HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	スケトウダラ稚仔の沿岸水域での生活
Author(s)	前田, 辰昭; 中谷, 敏邦; 高橋, 豊美 他
Description	シンポジウム「水産海洋」
Citation	水産海洋研究会報, 34, 81-85
Issue Date	1979-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/38873
Type	journal article
File Information	takahashiII-1.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

8. スケトウダラ稚仔の沿岸水域での生活

前田辰昭・中谷敏邦・高橋豊美・上野元一（北海道大学水産学部）

北海道周辺海域におけるスケトウダラは一般に海水の冷却期に当る冬期間に，沖合から接岸して浅海で産卵することが知られている。しかし産み出された卵が沿岸域でどのような分布を示すのか，また発生した稚仔の生態がどうなっているのか等不明なことが多い。特に表中層生活の稚魚が何時頃どうして底層生活に移るのか，また何故沿岸から外洋生活に移行するのか等の研究は，採集方法が開発されていないこともあって殆んど知られていない。

著者らはスケトウダラの資源量変動を支配する環境要因として，発生初期の卵稚仔が水温の高低や急変，発生稚仔と初期餌料生物との出会い，肉食者による捕食の影響等があろうと考え，北海道襟裳岬以西の太平洋海域におけるスケトウダラの主産卵場である噴火湾とその周辺海域をモデルとして，それらの解明に取組んでいる。

こうした問題解明の手段としては卵の分布，稚仔の沿岸水域での生活パターン等を把握する必要がある。本報は1974年以降行なってきたスケトウダラ卵稚仔の沿岸水域での生態に関する研究で得た成果や過去の知見を含めて報告する。

1. 卵稚仔の噴火湾口部から湾内への移送期

この海域におけるスケトウダラの産卵期は1973～1974年漁期の場合は1～3月であったが（前田・他，1976），1975～1976年漁期および1977～1978年漁期は12～2月と，年によって遅速はあるが，およそ12～3月である。

主産卵場は伊藤 他（1955），三上(1959)，林(1970)，前田 他（1976）等によると，年によって大きな変動がみられ，噴火湾内から湾口部を経て胆振の白老沖付近までの水域に形成されるようである。

これら産卵場で産み出された卵の多くは，1976年1月から3月に著者らが調査した結果によると第1図～第4図に示すように，襟裳岬方面から西流してこの海域に来流する水温 2°C 以下，塩分 32.8‰ 以下で示される親潮系表層水（大谷 他，1971）によって，次第に噴火湾口部から湾の内部へと移送されてゆく。

恒温水槽の飼育実験による人工受精卵の孵化率が50%を超える日数は HAMAI, *et al.*（1971）によれば 2°C で 24.5～27.4 日間，10°C で 10 日間，著者の実験では 4°C で17日間，遊佐（1954）は 6.7°C で 12 日間である等から考えて，この海域では 2～4 週間程度で孵化することが予想される。

発生した稚仔は KAMBA（1977）によると，表面から35mまでの表層域に分布するとされていることから，稚仔の採集には特定の狭い層を水平曳網するよりは，海底から表面までの垂直曳網する方法が有効である。

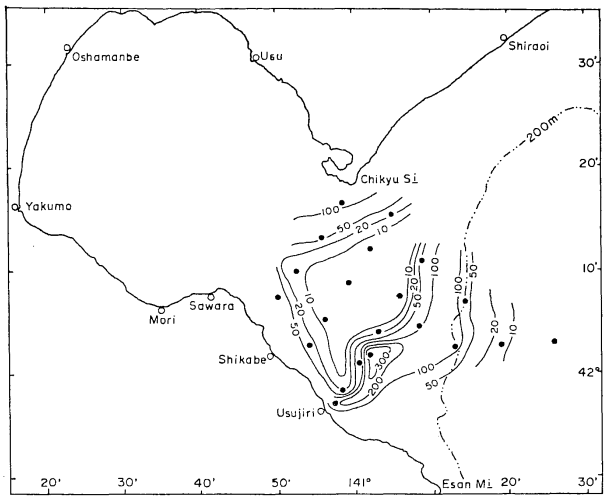
この思考に基づいて1977年3月に，NORPAC ネット（口径 45cm，側長 180cm，目合 0.33mm）を用いて採集した稚仔の海面下1平方メートル当り個体数の水平分布を示すと第5図の通りである。これは第6図に示した表面の水温，塩分の分布から明らかなように，親潮系表層水の流入によって噴火湾口部の産卵場から湾内に移送されながら孵化した結果であろうと推察される。

