

龍谷大学里山学研究センター 2021年度 年次報告書

里山学研究

〈人新世〉時代の ヒトと自然を考える



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

村澤真保呂

今年度は、龍谷大学の「2020年度重点強化型研究推進事業」として採択された「〈人新世〉時代の新・里山学の創造——新たな〈自然〉概念構築と〈自然との対話〉方法論の確立に向けた文理融合研究」プロジェクトの二年目にあたる。

昨年度のプロジェクト発足前に全世界を襲ったコロナ禍は、いまだ収束する気配をみせず、政治・経済・社会のあらゆる領域を疲弊させつづけている。パンデミックの初期にはコロナウイルスと自然環境問題の密接な関係を指摘する報告に一定の関心が集まったが、しかし全世界にワクチンが行き渡ると、人々の関心が疲弊した経済状況の打開に集中し、コロナ禍の背後にある自然環境問題への関心が薄れてしまったことは誠に残念である。

他方で今年度は、スコットランドで国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）が開催された年でもあった。国外諸国では気候変動にたいする市民の危機感が高まる一方であり、今回の会議で石炭火力発電の廃止や化石燃料の利用削減について、日本を含む諸国の反対で議論が大きく後退したことは、多くの環境団体が落胆の声をあげたことにも示されるように、誠に残念なことである。

このように2021年度は、環境問題にかんして明るいニュースに乏しい一年であった。とくに他国とくらべて経済的に下降している我が国は、コロナ禍のもと、政財界でも市民社会でも、また大学でも「自然環境よりもカネ」を重視する風潮が強まっているように見受けられる。しかし生物多様性と気候変動の問題は、着々と悪化の一途をたどっており、いまなお人類と地球環境の持続可能性は脅かされつづけている。しかし、一部の先進諸国の市民社会は、環境問題に強い関心と懸念を示し、政財界にたいする要求を強めている。グreta・トゥーンベリ氏に象徴されるように、若い世代のあいだでも既存の経済発展路線や開発路線を強く問い直す動きが高まっている。そうした流れは今後勢いを増していくだろうし、現在の逆風を吹き飛ばす日が来るのもそれほど遠くないように思われる。むしろ、このような市民社会の流れが既存の政治と経済を変えられるようにするための具体的な方法や道筋を見いだすことが重要になっていくだろう。

いずれにせよ本センターは、今年度のみならず来年度も、人類と地球環境の持続可能性の向上に資するための研究機関として、プロジェクトを推進していく所存である。

目 次

巻頭言	村澤真保呂
目 次	
1. シンポジウム	
(1) 森のある大学 龍谷大学里山学研究センター 公開シンポジウム 「失われたマツタケ山を探してー『人新世』時代のヒトと自然を考えるー」	
1) プログラム	3
2) 補助講演① 「人新世」時代の新たな自然観をめざして	村澤真保呂 4
3) 基調講演 「マツタケ」に学ぶー陸と海をつなぐ地球大のモノ研究をめざして	赤嶺 淳 5
4) 補助講演② 人類学と「多様なもの」	椿原敦子 7
(2) 第37回個体群生態学会大会企画シンポジウム 「琵琶湖流入河川の瀬切れと回遊魚ー社会・生態システムの視点から掘り下げるー」	
1) プログラム	8
2) トウヨシノボリ当歳魚と瀬切れ	太田真人 9
3) 瀬切れの原因と影響：アユの各生活史の産卵量に着目して	沢田 隼 10
4) 瀬切れをめぐる社会的背景	秋山道雄 11
5) 天井川の成因としての過去の自然への作用の検討	林 珠乃 12
2. 研究会報告 研究会リスト	15
(1) 2020年度第6回研究会 「淀川水系の流域治水を考えるーどうすれば命も環境も守れるのかー」 淀川と流域三大支川の水利、およびその治水の行方	中川晃成
流域治水の展望と課題	瀧健太郎 17
(2) 第1回研究会 イネの多様性と地域活性化ー有色米・香り米・景観用稲・健康機能性米ー	猪谷富雄 21
(3) 第2回研究会 考古植物から提案する里山の新たな小麦生産	丹野研一 23
(4) 第3回研究会 「社会・生態システムからみた瀬切れー遡上出来ない魚たちー」 琵琶湖流入河川におけるトウヨシノボリを用いた瀬切れ規模の評価の試み	太田真人
瀬切れをめぐる社会的背景	秋山道雄 25

3. 研究活動報告

(1) 龍谷の森での学生の研究活動	宮浦富保	31
(2) 「龍谷の森」里山保全の会 2021年度活動報告	林 珠乃	33
(3) 龍谷の森での環境学習—大人数の学生を対象にした自然観察の試み—	林 珠乃・遊磨正秀・Lei, Thomas Ting 山中裕樹・横田岳人	35
(4) 自然と子どもの出会い方は十人十色		
—自然と子どもの関係をめぐる研究活動報告 その2—	中根 真	44
(5) こどもが自然の中で遊ぶことの教育的意味	田岡由美子	48
(6) 城陽市青谷での里山活動とまちづくり 〈2021年度〉	好廣真一	56
(7) 里山バイオマスを利用する環境教育プログラムとしての炭焼き活動	高桑 進	61
(8) その他研究業績一覧		67

4. 研究論文

(1) 琵琶湖疎水・鴨川運河の開削と京都の伸銅業		
—工場動力と産業連関を中心に—	伊達浩憲	75
(2) fictitiousな治水の構想、その主体と過程	中川晃成	89
(3) 「山論」の現代的意義をめぐって—御池岳所有権・境界確定訴訟の検討—	牛尾洋也	117
(4) 薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素低減のための褐鉄触媒の実用化研究		
—実寸に近い触媒の試作	占部武生	130
(5) 薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素低減のための褐鉄触媒の実用化研究		
—実寸に近い試作触媒のスクリーニング調査	占部武生・水原詞治	144

5. 活動日誌

- (1) 運営会議
- (2) 研究会
- (3) 里山サロン
- (4) シンポジウム

表紙写真

大津市上田上の龍谷大学瀬田学舎側から太神山方面を望む

表紙と裏表紙：2021年7月11日 上野由裕氏撮影

裏表紙（小）：2018年8月29日 太田拓己氏撮影

■ 1. シンポジウム



プログラム

森のある大学 龍谷大学里山学研究センター公開シンポジウム

2021年12月4日開催 オンライン

- 総合司会 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）
- 14:10-14:30 補助講演①
「『人新世』時代の新たな自然観をめざして」
村澤真保呂（龍谷大学社会学部・教授 里山学研究センター・センター長）
- 14:30-15:20 基調講演
「『マツタケ』に学ぶ一陸と海をつなぐ地球代のモノ研究をめざして」
赤嶺 淳（一橋大学大学院社会学研究科・教授）
- 15:20-15:40 補助講演②
「人類学と『多様なもの』」
椿原敦子（龍谷大学社会学部・准教授 里山学研究センター・研究員）
- 15:40-15:50 休憩
- 15:50-16:30 ディスカッション／質疑応答
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）

補助講演①

「人新世」時代の新たな自然観をめざして

龍谷大学社会学部・教授 里山学研究センター・センター長
村澤真保呂

【要旨】

「人新世」とは2000年に気候学者クルツェンと生物学者ストーマーが提唱した概念で、人間が自然環境に取り返しのつかない不可逆的な影響を与えるようになった地質年代を指すものである。本研究センターでは、そのような時代認識を背景として、昨年度から「〈人新世〉時代の新・里山学の創造—新たな〈自然〉概念構築と〈自然との対話〉方法論の確立に向けた文理融合研究」のプロジェクトに取り組んでおり、これまでの持続不可能な自然と人間の関係を問い直し、持続可能な新たな関係のあり方を模索している。

それと同じ観点から、2017年にIPBES（生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム）は、これまでの「生態系サービス（ES）」概念に代えて「自然の人間に対する寄与（NCP）」概念の使用を提唱した。この提唱の背景には ①科学者と政府主導の環境政策が現地の人々の自発性を損ね、機能しない点 ②生態系サービスという概念に含まれる道具的自然観への伝統的価値観からの反発 ③現地のローカルな文化的自然観を理解するために人文学（とくに文化人類学）的知見の導入…などが挙げられる。

ここで重要なのは、従来の科学的自然観を量的＝科学的に捉える「一般的観点」として保持しつつ、新たに伝統的自然観を質的＝人文的に捉える「文脈依存的観点」として、両観点を融合する方向を目指す点にある。それは科学的自然観の限界を示すとともに、伝統的自然観とのあいだに優劣を認めない点で、これから必要な自然観の変革の方向性をよく表しており、それは今後の学術界にとって大きな課題となることが予想される。というのも自然環境問題は、たんに自然領域だけで生じるのではなく、人間の社会制度や精神的価値などと結びついて生じている。つまり自然だけ、社会だけ、文化だけを独立して保護することはできない。したがって従来の自然科学／社会科学／人文科学の「縦割り」の壁を乗り越え、「文化」の領域も含む学際的研究の必要性がますます高まっている。今回のシンポジウムは、そのような学際研究の可能性を探究するものである。

基調講演

『マツタケ』に学ぶ

——陸と海をつなぐ地球大のモノ研究をめざして——

一橋大学大学院社会学研究科・教授

赤嶺 淳

【要旨】

講演者（赤嶺）は、「人新世」時代の現実に即した社会科学の試みを、陸と海をつなぐ「地球大のモノ研究」として提唱する。その導入として自身が翻訳したアナ・チンの著書『マツタケ—不確定な時代を生きる術』（みすず書房、2019年）を紹介する。

2015年に原著が刊行された『マツタケ』は、日本（京都）、米国（オレゴン州）、フィンランド（北極圏）、中国（雲南省）で10年にわたっておこなわれたマルチサイテッドなフィールドワーク（地域間比較研究／同時代史研究）の成果であり、国際的に話題となった著作である。マツタケは、北半球の人為が加わった林に発生する菌類であるが、人工栽培法が確立していないため、豊凶を自然にゆだねるほかない。消費地は限定的で日本と韓国に代表される。日本の場合、統計上の輸入は1976年からはじまるが、1976年から5年間は、国産マツタケが60%を占めていた。ところが、2000年以降は国内生産はもちろん（国産マツタケが総流通量に占める割合は過去5年間平均4.4%）、輸入も減少傾向にある。

『マツタケ』が問う歴史を作り出す主体とは、マツ類や菌類、土壌などの人間以外の存在（non-human beings）である。アナ・チンは、移民や難民など、不安定な境遇にある人びとが米国で暮らしていける土台を考察するために、存在自体が不確定なマツタケに社会科学的な着想をもとめた。彼女にとって『マツタケ』の学問的な冒険とは、地球の有限性とグローバルな低価格競争を直視する、不安定な現代社会にふさわしい社会科学の探求である。これからの社会科学には、資源が無尽蔵にあると信じ、「右肩上がりの経済」を疑わなかった20世紀を批判的に乗り越え、人間以外の存在を主体とするマルチスピーシーズ研究の発想に積極的に取り組むことが期待される。この探究の一環として、講演者は鯨油とパーム油の通時的な関係性から「近代のあり方」を批判的に考察する「モノとしての油脂」の研究を進めてきた。

この「捕鯨で解く近代」の研究は、バナナ研究で有名な鶴見良行氏の先駆的な「モノ研究」の系譜にも位置づけてみたいと考えている。鯨油は、16世紀なかばから19世紀なかばにかけて資本主義を象徴する世界商品となり、おもに照明（蝋燭やランプ）や潤滑油として使用された。液体を固形化する技術が20世紀初頭に開発されると、鯨油は、石鹼やマーガリンの原料になる一方、副産物のグリセリンがダイナマイトの原料（ニトログリセリン）になることから、需要

が急増した。鯨油は世界の油脂市場の3～5%を占めていたが、1960年代に鯨油市場は崩壊した。これまでの60年間（1955-2016）の油脂生産の変遷を分析すると、この鯨油市場の「穴」を埋めたのがパーム油（と大豆油）であったことが明らかとなる。パーム油の原料は、現在、東南アジア（マレーシアとインドネシア）で生産拡大の一途をたどる、西アフリカ原産のアブラヤシである。パーム油の生産はこの50年間に34倍に拡大し、地球大の油脂消費を支えてきた。日本の場合でもパーム油は85%がマーガリンなどの食用に充てられ、大豆油や菜種油、ひまわり油などの他の食用油と比較してもっとも消費されている商品である。

人間以外の存在から地球大の土地利用に注目すると、アブラヤシ・プランテーションの最前線であるボルネオ島とスマトラ島は、拡大する世界人口を養う油脂生産の必要性和途上国の経済成長が交錯する場である。しかしこの二島は、オランウータンの生息地でもあり、アブラヤシ園の開発によってその存在が脅かされている。オランウータンの存在の不確定性は、まるでアナ・チンが取り上げたマツタケと同じである。いま私たちは、「人新世」時代の想像力と行動力を問われている。氾濫する情報を批判的に検討できる眼を養い、自分自身で納得して選択することが期待されるのは確かだが、しかしもっとも重要なのは、身近な環境で思考することを楽しむ態度であろう。ここで示した鯨油とパーム油をめぐる研究は、陸と海をつなぎ、「あぶら」も歴史を作る主体の一つであることを示唆している。そこから私たちは、人間以上（more than human）の主体を視野に入れた「あぶら」の歴史へと誘われているように思われる。

補助講演②

人類学と「多様なもの」

龍谷大学社会学部・准教授 里山学研究センター・研究員
椿原 敦子

【要旨】

本発表では近年の環境政策における文化人類学への期待をふまえて、「人新世」に関する人類学的研究にはどのようなものがあるのか、また文化人類学は「多様性」に関してどのようなアプローチを採ってきたかを検討した。

ChuaとFair (2019) によれば、人新世に関する人類学的研究は主に4つの観点から行われてきた。第一に、人新世を民族誌的な問いの「背景」とするものである（例：気候変動の経験・理解や、科学知・在来知の民族誌）。第二に、「人新世」概念の構築過程を解明する科学技術研究の立場である。（例：カーボン、保全、持続可能性など人新世に関連する概念の生成と普遍化のプロセス、特定の場所・集団へのステレオタイプ形成）。第三に、人新世概念の登場に伴う既存のカテゴリーの再検討を行う研究である（例：自然／文化、人間／非人間という二項対立の再検討、マルチスピーシーズ研究）。第四に、人新世を人類の歴史的な文脈で再検討する研究である（例：人類の営み、人間観、資本主義の帰結としての人新世理解）。中でもChuaとFairは第三のアプローチに、人類学者と科学者、アーティストなど多様な人々の協働の可能性を見ている。

1990年代以降の文化人類学は、多様性の「多」を切り分ける権力性を批判的に検討してきた。すなわち誰が、何をひとつのまとまりとして扱い、そのまとまりの多様性をどのように調停するのかという問題に取り組んできたのである。こうした一連の研究は、以下のことを明らかにした。第一に、異なる知の体系間の翻訳・協働についての方法論の提示である（例：アクター・ネットワーク・セオリー、マルチスピーシーズ、マルチサイテッド）。第二に、第一の方法論を受けて、文化人類学は文化の記述ではなく、「記述の文化」（＝民族誌、文化人類学の文化的営為）を精緻化させてきた。第三に、多様性の「多」は要素の数に還元されるものではないという立場から、観点・方法・実践の複数性がある事象をいかに成り立たせるのかを明らかにする方法を提示してきた（例：ポストプルーラル論）。

本発表では、以上のような人類学における人新世・多様性研究の方法を用いた代表的な民族誌としてアナ・チンによる『マツタケ』（2019 [2015]）の記述を紹介した上で、すでに類似の視点が鶴見義行『バナナと日本人』（1982）にも見られることを指摘した。

プログラム

第37回個体群生態学会 大会企画シンポジウム

2021年11月6日開催 オンライン

- 13:00-13:45 趣旨説明・講演 1
「トウヨシノボリ当歳魚と瀬切れ」
太田真人（龍谷大学里山学研究センター・博士研究員）
- 13:45-14:30 講演 2
「瀬切れの原因と影響：アユの各生活史の産卵量に着目して」
沢田 隼（株式会社西日本科学技術研究所・研究員）
- 14:30-15:10 講演 3
「瀬切れをめぐる社会的背景」
秋山道雄（滋賀県立大学・名誉教授 里山学研究センター・研究員）
- 15:10-15:50 講演 4
「天井川の成因としての過去の自然への作用の検討」
林 珠乃（龍谷大学先端理工学部・実験講師 里山学研究センター・副センター長）
- 15:50-16:00 総括
三木 健（龍谷大学先端理工学部・教授 第37回個体群生態学会大会委員長）

トウヨシノボリ当歳魚と瀬切れ

龍谷大学里山学研究センター・博士研究員

太田 真人

トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp. ORは、琵琶湖と琵琶湖に流入する河川間を移動する生活史をもつ両側回遊魚である。本種当歳魚の遡上は夏場にピークを迎えるが、琵琶湖流入河川の多くではこの時期、大規模な瀬切れが生じ、遡上を阻害している。回遊魚と瀬切れの関係は重要な課題であるが、琵琶湖流入河川での瀬切れの発生箇所の地形的特徴は様々であり、また冬場に発生していた河川もあった。滋賀県が河川に設置している水位計は低水位時には正確に計測できていない可能性があり、瀬切れの発生や規模について予測することが困難である。そこでトウヨシノボリ当歳魚の遡上状況から瀬切れ規模の評価が可能であるか検証した。

瀬切れ状況の調査を8月に行い、トウヨシノボリ当歳魚の遡上が大分終了した9月から捕獲調査を河川の下流部と中流部において行った。下流部と中流部の採集数から当歳魚遡上指数と過去遡上指数を求めた。その結果、当歳魚遡上指数の平均値は、瀬切れが確認されなかった3河川で、瀬切れを確認した残りの3河川よりも有意に高かった。説明変数に調査日ごとの当歳魚遡上指数、河川ごとの調査地間距離 (km)、調査地間の高度差 (m)、目的変数を瀬切れ区間距離として重回帰分析を行った結果、有意な関係がみられた変数は当歳魚遡上指数のみであった。このことから瀬切れ区間距離は本種当歳魚の遡上状況から推測が可能であることが示唆された。このことを踏まえ、各河川の過去遡上指数と平均当歳魚遡上指数の関係を比較した結果、ほとんどの河川の両指数は類似した値を示していたが、2河川では大きく異なった。よって、年により大きな遡上阻害が発生している河川があることなどが示唆された。

これらのことから、瀬切れはトウヨシノボリの当歳魚遡上に大きな影響を与え、遡上状況から瀬切れの規模を推測することが可能であり、過去の瀬切れ発生についても推測できることが示唆された。

瀬切れの原因と影響

——アユの各生活史の産卵量に着目して——

株式会社西日本科学技術研究所・研究員

沢田 隼

陸と海を結ぶ河川は、多くの水生生物の生活環を維持するために不可欠な季節移動の経路として、生態系サービスを支えている。しかし、河川の表流水量の不足により河道が干上がる瀬切れは、単に魚類の生息地を減少させるだけでなく、水系の連続性を前提に進化してきた回遊魚類の生活環維持を困難にしている。本研究の目的は、瀬切れが頻繁に確認されている琵琶湖水系の11河川を対象に、瀬切れの発生要因と瀬切れが水産重要種アユの産卵量に及ぼす影響を明らかにすることである。

2016～2018年のそれぞれ5～9月に週1回の頻度で、ドローンおよび踏査によって瀬切れ位置の把握を行なった。瀬切れの発生要因を探索するため、GISソフトを用いて河川の特徴を数値地図上で算出した。また、2018年の9～11月に2週間に1回の頻度で、アユの産卵が確認されている下流域を踏査し、アユの産卵量を推定した。加えて、産着卵の同位体比からその卵の親が湖または河川のどちらで成熟したかを推定し、湖成熟個体と河川成熟個体の産卵量を算出した。

瀬切れは12河川中8河川で確認され、河川ごとに瀬切れの頻度が異なった。瀬切れの頻度を説明する変数を一般化線形モデルにより求めた結果、河床の高さが周辺の低地に比べ高い河川ほど（天井川化した河川）、瀬切れの頻度が高くなった。また、アユの卵は、11河川すべてで見つかった。湖成熟個体および河川成熟個体の産卵量を説明する変数を一般線形モデルにより求めた結果、両方の産卵量に河川全長の正の効果が見られた。興味深いことに、河川成熟個体の産卵量に対する河川全長の正の効果は、瀬切れの頻度の増加とともに軽減されることが示された。したがって、水産資源の維持や種の多様性の確保のためにも、今後の瀬切れとアユの動向に注視する必要がある。

瀬切れをめぐる社会的背景

滋賀県立大学・名誉教授 龍谷大学里山学研究センター・研究員
秋山 道雄

瀬切れが発生する背景には、自然条件と社会条件がある。前者としては、扇状地（涸れ川）、天井川、渇水年等が該当する。後者としては、利水目的の取水（主として農業用水）、過剰な河川開発、河川への還元の有無等が該当する。琵琶湖集水域は、自然条件、社会条件ともに、瀬切れを発生させる条件が揃っている。とりわけ社会条件については、水利慣行の古さと水利紛争の多発は、この地の農業水利の特性であった。

今回事例としてとりあげる愛知川水系は、複合扇状地で、それに由来した水利形態は多様（河川、湧水、地下水、溜池に水源を依存）でかつ複雑であった。第二次世界大戦後、従来、愛知川の水に依存していた水田の3.6倍に及ぶ受益地域を抱えた愛知川沿岸土地改良区が成立し、その水供給を満たすために永源寺ダムが建設された。その後の農業用水への需要増大も加わって、永源寺ダムへの負荷は増し、愛知川への放水は制約される条件が増していた。

農業用水需要の増大と内部水利秩序の跛行性から、水源をダムのみには依存できず、ダム下流に頭首工を設置して愛知川に流れる表流水を取水するほか集水渠を建設して伏流水も取水し、かつ稲の穂孕み期にはダムから愛知川への放流水を義務づけられていないといった事項が加わって、8月後半には愛知川に瀬切れが発生するという状況が生じている。愛知川沿岸土地改良区の受益地域では、現在も「水不足問題」が発生しており、それへの対応として水供給体制を補強する国営土地改良事業が進行中である。そのため、当面は瀬切れが解消される目はたっていない。

この問題は、河川における水利秩序の再編と関わる内容を含んでいるので、短期間における解決は困難である。農業水利の基盤における変化を環境保全に活かすようなビジョンを共有できる戦略が求められるところであろう。

天井川の成因としての過去の自然への作用の検討

龍谷大学先端理工学部・実験講師 里山学研究センター・副センター長
林 珠乃

堤防内の砂礫堆積の進行により、河床面が周囲平野より高くなった河川を天井川という。河川天井川化は、洪水の被害が増大させるだけでなく瀬切れを誘発ことにより生物の生態や分布にも影響を及ぼす。天井川の成因として、上流の花崗岩質の山地がはげ山化することによる河川への土砂の流出や、河川周辺で行われている農業からの洪水対策要求など、集水域で行われていた人間活動が挙げられている。つまり、過去に集水域で行われた自然への作用の負のフィードバックが現代の河川で顕在化した現象が天井川なのである。このように、人間による自然への作用の帰結を把握するためには、広域、かつ、長期的にその反作用を追う必要がある。そこで、過去の人々の自然に対する働きかけを広域で復原し、現在の天井川との関係を検討した。

「滋賀県物産誌」は、明治11（1878）年頃における滋賀県下の1,395町村の人口・地目別面積・産業の状況等を記述した資料であり、各町村における自然への作用の状況を知ることができる。当時の町村の境界を網羅的かつ近代的測量結果に基づいて示した資料は無いため、政府が実施している「国勢調査」「農林業センサス」「経済センサス」の小地域データから町村界を確定した。町村界データの各町村の面積を目的変数に、地籍図等から村界が復元されている277町村の面積を説明変数にして回帰分析を行ったところ、どの小地域データについても有意な正の関係が認められた。町村界データと「滋賀県物産誌」に記載されている各町村の自然や社会に関する情報を組み合わせて、明治11年の滋賀県全域の自然と社会の状況を復原した。

現在の滋賀県の河川のうち81河川が天井川であるとされている。天井川および非天井川河川の間で、各集水域に属する明治11年の町村の山林の利用・植生・米の生産高・余剰米の量等の天井川化に関連する要因を比較した結果を報告した。

■ 2. 研究会報告



1. 研究会リスト

(※) 2020年度第6回研究会 ※今年度掲載

「淀川水系の流域治水を考える—どうすれば命も環境も守れるのか—」

開催日：2021年3月19日（金）

場 所：オンライン開催

講演者：中川晃成（龍谷大学先端理工学部・講師）

「淀川と流域三大支川の水利、およびその治水の行方」

講演者：瀧 健太郎（滋賀県立大学環境科学部・准教授）

「流域治水の展望と課題」

1) 第1回研究会

開催日：2021年7月30日（金）

場 所：オンライン開催

講演者：猪谷富雄（県立広島大学・名誉教授）

「イネの多様性と地域活性化—有色米・香り米・景観用稲・健康機能性米」

2) 第2回研究会

開催日：2021年8月25日（水）

場 所：オンライン開催

講演者：丹野研一（龍谷大学文学部・准教授）

「考古植物から提案する里山の新たな小麦生産」

3) 第3回研究会「社会・生態システムからみた瀬切れ—遡上出来ない魚たち—」

開催日：2021年9月23日（木・祝）

場 所：オンライン開催

講演者：太田真人（龍谷大学里山学研究センター・博士研究員）

「琵琶湖流入河川におけるトウヨシノボリを用いた瀬切れ規模の評価の試み」

秋山道雄（滋賀県立大学・名誉教授）

「瀬切れをめぐる社会的背景」

4) 第4回研究会

開催日：2022年3月9日（水）

場 所：オンライン開催

講演者：小峯 敦（龍谷大学経済学部・教授）

「近年の『脱資本主義論』—ケインズの長期的洞察力に関連して」

コメンテータ：石倉 研（龍谷大学政策学部・講師）

2. 里山サロンリスト

- 1) 第1回里山サロン
開催日：2021年5月28日（金）
場 所：オンライン開催
講演者：太田真人（龍谷大学里山学研究センター・博士研究員）
「環境DNAを用いた水路連続性と魚類分布の把握」
- 2) 第2回里山サロン
開催日：2021年6月18日（金）
場 所：オンライン開催
講演者：林 珠乃（龍谷大学先端理工学部・実験講師）
「社会・生態システムの過少利用の世界的動向とその対策」
- 3) 第3回里山サロン
開催日：2021年7月1日（木）
場 所：オンライン開催
講演者：谷垣岳人（龍谷大学政策学部・准教授）
「生物多様性保全型稲作の実践から見えてきた政策的課題」
- 4) 第4回里山サロン
開催日：2021年8月5日（木）
場 所：オンライン開催
講演者：伊達浩憲（龍谷大学経済学部・教授）
「琵琶湖疏水と京都の伸銅業—北白川・岡崎・伏見」
- 5) 第5回里山サロン
開催日：2021年10月29日（金）
場 所：オンライン開催
講演者：村澤真保呂（龍谷大学社会学部・教授）
「『自然の人間に対する寄与』概念をめぐって」
- 6) 第6回里山サロン
開催日：2021年11月29日（月）
場 所：オンライン開催
講演者：越川博元（龍谷大学先端理工学部・准教授）
「尿または下水添加によるリンおよび金属の同時除去とその回収技術」
- 7) 第7回里山サロン
開催日：2022年1月24日（月）
場 所：オンライン開催
講演者：鈴木 滋（龍谷大学国際学部・教授）
「里山は住みやすかったのか？—自然人類学は農耕をどう捉えているか—」

2020年度第6回研究会（2021年3月19日開催）

淀川水系の流域治水を考える

——どうすれば命も環境も守れるのか——

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

滋賀県立大学環境科学部・准教授 里山学研究センター・研究員

瀧 健太郎

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

滋賀県立大学・名誉教授 里山学研究センター・研究員

秋山 道雄

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターの第6回研究会は、2021年3月19日（金）に行った。そこでは、本研究センターの2015年度～2019年度の研究テーマである、「琵琶湖を中心とする循環型自然・社会・文化環境の総合研究—Satoyamaモデルによる地域・環境政策の新展開—」内で取り組んだ研究の1つであり、また、2020年度以降も継続して研究する、淀川水系における流域治水のあり方に関する報告が行われた。

報告者及び題目は、以下の通りである。

第1報告：「淀川と流域三大支川の水利、およびその治水の行方」

中川晃成研究員（龍谷大学先端理工学部・講師）

第2報告：「流域治水の展望と課題」

瀧健太郎研究員（滋賀県立大学環境科学部・准教授）

ディスカッション

伊達浩憲研究員（龍谷大学経済学部・教授）（司会）

秋山道雄研究員（滋賀県立大学・名誉教授）（コメンテータ）

I. 第6回研究会の位置づけ

東日本大震災の発生から10年、この間、私たちは、どのようにして災害から人々の命を守るのかという点と、気候変動を始めとする様々な環境社会問題、とりわけ、気候変動の影響による豪雨災害の頻発について、どのように対処すれば環境を守れるのかという点を熟考してきた。

ところで、現在の国会（第204回国会（通常国会））では、このような背景に関わることとして、ダム依存から脱却し、地域全体で水害対策に取り組む「流域治水関連法案」が審議されて

いる。他方で、本研究センターの研究に関わる淀川水系では特定多目的ダムとして大戸川ダム（大津市）の整備を含む「淀川水系河川整備計画」の変更原案が提示されている。では、私たちは、生態系に多大な影響を与えるが人命確保の点から必要とされるダム建設と自然環境には優しいが人命確保の点で疑義が出される流域治水との間の矛盾をどう乗り越えれば良いのだろうか。そこで、第6回研究会は、これらの点を踏まえて、災害から住民、ひいては環境をどのように守るのか、流域治水のあり方をどう考えるのかの議論を深め、淀川水系の流域治水を市民や関係者とともに考えるために開催した。

Ⅱ. 報告及びディスカッションの内容

[中川報告]

第1報告として中川研究員は、淀川水系の水理についての実証的な確認と、整備計画の変更案に関して自治体へ提供された水文データの読み解きにより、淀川水系の治水上の問題点の所在を指摘した。最初に、琵琶湖から流下し得る最大水量を概算し、これを淀川3大支流である宇治川・桂川・木津川の洪水時の流量と対照し、これにより、河川管理者の提示する淀川水系の治水の考え方を示す概略図が、宇治川の寄与のみを著しく大きく描いていて、根本的なところで不適切であることを指摘した。次に、具体事例として、2013年9月台風18号出水をとりあげた。この際には、まず桂川の増水により宇治川に背水が及び、向島地点で3、4mもの水位上昇をみている。その約4時間後に、遅れて木津川も増水すると、両支川による背水は宇治地点にまで達した。しかも、このときには、宇治川が最高水位に達する時間帯に天ヶ瀬ダムの緊急放流が行われていた。後半では、河川管理者が関係自治体に示した水害被害想定資料における説明が合理的か否かを検討した。大阪府内で約9兆円の被害とする破堤選定地点では、そこを含む区間に計算水位の上昇がみられるが、それは当該区間における河川管理者みずからが管理する河川構造に由来するものであった。京都府内で約3兆円の被害とする桂川の破堤設定地点では、大戸川ダム設置によるよりはるかに効果的な治水効果が得られ、かつ計算水位が計画高水位以下となるような河川整備案（2019年の別委員会の資料では水無瀬地区掘削と明記）がすでに示されているのに、それへの言及がない点を指摘した。最後に、桂川最下流域において、条里地割が明確に遺存し一千年安定に存在して来たと考えられるような土地にすら、現在の治水計画では浸水想定がなされるようになったことを例に、現行の治水整備がもっぱら「安全に流下させる」ことを本旨とする流量主義に基づく河道内対策に主眼がおかれていて、自然河川の水理への不理解とともに、ために生じる現在の治水政策の持つ本質的限界（「安全に流下させる」問題）にも言及した。

[瀧報告]

第2報告として瀧研究員は、流域治水とはどういったものなのか、どのような可能性があるのか、氾濫原に着目した水害リスク評価をどう考えるのかなどといった観点から報告した。瀧研究員は、まず、社会資本整備審議会 河川分科会 気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会の答申の内容（気候変動を踏まえた水害対策のあり方について～あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」への転換～）や近代における治水計画の変遷（河川管理から流域管理、氾濫原管理へ）、滋賀県の流域治水基本方針について概説し、私たちは今後、治水の中でも暴露（洪水など）と脆弱性（住居の耐震など）を小さくしていくという減災アプローチ

をとり、自然現象があったとしても暴露や脆弱性が小さければ被害を最小限に抑えられることを指摘した。瀧研究員は、次に、計画洪水をする場合は下流優先の原則があること、河川整備に関する計画制度は、当初の河川法の制定にともなう治水制度から治水・利水の体系的な制度整備、治水・利水・環境という総合的な河川制度整備へと展開されてきたこと、そこでは洪水防御が優先されてきたことを説明しつつ、河川管理者の法的責任が法令、裁判例や判例¹を通じて厳格に定められていることを述べた。その上で、瀧研究員は、氾濫原における治水対策を検討するためには、地先（その場所）の安全度で評価すること、要するに、様々な河川、水路から運ばれてくる洪水を複合的に理解するのが重要であること、治水施設ごとの安全性ではなく、治水施設群に囲まれる地先の安全度が治水の新たなパラメーターとなり得ることを述べた。そして、瀧研究員は、川づくりとまちづくりが一体となること、流域治水とグリーンインフラに関しては河川区域内と河川区域外を区別することで論点を整理することができ、個別法の主目的に治水目的を足すことで土地の多目的化・多機能化をもたらすことなどを論及した。報告全体を通して、瀧研究員は、ダムと流域治水とは対立関係ではなく相互補完関係であることを強調し、また、治水との関係で霞堤の存在に着目していた。

[ディスカッション]

ディスカッションでは、伊達研究員の司会のもとで進められた。

まず、秋山研究員が中川報告および瀧報告の内容を整理するとともにコメントを発した。

秋山研究員は、中川報告は三川合流点の見方と流域治水対策との関係、特に、三川合流点とその下流の治水にとって宇治川流域は余り寄与しないこと（木津川や桂川の方が寄与すること）や、「水の逃げ場」としての巨椋池の貯水をどう考えるのか、巨椋池の原水機能を今後、どう再生させるのかなどの重要性を説いたもの、瀧報告は、河川管理者という技術者としてのリアルな話であり、特に、河川管理者をしばる法令の存在を中長期的視点でみた場合にこのしほりを解くような法令の改正が考えられることや、ダムと流域治水とは二者択一で考えるのではなく、各河川の個性（例えば、淀川水系の個性として中流域に巨椋池があるなど）に合わせた改修が行われるべきであることなどの重要性を説いたものとそれぞれ評価した。また、秋山研究員は、巨椋池の現在の干拓地の状況に対して流域治水の考え方がどこまで機能するのかという点で両者の報告はリンクすることを推察した。

次に、本研究会の参加者より示された意見を通して、中川研究員と瀧研究員との間で議論を行った。

示された意見は、主に、流域治水を進める上で上流部の山林、農地の保水や治水がカギとなるものの、そこでの担い手不足（例えば、農村地域の自治会や村落などといった社会集団の持続可能性）について考えていく必要があるのではないかと、河川の氾濫の要因として、上流部の山が荒廃したことで流木として河川に流出した、或いは大きな流木が橋で引っかかることで河川の流れを停滞させたと考えることもできるのではないかと、広大かつ多様な土地利用をもつ流

1 瀧報告で示された裁判例や判例は、未改修河川の設置管理の瑕疵（河川及び近接する3つの旧農業用水路からの溢水にともなう水害）—最判昭和59年1月26日（大東水害訴訟）、改修済み河川の設置管理の瑕疵（取水堰の越流水の作用によって同堰の取付部護岸の一部の損壊を始めとする水害）—最判平成2年12月13日（多摩川水害訴訟）、未改修河川の設置管理の瑕疵（洗堰の閉鎖工事の未実施にともなう水害）—名古屋地判平成19年3月14日（東海豪雨水害訴訟）であった。

域での治水では特定の少数の担い手に過度の負担を掛けないことが前提だと思われるが、この点を調整して合意を形成するためには、行政に対する信頼性が担保される必要があるのではないか、流域治水の基本的考えとダムによる治水との必然的な結びつきはどのようなものなのか、大戸川ダムの設置は、琵琶湖の水位との関係でどのような意味があると言えるのかなどといったものであった。これらの意見は、流域治水のあり方に関する様々な角度から摘示されたものであり、いずれも今後、この領域における研究を進めていく上で示唆に富むものであった。

(報告：真田章午 (里山学研究センター・リサーチ・アシスタント))

第1回研究会

イネの多様性と地域活性化

—有色米・香り米・景観用稲・健康機能性米—

県立広島大学・名誉教授 龍谷大学・研究フェロー 里山学研究センター・研究員
猪谷 富雄

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターの第1回研究会は、2021年7月30日（金）に行った。そこでは、猪谷富雄氏が、イネと地域活性化をキーワードに、イネの歴史や、それに関する日本と世界の様々な取り組み、活動を紹介した。以下では、その報告内容を整理する。

猪谷氏は、①龍谷大学農学部附属牧農場での活動、②最近の日本のイネ品種、③イネの多様性と古代米、香り米、④イネの起源と赤米の伝播、⑤有色米（赤米・紫黒米・緑米）、⑥景観用稲（紫稲・黄稲・縞稲）、⑦健康機能性米、⑧多様なイネを活かすという8つの項目を立てて詳述した。また、各項目の内容は、猪谷氏のこれまでの研究活動や（プライベートも含む）経験、体験したことの話を随所に織り交ぜたものであった。

①では、牧農場とは何か、また、同農場における学生との活動内容が紹介された。②では、古代米のこと（古代米とは現在の品種が失った色や香りなど昔の品種が持っていた特性を色濃く残すイネ（在来種のみではなく、改良種も含む）のこと、但し、古代米は曖昧で不正確な言葉であることを理解した上で使う必要があること、古代米と一括りに言うのではなく、赤米、紫黒米といった言葉を使って、どのような品種でどのように栽培されたのかを明確にして欲しいこと）や、年代によって日本の品種が変化していること（現在は、コシヒカリによる寡占状態）などが指摘された。③では、イネの栽培環境や栽培方法は多様であること（鉄コーティング種子の作成、播種法として散播、条播、点播）などが説明された。ここでは、イネにより米の色や形、食味に大きな違いがあり、またポップコーンのような香りを発する香り米や、カマイラズ、矮性稲などイネの多様性が強調された。④では、栽培稲の遺伝学的分類、アジア稲の祖先、起源地や稲の伝来（中国大陸から日本へ）、日本の赤米の歴史（木簡から赤米の栽培の歴史が、江戸時代の資料からイネの変異種が把握できること）などが概説された。⑤では、赤米・紫黒米・緑米の違い（色素成分と分布の相違）、海外の有色米、赤米・紫黒米・緑米の用途（料理、教育、工芸、醸造、景観）などが解説された。⑥では、葉色変異や穂色変異が取り上げられ、その上で全国各地の田んぼアートの写真や記事を通して、景観用稲と地域活性化の繋がりが示された。⑦では、米糖に含まれる機能成分が説かれ、健康機能性イネの品種（有色米、低蛋白（低グルテリン）米、低アレルギー米、巨大胚芽米、高アミロース米）などが説明された。⑧では、イネの用途例（米の利用、糠の利用、植物体（わら）の利用）、棚田を守る意義（棚田を守ることは農業・農村の有する多面的機能（国土保全、水源の涵養、自然環境の

保全、良好な景観の形成、文化の伝承など)の保護に繋がること)などが述べられた。

そして、最後に、猪谷氏は、▽地域に残された在来稲を通して、環境問題、健康問題、食生活、食育などを考えていくこと、▽技術面として、品種選択と適正な栽培方法などの基礎研究の重要性、▽健康機能性米などの台頭により、ヒトと健康に関わるエビデンスを整える必要性、▽喫緊の課題として、日本の水田がこれ以上荒廃することなく、美しい水田風景が守られ、環境保全や将来の食糧確保に役立てていくことを強調した。

ディスカッションでは、例えば、滋賀県の「みずかがみ」というお米の特質、健康機能性米の生産量や売り上げ(販売量)、インディカ米の歴史、滋賀県で栽培されているお米(稲の品種)の特徴、赤米・紫黒米などの今後の展開といったことについて、猪谷氏と参加者との間で意見が交わされた。

(報告：眞田章午(里山学研究センター・研究補助員))

第2回研究会

考古植物学から提案する里山の新たな小麦生産

龍谷大学文学部・准教授 里山学研究センター・研究員
丹野 研一

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターの第2回研究会は、2021年8月25日（水）に行った。ここでは、丹野研一氏が、世界の農耕の発祥地である西アジアにおける農耕遺跡の発掘調査の様子と、植物同定の研究からスピニアウトした日本にこれまでなかった新しい小麦新品種の開発について、龍谷大学深草キャンパスで行っている「里山学」の講義をベースに、その内容を紹介した。以下では、その報告内容を整理する。

丹野氏は、①農耕のはじまりの研究（西アジア）、②皮性小麦（古代小麦）を育種するという2つの項目を立て、様々な研究活動の写真を示しながら、小麦生産の現代問題の解決（里山に有利な小麦の新たな品種の開発）について説いた。また、各項目の内容は、丹野氏の西アジアにおける考古遺跡から出土する小麦など植物遺存体に関する研究や国内での小麦栽培の活動といった、小麦に関する様々な話題を提供するものであった。

①では、まず、世界最古の農耕が西アジアで発祥した理由として多様な環境があること（降水量、標高、南北の気温の著しい差、西アジアの植生（森林、疎林、草原、砂漠が互いに近距離で犇めいている）、地中海性気候）を概説され、疎林と草原の間の環境下で農耕が発祥したこと、様々な植物が生えている中で、人間が食糧として、ここが利用しやすいところだと発見し、野生の植物から食用の作物へと栽培化を進めたといったことを説明された。次に、考古植物の研究手順（発掘現場より出土した土器等を取り除いた土を目視で確認して採集、ウォーターフローテーションで採集（炭化種子や炭化材を水に浮かせて回収）し、顕微鏡を使用して炭の中身を1つずつ確認）について解説された。続けて、ケルク遺跡から出土したエンマーコムギの貴重性、小麦の栽培種（穂は熟しても固着している（収穫しやすい）、非脱索性）と野生種（熟した時に小穂がバラバラに落ちる（自然界で生きるための種子散布）、脱索性）の違い、栽培種の出現＝人間が農業をやっていた証拠（1万1000年前は栽培型がなく、1万年前は栽培型と言えそうなものが出現し、8000年前は双方の型が拮抗し、7000年前に入れ替わる）になること、結論として、農耕は3000年以上かけてゆっくり進行したこと（農耕起源のプロトラクト説）を詳説された。

②では、古代小麦の栽培、観察の結果、現代の小麦に活用できることとして、取り組んでいる研究活動の事例を示された。それは、例えば、エンマーコムギを利用したデュラムコムギ（パスタ用の小麦）を品種改良し¹、結果として、「発掘のごほうび」という新品種が誕生し、国

1 補足として、パスタ用のデュラムコムギは最近まで国内品種がなく、ほぼ100%輸入に依存している。

また、世界のデュラムコムギ品種を日本で栽培すると、赤カビ病の発症や穂発芽によって作ることが

内第2号の種苗（品種）登録、今年度は別に国内第3号の種苗（品種）登録を目指すことや、皮性パンコムギ²（スペルト小麦）を育成し、鳥に喰われないパン用のパン小麦を作るといったことであった。

そして、最後に、丹野氏は、現在、古代小麦、皮性という昔の品種を現代的にアレンジし、里山の中で鳥害の影響を受けている小規模農家や6次産業としても使えるものを開発していることを述べた。

ディスカッションでは、例えば、▽（小麦栽培との関係で）鳥害に関する調査方法、▽丹野氏の小麦の品種改良の手法とゲノム編集との違い、▽（本報告で示された事例が滋賀県や沖縄県の小麦であったが、）小麦の低温要求性の調査はしているのか、▽皮が被っている小麦は鳥害被害を受けないのは確かなのか、▽日本の伝統的な麦は何時頃からあるのか、▽昔の日本では小麦を生産する際に稲作と比べて大量の肥料投入があったのかなどといったことについて、丹野氏と参加者との間で意見が交わされた。

（報告：眞田章午（里山学研究センター・研究補助員））

困難という背景があった。

2 皮性小麦とは、籾殻が被った状態で収穫されるもののことである。

第3回研究会

社会—生態システムからみた瀬切れ

——遡上出来ない魚たち——

**琵琶湖流入河川におけるトウヨシノボリを用いた
瀬切れ規模の評価の試み**

里山学研究センター・博士研究員

太田 真人

瀬切れをめぐる社会的背景

滋賀県立大学・名誉教授 里山学研究センター・研究員

秋山 道雄

森のある大学 龍谷大学里山学研究センターの第3回研究会は、2021年9月23日（木・祝）に行った。ここでは、瀬切れ¹という事象をテーマに、太田真人氏は、琵琶湖と河川を回遊するトウヨシノボリと瀬切れとの関係性について生態学的にみた報告を、秋山道雄氏は、愛知川を事例に瀬切れがなぜ発生するのか、人々との生活とどのように関係しているのかという社会的背景についての報告を行った。以下では、その報告内容を整理する。

[太田報告]

太田氏は、主に、①琵琶湖流入河川の瀬切れの状況、②瀬切れが与える河川性生物への影響、③瀬切れの実態把握の難しさからトウヨシノボリ²を用いた瀬切れ規模の評価の試み、④③の結果を踏まえた考察、といったことを写真や各種分析データなどを織り交ぜながら報告した。

①では、2005年～2020年にかけて断続的に瀬切れ調査を行った結果、湖南・湖東では全調査河川で瀬切れを確認したこと（但し、その地点は河川によって様々であったこと）、他方で、

- 1 瀬切れとは、水位が下がり河川の表流水が涸れてしまい、河床が現れる状態のことを指す。規模の大きな瀬切れの場合には、数キロにわたり川が涸れてしまっているため、河川性生物にとっては大きな影響を与えることになるとされる。
- 2 硬骨魚綱、スズキ目ハゼ科ヨシノボリ属である。朝鮮半島、台湾、日本に分布し、地方名は、「ゴリ」と称されている。滋賀県には、トウヨシノボリの他、ビワヨシノボリとカワヨシノボリが生息している。詳細は、国立研究開発法人国立環境研究所（<http://www.nies.go.jp/index.html>）の侵入生物データベースを参照。

湖北・湖西では一部の河川（天野川、知内川、和邇川）で瀬切れは確認されなかったこと（瀬切れが確認された河川は、湖南・湖東と同様にその地点は様々であったこと）を述べられた³。また、①では、農繁期（6月～10月）のみならず農閑期（11月～12月）でも、一部の河川（愛知川・犬上川・姉川）で瀬切れが確認できたことを指摘された。②では、◇生息場所の減少や消滅、◇移動の阻害、◇瀬切れ→洪水による瀬切れの解消→瀬切れというサイクルが短期間で発生することに伴う河川性生物群集の大変動といったことを挙げられた。③では、まず、瀬切れと河川性生物の関係性を解明するためには瀬切れの発生時期及びその規模を把握する必要があること、トウヨシノボリは、腹びれが吸盤状になっているので垂直の場所でも上ることが可能であり、回遊する他の遊泳魚と比べて堰や落差工といった河川横断物の影響が相対的に小さいこと、トウヨシノボリの遡上を妨げる主要因が瀬切れであること、瀬切れは農繁期に発生しやすいこと、トウヨシノボリの若魚は夏場に遡上すること、トウヨシノボリは、水が流れていけば、（先に触れた特徴より）河川横断物を超えられることという流れでトウヨシノボリを使った調査の有用性を説かれた。次に、琵琶湖流域河川から6河川を選定し、各河川の下流と中流で、瀬切れ調査、環境調査、トウヨシノボリサンプリング調査をするという調査方法を説明された⁴。そして、当歳魚遡上指数（中流の当歳魚採集数÷下流の当歳魚採集数）及び重回帰分析（目的変数に瀬切れ区間距離、説明変数に河川ごとの調査地間の距離、調査地間の高度差、調査地間の河床勾配、当歳魚遡上指数を用いて解析した後、AIC（赤池情報量基準）を使ってベストモデルを選出）に基づくと、結論として、前者からは瀬切れの発生が本種当歳魚の遡上を著しく阻害していると言えること、後者からはトウヨシノボリの当歳魚遡上指数から瀬切れの規模が推定可能だと示唆していることといった結果を呈示された。さらに、過去に遡上した指数も踏まえる必要があるので、その式として、過去遡上指数 = 総採集数 - 2008年当歳魚採集数（中流） ÷ 総採集数 - 2008年当歳魚採集数（下流）を説かれて、過去の遡上指数と当歳魚遡上指数を比較し、その結果として、日野川は2007年以前も他の河川以上に遡上個体数が多いと推測、姉川、野洲川は瀬切れが発生しても小規模、安曇川、犬上川は年によって河川の状態が大きく異なる可能性、愛知川は遡上不可能な瀬切れが例年継続、ということを明らかにされた。④では、夏季の降水量の減少に加え、農業のための取水などにより瀬切れが発生しやすくなっている状況が、夏季に河川を遡上するトウヨシノボリと生活史に大きな悪影響を及ぼしていること、（今回の研究結果より）トウヨシノボリ当歳魚の遡上状況から瀬切れ規模の評価が可能であり、過去の瀬切れについても同様に推測可能だと示唆されること、（本研究で試みた）評

3 瀬切れが確認された河川とその地点の組み合わせは、次の通りである。◇石田川、鴨川—三角州性低地上、◇安曇川、姉川、犬上川、愛知川、野洲川—三角州性低地上及び扇状地性低地下部、◇高時川—三角州性低地上から扇状地性低地の広範囲、◇宇曾川、草津川、芹川、日野川—河口から離れた扇状地性低地。また、安曇川、野洲川は、河川勾配が緩やかな地点で、姉川、犬上川、愛知川は、様々な勾配の地点で、その他の河川は、勾配の大きな地点で、それぞれ瀬切れが確認された。太田氏は、瀬切れが確認された地点の地形区分と瀬切れの確認期間を表に整理して紹介した。

