

内房北部地区のノリの生産における 外洋水の影響について—II

羽山 紀章・坂田 能光

はじめに

内房北部地区ののり養殖場は、東京湾の湾口部に位置することから、年によって漁期前半に急激な生産低下が見られることがあり、それは漁期全体の生産にも大きな影響を及ぼしている。前報¹⁾では、同地区のノリ生産は概ね地先水温が低目に経過した年度は豊作で、逆に高目に経過した年度は不作であり、この水温変動は黒潮分枝流の波及による²⁾³⁾ことを推測した。

そこで、今回は潮位の変動から外洋水の動態を推測

し、ノリの生産量・品質との関連について若干の知見を得たので、ここに報告する。

報告に先立ち、海況速報及び水質資料の提供をいただいた神奈川県水産試験場、潮位観測資料の提供をいただいた新日本製鉄株式会社君津製鉄所、ノリ共販資料の提供をいただいた千葉県漁業協同組合連合会のり事業所に対し深謝する。また有益な助言をいただいた(社)のり種苗センター専務理事関達哉氏および神奈川県水産試験場専門技術員岩田静夫氏に厚くお礼申し上げます。

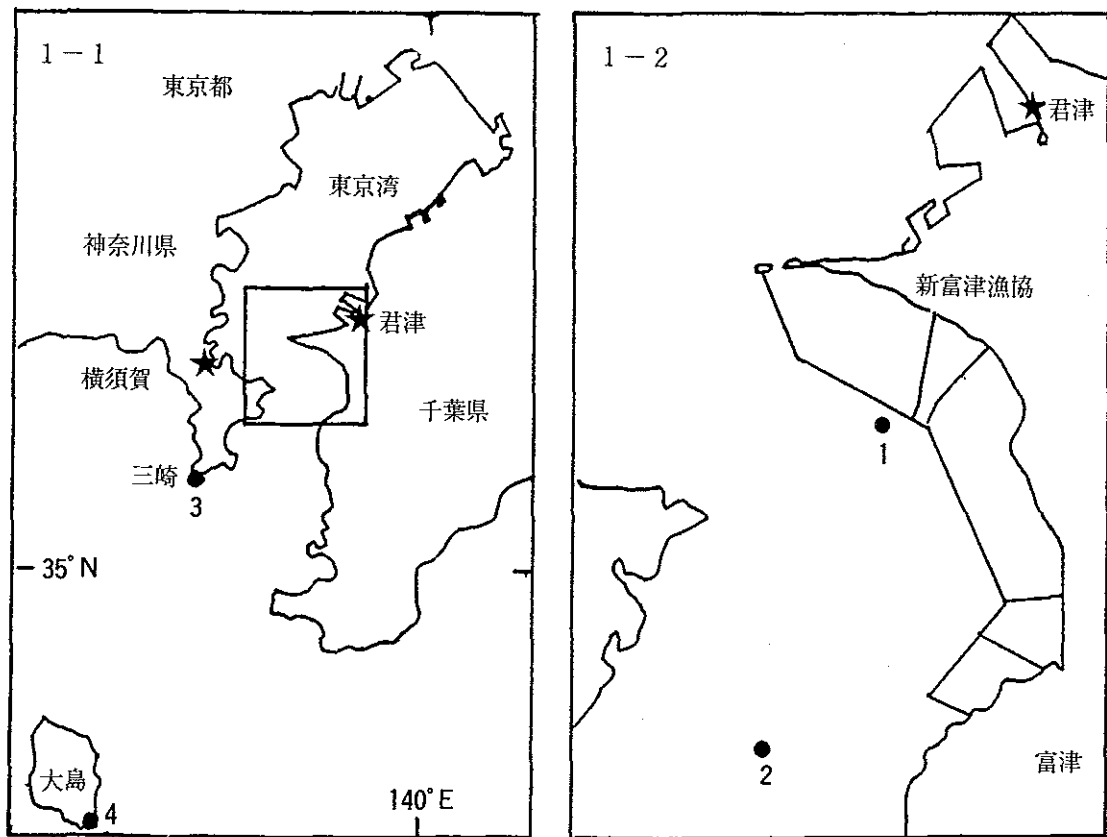


図1 調査点図

図1-2は図1-1の短形で囲んだ部分の拡大図
図1-2は中の実線の範囲は区画漁業権漁場
(内房北部のり養殖場)