さてこのような産卵後の卵稚仔の移送が，スケトウダラの再生産過程でどのような意味を持っているのかという点について検討してみたい。

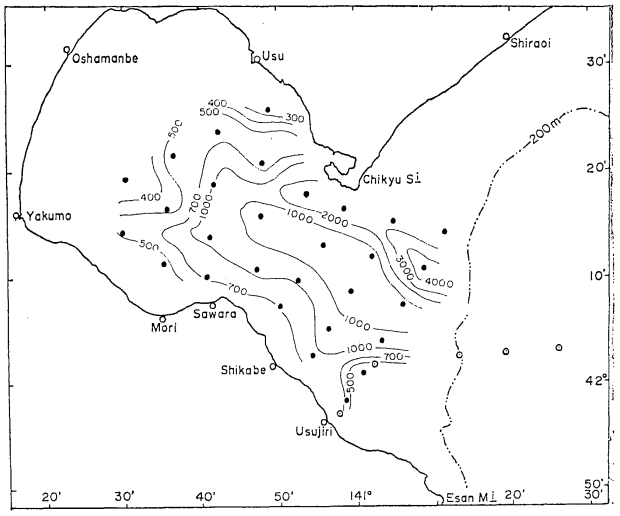
まず卵の発育におよぼす水温の影響であるが，HAMAI *et al.*（1971），前田（1974）によると 2°～4°C で死亡率が低く，それより高い場合も，また低い場合でも死亡率が高くなる。この点からすると，親潮系水の本流に近い東側の湾口部付近の表層は第2図，第4図，第6図からも明らかなように0.5°～1.0°Cと湾内部に比べて1°Cほど低く，発育条件としては卵の移送先である湾内の方が好条件になっている。

一方この3月期に採集された稚仔 1,212 個体の平均体長（T.L）をみると 5.9 mm である。この稚仔が何を餌料とするかというと，三上（1957）が報告しているように，卵黄を吸収し終える前から体長 10 mm 位までは Green organic matter（植物プランクトン）や甲殻類プランクトンの卵である。そこで稚仔の初期餌料となる植物プランクトンの水平的な密度分布を NORPAC ネットによって採集された結果から参考までに示すと第7図の通りで，稚仔の分布密度が高い水域が植物プランクトンの高密度域になっている。このことは噴火湾鹿部沖で観測した西浜 他（1975）の報告にも示されているように，2月末が珪藻類の大増殖期になることとほぼ一致し，稚仔の初期餌料環境としても湾口部より湾内の方が恵まれていることを示している。

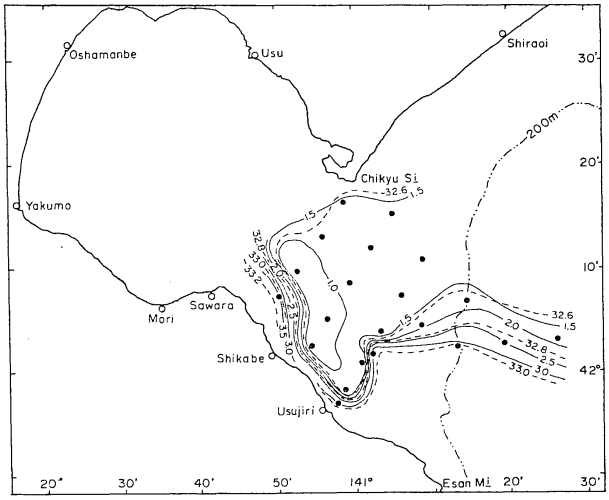
以上のことから，親潮系表層水による卵稚仔の移送



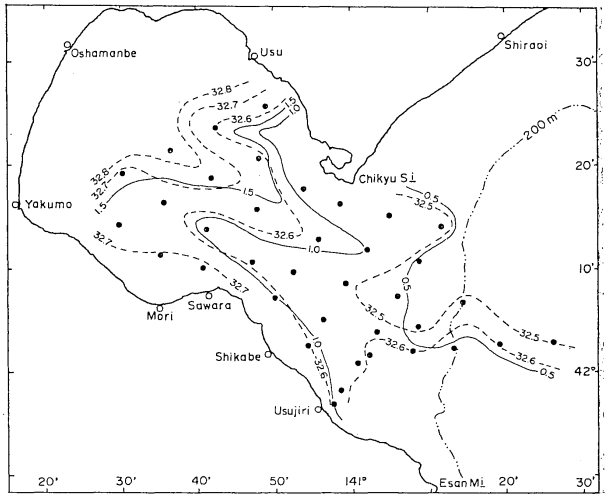
第1図　プランクトン・ネット(NORPAC)の水平曳による表面水1立方m当りスケトウダラ卵の個体数（1976.1.28～2.5）



