

クラゲ発生量とイボダイ漁獲量の関係性について

徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課 主任研究員
木本 翔

1. はじめに

瀬戸内海各地では、しばしばクラゲが大量発生します。クラゲが大量発生すると、漁獲物と一緒に混獲され、漁獲物が刺されることで商品価値の低下や、網の破損といった漁業被害をもたらします。さらに、網に引っかかったクラゲが乾燥・飛散し、その粉が体や顔に付着して不快感をもたらすため、漁業者から厄介者として嫌われている生物です。

一方、クラゲを有効活用する生物も多く存在します。イボダイ(徳島県では「ボウゼ」と呼ばれ、姿寿司等で親しまれています)はそのひとつで、仔稚魚はクラゲを隠れ家として利用し、餌としても利用していることが報告されています¹⁾。このことから、隠れ家や餌供給量が増加するため、「クラゲが多い年はイボダイがよく獲れる」と報告されています²⁾。

近年、徳島県沿岸でもクラゲ発生量が増加しており、イボダイ漁獲量も増加しているため(図1)、同様の関係が見られるのか検証してみました。

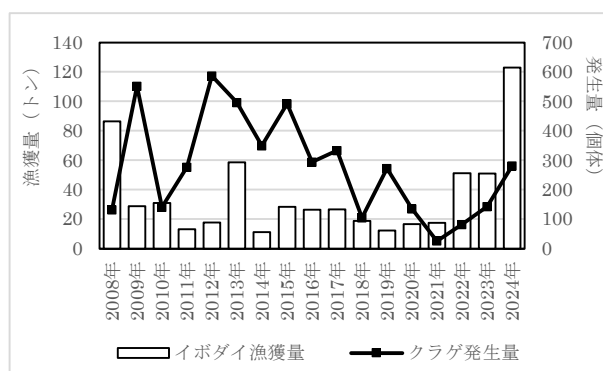


図1 本県沿岸におけるクラゲ発生量と標本4 漁協の小型底びき網漁業によるイボダイ漁獲量の推移

2. 調査及び検証方法

2008～2024年の17年間、徳島県播磨灘海域2定点及び徳島県紀伊水道海域6定点でクラゲ目視調査を実施しました(図2)。調査は、各定点において漁業調査船「とくしま」を5ノットで5分間直線航行し、船上の左舷から調査員が目視で確認したミズクラゲとアカクラゲの数を記録しました。そして、イボダイ主漁期前(5～7月)のクラゲの数から定点あたりの平均値を算出し、クラゲ密度(個体/定点)としました。

イボダイ漁獲量は、播磨灘及び紀伊水道でイボダイを多く漁獲する漁協の漁獲データを使用しました。2008～2024年の17年間、イボダイ主漁期(8～10月)の小型底びき網漁業による漁獲量と操業隻数のデータから、単位努力量当たりの漁獲量(kg/操業隻数・日)(以下、CPUEという)を算出し、使用しました。