4 調査方法について補足すると、◇下流地点は、それより下流で瀬切れが生じない一番瀬、中流地点は、瀬切れが生じる可能性のある地点の上流、◇瀬切れ調査は、2008年8月18日から約1か月の間に瀬切れの発生の有無を確認、表流水が完全に途切れ、涸れた区間が約10メートル以上のときを瀬切れと定義、◇環境調査は、下流から中流の間の距離、下流から中流の間の高度差、瀬切れ区間の距離、◇トウヨシノボリサンプリング調査は、9月から11月にかけて平瀬を2名で10分間ランダム採集をし、標準体長、全長、湿重量を測定である。

価は本種のみならず、河川性動物などにとっても生態学的観点から重要な指標となり得ること、「水生動物による水質評価法」のように（トウヨシノボリが）瀬切れ発生の評価の指標生物としての利用も可能であることなどを強調された。

[秋山報告]

秋山氏は、主に、①瀬切れが発生する要因、②琵琶湖集水域の河川の特徴、③研究対象である愛知川の性格、④（③との関連で）水利権と河川協議の変遷、⑤（③、④との関連で）水管理や水不足に関するアンケート調査の内容、⑥瀬切れ問題の射程といったことを報告した。

①では、自然条件（扇状地（涸れ川）、天井川⁵、渇水年）と社会条件（利水のために河川から取水（主として、農業用水）、過剰な開発、河川への還元の有無）があると示された⁶。②では、琵琶湖集水域は（①で触れた）自然条件、社会条件ともに、瀬切れを発生させる条件が揃っていること、ここは、山地から流出した水が琵琶湖に向けて流下する過程で氾濫を繰り返し、扇状地、自然堤防・後背湿地、三角州といった沖積平野の地形を形成し、また、古代より水田稲作が行われてきたこと、琵琶湖集水域における水利慣行の古さと水利紛争の多発は、この地の農業水利の特性であったことなどを説明された。③では、愛知川沿岸土地改良区受益地域の特性として、複合扇状地であり、かつての水利形態は多様かつ複雑であったこと（河川、湧水、地下水、溜池それぞれに依存していたこと）、20世紀初頭に地下水の揚水機が導入され、流域圏に広範に普及したこと、その後、地下水の枯渇、不安定水源としての認識が広まり、第二次世界大戦後、地表水に依拠した水源開発（ダム建設、ダムによる水の一元的管理）を指向したこと、その結果、従来の水利秩序を変革し、受益地域の水利事情を平準化させた一方で、内部水利秩序への効果に地域的差異が生まれたことを指摘された⁷。④では、河川法による河川管理体制の歴史（◇1986年制定の河川法—水利用の実績がある主体の水利権は慣行水利権として扱われること、◇1964年改正の河川法—一級河川は建設大臣（当時、現在は国土交通大臣）が管理すること、◇1997年再改正の河川法—治水、利水に加えて環境が管理対象として加わったことなど）を述べられ、また、現在では、河川の正常な流量（河川維持流量と既往の水利権水量）を確保することが河川管理の目標となっていること、すなわち、河川の正常な機能を維持しなければならないとされていることを説かれた。⑤では、水不足は左岸よりも右岸の方が顕

5 天井よりも高い位置にある川の総称。洪水防止のために作られた堤防は、川の流れを固定するため、土砂が堆積する。そのため、川底が上昇し、洪水が発生しやすくなる。そこで、再度、堤防を高くする。これを繰り返した結果、川底が周囲の土地よりも高くなったのが天井川である。滋賀県は、旧草津川のように、天井川が全国の中でも多く点在するところである。

6 なお、この点は、太田氏も報告の中で、降水量の少なさ、天井川等の地形の問題、取水堰やダムでの取水量の増大を列挙していた。

7 補足として、まず、愛知川農業水利事業の特色について、これまでに水源が不安定な状況下で水不足に悩まされていた地域と新たに開拓した地域の水利条件を大幅に改善させたこと、他方で、永源寺ダムに水供給体制には相当な負荷となったことを述べられた。また、永源寺ダムが完成によって、水不足の問題が発生（例えば、周辺地域の農業参入に伴う受益面積の増加、圃場整備による用排水路の分離と必要水量の増加、総兼業（日曜百姓）化による農作業のピークの重なりなど）したため、現実にはダムによって水需要を一元的に満たすという方式は実現しなかったことを指摘された。さらに、愛知川沿岸土地改良区の水利権に関する各種データを示された。なお、永源寺ダムは、現在、地元の要望もあって、掘削して容積を拡げる、調整池を再整備するなど国営の土地改良事業が行われている。

著であること、上流でも水不足が発生していること、水不足の地域的差異が発生する要因として、地形や地質が関係していることや、愛知川の旧流路に水田がある場合や旧飛行場の跡地を水田にしている場合は水不足になりやすいこと、1980年頃までに圃場整備をした場所とその下流で水不足が発生していることなどを挙げられた。⑤では、また、水管理の粗放化が発生する背景として、集落における農家数・農業者数が減少していること、兼業化によって、世帯主が平日の日中に水管理に関与できないこと、世帯主が高齢になったことで、農作業や水管理に関われなくなっていること、(農業)経営の大規模化によって人手が減少したことや経営農地が分散化したことで、水管理まで手が回らなくなっていること、集落内で上流に位置する水田の耕作者又は集落間で上流に位置する集落の耕作者が、粗放な取水を続けていることを呈示された。⑤では、さらに、水管理が適切に行われる要因として、水番が存在すること、総代又は水利委員が水管理に積極的に関与していること、大規模農家が水管理を積極的に担うこと、農業生産組織が水管理を営農の一環だと考えて積極的に関与すること、取水ルールの設定と実践がされていることを摘示された。⑥では、河川における水利秩序の編成や再編成に関わること(農業水利を成立させてきた基盤が変化しつつある中で、環境保全のための水をどのように確保するのかという問題を把握し、既往の河川管理体制(水利権行政)の枠内で対応できる部分とそれを超える部分の存在を認識すること)及び従来、河川管理者である国土交通省(旧建設省)と利水者を代表する農林水産省の論争が神学論争に陥った背景を踏まえて、これを超える展望の模索が求められること(特に、1997年の河川法改正で示された「環境」に注目すること)を強調された。

[ディスカッション]

ディスカッションでは、▽(河川性生物との関係で)瀬切れはあった方が良いのか無い方が良いのか(瀬切れの存在の妥当性)、▽漁業権の設定と瀬切れとの関係、▽何時頃から瀬切れは発生しているのか(瀬切れの歴史、何をもって瀬切れと判断するのかという問題も含む)、▽「ヨシノボリ」—「二枚貝」—「タナゴ」という種間の相互関係、▽トウヨシノボリとカワヨシノボリの差異、▽遡上できない要因は瀬切れ以外にもあるのではないかと、▽河川の正常な機能とは何か(何をもって河川の正常というのか)、▽ (トウヨシノボリの指標も含めて)河川に関連する指標は様々あるが、どのような指標でみていくのか(河川の健全性をどのように把握するのか)、▽慣行水利権と許可水利権の違い、▽愛知川上流の水管理の不十分さの要因などといったことについて、太田氏、秋山氏両名と参加者との間で意見が交わされた。

(報告：眞田章午(里山学研究センター・研究補助員))

■ 3. 研究活動報告



龍谷の森での学生の研究活動

龍谷大学先端理工学部・教授 里山学研究センター・研究員
宮浦 富保

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

2021年度年度における龍谷の森での卒業研究のタイトルを表1に示す。なお、龍谷の森とその周辺地域での卒業研究は、環境ソリューション工学科以外の学生も行っている可能性があるが、本報告では実施状況が把握されている環境ソリューション工学科の卒業研究のみをとりまとめた。本年度の卒業研究では、種子散布に関するものが3件、環境への植物の応答に関するものが5件、人為的処理に対する植物の反応に関するものが1件、森林による微気象への影響に関するものが1件、哺乳類の行動に関するものが1件、訪花昆虫の行動に関するものが1件という内訳であった。龍谷の森を利用した卒業研究は2006年度から行われており、例年10～20件程度であり、これまでの合計は270件に達する（表3）。

2021年度に論文提出が行われた修士研究の中には、龍谷の森で行われたものはなかった。龍谷の森を利用した修士研究は2009年度から報告されており、例年1～5件程度であり、これまでの合計は28件に達する（表2）。

表1. 2021年度に龍谷の森とその周辺で行われた卒業研究

研究室	氏名	論文タイトル
Lei	小川将之介	ネコの毛皮を使った形状による種着型種子散布の付着能力の差について
Lei	竹山 瑠	風散布種子の散布距離と環境条件の関係性
宮浦	浮田 沙也	龍谷の森内のモチツツジとコバノミツバツツジの分布と環境との関係
宮浦	小東 純也	光環境によるクロバイの順化
宮浦	藤庭 直也	環状剥皮によるコナラの成長変化
宮浦	本郷 宜士	クロバイの個体サイズの成長と光環境の関係
宮浦	見並たまき	ヒノキ人工林における幹材積の成長曲線の乗り換えに関する研究
宮浦	山田 和樹	龍谷の森におけるナラ枯れ後の植生の変化について
横田	北川 柊志	森林が周辺気象環境へ与える影響について
横田	柴谷 圭祐	センダングサ属植物の種子から見る種子散布の戦略
横田	下口 豊	龍谷の森におけるイノシシを中心とした哺乳類の水場周辺の利用について
横田	山浦 由貴	各訪花昆虫における定花性の違い

表2. 2006年度以降の卒業研究および修士研究の件数

年度	卒業研究数	修士研究数
2006	10	
2007	20	
2008	16	
2009	10	2
2010	16	5
2011	18	2
2012	17	5
2013	20	6
2014	34	2
2015	18	3
2016	13	1
2017	17	1
2018	24	0
2019	16	0
2020	9	1
2021	12	0
累計	270	28

「龍谷の森」里山保全の会 2021年度活動報告

「龍谷の森」里山保全の会・副代表世話人 龍谷大学理工学部・実験講師
里山学研究センター・副センター長

林 珠乃

「龍谷の森」里山保全の会・代表世話人 龍谷大学理工学部・教授
里山学研究センター・研究員

宮浦 富保

「龍谷の森」里山保全の会・副代表世話人 龍谷大学政策学部・准教授
里山学研究センター・研究員

谷垣 岳人

2021年度の「龍谷の森」里山保全の会は、2020年度に引き続き新型コロナウイルスの感染予防に努めながら、毎月第二土曜日に定例活動を実施した。緊急事態宣言の発令中や滋賀県内で感染者数が増加している時期は活動を中止した。対面での総会は中止し、2020年度の活動報告と会計報告を会員に郵送することで総会とした。12月にはニュースレターを発行した。

活動日	活動内容
2021年5月8日	薪づくり、林道整備
2021年6月12日	林道整備、草刈り
2021年7月10日	林道整備、灌木整理
2021年8月	中止
2021年9月	中止
2021年10月9日	草刈り、林の整備作業
2021年11月13日	林道整備、薪作り、薪引き渡し
2021年12月11日	コナラ等の伐採
2022年1月	中止

「龍谷の森」里山保全の会ニュースレター

2021年12月23日発行 第5号

ナラ枯れによる植生へのインパクト

今回は、亀元翔太さんの2019年度の卒業研究「ナラ枯れに伴うコナラ二次林の植生変化」の内容をご紹介します。宮浦研究室の卒業生が、2005年以來「龍谷の森」のコナラ二次林で継続してきた植生調査の結果をまとめたものです。

図1は、2005年から2019年までの個体数の変化を、コナラとそれ以外の樹種に分けて示したものです。龍谷の森での最初のナラ枯れは2010年に確認されています。その後、2015年までコナラの個体数密度の減少が続いています。コナラ二次林では、コナラが最も優占していました。ナラ枯れにより大きなコナラが枯死しました。枯死したコナラが倒れることで、近くの他の樹種も巻き添えになり、コナラ以外の樹種の個体数密度の減少が起こりました。2015年以降は、コナラの枯死が確認されていません。優占樹種であるコナラが枯死したことで、コナラ二次林には明るい環境が作り出されました。2015年以降は、コナラ以外の樹種の個体数密度が急激に増加しています。特に増加が目立っていたのは、クロバイ、ヒサカキ、タカノツメなどです。

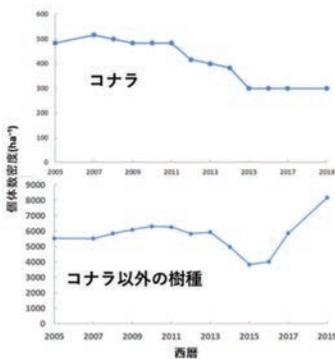


図1. 個体数密度の変化

図2は、推定された地上部バイオマスの変化を、コナラとそれ以外の樹種に分けて示したものです。コナラの枯死が2011年に始まっていますが、バイオマスの減少は少し遅れて2014～2015年にみられます。ナラ枯れの初期には、それほど大きくないコナラが枯死し、生存しているコナラのバイオマス増加のために減少分が相殺されていたものと思われる。ナラ枯れ以前には、コナラ以外の樹種のバイオマスは減少傾向にありました。ナラ枯れの後、コナラ以外の樹種は、急速にバイオマスを増やしています。特にバイオマス増加が大きかったのは、クロバイとシアアラブでした。

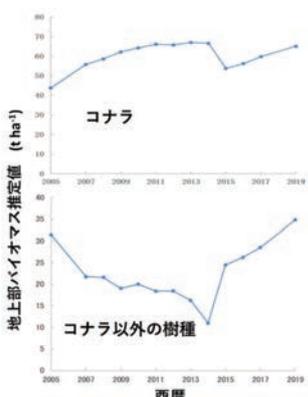


図2. 地上部バイオマス推定値の変化

現在の「龍谷の森」では、ナラ枯れ被害はほとんど認められません。しかし、ナラ枯れ以後、森の種組成は大きく変化しつつあります。この森がどのように変化していくのか、今後も見守り続けていきたいと思っています。(宮浦富保)

2021年度の総会は、2020年度の会計報告と活動報告の送付によって実施させていただきます。質問等ありましたら林までお寄せください。
2021年度会費の納入をお願いいたします。

今後の活動予定

「龍谷の森」里山保全の会では、毎月第二土曜日に定例活動を行っています。1月は変則的に第三土曜日に実施します。
2022年1月15日 9時30分から12時くらいまで 落葉掻と落葉堆肥の掘り出し
新型コロナウイルスの感染拡大の状況や天候に応じて中止になる場合があります。実施については林(tamano@rins.ryukoku.ac.jp, 090-9715-0351)にお問い合わせください。

俳句に見る里山の冬のいとなみ

毎日放送の番組「プレバト」での夏井いつきさんのコーナーの人気をきっかけにして、最近は俳句がブームであるようです。新型コロナウイルスの蔓延により移動が制限されている中で、身近な自然や暮らしに目を向けて十七文字を紡ぎだすことに楽しみを見出している方も多いようです。

俳句は、五七五の十七音の調に季語を詠み込むことを特徴としています。季語には、その季節に特徴的な生活史を持った生物の名前だけでなく、季節を彩る暮らしに関する言葉も含まれます。里山に暮らす生き物や里山での人々の営みを表す言葉も季語に採用されています。今回は、里山の自然や暮らしに関係する冬の季語を含む俳句をいくつか紹介しようと思います。

山すこし片附けるとて炭を焼く 後藤比奈夫
炭焼の炭俵(すご)に伏せある湯呑かな 宮城きよなみ
炭焼に飼はれて犬の煤け貌 西村しげ子

「炭焼」は冬の季語です。農家の人々が冬の稼ぎとして炭を焼くことが多かったことから、冬の季語になったようです。ナラやカシなどの山の広葉樹を切り倒し、炭竈に詰めて蒸し焼きにすると炭が出来上がります。「山すこし…」の句には、木を切り倒してすこすっきりした里山の風景や、熟練した炭焼の小気味よい働きっぷりが詠み込まれているようです。「炭焼の炭俵に…」や「…犬の煤け貌」の句からは、炭を焼く生活が匂い立つようです。炭焼の顔も手も、蒲団も湯呑も生活のすべてに真っ黒な炭の粉がまわりついているのです。とどめは呑気な犬の顔です。

里山の広葉樹は秋になると葉を落とします。里山に暮らす人々は、山の落葉を田や畑に働き込み肥料として使っていました。山の落葉を集める作業を「落葉掻(おちばかき)」、落葉を入れる籠を「落葉籠」といいますが、これらは冬の季語「落葉」の傍題となっています。

山土の掻けば香にたつ落葉かな 飯田蛇笏
落葉掻く首の一人の加はりし 岸田稚魚
落葉籠児にも負はして先立たせ 野村泊月
落葉籠日雀の声も入れて来し 原ちあき

化学肥料が普及する前までは落葉は農家にとって大切な資源であったので、それを集める落葉掻にはおつと力が入ったのでしょう。「山土の…」の句からは、土が露になるまで落葉を掻く様子や、黒々とした土が現れると同時に立ち上がる土と落葉の入り混じった香りを感じ取ることができます。一方で、このように土まで掻いてしまうことは、山の資源の過剰な収穫となり、はげ山や松林などの植生を導いたことも知られています。

よく乾いた落葉を熊手などで寄せ集めると、大きなほどにぎやかな音が立ちます。落葉を掻く人の姿は見えなくても、落葉の音が仕事ぶりを伝えてくれます。生き生きとした落葉掻の音と山のそこそこで働く人の様子を「落葉掻く首の…」の句は伝えていきます。

乾いた落葉は軽いものですが、たくさん集めると高張ります。ですから、落葉籠はとも大きく、直径1mほどのものもあります。一家総出で落葉を集め、子供にも籠を背負わせて先に家に帰す風景を野村泊月の句は描いています。子の背負う籠は、背丈ほどもある大きなものだったことでしょう。その落葉籠は、落葉だけでなく、里山で囀っていた小鳥の声や山仕事をしながらのおしゃべりや笑い声でいっぱいになっているのです。

「龍谷の森」里山保全の会は、会の設立の当初から森の落葉を集めて落葉堆肥作りに取り組んでいます。落葉籠ならぬ落葉バッグいっぱい落葉を集めて堆肥穴に入れ、上から踏み固める作業はなかなか楽しいものです。一年ほどして出来上がった堆肥は、会員の皆さんの家庭菜園やベランダ園芸で使われているだけでなく、ここ数年は龍谷大学の農業サークルの皆さんの畑でも活躍しています。

自分で体験し、五感を使って季節を観察することで良い俳句は生まれると言われています。「龍谷の森」里山保全の会の活動から多彩な俳句が詠まれると楽しいですね！(林珠乃)

龍谷の森での環境学習

—大人数の学生を対象にした自然観察の試み—

龍谷大学先端理工学部・実験講師 里山学研究センター・副センター長

林 珠乃

龍谷大学先端理工学部・教授 里山学研究センター・研究員

遊磨 正秀

龍谷大学先端理工学部・教授 里山学研究センター・研究員

Lei, Thomas Ting

龍谷大学先端理工学部・准教授 里山学研究センター・研究員

山中 裕樹

龍谷大学先端理工学部・准教授

横田 岳人

はじめに

龍谷大学先端理工学部専攻基礎科目である環境実習 I Aは、先端理工学部環境生態工学課程の一年生の必修科目であり、第一クォーターの月曜日の3・4・5限に開講されている。植物や動物などの生物が織りなす自然現象を対象に、自然観察法の初歩を体験的に幅広く紹介し、科学的な分析手法の導入的な実習を行うことを目的としている。環境実習 I Aは、環境生態工学課程の新入生が初めて受講する生態学系の実習であるため、生物や自然環境に直接触れる本実習を受講することで、課程が目指す学びを実感することが期待される。

龍谷大学の特徴の一つとして、瀬田学舎に隣接した38haの里山である瀬田隣接地（通称、龍谷の森、以下龍谷の森と記述する）を所有し、学生の教育や市民活動に活用していることが挙げられる。環境生態工学課程は、課程の基礎・専門教育や特別研究（卒業研究）等に、最も身近な教育・研究フィールドとして龍谷の森を活用している。課程に入学した新生の数名はオープンキャンパスの里山ツアーの一環で龍谷の森を訪れたことがあるものの、ほとんどの新生は龍谷の森を散策した経験が無く、自分たちの学びを豊かにする里山の存在を知らない。そこで、環境実習 I Aでは、受講生である新生全員が龍谷の森を散策し動植物を観察し、森の生物相を特徴づける生態的・地理的・歴史的背景を学ぶ実習を実施することにした。

このような実習を里山で実施する際の課題として、参加者全員が解説を聞き理解することが難しい点が挙げられる。受講者にとって森の生物や自然はなじみが薄いものであるから、理解を深めるためには解説が必要である。散策している途中で遭遇した生物や自然の特徴を、解説者が参加者に説明することが良く行われているが、多くの里山の林道は細く、一列で歩く程度の幅しかないため、解説者の声が届く範囲に集まることができる人の数は多くて10数名程度である。そのため、大人数の参加者を対象に里山の観察会を開催する場合、解説の恩恵にあやか

れるのは解説者の周りの数名に限られてしまうことが多く、解説を十分に聴くことができない残りの者の学習効果はあまり期待できない。拡声器の活用はこの問題を解消する方法の一つであるが、拡声器による機械的な大きな声は、里山の魅力である虫や鳥の声を聞きにくくするし、大音量に警戒を強めて逃げる動物もいると思われるので、里山の自然観察には不向きである。説明がいきわたる程度の小人数のグループに分かれてグループごとに観察する方法は良い解決策であるが、解説者が得意とする分野に偏りがある場合、属したグループによって学ぶことができる内容に違いが生じる。

こうした課題を解決するために、環境実習 I Aでは、オリエンテーリング方式の里山の散策と自然観察に取り組んだ。本稿では、この取り組みについて報告する。

実習の概要

実習は、2021年4月19日（月）の3・4・5講時に実施した。先に述べた通り、環境実習 I Aは先端理工学部環境生態工学課程の一年生必修の科目である。2021年度の受講者は82名であった。担当教員は4名であり、昆虫生態学・魚類生態学・植物生態学・植物生理学等の多様な専門を背景としている。この4名に加えて、龍谷の森の利活用について取り組んでいる実験講師1名と、大学院生のTA8名がサポートしている。TAのうち2名は、卒業研究及び修士課程で龍谷の森のコナラ等を対象にした研究に取り組んでおり、頻繁に森を訪問している。残りのTA6名は、学部の実習の一環として龍谷の森を訪問した経験を持つ。教員・TAから龍谷の森の生物や自然についての解説を現地で聞くことで、受講生が龍谷の森をより深く理解することが期待される。

龍谷の森には、龍谷の森が里山教育の現場として活用され始めた当初に、「龍谷の森」里山保全の会によって整備された道や、森に通う人々によって踏み固められてできた道がある。初期に整備された道には、5メートル間隔で道沿いに打たれた杭や道案内の看板があるが、長年の風雨にさらされた結果、道標としての機能をあまり果たしていない。植物の繁茂やがけ崩れ等によって、道が判別しにくくなっている箇所があり、また、多くの道はいわゆる「けもの道」なので、山歩きに慣れていない者にとってはそもそも道と判別するのが難しいかもしれない。そこで、地図と道標の掲示を事前に準備し、適所に道案内のTAを配した上で、教員・解説のTAが待機する林内5か所を学生だけで巡り、解説を受ける計画を立てた。歩いたルート及び道案内・解説ポイントの場所は図1の通りである。この地図の裏面に注意事項を印刷し、当日受講生に配布した。ルートの全長は約1.8kmである。分かれ道など道を間違える可能性がある場所4か所にTAを配置し、学生を正しい道に誘導させた。また、林内13か所に現在地を記した地図を掲示し、加えて進行方向の矢印を記入した赤テープを37ヶ所に巻き道標とした。学生には教員1名の携帯電話の番号を伝え、緊急時には連絡できる体制を整えた。

5つのチェックポイントでは、学生が訪れる順に、龍谷の森の古琵琶湖層と琵琶湖の歴史、龍谷の森の主な設備と里山の昆虫類、コナラの生態と利用およびナラ枯れ問題、里山の利用と植生、林内に生育する樹木の光合成の特徴、を解説した。

82名の受講生は10名ないし11名で1つのグループとし、林内の散策はグループ単位で行った。解説ポイントを訪問するタイミングをずらすために、グループは10分間隔で出発した。出発・帰着時に加えて、各チェックポイントでグループの人員を確認した。実習後に、実習の感想について受講生にアンケートを実施した。

実習の結果とまとめ

学生のグループは、約1時間15分で全てのルートを歩き帰着した。学生が道に迷うなどのアクシデントは発生しなかった。5か所の解説ポイントでは5分から10分程度の解説を行った。学生に対して行ったアンケートの結果は以下の通りであった。受講生82名のうち70名から回答が得られた。

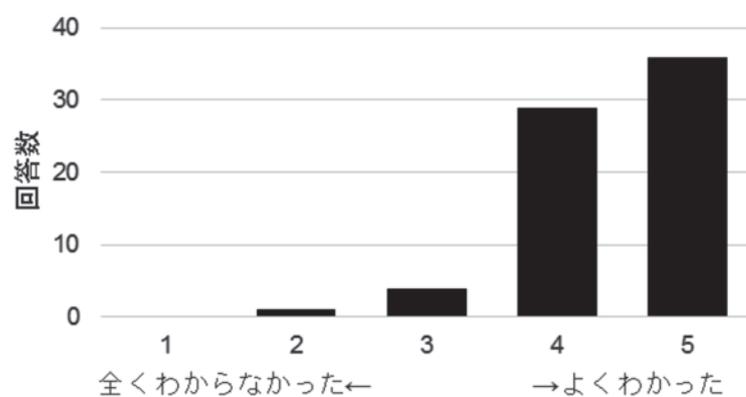


図2, 龍谷の森がどのような場所かわかりましたか？

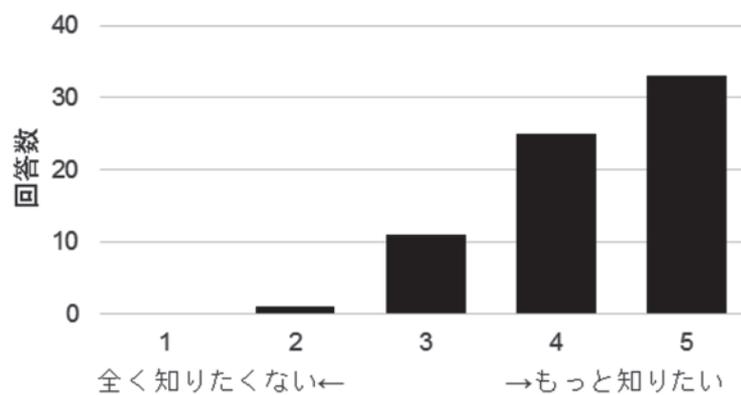


図3, 龍谷の森についてもっと知りたいと思いましたか？

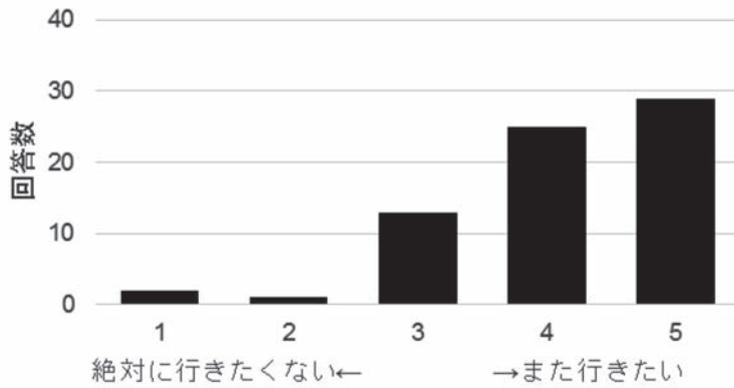


図4, 龍谷の森にまた行きたいと思いましたが？

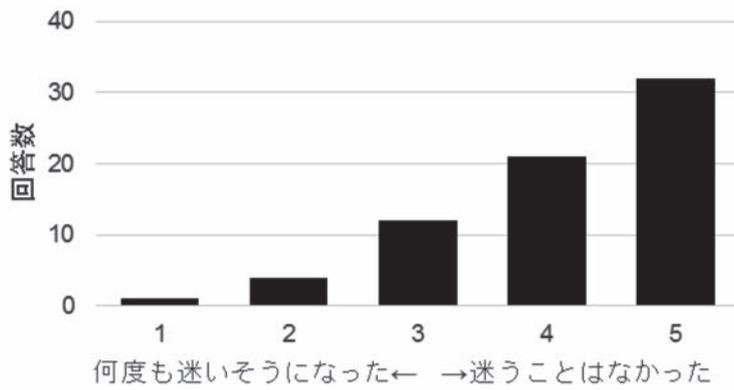


図5, ルートはよくわかりましたか？

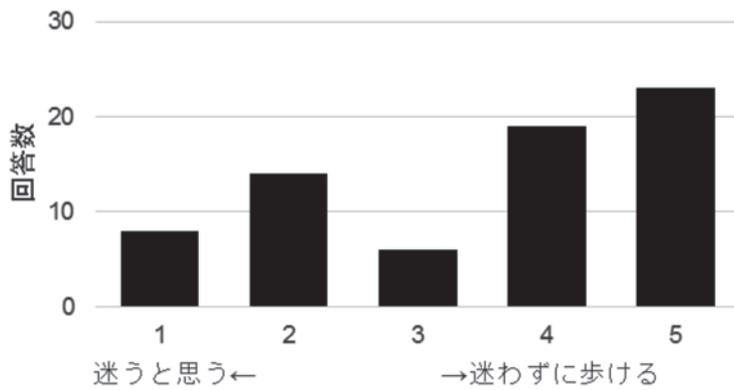


図6, 赤いガムテープの矢印と地図のみでも迷わずに歩けると思いましたか？

表1,受講中にあったことや感じたことを以下の中から選んでください 複数回答可)

項目	回答数
怪我をした	0
滑ったり転んだりした	21
生命の危機を感じた	2
危険な生物と安全な生物の違いが判らず不安だった	9
名前を知りたい生物がいた	20
説明を聞きたい場面があった (木が倒れている、など)	24
説明を聞きたい構造物があった (小屋・石垣など)	5
説明の看板が設置されているとよかった	7
説明の看板はいらなかった	0
チェックポイントでもっとゆっくり話を聞きたかった	11
質問したいことがあったけれどもできなかった	0
自分のペースで歩きたかった	22
グループで行動していたので安心だった	31
もうすこし少人数 (5人程度)のほうがよかった	22
教員やTAが同行してくれたらよかった	10
学生のみで行動したからこそその楽しさがあった	31

表2,受講後に感じたことを教えてください 複数回答可)

項目	回答数
他の授業や実習でも龍谷の森に来たいと思った	50
卒業研究等で龍谷の森の生物をテーマにしたいと思った	8
休み時間や空きコマに龍谷の森を散策したいと思った	18
サークル等で利用したいと思った	3
卒業してからも来続けたいと思った	4
カブトムシやクワガタを採りに来たいと思った (自由記述)	1
滑って怖い思いをしたのでできればあまり来たくない (自由記述)	1
特に無し (自由記述)	1

自由記述の感想として以下が寄せられた。

- * 小学生の頃の裏山での思い出を思い出して、懐かしいなと感じました。
- * チェックポイントで先生方が龍谷の森についての説明があったおかげでより理解や関心を持つことができました。ありがとうございました。
- * 坂を上がるのはしんどかったけど楽しかったです。
- * 今回龍谷の森を探索してみて、思っていた以上に大きくて自然豊かだなと感じました。まだまだたくさん知らないこともあるので、この4年間で1つでも多くのことを知りたいと思いました。
- * 初めて知ることがたくさんあって楽しかったし、特にコナラの話は興味深い話だったのでこれから詳しく勉強していきたいと感じました。
- * 楽しかったです
- * 足元に気をつけて歩くのに必死で、あまり森を観察できなかった。どんどん進みたい人と

ゆっくり歩きたい人でグループを分けてほしい。カメラを忘れてしまって悔しかった。また、帽子を被っていない人が暑そうにしているように見えた。「ぶらり龍谷の森」案内プリントの【準備するもの】に、カメラと帽子を追加してほしい。チェックポイントで先生がお話をされていた時間がとっても楽しかった。お話の内容が面白いというのもあるが、ツアーに来ているように感じてわくわくした。まだ龍谷の森の魅力を体感しきれていないと思うから、また散策したい。

- * タラの芽は苦かったです
- * 龍谷の森がきれいでもたはいっているいろいろ見たいと思った。歩いて回るのが苦じゃなかった。
- * 思ったより山道でびっくりしました
- * 私は、水質や水の中の生物に興味があるので水関係で龍谷の森について知りたいと感じた。
- * 森の中を歩く経験をしたことがなかったので、とても楽しかったです。
- * また龍谷の森に入りたいと思いました。

実習の理解度を問う問1「龍谷の森がどのような場所かわかりましたか？」に対して、良く理解したことを示している4または5を93%の回答が選択していた(図2)。学習意欲の増加効果を問う問2「龍谷の森についてもっと知りたいと思いましたか？」および問3「龍谷の森にまた行きたいと思いましたか？」では、それぞれ83%および77%の回答が4または5を選択しており(図3)、実際に森を散策したことで森での学習の興味が増加したことが示唆された。受講後の感想として、多くの学生が今後の授業や実習のみならず休み時間やサークル活動で森を散策したいと答えており(表2)、入学後の早い時期に森を散策することで、学生は自らの学びや遊びに活かすことができる「大学の里山」の価値を知ることができたようである。

学生のみで森をめぐるオリエンテーリング方式を採用した点が今回の実習のチャレンジであったが、この点の有効性を問う問4「ルートはよくわかりましたか？」には、76%の回答が4・5を選択しており(図4、5)、配布地図・掲示地図・道標の矢印・道案内のTAを配置した方法ではある程度の学生がルートを理解できたことがわかった。一方で、今回の方法をより発展させる可能性を探るための問い、「赤いガムテープの矢印と地図のみでも迷わずに歩けると思いましたか？」に対して4または5を選択した回答は6割に留まっており(図6)、学生のみで森を巡る上でTAによる現地での道案内が一定の役割を持っていたことがわかった。

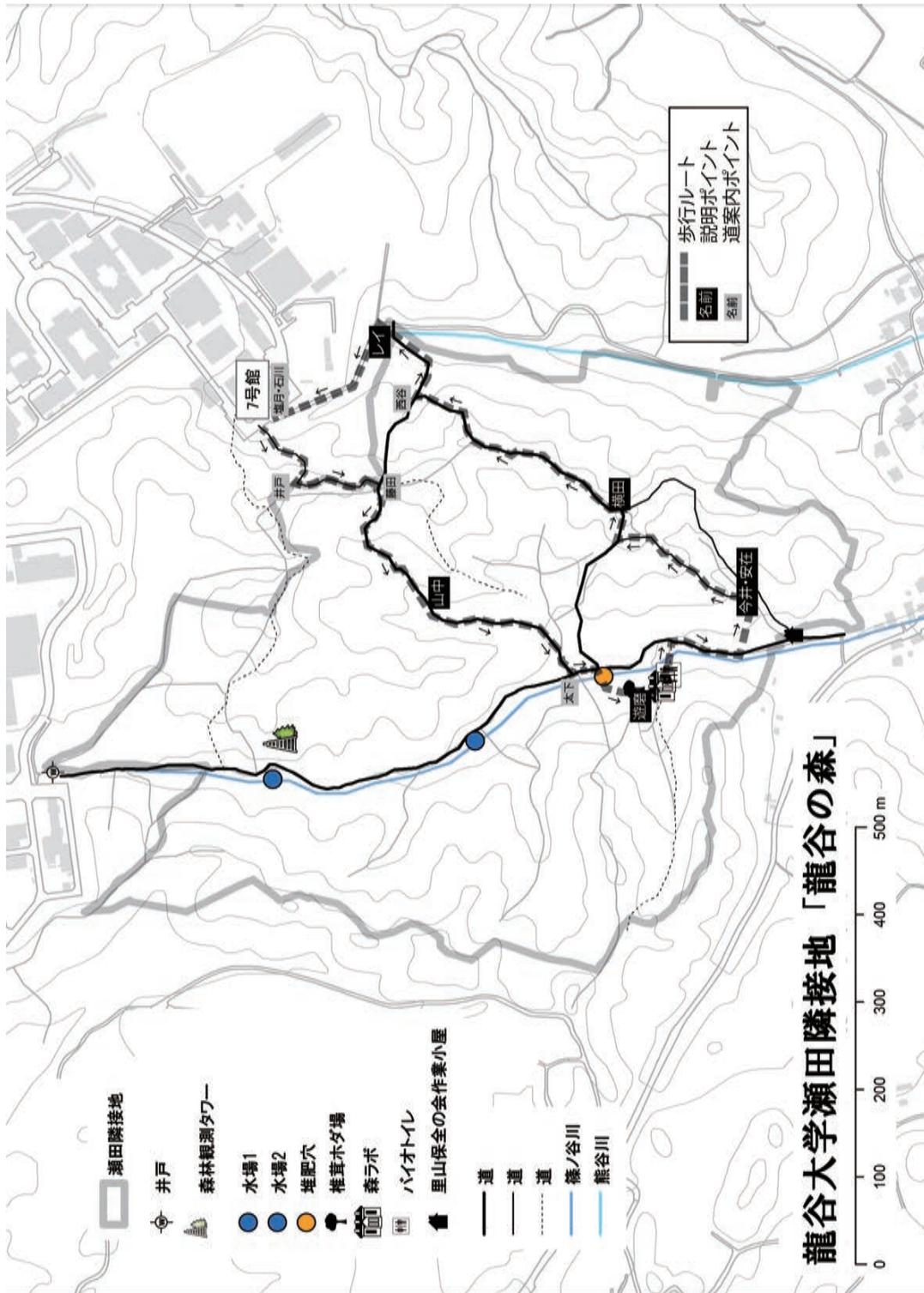
20数名の学生が、森を歩いている間に名前を知りたい生物や説明を受けたい場面があったと回答しており(表1)、解説者の教員がいない場所での知的探求がしにくい状況にあったことがわかった。このような状況を想定して、歩いている最中に発見した興味の対象を写真に撮って教員に質問するように指示したが、実際に教員に質問した学生は数名のみであった。この点については、散策後に質問する時間を十分に取ることなどで改善されると期待される。今回の実習では、学生は10名ないしは11名のグループで行動した。31名の学生が「グループで行動していたので安心だった」と回答している一方で22名は「自分のペースで歩きたかった」と回答しており、グループ行動の是非は今後の検討課題である。環境実習IAは一年生が第一クォーターで受講する実習であるので、学生同士の人間関係がまだ構築されていないことを考慮し、今回は学籍番号を基準に教員が機械的にグループ分けした。「もう少し少人数(5人程度)のほうがよかった」と22名が回答していることも考慮し、グループサイズを小さくすることや、学生が自主的にグループを形成する方法も検討する余地がある。学生のみでの散策に対しては、

10名が「教員やTAが同行してくれたほうがよかった」と回答した一方で、31名が「学生のみで行動したからこそ楽しさがあつた」と答えていた。今回は、学生グループでの行動を画一的に実施したが、教員が同行するグループを形成してもよかったかもしれない。

今回の実習は、教員5名TA8名という人的資源に比較的恵まれた環境で実施した。今後、より多くの学生に龍谷の森の魅力や里山での学びを伝えるためには、より少人数で実施する工夫が必要とされる。道標や掲示地図に更に工夫を加えて道に迷わない仕組みを作ることや、森の生物や現象を説明する資料を適切な場所で閲覧できる仕組みを構築することを検討する必要があるだろう。学生が所有するスマートフォンのネットワーク機能やGPS等のICTは、この課題を解決する可能性がある。最後に、2021年度の環境実習 I Aを補助してくれたTAの、井戸基博君、塩月快駿君、西谷遥希君、太下蓮君、藤田宗也君、石川三四郎君、安在森祐君、今井雅治君、に感謝してこの報告を終わりにする。

環境実習 I A ぶらり龍谷の森

2021年4月19日（月） 林 珠乃



- *裏面の地図の赤線のルートを辿って、龍谷の森を観察します。森の数か所に現在地を示した地図が掲示してあります。矢印を描いた赤いガムテープは、今回の道案内のために貼ったものですので参考にしてください。
- *同時帯に出発するメンバーは行動を共にしてください。そのために、メンバーの歩くスピードに気を配り、遅い人や何か（写真撮影など）に時間を使っている人に行動を合わせてください。
- *森の中の5地点のチェックポイントに、龍谷の森の自然や人との関わりを説明してくれる教員やTAがいます。全ての地点を訪れて話を聞き、様々な植物や動物を観察します。教員とTAの名字は以下の通りです：山中・遊磨・今井／安在・横田・レイ。
- *歩いている最中に発見した面白いもの・不思議なものの写真をスマートフォン等で撮影してください。撮影した写真を森の中にいる教員やTAに見せると、それが何なのか教えてくれるかもしれません。特徴的だと思うポイントをクローズアップで撮影すると同時に、対象の全体像を把握できるように広角で撮影すると、教員やTAが答えやすくなります。動画の撮影でも構いません。
- *受講者の安全を確認するために、5地点のチェックポイントでは通過した学生を記録します。スタート・ゴール地点である7号館でも、出発した学生と帰着した学生を確認します。7号館に戻ったら係のTAに申告することを忘れないでください。
- *何かに襲われた・道に迷った等のアクシデントがあった場合は、林の携帯（□□□）に電話してください。森ラボには救急箱が設置してあります。

自然と子どもの出会い方は十人十色

—自然と子どもの関係をめぐる研究活動報告 その2—

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

はじめに

前年度に続き、今年度の研究活動を報告する。まず、自然と子どもの関係をめぐる〈いま〉に関する文献調査の進展について(1)、次に自然と子どもの関係をめぐる〈むかし〉に関する文献調査の進展について順次述べる(2)。その上で、現時点における研究のまとめを述べている(3)。

1. 自然と子どもの関係をめぐる〈いま〉に関する調査の進展

まず、日本国内における「森の幼稚園/ようちえん」に関する先行研究を概括的にレビューし、各研究の意義や特長を確認した。CiNii検索によれば(2021年8月14日現在)、「森の幼稚園」の検索では1912年～2021年の刊行物71件が、「森のようちえん」の検索では2007年～2021年の刊行物112件がヒットする。

今村光章の整理に依拠すれば、最も古い文献は1912(明治45)年の倉橋惣三によるものであり、これが「森の幼稚園」という用語の初出とされる。これは架空の「森の幼稚園」についての6回連載であり、後に倉橋の『幼稚園雑草』に収録された。他方、研究論文は2002年の百合草論文以降とされ(今村、2011:65)、約20年間の蓄積がある。

20年間の研究蓄積の全貌紹介や学術的な評価は筆者には困難であるが、全体的な傾向を概括的に述べてみる。論文のタイトルや内容に着目して大別すると、まずは国内外の区別が可能である。鳥取や長野など国内の先進地を対象とした調査・研究がある一方、ドイツやデンマークなど海外事例を対象とする調査・研究がある。この大別の下で、それぞれの実践上の理念や意義、内容、方法、効果、参加する幼児や保育者、関与する学生への影響、実践間の比較など様々な検討が行われている。加えて、専門書も国内外の文献が多数出版されている状況である。

以上の確認をふまえ、「森の幼稚園/ようちえん」に関する研究が抱える問題あるいは限界について、社会福祉研究の立場から見きわめることを試みた。すなわち、「森の幼稚園/ようちえん」の全ての実践が保育所や幼稚園、認定こども園での実践ではないものの、各園の就園児や当該活動に参加する園児を出発点とした研究が一般的である。無論、各研究者の興味・関心、専門領域や研究アプローチの異同は尊重されるべきであり、幼児教育学や発達心理学の研究の手順や手続きとしてはオーソドックスなものであると考えられる。

しかし、社会福祉研究の立場から言えば、そもそも就園児や当該活動に参加する園児を研究の出発点にできるのかという疑問がある。なぜなら、日中に保育所・幼稚園・認定こども園に通う大多数の幼児がいる一方、諸事情による未就園児・「無園児」もいるからである。「幼児教

育の無償化」は制度的に推進されているが、依然として就学前の保育・教育は義務教育ではなく、あくまでも保護者の任意であり、養育環境の相違や「親の関わり方の格差」（山野、2016）が厳然と存在するため、近年では「保育園に通えない子どもたち」や「無園児」、「発達格差」を主題とする書籍も刊行されている（可知、2020；森口、2021）。

以上、「森の幼稚園/ようちえん」に関する先行研究が捨象している幼児の存在に目を向け、こうした問題意識にもとづき、論文「保育者養成における『子ども理解』を問いなおす」を執筆し、投稿中である（中根、近刊）。

2. 自然と子どもの関係をめぐる〈むかし〉に関する調査の進展

他方、2020年度において大正期から昭和期の大阪における郊外保育・野外保育の先駆的实践として、橋詰せみ郎の家なき幼稚園や志賀志那人の大阪市立北市民館保育協同組合・露天保育所について、以下の資料収集結果を報告していた（中根、2021：35）。

- ・橋詰せみ郎（1928）『家なき幼稚園の主張と実際』東洋図書株式会社。
- ・山崎千恵子編（1990）『橋詰せみ郎エッセイ集』関西児童文化史研究会。
- ・志賀志那人（1939）『社会事業随想』志賀志那人氏遺稿集刊行会。
- ・川端直正（1951）『北市民館30年のあゆみ』同市民館。

以下、それぞれに関する研究活動の具体的な内容を記しておく。

(1) 橋詰せみ郎の家なき幼稚園

筆者が所属する大阪社会福祉研究会の第69回例会にオンライン参加し、和田真由美氏（姫路大学教育学部）の研究報告「『家なき幼稚園』の歴史と橋詰良一」を聴講した（2021年7月24日）。先行研究のレビューをはじめ、家なき幼稚園の設立や発展、終焉までの時系列的な整理、郊外保育の実際などスライド47枚におよぶ詳細な報告であった。

最も有益であったのは、この郊外保育への参加児童や母親が新中間層の人びとであった点であり、後述する志賀による露天保育の参加児童や母親との階層的な差異が顕著であった点である。園の方針は「幼児同士の世界」、それを構成する「熱愛をもつた母親」と「純情をもつて居る世の娘達」との協力によることが強調されている。そこには日々仕事に追われる母親の姿はなく、家事と育児に専念する専業主婦の母親が前提となっている（福元、2019：131-132）。

(2) 志賀志那人の大阪市立北市民館保育協同組合・露天保育所

関連する文献収集を継続しているが、とりわけ、以下の2つの先行研究によって、志賀による露天保育所以前に、大阪市営の露天幼稚園が大都市における児童の劣悪な養育環境を一時的に改善する取り組みとして先行していたことが明らかになった。

1) 和田典子の研究

大阪の乳幼児教育に画期的な方向性と影響を与えた人物として志賀志那人の業績を詳細に検討している。なかでも注目されるのは、志賀によって開設された露天保育所や「電車幼稚園」には2つの先例—大阪市営の露天幼稚園、橋詰せみ郎（良一）の「家なき幼稚園」—が存在したことを概説している（和田、2016：176-178）。

2) 森本利夫の研究

大阪市による露天幼稚園の成立過程や保育内容、方法、当時における周囲の理解、事業終焉理由、仏教寺院との関係、仏教の自然観を検討の上、露天保育思想の意義を明らかにしている。いずれも大都市・大阪における露天保育が、児童の劣悪な養育環境を一時的に改善する取り組みとして着手された点は興味深い。例えば、八十軒長屋の狭い不衛生な長屋周辺、危険な工場周辺で子どもが遊ぶよりも、保姆の指導の下、自然豊かな広い場所で安全に遊ばせる方がよいとの判断から、1921（大正10）年11月15日から始められた（森本、2019：176）。

3. さまざまな差異のなかを生きる子どもの〈いま〉と〈むかし〉 双方を往き来しながら考える

あらためて問いたい。「子どもはみな同じ（同じだった）か?」と。いや、そんなことはない。いずれの子どもも家族や地域社会の一員として、さまざまな社会生活の現実のなかを生きている（生きていた）点は共通である。しかし、具体的には大人のさまざまな事情による差異のなかを生きている（生きていた）。例えば、世帯所得に応じた衣食住の生活、とりまく自然環境や交通利便、文教資源の多寡など多種多様な差異のなかを、である。この点は〈いま〉も〈むかし〉も不変である。2で述べたように、橋詰と志賀の郊外保育の実践が異なる階層の児童や母親に向き合っていた点はその例証の1つであろう。

したがって、里山学における子どもの参加や関与を構想する場合も、包摂と排除の両面に十分留意すべきである。つまるところ、自然体験や自然遊びの経験すら、ごく自然に包摂される子どもと排除される子どもの双方が存在している。この点について、筆者には2017年度から本学犯罪学研究センター・公募研究「保育と非行予防」ユニット研究を進めてきた経緯があるため、その知見を少し紹介したい。

非行予防の観点から非行少年の幼児期の育ちに関心を向けるなか、幼児期の育ちと思春期の問題行動との相関を説く指摘があった。例えば、家庭裁判所調査官の実務経験をもつ佐々木は児童の育ちの「土台」、源となる家庭のあり様として心地よい住環境、規律ある生活習慣、食事の風景、絵本ネグレクト、自然体験と「遊び」に言及している（佐々木、2011：2-15）。とりわけ、注目されるのは自然体験であり、自然に親しむ、具体的には五感を磨く体験、「泥んこ遊び」の力（佐々木、2011：55-63）、幼児期における遊び、自然との触れあいであり（佐々木、2011：137-138）、非行少年の多くはこれらの豊かな体験の不足、機会を剥奪されているという。即断はできないが、幼児期における豊かな自然体験の有無が思春期における問題行動と相関している可能性が示されている。

他方、非行少年や虞犯少年の矯正保護を担う教護院や児童自立支援施設の処遇実践では農業など自然環境の中での作業体験が回復プロセスにおいて重要視されてきた。歴史的には北海道家庭学校創始者の留岡幸助にまでさかのぼる。大正期に北海道家庭学校創立25周年として留岡がまとめた『自然と児童の教養』（留岡、1924）が想起される。留岡は不良少年の研究を行った結果、都会生活が主な要因であり、不健全な都会生活＝自然要素の欠如にあると考えた。そのため、北海道の原生林に学校を設け、大自然を背景に教育を施す「自分の実験」に着手し、本書はその経験を記録した1冊である。子どもの健やかな育ちと自然との関係は古くて新しい課題であることの証左である。

