

報 告

国際セミナー：サケは京都の河川を天然遡上するか

京都と北海道における論文報告とツアーの記録

2002年3月8日、同志社大学ワールドワイドビジネス研究センターにおいて、「サケは京都の河川を天然遡上するか」と題する国際セミナーが開かれた。開催に先立ち、先ず次のよびかけ文を含むポスターが作成され、学内外に配布された。

サケの母川回帰は、海の恵みを陸に還元する物質循環の大車輪の一つ。サケ肉やイクラは人間だけの食物ではありません。クマなどの哺乳動物、ワシなどの鳥類、様々な昆虫、さらには樹木まで、サケの栄養分の恩恵にあずかっています。野生サケの研究で世界最高峰の一人・シーダホーム氏をアメリカから招き、最新の研究成果を語っていただきます。

京都府の由良川は、サケの遡上河川として有名です。でも、それは人工孵化放流中心で、今では天然遡上するサケはほとんどいません。循環型社会を言葉で語るのは簡単ですが、その循環をになうサケの遡上を阻む要因が多数伏在しています。日本の川舟とサケ漁の研究における第一人者の一人・出口晶子さんに議論の口火を切っていただきます。

他にも、関連テーマについてアメリカや国内の研究者に日ごろの研究成果を話していただき、水産経済のエコロジーを議論する場にしたいと思います。

通訳付きのセミナーです。ふるってご参加ください。

このセミナーには関西地方各地からの多くの日本人の参加者に加えて、アメリカの東西両岸域とロシアからの参加者があり、名実共に国際セミナーとなった。それら国内外からの参加者の一部は、京都でのセミナーの3日後には、北海道に向った。そして、3月12日午前には札幌大学で、午後には北海道大学で開催された公開研究会、そしてセミナーに参加した。

本報告は、今回の国際セミナーを企画立案した同志社大学学術フロンティア研究推進事業共同研究員・室田武の責任編集の下に、これらのセミナー、研究会での報告者たちの発言要旨をまとめ、さらに若干の解説と旅の記録を加えたものである。

目 次

第一部 同志社大学における国際セミナー

第一部のはじめに

第一章 越の国・サケ漁の現場から

出口 晶子

第二章 Pacific Salmon and Wildlife : Ecological Contexts, Relationships, and Implications for Management

C. J. シーダホーム

第三章 公共水産資源についての実証的研究：

中部太平洋西部海域のカツオ漁業を例として

内藤登世一

第一部の概略とまとめ

第二部 北海道でのセミナーとフィールド・ツアー

第二部のはじめに

第四章 北海道でのサケのホッチャレの一考察

中島美由紀

第五章 シーダホーム先生が北海道に残していったもの

和田 喜彦

第六章 北海道ツアー顛末期

室田 武

第二部のまとめにかえて

謝辞

第一部 同志社大学における国際セミナー

第一部のはじめに

同志社大学ワールドワイドビジネス研究センターにおける国際セミナーは、2002年3月8日午前10時30分開始で、初めに加藤盛弘ワールドワイドビジネス研究センター所長の参加者に対する歓迎の言葉とセンター業務の紹介を兼ねた開会挨拶があった。次に、企画立案者である室田が、当日の報告者、司会者、コメンテーターを簡単に紹介し、プログラムの内容に移った。

午前の部の司会は郡篤孝（同志社大学経済学部、大学院総合政策科学研究科兼任教授）が担当した。午前の部の報告をここでは第一章として収録する。午後の部の司会は、タマラ・ハンタキーヴァ（ロシア科学アカデミー地理学研究所主任研究員・モスクワ、同志社大学学術フロンティア研究推進事業共同研究員）が担当した。午後の部の報告をここでは第二章、第三章として収録する。

（編集子）

第一章 越の国・サケ漁の現場から見えてくるもの

出口 晶子

（甲南大学文学部・教授）

1. 現代のサケ川

3月3日の日曜日、京都府由良川では、150人の市民が参加して5センチに育ったサケの稚魚2万尾を放流したという。昨秋遡上した親魚から生まれたサケが川をくだって海に出る季節が今年も到来した。

日本の川に遡上する主なサケ属は、シロザケ、サクラマス、カラフトマスがあり、本州では

シロザケとサクラマスがあがる。現在、これらのサケは、資源増殖のための人工孵化放流事業が継続実施されており、とくに資源量が豊富で、日本人の食糧源として馴染みの深いシロザケについては、国策として大々的な資源増殖が取り組まれてきた。

すなわち、日本の場合、サケが遡上する川（以下サケ川とする）は、海サケ資源増大のための増殖の場と位置づけられ、海のサケは「食べてよい魚」であるのにたいして、川に産卵遡上するサケは基本的に「食べてはいけない魚」となっている。

つまり、川でのサケとりは、人工孵化に回す親魚をとる目的に限って許可をうけた者が採捕できるというしくみを取り、かつて食べるためのサケをとっていた川漁師が採捕従事者となり、とられたサケは基本的に人工孵化に回されていく。

各地のサケ川では、このような採捕従事者と孵化技術者の参画を中心に、サケ資源を増やす工夫や努力が重ねられ、1970年代以降シロザケの増殖事業はようやく軌道にのり、多くの資源がもどるまでになってきた。

2. 北陸のサケ採捕の現場

われわれが10年以上調査研究を継続している北陸の河川を例に、今日のサケ川にみる運営のあり方をみていこう。

調査地である越の国、越中（富山）と越後（新潟）は、ベーリング海を回遊するサケから見れば、もっとも遠い故郷の一つであるが、古くから漁法や食、儀礼や社会慣行など、サケとかがわりの深い生活文化がみられる。現在、各河川での資源増殖も熱心で、本州日本海沿岸では北端の青森に次いで、サケ遡上の多い地域となっている。

さて、人工孵化へ回す親魚採捕は、ヤナとドウによる一括採捕がもっとも効率よく有効な方法とされ、資源管理の面からはこの方法が奨励されている。とはいえ、各河川にみる採捕のあり方はまちまちで、川によって様々な関わり方が認められる。たとえば、富山県の庄川では、ヤナとドウによる一括採捕が協同で実施されるのにたいし、黒部川ではヤナとドウを設置はしているが、主力は個人による投網漁で、90名の採捕者が従事する。加えて、流し網の協同漁もある。

早月川では、ヤナとドウによる一括採捕を基本とし、25名が協同で作業に従事する。この川はきれいな水が自慢だが、水枯れの恐れが心配の種でもあり、したがって、ヤナ場は河口近くに設置されている。ヤナ場に到達するまでに産卵しはじめるサケも多いので、河口付近での流し網による協同漁が併行して実施される。

神通川では投網が中心で、ヤナ場の設置は支流の熊野川のみである。ヤナ式は、従事できる人数に限られることや、「人夫仕事」になるために、個人による投網が採捕従事者には好まれ、魚と遊べるこの方法は簡単にくずれそうにない。また、古くからの専門的な川漁師たちは、船を使った流し網（ノリカワ）の組をわずかながら継続している。

他方、新潟県の三面川では、ヤナとドウによる一括採捕を中心としつつ、船を使ったイグリ網漁や釣りがヤナ場の下流で実施される。イグリ網や釣りは、採捕者にとっての楽しみであり、秋に「三面のサケ」を求めて訪れる観光客への見せ場ともなっている。

新潟県荒川では堰堤でのドウと中下流域での刺網と投網による採捕が中心である。サケの遡上にあわせ、組合理事らによる特別採捕は9月末からはじまるが、11月中旬からは鑑札をとった組合員による個人採捕も認められており、時期を区切った二本だての運営がなされている。

このように一口に人工孵化のためのサケ採捕といっても、その運営方法は一様ではない。つまり、稼ぎにつながる仕事としての体制をつくって、少数精鋭で協同で実施する方向と個人の力量にゆだねていく方向、稼ぎにならなくてもおらが川のサケ資源を守るため、奉仕的な務めとして継続実施する方向、さらに漁の醍醐味や楽しみを生かしつつ、極力多くの組合員が参加できるしくみをもたせる方向など、サケ川と人々の関わり方は、紆余曲折をへながらそれぞれの川で異なるものとなっている。

3. サケ川の運営

過去10年あまりの間にサケ川における資源増殖は、放流尾数を増やせばよい段階から、質的にも変化しつつある。

資源増加が軌道にのったなかで、全国的にみられたいくつかの問題点、たとえば親サケの小型化や早期成熟、10月頃に回帰するワセザケ（早期群）の集中といった現象にたいしては、各河川で様々な手だてが実行されてきた。

一つには北海道産の卵（道卵）の移植をやめて、その土地の川に遡上するサケから卵をとる地場卵へのきりかえが進み、ほぼ地場卵だけでまかなえる段階にいたっていること、単に放流尾数をふやすのではなく、大きく育てて確実によいサケをもどすための取り組みも定着している。

また、もともとその土地にあった11月から12月に遡上するオクテ（後期群）のサケが減少し、ワセザケばかりが到来するという現象は、道卵の本州移入や各河川の孵化施設の許容収容能力との関係が要因として考えられたことから、人工孵化の開始時期を少し遅らせることや陸上の孵化施設だけにとどまらず、川中の湧水場所を利用した稚魚育成などの方策が、後期群をもどす新たな方策として着手されはじめている。

三面川では古く18世紀には、サケの産卵孵化を容易にする保護河川を設けてサケ資源を増やす種川の制度がみられた。

鳥による捕食や洪水による影響はあるものの、川中での稚魚育成は、この種川の制度に近づいた方法といえ、陸上の孵化施設は欠かせないとしてもそれだけに頼らない資源管理の多様化が生まれつつある。

また、新潟県荒川などでは、サクラマスの上上が比較的多く、3-5月頃川にあがったマスは刺網でとられて、春の味覚として珍重される。サクラマスは川での生息期間が長いだけに増殖の難しい魚とされているが、その資源育成が一層望まれる川もある。

他方、サケ資源が増えるなかで、孵化に回しにくい川サケの自家消費や売買、サケのつかみどり大会に雄サケを供することへの規制もゆるやかになりつつあり、川サケの利用には人工孵化以外への多角化の方向が見いだせる。

もっとも、かつて川漁師であったサケ採捕従事者は、人工孵化の現場を経験するなかで、「サケを増やすのは難しいが、減らすのはこれほど簡単なものはない」と語る。日本のサケ川は、食糧資源である海サケの増殖という役割をにない、サケは人の手が加わってようやく資源が維持されている魚である。その上で、極力地のサケをもどす方法、一つの増殖方法に集中させずに複数の選択肢をとりいれること、川の自然を生かした飼育法の導入などがようやく実践される段階となっているのである。

