

里山がひらく持続可能な社会



巻 頭 言

里山学研究センター センター長

牛尾 洋也

今年度の一年間を振り返ると、様々な出来事が原発問題の狭間で生じたかの感があります。

2013年4月以来、福島第一原発の汚染水漏洩や海への流出という深刻な問題が断続的に報道されていますが、その間、6月22日には富士山の世界文化遺産登録が決定され、7月15日にはTPP交渉に日本が参加し、9月7日には2020年の東京オリンピック開催が決定され、同月16日には、大型の台風上陸にともないはじめての大雨の特別警報が発表されました。

9月17日には大飯原発が定期検査で停止され日本で稼働している原発は「ゼロ」となり、10月10日には「水銀に関する水俣条約」が採択され、12月6日には「特定秘密保護法」が成立し、同月27日には沖縄県知事により米軍の辺野古への移転が承認されました。明けて2014年2月7日には、福島県の「県民健康管理調査」の結果、甲状腺がんの診断が「確定」した子どもが増加したと発表され、同月9日には、原発政策が争点となった東京都知事選挙が行われました。

自然を不可逆的に破壊する可能性をもつ原発問題や開発問題、そのための正確な情報を知る機会を奪う可能性のある情報管理を前にして、過去から受け継がれた文化や自然環境を次世代に引き渡すという私たちの日々の努力や英知はいかにも儚いものであるように思われます。

しかし、原子力を含めた自然科学上の様々な知が、人類を含む地球上のあらゆる生命の発展に寄与し持続可能な形でコントロールされるためには、私たちの日々の継続的で実践的な努力や英知、問いかけこそが求められるのであり、古くから人が自然に育まれながら自然と共生し紡いできた「里山」もその一つといえるでしょう。

今年度は、「里山がひらく持続可能社会」という総合テーマでシンポジウムを開催し、社会の危機的な現実的諸課題に対して、従来の「経済」の意味を問い直し、里山の自然と環境をヒントにして「社会生活」と「環境保全」とを調和させながら持続可能社会を実現してゆく方向を探りました。

「里山」は、「イニシャチブ」や「資本主義」など様々な言葉と結びつけて論じられる「包容力」と「可能性」をもった概念であることが示されています。私たちはこれを実践的な「学」と結びつけ、今後とも里山学研究を発展させてゆきたいと考えています。

2014年2月11日

目 次

巻頭言	牛尾洋也	
目 次		
1. シンポジウム「里山がひらく持続可能社会」		
〔プログラム〕		
〔開会挨拶・趣旨説明〕	牛尾洋也	3
〔シンポジウム（要旨）〕		
（1）基調講演（要旨）「里山資本主義」とは	藻谷浩介	5
（2）ミニ講演（要旨）		7
〔ミニ講演〕		
（1）薪が切り拓く里山の未来	奥 敬一	10
（2）木と火のある暮らし 薪炭革命	松田直子	10
（3）持続可能社会の条件と里山的自然	丸山徳次	11
2. 研究会報告		
（1）第1回研究会		
民法の観点からみた『景観利益』	牛尾洋也	19
行政法の観点からみる『景観利益』	石塚武志	21
居住空間と景観	水島 信	22
（2）第2回研究会		
日本におけるフットパス	神谷由紀子	25
フットパスから“Walkers are Welcome town”へ…英国での展開（翻訳）	Sheila Talbot	28
（3）第3回研究会		
文化的景観を読み解く	林 珠乃	40
ロンドン郊外Public Footpath Chess Valley谷歩き	江南和幸	41
（4）第4回合宿研究会		
琵琶湖の湖北地方の湿地保全と渡り鳥保護	植田 潤	48
水鳥と湿地の宝を持つ湖北地方	須川 恒	50
ラムサール条約の国際的ネットワークを生かした活動の紹介	須川 恒	53
湖北地方でフットパスを作成するための基礎資料	須川 恒	57
（5）第5回研究会		
人と森をつなぐ	齋藤暖生	63
（6）第6回研究会		
景観と景観計画図	水島 信	65
（7）第7回研究会		
放射能汚染が動植物の繁殖、生存、分布に及ぼす影響	樋口広芳	67

(8) 第8回研究会		
里山の保全と『森林・林業再生プラン』	吉岡祥充……………	76
仏教と環境	岡本健資……………	77
3. 研究活動報告		
(1) 「龍谷の森」での学生の研究活動	宮浦富保……………	81
(2) ヒサカキの地上部枯死量の個体サイズ依存性	石井将貴・森山祐平・宮浦富保……………	83
(3) 褐鉄鉱触媒を用いた薪ストーブ燃焼ガス中COの低減に関する基礎的研究	佐湖俊之・占部武生……………	88
(4) 山梨県上野原市八重山におけるアケビ属3種の分布と葉の形態的特性の比較	岩瀬剛二・朝倉健人……………	93
(5) 環境教育としての炭焼きのすすめ：新炭革命	高桑 進……………	97
(6) 「龍谷の森」での自然観察会の実施報告	高桑 進……………	101
(7) 蝶相からみた大津市瀬田丘陵の特徴8	遊磨正秀・太田真人・稲井拓人・小澤真帆……………	103
(8) 「龍谷の森」におけるスノキ属の分布について	奥野圭一・横田岳人……………	106
(9) 「龍谷の森」のアカネズミとヒメネズミの消長	小海佑樹・横田岳人……………	110
(10) 「龍谷の森」におけるナラ枯れ枯死木から発生した腐朽菌類について	田鹿 諒・横田岳人……………	115
(11) バイエルン森林・林業局（LWF）ヒアリング調査報告	牛尾洋也……………	120
(12) 日本農業法学会2013年度年次大会 「農漁村地域の復興―大地震・大津波後2年半を経た現状と課題―」参加報告	牛尾洋也・鈴木龍也・丸山徳次……………	126
(13) 草原管理を反映する指標植物の検証	高橋佳孝……………	127
(14) 「龍谷の森」里山保全の会の活動報告	谷垣岳人……………	129
(15) 「龍谷の森」におけるキツネの生態調査	西澤なつ子……………	130
4. 研究論文		
(1) 林業から森林文化へ ―林業における持続可能性思想の発展と転換― ヨアヒム・ハンベルガー〔紹介・翻訳〕	牛尾洋也……………	147
(2) 岩手県陸前高田市の漁業構造の歴史的展開	伊達浩憲……………	161
(3) イオンプローブによる燃焼診断	野口佳樹……………	179
(4) 里山の保全と「森林・林業再生プラン」	吉岡祥充……………	189
5. 活動日誌……………		201
(1) 運営会議		
(2) 全体会議		
(3) 研究会		
(4) その他の活動		



シンポジウム

「里山がひらく持続可能社会」



2014年2月9日 龍谷大学 深草キャンパス22号館 101講義室

◆開会のご挨拶・趣旨説明…………… 13:30～13:40

牛尾洋也氏〔龍谷大学里山学研究センターセンター長・法学部教授〕

◆基調講演…………… 13:40～14:30

(1) 「里山資本主義」とは

藻谷浩介氏〔(株)日本総合研究所調査部・主席研究員〕

◆ミニ講演…………… 14:30～15:30

(1) 「薪が切り拓く里山の未来」

奥 敬一氏〔龍谷大学里山学研究センター研究員・
独立行政法人森林総合研究所関西支所主任研究員〕

(2) 「木と火のある暮らし 薪炭革命」

松田直子氏〔龍谷大学里山学研究センター研究員・(株)HIBANA・代表取締役〕

(3) 「持続可能社会の条件と里山的自然」

丸山徳次氏〔龍谷大学里山学研究センター研究員・文学部教授〕

◆パネルディスカッション「里山がひらく持続可能社会」

…………… 15:45～16:45

藻谷浩介氏

奥 敬一氏

松田直子氏

丸山徳次氏

〈ファシリテーター〉

田中滋氏〔龍谷大学里山学研究センター研究員・社会学部教授〕

◆閉会のご挨拶…………… 16:45～17:00

里山がひらく持続可能社会

◆開会挨拶・趣旨説明

里山学研究センター センター長 牛尾洋也

ご紹介頂きました、龍谷大学の牛尾です。

本日は、大変お忙しい中、また大変お寒い中、たくさんの方に来て頂きまして誠にありがとうございます。

シンポジウムの開会に先立ちまして、里山学研究センターを代表し、一言ご挨拶と御礼を申し上げ、併せて、シンポジウムの趣旨について若干、補足させて頂きたいと思えます。

本日は、お手元のパンフレットにありますように、シンポジウムの基調講演として、日本総合研究所の藻谷浩介さまより「里山資本主義」についてお話を頂きます。NHK広島班と共同で進められたこの本は大変なベストセラーとなっており、また、藻谷さまはものすごい講演回数をこなされており、大変ご多忙な中お越し頂きました。心から感謝申し上げます。

また、私たち里山学研究センターからは、共同研究員の、奥敬一さま、松田直子さま、丸山徳次先生より、関連するテーマでミニ講演をお願いしております。どうぞよろしくお願いいたします。

ところで、既に、パンフレットの「はじめに」のところで、シンポジウムの趣旨について簡単に書かせて頂いておりますが、「里山がひらく持続可能社会」という本日のテーマに関連し、この場をお借りまして、「里山を語る意義」と「持続可能性」概念について、少し補足をさせていただきます。

まず、里山を語る意義、についてですが、最近、「林業経済」という専門雑誌（第66巻9号18頁以下）で、東大の寺田徹さんという若い研究者から私たちセンターで共同執筆した本について書評を頂きました（寺田徹「書評：牛尾洋也・鈴木龍也編著『里山のガバナンス—里山のひらく地平—』」〔晃洋書房 2012年〕）。その中では、里山を語る意義について、3つのステージに分けて論じておられます。

すなわち、第1ステージでは、経済成長のなかで、里山が開発用地とされ、急速に失われた時代における土地利用としての里山保全が課題とされたということです。第2ステージでは、人の手入れ不足による生物多様性の減少という、いわゆるアンダーユース問題への対処として、里山保全が課題とされたとされています。

これに対して、現在の第3ステージでは、人口減少や高齢化、第1次産業の不



振や政治システムの機能不全などの国内不安に加え、気候変動や生物多様性の減少といった全球スケールの環境問題等の先行き不安がある中で、単に環境資源としての里山という以上に、既存の社会モデルに代わる一つのオルタナティブとして里山に注目が集まっているとされています。その具体例の一つとして、『里山資本主義』が挙げられ、また一つが環境省と国連大学が提唱している「里山イニシアティブ」が挙げられており、私たちの研究センターの取り組みもそこに位置づけられております。

本日は、こうしたオルタナティブとしての社会モデルとして、里山にこだわった議論が進められるものと考えております。

続きまして、「持続可能性 Sustainability」という言葉です。この語源をたどれば、18世紀、ドイツの林学において生み出された“Nachhaltigkeit”という概念に行きつきます。

そもそも、持続可能性（Nachhaltigkeit）は、ヨーロッパ中世を通じて、農村的利用および都市建設や産業発展の際に、貴重な森林がエネルギー資源や木材資源として過剰利用され、広範な森林荒廃が生じる中から生まれた思想といわれています。すなわち、こうした森林荒廃を克服するために、ドイツでは新たな造林技術や種播き技術をもったツンフトが活躍し、同時に、森林管理の規範を取り仕切った林務官（Forstleute）という職業身分が発生するなど、こうした実践的英知が育ちました。

その中で、1713年、今から約300年前ですが、財政顧問であり財政学者でもあったドイツ人のカルロビッツ（Hans Carl von Carlowitz）という人が、森林荒廃を生み出す森林管理の行動原理としての「ぞんざいさ、無頓着さ（Nachlässigkeit）」という言葉の対概念として、当時の知を凝縮し新たな行動原理として言語化したものが、持続可能性（Nachhaltigkeit）であるといわれています。計画性や長期性、技術性などを取り込んだ、新たな森林管理の知識は、その後定式化され、森林学校が設立され、出版物などにより広く啓蒙が行われました。

ところが、19世紀初頭にドイツの国制は大きく転換します。森林の土地が近代的所有関係として再編され、自由主義経済が展開する中で、数学的で金融工学的な、いわゆる土地純益説による林業が登場し、持続可能性の考え方は、一旦、矮小化されました。しかし、やがてその限界が認識され、また化石燃料へのエネルギーの転換の中で、却って新たな森林の価値や多面的機能が注目されるようになりました。

その結果、「持続可能性の思想」は、現在の世代が森林を適切に使用することを通じて、次世代の需要に応えるという、「世代間の結びつき」の側面を重視し、さらに、単に林業の



ためだけでなく、広く人々の森林文化“Waldkultur”へと展開する社会的・文化的課題を担ってきました。

持続可能性は、こうした数百年のプロセスにおいて生まれた思想だということですが、考えてみれば、日本においても全く同様の事態を想定しうるわけであります。

では、ドイツやオーストリアでは、このように新たな森林文化が成立し、木材自給率100%が可能であるのに対して、な

ぜ日本ではそうならないのか、どうすれば、持続可能社会を構想しうるのかというようなことが、今日のシンポジウムで触れられるのではないかと思います。

本日のシンポジウムには、講演者以外にも多くの方々にご参加頂いております。

今日一日の限られた時間の中では有りますが、是非、積極的に建設的なご議論を頂き、こうした取り組みが、持続的で次世代に向けて大きく寄与してゆくものとなることを祈念しまして、皆様への御礼、ご挨拶とシンポジウムの趣旨説明に代えさせて頂きたいと思います。

どうもありがとうございます。

◆シンポジウム（要旨）

【基調講演】（要旨）

「里山資本主義」とは

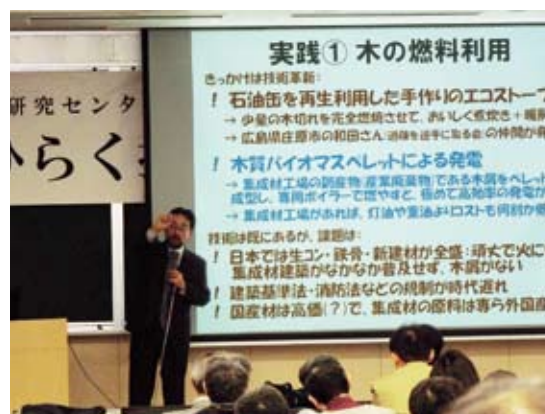
（株）日本総合研究所調査部主席研究員 藻谷浩介氏

（1）里山資本主義とは

里山についての研究はすでに世界的に蓄積されている。いまや「SATOYAMA」「SATOUMI」という言葉は海外の知識人にも通用するほどである。しかし私は、そうした専門の研究者たちの仕事とは別に、地域振興の観点から里山に着目して、独自に研究を続けてきた。今回の講演では、今夏に刊行した『里山資本主義—日本経済は「安心の原理」で動く』（藻谷浩介・NHK広島取材班著、2013年7月、角川書店）にもとづいて話をするにしたい。

「里山資本主義」という言葉はNHKのプロデューサーが作った用語であるが、私自身も直観的に「いい」と思ってこの言葉を採用している。これはお金を増やすことだけにしか関心がない、ガン細胞のような資本主義の一形態である「マネー資本主義」の対義語である。もちろん、お金がないと私たちの社会は成り立たないのだが、里山資本主義においてはお金を増やすことが目的ではない。たしかにお金は使うが、それでもマネー資本主義の欠陥を補うものである。つまり、善意と資源とお金を循環させることで安全・安心を増やすような、そういう経済生活のあり方を想定している。

里山資本主義の特徴を述べる。まず里山に眠っている、金銭に換算すると価格がつかない資源を活用することが挙げられる。たとえば耕作放棄地や立木、半端ものの農産品、退職者、野獣などがある。こうしたものがどのような役に立つのか不思議に思う人もいるだろう。しかし、それらの資本を活用することにより、水と食料と燃料を一定程度は自給できるようになる。また生活費やエネルギー消費を減らし、場合によっては高価で売ることさえできるようになる。



そして、そのような活動は社会資本を増加させる。というのも、先に述べたようなことは、地域の人々と協力することを前提としているからだ。さらに、そのような地域が存在することは、大都市に巨大災害が生じた場合に、バックアップ・システムとしてある程度まで有益である。

(2) もう座視できぬマネー資本主義

マネー資本主義の問題点を端的に言うなら、それが外部不経済を拡大することにある。その具体的な現れとして簿外資産、つまり金銭に換算することができない資産をむやみに消費することにより、再生産が不可能になる事態が挙げられる。たとえば化石燃料は、過去における過剰な採取によって今後は長期的な供給不足が懸念され、価格が急騰している。日本が輸入している化石燃料はバブル当時は5兆円以下だったのが、昨年には27兆円を超えている。つまり石油がどんどん希少になり、値上がりしている。次に土壌と水と大気は無駄遣いが挙げられる。実際、土壌・地下水収奪型の大規模低価格農法は、いまや世界を席卷している。たしかに現在のところ、農産物は安価である。そのために海外からの輸入拡大が目指されるわけだが、はたして20年後はどうなっているだろうか？もはや世界中で水と土壌は、すでに貴重品になっている。つまり、これから価格が高騰するのは明らかなのだ。また子どもの人口についても同様である。過去三十年、子育てよりも会社で働くほうが社会の役に立つという奇妙なイデオロギーが主流になったために、毎年生まれる子どもの数は半分になってしまった。

こうしてお金に換算される価値ばかりが追い求められた結果、お金に換算されない貴重なものがどんどん失われている。そのような考え方に対抗するのが「里山資本主義」である。

たとえば私たちにとっては無価値な粘菌も、たんに私たちが無価値とみなしているだけで、実際には自然界という全体の一部を構成している以上、何かの役に立っているはずである。また障害を抱えた子どもたちも、その生きようとする努力は周囲に勇気を与えるものである。そうした貴重な、しかし金銭に換算されないために価値が認められず、失われつつあるものこそ、里山資本主義の原動力なのである。

(3) 都市住民にもできること

ここで「里山資本主義」の本に書かれている事例を紹介しよう。まず、木の燃料利用について手短かに述べたい。オーストリアという国は、日本より面積が狭く森林面積も国土の15%しかないのに、過去10年で林業大国になり、集成材製造の際に発生する木屑を加工した木質バイオマス燃料（ペレット）の価格が石油の半分になっている。しかし日本でも成り立っている集成材メーカーのある岡山県真庭市では、同様に灯油の半額程度のペレットが生産されている。さらに耕作放棄地を再利用している事例が日本全国でじわじわと増えている。たとえば島根県の邑南町には、耕作放棄地を利用して牛を放牧し、牛乳を販売している業者がいる。1リットル千円の牛乳だが、それでも多くのファンがいる。広島県庄原市にはスーパーの店頭には決して並ぶことがないような、不揃いの野菜を物々交換（自施設利用券との引き換え）で入手し地産地消の食事を提供している福祉施設がある。こうした事例において消費者にとっての商品の価値は、一般的な消費者が従っている標準化された商品規格や価格体系とは別である。1リットル千円の牛乳が高いか安いかは、ようするに各人の価値観の問題なのである。

仮に農地や山林がない都市部の生活者であっても、里山資本主義に貢献することは可能である。実際、①エコストーブを入手し、水源を確保する ②自営の店で買う、店主と仲良くする

ことで、物々交換をできる素地を作っておく ③庭や空き地で農耕し、自家消費・物々交換する ④特定の田舎に田畑・セカンドハウスをつくる—というようなことも、現在の経済システムの「サブシステム」あるいは「保険」として里山資本主義を取り入れることなのである。

(文責 村澤真保呂)

【ミニ講演】(要旨)

1. 薪が切り拓く里山の未来

独立行政法人森林総合研究所関西支所主任研究員・里山学研究センター研究スタッフ 奥 敬一氏

最初に、ナラ枯れの写真をみていただきたい。関東ではあまり知られていないが、近畿ではこの数年のあいだに大きな問題になっている。このナラ枯れは、現在の里山のあり方を象徴的に示している。山の世界も「高齢化」していて、樹齢60年の木が大部分を占めるほど森の高齢化が進んだことにより、ナラ枯れの被害が広がりやすくなっている。50年前ならば、樹齢30年程度までで伐採して使われていたので、ナラ枯れが広がる条件にはなかったのだ。

このように日本の森林が成熟してきた結果、木は太くなり過ぎ、病気の被害に弱い状態にある。下層の植物層も貧弱になり、動物の生態にも影響を与えている。また、森林の若返りが難しくなり、一般の人の手に余るようになっていることが、さらに状況を悪化させている。

森林総合研究所では、滋賀県大津市と京都府長岡京市の二カ所の里山の森林で、伝統的な小面積皆伐を実施して森林を若返らせるとともに、そこで伐採した木を薪ストーブ用の薪として地域社会に導入することにした。こうして薪ストーブを使った社会実験を継続してみたところ、さまざまな変化が起こった。一番わかりやすいのがエネルギー利用の変化である。薪ストーブの利用者の電力やガスの消費は、薪ストーブ利用以前と比較して、たしかに減少した。しかし、そのことよりも重要なのは、量に換算されない変化である。すなわち薪ストーブの利用者の家庭では、暖房としての満足感とともに、薪の準備のために体を動かす機会が増え、ストーブを活かした料理で家事のリズムができるといった変化が現れた。たしかに、これらのメリットとは反対に、薪を利用するためには時間も手間もかかるというデメリットもある。それでも全体としては薪ストーブを利用することで生活の質が向上した、と利用者たちは自覚している。また地域社会にも大きな変化が起こった。つまり、これまでは見向きもされなかった薪が資源として意識されるようになり、薪の販売と流通がすこしずつ広がっている。また小面積皆伐が効果的であることや、環境教育の必要性が認識されるようになった。5年前にこのような試みを始めたときには、あまり地域の人々も関心を抱かなかったが、現在では注目するようになった。



もちろん、薪の燃料利用にはコストや管理、森林再生の点でさまざまな課題がある。そして薪販売がビジネスとして定着するには、さまざまな課題を克服する必要がある。それでも、地域住民が自分たちで確実に始められる範囲で持続可能な社会の実現に向けて取り組むという点で、薪の利用はきわめて有益であると思われる。

2. 「木と火のある暮らし 薪炭革命」

株式会社 Hibana代表取締役・里山学研究センター研究スタッフ 松田直子氏

私はもともと田舎育ちだったこともあり、学生時代に「熱帯林きょうと」という団体に入ってアジア各地の熱帯雨林を訪れたとき、それらの熱帯雨林の活用のされ方に感銘を受けることがあった。そのことが逆に、日本の森林がなぜ放置されているのか、ということに疑問を抱くきっかけになった。そこから日本の森林資源の活用に関心が向くようになり、薪や炭、木の物の活用方法を探るようになった。

大学卒業後に就職したとき、京都の町家に住むことにしたのだが、冬のあまりの寒さに耐えきれず、社会人4年目にペレットストーブを手に入れた。そのペレットストーブがとても快適で、これなら厳しい冬でも京町家で過ごせると実感した。このような経験を経て2006年、バイオマスの活用法の考案やペレット利用の普及をおこなう会社を立ち上げることを決意した。現在は寺町二条にある二階建ての町家を店舗として活用し、その店内でペレットボイラーとペレットストーブを利用している。二階のカフェでは、里山でとれた食べ物を提供している。

都会で薪ストーブを利用することには大きな困難があり、とりわけ貸家では不可能に近い。しかしペレットストーブであれば、煙も少ないうえに燃料も入手しやすく、条件さえ整えば集合住宅でも使用可能である。実際、マンションでペレットストーブが使われている事例は、着実に増えている。また京都府には二カ所にペレット製造業者があり、行政の支援もあってペレットの流通ネットワークが整いつつあり、灯油ストーブに対して十分に太刀打ちができる価格である。

私たちが取り組んでいるペレットストーブの普及活動は、地域における森林バイオマスの活用を目指したものであるが、それは都市住民の生活のなかに里山を取り入れるとともに、都市住民の支えによって里山の森を回復することでもある。このような仕方で都市と里山を結び、資源の循環を図ることは、美しい森をふたたび取り戻すことであり、持続可能社会の実現に向けた第一歩を踏み出すことだと考えている。



3. 「持続可能社会の条件と里山的自然」

龍谷大学文学部教授・里山学研究センター研究スタッフ 丸山徳次氏

2011年3月の東京電力福島原発事故は、人類史的な出来事として捉えられるべきである。というのも、人類がみずからの生存基盤である自然環境を徹底的に破壊する可能性をもっているという事実を、この事件があらためて私たちに突きつけたからである。このような人類の活動によって汚染と破壊の対象とされている自然を「フクシマ的自然」と呼ぶとすれば、それとは反対に、人類の活動によって自然の循環的営みが阻害されることのない自然を、ここでは「里山的自然」と呼ぶ。そして21世紀の人類の課題である「持続可能社会」の実現は、まさしく「里山的自然」の上に成り立つことは明かである。そうであれば、「里山的自然」の成立条件を考察することは、持続可能社会の追求のために不可欠な作業であろう。

「持続可能」という言葉の起源をたどれば、18世紀初頭のドイツ林学に行きあたる。やがて19世紀終わりには、営利主義的な森林経営によってドイツの森林が深刻な生態学的被害を受けたことへの反省から、森林の生産物の持続的な利用を図ることが新たに目指された。そこでは自然の生産が「再生産」であること、つまりエコロジカルな過程であることが含意されている。持続可能な経済は自然の生産＝再生産のエコロジカルな過程を維持・推進することによってのみ可能である。日本で江戸時代中期頃から使われてきた「里山」という概念もまた、自然の生産＝再生産のエコロジカルな過程の上に成立するもので、私はそれを「文化としての自然」として抽象的に定義してきた。それは自然の再生産の過程を妨げることなく、その過程を利用することによって人間社会を再生産する営みのうちに、自然を位置づける概念である。したがって「里山的自然」とは、自然の生産＝再生産のエコロジカルな過程とともに、人間社会の再生産の過程が維持されることを条件として初めて成り立つものである。そして、そのような条件と生産＝再生産のエコロジカルな過程の無視こそが、持続不可能な社会構造と「フクシマ的自然」を生み出す原因なのである。

私たちが持続可能な社会を追求しなければならないのは、未来世代に対して責任を負っているからだけではない。私たちが人生の意味を見出すためには、自分の死後も世界が生きるに値するものとして持続しつづけることを信じなければならないからである。つまり持続可能社会の追求は、私たち自身が人間らしく善く生きるための条件なのである。（文責・村澤真保呂）



◆ミニ講演

(1) 「薪が切り拓く里山の未来」

独立行政法人森林総合研究所関西支所主任研究員・里山学研究センター研究スタッフ 奥 敬一氏

里山林には、かつてさまざまな使いみちがありました。生活・生業に関連する多様な目的で人が使い続けてきたことにより、里山特有の生態系が作られ、また地域ごとの貴重な文化も生み出してきました。しかし、近現代の生活変化の中でそうした使いみちの多くが意味を失い、里山林を大きく変貌させる原因となってきました。

さらにこの十数年の間に、里山林が抱える問題は新たな段階に入っていることも明らかになってきました。放置されて長時間が経ち、大径化した里山林では、ナラ枯れが起きやすい状況が拡大しており、また次世代の林が育ちににくい状況が生じています。さらには、市民団体等による従来型の里山整備が、現在の里山林が抱えるこれらの根本的な問題に十分に対応できないケースも増えてきたのです。

このような現代的な問題を解決し、多様な価値を持った里山林を取り戻すためには、単に伐らずに保護するだけではなく、新しい使いみちを見つけて、私たちの暮らしの中で資源として積極的に使うことが重要です。しかしその作業を完全な補助金頼み、あるいはボランティアによる志だけで拓けていくことには限界があります。里山林管理によって必然的に出てくる材を、何らかの形で資源として活用し、いくばくかでも経済的価値や日常的な豊かさを生み出していくことができれば、それは広範に拓がり持続していく可能性を持つでしょう。ここでは資源利用のひとつの方法として、薪ストーブによる熱エネルギー利用を想定して行った社会実験の結果を報告します。

社会実験は滋賀県大津市と京都府長岡京市の二箇所で実施しました。里山林で伝統的な小面積皆伐を行って森林を若返らせるとともに、材の薪としての活用を試みました。そして、薪ストーブを地域社会に導入し、モニター家庭での薪の利用状況や生活に起きた変化などを通年で記録しました。さらに地域社会に対して様々な形で働きかけることにより、里山林からの薪の利用拡大も進めました。

里山林からの薪の利用によって、モニター家庭や社会に様々な変化がもたらされました。家庭レベルでみれば、薪ストーブの利用には暖房効果とその環境への貢献だけでなく、生活に豊かさをもたらすプラスアルファの価値があると言えます。また社会実験を行った地域では、里山林管理によって出る材が薪として資源になり、価値を生み出すことが明確に認識されるようになりました。そして里山に関心を向ける新たな層を獲得するなど、地域住民、市民団体や薪ストーブユーザーにとって新たな里山林管理への参加のための有力な動機付けとなりつつあります。

こうした身近な里山林からの薪の利用は、近年各地で拓がりを見せています。里山林の未来を切り拓いていく鍵は、薪をいかに持続的に活用できるかにかかっているのかもしれません。

(2) 「木と火のある暮らし 薪炭革命」

株式会社 Hibana 代表取締役・龍谷大学里山学研究センター研究スタッフ 松田直子氏

弊社が仲間と活動する上での思いをまとめたものです。

エネルギーの森は美しい

原子力・ガス・石油・石炭・水・風・太陽そして薪炭。私たちはエネルギーに頼って生きて

いる。だけど「どれを？」とあまり考えなかったかもしれない。もっと早くもっと便利にだけが豊かな暮らしなんだろうか？地球温暖化・エネルギー自給とか政治が考えることでしょ？それでいいのだろうか？例えば、あなたの家の柱はどこから伐ってきた木か知っていますか？そして〈ウラの山から枝や雑木を切り拾い毎日使う〉という少し前の暮らしを忘れていませんか？「そんなの知ってても何の役にも立たないよ」「今じゃ無理、マンションでは火も禁止だし」そうかもしれない。では、花粉アレルギー・土砂崩れ・河川の汚染・動物被害など今の私たちの問題は？それらが踏み入れることのなくなった森林が原因だったとしたら？節電だけが本当のエネルギー対策なんだろうか？農作物や家畜などを育て売買することと同じように、かつて林業は人工林をつくり育てた。そして人々は燃料などを使うため雑木林と生きた。しかし日本の材木は外国産の手軽さに忘れられてしまった。その上燃料として木を使うことも激減した。ほったらかしの森は密集林となり、光が届かず痩せた土となり、元気のない木が伸び放題の森となってしまった。電車の窓からはキレイだな、自然っていいなあと眺めている森に踏み入れてほしい。あまりの荒れ方に呆然となる。倒木で川がふさがり、木の病気でどんぐりの芽吹きが減っている。これでは森の動物達も里に出て食物を探すのは無理ないなあと実感する。なんかもったいない、なんかくるしい、今の私たちの暮らしと美しい森を育てることをリンクさせたい。みんなで触れ考え工夫しよう。例えば、国産の木製品を買おう。例えば、木の火を囲もう。私が動けばきっと繋がる。手入れをすれば森はきっと元気を取り戻せる。それが薪炭革命Hibanaのメッセージ。本当のエネルギーあふれる美しい森をみんなとともに育てましょう。



(3) 「持続可能社会の条件と里山的自然」

龍谷大学文学部教授・里山学研究センター研究スタッフ 丸山徳次氏

はじめに

2011年3月の東日本大震災による東京電力福島原発事故は、1986年4月のチェルノブイリ原発事故と並ぶ、人類史的な出来事として捉えられなければなりません。「人類史的」というのは、人類の生存の基盤である自然環境を、他ならぬ人間そのものが破壊する可能性を持っているという事実を、この出来事が改めて突きつけたからです。このような言い方を大袈裟だと思う人に対して、私は、「フクシマ的自然」¹という言葉で想像をめぐらすようお願いしたいと思います。すなわち、私たちは放射性物質によって汚染されたフクシマ的自然の中で生きつづけることはできないのです。しかしそれはごく限られた「地域」にすぎないと反論する人がいるとするならば、私はさらに、人間は決してグローバルには生きられない、と言いましょ。すなわち、個々の人間は、一定の時間空間を生きるのであって、決して地球上に延び広がって生きるわけではありませんし、人間のあらゆる構築物は地球上のどこかに位置づけられなければ

なりません。そして、他者の犠牲の上に「豊かさ」を享受する権利を、何人も持つてはいないのです。

私の言う「フクシマ的自然」とは、周囲の自然環境から隔離されることによって安全性を保持することが可能であるかのように見える装置や機械を媒介とする人間の活動によって、実際には汚染されり破壊されたりしている自然を表わす象徴語です。これに対して、人間の活動による影響が地域の自然の循環的営みを阻害することなく、むしろ人間がそれと良好に共生するような自然を「里山的自然」と呼んでおきたいと思います。21世紀の課題である持続可能社会の追求は、「里山的自然」の上に成り立つものとして考えなければなりません。現代の科学技術文明の中であって、地球上の自然が、すでに人間による影響作用を無視できない仕方を受けている以上、そもそも人間による影響作用が「フクシマ的」なものではなくて、「里山的」なものである可能性とは、どのようなことなのかを考えることが、持続可能社会を追求することによって、決定的な意味をもつでしょう。

1. 「持続可能性」概念の起源

1972年のローマ・クラブによる報告書『成長の限界』および同年ストックホルムで開催された国連人間環境会議を背景とし、やがて国連環境計画ならびに世界自然保護基金の支援を受けて、1980年国際自然保護連合がまとめた『世界保全戦略』が、初めてsustainable developmentの概念を提起しました。この概念はやがて、1987年の国連ブルントラント委員会報告書『我らの共通な未来』および1992年ブラジルで開催された地球サミットでの「リオ宣言」および「アジェンダ21」が出されるにおよんで、環境庁（当時）・外務省によって「持続可能な開発」と訳されました²。しかしながら、もし「開発」が「成長」と同じことを意味するならば、それは「持続可能」であることと矛盾するに違いありません。「発展」と訳すことのできるdevelopmentを〈質的な改善・向上〉と規定し、「成長growth」は〈量的な増大・拡大〉を意味する、という捉え方がありますが、この考えに従えば、成長を持続可能にすることは、原理的に不可能ですし、「持続可能な成長」というのは、形容矛盾に他なりません。それ故、sustainable developmentは、「持続可能な発展」と訳すべきでしょう。

そもそも、私たちが「持続可能」でなければならないと考えているのは、私たち人類の生存であり、私たちの社会そのものです。従って、「開発」なのか「発展」なのかという曖昧さを含むsustainable developmentではなくて、端的に「持続可能な社会」(sustainable society)を、私たちの求める未来像として掲げるべきだと思います。

ここで私たちは、「持続可能」という言葉の起源を、改めて思い起こしておく必要があるでしょう。英語のsustainability（持続可能性）という語は、ドイツ語ではNachhaltigkeit（ナツハハルティヒカイト）と訳されていますが、このドイツ語表現は元来、18世紀初期のドイツ林学と森林管理に起源をもっています。しかも英語のsustainabilityそのものが、もともとは19世紀半ばにドイツにおける「持続的林業」(nachhaltige Forstwirtschaft)をsustained yield forestry（持続的収穫林業）としてイギリスに移入したことに由来します。つまり300年におよぶ歴史をもつドイツ林学こそは、「持続可能性」概念の源泉であり、同時に持続可能性をめぐる成功と失敗の諸経験の最も豊かな蓄積です³。

明治初期以来の日本の林学・林業が決定的な影響を受けたのもまたドイツ林学からでした。日本の林学ではNachhaltigkeitは「保続」ないし「保続性」と訳され、初めて国有林の経営方

針を示した明治24年の「施業案編成心得」で「保続原則」に立つ森林経営が謳われて以来、戦後の森林法や国有林野経営規程に至るまで、繰り返し森林の「保続」の必要性が指摘されてきました。しかしながら、日本の林学・林業における「保続」思想は、その独特の訳語の孤立性が象徴するように、江戸時代18世紀以後日本の各地に発達した伝統的な森林管理技法⁴をかなぐり捨て、また、ドイツ林学が20世紀に入ってから生態学の知見と結びつきながら大きく発展したことを無視して、明治以来の中央集権的で官僚主義的な硬直した体質を存続させてきました。その延長上に、戦後の「拡大造林」政策があった、と見ることができます。スギ・ヒノキのモノカルチャー化を帰結した拡大造林政策こそは、薪炭から石油へのエネルギー革命および農業の近代化と並行して、日本各地の里山を崩壊させてきた大きな要因でした⁵。

ドイツにおいては、19世紀の後半、資本主義の発達のなか、営利主義の森林経営が、トウヒやモミといった経済性の高い針葉樹を一林分内で同齢一斉林とする大規模な造林と皆伐施業を拡大しましたが、20世紀の初期以後、それがもたらした生態学的被害の故に、一部では大きな転換がなされてきました。そして今日、南部諸州を中心に、林齢が異なったトウヒやアカマツなどの針葉樹とブナやナラなどの広葉樹が共生する複層混交林が基本とされ、森林の多面的機能が重要視されています⁶。

2. 経済活動の基盤としての「生産=再生産」過程

ドイツの林学・森林管理における「持続可能性」は、もともと経済的な理想でした。すなわち、森林の生産物の持続的な利用の追求です。しかしこの場合、森林の生産物とは、伝統的には薪炭利用および建材や坑木などの木材利用のための立木です。森林の持続性とは、簡単に言えば、森林の成長量と立木の利用量とが平衡的に定常状態であることです。このことが原理的に可能であるのは、森林が有する生産とは、個々の樹木が生長し、繁茂することであり、さらに繁殖することでもあるからです。すなわち、森林のような生命的自然の「生産」は、単に一方的に消費されるような生産ではなくて、それ自体が「再生産」でもあるのです。自然の「生産」は同時に「再生産」なのです。すると、人間が自然資源を利用して生産と消費を行う経済活動は、自然の生産と再生産のエコロジカルな過程を破壊しないで、むしろ維持する、という限りにおいてのみ持続可能だ、ということになります。持続可能な経済は、自然の生産=再生産のエコロジカルな過程である第一次的な生産過程を維持・推進するような形に整えられなければなりません⁷。

こうした人間の経済活動の最も基盤的で具体的なものは、広い意味での「農の営み」です。ここでは、「農の営み」ということで、広く農業、林業、漁業を意味するものとします。しかしさらに、生命的自然の生産と再生産のエコロジカルな過程を破壊しない限りで経済の持続可能性が成り立つという意味では、人間のあらゆる経済活動が、自然の生産=再生産のエコロジカルな過程を基盤としてのみ存立し、持続可能でありうるのです。

3. 里山的自然と持続可能社会

江戸時代の中期頃から使われてきた「里山」の概念を、私自身は、「人の手が入った自然」および「文化としての自然」として抽象的に定義してきました⁸。「手入れ」に関わる技術と規範が「文化としての自然」である里山的自然を構成してきたのです。2000年代に入ってから、国連ミレニアム生態系評価に関わって日本を中心に展開されている国際里山イニシャチブにお

いては、里山をSocio-Ecological Production Landscapeと定義づけています。すなわち、「社会生態学的生産景観」です。ここでの「景観」は、知覚的なまとまりをもった一定の場所ないし風景という地理学的概念であると同時に、田んぼやため池や里山林といった性格の異なった複数の生態系の複合体という生態学的な概念でもあります。しかし、ここでの「生産」は、私が先に述べましたような、自然の生産=再生産のエコロジカルな過程という第一次的な生産過程の上に成立するものであることを、よりいっそう明確化しておく必要があると思います。

ところで、「再生産」を意味する英語はreproductionですが、reproductionは生物学上の概念としては「生殖」ないし「繁殖」と訳されます。勿論、私たち人間の社会も、子どもを産み、育てる、生殖の活動なしには存続しません。再生産活動なしには持続しないのです。しかしながら、従来、この再生産活動は、社会のなかの「自然」な部分として正当に評価されることなく、実際上は多く女性に割り当てられてきました。この意味での再生産労働は、出産・育児のみならず、教育、看護、介護といったケア労働を含んでいます。市場のための資本主義的生産は、自然の再生産システムを前提することで成り立っているのと同様に、女性という再生産システムをいつでも前提することによって成り立っていますが、同時に、それらを見做することによって存立しています。「国内総生産」(GDP)を経済の目標とすることに象徴されているような、「経済」を「生産的なもの」に還元する現在の経済学的思考は、再生産活動を基盤とする「社会の営み」を軽視し、生産=再生産のエコロジカルな過程を見做することで、結果的に、持続可能でない社会構造を生み出しているのです。

持続可能な社会を追求する私たちの努力は、現在の世代内と未来世代に関わる世代間の両方において「正義」が確保されべきだとする規範によって基礎づけられています。未来世代への責任こそが、私たちを突き動かしているのです。しかし、そればかりではありません。私たちは皆、「来世」に対する信仰を持たないとしても、自分が死んだあとの「後世」が人間として生きるに値する世界として存続することを信じることができなければ、自分の人生に意味を見出すことはできません。すなわち、「持続可能社会」を追求することは、私たち自身が人間らしく善く生きるための課題でもあるのです。

【註】

- 1 「フクシマ」や「フクシマ的」というカタカナ表現は、差別的な意識を喚起する危険性を含んでいるかもしれない。いわゆる「母子避難」の場合を中心として、被害者たちに対する差別的な言辭がしばしば問題になっている現実を見ると、いっそう気がかりである。しかし、ここでは特に、グローバルな問題事象を指示するために、あえてカタカナ表記を選んだ。
- 2 環境庁・外務省監訳『アジェンダ21実施計画』エネルギージャーナル社、1997年。
- 3 丸山徳次「持続可能社会と森林コミュニティ」、日本哲学会編『哲学』第62号、2011年、参照。
- 4 コンラッド・タットマン『日本人はどのように森をつくってきたのか』熊崎実訳、築地書館、1998年、参照。
- 5 田中滋「農山村の脱国内植民地化のために一里山の「危機」から見える社会」、丸山徳次・宮浦富保編『里山学のまなざし—〈森のある大学〉から』昭和堂、2009年、参照。
- 6 岸 修司『ドイツ林業と日本の森林』築地書館、2012年、参照。
- 7 丸山徳次「持続可能性の理論と里山的自然—フクシマ以後の里山学」、牛尾洋也・鈴木龍

也編『里山のガバナンスー里山学のひらく地平』晃洋書房、2012年、参照。

- 8 丸山徳次「里山の環境倫理」、丸山徳次・宮浦富保編『里山学のすすめー〈文化としての自然〉再生にむけて』昭和堂、2007年、参照。

2. 研究会報告



研究会リスト

- 1) 第1回研究会「『景観利益』をめぐる諸問題」
開催日：2013年5月17日(金)
場 所：深草学舎紫英館6階会議室
講 師：
牛尾洋也氏（龍谷大学）
「民法の観点からみた『景観利益』」
石塚武志氏（龍谷大学）
「行政法の観点からみた『景観利益』」
水島 信氏（建築家）「居住空間と景観」
- 2) 第2回研究会
「フットパスからのむらづくり・まちづくり」
開催日：2013年5月23日(休)
場 所：深草学舎紫英館2階東第2会議室
講演者：
神谷由紀子氏（NPO法人みどりのゆび事務局長）
「日本におけるフットパス」
Sheila Talbot 氏（Natural England職員）
「フットパスから“Walkers are Welcome town”
へ…英国での展開」
- 3) 第3回研究会
開催日：2013年6月8日(土)
場 所：大宮学舎西翼2階大会議室
講演者：
高桑 進氏（京都女子大学）
「割り箸一膳の革命～二酸化炭素の削減；
カーボンオフセットもできます！～」
林 珠乃氏（龍谷大学）
「文化的景観を読み解く
—北部九州のやきものの里での事例—」
江南和幸氏（龍谷大学名誉教授・研究フェロー）
「London Footpath: Chess Valley
『Rickmanworth to Chalfont & Latimer
谷歩き』」
- 4) 第4回合宿研究会
「湖北における野鳥保護の現状と課題
—里山・里湖の視点から」
開催日：2013年9月7日(土)～8日(日)
場 所：湖北野鳥センター / 琵琶湖水鳥・湿地センター
およびその周辺地
講 師：
植田 潤氏（湖北野鳥センター）
「湖北における野鳥およびその保護の現状と課題」
須川 恒氏（龍谷大学）
「湿地保全、里山保全ツールとしての
ラムサール条約、里山イニシアティブ」
鈴木龍也氏（龍谷大学）
「フットパスによる地域おこしの可能性」
- 5) 第5回研究会「大学の森がつなぐ森林と社会」
開催日：2013年9月26日(休)
場 所：深草学舎紫英館2階東第2会議室
講 師：
齋藤暖生氏（東京大学富士癒しの森研究所）
「人と森をつなぐ —東京大学演習林“癒しの森ブ
ロジェクト”の試み」
- 6) 第6回研究会
開催日：2013年11月14日(休)
場 所：深草学舎22号館4階会議室
講 師：
水島 信氏（建築家）
「景観と景観計画図 —住環境を擁護する景観計画
としての地区計画図の薦め—」
- 7) 第7回研究会
開催日：2013年11月15日(金)
場 所：龍谷大学町家キャンパス
講 師：
樋口広芳氏
（東京大学名誉教授、慶應義塾大学特任教授）
「チェルノブイリ事故が与えたツバメの個体群への
影響」
- 8) 第8回研究会
開催日：2013年12月5日(休)
場 所：深草学舎紫英館2階東第2会議室
講 師：
吉岡祥充氏（龍谷大学）
「持続的森林管理と『森林・林業再生プラン』」
岡本健資氏（龍谷大学）「仏教と環境」
- 9) 第9回研究会
開催日：2013年12月19日(休)
場 所：深草学舎紫英館2階東第2会議室
講 師：
大住克博氏（独立行政法人森林総合研究所関西支所）
「里山林の成立機構と、それに基づいた管理技術」
奥 敬一氏（独立行政法人森林総合研究所関西支所）
「里山と社会の結び方」
- 10) 第10回研究会
開催日：2014年1月21日(火)
場 所：深草学舎紫英館6階会議室
講 師：
中村浩二氏（金沢大学地域連携推進センター）
「里山からSATOYAMAへ：日本の里山里海評価
（JSSA）と国際里山イニシアチブ（ISI）を中心に」
松田直子氏（㈱Hibana）
「薪炭革命 木と火のある暮らし」

第1回研究会

民法の観点からみた「景観利益」

—景観に関する共同研究・『景観利益』をめぐる諸問題—

龍谷大学法学部教授・里山学研究センターセンター長

牛尾 洋也

(1) 問題の所在

近時、法律学において、公法・私法二元論は様々な観点から再検討の必要が述べられており、特に訴訟上の要件といった具体的問題にとどまらず、保護すべき利益の種類や「公共性」のあり方について議論がなされている。「景観利益」は、その意味では、こうした議論の中心的な位置にあり、都市景観の保護のみならず、文化的景観や自然的景観を含めその意味について明らかにする必要がある。

(2) 立法、判例の展開

- (1) 日本の不法行為法は、立法段階では、フランス不法行為法やドイツ不法行為法を参考にしつつ、権利の範囲を限定的に考え、厳密な意味での権利侵害を要件とした。
- (2) その後、判例は、一方で、権利行使の自由を拡大しつつ、他方で、(社会的)公共性や権利濫用を用いて権利侵害の要件を拡大した。これは、富国強兵、殖産興業という「公共性」が上位で、権利は「善良の風俗」あるいは「公序良俗」等の上位の法的価値基準の中で衡量される性格のものとされたと評価することができる。日本では、ヨーロッパの人文主義的権利および近代的所有権が未確立であったことの裏返しといえる。
- (3) 戦後、日照権訴訟や生活妨害訴訟を通じて、次第に日照、通風が快適で健康的な生活に必要な生活利益であることが法的にも認識されるようになったが、この段階では、こうしたアメニティーの利益は、騒音や煤煙等の積極的な生活妨害とは性質の異なる消極的な性質のものとされた。

2004年(H16)には「景観法」が制定され、民法も一部改正されたが、その中で、不法行為法は、「権利」侵害以外に「法律上保護される利益」の侵害があっても成立すると規定された。

- (4) 国立景観行政訴訟第一審〔市村判決〕は、都市景観の利益享受がいわゆる「互換的利害関係」にあるという点に着目し、法規が、特定の景観の維持を図るという公益目的の実現のみならず、地権者の特定の景観を享受する利益を個々人の個別的利益としても保護すべきとする趣旨を含むとした。続いて、国立景観民事地裁判決〔宮岡判決〕は、同様に、良好な景観を自ら維持しつつ相互に維持を求める「景観利益」を民事上の利益として初めて認めた。しかし、控訴審判決〔大藤判決〕は、景観は、多義的で個々人の関心の程度や感

性によって左右されるものであるため、良好な景観の形成は行政が主体となり組織的に整備すべきものであって、景観について個人の権利性や利益性を否定した。けれども、国立最高裁判決〔甲斐判決〕は、良好な景観に近接する住民に民事上の景観利益を認めたが、私法上の明確な実態を有する権利と対比して劣る「利益」であり、行政法規違反等があった初めて違法となるという判断枠組みを提示した。また、韮の浦景観行政訴訟第1審判決〔能勢判決〕は、景観利益について、景観の回復困難性という特性と侵害の程度を勘案して、景観享受利益が保護すべき個別的利益であると認めた。

(3) 評価

景観利益は、実定法としての不法行為法上、「権利」に至らない「利益」として位置づけられている。それは、景観利益が純粹の私的利益とは異なる公益的性質をもつという理解によるものといえる。

景観利益は、行訴法9条その他の「原告適格」論を経て民法上の「景観利益」に到達した。そして、国立民事最高裁判決では、「景観利益」を「土地所有権関連の利益」としての保護する方途が拒絶され、「公益性」が強調されつつ、最後は「人格的利益」として把握されるに至ったが、なお、極めて公法上位の発想に留まっているといえる。

今後のあるべき方向であるが、景観利益は、人格的利益という理解に立ち止まるのではなく、人の生活や文化、歴史、環境といったアメニティー保護が、同時に人格権を基礎とする財産権保護でもあるという側面から、土地所有権論（相隣関係）および土地の共有論、コモンズ論からもアプローチが求められるであろう。

第1回研究会

行政法の観点からみる「景観利益」

龍谷大学法学部講師

石塚 武志

法律や条例を行政機関が（市民・住民の関与・参加を受けつつ）運用し、それについて紛争が生じた場合には（最終的には）行政訴訟により法的に解決する。この「行政法」というシステムにより、いかに「景観利益」を実効的に保護することができるかが、いま問われている。本報告では、行政訴訟制度による「景観利益」保護の実効性を高める試み（1.）、「景観利益」を保護するための法制度（法律、条例等）の発展（2.）を取り上げる。

1. 行政訴訟による「景観利益」の保護

日本の裁判所で行政訴訟を提起する場合、原告が、法制度により個々人の利益として保護された利益を有していることが前提とされてきた（行政事件訴訟法9条の通説的な解釈）。「景観利益」は個々人の利益というよりは共同的・共通的な利益として保護されるべきものであるため、この前提が、しばしば、行政訴訟によって「景観利益」を保護することの障害となってきた。行政訴訟制度に関するこの前提を克服しようとする試みとしては、「共通利益」、「共同利益」、「互換的な関係性の中で生じる利益」等に依拠して行政訴訟を提起することを認めるべきであるとの主張が行われてきており、一部の地方裁判所では、「景観利益」に基づく行政訴訟の提起が認められている。

2. 「景観利益」を保護する法制度

「景観利益」を法制度によって保護しようとする試みは、1970年頃から、各地の自治体で景観条例を制定することによって進められてきた。2004年には国の法律として景観法が制定され、「景観利益」の保護を自治体を中心に進めるための法的手段が一層整備された。景観法により、各自治体が景観計画を策定したり景観地区を設定することによって、景観に関する誘導や規制を行うことが可能となった。今後、景観法や各地の景観条例の運用にあたっては、景観に関する行政施策や措置の過程への市民・住民の参加を保障していくことが課題であるとされている。

今後は、2. で取り上げた法制度の運用・改善により「景観利益」保護のための施策が進むとともに、景観をめぐる法的紛争が、1. で述べた行政訴訟を通じて実効的に解決されるようになることが期待される。

第1回研究会

居住空間と景観

ドイツ連邦共和国バイエルン州建築家協会登録建築家

水島 信

〈要旨〉

(1) 風景と景観

「美しい風景」と同じように「美しい景観」と表現されることが通常ですが、これは、風景と景観という言葉の概念が明確に区別されずに、同様な意味で理解されていることが一つの原因であると思われます。景観とはドイツ語のLandschaftの訳語とされていますが、内田芳明氏の記述（『風景とは何か－構想力としての都市』朝日選書、1992年、54頁）を参考にすれば、Landscape及びLandschaftは風景という意味が正しいことになります。

ドイツ語のLandschaftの定義は、ドイツ語辞典によれば（Wahrig Deutsche Wörterbuch辞典）、「自然によって型づけられた（刻印された）特質（固有の性質）を伴った地理学的地域」になります。「風景」という言葉は、ドイツ語のLandschaftの「広々とした土地あるいは周辺区域」であり、「自然によって特徴づけられた特徴を伴った地理学的地域」という意味になりますので、「景観」より「風景」の方がLandschaftの訳語としては適するようです。

Landschaftはnatur Landschaft（自然のままの地理学的地域）とkultur Landschaft（耕作された地理学的地域）に区分されます。その手の加え方の程度の差で、自然的地域形態か人工的地域形態かの区分ができます。人工的地域形態の典型は都市です。

以上から、「自然的・風土的な生が風景として現象し、そこに歴史的・文化的人間の生が統合されて景観となる」と考えるのが順当であり、文化の風景こそが景観であって、厳密な意味で文化的生活が展開している都市には風景は存在しないと考えています。そして、都市風景ではなく都市景観というのが適切と考えています。

(2) 景観の定義

街並みは、その場所での人々の生活の積み重ねで形成されますから、快適な空間での生活の積み重ねなら、良好な街並みが形成されるでしょうが、逆であれば住民にとっても好ましくない街並みが出現するでしょう。したがって、景観は「住民生活の文化的様式が具体的な形態として表現された環境のたたずまい」と定義することが可能でしょう。

そうすると、住民の自分達の街の景観に危害を加える行為に対しての異議申し立てを拒否する行為は、そこで培われてきた住民の生活文化が結晶したたたずまいを否定することにほかなりません。住民のその場所に存在するという生活権、つまり基本的人権を否定することですから、主権在民の社会ではあってはならないことです。

(3) 景観利益

日本では、基本的人権を侵害する開発・建設行為に対しての住民の異議申し立てを、経済活動優先の国家指針に適應するような、まことしやかな論旨の根拠づけで退ける司法判定が為されているように感じられます。

「原告不適格」とか「景観利益」という裁判用語には、「町とはお上が造築して民はそこに住まわせてもらっている」という近世以前の国家社会構造のままの考え方が根底にあるのではないのでしょうか。都市または町という共同体の中においては、住民権利の侵害を起こす問題は、直接被害を受けるその住民だけの問題ではなく、社会全体の問題です。一部住民の問題であっても、それが基本的に共同体の全住民の生活権に係ることであり、明日には己の身に降りかかる可能性は大いにありますから、向こう三軒両隣の問題でなくとも、それに関して己の意見を主張する権利を、その共同体の住民は誰でも持っていると考えるのが民主主義社会の常識です。したがって、問題が起きている区域内の住民にしか、その問題に関しての意見を主張する権利がないとする「原告不適格」は、共同体の存在を無視する、すなわち民主主義を拒否するものといえます。

景観はそこに生活する住民であっても所有できるものではありませんし、利益を得るための手段として活用できるものでもありません。したがって、その良好に出来あがった環境から利益を得ようとするのは常に他所からの侵入者です。良好な景観が構築される過程に何の参加もしていない人達が、その出来上がった良好な環境を自らの利益に活用するということは、農村の秋の収穫を馬に乗って横から奪い去ってしまうというような犯罪行為であって、共同体社会では許されない所業です。

その観点からすると「景観利益」という言葉は「(お上が造った) 良好な環境に住まわせてやっているのだから、その利益があるのだ」という、現場を全く把握していない上からの目線での表現であるように受け取られます。民の「当たり前に住む」という当然の権利を認めたくないという傲慢さをそこに垣間見ることができます。権利であればそれを保護する義務が行政には生じますが、利益であれば少しは我慢できるから、放っておいても行政には保護義務は生じないという責任逃れの言葉遣いに感じられます。板橋区常盤台マンション事件について、平成18年9月8日の東京地裁は「景観利益」を法律上保護に値するものと判断しながら、「この景観利益の内容は、景観の性質、態様等によって異なり得るものであるし、社会の変化に伴って変化する可能性のあるものでもあるところ、現時点においては、私法上の権利といい得るような明確な実体を有するものとは認められず、景観利益を超えて『景観権』という権利性を有するものを認めることは出来ない」としましたが、この判決文を読めばそれが明らかになります。

国立景観事件控訴審判決（東京高判平成16年10月27日判時1877号40頁）は「景観は、当該地域の自然、歴史、文化、人々の生活等と密接な関係があり、景観の良否についての判断は、個々人によって異なり優れて主観的で多様性のあるものであり、これを裁判所が判断することは必ずしも適当とは思わない」としました。ここでの大きな問題は、この判決には景観がどのように形成されるのかの基本が全く理解されていないということです。

まさしく多様で優れて主観的趣向を持つ住民が、まさしく自分の生活する地域の自然、歴史、文化、人々の生活等と密接な関係があるということを認識して、それぞれの異なる価値観を共同体の枠組みの中で共有できる価値観に替えて、その価値観の下で住民が自分たちの生活環境

を整えたから景観が形成されたのだ、という基本的事実が全く考慮されていません。

最近ドイツで、長い間の日常的な精神的圧迫が、晩年の認知症やアルツハイマー病の原因になるという研究結果が発表されました。桐朋学園の校庭に覆い被さるような建物の異様な形状は、この精神的圧迫感を惹き起こすもの以外の何ものでもありません。

(4) 景観計画

住民の意向を却下した判決には一様に、具体的な景観の保護すべき規定と範囲が明確でないという逃げ口上が目立ちます。住民たちの街を自分たちの生活空間とするための政策と造形規定を含んだ街づくり指針を住民総意の下で作成するというのは行政の義務であり任務です。裁判所の根拠は行政の職務怠慢が原因であるのに、その結果の悪影響を住民に強いている、辻褄の合わない判決です。主権在民という民主主義の基本を理解すれば、住民の申し出を無視するのではなく、行政の怠慢を裁断すべきことこそが司法の本来の在り方ではないのでしょうか。

常盤台訴訟の裁判所の判断の根拠には、「地区計画案」を提示し行政が土地利用の制限を定めようとしたけれども住民の反発で断念された経緯があるから、マンション建設に関しての高さ制限、つまり土地利用の制限に関しての住民の要求には矛盾があり、要求の正当な根拠にはなりえないという考えが伺われます。つまり、大型共同住宅建設がこの区域で可能なのは「タウン・ゴール：自業自得」ではないのか、というのが地裁の論旨であると理解できます。

この論旨に対応するには、具体的な街の景観に関しての規制を設けることが有効でしょう。指針・方針を決める権利は住民にありますが、規制づくりを行う作業の任務は行政にあります。具体的な制限を設けると一部住民より反発を受けるが、それがないと周辺的大型開発の防御が出来ない、という自己矛盾をどう処理するかが鍵となります。加えて、建設の可能性によって不動産価値が上がるという既成の価値観を変えること、さまざまな価値観を持った住民の合意を得る手法等のことも考えなくてはなりません。一つの方法は、合意まで徹底的に議論を尽くして、地区計画手法を規範とした景観計画図を作成することです。この場合、議論が滞らずに進行するには質の高い街区デザインが最低限必要です。これはドイツ手法ですが、ドイツの建築家の立場で我田引水に申せば、日本の枠組みを破るための一つの選択肢です。

景観計画は、地区計画と同様な期待感で作成され、同様な内容を持っていますので、それ故に同様な運命をたどるのではないかという懸念があります。そうさせないために、現在の景観計画説明書あるいは図版ではなく、例えば千分の一といった縮尺を持った景観計画図作成の一手法の説明を秋に試みたいと考えています。

第2回研究会

日本におけるフットパス

「日本フットパス協会」理事

神谷 由紀子

1. 注目される日本のフットパス

フットパス（footpath）とは、イギリスを発祥とする“森林や田園地帯、古い街並みなど地域に昔からあるありのままの風景を楽しみながら歩くこと【Foot】ができる小径（こみち）【Path】”のことであり、ひいてはこのみちを歩くことの総称と「日本フットパス協会」では定義づけている。

もともとはイギリスが発祥地であるが、最近日本でもフットパスへの関心が年々高まっている。協会でも特にこの1年は各地からの問い合わせが急増しており、北海道や九州などでは広域ネットワークも形成されつつある。今フットパスがこのように高い関心を呼んでいるのは、日本のフットパスがただ単に健康維持や環境保全のために歩くという域を超えて、観光やまちづくりの画期的な活性化策として注目されているからである。町田市、甲州市、山形県長井市、北海道黒松内町、熊本県美里町、茨城県行方市などなどフットパスを導入した地域では成功を実感している。

2. フットパスのノウハウと効果

フットパスが活性化をもたらすことができるノウハウはそのみちづくりにある。従来の観光のように名所旧跡を繋いでコースにするのではなく、自分の住んでいる周辺で、感性に訴える心象風景や小さな歴史など地域の魅力を浮き彫りにする“いいみち”を選び出し、コースにして歩いてもらうのである。感情移入のできる“いいみち”づくりはその魅力に惹かれた多くのファンを地域に引き寄せ、地元で地域の魅力と誇りを再認識させ、地域一体となって地域自身の魅力づくりやおもてなしに取り組むシステムを作り出した。換言すれば、フットパスは①まちづくりの資源を発見し、②ファンをつくり、③共同体を再生させ、④地域の様々な属性の人々の交流と合意形成を基盤としたプラットフォームを形成し、⑤経済効果をもたらすことができるのである。

3. なぜ今フットパスなのか

フットパスの特性は以下の3点にあると考えられる。

- ① まちづくりに必要なほとんどの要素を含むフットパスをつくるだけの簡単な作業であるにもかかわらず、その過程で上記に掲げた地方自治の原点ともいべきまちづくりに必須な効果をすべて享受することになるので、ノウハウさえ把握できればフットパスをつく

ることが活性化に繋がることとなる。

- ② **どんな地域でもできる**—フットパスは、資源がなくとも、資金がなくとも、どんなまちでも作ることができる。一見資源がなさそうに見える地域でも見方を変えれば、つまり感性を伴って見れば、そのまちのオンリーワンの魅力が浮き彫りとなってくる。自治体の大小や都市部や過疎部は関係ない。むしろ“里山”など優れた原風景の残る過疎地には資源が豊富に発見できる。どのようなまちにもフットパスをつくることができ、それによって活性化することができるということになる。
- ③ **現時代の象徴である**—イギリスではフットパスは産業革命の後に労働者たちが、貴族に囲い込まれてしまった国土を「せめて歩かせてほしい」と運動をおこし、その結果勝ち得た法的な「歩く権利」であった。住宅、食物、環境に対する様々な人間性回復を希求した運動の1つがフットパスであったのである。フットパスは脱工業化社会の社会現象であった。日本でもフットパスはバブル経済が崩壊した1990年代後半に現れた。フットパスはそれまで経済一辺倒であった日本人の価値観が大きく変動し、日本が新しい社会に移行したという象徴と言えるであろう。

観光面でも、フットパスは新たな時代の「観光」として期待されている。日本交通公社『観光文化』の外川宇八編集長は「フットパスは観光の諸課題を解決し、今後の着地型観光の王道となるべき可能性を秘めている」^{※1}と書いてくださった。復興支援や東京オリンピックを見据えると、フットパスがこれからの観光の主流となっても不思議はないであろう。

4. フットパスによって活性化したまち

フットパスがまちづくりや観光の活性化に期待されているのは日本ばかりではない。実は本家のイギリスでも最近、その経済効果、そしてまちづくりの効果に対してここ数年とみにその実績が認められている。龍谷大学里山学研究センターでも講演のあったシーラ・タルボット氏は国家機関ナチュラルイングランドの職員であると共にコッツウォルズ地方ウィンチコム町のフットパス活動“Walkers are Welcome Town”（WaW）の代表者である。WaWは歩く人をまち全体で支援する活動で、英国全土で起動して3年で100自治体に拡大している。ウィンチコムでは年に一度5月下旬に3日間、まちをあげて全国ならぬ全世界からのウォーカーズを受け入れる。様々なグレードのウォーク、17コースが作られ、ガイドがついて、美しい景観の中を歩いたりパブで食事をとったりすることができる。この活動の成果として以前は9店しか開店していなかった店舗が、常時全店開業できるまでに活性化したという。

