

鳥取県沿岸海域のイタヤガイについてⅡ

鳥取砂丘沖における大量発生

小林 啓 二

鳥取県の沿岸砂浜域に生息するイタヤガイ *Pecten (Notovola) albicans* が偶発的な大量発生を繰り返していることは、過去の漁獲記録からも知られている。また本県以外の日本海沿岸域でも島根県出雲東部沖や石川県外浦沖でイタヤガイが大量発生している。¹⁾²⁾

1968年9月から10月にかけて鳥取砂丘沖で多量のイタヤガイが漁獲されたが、筆者は1967年6月から1970年1月までこのイタヤガイの発生状況を観察した。イタヤガイの生態については初期の生活史等不明な点が多く、大量発生についても環境要因や変動要因などを検討するには問題が多く困難である。この調査もこれらの点については不備であるが、鳥取砂丘沖に大量発生したイタヤガイについて検討を加え、発生状況から産卵や成長と年齢等について考察したので、結果をとりまとめ報告し今後の参考に供したい。

材料および方法

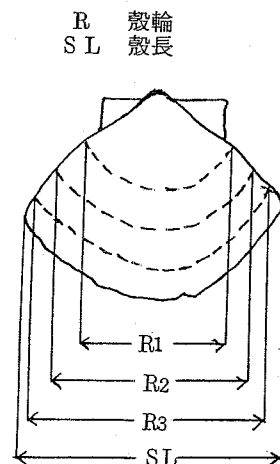
イタヤガイの生態調査は1966年から実施しているが、この報告に用いた資料は1967年6月から1970年1月にかけて、試験船第2鳥取丸(1986トン D100PS)で採集したものである。採集は貝けた網(網目60mm)、Aけた網(網目21mm)および稚貝採集用のBけた網(網目6mm)を曳網した。採集したイタヤガイは第1図に示すように、右殻の殻長および殻輪形成時の殻長をノギスで計測した。殻輪は明瞭に認められる個体のみを計測した。生殖巣の熟度は実験室で解剖し、色調から成熟度合を判別した。

また、1968年9~10月のイタヤガイの漁獲量は、当海域で採集した貝けた網全漁船について、所属漁協の水揚げ台帳から求めたものである。

結果および考察

調査海域は第2図に示すとおり、鳥取砂丘沖の水深48~58mの海域で、1967年6月から1970年1月にかけて延12回調査した。第1回の調査は1967年6月、Aけた網を曳網し水深50~52m(底質は細礫混り粗粒砂)の海底で、殻長15~32mmのイタヤガイ稚貝165個と殻長13~30mmのイタヤガイ稚死貝1,485個を採集した。これまでの調査では、このような多量の稚貝を採

第1図 測定部位

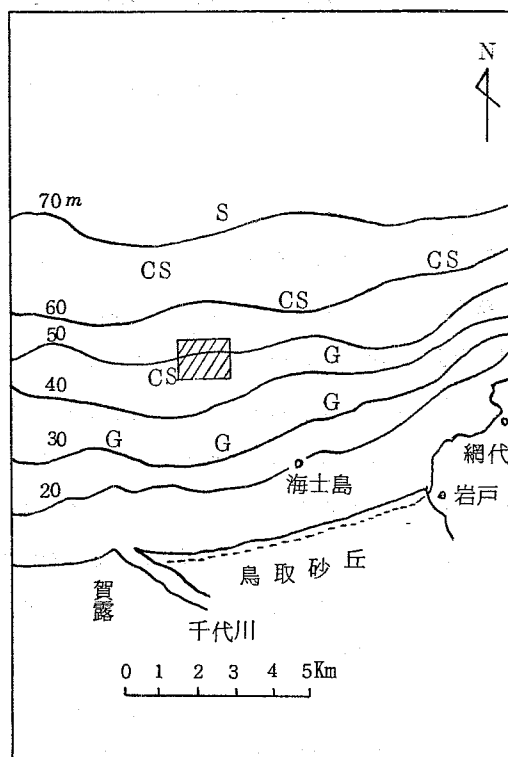


集した例がなく、この採集結果から当海域にイタヤガいの稚貝が大量に生息していることを認めた。その後、この稚貝群を追跡するため連続採集を行なった。採集時期および測定結果は第1表に示すとおりである。こゝで測定したイタヤガイは、さきに調査³⁾した移動状況や、これから述べる成長や殻輪の形成状況などから、同じ海域で発生した同一年級群と推定し、考察をすゝめた。

(1) 産卵期について

イタヤガいの産卵期については、吉田⁴⁾(1964)が総述しているように、地理的な差が大きい。本県沿岸域の産卵期は生殖巣の観察結果から、10月下旬より生殖巣の成熟がみられ、産卵は11月上旬から5月上旬まで続くが、産卵盛期^{5~6)}は2~3月としている。この調査では生