サケを食べるといふその土地にあった川の食文化を部分的にせよ全面的にせよ、自制するなかで実践されてきた資源増殖の道のりとともにあるサケ川の現場に立つと、「人工孵化は悪で、天然遡上が善」、「人間は資源の枯渇者」といった単純化を容易に許さない人々の営みが見



写真1 富山県黒部川でのサケ投網（撮影：出口正登）



写真2 富山県早月川でのヤナとドウによるサケ採捕（撮影：出口正登）



写真3 新潟県三面川のヤナ場とイグリ網漁（撮影：出口正登）



写真4 新潟県荒川のサクラマス漁（撮影：出口正登）

えてくる。

サケ川のあり方を考えるとき，こうした川と密着した人々の営みの細部をほりおこし，それぞれの川の実態，川と人の関係をつまびらかにする手続きが不可欠である。地域の多様な姿，土地土地の生活の現場から発想する視点をないがしろにするわけにはいかないと思う。

文 献

- 出口晶子 1996 『川辺の環境民俗学 - 鮭遡上河川・越後荒川の人と自然』名古屋大学出版会。
1999 「川辺の環境民俗学 - 越後荒川のフィールドから」『河川文化』8号，日本河川協会，4
-10頁。
2000 「環境民俗学とはなにか」『月刊デジタル百科』10月号，平凡社，1-9頁。

第2章 Pacific Salmon and Wildlife :

Ecological Contexts, Relationships, and Implications for Management

C. Jeff Cederholm, David H. Johnson, Robert E. Bilby, Lawrence G. Dominguez,
Ann M. Garrett, William H. Graeber, Eva L. Greda, Matt D. Kunze, Bruce G. Marcot,
John F. Palmisano, Rob W. Plotnikoff, William G. Pearcy, Charles A. Simenstad, Patrick C. Trotter

Details of this report can be viewed on the Washington Department of Fish and Wildlife web page :

<http://www.wa.gov/wdfw/hab/salmonwild/>

There are seven indigenous salmon and trout of the genus *Oncorhynchus* in Washington and Oregon (chinook, coho, chum, sockeye, and pink salmon, and steelhead and cutthroat trout), for this paper we will collectively call them salmon. Their habitat extends from the smallest inland stream to the vast North Pacific Ocean, an area of freshwater, estuarine, and ocean habitats in excess of 4 million km². Due to past commercial fisheries, habitat loss, hatchery problems, and more recently a changing ocean environment, salmon populations have shown substantial decline over the past several decades. Many salmon stocks in Washington and Oregon are now listed as either threatened or endangered, under the Federal Endangered Species Act.

Early in the 1900's and up until relatively recently, commercial fishing permanently diverted massive quantities of nutrients away from Washington and Oregon rivers, and their respective fish and wildlife inhabitants. Recent calculations indicate that only 3 percent of the marine-derived biomass once delivered by anadromous salmon to the rivers of Puget Sound, the Washington Coast, Columbia River, and the Oregon Coast is currently reaching those streams. There have also been many other losses of salmon habitat during this period caused by : river channel clearing and channelization, log driving and splash damming, extensive land clearing, major water diversions, livestock grazing, min-



A gull eating carcass

ing runoff pollution, logging road associated erosion and removal of the old growth forest, filling and diking of wetlands and estuaries, hydroelectric dam development, urban runoff, water and sediment contamination with toxicant, and recently recognized human induced oligotrophication of waterways. overfishing and habitat degradation, together with a background of a changing ocean environment, have cumulatively reduced stock resilience. A century of hatchery programs have failed to rebuild the wild runs, and in many cases, likely contributed to their further declines. Modern salmon management techniques have become highly sophisticated, however, have not been able to keep pace with the salmon population declines.

Salmon act as an ecological vector, important in the transport of energy and nutrients between the ocean, estuaries, and freshwater environments. The flow of nutrients back upstream via spawning salmon and the ability of watersheds to retain them plays a vital role in determining the overall productivity of salmon runs. As a seasonal resource, salmon directly affect the ecology of many aquatic and terrestrial consumers, and indirectly affect the entire food web. The challenge for salmon, wildlife, and land managers is to recognize and account for the importance of salmon not only as a commodity resource to be harvested for human consumption, but also for their crucial role in supporting overall ecosystem health. It is also important that naive of wildlife as only consumers of salmon be abandoned. Many species of wildlife for which hard earned environmental laws and significant conservation efforts have been established (e.g., grizzly bears, bald eagles, river otters, killer whales, beaver), play key roles in providing for the health and sustainability of the ecosystems upon which



A meandering river

salmon depend. As the health of salmon populations improves, increases in the populations of many of the associated wildlife species would be expected. Salmon and wildlife are important co-dependent components of regional biodiversity and deserve far greater joint considerations in land management planning, fishery management strategies, and ecological studies than they have received in the past.

サケと野生生物

その生態学的位置付け，関係，そして管理についての示唆

C. Jeff Cederholm, David H. Johnson, Robert E. Bilby, Lawrence G. Dominguez,
Ann M. Garrett, William H. Graeber, Eva L. Greda, Matt D. Kunze, Bruce G. Marcot,
John F. Palmisano, Rob W. Plotnikoff, William G. Percy, Charles A. Simenstad, Patrick C. Trotter

ワシントン州とオレゴン州に古来棲息するサケとは，属名 *Onchorhynchus* に属する7種のサケとマスを意味する（chinook - マスノスケ，coho - ギンザケ，chum - シロザケ，sockeye - ベニザケ，pink salmon - カラフトマス，steelhead - スチールヘッド，cutthroat trout - カットストロート）。この論文ではこれら7種についてサケという総称を用いる。サケの生息地は内陸の最も小さな川から広大な北太平洋にまで広がる総面積にして4百万平方キロメートルを上回る領域で，その中には淡水域，淡水と海水の混ざり合う河口域，海水域とが含まれる。漁業，生息地の喪失，孵化場に起因した問題，そして近年では海洋環境の変化などのため，サケの個体群は過去数十年間に減少の一途を辿ってきた。現在ワシントン州とオレゴン州の多くのサケの系群（ストック）は，法律のもと，絶滅危惧種，またはその恐れのある種として認定され保護の対象となっている。

1990年代初めから比較的最近まで，漁業による乱獲によってワシントン州とオレゴン州の

河川の生態系から莫大な量の栄養が半永久的に取り去られ、河川に帰属していた魚と野生生物もまた半永久的に姿を消した。最近の調査から、回遊性のサケによって海洋から河川にもたらされる生物量は、ワシントン、オレゴン両州太平洋岸の場合（ピュージェット湾地域、ワシントン州海岸沿い、コロンビア川流域、オレゴン州海岸沿い）、かつてのわずか3パーセントのみであることが明らかにされている。同時期にサケの生息地からは、他にも多くのものが失われた。その主な原因は、川底の有機、無機分質の掃、水路拡張、伐採樹木を川の流れを利用して運搬した林業活動（ログ・ドライブ、スブラッシュ・ダム）、大規模な森林伐採、水資源利用、酪農業による放牧、鉱業による有害物質汚染、土壌浸食や原生林の伐採を伴う林道建設、湿原や河口の埋め立て及び堤防建設、水力発電ダムの開発、都市排水の垂れ流し、流水と川底の有害物質汚染、そして最近耳目を引くようになった事柄としては、人為的な原因による流水の貧栄養化などである。漁業による乱獲と生息環境の劣悪化は、変化する海洋環境と相まって、魚の復元力を複合的に低下させている。一世紀に渡る孵化場の様々な試みは野生のサケのストックを再生できなかつたばかりか、多くの場合、サケの減少に追いつけなかつたとも言える。最新のサケ管理技術は高度に進歩してきたが、サケの個体群の減少ペースに追いついてはいない。

さけは海洋、河口、淡水環境の間を回遊し、エネルギーと栄養を運ぶ重要な生態学的役割を担っている。産卵期のサケを媒介として栄養が川の上流へ遡るその経路と、サケを育み続ける河川流域の生態系の受容力とが、サケの遡上の営みという言葉で代弁される地域の包括的な生産力を決定する上で重要な役割を果たしている。季節的資源としてサケは多くの水生及び陸生の消費者の生態に直接的な影響を、また地域の食物連鎖全体に間接的に影響を及ぼしている。サケ、野生生物、そして土地管理者をめぐる課題とは、人間が消費するために収穫する商業資源としてのみならず、生態系全体の健全性を支える決定的な役割を担うものとしてサケの重要性を認識し、それに十分な理由づけをしていくことにある。野生生物が単なるサケの消費者であるという見方は避けるべきである。グリズリー熊、白頭鷲、川うそ、シャチ、ビーバーなどといった多くの野生動物のために環境法が懸命な努力の結果制定され、ひたむきな自然保護への努力がなされてきた。そしてそれらの野生生物こそが、サケの依存する生態系の健全性と持続性を維持するうえで主要な役割を担っているのである。サケの個体群の健全性が増すにつれ、サケと関わりをもつ多くの野生動物の個体群の増加もまた期待されるであろう。サケと野生生物とは相互に依存し合いながら地域の生物多様性を形作っているのであり、土地管理計画、漁業管理方法、生態学において、関係者が協力し合い、過去よりいっそう深い考察が与えられてしかるべき生態系の重要な構成要素なのである。 (立山ぬい・訳)

第三章 公共水産資源についての実証的研究

中部太平洋西部海域のカツオ漁業を例として

内 藤 登世一
(京都学園大学経済学部)

1. はじめに

本研究で焦点をあてる問題は、公共水産資源の問題である。この問題は「コモンズの悲劇 (The tragedy of the commons)」としても良く知られている。一般的にコモンズとは歴史的にうまく管理されてきたものであり、悲劇はコモンズよりもむしろオープンアクセスのケースで起こると、特にエコロジー経済学者から指摘されている。そこで最近では、この問題は「オープンアクセスの悲劇」と呼ばれることが多い。

この「オープンアクセスの悲劇」の問題は、1980年代の初頭以来、資源経済学の分野の多くの研究論文の中で扱われてきた。これまでの研究で特に導き出された結論は、第一に、公共水産資源の非協力的な漁業においては乱獲が起こり、社会的に非効率な結果を招くというものである。第二に、その非効率な度合いは、公共水産資源の中で操業する漁業者の数に大きく依存するというものである。

このように理論的な研究が多いに進んでいる一方で、この問題に対する実証的な研究はほとんど存在しない。その一つの理由は、漁業に関するデータが限られているためである。そこで本研究では、中部太平洋西部海域のカツオ漁業を例として、ゲーム理論を応用した経済理論から導き出された漁業者の行動予測が実際になされたのかどうか、仮説検定をおこなう。

