

# (I) 異常斃死の実態調査について

水本三郎・小林吉三

田沢 茂・吉原利雄

## (I) まえがき

昭和35年7月11日琵琶湖セタシジミ漁業の解禁と同時に彦根市松原町、松原漁業協同組合より同地先水域のセタシジミ漁場一帯にわたって本種の大量な斃死が認められる旨の報告があり、その後日を追って湖岸各地に異常斃死の被害が続発し、7月末日までには湖北部および瀬田川水域を除く琵琶湖湖岸一帯の水域についてセタシジミの甚大な異常斃死が確認されるに至った。

このような貝類（特にセタシジミについて）の異常斃死によつて被害を被つたことは少くとも琵琶湖漁業上未だかつてその例もなく、又本場創立以来このような記録をみていない。したがつて参考に供する様な調査資料もなく防除対策上極めて困難を覚えた次第である。

今回このような事態の発生にともないまずこれら湖岸各地の異常斃死の実状を把握することが急務と考えられたのでこれらセタシジミの斃死実態調査を行ない2～3の知見を得たのでその概要を報告し、併せて今後の参考に供することとした。

## (II) 調査方法

### 1. 調査水域

調査水域はセタシジミ漁場として良好な地区を撰定し対照とした。即ち湖東部においては長浜、松原、沖ノ島のシジミ漁場を含む湖岸一帯の水域、びわ村八木浜地先より彦根市芹川尻地先まで

表1 調査地点及び期間

地区名	区 域	地点番号	調査期間
1 長 浜	びわ村八木浜～米原町天ノ川	No.1 ～14	昭和35年 7月20日
2 松 原	米原町天ノ川～彦根市芹川	No.15～28	7月14日
3 薩摩・柳川	稲枝町薩摩～愛知川尻	No.29～36	7月26日
4 沖ノ島	愛知川尻～近江八幡市長命寺	No.37～57	7月27日
5 日野・野洲川	近江八幡市岡山～中主町萬蒲	No.58～64	7月28日
6 湖 西	高島町しらひげ～堅田町真野川	No.65～80	7月29日
計		80地点	6日間

と、稲枝町薩摩地先より中主町葦葦地先までの水域で64調査地点、湖西部では高島町しらひげ地点より堅田町真野川尻地先までの26調査地点計80地点である。これら調査水域の地区別区分、調査地点および調査期日は表1表、附図1に示したとおりである。

## 2. 資料の採集

調査地点ごとに小型貝桁網（75×24 cm、網目は3%目のモチ網で主として稚貝採集用として用いるもの）を動力船で曳航し（最低速力にて0.5分間）底質ごと採集したのち3%目金網篩にて貝と底質とを分離して最小仔貝にいたるまで採集するようにつとめた。採集資料は各地点別に袋に入れ持ち帰り貝の種類別に分類しセタシジミのみは生貝、死貝別に殻長を測定した。斃死率は各調査地点別に生、死貝の個体数の総計から死貝の百分率をもつて表わした。

## 3. 斃死貝の判別

在来よりセタシジミ漁業においては採貝漁獲物中に常に約10%前後（場所により相当の差がある）の死殻が混在するのが普通であるが、このような死殻の状態をみると左、右2枚の貝殻の連結したものはごく僅かで、大部分のものは左、右殻が分離した1枚の貝殻であつて、しかもこれらは殻頂部の殻皮質もはげ内部殻質の露出した状態のものが多い。したがつて今回の突発的な異常斃死による死殻とは比較的容易に区別することが出来たが、一応今回の異常斃死貝と在来のそれとの判定方法としては次の識別基準によつて行つた。

- A). 貝殻を開き内部に腐敗した肉質の存在するもの。
- B). 肉質はすでに腐敗流失しているが閉殻筋基部肉質の附着しているもの。
- C). 肉質は完全に流失しているが左、右殻が連結しかつ蝶番が充分軟弱で柔軟性のあるもの。
- D). 貝殻は分離しているが殻表上の殻皮質が滑らかで輪紋色彩も鮮明でかつ腹辺部の殻皮質の伸長部の軟らかいもの。

以上4項以外の死殻はすべて在来の死殻として今回の対照斃死貝からは除外した。

## Ⅲ. 調査結果

### 1. 斃死貝の状況 <sup>※</sup>

※ 本調査以後、斃死したセタシジミが湖中において放置された場合日数の経過にしたがつて貝殻および肉質が外観的にどのように変化するかをしらべるため“斃死セタシジミの斃死後経過日数と貝体の外観的状态について”調査した結果では水温21.2℃では（大体6月下旬より7月上旬の湖水温にあたる）斃死してから貝殻が中位に開くのに約4日、肉質が腐敗して膿状になるのは7日前後、肉質流失して貝殻のみとなるのに10日前後を要した。したがつてこの結果から発見時7月11日の死貝状態を考へて斃死の起つた日時を推定すると7月5日前後と思われる。尚肉質が流失した後の貝殻の変化状態を靱帯（Ligament）の強さ（即ち貝殻の一端を固定し他端にバネ秤を付けて引き靱帯が切断される時の目盛、即ち牽引力によつて表わした）で表示し、斃死後30日後、60日後、半年後の各々についての相違を比較したが明瞭な数値の差は求め得られなかつた。

