

コタマガイ (*Gomphina melanaegis*) の 砂浜への大量打上げ現象について

真岡東雄・児玉正碩・石川弘毅*・安川隆宏・部 信一・草野和之

鹿島港北側一帯(鹿島保護水面~鹿島港北側 14 km)には 1977~79 年の 3 ケ年, 波崎(波崎保護水面~波崎新港 4 km)では 1978 年~79 年の 2 か年に亘って, コタマガイの大量発生がみられ, 鹿島灘漁業権共有組合では保護水面以外の発生海域についても, 鹿島では 1980 年 1 月, 波崎では同年 9 月から自主禁漁区に設定し, 保護に当った。そして, 解禁後の漁獲方法を従来の操業時間制限から漁獲量制限(1 日 1 隻当り 600 kg)に切替え, 1977 及び 1978 年発生群が漁獲サイズに入った 1981 年 7 月 15 日から操業を開始した。しかし, 開始早々, 下痢性貝毒の発生により操業を中止せざるを得なくなり, その後, 貝の毒性が消失した 10 月 10 日まで全く操業を行なっていなかった。このような状況下で, 鹿島港北側では 8 月上旬から 9 月下旬まで約 10 km, 波崎では 10 月上旬に約 5 km に亘って, コタマガイの砂浜への打上げ現象がみられた。このような現象は以前にもみられたことはあるが, 今回のように大量に打上げた例はない。

そこで, この打上げ現象の実態と打上げに至るプロセスに関する 2, 3 の実験を行なったので報告する。報告に先立ち, 調査に協力をいただいた大洗, 鹿島灘, 波崎共栄漁業協同組合長及び組合員の方々に御礼申し上げる。

I コタマガイ打上げ現象の実態について

コタマガイ打上げの状況, 漁場における貝の生息状況及び打上げ前後の環境について調査し, 原因を探ろうとした。

1 資料及び調査方法

1) 打上げ貝について

砂浜へ打上げたコタマガイはその都度, 生貝は殻長, 全重量及び肉重量を, へい死貝は殻長を測定した。また打上げ場所についてはその範囲と幅を確認するとともに, 1 m² 当り打上げ個体数も計数した。

2) 環境について

環境の資料のうち, 水温は茨城県水産試験場が那珂湊で観測してきた定置水温記録を, 波高は三浜港湾事務所が大洗で観測した記録を使用した。また,

水質(水温, 塩素量, 溶存酸素量, COD)は水産試験場が調査した中から打上げのあった鹿島, 波崎と対照として大竹の 3 地点の資料を使用した。

3) 貝類の生息状況について

1980 年 12 月~1981 年 4 月に大洗から波崎の各漁場の生息状況を調査している¹⁾が, これがその後の打上げ現象によってどのように変化したかを調べるために, 1981 年 10 月 13~18 日に各漁場において, 貝桁網による操業を行なった。前回の調査では, 小目合(1.7 cm)の袋網を使用しているが, 今回の調査では, 通常の日合(5.5 cm)の袋網(本報告では大目合と呼ぶ)を使用した。このため, 今回は小型貝の入網はすくなく, 前回と直接比較することはできないが, 打上げ貝の組成が, その前面海域のコタマガ

* 現 茨城県水産施設課

イ組成を反映している(図3,4)ことから、打上げのあった地先については小目合を使用した場合の推定個体数を算出して比較した。

また、 m^2 当り個体数は次式により計算した¹⁾

$$(1m^2 \text{ 採集個体数}) = \frac{59}{244} \times (5 \text{ 分間引網当り採集個体数})$$

2 結果

1) コタマガイ打上げの実態の概要

図1にコタマガイの打上げのあった場所と時期を

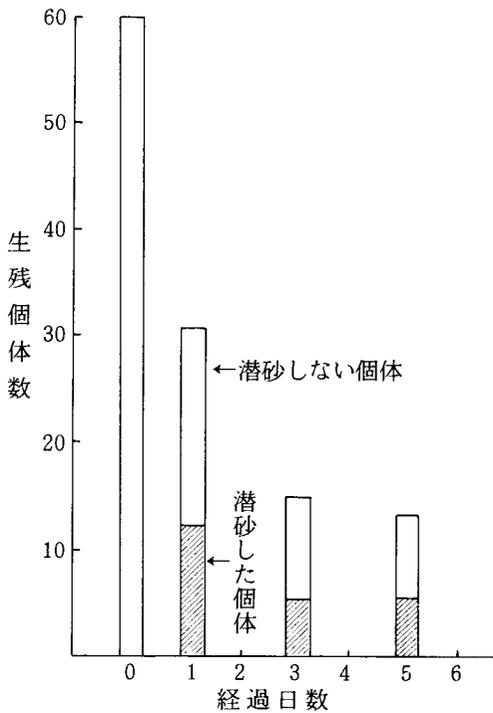


図1 コタマガイの打上げのあった場所

示した。打上げのあった場所は鹿島港北側約10kmと波崎新港北約5kmの汀線で、この2地区とも、沖合は1977~1979年にコタマガイの発生がみられ、養漁区に設定した場所で、打上げられた所と発生しどころの海岸線の距離とはほぼ一致する。時期的にみると、鹿島港北側では8月上旬から9月下旬にかけて散発的に、波崎新港北側では10月7日から1日にかけて大量に打上げられた。

今回の打上げ現象はコタマガイに限られており、生息量はコタマガイに比し、非常にすくないにしても、同じ海域に生息しているチョウセンハマグリ(下ハマグリと呼ぶ)が全く打上げられていないのが特徴的である。また、高潮線近くに打上げられたタマガイは打上げ時には生きているが、その後、い死してしまうものと思われる。打上げコタマガイを持ち帰り飼育したところ、図2のように殆んど個体が潜砂せず、3日後にはへい死した。

図3,4に鹿島及び波崎で打上げられたコタマガイ



いと殆んど同時期にその前面海域で貝桁網によって漁獲されたコタマガイの殻長組成を示した。貝桁網に入網したコタマガイの殻長組成と同じ大きさの打上げ貝の殻長組成はほぼ同様であることから、前面海域の打上げであり、また、特定の大きさの貝ではなく、どの大きさの貝も平均的に打上がってきたと思われる。

打上げられた貝はまだ生きているため、地元民に拾われたり、波によって砂に埋没したり、移動したりして、どの位の打上げがあったか明確でない。鹿島における打上げは海岸線10km、幅1mの範囲で延べ3回に及んでいる。1回当たり150個体/m²の打上げが推定される(殆んど拾われていないとみられる青塚で148個体/m²の打上げがあった)ので、打上げ量は450万個体、252トン(56g/個体)程度であろう。一方、波崎では1回のみで、幅3mは約500個体/m²、幅10mは約100個体/m²で、海

