

# ホタテガイの殻の肥厚度について

—地まき放流ホタテガイの場合—

仲村 俊毅

## はじめに

ホタテガイの成育状況を示すひとつの指標として、高橋<sup>(1)</sup>は殻の表面彫刻について論じ、貝が物理的に不安定な状況下で育った場合、鱗片突起の形成不完全、成長線形成の不規則、成長線の乱れ、欠損痕、障害痕の形成等の特徴が現われることを述べている。しかし、これはあくまで観察によるものであり、これらの特徴を数量的に表現するのはむずかしい。

貝の成育状況（物理的な安定—不安定）を数量的に示す指標として、高橋<sup>(2)</sup>は殻の肥厚度を提唱し、籠養殖では収容数が多いほど（物理的な不安定が起これば、貝相互間、あるいは網地への衝突確率が高くなる）、肥厚度が高くなると述べている。さらに、籠養殖における実験条件下では、人為的なゆさぶりを多く加えた貝ほど肥厚度が高いこと<sup>(3)</sup>、地まき放流貝では砂場より磯場に成育する貝が肥厚度が高いこと<sup>(4)</sup>等が指摘されている。

殻の肥厚度は、貝の大きさに対する殻の重さを表わす数値である。したがって肥厚度が高い程、身入りが劣ってくることが考えられ、これは商品価値に関係する。肥厚度に関係する要因としては、籠養殖では、収容密度、籠または貝自体に加えらるる振動等が考えられる。また、地まき放流貝や自然発生貝では、底質、生息密度、波浪、さらに生息場所の水深等が考えられる。湾内または外海で地まき増殖を考えると、漁場の環境条件について、我々の得る情報は底質や水深等のきわめて限られた大まかなものでしかない。したがって殻の肥厚度は、貝自体から得られる貴重な情報といえよう。

本報告は高橋によって提唱された殻の肥厚度について若干の検討を試み、さらに成育条件を示す指標としての信頼性について考察した結果である。但し、ここでは貝の成長に伴う肥厚度の変化や、貝殻の持つ水分の肥厚度に与える影響等については考慮していない。

## 肥厚度の適用例と適用条件

当然のことながら、肥厚度は貝自体がある特定の環境条件下に、どの位生存したかという時間長に関係する時間積分値である。したがって、発生後、経歴の浅い、稚貝、幼貝の段階での肥厚度の議論は意味をなさない。また、同一の成育条件下でも個別別にみると、かなりのバラツキのあることが経験的に知られており、個体間の相互比較も意味がない。したがって、肥厚度の議論は、ある特定の成育条件下に、ある程度長期間生存した貝の、群としての平均値をとり扱う場合にのみ意味をなすものと考えられる。

表1に1例を示した。これは菅野・他(1975)<sup>(5)</sup>の資料に基づき、昭和45年産のむつ沖自然発生貝の調査結果から肥厚度を計算したものである。この結果、波浪に対して開放的で、水深が浅く、生息密度が高い程、肥厚度が高くなっていることがわかる。さらに上述したよ様な条件下では貝の成長がほとんどみられないことも明らかである。問題は、このような結果が一般的なものであるかどうかということである。

表1 昭和45年産、むつ沖自然発生ホタテガイの殻の肥厚度

| 調査年月日        | 調査点 | 生息密度(個/m <sup>2</sup> ) | 生残率(%) | 殻長(cm) | 殻重(g) | 肥厚度  |
|--------------|-----|-------------------------|--------|--------|-------|------|
| 昭 47. 10. 30 | M-3 | 78.3                    | 79.6   | 7.3    | 29    | 74.5 |
|              | M-6 | 4.1                     | 73.2   | 9.1    | 52    | 69.0 |
| ク 48. 6. 22  | M-1 | 8.8                     | 83.8   | 8.8    | 42    | 61.6 |
|              | M-2 | 3.9                     | 84.7   | 9.6    | 42    | 47.5 |
|              | M-6 | 4.9                     | 93.5   | 9.0    | 49    | 67.2 |
| ク 48. 8. 11  | M-3 | 76                      | 53.9   | 8.1    | 45    | 84.7 |
|              | M-3 | 37                      | 28.2   | 8.2    | 43    | 78.0 |
|              | M-7 | 2                       | 80.0   | 13.2   | 101   | 43.9 |

