

短 報

1986年冬・春季の佐渡海峡における
植物プランクトン主要出現群の
経日変化

長田 宏¹⁾

Daily Changes in Dominant Groups
of Phytoplankton in the Sado
Straits in Winter and
Spring, 1986

Hiroshi NAGATA¹⁾

Abstract

The abundance and composition of phytoplankton in the coastal waters off Niigata, southeastern Japan Sea, were studied based on 51 water samples taken by ferry boats navigating across the Sado Straits from January 17 to April 28, 1986. Cell density of the phytoplankton, which was exclusively dominated by diatoms, increased to more than 10^5 cells/ ℓ in early March. In January and February, 28-100% of the diatoms were large-sized centric diatom of the *Coscinodiscus* spp. (100-200 μ m in diameter). However, in March and April, the dominant phytoplankton changed to a group of small-sized centric *Thalassiosira* spp. (15-20 μ m in diameter), comprising 14-99% to all diatoms.

Key words: cell density, *Coscinodiscus* spp., phytoplankton, Sado Straits, *Thalassiosira* spp.

温帯域における植物プランクトンは、冬季には海水の鉛直混合によって混合層全体に分散し、無光層に分布するものも多くなるために基礎生産量は少ないが、春季になると、日射量の増大によって有光層の深度が増すと同時に、季節水温躍層の発達によって混合層が

浅くなるために、植物プランクトンは増殖し、現存量が著しく増大することが知られている(例えば、谷口 1973)。しかし、日本海では冬季から春季にかけて荒天の日が続き、調査船による観測が困難となるため、この期間における植物プランクトンの現存量、主要出現群等の短期変動に関する知見は乏しい。

長田・木谷(1987)は、両津港(佐渡島)と新潟港間を毎日航行している大型フェリーボート(佐渡汽船株式会社所属)の雑用海水ポンプから表面海水を取水し、そのクロロフィル a 濃度を観測した結果、植物プランクトン現存量は3月から4月上旬にかけて増加したことを明らかにした。しかし、冬季から春季にかけての植物プランクトンの群集組成の推移については、不明のまま残されている。そこで本研究では、長田・木谷(1987)の調査によって得た試水から、佐渡海峡の1986年冬～春季における植物プランクトンの細胞数、主要出現群の経日変化を明らかにした。

植物プランクトン試料の採集は、フェリーボートが両津港を出港後、ほぼ佐渡海峡の中央部(Fig. 1)に達した午前6時30分に、船内の雑用海水ポンプから採水法によって行った(長田・木谷 1987)。採水は1986年1月17日から4月28日まで、54回にわたって実施した。

実験室に持ち帰った試水は、塩分、栄養塩、クロロフィル a 等の分析用に分けた後、残った海水の1 ℓ に、中性ホルマリンを2%加え、これを静置後10mlに濃縮して、植物プランクトン試料とした。このうち、夾雑物が極めて多かった3試料を除く51試料については、試料の一部(1/10~1/50)を倒立顕微鏡を用いて検鏡し、主要出現群毎の細胞数を計数した。

植物プランクトンは、主として珪藻類、渦鞭毛藻類、珪質鞭毛藻類から構成され、各々の分類群の細胞数と、それらの合計値の変動を、クロロフィル a *濃度とともに、Fig. 2に示した。

1993年12月13日受理 日本海区水産研究所業績A第491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 National Fisheries Research Institute, Suidocho, Niigata 951, Japan)