第3図　海底から表面までのプランクトン・ネットの垂直曳による海面下1平方m当りスケトウダラ卵の個体数（1976.3.2～4）



第2図　表面の水温と塩分の水平分布
（1976.1.28～2.5）



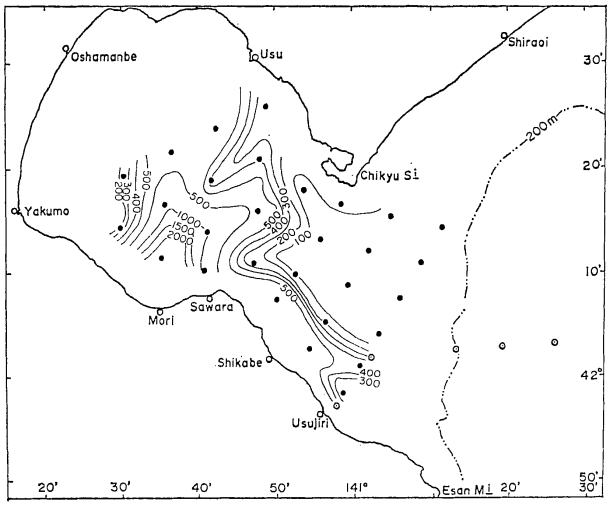
第4図　表面の水温と塩分の水平分布
（1976.2.26～3.4）

が，結果的には水温の関係でも，餌料生物との出会いとの関係でも再生産に有効に作用するものと考えられ，スケトウダラが自然の生態系を極めて巧みに利用していると言えよう。

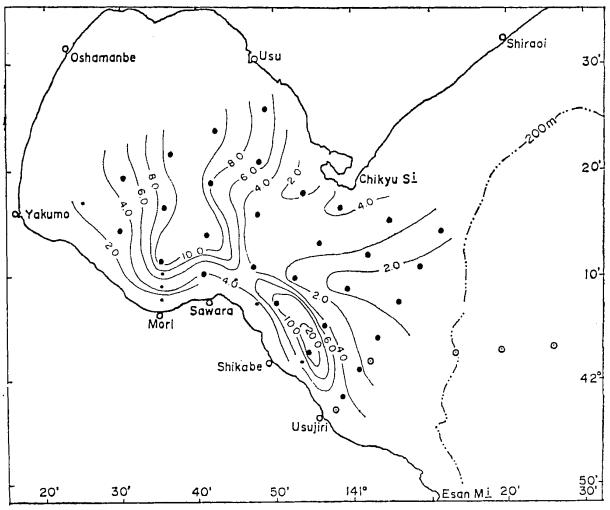
2.　噴火湾内の沿岸域から沖合への移行期

4月には平均体長（T.L.）が10.8mm（1,148個体）に成長し，NORPAC ネットによる採集法では成長が進んだ稚魚は逃避して小型のものより採集できない。そこで口径1mの稚魚ネットの垂直曳で採集する方法を試みたところ好結果を得た。それを図示すると第8図の通りで，3月に比べてさらに湾内に，しかも沿岸域に高密度帯が形成されている。この高密度帯は沿岸水と親潮系表層水との境界域付近に当り，潮目による集約効果によるものと推察される。しかし，これを森沖合における地点別体長組成でみると，森漁港沖1マイル地点では表面水の塩分が30.52‰と河川水を含んだ水帯になっており，そこで採集された稚魚は平均体長（T.L.）が7.5mm（102個体）と小型のものが多い。これに対して森漁港沖3マイル地点では塩分32.41‰の親潮系表層水で覆われ，そこの稚魚の平均体長（T.L.）は11.8mm と発育の進んだものが多く，1マイル地点で卓越していた5～6mmの稚魚が殆んど採集されていない。