要するに、子どもが子どもらしく生きられない（生きられなかった）場合、子どもをめぐるさまざまな理念—子どもの権利条約や幼稚園教育要領など—の存在にかかわらず、子どもの自

然へのアクセス状況には差異が生じている。その意味で、自然と子どもとの出会い方は一律ではなく、個別的であり、まさに十人十色である。

おわりに

ひるがえって、里山学研究センターに集う研究者の幼少期における自然体験、自然との出会い方にはどのような傾向があるのかが気になりはじめている。筆者自身は滋賀県の水郷めぐりで著名な西の湖付近で育った。暇さえあれば、山や川、湖に出かけ、自然と親しく戯れて育った一人である。自記式調査を行う等、各自の幼少期の思い出を綴ってもらうことは一定の意義がある。もしかすると、ここに集う研究者の多くは幼少期から豊かな自然に親しみ、自然に対するポジティブな評価や好感を抱く人びとであるのかもしれない。

とはいえ、先述したように、幼少期における豊かな自然体験は全ての人びとに普遍化できないことも確かである。それとは真逆の状況で育った人びとも散見されるからである。例えば、被差別部落出身者や非行少年、ヤングケアラーなど、子どもが子どもらしく生きられない（生きられなかった）場合があり、保護者等の適切な関わりや促しが無かったか、不十分だったことによって、結果的に自然体験が乏しい人びとがいる。いずれにしても、自らの幼少期の体験や自然との距離感を絶対視するのではなく、相対化する視点が重要である。その意味で、自然と子どもとの出会い方は十人十色であることが基本認識となる。

文献

- 福元真由美（2019）『都市に誕生した保育の系譜』世織書房。
- 今村光章（2011）「森のようちえんとは何か」日本環境教育学会『環境教育』21（1）、59-67。
- 可知悠子（2020）『保育園に通えない子どもたち』ちくま新書。
- 森口佑介（2021）『子どもの発達格差』PHP新書。
- 森本利夫（2019）「大阪における露天保育思想の成立過程」『小田原短期大学研究紀要』第49号、211-221。
- 中根真（2021）「自然と子どもの関係をめぐる研究活動報告」『2020年度里山学研究センター年次報告書』35。
- 中根真（近刊）「保育者養成における『子ども理解』を問いなおす」龍谷大学教職センター『龍谷教職ジャーナル』第9号。
- 佐々木光郎（2011）『非行の予防学』三学出版。
- 留岡幸助（1924）『自然と児童の教養』警醒社書店。
- 和田典子（2016）「志賀志那人が大阪の幼児教育に与えた影響」『姫路大学教育学部紀要』第9号、173-180。
- 山野良一（2016）「発達格差の中の子どもたち」秋田喜代美編『岩波講座教育 変革への展望3 変容する子どもの関係』岩波書店、71-98。

謝辞

本稿は以下の研究助成による研究成果の一部です。記して御礼申し上げます。

- ① 2017～2021年度私立大学研究ブランディング事業 龍谷大学犯罪学研究センター公募研究プロジェクト「保育事業における非行予防の機能・役割に関する歴史的研究」（研究代表者）
- ② 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）
- ③ 2021～2023年度龍谷大学重点強化型研究推進事業「創生・ポスト・コロナの犯罪学：龍谷犯罪学の新たな展開と研究ブランディング事業の定着」（分担研究者）

子どもが自然の中で遊ぶことの教育的意味

龍谷大学短期大学部こども教育学科・教授 里山学研究センター・研究員
田岡由美子

1. はじめに

本稿は、瀬田キャンパスで開講されている「里山学」で実施した授業内容を活動報告としてまとめたものである。授業のタイトルは、「里山での児童・幼児教育—子どもの自然体験の教育的意味」で、2021年5月24日（月）3講にオンラインで実施した。

授業の目的は、子どもが自然の中で遊ぶことによって何が育つかについてあきらかにすることである。具体的には、子どもは自然と関わる中でどのような体験をしているのか、そのことを通して、どのような育ちが見られるかといった自然体験の教育的意味を、学生が自身の子ども時代を振り返りながら考察する。ここでいう「自然」とは、里山に限らず、庭、公園、原っぱ、野山、田畑、森、池、川、海、空などの身近にある自然や、動植物、雪や雨といった自然現象、さらには月や星といった天体なども含んでいる。

近年、子どもが自然の中で遊ぶこと、自然の中での活動を基軸とした保育・教育・子育てが国内外の各地で盛んに奨励されており、「森のようちえん」(Forest kindergarten、Wald kindergarten)、「里山教育」と称される活動（里山に出かけて遊ぶ、庭や畑仕事をするなど）を行っている幼稚園、保育所（園）、こども園が多々ある。ドイツやイギリスでは、園庭に草木を植えて自由に遊ぶ場所を確保したり、花や野菜の栽培をしたり、戸外にままごとセットを置いて（Mud Kitchen）泥や水や石をふんだんに用いて遊べるスペースを設けたり、園庭が狭い場合でも近隣の野外活動センターやあるいは森に週に何回か出かけて保育・教育を行ない、子どもの自然体験を取り入れている。筆者も2015年にサバティカルで1年間イギリスに滞在した際に、ロンドン、エディンバラなどの各地で自然体験を取り入れた幼稚園や保育所（園）を数多く視察した。また日本では大正期に、子どもの健康づくりや近隣の自然が失われて子どもの自然体験が減少していくことへの懸念から、バスで子どもを神社や森に連れ出し、自然に触れる直接体験を重視した保育・教育が展開されてきた歴史的経緯もある。

さらに歴史を遡ってみると、公教育が整い始めた200年以上前にルソーが人間の内なる自然（本性）に即して教育するために、著書『エミール』（1762）で子どもを野山に連れ出し実物を見せることの重要性を指摘している。また幼稚園の創始者であるドイツの教育学者フレーベルも子どもが小動物や植物の世話をすることや野山を歩き回る活動を推奨していた。この背景には、産業革命による社会の変化や、机上の学びにおける空虚な言葉のやりとりや聖書の暗記に終始する当時の学校のありようを批判し、実感をともなう子どもの主体的な学びに変えようとする彼らの強い思いがある。

本授業では、保育・教育の原点に戻って「幼児教育の祖」と呼ばれるフレーベルの教育思想に即して、子どもが自然と関わる体験の中にどのような育ちが見られるのか、あらためてその教育的意味を考察した。

2. なぜ、フレーベルなのかーエコロジカルな世界観

フリードリッヒ・フレーベル (F.Fröbel, 1782~1852) は、ドイツの教育学者・実践家であり、世界で初めて「幼稚園」(原語はKindergarten: 子どもたちの庭という意味を持つ) を創設した人物として有名である。フレーベルの命名からも明らかなように、彼は子どもと自然との関わりを重視した。彼の思想や実践は明治期にアメリカ経由で日本に輸入され、明治9年(1876)に東京女子師範学校附属幼稚園が誕生して以来今に至るまで、フレーベルの教育思想や方法は現在の日本の乳幼児保育・教育の根幹をなしているといっても過言ではない。

なぜ、本授業においてとりわけフレーベルを基軸にするのか。それは、①フレーベルが子どもの自発性・主体性を重視したこと、②子どもの遊びに高い価値を置いたこと、③自然の中での遊び(散歩や庭仕事)を奨励したこと、この3点にある。さらに特筆すべき点は、彼の教育思想が「万有内在神論」(panentheism) という独自の形而上学的世界観に支えられていることである。

フレーベルによると、この世のすべての生きとし生けるものは現象的には多種多様であっても、それぞれの内には同じ「神的なるもの」(das Göttliche) を宿している。その意味で万有は神的生による統一的連関をなしており、一見バラバラに見える事象はつながり合ってひとつの統一的な、調和的な世界を成している。神的生とは、神が次から次へと生あるものを生み成す根源的な生であり、創造性、あるいは生成を繰り返す力の源といってもよい。鉱物は鉱物なりに、植物は植物なりに、動物は動物なりに、各々に内在する神的生を、それぞれの立場・やり方で外に顕現することが万有の持つ使命であるとフレーベルは説く。植物が種から芽を出し、茎が伸びて葉を茂らせ花が咲くのも、植物に内在する神的生の顕れなのである。人間も例外ではない。無自覚にそれぞれの生を生きている他の被造物と異なり、意識的存在である人間は神性を十分に自覚し、外に表現し発展させることが人間に課せられた使命となり、その援助が教育であると彼は考えた。

フレーベルの世界観は、鉱物、動植物、人間という万有が神から生まれ出て、究極的には神との合一 (Lebenseinigung) を目指してそれぞれの生を展開しつつ、相互に共振し、響き渡る生の一大シンフォニーともいえるべき調和的な世界観であった。これは現代の我々にとって時代遅れの世界観に聞こえるかもしれない。しかしあらゆる生につながりというネットワークの視点でとらえ直すと、彼の形而上学的世界観は、現代風に言えば、人間が自然や環境と調和したエコロジカルな世界観と捉え直すことができるのではなかろうか。鉱物学を学び自然科学者でもあったフレーベルにとって、自然を対象化して合理的・科学的に理解することも確かに重要であったが、それ以上に自然も人間も「部分的全体」(das Gliedganzes) として、相互に個としては完全でありつつ統一的連関の一部分を成すことを感得することこそ、彼が自然の中での子どもの遊びに求めていた究極的な目標であった。本授業はこのことを念頭に置いて組み立てられている。

3. 子どもの遊び

「子どもの遊びは真剣で、深い意味を持ち、そして子どもの発達の最高の段階である」と述べるフレーベルにとって、遊びは決して暇つぶしや娯楽ではなく、子どもの内面的なものが自由な活動として外に顕れたものであり、幼児期の最高の営みであった。そもそも彼は、人間の本质は乳児の段階の活動衝動や作業衝動の中にあり、遊びこそ乳幼児期の創造的な活動衝動、作業衝動が触発される機会だと考えて遊びに高い価値を置き、さまざまな遊びを実践に取り入れた。たとえば、「恩物」(Gabe) とよばれる積み木を考案し、歌と手遊び、詩と絵が一緒になった『母の歌と愛撫の歌』という遊び歌集を出版し、自然の中での散歩や庭仕事を奨励し、身体運動を伴う歌や輪になる遊びを行なう子どもの遊び祭りを各地で開催した。

子どもは自らの興味・関心に基づき、心と体を動かして対象物や事象、環境と一体となって遊ぶ。そして結果としてさまざまな力を獲得していく。これは、ある効果を狙って集中的にトレーニングに励み、特定の力を伸ばすような活動とは全く異なる。その意味で遊びは全体的・総合的な活動と言えよう。遊びを通して子どもが種々の能力・態度や技術の獲得や既知の世界の拡大を可能していくことはもちろん大切であるが、フレーベルにとって究極的には、姿・形は異なるけれどもあらゆるものの生がつながっており、自分も大きな生の連関の一部であるという感覚・感情を得ることが何より重要であり、これがエコロジカルな世界観の育成の土台となる。その意味で子どもが自然の中で遊ぶことは、子どもの十全な育ちにとって必須の活動なのである。

4. 生とつながる知

もちろん子どもの成長とともに対象が持つ意味は分化され、言語化され、記号化されて、知識は拡大・蓄積されていく。けれどもフレーベルが大切にしたい知とは、生の躍動感や生き生きしさと結びついた知である。これは、生物学者であるレイチェル・カーソンが「知ることは感じることの半分も重要ではないのです」と述べ、自然体験における神秘さや不思議さに目を見る感性 (Sense of Wonder) の獲得の重要性を説いたことと重なる。散歩や自然の中の遊びを通して、子どもは出会った動植物の名前を覚え、かかわり合いの中でその性質や特徴を知り、未知の世界を既知にし、自己の理解できる世界を拡大させ自然の法則を知っていく。このように子どもは自然体験においてさまざまな対象物や事象、環境との出会い、それらに主体的・応答的に関わることを通していろいろな感覚・感情を感得し、多様な知識や能力を伸ばしていくことができる。フレーベルが大切にしたい知とは、生の躍動感や不思議さ、驚き、生き生きしさ等々、生そのものと結びついた知であった。

5. 自然の中での遊びを通した発達段階ごとの子どもの育ち

次に、人間と自然との関係や子どもの遊びの重要性を踏まえ、子どもの発達に即した自然の中での遊びを具体的に取上げて、そこで子どもが何を体験しそれが子どもの育ちにとってどのような意味を持つのか考察した。以下に授業の内容についてキーワードで示す。

(1) 幼児期の体験：家の周りの散歩・遊び

- 鉱物、動植物 (石、虫、花、鳥など) との出会いとかかわり
 - 石や葉っぱ集め、虫採り、花摘み

- 収集の喜び、不思議さ、動植物への親しみ、一体感の感得。
- 季節の移り変わりを知る。
- 自然物を使った製作
 - 美的感覚、手先の巧緻性を養う、対象物の性質や特徴を知る。
- 砂、土、水、風、月、星とのかかわり
 - 雨の中を歩く、水たまりでバシャバシャ音をたてる、泥遊び
 - 跳ね返る水の感触を楽しむ、音を楽しむ、心身の解放感を味わう。
 - かざぐるまで遊ぶ
 - 目には見えないけれど、作用する風の力を感じる。
 - 月、星を見る
 - 不思議さや美しさを感じる、よく観る。
- (2) 幼児期の体験：よく観る、成ってみる、わがことのように感じる
 - 身近な生き物の飼育、植物・野菜の栽培（参照：図1）
 - 注意深く観る（観察）
 - 観察力、集中力の育成。
 - 生の共有、共感
 - 花が咲くと嬉しい、枯れると悲しいなど花の様子をわがことのように感得する。
 - 生の多様性を知る
 - さまざまな動物や植物と出会い、さまざまな生の姿やその特徴を知る
 - 既知の世界が広がる。
 - 生のサイクル（時間経過にともなう変容）を感じとる
 - 「種→双葉→花→枯れる→種」成長のプロセスを知る。
 - 収穫して食す
 - 喜びや感謝の気持ちを味わう。
 - 花や葉、木の実、砂などの自然物を使っての製作（参照：図2）
 - 色・形・数への興味・関心を持つ。
 - 規則性・秩序性への気づき。
 - 美的感覚・感性の育成。
 - 創造力、想像力、構成力の育成。
 - 手や指の巧緻性を養う。
 - 友達との交流、協力することによって、信頼感や社会性やコミュニケーション力を獲得する。
- (3) 児童期の体験
 - 秘密基地づくり（参照：図3）
 - 共同で製作する、製作物を使ってのごっこ遊び（参照：図4）
 - 身のこなしの充実、器用さを獲得する。
 - 想像力、創造力、観察力を養う。
 - 試行錯誤・創意工夫をする態度を養う。
 - 材料の性質や特徴を理解して、上手に扱う能力を獲得する。

- 仲間との交流、協力、団結する力の獲得、その喜び、充実感を味わう。
- 出来上がるまで決してあきらめず辛抱する力やレジリエンス、忍耐力の涵養。
- 自分自身の居場所の構築、安心感の獲得。

(4) 児童・生徒の体験

- 野山を歩き回る、木登り、傾斜を滑り降りるなどの冒険・挑戦（参照：図5）
 - 体力、筋力、脚力等の増強、身体の巧緻性の育成。
 - 観察力を養う、全体を見渡して新しい世界を発見する。
 - 精神や気分の高揚、解放感を味わう。
 - 冒険心（ワクワク・ドキドキ感）を味わい、楽しむ、挑戦する勇気を持つ。
 - やり遂げたという達成感や喜びを味わう、失敗すると挫折感を味わう。
 - 創意工夫、試行錯誤、失敗を恐れずあきらめずに何度でも挑戦する力。仲間との励まし合い。
 - 危機・危険の察知と臨機応変な対応ができるような経験を積む。

- 遠足・徒歩旅行・登山等（参照：図6）
- 生物・社会・地理の授業
 - 動物や植物とその生息場所に関する知識の獲得。
 - 自然と共に住んでいる自分の地域のことを知り、既知の世界の拡大。
 - 訪れた場所の歴史や文化、生活を知り、他者への思いを馳せる。
 - 地形や方角空間的な位置関係を知る。
 - 測量、製図の技術の獲得。
 - 高いところから全体を見渡すことによって、自分たちが住まう地域がパノラマのように見える。そのことを通して、動植物、建物、川や山、田畑などあらゆるものが1枚の風景画のように調和的に収まっている様子を感じ取る。その一角を自分が占めている喜びを感じ、同時に自分の役割・責任を自覚する。

このように、乳幼児、児童、生徒は、自然体験を通してさまざまな力やものの見方を獲得することができることを確認した。

6. 自然体験の教育的活用

現在子どもの自然体験は、ヨーロッパを中心に、①アクティブ・ラーニングの一つとして、②環境教育として実施されている。

(1) アクティブ・ラーニングとして

子どもが自発的・主体的に問題を発見し、直接体験活動を通して仲間と協力して学びを深めることができるよう、授業の一環として自然体験を取り入れている。

(2) 環境教育として——人と自然の共存

スウェーデンでは学校教育とは別の形で「森のムツレ教室」を開催している。これは、地域

の子どもたちが幼少期から森に入って遊びながら、ムッレという架空の森の妖精を設定して、①森の中で守らなければならないルールやエコロジーの法則を教えてもらう、②森の中で歌やゲームを楽しみながら、五感を活用して自然を体験する活動である。

ムッレ教室では、子どもの発達段階ごとに、①自然の中で安心して快適に過ごせる、②自然を見て観察する、③全体のつながりの関係を理解する、④人間がどう自然に影響を与えているかを知る、⑤行動して社会に貢献する、といったプログラムが設定されている。(参照：図7)

以上の講義後、スイスの「森のようちえん」の様子を写したDVD「School's Out」の視聴、レポート作成を課題として出した。

7. おわりに

受講した学生からのコメントには、数多くの教育的意味への共感や発見が記されていた。「幼少期には遊びの意味など考えずにひたすら遊んでいたが、今振り返ってみるとさまざまな自分への影響があったと気づいた」等々の感想が記されており、また遊びの思い出を記した学生も多く、実感を伴う学びとなったようだ。ただし全体的に、「将来の知識獲得のために自然の中での遊びが必要なのだと感じた」といったように、遊びが持つ本来の無目的性やダイナミズムよりも、将来の勉強にとって有用であることに目が行きがちであった。無論、学問として自然を科学的に解明して行くことは重要であるが、幼少期の自然体験があつてこそ、宇宙的な広がりの中で生きものとして人間の在りようを再考し、持つべき責任やその自覚につながることへの気づきや発見をしてほしかった。加えて大人が子どもの興味・関心に耳を傾け、自由に思うままに、そして大人も子どもと一緒に自然の中で遊ぶことの大切さを実感してほしかった。というのも、学生たちが未来を担い、さらには将来子どもを育てる側になった時の土台になると考えるからだ。そのために子どもと自然の関わりについて人間形成の立場からどのような講義を展開できるか、今後の課題としたい。

〈参考文献〉

- (1) E.Hoffman (hg.), *Friedrich Fröbel Ausgewählte Schriften, Bd.2. Die Menschenerziehung.* (Stuttgart 1982.) (フレーベル著、荒井武訳『人間の教育』(上下)、岩波文庫、1964年)
- (2) W. Lange (hg.), *Friedrich Fröbels gesammelte pädagogische Schriften, Abt.2.* (Berlin : Faksimiliedruck Osnabrück 1966.) (小原國芳・莊司雅子監修『フレーベル全集 第三巻』玉川大学出版部、1977年)
- (3) *Mutter-und Koselieder, Dichtung und Bilder zur edlen Pflege des Kinderheitslebens. Ein Familienbuch von Friedrich Fröbel.* (Blankenburg 1844.) (フレーベル著、莊司雅子訳『母の歌と愛撫の歌』、キリスト教保育連盟、1976年)
- (4) レイチェル・カーソン著、上遠恵子訳『センス・オブ・ワンダー』新潮社、1996年
- (5) 今村光章編著『ようこそ！森のようちえんへー自然の中の子育てを語る』、解放出版社、2013年
- (6) イングリッド・ミクリッツ著『森の幼稚園ードイツに学ぶ森と自然が育む教育と実務の指南書』、風鳴舎、2018年
- (7) 岡部翠編著『幼児のための環境教育ースウェーデンからの贈りもの「森のムッレ教室」一』、新評論、2007年
- (8) 能條歩著『人と自然をつなぐ教育ー自然体験教育学入門』NPO法人北海道自然体験活動サポートセンター、2015年

図1～6は、筆者が宝塚ならびにエディンバラで撮影したものである。



図1 植物を育てる

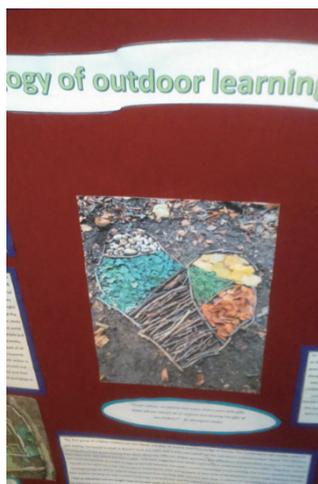


図2 花や葉、木の实を使っでの製作



図3 秘密基地作り



図4 倒木をドラゴンに見立てて遊ぶ



図5 挑戦する勇気



図6 高いところから一望する

階段のすべてのステップが
必要です



図7 ムッレ教室の発達段階ごとのプログラム
画像引用：<http://aurorakaori.blogspot.jp/2011/09/4.html>

城陽市青谷での里山活動とまちづくり 〈2021年度〉

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
好廣 眞一

今年度行った3つの活動、(1)城陽生きもの調査隊、(2)城陽市青谷地区における生物気候、(3)青谷らうんど、を報告する。前年に続いて新型コロナウイルス感染が暗い影を落とし、当初の計画を縮小せざるを得なかった。

(1) 城陽生きもの調査隊

2021年3月20日に事務局会議を行い、今年度の年間計画を表1のように決めた。

4月25日	総会、午後「天山ハイキングと山菜摘み」→総会のみ行う	
5月9日	木津川堤防植物調査	} 中止
(5月16日)	城陽パートナーシップ会議主催の生きもの観察会。水主神社～木津川	
5月29日(夜)	カエルの声を聞く会	
6月20日	ウメの収穫	
7月24日(夜)	宇治川河川敷でツバメのねぐら観察	
8月 日(保留)	中止	
9月12日	バッタとり(木津川河川敷)→中止	
10月17日	キノコ探し	
11月21日	カブト・クワガタ繁殖場作り	
12月 日	ムササビ観察会(上西先生の都合に合わせて)	
1月 日	土器作り1(福岡さんの都合に合わせて)中止	
(2月5日)	城陽パートナーシップ会議主催の野鳥観察会。古川周辺)	
2月 日	土器作り2(および、子ども広場準備)	} 中止
3月 日	子ども広場	

表1. 2021年度年間計画

また、方針として当面、①食べものを提供する取組(山菜天ぷら)、身体接触を伴う取組(ジャンボブランコ)は中止する。②宣伝はニュースと口コミだけにし、地域紙への宣伝依頼はしない。③コロナV感染の再拡大がおきたときは中止することもある。京都府に緊急事態宣言が出された間などは中止し、それ以外は感染予防を充分に行う。

その後感染が進み、京都府が蔓延防止等重点措置地域に認定されたため、4-5月の野外活動は中止し、総会だけを行った。また2022年1-3月の取組も中止した。

月例会のうち、実施できた6月の「ウメの収穫」、7月の「ツバメのねぐら観察」、10月の「キノコさがし」、11月の「カブト・クワガタ繁殖場作り」、12月の「ムササビ観察会」について報告する。

① 6月20日「ウメの収穫」：参加者…こども8人、おとな15人、計12家族23人

今年度はじめての例会だった。10:10はじめの会で自己紹介。「注意するのはウメの棘で、軍手をはめて取りましょう」。まずクヌギ村の梅を。低い所はこどもたち、高い所はおとなたちが取って、落ちたウメはこどもたちが拾う。次は下の山内さんの畑へ。広い畑に低いや高い梅の木あり。こどもたち低いの取ったあと、高い木のウメを脚立立てて取る。真剣だ。草っぱらではキリギリスの若いメスとオス、若いショウリョウバッタ、ツチイナゴと次々見つけるこどもたち。マメコガネの死体も。取ったウメをポリ袋にまとめて入れ、重そうにくぬぎ村まで運ぶ。川原さんが取ってくれていた、くぬぎ村北のウメとあわせて62kg。去年は64kgだったから、同じくらいだ。1家族3.5kgずつ分ける。今日の感想。こどもたち、「ウメいっぱい取れて楽しかった」、「でかいウメがあった」、「バッタかわいい」。帰りにモリアオガエルの産卵を見る。小さい池の上に卵塊3つあり。こどもがヤゴの抜け殻を見つけた。

② 7月24日「ツバメのねぐら観察」参加者…こども7人、おとな10人、計17人

春の子育てを終えた親ツバメと育った子ツバメは、6月ごろから集団ねぐらに集まり、しばらく体力をつけてから南の国へ渡っていく。宇治川観月橋下流のアシ原には、毎年大きな集団ねぐらができる。近鉄向島駅に17:30集合。自己紹介のあと、宇治川土手まで、田んぼ横の道を、田と水路の生きものを見つけながら歩く。18:00宇治川堤防に上り、下流へ。カワラヒワとウグイスなく。18:35アシ原のねぐらに到着。ツバメは上空に集まり出し、次第に数を増して飛び回る、空の一角を暗くしながら。その一団がアシ原のすぐ上を流れるように飛び出した。鋭く向きを変えるツバメ返しの早技。すさまじい速さでアシ原をかすめていたかを見ると、「今、入った!」と双眼鏡で見ていたこども。次々とツバメ集団がアシ原に飛び込んでいく。入ったツバメたち喧し。すごい数のツバメたちが矢のように飛び廻り、〈ザザッ〉とアシ原に消えていくすさまじさを久々に体験した。19:35「おわりの会」で感想を聞く。「たくさんツバメが飛んでいてすごかった」、「こんな近くに、こんなすごい所があるとは!新しい発見だった」と絶賛の声。19:43アシ原を出てもどる。19:20向島駅で解散。行きの土手歩きは涼しかった。沈む夕日を正面に見た。楽しかった。

③ 10月17日「キノコさがし」：参加者…こども6人、おとな9人、計15人

前日はしっかり雨だったが、朝には青空ひろがる。中向河原遊園地に集まったこどもたちは、枯木についたカワラタケを見つけていた。10時集合し、自己紹介。公園回りを探すも、キノコは他に見つからず。こどもが、ニシキマイマイとウスベニマイマイを発見。上の竹林に入ると足元にクリのようなキノコ。シロツチグリだ。たたくと胞子がホコリのように飛び出す。ヒイロタケ、アミスギタケとこどもたち次々に見つけていく。おとなより鋭い眼で、地面により近いことが効いているのか。

こどもたちは倒れた枯木にヒナノヒカリと、子のう菌のクロコブタケやニセキンカクアカビョウタケを見つけた。くぬぎ村下の竹林には、地面いっぱいシロツチグリ。こどもたち、たくさん集める。

くぬぎ村入口で、キノコ会の先達の久田さんがキノコ見つけて取る。くぬぎ村の広場にブルーシートを拡げて、それぞれ取ったキノコを、同じものを一緒にしてならべる。久田さんが種名を書いた紙を置いていく。全員集合したところで久田さん、今日見つけたキノコたちを解説。さっき取ったキノコを取り出して、「何でしょう?」。ナイフで切ってみると白い乳状の液体が。「チチタケです」。

おわりの会で感想。木場由喜知君(小6)「植物を見ていた。キツネノマゴは小さい」。「探すといろんなキノコが見つかるので面白かった」、「スッポンタケが見つからず残念」、「キノコいっぱい取れた」とこども。母は「子どもの眼には勝てない」。12:40解散。

④ 11月21日(日)「カブト・クワガタ繁殖場作り」:参加者…こども5人、おとな12人、計17人

10時、くぬぎ村ではじめの会。昆虫の先達武内さん、「くぬぎ村を多くの昆虫が暮らす所に変えていくように、2カ所で落ち葉堆肥を作っている。それぞれ掘ってみて、カブトムシ、クワガタムシ、その他の幼虫が入っているか見てみよう」。こどもたちすぐにセスジツユムシ、ウスイロササキリ、キリギリス幼虫を見つける。

おとな2人が大きい方の堆肥を掘り始めると、こどもたちスコップを手に加わる。かなり掘ってカブトムシ幼虫10頭ほど見つけ、さらに下へ掘り進め、次々見つけていく。「深い所までもぐってるんやな?」とこども。他のこどもたちは、中に入れておいた枯木を割っていく。クワガタムシ複数種の幼虫見つける。別の子はキマワリ、カミキリムシ、ハネカクシの幼虫、ゴミムシの幼虫?も。ナナフシや、マクラギヤスデ、ザトウムシも見つかった。

もう1カ所の堆肥には昆虫見つからず。イノシシが食べたか?発見した幼虫たちを飼育するこどもたちに分け、他は再び堆肥内に埋めた。昼食。見つけた虫たちの話題に花咲く家族ごとの食事。

食べたあとは、来年のために落葉集め。クヌギやコナラの枯葉が地面や山に散り敷いている。大きいポリ袋に集めて、堆肥の上に固めて置いては次々と踏み込む。ここでもこどもたちが嬉々として活躍。

おわりの会。こども「めっちゃ楽しかった」、「ナナフシはじめて見て良かった」、「カブト・クワガタ幼虫が少なかった」。おとな「こどもたちが泥だらけになってきばってた」、「こどのたちに重労働させたが、かえって良かったか?」。上空にオオタカとトビ現れる。落葉集めも楽しげに動き回ったこどもたちのこまめな躍動、が印象深い例会だった。13:40解散。

⑤ 12月18日(土)「ムササビ観察会」:参加者…こども3人、おとな13人、計16人

16:00宇治川右岸朝霧橋のたもとに集合。上西実さんが、これまで大吉山・朝日山で見た動物たちを配布写真を使って解説。「ムササビとシカは必ず見られます。ムササビは植物食で、冬の主食は常緑樹の葉。四つ折りにしてかじります」。ムササビが食べた葉を見せつつ、「これを探しに行きましょう」と宇治川上流へ。川にはカモとオオバンが群れている。亀石の前で地質学の三上さん「凝灰岩です」。海底に火山灰が降り積もって固まった地層がもち上ってここにある。聞いたこども路肩の石を続々たたく。ムササビの食べ跡探すと1枚の葉。似てはいるが、ムササビがかじったとは言えない。

17:15興聖寺前に戻り、大吉山を上る。17:25-35興聖寺谷でムササビ2頭、親子か?17:

44ムササビ1頭。食べた葉を探す。18:00シカ2頭。上西さん、三上さんとこども、おとなたちは朝日山へ。私は大吉山へ。18:10大吉山展望所の前に金星。その左下に流星。上に木星、左下に1等星、フォーマルハウト？

18:44上西さんとこども、おとなたち大吉山展望所へ来る。19:10道下るとシカ1頭、さらに数頭。19:40朝霧橋たもとでおわりの会。朝日山ではムササビ2頭とシカ10数頭みた、とのこと。皆さんの感想。「ムササビはじめて見た。来年も来たい」、「こんな近くにムササビがいると知らなかった」、「動物見るのは始めて。ムササビの名は知ってたが」、「シカは見飽きた」、「例年ながらシカ多い。石にも関心あることが分かった。何か考えてみよう」（三上さん）。「〈ギュッギュッギュ〉の声はムササビだった」、「シカに食われて実生が育たないのをなんとかしたい」。20:00解散。

(2) 城陽市青谷地区における生物気候

2021年から2022年にかけての秋から冬、冬鳥が少なく、渡りも遅いのが気になります。ジョウビタキは10月30日にはじめて見かけ、11月14日にオス、11月18日にメスを見たのですが、その後はさっぱり見られなくなり、1月24日に久々にオス1羽、2月27日にメス1羽を見ました。彼女、彼らはどこへ行ってしまったのでしょうか？ツグミも、12月2日に2羽、12月6日に1羽、12月11日には10羽ほどの群れを見て、やっと来たかと安心していただけ、後が続かず。年明けた1月19日に1羽、1月24日、25日に数羽ずつ見たあと、2月9日まで数日おきに1-2羽ずつ見かけ、19-20日に声聞き、24-25日と姿見て、2月27-28日に声を聞きました。昨年度（2020年-2021年の冬）は、11月6日初見で、例年より多く見かけました。2021年3月25日までたくさんいて、4月22日久し振りに見たのが最後でした。今年度は温暖化や生息地の変化などのため、渡りが遅くなっているのでしょうか？

2021年、ウグイスは2月21日と早く鳴き出し、7月25日まで鳴き続けました。2022年は2月28日が初鳴きでした。2020年は3月2日から7月20日まででした。2021年はキリギリスも6月24日から鳴き出し、10月23日と遅くまで鳴き続けました。2020年は6月28日から9月21日まででした。クツワムシとマツムシは、私が屋久島に行っていた7月28日～8月16日の間に鳴き始め、クツワムシ9月16日まで、マツムシは11月1日まで鳴きました。両者は鳴き始め、鳴き終りとも例年並みでした。

シカは頻繁に動き回り、自宅北のカキ・ウメ畑で被害がひどく、秋に防護柵が設けられました。500m離れた中向河原公園には、2021年11月15日～2022年2月14日の間いくたびにシカの新しい足跡があり、親子の足跡も見られます。2021年秋には、夜、シカの恋鳴きが聞かれ、自宅200-300mでシカ2-3頭をしばしば見かけました。シカが増えていると感じます。イノシシは、昨年度はあちこちに足跡や掘り跡を残していましたが、この1年はすっかり跡が減りました。

(3) 青谷らうんど

2021年度、長谷川中流の浚渫・整備が京都府により行われた。引き続き、下流についても行うよう要請し工事が行われた。2021年2月19日に、「青谷らうんど」の4人と城陽市土木課の2人で調査した長谷川上流左岸を、2022年2月25日に、「青谷らうんど」の6人と城陽市土木課の2人で再び歩き、浚渫・整備すべき箇所を見定めた。長谷川は青谷梅林を流れる川であり、

長谷川左岸・右岸の道と青谷梅林の道をつなぐ回廊を整えていきたい。これを青谷北部の3つの神社、北の旦椋神社、中の中天満神社、南の市辺天満神社ともうまくつなぐ遊歩道を整備していきたい。

2021年度、青谷川南の粟神社周辺や、分断されてしまった市辺梅林を数人で歩いて調査した。これら青谷地区全域を、気軽に歩ける遊歩道として整備していこうと考えている。今年度は城陽市長池まちづくり協議会会長に講演していただき、まちづくり体験を学んだ。また、城陽市の出前講座を数回開き、「城陽市の現状と課題」、「城陽市の農業政策」「城陽市の観光政策」「城陽市の地方創生の取組み」を聞き、議論した。城陽市の方針を踏まえて、わが「青谷らうんど」をどう進めていくか？考えるため、加納宏二さんの講演会を予定している。加納さんはかつて城陽市商工観光課にあって、「梅の郷青谷づくり」事業を立ち上げ、地元青谷の梅農家や城陽市観光協会、市民団体と精力的に相談され、「梅の郷青谷おもしろやましろガイドブック」を残された。散策マップ付きだ。その意欲と行動を受け継ぎたい。

里山バイオマスを利用する環境教育プログラムとしての 炭焼き活動

—神戸市の里山にて—

京都女子大学・名誉教授 里山学研究センター・研究員
高桑 進

はじめに

2021年11月15日に神戸市より、コロナ禍によりアルバイト収入を失った神戸市内の学生を支援する目的で、里山の保全活動としてドラム缶炭窯による炭焼きをしたいので、指導して欲しい旨の依頼があった。場所は、神戸市北区山田町小河にある神戸市所有の山林である。ここは元里山であったが長年放置されており真竹が繁殖していた場所である。このような神戸市所有の山林は他にも何箇所かあるということである。今回の取り組みにより伐採した竹を竹炭にすることができればいいと考えて企画されたとのことであった。そこで、このプロジェクトに炭焼きマイスターとして協力することとした。

炭焼きをする前に、この小河の森の増えすぎた真竹を参加した学生たちが数日かけて伐採した（写真1参照）。それを炭焼きなど一度もしたことのない大学生たちに3日間かけて指導することとなった。



写真1 小河の山林で伐採され積み上げられた真竹



写真2 伐採された真竹の切り口



写真3 炭窯に入れるために長さ約40センチにカットした真竹



写真4 40センチにカットした真竹をさらに細かく割る作業

竹炭の炭焼き活動

この作業が一番手間と時間がかかる作業であり、十数名の学生参加でもなかなか大変な作業となった。40センチにカットしないとドラム缶窯に隙間なく詰め込むことができないためである。

1) ドラム缶窯のワークショップ：2021年12月15日（水）9：00～17：00

まず現地で200Lのドラム缶を金属加工して松村式改良型ドラム缶炭窯を製作するワークショップを開いた。約十数名の学生が参加して、一級建築士である幸家大郎氏の指導の元で空の200リットルドラム缶から、薪を入れる口、焚き口、煙突口を製作した。炊き口には30Lのペール缶を、ドラム缶窯の後部には煙突を取り付けた。これらの作業を説明しながら、時々学生たちにも作業してもらい朝の9時から午後4時までかけて2基の炭窯を製作した。

2) ドラム缶窯の設置：2021年12月16日（木）9：00～17：00

前日に製作したドラム缶炭窯を現地に設置した。まず地面の水平を取り、その上に窯を置いてから周囲にブロックを積んでドラム缶窯を囲んだ。ブロックで囲んだ中に砂を入れてドラム缶炭窯の固定と断熱加工をした。下の写真に示したような形で現地に設置した。



写真5 設置された松村式改良型ドラム缶炭窯

3) ドラム缶炭窯による竹炭の生産：2021年12月17日（金）9：00～17：30

朝9時から長さ40センチ前後にカット後、4分割した真竹をドラム缶窯内に詰め込んだ。ドラム缶窯に入れた真竹の総量はあらかじめ上皿天秤で測定した。

蓋をした後、焚き口に新聞紙や割り箸、小枝などを入れて着火した。その後火を消さないよ

うにしながら火をあおいで、定常的に炎がドラム缶内へと吸い込まれるようになるまで団扇であおいだ。

煙突から白い煙がコンスタントに排出されるようなれば、時々小枝を足すだけで良い。この一連の操作が学生は、炭焼きが初めての学生たちには結構難しい。それというのも、現代生活では直火文化がないためである。スイッチひとつで電気やガスがつく生活を過ごしている若者たちには、どうしたうまく火を消さないで燃え続けさせることができるのか、なかなか話からないのである無理もない話である。

しかしながら、定常的に炎が窯に吸い込まれるようになると、窯の後部の煙突からモクモクと白い煙が出てくる。これは竹に含まれている水分である。2時間半ほど炭化作業を続けてから、ようやく煙が透明となり炭化が終了したと判定されれば、まず最初に煙突の口を濡れた雑巾で塞いだ後で板を載せてブロックで抑える。その後、焚き口を耐火煉瓦で塞ぎ、隙間は練った土で空気が入らないように完全にシールした。竹炭の製炭には朝の9時から午後5時までがかかった。これは伐採したばかりの真竹にはかなりの水分が含まれていたためである。通常なら1時間半程度で炭化は終了する。



写真6 ドラム缶炭窯で竹炭を焼く学生たち

4) 竹炭の取り出し作業：2021年12月18日（土）9：00～12：00

翌日窯が十分に冷却した後、釜の蓋を開いて中にできた竹炭を取り出して、その重さを計量した。窯の内部から炭化した竹炭を取り出したところ、真ん中あたりは完全に炭化していたが、煙突口周辺は十分に炭化していないことが判明した。その理由として考えられることは、真竹が伐採後に十分に乾燥されていなかったためでないかと思われる。



写真7 炭釜の蓋を開けたところ



写真8 窯から取り出した竹炭



写真9 炭化した竹炭の様子

竹炭の炭焼き活動の成果

今回は、神戸市内の大学生を対象にしての彼らにとっては初体験となる炭焼きを指導した。

今までもそうであったが、若者たちは初めて体験する炭焼きには大変関心を持ち、自ら進んで作業をするものが多いが、どちらかといえば参加するだけという学生も見られた。

この松村式改良型ドラム缶炭窯は2時間以内で炭化ができる画期的な設計であると話したが、他の炭焼きを知らない彼らにはピンとこなかったかもしれない。しかし、焚き口に小枝を入れて着火した後、団扇であおいで火力を調節するところでは熱心にあおいでいた。さらに、煙突から出てくる白い煙は竹に含まれる水分であることを説明すると納得しているようであった。2時間ほど経過して煙突から出る煙の色がしだいに透明になり変化を見極めるのは初めてでありなかなか困難であった。

炭焼きの翌日の竹炭の取り出しをしてわかったことは、煙突付近の竹が十分に炭化していないことであった。これを失敗であるというのではなくて、なぜこうなったかを考えることが大切であると話した。原因として考えられることは、伐採直後の真竹にはかなりの水分が含まれていたことである。

普通は、伐採して小割りしたものを数日は放置して乾燥させた方が水分含量が減るので炭化が容易であることを教えた。また、出来上がった竹炭が真っ黒でブロックの上に落とすと、乾いた音がすることにも驚いたようであった。

今回は神戸市のプログラムの関係で、数名は続けて参加できたが、毎回違う学生が参加するため全体を通しての流れを掴むのは難しかったと思われる。しかしながら、里山の保全活動で出てくる大量の竹の処分方法として、竹炭にすることができることを知った点は今後の活動にも良い影響が出てくるものと思われる。

今後は、里山の保全活動、特に竹林の処理、の一環として炭焼きが実施される場合が増えてくるのではないかと考えられる。その意味からも、今回のように一度でもいいから学生たちが炭焼き体験をすることで次にどこかで竹林整備に取り組む場合の段取りや手順がわかり参考になると考えられる。

最後に神戸市の里山で炭焼きの指導を依頼して頂いた公益財団法人ひょうご環境創造協会環境技術事業本部の栃木大介氏に感謝します。

その他研究業績一覧

1. 研究論文・図書リスト

(1) 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] 渡邊峻・中尾航平・平石優美子・釣健司・山中裕樹・遊磨正秀・丸山敦、“環境DNA分析によるゲンジボタル幼虫の検出と定量可能性”、『応用生態工学』23 (2)、pp279-293 (2021年4月)
- [2] 遊磨正秀・小野田幸生・太田真人、“琵琶湖流入河川、安曇川の河川水位と瀬切れ”、『環境技術』、Vol. 50 No. 3、pp142-149 (2021年5月)
- [3] 福岡太一・久保星・太田真人・大庭伸也・遊磨正秀、“クロゲンゴロウ幼虫の食性および餌選択制”、『環動昆』、Vol. 32 第3号、pp1-7 (2021年5月)
- [4] 太田真人・泉香名・遊磨正秀、“琵琶湖流入河川におけるトウヨシノボリを用いた瀬切れ規模の評価の試み”、『応用生態工学』24 (1)、pp39-50 (2021年7月)
- [5] 遊磨正秀・太田真人、“琵琶湖流入の14河川1支流における瀬切れ記録”、『環境技術』、Vol. 50 No. 5、pp268-273 (2021年9月)
- [6] 森脇優介・遊磨正秀、“光害とLED照明が動植物に与える影響”、『環境技術』、Vol. 50 No. 5、pp276-280 (2021年9月)
- [7] 久保星・遊磨正秀、“特定外来生物コクチバスによる小型哺乳類の捕食事例”、Ichthy. Nat. Hist. Fish. Jpn. 13、pp40-42 (2021年11月)
- [8] 福岡太一・田邑龍・大庭伸也・遊磨正秀、“野外におけるコガタノゲンゴロウ幼虫によるコオイムシ卵塊の捕食”、『昆蟲』(掲載確定:2022年3月予定)
- [9] 久保星・福岡太一・太田真人・遊磨正秀、“木津川下流域におけるコクチバス当歳魚の食性”、『魚類学雑誌』、69巻 1号、(掲載確定:2022年4月予定)
- [10] 妹尾拓司・橋本晋輔・三ツ井奨一郎・山本涼平・猪谷富雄、“紫稲および黄稲系統の品種特性ならびに色素発現に及ぼす光の影響”、日本作物学会紀事Vol. 90 No. 2 pp182-193 (2021年4月1日)

(2) その他の誌上発表リスト (図書を除く、査読のない雑誌等)

- [1] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (4)”、『福音と世界』4月号、Vol. 76 (4)、pp44-49 (2021年4月1日)
- [2] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (5)”、『福音と世界』5月号、Vol. 76 (5)、pp44-49 (2021年5月1日)
- [3] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (6)”、『福音と世界』7月号、Vol. 76 (7)、pp44-49 (2021年7月1日)
- [4] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (7)”、『福音と世界』8月号、Vol. 76 (8)、pp44-49 (2021年8月1日)
- [5] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (8)”、『福音と世界』9月号、Vol. 76 (9)、pp44-49 (2021年9月1日)

- [6] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (9)”, 『福音と世界』 10月号、Vol. 76 (10)、pp44-49 (2021年10月1日)
- [7] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (10)”, 『福音と世界』 11月号、Vol. 76 (11)、pp44-49 (2021年11月1日)
- [8] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (11)”, 『福音と世界』 12月号、Vol. 76 (12)、pp44-49 (2021年12月1日)
- [9] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (12)”, 『福音と世界』 1月号、Vol. 76 (12)、pp44-49 (2022年1月1日)
- [10] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (13)”, 『福音と世界』 2月号、Vol. 76 (5) (掲載確定: 2022年2月1日)
- [11] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー (14)”, 『福音と世界』 3月号、Vol. 76 (5) (掲載確定: 2022年3月1日)
- [12] 村澤真保呂、“著者に訊く! (インタビュー)”, 『月刊ガバナンス』 10月号、No. 276、p. 133 (2021年10月1日)
- [13] 村澤真保呂・白石嘉治、“都市と決別せよ”, 『図書新聞』 Vol. 3521、pp.1-2 (2021年11月27日)
- [14] 村澤真保呂、“路上から生まれる美”, 『図書新聞』 Vol. 3522、p8 (2021年12月4日)
- [15] 村澤真保呂、“「身体のアレンジメント」を読む (第三部: 田中泯とエコロジー)”, 『ユリイカ』 2022年2月号「特集: 田中泯」(掲載確定、2022年1月27日)
- [16] 村澤真保呂、“自然環境問題と精神疾患—里山研究の視点から”、多文化間精神医学会誌『こころと文化』 Vol. 21 (1) (掲載確定、2022年2月末発行予定)
- [17] 遊磨正秀、“ゲンジボタル成虫発生量の増減に対する降雨強度の影響”、『全国ホタル研究会誌』 54、pp39-41 (2021年5月)
- [18] 遊磨正秀、“都市環境における土地利用とホタル: イタリア・トリノ市におけるイタリアホタル (*Luciola italica* L., 鞘翅目ホタル科) の場合 [ホタル関連国外論文紹介]”、『全国ホタル研究会誌』 54、pp56-58 (2021年5月)
- [19] 遊磨正秀、“ブラジル・ソコカバにおける人工夜間照明によるホタルの減少 [ホタル関連国外論文紹介]”、『全国ホタル研究会誌』 54、pp59-62 (2021年5月)
- [20] 須川恒、“京都府のスズメ *Passer montanus* の鳥類標識調査情報”、Alula62、pp26-37 (2021春号)
- [21] 須川恒、“京都府レッドデータブック改訂のための鳥類標識情報と課題”、Alula62、pp38-53 (2021春号)
- [22] 須川恒、“京都府レッドデータブック鳥類第3版改訂レッドリスト (2021年3月) の報告” そんぐぼすと (日本野鳥の会京都支部報) 231、pp18-19 (2021年8~9月号)
- [23] 橋本啓史・須川恒、“琵琶湖生物多様性画像データベース 脊索動物門: 鳥綱 Class Aves (21種)”, 琵琶湖環境科学研究センター (Web版)
- [24] 須川恒、“『シジユウカラガン物語』 編著にかかわって”、Alula63、pp72-77
- [25] 須川恒・上西実、“伏見稻荷大社の鳥類、人とのかわり”、朱65号掲載予定 (2022予定)
- [26] 猪谷富雄、“化学肥料のない時代からあった個性豊かな在来イネの世界”、現代農業 Vol. 101 No. 2 pp92-97 (2022年2月1日)

(3) 図書リスト

- [1] 村澤真保呂、『都市を終わらせる—人新世時代の精神、社会、自然』、ナカニシヤ出版 (2021年7月31日)
- [2] フェリックス・ガタリ+シュエリー・ロルニク著『ミクロ政治学』杉村昌昭・村澤真保呂訳、法政大学出版局 (2021年6月25日)
- [3] 村澤真保呂・杉村昌昭・増田靖彦・清家竜介編『フェリックス・ガタリと現代世界』、ナカニシヤ出版 (2022年2月末刊行予定)
- [4] 村澤真保呂「はじめに」／「[宇宙]を回復する」／「おわりに」、ナカニシヤ出版 (上記書籍に掲載確定：2022年2月末刊行予定)
- [5] 丹野研一、『第2節 龍松山城跡の出土植物「山本氏関連城館群総合調査報告書—上富田町龍松山城跡、坂本付城跡発掘調査報告書—』、和歌山県上富田町教育委員会編、印刷会社マージネット、pp146-150 (2021年3月)
- [6] 須川恒、“おとなのためのつばめ講座”、しぜんキンダーブック2021年5月号「つばめ」、飯村茂樹 (写真) 須川恒 (指導)、p28、フレーベル館。
- [7] 呉地正行・須川恒、“シジュウカラガン物語 しあわせを運ぶ渡り鳥、日本の空にふたたび!”、(日本雁を保護する会) 編、京都通信社 (2021)

2. 口頭発表リスト

(1) 査読付き国際会議における発表リスト

- [1] Mahoro MURASAWA, 《Retrouver l'Univers : le cas de Jean-Baptiste》, École Lacanienne de Psychanalyse (Buenos Aires) (2021年10月24日)