図2 打上げコタマガイを飼育した場合の生残経過

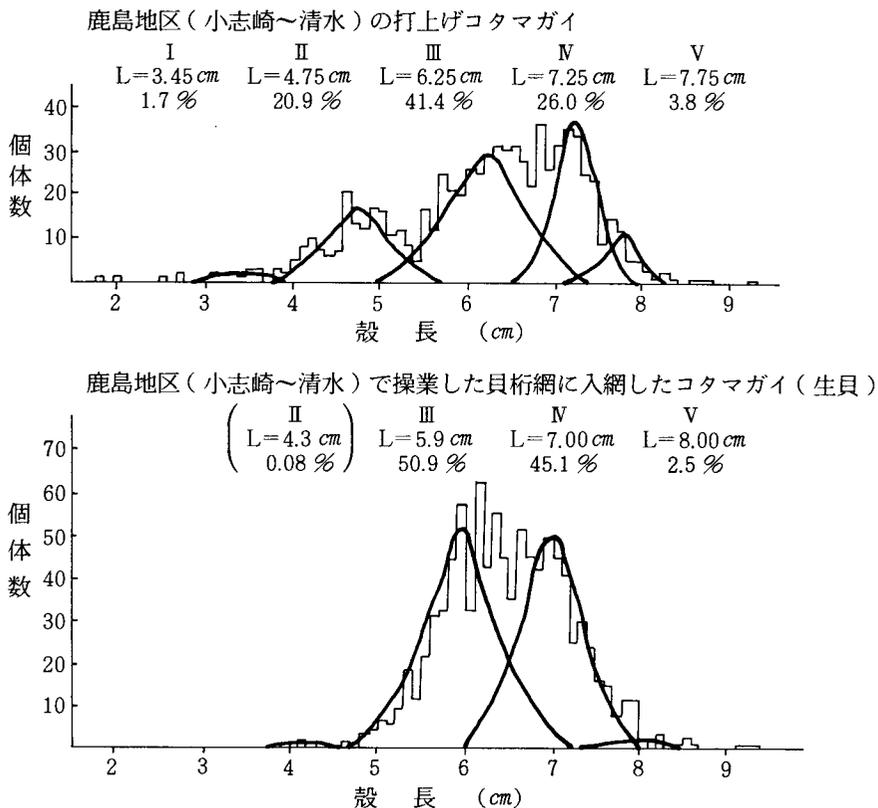


図3 鹿島地区における打上げ貝と貝桁網に入網したコタマガイの殻長組成

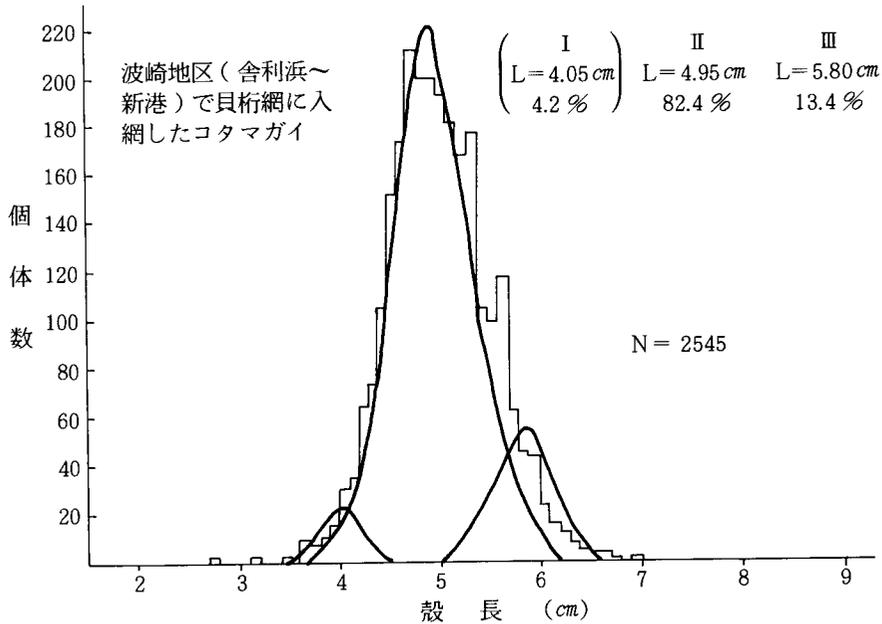
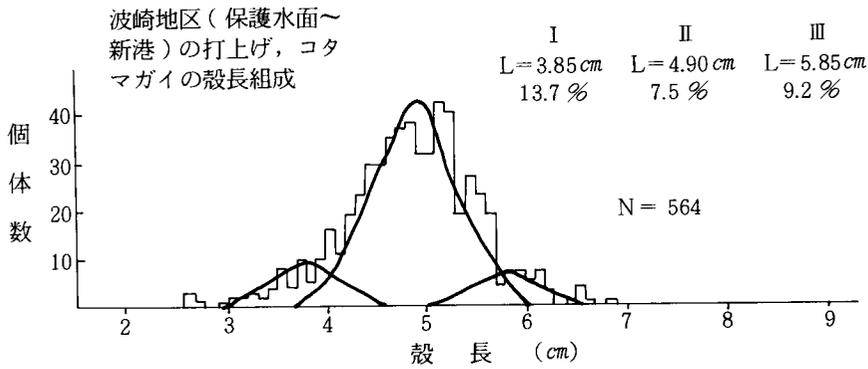


図4 波崎地区における打上げ貝と貝桁網に入網したコタマガイの殻長組成

岸線約 5 km に及んでいたことから推定して、1250 万個体、312.5 トン (25 g/m^2) となる。

2) コタマガイ 打上げ時の環境

那珂湊における定置水温 (図5) をみると1981年の沿岸水温は2月は平年並に近い値を示したが、3月以降低温に経過した。その後、7月下旬になって平年並に近づき、8月末まで続いたが、9月以降、再び低い値を示すようになった。このように、打上げ前の海況は例年と比較して、親潮の勢力が強く、非常に低温であった。

図6に4～9月の各地先の水質 (水温、塩分量、溶存酸素量、COD) について示した。これからわ

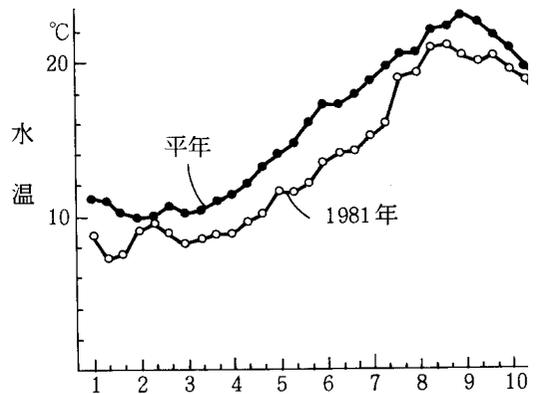


図5 那珂湊定置水温の季節 (旬別) 変化

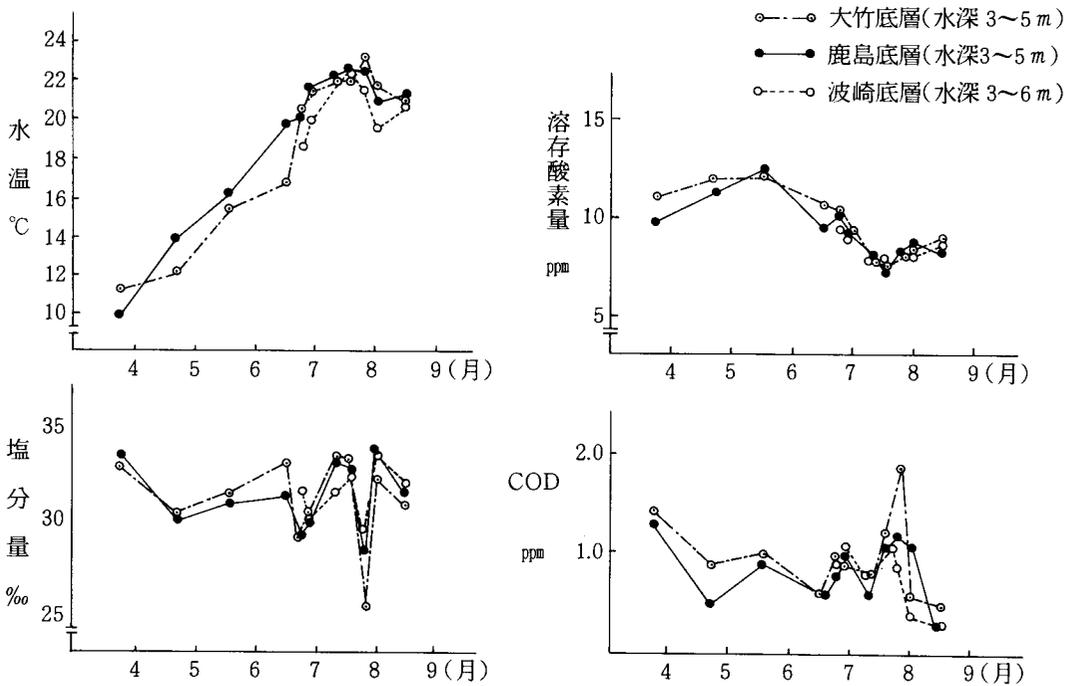


図6 鹿島灘沿岸の水質（水温，塩分量，溶存酸素量，COD）の変化

かるように、打上げのあった鹿島、波崎と対照の大竹を比較しても殆んど同じ傾向を示している、差はみられなかった。尚、これらの値は従来の鹿島沿岸の水質と殆んど変るところはない。

