

捕る漁業・育てる漁業

今井健彦

鹿児島大学 水産学部 教授

Takehiko Imai

Capture Fisheries and Culture Fisheries

1 釣漁業

古代の釣針は、獣の角や骨で作られた。青銅器時代を経て鉄器時代に推移すると共に、釣針は鉄で作られるようになり、今は、銅鉄製になっている。

数年前、福岡県京都郡豊津町の「川上遺跡」の墳墓から、5本の鉄製の釣針が発掘されたことが報道された。それらの長さは、11.6cmもある大型のもので、寒い地方で好まれる「くき」の長いものであった。副葬品として出土したことから、釣はその当時も動物蛋白食糧を獲得する手段のひとつであり、また、高貴な人々のレジャーであったことが偲ばれる。これらの釣針は、手がかじかむ寒い中国大陸か朝鮮半島で作られたものなのであろう。往時は貴重であった釣針を失わないために、麻などの丈夫な繊維で作られた太い釣糸が、しっかり結ばれていたことであろう。

製鉄技術や工業技術が発達し、釣針は量産されるようになり、安くなった。かつてわが国の津津浦浦に点在した、手造りの釣針製作所は、機械化の波に洗われて閉鎖してしまった。一方、釣漁業そのものも変化し、長さ100kmの縄に、2000本もの釣針をつけて鮪を釣る延縄釣漁業や、数10本の擬餌針を取り付けた釣糸をリールに巻き、ベテラン釣師の釣り糸の操作をコンピュータを介して行う自動釣機を、数10台も同時に稼働するイカ釣漁業なども普及している。それらの釣獲物は、鮮度を尊ぶ魚料理に姿を変えて食卓をにぎわしている。釣漁業は小資本で就業でき、最も値段の高い、いけす料理用的高级魚を狙い取りできる魅力ある産業である。しかし、釣を生業とするには、魚の行動習性や漁場の特性に関する知識が要求され、船を操縦する技術や釣獲した魚を生かす技術が必要である。

2 網漁業

釣漁業は、マグロのような大型魚や、タイのように個体

間隔の大きい高価な魚種を漁獲対象にしているのに対し、網漁業は、イワシ、アジ、サバ、カツオやマグロ(若年魚)などのように群を形成する魚種を漁獲対象にしているものが多い。

海洋法により、距岸200海里の漁業管理水域をそれぞれの国が持つようになり、公海の大陸棚上の底魚資源を漁獲対象にしていたわが国の遠洋底曳網漁業は崩壊してしまった。また、川を遡るサケやマスを沖取る流し刺網に、イシイルカ(寒海に住む小型の歯鯨の一種)やオットセイなどが混獲されることが問題になり、北洋からサケマス流し刺網漁業が撤退させられた。更に、南太平洋中部でビンナガ(小型のマグロ)やカツオを絡ませて捕る流し刺網の禁漁を目指した「公海における刺網の使用禁止」が1994年の国際連合に提案され議決された。この決議は、公海で行われているアカイカ刺網などにも、影響をおよぼしている。

海からの食糧生産に最も貢献しているのは巾着網である。ペルー国が世界第2位、チリ国が同第4位、米国が同第5位の漁獲を挙げているのは、主に巾着網の漁獲に依存している¹⁾(漁獲量の第1位は中国、第3位は日本国)。

巾着網の大規模なものは、浮玉が付けられている浮子網の長さが1800m、鉛玉や銅製の環が取り付けられてある網裾までの深さは、250mもある大きい網である。この網で魚群を囲み、環に通した鋼索を捲締めることにより、魚の逃げ道を塞ぐさまが、あたかも巾着の紐を締めるのに似ていることから、巾着網と名付けられている。巾着網は、米国の北西海岸で生まれ、熱帯マグロ・カツオ巾着網として大成した。この網は、合成繊維の普及、漁労機械や、ぎ装品の開発と共に世界に普及し、それぞれの海域の気象や海況・漁況に適合した漁業システムが開発され、それぞれの海域に定着している。この網の対象魚種は、キハダ、メバチなど熱帯の海に棲むマグロ類の他に、カツオ、サバ、アジ、ニシン、シシャモ、マイワシおよびカタクチイワシなどの浮魚資源である。これらの生物資源量は極めて多く、北半球

の資源は開発されているが、南半球のそれは南米太平洋岸海域を除いて未開発のまま放置されている。

魚群は遊泳能力がほぼ等しいもので形成されていることから、巾着網は他魚種の混獲は少ない。すなわち、巾着網は資源管理に適した漁具である。また、漁労機械の導入により、少ない人数で操作できる高性能の漁業システムでもある。生物資源は、その特性を知り保護・管理することにより、永遠に利用できることから、来るべき「飢えの時代」に備え、それぞれの魚種の資源量と、再生産のメカニズムを解明し、それらの持続生産量を明らかにする研究を今展開しなければならない。