本研究の目的を特定すると、第一に、動学的クルーナー・モデルを使用して、公共水産資源の漁獲を行う漁業者の行動予測及びそれによって起こる結果について仮説を設定する(理論的分析)。第二に、これらの行動予測について、中部太平洋西部海域のカツオ漁業のデータを使用して仮説検定を行う(実証的分析)。

2. 実証研究の背景

本研究で焦点をあてる公共水産資源問題は、中部太平洋西部海域で起こっている。この中部太平洋西部海域は、水産庁による太平洋の6つの水域区分のうちの一つである。この中部太平洋西部海域には、公海といくつかの沿岸国の排他的経済水域 (EEZ) が含まれている。またこの海域はカツオ・マグロの格好の産卵場・成育場であり、日本の最も重要な漁場の1つとなっている。

この地域におけるカツオ・マグロ漁業は、1969年に4隻(すべて日本船)の漁船から始ま

った。その後アメリカや韓国や台湾が加わって年々ゆっくと増加し、1982年には総計69隻となった。次の1983年には漁船総数は120隻にまで増加した。その後も漁船数は徐々に増加し、1992年には頂点の197隻にまでに達した。その後はだいたい190隻前後に留まっている。

この海域では、既述の国々を加えて、全部で16カ国が漁業に参加している現状である。それは、この地域には国際的な協定がまったく存在しないことが原因である。したがって、この中部太平洋西部海域では、「オープンアクセスの悲劇」の問題が起こっているといえる。

3. ゲーム理論による理論的行動予測

本研究では、任意の漁業者数を含んだ動学的ゲーム理論としての、公共水産資源の単純モデル(2点期間モデル)を発展させた。漁業者達は、一つの期間内に同時に漁獲量を決定すると仮定される。また、漁業資源は期間と期間の間で一定の成長関数に従って増大するものとする。その上で、このモデルをバックワード・インダクション法で解くことによって、サブゲーム均衡解を導き出す。このサブゲーム均衡解を使う事によって、現在や将来の漁業者数(漁船数)が均衡解にどのような影響を与えるかについての予測(仮説)を導き出す。

導き出された仮説は、第一に、現在の漁業者数が増加すれば、現在の各漁業者の均衡漁獲量は減少し、漁業から得られる資源レント(利益)も減少する、というものである。また第二に、将来の漁業者数が増加すれば、状況がすべて同じであるならば、現在の各漁業者の均衡漁獲量は増加し、漁業から得られる資源レント(利益)も増加するというものである。

4. 実証モデルと仮説

実証モデルは、それぞれの漁業者の均衡漁獲量(h)と均衡利潤(π)といった均衡式に基づき、以下の2つの方程式を使用した。

$$\ln h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln n_t + \alpha_2 \ln P_t + \alpha_3 \ln \pi_t + \alpha_4 \ln \pi_{t-1} + \alpha_5 \ln S_t + \alpha_6 \ln n_t^e + \epsilon_{h,t} \quad (1)$$

$$\ln \pi_t = \beta_0 + \beta_1 \ln n_t + \beta_2 \ln P_t + \beta_3 \ln \pi_t + \beta_4 \ln \pi_{t-1} + \beta_5 \ln S_t + \beta_6 \ln n_t^e + \epsilon_{\pi,t} \quad (2)$$

方程式(1)はログリニア型を使用したが、方程式(2)は、いくつかの利益が負の値をとることからログリニア型が使用できず、代わりにセミログ型を使用した。これらの式はどちらも指数関数であるが、それらは理論モデルに基づくシミュレーションによって特定された。

これらの均衡式は5つの独立変数の関数として特定されている。ここで使われている変数はそれぞれ以下のとおりである：漁業者数あるいは漁船数(n)；収穫されたカツオの市場価格(P)；費用パラメータ(α)；割引率(β)；魚のストック(S)；将来の予想漁業者数あるいは漁船数(n^e)。また、 ϵ は期間 t における錯乱項を示している。

先に導き出した漁業者の行動予測をテストするための帰無仮説は以下である。ここで注目される係数は、漁業者数に関する β_1 と β_2 及び β_3 と β_4 である。

$$\text{仮説 1: } \beta_1 < 0 \quad \beta_2 < 0$$

$$\text{仮説 2: } \beta_3 > 0 \quad \beta_4 > 0$$

5. データについて

サンプル数は、1972年から1998年までの27である。漁業者の数(n)のデータは、南太平洋委員会の出している『Tuna Fishery Yearbook 1999』から得られた。これらはまき網船の数である。費用パラメータ(c)と利潤(π)のデータは、農林水産省統計情報局から出版されている『漁業経済調査報告(企業体の部)』から得られた。また、カツオの価格(P)は、農林水産省統計情報局から出版されている『水産物流通統計年報』から得られた。割引率(r)のための利子率は10年国債を使用し、それは日本銀行・統計調査局の『経済統計年報』から得られた。

しかしながら、それぞれの漁業者のカツオの漁獲量のデータを得ることはできなかった。そこでこのデータは、各漁業者の総収入をカツオの価格で割って算出した。

6. 分析結果

本研究の実証モデルは、均衡漁獲量(h)と均衡利潤(π)の2本の方程式から成る。この場合それぞれの錯乱項は、共通の測定できない要因やモデルから落とされた変数の影響を受けやすいために、相関関係を持つと思われる。その場合には、2つの方程式を一緒に推定するSUR(seemingly unrelated regressions)推定法を使用する方がより効率的である。しかしながら、2つの方程式の右辺の説明変数がまったく同じなので、SUR推定と方程式ごとに推定されるOLS推定のパラメータ推定値は同じになる。したがって、簡単であるOLS推定法を使用した。

まず各漁業者の均衡漁獲量についての方程式の推定であるが、推定係数(β_1 と β_2)は、仮説1と仮説2のいずれの場合も、あらかじめ期待された符合を持たなかった。このケースは、既述したように、データの問題が存在する。つまり、各漁業者の漁獲量のデータが入手不可能であり、そのためにこのデータは総収入とカツオの価格から計算によって創出された。したがって、この結果はあまり信頼できないかもしれない。

一方、均衡利潤方程式のケースであるが、この場合はデータ問題が存在しない。各漁業者の利潤のデータは入手可能であった。この場合の推定結果は表1に示されている。仮説1のための推定では、漁船数の係数(β_1)の推定値は、あらかじめ期待された符合を持ち、5%水準で統計的に有意であった。また、仮説2のケースでも、漁船数の係数(β_1)と将来の予想漁船数の係数(β_3)の推定値は、あらかじめ期待された符合を持ち、前者は5%水準また後者は10

%水準でそれぞれ統計的に有意であった。この推定結果は、非常に興味深い結果である。経済理論は現実を正しく表すことができるかもしれない。

7. 結 論

本研究からは、以下のような結論が導き出された。実証分析の結果は、日本のカツオ漁業者は、中部太平洋西部海域の公共水産資源（カツオ）漁業において、現在あるいは将来の漁業者の数に対応して操業をおこなった、という証拠を提供する。つまり、日本の漁業者は、将来の公共水産資源に参入する漁船数が増加すると予測した場合、彼らの将来の利潤が減少すると予測する。また、彼らはそのために漁業資源を将来のために保存することの価値が減じると感じるので、現在の漁獲量を増加させて、現在の利潤を増加させようとするのである。

このような結論が導き出された一方で、残された課題も多い。第一に、本研究ではいくつかの代理データが使用されたが、さらに統計的に信頼のできる結果を得るために、今回得ることのできなかつたデータを集めることが不可欠である。第二に、本研究では単純な2期間モデルを使用したか、より現実に近い無限期間モデルを発展させる必要がある。これらの課題は将来の研究に委ねることにしたい。

第一部の概略とまとめ

3月8日の国際セミナーにおいては、上掲のものに加えて、実際にはもう一つの報告があった。アメリカ・ニューヨーク市立大学（略称 CUNY）のジョセフ・ラクリン（Joseph Rachlin）教授によるものである。編集者の力不足で、本特集にはその内容を収録することが出来なかつたが、ニューヨーク州を北から南に流れるハドソン川の水質と内水面漁業に関する報告であった。その要点だけをのべると、1960年代までのハドソン川は、有毒な工場排水の流入を含めて、重度に汚染されていた。この結果、淡水魚の漁獲量は著しく減少していた。これに対し、

表1 Parameter estimates on the first-period profit (π) equation . (semilog form)

Variables	Specification for proposition 1	Specification for proposition 2
Constant	- 23.409 (25.730)	- 10.213 (28.509)
Number of harvesters (n)	- 2.4806** (1.3031)	- 15.335** (8.5752)
Expected harvesters (n^e)	- -	13.698* (9.4184)
Price of skipjack (P)	292.58*** (19.931)	311.95*** (23.361)
Average cost ()	- 287.36*** (19.008)	- 309.85*** (23.720)
Discount rate ()	1.5443 (3.2679)	1.7150 (3.4946)
Fish Stock (S)	- -	- -
Adjusted R^2	0.9032	0.9014
DW	1.9094	1.9158

Standard errors are in parentheses.

*Statistically significant at 10% significance level (one-tailed test).

**Statistically significant at 5% significance level (one-tailed test).

***Statistically significant at 1% significance level (one-tailed test).

†Unexpected sign.

