

鹿島灘におけるカタクチイワシシラスの魚群分布と海洋環境

富 永 敦・二 平 章

Distributions of schools of Japanese anchovy larvae in the coastal waters of Kashima-nada.

Atsushi TOMINAGA and Akira NIHIRA

Abstract

To clarify fishing ground formation factors of Japanese anchovy larvae of 20 to 35mm in total length, so-called "Shirasu" in Japanese, densities of Shirasu schools were analyzed by echo sounder in the coastal waters of Kashima-nada in September 1995. Shirasu schools were distributed in the bottom layer, and high density areas were in shallower waters than 20m depth. Higher temperature, salinity and lower transparency were indicated in near-shore waters. Although, differences between in near-shore waters and off-shore waters in densities of chlorophyll-a and zooplanktons could not be recognized.

Key words : *Engraulis japonica*, Anchovy, Shirasu, larvae

目 的

シラス漁場は、主に河川水が流入する砂泥質の沿岸域に形成される(近藤, 1966)。漁場形成に及ぼす河川水の影響は以前から指摘され、加藤(1956)上原(1962)が統計的手法により漁獲量と降水量との関係を検討し、三谷(1988a)は河川水の流入に伴う漁場の形成と消滅の事例を報告している。また、シラスの漁場環境について、漁場の透明度が沖合域より低いこと(中村, 1982, 船越, 1988)や、漁場内は塩分値が低く餌料生物が豊富である(三谷, 1988b)ことが報告されている。しかし、三谷(1988b)を除いたこれらの研究は、対象とした海域・時

間軸スケールが大きく、シラス魚群分布量も漁業情報に依存している場合が多いため、漁場形成機構解明の進展には、より小さいスケールでの詳細な研究が課題となっている。一方、年間数千トンのシラスが漁獲される茨城県において、シラスの漁場環境および漁場形成要因に関する知見は少なく、1960年代半ば当時に県全体の水深10m以浅海域がシラス漁場として利用されていたとする報告(堀, 1971)があるにすぎない。

そこで本報告では、本県シラス漁場の一つである鹿島灘浅海域において、シラス魚群分布と海洋観測調査を実施し、シラス漁場形成に関わる環境要因について検討した。

方 法

調査は、茨城水試調査船「あさなぎ」により、鹿島灘北部の旭村玉田地先に形成されたシラス漁場とその周辺の水深3～30m海域（図1）において、1995年9月6～8日の3日間、午前7時～午後1時におこなった。調査のうち、6日と8日にはシラス船曳網を用いた漁獲調査を、7日に魚群探知機を用いた魚群分布調査と海洋観測を実施した。

漁獲調査は、シラス型魚群反応を魚群探知機で確認した後、シラス船曳網を用いて漁獲し、計19魚群を漁獲した。操業と同時に魚群の分布位置、水深を確認した。漁獲物は、氷冷し研究室に持ち帰った後、魚種を確認し、1標本につきカタクチイワシシラス100尾の全長を測定した。

魚群分布調査は、水深3～30mの調査海域内に2マイルの距離をもつ7本の測線（Sts. 1～7）を岸と平行に設定し、その線上を10ノットで航行しながら魚探映像に現れたシラス型魚群反応を計数した。魚探は、フルノ電気製FCV-250/260を用い、高・低周波とも感度3に設定した。

漁場内のシラス魚群は、昼間海底直上2.2m以内に分布し（三谷, 1987）、高周波（200kHz）の魚探映像には出現するが、低周波（50kHz）には出現しない特徴を持つ。9月6日の漁獲調査で、このようなシラス型魚群反応は全てカタクチイワシシラスだったことから、9月7日の魚群分布調査時におけるシラス型魚群反応は全てカタクチイワシシラス（以後シラス）とみなして計数した。

