

つぎに、このような黒潮の蛇行が異変的で一時的なものならばこれが遺伝的分化を促進する隔離要因になるとは考え難い。しかし、最近になって紀州沖冷水塊に関する歴史研究がすすめられるなかでこの現象は決して異常な現象でなく、歴史上たびたび出現し、しかも長期的かつ安定的現象という見方がなされるようになった(岡田, 1978)。このことは、紀州沖冷水塊とそれにもなう黒潮の蛇行がニベの卵・仔魚の移住を妨げる要因となるとする仮定を強く支持する知見である。他方、冷水塊がニベ種族の隔離要因となった結果このような遺伝的分化がもたらされたとするなら、ニベ種族の遺伝的分化に要した約5,000~10,000年に達する歴史の経過は冷水塊出現の歴史にもあてはまるのではないかと考えられる。

文 献

- 木村資生(1960)集団遺伝学概論。培風館, 312 pp.
 松田星二(1969)南西海区水域に出現する魚卵稚魚の研究。南西海水研報, 2, 49-83.

- 岡田正実(1978)黒潮の大蛇行歴と潮汐観潮。海洋科学号外, 1, 81-88.
 大羽 滋(1977)集団の遺伝。東大出版会, 164 pp.
 NEI, M. (1971) Interspecific gene differences and evolutionary time estimated from electrophoretic data on protein identity. The American Naturalist, 105(945), 385-398.
 NEI, M. (1972) Genetic distance between populations. The American Naturalist, 106(949), 283-292.
 玉井恭一(1979)土佐湾の海域環境, 漁業資源ならびに漁業の概況—土佐湾浮流油の漁業への影響調査報告書。高知県, 210 pp.
 谷口順彦, 岡田容典, 宮崎嘉弘(1978)ニベの種族判別に関する研究。高知大水実研報, 3, 19-30.
 谷口順彦, 岡田容典(1979)土佐湾産ニベの成熟および産卵に関する研究。高知大海生研報, 1, 41-49.
 谷口順彦, 久賀 正, 岡田容典, 煤田 晋(1979)人工ふ化させたニベ仔魚の飼育と初期発育段階について。高知大海生研報, 1, 51-57.
 山重政則(1973)海流ビン。封筒放流結果について。高知県水試事業報告, 69, 207-217.

7. 天然ブリ仔の資源培養

1. この調査の背景と目的

ハマチ養殖用の種苗となるモジャコの不漁がここ数年続いているが、その原因の1つとしてモジャコ資源そのものの減少がいわれている。その原因にはいろいろなものがあるが、近年における流れ藻の減少もその1つではないかと考えられる。したがって、モジャコ資源の増大をはかるためにはブリの産卵親魚量の維持増大をはからなければならないことはもちろんであるが、さし当っては、モジャコの生残りをよくすることから始めるのが効果的であろう。そのためには、天然における流れ藻をふやすか、または、それに代わるべき人工流れ藻を大量に投入してやればよいのではないかと、という発想が浮かんでくる。

しかし、この発想が当を得たものであるかどうかは、モジャコが流れ藻以外のところにも分布生息しているのかどうか、また、モジャコは流れ藻がなければ、果して生残りが悪いのかどうか、などという面倒な問題を解決しなければならない。この調査は、それらを知る手がかりを得ることを目的として行われたものである。

この報文をまとめるに当たり、ぱっち網型モジャコ採捕網を考案・設計された南西水研外海資源部通山正弘主

三 谷 文 夫 (南西海区水産研究所)

任研究官、ならびに調査に参加するとともに流れ藻に付く魚種の同定を担当された同部小西芳信技官、およびいっしょに調査に当たっていただいた古藤力室長・花岡藤雄主任研究官、さらに、作図にご協力いただいた中沢すみ子技官、大量の魚体測定をまっばら引き受けていただいた塩田昌子嬢に対し、心から厚く御礼申しあげる。なお、この調査は、高知市三浦漁協青年部各位の熱心なご支援を得て行われたものであり、また、瀬戸内海栽培漁業協会(現日本栽培漁業協会)からは上記のぱっち網型モジャコ採捕網の製作について多大の便宜をはかっていただいた。明記してこれらの方々に深く感謝の意を表する。

