

## (2) 水産公害基礎研究

### 沿岸海域への農薬流出実態および 水産生物に対する毒性試験—Ⅱ

—水産生物への農薬毒性試験—

平澤康弘・瀬古幸郎  
しらなみ乗組員

#### 目的

本年7月美浜町内海川河口付近において、殺虫剤DMTP(スプラサイド)によるものと思われるハゼ、フナ等のへい死事故が発生したが、当河口にはクロダイ、クルマエビ等の水産生物が棲息しており、これらへの影響がゆう慮された。そこでクロダイ、クルマエビに対するDMTPの毒性について、検討した。

#### 方法

毒性試験は、以下の条件にてDMTPのクロダイおよびクルマエビに対する24時間LC50、48時間LC50を求めた。

#### 試験条件

供試魚 愛知県栽培漁業センターより入手したクロダイ稚魚(平均体長39.4mm, 平均体重0.89g)およびクルマエビ(平均体長12.0mm, 平均体重0.015g)を24時間試験水で飼育したもの。

試薬 和光純薬残留農薬試験用DMTP標準品をエタノールに溶解, 試験当日蒸留水で希釈したもの。

飼育水 水試地先で採水し, ろ過貯蔵したもの。

試験区 クロダイ 0.0, 5, 10, 20, 30, 50 (ppb)  
クルマエビ 0.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0(%)

区 分	ク ロ ダ イ	ク ル マ エ ビ
試 験 水 槽	40ℓ容ガラス水槽	5ℓ容ガラス水槽
試 験 水 量	12ℓ	4ℓ
各 区 尾 数	10尾	10尾
試 験 水	通気, 24時間毎換水	
水 温	25±1℃	

表1 DMTP 各濃度区に対するクロダイおよび  
クルマエビのへい死率

ク ロ ダ イ			ク ル マ エ ビ		
濃 度 区 (ppb)	24 時 間 (%)	48 時 間 (%)	濃 度 区 (ppb)	24 時 間 (%)	48 時 間 (%)
0	0	0	0.0	0	0
5	0	0	2.0	0	50
10	10	10	4.0	10	90
20	10	100	6.0	40	90
30	50	100	8.0	60	90
40	80	100	10.0	90	100

表2 クロダイおよびクルマエビに  
対するDMTPのLC<sub>50</sub>

区 分	クロダイ	クルマエビ
24時間LC <sub>50</sub> (ppb)	30	7.0
48時間LC <sub>50</sub> (ppb)	13	2.0

#### 結果および考察

表1にへい死率, 表2にLC<sub>50</sub>を示した。クロダイのDMTPに対する24時間LC<sub>50</sub>は30ppb, 48時間LC<sub>50</sub>は13ppbであった。この値は, 農薬に対する感受性が高いと言われているマアジ(24時間LC<sub>50</sub>=21)と同程度の農薬感受性を示している。クロダイは比較的河口に近い水域で棲息できる魚であることから, 他の海産魚よりも農薬に対する抵抗性が強いと思われたが, 高い農薬感受性を持っている

ことが認められた。

クルマエビに対するDMTPの24時間LC<sub>50</sub>は7.0ppb, 48時間LC<sub>50</sub>は2.0ppbであった。このことは, DMTPが一般に使用される農薬の中でも, クルマエビに対して比較的毒性の強いものであることを示している。DMTPの県内使用量は少ないが, 水量の少ない河川などの流域で使用すれば, 相対的に濃度が高まり, その影響が心配される。

農薬の中には, 本試験のDMTPの様に淡水魚に対しては, あまり強くない毒性を示すものでも, 海産生物, 特に甲殻類に対し非常に強い毒性を示すものがあることが知られている。しかし, 現在海産生物については行われている毒性試験はまだ少なく, 今後も海産生物に対する農薬等の有害物質について毒性試験を行っていく必要がある。

# 指標プランクトン増殖量による汚染度測定

土屋晴彦・宮本淳司

## 目的

指標プランクトンの増殖量で、富栄養化の進行している三河湾の汚染度を測定するための方法を究明する。

## 方法

調査時期：昭和60年4月～昭和61年3月

調査場所：渥美湾中央部(水質監視点A5)

調査項目：指標プランクトン増殖密度、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、DON、 $\text{PO}_4\text{-N}$ 、DOP、全クロロフィルa、塩分量、プランクトン組成

