ISSN　2436-3200

RYUKOKU UNIVERSITY

龍谷大学里山学研究センター　2023年度　年次報告書

里山学研究

SATOYAMAの現在

巻　頭　言

森のある大学 龍谷大学里山学研究センター　センター長
谷垣　岳人

里山学研究センターは、長年にわたり人が自然と共に暮らしてきた里山をモデルとして、「龍谷の森」の保全と利活用を中心に、自然共生型の持続可能な社会についての研究を進めてきました。特に、生物多様性の保全は、気候変動対策と共に、現代社会が直面する最も重要な環境問題の一つであり、生物多様性の喪失が私たちの未来に大きな悪影響を及ぼすと言われています。私たちの使命は、この課題に果敢に取り組み、地球上の生物の多様性を守り、豊かな自然の恵みを次世代に引き継ぐことです。

日本は生物多様性条約の締約国であり、2030年までに国土の30%以上を自然環境エリアとする目標を掲げています。この目標の達成には、国立公園のような原生自然を守るタイプの自然保護区の設置だけでは不十分なため、私たちの身近な自然である里山の保全も重要になります。そこで国は、民間等が管理してきた生物多様性の保全に貢献する里山のような場所を「自然共生サイト」に認定し、国際データベースにも登録する仕組みを2023年度から始めました。

2023年度後期には、里山学研究センターが主となり、20年間にわたり保全してきた里山林である「龍谷の森」が「自然共生サイト」に認定されました。これを契機として、里山学研究センターでは、研究、教育、地域との連携を通じて、人間と自然との望ましい新たな関係をさらに探求し、生物多様性の損失を止め、回復軌道に乗せるネイチャーポジティブな社会の実現を目指していきます。

目　次

巻頭言　谷垣岳人

目　次

1．シンポジウム
共催シンポジウム①
淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
• 知事として直面した大戸川ダム問題のこれまでとこれから
嘉田由紀子…… 4
• 上下流対立とは何か―琵琶湖の水位変動と洗堰全閉問題―
中川晃成…… 11
• 中川報告へのコメント　秋山道雄…… 19
• 討論（前半の部）…… 24
• 淀川水系河川整備計画に疑義あり　今本博健…… 26
• 大戸川ダム見学会報告…… 35
• 全体討論…… 38
共催シンポジウム②…… 46
大戸川ダムの土砂堆積問題を考える―最上小国川の穴あきダムから学ぶ―
• なぜ今、大戸川堆砂問題なのか？　小国川ダムから学ぶ問題提起
嘉田由紀子…… 48
• 小国川ダム建設後、河川環境に何が起きたか？　地質学者からの発見
川辺孝幸…… 49
• 穴あき小国川ダムに潜ってみました！（貴重映像本邦初公開）
岸野　底…… 59
• 流水型ダムに関する覚書　大熊　孝…… 60
• 国交省近畿地整・滋賀県・京都府・大阪府による
大戸川ダム計画復活の論拠を突く　今本博健…… 64
• 総合討論…… 74

2．研究会報告
研究会リスト…… 81
⑴ 里山学研究センター研究交流会
―台湾の国立政治大学との交流―　谷垣岳人・太田真人…… 83
⑵ 里山学研究センター共同研究会
―台湾の国立政治大学との交流―　谷垣岳人・伊達浩憲・中川晃成
村澤真保呂・吉岡祥充・太田真人…… 85
⑶ 里山学研究センター全体会
―各研究員による研究紹介及び研究の進捗状況に関する報告―
谷垣岳人…… 87

⑷ 公開研究会
よみがえる明治初期の山村の土地利用
―永源寺地区の地券取調絵図(地引絵図)が語るもの―
牛尾洋也・笠井賢紀・太田真人…… 89
⑸ 公開研究会
琵琶湖における環境問題の普遍性と固有性
―資源論の視座から― 秋山道雄…… 92
⑹ 公開研究会
地域コミュニティに関する研究会報告書の法的検討 西脇秀一郎・眞田章午…… 94

3．学外団体との協働
⑴「龍谷の森」を通した司法修習生への実務修習
―京都弁護士会 公害・環境委員会 第76期選択型実務修習（自然保護部会）の実施―
谷垣岳人・鈴木龍也・村澤真保呂・太田真人…… 99
⑵ 琵琶湖の水位変動と瀬田川洗堰操作
―溢れる湖としての琵琶湖― 中川晃成…… 102

4．研究活動報告
⑴ 史料紹介
「保育組合事業の紹介 市民館電車幼稚園日々のうごき」（1927年6月）
―研究活動報告その４― 中根　真…… 111
⑵ 2023年度研究活動報告　―研究活動報告その４― 猪谷富雄…… 115
⑶ 学校を基盤とするシチズンサイエンスとその効果に関する研究
滋野哲秀…… 121
⑷ 福知山市中六人部地域での里山保全活動 谷垣岳人・榎並ゆかり…… 126
⑸ マングローブ林のワイズユースとエコツアーにかかる調査研究
榎並ゆかり…… 130
⑹ その他研究業績一覧 …… 132

5．研究論文
⑴ オランダ人水理工師の来日から淀川修築工事の創始まで
―淀川資料館所蔵史料と公文書に見る人々と事跡― 中川晃成…… 137
⑵ 薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素低減のための金属酸化物触媒の実用化研究
―酸化銅等による新方式の触媒効果―
山本大輝・水原詞治・占部武生…… 157

6．活動日誌…… 175
⑴ 運営会議
⑵ 研究会
⑶ シンポジウム

表紙写真

1．共催シンポジウム

大戸川ダムと琵琶湖、淀川の治水を考える会

淀川水系治水における 大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証

日時 2023年5月13日(土) 13：30 ～ 16：45

会場 オンライン（Zoom使用）
要・事前申し込み（5月12日まで　先着順）

参加無料
一般歓迎

プログラム

13:30~ 知事として直面した
大戸川ダム問題のこれまでとこれから
嘉田由紀子（参議院議員）

13:55~ 上下流対立とは何か
ー琵琶湖の水位変動と洗堰全閉問題ー
中川晃成（龍谷大学里山学研究センター副センター長）

14:20~ 中川報告へのコメント
秋山道雄（滋賀県立大学名誉教授）
(講演20分，質疑応答20分)

休憩（15分）

15:15~ 大戸川ダム見学会報告

15:45~ 淀川水系河川整備計画に疑義あり
今本博健（京都大学名誉教授）
(講演20分，質疑応答20分)

16:25~ 全体討論

（敬称略）

申し込み

以下のメールアドレスに、件名を「参加申し込み」として、本文に氏名と所属、返信用のメールアドレスを記入してお送りください。
後ほどZoom会議室へのリンクをメールでお送りします。

申し込み先：furuya.katsunobu@gmail.com
（嘉田由紀子滋賀事務所 古谷桂信）

お問い合わせ　嘉田由紀子滋賀事務所　〒520-0044　大津市京町2丁目4-23
https://kadayukiko.jp
TEL：077-509-7206　FAX：077-509-8523

主催：大戸川ダムと琵琶湖、淀川の治水を考える会
共催：森のある大学　龍谷大学里山学研究センター

公開研究会 淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
2023年5月13日 13:30-16:45 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

知事として直面した大戸川ダム問題のこれまでとこれから

参議院議員・前滋賀県知事
嘉田 由紀子

今日は大きく3つお話ししたいと思っております。

（1）

近代化と気候変動により増える文明リスクにどう対処？

近代的要素還元主義と縦割り行政による技術的対応の限界

2

最初は、今私たちが直面している近代化の問題、つまり、近代化と気候変動により増える文明リスクにどう対処するかという問題についてです。

近代社会は「資本の生産・分配」以上に「リスクの生産・分配」が社会の基礎構造となる

- チェルノブイリ原発事故後のソ連邦の崩壊や、地球規模の気象変動、温暖化など環境問題の激化が地球規模の秩序を脅かすことを予言。
- マルクスからベックへ
  致命的な環境破壊への対処の仕方は政治のあり方、価値観と深くつながる

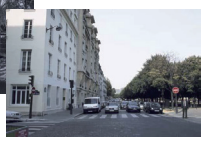
3

私自身は社会学者として、80年代から90年代のドイツのウルリヒベックで、危機社会・危険社会という勉強をさせてもらいました。今これからの地球環境問題を含めて、温暖化の問題も含めて、ここにどう人間が対応していくかと言うときには、今までの分析的な部分最適の感覚、あるいは科学哲学では対応で

パリの大洪水：フランスの洪水対応

町づくり、土地利用に洪水リスクが内在化、人びとの意識にも内在化

1911年 ファベール通り



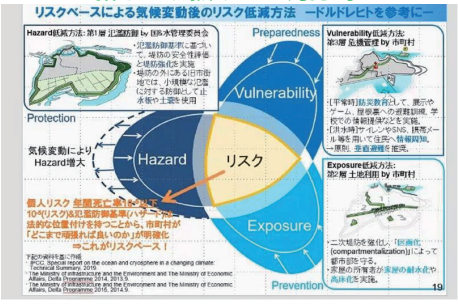
左と同じ場所、同じアングル
2000年、パリ自然史博物館撮影

左：シーベルジェパリ写真資料館所蔵
右：パリ国立自然史博物館 所蔵

- 自然リスクを知って社会的に対応
- 不動産取引時に自然災害リスクの告知が義務づけられている
- 河川に洪水を閉じ込める以上に、川の風景を楽しみ、川との共存を重視
- セーヌ川ぞいでの聴き取り調査（50人）

オランダの水政策

一温暖化による最悪の洪水を想定して、1万年に一度という最大リスク対応町づくり



6

きないんではないか、と言うことをまず最初に申し上げたいと思っております。

実はもうヨーロッパでは、例えば、フランスなどは大洪水を想定して特定の水量を管理するのではなく、いかなる大雨でも命を救うということが、既に90年代からはじまっております。それから、オランダもそうです。1万年に一度と言うリスクを前提にしながら、どうやって命を守るかということの水害対策を進めております。

そういうなかで、実は日本の場合には、残念ながら未だに、あとから今本さんに言っていただきますが、特定の洪水を高い堤防とダムで河川に閉じ込めると言う、明治29年の河川法のままの仕組みがいまだに生きております。

（2）

なぜ滋賀県から流域治水が始まったのか？

琵琶湖周辺の生活環境主義調査からみえてきた「近い水」から「遠い水」へ

それに対して、2点目ですけど、私は滋賀県内で地域の村落社会の仕組みをずっと研究してまいりました。そういうことでは、洪水は多いけれども人は死なない治水、プラス利水。利水も治水も、あるいは森林管理も漁業管理も、一つの共同体の中で総合的な仕組みができていた。

それをずっと、実は今日お見えの秋山さんとご一緒に、1981年から滋賀県の琵琶湖研究所というところで、各集落調査をさせていただいて、かつては住民の間に近い水、つまり精神的、距離的、また社会的に近い水が生きてきたときには、災いをやり過ごすレジリエンスと対応できる文化があったということを学んでまいりました。

21

日本の明治以降の近代化過程における水政策
“近い水”から“遠い水”へ

- **第1期**：「近い水」共存期：江戸時代から明治時代中期まで、藩政村の自治機能、多機能型水組織（治水・利水・環境組織の未分化、自己管理時代）、「あふれることを前提とした治水＝流域受け止め型治水」、農業用水・生活用水の地域自主管理・自然水利用
- **第2期**：「遠い水」の出現：明治22年町村合併、明治29年河川法制定、「河道閉じこめ型治水政策」の拡大、官僚的制御論の登場（水量計測）、地主制度の拡大、機能別水管理組織の拡大（発電、都市用水需要）、都市部での上水道・下水道施設の整備

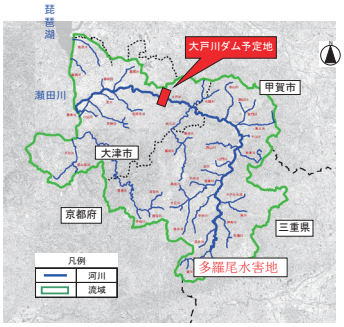
22

戦後の高度経済成長期に完成する
“近い水”から“遠い水”へ

- **第3期**：「遠い水」の浸透・完成期：昭和20－30年代、昭和20年代の洪水多発、「国土総合開発法」「水資源政策」「多目的ダム法」、高度経済成長、新河川法（昭和39年）、確率洪水・基本高水論の登場、「中央管理的制御論の完成」、「治水公費主義」「水利権許認可主義」、上下水道に閉じ込められる生活用水、行政管理化された農業用水
- 琵琶湖・滋賀県では、琵琶湖の多目的ダム化をめざした「琵琶湖総合開発」の導入と完成（1972年～1997年）

それに対して、明治以降の、特に国管理の治水政策と言うのは、もう特定の水量を川に閉じ込めて、そしてどんどんどんどん川を細くして深くして、人々から遠いものにしてしまう。都会だったらコンクリート化して。結果的に、農村だったら農地を増やす、都会だったらそれで都市の生活部分を増やしてきたんです。けれども、結果的に川から生き物がいなくなり、そして生き物がいなくなると本当に子供たちの姿が見えなくなる。私は、1980年代から90年代、ずうっと琵琶湖中心にしながら、日本中の川を見て歩いて、子供がいなくなる川はほんとさびしい。

大戸川流域とダム建設予定地



32

多羅尾というのは地理的にご存じの方はわかると思いますけれども、信楽の最上流です。大戸川の最上流。つまり、山津波で44名亡くなった人、それを引き合いに出して、大戸川ダムが必要だと言う説明を近畿地方整備局がしゃあしゃあとするんですね。でそれに対して、委員会の人誰も疑問を持たないんですけど。私たちは、現場を調査してきましたので、大戸川ダムでは多羅尾水害は防げませんよ、ということで、この図にあるような形でおかしいと。

そして、こういうことを入れながら実は、2005年の7月1日。あとでまた今本さんが説明してくださると思いますけれども、大戸川はもともと最初は京都・大阪の利水ではじまったんです。で、利水ではじまると、利水の需要側が負担金を出すんです。国営の事業ですと3割地元負担金。大戸川の場合は基本的に利水からはじまってますから、京都・大阪は3割、1000億だったら300億の負担金を出すということで。それで、利水がなくなったから、もう経済的には成り立たないということで、5ダムの方針を出すのが2005年の7月1日です。

流域委員会五ダムの方針と國松知事の対応

・2005年7月１日　淀川流域委員会の「五ダムの方針」で大戸川ダム（滋賀県大津市）計画について、大阪や京都など、利水者が撤退し、治水だけが目的となっては「経済的に不利になる」などとし「当面は建設しない」とされた。

・直後に当時の國松滋賀県知事は、国に対して大戸川ダムの建設を陳情、国は大戸川関係の予算、３０億円を計上

・2006年4月　学者で、琵琶湖や水環境の大切さを訴える書籍を何十冊書いてもエッセイを何百編書いても、ダムひとつとめられないのか。それなら自分が知事をやるしかない！！

34

ところが、5ダムの方針を出したとき、当時の國松知事がすぐに必要だと言って。研究者・住民・滋賀県の代表も含めて400回も議論をし、そして必要性が低いという方針を出したのに、当時の國松知事は必要だと言って、5ダムの方針をすぐにひっくり返して、そして国の方は5ダムの方針を無視して、30億円の予算を入れたんです。それが2005年の10月・11月です。

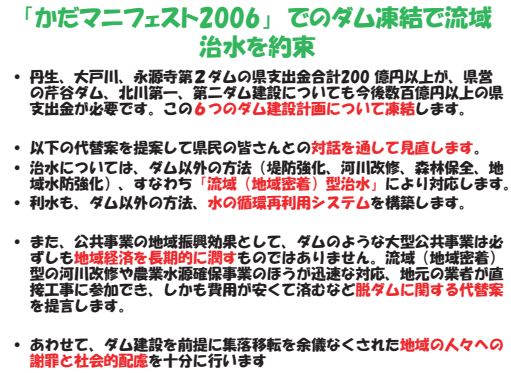
そのあたりで、私自身はかなり怒りがこみ上げてきまして。つまり、環境が大事だと言っている知事が、地元から出ている委員の声をひとつも聞かずに、完全に政治的にダムを推進するんだったら、自分が政治家やるしかないんじゃないか。ということで、かなり無謀な形ですが、2006年7月の知事選挙に挑戦をいたします。

2006年　滋賀県知事選挙へ
（環境調査の仲間が結集）
軍艦（自民・民主・公明・連合推薦）対　手こぎ舟　選挙

で、今日この写真をあえて持ってきたのですが。この時に2006年4月18日の記者会見の1番端のうしろに、今本さんがいます。今本さんがその頃から、嘉田が本気でやるんだったらと応援をしてくれました。ただし、絶対に当選することはないと、またあとから聞いていただいたらいいんですけど、ほぼ100%信じていたらしいですが。

結果的にはですね、三つの「もったいない」、新幹線の新駅と、6つのダムと、廃棄物処分場など、税金のムダ遣いもったいないということが、かなり県民の皆さんに訴えました。それから子供や若者が生まれ育たないのはもったいない。琵琶湖の環境こわしたらもったいない。この三つのもったいないを訴

えたことで。相手は國松知事、現職です。自民・民主・公明・連合・270団体推薦の軍艦のようなところに、私たちはほんとにもう数名からはじまった。最終的には全く政党も、社民党さんは支持をしてくれましたけれど。共産党さんは候補者はおられました。ですから、現職、共産党、そして第3の候補嘉田由紀子ということで。



結果的には2ヶ月半の知事選挙で、もったいない旋風と当時言われましたけれども、県民の皆さんが嘉田由紀子を選んでくれたんです。これはある意味できちんと約束を守るべきだ、県民の皆さんがそれを望んでいるんだということで、嘉田マニフェスト2006には、6つのダムの凍結を入れさせていただき、そして治水政策にはダムだけ頼らない流域治水、土地利用やあるいは建物配慮、そして森林の保全など含めて、流域治水ということを言わせていただきました。ですから、これを県民の皆さんがやれと言ってくれたのがこの2006年の知事選挙です。

そして、そこで実は2007年に県議会議員選挙があります。で、県議会は圧倒的に反嘉田の多数派でしたから。2007年の県議会議員選挙に、知事は変わった、次はこの知事の政策を実現するなら県議会変えようということで、2007年の4月の県議会議員選挙で自民党過半数割れに追い込みました、結果的に。だから、大戸川ダム、止まったんです。政治なんです、ある意味で。

知事就任後の上下流連携

・2006年12月　国のＳ委員会から「嘉田は琵琶湖の全閉解消ができる知事になる、大戸川ダムができれば」と誘われる。
・大戸川ダムが、琵琶湖の全閉とつなげられて説明された。
・2007年　山田知事に「全閉」は、下流のためにはある程度受認と伝え、信頼関係をつくる
・2008年4月　橋下知事、山田知事、嘉田知事の連携はじめる（国と流域委員会、聞き取り）

39

その政治の流れの中に上下流連携。そして、実は2006年の知事会のときに、山田さんが隣なんですね、滋賀と京都で。そして山田さん、実は今、大戸川ダムの必要性は、琵琶湖の出口の全閉に対して大戸川ダムがプラスになるという説明を国から受けていると思いますけれども、これは根拠が大変弱いと。そしてあわせて、私は下流を守るためだったら知事として全閉は受忍しますと申し上げたんです。それで山田さんびっくりして。今まで國松知事は全閉を解消するぞ解消するぞって下流に脅しをかけてきたというのに、嘉田さん下流を脅さないのかと言うから、いや脅しませんと。琵琶湖で守れるものは守りますと。琵琶湖のそれこそ1mは、全国で一番大きな徳山ダム、6億5000万トンに相当するんです。ですから、琵琶湖の10㎝だって、それの10分の1ということで、琵琶湖で守るのが洪水対策では合理的だと思うからって言って。それで、山田さんの態度はガラッと変わりました。あ、この人ほんとに上下流で話ができるんだな、ということで。そして、橋下さんが2008年の2月に知事になるんです。

それで、橋下さんと山田さんと、2008年4月3日に上下流の知事で一緒に話を聞こうということになって。淀川流域委員会から宮本さんと今本さんに出ていただいて、そして近畿地方整備局は局長が出てきました。ふたつの組織の言うことが違うわけですよね、大戸川ダムについても。それで私たちは、おかしいじゃないかと。国土交通省近畿地方整備局の言うことと流域委員会の言うこと。おかしいやろ。

2008年7月－2009年３月、大阪、京都、滋賀、上下流連携のパス回し

・2008年4月3日　橋下知事：必要性の低い事業には負担金を出さない
・2008年8月23日　山田知事：上下流連携で共同意見書をだそう（琵琶湖上「うみのこ」上で）
・2008年９月　京都府が中心になって天ヶ瀬ダムと大戸川ダムの関係性について中間報告
・2008年10月8日　国からの大戸川ダムの必要性説明に滋賀県職員が謝りを発見（宮本さん了解）、
・2008年11月11日、「大戸川ダムの必要性は低い」と4府県知事合意して、国に意見書

40

そしたら、私たちは自分たちでキッチンと確かめるからと言うので、2008年8月23日琵琶湖上でうみのこ会議というのやるんです、山田知事と橋下知事と。そのうみのこ会議の上で、嘉田さんはマニフェストでダム反対言っているので自分から言いにくいだろと、僕から言いますと言ってくれて。そして山田知事が、まずは京都が中間報告を作りますと。それで、2008年9月に大戸川ダムの効果について中間報告を出すんです、中川博治さんが委員長で。その中間報告の中でダムの効果は極めて少ないということを、山田さんが突入隊になってくれるんですね。それでわかったと。3人で一緒に合意をしようと言うことで。

10月8日です、ポイントは。10月8日に京都の府知事の会館で、山田・嘉田・橋下3人が会うんです。そのときに、実はまだ滋賀県へは国から（土木）部長を送ってきてました。それで10月8日の3知事合意のときに、降雨パターン33パターンのうち2パターンは、どうしても大戸川ダムがないと下流の計画規模を守れないというデータを国が出してきたんです。そのときに滋賀県の職員が独自に計算したら、知事、これなしでもいけますと、その朝持ってきたんです。それを今本さんもあとからフォローしてくれると思いますけれども。名前を言いますけど、瀧健太郎・辻・野口・小西・渡辺という5人の職員が、知事、これ大戸川ダムなくったって計画規模いけるよと。30分と1時間のずれだって言うんですね、2時放流の操作が。で、それを持ち込んだんです。ただ、国から来た部長（Kさん）はとっても渋い顔でした。

2008年11月－12月　滋賀県議会　連日の大戸川ダム必要性について　知事と自民党、民主党会派との議論

・2008年12月20日
自民党の抵抗で滋賀県議会流会（すべての議案が流れる）
・2009年1月8日、橋下、山田を大戸川地元に視察→本体工事は不要、道路工事は下流負担で進める
・2009年1月14日、滋賀県臨時議会、大戸川ダム不要の議決（賛成24、反対20、保留２）
・2009年3月、河川整備計画に凍結決定（しかし計画は残る）

42

それで10月8日の3知事合意のもと、11月11日、4府県知事が合意を出して、そして大戸川ダム中止を要望するんです。11月11日がまたもう一つのポイントです。そして要望するけど、この後、国の方はいろいろ策を練ってくるんですが、滋賀県も大変でした。11月議会から12月。結局、12月20日に県の委員会でどうもダム凍結派が県議会も過半数占めているんですよ、自民党過半数割れしてますから。と言うことで、委員長が今で言う仮病を使って、いわば流会するんです。これ明治以来、滋賀県議会で流会、はじめてです。全部を流してしまう。それが2008年12月20日です。

それですぐに橋下知事と山田知事に電話して。もう臨時議会をするから。それまでに大戸川の現場を見に来て、本体工事はやらなくても道路が必要だ、ほんとにあそこの道路は土砂災害で弱いので、道路の費用は下流で出してくれと。本体工事の費用よりずっと少ないからということで、100億円近くですね、道路の費用は出すということで。そして、1月8日にマスコミさん全部呼んで、そして3知事が大戸川の現場を見るという、それがこの写真ですけれども。そこで橋下さんに記者会見してもらったんです。本体工事はいらないと、もうこれは科学的に僕らは理解したと。でも道路は迷惑かけたから、下流の負担金でやる。これは前例のないことです。本体工事やらずに道路だけ下流の負担金でやると。ただそれは橋下・山田がやってくれた。ということで、2009年3月に河川整備計画が出ます。その中には、大戸川ダム当面の間建設しないと。ですから、ここで凍結が完成するんです。

（4）
三日月知事の政治判断
大戸川ダム復活

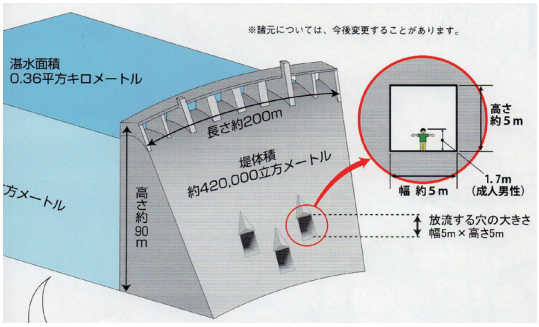
惨事便乗型公共事業
治水専用穴あきダムの最大の欠点
流木などがダム穴をふさいだら洪水調節不能！

その凍結は完成するんですけど、計画は残るんです。というのは、いわば定量治水の基本方針は残ってますから。その残った計画を、あとから2018年に三日月知事が復活するわけです。ですから、2009年の3月に凍結はするけど、中止はしきれていない。そのあと私は、他のダム、丹生ダムなんかも含めて、結果的には6つのうち5つすべてのダムはほぼ永久中止になりました。で、大戸川ダムだけが三日月知事が復活させてしまうんです。ここのところで、最後に三日月知事の復活がどういう不合理があるかっていうことは、中川さんと今本さんに言っていただくとして。つまり、これ政治なんですよ。科学でもないんです。合理的な説明ではないんです、残念ながら。

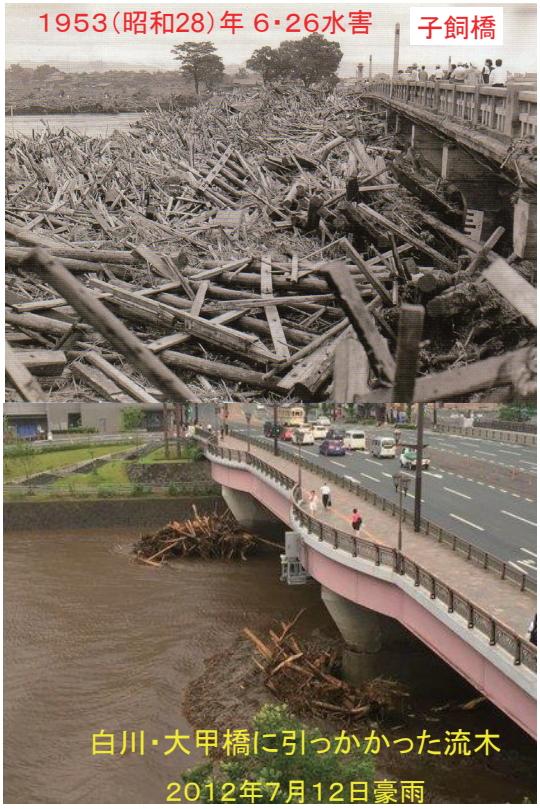
洪水時の河川には
大量の流木・土砂・岩石が流れる
熊本県白川立野ダムの例

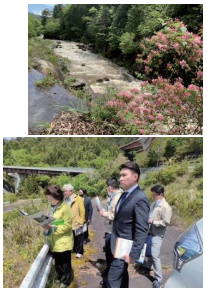
それで今、穴あきダムで1番進んでいるのが、九州の立野ダムです。ここが2000万トンの立野ダムですが、今ほぼ完成をして、試験貯留の時期に入りましたけど、ここで怖いのが穴が塞がることです。

ここ白川という川なんですけど、この白川は、例えば、昭和28年これだけ材木が詰まってます。それから2012年でもこれだけ詰まってます。ほんとにこれを流せるんですか。5m×5mの穴が3つあるから、流せると言っているんですけど、ここは地元の人たちは大変心配をしています。いざというときには、ダムがいわば破壊元になって、すぐ下が熊本市街ですから、ある意味で天ヶ瀬ダムが破壊されるみたいな感じになりますね。大変怖いと言うことですが。これ立野ダムを一度見に行ったらと思います。



立野ダム穴のサイズは、幅5m×高さ5m

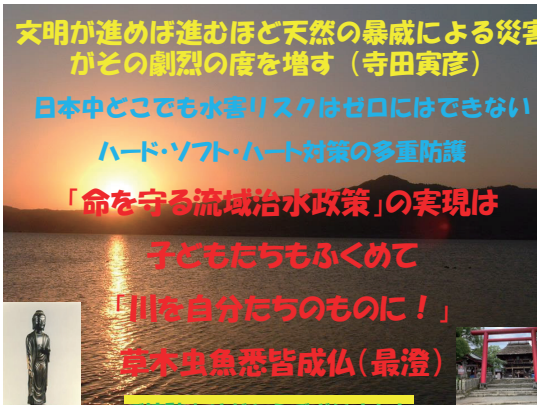




それからこの後ですね、大戸川ダムに何が起こるって言うことですけど、洪水時に水量管理がどうなるか、現場で聞いて驚きました。毎秒280トン流すということ。それと土砂の堆積。それから、魚はかろうじて動けるかもしれないけど、水生昆虫は壁があったら動けませんよね。魚は水生昆虫を追いかけるんですから、やっぱり水だけ流したらいいと言うものではないだろう。それから、鳥類への影響。それとご存知のように、大戸川はほんとに水一升に土砂一升と言われているぐらい土砂が多いところですから。その土砂が溜まったときの処理というのも、これ国交省穴あきダムというので塞いだら塞いだだけ、あとが大変だろうと思っております。

ということでほぼ時間になりましたので、私の方、結論としては、実はですね、最初は利水で必要、そのあと大戸川のそれこそ昭和28年のような洪水を防ぐというので必要と言い、そのあと全閉解消するので必要と言い、そして全閉解消のところでたった1，2㎝の影響だということになったら、今度は桂川の洪水を防ぐのに必要ということで、それで三日月知事も桂川の洪水防ぐとか、それは大事だというようなことになってしまったわけです。

私は、学者として皆さんが一生懸命データ積み重ねても、政治の思いでこうがらっと方針が変わってしまうという、この今の日本の河川政策のあり方、これは私も国会の方でかなりいろいろ追求してますが、また最後の総合討論のところでそのあたりやらせていただきたいと思います。

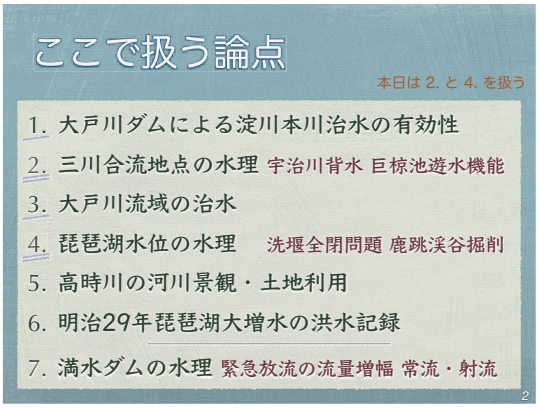


公開研究会 淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
2023年5月13日 13:30-16:45 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

上下流対立とは何か
――琵琶湖の水位変動と洗堰全閉問題――

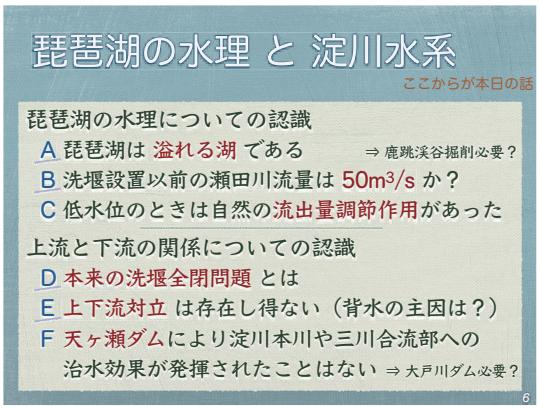
龍谷大学 里山学研究センター 副センター長
中川 晃成

「上下流対立とは何か」というタイトルで、琵琶湖の水位についてお話します。当然、ここでいう上流というのは滋賀県、つまり琵琶湖と瀬田川であり、下流というのは京都・大阪府、つまり宇治川と淀川本川であるということになります。



簡単に話の位置づけをしておきます。

今回の研究会は第2回で、昨年の12月24日の第1回では、この1.と3.について報告しました。今回は、2.と4.について報告します。このうち、1.が大阪府、2.が京都府、3.以下が滋賀県ということです。7.は別件となり、こちらは扱いません。

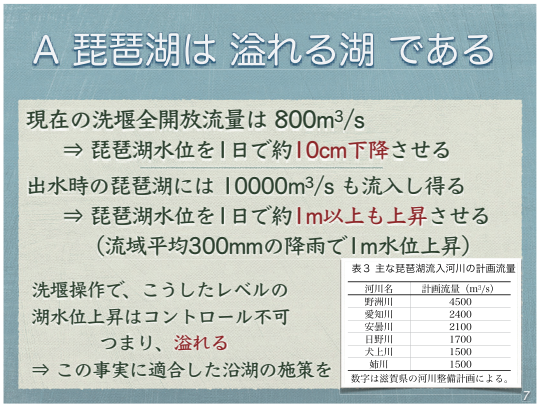


2.と4.についても、触れたい論点が、このようにA, B, C, D, E, Fと6つあるうち、上3つは琵琶湖の水理について、下3つは淀川水系と琵琶湖の関係についてとなります。論点が多いので、このうち今日はAとB、それからDとEについてお話しします。

以下で述べることは、いずれもこれまで常識とされている理解とは少し違っていたり、反していたりします。一般に流通する通説を、実際の水文データにもとづき確認してみると、通説と現実のデータの述べるところとが整合しないことがある、つまり、通説の方にどこか不自然な点があるはず、ということになります。いずれも単純な話なのですが、実は、これまで誤って理解されてきている面が強いです。

当然、自然についての誤った認識は、そのまま誤った政策につながります。それぞれの真の姿を、現実のデータにもとづいて今一度確認してみよう、というのがここで行うことです。それぞれの項目はある程度関連しています。

なお、最後のFについては、後半の第2部で発言できればと思っています。



まず、琵琶湖は「溢れる湖」である。これは単純な事実なのですが、実はあまりそのように認識されていないのではないか。

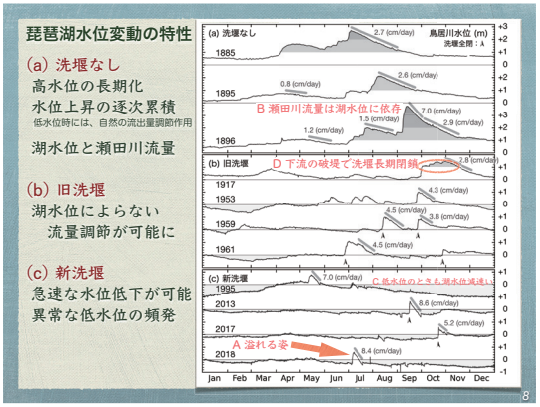
ここで、「溢れる」というのはどういうことでしょうか。その際に大事なのは、流量の大小についての感覚です。

現在の瀬田川で流下させられる水量の最大値は毎秒800トン、つまり、毎秒800㎥です。これは、琵琶湖水位を1日で約10㎝ほど下降させられる水量に相当します。これに対して、出水時（洪水時）にどうなっているかというと、毎秒800㎥どころか、時に1万㎥も琵琶湖に入ってくる場合すらあるわけです。

このスライドの右下の表3に、滋賀県が管理する河川の計画流量をまとめておきました。一つの河川で、例えば、野洲川では毎秒4500㎥ですね。洗堰全開放流の毎秒800㎥に比べると、とんでもない量です。一つの河川でもこうで、こういうのを全部足せば、当然ひどい降雨のときには1万ぐらいになるようなことも起こる。そうすると、琵琶湖にこうした流入があれば、湖水は、例えば、ひと晩で1mを超えて上昇してしまう。つまり、これが「溢れる」ということです。

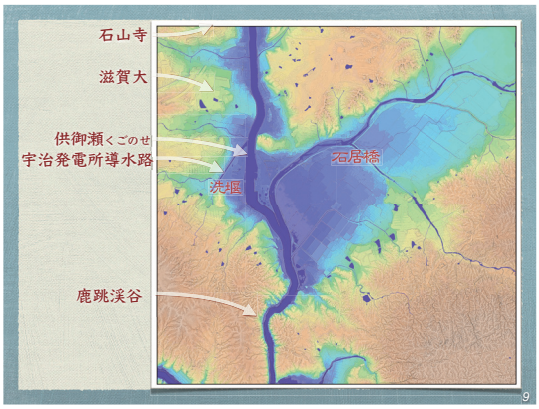
溢れてしまうと言っていいような、こうした琵琶湖の水位上昇は、いわば、自然のあたりまえの姿であって、これを瀬田川洗堰のわずか毎秒800㎥の放流量操作でコントロールすることは原理的に不可能です。

したがって、この溢れるということを認識し、あるいは、県はそれを県民に説明し、またそれに適合した琵琶湖沿岸についての施策を講ずる必要があります。例えば、湖岸の土地利用も、この溢れるということを前提に施策を検討する。簡単な事実なんですけど、このことは、それほどあたりまえの認識にはなっていないように思います。



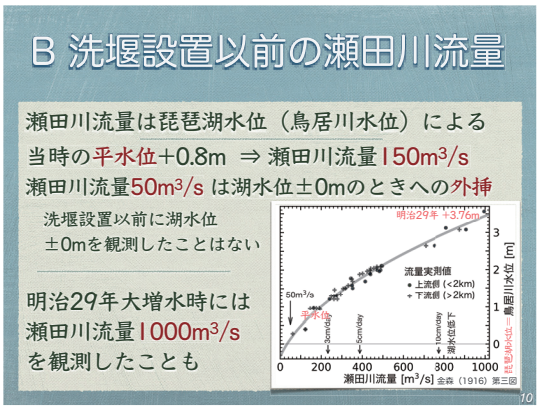
琵琶湖が溢れる姿というものが、水位データの上ではどのように見えるかというのが、このグラフです。横軸が1年分で、いくつかの年について、通年の水位データが描いてあります。例えば、一番下の2018年には、7月に大雨が降って、湖水位はここで約1m急上昇しました（右が水位目盛）。これこそが、琵琶湖が「溢れる」姿です。

この湖水位上昇は自然現象であって、瀬田川洗堰の操作で止めることはできません。それでは洗堰は無力かというと、そういうことではなく、その使い道は、毎秒800㎥の放流で、上昇した湖水位をすみやかに下げることにあります。



現在、瀬田川では鹿跳渓谷の掘削が計画されていて、審議も進行中です。しかし、この琵琶湖が溢れる湖であるという事実を前にして、鹿跳渓谷掘削がどういう意味で必要性があるのか、あるいは緊急性を持つのかということについては、その審議でも十分な説明や議論がなされていないように考えます。

さて、ここまでは現在の瀬田川洗堰のもとでの琵琶湖水位の変動する姿でした。旧洗堰のときはどうかというと、真ん中のパネル(b)の何枚かのグラフです。当時は今より洗堰の最大流量が小さかったので、水位上昇後にもとの水位に復帰するまでに、より時間がかかっていました。



では、洗堰がなかった時代はどうだったでしょうか、というのが次の話です。そのためには、その時代の瀬田川流量はどうやって決まったか、ということを理解する必要があります。

結論は単純です。当時の瀬田川流量は、琵琶湖の水位によって決まりました。この時代の琵琶湖の水位ですけども、現在は±0cmが平水位という感覚と思いますが、当時は+80cmが平水位でした。

このグラフでは、縦軸が琵琶湖の水位（=鳥居川水位）になっていて、横軸が瀬田川の流量になっています。たくさん描かれている点が、実測値を示します。灰色の実線は、それらに当てはめを行ったモデル曲線です。いろいろな場合についての実測値が、かなりよくひとつのモデル曲線の上に乗っています。さて、このモデル曲線を使うと、平水位＋80cmの場合は、流量で毎秒150㎥に相当します。

ところで、かつての瀬田川流量を毎秒50㎥とする言説があります。これを言っている人はあちこちにいます。実はこれは、琵琶湖水位±0cmの時の流量値で、このモデル曲線では外挿となります。なぜ外挿となるかというと、明治7年から瀬田川の鳥居川村地先で瀬田の唐橋のたもとで水位観測がはじまりましたが、洗堰の設置以前には、一度も鳥居川水位±0cmを観測したことがないのです。そこまで水位が実際に低下したことがなかった、という意味で、未経験の水位値に外挿して得られる仮想的な流量値なのです。

他方、水位が高いときはどうなっているかというと、当然、流量は多くなります。明治29年の琵琶湖大増水のときは、鳥居川での最高水位が＋3.76mで、そのときは瀬田川流量は毎秒1000㎥、あるいはそれを超えていたと考えられます。この1000というのは、先ほど述べた現在の洗堰全開放流量の毎秒800㎥より、有意に大きいです。

こうしたことが分かった上で、もう一度、「琵琶湖水位変動の特性」のグラフ(a)に戻ります。瀬田川の流量は琵琶湖の水位により決まるということで、この1896（明治29）年を見てください。その9月12日には鳥居川水位は＋3.76mに達しました。この高水位では瀬田川の流量が多いので、急速に水位が下がってゆきます。その後、湖水位が低下するとともに瀬田川流量も徐々に減るので、湖水位の低下度合いも緩やかになってゆきます。

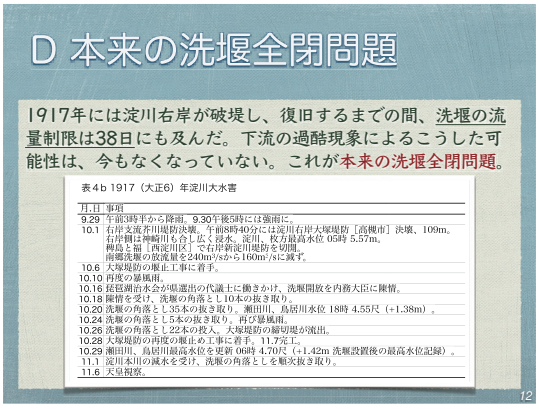
ところで、琵琶湖の溢れる姿、つまり、ひと晩のうちに1mも湖水位が上昇するというのは、洗堰のない時代でも、また新・旧洗堰のある時代でも違いはありません。ただ違いは、現在は、こうした上昇後に、より急速に湖水位の低下ができるということです。

実は、その効果は絶大でした。そのために湖水位の“逐次累積”が起こらなくなったからです。かつては、明治大増水で鳥居川水位が+3.76mとなったときも、実際に3.76mの幅の水位上昇があったのではなくて、それ以前にすでに+1.6mくらいの水位にあって、そこからの水位上昇幅は約2mであったわけです。

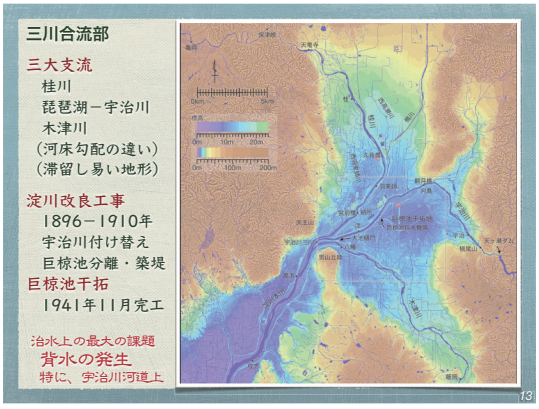
なぜ、すでに+1.6mの水準になっていたかというと、この明治29年には、大増水の9月以前の梅雨の7月に30㎝くらいの規模の水位上昇が何回かあって、それが逐次累積するわけですね。つまり、湖水位から決まる瀬田川流量が小さいので、一旦上昇した湖水位が低下しないうちに再度の降雨があると、湖水位はそこからさらに上昇する。ということで、時にはこれが何度も繰り返されてしまうわけです。当時の異常な高水位というのは、そういうことで、たびたび発生していました。

現在は、瀬田川洗堰のおかげで急速な湖水位低下が可能となって、かつ、今述べた湖水位の逐次累積も事実上起こらない。ただその2点だけですけれども、その両者で琵琶湖の治水条件は劇的に改善されています。それをこの図は表しています。これこそが、洗堰の効用となります。鹿跳渓谷の掘削では、そのあたりの効果は見い出せません。

さて、ここまでは琵琶湖自身の話でした。ここからは、琵琶湖と下流の関係の話にうつります。



最初は洗堰の全閉問題です。これは嘉田さんが知事時代に一部会派から非常に理不尽な攻め方をされて、ご苦労された点だと思うのですけれど。この嘉田知事時代にもご経験された全閉問題というのは全然本来的な問題ではないです。

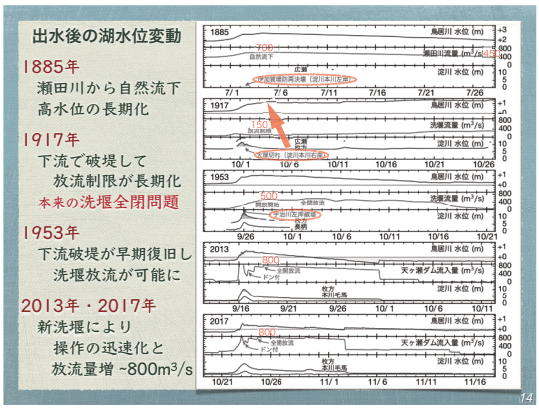


では、本来の洗堰全閉問題とは何か、ということですが、それが起こったのが1917（大正6）年の淀川大水害です。これはどういう水害だったかと言いますと、これは淀川三川合流部を含む地図ですけど、淀川の右岸のこのあたりの大塚堤防が破堤して（大塚切れ）、そこからの氾濫水は、高槻、その下流の茨城・吹田・東西淀川区までの淀川右岸に広く浸水被害を及ぼしました。

一方の琵琶湖では、さきほどの「琵琶湖水位変動の特性」のグラフ(b)に1917年が示してあります。この年の10月頭に、湖水位が急に上昇しています。しかし、その後に湖水位は低下させられずに、通常だったら洗堰を開放するんですけども、それはなされず、そのままじ

りじりとした湖水位の上昇が1ヶ月以上も続きました。

それはなぜでしょうか。淀川右岸で破堤したんですけども、破堤の仮止め工事が1ヶ月以上も成功しなかったためです。



すこし細かくて申し訳ないですけど、この図の上から2番目に、1917年のグラフがあります。それは3つのパネルからなっていて、そのうち下段が、淀川の水位です。そこに「大塚切れ」と書いてあるところが、破堤した時点です。

だいたい日本の川は、降雨後1日もあれば洪水時のピーク水位を過ぎ、かなり低下します。ただこの時は破堤してしまったので、ピーク後にも、破堤したところからいくらでも河水が流れ出てくるというわけです。それで、図の中段のパネルの洗堰流量が示す通り、上流に位置した洗堰では、放流制限がずっと何日も継続しました。この横軸は一目盛りが1日で、このときは実に38日間も洗堰の開放がかなわなかったわけです。

そうするとどうなるかというと、図の上段パネルに示す通り、鳥居川水位は上がったまま。途中でもう1度降雨があってまた水位が上がって、さらに雨が降ってまた水位上がる、みたいな感じになっている。こういうわけです。

経過は、スライド「D　本来の洗堰全閉問題」のところに、年表形式でまとめておきましたが、下流ではいつまでたっても破堤箇所から淀川の水があふれ出てくるし、上流ではいつまでたっても琵琶湖の水位が高いまま湖岸が浸水し続けるしで、上流でも下流でも、もう、1ヶ月以上も洗堰操作を巡って大騒ぎになりました。大騒ぎの成り行きは、ここに書いている通りです。このようなことになってしまうことが、本来の“洗堰全閉問題”です。

実は、淀川での堤防決壊というのは、その後も発生したことがあり、1953（昭和28）年には宇治川の左岸で破堤しました。ただこの時は決壊地点の復旧がすぐでしたので、放流制限も2, 3日ですみ、その直後からの洗堰の放流量毎秒500㎥というのが、当時の全開放流です。

実は、この本来の洗堰全閉問題は、今でも、下流でこうしたいわば過酷事象が起こるのであれば、再現します。このことは、あまり認識されていないようです。

一方で、本来でない洗堰全閉問題、つまり、嘉田さんが知事時代にいじめられたそれでは、全閉となるのは数時間とか、あるいは24時間ぐらいです。例えば、24時間全閉したとしても、全開としたときとの湖水位の差は、せいぜい10㎝程度です。

この本来でない洗堰全閉問題が問題化してしまうのは、琵琶湖が溢れるということ、それを理解しないことによって生じています。琵琶湖はそもそも溢れるものだ、ということを認識しているのであれば、この本来でない方の問題は、根本的な問題ではないということがわかります。

さて、最後の論点ですが、上下流対立は存在するはずがない、ということを言います。

そのために、先ほどお見せした三川合流部

の段彩標高図。これは、京都府の南部、それから左下の方に大阪府が含まれているのですが、瀬田川から宇治川になって、そこに北から桂川、南から木津川が合流しています。八幡市のあたりが、三川合流点というわけです。合流点はここですが、その合流点の上流域も含みこのあたり全域を三川合流部と呼ぶことにします。

この三川合流部には、1941年まで、つまり82年前まで、巨椋池という結構大きい池がありました。右端には、天ヶ瀬ダムのダム湖が描かれていますが、それに比べるとずいぶんと大きいですね。

淀川水系の三川合流部の構造はこの通りですが、あわせて地形にも注意する必要があります。ここに巨椋池というこれほど大きな水域が存在してきたのは、実はそれなりの理由があって、この地形構造からは、宇治川に背水（バックウォーター）が生じることになります。背水が生じると、宇治川の水位は異常に上昇します。例えば、標高で15mぐらいまで、あるいはもっと上昇することもあるんですけど、このあたりの彩色です。桂川でおなじ彩色を見ていきますと、ここら辺までですね。木津川はもうちょっとだけ短くて、このぐらい。一方、宇治川では、この河道のほぼ全域に背水が起こります。これは宇治川の河床の勾配が緩いためです。

そうして、このような構造の三川合流部で背水が生じて異常な高水になれば、これら河道いっぱいに、つまり上で述べたような部分の全域に水がたまって、しかも、こうした三川合流部の河道の全部が似たような水位になるわけです。特にひどい場合には、河水が滞留したり逆流したりすることもありました。

宇治川のこの三角のところは先ほど触れた1953（昭和28）年の破堤地点です。こっちの上の方の桂川のところにも三角がありますが、これは2013年台風18号での越水地点ですね。ここは三川の合流点からやや遠いですけど、これも背水によるものです。

巨椋池がまだ存在した時代はどうなっていたかというと、ここに明治時代の地形図がありまして、こういう感じになっていました。これは淀川改良工事前の1890（明治23）年測量の地図で、巨椋池が見えます。宇治川の流路も、当時は今と違っていて、現在の淀競馬場となる地点のすぐ近くで桂川と合流していました。あわせて気付くのは、巨椋池のほかに、その周りにも、ここは横大路沼と書いてますけども、沼地や湿地帯が広がっていました。当時、背水が起これば巨椋池だけに限らず、こういう沼沢地などが、背水が生じた際の遊水機能を果たしていたというわけです。

こうして、三川合流、あるいは巨椋池などによる遊水機能ということを理解していただいた上で、もう一度スライド「E　上下流対立は存在し得ない」に戻ります。

淀川の三大支川は、流域面積で見ると、

琵琶湖・宇治川 ＞ 木津川 ＞ 桂川

という順番になっています。下の表に具体的な数字を書いています。瀬田川の洗堰の上流側の流域面積は、ほぼ滋賀県の面積ですが、3700㎢、つまり60㎞×60㎞ぐらいに相当します。洗堰の下流で三川合流地点までの宇治川流域が500㎢、桂川ではそれに対して1100㎢、木津川は1600㎢です。以上をあわせて7200㎢となり、これは淀川本川の枚方地点の上流側全体の流域面積です。というわけで、その半分が滋賀県、さらにその半分だから4分の1が木津川、あとそのさらに何割かが桂川という順番になっている。

次に、年間の総流量と平水時の流量も、大

小関係は、だいたい、上に述べた流域面積の通りになります。

ところが、大雨で水が出た時にはどうなるかというと、表の右側の3列がそうした場合で、1916（大正6）年と1953（昭和28）年と10年前の2013年台風18号のときの実際の数字です。洗堰は大正のときだと240［以下、“㎥/s”を省略］、宇治川は1090とか1650とか、桂川は納所で納祖で1250とか2700とか。10年前は桂川の上流部でより降雨が激しかったので3500。そして、木津川は5000台。以上三川が合流して、淀川本川で4620、7800、9500とかという数字です。4620や7800は、これら三川の和より小さいですが、破堤しているので、当然その氾濫で流れ出たから、ということです。

以上の通り、出水時の流量は、

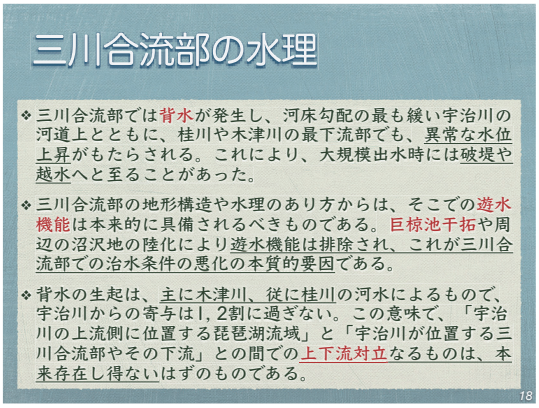
木津川 ＞ 桂川 ≫ 琵琶湖・宇治川

のように、木津川が一番多くて、その半分から何割かが桂川。琵琶湖や宇治川から来るのは、7800に対して1400、9500に対して1300というわけで、1割か2割に過ぎない。

この認識の欠如が、すべての錯誤の出発点というわけです。

これ、数字として理解していただきましたが、直感的に理解するのは、ここに示すこの4枚組の写真がよろしい。これは2013年台風18号で天ヶ瀬ダムが緊急放流した際に撮影されたものです。左上の写真で天ヶ瀬ダムから流れ出ている量が毎秒1100㎥。ただし、ここに写っているのはクレストゲートで、ダムからの放流の一部分です。

それが、左下の写真の宇治川では1300になります。この写真は宇治川の中書島駅から下流あたり。川幅いっぱいでいかにも氾濫寸前のようですけど、でもそれは右上の三川合流点での写真では、かなり遠いところに見えているのがその同じ部分です。そこからこの宇治川の水量1300が来るんですけど、この三川合流点では、左から桂川が3500、右から木津川が3900と、宇治川からよりはるかに多くの水量が合流します。これらあわせて、右下の写真の淀川本川で9500。その場所は、ここに高槻市鵜殿と書いてますね。



以上に述べたことをご理解していただいた上で、三川合流部の水理はどうなっているかを、3点にまとめます。

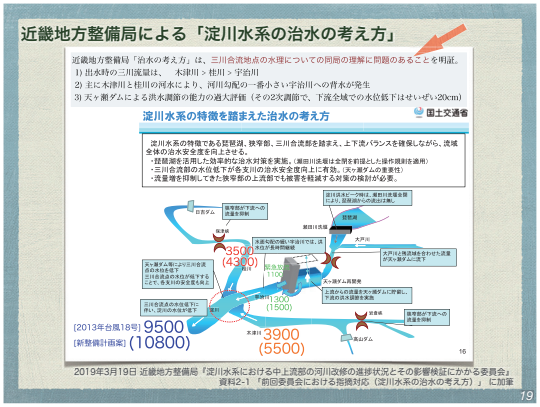
三川合流部では背水が発生し、河床勾配の最も緩い宇治川の河道上とともに、桂川や木津川の最下流部でも、異常な河水位の上昇がもたらされる。これにより、大規模出水時には破堤や越水と至ることがあった。

つまり、地形構造にもよる問題というわけですね。こうして、三川合流部の地形構造や三川の水理のあり方からは、そこでの遊水機能は本来的に具備されるべきものである。巨椋池干拓や周辺の沼沢地の陸化により遊水機能は排除され、これが三川合流部の治水条件の悪化の本質的要因である。

背水の生起が、ここが大事なんですけど、主に木津川、従に桂川の河水によるもので、宇治川からの寄与は1，2割に過ぎない。この意味で、「宇治川の上流部に位置する琵琶湖流域」と「宇治川が位置する三川合流部やそ

の下流」との間での上下流対立なるものは、本来存在し得ないはずのものである。原因として1，2割ですから、それで結果を大きく左右するということは難しい。そういう意味で上下流対立などは本来存在するはずのないものなのです。

ところが、近畿地方整備局は、これらのことを正しく認識していません。それを証明するのが、このスライドです。



これは見た瞬間に、上で述べたことからして、「治水」を考えるには、三川の川幅の描き方がおかしいですよね。

それからもう一点、おかしいところがあります。1，2割しか寄与のない宇治川、そこにある天ヶ瀬ダム、これで淀川の洪水コントロールができるということを言おうとしているんですね。ついでながら、この度完成した天ヶ瀬ダムのバイパス水路もご丁寧に描いてあります。

実は、この模式図は、2年前の「淀川水系河川整備計画（変更）」の策定にあたって大活躍しました。こうした誤りを含むこの図は、さらにその2年前のとある委員会の資料とされていたもので、そのときからすでにある意図を持ってしっかり準備されていたわけです。

以上を、もう一度、冒頭のスライドp6に戻り、まとめておきます。

「A 琵琶湖は溢れる湖である。」

「B　洗堰設置以前の瀬田川流量が50㎥/s」というのは誤った認識である。

「D　本来の洗堰全閉問題とは」、下流の過酷事象で瀬田川洗堰が長期にわたって流量制限を受けることである。実は、その可能性は今もなくなっていません。

「E　上下流対立」というのは、出水時の三川の流量の大小を考えれば、存在し得ないものである。

Fは大戸川ダムと関連するので、後半部にお話したいと思います。

以上となります。どうもありがとうございました。

公開研究会 淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
2023年5月13日 13:30-16:45 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

中川報告へのコメント

滋賀県立大学 名誉教授
秋山 道雄

私は水資源とか水環境を専門にしてまして、治水については専門ではないのですが、中川さんとこれまで一緒に研究会をやっておりまして、いろいろ意見交換をしているという間柄なので、今回の報告についてコメントを求められたのだろうと思います。治水に関しては専門でないという立場から、淀川水系の水問題とか水研究にとって、中川さんの研究がどういう意味を持つのかという点を中心にコメントをいたしたいと思います。

そもそも私が中川さんと知り合いになったのは、ちょうど8年前に龍谷大学の里山学研究センターにお誘いを受けてかかわるようになってからでした。里山研のシンポジウムで研究成果を報告する機会があった際に、中川さんがポスターセッションで、琵琶湖の150年間の水位変動を整理したデータを提示しておられたのが、そもそも中川さんの研究に接する最初だったんです。その時に中川さんからこれだけのデータを整理したという特徴と並んで、瀬田川の洗堰というのは淀川本川の治水にとって意味がないんですよ、という話をされたわけですね。

そのときには、その根拠は一体何だろうなということで、ちょっと口頭でお話をしたことはあるんですが、ポスターセッションでのデータだけでは、私も中川さんの意図がよく分からなかったということがあって、その後いただいた資料、それから書かれた論文、さらにその後、私的に中川さんと研究会をやって意見交換をする中で、だんだん中川さんのやっている仕事が重要な仕事だというのも分かってきました。皆さんご承知のように、中川さんはご専門が地球物理学なものですから、淀川水系の水問題の研究にこれまで関わってきておられなかったので、私も里山研に関わるまでは中川さんのことは存じ上げてなかったんです。

それが、接する中で、淀川水系のデータを極めて体系的に集めて整理されておられるというのが分かって、それが中川さんの研究の一つの大きな特徴だろうと思います。それがデータによって説得力を持たせるということです。

もう一つは物理学の専門家だということもあって、水理的な性質を徹底的にベースにおいてものを考えているということがあるわけですね。その点、私ども水資源とか水環境をやっている者も、私は社会科学のほうですから、特に水理について一般的には抑えていたのですが、徹底して考えることはなかったわけです。中川さんの思考の中ではそれがうまく展開されて、淀川水系の水問題を見ていく際の基本的な視点とつながっているなというのが分かってまいりました。

今日もいくつか論点を出しておられるのですが、私が中川さんの研究で一番最初にこれはと思ったのは、瀬田川洗堰が持っている意

義が、一般に理解されている理解と、中川さんの指摘とが食い違う。いわば、通説に対する挑戦をしておられるということがある。

また、淀川水系の治水の肝が、今日もご報告がありましたが、三川合流部での背水問題だということで、それも、そもそも辿っていくと、明治期の沖野忠雄の考え方と、それに基づく治水政策にそもそも問題があったのだというふうな指摘をされている。

それに対して、すでにデレーケは別の視点を出していたわけですけれども、デレーケの考え方が淀川治水に入れられることがなかったので、三川合流部にある巨椋池が結果的に干拓されてしまう。これは、当時の戦争中の食料増産といったような問題とも結びつくわけではありますけれども、それが戦後になって、淀川水系の治水や利水を考えていくときの問題として底流にあるといったようなことも、中川さんが炙り出してこられたということが大きいと思っております。

あわせて、琵琶湖というものが持っている性質、特に、水という物質が琵琶湖という器に入ってきたときに受け止める器の大きさと、そこから出ていく河川のポテンシャルの関係は、物理学をやっておられる方からすると、すぐそこに目が行くだろうとは思うんです。けれども、我々の水資源や水環境をやっているものは、一応のことを抑えていたのですが、徹底してそこを詰めていなかったというようなことがありました。

琵琶湖が溢れる湖だということは、実はいろんな過去の資料を見ると、琵琶湖の沿岸に住んでおられる住民が、琵琶湖の洪水で難渋しているということはいろんなところで触れられていて、歴史に関する本でも触れられているわけです。それに対して、琵琶湖沿岸域の洪水をなくすのが、沿岸域住民の悲願であって、そのためには瀬田川を治水目的に改良すればそれが達成されるのではないかというような発想と暗黙のうちに結びついていたわけですね。