底質については11月16、17日に調査し、海底はすべて細砂で、コタマガイが多数生息し、貝の生息に不適な環境とはなっていないことが確認されている。

図7に1981年8月における波高の変化を示した。8月には4、12、23日に高波が来襲し、その2～3

日後に、鹿島地区の打上げがみられている。また、波崎における打上げも時化後におきている。

3) 打上げ現象後のコタマガイの生息状況

打上げ現象後のコタマガイの生息状況について、鹿島灘北部の大洗、中部の鹿島、南部の波崎の3地区に大別して述べる。

〔大洗地区〕

コタマガイに対するハマグリが生息比率は前回とほぼ同様約37%であった。5分間曳網当り漁獲個体数では、前回同様、低水準にあったが、へい死貝

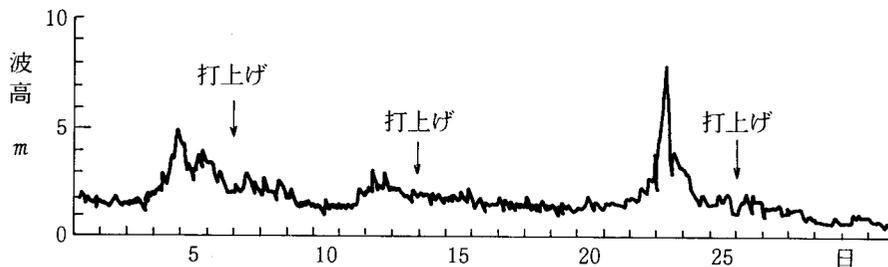


図7 1981年8月の大洗における1時間毎の最大波高の変化

は殆んどみられなかった(表1)。コタマガイの殻長組成から、前回の殻長4.1cmと6.3cmにモードを持つ群が、それぞれ6.4cm、7.6cmにと成長した(図8)。

〔鹿島地区〕

コタマガイの生息量が圧倒的に多く、ハマグリは前回より減少して約8%である。5分間曳網当り個体数は前回と大差ないが、最低217個体(52.5個体/m²)、最高2,335個体(565個体/m²)で、前回以上に

場所によるバラツキがみられる。このことは貝は均一に生息しているのではなく、場所によっては500個体/m²程度の高密度域が形成されていることを示している。また、へい死貝は生貝の0~3.6%と比較的すくなかった(表2)。殻長組成をみると、5.9と7.0cmにモードを持つ群がみられ、前回の4.3、5.8cmにモードを持つ群がそれぞれ成長したと考えられる(図9)。1980年12月には鹿島保護水面を

表1 大洗地区(大洗原研下から汲上灯台)操業結果

1981年2月10日調査(小目合袋網使用)

| 地先名 | 水深 m | コタマガイ | | | | | チョウセンハマグリ | | | | |
|-------|---------|------------|------------|---------------------|-------------------------|------------------|----------------|------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| | | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 小目合換 算個数 1網5分 | m ² 当 個体数 | 殻長 モード cm | へい死 割合 % | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 殻長 cm | へい死 割合 % |
| 大洗原研下 | 2.7 | 201 | 4.4 | 201 | 48.6 | 4.1(1) 6.3(2) | 0 | 22 | 0.4 | 2.1(3) 3.1(1) 4.3(4) 5.5(2) | 0 |
| | 3.6 | 11 | 0.9 | 11 | 2.7 | | 0 | 16 | 0.4 | | 0 |
| 玉田 | 3.0 | 117 | 3.6 | 117 | 28.3 | | 0 | 100 | 1.4 | | 0 |
| | 4.5 | 9 | 0.2 | 9 | 2.2 | | 0 | 14 | 0.3 | | 0 |
| 大竹 | 3.0 | 37 | 0.8 | 37 | 8.9 | | 0 | 42 | 0.4 | | 0 |
| | 4.5 | 23 | 1.1 | 23 | 5.6 | | 0 | 22 | 0.4 | | 0 |
| | 5.3 | 10 | 1.3 | 10 | 2.4 | | 0 | 27 | 0.4 | | 0 |
| 汲上灯台 | 2.3 | 156 | 2.5 | 156 | 37.7 | | 0 | 43 | 0.2 | | 0 |
| | 4.1 | 36 | 1.0 | 36 | 8.7 | | 0 | 62 | 0.9 | | 0 |
| | 5.7 | 12 | 1.4 | 12 | 2.9 | | 0 | 8 | 0.05 | | 0 |
| 平均 | | 61.2 | 1.7 | 61.2 | 14.8 | | 0 | 35.6 | 0.5 | | 0 |

1981年10月13日調査(大目合袋網使用)

| 地先名 | 水深 m | コタマガイ | | | | | チョウセンハマグリ | | | | |
|-------|---------|------------|------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|----------------|------------|------------|------------------------------------|----------------|
| | | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 小目合換 算個体 1網5分 | m ² 当 個体数 | 殻長 モード cm | へい死 割合 % | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 殻長 cm | へい死 割合 % |
| 大洗原研下 | 3.0 | 9 | 0.6 | - | - | 6.4 (48%) 7.6 8.8 | 0 | 21 | 1.1 | 4.95 (30.1%) 6.35 (68.1%) | 0 |
| 市の沢 | 2.3 | 47 | 2.4 | - | - | | 0 | 4 | 1.6 | | 0 |
| 玉田 | 3.0 | 8 | 0.5 | - | - | | 0 | 15 | 0.7 | | 0 |
| 滝浜 | 3.8 | 12 | 1.1 | - | - | | 3.3 | 27 | 1.6 | | 0 |
| 大竹 | 3.0 | 69 | 3.6 | - | - | | 0 | 52 | 2.1 | | 0 |
| 台濁沢 | 3.8 | 64 | 3.3 | - | - | | 0.5 | 13 | 0.7 | | 0 |
| 平均 | | 34.8 | 1.9 | - | - | | - | 22.0 | 1.3 | | 0 |

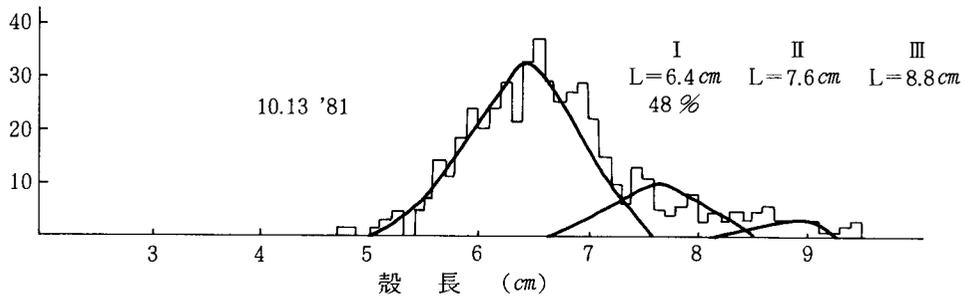
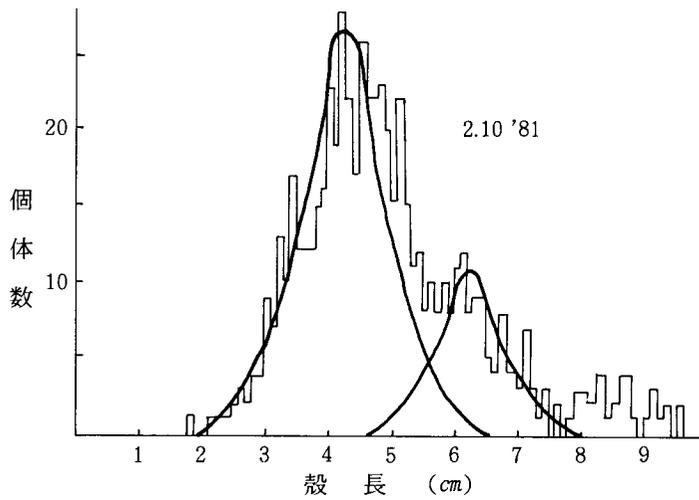


