

場を工学的に改変した場合には、再悪化防止のために排水規制、適正漁場行使、健苗育成技術が更に重要である。

参 考 文 献

- 今井丈夫監修 (1971) 浅海完全養殖。恒星社厚生閣、132-133.
- 菅野 尚, 佐々木 実, 櫻井保雄, 渡辺 競, 鈴木健三 (1965) 松島湾におけるカキの大量へい死に関する研究-I. 東北水研研報, 25, 1-20.
- 加藤 盛, 渡辺 競 (1971) 養殖ノリの疾病に関する研究-III. 日水誌, 37, 380-386.
- 山下輝昌 (1969) ノリ白クサレ発生経路に関する研究-I. 福岡有明水試研報, 1, 1-19.
- 渡辺 競, 加藤 盛, 阿部和夫, 鈴木健三 (1968) 宮城県下のノリ漁場における白クサレ症の発生機構に関する研究. 宮城水試研報, 4, 53-64.
- 渡辺 競, 加藤 盛 (1970) 養殖アマノリの疾病に関する研究-I. 日水誌, 36, 921-925.
- 渡辺 競, 加藤 盛 (1972) 養殖アマノリの疾病に関する研究-IV. 日水誌, 38, 431-437.
- 渡辺 競, 阿部和夫, 鈴木健三, 佐藤孝三 (1972) 松島湾の水道部における海水交流について. 宮城水試研報, 6, 1-88.
- 渡辺 競 (1977) 浅海漁場の生産力開発研究における水の交換の問題. 沿岸海洋研究ノート, 14, 65-78.
- 渡辺 競, 福尾義昭 (1979) 作潑水路を中心とする鉛直平均流速の水平分布に関する数理解析 (水路設計と効果予測の試案). 宮城水試研報, 9, 1-54.

質 疑 応 答

吉田 (京大農): 松島湾におけるプランクトンの主要種

の変遷とノリやカキの養殖との関連について説明願いたい。

渡辺: 昭和35年以前は6~7月頃に夜光虫と珪藻類などによる複合赤潮が間欠的に発生していた。富栄養化が進む過程でカキ斃死が起きた昭和36年以降、プロロセントラムやペリデイニウムなどの渦鞭毛藻による赤潮が夏期を中心に発生するようになり、富栄養化のピーク時 (昭和43, 44年) には負荷量の大きい湾西部ではほぼ周年発生するようになった。

最近はまだ見かけなくなった。

山口 (三重大水産): 松島湾の水道掘削の効果はどのような内容か。

渡辺: 松島湾は5本の水道で仙台湾に連なっている。規模の大きい水道は湾の西側に片寄っており、湾東部は閉鎖型水路で養殖場としても遊休化していた。新水道は湾東部と石巻湾を連結してML-3m, 幅90mで開削した。その結果、潮汐による石巻湾との海水交流の他に内湾から石巻湾への移流効果が発生し、湾東部の約300万 m^2 がノリ・カキの繁殖漁場として行使できるようになった。

坂本 (三重大水産): カキの衰退に伴う養殖施設の減少や作潑によって施設配置の水理学的な整理が行なわれたであろう。作潑効果と複合して養殖施設が与え続けてきた地形効果の変化も水・底質の改変に機能したとは考えられないか。

渡辺: その通りであると思う。

2. 赤潮多発環境でのノリと貝の同時養殖

岩 田 静 昌 (愛知県水産試験場)

愛知県のノリ養殖は古くから河口漁場を中心に行われて来たが、昭和38年に浮流し養殖技術が導入されてから沖合漁場へ進出し飛躍的にノリ漁場が拡大されていった。しかしその後埋立てによる漁場そう失、赤潮等による環境悪化、そして昭和48年全国的な大量生産で販売価格が低迷しノリ漁家経営を著しく圧迫した。

その結果、ノリ漁家数は年々減少し現在では最盛期の40% 近くの2,600戸が、16,000haの漁場に34万柵を張り込み養殖している。このノリ養殖業での生産量は54年度は98,000万枚、168億円で愛知県水揚総金額の約

47%を占めている。

ノリは、伊勢三河湾のすべての沿岸海域で養殖されているが、数年前からノリの育苗期から生産期にかけて赤潮が多発するようになった。それに伴いノリ漁場の生産力が低下し、作りにくい環境になって来た。とくに湾奥部漁場では10月から12月にかけてノリ漁場のpHが8.9にまで上がることもあり環境変化が著しく、それに対応する新しい養殖技術が開発普及されている。