昭和35年7月11日セタジミ漁業解禁と同時に異常斃死を発見した彦根市松原漁業協同組合魚揚場の採集直後の漁獲物を調査した処では、魚獲物全体が腐敗臭を放ち又魚獲物中にかなりの斃死貝が混入しているのを認めた。これら斃死貝の状況は大方のものが貝殻をわずかに開くか又は半開きの状態であり、肉質(軟体部)は未だ完全で原形を止めていたが閉殻筋は全く弛緩していた。次いで筆者等が松原地先漁場を調査した7月14日では、大部分の採集資料は肉質の失流した貝殻のみ(識別基準C)で、ごく一部の地点で腐肉を有する死貝(識別基準A)および採集物全体にわたって特異な腐敗臭を放つものが認められた。又長浜地先の調査時(7月20日)では、斃死の発見時からかなりの時間的経過(発見時より約10日経過)があるのでほとんどが貝殻のみのもので、(識別基準C)一部の地点に腐肉の浮漂するもの数十個体を認めたにすぎず、以後薩摩・柳川地区より湖西地区にいたる調査時(7月26日~29日、発見時より15~20日経過)では全て貝殻のみの状態(識別基準C又はD)であつた。

## 2. 各地区の斃死率

まず各地における斃死率をみると表2、表1、および附表1、2のとおりである。すなわ

表2 セタジミ斃死率(個数)

地 区	測 点	採集セタジミの内訳			斃死率 %
		生 貝	死 貝	合 計	
長 浜	14	1945	609	2554	23.8
松 原	14	1655	435	2090	20.8
薩摩、柳川	8	810	150	960	15.6
沖ノ島	21	2838	618	3456	17.9
日野、野洲川	7	581	62	643	9.6
湖 西	16	758	144	902	16.0
合 計	80	8587	2018	10605	総計斃死率 = 19.2%

ち長浜地区では最高斃死率は56.8%、最低6.4%、地区平均23.8%となり、松原地区では最高52.2%、最低7.4%、地区平均20.8%、薩摩・柳川地区では最高28.7%、最低4.0%、地区平均15.6%、沖ノ島地区では最高30.0%、最低4.3%、地区平均17.9%、日野・野洲川地区では最高16.6%、最低2.3%、地区平均9.6%、湖西地区では最高35.8%、最低0%、地区平均16.0%となり、日野・野洲川地区を除いた地区共に地点によつてかなり著しい差が認められ、特に長浜、松原の両地区はこの差は顕著であり、今回の斃死が局所的に特に強く表われたと云える。又地区別に見て最高の斃死率を示したのは長浜地区で次いで松原地区、沖ノ島、湖西、薩摩・柳川の順となり、日野・野洲川地区が最低であつた。これからもわかるように今回の異常斃死は北へゆく程高く南程低い傾向が認められた。全調査地区を通じて総平均斃死率は個体数にして19.2%、重量(表3)にして25.3%となる。

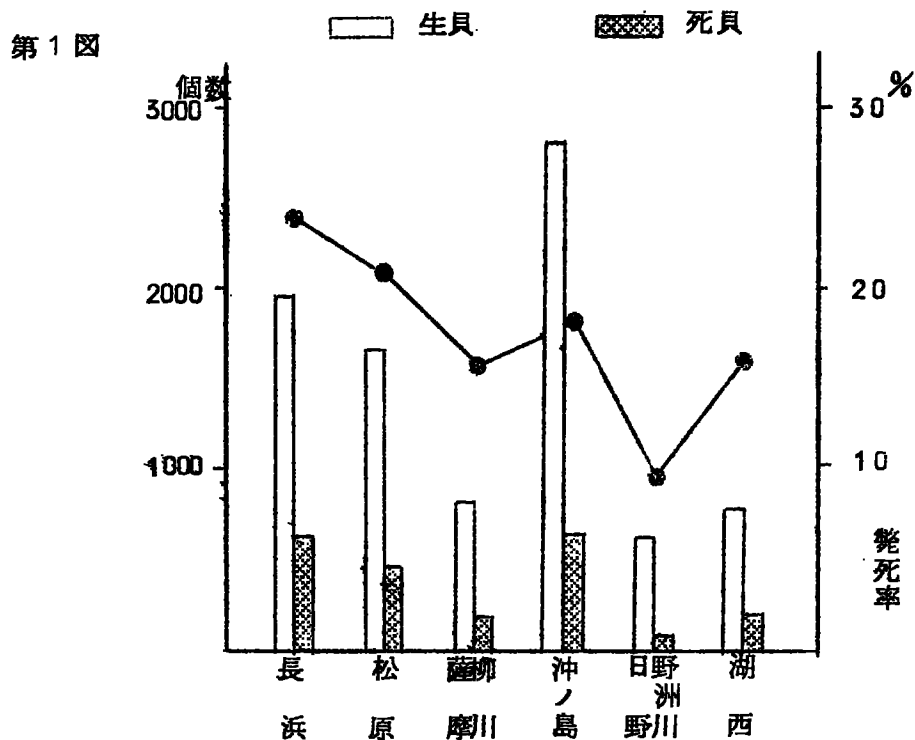


表3 セタシジミ死亡率(重量)

地区	測点	採集セタシジミの内訳			死亡率%
		生貝g	死貝g	合計g	
長浜	14	9901	4415	14316	30.8
松原	14	4603	1870	6473	28.8
薩摩・柳川	8	2875	646	3521	18.3
沖ノ島	21	6226	1754	7980	21.9
日野・野洲川	7	2229	249	2478	10.0
湖西	16	3147	919	4066	22.6
合計	80	28981	9853	38834	総計死亡率 = 25.37%

### 3. 各地区の殻長別死亡率

これら死貝を殻長別にわけ各サイズの死亡率をみると附表3、4および附図2、3のとおりである。

まず長浜地区では1.9~3.2cmの間のサイズのもが高く20~40%の死亡率を示し他はいづれも15%以下であり、又松原地区でも略同様な傾向を示して殻長2.0~3.3cmのサイズのもが20~50%の高率で他は20%以下であった。薩摩・柳川、沖ノ島、日野・野洲川、湖西地区では共に殻長1.5cm以上の中型貝に高くその他は比較的低い死亡率である。