●1~4は海域の代表調査点
調査点1(下洲) 調査点2(湾口部)
調査点3(三崎) 調査点4(大島)
★は検潮所

* (社)千葉県のり種苗センター

資料および方法

潮位資料として、内房北部では図1に示した新日本製鉄君津製鉄所の検潮所 (35° -20' -53" N・139° -51" -36" E) の資料を、黒潮分枝流との関連を検討するため海上保安庁水路部の横須賀、三宅島の潮位資料を用いた。気象の資料として千葉県水産試験場富津分場の気象観測データ (中浅測器製) を用いた。各潮位は海面気圧で補正を行った。

黒潮流軸の変動は海上保安庁水路部の「海洋速報」及び「海洋推測図」を用いた。また、伊豆諸島海域の海況は、1984年4月～1984年12月は神奈川県「海況速報」、1985年1月～1989年3月は「一都三県漁海況速報」を資料とした。

ノリの生産状況の指標として、ノリの共販 (千葉県漁業協同組合連合会主催) に出荷された新富津漁業協同組合の板ノリの数量を用いた。ノリの品質区分は、共販資料のノリ等級をAランク (特上～上二等), Bランク (二等～三等), Cランク (上四等～五等) 及

び格外と4ランクに区分した。

水温は、図1に示した新富津漁業協同組合地先の調査点1 (下洲), 神奈川県三浦半島の調査点3 (三崎) および伊豆諸島北部の調査点4 (大島) の計3点の、水温の半旬平均の変化を調べた。なお、調査点1は油濁監視船の“七四郎丸” (船長鈴木松夫) の定点水温観測資料 (千葉県水産試験場) から、調査点3および調査点4の水温は、一都三県漁海況速報の水温観測資料を用いた。

水質データは、1984～1988年度の漁期間中に、月5回～7回の割合で実施された海洋観測のうち、調査点1のデータと、伊豆諸島北部海域への黒潮分枝流の波及時に実施された一斉水質調査結果 (湾口部～内房北部海域, 調査点30点) を用いた。各水質調査には調査船“わかふさ” (船長平野正作) の鶴見精機製の多成分水質計の測定データおよび気象庁編海洋観測指針に沿った水質分析データを用いた。また、湾口部～内房北部海域の水塊構造の変動は、調査船“わかふさ”の鶴見精機製, STDセンサー5個付きの曳航式センサーチェーンによるスキヤニング調査データを用いた。

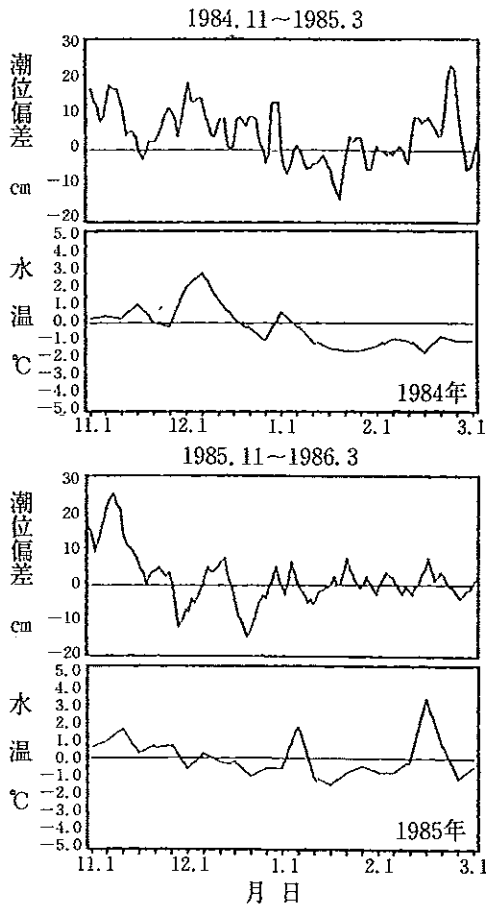


図2 年度別潮位と水温の経過

潮位は潮位偏差 (実測潮位 - 予想潮位)
水温は水温偏差 (実測水温 - 平年水温)