イギリスではフットパスを繋いでできている15のナショナル・トレイルから年間8,000億円の売上、24万人の正規雇用という経済効果が出ているという^{※2}。町田市でも長年の活動の成果によって「日本フットパス協会」が設立した2009年度の観光客数等実態調査によると観光客数は350万人、実績は9億円、リピーター率81.7%という数字が出ている^{※3}。小野路にある「里山交流館」はフットパスコースを歩く客を対象としたビジターセンターとして町田市が元名主屋敷を購入したもので、多いときには1日400人もの集客を行っている。

地に足の着いたまちづくりが新しい社会で進行しつつある。

- ※1 『観光文化』特集号「広がれ日本のフットパス」(2010.1.20第199号)
- ※2 ランブラーズ協会 報告書 “Walking facts and figures 1: The benefits of walking”
- ※3 「2009年度町田市観光客数等実態調査報告書」町田市経済観光部産業観光課

第2回研究会

フットパスから “Walkers are Welcome Town” へ 英国での展開（翻訳）

Natural England職員
Sheila Talbot

2013年5月23日に開催した里山学研究センター第2回研究会において、Sheila Talbot氏に英国におけるフットパスに係る取組について紹介をいただいた。本稿はTalbot氏による英語での発表を日本語に翻訳したものである。また、発表中に言及のあったWalkers are Welcome UK Networkについて、ウェブサイトの一部を日本語に翻訳し、併せて紹介する。なお、原文については2013年5月20日に<http://www.walkersarewelcome.org.uk/>を参照したものである。

1. 地方コミュニティが受ける遊歩道（ウォーキング・トレイル）の設置による恩恵とは

みなさん、こんにちは。本研究会に招聘頂き、ありがとうございます。この度、初めて日本を訪れ、日本の美しさ、興味深さを知り、大変心躍るような気持ちです。私の住んでいる町ウィンチコムはイングランド南部、大変美しい地域として知られるコッツウォルズ地方にあります。

私は研究者ではありませんが、40年以上もの実務経験から知識を蓄えてきました。私は田園地方（カントリーサイド）や環境を管理する行政機関ナチュラルイングランドに勤めています。私の所属班では15の国立遊歩道ナショナルトレイルの管理をしています。

その他、余暇には次のような活動をしています。

- a. コッツウォルズ保全委員会においてボランティア管理人として、フットパスの維持やガイド付きウォーキングの指導。
- b. ボランティア団体であるWinchcombe Walkers are Welcome会長。
- c. National Walkers are Welcome全英役員。

私は田園地方を歩き回り、自然に接することに情熱を注いでいます。年月を重ねるにつれ、私はウォーキングを趣味とする人たちは地方コミュニティに対して経済的に大きな利益をもたらすことを思い知らされました。

2. 本研究会での発表内容

本日は次の3テーマについてご説明します。

- a. フットパスの定義
- b. 地方コミュニティに対するフットパスとトレイルのもたらす経済効果

c. 地方コミュニティの自立方法

3. フットパスとは

英国には何千年以上もの年数をかけ、居住地間の移動、交易、通信、巡礼の経路として発展してきたフットパスの道路網があります。自動車の発明以来、その多くは道路や高速道路にまで改善されてきましたが、何千とあるフットパスは未だ歩行者用の道のままです。

1940年代、このような道は公共権利通路（誰もが通れる道…訳者注）として永久に保存され、地図に記載される旨、政府により決定されました。対象の道は村々をつなぐ短距離のものから、国土を横断して海岸地方間を結ぶ長距離のものまで多様です。地方自治体にはこのような道を管理し、通常の道からの分岐点では標識を立てる義務があります。土地の所有者には所有地内でのゲートや備品の管理責任があります。

4. ナショナルトレイル

田園地方でのウォーキングはイギリス人にとって、いつの時代も人気のある娯楽で、安らぎある時間の中、新鮮な空気や景色を楽しめます。1949年、政府は長距離ルートの作成プログラムを開始し、1965年に430kmに及ぶナショナルトレイルPennine Wayを開通しました。Pennine Wayは既にあった何百ものフットパスをつなげることにより、作られたルートです。イングランドの中でも最高の田園地方を通るPennine Wayには美しい景観、興味深いスポットがあります。また、ウォーキング中に必要なものがあれば、農場、村、街に立ち寄り、調達することもできます。現在、4000km以上に渡る15のナショナルトレイルがあり、年間何千万人もの人々が利用しています。利用者は日帰りで短距離をウォーキングする人もいれば、何日もかけてトレイル全行程を制覇する人もおり、様々です。近年の私たちの政策は、可能であれば、誰でも利用できるようにすることです。そのため、ゲートや踏み段などを取り換える際はできるだけ多くの人が通れるものにするよう心がけています。

長距離ルートは人気を集め、地元コミュニティにおけるトレイルの開通に影響を与えてきました。地元コミュニティではパンフレットやガイドブックを作成したり、標識を建て替えたりして、地元トレイルの宣伝をしています。地元ではボランティアによって、定期的に巡回したり、ゲートを立て直したり、標識の交換や草木の刈込をするなどして、こまめな手入れをしています。また、ガイド付きウォーキングを行っているところさえあります。

私の認識では日本での状況はかなり異なり、被害が出ない限り、田園地方を好きに歩き回ることができますが、コースサインのあるフットパスはほとんどないのではないのでしょうか。それはそれでよいと思いますが、もし、行き方に自信がない場合、ウォーキングをすること自体を躊躇させる要因になりかねません。わかりやすい標識のあるルートを作成すれば、より多くの人々が心配することなく、田園地方を探索できるでしょう。

5. フットパス作成を成功させるのに不可欠となる配慮と責任感

フットパスは私有地を横断するため、土地所有者と良好な関係を築き、所有者にとっての懸念事項や要望を理解することが不可欠です。フットパスまたはトレイルの作成を成功させるには、土地所有者、地元公的機関、ボランティア、ウォーキングをする当事者間の緊密な相互協力が必要です。農家によっては私有地を歩き回る人の増加を心配する人もいるため、フットパ

スを用いた多角的な展開により地元コミュニティやビジネスにもたらされる利益を説明しなければなりません。また、特定のルートに標識を立てれば、農家側に迷惑のかからないルートを通ってもらうことができる旨、説明してみる価値もあります。そのほか、フットパスの管理にはボランティアの援助があることを農家に知らせるのもよいでしょう。

英国では農家が経営を多角化するのを促すように助成制度を設けており、例えば、古い納屋の宿泊施設への建て替え、キャンプ用土地の提供、B&Bとして利用するための寝室の改築、喫茶店の開店や私有地を横切る際のアクセスの改良にまで、適用されています。

同時に、利用者に責任ある行動をとり、経路として通る地域に対して配慮するよう、伝えることも重要です。英国には政府から掲げられている地方条例があります。

6. 地方コミュニティに対するフットパスのもたらす利益とは

ウォーキング中にも小売店、レストラン、宿泊施設、輸送・交通機関などの利用は必要とされています。利用者数の増加に伴い、既存のビジネスが拡大されたり、新規にビジネスが展開されたりしています。後程、この状況を裏付ける統計をご紹介します。

英国では、昔ながらの休暇シーズンは7月から8月にかけての時期で、学校では6週間の夏休みがあります。しかしながら、この時期はウォーキングには暑すぎることが多いため、多くの人は気温がさほど高くなく、開花や紅葉の楽しむことができる春、秋を選びます。また、冬場の週末にウォーキングをするのも人気があり、霧で覆われた景色や雪景色を楽しむ人もいます。このように観光シーズンが幅広くなることにより、地元ビジネスの成長が見込まれます。

地域の人々は、フットパスのネットワークの改善や広く宣伝されることにより、自分たちの周りのフットパスへのアクセスが改善されることから恩恵を受けます。健康効果や地元コミュニティに対する誇りをもたらすのです。ウォーキングの機会の提供に力を入れているコミュニティでは、より多くの地元住民が楽しみとして、ウォーキングをはじめ、またルート进行管理するボランティアとして働き始める兆候がみられます。また、地元商店街が発展し、年中開店されることによって、利便性も高まります。

7. 2012年・人々の自然環境への関わりーナチュラルイングランドによる調査

現在、イングランド国民による自然環境への関わり方に関する大規模な調査がはじめられてから3年目となりますが、その調査では田園地方を訪れる人々の支出が大変大きいことが明らかとなっています。

本調査によると、2011年3月から2012年2月までにイギリス在住の成人4千2百10万人が総計14億1千万回も田園地方を訪れました。このうち、78%にあたる11億はウォーキングの目的地です。

地方滞在中、観光客の26%のみが、お金を使ったとされていますが、支出をしない場合を含めて全体として考えても、2011年から2012年の間に、一人が一回の旅で使った費用の平均は7.46ポンド（1,090円）になります。半数以上は飲食に伴う支出です。

これらの数値から、ウォーキングを目的に地方を訪れる人々は年間82億ポンド（1兆1972億円）を使っていると推定できます。

農家が口蹄疫による被害を被った2000年から2001年、田園地方訪問者の地方経済への影響の大きさが明らかになりました。口蹄疫の拡大を防ぐため、フットパスは閉ざされ、地方を訪れ

ることは控えるよう、促されました。これにより、地方経済は打撃を受け、何千もの小企業が閉鎖を余儀なくされました。政府はこの経験を通して学び、口蹄疫が根絶すると直ちに、田園地方が注目を集めるよう、行動を開始したのです。

本研究プロジェクトからのもう一つの重要な発見は、健康や運動を目的にウォーキングをする人の数が増加しているということです。2009年から2010年、地方を訪れた人の37%が、健康や運動のために訪れたのが動機であると答えています。2011年から2012年にはその数が41%にまであがりました。

英国では健康や運動のためにウォーキングをしたいと思う人が増加していますが、初心者はどこから始めてよいかわからない状況にあることがわかってきました。プランの立て方に自信がなかったり、知識がなかったりしているのです。また、忙しい毎日を送っているため、どこへ行き、何をすればよいのかを説明してくれるような一括した情報を探すでしょう。そのような情報提供は、地元の人々を惹きつける鍵です。

Cotswold Wayのウェブサイトから現在、地図や周遊経路の説明がダウンロード可能で、年間何万もの人がダウンロードしています。各ルートには休憩のとれる場所があり、地元経済全体に利益をもたらします。

8. このチャンスを地方コミュニティが最大限に活用するには

地方コミュニティが自らのためにできることはたくさんあり、それほど費用もかかりません。一丸となって取り組むことによって、驚くほどのことを成し遂げることができます。必要なのは、良いアイデアを持ち合わせ、広い分野に渡る実用的な技術や役立つコネクションを持っている人から成る、やる気のあるチームです。ちょっとしたアイデアから始めることで、成功を積み重ねることができるのです。すぐに、あなたがどのような活動をしているか聞きたいという人、それに関わりたいという人が現れるでしょう。

もっとも重要なことはウォーキングをする人のニーズを理解し、そのニーズにどのように応えるかを考案することです。では、ニーズは何でしょう。管理の行き届いたフットパスネットワークや、ウェブサイト、ガイドブック、パンフレット、アプリケーションソフトウェア、標識など、ウォーキングのルートを示した最新情報、そして、飲食物が購入できる場所、適当な宿泊施設、公共交通機関の利用場所、荷物の輸送方法などについての情報がニーズとしてあると考えられます。

もちろん、このような情報があっても、情報提供手段がなければ意味がありません。そのため、うまく地元や国内での広報をしなければなりません。新聞記者やラジオ局、TV局とのやりとりは不可欠です。ソーシャルメディアもまた、特に若い世代にアピールするには有効な広報手段です。

次に英国で始まり、完全にボランティアで運営されているWalkers are Welcomeという取り組みについてご紹介しましょう。

9. Walkers are Welcomeネットワーク

Walkers are Welcomeネットワークは2007年ヘブデンブリッジという小さな市街地で始まりました。顧客の減少に伴い、地元商店や企業が廃業していったことに地元住民は不安を覚えていました。より多くの観光客をひきつける方法を考えたところ、ウォーキングの行き先として

街を広報する案を思いつきました。フットパスを細やかに管理し、ウォーキングをする人たちのニーズを考慮した上での宿泊施設や食料を提供するビジネスを奨励し、また大規模な広報キャンペーンに力を入れて活動を始めました。

この活動は大きな成功をおさめ、すぐに観光客数は増加し始め、地元ビジネスも軌道に乗り始めました。ヘブデンブリッジでは、これが名案であったことに気づき、ネットワークの形成とウォーキングをする人たちに認識してもらえるブランドの構築のために、国中の街々に参加を促しました。

10. ウィンチコムがWalkers are Welcomeに参加するまでの過程

先に申しあげました通り、私はウィンチコムというコッツウォルズ地方の町に住んでいます。ウィンチコムは何百年もの間、観光客を受け入れてきており、実は12世紀には重要な巡礼地でもあったのです。しかし、2008年、経済低下がみられ、店舗8、9箇所はテナントが入っておらず、パブも閉店に追いやられていました。地元住民は将来に対して悲観的に考え、閉店を余儀なくされた店舗数件はビジネスを再開することはないだろうと考えていました。国内経済と世界経済が改善しない限り、街の経済の下降を止めることはできないように感じられていたのです。私たちが開催したビジネスフォーラムや地方審議会にも変化をもたらすことは何もできないように思えました。経済下降が止められなければ、観光客も来なくなり、状況が悪化していくことは誰もがわかっていたことでした。私は町の人々だけでこのすべての企業を支えることはできないのだから町にもっと多くの観光客が来るように引きつける何かをしなければならぬということを知っていました。私がウィンチコムに住むことを決めた理由は、ナショナルトレイルであるCotswold Wayが自宅から徒歩5分以内にあり、なぜウィンチコムは素晴らしいウォーキングに適した地方にあるという事実をもっとアピールできないのかと不思議に思っていたからです。

当時、Walkers are Welcomeのネットワークには約20の街が参加しており、ウォーキングの雑誌での知名度が高まってきていました。問題はWalkers are Welcomeに参加するという私の案をサポートしてくれるよう、十分にウィンチコムの住民を説得できるかどうかという点でした。

2009年2月、私が地方議会に提案したところ、圧倒されるほどのサポートを得ることができました。私の提案が進められるよう、議会から運営委員会の設立が承認され、支度資金として助成金が交付されました。2009年7月までに、Walkers are Welcomeの認証評価を受け、街の運命を好転させるためにやるべきことに着手しました。

11. 今までの成果

まず手始めにしたことはウォーキングをする人をターゲットとしたウェブサイトの構築でした。名前を覚えてもらいやすいようにwinchcombe welcomes walkers.comとしました。街を訪れる計画を立てる際や、快適なウォーキングをする際、飲食施設や宿泊施設を探す際に必要となる情報を提供したかったのです。

また、フットパスを良い状態で維持するよう、ボランティアグループとも密接に協力していました。私たちには利用してもらいたいと思う素晴らしいものがあると気づかされ、そのためにはうまく広報しなければならないとわかってきました。何か良いものを持っていても、広報

する方法がなければ、何もならないのです。雑誌・新聞の地方紙、全国紙、地元ラジオ局、地方テレビ局での広報は成功をおさめることができました。

ウィンチコムは今やコッツウォルズ地方のウォーキング中心地として知られています。街への入り口には標識を立て、人気あるウォーキングの情報を掲載したウェブサイトを立て上げ、観光客用の掲示板の設置や、ウォーキングに関する大量の情報を印刷物・インターネット上の両方で提供しています。ウィンチコムでは受賞歴のあるウォーキング・フェスティバルを年に一度開催して4年目を迎えました。長距離にわたるWinchcombe Wayは観光客に人気があり、ルート沿いの周辺地域に数日、滞在をしながらウォーキングを楽しむ人が増えるほど、多くの観光客を惹きつけています。

このような成果は、街議会や市議会、企業、観光名所、観光振興会、農家、地主、ウォーキングのグループ、診療所、コッツウォルズ保全委員会などの関係機関と密接に協力した結果です。

私たちはWalkers are Welcomeネットワークにおいても活発な活動をしていますし、私は全英役員を担い、Walkers are Welcomeとして承認を希望する街の指南役をかつています。

現在、Walkers are Welcomeネットワークには100以上の街・村が加入していますが、その数は急速に増え続けています。加入している街は少額ですが、会費を支払っており、その収益は全国レベルのウェブサイトの管理費、年次総会、ステッカーやパンフレットの配布などに充てられています。Walkers are Welcomeネットワークは今や中央政府、英国政府観光庁、ランブラーズ協会、アウトドア産業協会などのウォーキングや観光に関連した国家的な組織からも全国的に認知されています。

12. Walkers are Welcomeによるウィンチコムへの影響

2013年現在、ウィンチコムに空き店舗はありません。過去1年半にわたり、英国では悪天候に見舞われ、若干観光客の足が遠のいてきましたが、街は再び繁栄しつつあります。コッツウォルズにある他の街から私たちの活動を見学に来たり、私たちの活動を手本にしたりしている街もあります。

バブや宿泊施設の経営者によると、ウォーキングを目的に街を訪れる人々の数は増え、宿泊や飲食で経済的な貢献があるようです。たとえばWhite Hart Innというホテルでは4年前の2倍となる80%の宿泊率があり、その大部分はウォーキングを目的とした人です。製菓材料を売る店でさえ、ウォーキングを目的として街を訪れる人が商品を購入していると聞きます。観光案内所によるとウィンチコムがWalkers are Welcomeに加入して以来、毎年観光客数は増加していると報告しています。近隣の街では観光客数が減少している中、ウィンチコムは30%以上もの観光客の増加率があると報告されているのです。

13. ウォーキング・フェスティバル

毎年5月に3日間にわたるウォーキング・フェスティバルを開催し、テーマに沿った6、7のウォーキングが日ごとに企画され、夕方には解説付きのトークや料理、クイズなどのイベントも開催しています。その際には、50名を超える地域の人々がボランティアとしてイベントを支えています。国中ではもとより、海外からも参加者があり、私たちは参加者にフェスティバルで楽しい時間を過ごし、土産話を持って帰ってほしいという思いで開催しています。ウォーキ

ングに参加するには少額の参加費が必要ですが、フェスティバルの開催費用として充て、利益が出た場合はコミュニティに還元しています。たとえば、去年は68kmに渡るWinchcombe Wayの開始地点、中間地点、終了地点を記す新しいベンチを購入しました。

14. Winchcombe Way

Winchcombe Wayはウィンチコムに終着点のある8の字状のウォーキングルートで、中間地点で街を横切ります。8の字状のルートのおかげで、いつでも街に戻って飲食物の調達や宿泊施設を利用することができます。独自のルートを開通することで得られる利点は、地方の店やレストランを通るルートをあえて選択することができることです。他の地域では、Walkers are Welcomeに加入している街がともに、それぞれの街をつなぎ、利用者が各街で宿泊できる新しいルートの作成に協力しています。

驚いたことに、今やウィンチコム周辺のフットパスを歩く地元の人々の数が増えています。新しいウォーキングのグループは60人以上ものメンバーが集まり、進んで管理者になったり、フェスティバルの手伝いをしたりする人の数も増加しています。他にも新しいグループが活動を始め、より多くの観光客の集客を目標にしていることが見受けられます。現在、毎年開催している音楽・芸術祭に加え、季節の変わり目を感じさせるイベントやウールフェスティバル、ストリートマーケットなど各種イベントも開催しています。

ウィンチコムは今や住むにも、商業地としても、また、観光地としてもよい町となりました。

15. 関連ウェブサイト

最後に、役に立つウェブサイトとパンフレットを紹介します。

地方条例：

<http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/enjoying/countrysidecode/default.aspx>

ナショナルトレイル：<http://www.nationaltrail.co.uk>

ナチュラルイングランド：

<http://publications.naturalengland.org.uk/publication/1712385?category=47018>

Walkers are Welcome：<http://www.walkersarewelcome.org.uk>

Winchcombe Walkers are Welcome：<http://www.winchcombewelcomeswalkers.com>

ランブラーズ：ウォーキングによる経済的利益：

<http://www.ramblers.org.uk/what-we-do/making-the-case-for-walking/the-benefits-of-walking/economic-benefits-of-walking.aspx>

パンフレット：

イングランド・ウェールズのお薦めトレイル The Best Trails in England and Wales

地方条例 The Countryside Code

The Winchcombe Way

Walkers are Welcome UK Networkウェブサイト紹介

Walkers are Welcome UK Networkとは

Walkers are Welcome UK Networkは、町や村がウォーキング愛好者を温かく迎えるよう、2007年にイギリス全国区に渡って発足した取り組みです。そのネットワークは急速に広がり、今やイギリス国内にはWalkers are Welcome認定機関から恩恵を受けるため、この革新的な地域主導の政策に加わった地域が100を超えるほどです。

目的として、各地の町や村が以下のような取組を行うよう、促進・サポートを行っています：

- 地元ウォーキングコースに関する正確な情報を提供し、ウォーキング愛好者を惹きつける訪問地にする。
- 各地域内で地元住民や訪問者に素晴らしいウォーキングの機会を提供する。
- フットパスやウォーキングの際、利用できる設備の維持や改善、道標整備が整えられた環境を確保する。
- 地元観光プランや再建戦略に貢献する。
- ウォーキングがもたらす健康効果をアピールし、参加者を増加させる。
- 公共交通機関の利用を促す。

Walkers are Welcomeの取り組み

- Walkers are Welcomeでの取り組みは多くの認定機関による取り組みとは異なります。Walkers are Welcomeの執行委員会は町や村がウォーキング愛好者の受入先となるよう、促したり、サポートを行ったりしています。
- Walkers are Welcome加入地域としての地位が獲得できるかどうかは、申請を原則、地域コミュニティ内からのボトムアップ型の取り組みと考える執行委員会に、委ねられます。これはプロジェクトに対する継続的なサポートを確保するためです。
- 地方議会等機関からの申請については、人事異動の影響により短期事業とする傾向にあります。これは申請を進めるためのコミュニティの形成を妨げるものではなく、創業資金を供給している事例が多々あります。
- ネットワークへの加入申請を提出する前に、申請者は以下の基準を満たすよう努めてください。
 1. 当該方針が地元住民の支持を得ている旨を証明してください。例えば、地元住民の署名を集めてください。小規模の村であれば最低50名、小規模の町は最低250名、大規模の町は最低500名など、当該地域の住民数に対して大凡5%を目安に署名を集めることを推奨します。なお、チャーチストレトンで使用された署名がウェブサイトで閲覧可能ですので、本様式を参考にしてください。
 2. WALKERS ARE WELCOMEへの登録申請について地方議会による承認を得てください。なお、可能であればユニタリー自治体や地方と町、もしくはそのいずれかなど地方議会による支援に係る決議の通過、運営グループによる表明、経済的貢献により証明することができます。
 3. 地元フットパスネットワークの健全な状態での維持が可能な献身的体制であることを証

明してください。少なくとも年に一度当該地域のフットパスを歩き、障害物があれば早急に取り除かれ、ウォーキングの機会を増やす努力が確実になされるよう、地方議会やボランティアグループが関与している旨、証明できれば結構です。

4. WALKERS ARE WELCOME加入地域として適切なマーケティングを確約してください。具体的な方法は次の通りです：マスコミ報道、定期的にウォーキングで訪れる人でなくとも取り組める旨を宣伝する標識や中心街での地図の設置、少なくとも2か所に中心街から始められるウォーキングの道標を設置すること、容易に入手可能なパンフレット、WALKERS ARE WELCOMEと記載したステッカーの地元商店での貼付など。
5. 公共交通機関の利用を促してください。たとえば、パンフレットに公共交通機関を利用したアクセス方法を明記することで結構です。
6. 今後WALKERS ARE WELCOME加入地域としての地位がどのように維持されるか示してください。たとえばコミュニティ内において均衡のとれた献身的なWALKERS ARE WELCOME運営グループの形成によって証明頂けます。

年次報告書

執行委員会では、全認定地域において、毎年上記の基準が維持されていることを確認する継続した献身的な熱意が示されることが重要だと考えています。それ故、毎年3月31日を締切日として、年次報告書を提出頂きます。年次報告書の提出を怠った場合は、認定の取り消しまたはネットワーク内において準会員への降格となる場合があります。

Walkers are Welcome Towns会員としての特典

本ネットワークの会員に加入後の利点について概要を求められることが多々あります。もちろん、各地域により異なりますが、現会員から寄せられた一般的に得られる利益の概略は下記のとおりです：

概要

- 会員登録への申請過程においてコミュニティ全体に対する利益として、コミュニティ内のグループや企業間の協力を強固にすることがあげられます。
- 当該町内やネットワーク内の他の町との恒久的なネットワーク構築から得られる利益があります。

観光業/経済的な利益

- ウォーキングを楽しみたいという人々を惹きつけ、町への訪問者が増加します。
- 客数の増加により、地元商店、B&B（民宿）、ホテル、パブ、カフェ、レストランなどに対して経済的効果が得られます。
- 道標整備のなされたウォーキングガイドの設置により、ウォーキングにお薦めの場所としての評判が高まります。
- 観光客に対する地元のおすすめスポットを宣伝することができます。
- 経済生産/ツーリズム計画や戦略に対する賞賛を得ることができます。
- 地元コミュニティがウォーキング愛好者を温かく迎える体制であることをアピールできます。

フットパス

- 地元住民及び観光客が恩恵を得られるよう、パブリックフットパスが公共に開かれており、維持されていることを保証します。
- 地元議会とフットパスの管理責任者間の効果的な連携体制を促します。当機関のメンバーは協力体制に力をいれるよう、働きかけます。
- 新規にフットパスやウォーキンググループの創成を支援します。
- 地元ウォーキングガイドや標識の準備を促します。
- ウォーキングや都会から離れた環境で過ごすことによってもたらされる健康効果をアピールします。
- 地元住民や観光客に対して、文化、歴史、街々や周辺地方の生物多様性について知ってもらう機会を与えられます。
- ウォーキング中に利用する設備やフットパスが良好な状態で維持されるよう支援します。

参加方法

認定までには次の5段階を踏んで頂きます。

1. プロジェクトを指揮する運営グループを設立して下さい。たとえば、ウォーキンググループや地元企業協会など既存のコミュニティグループでの運営、または本目的に特化した期間限定でのグループを設立することも可能です。均衡のとれたグループを形成するにはウォーキングに対して、異なった関心をもつ人々で構成するのもよいでしょう。但し、完全に再生資金を基礎として全面的に運営すると長期的に持続することが難しいため、ボトムアップ形式で組織化するよう留意ください。
2. 申請者は計画書の提出及びネットワークの準会員の申請をオンラインで行ってください。年会費については小切手を以下の住所まで送付ください。なお、一年単位での支払のみが可能で、一都市の会費は50ポンド、3000人以下の人口規模である村については30ポンドです。
送付先住所：1 Ladyknowe, Moffat DG10 9DY
3. 申請が受理されれば、本会員となるための6つの基準やそのほかの問題に対処するための助言を与えてくれるアドバイザーをお伝えします。
4. 6つの基準を満たすよう、コミュニティ内で協力してください。独自のアイデアを提案頂いても結構です。どのコミュニティも特別な多様なニーズを要していますので、個々のコミュニティに見合った革新性を拝見したいと考えています。
5. 基準を満たした際には本ウェブサイトにある申請書を利用して連絡をください。Walkers are Welcome Towns Networkの執行委員会にて申請書を査定します。なお、申請を評価するには最長6週間を要しますので、結果が通知されるまではいかなる着手事業も売り出さないよう留意ください。問題なくことが運べば、Walkers are Welcome加入地域として認定し、支援の一環として提案をお伝えする場合があります。また、マーケティング材料に公式ロゴを使用することができ、ほかの加入地と情報共有、ネットワーク化を図ることができます。

ヘブデンブリッジ-Walkers are Welcome Town発祥の地

Hebden Bridge Walkers' Action（ヘブデンブリッジ在住のウォーキング愛好家によって結成されたグループ）は2006年に認定プログラム案を提案しました。ヘブデンブリッジは他の町と共に、Walkers are Welcome認定地域として公式に発表されるまでの第一歩を踏み出したのです。この案はあっという間に広がり、実現に向けて地元では下記のような活動がはじめられました。

1. 地元住民や観光客を招き、Walkers are Welcome構想を支持してもらうために、嘆願書が使用されました。
2. Walkers are Welcome認定に対し、地元議会による公式な承認が与えられました。
3. 2007年2月にはワークショップ、屋台出店、短時間のガイド付きウォーキングなどの催しを含むキャンペーンが開催されました。
4. 第一回Walkers are Welcome審議会が2007年4月に行われ、地元町議会や協会教区に起源をもつパリッシュ議会、企業や各種団体の代表者が出席しました。
5. 一般向け広報パンフレットや企業が店舗に貼付するためのWalkers are Welcomeと記載されたステッカーの作成に財源が準備されました。また、マスコミを通しての広報活動もなされました。
6. Hebden Bridge Walkers' Actionはカルダゲール地方自治体と協働して道標を設置した中心街からのウォーキングルートを3つ作成しました。

ヘブデンブリッジでは商店、ホテル、パブ、B&B（民宿）の協力を得て、ステッカーの設置や寄付金も集まりました。

ウィンチコム-Walkers are Welcomeに登録されるまで

Sheila Talbot（Winchcombe Walkers are Welcome会長）

2007年にヘブデンブリッジがWalkers are Welcome認定第一号となり、ネットワークへの参加が呼び掛けられた初年より、ヘブデンブリッジに続き、ウィンチコムでも活動を行ってきました。Walkers are Welcomeへの登録はウィンチコムにとって理想的であることは重々承知でしたが、その道のりは長いものであることが明らかであったため、活動を開始するまでに18か月間にわたり検討してきました。が、徐々に、多くの店舗やパブが廃業に追い込まれ、ついには行動を起こすことになったのです。以下に私が行った活動を記します。

1. 全実情を情報として得ていることを確認したうえ、町議会に案を提出しました。
2. 会議に出席し、プレゼンテーションによる提案、質疑応答を行いました。私の熱意は伝わり、運営グループの設置、憲法への同意、銀行口座の開設が依頼されました。呼び水として500ポンドの資金が投入され、地元の観光施設は準会員費の支払に賛同してくれました。
3. 運営グループの構成が成功への鍵のため、次の機関から構成員を募りました：
 - 町議会（定員1名に対して、4名の立候補がありました）
 - 自治区議会観光課
 - 町を訪れるウォーキング愛好者の増加により恩恵を被るであろう地元企業
 - 熱心なウォーキング愛好者
 - ランブラーズ協会（ウォーキング環境整備・景観保護のキャンペーン活動を行っている団

体)のメンバー

- コッツウォルズ地方ボランティアパトロール員

ウォーキングのガイド、フットパスの維持、出資、資金調達、グラフィックデザイン、マーケティング、管理など多種多様な各技術を持つ人々から構成するよう心がけました。その中で最重要点として考えていたことは、地方議会指導による運営をせず、熱心な、行動力のある人たちによるものにするものでした。

4. Walkers are Welcome提供の嘆願書例を自分たちのニーズに見合ったものに改編し、運営グループ、地元企業、ツーリストインフォメーションセンターに署名活動の協力を依頼しました。当初の目標は250人分の署名を集めることでしたが、3週間にも満たないうちに、500人以上の署名を集めることができました。
5. 地元新聞社やラジオ局にコンタクトを取り、私たちの活動を伝え、将来的に町にアピールする際、役立つこととなったネットワークを徐々に形成しました。
6. さらなる資金調達が見込まれる先を調査し、予算とビジネス計画をまとめ、公式文書を作成し、申請書を提出しました。このような情報提供及び町にもたらすと見込まれる利益を詳細に報告することによって、成功率を高めることにつながりました。
7. 覚えられやすいwww. winchcombe welcomes walkers.comの名称で、ウェブサイトを立て上げ、町を訪れる際やウォーキングに必要な情報をウォーキング愛好家たちに提供しました。また、Google検索の際、検索結果として表示されやすいように「コッツウォルズ」などのキーワードを組み込むようにしました。
8. アイデアを貰ったり、理にかなったやり方でことが運んでいるか確認するために、定期的に指南役と相談しました。申請書提出前にはコメントも頂いています。申請書提出期日を確認し、その後は運を天に任せるのみでした。2009年2月に手続きを開始し、2009年7月にはWalkers are Welcomeの登録が 있었습니다。
9. 登録について公表し、ステッカーの配布、印刷物の作成、他のグループや町の企業と協働し、初のウォーキングフェスティバルを計画しました。他者から学ばされることは多々あり、他の登録された町を訪れるときは、いつも自分たちのことを知ってもらうようにし、また意見交換をしています。私たちは全国レベルでの関わり合いをもっており、他の町へ助言したり、全国区委員会の議席を獲得し、会議にも出席しています。私たちは「入れれば入れるほど、出さなければならなくなるものだ」という格言を信じています。
10. 3日間にわたるウォーキングフェスティバルを3度開催し、成功裏におさめ、総距離42マイルのWinchcombe Wayについて雑誌『Country Walking』に5ページの記事を掲載するなど広報キャンペーンをし、町へ続く道にはWalkers are Welcomeの表示を設置しました。今では、新しいウォーキンググループが結成され、空き店舗がなくなり、観光客数が増加していることから、現時点では軌道に乗っているといえるでしょう。予想通りに、私の人生はこの事業を中心として動いていますが、良い意味で支配されているといえるでしょう。また、先日日本でも同種の構想の立ち上げが検討されており、訪問することが決まりました。

<http://www.walkersarewelcome.org.uk/> 2013年5月20日参照

翻訳 吉田絵梨子

第3回研究会

文化的景観を読み解く

—北九州のやきものの里での事例—

龍谷大学理工学部実験助手・里山学研究センター研究スタッフ

林 珠乃

文化的景観とは、地域における人々の生活又は生業及び当該地域の風土により形成された景観地で我が国民の生活又は生業の理解のため欠くことのできないもの（文化財保護法第二条第1項第五号より）を指し、特に重要なものは、文化財保護法に基づき、「重要文化的景観」として選定されている。現在、選定されている38件の重要文化的景観の多くは、農業・漁業等第一次産業を主たる生業とする地域であり、第二次・第三次産業にかかわる活動によって形成された景観が選定されている例は少ない。

安土桃山時代以降、北部九州の各地で展開した窯業は、地域の自然資源を利用した生産活動により、地域性豊かな文化的景観を形成してきた。大分県日田市小鹿田地区は、現在でも伝統的な手法で作陶を行う焼き物の里であり、主たる生業が窯業である地域としては唯一重要文化的景観に選定されている。小鹿田地区に隣接する福岡県東峰村は、小石原焼と称される焼き物が焼かれ、小鹿田焼と密接な関係を持ちながら発展してきた焼き物の里である。この二つの焼き物の里は、製陶活動において、近代化または伝統保持の異なる道を辿った。そこで、二つの産地の現在と過去の景観構成要素の分布と自然資源の利用を文献調査から明らかにし、比較した。

景観構成要素として、窯元の所在地、窯、唐臼および唐臼小屋を選定し、位置情報をGISによって要約した。自然資源の利用として、山からの原土の採土、川の水力を利用した土の粉碎、および焼成に用いる薪の伐採があげられる。これらの自然資源利用は、社会経済情勢の影響をうけ変化してきたが、その変化の様態は資源によって異なる。文献調査と聞き取り調査によって、自然資源利用の変化が明らかにした。また、小石原窯業の自然資源利用が大きく変わった1960年代と現在の土地利用を比較し、窯業が与えた影響について検討した。

第3回研究会

ロンドン郊外Public Footpath Chess Valley谷歩き

龍谷大学名誉教授・研究フェロー・里山学研究センター研究スタッフ
江南 和幸

はじめに

里山学研究センター2012年度年次報告書のイギリスの地域自然の保全に関する調査報告は、かねてより日本の自然保護活動のモデルとして熱く語られている、英国のコモンズとその具体的形態としてのパブリックフットパス（Public Footpath）についての現地のイギリスの各地の責任ある地位の人たちの聞き書きにより、市民と公共機関とが一体となって、自然環境と親しみ、保全をするきめ細かい仕組みが紹介され、市民の自然への思いを少しも汲み上げようとしない日本におけるお粗末な環境行政が図らずも浮き彫りとなっている。

筆者は、2013年5月末、大英博物館で開催された“Workshop on Ming Bank Note”（明紙幣のワークショップ）での講演のためにロンドンを訪問の折に、大英図書館の友人のMark Barnardさん、松岡久美子さんのお二人の協力により、ロンドン郊外のPublic Footpathの一つ

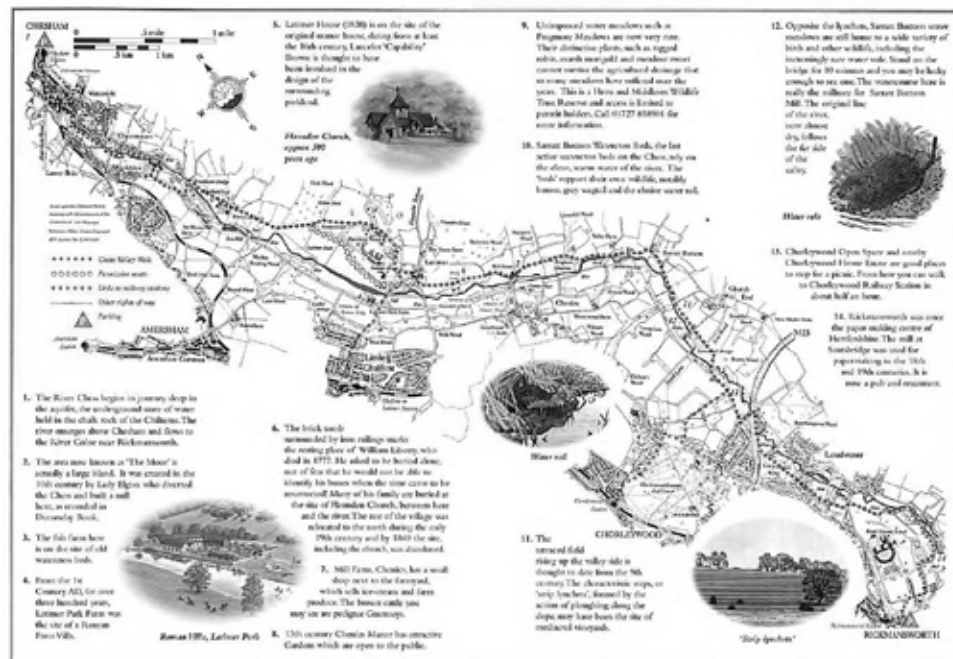


図1 Chess Valley Walk Map。ロンドン中央と西北の高級住宅地とを結ぶ地下鉄Metropolitan lineのRickmansworth 駅から終点のChesham駅までの地上を走る路線にほぼ沿って流れるChess Valley全行程16km、途中わずかの緩やかな上り下りのあるコース。

である、“Chess Valley Walk”を歩き、英国のPublic Footpathの姿を垣間見ることができた。

山ガールの流行を見る日本では、簡単なコースでも、道標の不備、コース中の施設不足などで道を見失うケースがしばしば報道されるが、谷の道に沿いながら、よく整備されたコース、コース案内、施設の完備など、日本よりはるかに少ないイギリスの自然を市民に精一杯触れてもらうための工夫が見られた。以下晴天のロンドン郊外半日の谷歩きピクニックを紹介しよう。



図2 谷の両側は牧草に覆われた広い牧場が広がる。コースの途中には、しっかりとした道案内が要所には必ず設置されている。案内表示が完備していないために、ハイカーが道に迷い、しばしばテレビのニュースで「遭難」騒ぎとなる日本のハイキングコースとは全く異なる。本日の案内人、Mark Barnardさんと松岡久美子さん。

Chess Valley Walk半日の谷歩き

今回は図1の右端のRickmansworthから谷をさかのぼり、途中のChalfont & Latimer駅間の約10kmのコースを歩いた。駅前の公園を抜けてコースに入れば、すぐに牧場の間の小径が続き、小さな谷の流れが現れる。最上流は、白亜紀の名前の由来となった石灰岩地帯で、谷の流れはいたって緩やかで、道も平坦で子供連れも難なく歩ける格好のピクニックコースである。ほぼ全コース牧場がひろがる（図2）。石灰岩地帯を抜けてきたやや濁った水に加えて、牧場



図3 Chess Valleyの流れ。緩やかに流れる水は、淀んではないが決して綺麗ではない。膝までの深さの底でも石には泥が薄くつまりよく見えない。



図4 小さな子供たちも安全な水遊びができる谷は、家族連れで大賑わいである。この奥には駐車場もあり、一部の場所は自動車でも入れる。水は少し汚れているが、子供たちはズボンを脱いで水遊びを楽しむ。



図5 丘に広がる春蒔き小麦畑。初めて出会った牧場以外の農地。

の汚れが流れ込んでいるため濁っている。Fishingも人気とはいうものの、比良山や京都北山の美しい渓谷の水とは大違いの谷の姿にはびっくりである（図3、4）。

図5は、コースの中ほどの丘に広がっていた春蒔き小麦畑である。このピクニックで初めて見る牧場以外の「農耕地」である。後で紹介する、クレソン畠を除いて、「野菜」栽培農業地はこのコースでは全く見られなかった。日本とは大きく異なる、土地の農業利用の姿が垣間見える。データから見る英国農業によれば、2002年の英国農業のうち果実・野菜にまとめられる項目の生産は、金額にして、野菜：948×100万ポンド、果実：257×100万ポンド。外国からの農産物輸入品のうち、果実・野菜に分類される項目は、2002年に4553×100万ポンドである。価格に換算しての、果実・野菜の自給率は、わずかに20%程度となる。最近では最大の輸入の見られた2001年の日本の野菜の輸入は968000トンで、国内総生産量の8%という。少なくとも、日本では「野菜」については、外食産業用途を別にすれば、完全自給に近いことになる。この違いが、ピクニックコース沿いの風景の大きな違いのもととなっていることは間違いない。

延々と続く平坦な道の半ばのところで、緩やかな登り道が現れた（図6）。道程が長いので低いようにも見えるが、Markさんは「これから山を登るけれどエナミは大丈夫か？」と気を使ってくれた。高さの差はせいぜい瀬田キャンパスの「龍谷の森」ほどである。



図6 Markさんがmountainと呼ぶ 本日唯一の登り。高低差せいぜい50mほどの丘

「山」を登ると、15世紀からの古い教会があり、やがて、The Cock Innという広いオープンスペースのレストランが現れた（図7a）。多くの家族連れがレストランで野外の昼食を楽しむピクニックコースといえば、日本では六甲山山頂のように往来の激しい自動車道路が縦断する観光コースぐらいである。



図7a 家族連れでにぎわうピクニック途中のレストラン The Cock Inn



図7b レストランに植えられていたKanzan (寒山)。



図8 コースは途中高級住宅地の横を通り抜けたり、コースをまたぐ民有地を通る。民有地を利用する人への注意の看板。

レストランの庭には、驚いたことに日本のサトザクラのKanzan (寒山) の大木があり、散り初めではあったが、普賢象 (フゲンゾウ) から出たことが分かる特徴的な2本のめしべが見られる美しい八重桜である (図7b)。このKanzanは今回のコースの終点のLatimerに広がるUpper-middleの住宅街の街路樹として植えられていたのにもびっくりであった。Kew Gardenにもこの桜を含むサトザクラ (八重桜) が沢山植えられていたが、英国人の桜の評価が日本とは大変違うことが伺えた。

遅い昼食の後、時間を節約するため、コースを途中で打ち切り、Latimerへの道をたどることになり、道は広大な民有地を通過することになった。民有地の道の入り口には、図8にあるように、所有者のつつましい使用注意の看板が立つ。Commonsの精神をよく理解した所有者の気持ちが伝わる。これを「成熟した」資本主義の表れか、いまだに「囲い込み」が残る、「古典的」資本主義の名残かと見るか、Commonsの評価は必ずしも単純ではない。しかし敗戦後の「農地改革」を経て、里山所有が細分化され、今度は逆に、所有者によって市民への開放が拒まれ、かえって放置される「小所有的」日本の里山の姿を見るにつけて、日本のCommonsのあり方をやはりきちんと整理しないとイケないと思えてならない。

やがて谷へ戻ると、コース案内にも「名所」として記述されている、クレソン畠が現れる。ロンドン郊外で初めて見た野菜畠である。滋賀県では湖西から湖北へかけての流れのあちらこちらに、インバーダーとして広がり誰も採らないクレソンも、ロンドンでは立派な野菜である。さすがに新鮮さが第一のクレソンは「国産」でなくては商品とならないと見られる (図9)。



図9 Chess Valleyコースの唯一の「野菜畠」。谷の流れを利用したクレソン畠が広がる。

図10は、コースの中に見られる保護すべき動物、鳥の注意を呼びかける看板である。日本でも都市の公園ではよく見るが、ハイキングコースでもこれぐらいの看板と説明があってもよい。

谷を抜けると、道は貴族の荘園領地に差し掛かった。教会では午後のお茶が通りがかりのハイカーにも開放され、地元の人たちに混じってお茶と手作りのケーキを楽しむ。教会を含むど



図10 コースの途中、谷を棲み家とする保護すべき重要な動物、鳥への注意の看板が解説付きでしっかりと立つ、ネズミの仲間のWater Vole。カワセミ（Kingfisher）とお腹の黄色いマミジロセキレイ（Wagtail）の仲間は、ロンドンでもやはり愛鳥家のアイドル。



図11 ロンドンに通りの名を残すRussell家の荘園領地内の教会とRussell家Manor House（荘園の別荘）。Russell家領地の教会での日曜日午後のお茶。通りがかりのハイカーもわずかの代金でお茶を楽しめる。周りの石垣には日本から入った斑入りのマサキ。別荘の館の壁にはツルアジサイ。



図12 荘園からLatimer駅へ抜ける森の道。足許には日本にはない、Bluebellが咲き乱れる。

の家も、建物の壁、石垣に日本から導入された、フジ、ツルアジサイ、斑入りマサキを植え込み、はるか東の果ての日本の花を楽しんでいる（図11）。

駅への道は今一度、森を抜けなければならぬ。荘園は森の奥に広がっていたことになる。道のそこそこに、森やヒース、時として山地に広がるという、Bluebellという美しい花が群生していた。花の咲く植物の少ないイングランドの自然の中で、嬉しい出会いであった（図12）。

森を抜けるとまた牧場の中を通り、ようやくUpper middleの住宅街を経て駅へ出ることができた。街路樹にKanzanが並ぶ住宅街にもまた、庭には日本発の植物が溢れていた（図13）。



図13 Latimerの住宅街に溢れる日本の植物。カエデ（枝垂れモミジはタムケヤマ?）。街路樹にもサトザクラのKanzan。アマドコロと斑入りのマサキ。紅色の頂芽が美しいアセビはヨーロッパで園芸化されたForest Flame。

結びにかえて

わずか10km、半日のロンドン郊外Public Footpathのピクニックをもって、全長170000kmに及ぶイングランドのPublic Footpathを論ずることはこの報告の趣旨ではない。しかし、垣間見たFootpathの姿から、膨大な緑と美しい水とに恵まれる日本の（市民と行政双方を含めた）人たちの、自然という「資産」に対する意識と、英国の人たち（市民と行政双方）との意識と間に大きな違いが見えた今回のロンドンの休日であった。日本にはない美しい花のいくつかも見られたが、日本に比べてはるかに貧弱な植物相しかもたないイングランドの自然の中で、少ない自然資産だからこそ、その自然に市民が安心して接することができ、楽しめるような「仕掛け」が、Public Footpathの中には確かに存在していた。完備した道案内、施設、私有地を開放する地主の存在、などなど確かに「成熟」した資本主義の姿をそこに見ることも可能ではあるが、これは「資本主義」の成熟度が問題なのではない。1989年9月に、まだソビエトであったモスクワ訪問の折に、モスクワ郊外120km南のPushchino（プシチノ）に広がる「世界

最初の自然保護区：Prioksko-Terrasny国立自然保護区」公園に、一日1便の予約制の市民ピクニックバスに同乗し、保護区であるからもちろん周到な準備の案内者もつき、ヨーロッパバイソンの姿を見たり、たくさんのキノコを観察し（採取は無論禁止であったが）、モスクワ市民と一緒に豊かなロシアの森を楽しんだ経験からも、われわれ日本人の「自然資産」への感性の欠如が、今問われている気がしてならない。紹介したPublic Footpathを見て、「ロンドンの自然も大したことではない。日本のハイキングコースの方がずっと自然が豊かではないか」という人もあるいはあるかもしれない。山ガールに象徴される若い女性たちによる登山の流行も、美しい高山植物に溢れる高い山のある日本ならではの楽しみであろう。しかし2000mを超す高山への上級者登山は別にして、標高数百メートルの都市近郊の山でさえ、子供たちが道に迷い、「遭難」騒ぎが起こる日本のFootpathの危ふさは、どんなに自然が豊かであっても言い訳できるものではない。

森の利用者も、所有者も、行政とともに、工業国にあってはまれな豊かな自然資産をもつ日本にあって、日本だけでなく、世界の「自然資産」として人びとが安心して、やさしくそこに接し、楽しみ、学ぶ「仕掛け」を作らなければならないと思うことしきりである。

第4回研究会

琵琶湖の湖北地方の湿地保全と渡り鳥保護

湖北野鳥センター・琵琶湖水鳥・湿地センター
植田 潤

湖北地方は遠浅の湖岸が広がり、湖岸が比較的自然的な状態で残されている地域である。豊かな環境が残るこの地域は、琵琶湖の中でも野鳥にとって重要な地域である。この地域で確認されている鳥類は52科239種で、滋賀県全体の約70%を占めている。特に水鳥にとってこの地域は重要であることが琵琶湖全体のカモ類の分布からもわかる。

1988年、滋賀県が野鳥の保護地域として湖北町の湖岸域約2kmを湖北町水鳥公園と定め、水鳥を含む野鳥保護の地域と定めた。その中心施設として「湖北野鳥センター」（以降野鳥センター）が開設された。また1997年には、琵琶湖でのラムサール条約の啓発施設として環境省が「琵琶湖水鳥・湿地センター」（以降湿地センター）を併設し、現在は地元長浜市（旧湖北町）で両センターを合わせて運営している。

両施設は野鳥を中心とする自然観察を通して、野鳥の保護・環境保全の啓発を目的としている。センターの啓発活動は、様々な調査や研究に支えられている。特に鳥類の渡りや生活に関する情報は鳥類標識調査からの知見によるものである。標識調査や研究の視点を広く一般に活かした活動とその歴史を紹介したい。

オオヒシクイが支える湖北の湖岸

この地域を代表する鳥の一つにオオヒシクイ（*Anser fabalis middendorffii*）がある。オオヒシクイはヒシクイの一亜種で、主に日本海側で越冬し、湖北地域が日本の越冬分布の南限にあたる。越冬状況は湖北野鳥の会の清水幸男氏により1979年より正確に記録され、各年の越冬数などが把握されている。

1986年カムチャツカ半島の北西部モロシェチナヤ川流域のズベズドカン湖で首輪標識されたオオヒシクイが、日本海側の飛来地で相次いで発見された。湖北地方には1987-88年の冬に、4羽の標識個体が初めて確認された。標識調査の結果から湖北地方が飛来地の南限にあたることが確定となり、また福井県、石川県、新潟県と常に行き来している不安定な越冬地でもあるということがわかっている。標識調査の成果としては、こういった生態の解明以上に、湖北地方と日本各地や海外の飛来地を結び付け、また地元の湿地全体の保全活動自体を確実に推進させた。飛来地をつなげ、生息環境を保全する地元の意識を高めるうえで標識調査が大きな原動力となった例と言える。

さまざまな調査や活動において、鳥の行動や生態の把握は重要である。鳥がこういった環境を好み、どんな環境をいつどのように利用するかを自然に考えながら調査している自分がいる。

鳥類の研究者が普段見ている視点をわかりやすく一般の人へ伝えられるように心がけている。そのことが自然環境を幅広く見て、視野の広い保全活動への啓発へとつながるのではないかと考えている。

第4回研究会

水鳥と湿地の宝を持つ湖北地方

龍谷大学非常勤講師・里山学研究センター研究協力者・琵琶湖ラムサール研究会

須川 恒

今回の合宿をした琵琶湖・水鳥湿地センターと湖北野鳥センターは長浜市湖北町にある。湖北町は2010年に長浜市に合併して長浜市湖北町となった。湖北町の鳥としてコハクチョウが指定され、「コホクチョウのコハクチョウ」として親しまれていた。

合併前に、湖北町の自然や歴史を啓発する趣旨の湖北町バリエアブル大学の連続講演会があり、私は2008年7月4日に湖北町の大きな体育館に集まった町民や中学生の前で「水鳥と湿地の宝を持つ湖北地方」と題して講演をした。この時の講演内容を通して湖北の水鳥と湿地保全の概況を紹介する。

湖北地方で越冬するオオヒシクイの繁殖地の探求

湖北町の湖岸は遠浅になっており、越冬期多数の水鳥が多数集結する。1982年1月、湖北町の湖岸で水鳥調査をしていた私は、雁の調査をしていた日本雁を保護する会（宮城県、現会長は呉地正行氏）の会員に出会った。当時、雁を保護する会のメンバーは、湖北地方に渡来する雁類（湖北地方は雁類渡来地の南限で近畿地方ではここだけ）は雁の一亜種オオヒシクイであることをつきとめ、オオヒシクイが渡来する日本海側の越冬地の調査を行い、また渡来地の保護を呼びかけていた。私は1970年代末に京都の鴨川にあらわれた金属足環つきのユリカモメをきっかけとして、ロシア（当時はソ連）のカムチャツカ半島の鳥類学者N.ゲラシモフ氏と交流をはじめており、この出会いがきっかけとなり雁の渡りを巡るカムチャツカと日本人の共同調査がはじまった。

番号を刻印したプラスチック首環を日本で作ってカムチャツカへ送り、カムチャツカで雁に装着してもらい、日本国内でその個体を探すという調査である。最初の数年はうまくいかなかったが、1986年にカムチャツカ半島西部のズベズドカン湖にオオヒシクイの集団換羽地が発見され、そこで装着された個体が多数日本国内で発見された。1987年には湖北町の琵琶湖湖岸や浅井町西池で4羽の首環標識個体が発見され、湖北地方とカムチャツカとのつながりが明らかとなった。

雁の生息する湿地を保護する

当時雁類が生息している湿地は、さまざまな開発や密猟といった多くの問題を抱えており、関係者はこのままでは「湖北地方は、かつては雁類の南限の渡来地だった」となってしまうのではと憂慮していた。一方、1988年に湖北野鳥センターがオープン、1992年に滋賀県がヨシ群

落保全条例を施行、1993年琵琶湖はラムサール条約湿地として登録されるなど水鳥の生息地としても重要な湿地を守ろうという動きがはじまっていた。

また、1997年5月に琵琶湖水鳥・湿地センターが環境庁・湖北町により開設されたことは、湖北地方の湿地を考える上で大なできごとである。雁類に関心を持つ人々が、国内の雁類渡来地目録を作成（1994年出版）したが、この準備中の資料は湿地センターを湖北町に誘致する際に、関係者に当地の意義を明らかにする上で大きな役割を果たした。

湖北地方のオオヒシクイの渡来数の減少が憂慮されていた時期もあったが個体数はその後回復し、コハクチョウも徐々に増加した。清水幸男様らのオオヒシクイの記録を滋賀県立大学の村上悟様を中心になって解析した結果（村上他、1999）、寒い冬は北から南下し、琵琶湖の水位が低いと湖岸が利用しやすく渡来数が多いことが判った。

水鳥が示す湖北の湿地の重要性

琵琶湖の湖岸には冬期に、雁やハクチョウ類、多種類のカモ類やカイツブリ類など多数の水鳥が越冬する。2007年琵琶湖の全湖岸域を船を使って調査をする機会があり、湖北地方は越冬する水鳥の個体数や分布からみても大切な区間であることが再確認された。

特に個体数の多いカモ類も、ガン類と同じくダイナミックな渡りをする。環境省によって2008年の2月から関西（兵庫県伊丹市昆陽池公園）ではじめてカモ類のオナガガモやヒドリガモに衛星発信機をつけて繁殖地を探る調査が行われ、最新の渡りの情報があきらかになりつつある。

水鳥ではないが軒先で営巣するツバメも湖岸の湿地と重要なつながりを持っている。軒先で営巣したツバメは、7月～9月にかけて湖岸や河川敷にある規模の大きなヨシ原に集結して夜をすごす。湖北のヨシ原でもツバメの集団ねぐらができ、観察会が行われる（龍谷大学深草学舎のサマーセッションで宇治川のツバメの集団ねぐらの観察を行っている）。その後ツバメたちは南の国に渡り、琉球列島や台湾を通して、フィリッピン、ボルネオ、インドネシアなどで越冬することが知られている。

湿地や雁を巡る交流・湿地の持つ価値の発信

カムチャツカ発の標識個体は継続的に渡来し、2003-4年冬までに計38羽、延べ63羽（冬）が確認され、標識後10年経過している個体も確認された。

ロシアの研究者との交流も注目される。1995年湖北町長とカムチャツカの鳥類学者N. ゲラシモフ氏との間で交流に向けての手紙が交換された。1997年N. ゲラシモフ夫妻が開設した琵琶湖水鳥・湿地センターを表敬訪問した。1999年湖北を代表して村上悟様がズベズドカン湖の調査に参加した。その後もロシア人研究者の来訪は続いている。

最近では、池の整備や道の駅建設など、渡来地にかかわる事業が行なわれる際も、関係者とのうちあわせが事前に充分おこなわれるようになった。また、びわ町（現長浜市）の早崎内湖干拓地では、2001年11月から17haのビオトープ水田実験がおこなわれ、数百羽のコハクチョウが利用するようになっている。

湖北野鳥センター／琵琶湖水鳥・湿地センターでは多彩な活動が行なわれている。ホームページなどを通して野鳥情報を積極的に発信し、湖北地方の観光拠点の一つとして、センターには年間30,000人以上が来訪するようになっている。観察会や鳥のおはなし会などの行事も毎

月開催され、環境教育学習の場として多くの小学校が利用している。

湿地保全のための国際条約であるラムサール条約の普及啓発のために、琵琶湖ラムサール研究会の活動として湿地センターのホームページにラムサール条約関係の文書やその解説が閲覧できるようにし、また冊子（村上編 2001）も出版しており、全国の関係者に利用されている。

私の住んでいた京都市伏見区では、足元にある伏見の歴史や自然・文化について掘起こす「伏見学」という試みが継続しておこなわれ出版物も多く、私も「伏見の湿地と水鳥」という講演で、かつて伏見の空を舞っていた雁について話した。現在、雁が空を舞っている湖北地方には「湖北学」としてまとめ発信できるものが多いと思う。

足元の水鳥だけではなく多様な湿地のいきもの、湿地活用産業、伝統文化について調べ体験して、多くの人々が発信していく活動がとても大切だと思う。

もっと知るための本や文献

池内俊雄. 2004. なぞの渡りを追う オオヒシクイの繁殖地を探して. ポプラ社.

石部虎二（須川恒監修）. 1980（2003）. かいつぶり. 福音館.

石部虎二（須川恒監修）. 1982. ゆりかもめ. 福音館.

川道美枝子・須川恒. 1998. ツバメの街（森の新聞13）. フレーベル館.

呉地正行. 2006. 雁よ渡れ. どうぶつ社.

※須川恒. 2000. 水鳥を通して知る琵琶湖周辺の注目すべき湿地の存在とその保全. 琵琶湖研究所所報第18号：97-103.

宮林泰彦編. 1994. ガン類渡来地目録. 第1版. 雁を保護する会, 若柳, 316pp.

※村上悟編. 2001. ラムサール条約を活用しよう. 湿地保全のツールを読み解く. 琵琶湖ラムサール研究会, 55pp.

村上悟・清水幸男・上野健一. 2000. 滋賀県北部におけるオオヒシクイ個体数の年次変動と環境要因. 日本鳥学会誌48：219-232.

※村上悟・片岡優子・山崎歩. 2000. 湖北地方のオオヒシクイの生態と生息地保全. 琵琶湖研究所所報第18号：109-115.

西野麻知子・浜端悦治編. 2005. 内湖からのメッセージ 琵琶湖周辺の湿地再生と生物多様性. サンライズ出版.