1970年代初期に水質汚濁防止法が制定され、水質が改善すると魚類の生息数も増加した。つまり、水質の改善度と魚類の数の間にプラスの相関関係が明白に認められた、というものである。

セミナーは、一つの報告が済むごとに予めお願いしておいたコメンテーター（各一人）からコメントがあり、その後はフロアを含めて自由に全体で議論する、という形で進められた。通訳は、エヴァーグリーン・ステート・カレッジ大学院修士課程院生の立山ぬい氏（ワシントン州）が務めてくださった。議論の内容を紹介する紙面の余裕はないので、先ずコメンテーターの氏名と専門分野のみを記し、その後で参加の方々の手短かな紹介を行う。

第一章に相当する出口報告については、日本の古代以来のサケ漁と、明治時代以降の人工孵化放流事業に関する年表を示しながら、室田（資源エネルギー経済専攻）がコメントした。第二章に相当するシーダホーム報告については、物質循環論の視点から槌田敦氏（名城大学商学部、資源物理学）がコメントした。上記のラクリン報告については、和田喜彦氏（札幌大学経済学部、エコロジカル・フットプリント分析）がコメントした。第三章に相当する内藤報告については、川崎廣吉氏（同志社大学工学部、数理生物学）がコメントした。

企画立案者の準備不足で、案内文の作成が遅れ、広告のための期間がごく短かったにもかかわらず、国内外から多くの、熱心な参加者があった。上記のラクリン教授が同志社大学に来学した主目的は、国際セミナーの前日、すなわち3月7日に、同志社大学「大学院高度化推進事業」の一環としてのある研究会に出席することで、そのために彼と共に来学した他の三人の研究者（うち二人はCUNY、もう一人はニューヨーク州サフォーク郡保健局）も、国際セミナーに参加してくれて、各々専門の立場から議論を盛り上げて下さった。すなわちロナルド・ヘルマン（Ronald Hellman）教授、ロバート・ヌッツィ（Robert Nuzzi）教授、マルティン・シュライプマン（Martin Schreibman）教授の三人である。ラクリン教授を含めて全部で四人のニューヨークからの参加者については、以下にプロフィールのみであるが紹介しておく。

Ronald G. Hellman is the Director of the Americas Center on Science and Society (ACSS) and Co-Chair of the Inter-American Comparative Ecosystems and Regional Economies (IACERE), which focuses on international research of estuaries. He is also IACERE Team Scientist and Professor of Political Sociology, CUNY Graduate Center. His publications include "New York Beyond the New World Order: Facing a Growing Regional Economic Identity Crisis" and "Cities in Crisis: The Urban Challenge in the Americas."

Robert Nuzzi, ACSS/IACERE Team Scientist, is Chief of Marine Resources, Suffolk County Department of Health Services and one of the leading experts on brown tide (*Aureococcus anophagefferens*). He is responsible for water quality monitoring in the Peconic Estuary and plays a leading role in managing the scientific studies that are part of a comprehensive planning and implementation

strategy for New York's Peconic Estuary. He has published numerous studies of estuarine science, especially on impacts of nutrient loading on marine ecosystems.

Joseph W. Rachlin, ACSS/IACERE Team Scientist, is Professor of Biology & Dean Division of Natural and Social Sciences at Lehman College, CUNY. He is an expert on food habits of the Atlantic Sturgeon off the Central New Jersey Coast, population dynamics of the silver hake in the NY Bight, and use of Fishery science to assess the health of estuaries.

Martin P. Schreibman is a Founder and Director of the Aquatic Research and Environmental Assessment Center (AREAC), Brooklyn College of the CUNY, and IACERE Team Member, Inter-American Comparative Ecosystems and Regional Economies, Americas Center on Science and Society (ACSS), CUNY.

日本からのセミナー参加者の中には、篠原総一（本学経済学部・教授）をはじめとする学内者の他、植物プランクトンの専門家である琵琶湖やバイカル湖を調査フィールドにしている中西正巳（総合地球環境学研究所・教授）、カワウをめぐる物質循環の研究者である亀田佳代子（滋賀県立琵琶湖博物館・主任学芸員）、理論生態学の分野で活躍している谷内茂雄（総合地球環境学研究所・助教授）などのアカデミックな世界における環境問題の研究者や、中井真司氏（大阪府環境農林水産部）、山下孝光氏（大阪府水道部）らの行政の世界における環境問題の専門家などがいた。また、ジャーナリズムの分野からは、近著『日本のダム』（岩波新書）などで知られる天野礼子氏（アウトドア・ライター）の参加があった。延べ40名近くの参加があり、残念ながら全員の方々の紹介はできない。立山さんに通訳しきれないほど多くの質疑応答が英語、日本語で飛び交い、カナダのプリティッシュ・コロンビア州滞在経験の長い和田さんも臨時通訳として活躍せざるをえない活発なセミナーとなった。

シーダホーム報告が目にするサケによる海の栄養分の陸への運び上げが、陸上生態系の健全な持続にとって重要であるとすれば、そうしたサケの遡上を阻むダムは撤去するなどの新しい河川管理政策が必要なのではないか、と最後に天野さん（同志社大学文学部OB）がシーダホームさんに問いかけた。彼は、その通りである旨を答えた。国際セミナーの締めくくりにふさわしい応答であった。

（編集子）

第二部 北海道でのセミナーとフィールド・ツアー

第二部のはじめに

シーダホーム氏が来日しての発言を同志社大学での国際セミナーだけに限定するのは惜しい、というのは企画当初からの考えであった。サケ漁が盛んであるばかりでなく、サケの天然

遡上にも関心を寄せる研究者が出現し始めている北海道で彼の話を聞いてもらうことは、きわめて意義深いことであるように思われた。しかし、学術フロンティア研究推進事業の予算の性格からすると、他の土地でのセミナーへの支出は認められないことが、事務方の事前の調べで判明していた。ただし、北海道への旅行を希望する人々が、費用を自前で負担してそうすることにはなんら問題ないわけである。唯一問題があるとすれば、そういうセミナーの会場をお世話して下さる方が北海道にいるかどうかだけである。

この点に関しては、前出の和田喜彦氏だけでなく、伊藤富子氏（北海道立水産孵化場恵庭本場）と中島美由紀氏（北海道立水産孵化場増毛支場）の協力が得られることになった。和田さんは、勤務先の札幌大学と交渉し、経済学研究科主催の形で、学内での研究会を企画してくれた。時間としては3月12日の午前である。室田が前座をつとめ、シーダホームさんがメイン・スピーカーとなつての公開研究会である。伊藤さんと中島さんは、北海道大学大学院農学研究科中村太士教授にお願いし、同日の午後に北大学術交流会館で専門的な研究セミナーを開催する準備をして下さった。また、13日、14日にはフィールド・ツアーにも出かけられる手はずを整えて下さった。

こうして実現したのが北海道での講演会、研究セミナー、そして小旅行である。北海道でのシーダホームさんの講演とセミナー報告の内容は、本質的には同志社大学での国際セミナーのものと同様なので、記録の収録は省略する。北大セミナーでは、彼の報告の後に伊藤さんと中島さんもそれぞれ短い研究報告を行う予定を立てていたが、会場の時間の都合で十分な時間が取れず、部分的にしか御報告いただけなかった。その分については、第六章でふれる3月13日夜の小セミナーで全面的な報告がなされた。以下では、そのセミナーでの中島さんの研究報告を第四章として収録した。伊藤さんの報告については、自然科学の専門誌への投稿が予定されているので、ここには収録しない。和田さんによる札幌大学と北海道大学での行事の印象記を第五章としている。そして、最後に室田による北海道ツアー顛末記を第六章とした。

（編集子）

第四章 北海道でのサケのホッチャレの一考察

中 島 美由紀

（北海道立水産孵化場増毛支場）

1. サケがホッチャレと名を変えるとき

サケは、北海道の代表的な魚であり、またの名前をシロサケ、通称アキアジ、英名 chum salmon、学名 *Oncorhynchus keta* という。また、サケは、河川上流域の生態系で重要な魚であることが着目されるようになった。遡河性魚類であるサケとその仲間のサケ科魚類のカラフト

マス、ベニサケ、ギンザケなどが、森・川・海の栄養循環で重要な役割を担っていることが、ここ数年、北アメリカ太平洋沿岸の川でさかんに研究されている。

まず、サケの一生を述べる。秋に川に産みおとされた卵は、川底のレキ石の間で孵化する。しばらくは、石と石の間に潜り込み自分の持っている栄養で成長し、遊泳能力が上達すると、石の間から出て、ユスリカなどの小さい水生昆虫を餌として捕り始める。そして、4月から5月にかけて、川の餌であきたらなくなったサケの稚魚は、よりたくさんの餌つまり、海洋の餌、プランクトンなどを求めて海に下る。さらに、豊富な餌を求めて北太平洋に行き、そこで、3年から5年を過ごして成長する。大きくなったサケは、自分が生まれた川に子孫を残すため回帰し、一生で一番の大仕事の産卵をする。産卵で蓄えていたエネルギーを全て費やし、サケはそこで一生を終える。これらのサケの産卵後死骸には、日本では特別な名前はない。私は、この産卵して死んだサケをホッチャレと呼んでいる。アメリカ・カナダでは、Marine Derived Nutrients（海洋由来栄養物質）と呼ばれ、略してMDNと呼ばれている。このホッチャレ（MDN）が、この話題の主人公である。

次に、ホッチャレが活躍する舞台となる、河川をめぐる栄養循環について概略を説明する。北海道の山々では、秋に森の木々がたくさんの葉を落す。落葉は、土壌に積もり、その成分である窒素、炭素、リンなどが雨水とともに川に流出し、一次生産である川底の石の表面に生える藻類を繁茂させたり、さらに海の植物プランクトンを増殖させたりする。落葉の一部は、そのまま直接川に落ち、川の中で直接虫に食われたりして、順繰りに川の生物に取り込まれる。また、それらは、海まで流れ海洋の生物にも取り込まれる。このように、栄養は通常、森から川を通じて海へと流れる。その河川の栄養循環のなかで、サケの際立つ特徴は、川を通じ海の栄養を山に運んでいることである。サケは、海の栄養で成長し川に遡上する。通常の栄養循環は、陸域の高いほうから低い方へ栄養が添加さる。ところが、逆にサケは、その栄養を蓄積した成長した体を、海から高い方の山へと能動的に運んでいるのだ。ホッチャレが、山あいの川で他の生物の重要な餌や栄養となり、水域である河川内はもちろん、陸域である河畔域の動植物にも影響を与えることが、アメリカやカナダの太平洋北西部沿岸での研究で明らかになった。ホッチャレは、直接的には水生昆虫等の川の虫や、クマ・キツネ・鳥など山の動物の餌となる。また、その栄養分は腐って溶けて、川の中の藻類に取り込まれ、クマ・キツネらによって陸へ運ばれたあとはその死骸や糞が森の草木に取り込まれていることが、解明されたのである（図1参照）。

2. ホッチャレに関するこれまでの研究

さて、私がこれまで、取りくんできたホッチャレの研究結果を述べる。この研究は、同じ職場の病理環境部水域環境科の伊藤富子さんで行ったものである。目的は、ホッチャレの河川生物への影響を調べようということに端を発し、はじめに、北海道の川で、どんな河川生物がホ

