

特集 I 佐賀

環境の自然変動 と人工改変

吉 海 潮
佐賀県玄海漁業協同組合連合会
専務理事

昨年から縁あって唐津の魚市場に水揚げされる魚を毎日ながめられる機会に恵まれるようになった。20~30年振りのことでの魚に関する知識も薄れているが、それでもなんとなく懐しい思いに駆られている。玄海名物のマダイ、イサキ、ブリ、カサゴ、メジナ、カマス、ボラ、イカ類等々沢山の魚が、それもまだ鰓をふるわせ、口を動かし、生きた状態で持ち込まれるものが多い。最近は成熟の時代、飽食の時代で、中高級魚のしかも家庭で手のかからないように料理された魚がもてはやされているようであり、新鮮さを保つためには、市場でも活魚槽を造ってこれに収容し、生きたものとして競売にかける場合も多くなってきている。生産地市場から活魚自動車で消費地へ搬出される時代もある。尤も、戦後の食糧難ということもあって、昔はアジ、サバ、イワシ等いわゆる青物大衆魚（現在は必ずしもそうではない）の資源調査に力点がおかれており、私も専ら夜半の1時、2時に市場に出かけて、アジ、サバについて調査するという次第であったので、今ほど沿岸の赤物に接する機会が多かった訳ではない。それでも、60年夏~秋季の推移をみて感じたことは、ウマヅラハギとクマエビが多かったことである。ウマヅラハギは普通のカワハギよりも少し暖海性で、九州東岸、瀬戸内海地方に多いようになっていたし、また、時に大漁して網が揚がらないようなこともあったようであるが、直接水揚げをみて多いなあと感じたのは初めてである。唐津湾内の定置網にも日によって多量に入網することもあった。水温が1~2°C高目であったことと関連して多かったのだろうか。

クマエビ通称アシアカはクルマエビと同じ

く十脚目長尾亜目でクルマエビよりも暖海性と思われる。それこそあまりみかけた記憶がないが、60年夏～秋季は多かった。特にシケ後の入網が多いので、回遊性がやや強いのかかもしれない。クルマエビはそれ程多く獲れたとは思われないので、クマエビは異常発生したのではなかろうか。そうすると、余程クマエビの特に稚仔期に適合した環境つきつめれば恐らく、天然飼料に恵まれたものと思われる。

最近各地でクルマエビやガザミの人工種苗生産放流が、栽培漁業の展開と称して実行されている。玄海でも、ご多分に洩れずそのような計画があり、60年度から一部試験放流が行われ、クルマエビ、ガザミそれぞれ数百万尾が唐津湾で放流されている。エビ、カニ類等同一栄養レベルのなかにあって、これら競合種が他の在来種とも生存競争し、はてさて、どのような結果がこれから発生するのか興味のあるところである。

このようなことは有明海でもみられ、特に貝類の異常発生が時にみられる。タイラギの発生は6～8年、19～20年、36～37年、56年に有意な周期が認められている。ハイガイも沿岸干潟で大発生がある。この時の環境がどのようにあり、この環境にこれらを含め他の生物がどのように対応し、どのような自然発生現象となったのか、まだその機構は明らかでない。

昭和11～12年は海洋環境面でも一つの節目であったようで、若干の魚種は豊漁となった記録がある。表面水温の平均偏差値の積分値グラフを長年に亘って書いてみると、昭和11年は一つの谷に相当し、次の谷は昭和26年に出現している。このインターバル15年は、対

馬暖流の周期といわれる7～8年の2倍の周期となっており、両者になにか因果関係がありそうな気もする。この11～12年、26～27年はマイワシが豊漁であった年であり、マイワシの生存に好適ななものかがあったと思われる。かつて、マイワシ資源の日本海域における二大発生場は、九州北西海域と能登沖海域であるといわれていたが、この両者を比較すると、産卵量は前者が小さく、後者が大きいが、稚仔期になるとその量は逆転し、九州北西海域が能登海域よりはるかに多いとされている。これは、ふ化後から稚仔期にかけての、マイワシの飼料の多寡によるものと考えられる。事実、九州北西海域は2～4月頃は、イワシ類の餌となるオイトナやオンケアといったミクロプランクトンが多いものである。