\* 菅野溥記・他「ホタテガイ漁場管理技術確立調査」(青水増事業概要第4号、1975)より、一部削去し、肥厚度を計算した。

\* 調査点：M-1、M-2はむつ市角違沖の水深10m、および20m、M-3、M-6は浜奥内沖の水深約10m、M-7は芦崎湾内。M-1、M-2は南東風に対して開放された地形であるが吹走距離は短い、M-3、M-6は、西風に対して開放的であり吹走距離も長い。したがって波浪に対する露出度は低い順に、(1)M-7、(2)M-2、(3)M-1、(4)M-3とM-6、となる。底質については明らかではないが、M-7、M-2は泥または砂泥、M-1、M-3、M-6は砂または砂礫と思われる。(調査点は上述の報告書 第1図に掲載されている。)

\* 肥厚度： $(\text{殻重量} / (\text{殻長})^3) \times 1,000$ として計算した。

あるが、それについては後で検討する。

### 計算方法について

高橋によって与えられた肥厚度の計算式は、 $\{ \text{殻重量} / [ (\text{殻長} + \text{殻高}) / 2 ]^3 \} \times 1,000$ であるが、これには殻重量、殻長、殻高の3つの測定が必要である。一般に古い資料には殻高が測定されていない場合が多いし、現在行われている諸調査においても殻高を測定しない場合が多い。そこで、ここでは、ホタテガイが、ほぼ正円に近い形をしていることを考慮し、より簡単な $(\text{殻重量} / \text{殻長}^3) \times 1,000$ なる式を用いて肥厚度を計算し、計算方法の違いによる差を検討してみた。殻長と殻高の両方を用いる方法を計算方法Ⅰ、殻長のみを用いる方法を計算方法Ⅱとする。

表2は車力と三厩における地まき放流貝について、それぞれ23個体、15個体の肥厚度の平均、標準偏差、変動係数を示した。ホタテガイはほぼ正円に近い形をしているとはいえ、殻長 $\geq$ 殻高が普通であるからⅠの方法による方が、常に肥厚度は高く算出される。平均値が大きくなる場合、標本標準偏差も大きくなることがあるが、変動係数はⅠの方法の方がむしろ小さい。このことはⅠの方法の方が同一群の個体間のバラツキを小さく表現できることを意味し、いくつかの群の平均値の比較をする場合、統計的に有利な方法であるといえる。しかし、この程度の差は問題になる程の差ではないと考えられるので、

表2 肥厚度の計算方法の違いによる差

| 地名 | 調査年月日      | 測定数 | 計算方法 | 平均±標本標準偏差  | 変動係数  |
|----|------------|-----|------|------------|-------|
| 車力 | 昭55. 5. 29 | 23  | I    | 50.5 ± 6.3 | 12.5% |
|    |            |     | II   | 47.7 ± 6.1 | 12.8% |
| 三厩 | 昭55. 5. 10 | 15  | I    | 49.8 ± 4.7 | 9.4%  |
|    |            |     | II   | 46.6 ± 5.0 | 10.7% |

本報告ではIIの方法による肥厚度を用いて議論を行う。

いくつかの群の平均値を比較する場合、個別別に肥厚度を求め、平均する方法、平均殻長と平均殻重量をあらかじめ求めたうえで算出する方法の二通りがある。同一群内の個体間のバラツキを測定する場合は前者でなければならないが、平均値のみを問題とする場合はどちらでもかまわない。しかし、平均等の操作手順が異なるために生ずる丸めの誤差が、どのように効果を及ぼすか、表3に実例を示した。個別別に肥厚度を求め、平均する方法をA、平均殻長と平均殻重量から肥厚度を求める方法をBとする。

表3 肥厚度の平均と、平均殻長、平均殻重量から求めた肥厚度

| 地名 | 調査年月日       | 測定数 | 平均殻長   | 平均殻重量  | 方法A        | 方法B  |
|----|-------------|-----|--------|--------|------------|------|
| 岩崎 | 昭56. 5. 27  | 50  | 6.9 cm | 17.1 g | 51.2 ± 6.3 | 52.1 |
| 階上 | 昭56. 5. 15  | 50  | 6.4    | 10.5   | 40.7 ± 3.6 | 40.1 |
| 車力 | 昭55. 5. 29  | 23  | 10.8   | 59.5   | 47.7 ± 6.1 | 47.2 |
| 白糠 | 昭55. 10. 24 | 29  | 8.3    | 26.9   | 46.6 ± 4.3 | 47.0 |

