

ホタテガイ優良品種作出試験—Ⅲ

ホタテガイの成長とその特徴

小坂 善信・相坂 幸二・川村 要

1. 目 的

近年、ホタテガイの価格低迷、生産過剰などにより、成長の早いなどの優良品種の作出が望まれるようになってきた。今後、選択育種を行うためには、養殖ホタテガイの成長などの量的形質に関する特徴を明らかにする必要がある。しかし、これまでの研究ではホタテガイの集団における殻長、全重量、軟体部指数などの量的形質の成長または周年変化さらにはそれら形質と環境との関係だけしか調べられていない¹⁾。しかし、選択育種を行うためには各個体ごとの成長などの量的形質とそれらと環境との関係を把握する必要がある。このため今回の調査では集団と各個体の量的形質の関係と量的形質と環境変化との関係を明らかにし、今後の選択育種の基礎資料とすることを目的とした。

2. 材料及び方法

青森市久栗坂沖に垂下した採苗器に付着していたホタテガイ稚貝を平成6年7月12日に採取し、採取後直ちにパールネットに100枚ずつ収容し、平成6年9月28日まで当センター前の筏の水深1m層に垂下した。その間1週間毎にその時点での殻長、全重量と採苗時にできた障害輪の殻長を100個体ずつ測定し、各個体の日間成長量を算出した。

さらに、青森市久栗坂沖に垂下した採苗器に付着していたホタテガイ稚貝を平成6年7月26日に採取し、採取後直ちにパールネットに100枚ずつ収容し、同地点の30mに垂下した。平成6年10月6日にはパールネットに20枚ずつ収容して、当センター前の筏の水深1m層に垂下して、翌年まで飼育した。その間2週間毎にその時点での殻長、全重量と分散時にできた障害輪の殻長を100個体ずつ測定し、各個体の日間成長量を算出した。なお、パールネットの付着物を除去するために、平成6年11月15日にパールネットを交換した。

毎日の水温は、筏については表面水温を棒状温度計で測定し、久栗坂の水温は自動観測ブイで測定した。また、各時期の殻長、全重量のばらつきを比較するために、変異係数(CV)を用いたが、変異係数は標準偏差÷平均値とした。日間成長率は日間成長量÷殻長とした。

3. 結果及び考察

図1に当センター前の筏で飼育した稚貝の成長と水温の関係を示したが、試験期間中の平均日間成長量は $231\mu\text{m}/\text{日}$ であったが、この間の平均水温は 24.1°C であった。7月中の平均水温は 22.6°C と試験期間中としては比較的良かったために、その間の平均日間成長量は約 $260\mu\text{m}/\text{日}$ であった。8月から9月にかけては高水温が続き、平均水温は 24.6°C で、最高水温も 27.2°C となり、 23°C 以上の日が48日、 25°C 以上の日が25日あった。しかし、この高水温でも稚貝は成長し、8月から9月にかけての平均日間成長量は $186\mu\text{m}/\text{日}$ であった。飼育後半には貝殻表面にウズマキゴカイが付着し、貝殻縁辺部まで覆ったので、貝殻に食い込んでへい死する個体もあったが、生存率は90%以上あった。

また、7月から9月にかけて久栗坂沖の水深30m層に垂下し、その後当センター前の筏で飼育した稚貝の成長と水温の関係を図2に示した。7月下旬の採苗から10月上旬の分散までの久栗坂沖の30m層の平均水温は 21.6°C で、 23°C 以上の日が18日、 25°C 以上になった日はなかったにもかかわらず、平均日間成長量は $230\mu\text{m}/\text{日}$ で、筏で飼育した稚貝の成長とほぼ同じ日間成長量であった。しかし、10月上旬から12月上旬にかけては日間成長量が $300\mu\text{m}/\text{日}$ 以上あった。12月中旬以降は成長が遅くなり、その間の日間成長