全般的にみて殻長別によつては著しい変異は認められないが、概して2.0 cm以上の大型貝になる程高い斃死をみており、当初懸念された1.5 cm以下のいわゆる稚貝（滋賀県漁業調整規則による禁止体形）は各地区共低い斃死率であつた。通常セタシジミの湖底における潜入度合<sup>※</sup>は季節によつて多少異にするが、一般的に云つて深度大ならば浅く深度小ならば深みへ潜入する傾向があり、又個体別にみても大型貝では浅く、小型貝ほど深く潜入すると云われており、更に又稚貝、成貝の分布をみても稚貝は比較的浅所に棲息しているとされている。このような点から、今回の異常斃死の原因が外圍の何等かの環境悪化によつて起つたと推定するならば、常に深みに潜入していた1.5 cm以下のいわゆる稚貝の被害が少なかつたと云ふことはうなづけられることである。しかし直接繁殖に影響をおよぼすと考えられる2.0 cm以上の母貝にかなりの被害があつたので今後の産卵等に相当の障害になると考えられる。全地区を通じて殻長別平均斃死率は1.5 cm以下では14.1%、1.6～3.0 cmでは22.1%、3.1 cm以上では20.2%となつている。

#### 4. 各地区の環境（水深、底質）と斃死率

こゝで各地区の地形について概略述べると、長浜、松原両地区共ほぼ似た地形環境で湖岸より沖合にかけてはいわゆる遠浅のゆるやかな傾斜をなしており、底質も湖岸帯は砂質、水深5～6 mで一部砂礫質となりこれより水深10 m前後までは広大な砂質帯となつて絶好のシジミ漁場となつている。10 m以深では泥質となりセタシジミの棲息も急激に少なくなる。薩摩・柳川、および日野・野洲川地区は共に湖底はやゝ強い傾斜をなし底質も泥の混入の多い砂泥質でシジミの棲息は概して少ない。沖ノ島地区は島と対岸陸地とにかこまれた比較的せまい水域で対岸陸地の湖岸帯は急傾斜をなして底質も砂礫質である。この対岸陸地で特に中ノ湖入口の湾入部はこの水域での深みを形成し泥質となつている。湖西地区は一般に湖岸より急激に傾斜して底質も砂礫質が主でその間に岩石が散在している。又河口等にまれに泥質地帯があるがこの地帯は極限されている。セタシジミはこれら岩石等の間の砂礫質にかなり多く棲息している。

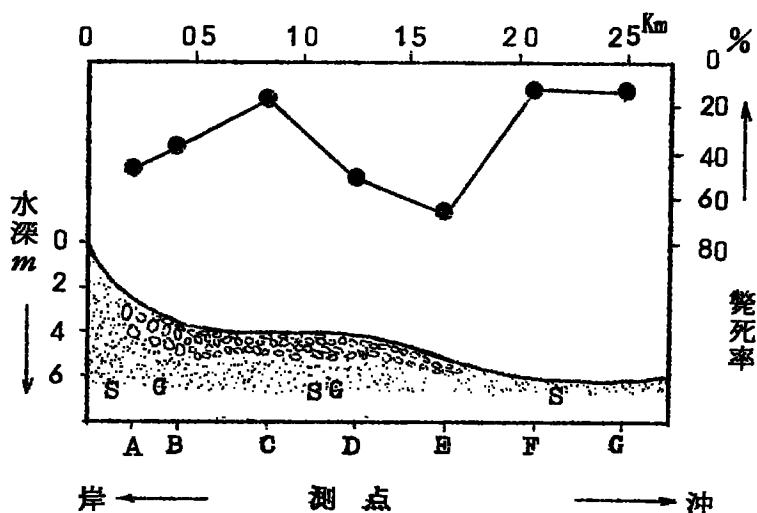
このような地形、環境と斃死率との関係についてみるため今各地区の調査地点を底質別、水深別に分けてそれぞれの斃死率を求めこれを図示したのが附図4である。まず水深別にみると各地区を通じ湖岸より深くなるにつれて斃死率も次々に高くなり5～7 mでピークとなつてこれ以深では逆に低下している傾向が認められ、この傾向は長浜、松原両地区に特に顕著に表われている。底質別では最も高いのは砂、礫質で（全地区を通じての平均は砂質21.8%、礫質23.2%）泥質はかなり低い（泥質12.4%）結果となつている。今最も高い斃死率を示した長浜地区の1地点を撰定し（附図1、地点No.9）湖岸より直角に沖合へ向けて順次測点をとるこれら各点における斃死率と環境について調査した結果を図示すると表4表のとおりでこれを模式的に図示したのが表2図である。すなわち湖岸帯は急深で傾斜が強く底質は礫質であり水深4 m程からなだらかな砂礫帯となる。5 m線になつて再び急傾斜を呈し6 mにいたつて砂質の平坦地帯となつている。

※ 滋賀県水産試験場 蛸生産基礎調査報告 昭和8年（未発表）

表4 環境と斃死率

地点	水深 m	湖岸 距離km	底質	斃死率%
A	2.6	0.2	S	49.0
B	3.7	0.4	GS	38.8
C	3.9	0.8	SG	16.4
D	4.1	1.2	SG	51.0
E	5.2	1.7	SG	66.3
F	5.9	2.1	S	14.3
G	5.9	2.5	S	13.1

