

報告書

フィールドワークによる河川環境保全の研究

大阪商業大学経済学部
原田ゼミナール
11期生

西村 英浩
藤岡 秀仁
永瀬 倅大
谷口 周平
河野 陽介
西島 和哉
山城 優美

2017年3月

はじめに

本ゼミナールでは、「フィールドワークによる河川環境保全の研究」をテーマに、淀川水系で様々な活動に取り組んでいる。

現在の主な活動フィールドは、京都府の保津川（桂川）や大阪府の庭窪ワンド（守口市）、海老江干潟（大阪市）である。これらのフィールドでは、漂着したごみの回収や調査・分析、絶滅の危機に瀕しているイタセンパラの野生復帰に向けた取り組み、アユやウナギなどの海と川を回遊する魚の復活に向けた取り組みを企業やNPO、漁協、行政の皆さんとともに進めている。

今年度は、これまでの活動を継続しながら、新しい取り組みにも挑戦した。その一つが京都府水産課や京都市内の3漁協とともに、大阪市にある毛馬水門で滞留しているアユを上流へくみ上げ放流する取り組みである。この取り組みは、大阪湾から遡上してくるアユにとって最大の障害となっている淀川大堰や毛馬水門におけるアユの実態を明らかにするとともに、今後の水門などの操作の改善につなげるのが目的であった。

本報告書の構成は以下の通りである。まず第1章では、淀川の庭窪ワンドや海老江干潟におけるごみや外来生物の調査活動について記す。第2章では海洋ごみの問題について、友ヶ島（和歌山県）での実態調査と合わせて記す。また、第3章では淀川の上流である保津川（京都府）における天然遡上アユの復活に向けた取り組みについて記す。最後に本報告書のまとめを記す。



第1章 淀川環境問題～庭窪ワンド・海老江干潟における調査

1-1 淀川の概要

淀川は、大阪、奈良、三重、滋賀、京都、兵庫の2府4県に広がる川で、流路延長75.1km、流域面積8,240km²の大河川である。また、琵琶湖から唯一流出している瀬田川は京都に入ると宇治川になり大阪との境界付近で木津川と桂川と合流し、淀川となり大阪湾へと繋がる。これらを総称して淀川水系と呼ぶ。

私たちはその淀川の中流にあたる大阪府守口市庭窪地区にある庭窪ワンド群（以下、庭窪ワンド）でゴミ調査と外来種の駆除、在来種の保護活動を行っている。在来種の保護についてはイタセンパラを中心に述べる。

1-2 庭窪ワンドでの活動

かつてイタセンパラが生息していたとされる大阪府守口市の庭窪ワンドでは、オオクチバスやブルーギルなどの外来魚や外来水生植物を駆除するとともに、ワンドに漂着したごみの回収を行い、在来種が生息できる環境を取り戻す取り組みを、国土交通省淀川管内河川レンジャー・アドバイザーを務める山口進氏が中心になって大阪府水生生物センター、企業、大学の協働により進めており、本ゼミナール学生もこの活動に2010年度より参画している。

ワンドとは、川の本流と繋がっており、河川構造物などに囲まれて池のようになっている地形のことである。庭窪ワンドをはじめとした淀川のワンド群は、明治時代の淀川改修工事で設けられた水制工に土砂が堆積して形成され、現在では魚類など水生生物の貴重な棲み処となっている（図1-1）。しかし、近年ではオオクチバスやブルーギルなどの外来魚や多くの外来水生植物が繁茂し、生態系の保全が急務となっている。

この活動を中心になって進めている山口氏も務めている河川レンジャーとは、国土交通省が住民参加による河川管理推進のために、法令に基づき一定の権限と義務を、選考を経て選ばれた流域住民に対して付与するもので、淀川流域では2006年から活動がスタートしている。河川レンジャーは防災、環境保全、歴史文化、川づくり、河川管理支援などの川に関する様々な活動を行い、川と地域との良好な関係がつけられることを目指している。

図1-1



1-3 イタセンパラと外来種の駆除

イタセンパラとは、コイ目コイ科タナゴ亜科タナゴ属に属する淡水魚（図1-2）でイシガイやドブガイなどの生きた二枚貝に産卵する。大阪府内では淀川のワンドに生息しており、その可憐な姿などから「淀川のシンボルフィッシュ」とされている。

富山平野・濃尾平野・淀川水系の限られた水域にのみ分布する、わが国固有のコイ科の淡水魚である。イシガイやドブガイなどの二枚貝に産卵し、秋ごろに孵化した稚魚は翌春まで貝の中で過ごし、初夏に貝から出てきてその年の秋には産卵可能なまで成長する。貝から出てきたばかりの稚魚は、しばらく動物プランクトンを食べ、成魚になってからは石などについた藻類などを餌としている¹。

図1-2



撮影：イタセンネット理事 山口進

1974年には魚類で初となる天然記念物に指定され、1995年に国内希少野生動植物種に指定されましたが、2005年に野生では絶滅したといわれている。原因としては、淀川大堰運用が始まり、水位変動がなくなった結果、大繁殖したオオクチバスやブルーギルの食害、タイリクバラタナゴとの競合など、外来魚が増大したことや、観賞魚としての飼育や売買を目的とする密漁が横行したためと考えられている。

2009年ごろから野生復帰を目指した活動が本格的に始まり、2014年には下流の城北ワンドでイタセンパラの稚魚が確認された。

イタセンパラが住める環境とは、生態系を破壊するブラックバスやブルーギルなどの外来生物がいなく、ホテイアオイ、アカウキグサなどの外来植物のない川である。外来生物によって捕食され、外来植物によって水中に光が差し込むのを妨げられ、水中の酸素の量が減少する。また、外来植物は冬になると枯渇し、水底へ堆積、ヘドロ化し、イタセンパラが産卵の際に必要な二枚貝が育たなくなり、繁殖が妨げられるのでこれらを駆除する必要がある。

1983年に淀川大堰の運用が開始されたことにより、淀川本川下流部において、出水時や干満の影響を受けた水位変動が生じなくなっている。淀川大堰の運用開始後には、淀川本川下流部の平均水位は常時約50cm上昇している²。こうした環境の変化により、ワンドやたまりが水没したり干上がったこともほとんどなくなった。これにより水質や底質のかく乱の機会がなくなっている。

このような環境の変化はイタセンパラを始めとする淀川水系の生態系の種を減少させ、外来種の増加に繋がった。図1-3から図1-6は庭窪ワンドにおける外来生物とその駆除作業の様子である。庭窪ワンドにはカムルチーやアメリカザリガニ、オオカナダモなどの外来種も生存している。在来種はカネヒラやコウライニゴイなどが生存している。

そもそも何故、日本に外来種が生存しているのだろうか。それは戦時中の食料や毛皮などに利用されたり、観賞魚として飼っていたものが大きくなり世話しきれなくなった為、

¹ 淀川水系イタセンパラ保全市民ネットワーク資料を参考に作成

² 以下の記述は、日本魚類学会自然保護委員会 淀川水系イタセンパラ研究会「淀川水系におけるイタセンパラの現状と今後の保護施策についての意見書」による調査報告をもとにしている。

捨てたりして、それらが野生化で繁殖し、定着したためである。また、植物類は渡り鳥の足に絡まって運ばれてくるともされているが、ホテイアオイなど観賞用に販売されていたものが河川に捨てられ、繁殖したものも多い。つまり、ほとんどの外来種は人の手によって持ち込まれている。

図 1-3 地引網で外来魚を捕獲している様子



図 1-4 地引網で捕れた在来種・外来種の分類調査



図 1-5 ホテイアオイ



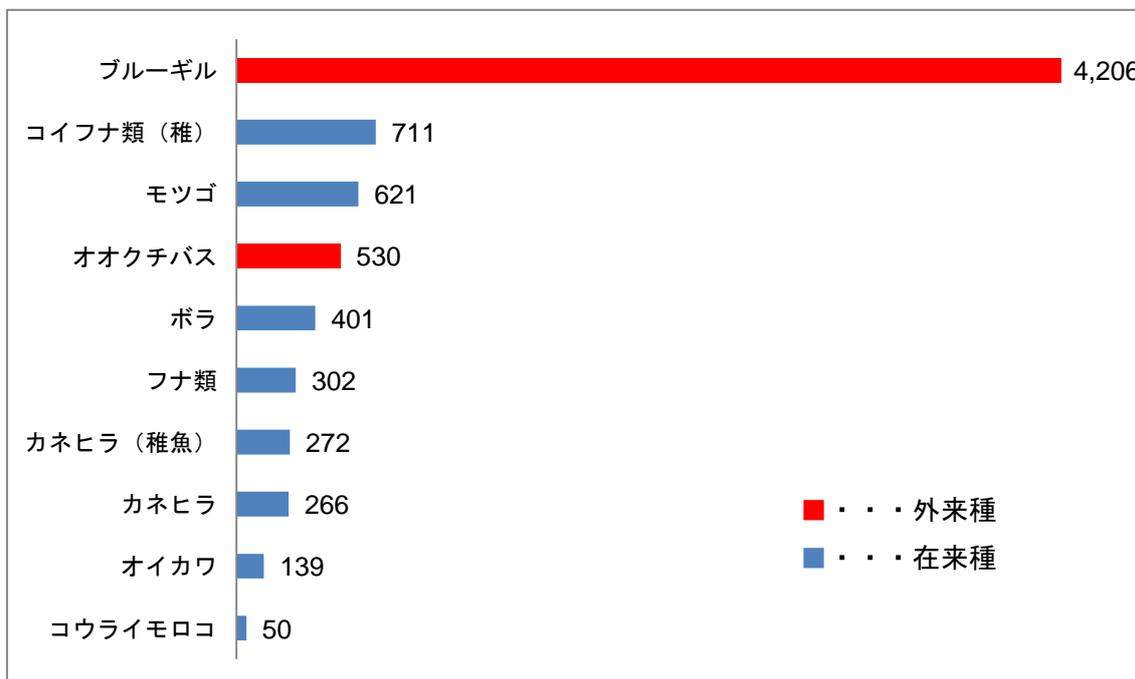
図 1-6 アカウギグサ



図 1-7 は、2016 年度に地引網で捕獲した魚類のうち上位 10 種を表している。大半が外来魚で、中でもブルーギルは 4 月～9 月には 17～308 尾の捕獲にとどまっていたが、10 月は 2,201 尾、11 月は 1,250 尾と爆発的に増加した。この要因としては、ブルーギルは大半が体長 1cm 程度の孵化して間もない稚魚であり、台風などの大雨による増水で本流とワンドが繋がりを、親魚がワンド内に侵入したことや、これまでの駆除作業で地引網に掛らなかった個体が繁殖したなど、様々な要因が考えられ、引き続き詳細な検討が必要である。また、オオクチバスの捕獲数も 17 尾～225 尾、年間を通して 530 尾と決して少なくはない。ほとんどのオオクチバスが体長約 20cm であり、大きいもので体長約 40cm の大型個体もあった。

このほかにも、大阪湾から遡上してきたと考えられるアユやボラの稚魚、カムルチーも見つかっている。

図 1-7 2016 年度（4 月～11 月）庭窪ワンドにおける魚類調査の結果



1-4 庭窪ワンドにおける漂着ごみ調査

庭窪ワンドでは、外来水生生物の駆除に加えて、漂着ゴミの回収及び組成調査も並行して実施している。図 1-8 は、2016 年度に回収したごみの上位 10 品目を表している。