その中で、赤潮に起因する育苗期の生理障害による生育不良および生産期の退色による品質低下を防止するた

め、ノリがもっとも吸収しやすい時に施肥を行う地区が多くなって来た。

この施肥による生長促進と品質向上は、生産増と製品向上につながり、ノリ漁家経営を安定させる要因となっている。その反面、ノリ漁場に散布された大量の窒素肥料が、相当量海中に蓄積し、それが富栄養化につながっているのではないかと一部で指摘されている。

そこで赤潮を餌料としている貝類を、ノリ漁場で養殖することが可能であれば赤潮の浄化に役立ち同時に貝類の養殖ができ、漁場が有効に利用できると思われる。

しかし三河湾では、毎年夏期に貧酸素水塊が発生するので、冬期に養殖できる貝類を選ぶ必要がある。そこで、上限水温 23°C で養殖可能なホタテ貝を北海道から導入し、ノリ漁場の一部で養殖することにした。この導入試験は地区研究会が中心になって行い赤潮防除とノリの品質を向上させ、漁場環境の改善を図ることを目標に、昭和51年から実施している。

1. 赤潮発生状況とノリ養殖

三河湾での赤潮発生区域は、図1に示すように、ノリ漁場のすべての海域で発生しているが、中でも湾奥部の豊橋から蒲郡と衣浦港が多発区域である。近年はこの多発区域が幡豆地区まで拡大されているようである。ノリ漁場は距岸平均 3,000 m, 最大 4,000 m まで沖出して養殖されている。したがって赤潮はすべてのノリ漁場に影響を及ぼしていることになる。ノリ養殖の主な赤潮対策は採苗時では pH を測定し pH 8.4 以上では採苗しない。育苗期の赤潮時には干出させない、また冷蔵入庫前の色落ちには施肥を行うか、赤潮の影響が少ない沖合に浮上筏を導入し人工干出法で育苗する技術を導入している。

ノリの生産を左右させる冷蔵網の出庫時は毎日ノリ漁場の pH を測定し、赤潮の影響を受けている期間は張り

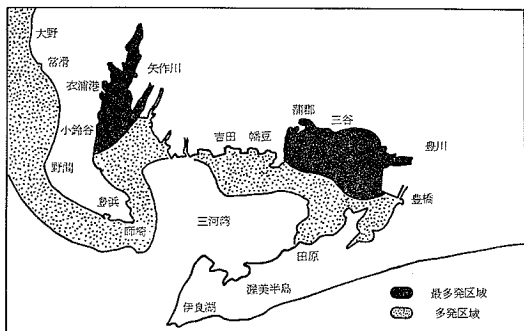


図 1. 赤潮多発区域

込みしないようにしている。

このように赤潮対策が各地で研究され実用化しているが、近年は年明けのノリ生産の最盛期にも赤潮が発生するようになったのが特徴である。

2. 赤潮出現とその形成種

赤潮の出現回数は図2のとおり年々増えており、昭和54年は53回、延発生日数で160日に達している。その形成種は珪藻による回数が増えているが、それ以外の種類も多くなっている。

赤潮出現の月別延日数を図3に示したが、伊勢湾に比べ三河湾での発生件数が多く 5~6 月と 9~10 月にピークが見られるが、冬期にも発生するようになった。次に図4に赤潮の主な形成種を示した。54年度では珪藻によるもの21件で、主にスケルトネマ、キートセロス、珪藻以外は32件で、主なものはオリストディスカス、ノクテ