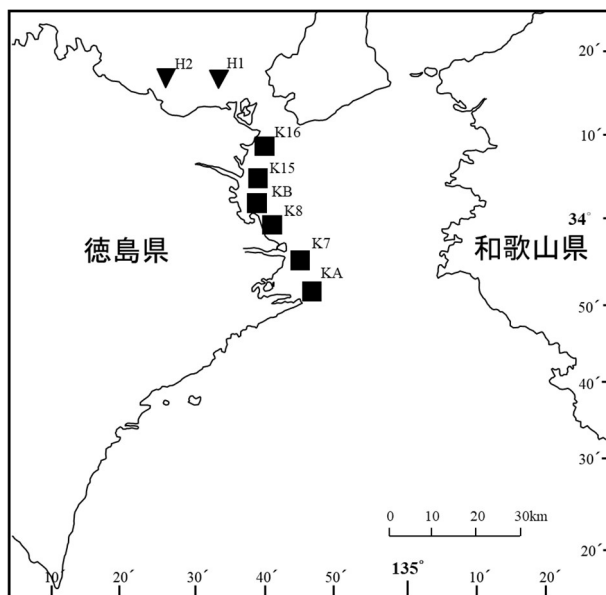


図2 クラゲ目視調査の定点

そして、クラゲ密度とイボダイ CPUE の相関関係を調べ、両者の関係性を検証しました。

3. 結果

徳島県播磨灘海域におけるクラゲ密度とイボダイ CPUE の間には、強い正の相関($r=0.76$)が見られました(図 3)。一方、徳島県紀伊水道海域におけるクラゲ密度とイボダイ CPUE の間には、相関が見られませんでした($r=-0.26$)(図 4)。つまり、播磨灘海域ではクラゲが増加するとイボダイ漁獲量も増加する傾向にあります。紀伊水道海域ではクラゲ発生量とイボダイ漁獲量の間に関係性を見いだすことはできませんでした。

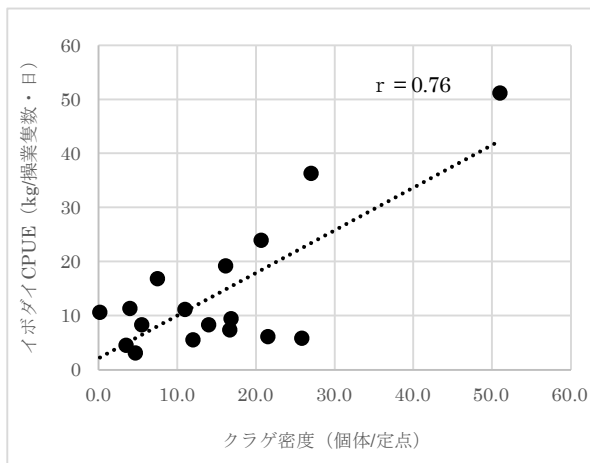


図 3 播磨灘海域のクラゲ密度とイボダイ CPUE の相関

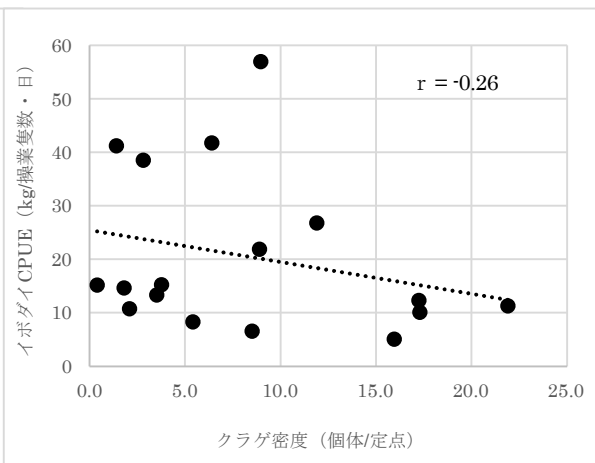


図 4 紀伊水道海域のクラゲ密度とイボダイ CPUE の相関

4. 考察

本県海域におけるクラゲ発生量とイボダイ漁獲量の相関関係を調べた結果、海域によって両者の関係性が異なることが分かりました。これはイボダイの生活史(一生)に関係すると推測しています。

イボダイの親は太平洋の深場を中心に周年生息しており、徳島県阿南市の伊島の南側海域から太平洋の深場で、4～8 月に産卵(産卵盛期は 5 月)することが報告されています³⁾。実際に漁業者に話を伺うと、徳島県海部郡の牟岐大島沖では、水深 120～220m 付近でイボダイの大型個体が周年漁獲されているそうです。一方、イボダイの卵は海水よりも比重が軽く、海中を浮遊する分離浮遊卵と報告されています⁴⁾。そのため、卵は潮流によって紀伊水道や播磨灘まで運ばれ、孵化した仔稚魚がクラゲと出会い、そこをすみ家としながら成長します。成長すると遊泳力が増し、天敵が少なくなるためクラゲから離れて生活し、水温の低下とともに太平洋の深場へ移動すると考えられています⁵⁾(図 5)。これらのことから、播磨灘ではクラゲと共生している個体が多いため、クラゲが増加するとイボダイも増加する一方、紀伊水道ではクラゲから離れて生活している個体が多いため、クラゲとイボダイの間に関係性が見られない結果になったと推測されます。

