

## 鹿島灘における下痢性貝毒の発生について

大川 雅 登

DSP OCCURRENCE IN THE COAST OF KASHIMA NADA

Masato OKAWA

### Abstract

Cell counting of *Dinophysis fortii*, a dinoflagellate causing diarrhetic shell-fish poisoning (DSP), determinations of toxin concentration in bivalve *Meretrix lamarkii* with the mouse bioassay, and observations of water temperature and salinity have been performed to clarify the relationship between the occurrence of DSP and the water conditions in Kashima Nada, central part of Japan.

The increase and decrease of toxicity in the bivalve was parallel to that of the number of *D.fortii*. When the cell number of *D.fortii* reached at 400 cells/ $\ell$ , the toxin concentration in the bivalve exceeded the quarantine level (0.05 MU/g wet weight full meat).

From the data for the last two decades, a high toxicity in the bivalve seems to appear in the year which Oyashio current goes south widely along the coast of Kashima Nada that connected with Kuroshio current away. It seems likely that detailed observation of the trend of Oyashio and Kuroshio currents is necessary to predict DSP outbreak.

### はじめに

本州の太平洋東岸の砂浜海岸である鹿島灘では各種漁業が営まれているが、中でもチョウセンハマグリ等の砂浜性二枚貝類は、沿岸漁業の重要な資源となっている。

鹿島灘における下痢性貝毒は1981年に初めてこれら二枚貝類から検出され、以降定期的な二枚貝類の毒化状況及び原因プランクトンのモニタリングが行われて来ており、毒力が規制値 (0.05 MU/g・可食部) を超えたときには、漁獲及び出荷の自主規制

措置が講じられている。本報告では健康被害未然防止のためのこれらの取り組みを紹介するとともに、二枚貝類の毒化予知の手がかりを得るため、産業上最重要種であるチョウセンハマグリ *Meretrix lamarkii* を中心に毒化と海洋環境について検討したので結果を報告する。

### 方 法

1981年から1994年の間に鹿島灘の二枚貝漁場域で行なわれた、下痢性貝毒の調査結果<sup>1)</sup>から、漁場域

での下痢性貝毒原因プランクトン *Dinophysis fortii* の出現状況と二枚貝類の毒化状況との関係及び、*D.fortii* 出現時の海洋環境の検討を行なった。また、下痢性貝毒発生時の海洋環境条件については、茨城県海域で行なわれている海洋観測結果から検討を行なった。

**下痢性貝毒の発生状況と毒化監視体制**

茨城県における二枚貝の下痢性貝毒は、1981年7月にコタマガイ、ムラサキイガイ、チョウセンハマグリ の 3 種から初めて検出され、以降'82年、'84年、'85年、'87年、'88年と国の定めた規制値 (0.05MU /g・可食部) を超える毒化が発生している。本県

では毒力が規制値を上回った場合に、中毒等の健康被害を未然に防止するため、漁業者及び出荷業者がこれら二枚貝類の採捕と出荷については自主的規制を行なって来ており、最短で38日間 (1984年) から、最長では84日間 (1981年) の自主規制が行なわれている。

本県における二枚貝類の毒化モニタリング調査は、各地で毒化が確認され、食品衛生上の問題となった1981年から国の委託事業を導入し、水産試験場で二枚貝類の採取とプランクトンの出現状況調査を行ない、県衛生研究所が公定法 (マウスアッセイ法) により毒力測定を行っており、特に下痢性毒化が問題となる時期である5～9月を中心とした調査体制で現在に至っている。

Table 1. Limitation period of bivalves for DSP

Year	Period	Days
1981	18,Jul.~ 9,Oct.	84
1982	12,Jul.~30,Aug.	50
1984	28,Aug.~ 4,Oct.	38
1985	5,Jul.~27,Aug.	54
1987	24,Jul.~ 5,Sept.	44
1988	9,Jun.~17,Aug.	70

**D.fortii の出現状況と毒化の関係**

鹿島灘二枚貝漁場域における渦鞭毛藻類プランクトン *Dinophysis fortii* 出現量と二枚貝類の下痢性貝毒力の推移を比較すると、その傾向はほぼ一致することから、本県では当初から *D.fortii* を下痢性貝毒の原因プランクトンとして調査を進めてきている。