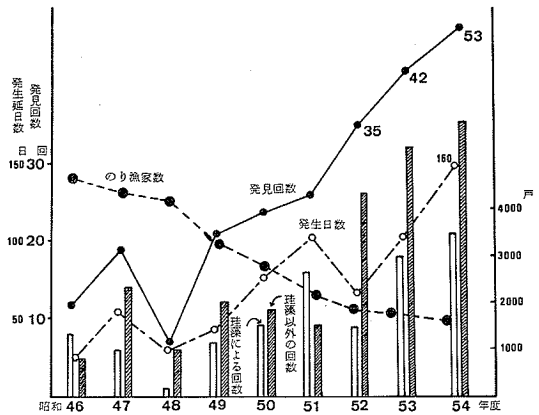


図 2. 三河湾の赤潮出現、発見回数とノリ漁家数の推移

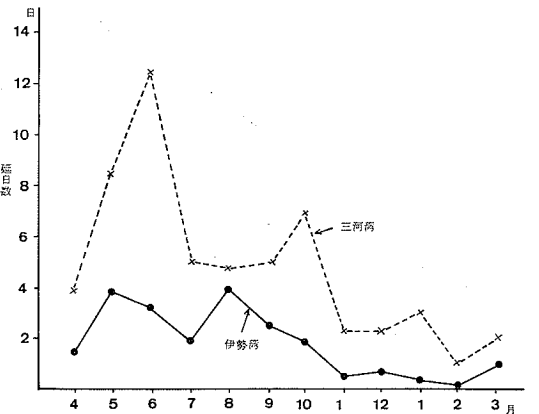


図 3. 赤潮出現の月別平均延日数

プランクトン		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
珪藻類	<i>Chaetoceros</i> sp.				■	■								
	<i>Coacinaodiscus</i> sp.													
	<i>Nitzschia</i> sp.													
	<i>Rhizosolenia</i> sp.													
	<i>Skeletonema costatum</i>			■	■	■	■	■	■	■				
	<i>Thalassiosira</i> sp.									■				
鞭毛藻類	<i>Ceratium</i> sp.													
	<i>Noctiluca</i> sp.		■	■	■									
	<i>Olisthodiscus</i> sp.				■			■	■	■				
	<i>Peridinium</i> sp.													
鞭毛虫類	<i>Mesodinium</i> sp.													

〔凡例〕 ■ 8回以上 ■ 4~7回 — 1~3回

図 4. 三河湾の主な赤潮形成種の月別出現状況 (昭和46~53年度)

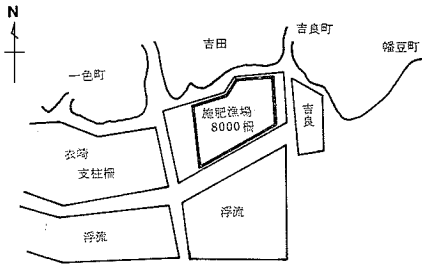


図 5. 施肥漁場略図

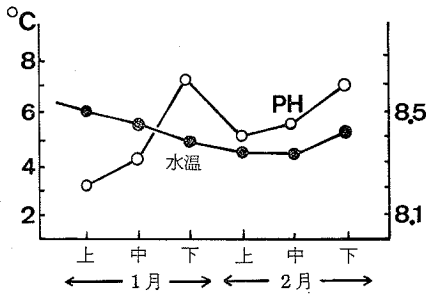


図 6. 施肥漁場の水温と pH

イルカ、プロロセントラムが多発種である。なお月別の栄養塩類は雨量と赤潮の出現により影響されるが、平均値で見ると5月と10月に多く、冬期に少ない傾向を示している。

3. 施肥基準とその方法

赤潮発生後数日でノリの色調が急激に退色し、生長が一時抑制される。その時の漁場の pH は高くなるが、海水中の溶存炭酸量は極端に少なくなり、例えば pH 8.4 では海水中の炭酸量は約 80 mg/L 以下になっている。

表 1. 施肥量算出方法

施肥漁場の長さ	: 1,200 m
施肥漁場面積	: 1,200 m × 1,200 m
施肥漁場平均深度	: 1 m
施肥漁場の海水量	: 1.44 × 10 ⁶ m ³
施肥漁場の平均流速	: 7 cm/s
1日の海水交換量	: 7.2 × 10 ⁶ t/日
1日当りの海水交換量 (施肥漁場の海水量) × N	
1日当りの海水交換数 : N	
(1日の秒数) / ((施肥漁場長) / (平均流速))	
漁場に必要な T-N	: 200 mg/m ³
漁場に必要な1日当りの硝安量 : 約 4t/日 (200袋)	
(但し硝安1袋 (20kg) 中の有効窒素量 約 7kg)	

その対策として赤潮通過後に窒素肥料を集団で散布し、退色防止と生育の促進を計っている。

吉田漁場での施肥事例を紹介すると、施肥漁場は図5のとおり支柱漁場 8,000 罫に1日 4t の硝安を 3~4 日間連続施肥している。その施肥基準は表1に示してあるが浮流し漁場は別の方法で算出する。

施肥を行う時は、ノリが最も吸収しやすい海況時に、しかも若芽を対象に小潮時の晴天日に集中して行うと効果的である。図6に pH と水温の変化を示したが、pH が 8.4 以上、水温が 8°C 以下では吸収率が低下する。

また、極端に栄養塩が不足した時は経済的な効果が期待できないので、少なくとも 100 γ/L 以上で施肥を行う事が必要である。これはノリ葉体の色調の変化を見て判断し、赤味を帯びて来る段階での施肥が効果的である。

