

東京都水産試験場調査研究要報16

(東京都文書課登録第2364号)

二枚貝の死後経過日数の推定法について

第 1 報

(東水試出版物通刊 No. 113)



昭和 34 年 1 月

東京都水産試験場

目 次

I 緒 言	1
II 材料および方法	1
III 試験結果および考察	3
IV 試験結果の応用について	13
V 要 約	14

別 表

図 版

序

貝類漁場の被害は、その原因が水質汚濁であると何であるを問わず、広大な面積にわたって起る場合が多く、調査時間を要することをはじめとして、その被害の実態を把握することはすこぶる困難である。

今回表記のような実験を行つて、死後経過時間の推定という新しい面から被害の検討をしようと試みている。

一応、死殻の変化の観察によつて、推定の可能性を確認できたので第一報として報告し、大方の御批判を抑ぐしだいである。

なお、本試験は東京水産大学増殖学科学生原武史君の協力によつたもので、ここに同君の労を多としたい。

昭和33年12月

東京都水産試験場長 鈴木 順

目 次

I 緒 言	1
II 材料および方法	1
III 試験結果および考察	3
IV 試験結果の応用について	13
V 要 約	14

別 表

図 版

序

貝類漁場の被害は、その原因が水質汚濁であると何であるとを問わず、広大な面積にわたって起る場合が多く、調査時間を要することをはじめとして、その被害の実態をは握することはすこぶる困難である。

今回表記のような実験を行つて、死後経過時間の推定という新しい面から被害の検討をしようと試みている。

一応、死殻の変化の観察によつて、推定の可能性を確認できたので第一報として報告し、大方の御批判を抑ぐしだいである。

なお、本試験は東京水産大学増殖学科学学生原武史君の協力によつたもので、ここに同君の労を多としたい。

昭和33年12月

東京都水産試験場長 鈴木 順

二枚貝の死後経過日数の推定法について

I 緒言

従来、漁場で二枚貝のへい死事件が起きた場合、その死貝あるいは死殻を観察してへい死がいつ起つたか、また、いかなる状況でへい死が続いたかを判定することは不可能であつた。

水質汚濁その他の原因により、貝類のへい死事件がひんびんと起る昨今、この解明ができるならば、へい死原因の探究その他に大いに役立つものと考え、主としてアサリを用いて、その死後の軟体部およびじん帯部の変化、死殻の開設角度の変化等を検討して、死後経過日数の推定が可能なることを確認できたので報告する次第である。

II 材料および方法

1. 試験実施場所および期間

毎日午前10時に定時海洋観測を実施している大田区地先漁業用基点やぐら(No.5) (水深1.3m)およびその南約1kmの干がた部(水深-0.3m)を試験実施場所として、昭和33年3月から4月(春期)および7月から9月(夏期)に至る間の2期にわたつて実施した。

2. 供試材料および致死方法

主として江戸川区地先三枚州産のアサリを使用した。夏期にはシオフキおよびハマグリも併用した。

致死方法としては、春期に実施した場合は1/100N HClおよび1/100N NH₄OHに浸して致死させたほか、シャーレに供試貝を一杯につめて、海水を満した後密閉し、実験室内に放置し致死させる方法も行つた。この両者の方法による死貝の変化に差が認められなかつたので、夏期には簡単でしかもいつせいに致死させることができる後者の方法を採用した。

供試貝の生死の判定は、足・水管および外とう膜縁辺部に触れて、反応の有無によつた。

試験実施期間、供試貝の種類、供試貝の大きさ(殻長)、供試個体数、致死方法、所要致死日数、試験実施場所は表1.に示すとおりである。

表1. 試験実施経過

観察期間	供試員の種類	供試員の大きさ(殻長)	供試个体数	致死方法	所要致死日数	試験実施場所
3月14日~4月12日	アサリ	35~40mm	10	1/100N HCl	約1.5日	漁業用基点やぐら(N6.5)基準 水面下1.0m
3月15日~4月13日	"	"	"	1/100N NH ₄ OH	"2.5"	"
3月14日~4月12日	"	"	"	密閉	"2"	"
8月1~30日	"	"	"	"	"1.5"	漁業用基点やぐら(N6.5)基準 水面上0.1m
8月1~21日	"	"	"	"	"	漁業用基点やぐら(N6.5)基準 水面下1.0m
8月1~30日	"	"	"	"	"	干がた部基準水面上0.3m
"	"	20~25mm	"	"	"1"	漁業用基点やぐら(N6.5)基準 水面下1.0m
8月16日~9月6日	"	30~35mm	"	"	"1.5"	干がた部基準水面上0.3m
"	"	"	"	"	"	漁業用基点やぐら(N6.5)基準 水面下1.0m
"	"	20~25mm	"	"	"1"	"
"	"	"	"	"	"	干がた部基準水面上0.3m
8月18日~9月6日	"	35~40mm	"	"	"2"	"
8月15日~9月6日	シオフキ	20~30mm	"	"	"1"	漁業用基点やぐら(N6.5)基準 水面下1.0m
"	"	"	"	"	"	干がた部基準水面上0.3m
7月7日~8月5日	ハマグリ	30~60mm	6	"	"3.5"	漁業用基点やぐら(N6.5)基準 水面下1.0m

3. 死貝の観察方法

致死させた供試員の殻の表面にマジックインクで記号を付し、直径約30mmの竹かごに入れて漁業用基点やぐら(N6.5)に垂下した。また、干がた部では、あらかじめ従来の死殻その他を取り除いたうえ1m²を区画し、散逸防止のため綿網(網目2mm)を張つて、その中に死貝をまいた。

アサリは致死後徐々に開殻し、軟体部が腐敗するにつれて閉介筋は切れ、やがて腐敗した軟体部が流失するが、観察要点としては当初はこの軟体部の変化の状況を、また、軟体部流失後はじん帯各部の諸変化にそれぞれ重点をおきあわせて開殻角度をも測定した。

開殻角度の測定方法は、左殻腹縁と同殻頂部を左手に持つて左右両殻の前縁部の開く度合を分度器で測定記録した。この際分度器の0度点を殻頂部に密着させた。また、両殻接合部がら緩の場合は、右殻が自重で下つた時の角度を開殻角度とした。

シオフキは、夏期（8～9月）についてのみ試験を行つた。観察方法は、軟体部の変化はアサリの場合と同様に行つたが、じん帯部については内じん帯の変化を主として観察記録し、あわせて開殻角度をも測定した。

開殻角度の測定方法はアサリの場合と同様に行つた。

ハマグリも夏期についてのみ試験を行つたが、アサリの場合と同様に軟体部およびじん帯部の変化を毎日記録し、あわせて開殻角度をも測定した。開殻角度の測定方法はアサリの場合と同様に行つた。

Ⅲ 試験結果および考察

1. アサリ

Ⅱ、3、死貝の観察方法の項で述べたように軟体部およびじん帯部の所見とその開殻角度を連日記録した結果は別表1～12のようになるが、軟体部およびじん帯部の所見について説明を加える。

	所 見	設 明
軟 体 部 の 変 化	I. 軟体部原形をとどめる	両殻はやや開いた状態で閉介筋は両殻にしつかりつゝいて切れていない。外とう膜は両殻の内面についてはほぼ完全な状態にあるが、中には水管基部からやや離れているものもみられる。えら（鰓）は表面に粘液物が一面におおつていることが多い。すでに腐臭を感じる。
	Ⅱ. 外とう膜両殻から離れる	I.の状態のやや進んだ状態である。外とう膜は貝殻の後方から前方に徐々に離れる。えら（鰓）はややくずれるが、他の部分はI.の状態とたいした変化がない。
	Ⅲ. 軟体部やや原形をとどめる	両殻はかなり開いてきて閉介筋はいずれか一方または両殻から切れる場合もある。えら（鰓）は溶けてほとんど原形をとどめない。
	Ⅳ. 閉介筋切れる	Ⅲ.の状態と前後して起るが、切れた後でも両殻閉介筋こゝん部にはその一部が溶けた状態で付着している。閉介筋は中央部から切れる場合も片殻ないし両殻から切れる場合もある。両殻は大きく開いて来る。
	Ⅴ. 軟体部原形をとどめない	軟体各部の区別はややわかる程度で、腐敗した軟体部が開いた殻にのつているような状態である。腐臭は著しい。