第2図 湖岸距離



この地形と斃死率をみると湖岸帯および5～6 m水深の急傾斜部に高く現われ、平坦部では低い斃死率となっている。このように水深、底質との関係から斃死率を考えるならば水深と底質とは相関し又セタジミの棲息条件を考慮にいれるならば、地形とくに水深に關与する所が強いと云えそうである。

5. 他種貝の斃死状況

同時に採集されたセタジミ以外の貝類の斃死状況を一括表すると表5表のとおりとなる。

表5 他種貝の斃死率

地区	測点	イシガイ		ササノハ		マツカサガイ		タテボシガイ		ドブガイ		カラスガイ		地区別 斃死率%
		生	死	生	死	生	死	生	死	生	死	生	死	
長 浜	14	254	71	12	1	3	0	21	4	12	0	2	0	20.0
松 原	14	142	0	4	0	-	-	-	-	1	0	-	-	0.0
薩摩・柳川	8	40	5	10	1	-	-	2	0	13	1	-	-	9.4
沖ノ島	21	160	62	8	2	73	0	3	0	9	0	-	-	20.2
日野・野洲川	7	39	9	7	0	17	0	8	0	12	0	-	-	11.5
湖 西	16	55	5	3	0	1	0	5	1	5	0	2	0	7.8
合 計	80	681	152	44	4	94	0	39	5	52	1	4	0	総計 斃死率 = 15.1%

これによるとイシガイ、ササノハ、タテボシ等に被害が認められ特にセタジミと棲息場を同じくするイシガイに相当高い斃死が現われている。又カラスガイ、マルドブガイ、ヌマガイ等の大型2枚貝類はセタジミとその棲息場を異にしているのほとんど被害は認められなかつた。

#### (IV) まとめ

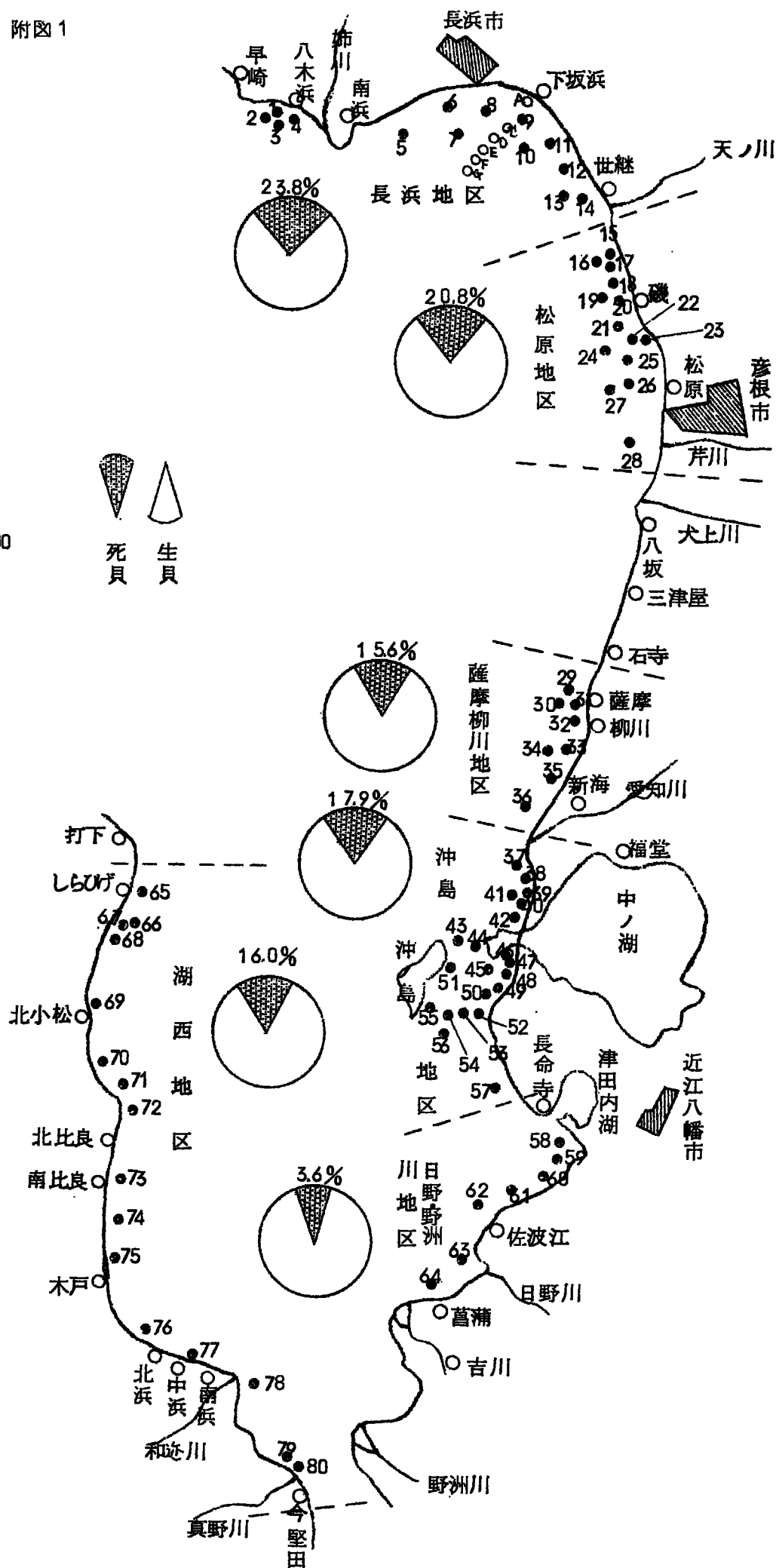
以上昭和35年7月11日以降琵琶湖沿岸の各セタシジミ漁場（湖北、湖南部を除いた湖東、西岸沿いの漁場）で起つた異常斃死の実態について概略報告したが、これを総括すると、