実際に何年かの例をみても、プランクトン出現と毒

Table 2. Determination of DSP in Kashima Nada

Month	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Jan.			6											
Feb.			3											
Mar.			3											
Apr.	6				1	1						1	2	
May.	6	3		2	1	1	1	1	1		1	1	2	2
Jun.	6	2		1	2	1	1	1	3	1	3	1	3	1
Jul.	19	7	4	1	4	2	2	5	3	2	2	3	2	2
Aug.	19	9	1	2	3	1	2	2	1	1		2	1	2
Sept.	25	3		4		1	1	1	1				1	
Oct.	1	3									1			
Nov.		3									1	1		
Dec.		3												
Total	82	33	17	10	11	7	7	10	9	4	9	10	11	7

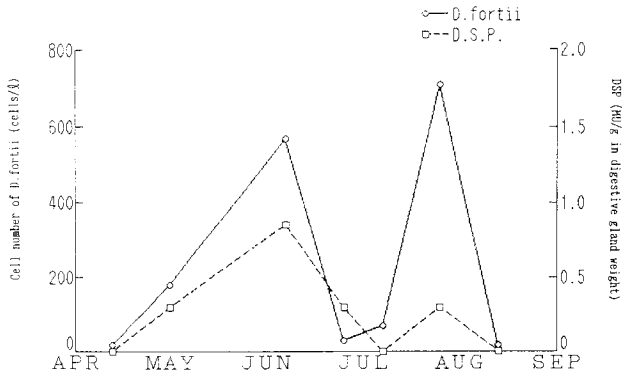


Fig.1-1. Cell number of *D.fortii* and toxicity value of bivalve's digestive gland (1985)

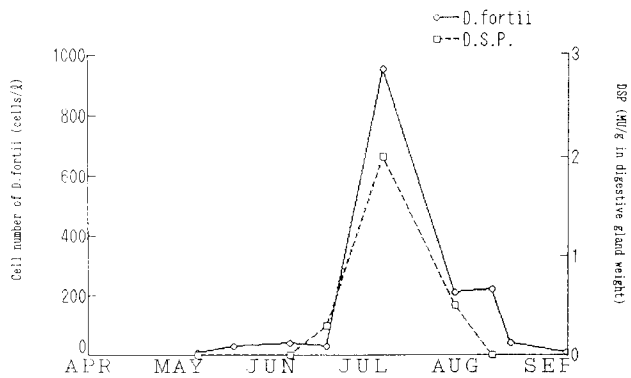


Fig.1-2. Cell number of *D.fortii* and toxicity value of bivalve's digestive gland (1987)

力のピーク，時期が一致することが多いが，必ずしも一致しない例もあった。沿岸定点での *D.fortii* の出現数は水深等による差が大きく，このため *D.fortii* 出現数と毒力の定量的な関係を見出しにくい原因となっている<sup>2)</sup>。そこで，*D.fortii* 出現量と下痢性毒化との関係の概要を知るため，1981年から1994年までの両者の関係を比較して見たが，1989年の例外はあるものの，漁場域での *D.fortii* 出現が多い年に毒化していることがわかる。そして下痢性貝毒化の大凡の目安としては，漁場域での *D.fortii* 出現量で 400cells/l 付近であると思われる。

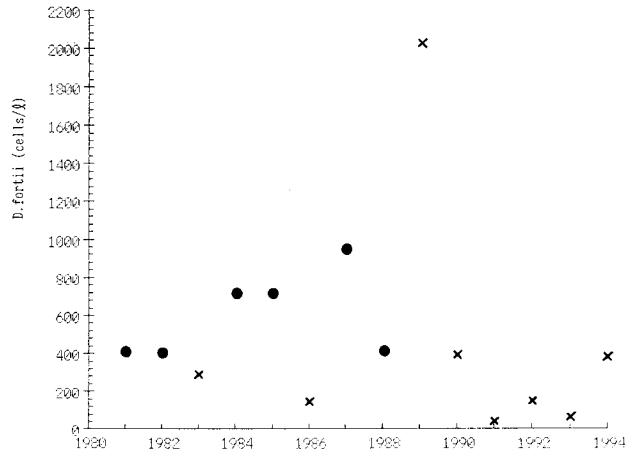


Fig.2. Yearly maximum cell number of *D.fortii* in Kashima Nada (1981~1994)