この結果、両者の差は肥厚度のとり得る値より2オーダー小さく、ほとんど問題にならない。平均値のみを問題にする場合、計算の手間のかからないBの方法が良いが、平均の差の検定等を行う場合はAの方法によらねばならない。

### 測定誤差について

前述したIIの方法によって肥厚度を求める場合、殻長、殻重量という二つの測定値が必要であり、測定には誤差が介入する。そこで、測定に伴う誤差の介入が、肥厚度の算出結果にどの程度影響するかを調べてみた。いうまでもなく肥厚度は、殻長、殻重量という二つの直接測定値から得られる間接測定値であるから、直接測定値からの誤差の波及が問題となる。ここでは、ごく簡単な計算から肥厚度のとり得る誤差の範囲を、大まかに見積ってみた。

今、肥厚度を $z$ 、その真の値を $z_0$ 、誤差を $\Delta z$ とする。同様に殻重量について、 $x$ 、 $x_0$ 、 $\Delta x$ 、殻長については $y$ 、 $y_0$ 、 $\Delta y$ とする。肥厚度は $z = (x / y^3) \times 1,000$ で与えられるが、定数1,000はケタの移動に関係するだけだから、ここでは無視する。そうすると、

$$z = x / y^3 \quad , \quad z_0 = x_0 / y_0^3$$

なる関係が得られる。したがって

$$z = z_0 + \Delta z = (x_0 + \Delta x) / (y_0 + \Delta y)^3 = (x_0 + \Delta x) / (y_0^3 + 3y_0^2 \cdot \Delta y + 3y_0 \cdot \Delta y^2 + \Delta y^3)$$

右辺分母の $\Delta y^2$ 、 $\Delta y^3$ を含む項は、他の項に比べ非常に小さいので無視し、前式を変形すると、

$$z_0 y_0^3 + \Delta z y_0^3 + 3 y_0^2 \cdot \Delta y \cdot z_0 + 3 y_0^2 \cdot \Delta y \cdot \Delta z = x_0 + \Delta x$$

ここで $z_0 \cdot y_0^3 = x_0$ なる関係式を用い、さらに $\Delta y$ と $\Delta z$ の積を含む項は相対的に小さいものとし、無視すると

$$\Delta z \cdot y_0^3 + 3 y_0^2 \cdot \Delta y \cdot z_0 = \Delta x$$

両辺を $z_0$ で割り、整理すると、

$$\frac{\Delta z}{z_0} = \frac{\Delta x}{x_0} - \frac{3 \Delta y}{y_0} \quad (1)$$

となり、これは相対誤差の関係を示す。相対誤差の最大は $\Delta x$ と $\Delta y$ が異符号の時だから、肥厚度の相対誤差は、殻重量の相対誤差と、殻長の相対誤差の3倍との和となる。

次に、具体的に肥厚度の相対誤差を求めてみる。表4は、大、小、各1個のホタテガイの殻の殻長と殻重量を各20回測定して、平均、標準偏差、相対誤差を求めたものである。平均値を真の値とすれば、標準偏差は平均誤差を示す。そして相対誤差は平均誤差を平均で割った平均相対誤差を示す。表から明らかのように殻長の平均誤差は $\pm 0.1 \text{ cm}$ 以内、殻重量は $\pm 0.5 \text{ g}$ 以内となっている。測定は、殻長を

表4 殻長、殻重量の平均、標準偏差、相対誤差

| 各々20回測定 | 殻 長 (cm) |         |          | 殻 重 量 (g) |         |          |
|---------|----------|---------|----------|-----------|---------|----------|
|         | 平均       | 標 準 偏 差 | 相対誤差 (%) | 平均        | 標 準 偏 差 | 相対誤差 (%) |
| ホタテガイ大  | 10.6     | ± 0.094 | 0.89     | 51.8      | ± 0.446 | 0.86     |
| 〃 小     | 6.9      | ± 0.082 | 1.19     | 11.4      | ± 0.496 | 4.35     |