(2) その他の口頭発表リスト

- [1] 村澤真保呂、“霊性のエコロジー—地球環境問題と憑依をめぐる試論”、東京都立医学研究所第11回シンポジウム「病いは物語である」(東京) (2021年8月18日)
- [2] 村澤真保呂、“エコロジーと精神—「ミクロ政治学」について”、大阪大学人間科学研究科「共生の人間学」(大阪) (2021年10月9日)
- [3] 村澤真保呂、“人新世時代の精神、社会、自然”、長崎大学多文化共生学部講演会 (長崎) (2021年10月16日)
- [4] 林 珠乃、“天井川の成因としての過去の自然への作用の検討”、第37回個体群生態学会大会 大会企画シンポジウム (大津市) (2021年11月6日)
- [5] 牛尾洋也、“里山”、研究集会「宅地の未災学」(宇治市) (2022年3月5日)
- [6] 太田真人、“トウヨシノボリ当歳魚と瀬切れ”、第37回個体群生態学会大会 大会企画シンポジウム (大津市) (2021年11月6日)
- [7] 太田真人・遊磨正秀・森脇優介・久保星・福岡太一・太下蓮・藤田宗也・田邑龍、“カラバッタと砂礫河原の環境3”、日本生態学会第69回全国大会 (福岡) (2022年3月発表予定)
- [8] 森脇優介・久保星・福岡太一・太下連・藤田宗也・田邑龍・安田光児・太田真人・遊磨正秀、“LEDライトから放出される波長の違いが森林—里山性昆虫の走光性に与える影響”、日本生態学会第69回全国大会 (福岡) (2022年3月発表予定)

- [9] 久保星・福岡太一・太下蓮・藤田宗也・田邑龍・森脇優介・太田真人・遊磨正秀、“木津川におけるコクチバスの繁殖生態”、日本生態学会第69回全国大会（福岡）（2022年3月発表予定）
- [10] 福岡太一・大庭伸也・田邑龍・久保星・森脇優介・藤田宗也・太下蓮・太田真人・遊磨正秀、“クロゲンゴロウおよびコガタノゲンゴロウ幼虫の生態比較”、日本生態学会第69回全国大会（福岡）（2022年3月発表予定）
- [11] 太下蓮・遊磨正秀・山中裕樹・太田真人・朝見麻希・後藤祐子・森脇優介・久保星・福岡太一・藤田宗也・田邑龍、“環境DNA解析をもちいた水路の連続性と魚類分布”、日本生態学会第69回全国大会（福岡）（2022年3月発表予定）
- [12] 藤田宗也・太下蓮・久保星・福岡太一・森脇優介・田邑龍・太田真人・遊磨正秀、“琵琶湖南湖および内湖周辺の農業用水路におけるオオクチバスの食性”、日本生態学会第69回全国大会（福岡）（2022年3月発表予定）
- [13] 田邑龍・福岡太一・森脇優介・久保星・内藤隼生・太田真人・遊磨正秀、“栽培管理時期の異なる水田間における水生昆虫群集の季節消長”、日本生態学会第69回全国大会（福岡）（2022年3月発表予定）
- [14] 秋山道雄、“瀬切れをめぐる社会的背景”、第37回個体群生態学会大会 大会企画シンポジウム（大津市）（2021年11月6日）
- [15] 須川恒・辻本大地、“京都府の鳥類標識情報の俯瞰作業とその展開”、日本鳥類標識協会オンライン大会（2021年12月25日）
- [16] 須川恒、“網場紹介 宇治川・昆陽池・冠島”、日本鳥類標識協会オンライン大会（2021年12月25日）
- [17] 須川恒、“渡り鳥は世界を結ぶPart13『このあたりの水鳥の変遷』”、川西自然教室妙見山合宿連続講演（オンライン講演、限定公開動画）（2021年5月8日）
- [18] 須川恒、“冠島とオオミズナギドリ—生活史と標識調査—”、西舞鶴高校オンライン講演会、（2021年5月13日）
- [19] 好廣眞一、“私と屋久島の魅力—ヤクザル調査隊長体験記—”、宇治生涯学習ボランティアグループわいわいTRY塾第195回おしゃべりサロン（京都）（2021年10月）
- [20] 好廣眞一、“野外活動は知的好奇心を育む—城陽生きもの調査隊・ヤクザル調査隊・自然学校”、関西環境教育合同研究大会（京都）（2022年1月30日）
- [21] 猪谷富雄、“多様なイネを活かす—有色米・健康機能性米・景観用イネ—”、京都園芸倶楽部（京都市）（2021年6月17日）
- [22] 猪谷富雄・妹尾拓司・山本涼平、“わが国の紫黒米品種のアントシアニン含量の変異と有色米の活用事例”、日本育種学会 第40回講演会（オンライン）（2021年9月23日）
- [23] 猪谷富雄、“信楽の田んぼで多様なイネを観察する—日本の在来稲・外国稲・赤米・黒米・香り米・景観用稲・健康機能性イネ—”、お米の勉強会（甲賀市）（2021年9月11日）

3. 報道掲載リスト

- [1] “「聖地・熊野と世界遺産」宗教・観光・国土開発の社会学”、紀伊民報、2021年5月15日
- [2] “シジュウカラガン 渡り復活の経緯本に”、河北新報（東北版）、2021年7月26日
- [3] “多様なイネを活かす—有色米・健康機能性米・景観用イネ”、園芸春秋、2021年8月10日

日

- [4] “協同組合の講座PR 県協議会 学生応援 食品配布も”、愛媛新聞、2021年9月15日
- [5] “書評「都市を終わらせる」”、京都新聞、2021年9月18日、四国新聞、2021年9月19日
- [6] “科学で感じる四季「冬鳥 国境を越えた人とのつながり」”、京都新聞、2021年11月10日

4. ホームページによる研究成果の公表等

- [1] URL : <https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-8106.html>
2021年3月19日に開催した里山学研究センター公開研究会について、里山学研究センターおよび龍谷大学HPのニュースとして公開した。
公表日：2021年3月22日
- [2] URL : <https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-7907.html>
2021年3月に刊行した2020年度里山学研究センター年次報告書について、里山学研究センターおよび龍谷大学HPのニュースとして公開した。
公表日：2021年4月30日
- [3] URL : <https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-9688.html>
2021年11月6日に開催した里山学研究センター共催シンポジウムについて、里山学研究センターおよび龍谷大学HPのニュースとして公開した。
公表日：2021年12月16日
- [4] URL : <https://www.ryukoku.ac.jp/nc/news/entry-9662.html>
2021年12月4日に開催した里山学研究センターシンポジウムについて、里山学研究センターおよび龍谷大学HPのニュースとして公開した。
公表日：2021年12月16日
- [5] URL : <http://larus.c.ooco.jp/KANMURI.htm>
京都・冠島調査研究会
- [6] URL : <http://larus.c.ooco.jp/ACGSTORY.htm>
シジュウカラガン復活支援サイト
- [7] URL : <http://larus.c.ooco.jp/KBIRDRDB.htm>
京都府鳥類レッドデータブック改訂支援サイト
- [8] URL : <http://larus.c.ooco.jp/WWDinKohoku.htm>
世界湿地の日in湖北支援サイト

4. その他

- [1] 須川恒、環境省モニタリング1000ガンカモ類検討委員会委員
- [2] 須川恒、環境省モニタリング1000海鳥調査検討委員会委員
- [3] 須川恒、関西地域カワウ広域保護管理計画検討委員会委員
- [4] 須川恒、滋賀県カワウ総合対策計画検討協議会委員
- [5] 須川恒、京都府カワウ対策協議会（副会長）
- [6] 須川恒、京都府希少野生生物保全専門委員会委員（レッドリスト改訂鳥類班代表）
- [7] 須川恒、新名神高速道路 京都府域・滋賀県域自然環境保全検討会委員
- [8] 須川恒、国交省淀川流域委員会地域委員会委員（環境）

- [9] 須川恒、日本鳥学会鳥類保護委員会委員
- [10] 須川恒、日本鳥類標識協会評議委員会評議員・協会ホームページ委員会委員長
- [11] 西脇秀一郎、土地家屋調査士会境界紛争調停委員

■ 4. 研究論文



琵琶湖疏水・鴨川運河の開削と京都の伸銅業

—工場動力と産業連関を中心に—

龍谷大学経済学部・教授 里山学研究センター・研究員

伊達 浩憲

1. 問題の所在

伸銅とは、銅・真鍮などの銅合金を延伸して棒・線、板・条・管に成形する加工工程のことであり、銅線や銅板は寺社の屋根材などに使用された。銅と亜鉛の合金である真鍮は、加工が容易で細工物・箔などの製品に用いられ、京都では、古くから仏具やキセルなどの製品が製作され、真鍮業が発展した。近世の真鍮業は、明治期以降に伸銅業が芽生える母体となった¹。

伸銅業の立地条件として、木炭・薪材等の燃料の調達、水車動力のための豊富な水流と落差が得られること、需要地に近く交通が容易なことの3つが必要である²。京都の鴨川流域（鞍馬川・高野川・白川）の北白川や鞍馬、大阪の枚岡や能勢、関東では、黒目川流域の膝折（現・埼玉県朝霞市）などを中心に、水車動力を用いた伸銅業が営まれていた³。また、江戸時代の京都洛中の銅物問屋は、明治期に入って、北白川や鞍馬といった鴨川流域に水車工場を設置し、河川の落差を利用して伸銅を行っていた⁴。京都の伸銅業は、京都の自然・社会・経済環境が育んだ産業であると言えよう。

京都の伸銅業は、1890年代以降、琵琶湖疏水・蹴上発電所の電力や鴨川運河の水力をいち早く利用して、工場の立地や動力を変更し、発展をとげた産業である。本稿は、明治期京都の伸銅業の企業家たちが、白川や高野、岡崎、伏見を舞台に、自然の生態系サービスとその人為的改変に対して積極的に適応していく姿を浮き彫りにしたい⁵。

以下、2では、琵琶湖疏水と鴨川運河の開削の目的や経過について述べる。3では、農商務省『工業統計表』や『工場通覧』を用いて、明治期の京都の伸銅業の立地や工場動力の動向について分析する。4では小括として、琵琶湖疏水や鴨川運河開削の経済的意義を産業連関の側面から述べる。

1 今井（2015）、pp. 85-86、pp. 95-96、p. 293を参照。

2 日本伸銅協会（1967）、p. 68を参照。

3 伸銅業の発祥地は京都の鞍馬であろうと記されている。同上、p.68を参照。

4 産業新聞社（2008）、pp. 131-136を参照。

5 本稿の内容は、龍谷大学里山学研究センターが2021年8月5日に開催した研究会「第4回里山サロン」での報告に手を加えたものである。有益なコメントをいただいた秋山道雄氏、遊磨正秀氏、村澤真保呂氏に感謝申し上げたい。

2. 琵琶湖疏水と鴨川運河の開削

(1) 目的と経過

本章では、琵琶湖疏水・鴨川運河の開削の目的と経過について述べる⁶。よく知られているように、明治維新と遷都後の京都が工業化への歩みを進めている時期、京都府は、勸業政策の一環として、琵琶湖疏水と鴨川運河を開削した。1883（明治16）年、北垣国道京都府知事の演説は、開削の目的を以下のように示している。

「それ商工業の改進を図らんとせば、物品を精良にして安価ならしめざる可らず。物品を精良安価ならしめんとせば、機械の作用に頼らざる可らず。機械の作用に頼んとせば、必水火の力を仮らざる可らず。しからば今火力の頼らんかな、その費用極めて多く、既に神阪等の如く海浜に接する土地すら往々収支相償はざるの景況あり。いわんや海浜を隔つる十数里なる我京都においておや。もしも石炭を用ふるとせばその困難なる知るべきなり。」

「しからは水力頼らんかな、鴨川の流水あるも十馬力の水力すら求める事を得ず。その他桂川白川あれとも一は地形悪渋にして機械場を設置し難く、一は細流にして工場に供するに足らず。これやむをえず他より水力をひいて之を使用せんと欲する所以なり。幸いなるかな我隣地に日本第一の大湖の在るあり。今之によって水を延くときは、たとえ数千馬力の機械を運転するも更に支障する所なく、しかのみならず地形は百余尺の高低あり。今之を疏通して利用するときは、京都の中央に無尽蔵なる一大石炭山を開造せしと一般実に非常なる福利の基を起せしむべし。」⁷

大阪や兵庫と異なり、海浜に接していない内陸型都市・京都では、工業の振興や機械化を図る上で、火力・石炭の利用には大きな困難があること、しかし、琵琶湖の水を疏通し水力として利用するならば、土地の高低差という特性を活かすことができ、「無尽蔵なる一大石炭山」を開削したのと同等級以上の効果があることが力説されている。

1883年の琵琶湖疏水「起工趣意書」では、「製造機械」を筆頭に、「運輸」、「田畑灌漑」、「精米水車」、「火災防虞」、「井泉」、「衛生」の7つの目的が掲げられていた。このうち「製造機械」について見ると、当初は、疏水を利用して水車場を配置しその動力で工業の機械化を図る計画が構想されていた。

「其一製造機械之事 工業の精巧を要せんと欲せば必ず機械の作用に拠らざるへからず。大に諸工業を起さんと欲せば必ず宏大精巧の機械を要せざるへからず。その宏大の機械を運転せんには之を水力に拠るを以て最も便捷利益なりとす。今京都市街近傍に流るるもの鴨川桂川ありといえども鴨川の如きは僅々10馬力の水力にも達せず。加之夏時3ヶ月間は稲田灌漑のためほとんど流水を絶て車輪の回転を止む。又桂川は水量多しといえども地形はなほだ不便にして到底その用に適せず」。

「しかるに若王子・鹿ヶ谷村近傍は下に白川の流あるのみならず土地の勾配甚急なれば

6 琵琶湖疏水や鴨川運河の設置の経緯については、京都市電気局（1940）、京都市水道局（1990a）、高久（2011）、小野（2015）が詳しい。

7 京都市電気局（1940）、pp. 67-70。

水車の設置に尤適當なる疑を容れざる所なり。又運河より分水して之を水車に用ひ残余を白川に流すときは以て運船の便を白川に開き製造場に便を与ふること幾多なりとす」⁸。

このような認識にもとづいて、当初、疏水の水力配置計画が立案された。すなわち、疏水本線を鹿ヶ谷で分水し、鹿ヶ谷の落差100尺を利用し、ここに3段から4段の分水路を造り各段地に工業用水車場を設置、第1段の水車場で使用した水は第2段の水車場へ、第2段水車場の水は第3段水車場へと漸次利用し、最後は白川へ落とす計画であった。この配置計画は、疏水工事着工後の1887年1月、内務省の意見により、蹴上で分岐し、本線は蹴上から鴨川に直進し、蹴上から北は分線とする案に計画変更された⁹。

琵琶湖疏水を引水した水車場という当初計画は、1888年10月から翌年1月に実施された田辺朔郎氏と高木文平氏のアメリカ視察の後、疏水の水力でペルトン水車を回し発電する計画に抜本的に変更された¹⁰。

以上のような紆余曲折を経て、1890年には琵琶湖疏水が開通し、翌年11月に蹴上発電所の送電が開始された。

疏水開通後、鴨川東側に鴨川運河（二条－伏見間の全長約9km）を開削する計画が決定され、1894年9月に竣工した。これによって、二条と伏見とを結ぶ舟運が実現し、琵琶湖と大阪湾とがつながることになった。

（2）産業別の電力使用状況

琵琶湖疏水の開通当初は、蹴上発電所に直流式発電機が導入されたため、送電区域が発電所から20町（約2.2km）以内に制限されていたが、1895年に交流式発電機が導入されたため、翌年には、送電制限区域が撤廃され遠距離送電が可能となり、上京・下京区の全域に及んだ。1896年からは、京都市域以外の愛宕郡、紀伊郡、葛野郡、宇治郡にも供給区域が拡大された。

蹴上発電所で発電された電力の利用状況について産業別に考察しよう。全体の電力使用馬力数については、開業当初の1891年には36馬力にとどまっていたが、92年172馬力、93年336馬力、94年567馬力、95年に1028馬力、96年1520馬力、97年1837馬力と、次第に増えていった¹¹。

表1は、主な電力使用者と使用馬力数について、1891年から98年までの推移を産業別に示したものである。当初は、京都電燈と京都電気鉄道での使用が大半を占めていたが、次第に繊維工業や金属製品製造業、機械工業での利用が増えていった。

繊維工業の利用動向を見ると、綿糸紡績では藤井紡績所、京都紡績、平安紡績、絹糸紡績で

8 京都市電気局（1940）、pp. 26-33。また、石炭と比較した場合の水車の利益について、以下のように述べられている。「通常蒸気機械において1時間凡1馬力毎に石炭6斤を費すものと仮定すれば14時間1日に付616馬力の機械を運転せんには51,744斤の石炭を要す此価336円33銭6厘1ヶ年間12万2,762円64銭を費さざるを得ず。則水車の利益は大約1ヶ年間12万余円の純益ある石炭山を京都に造りしと一般然…」(同上、p. 33)。

9 京都市水道局（1990a）、pp. 271-272を参照。

10 視察先は、メリーランド州のポトマック運河、ニュージャージー州のモーリス運河、マサチューセッツ州のローウェル、ホリヨーク、コロラド州のアスペン鉱山だった。詳細については、京都市電気局（1940）、pp. 626-646、高木（2000）第1部を参照。

11 京都市電気局（1940）、p. 795を参照。

表1 産業別の電力使用量の推移 1891-1898年 (単位：馬力)

業種	使用者	1891 (明治24)	1892 (明治25)	1893 (明治26)	1894 (明治27)	1895 (明治28)	1896 (明治29)	1897 (明治30)	1898 (明治31)	
電力	京都電燈(株)		90.0	192.0	352.8	409.2	444.2	544.2	544.2	
鉄道	京都電気鉄道(株)					200.0	200.0	200.0	200.0	
織 維 工 業	綿糸紡績	藤井紡績所		35.5	50.5	51.0	51.0	51.0	51.5	51.5
		京都紡績(株)					100.0	100.0		
		平安紡績(株)						200.0	304.0	304.0
	絹糸紡績	第一絹糸紡績(株)					100.0	100.0	150.0	
	燃 糸	京都織物(株)			28.6	57.7	59.5	42.4	40.0	40.0
		岩崎利平				4.0		4.0	4.0	3.0
		本庄武助					15.0	20.0	25.0	25.0
		日下部範四郎						7.0	16.0	18.0
		岩崎利八							1.0	3.0
		聚楽燃糸(合資)							4.0	4.0
織物	松村善三郎					8.3	11.3	12.8	12.8	
綿糸製造	西陣製織(株)						100.0	100.0	100.0	
	大隈榮七							6.3	6.3	
製綿	京都製綿(株)							25.0	25.0	
金 属 製 品	黄銅延板	依政七		10.5	10.5	15.5	15.5	15.5	15.5	
	製鋼	京都製鋼(株)					30.8	31.0	31.0	
		岡田庄太郎							5.0	5.0
	真鍮製造	坂根彌兵衛							5.0	
	針製造	日本製針(株)					30.0	36.0	36.0	30.0
箔打	岩坪五兵衛					5.5	11.9	12.8	12.8	
機 械 工 業	機械・器具製造	杉本傳次郎					3.5	3.5	3.5	
		奥村猛					2.4	1.3	1.3	
		才賀藤吉							5.5	5.5
		島津源蔵					4.0	4.0	4.0	4.0
時計製造	京都時計製造(株)	1.0	10.0	15.0	23.6	35.5	7.5	23.0	23.0	
	大澤善助		1.5	1.5	1.5	2.8	2.8	2.8	2.8	
出 版 ・ 印 刷	印刷	太田權七				3.0	3.0	3.0	3.0	
		中西虎之助				1.0	2.8	2.8	4.8	
		京都印刷(株)						10.0	11.0	11.0
		京都博文(合資)						3.0	3.0	3.0
		玉田安之助								10.0
食 料 品 ・ 飲 料 等	ラムネ製造	柳本平兵衛		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
	穀類挽粉	青木太兵衛					10.0	10.0	10.0	
	製油	山城製油(株)				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
		西村仁兵衛								5.0
		今西嘉兵衛								5.0
巻煙草製造	村井兄弟商会						23.1	100.0	100.0	
窯業	陶器製造	京都陶器(株)					5.0	10.0	10.0	
木 製 品	木挽	森崎徳次郎						5.0	5.0	
	製漆	齋藤正太郎							10.0	

(注) インクライン用(京都市)として1891年から98年まで毎年35馬力が掲出されているが、割愛した。

(出所) 京都市電気局(1940)、pp. 791-794より筆者が作成。

は第一絹糸紡績、撚糸では京都織物、綿ネル製造では西陣製織などの工場が蹴上発電所の電力を買電し利用した。全馬力数に占める繊維工業の馬力数の割合は多いが、原動機や機械動力用の利用は少なく、ほとんどが工場照明の電灯用だった¹²。

金属製品製造業のうち、俵政七（俵黄銅伸板製造所）、京都製銅株式会社、岡田庄太郎（岡田伸銅）、坂根彌兵衛（阪根鎔伸工場）が伸銅業の工場である。後に3で見るように、俵黄銅伸板製造所、京都製銅、岡田伸銅は、いずれも岡崎町に立地していた。

俵黄銅は、1892年に設立され、国内で初めて電力を利用して圧延ロール機で黄銅板を製造したと言われている¹³。京都製銅は、1896年に設立され同年より31馬力の電力供給を受け、黄銅板の製造を開始した¹⁴。岡田伸銅は、1897年から5馬力の電力を使用しているが、1903年には62.5馬力に増強している¹⁵。

機械工業では、伸銅機械製造の杉本傳次郎（杉本鉄工所）、電気機械製造の才賀藤吉（才賀電機商会）、奥村猛（奥村電機商会）、教育用理化学機器製造の島津源蔵（島津製作所）、京都時計製造株式会社は、疏水の電力を機械の動力として利用した。

奥村猛は、1885年に大阪で電気機器製作を行う奥村電機商会を設立し、95年に本社を京都に移転している。やがて発電機や電動機等の修繕に従事し、発電用小型水車、灌漑・鉱山用の小型電動ポンプの製作を手がけるようになり、1911年には誘導電動機や変圧器等を製作した¹⁶。また、才賀藤吉は、1896年に才賀電機商会を設立し、電灯照明設備の設置・据え付け工事に携わるようになった¹⁷。奥村や才賀は、蹴上発電所の発電開始の後、工場での電動機等の需要の高まりに積極的に対応し事業展開を図った。

(3) 京都府工業の原動機使用状況

『工場統計表』の産業分類では、伸銅業は、大分類「機械・器具工場」の中分類「金属品製造業」に属している。『明治42年工場統計表』（職工5人以上の民営工場）を用いて、まず京都府工業全体の産業構造や原動力構成を概観し、機械・器具工場や金属品製造業の位置や特徴を分析しよう。

表2は、1909年の京都府工業の生産金額・職工数・原動機使用率を産業別に示している（電力・金属精錬業を除く）。見られるように、大分類では、染織工場の生産金額の割合が68%で最も高く、次いで飲食物工場の18.3%、化学工場および機械・器具工場の4.2%の順である。中分類では、織物業が41.2%、紡績業が16.8%と高く、醸造業の14.3%がこれに続いている。

職工数の構成比を産業別に見ても、大分類では、ほぼ同様の傾向を示している。中分類では、織物業が32.3%、製茶業が17.0%、製糸業が9.3%であり、紡績業と染色整理業がこれに続いている。職工1人当たりの生産金額では、大分類では、機械・器具工場が最も高く、化学工場と染織工場がこれに続いている。中分類では、製紙業、醸造業が高く、金属品製造業、紡績業が

12 京都商工会議所（2010）を参照。絹川（1942）によれば、藤井紡績所は、小規模な紡績会社だったので、蹴上発電所の開業とともに蒸気機関から電力に転換した（p. 124）。

13 産業新聞社（2008）、pp. 208-211を参照。

14 同上、p. 209を参照。

15 『京都商業会議所 半年年報（第1回）』1903年、pp. 68-69を参照。

16 工学会（1928）、p. 406、p. 410を参照。

17 吉田（1982）、p. 231を参照。

表2 京都府工業の原動機使用状況（『明治42年工場統計表』）

業 種	生産金額		職工数		職工1人あたり 生産金額 (円)	工 場 数			原動機種類別の馬力数									
	(千円)	(構成比%)	(人)	(構成比%)		合 計	原動機を使用 する工場数	(原動機の使用 率%)	合 計	(1)蒸気機関	(2)石油 機関	(3)水 車			(4)電 動 機			
												(計)	タービン式	ペルトン 式	(日本形)	自家発電	他より電力 供給	
1. 染織工場	22,480	68.3	24,370	63.2	922	1,830	180	9.8	6,395	4,083	75	425	352	27	46	1,062	770	
製糸業	2,147	6.5	3,594	9.3	597	114	54	47.4	956	955		1			1			
紡績業	5,520	16.8	2,806	7.3	1,967	4	4	100.0	1,790	1,375		350				65		
製糸業	31	0.1	2,270	5.9	14	83	22	26.5	878	247	14	14			14	36	567	
真綿製造業	4	0.0	7	0.0	586	1												
製綿業	114	0.3	140	0.4	816	12	8	66.7	503	4	3	42		25	17	448	6	
織物業	13,543	41.2	12,457	32.3	1,087	1,068	33	3.1	2,528	1,814	34	6	2		4	497	175	
染色整理	1,105	3.4	2,757	7.2	401	312	31	9.9	301	268		10			10	16	7	
絹織物業	202	0.6	228	0.6	851	26	8	30.8	17			2			2		15	
製織業	15	0.0	101	0.3	148	10												
2. 機械・器具工場	1,303	4.0	1,027	2.7	1,288	107	49	45.8	353	5	19	183			183	2	184	
機械製造業	109	0.3	159	0.4	685	18	14	77.8	45		16	3			3		26	
船舶車両製造業	12	0.0	51	0.1	227	10												
器具製造業	273	0.8	390	1.0	699	30	4	13.3	13								13	
金属品製造業	867	2.6	427	1.1	2,030	49	31	63.3	290		3	160			160	2	125	
3. 化学工場	1,397	4.2	1,207	3.1	1,158	99	8	8.1	732	165	7	87	80		7		473	
窯業	635	1.9	894	2.3	711	73	3	4.1	48								48	
製紙業	486	1.5	148	0.4	3,281	5	2	40.0	665	165		80	80				420	
漆器業	12	0.0	15	0.0	770	3												
製革・毛皮鞣製業	110	0.3	37	0.1	2,988	4	1	25.0	5								5	
発火物製造業	1	0.0	10	0.0	108	1												
製菓業	83	0.3	31	0.1	2,693	2												
石鹼及硫酸製造業	2	0.0	11	0.0	155	2												
染料材料顔料製造業	27	0.1	32	0.1	944	3	1	33.3	7			7			7			
人造肥料製造業	5	0.0	10	0.0	480	1	1	100.0	7			7						
雑業	4	0.0	29	0.1	129	5												
4. 飲食物工場	6,026	18.3	9,118	23.7	661	1,111	70	6.3	372	89	34	101			101		148	
醸造業	4,688	14.3	1,617	4.2	2,905	198	53	26.8	224	22	27	28			28		147	
製茶業	435	1.3	6,544	17.0	66	800												
精穀・製粉業	120	0.4	29	0.1	4,128	4	4	100.0	70			70			70			
ラム・水・氷・乾菓業	12	0.0	26	0.1	444	3	2	66.7	3		3							
菓子製造業	399	1.2	324	0.8	1,233	40	5	12.5	25	20	4						1	
瓶詰・瓶詰業	132	0.4	99	0.3	1,334	8	3	37.5	41	40		1			1			
水産品製造業	220	0.7	374	1.0	568	35			0									
雑業	120	0.4	108	0.3	1,108	14	3	21.4	9	7		2			2			
5. 雑工場	1,705	5.2	2,826	7.3	603	282	44	15.6	389	209	32	41			41		107	
印刷製本業	388	1.1	711	1.8	517	41	17	41.5	55		15						40	
紙製品業	249	0.8	223	0.6	1,116	27	1	3.7	9		6						3	
木竹藁茎製品業	509	1.5	549	1.4	927	81	15	18.5	283	206	12	15			15		30	
皮革製品業	30	0.1	57	0.1	528	5												
羽毛製品業	3	0.0	21	0.1	126	3												
製塩業及経木真田業	1	0.0	40	0.1	15	1												
玉石牙骨介甲及角製品業	22	0.1	67	0.2	326	10												
雑業	375	1.1	1,158	3.0	324	114	11	9.6	63	3		28			28		34	
産 業 計	32,910	100.0	38,548	100.0	854	3,228	331	9.6	8,241	4,531	167	817	432	27	358	1,064	1,682	

(注) 電力・金属精錬業は除く。原動機種類別の馬力数のうちガス機関については該当工場がないので省略した。

(出所) 農商務省『明治42年工場統計表』より筆者が作成。

これに続いている。

次に、工場の原動機使用率（全工場数に占める原動機使用工場数の割合）を比較してみると、大分類では、機械・器具工場が45.8%で最も高く、染織工場は9.8%とかなり低い。中分類では、紡績業が100%で最も高く、機械製造業の77.8%、金属品製造業の63.3%が続いている。織物業は、工場数や生産金額、職工数で第1位であったが、原動機使用率は3.1%であり著しく低い。明治後期に至ってもなお、京都府において織物業の近代化が進んでいなかったことを物語っている。

本稿の考察対象である金属品製造業の原動機使用率は、他産業に比べて高いと言える。原動機種類別の馬力数構成比を見ると、機械・器具工場のうち大きな割合を占める金属品製造業では、電動機が55%、日本形水車が43.8%であり、電動機と日本形水車との併用を見てもとることができる。電動機の馬力数のほとんどが「他より電力供給を受ける」（買電）である。

(4) 金属品製造業の原動機使用状況

次に、京都の伸銅業の生産動向や原動機の使用状況を考察する。表3は、機械・器具工場の生産・雇用動向および原動機使用状況の詳細を見たものである。伸銅業は、中分類「金属品製

表3 京都府の機械・器具工場の生産および原動機使用状況（『明治42年工場統計表』）

業種	生産金額 (千円)	職工数 (人)	工場数		原動機種類別の馬力数					
			うち原動機を 使用		(1) 蒸気機 関	(2) 石油 機関	(3) 水車	(4) 電動機 (自家発電) (他より 供給) 電力		
機械製造業	109	159	18	14	45		16	3	26	
(原動機・電気機械)	55	24	4	2	18		8		10	
(金属工・木工・染織工用機械)	21	42	6	6	24		5	3	16	
(農業・採鉱・精錬用機械等)	33	93	8	6	8	5	3			
船舶車両製造業	12	51	10							
(船舶)	3	10	2							
(その他車両類)	8	41	8							
器具製造業	273	390	30	4	13				13	
(理化学器・医療器・測量器等)	174	159	5	1	8				8	
(金庫・度量衡器)	69	96	5	1	1				1	
(電池・電鈴・洋灯・電灯球等)	5	62	7	2	4				4	
(工匠具・農具・土工具・刃物類)	25	73	13							
金属品製造業	867	427	49	31	290		3	160	2	125
(鉄・鋼・銅・真鍮の条竿、線、板、筒、管等の金属材料品)	666	252	24	23	234			128	2	104
(線索・金網・ボルト・ナット・リベット)	103	28	3	2	32			32		
(鋳鉄管・機械用鋳鉄等)	12	20	5	1	3		3			
(鉄釜・鉄瓶・その他鍋物類)	13	16	2							
(金銀器・鉛器・青銅器)	1	12	2							
(真鍮・鍍金製品等)	28	53	7	5	21					21
(戸金具・建築用・家庭用金物類)	5	24	4							
(その他の金属製品)	38	5	1							
機械・器具工場計	1,303	1,027	107	49	353	5	19	163	2	164

(注) 職工5人以上の民営工場。原動機種類別馬力数の欄の中で、ガス機関を用いる工場については該当がなかった
ので、省略した。水車の欄はすべて日本形水車。

(出所) 農商務省『明治42年工場統計表』より筆者が作成。

造業」のうち、細分類「鉄・鋼・銅・真鍮の条竿、線、板、筒、管その他の金属材料品」に属している。伸銅業をはじめとする金属材料品製造業は、生産金額でも職工数でも、京都の機械・器具工場の中で重要な位置を占めていたことがわかる。

金属材料品製造業において、原動機を用いる工場は、24工場中23工場、95.8%であり、機械・器具工場の45.8%に比べてかなり高いと言える。また、原動機馬力数の構成比を見ると、金属材料品製造業の原動機馬力数は、234馬力のうち128馬力、54.7%が日本形水車であり、また104馬力、44.4%が「他より電力供給」を受けており、水車動力と電力とが併存する原動機構成となっている。京都の伸銅業は、蹴上発電所などから電力供給を受けて駆動する電動機と日本形水車とを併用していたと考えられる。

3. 明治末期の伸銅工場の立地や動力

本章では、明治末期の伸銅工場の立地や動力について考察する。白川、高野、岡崎、伏見の伸銅工場を順にとりあげる。(宇治田原など南山城地域にも伸銅工場が数多く存在したが、割愛した)。表4は、農商務省『工場通覧』(明治42年版)を用いて京都府の伸銅工場の立地・動力の動向を示したものである。京都の伸銅業は、蹴上発電所の電力を機械の動力として利用したり、疏水や運河を引水して水車を駆動し機械の動力として利用したりするために、白川や高野から、次第に琵琶湖疏水沿いの岡崎町や、鴨川運河沿いの伏見町の周辺に立地して、生産規模の拡大をはかる工場が登場した。また、他方では、白川や高野で、日本形水車を利用して伸線を営む小規模な工場も多数現れた。

(1) 白川や高野の水車伸銅工場

1882年調査の「水車取調表」によれば、愛宕郡白川村には精米水車が多数設置されていた¹⁸。これら精米水車のうちいくつかは、次第に伸銅や製粉などを営むようになったと考えられる¹⁹。

表4を見ると、白川周辺には、日本形水車を用いる水車伸銅工場が多数立地している。工場の創業年を見ると、明治20～30年代の創業が多く、この時期の銅線需要の高まりを受けて、業態転換を図った工場も多いと推測される。

白川村の水車伸銅工場には、伊東針金製造工場、松浦黄銅線工場、三木銅線工場、磯谷針金製造場、佐敷針金製造工場、谷川銅線工場、上條針金製造場がある。これらの工場を含む白川地区の約30の水車工場の詳細については、1959年に出版された京都市立北白川小学校『北白川子ども風土記』が明らかにしている²⁰。この本の中には、明治期の伸銅の作業工程を当時の北

表4 京都府の伸銅工場の立地と動力（『工場通覧』明治42年版）

立地	工場名	所在地	工場主	製品種類	創業年	職工数	原動機		
							種類	機関数	馬力
白川・高野・鞍馬	伊東針金製造工場	愛宕郡白川村	伊藤新次郎	銅線	1868 (明治元)	8	日	1	6
	松浦黄銅線工場	愛宕郡白川村	松浦伊三郎	銅線	1889 (明治22)	7	日	1	7
	三木銅線工場	愛宕郡白川村	三木伊三郎	銅線	1897 (明治30)	5	日	1	7
	磯谷針金製造場	愛宕郡白川村	磯谷嘉右衛門	銅真鍮線	1901 (明治34)	6	日	1	5
	佐敷針金製造工場	愛宕郡白川村	佐敷萬次郎	銅線	1901 (明治34)	5	日	1	6.5
	谷川銅線工場	愛宕郡白川村	谷川三次郎	銅線	1906 (明治39)	5	日	1	5
	上條針金製造場	愛宕郡白川村	上條久吉	銅線	1908 (明治41)	5	日	1	6.5
	津田針金水車工場*	愛宕郡修学院村高野	津田幸兵衛	銅電燈線	1873 (明治6)	18	日	2	15
	岡田伸銅所分工場	愛宕郡鞍馬村二ノ瀬	岡田庄太郎	黄銅伸板	1896 (明治29)	7	日	1	7
松宮伸金工場	愛宕郡上賀茂村	松宮孫治郎	真鍮板金	1905 (明治38)	5	日	1		
岡崎	俄黄銅伸板製造所**	上京区岡崎町四天王	俄政太郎	真鍮・板金	1892 (明治25)	20	他	3	15
	京都製銅(株)	上京区岡崎町宮徳成	取締役社長 山中興七郎	真鍮伸金、黄銅伸金	1896 (明治29)	41	他	2	50
	岡田伸銅所	上京区聖護院町	岡田庄太郎	黄銅伸板	1903 (明治36)	40	他	1	45
	三谷伸銅場	上京区聖護院町	三谷卯三郎	黄銅伸板、黄銅線	1906 (明治39)	33	日電	4 1	10 2
	杉本鉄工所	上京区麩屋町丸太町下ル舟屋町	杉本眞太郎	伸銅機械	1883 (明治16)	14	他	1	3
伏見	阪根伸銅場	紀伊郡伏見町	白井庄三郎	時計原料金属	1889 (明治22)	15	日	1	12
	津田合名会社工場	紀伊郡伏見町堀ノ上	津田合名会社	裸銅線	1896 (明治29)	18	日	2	30
	同 第四工場	紀伊郡堀内村		銅精錬	1902 (明治35)	15	日		

(注) 原動機の欄の「日」は日本形水車、「他」は「他より電力供給を受ける」、「電」は「電動機自家発電」の略。

*は明治35年版、**は明治37年版を参照。

(出所) 農商務省『工場通覧』明治42年版、37年版、35年版より筆者が作成。

18 末尾 (1980b)、pp. 156-158を参照。

19 藤岡・西村 (1965)、p. 56、西岡 (1998)、p. 334によれば、友禅染の染色糊 (米糠が原料)、清水焼の絵の具や陶土、西陣織の糸染め粉、線香の原料の製作にも水車が用いられていた。

20 京都市立北白川小学校 (1959)、p. 235、北白川小学校創立百周年記念委員会 (1974)、p. 88を参照。

白川小学校の4年生たちが地元の古老から詳細に聞き取った内容が含まれており、産業史の観点から見ても大変貴重なオーラルヒストリー記録となっている²¹。以下は、白川の上流域にあった「上砂の伸銅水車」についての聞き取り記録である。

「この水車は、やっぱり、伸銅していた水車の中では、一番大きくて、職人さんが50人近くも働いていたそうです。私は、多くても2~30人だとばかり思っていたのに、50人近くと聞いた時はおどろきました。(中略)

伸銅するため原料は、主に銅や、しんちゅうで、それにアルミなども利用したそうです。こういうものから出来た品物は、電線が主で、次には金網に使う細い線や、そのほか、かやのつり手なども作ったそうです。

伸銅する仕事の順番は、最初、牛車で運んできた長さ10メートル余りの太い銅線や、しんちゅう線を、『長しちりん』といって、これも10メートルほどもある長い火のかままでまっ赤にやいてから、それを『銅線板』(たて20センチ、よこ10センチ、あつみ3センチぐらいのもので、銅線の通るようなあなが、大小8か所ある)のあなにさしこんで、だんだん細くしていきます。あなから細くなって出てくる線は、水車の力を利用して、水車のじくに用意されたまきものに、自然にまき取れるようになっているのです。」²²

明治末期の白川の伸銅工場において、水車動力や「長しちりん」(焼鈍)、「銅線板」(ダイス)を用いた伸線が行われていたことが明確に示されており、大変興味深い²³。

(2) 岡崎に立地し電力や水力を利用した伸銅工場

水車利用のため鴨川支流域に立地していた伸銅業が市中の岡崎に立地する契機となったのは、琵琶湖疏水の開通と蹴上発電所の開業である。三谷伸銅は、三谷卯三郎が明治初期に家業を継ぎ、松原通柳馬場東で地金や器物の間屋業を営みながら、八瀬、鞍馬、白川において水車伸銅工場を兼営してきた²⁴。1892年には岡崎の聖護院蓮華蔵町に伸銅工場を設立し、1905年には同地で琵琶湖疏水の水力使用権を取得し水車動力の利用を開始した²⁵。

1で述べたように、岡崎町四天王の俵黄銅伸板製造所、岡崎町徳成の京都製銅株式会社、聖護院蓮華蔵の岡田伸銅は、蹴上発電所の電力を使用して圧延ロールなどの機械を運転し、真鍮板を製造した。また、伸銅機械を製造する杉本鉄工所も、1909年には、岡崎町西天王に新工場を建設した²⁶。

21 京都市立北白川小学校(1959)、p. 206を参照。菊池・佐藤(2020)は、『北白川子ども風土記』について、地域の新住民(の子弟)と旧住民とが協力しあって、歴史の中で紡ぎあげられたコミュニティを再発見しようとする試みであったと評価している。また、『北白川子ども風土記』来年刊行60年一地域の生きた証言、今も輝き」京都新聞2018年9月18日付記事も参照。

22 京都市立北白川小学校(1959)、p. 235を参照。出水(1988)、p. 206も参照。

23 出水(1988)、p. 206を参照。

24 産業新聞社(2008)、p. 210を参照。『北白川子ども風土記』の水車地図には、白川上流域の「三谷伸銅」の水車の位置が掲載されている。京都市立北白川小学校(1959)、p. 235、北白川小学校創立百周年記念委員会(1974)、p. 88を参照。

25 小野ほか(2015)、pp. 82-84を参照。

26 『日本工業要鑑』第4版(明治42年)p. 483を参照。

以上のように、岡崎の疏水脇の冷泉通は、規模の大きな近代的伸銅工場が集積する「伸銅通」へと変容した²⁷。

(3) 伏見で鴨川運河を利用した伸銅工場

津田針金工場は、1854年（安政元年）、問屋町五条下ルの初代・津田幸兵衛が愛宕郡修学院村の高野川沿いに水車を設置して銅線（針金）を生産したのが起源だと伝えられている²⁸。

明治に入り、電信が開通し、電信線が鉄線から銅線に置き換えられ始める明治20年代に至ると、津田針金工場は、銅線だけではなく電線を製造するようになり、水車で伸線した銅線を芯線とし、それに木綿や絹などで被覆・加工して電線を製造した²⁹。この電線は、明治の「電化の時代」に不可欠な製品であった電信・電話、電灯、電気鉄道などの用途に使用された。1889年には、津田は銅線を試作して逓信省の試験成績をもらっている³⁰。当時、電線製造業者としては、東京の藤倉善八（藤倉電線）、横浜の山田与七（横浜電線）などがあげられるが、津田は両者に並ぶ存在であった³¹。

鴨川運河の開通後の1894年には、津田は、伏見に銅線製造工場を設立する。この伏見工場の原動力は、鴨川運河を利用した水車であった。鴨川運河の水力使用状況を調査した京都市水利事務所「水力使用明細表」によれば、津田幸次郎は1895年に9.4個（個は1秒間1立方尺の流量）、翌96年には31個に水力使用量を増やしている³²。

産業新聞社（2008）は、津田電線が所蔵する1876年から1891年までの在庫高を書き留めた史料を用いて針金工場の経営を詳細に分析している³³。それによれば、津田は、原材料の銅を福井県大野の銅山から調達していた³⁴。また、1893年から94年の販売先と売上金額を記した史料の分析によれば、被覆電線の販売先の多くは、京都電燈、神戸電燈など西日本各地の電灯会社、京都市水利事務所（琵琶湖疏水や蹴上発電所）、京都電気鉄道で占められていた。1907年の史料の分析によれば、津田の販売先は、京都電燈など電灯会社向けに加えて、次第に、京都の才賀電機商会や奥村電機商会など電気機械製造業向けにゴム線を納入するようになった³⁵。

27 産業新聞社（2008）、p. 211を参照。

28 津田針金工場は、京都府久御山町で電線やケーブルを製造する津田電線株式会社の源流をなす。同社のホームページを参照。https://www.tsuda-densen.co.jp/（2022年1月24日最終閲覧）。また、産業新聞社（2008）、p. 70を参照。

29 産業新聞社（2008）、pp. 70-71、pp. 133-134を参照。

30 日本電線工業会（1959）、p. 20を参照。

31 工学会（1928）、日本電線工業会（1959）を参照。

32 京都市電気局（1940）、p. 803を参照。なお、京都市水道局（1990a）によれば、鴨川運河の開削に際して、津田は、伏見までの延長を強力に主張し、伏見インクライン近傍に水路用の敷地数千坪を買収し、これを京都市に寄付したという（p. 347）。

33 産業新聞社（2008）、pp. 106-118を参照。

34 大野の面谷鉦山は、1896年以降、三菱合資会社が経営し、鉦山の近代化がはかられた。和泉村（1977）によれば、面谷鉦山では、明治後期に、含銀銅の産額の約3分の1は、近隣の太田製錬所で南蛮絞り（荒銅に含まれる銀を抜く方法）に附し、製錬された絞り銅は、線条の原材料として京都の津田商店へ売却され、銀は三菱大阪製錬所に送られた。産額の3分の2は、三菱大阪製錬所へ輸送して、電気分銅とし、銀とともに同所によって販売された（p. 460）。産業新聞社（2008）、p. 107も参照。

35 産業新聞社（2008）、pp. 305-308を参照。才賀電機商会を設立した才賀藤吉は、全国の数多くの電灯

(4) 津田合名会社の工場動力

津田針金工場は、1906年に合名会社に改組されるが、表5は、1911年の同社の工場別の生産設備を示している。ここから見てとれる津田の生産設備の特徴は、下記のとおりである。

まず、銅線を製造する伏見の第1工場において、タービン水車を新たに導入し原動機として用いていることである。鴨川運河の水力を利用してタービン水車を回し、得られた電力で米GE社製電動機を動かし抽線機の動力とした。

次に、電線の被覆加工仕上げを行う高野の第2工場においては、高野川に設置していた従来の日本形水車に加えて、蒸気機関を原動機として用いていることである。日本形水車でロール機を動かし、他方で、大阪鉄工所製の蒸気機関をブレード機（編組機）の動力とするようになった。職工数もかなり増えており、生産能力が増強されたことを物語っている。

表5 津田合名会社の工場別の生産設備（1911年）

津田合名会社（京都市問屋町五条南）各種電線製造販売 創業 明治39年8月 資本金10万円 積立金1万円 代表社員 津田幸二郎
■第1工場（京都府伏見町字堀ノ上1）銅線製造 使用人22人
・前年度の産額 1,150,000斤
・原動機 水車 ホリゾンタル・タービン1台 馬力40 電動機 交流三相式1台 馬力35 抽線機運転用 GE製
・機械・設備 抽線機6台 反射炉2基 川崎鉄工所その他建築所製
■第2工場（京都府愛宕郡修学院村字高野）被覆加工仕上 使用人102人
・前年度の産額 1,420,000斤
・原動機 汽罐 コルニッシュ型 汽圧127 2台 馬力計40 大井鉄工所製 汽機 1台 馬力20 ブレード機械用 大阪鉄工所製 水車 日本型 落差32尺・30尺 2台 馬力計30 ロール運転用
・機械・設備 ミキシヤ・ロール2台 ウオッシュヤ・ロール2台 コンパウンド・ロール1台 ブレード機〔編組機〕200台 撚線機2台 自家製
■第3工場（京都府紀伊郡堀内村字最上）電線被覆加工 使用人25人
・前年度の産額 980,000斤
・原動機 電動機 交流三相式2台 馬力計20 京都奥村電機商会製
・機械・設備 撚糸機57台 一本線横巻機3台 瓦斯巻機3台 糸巻機14台 糸繰ゼンマイ5台 巻取器2台 グライ盤1台

（出所）『日本工場要鑑』第5版（明治44年）より筆者が作成。

さらに、伏見堀内村の第3工場では、奥村電機商会が製作した電動機を原動機として用いて撚糸機などを動かしていた。

会社の設立や経営に積極的に携わっていた。これについては、吉田（1982）を参照。

表5の分析から明らかになることは、津田が異なる立地条件に適応し、日本形水車・タービン水車・蒸気機関・電動機という多様な工場動力を併用・併存させながら生産能力を増強していることである。また、この併用・並存を可能にしたのは、様々な立地条件に主体的に適応をはかろうとする津田自身の企業家能力であり、もう一つは、電気機械製造業や汽機・汽缶製造業、機械製造業など、域内・域外の資本財産業の発展や革新がもたらす産業連関効果であろう。

4. 小括と残された課題

当初、琵琶湖疏水の「起工趣意書」で構想されていた水車場計画は、紆余曲折を経て、蹴上発電所で水車を用いて発電する計画に大幅に変更されたが、疏水の電力や鴨川運河の水力を積極的に活用し発展したのが京都の伸銅業であった。

琵琶湖疏水・水力発電所・鴨川運河など社会的共通資本の設置が、電気機械製造業、電気鉄道業、電灯業など多様な産業の発展の「誘発機構」となり、一方では伸銅業の製品（銅線や電線）の販路面から、他方では伸銅業の工場動力（電力や水力）や機械設備という投入面から、伸銅業の成長を促進したと言えよう。これは、アルバート・ハーシュマンが「前方連関効果 (forward linkage effects)」および「後方連関効果 (backward linkage effects)」と名付けたメカニズムである³⁶。彼によれば、前方連関効果とは、ある産業がその産出物を別の新しい産業の投入物として使用せんとする努力を誘発することであり、後方連関効果とは、ある産業が自己の生産活動に必要な投入物を国内生産によって供給しようとする努力を誘発することである。

このような産業連関は、工場レベルにおいては、発電所から供給される電力を原動力として使用するためには電線の架設や電動機の設置が必要となり、そのことがまた電動機と作業機の工程間の「技術的不均衡 (technological imbalance)」を惹起させる³⁷。そして、この技術的不均衡を克服するための様々な革新圧力が、地域経済の域内・域外において産業連関的、継起的に誘発されていく。当初は欧米から輸入された資本財や中間財が使用されるが、やがて「輸入（移入）代替」に向けたダイナミックな動きが始まり、地域経済の多様な発展がもたらされる³⁸。ジェーン・ジェイコブズは、このような都市での輸入（移入）代替の過程で、古い分業に新しい仕事が増加的に創出され分業が増殖していく「輸入（移入）代替の乗数効果」がはたらくことを強調し、都市における多様な産業発展パターンの存在を説いた。

この一連の過程を遂行する主体は企業家たちであるが、京都の伸銅業の分析は重要な手がかりを与えてくれていると言えよう。

参考文献

[英文]

Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J.A., and Schleifer, A. (1992), "Growth in Cities". *Journal of Political Economy* 100 (6) : 1126-1152.