量は125～255 μm /日であった。

佐藤等²⁾は室内において0～2年貝の高温耐性を調べ、若齢貝ほど高温に強いが、0年貝でも25～26℃で飼育すると17日目には全滅すると報告している。また、丸³⁾は付着稚貝の高温耐性を調べ、24℃以上では2～8日で全てへい死すると報告している。しかし、これら試験は無給餌または十分な餌を給餌しなかったため、体内のエネルギー消費が大きく、へい死に至る時間が短かったものと考えられる。また、関野⁴⁾も0年貝の稚貝を屋外で飼育してその成長を調べているが、25℃以上になると全く成長しなくなると報告している。しかし、この試験では同一個体を何回も測定しているため、稚貝に対してかなりのストレスまたは損傷を与えた可能性が考えられる。今回の試験では25℃以上の高水温でもへい死が見られずに成長し続けたことから考えて、ホタテガイ稚貝はこれまで考えられていた高水温(23℃以上)にも耐え、へい死することがなく、成長も続けるものと考えられる。これまでの陸奥湾における一般的なホタテガイ養殖の垂下水深(水深15m)での水温から考えて、今回行った試験のように25℃以上が数日間続くことは考えられないので、陸奥湾においてホタテガイの稚貝が高水温だけではへい死することはないものと考えられる。