（多くは湖北野鳥センターの本棚にある。※印のものは琵琶湖ラムサール研究会のウェブサイト <http://www.biwa.ne.jp/~nio/ramsar/projovw.html>から読むことができる）

第4回研究会

ラムサール条約の国際的ネットワークを 生かした活動の紹介

湖北における世界湿地の日の活動と条約事務局ホームページ

龍谷大学非常勤講師・里山学研究センター研究協力者・琵琶湖ラムサール研究会
須川 恒

龍谷大学里山学研究センターの活動も第3期となり、SATOYAMA INITIATIVEのような国際的枠組みを生かした活動も進めて行く必要がある段階となっている。参考となる例として、2012年の里山学研究センター第3回研究会（7月21日）で、水田湿地の保全について国際的活動を進めている呉地正行氏に「水田と生物多様性：ラムサール条約COP11（ルーマニア・ブカレスト）における展開—ローカルな活動をグローバル発信することの意義と課題—」について講演をしていただいた（里山学研究センター2012年度年次報告書pp. 47-62）。

1993年に琵琶湖がラムサール条約湿地として登録されてから、条約を生かした湿地保全の活動とは何かについて、数名の関係者と手探りで作業を行ってきた。その経過について2点お話しする。概要だけでなく、技術的に役立つ情報を紹介する。

第一点は、ラムサール条約について多少は聞いたことがあるとしても具体的にどういった作業をしている条約なのかがよく判っておらず、自分の活動や研究にどう生かすべきかが判らないという状況がある。ラムサール条約は、最初にできた本格的な国際環境条約で湿地の持続的利用が重要なコンセプトとなっていて、里山保全に関心を持つ人にも知ってもらいたい考えは多いが、「ラムサール条約のラもわからない」のが大半の状況かと思う。こういった問題を解決するために2001年に琵琶湖ラムサール研究会として、ラムサール条約について普及・啓発する以下のサイトを開いた。<http://www.biwa.ne.jp/~nio/ramsar/projovw.html>

このサイトは琵琶湖水鳥・湿地センターのサイト内に間借りする形で設けられており、環境省の協力も得て、3年毎に開催される締約国会議の文書を見やすくして掲載しており、全国のラムサール条約にかかわる関係者に重宝されている。

このサイト内に『ラムサール条約事務局ホームページから知るラムサール文書 その1』を書いた（『締約国会議？ 決議文？ とは？』のボックスの下に置いている）。ラムサール文書については、この文をお読みいただきたい。

第二点は、文書情報だけでなく、条約を生かした活動のイメージをどう伝えるかに関する問題である。2011年から3回、琵琶湖水鳥湿地センターの活動として、条約事務局が提案している世界湿地の日の活動をして、事務局に報告をして条約のホームページに掲載され、ローカルな湖北の活動が世界の湿地保全関係者の眼にとまるようにしている。しかし、慣れていない人

は、条約のホームページから世界湿地の日の文書になかなかたどりつけないと聞く。私自身も説明をしなければならない機会が多い。

そこで、ここでは『ラムサール条約事務局ホームページから知るラムサール文書 その2』として、世界湿地の日の活動の概要と、そのページへのたどりつき方、活動の国際的な発信について紹介する。

1 スイスにある事務局のホームページ

琵琶湖は2013年で条約湿地として登録されてから20周年となる。この10年間で、例えば第10回締約国会議（2008年）において日韓NGOが大きくかかわって日韓政府が共同提案した「水田の生物多様性」についての決議が採択されるなど、学ぶだけでなく、湿地保全に向けての未来を切り開いていく積極的な活動が展開されている。

今後は、幅広い分野の条約のアイデアを理解するとともに、地域の湿地保全にどう活用しているのかを国際的に発信していく活動が重要である。このためには、ラムサール条約が提案している「世界湿地の日」の活動が重要な役割を果たす。世界湿地の日は条約が締結された2月2日前後に毎年湿地保全にかかわるテーマを決めて活動を行うものである。世界湿地の日の活動がどういうものかの詳細は、以下の解説をお読みいただきたい。

「世界湿地の日（ワールド・ウェットランド・デイ）を活用しよう」

<http://www.biwa.ne.jp/~nio/ramsar/ovwwdl.htm>

琵琶湖の湖北やその他の地域で、世界湿地の日の活動をすすめる上で、条約事務局のホームページによる情報発信はとても役立つ。しかし、ホームページの情報は階層化されていて、慣れている人以外は、なかなか世界湿地の日の情報にたどりつけない。しかし、実際に条約のホームページに触れることによって、ラムサール条約がどのような活動をしているのかの雰囲気味わうこともできるので、以下そのガイドをする。

2 トップページから、世界湿地の日の毎年の活動テーマ解説、活動報告にたどりつく

まず、GoogleでもYahooでもいいのでRamsarといれて、ラムサール条約事務局公式サイトに入る。Ramsar Convention（ラムサール条約）<http://www.ramsar.org/>

このページは自動的に英文ページとなり、一番上の欄は左から、Home About Ramsar News Activities Publications Documents ほかとなっている。

Activitiesに入ると、条約の諸活動が出てくる。上から2番目に、World Wetlands Day（世界湿地の日）があり、そこに入る。

World Wetlands Dayのページを下にスクロールしていくと、1997年からの世界湿地の日の年度別の表がある。

この表の左側（Index for WWD年度）は、その年の世界湿地の日のテーマの説明があり、ポスターや解説のパンフレットや漫画などのファイルがあり、自由に利用できる。

この表の右側（Activities Reported for 年度）に、その年の活動報告が掲載されている。

ある年の活動報告を下へスクロールしていくと、国際的な世界湿地の日の活動の後に、アルファベット順に国別の報告が掲載されている。

2013年と2011年のJapanには琵琶湖水鳥湿地センターで行った活動報告が掲載されている。2012年のJapan2には、Wetlands International Japan（国際湿地保全連合日本支部）がまとめ

た日本国内の世界湿地の日の活動報告PDFファイルがあり、その7番目に、琵琶湖水鳥湿地センターにおける活動報告が掲載されている。

3 世界湿地の日の毎年の活動を発信できる英文ページを設ける

琵琶湖水鳥・湿地センターにおけるいずれの年の報告も、以下の琵琶湖水鳥・湿地センターの英文ページへのリンクが示され、そのページには2011～2013年の報告の英語版と日本語版のファイルがまとまって示されている。

http://www.biwa.ne.jp/~nio/eng/index_e.html

- WWD 2013 in kohoku new ! (3rd February, 2013)

PDF in English HTM in English HTM in Japanese

- WWD 2012 in kohoku (21-22th January, 2012)

HTM in English HTM in Japanese

- WWD 2011 in kohoku (24th February, 2011)

PDF in English HTM in English HTM in Japanese

湖北では世界湿地の日の活動として、2011年にはラムサール条約40周年を祝う企画を、2012年には湖北の湿地ツーリズムにかかわる企画を、そして2013年には琵琶湖が条約湿地となって20周年を、「湿地と水のマネージメント」というこの年のテーマを切り口に考える企画を行った。

これからも、世界湿地の日として設定されたテーマを活かす活動をして、ラムサール条約の事務局を通して世界に発信するとともに、それぞれのテーマを活かした報告をこのページに蓄積していくことで、ラムサール条約の持つ豊かな可能性を地域の人々に理解してもらうことができるはずだと考えている。

湖北で特段の企画をしなかった2010年以前の世界湿地の日のテーマも、興味深いものが多い。2で述べた各年度の世界湿地の日のテーマの解説やさまざまな資料を通して、それらを理解することで、ラムサール条約への理解が深まるしかけとなっている。

さらに、来年あるいは再来年の世界湿地の日のテーマは何かを早めに知っておくことができれば、次の企画に向けて早めに動くこともできる。

4 来年以降の世界湿地の日のテーマを事務局のホームページからあらかじめ知る

2で示した条約事務局のトップページの上の欄には、Documentsがある。

ここから締約国会議における多くの文書などに入って行ける。世界湿地の日は、ラムサール条約におけるCEPA活動（対話・教育・参加・啓発）の一部であり、3年毎の締約国会議のCEPA関係の文書に記述されている。しかしもっと最新の決定は、条約の常設委員会（Standing Committee）で行われ、DocumentsをスクロールしてStanding Committeeに行くと、最新の第46回の会合が2013年4月に開かれ、その議題（agenda papers）に、

今後の世界湿地の日のテーマにかかわる文書（PPTスライド）として、以下がある。

http://www.ramsar.org/pdf/sc46/SC46_11.04-WWD_COP12_Hails.pdf

これを見ると、2014年のテーマは「湿地と農業」に決まったが、2015年のテーマは、ウルグアイにおけるCOP12の年でもあって、そのテーマともリンクするので、第47回の委員会ま

で「湿地と都市化」「湿地と移入種」「湿地と生物多様性」などの候補となるテーマについてゆっくり考えようと提案している。

5 世界の眼がローカルな活動に向く

このようなしかりで条約事務局からの「お題」を生かした世界湿地の日の活動を毎年発信すると、世界の眼がローカルな活動に向いてくる。スイスの事務局担当者から「今年はどうな活動をしたのか」といったメールが湖北のセンターのスタッフに届く。国別の報告を数年分見ると、その国でアクティブに活動しているサイトが見えてくる。

毎年のテーマが違うので、さまざまな分野の方に話していただくことになるが、英文で報告する際に、どうまとめて発信すればよいのか苦勞することがある。詳細である必要はないが、自分達が何をめざしてどのような研究や活動を進めているのかを和文だけでない英文でも簡潔に理解できるサイトがつくられていることが不可欠である。

第4回研究会

湖北地方でフットパスを作成するための基礎資料

龍谷大学非常勤講師・里山学研究センター研究協力者・琵琶湖ラムサール研究会
須川 恒

2013年5月23日に里山学研究センターの研究会でフットパスについて講演を聞く会があった。私はこの会には参加できなかったが、研究会の前に谷垣岳人さんらと学生実習に使っている伏見稲荷神社の森を、フットパス活動をしているNPOみどりのゆびの神谷由紀子さんと、英国のSheila Talbotさんらに、実習でつかっている地図を示して案内した。また8月に東京へ行く機会があり8月17日にNPOみどりのゆびの活動拠点である町田市を訪問し、神谷さんらに小野路のフットパスを案内していただいた。フットパスは私なりの理解では、地域にある自然・文化・歴史などの資源を可視化する活動だと思う。フットパスの活動では、さまざまな地域資源の存在に地域の人々や訪問者が理解できる出版物としての地図、道標や案内板、そして地域資源をささえている地域の人々と訪問者の交流の場をつくるしかけが欠かせない。里山学研究センターの合宿をした琵琶湖水鳥・湿地センター／湖北野鳥センターがある湖北地方には、水鳥や湿地の生き物だけでなく文化や歴史にかかわるさまざまな地域資源がある。それらの地域資源を可視化するためにはフットパスのような活動が必要である。以下は、9月の合宿時の視察情報などもふまえて、湖北地方のさまざまな地域資源にかかわる情報、特にウェブサイトがある情報をまとめている。10月に日本鳥類標識協会全国大会が琵琶湖水鳥湿地センターで開催され、大会終了後に希望者が湖北地方と敦賀市中池見湿地（2012年にラムサール条約湿地として登録された湿地）を訪問するツアーがあった。湖北地方について参加者はこの資料を使って自分の希望にしたがってさまざまな訪問を行った。このような地図とウェブサイト情報からなる情報集は、湖北地方におけるフットパス活動を検討する際の基礎資料となる。同じような作業は、どのような地域であっても可能と思われる。

1) 湖北の情報 2) 湖北広域情報 3) 敦賀市中池見湿地の情報（概略のみ）

フットパスは歩く人を前提としているが、あちこちに駐車できる場所は多いので車を利用する人を主に想定している。昼食は、道の駅湖北水鳥ステーションが利用できる。

野鳥観察をするならば、①湖北水鳥湿地センターを中心として、今西・尾上の湖岸・尾上漁港・野田沼周辺の探索、②車を使って南へ約3キロ（駐車場あり）、奥の洲・早崎ビオトープ水田（北半分）を探索（徒歩の人はセンターまで湖岸を戻ってくる）、③南浜（地図2）参照）の西奥に車をとめて姉川河口付近を探索。詳しい探鳥情報はセンターのスタッフに聞くことができる。

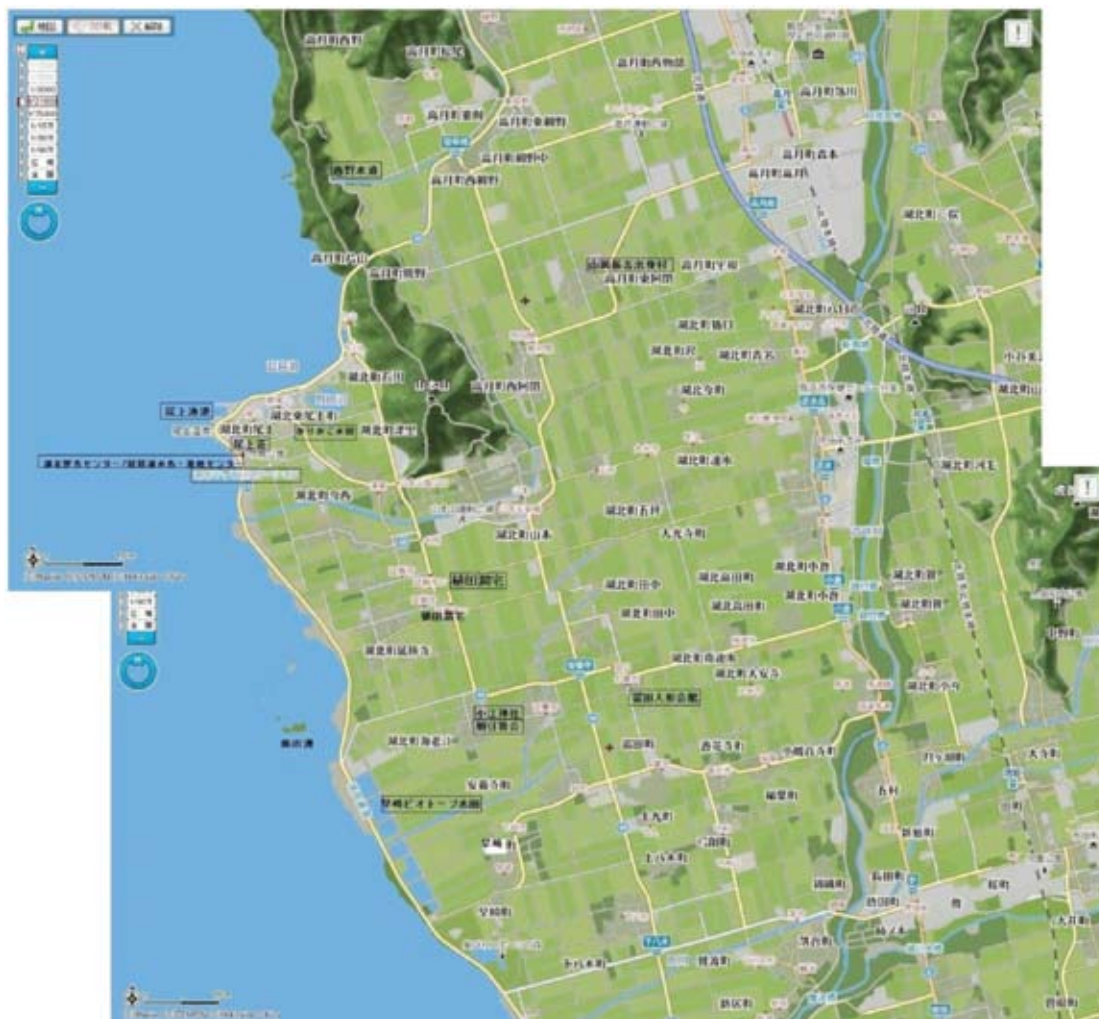


図1

②の展開として小江神社などでこの地域の「自墳井」をごらんいただくことを勧める。

「探検」ならば、西野水道（トンネル）の探検（江戸時代の狭い隧道を通して湖岸に出る）は興味深い（地図1）。入り口にヘルメット、長靴、ライトが置いてある、しっかりしたライトの持参を勧める。

「観光」ならば、長浜市街地「黒壁スクエア」訪問はお勧め。適当な駐車場は市内にいろいろあるので、スタッフに聞いて欲しい。観光案内所で市内の観光地図が入手できる。黒壁スクエアを中心に見所がたくさんある。

湖北の歴史的遺産や文化財、その施設や建物を訪問するコースもいろいろとある。雨森芳州庵→伊部の本陣→西池→国友鉄砲の里資料館といったコースはいかがだろうか。

1) 湖北の情報

湖北野鳥センター / 琵琶湖水鳥湿地センター

湖北探鳥のメッカ・湿地保全情報も充実センターのWeb

<http://www.biwa.ne.jp/~nio/index.html>

世界湿地の日2011 in 湖北の活動として来日中のカムチャツカの鳥類学者ゲラシモフ親子も参加した行事の報告は以下

<http://homepage2.nifty.com/Larus/WWD2011inKOHOKU.htm>

道の駅湖北水鳥ステーション

レストラン、昼食弁当、湖魚のつくだに/フナズシなどお土産物も多彩

湖北水鳥ステーションのサイト <http://www.mizudori-st.co.jp/index.php>

湖北町尾上・今西周辺の4つの宿

尾上荘、舟荘、うを吉、紅鮎（隣接している料理旅館）

琵琶湖のおいしい湖魚料理あれこれ

<http://www.pref.shiga.lg.jp/g/suisan/kogyo-chourihou/oisii-kogyoryouri2.html>

魚友商店のアユのなれ鮎

http://www.biwa-oumi.com/ayu_zushi/

けっこう高価だが、手間の必要なつくりかたを読むと、買えるならばと思ってしまう

http://www.geocities.jp/sekihara_f/h-narezusi.html

尾上漁港 朝日漁協の基地。かつてこの一帯は朝日村だった。

湖上タクシー（要予約）の出発漁港

<http://www.bbc-tv.co.jp/biwakuru/kojyou/kojyoutaxi.html>

<http://homepage2.nifty.com/Larus/WWD2012inKOHOKU.htm>

世界湿地の日2012in湖北の活動として湖上タクシーにのった報告を掲載している

魚のゆりかご水田

琵琶湖湖岸のあちこちで淡水魚のためになる水田がつくられている。野田沼南にもあり説明の看板がある。かつてあった湖と水田のつながりを復活するためのしかけ。排水路を堰あげすることで水田の排水の管とがつながり、琵琶湖の淡水魚が水田に入り込んで産卵場として利用（外来魚の被害を受けない）。

滋賀県ゆりかご水田プロジェクトサイト

<http://www.pref.shiga.lg.jp/g/noson/fish-cradle/>

奥の洲

湖北野鳥センターからこのあたりの湖岸約3kmが湖北水鳥公園。遠浅で水草が多く、琵琶湖湖岸で一番多く水鳥が集結する。

奥の洲付近の小さな島かげにはオオヒシクイもよくみられる。道の東側に駐車場あり。

この駐車場に車をとめて徒歩で以下の早崎ビオトープ水田の北側半分、海老江の小江神社を散策すればどうか。

<http://www.city.nagahama.shiga.jp/index.cfm/6,14688,17,143,html?20110113210724765>

早崎ビオトープ水田

かつてあった早崎湖（内湖）の復元をめざしておこなわれている。

<http://www.ex.biwa.ne.jp/~hayazaki/>

小江神社東側の自墳井は水量豊富。南側の朝日教会は近江八幡市ヴォーリス設計事務所が設計したとのこと。

小江神社<http://ptarmigan485.seesaa.net/article/310233491.html>

朝日教会について書かれた論文

<https://www.dropbox.com/s/nhnowu3b37h7v87/Saikou1986.pdf>

自噴井とは何か？ 地下水の圧力が高く、数十mのパイプを通して清冽な水が湧いてくる。
小江神社、朝日教会の庭にもある。延勝寺にも多い。しかしこのあたりより北の尾上・今
西付近では自噴井はできない。

湖北の自噴井についての詳しい報告書

[http://www.biwakokasen.go.jp/others/specialistconference/atwg/pdf2/
mat7-1_taka_udrgdwtrcdtn.pdf](http://www.biwakokasen.go.jp/others/specialistconference/atwg/pdf2/mat7-1_taka_udrgdwtrcdtn.pdf)

富田人形会館 江戸時代から続く人形浄瑠璃の活動拠点。国際交流の多彩さに驚く。

<http://www.ayaha.co.jp/spe-b41.htm> 富田人形共遊団団長 阿部 秀彦さんを訪ねて
西野トンネル（水道、近江の青の洞門！） 江戸時代のトンネルは探検場所として面白い。
長靴、ヘルメット、ライトが必要。

<http://blog.goo.ne.jp/yamaski2590/e/4c7aeded9addb152cc025ed8fb0e3309>

東阿閉（あつじ） ヤンマーの創始者山岡孫吉の出身村。山岡氏が寄贈したドイツ風の公会
堂あり。

<http://www.city.nagahama.shiga.jp/index.cfm/6,14771,17,143,html?20110114145302875>

山本山城跡 平安時代から戦国時代にかけて山本山には城があった。

http://www.biwa.ne.jp/~kohoku-s/chiiki/kank_yamomoto.htm

冬になると西斜面にオオワシが渡来して休息地となり多くの観察者がやってくる。
その時期になると湖北野鳥センターの東側の窓から望遠鏡でとまっているオオワシを見る
ことができる。

<http://oowashi.blog.eonet.jp/default/cat3470656/>



2) 湖北広域情報

長浜市観光

黒壁 <http://www.kurokabe.co.jp/>

毎年4月15～16日の曳山祭り（子供歌舞伎）はすごい！

http://www.biwako-visitors.jp/search/event_182.html

曳山博物館 <http://www.nagahama-hikiyama.or.jp/>

雨森 東アジア交流館雨森芳州（あめのもり ほうしゅう）庵

<http://www5.ocn.ne.jp/~housyu/housyu/>

江戸時代に国際感覚を持って、朝鮮と日本の交流に尽くした人物。

渡岸寺（どうがんじ）十一面観音が有名

<http://achikochitazusaete.web.fc2.com/ouminotera/douganji/kannon.html>

西池 http://kitabiwako.jp/spot/spot_2281/

オオヒシクイが渡来する池。以前ほどは来なくなっている。西側に小谷城跡がある。

小谷城跡 <http://www.biwako-visitors.jp/search/spot.php?id=898>

戦国歴史資料館 <http://www.eonet.ne.jp/~odanijou-s/>

伊部 旧本陣跡 <http://matinami.o.oo7.jp/kinkil/nagahama-kohoku-ibe.html>

国友 国友鉄砲の里資料館 <http://www.kunitomo-teppo.jp/>

姉川河口 南浜から河口へ 探鳥地ポイントの一つ

河口近くに築（遡上するアユを捕獲するしかけ）がある。

<http://f26.aaacafe.ne.jp/~tingyo/anegawayana/Resized/anegawa030525.html>

3) 敦賀市中池見湿地情報（概略）

琵琶湖水鳥湿地センターからは湖岸道路北上8号線または北陸自動車道利用で中池見湿地へ
中池見湿地に関する情報

吉田一朗（2003年標識協会大会シンポジウム講演要旨）

敦賀市中池見湿地の保護と標識調査

<http://www.mitene.or.jp/~ara-him3/hokurikutaikai/nakaikemi.html>

中池見湿地人と自然のふれあいの里

<http://www.city.tsuruga.lg.jp/sypher/www/section/detail.jsp?id=294>

オープンは9：00～

中池見湿地の新幹線通過問題

日本自然保護協会 <http://www.nacsj.or.jp/katsudo/nakaikemi/2012/11/post-4.html>

ラムネットJ <http://www.ramnet-j.org/2013/04/information/1691.html>



第5回研究会

人と森をつなぐ

—東京大学演習林「癒しの森プロジェクト」の試み—

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林 助教

齋藤 暖生

東京大学富士癒しの森研究所（以下、研究所）は、東京大学演習林のひとつである。大学演習林は、林学あるいは森林科学の専門教育課程をおく大学に保有が義務付けられている。これまで、演習林は実践的な教育および試験研究を通じて、近代的な森林と人間の間を取り結ぶ方途として「育林（silviculture）」が各地域に広く浸透していく中、一翼を担ってきたが、現在みられる森林の過少利用状況に際しても、現代的・将来的な森林—人間関係を実践的に研究・教育する場としての使命と可能性を有している。研究所では、2011-2020年度の計画として「癒しの森プロジェクト」（以下、プロジェクト）を掲げたが、これは地域社会の中で自律的に「癒しの森」が創造・維持される仕組みづくりに貢献することを目指すものである。

研究所のある山梨県山中湖村は、首都圏に近接した観光・リゾート地である。主な森林所有者である旧来の村民の多くが観光関連産業に携わり、いっぽうで自然との触れ合いを求めて多くの別荘住民・移住民が集まっている。プロジェクトは、森林に関心を持つ人々がいながら、所有の壁に阻まれて森林が管理放棄され、結果として村の基幹産業に森林が寄与できていない状況から発想を得ている。プロジェクトでは、「癒し」を、森林および林産物と関わることで得られる身体的・精神的な満足と捉え、薪作りといった作業やストーブでの薪燃焼や木工品の作成など林産物の利用の過程においても「癒し」が得られることに着目している。関心を持つ人々が「癒し」を得ながら森を整備（＝利用）、結果として多くの人々に「癒し」をもたらすような森林景観が整備され、村の観光関連産業に貢献することで森林所有者にメリットをもたらす、いわばwin-winの仕組みづくりがプロジェクトの目標である。

プロジェクトで想定している社会的仕組みにおいて、研究所は、人々が活動する上での参考となる知見を提供することが最も重要な役割となる。研究所が得るべき知見は、現場に即した森林環境の「癒し」機能および「癒し」効果の観点から見た森林作業に関する技術についてであり、それらの知見を現物展示や公開講座、あるいは知見を得る過程で協働することによって、地域に発信することを心がけている。

このプロジェクトは、「癒し」を軸に森林と社会をつなぎなおす試みであるが、これまで大学演習林が普及に寄与してきた「育林」というビジネスモデルとの重要な相違点はいくつかある。第一に、森林への関心を持っていれば誰もが森林に関わるアクターになりうる。第二に、森林に関わるインセンティブは、「癒し」が得られることに重点が置かれる。第三に、森林技術は効率において劣るものであっても、安全や楽しみの観点から積極的に評価しうる。さらに、

実社会への応用指針について、個別具体的な地域社会への応用に軸足をおき、地域社会と協働しつつ知見を得る試みは、大学が持つ森の新たな活かし方であると思われる。



第6回研究会

景観と景観計画図

—住環境を擁護する景観計画としての地区計画図の薦め—

ドイツ連邦共和国バイエルン州建築家協会登録建築家

水島 信

〈要旨〉

大阪などにみられるように、明らかに整然としていない日本の都市と、ドイツのミュンヘンなど都市景観として美しい（住みよい）都市との間に、景観の違いが生まれる理由について述べるならば、ドイツでは、秩序や造形をデザインして都市の中に持ち込むという発想、つまり、住民生活の快適性向上のための良好な住環境を創るという根源的目的のもと、細部にわたり図面化する地区詳細計画（Bebauungsplan）が作られ、その結果として、整然と街区が整備され美しい都市景観を創出されるという仕組みがある。

これに対し、日本では、ドイツと同様に、地区住民全体の合意を要件とする「地区計画」制度があり、その欠点を補充するために「景観法」が制定されているにも関わらず、日本の景観計画は概念的な説明に留まり、単に用途地域を詳しくしたようなものにすぎず、最終的な「まち」のビジョンが一向に明確とならない点や、景観計画においてもディテールの規制ばかりがあり、また「まち」を綺麗にすることに重点は置かれているものの、その欠点をどのように良好な生活空間へとデザインするのかという意図が全くないという問題点がある。

むしろ、実務的に有効な規制力を持つのであれば、景観計画図でも地区計画図でもどちらでも構わず、将来に向けての住環境としての景観の擁護の方針が図面に具体的に表現されることが重要である。そして、具体的な図面作成は、住民合意を形成する話し合いを始めるための契機としての機能を持つと同時に、ドイツの場合、この作成された計画図によって形成された環境が住民にとって良好なものであれば、その後の建築も図面に沿って新たに改築がなされ、将来的にその環境を保護するものとなる。

また行政と住民との関係については、ドイツでは、示された計画図案に対して住民が単に意見を述べるだけにとどまらず、根拠と説得的理由がある意見は計画図に反映して変更され、住民の意向の発展に伴いその変更が繰り返されるというように、良好な住環境創出の在り方を探る柔軟性がある。しかし、日本の場合ではそこが大きく異なり、一度計画案を決定してしまうと変更がなかなか認められにくい法体制であり、良好な住環境の創出の阻害要因となっている。

さらに、地区計画が地区住民全体の合意に至らなかった場合、それを補充するため景観計画を策定することがありうるが、地区計画でできなかったことが景観計画ではできるようになるとは考えにくい。むしろ、もう少し、地区計画段階で地区計画図をデザインするという観点から取り組むべきである。すなわち、行政に求められるのは、住民がいかに快適になれるかとい

う住民が納得できるデザインを完成させていくプロセスである。

また、近年のような高さ制限などを規制緩和するような方向で地区計画を進めるのではなく、もう一度、日本の地区計画制度を見直し、街並みの景観整備の方針と整備のための規制を含めたあり方を示すものとして修正していくべきである。

第7回研究会

放射能汚染が動植物の繁殖、生存、分布に及ぼす影響**—チェルノブイリ原発事故25年後の自然の世界—**

東京大学名誉教授・慶應義塾大学特任教授

樋口 広芳

研究会開催の開催趣旨

2011年3月11日に東北大震災にともない発生した福島原発事故による放射能汚染は、里山の持続的利用にとっても深刻な影響を与えている。里山学研究センターの2012年度の第4回研究会では、岩手県気仙地域における茶栽培（気仙茶）や栃木県内における落ち葉利用への影響を紹介している（2012年度里山学研究センター年次報告書pp. 63～85）。

放射線汚染が生物多様性にどのような影響を与えるかについての科学的根拠のある研究について聞きたいという要望があったため、樋口広芳さんが深草学舎で「生物と環境」での特別講義「鳥のくらしと人のくらし—いのちのにぎわいを求めて—」をしていただく機会を生かして、チェルノブイリ事故における放射能汚染の特に鳥類に関する研究を紹介いただいた。

講演記録

谷垣「樋口先生『生物と環境』の特別講義、伏見稲荷神社でのロウソクを運ぶカラスのご説明後に続けて研究会のほうもよろしくお願いいたします。」

樋口

「福島原発以来、我々が生きている間はずっと放射能の影響に悩まされ続ける。人間生活に直接関わることは研究費も出てそれなりに動いているが、自然の生態系への放射能の影響についてはおどろくほど調べられていない。ご存知のように国は及び腰で、なぜ及び腰なのかはよくわからない。日本生態学会のような大きな学会でも積極的ではない。非常に困った状況にあると思う。

チェルノブイリの原発事故の影響についてはよく調べられている。きょう紹介するのはその成果で、論文も数多くあり参考になることが多い。きょうの発表は学術会議や生態学会でのシンポジウム時のスライドに基づいている。内容としては、まずチェルノブイリ原発事故を簡単におさらいしたのち、チェルノブイリ・リサーチ・イニシアティブ（Chernobyl Research Initiative）http://cricket.biol.sc.edu/chernobyl/Chernobyl_Research_Initiative/Introduction.htmlと言うフランス・北アメリカ・ロシアの3人が中心になった研究を紹介する。その中では個体数、生理遺伝形質、脳容積それぞれへの放射能の影響について主要な研究結果を挙げる。最後に福島の事例に今後どう対応したらよいかについて話したい。我々の生活・食糧その他を通じて、福島第一原発の放射能の影響をいろいろ受けるわけだが、よくわからないところ

が非常に多い。それから先程お話したように何をどう調べて行ったらいいのかという点についても、未だに国の方は方針を出していないし、研究者の方でもいまいちなところがある。

チェルノブイリの原発事故では、生物多様性・生態系に及ぼす影響、特に鳥類を対象にして研究が非常に進んでいる。なぜ鳥類なのか？後で話が出るが、鳥は観察しやすい、チェルノブイリ原発事故前の比較になりうるデータが蓄積されている。それから放射能の影響が現れやすい、ことなどがあげられる。

チェルノブイリの原発事故がどんな事故であったかを、原子力百科事典ATOMICA <http://www.rist.or.jp/atomica/>と言う充実した資料から示す。1986年4月26日現ウクライナ・チェルノブイリ原発で起きた原子力事故で放射性物質が非常に広い範囲に及んで、人間生活や自然に大きな影響を与えた。福島の場合もそうだが、当時、ソ連の対応も非常に遅れたために被害が拡大し、福島を除けば史上最悪の原子力事故となった。現在も原発から半径30km以内は居住が禁止されていて、原発から北東に向かって350kmの範囲内にホットスポットと呼ばれる高濃度汚染域が約100ヶ所にわたってある。30年経ってもこのような状況で、ホットスポットでは農業・畜産業などが禁止で、福島でも同じような状況が今後起きて来ると予想される。

チェルノブイリ事故はどのようにして起きたのか？事故当時爆発した4号炉は操業休止中だった。原子炉が止まった場合を想定した実験を実施中に、原子炉が制御不能に陥り、炉心が融解・溶解、爆発した。爆発によって原子炉内の放射性物質が大気中に大量に放出され、推定量は520万テラベクレル（テラは1兆倍、福島原発事故は77万テラベクレル、推定は仕方によって随分違う）。放出された放射性物質は、ヨウ素131、プルトニウム、セシウム137である。チェルノブイリの位置は、ちょうどヨーロッパ地図の一番濃く放射線が高い赤いところで、こう言うところにもホットスポットが100ヶ所位ある。

多くの放射性物質は数日内に消散または自然崩壊したが（たとえばヨウ素131）、セシウム137はチェルノブイリから何百km離れた地域でもいまだに存在している。また、ストロンチウム90やプルトニウム239の同位体は、立ち入り禁止区域にふつうに存在している。半減期が問題で、セシウム137は30年、ストロンチウム90は25年、プルトニウム239に至っては24000年で殆ど永久的、普通の事故とは全然違う。福島も全く同じ状況で、対応に苦労するところである。

これからいろいろな研究事例を紹介することになるが、論文によって放射線量の単位が凄く違って、そこが悩ましいところなので一応ここに単位の対照表を挙げた。旧単位、新単位があって最近ではベクレルやシーベルト、旧単位だとキュリーやレントゲンなどが使われている。放射線量の表示の仕方も、放射エネルギーとか吸収線量、線量当量とか幾つか違うのが悩ましいところである。シーベルトと言うのが日常的に最近使われてきた。実効線量をミリシーベルトで表すと、0.1~0.3ミリシーベルトといった量が1回の胸部X線撮影で我々が受ける量である。1ミリシーベルトは覚えておくと良いかと思うが、一般に（日本などの法令で定められている）我々が1年間にさらされる放射線量限度になる。

チェルノブイリの研究（イニシアチブ・グループ）について話を進める。フランスのピエール&マリー・キュリー大学のメラ（Anders P. MOLLER）さんと言う長年のツバメ研究者、アメリカはサウスカロライナ大学のムソー（Timothy MOUSSEAU）さん、ウクライナのミリネフスキー（Gennadi MILINEVSKY）さんと言う南極（極地）の研究者の3人がチームを組んでいる。実際には、メラさんとムソーさんが組になって各地を飛び回って福島にも何度も来ている。

この人たちの研究の特徴は自分達で調査をする。当たり前と思うかも知れないが、最近日本の主要大学では、学生が調査する一方、先生は会議に出たり研究費の応募書類を書いたり、研究がなかなか出来ない。特にメラーさんは野外調査の鬼みみたいな人で、自分でとにかく鳥のセンサス、昆虫の観測データなどをやらないと気がすまないようで、しかも、やってすぐにデータをまとめて解析して論文を書く主義である。ご記憶のある方もいらっしゃると思うが、メラー批判が10年以上前に世界中の関係者の間に駆け巡った。何が問題だったか？注目されたことの一つは、一人の人間がこんなに多数の論文を生産出来る筈がない、捏造しているのではないか、といったことであった。私はその当時、事情をよく知らなかったし、そんなこともありうるかなと思っていたが、お付き合いするようになってからそれは違うなと思った。自分でとにかく全部調査して、すぐにデータを整理してすぐに論文を書き始める、通常の研究者とは行動パターンが全然違う。あれだけ打ち込めば、確かに大量の論文を生産出来ると思う。かれらの放射能の影響についての研究事例を紹介したい。これは個体数への影響で、横軸は放射線量の違う地域（低い地域～高い地域）。横軸の単位は時間あたりのマイクロシーベルト、だから単位に気を付けながら見て行って頂きたいが、とりあえず傾向として放射線量が高い地域ほど、ハチ、チョウ、バッタ、トンボ、クモは全部きれいに数が少なくなっている。どの位のマイクロシーベルトでトンボが減るかと言う割合が、予測可能な状態で示されている。次も同じような結果でちょっと細かいが、バッタ、トンボ、チョウ、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳動物について各地の個体数、密度などを調べた、これが鳥類、これが哺乳類、上が（黒の数値）、バッタ、トンボ、甲虫、チョウと言うふうに、みんな大体減るが、特に鳥でデータが多くて下がってくるのがお分かり頂けると思う。鳥は見つかり易くデータが取り易い、影響が出易いと言うことで、指標動物として使い易い。生きものを調べることの一つの利点として彼らが言っているのは、人間世界のことは放射能の影響だけでなく他の影響（経済的な貧困など）が折り重なっている。しかし野生動物の場合（特に鳥は）そういった影響を考えなくて良いので、放射線の影響をより直接的に評価し易い。

生理遺伝形質への影響では、抗酸化、免疫、ホルモンなどの諸機能への影響が調べられている。チェルノブイリの高濃度汚染地域で調べられたツバメでは、血液や肝臓中のカロチノイドやビタミンAやEといった抗酸化物質の量が、対照地域と比べて有意に減少している。抗酸化物質の減少はオスの精子異常などと密接に関係していて、部分白化個体の増加に繋がっている。チェルノブイリのツバメでは、白血球数や免疫グロブリン量の減少、脾臓容積の減少なども認められていて、これも免疫機能の低下をもたらす。

これがその部分白化したツバメの様子を示した写真である。部分白化はいろいろな部位に出るが、既存研究からツバメの場合喉パッチの色などがつがい形成する上で重要だとわかっている。喉の赤い部分が大きくて鮮やかな程、よりつがいになりやすく、子を残しやすく、自分の遺伝子を残しやすい。したがって、このように喉などに部分白化が出るとつがい形成に都合が悪い。一見こんな程度なら何てことないと思われるかも知れないが、そうではない。

チェルノブイリと対照地域で年代を追って行ってみると、チェルノブイリの方が圧倒的に部分白化の頻度が高い。部分白化は喉、頭などいろいろな部位に出る。それから燕尾の左右不相称性は健康状態が良くないことの指標になるので、不相称の変異が現れることは体の諸機能の低下を示す一つ材料になる。

突然変異率の上昇について、ツバメ以外だとサンプルが十分でない、つまり原発事故前後で

きちんと比較できる材料が多くない。植物の例では、3次元の図中、放射線量の高いところほど、花粉の異常・退化の現象が起こる率が高くなる。面白いことに、ゲノムサイズが小さい植物は影響も現れやすい。

ツバメの生活史形質への影響として、繁殖個体・非繁殖個体の割合、体重、産卵日、一腹卵数、雛数、孵化率などをチェルノブイリから220kmのカネフのデータと比べてみた。その結果、チェルノブイリでは非繁殖個体の割合が圧倒的に高い、一腹卵数も少ない、雛数も少ないことが分かった。ツバメみたいに寿命が短いと、通常、繁殖時期に配偶しない個体はあまりいないのだが、傾向としては放射線量が高い地域ほど、非繁殖個体の割合が高い。チェルノブイリのツバメの23%は非繁殖個体で、繁殖期に抱卵斑を持たない。

こう言った状況は他の地域では見られない。チェルノブイリでは一腹卵数や孵化率が減少し、生存率は、対照地域と比べて雄で24%、雌で57%減少している。加えて生態学でソースシンク動態と言う、源になるところ、つまりソースと、そこから派生する地域であるシンクについて調べてみると、チェルノブイリ地域への移入率は1986年以降高いことが分かっている。安定同位体分析によっても、原発事故後に広範囲の地域から移動があったことが示された。死亡したり弱ったりして密度が下がって来たところに周りからいっぱい入って来た実態が明らかとなっている。

そのような生活史形質の変化をもたらす仕組みとして、放射能汚染はカロチノイドやビタミンAやEなどの抗酸化物質の量を減少させる。抗酸化物質は、遊離基によって引き起こされるDNAなどの分子の損傷を防ぎ、雌の繁殖は抗酸化物質の量によって制限される。したがって、放射能汚染は繁殖時期、一腹卵数、生存率などに影響をおよぼすことになる。

分布や個体数に及ぼす影響は、横軸を放射線量として、鳥の種数、個体数、種当たりの個体数を見ると、放射線量が高い地域ほど、種数、個体数、種当たりの個体数も下がるのがわかる。ここで、もう一つ注目すべきことは採食する動物との関係である。土壤動物・無脊椎動物を食べる鳥が少ない。地表付近に暮らす土壤動物は、より放射線の影響を受けているのだろうと思われる。実際にそれらを食べる鳥には、より顕著に放射線の影響が表れている。

タカ類の個体数も調べられている。なぜタカも調べているのかと思われるかも知れないが、なかなか巧みと言うか、ツバメを調べていてタカが現れるとツバメがタカに向かって飛んで行くので、何がどの位いるかが分かりやすい。タカの観察個体数を見ると、放射線の高い地域ほど個体数も少なくなっていることが分かった。

放射線汚染による個体数の減少は、種による抗酸化物質の消費量の違いなどに関係している。57種の鳥を調べた結果では、長距離の渡りや分散をする種、大卵多産の種、カロチノイドによる羽色をもつ種などで減少が著しい。これらの鳥は移動、卵生産、色素形成などに多量の抗酸化物質を消費する。

脳容積の影響も出ている、ただし、メラーさん達の研究は徹底した野外研究で、解剖して脳容積を測っている訳ではない。標識調査の中で外から頭の大きさを測定して脳容積を推定して地域ごとに比べていく。野外調査する人達にとっては殺してしまうことは自分達の研究材料をなくすことになるので、なるべく殺さないことを心掛けている。統計的にはいろいろな鳥で有意な減少傾向が認められるが、一目瞭然と言うほどではない。汚染の著しい地域ほど脳容積が小さい、同じ種の中では若い鳥の方が小さい傾向がある。

今までご紹介して来た様なことからすると、チェルノブイリは荒涼とした環境で生きものに

奇妙な形状のものが出ているように思われるかも知れない。

実はチェルノブイリは、ある特定地域について見るとヨーロッパ有数の野生動物の楽園になっている。人の立ち入りが制限され経済干渉を行わないからである。私が渡り鳥を調べている朝鮮半島の非武装地帯もそうである。放射能の影響による結果として、自然の聖域になっている。ただし全部がそうなっている訳ではないし、放射能で汚染されたところに生きものが分からないまま来て高密度になっている様な非常にまずい状況が起きている。『チェルノブイリの森』と言う本（復刻され今も手に入る）でその様なことが書いてある。しかし、メラーさん達はこの辺りを余り強調していない。そんなにいっぱい来るようにはなっていないと見ているようだ。ただし、福島も段々そうなりつつあるところがあって、イノシシが山の中を駆けずり回ったりしている。

最後に、福島の例をどう考えるかと言うことだが、メラーさん達の研究はいろいろなところで批判を受けている。そう言うのに対抗するための手段として彼らを選んだのは、とにかく世界の一流雑誌に投稿してちゃんと査読を受けた上で成果を認めさせることである。

福島の場合も同じような方法をとらなければいけないと思う。日本の場合、タンカー油汚染とか台風などの影響とかで、時に国から訳の分からない金が大量に出て、皆で訳の分からない調査を行なって、報告書を書いてお終い、金の切れ目が縁の切れ目と言う例が非常に多い。そうではなくてきちんと科学的な手法に基づいて研究する。それをきちんと批判に耐えられるような論文として公表しておく必要がある。日本の場合には福島や近隣地域での事前の資料がないのが弱いところである。原発事故より前に同じ地域で、同じ方法で調べられていれば比較出来る訳だがそれが無い。したがって、時間系列の中ではなくて空間的な広がりの中で放射線量を比較して行くのが、賢明なことだろう。

もう一つ重要なことは、チェルノブイリは内陸なので海への影響は少ないが、日本（福島）の場合は海に接しているところで海産物・海の生態系への影響が甚大なはずである。今でも海へ汚染水が流れ込んだりしている状況で、ロシアなどまでも流れて行っている可能性があるし、我々が食べる海産物も色々な影響が出ているはずである。そこをきちんと調べて行く必要がある。

そのためには、モニタリング体制の構築、方法の統一、継続性が重要である。競争的資金の中ではとても出来る問題ではない。30年40年50年、100年やって行かなければいけないことである。3年5年の競争的資金でカタがつくと言うことにはならない訳で、きちんと考えて行く必要がある。メラーさん達は日本に何度か来ていて、福島関係の論文も書いている。福島とチェルノブイリの比較もしている。何とか日本の中でも生態系、生態系サービス（自然の恵み、海の幸、山の幸、水・空気含めて）への影響がどのように生じているのか調べなければいけないが、非常に立ち遅れている。この2年ほど、一部の人たちが努力しているが、きちんとした継続性のある広範な調査が行なわれずにいる。一つはお金がない、と言うことだ。」

論議の要点まとめ

※ 1 調査費・調査体制について 競争的研究資金でない支援

生態系に長期的に与える放射能汚染の実態把握のためには、一時的な競争的研究資金によるものでなく、長期的なモニタリングを支える研究計画と、資金的に支えるしくみが不可欠である。しかし、福島原発事故についての影響研究について国の姿勢は及び腰である。何か事故が

あった場合、復興予算などが数年大量にでるが、金の切れ間が調査・研究の切れ目になるような体質がある。

樋口「メラーさんやムソーさんは多小の研究費は得ているが、大きな研究費が取れているわけではなく、やっぱり非常にお金に困っている。日本の場合、ほかの災害の場合などと違ってなぜ大型研究費が出ないのか不思議だが、やはり、放射能汚染の実態を明らかにすることに対する抵抗がいろいろな形で出ているのではないか。」

高桑「東大の先生（工学部 宇井純さん）が書いた水俣病の原因を読んだ時に、日本には優秀な研究者がいっぱいいるから研究費を出して研究して原因と結果を早期に掴んで被害者に対して早期にちゃんとした補償をしたと仮定した場合と、何だかんだ言いながら使ったお金を比較すれば、余計にかかると思う。原因が分からないからドラドラ引きずっていく。早くちゃんと原因を明確にした方が健康も守れるし、使うお金も少なくて済む。今迄公害で経験してるのに、また同じ様なことを、お金をドブに捨てる様なことをしている。」

須川「水俣病と原発をどう言う風に扱って行くつもりかと言うことは、影響のある裾野をあえて見ないなど同じ様なパターンであると思う。」

※2 調査の進め方（インベントリー）と連携へのにぶい動き

須川「ムソーさんが2013年7月に大阪で行った講演を聞いた時には、自分が来日する資金を出してくれる仕組みがアメリカにはあるという話だった。データセットの意味でインベントリーと言う言葉を良く使っていて印象に残った。インベントリーとは、ある時点でのある場所での単に生き物だけでなく、放射線量や他の環境情報を全部調べる一つの調査単位のことと、それらの情報を色んな切り口から整理しているのが今回紹介された話だと思うが、そのベースの調査がどんな雰囲気かと言うのはよく分からなかった。」

樋口「道を歩いてチョウ・バッタ・クモの巣・鳥・哺乳動物の数を記録して、徹底的に調べる、まさにインベントリーである。それを福島でも100ヶ所位、炎天下の中もメラーさんが行なっている。日本であれば学生に旅費をあげてと言うことになるが、彼らはそう言うことをしない。」

須川「日本人はそのようなインベントリーを作るのにある程度は協力出来るはずだが、もう一つうまくいってないとのことだった。一つは若い研究者が余りそう言う研究分野にテーマを絞っても将来就職などに影響するからとか…」

樋口「もう一つは、放射線を受けて若い人、特に女性が妊娠への影響が高くなってしまうのではないかと心配がある。」

須川「そう言う心配については、もちろん防護して行くし、食事はちゃんと持って行くので自分は余り心配していないとのことだった。」

須川「データセットを共に作り、つまりインベントリーをつくって、ベースの情報を増やすのに連携してどんどん協力して行けばいいと思うが、何かこうモヤモヤとして来る。調査をしていないわけではない。特に国や地方自治体の研究機関で放射線まできちんと測れる人は決まって来る。しょっちゅう調査に出て行かなければならないようだ。そういう人達のデータが全体に追加されて来て色んな切り口で共に見て行く形にいけば良いが、なぜかそう言う風に流れて行かないのでどこかで溜まっていくのでは。」

※3 なぜ鳥を調べるか？ 鳥類の渡り

高桑「低線量被爆の影響をどう考えるかは、さまざまな考えをする人がいる。ここでいいと言え、その値よりも下であれば安全だと言う風に使われる。調べてないから変なデータでますますおかしくなって来る。」

藤井「NHKが確か2年前に放映した物だと、IAEAの計算では、放射線データが人為的に決められたと言う話もあった。その時出た研究者が証言していた。」

樋口「状況や生物によって反応の違いもあるし、きちんと調べないといけない。」

須川「ムソーさんが講演で言っていたのもやっぱりIAEAが安心だと言う所の根拠をきちっと見て行くと十分なものがない。で、結局データを作って行かないと駄目だと言うことで調査した結果が今出ている。もう一点、鳥については先程樋口さんが言われたことだが人間への影響は物凄く時間がかかる。社会的影響がないという点もあるが、鳥は生きて死んでいくサイクルが早い。早く結果を見せてくれる。だから鳥に見えていることは、それこそ野鳥の会のモットーだが、Today Birds Tomorrow Manである。そう言う意味で警鐘を鳴らしてくれていると言える。」

高桑「水俣病もそうだった。最初に猫が狂い出した。単なる猫の病気だと思ったら同じことが人間にも起こった。」

池田「鳥が移動する点はどうなのか？」

樋口「そこは難点でもあり、興味深い点でもある。地付きの鳥と渡りの鳥がいる。渡り鳥の場合、春に日本に来て繁殖して秋に東南アジアに行くような種だと、日本だけでなく他地域へも影響が色々とある。日本で越冬していてロシアなどに行く種は長い越冬期間で放射能汚染されてしまう。ロシアではカモやガン類はいっぱい撃たれる。ロシアの人はそれを食べるため、ものすごく気にしている。なぜ日本はきちっと調べないのかと言われる。」

高桑「汚染される鳥が飛んで行ってそれを食べていたら人間に濃縮されてしまう。」

須川「撃つなと言うロジックに使えないかと逆にロシア人に聞かれたりする（笑）」

江南「抗酸化物質が少ないと言うことは大量に消費していると言うことか？結局活性酸素が発生すると言うことか？ガン化まで行かなくてもそれ以前に既に抗酸化物質を多量に消費させて行くのが放射線の影響なのか？ガンにならなくても生殖機能に影響していると言うことか？」

樋口「だから沢山消費している渡り鳥などに影響が現れやすい。」

※4 調査が有効と思われる生物群 キノコなど

高桑「ツバメは虫ばかり食べている。虫は植物を食べている。と言うことは、今度は放射能が落ちて汚染された植物から一回虫に濃縮されて、それをツバメが食べると言うことですね。」

樋口「はい。そのツバメをタカが食べるということです。」

高桑「それはもちろん、高位にはタカがいますけどさっきのデータで土壤汚染と関係するが土の中にいる物を食べる動物（肉食）はセシウムが10kmしか下へ移動しないので溜まっている。ミミズとか土壤動物には影響されますね。当然濃縮される、その動物を食べている鳥の方が影響が著しいので、そう言う鳥を調べた方がより顕著なのは？具体的にはどう言う鳥か？」

樋口「ツグミの仲間がこの辺りに当てはまりますね。」

高桑「日本でもツグミなんかを調べた方が顕著に出るのですか？」

樋口「ええ、その可能性はあります。ただ、まだ初期段階なので、最初から限定しないで色々調べて傾向を見る中で指標種を選んでいくのがよいのではないかと思います。」

江南「チェルノブイリでは真っ先にキノコに放射線の影響が現れる。私は、紹介されたベラルーシでキノコの汚染地図が出ていたが全然データがなかったので地域毎に食べてはいけないキノコを記した地図を翻訳しようと思った。キノコはカリウムを凄く沢山含むので、本当はキノコを調べれば一番良い。それを虫などが食べるので（ハサミムシ、ナメクジなど）、それをまた鳥が食べる。土中から出るハタケシメジなんかいい。」

※5 アマチュア研究者の役割・課題

樋口「キノコなどの研究は森林総研が日本では中核になってやろうとしている。意志意欲のある研究者が研究費を取って継続的にやらなければいけないがそこが中々上手く機能していない。」

高桑「そうである所とそうでない所で比較しないとだめだと思う。例えば関西菌類談話会とか各地域の同好会（アマチュア）に協力してもらって採集・比較すれば良いのでは？私が言いたいのは、研究費はもちろんあれば良いが、一方で研究所の人は当然プレッシャーもかかるし中々できないが、日本のアマチュアは同定もしっかりでき、レベルが高いので協力しながらサンプリングして貰ってやれば結構いいデータが出るのではないと思う。日本のキノコの本なんてあんないい物は世界中にない。」

高桑「そう言うネットワークを作ってやった方がお金をかけずにアマチュアのレベルでも十分出来ると思う。」

江南・高桑「昆虫だってできると思う、物凄くレベルが高いんだから。日本のキノコが山溪から出た時、日本語で書いてあるにもかかわらず世界中の人が欲しがったと言う、物凄く綺麗に出ているから。日本の図鑑って凄い、世界的にも（植物なども）。アマチュアもすごくレベルが凄く高い。南方熊楠を例に出すまでもなく。この力を結集したら日本は結構凄いことができると思う。」

以上のようにアマチュア研究者の役割について話がでた。実際にはネットワークのコアとなって情報を企画し、集積し、論文にまとめる役割をどうつくるかが重要な課題となる。放射能汚染ではないが、生物多様性のモニタリングに関しては、環境省が主催しているモニタリング1000といった事業があり、アマチュア研究者・観察者、プロの研究者のネットワークを環境省も支援して継続する体制が育っている。生き物の情報に加えて、放射線を測定することも重要である。

須川「放射線の測定の件で先ほど単位があったが、普通我々が測っているベクレル・シーベルトに当たる訳なのか？」

樋口「今は色んな変換出来る機能がついている。」

須川「iPhoneなんかにもくっつけて測定できる様なちょっと安い物も売っているがこの辺の人はほとんど使っていない（笑）。」

高桑「無関心なんです。でも計画的に測っていくべき。」

※6 学会や研究者の姿勢

京大の原子力研究所（熊取）で、原発の問題を指摘しつづけていた6名の教官についても話題となった。熊取六人衆とよばれている。彼らは大阪南部、熊取に実験用の原子炉があってその教官である。6人衆の内、一人は亡くなった。それらの方々は、教授となって脱原発の姿勢で研究を構成するということではできなかった。いままで京大構内で講演する機会はなかったのだが、今度（11月22日）に学生が企画する講演会がある。非常に多忙な小出さん以外の4人が朝から夕方までしゃべる（講演に出て今中さんから聞いたところ、小出さんか今中さんは緊急時対応要員として研究所にいる必要があるとのこと。原子力発電技術の根本的問題や、原発事故対応の問題点など多くが話題となった）。

原発推進か、脱原発か、中立的立場をとるか学会や研究者の姿勢が問われている。多くの自然系の学会は、原発推進ではないとしても、脱原発という公的な立場をとっているものではない。2011年3月11日の福島原発事故以前に、里山学研究センターとして山口県上関町の原発計画に関して、反対をしている祝島を合宿で訪問したり、上関の問題をとりあげた映画会をした。自然系学会（日本生態学会や日本鳥学会も含む）が計画に反対だったのも、生物多様性豊かな内海における開発計画として問題視したものであった。

福島原発事故以降は、里山や湿地の持続的利用と対峙する形で原発開発が大きな問題となってきた。福島原発事故については、里山学研究センターとしても、福島県だけでなく、岩手県や栃木県など周辺県の里山などの持続的利用の問題を今後も継続的に注視していく必要があるだろう。

第8回研究会

里山の保全と『森林・林業再生プラン』

龍谷大学法学部教授・里山学研究センター研究スタッフ
吉岡 祥充

〈要旨〉

里山の重要な構成要素である里山林は、農業生産や地域の生活のために利用管理されてきた二次林とされている。しかし、そこには、入会林野の整理を含む戦後の拡大造林政策の展開によって地域によってはかなりの「人工林」が含まれている。個別的には所有の規模も相対的に小さいこのような人工林は、林業の停滞によって管理が困難になっているところが多く、里山の保全を考える際にも、検討すべき課題の一つであると思われる。このような課題を想定しつつ、この報告では、近年の林業政策の基本的方向性を示すものとしての「森林・林業再生プラン」の概要と問題点を検討した。

「再生プラン」は、我が国において利用可能な森林資源の蓄積が進んでいるにもかかわらず、その利用が進まず、さらに森林の維持管理が不十分となる原因を我が国「林業の低生産性」にもとめ、したがって、その生産性を向上させることによって森林の多面的機能を発揮させることが可能となるという政策論理に基づいている。それ故、「所有と経営の分離」と「経営の集約化」を促進することに主眼を置いている。

確かに、小規模分散型の森林所有構造を前提とする場合、限界集落やその消失が指摘されている奥山においてはある程度森林経営の集約化によって林業や森林の管理を進めていくことが必要であるといえる。しかし、相対的に住民が生活し農業生産が行われている里山地域においては、なお所有と経営の一体性を前提とした「協業」を追求する可能性があるだけでなく、より広い地域的土地利用計画への合意形成を前提とする林業のあり方を考えるべきではないかと思われる。また森林の公益的機能の発揮についても、それを再生プランの林業的経済循環の中でのみ実現することには限界があり、この意味でも住民の参加を基礎とする広域的土地利用計画やそれと関連した市町村森林計画の実現を目指す必要がある。

第8回研究会

仏教と環境

龍谷大学政策学部講師・里山学研究センター研究スタッフ

岡本 健資

本報告では、岡田真美子氏などによる先行研究を手がかりに、「環境」を仏教における「自」と「他」の概念の内の「他」と定義しうること、及び、仏教における「他」についてのさまざまな解釈について言及した。菩薩の「利他」行が環境問題の解決に役立つ、とする意見に従うならば、「他」をどう定義するかが鍵となる。菩薩が利する対象としての「他」の中に、「動物」のみならず「植物」を含めるか否かという点が、現代における自然環境保護と深く関係してくるからである。

仏教における「衆生」は一般に「植物」を含まないとされるが、岡田真美子氏は、仏教の中で「植物」を「動物」と同様に扱う事例が、特に中国、日本における事例に見出せると指摘する。一方、杉本卓洲氏も、「植物」を「動物」と区別なく扱う事例が、インド成立と考えられる律文献中に見出せることを指摘している。ところが、杉本氏は、いくつかの律文献においては、「植物」自体を生命あるものとは見ていない事例があることをも明らかにしている。つまり、同じインド成立とされる幾つかの律文献を比較して判明することは、植物（草木）の生命の有無について、仏教徒の考えは一樣ではなかったということである。これに、岡田氏の研究結果を加えて考えるならば、仏教徒の生命観は、時代的にも、地域的にも一樣では無かった、ということになろう。今回は仏教における生命観を扱う報告であったが、仏教には、「動物」・「植物」という枠を離れて、時間的空間的つながりの中に「存在」を考えていく「縁起」の考え方がある。今後、仏教と環境について検討する場合、仏教徒の世界観と深く関係する「縁起」も扱う必要のあることを報告者は指摘し、報告を終了した。

■ 3. 研究活動報告



「龍谷の森」での学生の研究活動

龍谷大学理工学部教授・里山学研究センター副センター長
宮浦 富保

「龍谷の森」とその周辺域では、学生による研究活動はもちろん、教員や里山学研究センター研究員の研究が精力的に行われている。この稿では学生研究に焦点を当て、特に卒業研究と修士研究のタイトルのみ取りまとめて、「龍谷の森」とその周辺での学生の研究活動の記録とする。

2013年度における「龍谷の森」での卒業研究のタイトルを表1に示す。全部で20件の卒業研究が行われた。なお、「龍谷の森」を利用した卒業研究は、環境ソリューション工学科以外の学生も行っている可能性があるが、本報告では実施状況が把握されている環境ソリューション工学科の卒業研究のみをとりまとめた。「龍谷の森」を利用した卒業研究は2006年度から行われており、例年10～20件であり、これまでの合計は127件に達する（表3）。

2013年度にまとめられた「龍谷の森」での修士研究のタイトルを表2に示す。修士課程における研究は複数年にわたって行われるが、ここでは2013年度に論文提出が行われた研究のタイトルを示す。「龍谷の森」を利用した修士研究は2009年度から報告されており、例年2～6件であり、これまでの合計は20件に達する（表3）。

表1. 2013年度に「龍谷の森」とその周辺で行われた卒業研究

研究室	氏 名	論文タイトル
菊池	富沢 真美	雑木乾燥剤の耐久性と強度評価
占部	佐湖 俊之	薪ストーブ燃焼ガス中COの触媒による低減化に関する研究
占部	北谷あゆみ	触媒を用いたバイオマスのガス化に関する基礎的研究
市川	池崎 正之	「龍谷の森」におけるオゾン濃度と気象要因の関係
市川	小林 勇介	瀬田丘陵における微小粒子状物質PM2.5の夏期に着目した高濃度解析
市川	橋本 葉	森林キャノピー層における大気汚染物質の濃度分布の風洞実験による検討
市川	藤森 友悠	京阪神地域と瀬田丘陵におけるPM2.5濃度の関連性の検討
宮浦	笹岡 嵩広	ヒノキ人工林に生育するヒサカキ地上部の節足動物
宮浦	西出 彩文	土壌呼吸と土壌水分の関係
宮浦	野口 朝生	ナラ枯れ枯死木の腐朽進行について
宮浦	岩垂 弘	「龍谷の森」コナラ二次林における伐採後の植生
宮浦	八木柚香里	森林土壌中の深さによる細根量及び土壌有機物量の違い
宮浦	辻 冨月	タカノツメにおける内生菌の多様性及び季節変化
横田	奥野 圭一	「龍谷の森」におけるスノキ属の分布
横田	田鹿 諒	ナラ枯れしたコナラに発生する木材腐朽菌の子実体の発生経緯
横田	小海 佑樹	「龍谷の森」におけるネズミ類の定住性と周辺植生の利用
遊磨	浦田 龍一	ヒノキ林における間伐施業に対するアリ群集の反応
遊磨	豊福 晋作	大津市田上の水路におけるゲンジボタルの生息適地
近藤	水野 貴之	葉の窒素含有量と形状的特徴がオカダンゴムシの餌選好に及ぼす影響
近藤	光谷 尚徳	樹木に適用可能な非破壊的葉内窒素含量推定法の開発

表2. 2013 年度に「龍谷の森」とその周辺で行われた修士研究

研究室	氏 名	論文タイトル
宮浦	清水 裕輔	「龍谷の森」の植生変遷と環境要因
宮浦	石井 将貴	間伐にともなうヒノキ人工林の生産構造の変化
横田	石田 健	野外における担子菌類の子実体形成要因に関する研究
横田	馬場 泰介	F-WGA菌糸染色法を用いた樹上性痂状地衣類の基物への侵入状況に関する研究
遊磨	稲井 拓人	龍谷大学瀬田キャンパスにおけるサウンドスケープ評価
市川	西元 将洋	瀬田丘陵林内におけるオゾンと窒素酸化物濃度の特性評価

表3. 2006 年度以降の卒業研究および修士研究の件数

年 度	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	累計
卒業研究件数	10	20	16	10	16	18	17	20	127
修士研究件数				2	5	2	5	6	20

ヒサカキの地上部枯死量の個体サイズ依存性

龍谷大学大学院理工学研究科環境ソリューション工学専攻

石井 将貴

龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科

森山 祐平

龍谷大学理工学部教授・里山学研究センター副センター長

宮浦 富保

はじめに

ヒサカキ (*Eurya japonica*) は暖温帯地域の森林では出現頻度も高く、下層植生の重要な要素となっている。「龍谷の森」においても、ほぼ全域に分布しており、特に今回測定対象としたヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) 人工林では、ヒサカキはクロバイ (*Symplocos prunifolia*) と並んで下層植生の主要構成樹種となっている。このヒノキ人工林では2010年3月に間伐が実施されている (多胡2012)。間伐は光や湿度、温度などの環境を変化させ、それに伴って、樹木個体の光合成や呼吸などの機能量に変化が生じると考えられる。間伐が行われると、上層木であるヒノキ自体の成長に影響が現れると期待されるが、下層木にも大きな影響があると思われる。下層植生の機能量が森林生態系の中でどの程度の割合であるのかを把握するとともに、間伐による下層の樹木の機能量変化を明らかにすることがこの研究の目的である。樹木の機能量として葉や枝の枯死量を取り上げ、森林生態系の中での下層植生の寄与の程度と個体サイズへの依存性について検討した。

材料と方法

滋賀県大津市瀬田大江町の龍谷大学瀬田キャンパスに隣接する「龍谷の森」にあるヒノキが優占する森林 (図1) 内に生育しているヒサカキ個体群を調査対象とした。ヒノキ個体の年輪データから、この森林は1930年代半ばに植林された人工林であると推定されている (並河2012)。上述のように、このヒノキ人工林は2010年3月に間伐が施工されている (多胡2010)。

ヒノキ人工林内に2つの調査区画 (間伐区と対照区) を設定した。間伐区は間伐された範囲内に設定されたものであり、対照区は間伐が行われていない範囲に設定されたものである。間伐区と対照区は共に600m²である。間伐区は、間伐時には800m²の範囲が設定されていた (石井2011)。しかし、間伐区800m²中の北側200m²の範囲にはヒノキの個体数が伐採木を含めて8本のみであったため、本報告では図2に示した600m²の範囲を間伐区とした。