Hirschman, A.O. (1958), *The Strategy of Economic Development*. New Haven : Yale University Press,

36 前方連関効果や後方連関効果については、Hirschman (1958) を参照。

37 このような技術的不均衡については、Rosenberg (1976)、尾高 (1978) を参照。また、Hirschman (1958) も、発展途上国の経済発展における技術的不均衡とそれが引き起こす「圧力」の役割について強調している。

38 輸入（移入）代替については、Jacobs (1969)、Glaeser et al. (1992) を参照。

- (小島 清監修、麻田四郎訳『経済発展の戦略』巖松堂出版、1961年)。
 Jacobs, J. (1969)、*The Economy of Cities*. New York: Random House. (中江利忠・加賀谷洋一訳『都市の原理』鹿島研究所出版会、1971年)。
 Rosenberg, N. (1976)、*Perspectives on Technology*. New York: Cambridge University Press.
 ————. (1982)、*Inside the Black Box : Technology and Economics*. New York : Cambridge University Press.

[邦文]

- 朝霞市博物館 (2001)、『朝霞市博物館調査報告書 第1集—水車・伸銅・にんじん』
 和泉村 (1977)、『和泉村史』(小葉田 淳監修)、和泉村役場。
 今井典子 (2015)、『近世日本の銅と大坂銅商人』思文閣出版。
 今津健治 (1998)、「技術系企業家の革新と伝統—島津源蔵の場合」安岡重明編著『京都企業家の伝統と革新』同文館。
 尾高煌之助 (1978)、「下請制機械工業論序説」『経済研究』29巻31号。
 小野芳朗・西寺 秀・中嶋節子 (2013)、「京都・鴨川東部における水力利用産業地域の変遷—琵琶湖疏水の利用と空間構成の変容」日本建築学会計画系論文集78巻688号。
 小野芳朗 (2015)、『水系都市京都—水インフラと都市拡張』思文閣出版。
 菊池 暁・佐藤守弘編 (2020)、『学校で地域を紡ぐ—「北白川こども風土記」から』小さ子社。
 北白川小学校創立百周年記念委員会 (1974)、『北白川百年の変遷』地人書房。
 絹川太一 (1942)、『本邦綿糸紡績史 第6巻』日本綿業倶楽部。
 京都市水道局 (1990a)、『琵琶湖疏水の100年〈叙述編〉』京都新聞社。
 ———— (1990b)、『琵琶湖疏水の100年〈史料編〉』京都新聞社。
 京都市電気局 (1940)、『琵琶湖疏水及水力使用事業』。
 京都商工会議所百年史編纂委員会 (1982)、『京都経済の百年 資料編』。
 京都商工会議所 (2010)、『琵琶湖疎水と京都の産業・企業—京都ベンチャーを生んだその流れ』。
 京都市文化市民局 (2012)、『京都岡崎の文化的景観 調査報告書』。
<https://kyoto-bunkaisan.com/report/tyousa01.html> (2022年1月22日最終閲覧)
 京都市立北白川小学校 (1959)、『北白川こども風土記』山口書店。
 京都府立総合資料館 (1972)、『京都府百年の資料2 商工編』京都府。
 栗原東洋編 (1964)、『現代日本産業発達史Ⅲ電力』公詢社。
 工学会 (1928)、『明治工業史 電気編』。
 沢井 実 (2013)、『近代大阪の産業発展—集積と多様性が育んだもの』有斐閣。
 産業新聞社編著 (2008)、『近代日本の伸銅業—水車から生まれた金属加工』産業新聞社。
 (株)島津製作所 (1995)、『島津の源流』。
 末尾至行 (1957)、「明治時代、特に明治末期における水車動力の意義について」『人文地理』9巻4号
 ———— (1980a)、『水力開発=利用の歴史地理』大明堂。
 ———— (1980b)、「京都の水車—琵琶湖疏水事業との関連における」『歴史地理学紀要』22巻。
 ———— (1989)、「京都盆地における水力利用パターンの変遷—明治・大正期における」『歴史地理学紀要』31巻。
 杉山伸也 (2016)、「日本の産業化と動力・エネルギーの転換」『社会経済史学』82巻2号。
 鈴木芳行 (1990)、「在来産業である膝折村水車伸銅業の技術史的考察—元伸銅工への聞き取りを中心に」
 地方史研究協議会編『都市周辺の地方史』雄山閣。
 高木 誠 (2000)、『わが国水力発電・電気鉄道のルーツ—あなたはデブロー氏を知っていますか』かもがわ出版。
 高久嶺之介 (2011)、『近代日本と地域振興—京都府の近代』思文閣出版。

- 通商産業大臣官房調査統計部（1962）、『工業統計50年史 全3巻』（復刻版、龍溪書房、1979年）。
- 出水 力（1988）、『水車の技術史』 思文閣出版。
- 西岡尚也（1998）、「水車の音が響いた谷を歩いて—1980年秋のフィールドワークから」 関西大学文学部 地理学教室編『地理学の諸相—「実証」の地平』 大明堂。
- 和田忠朝（1978）、「伸銅新技術の黎明」、中村直勝・和田忠朝監修『銅ものがたり』 アグネ。
- 日本伸銅協会（1967）、『伸銅工業史』。
- 日本電線工業会（1959）、『電線史』。
- 藤岡謙二郎・西村睦男（1965）、『北白川と嵯峨野—大都市周辺地域の人文地理的モノグラフ』 地人書房。
- 松田芳郎・有田富美子・佐藤正弘（1987）、「工場制度の定義と発展—明治末期の『工場』生産の実態」 南 亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』 東洋経済新報社。
- 南 亮進（1976）、『動力革命と技術進歩—戦前期製造業の分析』 東洋経済新報社。
- 村上洋介（1989）、「『工場通覧』 からみた工場原動力の変化—1904年から1920年まで」『社会経済史学』 54巻5号。
- 森本芳行（1986）、『黄銅の歴史』。
- 吉田正樹（1982）、「電燈産業発展における中間商人の役割—才賀電機商会及び川北電気企業社による電燈企業経営、1900-1930」『三田商学研究』 25巻5号。

fictitiousな治水の構想、その主体と過程

龍谷大学工学部講師・里山学研究センター副センター長
中川 晃成

1. はじめに

ダムは利水治水の目的において建設されるものである一方、その存在自体が環境などに及ぼす負の影響が広く深いものであることも周知の事実となっている^[1]。さらに、ダムの存在が、実際の豪雨水害に際して被害を誘発ないし増幅したのではないかとの指摘もある^[2]。このように単なる河道内構造物であるということを越え、自然環境にも社会的にも重大かつ長期的な作用を広範に持ちうるものであることから、既存ダムの運用のみならず新規ダムの計画についても、多面的視点からの慎重な学術的検討と多様な立場の利害関係者の意思決定への参画が求められる^[3]。

国管理の一級水系である淀川水系では、2021年8月6日に「淀川水系河川整備計画（変更）」が策定され、そのなかで大戸川ダム本体工事の実施が正式に位置づけられた。河川整備計画は河川整備基本方針とともに、1997年6月改正の河川法により河川管理者にその作成が義務化されたものである。これに従い、淀川水系の河川整備基本方針と河川整備計画は、それぞれ2007年8月16日と2009年3月31日には策定がなされていた。上記はこの河川整備計画の変更を行ったものとなる。これまでの主要な経過を表1に、関係首長などの一覧を表2に示す。

改正河川法の第16条では、河川整備計画の策定に際して河川管理者（淀川水系では、近畿地方整備局河川部河川計画課が担当）に、関係自治体に加え学識経験者や関係住民への意見聴取を求めている。これに対応して、河川整備計画の当初2009年策定に先立ち、2001年2月1日に「淀川水系流域委員会」が組織された。そこでは、議論の客観性と透明性を高め、河川管理者の一元的価値観のみに頼ることのない多様な当事者の意見を反映しようとする試みがなされたことが知られている^[4]。例えば、このことを担保するため、通常は河川管理者が事務局となり行う委員会運営を、民間シンクタンクに委託した。さらに、委員みずからがまず「提言」を分担執筆し、河川管理者による河川整備計画はこれにもとづいて起案するというプロセスすら採用されたのである。

今般の2021年変更においても、同じ名称の淀川水系流域委員会が意見聴取の場となった。が、その様相は、上述の当初計画策定の際とは随分と異なるものであった。流域委員会のうち、専門家委員会の開催は、2011年3月3日・3月23日・4月12日の3回にすぎず、その間わずか41日である（地域委員会もこれに準じる）。あわせて、関係住民の意見聴取として、パブリックコメントが同年3月1日から31日まで募集され、公聴会が3月27日・28日に開催された。こうした意見聴取を行なった近畿地方整備局は、本文はわずか20行の「住民からのご意見と対応方

表1 「淀川水系河川整備計画」関連年表 ゴシック体の数字は月日を表す。

年	事 項
1997	6.4 「河川法」改正（河川整備基本方針と河川整備計画の策定を規定）
2000	7.26 「淀川水系流域委員会準備会議」設立（4名） 翌年1.11 「淀川水系流域委員会のあり方について」を答申
2001	2.1 「淀川水系流域委員会」設立（22名、部会委員もあわせ計53名） 翌年5.9 「委員会中間とりまとめ」作成 翌々年1.17 「委員会提言」作成
2005	2.5 「淀川水系流域委員会」第2次メンバーに（28名） 10.3 国土交通省「河川整備基本方針検討小委員会」で河川整備基本方針の審議を開始
2006	7 丹生ダム建設中止を決定
2007	2.7 「淀川水系流域委員会レビュー委員会」 4.6 まとめ 8.9 「淀川水系流域委員会」第3次メンバーに（23名） 8.16 「淀川水系河川整備基本方針」を策定
2009	3.31 「淀川水系河川整備計画」を策定 8.3 「淀川水系流域委員会」はこの日の第88回委員会開催を最後に休止 11 「琵琶湖・淀川水系の洪水における水理特性及び流出現象の検証にかかる報告書」
2011	1.20 「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 7.26 「淀川水系流域委員会委員候補推薦委員会」第1回（4名）
2012	7.5 新たな「淀川水系流域委員会」専門家委員会（10名） 7.6 地域委員会（12名）
2014	6.25 「天ヶ瀬ダム操作に関する技術検討会 報告書」
2015	10.30 「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2回幹事会
2016	2.8 「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・第3回幹事会 7 「大戸川ダム建設事業の検証に係る検討 報告書」
2018	5.30 滋賀県「今後の大戸川治水に関する勉強会」第1回 12.20 同 第2回 翌年3.25 同 第3回 翌年10 同 報告書
2019	1.18 「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」第1回 3.19 同 第2回 4.22 同 第3回 6 同 報告書 8.22, 23 「水シンポジウム2019 in しが」土木学会水工学委員会・近畿地方整備局・滋賀県・大津市 10 「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言 翌々年4 改訂 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」6府県あて 翌年2.26-3.30 同上への回答
2020	7.14 「淀川水系関係6府県調整会議」第1回 11.20 同 第2回 翌年2.12 同 第3回 11.13 大阪府 河川整備審議会「治水専門部会」第1回 12.22 同 第2回 翌年1.20 同 第3回 翌年1.28 同 「大戸川ダムの大阪府域への治水効果について」答申 12.1 京都府「淀川水系の河川整備に関する技術検討会」第1回 翌年1.7 同 第2回 翌年1.28 同 第3回 翌年2.4 同 提言
2021	2.26 「淀川水系河川整備計画」（変更原案）を公表 3.1-31 「淀川水系河川整備計画」（変更原案）に対するパブリックコメント募集 3.3 「淀川水系流域委員会」地域委員会・専門家委員会 3.22 「淀川水系流域委員会」地域委員会 3.23 専門家委員会 3.27, 28 「淀川水系河川整備計画」（変更原案）に対する公聴会 4.8 「淀川水系ダム事業費等監査委員会」第15回 大戸川ダム建設事業 4.12 「淀川水系流域委員会」地域委員会・専門家委員会 4.28 「淀川水系河川整備計画」（変更案）を公表 7.16 滋賀県議会「淀川水系河川整備計画」（変更案）への同意を可決 [県条例により議決事項] 7.12-26 「淀川水系河川整備計画」（変更案）への意見照会に6府県知事より回答 8.6 「淀川水系河川整備計画（変更）」を策定
2022	1.7 「淀川水系流域委員会」専門家委員会 1.12 地域委員会

表2 関係自治体の首長・議会構成、及び所管大臣 ゴシック体の数字は着任月日を表す。県議会は年度はじめの会派構成を示し、“自”は自由民主党、“民”は民主党、“共”は共産党、“公”は公明党、“対”は対話の会、“湖”は湖翔クラブ、“み”はみんなの党、“颯”は颯新の会、“チ”はチームしが、“良”は良知会、“さ”はさざなみ倶楽部、“無”は無所属を表す。

年	滋賀県知事	滋賀県議会 (年度始)	大津市長	京都府知事	大阪府知事	国土交通大臣
2006	7.20 嘉田由紀子	自28,民13,共2,公1,無3		4.16 山田啓二		9.26 冬柴鉄三
2007		自19,民16,対5,共3,公2,湖2				
2008		自19,民16,対5,共3,公2,湖2	1.25 目片信		2.6 橋下徹	8.2 谷垣禎一 9.24 中山成彬 9.29 金子一義
2009		自19,民16,対4,共3,公2,湖2,無1				9.16 前原誠司
2010	7.20 嘉田由紀子	自20,民16,対4,共3,公2,無1		4.16 山田啓二		9.17 馬淵澄夫
2011		自26,民12,対5,公2,み1,無1			11.28 松井一郎	1.14 大島章宏 9.2 前田武志
2012		自26,民12,対5,公2,み1,無1	1.25 越直美			6.4 羽田雄一郎 12.26 太田昭宏
2013		自24,民12,対5,公2,み1,無2				
2014	7.20 三日月大造	自19,民12,対5,颯5,公2,み1,無1		4.16 山田啓二		
2015		自21,チ15,共3,良3,公2			11.27 松井一郎	10.7 石井啓一
2016		自21,チ15,共3,良2,公2	1.25 越直美			
2017		自21,チ15,共3,良2,公2				
2018	7.20 三日月大造	自20,チ15,共3,良2,公2		4.16 西脇隆俊		
2019		自20,チ14,共4,さ3,公2,無1			4.8 吉村洋文	9.11 赤羽一嘉
2020		自20,チ14,共4,さ3,公2	1.25 佐藤健司			
2021		自19,チ14,共4,さ3,公2				11.10 齊藤鉄夫

針」という文書で応答した^[5]。そこには、「事業推進を求めのご意見や代替案のご提案もありましたが、いずれも何らかの治水対策が必要であるという点では共通しており、治水対策が不必要というご意見はありませんでした」という文言があり、すなわち、事業計画の的確性についての論点が、治水対策を行うべきか否かという問いにすり替えられている。上記パブリックコメントの募集にあたって、当初は「一つの項目に関するご意見は、200文字以内としてください」とする制約すら課していた^[6]。以上の事実が示すのは、改正河川法で定められている学識経験者や関係住民からの意見聴取を形骸化しようとする近畿地方整備局の積極的な意志である。

今般の河川整備計画の変更にかかわり審議にあたった委員会の一覧を表3に示す。従来より常置の流域委員会などに加え、近畿地方整備局や関係自治体においては、これとは別個にそれぞれ委員会が組織されることもあった。これらにおける委員は、特に河川工学の分野の専門家で多く占有されていることが、この表からも読み取れる。このことは、河川に関わりのある多様な立場の委員を集約して多面的複眼的な検討を意図した流域委員会の姿とは対照的である。あわせて、以下でも述べる通り、近畿地方整備局が主催した委員会はもちろん、それぞれの自治体の委員会においても、同局が河川管理者としての専門的知見にもとづき資料提供などを行なっていて、その強い影響下にあったことが指摘できる^[7]。

ここでは、こうした委員会のいくつかについて、その審議内容の検討を行う。これらに対して近畿地方整備局が提供する資料や、あるいはそこでの委員による審議内容からは、おのおの委員会におけるそれぞれの具体的課題に関する議論のあり方が浮かび上がる。と同時に、こ

表3 淀川水系河川整備計画の変更にかかわる各種の委員会とその委員 肩書きや専門はそれぞれの委員会資料にもとづく。

滋賀県 土木交通部 流域政策局 広域河川政策室 「今後の大戸川治水に関する勉強会」		
顧問	中川博次	京都大学 名誉教授
座長	寶馨	京都大学大学院総合生存学館 学館長
委員	角哲也	京都大学防災研究所水資源環境研究センター 教授
	多々納裕一	京都大学防災研究所社会防災研究部門 教授
大阪府 都市整備部 河川室 河川整備課 計画グループ 「大阪府河川整備審議会 治水専門部会」		
部会長	多田明夫	神戸大学大学院農学研究科 准教授 (農業水利)
委員	市川温	京都大学大学院工学研究科 准教授 (水文学)
	里深好文	立命館大学理工学部環境都市工学科 教授 (河川工学・砂防工学)
	馬場美智子	兵庫県立大学減災復興政策研究科 教授 (防災)
京都府 建設交通部 河川課 「淀川水系の河川整備に関する技術検討会」		
顧問	中川博次	京都大学 名誉教授
委員長	中北英一	京都大学防災研究所 教授
委員	川池健司	京都大学防災研究所 准教授
	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 准教授
	立川康人	京都大学大学院工学研究科 教授
国土交通省 近畿整備局 河川部 河川計画課 「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」		
委員長	中川博次	京都大学 名誉教授
委員	立川康人	京都大学大学院工学研究科 教授
	辻本哲郎	名古屋大学 名誉教授
	中北英一	京都大学防災研究所 教授
	道奥康治	法政大学デザイン工学部都市環境デザイン工学科 教授
国土交通省 近畿整備局 河川部 河川計画課 「淀川水系流域委員会」 専門家委員会		
委員長	中川一	京都大学 名誉教授 (治水・防災)
副委員長	竹門康弘	京都大学防災研究所 准教授 (環境)
委員	伊藤禎彦	京都大学大学院工学研究科 教授 (利水・利用)
	大久保規子	大阪大学大学院法学研究科 教授 (人文・経済・社会)
	大野朋子	神戸大学大学院人間発達環境学研究科 准教授 (環境)
	立川康人	京都大学大学院工学研究科 教授 (治水防災)
	堀野治彦	大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 教授 (利水・利用)
	矢守克也	京都大学防災研究所 教授 (危機管理)
	委員長	深川良一
委員	岸田潔	京都大学大学院工学研究科 教授
	角哲也	京都大学防災研究所 教授
	野村良一	立命館大学経済学部 教授
	箱石憲昭	法国立研究開発法人土木研究所 水工研究グループ長

うした個別の議論点を超え、そこに反映される水系についての理解や認識がどのようなものであったかという点についても留意しておきたい。なお、本稿の一部は前著^[8]と本センター公開研究会での講演^[9]にもとづいており、さらに内容を大幅に拡充した。

2. 近畿地方整備局「中上流部の河川改修の進捗状況とその影響検証」委員会

2012年7月に組織し直され、2022年現在もその枠組みが継続している新たな「流域委員会」の役割の第一は、2009年策定の整備計画の進捗状況について意見を述べることされている^[10]。ところがこれとは別に、有識者の意見を聴く場として、河川工学を専門とする5名の委員からなる「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」が、

2019年1月に近畿地方整備局において組織され、早くも同年6月には9ページの「報告書」を提出した^[11]。

この委員会での議論および報告書からは、近畿地方整備局の淀川水系の水利の理解、とりわけ、淀川水系中流部における治水上の最大の課題である三川合流部の水利の理解が根本的に誤っていたことと、有識者とされる委員達がそれを指摘し得ていないことが読みとれる。淀川三大支流である宇治川・桂川・木津川の合流部では、大規模な出水の際、そのうち河床の最も低い宇治川への背水が発生することがある。図1はその仕組みと対策を解説するために近畿地方整備局が作成した説明図である^[12]。これはこの委員会以降においても、整備局により繰り返し用いられた。

ここにおける認識誤りは、背水にかかわる単純な事実等に等閑であることによる。図1左「淀川水系の特徴を踏まえた治水の考え方」では、三川合流部の水位低下が治水上の到達目標であるとして、その際の宇治川の貢献をことさら強調するような描画上の工夫や書き込みがなされている。ところが、表4に示す各支川の計画高水流量や洪水時の実績流量からもわかるように、大規模出水時の三川合流部への河水は、木津川、次いで桂川によるものであり、宇治川からの寄与は全体の1、2割に過ぎない。2013年台風18号洪水の際に合流部を撮影した図1右下の写真からも、宇治川流量が三川では最小であることが確かに見てとれる。2019年現在の淀川本川（三川合流点より下流）の流下能力は10500m³/sであるのに対し、宇治川のそれは1500m³/s、瀬田川洗堰の全開放流量は800m³/sであって、このように宇治川単体の河水で背水が起こることはあり得ない。より流量の多い木津川と桂川からの河水の三点合流部での輻輳が、宇治川での背水発生的前提である。

その対策案についてもまた不合理が指摘できる。委員会報告書では「天ヶ瀬ダムの重要性」として「三川合流部の最も近くに位置しており、合流部の洪水調節に最も効果を発揮する」と

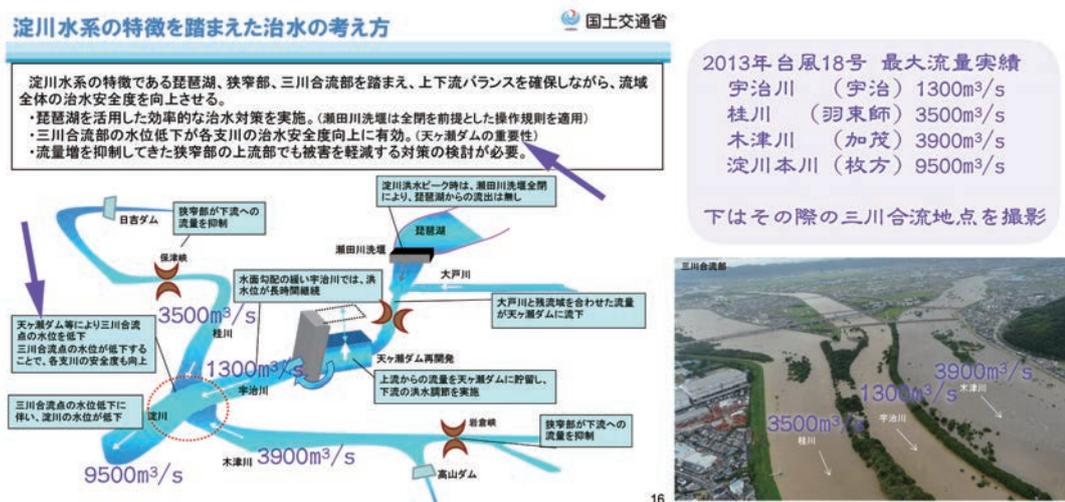


図1 近畿地方整備局による淀川三川合流地点の水利の理解に誤りのあることを示す資料 2019年3月19日「淀川水系における中上流部の河川改修の進捗状況とその影響検証にかかる委員会（第2回）」の資料2「前回委員会における指摘対応（淀川水系の治水の考え方）」[12]より。洪水時における流量状況を考えると、右写真と比べ、左図では宇治川の川幅が不自然に強調されていることがわかる。しかもそこでは、「三川合流部の水位低下」については「天ヶ瀬ダムの重要性」にしか言及しない（図3も参照）。青紫色の文字や矢印などは著者書き込み（以下の図においても同様）。

表4 淀川水系における計画高水流量の変遷、および洪水時の流量

年月日	典 拠	瀬田川	宇治川	桂川	木津川	淀川	備 考	
1894年6月28日	淀川高水防禦工事計画意見書 [44] (淀川改良工事)	696 [2.5万]	834 [3万]		1946 [7万]	3614 [13万]	5565 [20万] 最大流量 [立方尺]	
1918年	淀川改修増補工事		〃	〃	4650	5560	計画高水流量	
1939年	淀川補修工事		〃	2780	〃	6950	〃	
		洗堰	宇治	請田	羽束師	島ヶ原	加茂 枚方	
1954年12月	淀川水系改修基本計画	600	900		2850	4650	6950 〃	
1965年4月	淀川水系工事実施基本計画	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
1971年3月	同 改定	800	1500		5100	6100	12000 〃	
2007年8月16日	淀川水系河川整備基本方針		1500	3500	5300	3700	6200 12000 〃	
2009年3月31日	淀川水系河川整備計画		1500		3600	2800	4900 10700 河道目標流量	
2021年8月6日	同 (変更)		1500		4300	3100	5500 10800 〃	
2009年	中上流部 第1回 [55]		890		2000	2300	4900 10500 流下能力現状	
2018年	中上流部 第1回 [55]		1500	1500	2400	2300	4900 10500 〃	
2019年	大阪府 第1回 [56]				2600			〃
1917年台風	米田 (1952) [57]		1090		1240	5560	(4620) 実績流量	
1953年台風13号	中上流部 第2回 [12]		1400		2700	5400	(7800) 〃	
2013年台風18号	中上流部 第2回 [12]	全閉12h	1300	2500	3500	2300	3900 9500 〃	
2017年台風21号	水文水質データベース	全閉2h	欠測		欠測	2011	3690 6541 〃	
2018年7月豪雨	水文水質データベース		1350		2482	515	1169 4689 〃	

する。これに関して、第2回委員会で委員の一人から、「宇治川流量を低減することで三川合流点水位がどの程度下がるか、数値的にも示して頂きたい」と定量評価を求める発言があり、整備局は、「口頭説明でなく次回、資料を用意したい。また、洪水調節施設によりどれだけ三川合流部水位をさげることができるか、といった点についても整理してお示ししたい」と返答した^[13]。しかし、第3回委員会で用意された資料にそのような定量評価は含まれていなかった^[14]。実際、天ヶ瀬ダムによっては、報告書に記述されるような三川合流部での実質的な水位低下効果は期待されないからである。

その事例を図2に示す。2013年台風18号豪雨の際、宇治川では宇治付近にまで至る大規模な背水が発生し、河道の広い範囲で堤防越水寸前となるような水位上昇となった。宇治川で水位ピークを迎えるこの状況下において、満水となった天ヶ瀬ダム（河口から53.50km地点）は、建設以来一度も使用したことのないクレストゲートからも含め最大で320m³/sの緊急放流を約5時間に渡り実施した^[15]。このとき宇治川では、図2にみるように、ダム直下の“宇治”（50.90km）ではそれにあわせ50cm程度の水位の上下動が起こっているが、より下流の“淀”（38.90km）や“宇治川三川”（35.70km）においては、図で認識できるような水位変化は見られない。つまり、天ヶ瀬ダムからの放流も、背水発生時にはそれが生じていた三川合流部上流側の湛水域全体で受け止めることになるので、水位変化は大きなものにはならなかった（もちろんその程度は総放流量と湛水域面積による）。

さらに、この委員会では、三川合流部において当然考慮すべき決定的な重要事項について触れていない。すなわち、この地が背水の必然的に発生する地形環境にあって、そのため治水上そこに遊水機能を設けておくことが不可避な土地であるという点である^[8]。かつてその機能は、巨椋池とそのまわりの横大路沼をはじめとする沼沢地群により担われていた。巨椋池の干

拓は1933年から着工されたが、すでにそれ以前に、巨椋池が淀川三大支流である宇治川・桂川・木津川の合流部で有していたこの遊水機能を琵琶湖に譲るという議論がなされている [16]。しかし、このことはまったく成立しない。木津川と桂川の河水を琵琶湖に貯留することはできないからである。巨椋池干拓により、その場所でそれが本来的に有していた欠くべからざる遊水機能は失われてしまった。これにより生じた淀川水系の、特に京都府内での治水条件の悪化は、今も継続している。ここに、淀川水系中下流部における治水上の最大の問題がある。

一方で、近畿地方整備局は、三川合流部の水位低下への「天ヶ瀬ダムの重要性」が成立しないことを実は認識していて、2019年の本委員会開催時に、すでに別の対策案を首尾よく用意していたことが認められる。図3左に示す三川合流点すぐ下流の水無瀬地区河道掘削である。これがその対策となっていることは、河川整備計画「変更」後では初となる流域委員会の専門家委員会が2022年1月7日に開催された際になって、近畿地方整備局から明確に説明があった。すなわち、図3右の「淀川河川事務所の事業内容（三川合流点下流掘削）」により、その効果を「三川合流点下流を掘削することにより、合流点の水位が低下し、各支川の水位低下にも寄与」と述べたのである [17]。この際、天ヶ瀬ダム再開発事業の効果としては「洪水調節機能の強化」とするにとどまっている。つまり、近畿地方整備局は、河川整備計画の変更案が策定される以前においては、三川合流点の水位低下の対応策をすでに別途用意していたにもかかわらず [18]、その変更案の審議中にはもともと効果のない“天ヶ瀬ダムの役割”を強調しておき、

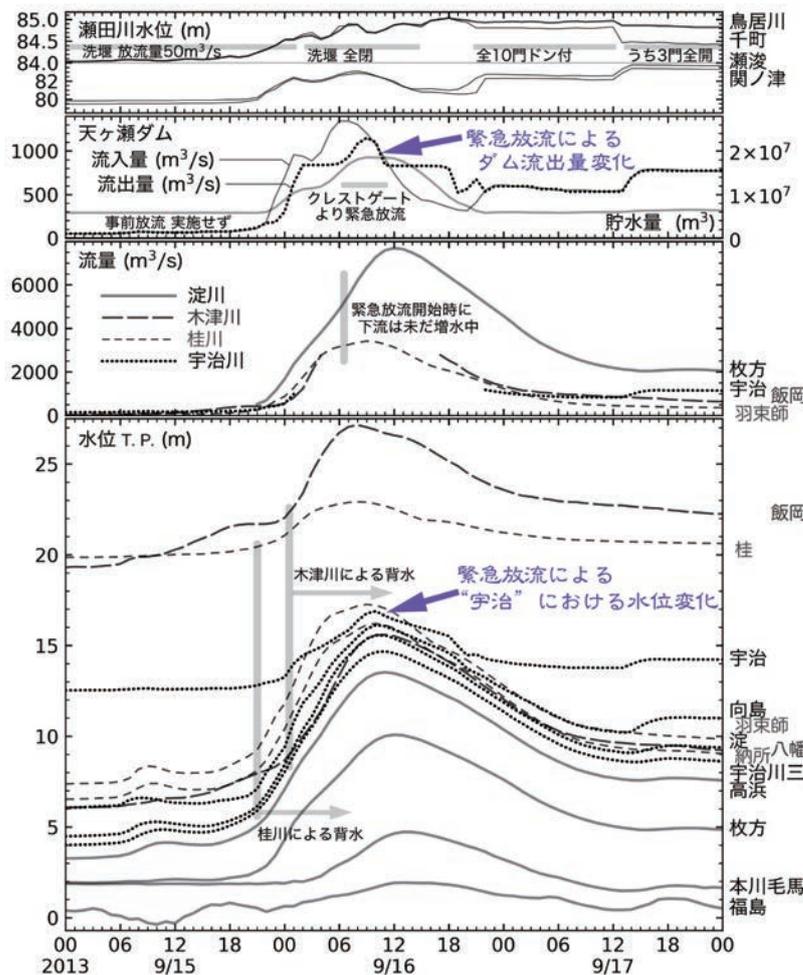


図2 2013年9月台風18号豪雨における淀川水系水文データからみる三川合流部での背水の発生 国土交通省「水文水質データベース」を利用して作成。宇治川への背水は、桂川からは9月15日21時頃より、木津川からは9月16日0時頃より生じている。背水のピーク時には、宇治川では“宇治”近くまで達し、桂川の“納所”や木津川の“八幡”でも確認できる。背水による水位上昇幅は、“向島”・“納所”・“八幡”などでは10m前後にも達する。こうして下流での河川水位がピークを迎えようとするとき、天ヶ瀬ダムでは緊急放流となった。“宇治”ではそれによる50cm程度の水位の上下変動が見られるが、宇治川下流の“淀”や“宇治川三川”では認識できない程度となる。これは、緊急放流による増分量をこのとき背水が発生していた三川の湛水域ではそれ全体で受け止めることになるから。

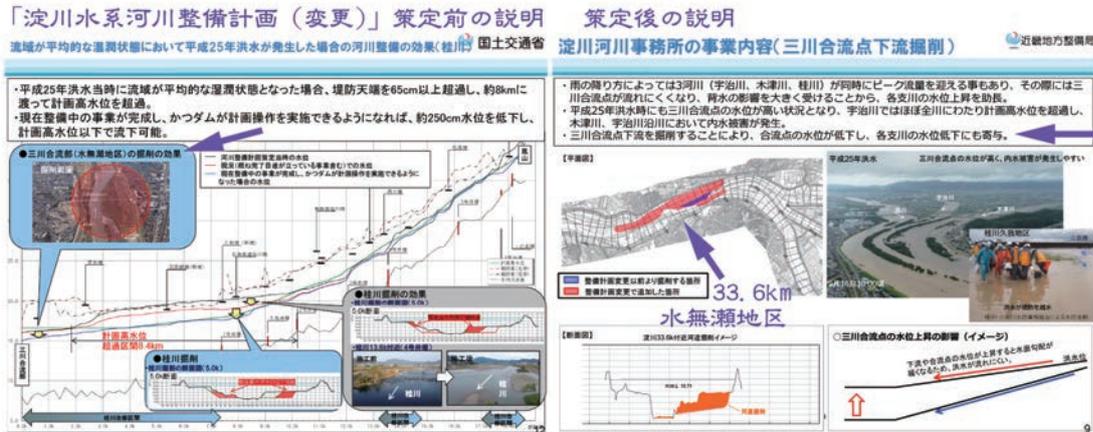


図3 水無瀬地区の河道掘削が淀川三川合流地点の水位低下に効果のあることを、近畿地方整備局が「淀川水系河川整備計画（変更）」の策定以前において、あらかじめ理解していたことを示す資料
 左図は策定前の2019年4月22日「淀川水系における中上流部の河川改修の進捗状況との影響検証にかかる委員会」[18]、右図は策定後の2022年1月7日「淀川水系流域委員会 専門家委員会」[17]より。
 策定後（右図）になって三川合流点での水位低下に寄与すると明言した「水無瀬地区掘削」は、すでに策定前（左図）から計画されていた。図1の「三川合流点での水位低下」における「天ヶ瀬ダムの重要性」は虚説であることを認識していたか（表8も参照）。

変更が策定後になってその本来の有効な対応策である“水無瀬地区河道掘削”を持ち出したことになる [19]。

3. 滋賀県「今後の大戸川治水に関する勉強会」

三日月滋賀県知事の再選が問われた2018年6月24日投票の知事選をまたいで、5月30日・12月20日・翌年3月25日の3回にわたり「今後の大戸川治水に関する勉強会」が県により開催された [20]。その設置要項には、「勉強会の運営等に関して必要な事項は、滋賀県土木交通部長が別に定める」とある [21]。初回開催時の土木交通部長I氏は、2015年7月に国土交通省から滋賀県に技監として出向、2017年4月1日から翌年7月12日まで同部長の職にあった。国土交通省に帰任後、2020年4月からは近畿地方整備局企画部長となった。

この勉強会の目的は、「大戸川ダムの治水効果や瀬田川洗堰操作に与える影響について、検証を行う」こととされ、そのまとめで、大戸川ダムは、

- a) 「大戸川流域においては、計画規模の洪水に対して大戸川からの氾濫を抑制する効果や、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こと」
 - b) 「瀬田川洗堰操作においては、全閉を含む制限放流時間が短縮できる場合が多いこと」
- が判明したとしている [20]。また、これ以降、知事はこれら文言を、県議会をはじめとした場で繰り返し発言している [22]。ここでは、この勉強会の議論においては、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が欠けていたこと、そのためか大戸川治水についてより重要ないくつかの点が検討の対象とすらされていなかったこと、を指摘する。

勉強会では、大戸川ダムの効果の検証のため、ダム下流となる田上地区を対象にする氾濫解析計算が、表5に示す4ケースの降雨想定に対して行われた。その際、どのような降雨モデルを選択するのは当然問題となるが、委員からは、計画規模降雨を超える、例えば「線状降水

表5 滋賀県「今後の大戸川治水に関する勉強会」における4ケースの想定降雨とその氾濫解析計算の結果 ①を除き、大戸川ダムは異常洪水時防災操作（緊急放流）を行い、また、どのケースでも、ダムからの放水量が洪水調節流量280m³/sにあるときでも田上平野で氾濫が発生すると計算結果を得ている。

想定降雨	ピーク流入量 (m ³ /s)	ダム流下量 (m ³ /s)	ピークカット	浸水被害 (内水氾濫)	ダム容量以下
① 平成25(2013)年台風18号「平均的な湿潤状態」に割増洗堰全閉(滋賀)、天ヶ瀬ダム緊急放流(京都)	1250	280	○	150ha (内水氾濫)	○
② 平成30(2018)年西日本豪雨 小田川決壊(岡山)、新成羽川ダム/野村ダム緊急放流(岡山/愛媛)	950	750	○	165ha	緊急放流4時間
③ 平成29(2017)年九州北部豪雨 筑後川右岸で支川決壊や土石流(福岡)	1300	790	○	172ha	緊急放流4時間
④ 平成27(2015)年関東東北豪雨 鬼怒川決壊(茨城)	1550	1550	×	331ha	緊急放流13時間

帯」を持つような場合も考慮に入れるよう意見があった^[24]。結果、表5に見るように、うち3ケースで超過洪水、つまり、大戸川ダムの異常洪水時防災操作（いわゆる緊急放流）を生じせしめるとする計算結果を得ている。上記a)の通り、こうした超過洪水により田上平野で大戸川が氾濫したとしても、「被害低減や氾濫を遅らせる効果がある」というのが勉強会でのまとめであった。確かに、緊急放流を強いられる条件下でも河水の一部はダムに暫時貯留されるから、下流への流下最大量が減じられる結果となることはあるであろう。ただ、これを以って緊急放流時にも下流での被害低減効果があると直ちに断じるのは、例えば、肱川の野村ダムが2018年7月7日6時20分にそれを行ったとき直下でどのようなことが起こったか^[25]についての知見があるのであれば、軽率の誹りは免れ得ない。この際に、たとえダム放流量がいか程

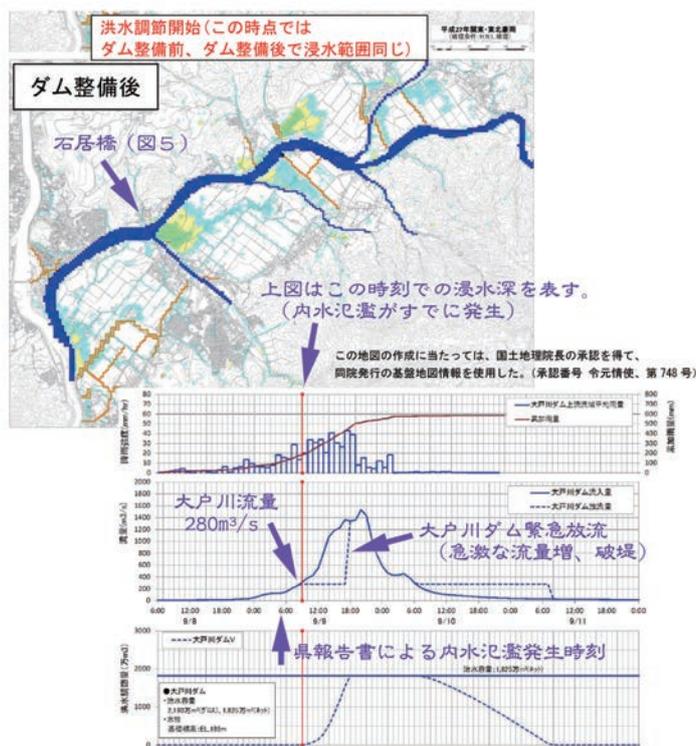


図4 滋賀県「今後の大戸川治水に関する勉強会」における想定降雨④の氾濫解析計算による浸水深と大戸川流量 2019年10月 滋賀県「今後の大戸川治水に関する勉強会 報告書」[20]より。上図は、大戸川ダムの洪水調節のはじまらない大戸川流量280m³/sの時点での田上平野における浸水深を示す。この流量ですでに内水氾濫が生じている(ここに示す④以外の想定降雨の場合でも同様)。下図の中段グラフは、想定降雨④において、ダムが緊急放流に至れば、大戸川はわずか1時間のうちに、洪水調節流量280m³/sから、計画高水流量(黒津)550m³/s [23]を大きく超える1350m³/sまで増水することを示す。県の報告書[20, p.100]は、緊急放流までに「安全な場所へ避難することが重要」と記載。

か減じたとして、それが「被害低減」と言い切れるのか。

さらに、肱川において野村ダムから19.4km下流の鹿野川ダムで75分後に実際にそうなったように^[26]、大戸川ダムで緊急放流がなされた場合、その約24km下流にあり貯水容量でほぼ同規模の天ヶ瀬ダムが同様の操作に追い込まれる可能性も少なくない。多連ダムにこうした危険性のあることは、万一発生した際の被害の深刻さを鑑みると、あらかじめよくよく周知しておかなければならない事項であろう。県の勉強会報告書には、この点についての言及がない。

県の氾濫解析計算の一例が図4である。上図は、表5のケース④の浸水深の計算を示したもので、大戸川ダムがいまだ洪水調整を行わない流量 $280\text{m}^3/\text{s}$ の時点の結果となる。図からは、田上平野での内水氾濫の発生が確認できる。この流量で内水氾濫が発生することは、④以外のすべて想定降雨でも同様であった。つまり、県の計算は、よく起こる程度の強雨による氾濫に大戸川ダムはまったく無力であることを示している。さらに、歴史的にも大戸川治水の困難のひとつは、田上山地からのおびただしい流砂の発生であって、その河道への堆積が問題となってきたことは周知の事実である。内水氾濫の生じ易さやその背景にある風化岩をはらむ地質条件など、大戸川流域に固有の河川特性をよく理解しそれに適合した合理的な対策が考慮されるべきであろう。

その例示として、大戸川流域の田上地区から石居橋周辺をとりあげる。図5上に再録したのは、県サイトで公開される水害履歴マップの一部である^[27]。そこに見るように過去の被災状況を的確に採集記録しておくことは、その土地の治水条件の特徴を理解するための優れた手段となる。さらに、図5中下の大縮尺の空中写真を併用すれば、その履歴を含め個々の微地形が本来的に持つそれぞれの景観特性がどのようなものであるかも視覚的にも把握できる。当該区域に限っても、ここに示した2枚の空中写真が撮影された期間において、なされるべき治水対策が実施されず治水条件の悪化をきたしてきたであろう点をいくつも指摘できる（図5の説明文参照）。2016年7月にまとめられた「大戸川ダム建設事業の検証に係る検討報告書」^[28]においては、こうした大戸川の河川特性や流域の治水条件の固有性についての記載は薄く、それへの思慮を欠いていたことを指摘できる。したがって、そうした状態で列挙される治水代替案の具体内容に関しては、当然、有効性や適格性があらためて問われることになる。

勉強会の今ひとつの論点は、瀬田川洗堰操作についてであった。大戸川ダムの総貯水容量 $2210\text{万}\text{m}^3$ （計画値）が琵琶湖水位に換算して3.3cmにしか相当しないことを考えると、どのような運用によっても琵琶湖水位に実質的な影響は及ぼし得ないのは容易に推察できる。実際、試算したどの想定洪水でも、それぞれに検討された洗堰操作のすべてで、ピーク湖水位に対する影響は -1cm から $+2\text{cm}$ との計算結果であった（“+”は大戸川ダム設置でピーク値の上昇することを意味する）。勉強会では、鹿跳溪谷の掘削により瀬田川の疏通流量を増大させるとの仮定下でも計算を行い、ピーク湖水位が最大で9cm低下するとの結果を強調している。しかし、この鹿跳溪谷掘削の効果は大戸川ダムの存在とはまったく独立に生じるものであり、仮にもそれが大戸川ダムと関連あるかのように（例えば、ダム建設が前提であるかのように）述べるのであれば、発言者は専門家としての能力が疑われる、そのレベルの誤りである。ところが、報告書は、「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られることがわかりました。加えて瀬田川（鹿跳溪谷）の河川整備を行う場合は、さらに効果が上がることがわかりました」と書き、この文面にはダム効果としての誤解を誘発するような論理のすり替えが垣間見える。

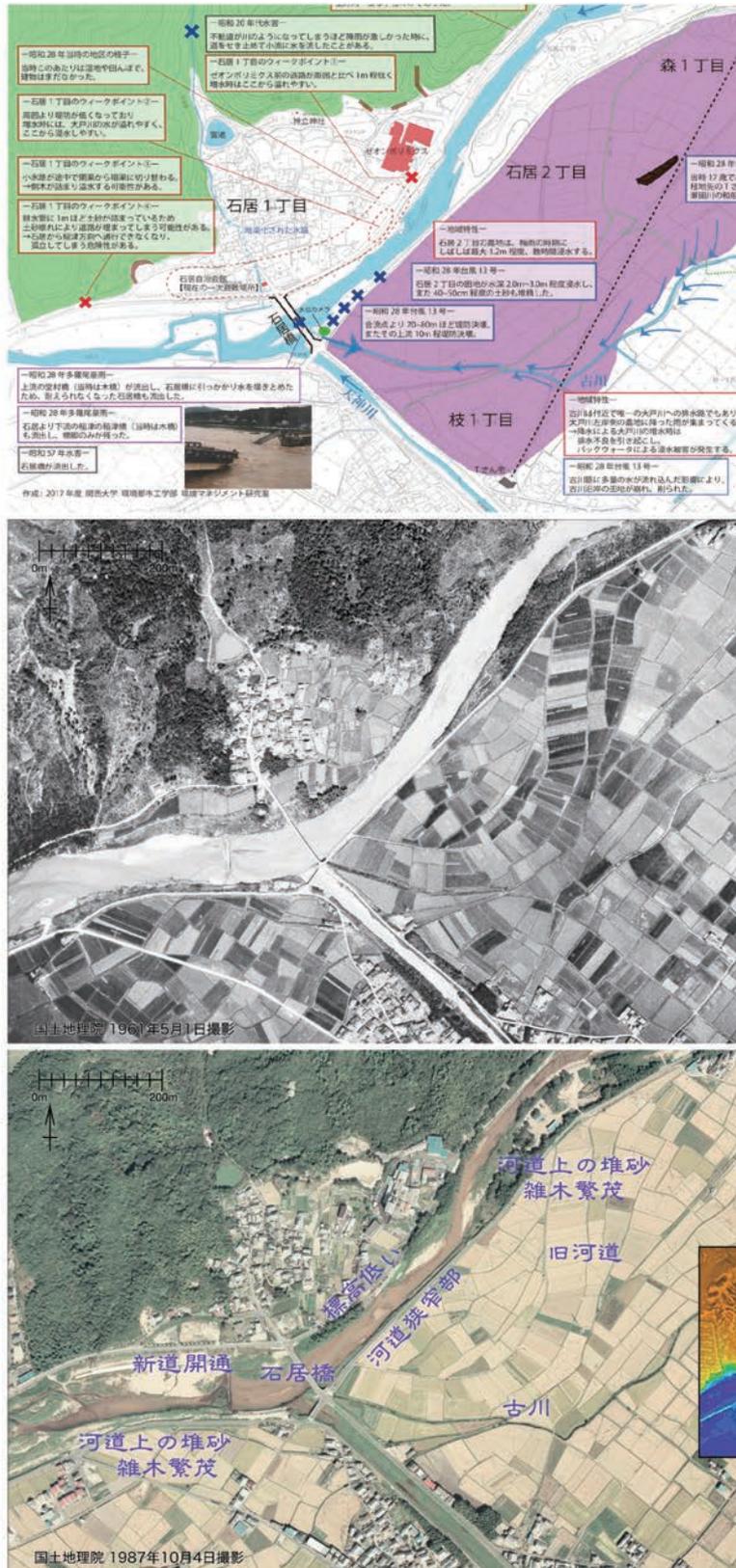


図5 大戸川流域から、田上地区石居橋周辺の河川特性
 上図は、滋賀県水害情報発信サイト「大津市石居地区その1：1953年豪雨を中心とする水害履歴マップ」[27]（関西大学林研究室2017年度作成）より。中図と下図は国土地理院空中写真1961年5月1日・1987年11月4日撮影。下図右には同じ区画の標高図を示す。2枚の写真が撮影された26年間には、大戸川右岸に新道が開通することで道沿いの川岸の低地に建築物の新設があり、また、河道上では雑木の繁茂と堆砂の進行している姿が確認できる。「古川」付近は大戸川旧河道で周囲より標高が低く、今でも増水時には事実上の遊水地として機能することがある。石居橋は、1953年8月15日と1982年8月2日の2度流失した。図4上からもわかるように、この付近は内水氾濫も起きやすく、大戸川流域では治水上の弱点のひとつである。橋のすぐ上流には川幅の狭くなる区間が確認できる。その左岸の引堤施工は2016年度であった。

さらに、勉強会では、想定降雨における洗堰の全閉時間の長短も評価に用いた。しかし、単にこうした制限放流時間の長短のみを問題にすることは、そもそも水理の点からはそれほど意味のないことを指摘しておく。現在でも、下流での増水時に洗堰全閉を避け50m³/s程度の放流を継続することはある。全閉操作を避けるのは県からの要請や県民感情に配慮している面もあるが、この放流量を湖水位の低下量に換算すると1日約0.6cmとなり、実際には大きなものではない。問うべきは、時間の長短であるよりむしろ、洗堰放流の制限操作により流下させられなかった湖水の総量である。

過去においても洗堰の全閉問題は現実起こったことである。しかし、それは上述のものとはまったく様相を異にしていたことを述べる。図6は、明治以降の琵琶湖水位の通年変化を、いくつかの時期について示したものである^[29]。

洗堰設置前において、瀬田川流量は琵琶湖の水位で決まった。この自然状態にあるときの治水上の問題は、降雨により湖水が一旦増水してしまうと、容易には水位低下しなかったことにある。つまり、引き続き降雨があれば、そのたびに湖水位の上昇が逐次累積し、このことが当時の琵琶湖でたびたび発生した異常な高水位（例えば、1895年8月9日の+2.12m、1896年9月12日の+3.76m）の要因であった。洗堰設置後は、瀬田川流量が琵琶湖水位とはほぼ無関係に操作できるようになり、上昇した湖水位のすみやかな低下が実現したので、以来こうした+2mを超える異常な高水位の発生は起きていない。

