

「早岐瀬戸」締め切りが周辺真珠漁場 に与える影響に関する研究— I

プランクトン相の現況と予想される変化*

入江春彦・飯塚昭二

Studies of the Oceanographic Characteristics of Haiki
Channel and the Adjacent Waters, and of Effects
of Closing of the Channel on Pearl Farms - I.

Present Status of Plankton-Biota and Its Presumptive Changes

Haruhiko IRIE and Syozi IZUKA

To elucidate presumptive changes in oceanographic characteristics of Haiki Channel and the adjacent waters by the closing of the Channel, the authors carried out the planktological investigations in September and November 1964, and January 1965.

Results obtained and presumptions based thereon are as follows :—

The present status of the plankton-biota in the above mentioned waters is "Sasebo type" (i.e. "*Skeletonema type*"). And, this status will not probably show remarkable changes, even if Haiki-Seto was closed, but there will take place an abnormal blooming of *Skeletonema* and the "Akashio" (red-tide). The authors assume that these phenomena will not probably threaten to kill pearl oysters, but the environmental conditions beneficial for *Skeletonema* will make drop value of pearl farms.

緒 言

工場誘致あるいは水資源確保などの目的で、地方諸都市周辺の臨海区域の埋立あるいは淡水湖造成がさかんに行われている。長崎県でも、佐世保市早岐町と針尾町とをへだてる「早岐瀬戸」を締め切り、これを淡水湖化する計画があるやに聞くが、この周辺海域には長崎県真珠養殖の重要、かつ優良漁場が多い (Fig. 1 参照)。

そこでわれわれは、早岐瀬戸および周辺海域の現況を詳細に把握し、瀬戸が締め切られた場合、水理学的および海洋生物学的現況がどのように変ぼうし、それが漁場価値判定に、

*日本水産学会九州支部昭和40年度秋期大会 (昭和40年12月3日、鹿児島県指宿市、国民休暇村「さつなん荘」において) で口演したものである。

どのような効果をおよぼすかを予測するために、本研究を計画した。

実施した調査内容は、

1. 関係水域の流動状況
2. 漁場における夏期の溶存酸素量の状況
3. 漁場ならびに関係水域海底土の汚染状況
4. プランクトン相の性状

などで、その結果にもとづいて、締め切り後の海況特性の変化を推定したが、今回は以上の諸調査のうちから、プランクトン相の性状調査について報告する。

研究計画の立案・推進・実施に当っては、長崎海洋気象台海洋課前課長 小泉政美博士、同課技官 深瀬茂博士ならびに西海区水産研究所海洋部長 下村敏正博士に、種々懇篤、適切な助言を賜った。また調査の実施に際しては、有限会社高島真珠養殖所より、全面的かつ積極的な援助、協力が与えられた。これら多数の関係諸氏に対し、深甚な感謝の意を表するものである。

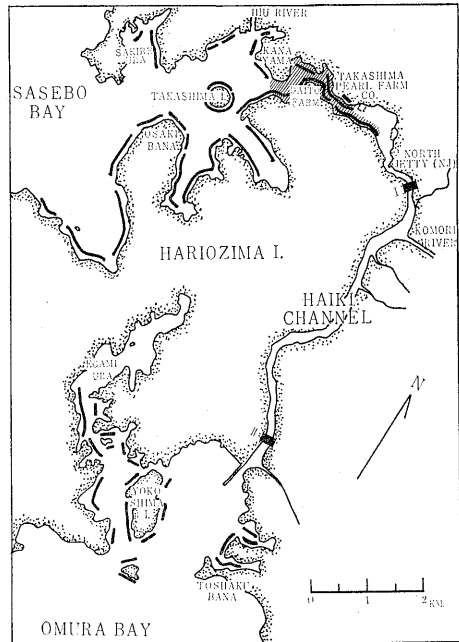


Fig. 1. Map of Haiki Channel and the adjacent waters, showing the distribution of the pearl farms near both mouths of the Channel. (Thick lines showing the pearl farms.) I and II showing the scheduled positions in case of closing of the Channel.