● : DSP occurred  
× : DSP did not occur

### *D.fortii* の出現環境

鹿島灘における *D.fortii* 出現時の環境水の性質について，1981~1994年間の14年間のモニタリング時のデータを用い，4~9月の月別に，T-Sダイアグラムを作成し検討した。

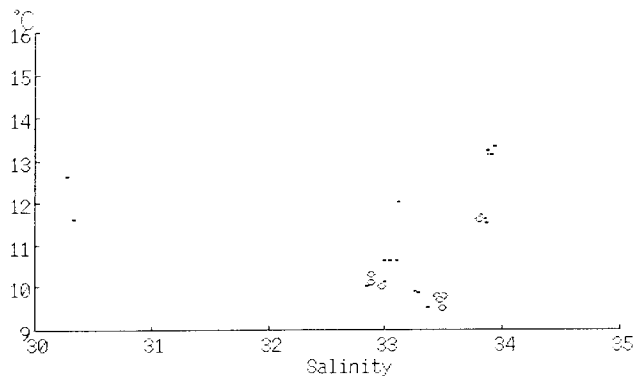


Fig.3 T-S diagram of surface water in April (1981~1994)

○ : *D.fortii* existed and ● : *D.fortii* did not exist.

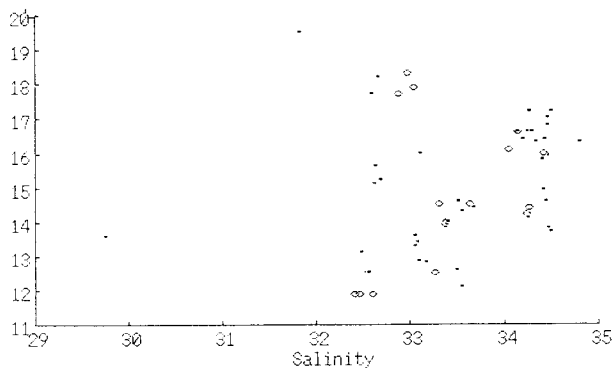


Fig.4 T-S diagram of surface water in May (1981~1994)  
 ◦: *D. fortii* existed and •: *D. fortii* did not exist.

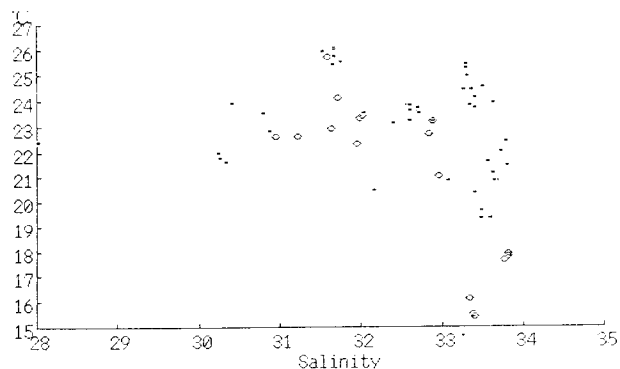


Fig.7 T-S diagram of surface water in August (1981~1994)  
 ◦: *D. fortii* existed and •: *D. fortii* did not exist.

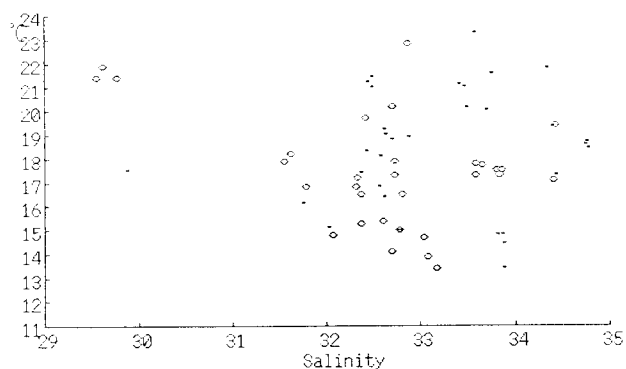


Fig.5 T-S diagram of surface water in June (1981~1994)  
 ◦: *D. fortii* existed and •: *D. fortii* did not exist.