江戸時代以降の淀川水系の治水、特に滋賀県民、沿岸域住民にとっての治水の認識というのは、瀬田川の水をいかに迅速にかつ大量に排出するかというところへ行っていたわけですが、それと、琵琶湖に入ってくる流入の河川が持っている水量との関係を詰めてはいなかった部分があったということですね。

今日も中川さんの紹介にありましたけれども、これまで書かれた論文で、あるいはこれから書かれる論文で具体的なデータを基にしてきちんと整理されたということがこれまた一つの大きなポイントだろうと思います。

この点については、滋賀県民、それから滋賀県の行政、そして我々研究者も、今後の琵琶湖の在り方を考えていくときに、これをベースにしなきゃいかんということを指摘されているわけです。これについては、またちょっと後でも触れますけれども、今後の琵琶湖の在り方を考えていくときにも、この中川さんのご指摘というのが重要なポイントになるだろうと思っております。

中川さんの今日ご紹介になったような内容は、いくつかの通説に対する批判的な論点を含んでいるわけですが、それがあまり一般には知られていないという点があります。中川さんには、研究会の度に論文に書いてまとめて、それがある程度まとまったときに本にして出版されたらどうですかということで、もう少し淀川水系の水問題に関わっている専門家や一般の市民に、この考え方が知られていくことが重要であって、それが知られていった段階で、淀川水系の治水やリスクをどう考えたらいいのかというようなことが、次のステップとして来るんじゃないかということで、今は中川さんに今の研究をまとめることを勧めている段階です。

中川さんの研究は、里山研のメンバーの中では研究会なり報告書などで知られていたわけですが、一般に里山研の研究者以外に知られるきっかけになったのは、2年前の2021年3月の里山研の公開研究シンポジウムです。ちょうど淀川水系河川整備計画の改訂が起きていたときに、それに合わせて中川さんの研究を一般の方々に知られていくことがいいのじゃないかということで、外部の方々にも向け

たシンポジウムが行われたわけですが、ちょうど私もそのときにコメンテーターの役を引き受けて、若干のコメントをしたわけです。

そのときのコメントと今のコメントが基本的に変わってないのは、中川さんの考え方が淀川水系のこれまでの通説に対する挑戦であるので、一度聞いただけではちょっと腑に落ちないかもしれない。特に今日も示されたデータはかなり工夫しておられるんですが、当初作っておられるデータはかなり詳細なデータで、あまり水問題に関心のない方にとっては煩雑と思えるかもしれないわけです。しかし、そういうデータをきちんと読み取っていくならば、通説に対する挑戦の意味がわかってくるということがあると思います。

だんだん論文を書いてきておられるので、論文を読まれた方々は、そのデータを読み取っていって、中川さんの持っている仕事の意味が少しずつ広がっているのが喜ばしいことだと思うんですが、ぜひとも本にまとめて、一括して特に淀川水系の治水に関わって関心を持っている研究者や市民の方々に届けていったらいいなと思っています。

今日のご発表に対する内容で、若干のコメントをしておきたいと思います。今日のスライドの6枚目に「琵琶湖の水理と淀川水系」ということで、A，B，C，D，E，Fの6点を報告されたところですが、そのうちの「琵琶湖は溢れる湖である」という点は重要なポイントで、まだまだこれが県民や行政や研究者の間に一般的に受け止められていないのが重要なポイントだということがあります。

これは琵琶湖の沿岸域では、これからどうマネージしていったらいいのかということとかかわってくるわけです。ご承知のように、琵琶湖総合開発では、琵琶湖治水というものはなるべく沿岸域に水を溢れさせないようにするということが目的で、湖岸堤なども作ってきたわけですけれども、琵琶湖治水の考え方が溢れる湖を前提にしていないので、なるべく琵琶湖の汀線で止めてしまうという考え方です。

そうしますと、沿岸域が本来持っていた生態的な機能、今日から見ると、生物多様性に富んだ沿岸域の持っているポテンシャルが、かなり低下してしまったという問題があります。これはもう、研究者がずうっと琵琶湖総合開発の時代から問題にしておったわけです。

それを現在あるいは将来どうしたらいいのかということですけれども、この点については、生態学の研究者である西野（麻知子）さんが2017年にまとめた沿岸域に関する本の中で強調していることです。つまり、西野さんは、琵琶湖は、特に北湖は大湖沼としての性格を持っているので、琵琶湖が大湖沼としての性格を維持するためには、一定程度の氾濫を起こす必要があるんだという提起をされてるんですね。

それは今まであまり今後の琵琶湖を考えるときに取り上げられていないわけですけれども、中川さんの今回改めて指摘された琵琶湖は溢れる湖であるという指摘は、西野さんのこの提起とまさに交差する問題であって、西野さんが言う時折は北湖は氾濫させなければならないという、それが沿岸域の生物多様性保全に大きな意味を持つ、それから琵琶湖本来の性格を維持するのに意味を持つということに、中川さんの知見をどう繋げていくかということが、今後の琵琶湖の保全再生計画というのがありますが、その計画の中にどう取り込んでいったらいいのかという課題と繋がるなというふうな、貴重な指摘であると考えております。

それからB，Cについては、これは琵琶湖・淀川水系を考えていくときの知見を刷新するようなご指摘であって、研究者なり行政の立場にある人が、琵琶湖や淀川水系についての説明をするときには、今後こういう指摘を踏まえた発言なり、あるいは記述なりが必要だろうという問題と繋がってくるだろうと思います。

それから、Dの本来の洗堰全閉問題ですけれども、今日もご指摘ありましたが、洗堰を建設した目的は、そもそも沖野などの淀川水系の下流域の治水目的で建設したわけですけれども、結果的には下流域の治水にあまり役に

立っていなくて、むしろ琵琶湖の水位の低下を果たすために意義があったんだ、というのが中川さんの研究の成果であって、このあたりのことがまだ明確に把握されていないという点については、我々も折々に議論するときに指摘していく必要があるのかなというふうに思っています。

あわせて、洗堰の全閉が上流と下流の対立の拠点になるんだという、これも通説があるわけですが、今日のご報告でお分かりのように、治水問題に関しては、全閉問題は上流と下流の対立にはならない。これも今後の通説にしていく課題だろうと思います。

洗堰の操作について、上下流の対立はないのかというと、今日は時間の関係であまりご指摘でなかったわけですが、むしろ渇水年において、すでに戦前において水利権を認められている琵琶湖疏水および宇治川発電の水利権水量が80トンになるので、これがデリケートな（上下流対立をはらむ）問題を含んでいるということを、論文では書いておられます。

琵琶湖総合開発が、そもそも40トンの水量を獲得するためにいろいろ考えられたわけですが、40トンの水量の倍の80トンが、すでに琵琶湖の水利権水量として設定されている。これは、今後、洗堰を運用していく上で考慮すべき課題であり、利水を考察するときの課題かな、というふうに考えています。つまり、上下流の対立は存在しないというのは、治水においてはまさにその通りで、しかしながら、利水においてはどうなのかというとデリケートな問題がある。

それから、改めて水環境の観点から言いますと、瀬田川洗堰は琵琶湖総合開発で1992年に操作規則が決まったわけですが、実は1992年という年は水環境からすると微妙な年であります。ちょうどこの年に地球サミットが行われて、翌年1993年に環境基本法ができ、その翌年に環境基本計画ができるということで、日本の環境政策が変わるきっかけになった。河川行政においては、1994年に旧建設省が環境政策大綱を出し、1997年に皆さんご承知のように、河川法が改正されて、河川環境の保全と整備ということが入ってきたわけです。けれども、1992年にできた瀬田川洗堰操作規則はそれより前ですので、環境的な視点が入らないままに、操作規則が決まっているわけですね。

これまた、琵琶湖・淀川水系の水環境という面では、今日は中川さんからのご紹介がなかったわけですけれども、1994年に琵琶湖大渇水が起きて、それ以降、実は琵琶湖の水環境が大きな変化をして、いわゆる富栄養化問題がこの時点以降クリアされてしまう。逆に、水草等の繁茂というように水環境が変わっていくわけですけれども、その頃から生物多様性の問題が、琵琶湖の水環境問題の前面に出てくるわけです。

その際に、ちょうど今頃の季節からコイ科の魚類が産卵期を迎えるわけで、その時に治水目的で琵琶湖の水位を下げるということが操作規則で決まっているわけで、そうしますと、コイ科の魚類が産卵しようと思って沿岸域にやってきたときに、そこが水がないというような状況があって、コイ科の魚類の生存・生育にとって、琵琶湖の水位が低下するということが問題を起こしている。というような、水環境と洗堰の操作がコンペティティブ（競合的）な関係になっているという、新しい問題が出てきております。

これについては、操作規則が琵琶湖総合開発の治水及び利水目的でできていますので、もう既にその観点で、権利の設定がされている。ですから、今の水環境の問題をクリアしようとすると、下流の利水目的・治水目的ですでに設定された操作規則とどう調整を果たしていくのかというような問題になってくる。今はまだ上下流の対立というところまでは行っておりませんけれども、潜在的にはそういう新しい問題を含んでいるんだということがあります

ということで、中川さんのご報告は、これまでの琵琶湖・淀川水系の水問題を考えていくときのいくつかの通説を変えるような重要な論点を提起しておられて、かつ、今後の琵琶湖・淀川水系を考えていくときのいくつかの

論点も出しておられるということです。今後もいろいろ研究を進めていくときに、中川さんのこれまでの研究がベースになって検討を進めていかなきゃいけないなというところが、中川さんの研究の大きな意義ではないかと思っております。

以上、水資源や水環境の観点から研究してきた立場として、中川さんの研究にコメントさせていただいた次第です。どうもご清聴ありがとうございました。

公開研究会 淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
2023年5月13日 13:30-16:45 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

討論（前半の部）

参議院議員・前滋賀県知事　嘉田 由紀子
滋賀県立大学 名誉教授　秋山 道雄
（発言順）

嘉田：自然界の仕組みからすると不条理なことも、政治の力でいくらでも曲げられる。それを私は目の当たりにしてきて。それで、淀川水系流域委員会の委員から知事になって、そして今は国会でというところで。その話が、今回のこういう皆さんにも、本当に確実に歴史と自然の仕組みを、できるだけ真実に近い形でたどりながら社会の流れを変えていこうという思いと、本当にすごいギャップがある。そのことが、今日もしみじみと感じたなと思っております。

中川さんのこのfictiousな治水の構想の論文で、三日月委員会がいかにいい加減だったかということを述べられた。私も今もそう思う。ジリジリ思いながら、たった3回の勉強会で。しかも、いかにもそれが京都府だったら3兆円、大阪府だったら9兆円も洪水被害が出るんだと。まさに大戸川ダムを作ることで、まさにこんなficitiousなことがまかり通って。それで、国土交通省は待ってましたとばかりに。これを、斎藤幸平さんが惨事便乗型公共事業と呼んだ。つまり、火事場泥棒です。今日の私の資料の最後にもそれを入れたんですけど。中川さんにも改めてこの問題を提起していただいたことは、私は政治家として大変うれしいと思っております。

ですから、この大戸川ダムの問題、それからもう一つ、琵琶湖の問題。そうなんです、琵琶湖は溢れる湖なんです。だから、コイ科の魚類は何万年も進化をしてきて、洪水と一緒に葭帯や田んぼに入って産卵してきたわけですよ。そして秋の台風で湖が溢れたら、アユやビワマスは秋に産卵にはいる。だから、生き物は溢れる湖に対応してきたのに。残念ながら、明治以降の治水・利水の、しかも琵琶湖総合開発というのは。これいつも琵琶湖総合開発は琵琶湖の多目的ダム化ですと、ずっと言ってたんですけど。溢れる湖を無理に湖岸堤で150㎝の水位で囲おうと言っている。

ここ、先ほど西野さんの話もそうですけれども、私たちはやっぱりもっと自由に溢れさせてあげようよ。そしたら、コイやフナのお母さんが喜ぶよと。昨日も静岡でその話したんです。コイやフナのお母さんの気持ちになろうよということを言ったんですけど。そのあたりのところも含めて、これから溢れる湖としての琵琶湖と付き合い方というのも、新しい秋山さんが言われたような社会意識の中に反映していける時代かな。

秋山：中川さんが瀬田川洗堰の操作は上下流の対立に関係ないんだという話で、いわば洪水があっても瀬田川の洗堰は全開しても構わないという話になるわけです。今、瀬田川洗堰は全開で800トンですが、800トンを流した時はこっちの大戸川から来る水と合流する

地点で大戸川の水が留まってしまって、それが大戸川の水位の上昇につながっていくというのがありますね。

それから、瀬田川洗堰は、琵琶湖沿岸は上下流の対立の点にはならないんだけれども、瀬田川と大戸川のコンペティティブな関係にするような潜在的な存在になっているということがあって、ただそれが大戸川の上流につながるというのではなくて、大戸川の領域についてはもちろん、内水氾濫が大きいでしょうから問題はないわけですけども、その辺りを、中川さんが提起された論点の延長にあるかな、というようなことを補足して話しておきたいと考える次第です。

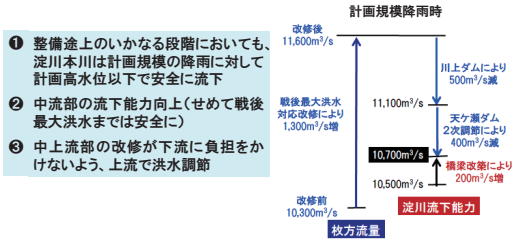
公開研究会 淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
2023年5月13日 13:30-16:45 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

淀川水系河川整備計画に疑義あり

京都大学 名誉教授
今本 博健

淀川水系河川整備計画が最近変更されましたけど、その時に公聴会というのがあって私も意見を述べました。全て無視されましたが、いまだに釈然とせず、やはりこの計画おかしいと思いましたので、今日こういう機会にもう一度話させていただきたい。

淀川水系の治水についての基本的な考え方



まず、淀川水系の治水の基本的な考え方です。河川管理者側は、整備途上のいかなる段階においても淀川本川は計画規模の洪水に対して安全、つまり淀川本川は常に安全でないといけないとしています。中流部は戦後最大洪水ぐらいに耐えられるぐらいにやってあげましょう。しかし、そのためにはダムがいると。

この考え方が非常におかしいのは、例えば、現在計画規模の雨が降ると、枚方に出てくる流量は10300だと。それに対して淀川の流下能力は10500ある。つまり、200多い。だから今は安全なんだ。だけど、もし中流部を改修したら11600と、1300大きくなる。そうすると合わないので、川上ダムあるいは天ヶ瀬ダムの2次調節で減らそう。さらに、淀川に流下能力200を加えたら、ちょうどぴったりすると。これをもって、近畿地整の方たちは安心しているんです。

これで安全ですかと。つまり、中流部を改修したら流量が増える。これはわかります。しかし、改修しなければ破堤し氾濫して、流下量が1300近く足りない。この考えはおかしい。これは近畿地整じゃなく、国交省が考えてるんですけども。計画高水位を超えたら破堤氾濫すると、そういう仮説。世界のどこにも通用しない仮説、唯一国交省だけで通る仮説。そういう仮説に基づいて、こうしているんです。

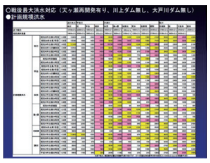
淀川に今計画規模の降雨があれば、いくら降るか。雨の降り方によって変わりますけども、ここで言う11600流れてくる。もし中流部で氾濫しなければ流れてきます。計画高水位を超えたからといって、ほとんどの場合、破堤氾濫しません。堤防は脆弱ですから、破堤する可能性はありますけども。例えば、平成25年に桂川で水があふれて越水しました。わずかに越水して氾濫しましたけども、堤防は破堤してません。越水した量はごくわずかです。しかし、近畿地整の言うのは、桂川で氾濫しなくなったら、枚方で700増える。こういう仮説でもって、整備計画ができている。それがおかしいんじゃないかということをいい

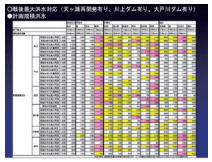
たい。

整備段階ごとの各地点の流量

計画規模降雨33パターンの
各地点流量
Ⓐ現況河道　天再あり・川上なし・大戸なし
Ⓑ整備河道　天再あり・川上なし・大戸なし
Ⓒ整備河道　天再あり・川上あり・大戸あり

枚方地点の最大流量
Ⓐ:10,500m³/s
Ⓑ:11,600m³/s
Ⓒ:10,500m³/s



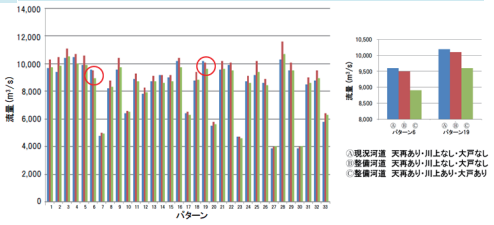


この表は、こういうふうにして近畿地整はデータを示してくれるということを示しただけですけど、非常に細かい。赤いところは危険で、黄色いところはかなり危険というのを示しているんですけども、ほとんど色がついているということです。

先ほど言いましたように、現在に河川整備計画を作る時点の河道で、中流部を改修したらどうなるか、あるいはダムを作ったらどうなるかというのを計算して、こうして載せています。

つじつまの合わないパターンがある

❶ 国交省仮説：計画高水位を超えれば破堤氾濫する。
❷ この仮説のもとに、中流部での戦後最大洪水対応の整備をすれば、淀川本川の流量が増えるとしている。
❸ だが、仮説に反するパターンがある。なぜ反することになったのか。
❹ 国交省仮説と異なり、実際には計画高水位を超えても破堤氾濫しないことが多い。となれば、現時点の淀川本川は危険ということになる。



ここでは、33パターンの降雨条件で計算をしています。その結果をよく見てみますと、非常に意外なことに、改修すれば河川流量の減っているというケースがあるんです。普通は改修したら、氾濫をしなくなるということで、流量が増えます。

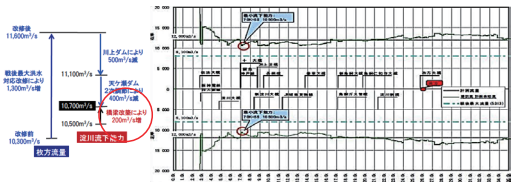
では、なぜ減ったんだろう。あるいは近畿地整のこの整備計画を立てた人は、このことに気が付いてたんだろうか。最近の特にいけない風潮として、計算して結果が出たらもうそれでいいんだということです。

これまで、改修したら流量は増えると言ったのに、減るようなパターンがある。なぜそうしたパターンで流量が減るのか、説明できますか。これを近畿地整に求めたんですけども、彼らは無視したままです。都合の悪いことは言いません。

これをこういうデータを出すこと自体は非常に結構なんですよ。私だったらこんな都合の悪いのはちょっとぼかしますけどね。こんな都合の悪いデータを出してシャーシャーとしているということは、逆にこの計算に対する信頼度がなくなるということなんです。信頼度のなくなる計算で終わって整備計画を立てる。それでいいのかということを私は言いたいです。

橋梁改築は流下能力を増大できるか

❶ 淀川の最小流下能力地点は7.0K+55である。3.0K付近の阪神電鉄橋梁の改築は淀川の流下能力の増大に結びつかない。
❷ 流下能力については、過大な粗度係数を用いて、流下能力を過小に評価しているとの疑義がある。



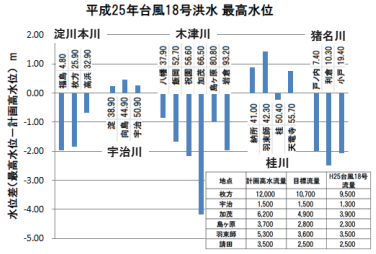
淀川本川の流下能力

これは、阪神電鉄の橋梁を架け替えたら、淀川本川の流下能力は200上がると言うんです。阪神電鉄の橋梁は河口から3km付近にあります。しかし、淀川の流下能力の小さいのは、もう少し上流の7km付近です。全体に低いところもある。

ということは、この阪神橋梁を架け替えても、淀川の流下能力とは何の関係もない。流下能力は大きくなりませんよ。おそらく、この橋梁の建設費を負担するためにやったんでしょうけども、こんなことをやっとったらいけません。やはり、もっと人間は正直でいい。これで流下能力が上がるという嘘を言うなと言いたい。そういうことに対して、なぜ今の近畿地整の技術者は答えてくれないんですかね。非常に残念です。

平成25年台風18号洪水の状況

❶ 平成25年台風18号洪水では、淀川水系でも、宇治川・桂川で計画高水位を超えた。とくに桂川では、嵐山地区両岸で溢水、久我橋下流右岸で越水が発生した。
❷ 木津川流量が少なく、淀川本川も安全であった。



地点	計画高水流量	目標流量	H25台風18号流量
枚方	12,000	10,700	9,500
宇治	1,500	1,500	1,300
加茂	6,200	4,900	3,900
島ヶ原	3,700	2,800	2,300
羽束師	5,300	3,600	3,500
請田	3,500	2,500	2,500

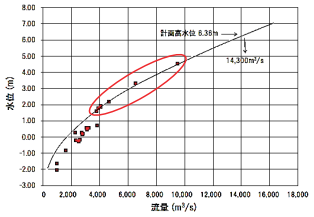
これは平成25年台風18号。先ほどの中川さんでもデータ出てましたけども。これは水位を比べていて、一番左が淀川本川ですが、そこでは計画高水位を超えていません。全部少ないです。その隣の宇治川。ここは結構超えてますけども、わずかに超えてるだけです。それに比べて、木津川は全部グッと低い。この洪水では枚方で9500トンという非常に大きな流量があったんですけども、幸いにして木津川の流量は少なかった。木津川流域に雨が少なかったということで、淀川本川は大丈夫だったんです。

それに比べて、桂川。これはなぜか国交省のデータによりますと、一ヶ所だけ計画高水位より低いんですけど、他は超えてます。特に、羽束師のところでは、堤防の天端を超えてちょっとあふれてます。

また、猪名川。今日の話と猪名川は関係ありませんけど、淀川水系という中に猪名川が入ってます。だけど、ほとんどの場合は猪名川の図も入れてません。やはりこういう時には、淀川水系の猪名川も入れておいてあげないと気の毒だということで、猪名川も入れました。猪名川流域も降雨はそれほど大したことなかったので、全部、計画高水位よりも少ないです。

水位流量曲線による枚方地点の流下能力の推定

❶ 枚方地点における水位流量曲線を推定し、計画高水位における流量を算定すると14,300m³/sとなった。
❷ 流下能力図の13,000m³/sは過小評価の可能性がある。
❸ 河川管理者が流下能力の推定に用いた粗度係数が過大の可能性があり、最新の洪水データを用いて見直すべきである。



枚方で計画高水位まで流れたら、流量はいくらになるんだろうということで。普通は大洪水があったら流量観測をします。この9500トンというのが流量観測から出てきたのか、あるいは水位流量曲線から計算したのか、よくわかりません。本来は流量観測をしてやっていくべきなんですけども、この値は正しいとします。

だけど、これ、計画高水位より低いです。では計画高水位まで流れたら、流量はいくらなんだろうということで、HQ曲線を作らなきゃいけない。そこで推定しました。なるべく流量の大きいところで、放物型のHQ曲線を入れて、それらの係数を最小自乗法で決めて求めました。それでいきますと、計画高水位まで来たら14000トンを超えるという結果になりました。

現在の国交省近畿地整のこの図によりますと、13000です。なぜ、この差が出てきたのか。私は国交省の推定が非常に古いデータを用いて、基本になるのは粗度係数という値ですが、この粗度係数を過大に評価しているのではないかと。その値を用いてやっているために、淀川の流下能力を低く見積もりすぎているのではないか。

もし、淀川の流下能力は本当は1000トン余分にありますよ、ということになったら、川上ダムや大戸川ダムどころか、天ヶ瀬ダムもいらない。つまり、根底からひっくり返るわけです。

粗度係数というのは、河川の改修状態によって変わってきます。淀川は、低水路を決め

て、また高水敷を整備したりして、流れ方はかなり滑らかになっているはずなんです。

粗度係数というのは、洪水時の観測結果から逆算しますので、この計画を出した段階というのは、おそらく昭和20年代から昭和30年代初めぐらいの洪水観測結果から出しているはずです。ということは、粗度係数を過大に見積もっている可能性がある。

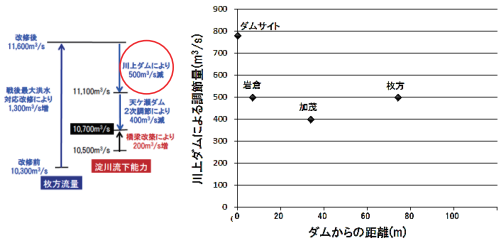
粗度係数というのは、実際には0.030程度です。これがもし0.029だったら、つまり、0.001変わったら、流量として3%狂ってくるわけです。これ非常に大きいですよ。整備計画を検討するときには、例えば、計画高水位を1㎝たりと言えども超えさせてはいけないというような、まあ細かい話をしているんです。それに比べて、粗度係数をちょっと変えたら、0.030が0.028だったら流量600トン違います。そんなオーダー違います。

そこのところを、なぜ真剣にチェックしようとしないのか。これは私は今の河川管理者に対して非常に不満です。

川上ダムの効果に疑義あり

❶ ダムの効果は直下流から下流にいくほど小さくなる。洪水波が扁平化するうえ支川からの合流量が増えるからである(逆バックウォーター)。

❷ 川上ダムによる流量の低下量は岩倉で500m³/s、加茂で400m³/sになるとしながら、淀川本川では500m³/sとしている。間違いではないか。



川上ダムが、例えばこの整備計画では、計画規模の洪水に対して500トンの低下効果があると言っているんです。川上ダムというのは木津川の上流にあるんですが、ダムサイトでは780トンの調節をします、それに対して、10㎞ほど下がった岩倉地点では、500トンに下がっています。また、それより下流の加茂では400トンに下がっています。

ところが、もっと下流の枚方で飛び上がる。500トンになる。これはめちゃくちゃおかしいです。

この河川を扱う中で、実は結構難しいのは合流量。つまりダムで流量を低くしますと水位が下がります。水位が下がると、支川の合流量が増えます。よく洪水災害の時には、本川の水位が高かったので、そのバックウォーターで被害が出た。岡山の真備町の水害では、盛んにそういうことを言われましたけども。ダムで水位を下げた場合、逆バックウォーター、バックウォーターと逆の現象ですね。今まで合流しにくかった支川の流量が、本川の水位が下がることによって流量が増えてくるわけです。

ということは、ダムの効果がどんどん減っていくということです。川上ダムの場合、まず上野盆地の中で服部川が合流する、さらに名張川が合流する、それから宇治川・桂川が合流してきますから、わずかのようにしても、とにかく減ってきますから。僕はおそらく淀川本川では200ぐらいしかないんじゃないかと。

それを500と過大評価して、水位のつじつまがあったとしているのがこの整備計画です。

天ケ瀬ダム2次調節をめぐる論争

● 河道整備により、計画規模洪水33パターンのうち2パターンにおいて枚方流量が淀川の橋梁改築後の流下能力を超える。

○ 天ケ瀬ダム2次調節をすれば流下能力を超えない。

● 昭和28年台風13号×1.18倍(枚方)の場合、2次調節をしようとすれば宇治流量が1,500m³/sを超えるので、2次調節はできない。

○ それは2次調節を枚方流量が8,000m³/sに達するまえに開始したからで、操作規則通りに操作すれば、宇治流量は1,500m³/sを超えない。したがって、大戸川ダムがなくても2次調節は可能である。

●:近畿地整　○:流域委員会

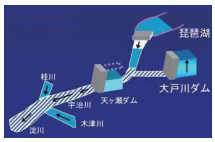
淀川水系流域委員会 第61回資料1-2-3(H19.9.19)より抜粋

次は、天ヶ瀬ダムの2次調節をめぐる論争です。淀川水系整備計画を決めるときに、第3次の流域委員会でいろんなデータを出して、本格的に検討をし出したんです。河川管理者側にとって不幸だったのは、委員会側にそれまでの河川管理者だった宮本（博司）君というのが委員になって入ったわけです。つまり、その当時の河川管理者の中では、一番中身についてよく知っているのが宮本君です。それが流域委員会の方についたということで、天ヶ瀬ダムの2次調節について問題が出ました。

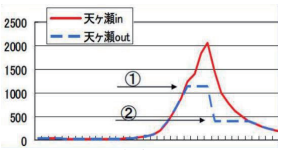
つまり、天ヶ瀬ダムがなければ、枚方の流量が流下能力を超えると言ったんですけども、天ヶ瀬ダムの2次調節をすれば、大戸川ダムはいらないじゃないかと。それに対して、大戸川ダムがなければ、天ヶ瀬ダムの容量が小さいからパンクして、宇治で計画高水位を超えるから、2次調節はしないとして計算したと言うんですね。これはおかしいじゃないか、ということで論争になったわけです。

天ケ瀬ダムによる洪水調節

❶ 天ケ瀬ダムの洪水調節には1次調節と2次調節とがある。
　1次調節：宇治流量の調節　1,140m³/sの一定量放流
　2次調節：枚方流量の調節　　400m³/sの一定量放流
❷ 2次調節の開始についての操作規則
　・流入量がピークを過ぎてから
　・枚方流量が8,000m3/sを超えてから
　・ただし、治水容量が不足するときは 開始を遅らせることができる。



大戸川ダムの位置



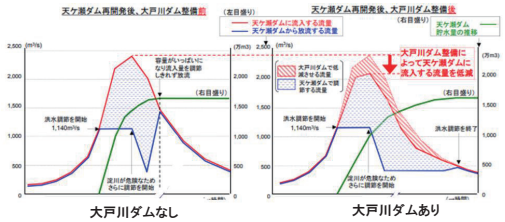
天ヶ瀬ダムの洪水調節

天ヶ瀬ダムというのは、1次調節というのと、2次調節というのがあります。

1次調節というのは、普通のダムと同じように、直下流の宇治の流量をコントロールするためです。宇治を安全にするため。2次調節というのは、今度は淀川本川を安全にするため。その時には宇治の流量が減ってますから、淀川の流量を減らす。宇治の流量といっても、天ヶ瀬ダムよりも上流の残流域で宇治の流量が決まります。それは淀川本川よりも時間的に早いわけですね。そういう時間差があるというので、こういう考え方をしてます。

天ケ瀬ダム2次調節ができない説明

❶ 計画規模の洪水昭和28年台風13号×1.18倍(枚方)において、天ケ瀬ダムの2次調節をしようとすれば、天ケ瀬ダムが洪水調節容量を使い切って洪水調節不能となり、宇治地点の流量が流下能力を超過する。
❷ 大戸川ダムがあれば、2次調節が可能となり、宇治流量は流下能力以下となる。



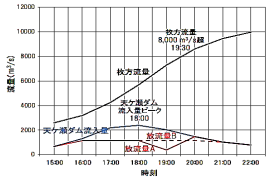
大戸川ダムなし　　大戸川ダムあり

2次調節ができないという理由を流域委員会にも出してるんですが、流域委員会に出してるデータは非常に見づらい。もっと見やすいものがないかと調べてましたら、事業評価委員会の方は、治水については素人ですから、これ分かりやすく書かないといけないと思ったんでしょうね、丁寧に書いてます。

もし大戸川ダムがあったら、天ヶ瀬ダムへの流入量が減り、そのために2次調節ができると言うんですけど、この図を見ましてね、このブルーで点線打ってるところは、これ貯水量に相当するのですけども。この作図の仕方にもよるんでしょうけど、大戸川ダムがないときの方が、貯水量が小さいじゃないかと。本来は大戸川ダムがあったらよく溜めるはずだろうと。この図を見た直感はそうです。こういうことはあり得ないと思います。

操作規則に則った天ケ瀬ダムの洪水調節

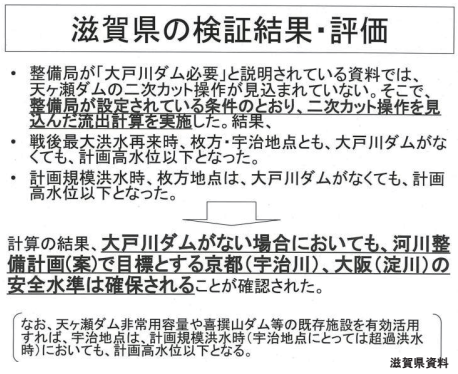
❶ 近畿地整の昭和28年台風13号×1.18倍(枚方)に対する計算は、枚方流量が8,000m³/sに達するまえに天ケ瀬ダムの2次調節を始めており、このため、満水で洪水調節ができなくなり、放流量を流入量に等しくするため、宇治流量が計画高水流量を超えることになる。
❷ 操作規則にしたがって、枚方流量が8,000m³/sを超えてから2次調節を始めるようにすれば、洪水調節ができなくなるものの、宇治流量は1,500m³/sを超えない。このケースでは、2次調節がなくても枚方流量は流下能力を超えない。



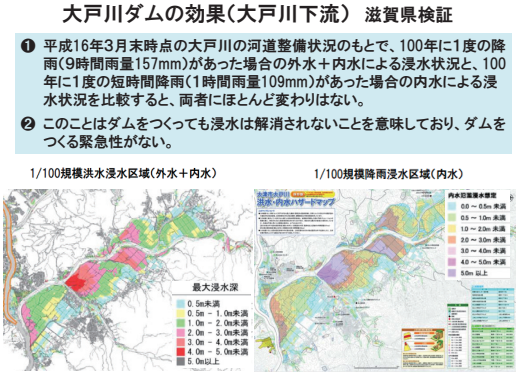
では、実際にはどうだったのか。天ヶ瀬ダムには操作規則というのがあって、2次調節をするのは、天ヶ瀬ダムへの流入量のピークを過ぎてからというのが1点。その次は、枚方流量が8000トンを超えてから、というのが2つ目。ただし、貯水容量に余裕がないときには遅らせることができる。つまり操作規則に従えば、遅らせたらいいだけですよ。

そういうことでやると、これ一番下の図のグラフがそうなんですけども、結局、まあ宇治の流量が計画高水量を超えることなくできるということが、この図で確認できるわけです。

そういう、もう1時間の差で2次調節を始めるかどうかで、大戸川ダムがいるかいらないが分かれるわけです。それを見抜いたのが、実は滋賀県の職員です。

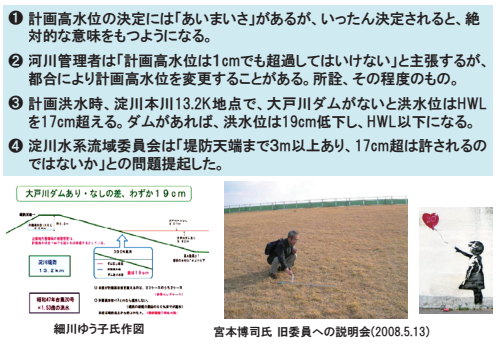


これは滋賀県の検証結果ということで、この検証をしたのが、嘉田知事時代です。要するに、近畿地整の言うのは間違っていて、自分たちでもう一度計算し直したところ、きちんと合っているということを言っています。



では、大戸川ダムの下流についてはどうなのか。下流ではものすごく役に立ちます。しかし、流量を減らすということに役に立つだけで、氾濫がどうなるかというのは関係ない。つまり、大戸川の下流では、ダムによって流量を減らすと氾濫はなくなります。氾濫はなくなっても、支川からの流入量、これがあふれますので、結局、100年に1回の雨があったときの場合を、ダムがあるときとないときと比較するとほとんど変わらない。

これも滋賀県が計算した結果なんですけど、僕は滋賀県にしては、非常にこの計算の表し方がミスったなと思っています。と言いますのは、近畿地整に遠慮したのか、この図の色の区分けを左と右で変えているんですよ。なんで揃えなかったのか、揃えたら怒られそうだから言うんですけども、やっぱりこれ揃えて出してほしかったなと。そうすると、一目瞭然なんですよ。これ色まで変えてますからね。同じ滋賀県が作りながらなんでそれしてくれんかったんだよと言うけども、残念ながら、そこまで配慮したんでしょうな。



これは、ここに書いているバンクシーの壁画と同じ価値があるぐらい、計画高水位を下げたからだって大したことないという写真です。宮本君が撮った写真で、一番上の緑っぽいのが、堤防の天端です。そこからはるかに下がって、ここに17㎝メジャー持ってるんです。17㎝。それだけ下げるためにダムが要るということがいかにくだらないかと。

下の左図は細川（ゆう子）さんが書いたものなんですけども、普通のペンで描くとダムのあるなしで線が重なって判別できないということで、かなり大きくしてもこの程度だと。

計画高水位というのは非常にいい加減。決めるときはいい加減です。しかし、一旦決めると、もう別の権力を持つ。例えば、河川構造物はそれを基本に決めないといけない。決めるときは、よく言うんですが、鉛筆なめなめと鉛筆なめながら決めたと。河川管理者は、都合の悪いときには計画高水位を変えます。

だけどダムを作るためには1㎝たりと言えど

も超えさせてはならないと、国民と約束したと。昔の河川局長だった竹村公太郎さんが約束したと言うんですよね。槇尾川ダムのときに、ダムの賛成派と反対派が面と向かって議論し合うときがありました。そのときに竹村公太郎さんそう言うたもんですから、私は日本国民だけど、国交省とそんな約束した覚えないぞと。誰が約束したでしょう、おるんかと聞き返したことがありましたけども。そのくらい、国交省は、1cmたりと言えども超えさせない、超えたら破堤すると言う。1cmたりとも超えさせないというのは、世の中にも稀な国交省基準だと。独特の国交省基準。それから破堤にするというのは、私は国交省仮説と言っているんです。

これまで、河川をやってきて、どうしても2つ言いたい。

定量治水を非定量治水に転換しよう

❶ 定量治水：対象洪水を設定し、河川に封じ込める対策を実施する。
❷ 非定量治水：対象洪水を設定せず、実現可能な対策を積み上げる。
❸ 両者の違いは対策の選択の仕方にある。定量治水では、対象洪水に対応させるため選択せざるを得ない対策すなわち必須科目が存在するが、非定量治水ではすべてが選択科目であり、実現できる対策でも選択しない自由がある。
❹ 日本では、河川法が制定されて以来、定量治水が採用されている。
❺ この間、対象洪水は既往最大洪水から確率洪水に変更されたが、対象洪水が際限なく大きくされたため、対応できる対策がなくなりつつある。気候変動がこの傾向に拍車をかけた。
❻ 定量治水は持続できなくなり、非定量治水への転換は時代の流れである。
❼ いずれの方式でも河川だけで対応するには限度があり、流域治水は不可欠のものとなっている。

ダムが治水を狂わせている

一つは、“非定量治水”ということです。

これは、今までの治水は、対象洪水を決めてそれに合わせていこうというのを定量治水と言いますけども、これは実はダムを作るための治水です。ところが、気候変動によってどんどん今までに考えられなかったほどの洪水が出てくるようになりました。例えば、熊野川では基本高水位を超える流量が出たわけです。そうすると、それに対応する方策はありません。

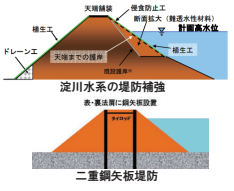
で、今どうしようとしているか。あるところまでは河川で対応するけども、それ以降は流域治水である。流域治水というのは滋賀県が言い出した言葉ですけども、その当時、河川管理者である国交省は、流域治水という言葉を蛇蝎のごとく嫌ってました。流域治水ってなんだと。しかし、今回作業する上について、一生懸命別の言葉を探しました。なんとか流域治水を使いたくない。しかし、流域治水に勝る言葉はなくて、ついに流域治水という言葉を使い出したんですけども、その精神は滋賀県の時の流域治水とまったく違います。

今は国土強靭化の対策に乗って出発したんですけども、今はどうしようもないところを流域治水でやる。つまり、これまでは対象洪水を設定して、そこまでは河川に封じ込める。今はそこまでは封じ込められないので、対策で対応できる対応可能洪水までは河川に封じ込める、それを超えるのは流域治水で対応する。全く変えたわけです。

ところが定量治水は離しません。それを離したらダムが作れなくなるからです。そういうことで私はそれを変えたい。これが一つです。

非破堤堤防を普及させよう

❶ 堤防は洪水防御の最後の「とりで」であるが、土堤原則のため越水・侵食・浸透によって容易に破堤する。
❷ 堤防補強として、堤防表面をコンクリートブロックなどで覆う難破堤堤防が実施されるようになったが、中身が不適切材料でつくられているため不十分である。
❸ 二重鋼矢板で補強すれば非破堤堤防を実現できる。東日本大震災の大津波にも耐えた。



東日本大震災津波に耐えた
岩手県綾笠川水門二重鋼矢板締切工

もう一つは、“非破壊堤防”です。

堤防というのはもう最後の砦ですから、切れないようにしないといけないんですけど。実際には土を盛り上げただけですので、越水や浸食・浸透によって破堤します。そのため堤防を何とかしようと言い出したんですけども、言い出したのが当時の建設省の土木研究所にいた土質力学者です。非常にこの河川工学者から見れば残念だったんですけども、土質力学者が堤防のことを言い出しました。

土質力学者が最も興味があるのが、浸透で

す。ところが、浸透で破堤するというケースが全体の5%ぐらいで、一番少ないんです。越水が80%です。15%ぐらいが浸食洗掘ですね。その最も少ない部分で堤防のことを考えたもんですから。

それでも最初に言い出したのは、堤防全体を鎧を着るように、アーマーレビーと言ってますけども、全体をコンクリートブロックで覆う。これを彼らは、難破堤堤防と言ってます。なぜそれだけではダメなのかと言いますと、堤防というのは土を盛り上げただけなんですけど、その盛り上げた土は手近にあるものを盛り上げてるわけです。

例えば、木津川の堤防は、それこそ河床の砂を盛り上げてます。ある時、モグラが穴を掘っていて、どこまで掘ったか調査しようということで、木津川の堤防表面の表層土を掃いたらバラバラバラと崩れ出しまして、あわててそこでストップした例がありますけども。そのくらい、木津川の堤防は壊れやすいです。だけど、見た目には草が生えてガッチリしたように見えますから、普通にはわかりませんけども、非常に堤防は壊れやすい。中身はほっといたのでは、壊れないとは言えない。

それに対して、ずっと私は鋼矢板を打ったらどうかということを言ってきたんです。2011年の東日本大震災で、あの大津波が来ました。大津波に襲われた河川堤防がガタガタになりましたけども、たまたま水門の工事で仮設の締切をしていた二重鋼矢板は、上に張っていたアスファルトは剥がれたんですけども、見事にそのまま残っているんですね。私はこの一ヶ所しか知らないんですけど、もう一ヶ所、やはり鋼矢板は壊れなかった。ということは、もし鋼矢板を打てば、破壊しない非破壊堤防になると思っています。

この淀川の中でも堤防の委員会を作ってやったときに、私がこうしたらいいんじゃないかと言いますと、その当時座長だった土質力学者が、いや、そんなんしては水が溜まってかえって堤防を弱くする、ということで取り上げられませんでした。が、実際には、鋼矢板で補強しているところはいっぱいあります。

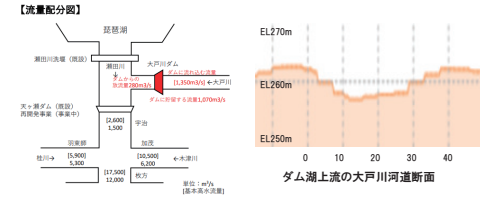
例えば、熊本県の白川では、水害のあと、パラペット、矢板ですね、堤防の上にコンクリートを打つためのパラペットの基礎だと称して、実は鋼矢板を打っているんです。ところが出来上がった図面には、鋼矢板は消しています。なぜか。あれはパラペットの基礎だからと言うんですけど、これは国交省が嫌うわけですね。しかし、実際には鋼矢板を使っています。

鋼矢板を使った歴史というのは結構古くて、由良川の護岸に使ったのが最初です。その当時はまだ日本で鋼矢板が出来なくて、鋼矢板そのものをドイツから輸入しています。そんな古くから鋼矢板を使ってるんですけど、今の人たちは使おうとしない。

阪神淡路大震災で淀川の堤防が崩れたとき、私はその頃は河川管理者と非常に友好関係があり、一緒に見に行ったことがあります。その時に彼らが言うたのは、仮締切で淀川を締切ってるんですが、仮締切の方が強いんだけど、などと言いながら、堤防の復旧が終わったらそれを撤去した。そういうのを見てきました。

大戸川ダム予定地を見学して

❶ 大戸川ダムは底部に2つの放流口をもつ。
流入量が280m³/sまでは常用洪水吐で自然放流
200m³/sを超えると非常用洪水吐で280m³/sの一定量放流(常用閉鎖)
❷ 流入量は1,350m³/sとされるが、ダム湖上流の大戸川の流下能力は小さく、氾濫により流入量が減る可能性がある。
❸ もし、減るのであれば、その分を瀬田川洗堰の放流量増につなげられる。



最後に、大戸川ダムです。

大戸川ダムというのは、1350トン入って280トン放流するという計画になっています。大戸川ダムのダム湖より上流に2つ沢が入っていて、あと上流にも大戸川は支川があります。だけど、その大戸川そのものを見ますと、1000トンは流れるという予定になってるんで

しょうけど、絶対に流れません。つまり、大戸川ダムのダム湖の上流で氾濫します。

ということは、この計画だと、私はおそらく雨が降っても、1000トンぐらいしか入らないんじゃないか。そしたらその時に280トン流してますので、洗堰を全閉せずに、大戸川ダムの流量を減らしてやったらどうかと思うんですけど。ただ、大戸川ダムを作ること自体に対して反対ですから、あまり有効に活用することを考えるのは嫌でして、あまり言えませんけども。

とにかく、このダムは下流に対しては要りませんし、直下流に対しては流量は減らしても実際の被害は変わらないということで、私は大戸川ダムは本当にいらんと思ってるんです。もしやるとしても、100年後ぐらいに、その時の人たちがまた検討し直してやったら。少なくとも、今はいらんぞと思ってます。

久しぶりに現地を見せていただきましてダムもさることながら、たまたま古谷（桂信）さんが道を間違って、最初に行くときに逆方向で、大戸川をよく見せてくれました。そのときに見て、この大戸川でそんなに流れないじゃないかということで、この右側に書いてるのは、これは地理院地図から断面図を見ています。これ一番広いところですよ。この程度の幅の川に1000トン流れるなんて、絶対あり得ません。そういう計画のまま進んできているんです。

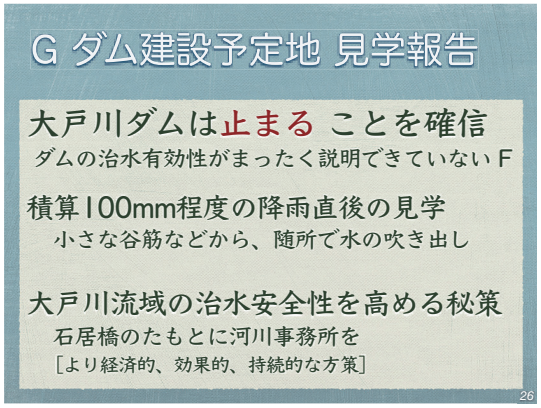
いずれにしても、整備計画というものに、こんな矛盾をはらんだままで、河川管理者、彼らほど優秀な人たちが、そういう人たちが、なぜかこんなデタラメな計算でもって、日本の河川行政を進めていこうとする。やはり淀川水系流域委員会は、それに警鐘を鳴らさないといけないと思っています。

公開研究会 淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
2023年5月13日 13:30-16:45 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

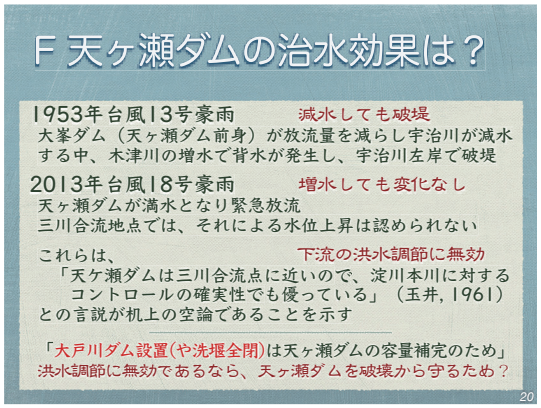
大戸川ダム予定地見学会報告

龍谷大学 里山学研究センター 副センター長
中川 晃成

月曜の大戸川ダム予定地見学の報告を行います。

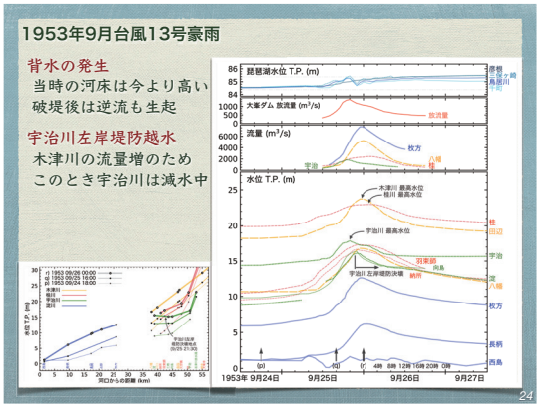


結論。大戸川ダム建設は止まることを確信しました。事務所のパンフレットをもらいましたけれども、大戸川ダムが治水に有効性であることを全く説明できていません。必ず、止まります。



大戸川ダムというのは、天ヶ瀬ダムの働きを補完するのが仕事となっています。それによって、天ヶ瀬ダムがその下流の治水に貢献する。こういう二重の仕組みになっています。先ほど今本先生がご説明されたとおりです。

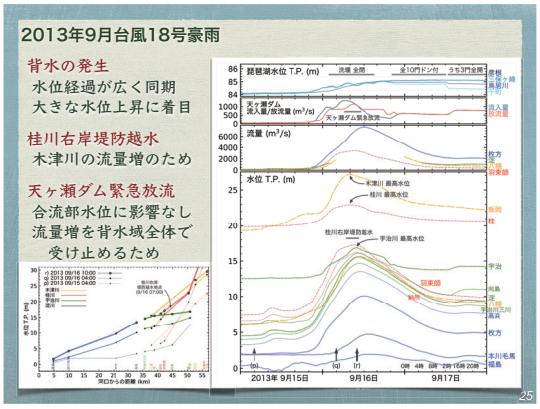
では、天ヶ瀬ダムは下流の治水に本当に貢献するのでしょうか、天ヶ瀬ダムの治水効果ですが、天ヶ瀬ダムは建設されて59年のほぼ還暦のダムとなりますが、かつてそのように働いてくれたことはないです。



まず1953年。これは実は天ヶ瀬ダムが建設される以前ですが、当時はそこには大峯ダムというのがあって、それが先ほども触れた1953（昭和28）年台風13号の際に、実はちょうどダムからの流下量を減らしていました。要するに洪水調整をしたわけです。

こうして、宇治川は流量を減らしている最中だったんですけれども、木津川が増水したために三川合流部に背水が発生して、宇治川の

左岸で破堤しました。要するに、大峯ダムで洪水調整していても、宇治川で流量減があっても、宇治川で破堤する。



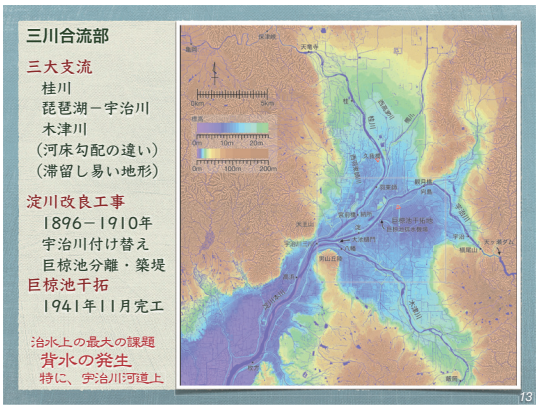
逆に、10年前の2013年台風18号のときは、天ヶ瀬ダムが満水になって緊急放流しました。あろうことか、ほぼ最悪のタイミングで緊急放流になったんです。しかし、三川合流地点、つまり、三川がちょうど合流する八幡地点まで降ると、明瞭な水位上昇は認められませんでした。要するに、その天ヶ瀬ダムが緊急放流した水量も、広大な三川合流部の背水域全体で受け止めたからです。

このときには、桂川で堤防越水しましたけれども、それは、今度も木津川が大増水（桂川ではなく）したために、三川合流部で背水が異常に発達して、桂川では越水した。こういう仕組みです。

つまり、この両方の事象は、「天ヶ瀬ダムは三川合流地点に近いので淀川本川に対するコントロールの確実性でも勝っている」という言説、これは天ヶ瀬ダムの治水有効性を説いた言葉ですが、それがこのように机上の空論であることを示しています。これを述べた玉井さんは、当時の近畿地方建設局の局長さんですが、その方の言葉です。

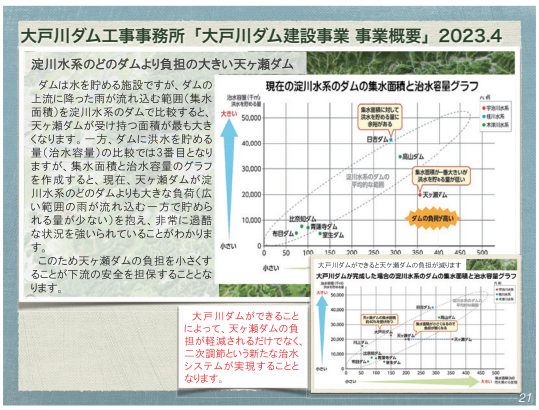
それでは、天ヶ瀬ダムの容量を補完するという大戸川ダム、あるいは瀬田川洗堰の全閉操作というのは、何のために役立つのでしょうか。それは、天ヶ瀬ダムが満水になるのを防ぐようにと、決められています。実際、洗堰では操作規則がそうなっています。ということは、ダムという人工物を破壊から守るために、大戸川ダムとか洗堰全閉が使われているということです。

そもそもの問題として、天ヶ瀬ダムが治水に役立たないのはなぜか。その理由ははっきりしています。



三川合流部の実際の地形はどうなっているかというと、こうなっているわけですね。三川合流部の洪水調節というのは、巨椋池とかそのまわりの沼沢地によって担われていました。つまり、こうした広い領域全体で遊水機能が働いていたわけです。これを、この図の右端にわずかに見える天ヶ瀬ダムのダム湖で行おうというわけです。天ヶ瀬ダムが治水に無効である究極の理由は、というわけで、やっぱりここに行き着きます。

さて、大戸川ダムのパンフレットというのをいただいてきたんですけども、それはこの点をどう説明しているのでしょうか。



パンフレットによるその説明の図がこれです。この図は横軸に流域面積がとってあって、縦軸にダムの治水容量がとってあります。この

うちの上図には、淀川水系川のダムがそれぞれの位置に書いてある。

現在の天ヶ瀬ダムはここだというわけです。流域面積は350㎢で、治水容量は2000万㎥というわけですけれども、この図は何を言おうとしているかというと、天ヶ瀬ダムは図で右横の方に位置しているということは、流域面積が大きい割に、縦軸、つまり治水容量が小さいというわけです。だから、天ヶ瀬ダムは半人前のダムであると。そこに、大戸川ダムができますと、流域面積は350㎢のうち、150㎢を肩代わりしてくれる。すると、天ヶ瀬ダムの流域面積が350㎢から200㎢になるというわけです。そうすると、右下図にあるように、他のダムと同じ程度の一人前のダムとなり、天ヶ瀬ダムは一人前に働けるという、そういう説明です。

これで、天ヶ瀬ダムが一人前になったような気がしますけど、ここには誤りがあります。それはどこにあるのでしょうか。

天ヶ瀬ダムの洪水調整は、何について機能させようとしているかというと、三川合流部の背水について機能させようとしているわけです。では、その水はどこからやってくるのでしょうか。もし仮に、その水が宇治川の上流から流下するのだったら、上の説明でOKです。宇治川の上流の流域面積350㎢というのがキーパラメータなので、これでOKです。

でも、違いますよね。三川合流部の背水は、むしろ木津川とか桂川の河水によって起こるわけで、その流域面積というのは、例えば木津川だったら1600㎢、桂川だったら1100㎢、あわせて2000㎢以上が、天ヶ瀬ダムが洪水調整しないといけない流域面積になります。もちろん、この中には高山ダムや日吉ダムなどの分も含むので、それらを引くべきなのですけども、それにしても1000とか2000とかいう数字になります。

なので、この図において、天ヶ瀬ダムの位置はここに描かれている位置では不適当なのですね。この流域面積350㎢に、1000㎢とか2000㎢とかを足した位置に、天ヶ瀬ダムの印を付けとかないといけない。そこから、大戸川ダムの150㎢を引いたところで、どのみち、図ではるか右側にあると、こういうわけです。

このように、他にもあるのですが、1点だけを指摘しました。天ヶ瀬ダムを大戸川ダムで補ったところで、そもそもの治水有効性のないことは変わりません。全然容量が足りないからです。

そういう意味で、このダムの建設は絶対止まります。

以上が、私からの現地見学の報告です。

なお、本報告の詳細は、中川晃成（2023）大戸川ダムの治水有効性の検証，水資源・環境研究，36(2), 116–123 を参照。

公開研究会 淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証
2023年5月13日 13:30-16:45 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

全体討論

参議院議員・前滋賀県知事	嘉田 由紀子
龍谷大学 里山学研究センター 副センター長	中川 晃成
京都大学 名誉教授	今本 博健
龍谷大学 社会学部教授	村澤 真保呂
龍谷大学 社会学部名誉教授	田中 滋
龍谷大学 里山学研究センター 客員研究員	須川 恒

（発言順）

嘉田：政治が、自然現象や社会現象を含めて、科学的なデータに基づいて決定されるなら、今の中川さんの話は筋が通るんですが、そうなっていないことが、本当に問題なんです。

それで私はこの大戸川ダムの不条理というのは、今日も最初から言ってますけど、まずは利水から始まった。そして、なぜ利水を入れるかというと、利水は水道事業者が負担をするから治水の負担金が少なくなるので、ダムを作るときに好都合なわけですね。治水は全部公費ですけど、利水は利用者負担。そして、利水は80年代から90年代に引いた。

そしたら、今度は治水と言ってきた。その治水も、今日最初に言いましたように、昭和28年8月の44名亡くなった大戸川上流部の多羅尾洪水ですというようなことで、山津波の話を出してくる。違うでしょと言ったら、今度は、下流の治水だと言ってくる。そして、その下流の治水だと言ってくるときに、途中に洗堰全閉の前提が解除できるんですというような話もありましたけど。その下流の治水と言ってくるときに、当時2008年に、さっき今本さんの大戸川ダムができたら、淀川の枚方で17㎝水位低下すると言ってた図がありますね。堤防のところで宮本さんが。それが2008年の5月13日ですね。

ちょうどその頃、2008年4，5，6月に、橋下知事が効果のないダムだったら私は一銭も払わないと、ずっとそう言ってました。ちょうど直轄負担金問題が大きくなって、橋下さんが、それこそいろいろな整備局がアームチェアを買ったりいろんなものを買ったりしていると言って。当時は、また今もそうなんですけど、直轄負担金というのは、100億でも200億でも紙切れ一枚なんです。普通の予算はすごいですよ。1億、2億って積み上げてきます。直轄負担金は紙切れ一枚で100億・200億円と請求してくるわけです。それを橋下さんが、ぼったくりバーの請求書と言いました。

それで、いかに直轄負担金が不条理かということで言ったとき、近畿地方整備局は、当時2008年のときは、大戸川ダムができたら大阪は19兆円水害被害が減りますと言って、図を出してきたんです。それは、たった17㎝だけ計画規模を超えたら大阪で破堤して19兆円の被害想定。こういうところに、とっても恣意的な・社会的な嘘がいっぱいあるんですよね。このところは本当に信じられない。

そして今度、三日月さんの時代になった

ら、それが9兆円になりましたね。中川さんが昨年12月24日に、その破堤する部分が、城北のところの淀川河川公園のところで破堤を選択していると指摘して。破堤しそうもないところで。ですから、本当に恣意的に、その都度その都度、社会的必要性を作り出してくる。

ここのところ、納税者としてはそんなところにお金入れていいのか。しかも、建設国債というのは60年ですから。60年後まで将来借金を背負わせるわけですね、次の世代に。そのへんのところを、ぜひ問題提起をしてほしいなと思います。自然現象としておかしいと言う人。社会的な説明としてもおかしいなと言う人。

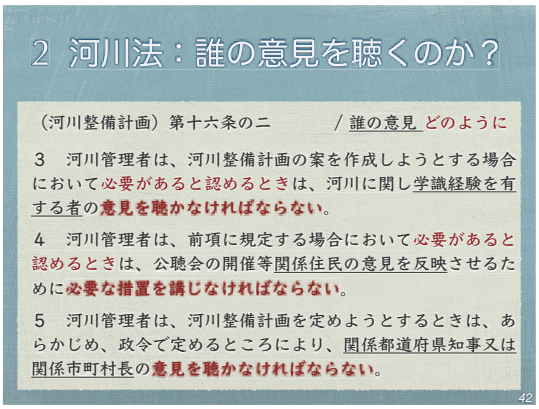
今日も言いましたように、橋下さんと山田さんはおかしいと言って納得しなかったんですが、実は2019年に三日月さんがこの問題を出したときに、下流とほとんど議論できてないんですよね、上下流の話。それで国交省の言いなりに、そうですか、9兆円の被害は減らせるならいいですねと。そして、京都府は西脇さんも国交省出身ですから。というようなことで、全部表の話ではなくて裏で決まっている。

こういうところに対して、今日は研究者の方が多いんですけど、どう切り込んでいったらいいんでしょう。というところを、逆にヒントや意見をいただけたら、というのが私の政治家としての忸怩たる思いです。

中川：それについては一言あって。もともと研究者が入る余地はあるんですよ。それが専門家も参加する審議会です。淀川水系流域委員会でも専門家部会があって。それから大阪府の河川整備委員会で専門家が審議して。こうしたことが正しいかどうか、本来そこで科学的・工学的にまっとうな意見を述べるべきなんですね。その人たちが、どういうわけか全然何も言ってない。専門家の入る余地はあるんだけれども、そこで専門家として当然想定されるあたり前の仕事をしてない。

嘉田：専門家が選ばれるのがやっぱり事業主体から選ばれるんです。ですから、三日月さんは、大戸川勉強会で4人選びましたけど、メンバーに3人のダム推進派、1人だけは中間派。だから、専門家と言いながら、選ぶ側が政治権力を持ってたらそこで決まっちゃうんです。ここをどうしたらいいですか。