昭和30年代になって、マイワシ資源は減少し、遂には幻の魚とまでいわれるようになつたが、この原因は環境説、濫獲説、両者混合説等いわれたが、環境説では紀州沖冷水塊が存在し、これにマイワシ稚仔が遭遇し、死滅あるいは東方冲合海域に運ばれ、餌の欠乏から死滅したという考えもあったようである。

一般には、ある魚種資源が衰退すると、これに替って他の魚種が増加するものであり、結局ある海域を考えた場合、ある枠の中で魚種の交替が行なわれているのではなかろうか。

これらの現象が、どういう環境要因の変動に基固して行われるものか詳かでない。

北部九州では、マダイも時に卓越年級群が出現し、この年級群は、その後3年間程度は連続して優勢であることが知られている。マダイには一時的には、どうも帰巣本能があるようであり、一つの瀬礁をねぐらにして行動しているようであり、また、ふ化後3年間は

大きく外海に移動することもなく、おおむね発生水域帯にとどまるものと思われる。近時海洋牧場と称してマダイを音響馴致、自動給餌により周年同一海域に滞留生育させる方法が行われている。そもそも、マダイは秋の終期には、水温が降下するにつれて、沿岸からより外海の越冬場へ移動するものであるが、上述のような方法で滞留を強制することが出来るということは、マダイは住環境より食環境の方により魅力があるのだろうか。

九州北部海域では、マダイ稚仔魚、幼魚、若魚、成魚、あるいは発生場、幼稚仔育保育場、越冬場、索餌場、成魚漁場と大まかにいうと、海域区分つまり海域の持分があるようでもあり、それぞれの海域環境と生長階梯が対応しているとも考えられる。

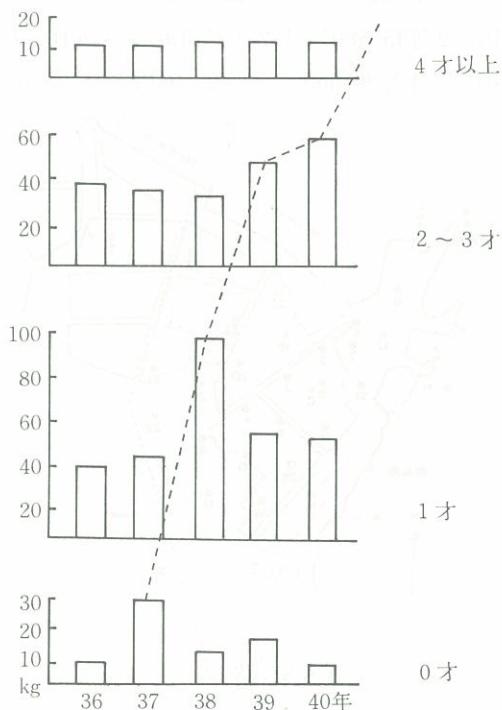


図1 銘柄別漁獲の年変動(1日1統当たり)

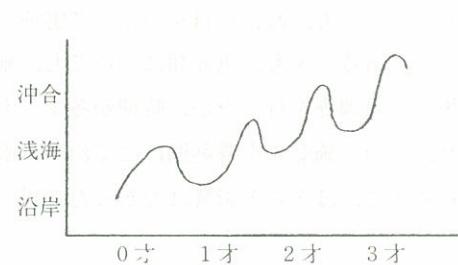


図2 年齢別移動範囲

ノリつまりポルフィラ属は、その生活史の一環であるコンコセリス即ち越夏糸状体が発見されて以来、技術的に種苗生産が安定し、生産量も飛躍的に増大した。ノリ養殖には気象、海象及び人為管理の三者が複雑に絡み合っており、三者がうまく協調すれば病害も免がれ、栄養塩も適当に品質共に良好に推移するであろうが、天の配剤及びこれに対応する人間の知恵もなかなかうまくゆかず、大抵の場合何らかの不適要因が発生するものである。

他の多くの養殖場でもそうであるように、有明海でもご多分に洩れず、11月上旬における温暖無風等による赤ぐされ病の発生や、1月以降の栄養塩の低下欠乏による品質低下などの現象がみられることが多い。1975年1月有明海では、栄養塩の欠乏を補うため、施肥によって一時的にでも栄養塩を増大し、良品質のノリを生産しようという試みが実施された。この人為的な環境改変に対しては、当公害特に赤潮の害について世情騒がしい時であったので、使用した肥料からは燐をカットしたものであったが、それでも結果的には2、3の忠告をいただいたことを覚えている。当時私は実施責任者の一人だったのである。それでも、当時ノリが有明海漁業生産の大宗であったので、魚介類の逃避等いくらかの現象