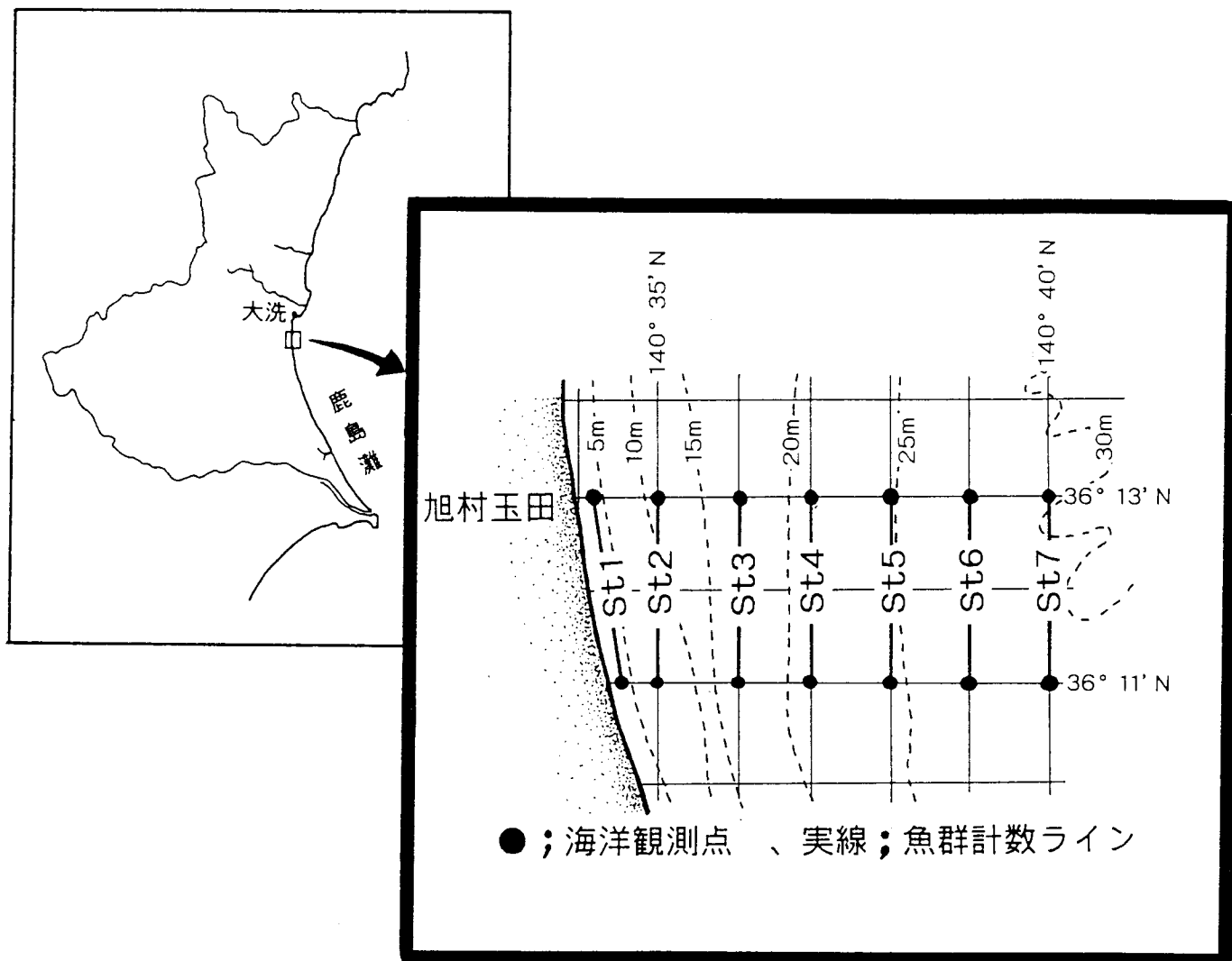


図1 調査海域

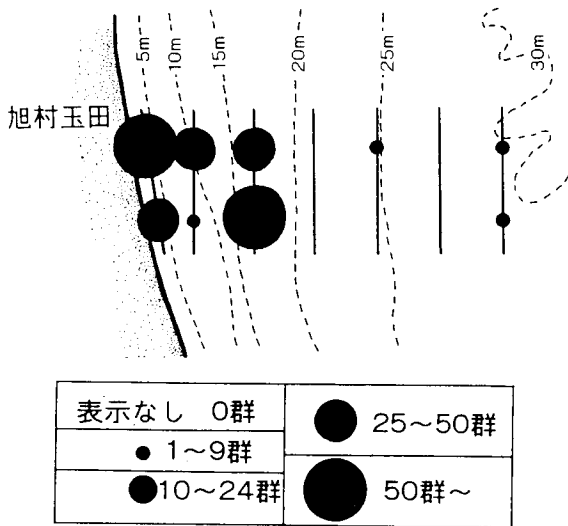


図2 シラス魚群の分布

海洋観測は、魚群計数測線の両端にあたる36° 13' Nと11' N線上の計14点でSTDによる鉛直水温・塩分(1.0m間隔)、1リットル採水による海底直上1.5mのクロロフィルa量・かいあし類分布密度、透明度を測定した。

結 果

1. 魚群分布、及び体サイズと分布水深

計261群確認されたシラス魚群は、いずれの分布層も海底直上であった。水深18m以浅のSts. 1~3ではすべてのStでシラス魚群が分布し、計測線上1マイルあたりの魚群数は平均42.7群であった。一方、水深20m以深のSts. 4~7のシラス魚群数は1マイルあたり平均0.6群と少なく、特にSt. 4とSt. 6ではシラス魚群が全くみられなかった(図2)。

漁獲した19群の平均全長は、最小が19.9mm、最大が31.2mmで、20.0mm未満が1群、20.0~24.9mmが14群、25.0~29.9mmが2群、30.0mm以上が2群であった。分布水深帯別のシラスの体サイズは、水深3~7mでは平均全長20.8~31.2mmの幅広いサイズの魚群が分布したのに対し、水深15~23mでは平均全長19.9~24.0mmの小型サイズに限られていた(図3)。

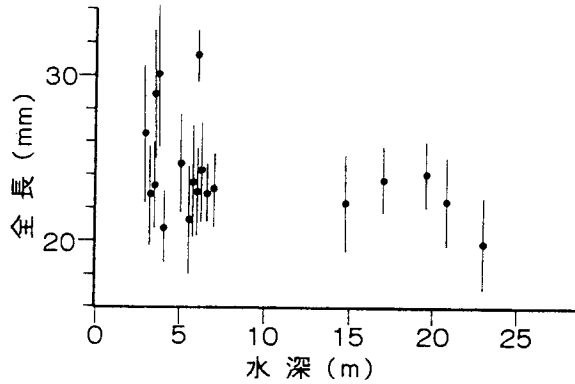