1. 全般的傾向として北地区程斃死が強く出現し南地区程低いことが認められた。又各地区内では斃死率の最高、最低の差が顕著に認められ、局所的に強く現われたと云える。全調査地区の平均斃死率は個体数にして19.2%、重量に換算して25.3%となつた。
2. 殻長別斃死率については著しい差異は認められないが、概して2.0cm以上の大型貝になる程斃死率高く、1.5cm以下のいわゆる稚貝は比較的低かつた。全地区を通じて殻長別斃死率をみると、殻長1.5cm以下では14.1%、1.6～3.0cmでは22.1%、3.1cm以上では20.2%となつた。
3. 環境（水深、底質）による斃死率では水深によつて著しい差が認められ、湖岸より沖合にかけて次第に高くなり、水深5～6mでピークとなり以後急激に低下する傾向が認められた。この傾向は湖東部北地区にとくに強く認められた。
4. 同時に採集された資料から他種貝の斃死状況をみると、セタシジミと棲息場所を同じくするイシガイに強い被害が認められ、棲息場を異にするカラスガイ、ドブガイ等の大型2枚貝では被害は認められなかつた。

附图 1

調査測点および地区別死亡率図

1/200000





附表 1. 各地区の死亡率

地点No.	水深 m	底質	採集セタシジミ			死亡率 %	地区別平均 死亡率%
			生貝	死貝	合計		
1	2.5	S	77	7	84	8.3	長 浜 地 区  23.8%
2	4.2	S	44	1	45	2.2	
3	10.5	MS	175	37	212	17.5	
4	3.6	S	80	15	95	15.8	
5	7.8	MS	110	14	124	11.3	
6	3.2	S	77	6	83	7.1	
7	5.8	S	72	46	118	38.9	
8	3.8	S	86	18	104	12.3	
9	3.7	S	158	100	258	38.8	
10	4.4	S	132	174	306	56.8	
11	3.6	GS	182	25	207	12.2	
12	4.3	GS	265	18	283	6.4	
13	6.7	S	184	23	207	11.1	
14	5.5	GS	303	125	428	29.2	
15	5.9	GS	65	57	122	46.7	松 原 地 区  20.8%
16	6.6	S	137	20	157	12.7	
17	5.7	GS	63	34	97	35.1	
18	5.8	S	74	81	155	52.2	
19	7.8	S	147	29	176	16.5	
20	5.8	S	49	22	71	31.0	
21	5.6	S	50	4	54	7.4	
22	3.3	S	208	20	228	8.7	
23	3.6	S	279	41	320	12.8	
24	5.1	S	147	42	189	22.2	
25	4.1	S	144	32	176	18.3	
26	7.3	S	230	40	270	14.8	
27	9.6	M	32	6	38	15.8	
28	10.1	M	30	7	37	16.2	
29	6.7	S	87	35	122	28.7	薩 摩 ・ 柳 川 地 区  15.6%
30	10.2	S	67	22	89	24.7	
31	5.6	S	316	46	362	12.7	
32	2.7	S	159	11	170	6.5	
33	8.5	SM	59	8	67	11.9	
34	10.6	M	24	1	25	4.0	
35	10.5	M	21	5	26	19.2	
36	10.8	M	77	22	99	22.1	
37	8.2	M	33	3	36	8.3	
38	2.0	S	66	3	69	4.3	
39	5.2	SM	121	25	146	17.1	
40	8.5	M	18	7	25	28.0	

附表 2. 各地区の斃死率

地点No.	水深 <sub>m</sub>	底質	採集セタシジミ			斃死率 <sub>%</sub>	地区平均斃死率 <sub>%</sub>
			生貝	死貝	合計		
41	2.5	SM	167	12	179	6.7	沖ノ島地区 17.9%
42	6.1	MS	155	11	166	6.6	
43	3.4	SG	101	18	119	15.1	
44	8.8	M	15	2	17	11.7	
45	6.9	M	—	—	—	—	
46	6.6	M	3	1	4	25.0	
47	6.4	M	—	—	—	—	
48	6.7	M	—	—	—	—	
49	1.2	S	45	18	63	28.6	
50	4.6	SM	130	17	147	11.6	
51	4.6	SG	110	18	128	14.1	
52	6.4	SG	396	160	556	28.8	
53	5.3	S	262	49	311	15.7	
54	6.5	S	365	76	441	18.5	
55	7.6	SM	497	141	638	22.1	
56	9.9	M	7	3	10	30.0	
57	6.8	S	347	54	401	13.5	
58	3.8	SM	176	35	211	16.6	日ノ野洲川地区 9.6%
59	4.4	SM	103	6	109	5.5	
60	5.0	MS	43	3	46	6.5	
61	1.5	S	93	5	98	5.1	
62	5.8	SM	36	4	40	10.0	
63	0.8	S	88	8	96	8.3	
64	4.8	MS	42	1	43	2.3	
65	5.4	SG	51	4	55	7.3	湖西地区 16.0%
66	2.3	SG	47	4	51	7.8	
67	9.4	SG	12	3	15	20.0	
68	3.6	SG	48	6	54	11.1	
69	4.6	SG	19	8	27	29.6	
70	13.4	GS	68	38	106	35.8	
71	3.0	GS	54	12	66	18.2	
72	8.4	GS	106	25	131	19.1	
73	2.5	GS	12	3	15	20.0	
74	11.8	GS	1	—	1	0.	
75	6.3	GS	23	7	30	23.3	
76	1.9	SM	29	5	34	14.7	
77	5.7	MS	46	10	56	17.9	
78	9.8	M	18	1	19	5.3	
79	8.4	M	6	1	7	14.3	
80	2.5	MS	218	17	235	7.2	