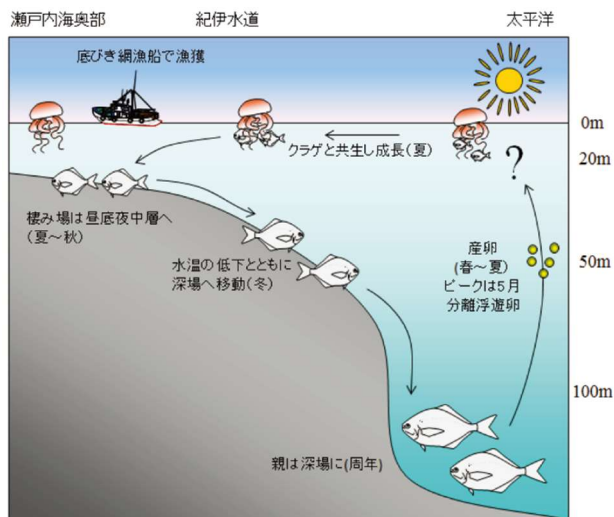


図 5 イボダイの生活史の概要

さらに、漁業者に話を伺ったところ、クラゲが大量発生すると漁獲物の商品価値の低下や漁業被害などをもたらすため、休漁することもあるそうです。休漁することにより、イボダイ資源が保護され、加入量(自然下で生息している群れに加入する仔稚魚の量)が増加し、漁獲量のさらなる増加に繋がっているのかもしれない。

しかし、クラゲ調査は目視のため、気象や海況の影響を強く受けます。強い風が吹くと波が発生し、雨が降ると水の透明度が低下するため、水中の視認性が悪くなり、クラゲ発見率が低下します。つまり、クラゲ発生量を過小評価している恐れがあります。今後は、クラゲ捕獲ネットを曳網するなど、バイアスが発生しにくい方法によるクラゲ発生量の定量的な評価を検討しています。

5. おわりに

本県沿岸で漁獲されるイボダイは、当歳魚(その年に生まれた個体、0 歳魚)が漁獲の中心であり、播磨灘海域では正の相関が見られたことから、クラゲ発生量がイボダイ加入量を予測できる指標として利用できる可能性が示唆されました。

他にも、海洋生態系の一部を担うクラゲを調べることで、海洋生物の資源変動を予測できるかもしれません。例えば、瀬戸内海ではクラゲとカタクチイワシは餌をめぐる競合関係にあることが報告されています⁶⁾。クラゲ発生量が、瀬戸内海で産卵・孵化した個体を漁獲する夏シラス漁業の漁況予測の指標としても利用できる可能性があるため、今後検証してみたいと考えています。

海洋生物の加入量や資源量等を直接調べることは困難ですが、海面付近を漂うクラゲは比較的容易に調べることができます。今後も海洋生物に関する調査を継続・発展させるとともに、水産資源の動向把握に注力して参ります。

6. 引用文献

- 1) 安田 徹 (2007). エチゼンクラゲとミズクラゲ—その正体と対策— 成山堂書店, 1-172.
- 2) 上 真一・上田有香 (2004). 瀬戸内海におけるクラゲ類の出現動向と漁業被害の実態 水産海洋研究, 68(1), 9-19.
- 3) 阪本俊雄・鈴木 猛 (1972). 紀伊水道におけるイボダイの産卵と漁況変動 昭和 40 年度和歌山県水産試験場事業報告, 264-283.
- 4) 山田梅芳・時村宗春・堀川博史・中坊徹次 (2007). 東シナ海・黄海の魚類誌 東海大学出版会, 1-1262.
- 5) 徳島県 (2015). 徳島県ブランド水産物物知り図鑑「疣鯛」 徳島県, 1-18.
- 6) 永井達樹 (2005). 瀬戸内海の富栄養化とクラゲ類の増大について 日本プランクトン学会報, 52(1), 27-31.