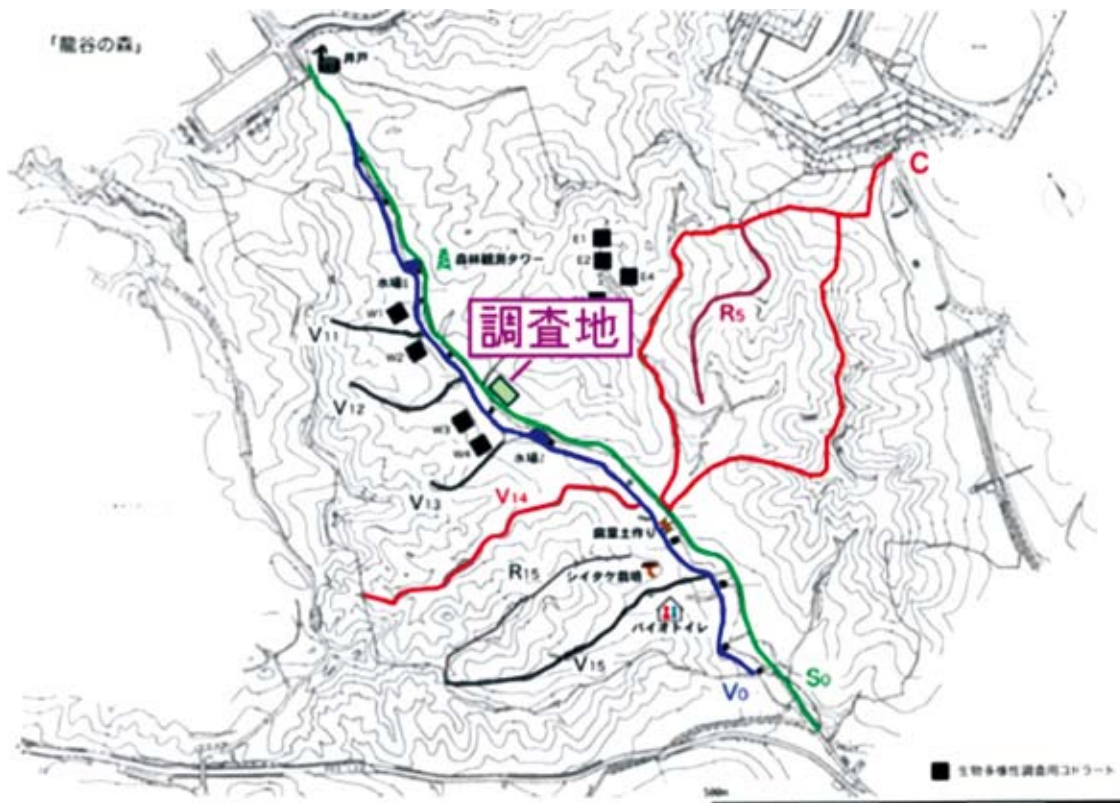


図1 「龍谷の森」のヒノキ人工林の位置
図中に「調査地」と示した場所が調査対象としたヒノキ人工林である。

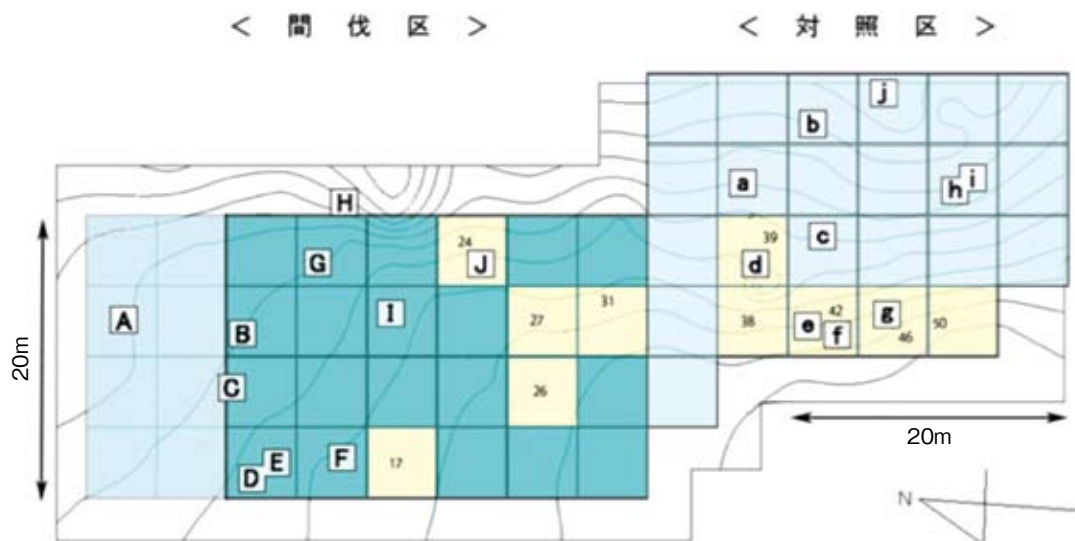


図2 ヒノキ人工林内の間伐区と対照区、およびヒサカキの枯死量調査個体と毎木調査区
A～Jは間伐区とその近傍に存在する枯死量調査個体、a～jは対照区の枯死量調査個体。図中の数字はヒサカキの毎木調査を実施した区画の番号であり、間伐区、対照区ともそれぞれ5区画の中に生育する樹高30cm以上のヒサカキの個体サイズを測定した。

ヒノキ人工林の上層を占める樹木について、間伐区と対照区の概況を表1に示す。なお、2010年の値は間伐直後のものである。

表1 ヒノキ人工林の上層木の概況

		間伐区		対照区	
		2010年	2013年	2010年	2013年
面積	[m ²]	600		600	
立木密度	[本・ha ⁻¹]	733	733	1033	983
平均樹高	[m]	22.2±2.0*	22.8±2.6*	19.6±3.5*	20.3±3.6*
平均胸高直径	[cm]	24.7±5.8*	25.4±6.1*	23.4±7.1*	24.5±7.1*
胸高断面積合計	[m ² ・ha ⁻¹]	37.0	39.2	48.3	50.3

*) 標準偏差を示す

2012年の12月および2013年の1月と4月に、間伐区と対照区からランダムに選出した各5区画に生育する樹高30cm以上の全てのヒサカキの樹高 H [cm]、地上高30cmでの幹の直径 D_{30} [cm]、胸高直 D [cm] を測定した (表2)。1区画の面積は5m×5mの25m²である。間伐区には5区画で合計143個体、対照区には5区画で合計145個体が存在していた。

表2 2012年秋のヒサカキ個体サイズの平均値と最大値 [cm]

		樹高 H	生枝下高 HB	D_{30}	D
間伐区	平均	144.9	48.8	1.35	1.26
	最大	562.0	220.0	4.69	3.93
対照区	平均	123.7	40.3	1.05	0.68
	最大	402.0	141.0	3.19	2.94

間伐区と対照区からランダムに各10個体ずつのヒサカキを選出し、2012年4月27日に各個体の樹冠下部に円筒状のリタートラップを取りつけた。それぞれの個体の樹冠から落下する枯葉や枯枝を捕捉するために、個体の樹冠部がリタートラップの鉛直上方範囲内に収まるように注意した。2013年5月9日まで、約1ヵ月毎にリタートラップ内のリターフォールを採取し、同様に樹体に付着している枯死葉と枯死枝を採取した (森山2013)。

結果と考察

間伐区と対照区からランダムに選出した10個体の枯死量 L と D_{30} の関係は図3のようになり、次の近似式が求められた。

$$\text{間伐区} \quad L = 0.701 \times D_{30}^{1.096} \quad (r^2 = 0.441) \quad [\text{g} \cdot \text{tree}^{-1} \cdot (377\text{d})^{-1}, \text{mm}]$$

$$\text{対照区} \quad L = 0.212 \times D_{30}^{1.425} \quad (r^2 = 0.854) \quad [\text{g} \cdot \text{tree}^{-1} \cdot (377\text{d})^{-1}, \text{mm}]$$

例えば $D_{30}=10\text{mm}$ のときの L を近似直線から計算してみると、間伐区では $8.7[\text{g} \cdot \text{tree}^{-1} \cdot (377\text{d})^{-1}]$ となり、対照区では $5.6[\text{g} \cdot \text{tree}^{-1} \cdot (377\text{d})^{-1}]$ となる。同じ個体サイズで比較した場合、間伐区の個体のほうが対照区の個体よりも5割程度枯死量が大きいことがわかる。しかしながら、 L と D_{30} の関係が間伐区と対照区とで有意に異なっているかどうか、統計解析ソフトウェア

SMATR (Warton et al. 2006) を用いて検定したところ、5%水準で有意な差はないと判定された。

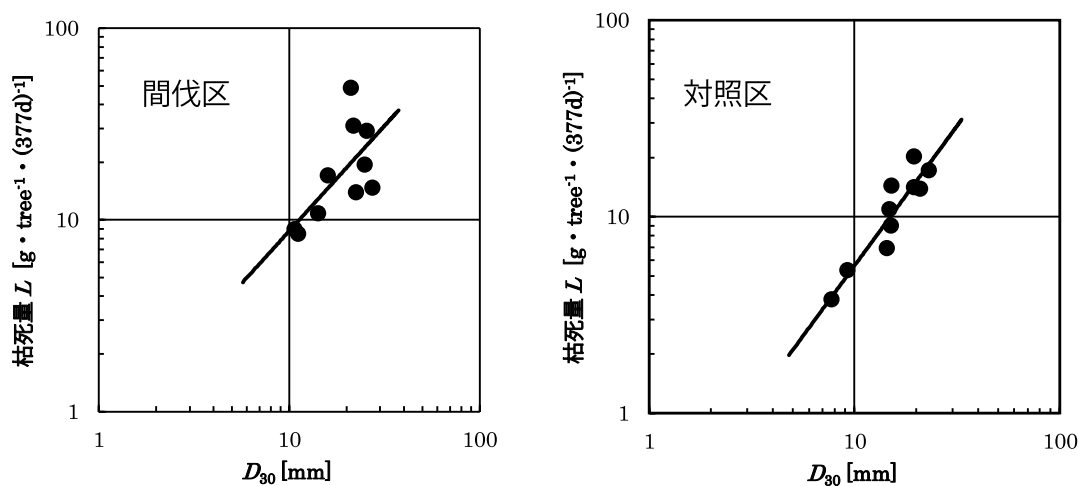


図3 間伐区(左)と対照区(右)のヒサカキの枯死量 L と D_{30} の関係

得られた近似式を用いて、間伐区の5区画および対照区の5区画内のヒサカキの D_{30} の測定値から各個体の L を推定し、合計することでヒサカキ個体群の2012年の年間枯死量を推定した(表3)。ヒサカキの枯死量は間伐区が対照区の約1.8倍であった。同じサイズの個体と比較した場合、有意ではないものの間伐区の方が対照区よりも個体の枯死量が多い傾向があったこと(図3)と、間伐区のほうが対照区よりもヒサカキの個体サイズが大きい傾向にあった(表2)ことが、ヒサカキ個体群の枯死量の違いをもたらしたと考えられる。なお D_{30} の平均値は、間伐区の方が対照区より有意に大きかった(5%水準)。

2012年5月1日から2013年5月15日までのヒノキのリターフォール量(石井2014)と比較すると、間伐区のヒサカキ枯死量はヒノキ枯死量の3.3%であり、対照区のヒサカキ枯死量はヒノキ枯死量の1.5%であった。

表3 ヒサカキとヒノキの年間枯死量 [$t \cdot ha^{-1} \cdot yr^{-1}$]

	ヒサカキ	ヒノキ	ヒサカキ/ヒノキ
間伐区	0.140	4.27	3.3%
対照区	0.077	5.15	1.5%

ヒノキとヒサカキの地上部現存量は間伐区でそれぞれ192.8および5.82 [$t \cdot ha^{-1}$]、対照区でそれぞれ240.0および3.89 [$t \cdot ha^{-1}$]と推定されている(石井2014)。地上部現存量に対する枯死量の割合すなわち回転率をヒノキとヒサカキについて計算してみると、間伐区ではそれぞれ0.022および0.024 [yr^{-1}]、対照区ではそれぞれ0.021および0.020 [yr^{-1}]となった。ヒノキの場合、間伐区と対照区で回転率に大きな差はないが、ヒサカキの場合間伐区の方が対照区よりも回転率が大きかった。個体の枯死量に対する間伐の効果は、高木であるヒノキよりも低木層にあるヒサカキに強く表れていると考えられる。

引用文献

- 石井将貴：間伐にともなうヒノキ人工林の炭素固定量の変化，2010年度龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科卒業論文，24pp, 2011
- 石井将貴：間伐にともなうヒノキ人工林の生産構造の変化，2013年度龍谷大学大学院理工学研究科環境ソリューション工学専攻修士論文，40pp, 2014
- 森山祐平：ヒサカキの枯死量と個体サイズの関係，2012年度龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科卒業論文，19pp, 2013
- 並河吉法：「龍谷の森」のヒノキ人工林における成長解析，2011年度龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科卒業論文，21pp, 2012
- 多胡潤哉：龍谷の森ヒノキ林における密度管理，2009年度龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科卒業論文，30pp, 2010
- 多胡潤哉：間伐にともなうヒノキ個体群の成長反応と林分構造の推移について，2011年度龍谷大学大学院理工学研究科環境ソリューション工学専攻修士論文，32pp, 2012
- Warton, D. I., I. J. Wright, D. S. Falster, and M. Westoby. 2006. Bivariate line-fitting methods for allometry. *Biological Reviews* 81 : 259-291.
- 注) 統計解析ソフトウェアSMATRは2014年2月現在、次のサイトからダウンロードできる。
<http://bio.mq.edu.au/research/groups/ecology//SMATR/index.html>

褐鉄鉱触媒を用いた薪ストーブ燃焼ガス中COの 低減に関する基礎的研究

龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科

佐湖 俊之

龍谷大学理工学部教授・里山学研究センター研究スタッフ

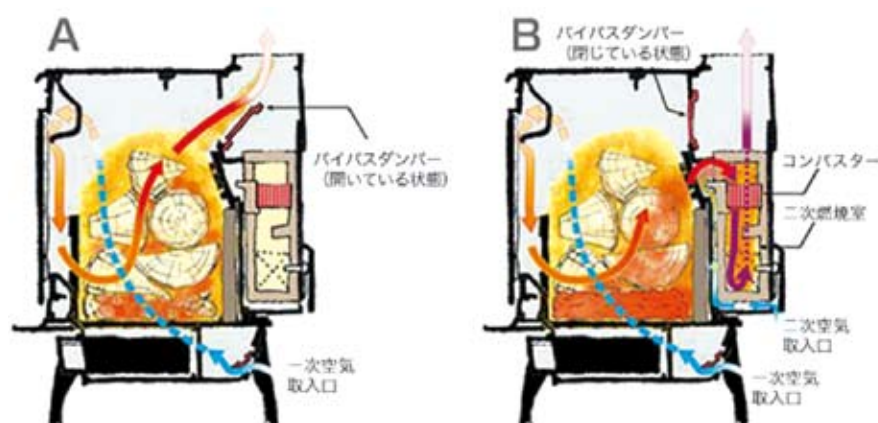
占部 武生

要旨

産地別の褐鉄鉱8種とそのうち2種の粉末を焼結したものを試料とし、入口CO濃度を1170ppmあるいは4100ppmとしたときのCOの低減効果を調べた。その結果、産地によっては比較的硬く、しかも400℃の低温でCO低減率が80～85%と高いものがあった。また、褐鉄鉱粉末をセピアライトとファイバーと混合し焼結すると、600℃の低温焼結でもこれに近い性能のものが得られた。

1. はじめに

近年薪ストーブはバイオマスの熱利用の一形態として注目され、各種タイプのものが市販されている。図1の貴金属系触媒（コンバスター）を装備した薪ストーブの燃焼ガスについて調



出典：パーモントキャスティング社
薪ストーブの燃焼構造(<http://www.firesidestove.com/>)

図1 薪ストーブの燃焼機構

査してきたが、燃焼温度が通常400～700℃と低いこともあって、貴金属系触媒を通して煙突部燃焼ガス中CO濃度は比較的高かった。日本では薪ストーブの排ガス規制は行われていないが、今後薪ストーブが普及すると局地的な大気汚染の懸念もある。

そこで、安価な鉄系触媒を用いて燃焼ガス中COを低減化するための研究を行ってきた。これまでの基礎的研究では、褐鉄鉱（群馬鉱山）粉末を用いてきたが、薪ストーブに触媒として使用するには、固い粒状のものを使用するか、粉末であれば粒状にする必要がある。そこで、電気炉を用いた産地別の褐鉄鉱8種と、粉末状褐鉄鉱（阿蘇鉱山産あるいは若狭鉱山産）を焼結したもののCOの低減効果を調べた。

2. 方法

2.1 試料

褐鉄鉱は層状の堆積物であり容易に粉化しやすいものがある一方で、産地によっては硬く粉化しにくいものがある。今回は両方を試料とした。焼結物は、阿蘇鉱山産あるいは若狭鉱山産褐鉄鉱粉末にセピオライトとファイバーを8：1：1の質量比で混合し水分を20%とし、これを8mmφ孔からプレスして押し出し、600℃で2時間焼成して得た。今回用いた試料一覧を表1に示す。

表1 試料一覧

試料名	産 地	備 考
吾妻	群馬鉱山（群馬県吾妻）	鉱泉沈殿物、くずれやすい
虻田	虻田鉱山（北海道）	鉄分を含む鉱泉からの沈殿物、もろい
大場	大場鉱山（青森県）	塊状硫化鉄鉱床の露頭、硬い
堅田	堅田（滋賀県）	湖沼沈殿層、硬い
美祢	小川鉱山（山口県美祢）	スルカン型酸化帯鉱床、硬い
若狭	若狭鉱山（福井県）	蛇紋岩風化物、硬い
若狭土壌	若狭鉱山（福井県）	若狭鉱山のラテライト土壌、鉱物とは異なり脆い
阿蘇	阿蘇鉱山（熊本県）	沼沈殿層、黄土
焼結	阿蘇鉱山（熊本県）	阿蘇産褐鉄鉱粉末：セピオライト：ファイバー＝8:1:1、水分20%で8mmφ孔からプレス押し出したものを600℃で2H焼成、硬い
若狭焼結	若狭鉱山（福井県）	若狭土壌を用い、上記と同様に焼結

2.2 装置

実験装置を図2に示す。管状電気炉に石英管（内径6mmφ）を入れ、これにふりいで0.3～2.33mmとした試料約3cm³を詰めた。これにCO 1170ppmあるいは4100ppm、O₂ 20%あるいは10%、残部N₂としたガスをエアポンプで0.1L/分送った。電気炉の温度は300、400、500、600℃、（一部700℃）に設定した。反応後のガスは、15分間テドラーバッグに採取した。ガス中CO濃度は赤外線式ガス濃度測定装置（CGT-7000、島津製作所製）を用いて測定した。この他、ブランクとして、COガスを送らず試料のみの場合と、COガスを送り試料なしの場合の

出口CO濃度も測定した。

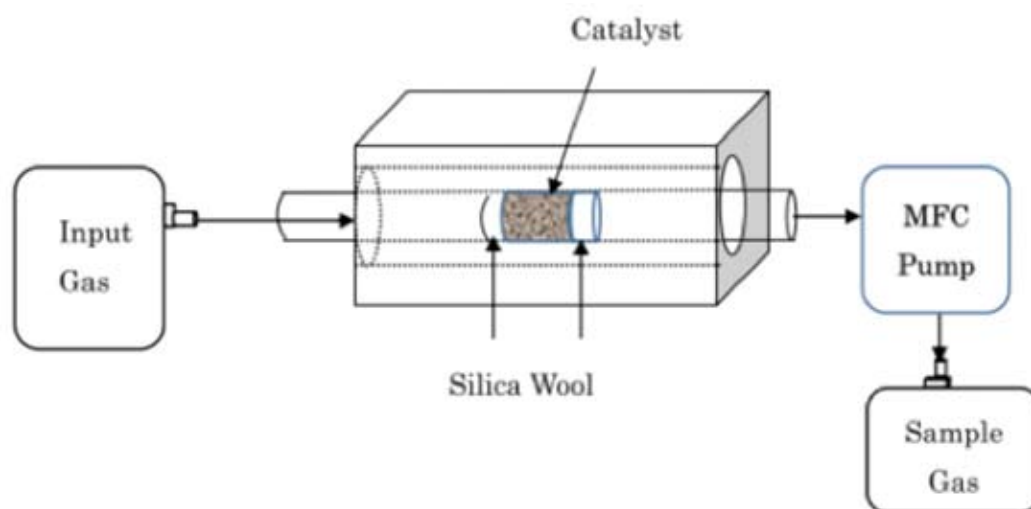


図2 CO酸化実験装置

3. 結果および考察

3.1 触媒の成分分析

表2の成分分析値は蛍光X線分析装置によるもので参考値である。これより、 Fe_2O_3 含有量が多いグループ（吾妻、若狭、阿蘇）と少ないグループ（大場、堅田）があった。なお、 SO_3 についても多いグループ（吾妻、阿蘇、大場）と、ないか少ないグループ（堅田、若狭、虻田）があった。 SO_3 はいおう成分を SO_3 に換算した値であるが、加温により SO_x や H_2S になるものを含んでいれば対策が必要になる。この他に、含有量は少ないが注意が必要な CdO （堅田）や Cr_2O_3 （若狭）を含むものがあった。

表2 分析結果一覧

試料	Fe_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	SO_3	CaO	その他	同定結果
吾妻	92	3.1		4.3	0.1	P_2O_5 0.6、 V_2O_5 0.1	FeOOH +++ Jarosite +++
虻田							FeOOH +++
大場	57	32	8.1	2.0			SiO_2 +++
堅田	64	29	5.9			CdO 0.2	SiO_2 +++
若狭	90	3.8	4.1			Cr_2O_3 1.1	FeOOH +++
阿蘇	81	11	1.9	3.4	2.0	P_2O_5 0.6	FeOOH +++
焼結	64	18	3.2	3.9	8.2	P_2O_5 0.4	Fe_2O_3 +++

注1）成分値は蛍光X線分析による参考値

2）同定はX線回折装置による。回折強度 +++：非常に強い、++：強い、+：弱い

同表のX線回折による同定結果から、褐鉄鉱ではlimonite (FeOOH) が検出されることがほとんどであったが、堅田、大場は結晶性が悪いためか検出されなかった。なお、焼結試料は

Fe_2O_3 が同定された。

3.2 電気炉での実験結果

3.2.1 ガス流量と出口CO濃度との関係

COガスを流し試料に吾妻を用いたときのガス流量と出口CO濃度との関係を図3に示す。実際に設備として用いられることの多いSV（空間速度）の範囲内にある0.1L/分、試料3cm³、すなわちSV=2000（1/H）の条件下で以下の実験を行うこととした。

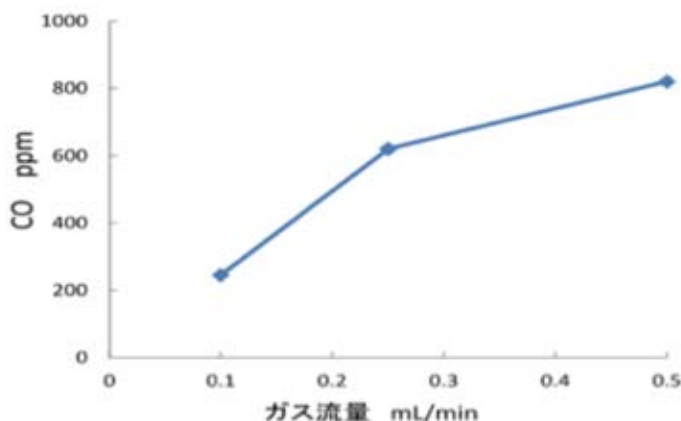


図3 ガス流量とCO濃度との関係

3.2.2 ブランク値の測定

表1に示すように、褐鉄鉱は堆積物層から成っていることが多く、炭素、水素、酸素などの熱しゃく減量成分も含んでいると思われた。そこで、電気炉を600℃に設定し試料に空気を通した時のCO濃度を測定したところ、堅田のみ103ppmでそれ以外は0であった。また、試料を入れず電気炉を600℃に設定してCO 1170ppmのガスを流し、出口ガス中CO濃度を測定したところ、CO濃度は988ppmで、減少分は182ppmとなり、600℃での低減率は15%であった。

3.2.3 試料ごとの温度と出口CO濃度との関係

入口CO濃度を1170ppmとしたときの試料ごとの温度と出口CO濃度との関係を図4に示す。これより、400～500℃の温度でのCO低減効果は、若狭と堅田が大きく、低減率で言えば400℃で70%台、500℃で90%程度になった。焼結がそれに続き、吾妻、大場はそれらに比べて比較的小さかった。なお、300℃においては、焼結のCO低減効果が最も大きかった。3.2.2のブランク値を考慮してもCOの低減効果はあるといえる。

入口CO濃度を4100ppmとしたときの試料ごとの温度と出口CO濃度との関係を図5に示す。これより、400℃で、若狭では鬼板とよばれる固い褐鉄鉱、ラテライト土壌及びそれを焼結したもののいずれも80～90%程度の高いCO低減率を示し、堅田はそれ以上の低減率を示した。

4. おわりに

薪ストーブの触媒が粉末であると、目詰まりやこれにともなうドラフトの低下などが起こることから、元々固い粒状のものを使用するか、粉末状であれば粒状にする必要がある。そこで、産地別の褐鉄鉱8種と粉末状褐鉄鉱2種を焼結したものを試料とし、入口CO濃度を1170ppmあるいは4100ppmとしたときのガスの低減効果を比較した。その結果、産地によっては比較的

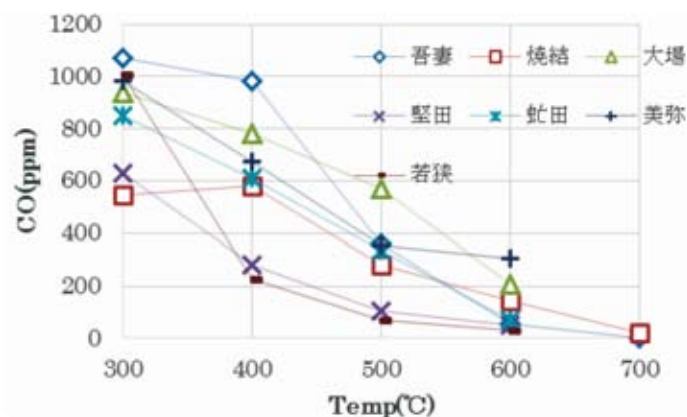


図4 産地別触媒性能実験 (in CO 1170ppm)

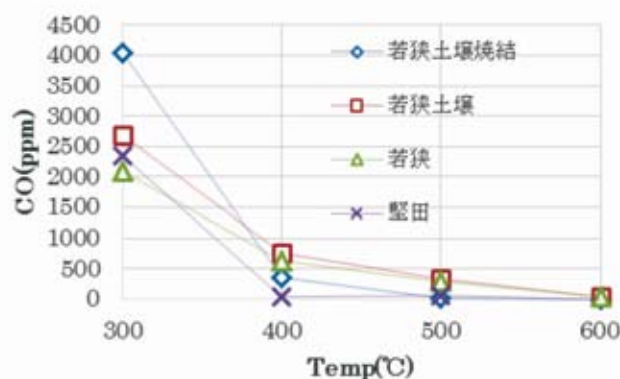


図5 高濃度COガス酸化実験 (in CO 4100ppm)

硬く、しかも400℃という低温でCO低減率が80%と高いものがあった。また、褐鉄鉱粉末をセピアライトとファイバーと混合し焼結すると、600℃の低温焼結でもこれに近い性能のものが得られた。

今後は、今回得られた知見から、低温でもCO酸化能力が高く比較的硬い鬼板と呼ばれる若狭あるいは堅田か、焼結したものを、薪ストーブに実装してその効果を確認する必要がある。

参考文献

- 1) 玉井康仁、占部武生、薪ストーブ燃焼ガスの触媒によるクリーン化に関する基礎的研究、里山学研究、龍谷大学里山学研究センター (2012)
- 2) 玉井康仁、占部武生、薪ストーブ燃焼ガスへの鉄系触媒の適用に関する基礎的研究、第124回日本森林学会大会学術講演集、pp. 2-169 (2013)

山梨県上野原市八重山におけるアケビ属3種の分布と 葉の形態的特性の比較

帝京科学大学生命環境学部教授・里山学研究センター研究スタッフ

岩瀬 剛二

帝京科学大学生命環境学部自然環境学科 4年生

朝倉 健人

【はじめに】

アケビ科 (Lardizabalaceae) は双子葉植物に属する科で、8属40種ほどからなり、日本には2属3種がある。多くはつる性だが *Decaisnea* 属のみは直立する低木で大部分が東アジア (日本、朝鮮からヒマラヤまで) に分布する。葉は多くは掌状複葉で互生する。花は総状花序で単性花。単子葉植物のように3数性である。がくは3または6で花弁のようにみえる一方、花弁は退化してないか、または蜜腺に変化し6個。雄ずいは6本。雌ずいは3ないし15心皮が離生し、花柱はなく子房の先が柱頭となり、また心皮が完全に閉じていない場合 (アケビ属) もある。日本にはアケビ属およびムベ属 (*Stauntonia*) が分布する (佐竹ら1989)。

アケビ属 (*Akebia*) は落葉性のつる性木本。葉は掌状複葉で小葉は3-5枚。雌雄同株。液果は裂開し、東アジアに約5種が分布する。

・アケビ (*Akebia quinata*) (図1)

落葉性、無毛のつる性木本。葉は掌状複葉で、葉柄は長く3-10cm。小葉は5枚、長楕円形ないし長楕円状倒卵形、先端は少しくぼみ、基部はくさび形ないし円形、全縁、草質で長さ3-6cm、幅1-2cm、小葉柄の長さ1-3cm。花期は4-5月。花序は散房状で下垂し、先の方に多数の雄花を、基部に1-2個の雌花をつける。ともに花弁はなく、萼片が3枚で雄花は淡紫色で雌花は紅紫色、雌花の方が大きい。染色体数 $2n=32$ (佐竹ら1989)。



図1 アケビ

・ミツバアケビ (*Akebia trifoliata*) (図2)

無毛のつる性木本で、匍匐枝を出す。ふつう落葉性。小葉は3枚で卵形ないし広卵形、先端は少しくぼみ、基部は丸く、少数の波状鋸歯がある。小葉柄は長さ0.3-3cm、葉柄は長く2-14cm。花期は4-5月。花序は総状で下垂し、十数個の小型の雄花と1-3個の大型の雌花をつける。雄花、雌花ともに濃紫色。染色体数



図2 ミツバアケビ

$2n=32$ (佐竹ら1989)。

- ・ゴヨウアケビ (*Akebia x pentaphylla*) (図3)

アケビとミツバアケビの自然雑種で(北岡2009, Kitaoka et al. 2009)、小葉はふつう5枚、形はミツバアケビに似ていて少数の波状鋸歯がある。花もミツバアケビに近いが色は淡い(佐竹ら1989)。

八重山は山梨県上野原市にある山で標高は約530m、上野原で生まれ育った水越八重さんが上野原市に寄付した山で、寄付者にちなんで八重山と名付けられたものである。ハイキングコースが整備されており、様々な野生植物やきのこがみられる場所である(図4)。



図3 ゴヨウアケビ

【材料および方法】

1. アケビ属3種の分布

八重山ハイキングコースを歩き、アケビ属3種の個体を発見した場所をGPS(Garmin社製 eTrex30J)を用いて位置を特定し、地図上に示した。

2. 葉の形態的特徴

アケビ属3種の葉はすべて複葉で、小葉の枚数はミツバアケビは3枚、アケビとゴヨウアケビは5枚である。しかし、ゴヨウアケビでは雑種であるためか、5枚のうち1枚が極端に小さくなったり、4枚や3枚にしか見られないものが比較的高頻度に観察される(図5)。そこで、3種すべての葉について奇形の出現頻度を調べた。奇形の定義は次の通りとした(図6)。

欠損：小葉の枚数が通常より少ないもの

過多：小葉の枚数が通常より多いもの

矮小：小葉の1枚が極端に小型化したもの

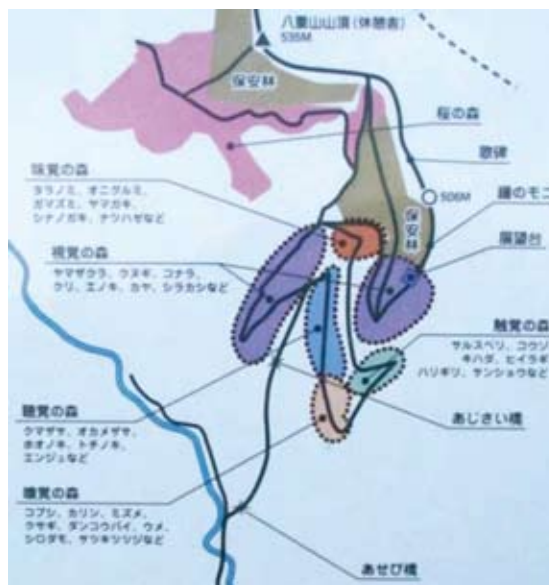


図4 八重山ハイキングコース



図5 様々なゴヨウアケビの葉

【結果および考察】

1. 八重山におけるアケビ属3種の分布

八重山ハイキングコースを第一区間(入口付近)、第二区間(中腹)、第三区間(頂上付近)の3カ所に分けて分布を調べたところ、アケビはハイキングコース入口付近のみで見られたにすぎなかった(表1)。一方、ゴヨウアケビおよびミツバアケビは中腹から頂上付

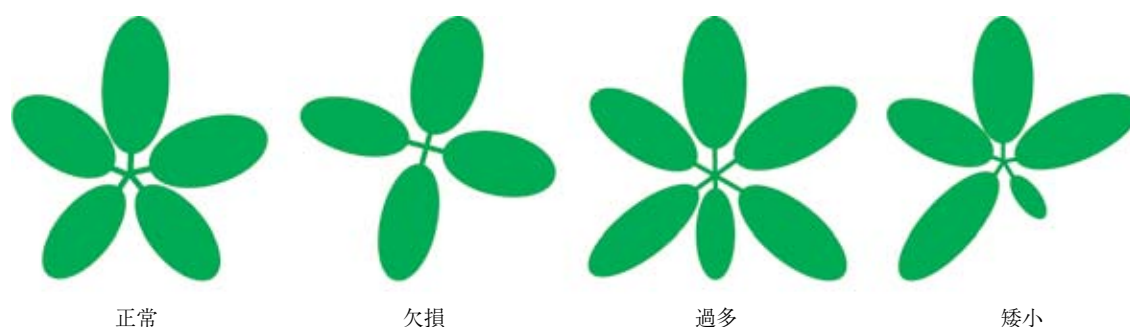


図6 様々な葉の奇形

近まで分布していることが明らかになった。アケビよりもミツバアケビの方が乾燥などの環境ストレスにも強いとされており、そのことがミツバアケビの頂上付近まで分布している理由と考えられる。しかし、アケビが分布していない中腹から頂上付近までゴヨウアケビが分布していることは極めて奇妙である。ゴヨウアケビはアケビとミツバアケビの雑種であるため、通常は両種が分布している近くでのみ見られるとされているが、八重山での分布は異なっていた。アケビとゴヨウアケビは小葉の枚数が同じであるため同定を間違える可能性がある。今回の結果は、同定ミスを含む可能性もあるため、さらに検討を行う必要があるかもしれない。なお、今回はGPSデータの表示は省略した。また、開花については、アケビの雄花のみを観察することができた（図7）。



図7 アケビの雄花

表1 八重山におけるアケビ属3種の個体分布

種 名	個体数		
	第一区間	第二区間	第三区間
アケビ	3	0	0
ミツバアケビ	23	23	21
ゴヨウアケビ	22	2	10

2. アケビ属3種の葉の形態的特性比較

アケビおよびミツバアケビは50枚ずつ、ゴヨウアケビは193枚の葉について様々な奇形の出現状況を調べた。奇形のうち矮小については現在調査中であるため、今回は欠損および過多のみについて報告する。その結果、アケビ、ミツバアケビでは小葉の枚数に奇形はまったく見られなかった。一方、ゴヨウアケビは奇形発生頻度が高く、欠損が22.8%、過多が2.59%と両者を合わせると約4分の1の葉に奇形が見られた（図8）。アケビ、ミツバアケビともに染色体数は $2n=32$ と同数であるため、雑種であるゴヨウアケビの染色体数も同様に $2n=32$ と考えられる。染色体数からは特に問題はないと思われるが、様々な点で奇形の発生が報告されている。例えば、ゴヨウアケビでは花は咲くがほとんど果実はできないとされているが（<http://matsue>

hana.com/hana/goyouakebi.html)、場合によっては果実ができるという紹介もある (<http://pepd.blog66.fc2.com/blog-entry-283.html>)。また、小葉の枚数も安定しないと紹介されていることが多い (<http://pepd.blog66.fc2.com/blog-entry-283.html>)。今回、小葉の枚数や形態に着目して調査研究を行ったところ、ゴヨウアケビは他の2種と比較して極端に奇形の発生頻度が高いことが示された。ゴヨウアケビの雑種形

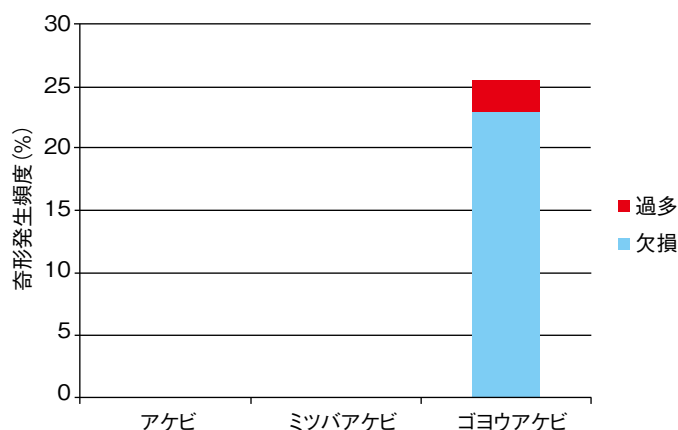


図8 アケビ属3種における葉の奇形発生頻度

成様式については詳しい研究例は見当たらないが、高頻度の奇形発生から考えても自然雑種であることは間違いなく、今後も様々な観点から調査研究を行ってみる価値があると思われる。

【おわりに】

本報告はアケビ属3種の生態についての予備的調査研究の結果である。里山には様々な植物が生育しており、中には他の種には見られないような風変わりな特徴を持つ種も数多く生育している。今後とも、里山の植物の生態や菌類との共生について、少しでも解明できればと考えている。

【引用文献】

- 北岡文美代. (2009) *Akebia*属植物のDNA解析と資源に関する研究. 金沢大学学位論文
- Kitaoka F., Kakiuchi N., Long C., Itoga M., Mitsue A., Mouri C., Mikage M. (2009) Molecular characterization of *Akebia* plants and the derived traditional herbal medicine. Biol. Pharm. Bull. 32: 665-670.
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫. (1989) 日本の野生植物 木本 I. 平凡社、東京

環境教育としての炭焼きのすすめ：新炭革命

京都女子大学名誉教授・里山学研究センター研究スタッフ

高桑 進

今までの経緯

割り箸一膳から考える

2010年から新しく開発した環境教育プログラムである「割り箸一膳の革命」の一環として、簡単スミヤケール装置を使用して龍谷大学キャンパス内で許可を得て炭焼きを実施させて頂いた。この簡単スミヤケール装置は言ってみれば底のないステンレス製の箱であり、地面にそのまま設置して手前に焚き口を掘って炭を焼くことができる炭窯である。誰でも、どこでも、いつでも簡単に炭が焼ける炭焼き装置として、mobile charcoal furnace（略して、MCF）と名付けた。

過去4年間このMCFを使用して、使用済みの割り箸をはじめとしてナラ枯れのコナラ、竹、杉等を材料として数十回炭焼きを行ってきた結果、この装置で炭焼きを行う場合のノウハウが得られた。

この装置での炭化終了は、後ろ側にあるスリット状の煙突から出てくる白煙が青みがかってきて透明になるのを目安にできる。煙の色が変化してからさらに数十分焚き続けてから、焚き口閉じ煙突に蓋をしてから、装置の継ぎ目にも隙間なく土を被せて全体を密閉する。そして、窯を冷却するため一晩放置した。翌日、装置のステンレスの蓋を外すと出来上がった炭が得られた。最初の2年間は大型の装置を使っていたため全体がむらなく焼きあがらなかったが、3年目から畳1畳分の大きさをした標準サイズの簡単スミヤケール装置を使うことで、全体にむらなく炭にすることが出来るようになった。その後、このプロトタイプの装置を使い、雑木、ナラ枯れのコナラ薪、北山スギ、孟宗竹、使用済みの割り箸等を材料として使い完全な炭にすることが出来た。使用済みの割り箸は、焚き付けとしても大変便利であることがわかったので毎回使用している。

厚さが1ミリもない薄いステンレスの板なので、この装置で炭焼きをするとどうしても全体から熱が逃げる。そこで側面からの熱が少しでも逃げないように、約20センチ程度地面を掘り下げて装置を設置し隙間には土をかけるようにした。もちろん、全体を土で覆えば一番保温性が良いのであるが、構造上窯の上部には土を多量に乗せることは難しい。

朝の10時頃から炭焼きを開始すると煙が白煙から青くなるのは午後3時過ぎとなり、炭化作業が終了するのは午後4時過ぎとなった。炭化に要する時間は約6時間である。

このMCFを使った炭焼きの試行錯誤から、

- 1) この装置は組み立てが容易である：誰でも簡単に設置して組み立てることが出来る。
- 2) 炭焼き時間は大体5～6時間は必要：翌日にならないと炭は取り出せない。

3) 十分な炭化性能あり：材料を問わず、なんでも炭にすることが出来る。

ただし、いくつかの以下のような問題点も明らかとなった。

1) 熱が逃げる構造である：薄いステンレス板のため、どうしても全体から熱が逃げる。

2) 炭焼きには半日かかる：朝9時から始めても午後4時までかかる。

以上述べてきたように、一応この装置を使えば使用済みの割り箸はもちろんのこと、通常の炭焼きも可能であることが立証された。

簡単スミヤケール装置からドラム缶炭窯へ

ところで、従来の炭窯での炭焼きは全国各地で実施されているが、素人が炭焼きを始めようとする、いくつかの課題がある。

1) 炭窯の設置場所が固定される：一旦炭窯を設置すると、炭窯の移動は出来ない。

2) 炭窯製造に専門技術がいる：炭窯を作り上げるのは、素人では出来ない。

3) 炭焼き材料が大量に必要：1回の炭焼きには2トン程度の薪が必要となる。

4) 炭焼きには数日かかる：窯サイズが大きいので、数日は窯を見張る必要がある。

5) 材料の確保が難しい：1回の炭焼きに必要な薪（2トン）を確保するのが難しい。

事実、京都府亀岡市日吉町には本格的な炭窯が3基もある。40代の若い夫婦が住み着いており、その方が主として炭焼きに従事していると聞いたが、ある程度の薪が集まらなると炭焼きは出来ない、3基の炭窯が全て使われてはいないという。

恐らく同じような状況が全国各地の炭焼きでも見られるのではないだろうか。要するに炭窯を設置したのは良いが、まずその地域から窯に入れるだけの材を搬出し薪にする必要がある。窯まで薪を運搬する必要がある。一旦炭焼きを開始すると誰かが2、3日間は炭窯を見張らなければいけない。とてもNPO等の素人では、そう簡単にこのような作業を継続することは困難である。大抵は、イベント等で年間に数回使用するのが関の山と思われる。

従来の炭窯で製炭作業を続けるには、薪を出す里山が近くにあること、製炭作業を継続出来るグループがあること、さらに出来上がった炭を販売する仕組みがないと継続して炭焼きをすることは難しい。

以上のような数々の課題があり、なかなか素人が取り組もうとしてもハードルが高いのですぐには始められないのが現実である。その点、簡単スミヤケール装置では上記の課題をクリアできた。

一方、従来から簡便な炭焼き法としてドラム缶を使った炭焼きが行われている。この方法もドラム缶という手に入りやすい材料で場所を選ばずに炭焼きをすることが可能である。ところが、あまり継続して炭を焼いているという話は聞かないのである。その原因を探てみると、数回はうまく焼けるのであるがそのうちにうまく焼けないで灰になってしまい、その原因が分からないので中止する例が多いことがわかってきた。ドラム缶炭窯を使い、趣味で竹炭などを作っている方はおいでのようだが、炭焼きの時間はやはり数時間はかかるようである。

ところが、南太平洋協会ASPAの理事長で一級建築士でもある松村賢次氏が開発した改良型ドラム缶炭窯は、従来のドラム缶炭窯に比較するとわずか2時間以内で炭が焼けることを知った。この炭窯で、竹や雑木、ヒノキ等を焼いてみた。この体験から、是非この改良型ドラム缶炭窯で炭焼きをしたいと考えた。

環境教育としての炭焼き：新炭革命

従来の炭焼きは、燃料としての炭の生産を目的として行われてきた。生産された炭は、燃料として利用する他に、土壌改良、水質浄化、消臭、調湿、アクセサリー、食品等多目的に使われている。

3・11以後明らかとなった化石燃料に依存した文明がいかに脆弱か、に気づいたことから再生可能エネルギーを利用した社会へと転換する必要に迫られている。再生可能エネルギー源として、太陽光、水力、地熱、潮汐、バイオマス資源などからエネルギーを取り出す発電が考えられている。これらは全て、エネルギーを電気に変えて運搬、利用するシステムである。確かに電気エネルギーは大変便利であるが、送電システムが失われると利用することは出来ない。

一方、地球温暖化の原因として二酸化炭素があげられ、二酸化炭素の削減からも再生可能エネルギーの利用が求められている。いうまでもなく、化石燃料を使えば使うほど二酸化炭素は増加する。しかし、もともと大気中にあった二酸化炭素から固定されたバイオマス資源は燃焼させてももとに戻るだけなので、カーボンニュートラルであるため二酸化炭素の増加とはならない。そこで、バイオマス資源である薪やペレットを使用するストーブの使用が勧められている。

バイオマス資源から炭を生産すると、木材に含まれる炭素の約半分が炭素として残る。燃焼することで含まれている炭素が100%二酸化炭素になる薪やペレットに比べ、炭は二酸化炭素削減の見える化となることがわかる。液体である石油、気体である天然ガス、電気エネルギーはそれぞれに利用する場合には長所、短所がある。炭は固体であり、無機物なので100年でも変化しない。したがって、炭を焼くことで二酸化炭素削減の見える化となり、環境教育プログラムとして子どもたちに教えていくことができるのである。つまり、環境教育としての炭焼きは「二酸化炭素の削減の見える化」という新しい意義があることがわかる。昨年12月から今年



松村式改良型ドラム缶炭窯の製作と設置（南部義彦宅、2013年12月14日）

(2014年) 3月までにこの松村式改良型ドラム缶炭窯2連を用いて、延べ50名近くで9回炭を焼くことができた。

松村式改良型ドラム缶炭窯の設置

2013年12月14日に、この画期的なドラム缶炭窯を開発された松村賢次氏をお迎えして松村式改良型ドラム缶炭窯を2基、「龍谷の森」から200メートルほど離れた南部義彦氏（大津市瀬田堂1丁目8-1）の敷地内に設置させていただいた（写真参照）。

この炭窯にコナラの枯れ枝、コナラ、ヒノキの薪等をいれて焼いた所、見事な炭が出来上がった。炭化に要した時間はわずか2時間以内である。まさに画期的なドラム缶炭窯である。今後は、この炭窯を活用して「龍谷の森」から出てくるナラ枯れのコナラはもちろん、枯れ枝なども炭にすることで里山をクリーンにして行きたい。また、畑に入れて野菜などの栽培にも役立てて行きたいと考えている。

さらに、この炭窯を使うノウハウを教えるワークショップを開くことで「炭焼きマイスター」制度を認証する仕組みを作り上げたい。学生はもちろん、全国にあるNPO法人や民宿、キャンプ場等でもこの炭焼きを広げて行きたい。

現在、林地残材はほとんど未利用であり、また大雨の後にたくさん出てくる流木等今まで廃棄物としか見られていなかった森林バイオマス資源を炭にすることが二酸化炭素の削減につながる。今後は環境教育としての炭焼き活動が全国に広がることを期待している。

「龍谷の森」での自然観察会の実施報告

京都女子大学名誉教授・里山学研究センター研究スタッフ

高桑 進

1. 平成25年度に発生した台風18号の被害

平成25（2013）年9月13日に小笠原諸島近海で発生した台風第18号は、発達しながら日本の南海上を北上し、14日9時に強風域の半径が500kmを超えて大型の台風となった。台風はその後北上を続け、16日8時前に暴風域を伴って愛知県豊橋市付近に上陸。その後、台風は速度を速め東海地方、関東甲信及び東北地方を北東に進み、16日21時に北海道の東で温帯低気圧となった。

気象庁の報告では、この第18号台風の接近・通過に伴い、日本海から北日本にのびる前線の影響や台風周辺から流れ込む湿った空気の影響、台風に伴う雨雲の影響で、四国から北海道の広い範囲で大雨となった。また、和歌山県、三重県、栃木県、埼玉県、群馬県及び宮城県においては竜巻等の突風が発生した。

9月15日から16日までの総雨量は、三重県宮川で575.5ミリ、奈良県上北山で542.5ミリとなるなど、近畿、東海地方を中心に400ミリを超えた。また、最大1時間降水量で13地点、最大3時間降水量で25地点、最大24時間降水量で35地点、最大48時間降水量で25地点が統計開始以来の観測史上1位を更新した。特に、過去に経験したことのないような大雨となった京都府、滋賀県、福井県では、特別警報を発表して厳重な警戒を呼びかけた。この大雨と暴風、竜巻等により、土砂災害、浸水害、河川の氾濫等が発生し、岩手県、福島県、福井県、三重県、滋賀県、兵庫県であわせて死者3名、行方不明者5名となり、四国から北海道の広い範囲で損壊家屋800棟以上、浸水家屋5,000棟以上の住家被害が生じた。

昨年（2012）年の10月17日に京女の森に自然観察会の下準備に出かけたところ、この18号台風の被害が左京区大原地域においても甚大な被害を及ぼしていることを目の当たりにした。

大原大見町から尾越町に車で入ろうとしたが、全面交通止めの看板が置かれていた。大見町から尾越町に向かう坂道は、路面が波打ち盛り上がっていた。ここはなんとか車で通過出来たが、前坂峠から下る最初の曲がり角の道路の谷側が半分近く崩落しており、軽自動車1台がかろうじて通過出来る状態となっていた。

さらに驚いたことに、二ノ谷管理舎の手前、お地蔵さんがある場所のふじ谷は土砂崩壊が発生しており、大量の植林された杉が流されて道路を完全に塞ぎ、谷川が止められて小さな池が出来上がっていた。また、重なり合った杉の倒木の高さは4～5メートルにもなり今まで見たこともない惨状を示していた。この状態では、とてもマイクロバスはおろか車で通行することは出来ないことが明らかとなった。

そこで、京都市の林業課や左京区の土木事務所の担当者に電話で確かめたところ、道路修復には来年度予算の申請をしているが、来年度予算成立後でないと工事はできない。また、道路の被害状況からみて恐らく1年から2年はかかるかもしれないということであった。したがって、11月から行う予定であった京女の森での自然観察会は中止せざるを得なくなった。20年近く行ってきた自然観察会も1、2年は実施困難となった。

2. 「龍谷の森」の里山を活用した環境教育の報告

そこで、急遽自然観察会を「龍谷の森」で行うこととした。「龍谷の森」は、関西の里山の中でも大変アクセスの容易な場所にある。京都駅から東海道線普通で瀬田駅まで17分、そこから帝産バスで10分、龍谷大学バス停前で下車して徒歩で森に入ることが出来る。「龍谷の森」は、京女の森に比較すると起伏は少なく歩きやすい。

「龍谷の森」での自然観察会は、11月10日(日)、11月24日(日)、12月8日(日)、12月15日(日)の4回行ったが、「龍谷の森」内部の谷筋も昨年大雨で溪谷沿いが荒れていたため、そのルートを避けて尾根筋を歩いた。12月の自然観察会では、森の外周につけられた舗装された道を利用して自然観察を行った。

毎回、十数名の学生を引率して観察を実施したが、森周辺のアスファルト道路で、アオツヅラフジ、ヘクソカズラを始め、赤い実をつけたサルトリイバラ、マンリョウ、ヤブコウジ、ナンテン、カナメモチ等が目についた。参加した学生達には、この森で観察した植物の特徴や分布等自分で気づいた点をレポートさせたところ、そのレポートにははじめての里山体験で自分で歩き回り、観察することで生き物に関心が生じて、体験学習がとても良かったという学生がほとんどであった。

3. 里山環境教育の必要性

最近の学生達を見ていると、ここ数年前等子供の頃から日本の自然や身近な里山にもほとんど出かけたことがない学生達が増えてきている。その理由は、小学校に入学する以前から各種の習い事に時間を取られており両親と一緒に野外に出かけたという経験をしていないためである。生物多様性が高い里山や日本の自然環境、絶滅危惧種、外来種などについては正しい基礎知識を持っていない状態で入学してきている。

里山を活用した環境教育の必要性や重要性は、自分の頭で問題を把握して解決に取り組む姿勢を学ぶことにある。「龍谷の森」で実施した自然観察会は、参加した学生達にとり新鮮な体験であり、はじめて見る動植物や生態を学ぶ良い機会となっている。このような自然体験学習や観察から入り、現在里山で問題となっているシカ、サル、イノシシなどの獣害についても具体的に考えることが出来る。

基礎教養科目「環境と生命」を受講した96名もの学生達を4回に分けて「龍谷の森」を案内して里山環境教育を実施したが、今後も里山を活用した環境教育を継続した活動を行って行きたい。

蝶相からみた大津市瀬田丘陵の特徴8

—蝶類の種数に関する補記—

龍谷大学理工学部教授・里山学研究センター研究スタッフ

遊磨 正秀

龍谷大学大学院理工学研究科環境ソリューション工学専攻

太田 真人・稲井 拓人・小澤 真帆

「龍谷の森」周辺における蝶類種数の推定

一般にある生息地の動物の種数や生息数を知るのは、対象生物の移動性や行動パターン、発見率の問題などのため容易なことではない。そのため、対象の動物群集を推定するためにさまざまな手法が提唱されている。それらの手法を用い、大津市瀬田丘陵における蝶類群集に関して、遊磨ほか（2013）は2006～2011年の6年間のセンサスデータを用いて解析した結果を報告している。その調査は龍谷大学瀬田キャンパス隣接林周辺（「龍谷の森」、センサス距離4,900m）に加えてびわこ文化公園（2,850m）、瀬田運動公園（940m）で行われ、これらの調査地において各年3月～11月に38～44種の715～1422個体、31～43種の316～661個体、24～34種の110～198個体が記録された。これらの調査データからPreston（1948）の手法（個体数-種数データを対数正規則にあてはめる手法）に基づき蝶類の全種数の推定を行うと、3調査地それぞれで57.2種、54.9種、49.5種と推定された。この値に基づき、推定全種数に対する単年のセンサスでの記録種数の割合を種発見率とすると、3調査地での種発見率はそれぞれ0.716、0.680、0.556となり、単年の調査ですべての蝶類が記録されているわけではないことは明らかである。また、6年間の調査結果の累積種数では種発見率はそれぞれ0.927、0.947、0.890であり、6年の調査においてはかなりの部分が記録されているものの、まだ完全ではないことが示されている。なお、Preston（1948）に基づく種発見率は調査距離が短いと小さくなり、また上空が鬱閉され見通しの悪い環境では低かったものの、各年のセンサスにより得られた蝶類群集は調査地ごとに高い類似性を示していた。このことから、調査年ごとに記録種数に違いがあっても、単年のセンサス結果はその調査地特有の蝶類の群集構造を示していると考えられる、としている。

追加の記録種

この遊磨ほか（2013）により報告されている種数のリストを表に再録した。「龍谷の森」においては6年間の累計で52種が記録されているものの、上記のようにPreston（1948）による全種数の推定値に基づく、さらに3種以上が生息している可能性が示唆されている。

事実、この調査期間中にセンサスでは記録されなかった蝶類として下記の3種、

- 1 ミヤマチャバネセセリ *Pelopidas jansonis* (Butler)

2 ヤマトスジグロシロチョウ *Pieris nesis* Fruhstorfer

3 ウラナミアカシジミ *Japonica saepestriata* (Hewitson)

の生息が確認されている。これらはセンサス外の調査あるいは龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科の生物多様性実習において確認されたものである。これらを考慮すると、上記の全種数の推定は妥当なものであると判断される。

しかしさらに、2013年の調査や実習において下記の2種、

1 ミスジチョウ *Neptis philyra* Ménétrières

2 ウラギンヒョウモン *Fabriciana adippe* (Denis et Schiffermüller)

の生息が確認された。これにより、「龍谷の森」における蝶類の確認種数は合計57種となった。これら遊磨ほか（2013）に用いたセンサス調査以外で記録された5種は、その分布域に関する一般的情報から「龍谷の森」に生息していて不思議でないものたちである。

以上のように、非常に稀とされる種が確かに存在しており、それらは数年以上に一度記録されるか否かのものである。なお、表に示されているように、「龍谷の森」の近隣において記録されいながら、「龍谷の森」では記録されていない種も若干存在する（ダイミョウセセリ、ホソバセセリ、オオムラサキなど）。加えて偶発的に生息する種もありうることから、当該地における蝶類の記録種数はいま少し多くなるものと予想される。

滋賀県の蝶類相に関して、新保・穂積（1979）は118種、遠藤ほか（1991）は120種を報告している。これには山岳部のブナ・ミズナラ帯などに生息するものも多く含まれており、うち新保・穂積（1979）は滋賀県南部（守山～瀬田～信楽～水口の地域）で記録されたものとして60種を挙げ、遠藤ほか（1991）は滋賀県南部の平野～丘陵部で記録されたものとして74種ほどを挙げている。したがって、「龍谷の森」という一か所の蝶類相として60種程度が記録されていることは、標高の低い丘陵地において比較的良好な環境が存在している、あるいは調査がよく進んでいるものと考えられる。

引用文献

遠藤眞樹・細井正史・木村正（1991）滋賀県の蝶. pp. 1671-1703. In：滋賀県自然誌編集委員会編、滋賀県自然誌 総合学術調査報告書. 滋賀県自然保護財団.

Preston, F.W. (1948) The commonness, and rarity, of species. Ecology 29 : 254-283.

新保友之・穂積隆夫（1979）滋賀県の昆虫相. pp. 801-889. In：滋賀自然環境研究会編、滋賀県の自然 総合学術調査研究報告. 滋賀県自然保護財団.

遊磨正秀・太田真人・満尾世志人（2013）大津市瀬田丘陵の蝶類群集—蝶類群集の推定種数と発見率—. 環動昆 24 : 59-67.