0.1 cm、殻重量を1 g単位で行ったから、主として読み取り誤差が大きく介入したものと思われる。また平均誤差は貝の大きさに関係せず、相対誤差は貝が小さくなるにつれ大きくなるのがわかる。表5

表5 相 対 誤 差 (%)

| 殻 長       | 殻 重 量     | 肥 厚 度 |
|-----------|-----------|-------|
| 6 cm 1.67 | 10 g 5.00 | 10.01 |
| 7 1.43    | 20 2.50   | 6.79  |
| 8 1.25    | 30 1.67   | 5.42  |
| 9 1.11    | 40 1.25   | 4.58  |
| 10 1.00   | 50 1.00   | 4.00  |

に種々の殻長、殻重量の相対誤差と(1)式で求めた肥厚度の相対誤差を示した。平均誤差については殻長を $\pm 0.1 \text{ cm}$ 、殻重量を $\pm 0.5 \text{ g}$ として計算している。この結果、殻長6 cm、殻重量10 gの貝では $\pm 10\%$ 、すなわち肥厚度が40であったとすると $40 \pm 4$ が誤差の範囲である。もちろんこれは、1個体を1回測定した時の平均的誤差の範囲(確率68%)を示すものであるが、複数個の個体のそれぞれ1回の測定から得た肥厚度の平均値についても、誤差の伝播法則から、全く同じと考えてよい。これらの結果から、ひとつの群の平均肥厚度の平均誤差は、個体間のバラツキを示す標準偏差とほぼ一致するか、またはそれを越えない程度であることが推定できる。

## 二つの群の平均値の比較

一つの群について肥厚度を算出しても、現時点ではそれほど意味はない。というのは、貝がある特定の条件下に、どの位の期間置かれていれば、肥厚度がどの位の値になるか、についての我々の知識はきわめてとぼしく、肥厚度は、時間と環境条件の函数として求められているわけではないからである。通常我々は経験的に肥厚度の高低を判断するか、あるいは、いくつかの群の平均値について、相対的な肥厚度の高低を論議の対象とする。そこで、いくつかの群の平均値を比較する場合、平均の差がどの程度であれば統計的な有意差があるといえるのか検討してみた。

今、A、B二つの群があり、それぞれ  $n$ 、 $m$  個について肥厚度を算出し、平均値  $\bar{A}$ 、 $\bar{B}$ 、標本標準偏差  $\sigma_A$ 、 $\sigma_B$  を得たとする。その時、危険率 5% で平均値に有意な差があるといえる条件は次式で与えられる。

$$|\bar{A} - \bar{B}| \geq 2 \sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n} + \frac{\sigma_B^2}{m}} \quad \text{————— (2)}$$

例えば、測定個数を少なく見積って 10 ( $n = m$ )、標本標準偏差を大きく見積って、ともに 8 だったとすると  $|\bar{A} - \bar{B}| \geq 7.2$  で、危険率 5% で統計的な有意差ありと判断できる。通常、測定数は 10 個体より多いし、また標本標準偏差も 8 より小さいことが多いので、平均の差はより小さくても有意差ありといえる。表 6 に種々の測定数、標本標準偏差を与えた時の平均値の有意差の下限 (危険率 5%) を示した。ただし、二つの群で測定数、標準偏差ともに等しい場合である。平均の差の検定は、きわめて簡単なものであり、わざわざ表にする必要はないとも思われたが、大まかな目安を与えるものとして使えるだろう。但し、注意しなければならないのは、二群の貝の平均の差が有意だからといって、環境条件に明らかな差があるとは速断できないことである。この主な理由は環境条件についての我々の知識の貧しさや、環境測定に精密さを欠くことなどによるものであり、さらに深い議論をする場合、このことが大きな障害となっている。

表 6 平均の差の有意差、危険率 5%、 $|\bar{A} - \bar{B}| = 2 \sqrt{\sigma_A^2/n + \sigma_B^2/m}$  の値  
但し  $n = m$ 、 $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$  の場合

|             |     | 標 本 標 準 偏 差 |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             |     | 3           | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 測<br>定<br>数 | 10  | 2.7         | 3.6 | 4.5 | 5.4 | 6.3 | 7.2 | 8.0 | 8.9 |
|             | 20  | 1.9         | 2.5 | 3.2 | 3.8 | 4.4 | 5.1 | 5.7 | 6.3 |
|             | 30  | 1.5         | 2.1 | 2.6 | 3.1 | 3.6 | 4.1 | 4.6 | 5.2 |
|             | 40  | 1.3         | 1.8 | 2.2 | 2.7 | 3.1 | 3.6 | 4.0 | 4.5 |
|             | 50  | 1.2         | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4.0 |
|             | 70  | 1.0         | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.4 | 2.7 | 3.0 | 3.4 |
|             | 100 | 0.8         | 1.1 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.5 | 2.8 |