中川：解決策は難しいですけど、やっぱり住民参加っていうのが河川法にないんですね。知事など首長さんの意見さえ聞けば、それが住民の意見を聞いたことになる。そういう仕組みになっている。



嘉田：河川法第16条2項には、必要とあらば住民意見を反映させると。この第16条2項を、私たちは住民参加と呼んで、淀川水系流域委員会では、かなり賛成反対含めて住民参加に、本来の住民参加に近い形を作ったんですが、それは宮本さんという、いわば国交省の当事者側がそれを望んだからで。あの後、宮本さんが辞めてから、そういう人も国交省に現れません。現れたとしてもそういう人は責任ある役につけられない。

中川：それは、結局、住民については聞きたいときは意見を聞いてあげてもいいよというような法律の条文になってるからですよね。「必要があると認めるときは」という。つまり、そこのところに住民参加というか、住民自治みたいなのは入ってない。そこは問題だと思う。

嘉田：私も参議院の国土交通委員会で、そもそも定量治水を非定量治水にしようと提案をしているんです。水量を決めて管理しようとしても、例えば球磨川。2020年7月4日に球磨川で51人亡くなったと。あの亡くなった人、お1人ずつを辿っていくと、たとえ川辺川ダムができていたとしても、救えるのは51人中2人だろうと。つまり、本川の水位が上がって直接亡くなった方。それ以外は、山とそれから支川なんですよ。山と支川で亡くなっているので、本川の最上流のところに川辺川ダムを作っても、救えたのは2人だろうと。これを国交省と、それから熊本県にずっと出し続けて、そして本にもして。本は、住民の皆さんと一緒に書いて、熊本日日新聞で賞までもらいました。

そしたら、今回、本年度は支川と本川をセットで水位の予測を出しますという法令改正を持ってきました。ということは、今まで支川と本川をセットでは管理してなかった。私も逆にびっくりしましたけれども。そうやって弥縫策というか、端っこから少しずつ直していくんですけど、本質的な定量治水のところでなく。だから、定量治水で行っても命救えませんよと。河川法の目的がまあまあ抽象的に命を守る。命を守るって明示的になってないんですよ。

それを、滋賀県の流域治水のように。滋賀県の流域治水は、水量のことを何も目的に言ってません。一切、水量のこと触れてません。それが、流域治水が非定量治水だということの覚悟をして書いた条例なんです。ですから、目的から書いてるんです、命を守る。それから、街が再生できないような浸水は避けるということで、水量のことは一切言ってないんですよ。

ここの方向に国の法律を持っていくことして、斉藤（鉄夫）大臣とやりあってますけど。どうやったらいいでしょうって、逆に教えてほしいと思います。

今本：河川法を変えるということは、本当に大変なことで。河川法を変えて何かをしようとするのは、私は簡単にはできないと思うんです。例えば非定量治水というのは、河川法で見たら違反です。河川法はきちんと基本高水を決めよと書いてますから。

しかし、私は対策を選択して、その選択された対策で対応できる洪水を、単に対象洪水にしたらいいだけじゃないかということで、色々やり方があると思うんです。現に今の河川管理者は、そういう方法に持っていこうとしているわけですね。せっかく決めても、例えば目標洪水ですと、気候変動のことを考えたら2割増やさなあかん。しかし増やしたらそれに似合う策はこれ以上ない。では、対策で対応できる洪水を超える分については、流域治水という形でバランスさせようとしています。

そういう意味で河川法を変えるということは、本当にいろんな方がおりますから、ぜひもう一度変えてほしいと思いますけども、尾田栄章君のような、ああいう人が現れないことには無理でしょうね。おそらく50年もしたら、また国交省にもあのくらいの気合いの入った人が出てくると思いますので、それは期待してますけどね。

嘉田：あと、それこそ流域治水という言葉を使い始めた私もびっくりしたんですけど。先ほど今本さんが言ったように、これ滋賀県ワードですから絶対使いませんでした、彼らは。2014年3月24日に滋賀県の流域治水条例を作って、そのあと2015年に鬼怒川であふれ、そして2016，17年と計画規模からあふれるのが出てきたときに、何という言葉を使ったと思いますか。水防災意識社会。わかりますか、水防災意識社会。言ってることは、計画規模を超えたときにどうしましょうかって話なんですよね。

それが、2018年西日本豪雨、19年台風19号、20年熊本豪雨。いよいよ熊本豪雨で、あの時です。河川局長が参議院の私の部屋に来て、嘉田議員、国も流域治水やりますって言いに来たんです。仁義切りに来たのはいいんですけど、同時にダムもやりますと。私、ダムは

要らないのよって言ったんですけど。とにかく、言いに来ました。

仁義を切って、流域治水という言葉は使いますと言ってきたんですけど。それはそれでいいんですが、定量治水のあふれるところでどうにもならなかったら、逃げ口上のように使われている。その典型が今の球磨川です。緑の流域治水ですから。緑の流域治水で、川辺川ダムは穴空きダムで水が流れるし、アユも生息できるから環境に優しいダムです、緑の流域治水は川辺川ダムが典型だと。それを、臆面もなく全県版の大きなチラシで、知事が緑の流域治水です、まずは川辺川ダムですってやってるんですよね。

ただ一方で、期待はある程度したいのは、熊本県立大学に島谷（幸宏）さんが入りました。島谷さんがJSTで10年間で20億のプロジェクトを今受けていて。島谷さんのところでは、支川の水量をコントロールしたら本川がどうなるかとか、あるいは面的に越流したらどれだけ水が出るかというようなことを、数十人が研究を始めています。ですからここは、かなり本気で流域治水でこれだけ水量を減らせるとかいうような方向が、数年したら見えてくるかもしれません。それでそのことをやりながら、川辺川ダムになくてもいいねという方向に持っていけるかどうかは、全然見えません。

ですから、滋賀も本気で大戸川の研究をして。それこそ先ほどのように、このダム危ないと思います。そのあたりを、もっとこの研究会も含めて社会化して。一旦ともかく整備計画確定しちゃうと、それはなかなか変えにくいんですけど。次の政治家、別の政治家出てきてもらうしかないですねと思いますけど。あと、もう一方では世論の方がどうなるかですけど。

ただ世論はともかく、この温暖化で水量が増えて、洪水が増えてるから怖い、やっぱりダムが必要だという流れになってますので。そのあたりに、逆に私たちはすごく国土強靱化の予算の直下のところにいる人間なんですけど、いない皆さんから議論させていただけるとありがたいなと思います。

村澤：龍谷大学社会学部で社会思想が専門の村澤と申します。質問という形でよろしいですか。

私は国際的な生物多様性保全の科学政策の動向を調べて、非常に懸念を持っているところです。ここ10年くらいで、生物多様性をめぐる考え方、科学と政策のあり方が随分変わってきていると思います。特に、COP10のときには、科学者が計画を立てて経済的な評価をした上で、各国の政策担当者が上からやっていくという形を取りました。おそらく琵琶湖保全再生法のあと、滋賀県もCOP10の図式といいますか方向性を、日本でもいち早く体現する形で取り入れたと思うんですけど。そのあと、世界的にCOP10がうまくいかなかった。

それはなぜかというと、上からこうやって下ろしていくようなやり方だと、生物多様性の場合は、地域に住んでいる住民の人たちの協力、住民や地域の生態系保全に関する活動や意識が不可欠だと。でも上からやってしまうと、要するに専門家の世言う通りにやれと命じると、住民の人たちがそこから外されて、結局生物多様性保全に結びつかなかった。そうしたことを、特に南米の研究者たちが懸念して、生物多様性の国際政策の方針が2020年ぐらいで大きくひっくり返って、嘉田先生がかつて取り組んでいた生活環境主義の考え方に近いような、現地の人たちの信仰とか文化とかあるいは価値観を、科学的な知見と同等の重要性をもって扱って、しかも、上からではなく下からの取り組みで、住民の人たちの取り組みをいかにコーディネートするかということが、今課題になっていると思うんです。

ただ、滋賀県の状況を見ても、まだCOP10の図式で、行政を中心とした取り組みがほどんどで、住民の側からいかに上げていくかという取り組みがなかなかやりにくい、あるいはそれをうまく取り組めていない。先ほど中川さんがおっしゃったように、行政的な仕組

みの中でも、やっぱりそういった住民の意識とか自治とかが入りにくいような、場合によっては阻害するふうな、今までの仕組みが非常に強く残っていると思うんです。ただ、世界的な動向を見ても、やっぱりこのやり方ではおそらくうまくいかないと、あるいは、もう変わらざるを得ない時期が来ると思います。

もう一つ世界的な課題として、生物多様性問題と気候変動問題がぶつかっちゃう、あるいは矛盾する、ということが起こっています。つまり、気候変動問題は産業界と結びつきやすくて、例えば太陽光発電とかダムとか、そういったものも気候変動に伴うリスクの軽減を図るということで。風力発電なんか、丹後半島を風力発電で埋め尽くす計画があります。そういった気候変動対策が、結局生物多様性を破壊してしまうという矛盾が起こっています。地球の持続可能性をめぐる2つの柱といわれている気候変動対策と生物多様性問題の矛盾というのが、これは今すごく顕在化していると思います。それが、ダムの問題でもはっきりと表れているのではないかなと。

何が言いたいかと言いますと、住民あるいは現地の人々の生活、あるいは自然界の生物も含めた命側の論理と、他方、産業界や行政とかの上からの論理が、様々な形でぶつかっている。特に、生物多様性問題はやっぱり産業界にとってメリットがないのか、ほとんどマスメディアでも行政でも問題になっていないと思うんですね。

この流域治水の問題で、先ほどコイの問題というのもありましたけど、生物多様性の問題を嘉田先生はやっぱり強調されておられました。この治水問題に関して、生物多様性問題というのは、国交省とか国会とかでどれくらい意識されているのか。あるいは日本の行政の仕組みとして、生物多様性問題をこういった開発に反映させるような仕組みが、現時点で正当に機能しているのか、そもそもあるのかという関して、嘉田先生の知見をお伺いできればと思います。

嘉田：私は琵琶湖研究所から琵琶湖博物館の時代に、まさに魚の揺りかご、あふれる洪水に合わせて魚が産卵していたと、それを随分聞き取りをしながら、今の時代に活かしたい。というので、圃場整備が終わって用排水分離して、そしてまた湖岸堤で田んぼと琵琶湖が切断されたところを、魚が登れるような漁道を田んぼの中に作るという魚の揺りかご水田というのを、琵琶湖研究所の水田総合研究から県の方に持ってきて。そこでかなり住民の方が、琵琶湖岸で今28集落でしょうか、本気でやってくれています。これはまさに生活環境主義的な、住民の人にとってもメリットがあるということを含めて、今度世界農業遺産にも指定されましたけれども、先駆的な仕事ではあると思っております。

それから、巨樹の水源を守るところも。いわゆる自然を守るのではないんだと、トチの実でトチ餅が食べられるようにしようと。生活文化を維持できたら、それはもともと地元の人たちにとってノスタルジーかもしれないし。朽木ではそれをかなりビジネスにしていますね。そして、収入につなげるというようなところでやれてますので、それなりに、質問の前半部はですね、地元の人が参加するというのは、皆さんがご存知ないと、逆に今まで宣伝足らなかったなと思っているんですけど。

私は研究者のブラジル時代、今日は長話していなかったんですけど、まさに生活環境主義的なところで住民参加のスタイルで、生物多様性を進めてきたんですけど。それと合わせて、流域治水というのも伝統知を生かした方向なんです。住民が今までずっと何十年何百年、それこそ近江ですと律令時代から田んぼの水をどうやって地域内で共有するかということの伝統がありますから。地域のコミュニティの伝統を生かしたのが、流域治水なんですけど。それをこれからどう生かすかということで。

勉強会としては、エコDRRってご存知ですよね。生態系に配慮した防災　Ecosysytem-based Disaster Risk Reduction。これは、ま

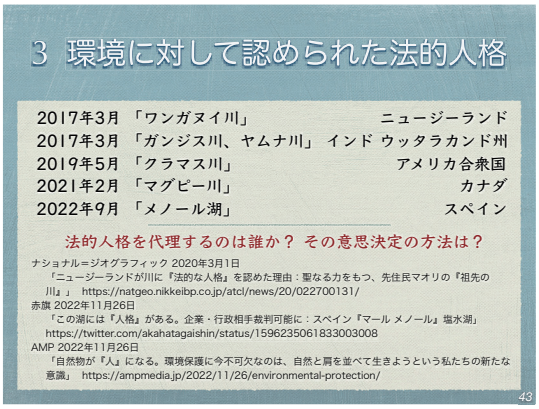
だ法律にはなってないですけど、研究者は動き始めています。それから、そもそもグリーンインフラというのもそちらに近いですよね。そして、私が流域治水条例でグリーンインフラをきちんとできてないのは、ちょっと手薄だったので、これから滋賀県もグリーンインフラをセットで考えましょうというのを、ちょっと瀧健太郎なんかが話し始めたところです。でも、全国的にはまだまだ、治水は治水、そして生物多用性は生物多用性で、なかなかつながらないというのが実態です。そんなところで、これからだと思います。それで、島谷さんは結構グリーンインフラも意識しています。熊本県立大学の緑の流域治水の研究機構長を島谷さんがやってくれています。

村澤：私自身は、やっぱり一番厄介な問題は、学術界も国の仕組みもそうなんですけど、縦割り構造があまりにも強力ということだと感じています。本来環境問題というのは、私たちの里山学研究センターは横につながるセンターで、いろんな分野があって環境に関することは強い。本来環境問題は、異分野どうしで横でつながる必要があるにもかかわらず、学術界も縦割りのためにつながらない。国政を見ても今の日本の社会構造を見ても、環境問題に関してはなかなか進まない原因の一つに縦割り構造がある。そこをどう打破するかというのは、学内でも努力してますけれども、やっぱり非常に根深い問題だなというふうに思います。

田中：社会学部の田中です。村澤さんのさっき下からの住民の参加の話が必要だという話があったんですけれど、大戸川ダムが一時的なりにも止まってたということは、まさに端的に言うと、嘉田さんが知事だったからということなんですね。嘉田さんが人気があったのは、住民との接点で、県下に訪れていない集落がないというという話があって、僕は当然じゃないかなと思った。本当に当然。知事という権力の差を持つということがものすごく重要。

先ほど村澤さんが言った縦割りと言いますか、一個ずつの縦がものすごく利権構造になっている。原発村やダム村というのがある。私最近、宗教関係の研究をやっていて、文化庁の宗務課というのは、宗教法人法をベースに存在している課なんですが、法人格を与えることを所管しているだけなんですが、監督の省庁になろうとして、宗教法人法の改正を使って、いろんな形でいろんな宗教団体を取り込んで一つの利権集団を作ろうとしている。利権関係が薄いような宗務課、ダム・原発。ありとあらゆるところに利権構造の村ができている。その村を砕いていくためには、一方で住民の参加も大事なんですが、嘉田さんが知事になったように、権利を握ることも一方ですごく必要で、これなくして単なる住民参加というきれいな言葉だけでは、一方で力を取るための運動をしていかないといけない。だからそういう意味で、嘉田さんが何で知事を辞めたのか、正直思いましたね。何で2回目で3回目でチャレンジしないのか、いろいろな事情があったんでしょうけど、私は正直そう思いました。

中川：今の村澤先生のIPBESの話と、嘉田先生の伝統知、それから田中先生の権力とかいう話を聞いて、言っておくべきことを言い忘れたのを思い出しました。これ前回の研究会でも言ってたんですけど。



「河川政策における主権在民」の実現。さっき住民参加とか住民自治とか言いましたけど、「主権在民」ですね。主権在民を河川

政策にどう実現するか。

河川法を変えるのは非常に難しい、あるいは法的解決に訴えてもなかなか認められないということですけど、それを一挙に解決する秘策というのを前回のときも言ったんですけど。ここでは河川の話をしてるので、「河川や湖に法的人格を」というその実例が、世界にはあるんです。これが環境問題の今の隘路を一挙に転換させる秘策じゃないかというのを今回も指摘させていただきたいと思います。

最初はニュージーランドのマオリ族のところで、まさに伝統知が現代の社会の中で生かされていないと。そこで、マオリ族の個人が個人として訴えるんじゃなくて、そこにあるワンガヌイ川ですね、その川に人格を持たせて、川が行政を訴えることができるみたいな。そういう仕組みです。

嘉田：私は憲法改正で環境権を入れると言っているのは、生き物とともにそういう存在。だから、琵琶湖は世界農業遺産世界になり、あるいは琵琶湖保全再生法というのもありますけど。琵琶湖に人格権を持たせる。今、DXを国で議論しています。原発推進法です。5つの束ね法案です。これに何としても琵琶湖の立場から、私は賛成しかねます。私は琵琶湖の代弁者ですと言って抵抗しています。そういう感覚ですね。

その辺は今後の議論、つまりそれぞれの生態系としてのセット、マオリ族にとっての川だったり、滋賀県や近畿圏にとっての琵琶湖だったり。これ死活問題ですよ。1450万人の命の水源ですから。そういうところがいっぱいあると思っています。奄美の黒うさぎの裁判もありましたけど、この辺は憲法の問題として議論できるといいなと。ですから私は憲法改正反対ではないです。議論をしましょうという論権という立場です。その辺をやろうとしたら憲法問題だと思いますが、どうですか、

中川：法的人格であれば、必ずしも憲法をさわらなくてもいけるんですよね。法的人格は、すでにニュージーランドもそうだし、インド・スペイン・合衆国・カナダでも認められています。

嘉田：また、資料をください。

昨日も、実は静岡の富士川がひどいんです。サクラエビが全くいなくなったのは、日軽金というところが富士川で、戦前のアルミニウムを作る工場なのでまさに国営企業で、毎秒70トンを取水している。そこのところですごく汚濁物を出して、10年以上相模湾に流し続けて、そしてサクラエビがほぼ絶滅してしまった。それが、原因を突き止めて、汚濁物を流させないようにして、サクラエビやアユも戻ってきたんです。富士川でも、サクラエビやアユの母親の気持ちになって、この生き物が生きていけるように、静岡や山梨で協定をするんだよって話を昨日もしてきたところですけど、そういうことですよね。

村澤：憲法をさわらなくてもいいという考え方もありますけど、ただ歴史的に見ると、日本の憲法もフランスの人権宣言に始まるフランスの憲法も、近代国家の憲法は、人間を中心とした社会の建設という、中世までの神中心社会から人間を中心とした社会に移ったことに大きく依拠をしていると思うんです。

ですが、自然というもの、特に川とかサクラエビといった生物種とか、生態系とかを、いろんなレベルで法的主体として組み込もうとすると、この人権という概念を含めて捉え直さなきゃいけない。という意味では、先ほどおっしゃったような憲法のあり方、あるいは憲法とは何かという問題から考えるのは、非常に重要だと思います。そういったことに関して思想的な検討とか歴史的な検討とかというのは、今進めているところです。

嘉田：ぜひそこを教えてください。そしてありがたいのは、やっぱり国会の場を持っていると、それなりにそれぞれのところに投げることができるんです。対応はまったくのれんに腕押かもしれないけど、問題提起はできま

すね。それが政治の世界に大切なところかなと思います。

須川：琵琶湖がラムサール条約に登録したのは、1993年の稲葉知事のときでした。登録前から、滋賀県のヨシ群落保全条例の基礎調査とかでかかわってきました。当時、県の担当者の方は、特に名称で水鳥にとって重要な湿地というところに引っかかってしまって、総合的に湿地の持続的利用を目指している素晴らしい条約だということに気がついてない人が多いので、嘉田知事が辞められた頃にも、その指摘をしました。

同じような話ですけれど、世界湿地の日という条約の普及啓発の活動が毎年あって、その湖北の活動の支援報告を里山研でもポスター発表していますが、ほとんど注目されてないのが残念です。

今年の世界湿地の日のテーマは「いまこそ湿地の再生を」というすごい良いテーマなので、ちょっと勉強してください。ダム問題も含め、それから水田との関係とか、いろいろ良いサジェスチョンがあり、琵琶湖はラムサール条約にすでに登録されているわけですから、それに乗っかるだけでヒントが山盛りあると思います。これを道具として積極的に使わない手はないと思います。言いたいことはそれだけです。

嘉田：琵琶湖はラムサール条約の湿地そのものですから。それは県の方に問題提起したいと思います。

大戸川ダムの土砂堆積問題を考える

―最上小国川の穴あきダムから学ぶ―

日時 2023年11月19日(日) 9:00～13:00

会場 オンライン（Zoom使用）
要・事前申し込み（11月18日まで：先着順）

参加無料
一般歓迎

プログラム（敬称略）

9:00~ なぜ今、大戸川堆砂問題なのか？
小国川ダムから学ぶ問題提起
嘉田 由紀子（参議院議員、前滋賀県知事）

9:10~ 小国川ダム建設後、河川環境に
何が起きたか？ 地質学者からの発見
川辺 孝幸（山形大学名誉教授）

10:00~ 穴あき小国川ダムに潜ってみました！
（貴重映像本邦初公開）
岸野 底（アユ研究者）

《 休 憩 》

10:45~ 流水型ダムに関する覚書
大熊 孝（新潟大学名誉教授）

11:15~ 国交省近畿地整・滋賀県・京都府・大阪府
による大戸川ダム計画復活の論拠を突く
今本 博健（京都大学名誉教授）

11:45~ 総括討論

全体進行：中川 晃成（龍谷大学里山学研究センター）

申し込み

以下のメールアドレスに、件名を「参加申し込み」として、本文に氏名・所属・返信用のメールアドレスを記入してお送りください。
後ほどZoom会議室へのリンクをメールでお送りします。

申し込み先：furuya.katsunobu@gmail.com
（嘉田由紀子滋賀事務所 古谷桂信）

お問い合わせ 嘉田由紀子滋賀事務所 〒520-0044 大津市京町2丁目4-23
https://kadayukiko.jp
TEL：077-509-7206 FAX：077-509-8523

主催：大戸川ダムと琵琶湖・淀川水系の流域治水を考える会
共催：森のある大学 龍谷大学 里山学研究センター

大戸川ダムの土砂堆積問題を考える
― 最上小国川の穴あきダムから学ぶ ―

11月18日　大戸川最上流部の山津波の被害者から聴く

1953（昭和28）年8月14日に大戸川最上流部で発生した「多羅尾水害」から丸70年。多羅尾集落は壊滅的破壊を受け44名もの尊い命が失われました。大戸川ダム建設の理由のひとつとしてこの水害被害がしばしば語られます。しかし、最上流部の山津波による水害を中流部のダム建設で防ぐことはできません。70年の節目に当時の多羅尾水害からの生存被災者から貴重な被害経験をうかがいます。同時に、土砂が流出しやすい大戸川の流域特性を多様な専門分野の研究者が現場視察を行います。

11月19日　大戸川ダムの堆砂問題を考える

大戸川の河川としての土砂流出の科学的特性を学びながら、9月に訪問調査をした山形県最上小国川ダムの建設3年後の土砂堆積や魚類の生息環境について報告します。小国川ダム報告は、前例が少ない日本の穴あきダム環境影響について大変貴重なものです。今進められている大戸川ダムの環境アセスメントでの河川の堆積状況や魚介類の生息環境について問題提起の場をつくります。あわせて、日本最大の穴あきダムとなる可能性のある熊本県の川辺川ダムの環境影響調査などについても議論を展開します。

主催：**大戸川ダムと琵琶湖・淀川水系の流域治水を考える会**
共催：森のある大学 **龍谷大学 里山学研究センター**

公開研究会 大戸川ダムの土砂堆積問題を考える –最上小国川の穴あきダムから学ぶ–
2023年11月19日 9:00-13:00 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

なぜ今、大戸川堆砂問題なのか？ 小国川ダムから学ぶ問題提起

参議院議員・前滋賀県知事
嘉田 由紀子

今日の全体のタイトルは、「大戸川ダムの土砂堆積問題を考える」ということで、大変錚々たるメンバーにお集まりいただいております。ぜひ、エポックメイキングな会合にできたらと思っております。

皆さんご存知のように、流水型ダムは環境に優しいということを国土交通省がずっと宣伝しておりますが、流水型ダムができたあと、河川生態系なり、あるいはまた特に私たちが気にしている砂の問題が本当にどうなるのかということがあります。

この9月12日に有志で、山形県にある最上小国川ダムを視察しました。今日はまず、山形大学の川辺孝幸さんに、地質学者からの視点で「小国川ダムの河川環境に何が起きたか」を発表していただきます。実は、川辺さんは、かつて琵琶湖博物館創設の準備段階にも関わっていただいていた方です。それから、「小国川ダムに潜ってみました」ということで、アユ研究者の岸野底さんに映像による報告をいただきます。

一旦休憩を取りまして、大熊孝さんに「流水型ダムについての覚書」ということで、流水型ダムの整理をしていただきます。その後、今本博健さんに「大戸川ダム計画復活の論拠を突く」という発表をお願いしております。さらに、今日は直接発表ではないですけれども、当時の淀川水系流域委員会を担当されていた宮本博司さんにも来ていただいています。大戸川ダムに限らず、広く意見交換をしていただけたらと思います。

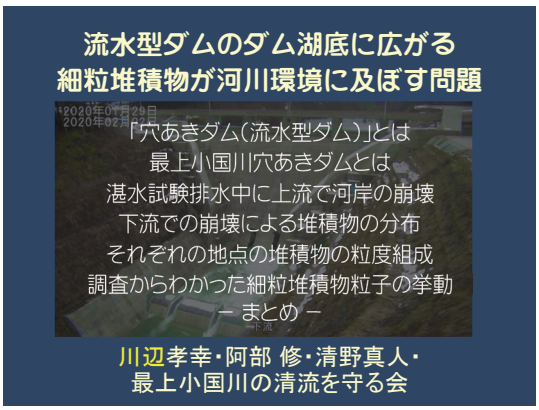
最後に、総括討論としては、行政的には手続きは進行しているということですが、本当にこのままでいいのかということも、全体テーマにしていただけたらと思います。それには、学者としての学問的な確認が必要ですし、やはり政治力というのも必要ではないかと思っております。

公開研究会 大戸川ダムの土砂堆積問題を考える –最上小国川の穴あきダムから学ぶ–
2023年11月19日 9:00-13:00 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

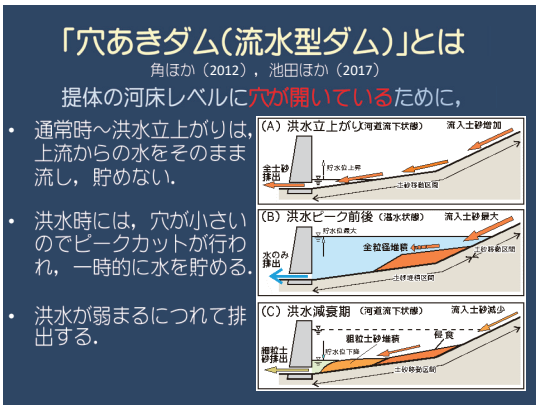
小国川ダム建設後、河川環境に何が起きたか？ 地質学者からの発見

山形大学 名誉教授
川辺 孝幸

それでは早速、最上小国川の清流を守る会の阿部修さん・清野真人さん、そして私が中心となってまとめた話をしたいと思います。流水型ダムである最上小国川ダムは2020年6月から稼働していますが、それによってどういう問題が生じているか、計画通りにきちんと対策が行われているかを、この3年間実際に川の濁りと堆積物の調査を続けて検証してきました。



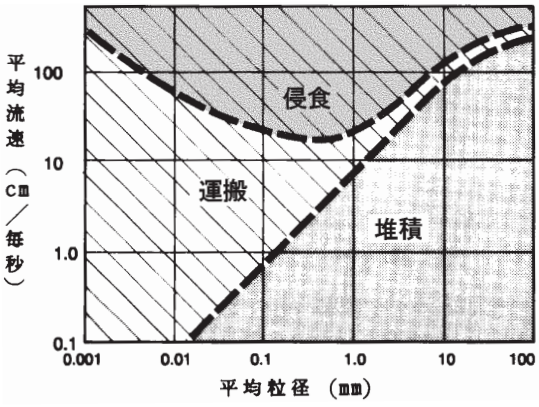
今日の話は、まず穴あきダムとはどういう目的だったのか、最上小国川ダムはどういう規模なのかをお話しします。実際に湛水試験をしている最中に上流で崩壊が発生し、その崩壊の結果、ダム湖のあたりや下流の方でどういう影響が出たかということを、堆積物の粒度組成に注目して検討を行っています。また、ダムでピークカットを行ったときにはダム湖ができるわけですが、そのダム湖の中で何が起きているか検証できたということで、崩壊地から下流に流れ出た堆積物がどのように挙動したかを、現地調査を行った結果を踏まえてお話をしたいと思います。



そもそも穴あきダムというのは流水型ダムと途中で名前が変わりましたが、角さん、池田さんほかの本で述べられていることを紹介したいと思います。ダム堤体の河床レベルのところに穴があいているために、通常時から洪水の立ち上がりのときには、上流からの水をそのまま流して、ダムとしては何も溜めないということを述べております。洪水のピークのときには、穴が小さいのでピークカットが行われ、下流に流れる水を制限することができる

ということです。上流からやってくる洪水流では、礫から泥までの全粒径の堆積物がダム湖に溜まります。溜まったものは、洪水が弱まるにつれ、ダム湖の水が引いていく時に徐々に侵食されてほとんど排出されるので、ごく荒い一部分だけを除いてダム湖には何も残らないということが述べられています。

この図を見ただけで、私は地層がどうやって溜まるかを専門に研究していたので、これがインチキだというのは直感でわかります。なぜかというと、皆さん経験的にはご存知だと思いますが、砂つぶ、あるいは石ころ（礫）と、細粒堆積物である泥や粘土とでは、どれが一番侵食されにくいとお考えでしょうか。実は、何が一番侵食されにくいかというと、泥なんです。



泥が溜まって生乾きになると、10cmくらいの礫が流れる流速が来ても、侵食されずに頑張っているわけです。なぜかというと、泥は粒径が小さいので、水の力を受けることがほとんどできないわけです。それと粘土やシルトは粒子間の距離が近いので結合力がすごく強いのです。この2つの理由で、図のように泥が一番侵食されにくいわけです。

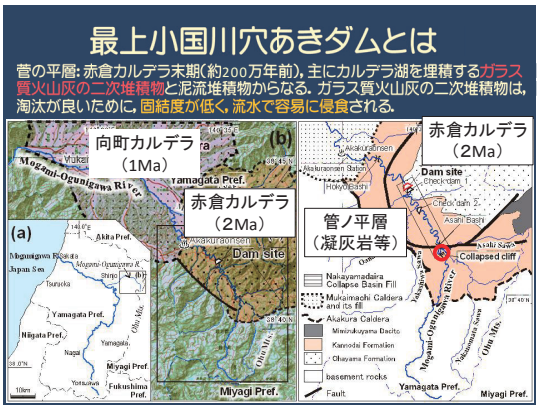
ところがピークカットによってダム湖ができると、濁り水がやってきて、この真ん中の図にも全粒径が堆積すると書いてありますが、実は先に溜まった砂や礫の上を覆って泥のシートができます。なぜかというと、泥は濁り水の濁りを作っているわけで、砂やレキと一緒に溜まるわけではないわけです。そのあとで、しずしずと沈降し、砂や礫を覆うシートとして堆積することになります。

砂や礫よりも泥の方が侵食されにくいということが、地層を研究している人間にとっては常識です。ところがそんなことはおかまいなしにこういう図を描くのはおかしいのではないか、というのが私たちの直感です。

さて、実際の最上小国川ダムがどういう穴あきダムかというと、サーチャージ水面の標高が309mです。ダムの下端が標高276mで、高さが33mですから、あまり大きくないダムです。開いている穴は、幅1.7m、高さ1.6mで、2個開いています。

当初の計画ではこれだけの形だったんですけども途中から設計変更がされまして、手前にある鉄のケージみたいなものがありますけども、流木やゴミを穴に通さないためのケージが取り付けられました。手前のところに流木止めがついています。しかし、単純に考えれば、水が溜まっている最中に流木は浮きますから、この流木止めの高さでは全然足りない。ダムと同じだけの高さがなければ流木は止められないじゃないかと思うんですけども、設計側はこれで大丈夫だということでやっております。

この穴あきダムである最上小国川ダムはどこに位置しているかというと、山形県の北東部に赤倉温泉があり、その上流となります。この赤倉温泉のところに最上小国川が流れており、これは最上川の支流となります。



その上流部分の地質を見ますと、昔の海底火山の活動とか、あるいは海底に溜まった泥が堆積して固結した地層のところに、赤倉カルデラと向町カルデラという2つのカルデラができています。前者は200万年前、後者は100万年前というその2つの時代でできています。そのなかでダムがあるのは赤倉カルデラと向町カルデラの境目付近の場所だということになります。

その部分を拡大したのが右側の図です。ダムはここです。ここの地層は茶山累層という地層が下にあって、その上に管ノ平層という地層が重なっています。この辺りでは小国川はほとんどが管ノ平層という地層のところを流れていて、一部ここだけに茶山層という地層があり、そこのところにダムが作られているということになります。

ダムサイトのあるこの茶山層というのは、火山活動による、硬い安山岩の礫をたくさん含む火砕流を中心とする、凝灰岩と安山岩の角礫が混じった地層です。

それに対して管ノ平層というのは、カルデラができた後にできたカルデラ湖の底に堆積した火山灰層なわけです。要するに、磨き砂の地層ですね。200万年前の陸上に降った火山灰が雨によって侵食されて、カルデラ湖に堆積した地層なわけです。ですから、シルトサイズ、つまり細かい砂よりもさらに細かい火山ガラスが堆積した地層ですね。細かい泥などはどこか他のところへ排出されて、火山灰しか積もっていない地層で、非常に均一な粒径を持つシルトサイズの火山灰がたまった地層です。本当にきれいな地層で、混じり気もなくて火山ガラスしか含まれていないので、家に持って帰って磨き砂として十分に使える粒径の地層なんですけれども、地元の方も、精米するときに入れて使っていたというほどの非常に粒のそろったきれいな磨き砂です。

ということは、これは単純に考えればどういうことかというと、ダムを作るには、オレンジ色で描いた磨き砂の地層のところでは不適当なんですね。要するに、ダムができても、まわりの地層がすぐに侵食されて倒壊してしまうということになります。そこで、ダムの設置できるのは、打点で描いてある茶山層が出ているところしかないということなわけです。ですから穴あきダムをこの最上小国川に作ろうと思うと、ここしかないポイントであったということがわかります。

もちろん、もっと上流に行けばできますけれども、逆に上流に行くとダムとしての効果がほとんどなくなってしまうということになる。結局ここしかない、ということになります。

一方で、この現在のところに作って大丈夫なのかと思っちゃうわけです。なぜかというと、要するに、崖崩れが頻繁に起きて200万年前に堆積したと言えども、磨き砂しかなければ、地層としては固まらないわけですね。ですから、雨や川の流れによって洪水流によってこんなに簡単に侵食され、そして、ダム湖に細粒の土砂がたまってしまうんじゃないかというふうに思うわけです。けれども、ダムを作る立場からすれば建設場所としては素敵だけれども、それ以上のことは考えていないわけです。

つまり、穴あきダムとしてちゃんと機能するかどうかということは全く考えていない、ということになるわけです。それが実際に、私たちが指摘していたとおりのことが起こってしまっている、というのが、小国川の穴あきダムであります。

これは穴あきダムから上流側の図なんですけれども、その右端の方にヘアピンカーブのところがあって、大正時代の地形図と見比べてみると、どんどんヘアピンカーブの弧が南側に進んでいる。要するに、ヘアピンカーブのところで流れてどんどん侵食されて、崖が崩壊して後ろに後退するという、そういう場所なわけです。

そういう場所があるので、そこから下流のダムまでの間について示したのがこの図であります。

ダムができる前というのは、最上小国川は雨が降って上流から濁り水がやってきても、雨が止んで翌日には清流に戻っているということで、清流の川として非常に有名だったようです。アユもそういうところに住んで、新鮮な藻を食べて育ったおいしいアユが育っていると言われていたわけです。けれども、残念ながら、本当にそういう状況だったのかというデータは、私たちは取っていません。なぜかというと、私なんかの堆積物を扱う専門家が入ったのは、工事が始まる直前からなので、工事が始まる前の天然の川で、雨で濁りが増加して、また雨が止んだあと、どういうふうにきれいになっていくかというデータを実は私たちは持っていません。

まだダムができていない予定地のところでは、そういうデータをきちっと残しておくことが必要だということを、私たちの経験から言えると思います。ですから、川辺川でも、やはりダムができる前の川の状況、つまり、降雨前後の水質の変化をきちんと取るようにしていただければ、というふうに思っております。

実は、最上小国川ダムがここにできましたけれども、そのちょっと200~300mくらいの上流に、元からの高さが6mくらいの堰堤があります。それから、ずっと上流の方に遡っていき、1.5km上流側のところにもう一つ堰堤があります。この堰堤は高さが9mくらいだったと思います。

先ほど述べた満水時の水位が309mなので、その標高線をたどっていくと、上流の堰堤の中ほどに差し掛かります。しかし、仮りに、穴あきダムのピークカットによって水位が上がっても、309mまでしか上がらないので、ダム湖の水はこの堰堤から上流には行かない、ということになります。

一方で、ダム湖にはいくつか支流があり、その支流にはダム湖の水が入っていくということになります。こういうのが小国川ダムのダム湖の状況です。要するに、最大でピークカットを行ったときにここまで水が来るというのは、堰堤でおしまい、その代わり支流には入っていくという状況があります。

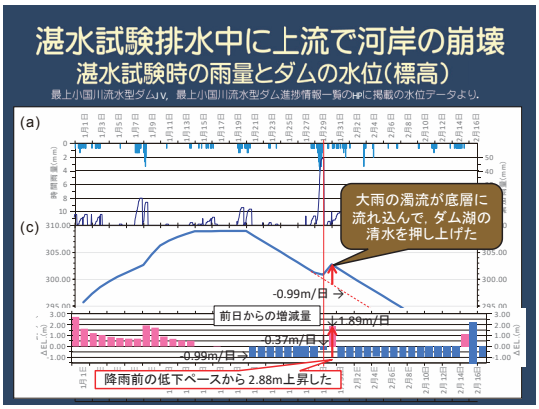
実際に崩壊が頻繁に起こりそうなのはここなので、ここから1番、2番、3番、4番、5番、6番というように、下流に向かって堰堤へと7番まで調査しています。さらに、その下流では、ダム湖の間まで調査しています。

実は、2019年12月から湛水試験を行っていて、湛水試験の状況を1日1回カメラで捉えた写真を公開していました。そのうち、1月28日はどういう時かというと、1月の中頃で湛水試

験を終了して、その溜まった水を放流している最中の状況です。

ここに縦のスリットが入っていますが、これが穴あきダムの2つの放流口です。1月28日までは、この穴ではなくて、その中間に湛水試験の放流用に専用の排水口を設けていて、そこから放流していました。1月の中旬以降1月28日までの放流の状況は、そこからほとんど透明な水がやってきたわけです。一方、その後の29日の写真では、明らかに白濁しているという様子がわかると思います。この白濁の状況は、30日になるともっとひどくなります。

その時にどういう状況だったのかというのは、湛水しているダム湖を見ても、こういう下から濁り水が排出されることは全くわかりません。この白いのは氷の上に雪が積もったところです。茶色の部分は上流からやってきたゴミです。それからわずかにこういうところに暗い部分が見えていますが、これがダム口の中が見えている水面です。上から見ると透明度が高くて、全然濁りがあるとは見えないわけです。



湛水試験の最中、雨がどうなっているかを調べました。下のグラフがダム湖の水位を表しています。上のグラフが時間雨量と累積雨量になります。

この1月19日に湛水試験が終了して放流が始まっています。水位でいうと1日に1m弱、水位が下がっていくということですが、29日のところに来ると、おかしなグラフになっているのがわかります。つまり、水位は今まで1日約1mで下がっていたのが、29日には37㎝の低下しか起こっていない。相対的に言うと、60㎝くらい予定よりも増えてしまったということが言えると思います。さらに、翌日に行くと1.89m上昇してしまっています。要するに、水が大量に入り込んだ29日から約60㎝、翌日は1.89mくらいへ水位を上昇させるだけの水が流れ込んだということです。その水が濁り水だったわけです。

それで濁りの発生源を推定すると、先ほど危惧した一番右のヘアピンカーブのところですけれども、ここで崩壊が起こったのではないかということです。けれども、1月29日というのは、さすがにこの年は雪が少なかった年ですけれども、直接行って確認することはできませんでしたので、雪解けを待って、3月末になって調査に行ったら、そこが崩壊したから濁り水がもたらされたということがわかりました。

それで、ダムの下流側でどんなことが起こったかということを調査しました。そうすると、写真左側のような白濁した川の水が流れておりますけれども、川底を見ると、こういう細かい白い粘土が溜まっている様子が確認できます。

後で調査してわかったのは、ヘアピンカーブのところが崩壊したということなわけですね。濁り水がもたらされてダム湖の上流側に溜まって、それが下流に放流されたということなわけです。

ここのヘアピンカーブのところに崖があって、この部分が崩壊したということが推定できます。なぜそういうふうに推定したかというと、周りに比べるとここは新鮮な崩壊面が出ていて、川の中程から対岸にかけて崩壊土砂と倒木があり、対岸の立木にはブラスターといって崩壊土砂の粉塵による吹き付け塗装が木の崩壊範囲に面した片面だけになされています。そういうのを見ると、どちらから吹き付けられたかということがわかります。それでみると、点線で囲った範囲が崩れて運ばれたということがわかります。

こうしたものが濁流となって下流に運ばれていくわけですが、こういう場所に洲ができています。あるいはもうちょっと下流に行くと、これが5番のところですが、こういう洲の上にはこのように砂が溜まっています。6番のところでは、木の下流側のところに新しく砂が溜まっていても、泥は溜まっていません。

下流に行ってこの堰堤のところになって初めて、泥が溜まっています。ただし、堰堤の直下には粗い堆積物が溜まっています。その堆積物の一番上のところに泥が溜まっているということです。

よくよく調べてみると、表面の枯れ葉の直下に溜まっている砂利や泥は、1月29日の堆積物だろうと。そうするとその下に厚い堆積物がありますが、これはダムができる以前で、2019年10月12日台風19号の堆積物だということが推定できます。その時、堰堤の直下では、ダム湖の中には扇状地のように堆積物が

溜まっていたということがわかります。

そこから数十m下流にいくと、非常にきれいな磨き砂の地層ができています。明らかに2つ、下と上の2層ができています。合わせて十数cmの地層で、非常にきれいな磨き砂の地層です。これも家に持って帰ると、茶碗を洗うとかコップを洗うには一番いい粒径です。

このブロックを川の中にポンと掘り込むと、流速が7，80cmくらいしかなかったのですが、あっという間に削られて、下流に火山灰が流れていっています。要するに、7，80cmくらいの流れで、いとも簡単に崩れてしまうような、そういう侵食されるような非常に固まり度合いの悪い泥が溜まっているということです。

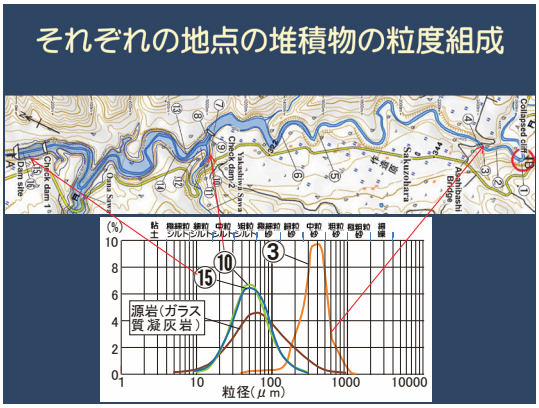
その泥は、河岸の林の中にまで入っている、ずっと写真の木の幹の下部が汚れている高さまで溜まっていることがわかります。要するに、下草を覆って溜まっている、あるいは木の幹に付着している。こういう状況が続いているわけです。

それから、これは支流のところですが、写真のように支流の石ころの上にベタっと付いている。あるいは、支流に倒れ込んでいる木の枝のところに溜まっている、こういう状況が起こっています。

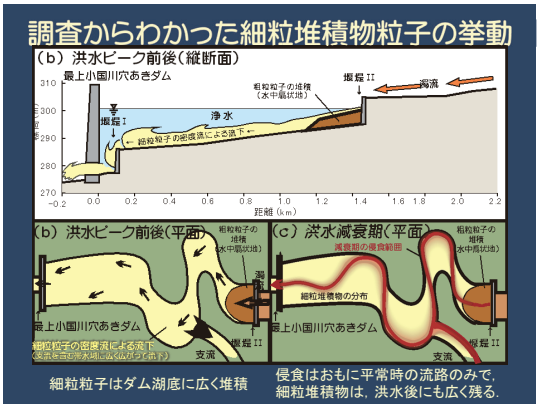
このような細かいシルトはどうなるかというと、さっきも言いましたが、礫は侵食されてもシルトは侵食されないということになります。ですから支流の流れがやってきても、半年後ですが、石の上に乗っているのは一部削られていますが、ガラス質のシルトが上面が平らに削られて残っていることがわかります。また、断面をとってみると、ここでも同じような二つの堆積物が溜まっているのがわかります。それから、このヘアピンカーブのところには2層の崩壊土砂が溜まっていたということがわかります。ダムの下流の堤体の直下のところも、こういうふうに厚く溜まっていることがわかります。ここでは7，80cmくらいの厚さで溜まっています。

面白いのは、堤体の左岸側の直上流に排砂

をするためのスロープがありますが、そこにガードレールを取り付けるための穴が開いています。普段は穴が開いた状態で、排砂の工事をするときだけガードレールを取り付けるのですが、火山灰の地層がどの穴まで詰まっているかというと、下の方では10㎝以上が詰まっているのですが、上流に行くとだんだん薄くなってこの辺りでおしまいになります。要するに、濁り水は数mの厚さで上流から流れてきたということがわかります。

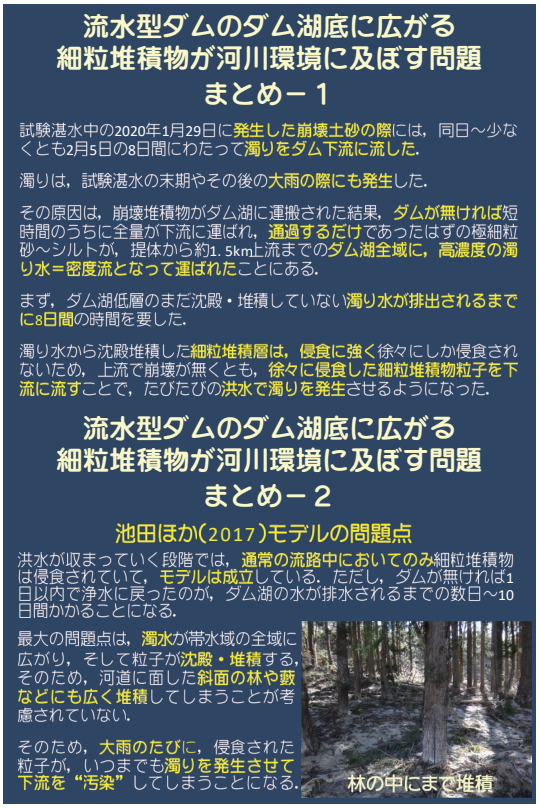


崩壊地からダム堤体の直上流まで、粒度分析をおこなってみると、ダム湖までは上流から流れてきて細かくなっていきますが、ダム湖の中ではほとんど粒径の変化がありませんでした。

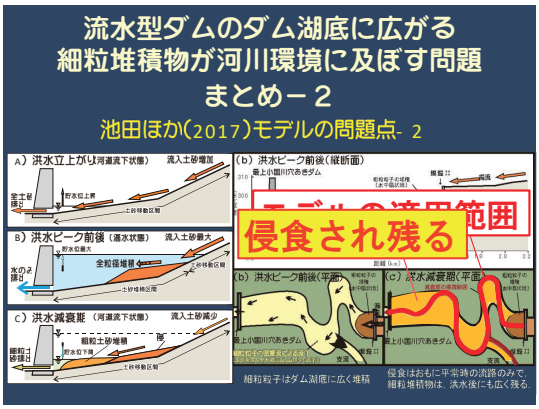


雨が降って上流で崩壊が起こって濁り水がやってきます。次々にやってくる。そうすると、濁り水は流されてダム湖に入ります。そうするとダム湖の中ではダム湖に流れ込むところに扇状地を作って溜まりますが、細かい濁り水は、密度流となって下流にしずしずと移動していったことが推定できます。

河道に沿って断面を描くと上の図のようになりますが、平面図を描くと、ピークの時は下左のような感じですが、粗い砂は堰堤直下を除いて溜まっていません。ところが、細かい濁り水の分布を描くと、ダム湖底の全体にべたっと溜まっていることがわかります。実際に、林の中まで溜まる、あるいは支流の上流側に溜まっていることが実際に起こります。

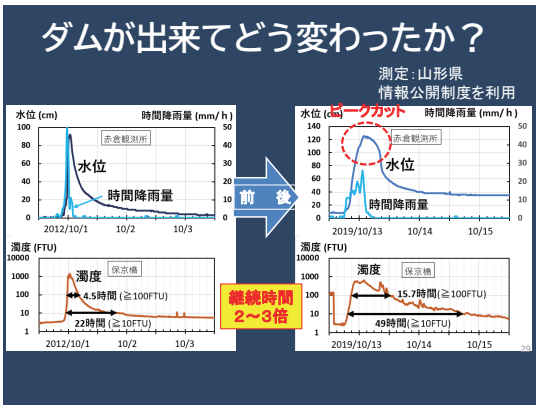


ダム湖底の中でどういうことが起こっているかというと、上流から流れてきた濁り水を含む濁流がダム湖に入ると、そこで粗い粒子は堆積する。一方、細かい粒子は、もとから溜まっている水の下側を、密度流としてしずしずと流れ下る。それでダム湖底一杯に堆積物を残しながら下流の方に動いていく、ということになります。もとの流路に隣接する林や藪の中も、ダム湖底となったところには、もとの流路より5mぐらいの高さまでのところには細かい磨き砂の地層が堆積物が溜まるということになるわけです。



池田ほかのモデルの問題点は、粗粒堆積物については彼らの言うとおりなんでしょうけども、実はモデルが適用できるのはもとの流路、ダム湖になる前の流路しか適用できなくて、それ以外のダム湖が広がった湖底には、濁り水が覆って細かい泥の地層が溜まってしまうという問題点があるんだということです。つまり、溜まった泥というのは、ダム湖の水が引いていくときに、流れに当たらないところで、その結果、侵食されずにいつまでも残ってしまうという問題があるわけです。

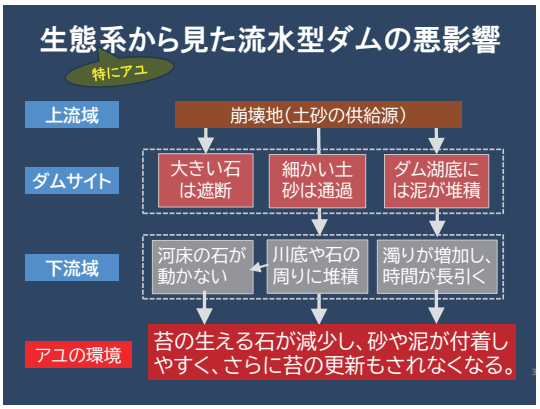
そんなことで、流水型ダムであっても、一時的に湛水させるというのが目的である以上、つまりピークカットを引き起こして流速がなくなるわけなので、そこで濁り水の中の細かい泥を沈着させてしまうということです。つまり、本来なら下流まで一気に運ばれていった細かい泥が、ダム口の上流に留まらされてしまうということです。ですから、それが徐々に侵食されて、下流ではしょっちゅう濁り水が上流からやってくるということになります。



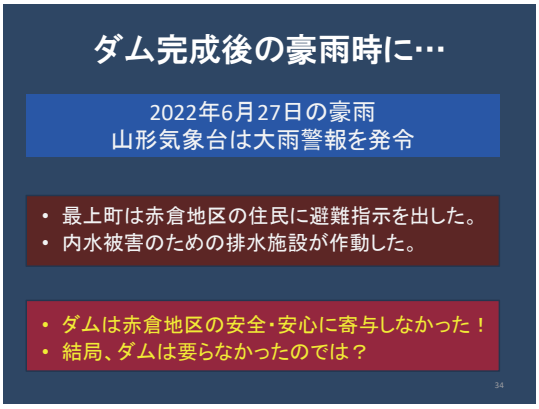
それから、下流では、ダムによるピークカットによって、実際の濁り水の時間は、3倍くらい、あるいはそれ以上伸びることになります。ですから、そこに住んでいた魚はなかなか本流には戻れないということが多く起こることになります。

ピークカットによってもう一つ、下流側ではどういうことが起こるかというと、本来の川の流速よりも遅い流速しかやってこなくなります。ダムができる前は、礫が動いて礫の形や分布は洪水ごとに変化していましたが、ダム湖ができると、下流での流速が遅くなり、石ころが動かされなくなった。要するに、河床の更新がされなくなったということですね。そういうのは、おそらくアユの餌となる藻の繁殖に大きく影響を与えるのではないかと推測されます。

それからもう一つ、アユが産卵するような、石ころの下部の隙間が砂によって埋積されてしまうということが起こっています。



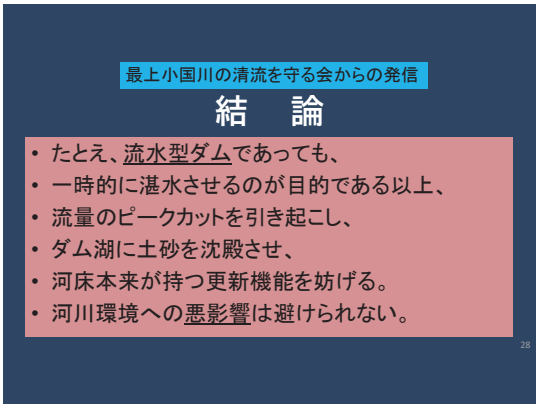
崩壊地から供給された土砂は、大きい石はダムサイトで遮断され、細かい土砂は通過して、ダム湖底には泥が堆積し、ダムの下流では河床の石が動かない。あるいは、河床の石のまわりに細かい砂が堆積する。それから濁りが増加して、時間も長引く。こういうことによって、アユの生息環境が問題になると懸念されます。



ダムが必要かどうか、最上小国川の流域の赤倉地域で問題になったのは、本当は内水被害だったのですが、ダムはそれにはまったく効果が無かったわけです。内水被害を防ぐための排水ポンプのみが動作していた。本来の目的である内水被害を防ぐ機能は実際には果たしていなかったということが、洪水が起きたときの観察でわかっています。

そんなことで、必ずしもダムが役に立つかというと、実はそうではなく、弊害のみが残るということがよくわかったということです。

以上で終わります。ありがとうございます。



公開研究会 大戸川ダムの土砂堆積問題を考える –最上小国川の穴あきダムから学ぶ–
2023年11月19日 9:00-13:00 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

穴あき小国川ダムに潜ってみました！（貴重映像本邦初公開）

アユ研究者
岸野 底

岸野氏からは、最上小国川ダムの通水路を実地撮影した映像の紹介があった。あわせて、いくつかの魚種の生息状況をダムの上下流を対比させて調査し、その結果よりダムを含む河道上での影響について検討している旨の報告があった。

公開研究会 大戸川ダムの土砂堆積問題を考える –最上小国川の穴あきダムから学ぶ–
2023年11月19日 9:00-13:00 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

流水型ダムに関する覚書

新潟大学 名誉教授
大熊 孝

私も、最上小国川ダムへ一緒に視察に行きました。そのとき、一番私が印象に残っていることは、本来土木事業が行われれば、それによりそこにある地域が繁栄していくということが重要なことだと思うんですけども、赤倉温泉がかなりさびれてきている。赤倉温泉にはだいぶ前、20年くらい前から通って見てきていますが、小国川ダムが作られたけれども、赤倉温泉は全然発展していない。ここに決定的な問題があるというふうに思います。本来、土木事業というのは、やっぱり何かしてやればその地域がうるおっていく、ということが本当の土木事業だと思うのですが、あまりにダムだけに特化して、地域のことの発展をほとんど考えていないということが印象に残りました。

さて、今、川辺先生からお話があったように、流水型ダムでなぜ土砂が溜まるかということを書いた本がこれで、池田さん・小松さん・角さんが書かれた『流水型ダム』（2017）という本です。

一方で、川辺先生からは非常に重要なことが指摘されました。

ダム水位が上がってきてダムに土砂が溜まったとしても、その時に単純にドッと溜まるんじゃなくて、沈降の仕方によって細かいものが後から溜まっていって、カバーするというか、そういう形になるんだということをお話しになりました。そのカバーされたものが非常に細かいもので、また、粘着力を持っていてなかなか流れにくいんだと。これはコーティングと言ってもいいのかもしれませんが、その点が指摘されました。

さらに、その湛水池に流れてきたものが、密度流で重たいですから、その湛水しているものの下の方に潜っていくんだといったようなことで、今までこの『流水型ダム』という本に書かれていた堆砂の仕方の表現から見るとだいぶ違うということ。

また、この図1は2次元的に書かれているわ

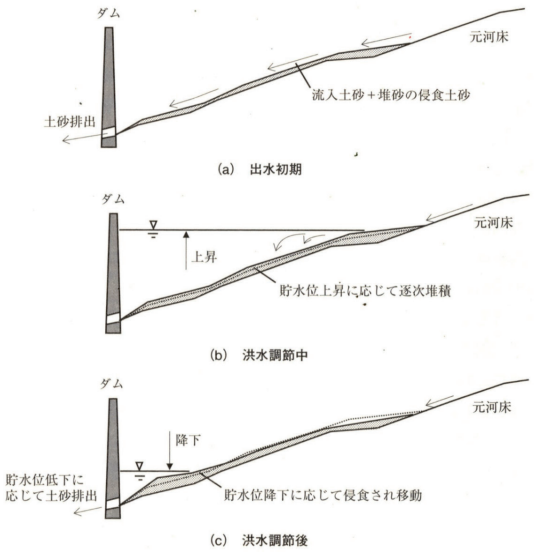


図 1・流水型ダムでの土砂堆積の仕方
出典：池田駿介・小松利光・角哲也「流水型ダム―防災と環境の調和に向けて―」技報堂出版、2017 年、209 頁

	ダム名		益田川ダム	辰巳ダム	西之谷ダム	三笠ぽんべつダム	足羽川ダム	立野ダム	最上小国川ダム	浅川ダム	矢原川ダム	玉来ダム
ダム一般	所在県		島根県	石川県	鹿児島県	北海道	福井県	熊本県	山形県	長野県	島根県	大分県
	河川名		益田川水系益田川	犀川水系犀川	新川水系新川	石狩川水系幾春別川支川奔別川	九頭竜川水系足羽川	白川水系白川	最上川水系最上小国川	信濃川水系浅川	三隈川水系矢原川	大野川水系玉来川ダム
	事業者（管理者）		島根県	石川県	鹿児島県	北海道開発局	近畿地方整備局	九州地方整備局	山形県	長野県	島根県	大分県
	ダム形式		重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム（CSG）	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム
	進歩状況		2005年完成	2012年完成	2012年完成	調査中	調査中	調査中	工事中	工事中	調査中	工事中
	集水面積（km^2）		87.6	77.1	6.8	35.4	105.2	383	37.4	15.2	47.6	87.0
堤体諸元	堤頂長	m	169	195	135.8	約160	約460	約200	143	165	226.5	143.0
	ダム高	m	48	51	21.5	約53	約96	約90	41	53	51.3	52.0
	堤体積	m^3	102 000	146 000	33 000	約180 000	710 000	約420 000	39 800	1 430 000	147 300	140 000.00
貯水池諸元	湛水面積	km^2	0.54	0.42	0.13	0.6	2.7	0.36	0.38	0.08	0.42	0.23
	洪水調節容量	m^3	6 500 000	5 800 000	718 000	8 500 000	28 200 000	7 800 000	2 100 000	1 060 000	6 700 000	4 000 000
	堆砂容量	m^3	250 000	200 000	75 000	120 000	500 000	2 300 000	200 000	40 000	300 000	90 000
	総貯水容量	m^3	6 750 000	6 000 000	793 000	8 620 000	28 700 000	10 100 000	2 300 000	1 100 000	7 000 000	4 090 000
	計画洪水流量	m^3/s	900	1 230	95	370	1 800	3 000	120	350	1 600	850
常用洪水吐き	条数（呑口数）	条	2	3	1	−	−	−	1	1	−	2
	洪水調節用ゲート等	−	無	無	無	無	有	無	無	無	無	無
	洪水調節方式	−	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	ゲートによる調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式	自然調節方式
	規模（幅×高さ）	m	4.45 × 3.4	4.5 × 4.5（上段）2.9 × 2.9（下段）× 2門	1.95 × 1.65	−	−	−	2.35 × 4.33	1.3 × 1.45	−	3.75 × 3.75
堆砂容量/総貯水容量比率（%）			3.7	3.3	9.4	1.4	1.7	22.8	8.7	3.6	4.2	2.2

（※立野ダムは、総貯水量に対する堆砂容量の比率は5.6%になった。）

表1・国土交通省所管の流水型ダム

出典：池田駿介・小松利光・角哲也「流水型 ダム―防災と環境の調和に向けて―」、技報堂出版、2017年7月、56頁

けですけれども、現実の川は水位が下がってくると、もとの流路のところだけに水が流れるので、そうでない堆積したところはそのままになるということで、やはり2次元的に考えるだけではだめで、3次元的に土砂の問題も考えなきゃいけないんじゃないのかな、というふうに思いました。

そういう意味では、この川辺先生のご指摘は大変画期的であったと思っております。

同じく『流水型ダム』には、流水型ダムの諸元が表1に書いてあります。ここには、今問題になっている川辺川ダムが載っていない。しかし、その他のすでに出来上がったダムやこれから作っていくダムは、一応諸元が載っております。

どのダムにも堆砂量が想定されています。この中でもただちょっと変わっているのは、熊本の阿蘇山から出てくる白川の阿蘇外輪山のところに作られている立野ダムがあります。立野ダムは、総貯水量が1010万㎥で、堆砂量が230万㎥だから、約20%の堆砂量が出てくると表に書かれていたんです。しかし、この本は2017年に出されていて、その後、立野ダムは、総貯水量は変わらないですが、堆砂量は60万㎥に変更になっています。ですから、230万㎥があったものが、60万㎥に変更されているというところに、一つ大きな問題があるのかなというふうに思います。