第2図 鳥取砂丘沖のイタヤガイ調査海域図



第1表 鳥取砂丘沖におけるイタヤガいの殻長測定結果

No.	採集月日	採集水深(m)	測定数	測定値 (mm)			
				最大殻長	最小殻長	平均殻長	標準偏差
1	1967. 6.23	50~52	50	32	15	23.26	3.97
			1	95	—	—	—
2	9.29	50	50	54	39	47.86	3.73
3	10.17	48	50	65	47	55.36	3.99
4	1968. 3.14	48~52	50	72	52	63.36	4.23
5	8.30	48~50	50	78	63	73.56	3.03
6	9.2	50	50	78	62	71.06	3.38
7	12.4	49~54	50	82	65	72.24	4.19
8	1969. 3.26	53~56	50	84	63	74.68	4.06
9	4.1	50~53	50	88	64	77.64	4.71
10	6.11	50	50	21	6	13.76	2.82
			14	96	71	82.42	6.05
11	9.9	50~58	50	99	76	85.34	5.05
12	1970. 1.20	50	8	96	76	85.25	—

殖巣が確認された1969年3月から1970年1月までに採集したイタヤガイについて、生殖巣の年間消長や色調から成熟度を識別した。1969年3月29日および4月1日に採集したイタヤガイのうち、60個体の生殖巣を観察したが、60個体のうち32個体の生殖巣は、鮮紅色で肥大しており産卵期を指向するものと推察されるが、残り28個体の生殖巣はすでに縮み、肉質と同じく半透明で放卵を終ったものとみられる。また、6月および9月の生殖巣も、後者と同じく半透明で縮み、明らかに識別できなかった。次に1970年1月に採集した個体は、全個体とも鮮紅色で肥大しており、成熟しているものとみられた。これらの結果から、当海域のイタヤガイの産卵期を推定すると、さきに述べられている結果とはほぼ一致する。しかし、二枚貝の産卵発生について宮崎(1957)⁷⁾は、生殖巣の見かけ上の成熟が必ずしも生理的成熟と一致しないことを認めており、生殖巣の外部形態や色調のみで産卵盛期を推定することは問題があると考えられる。

ホタテガイ *Patinopecten yessoensis* の産卵について山本(1964)⁸⁾や今井・西川(1969)⁹⁾は、産卵盛期に人為的な温度刺激を加えると、容易に産卵が誘発されることや、天然の場合でも漁場水温が急上昇した時に産卵が行なわれることから、温度条件が産卵を規制する一つの要因であると述べているが、イタヤガイについてもこのようなことが考えられ、生殖巣の成熟期で、しかも最低水温期から昇温期に移る2~4月が、この海域での産卵盛期と推察される。

(2) 成長および年令について

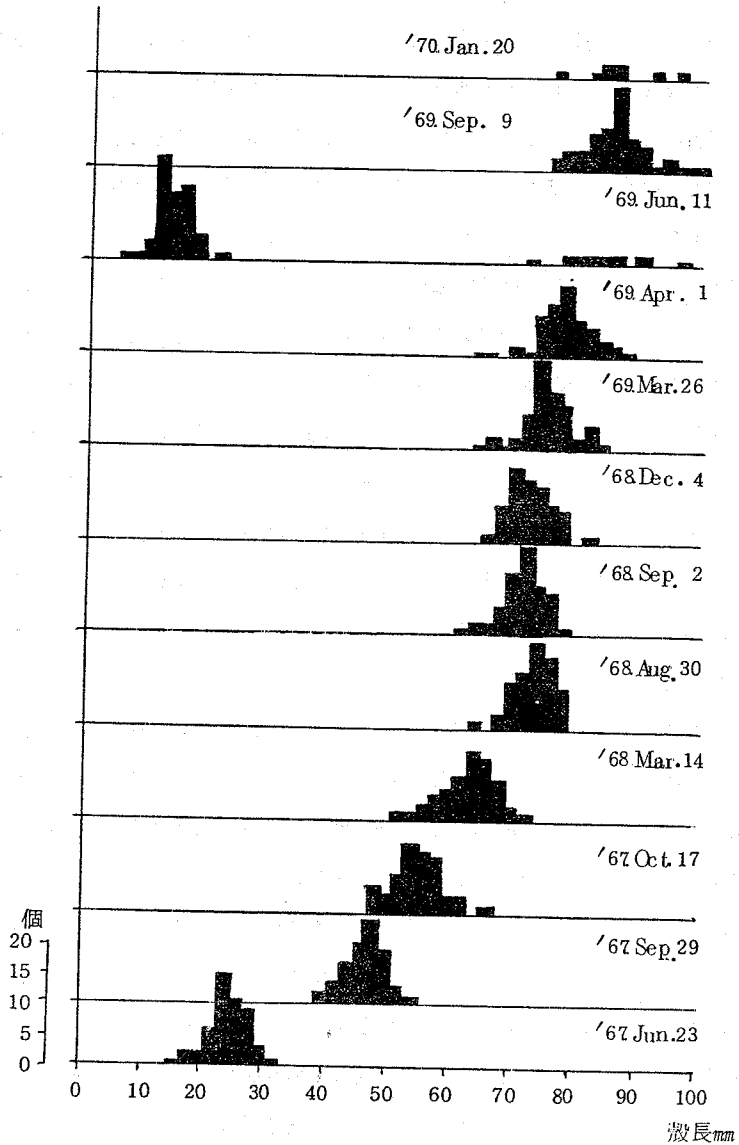
イタヤガイの成長について平松(1949)¹⁰⁾は、殻輪形成期の平均殻高から成長を推定しているが、かなり地域差のあることを認めている。当海域のイタヤガイについて、殻長組成の時間的な経過から成長段階を求め、第3図に示した。この図から殻長の大きさを時期的にみると、1967年6月の殻長は15~32mmの範囲であるが、10月には47~65mmとなりほぼ2倍に成長し、この期間に急速な成長を示している。その後、冬季の成長はやや低下するが、1968年3月に殻長は52~72mmとなる。さらに9月に62~78mm、1969年3月に63~84mm、9月には76~99mmと殻長は増大しているが、各年とも3月から9月までの成長にくらべ、9月から3月までの成長は低下する傾向がみられる。これは水温低下や生殖巣の成熟にともなう生理的な障害によるものと考えられる。

