

短 報

1984年春季の山陰沖におけるクロロフィル *a* 分布と海洋構造

長田 宏¹⁾・木谷 浩三¹⁾

Chlorophyll *a* Distribution and Oceanographic Structure in the Sea Area off the San-in District in Spring, 1984

HIROSHI NAGATA¹⁾ AND KOZO KITANI¹⁾

Abstract

Measurements of chlorophyll *a* were carried out at 41 stations in the sea off the San-in district in the spring 1984, along with other oceanographic observations. The chlorophyll *a* value seems, generally, to be higher than that for a normal year. A remarkably high density of chlorophyll *a* was observed in several restricted regions. It is suggested that such a distribution pattern of chlorophyll *a* is closely related to special oceanographic features in this region: upwelling, surface water movement and inflow from rivers.

山陰沖海域は、日本海の中では比較的沖合まで浅海域が拡がりイワシ・サバ・イカ類などの有用水族の重要な漁場となっている。こ

1985年1月14日受理 日本海区水産研究所業績A第426号

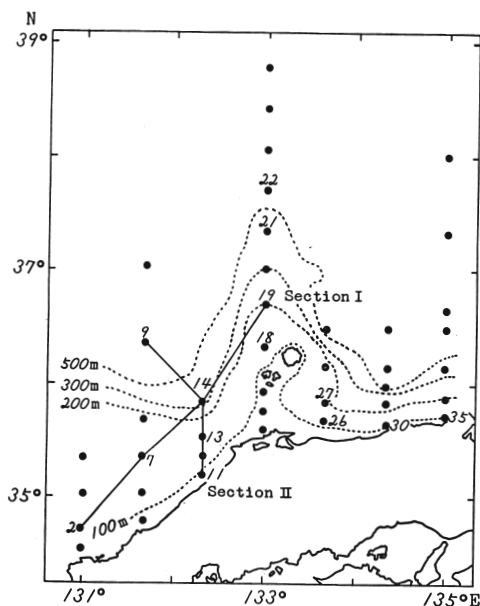
1) 〒951 新潟市水道町1丁目5939-22
日本海区水産研究所
(Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory, Suido-cho, Niigata 951, Japan)

のような背景から、この海域の漁場学的研究は、近年活発におこなわれており、漁場形成と海洋構造の関係などについて報告がなされている(例えば小川ら1982, 佐野1983)。

ここでは、昭和59年度資源評価システム高度化調査の一部として水産庁用船「みずなぎ」(京都府立水産高等学校所属)によって実施された山陰沖のマイワシ卵・稚仔および環境調査の結果をもとに、特に基礎生産パラメーターの1つであるクロロフィル *a* 量と海洋構造との関連について検討を行った。

方 法

1984年4月12日~30日に第1図に示す計41観測点において各層観測を行ない水温、塩分、溶存酸素、栄養塩類(NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, T-P)、植物色素(クロロフィル *a*,

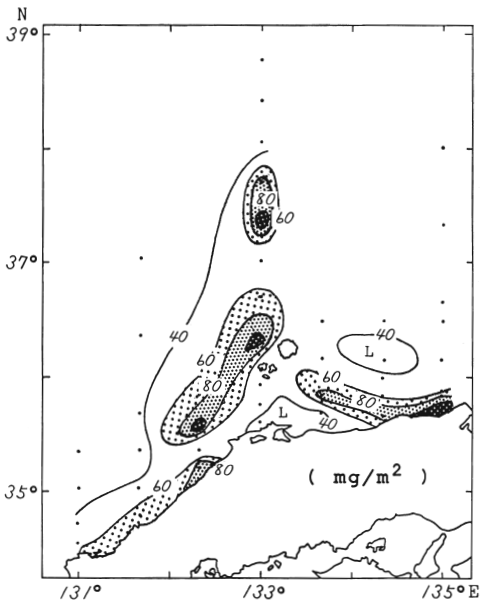


第1図 観測点位置と海底地形
Fig. 1. Location of observation stations and bottom topography.