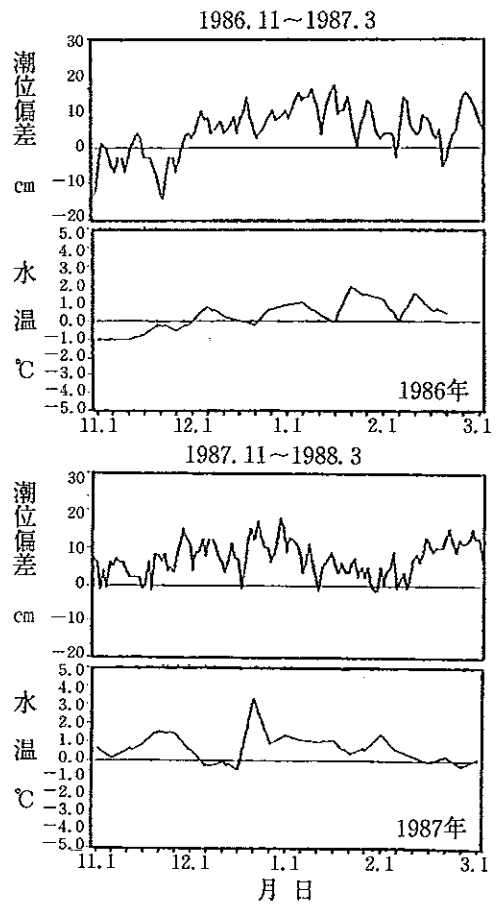


図2 年度別潮位と水温の経過

潮位は潮位偏差 (実測潮位 - 予想潮位)
水温は水温偏差 (実測水温 - 平年水温)

結 果

潮位と水温の関係

図2に、1984年～1987年までの年度毎の君津の潮位偏差（実測潮位－予測潮位）経過を上図に、調査点1（下洲）の実測水温（表層水温・半旬平均）の平年水温（1977年度～1988年度の12ヶ年間の平均値）との偏差を下図に示した。

潮位と水温の関係をみると、1984年度では12月上中旬と1月上旬に、1985年度は11月上旬～12月上旬と1月上旬に、1986年度は12月上中旬と1月上中旬に、1987年度は11月下旬～12月中旬と12月下旬～1月上旬のそれぞれに潮位と水温とがほぼ連動した変動が認められた。また、潮位偏差は短い周期性を示し、その変動は水温偏差より1日～2日前に現れる傾向がみられた。従って潮位偏差から水温偏差の予測が可能である。なお、1984年度と1985年度の11月上中旬の水温偏差には地先水温と外洋水温との水温差との関連から、また、1984年度の12月中旬以降と1987年度の12月上旬以降についても湾口部のフロント形成との関連から、水温偏差には顕著な連動がみられなかった。さらに、1984年度の1月上旬と2月下旬には風との関連から、潮位の上昇がみられる。これらは地先水温と潮位が気象の影響を大きく受けていることを示している。