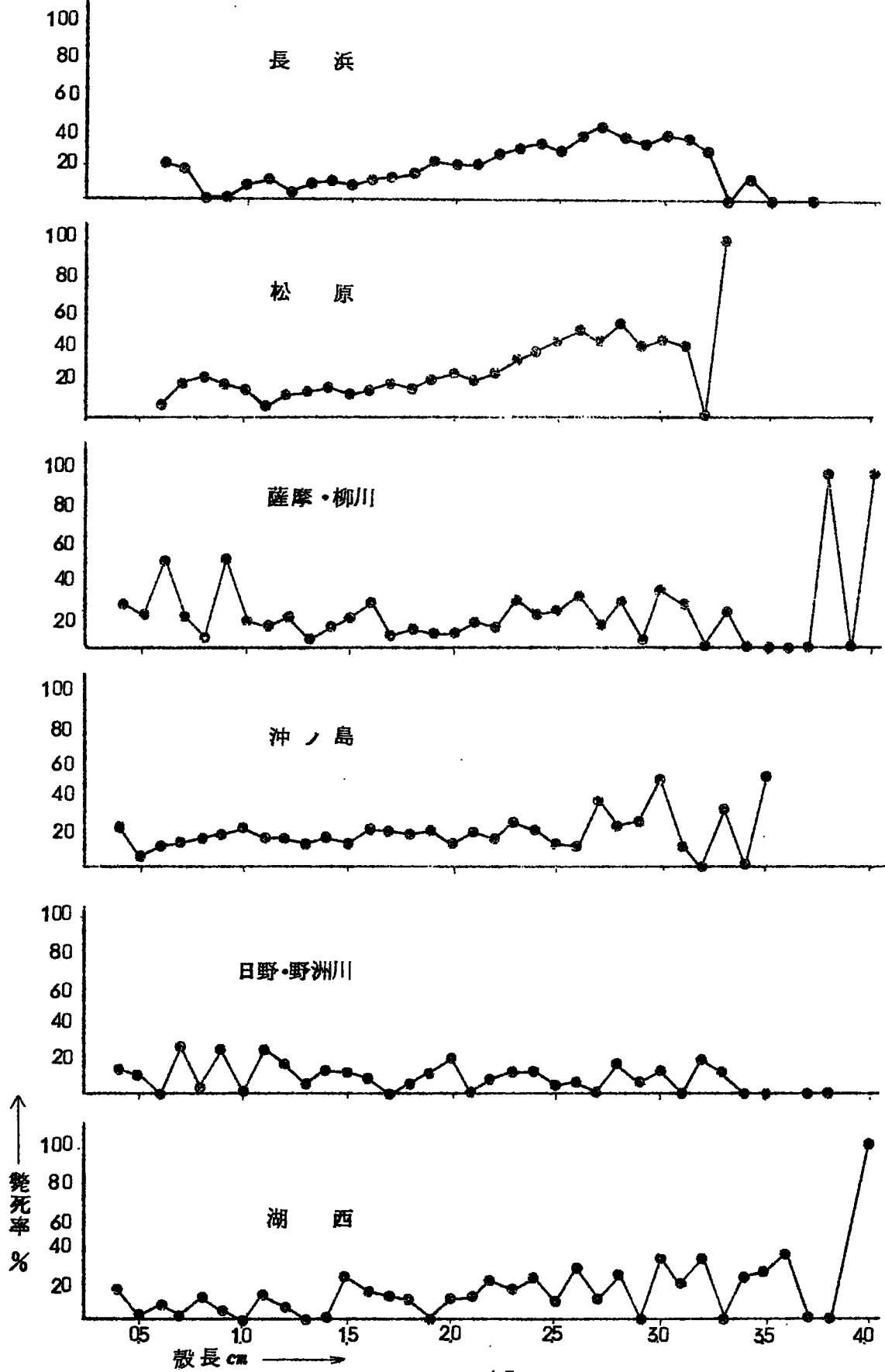
附表 3. 殻長別死亡率

殻長 cm	長浜地区			松原地区			薩摩・柳川地区		
	生貝	死貝	死亡率%	生貝	死貝	死亡率%	生貝	死貝	死亡率%
0.4							15	5	25.0
0.5							14	3	17.6
0.6	4	1	20.0	15	1	6.3	9	9	50.0
0.7	5	1	16.7	24	5	17.2	59	11	15.7
0.8	10	0	0	39	10	20.4	22	1	4.3
0.9	21	0	0	48	11	18.6	8	8	50.0
1.0	27	2	6.9	86	16	15.7	30	5	14.3
1.1	26	3	10.3	76	5	6.2	29	4	12.1
1.2	70	3	4.1	95	13	12.0	20	4	16.7
1.3	73	8	9.9	114	16	12.3	50	2	3.8
1.4	88	10	10.2	116	22	16.0	40	6	13.0
1.5	103	10	8.1	136	19	12.3	58	11	15.9
1.6	115	13	10.1	109	16	12.8	29	10	25.6
1.7	106	15	12.4	160	37	18.8	77	4	4.9
1.8	123	21	14.6	155	29	15.6	90	10	10.0
1.9	93	26	21.8	107	26	19.5	35	3	7.9
2.0	109	28	20.4	95	30	24.0	49	5	9.3
2.1	88	24	21.4	79	21	21.0	25	4	13.8
2.2	114	41	26.4	61	20	24.6	36	5	12.2
2.3	121	53	30.4	40	19	32.2	10	4	28.6
2.4	105	52	33.0	31	18	36.8	20	5	20.0
2.5	128	54	29.6	39	29	42.6	15	4	20.5
2.6	112	66	37.0	21	22	51.0	12	5	29.4
2.7	86	62	42.0	26	20	43.5	12	2	14.3
2.8	77	44	36.4	14	16	53.5	16	6	27.2
2.9	56	31	35.6	14	9	39.0	17	1	5.6
3.0	29	18	38.3	4	3	42.8	12	5	33.3
3.1	27	9	25.0	3	2	40.0	9	3	25.0
3.2	9	4	30.8	3		0	9		0
3.3	8	0	0		2	100.0	7	2	22.2
3.4	8	1	12.5				7		0
3.5	4	0	0				5		0
3.6	0	0	0				2		0
3.7	2	0	0				1		0
3.8								1	100.0
3.9							1		0
4.0								1	100.0