その一方で、洗堰設置により新たに生じたのが次の全閉問題である。1917年大正淀川洪水の際、10月1日に淀川右岸で「大塚切れ」（現高槻市大塚町）と呼ばれる破堤があり、大阪府内に甚大な浸水被害をもたらした（京都府内でも宇治川と桂川の三川合流部付近で大規模氾濫）。この破堤の復旧には11月8日までの38日間を要している。これが問題の核心である。下流域での氾濫復旧をこうして待つ間、洗堰では一ヶ月以上にわたり放流制限を継続せざるを得なかったのである。その結果、このとき琵琶湖水位は10月2日に+1mを越えるとそのまま徐々に上昇し続け、10月28日には+1.43mにまで至った（この水位が今も洗堰設置以降の最高値となる）。再び、湖水位が+1mを切ったのは、1ヶ月半後にもなる11月16日であった。これと同じことは、下流での過酷事象の発生があれば、状況次第では今でも起こり得る。

勉強会での検討の対象であった上記b)の洗堰全閉の事由は、これとはまったく異なり、天ヶ瀬ダムと洗堰の操作規則にもとづくものである。つまり、枚方地点の淀川水位が大きく上昇したとき、それに応じて天ヶ瀬ダムの洪水調節が規定され、さらにそれに応じて洗堰の全閉が規定される。この場合、例えば、勉強会のやや過大な降雨想定の場合ですら、枚方の洪水位継続時間は最大24時間であり、そのほぼ直後から洗堰の全開放流800m³/sにより琵琶湖水位を1日約10cmの割合ですみやかに低下させることができる。この下流での河川水位の一時的上昇に応じての短期（数時間から1日）の洗堰全閉と、上述の下流での破堤という破局的極限事象に由来して長期（場合により1ヶ月以上）継続する本来の全閉問題とは、混同されてはならない。勉強会報告書は、この本来の全閉問題に関して触れていない。

琵琶湖では、降雨によりときに24時間で1m近い水位上昇をみることがある（1959年8月13日、同年9月26日、2013年9月16日など、人の一生で数回程度の頻度で）。これを琵琶湖への

表6 主な琵琶湖流入河川の計画流量 数字は県の河川整備計画による。

河川	計画流量 (m ³ /s)
野洲川	4500
愛知川	2400
安曇川	2100
日野川	1700
犬上川	1500
姉川	1500

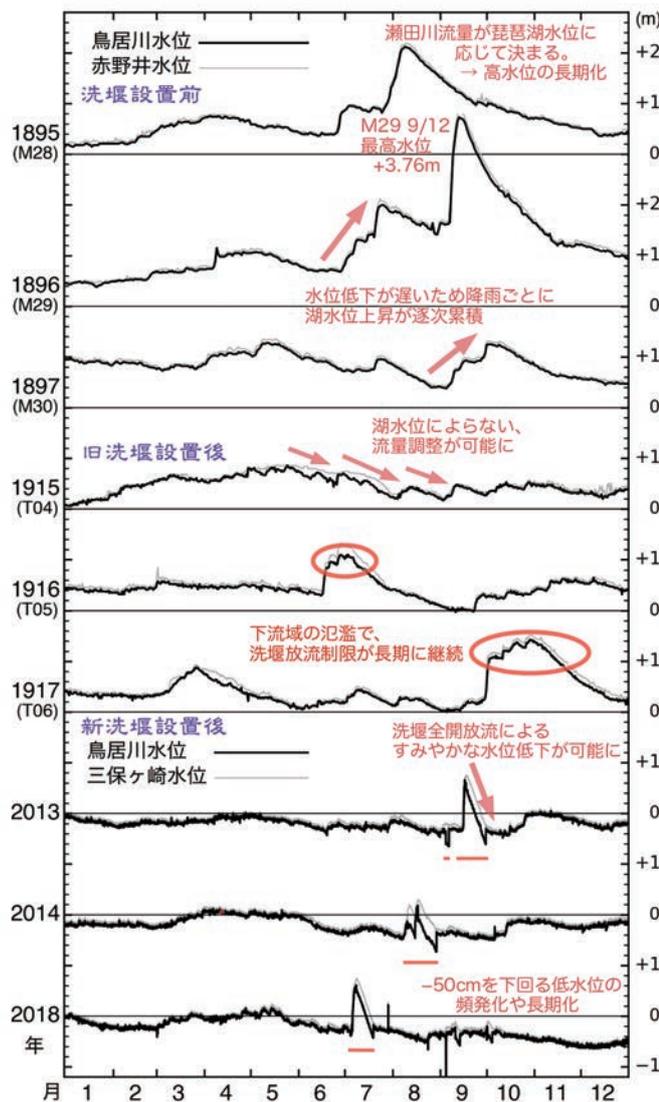


図6 いくつかの異なる年代における琵琶湖水位の通年変化。太線は瀬田川唐橋西詰の鳥居川水位、細線は琵琶湖岸の赤野井と三保ヶ崎の水位を描く。瀬田川流域となる鳥居川地点と琵琶湖面とは、河床抵抗のため若干の水位差が生じる。その程度は瀬田川流量に応じて異なり、洗堰の全開放流時には30cmを越えることもある。[上] 1905年の洗堰設置前は、瀬田川流量は琵琶湖水位に応じて定まった。まとまった降雨が連続する際には、湖水位の上昇が逐次蓄積し、時に異常な高水位をもたらす要因となった。[中] 洗堰設置により、瀬田川流量の湖水位によらない調節が可能となった。一方で、1916年と1917年に高水位が長期（1ヶ月程度）にわたり継続しているのは、下流域で大規模氾濫し、その復旧まで洗堰の放流制限解除が許されなかったため。これが、洗堰の全閉問題である。[下] 1961年の新洗堰設置と1992年の改修により全開放流時の設計流量が増し、一旦上昇した湖水位をよりすみやかに低下させられるようになった。逆に、低水位の頻発化や長期化が新たな問題となっている。

流入量に換算すると、

$$(\text{上昇量 } 1\text{ m}) \times (\text{琵琶湖面積 } 670\text{ km}^2) \div (1\text{ 日 } 24 \times 3600\text{ s}) = 7800\text{ m}^3/\text{s}$$

となる。琵琶湖への流入河川のいくつかは、表6からもわかる通り、一川で瀬田川（洗堰の全開放流量 $800\text{ m}^3/\text{s}$ ）を上回る河積を持っている。そのため、降雨次第では、琵琶湖への全流入量は、瀬田川からの流出量に比べ1桁ほど大きくなることもある。琵琶湖は、ときに自然現象としてこのような水位上昇をし得る。また、この事実は琵琶湖が非常に優れた遊水機能を持つことの反映である。県の施策としても、自然現象としてのこうした一時的な湖水位の上昇の発生は防ぎ得ないことを前提に、例えば、湖岸の土地利用についてもその自然の摂理に適合したあり方とることが求められる。

以上より、氾濫解析計算から得られる勉強会のまとめは、次のようなものであるべきであった。

- a') 大戸川ダムは、その流域に固有の治水上の課題である“内水氾濫”や“流砂”には対応できず、よくある程度の強雨による出水についてもダムが無力であることを示している。

b) 大戸川ダムの琵琶湖水位に及ぼす影響は上下どちらもあり得るが、その程度はほんのわずかである。もっとも、大戸川ダムは淀川下流域での水位抑制を行う目的で設置され、その容量を琵琶湖水位の調節に利用できるよう計画されてはいない。

このうちb) 後半は、県の報告書 [20, p.13] も認めるように、「大戸川ダムの目的は、(1)天ヶ瀬ダムに流入する流量を低減させ、天ヶ瀬ダムの容量を補うこと、(2)下流部（淀川）で計画高水位を超過することがないように、川上ダム・天ヶ瀬ダム再開発・既存ダム群と一体となって洪水調節を行い、下流部の水位を抑制すること」であることから明らかである。すなわち、大戸川ダムを管理することとなる近畿地方整備局に、その容量を琵琶湖水位の調節に利用するとの考えは、そもそもない。

4. 大阪府河川整備審議会「治水専門部会」

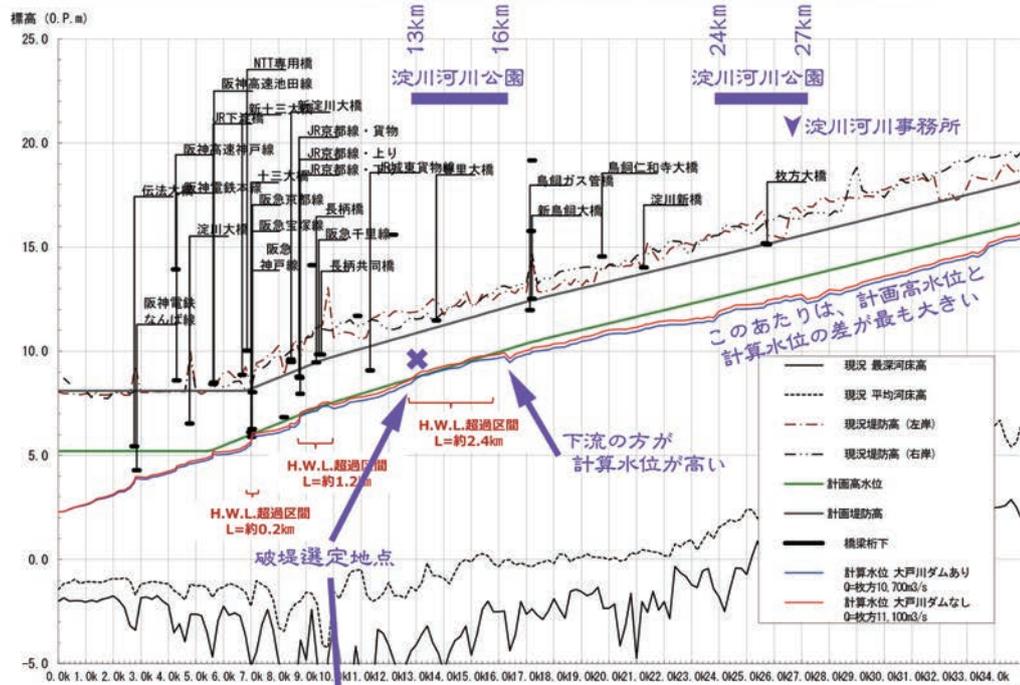
大阪府では、常設の河川整備審議会「治水専門部会」が関連の審議を担当した^[30]。その審議期間2ヶ月強で提出された答申はわずか見開き1枚であった^[31]。これが、200億円近い府税支出の根拠文書となる。そこには、「大戸川ダムが無い場合、大阪市域・守口市域において合計約4800haの大規模浸水が発生」、「約9兆円の経済被害」とある。その論拠は何であるか。

これらの数字は近畿地方整備局が府に示した被害試算にもとづく^[32]。それは、図7に示すように、淀川河口から約13km地点（旭区と東淀川区）に破堤を“選定”したためである^[33]。実際、図には、「左右岸1箇所ずつ浸水被害（浸水範囲、浸水深）が最大となる箇所を選定」という文言がある。この破堤が発生するとした近畿地方整備局の論拠は、想定降雨（1972年台風20号の1.53倍）のもとで約13-16km区間（旭区と東淀川区から守口市と摂津市）において計算水位が計画高水位をわずかに17cm越える、ということにある。他方、もし大戸川ダムがあれば天ヶ瀬ダムの二次調節が可能で、天ヶ瀬放流量を下流淀川での最大水位時に400m³/s減じられ、淀川下流部では計算水位の20cm低下に相当して計画高水位以下となり、破堤せず氾濫被害なし、との説明である。この部会で、9兆円被害の破堤箇所の選定というこの重要論点について、委員からの問い質しがあったことはうかがえない^[30, 議事要旨]。

では、この13-16km区間の河川条件はどのようなものか。図7上の計算水位グラフをみると、破堤選定の約13km地点のすぐ上流となるこの13-16km区間では計算水位は周囲よりやや高い状況にあることがわかる。その理由は、そこに洪水時の河流を阻害するほどの規模の河川構造物が存在するからで、図8に見る通り、その構造物とは近畿地方整備局がみずから管理する淀川河川公園である。近畿地方整備局は自身の算出した9兆円もの被害想定が真に信頼に足るものと考えてるのであれば、この河川構造をどうかしたら如何か。

この点は、淀川水系河川整備計画の変更案への対応が焦点となった滋賀県議会2021年6月議会の一般質問においても議論となり、その際、三日月知事は、「今お取り上げいただきました淀川の枚方基準地点の下流において計画高水位を約17センチ超過するのは河川公園が局所的に川幅を狭くしているためとの御指摘でございますが、国によりますと、河川公園が整備されている区間は川幅が狭くなっているわけではなく、河道断面に余裕のある高水敷に河川公園が整備されているものと聞いております」と答弁している^[34]。実際、淀川本川には40ヶ所もの河川公園があつて^[35]、なかには、確かに「河道断面に余裕のある高水敷」に設置されているものもある。例えば、図7上でも24-27km区間の計算水位は13-16km区間と同じように局所的な上昇を呈しているが、計画高水位まではまだ1m程度の余裕がある（なお、この余裕区間で、

大戸川ダム有り・無しによる淀川本川水位への影響



距離標 24

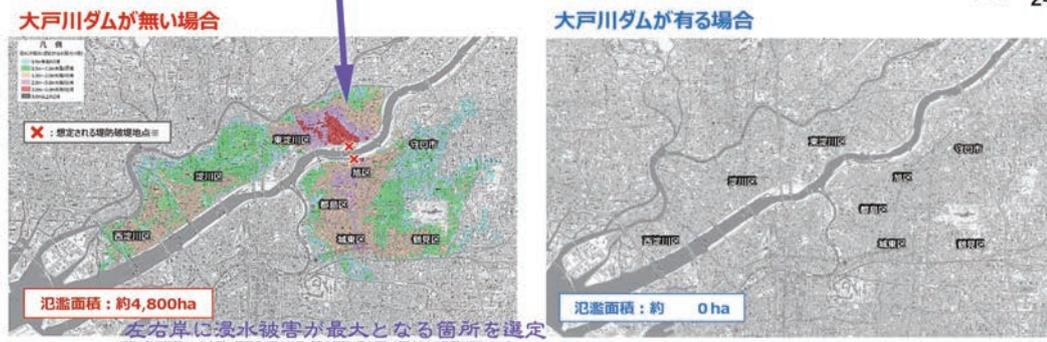


図7 近畿地方整備局が大阪府内で淀川本川の破堤により氾濫被害9兆円とする根拠資料 2018年12月22日 大阪府河川整備審議会「令和2年度第2回 治水専門部会」資料1「大戸川ダムの大阪府域への治水効果について」[33]より。上図の計算水位は下流側(図の左側)ほど低くなるはずであるが、27km地点や16km地点ではその逆転が起こっている。これはその区間の高水敷に河川公園が設けられていて、その上流端の地点から河積が小さくなっているため(図8も参照)。下図は、17cmの計算水位の違いで氾濫発生か否かが左右され、被害額約9兆円の差となることをわかりやすく示すため、近畿地方整備局が作成した図。破堤位置は「選定」された。

その左岸にある枚方地区河川公園に接しては、近畿地方整備局淀川河川事務所が所在する)。

しかし、破堤を想定する13-16km区間の高水敷には、上述の知事答弁はまったく適合しない。

実は、河川管理者は、淀川本川でこの区間が治水問題となることは、「淀川水系河川整備基本方針」を審議した段階で、すでに認識していた。遡ること2007年5月28日の社会資本整備審議会河川分科会「第67回河川整備基本方針検討小委員会」において、国土交通省河川計画課

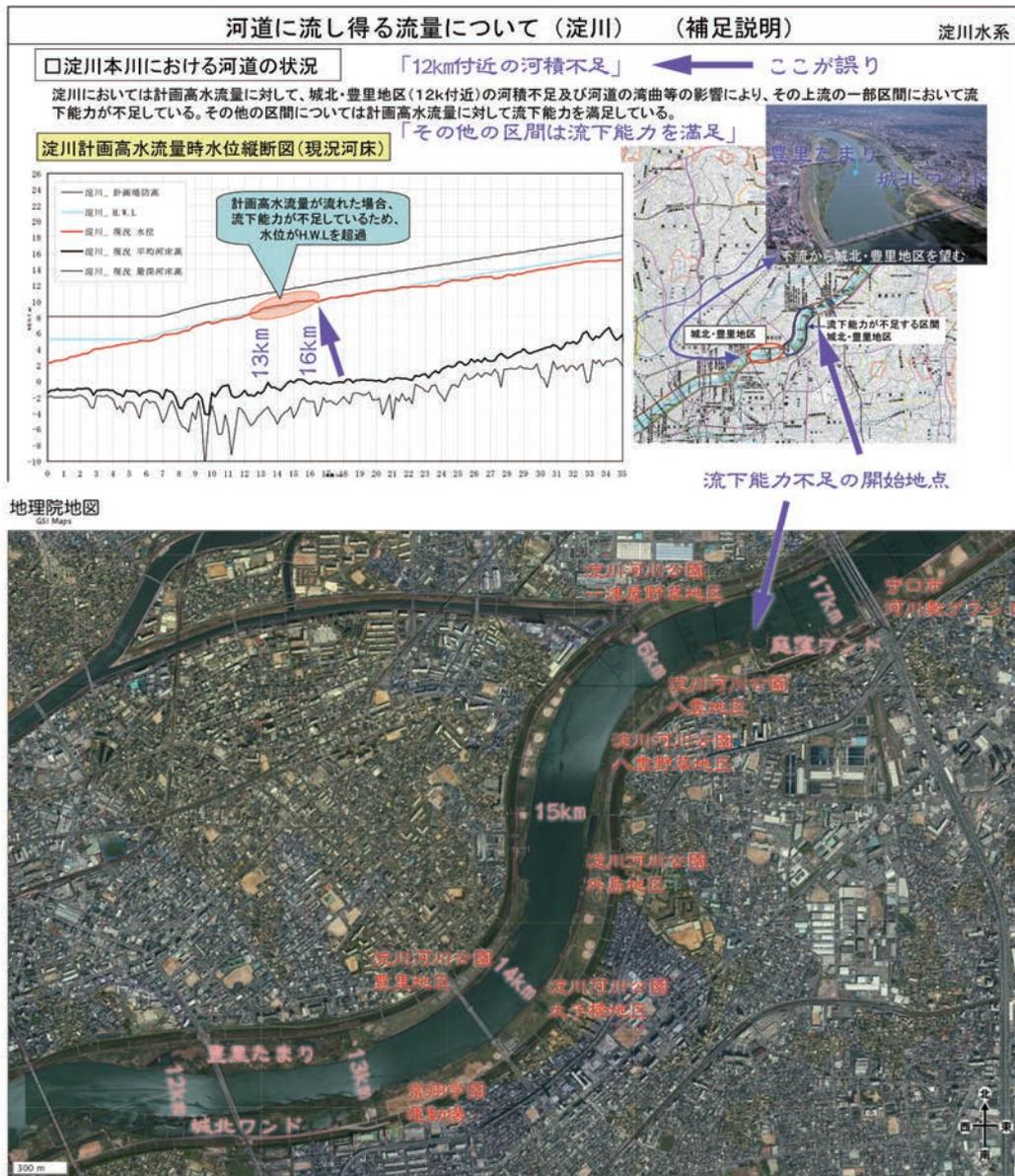
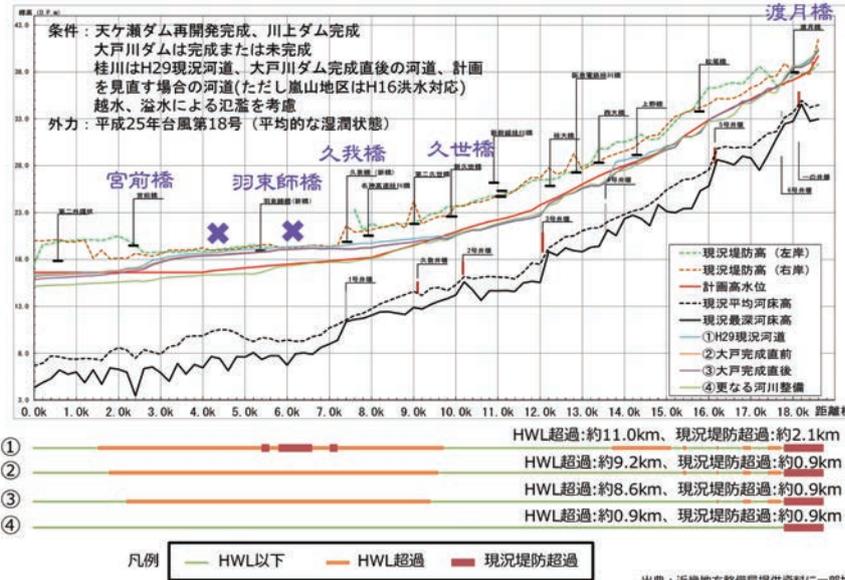


図8 国土交通省は淀川本川13-16km区間の治水上の問題を認識していたが、その理解には誤りのあったことを示す2007年の資料 上図は、2007年5月28日 国土交通省「第67回河川整備基本方針検討小委員会」資料2「補足説明資料(淀川)」[37]より。下図は、流下能力不足とされる区間の空中写真2017年4月撮影(「地理院地図」を用いて作成。赤字で書き込み)。13-16km区間の流下能力不足を12km付近のワンドやたまりによる河積不足とする国土交通省の説明は誤りであることがわかる。

長は「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」と述べている [36]。続いて、「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」とも述べる。つまり、「その上流の一部区間」(13-16km区間)が淀川本川では“唯一”の流下能力不足区間であることを認識し明言している。

一方で、同課長の発言は肝心の点、つまり、流下能力不足の原因について誤っていた。そ

桂川の各事業段階における水位の比較(H25洪水)



出典：近畿地方整備局提供資料に一部加筆 3

桂川

- H29 時点河道において、H25 洪水が発生した場合、約11.0km 区間で計画高水位を超過

破堤・氾濫した場合に想定される被害 約3兆円

- 大戸川ダムが整備できれば、さらなる河道改修を実施することができ、桂川の氾濫被害を防止可能

図9 近畿地方整備局が京都府内で桂川の破堤により氾濫被害3兆円とする根拠資料 上図は、2021年1月28日 京都府 「淀川水系の河川整備に関する技術検討会 第3回」資料1「第1、2回技術検討会の補足説明について」[40]より。想定洪水（2013年台風18号降雨を平均湿潤状態に割増し）についての桂川での計算水位は、①2017年現況河道でも、③大戸川ダム設置後でもほぼ変わらない。④「更なる河川整備」が行われれば、計画高水位を下回り無破堤と説明する。桂川でも、計画高水位（赤線）がほぼ水平になる8km地点あたりより下流側には背水の効果が及ぶことがあり、実際、現況堤防高もこれに対応して、“下流でより低く”とはなっていない。左図は、「提言」[39]より。条件①では破堤するとし、その氾濫被害3兆円とする。

れを、「城北・豊里地区（12キロ付近）」に求め、「左右岸にワンドやたまりが高水敷等のあたりに見えているのかわかるかと思えます。こういったところが断面が不足箇所になっておるところ」と述べたのである^[36]。この説明が誤りであることは、図8上に示したその際の資料^[37]からもわかる。図の計算水位（赤線）は、むしろ12km付近で低くなっている。他方、計算水位の上昇の見られるのは、より上流の16.4km地点からである。計算水位のより高くなる13-16km区間と、そうでない12km付近や17km付近の違いは、高水敷のあり方にある。13-16km区間の高水敷は河川公園（豊里・太子橋・外島・八雲地区など）となっているのに対し、12km付近は城北ワンドや豊里たまり、17km付近は庭窪ワンドである。前者の河川公園では駐車場すら設けられていて平水時には乾陸化しているが、後者のワンドなどは標高がより低く通常は冠水もしている。同じように高水敷を有しているとはいえ、その標高のより低く川幅自体もより広い12km地点の状況が、それとは逆の特徴を持つ13-16km区間での流下能力不足の要因であるとするこの不合理な説明に対し、本小委員会において、河川工学の専門家も含んだ委

員からのコメントは議事録にはみあたらない。

5. 京都府「淀川水系の河川整備に関する技術検討会」

京都府では、大阪府の部会に約半月遅れて、「淀川水系の河川整備に関する技術検討会」が設置された^[38]。同じく3回の審議を経て、報告書を提出するまでの日数は大阪府の場合よりさらに短い。他方、見開き1枚であった大阪府とは異なり、京都府の報告書は図版も含めて本文20ページの冊子体であった^[39]。今回もこれが100億円超の府税負担の根拠文書となる。

京都府内では、宇治川・桂川・木津川のおおのに固有の課題を抱えていることに加え、それらが会する三川合流部の上流側には、第2章で述べた遊水機能喪失による治水条件の悪化という淀川水系の一大問題が存在する。

報告書における認識は、「宇治川、木津川においては整備計画の目標となる流下能力を概ね確保できているのに対し、桂川の治水安全度は依然として低い水準に留まっており、京都府域においては、桂川の治水安全度向上が最優先の課題」とする。ここにおいて、大戸川ダムの必要性を訴える論理として、「桂川を含めた中・上流部における河道改修を淀川本川の流量を増大させずに実施する」には、「大戸川ダムとそれにより可能となる天ヶ瀬ダム二次調節による淀川本川の流量低減」が前提、と述べる。そこで問題となるのが、この二次調節により低減できる本川流量である。報告書によれば、想定洪水（2013年台風18号を平均湿潤状態に割増し）による計算流量ピーク値11300m³/sのうち400m³/sとする^[39, 図4-2]。

前章でも述べたように、淀川本川での河積不足は13-16km区間においてであり、そこでの天ヶ瀬ダム二次調節量400m³/sに相当する河積の加増は、その現場の河川構造の改良（河川公園として使われる高水敷の掘削。水位で約20cmに相当する分）により、大戸川ダム設置よりはるかに安価に容易に実現できよう。京都府委員会の主張では、そこから60km以上も離れた上流の一支流に数百億円のダムを建設することでこれに対処すべき、となる。

この淀川河道の改良の方法による対策は、その現場ではどのような洪水についていつでも有効であるのに対し、ダム操作による流量低減は、ダムサイトから遠く離れた下流の現場で最高流量となるそのタイミングに合うよう未来を予測（淀川水系の上流支流それぞれの流域の降雨とそれによる下流流量を未来予測）して実施する必要がある。さらに、実際に二次調節が可能であるためには、その操作開始時（一次調節終了時）にダムは貯留量に未だ余裕のあることが前提であるし、一旦間違ったタイミングで貯留（二次調節）を行なってしまったら再試行は不可能である。当該ダム管理者はこれを職務として担当することになる。

近畿地方整備局は、京都府に対しても桂川流域の被害想定を提供している。それによれば、桂川の三川合流点から遡り左岸で約4km、右岸で約6kmの地点にそれぞれ破堤を選定し、2100haが浸水で、3兆円の氾濫被害とする^[40]。図9が示す通り、計画高水位と計算水位の関係から桂川下流部において治水安全度が低いのは、三川合流手前で河床が緩斜となる区間（ほぼ久世橋から宮前橋までの約8km）が相当する。当然ながら大戸川からの河水は桂川へは直接流下しないので、大戸川ダム設置による桂川水位への低減効果はあるとしてもわずかである。実際、報告書においても、「更なる河川整備」として桂川のこの区間の直接の治水対策として予定している事業は、当該区間の河道掘削である^[39]。

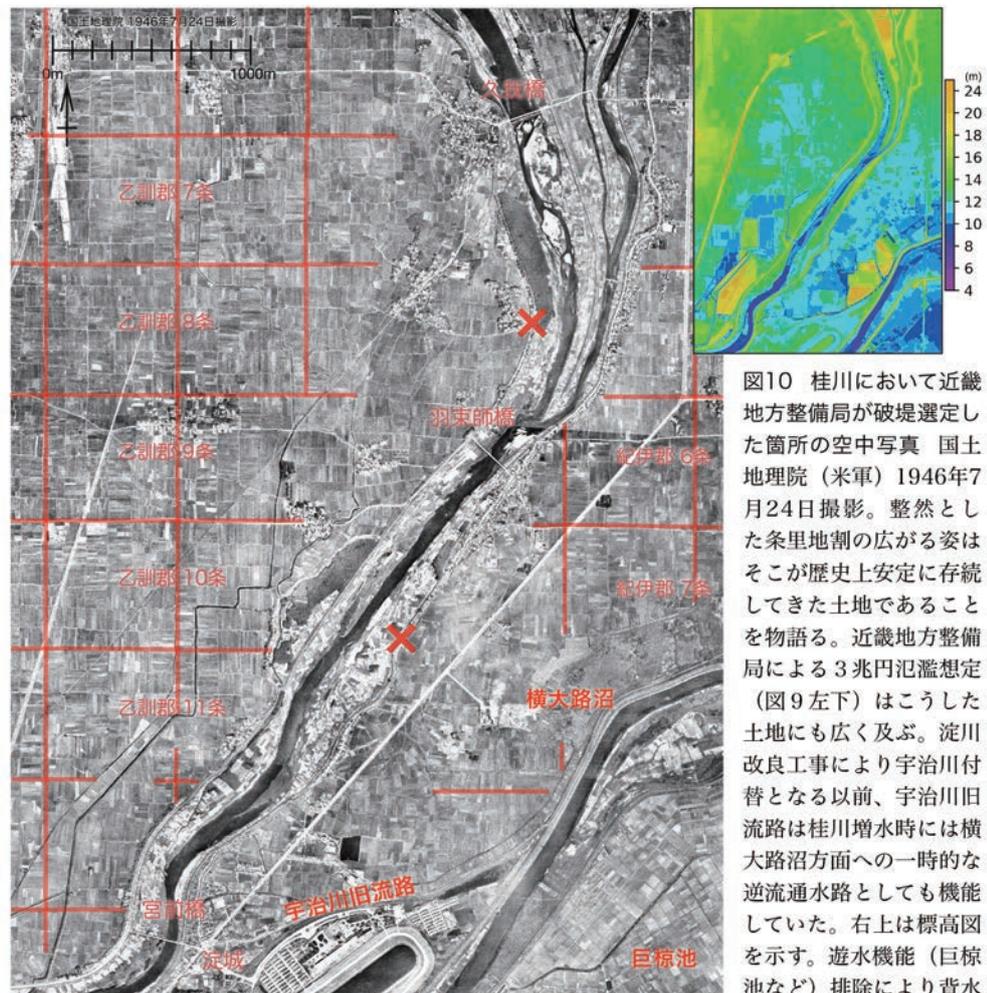


図10 桂川において近畿地方整備局が破堤選定した箇所の空中写真 国土地理院（米軍）1946年7月24日撮影。整然とした条里地割の広がる姿はそこが歴史上安定に存続してきた土地であることを物語る。近畿地方整備局による3兆円氾濫想定（図9左下）はこうした土地にも広く及ぶ。淀川改良工事により宇治川付替となる以前、宇治川旧流路は桂川増水時には横大路沼方面への一時的な逆流通水路としても機能していた。右上は標高図を示す。遊水機能（巨椋池など）排除により背水時の水位がより高くなったことが、図域での治水条件悪化の本質的要因。

6. 淀川水系治水思想における根本問題

前章の京都府委員会では三川をやや個別的に扱っており、そうした立論だけで淀川水系治水のより本質的問題を論及するにはやや難がある。

図10に、近畿地方整備局の想定する京都府内3兆円被害の浸水域と同じ区域の1946年撮影の空中写真を示す。直ちに視認できることは、桂川に沿いその氾濫の痕跡をうかがわせる乱れた地割や湿地帯などの水域の分布していることと、一方でそこから少し離れると条里地割の整然した姿が広がることである。このように、高度成長期以前の都市化が進行するまでに撮影された空中写真には、その土地の本来のありようがよく写し取られている。後者の整然とした条里地割は、そこが歴史上ながらく安定的に存続してきた土地であることを物語っている。流域のうちそのような優良な土地にすら広範囲に被覆的な氾濫被害の予測がなされるようになるのであれば、逆にそれをもたらすようなそれまでの治水事業が不適格・不適切であったことを示唆するのではないか。近代河川工学・治水工学の敗北ともいうべき、その治水思想に根本欠陥のあることがうかがわれる。

明治以降の近代治水技術の導入で、淀川水系の治水条件が劇的に改善されたのは事実である。他方、水系の巨大改変事業により、それまでとは異なるタイプの大規模洪水被害が何度か発生している（表7）。それらはいずれも、第2章で述べた三川合流部における遊水機能の喪失と関係がある。

表7 三川合流部上流側での河川改修と主な洪水被害

1910年	宇治川付替・巨椋池の分離	[淀川改良工事]
→ 1917年	台風 宇治川右岸・桂川最下流部氾濫	
1933年	背割堤・宇治川右岸築堤	[淀川改修増補工事]
1941年	巨椋池干拓	
→ 1953年	台風13号 宇治川左岸の向島堤決壊	
1954年	左岸向島堤嵩上げ	[淀川修補工事]
1960年	宇治川築堤・河床掘削	[淀川水系改修基本計画]
	それ以後も宇治川改修	
→ 2013年	台風18号 桂川最下流部越水	

明治の淀川改良工事では、巨椋池の宇治川からの分離がなされた。1917年の大正大洪水は、大塚切れによる淀川本川右岸の破堤被害がよく知られているが、京都府内でも宇治川右岸三栖堤防や桂川左岸の納所堤防などで破堤し、伏見など宇治川右岸で大規模な浸水被害を受けた^[41]。この洪水は降雨のより強かった木津川からの増水（表4）によりもたらされたのであるが、宇治川沿いも被災に及んだのは、宇治川への背水のためである。

こうして、宇治川右岸の改修がなされ巨椋池の干拓事業も行われた後の1953年、昭和大洪水が発生、宇治川左岸向島堤防が決壊し巨椋池が再現する惨状を呈した。このときは、台風による豪雨が9月25日の12時から18時までの短時間に集中し、しかも三支川どの流域にもほぼ一樣な降雨となった^[42]。そのため三支川ともが等しく増水しそのピークが重なることで、宇治川への背水が発生した。向島堤防決壊は当夜22時頃である。旧巨椋池へと溢れ出た河水は、翌朝10時頃からは水位の下がった宇治川へ逆流したとされる。

この破堤の後、向島堤防を含む左岸堤防は補強され嵩上げもされた。2013年の台風18号豪雨の際は、三川合流部近傍では堤防決壊こそ生じなかったが、9月16日7時過ぎから桂川右岸7.2km付近（久我橋下流）で越水している^[43]。越水区間は最大で400m、10時20分には越水が止まった。図2からもわかるように、この時間帯には宇治川への背水がピークを迎え、桂川でも少なくとも越水点の約5km下流の“納所”付近までは背水が及んでいた。桂川では越水点やその約2km下流の“羽東師”でも、背水がそのすぐ下流にまで達したことで、そこからの堰上げによる水位上昇をみている。このような場合、かつての宇治川旧流路は、横大路沼方面への一時的な逆流通水路となっていたようである（図10）。

大出水となった上記3事例のいずれにおいても、破堤や越水の要因に三川合流部での背水の発生が関係している。その際に宇治川などの河道上に広がる背水の湛水域に膨満した河水は遊水機能の喪失のため行き場を失い、結果、この湛水域のうち治水条件の最弱点を選びそこから溢水した。それがどこであるかは事例ごとにそれぞれ異なっていたものの、どのような治水対策を行っても、適切な遊水機能を確保しない限り三川合流部でのこの溢水原理は変わらない。

では、ここにおける根本欠陥をもたらした治水思想の起源はどこにあるか。これについては前著^[8]でも述べた通り、淀川改良工事の原案となった沖野らの1894年『淀川高水防禦工事計画意見書』^[44]にある。そこでは、「今回の改修工計画に要する処は単に最大流量に止まる」として、表4の流量試算を示し、その上で、「三川の最大流量は同時に合轆すること万之なし。依りて内3万立方尺を減除し、残20万立方尺を以て淀川の最大流量と定め、之を快流するに必要な河積を具備せしむるを以て、計画の基礎となせり」と結論した。ここに、「流量主義

と“河道内治水原理”を宣言したのである。

さらに、宇治川についての改修目的を、「伏見・淀近傍に於て判然たる洪水敷の区画なく、高水の際一円水面となるの地あり。今回の計画は此所の洪水敷を規定し、将来此遊水場を廃止し、併せて付近地の悪水排除を快くするに在り」として、宇治川での三大施工内容の一つを、「向島の堤防を延長して、将来大池（巨椋池）に洪水の氾濫を遮断すること」と定めた。淀川水系での“遊水機能の排除”の起源はここにある。

ただ、沖野らも、「該水面地は淀川の水利に大関係あるものとして、今日まで保存されたるものなり。而て、所謂大関係とは淀川の為め一の遊水場となり、其洪水流量の節度器たるの効用ありと云うに外ならず」と述べ、遊水機能を一定認めていた。しかし、「大池の淀川に及ぼす所の影響は、敢て軽微なりと云うを得ずと雖も、亦其水利に大関係ありと云うを得ず。其洪水節度の点に付ては先に説明したる所の瀬田川を遮断する方案に及ばざる遠きものなるを信ず。是今回大池閉鎖の策を献ずる所以なり」と結論付けてしまった。これが、第2章で触れた“遊水機能を琵琶湖に譲る”論の原点である。

この意見書に従った水系改変は、1896年から14年をかけ行われた淀川改良工事で実行された。上記のいずれの誤りも、淀川水系の近代治水の本格始動時に内包されていたことになる。1917年に木津川出水で宇治川沿いが被災した事象は、その事由を辿ることで誤りに気付く機会であった。しかし、それはなされないまま、しかも今なお同時代の課題として生き続けている。

7. おわりに

ここでは、淀川水系河川整備計画における大戸川ダムの位置づけにかかわり開催された各種委員会の審議において、どのような議論がなされたかを、特に水系の水利の点から検討した。さらに、その背後にある治水思想のあり方やその起源などについても考察した。以上をまとめると次の通り。

- 1) 三川合流部上流側での背水の発生には、木津川と桂川の流量増が大前提であり、宇治川流量の寄与は1、2割にすぎない。近畿地方整備局は、三川合流点での洪水時水位の低下に、その付近で直接的に河積を増大させることが効果的であることは、流出計算も行い認識していた。
- 2) 淀川本川において河口から13-16km区間は周囲より河積が小さくなっている。それはその高水敷に近畿地方整備局が管理する河川公園が置かれているためである。
- 3) 背水の発生する条件下では、天ヶ瀬ダム二次調節による流量分400m³/sが、三川合流点やその下流の淀川本川での水位低下に及ぼす効果はわずかである。
- 4) 大阪府や京都府に対して近畿地方整備局が行なった大戸川ダムの有効性の議論は、以上の点についての誤った理解の上に構築されている。
- 5) 背水への最も有効な対応策はその場での遊水機能の具備であるが、三川合流部で巨椋池や周囲の沼沢地が有していたその機能はほぼ消滅させられており、このことがそこでの治水条件悪化の決定的要因となっている。
- 6) 淀川水系に近代治水が施された当初に起源を持つ“河道内治水原理”による“流量主義”や“遊水機能の排除”の思想は、今なお水系の事業内容を規定し続けており、淀川水系の治水条件の根本的改善を阻む最大要因となっている。
- 7) 大戸川流域の田上地区の治水には、内水氾濫や流砂への対応という流域特性に適合した

対策が必要であり、これらに大戸川ダムは有効ではない。

8) 大戸川ダムの操作が琵琶湖水位に及ぼす影響はほとんどない (1、2cm)。鹿跳溪谷の掘削による効果は、大戸川ダムの存在とはまったく独立に生ずるものである。

9) 下流の大規模氾濫で洗堰の放流制限が長期に継続することは、その氾濫状況次第で今でも起こり得る。このことと、淀川水位の一時的上昇に伴う時間単位の全閉操作を混同してはならない。琵琶湖はときに溢れる湖であるという自然の摂理に従った施策が求められる。ここにおいて、議論を主導した河川管理者はその当事者としての専門性に疑念を抱かせるような提案や説明を行うことがあり、専門家もまたしかるべき適正な見解を示すことなくそれを多く追認していたことが問題であった。以下、本文で触れなかったやや独立な3点に言及する。

近畿地方整備局が関係住民の意見聴取を聞き置く姿勢に徹したのは冒頭に述べた通りである。今ひとつ不誠実である実例を示しておく。表8は、いくつかの委員会において、大戸川ダムの効果について述べた部分をそれぞれの資料や議事録などから抽出したものとなる。当初、近畿地方整備局は、2020年7月の6府県調整会議においては、大戸川ダム効果として「氾濫被害を防止できる」という文言を使っていた^[32]。大阪府と京都府の委員会でもこの文言にしたがって審議を行っていて、その際には、当然ながら、「氾濫被害はなくなる」との意味に解している(表8の大阪府と京都府)。ところが、変更案を審議する2021年3月の流域委員会に至って、「氾濫被害の発生をできるだけ抑えることができる」と表現を変更した^[48]。つまり、近畿地方整備局は、ダム効果のこの核心部分についてすら、あえて誤解させるような紛らわしい表現をとって、両府での委員会審議を欺いたことになる。さらに、この「できるだけ抑える」という表現では氾濫防止の担保をなんらしていないことになるから、将来において実際の被災が発生した場合の河川管理者としての治水責任もまた逃れようとしている、とする疑念さえ抱かせる。(この変更した文面が示すように、近畿地方整備局も、整備計画変更案以前のみずからの主張とは逆に、大戸川ダムの下流の大阪府や京都府内における治水効果が事実上存在しないことは、実は認識しているようにみられる。)

次に、治水計画立案における方法論上の課題を指摘しておきたい。流域委員会をはじめとする場では、過去の出水事例などから対象洪水を選択しそれに対する流出解析^[54]を行い、その結果を治水事業の有効性を示す説明資料として用いる、という手順を踏むことが行われる。発生した洪水事象は一回性のものであるから、その被災解明の際であれば、それぞれの固有性に着目するのは当然である。他方、計画立案の際に、対象洪水として選択した個別の事例のみに依存した立論は、いささか疑問である。河川工学の分野に計算機が導入された半世紀前の、こうしたモデル計算が容易でなかった時代には通用した方式を、今なお踏襲しているのは不審である。系統的なモデル設定により、その事業の有効性と限界を体系的に提示することが望まれる。その際、単にごく少数の対象洪水についての水位や流量の計算結果のみを政策根拠として示すだけでなく、それぞれの河道区間で常流と射流の区別をするなど、科学的な合理性にもとづく説明もまた伴うべきであろう。この区別は、例えば、河道改良において河床掘削と河道拡幅では異なる効果を持ち、その有効性の評価に関わる。さらに、河道掘削を実施した場合の河床安定性や環境影響などはどの委員会でも繰り返し質されているが、「検討する」との口頭での応答で終わることが多く、委員会審議の実効性が強く問われる。

第3に、大戸川ダム設置による治水条件への悪影響などの可能性について考察しておく。田上平野の内水氾濫を防げないことは県の勉強会も述べる通りであり、さらにダム設置によ

表8 各委員会における大戸川ダムの効果についての言説、その核心部分における齟齬 引用のゴシック体は著者による強調。大阪府と京都府の委員会では、大戸川ダムにより天ヶ瀬ダムの二次調節が実施可能となり、それにより淀川本川での流量が減じて、それぞれの府での被害がなくなると理解している。一方、2021年3月に変更案を審議する際には、近畿地方整備局は、天ヶ瀬ダムの二次調節が実施できても、「氾濫被害の発生をできるだけ抑える」としか表現していない。さらに、二次調節により「淀川本川の水位を低下させることが可能となり」という文言は、「可能」とするだけで「水位低下がいつでも実現できる」との意には必ずしも解釈はできない。

近畿地方 整備局 (6 府県調整) 2020.7.14	『目標を変更する場合の新たな河川整備を行った場合に対する大戸川ダムの効果』 大阪府への効果 対象洪水：河川整備基本方針の計画規模洪水 「大戸川ダムが整備できれば、その他洪水調節施設による調節と合わせ10800m ³ /sまで流量低減することで、淀川本川の現在の安全度を堅持でき、淀川本川の氾濫被害の発生を防止できる。」
「府県からの 依頼事項に ついて」 [32]	『目標を変更する場合の新たな河川整備を行った場合に対する大戸川ダムの効果』 京都府への効果 対象洪水：対象洪水:H25洪水 「大戸川ダムが整備できれば可能となる洪水調節により淀川本川の流量を低減することで、目標を変更する場合の新たな河道改修を実施することができ、桂川の氾濫被害を防止できる。」
京都府 (第1回) 2020.12.1 「議事録」 [45]	(事務局) 「桂川で戦後最大洪水が発生した時には、桂川の9.7km区間で計画高水位を超過する。氾濫すると被害額は2兆円と想定されます。同じく、桂川で平成25年洪水が発生した時には、11.0km区間で桂川の計画高水位を超過して、氾濫した場合の被害額は3兆円と想定されると。」 「大戸川ダムが整備できれば、洪水調節ができ、それにより淀川本川の流量が低減されるので、桂川の改修をさらに進めることができる。改修が進むと氾濫が防止でき、被害がゼロになるということでございます。」
大阪府 (第2回) 2020.12.22 「資料1」 「議事要旨」 [33, 46]	『大戸川ダムの大阪府域への治水効果について (まとめ)』 「大戸川ダムが無い場合に、現行の計画規模洪水の中で大阪府域に最も大きな洪水流量を発生させる外力が生起すれば、淀川本川では現在の治水安全度を堅持できず、約4,800haの広範囲に及ぶ甚大な浸水被害や約9兆円の経済被害が発生する恐れがある」 「大戸川ダムは、大阪府域に壊滅的な被害をもたらす上記の外力に対して、大戸川ダムの洪水調節とそれにより可能となる天ヶ瀬ダムの二次調節により、計画高水位以下に水位を低減させる水理的機能の発現により、被害を回避することが可能である。」 (委員) 「まずは、計画段階で大阪に最悪の外力についてはダムで防ぐことができたという客観的事実を整理したものが今回の資料である。」
京都府 (第2回) 2021.1.28 「資料4」 [47]	『(参考) 整備局が提示する大戸川ダムの京都府域への効果』 「桂川 (H29時点河道) においてH25洪水が発生した場合、約11.0km区間 (京都市) で桂川の計画高水位を超過し、氾濫した場合の被害は約3兆円と想定される。」 「大戸川ダムが整備できれば可能となる洪水調節により淀川本川の流量を低減することで、S28洪水対応の桂川の河道改修やさらなる河道改修を実施することができ、桂川の氾濫被害を防止できる。」
近畿地方 整備局 (専門家委員会) 2021.3.23 「資料3-1」 [48]	『淀川 (大阪府域) の被害想定』 河川整備基本方針の計画規模洪水が発生した場合 「中上流部においての河川整備を行うと流出増となるため、淀川本川の現在の治水安全度は低下。」 「仮に、桂川において現行河川整備計画の目標の河川整備 (昭和28年洪水対応) を実施した状態で、大戸川ダムがない場合、淀川本川は計画高水位を超えるほどに水位が上昇することとなり、さらに堤防決壊により氾濫被害が発生した場合、浸水面積は約4800ha、被害額は約9兆円になると想定される。」 「大戸川ダムが完成し、天ヶ瀬ダムの二次調節が実施できるようになれば、淀川本川の水位を低下させることが可能となり、淀川本川の氾濫被害の発生をできるだけ抑えることができる。」 『桂川 (京都府域) の被害想定』 流域が平均的な湿潤状態で平成25年洪水が発生した場合 「仮に、桂川が現況河道 (H29時点) の状態で、大戸川ダムがない場合、桂川は計画水位を超えるほど水位が上昇し、さらに堤防決壊による氾濫した場合、浸水面積は約2100ha、被害額は約3兆円と想定。」 「大戸川ダムが完成し、天ヶ瀬ダムの二次調節が実施できるようになれば、淀川本川の水位を低下させることが可能となり、桂川の新たな河川整備を実施することができるため、桂川の氾濫被害の発生をできるだけ抑えることができる。」

り、あらたに緊急放流による氾濫被災にも対応する必要性が生じる。その場合、計画高水流量 $550\text{m}^3/\text{s}$ の河道に $1000\text{m}^3/\text{s}$ をはるかに越える流下量が想定されることもある（表5④）ので、特に県の氾濫解析計算による浸水域^[20, 図5-61]では、例えば、肱川野村ダム直下で実際生起した事象を念頭に、命を失わないための事前の備えが必要となる。

また、ダムサイト周辺が田上花崗岩と呼ばれる岩体から成り風化地形を呈していることはよく知られている^[49]。新たに設置されるダムの湖盆に地質条件の悪いこうした周辺斜面から巨礫を含む土石流が流入した場合、ダムの機能が著しく損なわれる可能性がある。実際、2021年8月13日からの豪雨では、県道大津信楽線の付替工事現場で「数ヶ所の法崩れ等が発生」した^[50]。また、同県道は、「大津市上田上桐生町地先で発生した崩土により」^[51]、ダム予定地を含む上田上牧町発電所前から大鳥居町大鳥居交差点まで約5km区間が、8月18日から12月4日まで4ヶ月近くも長期通行止めとなった（同じような通行止めは、2013年9月16日から12月8日にもあった）。県道付替工事は、2021年3月の時点で97%着手済みとし、すでに当初予算154.3億円（2007年）を49.4億円も超える203.7億円が支出されていて^[52]、その事由は「巨礫の破碎作業及び擁壁構造の変更等による工事費増加」である。また、この県道と現地近くで立体交差する新名神高速道路の大戸川橋梁工事では、「橋脚の基礎施工において、想定していなかった湧水が発生し」として、完工年度を1年延長している^[53]。ダムサイト周辺におけるこうした地質条件については、県でも流域委員会などでも実質的な審議の形跡はない。

本来治水事業というのは、集団便益性が高く多方面にも影響の及ぶ内政の最重要課題のひとつであって、公共財として不可欠の社会的基盤を提供するものである。ここでとりあげたある政策選択の過程においては、立論における稚拙さや科学的合理性の欠如がうかがえただけでなく、不誠実とも理解されるような姿勢が垣間見られことすらあった。流域委員会などで河川管理者として説明を行ったり委員として審議に参加した者はともかく、それぞれの河川管理部局で実際の業務に当たっていれば、実は、ここで指摘した諸点は多かれ少なかれ常識的に認識済の範疇とも思われる。ここにあるのは、学問的技術的能力や公共観念の不足というような個人に帰せられる問題というより、むしろ、より強く組織的社会的構造に由来するものともみられることには留意したい。