大津市瀬田丘陵におけるセンサス調査（2006～2011年）において記録された蝶類（遊磨ほか（2013）より）

種 名	学 名	「龍谷の森」	びわこ 文化公園	瀬 田 運動公園
1	ダイミョウセセリ <i>Daimio tethys</i> (Menetries)	○	—	—
2	ホソバセセリ <i>Isoteinon lamprospilus</i> C.Felder et R.Felder	—	—	○
3	コチャバネセセリ <i>Thoressa varia</i> (Murray)	—	○	—
4	ヒメキマダラセセリ <i>Ochlodes ochraceus</i> (Bremer)	○	—	—
5	キマダラセセリ <i>Potanthus flavus</i> (Murray)	○	○	—
6	オオチャバネセセリ <i>Polytremis pellucida</i> (Murray)	○	○	○
7	チャバネセセリ <i>Pelopidas mathias</i> (Fabricius)	○	○	○
8	イジモンジセセリ <i>Parnara guttata</i> (Bremer et Grey)	○	○	○
9	キアゲハ <i>Papilio machaon</i> Linnaeus	○	○	○
0	ナミアゲハ <i>Papilio xuthus</i> Linnaeus	○	○	○
10	クロアゲハ <i>Papilio protenor</i> Cramer	○	○	○
11	オナガアゲハ <i>Papilio macilentus</i> Janson	○	○	—
12	ナガサキアゲハ <i>Papilio memnon</i> Linnaeus	○	○	○
13	モンキアゲハ <i>Papilio helenus</i> Linnaeus	○	○	○
14	カラスアゲハ <i>Papilio dehaanii</i> C.Felder et R.Felder	○	○	○
15	アオスジアゲハ <i>Graphium sarpedon</i> (Linnaeus)	○	○	○
16	キタキチョウ <i>Eurema mandarina</i> (de l'Orza.)	○	○	○
17	モンキチョウ <i>Colias erate</i> (Esper)	○	○	○
18	ツマキチョウ <i>Anthocharis scolymus</i> Butler	○	○	—
19	モンシロチョウ <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus)	○	○	○
20	ウラギンシジミ <i>Curetis acuta</i> Moore	○	○	○
21	ムラサキシジミ <i>Arhopala japonica</i> (Murray)	○	○	○
22	ミズイロオナガシジミ <i>Antigius attilia</i> (Bremer)	○	○	○
23	アカシジミ <i>Japonica lutea</i> (Hewitson)	○	○	○
24	トラフシジミ <i>Rapala arata</i> (Bremer)	○	○	○
25	コツバメ <i>Callophrys ferrea</i> (Butler)	○	○	○
26	ベニシジミ <i>Lycæna phlaeas</i> (Linnaeus)	○	○	○
27	ウラナミシジミ <i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus)	○	○	○
28	ヤマトシジミ <i>Zizeeria maha</i> (Kollar)	○	○	○
29	ツバメシジミ <i>Everes argiades</i> (Pallas)	○	○	○
30	ルリシジミ <i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus.)	○	○	○
31	テングチョウ <i>Libythea lepita</i> Moore	○	○	○
32	アサギマダラ <i>Parantica sita</i> (Kollar)	○	○	○
33	ミドリヒョウモン <i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus)	○	○	—
34	メスグロヒョウモン <i>Damora sagana</i> (Doubleday)	○	○	○
35	クモガタヒョウモン <i>Nephargynnis anadyomene</i> (C.Felder et R.Felder)	○	—	—
36	ツマグロヒョウモン <i>Argyreus hyperbius</i> (Linnaeus)	○	○	○
37	イジモンジチョウ <i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus)	○	○	—
38	アサマイチモンジ <i>Limenitis glorifica</i> Fruhstorfer	○	○	○
39	コミスジ <i>Neptis sappho</i> (Pallas)	○	○	○
40	ホシミスジ <i>Neptis pryri</i> Butler	○	○	○
41	キタテハ <i>Polygonia c-aureum</i> (Linnaeus)	○	○	○
42	ヒオドシチョウ <i>Nymphalis xanthomelas</i> (Denis et Schiffermuller)	○	○	—
43	ルリタテハ <i>Kaniska canace</i> (Linnaeus)	○	○	○
44	アカタテハ <i>Vanessa indica</i> (Herbst)	○	○	○
45	ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus)	○	○	○
46	コムラサキ <i>Apatura metis</i> Freyer	○	○	○
47	ゴマダラチョウ <i>Hestina persimilis</i> (Westwood)	○	○	—
48	オオムラサキ <i>Sasakia charonda</i> (Hewitson)	—	○	—
49	ヒメウラナミジャノメ <i>Ypthima argus</i> Butler	○	○	○
50	ジャノメチョウ <i>Minois dryas</i> (Scopoli)	○	○	—
51	ナミヒカゲ <i>Lethe icelis</i> (Hewitson)	○	○	○
52	クロヒカゲ <i>Lethe diana</i> (Butler)	○	○	○
53	サトキマダラヒカゲ <i>Neope goschkevitchii</i> (Menetries)	○	○	○
54	ヒメジャノメ <i>Mycalesis gotama</i> Moore	○	○	○
55	クロコノマチョウ <i>Melanitis phedima</i> (Cramer)	○	○	○

「龍谷の森」におけるスノキ属の分布について

龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科

奥野 圭一

龍谷大学理工学部准教授・里山学研究センター研究スタッフ

横田 岳人

1. はじめに

龍谷大学瀬田学舎に隣接する通称「龍谷の森」は、瀬田丘陵の中に残存する38haの広がりを持つ森林である。里山として利用され、土地を酷使してきた歴史があるが、近年は放置され、自然植生が徐々に回復し、300種弱の植物の生育が確認されている（横田ほか2008、横田2010）。限られた空間に多くの種が生育しているということは、その森林の中では光や栄養塩を巡る競争が起こる一方で、競争によって排除されることなく、多種が共存していることを意味する。大地に根付く植物の特性上、植物の分布は周囲の植物との関係によってある程度定まっており、個々の種はその種特性に応じた分布を示すと考えられる。

この「龍谷の森」には、資源利用の類似性が高いと思われる同じ属に分類される植物群として、ツツジ科スノキ属の植物が6種分布している。落葉中低木のナツハゼ、落葉低木のスノキ、ウスノキ、カンサイスノキ、アクシバ、常緑低木のシャシャンボの6種である。これら6種は「龍谷の森」の中で競争を避けるように分布を異にしているのだろうか。それとも、多種との関係に関わらず、ランダムに分布しているのだろうか。

これまで、「龍谷の森」では相観に基づく植生図は描かれているが（宮浦・横田 2005）、個別の種に注目して分布を検討した例はない。今回はスノキ属の分布について調査を行ったので、ここに報告する。

2. 調査対象種

「龍谷の森」に生育するスノキ属6種を調査対象樹種とした。ツツジ科スノキ属 (*Vaccinium*) は、常緑または落葉性の低木まれに小高木で葉は互生し、鋸歯のあるものとなないものがある。日本には19種が自生し、赤や黒の果実をつけ、里山にも一般的に見られる。一般に、ツツジ科の植物は日あたりのよい岩地や風あたりの強い場所を好んで生えているものが多く、酸性土壌を好む傾向が強い。エリコイド型菌根を形成し、栄養塩を菌根菌から提供してもらい、菌根菌へ同化産物を提供することで共生している。

調査に用いたスノキ属6種について、種の特徴を北村・村田（1971）と山崎（1989）を参考に、次に記す。学名は山崎（1989）に準じた。

スノキ (*Vaccinium smallii* var. *glabrum*) は山地の林縁や高山の低木林に生え、高さ1m

ほどになる落葉低木で、若枝には稜があり、条をなして短毛が生える。葉は楕円形で小さく、縁に多数の細鋸歯があり、長さ1.3-3.5cm、幅0.6-2cm、裏面の主脈と葉柄は無毛か、またはごく短い毛がまばらにある。6-7月、長さ1-2cmの総状花序に1-4個の花をつける。花冠は小さく、長さ約5mmである。果実は球形で黒熟する。関東地方・中部地方に分布する。

カンサイスノキ (*Vaccinium smallii* var. *versicolor*) はスノキに似るが葉の裏面主脈の下部に曲がったあらい毛が生え、葉柄にもあらい毛がある。本州・四国に分布する。中部地方ではスノキとの区別が難しいものもあるが、多くの場所では両者はほぼ分布を異にする。

ウスノキ (*Vaccinium hirtm* var. *pubescens*) は高さ0.5-1mの落葉低木である。若枝は緑色で稜があり、葉は長楕円形～楕円形、長さ2-5cm、幅0.7-2.5cm、縁に細鋸歯がある。4-5月に前年の枝先の花芽から1-2個の花が咲く。果実は卵状角で5稜あり、鮮紅色に熟す。北海道・本州・四国・九州の山地の日当たりのよい岩地に生える。

アクシバ (*Vaccinium japonicum*) は、林縁に生える高さ50-100cmほどの落葉低木である。若枝は緑色で鋭い稜があり、無毛である。葉は紙質で互生し、葉柄は長さ約1mm、葉身は楕円形または卵状楕円形で先はとがり、長さ1.5-6cm、幅0.7-2.5cm、表面は濃緑色で脈状に短毛が散乱し、裏面はやや白みを帯びて無毛、多くの細鋸歯を持つ。7-8月、葉腋に長い花冠をもつ1花を下垂する。果実は球形で径約5mm、赤熟する。

シャシャンボ (*Vaccinium bracteatum*) は林縁に生え、高さ2-5mになる常緑低木である。葉は革質、葉柄は長さ2-3mmである。葉身は楕円形または広楕円形で先は鋭くとがり、長さ3-8cm、幅1-4cm、縁に先の鈍い浅い鋸歯がある。5-7月、長さ3-8cmの総状花序を伸ばし、下向きの花をつける。果実は球形で径5-6mm、黒紫色に熟して粉白を帯びる。本州・四国・九州・琉球、台湾・インドネシア・マレーシアに広く分布する。

ナツハゼ (*Vaccinium oldhamii*) は林縁に生え、高さ1.5-3mになる落葉中低木である。葉柄は長さ1-2mm、あらい毛がやや密に生える。葉身は卵状楕円形で先は鋭くとがり、長さ4-10cm、幅2-5cm、両面にあらい毛が散生し、縁には鋸歯がなく、多数の腺毛が生える。5-6月、新枝の先に長さ3-4cmの総状花序を伸ばし、多数の花を下向きにつける。果実は球形で径7-8mm、黒熟する。日本から中国大陆にかけて広く分布する。

3. 調査地および調査方法

調査は、滋賀県大津市瀬田大江町横谷にある龍谷大学瀬田学舎に隣接する里山林で実施した。調査対象種を探しながら、調査地内をランダムに歩き、対象種を見つけたら、デジタルカメラで対象種を撮影し、その場所でGPS (GPSmap 60CSx, Garmin) を用いて緯度経度を計測し、記録した。林内でのGPS精度は±5m～±7m程度であったため、その誤差範囲内に対象種が複数個体あった場合は、同じ生育地点に生育しているものとして記録した。調査データはフリーソフトQGIS Version 2.0を用いて緯度経度を図化し、基盤地図情報上に分布図を描いた。

4. 結果と考察

2013年10月～12月にかけて調査を実施した結果、スノキ127個体、ウスノキ123個体、シャシャンボ255個体、アクシバ223個体、ナツハゼ4個体の合計732個体を記録した。ただし、(1)調査地全域を踏査するよう努めたが全域を網羅することは出来ていないこと、(2)早期に落葉するナツハゼは調査期間後半に確認効率が低下したこと、(3)カンサイスノキの特徴である葉裏の状

態を調査時期の関係で十分に確認できず、今回カンサイスノキを確認できなかったこと、の3点に課題がある。

今回の調査ではシャシャンボが最も多く記録され、次いでアクシバが多かった。アクシバはまとまって生育する傾向が見られ、5m²内に3-5株程度生育する場所が多かった。

調査によって得られた「龍谷の森」におけるスノキ属の分布を図1に示す。シャシャンボは全域にわたって生育が見られたが、スノキ、ウスノキ、アクシバは尾根部を中心に分布しているように見られる。今回調査したスノキ属は、斜面よりも平坦地を好むように思われた。エリコイド型菌根を持つツツジ科植物は、菌根共生を行うために貧栄養な立地にも生育するが、栄養塩が豊かな立地では他のグループの植物の生育が旺盛であり、ツツジ科植物は競争に負けてしまうかも知れない。尾根部は栄養塩が流亡しやすく比較的貧栄養であり、谷部に比べて入射光が望めて光条件も良好であるため、スノキ属植物は尾根部を中心に分布しているのではないと思われる。

今回の調査からは、スノキ属各種は同所的に生育する傾向が高いように思われ、はじめに考えたような空間的な棲み分けは起こっていないように思われた。試みに、比較的個体数の多かったスノキ、ウスノキ、シャシャンボ、アクシバをランダムに選び、種間の個体間距離の平均を算出したが、どの種間の組み合わせでも同種間の個体間距離の平均と大差なく、特定の種が集まって分布している、あるいは特定の種同士が集まって分布している様子は見られなかった。

引用文献

- 北村四郎・村田源（1971）原色日本植物図鑑木本編〔Ⅰ〕. 保育社
- 山崎敬（1989）ツツジ科. 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠雄編「日本の野生植物木本Ⅱ」. 平凡社、122-156
- 宮浦富保・横田岳人（2005）「龍谷の森」植生図の作成. 龍谷大学 里山学・地域共生学 オープン・リサーチ・センター 2004年度年次報告書：131-132
- 横田岳人・當麻友寛・宮松久美子・宮浦富保（2008）「龍谷の森」において2006年から2007年に採集した植物標本. 龍谷大学 里山学・地域共生学 オープン・リサーチ・センター 2007年度年次報告書：210-217
- 横田岳人（2010）「龍谷の森」の植物相についての若干の整理. 龍谷大学 里山学研究センター 2009年度年次報告書：218-219

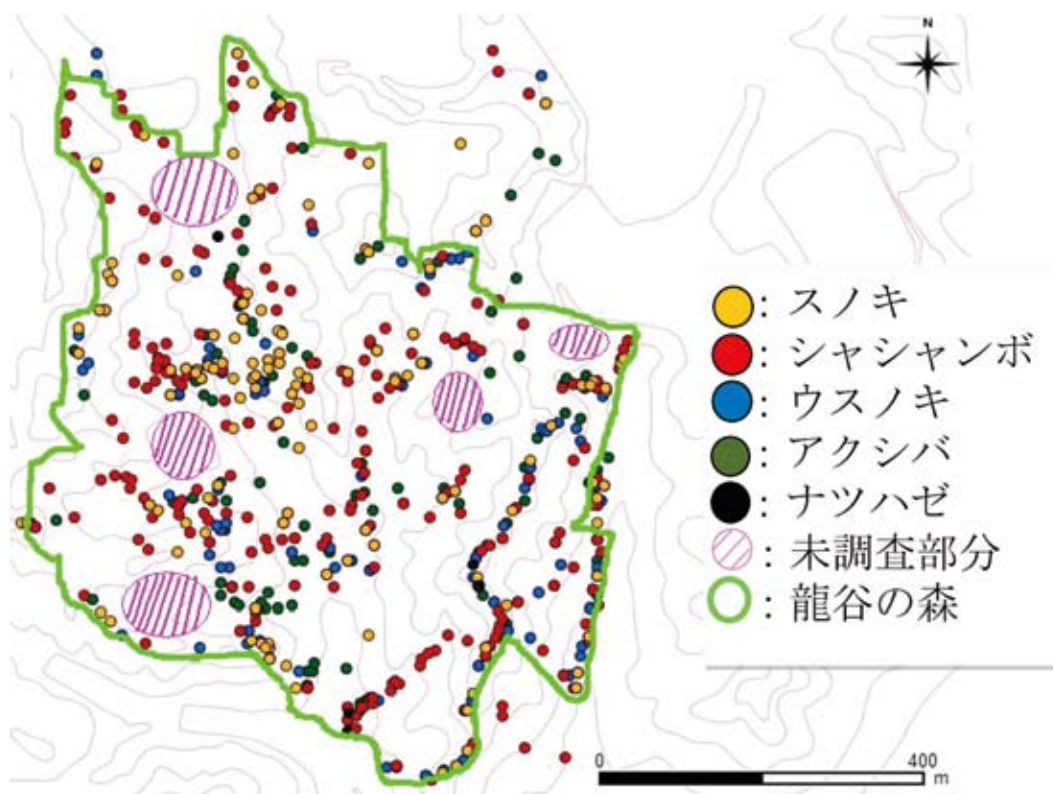


図1 スノキ属植物の分布

「龍谷の森」のアカネズミとヒメネズミの消長

龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科

小海 佑樹

龍谷大学理工学部准教授・里山学研究センター研究スタッフ

横田 岳人

1. はじめに

龍谷大学瀬田隣接地（通称、「龍谷の森」）は、琵琶湖南部の瀬田丘陵地に広がる里山林で、人里近い場所に位置しながら森林景観を維持している。そのため、様々な野生動物が「龍谷の森」を利用しており、自動撮影カメラを用いたこれまでの調査から13-14種の哺乳類が確認されている（好廣ほか2007）。この中で、ネズミ類は森林生態系の中で一次消費者として振る舞うだけでなく、種子の摂食・運搬・貯蔵や草本層植物の被食などを通じて、森林の更新や遷移に影響を与えている（Shaw1968；安田ほか1991；山川ほか2010）。そのため、森林の動態を考える上で、ネズミ類の消長を把握しておくことは重要であろう。

自動撮影カメラからアカネズミの生息は確認されているが、ネズミ類は形態的特徴が類似しており、写真からの種同定は困難で、捕獲するなどして調査を行う必要がある。

今回、「龍谷の森」内部にシャーマントラップを設置し、ネズミ類の捕獲調査を行ったので、ここに報告する。

2. 調査地および調査方法

調査は、滋賀県大津市瀬田大江町横谷にある龍谷大学瀬田学舎に隣接する里山林を用い、2013年5月上旬から12月上旬にかけて実施した。

「龍谷の森」の南側に、40m×50mの調査プロットを設けた（図1）。調査プロットの植生は、高木・亜高木層はコナラ（*Quercus serrata*）、ヒノキ（*Chamaecyparis obtusa*）、ヤマザクラ（*Prunus jamasakura*）が占め、低木層はタカノツメ（*Gamblea innovans*）、ヒサカキ（*Eurya japonica*）、コシアブラ（*Eleutherococcus sciadophylloides*）、モチツツジ（*Rhododendron macrosepalum*）、イヌツゲ（*Ilex crenata*）が、草本層にはタカノツメ、ヒサカキ、イヌツゲ、モチツツジの他、ケネザサ（*Pleiblastus shibuyanensis*）、ササクサ（*Lophatherum gracile*）などのイネ科の植物がみられた。

調査プロット内に10m間隔で格子状のトラップ設置場所を設け（図2）、合計30個のシャーマントラップ（7.6cm×8.9cm×22.8cm）を設置した。調査プロットが南北に縦断する里道に重なる場所では、トラップを里道脇に移動した。トラップ設置箇所は、北から南にかけてA～F、東から西にかけて1～5の地点番号を付けた。トラップにひまわりの種30粒を餌として

入れ、1日1回捕獲状況を確認した。ネズミ類が捕獲された場合、頭胴長と尾長をメジャーで計測し、阿部（2005）をもとに同定した。捕獲された個体は、個体識別のために毛刈りを行った後、放獣した。

捕獲したネズミ類の個体数推定には、標識再捕獲法（林ほか2011）を用いた。

3. 結果と考察

今回の調査で捕獲されたのは、アカネズミ（*Apodemus speciosus*）とヒメネズミ（*Apodemus argenteus*）の2種であった。全調査期間を通じて、アカネズミが7個体、ヒメネズミが11個体捕獲された。そのうち、アカネズミは、2個体が2回ずつ捕獲された。ヒメネズミは3個体が複数回捕獲され、2回捕獲されたものと3回捕獲されたものがあった。

トラップ設置地点毎の捕獲回数は、地点A2・A4が最も多く各4回で、地点B4が3回、地点B1・D3・E1・E3・F5が各2回、地点A5・C4・E4・F2が各1回であった。地点A1・A3・B2・B3・B5・C1・C2・C3・C5・D1・D2・D4・D5・E2・E5・E1・E3・E4は全調査期間を通して1度も捕獲されなかった。このように、トラップ設置地点ごとの捕獲回数の偏りが大きかった。

図3にアカネズミとヒメネズミの90トラップ・ナイトあたりの捕獲個体数の季節変動を示す。ヒメネズミは、5月上旬から出現し、5月下旬に1.00頭と増加し、7月中旬に0.67頭に減少した後、8月には再び増加して1.50頭と最大となった。10月下旬に0.75頭と出現がみられたが、8月下旬から12月上旬にかけては、ほとんど出現しなかった。アカネズミは、7月中旬から1.00頭と出現がみられ、8月上旬には捕獲されなかった。8月下旬以降個体数は増加し、8月下旬に1.50頭と最大になった。10月下旬からは出現しなくなった。調査期間をまたいで再捕獲される個体があったが、捕獲個体が少なすぎるため、定住しているかを判断することはできない。

今回の調査では、トラップ設置地点によって捕獲数が大きく異なった。最も多く捕獲されたのは、地点A2と地点A4（各4回）であった。地点A2は、ヒノキ植林地に分類され、低木層にはイヌツゲ、ケネザサ、コックバネウツギ、草本層にはコナラ、ササクサ等が出現し、合計12種が見られた。近くに伐採した木材が積み重ねられており、逃避場所になった可能性がある。地点A4は、高木層にコナラが目立つ地点で、亜高木層にコシアブラとソヨゴ、低木層にイヌツゲ、コシアブラ、タカノツメ、モチツツジ、草本層にイヌツゲ、ウリカエデ、タカノツメ、コナラなどが出現し、合計12種が見られた。低木層と草本層の植物種の多様性が高く、餌資源の点でも空間構造の点でもネズミ類に好まれたのかも知れない。

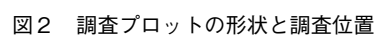
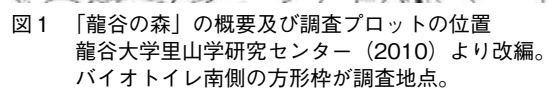
再捕獲数の多い調査時期を用いて、標識再捕獲法によって個体数密度の推定を行った。アカネズミは9月下旬で2個体2000m⁻²、ヒメネズミは8月下旬で3個体2000m⁻²と推定された。林ほか（2011）は、アカネズミに対する下層植生の刈り払いの影響を実験的に調査しているが、20個体1100m⁻²～12個体700m⁻²と、本研究の値よりもかなり大きい。また、前嶋（1996）が奈良公園でネズミ類の捕獲調査を行っているが、50トラップ3ナイトで76～109個体捕獲しており、「龍谷の森」のネズミ類は著しく少ないように思われる。これまでの赤外線カメラに映る頻度（好廣ほか2006、2007；榊田・横田2010）や森歩きの影響からも、今回の結果は少ないと思われる。調査プロットの位置や範囲、調査手法を含めた検討が必要と思われる。

4. 謝辞

本稿作成にあたり、野外調査に協力いただき、有益な議論を共に深めた理工学部環境ソリューション工学科の皆々様に、深く感謝致します。

引用文献

- 阿部永（監修）（2005）「日本の哺乳類（改訂版）」東海大学出版会
- 林典子・井上真理子・大石康彦（2011）アカネズミの食性調査手法の簡易化と環境における利用の試み. 森林総合研究所研究報告10：163-172
- 前嶋郁子（1996）照葉樹林と落葉樹林におけるネズミ相およびアカネズミの繁殖活動と個体数の季節変動について. 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要1：21-32
- 榎田杏子・横田岳人（2010）自動撮影装置を用いて撮影した「龍谷の森」東側の動物相. 龍谷大学里山学研究センター 2009年度年次報告書：175-179
- 関島恒夫（1999）ヒメネズミ *Apodemus argenteus* とアカネズミ *A. speciosus* の微生息環境利用の季節的变化. 哺乳類科学39：229-237
- Shaw M. W. (1968) Factors affecting the natural regeneration of sessile oak (*Quercus petraea*) in North Wales II. Acorn losses and germination under field conditions. Journal of Ecology 56：647-660
- 山川博美・池淵光葉・伊藤哲・井藤宏香・平田令子（2010）急傾斜地の照葉樹二次林における森林性ネズミによる堅果の散布. 日本森林学会誌92：157-161
- 安田雅俊・中越信和・高橋史樹（1991）齧歯類による種子散布の定量法としての糸巻き法の検討. 日本生態学会誌41：257-262
- 好廣眞一・渡辺茂樹・谷垣岳人・鈴木滋（2006）「龍谷の森」の哺乳類動物相—中間報告—. 龍谷大学里山学・地域共生学オープン・リサーチ・センター 2005年度年次報告書：212-216
- 好廣眞一・渡辺茂樹・谷垣岳人・鈴木滋（2007）滋賀県南部におけるイタチ類2種の分布について—2006年の調査より—. 龍谷大学里山学・地域共生学オープン・リサーチ・センター 2006年度年次報告書：168-180



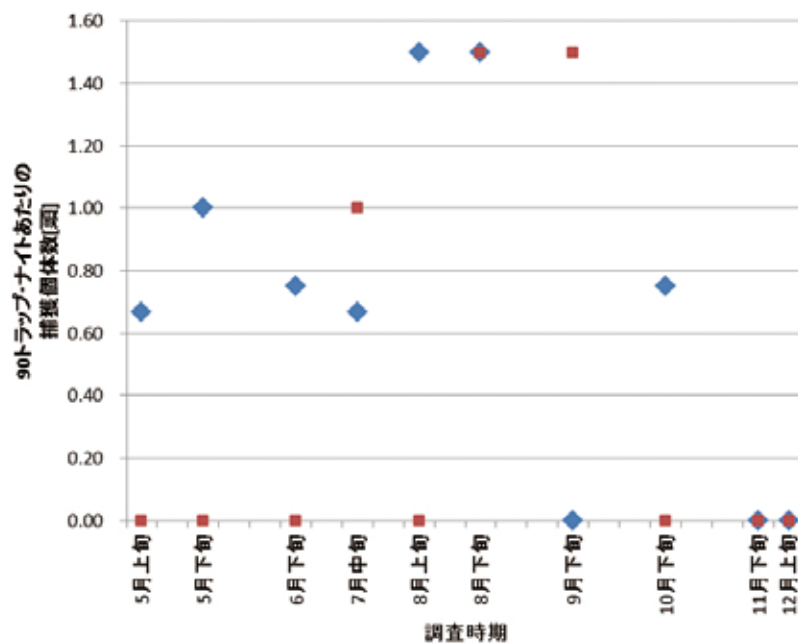


図3 ネズミ類各種の90トラップ・ナイトあたりの捕獲個体数の季節変動.
◆がアカネズミを、■がヒメネズミを示す。

「龍谷の森」におけるナラ枯れ枯死木から発生した 腐朽菌類について

龍谷大学理工学部環境ソリューション工学科

田鹿 諒

龍谷大学理工学部准教授・里山学研究センター研究スタッフ

横田 岳人

1. はじめに

「龍谷の森」にナラ枯れが目立つようになってから数年経過している。この1-2年ほどは、初期に枯死したコナラが立木のまま朽ち果て、大風などの際に地上に落下することが多くなった。ナラ枯れは、カシノナガキクイムシ (*Platypus quercivorus*) とそれが運搬するラファエレア菌 (*Raffaelea quercivora*) が関与して枯死に至るが(高畑2008)、枯死した樹木は多くの菌類によって分解されていく。この分解を主に担うのは木材腐朽菌の菌類である。多くの場合、菌類は子実体形成によってその存在が認知される。「龍谷の森」のナラ枯れ枯死木にも多くの子実体が形成されているが、枯死からの年数に応じて出現する菌類種が異なるような印象を受けた。このような菌類相の変化は、菌類の遷移と考えて良いかも知れない。

今回、「龍谷の森」でナラ枯れによって枯死したコナラを、枯死年代別に観察し、出現する菌類を記録することで、コナラ枯死木の分解に寄与する菌類を明らかにすると共に、菌類相の遷移状況を検討したいと考え調査を行った。

2. 調査地および調査方法

調査は、滋賀県大津市瀬田大江町横谷にある龍谷大学瀬田学舎に隣接する里山林で実施した。

林内に生育するコナラ (*Quercus serrata*) から、ナラ枯れによって枯死した個体を調査木として選定した。2013年7月の梅雨明け頃に枯死したものを当年枯死個体、2013年5月の時点で、枝先に前年枯死葉を付着したものを枯死後1年経過個体、枝先に枯死葉の付着は見られないが細い枝が残っているものを枯死後2年経過個体、細い枝が残存しないものを枯死後3年経過個体とした。枯死後の経過年数は、過去のナラ枯れ調査データと照らし合わせて確認した。

それぞれの経過個体から年次毎に10個体(合計40個体)を選び、調査に用いた。調査木の胸高直径は、当年枯死個体は20.2~31.1cm、1年経過個体は19.7~44.6cm、2年経過個体は25.9~41.1cm、3年経過個体は16.1~33.5cmである。調査木の「龍谷の森」内での分布を図1に示す。

調査木に子実体形成した木材腐朽菌は、子実体の形態から同定した。同定の際には、今関・

本郷（1987、1989）、本郷（2001）、今関ほか（2002）を参照した。子実体の出現位置を1m毎に区分し、区分毎に子実体が広がる面積割合を被度として評価した。また、調査木周辺でナラ枯れによって枯死し、落枝したり倒伏したコナラから発生する木材腐朽菌も、調査の際に合わせて記録した。

調査は、2013年5月から12月中旬にかけて行い、毎週1回林内を見回りして子実体形成を確認した。

3. 結果と考察

調査の結果、8科9属9種の子実体を確認された。確認された種を表1に示す。確認された種はすべて白色腐朽菌に属する菌類であった。当年枯死のコナラに出現した菌類はチウロコタケの1種のみであったが、枯死後1年経過個体ではサガリハリタケとクジラタケを除く7種、枯死後2年経過個体ではシカタケ、チウロコタケ、サガリハリタケ、シロハカワラタケ、オオミコブタケの5種、枯死後3年経過個体ではニガクリタケを除く8種が見られた。

図2に枯死後経過時間と発生子実体の被度を示す。ここでの被度は、各個体の種毎の被覆割合を高さ別に平均したもので、個体全体が発生子実体で覆われていた場合を10として算出している。0.7の被度は、個体全体の7%程度を覆っていることを示している。図2より、枯死の当年は菌類の子実体発生は少ないが、枯死後2年程までは時間経過と共に子実体発生が増加し、それ以降は子実体の発生は安定した。白色腐朽菌には硬質系のものが多いが、本研究での子実体発生は過年度の子実体が残存しているのではなく、枯死後の年数に応じて新規に子実体が形成され、枯死木の表面の一定割合を覆っていた。

当年枯死ではチウロコタケしか子実体形成が見られなかったが、樹高10m付近の比較的高い位置で子実体形成が見られた。枯死後1年経過個体ではチウロコタケの子実体が5～10mの範囲に分布を広げるだけでなく、3～5m付近にハカワラタケとシカタケが、3m以下にウマノケタケやオオミコブタケが子実体形成を行うなど、地表付近から幹全般に子実体形成場所が広がった。枯死後2年経過個体では、樹高7m以上では子実体形成がほとんど見られず、ハカワラタケ、シカタケ、サガリハリタケが地表から7m付近まで広く分布した。枯死後3年経過個体では、地表付近から樹高10m程度までハカワラタケ、シカタケ、サガリハリタケを中心に子実体形成が見られ、3m以下の低い部分にオオミコブタケが目立った。子実体形成される樹高は概ね10m以下であり、枯死後の経過年数によって種組成が少しずつ変化した。

発生した子実体から、枯死後の菌類の利用状況をまとめると、まずチウロコタケが侵入し、次にウマノケタケ、ニガクリタケが侵入し、シカタケ、オオミコブタケ、クジラタケ、ハカワラタケ、ネンドタケモドキ、サガリハリタケが侵入する、というようになる。これは、菌類相の遷移を示すものといえ、菌類がナラ枯れ枯死木に侵入する強さを示すものかも知れないし、資源利用のし易さの種間差を示すのかも知れない。すなわち、枯死後、最初の侵入者が利用しやすい資源を優占的に使用して子実体形成するが、その後に侵入した菌類との競争の中で、子実体形成する菌類相が変化し、最終的には利用しにくい資源を使用して子実体形成を行う種が出現したと考えることが出来るかもしれない。大館（2011）は、木材腐朽菌の種毎の腐朽力の差によって樹木への侵入時期が異なり、腐朽の進行に伴う抗菌力の低下に応じて腐朽力の弱い菌類も順次侵入して子実体形成を行うとしている。今回の発生子実体の変化は、菌類相の遷移を表しているのかも知れない。

枯死木周辺で観察された木材腐朽菌を表2に示す。調査の結果10科10属11種が確認され、その内の8科8属9種は表1に示した樹上で出現した菌類とは異なる木材腐朽菌であった。このうち、ヒイロタケは比較的樹木の直径の大きい落枝に見られた。ヒイロタケは木材腐朽力が強く、ナラ枯れしたコナラの倒木後の樹木の腐朽の多くをヒイロタケが担っているかも知れない。クロコブタケは直径の小さい落枝に見られた。クロコブタケは乾燥した樹木では大きな腐朽力を発揮するが樹木の最終的な分解者とはならず、腐朽が進行して材の含水率が高くなると材から駆逐される先駆的定着者と思われる。今回の調査木の樹上では見られなかったが、別の観察木では比較的細い枝にクロコブタケ子実体の発生を見ることも多く、「龍谷の森」でも、まず先駆的に侵入した可能性がある。

4. まとめ

当年枯死個体から枯死後3年経過個体における子実体発生の時期は、種により大きく異なった。特に、ウマノケタケ、ニガクリタケ、サガリハリタケ、クジラタケでは顕著であり、ウマノケタケとニガクリタケは枯死後1年経過個体で、サガリハリタケは枯死後2年経過個体と3年経過個体で多く見られ、クジラタケは枯死後3年経過個体のみで見られた。このような菌類相の変化は遷移と考えても良いかも知れない。

引用文献

- 本郷次雄（2001）きのこ図鑑. 社団法人 家の光協会.
 今関六也・本郷次雄（1987）原色日本新菌類図鑑Ⅰ. 保育社. 大阪
 今関六也・本郷次雄（1989）原色日本新菌類図鑑Ⅱ. 保育社. 大阪
 今関六也・大谷吉雄・本郷次雄（2002）日本のきのこ. 山と溪谷社. 東京
 大舘一夫（2011）都会のキノコ. 八坂書房
 龍谷大学 里山学研究センター（2011）<http://satoyamagaku.ryukoku.ac.jp/forest/map.html>
 高畑義啓（2008）ナラ枯れとは何か. 黒田慶子編「ナラ枯れと里山の健康」全国林業改良普及協会、25-44 pp.
 高橋旨象（1989）きのここと木材. 築地書館

表1 調査木から発生した木材腐朽菌

科名	種名	学名
ホウライタケ科	ウマノケタケ	<i>Marasmius crinisequi</i>
サルノコシカケ科	シカタケ	<i>Datoronia molis</i>
モエギタケ科	ニガクリタケ	<i>Naematoloma fasciculare</i>
ウロコタケ科	チウロコタケ	<i>Stereum gausapatum</i>
コウヤクタケ科	サガリハリタケ	<i>Mycoacia copelandii</i>
サルノコシカケ科	クジラタケ	<i>Trametes orientalis</i>
タコウキン科	シロハカワラタケ	<i>Trichaptum elongatum</i>
タバコウロコタケ科	ネンドタケモドキ	<i>Phellinus gilvoides</i>
クロサイワイタケ科	オオミコブタケ	<i>Ustulina maxima</i>

表2 枯死木周辺で観察された木材腐朽菌

科名	種名	学名
スエヒロタケ科	スエヒロタケ	<i>Schizophyllum commune</i>
コウヤクタケ科	ツクシカワタケ	<i>Peniophora nuda</i>
ヌルデタケ科	ヌルデタケ	<i>Porodisculus pendulus</i>
タコウキン科	ヒイロタケ	<i>Pycnoporus coccineus</i>
サルノコシカケ科	クジラタケ	<i>Trametes orientalis</i>
タバコウロコタケ科	ネンドタケモドキ	<i>Phellinus gilvoides</i>
コウヤクタケ科	スミレウロコタケ	<i>Laeticorticium roseocarneum</i>
シロキクラゲ科	シロキクラゲ	<i>Tremella fuciformis</i>
シロキクラゲ科	ハナビラニカワタケ	<i>Tremella foliacea</i>
ヒメキクラゲ科	タマキクラゲ	<i>Exidia uvapassa</i>
クロサイワイタケ科	クロコブタケ	<i>Hypoxyylon truncatum</i>

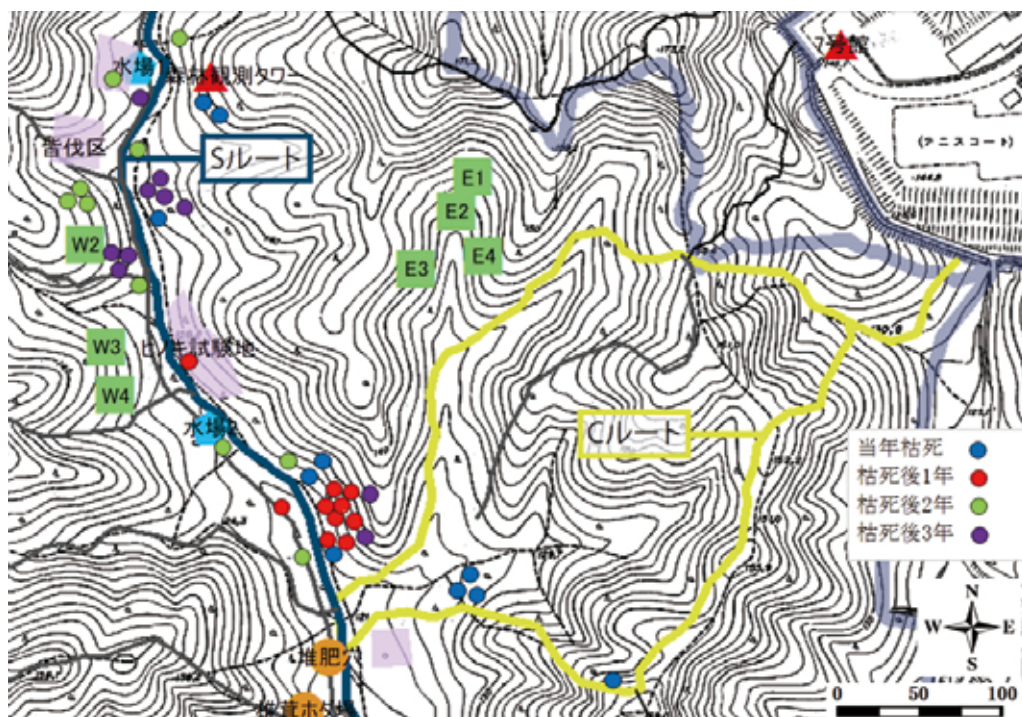


図1 調査木の分布図（龍谷大学 里山学研究センター (2011)を改変）

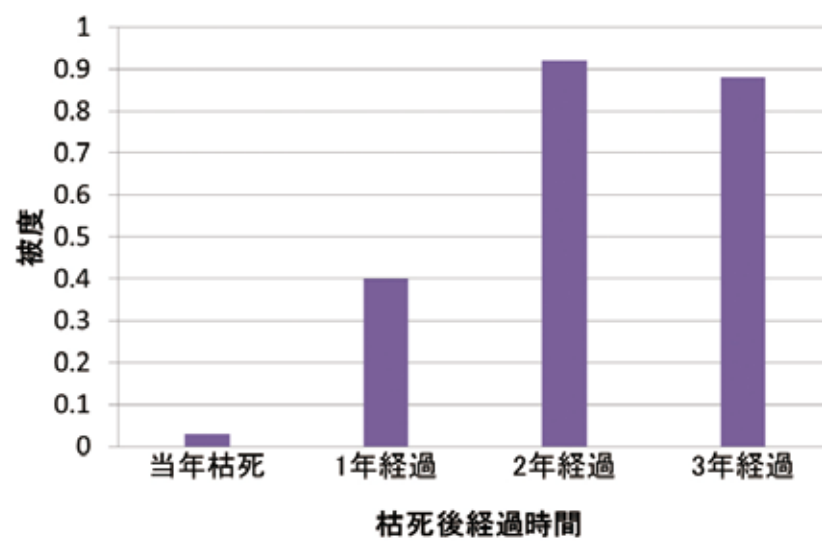


図2 枯死後経過時間と発生子実体の被度

バイエルン森林・林業局（LWF）ヒアリング調査報告

龍谷大学法学部教授・里山学研究センターセンター長
牛尾 洋也

1 概要

2013年9月17日に里山学研究センターの調査研究の一環としてバイエルン森林・林業局（Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft）を訪問した。

当日は予めお送りした質問項目とLWFの資料を見ながら説明をして頂いたため、以下では、その資料のいくつかを示しつつ概要を報告するにとどめ、より本格的な研究の準備としたい。

こちらの準備不足などにより必ずしも十分な聞き取りができなかったが、重要な資料提供や今後の情報提供をお約束頂いた。

なお、調査訪問を快諾頂いたLWF、長時間ヒアリングのお相手をして頂いたLWFの森林政策担当部局長のローランド・シュライバー氏、マーク・コッホ氏、法律家のレジナ・アイゼマンさん、さらに、当日、通訳を兼ね多くの助言を頂いた水島信さんに心より感謝いたします。

（1）日時、場所：2013年9月17日 9:30-14:00、フライジング、LWF事務所内

（2）対象：バイエルン森林・林業局

（LWF Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft）

（3）ヒアリングのお相手：

- （1）Roland Schreiber（森林所有と助言、森林政策担当部局長）
- （2）Marc Koch（森林官）
- （3）Regina Eisenmann（法律家）

（4）聞き手

- （1）牛尾洋也（龍谷大学里山学研究センター、センター長）
- （2）水島信（ドイツ建築家協会会員、アーキテクト）



LWFの建物

2 ヒアリング内容

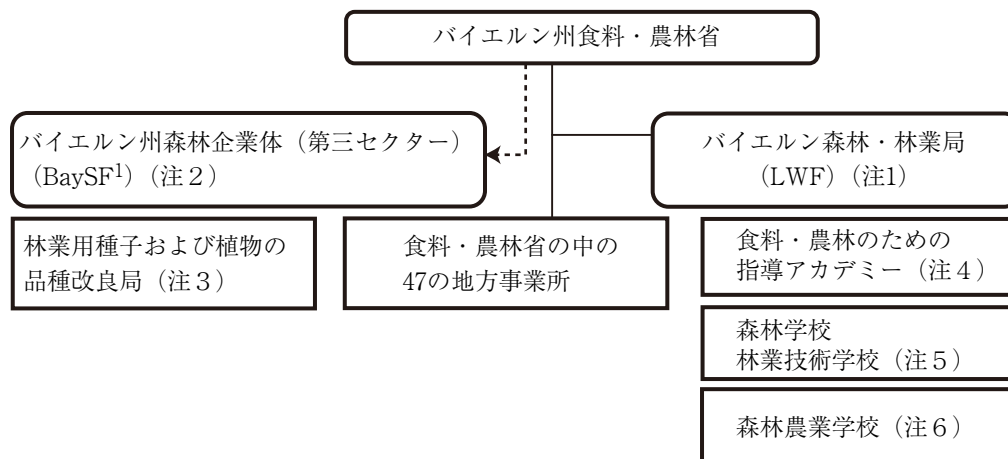
（1）組織概要

（1）LWFの任務と組織について。

①実務に近接した研究と発展、②モニタリングと森林調査目録の作成、③知識の伝達、

④森林行政の支援の4つを担っている。

(2) LWFはバイエルン森林行政庁の特別庁の一つであり、組織図は下記のようなものである。



(3) 指揮と指導および8つの専門部局が能率的な任務遂行のために設置されている。



(Die LWF-Aufgaben und Organisation Folie 4より抜粋)



左がシュライバー氏、右はコッホ氏



(2) 各部署の活動概要

第1 部局は、情報技術および収集を担当しており、全180名のメンバー中、25名が勤務する。詳しくは以下の通りである。

①バイエルンの森林情報システム、②地質情報システム、③遠隔問い合わせ、④グローバルナビのサテライトシステム、モバイルデータ把握、⑤IT-利用展開、⑥IT-システム助言。

第2 部局は、土壌と気候変動の調査を担当し、約40名が勤務している。

①立地知識 (Standortkunde)、②気候 (温暖化)、水 (水質)、土壌 (酸性雨など)、③樹種の傾向 (Baumarteneignung) : 樹間、樹種、④環境モニタリング、⑤樹冠状態の調査 (Kronenzustandserhebung)、⑥実験 (Labor)。

第3 部局は、造林と山林 (Bergwald) の管理を担当している。

①造林、②森林配置 (Forsteinrichtung)、森林調査 (Waldinventuren) : 2002年、2012年約10年ごとの現況調査、③保護林の管理 : 自然公園、災害防止林など (アルプス沿い)、④自然災害 (Naturgefahren)、⑤植物園 (Landesarboretum)。

第4 部局は、森林技術、経営、木材生産を担当している。

①経営学、組織、②森林技術、技術的土壌保護、③木材市場、木材量、④木材利用と木材使用 (Holznutzung und-verwendung)、⑤バイオマスエネルギー : 2021年国家目標は50%自然再生エネルギー、: チップの原料として廃材・木材の材料少ない。: 3カ所の原発をやめた後のシミュレーション、⑥物流管理システム。

第5 部局は、森林保護を担当している。

①森林を傷つける虫、②樹木の病気、③小ほ乳類、④隔離すべき害獣 (Quarantaneschadlinge)、⑤植物保護森林、⑥モニタリングと登録 (Meldewesen)。

第6 部局は、生物多様性、自然保護、狩猟を担当している。

①ビオトープ、絶滅危惧種保護の措置、②Natura 2000、③自然の森保護区、④森林生態学と野生動物管理、⑤狩猟、⑥森林再生のための森林鑑定。

第7 部局は、森林所有者対応や助言、森林政策を担当している。

①森林所有者とその代理、②助成と助言、③州及び社会の森林、④土地利用計画 (Landesplanung)、⑤森林の機能、森林におけるレクリエーション。

第8 部局は、知識伝達や公的労働、森林教育を担当している。

①森林情報に関する労働、②公共的労働、③オンラインによる申請、④森林教育、⑤森林教育、環境教育、⑥森林実験庭園 (Forstlicher Versuchsgarten Grafrath)。



右端がアイゼマンさん



LWFの前で水島信さんとともに

(3) ヒアリング

- (1) バイエルンには71の郡 (Landkreise) があり、それを47の森林管理事業所長 (Ämter) が担当している。保安林 (Bannwald) は、自然災害に対する保安林で、大都市の周りにある。自然公園 (Nature Park) はバイエルンに2カ所あり、標高1000、2000メートル級の山であり、すべて州有林である。
- (2) バイエルン州における森林管理の各セクションの関係図は上記の通りであり、注3の機関は、どこに何を植えるべきか、適用性を研究しており、種を集め、外来種も扱い、当該環境にどんな樹種が適用するのか調査・研究している。注4の機関は、森林官、Ämterの教育などをしており、注5の機関は森林管理人などの教育を行っている。注6の部局では、森林所有者への教育を行っている。ノコの使い方、間伐の仕方などを含む。そのための授業料は所有者負担であり、2～5日程度行われる。
- (3) バイエルン州の人口1250万人中、森林所有者は約70万人程度存在し、平均すれば2ha程度の所有となる。また、バイエルンでは、個人所有者の森林組合 (Verein) が約127組合あり、そこが、森林所有者の人口比で30%、面積比では75%を占めており、有限会社形態GHで運営されているが、税金を支払うべき株式会社形態は存在しない。組合は自由意思で集まっている。
- (4) 森林の個人所有者は、森林法を守って管理していた場合には問題がないが、守らない場合、問題が生じれば一定の責任が発生しうる。LWFは個々の森林所有者に対して助言し、それにしたがった場合には助成金が支出される。例えば、樹種転換による植樹のための助成金や小規模所有者がまとまって林道を作る場合の助成金などである。
 このようにバイエルンでは森林管理の主たる方法としては助言と助成金で誘導することが伝統的となっており、個人所有者には森林法を守る限りそれ以上の法的義務はない。しかし、マツクイムシなどその所有者の土地から悪影響が他に及ぶ場合、公権による強制力により排除し費用を徴収する仕組みがある。ただし、民間小所有者は木材収益が少なく助言や助成の恩恵も少なく誘導や強制力が働きにくいと思われるにもかかわらず、行政の指導にしたがうのは、森林法の力といえる。
 バイエルンの伝統は、個人の自由権を強く認めつつ、それは公共の福祉の範囲内であるというものである。
- (5) 環境保護の考え方は社会的要求にもとづくものであり、森林法でも全ての森林について多面的機能としてそれを認めているが、公共的森林では森林専門計画 (Waldfachplan) としての森林機能計画 (Waldfunktionsplan) が立てられ、そこでは環境機能はより強く働く (注7)。
- (6) LWFは、気候変動やマツクイムシ等の害から樹種の転換を行政指導するが、その際、森林所有者に対して、助成金の外、調査研究によるデーターを駆使し、現在のままの場合と樹種転換した場合との将来的な木材生産のシミュレーションなど学問的根拠を示すことで自主的な転換を促している。
- (7) バイエルンではLWFとミュンヘン工科大学が一つ屋根の下で活動しているが、このように行政機関と大学が併設され協働しているのは大変珍しいことである。
- (8) 援助金の根拠であるが、森林保護・管理は、人民保護と並び、本来Staat (州、国家) の任務であり、個人所有者に対しても州の必要な政策の遂行に関するものは今でも無料が

原則である。しかし、2005年に組織変更があり、若干お金を頂くようになった。

(9) 総有 (Gesamteigentum) 形態は、民法典制定によってなくなった。

(10) ドイツにおいて森林への立ち入り権 (注8) が認められている根拠であるが、まずは法律の規定である。その根拠としては永い伝統としか言いようがない。

〈補注〉

(注1) バイエルン森林・林業局 (Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (LWF) は、気候変動の中にある森林および林業について、その森林管理を最適化し、森林の公益機能を守る目的を持った森林と林業のためのバイエルン州の森林行政部局である。

(注2) バイエルン森林企業体 (Bayerische Staatsforsten) (BaySF)²⁾は2005年7月に設立された第三セクターであり、バイエルン州の約80万5千ヘクタール (州面積の11.4%) の森林を管理し、売上高4.06億ユーロ、純利益7150万ユーロ、自己資本比率55.8%、現在2733人を雇用している。

(注3) バイエルン林業用種子および植物の品種改良局 (Amt für forstliche Saat-und Pflanzenzucht)³⁾は、バイエルンの森における遺伝的多様性の保全と遺伝資源の保護の任務を負っている。

(注4) バイエルン州立食料・農林業指導アカデミー (Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)⁴⁾は、バイエルン州食料・農林省の直属機関であり、「責任を負うこと、権限を伸介すること」をモットーに、バイエルン州食料・農林省とその地方局との間を媒介し、良き行政指導の責任を担い、顧客に専門的且つ個人的な権限を伸介している。

(注5) バイエルン州立森林学校 (Forstschule)、林業技術学校 (Technikerschule) は、創設125年となるロアー・アム・マインにある2つの異なる目標を持った独立した学校の機関である。バイエルン森林学校はバイエルンの森林官のための育成教育と継続的な教育を行う施設であり、バイエルン技術者学校はドイツ全体のための中間的森林管理を行う森林技術者を養成する施設である。

(注6) バイエルン州立森林農業学校 (Waldbauernschule)⁵⁾は、バイエルンの森林農業学校 (WBS) は、個人所有の森林や企業所有の森林のための教育施設として1937年に設立された

(注7) 森林機能計画 (Wald funktionsplan) について⁶⁾

LWFはバイエルン州の18の全ての計画領域について森林機能計画を設定している。森林機能計画では生物多様性の意義とともに森林の多様な保護機能、利用機能およびレクリエーション機能が提示され評価されている。さらに計画は、森林機能が果たされるために必要な目標や施策を挙げ、それらを達成するための方法を提案している。森林計画機能の法的根拠は、バイエルン森林法 (BayWaldG) 第5条および6条である。

森林機能計画はバイエルンにおいて森林の部門別計画 (Fachplanung) として作成される。それは、国家当局や自治体にとって、森林内または隣接地における施策を評価するための重要なツールである。なぜならこれらは、森林に影響を与えるすべての計画、条件や決定をする際、とりわけ森林の機能と生物多様性にとっての意義を顧慮することを (バイエルン森林法第7条) 考慮しなければならない。その上、森林機能計画はバイエルン州の公有林管理のための貴重な基礎である。国有林と法人所有林は特に公共の福祉に奉仕し、したがって模範的に経営がなされなければならない。模範的な森林管理に数えられるのは、主に森林の機能の維持・向上 (バイエルン森林法第18条第1項及び第19条第1項) がある。民間森林所有者の場合、森林機能計画は拘束力がない。

計画領域の森林機能計画は、統計部門のテキストと森林機能地図から構成されている。テキスト部分では、地域の森林機能、目的、施策が記述され、1つ以上の機能のために特別な意味を持つ森林地域の名前が示されている。森林機能地図は、個々の森林機能にとって特別な意義を有する林地と並び、森林や地形だけでなく、例えば森林保護区 (Bannwälder)、天然林保護区、水保全地域や自然保護区のような法的に保護された領域のための特別な意味を持つ森林地域と並び地勢図 (Topographie) が描かれている。

最初の森林機能計画はバイエルンでは1982年に出されている。LWFは、それ以来、一定の間隔で、それを更新してきた。森林機能計画は最新のものに改訂される。最新の森林機能計画はデジタル形式で自由に使用できるが、印刷されたバージョンは作成されない。

(注8) 森林立ち入り権

ドイツ連邦森林法 (Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (BwaldG)) 14条は市民の森林への立ち入り権 (Betreten des Waldes) を認めている。

「§ 14. 森林への立ち入り (権)

- (1) 森林レクリエーションの目的のための森林への立ち入りが許可される。サイクリング、身障者用の車の運行、森林内の乗馬は、道路や小道上でのみ許可されている。立ち入りにより生じる危険は自己のリスクとなる。これは、森林に典型的な危険に対して特に当てはまる。
- (2) 諸ラントは詳細な規定をする。諸ラントは、とりわけ森林の保護、森林や自然管理という重要な理由から、森林を訪れる人を保護し、または森林所有者の重大な損害を回避し、または他の保護すべき利益を守るために森林への立ち入り権を制限することができ、他の利用権を立ち入り権と同等にまたは部分的に同列に扱うことができる。」

同様に、バイエルン森林法 (Waldgesetz für Bayern (BayWaldG)) も第13条で森林立ち入り権を規定している。

1 <http://www.baysf.de/de/home.html> (2014年1月11日参照)

2 <http://www.baysf.de/> (2014年1月11日参照)

3 <http://www.stmelf.bayern.de/wald/asp/> (2014年1月11日参照)

4 <http://www.fueak.bayern.de/> (2014年1月11日参照)

5 <http://www.stmelf.bayern.de/wald/waldbauernschule/> (2014年1月11日参照)

6 <http://www.stmelf.bayern.de/wald/waldfunktionen/waldfunktionsplanung/>
(2014年1月11日閲覧)

日本農業法学会2013年度年次大会「農漁村地域の復興 —大地震・大津波後2年半を経た現状と課題—」

参加報告

龍谷大学法学部教授・里山学研究センター センター長

牛尾 洋也

龍谷大学法学部教授・里山学研究センター副センター長

鈴木 龍也

龍谷大学文学部教授・里山学研究センター研究スタッフ

丸山 徳次

「日本農業法学会2013年度年次大会」が「農漁村地域の復興—大地震・大津波後2年半を経た現状と課題—」をテーマとして2013年11月9日～10日に岩手大学で開催された。農業は里山の有り様を大きく左右するものとして本研究センターの主たる研究対象の一部をなし、災害問題は里山のガバナンスを考える上での大きなテーマの一つである。本センターとしても東北における地震や津波（さらには原子力発電所事故）被害やそこからの復興の状況については関心を向けてきたところであるが、そのような問題を扱う農業法学会の年次大会が災害・復興の現場である岩手県で開かれるということで、上記3名が年次大会の議論および「農漁村地域の復興エクスカージョン」に参加した。

年次大会（シンポジウム）では、まず岩手県全体における被災および復興の現状と課題についての報告がなされた後、農地整備、住宅の集団移転、復興事業の用地取得、原子力災害下での営農再開の障害と課題（これは南相馬市を対象にしたものである）等について、主に岩手県の実情をもとにした報告がなされた。それらの報告では、最近になって急速に進みつつある復興の状況が具体的に示された。農業「法」学会ということもあって、用地取得の際の相続未処理地の扱いなど、どちらかといえば具体的でプラクティカルな問題を中心に、それらへの対処策、今後必要な立法等の問題も含め、議論がなされた。

エクスカージョンでは、復興農地整備事業が行われている陸前高田市小友地区、および堤防建設のための用地取得検討のモデル地区となっている釜石市片岸地区を視察し、事業推進を担当する行政の方や住民の方のお話を聞くなどした。

学会での議論はどちらかといえば復興事業推進のための法的対応を問題にするものであったが、学会での議論を聞き、現場での事業の状況を見ての感想は、事業自体の必要性や、事業を進めるに当たっての住民の方の意思の形成のあり方といった根本のところに問題があるのではないかという疑問であった。今後のセンターの活動の中で深めていきたい。

（文責：鈴木龍也）

草原管理を反映する指標植物の検証

近畿中国四国農業研究センター上席研究員・里山学研究センター研究スタッフ

高橋 佳孝

半自然草原の保全・再生を進めていく上で重要なのは、成果を評価して実施者・支援者に分かりやすく公表していくことである。草原面積や野焼き面積の増減などは比較的容易に評価できるが、生物多様性に関しては専門的な知識がないと評価はむずかしい。管理の担い手である農家や、保全再生に取り組む市民が活用できるような、生物多様性を簡便に評価する指標の開発が求められている。

もともと阿蘇では植生のデータが少なく、現在、環境省九州地方環境事務所を中心に、3年前頃から植生調査によって基礎データを蓄積しつつ、管理の方法や種の多様性を指標する植物種の抽出が行われてきた。本年度、これまでに集めたデータを解析し、「指標種マニュアルの暫定版（Version 1）」を作成した。今回（2013年8月中旬）は、その暫定版マニュアルの実用性を検証するために、牧野組合員や大学生など一般の方にとってこのマニュアルが利用可能か、あるいは正しい評価点数になっているかどうか、また修正すべき点は何かについて、現場での検証作業を実施した。

中央火口丘のF牧野で「放牧地用のマニュアル」を、北外輪山M牧野で「採草地用マニュアル」を使って、3m四方の枠内においてマニュアルに掲げてある植物（夏～秋に開花する植物）を探索した。牧野組合の方々は、植物の見分けはほぼ完璧であった。大学生たちも、専門家による少しの手伝いさえあれば、あとは自分たちだけでマニュアルにあるほとんどの植物の見分けができた。専門家は同じ場所の植生調査を行い、見立てが正しいかどうかをチェックするのが役目となる。

参加者は全員、和気あいあいと楽しく野の花を見つけることができたが、まだまだ改善の余地はある。「やはりイネ科の植物は一般の方には見分けがむずかしい」、「厳密に種で分けずにグループ化してはどうか」、「ページをめくらなくても一目で掲載種が見えるともっと使いやすい」など、様々な意見が出てきた。今回の成果を受け、日本生態学会の自由集会「二次草原の保全再生に生物多様性評価指標をどう活かすか？」（2014年3月14日、企画者：岡野隆宏）において、静岡の茶草場と阿蘇の草原における試みを紹介し、評価指標を活用した半自然草原の保全再生の仕組み作りについて論議した。

欧州では、このような野の花のマニュアルに載っている数種類の草花が見つければ、農家が助成金をもらえるという粋な政策を実現している国（州）もある。行政にとっては草原再生事業の効果を簡便にしかも現場レベルで評価するため、また、牧野組合員にとっては自分たちの牧野の健康度を理解するため、子供たちや学生には草原での生き物調査のテキストとして、い

ろいろな形で幅広く活用してもらえるよう、今後さらに修正や改善をして、バージョンアップをはかる予定である。



「龍谷の森」里山保全の会の活動報告

龍谷大学政策学部講師・里山学研究センター3班班長・「龍谷の森」里山保全の会世話人代表
谷垣 岳人

2013年度の「龍谷の森」里山保全の会は毎月第2土曜日を定例活動日として各種里山保全活動を行った。とりわけ本年度は「おおつ環境フォーラム 里山保全プロジェクト」のメンバーが「龍谷の森」里山保全の会へ加入したことをきっかけとして、ナラ枯れ被害木の除伐作業などが活発に行われた。以下に本年度の活動記録を記す。

「龍谷の森」里山保全の会 2013 年度活動報告

月	日	活動内容
4	13	フィールド整備：雑木の仮払い・間伐・枝打ち作業
5	11	枯れ木伐倒作業
	18	活動計画の打ち合わせ会合
6	8	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
7	13	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
	20	活動計画の修正会合
	27	フィールド整備：雑木の仮払い・間伐・枝打ち作業（寿木材工業の方との合同作業）
8	31	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
9	14	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
	27	枯れ木伐倒・台風被害箇所の整備
10	12	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
	26	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
11	2	おおつエコ祭りへの参加（しいたけ菌うち体験）
	9	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
	23	フィールド整備：雑木の仮払い・間伐・枝打ち・チップ作業
12	3	薪の配達
	14	枯れ木伐倒・薪づくり作業・下草刈作業
	15	大学生との協働による腐葉土作り
	21	薪の配達
1	11	腐葉土づくり
	18	「龍谷の森」里山保全の会総会
	29	薪の配達
2	13	活動計画の打ち合わせ会合
	22	薪置き場の整備・薪づくり作業
3	18	レイカディア大学の腐葉土作り作業補助

「龍谷の森」におけるキツネの生態調査

龍谷大学経営学部

西澤 なつ子

1. はじめに

龍谷大学が所有する「龍谷の森」では2005年頃からトラップカメラによる生物多様性調査が行われている（好廣他2006）。調査で撮影された哺乳類の中には外来種の生物や、隣接する町村に獣害を与えている生物なども含まれている。それらの哺乳類の多くが夜行性であるため、夜間の撮影が可能な赤外線センサーを搭載したカメラを設置し、けもの達が撮影されたトラップカメラの場所から「龍谷の森」内の生物の分布と生息密度を分析する調査が行われている。

しかしトラップカメラを用いたこれまでの調査は森内の生物相を明らかにすることが主であり、特定の哺乳類の生態調査に用いられることは少なかった。2011年に既に行われていた哺乳類生態調査（好廣眞一他）に参加すると同時期に、森内に設置したトラップカメラにキツネの姿が頻繁に撮影されるようになった。トラップカメラには、キツネが「龍谷の森」と隣接する堂町方面から森内へと餌を運ぶ姿が撮影されていた。5月から6月の間にその姿が多く撮影されたことから、一定期間内は「龍谷の森」だけでなく周囲の街に採餌場を拡大していると考えられた。本研究ではキツネが多く撮影された2011年1月から2013年11月に集めた画像データを分析し、「龍谷の森」に生息するキツネの生態について考察する。

2. 調査方法

本研究に使用した撮影データは、「龍谷の森」に設置した赤外線センサートラップカメラ14台によるものである（図1）。これらの装置は2009年頃から好廣を中心に行われている哺乳類生息密度調査に使用されている赤外線センサートラップカメラ10台と、2012年度に本研究のために新たに設置した赤外線センサービデオを搭載した新機種のトラップカメラ4台に分類される。2009年頃から設置されている10台はランダムに算出された場所に固定している（好廣他、2012）。2012年度に新たに設置した4台は、装置の撮影データの回収・交換、電池の補充を行う際に、哺乳類生物の通過した痕跡を発見する度その付近に固定している。2013年10月21日に装置の撮影データの回収・交換、電池の補充を行った際にGPSを用いてトラップカメラ14台の座標を割り出した（表A）。

3. 調査結果

① 撮影数と日時

現在までにキツネが一回以上撮影されたのは、表Bより、R4・R3・R7・R15・R9・N1の六

つの装置である。その中でキツネが最も多く撮影された装置はR4の73回である。また最も多く撮影された時間帯は午前1時台の19回で、19時台から午前5時台にかけての間に撮影数が偏っている。日付に注目すると2012年の5月と6月に集中して撮影されており、5月は33枚、6月は15枚でそのほとんどがR4の地点で撮影された。表Cより、R4は一日に2枚以上撮影されることもあり、2012年5月17日には同日中にキツネが6枚撮影された。

② 採餌行動

2012年3月以降、餌のような物体を咥えている姿がR4・R3・N1で撮影されるようになった(表C)。最も多く撮影されたのはR4の29回である。物体を咥えている姿は5月と6月に集中して撮影されており、黄色い物体を24回(図3)、ビニール袋を1回(図4)、モグラかネズミのような物体を1回(図5)口に咥えていた。最も撮影数の多いR4では、画面右へ向かうキツネは何も咥えておらず(図6)、画面左へ向かうキツネは物体を咥えている行動(図7)が頻繁に撮影された。R3の地点でも、餌と思われる物体を咥えて装置前を行き来する姿が撮影される(図8、9)。

③ キツネの判別

身体的特徴に明らかな相違がある個体が二頭以上確認できた。体が大きく毛並みの一部が黒い個体(図10)と、体が小さく毛並みが黄土色で尾の先端が白い個体(図11)の二頭がいる。体の大きさから成熟したキツネか、子ギツネであるかを判別した。成熟しているキツネは、2011年に5回、2012年に44回、2013年に10回撮影された。子ギツネは2011年に0回、2012年に18回、2013年に7回撮影された。2011年は成熟キツネ、子ギツネともに物体を咥える姿は撮影されず、2012年には成熟キツネが24回、子ギツネは3回、2013年は成熟キツネが5回、子ギツネが2回物体を咥える姿が撮影された(表C)。

4. 周辺環境

「龍谷の森」内で特に多くキツネが撮影されているのはR4の地点で、時間は19時台から午前5時台の間に撮影されることが多い。日付に注目すると5月、6月に撮影される頻度が多いことが確認できる。まず時間帯の関係を明らかにする。ホンダギツネは主に早朝と夕方に活動を活発化する。そして人が現れる場所では夜間に行動するという習性を持つ(<http://www.rarememory.justhpbbs.jp/kitune/kinune.html>, 2013/11)。だがR4で頻繁に撮影されている時間は19時台から午前5時台の間、夜間から早朝までとなっている。19時台から午前5時台の間にキツネが頻繁に撮影される原因は、R4を設置している地点の周辺環境にあると考えられる。R4は「龍谷の森」に設置されている撮影装置の中で、現在最も動物が撮影される確率が高い。その理由は、R4のそばを通る道の南側に住宅地が隣接しているからだと考えられる。R4は「龍谷の森」の中で最南端に位置し、森を縦断する道がそばにある(図1)。その道を南に進むと堂町の住宅地に続いている。森と町の間に位置するためか、R4には森と町を往来する人の姿が写ることが多く、またキツネ以外の動物が写ることも多い。キツネ以外には、イエネコ、タヌキ、イタチ、イノシシ、アライグマなどが夜間に撮影されたことがある。これらの動物は人の生活に害を与える「害獣」に分類されている。おそらく、堂町の住宅地で餌資源を得るために森と町を行き来する途中にあるR4の周辺が動物の通り道になっているのだろう。同様にキツネも堂町で餌資源を得ている可能性がある。つまり、キツネは「龍谷の森」と堂町を行き来するのに、人の往来が少ない時間帯を選んで行動しているのだと考えられる。その時間帯が17

時台から午前5時台で、その間が「龍谷の森」に生息するキツネの活動が活発化する時間なのだろう。また、R4の装置にキツネが頻繁に撮影されていたのも、その地点が堂町への通り道であるからだろう。「龍谷の森」の立地にキツネが適応した結果かもしれない。

5. 撮影時期と繁殖時期の比較

以上の諸点とホンDIGツネの生態を比較し、「龍谷の森」に生息するキツネの行動について原因を考察する。まず撮影された時期とキツネの繁殖期との関係について考察する。5月と6月を中心にキツネが撮影されていることは調査結果から確認でき、5月と6月はキツネの活動が活発になる時期のようだ。活発になる理由はホンDIGツネの繁殖期（図2）を見ると読み解ける。ホンDIGツネの発情期・交尾期は12～2月で、妊娠期間は52日前後である。3～5月頃に出産して子育てが始まる。つまり5月と6月は子育ての時期にあたるのである。出産10週間後には離乳するため（<http://www.rarememory.justhpb.jp/kitune/kinune.html>, 2013/11）、自分で餌を採れるようになるまでの間、親キツネは子ギツネの分の餌を巣穴まで運ばなければならない。食べ盛りの子ギツネのために通常よりも多くの餌を集めなければならないはずだ。餌資源にネズミなどの小型哺乳類だけを頼るのは難しいと思われる。なぜならネズミのような小型哺乳類の個体数は季節によって変動するからである（前嶋1996）。そこで小型哺乳類の代替資源として利用するようになったのが、残飯など人為的餌資源なのだろう。5月と6月にR4で頻繁に姿が撮影されていたのも、残飯などの餌資源を得るために隣接する堂町へと頻繁に通っていたからだと考えられる。その証に、ビニール袋を咥えて森へ向かうキツネの姿がR4で2回撮影されている（図6、7）。ビニール袋と一緒に黄色い物体を咥えていることもあり、頻繁にキツネが咥えていた黄色い物体は残飯などの人為的餌資源の可能性が高い。黄色い物体の正体を明らかにすることはできなかったが、5月と6月の子育ての時期に頻繁に運ぶ姿が撮影されたことから、キツネのその物体に対する依存度が高いということは明確である。

6. キツネが利用する人為的餌資源について

前述したように、「龍谷の森」に生息するキツネは5月と6月の子育ての時期に人為的餌資源を餌として利用していることが確認できた。その人為的餌資源について考察していく。最も多く餌を咥えている姿が撮影されたのはR4で、そのほとんどが黄色い物体である。画像は2012年4月に撮影されている。4月は、妊娠期間を終えて子育てを始める時期であるため、撮影されたのは出産後育児期間に入って間もなくの採餌行動である可能性がある。R3でもその黄色い物体を咥える姿が撮影されている。R3で撮影された黄色い物体は、R4で頻繁に撮影されている物体と類似している（図12、13）。これだけキツネが依存している餌資源の正体は何であるのか、大変興味深いがトラップカメラのデータだけでは、明確にすることはできなかった。そこで2013年8月に一度、トラップカメラのデータ回収と電池補充後に住宅地のゴミ捨て場の様子を確認するために、堂町を散策したことがある。その際の情報をふまえて物体の正体を推測してみる。黄色い物体はビニールと一緒に咥えられていることがあったため、残飯のような人為的餌資源であると考えられる。また、R4で黄色い物体を咥えて森へと向かう姿が撮影されていることから、それはR4の地点からさらに南にある堂町から運ばれていることがわかる。だが、黄色い物体が一般家庭から排出された残飯である可能性は低いと思われる。その理由の一つ目は、キツネが黄色い物体を咥えている頻度である。2012年の5月と6月に連日黄色

