

ヤマトシジミの「うま味」を増す砂抜き・保存方法について

中村幹雄・*品川 明・*高橋文子・山根恭道・向井哲也・安木 茂・松本洋典

ヤマトシジミ *Corbicula japonica* は内水面漁業の中で最も漁獲量の多い二枚貝であり、宍道湖はわが国一位の生産量を（平成五年度 8730t）を誇っている。そして国民の食生活に密着し、そのシジミ汁は多くの人に親しまれている。しかし、今年の異常気象（夏季の低温・多雨）のため、湖水の塩分は異常に低下し（0.5%以下）、宍道湖のシジミの味が低下したとの苦情が試験場に多く寄せられた。そのために三刀屋内水面では「シジミのうま味」について、研究を行った。その中で「シジミの砂出し」、「シジミの保存」を真水で行うことがその「うま味」を非常に損なうことが食味試験・成分分析研究で明らかになった。さらに、一定濃度以上の塩分で「砂出し」、保存することにより「うま味」を増すという注目すべき結果を得たので報告する。また、実際の砂抜き方法の改善のための実験も2、3試みた。

材 料 と 方 法

平成五年8月、宍道湖の玉湯で手掻きにて採集したヤマトシジミを材料とした。S 5%で四十時間飼育したものを試料として用いた。

分析方法

a. 塩分濃度測定

各試料の体液および飼育海水の塩分濃度をアタゴ海水濃度屈折計を用いて測定した。

b. 水分測定

常法に従い、110~115℃で加熱したときの減量をもって水分とした。

c. 遊離アミノ酸の定量

ATTO MLC-703型アミノ酸自動分析計を用い、生体液の分析条件（表1）に従って行った。

表1 生体液の分析条件

イオン交換樹脂：DIAION CKIOS（Li型）

カラムサイズ：4.0×250mm

流 速：緩衝液、0.4ml/min

ニンヒドリン、ml/min

カラム温度：37℃

分 析 時 間：240min

d. ヌクレオチドの定量

日光分析 TRI ROTAR SR-V、UVIDEC-100検出器およびSICデータ処理装置を組み合わせた高速液体クロマトグラフィーを用い、表2に示す条件にしたがって分析した。

* 品川 明、高橋文子：学習院女子短期大学

表2 ヌクレオチドの分析

カラム	Zorbax SAX (4.6×250mm、Du Pont Co.)
移動相	A液、50mM NaH ₂ PO ₄ (pH 3.5) B液、20%アセトニトリル含有400mM NaH ₂ PO ₄ (pH 2.7)
流速	0.6ml/min
カラム温度	33.5°C
検出	254nm

結果と考察

1. 水道水による砂抜き方法

水道水で24時間砂抜きを行い、うま味成分、遊離アミノ酸、コハク酸などの分析を行いその経時変化を表1と図1、2に表した。

遊離アミノ酸は時間の経過と共に減少し、24時間後には最初の303.9mg/100gから103.3mg/100g、約1/3まで減少した。

また主要アミノ酸は3時間以降、急激に減少した。中でもアラニン、グリシンは約1/5まで減少した。グルタミンは1/2に減少した。

有機酸、コハク酸も約1/2に減少する。

これらの成分は「シジミのうま味」にとって重要な物質であるので、その分量がこのように大幅に減少することは、水道水による砂抜きにより生体内に蓄積されたうま味成分を体外に放出していることを証明している。従って、現在行われている砂抜き方法は、本来もっと「おいしい」シジミを水道水で砂出しすることによって、その「おいしさ」をかなり損なっていることが分かる。

同時に小売店、スーパーなど店頭でパックに水道水を入れ、その中にシジミを入れて売られている。この場合も多くのおま味成分が放出されていることになる。砂出し方法と共にパック保存の方法についても改善策を検討しなければならない。改善策については次項で述べる。

2. 塩分濃度の変化に伴うシジミ成分（うま味成分）の変化

上記の実験で水道水（淡水）では体内のおま味成分（各種アミノ酸等）が減少することが分かったので、今度は塩分濃度の異なる水で砂抜き試験を行った。

0‰、5‰、10‰の塩分濃度（止水、36時間、20°C）で砂出し、塩分濃度別に遊離アミノ酸、エキス窒素、アミノ態窒素、有機態窒素を調べた。その結果を図3、4に示した。