附表 4. 殻長別斃死率

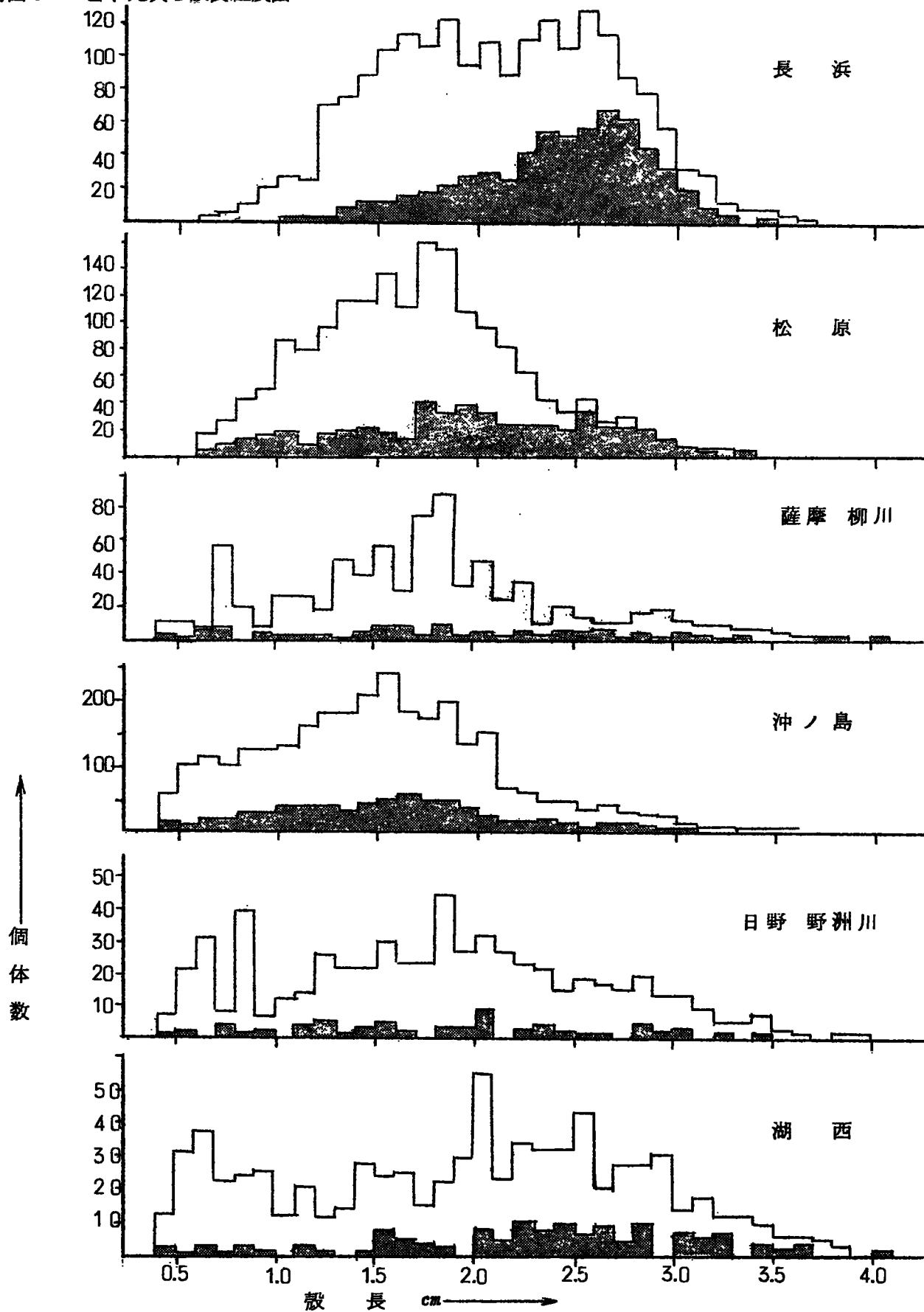
殻長 cm	沖ノ島地区			日ノ野洲川地区			湖西地区		
	生貝	死貝	斃死率%	生貝	死貝	斃死率%	生貝	死貝	斃死率%
0.4	53	16	23.2	7	1	12.5	13	3	18.7
0.5	99	7	6.5	21	2	8.7	32	1	3.0
0.6	111	16	12.6	31		0	38	4	9.5
0.7	95	17	15.2	8	4	25.0	23	1	4.2
0.8	120	24	16.7	39	1	2.5	24	4	14.3
0.9	119	27	18.5	6	2	25.0	25	2	7.4
1.0	126	35	21.8	12		0	12		0
1.1	157	33	17.4	13	4	23.5	21	4	16.0
1.2	176	34	16.2	25	5	16.7	12	1	7.7
1.3	176	27	13.3	21	1	4.5	14		0
1.4	202	40	16.4	21	3	12.5	28	1	3.4
1.5	235	42	15.2	29	4	12.1	24	8	25.0
1.6	179	51	22.2	22	2	8.3	25	5	16.6
1.7	169	46	21.4	22		0	15	4	13.8
1.8	195	46	19.1	43	3	6.5	22	3	12.0
1.9	130	35	21.2	26	3	10.4	29		0
2.0	147	23	14.4	31	8	20.5	55	8	12.7
2.1	64	16	20.0	26		0	23	4	14.8
2.2	61	13	17.5	22	2	8.3	34	10	22.7
2.3	45	16	26.2	21	3	12.5	32	7	17.9
2.4	43	12	21.8	14	2	12.5	32	10	23.8
2.5	29	5	14.7	18	1	5.2	43	6	12.3
2.6	37	6	14.0	16	1	5.9	20	9	31.0
2.7	19	12	38.7	14		0	27	4	12.9
2.8	17	5	22.7	19	4	17.4	27	10	27.0
2.9	11	4	26.7	13	1	7.1	30		0
3.0	6	6	50.0	13	2	13.3	13	7	35.0
3.1	7	1	12.5	9		0	17	5	22.7
3.2	5		0	4	1	20.0	11	6	35.1
3.3	2	1	33.3	4		0	11		0
3.4	2		0	7	1	12.5	9	3	25.0
3.5	1	1	50.0	2		0	5	2	28.5
3.6				1		0	5	3	37.5
3.7							4		0
3.8				1		0	2		0
3.9				1		0			
4.0								1	100.0