図8 大洗地区におけるコタマガイの殻長組成

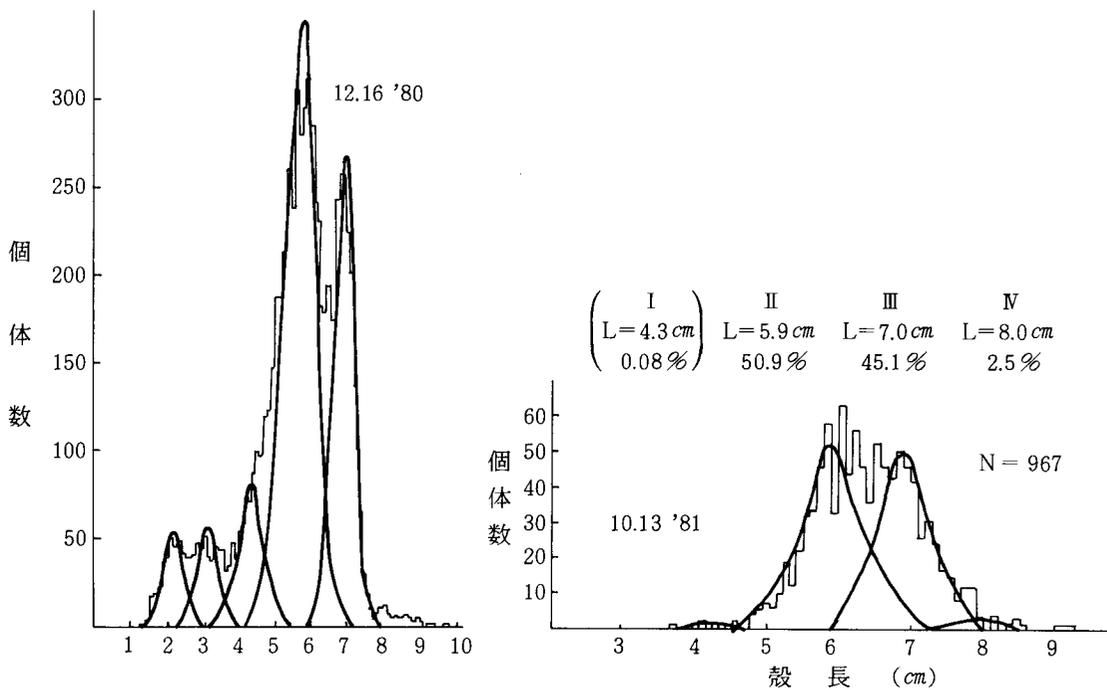


図9 鹿島地区におけるコタマガイの殻長組成

表2 鹿島地区操業結果

1980年12月16日調査(小目合袋網使用)

| 地先名 | 水深 | コ タ マ ガ イ | | | | | チョウセンハマグリ | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|------------|------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------|-----------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 小目合 換算個数 1網5分 | m ² 当 個体数 | 殻長 モード | へい死 割合 | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 殻長 | へい死 割合 | | | | | | |
| 小志崎 | 2.3 m | 325個 | 7.3kg | 325個 | 78.6個 | cm | 0% | 95個 | 1.7kg | cm | 0% | | | | | | |
| | 3.0 | 218 | 17.9 | 218 | 52.7 | | 0 | 91 | 2.9 | | 0 | | | | | | |
| | 3.8 | 402 | 15.5 | 402 | 97.2 | | 0 | 116 | 4.7 | | 0 | | | | | | |
| 新 洞 | 2.3 | 228 | 1.8 | 228 | 55.1 | | 2.2(5) | 0 | 201 | | 6.0 | 1.9(2) | 0 | | | | |
| | 3.8 | 291 | 7.8 | 291 | 70.4 | | | 0 | 160 | | 3.7 | | 0 | | | | |
| | 3.8 | 922 | 35.0 | 922 | 222.9 | | | 0 | 76 | | 3.4 | | 0 | | | | |
| 荒 野 | 2.3 | 192 | 4.2 | 192 | 46.4 | | | 3.2(4) | 0 | | 89 | | 2.5 | 2.9(3) | 0 | | |
| | 3.8 | 882 | 27.2 | 882 | 213.3 | | | | 0 | | 35 | | 1.2 | | 0 | | |
| 明 石 灯 台 | 2.3 | 1,183 | 49.1 | 1,183 | 286.1 | | | | 7.0(2) | | 0 | | 272 | | 8.0 | 5.3(1) | 0 |
| | 3.0 | 807 | 40.7 | 807 | 195.1 | | | | | | 0 | | 80 | | 2.7 | | 0 |
| | 4.5 | 13 | 0.6 | 13 | 3.1 | | | | | | 0 | | 29 | | 1.2 | | 0 |
| 鹿島港 北 端 | 2.3 | 1,059 | 18.1 | 1,059 | 256.1 | | | | | | 5.8(1) | | 0 | | 52 | | 1.4 |
| | 3.0 | 247 | 10.9 | 247 | 59.7 | 0 | | | | 14 | | | 0.8 | | 0 | | |
| | 4.5 | 345 | 13.1 | 345 | 83.4 | 0 | | | | 27 | | | 0.8 | | 0 | | |
| | 6.8 | 80 | 4.9 | 80 | 19.3 | 0 | | | | 2 | | | 0.1 | | 0 | | |
| 平均 | | 479.5 | 16.9 | 479.5 | 115.9 | | | | | 89.2 | | 2.8 | | | 0 | | |
| 地先最大量の (鹿島港北端を) 除く 平均 | | 847.3 | 31.7 | 847.3 | 204.9 | | | | | | | | | | | | |

1981年10月13日調査(大目合袋網使用)

| 地先名 | 水深 | コ タ マ ガ イ | | | | | チョウセンハマグリ | | | | | |
|--------------|-------|------------|------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------|------------|------------|----|-----------------|---|
| | | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 小目合 換算個数 1網5分 | m ² 当 個体数 | 殻長 モード | へい死 割合 | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 殻長 | へい死 割合 | |
| 小志崎 | 3.0 m | 168個 | 8.5kg | 217個 | 52.5個 | 4.3 cm | 2.9% | 55個 | 3.1 kg | cm | 0% | |
| 武井釜 | 3.0 | 637 | 29.1 | 822 | 198.8 | (0.08%) | 0 | 96 | 5.4 | | 0 | |
| 青 塚 | 3.3 | 238 | 12.7 | 307 | 74.2 | 5.9 | 0 | 31 | 1.8 | | 6.24 (83.9%) | 0 |
| | 3.0 | 1,276 | 59.8 | 1,648 | 398.5 | (50.9%) | 0 | 116 | 7.5 | | | 0 |
| 小 山 | 3.3 | 496 | 27.1 | 640 | 154.8 | 7.0 | 1.4 | 37 | 2.0 | | | 0 |
| 清 水 | 3.0 | 245 | 17.1 | 316 | 76.4 | (45.1%) | 3.6 | 22 | 1.9 | | | 0 |
| 平均 | | 510.0 | 25.7 | 658.0 | 159.2 | 8.0 | 2.8 | 59.5 | | | | 0 |
| 地先最大量の 平均 | | 564.4 | 28.3 | 728.6 | 176.2 | (2.5%) | | | | | | |

1981年9月1日(大目合袋使用)

| 地先名 | 水深 | コ タ マ ガ イ | | | | | | チョウセンハマグリ | | | |
|-----|-------|------------|------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------|------------|------------|----|-----------|
| | | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 小目合 換算個数 1網5分 | m ² 当 個体数 | 殻長 モード | へい死 割合 | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 殻長 | へい死 割合 |
| 青塚 | 3.0 m | 1,676個 | 107.6kg | 2,162個 | 523個 | cm | 3.0% | 58個 | 3.2kg | cm | 0% |
| 平井 | 3.0 | 1,810 | 104.4 | 2,335 | 565 | | 1.2 | 463 | 24.7 | | 0 |

含む鹿島地区 14 km に殻長 1.5 ~ 3.5 cm 群 2,400 万個体 3.6 ~ 6.3 cm 群 9,400 万個体, 6.4 ~ 7.7 cm 群 4,000 万個体が生息していたと推定されている。生息密度の比較から、打上げ時まで殆んど減耗せず、この個体数を維持していたと思われる。しかし、発生年の早い2群の殆んどが5 cmを越え、全体の80%が漁獲サイズに達しているように、重量にすると、かなり増加している。