その結果、0‰<5‰<10‰と塩分濃度が高くなるほどおま味成分が増加した。特に主要遊離アミノ酸の増加は大きく、水道水に比べて塩分濃度10‰では、グルタミン酸が3.5倍に、プロリンが5.4倍、グリシンが4.5倍、アラニンが4.9倍にも増加した。エキス窒素、リンゴ酸、コハク酸等もそれぞれ2~3倍増加している。

二つの実験から明らかなように、水道水による砂抜き方法に変わって、塩分濃度10‰以上の海水で砂抜きを行えば、今より数倍うまいシジミを食べることができる。

3. 砂抜き方法を検討するための小実験

実験1. シジミの糞粒排泄物量の経時変化

砂抜きをどれくらいの時間する必要があるのか知るために、砂抜き時のシジミの砂、糞等の排出量の経時変化を調べた。そしてその結果を図5に示した。その結果を見ると最初の1時間で全体の80%以上が排出され、2時間後に約90%以上が排出される。従って、砂抜きはあまり長時間する必要は無いと思われる。

実験2. 塩分濃度による排出量の違い

たくさん砂抜きをするのに良い塩分濃度を知るために、水道水から海水までの塩分濃度の違いによる糞粒排出量の違いを図6に示した。3.5~20%の間が最も排出量が多い。

実験3. ヤマトシジミ砂抜き水の塩分組成の影響

味の面で砂抜きに最も適する水を知る目的で、塩組成の異なる水について砂抜き効果を見た。

すなわち、1%の濃度になるように食塩水、苦り入り食塩水、多くのミネラルを含む海水、の三種を調整した。また、対照として水道水による実験も並行して行った。そして、12時間後、うま味成分の含量を分析測定したところ、海水>苦り入り食塩水>食塩水の順で遊離アミノ酸の増加が見られた。特に海水に入れたものは、その増加が他に比べて大きく、うま味効果の増加の点で、最も推奨される砂抜き水と思われた。(図7.1、7.2)

実験4. 水道水パックと10%海水パックの比較

現在店頭で売られている水道水入りパックを検討するために、10%の海水入りパックと比較して見た。その結果を図8に示した。

明らかに水道水パックはアラニンが急激に減少し、1日後には約25mg/100gになっているが、10%海水では130mg/100gになって10倍以上もの差がでている。現在行われている水道水パックを10%海水パックに代える必要がある。

実験5. 空中放置とうま味成分変化

5℃でシジミを空中放置したときのエキス窒素量とコハク酸量の経日変化を図9-1に示した。そして貯蔵温度別に空中放置したシジミの2日目のエキス窒素量とコハク酸量を図9-2に示した。

5℃空中放置により2日目、3日目に1~2割程度エキス窒素量とコハク酸量が増加する。また貯蔵温度による違いを見ると0℃<5℃<10℃<20℃と温度が高いほど増加量も多くなる。

実験6. 冷凍貯蔵とうま味成分の変化

シジミを冷凍貯蔵することによりうま味成分が減少するのか調べたのが図10である。調査したうま味成分、遊離アミノ酸量・グルタミン酸量・アラニン酸量は数ヶ月の冷凍貯蔵によりむしろ多くなった。

4. 砂抜き方法の検討

これまでの実験結果をもとに著者は家庭での砂抜き方法を検討した。

1) 海水で砂出しを行う

まず第一に、現在行われている水道水のたれ流しはやめて、10%程度の海水を使用して砂出しを行う。10%の海水は大体1ℓの海水に水道水2ℓの割合で作る。海水の無い場合には、1ℓの水道水に10gの食塩を加える。

2) 広いザルなどを使用する

上記のように海水を使用するのであるから、当然、止水状態で砂抜きをしなければならない。止水で砂抜きをするときは、特に酸素欠乏とシジミの排出物アンモニアなどによる水質の悪化に充分気を付けな