培養法：プランクトン培養は、渥美湾中央部 (St. A5) の表層より採水した海水を0.45  $\mu\text{m}$  メンブランフィルターで濾過したものを検体培地とした。対照培地としてSW4培地 (N, Pを除く) を用い  $22 \pm 1.5^\circ\text{C}$ 、約4000 Lux で培養した。供試プランクトンは、*Heterosigma* sp.を用い、これを3回微速遠心分離することにより対照培地で洗浄し、これを指標プランクトン接種タネとして実験に供した。培地は対照、検体とも100 mlの三角フラスコに40 ml入れ、又、供試プランクトン密度が1330 cell/mlになるよう接種した。増殖量はプランクトン細胞数を計数し対照と検体との比をみた。

## 結果

図1に検体の増殖量を示す。

6月が一番増殖がよく、4・7・8・9・12月はよかったが、5・10・11・1・2・3

月と悪かった。すなわち、6月採水の水が*Heterosigma*をよく増殖させる条件をそろえていた事を示し、それに対し1・2・3月などの水では*Heterosigma*は育たないことを示した。そこで各水質項目を変数増減法による重回帰分析 (導入基準：偏F検定0.05) にかけて、*Heterosigma* sp.の増殖因子をさぐった。なお、絶対増殖量で4日目で最高14000 cells/mlを越え、この時がピークとみられたので4日目の増殖量を目的変数とした。又、説明変数として塩分、DIN、DON、DIP、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、DOP、DTP、F-CELL (鞭毛藻細胞数)、D-CELL (珪藻細胞数) を用いた。

変数増減法による第一ステップで塩分が取り込まれたが、各月の塩分値が6月27.88%、9月29.21%、4月29.23%、8月29.39%で*Heterosigma*の増殖していたときの今までの観測とも一致した。そして、第二ステップで鞭毛藻の細胞数、第三ステップでDIN、第四ステップでDTPが取り込まれたが、残りの変数の取り込みについては、F検定の結果有意性がなく、それ以上の取り込みや変数変換による改善は少ないものと考えられた。ここで用いた説明変数では、塩分、F-CELL、DIN、DTPで寄与率0.899となりこの4つで*Heterosigma* sp.の培養結果を説明できるとした (表1)。第四ステップで $\text{PO}_4\text{-P}$ でなくDTPが取り込まれたことは、有機体Pも $\text{PO}_4\text{-P}$ と共に*Heterosigma* sp.の増殖に関与することが示された。

一般に赤潮、特に鞭毛藻赤潮の場合、単一

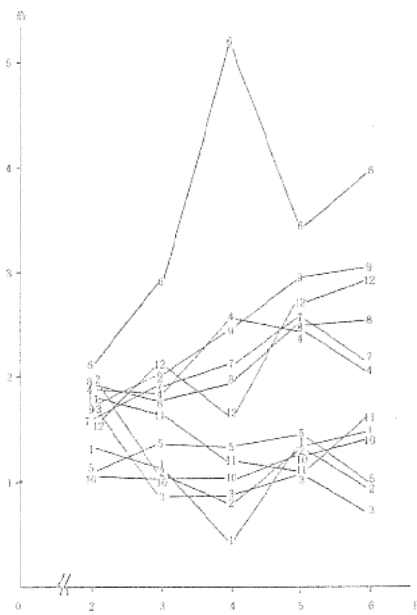


図1 *Heterosigma* sp. の増殖(検体/対照)  
 図中の数字は採水した月をあらわす

種になることが多く、特に大発生したときは一種の赤潮となり、生物間に増殖阻害物質の存在がいわれている。5月は培養実験の結果、*Heterosigma*の増殖が悪かったわけだが、この時は*P. minimum*の赤潮の時に*P. minimum*代謝産物による増殖抑制因子が、塩分、DIN、DTPと共に関与したと推定される。第二ステップでF-CELLが取り込まれたの

はこのことによる。

さて、取り込まれた4つの変数のうち、塩分の相関が高く寄与率も0.53であった。すなわち、塩分により増殖が大きく左右されるということを示し、汚染度測定 of 指標プランクトンとして*Heterosigma*を単独として用いることは問題があると思われた。

表1 重回帰分析(変数増減法)結果

目的変数	重相関 R	自由度調整済み R*	取り込まれた説明変数
指標プランクトン 増殖量	0.731	0.698	塩分
	0.844	0.806	塩分, F-CELL
	0.909	0.873	塩分, F-CELL, DIN
	0.948	0.917	塩分, F-CELL, DIN, DTP