今年度はこれまでに 45 L のごみ袋 285 袋（かさ容量 12,825L）のごみを回収できた。回収できたごみの量は時期や参加人数によって大きく変動したが、最も多かったのは 4 月で 45L ごみ袋が 90 袋、最も少なかったのは 11 月で 45L ごみ袋が 8 袋であった。

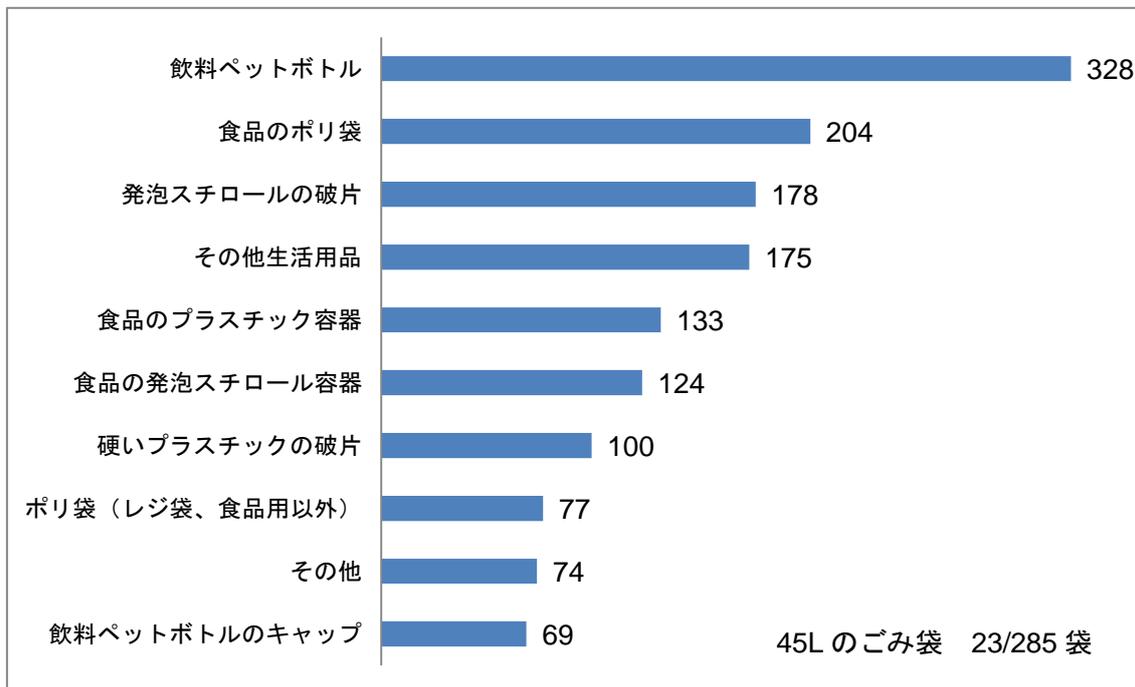
組成調査はこのうち無作為に抽出した 23 袋で実施した。組成調査にあたっては、NPO 法人荒川クリーンエイドフォーラムが制作し、全国で広く使われている「川ゴミ調査カード」を使用している³。

最も多かったのは飲料ペットボトルで、そのほかにも食品の容器包装類が大半を占めており、普段私たちがよく使用しているものがほとんどであることが判明した。抽出されなかったごみ袋や回収できなかったごみを含めると順位は変化すると思われるが、他の活動地でも飲料ペットボトルや食品のポリ袋、発砲スチロールの破片が上位にきていることからこれらは最も多いごみといえるだろう。

³ 調査カードは以下よりダウンロード可能である。

<http://www.cleanaid.jp/wp/wp-content/uploads/2014/05/data-card.pdf>

図 1-8 2016 年度（4 月～12 月）庭窪ワンド 漂着ゴミ組成調査



1-5 庭窪ワンドにおける環境保全活動の現状と課題

庭窪ワンドでの一連の活動には毎回平均 40 人程度の参加があり、年齢層も 18 歳～80 歳と幅広い。また、男女比率は 7：3 と男性の割合が多いものの、学生や企業から参加者も多く、多様な人々の参加が実現しているといえよう。山口氏もウェブサイトや SNS、市役所などにパンフレットを置くなどして広報に努めており、一定の成果は上がっているが、近隣住民など一般の参加者は依然として少ないのが現状である。

そもそも、山口氏が庭窪ワンドの環境保全活動を始めようと思ったきっかけは、まず、勤務先（パナソニック）のそばであったことと、その本社のある門真市の水道水源の 100% が淀川を水源とする庭窪浄水場から供給されているからということであった。2009 年から現在まで、定期的に活動を行ってきた結果、活動開始時と比べるとワンドやその周辺のごみの量はかなり減少したものの、大雨のたびに依然として大量のごみが流れ着き、「0」にすることは極めて難しい状況である。だからこそ、今後も活動を継続して行う必要があり、また活動を流域全体に拡げていく必要がある。また、イタセンパラなどの在来生物が棲める環境を作り上げるためには、本流からの外来種の侵入を防ぐためにワンドを隔離する必要もあると考えられるが、その実現には行政機関との調整が必要である。

我々の活動への参加に対しては、「原田ゼミナールの学生は活動開始時から参加してもらい、本当に助かっています。イタセンパラ復活までの道のりは長いと思いますが、今後も継続していただければ嬉しいです。今後ともよろしくお願いします。」と述べていただいた。

1-6 海老江干潟での活動

毎月第2日曜日に淀川・海老江干潟にてNPO法人ゴミンゴ・ゴミ拾いネットワーク（以下、ゴミンゴ）のみなさんと漂着ごみの清掃活動と組成調査を行っている（図1-9、1-10）。

近年、海や川のごみ問題が世界中で深刻になっているが、大阪府を流れる淀川においても、状況は同じである。淀川では、周辺に投棄されたごみだけではなく、上流からも多くのごみが流れてくる。また、ごみの多くを占めるプラスチック類は、生物が誤飲・誤食する危険性があるだけではなく、劣化して微細化することで回収が不可能になってしまう。

このような問題を解決するために清掃活動を行うとともに、どのようなごみがどれくらいあるのかなどを調査し、海のごみ問題の現状に対しての理解を深め、どのように改善していくのかを考えていきたい。

図1-9 海老江干潟で回収したごみ



図1-10 ごみの組成調査のようす

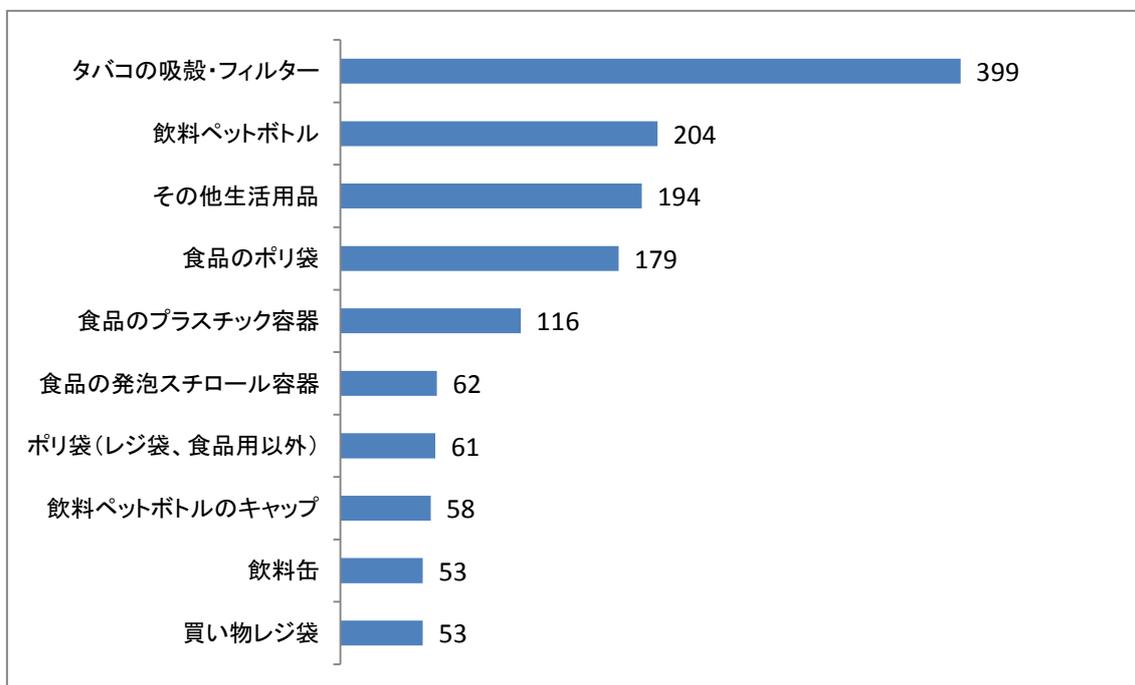


調査では、庭窪ワンドでの調査と同様に、NPO法人荒川クリーンエイドフォーラム制作の調査カードを用いている。

今年度の調査結果は図1-11に示す通りである。海老江干潟における漂着ごみは、タバコの吸い殻や飲料ペットボトル・食品のポリ袋など普段の生活で出る生活ごみが多いことがわかる。また、夏場になると花火やバーベキューなどをする人が増えるため、これらのごみが増える。9月ごろは台風による大雨で河川も増水するため、ごみの漂着量が増加する一方で、冬場は水量が少ないこともありごみの量も減少する。

最も多かったタバコの吸い殻・フィルターはそれ自体が小さく、ポイ捨てしやすい。タバコのフィルターはアセチルセルロースという繊維質の素材からできており、自然の中で分解はされるものの完全に分解されるには、少なくとも1~2年、時には5年以上もそのまま残り続けることがある。最近ではポイ捨てや歩きタバコを禁止するところも増えてきているが、依然として川のごみの大半を占めていることから、根本的な対策が望まれる。

図 1-11 2016 年度（5 月～12 月）の海老江干潟における漂着ごみの組成調査の結果
（上位 10 品目（破片類は除く））



こうしたプラスチックごみが海洋に流出することで、生物へも深刻な影響を与えている。人間は目で見てそれがごみだということが認識できるが、生物はそれができない。海鳥の死骸から大量のプラスチックごみが見つかる例も世界中で報告されており、生態系保全の観点からも早急な対策が望まれる。

1-7 NPO 法人ゴミンゴ・ごみ拾いネットワークの活動

ゴミンゴの主な活動とその目的は、ごみ拾いを行っている団体や組織そのほかの関連機関と積極的に連携しネットワークを構築することによって、ごみ拾いにおける交流や情報共有の促進事業、ごみ拾いを行う団体や組織を行う地域への新たな設立運営の支援事業を実施するとともに、その地域にかかわる人々も快適な生活環境を享受できること、である。また、さまざまな地域の取り組みを相互に結び、モデルケースとして全国に波及させることで、ごみのないきれいな社会の実現に寄与することを目的としている。