次に、最上小国川ダムの諸元が図2に出ています。ダムの高さは41mです。さっき33mと言ってましたけれども、その後に少し足されて、トータルでは高さが41mで、流域面積が37.4㎢。総貯水量が230万㎥に対して、堆砂量は20万㎥で、1割弱が堆砂量です。先ほどお見せした表の中の数字とこれは変わっていません。変更されていないということですね。

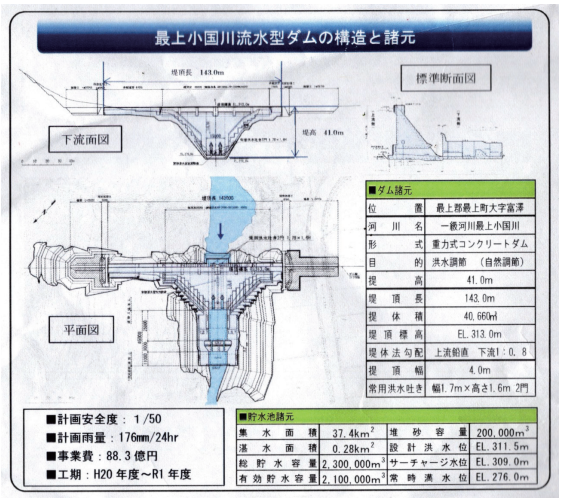


図2 最上小国川ダムの構造と諸元
出典：山形県最上総合支庁「最上小国川流水型ダム」パンフレット

これは一応100年計画で考えられているようです。現実に最上小国川ダムができてから3年間使われてきたわけですけれども、今現在どれくらい堆砂したかというと、この前小国川ダムを視察したときに聞いたら、約4.5万㎥であったと。100年間で20万㎥たまると言っていたところ、3年間で4.5万㎥だから、ちょっと早いじゃないかという感じがしますね、その算定から見ると。

ただこれが早いと言えるかどうかというのはなかなか問題でして、やっぱり作り始めたときは堆砂しやすいとかいろんなことがあります。ある程度たまるとたまりにくくなって流れやすくなるということがあるから、もうちょっと様子を見ないとこの算定した数値が合っているか合っていないかということは、まだ判断できない。ただ予想したよりはたまりかけているなということで、そこはこの数値がら推定できるということです。

次に、川辺川ダムが流水型ダムに変更されて、堆砂容量がいくつになったかということですが、川辺川ダムは、図3のようになんと総貯水量が1億3千万㎥のものすごくデカいダムです。黒部ダムだとかに比較するような巨大なダムです。それが、流水型ダムに作られるということで、堆砂容量は1100万㎥という数字なんですね。

これはすごくデカいなと思ったんですが、それの内訳をよく見ると、計画堆砂量100万㎥で、総貯水量の1%にもいかないような堆砂容量となっています。で、その下に、洪水調節地内盛土等で、1000万㎥が考えられている。一体これ何なんだ、というふうに思いました。

「生活再建対策盛土・斜面安定対策盛土」として1000万㎥をダムの中で盛土するという仕様。1000万㎥はかなりの量で、これを人工的に盛土すると。どこかで土砂を掘削した捨て場がないから、ここに持って来たりするのかなというふうに想像したりもするんですけども、だいたい、この1000万㎥をどこから持って来るのか。また、なぜ貯水容量が重要なのに、1000万㎥を人工的に潰してしまうのか。ここが非常に分かりません。

もう一つ、計画堆砂量が100万㎥というのは、総貯水容量1億3千万㎥に対して、これは土砂の溜まり方が色々あるんですが、非常に

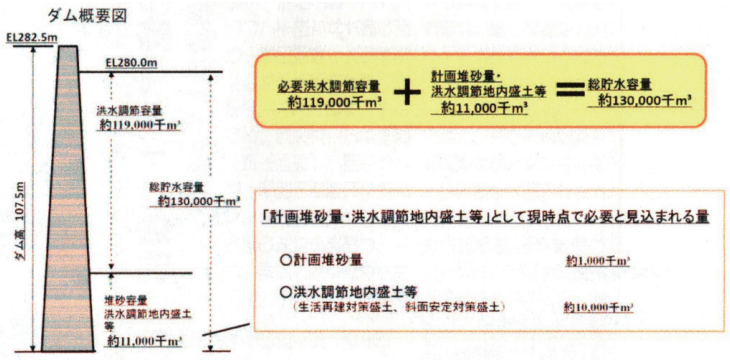


図3 川辺川ダムの総貯水容量・堆砂容量の概念図
出典：国土交通省九州地方整備局「川辺川の流水型ダムに関する環境影響評価方法レポート要約書」、令和4年11月

少ない量だというふうに感じます。この値をどうやって計算しているのか、シミュレーションの仕方が色々あると思うんですけども、先ほども川辺先生がご案内された堆砂面がコーティングされたような話とそういう考え方がどうなるのか、そういったことがシミュレーションの中に入っているのか。ちょっと数字が桁ハズレに小さい堆砂量がここで提示されているというふうに思いました。

最後に、大戸川ダムの堆砂容量はそれではどうなのか。大戸川ダムは高さが67.5m、総貯水量は2210万㎥、堆砂容量は20万㎥という数字です。さっき、小国川ダムが総貯水量220万㎥で、堆砂容量が20万㎥でしたね。大戸川ダムの場合は、総貯水量が小国川ダムより1桁は大きく、堆砂容量が小国川ダムと同じ数字になっていて、非常に疑問に思いました。

ここで感じたのは、川辺川ダムを新しく計算し直したら、総貯水量1億3000万㎥に対して計画堆砂量が100万㎥と、堆砂容量が非常に小さくなります。大戸川ダムも、総貯水量2000万㎥を超えるのに、堆砂容量が20万㎥ということで、この新しい2つのダムの堆砂容量が少ないものとなっている。

これは計算の仕方が変わってきたんだろうというふうに感じます。その計算の仕方が今の私にはどうも分からないので、どんなシミュレーションをしているのか、ぜひ嘉田さんに国会でも質問していただいて、あちら側に聞いていただきたいと。僕の想像では、堆砂容量は増えることはあっても減ることはないだろうと。先ほどの川辺先生のお話なんか聞いてるとそういうふうに思うんですけども。細かいものの堆積したもののその粘着性が考慮されているとか、それから水位が下がったときの運動は細い流路に限定されているみたいなことが、ちゃんとシミュレーションに生かされているのかというところが気になっています。

で、私が若い頃今から30年以上前、長良川河口堰が洪水時にどうなるか、ゲートを開ければ全部土砂が流れて出てくる、と発言したんですが、そしたら現実はヘドロが溜まっていて、ヘドロが流れない。ヘドロは粘着力があって洪水が来ても流れない。あとで長良川の人たちから大熊先生は嘘をついたと怒られましたけれども、そういう失敗をしたことがあります。だからシルトとか細かいヘドロの粘着力はバカにならないもので、かなりの大洪水でも流し切れないというのがあるのかなと思っております。

もう一つ参考までに、『現代思想』という雑誌があるんです。その2023年11月号に「自然と共生する『治水』への期待：『民衆の自然観』の消失と『国家の自然観』の浸透」という原稿を書きました。この号には、大変有名な方々も書かれているので、購入されて読んでいただけたらありがたいと思います。ということで終わります。ご静聴ありがとうございました。

公開研究会 大戸川ダムの土砂堆積問題を考える –最上小国川の穴あきダムから学ぶ–
2023年11月19日 9:00-13:00 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

国交省近畿地整・滋賀県・京都府・大阪府による大戸川ダム計画復活の論拠を突く

京都大学 名誉教授
今本 博健

タイトルは「大戸川ダム復活の論拠を突く」としています。ここで言いたいのは、河川整備計画というのが出ていますが、それについていろいろ問題があるのだということです。

淀川水系の治水についての基本的な考え方

基本方針

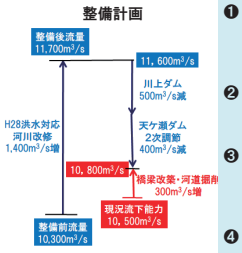
整備計画

❶ 整備途上のいかなる段階においても、淀川本川は計画規模の降雨に対して計画高水位以下で安全に流下
❷ 中流部の流下能力向上（せめて戦後最大洪水までは安全に）
❸ 中上流部の改修が下流に負担をかけないよう、上流で洪水調節

これは淀川水系の河川整備の基本方針と整備計画の考え方を示したものです。この基本方針では、下流が200分の1、中流が150分の1、上流が100分の1という形で考えています。整備計画の方は、まず、整備途上のいかなる段階においても淀川本川は安全だと、中上流部はせめて戦後最大洪水だけは安全に、中上流部の改修が下流に負担を与えないようダムで調節すると、これが整備計画の考え方です。

数値で見ますと、現在は流下能力は10500tある。それに対して、計画洪水規模の方法で言えば、流量が10300tだから安全だと。これを、中上流部で、例えば平成25年洪水対応とすれば11700tまで増える。そのために、川上ダムで500tと天ヶ瀬ダム2次調節で400tを減らすと、10800tまでになりますので、現在の流下能力10500tを、橋梁改修や可動掘削で300tを増やしてバランスさせようと。

整備計画の問題点



❶ 整備前流量10,300m³/sはHWL破堤を前提としており、HWL破堤しなければ流下能力の10,500m³/sを超える可能性があり、整備前時点の淀川本川は安全とはいえない。
❷ 川上ダムによる流量減は下流ほど低下するので、淀川本川流量減を500m³/sとするのは過大である。
❸ 大戸川ダムがなければ天ケ瀬ダム2次調節ができないとしているが、操作規則通りに操作すれば大戸川ダムなくても可能である。
❹ 淀川本川の最小流下能力区間は阪神電鉄橋梁ではない。このため、橋梁を改築しても流下能力が200m³/s増えるわけではない。

これも文字通り、その数値遊びというような気がします。例えば、現在の安全度といえば、計画降雨であれば10300tであると言いますけれども、これは、中流部で計画洪水を超えると破堤や氾濫するという前提のもとに10300tとしているわけです。もし氾濫しなければ、当然多くなり10500tを超えるわけです。ということは、今の淀川は安全ではないではないかということになります。

また、川上ダムによる効果は500tとしてい

ますが、川上ダムは計画降雨の場合に800tほど調整します。けれども、それがすぐ直下の岩倉では500tに落ちます。ですから、ずっと下流の淀川まできたら500tそのままであるとは到底思えないです。けれども、なぜか近畿地整は500tと評価しております。

3番目に、天ヶ瀬ダムの二次調節で400t減らすんですけれども、これのために大戸川ダムが要ると言っています。しかし、それが本当なのか。

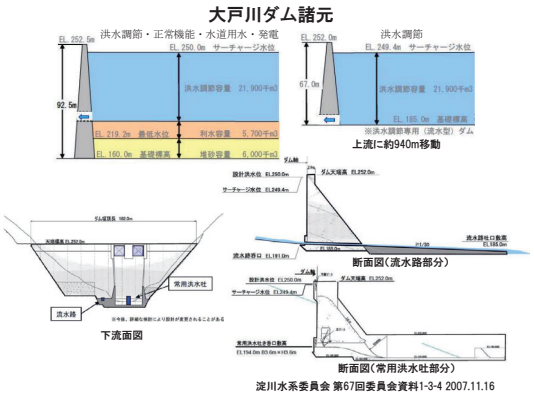
また、淀川本川の最小流下能力を増やすために、阪神電鉄の橋梁を改築しなければならないとしていますけれども、阪神電鉄のところは、実は最小流下能力の地点ではないんです。別のところです。ですから、なぜ阪神電鉄の橋梁を改築したら300tが増えるのか、私には理解できません。おそらく、阪神に気を使って、改築を国のお金でやってあげようというために、こういう理屈をつけていると思います。

20210323淀川水系流域委資料3-1　変更原案の治水の考え方

大戸川というのは流域面積190㎢です。そのうち大戸川ダムの集水面積は152㎢で、その8割の面積をカバーしていますから、当然大戸川に対しては効果があります。

また、天ヶ瀬ダムについては、集水面積352㎢です。これは、天ヶ瀬ダムの上流から瀬田川洗堰の流域を除いた部分です。そのうち、大戸川ダム流域は152㎢ですから、天ヶ瀬ダムの上でも43%、かなりの流域を大戸川ダムがカバーしていますので、当然、流入量としては有効であることは確かです。

さきほどの大熊先生のスライドにもありま



淀川水系委員会 第67回委員会資料1-3-4 2007.11.16

したように、最初は洪水調節、それから流水の正常な維持・水道用水・発電を目的としてきましたが、利水・発電を撤退して、結局、治水専用のダムに転換している。

特に、最上小国川ダムの流水型ダムと違うのは、最上小国川ダムは流れているだけで自然放流方式であるのに対して、この大戸川ダムは流水路と常用洪水吐に分けまして、常用洪水吐にはゲートを付けています。それによって、放流量を280tの一定放流にしようというわけです。自然放流方式ですと、水位が上がるとそのまま流量が増えていきますが、大戸川ダムは一定放流の形でやろうとしています。

20210323淀川水系流域委資料3-1　変更原案の治水の考え方

国交省が言うのに、大戸川ダムがあったら、大戸川ダムと天ヶ瀬ダムで宇治川も淀川も水位を低下させるとしております。当然、ダムを作ればこの程度の効果はあるでしょう。

だけど、本当にそれが必要かどうかは、また別の問題だと思います。

大戸川ダム事業の経緯（1） 計画から凍結へ

1968	予備調査着手
1978.4	実施計画調査着手
1989.5	建設事業採択
1992.4	工事用道路着手
1998.3	大鳥居地区移転完了
1999.6	付替道路工事着手
2003.1	淀川水系流域委 提言 「ダムは原則として建設しない」
2005.7	近畿地整 淀川水系5ダムについての方針 「当面実施せず」
2007.8	整備計画原案 「洪水調節目的専用の流水型ダムとして整備する」
2008.11	流域4府県知事 「整備計画に位置づける必要はない」
2009.3	整備計画策定 「実施時期を検討する」

大戸川ダム事業の経緯（2） 復活のシナリオ

	三日月滋賀県知事 大戸川ダム推進に転向（2018.7知事選）
2018.5	滋賀県：今後の大戸川治水に関する勉強会 大戸川ダムの洪水調節・洗堰操作への効果を確認
2019.4	三日月滋賀県知事 大戸川ダム建設の容認を表明
2020.7	淀川水系関係6府県調整会議 国交省近畿地整による大戸川ダムの効果説明
2020.11	大阪府河川整備審議会治水部会 大戸川ダムの大阪府域への効果を追認
2020.12	京都府「淀川の河川整備に関する技術検討会」 大戸川ダムの京都府域への効果を確認
2021.3	淀川水系流域委 大戸川ダムについての核心に触れる審議なし
2021.8	整備計画（変更）策定 大戸川ダムは実施する

まず、大戸川ダムの経緯ですけれども、1968年に予備調査が始まりました。以後、1978年に実施計画調査があり、1999年6月には付替道路工事に着手しています。

ところが、淀川水系流域委員会が2003年1月に「ダムは原則として建設しない」という提言をしたために、急ブレーキがかかりました。近畿地備は、2005年1月に「当面実施せず」という方針を打ち出しました。

しかし、整備計画原案で、これは第3次の淀川水系流域委員会が始まってすぐですけれども、ここで流水型ダムとして整備するという方針を出して、第3次委員会は、もうもめにもめました。宮本博司さんは、最初は河川管理者側として淀川水系流域委員会を設置し、第3次委員会では流域委員会側の委員長でした。

ここで、流水型ダムとして整備するという方針を打ち出したのですが、これに対して、流域の4府知事が、これは当時の知事だった滋賀県知事の嘉田さんがおそらく出動したのだと思いますが、他の知事とともに整備をする必要はないという方針を打ち出したのです。そうされると近畿地整は、流域の4府県知事がそういう方針を出すのなら、これはやるわけにはいけませんので、実施時期を検討するということで一旦鉾を収めたわけです。

ところが、2018年7月に、滋賀県の三日月知事が、1期目の終わりの任期2ヶ月前になり、なぜか大戸川ダムの推進派に転向されました。まずしたのが、5月に勉強会をつくる。7月に選挙があり当選されたわけですけど、その翌年2019年の4月に勉強会の結果を受けて、三日月知事は大戸川ダム建設容認を表明されました。

で、待ってましたとばかりに、近畿地整は淀川水系関係6府県調整会議というのものを設置しまして、大戸川ダムの効果を説明しました。それを受けて、大阪府及び京都府がそれぞれ検討をしています。例えば、大阪府は、常置の河川整備検討委員会で検討し、大阪府での効果を文字通り追認しております。一方、京都府の方は、これはかなりしっかりと検討し、効果を確認しております。

そういうことから、淀川水系流域委員会は本来は政府計画ですから、検討しなければならないのですが、今、淀川水系流域委員会の第4次と私たちは呼んでいますけれども、まったくと言っていいほど議論していないわけです。第3次委員会が大戸川ダムでこれだけもめたのに、第4次委員会では、大戸川ダムを復活させたことに対して、それはどういう意味ですかという質問が2，3あっただけで、第4次の流域委員会はだめだなとしみじみ思います。

そして、2021年8月に整備計画の変更が策定されて、大戸川ダムは実施される。

これはどうしようもないと思うんですが、しかし、私たちはいらないものはいらないと言い続けたいということでここに言いに来ているわけです。

滋賀県：今後の大戸川治水に関する勉強会

開催状況

第1回 2018.5.31　第2回 2018.12.20　第3回 2019.3.25

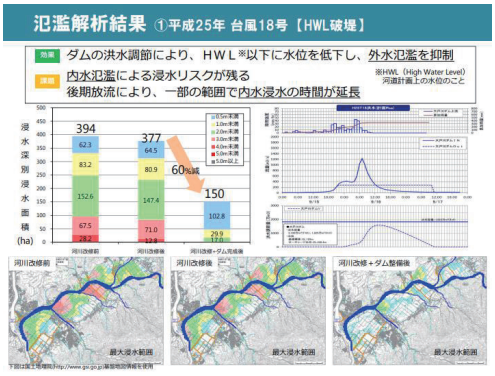
目的

(1) 大戸川流域に与える治水効果の検証
(2) 瀬田川洗堰操作に与える影響の検証

メンバー

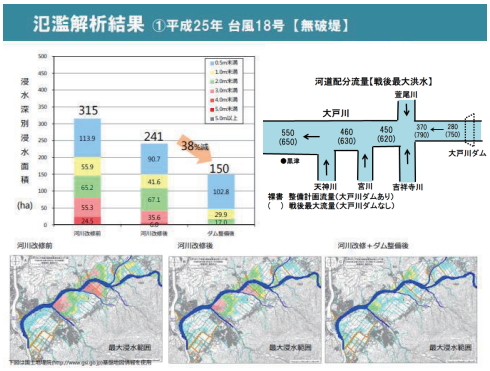
滋賀県：今後の大戸川治水に関する勉強会		
	角　哲也	京都大学防災研究所教授
座長	寶　馨	京都大学防災研究所教授
	多々納裕一	京都大学防災研究所教授
顧問	中川 博次	京都大学名誉教授

まず、滋賀県がどんな検討をしたのかということです。勉強会は3回しています。寶さんが座長です。角さんは土木研究所に就職しまして大学に戻ってきたのですが、まあどんどんダムを支えると。彼は、計画関係ですから、いろいろ忖度して、その場その場で意見を変えられます。この委員会の顧問として中川博先生。中川先生は残念ながら先月10月27日にお亡くなりになられました。ダムの問題については多くの有識者会議の委員長としても色々と活躍されていて、一見ダムのことを確かに推進されてきていますが、私は中川先生はある程度柔軟なところもあったと評価しています。



滋賀県今後の大戸川治水に関する勉強会 第2回資料2

これは国交省による大戸川の計画流量を示したものです。一番下の左図はダムなしで河川改修もしていない場合、中央の図は滋賀県の計画での河川改修をした場合、さらにダムができたときは右図になる。浸水はかなり少なくなるようになっています。それは当然です。大戸川ダムというのは大戸川の80%の流量、それを出てきた1000t余りを流量280tにまでカットするわけですから、ダム下流の流量は減ります。



滋賀県今後の大戸川治水に関する勉強会 第2回資料2

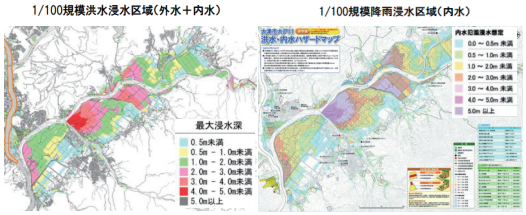
しかし、この流域は、実は大戸川が氾濫しなくても、内水で氾濫するわけですね。ですから、この計算は大戸川のハイウォータレベルで決壊するという前提ですが、もし決壊しなければどうなるか、次の図を見ます。

これもほぼ同じようなもので、浸水面積は減りますけれども、内水氾濫はどうしようもない。だけど、これで見る限り、ダムがあったらかなり減るように見えますが、ここで対象としていたのは平成25年の洪水です。

大戸川ダムの効果（大戸川下流）　滋賀県検証

❶ 平成16年3月末時点の大戸川の河道整備状況のもとで、100年に1度の降雨（9時間雨量157mm）があった場合の外水＋内水による浸水状況と、100年に1度の短時間降雨（1時間雨量109mm）があった場合の内水による浸水状況を比較すると、両者にほとんど変わりはない。

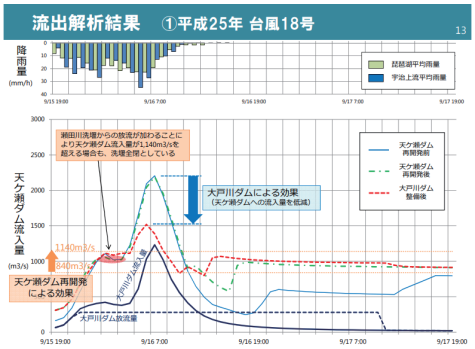
❷ このことはダムをつくっても浸水は解消されないことを意味しており、ダムをつくる緊急性がない。



もし、これが100分の1規模だったらどうなるのか。左側が内水と外水の氾濫、右側がもし外水が氾濫しなければどうなるか、というのを示しています。氾濫している面積はほとんど変わらないのです。つまり、計画規模の洪水になれば、大戸川ダムがあろうとなろうと、内水氾濫でほぼ同じ領域に浸水すると。浸水深はわずかに減りますけれども、その程度の効果しかないということです。

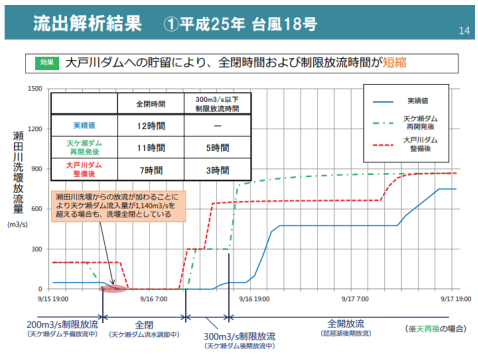
大戸川ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場第1回幹事会資料2011.1.20

実際にどうなるかということを、平成25年の浸水状況と比べると、この氾濫の計算とかなり良くあっているということがわかります。



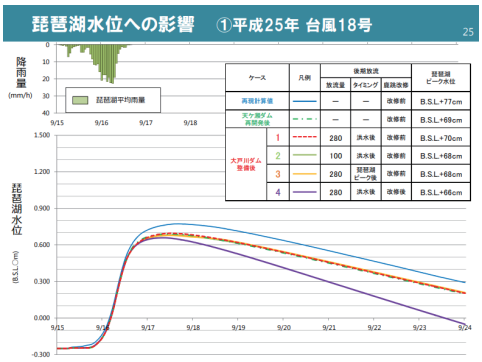
滋賀県今後の大戸川治水に関する勉強会 第3回資料

これは、もし大戸川ダムがあれば流下量がどうなるかを、この滋賀県の勉強会で検討したものですが、当然、天ヶ瀬ダムへ入る流入量は減ります。



滋賀県今後の大戸川治水に関する勉強会 第3回資料

そのことによって、瀬田川洗堰の操作が変わります。例えば、平成25年のときですと、実績では全閉が12時間だと。それが、天ヶ瀬ダムの再開発ができれば、11時間となり1時間減る。さらに、大戸川ダムができれば7時間にまで減るという計算になっています。



滋賀県今後の大戸川治水に関する勉強会 第3回資料

しかし、それを琵琶湖水位で比較しますと、現在だとピーク水位がB.S.L.で+77cm。それが天ヶ瀬ダム再開発ができれば+69cmへと減ると。大戸川ダムができると、やり方によって増えるケースもありますが、ほとんど1cm程度しか変わりません。

鹿跳渓谷の掘削がされたら3cmほど下がります。しかし、あの琵琶湖で3cm下がったからと言ってそれほど劇的な効果があるわけにはありませんから、実際上は、あまり変わらないということだと思います。

滋賀県勉強会の結果

❶ 大戸川流域においては、計画規模の洪水に対して氾濫を抑制する効果があり、超過洪水に対しても被害低減や氾濫を遅らせる効果がある。
❷ 瀬田川洗堰操作に対し、全閉を含む制限放流時間を短縮できる場合が多い。
❸ 大戸川ダムの後期放流方法を工夫することによって、琵琶湖のピーク水位を抑えることができる。
❹ 瀬田川（鹿跳渓谷）の河川改修を行なえば、さらに効果が上がる。

滋賀県の勉強会の結果として、1） 大戸川流域においては、計画規模の洪水経済部に対して氾濫を抑制する効果があり、超過洪水に対しても被害軽減や氾濫を遅らせる効果がある。2） 瀬田川洗堰の操作に関しても、役に立つ。3） 後期放流を工夫することによって、琵琶湖のピーク水位を抑えることができる。ということで、大戸川ダムは効果があると結論して、それを受けて三日月知事は容認することになったわけです。

淀川水系関係6府県調整会議

2007.8.16	淀川水系河川整備基本方針策定
2009.3.31	淀川水系河川整備計画策定
2019.1～4	淀川水系における中・上流部の河川整備の進捗状況とその影響に係る委員会 学識者（中川博次委員長ほか4名）による検証
2019.5	淀川水系河川整備促進に関する緊急提言（淀川流域51市町村） 治水対策の加速、河川整備計画の変更等について提言
2019.6	淀川水系における中・上流部の河川整備の進捗とその影響の検証について＜報告書＞ 近畿地方整備局公表　委員会意見を踏まえ進捗状況やその影響を検証
2019.10	「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言（技術検討会） 気候変動を踏まえた治水計画の見直しを提言
2019.11.1	淀川水系における更なる河川整備の意見照会について（依頼） 淀川整備全般について気候変動により増大するリスクを踏まえ意見照会
～2020.3	6府県から国へ回答
2020.7 ～2021.6	淀川水系関係6府県調整会議

その滋賀県の結果を見て、待ってましたとばかりに近畿地整は、今度は6府県調整会議というのを設置します。それに至る経緯は、まず、「淀川水系における中・上流の河川整備の進捗状況とその影響に関する委員会」というのを設置して、本来流域委員会で検討すべきものを、もう流域委員会は相手にせずということで、この委員会が中心に検討をしちゃった。この委員会の委員長が中川博次先生で、他4名で検証してもらった。実は、実際にいろいろ検討しているのは近畿地整です。

平成25年（2013）台風18号洪水

・淀川では、昭和57年洪水以来、約30年ぶりに高水敷が冠水。三川合流点の水位も上昇し、上流3支川において内水被害も発生。
・桂川では、全川にわたり計画高水位を超過し、洪水が堤防から越水する被害が発生。上流部の嵐山地区では、溢水により10ha、93戸の浸水被害が発生し、中流部の久我地区では、堤防から3時間にわたり越水し、20ha、607戸の浸水被害が発生。
・宇治川では、全川において計画高水位を約5時間超過する洪水となり、堤防漏水も相次ぎ、危険な状態となった。
・琵琶湖では、天ヶ瀬ダムの洪水調節開始流量を上回る流入量であったことから、瀬田川洗堰の全開操作を41年ぶりに実施。

桂川右岸における越水

各地点のピーク流量

地点	計画降雨量	河川整備計画 S28年台風13号	H25年台風18号	計画高水流量（㎥/S）	河川整備計画目標流量（㎥/S）	H25年台風18号（㎥/S）
枚方	281mm/24h	222mm/24h	269mm/24h	12,000	10,700	9,500
宇治	165mm/9h	161mm/9h	193mm/9h	1,500	1,500	1,300
加茂	253mm/12h	186mm/12h	207mm/12h	6,200	4,900	3,900
島ヶ原	238mm/9h	198mm/9h	204mm/9h	3,700	2,800	2,300
羽束師	247mm/12h	174mm/12h	229mm/12h	5,300	3,600	3,500
請田	208mm/9h	174mm/9h	208mm/9h	3,500	2,500	2,500

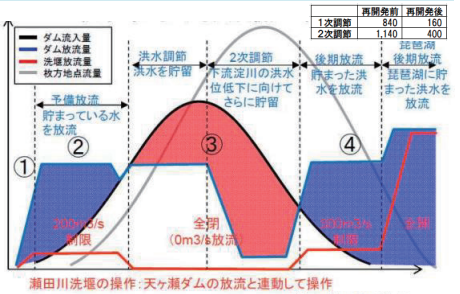
国交省近畿地整河川部：平成25年台風18号洪水の概要 2014.3

各府県でも検討するのですが、その時に取り上げられた洪水は、2013年の台風18号です。この洪水は、宇治川だとか桂川、あるいは由良川、さらに熊野川の支川の相野谷川、こういったところで計画高水位を超えています。また、特に淀川水系では、例えば枚方では目標流量10700tに対して9500tが出ています。宇治川は目標1500tに対して、実際も1500t。木津川はやや少なくて、加茂で4900tに対して3900t、島ヶ原では2800tに対して2300tと、ちょっとずつ減っていますが、桂川の羽束師では3600tに対して3500t、請田では2500tに対して2500tです。このとき桂川では越水して氾濫までしています。そういう洪水です。

天ケ瀬ダムの放流方法

2次調節：流入量ピーク後、枚方流量8,000m³/s超過
・瀬田川洗堰：予備放流時200m³/s　洪水調節時 0m³/s　後期放流時300m³/s

	再開発前	再開発後
1次調節	840	160
2次調節	1,140	400



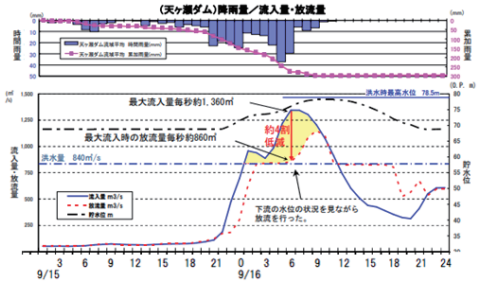
瀬田川洗堰の操作：天ヶ瀬ダムの放流と連動して操作

出典：国検証委員会資料

天ヶ瀬ダムですが、これは皆さんご存知のように、最初に事前放流をして、次に1次調節して、再開発後では、400tの2次調節してから後期放流に変え、そのあと琵琶湖の後期放流のために流量を増やすという計画となっています。

天ケ瀬ダムの操作（H25洪水）

・9/15の22時に1次調節を開始し、9/16の2時に840m³/sの一定量放流に移行
・9/16の6時に貯水量が1667万m³に達したため異常洪水時防災操作に移行

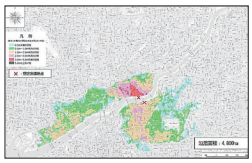


国交省近畿地整河川部：平成25年台風18号洪水の概要 2014.3

実際にどうしたかというと、天ヶ瀬ダムでは、後ほど触れますが、事前放流をしていません。それから、当時はまだ再開発前で、1次調節は840tの放流をしています。その途中で、貯水量が治水容量の8割に達したということで、異常洪水時防災操作、緊急放流と言われているものですが、その操作に入っています。

大戸川ダムの大阪府域への効果

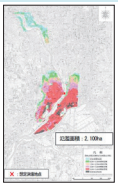
・算定条件
対象洪水：H25洪水
施設設定：河川（H25洪水対応改修完了） 川上ダム完成 天ケ瀬ダム再開発完了
阪神電鉄橋梁架替済 淀川本川橋梁架替後 淀川流下能力10,800m³/s
大戸川ダムなし（天ケ瀬ダム1,140m³/sの一定放流
大戸川ダムあり（天ケ瀬ダム1,140m³/s→400m³/sの2次調節実施
・結果
中上流部の河川整備による流量増のため、約2.5km区間（大阪市、守口市）においてHWL超過、破堤氾濫した場合の被害は約10兆円
大戸川ダムが整備できれば、天ケ瀬ダム2次調節により流量は10,800m³/sまで低減するので氾濫被害を防止できる



近畿地整が大阪府に対して示したのは、平成25年洪水が起きたら、天ヶ瀬ダムが2次調節ができないので、氾濫して10兆円の被害が出ると。平成25年の実際に起きた洪水で、大阪府域では被害は起きていませんだけど、起きる可能性があったから大戸川ダムが要ると言った。

大戸川ダムの京都府域への効果

・算定条件
対象洪水：H25洪水
施設設定：「大戸川ダムなし・桂川（H29時点河道」と「大戸川ダムあり・桂川（H25洪水対応河道改修済）」を比較
・結果
H29時点の桂川河道にH25洪水が発生した場合、約11.0km区間（京都市）でHWLを超過し、破堤氾濫した場合の被害は約3兆円
大戸川ダムがあれば、H25洪水対応河道改修を実施することができ、氾濫水害を防止できる



京都府はまた別で。桂川について、もし大戸川ダムがなければ、桂川の改修をすれば淀川本川の流量が増えるので、そのため改修はできない。従って、平成25年クラスの洪水があれば、約3兆円の被害があると。

こういう近畿地整の計算では、ハイウォータのレベルで氾濫する可能性があるということで、氾濫すればこれだけのことになる、ということを述べています。

京都府：淀川水系の河川整備に関する技術検討会

開催状況

第1回 2020.12.1　第2回 2021.1.7　第3回 2021.1.28

目的

京都府として、淀川水系の更なる河川整備の方向性を検討するにあたり、全国の治水対策や気候変動の影響について知見を有する専門家から意見を聴く

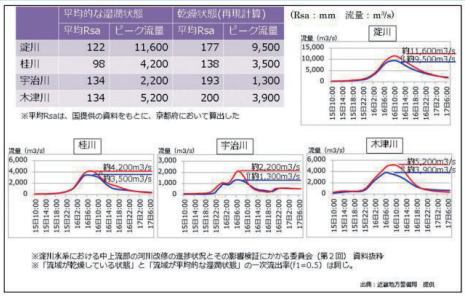
委員

京都府：淀川水系の河川整備に関する技術検討会		
	川池 健司	京都大学防災研究所準教授
	角　哲也	京都大学防災研究所教授
	竹林 洋史	京都大学防災研究所準教授
	立川 康人	京都大学防災研究所教授
委員長	中北 英一	京都大学防災研究所教授
顧問	中川 博次	京都大学名誉教授

京都府ではこれを受けて、こういうメンバーで検討しています。委員長が中北さん。顧問として中川先生が入っておられます。角さんも入っています。

京都府：平均的な湿潤状態でのH25洪水

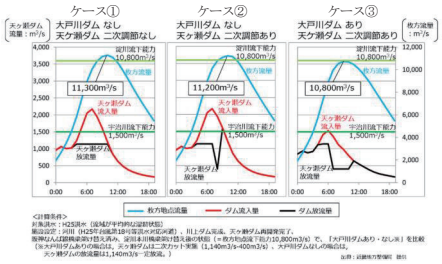
H25台風18号は、琵琶湖流域を除く宇治川・桂川・木津川流域にS28台風13号にも増して大きな降雨をもたらした。襲来時は晴天高温が1週間程度続き、流域は乾燥状態であった。仮に平均的な湿潤状態であったなら、さらに大きな洪水になっていたと考えられる。



京都府がやったのは、平成25年洪水は、1週間ほど晴天が続いて乾燥状態である。そのために地表が非常に乾いていた。これが平均的な湿潤状態だったらどうなるかという計算をしています。そうしますと、実際には枚方で9500tだったのですが、11600tになると考え

京都府：大戸川ダムの効果（平均湿潤状態でのH25洪水降雨）

ケース①：大戸川ダムなし　2次調節なし　貯水量1,382万m³　枚方流量11,300 m³/s
ケース②：大戸川ダムなし　2次調節あり　異常洪水時防災操作　枚方流量11,200 m³/s
異常洪水時防災操作なしの貯水量2,048万m³　枚方流量10,800 m³/s
ケース③：大戸川ダムあり　2次調節あり　貯水量1,225万m³　枚方流量10,800 m³/s



られました。桂川は実際には3500tだったのですが、それは4200tとなる。宇治川でも1300tが2200tと、そういうふうにかなり増えることになる。

そのために、淀川の流下能力10800tまで下げるためには、どうしても大戸川ダムが要ると。

京都府：淀川水系における今後の河川整備に関する提言

整備計画において「実施時期を検討する」とされている大戸川ダムは、桂川など中・上流部におけるさらなる河道改修を下流部の治水安全度を低下させることなく実施するうえで必要とされており、平成 25 年台風第18号によって、その必要性が一層明確化したと評価できる。
また、今後の気候変動の影響により平成 25 年台風第18号と同等以上の降雨の生起確率が高まることを考慮すれば、桂川の更なる河道掘削と併行して大戸川ダムの整備に着手することの緊急性も高まっている。
桂川の改修を切れ目なく実施するためにも、大戸川ダムの本体工事に着手するための調査、設計にとりかかる時期にきていると考えられる。

京都府は、結論的に大戸川ダムを整備する緊急性も高まっているということを非常に強く推しています。

大阪府：河川整備審議会治水部会

開催状況

第1回 2020.11.13　第2回 2020.12.22　第3回 2021.1.20

目的

大戸川ダムの大阪府域への効果について

委員

大阪府：令和２年度大阪府河川整備審議会治水専門部会		
（会長）	市川　温	京都大学大学院工学研究科教授
	里深　好文	立命館大学理工学部教授
部会長	多田　明夫	神戸大学大学院農学研究科教授
	馬場　美智子	兵庫県立大学減災復興政策研究科教授

一方、大阪府は、メンバーが滋賀県や京都府に比べるとかなりメンツが落ちるかなと。

大阪府：大戸川ダムの洪水氾濫防止効果

大戸川ダムが無い場合、大阪市域・守口市域において合計約4,800haの大規模浸水が発生するおそれがある。これは、現行河川整備計画の目標である戦後最大洪水対応の桂川河道改修を行うと下流への到達流量が増加し、約3.8km区間において計画高水位を超過して堤防が決壊するおそれがあるためである。
また、大阪東部に位置する寝屋川流域では、流域内の唯一の出口である京橋口から大川を経て毛馬排水機場の排水ポンプによって洪水を淀川に排水しているが、淀川本川が計画高水位を超過した場合、排水を停止せざるを得ず、その場合、寝屋川流域では大規模な浸水被害が発生する。
一方、大戸川ダムが有る場合は、洪水を計画高水位以下で安全に流下させることができる。

実際にも、具体的には何もやっていません。近畿地整が言っていることと同じことを言っているだけです。つまり効果はある。寝屋川流域というのは、毛馬のところでポンプで淀川本川に吐くようにしていますが、淀川が計画高水を超えるとそれができず、寝屋川流域は水びだしになるということで、とにかく大戸川ダムを早く作るべきだということを言っています。

河川整備の問題点

① HWLに達すれば破堤するか
② 非破堤堤防は実現可能か
③ 大戸川ダムなしでは天ケ瀬ダム2次調節はできないか
④ 異常洪水時防災操作は必要か

では、これでいいのかということで、特に私が問題にしたいのは、ハイウォーターレベルになれば破堤するのかと。確かに、土で出来た堤防は破堤する危険がありますけれども、きちんと補強すればそう簡単に破堤しません。今は、難破堤堤防ということで、いろんな工法が提案されてやっています。しかし、非破堤堤防にまでいっていませんが、私は非破堤堤防も可能だと。例えば、鋼矢板を両面に打てば、あの東日本大震災の時でも、仮設の構造物の仮堤防が移動だにせずにもっていました。また、淀川の場合でも、堤防補強が今はほとんど完成しています。

堤防というのは越水して破堤する場合が多いのですが、その場合には法尻から侵食がはじまって、それは天端にまで達して破堤するというプロセスをたどります。そのために、裏法面の補強が大事なんですが、裏法面をどうしても補強しません。千曲川でも、破堤したあとの補強で示されていますが、天板の法肩と法尻だけを補強するだけで、その間の裏法面は補強してはいけない、破堤して欲しいと言わんばかりの工法になっています。私はこれはよくないと。

3番目の、大戸川ダムなしでは天ヶ瀬ダムの2次調整はできないかという、このことには、淀川水系流域委員会で宮本さんも意見書として出しています。規則では、例えば2次調節の開始時期を、枚方流量が8000tを超えてからということになっており、また、8000tより前にすることによって宇治の流量が1500tを超えるということから、2次調節ができないんだということにしています。しかし、ほとんどの計画規模の洪水に対して淀川は安全になりますので、私はこの点をぜひ議論して欲しいと思うのですが、第3次委員会であれだけもめたのに、残念ながら、第4次流域委員会では、そのことは何にも反映されていないなと。

それと、貯水量が治水容量の8割に達すると異常洪水時防災操作、いわゆる緊急放流をはじめます。緊急放流をすれば、例えば肱川の野村ダムや鹿野川ダムでは人が亡くなっていますが、私はこの緊急放流する理由がどうしても分かりません。コンクリートダムは、極端に言えば、越水してもダムが壊れるということはありません。また、8割ではなく、サーチャージ水位になってから、自然に流量が増えるように、非常洪水吐から排出すればいいだけなのではないかと思いますが、どうしても、この異常洪水時防災操作をやりたがります。

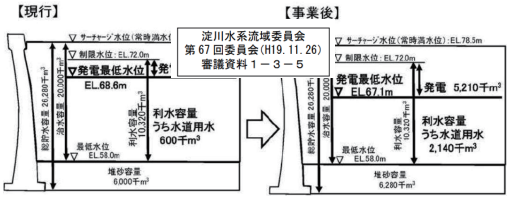
淀川水系流域委員会専門委員会資料3-1 2021.3.23

天ヶ瀬ダムでは、大きな放水路を作りまして、それで再開発と称しています。

淀川水系流域委員会も、最初は天ヶ瀬ダム再開発に対して賛成しましたけれども、それはそのときの放流量の増加方法は、放流口が3つあるのを5つに増やすということで、ダムの能力を増やすというのに反対するわけにはいかない、ということで賛成しました。しかし、その後、ダム筐体に穴を開けたら危険になるということで、新たにトンネル方式に変えました。そうなるといろいろ問題があるということで、賛成を保留した経緯があります。

天ケ瀬ダム容量配分

- 天ケ瀬ダムの治水容量はEL58.0mからサーチャージ水位EL78.5mまでの2,000万m³とされている。
- このうちEL58.0mからEL78.0mまでの1,032万m³は利水容量に用いられている。
- 治水に2,000万m³を用いるには事前放流によりEL58.0mまで水位を下げておかねばならない。

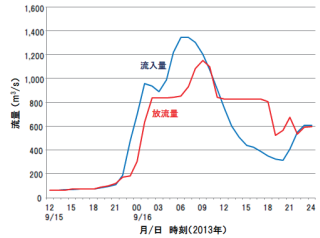


淀川水系流域委員会 第67回資料1-3-5 2007.11.29

天ヶ瀬ダムの放流量で注意してほしいのは、治水容量というのは、極端に言えば有効貯水量全部がそれに該当します。ということは、そこまで水位を下げておかないといけないわけです。それが事前放流ということです。

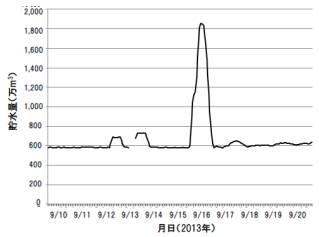
天ケ瀬ダムの操作(2013年洪水時)

- 2013年洪水時の天ケ瀬ダムの操作では、9/15の22:00より洪水調節を開始し、9/16の01:00に84m³/sの一定量放流に移行している。
- 07:00に貯水量が8割容量を超えたため異常洪水時防災操作を開始している。



天ケ瀬ダムの貯水量(2013年洪水時)

- 2013年洪水時の天ケ瀬ダムの貯水量は600万m³で推移しており、事前放流はほとんど行なわれていない。
- もし、事前放流により2,000万m³が確保されていれば、事前放流は不要であった。



これは平成25年の洪水のときですが、この流入量に対して、放流量はこのときの1次調節量840tです。このときは途中で緊急放流をしています。

私はこれを見てびっくりしたんですが、ずっと600万tの水をためていて、それで2000万tの天ヶ瀬ダム貯水容量の1/1.2倍の1667万tですが、そこに達したら緊急放流をするということになっています。しかし、これを規則通りきちんと治水容量を2000万tまで確保していたら、こんな緊急放流の操作する必要はなかったはずです。

ですから、おそらくこれが非常にやりにくかったのだと思うんです。私は大戸川ダムを作る最大の理由は、むしろ、天ヶ瀬ダムの事前放流ができないからじゃないかと。ここのところは、宮本さんに意見を聞きたいところです。

600万tを貯めていたら、緊急放流をするまでが1667万tだとするとき、1000万t余りしか治水容量がないと。公称は2000万tです。半分ですよ。もし、これの2000万tをフルに使えれば。

天ヶ瀬ダムの1次調節もこの840tから1140tに300t増やします。300t増やすということは、流入量が減ることに相当します。大戸川ダムで1200tから280tにする、つまり約1000tカットするんですけど、トータルの容量でみたら、ちょっとこれ計算する時間がなかったんですけども、そう大したことないです。大戸川ダムの洪水の時間は短いですから、そうすると、どう考えても、なんで大戸川ダムをあんなに欲しがるのか、天ヶ瀬ダムができなかったからいうんじゃないかと思って。

それと、天ヶ瀬ダムで思い出しましたけども、先ほどから何度も言いました中川博次先生は、大学を卒業して建設省の土木研究所に入られて、天ヶ瀬ダムを設計した一人です。よく授業中に、自分が設計したもんだから、天ヶ瀬ダムほど危ないダムはないぞと言われてたそうです。潰れるかわからんぞと。ダムが崩壊するケースは今でもあったんですけども、一番潰れやすいダムは天ヶ瀬ダムじゃないかと。それは、穴を開けただけで、そういう温度応力でそういう問題がある。

僕はダムというのは、10倍くらいの力がかかっても潰れないように設計していると思い込んでいたんです。それがそんな程度だという。しかも、もし天ヶ瀬ダムはアーチダムですから、潰れる時にはパリッと潰れます。パリッと潰れたら大変ですよ。10万人以上の人が亡くなると思います。そういう意味では、天ヶ瀬ダムは撤去した方がいいと思うんですけど。とにかく、いずれにしても、天ヶ瀬ダムの容量が2000万tあると言いながら、事前放流するんだと言いながら、してないじゃないかと。

こういう感じで、やはり大戸川ダムはやはり問題が多いなと、気がしている次第です。以上、私の方からの報告です。

公開研究会 大戸川ダムの土砂堆積問題を考える –最上小国川の穴あきダムから学ぶ–
2023年11月19日 9:00-13:00 龍谷大学瀬田学舎1号館619室（オンライン併用）

総合討論

元淀川河川事務所 所長・元淀川流域委員会 委員長　宮本 博司
参議院議員・前滋賀県知事　嘉田 由紀子
（発言順）

宮本：昔、私が20代の頃から、天ヶ瀬ダムと大戸川ダムと瀬田川洗堰は本当に難しい関係で、ずっと検討をし続けてきたんです。それから30代・40代になっても、天ヶ瀬ダム再開発というものの、仕組みがさっぱりわからなかった。それほどの近畿地整にとっては懸案の設定だったのです。今の話で、天ヶ瀬ダムの予備放流を行うために大戸川ダムが必要だった、それもあったと思います。

ただね、私らも、ご存知の通り2005年に大戸川ダムを中止しますとはっきり言って、当面実施しないというのは、文章上ああなったのですけども、実質的には、本省の河川局長も含めて、大戸川ダム中止しますという決定を承諾したんですよね。

その時に、私は近畿地整の河川部長だったんですけど、大戸川ダムの事務所長（脇坂氏）は河川屋ではないんです。地質屋であったので、要するに河川に対するこだわりがないです。本当に優秀な人だったんです。その事務所長が私に、「宮本部長。どんなことを考えても大戸川ダムはいりません」と言うて来たんです。私もその結果分かったし、そうだろうと。それを受けて、我々は本省に乗り込んで、最終的には本省の河川局長まで、近畿地整の意見として大戸川ダムは中止ですという話で、OKになったという経緯があるんですよね。

そういう経緯があって、それから今本先生が今おっしゃったように紆余曲折があって、現在順調に建設に向けて進んでいるというのは非常に私も忸怩たるものがあります。そんなことで、今日、いろんな話を聞かせてもらいました。

私は河川の事についてずっとやってきて、ちょうど嘉田さんが知事の時に、橋下さんと嘉田さんとで大戸川ダムが要らないと言われて。それから民主党の政権交代がありました。これは絶好のチャンスだと。これからの河川行政を変えるのに絶好のチャンスだと思ったんですけども、その直後に、大変私にとってはショックなことがありまして。それからはっきり言うと、やる気なくしまして、河川のことはもういいわという話になって、小さな京都の中小企業の経営に邁進してきたわけであります。今日は本当に久しぶりにいろんな専門家の方々の意見を聞いて、大分頭が元に戻ってきている感じがあるんですけども。そこで、いろんなことに気づいてお話したいと思うんですけども。

まず、穴あきダムと流水型ダムというのはイコールじゃないです。これを混乱させて、わざとか知らないけども、使ってるんですよ。角さんの論文を見ても、穴あきダムイコール流水型ダムみたいになってるんです。先ほど大熊先生が配られた資料の流水型ダムの表の中に、「洪水調節用ゲート等」という欄があって「無」と「有」となっている。洪水調節用ゲートがなくて、いわゆる自然調節方式、これが“穴あきダム”なんですよ。一方、“流水型ダム”というのは、その穴を、現在の河道のところに同じ位置で開けるというものです。ですか

ら、流水型ダムであっても、穴あきダムもあれば、ゲート付きのダムもあるということなので。そこで混乱すると議論がややこしくなるなと思います。

もう一つ、先ほど川辺先生のお話を聞いてたんですけども、この流水型ダムというのは、実は私が開発課の専門官であった1995，6年頃に、こういうダムを作ったら、いわばすごくダムの負荷が軽減されていいんじゃないか、という話を開発課の中で議論してたんです。しかしその時には、これをやったところで、結局、ダムで堆砂するよと、砂は溜まるよということでやらなかったです。それを今やろうとしているわけで、何かこの流水型ダムを作れば元の河川の状況が維持できるかのようなことを言っているというふうに聞こえるんですけども。これ、国交省も、そんな元の河川の状況になるよとは絶対思っていません。すでに私らが1995年頃に議論した時に、いや、こんなのやったところでどっちみち砂が溜まるよ、という話が分かっているんですよね。

で、なおかつ、さっきの小国川ダムは流水型ダムだと言うんだけれども、きちんと堆砂容量を見込んどるわけです。ということは、必ず砂が溜まりますということを、もともと計画に織り込んでいるということなんです。

もう一つ、流水型ダムをやったところで砂が溜まるじゃないですかと言っても、国交省はおそらくこう言います。ダムはもともと治水上要ります。ただし、通常の貯水ダムだったら堆砂が激しいので、河川に影響が大きくなります。この流水型ダムにするとかなり軽減できます。決して砂が溜まらないとは言いませんが、かなり軽減されます。だからいいんです、ということを言うと思うんです。

砂が溜まるからだめだと、環境を悪くするじゃないかと問うたところで、国交省はそれは分かっていますよと言うと思います。というのが、私の感じだったところであります。

それから、今本先生の資料は、かなり私が忘れていたことを思い出させて非常に気分が悪いんですが、国交省の計画論というのは、はっきり言って、今、川から離れて一住民として見た場合に、全くのフィクションです。川というのは、水が重力で流れてきて集まって流れていくと、周りに人がいると、一気に流れる水で被害が生じると。まさにそれが、自然と人間との営みの実態なんですよね。そういう実態に対する対策を、机上のフィクションでやろうとしているところが全くおかしいな、と私は思っています。

それで、今日の会議に出る前に嘉田さんに、大戸川ダムは河川整備計画もできてもう動いているじゃないですかと、なぜ今こんな勉強会に私みたいな人間が行かなあかんのですか、ということを言ったんですよ。嘉田さんは、整備計画ができていてもそれは政治上の話であって、まだまだこれからひっくり返して、できることがあると。これがまさに政治の力なんだとおっしゃって。それでは分かりましたと、それなら私も行かせてもらって、意見を言わせてもらいますと来たんです。

それで、嘉田さんにお話ししてもらいたいんですけど、確かに政治の力がいるんですよ。ただね、私が本当に煮湯を飲まされた2009年の秋の話になるとですね、せっかくの政権交代をしても、結局は全部腰砕けだったんですよ。かえって悪くなったんですよ。それまでダムについて批判していた民主党が、その後政権にとった後に、ダムを全部お墨付きしたわけです。批判した人がお墨付きするほど強いお墨付きはないんですね。だから、はっきりとそこは、がっかり来てるんですけど。

本当にですね、政治の力で今の状況が変えられるのかということなんです。本当、私が議論したいのはそこなんですよね。もし仮にですね、政権交代の次があったとしてもね、今の政治家の皆さん方が、本当に今の河川の在り方、治水の在り方がおかしいと、そこまで本当に勉強されて実感されている人がどれだけおられるんですか。そこまでの覚悟がないと、私はいくら政権交代したって、また2009年の二の舞になるんじゃないかな、という気はしています。

そんな中で、どこまでの覚悟が政治家の人に必要かというと、私は先程大熊先生が紹介

された大熊先生の論文、これを読ましてもらって、私は本当にここがすごくスッと入ってきて、まさにその通りだと私は思っています。ただし、このような発想というのは、今の一般的な世の中の大半の人、あるいはトップに立っている人たちは、こういう考え方を持っていないと思うんです。

はからずも大熊先生は、これはもう、小さい子供たちにこの花の名前は何だとか、その辺からやっていかないと変わっていかないと最終的には言うておられる。私も実はそんな気がしていて、ここを必死になってどうやって変えるのかということをやらない限り、単に今の状況で政権交代があったとしても、私は非常に厳しいという気がしています。

そこを、我々もそんなに先がないんですけれども、これから次の若い世代にどうしてこの問題を引き継いで、こういう大熊先生のおっしゃっているような、まさに価値観の転換みたいな話をしていくのかというところを、この方向づけをしていくことが我々の残された使命じゃないかな、というふうに思っております。

好き勝手なことを言いましたけれども、今日こうやって出させてもらっての考え方は、そんな思いであります。できたら嘉田さんに、それを受けて政治家の嘉田はこうしますというコメントをお願いします。

嘉田：ご指名をいただきました。オンラインの皆さんも聞いておられると思います。宮本さんにお伝えしたことは、まずは科学的データはそれはそれで積み上げなくてはいけない。今回は最上小国川をみせていただいて、地元の研究者がこのダムのところをやっているのが本当にすごいので、それで川辺さんにお話を伺いたい、と申し上げました。

それと2つ目の行政の問題は、もういつも今本さんが言っておられたように、本当に定量治水自体が問題なんだと。水量だけで川の安全性を担保できるのかということで、皆さんに協力いただいて球磨川の調査をし、命を守る河川データはどうあるべきなのか。球磨川で50人の溺死者を1人ずつフォローさせていただいて、もし川辺川ダムが上流にできていたとしても、50人のうち、命を救えた川沿いにギリギリに住んでいらっしゃった方は2人だろうと推測をし、そして命を守るためには、単なる水量の問題じゃないと。定量治水、どうするか。

これは国土交通委員会でも、問題提起しております。でも、ほとんど多分分かってくれません。斉藤（鉄夫）大臣も命を守るためには水量計算が必要だと言ってられますので、行政的にここは本当に手続きとして難しいんですけど。例えば、それこそ河川法の逐条解説なんて、すべて水量基本ですからね。だから、これは明治29年以降、日本の近代政策の中で、本当に180度の変換が必要だと、これはこれで主張している。

3点目の政治です。そもそも私が知事選挙に出させてもらったのも。淀川水系流域委員会では、宮本さんが河川部長で、そして今本さんはじめ、あの時に現場の視察と会議も入れて400回議論した。あんなに徹底的に川のことを議論した委員会はなかったと思うんです。そして、2005年7月1日に結論を出した。

ただ、その1週間以内に、あのとき2つ対象となっていた大戸川ダムと丹生ダムを抱える滋賀県の國松知事は、それは必要だと言ってひっくり返す。滋賀県からたくさん出ている委員に意見も聞かずに。知事の一言で一気に推進に変わる。これは自分が政治家やるしかないと。それで、かなり覚悟して2006年の知事選挙に出させてもらった。

その数ヶ月前に宮本さんが国交省を辞めるとおっしゃったので、あれは本当にショックでした。1月1日に決意をした時は、宮本さんはまだ国にいてくれると思ったんです。ところが選挙近くなって、6月かしら、もう辞めますって。これ、片腕を失ったような感じでした。

でも結果的には、2006年7月2日の選挙で、ダム以上に新幹線の問題だったと思うんですけど、税金の無駄遣いはもったいないで、県民の皆さんが嘉田を選んでいただいて。で、

そのあとどうするか。ちょっと思い出になってしまうんですけど、2007年12月24日のクリスマスの日に、県の若手の職員と今本さんの自宅に行って、それでこのダムを止める方策どうするかと言ったときに、ここは山田知事とそれから、2007年11月にはもう太田知事がやめるだろうという観測があったので、太田さんの次の知事（まだ誰か分かりませんでした）に呼びかけて、この上下流の3知事で、ダム問題をやるんだと。2008年2月に橋下さんが知事になり、話ができる人だと言うので、2008年4月8日に3知事が淀川水系流域委員会に話を聞くと。そのときの淀川水系流域委員会の委員長が宮本さんで、そしてこっちは3知事、それと国交省と、こう三極構造で。結果的には、2008年4月8日のあの会議から、8月には山田・橋下両知事に琵琶湖に来てもらって、3知事で連携しましょうと。そのときに、山田さんが、嘉田さんは立場が難しいから僕から言いますというので、山田さんが中川博次さんをキャップにして、大戸川ダムの必要性は低いんだということを、京都府の委員会から言わせてもらって。それをもとにして、10月8日に3知事で、そして11月11日には三重県も入って4知事合意で、ここに書いていただいているように整備計画に位置づける必要はないというところに流れてきて。これはまさに、日本の河川政策上、前例のないことです。府県を超えて上下流の知事が国に対してダムの必要性を整備計画に位置付けなくてもいいということで。私たちはかなり小躍りをしたんですが、

ところが、2009年3月30日に国の方が整備計画を出してきたときに、朝、私は宮本さんと電話しました。これ、本当に止められるんですかと。宮本さんが、いや事業を延期するというだけで、カッコの中にもう爆弾が入っているよと、宮本さんが言われて。それで気がついたんです。あ、こういう狡賢いことをするんだ。この時には金子（一義）大臣です。まだ自民党政権です。それで2009年3月、結局、時期を検討すると。それが私が知事を辞めてから、三日月さんが頼りにした整備計画の一条なんですよね。

それで、この後ですけれども、2009年3月のあと9月に政権交代をする。政権交代の時に、国土交通大臣は前原（誠司）さんですよ。ですから、今本さんは前原さんに話ができる人で、その時にダムの見直しの委員会は宮本さんを委員長にして、そして中川博次さんではダメだと、私たちは言っていたんです。結局、前原さんも官僚の中の大臣だったんですよね。だからもう、人事を言われてきたら、官僚の言われる通り。2009年10月・11月と前原さんに手紙も書き、知事としてずいぶん直訴しました。けれど、結果的には宮本さんが委員長になれずに。それはもう前原さんの判断が甘かったと思います。

それで、あの時に前原さんは、川辺川ダムも八ッ場ダムも中止だと言って。確かに、それまで反対だったところを表に出すんですけど、結果的には1年後くらいに、国土大臣は馬淵（澄夫）さんになり、前田（武志）さんになり、その間にどんどん官僚さんは挽回をして。結果的には、知事が残っていましたから川辺川ダムはやめまして、しかし、八ッ場ダムは建設に転換してしまう。八ッ場ダムが転換のときのポイントは、関東地方知事会です。あの時に私は上田（清司）知事に随分言いました。これは必要性が低いと。そうしたら利水のフルプランに入ってるというんですね。利水上、これ以上言えないんだよ。というのが、関東知事会のちょっと思い出話になりますけど。

それでですね、本当に政権交代しても、官僚が何とでも政治家を動かします。ですから、今私自身、宮本さんから言われて、4年前に参議院に入って、それこそ流域治水のシンポジウムとかを大熊さんにも高橋裕さんにも来ていただきながら、2回やりましたけど。残念ながら、このダムの問題を中まで理解できている国会議員は、私一人かなと。本当に、実は立憲民主党も国民民主党も、もと民主党の方たちも、そもそも興味がないので話に乗ってくれない。共産党さんはダム反対です。ずっと一貫して反対です。ただ、論理を詰めら

れることは共産党さんはこれからです。公共事業チェック議連をもう一度動かして、ようやく来週かさ来週に、一つ動いていくと思います。公共事業チェックとグリーンインフラを進める会。

子どもたちからも考えなきゃいけないのです、哲学を。というので本を持ってきたんですけど、『流域治水って何だろう』という滝さんが子ども用に作ってくれました。見ていただけますか。このあたり、子どもたちの教育のところも含めて、政治は政治で頑張ります。教育のところも含めて、本当にコンクリートで国土を固めていっていいのか。それこそ国土強靭化、これは斎藤幸平さんという現代史家が言ってますけど、惨事便乗型公共事業。ほら昔は火事場泥棒って言ってました。火事が起きました、だからこれが必要ですよと。そればっかりですよ。今すごいです、国土強靭化の流れは。永田町にいると、99%周りからそれを言われてくるんですけど。そこに対しては、政権交代を狙いますと言うのは、私たちは少数ですから、お前は未来の党みたいに失敗するだろうと言われるかもしれませんが、ここはここでじわじわと長い絵を作りながら、教育というところは進めていきたいと思っております。