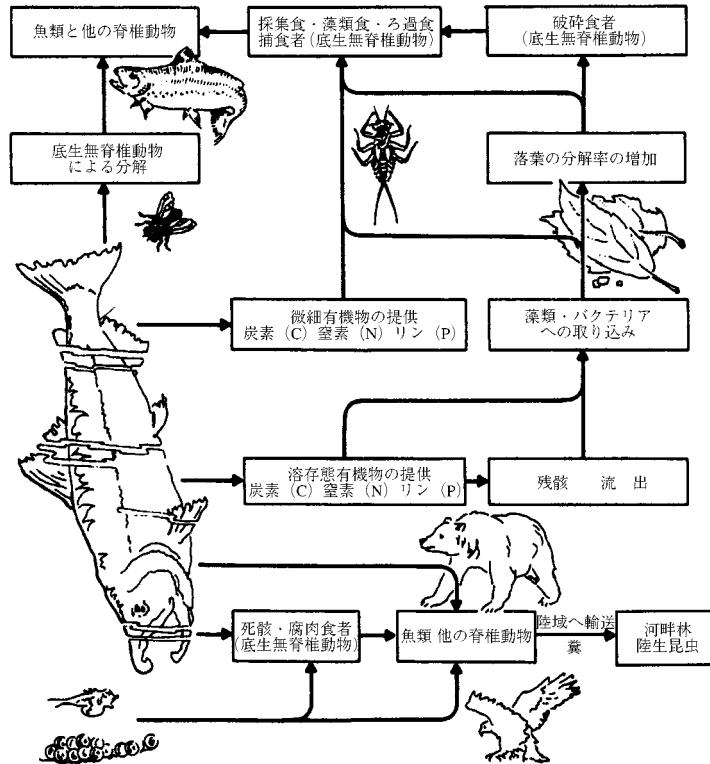


図1 水域と陸域の生物によるサケ死骸利用の概念モデル

Kline Jr 他. 1997. The effect of salmon carcasses on Alaskan freshwaters . (Milner, Oswood 編 Freshwaters of Alaska Ecological syntheses) 189 p . より一部改変した

ツチャレに群がるのかを調査した。1997年から3年間、秋から冬にかけて、遊樂部川支流セイウベツ川・鉛川・ペンケルシベ川（八雲町）、千歳川支流内別川（千歳市）、仁雁別川（様似町）、元崎無異川・植別川（標津町）、増幌川（稚内市）で、川にあるホツチャレに集まる底生無脊椎動物や魚類を調べた（図2参照）。私たちは、ホツチャレに底生動物が集まることをコロナイズするという。この用語は、新しい生息場所に入居した複数種からなる群集という定義で使用している。底生動物とは、川の生物を代表するグループで、多くはカゲロウやトビケラの幼虫などの水生昆虫で、プラナリアや水生ミミズ、貝類、甲殻類も含まれる。大きさは数mmから4~5cmくらい、河川環境の変化に敏感な種もいて水域の指標生物として知られており、また、川に生息するサケ科の魚類（ヤマベやアメマスなど）の主要な餌ともなっている。底生動物は、清浄な溪流で、季節によっては1平方メートルに50種類以上が生息する、極めて多様性に富んだグループだ。

調査の結果、約55の分類群の底生動物とウキゴリとスナヤツメが、ホツチャレにコロナイズすることが確認された（表1）。そのうち、トビケラ目のトビモンエグリトビケラ属（*Hydrotaphylax* sp.）とヨコエビの仲間（*Amphipoda*）が特に多くホツチャレに集まることがわかつ

表 1 6 河川でホッチャレにコロナイズした総分類群数と主な水生動物

地 域 河 川 支 流	石狩	宗谷	渡 島				えりも	知床半島		
	千歳	増幌	遊楽部				仁雁別	元崎無異	植別	
	内別		鉛	ペンケ ルシベ	セイヨウベツ			上流 支流	河口	
調査年	99-00	00	97	97	97 98	99	99	99	99	99
総分類群数	32	20	17	11	0 ¹⁾ 0 ¹⁾	16	13	9	2	5
ウズムシ綱	*							**	*	
オヨギミズ科	**									
トゲオヨコエビ属	***	*						**		****
オオエゾヨコエビ属の1種	**									
タキヨコエビ							**			
端脚類(若齢)	**									
ヒメフタオカゲロウ属							**			
コカゲロウ属	*	*	**	*		*				
トウヨウマダラカゲロウ属(若齢)		*	**			**				
マダラカゲロウ科(若齢)	*	*	*	*		*				
オナシカワゲラ属	**						*			
クロカワゲラ科	*		**	**		*				*
トビモンエグリトビケラ属	**	*		*		*	*	*		
コエグリトビケラ属の1種	*	*						**		
サトウコカクツツトビケラ							**			
ヒウラコカクツツトビケラ		*								
コカクツツトビケラ属(若齢)	*			**		*	*			
ヒメドロムシ亜科	**	*								
ガガンボ科	*	*	*	*		*		*		
ユスリカ科	**	*	**	*			*	**		*

ホッチャレ1個体にコロナイズした平均個体数を、1個体未満：*、1以上10未満：**、10以上100未満：***、100以上：****で示した。

空白は出現しないことを表す。1)は、ホッチャレの体表が水カビで覆われていた。

た。ホッチャレ1尾あたりに最大で、トビモンエグリトビケラ属が49個体('98, 内別川)、ヨコエビが3624個体('99, 植別川)がそれぞれコロナイズした。また、数は少ないものの、マダラカゲロウ科(*Ephemere*llidae)の仲間もコロナイズした('97~'99, セイヨウベツ川)。これまでの調査で、ホッチャレにたくさん集まったヨコエビ類は、どちらかといえば雑食で、河川、特に湧水に生息するものと、海と川を行き来するものがある。この2つのグループがいずれもホッチャレを利用することがわかった。湧水にすむヨコエビは、伊藤富子さんが飼育実験を行った結果、ホッチャレがあると成長が良いこともわった。一方、トビモンエグリトビケラ属は、もともとは落葉食者とされていて、北海道の河川で普通に見られ、湧水性の川に多く生息している。このエグリトビケラ科の仲間は、北アメリカでも以前は落ち葉食いとされていたが、今ではホッチャレも食うことが知られている。トビモンエグリトビケラ属の飼育実験を

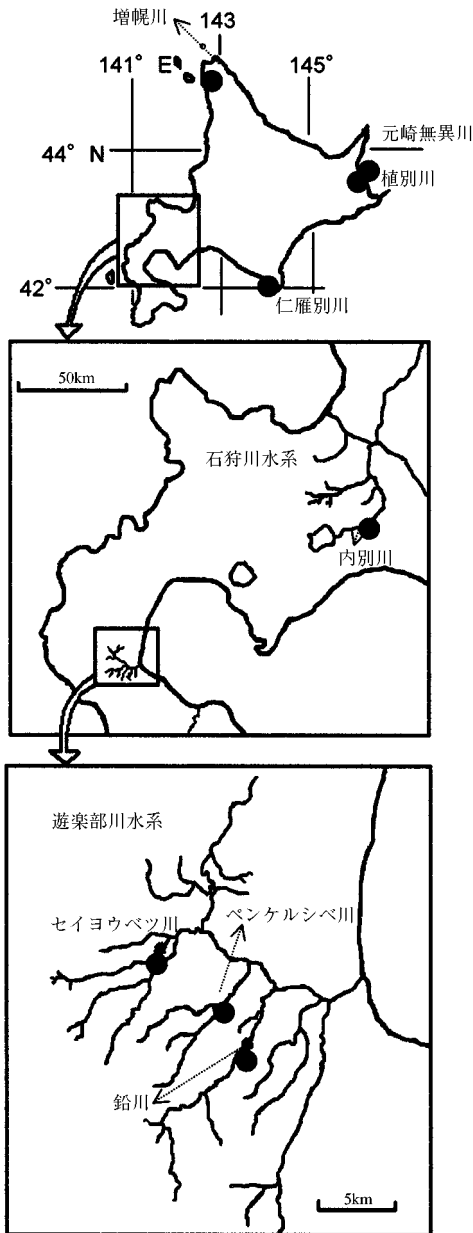


図2 調査対象河川的位置

行った結果、サケの肉を食べさせても落ち葉食べさせたのと同様に成長することがわかった。サケは、湧水のあるところで産卵する傾向が強いとされている。湧水のトビモンエグリトビケラやヨコエビの仲間は、以前からホッチャレを利用していたのではないかと考えられる。湧水に生息するトビケラ・ヨコエビと、湧水で産卵するサケ、両者の密接な関係は、北海道の清流のいたるところでは、はるか昔から続いていかもしれない。タイではなく「腐ってもホッチャレ」、サケは死んでも自然界でいろいろな生物に関係し、大切な役割を担っているのだということを改めて認識しなければいけない。

3. ホッチャレ (MDN) と北海道水産業

サケは、北海道の水産業で魚種別漁獲量4位、生産額2位(1999年資料)の重要魚でもある。その種苗生産は、明治から人工孵化放流事業によって維持されており、その事業の成果により、多くの回帰遡上親魚が毎年秋から冬にかけて道内各地の河川で見られるようになった。しかし、川に回帰するほとんどのサケは、下流に設置された魚止めのウライで捕獲される。人工孵化放流のための捕獲がピークだった1980年代には捕獲河川は170あまりあったが、90年代半ばから、サケの沿岸漁獲量が最高に達し、放流事業の効率化

が計られた。最近では、必要最小限の数の親魚だけを捕獲するようになり、また、サケの稚魚放流を行い親魚の捕獲をしない河川の数も増え、捕獲河川も80ほどに減少したため、川の上流に遡上するサケが増えた。人工孵化放流事業や漁獲による減少がまだ影響していない明治20年代以前の記録では北海道の河川で年間200万尾が漁獲された年もあり、北海道においても河川へ遡上するサケの数はもともとは相当あり、上流域の生物へのサケ魚の影響は大きかったと思われる。今後、ホッチャレによって川の生産力が上がり、底生動物の現存量や高次捕食者で

ある魚類資源が増える可能性がある。サケの増殖事業に求められていることは、単なるコストの効率化だけではなく、生物への影響も考慮した環境にやさしい事業であることが、今後必須条件となるだろう。そのためにも、河川をとりまく生態系と人の経済活動が共存できる方法を、さらに研究を積み重ね確立していかなければいけない。