## 肥厚度と環境条件との関係

肥厚度に対する我々の最大の関心は、それがはたして成育環境を示す指標となり得るかかどうかという点である。ここでは、過去の陸奥湾の地まき放流貝の調査結果から、殻重量の記載のあるものをとりあげ、検討を行った。資料は、高橋克成<sup>(6)</sup>・他「昭和48年度、ホタテガイ成育状況調査」(青水増事業概要第4号)から、昭和45年産地まき放流貝の昭和48年5月調査分のなかの、測定個体数10個体以上のものなかから36例を用いた。上述の資料には肥厚度は算出されていないので、殻長と殻重量から改めて算出し、一括して付表-1に示した。

肥厚度に関係する要因としては、水深、底質、波浪、生息密度が考えられる。上述の資料には底質、波浪については記載がないので、次のように求めた。まず底質については、地名、地先名および水深から「むつ湾水深、底質図」から読み取り、泥-1、砂泥-2、砂-3、砂礫-4とした。また波浪露出度については、陸奥湾の地形、季節風を考慮し、青森・野辺地-1、後潟・平内・蓬田-2、蟹田・脇野沢・川内・むつ-3、横浜・むつ南部-4とした。

表7に各項目間の単相関係数行列を示した。なお、相関係数を求めること自体、意味をなさないものについては無視した。また、表中の\*印は危険率1%で有意と判定される数値である。

表7 単相関係数

|     | 水深         | 底質        | 波浪        | 密度    |
|-----|------------|-----------|-----------|-------|
| 水深  |            |           |           |       |
| 底質  | *<br>-0.53 |           |           |       |
| 波浪  |            | 0.32      |           |       |
| 肥厚度 | *<br>-0.49 | *<br>0.64 | *<br>0.57 | -0.16 |

表8 重相関係数

| 従属変数    | 独立変数     | 重相関係数 |
|---------|----------|-------|
| 肥厚度     | 水深、底質    | 0.659 |
|         | 水深、波浪    | 0.719 |
|         | 水深、密度    | 0.524 |
|         | 底質、波浪    | 0.755 |
|         | 底質、密度    | 0.677 |
|         | 波浪、密度    | 0.627 |
|         | 水深、底質、波浪 | 0.779 |
|         | 水深、底質、密度 | 0.692 |
|         | 水深、波浪、密度 | 0.751 |
|         | 底質、波浪、密度 | 0.790 |
| (4項目全部) | 0.813    |       |

肥厚度は水深、底質、波浪と良好な相関がある。水深と底質には良好な相関があるが、これは陸奥湾にみられる特性であって、外海域についても同じという意味ではない。また、波浪の影響は水深によっても変わることとを考慮すると、肥厚度に関する要因として水深は二次的なものであり、主要因は底質と波浪の二つと考えてよいであろう。生息密度と肥厚度の相関はほとんどない。これは、地まき放流の場合、貝の生活空間が機械的に限定される籠養殖とは異り、強い密殖状態にはなり難いためとも考えられるが、いずれにしても生息密度は肥厚度に影響しない。

表8に独立変数のいろいろな組合わせによる、肥厚度に対する重相関係数を示した。変数の数を多くするにつれて重相関は増大するが、これは重相関の持つ一般的特性である。変数が二つの場合、底質と波浪の組合わせが最も重相関が高く、これに、密度、水深を加えても重相関の増大はわずかであり、前述した、主要因は底質と波浪であることを裏付けている。