所 見	説 明
腐敗軟体部流失する	軟体部がすべて流失して閉介筋こん部の一部または全部に閉介筋の腐肉が残っている状態である。
1. じん帯後部わずかに離れる	じん帯の後部がわずかに離れた状態で片側の場合も含み、後部の長さの半分を越えない場合である。後部末端の繊維状の連絡は両殻についている場合が多く、中央部から上にすきまのある状態である。(図版Ⅱ-2)
2. じん帯内層わずかに離れる	じん帯の内層と貝殻の間にすきまができ内層がじん帯・弾帯から離れ少しめくれあがった状態で前部から起る。内層が約1/3位離れた状態までをいう。開殻角度は最大に達する。(図版Ⅱ-3a)
3. じん帯前部切れる	2の状態と前後して起り、じん帯が殻頂部からわずかに切れた状態であり、その間から殻頂があらえる。(図版Ⅱ-3b)
4. じん帯内層半分分離れる	2の状態の進んだものでじん帯内層の半分が両殻から離れ浮き上がった状態である。開殻角度は以後徐々に小さくなつていく。(図版Ⅱ-4)
5. じん帯内層前後に半分裂ける	じん帯内層中央のへこんだ部分が前方から半分裂けた状態である。内層は両殻に密着してすきまはみられない。春期にはみられなかつた。(図版Ⅱ-5)
6. じん帯内層前後に裂ける	5の状態が進んだもので内層中央が前後に全部裂けた状態である。(図版Ⅱ-6)
7. じん帯内層全体に離れ始める	じん帯内層は全部両殻から離れ、その間にわずかにすきまの認められる状態である。(図版Ⅱ-7a)
8. じん帯後部半分分離れる	1の状態の進んだもので後部が両殻から半分離れた状態である。この際1.に記した後部末端の繊維状の連絡は切れる。(図版Ⅱ-7b)
9. じん帯後部離れる	8の状態がさらに進んで後部はじん帯(本体)に至るまで両殻から離れた状態である。この状態は個体によつて起る時期がまちまちである。(図版Ⅱ-8a)

所 見	説 明
1 0. 両殻接合部ら緩する	両殻がいわゆるがたがたの状態 ⁵ で接合していることをい
1 1. じん帯内層前半分流失する	じん帯内層の前半分が離れて流失した状態である。流失後には白い繊維の小塊（内層のびらんしたもの）がみられ、残り半分も両殻から離れた状態である。（図版Ⅱ-8b）
1 2. じん帯内層前半分びらんする	7.の状態が進んで内層の前半分は白い繊維の小塊となり、ただれたような状態である。完全に閉殻するものも現われる。（図版Ⅱ-9）
1 3. じん帯内層びらんする	1 2.の状態が進んで内層全体が白くただれたようになり、大部分の個体は両殻が接して完全閉殻する。びらん部は以後徐々に流失する。（図版Ⅱ-10）
1 4. じん帯内層流失する	1 3.の状態の後びらんした内層がすべて流失してじん帯と弾帯だけが残っている状態である。（図版Ⅱ-11）
1 5. じん帯（本体）後部離れる	9.の状態が進んで内層流失後のじん帯（本体）の後部が両殻から離れ始めた状態である。（図版Ⅱ-12）

注 アサリ、ハマグリ¹のじん帯は三層よりなり、そのおのおのは外側からじん帯、弾帯、内層と呼ばれ、前二者は両殻の背縁部接合線に対しておおむね直角方向に繊維が走り、内層はその内面から放射状に両殻腹縁背縁方向に繊維が走っている。

この三層よりなる部分は、殻頂付近からじん帯の末端近くまで続き末端わずかの部分でいわゆるじん帯と呼ばれる一層だけになつて終っている。

所見欄に記載のじん帯前部とは、殻頂部に近いほうを指し、じん帯後部とは一層になつている部分を指す。

別表1～12は死後経過日数別観察結果であるが、大きさによる差、時期による差、放置方法による差がみられる。しかし、おおむねその所見の変化の順序は変わらないで、所見の変化に要する日数に差がみられる。特に時期による差が大きいのが、水温が高い夏期（7～9月）には軟体部およびじん帯部の所見の変化も急速に進み、水温の低い春期（3～4月）にはその進み方がはるかに緩慢になつていくことがわかる。

各部のおもな変化の順序は軟体部の流失、じん帯前部の切断、じん帯内層の離反、じん帯後

部の離反、じん帯内層のびらん、じん帯内層の流失である。

開殻角度はじん帯内層がわずかに離れた状態で最大(70度ぐらい)となり、じん帯内層がびらんしている状態で0度となる。

殻長35~40mmのもので夏期干がた部に放置して観察したものについては、漁業用基点やぐら(No.5)に垂下したものととの間に軟体部およびじん帯部の所見の変化の日数にはとんど差がみられないが、じん帯内層の変化で前者では前後に裂けた個体が多く観察された。

また、同時に実施した殻長20~25mmの個体では殻長35~40mmの個体に比べてじん帯部の諸変化は急速に進み、開殻角度の変化も早いことが認められた。しかし、じん帯内層が前後に裂ける状態は観察されなかつた。また、干がた部に放置した個体ではじん帯内層がびらんする状態が観察されず、内層は両殻から離れると波浪の影響により流失してしまうものと思われる。

春期の殻長35~40mmの個体ではじん帯内層が前後に裂ける状態は観察されなかつたが、これは各部の変化が緩慢なのでじん帯の開殻力が徐々に弱められることに原因していると思われる。

2. シオフキ

軟体部の変化の所見は省略して、じん帯部の変化の所見について以下説明を加える。

	所 見	説 明
じん帯部の変化	1. 内じん帯中央部裂ける	内じん帯中央部のくびれたところが裂けた状態で腐敗軟体部の流失と前後して起る。開殻角度は最大に達する。
	2. 内じん帯わずかにびらんする	1.の状態に続いて内じん帯の裂けた縁辺が徐々にびらん崩壊し、丸味をおびてくる状態である。片殻側の内じん帯が流失して残つたものに多くみられる。
	3. 内じん帯片殻側流失する	1.の状態に引き続いて起り、裂けた内じん帯のどちらか一方が貝殻から離れて流失した状態である。開殻角度は以後徐々に小さくなる。
	4. 両殻接合部ち緩する	3.の状態とほぼ同時に起り、両殻がいわゆるかたがたの状態に接合していることをいう。
	5. 内じん帯流失する	内じん帯は全部流失し、両殻はじん帯によつてわずかに残っている状態である。

6. じん帯大部分切れる	じん帯が前後から切れてきて、殻頂部付近でわずかに ついている状態である。
7. 両殻離れる	6の状態の進んだもので、じん帯は切れて両殻がばら ばらになつてしまう状態である。

別表13～14の死後経過日数別観察結果によると放置方法による差はみられないが、おそらくアサリの場合と同様に時期によつて軟体部およびじん帯部の変化に要する日数は違つてくるものと思われる。