I 調 査 方 法

佐世保湾，早岐瀬戸，大村湾を通ずる縦線上の，それぞれ2点(st. I～II)・3点(st. III～V)および3点(st. VI～VIII)の計8点について表層水を採取し(Fig.2参照)，各試料について種別の細胞計数を行った。

調査は1964年9月・11月および1965年1月の3回で，いずれも採水日時は大潮日における早岐瀬戸の憩流時をえらんだ。

計数結果は，珪藻類を，(1) 中心目 (Centrales) (2) 羽状目 (Pennales) の2生態群*1に，その他のものは，一括して (3) 雑 (Miscellaneous) の3群として整理表示し (Table 1)，各水域相互のプランクトン性状の差を，質および量の両面から把握する基礎資料とした。

*1 「中心目」を浮遊生態群，「羽状目」を付着生態群とみなした。この群別には疑義があるが，解析を単純にする手段として一応このようにした。

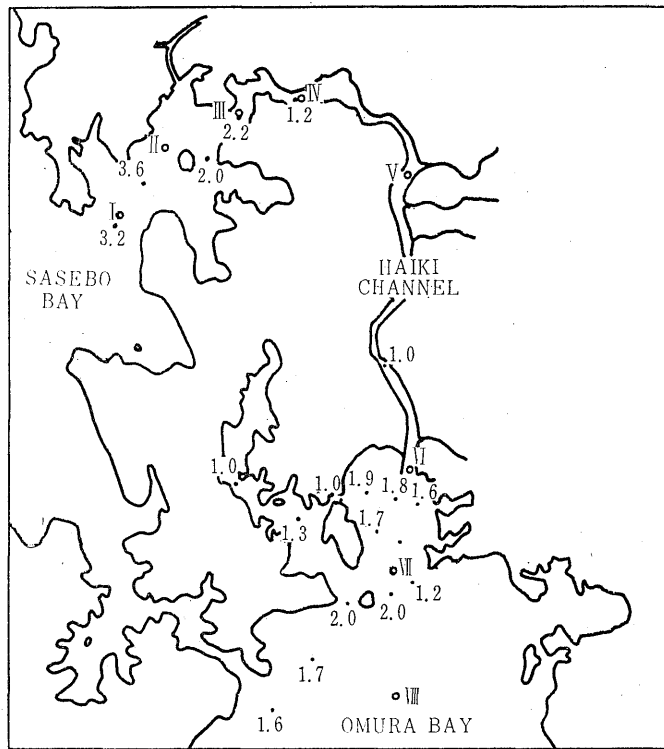


Fig. 2. Distribution of chlorophyll in the concerned waters, with the plankton stations shown by Roman numbered circles. Chlorophyll amounts are shown in mg/m^3 .

II 調査結果と考察

1. 9月の状態 (1964年9月29日調査)

この回は全般的にプランクトン量は少なく、浮遊泥量が多かった。しかし「雑」は種類数量ともに多かった。その主なものは *Prorocentrum* sp., *Ceratium* sp. などの鞭藻類で、その他 *Dictyocha fibula*, *Mesocena polymorpha* などの珪質鞭藻類、チンチナ類などの繊毛虫類およびかい脚類ノープリウス期幼虫などである。

第1表(A)によると、「中心目」の分布は、佐世保湾側に多く、瀬戸中心部で少なく、大村湾側で再び増加する傾向がうかがえる。「羽状目」は、傾向として「中心目」の分布と反対である。「雑」は大村湾側に多く、瀬戸中心部で少ない。すなわち、それぞれの群は地域的な差をあらわしたような分布傾向を示している。これら3群区分は、巨視的傾向をうかがうためには許されても、区分の仕方に疑義があるので、状況をさらに詳細に知るために、多出現するものなかから *Skeletonema costatum* の「微細型」*2と「羽状目」

*2 ここでいう *Skeletonema costatum* の「微細型」とは、殻巾が 5μ 以下の生態群を指し、天然では夏期増殖後に出現し、又室内培養では、時間経過の古い培養液中にあらわれる。

に属する単体不明種および *Prorocentrum* sp. の特定3種をえらび、これらの分布傾向をさらにみると、まず *Skeletonema costatum* 「微細型」は佐世保湾内で大量出現するが、瀬戸内できわめて少く、大村湾側ではほとんど出現しない。「羽状目」単体不明種は小森川口域には圧倒的に多いが、他水域ではそれ程の出現量はみられず、なかでも大村湾側では少ない。これは淡水流入と何らかの関係があるものと推測される。*Prorocentrum* の分布は大村湾側に多く、小森川口域では全くみられない。すなわちこれら3種は、さきに規定した3群の分布傾向と本質的に一致している。

すなわちこれらの群別ないしは種別の分布傾向からうかがえることは、佐世保湾・瀬戸内および大村湾の水域区分が、プランクトン相の区分とも一致することである。しかも両湾のプランクトン相の差異は、瀬戸内水の存在によって中断された型になっている。また、高島真珠本社屋前から金山付近までを「大塔漁場」と呼ぶこととすると、この漁場を構成する海水は、プランクトン相の点からは、いわば「佐世保湾型」と見なすことが出来る。