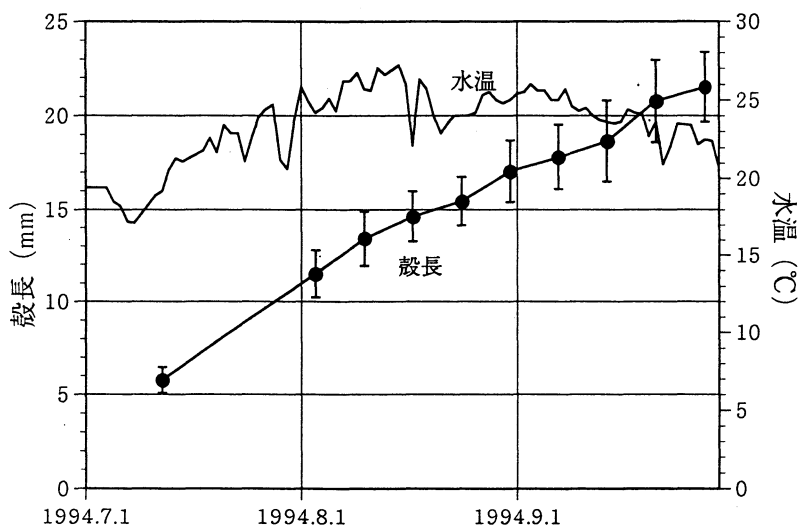


図1 筏で飼育した稚貝の夏季の成長と水温の関係

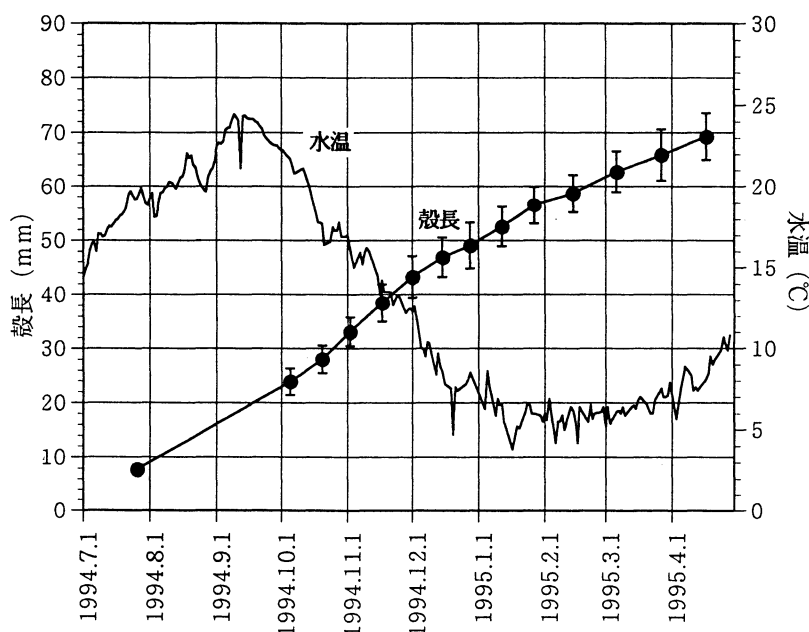


図2 久栗坂及び筏で飼育した稚貝の成長と水温の関係

また、成長の早い個体を探しだすために、試験期間中の各個体の殻長と障害輪の殻長を測定して、殻長と日間成長量の関係または各時期の日間成長量の関係を調べた。図3には夏季に筏において飼育した稚貝の各個体の採苗時の殻長と試験終了時までの日間成長量との関係を示した。図4には同様に夏季に久栗坂沖において飼育した稚貝の各個体の採苗時の殻長と10月上旬の分散時までの日間成長量を示したが、これらの間の相関はかなり低かった。また、10月上旬の分散時の殻長と3月までの日間成長量との関係を図5に示したが、この間の相関もかなり低かった。さらに、夏季（7月下旬から10月上旬まで）における日間成長量と秋季（10月上旬から11月中旬まで）の日間成長量との関係を図6に、秋季の日間成長量とその後の3月までの日間成長量との関係を図7に示したが、これらの間の相関もかなり低かった。以上のように稚貝採取時及び分散時に殻長が大きい個体が必ずしもその後成長が早いとは限らないし、夏季、秋季に成長が早い個体その後も成長が早いとは限らないことが解った。ホタテガイは環境の変化によって各個体の適応能力が異なり、その成長も変化させていることが言える。また、採苗時または分散時に大きな貝を選別してもかならずしも大きな貝になるとは限らないことを示している。