潮位と外洋水の関係

1988年度の潮位と黒潮分枝流・外洋水の波及との関連をみるため、図3に潮位と水温経過を示した。君津、横須賀の潮位偏差を上図に、黒潮分枝流・外洋水の動

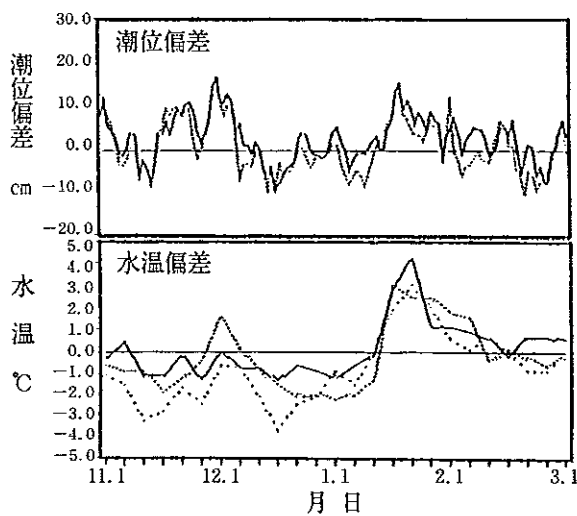


図3 1988年度の各地先の潮位と水温経過

上図潮位偏差 — 君津横須賀

下図水温偏差 — 下洲三崎大島

向指標として図1に示す伊豆諸島北部（調査点4 大島）、相模湾（調査点3 三崎）と内房北部（調査点1 下洲）の各観測点の実測水温（表層水温・半旬平均）と平年水温との偏差を下図に示した。これをみると、1989年度は11月下旬～12月上旬と、1月中下旬に君津、横須賀の潮位はほぼ同時に上昇している。水温は多少の位相のズレはあるものの大島、三崎、下洲ともほぼ同時期に水温上昇がみられた。これらの変動は伊豆諸島北部、相模湾、湾口部、内房北部海域と、周辺海域で連動して変動している。黒潮は、11月下旬～12月上旬は黒潮はC型で大島東水道からの分枝流（黒潮反流）の波及がみられた。その後1月中下旬にはA型～C型への移行期であった。三宅の潮位は1月5日から上昇がみられ、12日にピーク（+23cm）を示した。君津の潮位は1月8日から上昇し、17日がピーク（15.5cm）であった。

水温は、大島で1月10日より上昇し、20日にピークを示した。三崎では1月11日から上昇し20日にピークをしめた。湾口部（調査点2）では1月10日から上昇し、21日にピークを示し、下洲では1月10日より上昇し、22日にピークとなった。これは黒潮流軸が伊豆海嶺上を移動したため、大島西および東水道からの分枝流の波及がみられたためである。1984～1987年度の潮位および水温の上昇時についても、海況情報資料との対比から、1984年度の12月上中旬、1985年度の11月上中旬、1987年度の11月下旬～1月下旬には、それぞれ大島東水道から黒潮分枝流の波及がみられている。また、1986年度は12月上旬～2月中旬には大島西水道からの断続的な黒潮分枝流の波及があり、その影響による潮位および水温上昇であったことが伺われる。

潮位と水質とノリ生産

1988年度の潮位と水質変動とノリ生産との関連をみるため、君津潮位偏差と調査点1（下洲）における水温の経過、DIN（無機三態窒素）と新富津漁業協同組合の共販回数別出荷枚数と品質構成（ランク別出荷枚数）を図4に示した。これをみると、11月下旬～12月上旬と1月中旬～1月下旬には潮位・水温の上昇と同時にDINは激減しており平年値（1975年～1985年の11ヶ年平均値、千葉水試海洋観測資料）と比較しても異常値を示した。また、外洋水の波及時（1988年12月2日）に実施した内房北部海域（調査点数30点）の一斉水質調査結果では、水温と塩分の間には正の相関（ $r=0.931$ ）、水温とDIN、塩分とDINの間にはそれぞれ負の相関（ $r=0.591$ 、 $r=0.631$ ）が認められた。

ノリ生産量（共販枚数）を共販出荷比率（共販枚数/

平均枚数) でみると, 12月上旬に6日・13日・20日の各共販で, それぞれ, 104%→56%→86%, 1月中下旬には17日, 24日, 31日では137%→127%→99%と低下が見られた。また, Aランクの共販比率(共販枚数/

平均枚数) から品質をみると, 12月には, 215%→121%→112%, 1月には, 212%→88%→51%と潮位(水温)の上昇の直後から品質低下がみられた。