統計を味わう

NPO 法人里海づくり研究会 副理事長

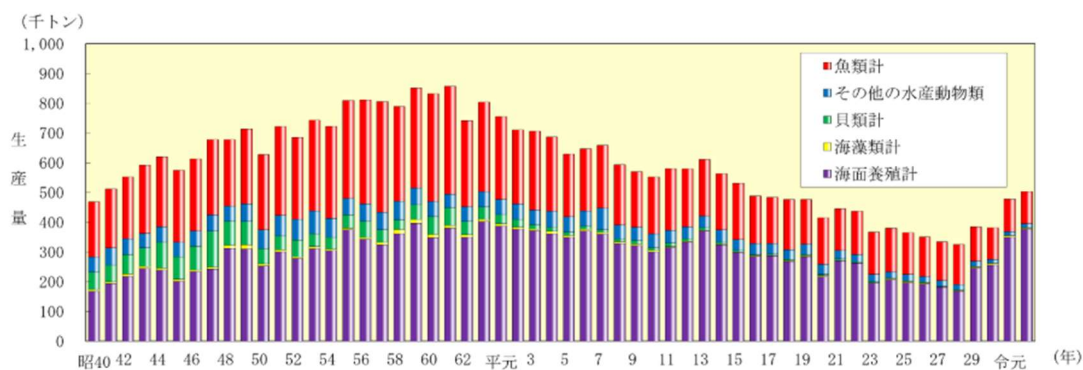
鷲尾 圭司

2025年は5年に一度の国勢調査がある。統計は社会や環境の趨勢を読み取る上で重要な役割を果たしている。統計情報は図にまとめられて内容をイメージして社会の共通認識を築くものだ。しかし、昨今のフェイクニュースや恣意的な印象操作が氾濫する状況では、この統計の読み解きが欠かせない。今回は二つの事例を吟味してみたい。

1. 瀬戸内海の漁業生産量の推移

瀬戸内海の情報として便利に使えるのが「せとうちネット(環境省)」だが、ホームページをたどると「瀬戸内海の情報」の中に「社会経済に関する情報」があって「水産業の推移」につながる。その3つ目の図に注目する。

瀬戸内海における漁業生産量の推移



注)

1. 平成23、24、26、27、28年の「海面養殖計」は兵庫県の秘匿措置分を含まない値である。
2. 平成25年の「海面養殖計」は兵庫県と和歌山県の秘匿措置分を含まない値である。
3. 令和元年の「海面養殖計」は振興局別及び大海区別の公表を廃止したため瀬戸内海以外の海域も含む。

出典：平成17年以前：「瀬戸内海区及び太平洋南区における漁業動向」
(農林水産省中国四国農政局統計部)

平成18年、19年：農林水産省近畿農政局統計部資料
農林水産省中国四国農政局統計部資料
農林水産省九州農政局統計部資料

平成20年以降：農林水産省資料

図1. 瀬戸内海における漁業生産量の推移

https://www.env.go.jp/water/heisa/heisa_net/setouchiNet/seto/g2/g2cat02/suisangyou/index.html

図 1. を見ると、瀬戸内海の漁業生産量が昭和 60 年ごろをピークに減少を続けてきたことは現場の認識とも重なり、筆者も良く利用してきた。しかし、図の右端に至り、令和になると漁獲量が増えてきているのが奇異に感じた。瀬戸内海の各所で温暖化や貧栄養化による不漁が深刻化しており、改善の気配もうかがえていない。棒グラフの下段に示される海面養殖計が増えているので、ノリ養殖やカキ養殖が好調だったのかと調べたが、そのような事実はなかった。