このほか1969年6月に殻長71~91mmの成貝群のほか殻長6~21mmの稚貝群が出現しているが、この稚貝群は当海域で春季に産卵発生したもので、1967年6月に採集された稚貝群と同じく0年級群と推定される。

二枚貝類の年令査定については、一般に貝殻表面に形成される殻輪、いわゆる成長休止帯を年令指示形質として年輪数を算定する方法が用いられている。しかし殻輪の形成は、成長と同じくかなり変動の大きいことが知られている。イタヤガイの場合も右殻表面に明瞭な殻輪が形成され、これによって平松(1949)¹⁰⁾が年令査定を行なっている。殻輪から年令を査定するには、殻輪形成時期を決定しなければならない。このため1967年10月、1968年3月および8月、1969年4月および9月の採集イタヤガイについて、各々30個体の殻輪数とそれぞれの殻長および殻輪形成時の殻長

を測定した。結果を第2表および第4図に示したが、この測定結果から殻輪の形成時期を考察すると、1967年6月および9月に採集したイタヤガイには明瞭な殻輪がみられなかったが、10月に採集したイタヤガイには第1輪(R1)がすでに形成されていた。同じく第2輪(R2)は1968年3月、第3輪(R3)は1969年4月に採集したイタヤガイで、それぞれ明瞭に観察された。この結果から殻輪の形成時期は、成長段階によって異なることが明らかになった。すなわち、R1の形成は9~10月であるが、R2およびR3は11月から3月までの間に形成されるものとみられる。こ

第3図 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの成長段階



のことは第2表に示す殻長と最終殻輪形成時の殻長の大きさとの差($SL - SR$)からも推察される。このような殻輪の形成について検討する資料はないが、ホタテガイの殻輪形成で述べられていること⁸⁾から推察すれば、R2およびR3の形成は産卵期や冬季低水温期とは一致し、生活週期的な成長休止帯で年令を指向するものと考えられるが、R1は形成時期からみても稚貝期の成長休止帯で、年令を指向する殻輪とは考えられない。従って当海域のイタヤガイの年令を殻輪数から査定すれば、発生後1年間にR1およびR2が形成され、2輪群で満1年、3輪群で満2年と考えられる。

第2表 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの殻長と殻輪形成時の殻長測定結果

No	採集月日	殻輪数	平均殻長 (SL)	殻輪形成時の平均殻長 (SR)			(SL-SR)
				R 1	R 2	R 3	
1	1967.10.17	1	55.36±3.99 ^{mm}	49.46±4.02 ^{mm}	—	—	5.90 ^{mm}
2	'68. 3.14	2	63.36±4.23	46.74±2.86	57.26±3.27	—	6.10
3	8.30	2	73.56±3.03	49.54±3.19	60.00±3.14	—	13.56
4	'69. 4. 1	3	77.64±4.71	46.14±3.81	58.06±3.35	76.00±3.47	1.64
5	9. 9	3	85.34±5.05	45.80±3.98	58.14±4.51	75.46±3.86	9.88
平均	—	—	—	47.54±3.92	58.36±3.45	75.74±3.66	—