2. モジャコ採捕網の製作

ブリの仔、稚魚を採集するためには、全長10mm前後までの仔魚期のものならば、従来の(稚)ネット表層びきで、また、それより大きくても、流れ藻に付いているものならば、たも網や小型まき網で十分である。

しかし、やや成長したモジャコ(流れ藻を離れるころのものから、離れて間もないころのものまで)は相当に遊泳力をそなえているから、それを効率よく採捕するためには、網口のろ過面積をできるだけ広くし、かつ、曳

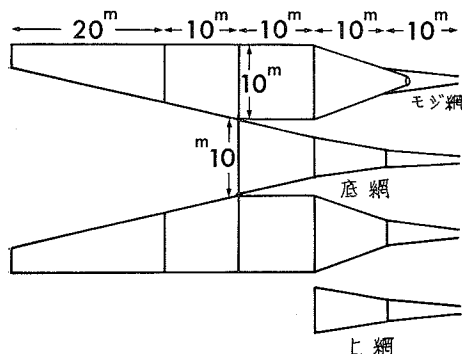
網速度をなるべく早くすることも1つの方法であろう。この目的のために、しらすぱっち網にヒントを得た、ぱっち網型のモジャコ採捕網を設計・試作した(第1図)。ただ、曳網速度については、もじ網の網目が細かかったためか、大きい流水抵抗を受け、2ノットぐらしか出せなかった。その代わり、モジャコは全長7.6mm~尾又長191.0mmの広い体長範囲にわたって採集され、ほぼ所期の目的を達成することができた。

3. 調査方法

調査期間: 1979年6月上旬~7月上旬の間に、計5日間(有効曳網回数 計17回)。

調査海域: 高知市沖距岸約25km以内の土佐湾沿岸水域。

採集方法: 第1図に示されているぱっち網型モジャコ採捕網を、第2図のようにして、しらすぱっち網漁船2隻で、表層を1.5~2.0ノットの速さで30分間曳航した。網口の断面積は幅40m×高さ10mであるが、曳網速



第1図 しらすぱっち網型モジャコ採捕網の主要寸法図

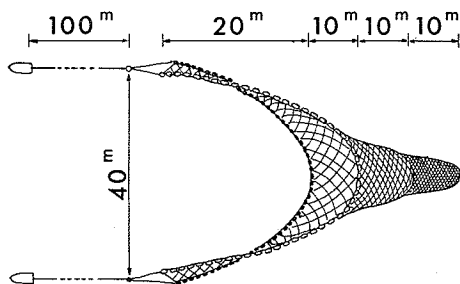
度を速めると、網口の高さは7~8mに狭められている可能性はあろう。

4. 調査結果の概要

モジャコは流れ藻によく付いていること、また、その流れ藻は潮目域に多く集積されていること、などは、いずれも広く知られている事実である。したがって、この調査の当面の目的は、それら以外の場所にもモジャコが分布しているのかどうか、また、分布しているとすれば、どの程度の密度で分布しているのか、を確認することにある。そこで、調査すべき場所を流れ藻の有・無と潮目の有・無とで以下に述べる4つの組合わせに分け、それぞれの場所におけるモジャコの分布状況を調査した。その結果を要約すると、以下のとおりである。

4-1. 潮目内で、かつ、流れ藻のある海面におけるモジャコの分布状況

今回の調査でこの条件を満たす曳網例は、第1表に示されているように、計6回である。今さらいうまでもなく、予想どおり最も多くモジャコが採捕されたのは当然である。



第2図 しらすぱっち網型モジャコ採捕網の曳網方法

第1表 潮目内で、かつ、流れ藻のある海面における曳網例

曳網年月日	曳網回次	流れ藻量	入網したモジャコ尾数	海面状況	混獲魚種
1979. 6. 1	No. 1	約 20kg	267尾	ちぎれ藻多し	テンジクイサキ, マアジ, ほか6種
"	No. 2	37.8	1496	ややまとまった流れ藻と、ちぎれ藻と、ともに多し、	ウマズラ, オヤビッチャ, イシダイ, ほか5種
1979. 6.15	No. 4	3.0	51	ごみ, 小さいちぎれ藻多し	アカアジ(?), シイラ, マアジ, ホソトビ, ツクシトビ, ヨキシリザメ, ほか6種
"	No. 5	少量 (100g 以下)	493	アシのような、イネ科植物のごみ多し	カンパチ, マアジ, ウマズラ, ハナオコゼ, シイラ, ほか10種
1979. 6.26	No. 1	16.5	134	かなりまとまった大きい流れ藻多し	カンパチ, ウマズラ, ハナオコゼ, イシガキダイ, シイラ, ヨシキリザメ, ほか9種
"	No. 2	96.5	35	同上	カンパチ, ハナオコゼ, シイラ, カワハギ, ほか8種

