

福岡湾における養殖ワカメの収穫量と漁場環境

佐藤 博之・後川 龍男
(研究部)

About the amount of harvest and aquaculture ground environment of cultured *Undaria pinnatifida* in Fukuoka Bay

Hiroyuki SATOU and Tatsuo USHIROKAWA
(Research Department)

福岡湾におけるワカメ養殖業は、漁閑期である冬季の重要な漁業のひとつである。しかしながら、近年、生産が不安定なものとなっている。とくに、2004年は、11月上旬に発生した *Gymnodinium sanguineum* 赤潮及び11月下旬から発生した *Karenia mikimotoi* 赤潮により、漁場の栄養塩類が著しく低下し、収穫量ゼロという未曾有の被害が生じた。そこで、この不安定要因を検討するため'90~'04年における養殖ワカメの収穫量と漁場環境、とくに栄養塩類についてとりまとめたので報告する。

方 法

1 福岡湾における養殖ワカメの状況

'90~'04年におけるワカメ養殖の経営体数及び収穫量を福岡市漁業協同組合への聞き取り調査により把握した。なお、本報では、養殖年について、例えば、'04年11月から養殖され'05年に収穫されたものは、'04年として取り扱った。

2 ワカメ養殖漁場の環境

ワカメ養殖漁場及び調査点を図1に示した。調査点における水温、DIN及びDIPについて、'90~'03年は、福岡市環境局が発行している福岡市水質測定結果報告書を用い、'04年は当センターにおいて調査した結果を用いた。なお、福岡市水質測定結果報告書では、栄養塩類の単位がmg/lとなっているが、本報では μM に換算した。さらに、検出限界以下のデータについては、0として取り扱った。

結 果

1 福岡湾における養殖ワカメの状況

福岡湾における養殖ワカメの経営体数及び種糸枠数を図2に、収穫量(塩蔵製品の重量)を図3に示した。ワカメ養殖は、福岡市漁業協同組合弘支所、志賀支所、唐泊支所の3地区で行われており、各支所の地先に漁場が広がっている。志賀支所については、福岡湾内と外海で養殖を行っている。(図1)

福岡市漁業協同組合の養殖ワカメ経営体数は、'90年の98をピークに徐々に減少し、'04年には35となっている。それに伴い、養殖規模の目安となる種糸枠数も、2,659をピークに徐々に減少し、'04年には701となっている。

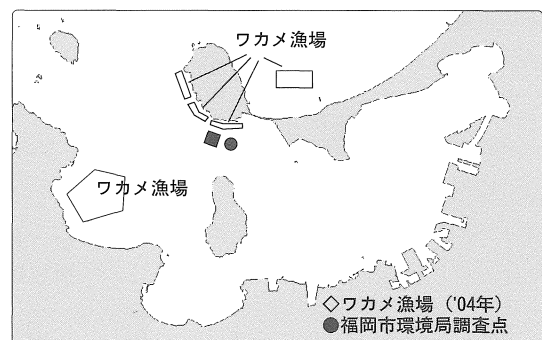


図1 調査点

一方、収穫量は'92年まで300トン前後で推移していたものの、'93年に41トンと大きく落ち込んだ。'94年は204トンまで増加したが、'95、'96年と連続して50トン前後と大きく減少した。その後、'97~'01年まで比較的安定しており、'98年のみが67トンと不作年であった。'02年以降は50トンを下回っており、'04年は収穫量ゼロであった。

2 ワカメ養殖漁場の環境

11, 12月の表層水温について, 図4に示した。

養殖ワカメの育成に適した水温は, 20℃以下といわれており¹⁾, 11月は14.9~19.8℃の範囲に, 12月は11.3~16.6℃の範囲にあり, いずれの年もワカメの育成に影響を及ぼすものではなかった。