時間も長い話になってしまったんですけど、かなりヨーロッパはすでにコンクリートから、あるいはアメリカもコンクリートから卒業してるわけだから、ここは10年、20年の時間の問題。

宮本さんにぜひお伺いしたいんですが、ダム推進派のあの80代の国交省のドンの皆さんが引退したら、若い国交省職員さんは変われるでしょうか、変わるでしょうかということを、ぜひ意見をお聞きしたいんですが。

宮本：とにかくダムを作ると理屈も何もなしに言ってる我々の大先輩たちは、かなりお亡くなりになりましたから、若い人たちへの縛りは緩くなったと思います。ただ、それがあまりに長かったものですから、強烈な縛りとして、今の若い人たちも洗脳されておるわけですよ。だから、本当にもう一度今の若い人たちとも腹を割って真剣に、未来の子どもたちのためにダムをどうするんだという話をやれればいいんですけどね。どこまで彼らが殻を打ち破ってやっていこうかなと思っているかどうか、そこは非常に疑問です。前よりは重しは無くなっていると思うんですけれども。

私は、国交省だけの問題じゃないと思いますよ。世の中自体がはっきり言って本当に無茶無茶になってきているじゃないですか。みんな国民全体として、大熊先生がここに書かれているように、“山川草木悉皆成仏”のような思いを持つのかどうか、それがストーンと入るのかどうか。私は、そこを何とかしていかないと、という気はしています。だから、そうなっていけば、いろんな人がどんどん増えていったら、国交省の若い人たちもだんだん変わっていくと思うし、そういう気はします。

今即、国交省の若い人たちが気持ちが変わって新たな治水に転換しようと、なかなかそうはなっていない。その証拠に、大戸川ダムも今作ろうとしているし、川辺川ダムも作ろうとしているし、石木ダムもゴリ押しでやろうとしているじゃないですか。そういうことをやっている組織が本当の意味での流域治水なんかできるわけないんです。これが、私の今の実感です。

嘉田：山川草木悉皆成仏は、私は中学校3年生のときに比叡山延暦寺で触れて、それで琵琶湖に来た原点の思想ですので、ぜひ大熊イズムを広げていきたい。また、もともと基本的に文化人類学者ですから、世界中の水と人間の関わりを見て来たときに、日本の国土の中で数千年・数万年、縄文弥生時代から洪水も災害も共に生きてきたわけですから、そこの哲学に戻るべきだというのは原点です。それをどうやって子孫に、若い人に伝え、そして国中に広げていくかということだろうと思います。そこも含めて議連では勉強会がしたいと思っております。それをこの12月くらいに始めたいということです。

［機器都合により、ここで録画中断］

2．研究会報告

1．研究会リスト

1）里山学研究センター研究交流会（台湾の国立政治大学との交流）
開催日：2023年６月13日（木）
場　所：深草キャンパス和顔館５階会議室
参加者（里山学研究センター）：
谷垣岳人（龍谷大学政策学部・准教授　里山学研究センター・センター長）
太田真人（里山学研究センター・博士研究員）
眞田章午（里山学研究センター・研究補助員）
参加者（国立政治大学）：
王　信實氏（国立政治大学経済学部・副教授）

2）里山学研究センター共同研究会（台湾の国立政治大学との交流）
開催日：2023年８月29日（月）
場　所：ハイブリッド開催（深草キャンパス和顔館B110教室・オンライン）
参加者（里山学研究センター）：
谷垣岳人（龍谷大学政策学部・准教授　里山学研究センター・センター長）
伊達浩憲（龍谷大学経済学部・教授　里山学研究センター・副センター長）
中川晃成（龍谷大学先端理工学部・講師　里山学研究センター・副センター長）
村澤真保呂（龍谷大学社会学部・教授　里山学研究センター・研究員）
吉岡祥充（龍谷大学法学部・教授　里山学研究センター・研究員）
太田真人（里山学研究センター・博士研究員）
眞田章午（里山学研究センター・研究補助員）
参加者（国立政治大学）：
詹　志禹（国立政治大學・副校長国立政治大學教育學院・教授）
戴　秀雄（国立政治大學地政學系・副教授）
陳　怡萱（国立政治大學土地政策與環境規劃碩士原住民專班・專案助理教授）
官　大偉（国立政治大學民族學系・教授兼系主任）
李　明芝（国立政治大學地政學系・助理教授）

3）里山学研究センター全体会
「各研究員による研究紹介及び研究の進捗状況に関する報告」
開催日：2023年８月31日（木）
場　所：ハイブリッド開催（深草キャンパス和顔館B110教室・オンライン）
司　会：谷垣岳人（龍谷大学政策学部・准教授　里山学研究センター・センター長）
参加者：中川晃成（龍谷大学先端理工学部・講師　里山学研究センター・副センター長）
村澤真保呂（龍谷大学社会学部・教授　里山学研究センター・研究員）
鈴木龍也（龍谷大学法学部・教授　里山学研究センター・研究員）
吉岡祥充（龍谷大学法学部・教授　里山学研究センター・研究員）
渡邊洋之（龍谷大学農学部・教授　里山学研究センター・研究員）
丹野研一（龍谷大学文学部・准教授　里山学研究センター・研究員）
石塚武志（龍谷大学法学部・准教授　里山学研究センター・研究員）

金　紅実（龍谷大学政策学部・准教授、里山学研究センター・研究員）
榎並ゆかり（龍谷大学政策学部・助手　里山学研究センター・研究員）
秋山道雄（滋賀県立大学・名誉教授　里山学研究センター・客員研究員）
西脇秀一郎（愛媛大学法文学部・准教授　里山学研究センター・客員研究員）
須川　恒（里山学研究センター・客員研究員）
滋野哲秀（里山学研究センター・客員研究員）
占部武生（龍谷大学・名誉教授　里山学研究センター・研究フェロー）
好廣眞一（龍谷大学・名誉教授　里山学研究センター・研究フェロー）
猪谷富雄（県立広島大学・名誉教授　里山学研究センター・研究フェロー）
田中　滋（龍谷大学・名誉教授　里山学研究センター・研究フェロー）
太田真人（里山学研究センター・博士研究員）
眞田章午（里山学研究センター・研究補助員）

4）公開研究会
「よみがえる明治初期の山村の土地利用
　――永源寺地区の地券取調絵図（地引絵図）が語るもの――」
開催日：2023年11月25日（土）
場　所：滋賀県東近江市能登川博物館
講演者：牛尾洋也（龍谷大学法学部・教授　里山学研究センター研究員）
「よみがえる明治初期の山村の土地利用
――永源寺地区の地券取調絵図（地引絵図）が語るもの――」
笠井賢紀（慶応義塾大学法学部・准教授　里山学研究センター研究員）
「地券取調総絵図の史料特性と可能性――栗東市域を事例に――」

5）公開研究会
「琵琶湖における環境問題の普遍性と固有性――資源論の視座から――」
開催日：2023年12月７日（木）
場　所：ハイブリッド開催（瀬田キャンパス９号館大会議室・オンライン）
報告者：秋山道雄（滋賀県立大学・名誉教授里山学研究センター・客員研究員）
「琵琶湖における環境問題の普遍性と固有性――資源論の視座から――」
司　会：中川晃成（龍谷大学先端理工学部・講師里山学研究センター・副センター長）

6）公開研究会「『地域コミュニティに関する研究会報告書』の法的検討」
開催日：2024年３月21日（木）
場　所：深草キャンパス（和顔館会議室２）
報告者：西脇秀一郎（愛媛大学法文学部・准教授　里山学研究センター・客員研究員）
「『地域コミュニティに関する研究会報告』の法的検討
―民法・団体法の視点から―」
眞田章午（龍谷大学・非常勤講師　里山学研究センター・研究補助員）
「『地域コミュニティに関する研究会報告』の法的検討
―行政法・地方自治法の視点から―」
司　会：西脇修一郎（愛媛大学法文学部・准教授　里山学研究センター・客員研究員）

里山学研究センター研究交流会

――台湾の国立政治大学との交流――

龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長
谷垣　岳人
里山学研究センター・博士研究員
太田　真人

Ⅰ．はじめに

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターは、2023年６月15日（木）に王信實氏（国立政治大学経済学部・副教授）との間で研究交流会を実施した。

Ⅱ．概要

本研究交流会の概要は、次の通りである。

【日　時】2023年６月13日（木）10時00分～12時00分
【場　所】和顔館５階会議室（対面）
【内　容】「龍谷の森」および里山学研究センターの概要、2023年度の研究活動の内容の紹介、研究に関する意見交換
【参加者（里山学研究センター）】
谷垣岳人氏（龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長）
太田真人氏（里山学研究センター・博士研究員）
眞田章午氏（里山学研究センター・研究補助員）
【参加者（国立政治大学）】王信實氏（国立政治大学経済学部・副教授）
【通　訳】金紅実氏（龍谷大学政策学部・准教授）

Ⅲ．研究交流会の内容

本研究交流会は、谷垣岳人氏（龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長）が「龍谷の森」および里山学研究センターの概要、2023年度の研究活動の内容などを紹介し、王信實氏（国立政治大学経済学部・副教授）が適宜、質問・コメントをしつつ参加者間で意見交換をするという形で進行した。

谷垣氏は、◇「龍谷の森」の歴史的変遷、◇「龍谷の森」での文理融合型研究の内容、◇「龍谷の森」における協働型里山管理の方法、◇「龍谷の森」での環境教育活動の具体例、◇里山学研究センターの歩みと里山に関係する国内外の情勢、◇2023年度における里山学研究センターの研究テーマ（「生物多様性保全活動におけるボトルネックの解明とその実践的克服に

関する研究」）及び研究活動の内容などを説明した。

王氏は、谷垣氏の説明を受けつつ、▼保全の観点から「龍谷の森」とその周辺の森との関係、▼「龍谷の森」での環境教育の内容、▼「龍谷の森」での研究活動と市民活動のゾーニングの状況、▼里山とSATOYAMAの違い、▼里山学研究センターは文理融合型研究の難しさに対応してきたのか、▼里山学研究センターのメンバーの役割（研究メンバーとしてやらなければならないことは何か）などについて質問した。また、王氏は、▼森林の可視化を促進すること、▼（台湾の森林はオーバーユース、日本の森林はアンダーユースが主に問題になっており、この点も踏まえて）経済的指標からみた森林の価値を再考すること、▼文理融合型の研究や地域に根付いた活動を行っている里山学研究センターから学びを得られること等のコメントをした。

本研究交流会は終始、和やかな雰囲気のもとで行われ、「里山」にまつわる様々な話題が参加者間で出された。

（報告：眞田 章午（里山学研究センター・研究補助員））

里山学研究センター共同研究会

――台湾の国立政治大学との交流――

龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長
谷垣　岳人
龍谷大学経済学部・教授 里山学研究センター・副センター長
伊達　浩憲
龍谷大学先端理工学部・講師 里山学研究センター・副センター長
中川　晃成
龍谷大学社会学部・教授 里山学研究センター・研究員
村澤真保呂
龍谷大学法学部・教授 里山学研究センター・研究員
吉岡　祥充
里山学研究センター・博士研究員
太田　真人

Ⅰ．はじめに

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターは、2023年８月29日（月）に台湾の国立政治大学との間で共同研究会を実施した。

Ⅱ．概要

本共同研究会の概要は、次の通りである。

【日　時】2023年８月29日（月）15時00分～19時00分

【場　所】オンライン（Zoom）（和顔館B110教室よりオンライン）

【参加者（里山学研究センター）】谷垣岳人氏（龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長）、伊達浩憲氏（龍谷大学経済学部・教授 里山学研究センター・副センター長）、中川晃成氏（龍谷大学先端理工学部・講師 里山学研究センター・副センター長）、村澤真保呂氏（龍谷大学社会学部・教授 里山学研究センター・研究員）、吉岡祥充氏（龍谷大学法学部・教授 里山学研究センター・研究員）、太田真人氏（里山学研究センター・博士研究員）、眞田章午氏（里山学研究センター・研究補助員）

【参加者（国立政治大学）】詹志禹氏（国立政治大學・副校長 国立政治大學教育學院・教授）、戴秀雄氏（国立政治大學地政學系・副教授）、陳怡萱氏（国立政治大學土地政策與環境規劃碩士原住民專班・專案助理教授）、官大偉氏（国立政治大學民族學系・教授兼系主任）、李明芝氏（国立政治大學地政學系・助理教授）

【通訳兼コーディネータ】金紅実氏（龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・研究員）

Ⅲ．共同研究会の内容

本研究会では、里山学研究センターと台湾の国立政治大学双方の研究者より、「里山」を軸に次の各報告が行われた。

報告１「里山學在政大的實踐方式簡介」（政治大学における里山学の実践方法と紹介）
詹　志禹氏（国立政治大學・副校長 国立政治大學教育學院・教授）
報告２「「里山」をめぐる研究状況の変化」
村澤真保呂氏（龍谷大学社会学部・教授 里山学研究センター・研究員）
報告３「台灣里山的課題」（台灣における里山の課題）
戴　秀雄氏（国立政治大學地政學系・副教授）
報告４「里山のガバナンス－入会の現状と課題－」
吉岡祥充氏（龍谷大学法学部・教授 里山学研究センター・研究員）
報告５「原住民族與山林的關係」（原住民族と山林の關係）
陳　怡萱氏（国立政治大學土地政策與環境規劃碩士原住民專班・專案助理教授）
報告６「淀川水系の近代治水の構造とその現在」
中川晃成氏（龍谷大学先端理工学部・講師 里山学研究センター・副センター長）
報告７「自然の多様な価値観」と「行為主体性」を環境政策立案過程の中に埋め込むために:功利主義的「価値一元論」にもとづく経済的評価を超えて」
伊達浩憲氏（龍谷大学経済学部・教授 里山学研究センター・副センター長）
報告８「台灣山林資源的共管課題」（台湾山林資源の共同管理問題）
李　明芝氏（国立政治大學地政學系・助理教授）

なお、報告タイトルの翻訳は金紅実氏（龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・研究員）によるものである。

本共同研究会は終始、和やかな雰囲気のもとで行われ、功利主義との関係といった原理論的なものから研究の独自性の発掘と各フィールドの特性、評価の基準をどのように作りだすのかといった研究手法の在り方について等、参加者間で活発な議論がされた。

（報告：眞田章午（里山学研究センター・研究補助員））

里山学研究センター全体会

――各研究員による研究紹介及び研究の進捗状況に関する報告――

龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長
谷垣　岳人

Ⅰ．はじめに

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターは、2023年８月31日（木）に本研究センター所属の研究員・客員研究員・研究フェローとの間で全体会を開催した。

Ⅱ．概要

本全体会の概要は、次の通りである。

【日　時】2023年８月31日（木）13時00分～17時00分

【場　所】和顔館B110教室／オンライン（Zoom）（対面・オンライン併用）

【参加者】谷垣岳人氏（龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長）、中川晃成氏（龍谷大学先端理工学部・講師 里山学研究センター・副センター長）、村澤真保呂氏（龍谷大学社会学部・教授 里山学研究センター・研究員）、鈴木龍也氏（龍谷大学法学部・教授 里山学研究センター・研究員）、吉岡祥充氏（龍谷大学法学部・教授 里山学研究センター・研究員）、渡邊洋之氏（龍谷大学農学部・教授 里山学研究センター・研究員）、丹野研一氏（龍谷大学文学部・准教授 里山学研究センター・研究員）、石塚武志氏（龍谷大学法学部・准教授 里山学研究センター・研究員）、金紅実氏（龍谷大学政策学部・准教授、里山学研究センター・研究員）、榎並ゆかり氏（龍谷大学政策学部・助手 里山学研究センター・研究員）、秋山道雄氏（滋賀県立大学・名誉教授 里山学研究センター・客員研究員）、西脇秀一郎氏（愛媛大学法文学部・准教授 里山学研究センター・客員研究員）、須川恒氏（里山学研究センター・客員研究員）、滋野哲秀氏（里山学研究センター・客員研究員）、占部武生氏（龍谷大学・名誉教授 里山学研究センター・研究フェロー）、好廣眞一氏（龍谷大学・名誉教授 里山学研究センター・研究フェロー）、猪谷富雄氏（県立広島大学・名誉教授 里山学研究センター・研究フェロー）、田中滋氏（龍谷大学・名誉教授 里山学研究センター・研究フェロー）、太田真人氏（里山学研究センター・博士研究員）、眞田章午氏（里山学研究センター・研究補助員）

Ⅲ．内容

本全体会は、谷垣岳人氏（龍谷大学政策学部・准教授 里山学研究センター・センター長）の司会のもと、参加者が各々の研究を紹介するとともに研究の進捗状況に関して報告し、適宜、

意見交換を行った。

各研究員の研究内容は次の通りである。京丹後地域の田んぼを中心とした地域づくりに関する研究（谷垣氏）、景観情報学の観点からのデータ整備（中川氏）、里山資源の地域住民を中心とする自律的な保存・利用・管理の枠組みとそれへの政策的な支援のあり方（東近江市・豊田市事例）（鈴木氏）、里山の利用管理に重要な役割を担ってきた入会権について、入会権理論のあり方の再検討（吉岡氏）、生物多様性の保全と持続的利用を実現するための枠組みの検討（石塚氏）、里山の観点から瀬田キャンパスの活性化（渡邊氏）、ラムサール条約湿地・世界遺産「セネガル共和国サルーム・デルタ」沿岸村落におけるアフリカ的里山モデルに関する検討（榎並氏）、里山研のこれまでの活動を整理した上で、生物多様性をめぐる実態・政策・研究の現状と課題の整理、ニュー・エコロジーの射程と可能性について（オズワルド・シュミッツ）、既往の環境研究と対比しつつ検討等（秋山氏）、里山における管理主体に関する研究－地域コミュニティにおける法主体の役割（認可地縁団体制度、地域運営組織、地域自治組織）（西脇氏）、ラムサール条約に係る実践的活動研究（須川氏）、気象関係からみた里山、学校を基盤とするシチズンサイエンスとその効果に関する研究（滋野氏）、新方式触媒による薪ストーブ燃焼ガス中COガスに低減に関する研究を中心に酸化チタン等を使ってこれまでとは異なる触媒の生成活動（占部氏）、自然学校、城陽生きもの調査隊、ニホンザルの奇形多発地の現在に関する研究（好廣氏）、多様なイネ品種を活用した里山保全、環境教育、食育、地域起こしに関する研究（猪谷氏）、モノ（自然）と人の関係の認識のために－＜存在の論理＞、インカーネーション、そしてオーソプラクシー－に関する研究（田中氏）、愛知川の砂礫河原に生息するカワラバッタという種の生息環境に関する研究を中心にカワラバッタの研究、トウヨシノボリの生態研究（太田氏、遊磨氏との共同研究も含む）、台湾の国立政治大学での国外研究（金氏）。

本全体会では、本研究センターの特徴である文理融合型の研究に富んだ様々な研究方針が示された。

（報告：眞田 章午（里山学研究センター・研究補助員））

公開研究会
よみがえる明治初期の山村の土地利用
――永源寺地区の地券取調絵図(地引絵図)が語るもの――

龍谷大学法学部・里山学研究センター研究員
牛尾　洋也
慶応義塾大学法学部・里山学研究センター研究員
笠井　賢紀
龍谷大学里山学研究センター博士研究員
太田　真人

2023年11月25日（土）から12月24日（日）まで滋賀県東近江市能登川博物館展示室・ギャラリーにおいて，「よみがえる明治初期の山村の土地利用　―永源寺地区の地券取調絵図（地引絵図）が語るもの―」という旧永源寺町の地券取調絵図を撮影し，新たにプリントアウトしたものが展示された．この展示は東近江市と龍谷大学の共催であり，牛尾洋也教授（龍谷大学法学部・里山学研究センター）を代表とする研究チームが進めてきたものの成果である．それに伴い，11月25日（土）の15時から展示会と同タイトルの研究会が同博物館の集会ホールにて開催された．本研究会での登壇者は，西村和恭氏（東近江市市議会議員），牛尾洋也教授（龍谷大学法学部・里山学研究センター），笠井賢紀准教授（慶応義塾大学法学部・里山学研究センター）であった．

写真１　東近江市能登川博物館での展示風景１

写真２　東近江市能登川博物館での展示２

今回の研究会のテーマであり，能登川博物館で展示をしている地券取調絵図に牛尾教授が初めて関わったのは，2009年に里山学研究センターからでた『里山学のまなざし』（丸山・宮浦

偏，昭和堂）での「里山の所有と管理の歴史的編成過程　―官山払下嘆願の実相―」であった．その後，「東近江市100年の森づくり構想」の委員となり，各集落で行われたワークショップに参加している際に，君ヶ畑の地券取調絵図の存在を知る．研究会では約20年前に地券取調絵図を収集し撮影を行っていた当時役場職員であった西村氏が，初めに当時の東近江市旧永源寺町における絵図の撮影と収集について話された．地券取調絵図などの古地図は，市町村合併により無くなったり，処分されたりしたため，後世に残すことを目的に収集し撮影を行っていた.23集落中21集落の地図を最終的に集めることが出来，能登川博物館にて保管をしていた．質疑応答では，絵図が失われる理由として合併以外にも，ダムの建設による移転が挙げられた．土地所有の税などが絡む絵図であるため移転をした場合，利用価値がなくなり処分されてしまうとのことであった．そんな中でも残しておくべきという意識がある集落もあり，役場で保管し毎年虫干しを行っている．現在の利用方法として山林方面の村間の堺などを確認する際に利用することもあるとのことであった．

その後，二人目の発表者として牛尾教授が「よみがえる明治初期の山村の土地利用　―永源寺地区の地券取調絵図（地引絵図）が語るもの―」と研究会のタイトルにもなっている演題で，これまでの研究の経緯や方法について説明があった．博物館に展示されている地券取調絵図は主に土地利用の記されたものであり，収集・撮影した物の中には他のものもあった．つまり，絵図にはこれまでの地域の歴史や文化，生活，生業，景観などが記されており，今後の土地利用や法的関係，変遷，現代の「地域」の将来像把握が可能だと考えられる．これは，国も進めている「国土の管理構想」にもつながり，地域住民自らが地域の現状の把握・将来予測を前提に未来像を描き，土地の管理を考える「地域管理構想図」として「地図化」し，行動計画などを示す要請として利用が可能となる．また集落ごとの絵図をパズルのように組合すことによって「流域単位」での地域環境共生圏などの把握が可能となる．そして明治時代の物流などが記載されている『滋賀県物産誌』などと突合することによって，より詳細な流域での生業や物流の変遷について把握することが可能となる．これらは今後の研究により推進していく予定であると述べていた．

写真３　研究会の様子

写真４　牛尾洋也研究員

三人目は里山学研究センターの研究員でもある笠井准教授から「地券取調総絵図の史料特性と可能性　―栗東市域を事例に―」の発表があった．笠井准教授はこれまで滋賀県栗東市の左義長などについて研究を行ってきて，その後GIS（地理情報システム）を用いて地理的空間を取り入れた研究をされてきた．本発表ではこれまでの研究フィールドとされていた栗東市域の

地券取調総絵図と現在の緯度経度を照らし合わすことで絵図の歪みを求め，その理由について解析をされた．その結果，歪みが発生していた場所の代表例として墓地や山間地，湖沼のあたりでみられた．これらは当時の測量技術や作図技術，また測量の優先順位によるものが大きいとみられるが，笠井准教授は歪みの要因には，絵図を描写する紙のスペースの限界などが実は大きいのではないかとした．よって栗東の地券取調総絵図の特性として全体的に目的（地券付図）に適合した史料である．ただし局所的に歪みが一定数見られたとした．今後の可能性として，公的な絵図だけでなく家庭などに残されている絵図や家系図などのファミリーヒストリーなどを取り入れることによって，より地域の歴史や文化，特性などを知ることが出来るのではないかとした．その後，質疑応答にて様々な意見を交換した．

写真５　笠井賢紀研究員

写真６　意見交換の様子

（撮影　太田真人）

公開研究会
琵琶湖における環境問題の普遍性と固有性
――資源論の視座から――

滋賀県立大学・名誉教授 里山学研究センター・客員研究員
秋山　道雄

Ⅰ．はじめに

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターは、2023年12月７日（木）に研究会を開催し、本研究センターの秋山道雄氏（滋賀県立大学・名誉教授 里山学研究センター・客員研究員）が「琵琶湖における環境問題の普遍性と固有性―資源論の視座から―」と題する報告をした。

Ⅱ．概要

本研究会の概要は、次の通りである。

【日　時】2023年12月７日（木）15時15分～17時15分
【場　所】龍谷大学瀬田学舎９号館２階大会議室／ Zoom（対面・オンライン併用）
【スケジュール】

内　容	報告者（敬称略）
報告：「琵琶湖における環境問題の普遍性と固有性 ―資源論の視座から―」	秋山道雄
ディスカッション	中川晃成（司会）

Ⅲ．報告内容

報告を始めにあたって、秋山氏は、生物多様性保全の方策について、場（琵琶湖沿岸域）と準拠枠（環境資源管理）を共有し、学際的研究による新たな方法論の探求と生物多様性問題の解明を通じて明らかにする旨の報告の趣旨を明示した。

報告内容として、まず、資源論をめぐる状況について、資源論の研究はアメリカを中心に行われ、日本では第二次世界大戦後に研究され始めたこと、①経済安定本部に設置された資源調査会の活動と②アメリカの「TVA事業」に関わったニューディーラーによる影響及びリリエンソールの著書『TVA』の影響によって資源論の骨格が形成されてきたこと、21世紀に入る前後から地理学・経済地理学以外の分野から資源論への接近がみられるようになったことを述べた。

次に、地理学における資源論について、戦前ではその議論がわずかであった一方で第二次世

界大戦後は地理的決定論への批判として登場し、その後、①社会問題としての資源問題、②現場の特殊性を重視する方法論、③国民に語りかける民衆重視の思想という資源論の共通項が見出されたこと、資源論には、個別の各論を一段抽象化したレベルで相対化することを通じて相互の「つながり」を想起させるという意義があることを説明した。

続けて、水研究と資源論について、日本は水資源研究＝水利研究という認識が強いが本来は水資源研究≒水利研究であり、この点から欧米の水資源研究の内容と日本の水利研究との間にはズレが生じていると指摘した。報告者が琵琶湖をはじめとした水環境の研究を水利研究（≒水資源研究）とどう接合させるかという課題に直面した際に、ジンマーマンの資源概念（「事物または物質に当てはまるのではなく、事物または物質の果たしうる機能、あるいはそれが貢献しうる働きに当てはまる」）を手掛かりに研究に向き合ってきたこと、研究活動を通して資源論の枠組みで水利研究（≒水資源研究）と水環境研究とを統合して考察できることを発見したこと等を示した。

さらに、琵琶湖における環境問題の普遍性と固有性について、普遍性は湖沼や水環境という面で他の湖沼や水環境と共通項が見出せる点や、全国一律の法制度の元で環境政策が展開されている点にあると指摘した。また、固有性は琵琶湖が古代湖であるがゆえに固有種が存在していることや近畿圏における水道水源となっていることが他の湖沼とは異なる琵琶湖の固有性であると指摘した。その上で、琵琶湖における環境問題は水質汚濁問題から生物多様性保全問題へとフェーズが変わってきた点について触れ、この問題は琵琶湖流域（琵琶湖＋沿岸域＋集水域）という観点から考えていかなければならないと述べた。生物多様性保全からみると、沿岸域の重要性を認識することがポイントであると指摘し、琵琶湖沿岸域の抱えている問題を象徴しているとして赤野井湾に着目した。

資源論から赤野井湾をみると、漁業者にとっては漁撈の場としての生産資源、農業者にとっては農業用水源としての生産資源となり、周辺住民・NPOの関係者にとっては、レクリエーションの場、環境学習や環境教育の場、地域のシンボルとしての存在価値がある環境資源となることを指摘した。そして、赤野井湾再生プロジェクトを通じた保全活動によって「知の交換」がされていることを強調した。

Ⅳ．ディスカッション

ディスカッションは、中川晃成氏（龍谷大学先端理工学部・講師 里山学研究センター・副センター長）の司会のもと、資源論の本質に関わることや、資源論と琵琶湖を始めとした水資源研究、水利研究の実践との関係等といったことが参加者との間で議論された。

（報告：眞田 章午（里山学研究センター・研究補助員））

公開研究会
地域コミュニティに関する研究会報告書の法的検討

愛媛大学法文学部・准教授　里山学研究センター・客員研究員
西脇秀一郎
龍谷大学・非常勤講師　里山学研究センター・研究補助員
眞田　章午

Ⅰ．はじめに

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターは、2023年３月21日（木）に研究会を開催し、本研究センターの西脇秀一郎氏（愛媛大学法文学部・准教授　里山学研究センター・客員研究員）が「『地域コミュニティに関する研究会報告書』の法的検討―民法・団体法の視点から―」、続けて、眞田章午氏（龍谷大学・非常勤講師　里山学研究センター・研究補助員）が「『地域コミュニティに関する研究会報告書』の法的検討―行政法・地方自治法の視点から―」と題する報告をそれぞれ行った。

Ⅱ．概要

本研究会の概要は、次の通りである。

【日　時】2023年３月21日（木）15時00分～18時00分

【場　所】龍谷大学深草学舎和顔館４階会議室２（対面）

【スケジュール】

内　容	報告者（敬称略）
報告：「『地域コミュニティに関する研究会報告書』の法的検討―民法・団体法の視点から―」」	西脇秀一郎
報告：「『地域コミュニティに関する研究会報告書』の法的検討―行政法・地方自治法の視点から―」」	眞田　章午
ディスカッション	西脇秀一郎（司会）

Ⅲ．内容

本研究会は、総務省設置の「地域コミュニティに関する研究会」が出した報告書の内容を各報告者の専門分野の視点から検討し、地域コミュニティないし自治会・町内会とはどういったものなのか、その位置付けや意味等について考究するものでした。

各報告の内容について、まず、西脇報告は、本報告書の全体を俯瞰するとともに、主に「財産管理主体としての地縁団体・地域コミュニティという視点のもとで認可地縁団体制度」等に

ついて検討した。次に、眞田報告は、地域コミュニティと地方自治法改正の動向を概説するとともに、主に地域活動におけるデジタル化と自治会等への加入を促進する条例の内容等について検討した。

ディスカッションでは、▼自治会の法的性質について言及した判例はどういった内容のものだったのか、▼地域コミュニティは、結局のところどういったものなのか、すなわち、それはデモクラシーを体現する基盤であるとともにデモクラシーを育成する存在であり、また、地域資源・地域自然の保全・管理にとっても必要な存在であるのではないかなど様々な意見が示され、参加者との間で終始白熱した議論が交わされた。

（報告：眞田 章午（里山学研究センター・研究補助員））

3. 学外団体との協働

「龍谷の森」を通した司法修習生への実務修習

――京都弁護士会 公害・環境委員会 第76期選択型実務修習（自然保護部会）の実施――

龍谷大学政策学部・准教授　里山学研究センター・センター長
谷垣　岳人
龍谷大学法学部・教授　里山学研究センター・研究員
鈴木　龍也
龍谷大学社会学部・教授　里山学研究センター・研究員
村澤真保呂
里山学研究センター・博士研究員
太田　真人

Ⅰ．はじめに

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターは、2023年10月26日（木）に京都弁護士会公害・環境保全委員会の依頼を受け、第76期選択的実務修習（自然保護部会）の一環として、同期司法修習生に対し、環境社会問題や里山問題に関する研修を目的に実務修習（レクチャー（実地レクチャーも含む）および意見交換会）を実施した。本修習には、里山学研究センター関係者５名、司法修習生６名、弁護士２名の計13名が参加た。

Ⅱ．概要

本実務修習の概要は、次の通りである。

【日　時】2023年10月26日（金）10：00～16：30

【場　所】龍谷大学瀬田学舎１号館619会議室・「龍谷の森」

【スケジュール】

内容	報告者（敬称略）
挨拶	谷垣岳人
本日のスケジュールの説明	太田真人
第１レクチャー：「人類と自然環境の持続可能性」	村澤真保呂
第２レクチャー：「里山の歴史と現状」	谷垣岳人
第３レクチャー：「フットパスを知っていますか？ ―自然景観へのパブリックアクセスの意義と手法―」	鈴木龍也
昼食休憩	

第４レクチャー：「龍谷の森」に関する事前説明実地レクチャー	太田真人 （補助：眞田章午）
意見交換会	村澤真保呂（司会）

Ⅲ．レクチャー（講義／実地）の内容

各レクチャーの内容を整理すると、次の通りである。

Ⅲ-1．第１レクチャー：「人類と自然環境の持続可能性」

村澤氏は、まず、現代における持続可能性の危機について説いた。とりわけ、気候変動（今年８月～９月の世界規模の異常気象など）に着目し、将来の食糧危機との関連性を具体例（スペインにおけるオリーブ危機や世界のコーヒー栽培危機）を交えて説明するとともに、現在、気候変動対策の名目で進められているエネルギー政策（太陽光・風力・原子力の各発電）が、開発の観点から生物多様性の保護と矛盾する事例が増加し、生物多様性の喪失に繋がっていることなどを指摘して気候変動対策と生物多様性対策の矛盾を示した。次に、自然環境と社会環境双方の持続可能性の現状（先に触れたエネルギーと食料資源の過剰消費のほか、経済格差の拡大にともなう貧困・スラム化、地方・農村の破綻（過疎化）など）を呈示し、その上でこれらを理解するために、エコロジカル・フットプリントによるデータを紹介した。そして、「人間と自然とのあいだ」に注目し、双方の中間地帯を緩和、喪失させてきたことが、人間の健康にも影響を与えていることを述べた。

Ⅲ-2．第２レクチャー：「里山の歴史と現状」

谷垣氏は、高度成長期における都市の成長と農村の衰退およびアンダーユースによる生物多様性の危機について報告した。主に、⑴アカマツの衰退（里山が放置されることで、落ち葉の体積、土壌養分が増加し、アカマツの樹勢の低下と松枯れ病の発生でアカマツが集団枯死した）、⑵ナラ枯れの拡大（里山が放置されることで大径木が増加し、ナラ枯れが拡大している）、⑶竹林の拡大（日本の農家の竹林で生産されてきたタケノコに代わり安価な外国産タケノコが輸入されたことで、国産タケノコの収穫が減少し、タケが大繁殖、他の植物の枯死をもたらし、その結果、生物多様性の低下や土砂崩れの危険性の上昇をさせている）、⑷鳥獣害問題（里山の手入れ不足により藪が繁茂しイノシシ、クマ、ニホンザル、シカなどの動物の隠れ家となり、田畑や人家への接近が増えている）といった問題を示した。そして、これらの問題をかつての里山（居住地―草地（水田の肥料や家畜の餌・材料）―水田（食料）―森林（水田の肥料や家の燃料・材料など）間での内部循環が機能していること）と現在の里山（外部から様々な投入（居住地－電気・ガス、水田―化学肥料・農薬など）によって居住地―草地―水田―森林間での内部循環機能がなくなっていること）とを比較しながら、その変容を述べた。

Ⅲ-3．第３レクチャー：「フットパスを知っていますか？
―自然景観へのパブリックアクセスの意義と手法―」

鈴木氏は、自然景観へのパブリック・アクセスを拡大するために求められる制度や考え方をイギリスにおける近年の展開を参考に報告した。主として、⑴自然景観アクセスの里山問題にとっての意義（コモンズとしての里山）―里山問題の変遷、⑵「日本のフットパス」と

「イギリスのフットパス」の違い―日本におけるフットパスはイギリスにおけるフットパス・ウォーキング（過度に観光化されていない「ありのままの」景観を歩いて楽しむというコンセプト）に近いなど、⑶イギリスにおけるフットパスを巡る社会的紛争と立法制定の歴史、⑷カントリーサイド（田園地帯、田舎）へのパブリック・アクセスを支える制度―2000年制定のCROW法（カントリーサイド・歩く権法）など、⑸パブリック・アクセスを拡大するための公的支援制度の存在といった観点から説明した。また、フットパスの意義として、地域活性化や地域コミュニティをひらくということだけでなく、農山村や山林などに市民がアクセスできる可能性を拡げることや、市民によるアクセスはフットパス運動（フットパスの多面的な価値を打ち出すこと）にとっても重要な意味を持つことなどを指摘した。

Ⅲ-4. 第４レクチャー：「龍谷の森」に関する事前説明および実地レクチャー

太田氏は、実地レクチャーに先立って、「龍谷の森」の歴史（「龍谷の森」を通した様々な（研究）活動の内容）や研究エリアと里山保全エリアのゾーニング、里山保全計画の内容などの事前説明をした。実地レクチャーは、「龍谷の森」における里山環境の解説、植物の観察、昆虫など生態系の把握（猪の蒐場など）を行った。また、「龍谷の森」の敷地内にある森林観測タワーに登頂し、「龍谷の森」を一望した。

Ⅳ. 意見交換会の内容

意見交換会では、村澤氏の司会進行のもとで参加者各人から感想や意見（質問）が出された。それは、▼地域共同体（例えば、自治会）の現状と限界、今後の展望について、▼現代におけるフットパスの意義や役割はどういったものなのか（所有権のあり方との関係）、▼海外（例えば、イギリス）では、企業が環境のことを積極的に考え、行動しているかどうかの確認を求めるガイドラインがあり、環境保護の法制度化以前の段階から、企業をチェックできる仕組みが整っている、▼「龍谷の森」は、自然と接することができる場所で、自然のリアリティを感じることができたなどといったものであった。意見交換会は報告者と参加者との間で、様々な議論が交わされた。

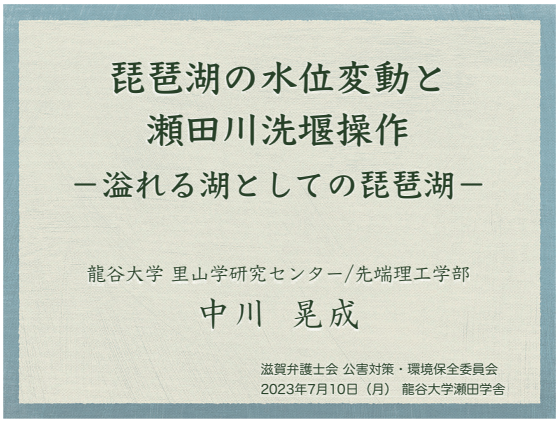
（報告：眞田章午（里山学研究センター・研究補助員））

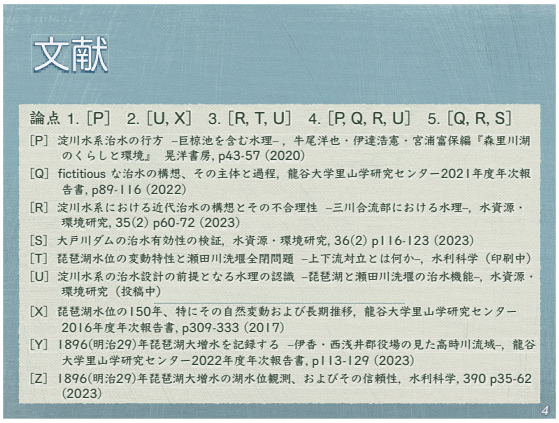
滋賀弁護士会 公害対策・環境保全委員会 講演
2023年7月10日 15:00-17:00 龍谷大学瀬田学舎2号館プレゼンテーション室

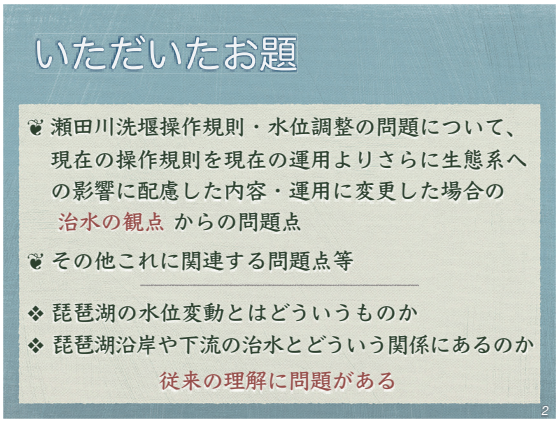
琵琶湖の水位変動と瀬田川洗堰操作

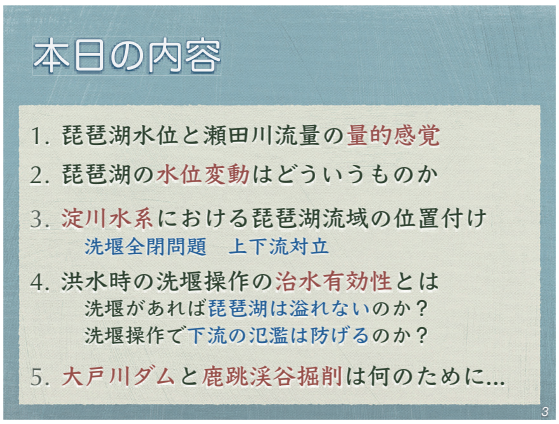
――溢れる湖としての琵琶湖――

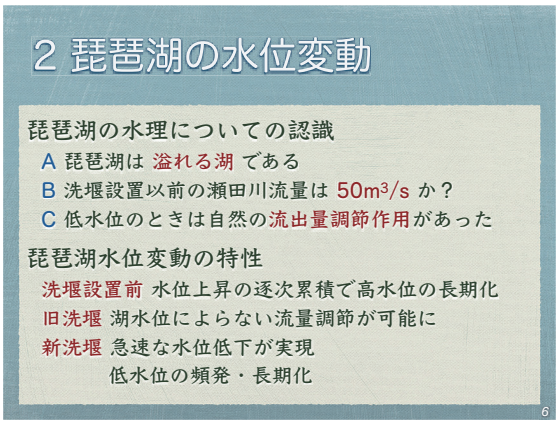
龍谷大学 里山学研究センター 副センター長
中川 晃成











A 琵琶湖は“溢れる湖”である

現在の洗堰全開放流量は 800m³/s
⇒ 琵琶湖水位を1日で約10cm下降させる
出水時に琵琶湖には 10000m³/s も流入し得る
⇒ 琵琶湖水位を1日で1m以上も上昇させる
（流域平均300mmの降雨で1m水位上昇）

洗堰操作で、こうしたレベルの
湖水位上昇はコントロール不可
つまり、溢れる
⇒ この事実に適合した治水の施策を

表3 主な琵琶湖流入河川の計画流量

河川名	計画流量（m³/s）
野洲川	4500
愛知川	2400
安曇川	2100
日野川	1700
犬上川	1500
姉川	1500

数字は滋賀県の河川整備計画による。

7

琵琶湖の水位上昇量の実際

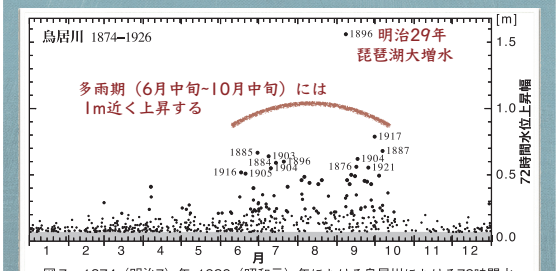


図7 1874（明治7）年-1926（昭和元）年における鳥居川における72時間水位上昇幅の年間分布

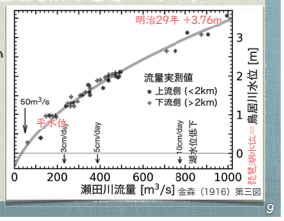
8

B 洗堰設置以前の瀬田川流量

瀬田川流量は琵琶湖水位（鳥居川水位）による
当時の平水位+0.8m ⇒ 瀬田川流量150m³/s
瀬田川流量50m³/s は湖水位±0mのときへの外挿

洗堰設置以前に湖水位
±0mを観測したことはない

明治29年大増水時には
瀬田川流量1000m³/s
を観測したことも



9

C 洗堰設置前で低水位のとき

琵琶湖水位が低いほど、瀬田川流量が小さい
⇒ 自然の流出量調節作用として機能

現在の水利権量：疏水と宇治発電で計 80m³/s
渇水時には、流出量としては大き過ぎ？

表2 琵琶湖湖水の水利権水量　計 79.3m³/s

	運用開始	許可水量 (立法尺)	(m³/s)	琵琶湖水位換算 (mm/day)
琵琶湖第一疏水	1890年4月9日	毎秒 300	8.35	1.0
琵琶湖第二疏水	1912年6月15日	毎秒 550	15.30	1.9
関西電力宇治発電所	1913年7月	常時毎秒 2000	55.65	6.9
		最大毎秒 2200	61.22	7.6

10

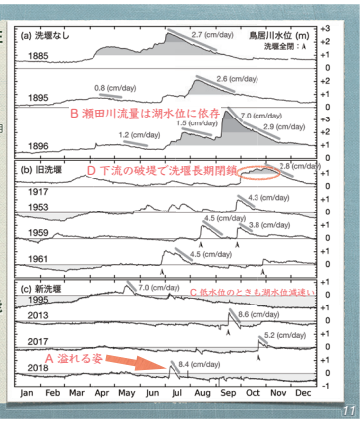
琵琶湖水位変動の特性

(a) 洗堰なし
高水位の長期化
水位上昇の逐次累積
低水位時には、自然の流出量調節作用

湖水位と瀬田川流量

(b) 旧洗堰
湖水位によらない
流量調節が可能に

(c) 新洗堰
急速な水位低下が可能
異常な低水位の頻発



11

3 淀川水系における琵琶湖

淀川水系における治水上の最大の課題のひとつ
三川合流部における背水の発生
⇒ 特に宇治川の河道上に異常な高水位
では、その成因は？

淀川水系の下流域との関係についての認識
D 本来の洗堰全閉問題 とは
E 上下流対立 は存在し得ない（背水の主因は？）
F 天ヶ瀬ダムにより淀川本川や三川合流部への
治水効果が発揮されたことはない ⇒ 大戸川ダム必要？

12

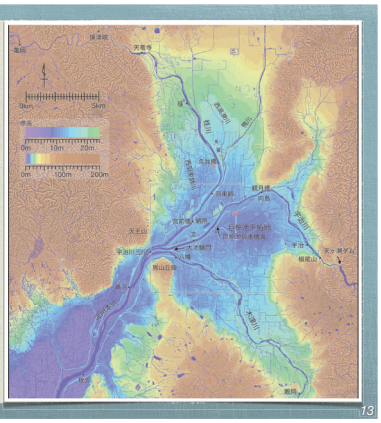
三川合流部

三大支流
桂川
琵琶湖－宇治川
木津川
（河床勾配の違い）
（滞留し易い地形）

淀川改良工事
1896－1910年
宇治川付け替え
巨椋池分離・築堤

巨椋池干拓
1941年11月完工

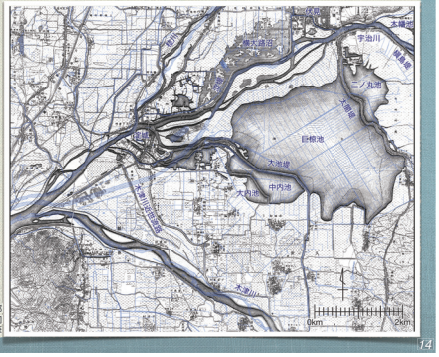
治水上の最大の課題
背水の発生
特に、宇治川河道上



13

巨椋池

淀川改良工事 1896-1910
巨椋池干拓 1933着工 1941完工

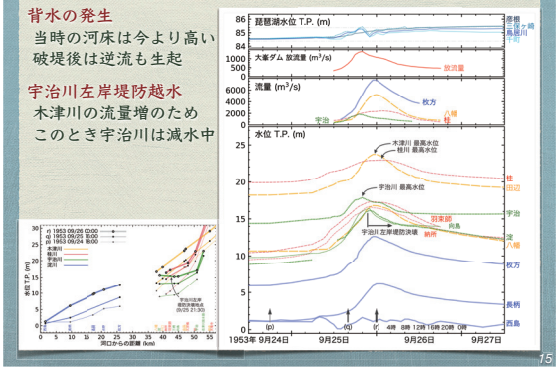


14

1953年9月台風13号豪雨

背水の発生
当時の河床は今より高い
破堤後は逆流も生起

宇治川左岸堤防越水
木津川の流量増のため
このとき宇治川は減水中



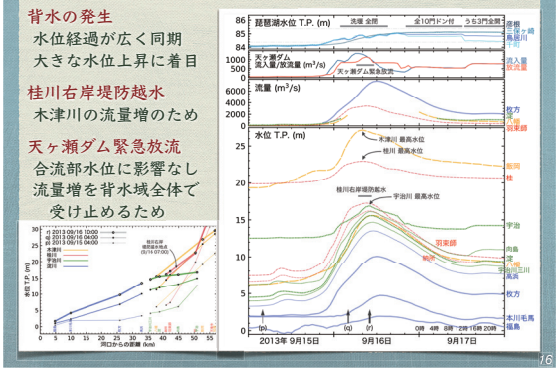
15

2013年9月台風18号豪雨

背水の発生
水位経過が広く同期
大きな水位上昇に着目

桂川右岸堤防越水
木津川の流量増のため

天ヶ瀬ダム緊急放流
合流部水位に影響なし
流量増を背水域全体で
受け止めるため



16

D 本来の洗堰全閉問題

1917年には淀川右岸が破堤し、復旧するまでの間、洗堰の流量制限は38日にも及んだ。下流の過酷現象によるこうした可能性は、今もなくなっていない。これが本来の洗堰全閉問題。

表4b 1917（大正6）年淀川大水害

月.日	事項
9.29	午前3時半から降雨。9.30午後5時には強雨に。
10.1	右岸支流芥川堤防決壊。午前9時40分には淀川右岸大塚堤防［高槻市］決壊、109m。右岸側は神崎川も合し広く浸水。淀川、枚方最高水位 05時 5.57m。 柳島と福［西淀川区］で右岸新淀川堤防を切開。 毎秒洗堰の放流量を240m³/sから160m³/sに減ず。
10.6	大塚堤防の腹止工事に着手。
10.10	再度の暴風雨。
10.16	琵琶湖治水会が県選出の代議士に働きかけ、洗堰開放を内務大臣に陳情。
10.18	陳情を受け、洗堰の角落とし10本の抜き取り。
10.20	洗堰の角落とし35本の抜き取り。瀬田川、鳥居川水位 18時 4.55尺（+1.38m）。
10.24	洗堰の角落とし5本の抜き取り。再び暴風雨。
10.26	洗堰の角落とし22本の投入。大塚堤防の締切堤が流出。
10.28	大塚堤防の再度の腹止め工事に着手。11.7完工。
10.29	瀬田川、鳥居川最高水位を更新 06時 4.70尺（+1.42m 洗堰設置後の最高水位記録）。
11.1	淀川本川の減水を受け、洗堰の角落とし を順次抜き取り。
11.6	天皇視察。

17

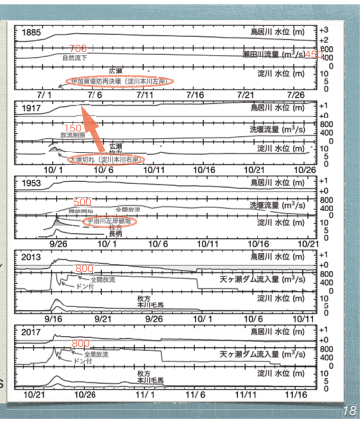
出水後の湖水位変動

1885年
瀬田川から自然流下
高水位の長期化

1917年
下流で破堤して
放流制限が長期化
本来の洗堰全閉問題

1953年
下流破堤が早期復旧し
洗堰放流が可能に

2013年・2017年
新洗堰により
操作の迅速化と
放流量増 ~800m³/s



18

E 上下流対立は存在し得ない

流域面積
琵琶湖・宇治川流域 ＞ 木津川流域 ＞ 桂川流域

年総流量、平水時流量
琵琶湖・宇治川流域 ＞ 木津川流域 ＞ 桂川流域

出水時流量
木津川流域 ＞ 桂川流域　≫ 琵琶湖・宇治川流域

この認識の欠如がすべての錯誤の出発点

表2 淀川水系における流域面積と各種流量[3]

河川	地点	地点上流流域面積 (km²)	現流下能力 (m³/s)	河道目標流量 (m³/s)	洪水時最大流量 (m³/s) 1917年	1953年	2013年
瀬田川	瀬田川洗堰	3737.7	(全開800)		240	320	全閉
宇治川	宇治		1500	1500		1650	1300
	淀	505.5 (琵琶湖流域除く)			1000	1400	
桂川	羽束師		2600	4300			3500
	納所	1158.8			1250	2700	
木津川	加茂		4900	5500	5560	5400	3900
	八幡	1687.0			5420	5200	
淀川	枚方	7229.2	10500	10800	4620	7800	9500

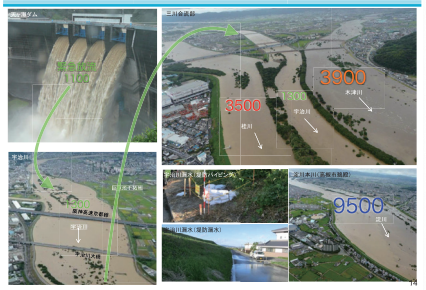
19

2013年9月台風18号豪雨時の 天ヶ瀬ダム、宇治川、三川合流部

国土交通省

平成25年洪水の発生

2013年台風18号
まず桂川の、次いで、遡れて堰水した木津川の河水により、宇治川を中心に大規模な背水が発生していた。このときの背水は宇治川では宇治、桂川では羽束師にまで及る。天ヶ瀬ダムの緊急放流は下流の水位ピーク時に重なった。
宇治川や三川合流地点の水位上昇はこの背水のためであり、その際の宇治川の河水の寄与は、木津川＋桂川のそれに比べて小さい。



2019年3月19日 近畿地方整備局『淀川水系における中上流部の河川改修の進捗状況とその影響検証にかかる委員会』資料2-1 「前回委員会における指摘対応（淀川水系の治水の考え方）」 に加筆

20

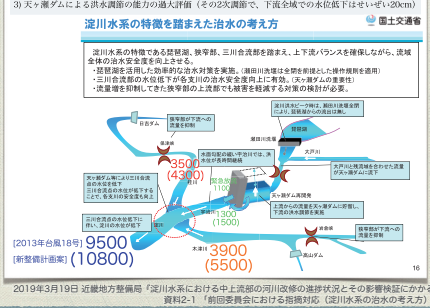
三川合流部の水理

- 三川合流部では背水が発生し、河床勾配の最も緩い宇治川の河道上とともに、桂川や木津川の最下流部でも、異常な水位上昇がもたらされる。これにより、大規模出水時には破堤や越水へと至ることがあった。
- 三川合流部の地形構造や水理のあり方からは、そこでの遊水機能は本来的に具備されるべきものである。巨椋池干拓や周辺の沼沢地の陸化により遊水機能は排除され、これが三川合流部での治水条件の悪化の本質的要因である。
- 背水の生起は、主に木津川、従に桂川の河水によるもので、宇治川からの寄与は1, 2割に過ぎない。この意味で、「宇治川の上流側に位置する琵琶湖流域」と「宇治川が位置する三川合流部やその下流」との間での上下流対立なるものは、本来存在し得ないはずのものである。

21

近畿地方整備局による「淀川水系の治水の考え方」

近畿地方整備局「治水の考え方」は、三川合流地点の水理についての同局の理解に問題のあることを明証。
1) 出水時の三川流量は、 木津川 ＞ 桂川 ＞ 宇治川
2) 主に木津川と桂川の河水により、河川勾配の一番小さい宇治川への背水が発生
3) 天ヶ瀬ダムによる洪水調節の能力の過大評価（その2次調節で、下流全域での水位低下はせいぜい20cm）



2019年3月19日 近畿地方整備局『淀川水系における中上流部の河川改修の進捗状況とその影響検証にかかる委員会』資料2-1 「前回委員会における指摘対応（淀川水系の治水の考え方）」 に加筆

22

F 天ヶ瀬ダムの治水効果は？

1953年台風13号豪雨　　減水しても破堤
大峯ダム（天ヶ瀬ダム前身）が放流量を減らし宇治川が減水する中、木津川の増水で背水が発生し、宇治川左岸で破堤

2013年台風18号豪雨　　増水しても変化なし
天ヶ瀬ダムが満水となり緊急放流
三川合流地点では、それによる水位上昇は認められない

これらは、　　下流の洪水調節に無効
「天ケ瀬ダムは三川合流点に近いので、淀川本川に対するコントロールの確実性でも優っている」（玉井，1961）
との言説が机上の空論であることを示す

「大戸川ダム設置(や洗堰全閉)は天ヶ瀬ダムの容量補完のため」
洪水調節に無効であるなら、天ヶ瀬ダムを破壊から守るため？

23

4 洗堰操作の治水有効性

洗堰があれば、琵琶湖は溢れないのか？
- ❖ 琵琶湖は 溢れる湖 である 2A
- ❖ 洗堰で琵琶湖の水位上昇を止めることはできない
- ❖ 洗堰の効用は上昇した湖水位のすみやかな低下

洗堰操作で、下流の氾濫は防げるのか？
- ❖ 背水の発生は主に木津川、従に桂川河水による
- ❖ 宇治川からの寄与は1，2割に過ぎない
- ❖ 瀬田川洗堰や天ヶ瀬ダムは三川合流部の水位調節の有効性を持ち得ない

24

5 大戸川ダムと鹿跳渓谷掘削

大戸川ダムは 止まる ことを確信
ダムの治水有効性がまったく説明できていない
大戸川ダム工事事務所「大戸川ダム建設事業 事業概要」2023.3

大戸川流域の治水安全性を高める秘策
石居橋のたもとに河川事務所を
［より経済的、効果的、持続的な方策］

鹿飛渓谷掘削の必要性は低い
琵琶湖の水位上昇はそもそも防げない
下流の治水安全性を著しく低下させる可能性

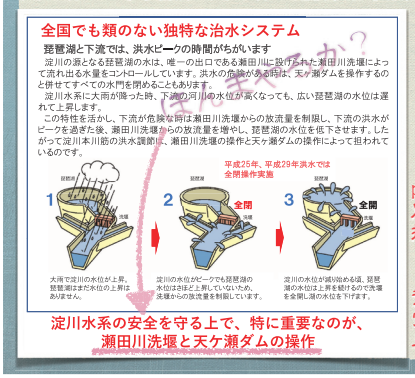
25

淀川水系における治水ダム
大戸川ダムは治水に有効？

? 大戸川流域の田上盆地の洪水被害を軽減
? 天ヶ瀬ダムの負担軽減により、洪水調節機能を最大限活用し、宇治川と淀川の安全性向上
? 三川合流点の水位低下による宇治川、木津川、桂川の洪水被害防止

26

大戸川ダム工事事務所「大戸川ダム建設事業 事業概要」2023.4

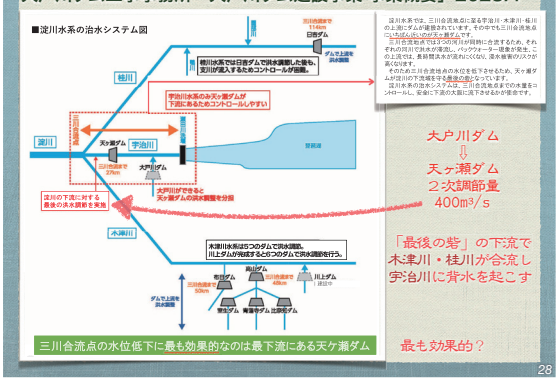


p22 の図を別角度から描いてみた図

背水の発生に宇治川河水は主因ではない

27

大戸川ダム工事事務所「大戸川ダム建設事業 事業概要」2023.4



大戸川ダム
⇓
天ヶ瀬ダム
２次調節量
400m³/s

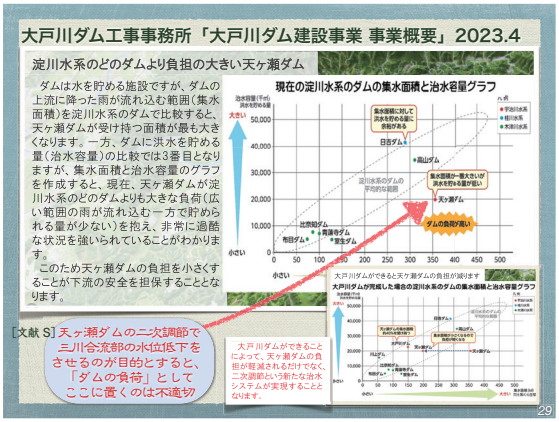
「最後の砦」の下流で木津川・桂川が合流し宇治川に背水を起こす

三川合流点の水位低下に最も効果的なのは最下流にある天ケ瀬ダム

最も効果的？

28

大戸川ダム工事事務所「大戸川ダム建設事業 事業概要」2023.4



［文献 S］天ヶ瀬ダムの二次調節で三川合流部の水位低下をさせるのが目的とすると、「ダムの負荷」としてここに置くのは不適切

大戸川ダムができることによって、天ヶ瀬ダムの負担が軽減されるだけでなく、二次調節という新たな治水システムが実現することとなります。

29

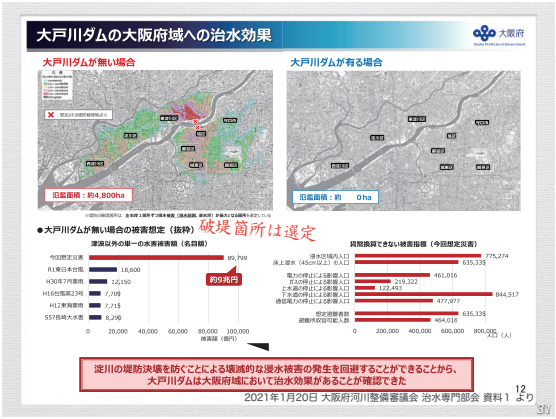
大戸川ダムによる淀川本川治水、その有効性の論理　（大阪府内）

大戸川ダムの貯水容量は天ヶ瀬ダムの２次調節に利用
- 宇治川流量は400m³/s減少　　タイミングよく？
- 淀川本川の水位は約20cm低下　　そんな下流で　20cmって
- それにより破堤を回避でき約9兆円被害が０円に　ほんまにほんま？

破堤個所［12.7km地点］は「選定」された
- 選定地点すぐ上流の13－16km区間には、近畿地方整備局が管理する淀川河川公園がある
- そのために河積が減少し局所的に水位上昇させる状況
- このことは2007年には国交省河川局は認識済み