フェオフィチン)を測定した。なお、植物色素は 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300 m の各層で採水, 測定した。海水は 0.5~1 l をガラス繊維濾紙 (Whatman GF/C) で濾過した。濾紙と濾液は直ちに -30°C で凍結し, それぞれ植物色素, 栄養塩類の分析に供した。植物色素測定 (蛍光法) と栄養塩類測定は気象庁 (1970) に準拠して行った。

結果および考察

各観測点における 0 m~50 m のクロロフィル a の積算量を求め, その水平分布を第 2 図に示した。この値が高い水域は, 隠岐島西方



第 2 図 0~50 m 積算クロロフィル a 量の水平分布
 Fig. 2. Horizontal distribution of chlorophyll a ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) integrated from 0 m to 50 m depth.

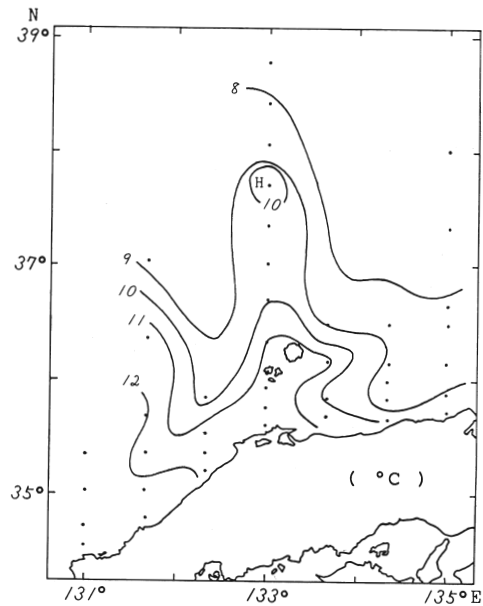
から南西にかけての帯状水域, 隠岐北方域, 兵庫県沿岸から鳥取県沖合にかけての水域, および島根県~山口県沿岸水域とにそれぞれ分離されている。これらの中でも特に隠岐西方~南西域, 隠岐北方域, 兵庫県沿岸域では $100 \text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$ を越える 高い積算クロロフィル

a 量が示されている。

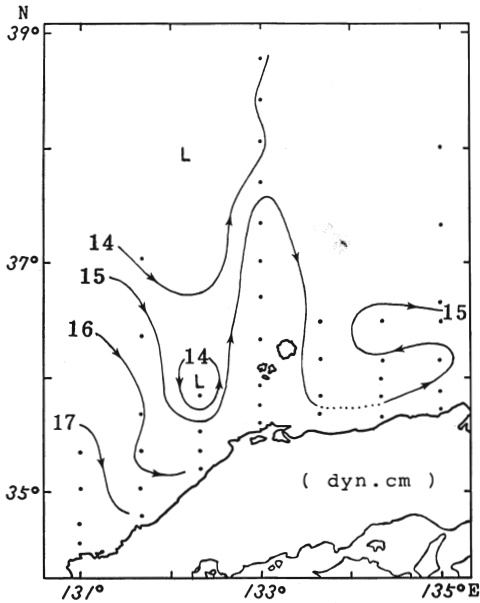
例年 5 月初旬舞鶴海洋気象台による PM 定線観測が行われ, クロロフィル a 量が測定されているが, それらの観測結果 (気象庁 1981a, 1981b, 1982) から 0 m~50 m の積算値を求めると $100 \text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$ を越える点はほとんどなく, 大部分は $50 \text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$ 以下となっている。今回の山陰沖の観測結果は広い海域にわたって, それらより高い値を示している。これが, 1984 年冬季の異常冷却や豪雪に起因するかどうか定かでないが, 北陸の沿岸・内湾域でも例年に比べてクロロフィル a 量が多かった (長田 1984) こととあわせて注目される。