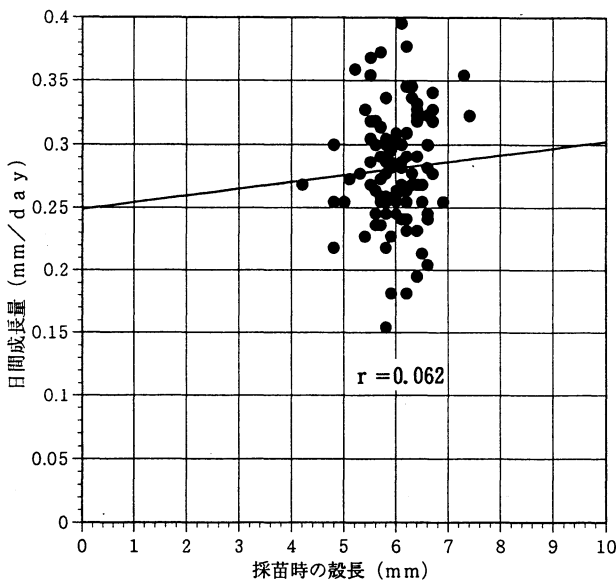


図3 筏における採苗時の殻長と試験終了時までの日間成長量の関係

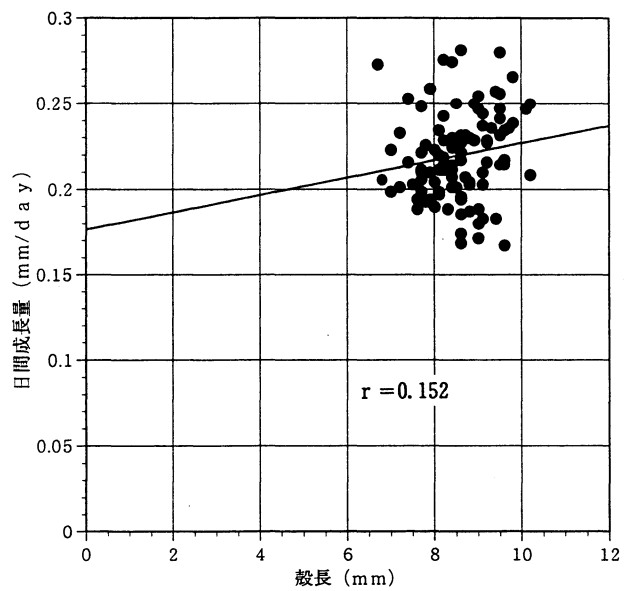


図4 久栗坂における採苗時の殻長と分散時までの日間成長量の関係

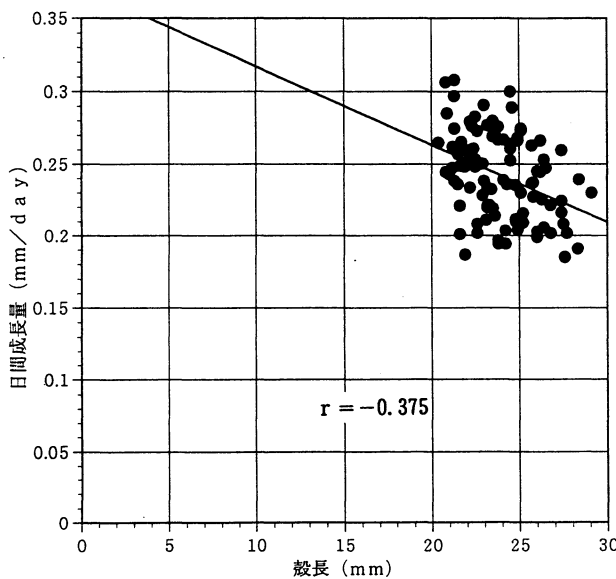


図5 分散時の殻長と3月までの日間成長量の関係

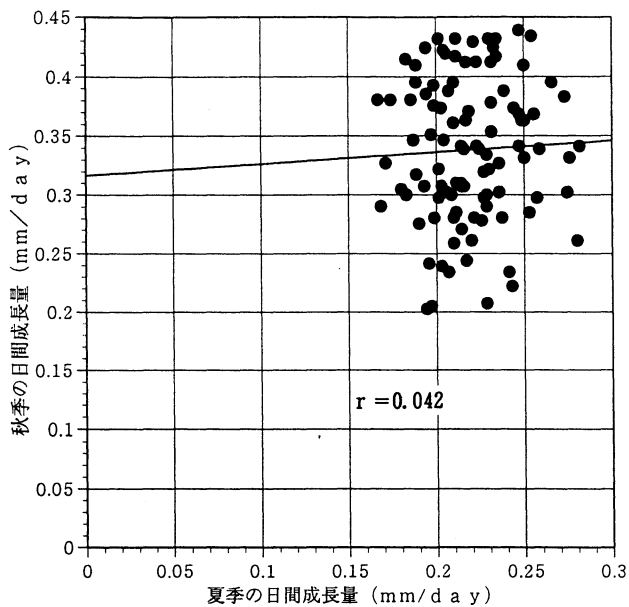


図6 夏季の日間成長量と秋季の日間成長量
の関係

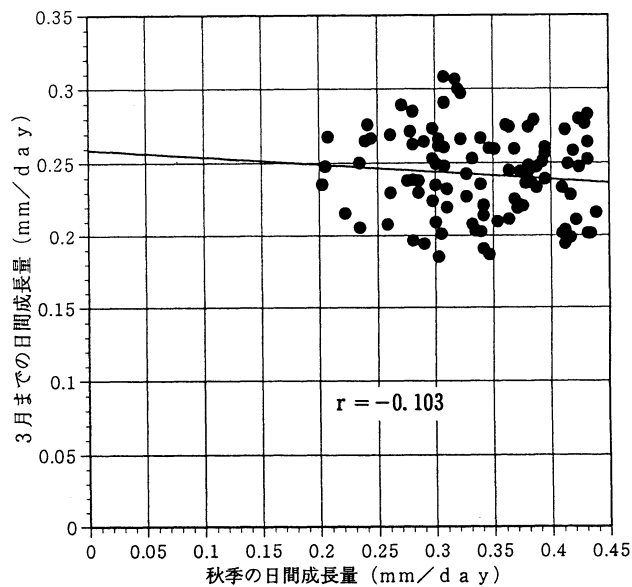


図7 秋季の日間成長量と3月までの日間成
長量の関係

図8には夏季に久栗坂沖で飼育してその後筏で長期飼育した稚貝の殻長とその変異係数との関係を示したが、長期的に見ると成長するに従って（殻長が大きくなるに従って）、変異係数は減少していく傾向が見られた。しかし、夏季にかなりの高水温になった筏で飼育した稚貝の殻長とその変異係数との関係には相関があまり見られなかった（図9）。また、夏季に筏で飼育した稚貝の殻長とその変異係数と水温の関係を図10に示したが、水温が上昇した時に変異係数も上がり、水温が低下すると変異係数も下がる傾向が見られた。