図の下に但し書きがあつてよく見ると、注)3. に「瀬戸内海以外の海域も含む」とあり、令和になって大きな変更が加えられたことが知れた。つまり、従来の瀬戸内海の範疇に入る海域に加えて、和歌山県では日の御岬以南、徳島県では蒲生田岬以南が加わり、愛媛県や大分県も南部が加わるなど魚類養殖の盛んな地域が加わることによって養殖生産量が上振れしたわけだ。

このように統計情報には時に応じて変更が加えられることがあり、大きな誤解を与えてしまう難点があることを承知しておく必要がある。瀬戸内海の漁業の復活が期待される中、このようながっかりの情報に振り回されてはいただけない。瀬戸内海研究会議や知事市長会議でも、瀬戸内海の実像を表せる統計情報の確保と継続的評価のできる情報を周知していく取り組みが求められるところだ。

2. 養殖魚は世界を救うか？

日本経済新聞電子版に「養殖魚が支える世界の食卓 生産量、牛肉超え豚・鶏に迫る」(2025 年 1 月 12 日)という記事があつた。要点は、世界の養殖魚の生産量が 30 年で 4 倍に増加している。牛肉を超え、豚や鶏に迫るたんぱく源になってきた。生産過程で温暖化ガス排出が少ない特長も指摘されている。というもので、養殖魚が世界を救う可能性を紹介している。

そこで水産庁の水産白書(令和 5 年度)をみると、世界の養殖漁業の状況が図示されていた。

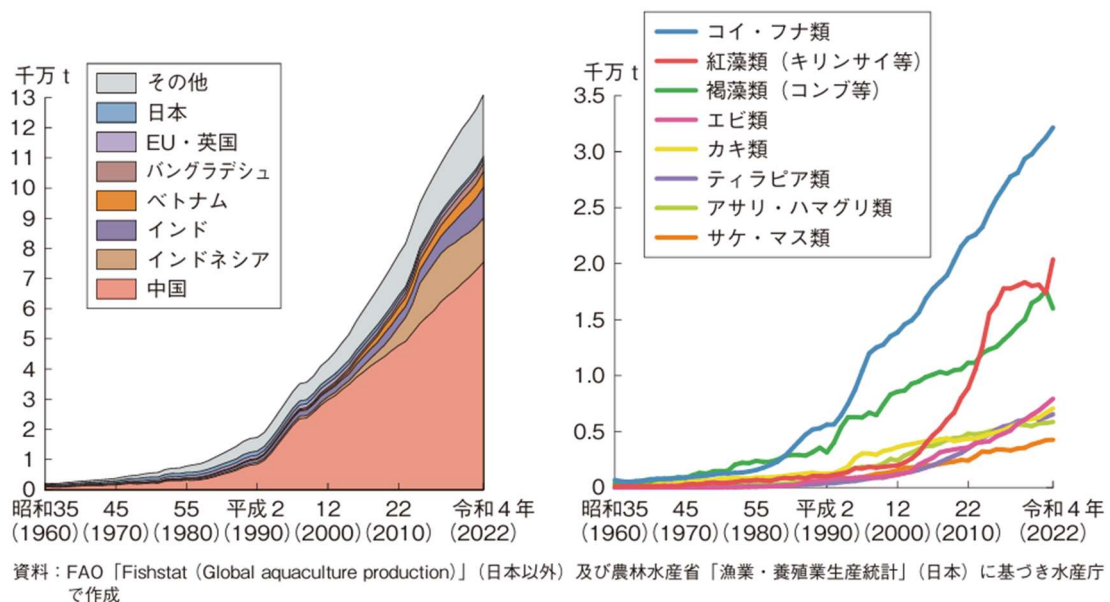


図 2. 世界の養殖業の国別および魚種別収穫量の推移

いずれの図も 20 世紀末から 21 世紀にかけて右肩上がりのグラフが示され、養殖業が著しく成長していることを物語っている。それが冒頭の記事を裏書きしているのだろうし、多くの学生たちも行政官も科学者の多くも信用しているのだろう。「天然資源が減少している今、これからは養殖だ」と期待の声も多く聞く。