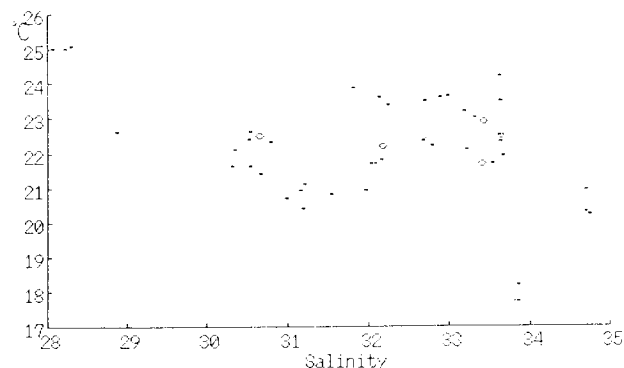


Fig.8 T-S diagram of surface water in September (1981~1994)  
 ◦: *D. fortii* existed and •: *D. fortii* did not exist.

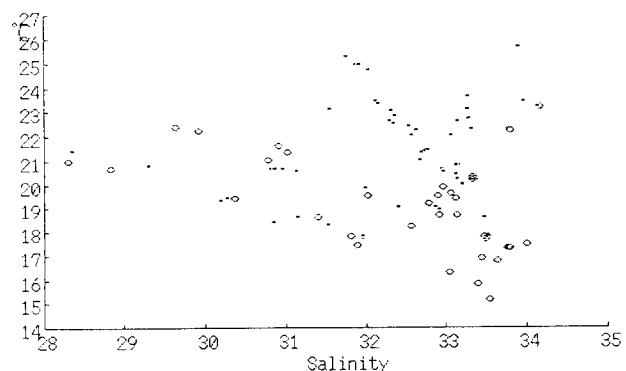


Fig.6 T-S diagram of surface water in July (1981~1994)  
 ◦: *D. fortii* existed and •: *D. fortii* did not exist.

T-Sダイアグラムにより、高温高鹹水、低温低鹹水、沿岸水、の3種類に水塊を区分した。

4月は*D. fortii*の出現はそれほど多くなく、沿岸水や高温高鹹水中には出現せず、低温低鹹水の影響下で出現が見られる。

5月も沿岸水には出現せず、高温高鹹水や低温低鹹水中に出現し、どちらかと言えば低温低鹹水に出現することが多い。

6月には沿岸水にも多少出現しているが、最も出現が多いのは高温高鹹水よりも低温低鹹水中である。

7月は沿岸水に出現することが多くなったが、前月同様に低温低鹹水中が最も出現が多い。

8月には、沿岸水、高温高鹹水中での出現が少なく、低温低鹹水中での出現が多い。

9月になると全体的に出現が少なくなり、特に沿岸水中には殆ど出現がなくなり、低温低鹹水中に数例の出現が見られている。

これらにより、*D. fortii*は高温高鹹の環境水中には出現が少なく、4～5月の沿岸水中にも出現が見られないが、6～7月になり水温が上昇すると沿岸水中にも出現するようになる。*D. fortii*は、低温低鹹水中に出現することが多いことがわかる。

一般に沿岸域では季節的な水温の変動が大きいため、沿岸水の性質は塩分値で見る必要がある<sup>3)</sup>ことから、このT-Sダイアグラムから4月～9月の間に*D. fortii*が出現した塩分の範囲をその出現状況からTable.3のように区分し、それをまとめてFig.9に示した。



Fig.9 Salinity range of surface water in which *D. fortii* existed (1981~1994)

Table 3. Classified salinity range of surface sea water (1981~1994)