高濃度のクロロフィル a を示す分布域のうち, 島根県沿岸域や兵庫県沿岸域は, 表層塩分濃度からみて河川水の影響の強い水域と考えられ, 陸水起源の栄養塩供給によってクロロフィル a の高濃度域が形成されたものと考えられる。

50 m 層の水温分布 (第 3 図) は, 隠岐島西方から南ないし南西方向への冷水の張り出し



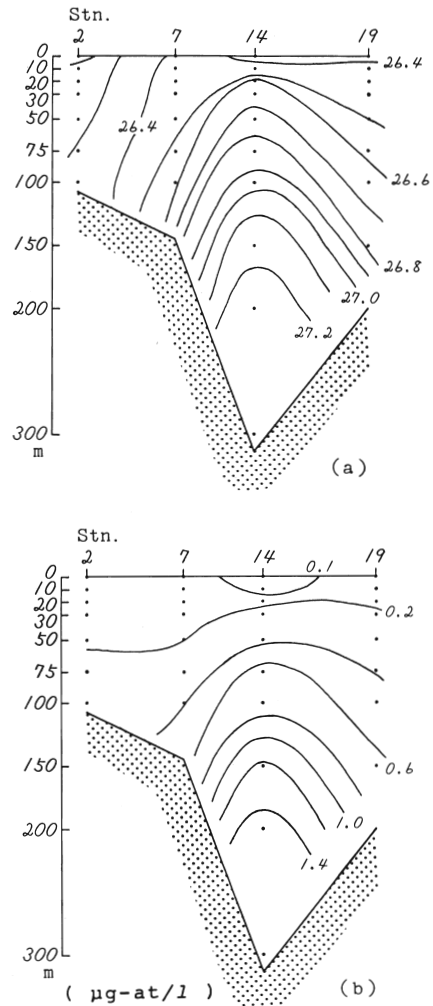
第 3 図 50 m 層の水温分布
 Fig. 3. Water temperature distribution at 50 m layer.



第4図 100db面基準の海面の力学高低図
 Fig. 4. Dynamic topography of the sea surface with respect to the 100-decibar surface.

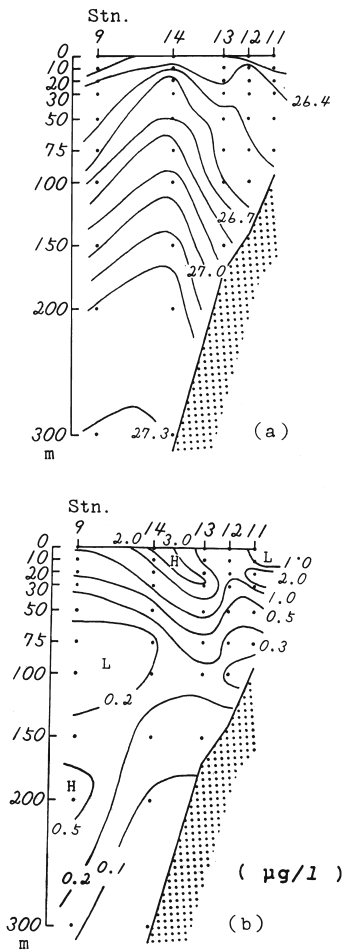
分布を示しており、また、鳥取県沖合では、冷水の西方張り出し分布を示している。このような等温線分布は 100db面を基準とした 0 db面の力学高低図（第4図）とよく一致しており、また、これらはこの海域の海底地形の影響を強く受けていることを示唆している。