図3 シラスの体サイズと分布水深帯

2. 海洋環境

(1) 水温と塩分

調査海域は、水温19.0~23.5℃、塩分31.5~33.7 PSUで「沿岸水」(久保, 1985)に区分され、両線上とも最も岸よりのSt.1で水温23℃以上、塩分33.0PSU未満の最高水温・最低塩分水が分布していた。この高水温・低塩分水は表層を伝わって岸から沖方向に拡散し、高水温・低塩分水の下層には沖方向から低水温・高塩分水が差し込む成層構造が認められた。36° 11' Nラインにおいて、水温20, 21, 22℃と塩分33.5PSUの等温・塩分線は、波高5~10mで波型の形状を示し、内部波の存在が示唆された(図4)。

シラス魚群が多数分布する水深18m以浅の海域は、高水温・低塩分環境であるが、単に高水温・低塩分というだけでなく海底直上でSt.間の水温・塩分差(勾配)が大きい海域であった(図5, 6)。

(2) 透明度及びクロロフィルa・かいあし類分布の特性

調査海域の透明度は、最低3.0m、最高20.0mと7倍近い差があり、浅海域ほど低透明度の傾向があった。魚群数が多いSts. 1~3は平均4.3mと低透明度なのに対し、魚群数が少ないSts. 4~7の透明度は平均15.3mと高かった(図7)。

海底直上のクロロフィルa量は、36° 13' NのSt.1で7.9mg/m³と高い値を示したが、その他のStは1.1~2.6mg/m³とほぼ同量の分布傾向を示し、シラス