ゴミンゴは当初は石川（大阪府）や兵庫県と大阪府境を流れる猪名川を主な活動場所としていたが、大阪湾へのごみの流入を少しでも減らすために大阪の中心でも清掃活動を実施したいと考え、8年前から海老江干潟での活動も始まった。活動が始まったころは、大量の不法投棄物の上に植物が繁茂し、山になっていて、3回をかけてそれを除去するというような状況もあったそうである。ここ数年で、海老江干潟のごみの量は減少しているが、上流から流れてくるごみについてはほとんど変化していないということであった。また、活動を開始した当初は渡り鳥の姿を多く見かけたのが、最近では少なくなり、環境の変化を

感じるということである。また、拾ったごみの処理方法は、注射器などの危険ごみと一般的なごみに分類し、回収と処分は淀川河川事務所福島出張所が担っている。

現在、代表理事をつとめる近藤潤氏に、活動の現状と課題についてヒアリング調査をおこなった。ゴミンゴの活動を始めた当初は、スタッフで資金を出し合い運営してきたが、活動規模の拡大や参加者数が増えたことで、活動費はゴミンゴの会員の年会費でまかなっている。現在では、活動への参加の呼びかけは、Facebook などの SNS が主となっているが、企業からの参加や高齢者が多く、若年層の参加が少ないのが課題である。ゴミンゴが他団体と連携して毎年行っている友ヶ島（和歌山県）の海岸清掃活動には、親子連れも含めた多くの若い世代の参加があるが、海老江干潟での活動に子どもがいないのは、友ヶ島はごみ拾いだけではなく、観光的な要素も含んでいる一方で、海老江はただ清掃活動を行うことが目的となっているからであると考えられる。

1-8 まとめ

本ゼミナールの庭窪ワンドでの活動は、活動が始まった 2009 年からで、今年で 8 年目となるが、ワンド内の外来生物やごみがまだまだ多いが、以前と比べると特に外来水生植物についてはかなり減少している。しかし、イタセンパラが放流できる環境になるまで少なくともあと 3 年を要するというものであり、少しでも早くイタセンパラの野生復帰が実現する環境を再生したい。また、下流部の海老江干潟での清掃活動も、活動の開始当初から参加しており、当時とごみの量を比較するとかなり減少はしたとのことである。しかし、上流から流れ着くごみや天災で運ばれてくるごみも出てくるため、一進一退である。

本ゼミナールでも活動を継続していき、また、活動フィールドも広げることで、淀川の環境を改善し、次世代のために良い環境を作り上げたい。一連の活動を通じて、我々の環境に対する見方や考えも大きく変化した。以前は、ポイ捨てをしていた学生もいたり、イタセンパラのことなども全く知らなかった。また、海や川のごみ問題、環境問題についてもニュースなどで耳にすることはあっても、それがどれほど深刻な問題なのかはあまり理解できていなかった。しかし、現状を目の当たりにしたことで、問題の深刻さを理解することができた。ゼミナールの活動を通じて得た知識を少しでも多くの人に知ってもらい、また、海や川が抱える環境問題について知ってもらいたいと考えている。

第2章 海洋ごみ

2-1 海洋ごみとは

近年、世界中の海で急速にごみによる海のプラスチック汚染が深刻化している。こうした海のごみのうち、海岸に流れ着いたごみは「漂着ごみ」、海面や海中の流れにのって漂っているものを「漂流ごみ」。海岸にたどりつかずに、海底に沈下し蓄積しているものを「海底ごみ」といい、これらを総称して「海洋ごみ」と呼んでいる。このようなごみは、もともとは、陸上及び海上での不注意な取扱いや廃棄（投棄）、あるいは大雨や強風によって意図せずに水に流されたものであり、風や海流の影響を受け、海面や海中を漂い、重いものは海底へと沈み、一部が海岸へと流れ着いているものと考えられる。海洋ごみは、発生した地点から遠くに運ばれ、広い範囲に汚染が広がることが懸念されている。また、多種多様なごみの中でもとりわけ多いのがレジ袋やペットボトル、食品容器などの生活ごみである。プラスチック製品は自然界での分解が困難なため、半永久的に残ってしまうことから、海洋環境や生態系にも深刻な影響を与えると懸念されている。この問題は2015年6月8日に閉幕したG7エルマウ・サミットの首脳宣言でも取り上げられ、翌年に開催されたG7伊勢志摩・サミットでも世界的に課題解決に取り組む必要性が確認されている。

この海洋ごみ問題は、日本各地でも深刻な影響を引き起こしつつある。日本は長く複雑な海岸線を有していることから、一旦漂着したごみが再び漂流する場合もあるため、海ごみが年間どれくらいの量が日本の海岸全体に流れ着くか知ることは難しいが、環境省の漂着ごみの調査結果をもとに、日本の海岸全体に流れ着くごみの量を約19万トン/年（平成21～26年度結果より）と推定している⁴。また、最近の研究では、島国日本ならではの問題として、世界平均の27倍の濃度でマイクロプラスチック（後述）が存在するホットスポットとなっていることも指摘されている。本章では、こうした海ごみの問題について、概要を述べる。

2-2 海洋ごみが与える生物・生態系への被害

海洋ごみが生物・生態系へ与える被害は、まず、物理的な被害として漁網や釣り糸などの海洋生物への絡まりやゴーストフィッシングや、プラスチックごみ等の誤飲・誤食などがあげられる。

ごみの海洋生物への絡まりとは、漁網やロープ・ヒモ類、釣り糸などに魚、海鳥、アシカなどの海洋生物が好奇心で近づいたり、ごみの陰に集まる魚を食べようと近づき体に絡みつくことで生じる。ごみに絡まった動物は、これを外そうともがいても多くは化学繊維等の丈夫な素材で出来ているため、容易に外すことができず、自分の体を傷つけてしまう。さらに、体の自由が奪われるため行動が阻害され生存そのものに重大なダメージを受ける

⁴ 財団法人環日本海環境協力センターの調査による。

ことがある⁵。ゴーストフィッシングとは、廃棄、流失等で水中に放置された漁網や漁具が、ごみとなった後も漁獲を続け、水産資源を損傷、死亡させ続ける現象である。漁網に捕らわれた魚は漁網から脱出できずにそのまま死んでしまう。さらにその後は、その死んだ魚が餌になり別の魚を呼び寄せてしまう「死の連鎖」が続き、水中生物の生態系（水産資源）に大きな影響を与える⁶。

また、プラスチックごみ等の誤飲（誤食）とは、海洋生物がビニール袋やプラスチック片をエサと誤って食べる、海藻や貝類などを食べようとそれらが付着したごみごと食べてしまうこと。あるいは、食物連鎖の過程でごみを食べた動物をそれよりも大きな動物が食べるなどで生じるものである。プラスチック片などをエサと間違えて食べた魚や水鳥の中には、排泄も消化もできないままこれを体内に溜め続け、やがて必要な栄養素を吸収できなくなって栄養失調となり、衰弱死する個体もある。

2-2 新たな海洋ごみ問題、マイクロプラスチック

近年、国際的に問題となっている新たな海洋ごみ問題として、「マイクロプラスチック」が挙げられる。マイクロプラスチックとは海洋ごみの約 70%以上を占めるレジ袋やペットボトル、漁具などのプラスチックごみが川から海へと流れ着く間に、太陽光による紫外線劣化や海岸砂、波による摩擦などによって次第に粉々になり、大きさが 5mm となったものをいい、海鳥や魚、プランクトンの誤飲・誤食など物理的な障害のほか、プラスチックに製造段階で添加された、あるいは海洋中を漂う間に吸着した化学物質の毒性への懸念も広がっている。

環境省によると、マイクロプラスチックは九州沖合や日本海などの外洋では海水 1 トン当たり 2.4 個含まれており、世界平均の 27 倍の濃度であることがわかっている。また、微細化したプラスチックは、海に溶け込んでいる有害物質を 100 万倍に濃縮したまま、貝など様々な生物の体内に取り込まれていることが明らかとなっている。実際に海中のプランクトンが海面に浮遊する微粒状のプラスチックを飲み込んでいる事例があり、プランクトンが飲み込んでいるプラスチック微粒子は 10～20 ミクロン程度と言われており、飲み込んだプラスチックは排出せずに体内に残る。また、東京湾で獲れたカタクチイワシの 8 割近くの内臓から平均 3 個のマイクロプラスチックを検出したという事例も報告されている⁷。また、原材料が石油から出来ているプラスチックは油に溶けやすい PCB⁸や DDT⁹などの有

⁵ 一般社団法人 JEAN「環境への悪影響を参考」<http://www.jean.jp/m-litter/matter02.html>

⁶ 財団法人環日本海環境協力センター（2009）『海洋ごみホットスポットにおける被害状況把握の手順検討報告書』

⁷ NHK クローズアップ現代「海に漂う“見えないゴミ”～マイクロプラスチックの脅威～」（2015年10月29日放送）、兼廣春之（2014年9月2日プラスチック循環利用協会講演会、プラスチックによる海洋環境汚染）、毎日新聞（2016年2月2日）「プラスチック 海を守る取り組みを急げ」、東京新聞（2016年4月9日）「イワシから8割から微細プラスチック」。

⁸ 有機塩素化合物の殺虫剤の1つ。

⁹ 脂肪に溶けやすい性質で人体に蓄積されて残留毒性が持続するため日本では1971年から使用が禁止になっている。

害物質を表面に吸着しやすく、プランクトンが粒子状のプラスチックを飲み込むと、プランクトンから小魚や貝、大型魚、そして人間へと食物連鎖の中で濃縮され、結果的に有害物質の運び屋として、最終的に普段プラスチックを使用している人間の健康にも影響を及ぼすことが懸念されている。

肌の古くなった角質を除去するスクラブ洗顔料や歯磨き粉等に使われる微細なプラスチック粒子である「マイクロビーズ」は、大きさは1mm以下で、家庭などのバスルームや洗面台からの下水処理施設のフィルターを通して川や湖、下流の海へと毎年何百万トンも流れ込んでいると考えられる。こうした指摘を受けて、2014年2月に米国で規制法案が提出されたのを機に、欧米の化粧品メーカーが相次いで自主規制を行い現在では果実の種子などに転換を行っている。また、2015年10月には、米国におけるマイクロビーズの製造と販売を5年後には全面禁止をすることが決まっている。マイクロビーズは化学物質が吸着しやすく、動物プランクトンと大きさがかわらないために、これを食べた魚が体内に有害物質を蓄積する恐れがあり、さらに我々人間にも深刻な影響を与えるリスクが懸念されているため、早急な対策が望まれている。

2-3 海洋ごみがおよぼす経済的被害

海洋ごみが経済に与える影響は、景観の悪化による観光への影響や漁業への影響などがあげられる¹⁰。

景観の悪化による観光への影響は、海洋ごみが海岸に漂着したために浜辺の景観を損ない観光資源としての価値を下げるなどがあげられる。特に、観光産業でなりたっている地域においては、こうした被害が地域の経済に与える影響は非常に深刻であり、死活問題につながる恐れもある。このため、清掃活動によって清浄な海岸の維持に努める必要があるが、そこにかかる費用が大きな負担となる。

漁業への影響としては、ごみ除去作業に伴う漁業機会の損失や水産資源にごみが混入する問題などがあげられる。ごみ除去作業に伴う漁業機会の損失とは、船やスクルーにごみが衝突、絡みつくなどでその撤去に時間をとられ漁に出られなくなることによる損失である。また、水産資源にごみが混入する問題として、海苔やモズクなどの細かい海産物にごみが混入すると除去が困難になり漁業者には大きな負担になるだけでなく、さらに、ごみなどの異物の混入による風評被害も懸念される。