2. 11月の状態（1964年11月22日調査）

この回は、浮遊泥量が早岐瀬戸大村湾口を除いては少なかった。プランクトン量も佐世保湾側を除いては少なく、特定種としては前回にひきつづき *Prorocentrum* sp. の出現が見られた。佐世保湾側では *Rhizosolenia stolterfothii*, *R. styliformis*, *R. calcaravis*, *Eucampia zodiacus* など、また大村湾側では *Chaetoceros lacinosus* の出現が目立った。第1表(B)によると、「中心目」は佐世保湾側で多く、瀬戸内で少なく、大村湾側で再びやや多くなる傾向がある。この傾向はこの回の「中心目」の主たる構成成員である *Chaetoceros* 属の分布とは一致するが、同じ中心目でも、*Skeletonema* および *Rhizosolenia* 両属のものとは異った分布を示す。すなわち、これら両属は佐世保湾側では出現が顕著であるが、瀬戸内および大村湾側ではきわめて少ないか、あるいはまったく出現していない。とくに *Skeletonema* の分布は佐世保湾側のみに限定されている。

「羽状目」は、佐世保湾・大村湾各水域内の分布量の差は少ないが、両湾相互の差は判然としており、そのうち前回にも挙げた単体不明種は、瀬戸内内部あるいはその影響を受けたと考えられる大村湾口付近で多い。「雑」のうち、*Prorocentrum* sp. の分布も、この回では「羽状目」の単体不明種のそれとおおむね一致し、瀬戸内で最も多い。

このように、個々の種類あるいは群によって分布傾向は異なるが、全体的の出現量は、佐世保湾>大村湾>瀬戸内の順となっており、瀬戸内は量においてきわめて少ない。

このような量分布の傾向は、9月の場合にも認められたし、またプランクトン相の地域差も認められる。ただこの回の結果からは、瀬戸内水の影響範囲は、大村湾側では戸尺鼻・横島線以北の水域までと考えた方がよいように思う。一方「大塔漁場」が瀬戸内水よりは佐世保湾水の影響下にあるとみられる点では、前回と同様であるが、瀬戸内で中断される傾向はかならずしも認められない。

3. 1月の状態（1965年1月22日調査）

浮遊泥量は、全水域を通じてきわめて少い。プランクトン量は佐世保湾側で比較的多いが、大村湾側では少ない。珪藻類の目立った出現種としては、佐世保湾側で *Skeletonema*, *Chaetoceros* などのものであるが、これらは大村湾側では出現しない。反対に *Rhizosolenia*

Table 1. Plankton composition and

Date	Plankton	Region	
		St.	Sasebo Bay
		I	II
(A) September 29, 1964	Diatomae, Centrales (<i>Skeletonema costatum</i>)		63,600 (43,200)
	Diatomae, Pennales (Unknow Species, unicellular)		7,200 (5,600)
	Miscellaneous (<i>Prorocentrum</i> sp.)		10,400 (3,200)
	Total		81,200
(B) November 22, 1964	Diatomae, Centrales (<i>Chaetoceros</i> sp.) (<i>Skeletonema costatum</i>) (<i>Rhizosolenia</i> spp.)	281,200 (155,600) (59,600) (28,400)	167,600 (91,200) (38,000) (22,400)
	Diatomae, Pennales (Unknown Species, unicellular)	39,200 (1,200)	30,400 (2,400)
	Miscellaneous (<i>Prorocentrum</i> sp.)	4,800 (2,400)	5,200 (4,400)
	Total	325,200	203,200
(C) January 22, 1965	Diatomae, Centrales (<i>Skeletonema costatum</i>) (<i>Chaetoceros</i> spp.) (<i>Rhizosolenia styliformis</i>)	164,400 (76,000) (71,600) (4,400)	273,600 (130,800) (123,200) (3,600)
	Diatomae, Pennales (<i>Asterionella japonica</i>)	18,400 (12,800)	33,200 (11,200)
	Miscellaneous	400	800
	Total	183,200	307,600

styliformis は大村湾側に多いが、佐世保湾側で少く、瀬戸内ではほとんどか、またはまったく出現しない。その他 *Asterionella japonica* も *Skeletonema*・*Chaetoceros* などと同じような分布傾向を示し、その出現は佐世保湾側のみに局限されている。また「雑」はきわめて少なかった。この回でも佐世保湾・大村湾の地域的な相異が認められたが、その量的分布が佐世保湾>瀬戸内>大村湾の順となって、前回および前々回と異なる。これは多量出現域が瀬戸内の「大塔漁場」にあったためである。

以上を総括して明かな点は、プランクトンの出現量では、調査時点による変動はあっても、おおむね佐世保湾>大村湾>瀬戸内の順であることで、この傾向は、プランクトン調査に先立って、1964年3月に実施したクロロフィル量の調査結果でも明かである(第2図)。これらの3水域間には、単に量的な差があるのみならず、種組成の差も判然と認められた。すなわち、各水域とも類似のプランクトン相を示したことはまったくなく、各水域はそれぞれ異なった特徴的なプランクトン相を呈している。この傾向を、なお詳細に検討すれば、各水域の水理学的現況が生物相のちがいを固定したと考える程強固なものとは認め難いが、地域差がプランクトン相の差異としてあらわれている以上、これを前提として論議を進め

cell-number occurred (cells/l).