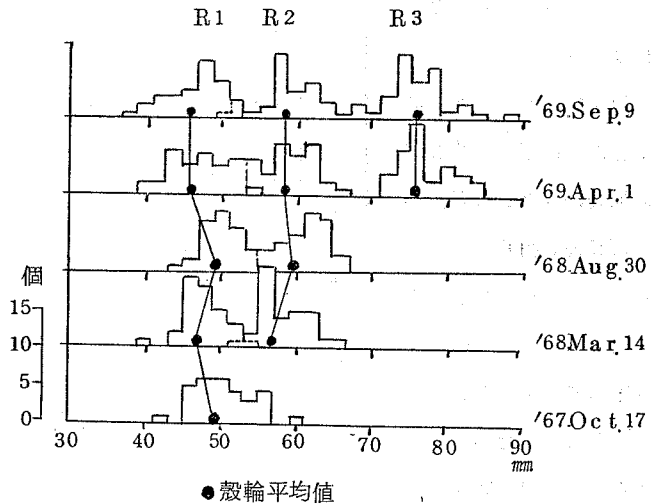
イタヤガイの殻輪数と殻長の大きさについて中野・日野(1958~59)は1958~59年にかけて本県中部の青谷~浜村沖に大量発生したイタヤガイを測定し、1958年に採集した個体は2輪群で平均殻長60~65mm、1959年の採集個体は3輪群で、平均殻長は73~74mmを得ているが、今回の測定結果を第2表からみると、殻輪形成時の殻長の大きさはR1で45~49mm、R2では57~60mm、R3では75~76mmとなりほぼ同じ成長結果が得られる。

殻輪形成時の殻長の大きさを第4図からみれば、採集時期に関係なく類似の成長傾向を示しており、殻輪の形成時期はほぼ同期と考えられる。

このようなことから、この調査で連続的に採集したイタヤガイは、同じ系群とみてさしつかえなからう。また、同一殻輪数の個体は同一年級群と認められる。

以上の調査結果からイタヤガイの成長について総括的にみると、平均殻長と殻輪形成

第4図 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの右殻輪の大きさ



時の平均殻長を第5図に示したが、第1輪形成時の平均殻長は47.54mm±3.92で、この間の殻長増大率は大きい。この後、成長はやや低下し第2輪形成の満1年群の平均殻長は58.36mm±3.45、第3輪形成の満2年群の平均殻長は75.74mm±3.66で、満1年から満2年までの平均殻長の伸びは1.7mmとなり、平均成長率は満1年までの1/3に低下している。満2年後の成長率はさらに低下するが、これらは成長曲線の特性と考えられる。また、第3図および第5図からイタヤガイの生物学的最

小形は満2年群と推定される。

成長速度は生息密度に影響されるものと考えられるが、ここで用いた資料は大量発生したイタヤガイから得られた成長の結果で、この場合の生息密度は後で述べるが、局部的に高密度に発生した生息群

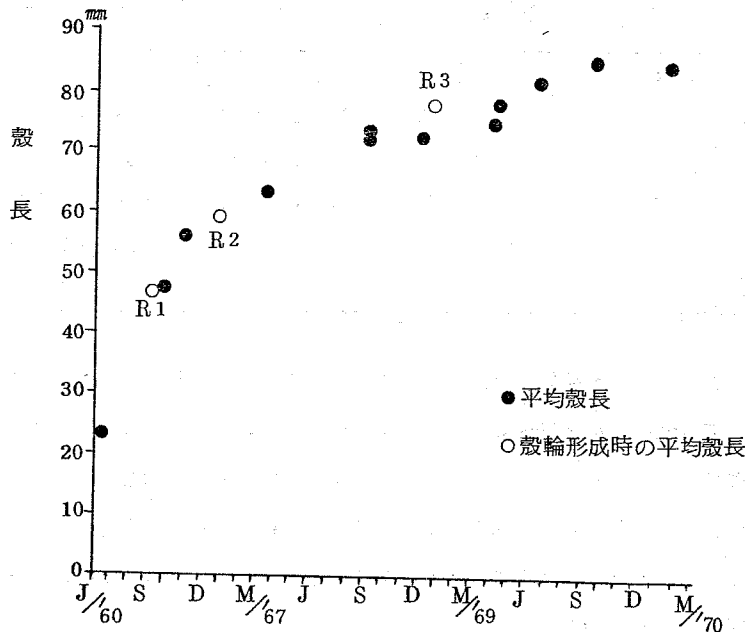
で、生息密度はかなり高く、この点を考慮しなければならぬ。

当海域のイタヤガイは幼生の浮遊期間や着底期の稚貝の大きさなど、初期の成長が明らかでなく、ここで取り扱った殻長の範囲は15~99mmで、全体の成長を明らかにすることはできなかったが、さらに長期間の観察が必要であろう。