2-4 離島での漂着ごみ問題の現状と対策

周りを海に囲まれた島国である日本において、漂着ごみによる被害が特に深刻なのは、各地に点在する離島である。離島は人口が少なく、行政基盤が弱いことが多いため、焼却施設等を設けることは困難である。海ごみを処理する際には、有害物質を出さない大規模焼却施設での焼却処分か、最終処分場での埋め立て処分と、廃棄物処理法により定められ

¹⁰ 一般社団法人 JEAN 「経済的な影響」 <http://www.jean.jp/m-litter/matter03.html>

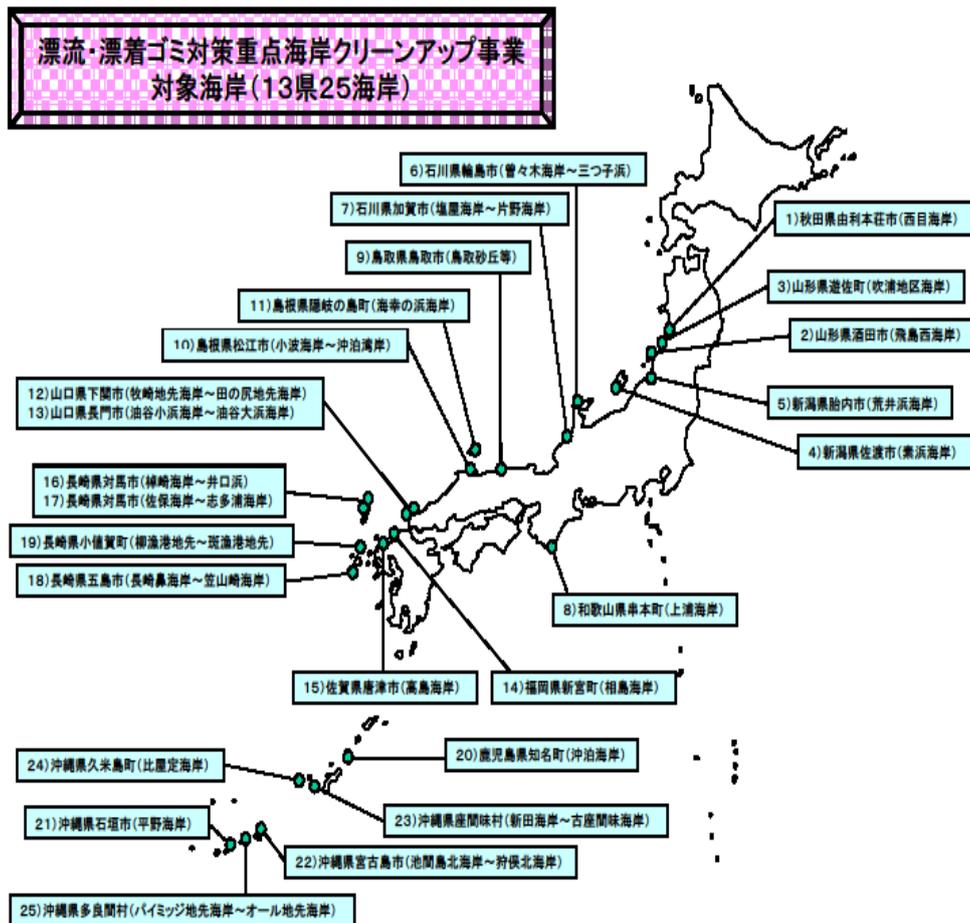
ているが、離島には焼却施設や最終処分場がない場合が多く、処分するためには焼却施設や最終処分場がある地域まで、船でゴミを運び出す必要がある。しかし、この運搬費用が大きな負担となっている。トンパックと呼ばれる容積 1m³の袋が 8~10 個入るコンテナ 1 つ分でも 5 万~7 万円前後の費用が掛かる。例えば、長崎県対馬市の場合、一回の清掃でトンパック 200 個分前後のゴミが回収されることもあり、運搬費用だけで 150 万円前後にもなり、経費削減などの観点から本来は島内で処理することが望ましいが、漂着ゴミに含まれている塩分の焼却炉への影響、およびダイオキシン類の発生可能性を考慮して、対馬市の一般廃棄物処理施設である対馬クリーンセンターでは処理せずに、やむを得ずそのほとんどを処理困難物として島外、または島内の廃棄物業者に委託して処理をしている。

2009 年には「海岸漂着物処理推進法」が施行され、対馬市では海岸漂着物対策に関わる補助金等を使用できるようになった。また、2013~2014 年度には「長崎県海岸漂着物地域対策推進事業補助金」が交付され、大規模な海岸漂着ゴミの回収・処理事業が実施された。しかし、海岸漂着物推進法に基づく国の補助金が永続的に保障されるわけではなく、補助金等の支援が途絶えた場合や、補助率が変わって補助を受けにくくなった場合、対馬市においては、誰が、いつ、どのように海岸環境を保全するための清掃活動を行い、どのようにして処理するのかという対策あるいは計画が十分に検討・整備されていない状況である。

そんな中で沖縄県竹富町のごみ処理方法は優れていると評価されている。焼却ゴミは紙くずやおむつなど最低限のゴミに限定し、生ゴミは住民が自分で処理をしている。生ゴミを取り除くことで、残りのごみを扱いやすくなり、小型焼却炉も安定的な処理が可能となっている。このような方法は他の離島でも十分に取り入れることができる方法である。

漂着ゴミの現状を踏まえて環境省は、2008 年度第 2 次補正予算による「漂流・漂着ゴミ対策重点海岸クリーンアップ事業」を実施した。外国由来のゴミが大量に集積している海岸等を重点海岸として選定し、国が緊急的に海岸のクリーンアップを行うものである。優れた自然の風景地を復元するとともに、環境の保全を通じた地域の観光産業等の活性化を図ることを目的としている。また、併せて、都道府県等によるフォローアップを通して、クリーンアップ事業後もきれいな海岸を維持することを目指している。本事業の対象となる重点海岸の選定に当たっては、各都道府県のニーズ等を踏まえる観点から、各都道府県に対して重点海岸の募集を行い、その結果、計 50 海岸の応募があった。有識者による検討を踏まえて、重点海岸として計 13 県の 25 海岸を選定した。なお、選定のための審査においては、(1) 漂着ゴミの発生源、(2) 回収・処理の困難性、(3) 地域経済活性化の必要性と効果、(4) 関係者の協力の逮捕、(5) 事業実施後のフォローアップ体制の検討の 5 つの観点から総合的に評価を行い選定した。選定された重点海岸は図 2-1 を参照せよ。

図 2-1 漂流・漂着ゴミ対策重点海岸クリーンアップ事業対象海岸 (13 県 25 海岸)



出典：環境省 漂流・漂着ゴミ対策重点海岸クリーンアップ事業対象地域の選定について

2-5 友ヶ島（和歌山県）における海岸漂着ごみの実態調査

友ヶ島（ともがしま）は、和歌山県和歌山市に属する、紀淡海峡（友ヶ島水道）に浮かぶ無人島群（地ノ島、神島、沖ノ島、虎島）の総称であり、瀬戸内海国立公園の一部である。

明治時代には旧日本軍により、海から外国艦隊の進入を防ぐために、沖ノ島内の 5 か所に砲台や防備衛所が造られた。そのため、第 2 次世界大戦後までは要塞施設として使用されており、一般人の立ち入りを禁止され、その当時の地図上にも記載されなかった。島内の遊歩道の道幅が広がっている部分が多いのは、砲台や弾薬庫などへ通じる軍用道路として開削されたためである。

第 2 次世界大戦は航空機が主体の戦争となり、対艦用に造られた砲台は使用されずに終戦を迎えた。戦後は友ヶ島全体が瀬戸内海国立公園に指定された為、終戦時に爆破処分された第 2 砲台以外は軍事施設跡が比較的良好な状態で残っている。第 3 砲台（図 2-2）は映

画や雑誌などのロケで使用されることが多く、2003年には土木学会選奨土木遺産に認定された。

友ヶ島を含む瀬戸内海が1934年に瀬戸内海国立公園に指定されてからは、沖ノ島では南海電鉄グループにより観光開発が行われた。系列の南汽観光により加太港～沖ノ島間の航路が開発され、キャンプ場やバンガローとして夏場は賑わったが、2000年頃には観光客数が最盛期の5分の1まで減少したため、南海電鉄は2002年3月末に全ての友ヶ島事業から撤退した。南海電鉄の撤退後は、航路を有限会社友ヶ島汽船が引き継いだ。これも2006年12月17日に廃業した。その後、加太漁業協同組合が人員や船などを引き継いだ法人を設立して、「友ヶ島汽船株式会社」として運行している。

現在では、島の雰囲気や映画「天空の城ラピュタ」の世界に似ていると話題になり、その当時の歴史を彷彿とさせる砲台や弾薬庫や豊かな自然が残っており、鹿やリスなどの野生の動物が生息し、ハイキング・魚釣り・砲台跡巡り・キャンプなどを楽しむことができ、京阪神エリアからでも日帰りでも十分楽しめる観光地として注目されており、観光客数は増加傾向にある。

図2-2 友ヶ島第3砲台跡（2016年5月15日撮影）



2-6 友ヶ島における漂着ごみの現状

友ヶ島は和歌山県の紀淡海峡に位置し、京阪神地域から大阪湾に流れ出たごみが多く漂着している。また、ここに漂着しなかったごみは、太平洋に流出してしまうため、いわば海洋への流失を防ぐ最後の砦でもある。

本ゼミナールでは、NPO 法人ゴミンゴ・ゴミ拾いネットワークと、NPO 法人スマイルスタイルが毎年実施しているごみ拾いイベント「無人島ごみひろいキャンプ2016」に参加し、漂着ごみの組成調査を実施した。なお、例年であればごみ拾いのみの日帰りイベント

となっているが、2016年は10回目の開催を記念して初めてキャンプとして実施された¹¹。

図 2-3 友ヶ島でのごみ拾い活動風景



2016年5月14日 友ヶ島北垂水海岸にて撮影

図 2-4 友ヶ島の海岸に漂着したごみと回収されたごみ



2016年5月15日 友ヶ島南垂水海岸にて撮影

図 2-3 はごみ拾いの活動風景、図 2-4 は海岸のごみの状況と回収したごみの総量である。また、表 2-1 は 2016 年 5 月 14 日に、友ヶ島北垂水海岸で実施したごみ拾いで回収された漂着ごみの組成調査の結果である¹²。このデータから硬いプラスチックの破片や発泡スチロールの破片など大量の破片類のほか、プラスチックボトルや食品トレイなどの容器包装類が多く回収された。容器包装類が多い理由としては、友ヶ島は無人島であるが人口の多い京阪神エリアから近く、海流に乗って友ヶ島に漂着したと考えられる。また、特に、発泡