い物体を咥える姿が撮影されることがあった。一般家庭のゴミ収集は、ゴミの種類を曜日によって変えているため、連日同じ物体をゴミ捨て場から回収しているとは考えにくい。二つ目の理由は、物体を咥えている姿が撮影された日付だ。2012年の5月、6月から一年後の2013年5月にも類似した黄色い物体がR4で確認されたのである。一般家庭から排出されるゴミが365日同じものを含む可能性は低いだろう。三つ目の最後の理由は、2013年8月に堂町を散策した際に見つけたゴミ収集場所に獣害防止の柵が設置されていたからである。柵は長年使用されていた様子でキツネには開くことができない形のものだった。以上三つの理由から、頻繁に撮影される黄色い物体は一般家庭ではなく事業所の残飯である可能性が高い。

7. 親キツネとヘルパーの判別

撮影されているキツネの身体的特徴から、「龍谷の森」には二頭以上のキツネが生息していることが推測できる。体の大きさや毛並みの特徴から、成熟しているキツネと子ギツネの二つに判別できる。おそらく子ギツネはヘルパーとして子育てを手伝っているのだと考えられる。ヘルパーであると考え理由は次の諸点にある。

(1) 共同繁殖行動の時期

共同繁殖の行動に該当する点とは、成熟したキツネと子ギツネが餌を咥えている姿がともに頻繁に撮影されるようになった時期とキツネの育児期間が合致することだ。2011年には成熟したキツネしか撮影されなかったが、2012年1月頃から体の小さい子ギツネも頻繁に撮影されるようになり、同年3月からは餌を咥えて森と町を行き来する姿で写る頻度が増加している。頻度が増加したのは、3月頃に出産し育児期間に入って餌を運ぶ頻度が増えたからではないだろうか。子ギツネが頻繁に撮影される時期はヘルパーが共同繁殖を行う期間とも合致している(図2)。以上のことから子ギツネはヘルパーとして子育てを手伝っていたのだと考察することができる。

(2) 子ギツネがヘルパーでない可能性の検討

上記で子ギツネはヘルパーであると考えしたが、では、なぜ子ギツネをヘルパーだと判別したのか、その理由を述べていく。まず、子ギツネがヘルパーであると判別するために、ヘルパーではない他の考えられる可能性をあげ排除していく。一つ目に考えられるのは、子ギツネはヘルパーではなく、その年に出生した親である可能性だ。だが、この可能性は子ギツネの年齢を推測してみると簡単に排除することができる。2012年5月に撮影された子ギツネと成熟しているキツネの画像を比較してみると(図10、11)、体の大きさの差がよくわかる。二頭の体格差から、子ギツネは成熟しているキツネよりも若い年齢であることが読み取れる。体の大きさから2歳未満ではないかと考えられる。この子ギツネを1歳だと仮定すると、まだ性的に未成熟で2012年に出生した可能性は考えられず、親であるという可能性は排除することができる。子ギツネがヘルパーでない他の可能性の二つ目は、R4で撮影された成熟しているキツネと無関係の個体である可能性である。この可能性は、キツネのテリトリーに関する習性と比較してみると排除することができる。親子関係でないキツネは繁殖期以外にテリトリーを侵すことはない。しかし子ギツネが前年に産まれた雌の場合ならば、子別れ後も同居するか、分散してテリトリー内に生息していると考えられるため、成熟したキツネのテリトリー内で姿が撮影されていることに矛盾はないのである。つまり、子ギツネは成熟したキツネと親子関係にあたる可能性が高いのである。子ギツネがヘルパーでない可能性を排除することができたので、R4で

撮影される子ギツネはヘルパーであると考えていいだろう。

(3) 2012年と2013年の子ギツネが別個体である可能性の検討

子ギツネは2012年1月から撮影されるようになった。一番新しい子ギツネの画像は2013年6月に撮影された。2012年6月に撮影された画像（図13）と2013年6月に撮影された画像（図14）を用いて子ギツネが別個体である可能性について検討する。

私は2012年の子ギツネと2013年の子ギツネは別個体である可能性が高いと考えている。なぜなら、2012年6月と2013年6月に撮影された子ギツネには体長の変化が見られず同年齢であるように思えるからだ。2012年6月にR04で撮影された子ギツネと2013年6月にR04で撮影された子ギツネの画像を比較すると、体長や毛並みといった身体的特徴に大きい相違はないようにみえる。一見すると身体的特徴に相違がないため同個体であるように思えるが、一年の時間経過を考慮すると、体長の変化はより顕著に現れると考えられる。そのため2012年6月の子ギツネと2013年6月の子ギツネは同個体であるとは考えがたい。違う年に産まれた別個体である可能性が高い。つまり、2012、2013年と2年続けて、前年に生まれた1歳の子ギツネがヘルパーとして働き、弟や妹を育てる手助けをしたのだろう。

8. おわりに

以上、これまで撮影されたキツネのデータを、ホンDIGツネの生態と絡めて考察してみた。「龍谷の森」に生息するキツネの生態に関して新しい発見があった。特に以下の三点は「龍谷の森」での生態調査に今後役立つ情報だろう。

- 一. 活動が活発する時間帯の特定
- 二. 人為的餌資源に依存している
- 三. 共同繁殖行動の確認

キツネの画像の日時には共通点があることが調査結果から判明した。日時に注目すると、ほとんどの画像が夜から朝方にかけて撮影されていること、5月と6月に集中しているということに気がつく。その原因は5月、6月の子育ての時期に活発に行動しているからだと推測できる。採餌行動に関して判明したのは、「龍谷の森」に生息するキツネは人為的資源に依存しているということだ。森と堂町を行き来する姿が頻繁に撮影されることから、「龍谷の森」に生息するキツネの採餌行動範囲は森に隣接する堂町にまで達しているのだとわかる。5月、6月の子育ての時期には、夜から朝方にかけて残飯などの人為的餌資源を得るために堂町と森を往復しているようだ。つまり「龍谷の森」に生息するキツネにとって人為的餌資源は、自然環境に左右されずに利用できる重要な資源なのだと考えられる。繁殖行動に関しても共同繁殖を行うヘルパーの姿を確認することができ、生態を明らかにするきっかけとなった。今後もR4を中心にキツネの行動を観測が行われれば新しい発見が出てくるかもしれない。

謝辞

本論文を作成するにあたり、龍谷大学の好廣眞一名誉教授から丁寧かつ熱心なご指導を賜りました。正野和馬氏には、貴重な時間を割いて調査に協力していただきました。また、お二方には「龍谷の森」における生物多様性調査に関する資料をご提示頂きました。心から感謝の

気持ちと御礼を申し上げたく、謝辞にかえさせていただきます。

参考文献・資料

前嶋郁子1996照葉樹林と落葉樹林におけるネズミ相およびアカネズミの繁殖行動と個体数の季節変動について, 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要(1), 21-32

好廣眞一、渡辺茂樹、谷垣岳人、鈴木滋 2006「龍谷の森」の哺乳類動物相—中間報告.龍谷大学里山学・地域共生学オープン・リサーチ・センター編集、里山から見える世界～人をつなぐ未来をひらく大学の森2005年報告書, pp212-216

好廣眞一、笠原康弘、正野和馬、松尾文明2012「龍谷の森」における哺乳類の密度推定と、水場創成後の生物多様性の変化 龍谷大学里山学研究センター編『里山学研究～里山が支える文化と暮らし 龍谷大学里山学研究センター 2011年度年次報告書』pp130-148

キツネの生態, <http://www.k5.dion.ne.jp/~red-wind/kitsune-seitai.html> (2013/11)

車山高原レア・メモリーが語る諏訪地方のキツネの生態 諏訪地方のキツネ
<http://www.rarememory.justhpb.jp/kitune/kinune.html> (2013/11)

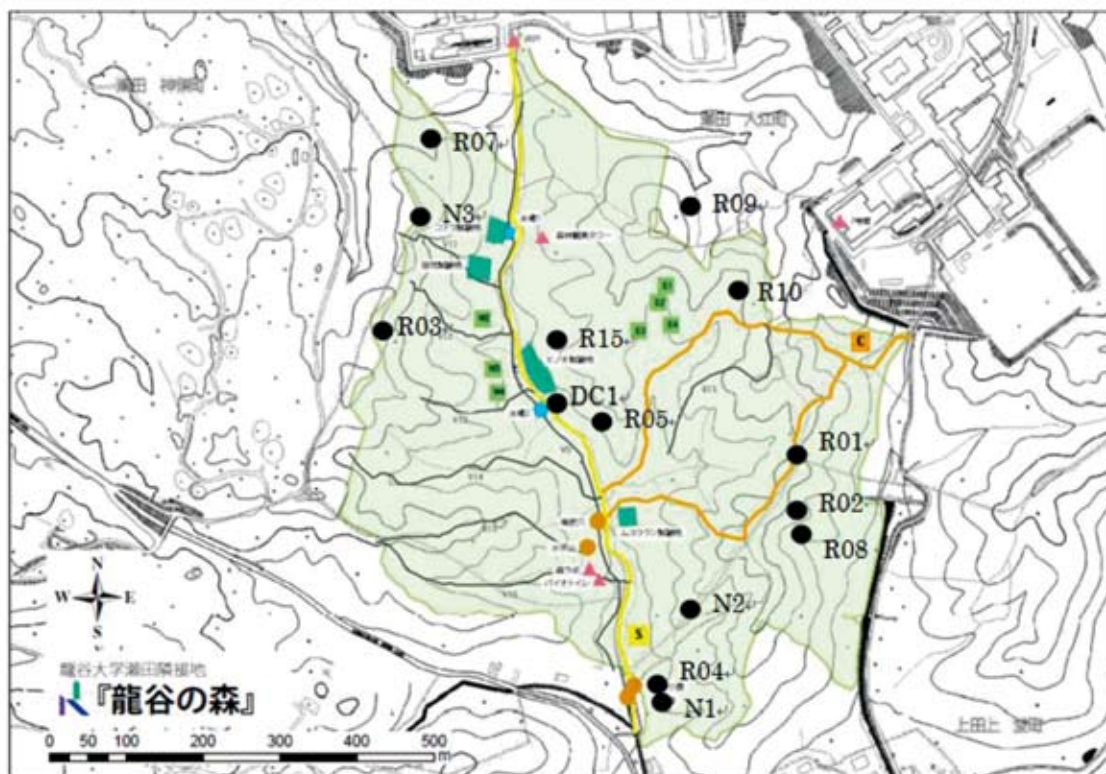


図1 「龍谷の森」とカメラトラップを設置した場所

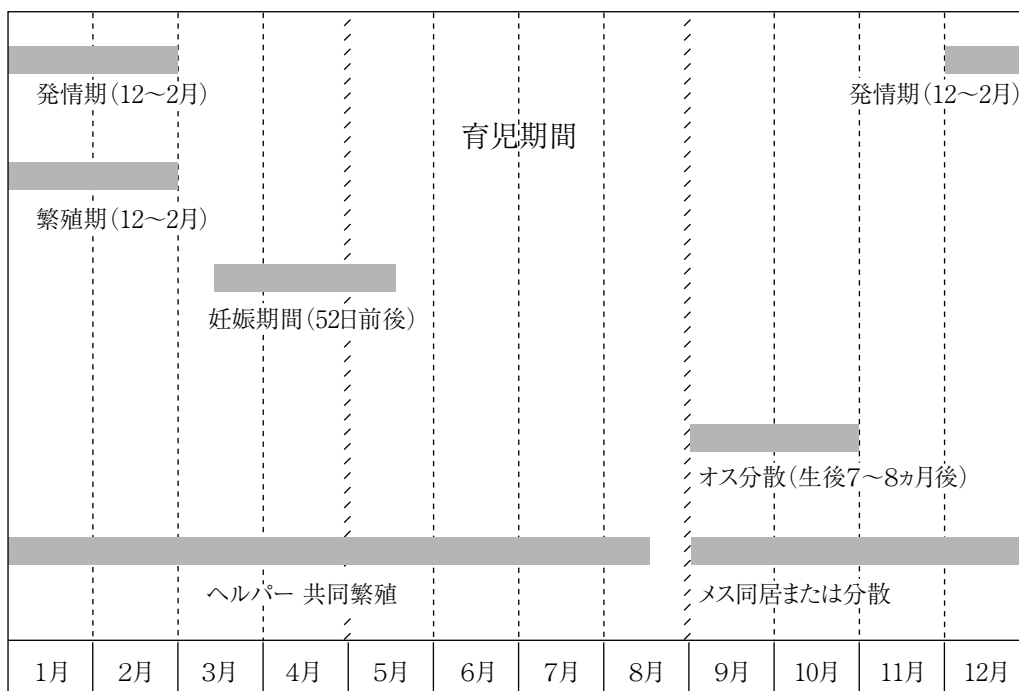


図2 ホンドギツネの繁殖期間

キツネの生態 <http://www.k5.dion.ne.jp/~red-wind/kitsune-seitai.html> (2013/11)
 車山高原レア・メモリーが語る諏訪地方のキツネの生態 諏訪地方のキツネ
<http://www.rarememory.justhpb.jp/kitune/kinune.html> (2013/11)より作成



図3 R04で撮影したキツネ
 2012年4月以降、黄色い物体とビニール袋を咥える姿が頻繁に撮影されるようになる。透明のビニール袋に入った黄色い物体を咥えている。



図4 R04で撮影したキツネ
 2012年4月以降、黄色い物体とビニール袋を咥える姿が頻繁に撮影されるようになる。白いビニール袋の端から黄色い物体が出ている。



図5 R04で撮影したキツネ
キツネが何か咥えている姿を「龍谷の森」内のトラップカメラで初めてとらえた画像。灰色の物体を咥えている。モグラやネズミのような小動物だと考えられる。



図6 R04で撮影されたキツネ
画面右側の堂町の住宅街へ向かう。何も咥えていない。



図7 R04で撮影されたキツネ
画面左側、森の奥へ向かう。黄色い物体を咥えている。



図8 R03で撮影されたキツネ
R03でもR04と同様の姿が撮影される。画面右側へ向かう。何も咥えていない。



図9 O3で撮影されたキツネ
R03でもR04と同様の姿が撮影される。画面左奥へ向かう。黄色い物体を咥える。



図10 R04で撮影されたキツネの判別
このキツネの身体的特徴は、体が大きく毛並みが全体的に黒い。

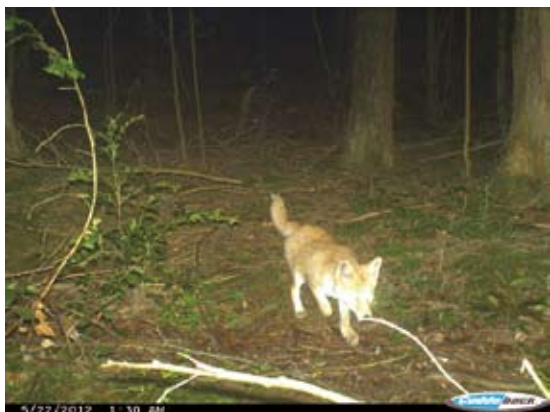


図11 R04で撮影されたキツネの判別体が小さく尾の先が白いのが特徴的。子ギツネだと思われる。



図12 R04で撮影したキツネ黄色い物体を咥えている。



図13 R03で撮影されたキツネR04で撮影されたキツネが咥えている物体と類似する物体を咥えている。



図14 2012年6月R04で撮影された子ギツネ黄色い物体を咥える子キツネが撮影される。体が小さく尾の先が白い。



図15 2013年6月R04で撮影された子ギツネ体が小さく尾の先が白い。2012年6月に撮影された子ギツネと体長に差がない。

表 A カメラトラップの位置と設置年度

カメラ NO.	緯度	経度	設置年度
R01	34°57'33.7"	135°56'14.9"	2005
R02	34°57'36.9"	135°56'17.9"	2005
R08	34°57'33.7"	135°56'18.8"	2005
N2	34°57'30.0"	135°56'12.1"	2012
R04	34°57'25.4"	135°56'10.3"	2005
N1	34°57'26.8"	135°56'10.4"	2012
R05	34°57'38.1"	135°56'07.5"	2005
DC1	34°57'38.2"	135°56'05.0"	2012
R15	34°57'40.9"	135°56'05.3"	2005
R03	34°57'41.4"	135°55'56.3"	2005
N3	34°57'46.4"	135°55'58.0"	2012
R07	34°57'49.9"	135°55'58.3"	2005
R09	34°57'46.8"	135°56'12.1"	2005
R10	34°57'42.7"	135°56'14.6"	2005

表 B カメラトラップごとの撮影数と時間帯

カメラ NO. 時間帯	N1	R4	R3	R7	R15	R9
1 : 00	1	13				
2 : 00		19				
3 : 00	1	12	3			
4 : 00	2	3	1			
5 : 00		8				1
6 : 00		2				
7 : 00			1	1		
8 : 00						
9 : 00						
10 : 00						
11 : 00						
12 : 00						
13 : 00						
14 : 00			1			
15 : 00						
16 : 00					1	1
17 : 00						
18 : 00						
19 : 00						
20 : 00		1				
21 : 00		1				
22 : 00		2				
23 : 00		4	2			
24 : 00		7				
合計	4	72	8	1	1	2

表 C (1) カメラ NO.R04① カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2011. 1. 9	AM 5:31	左奥	大きい、成熟	不明
2011. 6.23	PM 8:48	左奥	大きい、成熟	不明
2011. 8.23	PM 7:02	左奥	大きい、成熟	不明
2012. 1.18	AM 4:46	左	毛並み綺麗、子	なし
2012. 2.12	AM 1:38	左	毛並み綺麗、子	不明
2012. 3.13	PM11:29	左	毛並み綺麗、子	モグラかネズミ
2012. 3.15	AM 3:48	左	尾のみ、尾先白	不明
2012. 3.29	AM 1:48	右手前	成熟?	なし
2012. 3.29	AM 5:07	左手前	成熟?	咥えているが不明
2012. 4. 3	AM 2:16	左	成熟?	咥えているが不明
2012. 4. 9	PM11:05	右	成熟	不明
2012. 4.10	AM 2:52	左	成熟?	黄色い物体
2012. 4.11	AM 1:07	右	成熟	なし
2012. 4.13	PM11:36	右	成熟	不明
2012. 4.14	AM 1:13	左	尾が大きい、成熟	黄色い物体
2012. 5.15	AM12:11	左	尾が大きい、成熟	不明
2012. 5.15	AM12:41	右手前	小さい、子?	なし
2012. 5.17	AM 1:03	右手前	成熟?	咥えているが不明
2012. 5.17	AM 1:11	手前	成熟?	なし
2012. 5.17	AM 2:59	左	尾が大きい、成熟	不明
2012. 5.17	AM 4:29	左	毛並み悪い、成熟	なし
2012. 5.17	AM10:08	右	毛並み悪い、成熟	なし
2012. 5.17	PM11:17	左	毛並み悪い、成熟	咥えているが不明
2012. 5.18	AM 4:07	左	成熟	黄色い物体
2012. 5.21	AM 2:00	右	毛並み悪い、成熟?	なし
2012. 5.21	AM 2:47	右手前	小さい、子	なし
2012. 5.21	PM10:06	右手前	毛並み悪い、成熟	なし

表 C (1) カメラ NO.R04② カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2012. 5.22	AM 1:09	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 5.22	AM 1:30	右手前	小さい、子	なし
2012. 5.23	AM12:18	右手前	毛並み悪、成熟	なし
2012. 5.24	AM 2:31	左	小さい、尾先白、子	不明
2012. 5.25	AM12:05	左	小さい、尾先白、子	なし
2012. 5.25	AM 1:50	左奥	毛並み悪い、成熟	咥えているが不明
2012. 5.25	AM 2:19	左手前	尾のみ、二頭?	不明
2012. 5.25	PM10:49	左	毛並み悪い、成熟	不明
2012. 5.26	AM 4:26	左	毛並み悪い、成熟	咥えているが不明
2012. 5.27	AM12:22	右	小さい、尾先白、子	なし
2012. 5.27	AM12:23	左	毛並み悪い、成熟	なし
2012. 5.27	AM 1:56	左奥	大きい、成熟	黄色い物体
2012. 5.28	AM 4:16	右手前	小さい、子	なし
2012. 5.28	PM11:07	左	小さい、尾先白、子	なし
2012. 5.29	AM 1:07	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 5.29	AM 1:20	右	小さい、尾先白、子	なし
2012. 5.29	AM 2:05	右	小さい、尾先白、子	なし
2012. 5.31	AM 1:47	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 5.31	AM 2:47	右	小さい、尾先白、子	不明
2012. 5.31	AM 4:27	左	小さい、尾先白、子	不明
2012. 5.31	PM10:45	右	毛並み悪い、成熟	なし
2012. 6. 1	AM 1:04	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 6. 1	AM 2:21	左	小さい、尾先白、子	なし
2012. 6. 2	AM 2:11	左	小さい、尾先白、子	黄色い物体
2012. 6. 2	AM 4:40	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 6. 3	PM 9:24	右	不具合のため不明	不具合のため不明
2012. 6. 4	AM 1:53	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 6. 5	AM12:13	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体

表 C (1) カメラ NO.R04③ カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2012. 6. 5	AM12:32	右	毛並み悪い、成熟	なし
2012. 6. 5	AM12:45	左奥	毛並み悪い、成熟	不明
2012. 6. 5	PM 9:58	左	毛並み悪い、成熟	咥えているが不明
2012. 6. 6	AM 1:11	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 6. 8	AM 1:42	左奥	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 6.10	PM11:35	右手前	小さい、子	なし
2012. 6.12	AM12:09	左手前	毛並み悪い、成熟	なし
2012. 6.13	AM 3:31	左	毛並み悪い、成熟	ビニール袋と黄色い物体
2013. 2.26	AM12:07	左	毛並み綺麗、子?	黄色い物体
2013. 3.05	PM 7:47	左奥	成熟?	なし
2013. 5.05	AM 2:53	左	毛並み悪い、成熟	なし
2013. 5.10	AM12:42	左	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2013. 5.11	AM 1:48	左奥	毛並み悪い、成熟	不明
2013. 5.13	PM11:48	左奥	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2013. 5.15	AM 4:39	左奥	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2013. 5.16	AM 1:31	左奥	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2013. 5.22	AM12:13	左	毛並み悪い、成熟	ビニール袋と黄色い物体
2013. 6.22	AM 3:55	右	小さい、子	なし

表 C (2) カメラ NO.R03 カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2011. 1.12	PM 5:31	左奥	大きい、成熟	なし
2011. 1.31	PM10:10	右手前	大きい、成熟	不明
2012. 4.01	AM 2:02	左奥	大きい、成熟	黄色い物体
2012. 4.13	AM 1:17	左奥	大きい、成熟	咥えているが不明
2012. 4.20	PM10:24	右	毛並み悪い、成熟	なし
2012. 4.21	AM 2:40	左奥	毛並み悪い、成熟	黄色い物体
2012. 4.24	AM 3:33	右	毛並み悪い、成熟	なし
2013.10.09	AM 6:05	左手前	毛並み綺麗、子?	なし

表 C (3) カメラ NO.N1 カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2013. 3.11	AM 3:16	右	尾のみ、尾先白	不明
2013. 3.14	AM 3:11	左	毛並み綺麗、子?	不明
2013. 3.15	AM12:48	左	小さい、子	ビニール袋
2013. 6.17	AM 2:34	左	小さい、子	なし

表 C (4) カメラ NO.R15 カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2013. 5.02	PM 3:41	右	毛並み悪い、成熟	不明

表 C (5) カメラ NO.R07 カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2013. 6.17	AM 6:52	左手前	尾のみ、毛並み悪い	不明

表 C (6) カメラ NO.R09 カメラ別に撮影されたキツネの日時と特徴

日付	時間	頭の向き	身体的特徴	採餌行動の有無
2013. 8.21	AM 6:38	右	小さい、毛並み綺麗	なし

■ 4. 研究論文



〔紹介・翻訳〕

林業から森林文化へ —林業における持続可能性思想の発展と転換— ヨアヒム・ハンベルガー

(Joachim Hamberger, Von der Sylvicultura zur Waldkultur, Die Entwicklung und Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens in der Forstwirtschaft, LWF Wissen 72 “Wald und Nachhaltigkeit” [2013] S. 15-24)

龍谷大学法学部教授・里山学研究センターセンター長
牛尾 洋也

〈訳者による本論文に関する概要紹介〉

訳出にあたり、本論文に関して触れるべき前提的情報と若干のポイントを示しておきたい。

(1) 翻訳論文について

本稿は、ヨアヒム・ハンベルガー博士 (Dr. Joachim Hamberger) による「林業から森林文化へ—林業における持続可能性思想の発展と転換—」(“Von der Sylvicultura zur Waldkultur, Die Entwicklung und Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens in der Forstwirtschaft, LWF Wissen 72” Wald und Nachhaltigkeit” (2013) S. 15-24) を翻訳したものである。

(2) 著者¹

ヨアヒム・ハンベルガー博士は、現在、ランズフートにあるバイエルン州立食料・農林指導アカデミー (Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) に勤務されている。

ハンベルガー博士は1963年生まれでフライジング在住である。博士は、ミュンヘン大学森林学部を卒業後、シュパイヤー行政大学院を始め長年学問上の研究を積み、林学において博士号を取得し、論文に引用された持続可能性に関する論考の外、数多くの論文を著している。今日、彼は社会人教育の指導者として働いており、バイエンステファン単科大学林学部では、環境史および森林史を教えている。博士は、ジャーナリストや編集者として林業雑誌を主導し、数年間、その編集者として働いた経験を持っている。

(3) バイエルン森林局 (LWF) の紹介²

本論文を含む特集を企画したバイエルン森林・林業局 (Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (LWF) (以下、LWFと略す) は、気候変動の中にある森林およ

び林業について、その森林管理を最適化し、森林の公益機能を守る目的を持った森林と林業のためのバイエルン州の森林行政部局である。活動内容として、国内外で持続可能な林業や自然林管理のためにネットワーク化された森林の調査研究を行い、森林と林業が経営上成功し、社会的に均衡がとれ環境に合致した発展をするために実務的関連をもつ研究と助言を行っている。

また、LWFは、造林に関する処方戦略および森林の保護と育成のための提言、土壌を痛めず合理的な機械使用のための助言により、森林を管理する森林所有者と林業家をサポートしており、バイエルン州立の食料・農業・林業省の本部として地域に根ざした森林の官庁であり、あらゆる森林の所有者のためのサポートをするパートナーとしての位置づけを持っている。

内部の活動としては、森林を中心とする実践的な研究を行っており、約150人の職員が働いている。その調査研究チームは、学問的教育を受けた林務官（Forstleuten）、経験豊かな森林実務家および必要に応じて他の分野の専門家で構成されている。

特に注目すべきは、LWFが、ミュンヘン工科大学の林学・資源管理研究学部およびヴァイエンシュテファン単科大学林学部と共に、森林・林業・木材センターの同じ屋根のもと共に活動していることである。活動パートナーとして、数々の専門部や研究機関、さらにバイエルンの森とベルヒテスガーデンという2つの国立公園と協働している。

2013年9月に訳者（牛尾）がLWFを訪問しヒアリングを行い、持続可能性をめぐる質疑をした際に、LWFの考えを示すものとして本書のLWF Wissen 72 “Wald und Nachhaltigkeit” (2013) を頂いた。

(4) LWFの歴史

LWFの森林研究は、長年取り組まれてきた試行錯誤の経験を基礎としている。その上で、今日の森林や林業に関するますます複雑となる課題を修得するには、現代的な方法と様々なパートナーとの結びつきが必要となっている。

そもそも、LWFのきっかけは、1881年8月1日バイエルン王国のルードビッヒ2世が、ミュンヘンに「森林研究所（Diese Forstliche Versuchsanstalt）」を設立したことに始まる。それは、「最高の王による行政命令（Königlich Allerhöchsten Verordnung）」によるものであり、一般的には林学研究を集中的に促進する目的をもっていたが、特殊にはバイエルン王国の林業生産関係の確立に寄与するためのものであった。

バイエルン州森林行政局の後期の所長であったアウグスト・ガングホーファー（August Ganghofer）は、バイエルン州における森林研究組織と研究所の組織化を行う任務を負っており、その中で、当初から研究所部門を林業大学の教授達が率いてきた特徴を持つ。

1979年に「森林調査研究所（“Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt”）」が独立し、バイエルン州森林行政の専門森林部門のために設立され、1993年フライジングへの移転により、施設は、「バイエルン州森林・林業局（Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft）」という新たな名称に変わった。2005年、LWFは、森林行政局の行政改革によりさらなる課題が割り当てられた。

(5) 紀要LWF Wissensについて

“LWF Wissen”という出版物は、より深い専門的な内容と学問的な主張をもった出版物のシリーズであり、専門的な情報（グラフ、表、科学文献など）が駆使されているものの、平

易な言葉で書かれている。シリーズ72巻は、「持続可能性Nachhaltigkeit」の特集となっており、この機関に勤める専門家およびミュンヘン工科大学教授を始め多くの専門家により執筆されている。

(6) 論文の概要と意義について

本論文は、今日、主として環境問題を語る際に中心概念として用いられる「持続可能性Sustainability」の語源にあたるドイツ語の林学において語られた“Nachhaltigkeit”という概念について、本来の森林管理の変遷に沿ってその淵源とその後の発展に焦点を当てて概説したものである。

「Sustainability」は、一般的には、1987年に国連の「国連環境と開発に関する委員会」（ブルントラント委員会）が出した『私たちの共通の未来“Our Common Future”』という報告書において、「Sustainable Development」が「将来世代の欲求を充たしつつ、現在の世代の欲求を充たすような開発」として明確に規定され³、1992年のブラジルでの地球サミットで採択された「リオ宣言」および「アジェンダ21」では、これが「持続可能な開発」として日本語訳され、日本で定着したものである⁴。

日本の林業は、明治期にドイツより「保続」（nachhaltig）という概念と「法正林」（Normalwald）思想を持ち込んでおり、早くからこの概念を知っていた。

本論文は、持続可能性に関する特集として編纂されたこともあり、ドイツ林業の歴史⁵を「持続可能性」の観点で概観したものであるが、LWFの紀要の性質も手伝って、一般向けに平易に叙述されているのみならず、さらに森林の管理に関わる林務官（Forstleute）の職業倫理に焦点を当てている点が特徴的である。さらに特筆すべきは、持続可能性概念の歴史的展開をふまえ、林業のみならず、環境保持機能や人間に対する情緒的な機能など森林の多面的機能への展開を可能とするキー概念として「持続可能性」を捉え、まさに表題が示すように森林文化Waldkulturへの広範な展開を展望していることである。

内容は、翻訳を一読いただくことに尽きるが、「持続可能性の実務的發展」、「カルロビッツは、概念のためにその萌芽を編集し、焦点を当て、概念設定をした」、「確立した職業倫理の形成」、「自由主義と土地純益と矮小化」、「森林純益と恒続森運動」、「林業分野の職業倫理から社会の森林文化に」という見出しに沿って概観するならば、第一に、持続可能性の考えは、ドイツの森林が、マルク共同体の農村的利用と都市産業の発展においてエネルギー資源と木材として高い需要があり、その結果としての森林荒廃の中から生まれた思想であり、造林技術の先見性と植林・種まき人ツンフトの存在など実践的英知から育っていったこと、第二に、18世紀初頭にカルロビッツが、森林荒廃を生み出す森林管理の無頓着な（Nachlässigkeit）行動原理の対概念として、持続可能性（Nachhaltigkeit）という行動原理を言語化し、その後、森林管理の知識が定式化され、思想と技術を普及するために学校が設立され林学が生まれたこと、第三に、19世紀初頭の国制の転換など林地の所有関係の近代化により、森林経営や管理が一層進展し林務官の職業倫理が確立していったこと、第四に、その後、自由主義経済が展開し土地純益説が登場し、数学的で金融工学的な林業が行われるようになるなかで、持続可能性の考え方が矮小化されていったこと、第五に、土地純益説の限界から森林純益説や恒続林運動が現れ、森林の多面的機能が注目されていったこと、第六に、今日の持続可能性の思想の中核は、現在の世代内で物事を整序し現時点で森林を適切に使用することで次世代の需要に応えることであり、

この考え方は、単に林業のためだけでなく人々の文化的課題を担っており、その中で林務官、森林官が大きな役割を担っていることなどが明確に語られている。

そのほか、低（木）林管理、天然林、恒続林、近自然林業などの森林管理方法や、薪炭から化石燃料へのドイツにおけるエネルギー革命を経て却って持続可能な林業が発展したこと、王室財産管理の目的やアルメンデの国有化、土地所有権の近代化との関連、森林教育や森林官の具体的活動などの特徴的なトピックが示されている。

実務的経験と学問的研究の両輪による研究機関であるLWFという研究機関の特色を十分発揮した優れた論考である。

里山問題を含め、放置林やナラ枯れ、森林所有者確定や境界確定など森林資源の管理をめぐる問題は日本において深刻であり、自給率100%を維持しているドイツの森林管理に再び注目が集まっている⁶。同様の課題を背負いつつ異なった展開をしてきた日本において本論文を翻訳紹介する意義があると思われる⁷。

（牛尾洋也）

1 <http://www.wup.wi.tum.de/>参照（2014年1月11日参照）

2 <http://www.lwf.bayern.de/>参照（2014年1月11日参照）

3 <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

4 既に、丸山はSustainability概念の淵源がドイツ林学と森林管理における「Nachhaltigkeit」概念にあることを踏まえ、かかる思想の発展につきその歴史に学ぶことを示唆し、詳細な検討を試みている。本翻訳紹介もそれに多くを負っている。丸山徳次「持続可能社会と森林コミュニティ」『哲学』62号（2011年）118-137頁。

5 ドイツの森林史については、Karl Hasel, Forstgeschichte, カール・ハーゼル著、山縣光晶訳『森が語るドイツの歴史』（築地書館 1996年）、参照。

6 岸修司『ドイツ林業と日本の森林』（築地書館 2012年）。

7 訳者はこれまで、日本の森林管理の歴史について若干考察を行ってきた。牛尾洋也「里山の所有と管理の歴史的編成過程—官山私下嘆願の実相—」丸山徳次・宮浦富保編『里山学のまなざし』（昭和堂 2009年3月）69-102頁、牛尾洋也「明治期の社寺の財産管理における『公益性』の形成過程」鈴木龍也編『宗教法と民事法の交錯』（晃洋書房 2008年12月）3-70頁。本翻訳も基本的に同一の関心によるものである。

林業から森林文化へ

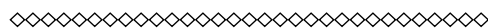
丰一概念：

Sylvicultura oeconomica：林業経済学、Waldkultur：森林文化、forstliches Berufsethos：森林官の職業エートス、Bodenreinertragslehre：土地純益説。

要旨：

持続可能性(Nachhaltigkeit)は、マルク共同体の低(木)林および中(木)林(Niederwäldern und Mittelwäldern)と、同様に中世の大農場の針葉樹林の体系的な更新および拡大にその起源を有するところの数百年のプロセスにおいて生じた。その際、18世紀まではとりわけ規範の貫徹を取り仕切った林務官(Forstleute)の職業身分も発生した。ハンス・カール・フォン・カルロビッツ(Hans Carl von Carlowitz)の林業経済学(Sylvicultura oeconomica)は、当時の知をまとめ、凝縮された持続可能な利用概念を始めてもたらした。それに続いて、啓蒙を始めたのが、知の構造化および知のコミュニケーションの過程である(出版、森林学校)。知識を作業上に転換することは今や林務官にとって中心的課題となった。19世紀には持続可能性は森林体系に対する林務官の基本的態度として陶冶された(kultivieren)。教育と実際の林業経営によって職業倫理が確立した。このことは文献と教育内容から推論しうるが、19世紀における林地や風景画の変化、変更された生産目的(燃料材に代わって建設材に)、森林の改良された開発についてもいえる。経済にのみ導かれた土地純益説および生態的に統合された森林純益説をめぐる19世紀に持続可能性に関する二つの見方が議論された。

林務官は、利用や多様な森の機能を説明する今日のコミュニケーターである。彼らは社会的グループの広範に専門分化した利害を調整する手助けする。持続可能性は次第に社会の模範像(Leitbild)としても承認されたため、森林および森林との付き合い、森林教育は社会における重要な文化的任務を負っている。森林の情緒的価値、健康的な価値も次第に承認されてきた。林務官はこうした発展に積極的に関わっており、彼らは森林文化の創造者として特徴付けうる。



今年はドイツ林業300周年が持続可能性を祝っている。1713年、ハンス・カール・フォン・カルロビッツは、持続可能性の原典（Urbuch）とみなされる林業経済学（Sylvicultura oeconomica）を公刊した。300周年記念の年に公刊された本のタイトルには、「持続可能性の発見（Entdeckung）」または「持続可能性の発明（Erfindung）」とある。その意味は、持続可能性は300年以上の年月を数えているということ、また他方で持続可能性が森林において一

貫して実行されるのはようやくこの200年であるということである。そして、「発見」と「発明」が示唆する個々の項目の出来事は、持続可能性に関わることではない。むしろ持続可能性は百年にわたる学問の定式化と知の受け継ぎの試行錯誤の過程において、事前配慮原則（Vorsorgeprinzip）として発展した。その際、ともに生まれたのは特に資源管理及び将来への配慮にいそしむ職業身分、すなわち林務官である。彼らは特殊な知を生み出しそれを守る。管理客体である森とさらなる将来における目的とを高い次元で同一化することが、独自の職業倫理を成熟させた。

持続可能性の実務的発展

先を見通した資源管理としての持続可能性は、低（木）林林業（Niederwaldwirtschaft）に始まった。なぜなら初めての利用は時間的にも空間的にも秩序づけられていたからである。それは、毎年同じ土地でほぼ同様の材木量を提供するという体系的な林業経済の初期の形態である。木材が輪伐期までに成長するために、マルク共同体において規範の永続性と情報の伝統が本質的に前提であった。ドイツ中世の低（木）林に対する最初の指摘をするものとして8世紀のバイエルン部族法（*silvae minutae*）があった。後には低木林業は、フォレスト令（法）および森林令（法）においてコントロールされ、建築材供給をも確保するところの複合的な中木林業へと改造された（Hasel und Schwartz 2006, S. 191）。

この農村のマルク共同体の持続可能性の起源と並んで、都市産業（*Städtischgewerblich*）の系列が存在する。中世都市において森林にはエネルギーと木材原料の供給者としての高い要求が設定された。中世都市は、その経済発展において近隣の田園からの木材供給に強く依存していた。ニュールンベルクでは森林は発展期を迎えた都市における産業化以前の多様な営業のためにとりわけ負担を負っており、多くの野山が皆伐され（はげ山となり）放置されていた。市参事会員で鉱山経営者であったペター・ストローマー（Petter Stromer）は1368年に革新的な発端を持ち込んだ。第1に、木を植え直すために、ある男がはげた大地に意識的に種を蒔いた。この一見些細な行為は二つの局面で評価されるべきである。一つは、技術的—生物学的の局面であり、一つは計画的—持続可能的な局面である。技術はより詳細な自然観察を前提とする。なぜなら、松の種子は成熟に2年を要し、成熟すれば既に樹木にある松かさから落ち、収穫時期は容易に逃しうからである。そのほか、種子は、黴びず、乾燥せず、動物に食べられることもなく冬の間貯蔵されなければならない。また、計画上も、彼の行動は注目すべきものであった。すなわち、ペター・ストローマーはその固有の計画期間（時間軸）の先を考えていた。というのも、彼は自分の都市および彼の企業の将来的な木材供給の配慮に努力し、保証されることを知りたかったからである（Hamberger 2011, S. 50）。

新しい造林の方法により、彼は急速に発展するニュールンベルクの経済を苦境と欠乏状況から救った。資源を創設するという次世代に役立つストローマーの長期の計画的処置方法は新しいものであり、中世人にとっては完全に慣習から外れたものであった。それ故、（持続可能性の）概念は後に使われるにせよ、ストローマーは林業の持続可能性思想を打ち立てた協力者とみなされる。

ストローマーの発見は、素早く真価が示された。ニュールンベルクにおいてモミの木の種まき人ツンフト（*Tannensäer-Zunft*）が結成されたが、彼らは、膨大な経済的、技術的専門知識をもって、まもなくヨーロッパの鉱山地区や人口集中地区の荒廃した森林を新たに創設し

た。モミの木の種まき人ツンフトは単に野山に樹木ストック（Bestockung）をもたらしただけでなく、ツンフトの伝統における実践的な知を拡げた。この長期の森林保護の必要性和造林（Waldbau）の技術に関する知識は、15、6世紀の森林法においても明白に現れている。持続可能性原則は、この時期から中世法慣習、森林法など多様な叙述において現れたが、しかし、その表現は言葉それ自体を未だ知らない言い換えであった。環境倫理は未だ存在せず、もっぱら次世代の資源確保のみが問題であった¹。

ストローマーにより始まったニュールンベルクにおけるニュールンベルク人のモミの木の種まき人による造林の伝統は発展したが、森林監視人（Waldaufseher）と林務官による森林維持の伝統もまた発展した。森林と関わるための規範的な規律と並び、木材消費を限界づけるため、産業や家計（財政）にとっての十分量の規定（Suffizienzvorschriften）もまた現れた。

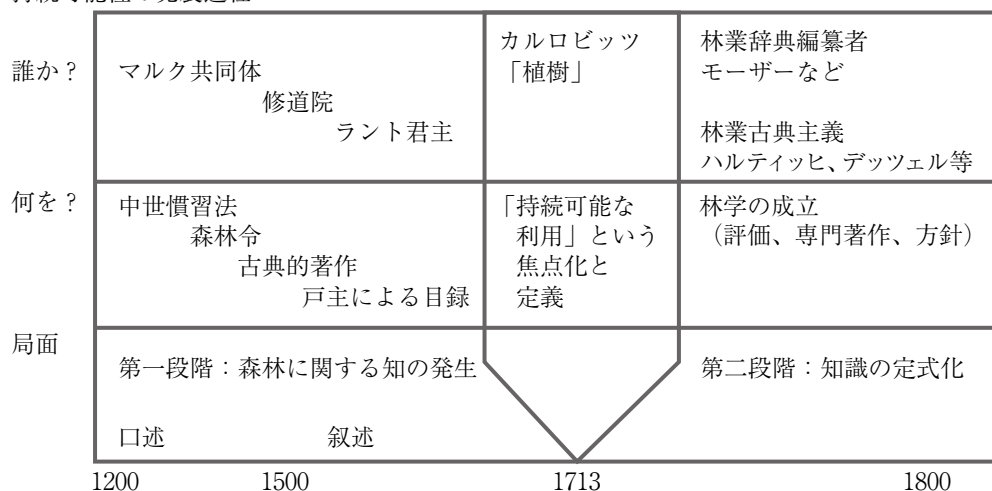
カルロビッツは、概念のためにその萌芽を編集し、焦点を当て、概念設定をした

持続可能性は、1713年に造林に関する著名な本（第一巻）を書いた見聞の広い経験豊かな森林実業家であるハンス・カール・フォン・カルロビッツと常に結びつきをもって概念化された。彼は、無計画で恣意的な消費がなされる資源との関係において、浪費と恣意性の未開（Unkultur）に対して立ち向かった。これに対して彼は計画的に企図され、儉約的に利用され、次世代に配慮し、効果的な国民経済の礎である「持続可能な利用」を求めた（Carlowitz 1713, S. 105/106）。

カルロビッツの知識の背後には、ようやく彼が「言語化」するに至る上述の長い発展があった。したがって彼は、林学の始めの唯一者（Solidaer）として立っているのではなく、新たな原則の発見者でもない。むしろ彼は森林の知の発生（Wissensgenerierung）として特徴付けられる第一段階の発展の最後に位置していたのである（Hamberger 2009, S. 34）。彼の功績は、数百年の経験を言葉上「持続可能な利用」という表現において独創的に鑄造したことにある（Carlowitz 1713, S. 105/106）。そこでは世代間の生存の配慮（intergenerativer Daseinsvorsorge）という複合原則（das komplexe Prinzip）が含蓄をもって書き記されている²。

図2：持続可能性の概念による試みと実用

持続可能性の発展過程



その本は二つのライトモチーフによって貫かれている。それは、根本的懸念としての無頓着さ (Nachlässigkeit) と根本的関心としての持続可能性である。カルロビッツはいわば読者に向かって呼びかけた。：膨大な材木の欠乏と収奪され尽くした森林の荒れ果てた状態に憤激せよ！ 従事せよ！ 樹木を植樹し、種を植えよ！ 木材消費を制限せよ！ この本は、野生の木々を栽培すること、つまり造林 (Sylvicultura) による森林へのアクティブな行為および積極的な振る舞いの勧めである。

1713年のカルロビッツによる「持続可能な利用」という言葉が成果として定義されるまでに、無頓着な消費に対し倫理的な行為原則として対抗する過程のなかで数百年の成熟が必要であった。その言葉を創造することにより、啓蒙主義の林学研究者が持続可能性という単語概念に再度凝縮したところの複合的な思考の言語上の圧縮に成功する (Abbildung 2)。丸一世紀、林学者はそれに関する知識を把握し、整序し、理性の基本原則の下で全てを構成する努力をした (第2の知の定式化)。一般的な百科全書派の努力の結果、とりわけ18世紀の下半期に森林事典が作られた。第一巻は林学のために出版された。森林学校が設立され、教育実習生が組織された。持続可能性は今や十分定義された³。世代間の理性によって導かれた森林における行動原則は、それ自体新たに発展する林学の基本思考となった。それは林学及び林業の中心概念として確立している。対概念である無頓着さ (Nachlässigkeit) がまさに方向付けがなく将来を何ら領導しないのに対して、持続可能性 (Nachhaltigkeit) は将来の能力に向けられたアクティブな行動プログラムを記述している。

図3：産業と農業は数百年の間、森林資源と密接に結びついていた。森林を負担を解放し、ようやく持続可能な林業が可能となったのはようやく1800年頃であった (Hamberger, 2003より)。〔省略〕

林学における無頓着な利用から持続可能な利用への変更プロセスはカルロビッツに始まり、約100年続き、その後、林学における持続可能性の基本的支柱が定義されたが、実務的に転用される (umgesetzt) にはなお時間がかかった。それは約100年かかった。この時期、石炭や石油といった代替原料の導入により森林は著しく負担から軽減された。しかし、こうした外的条件の下で、ようやくドイツにおいて今日広く評判を勝ち得ている現代的で持続可能な林業が発展し得たのは逆説的である。

確立した職業倫理の形成

1750年以来、ドイツでは至る所で「より良くより秩序づけられた森林状態に導く」傾向が生じた。しかし、この努力は、実務家の「超保守的な慣習、僅かなインテリ層及び狩猟層の一方的な方針」により妨げられた (Bernhardt 1874, II, S. 103)。

土地に基づいた持続可能な森林管理の出現 (Durchbruch) は19世紀初頭の近代国家体制により成功した。アルメンデの国有化 (Säkularisation)、権利償却 (Rechteabölsung) 及び解消により、一つの主体、一つの目的による土地の一貫した管理が可能となった。林務官は、数学的、計画的な方法とモデルによる長期見通しを立てるために、その間、自然科学的、経済学的、とりわけ特殊林学的に教育された⁴。それは標準的な林業関係者の思考を変えるものである。彼にとって日々の木材の生産が問題だけでなく、長期の供給も問題である。これが森林行政においても職業文化としての地歩を固めた。

持続可能性は今日 (ようやく今!) 林務官の基本原則となった⁵。この原則は本質的に学問

教育の功績である。そして、森林所有者は森林から地代（Rente）のみを獲得しうるだけであるという「林務官の公式見解」が生まれる（HilfとRöhrig 1938, S. 247）。ヒルフとレーリヒは拡大しつつある林業経済学の成果としてそれを特徴付ける。その際、森林学校は重要な役割を果たしてきた。偉大な造林家（Waldbauer）であるカール・ガイヤー（Karl Gayer）はこう叙述する。「すべての造林作業は自然法則的思考の上に築かれなければならない。作用力が継続ししばしば大きな地域の変更の基礎となるところでは、型にはまったもの（Schablone）ほど弊害となるところはない。造林は地方官の仕事である。地方官の美德は、その仕事の目的が現在ではなく遠い将来にあるという忍耐と意識にある（Gayer 1891, 引用はBurschelとHuss 1978, P. 5より）。

林業教育は私たち自身の生存期間を超えた長期的なプロセスに対する意識を促進する。森林という対象とのインテンシブで学問的な職業上の仕事を通じて、現在において義務を履行し、将来に対して責任を負い、過去からの生物学的遺産を継承する特別な役割を演じる場所の職業文化が次第に確立してゆくのである。

自由主義と土地純益（Bodenreinertrag）、矮小化（Verengung）

19世紀の林業において時代を超えて広がりを持った責任ある行動を行う職業倫理が増大し貫徹する間、ドイツの自由主義的経済は徹底された（eindringen）。18世紀はなお人々は、世襲封土体系（Lehensystem）、マルク共同体、ツンフト強制といった中世の集産社会（Kolletiv）の中で取り結ばれた体系に拘束されていた。人格の自由な発展や所有権の自由な処分は強く制限されていた。それらは、18世紀以降次第に政治的に転換された自由主義思想の本質的な指導像であり原動力である。共同所有地は私有化され、国家の森林は売却された。なぜなら、人は、個人による管理の方が国家や共同所有によるよりも効率的だと考えるからである。それにより、物の所有者にとって金銭的に最大化された利用が次第に土地管理の目的となり、公共の財による最適の供給は目的ではなくなる。19世紀には林業においてもこのことが反映し始めた⁶。いまや木材生産に可能な限り焦点を当てることにより、19世紀の林業は息もつかせない発展を遂げる。19世紀初頭にはとりわけ圧倒的に自己使用のために生産された地域的な薪経済（Brennholzwirtschaft）が存在し、19世紀終わりには地域を越えた国内、国外の使用木材市場が発展する⁷。

新たに打ち立てられた土地純益説（Bodenreintragslehre）により、数学的で経済・金融工学的アプローチが始まった。これは、林業における新たな段階を記すものである。土地純益説は、林地（Waldboden）から最大の収益（Rente）を生み出すという目標を持っていた。これを追求するために、まず動的な投資計算の方法を適用した。木材蓄積と林地とは別々の資本であると考えられた。3%の利子が要求される場合、短い輪伐期の針葉樹単一栽培の高い優位性が一見明らかであった。しかし、単一栽培（Monokulturen）と結びついたリスクと森林の経済外的な機能が考慮された（Endres 1922 S. 85ff）。土地純益説は、産業革命期に入る。人は、現代的な方法により生産し、より高い利用と使用価値を用いて生産したいと考えていた⁸。それゆえ、金銭利益に偏った林業の産業化の試みとして語ることができる。土地純益説は、19世紀の経済的規模拡大に伴う生活関係の進歩的な転換の表現でもある（HilfとRoehrig 1938, S. 258）。それは、資本主義を林業の遅々とした世界に移植し、成長過程を待たず、時間を金銭に評価し、金額を唯一の基準として用いた最初の試みである。

持続可能性は19世紀において、経済の最適な原料供給の原則としてはあまり評価されず、次第に森林分野の最適化の技術的・計画的（planerisches）原則として評価された。全体に目を向けられることがあまりに少なかったため、主導的観念は時とともに自然的基礎から疎遠となった。実際の林業において土地純益説（Presler、Endresなど）は、生産最適化、例えば、硬直した輪伐期、単作、皆伐システムへとたどり着いた。対立概念がまもなく現れる。森林純益説（Waldreinertrageslehre）が、有機的・体系的原理を再び強く主張した（Karl Gayer, Alfred Möller, August Bier）⁹。二つの体系の競争が20世紀にまで続いた。外部からは統一的なものとして認識される林業における持続可能性は、現実にはそれゆえ極めて複雑であり、時代条件により変化するものである。

森林純益と恒続森（Dauerwald）運動

土地純益説の主張者による、収益に導かれた複合的な森林システムの狭い考察方法是对抗的考えを呼び起こした。共通の土地資本として土地と立木数（Bestand）から出発する森林純益説である。今日、自然に適合した森林経済（Waldwirtschaft）の創設者と考えられているカール・ガイヤーは、1886年、森林が（社会的な）価値移動（Werteverstärkungen）によって変換され、その“内部構成とその全本質において”変更されたことを叙述した（Gayer 1886, S. 2）。それまでは、落葉広葉樹（Laubholz）は非生産的なものとして拒絶され、至る所で「針葉樹が植えられるべきで、その下でも唯一トウヒやマツのみであり、やはりモミとカラマツは多くの場所でわずかに許されるだけにすべき」とされた¹⁰。

トウヒやマツを優遇することに対して、ガイヤーは激しく批判し、彼の本のタイトルで混交林（gemischten Wald）をプログラムの的に要求する。それだけが、時代を超えて変換する要求を満たし、生物学のおよび経済的リスクを回避するための弾力性を持っている。

それにもかかわらず、土地純益説は、1920年代にまで保持された。今日でも、その植林がこの時代のこの思想に帰するところの多くのトウヒやマツの林が存在している。最後は、土地純益説はあまりに領域を広げ（sectoral）直線的に試み、災厄（Kalamitäten）を除去し得ず、柔軟に対応し得なかったため、失敗に帰す¹¹。

20世紀初頭の恒続林運動は、森林純益説に基づいて設立され、1950年に設立された天然林管理協会（ANW）によって承認され継続されている（Schmidt, 2009）。ここでは当面、ラント間の全ての森林行政と多くの民間森林所有者が認めているところの全体的な端緒が育成されている（Rothe und Borchert, 2003を参照）。

同じく森林の全体的な考察をその考慮の出発点にするところの森林機能説（Waldfunktionenlehre）にも我々は言及する必要がある¹²。それは、森林の利用機能、保護機能、レクリエーション機能（Erholungsfunktion）を区別した。それは1950年代から1970年代にかけて議論された。1975年以来、ドイツ連邦森林法は、第一条の目的において、この3つの領域を同等に確保している。

林業分野の職業倫理から社会の森林文化に

今日の林務官にとって持続可能性は、もはや内容上の事物的な概念だけではなく、情緒やアイデンティティを生み出す概念でもある。その概念は、公共の利益に特別な義務を感じている専門職の文化的自己認識の中核である。林業/林学の歴史が教えているのは、現在の自らの思

考と将来の必要性に応じて自己存在から距離をおいた思考が教育、直感、文化の建設に必要であるということである。

持続可能性が文化的課題であるということは、林業の発展と、森林に対する様々な社会的要請と期待とを示している。森林官 (Förster und Försterinn) の任務は大幅に変更された。その任務は、かつては林地を過剰利用から保護するということにあったが、今日ではしばしば逆である。林務官は、手入れされていない放置された状態 (アンダーユース) や、ますます都会化する社会のロマンチックな考えに対応した極端な自然放置思想 (Wildnisdenken) に対して警告する。傍観することは、しばしば自然を疎んじることであり、無知や時として無学から出てくる利用方法の拒絶である。こうした理解の欠如は、多くの場合、週末やレクリエーションの場として森林を要求することと結びついている。

ここに現代的な林務官にとってのコミュニケーションという広範な仕事が生じる。森林と社会の利用要求との利害関係は、過去と同様に今日少なくとも多様であり、これまでの利用と並んで新たに数多く生じている。例えば：ジオキャッシング (Geocaching) [GPSを使った宝探しゲーム] からマウンテンバイク、キノコ狩りからハイキングまで。これらの利益は、森林に関する異なる要求と異なる法的根拠を持っている。それらの利害は聞き届けられ議論され調整されなければならないが、その際、森林所有者は最終的な責任負担者であり負担を負うことを無視してはならない。森林官は、今日とりわけコミュニケーターとして需要がある。すなわち、異なるグループの利用要求を識別し、命名し、ユーザー間で所有者との妥協を衡量するのを手助けする緑のメディエーターとしてである。彼らは、都市近郊では木材収穫 (Holzernte) を説明する解説者であり、また、森林所有者の場合には気候変動によって誘発される森林樹種転換と近自然林業 (naturnahe Forstwirtschaft) を求める勧誘者でもある。

森林は今日、社会の情緒的な資源でもある。森林は、自然から疎外され消耗し神経過敏になった人に自らのリソースを発見し開発するのを手助けする宝物である。その限りでは、森林はプロセスにおいて健康を強化し回復力 (Resilienz) を促進するセラピー (Salutogenese) の場所である。この価値は、原料の単なる調達を超え、過小評価してはならない社会的側面を持っている。現代人は、自分自身と自分の自然 (性質Natur) と森林で出会うという理由から、林務官は森林文化の保護者であり促進者である。

森の中では、人は、持続可能性の考え方を誰に対しても簡単に理解できる方法で伝え、林業がそれを何世紀にもわたって修得し、基本理念として培ってきた (kultivieren) ことを示すことができる。森林の持続可能性の中核的考えは、人々が世代内で (intragenerativ) 物事を整序し、現在それを利用することにより、すでに将来の世代の需要を世代間 (intergenerativ) で応えることである。林務官は、原因 (植樹や播種) と効果 (木材収穫) との間のギャップを世代を超えた協力により埋める鎖で繋がったチームとして考えられている。

森林教育に対しても特別な機会が提供される。ここでは、若い、開放的な人々は、遊びながら自分たちの生活領域の中で最も重要で最も根源的な生態系と接触する。このことが人々に刻み込まれ、人と森林との関係を強化する。社会における森林管理の受け容れを継続的に維持するためには、保護の局面と並んで、生態系によって担われている利用の要求と利用可能性と気候にとっての価値を伝えることが重要である。

森林は、私たちの社会において持続可能性が常に社会的な自己認識となるような新しい次元をもたらす。林務官はこの発展に積極的に関わっており、それゆえ人は彼らを森林文化の創造

者として特徴付けうるのである。

〈文献一覧（原文のまま掲出）〉

- Bauer, O. (2002a) : Die Entwicklung der Forstorganisation in der zweiten Hälfte des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts. In: Bleymüller, H./Gundermann, E./Beck, R. (Hg.) : 250 Jahre Bayerische Staatsforstverwaltung. Rückblicke, Einblicke, Ausblicke. Mitteilungen aus der Bayer. Staatsforstverwaltung, München, S. 25-35
- Bauer, O. (2002b) : Von der ungeregelten Waldnutzung zur nachhaltigen Forstwirtschaft, eine Analyse der Prozesse in Bayern an der Schwelle zum 19. Jahrhundert. Forstliche Forschungsberichte München Nr. 189, Dissertation TUM, Freising, 354 S.
- Beckmann, J. G. (1756) : Gegründete Versuche und Erfahrungen von der zu unsern Zeiten höchst nöthigen Holzsaat. Zweyte und viel vermehrte Auflage, Vlg. von Johann Christof und Johann David Stöbel, Chemnitz, 260 S.
- Bernhardt, A. (1874) : Geschichte des Waldeigenthums, der Waldwirthschaft und Forstwissenschaft in Deutschland. 3 Bd., Berlin
- Burschel, P.; Huss, J. (1987) : Grundriß des Waldbaus. Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Impressum: Hamburg [u. a.]; Parey; 352 S.
- Bülow, G.v. (1962) : Die Sudwälder von Reichenhall. Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung, 3. Heft, München, 316 S.
- Carlowitz, H. C. v. (1713) : Sylvicultura oeconomica oder Hauswirthliche Nachricht und naturgemäße Anweisung zur Wilden Baum-Zucht. Nachdruck der 2. Auflage von 1732, Leipzig 2009
- Dieterich, V. (1976) : Gesammelte Aufsätze, insbesondere zur forstlichen Wirtschaftslehre. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Nr. 46, Stuttgart, 360 S.
- Endres, M. (1922) : Handbuch der Forstpolitik. Mit besonderer Berücksichtigung der Gesetzgebung und Statistik, Berlin, 906 S.
- Gayer, K. (1886) : Der gemischte Wald. Seine Begründung und Pflege, insbesondere durch Horst- und Gruppenwirtschaft. Berlin, 168 S.
- Gayer, K. (1891) : Waldbauliches Bekenntnis. Aus dem Walde. In: WoBl für Forstwirtsch. 27, S.105-107
- Götschmann, D. (2010) : Wirtschaftsgeschichte Bayerns, 19. Und 20. Jahrhundert. Regensburg, 669 S.
- Hamberger, J. (2003) : Nachhaltigkeit-eine Idee aus dem Mittelalter? Wie es dazu kam, dass wir unsere Wälder nachhaltig bewirtschaften. LWF aktuell 37, S. 38-41
- Hamberger, J. (2009) : Von der Nachlässigkeit zur Nachhaltigkeit: etymologische und forsthistorische Annäherung an Schlüsselbegriffe bei Hans Carl von Carlowitz. In: Hamberger, J., Forum Forstgeschichte, Festschrift zum 65. Geburtstag von Prof. Dr. Egon Gundermann, Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 206, München, S.31-39
- Hamberger, J. (2011) : Der Tannensäer von Nürnberg. Peter Stromer, Handelsherr und Bergbauunternehmer aus Nürnberg, gilt als der Erfinder der ersten Nadelholzsaaten. LWF

- aktuell 82, S. 50
- Hasel, K.; Schwartz, E. (2006) : Forstgeschichte. 3. Aufl., Remagen, 394 S.
- Hausrath, H. (1982) : Geschichte des deutschen Waldbaus. Von seinen Anfängen bis 1850. Freiburg, 416 S.
- Hilf, R. B.; Röhrig, F. (1938) : Wald und Weidwerk in Geschichte u. Gegenwart. Erster Teil: Der Wald. Potsdam. 290 S.
- Kehr, K. (1964) : Die Fachsprache des Forstwesens im 18. Jahrhundert. Eine wort- und sachgeschichtliche Untersuchung zur Terminologie der deutschen Forstwirtschaft. Gießen, 288 S.
- Mantel, K.; Pacher, J. (1976) : Forstliche Biographie vom 14. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Hannover
- Rothe, A.; Borchert, H. (2003) : Der Wald für morgen. Eine Naturalbilanz über 25 Jahre naturnahe Forstwirtschaft im Bayerischen Staatswald. Hrsg. v. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 82 S.
- Schmidt, U. E. (2009) : Wie erfolgreich war das Dauerwaldkonzept bislang: eine historische Analyse. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 6, Jg. 160, Frenkenhof CH, S. 144-151
- Seling, I. (1997) : Die Dauerwaldbewegung in den Jahren zwischen 1880 und 1930. Eine sozialhistorische Analyse. Schriften aus dem Institut für Forstökonomie der Universität Freiburg, Nr. 8, Freiburg, 128 S.
- Sperber, G. (1968) : Die Reichswälder bei Nürnberg. Aus der Geschichte des ältesten Kunstforstes. Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, Nr. 37, München, 179 S.
- Stromer, W. v. (1996) : Der Ursprung der Forstkultur. Die Erfindung der Nadelwaldsaat. In: Cavaciocchi, S. (Hrsg.) : L'Uomo e la Foresta, secc. XIII-XVIII, Florenz, S. 499-519
- Stuber, M. (2008) : Wälder für Generationen. Konzeptionen der Nachhaltigkeit im Kanton Bern (1750-1880). Köln, 394 S.