### (3) 干潟浄化機能調査

#### ——潮間帯周辺海域における浄化 機能と生物生産に関する研究——

### 栄養塩類現存量の変動

(全湾ボックスモデルの収支計算からの評価)

平澤康弘・鈴木輝明・平野 稔

#### 目的

全三河湾の物質収支の中で、渥美湾および矢作川河口干潟が、どのような役割を果たしているかを明確にし、特に潮間帯海域が全湾の物質循環に与える影響を明らかにすることを目的とした。

#### 方法

##### 1. 調査期間

1983年～1984年を1985年に解析

##### 2. 調査水域

愛知県幡豆郡一色町地先海域

##### 3. 調査方法

「潮間帯周辺海域における浄化機能と生物生産に関する研究 昭和60年度研究報告書」に詳細に報告

#### 結果

詳細は上記報告書に報告したが、その概要は次のとおりである。

(1) 三河湾全域で行なった観測資料にもとずき2層BOX MODEL法によってDTNおよびDOの月平均収支を計算した。

(2) その結果、湾奥は湧昇と光合成の場、湾口は沈降と分解の場という物質循環があることがわかった。

(3) 9月頃、湾口下層において大きなDTN生成とDO消費がみられるのは、動植物プランクトンの分解によるものに加え、干潟や海岸近傍で生育したアオサやアマモが流出、この堆積物の分解が影響しているものと推察された。

(4) 河川からの渥美湾への負荷 ( $0.35 \times 10^{-1} \mu\text{g}\cdot\text{N}/\text{sec}\cdot\text{m}^2$ ) は衣浦湾のそれ ( $0.71 \times 10^{-1} \mu\text{g}\cdot\text{N}/\text{sec}\cdot\text{m}^2$ ) の半分にもかかわらず両湾とも同程度の光合成が認められるのは、衣浦湾で生産された有機懸濁物が渥美湾底層へのDTNの供給に上積せされ、その分渥美湾にDTN供給が偏るためであると考えられた。

# 魚類再生産過程における潮間帯周辺海域の機能

( 干潟域への出現魚種と数種の魚類の食性について )

田代秀明・小山舜二・中村総之

## 目的

潮間帯海域は、魚類の再生産過程において重要な場として考えられているが、魚類が潮間帯海域へ来遊する機構を究明し、この海域の重要性を明らかにする。

## 方法

本年度は、前年度に引き続きこの海域への仔稚魚を含む魚類の出現状況調査と、角建網ならびに稚魚網で採取した数種の魚種についての胃内容物調査を行った。

## 結果

詳細は、昭和60年度干潟浄化機能等調査報告書で報告したが、その概要は次のとおりである。

## 1. 仔稚魚（稚魚網採取魚）の出現状況

同定・分類が可能であった魚種数は、46（ハゼ類を除き39）種で、魚種数・採取尾数とも干潟中央の東西に走るミオ筋が多く、矢作古川河口とそのミオ筋で少ない傾向が見られた。

## 2. 魚類（角建網採取魚）の出現状況

出現時期は、過去3年間とほぼ同様な傾向を示したが、本年度は、マハゼ、マゴチの出現回数・入網尾数が多く、マアナゴの尾数が少ない年であった。

## 3. 胃内容物調査

角建網採取魚では、スズキを除き空胃率が高かった。稚魚網採取魚では、イシガレイでカラヌス目、キスではキクロプス目を中心に甲殻綱の摂食が目立っていた。

## (4) 貧酸素水塊発生予察技術開発試験

鈴木輝明・平沢康弘・瀬古幸郎  
水質調査船しらなみ乗組員

### 目的

底層水の無酸素化が水産資源に大きな影響を与え、また、栽培漁業等水産振興の上で大きな障害となっているので、その実態把握、発生機構の解明、発生予察の実用化を図り、被害軽減、操業調整等の対策を樹立する。

### 方法

三河湾の貧酸素水塊発生実態を、船舶観測等により把握。(水質、底質、プランクトン調査)

発生機構の解明を、自動観測(自記式DO・塩分・水温測定装置、自記式潮流計)による

連続観測データ、ボックスモデルによるDO収支等により実施。

三次元流動モデルのプログラムを開発し、風4方向(E, W, S, N)、河川流入量として、豊水、渇水、平年の3条件、計7条件を入れたシミュレーションにより、海水流動計算を実施。