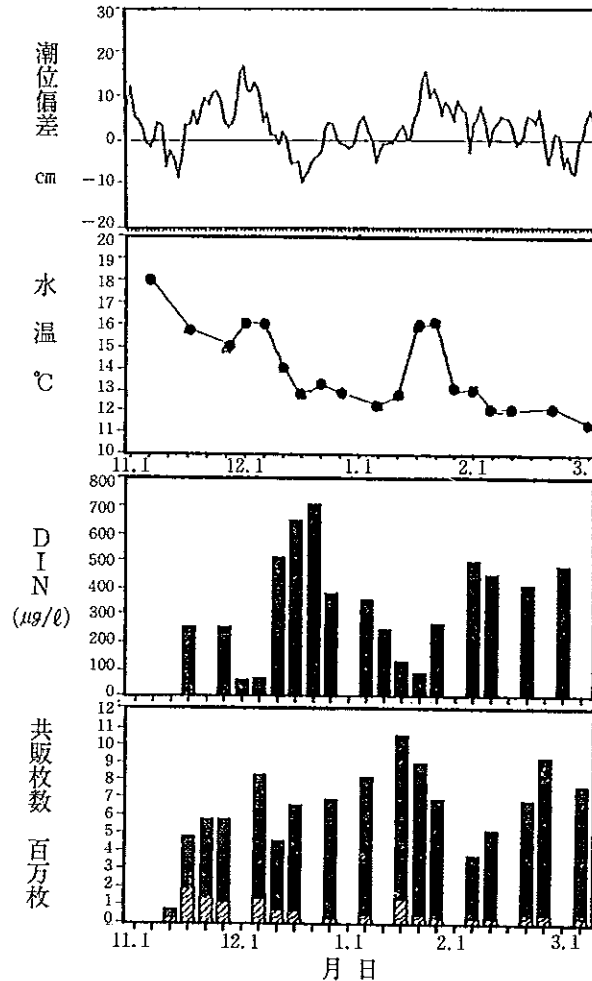


図4 1988年の君津潮位偏差と下洲の水温および栄養塩類(DIN)の推移と新富津漁業協同組合の共販別出荷枚数 (斜線はAランク, 黒はB・Cランク+格外)

考 察

内房北部地区における漁期前半のノリ生産は外洋水の波及に伴う海況変動が大きく影響しているが、これは同地区のり養殖場のもつ海域特性ともいえる。しかし、この影響を軽減しノリの生産安定と品質向上を計るためには海況変動の的確な把握とその変動予測が必要であり、それに即応した適切な養殖管理を行うことが肝要である。

この海域の海況変動に大きな影響を与える外洋水の波及は黒潮分枝流の発達に関連し、それは黒潮流軸の

変動に密接に関連している。²⁾³⁾黒潮に関しては種々の研究が進み、伊豆海嶺付近での黒潮流路と伊豆諸島の潮位変動との関連が、地衝流として関係づけられている。⁴⁾また、潮位変動はその周辺海域の海況変動によく対応し、黒潮の流軸変動とも関連づけられている。⁵⁾⁶⁾⁷⁾このことから、黒潮流軸の短期予測や相模湾・房総近海の漁海況予報への利用の研究も進んでいる。²⁾³⁾⁸⁾

東京湾は地形的にも奥行きが深く出口が狭い閉鎖型海域であり、平均的な海洋構造から海況変動量(潮位変動を含む)は小さく、気象(特に気温、雨、風等)が支配的な変動要因と言われている。⁹⁾¹⁰⁾しかし、内房北

部地区ののり養殖場は湾口部の浦賀水道に位置していることから、内湾系水と外洋系水との交流水域で、時・空間的に不連続的な変化の激しい複雑な海洋構造の変動場でもある。前報では、¹¹⁾¹²⁾¹³⁾のり養殖場の水温、塩分が外洋水の指標となり得るとしたが、同海域は海上交通路の要所でもあることから、場所・時間の制約から現象の時空間スケールに応じた全体把握は困難である。その上、地先水温は気象（特に気温）の影響を大きく受け、初冬でも水温変動から波及現象を把握することが困難な場合もあり、これを補完する指標が必要となる。

本報で論じたように、潮位の変動は水温変動とほぼ連動しており、漁期前半のノリ生産は、潮位（水温）の上昇の後は生産量・品質共に低下していた。品質については、種網交換時期や摘採回数等を考慮する必要があるが、潮位（水温）変動とほぼ連動していた。潮位変動とノリ生産との因果関係は十分に解明されていないが、浮流式（ベタ流式）養殖法が主体の同地区では、波及に伴う潮位上昇が流況阻害要因として影響¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾しているためと推測された。

この黒潮流軸の変動に起因する黒潮分枝流の発達を潮位および水温を指標にしてみると、まず水温の急上昇として伊豆諸島北部海域（大島）から始まり、地先水温（三崎、湾口部、下洲）は1日～2日遅れで上昇、君津や横須賀の潮位は黒潮分枝流の変動にほぼ連動した上昇傾向がみられる。このように潮位変動を伴う波及現象は黒潮流型¹⁷⁾パターンとには次のような特徴がみられた。黒潮流型がA、B、C型の場合に波及が多く、N、D型の場合は少ない。接岸型のA₁、B₁の場合は、大島西水道からの波及とその影響も大きいと短期的で、C₁型の場合は、大島東水道からの波及で発生頻度が高くその影響は長期的である。