	Low	Middle	High
PSU	32>	32~33.7	33.7<

*D. fortii*は4～9月の間出現が見られるが、4月は出現範囲が32.8～33.5と中間水でしか見られない。その後5、6、7月と出現範囲が広がり、しかも塩

分値の低い方に出現範囲を広げている。塩分値で33.7以上の高鹹水部では5、6、7月に出現するが、8、9月には見られなくなっている。また9月には低鹹部にも出現は見られなくなっている。このように衰退期には中間水を軸に出現範囲を縮小している。毎回出現が見られるのは、中間水部であり、これから見ても、中間水が*D. fortii*の高出現域であることが分る。6、7月は低鹹水部にも出現がみられているが、この時期は自然水の増加により一般に低鹹となるため、本来の中間水がうすめられたものであると考えられる。

高鹹水は黒潮系水の影響を多少なりとも受けており、沿岸水は陸水の影響を受けている。中間水はその両者が混合したものか或いは親潮系水の影響を多少なりとも受けていると考えられる。沿岸水より親潮系水の方が塩分が高いため、この4～9月の時期に*D. fortii*が中間水を中心に出現するということは、中間水が親潮系水の影響を受けた水であろうと推測される。そうでなければ中間水では常に*D. fortii*が出現してもよいことになり、年により出現したりしなかったりするのではないと考えられる。このことは、一般にこの海域で親潮系水の南下が見られる5、6月の時期とその影響が残る7月に*D. fortii*が出現することが多いことから十分考えられる。

## 二枚貝毒化と海況条件の関係 (Fig.10)

下痢性毒化原因プランクトン*D. fortii*が親潮系水の影響下で出現する傾向は前述したが、次に海況条件の推移と毒化時期について検討した。

鹿島灘の海況は黒潮、親潮の動向により左右され、それから派生する暖水舌や黒潮分派、冷水舌等の動向から、海況を三つのパターン、即ちOパターン(冷水舌優位型)、Wパターン(暖水舌優位型)、Kパターン(黒潮分派優位型)に類型化できる<sup>4)</sup>。ここではこのパターン類型を用いて鹿島灘における海

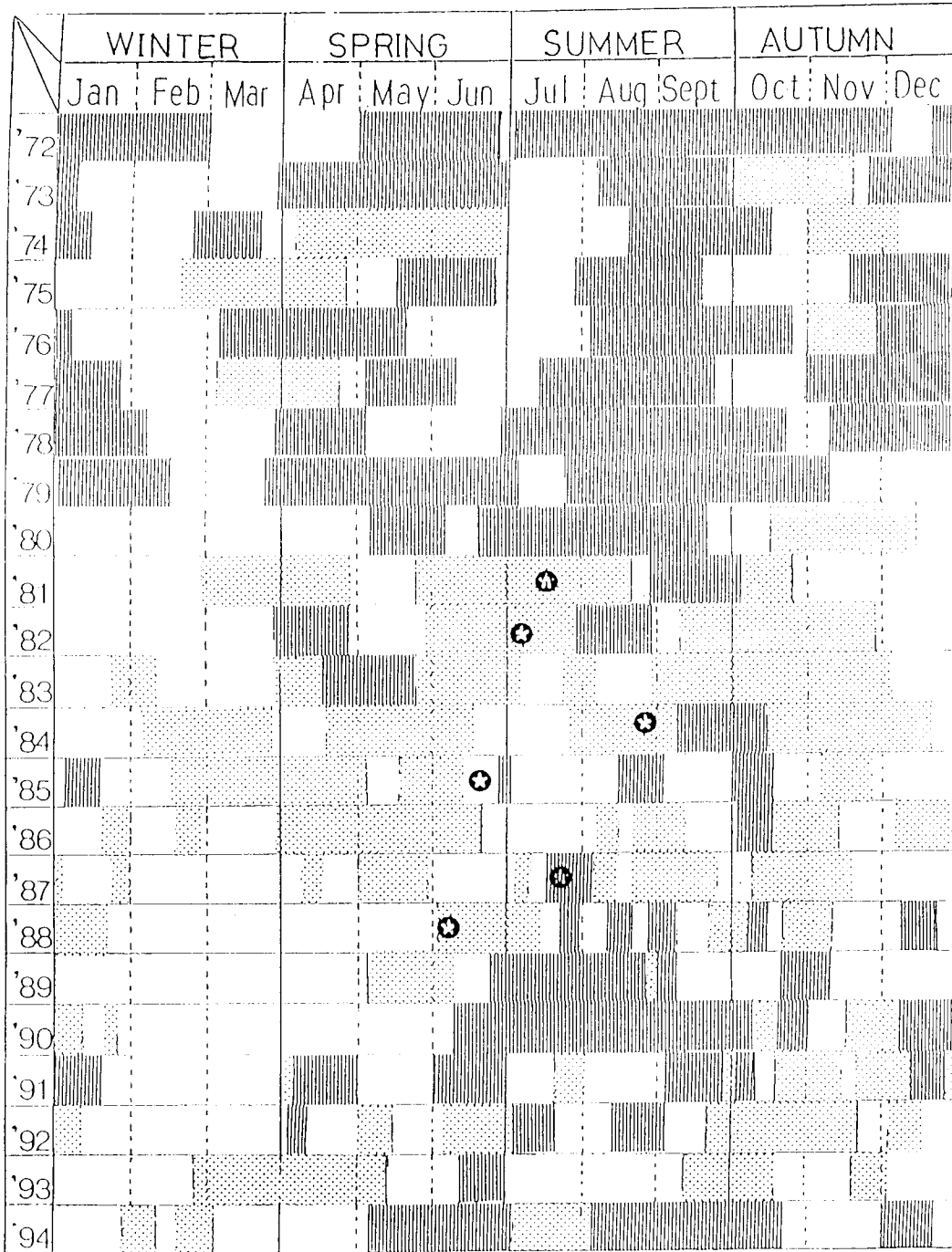
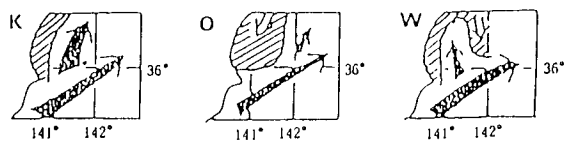