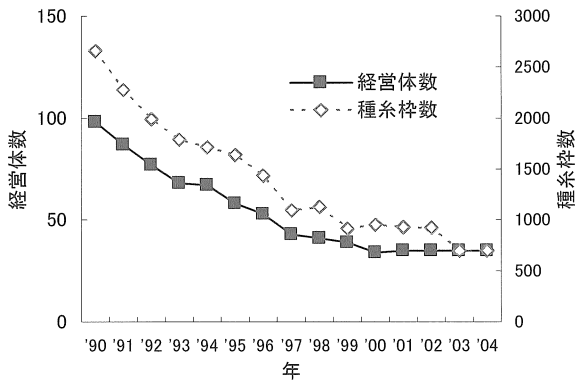


図2 養殖ワカメの経営体数及び種糸株数の推移

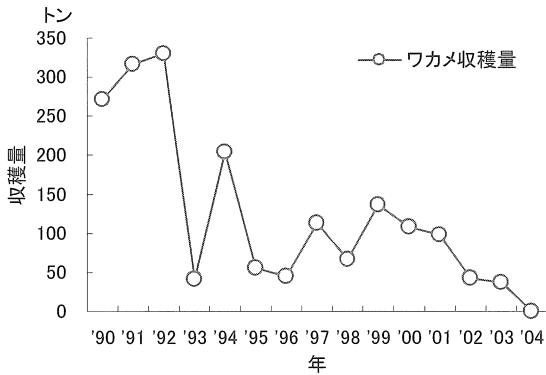


図3 養殖ワカメの収穫量の推移

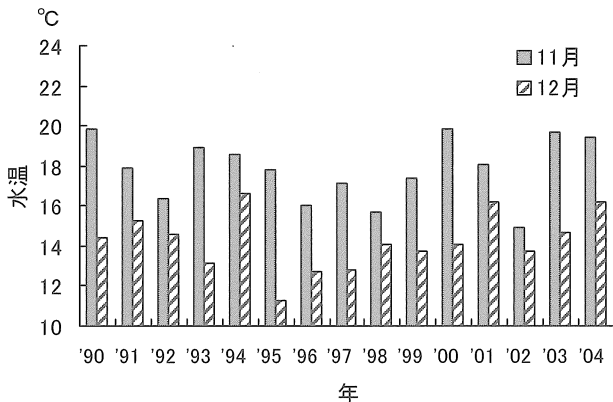


図4 '90~'04年における11及び12月の表層水温の推移

養殖ワカメが最も成長する12及び1月の表層 DIN 濃度の推移を図5に, 表層 DIP 濃度の推移を図6に示した。

DIN について, 12月は, 3.14~28.21 μ M の範囲で推移し, 1月は, 1.49~39.43 μ M の範囲で推移した。

DIP について, 12月は, 0.00~0.84 μ M の範囲で推移し, 1月は, 0.00~0.87 μ M の範囲で推移した。特に, '04年の DIP は12, 1月とも検出限界以下という特異な結果となった。

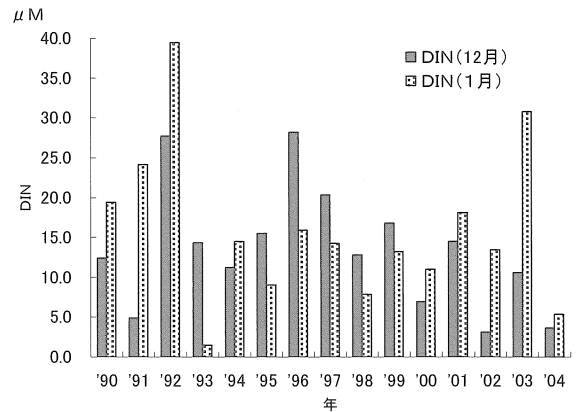


図5 '90~'04年における12及び1月の DIN の推移

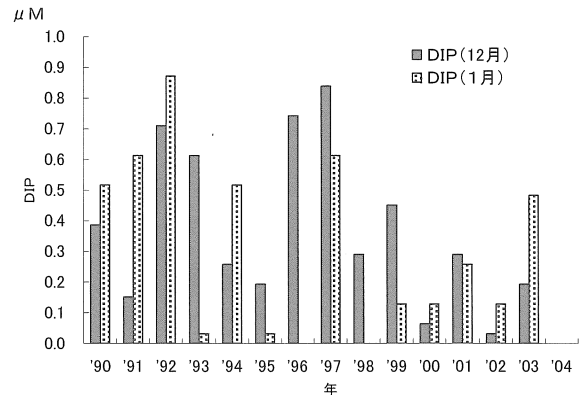


図6 '90~'04年における12及び1月の DIP の推移

考 察

1 福岡湾における養殖ワカメの状況

'90~'04年のワカメの生産状況の中で, 100トンを大きく下回った年が, '93, '95~'96, '98, '02~'04年の7回あった。

このうち, '03年は, 唐泊漁場と志賀外海漁場の外海性の漁場において, 養殖を開始した時期に, 芽落ちがみられており, 湾内漁場では, 20℃をわずかに下回っていたものの, 外海では20℃を超えていたと考えられ, 芽落ちは高水温による影響と考えられる。しかしながら, 養殖の主漁場である弘及び志賀外海漁場では, 養殖期間中,

ワカメは順調に生育していた。

この年の収穫量が大きく減少した主要因としては、弘漁場で収穫がやや遅れ、先枯れしたワカメが目立ち、十分な収穫が得られなかったためと考えられる。ワカメの生育自体は比較的良好な年であり、本報では不作年から除いた。