さて、グラフをよく見てみよう。読み解くというのはグラフの内容をいかに理解するかという問題だから、じ

っくり見てほしい。左の国別グラフを見ると中国がダントツに大きく、次いでインドネシアが続いており、2020 年にはアジアの養殖生産が世界の 9 割を占めるという状況が示されている。その中で日本はさほど大きな位置を占めているとは言い難い。

養殖技術は古くからの水産大国だった日本で発達してきたものだが、その技術力と実際の生産力がつながないのはなぜだろうか？ 中国の養殖生産量が大きくなったのは、グラフだけでは新たな養殖漁場が開発されて技術も向上して大発展したように見えるのだが、実はからくりがある。

中国の歴史をさかのぼると、毛沢東の時代(戦後～1976)には人民公社を核とする農村の自給自足体制が大半を占めていた。農村には田畑と桑畑、家畜、池がセットになった物質循環系が営まれた生態農業が成り立っていた。池には野菜くずや家畜の糞、養蚕後の蚕ガラなどが入れられ、ソウギョやコイなど淡水魚が養魚され、池の底にたまった栄養豊富な泥は肥料として農地に戻される。その他に養蚕も営まれアヒルやヤギなども飼われるなど、多様な生き物を組み合わせた閉鎖系が持続的に営まれていた。これでは淡水魚類がたくさん飼われていても自給自足されて市場経済にはカウントされなかったわけだ。

この潜在力を背景にして、資本主義を導入しようとした鄧小平(1978～)が開放政策をはじめ、その後に江沢民など(1992～)の一層の改革開放が進み、農村が育んできた淡水養魚が市場に出回るようになって統計にあげられるようになったわけだ。中国の養殖収穫量が急伸したのは、こうした政策による市場経済化が正体で、養殖産業が新たに開発されて成長したとは言えないものだ。

次いで、インドネシアについても 2000 年以降の経済成長が目覚ましく、特に貧困層が少なくなって内需が伸びてきたことから水産物需要が拡大しているという。インドネシアは列島国家だが、熱帯雨林をもつ淡水資源が豊富で、淡水魚の一大宝庫でもある。また、沿岸部では輸出産業として開発されてきたエビ養殖がマングローブ林の過剰開発と病害の発生で行き詰った。その時、国内向けのたんぱく源を確保するという政策変更により、マングローブ林の再生とともにミルクフィッシュやティラピアなどが大衆魚として育てられ、養殖収穫量が増大してきたものだ。

世界の趨勢は、日本で思い描かれているような海水魚の養殖が拡大しているわけではない。図の右には魚種別の収穫量が示されているが、ずば抜けているのはコイ・フナ類という淡水魚であり、次いで紅藻類と褐藻類という海藻が伸びている。次いでエビやカキが続いており、海水魚としてはサケマス類がやっと顔を出しているのが現状といえる。

海藻類や貝類の養殖は、いずれも餌を与えなくても育てられる無給餌養殖であり、甲殻類や魚類は餌を与える給餌養殖である。魚類養殖の大きな割合を占めているコイ・フナ類は草食魚であり、人間の食べられない植物や野菜くずで育てられるので、海水魚養殖で問題になっている餌となる動物性たんぱく質の飼料高騰や不足から逃れられるわけだ。