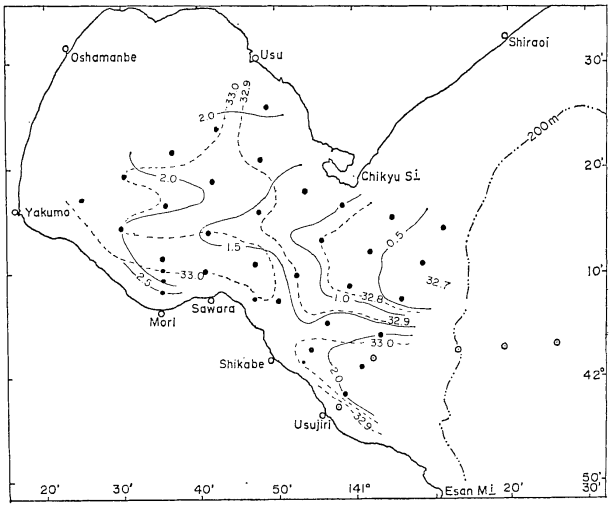
このような稚魚の分布様式は，卵や孵化直後の仔魚の一部が沿岸域まで親潮系表層水によって移送されるが，



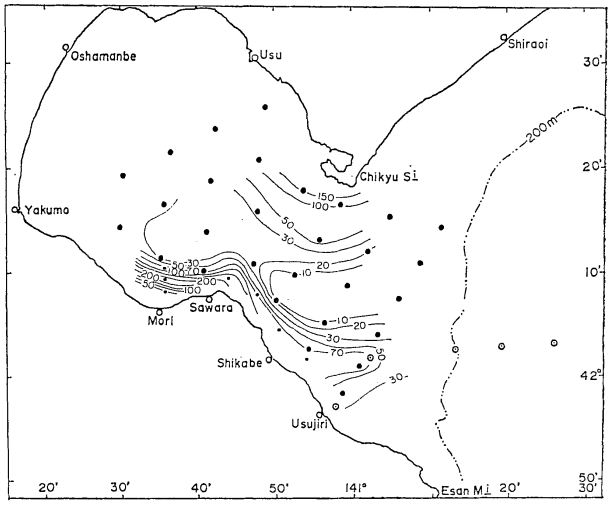
第5図　海底から表面までのプランクトン・ネットの垂直曳による海面下1平方m当りスケトウダラ稚仔の個体数（1977.3.7～15）



第7図　海底から表面までのプランクトン・ネット（NORPAC）の垂直曳による海面下1平方m当り植物プランクトンの湿重量（gr）（1977.3.7～15）



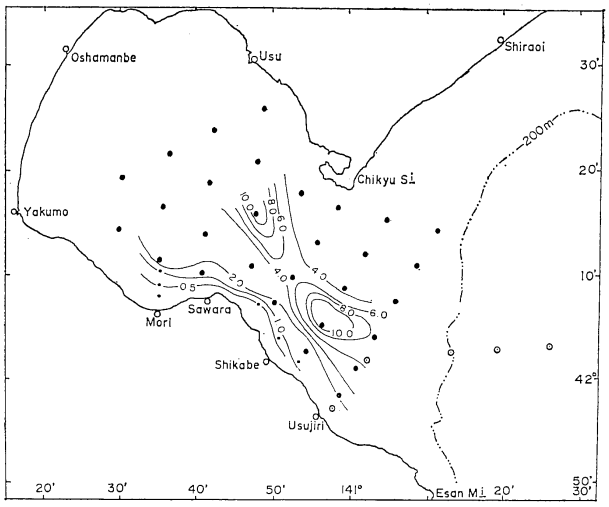
第6図　表面の水温と塩分の水平分布（1977.3.7～15）



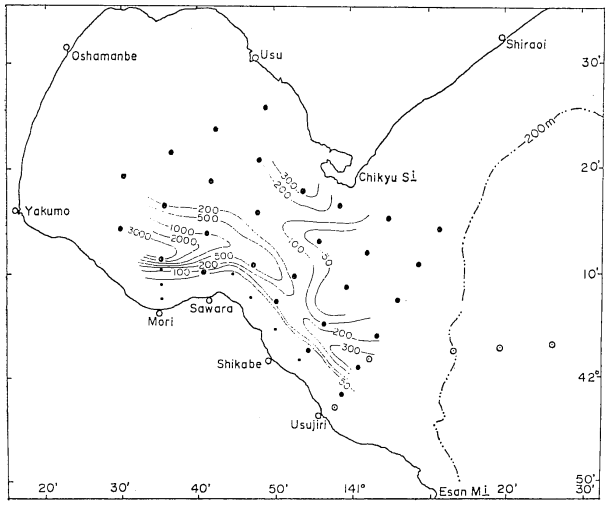
第8図　海底から表面までの稚魚ネット（口径1m）の垂直曳による海面下1平方m当りスケトウダラ稚魚の個体数（1977.4.13～15）