### 結果

試験結果は、昭和60年度赤潮対策技術開発試験報告書に記載した。なお、この試験は、水産庁の委託事業として実施したものである。

## 5. 沿岸近海漁業調査試験

### (1) 漁業調査試験

#### 遠州灘海域におけるスルメイカ及びヤリイカ調査

岩瀬重元・家田喜一  
他海幸丸乗組員

#### 1. スルメイカ調査

##### 目的

本県沖合域の遠州灘西部海域におけるスルメイカ調査について、漁業者の調査要望（県内しらす船びき網漁船から夏期のシラス交替の空白期間対策）が出された昭和55年度より調査を実施、今年度は6年目を迎えた。

##### 方法

使用船舶	漁業調査船海幸丸
調査員	7名
使用漁具	手釣漁具7組
調査期間	昭和60年6月11日、7月11日 の2回

##### 結果

##### 漁場

調査漁場は、例年どおり渥美外海高松海底谷西側の水深100～150m線付近の大陸棚縁辺部で調査を実施した。（図1）

##### 漁期

今年度は、6月になっても操業漁船はほとんど見られず、7月の調査時にも操業漁船の

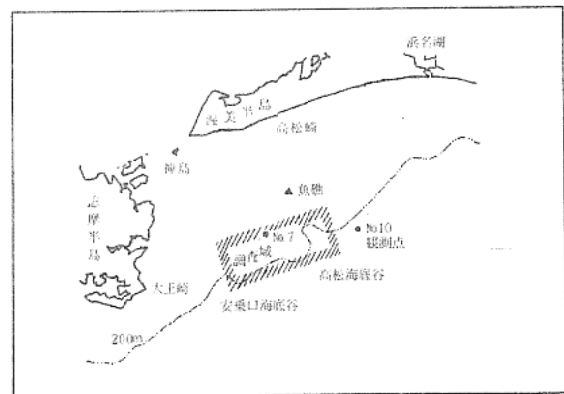


図1 漁場図

確認はできなかった。また、底びき網漁船からの報告によっても、イカ釣操業船はわずかであった。

##### 漁場周辺の観測結果

6月10～11日、7月10～11日の漁場付近におけるSTDの海洋観測結果は、表1のとおりである。

漁場沖合域での表層水温は6月、7月ともに黒潮反流による暖水の差込みがみられ、平年に比べ多少高めであった。調査漁場付近での水温は、6月においては各層とも平年より



表1

水深 m	水温 (°C)		塩分 (%)	
	6月10日	7月10日	6月10日	7月10日
0	20.7	24.4	33.16	32.34
10	20.06	23.81	33.56	32.61
20	20.82	22.00	34.49	33.85
30	20.74	21.46	34.48	34.25
50	16.88	19.43	34.51	34.55
75	15.86	16.58	34.56	34.59
100	14.43	15.13	34.52	34.56

表2

調査 月日	項目 漁場水深	調査水深	釣獲 尾数	外套長		体重	
				外套長分布	平均	体重分布	平均
6月11日	120 ~ 150 <sup>m</sup>	0 ~ 100 <sup>m</sup>	65 <sup>尾</sup>	12.6 ~ 25.5 <sup>cm</sup>	18.4 <sup>cm</sup>	35 ~ 400 <sup>g</sup>	162.4 <sup>g</sup>
7月11日	170 ~ 210	0 ~ 100	14	17.2 ~ 23.9	21.0	120 ~ 250	213.2

低めであり、また、7月においては各層とも  
 平年並みであった。7月の調査における20m  
 層の塩分は33%台の値が示されたが、これは  
 6月末の台風6号による低塩分水の張り出し  
 が影響した結果と考えられる。

なお、漁場付近の潮流は、6月は西南西流  
 0.6~0.7kt, 7月は東北東流0.5~0.6kt であ  
 った。

#### 調査の結果

今年度実施した2回の調査結果は、表2の  
 とおりである。

調査漁場は、高松海底谷西側より安乗口海

底谷間の水深120~210m 付近を実施したが、  
 他の稼動漁船の操業は認められなかった。な  
 お底びき網漁船からの報告によると、今年  
 はイカ釣操業船は20隻ほどしかみられな  
 かった。

6月の調査では、漁獲物が昨年同時期調査  
 より小型であった。測定結果は平均外套長  
 18.4cm (昨年22.15cm)、平均体重162.4g  
 (昨年269.5g)であるが、昨年に比べ群は薄  
 く、また魚体差が大きかった。

7月の調査では、平均外套長は21.0cm (昨  
 年18.1cm)、平均体重213.2g (昨年159.6g)  
 と大型化したものの、6月同様魚群は薄かっ