この状況を破堤地点に選定し、9兆円被害を導いた

30



2021年1月20日 大阪府河川整備審議会 治水専門部会 資料1 12より

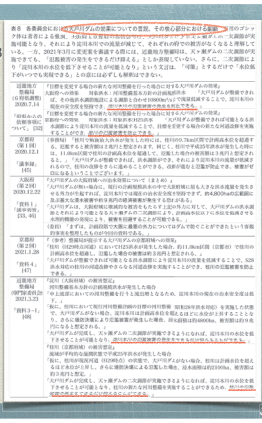
31

中川（2022）
「fictitiousな治水の構想 その主体と過程」表8
龍谷大学里山研2021年度年報

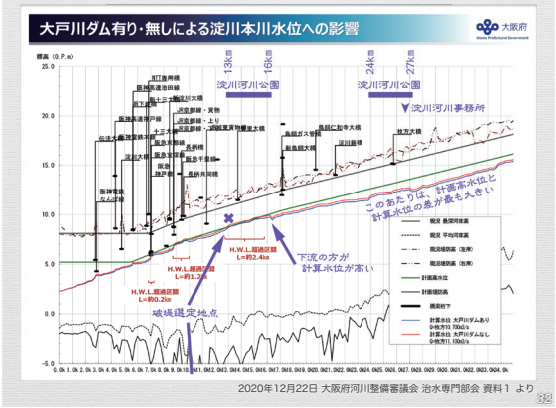
近畿地方整備局の言説の変遷

京都府・大阪府での審議前
氾濫被害の発生を防止できる

京都府・大阪府での審議後
氾濫被害の発生を
できるだけ抑えることができる



35



2020年12月22日 大阪府河川整備審議会 治水専門部会 資料1 より

32

大戸川ダム三日月勉強会の問題点

大戸川ダム三日月勉強会における大戸川ダム有用性の議論は、大戸川の河川特性と琵琶湖の水理についての基礎的な理解に欠け、的外れなものとなっている。

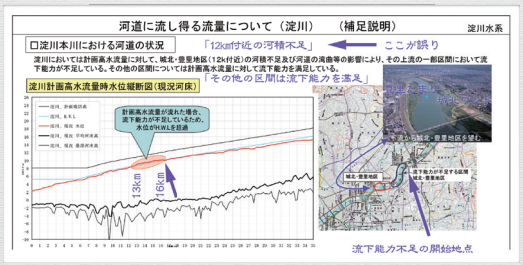
- ダムがあっても、よくある強雨時の内水氾濫に対応できない
- 緊急放流時に、天ヶ瀬ダムにも連鎖的な緊急放流の危険性
- 大戸川ダムは琵琶湖水位の低下にまったく無用
  当然、近畿地方整備局にもその運用の考えがない

大戸川流域に固有の治水条件についての考慮がない
治水事業を放置：内水氾濫　流砂　ダムサイト上流（信楽）

大戸川ダムの治水有効性の説明を、府県での審議後に変えた！

36

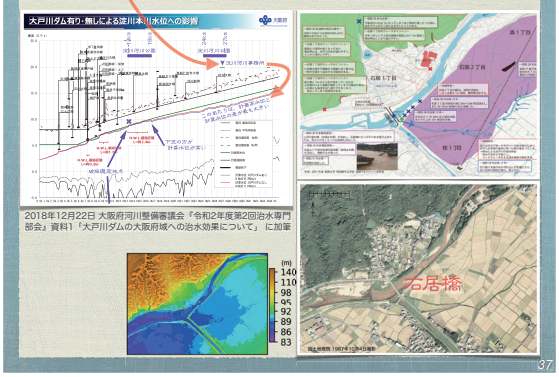
国土交通省河川計画課長「城北・豊里地区(12キロ付近)と書いてございますが、
この地点の河積不足と河道の湾曲等の影響によりまして、
その上流の一部区間において流下能力が不足しています。」
「その他の区間については、計画高水流量に対しましては流下能力を満足しているというような状況でございます。」



2007年5月28日 国土交通省「第67回河川整備基本方針検討小委員会」資料2

33

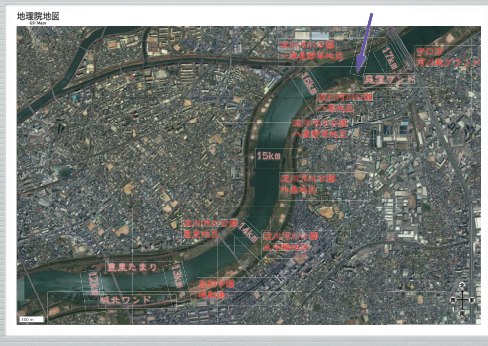
淀川本川 枚方に淀川河川事務所　大戸川 石居橋



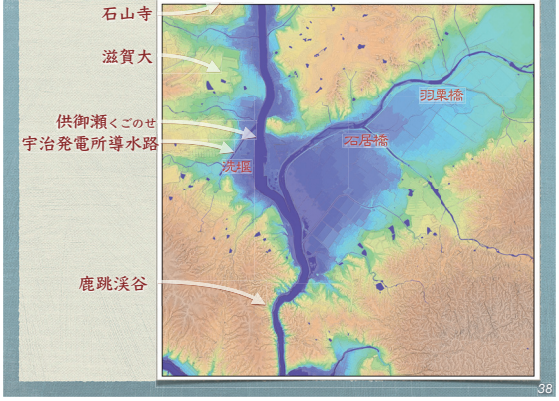
2018年12月22日 大阪府河川整備審議会「令和2年度第2回治水専門部会」資料1「大戸川ダムの大阪府域への治水効果について」に加筆

37

淀川下流部での破堤選択地点



34



38

淀川水系治水についての議論の全体像

大戸川ダムの治水有効性 / 淀川水系治水の基本構想 / 淀川水系治水の将来

- 大戸川ダム設置を正式に位置づけた「淀川水系河川整備計画（変更）」の策定過程において、近畿地方整備局による大戸川ダムの治水有効性の説明は詐欺的であった。立論における稚拙さや科学的合理性の欠如がうかがわれただけでなく、不誠実とも理解されるような姿勢が垣間見られることもあった。
- 三日月勉強会における大戸川ダム有用性の議論は、大戸川の河川特性と琵琶湖の水理についての基礎的な理解に欠けて、的外れなものとなっている。
  - こうした治水有効性の説明における虚偽がもたらすツケ（洪水被災）は、河川管理者や有識者ではなく、流域住民がひきうけることになる。
- 淀川水系の治水は明治中期に本格創始し、その際の治水の基本構想は現在も引き継がれる。そこにおける水理の理解には根本的な点で錯誤が存在する。
  - 三川合流部の水理：出水時の支川流量・背水の発生　［文献 R］
  - 琵琶湖水位の水理：雨量と湖水位上昇幅・瀬田川疎通量　［文献 T］
- 淀川水系治水の将来像をどう構築するか？
  - 三川合流部の遊水機能の再生
  - 現在国が推進する流域治水のあり方の評価
  - 河川政策における主権在民の実現　（河川や湖に法的人格を！）

39

6 法的課題

1. 物理法則にも則らないような政策が瑕疵を有することの法的責任は問えないのか？
2. 河川政策における主権在民の実現
   河川法の現行規定の限界
3. 湖沼・河川に法的人格を　（or 環境権）

40

1［例］石木ダム訴訟

石木川まもり隊 https://ishikigawa.jp

2015年11月30日 事業認定取消訴訟	2018年 7月 9日敗訴
2018年 7月23日 福岡高裁へ控訴	2019年11月29日敗訴
2019年12月10日 最高裁へ上告	2020年10月 8日棄却
2016年 2月 2日 工事差止仮処分	2016年12月20日却下
2017年 3月 6日 工事差止訴訟	2020年 3月24日敗訴
2020年 4月 4日 福岡高裁へ控訴	2021年10月21日敗訴
2021年10月29日 最高裁へ上告	2022年 9月16日棄却

長崎県石木ダム：洪水調整、流水の正常な機能を維持、水道用水

利水・治水の目的に必要とすることの論理が物理的に破綻。
しかし、法的に救済されない

41

2 河川法：誰の意見を聴くのか？

（河川整備計画）第十六条のニ　／誰の意見 どのように

3　河川管理者は、河川整備計画の案を作成しようとする場合において必要があると認めるときは、河川に関し学識経験を有する者の**意見を聴かなければならない**。

4　河川管理者は、前項に規定する場合において必要があると認めるときは、公聴会の開催等関係住民の意見を反映させるために**必要な措置を講じなければならない**。

5　河川管理者は、河川整備計画を定めようとするときは、あらかじめ、政令で定めるところにより、関係都道府県知事又は関係市町村長の**意見を聴かなければならない**。

42

3 環境に対して認められた法的人格

2017年3月 「ワンガヌイ川」	ニュージーランド
2017年3月 「ガンジス川、ヤムナ川」	インド ウッタラカンド州
2019年5月 「クラマス川」	アメリカ合衆国
2021年2月 「マグピー川」	カナダ
2022年9月 「メノール湖」	スペイン

法的人格を代理するのは誰か？ その意思決定の方法は？

ナショナル＝ジオグラフィック 2020年3月1日
「ニュージーランドが川に『法的な人格』を認めた理由：聖なる力をもつ、先住民マオリの『祖先の川』」 https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/20/022700131/
赤旗 2022年11月26日
「この湖には『人格』がある。企業・行政相手裁判可能に：スペイン『マール メノール』塩水湖」 https://twitter.com/akahatagaishin/status/1596235061833003008
AMP 2022年11月26日
「自然物が『人』になる。環境保護に今不可欠なのは、自然と肩を並べて生きようという私たちの新たな意識」 https://ampmedia.jp/2022/11/26/environmental-protection/

43

４．研究活動報告

史料紹介
「保育組合事業の紹介 市民館電車幼稚園日々のうごき」
（1927年6月）
――研究活動報告その４――

龍谷大学短期大学部・教授　里山学研究センター・研究員
中根　真

1．はじめに

2022年度年次報告書において、筆者は大阪市立北市民館保育協同組合による郊外保育の概要を述べた（中根2023：69-75）。ここでは、郊外保育の日常を具体的に記した史料の１つとして、雑誌『子供の世紀』第５巻６号、1927（昭和２）年６月、pp.70-72に掲載された「保育組合事業の紹介　市民館電車幼稚園日々のうごき」を紹介したい。

内容的には、同年４月における15日間のコンパクトな保育日誌であり、執筆者は保育者の朝田氏である。いずれの日の記録も曜日、天気の記載に始まり、保育の開始から終了までの間の概要をコンパクトにまとめている。具体的には、子どもたちの様子、各組の遊びや保育内容の記録であり、郊外保育の実際を垣間見ることができる史料である。

なお、読みやすさを考慮して、原文には句読点の挿入、漢数字の数字への変更、現代仮名づかいへの変更、明らかな誤字・脱字の訂正など変更を加えていることをあらかじめお断りする。

2．原文

４月１日（金）晴　入園式　卒業生を小学校へ送り出して寂しいと思ふ間もなく、今日160名ばかりの弟妹共にし、賑やかになった。在園生はいつもの如く、朝より千里山へ行き、午後２時より始まる入園式に出席するため１時半頃帰館した。２時より式が始まり、初め園歌の合唱、ひきつづき館長の御挨拶があつた。後、先生の紹介あり。嬉しい此の初めの日の紀念として今日の子供達の行動を映画にとった。名札の受渡しによって、１人１人の喜ばしそうな顔を大きく撮り、在園児のお遊戯によって、砂遊びによって、過ぎし一年間の幼稚園生活の賜物を表はした。式を終り、帰途についたのは４時半をすぎて居た。

４月４日（月）雨　今日は新に１人の先生を私達のお友達としてお迎へ致しました。仲よく、気持ちよく、御一緒に遊び度と思います。今日は雨天の故か、昨日より冷くありました。新入児は雨にもかかはらず、出席率が大変よかった様に思ひます。お集り、朝の御挨拶の後、太田・南部・額田組は豊津の山のお家で静かに遊びました。お山の木々は雨に洗はれて、緑の色をまし、きれいでした。新入組は本館で歩行の練習をしました。日を重ねるにつれて、段々調子がとれる様になり、お母さん達は皆ニコニコして見て居られました。「モーモのお父さん」

のお遊戯をしました。お母さんとはなれてワーワー泣き通しにないて居た子供も、帰る時にはきげんよく「先生さよなら」をして「又明日ね」とお約束して、お別れしました。

４月６日（水）晴　朝の御挨拶の後、大きい組は豊津の山のお家へ行きました。久し振のお天気なので、皆大喜びで馳けまわつて遊びました。たのしいお弁当の後、池の傍で山羊と一緒に面白く遊びました。又、明日を約し乍ら、３時半、新京阪前にてお別れしました。新入児、泉田・木村組は講堂にてお歩きのおけいこ「チッチッパッパ」「かいぐり」を教へました。朝、４組は図書室にて30分程、桃太郎のお話それから裏の空場で記者ごっこ、お遊戯（桃太郎）等して、たのしく遊び11時半各組お帰りにしました、４時から５時まで此れから向ふ１ヶ月の子供達に交通機関に慣れさせる練習のプランを館長と共に相談して立てました。

４月８日（金）晴　朝のお集り後、新入組は唱歌、遊戯の練習をしました。初めの様に何だか判らなくてするのではなくて、今日あたりは大分興味をもってして居りました。10時半より楠先生のお話を伺ひました。大変面白く愉快にして下さいましたので、皆大喜びでした。子供達が夢中でニコニコしてお話を聞いて居る様子には何といふ美しさだらうと思ひました。豊津へ行つた各組は午前中のどかな春の陽を浴び乍ら、愉快に飛び廻って遊びました。昼すぎからお遊戯のけいこ、楠先生が豊津へもいらして下さいまして面白いお話を聞かせて下さいました。遊びに夢中になって、時の過ぎるのも分らず３時半お家を出て、４時、新京阪前にて明日を約してお別れしました。

４月13日（水）晴　今日から会集を15分早く９時にお集りにしました。朝の御禮の後、太田・南部・都島組はすぐに豊津へ行きました。たのしいお弁当の後、今を盛りと桃の花の咲く千里山でお花を見たり、運動器具を使用して面白く遊び、３時半お帰りにしました。新入児は10時迄唱歌、遊戯の練習、今日は「夕やけ小やけ」「兵隊さん」を教へました。11時すぎまで朝田組は折紙、木村組は屋上で駈足の練習、泉田組は交通事故に対する諸注意をお話して、11時半お帰りにしました。

４月14日（木）雨　今日は朝からいやな雨で出席もわるかった様に思ひます。先生が２人欠勤と雨で電車の乗り降りが困難なので、豊津行は中止しました。各組、午前中はお話、折紙、自由画、お遊びのけいこをなし、昼から楠先生のお話を聞きました。暫くの間に先生とすっかりおなじみになって大喜びでした。雨天の事とて、お迎への見え次第、お帰りにし、４時過ぎ全部帰りました。

４月16日（土）晴　２、３日雨がつづいて、今日は久し振りにお陽様を拝みました。気温は少し下って寒い様でした。幼児は元気でしたから会集後、旧園児は千里山へ行きました。新入児は唱歌、遊戯の練習後、明日のたのしみのお話を子供に聞いたり、お休みの注意、爪、散髪の注意をし、印刷物を渡して、各組11時半お帰りにしました。

４月18日（月）晴　朝集後、全体の唱歌、遊戯の練習の後、大組は豊津へ行きました。静かな日でしたから、終日面白く花をつんだり、鬼ごっこをしたりして遊びました。新入児は今日からお弁当で楽しみが１つふへました。皆一緒に頂くのは何より嬉しいらしく、ニコニコしておいしそうに頂きました。お昼からは駈足の練習や、砂遊びをして１時半にお帰りにしました。

４月20日（水）曇　朝から今にも泣きだしそうなお天気が子供達とお別れするまで保ちました。唱歌、遊戯の練習の後、大きい組は豊津へ行きました。余り照りつけられぬ、いい加減の陽に砂遊びをしたり、鬼ごっこ、お花つみをして、たのしく遊びました。新入児は屋上にて自由遊び、砂遊び、お話等して、１時半お帰りにしました。

４月21日（木）雨　新旧組合同で午前中、唱歌、遊戯の練習をした。午後、新入児は食事を終へ、軌道横断の練習をして１時半お帰りにした。旧組は図書室にて折紙、お話、自由画等各自の希望にまかして、１日を静かに過し、２時半お帰りにした。雨降りの関係で今日は出席が大変わるかった。

４月22日（金）晴　朝の集会後、全部新しい唱歌（南京玉）を練習し、其の後お食事までを泉田組は屋上にて砂遊び、他の組はお遊戯の練習をして、大組は豊津の山のお家に向った。たんぽぽ、すみれ、げんげ草を手に手にお土産を持ち、４時前家路についた。小組は予定通り１時半に保育を了った。

４月25日（月）晴　講堂修繕にて全幼児屋上運動場で11時までお遊戯、唱歌の練習、新入児は折紙、お話、１時半、たのしい一日に別れを告げて帰った。豊津行の児童は輝かしい太陽の下でお花をつみ、お砂をいぢって、たのしく遊び、３時半、新京阪にてお別れした。

４月26日（火）晴　今日は、新入組は初めて外出しました。前から聞かせてあった諸注意をも一度くり返して話し、列を揃へて、手をつないで、扇町公園へ行きました。皆大喜びで途中「京の五條」だの「市民館の幼稚園」等大きい声で歌ひつつ、きれいに列んで歩きました。心配して居た、軌道横断もほんとうに上手にしました。遊戯器具のある所でお弁当を頂きました。ブランコ、シーソー、砂遊びに我を忘れて一生懸命に遊んで居る姿はほんとうに無邪気で飾り気のないものです。夢中に時の経つのも忘れ遊んで居りましたが、「先生もっともっと遊ばせて」といふのを「母さんがお家で待っていらっしやるから」といってうながし、１時半、市民館前に帰へり、今日の面白かった事をお家の方達にお土産話にする様言ひ聞かせてお別れしました。先生が１人お休みでしたので、３組を２人で行きましたが、何の怪我もなく、無事だったことを感謝しました 豊津組は千里山へ行き、お花を眺め、鳩を見て、たのしく１日を過し、３時お帰りにしました。

４月28日（木）晴　今日より９時に会集、全幼児講堂にて２時間位お遊戯、旧幼児は豊津へ行くお弁当をすませてから、近くの山へ登る。今日は大変に暖い。エプロンや上着を脱ぎすてて、出来るだけ皆飛びまわり、汗びっしょりになって居る。崖をころころころげて土々だるまになり、お尻を真赤にして喜んで居る皆の顔の生々として元気な事ニコニコして居る、千金の値がある。新入児は本館で自由遊び、唱歌、遊戯の練習の後、11時50分お弁当、午後は電車道横断のおけいこを屋上で縄を張ってした。新入児は１時半、旧園児は３時半各々又あしたを約してお帰りした。

４月30日（土）晴　今日は土曜日にて全幼児お弁当なし。新入児は本館にてお遊戯をして、10時半頃にお帰りにする。豊津行きの幼児は、南部・嶺田両組は豊津のお家の附近にて共同遊び、自由遊び、太田組は千里山へ（運動器具使用）。各々よき陽の光を浴びながら愉快に遊び、12時お帰りにした。新学期始まってより早一ヶ月、今はほんとうによい時候なので、出席率が大変よく、皆目立って元気になってきました。新入組も来週の中頃より待ちに待って居る豊津へ行く予定であります。４月中の平均出欠席をざっと数えますと、出席は221人、欠席104人で、一番多く出て居る日は271人、一番少ない日は94人です。これは雨降りで小さい子供は合羽を着て歩くのを気遣ふ親の心から休ませる者が多いのだらうと思ひます。（朝田）

３.「電車幼稚園」に関する補足説明

最後に、和田の研究に依拠して（和田2016：178）、「電車幼稚園」に関する補足説明を付け

加えておきたい。

⑴　電車を利用した郊外保育

子どもたちの利用する電車は通勤とは反対方向だったので、格安の値段で利用可能であった。

⑵「電車幼稚園」という名称

働く母親の保育の補完が目的であり、保育所と呼ぶべきだが、以下の理由から「幼稚園」と名付けられた。

１）当時の人々の意識が「幼稚園」と呼ぶことを歓迎したため

２）創設の事情として既に無料の保育所（鶴町託児所など）があったため

３）有料施設として「幼稚園」の名称を使用して区別したこと

４）時間的に午前９時から午後２時までで幼稚園の４時間制に近かったため

⑶　電車で郊外に出かける保育方法の成果

１）子どもたちが悪環境から抜け出し、緑と太陽の大自然の元で自由に駆け回り、自然恩物法で教育されたこと

２）郊外に住む農村の子どもたちとの交流保育であったこと

３）組合組織で運営するという体制が保護者の協力や献身を引き出したばかりか、子どもたちにも協力と相互扶助の精神を植え付けた。

文献

森田康夫（1987）『地に這いて―近代福祉の開拓者・志賀志那人―』財団法人大阪都市協会.

中根真（2023）「経済格差、地域格差のなかの『遊べない子ども』と『遊べなかった子ども』―研究活動報告その３―」『里山学研究　「人新世」を生きるわたしたちと自然のこれから　龍谷大学 里山学研究センター 2022年度年次報告書』龍谷大学 里山学研究センター、69-75.

和田典子（2016）「志賀志那人が大阪の幼児教育に与えた影響―公的施設の利用に踏み切った経緯とその保育内容の工夫―」『姫路大学教育学部紀要』9、173-180.

謝辞

本稿は、2019 ～ 2022年度JSPS科研費JP19K13966「『幼児教育の貧困化』防止・脱却と就学前後の連続的な貧困予防に関する地域比較研究」（研究代表者：中根真）の成果の一部である。記して御礼申し上げる。

2023年度研究活動報告

――研究活動報告その４――

龍谷大学里山学研究センター・研究フェロー
猪谷富雄
共同研究者：大越昌子・宮村新一（筑波大学）、梅中尭弘（善水寺）、
小川正巳（近江の農耕文化研究会）

１．研究テーマ

善水寺（滋賀県）の仏像胎内より発見された1000年前の稲籾のDNA解析：イネ品種識別マーカー（SSR、InDel、SNP）を用いた在来稲の塩基配列との比較による品種判別

２．研究の概要

滋賀県湖南市の岩根山中腹に位置する善水寺（創建AD708～715）で仏像の解体修理が行われた際（AD1906～1907）、本尊である薬師如来像の背-内部一杯に麻袋に入れた多量の稲籾と正暦４年（AD993）記の紙片１枚が発見された。この稲籾は^{14}C放射性炭素年代測定結果が約1000年前を示したことからも（中村1998）、平安時代中期（10世紀）のものと考えられる。多量の稲籾は薬師如来像のほかに、帝釈天像、梵天像および四天王のうちの３体（持国天、増長天、広目天）、計６体から発見された。６仏像胎内に収納された稲籾は桐製の４箱に移し保管された。共同研究者の一人である善水寺の梅中住職が稲籾を提供し、イネ品種識別を目的としてDNA解析することにした。供試した稲籾は玄米の脆さやDNA断片化の状況から非常に古いものであることは確かで、箱に保管された稲籾は平安時代中期のもの、という前提で解析を進めてきた。しかし、これら稲籾はすべてが平安時代のものか否か、箱に移されたときにその時代の稲籾が混入した恐れはないか、確証がもてなかった。

そこで今年度は、1. 善水寺の稲籾の年代について確証を得るために、稲籾の籾殻を加速器質量分析法（AMS法）による放射性炭素年代測定を行った。2. DNA汚染の防止および除去に細心の注意を払い、１で年代が明らかにされた稲籾の玄米によるDNA解析を試みた。3. 信憑性の高い結果を得るために、PCR増幅産物（DNA）のDNA塩基配列決定（シーケンス解析）を行った。

３．今年度の研究成果

⑴　供試した稲籾とその特性

放射性炭素年代測定をするために、我々は善水寺から分譲された稲籾の中から保存状態の良い大きさと重量が十分にあるものを選抜した。その中からPCR増幅によってDNA保存が良いと確認できた３稲籾（ALW-1、AW-3、AR-1、図１）を年代測定に供試した。表１に年代測

定に供試した３稲籾のデータを示す。３稲籾の特性については、芒が無いもの（無芒）と有るもの（有芒）、玄米の色が白色と赤色を呈するもの、籾・玄米の形状は丸いもの（図1・2）、玄米の長幅比は2.0を超えるものがあった（表１）。長さの計測はImage J（Image processing and Analysis in Java）を使用した。ヨウ素反応は青紫色を呈したことから、３稲籾すべてが粳米に相当する。

放射性炭素年代測定　材料とその特性

図１　材料

表1　材料の特性

	分析試料	C14分析試料	籾重 (mg)	玄米重 (mg)	籾長/籾幅 (mm/mm)	玄米長/玄米幅 (mm/mm)	玄米 長幅比	芒長+α (mm)	ヨウ素反応
1	無芒白米	ALW-1	26.6	21.4	6.13/3.71	5.31/3.13	1.70		青紫色
2	有芒白米	AW-3	20.7	14.9	6.53/2.65	5.63/2.54	2.22	1.96+α	青紫色
3	有芒赤米	AR-1	21.1	15.5	5.47/3.86	4.69/3.03	1.55	4.30+α	青紫色

(2)　年代測定

供試した３試料（稲籾殻）の放射性炭素年代測定値の結果は下記の表２のとおりである。稲籾殻の暦年較正年代（^{14}C年代を暦年代に較正した年代範囲）はすべてが８世紀後半から10世紀後半で、奈良時代から平安中期に相当する。

表2　放射性炭素年代測定および暦年較正の結果

測定番号	δ ^{13}C (‰)	暦年較正用年代 (yrBP±1σ)	^{14}C 年代 (yrBP±1σ)	^{14}C年代を暦年代に較正した年代範囲	
				1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
PLD-50842 試料名 : ALW-1	-26.79±0.20	1146±18	1145±20	776-780 cal AD (3.54%) 883-898 cal AD (18.51%) 920-956 cal AD (44.58%) 969-972 cal AD (1.64%)	775-785 cal AD (5.85%) 830-850 cal AD (4.87%) 875-977 cal AD (84.74%)
PLD-50843 試料名 : AW-3	-27.82±0.20	1161±19	1160±20	775-785 cal AD (12.48%) 832-849 cal AD (13.28%) 876-894 cal AD (22.26%) 926-948 cal AD (20.24%)	775-789 cal AD (13.96%) 823-900 cal AD (52.03%) 917-962 cal AD (27.83%) 966-974 cal AD (1.63%)
PLD-50844 試料名 : AR-1	-25.91±0.29	1145±20	1145±20	776-780 cal AD (3.38%) 883-898 cal AD (17.58%) 919-957 cal AD (43.71%) 968-973 cal AD (3.59%)	775-786 cal AD (5.76%) 829-854 cal AD (5.82%) 874-978 cal AD (83.87%)

(3)　コンタミネーションの防止対策とDNA解析

古代DNA分析の手順は、1. 試料の物理的粉砕、2. DNAの抽出、3. PCR法によるDNAの増幅、の３つのステップが基本である（Oota・Hudson 1998、Oota et al. 1998）。PCR法は極めて微量のDNAでも検出可能であることから、実験操作中の混入（コンタミネーション）による擬

陽性反応が大きな問題となっている（白川・西山 1992）。操作中のその主原因が、実験環境中の浮遊微粒子（主成分は直径0.1㎛）であること、また実験器具に発生する静電気が外来DNAを含む浮遊微粒子を集めてしまうことにある（Takahashi et al. 2016）。特に、善水寺の稲籾のようにDNAが極微量かつ短く断片化している古い試料を扱う場合は、実験操作中の混入には細心の注意を払わなければならない。そこで、実験環境の整備や実験操作のコンタミネーションの対策については、TaKaRa（https://dokumen.tips/documents/pcr-3-.html）、Oota・Hudson（1998）、Oota et al.（1998）、白川・西山（1992）、Takahashi et al.（2016）、Tanaka et al.（2016）の方法を参考にして、実験エリアの区別、クリーンベンチ内での作業、実験器具の紫外線照射、実験器具の使い分け、フィルター付きチップの使用等々の対策を行った。

コンタミネーションは実験操作以外でも生じる。善水寺の稲籾をSEM（走査型電子顕微鏡）で観察した際、籾・玄米の表面に細かい綿埃やカビ・細菌が密に付着していた。分析試料そのものが汚染されていたのである。そのため、DNA抽出前に前処理が必要になり、0.1%次亜塩素酸ナトリウム（白川・西山 1992、Tanaka et al. 2016）でカビや細菌を除去し、水洗いをした後にDNA抽出を行った。分析の信頼性を得るために、ネガティブ・コントロール実験とブランク・コントロール実験を行い、コンタミネーションのチェックを行った。また、抽出したDNAサンプル間のクロスコンタミネーションを避けるため、DNA抽出やPCR操作など一連の作業は１試料ごとに行った。作業が終了した後には70%エタ―ノールや0.1%次亜塩素酸ナトリウム（白川・西山 1992）、あるいは核酸汚染不活化スプレー（PDS-250、BIOSAN）による実験機器・器具や実験机などの清掃を行うなど、DNA汚染に対して細心の注意を払った。

今回、平安時代に栽培されたイネ品種を識別するために、籾殻の年代が明らかになった稲籾の玄米を実験に供試し（図２）、イネ品種識別に有効なDNAマーカー：３種類のSSR（Simple Sequence Repeat 別名microsatellite）、２種類のInDel（Insertion/Deletion）および１種類のSTS（Sequence Tagged Site）による、核および細胞質のDNA解析を行った。DNA解析の結果を表３に示す。表中の丸印はPCR増幅の結果、標的領域に相当する長さのバンド（PCR増幅産物）が検出されたもの、Nはそのバンドが出なかったもの、NSは検出されたバンドをダイレクトシーケンス解析した結果、非特異的バンドであったことを表す。シーケンス解析できたものについてはSSRの塩基数を表３に記載した。以下に、シーケンス解析できた無芒白米（ALW-１）の結果について述べる。

RM276領域については、PCR増幅産物はシーケンス解析の結果、SSR配列のほぼ中間に介在する４塩基；ACCAが確認された。NCBI（National Center for Biotechnology Information）によると、この４塩基は温帯JaponicaのNipponbareに見られる特徴的な塩基配列で、因みにIndicaのMinghui 63はAAAである。我々が在来稲についてRM276領域をシーケンス解析した結果、温帯Japonica品種のみならず熱帯Japonica品種もACCAを有していた。この結果、無芒白米（ALW-1）は核のDNA型が温帯Japonicaあるいは熱帯Japonicaであることが判明した。RM5501領域については、PCR増幅によってサイズが異なる２本のバンドが出現した。そのうち短いサイズのバンドをシーケンス解析した結果、SSRの塩基配列は（TC）$_{11}$(TA）であった。因みに、RM5501領域の塩基配列は温帯JaponicaのNipponbareおよびIndicaのMinghui 63が(TC)$_n$であり、我々による在来稲の熱帯Japonica品種は（TC）$_n$(TA）であった。この結果は、無芒白米（ALW-1）は核のDNAの１つが熱帯Japonicaの遺伝子を保存していることを示した。表中に記載はないが、RM5501はSSR上流部に特徴的な塩基配列；AAAAが存在すること

が判明した。因みに、温帯JaponicaおよびIndica品種はAACAで、我々が行った在来稲の熱帯Japonica品種はAAAAであった。この塩基配列も無芒白米（ALW-1）は熱帯Japonicaの遺伝子を保有していることを示した。無芒白米（ALW-1）のRM5501の長いバンドについてはこれから解析する。細胞質のDNA型は、ミトコンドリアDNAのMs04に８塩基（GTCTAATT）挿入が見られることから、温帯Japonicaあるいは熱帯Japonicaであることが明らかになった。

図2　材料

表3　DNAマーカーとそのシーケンス解析結果

No	試料No	核								細胞質			
					SSRマーカー			STSマーカー		IN/Delマーカー			
		RM1	SSRシーケンス	RM276	SSRシーケンス	RM5501	SSRシーケンス	34P2		OsC11		OsM04	
1	無芒白米 (ALW-1)	O		O	$(AG)_{11}ACCA(AG)_9$	O		O	NS	O	NS	O	IN
						O	$(TC)_{11}(TA)$						
2	有芒白米 (AW-3)	O		N		O		O		O		O	
						O							
3	有芒赤米 (AR-1)	O		O		O		O		O		O	
						O							

OはPCR増幅の結果、標的領域に相応する長さのバンドを確認できた。Nはバンドを確認できなかった。NSはシーケンスの結果、非特異的バンドであった。
INはDNAの塩基挿入が検出された。RM5501はバンドが2本確認できた。

4. 結論

善水寺の仏像胎内より発見された稲籾は、今回行った^{14}C放射性炭素年代測定結果が中村（1998）と同様に、８世紀後半から10世紀後半を示した。稲籾と一緒に発見された正暦４年（AD993）記の紙片からしても、善水寺の稲籾は約1000年前のものであることが確認できた。

今回、DNA解析ができた無芒白米（ALW-1）については、RM276領域に相当する長さのPCR産物はシーケンス解析の結果、核のDNA型が温帯Japonicaあるいは熱帯Japonicaであることが判明した。細胞質のDNA型はミトコンドリアDNAのMs04が温帯Japonicaあるいは熱帯Japonicaであることを示した。SSRマーカーのRM5501領域からサイズが異なる２本のバンドが出現した。SSRマーカーは一般に共優性である。RM5501の場合、熱帯Japonicaと温帯Japonicaではサイズが大きく異なり、前者は短く後者は長いので（SSRの反復数の違いによる）、可視化された電気泳動像によって２者は容易に識別できる。しかし、古代DNAのように劣化したDNAではPCR増幅によって非特異的バンドが形成されやすいことから、標的領域の長さに相当するバンドが出たとしても、シーケンス解析による確認が重要である。我々は、ダイレクトシーケンス法では100 bp前後の短いPCR増幅産物の解読が難しいことから、PCR増幅にはユニバーサルプライマーを付加したプライマーを用いた。PCR産物を４％アガロース21ゲルに流し、TBAバッファーで電気泳動した後、バンド（PCR産物）を切り出し、精製したPCR産物をシーケンス解析した。その結果、RM5501領域の場合、短いサイズのPCR産物は熱帯Japonicaに相当する塩基配列を示した。RM5501の長いバンドの解析は今後行う予定である。

これまでおよそ７年間行ってきた善水寺稲籾のDNA解析では、RM5501領域からはバンドが２本出るものがあった。これらのバンドを切り出してシーケンス解析した結果では、核のDNA型が１つは熱帯Japonica、もう一方は温帯Japonicaであったことから、これらは熱帯Japonicaと温帯Japonicaの交雑種であると考えられる。細胞質のDNA型については、葉緑体のOsC11マーカーが熱帯Japonicaを示したことから、母系の遠い祖先が熱帯Japonicaであることを示している。

平安時代の稲のDNA解析については、田中ら（2009）、Tanaka et al.（2010）の報告がある。彼らは、平安時代の前川遺跡（青森県）の水田跡土壌から出土した植物炭化物（稲株）について、葉緑体DNAならびにプラント・オパール解析を行った。前者は熱帯Japonicaと温帯Japonicaに共通してみられるDNA型、後者は熱帯Japonicaの形状を示したことから、平安時代の水田において熱帯Japonicaが栽培されていたことを示唆した。さらに、Tanaka et al.（2016）は前川遺跡出土炭化米についてDNA型解析を行った。彼らは、イネ品種群識別マーカー（IDJ6, Hanamori et al. 2011）による解析を行った結果、２本のバンドが出現した炭化米があり、シーケンス解析の結果はそれぞれが温帯Japonicaと熱帯Japonicaであったと述べている。温帯Japonicaが98 bp、熱帯Japonicaは315 bpの比較的大きいサイズのDNA断片である。後者のサイズは比較的保存状態の良い善水寺の稲籾でも得られていない。温帯Japonicaと熱帯Japonicaの交雑種の存在については、Hanamori et al.（2011）による弥生時代の登呂遺跡（静岡県）出土炭化米の報告がある。彼らはInDel識別マーカー（IDJ６）によるDNA解析を行い、熱帯Japonica型と温帯Japonica型のDNA配列を持つ雑種１点が判別されたと述べている。しかし、それを確認できる電気泳動像やシーケンス解析結果は示されておらず、明確に交雑種の存在を確認できる報告はこれまではなかった。

5. 今後の課題と展望

コンタミネーションの防止対策に細心の注意を払いながら１試料ごとにDNA解析を行ってきた。また、善水寺の稲籾のDNAは短く断片化しかつ極微量であることが要因で、DNA解析およびシーケンス解析に長い時間と経費を要し、予定通り研究が進まない現状にある。未解析試料については今後継続して実験を行い、来年度は在来稲10–20品種程度のDNA解析を進める。その後、解読した善水寺の稲籾および在来イネの塩基配列を基に系統解析を行い、善水寺の稲籾に近いイネ品種を推定する。本研究によって、滋賀県の稲作の歴史が明らかにされることを期待する。

最後に、本研究は龍谷大学里山学研究センターの助成金を受けて行ったものです。ここに感謝の意を表します。

参考文献

Hanamori, K., S. Ishikawa, H. Saito, K. Tanaka, Y-I. Sato and Y. Okada（2011）Making divergent marker of tropical and temperate types of *Oryza sativa* L. var. *japonica* based on insertion/deletion DNA region and its utilization of carbonated rice from Toro I site. Journal of the School of Marin Science and Technology. Tokai University、Vol 9:19–25.

中村俊夫（1998）名古屋大学タンデトロン放射性炭素年代測定結果報告.

Oota, H. and M. Hudson（1998）Prehistoric Archeology and the DNA Revolution: Applications and

Methods. Society of Archeological Studies 45:124–135.
Oota, H., N. Saitou, K. Kurosaki, S. Pookajorn, T. Ishidai, T. Matsushita and S. Ueda（1998）Ancient DNA: A New Strategy for Studying Population History. International Symposium 12. International Research Center for Japanese Studies Kyoto. Japan:25–41.
白川卓・西山馨（1992）PCR時のコンタミネーション除去 次亜塩素酸ナトリウムの適用. 臨床検査 36:1265–1269.
Takahashi,H.,T. Satoh, H. Kanahara, Y. Kubota, T. Hirose, H. Yamazaki, K. Yamamoto, Y. Okamura, T. Suzuki and T. Kobori（2016）Development of a bench-top extra cleanroom for DNA amplification. BioTechniques 61:42–46. DOI:10.2144/000114433.
Tanaka, K., T. Honda and R. Ishikawa（2010）Rice archaeological remains and the possibility of DNA archaeology: examples from Yayoi and Heian periods Northern Japan. Archaeol Anthropol Sci 2:69–78. DOI:10.1007/S12520-010-0036-X
Tanaka, K., N. Kamijo, H. Tabuchi, K. Hanamori, R. Matsuda, J. Suginomori, Y-I. Sato, T. Udatsu and R. Ishikawa（2016）Morphological and molecular genetics of ancient remains and modern rice（Oryza sativa）confirm diversity in ancient Japan. Genet Resour Crop Evol. 63:447–464. DOI:10.1007/s10722-015-0262-2.

学校を基盤とするシチズンサイエンスとその効果に関する研究

龍谷大学里山学研究センター・客員研究員
滋野　哲秀

１．研究の概要

「日本学術会議は、今後の学術研究の方向としてシチズンサイエンスを提言している。

本研究は、児童・生徒の探究活動を『学校を基盤としたシチズンサイエンス』ととらえ地域社会に公開し、研究者を交えながら市民とともに学び合う場を創り、その効果を検証するというものである。

筆者が伴走する小中高等学校においては、改訂された学習指導要領の実施以前から探究活動に先進的に取り組んでおり、地域内外に探究成果を発信している。この探究活動は、まさにシチズンサイエンスの萌芽というべき内容である。こうした活動を市民に公開し、研究者も交えながらともに学ぶ場を創ることは、「学校から発信するシチズンサイエンス」になるのではないか。また、そうした活動は生徒の探究活動をさらに深化させキャリア形成に影響を与えるだけでなく、学習指導要領が求める社会に開かれた教育課程の実現にもつながると考えられ、アクションリサーチという手法によりその効果を研究するというものである。実際にどのような探究活動が行われたのか、その状況を報告する。

２．シチズンサイエンスに関する学術的背景

日本学術会議若手アカデミーは、2020年９月に「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」という提言を発表している。

この提言のポイントには「シチズンサイエンスは、職業科学者ではない一般の市民によって行われる科学的活動を指す。我が国では、社会課題の解決に重きを置く「市民科学」と呼ばれる活動が既にあるが、シチズンサイエンスは、市民科学に加えて、学問体系における科学的規範に則った知識生産も包含する、より広範な科学的活動とされている。すなわち、一定の目的・方法のもとに種々の事象を研究し、その成果としての体系的知識を増やす活動がシチズンサイエンスには含まれる。また、シチズンサイエンスは、しばしば職業科学者との協調により、もしくはその指導の下で行われ、世界的に拡大しつつある。歴史的には鳥類学、天文学などで行われ、現在では、気象観測や多様な生物の観察のほか、哲学、言語学、民俗学、考古学、地理学など多岐にわたる学問分野で行われている。―以下略―」と書かれている。

こうした中で、筆者が伴走する高等学校の探究活動は、学習指導要領の改訂以前から地域資源をベースにした活動に取り組んでおり、高校生が考えた課題はシチズンサイエンスと親和性

が高く、まさにシチズンサイエンスの萌芽の場ととらえることができる。また、地域に根ざした学校として活動することで学校と地域が一体化したロールモデルとして新たな学校づくりの知見が得られる場ともなっている。現状では高校生が考えた探究課題は、様々な学会の高校生セッションや、高校生マイプロジェクトアワード、校内の研究成果発表会などでの発表により伴走する研究者が講評を行うなどの状態にとどまっている。こうした探究活動に伴走し、アクションリサーチを行う中で筆者が考えた「学術的問い」は、生徒の探究活動を現在の状態にとどめずに、探究活動の課題の内容に応じた研究者が加わり、生徒と研究者を交えた研究内容を一般に公開する場をつくり出すことで「学校を基盤としたシチズンサイエンス」が構築できるのではないか、それは、探究活動に取り組む生徒にとっても貴重な学習の場になり、市民にとっても貴重な学習の場になるのではないかというものである。すでに伴走する高校には、生徒の探究活動に関心を持った研究者がそれぞれの知見を提供する形で生徒の探究活動に参加しており、今後、そうした状況はさらに拡大する状況を秘めている。

探究活動にかかわる研究者は少なからずあるが、こうしたシチズンサイエンスという視点から小中高校の探究活動をとらえた知見はまだあまり出されていない。児童生徒の探究活動をシチズンサイエンスという視点でとらえ、地元自治体や大学などと連携し、高校生の発表を主体としながら、研究者と市民が加わり、一般公開し、協働で学ぶ場を構築する。そして、その成果を分析し、シチズンサイエンスの新たな取り組みとして発信する。これは、全国の高等学校における探究活動の新たな展開としての事例を提供することにつながる。また、この活動の中で、高校生自身も成長し、参加した市民を巻き込んだネットワークが広がり、シチズンサイエンスが広がっていくことにつながると考えられる。

また、こうした取り組みを通じて、生徒や教職員をはじめ地域の人々の学習などについてその効果について調査研究を行うことでその成果を広く発信することができると考えられる。また、学習指導要領の総合的な学習の時間に謳われる内容は、小中学校においてもほぼ同じであることから、同様の取り組みが「総合的な学習の時間」において行われるはずであり、そうした観点から義務教育から高等学校、さらに大学への接続を含めたトランジションという観点からも調査し分析し、その知見を公開するという研究を継続していきたい。

探究活動に伴走している高等学校５校をはじめ、プロジェクトを発表する場に参加する高校は多数ある。義務教育に関しても３つの市で探究活動や授業の探究的な取り組みへのサポートを行っているが、その中で、子どもの問いからはじまる学習は、大人が準備する学習教材の考えが及ばない独創的なものや学問の本質的なものであることに気づくことができた。こうした探究を中心に据えた教育活動は、学校のカリキュラムの総合的な探究の時間（義務教育では「総合的な学習の時間」）が軸にならなくてはいけないはずである。

ところが、大学の授業で学生からアンケート調査を行うと、総合的な学習の時間が特別活動の補充の時間になっている事例や、「理解をもたらすカリキュラム設計:「逆向き設計」の理論と方法（2012）G.ウィギンズ、J.マクタイ著；西岡加名恵訳に「這いまわる体験活動」と述べられているように、教員が考えた体験学習のカリキュラムになっていたりする場合が多数を占めることが明らかになった。

伴走する学校の、探究活動においては、小学校から高等学校まで、まさにシチズンサイエンスの萌芽といえる内容が続々と生まれてくる。児童生徒の活動に伴走する教職員もその活動とともに教職員自らが学習者となっていることが明らかになった。

こうした事例を発表する機会は、伴走する学校では年度の中間発表会や年度末の発表会で行われるが、その場には一般の参加者も限定的ながら参加する。しかし、これはあくまで学校内での取り組みにとどまることが多い。筆者が発表会で講評を行う機会はあるが、その中で感じたことは、この探究活動を一般公開すれば、それに興味をもつ一般市民は多数存在するのではないかということがこの研究に至る着想となっている。

実際に、2023年２月に開催された高槻市立赤大路小学校６年生の探究活動「いまとみらい」では、子どもたちのサポートとしてかかわった地元企業の経営者が小学生の活動に感動してコメンテーターとして多数集まり、地元百貨店が発表場所を提供し、多数の保護者が参加するという感動的な学習の場となった。この発表会は、会場の運営や司会進行などスタッフもすべて子どもたちが行った。その他、どの学校においても、こうした活動に関心を寄せる保護者や地域の人々はとても多いことが明らかになっている。

３．シチズンサイエンスの研究動向

気象研究所の荒木健太郎（2018）による「シチズンサイエンスによる超高密度雪結晶観測」や2022年７月９日（土）に石川県金沢市で行われたワークショップ「理化学研究所の榎戸極限自然現象理研白眉研究チームが、金沢の市民サポーターや関連する研究者の協力の下で、ガンマ線を放射する不思議な冬季雷雲を観測する『雷雲プロジェクト』」などがある。この金沢市のイベントでは、協力している市民サポーターの活動報告、雷に関する解説やパネル討論、体験型ワークショップを通じて、金沢市民と研究者が交流し、市民がサイエンスに触れるきっかけを提供している。しかし、こうした活動は、まだはじまったばかりで、日本において、シチズンサイエンスという研究が広く認知されるところにはまだまだ至っていない。そうした中で、シチズンサイエンスを根づかせていくためには、学校を基盤としたシチズンサイエンスという視点から学校における児童生徒が取り組んだ探究活動をもとに、研究者が児童生徒の学習をサポートしながら児童生徒とともに一般市民に公開する場をつくるという地道な活動が成果をもたらすのではないかと考え、研究協力校である高校と小中学校で試行実験を行う予定である。調査研究対象校では、すでに研究に合意してくれている教員がおり、協働して取り組む準備が整っている。現在在籍している生徒だけでなく、探究活動を行って大学に在学している卒業生の協力や地域の自治体などとの連携はすでに構築できており、可能なところからスタートできる体制が整っている。特に、京都府立桃山高等学校、京都府立宮津天橋高等学校では、今までに蓄積した探究活動の成果をもとにしたシチズンサイエンスが動き始めていると考えられる。

４．シチズンサイエンスとして蓄積されている具体的な事例

①　宮津天橋高等学校宮津学舎

総合的な探究の時間及び部活動の一環として「フィールド探究部」が地域住民や各種団体と連携し、地域の寺院や河川、里山等の地域資源を活用し１ヶ月に１回程度に集まり、それぞれのグループで得られた成果や課題を整理し、必要に応じて探究活動に参加してくれる地域関係者を提案・共有する。それらをもとに生徒が取り組んだ研究内容を地域の方々を対象とした校内での報告会や校外での各種発表会（学会等も含む）で発表し、新たな知見を学校現場から地域内外へと広げていく。こうした活動は、学校を基盤としたシチズンサイエンスの先行事例であり、その効果を検証し「総合的な探究の時間」のロールモデルとしてそのカリキュラムを関

係する学会等で公開する。

すでに行われてきた活動は、地域の教育資源（人・自然・歴史）を包括的に捉え、生徒の主体的・協働的な活動を促進してきている。京都府北部丹後地域の里山や森林は人と自然の関わりの中で育まれたものであり、その中で行う探究学習は生徒の地域愛を育むとともに、地域の歴史・文化に触れる貴重な機会となっている。また、フィールド探究部の活動の中心地である宮津市上世屋は「にほんの里100選」、「生物多様性保全上重要な里地里山500選」に指定されるなど、生活文化の継承や生態系の保全に向けた活動を展開する意義が大きい地域であり、地元だけでなく広く国内外にも関心が高い内容が含まれている。

2023年度は、宮津湾の海陸風などの観測や、地域の伝説にもとづくフィールドワーク、伝説から作成した絵本など地域の里山にまつわる生徒の探究活動の発表があった。

② 京都府立桃山高等学校

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）として、様々な探究活動が取り組まれている。

特に探究活動の延長線上にある部活動「グローバルサイエンス部」の部員は、毎年約100名と人気のある部活動となっている。

すでにシチズンサイエンスとして年２回開催する星空観察会は、開始から市民の参加者が２万人を超える。さらに、伏見区付近で生じるバックビルディング型積乱雲を「桃山四郎」と命名、「あばれ巻雲の研究」や2022年には、京田辺市付近で発生する積乱雲を「田辺五郎」と命名するなど、気象関係者の間でも注目される研究を高校生が取り組んでいる。

また、南山城水害の過去の災害事例をフィールドワークも取り入れ検証する取り組みを高校生と山城地域の人々、研究者が連携して一般公開して開催するなどすでにシチズンサイエンスの先行事例が行われている。この活動は、桃山高校の生徒と山城町地域長連合が主催して実施したもので、京都大学防災研究所や日本気象予報士会と連携しながら実施した学習会となっている。

③ 舞鶴市立和田中学校

総合的な学習の時間のカリキュラムを「生徒の問いからはじめる探究活動」に再構成し「和田QUEST」と命名して地域資源をもとにした探究活動を実施、地域の放置竹林の活用プロジェクトなど、地域の自然を題材にした探究活動が深化している。３年目の2023年度は、学年を超えた全学年のゼミ制として全教員が関わる体制を構築して実施している。また、生徒の探究活動を龍谷大学の学生にプレゼンして学生と交流する取り組みを2023年度も龍谷大学を会場に実施し、交流会にかかわる学生のメンバーが新たに14名加わり、中学生の探究をサポートした。さらにこのメンバーの中から高校生マイプロジェクトの事務局スタッフとしてかかわる学生が高校生の探究活動もサポートするようになった。

④ 高槻市立三箇牧小学校

総合的な学習の時間６年生での探究活動のテーマは「この地域にはどうしてツバメが多いのか」「淀川など地域の河の水質を調べる」など研究者や淀川河川管理事務所などと連携した活動が生まれている。2024年２月に子どもの発表を参観した保護者は（子どもたちの発表が）凄すぎてなんとコメントしていいかわからない。と感動の言葉を寄せている。

以上、様々な知見が蓄積されており、シチズンサイエンスに移行できる学校から順次可能な試行を行っていきたい。

５．今後の研究に向けて

現在、いろいろなネットワークを構築しながら今後の可能性を探る段階であり、以下のような研究活動を進行させている。

① 総合的な学習（探究）の時間や理科の授業などでの探究活動
② SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）指定校におけるより先進的な探究活動
③ 伴走する学校のネットワークを構築し活動の交流を行う
④ 中学生と大学生との探究活動をテーマとした交流活動
⑤ 地域の公民館などと連携した星空観察会や科学教室の開催
⑥ 研究協力校による京都滋賀の降雪観測など

こうした、子どもたちの探究活動をサポートすることで、研究者が学校に入り、子どもたちの発表の場を外に開きながら、地域の人たちを巻き込んだ「学校を基盤としたシチズンサイエンス」の構築に向けて研究を進めていく予定である。

本研究に際して、高槻市立三箇牧小学校、舞鶴市立和田中学校、京都府立桃山高等学校、京都府立宮津天橋高等学校宮津学舎、聖ヨゼフ学園日星高等学校の先生方には、総合的な学習（高校においては探究）の時間の探究活動にかかわらせていただき多くの知見を提供していただいております。厚くお礼申し上げます。

また、本研究はJSPS科研費基盤研究（C）（一般）21K02616の助成を受けたものである。

引用・参考文献

荒木健太郎（2018）「シチズンサイエンスによる超高密度雪結晶観測「#関東雪結晶プロジェクト」」日本雪氷学会誌雪氷80巻２号pp.115-129

G.ウィギンズ, J.マクタイ著；西岡加名恵訳（2012）「理解をもたらすカリキュラム設計:『逆向き設計』の理論と方法」日本標準

日本学術会議提言「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」のポイント
https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-24-t297-2-bstract.html　2022.7.5 18:00閲覧

京都新聞　2023年９月18日「被災者の体験から学ぶ　刻む70年　南山城水害」

京都府立宮津天橋高等学校総合的な探究の時間最終報告会資料　2024年２月２日

京都府立桃山高等学校自然科学科スーパー・サイエンス・ハイスクール課題研究発表会資料　2024年１月27日

福知山市中六人部地域での里山保全活動

里山学研究センター・センター長　政策学部・准教授
谷垣　岳人
龍谷大学政策学部・助手　里山学研究センター研究員
榎並ゆかり

1．福知山プロジェクトとは

里山学研究の実践フィールドとして、政策学部科目「政策実践・探究演習・福知山プロジェクト」の地域での活動を報告する。本プロジェクトの目的は、地域の自然資源の再発見・再評価を行う活動を通して人と自然が共生する新しい持続可能な地域社会を目指すことである。そのため、18名の学生たちは「いきものがかり」「チームバイオマス」「ててまる。」の３つの班に分かれて活動を行った。

「いきものがかり」は生き物が有する潜在価値の発掘・活用に関して、「チームバイオマス」は山の木材資源の活用に関して、「ててまる。」は里山の食材資源の活用をテーマに、それぞれ調査研究を進めた。班のみの活動にならないよう、現地フィールドワークは全員でおこない、プロジェクトテーマと各班のテーマの位置づけを明確にしながら進めた。

2．連携団体「ミライト中六」について

福知山市ホームページによると、2020年４月１日に、福知山市における新たな地域づくり組織として、「中六人部地域づくり協議会」（通称、「ミライト中六」）が設立された。「定住促進」「生活基盤」「地域おこし」の３つの柱とし、地域の様々な人や組織と連携しながら、持続可能なまちづくりに向けた活動を展開している。中六人部地域づくり協議会は、平成18年の合併以前の市域において初めて設立された組織であり、旧中六人部小学校区を単位として活動している。地域課題の解決および地域活性化はもとより、既存の三町の地域づくり組織とともに他地域のモデルとなることが期待されている。

3．活動開始までの経過

2022年夏、ミライト中六から谷垣が活動のオファーを受け、2022年９月８日に谷垣、榎並が当地に赴き、ミライト中六役員との協議を行った。学内調整の結果、福知山での活動がPBL担当者会議で承認され、2023年３月９日に谷垣と学生４名が当地を下見、2023年４月５日に谷垣と榎並が福知山市まちづくり推進課、ミライト中六役員との会議をおこない、「政策実践・探究演習（国内）」の１プロジェクトとしての「福知山プロジェクト」が正式に発足した。初年度の活動学生は18名であった。

4. 初年度の活動内容

2023年度の活動概要は以下の通りである。

2023年度福知山プロジェクトフィールドワーク

回数	日時		活動内容		宿泊場所
第1回FW	5月27日	(土)	地域課題と地域活動の共有	ミライト事務所	市中心部
			ふりかえりミーティング	ふくちやま市民交流プラザ	
	5月28日	(日)	福知山を知るまちあるき	福知山城、明智薮ほか	
第2回FW	7月8日	(土)	川の生き物調査	田野山田地区	大呂
			ミライト役員とのWS	ミライト事務所ホール	
	7月9日	(日)	大江町地域資源調査	元伊勢内宮皇大神社	
			先進事例調査	大江町毛原地域	
第3回FW	10月21日	(土)	地域の古道調査	袴越古道と周辺の里山	大呂
			ミライト中六役員とのWS	ミライト事務所ホール	
	10月22日	(日)	大江山登山	千丈ヶ嶽コース	
第4回FW	12月2日	(土)	里山整備(マツタケ入札地)	大内山田の里山	市中心部
	12月3日	(日)	ミライト中六役員とのWS	ミライト事務所ホール	
学内報告会	12月16日	(木)	4プロジェクト合同報告会	龍谷大学和顔館	講義
第5回FW	2月3日	(土)	地域向け報告会	ミライト事務所ホール	日帰り
第6回FW	3月6日	(水)	水曜サロン	ミライト事務所	日帰り

前年度に京丹後プロジェクトで活動した学生３名（３回生）が新規プロジェクトのリーダーを希望し、３月の地域訪問と現場確認、４月上旬の打ち合わせを経て、山の資源をテーマにしたい旨の合意がなされた。３名はさらに「生物」「山菜・キノコ」「バイオマス」をテーマに班編成したいと希望したため、学生18名は「いきものがかり」、「チームバイオマス」、「てまる」３つのチームに分かれて活動した。フィールドワークの内容は以下の表の通りである。

初年度の各班の成果物として、『中六いきもの図鑑』『中六人部を歩いて』『中六人部の山で採れる山菜・きのこカレンダー』（すべて初版）を制作し、地域向け報告会で配布した。今後、後輩たちが引き継いで内容を更新していく予定である。初版は中六人部の将来世代に地域の里山に関心をもってもらいたいという初代学生たちの思いが詰まったものに仕上がった。

ミライト中六役員とのワークショップ型ヒアリング調査を重ねていくうち、地域のニーズとして「マツタケ山の復活」が根強いことがわかってきた。中六人部地域はかつてマツタケ産業で栄えていたが、現在では高齢化と里山の利用がなされなくなった結果、収穫量は激減しているという。マツタケ山の入山権をめぐる入札制度は今も続いており、地域の27の山を８つに分け、毎年９月中旬に入札、11月末日までは入札者と家族のみが入山できる仕組みとなっている。そこで、本プロジェクトでは、2023年の入山権が切れた12月１日（土）に入会地の１つでマツタケ山の整備作業をおこなった。道具は大学から持込み、以下の作業を行った。

① アカマツ以外の大径木（株元直径５cm以上）の伐採
② 灌木・草木類の下刈り
③ 中小径木の伐採
④ 落葉・落木の掻き出し・搬出

マツタケ山の整備の意義と理論については事前に谷垣から講義をおこなった。当日は地域の

方の指示のもと、ミライト中六役員数名、市担当課２名とともに総勢25名程度で約２時間半の作業をおこなった結果、薄暗かった山に明るく日が差すようになり、堆積した落葉は取り除かれ土が顔を出した。整備に関わったメンバーには来年以降の収穫に期待が持てる雰囲気が醸成された。

整備作業後、アカマツの周辺を調査したところ、マツタケのシロを確認

里山整備作業は地域団体と学生が参加

山積した落葉を掻き、一部は堆肥に利用

5. 今後の活動について

2023年に始まった本プロジェクトは里山の資源調査をメインに１年間の活動を終了した。初年度の学生たちは、まず地域を知ること、基礎調査データを次年度以降のプロジェクトに引き継ぐことを目標に成果物をまとめた。本プロジェクトは「里山の保全・自然資源の利活用」をテーマとしているが、活動内容は基本的にはその年ごとに集まった学生たちの話し合いによって決まる。初年度の３つの班を基本としながら、里山保全につながる新たな活動について、取組の進捗とメンバーの入替により学生らしい着眼点からの活動が次々と展開されることを期待している。

参考リンク

【ミライト中六HP】
https://www.nakaroku.net/miraito01.html
【福知山市HP】
福知山市まちづくり推進課「新たな地域づくり組織が設立されました」
https://www.city.fukuchiyama.lg.jp/soshiki/ ５/22202.html

【龍谷大学HP】
「政策実践・探究演習（国内）」福知山プロジェクト 第４回フィールドワークを実施
https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-13966.html
「政策実践・探究演習（国内）」福知山プロジェクト 第３回フィールドワークを実施
https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-13707.html
「政策実践・探究演習（国内）」福知山プロジェクト 第２回フィールドワークを実施
https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-13079.html
「政策実践・探究演習（国内）」福知山プロジェクト 第１回フィールドワークを実施
https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-12758.html

マングローブ林のワイズユースとエコツアーにかかる調査研究

龍谷大学政策学部・助手　里山学研究センター研究員
榎並ゆかり

2023年度の研究活動は、以下の３点を中心に進めた。

１．マングローブ林のワイズユースとエコツアー

筆者が従来からフィールドとしているアフリカ地域において、新たなテーマとして、マングローブ林のワイズユースにかかる研究を開始した。セネガル共和国ファティック州フンジュン県において、ラムサール条約湿地・世界文化遺産登録のサルーム川デルタのフィールド調査を2023年春に実施したが、当地では世界遺産登録を契機に、マングローブ林を利用したピロッグ（船外機を搭載した小型船）で欧州からの観光客を案内するエコツアーが以前にも増して盛んにおこなわれるようになっている。ところが、地域住民によるマングローブ林を利用した伝統漁業・カキの養殖も盛んであり、今後は観光が与える負の影響が強く予測される。観光業と村の暮らしをどう両立させていくかが今後の課題となる。

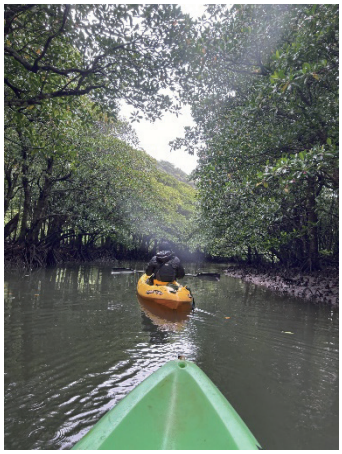
マングローブ林は生活圏の一部

天然カキの稚貝が根に付着し成長

世界遺産を機に展示室を設置

マングローブは屋根の骨組にも利用

マングローブ林のワイズユースに関する先進事例調査として、まず西表島のユニークな取組に関する調査研究から取り組んだ。西表島の先進的な取組であるガイド付エコツアー及び竹富町が推進する「責任ある観光」に関し、現地調査を行った。西表島では保護すべきスポットを訪問する際には必ず登録ガイドが同行し、一日の人数制限を行うなど、オーバーツーリズムと環境破壊につながらないための方策を取っている。今後は他の先行事例及び失敗事例に関する調査を進めたい。


登録ガイドが案内

ヤエヤマヒルギ

オヒルギの群落

２.「琵琶湖システム」に関する学生向けエコツアーの企画

滋賀県においては、世界文化遺産に登録された「琵琶湖システム」の要素のうち、沖島周辺における伝統漁法と外来魚に関するヒアリング調査を谷垣センター長とともに実施した。当該地域での調査と並行して、大学生向けのエコツアーの企画・実施を目指し、琵琶湖博物館、沖島漁業協同組合、琵琶湖汽船等と連携を進めている。2024年度６月に沖島での地引網体験をメインとするエコツアーを試行予定である。

３. 里山保全活動

京都府福知山市では、谷垣センター長とともに、地域団体及び大学生と連携しながら、70～80歳代の方々に里山の利用にかかるワークショップ型ヒアリング調査、里山あるき、小川の生物調査を行った。この地域の里山は個人及び共有地となっているが、現在はあまり利用されていない。里山保全は地域を守るための重要な要素であることは認識されており、地域団体と大学生とともに調査結果をもとに議論をおこない具体的なプロジェクト活動の立ち上げを行った。詳細は「福知山市中六人部地域での里山保全活動」で報告する。

その他研究業績一覧

１．研究論文・図書リスト

⑴ 査読付き論文リスト（口頭発表のための資料集に掲載された論文等は含めない）

［１］中川晃成、“1896（明治29）年琵琶湖大増水時の湖水位観測、およびその信頼性”、水利科学、Vol. 390, pp. 35-62（2023年4月）.