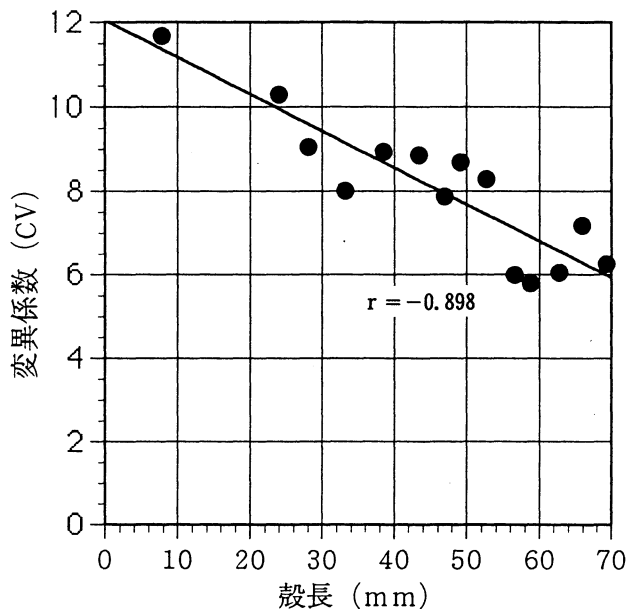


図8 長期飼育における殻長と変異係数
(CV) の関係

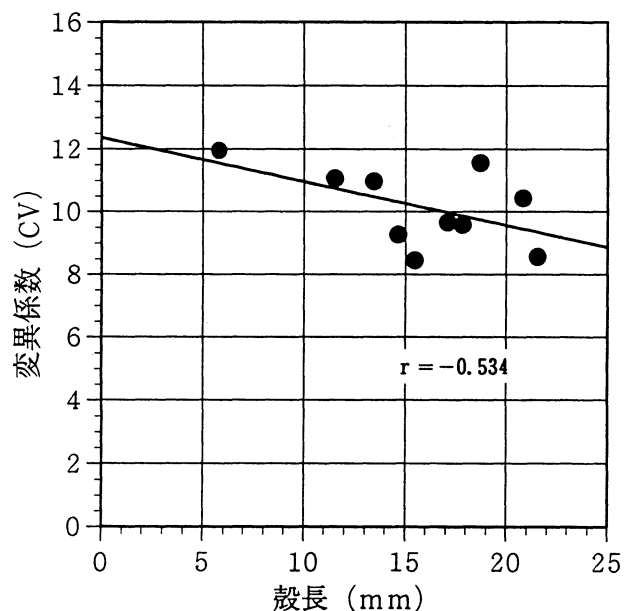


図9 夏季における殻長と変異係数 (CV)
との関係

図11には稚貝の殻長と日間成長率との関係を示したが、殻長が大きくなるほど日間成長率は累乗的に減少していく傾向が見られた。また、夏季に筏で飼育した稚貝の日間成長率と水温の関係を図12に示したが、全体的には日数が経過するに従って（成長するに従って）、累乗的に低下していく傾向が見られたが、その間にも水温が低下したときには急激に上昇した。

以上のことより、高水温時に変異係数がばらつくのは、高水温（25℃以上）でも成長できる個体とできない個体があるために各個体間の殻長のばらつきが大きくなり、これに伴って変異係数も上昇するが、水温が低下するとこれまで成長できなかった小さい個体が成長し始め、殻長のばらつきが小さくなるために変異係数も低下するものと考えられる。また、日間成長率が水温の低下とともに急激に上昇するのは、高水温時（25℃以上）に成長が抑制されて殻長が小さかった個体が成長し始めるためと考えられる。このようにホタテガイ稚貝は高水温時に各個体が一樣に成長するのではなく、水温が25℃を超えると成長できる個体とできない個体が存在するものと考えられる。しかし、高水温時に成長が早い個体が低水温時にも成長が早いとは限らないので、高水温時に成長が早い個体を選択しても必ずしも出荷段階までに他のものと比較して大きい貝になるとは限らないものと考えられる。

