

ホタテガイ垂下養殖籠の垂下位置と へい死率、異常貝出現率との関係

仲村 俊毅・田中 俊輔

はじめに

昭和50年に始まった垂下養殖ホタテガイの異常へい死に関連して、当所では実験漁場を用い、通常漁業者が取扱う規模のホタテガイを取扱って行うモデル養殖試験を実施した。この試験の詳細については田中俊輔・他(青水増事業概要第9号P.23~37・ホタテガイモデル養殖試験-I⁽¹⁾)に報告されているが、このなかで田中は「異常貝は浮玉や底玉の付近に多くみられる」という考えが漁業者のなかにあるとし、この点を検討するためにモデル養殖試験を中止した茂浦実験漁場の95連のホタテガイ養殖籠を調べたものの、明確な関係は把握できなかったとしている。本報告はこの調査結果について、さらに詳細に検討を加えた結果である。なお種々の統計計算にあたっては県総務部電子計算課の御助力をいただいた。

資 料

茂浦実験漁場におけるモデル養殖試験施設のパールネット7段95連のうち93連分の連ごとのへい死率と異常貝出現率。昭和52年9月5日の調査結果。垂下連と浮玉、底玉、土俵との位置関係については前前述した報告のなかの第4図(P.30)を参照されたい。

結 果

(1) 時系列解析法による検討結果

時間的あるいは空間的に順序よく等間隔に並んだデータはすべて時系列解析の対象となる。本報告の場合、連が等間隔に垂下されているので、自己相関係数を計算してみた。もし、浮玉、底玉が等間隔に設定され、異常貝出現率、へい死の出現傾向が浮玉、底玉との位置関係により左右されるものならば、自己相関係数上に比較的明瞭な周期性が現われるはずである。

図1にMEMによる自己相関係数を示した。データ数は93、最大ラグは40までとった。へい死率、異常貝出現率ともに自己相関係数の値は小さく、特に明瞭な周期性は認めがたい。しかし完全なランダム時系列ともなっておらず、4、6、9連間隔にやや鋭いピークが現われている。このような結果となったひとつの理由に、浮玉、底玉が必ずしも等間隔に設定されていないこともあろう。へい死率と異常貝出現率の間には、わずかにパターンの相違がみられ、この両者の出現傾向は必ずしも同一でないことが推定できる。

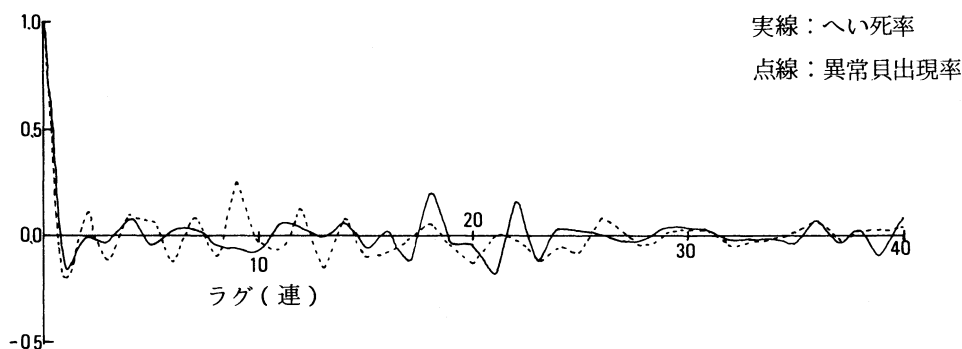


図1 へい死率・異常貝出現率の自己相関係数

(2) 相関係数による検討結果

時系列解析法では明確な関係を得られなかったので、各垂下連毎に浮玉からの距離、底玉からの距離を求め、へい死率、異常貝出現率との相関係数を求めた。ただし、施設の設計上浮玉からの距離は土俵からの距離と等しい。なお垂下連は等間隔であるので距離は浮玉、底玉に近い順番で代用した。

表1に相関係数を示した。相関係数はいずれもきわめて小さく、明確な関係は認め難い。この理由としては施設の設計上、浮玉と底玉の数が異なるために底玉に最も近い垂下連でも浮玉に近いもの、遠いものとバラツキがあることなどによると推定される。なお、へい死率と異常貝出現率の間の相関係数は、0.553と小さく、前述の自己相関係数のパターンの相違から推定されたことを裏付けている。

表1 相 関 係 数

| | 浮玉からの距離 | 底玉からの距離 |
|--------|---------|---------|
| へい死率 | 0.094 | -0.068 |
| 異常貝出現率 | 0.008 | -0.052 |

(3) 平均の差の検定による検討結果

前述した2つの方法ではへい死率、異常貝出現率の出現傾向に明瞭な特徴を見い出せなかった。そこで、次に各垂下連を浮玉、底玉との距離によってグループ分けして、各グループ間のへい死率、異常貝出現率の平均の差を検討した。なおグループ間のデータ数が異なる場合、少ない方のデータ数に合わせて検定しているので、結果の解釈にはこのことを念頭に置く必要がある。

グループ分けの内容は表2の通り。

結果を表3に示した。表にはグループ毎の平均値、検定の対象となったグループ間の平均の差、t値、確率、有意差等を記した。この場合、確率とは「平均に差はなし」の仮説のもとで表中に示した平均の差の生ずる確率を示し、t値が小さければ確率は大きく有意差なし、t値が大きければ確率は小さく有意差あり、と判定されることになる。本報告におけるt検定は片側検定であるので、確率が50%以上となる場合は50%と記した。