¹¹ キャンプはせずに日帰りでの参加も可であった

¹² なお、今回は飲料用ペットボトルはランタンアートに用いるため別途回収されており、ここにはほとんど含まれていない。

スチロールは漂流している間に、紫外線や波の影響を受けて粉々になり破片となるため、大量の細かいごみになり、回収がとても困難になる。ここで回収されなかったごみは太平洋に流出してしまい、さらに微細化してマイクロプラスチックとなり、半永久的に海を漂い回収が困難となるため、このようなごみ拾いイベントは、島の景観保全だけでなく、海洋のマイクロプラスチックの発生源となるごみを回収することで、発生抑制の取り組みとしても意義があるといえる

表 2-1 友ヶ島における回収したごみの組成

	品名	個数
容器包装（飲食）	飲料ペットボトル	8
	飲料びん	0
	飲料缶	0
	飲料紙パック	0
	食品の発泡スチロール容器<発泡トレイ、カップ麺など>	38
	食品のプラスチック容器<弁当、プラトレイなど>	57
	食品のポリ袋<菓子袋など>	26
	飲料ペットボトルのふた・キャップ	57
	その他のプラスチックのふた・キャップ※飲食以外	0
	飲料びんの金属キャップ	0
	ストロー（マドラー含む）	50
食器類	フォーク・ナイフ・スプーン	2
	コップ・皿類（紙）	0
	コップ・皿類（プラスチック）	0
	コップ・皿類（発泡スチロール）	0
レジャー・スポーツ	シート	0
	花火	0
	ボール	1
	釣り糸	0
	ルアー	3
タバコ	タバコの吸い殻・フィルター	1
	タバコのパッケージ・包装	0
	使い捨てライター	7
容器包装（飲食以外）	プラスチックのボトル<洗剤・シャンプーなど>	129
	スプレー缶・カセットボンベ	1
	買い物レジ袋	0

	ポリ袋<レジ袋、食品用以外>	44
	紙の袋	0
	プラスチックのふた・キャップ※飲食以外	43
生活用品	衣類	0
	くつ・サンダル類	3
	おもちゃ	0
	電池	0
	ヒモ・ロープ※1mを1として	13
	その他の生活用品<筆記用具、かばん、タオル、ビデオなど>	15
医療	注射器	6
その他	その他	30
破片・かけら (元の形の 2/3 以下 になったもの) 2.5cm 以上のみ	硬いプラスチックの破片	205
	ポリ袋・シートの破片	2
	発泡スチロールの破片	92
	ガラスやせともの破片	0
	レジンペット (有・無)	0
粗大ごみ	粗大ごみ (種類・数)	1

主催者のひとつ、NPO 法人ゴミンゴ・ゴミ拾いネットワークの近藤潤理事長によると、この友ヶ島での活動が始まったきっかけは、この友ヶ島のごみの漂着状況を友人が撮影した写真を通じて知り、「京阪神に住んでいる自分たちが出したごみが流れ着いている島」である友ヶ島の清掃を呼びかけようと思ったことがそのきっかけということである。参加者層は例年、小学生～70代までと幅広いが、集客方法が SNS 中心なので、主にそのユーザーである 20～30代が中心であるとのことである。また、2016年のイベントはキャンプ形式で行ったこともあり、従来とは異なり環境問題に関心のある人々よりもキャンプの愛好者が多いとのことである。友ヶ島での清掃活動において回収した漂着ごみの処理は和歌山市の海上清掃船で和歌山市まで運んでもらい、同市のごみ処理場で処理されている。また、運営費については、従来は同法人の年会費をもとに行われていたが、2016年度は TOTO 株式会社の助成金を受けて実施されている。同法人では、今後も、まだ手つかずの島の清掃活動にも取り組んでいきたいとのことであった。

2-7 まとめ

今年度もこれまでと同様に、NPO 法人ゴミンゴ・ゴミ拾いネットワーク、NPO 法人スマイルスタイル、一般参加者と協力して友ヶ島の清掃活動を実施した。これまでと違うところは、今年度はキャンプが加わったイベントとなったことによって、キャンプ好きの方

が多く参加したことである。

回収した漂着ごみの中には、マイクロプラスチックの発生源となる飲料ペットボトルや食品の容器包装などが数多く確認することができた。近年、海ごみやマイクロプラスチックの問題は世界中で注目されつつあるが、まだまだ世間一般での認知度は低い。離島に漂着したごみは、地形の関係等で重機等を使って回収することは困難な場合が多いので、多くの人出が必要不可欠である。また、回収したごみの運搬には船も必要不可欠であり、清掃活動に参加できる人数も限られたものになる。

こういった人手不足を解決するための一つの方法として、友ヶ島でのごみ拾いのようなイベントを利用して、海ごみやマイクロプラスチックの問題に関心を持っている人々に実際の現場を見てもらい、実際にごみ拾いをすることによってその問題の深刻さを理解していただくことが重要である。友ヶ島でのごみ拾いイベントをただのごみ拾いイベントとして終わらせるのではなく、一人ひとりがごみ拾いをすることによってマイクロプラスチックの発生抑制につながることを参加者にわかりやすく上手に伝えて、問題について考えるきっかけを提供することや、清掃活動後に島内の砲台跡の散策をするなど、友ヶ島ならではの要素を取り入れることで、参加者の満足度を高め、今後のイベント参加者数の増加にもつながるのではないかと考えている。そして、いつの日か、ごみのない友ヶ島が実現されることを願っている。

第3章 保津川の天然アユ復活に向けた取り組み

3-1 保津川とは

保津川は丹波山地に源を発する桂川のうち、亀岡市から京都市右京区嵐山までの16kmの呼称である。桂川は嵐山を抜けた後、京都府と大阪市の境付近で宇治川、木津川と合流し、淀川へと名前を変え、大阪湾に流れ込む（図3-1）。保津川は、保津川下りやトロッコ列車などの国内外から多くの観光客が訪れる、京都を代表する観光地である。また、かつては朝廷に献上され「献上鮎」と称された日本一のアユの産地でもあった。

図3-1 淀川水系



アユは、日本列島や朝鮮半島、中国大陸東部の東アジアに分布している。アユは海と川を行き来する魚で、春になると海から中・上流部へと遡上して成魚になる。秋には下流へと降下し、産卵して一生を終える。アユの卵は2週間程度で孵化し、仔魚は川の水流に乗って海に達する。冬の間は、海岸近くで主に動物性のプランクトンを食べて育つ。

図 3-2 保津川で捕獲されたアユ



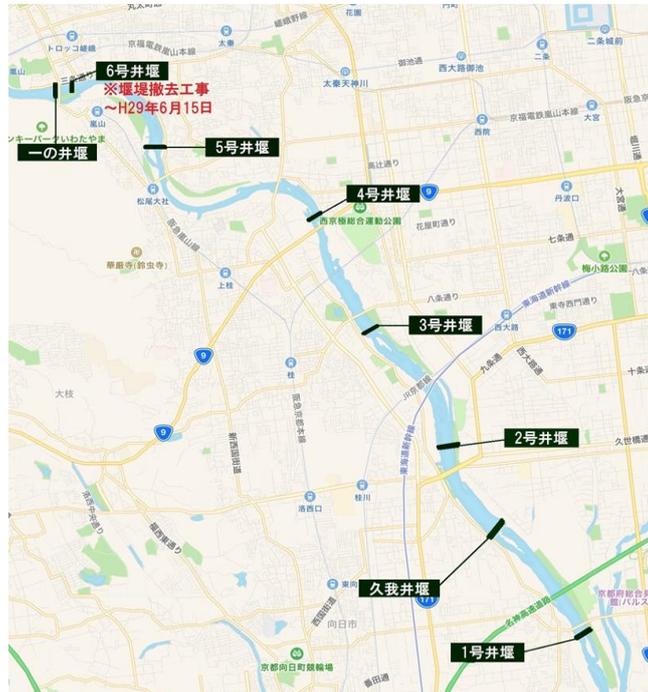
3-2 保津川の鮎の現状

保津川では、近年、大雨による増水などのたびに大量にごみが漂着し、景観悪化など観光業に深刻な影響を与えている。また、海産の天然アユの減少も大きな問題になっている。その大きな理由の一つは、ダムやコンクリート堰堤などの河川構造物によって、アユの遡上が妨げられていることにある（図 3-3、図 3-4）。この河川構造物の存在は、アユだけではなく、ウナギやカジカ、モクズガニなどの海と川を行き来する多くの生き物にとっても深刻な問題を引き起こしている。しかし、これらは、治水や利水を目的として設置されたものであり、その撤去や改修には社会的な関心を高めることが不可欠である。

図 3-3 淀川大堰（大阪市東淀川区）



図 3-4 桂川の堰堤一覧



3-3 保津川漁協の現状

本ゼミナールでは、こうした問題を解決する方法を探るために、保津川漁業協同組合（以下、保津川漁協）とともにさまざまな取り組みを行った。保津川漁協は、京都府内の保津川（桂川）本流やその支流である清滝川、犬飼川などにおける漁業を管理している内水面漁協である。近年、全国的に内水面漁協は経営難に陥っているところが多く、保津川漁協の経営も急速に悪化している。その背景には、釣り人口の減少とそれに伴う遊漁料収入の減少やアユなどの種苗放流に莫大な費用がかかることがあげられる。また、組合員の年齢層が 68 歳で高齢化が進み、次世代の担い手がないことも問題になっている。

保津川漁協は、釣り人口の減少に対して釣り人口を増やすためにアユのルアー釣りの解禁や釣りチケの導入を行った。鮎釣りは友釣りというアユの習性を利用した釣り方がメインだが、友釣りをするための道具を全て揃えようとすると 40 万円近くするため、釣りをするまでの敷居が高く、友釣りする人が増えなかったといわれている。そこで鮎釣りの敷居を下げるために平成 28 年 6 月からアユのルアー釣りを解禁した。今、鮎ルアーが許可されている場所は、関西では京都の賀茂川と保津川の支流の犬飼川であり、関東では河川漁業協同組合多摩地区（多摩川）などである。鮎ルアーが許可されている川が少ない中で、保津川は先進的な取り組みを行っていると言える。

また、川で釣りをするには遊漁券を購入する必要があるが、初心者はどこで遊漁券が売っているのか分からず、遊漁券を買わずに釣りを密漁などのトラブルが起こる。そういった問題などを防ぐために保津川漁協も一般社団法人 ClearWaterProject がリリースし

たインターネット上で遊漁券を購入できるサービスである「つりチケ」を導入した。

図 3-5 つりチケのロゴ（つりチケホームページより）



「つりチケ」とは、従来は対面販売のみであった遊漁権を、インターネット上で購入できるサービスであり、PCだけではなくスマートフォンからアプリを通じても利用可能であり、クレジットカードを用いたオンライン決済も可能である。「つりチケ」の開発に関しては我々、原田ゼミナール生も開発に協力し、若者の視点から利便性などを検証した。昨今の遊漁者減少には、少子高齢化、レジャーの多様化が大きく起因しているとはいえ、顧客たる遊漁者へのサービス、新たな顧客獲得の営業努力が足りていないのも要因であると考えられる。それらも原因し、遊漁者と漁協が良好な関係にあるとは言えない。遊漁者側には、内水面漁協自体の存在が知られていないなど、遊漁料に対する間違った認識、枯渇資源に対する無理解がある。また漁協側には、時代のニーズに合わない遊漁券販売方法やアナログな情報提供手段、遊漁者を客と看做さない体質等々である。それらの諸問題を解決する糸口として、遊漁券のネットワーク販売サービスを通じて、内水面遊漁のサービス業としての面を充実させ、遊漁者を漁協の経営をサポートしたいと考えた。「遊漁券がどこで売っているのか分からない」「遊漁権が必要なことすら知らなかった」「販売店が休み・留守などで遊漁券が買えなかった」「遊漁規則が分からない」「どこで釣って良いのか分からない」という若い世代の釣り客や、釣りに興味はあっても敷居が高くて手を出せないでいた潜在顧客に、手軽に世代のニーズに合った遊漁券のオンライン販売サービスを提供した。またつりチケには、遊漁券販売のみならず、該当漁協の遊漁規則、釣り場案内、トイレや駐車スペース等の周辺情報、ドローンによる管理河川の空撮動画など、サービス業として遊漁者に喜ばれる、知っておくべきもコンテンツとして提供している。