1979年漁期は太平洋南西海域では全般的にモジャコの来遊量が多かった。そのせいか、ややまとまった流れ藻には必ずといってよいほどモジャコが付いていた。しかし、第3図に見られるように、季節が進むにつれて体長組成はその分布範囲を大きい方へ広げてゆくとともに（下限も切り上がる傾向にあるが、上限の場合よりもゆるやかである）、そのモードの位置もまたそれに対応して大きい方へ移ってゆくことが認められる。しかし、一

方、蛸集尾数は次第に減少してゆくことがうかがわれる。

また、体長組成にはいくつかのモードが認められることから、土佐湾へ来遊したモジャコには、発生の時期を異にする、いくつかの群れがあったことが推測される。

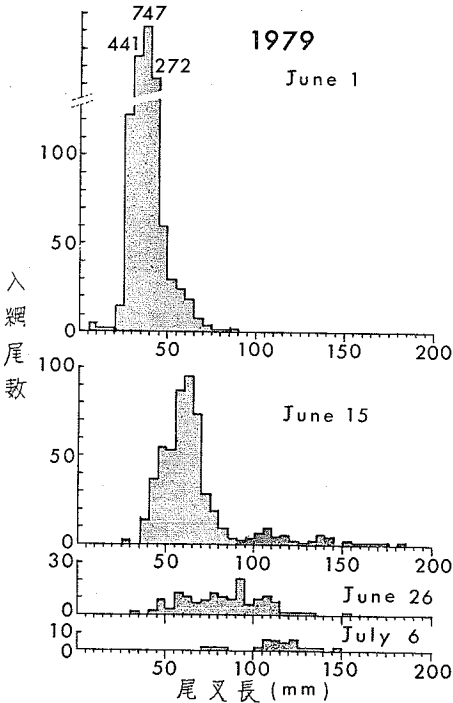
なお、1979年6月26日、7月6日の調査では、かなり大きいブリ仔が入網している。これらは流れ藻に付いていたものではなく、流れ藻を離れてその付近を遊泳していたものであろう。このことは曳網中の船上からの観察から推測することができる。

流れ藻の大きさと、それに蛸集しているモジャコの尾数との間には、今回の調査結果からでは、単純な正の相関を求めにくい（第4図、参照）。

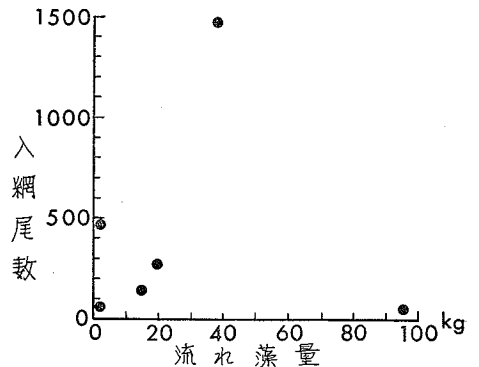
4-2. 潮目内ではあるが、流れ藻のない海面におけるモジャコの分布状況

今回の調査で上記の条件に該当するものは第2表に示されている5例である。

流れ藻がなくても、ごみ・わらくずのような浮漂物があれば、それにモジャコが集まることは今までにもよく



第3図 しらすばち網型モジャコ採捕網によって採集されたモジャコの体長組成の推移 (1979年6、7月。土佐湾)