成育の進んだ稚魚は遊泳力の増大と下層への沈潜によって沿岸域まで運ばれることが少いこと，また沿岸域で孵化した仔魚も成長に連れて沖合に移動し，遊泳力の弱い小型稚魚のみが沿岸域に止まっていること等によるものであろう。それは体長（T.L.）9～14mmの稚魚が *Copepoda nauplius* や *Pseudocalanus minutus* を摂取する（KAMBA, 1977）ことと関係があるようで，第9図の *Copepoda* の分布密度が低い沿岸域から密度の高い沖合に移動し始めた摂餌行動の結果と推定される。

稚魚の垂直的な分布は4月になると魚群探知機（100～200 kHz）で容易に探知できるようになり，表面から10～20m層に濃密群をなしているのが観察される。それによると，沿岸から沖合に移動し始めた稚魚は5月にはさらにその傾向が顕著となり，密度の中心が沖合に移っている。しかし稚魚ネットの垂直曳では稚魚の遊泳力の増大のため採集が困難となる。そこで高さ2m，幅2.5m，網口の網地目合28mm，魚捕部にモジ網を用いた特殊な中層用稚魚ネットを試作し，これに沈降用の大型デプレッサーを取付け，魚群探知機で捉えた稚魚が集中している20～25m層を中心に速力3ノットで採集実験をし



第9図　海底から表面までの稚魚ネット（口径1m）の垂直曳による海面下1平方m当り橈脚類の湿重量（gr）（1977.4.13～15）



第10図　特殊稚魚ネット（口径2m×2.5m）の速力3ノット10分間の中層水平曳（10～25m）層で得られたスケトウダラ稚魚の個体数　（1977.5.9～11）

た。その結果は第10図の通りである。採集標本581個体の平均体長（B.L.）は17.8mmであるが，餌料生物が豊かな沖合には20mmを超える個体が多くみられる。

3.　噴火湾内から湾外への移行期

6月も5月同様の採集法を用いたが，稚魚の遊泳層はやや深くなり，20～40m層で，採集標本167個体の平均体長（B.L.）は43.1mmになり，前記中層用稚魚ネットの採集法も限界に近い。しかしこれを水平的な密度分布としてみると，4～5月には森沖合にあった中心域が6月には砂原から鹿部沖合に移り，湾内から湾口部に回遊し始めていることがわかる。

7月には稚魚の平均体長（B.L.）も57.2mmになり，湾口部への回遊が魚群探知機によって確認できる。この大型稚魚の採集には中層トロールの実験用模型，オッター・ボード（60×90cm）と曳網時の網口高さ4m，幅5m，長さ22mの中層網を用い，速力3ノットで曳網採集をした。それによると，魚群は湾口部から一部水深200m線の外洋域にまで移動している。遊泳層も表層水温が15°～17°Cに上昇していることや体長の増大等によって深層に移行しており，湾内では垂直的水温変化が激しいことから30～60m層に集中している。一方湾口部では垂直的温度傾度が緩やかであるため，50m層から海底近くの116m層にまで分布するようになる。

8月には体長の平均が68.7mm（B.L.）となり，湾口部では中層生活から底層生活に移行し始め，底層でも大量に採集されている。しかし体長の大きなものが早く湾外に回遊するとか，早く底層生活に移行するという傾向は特になく，全般的な成長に伴う集団移行と考えられる。その原因としては表中層水温の上昇，稚魚の摂餌時刻における餌料生物の分布などが影響していることが予想される。底層生活に移行した稚魚は8月の中旬頃には水深200m線で底刺網によって漁獲されたスケトウダラの胃内容物として大量に出現していること，9月には300m線のスケトウダラや他の底魚類の胃内容物としても多くみられるようになる等，次第に外洋の深層へと棲息域を拡大して行く。