陸地が少ないために、偏西風が吹きすさぶ南半球の漁場には、従来の漁具漁法は通用しない。南半球の浮魚資源を対象にした漁業システムを確立させ、持続生産量を守りながら効率良く食糧確保する基礎研究を行う必要がある。

鹿児島大学水産学部漁業基礎工学講座では、悪天候に強い船型の大型漁船で操作することを目指した「船尾式まき網」の基礎研究を行っている。この網は、まき網の原点に戻った有囊（袋）式のもので、魚群を囲んだ後、両方の網端を船尾にもやい、船を前進させることにより網裾開口部を閉じて漁獲する機構のものである。今は、設計の基本事項について模型実験を行っている段階であるが、数10年後に人類が遭遇する食糧難を解決する一手段として、貢献することになるであろう。

3 いけす養殖漁業

魚の増殖は、サケの人工ふ化放流に端を発しており、海面養殖漁業はブリの稚魚を採捕して、いけすに入れて飼育することに始まった。その手法はカンパチ、マダイ、ヒラメなどに及んでいる。また、サケの放流事業に習い、クルマエビやマダイの幼魚を放流する、いわゆる栽培漁業も行われるようになった。

養殖いけすは、合成繊維網地で作られていたが、大型化した現在は、亜鉛メッキ鋼線製に変わった。そして、いけすが古くなると特定の場所に、折り重ねるように放棄するようになった。亜鉛や鉄イオンが、生物に悪影響を及ぼすことは報告されていないが、海に、いけすの墓場が築かれていることは好ましいことではない。

養殖いけすにチタン線材で編んだ網を用いるための基礎実験を新日鐵（株）鉄鋼研究所の要請を受けて1995年から行っている。劣化することのないチタン製の網地を用いると、いけすの耐用年数は半永久的になり、採算が取れる可能性がある。また、チタンの酸化膜は抗菌性があることが明らかにされているが²⁾、網に付着する動物の幼生や藻類

の遊走子に対しても着生を阻止する効果も期待できる。

「チタンは高価であり、漁具資材に向かない。」と言った先入観に支配され勝ちであるが、かつて「合成繊維は高価なので、漁具には使えない。」と考えられていたことと、同じではなかろうか。いけす資材として、どこまで細くできるのか、どのくらいの耐久性が見込めるのか、どのような生物がどのくらい着生するのかなど、見極めなければならない事柄が、山積されている。

いけすとして用途の終わったチタン網地は、高価であるが故に、地金として回収されることであろう。そして、いけすの廃材投棄問題は自ずと解消されることであろう。

4 浮沈式大型養殖施設

岩手県の綾里湾に、海洋科学技術センターと、岩手県が共同開発した人工海底施設「綾1号」がある。浮沈式の大鋼製筏（人工海底）に養殖籠を取り付けて、エゾアワビを飼育している。この海域で生産されるコンブには、石灰藻が着生するために、商品価値が低い。このようなコンブを刈り取って、エゾアワビ稚貝に餌として与えている。

飼育籠は水深4mに沈設されている人工海底の甲板上に設置されており、週に一回浮上させて餌を与えている。中央部に設けられた浮沈用水槽の水をポンプで汲み揚げることにより、この施設は約一時間で浮上する。一回の浮上に要するエネルギー源は、軽油数リットルであり、水槽底のバルブを開くことにより約20分間で元の深さに沈設できる。制御室は、ペイント塗装されているが、本体は塗装されていない。鋼材を保護するために、アルミ材が数ヵ所に取り付けられているだけであるが、5年間メンテナンス・フリーになっている。

この事業は成功し、さらに大型化した施設が岩手県大槌町の外海に1996年の春設置された。「オーチャン」という愛称のこの施設（図1、図2参照）は、同年8月に襲来した台風12号の風浪にも耐え、その生産性も実証されつつある。一方この施設は、浮魚の人工魚礁としても期待できることから、海洋科学技術センター、東京大学海洋研究所大槌研究センターおよび鹿児島大学の本講座により、この施設の周りの魚群の行動について共同研究を行っている。このような浮沈式大型養殖施設を外海に敷設することは今までになかった発想であるが、これらの施設は、海洋牧場の拠点となって、沿岸漁業を振興することであろう。そして、このような新しい生産システムの成功は、漁業が魅力ある産業へ復活する糸口になることであろう。