(3) 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの大量発生について

1968年の本県沿岸域のイタヤガイの発生状

第5図 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの成長

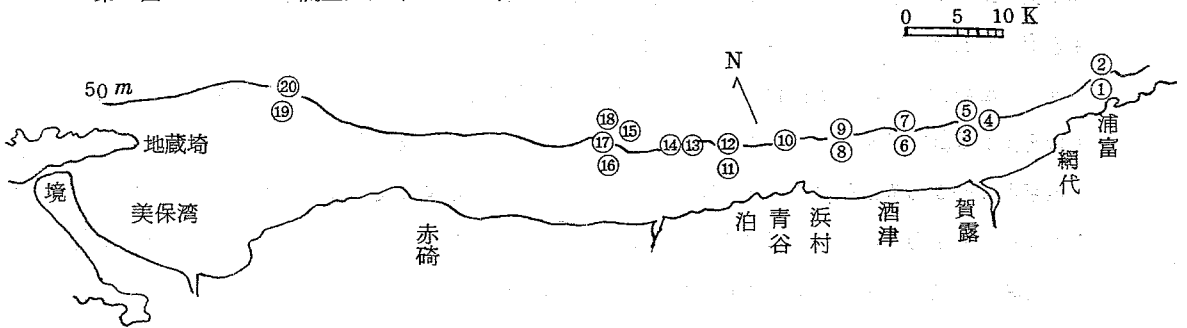


第3表 イタヤガイの調査点別採集結果

St	曳網水深	曳網時間	曳網方向	漁具	漁獲量(個数)
1	47~44m	30分	W	貝けた網	58
2	55~56	"	E	"	3
3	48~50	"	W	"	740
4	50	"	"	"	6,105
5	56~58	"	"	"	444
6	48~47	"	E	"	14
7	55~54	"	"	"	28
8	48~49	"	"	"	19
9	55	"	"	"	11
10	45	"	"	"	96
11	30	10	S	罎けた網	23
12	40	"	W	"	6
13	45~44	30	E	貝けた網	7
14	45	"	"	"	18
15	50~53	"	"	"	4
16	40	10	"	罎けた網	4
17	44~47	30	"	貝けた網	71
18	54~56	"	"	"	0
19	48	"	"	"	120
20	52~55	"	"	"	149

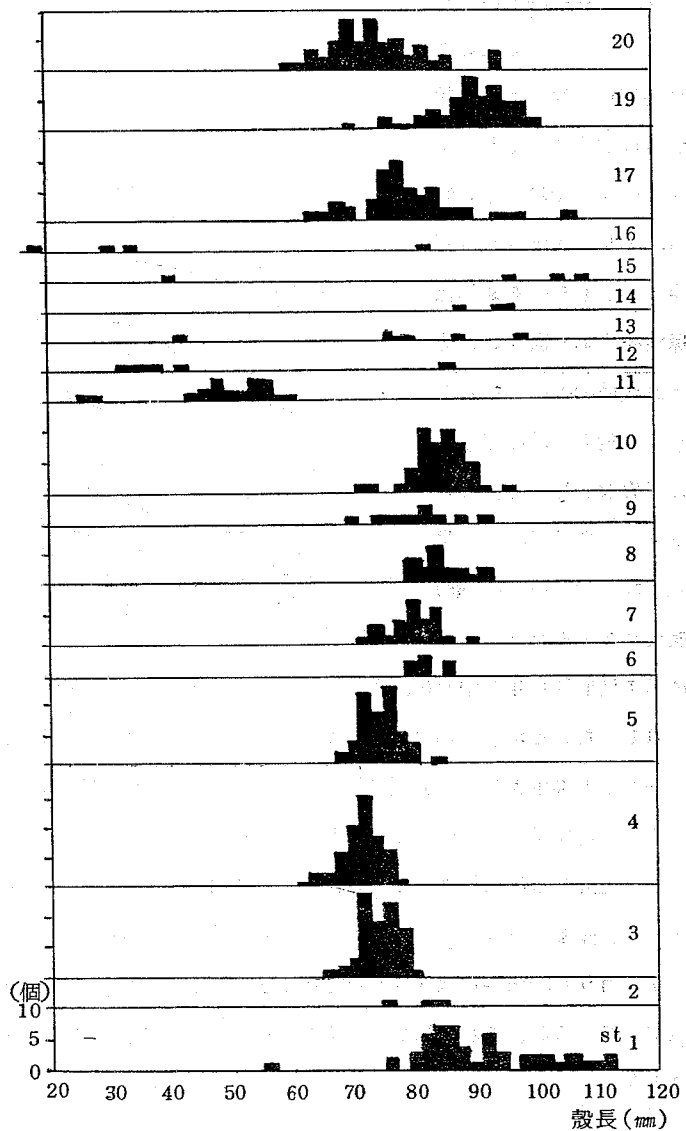
※ 調査時期 1968年8月30日~9月16日
網目 貝けた網60mm、罎けた網6mm