ここで述べたことは、ごく大まかな傾向であるが、さらに詳細な議論は、環境条件についての知識がとばしい以上、困難である。

## 肥厚度の一般的な値

図1に前出した資料の36例について横軸に水深、縦軸に肥厚度を取り、底質別にプロットした。地まき放流貝の場合、放流後間もない段階だと、その場の環境条件よりも中間育成時の影響が強く現われるものと考えられるが、ここでとりあげた例は、昭和45年産貝の昭和48年5月の調査結果であるから、少なくとも放流後2年は経過しており、その肥厚度は、その場の環境条件を良く表現しているものと思われる。図から明らかなように、底質が粗く、水深が浅い(波浪の影響がより強い)ほど肥厚度が高くなる

ことがわかる。しかし水深の深い(波浪の影響のない)、泥場の貝でも40~43程度の肥厚度を持つ。このことから、普通の育成条件下では45前後が肥厚度の上限となるのではなかろうか、そして50を越えると育成環境不良、60を越えると育成環境劣悪と解釈しても大きな間違いではないものと思われる。

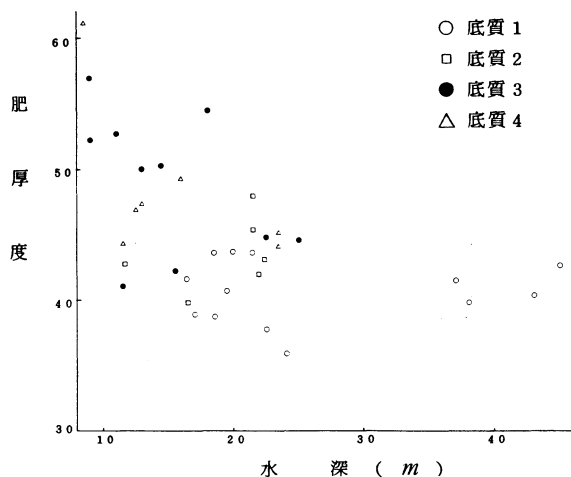


図1 水深、底質と肥厚度

## 要 約

- (1) ホタテガイの殻の肥厚度は、貝自体の置かれた育成環境条件について得られる貴重な情報であると思われる。
- (2) 肥厚度の議論は、ある特定の育成条件下にある程度長期間生存した貝の群としての平均値を対象とする場合に意味がある。
- (3) 肥厚度の計算式として、測定のみ簡単な、 $(\text{殻重量}/\text{殻長}^3) \times 1,000$ なる式を提案し、本報告では、この式によって計算した

肥厚度について議論した。

- (4) 測定誤差の波及による肥厚度の相対誤差は、殻長6cm前後の小型貝で10%程度、殻長10cm前後の大型貝で4%程度と見積もられた。
- (5) いくつかの群の肥厚度の平均値を比較する場合、統計的な有意差の目安を与えた。しかし、二群の貝の肥厚度に差があるからといって、育成環境条件に違いがあるかどうかは不明であり、その理由として、我々の行う環境測定が精密さに欠けるためであることを述べた。
- (6) 肥厚度に関する要因は、底質、波浪が主要なものである。水深は波浪に関連し、二次的な要因となる。生息密度は肥厚度にはほとんど影響しない。
- (7) 肥厚度の値として、普通の育成環境条件下では45前後が上限、50を越えると環境不良、60を越えると環境劣悪という、大まかな基準を設定してみた。

本報告を終わるにあたり、貴重な御助言をいただいた高橋克成漁場部長に、また統計計算にあたって御協力いただいた県総務部電子計算課の諸氏に感謝の意を表します。

## 参 考 文 献

- (1) 高橋克成(1980) ホタテガイ貝殻の表面彫刻とその諸変化について 青水増事業概要  
第9号P. P. 11~18
- (2) 高橋克成・他(1978) ホタテガイ異常へい死対策試験 青水増事業概要  
—稚貝の大きさと収容数についての検討— 第7号P. P. 78~91
- (3) 高橋克成(1980) ホタテガイへい死対策試験 青水増事業概要  
—成育条件の異なるホタテガイの 第9号P. P. 1~10  
成長と活力試験—
- (4) 高橋克成・他(1979) 三沢沖放流ホタテガイ成育状況調査 青水増事業概要  
第8号P. P. 36~48
- (5) 菅野溥記・他(1975) ホタテガイ漁場管理技術確立調査 青水増事業概要  
第4号P. P. 18~22
- (6) 高橋克成・他(1975) 昭和48年度ホタテガイ成育状況調査 青水増事業概要  
第4号P. P. 1~17