〔波崎地区〕

ハマグリ漁獲割合は約2%で、コタマガイが殆んどを占めている。5分間曳網当り個体数は松下から波崎の間で多く、特に、波崎新港近くでは5,562個体(1,300個体/m²)の高密度域が形成されている。前回(4月10日)と比べると、生息密度が非常に高かった南の波崎新港付近では減少しているが、北では増加している傾向があり、500個体/m²以上の高密度

表3 波崎地区操業結果

1981年4月10日調査(小目合袋網使用)

| 地先名 | 水深 | コ タ マ ガ イ | | | | | | チョウセンハマグリ | | | | | | | |
|---------------------------|-------|------------|------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------|------------|------------|--------|-----------|----|----|--------|---|
| | | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 小目合 換算個数 1網5分 | m ² 当 個体数 | 殻長 モード | へい死 割合 | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 殻長 | へい死 割合 | | | | |
| 鹿島港 南端 | 3.0 m | 6個 | - kg | 6個 | 1.5個 | cm | 0% | 1個 | - kg | cm | 0% | | | | |
| | 4.5 | 5 | - | 5 | 1.2 | | | 0 | 1 | | | - | 0 | | |
| | 5.3 | 0 | - | 0 | 0 | | | 0 | 1 | | | - | 0 | | |
| 松 下 | 3.8 | 149 | - | 149 | 36.0 | 2.2(5) | 0 | 69 | - | 2.4(2) | 0 | | | | |
| | 4.5 | 554 | - | 554 | 134.0 | | | 0 | 198 | | | - | 0 | | |
| | 5.3 | 0 | - | 0 | 0 | | | 3.1(4) | 0 | | | 10 | - | 0 | |
| 波崎保 護水面 | 3.0 | 74 | - | 74 | 17.9 | 4.3(3) | 0 | 22 | - | 2.8(3) | 0 | | | | |
| | 4.1 | 109 | - | 109 | 26.4 | | | 5.9(1) | 0 | | | 47 | - | 5.3(1) | 0 |
| | 4.5 | 1,855 | - | 1,855 | 448.5 | | | 7.0(2) | 0 | | | 76 | - | 0 | |
| | 4.8 | 604 | - | 604 | 146.0 | | | | | | | 0 | 20 | - | 0 |
| 波崎新 港北端 | 3.0 | 8,588 | - | 8,588 | 2,076.6 | 0 | 0 | 376 | - | 0 | | | | | |
| | 3.8 | 6,587 | - | 6,587 | 1,592.8 | | | 0 | 284 | | - | 0 | | | |
| | 4.5 | 8,421 | - | 8,421 | 2,036.2 | | | 0 | 445 | | - | 0 | | | |
| 平均 | | 2,073.2 | - | 2,073.2 | 501.3 | - | - | 119.2 | - | - | - | | | | |
| 各地先最高数 (鹿島・松下除) の平均 | | 5,221.5 | - | 5,221.5 | 1,262.6 | - | - | - | - | - | - | | | | |

1981年10月11日, 18日調査(大目合袋網使用)

| 地先名 | 水深 | コタマガイ | | | | チョウセンハマグリ | | | | | |
|---------------------------|---------|------------|------------|---------------------|-------------------------|-------------|-----------|------------|------------|----|-----------|
| | | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 小目合 換算個数 1網5分 | m ² 当 個体数 | 殻長 モード | へい死 割合 | 個数 1網5分 | 重量 1網5分 | 殻長 | へい死 割合 |
| | m | 個 | kg | 個 | 個 | cm | % | 個 | kg | cm | % |
| 西松下 | 2.3 | 938 | 33.3 | - | - | 5.05 5.8 | 0.6 | 48 | 2.7 | - | 0 |
| ロラン局 | 2.3 | 2,459 | 73.3 | - | - | | 0.4 | 69 | 4.0 | - | 0 |
| 押上 | 2.3~3.0 | 273 | 11.0 | - | - | | 0.4 | 13 | 1.0 | - | 0 |
| 舎利浜 | 2.3~3.0 | 2,048 | 46.0 | 2,373 | 573.8 | | 1.6 | 115 | 1.5 | - | 0 |
| 波崎保護水面中央 | 2.3~3.0 | 1,473 | 34.2 | 1,706 | 412.5 | | 19.7 | 141 | 1.1 | - | 0 |
| " | 2.3~3.0 | 2,368 | 64.1 | 2,743 | 663.3 | | 1.7 | 41 | 1.9 | - | 0 |
| 南端 | 4.5 | 4 | 0.1 | 4 | 1.0 | | 0 | 16 | 1.4 | - | 0 |
| 波崎新港北端 | | 4,800 | 120.0 | 5,562 | 1,344.9 | | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| 平均 | | 1,795.4 | 47.8 | 2,477.6 | 599.1 | - | - | 55.4 | 1.7 | - | - |
| 各地先最高数 (保護水面以南) の平均 | | 2,672.3 | 66.1 | 3,096.0 | 748.6 | - | - | - | - | - | - |

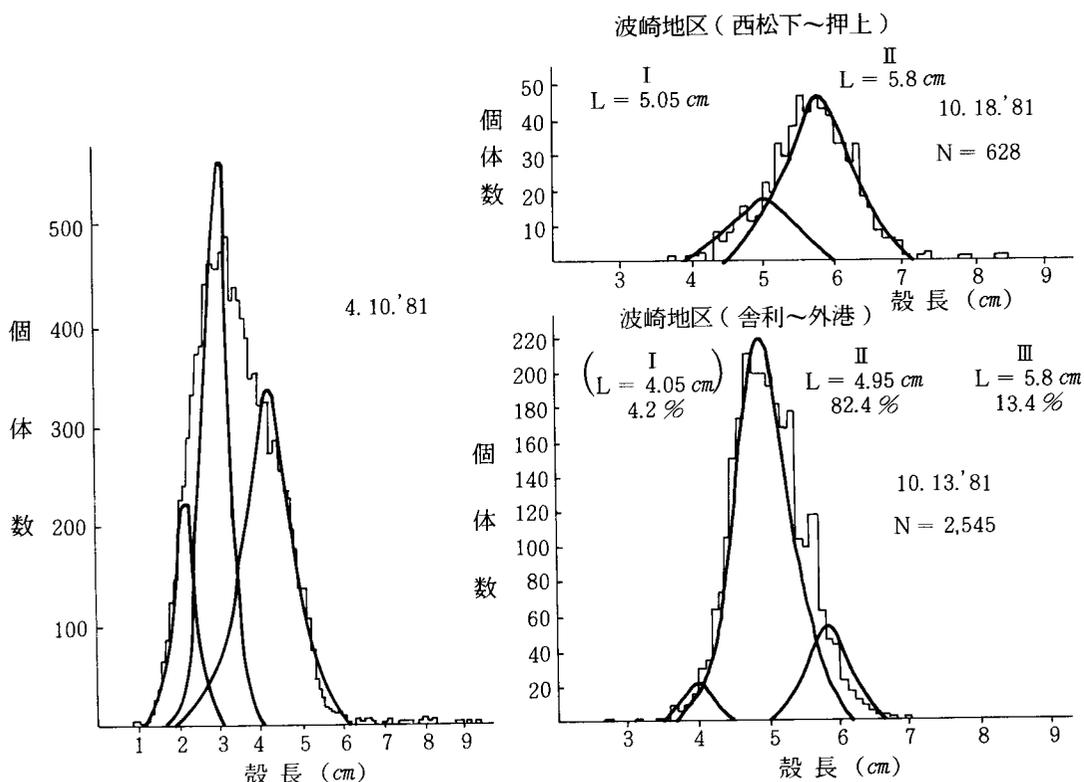


図10 波崎地区におけるコタマガイの殻長組成

域のあるところは松下まで及んでいる(表3)。最も打上げ貝の多かったところの前面海域(波崎保護水面中央)で操業した漁獲物中に、生貝に対し、約20%のへい死貝が認められ、同じ場所の低潮線付近で採集したものにも多数のへい死貝が含まれていた。それ以外では0~1.7%のへい死率であった。