-
- 1 帝国都市ハレの1661年の森林法では次のようにある。「神は、森林が塩の源泉と同様に永久に継続するように、塩の源泉のために森林をお造りになった。したがって、人はそれを維持しなければならない。古い森がなくなる前に、逆茂木Verhackenのために若い森が成長した。」(Bülow 1962, S. 159)
 - 2 実際に経験をした半世紀、一歩ずつの接近、そして経済と社会の具体的困窮と限界づけからしっかりと作り上げあげられた安定的な最適化がそれに先行した。森林に責任を負う人間の思想における重要な成熟過程である。
 - 3 モーザー (Moser) (1757, S. 78 u. 151) は、「持続可能性 (nachhaltig)」概念を多様に用いた。説明上の付加語的形容詞は「保護すべき (pfleglich)」、「森林適合的 (forstgemäß)」、または「森林にほどよい (forstmäßig)」など。それどころか、彼はまだ成熟していない木の早すぎる伐採に対して「非持続可能性 (unnachhaltig)」という概念を用いた。
 - 4 例えば、専門著作、森林管理計画 (Forsteinrichtung)。18世紀の後半期、終わり頃により第一歩が準備された。例えば、1796年の旧バイエルンとオーバープファルツに森林管理命令があり、それは、森林部局長 (Forstkammerdirektor) のヨハン・ペーター・クリングが推し進めた (前出Bauer 2002年 S. 25ff.)。しかし、この広範な処置は、19世紀の根拠に基づいた教育によってようやく広範な効果を発

揮する。

- 5 18世紀の下第三期に巨大な森林面積が測量され、長期の計画となった（例えば、ミュンヘンの周辺。シルヒヤーによる）（Bauer 2002a, 25ff, Bauer 2002b）。しかし、これらの処置は上からのものである。持続可能性のボトムアップという概念は教育によりようやく発生する。
- 6 Stuber 2008, S. 227および213参照。彼はスイスを参照し、大きな社会問題や環境問題を引き起こしている林業マンチェスター自由主義について話す。
- 7 EndresについてMantelとPacherによる伝記 1976年から、参照。
- 8 Götschmann 2010, S. 17参照。：工業化が重要な転換点である：経験主義は、学問により取って代わられ、化石燃料を使用することで「生産は再生可能な原材料の束縛から」解放された。
- 9 Karl Gayerが本質的な考えの提供者であり、Alfred Möllerは1920年代において「恒続森」概念を持ち込み、August Bierは、ザウエン/ブランデンブルクで実験導入を果たした。Schmidt 2009とSeling 1997を参照。
- 10 Gayer 1886. S. 2。彼は、蓄積された木材資本が生産コストを上昇させ、土地地代の要求をもはや満足させられないという理由から、100～140年の輪伐期を70～80年に減少させることをさらに述べた。そのため、ゆっくりと成長するオークの木（Eiche）のみが例外的に将来の森で一定の地位を要求し得た。
- 11 生物学的な危険、立地の違い、将来の市場の不確実性等は見込まれず、ただ最大化された成長と金銭収入のみに基づいて際立たせられた。
- 12 これは、森林家精神（Waldgesinnung）という概念を用い、それにより「近自然的森林で全体的な思考をする林業思想」（林業的価値思想）を意味するところのビクター・ディーテリッヒ（Victor Dieterich）に遡る（Deterich 1976, S. 331）。

岩手県陸前高田市の漁業構造の歴史的展開

—東日本大震災以前を中心に—

龍谷大学経済学部教授・里山学研究センター研究スタッフ

伊達 浩憲

はじめに：問題の所在と分析視角

本稿は、東日本大震災で甚大な被害を受けた岩手県陸前高田市の漁業の歴史的な構造変化を明らかにする。

岩手県や宮城県の三陸沿岸部の漁業者は、津波によって、家族や親戚が犠牲になり、漁船や養殖施設、加工施設を流失したため、転業・廃業を余儀無くされた者も多い。2014年3月に公表された農林水産省の「被災3県における漁業経営体数の推移（平成25年11月1日現在）2013年 漁業センサス（速報）」にもとづけば、宮城県では、2008年の漁業センサス調査時点に4,006あった漁業経営体のうち、2013年11月時点では、継続2,074、廃業986、1年間の海上作業30日未満が762、操業自粛等が184であり、経営体数は43.2%減少し2,276となった（新規は202）。同様に、岩手県では、2008年に5,313あった漁業経営体のうち、2013年時点で継続は2,886、廃業1,447、海上作業30日未満912、操業自粛等68であり、経営体数は3,368となり36.6%減少した（新規482）。本稿が考察対象とする陸前高田市では、2008年に489あった経営体数のうち継続は237、廃業129、海上作業30日未満120、操業自粛等3であり、2013年時点では48.3%減少し253になった（新規16）。三陸沿岸地域は漁業存続の危機に瀕していると言っても過言ではない⁽¹⁾。

漁業再生について、国や県のレベルでは、以下のような構想が掲げられ、漁業関係者や専門家の間で活発な議論が行われてきた。

宮城県知事は、震災直後から、政府の復興構想会議において、特定区画漁業権に係る特区創設を含む「水産復興特区構想」を提言し、その内容は2011年12月に制定された「東日本大震災復興特別区域法」の中にも盛り込まれた。これに加えて、宮城県の復興計画では、漁港修復に優先順位をつける「漁港の機能集約化」も謳われている。これら宮城県の漁業復興構想に対しては、「ショック・ドクトリン（惨事便乗型資本主義）」という厳しい批判もなされている。

宮城県と対極的な考え方に基づくのが岩手県の復興計画であり、そこでは、「なりわいの再生」として「漁業協同組合を核とした漁業、養殖業の構築」が掲げられており、漁港については、原型（改良）復旧に重きが置かれている⁽²⁾。

漁家や漁協によって行われてきた営みを「過去の単なる復旧」と一括りにし「企業の新規参入」や「漁港の機能集約化」を震災直後に論じることには疑問を感じることが、他方でまた、漁港の原型（改良）復旧についても問題があるように思われる。1950年代以降、高度成長と漁業就業者数の増大という条件のもとで、県内の津々浦々まで小規模漁港をも含めて整備がなされて

きたが、その延長線上にどのような漁業再生の形があるのかは不明である。

それゆえ、まず第1に、三陸沿岸地域において漁家や漁協によって実際に営まれてきた漁業の歴史的展開や全体像を丁寧に浮き彫りにし、その上で、震災による漁業経営体数の大幅な減少、廃業の増大という現実を踏まえて、どのような漁業の展開がありえ、どのような漁港施設が必要なのか、といった議論がなされてしかるべきであろう。

東日本大震災後、三陸沿岸の漁業・漁村の復興を考える際、研究者やジャーナリストらによって、伝統的慣習が残る半農半漁的な漁村や、「地先の磯根資源の豊かさに根ざす採貝・採藻を営む漁民」の姿がクローズアップされた。また、そこから生業的な暮らしを活かした人間本位の復興が論じられてきた。

このような構想自体には筆者も賛同する。しかし、戦後の三陸沿岸地域の漁業史を顧みるとき、「豊かな磯根資源」に依拠した採貝・採藻だけでは生計を維持していけないので、高度成長期、国の漁港整備事業や沿岸漁業構造改善事業などの多額の補助金を受け入れ、遠洋・沖合漁業を振興させ、出稼ぎに行かなくても済むように「つくり育てる漁業」であるワカメ養殖業を振興させていったのではないか。

採貝・採藻だけではなく、地域において歴史的に展開されてきた多様な漁業のあり方をトータルに把握する必要があるのではなかろうか。戦後、「豊かな磯根資源」では生計を維持できず、村や町を離れて漁業出稼ぎに行った漁民、まき網漁船団を組織し沖合や遠洋のカツオ・マグロ・イワシなどを一網打尽に捕獲する企業的漁業とそこで雇われる人々等々、こうした多様な漁業・漁民の存在形態の生成・発展・衰退を視野にいて、地域の漁業構造の全体像を把握していく必要があるのではないか。

第2に、東日本大震災からの復旧・復興を論じる際、陸前高田市、大船渡市をはじめとする三陸沿岸地域を襲った1960年チリ地震津波の経験・教訓から学ぶものは多い。高度成長期に発生したチリ地震津波とそこからの復旧・復興事業の在り方や法制度が、今日の漁業復興事業のフレームワークを形づくっていると言っているのではないか。「伝統的慣習」だけではなく、1950年代から60年代に形づくられ今日まで続いている「戦後的慣習」も考慮に入れて漁業再生を論じる必要があるのではないか。これら漁港整備・漁業振興そしてチリ津波地震を契機とする復旧・復興事業は、「戦後的慣習」として地域の生業や経済の中にビルトインされていったと言えるのではないか。「半農半漁」の視座から、1950年代以降に推進された漁港整備、1960年チリ地震津波を契機とする防潮堤建設ラッシュを理解するのは難しいのではないか。

本稿は、1950年代から東日本大震災前までの岩手県陸前高田市の漁業の歴史的構造変化を対象に、「漁業の国勢調査」と呼ばれる『漁業センサス』を用いて、市町村レベルだけではなく、漁業地区レベルの経営・生産・就業などの動向を分析することによって、同市が震災以前に抱えていた課題を整理したい。

I. 陸前高田市の漁業構造の概観

1. 漁業経営体数と漁業種類

本章は、『漁業センサス』にもとづいて、陸前高田市の漁業経営体の生産・販売そして就業の動向について分析する。

陸前高田市には、広田町、小友町、米崎町、高田町、内陸、気仙町の6つの漁業地区があるが、高田地区、内陸地区の経営体数は少ないので分析対象から除き、広田、小友、米崎、気仙

表1-1 陸前高田市の漁業経営体数と営んだ漁業種類 1978年～2008年

	経営体 総数	個人漁業 経営体	海面養殖								採員	採薬	母船式 さけ・ます	小型 底引網	まき網	まぐろ はえ縄	さんま 棒受網	その他の はえ縄	沿岸 いか釣	その他 の刺網	その他 の敷網	定置網		その他 の漁業
			ノリ	ワカメ	コンブ	カキ	ホタテ	ホヤ	その他 貝類	大型												小型		
陸前高田 市計	1978年	692	667	124	540		138	88			500	416	1	1	5	3	4	62	31	138	44	1	47	332
	83年	708	686	67	460		126	38			658	516		12	5	2	3	66	34	185	39	1	13	569
	88年	673	648	26	401		112	128			579	358		12	3	2	1	69	39	136	11	3	28	395
	93年	587	567	7	333		102	142			487	284		5		1	3	45	11	136	13	4	40	278
	98年	525	506	4	204		100	118			483	269				1	3	31	7	111	10	3	13	235
2003年	447	430	2	136	44	92	92	16	57	395	157		23		2	2	3	28	1	142	22	3	32	376
08年	489	479	2	105	43	89	67	19	21	418						1	1			138	-	2	12	438
広島 市計	1978年	374	368	79	317		32	18			341	313		1	1	3	2	34	24	126	19	1	15	233
	83年	412	407	56	261		25	2			406	362		1	1	1	2	33	26	142	9	1	3	368
	88年	403	394	20	217		25	45			379	318				1	1	40	30	106	2	3	12	261
	93年	340	331	5	175		23	59			328	266	1	1		1	3	20	8	92	4	4	18	209
	98年	305	297	3	110		25	49			290	210				1	3	8	4	78	2	3	2	148
2003年	246	239	1	82	5	27	36	9	23	232	136				2	2	3	8		88	4	3	20	230
08年	326	322	1	59	14	28	32	11	6	320						1	1			90		2	6	318
小友	1978年	136	127	2	109		64	25			18	18							2	1	1		9	39
	83年	131	123		98		57	13			107	41						5	4	4			5	117
	88年	119	111		90		50	30			101	7		11				7	3	10			6	108
	93年	104	99		86		44	28			50	1						11	1	15	2		14	46
	98年	92	87		62		39	22			84	41						9	1	12	5		4	50
2003年	82	77		33	19	34	18			60	4							3		24	3		6	70
08年	78	75		28	18	31	15			30			12						16				3	60
米崎	1978年	82	78	36	42		29	18			71	38					1	5	3	4	9		19	34
	83年	77	74	6	39		29	10			72	60						6	2	7	8		2	31
	88年	63	60	6	39		25	14			36	17						4	3	4	3		7	8
	93年	57	54	2	24		23	16			36	16	2					2	1	6	2		5	6
	98年	51	48	1	7		20	14			45	12						1	1	8			4	6
2003年	45	44	1			14	12	4	5	32	8						4	1	15	2		3	7	
08年	26	26	1	2		11	8	4	4	18			1						6					13
気仙	1978年	91	86		72		13	27			65	47	1		4		1	23	2	7	15		3	26
	83年	82	77		59		15	13			68	50		11	4	1	1	22	2	32	22		2	53
	88年	82	78		52		12	39			63	16		2	3			18	3	16	6		2	18
	93年	81	79		46		12	38			73	1		2				12	1	22	9		2	17
	98年	72	70		25		16	33			61	6						14	1	12	3		2	31
2003年	71	69		21	20	17	26	3	29	70	9						12		14	13		2	69	
08年	56	54		16	11	19	12	4	10	50			10						24				2	47

(注) 陸前高田市合計の数値には、高田地区、市内陸地区の漁業経営体の数値も含まれている。

(出所) 農林水産省『漁業センサス』各年版より作成。

町の4地区について詳しく見ていくことにする。

以下、陸前高田市の漁業経営体の動向について詳しく見よう。1978～2008年、同市の漁業経営体数と営んだ漁業種類は表1-1のとおりである。

2008年の陸前高田市の489の漁業経営体のうち479、98%は、自営漁業であり、そのほかに、会社が2（広田1、気仙1）、漁協経営が3（広田2、気仙1）、共同経営が6（広田2、小友3、高田1）ある。

市全体の経営体数は、1988年の673、98年の506、2008年には479に減少している。

地区別に見ると、広田地区の経営体数は、1988年の403から98年の305に大幅に減少し、2008年には326まで回復しているが、後述するように副業的漁業の割合が高まっている。小友地区は、1988年の119、98年の92、2008年の78へ減少している。米崎地区は、1988年の63、98年の51、2008年には26に半減した。気仙地区の経営体数は、1998年の70から2008年の54に減少した。

次に、営んだ漁業種類の構成を見よう。複数の漁業種類を営んでいる場合には重複して計上されている。市全体では、まき網やまぐろはえ縄などの沖合漁業は1990年代初めに消滅し、アワビなどの採貝、ワカメ・カキ・ホタテなどの養殖業が中心になっている。ワカメ養殖の経営体数は、市全体で、1988年から98年に401から204へ半減し、2008年には105となり、20年前の4分1になった。

地区別に見ると、広田地区は、市内で最も漁業経営体数が多いが、その多くは「採貝・採藻」や「その他漁業」を営む副業的自営漁業者が多い。小友地区は、ホタテやカキ養殖を営む自営漁業者の割合が高い。米崎地区は、経営体数が少なく、カキ養殖が営む自営漁業者が中心になっている。気仙地区は広田地区同様、「まき網」「さんま棒受け網」「まぐろはえ縄」などの漁業が減少し、養殖業では、ワカメからカキなどの貝類養殖に転換している。

2. 気仙まき網船団の盛衰

陸前高田市の漁業および地域経済の盛衰を語る上で避けて通れないテーマは、まき網やはえ縄など遠洋・沖合漁業の盛衰である。雇用動向にも大きな影響を及ぼすからだ。

陸前高田시는戦後、日本を代表する県内最大のカツオ・マグロまき網船団基地として、その地位を誇ってきた。船団は、春から夏にかけてカツオやマグロを追って、青森県から千葉県沖の北部太平洋を操業地域として活躍していた。1970年末には、まき網漁業会社は10社、11ヵ統を数え、最盛期の水揚げ高は100億円にも達し、地域経済に大きく貢献してきた。

しかし、まき網漁業は、網船と魚群探知機船各1隻、運搬船2～3隻で1ヵ統を形成し、乗組員は1ヵ統に50人が必要とされ、操業コストは高い。それゆえ、1973年と79年の石油危機による重油の値上がり、77年に世界各国が打ち出した二百海里規制による漁場縮小は、まき網漁業を苦境に陥れた。

広田地区では、1982年には佐大商店、86年に臼井漁業（広田町字泊）などが廃業し、同地区からまき網船団の姿が消えた。

気仙まき網船団の基地・長部漁港のある気仙地区においても同様であった。1984年に中野漁業部が、1982年には弥満平漁業（気仙町字福伏）が経営不振に陥り、同社を引き継いで設立された勝栄漁業も1987年に廃業した。89年には、業界大手の川尻漁業（気仙町字古谷）も廃業した。その後、気仙施網漁業（気仙町字湊）も廃業し、最後に残った辻ケ花漁業（気仙町字要谷）も92年ついに廃業に追い込まれた⁽³⁾。

こうして、陸前高田市の経済に大きく寄与してきたまき網船団は市内の漁業から姿を消した。『漁業センサス』で、陸前高田市における自営・雇われ別の漁業就業者（男女計）を見ると、「雇われのみ」の就業者数は、1988年の522人から93年の301人に急速に減少している。とりわけ、まき網船団基地がおかれた気仙地区においては、1970～80年代、「自営漁業のみ」の就業者よりも「雇われのみ」の就業者数のほうが多かったが、上述のような資源多消費型の漁船漁業が経営不振に陥り、「雇われのみ」の就業者数は、次第に減少していく。とりわけ1988年の201人から93年の115人へ大幅に減少している。

また、沖合・遠洋漁業の就業者数（男女計）を見ると、市全体では1988年の516人から93年に228人に減少し、気仙地区では同期間に178人から71人に、広田地区では217人から89人に大幅に減少している。

3. 販売金額

陸前高田市の販売金額別の漁業経営体数の状況を表1-2に示す。

表1-2 販売金額別の漁業経営体数

	1988年	1993年	1998年	2003年	2008年
経営体数 計	673	587	525	447	489
販売金額なし	2		2		
100万円未満	159	136	155	121	237
100万円～	63	49	46	65	54
300万円～	296	180	116	87	37
500万円～	111	148	124	89	83
1000万円～	12	52	60	61	59
2000万円～	22	16	17	19	16
5000万円～	2	3	3	3	1
1億円～10億円	5	3	2	2	2
10億円～	1				

（注）「100万円未満」は、2003年以前は、「30万円未満」「30～50万円未満」の合計。

同様に、「100～300万円未満」は「100～200万円未満」。「300～500万円未満」は「200～500万円未満」。

（出所）表1-1と同じ。

副業的な自営漁業と考えられる「100万円未満」の層が2008年に大幅に増加しているのは、表1-1で見たように、広田地区において採貝・採藻を営む漁家の数が増えたことに起因する。自営漁家が生計を維持し家族を養っていける水準は、おおよそ販売金額500万円以上だと思われるが、「300～500万円未満」は年々大幅に減少しており、「500～1000万円未満」は98年以降減少している。「1000～2000万円未満」、「2000～5000万円未満」は横ばいで推移している。「1～10億円未満」、「10億円以上」が1988年→93年に大幅に減少している。まき網漁船会社の廃業が大きく影響している。

4. 就業動向

次に、男子の漁業就業者数の動向を見る。この就業者数には自営漁業者も雇用者も両方含まれている。加瀬和俊氏が明らかにしたように、戦後の漁業就業者は、敗戦直後の就業機会が少なかった時期に自営漁業に従事した「昭和一桁世代」（1925年～1934年生）が多数を占めてきた⁽⁴⁾。

陸前高田市においても同様の傾向が見てとれる。表1-3は、1973年から2008年までの陸前高田市の男子・漁業就業者数の推移を年齢階層別に示したものであるが、就業者数が最も落ち込んだのは、1988年→93年の25%減であり、就業者数は約300人減少した。それ以降も、2桁台の減少が続いている。

表1-3 陸前高田市の年齢階層別の漁業就業者数（男子）

	1973年	1978年	1983年	1988年	1993年	1998年	2003年	2008年
合 計 増減率	1,611 -12%	1,492 -7%	1,444 -3%	1,364 -6%	1,024 -25%	869 -15%	749 -14%	750 0%
65歳以上 (割合)	221 14%	124 8%	170 12%	179 13%	213 21%	267 31%	297 40%	335 45%
60～64歳 (割合)		113 8%	113 8%	162 12%	171 17%	156 18%	107 14%	136 18%
40～59歳 (割合)	712 44%	757 51%	768 53%	684 50%	489 48%	347 40%	257 34%	220 29%
15～39歳 (割合)	678 42%	498 33%	393 27%	339 25%	151 15%	99 11%	88 12%	59 8%

（出所）表1-1と同じ

年齢階層別に見ると、65歳以上の割合は、93年の21%から2008年の45%に増大している。働き盛りの中核層である40～59歳は、同期間に489人（48%）から220人（29%）下落し、若手層の15～39歳も、151人（15%）から59人（8%）に減少している。

今後公表される2013年の漁業センサスでは、「団塊の世代」も引退年齢にさしかかる。これに加えて、冒頭で指摘したような東日本大震災の甚大な被害や廃業の影響が重くのしかかり、陸前高田市の漁業就業者は劇的に減少するだろう。

Ⅱ. 養殖業の生産動向

1. 岩手県におけるワカメ養殖の生産動向

本章では、陸前高田市の漁業の主力である養殖業の生産動向について分析する。

岩手県は、宮城県とならんで日本を代表する養殖ワカメの一大産地であり、「三陸ワカメ」と呼ばれるブランドを築き上げている。ワカメ養殖の動向は、岩手県の自営漁家の経営・就業動向を大きく左右してきた。

岩手・宮城県以外では、徳島県、兵庫県が主な産地だが、1経営体あたりの生産量を比較すると、三陸ワカメは、零細漁家の小規模生産に依存している。また、近年は、輸入品の台頭による価格低下圧力、担い手の減少による生産縮小が生じている。三陸ワカメは「トップブランド」と言われながらも、製品形態は湯通し塩蔵ワカメが主流になっており、高付加価値化が課題となっていた⁽⁵⁾。

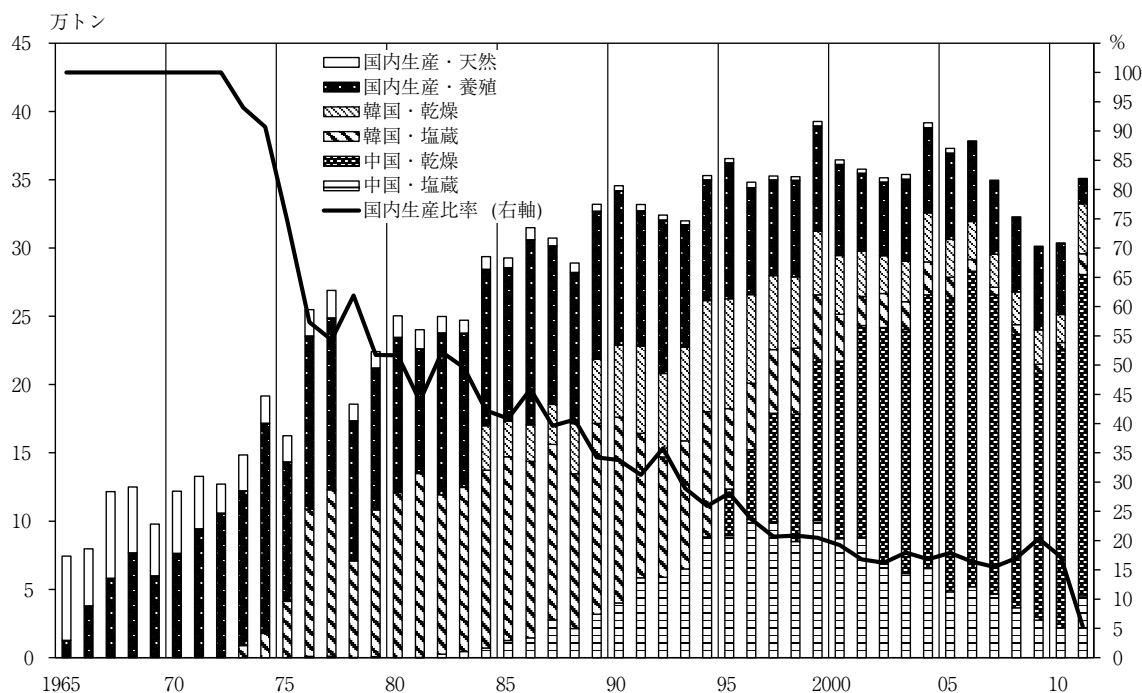
農林水産省『漁業・養殖業生産統計年報』により岩手県の養殖ワカメの生産量と生産金額

を見ると、1980年代後半以降、低迷が続いており、生産量は1983年の1.1万トンから2009年の3,400トンに減少し、生産金額も1988年の14億円から2009年の4.8億円に減少した。紙幅の関係で平均単価（生産金額÷生産量）の動向については割愛するが、1992年以降、横ばいで推移し、2000年代に入ってからには低迷している。後述するような輸入圧力の増大が大きく影響していると考えられる。

2. ワカメの国内生産と輸入の動向

中国や韓国からの養殖ワカメの輸入動向を見よう。貿易統計を用いて国別・製品別に分析してみると、中国と韓国とでは、また、乾燥ワカメと生ワカメ（湯通し塩蔵）とでは、輸入動向に大きな差異があることがわかる。図2-1は、中国・韓国からの輸入量（生原藻換算）、国内生産量（天然と養殖の合計）、国内生産比率（国内生産量÷国内需要量 [=国内生産量+輸入量]）を示している。

図2-1 ワカメの輸入量・国内生産量・国内生産比率 1965年～2011年



（注）輸入量については、食料タイムス社の換算率で生原藻換算（塩蔵は歩留まり20%、乾燥は歩留まり4%、西澤一俊監修『新わかめ入門』日本食糧新聞社、2010年、p.102を参照）。HSコードは121220135、121220133。

（出所）財務省「貿易統計」、農水省「漁業・養殖業生産統計年報」各年版より作成。

生ワカメについては、1970年代初め頃から韓国からの輸入が始まるが、やがて下火になり、代わって中国からの輸入が増え始め、1995年には中国からの輸入量が韓国からの輸入量を上回るようになる。しかし、生ワカメの輸入量全体は、1990年代に入ってから年々減少している。

乾燥ワカメについては、1980年代中頃から韓国産の輸入が開始されるが、95年には中国産の輸入が増大し、97年には中国からの輸入量が韓国からの輸入量を上回る。それ以降、中国産の乾燥ワカメの輸入は年々増大している。

その結果、国内産のワカメ養殖の生産量は、1976年の14万トンから2009年の6.1万トンに減

少する。国内需要量をどのくらい国内生産量でまかなっているかを示す国内生産比率を見ると、1975年以降急速に低下し始め、80年代になると50%を下回るようになる。2000年代に入ってやや持ち直したが、震災前の2010年には17%にまで落ち込んでおり、約8割が輸入となっている。

中国への技術移転、現地での養殖・加工、そして日本への輸出を手がけるプレーヤーは、「カットワカメ」で有名な理研食品の子会社である。同社は、岩手県大船渡市をはじめ宮城県仙台市や多賀城市にも加工工場があり、三陸沿岸の地域経済の発展に大きく寄与してきたが、他方では、1990年代末に、中国の大連に進出し、グローバルな生産分業体制を構築している⁽⁶⁾。

3. 陸前高田市の養殖業の動向

陸前高田市のワカメ養殖の動向を見よう。『陸前高田の水産』にもとづいて地区別の漁業権

表2-1 陸前高田市のワカメ・カキ養殖の生産動向 1973年～2005年
[ワカメ養殖]

		1973年	1978年	1983年	1988年	1993年	1998年	2003年	2005年
市 合 計	行使者 (人)	666	546	476	396	301	214	190	131
	施設台数 (台)	4,971	4,285	3,531	3,109	2,641	1,850	1,725	1,311
	1人あたり施設台数 (台)	7	8	7	8	9	9	9	10
	生産量 (トン)	7,541	10,601	11,259	9,349	5,843	3,819	4,637	4,313
	生産額 (千円)	605,457	887,573	1,394,404	1,389,189	927,638	853,636	598,290	463,791
	1人あたり生産量 (トン)	11	19	24	24	19	18	24	33
	1人あたり生産額 (千円)	909	1,626	2,929	3,508	3,082	3,989	3,149	3,540
広 田	行使者 (人)	361	327	258	215	155	109	100	76
	施設台数 (台)	2,492	2,560	1,715	1,503	1,283	365	917	713
	1人あたり施設台数 (台)	7	8	7	7	8	3	9	9
	生産量 (トン)	5,630	6,167	6,165	4,972	3,364	2,100	2,857	2,520
	生産額 (千円)	455,239	513,945	787,488	739,563	550,398	460,200	357,492	271,112
	1人あたり生産量 (トン)	16	19	24	23	22	19	29	33
	1人あたり生産額 (千円)	1,261	1,572	3,052	3,440	3,551	4,222	3,575	3,567
小 友	行使者 (人)	121	108	100	90	81	71	58	34
	施設台数 (台)	921	818	796	780	660	579	513	410
	1人あたり施設台数 (台)	8	8	8	9	8	8	9	12
	生産量 (トン)	969	2,184	2,221	2,483	1,612	1,238	1,334	1,264
	生産額 (千円)	75,312	200,539	285,486	342,387	246,122	284,407	180,787	138,540
	1人あたり生産量 (トン)	8	20	22	28	20	17	23	37
	1人あたり生産額 (千円)	622	1,857	2,855	3,804	3,039	4,006	3,117	4,075
米 崎	行使者 (人)	84	40	59	36	20	7	5	1
	施設台数 (台)	663	216	347	305	171	60	34	3
	1人あたり施設台数 (台)	8	5	6	8	9	9	7	3
	生産量 (トン)	304	298	641	810	296	46	1	0
	生産額 (千円)	24,241	25,528	87,587	119,036	46,067	16,030	186	0
	1人あたり生産量 (トン)	4	7	11	23	15	7	-	-
	1人あたり生産額 (千円)	289	638	1,485	3,307	2,303	2,290	37	-
気 仙	行使者 (人)	89	71	56	52	43	24	24	20
	施設台数 (台)	834	691	666	496	516	242	256	186
	1人あたり施設台数 (台)	9	10	12	10	12	10	11	9
	生産量 (トン)	619	1,953	2,229	1,043	557	435	448	530
	生産額 (千円)	49,638	147,561	233,579	183,180	83,117	92,999	59,820	54,139
	1人あたり生産量 (トン)	7	28	40	20	13	18	19	26
	1人あたり生産額 (千円)	558	2,078	4,171	3,523	1,933	3,875	2,493	2,707

行使者数、施設台数、生産量、生産額、行使者1人あたりの生産動向を分析する。

表2-1に、陸前高田市のワカメとカキ（むき身）養殖の生産量・生産額を示す。ワカメ養殖の生産額は、1980年代末まで増大したが、1988年→93年に大幅に減少し、それ以降も減少し続けている。2003年には、88年の半分以下の水準に落ち込んでいる。行使者1人あたりの生産額の動向を見ても、80年代末までは集約化の傾向を見てとれるが、90年代以降は停滞している。

カキ養殖については、行使者数は減少傾向にあるが、残った経営体は規模拡大をはかり、そ

〔カキ養殖（むき身）〕

		1973年	1978年	1983年	1988年	1993年	1998年	2003年	2005年
市 合 計	行使者 (人)	90	146	127	116	109	105	97	96
	施設台数 (台)	523	879	1,114	1,026	508	627	848	936
	1人あたり施設台数 (台)	5.8	6.0	8.8	8.8	4.7	6.0	8.7	9.8
	生産量 (トン)	138.7	211.3	158.7	193.9	236.7	223.8	221.4	242.7
	生産額 (千円)	93,477	257,964	205,264	263,083	367,746	402,598	337,613	388,085
	平均単価 (円)	674	1,221	1,294	1,357	1,554	1,799	1,525	1,599
	1人あたり生産量 (トン)	1.5	1.4	1.2	1.7	2.2	2.1	2.3	2.5
	1人あたり生産額 (千円)	1,039	1,767	1,616	2,268	3,374	3,834	3,481	4,043
広 田	行使者 (人)	8	31	25	25	24	28	28	29
	施設台数 (台)	41	62	284	277	162	226	250	275
	1人あたり施設台数 (台)	5.1	2.0	11.4	11.1	6.8	8.1	8.9	9.5
	生産量 (トン)	-	8.3	13.1	43.5	53.9	68.0	69.2	51.1
	生産額 (千円)	-	18,670	18,824	63,061	86,654	138,054	117,603	75,947
	平均単価 (円)	-	2,244	1,439	1,449	1,606	2,031	1,699	1,486
	1人あたり生産量 (トン)	-	0.3	0.5	1.7	2.2	2.4	2.5	1.8
	1人あたり生産額 (千円)	-	602	753	2,522	3,611	4,931	4,200	2,619
小 友	行使者 (人)	52	72	61	54	47	42	38	37
	施設台数 (台)	314	481	398	356	137	129	319	322
	1人あたり施設台数 (台)	6.0	6.7	6.5	6.6	2.9	3.1	8.4	8.7
	生産量 (トン)	91.0	133.0	79.9	85.8	91.9	73.0	62.1	70.8
	生産額 (千円)	61,849	142,888	103,184	111,284	131,234	118,568	73,071	104,912
	平均単価 (円)	680	1,074	1,292	1,297	1,428	1,625	1,177	1,482
	1人あたり生産量 (トン)	1.7	1.8	1.3	1.6	2.0	1.7	1.6	1.9
	1人あたり生産額 (千円)	1,189	1,985	1,692	2,061	2,792	2,823	1,923	2,835
米 崎	行使者 (人)	27	29	28	24	24	19	14	13
	施設台数 (台)	162	217	324	325	167	220	189	251
	1人あたり施設台数 (台)	6.0	7.5	11.6	13.5	7.0	11.6	13.5	19.3
	生産量 (トン)	45.7	59.6	56.5	64.6	80.3	59.6	49.0	73.9
	生産額 (千円)	30,414	81,016	71,469	88,738	133,524	100,962	80,090	133,859
	平均単価 (円)	666	1,360	1,266	1,375	1,662	1,695	1,635	1,813
	1人あたり生産量 (トン)	1.7	2.1	2.0	2.7	3.3	3.1	3.5	5.7
	1人あたり生産額 (千円)	1,126	2,794	2,552	3,697	5,564	5,314	5,721	10,297
気 仙	行使者 (人)	3	14	13	13	14	16	17	17
	施設台数 (台)	6	119	108	69	42	53	89	88
	1人あたり施設台数 (台)	2.1	8.5	8.3	5.3	3.0	3.3	5.2	5.1
	生産量 (トン)	2.0	10.4	9.3	-	10.5	23.4	41.1	46.9
	生産額 (千円)	1,214	15,390	11,787	-	16,334	45,014	66,849	73,367
	平均単価 (円)	601	1,480	1,269	-	1,561	1,928	1,626	1,564
	1人あたり生産量 (トン)	0.7	0.7	0.7	-	0.7	1.5	2.4	2.8
	1人あたり生産額 (千円)	405	1,099	907	-	1,167	2,813	3,932	4,316

（出所） 陸前高田市『陸前高田の水産』2006年より作成。

の結果、行使者1人あたりの生産額は増大している。そうした傾向が顕著なのは米崎地区である。同地区は、経営体数や就業者数では小規模で、年々その数も減少してきたが、後継者がいる漁家が多く、世代交代が進み高齢者比率も低いという特徴を有している。同地区におけるカキ養殖の営みの中に、東日本大震災後の陸前高田の漁業の未来を指し示すヒントがあるのではなかろうか。少なくとも、「単なる復旧は無意味」とか、「従来の漁業は衰退の一途」などとは言えないように思われる。もちろん、他方で、このような生産集約化は、より少ない経営体数や就業者を前提としている。養殖業で雇用創出をはかるためには、別の生産戦略が必要となろう。

Ⅲ. 養殖業・漁港整備・チリ地震津波

1. ワカメ養殖普及以前の陸前高田の漁業構造

本章では、陸前高田市における養殖業の発展と国の漁港整備・沿岸漁業振興政策との関連、そして1960年チリ地震津波からの復旧・復興事業との関連について分析する。

まず、ワカメ養殖が普及する以前の1958年の陸前高田市の漁業構造を表3-1にもとづいて見よう。市全体の漁業就業者数を見ると、3,305人のうち33%の1,277人が雇用者であり、残り2,028人は、自営漁業に従事している。広田と気仙地区は雇用者が多く、気仙地区は73%が雇用者である。

市全体の漁獲金額を見ると、企業体が5.7億円、漁家が5,186万円で、10倍ほどの開きがある。

漁業種類を見ると、漁家では、のり養殖が多く全地域で営まれているが、とくに小友、米崎地区で経営体数や生産金額が多い。広田地区では採藻、その他の漁業が多い。企業体では、広田地区と気仙地区とは漁業種類が似ており、あぐり巾着網（2そうまき）マグロはえ縄の漁獲金額が多い。小友、米崎地区は小型定置網を主としている。

このように、ワカメ養殖普及以前の陸前高田市の漁業構造は、一方では、前章で言及したようなまき網、はえ縄などの沖合漁業と、他方では、零細漁家が営むのり養殖とが二極構造をなしていたと言える。

2. ワカメ養殖の普及

岩手県におけるワカメ養殖は、1949年、越喜来湾で、縄ばしご式施設を海面に設置して、天然種苗を着生させて育成したのが始まりとされている。1955年になって、大船渡市末崎町の小松藤蔵氏が、門之浜湾で人口採苗による養殖試験を開始し、56年には宮古市で養殖試験が行われ、続く57年頃より船越湾、宮古湾等で養殖企業化試験が行われた。58年頃より大船渡市の赤崎、越喜来で盛んに行われ、ワカメ養殖は、1960年頃より県内各地に広まった。陸前高田市では、1955年に、米崎町漁協がワカメ養殖の研究を始めている。

ワカメ養殖の基盤づくりは、国の沿岸漁業振興政策によって推し進められた。1963年に、沿岸漁民と他産業従事者との所得格差・生活水準の格差の是正、漁業近代化を目的に「沿岸漁業等振興法（沿振法）」が制定され、62年より「第一次沿岸漁業構造改善事業」が実施された。この事業の一環として、コンクリートブロックなど沖合養殖保全施設への補助が導入され、漁場の沖合拡大と養殖施設の大規模化が可能になった。こうして、ワカメ養殖の基盤づくりが進められた。

岩手県における沖合養殖保全施設補助の導入経過を見ると、1963年に大浦、船越湾、越喜

表3-1 1958年の陸前高田市の漁業構造

	漁 家			企業体(個人企業体、企業、漁業生産組合、個人共営等)				就業者 数(人)	うち雇用者 数(人)
	漁業種類	経営体数	金額(千円)	漁業種類	経営体数	漁撈体数	金額(千円)		
広 田	小 計	283	17,586	小 計	21	50	307,635	1,465	645
	採藻	137	6,384	あぐり巾着網 (2そうまき)	4	5	131,222		
	その他の漁業	46	3,095	マグロ延縄	1	5	66,230		
	採貝	42	2,151	母船式サケマス流網	1	3	54,537		
	のり養殖	26	2,029	刺網	3	5	16,071		
	小型定置網	3	934	その他の小型定置網	6	7	10,150		
小 友	小 計	161	15,041	小 計	6	9	3,964	564	23
	のり養殖	149	14,204	その他の小型定置網	5	5	3,304		
	採貝	7	532	イカ釣り	1	1	560		
	採藻	3	184	その他のサケマス流網	—	1	60		
米 崎	小 計	106	14,566	小 計	3	3	6,750	467	63
	のり養殖	100	12,890	その他の小型定置網	3	3	6,360		
	カキ養殖	6	1,676	カキ養殖	—	—	300		
	—	—	—	のり養殖	—	—	90		
高 田	小 計	14	1,370	小 計	1	1	1,656	62	—
	のり養殖	14	1,370	その他の小型定置網	1	1	1,656		
気 仙	小 計	75	3,295	小 計	10	21	248,371	747	546
	のり養殖	19	1,172	あぐり巾着網 (2そうまき)	6	6	165,580		
	釣延縄	17	742	母船式サケマス流網	—	2	39,050		
	船曳網	15	610	マグロ延縄	1	4	28,023		
	採藻	13	245	さんま棒受網	—	3	9,941		
	採貝	3	219	サケマス延縄	—	1	2,852		
市 合 計		639	51,858	市 合 計	41	84	568,376	3,305	1,277

(出所) 農林省『沿岸漁業臨時調査：臨時漁業センサス 市町村別統計』1961年より作成。

来、赤崎の4漁協で372組、64年に白浜浦、吉浜、越喜来、赤崎、末崎、広田町、気仙町の7漁協で1,056組、65年には重茂、大槌町、白浜、両石、唐丹町、綾里、小友町の7漁協で1,541組、66年に久慈市、野田村、普代村、米崎町、田野畑浜、浜岩泉浦、吉里吉里、平田の8漁協で1,460組の導入がなされ、66年にはほとんど岩手県全体に普及している。

第一次沿岸漁業構造改善事業の始まる1962年には、県下の施設台数は713台であったが、67年には18,454台となり、生産高では、同期間に、740トン、2,168万円から3万トン、13億円に伸びている。

ワカメは、初期には乾燥品として出荷されていたが、1965年に理研が塩蔵ワカメ（生ワカメを塩蔵水切りして冷凍保存）「ワカメちゃん」の製造販売を始めた。続いて67年頃から、大船渡市の加工業者による「湯通し塩蔵ワカメ」の加工・販売が開始され、著しい進展をみせる⁽⁷⁾。

広田町を例に陸前高田市における展開を見ると、後述するチリ地震津波後の1961年からワカメ養殖が開始され、翌年には若布養殖組合が結成された。1964年から第一次沿岸漁業構造改善事業が実施され、表3-2に示すように、広田地区におけるワカメ養殖は飛躍的に発展し、着業者1人あたり生産金額は増大していった。

また、広田町漁協は、1974年度の「沿岸漁業構造改善事業（近代化施設整備事業）」の一環

表3-2 広田町における養殖業の生産動向

	ワカメ養殖								のり養殖	
	施設台数	着業者数	生産量		生産金額			1人あたり 生産金額	生産量	生産金額
			生	干し	合計	生	干し			
			(トン)		(万円)					
1960年									715	472
61年	183	122		1	23		23		1,226	806
62年	409	183		20	4,022		402	2	1,207	964
63年	500	194		13	286		286	1	744	1,069
64年	1,640	256		62	2,454		2,454	10	908	830
65年	2,805	305		78	3,986		3,986	13	1,075	1,086
66年	4,262	352	12	272	11,495	30	11,465	33	476	545
67年	4,377	395	221	356	15,496	1,013	14,483	37	1,468	2,671
68年	4,390	400	809	302	13,328	3,203	10,125	25	894	1,638
69年	4,584	374	619	213	18,169	3,522	14,647	39	2,117	2,576
70年	4,555	370	957	384	38,856	7,017	31,839	86	2,041	1,752
71年	5,415	360	1,528	344	35,471	13,762	21,709	60	930	867
72年	6,450	365	1,288	468	34,669	9,508	25,161	69	848	1,201
73年	6,641	361	2,947	270	48,437	27,958	20,480	57	1,401	1,339

(出所) 広田町漁業協同組合『広田漁業史』1976年、pp. 731-732より作成。

として、国・県の補助を受け、冷凍機、貯蔵施設、ボイル加工機などワカメ加工施設を設置した。高付加価値で高品質・統一的規格の加工品の製造、中央市場へのワカメの販路拡張によって、ワカメ価格を安定させることが目的であった⁽⁸⁾。

3. ワカメ養殖発展の意義

上記のような歩みをへて、ワカメ養殖は、地域経済に多大な貢献をもたらした。最大のメリットは、なによりもまず、漁民が出稼ぎをしなくても生計を維持できるようになったことであろう。

濱田武士氏によれば、1970年代には、従来の生ワカメや干ワカメだけではなく、付加価値のより高い湯通し・塩蔵ワカメを漁家自身が製造できるようになり、三陸沿岸地域は国内最大のワカメ産地となった。ワカメ養殖業は夏に種付けを始め、翌年の春に収穫することから、漁民は冬季に出稼ぎに出かける必要がなくなり、前浜の漁業に依存して暮らしていけるようになった⁽⁹⁾。

高度成長期における陸前高田市の漁家の出稼ぎの状況を見てみよう。

表3-3に示すように、1960年代中頃、農家では出稼ぎ世帯も出稼ぎ者数も増えているが、「農漁家」と「漁家」をあわせた漁家世帯合計では、出稼ぎの減少が際立っており、出稼ぎ者数は1964年の666人から67年には311人へ半分に減少している。出稼ぎ者のいる世帯数も1964年の497世帯から67年の237世帯に半減している。上記の濱田氏の指摘と整合的である。

年齢層別に見ると、1964年では、漁家世帯の出稼ぎ者数666人（男性660人、女性6人）のうち、20歳代が51%で大半を占め、次いで40歳以上が15.1%、30歳代前半が14%、10代が10%、

表3-3 陸前高田市の出稼ぎの状況

	世帯数	出稼ぎ者数			農家世帯の出 稼ぎ者数		漁家世帯の出稼ぎ者数							
		合計	男	女			農漁家		漁 家		合 計		うち浅海養殖を 営む漁家	
					世帯数	出稼ぎ 者数	世帯数	出稼ぎ 者数	世帯数	出稼ぎ 者数	世帯数	出稼ぎ 者数	世帯数	出稼ぎ 者数
1964年	1,357	1,882	1,813	69	860	1,216	354	523	143	143	497	666	—	—
1966年	1,373	1,954	1,909	45	1,021	1,458	322	455	30	41	352	496	235	337
1967年	1,289	1,813	1,738	75	1,052	1,502	213	286	24	25	237	311	200	267

(出所) 『岩手県統計年鑑』各年版より作成。

30歳代後半が9 %となっている。また、続き柄については、世帯主は17.8 %、後継ぎが33.5 %、その他が48.8 %である（『岩手県統計年鑑』1964年版、p. 123）。

4. 漁港整備

濱田氏が指摘しているように、漁民が出稼ぎに行く必要がなくなり、沿岸漁業に依存して暮らしていけるようになったインフラ的な背景には、国による漁港整備がある。

岩手県には111、宮城県には142の漁港がある。しかも、主に地元の漁業者が利用する小規模な第一種漁港が多い。小さな漁港は「ワカメ漁港」とも呼ばれた。1漁港あたりの漁業集落数は、全国平均が3.2だが、宮城県は1.5、岩手県は1.7であり、このことは、リアス式海岸の入り組んだ地形にもとづく漁業集落の多さや、漁業集落ごとに漁港が立地していることに起因している⁽¹⁰⁾。

このような漁港整備は、1950年の「漁港法」制定以降、国の漁港整備計画によって実施されていった。養殖業の生産性を向上させるためには、係船、荷役、作業スペースなど漁港の高機能化が必要だからだ⁽¹¹⁾。三陸沿岸における養殖業の発展と漁港の整備・拡張・高機能化とは、相互補完的な関係にあった。

1950年代～1960年代、陸前高田市において国が実施した漁港整備事業を表3-4に示す。

この漁港整備の過程では、陸前高田市の行政、漁業者、水産加工業者、建設業者そして岩手県選出の国会議員が一体となって国に積極的にはたらきかけをした。1948年、漁港・関連施設の整備促進のため、官民一体で岩手県漁港協会設立準備委員会が発足し、気仙郡からは越喜来村・末崎村・広田村の各村長が委員に就任している。1949年、岩手県漁港協会が設立され、会長に鈴木善幸衆議院議員が就任した。同協会は、修築漁港の採択に向け国会請願運動を熱心に進める一方で、協会が建造した浚渫船を県に寄付している。また、この頃、気仙町長部地区でまき網漁船会社や水産加工業者等の有志により「長部漁港振興会」が組織され、行政とともに長部漁港の整備促進を要請した⁽¹²⁾。

数次にわたって続けられた防波堤や埋立、浚渫などの漁港整備事業によって、漁村の景観は激変した。漁村計画論の地井昭夫氏や建築史・景観史研究者の青井哲人氏が指摘しているように、漁村ではなく「漁港村」と呼ぶのが適当だろう⁽¹³⁾。

これら漁港整備事業は、今日的な観点から見れば、多額の財政資金を投じた公共事業によって「のどかで美しい漁村」を「近代的な漁港村」へ改造する事業であろう。しかし、当時は、

表3-4 陸前高田市における漁港整備事業 1950-60年代

	漁港名	地区	漁港 種別	事業 種別	事業内容	全体事業費 (億円)	実施計 (億円)
1951年度	第1次漁港整備計画 [県全体では15港、気仙郡では他に大船渡、崎浜、根白]					県全体：23.5	3.4
	長部漁港	気仙	2種	修築	防波堤150m、けい船岸壁350m、物揚場護岸289m、舟揚場180平方m、浚渫3.7万平方m、埋立7.1万平方m、その他	1.0	0.4
1955年度	第2次漁港整備計画 [県全体では23港、気仙郡では他に崎浜、綾里、根白]					20.8	16.3
	広田漁港	広田	2種	修築	防波堤70m、岸壁120m、岩礁除去240立方m、船揚場1,800平方m、浚渫1,700立方m、防砂堤70m、護岸90m、埋立1.3万立方m	0.6	0.3
	長部漁港	気仙	2種	修築	防波堤110m、岸壁88m、物揚場302m、護岸170m、浚渫4.3万立方m、埋立4.3万立方m	0.5	0.5
1963年度	第3次漁港整備計画 [県全体では13港、気仙郡では他に越喜来、綾里、根白、崎浜]					県全体：修築40.1、改修15.4	修築22.4、改修9.3
	広田漁港	広田	2種	修築	防波堤65m、同高上180m、護岸85m、岸壁25m、物揚場165m、船揚場110m、浚渫1,800立方m、用地造成3,320平方m	1.2	1.1
	長部漁港	気仙	2種	改修	防波堤170m、同高上65m	0.8	0.3
	六ヶ浦漁港	広田	1種	改修	防波堤100m、防砂堤50m、浚渫1,400立方m、物揚場70m、船揚場40m、用地造成2,100平方m	0.8	0.1
1969年度	第4次漁港整備計画 [県全体では修築16港、改修19港、気仙郡では他に根白、崎浜、野々前、門の浜]					県全体：修築62.7、改修16.3	修築48.4、改修12.0
	長部漁港	気仙	2種	修築	防波堤275m、浚渫7.6万立方m、岸壁433m、物揚場100m、船揚場60m、埋立1.2万平方m、道路870m	3.6	2.4
	広田漁港	広田	2種	改修	防波堤40m、浚渫3,800立方m、岸壁100m、埋立3,100平方m、道路200m	0.8	0.6
	六ヶ浦漁港	広田	1種	改修	防波堤100m、浚渫3,150立方m、物揚場90m、船揚場50m、埋立2,500平方m、道路120m	1.0	0.6

(出所) 『岩手県漁港30年史』1982年、pp. 14-30より作成。

漁民の所得向上や農工業従事者との格差是正、重労働の軽減のために、漁港整備を望んでいた時代であったと言える。

ワカメ養殖の生産拡大とあいまって、「ワカメ漁港」と呼ばれた「第一種漁港も整備を」という漁業者・水産加工業者・建設業者そして行政のかけ声によって、のどかな漁村は近代的な「漁港村」へと変貌をとげていった。

漁村から「漁港村」への脱皮・転換が、生業や地域経済の発展につながると考えられていたのである。

以上のような陸前高田市の戦後漁業史を顧みるとき、磯根資源に依拠した採貝・採藻やのり養殖だけでは生計を維持できないので、高度成長期、国の漁港整備事業や沿岸漁業構造改善事業の補助金を積極的に受け容れ、一方では、まき網船団による遠洋・沖合漁業を振興させ、他方では、多くの漁家が出稼ぎに行かなくても生活できるように「つくり育てる漁業」であるワカメ養殖業を振興させていったと考えられる。

表3-5 チリ地震津波による漁協別の漁業被害状況（陸前高田市）

（千円）

組合名	共同 施設	非共同 施設	漁 船				定置漁具				その他 の漁具	養 殖				その他	合計
			種	隻	金額	合計	種	統	金額	合計		のり	かき	生産物	計		
気仙町	8,701	43,647	動	18	18,052	21,137	大			6,040	53,919	1,774		3,795	5,569		139,013
			無	91	3,085		小	3	6,040								
広田町	601	1,755	動	8	875	1,943	大			2,273	1,101	1,404			1,404		9,077
			無	29	1,068		小	1	2,273								
米崎町	4,870	21,760	動	69	6,020	7,490	大			10,085	1,852	6,261	6,600	8,800	21,661	2,490	70,208
			無	40	1,470		小	8	10,085								
小友町		9,204	動	7	675	1,355	大			6,365	1,930	8,736		250	8,986	2,275	30,115
			無	17	680		小	8	6,365								
高田町			動	7	9,225	9,762	大	1	4,816	14,585	587		320	1,000	1,320		26,254
			無	9	537		小	9	9,769								
市合計	14,172	76,366	動	109	34,847	41,687	大	1	4,816	39,348	59,389	9,439	6,920	13,595	29,954	4,765	265,681
			無	186	6,840		小	29	34,532								

（注）原資料は、大船渡水産事務所「チリ地震津波による水産関係被害調査表」。

（出所）チリ地震ツナミ 気仙地区調査委員会『チリ地震記念 三陸津波誌1960』1961年（津波デジタルライブラリー、<http://tsunami-dl.jp/>）

5. 1960年チリ地震津波と復旧・復興事業

（1）チリ地震津波による漁業被害

上述のような漁港整備と養殖業・まき網漁業との相互促進的な発展のありようは、同時期に発生した津波災害からの復旧・復興事業とどのような関係にあったのだろうか。1960年のチリ地震津波による漁業被害とそこからの復旧・復興事業は、災害復旧・復興スキームに関する「戦後的慣習」を形づくり、強固なものにする役割を果たしたのではないだろうか。

1960年5月、チリ地震津波が襲来し、大船渡市、陸前高田市などに大きな被害をもたらした。岩手県『チリ地震津波災害復興誌』（1969年）によれば、物的被害が最も大きかったのは大船渡市であり、県全体の被害額115.1億円のうち41.9億円を占め、次いで陸前高田市の25.7億円である。漁港被害は、陸前高田市が4漁港、大船渡市が5漁港となっている^{（14）}。

チリ地震津波による漁船、共同施設、養殖設備、養殖生産物、漁具等の漁業被害は、表3-5に示すとおりである。

（2）チリ地震津波対策事業

チリ地震津波後、政府は、岩手県の漁港施設について、「公共土木施設災害復旧事業国庫負担法」（1951年に制定）に基づき61件、3.6億円の査定をしたが、岩手県は、「この査定額では何ら背後の防護ができず、しかも津波常襲地帯である本県の実情からみて全く不十分であったので、この機会をとらえて恒久的津波対策事業の実施について国に強く働きかけた」^{（15）}。その結果、1960年、「昭和35年5月のチリ地震津波による被害を受けた地域における津波対策事業に関する特別措置法」（以下、チリ地震津波特措法と略記）が制定され、事業費は29億円に増大する。

これを受けて、岩手県は、チリ地震津波対策事業として、防潮堤等を整備していった。防潮堤の建設ラッシュの開始である。

表3-6に示すように、陸前高田市内では、両替漁港（小友町）、脇ノ沢漁港（米崎町）、長部

表3-6 陸前高田市におけるチリ地震津波対策事業による防潮堤整備（漁港関連）

地区名	漁港名	防潮堤		付属施設	津波対策事業費（万円）
		長さ（m）	計画高（T.P.m）		
小友町	両替漁港	664	6.2	船揚場80m、門扉4	12,970
米崎町	脇ノ沢漁港	1,227	6.2	船揚場80m、水門3、門扉7	31,425
気仙町	長部漁港	705	6.4	船揚場30m、水門2、道路3箇所、門扉4	11,019
気仙町	要谷漁港	482	5.0	船揚場75m、水門2、門扉4	5,612

（出所）岩手県『チリ地震津波災害復興誌』1969年より作成。津波デジタルライブラリ、
<http://tsunami-dl.jp/>

漁港（気仙町）、要谷漁港（気仙町）において防潮堤が計画・整備され、その外にも、船揚場、水門、門扉などがあわせて整備された⁽¹⁶⁾。

漁船、養殖施設、共同施設などの漁業設備については、政府は、チリ地震津波特措法にもとづき、「資金の融通」「共同利用施設」「水産業施設」「共同利用の小型漁船の建造」等、漁業再生支援に関する各種の特別措置法を制定し、手厚い財政支援措置をする⁽¹⁷⁾。これに沿う形で、岩手県も、1960年10月に「沿岸漁業振興対策事業費補助金交付要綱」を公布する。それ以降、被災した共同利用施設、カキなど養殖施設、干場・加工施設・倉庫、定置網や刺網設置、共同利用小型漁船建造等にたいする補助金交付要綱を相次いで制定し、養殖業をはじめとする沿岸漁業再生のための補助を推し進めていく⁽¹⁸⁾。

防潮堤に関しては、岩手県は、1963年に海岸保全事業に関する長期計画を策定し、防潮堤の新設延長・改良延長を積極的に推進した。海岸保全事業費は、1966年に3,770万円だったが、翌67年には9,520万円に増大し、68年に1.7億円、69年には3.2億円に拡大する。その結果、年ごとの防潮堤の新設延長は、67年に1,000mだったが、71年には3,286mになる。1970年代に入ると、県は、「第一次海岸5か年計画」（1970～74年度、事業費16.8億円）、「第二次海岸5か年計画」（1975～80年度、事業費37.1億円）を実施⁽¹⁹⁾。

戦後から1960年代末までの、陸前高田市における漁業振興の歴史的展開を検討してみると、国の漁港整備・沿岸漁業構造改善事業による養殖業の振興、そしてチリ地震津波からの復旧・復興事業や海岸保全事業とは、相互に促進し合いスパイラル的に進められていった。このような沿岸漁業振興と災害復旧スキームに関する「戦後的慣習」は、経路依存的に今日まで続いている可能性がある⁽²⁰⁾。

おわりに

以上、本稿で考察してきたように、戦後の陸前高田市の漁業の歴史的展開を検討してみると、のり養殖や採貝・採藻だけでは生計を維持できないので、高度成長期、国の漁港整備事業や沿岸漁業構造改善事業などの多額の補助金を受け容れ、一方では、遠洋・沖合漁業を振興させる

とともに、他方では、多くの漁民が出稼ぎに行かなくても生活できるように「つくり育てる漁業」すなわちワカメ養殖業を振興させていったと言える。

また、これら漁港整備・沿岸漁業振興政策と密接に関連して、チリ地震津波とそこからの復旧・復興事業は、「戦後的慣習」として地域の生業や経済の中にビルトインされていった。

東日本大震災からの復旧・復興を論じていく際、1960年チリ地震津波の経験や教訓から学ぶものは多いのではないかと。高度成長期に発生したチリ地震津波とそこからの復旧・復興事業の在り方や法制度が、今日の漁業復興の議論のフレームワークを形づくっていると言いうるからだ。1950年代から60年代に形づくられ今日まで続いている「戦後的慣習」の功罪をも視野に入れて地域漁業の再生を論じる必要がある⁽²¹⁾。

【注】

- (1) 農林水産省「東日本大震災による漁業経営体の被災・経営再開状況―漁業センサス結果の状況確認の概要―」2014年3月を参照。<http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2008/jyokyo4.html>
- (2) 東日本大震災後の宮城県知事が提唱した「水産業復興特区」構想については、JF全漁連・宮城県漁協・岩手県漁協連合会「漁協・漁業者はなぜ『水産特区構想』に反対するのか」農文協編『復興の大義』、2011年、pp. 78-85を参照。同構想の問題点については、濱田武士「熟議なき法制化『水産復興特区構想』の問題性」『世界』828号、2012年3月号、pp. 33-36、同「創造的復興がもたらす不協和音―漁港集約化と水産特区」『現代思想』41巻3号、2013年、pp. 96-103を参照。ショック・ドクトリンについては、岡田知弘『震災からの地域再生』新日本出版社、2012年を参照。岩手県の復興計画の考え方については、達増拓也「インタビュー 答えは現場にある 岩手のめざす人間と故郷の復興」『世界』821号、2011年9月号、p. 44を参照。
- (3) 気仙まき網船団については、『陸前高田市史』第9巻、1997年、pp. 800-802を参照した。
- (4) 加瀬和俊『沿岸漁業と後継者』成山堂書店1988年を参照。
- (5) 宮田勉・妻小波「岩手県におけるワカメ養殖経営の特質と課題」『地域漁業研究』44(2)、pp. 91-108、2004年、長谷川勝男・鈴木四郎「養殖ワカメの収穫および塩蔵加工作業調査」『水工研技報』27号、pp. 61-80、2005年を参照。長谷川氏・鈴木氏の2004年の調査によれば、加工による付加価値向上度は、原藻換算ベースで、塩蔵芯抜き葉体は生の約2倍、塩蔵芯付き品は2倍弱、中芯は1倍以下となる。生産者自身が芯抜きをすれば、生での出荷と比べて付加価値は向上し収入も増えるが、手作業が多く労働集約的なので、人件費もかさむ。加工方法の改善や労働生産性の向上が課題となっていた(同上、p. 64)。
- (6) 理研食品は、1995年に、ワカメ等海藻類の加工事業の展開を目的に、マルハ(現マルハニチロホールディングス)との合併で、遼寧省大連市に大連理研瑪魯哈食品有限公司を設立し、2001年に、ワカメ関連食品の製造・販売を目的に、100%出資で、遼寧省大連市に大連西山理研食品有限公司を設立している。2010年に大連理研瑪魯哈食品有限公司を大連理研海藻食品有限公司に社名変更している。
- (7) 岩手県『岩手県漁業史』1984年、p. 735を参照。
- (8) 広田町漁業協同組合『広田漁業史』1976年、pp. 731-732を参照。
- (9) 濱田武士『漁業と震災』みすず書房、2013年、p. 23を参照。
- (10) 同上、pp. 82-83を参照。
- (11) 同上、p. 23を参照。
- (12) 岩手県漁港協会『岩手県漁港30年史』1982年、pp. 137-145を参照。長部漁港の整備指定の過程では、岩手県選出の国会議員が活躍する。1950年7月29日に開催された衆議院第88回国会・水産委員会において、鈴木善幸議員は、気仙町町長らが提出した長部漁港の修築に関する請願を取り上げている(国立国会図書館・国会会議録検索システム)。また、鈴木善幸議員は、翌51年9月にとりおこなわれた長部漁港修築事業の起工式において、「近く決定を約束されている総合開発計画の実施と相俟って、長部

漁港は県南に於ける海洋開発基地として産業合理化の先駆的役割を果たすだろうことを期待し、且つ、確信する」と挨拶している（同上、p. 147）。当時の時代状況や雰囲気をよく表している。

- (13) 青井哲人「集落形成・計画の文脈の捉え方：三陸沿岸漁村の津波災害と復興をめぐって」（日本建築学会・都市計画委員 地域文脈デザイン小委員会『東日本大震災と都市・集落の地域文脈—その解説と継承に向けた提言—』2012年）、地井昭夫「漁業計画と政策の沿革」石田頼房ほか『新建築学大系18集落計画』彰国社、1986年を参照。
- (14) 岩手県『チリ地震津波災害復興誌』、1969年、（津波デジタルライブラリイ、<http://tsunami-dl.jp/>）
- (15) 岩手県漁港協会、前掲書、p. 63を参照。
- (16) 同上、p. 64を参照。
- (17) 水産庁『漁業基本対策史料』第2巻、1965年、年表 pp. 70-75を参照。
- (18) 『岩手県漁業史』、pp. 841-842を参照。
- (19) 岩手県漁港協会、前掲書 p. 38を参照。
- (20) 松本三和夫『テクノサイエンス・リスクと社会学』東京大学出版会、2009年は、B. ArtherやP. Davidらが提起した「経路依存性」、「ロック・イン」の枠組みを拡張させ、科学と技術と社会の間の界面で起こる災害（「構造災」）が発生するメカニズムを分析している。

イオンプローブによる燃焼診断

龍谷大学理工学部講師・里山学研究センター研究スタッフ

野口 佳樹

1. 緒 言

本稿では、工業炉や実用燃焼器の他に、里山における手軽な燃焼器として木質バイオマスを利用した薪ストーブやガス化燃焼装置に、燃焼診断ツールとして、イオンプローブを適用することをめざして、これまで筆者がイオンプローブで得た結果を紹介する。

プラズマ密度を計測するためにLangmuirプローブ法が利用されているが、基本的にイオンプローブ法は、Langmuirプローブ法の応用である。Langmuir法は、プラズマ内に金属製の探針を挿入し、これに直流電圧をかけたときに流れる電流の大きさからプラズマ密度を計測する手法である¹⁾。

炭化水素系の燃料を燃焼するときに、イオン化学反応により火炎反応帯の近傍にイオン濃度の高い領域が形成され、火炎には電氣的性質があることが知られている²⁾。イオンプローブ法においても同様に、火炎反応帯に金属製の探針を挿入し、これに直流電流をかけたときに流れる電流の大きさからイオン電流を計測する。

イオンプローブで得られるイオン電流波形を解析すると、変動する火炎の火炎反応帯近傍のイオン濃度分布のみならず、火炎がイオンプローブのセンサーを通過するときの挙動や形状を明らかにすることができる^{3), 4)}。イオンプローブは基礎研究において、古くから用いられていた手法であるが、検知されるイオン電流が μA オーダーで非常に微弱なために、ノイズに埋没する場合が多く、実用燃焼炉への応用例は少ない。自動車用エンジンにおいて、プローブに点火プラグを用いてノッキングセンサとして使用している例などがあるが、受感部が大きく、火炎構造を知るには空間分解能が十分でない。

近年では燃焼診断において、LIF等のレーザ技術の目覚ましい発展により、可視により燃焼室内の温度分布を計測することが試みられている。しかし、LIF等の装置は数千万円単位で非常に高価であり、また、高温雰囲気中の火炎に代表される、薄く可視しにくい火炎は、計測が難しいためになかなか普及できていない。一方、イオンプローブ法は、AD変換器などの記録装置と数万円単位の安価なプローブの組合せであり、普及しやすい診断システムある。可視しにくい火炎であっても、火炎中にはイオン電流が発生しており、火炎を検知するツールとしても優位性がある。また、空間分解能については、0.1mm程度の火炎の構造を調べるには少なくとも 10^{-2}mm の分解能が必要であるが、LIFの分解能 10^{-1}mm に対し、イオンプローブの分解能 10^{-2}mm は計測精度についても優位性がある。