第6図 イタヤガイ調査点図(1968年)



況を採集個体数から考察
 するため、調査点別の採
 集結果を第3表に示した。
 この表に示す調査点は第
 6図のとおり水深4.5～
 5.5mの海域で、礫およ
 び岩礁帯を除いた。採集
 したイタヤガイは各50
 個(50個以下は全数)
 ランダムに抽出し、調査
 点別の殻長組成を第7図
 に示した。この結果から
 もわかるように、調査点
 3～5の鳥取砂丘沖にイ
 タヤガイの局所的な濃密
 群の生息が認められた。
 この海域以外の調査点で
 もイタヤガイの生息はみ
 られるが、生息密度は小
 さい。第7図から殻長の
 大きさをみると、調査点
 により殻長組成は異なる
 ことがわかる。調査点3
 ～5の濃密群については

第7図 イタヤガイの殻長組成(調査点別)

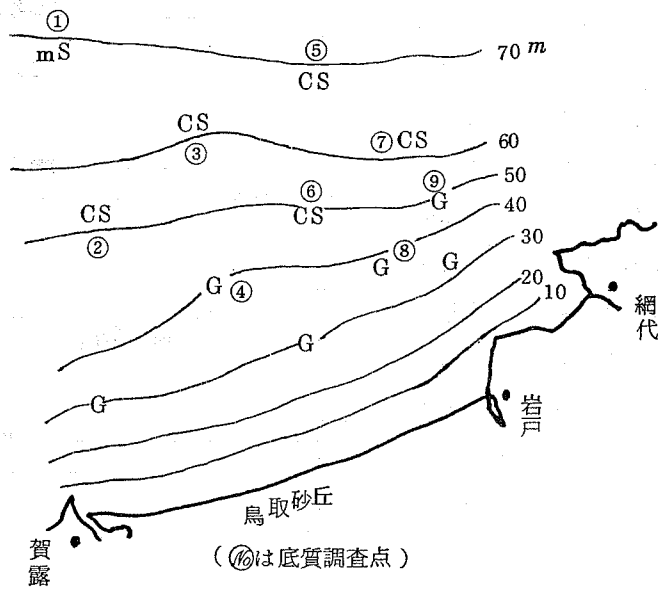


成長と年令の項でも述べてきたが、殻長は70~80mmの範囲で単一年級群から形成されている。すなわち1967年級群で殻輪2輪を有する満1年群とみられる。この1967年級群の発生について第3図および第7図から考察すると、大量発生群の年令組成は単一年級群のみで、同海域に産卵群の生息がみられず、産卵場所と生育場所は海域が異なっていることが推察される。また、着底後のイタヤガイは海域的にそれほど移動しないことが推察される。産卵場所と稚貝の生息場所が異なることは大量発生の変動要因等を究明する場合の重要な手がかりになると考えられる。

調査点3~5の濃密群は1968年9~10月にかけて多量に漁獲された。本県の沿岸海域で、イタヤガイの大量発生がしばしば見うけられることは既に述べてきたが、ここで述べる大量発生とは、同一海域で多量のイタヤガイが漁獲された年を大量発生年といっており、産卵発生年とは異なる。大量発生で漁獲されるイタヤ

ガイは同一年級群で占められることが多い。最近の大量発生海域を漁船の操業状況から年次別にみると、1958~59年は青谷~浜村沖、1964年は泊~青谷沖、1965~66年は美保湾沖(第6図)が、それぞれ漁場の中心となっており、大量発生域は発生年により異なっている。1968年の鳥取砂丘沖の大量発生域は、漁船(貝けた網)の操業域からみれば、第8

第8図 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの大量発生海域図



図に示す鳥取砂丘を中心に、賀露~岩戸沖の水深50~60mの海域で、等深線と同じく帯状に形成されていたことがうかがわれる。また、操業海域の面積は海図上からおよそ9Km(E→W)×1Km(S→N)と推定される。底質は第4表に示すとおり礫帯の沖側で、粒度組成からみると粗粒砂~中粒砂で、平均粒径は0.7~1.6mmと粒度は比較的大きい。

大量発生群を量的に把握することは困難であるが、操業状況からみれば、操業期間は9~10月で延44日、操業隻数は1,881隻、特に9月に集中的に漁獲されている。総漁獲量は746tonで、1日1隻当たり平均漁獲量は396kg(第5表)となる。漁獲量の日変化を別表からみると、漁期後半に急減しているが、これは漁場面積や操業形態からみて、漁獲努力により資源が減少したためと推察されよう。