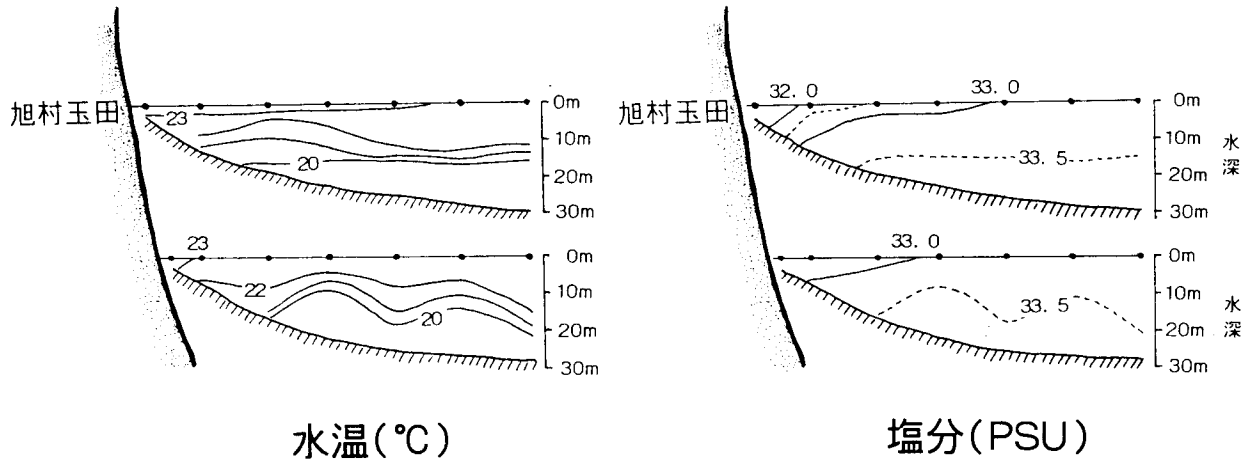


図4 調査海域の水温・塩分断面図
(上段：36° 13' Nライン 下段：36° 11' Nライン)