Fig.10 Transition of oceanographic condition in Kashima Nada

:K pattern (coastal sea water is under the influences of Kuroshio current)  
 :O pattern (Oyashio current goes south widely along the coast.)  
 :W pattern (coastal and offshore sea water is lower, but between there is tongue of warmer water going north)

:DSP occurrence



況の変化を海況暦<sup>5)</sup>に表した。鹿島灘では、1980年以前の暖水の影響下にある時期が多い年代から、1981～1988年の冷水の影響下にある時期が多い年代に変わり、1989年以降暖水の影響が多い年代に変わっているが、下痢性貝毒の発生ははまさに冷水の強い年代(1981～1988年)の8年間に6回見られている。また、各年の毒化は6月から8月の間で冷水の影響の強い時期(Oパターン時)に発生していることから、この冷水(親潮系水)の動向が下痢性貝毒化に関与していることが考えられた。この冷水(親潮系水)が*D.fortii*増殖に好適な環境をもたらすものか、または、*D.fortii*そのものを輸送してきているのかについては未だ明かではないが、下痢性貝毒の発生を予知するためには、この海況条件、特に親潮系冷水の動向を把握していることが重要である。

#### おわりに

本報告をまとめるに当り、本県における貝毒調査に携わられたこれまでの貝毒調査担当の皆様にご敬意を表するとともに、特に海況の部分について指導と有益なる助言をいただいた茨城県水産試験場研究調整部長 久保治良博士に深謝します。

#### 参考文献

- (1) 茨城県水産試験場(1982～1983) 重要貝類毒化点検調査報告書  
茨城県水産試験場(1984～1987) 重要貝類毒化対策事業報告書  
茨城県水産試験場(1988～1989) 赤潮防止対策事業報告書  
茨城県水産試験場(1990～1994) 赤潮貝毒監視事業報告書
- (2) 茨城県水産試験場(1982) 重要貝類毒化点検調査報告書
- (3) 久保 治良(1985) 常磐南部から鹿島灘における沿岸水の季節変動 茨城県水産試験場研究報告 Vol.25
- (4) 久保 治良(1988) 常磐南部から鹿島灘海域の海況特性 茨城県水産試験場研究報告Vol.26
- (5) 久保 治良(1993) カタクチイワシの回遊域における海洋環境の変動 水産海洋研究Vol.57, No.4