*長田・木谷(1987)では、クロロフィル a 濃度を過小評価していたことが明らかになったので、ここでは新たに補正した値を示した。

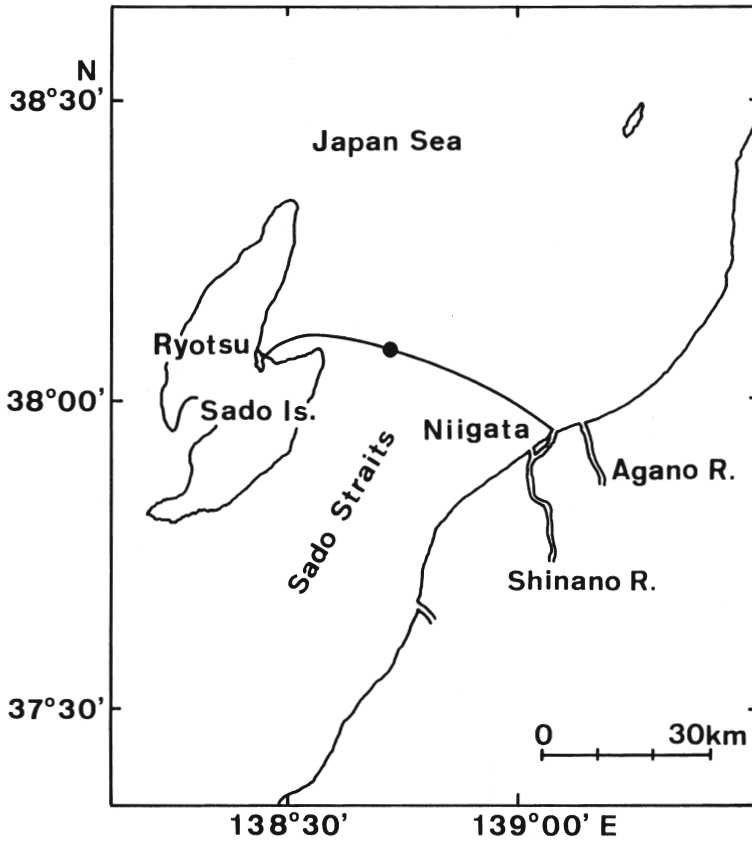


Fig. 1. Chart showing route of the ferry boat and presumed sampling site (solid circle).

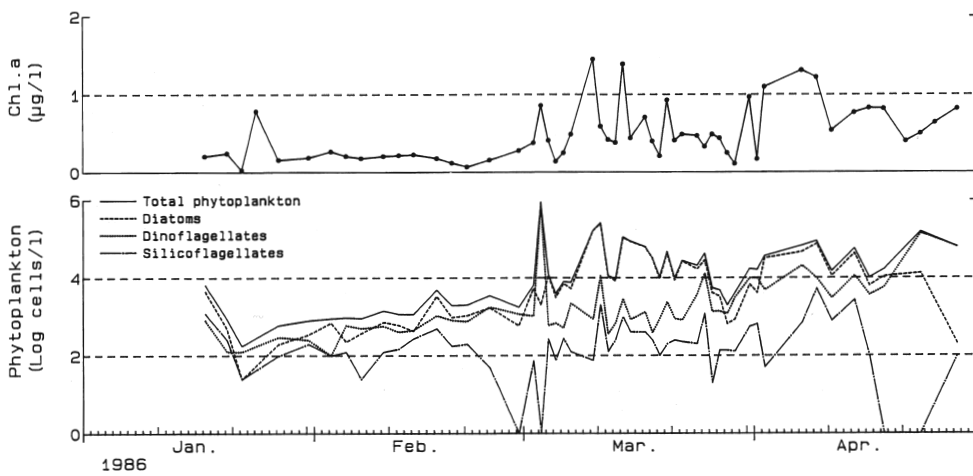


Fig. 2. Changes in chlorophyll *a* concentration (upper) and the number of phytoplankton cells (lower) in the Sado Straits off Niigata from January to April, 1986.

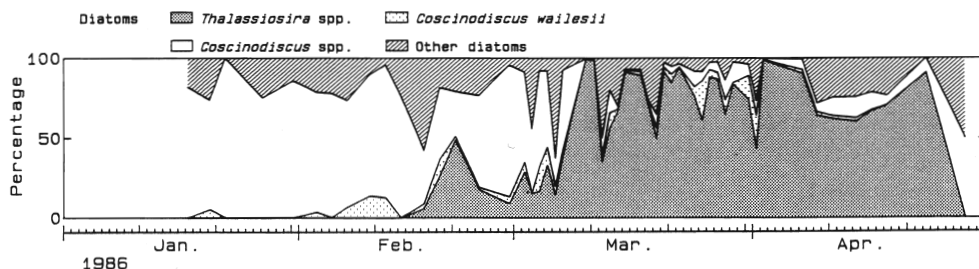


Fig. 3. Succession of dominant groups of diatoms in the Sado Straits off Niigata from January to April, 1986.

植物プランクトンの総細胞数は、1~2月は $1.8 \times 10^2 \sim 6.4 \times 10^3$ cells/ℓ で、変動は比較的小さく、珪藻類と渦鞭毛藻類の細胞数も、ほぼ拮抗していたが、3月に入ると、3, 10, 11, 14日には、総細胞数は 10^5 cells/ℓ を超え、著しく増加した。クロロフィル *a* 量の変動も、細胞数の変動とほぼ一致していた。出現した植物プランクトンは、3月以降は、珪藻類が優占する場合が多かった。川原田(1975)は、対馬暖流水中の珪藻量は、年間を通じて $10^3 \sim 10^4$ cells/ℓ であることを報告しており、今回観測された珪藻の最大細胞数は、これを上回っていた。一方、3月3日、3月28日~4月1日および4月下旬は渦鞭毛藻類の割合が増加していた。特に、観測期間中の最大細胞数 (9.0×10^5 cells/ℓ) を記録した3月3日は、*Heterocapsa triquetra* 一種で、全細胞数の99.8%を占めた。

珪質鞭毛藻類は、4月9日に 5.3×10^3 cells/ℓ に達したのが最高で、珪藻類、渦鞭毛藻類よりも低密度で推移していたが、珪藻類が増加した3月~4月上旬には、珪質鞭毛藻類も増加し、両者は比較的類似した変動パターンを示した。