おもな変化の順序は、軟体部の流失、内じん帯中央部の縦裂、内じん帯の流失、両殻の離反である。

開殻角度は小さく、内じん帯が中央部から裂けた状態の時に最大(25度ぐらい)となり、内じん帯の片殻側が流失すると0度となる。

3. ハマグリ

軟体部の変化の所見は省略し、じん帯部の変化も所見がアサリの場合と同様経過をたどるものを省略し、以下説明を加える。

	所 見	説 明
じん帯部の 変 化	1. じん帯後部わずかに離れる	省 略
	2. じん帯内層前後に裂ける	じん帯内層は両殻から離れることなく、中央部のへこんだ部位が前後に裂ける状態である。裂けた部位は内層内面が白くみえる。前部から裂け始めるが、裂けた長さを問わず裂けたものすべてを含む。
	3. じん帯後部離れる	省 略
	4. じん帯内層前半分びらんする	2の状態に引き続いて起り、裂けた部位から両殻の接合部に向つて崩壊が進み、内層の前半分が完全に白い繊維塊で満された状態である。内層の後半分は裂けた状態が進みじん帯(本体)後端まで完全に裂けたものもみられる。
	5. じん帯内層びらんする	4の状態の進んだもので内層全体が白い繊維塊で満された状態である。

所 見	説 明
6. 殻皮はがれ始める	殻皮が貝殻の前縁、後縁および腹縁部から徐々にはがれ始めた状態である。
7. 両殻接合部ち緩する	省 略
8. じん帯前部切れる	省 略
9. じん帯(本体)後部離れる	省 略
10. じん帯内層前半分流失する	省 略
11. じん帯内層流失する	省 略

別表 15 の死後経過日数別観察結果は観察個体数が少なく、しかも 1か所での試験結果なので放置方法による差、時期による差、大きさによる差等については不明であるが、じん帯の構造はアサリと大差ないので時期による差はアサリ、シオフキと同様に大いにあると考えられる。

おもな変化の順序はアサリの場合と大差がない。

開殻角度はじん帯内層がびらんした状態の時に最大(100度ぐらい)となり、じん帯内層が前半分流失した状態の時に0度となる。

時期別・殻長別死後経過日数推定表

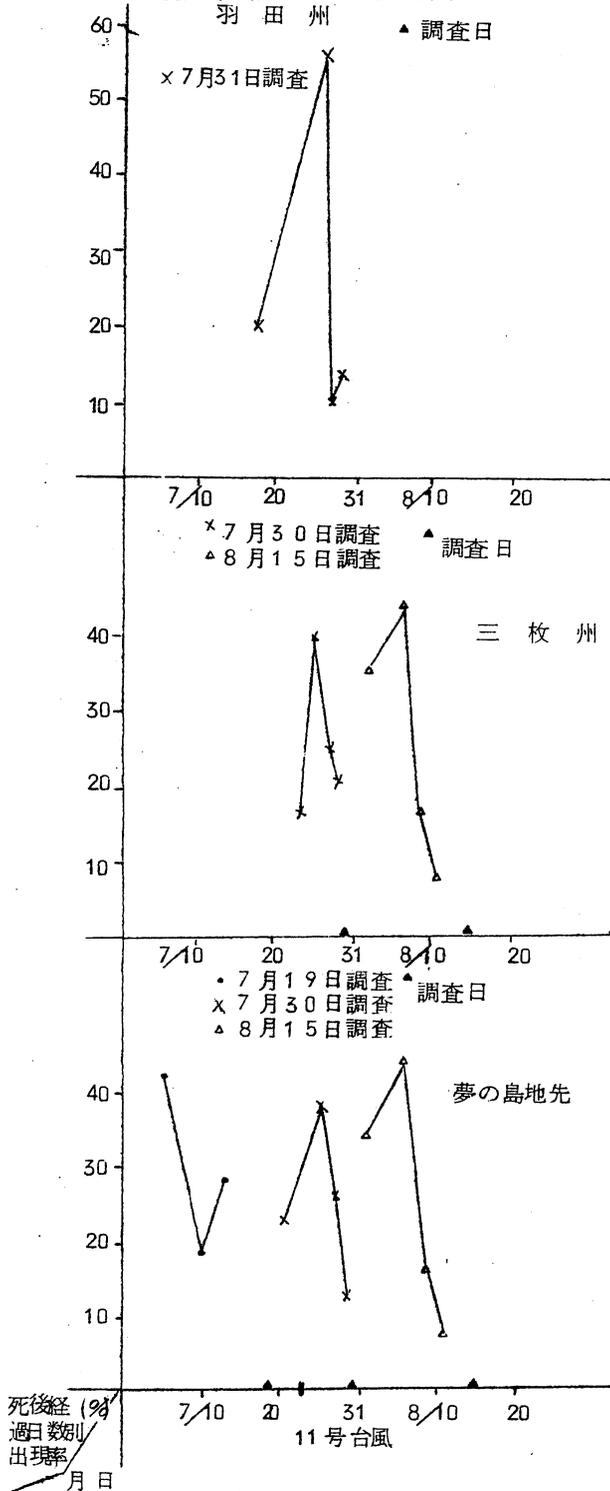
供試貝の種類等	7 サリ (S.L. 3.5~4.0mm)		7 サリ (S.L. 3.0~3.5)		7 サリ (S.L. 2.0~2.5mm)	
	所見	開設角度	所見	開設角度	所見	開設角度
死後経過日数						
1	軟体部が原形をとどめている	5~25	軟体部が原形をとどめている	15~55	軟体部が原形をとどめている	10~60
2	※軟体部を認めない じん帯内層がわずかに離れている	45~70	※軟体部を認めない じん帯内層がわずかに離れている	45~70	※軟体部を認めない じん帯内層がわずかに離れている	60~75
3	※じん帯前部が切れている じん帯後部がわずかに離れている	45~70	※じん帯前部が切れている じん帯内層が前後に裂けている	50~65	※じん帯前部が切れている じん帯内層が全体に離れている	60~80
4	※じん帯内層が前後に裂けている じん帯内層が半分離れている	50~70	※じん帯内層が半分離れている	0~60	※じん帯内層は前半分を認めない 両殻接合部がら離れている	0~60
5	※じん帯後部が半分離れている	40~70	※両殻接合部がら離れている ※じん帯内層がびらんしている	0~50	※じん帯内層がびらんしている ※じん帯後部が半分離れている	0~10
6	※両殻接合部がら離れている ※じん帯内層がびらんしている	5~65	※じん帯内層を認めない ※じん帯後部が半分離れている	0~45	※じん帯後部が半分離れている	0
7	※じん帯内層が半分を認めない ※じん帯後部が離れている	0~60		0~40		0
8		0~50		0~40		0
9		0~40	※じん帯後部が離れている	0~10	※じん帯後部が離れている ※じん帯内層を認めない	0
10	※じん帯内層を認めない	0~30		0~10		0
11		0~15		0~10		0
12		0	※じん帯(本体)後部が離れている	0	※じん帯(本体)後部が離れている	0
13		0		0		0
14	※じん帯(本体)後部が離れている	0		0		0
15		0		0		0