第4表 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイ漁場の底質粒度組成

№	水深	底質名	平均粒径	分級度	色調	貝殻含有量	最大礫径
1	6.9~7.0 m	中粒砂	0.35 mm	0.45	淡褐色	4.2%	3 mm
2	4.9	粗粒砂(細礫混り)	0.74	1.50	黒褐色	3.2	9
3	5.8~6.0	粗粒砂(石英混り)	1.62	0.55	褐色	8.6	8.0
4	3.7~4.1	礫	6.30	0.15	灰褐色	4.8	8.0
5	7.0~7.2	粗粒砂(礫混り)	0.92	1.9	黒褐色	8.2	7.0
6	5.2~5.5	粗粒砂	0.74	0.98	淡褐色	9.8	3
7	6.1	〃	1.45	0.53	〃	4.0	—
8	3.9~4.1	礫	6.30	0.15	黒灰色	2.2	6.5
9	4.9~5.2	〃	15.00	不良	〃	1.4	9.0

※ 資料は沿岸漁場環境調査報告書(鳥取水試1964)による。
 №は第6図に採泥点を示す。

第5表 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの漁獲状況(1968年)

当海域のイタヤガイはその後も生息しているが、小型底曳網で混獲される程度で、生息密度は小さい。イタヤガイの大量発生に関する研究は、今のところ見あたらないが、ホタテガイについて

漁獲時期	漁獲量(A)	操業隻数(B)	1隻当り漁獲量(A/B)
9月 1~10日	295,746 kg	489 隻	605 kg
11~20日	289,768	833	348
21~30日	138,308	440	314
計	723,822	1,762	平均 411
10月 1~10日	11,341	66	172
11~20日	6,006	30	200
21~30日	4,400	23	191
計	21,747	119	平均 183
総計	745,569	1,881	〃 396

※ 漁獲量は殻付重量

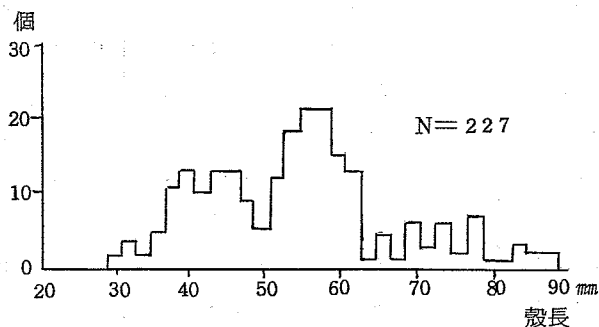
7) 山本(1964)は、異常発生の原因を異常な環境における大量生残り現象と述べている。

イタヤガイの大量発生については、産卵発生機構等基礎的な資料が欠けているため、推察することは困難であるが、自然死亡等についてみると、例えば稚貝採集の結果、死貝の入網率がかなり高いこと。鳥取砂丘沖の大量発生群についても、1967年6月の採集結果は、総採集個体数1,650個のうち生存稚貝は165個で、わずか10%に過ぎない。この場合の生存稚貝の平均殻長は2.326 mm ± 3.97、死貝は1.945 mm ± 2.76で、この成長段階においてもかなり死亡率の高いことが推察される。また、1969年3月26日および4月1日に採集した死殻のうち、比較的新しい貝殻227個の殻長組成を第9図に示した。死殻の殻長測定は貝殻の損耗が考えられるが、殻長3.7~4.5 mm、5.3~5.7 mm、および6.9~7.7 mmにモードがみられ、これは殻輪R1、R2およびR3形成期の殻長モードとはほぼ一致するが、成長休止期と自然死亡の関係を示唆するものとも考えられる。これらの

結果、稚～幼期の自然死亡が大きいことが推察される。また大量発生の場合、その海域が発生年によって異なることを述べたが、生残量は漁場環境によっても大きく影響されていることが推察できよう。

第9図 鳥取砂丘沖におけるイタヤガイ死貝の大きさ

1969.3～4



イタヤガイの漁場にお

ける生態を明らかにすることは、移殖や採苗等は将来の問題としても、本県沿岸域の貴重な貝類資源であるイタヤガイ資源の有効利用を図るためにも重要なことであると考えられる。

要 約

1968年の鳥取砂丘沖におけるイタヤガイの大量発生について、大量発生群の産卵および成長と年令を調査し、あわせて大量発生の状況から当海域のイタヤガイに関する生態を検討した。