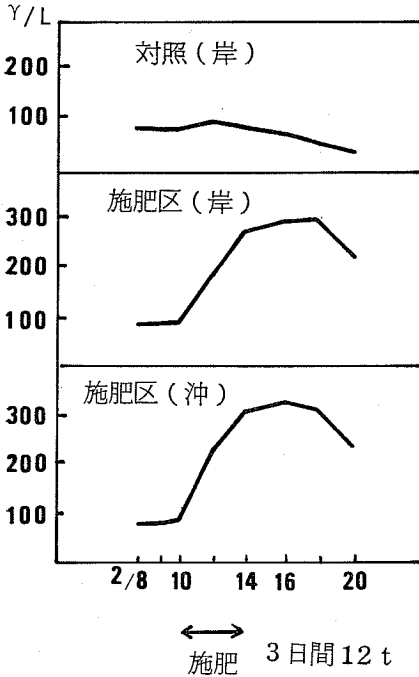


図 7. 施肥前後の T-N (昭和 52 年)

4. 施肥前後の水質とその効果

施肥を行う前に水質調査を行い施肥量を算出する。また施肥後の栄養塩を測定し、その効果を数値化することにより品質向上の指標にすることも大切である。

図 7, 8 に昭和 52 年, 53 年の水質調査結果を示したが施肥後約 1 週間効果が持続している。これは漁場環境により異なるがこの漁場は内湾で潮流が秒速 7cm と小さいのでその効果が大きいと考える。

施肥によるノリ生産力を対照区と比較したのが表 2 および図 9 で、柵当りの生産枚数および平均単価が対照区より上回わり、施肥後の単位当りの生産量が著しく伸びている。

昭和 54 年度伊勢、三河湾で約 250t の硝安を溶かしながら集団で散布した。その結果ノリの色調は回復し灰沢、蛋白質および呈味成分が 20~30% 多くなっていた。

しかし投入した肥料をノリがどれだけ吸収したのか、また海中にどれだけ蓄積されたのか明確なことは分らない。

肥料の収支を乾ノリに含まれる窒素の含有量から冒険的に試算すると、おおよそ一時的に 12~15% 吸収され

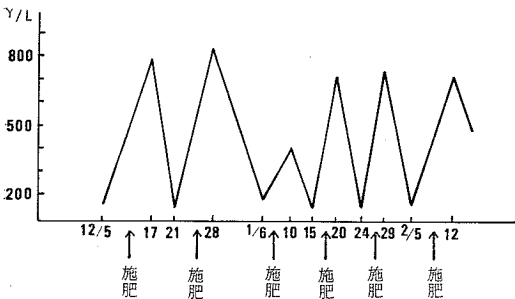


図 8. 施肥前後の T-N (昭和 53 年)
(1 回 3 日間 12t)

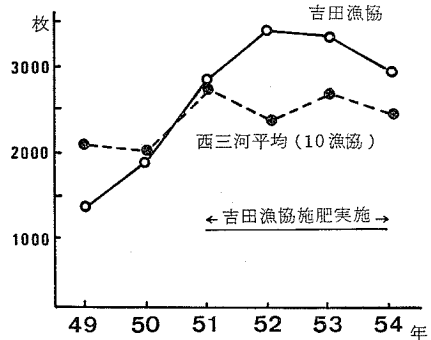


図 9. 柵当り生産枚数の比較

表 2. 施肥による生産力の比較 (吉田漁協)

／ 年度	49	50	51	52	53	54
漁 家 数	273戸	208	174	170	168	164
柵 数	23,862柵	19,918	17,100	16,254	16,354	17,708
生産枚数	30,957千枚	38,255	48,114	55,164	53,961	52,372
柵当り生産量						
施肥(吉 田)	1,307枚	1,921	2,813	3,394	3,300	2,958
対照(西三河)	2,131	1,979	2,822	2,325	2,645	2,455
平均単価						
施肥(吉 田)	814	798	1,134	1,857	1,592	1,702
対照(西三河)	919	873	1,240	1,724	1,510	1,599
施肥量	—	—	26 t	44	72	60

表 3. ホタテ貝養殖実績

養殖地区/区分	52 年 度		53 年 度		54 年 度	
	半成員	成 員	半成員	成 員	半成員	成 員
東 幡 豆	24,000個	2,000個	7,200	1,980	2,340	7,750
そ の 他	141,500	—	38,000	24,720	12,640	15,050
計	165,500	2,000	45,200	26,700	14,980	22,800