参考文献

- Bilby, R. E., B. R. Fransen and P. A. Bisson, 1996. Incorporation of nitrogen and carbon from spawning coho salmon into the trophic system of small streams: evidence from stable isotopes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 53, 164–173.
- Bilby, R. E., B. R. Fransen, J. K. Water, C. J. Cederholm and W. J. Scarlett., 2001. Preliminary evaluation of the use of nitrogen stable isotope ratios to establish escapement levels for pacific salmon. *Fisheries* 26 (1): 6–14.
- Bisson, P. A. and R. E. Bilby, 1998. Organic matter and trophic dynamics. In *River ecology and management*. Naiman, R. J. and R. E. Bilby, ed., 373–398. Springer, New York.
- Cederholm, C. J., M. D. Kunze, T. Murota and A. Shibatani, 1999. Pacific salmon carcasses: essential contributions of nutrients and energy for aquatic and terrestrial ecosystems. *Fisheries*, 24, 6–15.
- Fisher Wold, A. K. and A. E. Hershey, 1999. Effects of salmon carcass decomposition on biofilm growth and wood decomposition. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56, 767–773.
- Hilderbrand, G. V., S. D. Farley, C. T. Robbins, T. A. Hanley, K. Titus and C. Servheen, 1996. Use of stable isotopes to determine diets of living and extinct bears. *Canadian Journal of Zoology*, 74, 2080–2088.
- Hilderbrand, G. V., Schwartz, C. C., Robbins, C. T., Jacoby, M. E., T. A. Hanley, S. M. Arthur and C. Servheen, 1999. The importance of meat, particularly salmon, to body size, population productivity, and conservation of North American brown bears. *Canadian Journal of Zoology*, 77, 132–138.
- 北海道水産林務部 2001. 北海道水産業のすがた 2001 (北海道漁業白書). pp. 409.
- Ito, T. Effect of a salmon carcass on growth of a freshwater amphipod, *Jesogammarus jesoensis* (Gammaridea): an experimental study. *Ecological Research*, submitted.
- 河合貞次 (編) 1985. 日本産水生昆虫検索図説 viii + pp. 409. 東海大学出版会 東京.
- Kline Jr., T. C., J. J. Goering, O. A. Mathisen and P. H. Poe, 1990. Recycling of elements transported upstream by runs pacific salmon: I. ^{15}N and ^{13}C evidence in Sashin Creek, southeastern Alaska. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47, 136–144.
- Kline Jr., T. C., J. J. Goering and R. J. Piorkowski, 1997. The effect of salmon carcasses on Alaskan freshwaters. *Freshwaters of Alaska Ecological syntheses*. A. M. Milner and M. W. Oswood ed., 179–204. Springer, New York.
- 真山 紘 1988. サケマス の生活: 久保達郎 (編). 日本のサケ・マス - その生物学と人工増殖事業 - . たくぎん総合研究所 札幌, pp. 41–49, 250.
- Minshall, G. W. and E. Hitchcock, 1991. Decomposition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) carcasses in a forest stream ecosystem inhabited only by nonanadromous fish populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 191–195.
- 室田 武 1995. 湖河性回游魚による海の栄養分の陸上生態系への輸送. 生物科学 47(3), 124–140.
- 中島美由紀・伊藤富子 2000. サケ (*Oncorhynchus keta*) の産卵後死体 (ホツチャレ) への水生動物のコロニゼーション. 北海道立水産孵化場研究報告 第54号, 23–31.
- Nakajima, M. and T. Ito. Aquatic animal colonization of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) carcasses in Hokkaido, northern Japan 2. The proceeding of international conference on restoring nutrients to salmonid ecosystems, American Fisheries Society (投稿中).
- Safina C. (鈴木主税訳) 2001. 海の歌 人と魚の物語 (Song for the Blue Ocean: Encounters Along the World's Coasts and Beneath the Seas.), (株) 共同通信社, 東京, pp. 775 + 7.
- 田口喜三郎 1966. 太平洋産サケ・マス資源とその漁業. 恒星社厚生閣, 東京, pp. 390.
- Wipfli, M. S., J. Hudson and J. Caouette, 1998. Influence of salmon carcasses on stream productivity: response

of biofilm and benthic macroinvertebrates in southern Alaska, U. S. A. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55, 1503–1511.

第五章 シーダホーム先生が北海道に残していったもの

和田喜彦

(札幌大学経済学部)

1. シーダホーム氏のお人柄

この3月にシーダホーム氏が来日されましたが、私にとりまして、お目にかかるのは2度目のことでした。最初の出会いは5年前でした。1997年1月に室田武教授からお誘いを受け、オリンピアのワシントン州天然資源局を訪ねた時のことです。第一印象は、とても気さくであると同時に強固な信念を持った熱血漢というイメージでした。例えばサケの個体数が世界的に激減している現状に鑑み、ご自身がサケを食べることは絶対はないのだそうです。サケの生態を研究する者としての倫理観と信念に基づく行動とのこと。この3月にお会いしてこれらの資質を再確認したのですが、もう一つの側面をあらたに発見しました。それは、非常に豊かなコーモア感覚の持ち主であることです。気分が乗るときは何時間も冗談を言い続けられます。その冗談は、しばしば北米の生態系や先住民の文化的背景に根ざしたものだだったりするところがまた興味深い点です。先生の冗談に対し私が合いの手やツッコミを入れたりしますと面白がられて、ご自身をレイブン（大ガラス＝北米の先住民の神話では創造主の使者）、私をその家来であるクロー（小ガラス）になぞらえて、我々は親分・子分の関係だ、などというジョークを飛ばしていらっしゃいました。

奥様のケイティー・シーダホームさんにお目にかかるのは今回が初めてでした。5年前にオリンピアを訪ねた時はシーダホーム氏が研究者数名との懇談会を午前中に企画してくださり、午後には、シロザケの遡上河川であるケネディ・クリークという川の調査フィールドまで私たちを連れて行ってくださいました。その際、昼食を外に食べに行くのでは時間がもったいないということで、事前にお昼を用意してくださりました。それは奥様と先生の共同作業による手作りサンドウィッチでした。とても美味しくボリュームもあり、ご夫妻の心配りのこまやかさに感動したことを今でも覚えています。そのとき奥様にはお会いできなかったのですが、5年前にお伝えできなかった感謝の気持ちを今回直接奥様に申し上げることが出来たというわけです。奥様は、想像していたように親切心にあふれ、柔和で且つフレンドリーなお人柄の持ち主でした。ご夫妻同士のなにげない会話の中から、お互いの存在を感謝し合い尊敬し合っておられることが感じられ、微笑ましくあたたかな雰囲気私たちに伝わってきました。

以下に、北海道でのシーダホーム氏御一行の行程について簡単に報告いたします。御一行は

総勢5名です。シーダホーム御夫妻、室田武教授、そしてシーダホーム氏のお弟子さんであるエヴァーグリーン・ステート・カレッジ大学院生の立山ぬいさんが通訳として同行され、さらにロシア科学アカデミー地理学研究所主任研究員のタマラ・ハンタシキーヴァ氏も参加されました。

2. 札幌大学学長室ギャラリーでの即興パーティー

御一行は3月11日京都を朝早く発たれて、お昼ころ新千歳空港に到着されました。御一行は札幌駅近くの宿舎に到着された後、そこでしばらくの間休息をとられました。

シーダホーム先生御一行の到着について、文化人類学者で札幌大学学長でもある山口昌男先生にお伝えしたところ、「明日のセミナーには所用のため出席できないが、可能であれば今夕『学長室ギャラリー』でお会いしたい。」とおっしゃいました。札幌大学の学長室は、山口昌男先生が学長に就任した3年前にギャラリーとして改造され、絵画や写真展、文学作品展などの催しが開くことができる展示スペースになっています。その日学長室では、学長御夫妻、文化学部教授石塚御夫妻、学生たちが集まってビデオ鑑賞会が開かれていました。その会がそろそろ終わるころ、御一行が学長室に到着し、軽食とワインの立食パーティーへと移行していきました。シーダホーム氏と山口学長の間では、アイヌ民族とサケの共生関係、ライオンとシマウマの共生関係などについての話で盛り上がっていました。帰国後、シーダホーム氏から長いメールが送られてきました。そこには、「思いがけず山口学長との出会いが実現し、生態系のバランスについてひざを並べて議論できたことが今回の旅行でのハイライトの一つだった」と記されていました。

3. 札幌大学・北海道大学でのセミナーと慰労・懇親会 怒濤のような3月12日(火)

この日は、午前中に札幌大学での公開研究会があり、午後は北海道大学でのセミナーが予定されていた上、夕方、慰労・懇親会も計画されているという過密スケジュールでした。

午前中の札幌大学大学院経済学研究科主催の研究会は、『循環型社会と生態系：森林資源を豊かにする遡河性回遊魚』とするタイトルで10時～12時40分まで実施されました(質疑応答が活発で、当初の予定を約40分間延長しました。尚、この研究会の正式名称は「2001年度第3回札幌大学大学院経済研究科サテライト研究会」で、同大経済学部の後援という形をとりました。)



写真1 札幌大学講演会で質疑に答えるシーダホーム氏と通訳の立山氏(撮影・筆者)

まず、主催者を代表し黒柳俊雄経済学研究科長の歓迎のあいさつがありました。その後室田武先生から、シーダホーム先生の紹介を兼ねて約30分間の講演をしていただきました。サケが担う物質循環についての導入的・一般的な内容で、初学者も容易に理解できるように配慮されたものでした。そのポイントは以下のようです。陸上に存在する栄養分は重力の影響を免れず、陸から川を経て海に流入する傾向がある。しかし、海に流れ込んだ栄養素が陸上へ引き上げられる逆の流れも存在する。例えば人間による漁業もそうであるし、グアナイヒメウなどの海鳥たちが陸上に築く糞（グアノと呼ばれ、肥料として役立つ）の山も同じ流れの一形態である。同様に、サケなどの遡河性の魚たちも栄養素を海から陸へ引っ張り上げて森林生態系を豊かにする働きを担っていることが最近の研究で明らかになっている。こうした研究をリードしているのが米国ワシントン州天然資源局に所属する主任研究員（サケ生物学者）のシーダホーム氏である、というのが室田教授の講演の要旨です。

シーダホーム氏の講演の要旨は以下の通りです。野生の太平洋サケが北米北西部の河川流域・森林生態系の様々な生物（昆虫類、鳥類、哺乳類、植物など）への栄養素供給のため、ひいては生物多様性維持のためにいかに大きく貢献しているのか、野生サケの個体群の減少によってどのような影響が河川・森林生態系に現われているのか、人工孵化のサケが野生のサケの代替となりえないのはなぜか、リッカーモデルのような従来の生態学理論やモデルがサケの個体数の激減を防ぐことができなかつたのはなぜか、河川に野生のサケを戻すためにはどのような生態学モデルを応用し、どのような漁業管理政策を採用すれば可能になるかという先進的かつ実践的な内容でした。講演の最後には、サケの産卵のビデオを上映してくださいました。