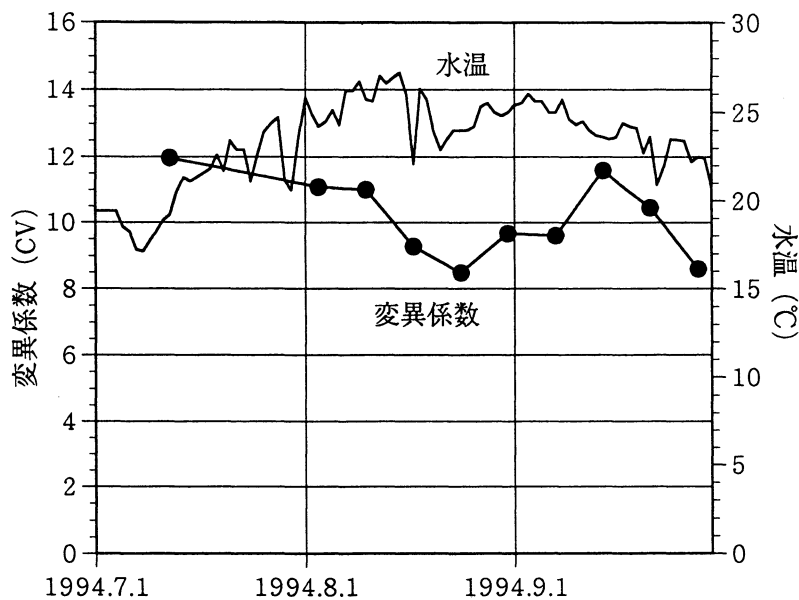


図10 夏季における殻長の変異係数 (CV) と水温の関係

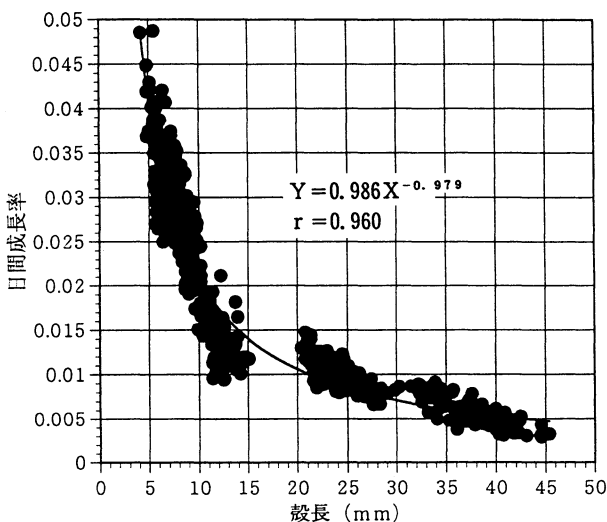


図11 殻長と日間成長率の関係

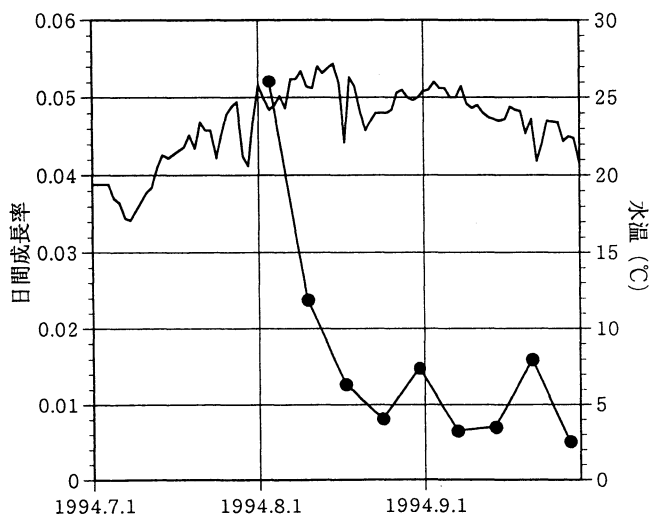


図12 筏における日間成長率と水温の関係

また、図13には殻長の変異係数の変化を示したが、全体的には日数が経つに連れて変異係数は減少する傾向にあるが、1月下旬から2月中旬にかけて変異係数が急激に低下する傾向が見られた。この傾向は全重量にも見られた。図14には各個体の秋季（10月上旬から11月中旬まで）と冬季（11月上旬から1月下旬まで）の日間成長量との関係を示したが、他の期間では各期間での日間成長量の相関はかなり低かったが、秋季期間と冬季期間の日間成長量の間には相関が認められ、秋季期間に日間成長量が大きかった個体は、冬季期間の日間成長量が小さくなる傾向が認められた。また、1月下旬の殻長と生殖巣重量及び軟体部重量と生殖巣重量との関係をそれぞれ図15、16に示した。殻長及び軟体部重量が大きい個体ほど生殖巣重量が重い傾向が見られた。さらに、軟体部重量と生殖巣指数との関係を図17に示したが、軟体部重量が重い個体ほど生殖巣指数（軟体部に占める生殖巣の割合）が高くなる傾向が見られた。この時期は垂下養殖貝の生殖巣は急激に発達する時期であり（別項参照）、秋季に成長した個体は1月下旬から2月中旬にかけて生殖細胞に回すエネルギー比率を高くして、個体の成長に回すエネルギー比率を小さくするために成長が鈍るが、秋季に成長が悪かった個体は生殖細胞よりも個体の成長に回すエネルギー比率が大きいため、秋季に成長が早かった個体に殻長が追いついてくるものと考えられる。このため、各個体の殻長のばらつきは小さくなり、変異係数も急激に低下するものと考えられる。

以上のようにホタテガイは環境変化に応じて各個体は成長量を変化させているが、生殖巣が発達する時期の1月下旬から2月中旬にかけては各個体のばらつきは小さくなり、大きい個体ほど生殖細胞に回すエネルギー比率が大きく、個体の維持または成長のためのエネルギー比率が小さくなるので、生理的に活性が低下することが考えられる。森⁵⁾はホタテガイの大量へい死の原因として成熟の異常な発達を掲げている。このことから、この時期に大きい個体を選択するとその後の生存率などの低下が懸念される。