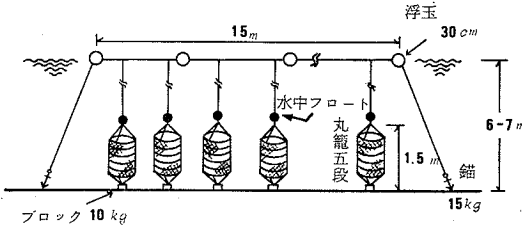


図 10. ホタテ貝養殖施設略図 (1セット)

ているようである。したがって殆んどは海中に蓄積されているものと思われる。

5. 赤潮海域でのホタテ貝養殖

三河湾奥部は11月～5月の年平均水温が20℃以下になり、餌料および水温環境から見るとホタテ貝養殖は可能である。そこで昭和51年度に北海道から半成員のホタテ貝を購入し試験した結果、生長も良く経済効果が見られ、52年度から表3に示すように企業化された。

養殖施設は、5段式丸籠の中に種苗を入れ、ノリ浮流し施設へ直接吊して養殖する方法と図10に示すようにロープで組立て籠の上に中間フロートを取りつけてノリ漁場の中で養殖する方法をとった。

昭和54年度の試験結果では、12月18日に養殖を開始し翌年5月19日に取り揚げたが、歩留りは各試験区とも100%に近く、生長度は5cm台と6cm台の半成員がもっとも顕著であった。

図11, 12に示したように養殖期間中の育成状況は、成員より半成員の方が生長が良い。殻付重量測定では、殻長5cm台の貝は5月19日の取り揚げ時で、養殖開始時の3.53倍になり、成員の1.86倍に比べ生長度は良好であった。

6. ホタテ貝養殖漁場のノリ生産状況

ホタテ貝養殖が昭和52年度から行われている東幡豆のノリ漁場の生産力と、隣接するノリ養殖専門の幡豆ノリ漁場の生産力を比較したが表4のとおりで明確な差が認められなかった。これは当海域でのホタテ貝養殖が約10,000個で漁場面積に比べると少なく、また近年赤潮出現回数が増え、栄養塩類が著しく変動することや、その

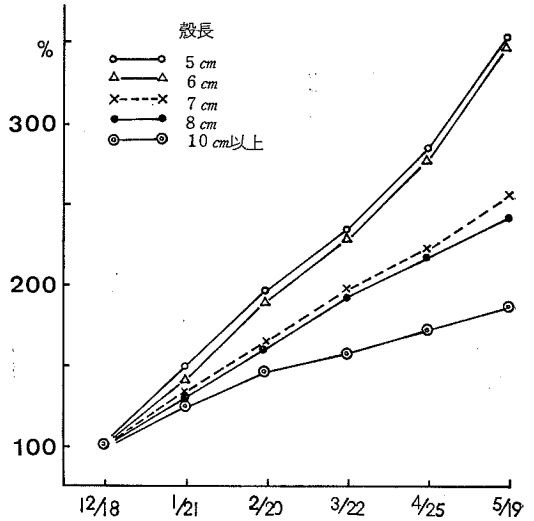


図 11. ホタテ貝重量の成長度

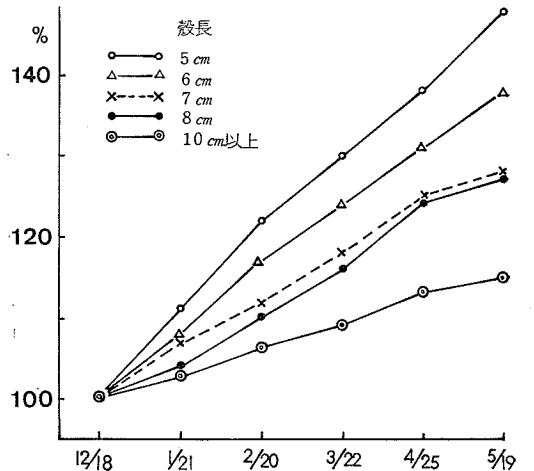


図 12. 殻長の伸長度 (養殖開始時: 100%)