この研究会には、学内外から40人を上回る多数の参加がありました。この数字は主催者の当初の予想を上回るものです。出席者の中には、魚類による物質循環研究の第一人者である帰山雅秀氏（北海道東海大学）、サケの死骸と水生昆虫の関係を研究している伊藤富子氏、中島美由紀氏、（ともに北海道立水産孵化場）、魚附林思想の研究者である若菜博氏（室蘭工業大学）らの研究者たち、北海道庁やえりも町役場など道内の行政官らの参加もありました。さらには苫小牧で地域通貨「ガル」を主催する館崎やよい氏と石塚おさむ氏らの市民の方々、また遠方の東京から環境省の早川竜一氏の参加もありました。札幌大学からは、教員が7名ほど参加しました。環境倫理、環境行政、環境経済の専門家ばかりでなく、伝統的な経済学や経営学の方々の参加も得ました。その意味で学際的な集まりとなり、普段交流がない研究者たちの間で学部の垣根を越えた形での知的刺激があったものと推察されます。札幌大学のみならず北海道大学の学部学生、大学院生らも数名参加してくれました。

講演の後の質疑応答では、活発な議論がなされました。例えば、実際に北海道で近自然工法による河川の修復設計に携わっている林成敏氏（ハヤシ設計事務所）からの以下のような指摘がありました。折角魚道などを整備してサケが河川を昇るようになっても、北海道の場合、産卵場所が荒廃していることにより産卵できずに腹に卵を抱えたまま死んでしまうケースが多

い、との問題提起でした。また、このような最新の学術研究成果をどのようにして実際の河川管理政策や漁業政策に反映させているかとの質問が出されました。この質問に対しては、室田教授から、「シーダホーム氏は北海道で言えば、まさに北海道庁の官僚である。アメリカでは官僚であっても（実際に採用されている政策に囚われずに）中立な立場で研究をすすめることができ、且つ従来の政策が誤っていることが判明すれば、その研究成果を謙虚に受け入れて政策を大胆に変更することができる態勢を持っている」という主旨の回答をされました。日本の官僚は先例や現状に囚われたり、同僚や先輩・与党の政治家や傘下の業界団体の意向を気にして、過去や現在の政策の問題点を認めたがらない傾向があり、これが日本を悪くしている元凶だと思われまます。日本社会が本当の意味で良くなるために、是非学ぶべき含蓄のある指摘であると感じました。

物質循環の一部分を担う魚類によって森が豊かになるというテーマで、世界的に活躍する第一線の研究者と河川行政の実務に携わっている方々、さらには周辺領域の研究者および一般市民や学生たちの間で意見交流がなされたことは大きな成果と言えましよう。参加者に感想を書いていただいたところ、好意的なコメントが大多数を占めました。例えば、「専門的且つ先進的な研究を直接知ることができる大切な機会でした。……このような市民に開かれた研究会はもっとたくさんやってください」などの意見が寄せられました。貴重なお話しをしてくださったシーダホーム氏と室田武教授、そして上手な通訳をしていただいた立山ぬいさんに感謝します。

午後の北海道大学でのセミナーは、前出の北海道立水産孵化場の中島美由紀氏と伊藤富子氏によって企画され、北海道大学大学院農学研究科の協力を得ることにより実現しました。この北海道大学での研究会は、『サーモンが森と川を豊かにする Cederholm さん来道記念・生物多様性セミナー』というタイトルで午後3時から6時までの時間に開催されました。札幌大学でのセミナーは、一般市民を含む幅広い聴衆を想定していましたが、午後の北大でのセミナーは、河川生態学や河川管理などの専門家の人々を対象として企画されましたので、シーダホーム氏の講演に通訳は付きませんでした。専門家を対象としていたとはいえ、関係者の熱心な広報活動が功を奏し、専門家以外の人々も多数集まってくださいました。会場として借用した北大学術交流会館の収容人数40名程度のセミナールームには、所狭しとばかり100名近い人々が参集し、会場は熱気に満ちあふれていました。椅子席はむろん寿司詰状態で、後方で立ち見はおろか、会場に入れないであきらめて帰る人もいたくらいでした。遠くは大阪からアウトドア・ライターの天野礼子さんが参加されていました。

前半は室田教授とシーダホーム氏の発表がありましたが、基本的には札幌大学での内容とほぼ同じものでしたので、ここでは省略いたします。

今回の北大でのセミナーで残念だったことは、シーダホーム氏の講演の途中スライド機が動かなくなるアクシデントが発生したこともあり、スケジュールが予定より20分ほど遅れてし



写真2 北海道大学のセミナーで熱弁をふるうシーダホーム氏（撮影・筆者）

まったことです。会場の使用規程の運用は極めて厳格で、6時には全員退去しなければならなかったこともあり、後半に予定されていた中島美由紀氏の発表はカットされ、伊藤富子氏の発表は、本来の20分間から5分間に短縮されるということになりました。

大急ぎで6時までには後片付けを終えて、管理人さんの叱責を浴びつつ文字通り蹴飛ば

ばされそうになりながら会場を後にし、慰労・懇親会場に向かいました。もちろん予定時刻までに会合を終了させる努力は必要でしょう。しかし、学問の発達にはゆとりをもった研究・交流環境が保障されるべきであると思われます。外国からきたシーダホームさんたちがこのことをどう観察されたのか伺うことはできませんでしたが、ぎすぎすとした官僚的な管理体制のもとにある日本の研究・教育の現場の一端をお見せしてしまったようで、日本人として恥かしい思いがしました。

慰労懇親会は、北大近くの居酒屋で行なわれましたが、講師の先生方の人望の厚さからか30名近い方々の参加がありました。北大の学生・院生も多く参加されていました。次の日は、アイヌの村・平取町二風谷に向かわれる予定でしたので、9時ころにはお開きとなりました。

4. サケは栄養分を引き上げるが人間は政策レベルを引き上げたい

シーダホーム氏御一行が、日本のサケの本場である北海道においてになったことはどんな意義があったのでしょうか。比喩的に言えば、ともすると低いレベルに流れがちな日本の河川管理政策のレベルを、高いレベルに引き上げるきっかけをつくったということでしょう。しかし、きっかけは戴いたけれど残された宿題は大きいと思われます。北海道庁の河川管理政策、漁業政策の変化をモニターしていく責任が我々一般市民や研究者に委ねられたと自覚すべきでしょう。サケ一匹一匹が海の栄養素を上流に引き上げるのには、気の遠くなるがんばりが必要ですが、我々一人一人もサケに見習って諸政策を高いレベルに引き上げる努力を継続していかなければならないと感じているところです。

5. 謝 辞

北海道で二つの研究会・セミナーの開催にあたり多くの方々の御協力をいただきましたことに対し、この場を借りてお礼申し上げます。これまでに言及できなかった方々は、北海道大学でのセミナー実施にあたって会場の確保などで御協力いただいた大学院農学研究科森林管理保全学講座の中村太士教授と同講座研究生の布川雅典さん、広報で御尽力いただいた後藤達彦さ

ん（北海道十勝支庁）、札幌大学での研究会の実施を快諾し予算確保のために奔走いただいた大学院経済学研究科長黒柳俊雄教授、経済学部長の石坂昭雄教授、評議員の松本源太郎教授、学科長の小島基男教授、事務局の栄田晴美さん、橋本要さん、ありがとうございました。また、当日の会場設営などで活躍した札幌大学大学院生の小倉龍生さん、北海道大学大学院生高橋義文さん、そして参加して下さったすべての皆さんに感謝します。

第六章 北海道ツアー顛末期

室 田 武

（同志社大学経済学部）

第五章で記されている札幌大学での公開研究会、北海道大学での研究セミナーの翌日、すなわち3月13日には、札幌を発ち、一泊二日の予定でフィールド・ツアーに出た。13日の目的地は平取町二風谷である。シーダホーム氏が来日以前からアイヌの人たちに会いたいといっていたからである。ワゴン車での移動の途中、彼は、泥炭の多そうな畑地やそこへの客土の様子、コンクリート張りですぐにされた川等をたいへん興味深そうに眺めていた。クルマはやがて鶴川町にさしかかる。シシャモの産地として有名のようだ。鶴川の河口域に発達した^{いぶり}胆振支庁勇払郡のこの町で小休止した。

町のメインストリート沿いの幾つかの店先には、ホッケなどが干してあるだけでなく、シシャモが軒などからつるされているのが目立つ。シシャモも遡河性回遊魚のはずであるから、シーダホームさんが興味をもつかもしいないと思ひ、説明しようとするが、素人の悲しいところで、学名も英語名もわからない。このあたりの名物の遡河性回遊魚である、くらいのことしか伝えられない。（後日調べたところでは、シシャモは、漢字では柳葉魚と書くサケ目キュウリウオ科の魚である。英語では shishamo smelt といい、学名は *Spirinchus lanceolatus* である。シシャモという名前はアイヌ語のスサム（ヤナギの葉の意）に由来するという。）シーダホームさんは、シシャモやホッケを売る店を写真撮影するだけでなく、鶴川の姿もさかんにカメラにおさめている。アメリカ・ワシントン州の河川管理の専門家は、日本に来て川のありようを仔細に観察し、写真などの形で記録に残しているのだ。

休憩を終えてしばらく走ると、クルマは^{さる}沙流川にさしかかる。そこからが^{びらとり}平取町であろうか。日高支庁沙流郡の町である。ピラトリという地名は、“両崖の間”を意味するアイヌ語のピラウトルに由来するという。道路は、沙流川から少し離れてはいるがそれにほぼ並行しており、それを上流方向にしばらく走ると、前方左手にダムが見えてくる。アイヌ人だけでなく、一般の道民の間でも反対の声が大きかったものの、建設が強行された^{にぶたに}二風谷ダムである。日高山脈に源を発する沙流川の本流を、アイヌ人集落・二風谷の地点で堰き止めてしまったもので

ある。

伊藤さん、中島さんの事前の計画により、そのダムのすぐそばにある平取町立の二風谷アイヌ文化博物館にて昼食をいただく。アイヌのある主婦の方が、サケ尽くしのすばらしい料理を準備して下さっていた。そのあと、アイヌ文化の伝統を受け継ぐ木彫家として有名な貝沢さんの案内で、彼の工房・兼展示即売場を見学する。さらに、その近くの区民センターのようところで、アイヌの若い女性、あるいは主婦の人たちが木彫や織物を製作している教室を見せていただいた。