今後、成長の早い系統を選択するには出荷サイズまたは出荷時期までに大型になるものの成長特性をより詳細に調査し、選択する時期、サイズを検討する必要がある。

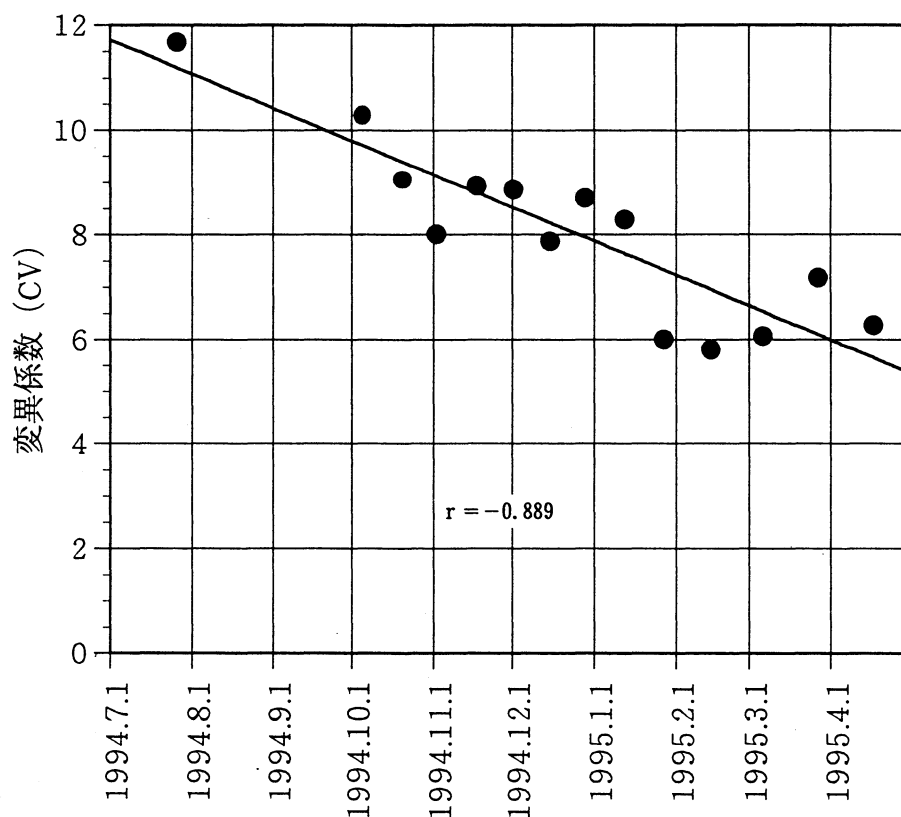


図13 長期飼育における殻長の変異係数 (CV) の変化

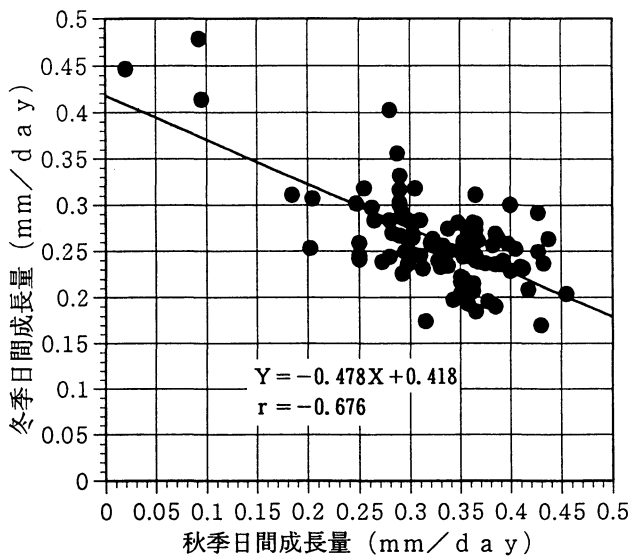


図14 秋季日間成長量と冬季日間成長量の関係

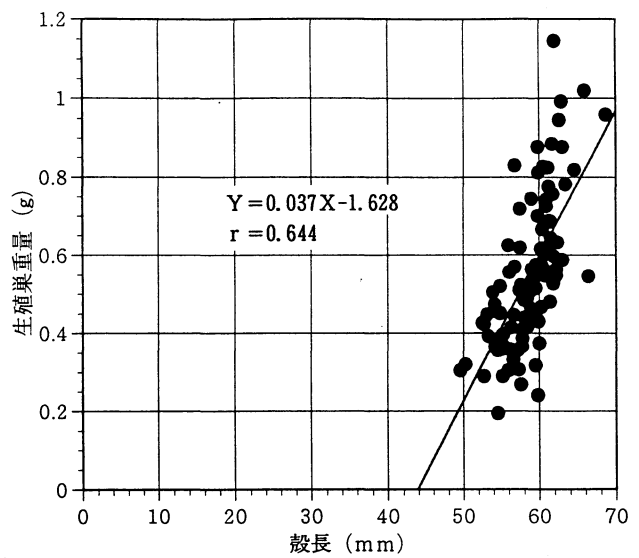


図15 殻長と生殖巣重量の関係

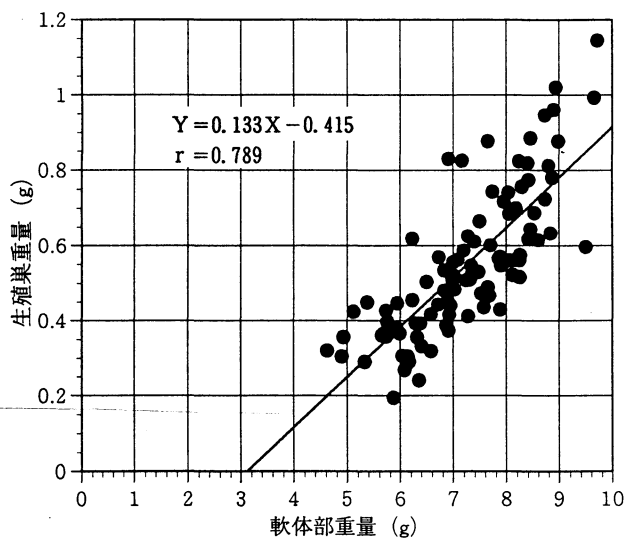


図16 軟体部重量と生殖巣重量の関係

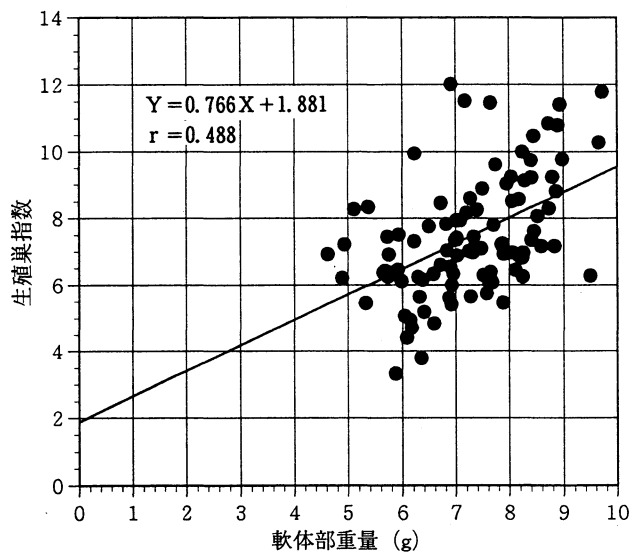


図17 軟体部重量と生殖巣指数の関係

4. 参考文献

- 1) 佐藤恭成・小倉大二郎・中谷 肇・三津谷 正 (1993) 陸奥湾における養殖ホタテガイの成長と環境要因 (ホタテガイの生理的活性の判定に関する研究). 青水増事業概要. **22**, 185-203.
- 2) 佐藤 淳・尾坂 康・永峰文洋・川村 要 (1975) ホタテガイの環境条件に対する忍耐試験. 青水増事業概要. **6**, 47-50.
- 3) 丸 邦義 (1985) ホタテガイの発育初期における温度と比重耐性. 北水試報. **27**, 55-64.
- 4) 関野哲雄・須川人志 (1992) 高水温下におけるホタテガイ稚貝の成長. 青水増事業概要. **21**, 81-84.
- 5) Mori, K. (1975) Seasonal variation in physiological activity of scallops under culture in the coastal water of Sanriku district, Japan and a physiological approach of a possible cause of their mass mortality. Bull.Mar.St.Asamushi, Tohoku Univ. **15**, 59-79.