はあるにしても、敢えて目をつぶって実施した次第である。尤も、魚介類についても、施肥後の経過調査を行ったが、時期が冬季でもあり、かつ、施肥の影響範囲はごく沿岸に限られるので、ほとんど影響はなかったと思っている。

さて、実験施肥の条件を次のように設定した。

- (1) 河川への肥料投入による施肥とし、河川は塩田川とし、満潮時に肥料溶液を投入して海に流下させ、潮汐によって漁場に拡散させる。
- (2) 効果を持続させるため、肥料投入は一週間以上続ける。
- (3) 施肥規模は少なくとも、数万畝のノリ浜に効果が期待できる程度のものとする。
- (4) 施肥実験が生物相や自然環境に悪影響を及ぼさないよう留意する。

実施には7漁協が参加し、漁場は7000万m² 約9万畝のノリ網が対象とされた。施肥は1月10日から10日間に亘り、一日約70トン計700トン(窒素分173トン)の塩化アンモニウムを主成分とした肥料が投入された。肥料成分は良質ノリの生育にとって有効と思われる窒素濃度(100~200μg/l)の状態で5日間以上対象漁場内に滞留し、施肥の効果が期待された。

従来有明海漁場においても、1971、'72年漁期に施肥船から動力噴霧器による施肥を実施したが、その後は漁協単位または個人による施肥が、肥料の直接投入、肥料液の葉面撒布や筒状肥料をノリ浜に垂下するなどの方法で各地で実施されている。今回の実験は上述のように、かなりの拡がりの漁場で、かなりのノリ網を対象に、劣悪環境を改善してそれがノリの成長品質にどのように影響するか、ひ

いては、施肥の経済効果まで検討しようとしたところに從来と異なった意義があった。尤も、対象漁場内にいかに速く広範囲に栄養塩を拡散させるか、そのためにはどういう方法がよいかの検討に苦心したところであり、そのために前年8月に予備実験まで行った次第である。

さて、施肥によるノリ生産の経済効果についてみるために、調査で得られたノリ標本を金額(単価)で表示することにした。そのための一つの方法として、佐賀県有明漁連における乾ノリ共販の第4回(1月10日)、第5回(1月25日)、第6回(2月7日)、共販分について、関係10漁協の標準等級品を等級別に集計し、3回の共販の等級別単価表を作成した。これによると、等外7.73円、4等9.80円、上4等11.39円、3等12.76円、上3等14.19円、2等15.58円、上2等17.19円、1等18.77円、上1等20.30円、特等22.98円となり、総



図3 試験海域および観測点分布

表1 肥料の投入経過

投入日	投入量	合計量		積算N量	
		A点	B点		
1月10日	67.1t	18.0t	85.1t	19.275t	19.275t
11	67.5	18.0	85.5	21.375	40.650
12	55.0	18.0	73.0	18.250	58.900
13	48.4	18.0	66.4	16.600	75.500
14	40.4	18.0	58.4	14.600	90.100
15	45.0	21.6	66.6	16.650	106.750
16	45.0	21.6	66.6	16.650	123.400
17	45.0	21.6	66.6	16.650	140.050
18	45.0	21.6	66.6	16.650	156.700
19	35.6	21.6	57.2	14.300	171.000
20	8.0	—	8.0	2.000	173.000
計	502.0	198.0	700.0	173.000	173.000

平均単価は14.31円となっている。この単価を基礎にして、ノリの品質分布調査で得られたノリ等級を単価で表示し、さらに施肥前の調査である1月8日の総平均単価14.40円を1.00としたときの各ノリ標本の単価指数を計算した。これを漁協別にとりまとめて、単価指数の推移についてみたのが図4である。

全般的にみて、単価指数は1月13日以降上昇し、1月21日にはややおちこみがみられるが、それでも1月8日よりは高く、1月25日には特に高く、全地点の平均でも1.217(17.52円)を示している。その後低下し2月5日には0.824(11.86円)となっている。

つぎに、調査日ごとの全地点の平均単価を計算すると、1月8日14.40円、1月13日15.76円、1月17日16.09円、1月21日15.08円、1月25日17.52円、1月30日14.22円、2月5日11.86円となる。この単価を用いて調査期間における施肥の経済効果について検討したのが図5である。