殻長組成をみると、5cmにモードをもつ群が80%以上を占めている。これは、前回3cm、4.3cm群の成長添加したものであると思われる。4月10日には殻長1.2~3.3cm群4.4億個体、3.4~6.7cm群3億個体が生息していたと推定している。今回は生息密度は減少しているものの、1,300個体/m²以上の高密度域が残っており、しかも全体の50%が5cmを越えている(図10)。

2 考察

打上げ前後の水質をみると打上げのあった場所は対象と殆んど同様な傾向を示していて、貝の生息に不適な環境は見出せなかった。水温についても、親潮の勢力が強く、低温ではあったが、これは全域的に影響を及ぼすもので、今回のような局所的な打上げの原因とは考えられない。また、底質も細砂で、波浪や周辺の構造物等の影響はみられず、貝類の不適生息環境とはなっていなかった。

打上げは時化の2~3日後に起きている。この程度の時化は鹿島灘では珍らしくなく、また、打上げが限られた場所で起きていることから、時化のみによる現象とは考えにくい。打上げ現象は貝が潜砂できなくなるような異常な状況が起り、砂上に出てしまい、このため、波によって砂浜に運ばれたために起ったと考えられる(潜水により海底に露出しているコタマガイを確認している)。

図11に示すように、打上げ現象の起きた場所の沖合はいずれもコタマガイが高密度に生息しており、このことが打上げと密接な関係があると思われる。ハマグリが全く打上げられなかったのはコタマガイより優れた能力によるものであろうと推察した。

II 打上げ原因に関する実験

実態調査から打上げ現象は物理的環境によるものでなく、生物的要因による可能性が高くなった。そこで、コタマガイが海底の砂上に露出し、潜砂できなくなる原因について、打上げの全くなかったハマグリと対比して実験を行なった。

1 材料及び方法

1) 肉質、肉重量、糞量について

肉質の分析は採取した日に凍結保存した材料を用

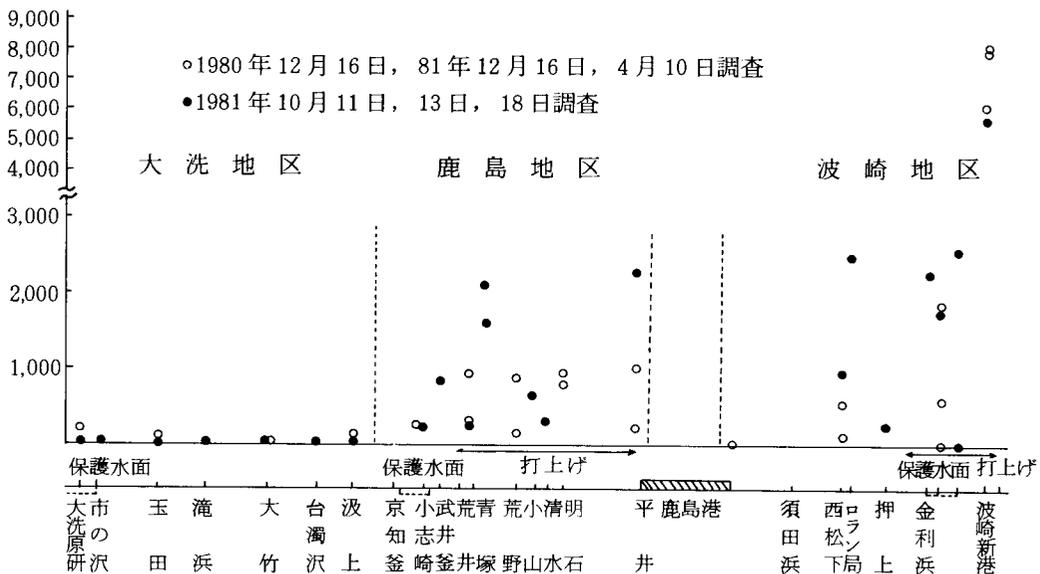


図11 コタマガイの地先別漁獲個体数(5分間曳網当たりの個体数)

い、水分については110°C、3時間処理、粗蛋白はケールダール法、粗脂肪はA O A C法、粗灰分は580°C、2時間処理によった。肉重量は生きた状態の湿重量を測定した。糞量は採取して持ち帰った貝を1個ずつ、海水を満したスチロールバット(15ℓ入)に収容し、約1昼夜置いて、排出された糞をピペットで採取し、乾燥(80°C、12時間処理)して測定した。

2) 潜砂実験について

潜砂実験に供した貝は10月11～18日に貝桁網によって採取したものである。実験は水槽に十分に潜砂できるだけの砂を敷き、流水で飼育しつつ行なった。潜砂率及び潜砂所要時間についての実験は貝を砂上に置き、潜砂させたが、収容密度実験の場合は単位面積当りの貝の個体数が多く、砂上に置いただけでは全体を潜砂させられないので、貝を立てて、砂中に1/3程度埋没させてから潜砂させた。潜砂深度実験は貝殻に瞬間接着剤で糸を接着しておいてから潜砂させ、糸の長さから潜砂深度を測定した。また、潜砂行動実験においても、同様に、貝殻を糸を接着し、砂上に貝を置き、潜砂が完了した時点で砂上に引き出し、反覆潜砂させた。

2 結 果

1) コタマガイの健康度について

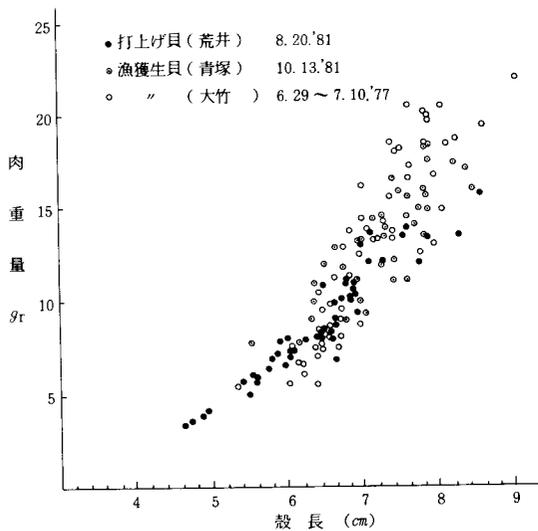


図12 コタマガイの殻長と肉重量の関係

打上げ貝、打上げ後漁獲した貝及び過去のコタマガイの殻長と肉重量の関係については図12に示したように、いずれの貝の場合も肉重量のバラツキは大きい、ほぼ同様の関係を示し、打上げ貝と生息していた貝に差はみられなかった。また、地先別の肉質の分析結果からも打上げ地先の貝の異常は見出せなかった(表4)。図13に示したハマグリとコタマガイの糞量の測定結果から、両種とも、餌料を摂取していることが確かめられた。コタマガイに比し、ハマグリは糞量が多いが、これが通常の排出量かと

表4 分析結果

| 種名 | 場所 | 月日 | 水分 % | 粗蛋白 % | 粗脂肪 (AOAC法) % | 粗灰分 % |
|-----------|----|-------|------|-------|---------------|-------|
| コタマガイ | 波崎 | 10/18 | 77.0 | 12.27 | 1.66 | 2.73 |
| コタマガイ | 明石 | 7/24 | 81.0 | 9.83 | 1.77 | 2.29 |
| コタマガイ | 大野 | 9/1 | 83.2 | 8.62 | 1.17 | 2.31 |
| チョウセンハマグリ | 大野 | 7/24 | 80.4 | 9.90 | 1.84 | 2.23 |