- 1968年に鳥取砂丘沖で大量発生したイタヤガイは、前年の春季に産卵発生した1967年級群で、同じ系群と考えられる。成長段階は1967年6月に平均殻長 $23.26\text{ mm} \pm 3.97$ 、1968年3月 $33.6\text{ mm} \pm 4.23$ 、1969年3月 $46.8\text{ mm} \pm 4.06$ と増大している。
- 殻輪の形成時期は成長段階により異なり、第1輪は9～10月、第2および第3輪は11～3月に形成されるものとみられる。すなわち産卵後1年間に第1および第2輪が形成され、従って2輪群で満1年、3輪群で満2年となる。殻輪形成時の平均殻長は $R_1 = 47.54\text{ mm} \pm 3.92$ 、 $R_2 = 58.36\text{ mm} \pm 3.45$ 、 $R_3 = 75.74\text{ mm} \pm 3.66$ となる。
- 成長と年令は満1年で平均殻長 58.36 mm 、満2年で 75.74 mm となる。殻長の増大率は第1輪形成まで大きく、第1輪形成後やや低下する。また、年間の増大率は3～9月が大きく、9～3月は低下する傾向がみられる。

生物学的最小形は満2年群と推定される。

- 1968年鳥取砂丘沖でイタヤガイの大量発生がみられたが、大量発生の海域は鳥取砂丘沖を中心に、賀露～岩戸沖の水深 $50\sim 60\text{ m}$ の範囲で、等深線にそって帯状に形成された局所的な濃密群である。底質は水深 40 m 以浅に東西に連なる礫帯の沖側で粗～中粒砂で粒度は比較的大きい。
- 漁獲された大量発生群の殻長は $70\sim 80\text{ mm}$ の範囲で、1967年級群とみられ殻輪2輪を有する満1年の単一年級群である。
- 大量発生群の漁獲期間は9月1日から10月23日まで、集中的に漁獲されたが、漁獲開始後30日で減少した。総漁獲量は 746 ton 、延操業隻数 $1,881$ 隻であった。

文 献

- 1) 彦田和昭 1967: 鳥根水試月報 N052 11~28
- 2) 田島迪生・町中茂・内木幸次 1970: 水産増殖 17(4) 211~220
- 3) 小林啓二 1971: 鳥取県水産試験場報告 第8号 1~12
- 4) 吉田 裕 1964: 貝類種苗学 北隆館 東京 134~135
- 5) 鳥取県水産試験場 1926: 昭和元年度鳥取県水産試験場報告 10~22
- 6) ————— 1927: 昭和2年度鳥取県水産試験場報告 18~31
- 7) 宮崎一老 1957: 水産学集成 東京大学出版会 東京 433~443
- 8) 山本護太郎 1964: 陸奥湾におけるホタテガイ増殖 日本水産資源保護協会 1~80
- 9) 今井丈夫・西川信良 1969: 水産増殖16(6) 309~316
- 10) 平松達男 1949: 福岡水産試験場報告(昭和24年度) 19~25
- 11) 中野麟一・日野淑美 1958: 鳥取県水産試験場資料 第92号 1~11(謄写)
- 12) ————— 1959: 鳥取県水産試験場資料 第106号 1~5(謄写)
- 13) 小林啓二 1970: 鳥取県水産試験場報告 第6号 25~36

付表 鳥取砂丘沖におけるイタヤガいの漁獲状況(1968年)

月日	漁獲量 (A)	操業隻数 (B)	1隻当り漁獲量 (A/B)	月日	漁獲量 (A)	操業隻数 (B)	1隻当り漁獲量 (A/B)
9.1	3,430	10	343.0	10.1	264	2	132.0
2	14,725	26	566.4	2	1,597	18	88.7
3	23,097	38	607.8	3	3,716	18	206.4
4	31,211	45	693.6	4			
5	37,756	52	726.1	5	1,529	9	169.9
6	43,337	82	528.5	6			
7	24,350	51	477.5	7			
8	38,013	83	458.0	8			
9	4,273	10	427.3	9	2,222	9	246.9
10	75,554	92	821.4	10	2,013	10	201.3
11	60,820	123	494.5	11			
12	38,809	100	388.1	12			
13	26,062	106	245.9	13	1,419	8	177.4
14	7,185	24	299.4	14	759	5	151.8
15	13,946	58	240.5	15			
16	65,525	107	612.4	16	1,848	6	308.0
17	21,416	102	210.0	17	583	6	97.2
18	28,480	70	406.9	18			
19	17,704	90	196.7	19			
20	9,821	53	185.3	20	1,397	5	279.4
21	9,840	16	615.0	21	726	7	103.7
22	4,751	28	169.7	22	2,464	8	308.0
23	11,369	49	232.0	23	1,210	8	151.3
24	33,321	54	617.1	24			
25	20,520	37	554.6	25			
26	6,170	13	474.0	26			
27	33,072	72	459.3	27			
28	8,964	66	135.8	28			
29	4,395	37	118.8	29			
30	5,906	68	86.9	30			
計	723,822	1,762	410.8	31			
				計	21,747	119	182.8