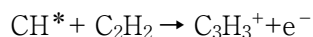
本稿ではイオンプローブの使用例およびノイズを低減した例を紹介する。

2. イオンプローブの特性

イオンプローブとは、炭化水素系燃料を燃焼させたときに起こる化学イオン化反応により、火炎反応帯近傍に形成されるイオンを計測するプローブである。化学反応の機構としては、種々の説があるが、もっとも一般的に考え得るものとして、



場合によっては、



などが挙げられている。これらの最初に発生する一次イオンから種々の過程により $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}^+$ 、 CH_3O^+ 、 C_3HO^+ 、 CH_5O^+ 、 CH_3^+ などの二次イオンが発生し、最後に H_3O^+ になっていく。このイオンプローブから得られるイオン電流波形を解析することによって、反応帯のイオン濃度分布のみならず、火炎がイオンプローブを通過する際の火炎の形状や挙動などを明らかにすることができる²⁾。

イオンプローブの構造を図1に示す。イオンプローブの受感部となる物質には、電気伝導性が高く、火炎の高温にさらされても化学的に安定している物質が要求されるため、白金線を採用した。また、絶縁のため白金線の受感部以外を石英管で被覆し、さらにその外側を真ちゅう管で被覆し、水により冷却できる構造とした。

予混合火炎の火炎反応帯が、イオンプローブの受感部に垂直に未燃焼混合気側から燃焼ガス側へ通過したときに得られるイオン電流波形を図2に示す。火炎反応帯のイオン濃度は、未燃焼混合気側で急激に増加し、燃焼ガス側で緩やかに減少する。したがって図2により、イオン電流の特徴は、鋭いピークが存在することと未燃焼混合気側と燃焼ガス側で波形の勾配が異なることがわかる。

火炎面の厚さを精度よく検知するためには、火炎面の厚さを少なくとも10点で検知する必要がある。火炎面の厚さは 10^{-1}mm 程度であるから、 10^{-2}mm 程度の空間分解能が要求される。イオンプローブの空間分解能は、 10^{-2}mm である⁵⁾から、火炎面の厚さを精度よく検知するのに要求される空間分解能の条件を満たしている。

火炎面が 10m/s 程度の速度で計測点を通過するとすると、火炎面が空間内の任意の計測点を通過するのに要する時間は

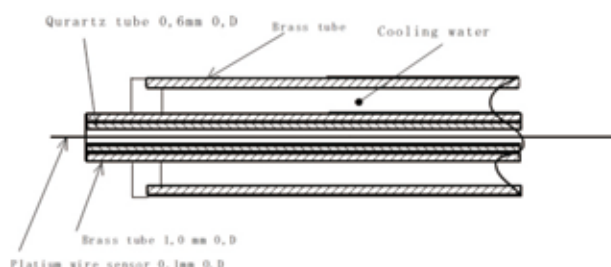


Fig.1 Structure of Ion Probe

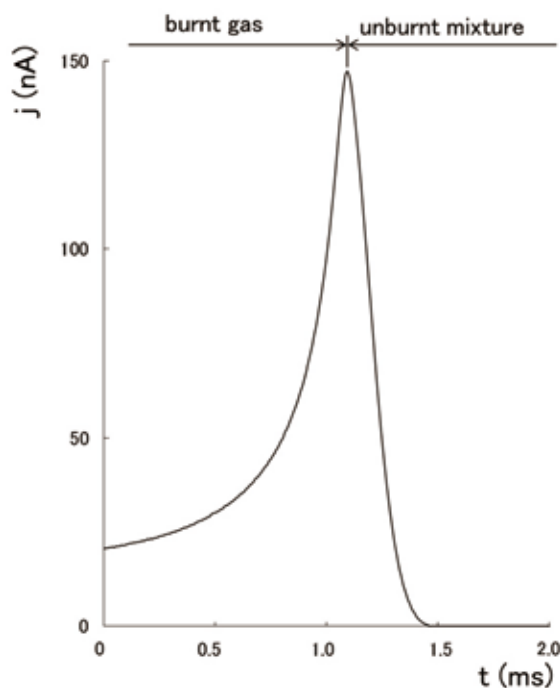


Fig.2 Typical Ion Current

10^{-5} 秒程度である。したがって、火炎面の厚さを精度よく検知するためには少なくとも 10^{-6} 秒程度の時間分解能が必要である。イオンプローブは、 10^{-7} 秒程度の時間分解能を満足しており、火炎面の厚さを精度良く検知することができる⁵⁾。

イオン電流波形を記録する際の概略を図3に示す。探針の電位は -12V で、バーナ本体を補償電極としている。火炎で発生するイオン電流は、 μA 単位の微弱な電流であるから、 $200\text{k}\Omega$ の抵抗により電圧に変換した。この抵抗の両端の電圧を差動型DCアンプにより100倍に増幅し、A-D変換器でデジタル変換したのちコンピュータの磁気記録装置に記録した。

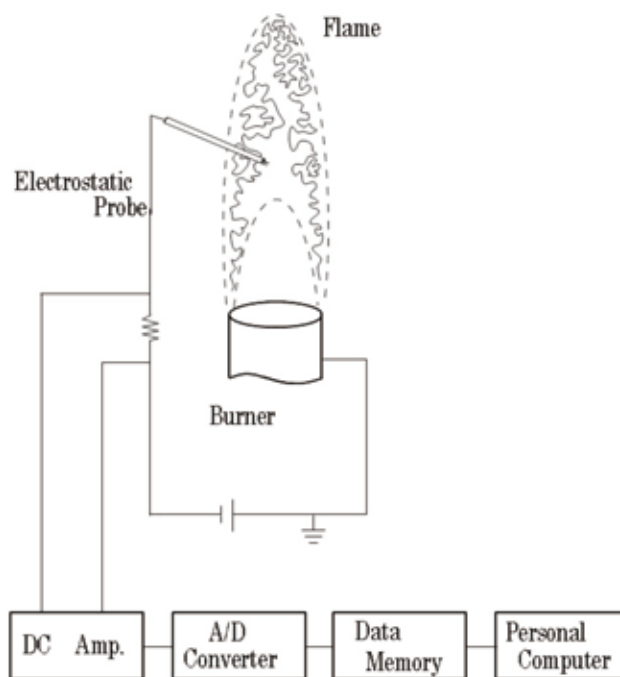


Fig.3 Recording Ion Current

ところでイオン電流に限らず、記録する対象をA-D変換するとき、量子化の誤差が生じる。記録する際の誤差を $\pm 5\%$ 以内とするために、サンプリング周波数は 333kHz とし 333kHz の時間分解能でA-D変換した⁶⁾。

3. 乱流予混合火炎における局所的な燃焼速度ベクトルの計測

3.1 はじめに

Karlovitzら⁷⁾が速度勾配中に存在する火炎の消炎に関する概念を提案して以来、火炎伸長に関する研究は燃焼研究の重要な課題の一つとなり、多くの基礎研究^{8)~16)}が行われてきた。ところが、乱流予混合火炎における局所的な消炎現象を計測により明らかにした例はほとんど見られない。これは、乱流予混合火炎における消炎現象を計測する決定的な手法が確立されていないためである。

ところで、消炎限界付近の火炎面では、火炎伸長により温度が低下するために、燃焼速度が減少すると考えられる。したがって、燃焼速度を明らかにすることができれば、乱流予混合火炎における消炎現象を明らかにすることができると考える。乱流予混合火炎の燃焼速度を直接計測することはきわめて困難であるが、局所的なガス流速ベクトルと火炎面の速度ベクトルを計測することは可能である。これら二つの速度ベクトルから燃焼速度ベクトルを幾何学的に求めることを検討する。

3.2 火炎面の速度ベクトル

火炎面の速度ベクトルの計測には、四つの受感部を有する静電探針を使用した。静電探針の受感部には、直径 0.1mm の白金線を使用し、その長さを 1.0mm とした。静電探針の四つの受感部は、一辺の長さが 2.0mm の正四面体の頂点となる位置に配置した。静電探針は、火炎の上方から垂直に挿入し、一つの受感部（受感部0）が流れの上流に、他の三つの受感部（受感部1，

2 および¹⁷⁾ が水平に正三角形になるように下流に配置した。探針の電位は-12Vとし、バーナを補償電極とした。

火炎面が静電探針の四つ受感部を通過する様子を図4に示す。図中の0、1、2および3は静電探針の受感部の先端を表している。また、火炎面が通過した際に得られるイオン電流波形を図5に示す。 τ_1 、 τ_2 および τ_0 は火炎面がそれぞれの受感部を通過した際の受感部0を通過したときとの時間差である。

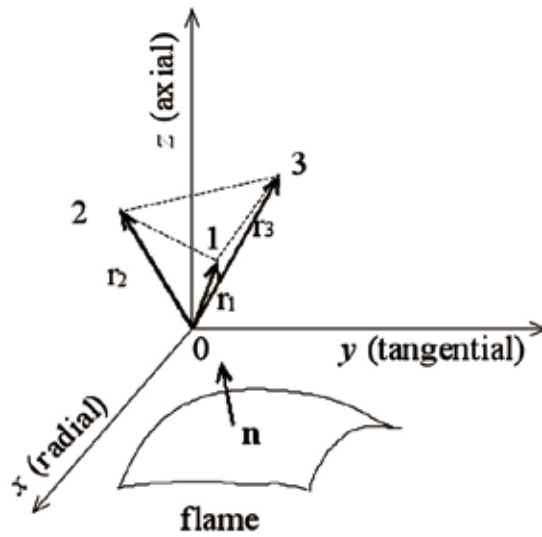


Fig.4 The arrangement of sensors of 4-element Ion Probe

図5の座標系において、添え字の $j = 1$ 、2 および 3 はそれぞれ x , y , z の方向を示す。また図中のch0の受感部を原点とする。さ $i = 1$ 、2、および 3 で決定される場所にあるとする。 $\mathbf{r}_{ij}$ は受感部 i の座標を示すものとし、火炎面に垂直な単位ベクトルを $\mathbf{n}_j$ とする。火炎面の速度を V と表すと、ベクトルで火炎面の速度は、

$$\mathbf{v}_j = V \cdot \mathbf{n}_j \quad (1)$$

また τ_i は、受感部 i のイオン電流のピークの時間と原点のイオン電流のピークの時間の差である。またch0の受感部と受感部 i の距離は、

$$V\tau_i = \mathbf{r}_{ij} \cdot \mathbf{n}_j \quad (2)$$

となる。

$\mathbf{r}_{ij}$ は正則行列であり、

$$\mathbf{n}_j = (\mathbf{r}_{ij})^{-1} \tau_i \quad (3)$$

と変形できる。ただし $(\mathbf{r}_{ij})^{-1}$ は $\mathbf{r}_{ij}$ の逆行列である。

また、

$$\mathbf{n}_j \cdot \mathbf{n}_j = 1 \quad (4)$$

が与えられる。

クラメルの公式を用いて、 s_{ij}^k は $\mathbf{r}_{ij}$ の k 列目を τ_i に置き換えたことを表す。そして $| \cdot |$ は行列式を示すものとする、

$$n_k = \frac{V |s_{ij}^k|}{|r_{ij}|} \quad (5)$$

となる。

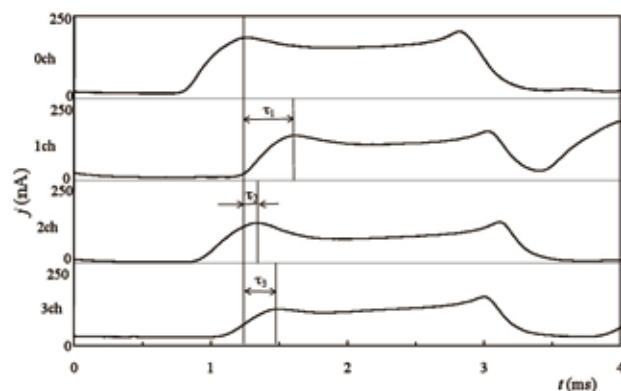


Fig.5 Typical ion currents recorded by the four element

Eq. (4)より、

$$V = \frac{|r_g|}{\left(\sum_{k=1}^3 (s_g^k)^2\right)^{\frac{1}{2}}}$$

となり、火炎面の速度が算出される。

また、Eq. (6)に式Eq. (5)を代入することにより方向余弦は

$$n_k = \frac{|s_g^k|}{\left(\sum_{k=1}^3 (s_g^k)^2\right)^{\frac{1}{2}}}$$

と示される。

3.3 燃焼速度ベクトル

乱流予混合火炎の燃焼速度を直接計測することは極めて困難である。しかし、局所的なガス流速ベクトル U_g と火炎面の速度ベクトル V_f を計測することは可能である。図6のように局所的なガス流速ベクトル U_g と火炎面の速度ベクトル V_f から燃焼速度ベクトル S_t を幾何学的に求めることができ、火炎面の速度ベクトル V_f は、ガス流速ベクトル U_g の火炎面に垂直成分 U_{gn} と局所的な燃焼速度ベクトル S_t の和となる。燃焼速度ベクトルは、火炎面の速度ベクトルと局所的なガス流速ベクトルから、Eq. (8)より求められる。

$$s_i = V_f - \frac{V_f \cdot U_g}{|V_f|} \cdot n \quad (8)$$

なお、 n は火炎面に垂直な単位ベクトルである。

3.4 実験装置および方法

燃料にはプロパンを使用し、混合気の当量比 ϕ は、1.10とした。混合気の当量比 ϕ が1.10のとき、層流燃焼速度が極大となり、その値は0.45m/sである。また、バーナ出口における平均流速を4.0m/sとした。

レーザ流速計と静電探針を使用した局所的なガス流速ベクトルと火炎面の速度ベクトルの同時計測のようすを図7に示す。

ガス流速ベクトルの計測には、波長476、488、514.5nm、出力1.0Wのアルゴンイオンレーザを光源とする3波長・6ビーム方式の前方散乱方式のレーザ流速計システム（TSI, IFA-750）を使用した。レーザ流速計の散乱粒子には、二酸化ケイ素（SiO₂）を使用した。

火炎面の速度ベクトルの計測には、四つの受感部を有する静電探針を使用した。静電探針の受感部には、直径0.1mmの白金線を使用し、その長さを1.0mmとした。静電探針の四つの受感部は、一辺の長さが2.0mmの正四面体の頂点となる位置に配置した。静電探針は、火炎の上方から垂直に

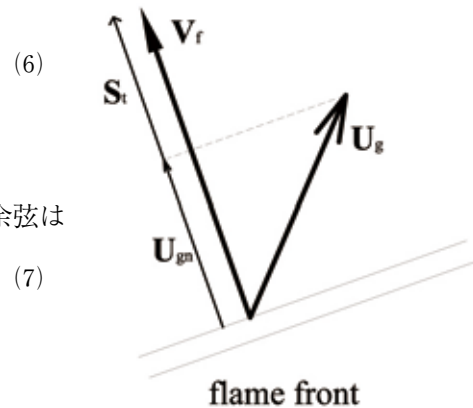


Fig.6 Determination of the local burning velocity

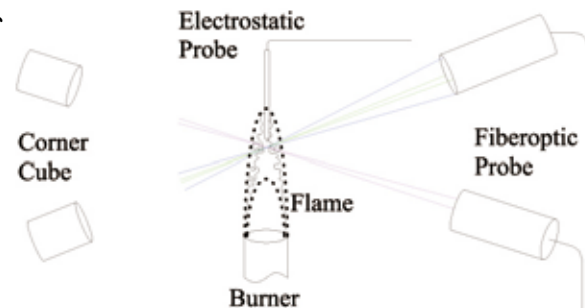


Fig.7 Simultaneous measurement using the LDV and Ion Probe

挿入し、一つの受感部（受感部0）が流れの上流に、他の三つの受感部（受感部1、2および3）が水平に正三角形になるように下流に配置した。探針の電位は-12Vとし、バーナを補償電極とした。

3.5 実験装置および方法

四つの受感部を有する静電探針で計測したイオン電流波形から得られた局所的な火炎面の速度ベクトル V_f が分布するようすを調べた結果をFig. 8に示す。原点は計測点であり、原点を起点とした速度ベクトルの頂点のみを示した。Fig. 8は火炎面が未燃焼混合気側から燃焼ガス側へ通過したときのもので計測点をバーナ接線方向から見たようすであり、図の左側がバーナの中心軸である。

火炎面が未燃焼混合気側から燃焼ガス側へ通過する場合、火炎面はバーナ中心軸へ伝ばし、火炎面が燃焼ガス側から未燃焼混合気側へ通過する場合、バーナ外側方向へと伝ばすることがわかる。

次にレーザ流速計から得られた局所的なガス流速ベクトル U_g が分布するようすを調べた結果を図9に示す。図は火炎面が未燃焼混合気側から燃焼ガス側へ通過したときのものである。なお図の書式は、図8と同様である。

流れはバーナ中心軸から離れる方向に起こっている。これは、バーナ中心軸と計測点と間の熱膨張が影響していると考えられる。

同時計測された火炎面の速度ベクトル V_f とガス流速ベクトル U_g の結果からEq. (8)で算出した燃焼速度ベクトル S_t が分布するようすを調べた結果を図10に示す。図は火炎面が未燃焼混合気側から燃焼ガス側へ通過したときのものである。なお図の書式は、図8および図9と同様である。燃焼速度ベクトル S_t は、火炎面が未燃焼混合気側から燃焼ガス側に通過する場合には、バーナの中心軸方向かつ上方向に分布する。

3.6 まとめ

燃焼速度ベクトルの方向は、火炎面が計測点を、未燃焼混合気側から燃焼ガス側へ通過する場合、バーナ中心軸より離れた点では、前者の

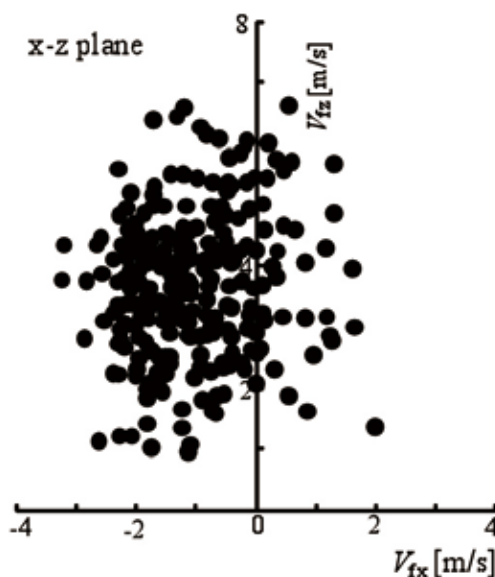


Fig.8 Vector distribution map of the local flame front velocity when flame front passed from unburnt-to-burnt in the the x-z plane

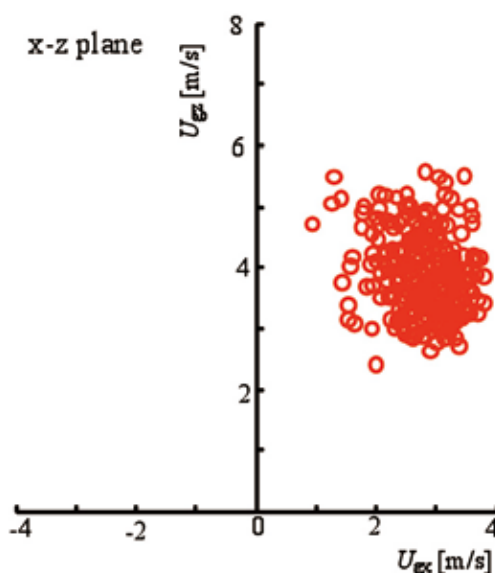


Fig.9 Vector distribution map of the gas velocity when flame front passed from unburnt to burnt in the x-z plane

場合、バーナ中心軸かつ上方向である。この方向は、計測点から見た未燃焼混合気が存在する方向と一致する。

4. 定容燃焼器におけるイオン電流計測

4.1 はじめに

自動車用エンジン内のイオン電流特性について詳しく調べることはエンジンの燃費向上に有用であると考えられるが、エンジンなどの実用燃焼器ではノイズの影響が大きくイオン電流がノイズに埋没してしまい計測が困難である。また、エンジンの体積はピストンの往復運動によって時間変化してしまい、解析の際に複雑な計算を要してしまう。

そこで本研究では単発伝ば燃焼が可能な定容燃焼器を用いて、その燃焼器における電流特性を調べることを目的としている。

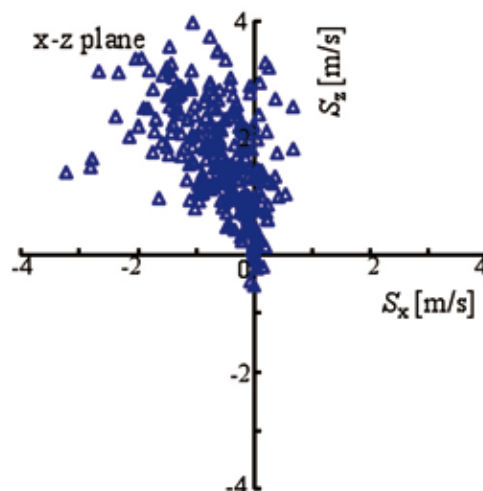


Fig.10 Vector distribution map of the burning velocity when flame front passed from unburnt to burnt in the x-z plane

4.2 定容燃焼器

本研究で使用した燃焼器本体を図11に示す。燃焼室の形状は縦55mm、横95mm、厚さ30mmとなっている。燃焼室の両面には厚さ20mmの石英ガラスが取り付けられており、火炎が伝ばする様子を外側から確認できるようになっている。なお、火炎面が伝ばする様子は、高速カメラで撮影する。また側面からイオンプローブが挿入できるようになっている。実験では、予め燃焼室内に所定の圧力および濃度で封入した予混合気を点火プラグで点火する。点火後、火炎が伝ばしていく。

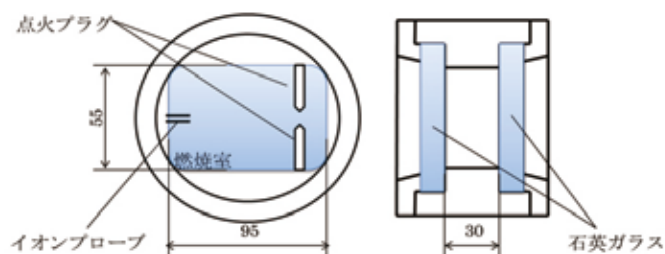


Fig.11 Constant-Volume Combustor

4.3 ノイズ対策

イオンプローブを用いる上で注意する点のひとつにノイズが挙げられる。イオンプローブで計測するイオン電流は数 μ Aととても微弱であることがわかっている。そのため、ノイズが大きすぎるとイオン電流はノイズに埋没してしまい正確な測定が困難となる。

ノイズの発生原因にはさまざまなものが考えられる。周囲の実験装置から発生する電磁波は当然のこと、携帯電話や蛍光灯な

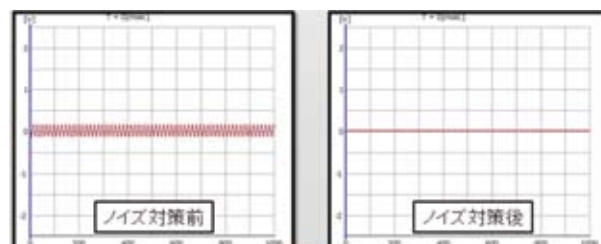


Fig.12 Resistance against White Noise

どからも考えられる。アースにはアース棒を用いるが、DCアンプのアースと、イオンプローブのアースに同じアース棒を使用するとノイズの原因となることが分かっている。また各コネクタおよびケーブルの接触不良もノイズの発生原因となる。イオンプローブの素線である白金線が折れ曲がっているとノイズの発生を招く恐れがあるので、イオンプローブの作成および作成後の取り扱いには注意が必要である。

各機器のアースに用いるケーブルにはノイズの影響を受けにくい同軸ケーブルを使用している。またコンピュータやDCアンプ、高速カメラの電源もアースすることでノイズを減らすことができる。この中でもDCアンプの電源をアースするとかなりノイズを除去できることが分かっている。下にDCアンプの電源をアースしていない場合とアースした場合の波形を示す。

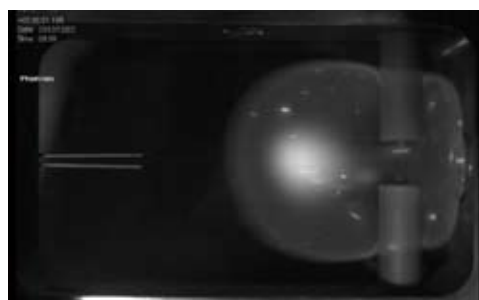
またイオンプローブ自体をアースすることでノイズを減らすことが出来る。イオンプローブ本体はイオン電流を計測する際の補償電極を担っているため、電極のプラス側に接続されている。そのため、補償電極であるイオンプローブ本体のアースが不十分であると、正確なイオン電流を計測することができない。

4.4 実験結果および考察

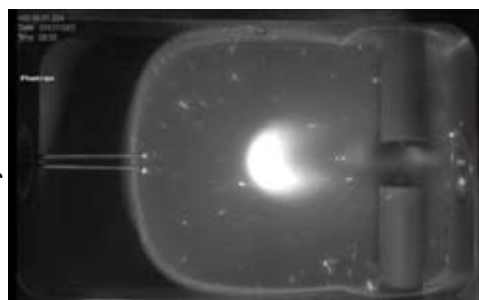
本実験で得られた燃焼室内を火炎が伝ばする様子を図13に示す。実験条件は、プロパン-空気予混合気を使用し、その当量比は1.1である。点火プラグは図の右側、イオンプローブは図の左側に設置している。時刻については、点火プラグにスイッチを入れたときを基準（0 msec）とした。点火後、火炎面は約20msecでイオンプローブの受感部に、約40msecで左側の壁面に到達した。この画像データと同時に記録したイオン電流波形を図14に示す。イオン電流波形では、4つの特徴が記録された。これらの特徴があった時刻は、点火時を基準とすると0 msec付近、16msec付近、19msec付近、および30msec付近であり、それぞれ、A、B、C、およびDとする。A（0 msec）付近の波形の乱れについては、点火プラグで



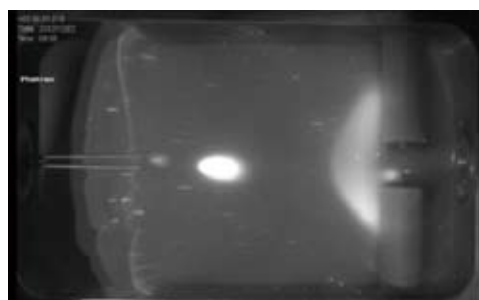
点火時



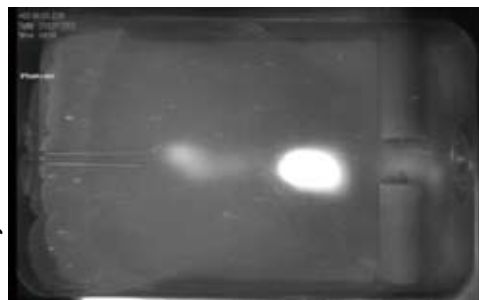
10msec



20msec



30msec



40msec

Fig.13 Flame Propagation in the Constant-volume Combustor

火花着火したときの電磁波を検知したものと思われる。BおよびCについては、図13の20msecの画像を見る限り、伝ばしてきた火炎のイオン電流を検知したものと思われる。典型的なバーナ火炎では、図2で示したように、一つの火炎につき、一つの極大値をもったイオン電流波形が記録される。ところが本実験装置では、一つの火炎に対し、BおよびCの二つの極大値が記録された。この二つの極大値について、イオン電流比C/Bと混合気の濃度との関係を調べた。その結果を図15に示す。

当量比が1.1のときに、イオン電流比C/Bが極大になり、1.1より、混合気の濃度が、希薄、過濃のときには小さくなることが分かった。この結果は、混合気の濃度と層流燃焼速度との関係に酷似している。もし、実機においても、このイオン電流比を検知することができれば、イオン電流比をパラメータとした、エンジンの空燃比制御に利用できる可能性がある。一つの火炎に対し、二つの極大値を記録することができたのは、前述のノイズ対策のたまものであると考える。

Dのイオン電流波形については、火炎面前面に生じた圧力波が装置左側壁面に反射し、火炎面が右方向に押し戻された結果であると考えられる。

4.5 まとめ

本実験では、イオン電流波形を精度よく計測するためにノイズ対策を行った。その結果、精度よく計測できたために、一つの火炎に対し、二つの極大値を記録することができ、この二つのイオン電流波形の極大値の電流比を調べることによって、エンジンの空燃比制御に利用できる可能性があることを示唆することができた。

参考文献

- 1) 雨宮宏、和田元、豊田浩孝、中村圭二、安藤晃、上原和也、小山孝一郎、酒井道、橘邦英：プローブ計測の基礎から応用まで、J. Plasma Fusion Res., 81-7, (2005)、482-525.
- 2) Tsuji S., and Hirano T.: Ion-Concentration Distributions in Two-Dimensional Nozzle

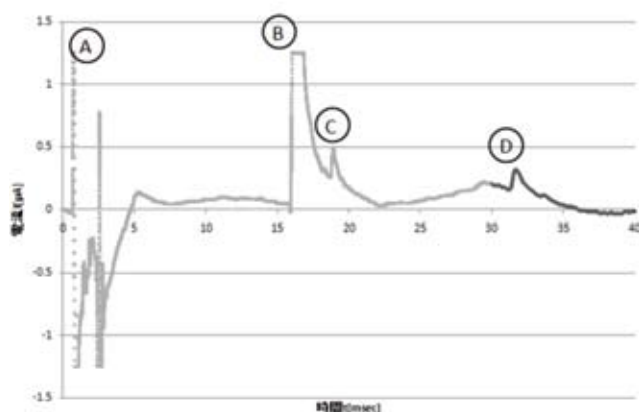


Fig.14 Ion Current in the Constant-volume Combustor

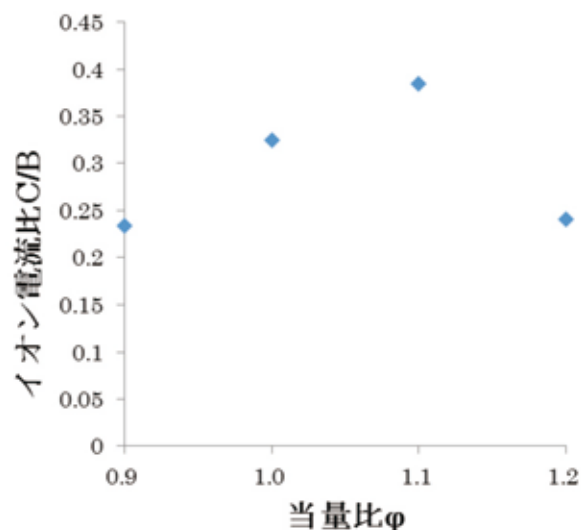


Fig.15 Ion Current Ratio vs Equivalence ratio in the Constant-volume Combustor

- Burner Flames at Atmospheric Pressure, *Combust. Flame*, 15, (1970), 47-56.
- 3) 平野敏右：火炎の電氣的性質とその応用, 日本機械学会誌, 74-634, (1971), 1410-1417.
- 4) 平野敏右, 鈴木鐸士, 橋本洋一, 益子一郎：予混合変動火炎測定に用いる円柱静電探針の基礎性質, 日本機械学会論文集, 46-405, (1980), 3974-3982.
- 5) 古川純一：静電探針による乱流予混合火炎構造の計測, 燃焼の科学と技術, 2, (1994), 56-68.
- 6) Furukawa J., Narihiro Y., Hirano T.: Time and Spatial Resolution Required for Measurement of Structure of Turbulent Premixed Flame, *Proceeding of Second Asia-Pacific Conference on Combustion*, (1999), 269-272.
- 7) Karlovitz B., Denniston, D. W., Knapschaefer, D. and Wells F. E.: Studies on Turbulent Flames, *Fourth Symposium (International) on Combustion*, The Combustion Institute, (1953), 613-620.
- 8) Klimkov A. M.: Laminar Flames in a Turbulent Flow, *Zhur. Prikl. Mekh. Tekhn. Fiz.*, 3, (1963), 49-58.
- 9) Williams F.A.: "A Review of Some Theoretical Considerations of Turbulent Flame Structure." in *analytical Numerical Methods for Investigation of Flow Fields with Chemical Reactions, Especially Related Fields to Combustion, AGARD Conference Proceedings*, 164, (1975).
- 10) Strehlow R.A., and Savage L. D.: *Combust. Flame*, 31, (1978), 209-211.
- 11) Buckmaster J.: The Quenching of a Deflagration Wave Held in Front of a Bluff Body, *Seventeenth Symposium (International) on Combustion*, The Combustion Institute, (1978), 853-842.
- 12) Ishizuka S., and Law C. K.: An Experimental Study on Extinction and Stability of Stretched Premixed Flames, *Nineteenth Symposium (International) on Combustion*, The Combustion Institute, (1982), 327-335.
- 13) Tsuji H., and Yamaoka I.: Structure and Extinction of Near-Limit Flames in a Stagnation Flow, *Nineteenth Symposium (international) on Combustion*, The Combustion Institute, (1982), 1533-1540.
- 14) Sato J.: Effects of Lewis Number of Behavior of Premixed Flames in a Stagnation Flow, *Nineteenth Symposium (International) on Combustion*, The Combustion Institute, (1982), 1541-1548.
- 15) Peters M.: Laminar Flamelet Concepts in Turbulent Combustion, *Twenty-First Symposium (International) on Combustion*, The Combustion Institute, (1986), 1231-1250.
- 16) Law C. K.: Dynamics of Stretched Flames, *Twenty-Second Symposium (International) on Combustion*, The Combustion Institute, (1988), 1381-1402.
- 17) Furukawa J. et al.: 3-D Measurement of 3-D Movement of Flame Front in Turbulent Premixed Flames, *J. JSME*, B, 72-715, (2006), 804-809.

里山の保全と「森林・林業再生プラン」

—里山地域的人工林をめぐる—

龍谷大学法学部教授・里山学研究センター研究スタッフ

吉岡 祥充

1. 里山と人工林

周知のように、「里山」とは何かについて、従来から様々の議論がなされてきた。ここで、あらためてそれらを振り返り整理することはできないが、後論との関係で、一応、用語の使い方を設定しておく必要がある。

里山とその保全が議論されてきた重要な理由として、そこでは地域における自然と人間との関係のあり方、とくに地域の自然資源を循環的に利用しつつ人々が生産し生活する持続可能な地域のあり方を展望するとともに、それをこれからの社会全体のあり方を考える際のモデルとして提示していくという問題意識がある。このように、今後の社会のあり方を射程に入れながらも、まずは地域単位での物質循環のあり方を考えるとすれば、里山という言葉も、一定の地域的広がりをもった、森林・田畑・ため池・用水路など地域における農業生産や生活を展開するために資源の持続的利用管理が行われてきた地理的範囲を示すものとして理解し、その重要な構成要素として里山林があると把握することができる。以下の記述では、一応、以上のような広い意味での「里山地域」と「里山林」とは概念的に区別されるという立場に立ちつつ、慣用的な言葉の用法を考慮して里山林の意味で「里山」という用語を使用したい¹。

さて、その上で、里山と言え、一般的には、農村や山村における生産や生活のために利用管理されてきた薪炭林や農用林あるいは雑木林などがそれに当たるとされ、地域の入会によって管理されて来たという意味で「二次的自然」としての性格を有するとされている²。このような意味での里山は、戦後の高度成長期にかけて、燃料革命といわれる薪炭から化石燃料への転換や化学肥料や機械化など農業生産方法の変化によって次第に利用されなくなっていったが、この利用度の低下した里山について、とくに1950年から70年までの間に、高度成長による木材需要に応えるために「拡大造林」が展開され、薪炭林などとして利用されていた里山を伐採し杉・檜など針葉樹を植林することによる用材林化が全国的に進められた³。これは、里山を農業生産や地域生活の共同性を基礎とした利用管理の対象から林業の資源へと転換するものであり、農業生産・地域生活での里山の直接的利用から家族経営的農業を補完する育林生産という商品生産対象へと変化させることを意味した。里山の管理面からいえば、それまで里山の多くが入会的管理の対象となっていたものを、造林投資を担保するなどの目的から、個人有化を含めて、その権利関係を近代的形態へと転換させる政策も進められたことによって地域共同体的管理が弛緩し解体する中で、人工林の管理も次第に個々の家族経営単位で所有し管理されるようになっていったのである。1950年代から造林された人工林はすでに50年生以上に達し十分に

利用可能な段階に達しただけでなく、その蓄積も相当な量となっているが、60年代から自由化されていた外材との競争など市場の影響による林業の低迷によって、里山地域に存在する人工林についても林業の素材として管理や利用が十分に行われない状態となっているのである。

このことは、里山の側から見た場合は、それが破壊され変質したことを意味するともいえる。しかし、その結果として、里山林の存在する地域には人工林もかなりの程度存在しているのであり、また上にも指摘したように、里山地域の保全を狭い意味での里山林の保全としてではなく地域資源の持続的循環的利用と管理の維持・形成として考える場合、本来の里山林とは異なるとしても、広い意味での里山地域の自然を構成し、人の手によって利用管理されることによって維持されうるという「二次的自然」としての性格を有するという意味で、人工林の利用管理をどうするかは、やはり里山地域保全という問題としても考える必要があるのではないかと思われる⁴。もちろん、里山地域の人工林をどう利用管理していくかは、地域的な土地利用に関する合意＝計画とも関係する問題ではあるが、人工林は林業の素材として植林され保育されてきたものであることから、まずは林業政策のレベルで近年どのような施策が行われ、またそこにどのような課題があるのかについて検討したい。

そこで、このような問題を考える手始めとして、本稿では、2010年に公表された「森林・林業再生プラン」の内容を概観し、若干の検討を加えることとしたい。

2. 「森林・林業再生プラン」の概要

周知のように、民主党政権のもとで林野庁が2010年に公表した「森林・林業再生プラン」（以下では「再生プラン」として引用する）は、それをより具体化した「森林・林業の再生に向けた改革の姿」（以下では「改革の姿」として引用する）が2011年に明らかにされ、さらに、それらにしたがって、2012年には森林・林業基本計画が策定され、また2013年には全国森林計画が更新されることによって制度化が進められてきた。

以下では、上記「再生プラン」と「改革の姿」を中心に、そこに提示されている政策のポイントを整理する。

(1) 基本的な政策論理

「再生プラン」は、その冒頭で次のように述べている。「戦後植林した人工林資源が利用可能な段階に入りつつある。しかしながら、国内の林業は路網整備や施業の集約化の遅れなどから生産性が低く、材価も低迷する中、森林所有者の林業への関心は低下している。また、相続などにより、自ら保有すら意識しない森林所有者の増加が懸念され、森林の適切な管理に支障を来すことも懸念される状況にある。」

これに続く記述も含めると「再生プラン」は、一方で、利用可能な森林資源の蓄積があり、また「外材輸入の先行きに不透明性」があり、さらには未来に向けて低炭素社会への転換が展望されるなど木材利用の拡大が期待されているにもかかわらず、他方で、我が国の林業の生産性が低く、そこに材価の低迷が続いたことによって、林業への意欲も低下し、森林の管理さえ十分に行われなくなってしまったという認識のもとで、林業政策の基本的課題を〈林業の低生産性の克服〉として把握し、その課題を実現するためには「効率的で安定的な林業経営の基盤づくり」が必要であるとする。そして、林業の生産性向上によって再生される産業的経済循環によって、森林の多面的機能の持続的発揮も確保されるというのである⁵。

では、「効率的で安定的な林業経営の基盤づくり」とは何か。どのようにしてそれを実現す

るのか。この点について、「再生プラン」は様々の方策を提言しているが、ここでは、「最低限の処方箋」とされる⁶、①森林経営の集約化を促進する方策、②施業コスト低減を促進する方策、および③森林計画制度の見直し、の主要な3点についてその内容を見ておきたい。

(2) 森林経営の集約化を促進する方策

「再生プラン」の基本的な発想は、〈所有と経営の分離〉を基礎に〈施業の集約化〉を進めることによって経営規模の拡大を図るという点にある。これは、日本の林家数約91万戸のうちおよそ75%が所有面積5ha以下の小規模林家であることから、その小規模分散的な林地所有構造が規模拡大の阻害要因であるという認識のもとに、その林地所有と経営の分離をより進めることによって規模の拡大を図ろうとするものである。そのために、具体的には、従来の森林施業計画制度を見直し新しい「森林経営計画制度」を導入した⁷。

従来の施業計画制度は、民有林（公有林・国有林・分収造林地を含む）について、森林所有者やそこから委託を受けた森林組合が、30ha以上の民有林について、5年間の植栽・造林・保育・間伐・伐採といった施業計画を立て、市町村による認定を条件に、税制・金融・補助金などの支援措置を受けることができる制度であった。もちろん、この制度においても、ある程度施業対象を面的に拡大することは意識されていたが、それをさらに進めるとともに、森林計画制度の一環として基本的には資源政策として枠を出ていなかったものをより広い森林経営を対象に転換させようとしたのが森林経営計画制度である⁸。

これには、「属地計画」と「属人計画」の2種類の方式があり、前者では、「林班または隣接する複数林班の面積の2分の1以上の面積規模であって、林班または理移設する複数林班内に自ら所有している森林及び森林の経営を受託している森林のすべてを対象」としてたてる経営計画であり、後者は、「自ら所有している森林の面積が100ha以上であって、その所有している森林及び森林の経営を受託している森林のすべてを対象」としてたてる経営計画である。言い換えれば、前者は、「地形その他の自然条件等」の観点から、後者は、「森林経営の実施状況」の観点から、一体として整備することが望ましい森林を対象としている。ただ、面積的に言えば、我が国の平均的林班（森林施業の区画）面積は約60haとされていることからすれば、前者の場合、数値は明示されておらず、したがって面積的な要件は課されていないが、ある程度の面的なまとまりが想定されていることはいうまでもない。

また計画項目としては、対象となる森林の現況を把握したうえで、5年間を単位とした木材生産計画と森林整備計画を立てるが、それは単なる施業計画にとどまらず、森林経営に関する長期の方針や計画の前提となる施業履歴の把握、自然環境への配慮、施業の共同化の推進、経営規模拡大の目標などや、さらに対象地域の路網整備やその目標などまで記載されることになっている。

そして、単に施業を受託する者ではなく、森林経営に責任を持つ者を助成するという観点から、作成主体は森林所有者およびそれと長期施業受託を締結した受託者であるとし、森林経営計画が基準に適合したものと認定された場合、その計画策定者に様々の税制上の優遇や補助金が交付されることになった。税制上の優遇措置としては、たとえば、山林収入の20%を「森林計画特別控除額」とする措置や林地保有の合理化を目的とする林地譲渡所得の特別控除などがそれである。またとくに、従来の補助金制度を整理し、従来の造林関係事業のうち森林整備事業を「森林環境保全直接支払事業」として、原則として認定を受けた森林経営計画に基づく施業に集中的に補助をする制度化がなされた。さらに経営計画の策定段階、つまり集約化を進め

る段階においても、①森林経営計画作成に必要な、森林簿の調査、現地調査などの森林情報の収集整理、説明会や戸別訪問を通じた計画参画への合意取り付けなどの活動に係る経費、②集約化して間伐を行うために必要な各種調査、境界の確認、説明会や戸別訪問を通じた施業への合意取り付けなどの活動に係る経費などが、「森林整備地域活動支援交付金」として支給されることになっている⁹。

以上のように、「再生プラン」は、林地の「所有と経営の分離」を前提に「施業の集約化」を進めることによって林業の規模拡大を計るという政策を推進しているものであり、新たに森林所有者になった者の届け出義務や林地境界の画定・明示など「権利関係の明確化」も、ある意味では当然ともいえることが強調されるのも、それがこの集約化や次に見る路網整備を進めるための前提条件として意識されているからである¹⁰。

(3) 施業コスト低減を促進する方策

上に見た森林経営計画制度は、所有と経営の分離を前提とする施業の集約化によって経営規模の拡大を目指すものであるが、「再生プラン」においては、さらに施業コストを低減させるための方策が提起されている。

もっとも重要な方策は「路網整備」である。また路網整備とセットで「機械化」を推進することによって、より効率的な作業システムを構築することが目標となっている。言うまでもなく、従来から林道や作業道の整備は行われてきたが、なおドイツや北欧諸国に比較してその整備水準は低位にとどまっている。これに対して、単に量的な整備目標を立てるだけではなく、「成熟した資源を持続的に循環利用するための基盤」として、また単に伐採・搬出だけではなく「地域の森林全体を管理・経営し、その面的・空間的機能の発揮」させるための路網整備が目標とされている¹¹。そのため、従来の林道に加えて、より「経済的」で「丈夫で簡易」な「林業専用道」と「森林作業道」という企画を導入し、機械を利用した作業システムとの整合性を想定した整備計画を、個別の森林経営計画だけではなく、経営計画の認証基準ともなる市町村森林整備計画の重要な項目としている。また、以前から森林法の規定（同法第50条）によって、木材の搬出などを目的として林道などの施設を設置するために必要な範囲で他人の土地に使用権を設定することが認められていた。この手続きとして、知事は土地所有者及び関係人（利用権設定者など）の意見を聴取する必要があるが、不在村地主の増加や世代交替によって所有者や関係人を確定できない場合や地域コミュニティの衰退や人間関係の希薄化によって協力が得られない場合もあることを考慮して、2011年の森林法改正において、公示の手続きをとることによって使用権設定への道を開いた。これも、路網整備を進めるためのものである。

もう一つは、施業コストの低減に向けて、森林組合の政策的位置づけ、とくに森林組合と民間の林業事業体との役割分担を見直していることである。

この点は、上に見た森林経営計画制度にも関連している。森林計画制度を規定する森林法11条はその第1項で経営計画の策定主体について、「森林所有者又は森林所有者から森林の経営の委託を受けた者」と規定している。この「森林所有者から森林の経営の委託を受けた者」とは、形式的には、森林組合や民間の林業事業体が想定されているが、従来の施業計画制度においては、森林組合が主要な主体と考えられていた。「再生プラン」の中では特に言及されていないが、「改革の姿」は、「森林組合については、施業集約化・合意形成、森林経営計画作成を最優先の業務とし、系統全体の共通認識として醸成することが重要である。」として、施業集約化を進めるための森林経営計画策定が森林組合の重要な役割である述べている¹²。そして、

森林組合がこの役割すなわち森林計画の作成と計画に基づく森林整備の実施を適正に果たしているかどうかをチェックし、必要に応じて員外利用の停止などの改善を要請するとする¹³。要するに、個別の施業受託ではなく、施業の集約化をすすめることに注力させようという趣旨である。

これに対して、民間（森林組合以外）の林業事業者については、継続的な事業継続が可能となるよう、効率的な作業システムや機械化の促進はもとより、事業執行能力・社会的信用・人事管理能力など多面的に育成する必要があるとしつつ、「林業事業者（森林組合および民間林業事業者を含む一筆者）の低コスト化への取り組みを促すよう、森林整備の担い手である林業事業者間の競争が働く仕組みを構築する必要がある。」つまり、低コスト化を促進するため、民間林業事業者間はもちろん森林組合も含めてそれらの間に競争環境を作るというのである。そのために、「森林組合と民間事業者のイコールフットイング」を確保する必要があるとあり、具体的には、施業集約化段階では、森林組合だけでなく民間事業者も含めて、森林経営計画を策定する「意欲と能力を有する者」に対して、都道府県や市町村は集約化に必要な情報（森林簿および森林計画図など）を開示するとし、その計画に基づく森林整備の段階では、総合評価落札方式による競争入札と計画作定者による事業者選択の説明責任などによって、林業事業者間の競争を創出することを意図している¹⁴。

このように、「改革の姿」では、枠組みとしては森林組合と民間事業者との競争による低コスト化を基本としているが、森林組合の「本業優先ルール」という指摘も考慮すると、実質的には、森林組合による〈施業集約化の推進〉と民間事業者による〈施業の低コスト化〉という役割の分担を展望しているといえよう。

(4) 市町村森林整備計画のマスタープラン化¹⁵

上記の(2)でとりあげた森林経営計画も森林計画制度に含まれるものであるが、ここではもう一つの変更点である市町村森林整備計画について整理する。市町村森林整備計画も従来から存在するが、いままでは全国森林計画を前提に都道府県が策定する地域森林整備計画があり、さらにそれをノックダウンしたものとして市町村森林整備計画が策定されていたことから、その形骸化が指摘されてきた。しかし、「再生プラン」では、市町村が森林計画制度の主役となり、「地域内の民有林全体の管理・経営に全面的な責任をもつ」ものと位置づけられ¹⁶、市町村森林整備計画が基本計画として機能するための方策が導入されている。

まず、従来は森林・林業基本法によって、水土保持林・森林と人との共生林・資源の循環利用林という森林の3区分が規定され、市町村森林整備計画の中でその区分が適用されることになっていたが、「再生プラン」を踏まえた2011年森林法改正によって、市町村が森林の実態と地域の意見を踏まえて主体的にゾーニングを行えるようになった。また市町村は計画事項を自主的に追加することも可能となり、造林・間伐・保育・伐採などに関する管理・施業のルールを規定することも計画事項とされた。さらに路網整備についても、地域の実情を踏まえて整備計画を策定できるようにした。これらはできる限り図面化されることになっており、それによって基本計画として機能しやすいように配慮されている。これらに加えて、森林経営計画の認定基準を市町村が規定できるようにしたことで、この森林経営計画による森林整備を上記のような市町村森林整備計画に沿うように誘導することもできるようになっている。

とはいえ、実際のところ、その地域内に民有林を有するすべての市町村が独自にマスタープランとしての市町村森林整備計画をすぐに策定できるわけではない。市町村単位でそのよう

な計画策定を実施できる十分な人的資源を有していないところも多いことから、マスタープラン化の実現を担保するための人材養成が重要となる。この点について、「再生プラン」では、セーフティネットとして「日本型フォレスター制度」の導入を提起している。これは、都道府県職員・森林管理局職員・市町村職員などを研修し、森林整備に関する専門的知識や技術を有するフォレスターとして市町村の森林整備計画策定を支援する役割を担わせようというものである。これは、個別の森林経営計画の作成を支援する森林施業プランナーや実際の現場技術を担う森林作業道作設オペレーター・フォレストマネージャー・流通コーディネーターなどとともに、総合的な人材育成プログラムとして提起されている。

(5) その他

「再生プラン」「改革の姿」では、その他、効率的な加工・流通体制の整備や国産材の消費拡大などについての方策も提言されているがここでは割愛する。

3. 若干の検討

以上に見た「再生プラン」は、林業政策としては、林業が地域の基盤産業となっている山村部を主な対象として想定していると思われる。しかし、政策としてその対象地域が山村部に限定されているわけではなく、またはじめにも述べたように、政策対象となっている人工林は里山にもかなりの程度存在している。ここでは、人工林を含む里山の保全との関係で「再生プラン」について若干の検討を加え、むすびに代えることにしたい。

改めて言うまでもなく、いわゆる山村だけではなく、中山間地や里山の多い農村部においても、地域の経済活動として林業の振興は重要な課題である。問題は、その林業のあり方と政策、つまり、どのような林業を目指して、どのような政策を展開するべきか、という点である。この問題を考えるために、ここでは、山村部と里山の多い農村部との条件的な違いおよび森林の多面的機能の維持と林業との関係を意識しつつ、「再生プラン」の問題点を考えてみたい。

(1) 「所有と経営の分離」による「経営の集約化」について

本論でも述べたように、「再生プラン」の基本的な方向は、林地や人工林に関する所有権を有する者がその森林を経営するのではなく両者を分離する、具体的には、林地所有権を有する者が森林組合などに経営を委託することによって個別の施業だけではなく森林経営全体を集約化し、林業の生産性を向上させようということである。

たしかに、小規模分散的な林地所有のあり方、山村・農村における高齢化の進行、さらに山村における限界集落の拡大や集落の自然消滅などの現実を踏まえて、人工林資源の循環的利用のあり方を考えるとすれば、山村部においては「施業の集約化」だけではなく、長期的な森林整備を含めた「経営の集約化」はある程度避けられないと思われ、そのためには前提として林地に関する「所有と経営の分離」も進めざるを得ないだろう。しかし、林業は、蓄積された森林資源を活用し効率的な商品生産を行うことによって産業としての経済循環を実現しさえすればよいのではない。それが山村に生活し地域の自然を利用し管理する人々に役立つ基盤産業となるためには、たんに「所有と経営の分離」による「経営の集約化」を徹底させることによって効率的な林業を構築するのというのではなく、地域振興の視点から林業の役割や形態を考える必要がある。このような意味で、「再生プラン」は小規模な森林を所有し伐採から搬出・出荷まで自力で行っている自伐林家に対する支援策が不十分であり¹⁷、またそこには山村振興や地域再生の視点が弱いという批判があるのは当然であろう¹⁸。

さらに里山が多く存在する農村部においては、山村に比較して居住人口も多く、そこにはかつての農家林家や里山の管理を行ってきた経験を有する人々という人的資源が高齢化しつつもなお存在している。そうであるとすれば、山村に比較して、なお「所有と経営の一体化」を前提とする森林経営のポテンシャルはあるといえる。もちろん、林業として成立するためには規模や効率性の問題も考慮せざるをえないだけでなく、入会林野の近代化過程で導入された、森林所有者による競合の一形態である生産森林組合は様々の問題かかえ、森林整備の機能を十分に果たし得ていないという現実もあり、どのような形での事業化をめざすか、それに対してどのような政策的支援が必要かなど検討するべき多くの課題が残されていることは否定できないが、小規模な独立経営が難しい場合でも、小規模所有者の共同による事業化（いわば「協業」）の方向を目指すことも可能ではないかと思われる¹⁹。

(2) 森林の多面的機能と林業との関係について

つぎに「再生プラン」が提示している林業のあり方と森林の多面的機能との関係を検討する。この点について、「再生プラン」は「森林の有する多面的機能の持続的発揮」を理念の1つとしてあげており²⁰、「改革の姿」も「木材生産と公益的機能の発揮を両立させる森林経営の確立」を改革の方向としている²¹。森林の多面的機能や公益的機能としてあげられているものは、その関係する範囲としても世界的・全国的・地域的な広狭様々のレベルに関わり、内容的にも生物多様性保全機能・地球環境保全機能・土砂災害防止機能/土壌保全機能・水源涵養機能・快適環境形成機能・保険レクリエーション機能・文化機能・物質生産機能などが想定されている²²。もちろん、これらの多様な機能がどのように配慮されるべきかは、森林や地域によっても異なるであろうし、また物質生産を重視することになるであろう人工林についても、奥山のそれと里山地域のそれとは異なり、また物質生産機能の内容も異なるが、政策的に重要な問題はこれらの機能がどのような形で維持され実現されうるかという点である。

「再生プラン」においても、「木材生産と生物多様性保全など公益的機能が調和した実効性ある森林計画」の必要性が指摘され²³、「改革の姿」においては、より具体的に、従来の「水土保持林」「森林と人との共生林」「資源の循環利用林」という3区分を廃止し、新たに多面的機能について「それぞれの機能毎の望ましい森林の姿と必要な施業方法を国、都道府県が例示し、その例示を参考に市町村が地域の意見を反映しつつ、主体的に森林の区分を行うこととする。」と提言がなされている²⁴。さらにこのような観点が市町村森林整備計画に導入され、その森林整備の方針や基準を個別の森林計画の認定基準として機能させ、さらにその認定を条件として森林経営者に対して補助金を支給するという方法で適切な森林の多面的機能を実現しようとしている。

しかし、「再生プラン」の基本となっている効率的な林業経営という論理からすれば、その森林経営が持続的なものであるために、〈人工林の生長量以内の伐採〉や〈齢級構成の平準化〉はある程度実現可能であるとしても、それを超える公益的な機能を実現することは当然に個別の林業経営に内在化されているものではない。したがって、この問題を解決の方向に導くためには、その基礎として個別の経営の論理を超える公的な制度によるコントロールやそれを実質化するための基盤でもある地域の土地利用計画に関するコンセンサスを形成する必要がある。この点、「再生プラン」においては、なお、森林の多面的機能と林業との関係のあり方が抽象的に述べられているにすぎない。また里山地域においては、個別土地所有権との調整問題はあつものの、地域の状況や人工林の管理状態なども考慮して、林業の対象である人工林をそのま

まに維持し続けるかあるいは里山林への再転換を計るか、などの選択肢も含めたより広い土地利用計画的観点からの検討も重要となろう。

(3) 地域的公共性に基づく土地利用計画について

最後に、土地利用計画という観点から、「再生プラン」で提示された森林計画制度の見直し内容について簡単に触れておきたい。

前章でも整理したように、森林計画制度については、「市町村森林整備計画のマスタープラン化」とそれを実質化するための「日本型フォレスター」など人的要員の養成が提案されていた。従来から森林計画制度が形骸化していることは指摘されているが、その物質生産機能も含めて森林の多面的機能を保全し発揮させていくという観点から、地域の実情を踏まえつつ森林整備計画を構成しようという方向性は評価したい。ただ、この市町村森林整備計画を「地域の関係者との共同による作成を推進」とし、そのためには「森林所有者、森林組合等の林業関係者、NPOを含めた合意形成」が重要であることが指摘されているものの、なお全体として「再生プラン」においては、「地域」は産業としての林業の展開する場として理解されているにすぎないといえる。地域の土地利用をめぐる共同性と競合性を自治的に調整した総意という意味での「地域的公共性」を基礎にした土地利用計画や森林整備計画の策定が重要であると考え²⁵。この自治的調整プロセスは、「改革の姿」がいう自治体の役割の重視や日本型フォレスターの導入および森林組合の役割の明確化などだけで実現できる性格のものではなく、近年しばしば指摘されているように、公権力によるガバナメントのあり方という問題、たとえば森林については森林計画制度などの法制度による土地所有権の公共的コントロールの問題と、その基盤であり、またそれを実質化する地域的ガバナンスのあり方の問題としてさらに検討しなければならないといえよう²⁶。

- 1 里山概念整理については、丸山健次「今なぜ『里山学』か」（丸山・宮浦『里山学のすすめ』昭和堂、2007年）5頁以下、および鈴木龍也「里山から見た法と共同性」の現在」27～28頁（鈴木・牛尾『里山のガバナンス』昭和堂、2012年）を参照。本稿もこれらに依拠している。
- 2 武内和彦「里山の自然をどうとらえるか」（武内・鷺谷・恒川編『里山の環境学』東大出版会、2007）2頁。
- 3 深尾清造「林業の生産基盤」（半田良一編『林政学』文永堂出版、2003）103～111頁。なお、入会林野整備事業との関係については、中尾英俊「入会林野整備前後の所有形態と利用状況」（武井・熊谷・里木・中尾編『林野入会権』一粒社、1989）47～48頁を参照。
- 4 鈴木・前掲論文28頁。
- 5 以上の記述は「再生プラン」1頁。
- 6 「改革の姿」1頁。
- 7 森林経営計画制度の概要については、林野庁HP（http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/sinrin_keikaku/con_6.html）を参照。
- 8 従来の森林施業計画と「再生プラン」における森林経営計画との比較については、餅田治之「森林・林業再生プラン」（遠藤日雄編『改訂・現代森林政策学』日本林業調査会、2012）76頁。
- 9 この制度そのものは、2002年度から導入されているので、「再生プラン」によって創設されたものではない。
- 10 「再生プラン」は、「森林の境界確定の推進と集約化施業や路網整備に係る同意取付の円滑化に向けたルール検討」を課題としてあげている（6頁）。
- 11 岡田秀二『「森林・林業再生プラン」を読み解く』（日本林業調査会、2012年）40頁。

- 12 「改革の姿」10頁。
- 13 「改革の姿」11頁。
- 14 「改革の姿」12頁。
- 15 「マスタープラン化」という表現は、「改革の姿」5頁。
- 16 岡田・前掲書29頁。
- 17 佐藤宣子「「人の暮らし」が見えないプラン」(『林業経済』Vol. 63. (4)7頁以下)、同「小規模所有者排除の「森林経営計画」の問題」(『林業経済』Vol. 63. (11) 22頁以下)。
- 18 清水徹朗「見直しが必要な「森林・林業再生プラン」」(『農林金融』2013年6月「今月の窓」)。
- 19 里山地域に存在する人工林を対象とする林業のあり方として、「協業」という形態の重要性は、龍谷大学・里山学研究センター第8回里山研究会での鈴木龍也氏(同研究センター研究スタッフ)の示唆による。
- 20 「再生プラン」2頁。
- 21 「改革の姿」2頁。
- 22 日本学術会議「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的機能の評価について(答申) 2011年11月1日」64頁。
- 23 「再生プラン」6頁。
- 24 「改革の姿」6頁。
- 25 志賀和人編『21世紀の地域森林管理』(全国林業改良普及協会、2001年)180～182頁。
- 26 これらの問題については多数の文献があるが、ここでは、志賀・前掲書、牛尾・鈴木編『里山のガバナンス』(晃洋書房、2012年)と柿沢宏昭「森林ガバナンス研究の展望」(『林業経済』Vol. 63 (2) 1～15頁)を参照した。柿沢は、生態系に基礎を置いた森林管理とそれを支えるガバナンスの構築とともに、持続的な森林管理のミニマムを保障するものとしてのガバメント(公的機関及び制度、政策)の役割の重要性を指摘している。

5. 活動日誌



活 動 日 誌

(1) 運営会議

- 1) 第1回運営会議 (2013年4月18日開催)
- 2) 第2回運営会議 (2013年5月30日開催)
- 3) 第3回運営会議 (2013年9月26日開催)
- 4) 第4回運営会議 (2013年10月24日開催)
- 5) 第5回運営会議 (2013年11月28日開催)
- 6) 第6回運営会議 (2013年12月19日開催)
- 7) 第7回運営会議 (2014年1月21日開催)
- 8) 第8回運営会議 (2014年2月21日開催)

(2) 全体会議

- 1) 第1回全体会議 (2013年6月8日開催)

(3) 研究会

- 1) 第1回研究会 (2013年5月17日開催)
- 2) 第2回研究会 (2013年5月23日開催)
- 3) 第3回研究会 (2013年6月8日開催)
- 4) 第4回研究会 (合宿研究会) (2013年9月7日～8日開催)
- 5) 第5回研究会 (2013年9月26日開催)
- 6) 第6回研究会 (2013年11月14日開催)
- 7) 第7回研究会 (2013年11月15日開催)
- 8) 第8回研究会 (2013年12月5日開催)
- 9) 第9回研究会 (2013年12月19日開催)
- 10) 第10回研究会 (2014年1月21日開催)

(4) その他の活動

- 1) 京丹後里山調査 (2013年4月27日～28日実施)
- 2) 韮の浦景観に係る調査 (2013年8月25日～26日実施)
- 3) ドイツの森林の所有と管理の実態調査 (2013年9月12日～20日実施)
- 4) 改良型ドラム缶炭焼き法の実態調査 (2013年9月22日～23日実施)
- 5) 京都府宮津市小田杉山天然杉巨木調査 (2013年10月18日～19日実施)
- 6) 炭窯製作ワークショップ&炭焼きセミナー (2013年12月14日実施)
- 7) エコストーブ制作ワークショップ (2014年2月1日実施)
- 8) 里山学研究センターシンポジウム「里山がひらく持続可能社会」(2014年2月9日開催)
- 9) 里山フォーラム2014 (2014年2月19日～20日里山フォーラム実行委員会委員として谷垣岳人氏参画)

- 10) 第10回京都・環境教育ミーティング（2014年3月1日後援）
- 11) 真庭バイオマス調査（2014年3月5日～6日実施）

里山学研究
里山がひらく持続可能社会

龍谷大学 里山学研究センター
2013年度 年次報告書

2014（平成26）年3月31日 発行

（編集・発行） 龍谷大学 里山学研究センター
（代表者 センター長 牛尾洋也）
〒612-8577 京都市伏見区深草塚本町67
TEL：075-645-2184 FAX：075-645-2240
<http://satoyama.kenkyu.ryukoku.ac.jp/>

（印刷） 河北印刷 株式会社
〒601-8461 京都市南区唐橋門脇28
TEL：075-691-5121