Haiki Channel			Omura Bay			Remark
Daito Pearl Farm		V	VI	VII	VIII	
III	IV					
43,600 (28,000)	15,200 (9,200)	4,400 (-)	16,000 (2,400)	11,200 (-)		<i>Ceratium sp.</i> <i>Dictyocha fibula</i> <i>Mesocena polymorpha</i> <i>Tintinoinea</i> <i>Copepoda-Nauplii</i>
8,800 (3,200)	16,000 (4,000)	13,600 (9,200)	2,800 (1,200)	12,800 (2,400)		
2,800 (400)	2,400 (400)	2,000 (-)	5,600 (2,800)	37,800 (34,800)		
55,200	33,600	20,000	24,400	61,800		
146,400 (49,600) (71,200) (12,000)	65,200 (32,000) (-) (4,800)		19,200 (2,000) (6,000) (4,000)	38,000 (16,800) (-) (800)	74,800 (49,200) (-) (2,000)	<i>Chectoceros lacinosus</i> <i>Rhizosolenia stouterfothii</i> <i>R. styliformis</i> <i>R. calcaravis etc.</i>
38,800 (3,200)	30,800 (3,600)		11,600 (5,200)	18,400 (4,000)	16,400 (2,800)	
5,600 (4,400)	9,200 (5,600)		9,600 (8,400)	2,400 (800)	5,600 (800)	
190,800	105,200		40,400	58,800	96,800	
437,200 (241,600) (180,400) (1,600)	449,600 (303,600) (137,600) (4,400)	121,600 (60,800) (52,000) (800)	48,800 (32,800) (14,800) (-)	17,600 (-) (-) (13,600)	17,200 (-) (-) (12,400)	
93,200 (55,600)	59,200 (36,400)	20,400 (8,800)	9,200 (-)	2,400 (-)	800 (-)	
800	400	(-)	400	2,000	800	
531,200	509,200	142,000	58,400	22,000	18,800	

ることとする。また、プランクトン相から地理的な区分を考えると、「佐世保湾型」のプランクトン相の分布限界は、高島真珠本社屋前付近から瀬戸内北部突堤 (NJ) 付近までで、それ以南の瀬戸内全域と大村湾側の戸尺鼻・横島線までは「瀬戸内型」、またそれ以南は「大村湾型」であると認める。

これら各区域間の境界線は、決して明確ではなく、その状況は時空的に特徴的な分布限界を示すものとする。したがって、「大塔漁場」を常時構成する海水は、「佐世保湾型」のプランクトン相を持つ海水であると認める。これが干潮時には退潮と共に「瀬戸内型」に一部変相することもあるが、その時は養殖漁場のアコヤガイは、この型のプランクトンを濾過摂取する機会も与えられよう。このように考えれば、大村湾水は「瀬戸内型」のプランクトン相を変化させることに、間接的な効果を与えるであろうが、「大塔漁場」に対しては、その影響は考えなくてもよいものと判断する。

III 論議——瀬戸締め切り後に予想されるプランクトン相の変化

「大塔漁場」海水のプランクトン相は、現況では「佐世保湾型」であるが、若干「瀬戸

内型」の出現もうかがえる。「瀬戸内型」プランクトンは、干潮時に落潮と共に「大塔漁場」へ一部侵入するが、量的には少ない。環境水のプランクトンが、アコヤガイの生育と真珠の質の良否とに及ぼす因果関係²⁾³⁾⁴⁾については、ほとんど明かにされていないが、大塔漁場を構成するプランクトン相のこの現況は、一応重視しなくてはならないものと考ええる。