注 ※印は表による経過日数後も継続してみられる所見

表 2-2 時期別・殻長別死後経過日数推定表

供試員の種類等	7 サリ (S.L. 3.5~4.0mm) WT 9.6~14.0°C CL 14.14~17.24/100		ゾオキ (S.L. 2.0~3.0mm) WT 23.8~26.7°C CL 4.26~16.86/100		ハマグリ (S.L. 3.0~6.0mm) WT 22.9~28.6°C CL 7.86~17.72/100	
	所見	開殻角度	所見	開殻角度	所見	開殻角度
1	軟体部が原形をとどめている	0~10	軟体部が原形をとどめている	0~20	軟体部が原形をとどめている	0~10
2	外とう膜が両殻から離れている	0~20	※軟体部を認めない	0~30	軟体部が原形をとどめていない	20~60
3	閉介殻が切れている	10~40	内じん帯中央部が裂けている	0~25		50~70
4	軟体部が原形をとどめていない	15~55	※両殻接合部がら緩んでいる	0~20	※軟体部を認めない	60~80
5	※軟体部を認めない	20~60	※内じん帯を認めない	0	じん帯内層が前後に裂けている	60~80
6		40~60	※内じん帯は片殻側を認めない	0	※じん帯後部が離れている	60~80
7	じん帯後部がわずかに離れている	50~60		0	じん帯内層が前半分びらんしている	60~80
8		50~70		0		70~80
9	じん帯内層がわずかに離れている	50~70	じん帯が大部分切れている	0	※じん帯内層がびらんしている	70~90
10	※じん帯前部が切れている	50~70		0	※じん帯後部が離れている	70~95
11		50~70		0		75~100
12	じん帯内層が半分離れている	50~70	※両殻が離れている	0	※じん帯前部が切れている	10~100
13		45~65		0		10~80
14		40~60				0~70
15		40~60				0~70
16		40~60				0~60
17		30~60				0~50
18		0~60				0~40
19	※両殻接合部がら緩んでいる	0~60				0~30
20	※じん帯後部が離れている	0~60				0~20
21	※じん帯内層がびらんしている	0~55				0~10
22	※じん帯内層は前半分を認めない	0~50				0~5
23		0~50				0
24	※じん帯(本体)後部が離れている	0~40				0
25		0~30				0
26		0~10				0
27		0~5				0
28		0				0
29		0				0
30		0				0

図1 死後経過日数推定表の応用例(アサリ)



IV 試験結果の応用について

以上の試験結果によつて大きさ別、時期別の所見の変化に要する日数の差は大いに認められ、放置方法による差はほとんど認められないことがわかつたので、表2のような、時期別・殻長別死後経過日数推定表を作つた。この推定表は垂下したものおよび干がた部にまいたものの観察結果を総合して、各所見のあらわれる日の幅を広くとつて作成したものであるので、これを用いて実際の推定を行うに当つては1日あるいは2日のように短い期間の差を見つけて推定することはできないが、実用面では大きな支障をきたすことはないと考えられる。また、ある期間を経過すると肉眼的観察による所見の変化がほとんど認められなくなるので推定可能日数はおおむね半月ないし1か月以内に止めざるを得ない。次に推定例を掲げる。

図1は東京都内湾で7~8月に台風等によつてたびたびアサリのへい死が起きた時に、その被害調査を行つて同時に採集した死殻を整理して死後経過日数別の出現率をみたものである。いずれの場所も台風通過数日後に大量にへい死

していることがわかるし、また、三枚州および夢の島地先は台風の被害後再びならか同じ原因によると思われるへい死が起きていることがわかる。

なお、このような推定表は貝の大きさ、へい死時期その他の条件によつてかなり異つてくると考えられるので、試験を継続してあらゆる場合に使用できるよう推定表を充実させたい。

V 要 約

アサリ・シオフキ・ハマグリを用いてその死後経過日数による軟体部・じん帯部・開殻角度の変化を観察し、その所見の変化による死後経過日数推定の可能性を検討した。

1. 供試貝の死後経過日数による軟体部・じん帯部の腐敗流失等の変化の順序は海中への放置方法あるいは時期が異つてもほとんど変わらないが、変化の進み方は貝の大きさおよび時期によつて相当異ることが観察された。
2. 春夏の試験結果によつて死後経過日数の推定表を作成した結果、アサリの大型のものでは春期は死後20日間、夏期は死後15日間ぐらゐまでが推定可能なようである。

その他、夏期における小型アサリ、シオフキは死後約10日間ぐらゐまでが推定可能なようである。

本試験の実施およびとりまとめにつき御指導を賜つた東京水産大学久保伊津男教授ならびにじん帯各部位の名称につき御教示を賜つた国立科学博物館滝庸博士、実験方法に示唆を賜つた東海区水産研究所猪野峻博士に深く感謝申し上げる次第である。実験につき御協力をいただいた東京水産大学学生山口勝功氏に感謝申し上げます。

担当者

技 師	塩屋照雄	◎ 東京水産大学 増殖学科学生	原 武史
技術助手	稲葉 昇		

別表

死後経過日数別観察結果

別表№	供試員の種類	殻長範囲	致死方法	放置方法	観察期間	供試個体数
1	アサリ	35~40mm	1/100N HCl	基準水面下1.0mに垂下	3月14日~ 4月12日	10
2	"	"	1/100N NH ₄ OH	"	3月15日~ 4月13日	"
3	"	"	密閉	"	3月14日~ 4月12日	"
4	"	"	"	基準水面上0.1mに垂下	8月1~30日	"
5	"	"	"	基準水面下1.0mに垂下	8月1~21日	"
6	"	"	"	干がた部基準水面上0.3mに散布	8月1~30日	"
7	"	20~25mm	"	基準水面下1.0mに垂下	"	"
8	"	30~35mm	"	干がた部基準水面上0.3mに散布	8月16日~ 9月6日	"
9	"	"	"	基準水面下1.0mに垂下	"	"
10	"	20~25mm	"	"	"	"
11	"	"	"	干がた部基準水面上0.3mに散布	"	"
12	"	35~40mm	"	"	8月18日~ 9月6日	"
13	シオフキ	20~30mm	"	基準水面下1.0mに垂下	8月15日~ 9月6日	"
14	"	"	"	干がた部基準水面上0.3mに散布	"	"
15	ハマグリ	30~60mm	"	基準水面下1.0mに垂下	7月7日~ 8月5日	6

注 以下表1~15に示す数値のうち、上段のものは供試個体数の中で所見欄の該当個体数を示し、下段()内の数値は表右側の開殻角度の該当個体数を示す。

別表 1

アサリ 基準水面下 1.0 m (SL. 35~40 mm) / 100 N HCL 密閉

WT 9.6 ~ 14.0 °C
 CL 14.14 ~ 17.24 %

id	観察内容	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	3月	4月	5	6	7	8	9	10	11	12
1	軟体部原形をとどめる																												
2	外とつ膜筋から離れる																												
3	軟体部や原形をとどめる																												
4	閉介筋切れる																												
5	軟体部原形をとどめない																												
6	腐敗軟体部流失する																												
7	じん帯後部わずかに離れる																												
8	じん帯内層わずかに離れる																												
9	じん帯前部切れる																												
10	じん帯内層半分離れる																												
11	じん帯内層後に半分裂ける																												
12	じん帯内層前後に裂ける																												
13	じん帯内層全体に離れ始める																												
14	じん帯後部半分離れる																												
15	じん帯後部離れる																												
16	筋接合部ち緩する																												
17	じん帯内層前半流失する																												
18	じん帯内層半分びらんする																												
19	じん帯内層びらんする																												
20	じん帯内層流失する																												
21	じん帯(本筋)後部離れる																												

観察期間

別表 2

アサリ 基準水面下 1.0m (SL. 35~40mm) X100 N NH4OH 密閉

観察期間	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	4月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
軟体部原形をとどめる																																
外とう膜面殻から離れる																																
軟体部やや原形をとどめる																																
閉介筋切れる																																
軟体部原形をとどめない																																
腐敗軟体部流失する																																
じん帯後部わずかに離れる																																
じん帯内層わずかに離れる																																
じん帯前部切れる																																
じん帯内層半分離れる																																
じん帯内層前後に半分裂ける																																
じん帯内層前後に裂ける																																
じん帯内層全体に離れ始める																																
じん帯後部半分離れる																																
じん帯後部離れる																																
両殻接合部ち緩する																																
じん帯内層前半流失する																																
じん帯内層前半びらんする																																
じん帯内層びらんする																																
じん帯内層流失する																																
じん帯(本体)後部離れる																																