［２］中川晃成、“淀川水系における近代治水の構想とその不合理性―三川合流部の水理―”、水資源・環境研究、Vol. 35, No.2, pp. 60-72（2023年4月）.

［３］中川晃成、“淀川水系三川合流部における遊水機能の排除の論理、その起源”、水資源・環境研究、Vol. 36, No.2, pp. 105-115（2023年12月）.

［４］中川晃成、“大戸川ダムの治水有効性の検証”、水資源・環境研究、Vol. 36, No.2, pp. 116-123（2023年12月）.

［５］中川晃成、“琵琶湖水位の変動特性と瀬田川洗堰全閉問題―上下流対立とは何か―”、水利科学（印刷中：2024年8月発刊予定）.

２．口頭発表リスト

⑴ 査読付き国際会議における発表リスト

［１］滋野哲秀、Effectiveness of Combining Concept-Based Curriculum and QFT（Question Formulation Technique）―A Case Study of Weather Learning in an Elementary School、New Perspectives in Science Education―13th Edition Florence（Italy：発表確定：2024年３月14日～15日）

［２］秋山道雄、「流域治水を考える・佐藤教授の提言の解説」、水資源・環境学会2023年度冬季研究会（京都府長岡京市：2024年３月２日）

⑵ その他の口頭発表リスト

［１］丸山徳次、「探究としてのモラル―戸坂潤の道徳理論―」、関西倫理学会（於：京都市、龍谷大学大宮学舎）（2023年10月28日）

［２］滋野哲秀、天体分野における「学生のミスコンセプション」からデザインした問いの効果―月・惑星・星座など天体の位置と見え方に関する学習の事例から―日本地学教育学会第77回全国大会（滋賀・大津市）（2023年８月25日）

［３］滋野哲秀、「地球と宇宙」に関するミスコンセプション研究から生まれた効果的な授業の実践事例　日本科学教育学会第47回年会（愛媛県松山市）（2023年９月18日）

［４］滋野哲秀、中学校気象分野における系統的な学習―天気図から風を読む―天気の学習が面白くなる。大学生のミスコンセプションから生まれた学習　日本理科教育学会第73回全国大会（高知大会）（高知市）（2023年９月24日）

［５］滋野哲秀、「志賀郷秋の星空観望会」秋の星空観望会（京都府綾部市）（2023年10月21日）

［６］滋野哲秀、京都府内における降水の地域特性―近年の事例から 2023年度 日本気象学会秋季大会（仙台市）（2023年10月26日）

［７］滋野哲秀、くらしに生かせる天気予報の技―気象予報士が教える天気図の読み方―令和５年度城陽市民大学自然科学コース（京都府城陽市）（2023年11月20日）
［８］秋山道雄、「赤野井湾再生プロジェクトの取り組み」、第31回全国川サミット in 守山・琵琶湖、（滋賀県守山市）、2023年10月21日

5. 研究論文

オランダ人水理工師の来日から淀川修築工事の創始まで

――淀川資料館所蔵史料と公文書に見る人々と事跡――

龍谷大学 里山学研究センター　副センター長
中川　晃成

1．はじめに

琵琶湖・淀川水系の河道が現在のような姿になったのは、1896（明治29）年から15年にわたり実施された“淀川改良工事”によるところが大きい（宮川 1915；武岡 1931；淀川百年史編集委員会 1974：第２編第２章；松浦 1991b；三田村 2023）。滋賀県内での瀬田川洗堰の建設、京都府内の三川合流部での宇治川新流路の開削とそれに伴う桂川合流点の付け替え、大阪府内での新淀川の開削と毛馬閘門の設置など、いずれの大規模工事もこの際の事業であった。これらが日本人技術者に手によるのに対して、それ以前、明治初頭に政府に招聘されたエッセルやデ=レーケなどオランダ人技師が、淀川改修にかかわり少なからぬ功を成していたこともよく知られる（土木学会 1942：第３編；淀川百年史編集委員会 1974：第２編第１章；松浦 1991a）。例えば、琵琶湖に注ぐ草津川のオランダ堰堤（明治15年設計、同24年竣工、大津市上田上桐生町）や、淀川本川の城北地区（河口から約12km地点、大阪市旭区）や庭窪地区（約17km地点、守口市）などに今も残るワンドはその遺産であり、彼らの指導のもと1874（明治７）年から着手された“淀川修築工事”の一環として成ったものである。

この淀川修築工事の着工100周年を記念して1974年に設置された淀川資料館（枚方市）には、明治初頭以来の近代工業史にかかわる貴重な原本史料が多数所蔵される（松田 2015）。このことは、1997年に『淀川オランダ技師文書（欧文関連編）』が公刊されるなどにより、徐々に知られるようになってきた。こうした史料の位置付けを系統的に明らかするための一助として、ここでは、淀川修築工事の計画立案から工事着手に至る明治初頭の数年間に着目し、この過程における事象と史料の整理を行う。

人名の表記は『淀川オランダ技師文書（欧文関連編）』に従い、また、その掲載する文書の引用は、例えば、文書番号160であれば「蘭160」と記すこととする。月日は明治５年までは旧暦、1873（明治６）年からは新暦を用いる。なお、以下における明治期史料の引用では、原則的に、人名表記は原本の通りとし、旧字体は新字体に、かなはひらがなに、漢数字はアラビア数字に変換する。

2．淀川修築工事に至る流れ

政府がオランダ人土木技師として招聘したのは、明治５（1872）年２月に来日したドールン（当時35歳）とリンド（23歳）を嚆矢とし、その目的は近代的な手法による河川改修の実現にあった（松浦 1990, 1995：上林 1999；第２章；高崎 2006）。彼らは、量水標を、利根川・江戸

表１ オランダ技師の滞日歴　『淀川オランダ技師文書（欧文関連編）』による雇用開始と終了の月日。+は雇用中を示す。うち、ゴシック体は当該人の淀川改修への従事が確認できる年。

			明治5 (1872)	1873 (M6)	1874 (M7)	1875 (M8)	1876 (M9)	1877 (M10)	1878 (M11)	1879 (M12)	1880 (M13)
		年末人数	2	7	7	6	6	5	3	5	3
ドールン	C. J. van Doorn	長工師	**2.16**	**+**	**+**	4.10	4.2	+	+	+	7.22
リンド	I. A. Lindo	2等工師	2.16	+	+	10.31					
エッセル	G. A. Escher	1等工師		**9.25**	**+**	**+**	**+**	+	6.30		
デ=レーケ	J. de Rijke	4等工師		**9.25**	**+**	**+**	**+**	+	+	+	**+**
アルンスト	D. Arnst	工手		9.25	+	+	+	+	+	+	12.27
チッセン	A. H. T. K. Thissen	3等工師		**11.15**	**+**	+	11.14				
ウェステルウィル	J. N. Westerwiel	工手		**11.15**	**+**	**+**	+	+	11.14		
カリス	J. A. Kalis	工手				**5.14**	**+**	5.13			
ムルデル	A. T. L. R. Mulder	1等工師								3.25	+
マストレクト	A. van Mastrigt	工手								3.29	+

川では５月４日の茨城県境町をはじめ全11ヶ所に、次いで淀川では７月６日に大阪中之島の両端である山崎の鼻と西の鼻に設置し、これら水域の測量から業を起した（土木学会 1942：157, 171；松浦 1991a；島崎・市川 2007）。

この頃の淀川では河口部へも堆砂の進行で水深は浅くなっていて、そこに喫水の深い外国船も入港できる港を建設することの機運が高まっていた。その計画立案も求められたドールンは、設計施工に必須として技師数人の追加を提案した。これは政府の受け入れるところとなり、翌1873（明治６）年の秋になり、すでに本国で彼と知己を得ていたエッセル（30歳）とデ=レーケ（30歳）を含む５名が来日したのである（土木学会 1942：158；松浦 1990）。河川改修にかかわるオランダ人技術者の明治前期における滞日状況を、表１にまとめる。

彼らのうち、当初の淀川改修は、調査・設計を指導する工師としてエッセル、チッセン、デ=レーケが、施工を指導する工手としてウェステルウィルとカリスが担当し、全体をドールンが統括した。表１にゴシック体で記す期間に淀川流域の改修への関与が確認できる。表２から表６には、ドールン、エッセル、デ=レーケ、チッセン、ムルデルの著作を、淀川改修に関するものを中心に一覧として示す。ここからは、各人の担当遍歴や実績が跡づけられる。デ=レーケの著作数の多さが際立つが、当初はエッセルがより指導的立場にあった。

エッセルとデ=レーケが政府と結んだ来日時の10月14日付の雇用契約は、期間を「本地到着の日よりして日本暦法３ヶ年」と記す（蘭2, 3）。この「本地到着の日」とは、両者の1876年９月25日付の再雇用契約書（蘭145）に「明治６年９月25日」と明記されていて、これは一行が大阪に上陸した日であった（上林 1999：54）。つまり、この日から1876（明治９）年の前日までの３年間のうちに、淀川改修のための測量、計画立案、施工の３点を成すことが求められたのである。そして、このわずかの年月のうちにそれは遂行されることとなる。

測量は1873年11月には開始されている（蘭５）。彼らの招聘の本来の目的は、上記の通り大阪築港であった。しかし、後述する事情により、淀川の河道に舟運にも適するような安定的な澪筋を確保する低水工を優先することとなった（第４章）。こうして、わずか１年を経て、1874（明治７）年10月15日にはデ=レーケが『淀川改修 土砂沮塞之部』、翌11月６日にはエッセルが『淀川改修大意』と題する河道改良計画をまとめている。

この計画立案にあわせ、その施工内容の有効性を実証するため、10月21日には天満橋より約

表２ ドールンの著作　事項の先頭数字は月日。［］内は出典。高崎：高崎（2006）、淀：淀川資料館蔵の書籍番号、土木：土木学会附属土木図書館、蘭：『淀川オランダ技師文書（欧文関連編）』の文書番号

年	事　　項
明治5 (1872)	10.9ドールン『大阪築港手段』（遺失）［高崎p24］
1873 (明治6)	2.4 ドールン『治水総論』［淀A-1-14, 土木］、『河水改修之考按』［土木］
1874 (明治7)	1.20 ドールン『粗朶伐採之件』［蘭15］ 6.20 ドールン『篭朶工手之按』［蘭38］ 12.20 ドールン『ドールン氏副書淀川改修之按文』［蘭69］

表３ エッセルの著作など

年	事　　項
1873 (明治6)	10.14 エッセル雇用契約（土木頭）［蘭2］
1874 (明治7)	6.24 エッセル・デ=レーケ『湊川之義ニ付申出』［蘭39］ 11.6 エッセル『淀川改修大意』［淀A-1-6, 土木］ 11.13 エッセル『大阪ヨリ伏見至淀川改修之價算合計』［淀A-1-6］
1875 (明治8)	5.5 デ=レーケ・エッセル『列幾氏桂川施業順序』［淀A-1-6, 淀A-1-7, 淀A-1-13-2］ 5.6 エッセル・デ=レーケ『越設尓氏桂川改修説 巻之一』［淀A-1-6, 淀A-1-8, 淀A-1-13-2, 土木］ 6.12 エッセル『越氏 大井河 全』［淀A-1-13-3, 蘭97］ 10.12 エッセル『桂川落口改置及ビ流導新渠価等表』［淀A-1-6, 淀A-1-8, 淀A-1-13-2］
1876 (明治9)	3.28 エッセル『中津川分水目論見』［淀A-1-6, 淀A-1-8, 淀A-1-13-3］ 9.25 エッセル・デ=レーケ雇用契約更新［蘭145］

300m上流の淀川左岸将棋島（大阪市中央区大手前１丁目）で粗朶水刎工の試験施工が実施された（蘭45, 46, 47, 51）。さらに、翌1875（明治８）年３月25日から６月25日には、木津川支流不動川（木津川市山城町平尾）の上流部において砂防工を施工した（蘭76, 82, 86, 98）。この両年とも、デ=レーケとウェステルウィルが設計と施工を担当した。

これに前後する1874年12月12日に、東京の内務省土木寮では、ドールン同席のもと、エッセルによる淀川改修の上記計画の披露があった（上林 1999：84）。12月20日、ドールンはこれに『ドールン氏副書 淀川改修之按文』（蘭69）を付した。そこでは、河道改修で通船が可能となることによる経済的効果を訴えている点が注目される。ともあれ、この改修案は政府の受け入れるところとなり、翌1875年３月４日、内務卿より太政大臣あてに「城州淀川筋改修ニ付工費御出方伺」が提出された［公文録：公01498100-026］。これは、目論見金を51万円余とする同工事の予算申請である。それは約２ヶ月後の５月７日には裁可され、ここに当該計画を国家事業として実施することが決した。

施工は２方面からとなる。デ=レーケは来日したばかりのカリスとともに６月１日より「丁杭７里１丁に於ての工営」（後述する通り、“７里”は“９里”の誤り）を開始し、エッセルはウェステルウィルとも同月28日より「造幣寮近方、既設水刎所之所より起工」した（蘭94）。ここに至るまで、来日からわずか２年を満たないことには驚嘆する。この事業はのちに“淀川修築工事”と呼ばれ、前年10月の将棋島での粗朶水刎工の施工も含めて、1874（明治７）年着工とみなすこととなる。

以上に述べた淀川修築工事へ至る流れは、次の４期に区分するとわかりやすい。

Ⅰ）ドールンが来日した明治５（1872）年２月以降

Ⅱ）エッセルとデ=レーケが来日した1873（明治６）年９月以降

Ⅲ）エッセルとデ=レーケが改修計画をまとめた1874（明治７）年11月以降

表４ デ=レーケの著作など

年	事　　項
1873 (明治6)	10.14 デ=レーケ雇用契約（土木頭）［蘭3］ 11 デ=レーケ『粗朶刎概則』［淀A-1-12, 蘭6］
1874 (明治7)	6.24 エッセル・デ=レーケ『湊川之義ニ付申出』［蘭39］ 8.1 デ=レーケ『天満橋粗朶工試験目論見』［蘭46］ 10.15 デ=レーケ『淀川改修 土砂沮塞之部』［淀A-1-6, 淀A-1-8］ 12.7 デ=レーケ『大阪末流目論見 全』［淀A-1-6］
1875 (明治8)	5.5 デ=レーケ・エッセル『列幾氏桂川施業順序』［淀A-1-6, 淀A-1-7, 淀A-1-13-2］ 5.6 エッセル・デ=レーケ『越設尓氏桂川改修説 巻之一』［淀A-1-6, 淀A-1-8, 淀A-1-13-2, 土木］ 10.12 デ=レーケ『天保山築港計算表 全』［淀A-1-6, 淀A-1-7, 淀A-1-8］ 12.7 デ=レーケ『阪港目論見』［淀A-1-6, 淀A-1-7, 淀A-1-8］
1876 (明治9)	7.29 デ=レーケ『宇治川修繕目論見』［淀A-1-6, 淀A-1-7, 淀A-1-8, 淀A-1-13-3］ 9.25 エッセル・デ=レーケ雇用契約更新［蘭145］ 10.30 デ=レーケ『天満橋以下改修 全』［淀A-1-6, 淀A-1-8, 淀A-1-13-3］
1877 (明治10)	12.1 デ=レーケ『長崎港』［淀A-1-13-4］
1878 (明治11)	4.6 デ=レーケ『木曽川概説 全』［淀A-1-13-1］
1879 (明治12)	7.8 デ=レーケ『博多築港略図進呈ニ付』［淀A-1-13-4］ 11.27 デ=レーケ『木曽川流域岐阜以北山林之件』［淀A-1-13-1］ 12.4 デ=レーケ『庄内川山丘土砂流送之件』［淀A-1-13-1］
1880 (明治13)	1.22 デ=レーケ『淀木曽両河流域樹木保護方ノ義ニ付上申』［淀A-1-13-1］ 2.2 デ=レーケ『福岡築港噴水樋門之義ニ付上申』［淀A-1-13-4］ 2.18 デ=レーケ『耕地及ヒ流河除害ノ方法、即チ禿山二樹木繁茂セシムル事二付キ』［淀A-1-13-1］ 2.21 デ=レーケ『木曽川及淀川流域樹木保護之義二付』［淀A-1-13-1］ 5.13 デ=レーケ『新神崎川悪水吐之義』［淀A-1-13-3］ 6.3 デ=レーケ『山林保護ノ件』［淀A-1-13-1］
1881 (明治14)	8.23 デ=レーケ『木曽川流域砂防工事』［淀A-1-13-4］ 8.30 デ=レーケ『淀改修工費及砂防工費分配ノ義ニ付』［淀A-1-13-3］ 9.19 デ=レーケ『福岡港ノ件』［淀A-1-13-4］ 9.19 デ=レーケ『福岡築港費用節減ノ計画』［淀A-1-13-4］
1882 (明治15)	9.30 デ=レーケ『長崎港ノ件』［淀A-1-13-4］ 9.30 デ=レーケ『長崎港』［淀A-1-13-4］
1883 (明治16)	1.3 デ=レーケ『長崎港計画絵図』［淀A-1-13-4］
1887 (明治20)	4.18 デ=レーケ『大阪築港並澱川洪水通路改修計画』［淀A-1-10］ 12.30 デ=レーケ『大阪港及澱川高水路改修改正』［淀A-1-10,］
1889 (明治22)	2.23 デ=レーケ『澱川右岸卑湿地悪水排除之件』［淀A-1-15, 土木］
1890 (明治23)	6.28 デ=レーケ『京都府下及ビ大坂府下淀川洪水患害防禦新計画』［淀A-1-6, 淀A-1-8, 蘭160］ 7.28 デ=レーケ『大坂府下大和川』［淀A-1-6, 淀A-1-8, 蘭160］
1891 (明治24)	5.5 デ=レーケ『水源涵養法施行緊急ノ主意』［土木］
1893 (明治26)	10.9 デ=レーケ『大阪天保山沖海底土質ニ関スル上申書』［土木］ 10.31 デ=レーケ『大阪築港水堤構造設計書』［土木］ 11.20 デ=レーケ『大阪築港用混凝石成分弁明及予算書』［土木］
1894 (明治27)	3.12 デ=レーケ『大阪築港計画書』［土木］ 7.25 デ=レーケ『沖野技師淀川洪水防御工事計画ニ付<デレーケ>工師調査報告鈔訳』［淀A-2-49］
1895 (明治28)	デ=レーケ『大阪築港費予算参考書』［土木］

表５ チッセンの著作

年	事　　項
1875 (明治8)	3.12 チッセン「堺県港堤修築之義ニ付申出」［蘭78］ 4.2 チッセン『三間川改正目論見申出』［蘭81］

表６ ムルデルの著作

年	事　　項
1881 (明治14)	8.20 ムルデル『広島県』［淀A-1-10］
1882 (明治15)	12.31 ムルデル『京橋河ヨリ宇品島ヲ連絡スル海堤ノ件復命』［淀A-1-13-4］
1884 (明治17)	5.4 ムルデル『広島県築港ノ件』［淀A-1-13-4］
1887 (明治20)	9.27 ムルデル『大阪港改築淀川洪水修治計画調査意見書』［淀A-1-10］

Ⅳ）エッセルとデ=レーケが本格工事に着手した1875（明治８）年６月以降

淀川修築工事へ至る流れを示した表７の年表の区切りはこれに対応している。表８には関連する政府側の動きをまとめ、表９には大阪における土木組織と担当官の変遷を示す。以下、その実情を物語る史料翻刻とともに、それぞれの期の動向についての若干の詳細を述べる。

３．ドールン来日：明治５（1872）年２月より

ドールンがリンドとともに来日した経緯とその後の事績は、1880（明治13）年５月に当時の土木局長石井省一郎が記した「長工師璠杜崙氏履歴書」に簡明にまとまる。これは、同年６月５日付「雇和蘭長工師璠杜崙帰国ニ付謁見ノ件」［公文録：公02876100-054］に付属する文書である。

「璠杜崙（フハンドールン）氏は荷蘭［オランダ］国安得堤（アムステルダム）の人なり。夙［つと］に治水の術に長するを以て名あり。治水修路の事を掌らしむ。

越て［明治］３年庚午、工師を荷蘭国に聘致するの議有り。因りて、我政府は仏国駐在鮫島［尚信］弁務使に命じ、荷蘭政府に委嘱するに撰択結約の事を以てす。於是［ここにおいて］、荷蘭政府は長工師１名・工師１名を挙げ以て薦む。［明治］５年２月、来朝す。其工師は林道［リンドウ］氏、長工師は則璠杜崙氏なり。会々［たまたま］、土木寮を移して大蔵省に属せしむ。於是、璠杜崙氏を以て工師長と為し、諸工事を統理せしむ。

４月、璠氏、命を奉じて利根川全流を巡視す。此行［このこう=この度］、下総境町の地に量水標を創置す。蓋し、本邦水位経験の事、実に此に始る。６月、事畢［おわ］り京に帰り、治河考案を呈す。名て治水総論と云う。書中、工術に属する名義より工種及工法に至る迄、其大要を述べ網羅、遺す無し。蓋し、当時治水の術、未だ精からず。当路の人と雖ども、亦皆、軽挙妄作、概ね設計の基を正すを知らず。而して、此書出るに及び、我官僚の其事に従う者、皆始めて向う所を知る矣。

７月、出て大坂に赴く。先是［これよりさき］、港を大坂淀川海口に築くの議あり。事、府民の企起する所に係る。是に至て、省議、其請を容れ、氏を遣り之を検し、且其設計に従事せしむ。大坂に赴くや、地勢を検し水積を量り、源頭より派流に及ぶ。而後、設計成る。其大要は、則、安治川海口を卜して港を築くに在り。淀全川に水制（ケレップ）を構置し、以て修治の工を施すに在り。蓋し、後年淀川修治の挙、実に茲［ここ］に胚胎すと云う。９月、事を畢えて帰る。

［明治］６年２月、再び大坂に赴き、築港の事を詳計す。会々、府下物情、穏ならず。故を以て、築港の議、中ごろ止み、而して、淀川修治の期、方［まさ］に熟す。於是、氏は再び淀川全流を巡り、流砂を検し土石を験し、築品を准備し械器を制作し、将に以て、異日工営の需［もと］めに供せんとす。６月、京に帰る。

初め、築港の議あるに方てや、氏は寮頭に建議して曰く、築港の事、固［まこと］に小なら

表 7 淀川修築工事に至る経緯　［］内は出典。百：淀川百年史（1974）、松浦：松浦（1990）、上林：上林（1999）

年	事　　項
明治5 (1872)	7 ドールン 大阪湾測量［松浦p7］ 7.6 **山崎ノ鼻・西ノ鼻**（淀川）量水標設置 7.29 **毛馬**（淀川）量水標設置 11.1 ドールン大阪築港計画提出［上林p49］実施されず
1873 (明治6)	3.25 ドールン 木津川支流不動川視察［高崎p11］ 4 **天保山**（大阪湾）旧砲台内灯台下舟溜所に量水標設置［百p1724］ 5.5 **向島**（宇治川）量水標設置 5.17 **三島江**（淀川）量水標設置
	9.25 エッセル・デ=レーケ 大坂着 10.27 エッセル居宅として川口居留地4番屋敷を借用［蘭4］（現西区川口2丁目） 11.10-11.15 エッセル・デ=レーケ 淀川水系初視察［上林p67］（大阪から遡り田上まで） 11.18 エッセル「淀川修治測量入用用具之申出」［蘭5］ 12.16 デ=レーケ「測量杭之儀ニ付申出」［蘭7］ 12.20 ドールン 東京に帰る［上林p75］ 12.31 デ=レーケ「杭打器械之儀ニ付申出」［蘭11］
1874 (明治7)	1.4 エッセル「測量杭之件並チッセン公務用品之義申出」［蘭14］ 1.22 エッセル「測量用丁杭之義ニ付申出」［蘭18］ 2.4 **鳥居川**（瀬田川）量水標設置 2.8 エッセル「桂川鴨川水位尺建設之義ニ付申出」［蘭19］**渡月橋**（桂川）**二条橋**（加茂川） 3.8 エッセル「銅線并量水竿之義ニ付申出」［蘭23］ 3.15 エッセル「淀水位尺建設之義ニ付申出」［蘭24］ 3.19 **広瀬**（淀川）・**上狛**（木津川）量水標設置 3.28 ウェステルウィル「銅線仕直シ并出張日数申出」［蘭27］ 4.4 エッセル「図引手之義ニ付申出」［蘭30］ 4.7 **納所**（宇治川）量水標設置 7.4 デ=レーケ 不動川視察（『淀川改修 土砂沮塞之部』に記載） 7.14 エッセル「粗朶工業試験之義ニ付申出」［蘭44］ 7.31 デ=レーケ「天満橋水刎試験之積り申出」［蘭45］ 8.2 エッセル「天満橋水刎試験之義ニ付申出」［蘭47］ 8.22 デ=レーケ「天満橋水刎要品概算申出」［蘭51］ 9.6 エッセル「京都府河岸修繕之義ニ付申出」［蘭54］ 10.21 天満橋**将棋島**において粗朶工を試験施工［上林p82］
	10-11.16 ドールン 1年ぶりに大阪に［上林p83］ 11.9-11.11 エッセル・デ=レーケ 不動川視察［上林p72］ 11.14 エッセル「淀川改修ニ付申出」［蘭60］ 11.1 デ=レーケ 居宅を川口居留地内へ移す［蘭61］ 12.4 チッセン 「工生之義ニ付申出」［蘭62］ 12.7-翌1.16 エッセル 東京へ［上林p83］　12.12土木寮で改修案説明［上林p84］
1875 (明治8)	2.15-2.21 エッセル・デ=レーケ 京都・奈良視察［上林p85］（京都府より桂川改修依頼） 2.22 エッセル「桂川改置之義ニ付申出」［蘭75］ 2.28, 3.23 デ=レーケ「土砂山施工之義ニ付申出」［蘭76, 79］ 3.25 木津川支流**不動川**で砂防工を試験施工（6.25竣功）［上林p86］ 4.3 デ=レーケ「土砂山一件ニ付申出」［蘭82］ 4.6 チッセン「東京行荷物運送之義ニ付申出再願」［蘭84］ 4.10 ドールン離日［蘭p3］ 5.8, 5.10 デ=レーケ「桂川一件ニ付申出」［蘭89, 91］

ず、且つ、他修河の工、尋［つい］で異日に創始すべき者、蓋し少なからざるべし。苟［まこ］とに、如是［このごとく］なれば、則、更に二三の工師を得るを以て、急と為さざる可らず。且、夫［その］工師の職は、工法を設計し工事を監視するに在り。若［もし］、夫現地に臨み督勵駆使、自ら手を下すは、則、工手、其人を得るに非れば不可。因り、工師・工手を和蘭国に招聘するの議を陳す。於是、省議、其議を容れ、氏に委するに招聘の事を以てす。是歳

表７ 淀川修築工事への経緯　（づづき）

年	事　　項
1875 (明治8)	5.15 エッセル・デ=レーケ「淀川工業分課申出」［蘭94］ 5.17 エッセル「造幣寮近傍工営用粗朶之義ニ付申出」［蘭95］ 6.1 デ=レーケ・カリス 高槻**前島沿岸**（鵜殿）から工事開始［上林p86］ 6.2 エッセル「淀川工業ニ付申出」［蘭96］ 6.17 エッセル「造幣寮近傍工営用粗朶之義ニ付申出」［蘭98］ 6.28 エッセル・ウェステルウィル 大蔵省**造幣寮沿岸**から工事開始［上林p86］ 6.30 エッセル「造幣寮近傍工営之義ニ付申出」［蘭100］ 8.2-8.25 エッセル上海へ　8.2-8.14 デ=レーケ上海へ 8.21 デ=レーケ「大塚村堤防修繕之義ニ付申出」［蘭104］ 8.31 デ=レーケ「大塚村対岸堤防之義ニ付申出」［蘭105］ 9.17 エッセル「水政事務則提要」［蘭110］ 9.18 デ=レーケ「杭出シ之義ニ付申出」［蘭111］ 10.25 エッセル「淀川工事持場所之義ニ付申出」［蘭120］ 11.22 エッセル「淀川改修ニ属スル事件ニ付申出」［蘭123］
1876 (明治9)	1.27 デ=レーケ「大阪築港目論見進呈ニ付申出」［蘭129］ 3.20 デ=レーケ「宇治川修繕之義ニ付上申」［蘭132］ 4.4 エッセル「中津川分水目論見書ニ付付上申」［蘭133］ 6.5 デ=レーケ「淀川分水中津川之義ニ付」［蘭137］ 6.29 デ=レーケ「河岸潰損及ヒ溢れ流之義ニ付」［蘭140］ 7.21 デ=レーケ「宇治川ヨリ至ル谷川之義ニ付申出」［蘭142］ 12.14 デ=レーケ「引続宇治川修理之義」［蘭155］

11月、３工師・２工手、相尋て来朝し大坂に会するに至れば、則、築港の議、已に止て、淀川修治の議、方に成る。於是、省議、新工師等をして、氏の起計に基づき、氏に代て其詳計に従事せしむ。

越て［明治］７年１月、土木寮を移して内務省に属せしむ。是月、書を作り、柴枝伐採の事を議す。初め、氏の治水総論を著す首として、水制（ケレップ）の事を論ず。其言に曰く、水制（ケレップ）の利用は、河水の流線を定め堤岸の毀損を防ぐに在り、河水を疎通して水深を保たしむるに在り。然り而して、本邦水制の製たる、僅に流勢を節するに止まり、又、前の利用を欠く者、則、早晩、之を改良せざる可らずと。至是、復、其説を拡して曰く、蘭国の水を治る其水制より、護岸・護堤の工に至る迄、概ね柴工を用ゆ。其、得易く価廉に、且能く久に耐るを以てなり。今、本邦治河の事、甚だ急に属し、而して、木石は価、貴して得難く、柴枝の価、廉にして得易きに如かざるなり。今将に工を淀川に起さんとするに臨み、必、先づ柴枝を採集し、以て物料を准備せざる可らずと。因り、其用法及概算を開演す。蓋し、柴工の事、淀川に創施し、利根川に及び、尋［つい］で信濃・木曽の二川に及び、今大に其実利を見るに至る者、其初め皆、氏の指導に出ざるなし。

３月、利根川修治の議決す。其工水制を河身に構造するに在り。氏に命じ、其事に任ぜしむ。（後略）」

ドールンが来日した明治５年の時点で淀川河口での築港の機運が高まっていた大阪での状況は、当年６月の『土木寮考課状』における「大坂府より築港始業を請に由り指令の事」［記録材料：記01162100］にうかがわれる。これは、大蔵省土木寮が、大阪府からの申し出に対して府に指令した内容の記録である。それは次の通り。

「大坂府より、即今、府下繋船の不便より漸々衰微に付するを以、新港築造の儀、府民一般に説諭し、稍［ようやく］奮発すと雖ども、其経費凡200万円を下らず。目今の景況にては、一時に民費弁出、殆ど難し。然りと雖も、此機会失し難く、就ては、曽て府下豪商より旧諸藩

表８ 政府の対応および組織改変　公文録・太政類典・記録材料は国立公文書館デジタルアーカイブの請求番号。 {} は淀川資料館蔵の罫紙

年	事　　項
明治4 (1871)	1「五畿内並びに伊賀国管轄府藩県へ砂防法五箇条」（民部省達第2号） 4.5 戸籍法（太政官布告第170号） 7.14 廃藩置県の勅命 7.27 工部省に土木司を置く、8.14 土木寮に改称、10.8 土木寮を大蔵省の管轄に 11.12–翌々年9.13 岩倉使節団を派遣
明治5 (1872)	2.24 地券渡方規則（大蔵省達第25号）
	6 土木寮考課状 雑部「大坂府ヨリ築港始業ヲ請ニ由リ指令の事」［記録材料：記01162100］ 11.9 改暦の布告（太政官布告第337号。明治5年12月2日の翌日を1873年1月1日に）
1873 (明治6)	1.24 「土木寮和蘭国工師ヲ雇入・二条」［太政類典：太00288100–046］ 4–10 明治6年政変（西郷隆盛失脚、大久保利通主導により内務省創設へ） 7.28 地租改正法（太政官布告第272号） 9.29「淀川水源砂防法」（大蔵省達番外）
	11.10 内務省設置 12.22 大蔵卿より右大臣あて「淀川修治之義ニ付伺」　翌年1.14 裁可 ［公文録：公01113100–011］
1874 (明治7)	1.9 土木寮を内務省に移管 1 大阪出張土木寮（土佐堀松江藩邸、現西区土佐堀1丁目 筑前橋南詰西側）を置く 1.18 「御雇外国人旅費渡方之義」［淀A-2-92］（田所重礼・宇佐美房輝）｛内務省｝ 1.26 「淀川測量事務扱規則」制定［淀A-2-92］｛大蔵省｝ 不詳 「淀川全体測量ニ付事務取扱方伺」［淀A-2-92］｛大蔵省｝ 3.10 土木頭「淀川改築事務章程」制定［淀A-2-92］（小野修一郎）｛内務省｝ 3.12 土木権助小野修一郎 大阪出張届［公文録：公01308100–021］ 5.6–12.3 台湾出兵
	10.14 内務卿より太政大臣あて「土木寮へ蘭人籠朶工手雇入之儀伺」　12.14 裁可 ［公文録：公01104100–037］
1875 (明治8)	3.4 内務卿より太政大臣あて「城州淀川筋改修工費御出方伺」目論見金51万円余　5.7 裁可 ［公文録：公01498100–026］ 5.14 内務卿より太政大臣あて「土木寮支寮ヲ大阪府下ニ設置ノ儀ニ付伺」　5.27 裁可 ［公文録：公01503100–126］
	5.27 大阪出張土木寮を土木寮大阪分局に改称［公文録：公01503100–126］ 6 土木頭「土木寮大阪分局事務規程」［淀A-2-92］｛内務省｝ 6 「本局分課当分左之通相定候事」［淀A-2-92］｛大阪出張土木寮｝ 6.20–7.17 地方官会議 7.8 「工営係心得方順序」制定［淀A-2-92］｛大阪出張土木寮｝ 7.20 土木頭「土木寮大阪分局事務規程并分局長権限」制定［淀A-2-92］｛内務省｝ 9 「本局分課改定」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 11.27 「改正分課」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 11 「庶務係事務取扱順序」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 11 「物品掛事務順序」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 11 「計算掛事務順序」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 12 「量水標保存及水位表取調ニ付相達」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝
1876 (明治9)	1.20 「器械係事務順序」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 1.20 「絵図係事務順序」［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 2.16 「定夫使役条例」改正［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝ 9.18 「定夫使役条例」改正［淀A-2-92］｛土木寮大阪分局｝
1877 (明治10)	1.19 内務省土木寮を土木局（局長：石井省一郎）に改称［蘭p158］ 2.6 土木寮大阪分局を淀川出張土木局に改称 2.15–9.24 西南戦争

に弁出したる金額内を以て、50万円を給与せらるか又は貸与せらるれば、有余は府民戮力［りくりょく=合力］弁出せしむべく。因て、尚ほ和蘭工師をして、実際確と検量せしめ度旨伺出候に付、考案するに、成功の上は大に府下の便利と雖ども、重大の切業につき蘭工師１名を遣

表９ 大阪勤務者

年	事　　項
1874 (明治7)	1 大阪出張土木寮を置く 1.26 大阪出張土木寮「淀川測量事務扱規則」制定［淀A-2-92］ 矢島裕・島津定業・宮内行広・久武治義・内田恭惟・山岡季生 不詳 「淀川全体測量ニ付事務取扱方伺」［淀A-2-92］｛大蔵省｝ 田所重礼・宇佐美房輝 3.10 「淀川改築事務章程」制定［淀A-2-92］（小野修一郎）｛内務省｝
1875 (明治8)	5.27 土木寮大阪分局 6 「土木寮大阪分局事務規程」［淀A-2-92］土木助：小野修一郎 6 「本局分課当分左之通相定候事」［淀A-2-92］｛大阪出張土木寮｝ 庶務係：田所重礼、附属：松良磐植・浅井泰作 計算係：宮部美勲・笹川理久治、附属：山口六郎 専務係：米倉可直 レーケ持場：小山義重 エッセル持場：稲田忠三、附属：齋藤武平 7.20 「土木寮大阪分局事務規程并分局長権限」［淀A-2-92］土木助：小野修一郎 9 「本局分課改定」［淀A-2-92］ 庶務係：田所重礼、附属：柴田元安・宮本種次郎 計算係：宮部美勲、笹川理久治、附属：山口六郎・伊藤太一 工営係：米倉可直 レーケ持場：小山義重　附属：松良磐植・有島義敬 エッセル持場：稲田忠三　附属：齋藤武平・浅井泰作・関口光義 11.27 「改正分課」［淀A-2-92］ 11「庶務係事務取扱順序」［淀A-2-92］庶務係：田所重礼、附属：柴田元安・宮本種次郎 11 「物品掛事務順序」［淀A-2-92］物品係：笹川理久治、附属：山口六郎 11 「計算掛事務順序」［淀A-2-92］計算係：宮部美勲、附属：伊藤太一
1876 (明治9)	1.20 「器械係事務順序」［淀A-2-92］器械係：内田恭雄、附属：小嶋武明 1.20 「絵図係事務順序」［淀A-2-92］絵図係：植原方義
1877 (明治10)	2.6 淀川出張土木局［淀A-4-3の公勤表］ 六等属：佐藤守一、七等属：楢林高之、八等属：宮部美勲・稲田忠三・笹川義潔・宮内行広・内田恭雄、雇：清水光通・小山義重・高木準一・木村栄太郎・齋藤武平・榛沢昆正（1877年8月8日まで）・関口光義（1877年8月3日より）

し実際を研覈［けんかく=研究］せしめ、決定の上金額支給すべく条、再び伺出づべき旨、指令に及び候事。」

つまり、まずオランダ技師を民費にて雇用し築港計画と予算額を調査させ、そののちその案文とともに再申し込みせよとの指令である。こうして、その担当者となるべく招聘されて、翌1873年９月に来日したのが、エッセルやデ=レーケらであった。

4. エッセルとデ=レーケ来日：1873（明治６）年９月より

ところが、エッセルやデ=レーケらが来日した1873（明治６）年秋には、すでに、大阪での政情悪化により彼らの民費雇用が困難となっていた。この状況の転変により、目標を大阪築港から淀川改修に変え、官費からの支弁で彼らを処遇することとなった。この間の事情については、大蔵卿から右大臣あて12月22日付「淀川修治之義ニ付伺」［公文録：公01113100-011］に付された土木頭小野義真による次の文面に詳しい。

「当明治６年１月、大坂府の請に因て、同府下安治川海口に港津を開くの挙、御許可相成、淀川全体修築に尽力すべきの命あり。且、右工事は素より府民の出金に係り同府の弁知する処にして、当寮に於て敢て関せざる処に候得共［そうらえども］、其工事に至ては一切当寮に担任すべきの旨を以て、追々施為の順序等協議の末、第一和蘭水政工師３名御雇入相成度、長工

師ファンドールンの申牒に因り、上奏制可を経て、終に和蘭本国へ頼約に及候。以後、同府募金方法、頗る物情の不穏に属し故を以て、更に募法を改正し一歳間之を実際に試み、然る後、更に築港の挙を上申すべきの御沙汰有之［これあり］候得共、同府の景況募集頗る至難に属し候際、和蘭工師３名前約を踏、往々坂地へ到着仕候処、既に坂府の情勢前件の次第に押移り、実に又已むを得ざる儀に付、差当り右３名の工師、淀川河状水勢測量に取掛り候様相達候。

然るに、右測量引続工業に及すと否とは、自然操事の精粗順序も之れ有り候儀にて、但、先測量を遂げ次で工事の設計を為し直に実地に施すは、始より其目途を以て手を下し、又試みに測量施計を為し他日工を興すが如きは、実地施行の時に臨み必再検を要し、一次の精検も或は空に属し候条。今般河状水勢測量は、次を実地に施行の目途を以て実測すべき歟、又は他日工を興すの目的を以て事を処すべき歟、至急報告致し呉候様、右工師共、連々申出候次第も有之。

依之［これにより］、謹で此両般を審案するに、夫淀川は皇国一二の大河、内外交通の要路にして、民産の栄枯、此通塞に係る亦少なからず。然り而して、其境域、地質稀疎にして土砂流出甚しく、旱天には屢々通船を妨げ、霖淹には破堤氾濫の患あり。故に、防砂浚濬等の工に費す処、平年凡八九万円乃至10万円に昇ると雖ども、尚、未だ其害を除くに足らず。今年の河状、昨年よりも悪しく、今日の便、昨日よりも減するの勢いにて、一旦非常の害を蒙らば又幾万金を費やすも測られざる儀に付、幸い右工師共、人と為り着実にして技倆も最も熟練致し候趣に付、前件年々殆10万円の費金５ヶ年乃至７ヵ年分を２ヵ年或は３ヵ年間に縮めて之を支給し、精細の実測を要し次で工事に着手仕候目途を以て、測量目論見に取掛候様仕度。猶、委細は前件目論見出来の上、相伺候得共、此段予め伺定め置候、以上。」

この小野の文面を含む大蔵卿による伺は、翌1874（明治７）年１月14日に裁可され、官費支弁により淀川の改修を目指すこととなった。そこで、河道に沿う測量と水系の水文計測が当初業務となり、その際に現場事務所としたのが、大阪の土佐堀旧松江藩邸に置かれた大阪出張土木寮である。それまで土木寮は工部省を経て大蔵省の部局に転じていたが、明治６年政変ののち内務省が創設されることで、1874年１月以降は内務省の管轄として定まった。

新設された出張土木寮では、「淀川全体測量ニ付事務取扱方伺」［淀A-2-92］により業務の明文化を試みている。そこには、「淀川測量は総て水工師の見込に任せ、全川は勿論、関渉する枝流・分派に施業するも、妨げなかるべし」、「淀川全体は勿論、水源・支流・末派に至る迄、新に修築し又は在来の堤防を修繕する等、其管轄の府県より合議あるに方［倣］って尋常の修繕にて、全河障碍なき分は事務掛之を論すと雖も、毎時水工師の説を聞て麁漏なく取扱うことを要す」と記される。つまり、オランダ技師の指示に全面的に従うことを定めているのである。

同じく、１月26日付「淀川測量事務扱規則」［淀A-2-92］では、「測量に関する器具を工師より請求ある節、新規の分は悉く其申牒書を取り」と書く。これが、『淀川オランダ技師文書（欧文関連編）』にも採録される多数の購入申請書が残る理由であろう。同書に掲載される1874年末までの文書70通のうち、約半数となる36通はエッセル作成である。デ=レーケはこれに次ぐ15通となるが、そのうち粗朶工にかかわる内容が目立ち、この段階では改修計画全般の設計や測量はエッセル（とチッセン）が主導したことがうかがえる。

5. 淀川修築工事の計画立案：1874（明治７）年11月より

立案された計画書のうち、エッセルの11月６日付『淀川改修大意』が淀川の伏見（観月橋）と大阪（天満）との間に低水工を施す河道改修案であるの対し、デ=レーケの10月15日付『淀

川改修 土砂沮塞之部』は河道そのものについてではなく、そこへの土砂の流入の防止する砂防工を提案するものとなる。このように、河川改良の一環として、河道外も含めての根本対策を指向している点は特筆すべきであろう。現在の淀川水系河川整備計画でも「川の中で洪水を安全に流下させるための対策」（近畿地方整備局 2021：4.3.2節）を第一義とする“流量主義”による“河道内治水原理”に基づいていて、ときにそのことが治水の構想を不合理なものとする帰結をもたらしていること（中川 2023）との対比には留意したい。

彼らの計画提案は上記にとどまらない。淀川修築工事では対象外となった大阪天満より下流については、デ=レーケが12月７日付『大阪末流目論見 全』を、上流側の桂川については京都府からの要請に基づいて（蘭75）、エッセルとデ=レーケの連名で翌1875年５月５日付『列幾氏桂川施業順序』と５月６日付『越設尓氏桂川改修説 巻之一』を、エッセルの単著で６月12日付『越氏 大井河 全』を提出している。さらに、修築工事開始後も、大阪築港や中津川や宇治川などの改修の提案を継続的に行っている（表3, 4）。これらは直ちには施工に至らなかったものの、そこに彼らの精力的な働きぶりを見ることができる。

6. 淀川修築工事の本格着手：1875（明治８）年６月より

1875（明治８）年５月７日に淀川修築工事が裁可されると、同月27日にはそれまでの大阪出張土木寮を「土木寮大阪分局」の名称に改め、ここで淀川工営の管掌がなされることとなった。表８に見るように、同局では分課が定められ、また、徐々に細分化が進行している。関連して、９月17日にはエッセルがオランダでの土木工営の体制について報告しているのが注目される（蘭110）。

分局での工事担当は専務係（９月よりは工営係）とされ、「工師レーケ持場工営」と「工師エッセル持場工営」に分かれていた。上述の通り、前者にはカリスが（蘭93, 103, 114）、後者にはウェステルウィルが（蘭98, 100, 120）、それぞれ工手として属した。チッセンは、これに先立つ４月頃には、堺港や木津川（西成区と大正区の境界を流れる川）の改修案を提出した上で、東京に移っていたようである（蘭73, 77, 79, 81, 84）。

分局への改称に先立つ５月15日に、エッセルとデ=レーケは連名で出張土木寮のトップである土木助小野修一郎あてに「淀川工業分課申出」（蘭94）を提出している。そこには、前辞として、５月７日に予算措置が裁可されたことに対する満足が述べられ、淀川修築工事が今後は自分達以外、つまり日本人により担われるであろうことの確認がなされている。それに続き、彼らの「最初施すべき分課」として、以下を申し出た。

「工師デレーケの課：

丁杭７里１丁に於ての工営。但、此処之島を最早欠損せしめざる様拒禦する事、急務なり。

神崎川口、工営之目論見。此際、兼て天満より海に至る水路之目論見を製図し価算す。

工師エッセルの課：

造幣寮近方、既築水刎之所より起工す。

中津川修理之目論見。是れは淀川改正に於て閣くべからず。

河幅を確定せむ為め、淀川及び其枝川之水量を精密に算定す。

工師デレーケ之天満より海に至る水路の目論見に於て、其細目を研究し、以て之れに加説す。

今年、許可之金高を以て定る両人見込、如左。

其一　河岸最も衝毀之害を受る場処之拒禦。
其二　通船を妨くる所に於て其深さを増し、低水に而２尺５寸、中水にて４尺之航路を通達する工営。」

それ以降については、「右工業之後ち、熟［いず］れ之工営を始る乎は追々言上可仕候」と述べ、今後に申し出るとしている。

デ=レーケ持場が工事を着手した現場は、淀川右岸の現高槻市前島と鵜殿の境界あたりであった。『淀川百年史』（1974：281）に、「６月１日より、摂津国島上郡五領村大字前島沿岸において、護岸工１ヶ所75坪及制水工１ヶ所243坪に着手」とするのが相当する。ここは、河口から９里６町付近となるので、上記の蘭94の翻刻が「丁杭７里」とするのは“９”の誤りである。なお、上林（1999：86）が工事着手を「七月一日から」と書くのとは整合しない。

一方、エッセル持場は、同じく「６月28日より、大阪川崎造幣局沿岸において、柴工護岸593.8坪築造」が相当する。これは、現在は毛馬で淀川本川から分流して大川となる区間の右岸で、現造幣局の南端付近となる。前年の将棋島での粗朶水刎工は、300mほど下った左岸側であった。エッセル持場の着工が１ヶ月近く遅れをとったのは、ウェステルウィルが６月25日竣工の不動川の現場に留まっていたためのようである（蘭98）。両持場の護岸工・制水工も、ここに「其一」「其二」として述べるところを目的とする施工内容となる。

あわせて上記には、デ=レーケ担当として「天満より海に至る水路之目論見」とエッセル担当として「中津川修理之目論見」が記される。これらは、ともに翌1876（明治９）年に作成が確認できる（表3, 4）。

7. おわりに

エッセルとデ=レーケは、こうして来日以来のわずかの年月で淀川修築工事の着工を実現してみせた。と同時に、『淀川オランダ技師文書（欧文関連編）』に採録される文書に工事施工への関与が次第に見られなくなるように、その後、彼らは現場を日本人に譲り、国内の他の地域へも対象をひろげて河川改修などの立案に専念するようになる。つまり、３年の期日のうちに日本人技術者の養成にも成功していたのである。

彼らの1874年末の計画書に副書をしたドールンは、その中で次のように述べる。「日本政府は、此目論見を造る大坂の［オランダ人］諸工師に適当の［日本人］吏員を付すべし。右吏員は殊に此類の工事を専務し、且工事落成を好んで勉励すべき者を撰むべし。而して、此工事につき諸工師の才能を信用し、并に彼等日本吏員と共に喜んで事を取るの意を察し、以て之に従事せば、淀川は、則、日本工師を練習せしめ、且つ他の改修を要する日本諸河の模範となるべき、卓絶の一教場とたるべし。」このように、日本人技術者の養成は当初から射程に入っていた。翌1875年５月の工事着手直前のエッセルとデ=レーケ連名の「淀川工業分課申出」にも、工事着手の際の指導はするが、以降は日本人による施工を想定していることがうかがえる。

ドールンにより渡日前のアムステルダムで運河開削に伴う閘門工事での働きを認められスカウトされたデ=レーケは、もとは現場の技術者であった。来日直後の1873年11月に、ドールンに請われて彼あてにまとめた「粗朶刎概則」（蘭６）も粗朶工の施工法の解説であって、広く河川改修の原理に触れたものではない。そうしたより広い分野の技能は、デ=レーケが、彼の才能を認めたエッセルからon-the-job traningとして獲得したものであろう（上林 1993：松浦 1995：57）。実際、1875年５月の上記「淀川工業分課申出」（蘭94）に、エッセルの課（担当）

として、「工師デレーケ之天満より海に至る水路の目論見に於て、其細目を研究し、以て之れに加説す」と記されることからも、それはうかがわれる。あるいは、その前年1874年６月24日付「湊川之義ニ付申出」（蘭39）や1875年５月の桂川改修計画書が両者の共著となっていることは、同様のことがすでにこの際に行われていたことを物語る。こうして、渡日後のデ=レーケは、河川改修全般の立案能力を急速に身に付けていった。そしてそれは、表４に見る通りの彼のその後の一連の著作として花開いたのである。

謝辞

淀川資料館の館蔵資料などについて種々ご教示いただいた小関博子氏に深く感謝します。

参考文献

上林好之（1993）オランダ土木技術者デ・レーケが書いた明治黎明期の河川・砂防, 港湾行政とその社会的背景：J. de Rijkeが先に帰国したG. A. Escherへ送った手紙50通から，土木史研究，13，363-374.
上林好之（1999）『日本の川を甦らせた技師デ・レイケ』草思社.
近畿地方整備局（2021）「淀川水系河川整備計画（変更）」2021年８月６日策定.
工学会編（1929）『明治工業史 土木篇』工学会.
島崎武雄・市川幸男（2007）明治５年（1872）のオランダ人お雇い技師リンドによる水準測量旅行と堀江Y. P. 水準標石設置，土木史研究 論文集，26，85-96.
高崎哲郎（2006）明治初期・お雇オランダ人長工師ファン・ドールン研究 ―その実績と評価―，土木研究所報告，204.
武岡充忠編著（1931）『淀川治水誌』，淀川治水誌刊行会.
土木学会編（1942）『明治以降本邦土木と外人』，土木学会.
中川晃成（2023）淀川水系における近代治水の構想とその不合理性 ―三川合流部の水理―，水資源・環境研究，35（２），60-72.
松田淳吾（2015）淀川河川事務所の広報の取り組みについて，平成27年度近畿地方整備局研究発表会，行政サービス部門No.2.
松浦茂樹（1990）明治初頭のお雇いオランダ人技術者の来日の経緯，水利科学，34（３），1-12.
松浦茂樹（1991a）近代初期の大阪港整備計画と淀川改修計画（上），水利科学，35（２），47-79.
松浦茂樹（1991b）近代初期の大阪港整備計画と淀川改修計画（下），水利科学，35（３），37-57.
松浦茂樹（1995）明治初頭のオランダ人技術者の来日 ―オランダ国土整備の観点から―，水利科学，39（１），45-61.
三田村宗樹（2023）淀川の氾濫と河川改修，地質学雑誌，129（１），405-413.
宮川清（1915）淀川改良工事，土木学会誌，１（１），165-234.
淀川近代改修の曙研究会編（1997）『淀川オランダ技師文書（欧文関連編）』建設省近畿地方建設局淀川工事事務所.
淀川百年史編集委員会編（1974）『淀川百年史』建設省近畿地方建設局.
国立公文書館デジタルアーカイブ〈https://www.digital.archives.go.jp〉
土木学会附属土木図書館デジタルアーカイブス〈https://www.jsce.or.jp/library/archives〉

付録．資料翻刻 『澱江治水工事ノ概略』『明治工業史編纂資料』

淀川資料館に所蔵の“書籍番号：A-2-97”は、『澱江治水工事ノ概略』と『明治工業史編纂資料 工務係』を表題に持つ２冊をひとつに綴じた冊子である。その表紙には、異筆で「大正元年十月山元工手網」とし、さらに異筆で「大正」に二重線を引き「昭和」と改め、また、「（山元長蔵）」と末尾に加筆する。

このうち、『澱江治水工事ノ概略』は、明治維新以降から執筆時の昭和元年までの淀川改修の概略を述べたものである。『明治工業史編纂資料 工務係』は、淀川に加え、吉野川と高梁川を含めた河川改修史で、執筆は大正元年となる。その背表紙には後補となる貼紙があり、「本書は、内務省土木局に於て明治工業史編纂の企図あり。福田第二技術課長よりの申来りに依り、当係山元工手の稿に成りしものなり」と記す。この２冊はどちらも同一筆跡で、表紙に名の記される山元長蔵氏の手になるものと考えて良い。ただし、一部の表もまた後補であり、それらとほぼ同じものは『淀川百年史』に掲載が確認できる。

当該冊子は２次資料ではあるものの、その記述から明治維新以降の淀川改良工事に至るまでの淀川改修の過程が簡潔かつ明解に概観できる。以下に、この両者から、明治29年の淀川改良工事着工までに関する部分を翻刻する。大正元年の筆となる後者は『明治工業史 土木篇』（1929：86）のための原稿であろうが、ここに掲載する部分の大半は同書に未収録である。（ ）は原注、[ ] は翻刻者注である。ゴシック体による強調は翻刻者による。

『澱江治水工事の概略』

澱江の治水工事に就て其沿革を繹［たず］ぬるに、神武東征に当り艨艟［もうどう=軍艦］難波の碕に着せし以来、幾多の企画変遷を経たるや其幾十回たるを知るべからずと雖［いえども］、近く明治維新後の改修工事に就て陳ぶる処、左の如し。

抑［そもそ］も、淀川の河状たるや、其流域面積545方里に垂［なんなん］とし、其内５割弱は琵琶湖の水域、２割は木津に、１割３分は桂川に、残余２割は本流沿岸の水域に属す。幹川流路の延長は、湖水流出口・伏見間７里24町、伏見以下海口間12里33町、合計20里21町なり。

本流域内、耕宅地の総反別約20万町歩とす。其内、琵琶湖沿岸部３万4000町歩、山城平地部に於て１万5000町歩、摂河平野３万4000町歩、合計８万3000町歩は湖辺及淀川幹流に隣接せる耕宅地の総反別にして、水利上最も重大の関係を有する部分とす。

既往調査の結果に依れば、洪水の最大流量は、宇治川１秒時３万立法尺、木津川13万立法尺、桂川は７万立法尺にして、三川合流以下淀川本流20万立法尺とす。其低水流量は淀川本流平均水位に於て7000立法尺にして、如何なる渇水時と雖も3000立法尺を下ることなし。

又、本川の重要航区は大阪伏見間の12里半にして、其間沿岸に淀・山崎・橋本・枚方等の名区ありて、船舶常に輻輳し、京阪２大都市間唯一の舟路たり。

本流域内、灌漑の利を得るもの大約７万余町歩の広域に渉り、其得る処誠に大なりと雖も、飜て水害区域を見るに、沿湖の地辺、山城の沃野、及摂河の広原約４万1200町歩の多きに及べり。其内、摂河の平野に属するもの２万0300町歩、沿湖に属する分１万1900町歩、山城平野に属するもの9000町歩とす。而して、本流沿岸の被むる水害は、之を分ちて二とす。即、破堤の害、及悪水の害、是なり。往古より此の害を蒙りしこと、今之れを審［つまびらか］にするに由なしと雖も、古老の口碑等に依り之れを繹ぬれば、天正18年以降今日迄350年間余に亘り25回以上の襲来ありしと。其内、近く明治18年の如きは、枚方の堤防欠壊し、摂河２万300町歩の平野の内１万2000町歩を浸水せしめ、大阪市の約半部を水中に葬れり。次に、悪水の害も、高水に帰因する間接の被害たり。抑、淀川両岸の悪水は、右岸に於ては五領［現高槻市］以下安威川に湊［あつま］り、神崎川に注ぎ、左岸にありては枚方以下、皆寝屋川に集まり、大阪城の北に於て淀川に注ぐ。何れも、本川の高水に際会［さいかい］せば、其流出を礙［さまた］げられ、其被害反別１万5000町歩に上り、田園人畜に損害を及ぼすこと、前者に譲らざる

に似たり。以て、悪水の損害も、亦、等閑に附す可からざるを知るに足らん。

夫れ、治河の工たるや、国土の安寧、人文の発達に資する、元より論を俟たず。故に、明治維新の当初、政府に於ては之れが改良を行い将来の公益を希図せしも、当時本邦其術に秀でたるに人なきを以て、終に外人徴傭の議を決し、明治３年12月、民部省より外務省を経て仏国在留鮫島少辨務使に通し、広く海外に之れを索めしめたる結果、遂に蘭国治水長工師ファンドールン及工師エッセルの両名を撰定し、同５年２月到着せり。明治６年12月、淀川に測量の業を起す。之れに従事する者、蘭国水理工師ゲ=ア=エスセルア、ア=ハ=テカチッセン、ヨハデレーケの３氏とし、長工師ファンドールン氏は東京土木寮に在して、該３氏の計画する処を監督し之を統理す。明治７年11月に至りて測量終了し、３工師より計画書を進達するに至りたり。同８年５月、改修計画の方針確定したるを以て、伏見観月橋以下大阪天満に至る水路10里33町余の間に施工することとなれり。此目論見金51万余円、施工年限を10ヵ年と見積り、年額５万円となし、其計画の目的とする処は、伏見・大阪間の低水工事にして、水路を修築し水深５尺を保たしめ、以て通船に便ならしめんとするにあり（当時、平均水深１尺）。従て、此の目的を達する為め、低水路の法線を規定し、各種の工造物（概ね、沈床・単床・扇状・上覆の４工種）を築設して、河水をして該法線内に集中せしめ、尚、必要ある場合には河床を穿鑿［せんさく］するにあり。

明治８年６月、大阪府島上郡鵜殿村地先に於て沈床工を施行せり。是を以て、**淀川修築工事**の始めとなす。爾来、着々工を進めたるが、明治17年に至り大阪市に於て安治川口築港の企図起れるを以て、本川下流部の修築は同築港計画の成る待て施行することとなし、区間を伏見以下守口町に至る約８里間に変更せり。

本**修築工事**は明治21年度を以て一段落を告げたりしかば、翌22年度よりは**修繕**の名称にて引続き施工し来りしも、同29年度に至り**淀川改良工事**施工の議、愈［いよいよ］決定するや、翌30年度よりは総て同改良工事費の内を以て施工のこととなれり。

今、**修築工事**竣成の結果を見るに、工事施工以来、流路一定し、流勢常に河床を浚鑿するを以て、土砂は自然に柴工水刎［みずはね］及護岸工の間に沈積し、為めに工造物をして堅固ならしむ。而して、其深浅の如きは、之を平均するに低水位５尺余の深さを得るに至れり。是れ、水理工師が先に目的を樹て計画せし処に近きものを得、従来30石の通舟が至難を感ぜし砂乗り・底摺等の患、更になく、全く其効を奏したるものと云うべし。

斯くの如く低水路の整正全きを得たりと雖、約10年毎に１回の割合を以て襲来する非常洪水を除却し、湖辺及本川の沿岸衆民の高枕安眠を謀るは、如何しても高水防禦工事を施さずんば得ず。之れが必要は大阪築港計画と共に認められたれども、議未だ熟せずして止む。然れども、同24年に至り再び此の計画起り、遂に同年５月測量に着手し、同27年６月計画完く成り越えて、29年始めて帝国議会の協賛を経、**淀川改良工事**なる名称の下に、工費909万余円を以て10ヵ年継続事業として起工することとなれり。爾来、鋭意施工、其間、日露戦役の為め工費の緊縮を余議なくせられしあり。或は、追加工事を要するもの、又は河川法に基き付帯工事の補助を要する等、工費に不足を告げ、遂に100万円を追加し、併せて施工年度を延長し、十有余五の星霜を閲し、明治43年度に於て工事全部の竣功を告げたり。