表2 グループ分けの内容

| 検定対象グループ | グループ名 | 内容(垂下連の距離) | データ数 | 検定対象データ数 |
|----------|-------|--------------------------|------|----------|
| A | A 1 | 底玉=1 | 30 | 30 |
| | A 2 | 底玉 \geq 3 | 34 | |
| B | B 1 | 浮玉 \leq 2 | 16 | 16 |
| | B 2 | 浮玉 \geq 11 | 17 | |
| C | C 1 | 底玉=1で浮玉 \leq 6 | 15 | 15 |
| | C 2 | 底玉=1で浮玉 \geq 7 | 15 | |
| D | D 1 | 底玉 \leq 2で浮玉 \geq 11 | 9 | 9 |
| | D 2 | 底玉=3で浮玉 \leq 4 | 9 | |

表3 平均の差の検定結果

〔へい死率〕

| グループ名 | 平均 | 平均の差 | t 値 | 確率 | 有意差 | 自由度 |
|-------|------|------|--------|-----------|------------------|-----|
| A 1 | 66.7 | 0.6 | 0.218 | 50% \lt | なし | 62 |
| A 2 | 66.1 | | | | | |
| B 1 | 66.4 | 1.2 | -0.306 | 50% \lt | なし | 31 |
| B 2 | 67.6 | | | | | |
| C 1 | 62.1 | 9.3 | -2.359 | 約3% | 有意水準5%で 有意差あり | 28 |
| C 2 | 71.4 | | | | | |
| D 1 | 70.6 | 2.0 | 0.373 | 50% \lt | なし | 16 |
| D 2 | 68.6 | | | | | |

〔異常員出現率〕

| グループ名 | 平均 | 平均の差 | t 値 | 確率 | 有意差 | 自由度 |
|-------|------|------|--------|-----------|-----|-----|
| A 1 | 88.2 | 0.2 | -0.041 | 50% \lt | なし | 62 |
| A 2 | 88.4 | | | | | |
| B 1 | 88.3 | 0.4 | 0.071 | 50% \lt | なし | 31 |
| B 2 | 87.9 | | | | | |
| C 1 | 85.5 | 5.4 | -0.721 | 40~50% | なし | 28 |
| C 2 | 90.9 | | | | | |
| D 1 | 90.2 | 0.7 | -0.127 | 50% \lt | なし | 16 |
| D 2 | 90.9 | | | | | |

この結果、グループA・B・Dではへい死率、異常貝出現率ともに平均の差は有意ではなく、表中に示したような平均の差を生ずることは、なんら異とするにあたらない。一方CグループのC1とC2の間のへい死率の差は9.3%、t値は-2.359%、確率は約3%で、有意水準を5%とすると有意差ありという判定がなされる。このCグループは底玉に最も近い垂下連のなかで浮玉に近いグループをC1、浮玉から遠いグループをC2、としている。前述したように浮玉からの距離=土俵からの距離であることを考慮すれば、浮玉に近いグループは海水流動に対して安定、浮玉から遠いグループは不安定を示しているように思われる。このCグループの異常貝出現率には有意な差はない。

考 察

垂下養殖ホタテガイの成長、へい死率、異常貝出現率等に大きく関与する要因として、収容密度の他に施設の振動の問題がある。施設の振動の原因としては、波浪、流れなどの自然要因、分散、玉つけ、籠交換、手入れ等の人為的要因がある。本報告のデータとしたホタテガイの経歴は昭和51年7月下旬の稚貝採取(200枚/パ)から9月16日、10月14日の第1回分散(20/パ)、12月3日、翌52年2月5日、3月7日の測定、そして4月22日の第2回分散(10枚/パ)という経過をたどっている。分散や測定などによる人為的な振動は垂下連による差はないと考えられるから、前述した、へい死率に差を生じたことは自然状態における垂下連の振動の影響を受けたためと思われる。実際に実験的に振動を多く与えた場合、貝の成長や異常貝出現率に差を生ずるとい結果がでており、本報告における結果は実験的条件下だけでなく、自然条件下においても、垂下条件による差が生じ得ることを示唆していよう。

本報告における資料は異常貝出現率が高いため試験を中止した施設のものである。したがって、へい死率、異常貝出現率の低い場合も同様に垂下条件の差による影響が現われ得るかどうかは今後の検討課題である。また垂下養殖貝のへい死率や異常貝出現率の季節的な出現傾向は、春の分散を行わないとすると、春に異常貝が多く出現し、それら異常貝は夏にへい死するため秋にはへい死率が高くなるという傾向があるものと思われる。したがって垂下条件による影響は、調査時期によっては異常貝出現率に現われることもあろう。さらに分散から調査までの経過時間によっては垂下条件による影響を把握できない場合もあろう。このようなことを考慮すると、自然状態における籠の振動の影響は想像以上に大きいのではないかとと思われる。

参 考 文 献

- (1) 田中俊輔・他(1980)：ホタテガイモデル養殖試験-I 青水増事業概要第9号P.P 23~37
- (2) 高橋克成・他(1979)：ホタテガイ異常へい死対策試験
一貝の手入・収容密度・施設の振動等についての検討一
青水増事業概要第8号P.P 181~188