現在つりチケを導入している内水面漁協は賀茂川漁協（京都）、保津川漁協（京都）、久多漁協（京都）、土山漁協（滋賀）、両毛漁協（群馬）、名倉川漁協（愛知）、大入川漁協（愛知）、富田川漁協（和歌山）の8漁協であり、今後は30漁協程度に増える見込みである。

今後、つりチケをユーザー獲得も相乗効果を上げる上でもできる限り多くの漁協に登録してもらい、少なくとも各都道府県にひとつは導入漁協を獲得することを目指している。

また、釣りを観光資源として認知させ、周遊型観光のひとつとして定着させる為、地元の観光産業等との連携も取り組み、インバウンド（訪日外国人観光客）需要にも活用できるように他言語化を図っていく。そして若い遊漁者を増やすために例えば鮎ルアーといった新しいスタイルの釣りの普及啓発に取り組み、鮎ルアー可能なすべての漁協で使える「つりチケ」や「鮎ルアー」の共通券などを作るなど遊漁者を増やす様々な取り組みを行う予定である。

3-4 保津川の内水面漁業に関するアンケート調査・研究活動について

遊漁券に関するアンケート調査

本調査は嵐山を訪れる観光客に対して、河川環境や保津川のアユが直面している問題についてどれくらい認知されているか、また観光客のアユ釣りに対する需要を分析するためにアンケート調査をもとにコンジョイント分析を用いて推定した。

コンジョイント分析（Conjoint Analysis）とは、最適な商品コンセプトを決定するための代表的な多変量解析を用いた分析方法で、個別の要素を評価するのではなく、商品全体の評価（全体効用値）することで、個々の要素の購買に影響の購買に影響する度合い（部分効用値）を算出する方法である。もともと、計量心理学やマーケティングリサーチの分野で開発された評価手法であり、多属性の製品を属性単位に分解して評価できるという属性をもっていることから、環境経済学の分野では 1990 年代に入ってから導入された最新の評価手法である。

コンジョイント分析には完全プロフィール評定型、ベアワイズ評定型、選択実験型などがあるが、回答者への負担を考慮して選択実験型を用いた。選択型実験とは、回答者に複数の代替案からなる選択セットを提示し、その中から最も望ましいものを 1 つだけ選択してもらう質問形式である。この形式を用いた理由としては、複数の環境サービスが提供されるなかで、複数のサービスの代替案を提示し、回答者が求めている新たな環境サービスの評価が出来るからである。なお、推定には「Excel でできるコンジョイント分析」を用いた¹³。

アンケートの実施においては、後述の保津川漁協主催の少年少女アマゴ釣り大会の参加者を対象にプレテストを行い、アンケートの質問が分かりにくい回答者にアンケートに関する質問がどのような質問だったのかを全員で確認、改善し本調査を実施した。本調査は、特に嵐山を訪れる観光客が多い 11 月～12 月中旬の土日と祝日に京都市右京区嵐山の渡月橋周辺で実施した（図 3-6）。

¹³ 栗山浩一・柘植隆宏・庄子 康 (2013) 『初心者のための環境評価入門』勁草書房に収録されている。プログラムは以下よりダウンロード可能である。
<http://kkuri.eco.coocan.jp/research/introtxt/index.html>

図 3-6 調査地点



※赤い範囲が調査実施区域である。GoogleMaps をもとに作成。

図 3-7 アンケート調査のようす



アンケートでは、まずアユの説明として簡単な鮎の生態、ダムやコンクリート堰堤により遡上が妨げられ天然アユが減少している事、アユには漁業権が設定され、釣りなどをするには遊漁券が必要であり漁協の収入源の大半を占めており、釣り人減少により経営難に陥っていることや天然鮎の復活についての取り組みなどの写真を見せ、現状を説明した。そして、遊漁券収益増加、観光客やカップルなど釣りに興味がない人や手ぶらの方にも手軽に鮎釣りを楽しんでもらえるように、スキー場のリフト券を参考に一日遊漁券を購入するだけの現行のプランだけではなく半額のプランや、渡し船、釣り具のレンタル、インストラクター指導、遊漁券の有効期間をオプションで付けたと仮定し、それに対する観光客の支払意思額を尋ねた。質問内容についての詳細については章末の付録を参照とされたい。なお、アンケートの際には、最低でも 5 人以上の間隔をあけることで、被験者のほかの回答者の回答を参考にしないよう留意した。さらに 2 人以上のグループには必ず代表者 1 人だけに質問を行った。

アンケート調査（章末資料を参照）は、人々がアユをどの程度好んでいるか、河川環境や保津川のアユが直面している問題についてどれくらい認知されているかを図るために 388 人の観光客を対象に行った。7 割以上の方がアユを食べることは「好き」「やや好き」と回答した（図 3-8）が、河川構造物によりアユの遡上が妨げられているという問題を認知している人は 38%と「好き」「やや好き」という回答に比べあまり多くなかった（図 3-9）。このことから、河川環境やアユが直面している問題を多くの方に知ってもらうためには、人々の河川環境に対する関心や興味を高める必要があることが分かった。アンケート対象者は釣ったアユを食べたいと思っている人が多く、料理教室などのイベントに興味のある方が多かった。

この結果からまずアユを食べるや料理するイベントを考え実行すると、人々のアユに対しての関心や興味を高めることができるのではないだろうか。1 年間でアユを食べた回数に対する回答では、0 回と答えた方が 60%と最も多く（図 3-10）、アユの事は好きではあるが頻繁には食べられていないということが判明した。その要因として「調理が面倒」と答える人もいた。また、アユを「好き」「やや好き」と答えた方のうち、男性は男性全体の 77%で女性は 67%であった（図 3-9 および図 3-10）。また、障害物によってアユの遡上が阻害されているかどうかについては、全体では 38%の人が「知っている」と答えた。このうち、男性は 55%が「知っている」と答えたのに対し女性は 25%に留まっており（図 3-13 および図 3-14）、男性のほうが女性に比べアユに対する関心や認知度は高いということが分かった。これは男性のほうが野外に出る機会が多く、河川に対する意識が高いためだと考えられる。川で釣りを楽しむ際には遊漁券が必要であることについての認知度でも、「知っている」と答えた男性が男性全体の 65%だったのに対し（図 3-15）、女性は女性全体の 37%（図 3-16）と低かった。

参加してみたいイベントについては、男性、女性ともに「鮎を食べる」が一番人気であった。続いて「鮎のつかみ取り体験」が人気であった。こうしたイベントの他に、「釣り教

室」、「稚魚の放流」、「投網教室」、「簡易魚道の設置」などのイベントにも関心があるということが分かった（図 3-17）。また、回答者からは獲れたアユを調理して食べたいという声も多かった。

さらに、実際に遊漁券を購入し釣りをを行う場合、どのような料金とオプションの組み合わせが良いか、について尋ねた。ここでは、価格とオプション別に 2,300 円、4,500 円、8,000 円、12,000 円の遊漁券を提示し、どれなら購入したいかを尋ねている。また、オプションとして釣り場への移動手段として保津川下りを利用する「渡し舟」、アユの友釣りに必要な道具一式を借りられる「釣り具レンタル」、初心者に友釣りを指導する「インストラクターによる指導」、半日券または 1 日券の「遊漁券の有効期間」を価格との組み合わせで尋ねた。

まず、遊漁券の価格については、12,000 円、8,000 円を選んだ人の合計が約 69%と大半を占めていることから、価格は高くても、オプション付きのものが人気であると考えられ、釣りをしたいがやり方がわからないという人が多いことがうかがえる。また、オプションなしで半日券とした 2,300 円のプランと現行の遊漁券を想定したプランである 4,500 円のプランは合わせて約 30%であり、あまり選択されていない。特に現行のプランである 4,500 円は一番評価が低く 4 つのタイプにおける予想市場シェアも約 10%しか得られなかった（図 3-18）。このことより、4,500 円のプランが購入されにくいことは明らかであり、他にオプション付きのプランを作る必要がある。

しかし、どのようなプランが一番購入されやすいかは今回のアンケート調査のみでは言い切れないので、今後さらなる分析が必要である。たとえば、男性の場合 8,000 円のプランが一番選ばれており（図 3-18）、移動の手段として車などを所有しているなどの理由で、渡船はなくても良いと考えているのではないかと考えられる。また、女性が一番選んだプランは 12,000 円のプランで、次いで 8,000 円のプランであった（図 3-18）。釣り経験者の女性が少なく、釣りをするのであればしっかりと準備をしたいと考えているからなのではないかと考えられる。逆に言えばしっかりと準備をしなければ釣りは難しいという認識があり気軽に参加できないと捉えることが出来る。つまり、女性は釣りの敷居を高く感じており、新規の女性客獲得にはその敷居を低くすることが必要であると考えられる。

図 3-8 鮎の好みの程度（全体）

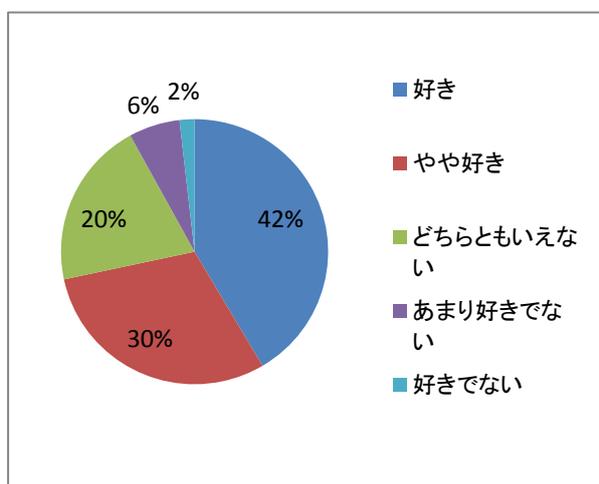


図 3-9 鮎の好みの程度（男性）

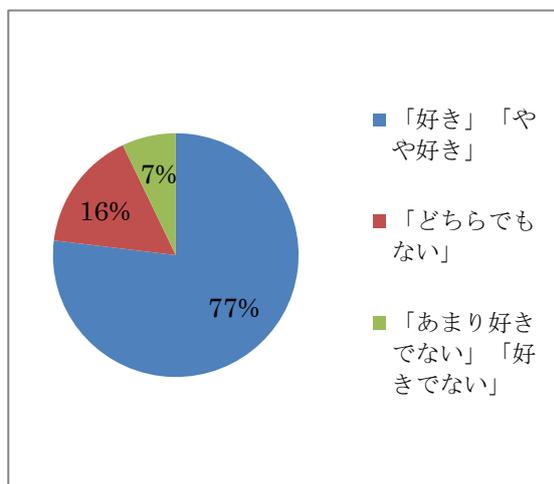


図 3-10 鮎の好みの程度 (女性)