ワカメ不作年を細かくみると、養殖期間途中まで順調に生育していたものがある時期から先腐れが進行し不作となったケース（以下、「先腐れ不作年」という。）と養殖開始当初から生長が認められないケース（以下、「芽落ち不作年」という。）の大きく2つに分けられる。

'93, '95, '96及び'98年の不作の状況は、先腐れ不作年にあたり、'02及び'04年が芽落ち不作年にあたる。

さらに、各不作年の特徴として、'93年は、*G. sanguineum* 赤潮が11～4月にかけて発生しており、とくに、1月13日には12,000cells/ml を超える高い密度で発生した。

'95～'96年及び'98年は、斑点性先腐れ症の発生等により生産量が大幅に減少した。2) 3) 4)

'02年は、11月14日から'03年1月5日にかけて *G. sanguineum* 赤潮が発生した年であり、とくに、11月14日には、7,000cells/ml と高密度に発生しており、ワカメは芽落ちと生育遅れにより生産量が大幅に減少した。

'04年は、*Karenia mikimotoi* 赤潮が11月29日から翌年3月2日まで発生し、各漁場とも全く収穫できなかった。

有明海では、珪藻赤潮の発生により、海域の栄養塩類が低下し、養殖ノリの色落ち被害などが誘発されている。福岡湾におけるワカメの不作年においても、度々、赤潮が併発しており、栄養塩類の低下が疑われる。

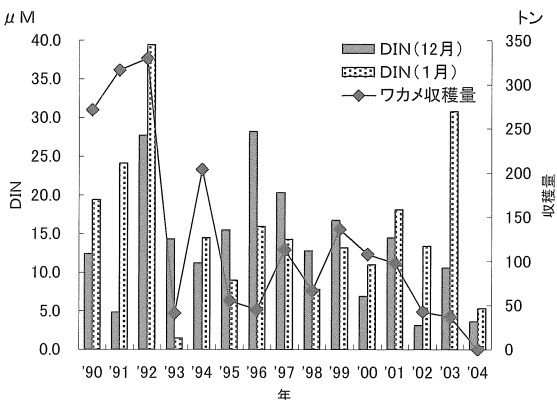


図7 '90～'04年における12及び1月のDINの推移とワカメ収穫量の推移

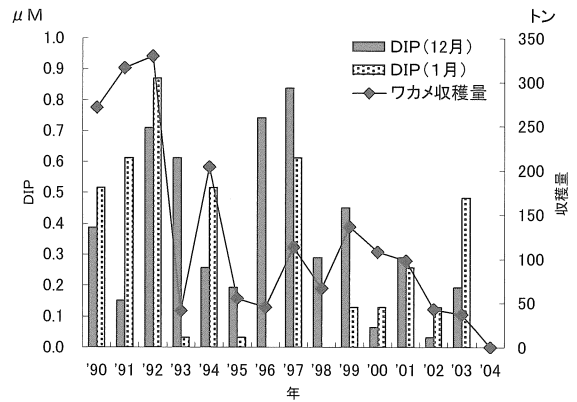


図8 '90～'04年における12及び1月のDIPの推移とワカメ収穫量の推移

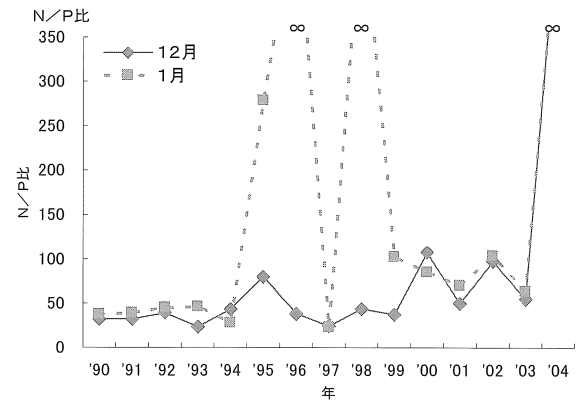


図9 '90～'04年における12及び1月のDIN:DIP比の推移

そこで、養殖ワカメが最も成長する12、1月のDINの推移とワカメの収穫量を図7に、DIPの推移とワカメ収穫量を図8に示した。さらに、これらのDIN:DIP比を図9に示した。

不作年とDIN濃度を比較すると、'93年は、*G. sanguineum* 赤潮が高密度で発生した1月に $1.49\mu\text{M}$ と比較的低い値となっているが、全体を通してみると明確な関係は認められなかった。

一方、DIP濃度についてみると、先腐れ不作年では、1月のDIP濃度が $0.00\sim 0.03\mu\text{M}$ 、芽落ち不作年では、12月のDIP濃度が $0.00\sim 0.03\mu\text{M}$ と著しく低い値となっており、相関が認められる。