た。

その他のイカについては、6月の調査で冷水域性のニュードウイカが1尾（外套長27.0 cm, 体重370 g）、7月31日の漁海況沿岸観測時にはst.17（沖合域）でソデイカ1尾（外套長25.0 cm, 体重650 g）が出現したのみであった。本年度は昨年度に比べ調査回数も少なく、全体的な把握は十分できなかった。

## 2. ヤリイカ調査

標本漁船によるヤリイカの漁獲状況

渥美外海で操業する小型底びき網漁船1隻

（一色漁協所属）を標本漁船として、ヤリイカの漁獲量調査を実施した。

昭和60年の1年間（1～12月）におけるヤリイカの漁獲量は、愛知県全体で1,360トン（農林統計ではその他イカ類）が水揚げされた。これは前年（681トン）の約2倍、また過去6カ年で最も漁獲量の多かった昭和58年（771トン）の1.8倍にあたり、例年になく豊漁であったことがうかがえる。

標本漁船から回収した野帳のデータを集計整理し、図2のように5マイルメッシュに区分した渥美外海の海域毎の漁獲量、時期別漁場形成等についてとりまとめた。

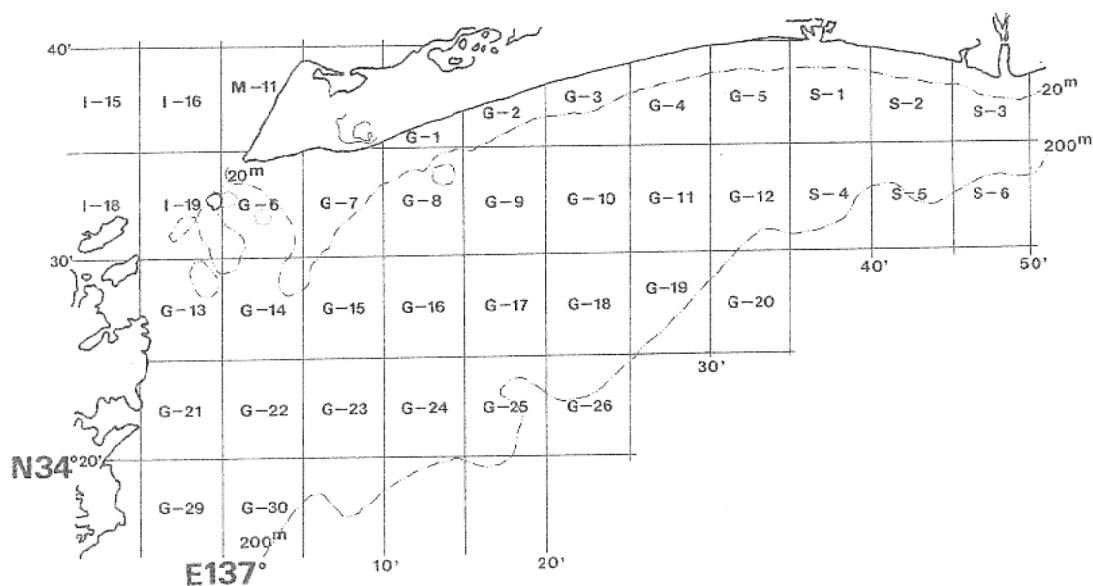


図2 漁場区分図

本年度のヤリイカの漁獲は、春季5月から秋口の9月中旬にかけては、比較的沿岸域（G1～10, 水深70 m以浅）で他の魚種に混じってポツポツ水揚げされた程度（200～600 g/時間）であった。ところが9月30日になって漁場がG24～25に移り、1日で800 kg（133 kg/時間）が漁獲されて以来、11月24日までは

ヤリイカ専門の操業となり、この間24日出漁（1日3回昼間操業、1回2時間曳網）で約9,800 kgが水揚げされた。漁場は24日の出漁のうちG24～25の海域で19日、G11～12で5日操業されたが、これらの海域はいずれも水深170～180 m層であることから、秋以降のヤリイカの漁場は主にこの水深層で形成され

ているものと思われる。

冬季1月の漁場は、前述した水深170~180m層での漁獲がほとんどみられず、水深90~100m層のG16, G23及び50m前後のG9といった海域における漁獲が目立っており、この海域が産卵場所と推定される。また、2~3月は再びG24~25の海域がヤリイカの主漁場となっている。