他の要因が影響しているものと思われる。

7. まとめ

赤潮多発海域のノリ養殖は、一般に風波依存型で栄養塩の変動が著しい。また pHの変動も大きく pHが高くなると一時的にノリが生理障害を起こしたり、退色現象

表4. のり漁場の生産力比較

項 目 / 年 度	50	51	52	53	54
東幡豆(ホタテ養殖)					
柵 数	2,665柵	2,087	2,083	2,175	2,175
生 産 枚 数	2,186千枚	2,911	3,731	3,970	4,475
m ² 当り 生 産 枚 数	1.39枚	1.85	2.38	2.53	2.85
柵 当り 生 産 枚 数	820枚	1,395	1,791	1,825	2,057
平 均 単 価	816円	935	1,383	936	1,370
幡 豆 (対 照)					
柵 数	3,066柵	2,054	1,714	1,917	1,917
生 産 枚 数	2,456千枚	2,182	2,784	3,889	2,334 (流油被害)
m ² 当り 生 産 枚 数	1.16枚	1.03	1.32	1.84	1.10
柵 当り 生 産 枚 数	801枚	1,062	1,624	2,029	1,217
平 均 単 価	716円	885	1,399	915	1,225

が見られる。

この時期に海中に不足している栄養塩を散布し、ノリ葉体の健全化と製品の向上を計っているが施肥を実施するタイミングに問題がある。散布した肥料が短時間にノリに吸収されなければ海中に蓄積されると考えられる。

この蓄積された肥料がプランクトンとしてアサリその他の生物の餌料源になれば、漁場の生産力は高まると考えられたので漁場環境に適合したホタテ貝を導入した。

その結果、ホタテ貝の養殖は生長度も良好で経済効果が見られる一方ノリ漁場の生産力に明確な差が認められなかった。今後赤潮多発海域で貝類養殖を大量に導入すれば、冬期の赤潮対策に何らかの成果が出て、ノリ漁場の環境改善に影響が現われるものと考えられる。

質 疑 応 答

坂本(三重大水産): 富栄養水域中で養殖されるノリが富栄養水域中に発生する赤潮によって貧栄養環境に晒される。貧栄養対策としてノリに向けて施肥がなされ、目標としたノリにはその内15%程度が移行して品質維持向上に役立ったであろうと推算された。残り85%の幾分かは施肥しなかった周辺漁場のノリにも利用されたであろうが、一方赤潮の更なる激甚化に寄与したかもしれない。数年前持ちこまれたかような悩みに対して、私はムラサキイガイ等汚過食性の貝をノリ網直下に垂下して赤潮を貝の代謝物に変えてやればノリにとっては施肥の代りになるだろう、との示唆をした。普及を考えた岩田さんは極く小規模ながらいきなりホタテ貝を持ち込まれた。秋から冬の赤潮は珪藻を主とすることも寄与してホタテ貝の成長は非常に良く、その商品価値が高いので漁業者に普及し始めた。赤潮を

再出発原料としたホタテ貝の代謝物がノリにも良い影響があるようだとのことだが、漁場の現場水質を通して如何に寄与したかについては明確な説明は聞けなかった。下水処理場からの異常高濃度のアンモニアでノリが被害を受けたとの指摘が先程渡辺さんからあった。ノリとホタテ貝との複合養殖でのアンモニアからリサイクルを開始する栄養塩窒素はNH₄-Nのままか、NO₃-Nになってからか、ノリと赤潮といずれに効果的に利用されるのか。ノリと赤潮の戦いに介入すべく持ち込まれたホタテ稚貝はその生長に伴って汚水能力と代謝能力を変化する。ホタテ貝に期待する最適機能を維持するために必要なホタテ biomass やその間引き収穫量の決定法など現場規模での検討に期待される微妙な問題が残されている。

辻田(東海大海洋): ノリ養殖場でホタテ養殖を試みたのは、filter feeder であるホタテ貝に、ノリとの栄養塩摂取競争する赤潮プランクトンを摂取させ、除去しようとの発想であろうと思うが、ホタテ貝が試験期間中に取り込んだ処理プランクトン量の計算はないか。

坂本: ホタテ貝の軟体部の生長の約20倍として、ホタテ貝の生長や生産量から摂取除去された赤潮プランクトンの生重量を概算してみたらどうか。

岩田: ホタテ貝の養殖試験は、生長度とその経済効果を課題にした。したがって、プランクトンの摂取量については実験していないが、試算は可能であり、やってみよう。

平野(東大海洋研): 赤潮の増加は、施肥によるのか、施肥に関係のない現象なのか。三河湾に負荷される栄養塩の施肥に占める割合はいか程か。ホタテ貝が養殖

されてからも最近年の54年度まで赤潮発生頻度も増えているし、面積も広がっているように思われる。ホタテ貝によって赤潮を減少させる効果が実証されているのか否か。東幡豆付近では、赤潮発生の局地的な軽減に働いているのではないか。渥美湾全体の中で、施肥の占める重さとホタテ貝が持っている役割をどの程度に考えておられるか。