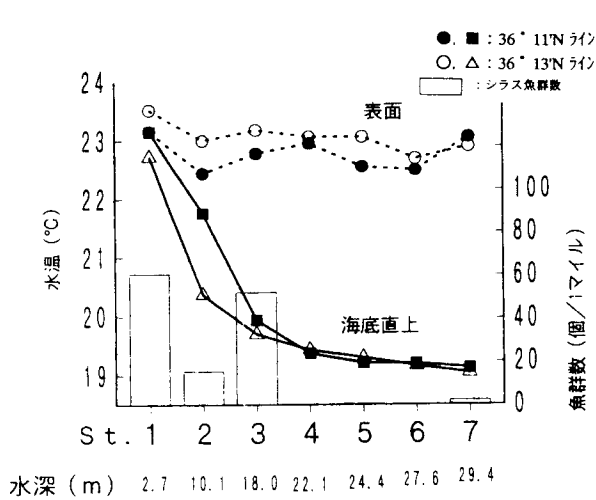


図5 水温和魚群分布量

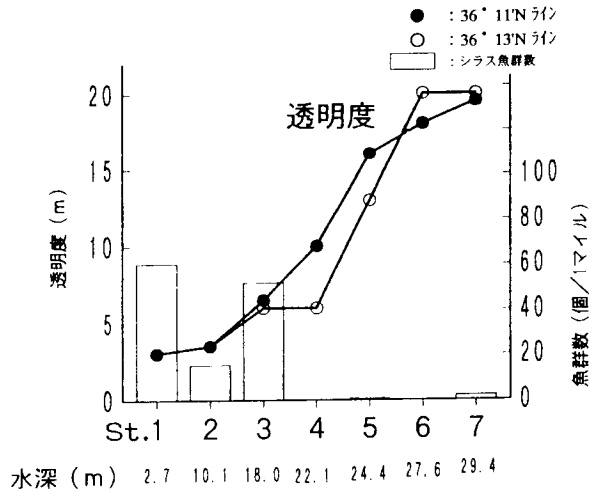


図7 透明度と魚群分布量

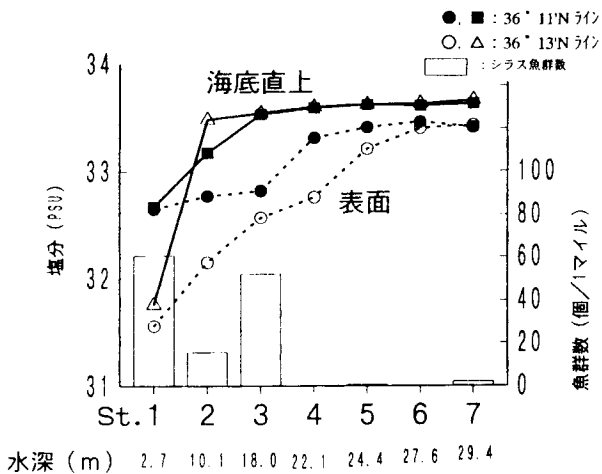


図6 塩分と魚群分布量

魚群数との関係は認められなかった(図8)。

海底直上のかいあし類分布密度は、どのSt.でも0～3個体/リットルと全体的に少なく、シラス魚群分布との関連は認められなかった(図9)。種まで確認出来たかいあし類の92%は、シラスの重要な餌料生物のOithona属であった。

考 察

本調査でシラスの体サイズと分布水深を検討した結果、平均全長19.9～31.2mmに及ぶ魚群の分布は水深18m以浅の海域に多く、沖側に小型サイズだけが、

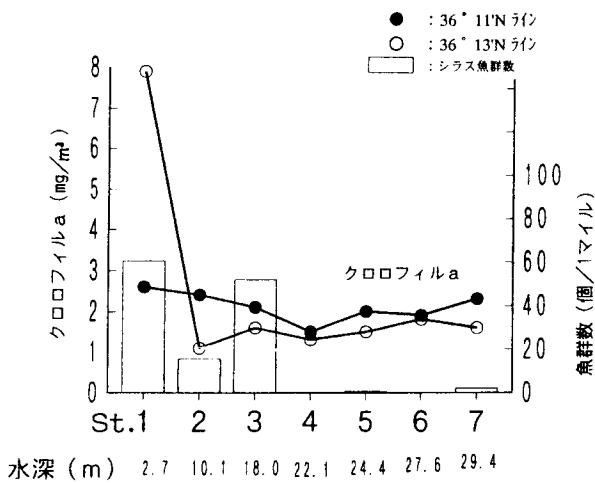


図8 クロロフィルa量と魚群分布量

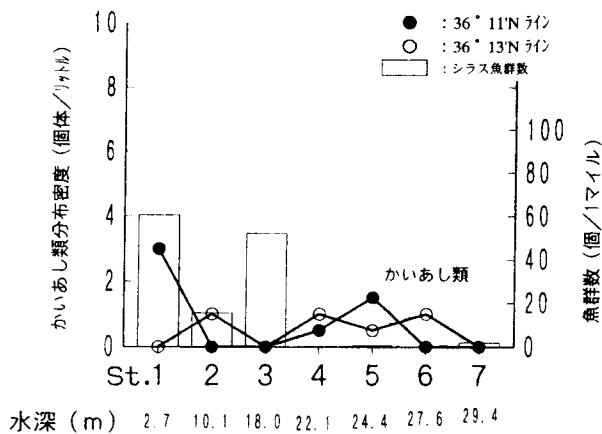


図9 かいあし類分布密度と魚群分布量

岸側には小型～大型サイズが分布していた。この現象は、シラス魚群が沖から水深18m以浅の海域に来遊し、滞留・成長していること、換言すればシラス魚群の「接岸回遊」(田中, 1991)を捉えたものと思われる。

シラス魚群分布と海洋環境を検討した結果、魚群数が多い海域は、少ない海域に比べて高水温・低塩分で、魚群分布層である海底直上でのSt.間の水温・塩分勾配が大きかった。また、シラス魚群数が多い海域は低透明度環境でもあった。一方、調査海域内のクロロフィルa量や餌料生物のかいあし類は、特に偏った分布を示さず、魚群分布の偏りとの関わりが少ないことが示唆された。これらのことから、シ