謝辞：有益な議論と助言をいただいた秋山道雄先生と田中滋先生に感謝いたします。

図の作製には、国土地理院の空中写真・基盤地図情報・地理院地図を利用した。

注（ウェブサイトはすべて、2022年1月7日参照。）

[1] 例えば、辻本哲郎（1999）「ダムが河川の物理的環境に与える影響：河川工学及び水理学的視点から」『応用生態工学』2（2），103-122、池淵周一編（2009）『ダムと環境の科学1 ダム下流生態系』京都大学学術出版会、谷田一三・村上哲生編（2010）『ダム湖・ダム河川の生態系と管理：日本における特性・動態・評価』名古屋大学出版会、大森浩二・一柳英隆編（2011）『ダムと環境の科学2 ダム湖生態系と流域環境保全』京都大学学術出版会、谷田一三・江崎保男・一柳英隆編（2014）『ダムと環境の科学3 エコトーンと環境創出』京都大学学術出版会。

[2] 例えば、国土交通省社会資本整備審議会河川分科会第44回河川整備基本方針検討小委員会（球磨川水系）2006年7月19日資料2「市房ダムの洪水調整について」には、「1975年7月洪水における市房ダムへ疑問の声」として、「市房ダム完成前は膝までぐらいたった洪水が完成後いきなり腰より上に水が上がるようになった」という住民の意見が採録されている。

- [3] 例えば、小野有五（2006）「人間を幸福にしない地理学というシステム—環境ガバナンスの視点からみた日本の地理学と地理教育—」『E-journal GEO』1（2），pp. 89-108、宇沢弘文・大熊孝編（2010）『社会的共通資本としての川』東京大学出版会、梶原健嗣（2014）『戦後河川行政とダム開発：利根川水系における治水・利水の構造転換』ミネルヴァ書房、保屋野初子（2014）『流域管理の環境社会学：下諏訪ダム計画と住民合意形成』岩波書店、大熊孝（2020）『洪水と水害をとらえなおす：自然観の転換と川との共生』農文協プロダクション、帯谷博明（2021）『水環境ガバナンスの社会学：開発・災害・市民参加』昭和堂。
- [4] 淀川水系流域委員会パンフレット『新たな河川整備を目指して：淀川モデルのはじまりから提言・意見書まで』2004年3月<https://www-1.kkr.mlit.go.jp/river/yodoriver_old/kaigi/iin/news_letter/iin_news_panh.pdf>.
- [5] 淀川水系流域委員会専門家委員会2021年4月12日参考資料2「住民からのご意見と対応方針」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/ryuikiinkai/ol9a8v00000408b2.html>>.
- [6] 近畿地方整備局記者発表資料2021年2月26日「淀川水系河川整備計画（変更原案）に対するご意見を伺います」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/yodogawakasenseibi/ol9a8v0000033f4q-att/ol9a8v0000044x3p.pdf>>.
- [7] 例えば、2020年7月14日に開催された第1回「淀川水系関係6府県調整会議」では、資料6「府県からの依頼事項について」において、近畿地方整備局は、当該会議までに府県より要請のあった技術資料を提供している。その直後に開催された大阪府の「河川整備審議会治水専門部会」と京都府の「淀川水系の河川整備に関する技術検討会」においては、この資料はそれぞれの会議でそのまま説明論拠として用いられていた。<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/yodogawakasenseibi/ol9a8v00000344lq-att/ol9a8v00000344rx.pdf>>.
- [8] 中川晃成（2020）「淀川水系治水の行方：琵琶湖と巨椋池を含む水理」、牛尾洋也・伊達浩憲・宮浦富保編（2020）『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』晃洋書房、pp. 43-57.
- [9] 龍谷大学里山学研究中心公開研究会2021年3月19日『淀川水系の流域治水を考える—どうすれば命も環境も守れるのか—』講演：中川晃成・瀧健太郎、コメンテータ：秋山道雄.
- [10] 淀川水系流域委員会専門家委員会2012年7月5日資料1「淀川水系における新たな流域委員会の枠組み」、資料2「淀川水系流域委員会専門家委員会規約（案）」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/ryuikiinkai/siryu120705.html>>.
- [11] 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『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の報告書』2019年6月<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/kensyoiinkai/copy_of_index.html>.
- [12] 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第2回2019年3月19日資料2「前回委員会における指摘対応（淀川水系の治水の考え方）」<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/kensyoiinkai/copy_of_copy_of_shiryo01.html>.
- [13] 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「第2回委員会議事概要」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/kensyoiinkai/ol9a8v000001askq-att/ol9a8v000001jpf7.pdf>>.
- [14] 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第3回2019年4月22日資料2「第3回検証委員会資料（第2回委員会の指摘対応）」pp. 1-2「三川合流点と宇治川流量の関係」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/kensyoiinkai/shiryo03.html>>.
- [15] 近畿地方整備局淀川ダム統合管理事務所（2014）『天ヶ瀬ダム操作に関する技術検討会報告書』.同委員会は、「平成25年9月に発生した台風18号による洪水において、天ヶ瀬ダム操作に関して確認された各種課題」を議論することを目的に、川池健司・角哲也・立川康人・中北英一の4氏を委員に、2014年1月7日、3月14日、5月19日に開催され、その報告書を6月25日に公開した（本報告書は近

畿地方整備局ウェブサイトに掲載されていたが、現在は見られなくなっている)。ここでは、本報告書によるピーク放流量 $1160\text{m}^3/\text{s}$ と洪水流量 $840\text{m}^3/\text{s}$ との差 $320\text{m}^3/\text{s}$ を、クレストゲートからを含む緊急放流による最大放流量とみなした。

- [16] 例えば、宮川清 (1915)「淀川改良工事」『土木学会誌』1 (1), p. 15において、「此地、宇治桂及木津三川の合流口に当り、大池 (一名巨椋池) を中心として一帯の水腐地たり。而して、大池は、従来淀川洪水に対し貯水地の作用をなせり。然れども、該地は、低水面積千町歩 (10km^2)・洪水面積三千町歩余にして、其貯水量は淀川の如き大川に対しては、其効果甚だ微弱にして、却て、其害の大なるものあるを認めたるを以て、貯水作用は一に琵琶湖に譲り、同地は本川との連絡を絶ち、沿岸の水災を除くこととせり」と述べる。[8] も参照。
- [17] 淀川水系流域委員会専門家委員会2022年1月7日資料1「淀川水系河川整備計画 (変更) の事業内容」、p. 9「淀川河川事務所の事業内容 (三川合流点下流掘削)」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/ryuikiinkai/ol9a8v000004m18p-att/ol9a8v000004m1gn.pdf>>.
- [18] 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第3回2019年4月22日資料2「第3回検証委員会資料 (第2回委員会の指摘対応)」、p. 12「流域が平均的な湿潤状態において平成25年洪水が発生した場合の河川整備の効果 (桂川)」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/kensyoinikai/shiryo03.html>>.
- [19] 2021年3月19日開催の本センター公開研究会において、著者は、三川合流部の水位低下への「天ヶ瀬ダムの重要性」は不合理であり、河川整備計画の変更案に水無瀬地区河道掘削がそれに代わるものとして (その時点ではそうとは述べられないまま) 含まれていることを、すでに指摘しておいた。これにあわせ、このオンライン開催の研究会においてバーチャル背景は水無瀬付近の画像とした。
- [20] 滋賀県『今後の大戸川治水に関する勉強会報告書』2019年10月<<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kendoseibi/kasenkoan/300494.html>>.
- [21] 今後の大戸川治水に関する勉強会第1回2018年5月30日資料1「今後の大戸川治水に関する勉強会設置要綱」<<https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/4010403.pdf>>.
- [22] 例えば、滋賀県議会『令和元年5月招集会議議事録 (第1号)』2019年5月10日知事提案説明、『令和3年6月定例会議議事録 (第4号)』2021年7月2日黄野瀬明子議員一般質問への知事答弁など。
- [23] 滋賀県『淀川水系信楽・大津圏域河川整備計画』2013年3月<<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kendoseibi/kasenkoan/303578.html>>.
- [24] 今後の大戸川治水に関する勉強会「第1回議事録」<<https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/4010400.pdf>>. また、この議事録には、委員による発言として、「上流域にある他のダムと比べ、天ヶ瀬ダムは木津川・桂川・宇治川の三川合流点のすぐ上流にあるため、淀川全体の洪水制御は唯一天ヶ瀬ダムによって決定される。天ヶ瀬ダムの操作は淀川治水の決め手になる」と記録されていて、これは第2章で指摘した認識誤りの実例を提供する。
- [25] 愛媛大学 (2019)『平成30年7月豪雨愛媛大学災害調査団報告書』<<https://www.ehime-u.ac.jp/post-80828>>.
- [26] 四国地方整備局野村ダム・鹿野川ダムの操作に関わる情報提供等に関する検証等の場第1回2018年7月19日説明資料「平成30年7月豪雨による野村ダム・鹿野川ダムの防災操作」<<http://www.skr.mlit.go.jp/kasen/kensyounoba/setsumeisiryu.pdf>>.
- [27] 滋賀県『水害情報発信サイト』水害履歴マップ「大津市石居その1」<<https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/5134186.pdf>>. 本調査については次を参照。林倫子 (2018)「滋賀県水害履歴調査の取り組み—伝統的な防災・減災の知恵を活かしたまちづくりに向けて—」『関西大学理工学会誌理工学と技術』25, pp. 43-47.
- [28] 近畿地方整備局『大戸川ダム建設事業の検証に係る検討報告書』2016年7月<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/kensyou/daido-houkokusyo160728.html>>.
- [29] 中川晃成・吉田天斗・井上康裕 (2017)「琵琶湖水位の150年、特にその自然変動および長期推移」

- 『龍谷大学里山学研究所2016年度報告書』 pp. 309-333.
- [30] 大阪府河川整備審議会治水専門部会審議状況令和2年度<<https://www.pref.osaka.lg.jp/kasenseibi/keikaku/reiwa2tisuisenmon.html>>.
- [31] 大阪府河川整備審議会『大戸川ダムの大阪府域への治水効果について（答申）』2021年1月29日<<https://www.pref.osaka.lg.jp/attach/18230/00000000/r03.1.29daidogawadamnochisuikoukatoushin.pdf>>.
- [32] 淀川水系関係6府県調整会議第1回2019年7月14日資料6「府県からの依頼事項について」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/yodogawakasenseibi/ol9a8v00000344lq.html>>.
- [33] 大阪府河川整備審議会治水専門部会令和2年度第2回2020年12月22日資料1「大戸川ダムの大阪府域への治水効果について」<<https://www.pref.osaka.lg.jp/kasenseibi/seibishingikai/dainikaitisuisenmon.html>>.
- [34] 滋賀県議会「令和3年6月定例会議会議録（第4号）」2021年7月2日黄野瀬明子議員による一般質問への知事答弁<<https://www.shigaken-gikai.jp>>. なお、この答弁はさらに2つの誤りを含む。本文での引用に引き続き、「河川公園が整備されている区間で計画高水位を超過する原因は、下流が狭く、その影響が水位に表れているものと考えております」と述べているが、地理院地図での兩岸の堤防間距離は、17km地点で550m、16km地点で565m、15km地点で575m、14km地点で570m、13km地点で600m、12km地点で600mであり、下流の方が広い。さらに、「淀川の枚方基準地点下流区間を含めた川幅の拡幅の対策、いわゆる引堤案、セットバックする引堤案につきましては、平成28年に国が実施した大戸川ダム建設事業の検証において検討されており、その検証の結果、最も有利な案は大戸川ダム案とされていると承知をしております」と述べるが、この事業検証 [28] が検討したのは淀川大堰（9.8km地点）より下流の右岸側のみであって、この13-16km区間についてではない。つまり、本文で指摘したものとあわせて、大戸川ダムの優位性にかかわる重要な3つの論点すべてにおいて、知事答弁は誤りを含んでいた。
- [35] 淀川河川公園<<https://www.yodogawa-park.go.jp>>.
- [36] 第67回河川整備基本方針検討小委員会2007年5月28日「議事録」<https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasembunkakai/shouinikai/kihonhoushin/070528/index.html>.
- [37] 第67回河川整備基本方針検討小委員会2007年5月28日資料2「補足説明資料（淀川）」<https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasembunkakai/shouinikai/kihonhoushin/070528/pdf/s2.pdf>.
- [38] 京都府淀川水系の河川整備に関する技術検討会<https://www.pref.kyoto.jp/dam/yodogawa_gijyutukennoukai.html>.
- [39] 京都府淀川水系の河川整備に関する技術検討会『淀川水系における今後の河川整備に関する提言』2021年2月4日<<https://www.pref.kyoto.jp/dam/documents/teigen.pdf>>.
- [40] 京都府淀川水系の河川整備に関する技術検討会第3回2021年1月28日資料1「第1、2回技術検討会の補足説明について」<<https://www.pref.kyoto.jp/dam/documents/shiryoushiryousei.pdf>>.
- [41] 淀川百年史編集委員会編（1974）『淀川百年史』近畿地方建設局.
- [42] 近畿地方建設局調査課（1954）『昭和28年9月25日台風13号による淀川洪水の解析について』近畿地方建設局調査課.
- [43] 国土交通省近畿地方整備局河川部（2015）『平成25年9月台風18号洪水の概要』（第2刷）<<https://www.kkr.mlit.go.jp/news/river/disaster/ol9a8v000001ffu8-att/ol9a8v000001ffvr.pdf>>.
- [44] 沖野忠雄・原田貞介・三池貞一郎（1894）『淀川高水防禦工事計画意見書』1894年6月28日（[41, pp. 345-380] に再録。一部に翻刻誤り。）.
- [45] 京都府淀川水系の河川整備に関する技術検討会第1回2020年12月1日「議事録」<<https://www.pref.kyoto.jp/dam/documents/gijiroku1.pdf>>.
- [46] 大阪府河川整備審議会治水専門部会令和2年度第3回2021年1月20日参考資料5「大阪

- 府河川整備審議会令和2年度第2回治水専門部会議事要旨」<<https://www.pref.osaka.lg.jp/attach/18230/00384442/sankousiryousakafukasenseibisingikaidai2kaitisuisenmonbukaiyiziyosi.pdf>>.
- [47] 京都府淀川水系の河川整備に関する技術検討会第2回2021年1月7日資料4「更なる治水安全度向上に必要な事業メニューについて」<<https://www.pref.kyoto.jp/dam/documents/shiryoushiryou2-4.pdf>>.
- [48] 淀川水系流域委員会専門家委員会2021年3月23日資料3-1「変更原案の治水の考え方」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/ryuikiinkai/ol9a8v000003xftd-att/ol9a8v000003xg0u.pdf>>.
- [49] 5万分の1地質図幅(2003)「水口」、(2013)「京都東南部」産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- [50] 淀川水系ダム事業費等監理委員会第16回2021年11月26日資料5「大戸川ダム建設事業」<https://www-1.kkr.mlit.go.jp/daido/upload/1637905076_20211126_siryoushiryou05.pdf>.
- [51] 滋賀県 県政eしんぶん2021年11月24日「県道大津信楽線の通行止め解除E1A新名神高速道路(信楽IC～草津田上IC)の代替路(無料)措置終了について」<<https://www.pref.shiga.lg.jp/kensei/koho/e-shinbun/oshirase/322326.html>>.
- [52] 淀川水系ダム事業費等監理委員会第15回2021年4月8日資料2「大戸川ダム建設事業」<https://www-1.kkr.mlit.go.jp/daido/upload/1617858378_20210408_shiryoushiryou02.pdf>.
- [53] 西日本高速道路株式会社ニュースリリース2021年12月27日「E1A新名神高速道路大津JCT(仮称)一城陽JCT・IC間連絡調整会議の開催結果について」<<https://www.w-nexco.co.jp/emc/emcpdfs/20211227160054-01.pdf>>.
- [54] 近畿地方整備局河川部(2009)『琵琶湖・淀川水系の洪水における水理特性及び流出現象の検証にかかる報告書』2009年11月<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/yodo_sui/index091113.html>.
- [55] 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第1回2019年1月18日資料2-1「淀川水系河川整備計画の概要及び中上流部の河川改修の進捗状況」<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/kensyoiinkai/ol9a8v000001lyaj-att/ol9a8v000001lyd4.pdf>>.
- [56] 大阪府河川整備審議会治水専門部会令和2年度第1回2020年11月13日資料1「大戸川ダムの大阪府域への治水効果について」<<https://www.pref.osaka.lg.jp/attach/18230/00378878/siryoudaidogawadamunooosakafuikihenotisuikoukanituite.pdf>>.
- [57] 米田正文(1952)『淀川計画高水論』.

資料

- 国土交通省河川局(2007)『淀川水系河川整備基本方針』2007年8月.<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/yodo_sui/qgl8v10000006ef0-att/houshin.pdf>.
- 近畿地方整備局(2009)『淀川水系河川整備計画』2009年3月31日.<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/yodo_sui/qgl8v10000000zy0-att/betten3.pdf>.
- 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.<<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/iinkaikatsudou/yodogawakasenseibi/ol9a8v0000033f4q-att/ol9a8v0000046i2f.pdf>>.
- 国土交通省「水文水質データベース」<<http://www1.river.go.jp>>.
- 国土地理院「地理院地図」<<https://maps.gsi.go.jp>>

「山論」の現代的意義をめぐって

—御池岳所有権・境界確定訴訟の検討—

龍谷大学法学部・教授 里山学研究センター・研究員
牛尾 洋也

集落における持続可能な地域資源管理の研究は、一方で、国レベルの農山村政策に関する政策分析と、他方で、各地域における具体的な地域資源の利活用に関する調査・研究という、総論と各論の双方向的な研究により、より実態に即した成果をあげうると考える¹。

一方の政策分析については、近年の中山間地の農山村の「農村政策」一般について、主として、農水省における新「食料・農業・農村基本計画」（2020（令和2）年3月）により示唆された「新しい農村政策」の方向性とその位置づけが課題となるところ、同時並行的に進められていた、国土利用計画及び国土形成計画の具体化と方向性を示唆する「国土管理構想（案）」が出され、「新しい農村政策」と「国土の管理構想」との相互関連性について検討を行った²。

他方、具体的な集落の調査に関する森林・林業を中心とする地域資源の持続的な利活用のあり方に関しては、東近江市が2019（令和2年3月）度末に策定した「東近江市100年の森づくりビジョン」³に沿って集落単位で行われたワークショップへの参加を契機として、奥永源寺地区の集落の一つである君ヶ畑を対象に調査・研究を行っている。その集落ヒアリングにおいてしばしば語られていたのは、君ヶ畑の奥山に相当する「御池岳」をめぐる隣接村との土地所有権又は境界の確定に関する過去の長い「山論」の歴史と裁判についてであり、地域における森

- 1 国の森林・林業政策と地域における独自の資源管理のあり方について、牛尾洋也「森林の経営・管理と『地域性』」牛尾洋也・伊達浩憲・宮浦富保編著『森里川湖のくらしと環境』（晃陽書房、2020年）129-143頁。
- 2 「新しい農村政策の在り方検討会・長期的土地利用の在り方検討会・中間とりまとめ『地方への人の流れを加速化させ持続的低密度社会を実現するための新しい農村政策の構築—令和2年食料・農業・農村基本計画の具体化に向けて—』（2021（R3）年6月4日、農水省HP：「中間とりまとめ・全体版」（https://www.maff.go.jp/j/study/nouson_kentokai/attach/pdf/farm-village_meeting-193.pdf）、「国土管理専門委員会最終とりまとめ『人口減少下における適切な国土管理の在り方を示す「国土の管理構想」』（2021年6月17日、国交省HP:国土審議会計画推進部会国土管理専門委員会「国土管理専門委員会 最終とりまとめ」〔令和3年6月〕：<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001409425.pdf>））。なお、これに関連して、牛尾洋也「『新しい農村政策』と『国土の管理構想』—国土・土地利用計画との関係で—」『農業法研究』57巻（2022年）。
- 3 東近江市「東近江市100年の森づくりビジョン」（<http://www.city.higashiomi.shiga.jp/cmsfiles/contents/0000006/6616/bijyon.pdf>）

林・林業のあり方を検討するうえで把握すべき「地域特性」を物語るものといえる⁴。

近年、入会林野研究においても、「村々入会」におけるガバナンスの検討の必要性⁵や、入会林野の全体像の把握の必要が指摘されているが⁶、「山論」に目を向け、個々の裁判詳細に検討するならば、開発や環境保全について一定の役割を果たした例がないとは言い切れないと思われる。

そこで本稿では、昭和40年代に提訴され、判決により確定された本裁判について、君ヶ畑集落に残されていた訴訟記録を活字化し、その現代的意味について考察を行い、全国各地の中山間地域や集落における歴史的な資源管理と現代的課題を探る手掛かりを得ようとするものである。

以下では、文字起こしした大津地方裁判所民事部1972（昭和47）年4月24日判決（昭和42年（ワ）第206号）の資料（以下、129頁～125頁参照）について、若干の検討を試みたい。

1 本件事件の経緯と訴訟の経緯

- (1) 御池岳（標高1242m）と鈴北岳（同1179m）・鈴ヶ岳（同1103m）に囲まれた高地は、御池平と呼称されていた。多賀町史によれば、大君ヶ畑では入会地として炭焼きや短木の伐採を自由に行ってきたところ、昭和30年代の木炭の需要減退など山の生活の改変を迫られ、大君ヶ畑ではこの地を活用する積極的な計画が浮上し、町と協議し開発を進めようと考え、近江鉄道株式会社に本件土地を譲渡し、会社の事業に協力、地域の発展を図ろうとした。
- (2) 同地を含む場所は明治33年（1900）8月25日、大字大君ヶ畑・佐目・南後谷三か字の共有の所有権の登記がされており、地番は奥山1番地、地目山林、面積は720町歩（約714ha）あり、この地は大佐谷財産区として管理、財産区議会により運営され、町の管理下にある。
- (3) そこで、昭和38年（1963）2月14日、本件土地約250haを3500万円で売却した売買契約につき、多賀町長と近江鉄道株式会社との間で調印が行われた。登記の準備中、二年後の昭和40年3月に、同地は永源寺町大字君ヶ畑の所有地であるとの申し立てがなされ、仮処分命令が出され、同6月3日に、所有権確認請求事件として大津地裁に提訴された。
- (4) 原告は、君ヶ畑の小椋達男氏と小椋利一氏、被告は、大佐谷財産区、代表者多賀町町長の林清一郎氏であった。
原告・君ヶ畑側の請求内容は、同地は大字君ヶ畑字冠り御池岳262番地、地目山林、面積145町歩に含まれており、元来、君ヶ畑村の共有地であったところ、登記の関係で2名の名義で登記を行い各1/2ずつの権利を有している。大君ヶ畑の主張する境界線は間違いであるとするものであった。
- (5) 大津地裁は、原告の主張を認め、昭和47年4月24日に、両土地の境界は、別図の境界線であると確認し、大君ヶ畑の売渡場所は君ヶ畑に含まれることになった。大君ヶ畑側は、控訴を検討していたが、当時の宇野宗祐衆議院議員の仲介により、将来開発の時に協力し合うこ

4 2017（平成29）年以来、里山学研究センターおよび社会科学研究所の研究プロジェクトとして、東近江市役所と連携して滋賀県東近江市の奥永源寺地区の各集落および君ヶ畑地区における森林・林業を中心とする地域資源の持続可能な利活用のあり方について、継続的に調査・研究をしてきたが、本稿はその成果の一部である。

5 川村誠「入会林野の領域支配—ガバナンス視点の有効性—」『入会林野研究』41号（2021年）83頁以下。

6 山下詠子「入会林野研究の成果と今後の展望」『林業経済』70巻9号（2017年）1頁以下。

ととして控訴されず、境界が確定された⁷。

2 判決と判決理由の要点

詳細は、後掲の判決記録「御池岳所有権・境界確定訴訟」を参照されたい。以下では、その重点のみまとめるにとどめる。

- (1) 判決 原告ら所有の滋賀県神崎郡永源寺町大字君ヶ畑字冠り御池岳二六二番の土地と被告所有の同県犬神郡多賀町大字大君ヶ畑字奥山一番の二の土地の境界は、別紙第一図面に赤線で表示する稜線であることを確定した。
- (2) 判決理由 両村の所有権および境界の検討は、主として、①地形、地物の検討、②地図の検討、③古地図、古文書の検討、④所有の検討の4点から行い、一定の結論を導いた。
 - ① 地形・地物：認定の本件係争地付近の地形と、滋賀、三重両県の県境、(イ)点と鈴ヶ岳の間の稜線およびこれを北西方向に延長した稜線が多賀町と永源寺町との境。したがって、(イ)点と(ロ)点を結ぶ稜線(別紙第二図面赤線)が両町の境界と認めるべきで、これは決して不自然ではなく、むしろ合理的なものである。
 - ② 地図：a) 国土地理院発行・旧陸軍省陸地測量部作成による日本全国の五万分の一の地形図に図示された境界線、b) 両町の行政の取扱い、c) 昭和39年に本件当事者間に本件係争地に関する紛争でも境界変更がなかったこと、d) 両町で変更された証拠ないこと。
 - ③ 古地図、古文書：a) 多賀町側は、本件係争地附近は、江戸時代から犬上郡旧大君ヶ畑村に帰属しているというものであり、その証拠として一連の古地図、古文書を提出。b) 裁判所の判断は、古地図類の作成者が不明であり、信用性も明らかではないこと、原告側の古地図には御池岳が旧愛知郡(現神崎郡)に帰属。c) もし被告主張通りであるなら、「何故に、いかなる経緯によって現在においては神崎郡(旧愛知郡)永源寺町(旧君ヶ畑村)の区域に属するものとして取扱われるようにあったのであろうか。」の解明がなければ、①②の判断を優先すること。
 - ④ 所有：a) 明治35年大字君ヶ畑の住民と大字茨川字黄和田ヶ坂の所有者ら土地境界紛争で、本件係争地附近の土地は、双方とも大字君ヶ畑所有の御池平であると認めていたこと。b) 被告主張の「御池」ないし「平」のつく小字がないこと、c) 被告が本件係争地を信仰の対象としたり、炭焼きや灌木の伐採を行ってきたとしても所有とすることにはならないこと、d) 被告提出の「字限図」には公定力がなく、さらに記載された池の名称までも付記されており、作成自体若干の疑問があること。
- (3) 結論 原告は所有権確認の訴えと境界確定の訴えを選択的に訴求しており、所有権は、範囲が確定できないことから、境界確定について上記認定を行った。

7 多賀町史編さん委員会『多賀町史 上巻』(多賀町 平成3年)928～930頁と判決文を参照。

3 若干の検討⁸

(1) 村々入会と山論⁹

- (1) 江戸時代における山論や野論は、山野の境界とその他の利用方法の正当・不当を巡る争いと訴訟であり、そのほとんどの紛争の実態は、山林原野の用益権または利用慣行、不分明な境界を巡ってであったとされ、現代のように、実際の利用とは切り離して、利潤獲得のために土地を所有・売買するという発想はなかった¹⁰。また、それは、村落間の争論として扱われたことを特徴であり、山野と村落共同体の生活とが密接に結びついていたことを示しており、村落には極めて多くの山論・野論の関係文書が共有文書として伝来してきたといわれている¹¹。
- (2) 文政3（1820）年に大君ヶ畑村と君ヶ畑村との間で山論に関する大きな紛争が起こった。君ヶ畑町史では、「愛知郡六ヶ畑の主張によれば、六ヶ畑立会（入会）山の鈴ヶ岳の山麓に、犬上郡大君ヶ畑（多賀町）など三か村の人々が侵入してきたことを発端」とし、「当時六ヶ畑側は、村人から「山廻り」役を任命し、境界の不正に注意を払っていた」ところ、「犬上郡三か村の者が炭窯を作り、小屋掛けし、木を伐りとっていることを発見。彼らを打擲し、炭窯を焼き払うという行為にでて、御池山は三か村の領内であると主張する犬上郡側と争論になった」とされている。
- これに対して、愛知郡側の主張は、「『南は八風峠、北は御池山、犬上郡境は山並峰通り引続き雨分れの限りの内は、一円六ヶ畑領である。特に、御池山のうち字蛇谷には、天文年間（1532～55）により慶長年間（1596～1615）に至るまで70年余りにわたって銀山があり、慶長ごろには炭を御池平で焼いて、この銀山に持ち歩いて渡世していた。愛知郡側は、このころから銀山炭運を上納しており、現在は御池山山手米を上納している。』というものであった。結果的にこの山論は、双方の領主である彦根藩によって、境界を線ではなく幅をもった带状に定められて終結した」とされている¹²。
- (3) 多賀町史によれば、本件山論は、元禄年間作成の山絵図や大君ヶ畑・君ヶ畑両村の山絵図を参考にして領境の吟味を行い、大君ヶ畑の主張を認め、文政5年（1822）2月3日に、境界は御池のうち、幅およそ約1km、長さ約3.3kmの面積につき双方参会山とされた。また、この裁定に各村は従い、『御請証文』を提出して、今後両村で山論を起こさないとの誓約を交わして事件は解決したとされる¹³。
- (4) 以上のように、村々の山、とりわけ奥山の境界は不分明なことが多く、近代以前は、とくに、所有権というより、実質的な山の利用権が重要であったため、祈りや祭り、銀山などの一時期の山の需要などにより、一次的、部分的な山の利用が行われ、その利用方法に関する取り決めさえあれば、境界をことさら明確にする必要性はなかったと思われる。文政期の山

8 本稿では、高度経済成長期に入った当時の現代の裁判を中心に考察をしており、参照文献は、主として市町村史にとどまるが、江戸期及び明治期の関連する史料に基づいた周辺の集落を含めた山林共有（入会）の歴史及び実態の検討は次の課題としたい。

9 渡辺尚志『百姓たちの山争い裁判』（草思社 2017年）参照。

10 渡辺・前掲注（9）245頁。

11 永源寺町史編さん委員会（東近江市）『永源寺町史 通史編』（ぎょうせい 平成18年）541頁以下。

12 前掲注（7）『多賀町史 上巻』922～924頁。

13 前掲注（7）『多賀町史 上巻』922～924頁参照。

論の実態は不明であるが、奉行所による裁定は、村の境界を定めるのではなく、村々入会を可能とする一定の幅を持った土地を認め、村々で共同利用することを定めたものであった。

(2) 明治初期の地租改正と土地利用¹⁴

- (1) 明治期になり、政府は近代的な土地制度を山林原野にまで導入し、地租改正を行った。そのため、入会地は個人名義で所有権を確定（あるいは共有名義）されることになったが、上記のような村々入会の場合には、名義を確定することが困難であるため、各村で地番を振り土地所有権を確定したとしても、地番の土地の範囲や境界が必ずしも明らかではないまま問題となる場合が多い。本件訴訟も、その一つである。

ちなみに、「君ヶ畑地券取調絵図」（君ヶ畑村、明治7年作成）¹⁵では、御池岳一帯は、すでに村の共有地として描かれており、本件土地の地券¹⁶には、「地券 近江国愛知郡君ヶ畑村第貳百六拾貳番 字冠り御池平 同国同郡同村 一 山林百四拾五町一反三畝歩 持主 永続者主幹者 小椋林蔵 辻庄八 … 明治廿二年二月廿八日 滋賀県」と記載されている。

- (2) 明治期以降の実際の土地利用は、それ以前と大幅な変更はなく、実質的には大君ヶ畑村と君ヶ畑村が入り合う会う土地利用が行われていたものと推測されるが、昭和30年代には、同地番（262番）を含む広大な山林について、地券発行当時の民法の手続により上記2名の名義で登録されており、その後も相続を受けて登記名義は個人名となっているが、君ヶ畑の共有地に属するものであることにつき、近隣6ヶ畑の集落の代表を交えて行われた確認とその証明の写し¹⁷が存在し、山林の相続に関わらず、本件御池平を含む土地が村の共有であることの確認が行われている。

明治以降の公的な地図において、君ヶ畑の土地として描かれてきた理由は不明であるが、山における利用実態に変更がなければ、この点でもことさら明確化する必要がなかったものであろう。

(3) 本件訴訟の本質

- (1) 本件事件は、昭和38年に多賀町と近江鉄道との間で本件土地を売買する契約が締結されたことを契機とし、口頭弁論32回を数える7年越しの長期の裁判となった。すなわち、従来の牧歌的な山林原野の利用とは異なり、高度経済成長期において観光開発（スキー場）という高度な土地利用を行うために、多賀町側が、従来の土地利用を越えて、企業に所有権を処分すると判断したことによる問題の展開であった。

おりしも、当時、名神高速道路の建設が始まり、栗東IC・尼崎IC（71.7km）は、1963年（昭和38年）7月16日に日本初の都市間高速道路として開通した時期にあたり、滋賀県内各地では、一斉に土地買収や土地開発が進められていた。また、昭和40（1965）年に制定された「山村振興法」の初年度の指定地域には、滋賀県犬上郡多賀町が、同44年度には同神崎郡

14 地租改正と村の共有森林（入会林野）の取扱いの法制度および具体的な村による下げ戻しの展開については、牛尾洋也「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—」丸山徳次・宮浦富保編著『里山学のみなざし』（昭和堂 2009年）69頁、及び掲出参考文献を参照。

15 君ヶ畑自治会「君ヶ畑地券取調絵図データ」。

16 君ヶ畑共有文書。

17 君ヶ畑共有文書。

永源寺町が指定されるなど、山村の基盤形成や振興を通じて、村の人々の土地・権利に関する意識は大きく変わっていったものと思われる。

- (2) 本件訴訟において、裁判所が重視したものは、第1に、地理・地物という自然条件であり、第2に、公的な地図など、一般的な地図上の境界であり、第3に、そこから導かれる推論を覆すだけの明確な古地図・古文書を要求し、第4に、字限図など今日の境界確定に関わる作製図面の検討を行って、最終的に認定の判断がなされた（別添裁判資料2）。もっとも、後述のように、当時すでに御池岳を含む鈴鹿全体を自然公園や国定公園として保全しようという行政サイドの動向を受けて、裁判所が、かつての山論とは異なる利重獲得の売買に対して、厳格な態度をとったと推測することも可能かもしれない。

今回、古地図、古文書の具体的な提出資料の直接的検討を行うことができなかったが、上述の「御請証文」（文政5年（1822）2月3日）は、一定の幅のある境界を示すのみであったところ（上記『多賀町史 上巻』922～924頁）、裁判では、多賀町側は、彦根藩が作成した「江左三郡録」（寛政二年（1790）（新聞記事では、「この土地は大君ヶ畑の領域とされている」と記述されている。）や、同彦根藩が幕府に提出した絵図面（正保二年（1645））、享保年間に彦根藩井伊家が作成した古文書などを証拠資料として提出し、郷土史家の証言を含め検討がなされたが、自然地形および公的地図による境界線の推定を覆すに至らなかった。

争いがある筆界の確定は、まず、真の筆界を探求することに始まり、次いで、それが認定できない場合には、裁判所が、占有状態から合理的な自然的境界を定め、それが困難な場合には、係争地を等分に分割することになるといわれている¹⁸。

本件訴訟においては、そもそも地租改正時の真の筆界探求が困難であることから、自然的境界の確定を優先し、その境界の認定について積極的証拠として国土地理院などの公の地図を手掛かりとし、さらに古地図や古文書などの歴史的な資料には前記認定を覆すだけの証拠力を求め、補充的に、字限図¹⁹の検討を行ったが、裁判所は2回にわたる現場検証を含め慎重かつ現実的に境界確定の判断を行っており、近代的所有権の確定に関わる境界確定の認定としては、十分な判断であったもの考える。

（4） 今後に向けて

滋賀県は、本件訴訟の提訴以前の1965年に、「滋賀県立自然公園条例」（滋賀県条例第30号、昭和40年12月15日）を定め、御池岳を含む鈴鹿全体を県立公園に指定する方針を示していた。また、本件提訴後の1968年（昭和43年）7月22日には、本件地域は、滋賀県・三重県の県境の鈴鹿山脈一帯からなる「鈴鹿国定公園」として指定され、独特の地形と生態系の保全と人の利

18 有吉一郎「境界確定訴訟における境界線（筆界）の確定方法について」『久留米大法学』72巻（2015年）155頁。

19 字限図は、地租改正の際に、筆界を公に確定するために当時行われた一筆調査や、これを集めて字や町村単位で作成された図面であり、その後、土地台帳附属地図となり税務官署に保管、登記所に移管の後、法改正で法的根拠を失った後も地図に準ずる図面（不動産登記法14条4項、旧土地台帳附属地図）として登記所に据え置かれ、いわゆる「公図」として広く利用されているが、徴税目的の資料であるため、作製過程に問題があり必ずしも正確なものではないとされている（有吉・前掲論文155頁参照）。

用との共生が目指されてきた²⁰。

本件訴訟は、当時、大変注目され多くの新聞社が記事に取り上げて報道が行われた²¹、本件訴訟により、本件売買契約による所有権移転は否定され、その後、実際の降雪量や雪質の関係もあってスキー場開発自体もとん挫したが、御池岳は、今日、鈴鹿十座の一つとして、登山やハイキングなど市民のレクリエーションのメッカとして賑わっている。

裁判後、控訴を断念したのは多賀町側の賢明な判断であり、結果的にスキー場開発がとん挫したことにより、鈴鹿の自然を守るうえで重要なきっかけになったが、今日の地域の発展を考える場合、訴訟終結時の将来の協力関係の約束は、いまこそ、自然を生かした未来志向の形で進むことが期待される。

これに関連して、自然公園法は、社会状況の変化をも踏まえ、地方自治体や関係事業者等の地域の主体的な取組を促す仕組みを新たに設け、保護のみならず利用面での施策を強化し、「保護と利用の好循環」（自然を保護しつつ活用することで地域の資源としての価値を向上）を実現するため、法改正（2021年5月）されたところである²²。

今後は、御池岳一帯は、里山的利用などを含め、地域および近隣市町村の相互協力のもと、新たな保全や地域を含めたあるべき利活用の検討が課題となろう²³。

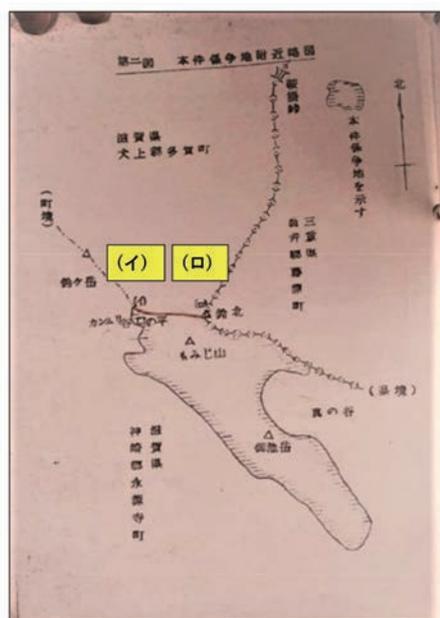


図1 裁判資料・別紙第二図面



図2：御池岳地理図（国土地理院・標準地図ベースマップ）
(<https://mapsig.jp/help/intro/look4sa6ema.htm>) 引用・加筆

20 国定公園を含む公園の指定の経緯及び課題について、国立・国定公園の指定及び管理運営に関する検討会「国立・国定公園の指定及び管理運営に関する提言－時代に応える自然公園を求めて」（平成19年）（https://www.env.go.jp/nature/koen_kento/teigen_a.pdf）、参照。

21 「『御池岳』所有争い」滋賀日日新聞昭和47年3月3日、「7年越しの所有権争い」滋賀中日新聞同日、「境界争いに決着」朝日新聞滋賀版昭和47年4月25日など各紙が取り上げた。

22 環境省HP 環境省「自然公園法の一部を改正する法律の概要」（https://www.env.go.jp/nature/2021/08/19/http://pwcms.env.go.jp/nature/29.html%20/mat01_01.pdf）

23 環境省HP「環境省 自然公園制度のあり方検討会」「今後の自然公園制度のあり方に関する提言」（2020年）（<https://www.env.go.jp/council/12nature/2020/08/25>）

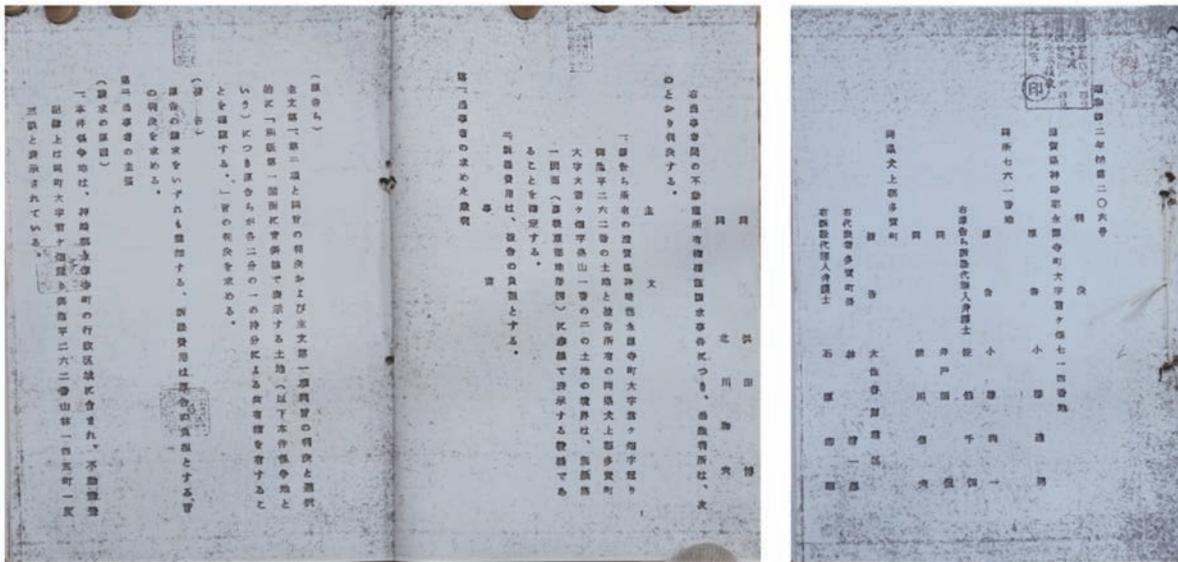


図3：判決文抜粋



② 口の平（イ）と鈴が岳を望む



地理院地図



① 鈴北岳（口）



③ 御池平全景

写真は水田有夏志氏より提供を受けた。



④



⑤ 御池岳から君ヶ畑方面望む

* 本稿作成にあたり、東近江市君ヶ畑町自治会並びに高松会より資料提供を受け、とりわけ瀬戸洋海氏には多大なご協力を頂いた。ここに感謝の意を表したい。

* 本稿は、龍谷大学社会科学研究所研究プロジェクト（共同研究2021-2023年）「地域特性に基づく地域・森林資源管理の法理論研究」（牛尾代表）の研究成果の一部である。

が認められる。

(三) 右のような事実、前認定の行政区画、また冒頭認定の本件係争地の地形、地物等と証人児玉又助、同児玉好、同児玉孜、同児玉元吉、同白木寅一、同瀬戸栄吉の各証言、原告両名本人尋問の結果を総合すると、本件係争地（ただし、その範囲は後期のとおり一部不明確なところがある。）は、前記冠り御池岳二六二番の土地で、原告ら（大字君ヶ畑）の共有の土地である、と認定するに十分である。

(四) 弁論の全趣旨から真正に成立したと認められる乙第九号証、証人吉川岩松、同吉川国治、同安藤新次郎、同野瀬外吉、同野瀬與吉、同安藤哲一（第一回）、同西崎新次郎、同藤川源一、同菊本甚吉、同菊本甚之丞らの各証言によれば、大君ヶ畑側においては、古来、本件係争地を御池の山と呼称して雨乞いなどの信仰の対象としたり、同地内で炭焼き、狩猟、灌木の伐採等をして来たことは認められるけれども、これらのことをもって、前認定を覆えし、本件係争地が大君ヶ畑側の所有であったとすることは相当ではない。

また、被告提出の乙第一号証の一、二の大字大君ヶ畑字奥山の字限図には、前記認定のような本件係争地内に散在する池を图示していると思われる記載のあることから、右字限図は、本件係争地を图示しているようにも見えるが、一般に字限図そのものは公定力を有するものではなく、また、本件係争地の検証（第一、二回）の結果によると、本件係争地内に在る池なるものは、石灰岩が雨水に溶けてできた窪みに雨水が溜まった程度のものであるのに、右字限図に池を图示し、それぞれ名称まで付記されているのであって、字限図にこのように詳細な記入がなされていることは通常はない（大津地方法務局彦根支局保管の大字大君ヶ畑の字限図の検証結果によっても、右字奥山の図面以外は単に各地番の大きさ、形状、配置を图示するに止まり、池沼等は一切記入されていない。）ところであり、かつ右字限図の検証の結果からしても、同図の作成自体について若干の疑問が残存するのであって、このような点からして、乙第一号証の一、二、またこれと同様の記載のある同第二号証も前記認定を左右するに足らない。

三、被告が滋賀県犬上郡多賀町大字大君ヶ畑字奥山一番の二山林七一九町七反三畝五分の土地を所有していることは当事者間に争いなく、本件係争地の検証（第一、二回）の結果、前記認定の各事実並びに弁論の全趣旨によれば、被告所有の右土地と原告ら共有の前認定の冠り御池平二六二番の土地は別紙第一図面（ア）点と（イ）点を結ぶ稜線において接しているものと認めることができる。したがって、右両土地の境界は、右稜線すなわち別紙第一図面の赤線で表示した稜線と確定するのが相当である。

四 原告らは、本件係争土地に対する所有権確認の訴と境界確定の訴とを選択的に訴求するところ、右所有権確認の訴については、本件係争地の検証（第一、二回）の結果その他原告らの全主張、立証しえないから、境界確定の訴について前認定に従って判決することとし、訴訟費用の負担につき民事訴訟法第八九条を適用し、主文のとおりとする。

大津地方裁判所民事部

裁判長裁判官

石井玄

裁判官

上田豊三

裁判官

木村修治

地図に照らしても右町境はそのまま維持され、その他これが変更されたこと認められる資料は全く存在しない。

(四) 右(二)に認定した事実(一)認定の本件係争地付近の地形と滋賀、三重両県の県境、(イ)点と鈴ヶ岳の間の稜線およびこれを北西方向に延長した稜線が多賀町と永源寺町との境である(この線は弁論の全趣旨から認められる)こと等からして、前記(イ)点と(ロ)点を結ぶ稜線(別紙第二図面赤線)が両町の境界であると認めるべきであり、これは決して不自然ではなく、むしろ合理的なものであると考える。

(五) 被告は、本件係争地附近ことに御池岳は、江戸時代から犬上郡旧大君ヶ畑村に属していたと主張し、乙第二ないし第三号証、同第六、第七号証の各一ないし三、同第八号証、同第一〇号証の一、二、同第一一ないし第一三号証、同一四号証の一ないし一〇、同第一五、第一六号証の古地図、古文書等を提出する。右の古地図等には御池岳が犬上郡の一部に属するように、また鈴ヶ岳が犬上郡に属し、その付近に池が存在するように図示されているけれども、右古地図類が何人により作成されたものか、またどの程度の信用性があるものかは、必ずしも明らかではない。一方、甲第九号証、同第一二号証の一ないし三、同一三三号証の一、二によつて、右乙号証各証と反対に御池岳が旧愛知郡(現神崎郡)に属するように記載された古い地図も現存する。また、前記被告提出の古文書類についても、その歴史的意義はともかく、現実の地理を判別する上においては、必ずしも信用できないものであることは、その各文書の記載自体から、また証人末松修の証言によつても窺うことができる。仮に、被告主張のように、本件係争地附近が古来犬上郡の大君ヶ畑村に属していたものであるならば、(右土地は相当広大な場所であり、古地図、古文書にも記載されたほどの有名な土地である。)何故に、如何なる経緯によつて現在においては神崎郡(旧愛知郡)永源寺町(旧君ヶ畑村)の区域に属するものとして取扱われるようになったのであろうか。このことが解明されないかぎり、右被告提出の古地図、古文書類によつても、本件係争地附近が犬上郡大君

ヶ畑村に属していたと認めることは困難である。他に口頭弁論に提出された全証拠を検討しても、両町の境についても前記認定を左右するに足るものはない。

二 次に、本件係争地の所有関係について考える。

(一) 成立に争いのない甲第一、第二号証、同第三号証の一、二、証人瀬戸栄吉の証言、原告両名各本人尋問の結果によると、「滋賀県神崎郡永源寺町大字君ヶ畑字冠り御池平二六二番地山林一四五町一反三畝の土地は、君ヶ畑村の村有であったが、明治二年二月二八日、亡小椋林蔵、同辻●庄八の二名が右村民の代表となり右土地の共有者として滋賀県より地券の発行を受けたが、これは土地の所有名義人を右両名とするに止まり、実質上の所有者は旧君ヶ畑村であり、同村が東小椋村に、更に永源寺町に合併され、右君ヶ畑村の区域が大字君ヶ畑となるようになって、右土地は大字君ヶ畑住民の所有となり、ただ、不動産登記については、現在原告両名が右大字住民を代表して所有者として登記権利者とされている。」ことが認められる。

(二) 証人児玉孜、同児玉元吉、同瀬戸栄吉の各証言、原告達男本人の供述、この各証言、供述から真正に成立したと認められる甲第一一三号証の一、二、本件係争地の検証(第二回)の結果によると、「明治三五年に大字君ヶ畑の住民と本件係争地の東北側に接する大字茨川字黄和田ヶ坂の所有者らとの間に土地の境界について紛争が生じたが、その結果双方で和解し境界を確定するについで、本件係争地附近の土地は、双方とも大字君ヶ畑所有の御池平であると認めている。」事実が認められる。また、弁論の全趣旨からして大君ヶ畑の住民も君ヶ畑の住民も、古来、本件係争地附近を御池と呼称していることが認められる。更に、前説示の各事実から、永源寺町大字君ヶ畑と多賀町大字大君ヶ畑とが本件係争地附近で相隣接していることは明らかであるところ、成立に争いない甲第一五号証の一ないし三によつて、大字君ヶ畑の字限図には小字名として「冠り御池ノ平」なるものがあることが認められるが、大津地方法務局彦根支局保管の大字大君ヶ畑の字限図(同図の検証結果)によると同大字には「御池」ないし「平」なる名称のつく小字は存しないこと