このことから、黒潮流軸パターン、位置、伊豆諸島の水温および潮位を監視することにより、外洋水の湾口部への波及・変動の予測はかなりの精度で可能となる。さらに、のり養殖場への影響は湾口部のフロントの存在や気象（気温、風）の影響が大きい。このことから、湾口部（調査点2）における密度流把握（フロントの発達、動向）は、影響予測の精度を高める上で重要である。

今後は、黒潮分枝流の変動と持続性の究明、変動指標と気象との関連性の検証が海況変動機構の解明の上で必要である。さらに、内房北部海域のモニターリング施設の整備から定点における連続観測と、内房南部～北部海域での連続航走観測（水温、塩分、流況）に

よる外洋水の波及現象の実態把握が、精度の高い沿岸漁海況の予測の上で重要な課題である。

要 約

1. 内房北部地区の漁期前半のノリ生産量は、外洋水の波及に伴う海況変動が大きく影響している。その外洋水の動態予察を含めた海況変動を把握するため、地先潮位を指標に黒潮流路と外洋水との関連、ノリ生産量と品質に及ぼす影響について検討した。
2. この結果、潮位変動と水温変動はほぼ連動しており、潮位の上昇時は水温の上昇、栄養塩類の低下と連動した変動であり、その後ノリ生産量・品質共に低下している。地先潮位の変動は、外洋水の波及の影響でありその指標となる。
3. 外洋水の波及は黒潮分枝流の発達であり、それに密接した黒潮流路の変動の影響である。この黒潮流軸パターンと外洋水の波及には特徴が見られた。黒潮流軸が接岸型のA₁、B₁、C₁型の場合に波及も多くその影響が大きい。
4. これまでの外洋水の波及現象の解析結果から地先潮位・水温・塩分変動は外洋水の変動の指標となり、それ等の観測から、その波及域とノリ生産に及ぼす影響も推測可能となり得る。

文 献

- 1) 羽山紀章 (1990)：内房北部地区のノリの生産における外洋水の影響について－I，千葉県水産試験場報告，48，73－80。
- 2) 岩田静夫 (1986)：相模湾の海況の短期変動に関する研究，神奈川県水産試験場論文集第3集。
- 3) 大塚一志 (1975)：日平均水面の変動からみた相模湾への黒潮分枝流の流入について，水産海洋学会報，20，1－12。
- 4) 川辺正樹 (1980)：日本南岸の潮位変動と黒潮大蛇行，日本海洋学会誌，36 (2)，97－104。
- 5) 庄司大太郎 (1954)：日平均水位と海況の変動について（第一報），水路要報，増刊号14，17－24。
- 6) 吉田昭三 (1961)：黒潮短期変動調査報告，水路要報，65，1－18。
- 7) 松本孝治 (1980)：本州南海域における黒潮流軸の変動と沿岸潮位の変動，水産海洋学会報，25，34－38。
- 8) 清水利厚 (1988)：伊豆諸島近海の黒潮流路と房総沿岸域の表面水温の関係，千葉県水産試験場研究報告，46，3－7。

- 9) 東京湾海洋構造調査報告書 (第一報) (1975): 運輸省第二港湾建設局.
- 10) 東京湾海洋構造調査報告書 (第二報) (1977): 運輸省第二港湾建設局.
- 11) 宇野木早苗・岡崎守良・長島秀樹 (1979): 初冬における東京湾の循環流と海況 -1978年11月~12月の係留観測に基づく解析-, 理科学研究所, 3.
- 12) 宇野木早苗・岸野元彰 (1977): 東京湾の平均的
海況と海水交流, 理科学研究所, 1, 22-69.
- 13) 海上保安庁水路部 (1972): 東京湾磯根岬付近潮流図.
- 14) 香川 哲 (1988): 播磨灘におけるノリ養殖場のDIN濃度とノリ養殖との関係, 香川県水産試験場報告, No 3, 1-7.
- 15) 岩崎英雄 (1965): アサクサノリの生理生態に関する研究, 広島大学水畜産学部紀要, 6 (1)
- 16) 坂田能光 (1988): 冷蔵網ののり葉体の生理活性について (資源維持培養事業) 報告書, (財)千葉県漁業振興基金編.
- 17) 川合英夫 (1972): 黒潮流路のタイプ, 海洋物理 II 東海大出版会, 298-301.