瀬戸締め切り後には、瀬戸内水と「大塔漁場」水との交流はまったく遮断されるから、プランクトン相は完全に「佐世保湾型」となる。プランクトン学的に、「佐世保湾型」プランクトン相の特徴を端的に述べれば、年間を通じて *Skeletonema costatum* がいつも優占する、いわば「*Skeletonema* 型*3」の海湾であることである。このような内湾型に対して、*Chaetoceros* 属が優占する、いわば「*Chaetoceros* 型*3」海湾もある。前者の型の海湾では、生産される植物プランクトン細胞数がきわめて多いのに対し、後者では、比較にならない位少ない。しかし、真珠養殖漁場の価値は、現存する植物プランクトン細胞数の多小だけで決定されるものではなく、その種組成もまた関与するであろうことは、的矢湾が後者の型の海湾に属することからも容易に想像出来る。しかし、それ以上に漁場の価値判定は、現況のプランクトン相を決定している全海況的特性によって、規制されていることを重視しなくてはならない。

Skeletonema はその生態的な特徴から、内湾性プランクトンといわれ、その低塩性から、河川の流入する内湾の奥部を、主たる生産の「場」としている。この条件に適した水域は、佐世保湾内では「港部」が相当し、ここでは *Skeletonema* の生産はきわめて高い。この水域の高生産性は、都市下水が同種の増殖を促進した効果をもみのがすことは出来ない。また「大塔漁場」に近接した日宇川口域も、*Skeletonema* の生態からみて同種生産の「場」の条件をそなえていると判断されるから、瀬戸締め切り後の「大塔漁場」も、同種生産の条件をそなえた「場」になるだろうことが予想される。これに加えてもし、瀬戸締め切り後に、早岐町地区の都市下水が流入するような条件が加えられるならば、同種多生産の条件はますます確定的になろう。瀬戸の締め切り後に、「大塔漁場」のプランクトン相が完全に「佐世保湾型」になると前記したのは *Skeletonema* が多生産されるこの間の事情を指したものである。真珠養殖漁場のプランクトン相と、アコヤガイの生産および真珠の質との間の関係は、前述したように判然とした因果関係はまだ認められてはいないが、*Skeletonema* が多生産される「場」の条件と、アコヤガイ生産の「場」のそれとは、おそらくは一致しないであろうから、将来真珠養殖漁場が「*Skeletonema* 型」プランクトン相を呈する方向に変化することは、真珠養殖漁場の価値を高める方向とはならないものと考えた。

*3 「*Skeletonema* 型」海湾、「*Chaetoceros* 型」海湾については、目下全国主要内湾例をあげて検討中であるが¹⁾、*Skeletonema* が多生産される海湾と、*Chaetoceros* が相対的に多生産される海湾との区別はあるものと考ええる。今回の調査結果を見ても、3回とも *Skeletonema* は出現したが、その出現は佐世保湾および早岐瀬戸域に限定されており、大村湾にはおよんでいない。これは隣接する二湾でも *Skeletonema* が生産される条件が異なることをしめした一例でもある。

IV 結 び

プランクトンの現況および、予想される将来の状況を考察，論議した結果，瀬戸締め切りは大塔漁場の漁場価値を向上させる方向にはむかないだろうとの一応の結論を得た。

しかし今回の調査が，表層水のみを対象としたこと，および調査回数が少ないことから考え，また複雑な野外の実態を考慮するとき，早急な結論を出すことはさしひかえなければならぬ。なお，本論の考察，論議のうらづけとなった資料に，過去数年間にわたる佐世保湾崎辺域の観察資料があったことを付記する（未発表）。また今回は，大塔漁場だけを主対象として述べ，佐世保湾および大村湾に属する関係他水域の諸漁場について触れなかったのは，大塔漁場が瀬戸締め切り後の海況変化のもっとも強い影響を受けるものと考えたためである。大村湾側関係漁場では，現況で *Skeletonema* 生産の場でない点からも，大塔漁場とは同一視出来ないものがあると考ええる。

参 考 文 献

- 1) 飯塚昭二：植物プランクトン最高出現細胞数に関するアンケート取りまとめ。日本プランクトン研究連絡会報，9，5～10（1963）。
- 2) 阪口清次：養殖漁場と真珠品質との関係。国立真珠研究所報告，6，695～701（1961）。
- 3) 蓮尾真澄・阪口清次・山口一登・村上悦男：長崎県下真珠養殖漁場において生産された真珠品質およびアコヤガイの生長度の比較に関する研究。国立真珠研究所報告，8，920～947（1962）。
- 4) 木村三郎・山口 昇：33年度試験養殖について。真珠研究会伊勢部部会報，3（10），1～9（1959）。

Erratum

IRIE H. and S. IIZUKA : Studies of the Oceanographic Characteristics of Haiki Channel and the Adjacent Waters, and of Effects of Closing of the Channel on Pearl Farms—1

Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., 20, pp. 14—21.

(Page14, Haiki-Seto in 8th line from upper in abstract should read Haiki Channel.)