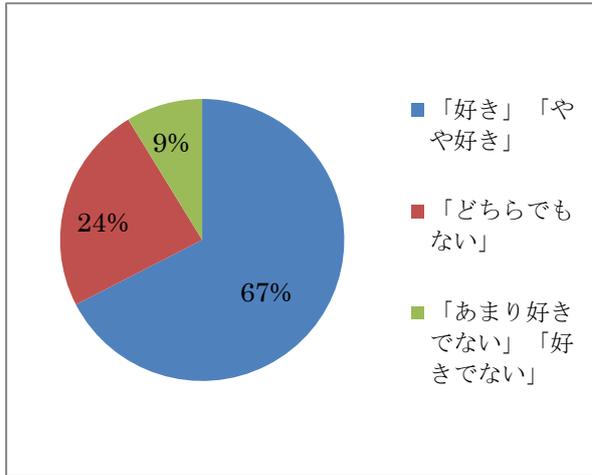


図 3-11 今シーズンの鮎を食べた回数

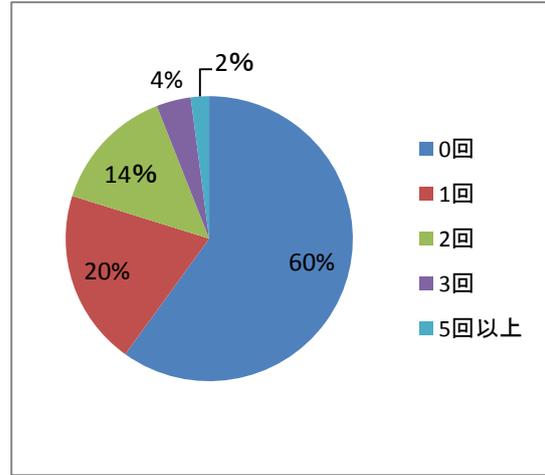


図 3-12 鮎の生態史についての認知 (全体)

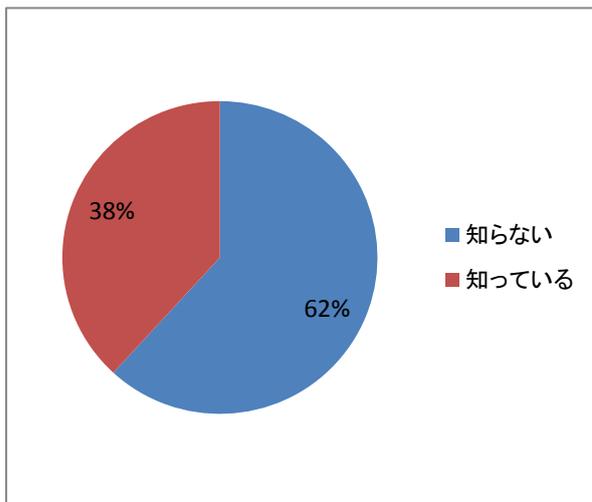


図 3-13 鮎の生態史についての認知 (男性)

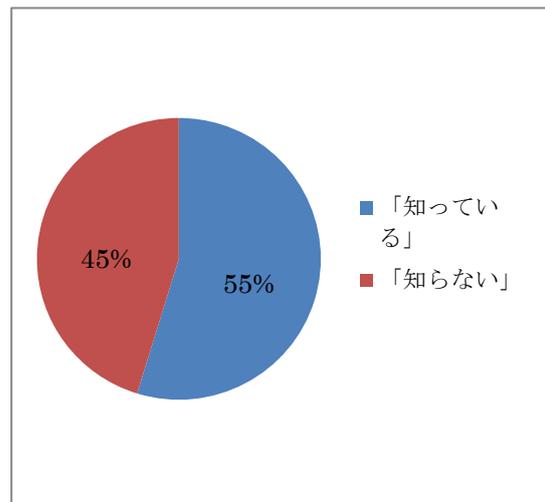


図 3-13 鮎の生態史についての認知 (女性)

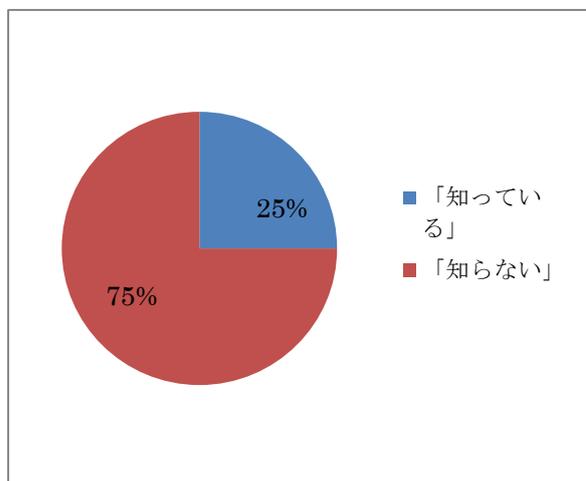


図 3-14 遊漁券の必要性の認知 (全体)

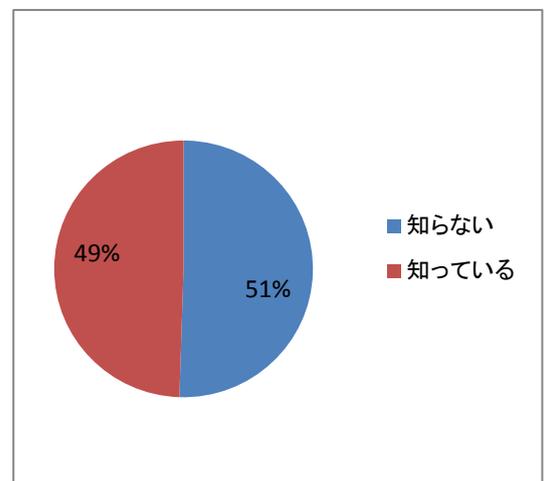


図 3-15 遊漁券の必要性の認知（男性）

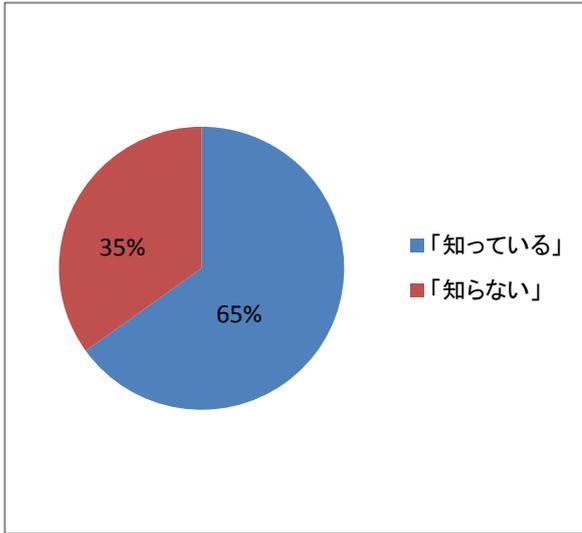


図 3-16 遊漁券の必要性の認知（女性）

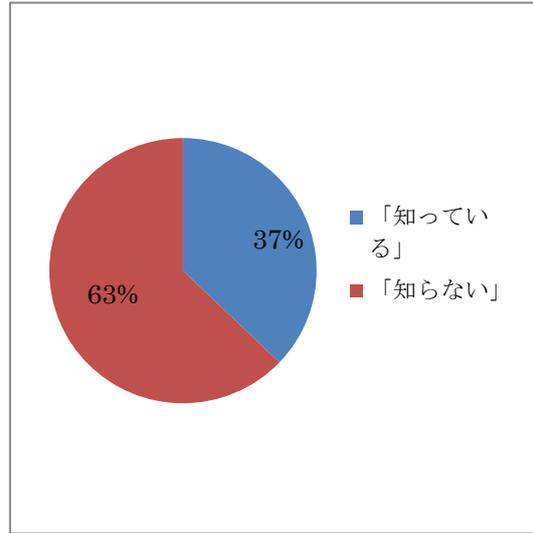


図 3-17 参加してみたいイベント（複数回答可）

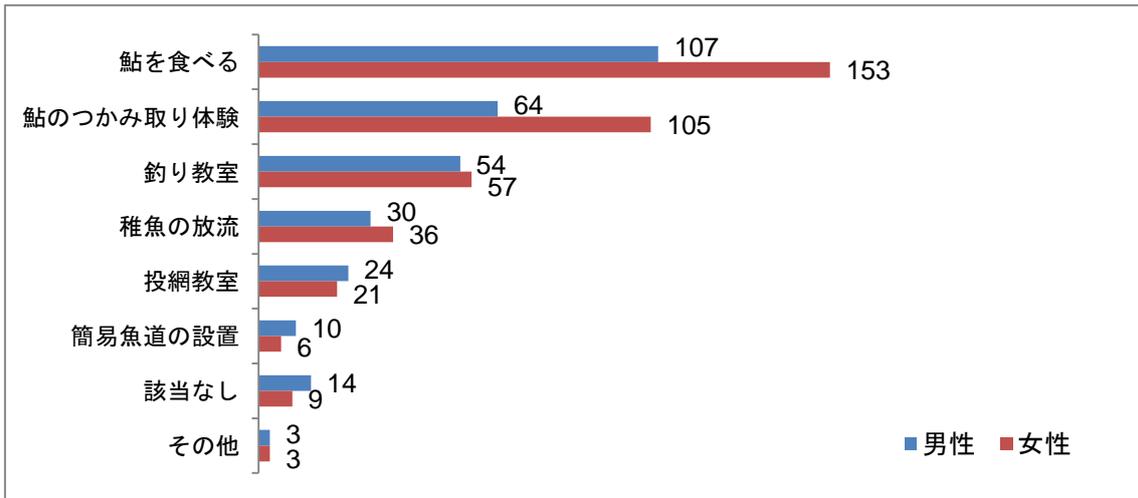
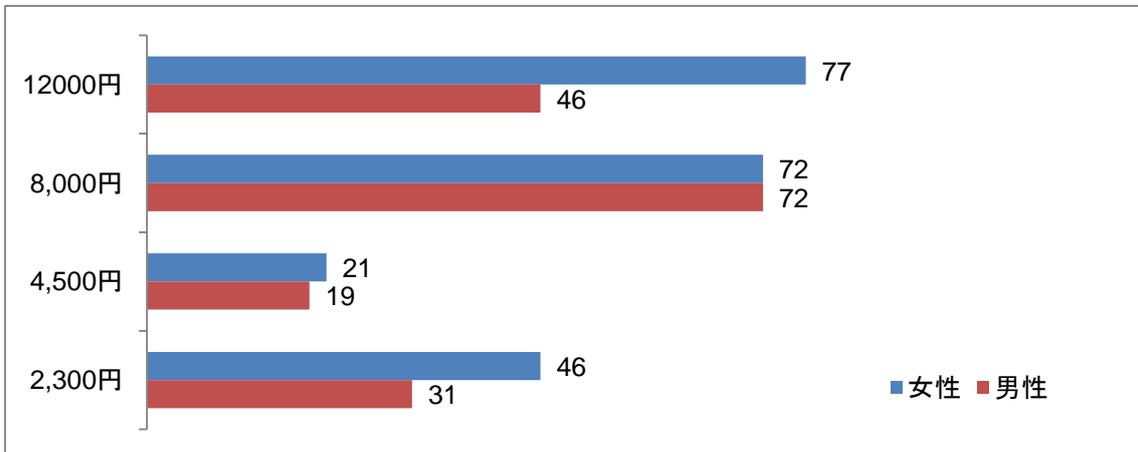