年度を通してヤリイカの漁獲量が最も高かった海域はG25の5,197kg、次いでG24の

5,144kg, G11の1,012kg, G12の1,002kgと続く水深170~180m層における漁獲が卓越しており、この4海域でヤリイカの総漁獲量の80%を占めていた。また、各海域の1時間当り漁獲量は、図3に示したようにG12が66.83kgで最も多く、次にG11の61.97kg, G24の42.18kg, G25の41.86kg, G23の29.56kgの順となり、沿岸域に比べ沖合の深場がヤリイカの主要漁場となっていた。

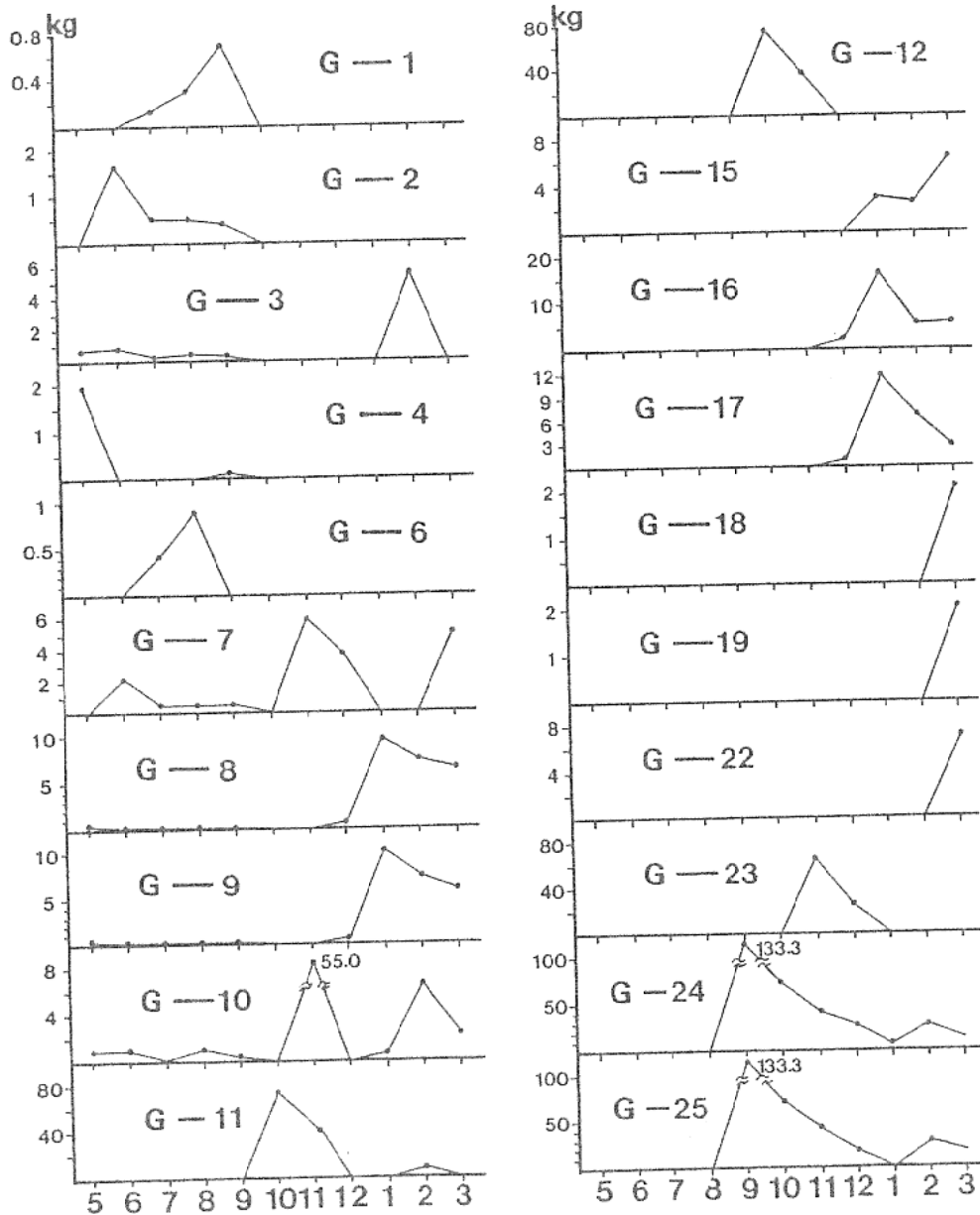


図3 標本船1隻による海域別漁獲量(1時間当り)