1. Base-1の場合の経済効果

もし、施肥をしなかった場合、1月8日か

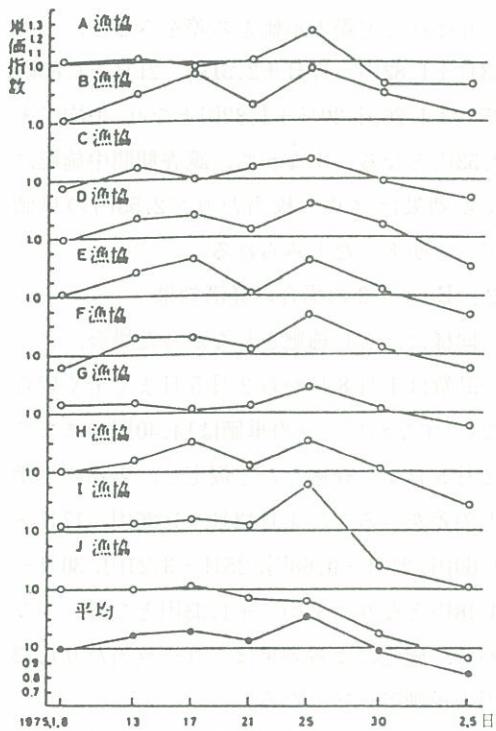


図4 漁協別ノリ単価指数の変動

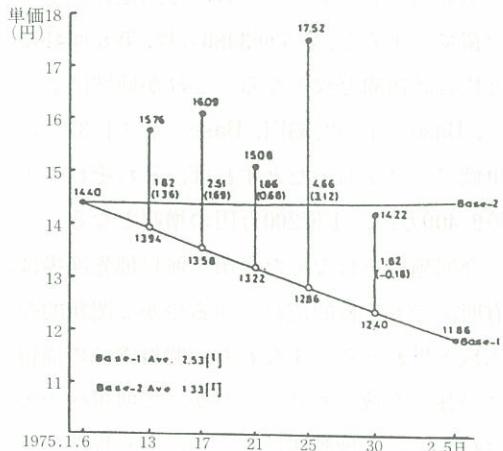


図5 施肥によるノリ単価の変動

ら2月5日の調査期間中、当該漁場のノリ品質が自然低下をし、その平均単価が14.40円(1月8日の総平均単価)から、11.86円(2月5日の総平均単価)になったと仮定し、それを直線で結んだ各調査日の予想単価をよみ

とりそれと実際の単価との差をみると、1月13日+1.82円、17日+2.51円、21日+1.86円、25日+4.66円、30日+1.82円となり、平均で+2.53円となる。すなわち、調査期間中施肥による効果はノリ一枚当たり2.53円の単価アップがあったとみられる。

2. Base-2の場合の経済効果

同様に、もし施肥をしなかった場合、ノリの品質は1月8日から2月5日まで全く変わらない。すなわちノリの単価は14.40円のままで2月5日まで経過したと仮定し、実際の単価との差をみると、1月13日+1.36円、17日+1.69円、21日+0.68円、25日+3.21円、30日-0.18円となり、平均で+1.33円となる。すなわち、施肥による効果はノリ一枚当たり1.33円の単価アップとなる。

いま、施肥の影響期間中に当該漁場で生産されたノリの総量を、第5回共販(1月25日)と第6回(2月7日)における関係10漁協の出荷量とすると、第5回3486万枚、第6回4173万枚合計7659万枚となる。これが施肥によって、Base-1の2.53円、Base-2の1.33円の単価アップがあったとすれば、それぞれ約1億9,400万円、1億200万円の増収となる。

今回施肥を行なった塩田川河口地先漁場は、有明海でも比較的流れのゆるやかな閉鎖的な水域と思われる。すなわち、肥料成分の滞留性の強い水域であり、したがって河川への肥料投入という施肥法によって、ある程度の成果が得られたと考えられる。しかし、他の水域でも同様な方法が有効かどうかについては問題があり、各地先の海況特性にあわせた施肥方法が検討されねばならない。

対象水域の栄養塩濃度を良質のノリの生産に必要な濃度まで高めることを目的とした施

肥方法であれば、個人的あるいは一漁協単位程度の施肥では効果が期待し難い。少なくとも、数漁協単位、数万棚のノリひびを対象とした共同施肥が必要となろう。