そのときくらいまでに既に夕方になってしまったが、萱野茂さんのお宅におじゃまする。日本人（いわゆる和人）がアイヌ人をいかに過酷に収奪し、また虐めぬいてきたか、知識として知ってはいたが、実際に萱野さんと対面し、お話をうかがうと、サケ漁のこと一つとってみても、その残酷さは想像を越えたもので、身が縮む思いがした。21世紀になった今でも、二風谷を含む室蘭地区において、アイヌ人に許されたサケの採捕数は、一年につきたったの5尾であるという。札幌地区で20尾だそうだ。アイヌ人の伝統的なサケの漁法が消滅しないようにと、たったそれだけの採取が認められているのだそうだ。これに対し、近年の日本におけるサケの漁獲数は年間5,000万～5,500万尾である。

シーダホームさんによると、アメリカでも一時期、先住民のサケ漁の権利剥奪は著しかった。しかし、近年事態は改善してきているという。ワシントン州では、一つの川の流域を見るとき、その流域の生態系の持続にとって必要と考えられる数だけのサケの自然遡上を先ず認める。そして、母川回帰してくるサケの総数からその数を差し引いた残りの半分について先住民の採捕を認める。あとの半分は、先住民以外のアメリカ人が取ってよい。そういう法的なルールが出来ているという。萱野さんは、この話とアイヌ人の伝統的な考え方との類似性を私たちに語ってくれた。

その際の発言を正確には記録していないが、要は彼が別のところでも語っているのと同じなので、例えば「すべての生物と共に生きるアイヌの暮らし」と題する1991年の萱野さんの文章を引用すると、

「私が子供のころ、父とサケ漁に行くと、父は私に“一匹は河原の砂利の上に、一匹は柳原の木陰に置いてこい”と言いつけました。砂利の上のはカラスの分、木陰のはキツネの分、彼らも人間と同じように、神様から生きる権利をいただいているのだからというのが私たちの考え方なのです。」

とある（『ニッポン型環境保全の源流』、『現代農業』臨時増刊、1991年9月、123頁）。ここでカラスの分、キツネの分として象徴的に語られているのが、今日のワシントン州でいう、流域の生態系の持続を可能にするサケの遡上量に相当するものであるとあってよからう。参議員議員を務めたこともあり、カナダ事情に詳しい萱野さんは、最近のアメリカでそういう考え方が定着し始めていることを知らなかったといい、シーダホームさんは、ワシントン州に帰ったら、その

ことが成文化されている資料を必ず送りますよ、と彼に約束した。

この意義深い萱野宅訪問を終えた私たち一行は、ふたたびアイヌ文化博物館にもどってそこを見学した後、そこからやや離れた地点に予約済みの民宿に向った。

夕食後は、前日の北海道大学でのセミナーにおいては時間切れとなって十分な報告が出来なかった伊藤さんと中島さんとが、サケと水生昆虫との関係にかんする調査結果を、シーダホームさんに聞いてもらった。クルマに積んであったオーバーヘッド・プロジェクターを民宿の一室に運び込み、布団用の白いシーツを壁に画鋲でとめてスクリーン代わりに使うという、即席の国際セミナーである。聴衆は、彼とその夫人のケイティー（Kaitie）さん、はるばるモスクワから来日しているハンタシキーヴァさん、通訳の立山さん、そして私とごく少人数である。それでもきちんと研究報告と質疑を行う。その時間までに全員疲れ果ててはいたのだが、それでも研究活動は怠らない。これが国境を越えた科学のいいところだ。

翌14日は、千歳市に向った。新千歳飛行場のある千歳市は、秋から初冬にかけてのサケの遡上期には、千歳川にインディアン水車が回ることでも有名である。川幅いっぱいウライが仕掛けられ、その一部だけが水門になっていてそこに水車が置かれる。千歳川をさらに上流まで遡上しようとするサケは、ウライに阻まれてそこしか通過できないようだとなり、そこに集まるものの、籠状に作られている水車にすくい上げられてしまう。そこには、国営の孵化場の作業員たちがいて、彼らの手で雌雄の選別がなされたのち、孵化場送りになってしまう。

私たち一行はその地点より数キロメートル上流まで行き、左岸側の支流である内別川との合流点よりほんの少し上流で停車した。千歳川もそのあたりまで来ると両岸に人工的な構築物はほとんどなく、実にさわやかな清流である。

そこには、前々日の北大でのセミナー参加者の一人であり、北大大学院農学研究科の院生で、河川生態学の分野で博士号を取得したばかりの布川雅典さんが待っていた。元気いっぱいの若手研究者であり、以前から河川管理の新しいありかたについてのシーダホームさんらの研究を知っていて、そこまで個人的に会いに来たのである。伊藤、中島、布川の三人は、ひざ上まで長靴に履き替えて川に入り、網で川底をすくう。トビケラ、ヨコエビなどが捕れたほか、シロザケの稚魚も網にかかる。3月中旬の千歳川。そこでは昨年秋に川床に産み付けられたはずの受精卵が、既に次々と孵化し、体長数センチメートルくらいにまで成長していたのである。

ところで、親魚はインディアン水車ですべて捕獲されてしまうはずなのに、なぜそれより上流に稚魚が泳いでいるのかというと、千歳川が一次的に大增水するようになるときに、元気のよいサケの一部はウライを乗り越えてしまうらしい。そういうサケは、支流の内別川にまで入りこみ、産卵し、そこで死を迎える。つまりホッチャレになる。伊藤さんの研究テーマの一つが、まさにその内別川のホッチャレに群がり集まる水生昆虫についてであり、前夜の二風谷の民宿における小セミナーの報告がそれであった。

シーダホームさんは、それまで京都市内で見たり、北海道に着いてから見た川のほとんどが、あまりにも人工的に作り変えられたものばかりだったので、初めてそうでない千歳川の清流を見てうれしそうだった。ただ、その川面に流木類がほとんど見当たらないのを訝っていた。彼のワシントン州での長年にわたる研究では、流木類が川のあちこちにごろごろ横たわったり、突き立っていたりして、サケのホッチャレがそこに引き止められる川こそ生態学的に見て健全な川だという。もともとサケの遡上しない河川の場合でも、流木が川に淀みをつくったり、逆に浅瀬をつくったりしていることが、様々な生物の存続にとって大切だという。

とはいえ、案内する側としては、一つだけではあったが、彼の短い日本滞在中にとにかくにもサケ遡上河川の現場を見てもらうことが出来たことで満足した。次に、インディアン水車の横にあるサーモン科学館をほとんど駆け足で見学した。夫人のケイティーさんは、やはりどこかでショッピングをしたいというし、伊丹行き飛行機に乗る前に昼食もとらねばならない。そんなこんなにあわただしい時間ののち、新千歳空港へ急いだ。連日の通訳でおそらくへとへとのはずの立山さんは、ワシントン州へ帰る前に東京にある実家で骨休めとかで、先に羽田への便で発つ。他の京都からの一行も、伊藤さん、中島さん、布川さんに見送られつつ、伊丹便の搭乗口へ向った。

第二部のまとめにかえて

同志社大学に始まり、札幌大学、北海道大学に至ったシーダホームさんの研究報告、ないしは講演の内容は、実際には第二章に収録した短文の範囲を大幅に越える綿密かつ理論的なものであった。水産経済学や資源経済学の分野で今なおひんぱんに引用されるリッカー曲線 (Ricker Curve) の概念を駆使しつつ、それを越えることを、フィールド調査の現実に基づいて議論した。

リッカー曲線の分析から導出される最大持続可能収量 (Maximum Sustainable Yield, 略して MSY ということが多い) は、そこで問題となる魚種が例えばサケである場合、人間とサケの共生を短期的に可能にするものではあるかもしれない。しかし、実際には、川と人間とサケだけのいる生態系などというものがあるはずはない。人間以外の諸動物や森林をはじめとする植物群、バクテリア類などもあつての生態系である。そういう河川流域生態系の長期にわたる持続可能性にとって不可欠な要素の一つは、MSY の議論が示唆する数量を上回るサケの自由な遡上である。それがないと、海陸間の物質循環の輪がつかないのである。シーダホームさんは、このことを三つの大学で力説した。

近年のアメリカでは、各地でダムが撤去されたり、建設計画が中止になったりしていることは日本でもよく知られているところである。しかし、その背景として何があるのかは、必ずしもよく知られていない。ワシントン州などの場合、その背後にある要因の一つは、実は、シー

ダホームさんやその多くの共同研究者たちによる河川管理のあり方に関する長年にわたる研究活動である。この場合の河川管理とは、サケの自然遡上を可能にするような管理である。そして、もう一つの重要な要因が、先住民（いわゆるインディアン諸部族）のサケ漁の慣行回復の要求である。彼が、もし京都だけでなく北海道まで行けるならアイヌの人たちに会いたいといったのは、そのことと関係していたのである。

ひるがえって、今日では京都府、兵庫県などと称される日本海流入諸河川の古代、あるいはそれ以前の状況を想像するとき、その幾つかには多数のサケが遡上していたはずである。当時、人工孵化放流事業はなかったはずであるから、天然遡上である。古い時代のサケと人とのかわりに関し、文献として最も詳しい記述のあるのは、927年（延長5）撰進の『延喜式』である。そこには、丹後国や但馬国から、生ザケや加工されたサケが宮中や伊勢神宮に定期的に納められていた様子が描かれている。とはいえ、遡上するサケの全量が捕獲されていたとは考えにくい。かなりの部分が採捕を免れて、川の中流域、あるいは上流域まで遡上していたのではあるまいか。（そういうサケのことを水産学の専門用語では *escapements* という。）そして、そういうサケが北太平洋から運び上げた海の栄養分が、日本においても流域の生態系を豊かにしていた可能性が高い。シーダホームさんらの研究は、そんなことまで想像させてくれるほど奥深いものである。

謝 辞

本報告記事を組むにあたり、ここに登場するすべての方々に厚く感謝いたします。特に、国際セミナーにおける報告者、コメンテーター、司会者の皆様、通訳の立山さん、北海道での行事を準備して下さった伊藤さん、中島さん、和田さん、ありがとうございました。研究会の講演謝金を準備して下さった札幌大学の関係者の皆様にも厚く感謝申し上げます。学長の山口昌男先生、ありがとうございました。北大セミナーは、中村太士教授（北海道大学大学院農学研究科）が下準備を整えて下さったおかげで実現しました。（セミナー当日、同教授が海外出張のため出席できなかったのは、企画者の不手際によるもので、申し訳ありません。）また、本学における国際セミナー会場の電子メディア調整、設営等では、絹川裕佳さん（ワールドワイドビジネス研究センター事務室）にお世話になりました。最後に、国際セミナーの事務全般に加え、北海道行きの航空券の手配まで、全てを取り仕切って下さった角谷千尋係長（経済学部研究室事務室）には、最大の感謝の意を表させていただきます。

（編集子）