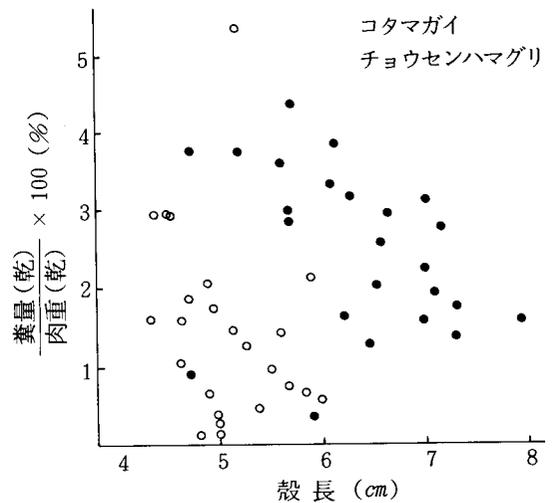


図13 チョウセンハマグリとコタマガイの糞量

うかは明らかにできなかった。表5,6にハマグリ及びコタマガイの殻長別地先別の潜砂率を示したが両種とも、殻長別、地先別いずれも差がみられなかった。

表5 コタマガイの殻長別・地先別潜砂率

| 殻長 (cm) | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 地先別合計 | |
|---------|-----------------|-----|-----------------|-----|------------------|----|-----------------|----|---------------|-----|-----------------|----|
| | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % |
| 西松下 | $\frac{1}{1}$ | 100 | $\frac{7}{7}$ | 100 | $\frac{35}{53}$ | 66 | $\frac{13}{26}$ | 50 | | | $\frac{56}{87}$ | 64 |
| ロラン局 | $\frac{1}{1}$ | 100 | $\frac{19}{28}$ | 68 | $\frac{30}{35}$ | 86 | $\frac{7}{12}$ | 58 | | | $\frac{57}{76}$ | 75 |
| 押長 | | | | | $\frac{16}{18}$ | 89 | $\frac{18}{21}$ | 86 | $\frac{2}{2}$ | 100 | $\frac{36}{41}$ | 88 |
| 舎利 | $\frac{8}{9}$ | 89 | $\frac{12}{16}$ | 75 | | | | | | | $\frac{20}{25}$ | 80 |
| 殻長別合計 | $\frac{10}{11}$ | 91 | $\frac{38}{51}$ | 75 | $\frac{81}{106}$ | 76 | $\frac{38}{59}$ | 64 | $\frac{2}{2}$ | 100 | | |

註 1 昭和56年10月18日に採捕した貝を用いて、10月19～20日、20～21日、21～22日の3回に亘って行なった試験結果をもとに集計。
 2 潜砂個体とは試験終了時まで潜砂した個体を示す。

表6 チョウセンハマグリ of 殻長別・地先別潜砂率

| 殻長 (cm) | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 地先別合計 | |
|---------|-----------------|-----|---------------|-----|----------------|-----|-----------------|-----|----------------|-----|---------------|----|---------------|----|-----------------|----|
| | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % | 潜砂個体 供試個体 | % |
| 西松下 | | | $\frac{1}{1}$ | 100 | $\frac{4}{7}$ | 57 | $\frac{14}{17}$ | 82 | $\frac{1}{3}$ | 33 | $\frac{0}{1}$ | 0 | | | $\frac{20}{29}$ | 69 |
| ロラン局 | $\frac{1}{1}$ | 100 | | | $\frac{1}{3}$ | 33 | $\frac{3}{8}$ | 38 | $\frac{0}{2}$ | 0 | | | | | $\frac{5}{14}$ | 36 |
| 押上 | | | | | $\frac{3}{4}$ | 75 | $\frac{3}{6}$ | 50 | $\frac{7}{8}$ | 88 | $\frac{1}{6}$ | 17 | $\frac{1}{2}$ | 50 | $\frac{15}{26}$ | 58 |
| 舎利 | $\frac{27}{30}$ | 90 | $\frac{5}{7}$ | 71 | $\frac{1}{1}$ | 100 | $\frac{1}{1}$ | 100 | $\frac{1}{1}$ | 100 | | | | | $\frac{35}{40}$ | 88 |
| 殻長別合計 | $\frac{28}{31}$ | 90 | $\frac{6}{8}$ | 75 | $\frac{9}{15}$ | 60 | $\frac{21}{32}$ | 66 | $\frac{9}{14}$ | 64 | $\frac{1}{7}$ | 14 | $\frac{1}{2}$ | 50 | | |

註 1 昭和56年10月18日に採捕した貝を用いて10月19～20日、20～21日、21～22日の3回に亘って行なった試験結果をもとに集計。
 2 潜砂個体とは、試験終了時まで潜砂した個体を示す。

2) 潜砂能力について

図14にハマグリとコタマガイの潜砂時間を示した。両種とも、大きさによる遅速はないが、ハマグリはコタマガイより明らかにすばやく潜砂する。図15に示した1時間以内の潜砂行動をみるとその差がより一層明瞭になる。すなわち、コタマガイはハマグリに比べて、足を出して潜砂行動に移る時間や、1回の潜砂時間(立上がりから潜砂完了までの時間)が長い。その上、潜砂を反覆させると、足を出すま

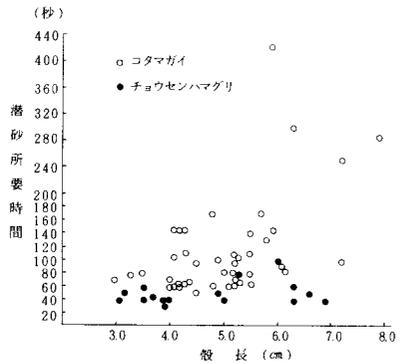


図14 コタマガイ及びチョウセンハマグリ of 殻長別潜砂所要時間

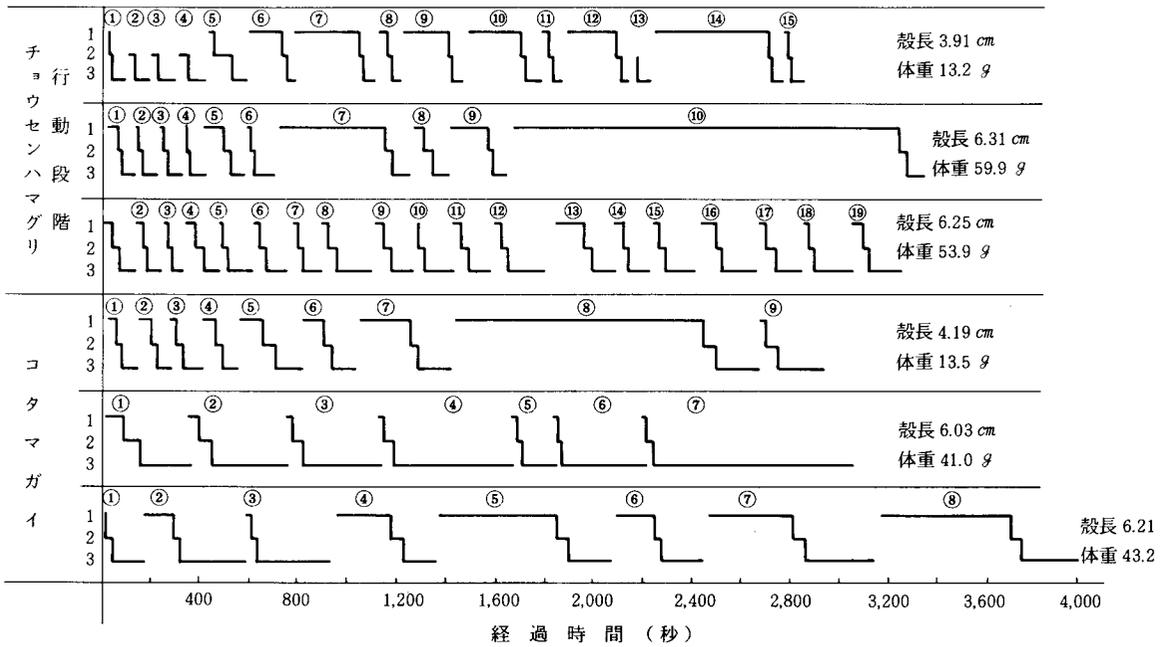


図15 チョウセンハマグリおよびコタマガイの潜砂行動の比較

注) 行動段階 1. 足を出すまで 2. 足を出してから立ち上るまで 3. 立ち上りから潜砂完了まで

での時間が次第に長くなり、遂には潜砂行動を全くおこさなくなってしまう。

3) 生息密度の限界について

図16に殻長3cm以上のハマグリとコタマガイについての潜砂深度を示した。一部かなり深く潜砂した例もみられるが、両種とも、大部分が表面から3

cm程度没しているのみであることから、漁場においても、表層近くに一層となって生息していると思われる。図17にコタマガイの収容密度別の潜砂個体数を示した。殻長5cm程度の貝では、1,000個体/m²までは、ほぼすべての個体が潜砂できた。更に、収容密度を高くしても潜砂個体数は1,000個体/m²と一定