岩田：三河湾の赤潮発生件数は、前に述べたように増えているが、施肥による影響は、施肥量が少ないので現在のところ問題はないと思う。54年度の施肥量は、伊勢・三河湾で 250 ton の硝安を 1~2 月にかけて散布した。ホタテ貝導入漁場の赤潮出現回数が、対照漁場に比べ、殆んど差が認められないが、これは、ホタテ貝の養殖規模が小さく、また養殖施設が分散しているのが影響していると考えられる。ノリ養殖の施肥効果は経済的に大きく、ホタテ貝の養殖とは比較できないが、少しでも赤潮の浄化に繋がればノリの生産力を高めることになると考えている。

坂本：何分にもまだホタテ貝の養殖の規模が小さすぎて、赤潮の制御にまで機能が及んでいるかどうかの判定ができる段階ではない。ノリ漁場の中で、赤潮に流れてしまった栄養を漁場行使本来の目的であるノリに取り戻すという貝養殖の併用効果は、ノリの品質向上に反映しているらしい。

須田（養殖研）：この議論の中で非常に重要な点は、赤潮が出てきた。すると、ノリの質が落ちる。対策として施肥がなされる。ノリの取り込み残の施肥がどうなるか。場合によっては、対策技術が堂々巡りのイタチごっこになるかもしれない。これを回避する対策新技術として貝をノリ養殖の系内に投入したらどうかという発想の源は、富栄養環境の下で competitor として現われた植物プランクトンと、ノリとの競合の問題への介入である。これが赤潮の防除にまでいけるか否かは別として、少なくともノリの competitor をある段階で制御してみようという発想であろう。現地にある規模の貝を持ち込んで、体験・実証してみようという方法が現在とられているが、今の実験システムでは実証は難しいのではないか。栄養物質がノリとホタテ貝に流れてくれることを確かめるための工夫はないか。

岩田：新しい養殖技術を導入する際、実験室での研究結果をもとにモデルで実証を終えてから企業化するのが望ましい。今回は坂本さんの指導を受けて、地域研究会が直ちに企業化に結びつけたので、ホタテ貝の経済効果に重点を置くようになった。

吉田（京大農）：故上野福三さんは、カキ養殖場の富栄養化の原因は、カキがプランクトンを喰って、糞の形で落すから底層の無酸素化に繋がり、赤潮に繋がるのだと言われたが、そのへんはどのように考えているのか。

坂本：元来、この発想は赤潮の資源化であり、赤潮水域中でのノリ養殖の維持と、ノリの品質向上に視点があった。ノリにとって必要なだけの貝の排泄物を欲したものであって、貝の高密度養殖生産を企図したものではない。値の高い貝が導入されたために、目的外副産物であったはずのホタテ貝の産業計画が力説されたように聞こえてしまう。貝養殖が H_2S 発生底質の原因になり得るかという問題だが、海洋構造・負荷のフロー・産業生態系の3者の時空的組合せの例題であろう。海水交流の悪い三河湾では、赤潮に相当する栄養物質の湾外への汲み出しは殆んどない。そこで、富栄養物質の湾全体の年間収支のつけがどこに行っているかということが問題になる。三河湾の構造上の特長は、海底まで光合成層となる泥底質の浅海ということである。泥底質にもかかわらず、アナアオサの大群落が生じており、現在全く資源化されない巨大 biomass である。晩秋から移動漂着し、晩春~初夏に腐敗分解した黒色スタとなって再移動し、無酸素パッチを演出する。

私は、年々負荷の揚陸残がアオサの biomass 増大に流れ、その貯蔵分解のリサイクル量が年々巨大化していくというプロセスが、三河湾に定着したとみている。吉田：冬から春にかけて無酸素水が生じない時期に貝養殖をすると、本来流れと共に外洋へ出ていくプランクトンが貝を経て下に堆積する。それではやはり、夏に影響が出てくるのではないか。貝は少ない間はよいが、どんどん貝を増やしていけば、そういう問題がまた別の面に出てくるのではないか。

坂本：仮想的なまでに規模が大きくなれば、糞食連鎖系をいじる必要が生じることになるだろう。洩出が極く僅かで、効率の良い生産の場では、無用資源を転換して有用資源の生産量上げる方向にまず活用すべきだろう。結局、富栄養負荷の功罪は、受け皿としての生産生態系の main flow に landing と資源利用のシステムを含んでいるか否かということで決まる。上野さんが論じたのは pearl oyster の場合で、貝殻の一片が商品真珠として揚陸されるのみで、屍体有機物は貝掃除による大量の付着生物屍体と共にいずれも無機化されずに漁場に戻され続けて、main flow に landing system を基本的に欠いている場合である。資源利用