所見

別表 3

アサリ 基準水面下 10m (SL.35~40mm) 密閉

WT 9.6~14.0℃
CL 14.14~17.24%

観察項目	10	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
軟体部原形をとどめる																																				
外とう膜面殻から離れる																																				
軟体部や原形をとどめる	4																																			
閉介筋切れる	1																																			
軟体部原形をとどめない	3																																			
腐敗軟体部流失する	1	2	3	1	2																															
じん帯後部わずかに離れる	6																																			
じん帯内層わずかに離れる	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)																															
じん帯前部切れる	(4)	(4)	(2)	(4)	(4)	(2)	(3)	(6)	(1)	(2)																										
じん帯内層半分離れる	(1)	(4)	(2)	(1)	(1)	(3)	(1)	(6)	(2)																											
じん帯内層前後に半分裂ける	(2)	(4)	(5)	(1)	(4)	(2)	(4)	(5)	(2)	(3)	(1)	(4)																								
じん帯内層前後に裂ける	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)																															
じん帯内層全体に離れ始める	(1)	(1)	(4)	(2)																																
じん帯後部半分離れる	(1)																																			
じん帯後部離れる																																				
両殻接合部ち緩する																																				
じん帯内層前部流失する																																				
じん帯内層前半がびらんする	(2)	(1)																																		
じん帯内層びらんする	(2)	(5)	(5)	(1)																																
じん帯(本体)後部離れる	(2)																																			

観察期間

別表 4

アサリ 基準水面上0.1m (SL.35~40mm) 密閉

WT 25.2~28.6℃
CL 4.26~16.86%

観察期間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
軟体部原形をとどめる																														
外とう膜両殻から離れる																														
軟体部や原形をとどめる																														
閉介筋切れる																														
軟体部原形をとどめない																														
腐敗軟体部流失する																														
じん帯後部わずかに離れる																														
じん帯内層わずかに離れる																														
じん帯前部切れる																														
じん帯内層半分離れる																														
じん帯内層前後に半分殺ける																														
じん帯内層前後に裂ける																														
じん帯内層全体に離れ始める																														
じん帯後部半分離れる																														
じん帯後部離れる																														
両殻接合部弛緩する																														
じん帯内層前半流失する																														
じん帯内層前半びらんする																														
じん帯内層びらんする																														
じん帯内層流失する																														
じん帯(本体)後部離れる																														

所見

観察期間

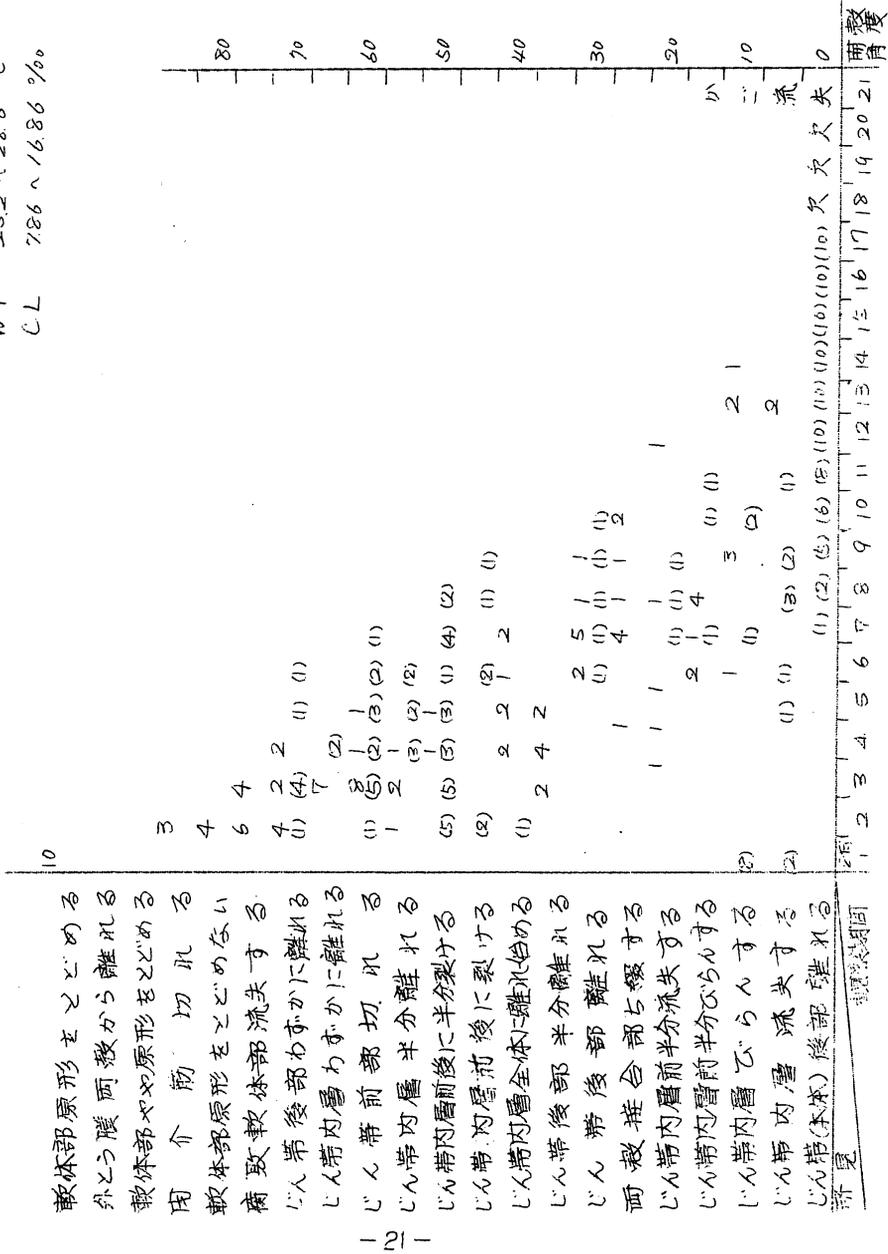
深度

別表 5

アサリ 基準水面下 1.0 m (SL, 35 (40 mm)) 盛田

WT 25.2 ~ 28.6 °C

CL 786 ~ 1686 ‰



観察期間

別表 6

アサリ 干かた部 (SL. 35 ~ 40 mm) 盛田
 基準水面上 0.3m WT 25.2 ~ 28.6 °C
 CL 4.26 ~ 16.86‰

観察項目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
軟体部原形をどめる	10	(1) 3	1	(1) 2	(1)																						
糸とう膜面致から離れる	3	(1) 3	(1) 2	(1)																							
軟体部原形をどめめない	2	(2) 2	(3)	(1)	(1)																						
肉介筋切れる	7	(2) 5	(4) 4	(1) 3	(1) 1																						
軟体部原形をどめめない	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1	(1) 1																						
歯致軟体部流失する	(1)	(1) 2	(1) 1	(2) 1																							
じん帯後部わずかに離れる	(1)	(1) 1	(1) 1	(2) 1																							
じん帯内層わずかに離れる	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯内層半分裂ける	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯内層前後に裂ける	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯内層全体に離れ始める	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯後部半分離れる	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯後部離れる	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
両殻接合部離れる	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯内層前半流失する	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯内層前半びらんする	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯内層流失する	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							
じん帯(本体)後部離れる	(1)	(1) 1	(1) 1	(1) 1																							