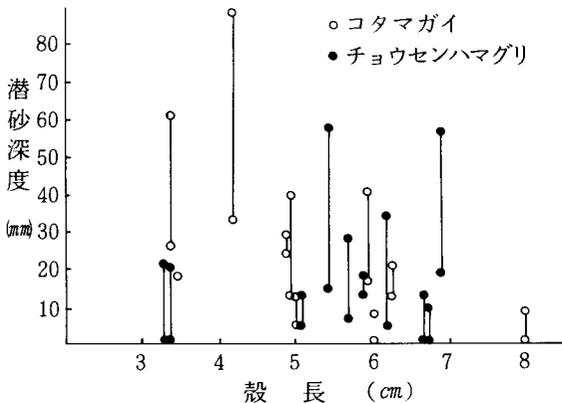


図16 チョウセンハマグリ及びコタマガイの潜砂深度

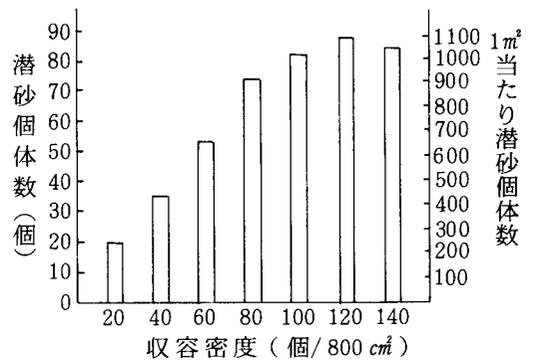


図17 コタマガイの収容密度別潜砂個体数 (平均殻長 5 cm)

注) 潜砂深度は殻の頂点から砂表面までの距離



* 潜砂個体数とは、完全に砂に潜入した個体及び殻の上部が極くわずか見える個体を合計したもの

で潜砂できずに海中に露出してしまふ個体(砂上に横転したり、貝は立っているが非常に浅くしか潜砂することができず、貝の50%以上が砂から出てしまっている個体)が増加するのみであった。

3 考 察

地先別の肉質、肉重量及び潜砂に差が認められず、餌料を摂取していたことなどから、すべての場所の貝がほぼ正常な活力を有しており、打上げ原因とは特に関係がなかったと考えられる。何かの原因で海中になげ出されても、正常な潜砂能力を有していれば、ハマグリは潜砂行動が活発で、しかも速いので、打上げには至らず、反面、コタマガイの場合は波の荒い外海では、再度潜砂することが困難で、この結果打上げにつながったであろうことが、ハマグリとコタマガイの潜砂行動実験からうかがい知ることができる。貝類(ハマグリ、コタマガイ)漁場は水深5~6m以浅で、波の影響を受け易く、海底は常に堆積と洗掘を繰り返しているが、貝はこれに対応して常に一定の潜砂深度を保つための行動をとっているもの

と思われる。しかし、収容密度実験にみられるように、局部的にでも高密度になれば、余剰の貝は物理的にそこに潜砂して生息することが出来なくなり、海中にはみ出してしまふことになる。この生息限界が殻長5cmでは1,000個体/m²である。図18にコタマガイの横断面積からみたm²当りの収容可能個体数を示した。これは稚貝期には非常に多くの個体数を収容できるが、殻長5cmまでは成長するにつれて、収容可能個体数は急激に減少していくことを示している。ここに示した収容可能個体数は貝の横断面積から計算した値であるが、実際に潜砂できる個体数は貝と貝との間隙が生じるため、計算値の50%程度にあたると思われる。このことから、波崎地区では殻長が約5cmであるから、収容限界は1,000個体/m²、鹿島地区では6~7cmであるので500個体/m²となる。漁獲調査から、このような高密度域は局部的には形成されていたことが明らかになっている。

Ⅲ 総 合 考 察

外海性の貝類が生きたまま陸上に打上げられる現象は北海道、福島のウバガイによくみられ、いわゆる「寄せボッキ」現象といわれている。^{2,3)}この原因については時化によるものとされているが、時化のたびにみられる現象でもなく、何時、どのようにしておこるのか明らかになっていない。今回、コタマガイに起きた現象と「寄せボッキ」現象とは一見、非常に似ている現象ではあるが、種の生態的特徴や地理的条件が異なるので、同一原因によるものとすることはできない。

これまで述べてきた結果を総合的に判断して、今回の打上げ現象は次のような過程を経て発生したものと推論した。

1977~79年に鹿島港北部及び波崎新港周辺に局部的に大発生したコタマガイはここが禁漁区に設定されたことも手伝って、高い生息密度のまま成長していった。しかし1980年12月から1981年4月の時点ではまだ貝が小さく、生息限界に達しなかったために、大量打上げには至らなかった。しかし1981

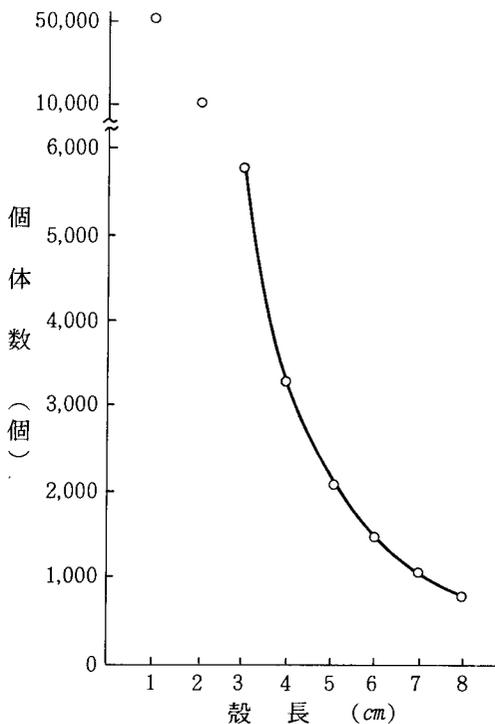


図18 コタマガイの横断面積で計算した殻長別の1m²当りの収容可能個体数

年夏に至って、鹿島地区では、殻長6～7cmに成長し、500個体/m²の高密度域が、波崎地区では5cm 1,300個体/m²の高密度域が局部的に形成された。このように、部分的に、物理的な生息限界を越え、潜砂できずにいた貝が時化による高波のために、海中でもまれながら、砂浜へ打上がり、一部は海中でへい死した。しかし、潜砂能力の優れているハマグリは打上がってへい死することはなかった。

1972年に鹿島灘北部一帯にコタマガイの大発生がみられ、1974～79年にわたって大量に水揚げされたが、この間には全く打上げ現象はみられていない。この時の生息密度をみると、1974年6月20日に汀線で最高530個体/m²/殻長3.6cm⁴⁾、1975年7月17日に水深2及び4m地点で最高180個体/m²/5cm、1976年3月24日に水深4m地点で最高190個体/m²/6cm⁵⁾の記録があり、いずれも生息限界に達しておらず、このために大きな打上げには至らなかつ

たと考えられる。1972年の場合、非常に広範囲に発生したのに、今回は狭い範囲ではあったが、異常に高密度に発生したことが打上げの遠因となっている。

このような打上げ現象を起さない対策としては生息密度、殻長を常に把握し、生息限界量を越える前に、漁獲又は移殖を行ない、生息密度を減少させてやる方法しかないと思われる。

IV 文 献

- 1) 茨城水試：昭和54年度保護水面管理事業報告書，1980.
- 2) 有馬健二・林 忠彦：北海道立水産試験場報告 No.10 P 51～59，1969.
- 3) 福島水試：福島県におけるホツキガイ資源の増殖について，No.13 P 15～18. 1979.
- 4) 茨城水試：増殖だより No.1，1974.
- 5) ————：————— No.5，1977.