ができず、landingできないシステムのままであれば、リサイクルの輸送の渋滞・貯留の場が生産の場へはみ出してきて、不要物サイクルの巨大化が次の節目まで進みっぱなしになる。landing可能な資源化のためには、

従前からの人間による利用排出系路を含む沿岸海洋生態系を、意図的に改変する努力が必要ではなからうか。

3. 真珠漁場の栄養水準の変化とそれに伴う生物相の変遷

植本 東彦 (養殖研究所)

1. 真珠養殖の基本的問題点

アコヤガイを用いる真珠養殖では、筏を用いた垂下養殖の方法がとられている。しかし本来このアコヤガイは、内湾底棲性の生物であることから、この貝を海底から引き離して飼育するためには、できるだけその生態にそくした水の諸性状が必要となる。同時に筏という不自然な環境で養成することに伴って、新たに生ずる障害——例えば附着生物の増加とか水温の急激な変化など——をいかに制御するかも、真珠養殖技術の重要な要素となっている。ここでまず、アコヤガイの生態について略記する。

1-1. アコヤガイの生態

この貝は、内湾の海底上の石や岩などに足糸をもって定着し棲息する生物で、生活の全てをその生態系の動向に依存している。水温、塩分、潮汐流など物理的な諸要因、酸素量、水質などの化学的諸要因、プランクトン、懸濁物質、他の生物群集などの生物的要因などが、すべて彼らの生活と密接な関係を持っている。

アコヤガイの生活において、その基礎代謝は、基本的には水温によって支配され、通常 13°C から 27°C までは、ほぼ直線的に温度に比例して代謝量が増加する。27°C 以上では代謝量が急激に増大する。また、底棲生物である関係から、水温の急激な変化(数時間で 3~4°C の変化)には対応できず、衰弱あるいは死が起きる。

また、ある温度における代謝活動のレベルは、主として潮流の速さに比例する。流速が無い状況では休息状態となり、水が動けば活動が開始され、その速さに比例して代謝量が増加する。しかし、20 cm/sec 以上の速さでは、代謝活動の規則性が失われ、不規則な貝殻開閉運動が起り、エネルギーの消耗が大きくなる。

比重は σ_{15} で 10(Cl 7.8%, S 14.12%) 以上が必要とされ、それ以下では水硬直の状態がみられるようになり、衰弱、死が発生する。真珠生産のためには(真珠

品質を損わないためには)、比重として 15(Cl 11%) を必要とする。また、水温への対応と同様に、塩分の急激な変化に対応しにくい。

溶存酸素量の減少には対応できる性質を備えており、極端な低酸素 (0.7~1 ppm) でなければ、比較的長時間耐えることができる。

水質要因に関しては、貝の成長を条件としたときに、pH 7.95 以上、アルカリ度 1.45 以上、COD 2.04 以下、NH₃-N 5.6 $\mu\text{g-at/L}$ 以下、NO₂-N 1.3 $\mu\text{g-at/L}$ 以下、NO₃-N 3.6 $\mu\text{g-at/L}$ 以下とされている。

懸濁物質は、餌料要因として重要なものである。彼らの生活エネルギーの獲得は、プランクトンを含む懸濁物質の摂取によって行われる。その際に、その汙水量は水温、流速、懸濁物濃度などによって変化する。また、餌料の消化については、懸濁物質が低濃度の時に高い同化効率 (40~54%) を示す。その食性は、主要な消化酵素がアミラーゼであることから、炭水化物を主体とするもの、つまり植物プランクトンを主たる餌料としていると考えられる。この貝のエネルギーの蓄積形態は主としてグリコーゲンであり、外套膜、閉殻筋(貝柱)などに蓄積される。

貝の成長及び産卵などの生活に必要な懸濁物の量は、平均的にみて 1 個体当り年間 100 g 前後であり、これを賄うためには、海水中の懸濁物の濃度が 3 mg/L 程度なければならぬことになる。しかし、汙水量は、前述のような要素により変化するもので、実際にはこれよりも低い懸濁物量であっても、成長を維持できる。ここに述べた懸濁物は、珪藻を主体とした有機物含有量が 30% のものとして計算されたものである。

懸濁物が、泥土やアコヤガイが消化できない粒子を主体とする場合は、全く別の問題となる。底棲性の貝であっても、泥中に生活する生物ではないから、泥量が 7 ppm 以上で呼吸量の減少や成長阻害が顕われてくる。こうし