いくつかの漁村で磯焼け対策としてウニの駆除が行われるようになったが、その発展形として実入りの悪いウニにキャベツなどの野菜くずを与えて育てる工夫が行われている。また、韓国では養殖アワビに野菜くずを与えて量産に成功している。草食性のウニやアワビは海藻だけでなく、陸上植物もやわらかいものであれば食べて育ち、食用化も可能なのだ。ただ、与える餌によってウニやアワビの風味も変わってくるので、それぞれの地域での工夫があるようだ。

日本では、ウニもアワビも刺身ネタとして生食の食感を求めてしまうので、海藻餌でないと少し違和感が生じる。そこで加熱調理して「あわび粥」や「蒸しうに」などの用途を考えて普及を図っている。ウニやアワビが生息する磯の藻場が衰退し、温暖化で生活史も乱れている今日、発想を広げて工夫する余地はあるだろう。これは生産者側ばかりでなく、受け手の消費者側の理解も必要であり、新しい風味の提案とともに、環境の維持や保全への協力を働き掛ける意味も大切だろう。

このように見てくると、SDGsにあげられている「飢餓」や「貧困」など人間の生存に必要な課題を考えると、食料資源の世界的な配分に問題があり、その解決に向けて「養殖」の役割は大きいといえる。海水魚養殖で期待の持たれているマグロやサーモン、ブリなど食物連鎖の頂点にいる魚種は餌に小魚を大量に消費している。畜産物においても牛を筆頭に豚も鶏も穀物飼料を大量に消費している。これらの餌の多くは工夫すればそのまま食用にも転じられるもので、食料配分にも寄与できるものだ。また、人間の食料にならない素材であっても魚介類を介して食料化する工夫も食料問題の解決につながるだろう。

ところで、日本ではなぜ淡水魚があまり利用されなくなったのだろうか。

「海水魚はうまいけれど、淡水魚は臭い」と単純に思い込みがちだが、アユやウナギは喜んで食っている。昔のふるさとの味にはコイやフナ、オイカワ(はえ)など里の暮らしに密着した食材があった。それが食卓から失われてきた過程には二つの側面があるだろう。

ひとつは、戦後からの食料事情として食の欧米化が図られ、米主体から輸入穀物と油脂利用の拡大がある。戦後復興から高度経済成長期には、元気のつく食が求められ、肉食の普及とともに、脂ののった青魚(サンマ、サバ、イワシなど)が大衆魚として広く利用された。その時、淡水魚は淡白で滋味に富んだものだが、地味に思われるようになった。

もう一つは、産業振興を支えるために国土開発が図られ、山には生産性の高い針葉樹の造林が進められ、利水と治水を図るため多くのダムが建設され、中流域の遊水池の多くも他の用途に転用され、河川もコンクリート張りの水路へと変貌していった。こうしてみると淡水魚の生息地と内水面漁業の居場所がどんどん無くなってきたことがわかる。

このようにして日本の風土と米食文化が変容して、淡水魚は食卓から失われ、大量供給される海産魚ばかりが魚食の中心になったわけだ。その結果、魚の産地と食卓の距離が遠く離れ、身近な環境から得られていた食材が遠のき、遠来の食料を消費する生活が時流になってきたものといえるだろう。

以上、二つのグラフを味わってみるだけで、魚暮らしの背景を思い描くことが出来る。それをイメージだけでとらえて展開される施策には注意が必要だろう。机上で多くの情報が手に入る時代になっているが、現場を歩いていると多くの気づきがある。そうした気づきと情報を照らし合わせて検証する必要があるだろう。

政府は2024年6月に「食料供給困難事態対策法」を成立させたが、これまで頼ってきた食料輸入が世界の混乱や円安で行き詰りをみせたのに焦って、緊急対策を打ち出したものだ。しかし、小手先の手当てでは国産自給力の回復は期待できない。農林水産業という自然産業を社会構造として立て直す必要がある。その時、政策決定に欠かせない統計が、案外とぞんざいに扱われてきたことは国力の低下の遠因にもなっているのだろう。