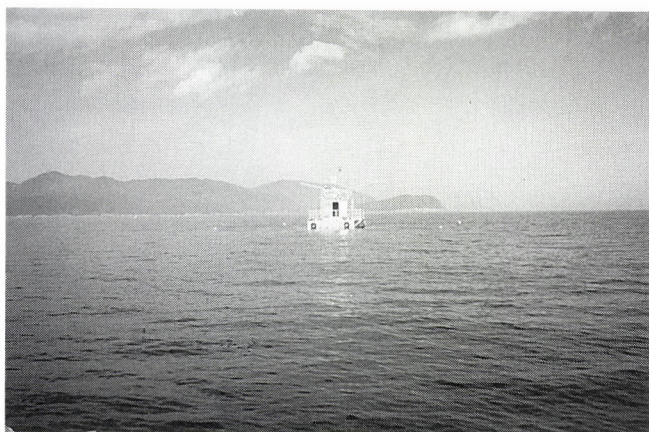


図1 沈設されている人工海底施設

5 海造りと環境浄化

寒い海では表層水が冷却され、密度が大きくなって沈み、栄養塩（肥料成分）たっぷりの中層水（または底層水）が、表層にもたらされる。すなわち、自然の力で海は耕されている。そのため、高緯度の海に注がれる太陽エネルギーは少ないのに、生産力は高い。一方低緯度の海は、注がれる太陽エネルギーにより表層水は暖められ、密度が小さくなったその水塊は海表面付近に留まる。その水塊に生息する生物の排泄物や死殻は、海水より少し重いために沈下してしまうので、栄養塩の補給は殆ど行われぬ。そのため、熱帯の海に育まれる生物量は比較的少ない。しかし、熱帯の海の数100メートル下層には、栄養塩豊かな中層水があり、何らかの理由で、その水が表層に運ばれると、その熱帯の海は、生産性が非常に高い海域に変わることが明らかにされている。ペルー国の沖には、フンボルト海流が湧昇しており、浮魚資源が豊富である。ペルー国はアンチョベータ（カタクチイワシの仲間）などの浮魚資源を生産することにより世界第2の漁業国になっている。

ペルー国沖の漁場に習い、栄養塩の豊かな中層水を人工的に汲み揚げることができれば、生産性の低い熱帯の海を、豊かな海に造り替えることができる。その任を担う、海を耕すブルトーザのエンジンは、「海水の温度差発電装置」が最適である。その装置は、水温約28℃の表層水を減圧蒸留し、その蒸気を約10℃の中層水で冷却したコンデンサーに導き、蒸気を水に戻す過程で蒸気タービンを駆動させて発電するものである。この装置は、発電システムとしては、既に実験済みであり、取り出すことができる電気エネルギーが少ないため、実験プラントに止まっている。しかし、冷却に用いた水深数100mの海水こそ、熱帯の海を緑豊かな海に替える、栄養塩豊かな中層水なのである。すなわち、「海水の温度差発電装置」は、海水の温度差を利用して発電し、



図2 浮上している人工海底施設

生活に不可欠な清水を造りながら海を耕す熱機関なのである。この装置を搭載した海洋構造物を黒潮の源に浮かべて（人工衛星からの信号で測位する装置GPSを用いて定位させる）、その装置を作動させることにより、下流域を極めて生産力の高い豊かな海に変えることができる。

海には数多くの生物が住んでおり、ある生物に適した環境が造られると、その生物は爆発的に増殖することから、油断すると赤潮大発生のような、予期しないことが起こりかねない。まずは、小規模のシステムを短期間稼働させ、その海域の生態系の変化を見守りながら、海造りを進めることを提唱したい。

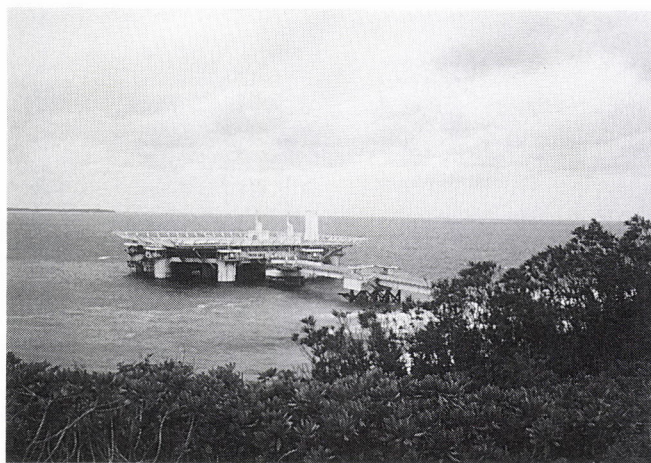


図3 20年前脚光を浴びたアクアポリス

先月沖縄に出張した折、国立沖縄記念公園を訪れる機会を得た。20年前の海洋博覧会で脚光を浴びたアクアポリスは、その用途を果たし終えたのか、遊歩道から切り離されて係留されていた（図3参照）。この遊休施設を譲り受け、漁場造成研究施設に模様替えすることができると、前述の研究を展開する夢を実現することができる。残された人生を、海造りの研究に捧げることができれば、至上の喜びと夢を膨らませながら、帰途についた。

黒潮を緑豊かな海に変える技術が確立すると、海からの食糧が増産されるだけでなく、植物プランクトンの葉緑素

の光合成により海の炭酸ガスは減少し、空気中の炭酸ガスは海に溶解込む、このようにして地球環境は浄化されることになる。21世紀に展開される漁業は地球にも人にも優しい産業でなければならない。

文献

- 1) FAO Year book, Fishery statistics 1995
- 2) 藤嶋 昭：光触媒が活躍する殺菌、防汚、脱臭効果
一水会会報 Vol.37, No.5, pp.21-26

(1997年3月3日受付)