さてこのような噴火湾の内部から湾口部へ，そして湾外への回遊が何故おこるのかという点については水温関係のみでは説明できない。しかし体長の伸びが最も顕著な5月以降の餌料生物の分布様式とその密度の月別変化が大きな影響をおよぼすように思われる。

これを森沖合から湾口部を経て湾外の水深200m（St.4），300m（St.3），400m（St.2）に至る線上（上野 他1975）で1977年3月から12月にかけて調査した海底から表面までのプランクトン・ネットによる垂直曳の海面下1平方メートル当りのクラゲを除いた全動物プランクトンの湿重量でみると，3月には*Pseudocalanus minutus*を中心に湾内の森沖合では15.5grと湾口部の5～6grに比べて極めて高い。しかし4月から6月にかけては4gr以下とスケトウダラ稚魚を含めた動物による捕食や自然死亡等によって，新規発生や湾外からの流入などもあろうが急減している。これに対して湾口部では4～5月でも5～12grと湾内に比べて高い水準を維持してい

る。しかしこの湾口部も6月には 1 gr 以下に減少し，7月も2gr 以下である。一方湾外の7月は 200m (St. 4) では4gr と比較的多く，11月の観測では湾口部の 1.5gr に対して 400m (St. 2) では 16 gr と非常に高い密度を示している。これらは著者ら（上野 他 1975，前田 他 1976）がすでに報告しているように，水深 250m 以深 400m 位までの深層には餌料生物が豊富な親潮系底層水が分布しているためである。

以上のように餌料生物の量的な季節変化が成長の最盛期に当るスケトウダラ稚魚の移動に影響するのは当然であろう。特に8月に 70 mm 程度になった稚魚の餌料生物として利用されるようになる *Euphausia pacifica*, *Eucalanus bungii bungii*, *Calanus cristatus* などの大型動物プランクトンが深層の親潮系底層水内に多く分布していることが，湾内から湾口部へ，さらに外洋の深層へと稚魚を誘引する作用を果しているものと推察される。

引 用 文 献

1) HAMAI, I., K. KYUSHIN and T. KINOSHITA (1971) Effect of temperature on the body form and mortality in the developmental and early larval stages of the Alaska pollack. Bulletin of the Faculty of Fisheries Hokkaido University, **22**(1), 11-29.
2) 林　清 (1970) スケトウダラの生態に関する話題．水産庁昭和44年度漁業資源研究会議底魚分科会北部ブロック会議議事録，60-71.
3) 伊藤小四郎，藤田　忠，林　成治，安川雅夫(1955) 噴火湾に見られる鰾卵分布に就いてⅡ．北海道孵化場報告，**10**，133-144.
4) KAMBA, Megumu (1977) Feeding habits and vertical distribution of Walleye pollack in early life stage in Uchiura Bay, Hokkaido. Research Institute of North Pacific Fisheries Faculty of Fisheries, Hokkaido University Special Volume, 1977, 175-197.
5) 前田辰昭 (1974) スケトウダラの分布移動と海洋環境．東大出版会，海洋学講座，資源生物論，99-106.
6) 前田辰昭，高橋豊美，伊地知誠，平川英人，上野元一 (1976) 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラの漁場学的研究—Ⅱ 産卵期．日水誌，**42**(11)，1213-1222.
7) 三上正一 (1957) スケトウダラにおける補充機構の二三の問題．水産庁昭和32年度以東底魚担当者会議議事録，34-35.
8) 三上正一 (1959) スケトウダラ卵稚仔魚の生態．水産庁昭和34年度資源調査担当者会議議事録，16-20.
9) 西浜雄二，岩崎良教，金子　實，広海十朗 (1975) 噴火湾鹿部沖における海洋条件および動植物プランクトンの季節変化．北水試月報，**33**(2)，1-22.
10) 大谷清隆，秋葉芳雄，吉田賢二，大槻知寛 (1971) 噴火湾の海況変動の研究—Ⅲ親潮系水の流入・滞留期の海況．北大水産学部研究彙報，**22**(2)，129-142.
11) 遊佐多津雄 (1954) スケトウダラ卵の正常発生について．水産庁北海道区水産研究所研究報告，**10**，1-15.
12) 上野元一，中村秀男，前田辰昭，平川英人 (1975) 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラの漁場学的研究—Ⅰ 索餌期．日水誌，**41**(2)，1237-1245.