所見 観察期間

別表 8

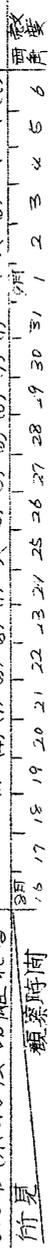
アサリ 干ばた部

(SL, 30 ~ 35 mm) 察南

WT 238 ~ 267 °C
C 426 ~ 16.86 %

基準水面上 0.3m

観察時間	観察内容	観察回数
16	軟体部原形をどめぬる	1
17	糸どう膜前截から離れる	1
18	軟体部や原形をどめぬる	2
19	肉介筋切れる	1
20	軟体部原形をどめぬる	1
21	筋致軟体部流失する	1
22	じん帯内層わすかに盛れる	1
23	じん帯後部わすかに離れる	1
24	じん帯内層前後に半分裂ける	1
25	じん帯内層前後に裂ける	1
26	じん帯内層半分離れる	1
27	じん帯内層全体に離れ始める	1
28	じん帯前部切れる	1
29	じん帯後部半分離れる	1
30	じん帯前部半分らんする	1
31	じん帯内層半分らんする	1
32	筋致接合部ち離する	1
33	じん帯内層流失する	1
34	じん帯後部離れる	1
35	じん帯(本体)後部離れる	1



別表 9

アサリ 基準水面下 1.0m (SL. 30~35mm) 密南

WT 23.8~26.7°C

CL 4.26~16.86%

観察期間	観察	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	階殻 高度
軟体部原形をどどめる	4																							0
外とう膜面殻から離れる	5																							0
軟体部やや原形をどどめる	6																							0
内介筋切れる	7																							0
軟体部原形をどどめ強い	8																							0
腐敗軟体部流失する	9																							0
じん帯内層わずかに離れる	10																							0
じん帯内層わずかに離れる	11																							0
じん帯内層前後に半分裂ける	12																							0
じん帯内層前後に裂ける	13																							0
じん帯内層半分離れる	14																							0
じん帯内層全体に離れ始める	15																							0
じん帯前部切れる	16																							0
じん帯後部半分離れる	17																							0
じん帯内層前半分びらんする	18																							0
じん帯内層半分流失する	19																							0
両殻接合部ら緩する	20																							0
じん帯内層流失する	21																							0
じん帯後部離れる	22																							0
じん帯(本体)後部離れる	23																							0

別表 10

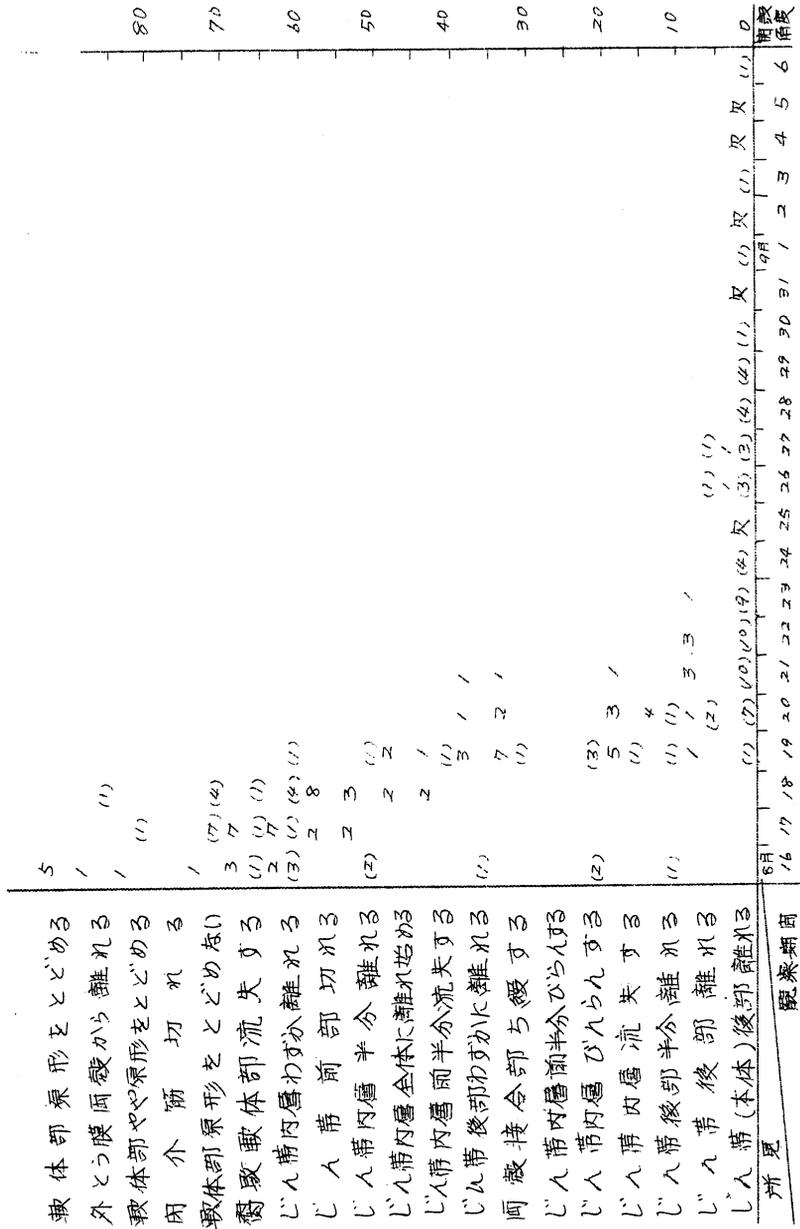
アサリ 基準水面下 1.0 m (SL-20~25 mm) 密閉
 WT 23.8 ~ 26.7°C
 CL 4.2G ~ 16.86%

観察期間	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6
数体部原形をどどめる	2	/																				
外どう膜両殻から離れる																						
取体部やや原形をどどめる	8		(2)																			
閉介筋切れ																						
軟体部原形をどどめ残る	2		(3)	(2)																		
腐敗軟体部流失する	8		(2)																			
じん帯内層わずかに離れる	7		(6)	(3)																		
じん帯前部切れ	(1)		(1)	7																		
じん帯内層半分離れる	(3)					2																
じん帯内層全体に離れ始める	(1)					1																
じん帯内層前半分流する						(2)																
じん帯後部わずかに離れる	2					1																
両殻接合部ちぎれる	(1)					9		(1)														
じん帯内層前半びらんする						1																
じん帯内層びらんする	(3)					4		(1)		4												
じん帯内層流失する						2																
じん帯後部半分離れる	(1)		4			(1)		4														
じん帯後部離れる																						
じん帯(本体)後部離れる																						
所見	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6

別表 II

(SL. 20 ~ 25 mm) 盛肉
 WT 23.8 ~ 26.7°C
 CL 4.26 ~ 16.86%

アサリ
 干がた部
 基準水面 0.3 m



別 表 12

于 が 大 部 (SL. 35 ~ 40mm) 盛 岡
 基 準 水 面 0.3m W T 23.8 ~ 26.7°C
 C L 4.26 ~ 16.86 ‰

アサリ	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	観 察 期 間
腹 体 部 梁 形 を と ど め る																					0
外 と う 膜 面 殻 か ら 離 れ る																					0
腹 体 部 や 梁 形 を と ど め る																					0
内 介 筋 切 れ る																					0
腹 体 部 梁 形 を と ど め な い																					0
腐 敗 腹 体 部 流 失 す る																					0
じ ん 帯 後 部 わ ず か に 離 れ る																					0
じ ん 帯 内 層 わ ず か に 離 れ る																					0
じ ん 帯 前 部 切 れ る																					0
じ ん 帯 内 層 半 分 離 れ る																					0
じ ん 帯 内 層 前 後 に 半 分 裂 け る																					0
じ ん 帯 内 層 前 後 に 裂 け る																					0
じ ん 帯 内 層 全 体 に 離 れ 始 め る																					0
じ ん 帯 後 部 半 分 離 れ る																					0
じ ん 帯 後 部 離 れ る																					0
両 殻 接 合 部 と 離 れ る																					0
じ ん 帯 内 層 前 半 分 流 失 す る																					0
じ ん 帯 内 層 前 半 分 か ら 離 れ る																					0
じ ん 帯 内 層 び れ ら ん す る																					0
じ ん 帯 内 層 流 失 す る																					0
じ ん 帯 (本 体) 後 部 離 れ る																					0