付表-1 計算に用いた資料

| 地名 | 地名 | 水深 (m) | 底質   | 波浪 | 生息密度 (個/m <sup>2</sup> ) | 肥厚度  | 備考   |     |
|----|----|--------|------|----|--------------------------|------|------|-----|
| 蓬  | 田郷 | 沢      | 13.0 | 3  | 2                        | 0.2  | 50.0 |     |
| 後  | 瀉  | 瀉      | 11.7 | 2  | 2                        | 9.0  | 42.7 |     |
| 後  | 瀉  | 小橋     | 16.4 | 1  | 2                        | 7.0  | 41.5 |     |
| 奥  | 内  | 前田     | 21.5 | 1  | 1                        | 8.0  | 43.5 |     |
| 奥  | 内  |        | 16.5 | 2  | 1                        | 2.0  | 39.8 |     |
| 冲  | 館  |        | 20.0 | 1  | 1                        | 4.0  | 43.6 |     |
| 青  | 森  |        | 19.5 | 1  | 1                        | 2.0  | 40.6 |     |
| 青  | 森  |        | 18.5 | 1  | 1                        | 3.0  | 43.5 |     |
| 造  | 道  |        | 15.6 | 3  | 1                        | 13.0 | 42.2 |     |
| 原  | 別  |        | 11.5 | 3  | 1                        | 14.0 | 41.0 |     |
| 原  | 別  |        | 11.5 | 4  | 1                        | 7.0  | 44.3 |     |
| 野  | 内  |        | 22.5 | 3  | 1                        | 52.0 | 44.8 |     |
| 野  | 内  |        | 25.0 | 3  | 1                        | 28.0 | 44.6 |     |
| 久  | 栗  | 坂湯     | 24.0 | 1  | 1                        | 0.7  | 35.9 |     |
| 久  | 栗  | 坂      | 17.0 | 1  | 1                        | 3.0  | 38.9 |     |
| 土  |    | 屋      | 18.5 | 1  | 2                        | 32.0 | 38.7 |     |
| 土  |    | 屋      | 22.5 | 1  | 2                        | 85.0 | 37.8 |     |
| 茂  |    | 浦      | 43.0 | 1  | 2                        | 1.0  | 40.3 |     |
| 茂  |    | 浦      | 45.0 | 1  | 2                        | 5.0  | 42.6 |     |
| 浦  | 田  | 双      | 38.0 | 1  | 2                        | 5.0  | 39.8 |     |
| 浦  | 田  | 子      | 37.0 | 1  | 2                        | 3.0  | 41.5 |     |
| 東  | 田  | 沢      | 12.5 | 4  | 2                        | 10.0 | 46.9 |     |
| 小  |    | 湊      | 23.5 | 4  | 2                        | 10.0 | 44.1 |     |
| 小  |    | 湊      | 16.0 | 4  | 2                        | 13.0 | 49.3 |     |
| 小  |    | 湊      | 23.5 | 4  | 2                        | 2.0  | 45.2 |     |
| 小  |    | 湊      | 22.4 | 2  | 2                        | 4.8  | 43.1 | 自然貝 |
| 清  | 水  | 川      | 21.5 | 2  | 2                        | 17.0 | 48.0 |     |
| 清  | 水  | 川      | 8.5  | 4  | 2                        | 2.5  | 61.2 | 自然貝 |
| 野  | 辺  | 地      | 22.0 | 2  | 1                        | 2.0  | 41.9 |     |
| 野  | 辺  | 地      | 21.5 | 2  | 1                        | 12.0 | 45.4 |     |
| む  | つ  | 航      | 10.5 | 3  | 3                        | 12.0 | 52.7 |     |
| む  | つ  | 空      | 9.0  | 3  | 3                        | 1.0  | 57.0 | 自然貝 |
| む  | つ  | 角      | 9.0  | 3  | 3                        | 1.0  | 52.2 | 自然貝 |
| む  | つ  | 角      | 14.5 | 3  | 3                        | 0.4  | 50.2 | 自然貝 |
| 川  | 内  |        | 18.0 | 3  | 3                        | 0.6  | 54.5 |     |
| 川  | 内  | 田      | 13.0 | 4  | 3                        | 72.0 | 47.4 |     |