隠岐島西方から南西に分布する冷水域を縦に切る断面（Section I）では、Stn. 14で相対的に高密度で高濃度のリン酸塩（ $PO_4\text{-P}$ ）を含んだ下層水が、上層にまで達していることが示されている（第5図 a, b）。また、冷水域を横に切る断面（Section II）においても冷水域の中心部付近（Stn. 14）に高密度水の上昇パターンが示されている（第6図 a）。水温分布（第3図）や力学高低図（第4図）から隠岐島南西域には、反時計回りの渦流、ないしは蛇行流が示されており、従ってこの冷水域の中心部では、下層水の湧昇が生じているものと考えられる。その結果栄養塩の豊富なこの水系は冷水域付近の表層で発散するものと考えられる。湧昇の中心とみられ



第5図 断面Iにおける σ_t 分布 (a) とリン酸塩分布 (b)
 Fig. 5. Sigma-t (a) and phosphate-P (b) distributions on the section I.

る Stn. 14 では 0 m ~ 10 m に相対的に高いクロロフィル a 分布がみられるが、それより下層では、沿岸寄りの Stn. 13 の方が、クロロフィル a は高濃度となっている（第6図 b）。0 m ~ 50 m の積算クロロフィル a 量でも、湧昇の中心部よりは縁にあたる沿岸寄りが高い値がみられ、湧昇中心域と高積算クロロフィル a 量を示す海域とは必ずしも一致していない（第2図、第4図）。これは湧昇中心部において下層から表層に供給される栄養塩に富む水



第6図 断面IIにおける σ_t 分布 (a) とクロロフィル a 分布 (b)
 Fig. 6. Sigma-t (a) and chlorophyll a (b) distributions on the section II.

系が、沿岸寄りに発散する過程で上層全体の植物プランクトンの増殖に利用されるため、中心部より縁辺部で高積算クロロフィル a 量になるものと考えられる。隠岐島西方域 (Stn. 18) も湧昇中心部から離れているが高濃度クロロフィル a 量を示している。この付近は、湧昇域の下流域にあたり収束を示唆する時計回りの蛇行流が示されている (第4図)。従って湧昇域付近で増殖した植物プランクトンが、流動により帯状に分布しながら隠岐島西方域で集積したものと考えられる。

鳥取県沖合にも下層水の弱い湧昇がみられ栄養塩の供給が示唆されていることから、この水域 (Stns. 26, 27) でも比較的高濃度のクロロフィル a 分布を示したものと考えられる。兵庫県沿岸域から鳥取県沖合域にかけては、1つの高濃度クロロフィル分布域となっているが、兵庫県沿岸域のそれは、河川水からの栄養塩供給に起因していると思われるので、この高濃度分布域は2つの栄養塩供給過程により形成されていると考えられる。

以上のように山陰沖海域の春季の植物プランクトンの増殖、分布状態は、この海域の湧昇、海水流動、河川水流入といった海洋特性と密接な関係を持つということが、今回の調査結果から示唆された。

終りに本調査に全面的な協力を頂いた斎藤潤司「みずなぎ」船長はじめ、乗組員各位に厚く謝意を表す。また、原稿の校閲を頂いた当研究所北野裕資源部長、植物色素分析に協力して頂いた広田祐一博士および資料整理、製図等の労を煩わした片桐久子技官に対し心からお礼申し上げる。

引用文献

気象庁 (1970). 海洋観測指針. pp 145-254. 日本海洋学会. 東京, 427pp.
 ——— (1981a). 気象庁海洋気象観測資料 (65) : 97-99.
 ——— (1981b). 気象庁海洋気象観測資料 (67) : 92-94.
 ——— (1982). 気象庁海洋気象観測資料 (69) : 97-99.
 長田 宏 (1984). 北陸沿岸域における 1984年春季の植物プランクトンの増加について. 水産海洋研究会報 (46) : 139-140.
 小川嘉彦・山本達雄・名角辰郎・森脇晋平 (1982). 日本海南西沿岸水域における“シロイカ”漁場の海況特性. 水産海洋研究会報 (41) : 1-10.
 佐野 茂 (1983). 山陰沖のまき網漁業. 鳥取県水産試験場報告 (25) : 1-76.