り約二、〇〇〇メートルの地点に鞍掛峠（標高七九一メートル）が存在する。

右鈴ヶ岳の頂上から南東方向に（イ）点に至る間（滋賀県大上郡多賀町と同県神崎郡永源寺町との境）（ロ）点から北方向に鞍掛峠に至る間（滋賀県と三重県の県境 および（ハ）点から東東南方向へ延びる本件係争地の北東側の線の一部とその延長（滋賀県と三重県との県境）は、いずれも明瞭に稜線をなし、それぞれ、県境、町村境とされている。

3、（イ）点と（ロ）点を結ぶ線の北側は、北方向に傾斜する斜面をなし、右線の南側は、極めて緩やかな南向斜面であり、本件係争地の台地の一部をなし、したがって、（イ）点と（ロ）点を結ぶ線は、稜線状をなしている。

4、本件係争地の西側は、係争地内にあるもみじ山からカンムリ谷（別紙第二図面参照）へかけて一帯に下り斜面となっており、この斜面は、灌木、熊笹等の密生地であつて、本件係争地と隣接土地との境界を明らかにするような地形、地物の特徴は発見できない。

本件係争地の南西側は同方向に下る斜面をなし、この斜面は一部断崖状をなす急斜面であり、台地上の係争土地と明瞭に区別できる。本件係争土地の東側は、係争地内にある御池岳、もみじ山等から真の谷（別紙第二図面参照）へかけて全体として東北方向に傾斜する比較的ゆるやかな傾斜面となっており、全体的に灌木等が密生していて本件係争地と隣接土地との境界は必ずしも明確ではない。」

事実を認めることができる。

- (二) 成立に争いのない甲第四号証の二ないし三、同第一〇号証の二ないし四、同第一九、第二〇号証、証人白木寅一の証言、原告小椋達男本人尋問の結果から真正に成立したと認められる甲第六号証、同第七号証の一、二、証人白木寅一、同村井甚之輔、同瀬戸栄吉、同高橋正雄の各証言、原告小椋達男本人尋問の結果を総合すると、「国土地理院発行の本件係争地附近を图示した五万分の一の彦根東部地形図（別紙第一図面）には、従前から前認定の別紙第二図面の鈴ヶ岳から（イ）点を経て（ロ）点に至る線（イ）点、（ロ）点

間は赤線部分）を永源寺町と多賀町との境界線として图示されており、その他一般に市販されている地図にも右同様に图示されており、滋賀県あるいは多賀町、永源寺町とも左記紛争が生じるまでは長年にわたり右の線が両町の行政区域の境界線として行政事務処理してきた。

昭和三十九年に本件当事者間に本件係争地に関する紛争が生じ、ことは両町の境界に關係することから、同年二月五日、両町の係員や現地住民の代表らが滋賀県庁に会合し、同県の係員を交えて懇談したけれども、結局は従前の両町の境界を変更すべき特段の資料もなく、両町がそれぞれに作成していた町の全図において、いずれも前記鈴ヶ岳（イ）点（ロ）点の線を境界と图示していたこともあり、特別に右境界を変更する協議をすることもなく別れて今日に至っている。」

事実を認めることができる。

- (三) 多賀町と永源寺町がその各行政区域の境界につき右認定のような町の全図を作成したのは、国土地理院あるいはその前図である旧陸軍省陸地測量部の作成した日本全国の五万分の一の地形図に图示された境界線に依拠したものであることは推測に難くなく、ことに多賀町においては、同町全図を右五万分の一の地形図により作成したものであることは、証人高橋正雄の証言により認められる。右五万分の一の地形図は、町村の境界等を確定する効力を有するものでなく、その表示が実際の境と相違しているときは、これを訂正すべき方途もないわけではなく、現に乙第一七号証によれば、昭和四十六年一月二〇日発行の分については、「昭和四三年二月一日現在永源寺町と多賀町の境界一部未定」と注記の上、両町の境界線の一部（本件係争地附近を含む）を图示していない。しかるに、多賀町においては、同町が昭和三十八年八月に調整した「多賀町全図」（甲第四号証の二）においても、本件係争地附近における両町の境界線を前記の鈴ヶ岳（イ）点（ロ）点の線と記載しているものであり、このようなことから、多賀町としては右図面調整の前後の時期までは、右の線を同町と永源寺町との境界と認識していたことは明らかであり、その後発行された甲第一九、第二〇号証に搭載された

五、よって、原告らは、被告に対し本件係争地が原告らの各八分の一の持分による共有に属することの確認を求めるとともに、これと選択的に原告ら共有にかかる冠り御池平二六二番の土地と被告所有の奥山一番の二の土地の境界が別紙第一図面に赤線で表示する稜線であることの確認を求めらる。

(請求の原因に対する答弁)

一、請求原因第一項記載の事実是否認する、同第二項記載の事実については、本件係争地が原告らの共有であることを否認し、その余は不知、同第三項記載の事実については本件係争地の北側に被告所有の奥山一番の二の土地が隣接しているとの点を否認し、その余を認める、同第四項記載の事実については、本件係争地は、従前から被告がその所有と主張しているものである。

二、請求原因第二項記載の旧君ヶ畑村と被告財産区の一部である大字大君ヶ畑の前身である旧大君ヶ畑村とは、江戸時代においてはいずれも独立した村で、彦根藩井伊家に属していた。井伊家の所領は明治四年の廢藩置県により彦根県の一部となり、その後明治五年九月滋賀県に統一された。廢藩置県後の町村の区域に関しては、郡区町村編制法（明治十一年太政官布告一七号）二条に、「郡町村ノ区域名稱（総テ旧ニ依ル）と規定され、その後においても行政区域に変更がない以上同法施行当時の行政区域が今日の行政区域になつてゐるものと解される（明治二十二年法律第一号市町村制三條、明治四十四年法律第九号町村制一條）昭和二十二年法律第六七号地方自治法五條一項参照。）。前記の江戸時代の君ヶ畑村も大君ヶ畑村も、廢藩置県の時独立した村となり、君ヶ畑村は明治二十二年に東小倉村に、昭和十八年に永源寺村に、昭和三十一年に永源寺町に合併され、大君ヶ畑村は明治二十二年大滝村に、昭和三十一年多賀町に合併されて現在に至っているが、旧君ヶ畑村の区域はそのまま現在の大字君ヶ畑の区域であり、旧大君ヶ畑村の区域も同様に現在の大字大君ヶ畑の区域であり、いずれも江戸時代のそれと変わるところはない。そうして、本件係争地は、江戸時代の彦根藩の所領当時から大君ヶ畑村に所属していたものであり、大君ヶ畑村民のみならず、

他村の住民も本件係争地が大君ヶ畑村の区域内にあることを認めて、今日に至っているものである。

第三、証拠関係

(原告ら)・・・省略
(被告ら)・・・省略

理由

一、原告らは、本件係争地が滋賀県神崎郡永源寺町の行政区域に属し、同町大字君ヶ畑字冠り御池平二六二番の土地であると主張するのに対し、被告は、本件係争地は同県大神郡多賀町の行政区域内にあり、隣町同町大字大君ヶ畑字奥山一番の土地の一部であると主張し、本件係争地が、右のいずれの町に属するかが重要な争点であるから、まずはこの点につき判断する。

(一) 成立に争いない甲第四号証の一ないし三、乙第一七号証、本件係争地の検証(第一、二回)の各結果によれば、

「1、本件係争地は、永源寺町の北部が多賀町と三重県に接する附近に在り、標高一、〇〇〇メートル、北西から南東へかけて長さ約三、〇〇〇メートル、北東から南西への中約一、〇〇〇メートルから約五、〇〇〇メートルの全体として一個の広大な台地をなしている部分である。この台地内は、平坦ではなく、相当の高低があり、中央部東南寄りには御池岳または丸山と呼ばれている標高約一、二四一メートルの高所が存在する。台地全体は石灰質の地質で、石灰岩が雨水に溶解して生じた多数の窪みが散在し、そのうちの若干のものは水を溜めて池をなしている。台地全体には、熊笹、灌木が密集している。

2、本件係争地の北西端(別紙第二図面(イ)点付近)は、通称「口の平」と呼ばれ、その地点から北西方向約六〇〇メートルの地点に鈴ヶ岳(標高一、一〇三メートル)の頂上が存在する。(イ)点から東方やや南寄り約五〇〇メートルの地点(別紙第二図面(ロ)点)に鈴北岳と称されている標高約一、一七九メートルの高所が存在する。●(ロ)点から北方やや東寄

〔判決記録〕「御池岳所有権・境界確定訴訟」

〔天津地方裁判所民事部昭和四十七年四月二四日判決〕

龍谷大学法学部教授 牛尾 洋也

昭和四二年（ワ）第二〇六号

判決

滋賀県神崎郡永源寺町大字君ヶ畑七二四番地

原告 小 椋 達 男

同所七六一番地

原告 小 椋 利 一

右原告ら訴訟代理人 佐 伯 千 似

同 井 戸 田 侃

同 前 川 信 夫

同県大神郡多賀町

被告 大 佐 谷 財 産 区

右代表者 多賀町長 林 清 一 郎

右訴訟代理人弁護士 石 原 即 昭

同 浜 田 博

同 北 川 和 夫

右当事者間の不動産所有物確認請求事件につき、当裁判所は、次のとおり判決する。

主 文

- 一 原告ら所有の滋賀県神崎郡永源寺町大字君ヶ畑字冠り御池岳二六二番の土地と被告所有の同県大神郡多賀町大字大君ヶ畑字奥山一番の二の土地の境界は、別紙第一図面（彦根東部地形図）に赤線で表示する稜線であ

ることを確定する。

二 訴訟費用は、被告の負担とする。

事 実

第一、当事者の求めた裁判

（原告ら）

主文第一、第二と同旨の判決および主文第一項同旨の判決と選択的に「別紙第一図面に青斜線で表示する土地（以下本件係争地といふ）」につき原告らが各二分の一の持分による共有権を有することを確認する。」「旨の判決を求めぬ。

（被 告）

原告らの請求をいずれも棄却する、訴訟費用は原告の負担とする、旨の判決を求めぬ。

第二、当事者の主張

（請求の原因）

一、本件係争地は、神崎郡永源寺町の行政区域に含まれ、不動産登記簿上は同町大字君ヶ畑字冠り御池平二六二番山林一四五町一反三畝と表示されている。

二、本件係争地は、もともと右大字君ヶ畑の前身である愛知郡君ヶ畑村の村有地であったが、明治二年二月一八日当時の地租改定制度の施行にともなう土地の民有化により、同村長であった訴外小椋林蔵と同辻庄八が村民から選ばれ、その共有者となつて地券の交付を受けた。そして、その後家督相続や共有持分の譲受等を経て原告らとその共有者（持分の割合は各二分の一。）となつたものである。

三、被告は、永源寺町の隣町である大上郡多賀町の行政区域内に存在する大字大君ヶ畑、大字佐目、大字南後谷の三部落の旧部落共有財産を以て構成する財産区であつて、本件係争地の北側に隣接して大上郡多賀町大字大君ヶ畑字奥山一番の二山林七一九町七反三畝五分を所有している。

四、ところが、昭和三八年四月頃になつて、被告は、本件係争地が被告所有の奥山一番の二の土地の一部であり、したがつて、本件係争地が被告の所有であると主張し、現在に及んでいる。

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

—実寸に近い触媒の試作—

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

これまで、薪ストーブの1次燃焼部にSUS304管、1/2インチを挿入し、その中に内外の3～7mmの褐鉄鉱試料を高さ8cm程度入れ、それぞれのCO低減率を測定してきた。その結果、AM社のゲーサイト（FeOOH）主体の褐鉄鉱が、付属品の貴金属系触媒に近いCO低減率を持つことがわかった（占部、水原、2017）（占部、水原、2020）。

そこで、この褐鉄鉱を用いた触媒の実用化研究を行うこととした。新たに設置した薪ストーブは容易に出し入れできる2つの貴金属系ハニカム触媒（セラミック製）を持つ。実用化研究の前段として、大別して二種類の触媒を試作した。一つ目は、ハニカム製造会社に依頼して、会社が持つ小型ハニカムのダイスで試作し、ハニカム製造上の問題点等を調べた。二つ目は本論文の主題となるが、この小型ハニカムのセルの大きさが付属のハニカム触媒のそれより大きいことから、触媒効果やセルの適当な形状などの知見を得るため、実寸に近い各種触媒を手作りすることとした。その際、圧力損出が比較的少ないことが要件の一つとなる。そこで、AM社の褐鉄鉱粉末とミラクレー粉末の配合比を7:3とし、これに加水して粘土状とし、一般的には困難とされる内径が約2mm、厚さ約1mm、長さ約8cmのチューブを成形し、これを焼成して、ある程度の強度を持つチューブを作り、これを用いて充填形の触媒、長さ約5cmのチューブを束ねたハニカムに似た触媒等を試作できた。

実寸に近い触媒が手作りできれば、触媒の研究・開発に有用と思われるので、実寸に近い触媒の試作方法などについて以下に詳しく述べる。

2. 使用した薪ストーブ

使用した薪ストーブは、株式会社岡本製のAGNI-CCで、2個の貴金属系触媒（セラミック製）を持つ（写真1参照）。

3. 触媒を入れる容器（触媒容器）

付属品の貴金属系触媒は、溶接したステンレス管（外径148mm、厚さ1mm）の中にセラミック製のハニカム状が入っている（写真2参照）。この触媒を載せる台の上に置いた後述するドーナツ円形版の口径120mmに近いステンレス管として外径138mm、厚さ2mmを選び、

長さ6 cmに切断して触媒容器とした。この底部4か所に穴をあけ、この穴にステンレス寸切ボルト(M3)を2本入れて十字型とし、この上に18-8 亀甲焼網(丸、直径130mm)とステンレス管に合わせて切ったステンレスメッシュ#10を置いた(写真3参照)。試作触媒はその上に置いた。なお、台上にステンレス3 mm厚で直径154mm、口径120mmのドーナツ円形板を置き、その上に試作触媒等をのせ、隙間がないようにした。

4. 使用材料

これまでの研究より、手作りの触媒材料には褐鉄鉱(AM社の鉱石の粉末、180 μ m以下)を、添加剤には低温焼成が可能なセピオライト主体のミラクレー(近江鉱業、粉末PV-80)を使い、配合比は7 : 3とした。

5. 触媒の試作方法

今回試作した触媒のリストを表1に示す。先述の割合で配合した粉末をプラスチック袋に入れ、よく振って混合したあと、直径30cm程度のボールに入れる。徐々に加水しヘラと手でよくこね、直径約4 cmの粘土状の団子にしておく。なお、濡らした布などと一緒にプラスチック袋などに入れて密封すれば、粘土状の団子の状態をかなり長く保持できる。

圧力損出ができるだけ少ない形状として、まず内径約2 mm、厚さ約1 mm、長さ約8 cmのチューブを作成することにした。作成法について順次述べていく。

5.1 チューブの作成法

1) 内径約2 mmのチューブを成形する場合

①: まず、先述の粘土状の団子から作った直径約1 cmの球状の粘土をPTFE丸棒(2 mm Φ 、長さ20cm程度)に巻き付けて長さが約8 cmになるようにする。次に巻き付けた粘土を持ち、右手で時計方向に撚りをかけるようにねじることを全長にわたり3~4回繰り返す(写真4a参照)。②: ①を板上で浴用タオル(起毛付き)で3重に軽く巻く。この時、浴用タオルはチューブ左端から約1 cm長めに巻くようにする(写真4b参照)、③: 右手の親指と中指で浴用タオルの左端のPTFE棒部分を固定するように持ち、他の指は軽くタオルを持つようにする。固定したPTFE棒の数cm離れた部分を左手で持ち、反時計方向にゆっくり回転させながら抜いていく(写真4c参照)。このときPTFE棒のぶれをできるだけ少なくし、内径ができるだけ広がらないようにする。④: 抜き終わったら浴用タオルを開き、できたチューブをメガネふきに移す。この作業はチューブを直接持たずに行う。

2) チューブ表面に溝を入れる場合(写真4d、4e参照)

先述の①でできたチューブを pasta 用ボード上に置き、両手の腹で軽くボードに押し付けながら上から下方向に転がして溝を付ける。直角方向あるいは45°方向に転がせば、チューブの表面にそれに見合った溝ができる。②以下は5.1の1)と同じ。

なお、pasta 用ボード上で回転を逆にすることを数回繰り返すと、PTFE棒とチューブ間に隙間ができ、簡単にチューブが抜けるようになる。しかし、当然ながらチューブの内径は大き目になる。この方法は後述する触媒(FL-2.9-8.9-HM)の作成時に用いた。

3) 乾燥および焼成

成形したチューブを室内に1夜間置くのみで焼成しても、ほとんど変形せずクラックが入ることはなかった。陶芸では薄板は乾燥後および焼成後、クラックが入ったり、変形することが多いとされる。今回、これらがみられなかったのは、薄いが板状でなくチューブ状であることによると思われる。焼成は、小型電気炉を用い、昇温時間1時間、焼成温度650℃、焼成保持時間2時間、冷却は自然冷却の条件で行った。

5.2 チューブからの充填形試作触媒の作成

5.1で作成したチューブの表面に細刃鋸で切れ目を少し入れた後、注意して手で折ることにより、所定の長さ（約7mm～10mm）の触媒を多数作った。こうして作成した触媒を触媒容器に5cmの高さまで充填して充填形の試作触媒とした（表1、写真5、写真6参照）。

5.3 ハニカムに似た薄肉マルチチューブ触媒の作成

5.2と同様にしてチューブを長さ約5cmに折ったものを多数作った。ハニカムに似せた薄肉のマルチチューブ触媒を作成するには、長さ5cmのチューブ600本程度をできるだけ隙間をなくして立たせ固定する必要がある。それには以下の方法によった。

①：まず、12個のチューブに小さな輪ゴムを上部、下部に2本かける（写真7a参照）。これを第1ユニットと呼ぶ。②：これを7セット作り、円周に6個と中心部に1個置く。これらの外側に大きな輪ゴムを上部と下部に2本かければ全体が自立する（写真7b参照）。②'：必要に応じて外側の輪ゴムを竹串などで少し伸ばしながらチューブを追加したり、折れたチューブを取り替える。外側のチューブの下を両方から手でゆすると、全体がほぼ円状に直立するようになる。なお、②'は③、④でも行う。③：このあと、内側の輪ゴムを小さなはさみなどで切っていく（写真7c参照）。切ったあと、②'を行う。これを第2ユニットと呼ぶ（写真7d参照）。④：これを3セット作り、さらに大きな輪ゴムを全体にかける。できた大きな隙間には、第1ユニットやチューブ1本ずつを注意しながら追加していく。できるだけ隙間をなくしたあと、内側の輪ゴムを小さなはさみなどで切っていく。必要な外径になるよう、②'を行う。なお、こうして作った最終的な円形と触媒容器の隙間は1cm程度になるようにする。⑤：次に、ステンレス線#30（太さ0.3mm）で外側の上部、下部をチューブが折れない程度に、注意しながら縛る。これを最終ユニットとする。なお、これまでの作業は15cm角程度の合板等の上で回転させながら行うとよい。また、輪ゴムがきつくとチューブが折れることがあるため、少し緩めの大きさのものを使用する。輪ゴムには内径16～115mm、切厚1.1～4.5mmの各種のものがあり、これらの中から適当なものを選ぶ。⑥：次に、最終ユニット上部に15cm角程度に切った紙を置き、手で支えながら反転させ、触媒容器の底部に注意しながら置く。その後、注意しながら紙を徐々に抜きとったあと、輪ゴムをはさみで切り取り、ステンレスワイヤはそのまま残す。⑦：触媒と触媒容器の約1cmの隙間を埋めるのに、ピザ窯などに使われるキャストブルを使用した。できるだけ加水量を少なくし、少しずつ隙間に入れ、上部から約3mmの角棒で突き固めながら隙間を埋めた。このあと、2日間自然乾燥したのち、小型電気炉で650℃、2時間加熱した。以上の手順で作成したものをハニカムに似た薄肉マルチチューブ触媒とした（表1、写真8参照）。この600本弱のチューブからなる試作触媒1個を作成するのに、筆者1人で約1週間かかった。

5.4 波板と平板の組み合わせによる触媒の試作

貴金属系触媒の中には、波状の板と平板のステンレスを組み合わせて段ボール状にし、ハニカムに似た形状にした触媒（写真9参照）がある。そこで、V溝加工した木材（深さ約5mm、ピッチ約5mm）を作り、その上にプラスチックフィルムとステンレスメッシュ#16を置き、綿紐2mmで固定して波状にすることを考えた（写真10参照）。この上から小さな団子状のミラクレーのみを押し込むと、ミラクレーはメッシュの裏側まで行く。触媒粉末はその後、表面、裏面から指で押し込むようにし、余分な触媒粉末は、はけで取り除く。こうした方が、触媒とミラクレーをあらかじめ混合して作った場合よりメッシュへの固着力が強くなるとともに、ガスと接触する表面がほとんど触媒になる。平板の場合、触媒粉末を押し込む操作は簡単である。触媒容器との隙間はシリカウールを埋め込んだ。この触媒の場合、厚さは1mm以下にできるが、波状の板と平板の間の隙間が大きくなりがちであった。そのため、その隙間に表面のみ触媒を塗り込んだ棒状の触媒をできるだけ差し込んだ（表1、写真11参照）。焼成後、触媒表面にひび割れがみられたが、剥離するものは少なかった。表面にあらかじめ薄刃で溝をつけておけば、触媒の剥離をより少なくすることができた。

5.5 小型ハニカム触媒の試作

触媒の実用化においては、通常まず小型ハニカムを試作し、順次問題点をクリアした上で、実寸ハニカム触媒の製造に至る。今回は、ハニカム製造会社に依頼して、会社が持つ小型のハニカム成形用ダイスを用い、褐鉄鉍触媒（粒径：約130 μ m）と配合剤（ミラクレーと同系の粘土）の配合比を7：3とし、この他に助剤を若干配合して成形し、その後乾燥・焼成（650 $^{\circ}$ C、2時間）を行った。その結果、9 \times 9穴、約60 \times 60mm、高さ50mm、開口の大きさ5.5mm、隔壁の厚さ0.9mmの小型ハニカムができた（表1、写真12参照）。ハニカムの成形性はよかったが、乾燥クラックが少しできることがわかった。乾燥クラックをなくするためには、乾燥方法や配合比等を変えた小型ハニカムの試作を続ける必要がある。また、配合比等を変えた場合は、触媒効果への影響も調査する必要がある。

試作触媒として、小型ハニカムの断片を充填したもの（表1、写真13参照）と、小型ハニカム3個分で作ったもの（表1、写真14参照）を用意した。

5.6 その他の試作

5.で作った粘土を陶芸用のたたら板を使って1.5mm厚にし、ポンスで穴を開けたものを乾燥・焼成して、変形やクラックがないものを作ることを試みた。陶芸ではこのような薄板で変形や割れないものを作るのは困難で、特に乾燥には長時間かける必要があるとされている。そこで、乾燥熱源として薪ストーブ周辺を利用することを考えた。陶芸関係のYoutube（例えば福岡陶芸窯、2021）を参考にして、成形した薄板や波状にしたものをチャック付きプラスチック袋に入れ、これらを薪ストーブ周辺の30~60 $^{\circ}$ Cの所に置き、袋の内側に付着した水滴を取ることを繰り返し、ほとんど水滴が付かなくなるまで乾燥した（写真15参照）。その後、小型電気炉で650 $^{\circ}$ C、2時間焼成した。その結果、波状のものや穴をあけた薄板でもクラック、変形がほとんどないものが得られた（写真16参照）。しかし、これらを得るには自然乾燥のみで済む前述の方法に比べて長時間と手間を要するため、今回の実寸触媒の作成には不向きと判断した。

6. おわりに

以上述べた方法により作ったある程度の強度を持つチューブを用いて、充填形の触媒と長さ5 cmのハニカムに似た触媒等を比較的簡単に試作できた。これらの実寸に近い試作触媒を薪ストーブで使用するにより、触媒の性能や適当な触媒形状のチェック等ができ、実寸のハニカム形触媒製造に至る期間の短縮等に貢献できると思われる。なお、今後の課題としてはチューブの作成用等の道具の作成（機械化）があげられる。

最後に、他の分野を含めて、本論文を参考にして手作り実寸触媒の利用を検討していただければ幸いである。

謝辞

前回に引き続き、褐鉄鉱石を提供していただいたアルセロールミッタール社（Arcelor Mittal Prijedor と Arcelor Mittal Maizieres Research）に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) 占部、水原 [2017]、「薪ストーブの状況と燃焼ガス中未燃ガス（一酸化炭素）の触媒による完全燃焼化実験」、牛尾、吉岡、清水編「琵琶湖水域圏の可能性—里山学からの展望」、晃洋書房
- 2) 占部、水原 [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」、牛尾、伊達、宮浦編、「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」、晃洋書房
- 3) 例えば、陶芸 乾燥のはなし1、福岡陶芸窯、
<https://youtu.be/hEiWhpY55VM>

表 1 試作触媒等のリスト

記号	写真	チューブ 内径mm	チューブ 厚さmm	チューブ 長さmm	備考
HC-AC	2	-	-	-	貴金属系触媒(セラミック製)、比較用 外径 148mm、高さ 50mm 開口 4.5mm、僻壁 0.9mm
HC' -CM	9	-	-	-	貴金属系触媒(ステンレス製)、比較用
FL-1.9-6.0-HM	5	1.9±0.10	1.1±0.16	6.0±1.0	触媒の外径 140mm チューブ利用、触媒量 514g
FL-2.9-8.9-HM	6	2.9±0.50	2.0±0.44	8.9±1.10	触媒の外径 140mm チューブ利用、触媒量 494g
HC' -2.2-HM	8	2.2±0.15	1.2±0.25	約50	触媒の外径 140mm チューブ利用、チューブ本数 587本、触媒量499g
HC' -HM	11	-	-	-	触媒の外径 140mm ステンレスメッシュ#16を利用
FL-FA	13				小型ハニカムを1.5cm程度の断片にしたもの
HC-FA	14				小型ハニカム3個を使用、セル内にチューブを挿入

注 1) FL:充填形、HC:ハニカム形、HC' :ハニカムに似た形

2) HM:手作り、FA:ハニカム製造会社製、AC:付属触媒、CM:市販触媒

3) HMでの配合比は、褐鉄鉱粉末(180 μ m以下):ミラクレール=7:3。FAでの配合比は褐鉄鉱粉末(約130 μ m):ミラクレールと同系物=7:3の他に、3種類の助剤計10%を添加。



写真1 触媒の設置場所
注) この写真では、写真2の触媒を置いている。



写真2 付属貴金属系触媒
(セラミック製) (HC-AC)



写真3 試験用触媒容器とドーナツ円形板 (下部)



a. PTFE棒に触媒粘土を巻き付け、全体的に撚りをかけるようにねじっていく。



b. チューブを浴用タオルで3重に巻く。



c. 右手の親指と人差し指でPTFE棒を固定し、左手でゆっくりと反時計方向に回しながら引き抜く。



d. チューブを pasta 用ボードに直角に置き、両手で上から下に回転させながら動かす。



e. チューブを pasta 用ボードに斜めに置き、両手で上から下に回転させながら斜めに動かす。

写真4 チューブの作成法



写真5 充填形試作触媒
(FL-1.9-6.0-HM)



写真6 充填形試作触媒
(FL-2.9-8.9-HM)



a. チューブ12本を輪ゴムで束ねた
ユニット 1を7 セット作る



b ユニット1の7セットから
ユニット2を作る



c. ユニット1の輪ゴのみを切る



d 切った輪ゴムを取り除いて、
ユニット2の出来上がり

写真7 ハニカムに似た試作触媒(HC'-2.2-HM)の作成法

注) 最終ユニットは、ユニット2およびユニット1をいずれも3個と単体チューブを相当数使い作成する。



写真8 ハニカムに似た試作触媒
(HC' -2.2-HM)



写真9 市販貴金属系触媒(ステンレス製、段ボール状)
(HC' -CM)



写真11. 写真10でステンレスメッシュにミラクレーを押し込んだのち、表面に触媒粉末を押し込んで成形・焼成した波状のものと平板で段ボール状にした試作触媒。大きな隙間には同様にして作った棒状の焼成触媒を入れている。(HC' -HM)



写真10. プラスチックフィルムとステンレスメッシュをV溝の上に置き、V溝に沿う形になるようタコ糸で縛り、その上から触媒粘土を押し込んだ。



写真12 小型試作ハニカム



写真13 小型ハニカムの断片
(FL-FA)



写真14 小型ハニカム3個分のハニカム
中にチューブを入れた触媒
(HC-FA)



写真15. チャック付きプラスチック袋に入れ、触媒粘土の成形物の乾燥に薪ストーブ周辺を利用した。



写真16. 触媒粘土から作った波状のものと穴をあけた平板の焼成物。波状のものは、写真10でメッシュを入れずに作成した。

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・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

龍谷大学先端理工学部環境生態工学課程・講師

水原 詞治

1. はじめに

これまでの基礎的な研究結果から、AM社のFeOOH主体の褐鉄鉱が、付属する貴金属系触媒に近いCO低減率を持つことがわかり（占部、水原、2017）、（占部、水原、2020）、この褐鉄鉱を用いた触媒の実用化研究を行うこととした。この褐鉄鉱を用いた実寸に近い多種の触媒を試作したことは別報で報告している（占部、2021）。

ここでは、試作触媒のスクリーニング調査として、3種類の試作触媒について薪ストーブで試作触媒前後の燃焼ガス中CO、O₂濃度を測定することにより一酸化炭素（CO）低減率を算出した。

2. 使用した薪ストーブと薪材

新たに設置した薪ストーブは株式会社岡本製のAGNI-CCである（写真1参照）。触媒の出し入れが容易であり、二つの触媒を持つ（写真2参照）。触媒には貴金属系ハニカム触媒（セラミック製）が用いられている。薪材はなら材を用い、焚き付け時等には随時針葉樹も混合使用した。

3. 試験をした試作触媒等

試作触媒等については別報（占部、2021）で報告した（表1参照）。表1の中で今回試験を行った試作触媒等には○印を付けた

4. 試験方法

当薪ストーブでは、1次および2次燃焼を終えた燃焼ガスは右と左に分かれてそれぞれの触媒を通過したのち、煙突下部で合流する。試験を行う触媒は右側のみにセットし、左側は貴金属系触媒をセットした。なお、火炎の流れに偏りがみられる場合、左側の貴金属系触媒の上の一部に不燃シートを置き、偏りをできるだけ少なくした。

薪の着火時、下からなら材の大を2本、なら材の中を4本、細針葉樹を多めにした約4kg

を空気の通りがよくなるようにセットした。ガスバーナーで約1分間煙突下部から加熱して、上昇気流（ドラフト）を生じさせた。その後着火剤に着火し、top down式で燃焼させた。

最下部の太い薪に炎がまわった後、なら材の大1本を追加して燃焼させ、①マニュアルに準じて天板温度が300℃付近になった時点で2次空気を最大量から絞った。その後は燃焼状態をみつつ、適宜2次空気量を調節した。触媒前のガス温度が600℃を超え燃焼がほぼ安定したら薪の追加等はせず放置して、巡行運転（*1）および熾き燃焼（*2）時（天板温度が250℃近くになるまで）の触媒前後のガスを1.5L/分、2分間同時に5Lのテドラーバッグに10回ほど採取した。なお、触媒前のガスの初期温度が600℃以上にならないときは、適宜薪を追加し①から再スタートした。

右触媒前のガスは、右触媒のほぼ中央下部1cm下にSUS304管（外径3mm）を設置し、右触媒後のガスは、右触媒から煙突への入口付近にSUS304管（外径3mm）を設置して採取した（写真3参照）。また、それぞれに熱電対も設置しガス温度を測定した。テドラーバッグへのガス採取はそれぞれドレインポット、ペルチェ式ミニ冷蔵庫、塩化カルシウム粒による水分除去、メンブレンフィルターによるばいじん除去を行った後にマスフローセンサー付き空気吸引ポンプで行った。

テドラーバッグに採取したガス濃度は、COは非分散形赤外線吸収方式で、O₂は磁気力方式で測定した。触媒によるCO低減率は、これまで通りO₂12%換算した触媒前後のCO濃度より算出した。触媒前の燃焼ガス平均温度は、ガス採取の開始、中間、終了時の平均値を用いた。また、天板温度は天板上の煙突付近に置いたコイルタイプの温度計によった。

5. 試験結果

5.1 触媒前の燃焼ガス

1次、2次燃焼後の触媒前のガス濃度の測定例（貴金属系触媒）を図1に示す。この場合、全体的に火炎がみられる巡行燃焼時では、触媒前ガス温度が560～650℃ではCOは1000ppm以下と低かったが、熾き燃焼割合が高くなるにつれガス温度は減少し、COは7500ppmまで増加した。5.3の試作触媒でもほぼ同じ傾向がみられた。一般的にCO濃度の変動が大きい場合が多かったので、触媒後のガス測定のみで触媒効果を推測することは不適當と考えられる。

5.2 貴金属系触媒（写真4参照）のCO低減率

貴金属系触媒の触媒前のガス温度と触媒によるCO低減率および天板温度との関係を図2に示す。これは、図1の測定時と同じ時のものである。天板温度は巡行燃焼域では295～305℃であったが、熾き燃焼域が広がるにつれ減少し、天板温度の適正運転温度の下限とされる250℃域に近づいた時、触媒前のガス温度は約380℃となった。

巡行燃焼時の触媒前のCOが1000ppm以下のとき、CO低減率は約58～69%と比較的低かったが、COが2000ppm以上では熾き燃焼域でもCO低減率は84～87%と高かった。同じ触媒での他の測定例ではCOが1700ppm以上の時、巡行燃焼、熾き燃焼を通じてCO低減率は79～90%と高かった。

5.3 試作触媒のCO低減率

1) 充填形試作触媒 (FL-1.9-6.0-HM、写真5参照)

触媒前のガス温度と触媒FL-1.9-6.0-HMによるCO低減率および天板温度との関係を図3に示す。これによれば、巡行燃焼中のCO低減率は75~89%と高く、熾き燃焼域が広がるにつれ、CO低減率の減少割合が大きくなっている。なお、CO低減率と天板温度の相関は高そうである。

2) 充填形試作触媒 (FL-2.9-8.9-HM、写真6参照)

触媒前のガス温度と触媒 (FL-2.9-8.9-HM) によるCO低減率および天板温度との関係を図4に示す。これによれば、CO低減率は巡行燃焼中でも約31~50%と低く、熾き燃焼域が広がるにつれCO低減率はさらに減少している。

触媒FL-1.9-6.0-HMと触媒FL-2.9-8.9-HMは同じ充填形であるが、個々の触媒の大きさが異なる。高いCO低減率を得るにはFL-1.9-6.0-HMのように小さ目にする必要がある。なお、個々の触媒が小さいとき、煙の逆流が懸念されたが、着火時あらかじめバーナー加熱を1分間程度すれば問題ないことがわかった。

3) ハニカムに似た試作触媒 (HC' -2.2-HM、写真7参照)

触媒前のガス温度と触媒 (HC' -2.2-HM) によるCO低減率および天板温度との関係を図5に示す。これによれば、巡行燃焼中のCO低減率は63~87%と高かったが、熾き燃焼域になると48%程度まで減少した。なお、この場合もCO低減率と天板温度の相関は高そうである。

6. おわりに

今回は試作触媒のスクリーニング調査として、薪ストーブで試作触媒前後の燃焼ガス中CO、O₂濃度を測定し、3種類の試作触媒のCO低減率を算出し、貴金属系触媒のそれと比較した。その結果、AM社の褐鉄鉱とミラクレーを7:3の割合で配合し、内径2.2mmのチューブより成形・焼成した充填形の触媒 (FL-1.9-6.0-HM) とハニカムに似た触媒 (HC' -2.2-HM) が、巡行燃焼域では貴金属系触媒に近いCO低減率を示した。しかし、熾き燃焼域では、貴金属系触媒のCO低減率の低下があまりないのに比べ、試作触媒では減少割合が大きかった。今後は残りの試作触媒について同様なスクリーニング調査を行うことにより試作触媒を絞り込むとともに、絞り込んだ試作触媒について、詳細調査 (熾き燃焼時のCO低減率の低下現象の解明と対策の研究等) を行うなどして、さらに実用化研究を進める予定である。

(*1) 巡行燃焼：薪に着火後、天板温度が300℃付近に達したあと、2次空気量を絞り、燃焼 (炎) が比較的安定して継続している状態。

(*2) 熾き燃焼：巡行燃焼を経て炎が収まり、炭化した部分が赤く静かに燃えている状態。

謝辞

前回に引き続き、褐鉄鉱石を提供していただいたアルセロールミッタール社 (ArcelorMittal PrijedorとArcelorMittal Maizieres Research) に深く感謝いたします。また、ガス分析計を借用した近畿工業株式会社メカノケミカル研究所と燃焼方法等に関するアドバイスを頂いた薪ストーブのメーカーである株式会社岡本にも深く感謝いたします。

引用文献

- 1) 占部、水原 [2017]、「薪ストーブの状況と燃焼ガス中未燃ガス（一酸化炭素）の触媒による完全燃焼化実験」、牛尾、吉岡、清水編「琵琶湖水域圏の可能性—里山学からの展望」、晃洋書房
- 2) 占部、水原 [2020]、「薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素等の褐鉄鉍触媒による完全燃焼化—貴金属系触媒から褐鉄鉍触媒への代替化の可能性について」、牛尾、伊達、宮浦編、「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」、晃洋書房
- 3) 占部 [2021]、「薪ストーブ燃焼ガス中一酸化炭素低減のための褐鉄鉍触媒の実用化研究—実寸に近い触媒の試作」、龍谷大学里山学研究センター2021年次報告

表 1 今回測定した試作触媒等のリスト（○印）

記号	写真	試験実施	チューブ内径mm	チューブ厚さmm	チューブ長さmm	備考
HC-AC	4	○	-	-	-	貴金属系触媒（セラミック製）、比較用 外径 148mm、高さ 50mm 開口 4.5mm、壁厚0.9mm
HC'-CM			-	-	-	貴金属系触媒（ステンレス製）、比較用
FL-1.9-6.0-HM	5	○	1.9±0.10	1.1±0.16	6.0±1.0	触媒の外径 140mm チューブ利用、触媒量514g
FL-2.9-8.9-HM	6	○	2.9±0.50	2.0±0.44	8.9±1.10	触媒の外径 140mm チューブ利用、触媒量494g
HC'-2.2-HM	7	○	2.2±0.15	1.2±0.25	約50	触媒の外径 140mm チューブ利用、チューブ本数587本、触媒量499g
HC'-HM			-		-	触媒の外径 140mm ステンレスメッシュ#16を利用
FL-FA						小型ハニカムを1.5cm程度の断片にしたものを使用
HC-FA						小型ハニカム3個分を使用、セル内にチューブを挿入

注 1) FL:充填形、 HC:ハニカム形、 HC':ハニカムに似た形

2) HM:手作り、 FA:ハニカム製造会社製、 AC:付属触媒、 CM:市販触媒

3) HMでの配合比は、褐鉄鉍粉末:ミラクレー=7:3。FAでの配合比は褐鉄鉍粉末(約130 μm):ミラクレーと同系物=7:3の他に、3種類の助剤計10%を添加。

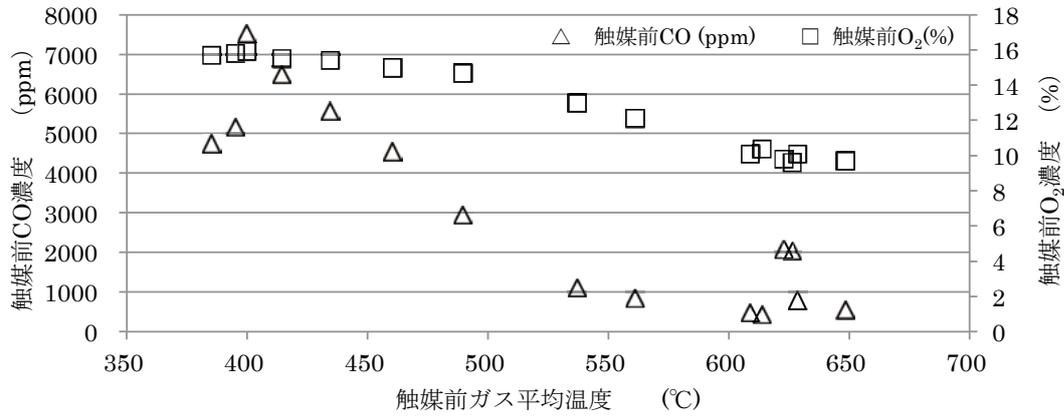


図1 触媒前ガス平均温度と触媒前CO濃度およびO₂濃度との関係 (HC-AC)

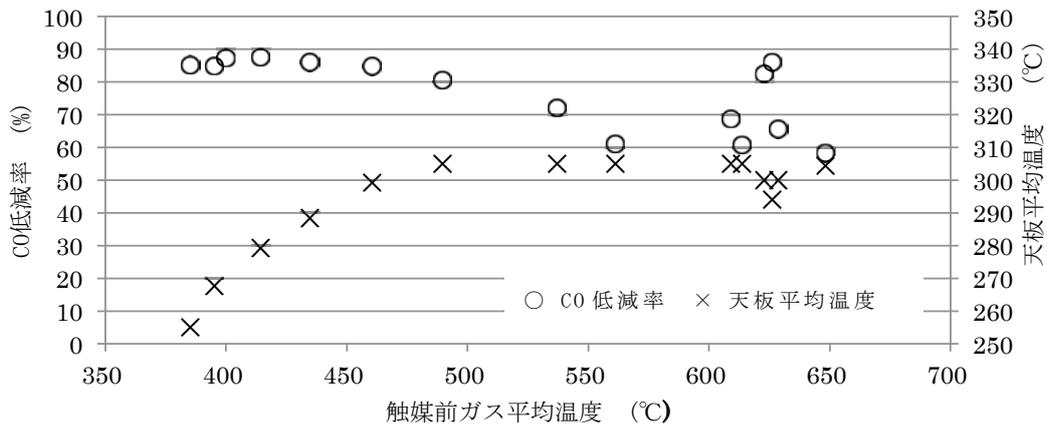


図2 触媒前ガス平均温度とCO低減率および天板平均温度との関係 (HC-AC)

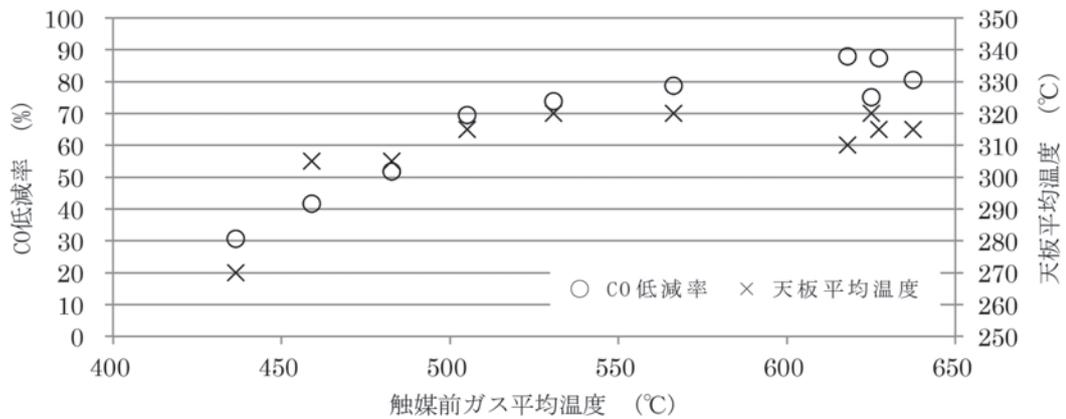


図3 触媒前ガス平均温度とCO低減率および天板平均温度との関係 (FL-1.9-6.0-HM)

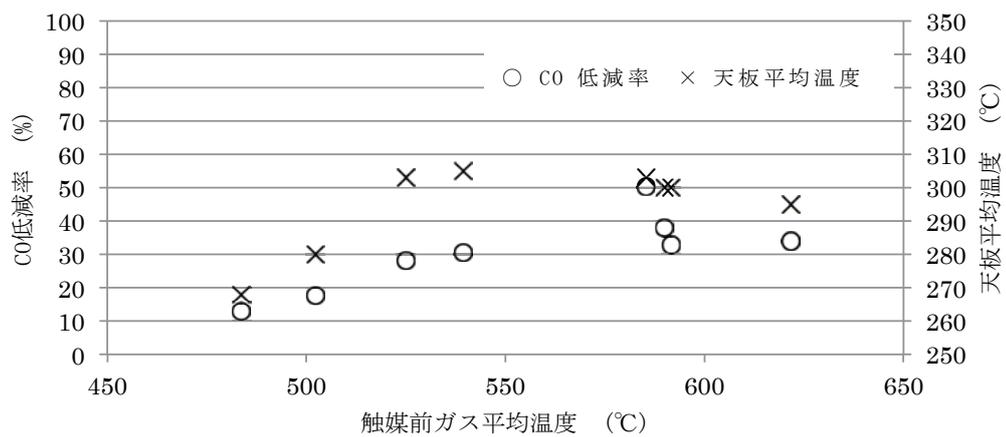


図4 触媒前ガス平均温度とCO低減率および天板平均温度との関係 (FL-2.9-8.9-HM)

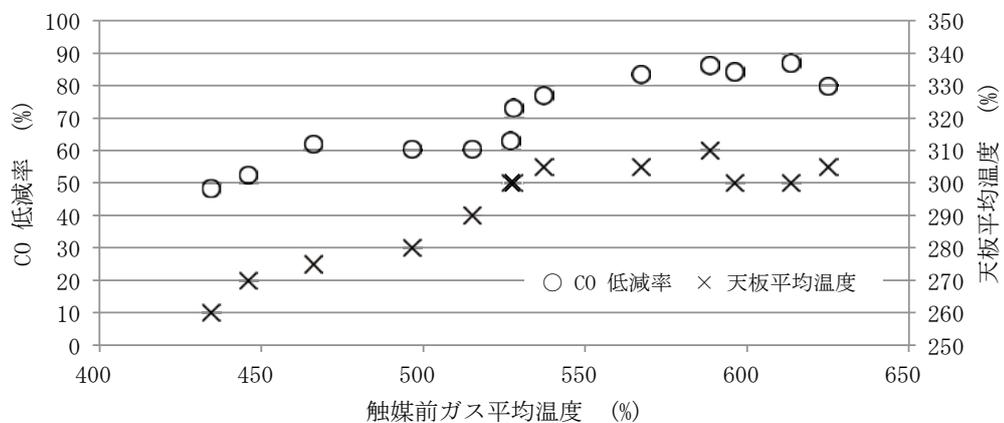


図5 触媒前ガス平均温度とCO低減率および天板平均温度(%) (HC'-2.2-HM)



写真1 使用した薪ストーブ
注) 巡行燃焼中、このあと熾き燃焼に移行する。



写真2 触媒の設置場所
注) 右側の触媒用の台に、試作触媒等をのせて試験。写真では付属貴金属系触媒をのせている。



写真3 触媒前後のガス採取場所
注) 触媒を取り外しているときの写真。
P1：触媒前ガス採取場所
P2：触媒後ガス採取場所



写真4 貴金属系触媒(セラミック製、
付属品) (HC-AC)



写真5 充填形試作触媒
(FL-1.9-6.0-HM)



写真6 充填形試作触媒
(FL-2.9-8.9-HM)



写真7 ハニカムに似た試作触媒
(HC' -2.2-HM)

■ 5. 活動日誌



活動日誌

1. 運営会議

- 1) 第1回運営会議 (2021年5月19日開催)
- 2) 第2回運営会議 (2021年7月30日開催)
- 3) 第3回運営会議 (2021年8月3日-8月4日開催) ※E-mail審議
- 4) 第4回運営会議 (2021年9月6日開催)
- 5) 第5回運営会議 (2021年9月15日-9月16日開催) ※E-mail審議
- 6) 第6回運営会議 (2021年9月27日-9月29日開催) ※E-mail審議
- 7) 第7回運営会議 (2021年9月29日-9月30日開催) ※E-mail審議
- 8) 第8回運営会議 (2021年10月5日開催)
- 9) 第9回運営会議 (2021年10月8日-10月11日開催) ※E-mail審議
- 10) 第10回運営会議 (2021年10月18日開催)
- 11) 第11回運営会議 (2021年11月8日開催)
- 12) 第12回運営会議 (2021年11月22日開催)
- 13) 第13回運営会議 (2021年12月10日-12月13日開催) ※E-mail審議
- 14) 第14回運営会議 (2022年1月17日開催)
- 15) 第15回運営会議 (2022年3月9日開催予定)

2. 研究会

- ※) 2020年度 第6回研究会 (2021年3月19日開催) ※今年度掲載
- 1) 第1回研究会 (2021年7月30日開催)
 - 2) 第2回研究会 (2021年8月25日開催)
 - 3) 第3回研究会 (2021年9月23日開催)
 - 4) 第4回研究会 (2022年3月9日開催予定)

3. 里山サロン

- 1) 第1回研究会 (2021年5月28日開催)
- 2) 第2回研究会 (2021年6月18日開催)
- 3) 第3回研究会 (2021年7月1日開催)
- 4) 第4回研究会 (2021年8月5日開催)
- 5) 第5回研究会 (2021年10月29日開催)
- 6) 第6回研究会 (2021年11月29日開催)
- 7) 第7回研究会 (2022年1月24日開催)

4. シンポジウム

- 1) 「琵琶湖流入河川の瀬切れと回遊魚—社会・生態システムの視点から掘り下げる—」
個体群生態学会大会共催（2021年11月6日開催）
- 2) 「失われたマツタケ山を探して—『人新世』時代のヒトと自然を考える—」
（2021年12月4日開催）
- 3) 「環境問題に取り組む市民活動の現状と課題」
（2022年3月13日開催予定）

里山学研究
〈人新世〉時代のヒトと自然を考える

龍谷大学 里山学研究センター
2021年度 年次報告書

2022（令和4）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 村澤真保呂）
〒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

2022年3月