大阪府⁵⁾では、過去の養殖経過を踏まえ、ワカメの栄養塩の限界濃度をDINで $1.0\mu\text{M}$ 、DIPで $0.1\mu\text{M}$ としている。これに基づけば、福岡湾におけるワカメ漁場のDIN濃度は常に十分な濃度であるといえるが、不作年のDIP濃度は、ワカメの生育にとって厳しい環境であり、福岡湾における養殖ワカメにはDIP濃度が制

限要因となっていることが示唆された。

また、ワカメの不作年が目立ちだした'95年以降、DIN:DIP 比が上昇傾向にある。

この DIN:DIP 比の上昇傾向について、佐藤ら⁶⁾は、'93年以降、福岡湾に供給されるリン量が、各水処理センターの脱リン処理によって制限され、少雨によって低リン環境が引き起こされており、大河川の流入がない福岡湾ではリン環境に高度下水処理が及ぼす影響は小さくないことを指摘している。さらに、上野ら⁷⁾は、福岡湾東部海域において下水道の高度処理の導入により、全リン濃度及びクロロフィル a 濃度が減少傾向にあることを報告している。

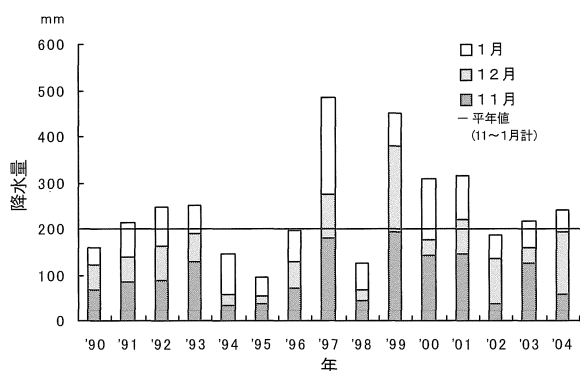


図10 '90~'04年における11~1月の降水量の推移

ワカメ養殖が行われる期間は、1年を通してみると降水量が最も少ない時期に相当している。福岡管区気象台のデータを用いて福岡の降水量の推移を図10に示した。

養殖開始当初から高密度の赤潮が発生した'04年を除くと、'95年以降、11~1月の降水量が平年値を下回った年にワカメの不作となった傾向がうかがえる。一方、'94年以前については、降水量と収穫量との間に明らかな傾向は認められなかった。

これらのことから、最近の福岡湾における DIP 濃度が慢性的に不足している可能性があり、とくに、本来、降水量が少ない夏季や冬季には、降水量が平年値を下回るような場合、DIP 濃度が著しく低下する現象が度々発生している。⁶⁾

養殖ワカメの不作要因について、これまで、濁りや高水温、細菌性疾病等の影響が指摘されている^{2) 3) 4)}が、これらに加えて、低 DIP 環境が不作要因のひとつとして考えられることが示唆された。

要 約

- 1) 90~'04年における養殖ワカメの収穫量と漁場環境について検討した。
- 2) 水温について、11月は、14.9~19.8℃の範囲で推移し、12月は、11.6~16.6℃の範囲で推移した。DIN について、12月は、3.14~28.21 μ M の範囲で推移し、1月は、1.49~39.43 μ M の範囲で推移した。DIP について、12月は、0.00~0.84 μ M の範囲で推移し、1月は、0.00~0.87 μ M の範囲で推移した。
- 3) 養殖ワカメの不作要因として、漁場の DIP 濃度が制限要因のひとつとなっていることが示唆された。
- 4) 最近のワカメの収穫量は、11~1月の降水量に左右される可能性が示唆された。

文 献

- 1) 斎藤雄之助：ワカメの養殖，水産増殖叢書 2，日本水産資源保護協会，1964，pp. 20-21.
- 2) 篠原直哉，大村浩一，内場澄夫，本田清一郎：福岡湾におけるワカメ養殖の不調について．平成7年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，105-111 (1996)
- 3) 篠原直哉，大村浩一，太刀山透，深川敦平，稲田善和，本田清一郎：福岡湾におけるワカメ養殖について．平成8年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，43-49 (1998)
- 4) 福澄賢二，吉田幹英，岩淵光伸，太刀山透，深川敦平，杉野浩二郎：ワカメ養殖安定生産技術開発事業．平成10年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，65-75 (2001)
- 5) 佐野雅基，上之郷谷健治：藻類養殖指導．平成15年度大阪府立水産試験場事業報告，123-131 (2005)
- 6) 佐藤博之，山本千裕，寺井千尋：福岡湾における *Heterocapsa circularisquama* 赤潮発生年の海域環境について．福岡県水産海洋技術センター研究報告，第15号 (2006)
- 7) 上野祐子・宮原正太郎：博多湾東部海域における栄養塩及びクロロフィル a の経年変化．福岡市保健環境研究所報第28号106-109 (2003)