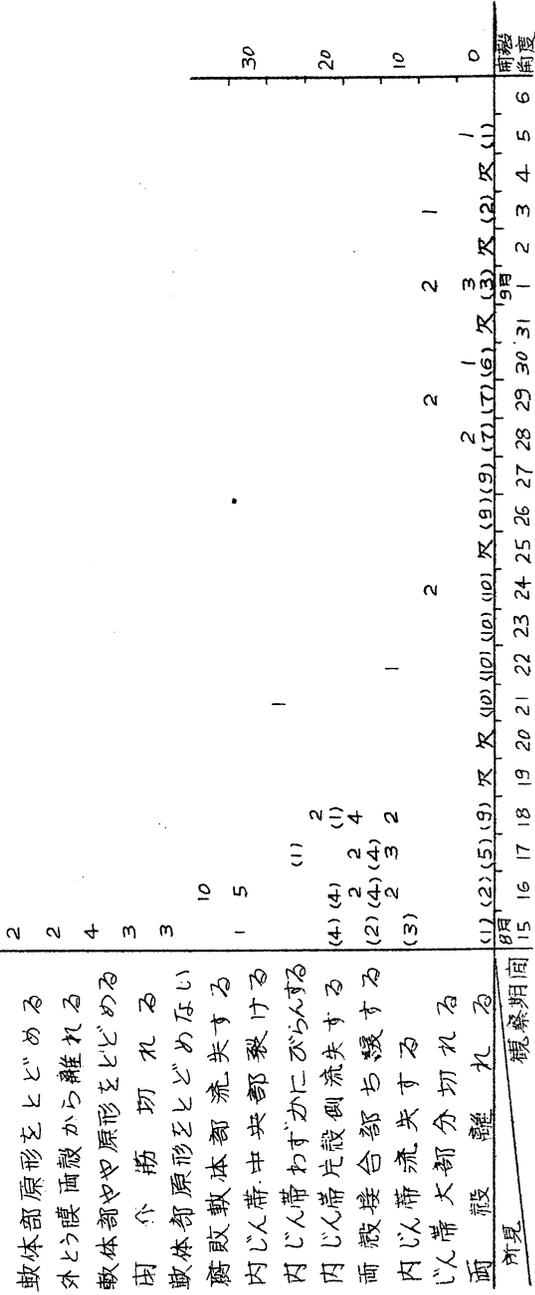
別表 13

シオフキ 基準水面下1.0m

(SL.20~30_{mm}) 密閉

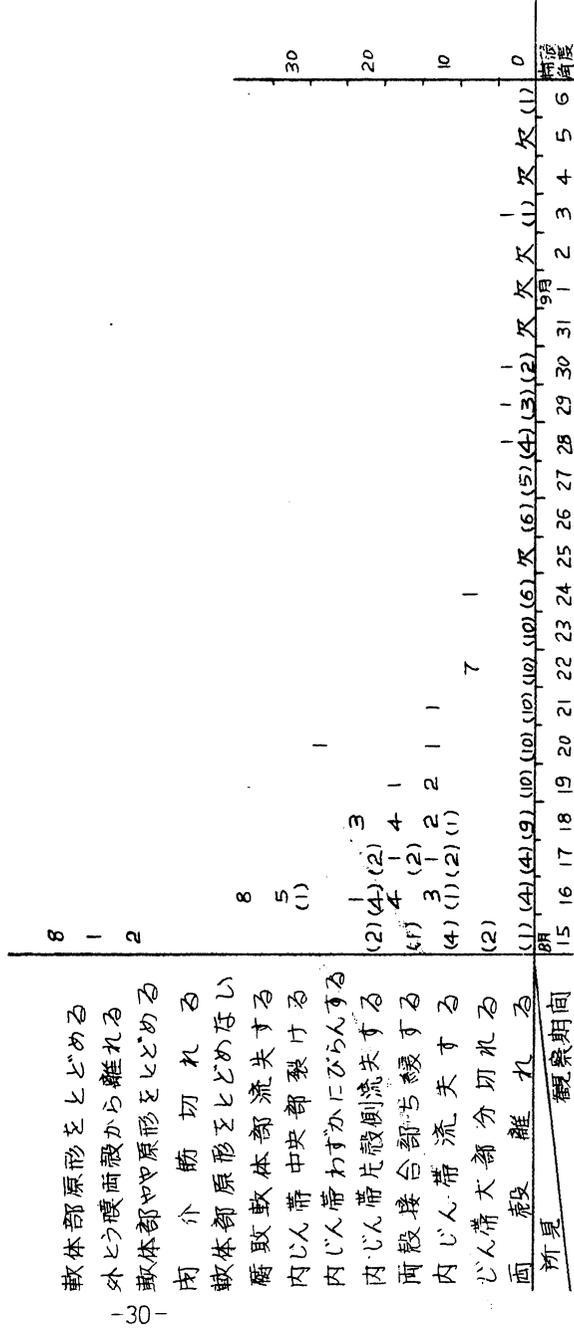
WT 23.8~26.7°C

CL 4.26~16.86%



別表 14

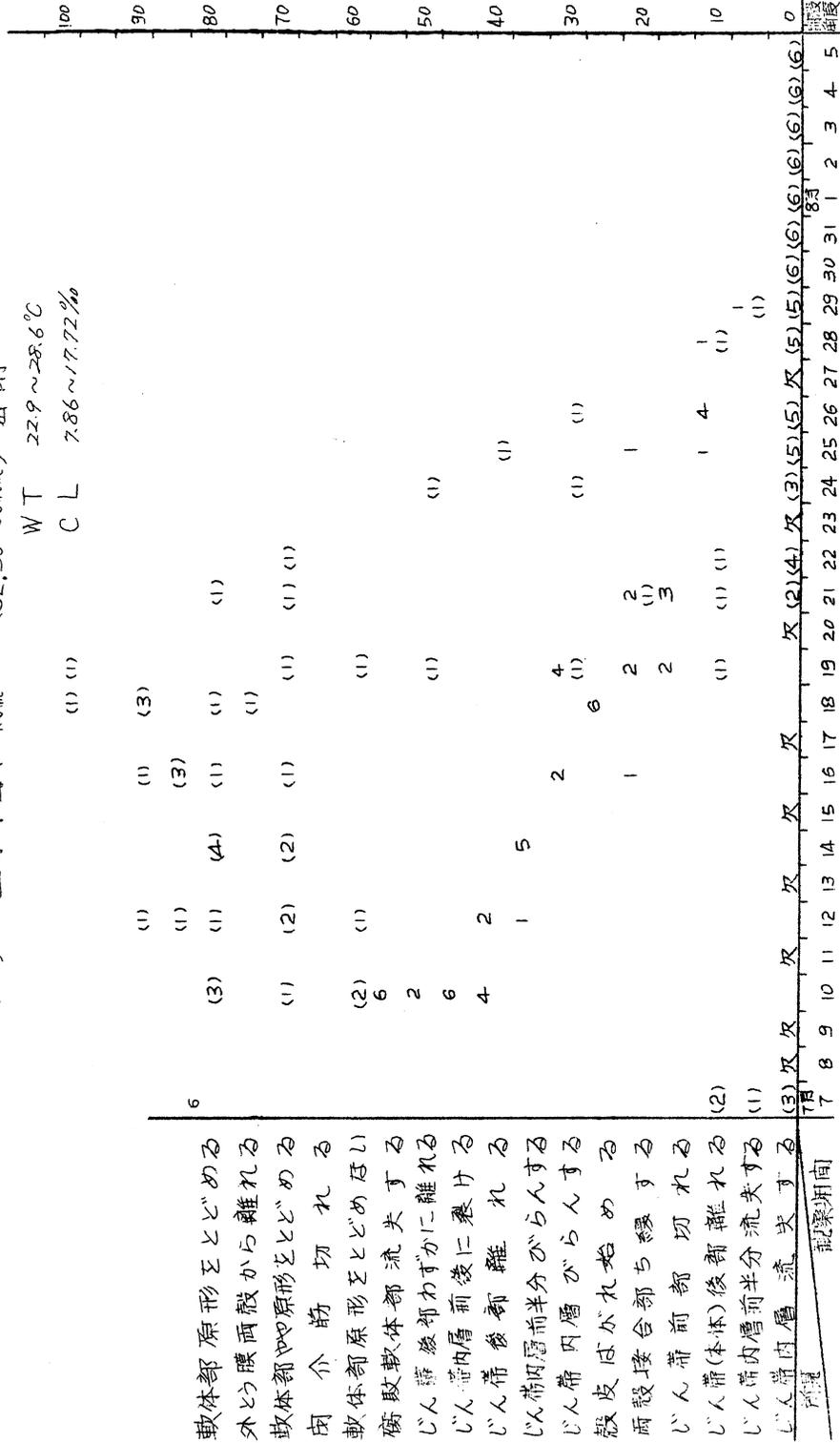
シオフキ 干がた部 (SL.20~30 mm) 密由
 WT 23.8 ~ 26.7°C
 CL 4.26 ~ 16.86%