第4図 流れ藻の大きさとそれに集まっていたモジャコ尾数との関係

第2表 潮目内ではあるが、流れ藻のない海面における曳網例

曳網年月日	曳網回次	流れ藻量	入網したモジャコ尾数	海面状況	混獲魚種
1979. 7. 6	No. 1	0kg	10尾	浮遊ごみ多し(ただし、藻類は全くなし)	ウマズラ、カンパチ、イシダイ、イシガキダイ、ハナオコゼ、ホントビ、ヒイラギ、ほか7種
"	No. 2	0	24	同 上	ウマズラ、オオウミウマ、ハナオコゼ、イシダイ、カンパチ、ほか6種
"	No. 3	0	1	一带に小さい気泡が多いが、流れ藻に類するものは全くなし	イシダイ、イシガキダイ、アオヤガラ、イカ類稚仔
"	No. 4	0	0	同 上	ウマズラ、サヨリトビウオ、オヤビッチャ、ニベ、イカ類稚仔
"	No. 5	0	0	同 上	ウマズラ、サヨリ、アオリイカ稚仔

第3表 潮目域ではないが、流れ藻のある海面における曳網例。

曳網年月日	曳網回次	流れ藻量	入網したモジャコ尾数	海面状況	混獲魚種
1979. 6. 1	No. 3	100kg 以下	9 尾	ちぎれ藻少量	ウマズラ, サンマ, オヤビッチヤ, メジナ, カゴカキダイ, ボラ, ヤマトカマス, カワハギ
"	No. 4	同 上	7	同 上	サンマ, カゴカキダイ, メジナ, ボラ, マアジ, ほか4種
"	No. 5	同 上	6	同 上	ウマズラ, アジ種, カイワリ, ほか5種

第4表 潮目もなく、流れ藻もない海面における曳網例。

曳網年月日	曳網回次	流れ藻量	入網したモジャコ尾数	海面状況	混獲魚種
1979. 6. 15	No. 1	0kg	0 尾		な し
"	No. 2	0	0	結果的には、ごみが痕跡的な程度に入網していた(計量不能)	な し
"	No. 3	0	0	同 上	ヨシキリザメ 1尾 (全長 63cm)

知られている。しかし、流れ藻がある場合に比べると(第2表, 参照), 単に潮目内という条件だけでは、入網尾数ははるかに少ない。

もっとも、7月という季節は、モジャコの多くがすでに流れ藻を離れてしまっている時期である。したがって、今回の事例は流れ藻を離れて潮目域を遊泳していたものが入網した、とみた方が妥当なのかもしれない。このことは、入網した魚体が大きい(尾又長 71.5~191.0 mm)ことから推測される。

4-3. 潮目域ではないが、流れ藻のある海面におけるモジャコの分布状況

これは、投網時には潮目もなく、また、流れ藻もないところを選んで行ったつものものが、30分間の曳航中にたまたま千切れ藻などを避けきれなくて、結果的には、少量の流れ藻などが入網していた場合の事例である。

季節的にはまだモジャコが十分に分布・生息している時期であるため、これらの事例からみても、少しでも流れ藻のような海面浮漂物があれば、それにモジャコが集まることがわかる。

4-4. 潮目もなく、流れ藻もない海面におけるモジャコの分布状況

この条件下に行われた曳網例は第4表に示す3例だけである。

曳網例が意外に少ないが、その理由は、太平洋南西海域の沿岸域において春季に30分間の表層びきを行い、ごみ1本の入網もない、という条件を満たすことが予想外に困難であったことにほかならない。

なお、この調査結果では、第4表に見られるとおり、モジャコは1尾も入網しなかったし、他の魚種も1例を除いて全く採集されなかった。

5. 論 議

ブリは、その稚魚期に流れ藻またはその他いろいろな海面浮漂物に蝸集して生活することはよく知られている。そのメカニズムや生物学的な意義についてはすでにいくつかの考え方が提出されているが¹⁻³⁾、1人の疑う者もなく説明し切れるほどのものは、まだない。したがって、ここではそのことに深く立ち入って論議することを避けたいが、少なくとも、流れ藻の存否はブリの稚魚期における生残りの良否に相当大きく影響するであろう、ということぐらいはいえるのではなからうか。はじめにも述べたように、この前提がこの調査の基本にあることをまず強調しておく必要がある。なぜならば、もし、この前提が成り立たないのなら、この調査は全く見当はずれであり、調査意義の大半は失われてしまうからである。ブリの仔、稚魚が流れ藻に付きはじめるのは、全長15~20 mmのころからであり、それ以前のもの、産卵されたところからそう遠くない海域で、流れ藻や潮目とは関係なく浮漂している。このことは、今までにも(稚)ネットの表層びきで、一般海面から全長10 mm ぐらいのブリの仔魚が時々採集されることから、容易に想像することができる。つまり、このように发育段階の初期のものが流れ藻や潮目以外の海面に広く分布していることは当然であろう。