附図2 殻長別死亡率

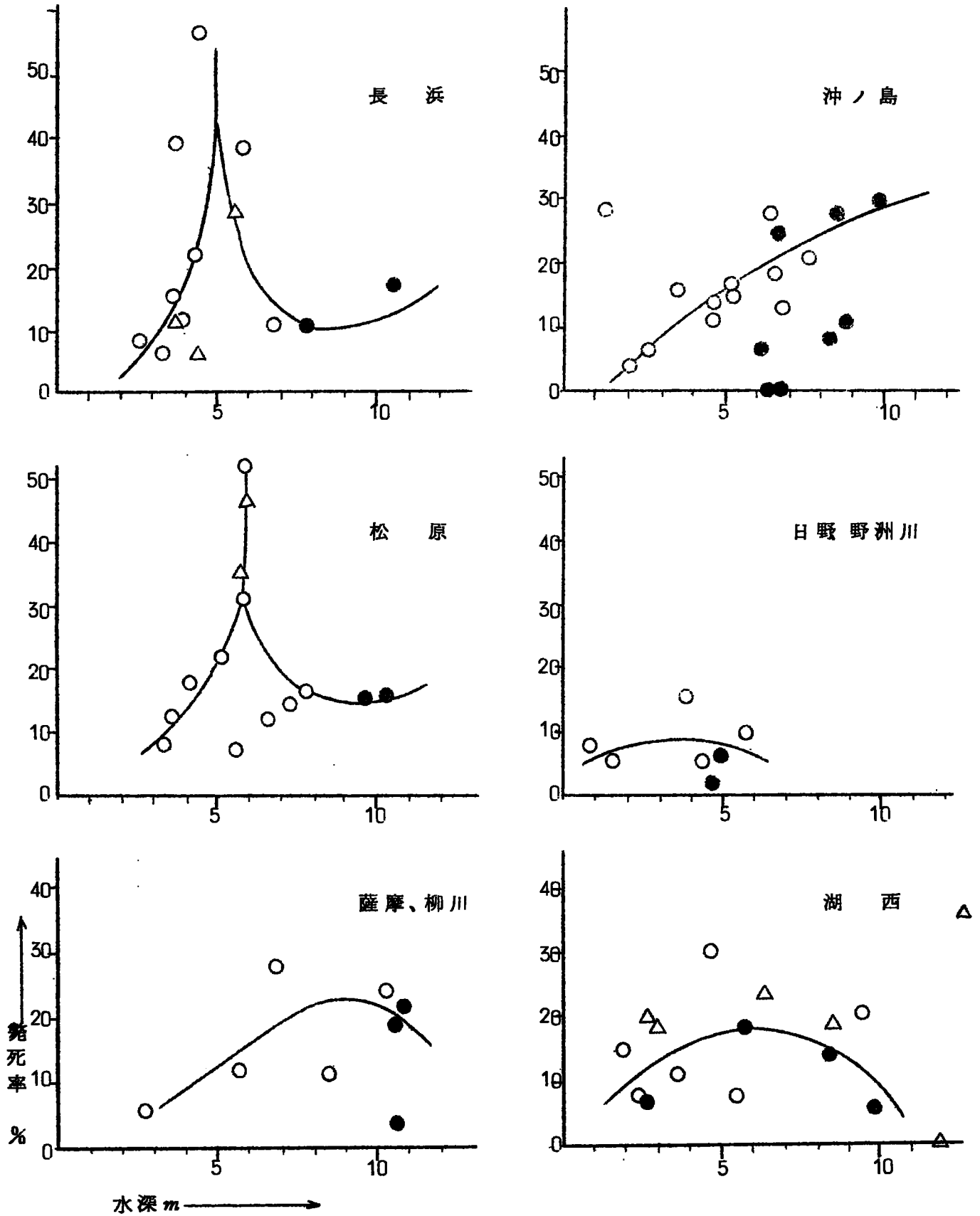


附図 3

生、死貝の殻長組成図



附図4 環境と死亡率との関係



地区別の水深および底質と死亡率との関係

○ 砂 ● 泥 △ 礫