図 3-18 遊漁券のタイプ別購入希望者数の分布（男女別）



次にコンジョイント分析をおこなった結果を表 3-1 に示す。代替案 1 の 2,300 円である「オプションなし、半日券」のプランが予想シェア 34.8%と最も高くなった。次いで代替案 3 の 8,000 円の「釣り具レンタルあり、インストラクター指導あり、1 日券」のプランが 29.1%と人気だった。代替案 2 の 4,500 円の現行の「オプションなし、1 日券」のプランが 19.0%、代替案 4 の 12000 円の「渡し船あり、釣り具レンタルあり、インストラクター指導あり、1 日券」のプランが 17.1%と不人気であった。

表 3-1 市場シェア・政策支持率と支払意思額 (WTP)

変数	代替案 1	代替案 2	代替案 3	代替案 4
金額	2,300 円	4,500 円	8,000 円	12,000 円
渡し舟	なし	なし	なし	あり
釣り具レンタル	なし	なし	あり	あり
インストラクター指導	なし	なし	あり	あり
遊漁券の有効期間	半日	1 日	1 日	1 日
予測シェア	34.8%	19.0%	29.1%	17.1%
WTP	950.7 円	1,851.1 円	6,262.6 円	9,125.3 円

次に各属性の限界支払意思額についてみる。限界支払意思額とは、消費者が財をもう一つ追加で購入するために支払ってもよいと思う最高金額である。表 3-2 より限界支払意思額が高いのはインストラクター指導の 3,409 円、遊漁券の有効期間 3,493 円で、この 2 つは消費者から支持されているといえるだろう。渡し舟は 1,980 円だが、この渡し舟は保津川下りの金額である 4,000 円の半額のため実現不可能な低い金額といえるだろう。釣り具レンタルは 241 円ともっとも低い評価となった。

表 3-2 各属性に対する限界支払意思額

変数	金額
渡し舟	1,980.8 円
釣り具レンタル	241.2 円
インストラクター指導	3,409.4 円
遊漁券の有効期間	3,493.7 円

次に、各属性変数の推定された係数値を見る (表 3-3)。「金額」の符号はマイナスなので負担額が高くなると回答者の効用が低下してその対策の選択される確率が低下することを示している。一方、その他の属性はすべて符号はプラスであり、遊漁券のオプションが増加するほど効用が上昇し、そのオプションを含む遊漁券の選択確率が高くなることを意味

している。なお、「釣り具レンタル」以外の t 値は高く 1%水準で有意となっている。なお、有意水準は p 値が示しており、***1%水準、**5%水準、*10%水準で有意を意味する。

表 3-3 推定結果

	係数	t 値	p 値
金額	-0.0005	-14.697	0.000 ***
渡し舟	0.9242	3.472	0.001 ***
釣り具レンタル	0.1126	0.427	0.670
インストラクター指導	1.5907	7.769	0.000 ***
遊漁券の有効期間	1.6300	3.093	0.002 ***
n	385		
対数尤度	-204.1195		

「インストラクター指導」と「遊漁券の有効期間」は係数が 1 を超え、価格弾力性が高く、その有無は遊漁券の需要に大きく影響している。特に、今回の調査は観光客を対象に実施したため、釣りの初心者が多く、インストラクターの指導には大きな評価がなされたと解釈できる。また、「渡し舟」については係数が 1 を下回ったものの 0.9242 と 1 に近い。これは急流が続く保津峡は好漁場でもあり、そうした釣り場で釣りを楽しみたい人の一定の需要があるためと考えられる。

今回の分析の結果、現行の遊漁券はあまり消費者に支持されていないことがわかった。手軽に釣りを楽しめる代替案 1 の「オプションなし、半日券」のプランと代替案 3 の「釣り具レンタルあり、インストラクター指導あり、1 日券」のプランが最も選ばれた。一方で今回の調査では釣り場へのアクセス手段として「渡し舟」に対する需要も調査したが、こちらは有意には選ばれなかった。アンケート調査ではむしろ「鮎を食べる」ことを望んだ回答者が過半数を超えており、回答者は現行の遊漁券のみの販売だけでなく、半日遊漁券やインストラクター指導、さらには釣った鮎を食べられる機会の提供等をオプションとして付けた遊漁券を販売することで、遊漁券収入を増やせる可能性がある。

海産遡上稚アユのくみ上げ放流

鮎の天然遡上を復活させるために、保津川以外でも鮎が滞留している場所にくみ上げて、上流に放流する取り組みを行った。

このうち、大阪市の毛馬排水機場（毛馬水門、毛馬閘門）では京都府水産課や京都市内の 3 漁協とともに、水門で滞留しているアユの稚魚を捕獲し、上流へと放流した。この事業では、毛馬水門（図 3-19、図 3-20）におけるアユの遡上の実態を明らかにし、管理者である国土交通省に水門の運用の改善等の提案をしている。毛馬水門でのくみ上げは 4 月 25 日、5 月 6・11・17、19・23 日に実施し、合計 748 尾を捕獲し、このうち 666 尾を大阪府

枚方市パブリックコース地先で放流した。

図 3-19 毛馬排水機場



図 3-20 毛馬排水機場でのアユ捕獲の様子



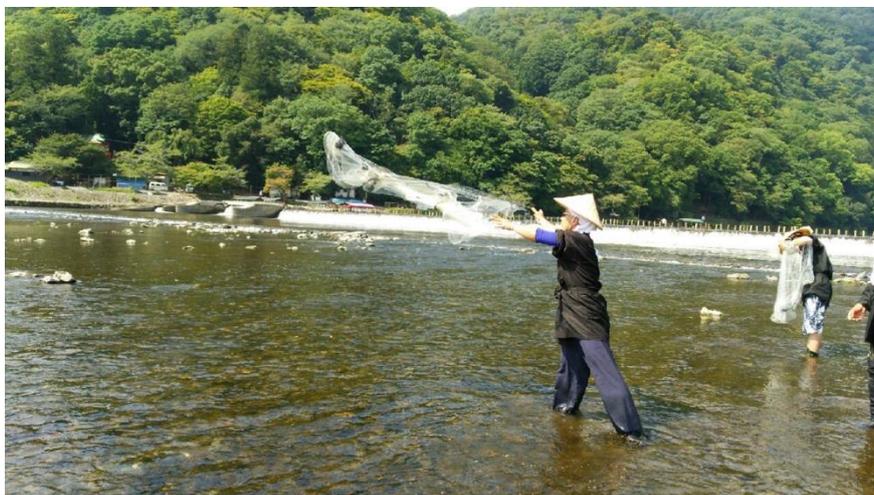
また、アユの遡上が本格化する 5 月から 6 月にかけて、桂川における遡上の最大の障害となっている桂川 3 号井堰（京都市西京区）で稚魚を捕獲し、大きさや数を調査して上流に放流している（図 3-21）。また、放流するアユのアブラブレをカットし、友釣り解禁後は、釣り人に呼びかけて海産遡上アユの生息区域も調査している。2016 年度は、466 尾のアユをくみ上げることができ、松尾橋下流と嵐山地区に放流した。また、放流したアユがその後、上流の保津峡や清滝川で釣り上げられ、順調に生育していることが確認されている。

図 3-21 投網の様子（京都市西京区）



保津川漁協と協働して行ったその他の取り組み

図 3-22 嵐山での投網教室のようす



本ゼミナールでは、保津川漁協の活動のサポートにも取り組んでいる。このうち、2016年9月3日には京都を代表する観光地の嵐山で行われた親子向けの投網教室の運営補助を行った(図3-22)。投網教室は、日本の伝統漁法を次世代に伝えるとともに、水産資源の保護についても学んでもらうことを目的に保津川漁業協同組合が開催している。将来的には、嵐山の観光資源へと育て、漁協の新たな収入源にすることも考えられている。そのためにも、豊かな川の復活は不可欠である。

図 3-23 少年少女アマゴ釣り大会風景



また、2016年3月27日に保津川の支流のひとつである犬飼川（亀岡市）で開催された少年少女アマゴ釣り大会に参加し、運営補助を行った（図3-23）。ここでは、参加者を対象にアンケート調査も実施し、嵐山で秋に実施するアンケート調査のプレテストとした。この調査では、現行の遊漁券は「高すぎる」と評価されている一方で、「釣った魚をその場で食べられる」「インストラクターによる釣りの指導」に対して潜在的なニーズがあることが明らかになり、その後の調査に活かされた。

また、この活動は、絶滅が危惧されているニホンウナギの資源状態や隠れ処としての設置効果について検証するために水産庁が全国の河川で一斉に実施している「ウナギの石倉カゴ調査」にも作業補助スタッフとして参加し、一緒に作業を行っている（図3-24）。

図3-24 石倉カゴ調査風景



3-5 まとめ

今年度も保津川漁協と協働して、継続的に取り組みを行ってきた。昨年度の活動を継続してきて、昨年度と違うところは、海から遡上してくるアユの最大の障害となっている毛馬水門でアユのすくい上げを行ったことである。捕獲数はあまり多くなかったが、この活動が継続的に行われることで水門の改修、改良が検討されれば、アユなどの海と川を行き来する魚の遡上を促進させることができるだろう。今後も後輩たちに保津川漁協と協働し、今までの活動を継続してもらい、問題の解決にあたってほしいと思っている。

おわりに

私たちはこのゼミナールで学ぶまで、外来生物問題やごみ問題など河川がかかえる環境問題や、私たちの生活から出たごみが遠く海の生態系にまで深刻な影響を与えていることを全く知らなかった。しかし、講義や、実際にこうした問題が起こっている現場を訪ねてのフィールドワークを通して環境問題について知識を得るとともに、私たち自身もポイ捨てをしなくなるのはもちろん、まちなかでごみが落ちているのを見かけると進んで拾うようになったり、買い物の際にレジ袋をもらうのをやめたりと環境保全に対する価値観や行動が大きく変わった。

また、他大学の学生や企業、NPO の皆さんなど普段接する機会がない方たちとともに、ごみ問題の解決やイタセンパラの野生復帰や海産遡上アユの復活という共通の目標を達成するために活動してきたことは、私たちにとってかけがえのない経験となった。しかし、こうした課題の解決には、長い時間を要することはいうまでもない。こうした活動が、目標の実現まで途絶えることなく継続するためにも、今後もゼミ生の積極的な参加と貢献を願っている。

フィールドワークにおいて大変お世話になったクライアントの皆さま、原田先生には、まだまだ未熟な私たちを見放さずにご指導いただき一同心より感謝しています。私たちの研究成果が、海や川の環境の再生の一助となることを願っている。

大阪商業大学経済学部
西村 英浩