今、ここで問題にしているのは、流れ藻に付くべき大

きさに達したものが、もし流れ藻がなければ、その運命(資源学的にいえば生残率)はどうなるかという点についてである。さらに、できれば、それはどの程度の数に達するのかということについてである。たとえば、流れ藻の寿命は案外短かく、ある標識放流実験からの推定では、大部分は1カ月以内に分散または消滅し、長くても1カ月半である^{1,4,7)}。このことは、流れ藻を構成している海藻の種類が案外地先海岸に生育しているものと一致することが多い事実からも支持されよう⁸⁾。したがって、流れ藻は絶えず離合集散しながらも次々と消失してしまうことになり、その流れ藻に付いていたモジャコの運命が気にかかる。付近に移り住むべき手ごろな海藻が漂っていれば別であるが、常にそうであるとは思えないし、むしろ、そうでない場合の方が多くであろう。そういう、はぐれモジャコが海面に分布しているはずである。

もちろん、これらのことについて今まで全く情報がなかったわけではない。たとえば、日向灘や土佐湾に定置された人工筏には、ある期間が経過すると、どこからともなくモジャコが集まってくるし、また、天然の流れ藻の漂流追跡実験でも、ある時間間隔においてモジャコが集まってくるのが観察されている⁹⁾。これらの事実は、流れ藻や潮目のないところにも自由に遊泳しているモジャコが、とにかく、いくらかは存在していることを示唆している。このように、一生流れ藻にめぐり会えなかったモジャコや住みかを失ったモジャコが存在するはずである。

問題は、それがモジャコ資源、ひいては、ブリ資源培養のうえで、無視し得る程度のものなのか、あるいは、無視し得ないほどの高い割合を占めているのかということをも明らかにすることである。

以上の視点から今回の調査結果を眺めてみると、ある意味では甚だ常識的なものであって、従来の多くの調査結果に反するものはなかった。特に、肝腎の流れ藻も潮目もない海面におけるモジャコの分布密度は0と出ている。

しかし、これは曳網例がわずか3回であるから、これから何らかの結論を導くことは困難である。今後さらに多くの調査を行うことが必要である。ただ、その結果、全く0ではなく、ゼロ・コンマ以下でも何らかの数字が浮かび上がってきた場合、それに広大な面積がかかることを考えると、全体としては意外な資源量になるかもしれない可能性を秘めていることに注意しなければならない。

なお、流れ藻を離れたブリ仔(尾又長8~15cm)が採捕網の前方の海面下2~3mのところを数10尾、あるいは時に数100尾の群れをなして遊泳しているところを船上からしばしば観察することができる。しかし、これらの群れが必ずしも全部は入網していないことからみると、相当量のものが網の下をくぐって逃避しているものと想像される。したがって、流れ藻を離れた後のブリ仔の行動・習性などを追跡するためには、海面下20~50m深をひく中層トロール式の採捕網を新たに開発することが必要である。

文 献

- 1) 西海区水研(1963)モジャコ採捕のブリ資源に及ぼす影響の研究,昭和38年度中間経過報告. 30 pp.(ガリ版印刷).
- 2) 安楽正照・畔田正格(1965)流れ藻に付随するブリ稚仔魚の食性,西海水研報,(33),13-45.
- 3) 千田哲資(1965)流れ藻の水産的効用.水産研究叢書,13,55 pp.
- 4) 西海区水研(1964)モジャコ採捕のブリ資源に及ぼす影響の研究,昭和38年度中間経過報告(2),10 pp.(タイプ印刷).
- 5) 西海区水研(1964)同上,昭和39年度中間経過報告(1),24 pp.(タイプ印刷).
- 6) 西海区水研(1965)同上,昭和39年度経過報告(2),11 pp.(タイプ印刷).
- 7) 西海区水研(1965)同上,昭和40年度経過報告(1),23 pp.(タイプ印刷).
- 8) 瀬戸内海栽培漁業協会(1979)天然ぶり仔資源保護培養実験,昭和53年度報告,32 pp.