植物プランクトンの増加が顕著であった3月以降は、前述の時期を除いて、珪藻類が大部分を占めていたので、出現した珪藻類全体に占める主要珪藻群の割合の経日変化を示した(Fig. 3)。珪藻類では、1本の細い原形質糸で鎖状群体を形成した、*Thalassiosira* spp. と、それより大型の *Coscinodiscus* spp. の2

群が卓越し、2月17日、3月3, 6, 12, 19日、4月28日以外では、この2群で70%以上の細胞数を占めた。このうち *Coscinodiscus* spp. は、1~2月に全体の28~100%を占め、出現割合が多かったのに対して、クロロフィル *a* 濃度が増大していた3月~4月上旬は、*Thalassiosira* spp. の割合が増加(全体の14~99%)する特徴を示した。したがって、*Thalassiosira* spp. は、佐渡海峡において、春季に優占する主要群であることが明らかとなった。

今回の調査でみられたような、春季における植物プランクトンの優占群の交替に伴う、小型の珪藻類の増殖は、噴火湾の春季ブルーム期にも報告されており、小型種は、表面積/体積(S/V)比が大きく、栄養塩の取り込み速度において、S/V比が小さい大型種よりも有利であることが指摘されている(ODATE 1987)。本観測期間中、3月以降に著しく増加した *Thalassiosira* spp. も直径 $15 \sim 20 \mu\text{m}$ の小型種であり、それまで優占していた直径 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ の *Coscinodiscus* spp. よりも栄養塩の取り込み速度は速いと考えられる(EPPLEY *et al.* 1969)。そのため、3月以降、光、水温等の環境条件が整うと、*Thalassiosira* spp. は他種を上回って、栄養塩を速やかに利用して増殖したと考えられる。

新潟沿岸の植物プランクトン出現種について、ABE *et al.* (1984)は、佐渡北西の達者湾において、周年にわたる調査を行い、出現種と出現量を記載しているが、小型の *Thalassiosira* spp. の出現は、

siosira spp. が優占したことは報告していない。ただ、この観測では、目合 94 μ m のプランクトンネットを用いて採集しているため、その目合以下の小型種は、ネットから抜け落ちている可能性がある。従来、対馬暖流域を含めた日本海南東域で、春季ブルーミングを構成する代表的な植物プランクトンは、直径 160~350 μ m(丸茂ら 1966)の大型珪藻類である *Coscinodiscus wailesii* であると言われてきた(NISHIMURA 1965)。しかし、同種は、1月から4月の間、断続的に出現したものの、3月25日および4月1日を除き、珪藻類全体の15%以下の細胞数にとどまった(Fig. 3)。本調査では、小型種の細胞数が3月以降、極めて増大していたことから、今後は採水法による試料を蓄積し、プランクトンネットでは定量的に採集できない小型種についても、より詳細な検討を行う必要があることを指摘しておきたい。

最後に、調査にご協力いただいた佐渡汽船株式会社、中央水産研究所木谷浩三海洋環境研究官(前日本海区水産研究所海洋動態研究室長)に深謝する。また、本論文のご校閲と、貴重なコメントをいただいた日本海区水産研究所海洋環境部平川和正生物環境研究室長、平井光行海洋動態研究室長、小川嘉彦海洋環

境部長にお礼申し上げる。

文 献

- ABE, N., HONMA, Y. and KITAMI, T. (1984) Species composition and seasonal fluctuation of plankton communities in Tassha Bay of Sado Island. *Rep. Sado Mar. Biol. Stat., Niigata Univ.*, (14), 1-21.
- EPPLEY, R. W., ROGERS, J. N. and MCCARTHY, J. J. (1969) Half saturation constants for uptake of nitrate and ammonium by marine phytoplankton. *Limnol. Oceanogr.*, **14**, 912-920.
- 川原田 裕 (1975) 植物プランクトンの生態. pp 1-47. 海洋科学基礎講座 6, 海洋プランクトン, 東海大学出版会, 東京.
- 丸茂隆三・高野秀昭・川原田裕 (1966) 日本海洋プランクトン図鑑. 第1巻 珪藻類その他. p 69. 蒼洋社, 東京.
- 長田 宏・木谷浩三 (1987) フェリーボートによる冬~春季の低次生産環境調査. 日本研報告, (37), 21-26.
- NISHIMURA, S. (1965) The zoogeographical aspects of the Japan Sea. Part II. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, **13**, 81-101.
- ODATE, T. (1987) Temporal and horizontal distribution of the diatom community during the spring bloom in Funka Bay, southern Hokkaido. *Bull. Plankton Soc. Japan*, **34**, 33-42.
- 谷口 旭 (1973) 海洋植物プランクトン群集の生産力. 海洋科学, **5**, 91-97.