ラスは水温・塩分や透明度を感知しながら能動的に「接岸回遊」しているものと考えられる。「接岸回遊」に関わる要因は、海水流動や餌生物分布・水温・塩分等の外部諸要因(環境要因)と仔魚の運動能力や環境選択性に関わる内的諸要因(内因性要因)に大別されるが(田中, 1991)、これまでにカタクチイワシに関しては、卵・稚仔魚が自身の比重変化による鉛直移動と底層の向岸流を利用するもの(田中, 1991)や、湾内の環流(三谷, 1990, 中村, 1982)を利用したものが報告されているにすぎず、シラス自身の能動的な「接岸回遊」の報告は見あたらない。しかし、シラスは全長15mm以上のサイズになると素早く泳ぐ運動能力を備え(三谷, 1990)、平均全長29.2mmのシラスは5～20ppmの濁度に強く誘引されることが水槽実験で明らかにされている(魚谷ら, 1993)ことから、浅海域まで来遊したシラスが自ら泳ぐことで成育環境を選択し「接岸回遊」することは十分に考えられる。

36° 11' Nラインでは、成層構造が認められ、等温・塩分線の波型形状から、内部波の存在が示唆された。本調査の内部波がどのような流れを持っているかはわからないが、内部波の挙動は魚の行動に影響するといわれる。今後、前述した能動的な「接岸回遊」とあわせて流れを利用した受動的な「接岸回遊」についても検討する必要がある。

これまで述べてきたシラス魚群が集まる環境は、シラスにとってどんな利点があるのだろうか。一般的に水温・塩分差が大きい海域は「潮目」と呼ばれ餌料生物が多く分布し、低透明度環境にも懸濁物やプランクトンが多く分布する。本調査では餌料生物分布と魚群分布量との関連は認められなかったが、シラスの移動・滞留は成育に不可欠な餌料生物との遭遇が目的だと考える。シラスは餌料生物に遭遇する可能性の高い「潮目」環境を求め、水温・塩分勾配や透明度(濁度)を感知して移動・滞留すると考える。その他に低透明度環境は、シラスが捕食者から見つかりにくくする効果もあるのかもしれない。

謝 辞

調査を実施するうえで、調査船「あさなぎ」の大川克弘船長および和田安央乗組員には多大な協力をいただいた。心から厚く御礼申し上げる。

文 献

- 堀 義彦 (1971) 茨城県の「しらす」漁業について。茨城水試研報。昭和45年度, 10-26
- 加藤 孝 (1956) 降水量がシラス漁業に及ぼす影響。徳島水試事業報告 (昭和29~32年度), 73-76.
- 近藤恵一 (1971) カタクチイワシの資源と生態。水産研究叢書。20, 日本水産資源保護協会, 東京, 60pp.
- 三谷 勇 (1987) 相模湾奥部シラス漁場におけるカタクチイワシ魚群の仔稚魚組成の魚探映像による判定。水産海洋研究会報。51, 120-123.
- 三谷 勇 (1988 a) 河川水の流入に伴う表面塩分変化とカタクチシラス漁場の形成。水産海洋研究会報。52, 297-303.
- 三谷 勇 (1988 b) シラス漁場内における魚群及び

- 餌料生物の分布と環境対応。水産海洋研究会報。51, 46-51.
- 三谷 勇 (1990) 相模湾におけるカタクチイワシシラスの漁業生物学的研究。神奈川水試論文集。第5集, 140pp.
- 中村保昭 (1982) 水産海洋学的見地からの駿河湾の海洋構造について。静岡水試研報。17, 12-126.
- 田中祐志 (1991) 浮上と沈降によるカタクチイワシ卵・仔魚の水平移動機構。川合英夫編, 流れと生物と水産海洋学特論, 65-78, 京都, 京大学術出版会, 410pp.
- 田中 克 (1991) 接岸回遊の機構とその意義。田中克編, 魚類の初期発育, 水産学シリーズ。83, 日本水産学会, 119-132, 東京, 恒星社厚生閣, 140pp.
- 上原 進 (1962) 遠州灘を中心とした海況と漁況-I, カツオ及びシラス漁況と海況との関係について。東海区水研報。34, 55-66.
- 魚谷逸朗・岩川敬樹・川口弘一 (1993) イワシシラス漁場形成機構に果たす濁度の重要性。日水誌。60, 73-78.