（以下、淀川改良工事の内容について述べる。これを略す）

夫れ、同川に対し一大害患たるは、水源の赭山［しゃざん］より放出する流砂なり。修山は本にして、治河は末たり。本を修めずして末に竭［つく］すは、之れ即ち、本末を愆［あや］

まれるものと云うべく、実に、治河・修山は、車の両輪の如く二者相竢［まち］て其目的の完全を期するものなり。されば、淀川流域に於いても、為政者は往古より之れが防止に孜々［しし］たりしと雖も、其施設及取締等未だ充分ならざりしかば、明治維新後に至り、政府は先の水理工師の建策に基き、明治８年３月、本流に最も近き木津川水源赭山に砂防工の試験を施行せしに、其結果、顕然として見るべきあり。故に、同11年度より本流域内全般に亘り（滋賀・京都・三重・奈良・大阪）、工費定額１万7093円、外に淀川修築費の内約半額２万5000円の補充を以て、**砂防工事**を施行のこととなれり。然るに、明治18年度に至り補充費を廃止せられ、定額１万7092円を支出のこととなれり。又、同29年度に至り改良工事施行の決定するや、30年度より年額３万円の独立工事となり着々施行せると共に、工法にも研究を重ね漸次改良を加え、又山林保護の制度をも設けられたれば、年々竣成せる個所は、年と共に昔日の裸地は青蒼たる山林と化し、土砂の流出、其跡を絶ちつつあり。其効、歴然たるものあるを以て、猶、将来に対しても極力本工事の進捗を謀り、且つ種々計画を尽くつつあり。斯くして、全流域の赭山、全部竣成の暁には、淀川の水災は恐らく絶滅して、京阪の両都市并に沿岸地、其の恵沢に浴すること多大なるべく、従て、各種産業発展、灼然たるを信ず。

以上、澱江治河の工として創業以来昭和元年に至る迄施行せる諸工事に対し費せし工費を示せば、左表の如く、総額実に2704万2654円の巨額に達し、今や増補工事の完成も近く、高水防禦工事は充分に其効を期すべしと雖も、是が維持修繕の完璧を要するは勿論、尚、大阪・伏見間に於ける航路の改良を図るは喫緊の事たるべし。

淀川治河工竣功工費表

工事名	施工年度	金額	備考
淀川修築工事	明治7年–21年	42万8846円495	
淀川修築工事修繕工事	明治22年–29年	7万8391円595	
淀川改良工事	明治29年–43年	1006万2213円031	
淀川下流改修工事	明治40年–大正11年	373万9586円5175	
淀川改修増補工事	大正7年–昭和8年	1062万8539円670	
淀川附属物維持	明治44年–	54万6143円687	
淀川流域砂防工事	明治11年–	155万8932円895	地方費其他寄付費を含む
計		2704万2654円0905	

尚、爰［ここ］に世人の喚起を促すを要するは、砂防工事、夫れなり。同工事は明治の初年より着々施工せられ、昔日に比すれば山態大に改良せられ、流砂又減少せりと雖も、完成の域に達するには、恰も蟻の冨岳に於けるが如き感あるを免れず。抑［そもそも］、淀川流域中、兀崩地［こつほうち］、最広闊なるは、瀬田川及び木津川両川の水源地方にして、砂防工未施工地2500町歩の多きを見、之れに桂川及淀川本川両岸部の未施工地450町歩を加うるときは、全体に於て優に3000町歩に垂々［なんなん］とする面積を算す。斯、かかる広漠たる面積に向って、従来僅々［きんきん］年額３万6000円を以て施工せるにては、実に前途遼遠にして其効少なきを以て、年々之れが増額を申請反復せりと雖も、財政多端にして容易に其要求を客れざりしが、本年４月木津川流域分として工費44万7300円を以て、昭和２年度以降13ヶ年間の継続施工のことに増額を認められ、之を合し、漸くにして年額総金６万余円となりしも、然も尚、九牛の一毛に不如［しかず］（尤も、其他に関係府県置営工事は多少なしつつありと雖も、之れ等、到底其促進を見る不能［あたわず］）。前記の年額を以ては年々其竣工し得る所僅々20余町歩にして、前途、尚百四五十年間を閲すべく、如斯［かくのごとく］んば、其効果の全き

を見る、何日の日があらん。放砂は時々刻々其歩を止めず、洪水又何時襲来するや予知するに難し。今に於て、之れが方図を講ぜずんば、淀川の治水上噬臍［ぜいせい=後悔］の憾を胎すことあるべく、轉た［うたた=いよいよ］寒心に堪えず。

夫れ、沿岸有識の士、大に此に意を為めざるべけんや。

『明治工業史編纂資料 工務係』

背表紙（後補の貼り紙）

目　　次

一、自明治七年	至同廿九年	淀川修築工事
一、自明治八年	至同廿一年	淀川修築工事（低水工事）
一、自明治廿二年	至同廿九年	淀川修築低水工修繕工事
一、自明治十一年	至同廿九年	淀川修築工事附属砂防工事
一、自明治四十年	至同四十五年	淀川下流改修工事
一、吉野川修築工事	（低水工事　自明治十七年 至廿一年度 砂防工事　自同　至廿二年度）	
一、吉野川改修工事	（自明治四十年度 至明治四十五年度）	
一、吉野川改修工事	自明治四十年 至同四十五年度（大正元年）	

註　本書は、内務省土木局に於て明治工業史編纂の企図あり。福田第二技術課長よりの申来りに依り、当係山元工手の稿に成りしものなり。

自明治七年度 至明治廿九年度 淀川修築工事

序言

淀川修築工事は、国に於て河川工事を直轄施行せる濫觴にして、政府は明治６年蘭人工師を聘し、実測並に各種の調査を為さしめ、同８年５月改修計画の方針確定したるを以て、伏見観月橋以下大阪天満橋に至るの間を其区域として工事に着手せしが、明治17年に至り大阪市に於て安治川口の築港を企図せるを以て、本川下流の改修は築港計画の成るを待て施行する事とし、改修区域を伏見町観月橋以下守口町迄に至る約７里間に変更せり。

本**修築工事**に伴い砂防工の必要を感じたるを以て、明治11年度より水源赭山に**砂防工事**を起す。此の工費は定額１万7093円と定められたるも、倍々其施設の急を認めたるにより、修築費中より約半額の補充をなすこととなしたれども、明治18年度に至り右砂防補充費は廃止せられ、定額１万7092円と改正せられたり。

明治21年度に至り当初計画の**修築工事**一段落、竣成を告げたるを以て、翌22年度よりは既成柴工**修繕**の名称を以て、毎年度金１万円以内、砂防費毎年２万円、合計約３万円を支出せらるることとなれり。然るに、明治29年度に至り**淀川改良工事**施行のこと決定するや、同年度を以て**修繕工事**を打切り結了のこととせり。従て、翌30年度よりは**砂防工事**は年額３万円を以て独立施行することとなれり。

以上、**淀川修築工事**竣功諸額は110万4155円809にして、内低水工事費45万3140円799、砂防工費49万6952円519、諸雑費５万406円511にして、各年度竣功額は左表［『淀川百年史』p.274の表2.1.3と同じ］の如くなるが、其施工の詳細に亘りては、次項以下、逐次述ぶる所あるべし。

一、淀川修築工事（低水工事） 自明治八年度　至明治廿一年度

イ、計画の大要

夫れ、淀川は本邦著名の巨流にして、此の通塞は直接京阪両都市の運輸に多大なる影響を及ぼすのみならず、其上下の交通・民産の栄枯等、其関係、毫も少なしとせざるなり。然るに、其流域中、水源地方に兀崩の地少なからざるが為に土砂の放流頗る多く、旱天には屢々［しばしば］水渇して通船を妨げ、霖雨には洪水忽ち臻［いた］りて破堤氾濫の患あり。其水害の夥しき、従て修補すれば、従て崩潰する有様なり。是れ、蓋し姑息の工を施すに過ぎざればなり。

此に於て乎、明治維新の当初、政府に於ては、国内の河川通路を改良して将来の公益を希図し工業を振興せんとする説ありしと雖も、本邦其人を得ざるを以て、終に外人徴傭の議に決し、明治３年12月、民部省より外務省を経て仏国在留鮫島少辨務使に通し広く海外に索めしめたる結果、遂に蘭国治水長工師ファンドールン及工師エッセルの両名を撰定せられ、同５年２月19日、到着せり。是れ、本邦に治水工師を徴傭せる嚆矢とす。

明治６年12月、淀川に測量の業を起す。之れに従事する者、和蘭水理工師ゲ=ア=エスセルア、ア=ハ=テカチッセン、ヨハデレーケ３氏とし、長工師ファンドールン氏は東京土木寮に在て、該３氏の計画する処を監督し之を統理す。

明治７年11月に至て測量終了し、３工師より計画書を進達するにいたりたるが、本計画の目的とするは、伏見・大阪間の水路を修築して水深５尺（当時平均水深１尺なり）を保たしめ、以て通船に便ならしめんと。従て、此目的を達するが為に、低水路の法線を規定し、各種の工造物を築設して、河水をして該法線内に集中せしめ、尚必要ある場合には河底を穿鑿するにあり。

明治７年７月、大阪天満橋上手将碁島に於て粗朶工を試験す。同８年淀川改修費の議を内務卿正院に上奏、５月本院の許可を得、此の目論見金51万0754円085、施工年限を10ヶ年と見積り、年額５万円を以て、伏見町観月橋以下大阪天満に至る水路10里33町余間に施工することとなり。

明治８年６月１日、大阪府島上郡鵜殿村地先に於て沈床工を施行せり。是を以て、**淀川修築工事**の始めとなす。爾来、工を進め、明治21年度を以て既定計画に一段落を告げ、終了となれり。

ロ、施工の大要

本工事は、柴工水刎を設て流心を規定し、流水をして岸堤に衝突するの患なからしめ、常に流砂の停滞するものを浚鑿し、河床に於て頓に凹凸するの不等なく、規定する所の河幅と水量とに相適して其深さを均一にし、河水の氾濫を防ぎ、滔々として之を疏通せしめんとするにありて、其設築するの工法は、河床の浅深と水勢の緩急とに由て施工上小異ありと雖も、概ね「沈床」「単床」「扇状」「上覆」の４工を以てす。河状により洲渚を生じ、又は岐流する所の如きは、堰堤工を施し、以て分派する枝流を乾涸し或は減水し、本流に水量を集中するにあり。又、或は提塘の崩潰し易き所に於ては護岸工を設置すと雖も、其築法は皆前記の４種を以て別とす。

創業明治７年度より同21年度迄に支払いたる材料労力は、左の如し。

［『淀川百年史』p.278 表2.1.5を参照］

二、淀川修築低水工修繕工事　自明治二十二年度　至同二十九年度

淀川修築工事は、明治21年度を以て既定区域（守口以下天満橋迄は大阪築港に関係あるを以て、既成工事と雖も、総て修繕を加えざることに決す）は一段落を告げたりしを以て、明治22年度よりは、既成粗朶工**修繕**の名称を以て、毎年度１万円以内を支出し、新設工事をも併せ施行のこととなれり。明治29年度に至り**淀川改良工事**施行の議決するや、翌30年度よりは、総て同改良工事費の内を以て、既成柴工修繕並に新設柴工とも支出施行のこととなれり。今日、**修繕工事**に要したる材料労力を掲ぐれば、左の如し。

［『淀川百年史』p.280 表2.1.7を参照］

三、淀川修築工事附属砂防工事　自明治十一年度　至明治二十九年度

イ、計画の大要

維新前後、久しく林政弛廃せし際、水源の諸山に於て争て濫伐の弊害行われ、遂に至る処兀山を見るに至らしめたり。是に於て、雨水と共に多量の土砂を流送し年月の久しき、漸次川床を埋堆するに至り、従て、平時は舟楫の便を欠き、一朝洪水の際には提塘の破壊等幾多の災害を生ず。

淀川の堤防は文禄・慶長の間に築設せしものにして、明治元年５月の洪水にて、島上郡上牧村地先の堤防潰壊せし。其壊口を見るに、木理［=木目］の如く土色５層を以て成る。而して、其初層は厚約５尺、次層は２尺、３層は２尺、４層及５層は各３尺なりと云う。其通計16尺なり。初層は創業のものとして、其高さを控除すれば11尺の高さなり。故に、築設以来300年間に11尺の嵩置を為したるものの如し。

又、古来彼の有名なる淀の川瀬の水車と称し淀城に架せし水車は、文禄３年秀吉公の淀城を改造せし当時設けたるものにして、径８間に作りしを、爾来川床の高まりたるに依り、水車の運転に差し支え、度々改造し、遂には径４間となせり。之の分は明治初年迄既存せしが、洪水の為め流失せりと云う。

前期の一例を以てするも、淀川川床嵩高の一斑を知るに足らん。斯る状態にては、下流に於て河身改修・航路整頓を告ぐると雖も、其水源の土砂を扞止［かんし］するに非らずんば、到底改修の効を奏すること能はず。是、治河・修山は、恰かも車の両輪の如く、二者相待て始めて其目的の完きを得るものなり。

本川に最も近き支流木津川の水源赭山よりは、年々無量無限の土砂を流送し来り、改修施工に害あるを以て、明治８年１月工師デレーケ氏の建築砂防工試験を稟議し、内務卿の決裁を得、同年３月25日小支不動川水源に砂防工試験の業を起し、同年６月25日竣成す。其効果、顕然として見るべきあり。故に、明治11年度より、淀川流域内２府３県（大阪・京都・滋賀・三重・奈良）に**砂防工事**施行の事となり、工費毎年金１万7093円と定めらる。尚、此外に淀川修築費年額５万円の内約半額を補充する事となりしが、明治18年度よりは淀川修築費よりの補充金を廃止せられ、定額１万7092円を以て支出の事と改まる。

明治21年度に至り**淀川修築工事**完成と共に、同22年度より修築改修費１万円、砂防費２万円、合計３万円を支出施行の事となれり。然る処、明治29年に至り**淀川改良工事**施行に決定するや、同30年度よりは**砂防工事**は全然独立（年額３万円）することとなれり。

砂防工事の施工地（滋賀県内のみ記す）

支川名	府県	市郡	町村	大字
大戸川	滋賀	甲賀	長野	神山
〃	〃	〃	雲井	勅旨、牧、黄野瀬、宮町
〃	〃	〃	南杣	塩野
〃	〃	〃	北杣	牛飼
〃	〃	栗太	金勝	荒張
〃	〃	〃	上田上	牧、中野、堂、新免、芝原
〃	〃	〃	下田上	羽栗、森、枝、里、関ノ津、石居
〃	〃	〃	瀬田	大江、南大萱
瀬田川	〃	〃	瀬田	橋本、神領、大江
〃	〃	〃	下田上	関ノ津、稲津
信楽川	〃	〃	大石	東
〃	〃	〃	下田上	里
草津川	〃	〃	上田上	桐生
野洲川	〃	甲賀	北杣	岩坂
〃	〃	〃	三雲	三雲、針
〃	〃	〃	岩根	岩根、正福寺、菩提寺
〃	〃	野洲	三上	北桜、南桜、三上

ロ、砂防工事施工地域

淀川修築費を以て**砂防工事**を施工したるは、大阪・京都・奈良・三重・滋賀の２府３県下にして、其流域施工地名、左の如し。

ハ、砂防施工工事種類（略）

ニ、砂防工の効果

明治11年創業当時より数年間は試験的の工事多く、工法も又、全からざるのみらず、第一、禿赭山地に植栽すべき適当の樹種なかりしにより、只、杉苗等を試植せられたるも、未だ今日の如く好成績を挙ぐるに至らざりしも、明治20年頃よりは稍々完全なる工種のみを採用し、又27年頃より山榿と称する兀山に最適の苗種をも研究し得たれば、漸次植栽することとなりたり。故に、同年頃より以降は、稍々其趣を異にし好成績を呈しつつあり。

一方、又、工事着手と同時に山林保護の制度をも設けられ、濫伐の弊風を矯正せられたると。又、年々竣成の個所拡大しつつあれば、10年前の兀山も其態姿を変じ、渓間に築設の堰堤工事と相待て、土砂の流出漸次減少し、又旧来の宿砂掃流せるに随い川床次第に低下し、其効験、実に著し。

ホ、工費

各年度府県別竣功内訳、左表の如し。

［当該府県別竣功内訳表は『淀川百年史』に見当たらない。年度別表は、p.278 表2.1.5を参照］

（後略）

薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素低減のための金属酸化物触媒の実用化研究

――酸化銅等による新方式の触媒効果――

龍谷大学先端理工学部環境生態工学課程・４回生
山本　大輝
龍谷大学先端理工学部環境生態工学課程・講師
水原　詞治
龍谷大学・名誉教授・研究フェロー　里山学研究センター・研究員
占部　武生

１．はじめに

木質バイオマスのエネルギー利用が注目されており、利用方法の一つとして薪ストーブがあげられる。薪ストーブの未燃焼排ガスのクリーン化には、クリーンバーン（CB）方式の他に貴金属を用いた触媒方式がある。しかし、貴金属の使用は埋蔵量が少なく高価なため、貴金属に比べ安価な金属酸化物系触媒等の使用が課題になる。

これまで、占部ら（2020）（2022）は褐鉄鉱（鉱石、主成分γ-FeOOH）に着目したCOの低減効果に関する研究を行い、褐鉄鉱の中には薪ストーブの通常燃焼時、貴金属系触媒に近いCO低減効果を示すものがあるが、低温の炭火燃焼時と800℃程度の高温時ではその効果が低下することを明らかにしている。ここでは、薪ストーブで試験できる小型の角型試験装置を作成し、触媒効果が期待できる酸化銅（Ⅰ）、酸化銅（Ⅱ）、酸化チタン（アナターゼ型）粉末等の試薬を用いた新成形法触媒による触媒効果等を調べた。

2. 使用した器具、材料

2.1薪ストーブ（表１参照）

使用した薪ストーブは㈱岡本製のAGNI-CCで、燃焼方式はCB（クリーンバーン）式＋触媒式である。貴金属系セラミック製ハニカム触媒（直径200mm、高さ50mm）を２個持つ。

この一方の触媒の丸蓋および触媒を外し、触媒平板がハニカム触媒とほぼ同じ高さになるよう角型試験装置にセットした。このとき、セットは煙突寄りとした。試験はCB後のガスで行ったことになる。

2.2　触媒試料

これまで褐鉄鉱触媒（鉱石、主成分γ-FeOOH）に着目した研究を行ってきたが、ここでは新たに酸化銅（Ⅰ）、酸化銅（Ⅱ）、酸化チタン（アナターゼ型）の酸化触媒効果を調べる。酸

化銅はCNレコーダーの酸化触媒として使われることがあり、TiO_2（アナターゼ型）は酸化触媒効果も持つものとして知られている。なお、付属品である貴金属系セラミック製ハニカム触媒と褐鉄鉱触媒は参考用とした。

今回用いた触媒試料の一覧を表２に示す。NHC粉末、LMS、LSLは180μm以下の粉末を使い、Cu_2O、CuO、TiO_2は試薬のまま（粉末状）で使用した。なお、NHC以外はすべて上述の触媒粉末を使い、3. で述べる方法で触媒平板を作成した。

2.3　触媒の新しい成形法について

これまでの研究では、褐鉄鉱粉末とミラクレー（主成分：セピオライト）の混合比を7：3にし加水して成形後、電気炉で焼成（600℃、2H）したものを用いてきた。しかし、炭火燃焼時と800℃程度の高温でも高いCO低減効果を示す触媒を得るために、ここでは前述したように新たな触媒Cu_2O、CuO、TiO_2の触媒効果を調べるとともに、以下に述べるような新しい成形法についても検討した。

ところで、薪ストーブでは、排煙、吸気が煙突のドラフト（上昇気流）に頼っており、触媒には低圧力損出が求められる。そのため、薪ストーブの市販触媒では、ハニカム（蜂の巣状）構造のものが採用されている。その材質にはセラミック製とメタル製がある。メタルハニカムでは、ステンレス製の箔と波状にした箔を重ねてハニカム状に巻き込んだものが多い（2021）。また、貴金属の担持法には、貴金属の蒸着、貴金属含有スラリーを付けたのち焼成する方法等がある。ここで使用するのが金属酸化物触媒であるため、蒸着法は使えない。そこで、後者に似た構造として、ステンレスメッシュに耐熱性接着剤を塗り、その上に触媒粉末のみ（セピオライト等の添加物は使用せず）を付着させて加熱硬化させる方式を検討することにした。最終的な目標は、前述したようにハニカム状のものを成形することであるが、その手始めとして、ホッチキスで２枚のメッシュを止め、ホッチキスの止め部（凸部）をスペーサーとして利用し、メッシュの表裏に触媒粉末を付着させた触媒平板を12枚程度重ねてガスを通し触媒効果を調べることにした。次の⑴、⑵に成形法の予備調査結果を示す。

⑴　耐熱性接着剤とステンレスメッシュ（担体）による触媒粉末の付着（担持）について

プラフィルム上に置いたステンレスメッシュに耐熱性接着剤を塗りその上に触媒粉末をふりかけ、さらにその上にプラフィルムを置きその上から指腹でバレンのように押しながら動かして触媒平板を作成することにした。耐熱性接着剤を選ぶ際、①作業中に接着剤が適度な粘性を保ち、メッシュをスルーして流出せずメッシュ裏側にとどまること、付着を邪魔する硬化が進まないこと、触媒粉末が接着剤とよく付着して剥離しにくくなること、逆に粉末全面を覆うことがないこと、②１日程度静置して電気炉で加熱硬化させると、接着剤とメッシュの一体化したものが一定の強度を持つことなどを考慮する必要がある。Al_2O_3系、SiO_2系など種々の接着剤を試したところ、表２のスリーボンド社製の耐熱性接着剤が使用可能であることがわかった。この接着剤は白色ペースト状で、主成分はAl_2O_3であり、メタノール溶剤と無機高分子を含む。粘度は11Pa.sである。電気炉による硬化時間は105℃、2Hとした。この低温硬化処理を行うと、メッシュを覆って硬化した接着剤はかなり強固である。また、木工バイス（万力）で反りを直すことができ、少々曲げてもマイクロクラックが入る程度で問題はなそうである。なお、メッシュは#40（線径0.14mmΦ）が適当であった。

以上の方法により、メッシュと接着剤は一体化して触媒の担体になり、触媒粉末を接着剤により表裏に付着（担持）させることができる。すなわち、メッシュの表裏に触媒粉末を付着させた厚さ1mm強の一定の強度を持つ触媒平板を作ることができることがわかった。今回はメッシュを２枚重ねたものを使用したが、メッシュ１枚でも表裏に触媒粉末を付着できること、波状板も作成可能であることを確認している。

⑵ 触媒粉末の均一散布について

耐熱性接着剤上から触媒粉末を散布する際、圧縮空気は接着剤の硬化を早めるため使いにくい。そこで、試行錯誤の結果、食卓用のプラ製ふりかけを転用することにした。ふりかけ口の下部に#30のメッシュ（目開き0.5mm）を置き、これをプラスチック溶接機で固定した。これを用いて、接着剤に触媒粉末ができるだけ均一に分散するようにした。なお、バレンのように押しながら動かした際、触媒粉末の下から接着剤が染み出た場合、その周辺に再度触媒粉末をふりかけ、プラフィルム上から押しながら動かし下の接着剤がみえなくなるまで繰り返し続けることにした。なお、低温硬化させたのち、ブラシで擦った際触媒粉末が比較的はがれにくい平板のみを試験に用いることにした。

3. 触媒平板の作成手順

今回の作成手順は下記の通りとした（写真１参照）。

プラフィルムf1（厚さ20μm程度）の上に36×50mmの大きさに切断したSUS304製のメッシュ板m1を置き、〈①耐熱性接着剤を均一に塗る。その上に触媒粉末を隙間ができないように均一に振りかけたあと、その上にプラフィルムf2を置き、さらにその上から指腹でバレンのように強く押しながら動かす。〉30分程度放置するといくらか硬化している。プラフィルムf1をはがし、その面（すなわちm1の裏）に同じ36×50mmの大きさに切断したSUS304製のメッシュ板m2を合わせ置き、ホッチキスでメッシュの長手方向の４隅をとめる。次に、メッシュ板m2の上に〈①〉を繰り返し、およそ一昼夜放置する。プラフィルムf2をはがしたあと、電気炉で105℃、2H加熱して加熱硬化させた。これを多めに作り、歯ブラシなどで触媒粉末の付着具合を調べ、触媒粉末がはがれにくいものを11～12枚程度選んだ。あらかじめ角型試験装置の内面の上下に5mm厚のステンレス平板を接着剤で接着しておき、この間に選んだ触媒平板を重ねてセットした。なお、角型試験装置の断面積と燃焼ガス全体が通る断面積の比は約1/20である。

4. 試験方法

試験方法は以下の通りとした（写真2-5参照）。

マニュアルに準じて、薪ストーブに薪を4kg程度入れてtop down式で着火した。最下部に置いた太い薪に火が回り、天板温度が300℃付近になった時点で２次空気を最大から絞った。その後は燃焼状態をみつつ、適宜２次空気を調節した。その後は、通常燃焼になり触媒入口のガス温度が700℃前後になった後、ミニポンプを用いて出口、入口ガスを流量1.5L/分で３分間同時にテドラーバッグに採取した。これを触媒１回の繰返使用当たり、原則として通常燃焼時ガス温度の低下に伴って８回、炭火燃焼時２回の合計10回採取した

ガスの取り出しからミニポンプ入口までは、ステンレスチューブの水冷、ドレインポット、

電子クーラーと塩化カルシウムによる除湿、メブレンフィルターとシリンジフィルターによる除塵の前処理を行った。テドラーバッグに採取したガスは、CO、O_2濃度を燃焼排ガス分析計（TESTO310）で測定し、COが高濃度だった場合、COは希釈後TESTO310で、O_2は希釈せずにNOA7000でそれぞれ計測した。触媒入口のガス温度は、ガスの採取開始時、中間、終了時の平均温度を用いた。

実測したCO、O_2濃度から①式でCO濃度の$O_2$12%換算濃度を求め、これを用いて②式よりCO低減率（CDR）を求めた。$O_2$12%換算CO濃度を用いたのは、薪ストーブのガスの取り出し口からミニポンプに至る経路でシール不全によるリーク空気の影響等を少なくするためである。

$$O_2\,12\%\text{換算 CO 濃度} = \frac{(21-12)}{(21-\text{実測 O2 濃度})} \times \text{実測CO 濃度} \qquad ①$$

$$\text{CO 低減率(CDR) \%} = \left(1 - \frac{O_2\,12\%\text{換算出口 CO 濃度}}{O_2\,12\%\text{換算入口 CO 濃度}}\right) \times 100 \qquad ②$$

今回のガス測定は、触媒前後のCDRの算出が主目的であるため、以上のようなバッチ測定とした。

5. 試験結果

5.1 予備的試験結果

⑴ CO濃度の測定比較

TESTO310は電気化学式センサー（H_2補償なし）を用い、CG7000は赤外線式であることから、触媒出口のCO濃度をTESTO310とCG7000で測定（触媒LSLの使用１～２回目のとき）して濃度比較を行った（図１参照）。これより、２機器のCO濃度に統計的に有意な差はなかった（$p<0.05$）。この結果と、TESTO310にはH_2補償がないが測定上限が4000ppmで測定しやすいことから、CO濃度はTESTO310を用いることにした。なお、CO濃度が4000ppm以上のときは、希釈して測定した。

⑵ 触媒出入口のO_2濃度比較

触媒LSLの繰返使用１～２回目のときの触媒入口、出口のO_2濃度を図２に示す。なお、O_2濃度はTESTO310で測定した。これより、触媒の出入口間でO_2濃度に統計的に有意な差はなかった（$p<0.05$）。燃焼が不安定な場合、それらの濃度差が大きい場合があったが、その場合のデータは採用しなかった。触媒入口では積み重ねた触媒の中央付近でガスの取り出しを行ったが、燃焼が不安定な場合平均的なO_2濃度のガスを採取できなかったためと思われる。

⑶ 代表的な触媒入口のガス温度、O_2濃度、出入口のCO濃度の変化

触媒入口ガス温度、触媒出入口のCO濃度、O_2濃度とガス採取回数との関係を図３に示す。ガス採取は天板温度が300℃前後になり薪の燃焼がほぼ安定して通常燃焼になった後に開始した。その後炭火燃焼が落ち着き天板温度が270℃程度になったとき、薪を約３kg追加し通常燃焼に入った後に２回目のガス採取に入った。

なお、ミニポンプでガスを吸引し始めて１分後にテドラーバッグにガスを採取した。これはガス吸引経路のそれまでに残ったガスを採取用ガスに置換するためである。

5.2　試験結果

触媒繰返使用回数ごとの通常運転時と炭火燃焼時での触媒入口ガス温度とCDRを表3-1と表3-2に、これを元に集計した触媒ごとの燃焼形態別触媒入口ガス温度とCDRを表４に示す。

⑴　参考用（貴金属系触媒、褐鉄鉱触媒）

貴金属系セラミック製ハニカムNHCは、構成物のほとんどを占めるセラミックの表面部のみに貴金属が付着しており、全体を粉末化して得られたNHC粉末中の貴金属はかなり分散している。それにもかかわらず、NHC粉末のCDRは、通常燃焼時、炭火時においても、いずれも平均で約90%と高かった（図４、図５、表3-1、表４参照）。褐鉄鉱触媒のLMS、LSLの場合、これまでと同様CDRは炭火燃焼時は通常燃焼時に比べてかなり低かった（図６、図７、表3-2、表４参照）。

⑵　Cu_2O、CuO、TiO_2触媒

Cu_2O触媒は５回の繰り返し実験で若干減少傾向がみられたが、CDRの平均で通常燃焼時86%、炭火時で81%であり、800℃、1H前加熱をしさらに２回繰返使用しても落ち込みは比較的少なかった（図８、表3-2、表４参照）。

CuO触媒のCDRの平均は、通常燃焼時は約75%、炭火燃焼時は約44%であり（図９、表3-2、表４参照）、Cu_2O触媒に比べて低目であった。Cu_2Oは薪の燃焼ガス雰囲気でCuOへの変化が進みCDRがCuO並みに低下することが懸念されたが、今回の試験では高いCDRが保持された。

理化学辞典（1998）等によれば、単体の銅は1100℃以下でCuOになり、1100℃以上でCu_2OとO_2に分解される。Cu_2Oは徐々に酸化されてCuOになるなどの記述がある。薪ストーブ内の変化の多い燃焼雰囲気下でのCu、Cu_2O、CuOの挙動は、酸化触媒機構と強く関係していると思われる。この探求は今後の課題である。

TiO_2触媒のCDRの平均は、通常燃焼時で54%、炭火燃焼時26％であり（図10、表3-2、表４参照）、Cu_2O、CuO触媒に比べて低かった。しかし、TiO_2にもこれだけの酸化触媒効果があることは、酸化触媒機構を考える上で興味深い。

⑶　試験後の触媒平板の変化（剥離性等）

試験を計画した際は、試験後の触媒粉末の剥離、接着剤過多による触媒効果の低下が懸念された。しかし、試験後の触媒平板を観察したところ、試験前とほとんど変わらず触媒粉末の剥離もあまりみられなかった。

6. おわりに

今回の研究は、Cu_2O、CuO、TiO_2の担持触媒の触媒効果、ステンレスメッシュ＋耐熱性接着剤による担体化が可能かなどの多くの懸念を抱える研究であった。しかし、以下に示すような有用な知見を得ることができた。

⑴　参考用として貴金属系触媒を用いた新方式の触媒は、通常燃焼時、炭火時においても、約90%の高いCO低減率（CDR）を示した。

⑵　Cu_2Oを用いた新方式の触媒では、通常燃焼時86%の高いCDRを示し、電気炉で800℃、１H前加熱しても、通常燃焼時、炭火時ともCDRの落ち込みは比較的少なかった。また、

Cu_2O触媒は参考用の褐鉄鉱触媒に比べて、広範囲の温度域でCDRが高かった。

⑶ CuO、TiO_2を用いた触媒は、Cu_2O触媒に比べてCDRが全体的に低かった。

⑷ ステンレスメッシュに耐熱性接着剤を塗り、メッシュ表裏に担持させた触媒粉末は、試験前後でほとんど変わらず、剥離も進まなかった。これにより、厚さ1mm強の触媒平板が担体として使用可能であることがわかった。

7. 今後の課題

今後の課題は以下の通りである。

⑴ 角型試験装置でのCu_2O等を用いたハニカム状触媒によるCO、炭化水素ガス（HC）の酸化触媒効果と触媒粉末の剥離性等の確認

⑵ 実寸に近いハニカム状触媒によるCO、HCの酸化触媒効果と触媒粉末の剥離性等の確認

参考資料

1）占部武生、水原詞治（2020）薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素等の褐鉄鉱触媒による完全燃焼化―貴金属系触媒から褐鉄鉱触媒への代替化の可能性について、「森里川湖のくらしと環境―琵琶湖水域圏から観る里山学の展望」、牛尾洋也、伊達浩憲、宮浦富保編、晃洋書房

2）占部武生、水原詞治（2022）薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素低減のための褐鉄鉱触媒の実用化研究―実寸に近い試作触媒のスクリーニング調査、龍谷大学里山学研究センター 2021年度年次報告書、pp.144-151

3）メタルハニカム触媒（2021）https://www.cataler.co.jp/products/motor/

4）理化学辞典（1998）、岩波書店

表 1　主な使用器具、材料など

品　名	仕様など	使用目的/場所
薪ストーブ	㈱岡本製、AGNI-CC、CB 方式＋貴金属系セラミック製ハニカム触媒(2 個)、薪は市販のコナラ材を使用	天板の丸蓋(グリドル部)を取り外し、ステンレス製の丸蓋＋角型試験装置を設置
メッシュ板	ステンレス製、＃40、＃30、#10 など	＃40、＃30 は触媒平板を作成する際の担体として、＃10 は角型試験装置の触媒平板の支持のため
プラスチックフィルム	ポリエチレン製、厚さ 20μm	触媒平板成形時、①メッシュの下と②メッシュの上に接着剤を塗り触媒を振りかけた上に使用。②の上から指腹でバレンのように押しながら動かした。
耐熱性接着剤	無機系、主成分：Al_2O_3、スリーボンド社製、使用温度範囲～1400℃	耐熱性接着剤、メッシュ板、触媒粉末を用いた触媒平板成形用
電気炉	プログラム付き	触媒平板の低温硬化用加熱(105℃、2H)、試験前加熱(800℃、1H)
角型試験装置	写真 2 参照。板、管、配管継手はすべてステンレス（SUS304）製	触媒板のセットおよびガス取り出し用
K 熱電対	T-35 型シース、使用温度 ～750℃	触媒入口ガスの温度測定用
メタル結束工具	ステンレスバンド 4.6mm×270mm	触媒平板支持用メッシュの固定用
丸パイプ	ステンレス製、外径 4mm、3mm など	触媒の入口、出口のガス取り出し用
シリコンチューブ	外径 5 ㎜、内径 3 ㎜など	耐熱性を要する部位の接続用
ミニ冷蔵庫	4L、ペルチェ式、-2～60℃、電子クーラーに転用	取出しガスの除湿用
メンブレンフィルター	直径 47 ㎜、プラスチック製ホルダーにセット	取出しガスの除塵用
シリンジフィルター	孔径 0.45μm、PTFE 製	ミニポンプ前での除塵用
ミニポンプ	柴田科学製、マスフローコントローラー付き MP-ΣNII 型、0.5-3L/分	ガス吸引に使用（1.5L/分）
シリコン耳栓	PQ 睡眠用を転用	丸蓋の穴あけ部のシール用
テドラーバッグ	5L、一ツ口コック付きなど	触媒入口、出口ガスの採取用
TEST0310	燃焼排ガス分析計、電気化学式(H_2補償なし)、CO～4000ppm、TESTO 社製	CO 濃度が 4000ppm 以下の時、CO、O_2ガス濃度を測定
CGT7000	CO～1000ppm、赤外線式、島津製作所社製	CO 濃度が 4000ppm 以上の時、希釈して CGT7000 で測定
NOA7000	O_2：ジルコニア式、NOx、島津製作所社製	CO が 1000ppm 以上の時、O_2濃度を測定

表 2　触媒試料

記　号	備　考
NHC	（参考） 貴金属系セラミック製ハニカム（セルの大きさ 4mm、隔壁の厚さ 2mm）を角型試験装置に入る大きさに切り出して試験を行った。
NHC 粉末	（参考） NHC の粉末
LMS 粉末	（参考） 褐鉄鉱粉末、<180μm
LSL 粉末	（参考） 褐鉄鉱粉末、<180μm
Cu_2O	試薬、99.5%
CuO	化学用試薬、95% 以上、粉末
TiO_2	アナターゼ型、特級、98.5%以上、粉末

注）記号の頭文字のうち、Nは貴金属系（Noble）、Lは褐鉄鉱（Limonite）を示す。

表 3-1 触媒の種類別、繰返使用回数別、燃焼状態別の触媒入口ガス温度と CDR

触媒	繰返使用回数目	標準燃焼								炭火燃焼							
		触媒入口ガス温度 ℃			ガス採取数	CDR %			ガス採取数	触媒入口ガス温度 ℃			ガス採取数	CDR %			ガス採取数
		平均	最小	最大		平均	最小	最大		平均	最小	最大		平均	最小	最大	
NHC	2 回	643	519	711	5.0	**99.4**	99.0	99.7	5.0	317	315	318	2.0	**99.8**	99.7	99.8	2.0
NHC	3 回	614	484	700	8.0	**99.7**	99.2	99.9	8.0	380	377	382	2.0	**99.9**	99.9	99.9	2.0
平均		628	502	706	6.5	**99.6**	99.1	99.8	6.5	348	346	350	2.0	**99.8**	99.8	99.9	2.0
NHC 粉末	1 回	496	450	582	4.0	**90.8**	80.5	97.3	4.0	284	280	287	2.0	**89.5**	89.2	89.8	2.0
NHC 粉末	2 回	628	407	724	6.0	**82.8**	71.7	94.2	6.0	401	396	407	2.0	**77.8**	77.4	78.2	2.0
NHC 粉末	3 回	585	307	687	6.0	**94.7**	91.3	97.1	6.0	286	264	307	2.0	**95.6**	94.7	96.6	2.0
NHC 粉末	4 回	574	505	731	6.0	**93.8**	84.3	97.1	6.0	355	347	363	2.0	**96.1**	95.8	96.3	2.0
平均		571	417	681	5.5	**90.5**	81.9	96.4	5.5	331	322	341	2.0	**89.8**	89.3	90.2	2.0
LMS 粉末	1 回	478	425	529	3.0	**85.4**	83.7	86.8	3.0	357	342	363	2.0	**54.5**	50.6	58.4	2.0
LMS 粉末	2 回	555	479	662	7.0	**79.1**	58.1	87.4	7.0	390	384	396	2.0	**62.3**	58.8	65.9	2.0
LMS 粉末	3 回	591	448	767	7.0	**74.1**	56.5	80.6	7.0	411	410	411	2.0	**32.4**	29.3	35.5	2.0
平均		542	450	653	5.7	**79.5**	66.1	84.9	5.7	386	379	390	2.0	**49.8**	46.2	53.3	2.0
LSL 粉末	1 回	572	455	683	7.0	**73.3**	63.8	79.3	7.0	325	324	325	2.0	**17.1**	12.0	22.2	2.0
LSL 粉末	2 回	576	478	696	6.0	**70.3**	64.3	75.7	6.0	382	376	387	2.0	**33.5**	21.6	45.4	2.0
LSL 粉末	3 回	550	434	617	4.0	**60.6**	54.5	64.1	4.0	312	311	312	2.0	**46.2**	40.8	51.7	2.0
LSL 粉末	4 回	588	491	682	6.0	**72.5**	60.4	83.0	6.0	364	356	372	2.0	**44.2**	34.0	54.3	2.0
平均		571	464	669	5.8	**69.2**	60.8	75.5	5.8	345	342	349	2.0	**35.3**	27.1	43.4	2.0

注）抜けた繰返使用回数があるのは、ガス吸引経路でシール不全による空気吸引、フィルターによるガス詰まり、不安定な燃焼等によりデータが取れなかったため。以下の表 3-2、図 4-10 も同様。

表 3-2 触媒の種類別、繰返使用回数別、燃焼状態別の触媒入口ガス温度と CDR

触　媒	繰返使用回数目	標準燃焼								炭火燃焼							
		触媒入口ガス温度 ℃			ガス採取数	CDR %			ガス採取数	触媒入口ガス温度 ℃			ガス採取数	CDR %			ガス採取数
		平均	最小	最大		平均	最小	最大		平均	最小	最大		平均	最小	最大	
Cu_2O	2 回	538	455	603	6.0	**91.1**	82.3	96.3	6.0	342	337	347	2.0	**95.0**	94.7	95.3	2.0
Cu_2O	3 回	544	422	708	6.0	**92.9**	88.6	95.9	6.0	316	313	318	2.0	**76.5**	73.9	79.2	2.0
Cu_2O	4 回	577	442	679	7.0	**89.3**	81.7	94.0	7.0	388	366	411	2.0	**87.6**	86.0	89.1	2.0
Cu_2O	5 回	569	459	649	7.0	**82.9**	79.7	86.6	7.0	370	363	378	2.0	**83.5**	83.0	83.9	2.0
Cu_2O	6 回	563	470	632	6.0	**72.8**	61.0	78.2	6.0	374	354	354	3.0	**61.7**	56.9	56.9	3.0
平均		558	450	654	6.4	**85.8**	78.7	90.2	6.4	358	346	362	2.2	**80.9**	78.9	80.9	2.2
Cu_2O	9 回	554	456	626	6.0	**82.6**	75.7	94.5	6.0								
Cu_2O*	10 回	606	481	706	6.0	**81.1**	74.9	87.1	6.0	371	359	383	2.0	**62.4**	49.0	75.8	2.0
平均		580	469	666	6.0	**81.9**	75.3	90.8	6.0	371	359	383	2.0	**62.4**	49.0	75.8	2.0
CuO	4 回	569	449	672	8.0	**67.3**	32.4	86.4	8.0	343	336	349	2.0	**30.6**	26.2	35.0	2.0
CuO	5 回	566	458	688	8.0	**71.4**	64.1	76.2	8.0	393	388	399	2.0	**46.2**	42.4	42.4	2.0
CuO	6 回	544	437	667	7.0	**91.3**	86.0	94.6	7.0	337	330	344	2.0	**54.6**	46.4	62.8	2.0
CuO	7 回	544	437	667	7.0	**91.3**	86.0	94.6	7.0	337	330	344	2.0	**54.6**	46.4	62.8	2.0
CuO	8 回	560	470	612	6.0	**62.3**	58.2	67.1	6.0	359	349	368	2.0	**44.4**	41.8	47.0	2.0
CuO	9 回	568	471	668	8.0	**66.8**	54.8	78.0	8.0	361	351	372	2.0	**35.1**	30.7	39.5	2.0
平均		558	454	662	7.3	**75.1**	63.6	82.8	7.3	355	347	362	2.0	**44.2**	39.0	48.2	2.0
TiO2	6 回	603	456	694	7.0	**67.3**	32.4	86.4	8.0	335	331	339	2.0	**30.6**	26.2	35.0	2.0
TiO_2	7 回	565	495	635	5.0	**58.4**	52.3	61.1	5.0	404	373	458	3.0	**27.5**	8.7	50.7	3.0
TiO_2	8 回	596	471	663	6.0	**43.5**	32.4	53.6	6.0	356	331	401	3.0	**12.6**	7.7	19.2	3.0
TiO_2	9 回	536	469	610	7.0	**46.3**	34.9	58.8	7.0	352	348	356	2.0	**32.1**	27.3	36.8	2.0
平均		575	473	650	6.3	**53.8**	38.0	65.0	6.5	362	346	389	2.5	**25.7**	17.5	35.4	2.5

表 4 触媒ごとの燃焼形態別触媒入口ガス温度と CDR(表 3-1、3-2 より算出)

触　媒	ガス温度(標準燃焼)℃			CDR %			ガス温度(炭火)℃			CDR %		
	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
NHC粉末	571	417	681	91	81.9	96.4	331	322	341	89.8	89.3	90.2
LMS粉末	542	450	653	79.5	66.1	84.9	386	379	390	49.8	46.2	53.3
Cu_2O	558	450	654	85.8	78.7	90.2	358	346	362	80.9	78.9	80.9
Cu_2O*	580	469	666	81.9	75.3	90.8	371	359	383	62.4	49.0	75.8
CuO	558	454	662	75.1	63.6	82.8	355	347	362	44.2	39.0	48.2
TiO_2	575	473	650	53.8	38.0	65.0	362	346	389	25.7	17.5	35.4

注）＊：前加熱　800℃、1H

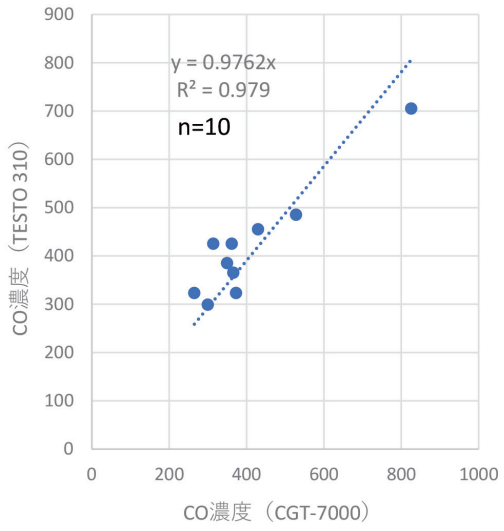


図 1 TESTO310 と CGT7000 による CO 濃度の関係(LSL 繰返使用回数 1-2 回目)

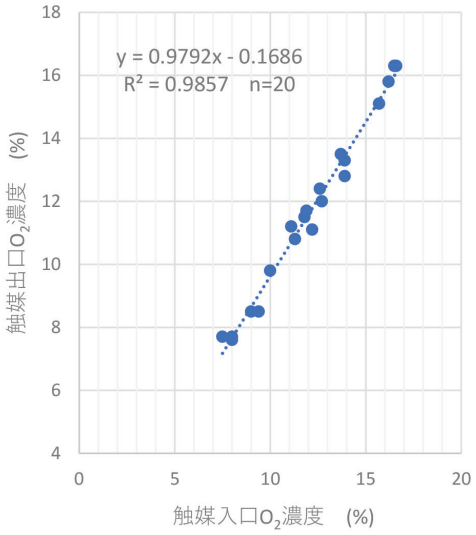


図2 触媒入口と出口のO_2濃度(%)
（LSL 繰返使用回数1-2回目）

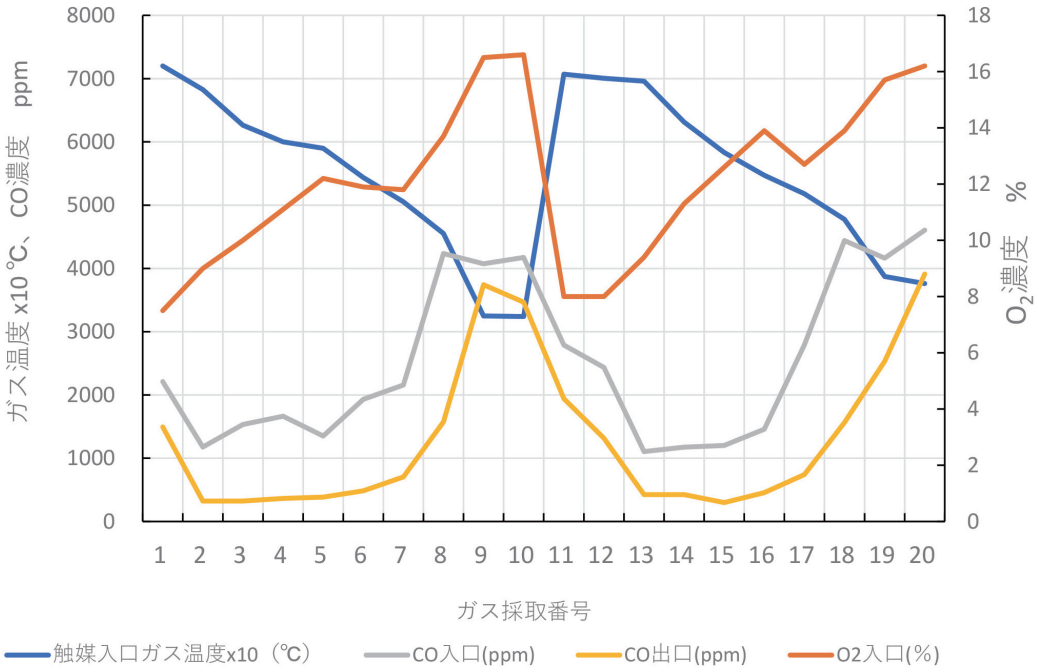


図3 ガス採取番号とガス温度x10、CO濃度、O_2濃度の変化
（LSL繰返使用1回目はガス採取番号1−10、2回目は11−20）

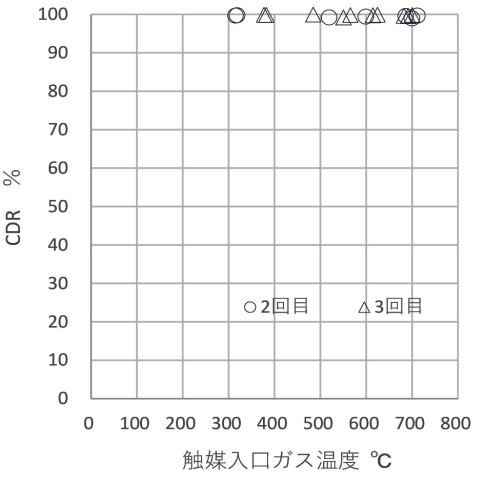


図4 触媒入口ガス温度とCDRとの関係
(NHC)

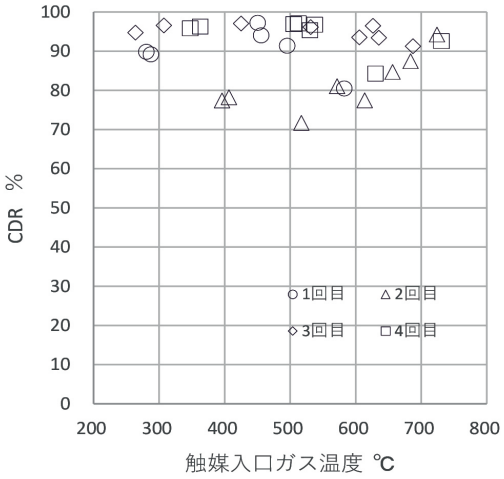


図 5 触媒入口ガス温度と CDR との関係
(NHC 粉末)

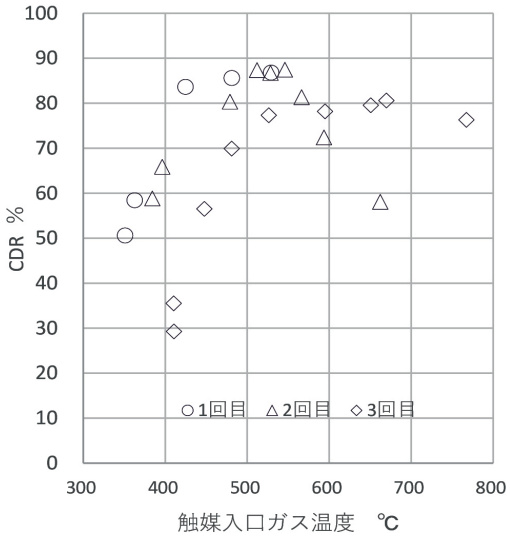


図6 触媒入口ガス温度とCDRとの関係
(LMS)

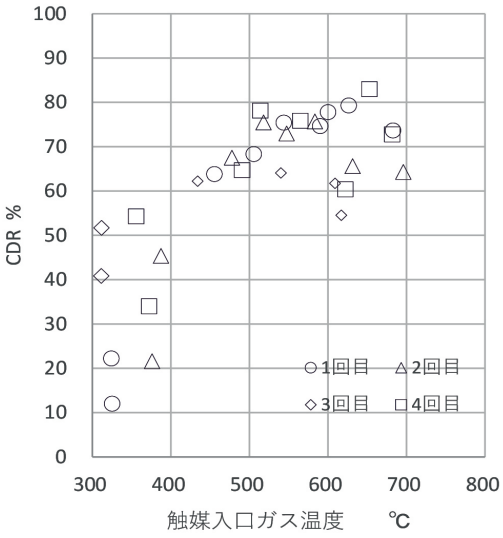


図7 触媒入口ガス温度とCDRとの関係
(LSL)

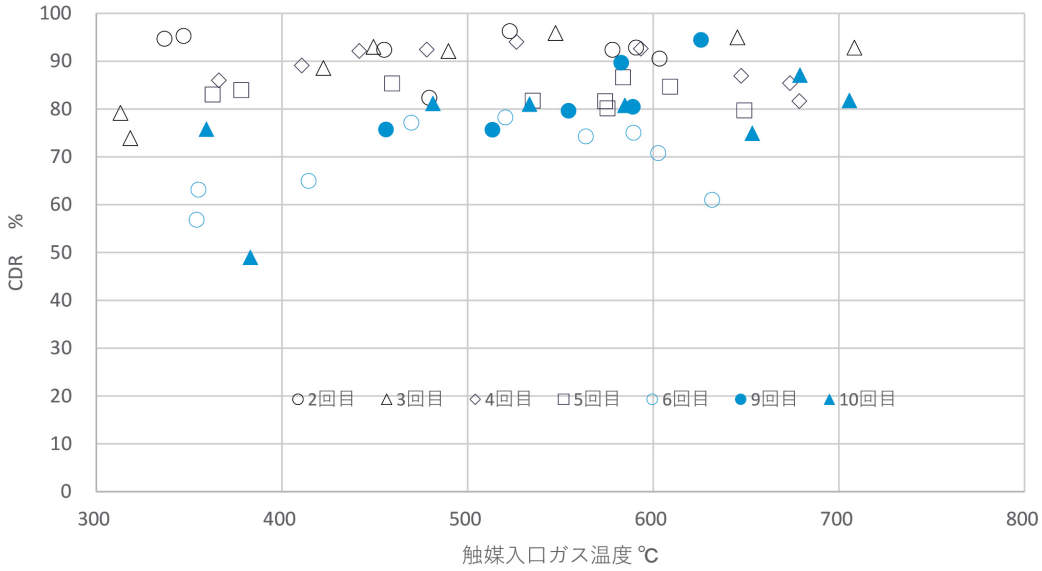


図8 触媒入口ガス温度とCDRとの関係(Cu_2O)

注）繰返使用回数 9回目前に電気炉でCu_2O触媒を800℃、1H加熱

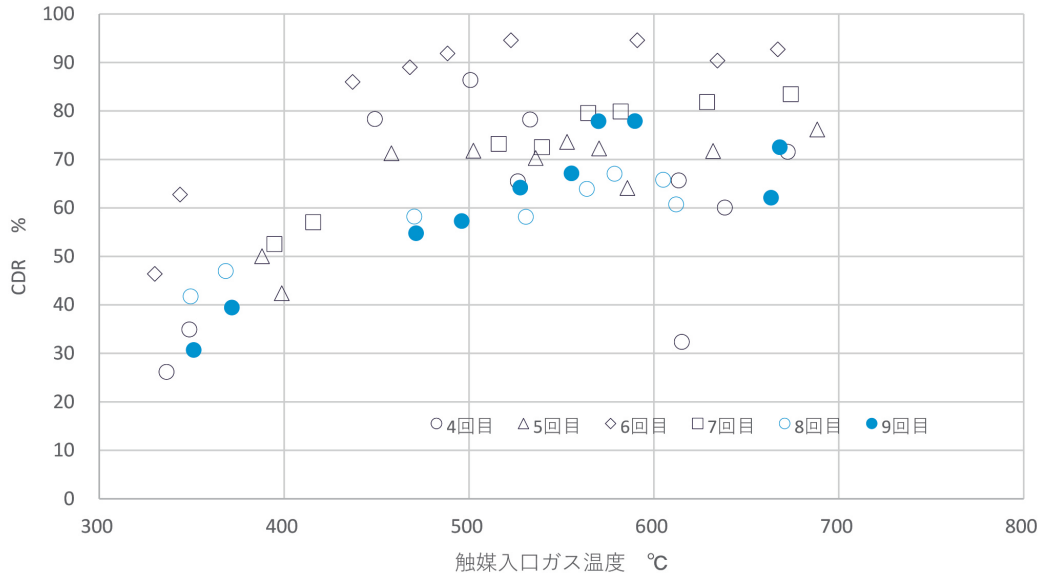


図9 触媒入口ガス温度とCDRとの関係（CuO）

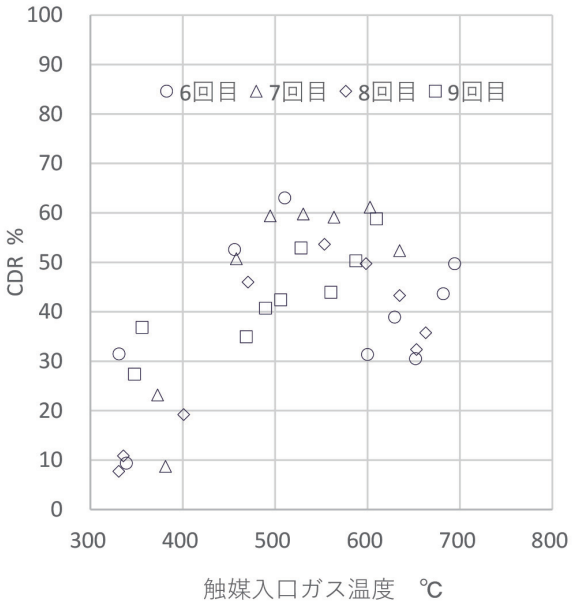


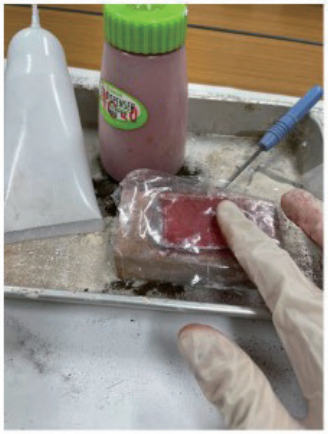
図10 触媒入口ガス温度とCDRとの関係
(TiO_2)

a)　触媒平板作成時に使用したもの

b) この写真は、メッシュm1の上に触媒粉末を付けm1を裏返したのち、新たに同形のメッシュm2を置き、ホッチキスで止めた状態

c) 左のメッシュm2の上に接着剤を塗った状態

d) さらに、接着剤の上に触媒粉末を振りかけた状態



e) さらに、プラフィルムf2をかけ、その上から 指腹でバレンのように強く押さえながら動かしている状態。左奥が耐熱接着剤、その右がふりかけ

f) 一昼夜静置後、電気炉で加熱硬化処理をした。そのあと、金切りハサミで切りそろえた(触媒はCu_2O：36x50mm) 。ホッチキスの止め部の出張りをスペーサーとして利用した。

写真１　触媒平板の作成方法

a）角型試験装置（四角パイプ1.5x40x40㎜、長さ70㎜に長ニップル15A、長さ70㎜を溶接したもの）に触媒平板(幅36㎜、長さ50㎜)をセットした状態。奥に見える配管継手で薪ストーブ外部c)の配管継手に接続する。

b）角型試験装置に触媒入口ガス採取口（SUSチューブ)をセットし、ステンレスバンドで固定した状態。メッシュ#10は触媒平板の支持用。穴加工円板は200㎜Φのステンレス円板。このあと、次の写真のように組み立てる。

c）穴加工円形板(直径200㎜、2t)の上にドーナツ円板（外径70㎜、孔径28㎜、2t)と丸パイプ(内径28㎜、2t、長さ50㎜)を溶接したものが来るようにし、丸パイプの中をb)を通したのち、組み立て済みの配管継手(呼び径：1/2、1/4)と接続する。丸パイプの上端にこれを載せるようにした。このあと、薪ストーブの触媒用丸蓋を取り外し、代わりにこれを置く。触媒入口ガスはSUSパイプ4㎜φ側から、出口ガスはエルボ側から採取する。

写真2　角型試験装置

写真3　角型試験装置をセットしてガス出入口を SUS304
管に繋いだあと、水冷用のガーゼを巻いている状態

写真4　通常燃焼時（ガス採取）

写真5　炭火燃焼時（ガス採取）

6. 活動日誌

活　動　日　誌

1．運営会議

1）第１回運営会議（2023年５月10日開催）
2）第２回運営会議（2023年７月24日開催）
3）第３回運営会議（2023年９月27日-29日開催）※E-mail審議
4）第４回運営会議（2023年10月６日-11日開催）※E-mail審議
5）第５回運営会議（2023年10月27日-31日開催）※E-mail審議
6）第６回運営会議（2023年11月24日）※E-mail情報共有
7）第７回運営会議（2024年１月18日開催）
8）第８回運営会議（2023年３月13日開催）

2．研究会

1）研究交流会（2023年６月13日開催）
2）共同研究会（2023年８月29日開催）
3）全　体　会（2023年８月31日開催）
4）公開研究会（2023年11月25日開催）
5）公開研究会（2023年12月７日開催）
6）公開研究会（2024年３月21日開催）

3．シンポジウム

1）淀川水系治水における大戸川ダムと琵琶湖の役割の検証（2023年５月13日開催）
2）大戸川ダムの土砂堆積問題を考える
　　―最上小国川の穴あきダムから学ぶ―（2023年11月19日開催）

里山学研究
SATOYAMAの現在

龍谷大学　里山学研究センター
2023年度　年次報告書

2024（令和６）年３月　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　谷垣岳人）
〒612-8577　京都市伏見区深草塚本町67
TEL：075-645-2154　FAX：075-645-2240
http://satoyama.kenkyu.ryukoku.ac.jp/

（制　　作）　河北印刷 株式会社
〒601-8461　京都市南区唐橋門脇28
TEL：075-691-5121

龍谷大学　里山学研究センター
2024年3月