別表 15

ハマグリ 基準水面下 1.0m (SL. 30~60mm) 密閉

WT 22.9 ~ 28.6°C
CL 7.86 ~ 17.72%



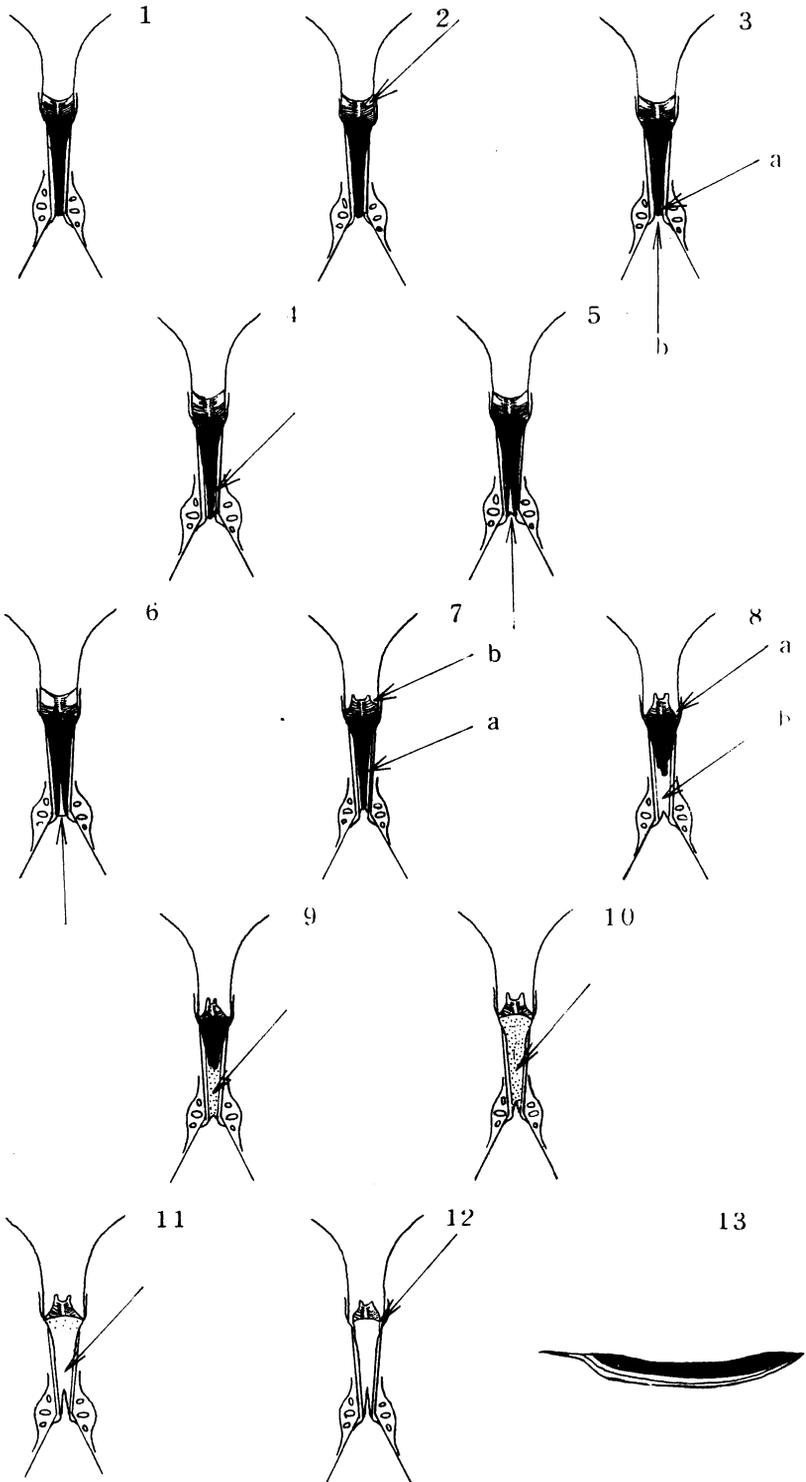
軟体部原形をどめめる
外との膜両殻から離れる
軟体部や原形をどめめる
肉介筋切れる
軟体部原形をどめめむい
平衡軟体部流失する
じん帯後部わずかに離れる
じん帯内層前後に裂ける
じん帯後部離れる
じん帯内層前半がらんする
じん帯内層がらんする
殻皮はがれ始める
両殻接合部が離れる
じん帯前部切れる
じん帯(本体)後部離れる
じん帯内層前半流失する
じん帯内層流失する

観察期間

151

図 版 説 明 II

- | | | |
|---------------------------------|--|---|
| <p>1. 内側からみた正常な
じん帯</p> | <p>2. じん帯後部がわずかに
離れた状態</p> | <p>3. a. じん帯内層がわずかに
離れた状態
b. じん帯前部が切れた
状態</p> |
| <p>4. じん帯内層が半分離
れた状態</p> | <p>5. じん帯内層が前後に
半分裂けた状態</p> | |
| <p>6. じん帯内層が前後に
裂けた状態</p> | <p>7. a. じん帯内層が全体
に離れ始めた状態
b. じん帯後部が半分
離れた状態</p> | <p>8. a. じん帯後部が離れ
た状態
b. じん帯内層が前半
分流失した状態</p> |
| <p>9. じん帯内層が前半分
びらんした状態</p> | <p>10. じん帯内層がびらん
した状態</p> | |
| <p>11. じん帯内層が流失し
た状態</p> | <p>12. じん帯（本体）後部
が離れた状態</p> | <p>13. じん帯の縦断面</p> |



図版説明 I

- 1 致死貝の垂下に用いたかご
- 2 致死貝を下がた上にまく
- 3 軟体部が原形をとどめている状態
(アサリ)
- 4 開殻角度の測定法
- 5 アサリのじん帯の断面
(じん帯、弾帯、内層)
- 6 じん帯内層前半分離れる