なければならない。そのためには、必ずザルなど網目状の物に入れた後、シジミ殻の一部が水面すれすれになるようにすると、シジミは大気中から酸素を取り込むことができ、酸欠になる心配は少なくなる。また、そのザルは容器の底から離れた状態にする。そうすると排出したものを再び取り込むことも無く、底に溜った排出物による水質の悪影響を受けるのも比較的少ない。

3) ヤマトシジミの低温空中放置・冷凍保存の活用

少し長らく保存するには水の中におくより、低温空中放置の方が長持ちする。しかも、うま味成分が増加するのも分かった。冷蔵庫の一番下の野菜と一緒に置けば、一週間は保証できる。また、長期に保存したいときは、一回で使用する量だけずつ保存する。冷凍保存によって、むしろうま味が増すことが分かっていたので、もっと有効に利用すべきである。どうしても海水等が使えないときは、水道水で垂れ流しするより、むしろ1、2時間だけ砂抜きをした後、低温空中保存なり、冷凍保存した方が良い。

5. シジミのパック包装方法の改善

現在、小売店、スーパー等の店頭ではシジミ200～300gくらいを水道水に浸けてパック包装して売られている。数日間、真水の中にシジミが入れていることになり、実験でも分かるように非常にうま味成分を失っている。このパック包装時に入れる水は必ず10%程度の海水にしていきたい。うまいシジミを消費者に提供する業者の役割であると思われる。

表1 水道水砂抜き遊離アミノ酸含量の経時変化

アミノ酸分析一覧						
	♀-0時間	♀-0.5時間	♀-1時間	♀-2時間	♀-3時間	♀-6時間
フォスフォセリン	1.5	1.5	1.2	1.1	1.3	0.9
タウリン	17.6	13.2	6.2	8.7	16.7	14.9
アスパラギン酸	5.2	3.3	2.6	3.5	3.3	3.9
ヒドロキシプロリン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
トレオニン	6.1	5.6	5.4	4.2	4.6	4.8
セリン	4.9	1.6	1.2	2.1	1.2	2.3
グルタミン酸	48.2	39.3	38.3	33.6	36.8	39.2
グルタミン	6.3	5.3	5.2	4.6	5.3	5.4
サルコシン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
α-アミノアジピン酸	1.1	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2
プロリン	8.3	8.6	8.7	6.1	6.2	4.9
グリシン	19.1	18.3	19.0	11.2	11.0	9.0
アラニン	124.3	115.1	106.0	79.1	78.6	66.3
シトルリン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
α-アミノ酪酸	1.5	1.7	1.2	1.0	1.6	1.3
バリン	4.5	4.9	4.6	4.1	5.4	3.7
シスチン	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
メチオニン	1.7	2.2	1.9	1.8	1.7	1.5
シスタチオニン	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
イソロイシン	3.3	3.6	3.2	3.0	3.2	2.9
ロイシン	4.2	5.3	4.8	3.9	4.3	3.7
チロシン	2.5	3.6	3.3	2.5	2.7	2.3
フェニルアラニン	1.6	2.5	2.4	2.2	2.3	1.6
β-アラニン	3.9	3.6	2.5	2.4	2.2	1.4
β-アミノイソ酪酸	1.7	2.0	1.4	1.1	1.4	1.0
γ-アミノ酪酸	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
アンモニア	0.5	0.7	1.0	0.3	0.7	0.4
オルニチン	18.5	8.3	7.8	3.0	12.2	12.4
トリプトファン	0.9	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6
リシン	5.2	6.0	4.9	4.2	5.0	4.1
π-メチスヒスチジン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ヒスチジン	2.1	2.1	1.7	1.4	1.5	1.4
ε-メチルヒスチジン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
アンセリン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
カルノシン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
アルギニン	8.3	8.0	9.1	7.2	8.3	7.6
遊離アミノ酸合計	303.9	268.8	245.5	193.5	218.8	197.9
T-N						
E-N	101.3	106.1	102.2	68.5	90.0	92.1
水分含量 (%)	84.7	84.9	85.3	86.2	86.2	86.7
コハク酸	298.0	231.1	204.2	154.2	150.7	154.8

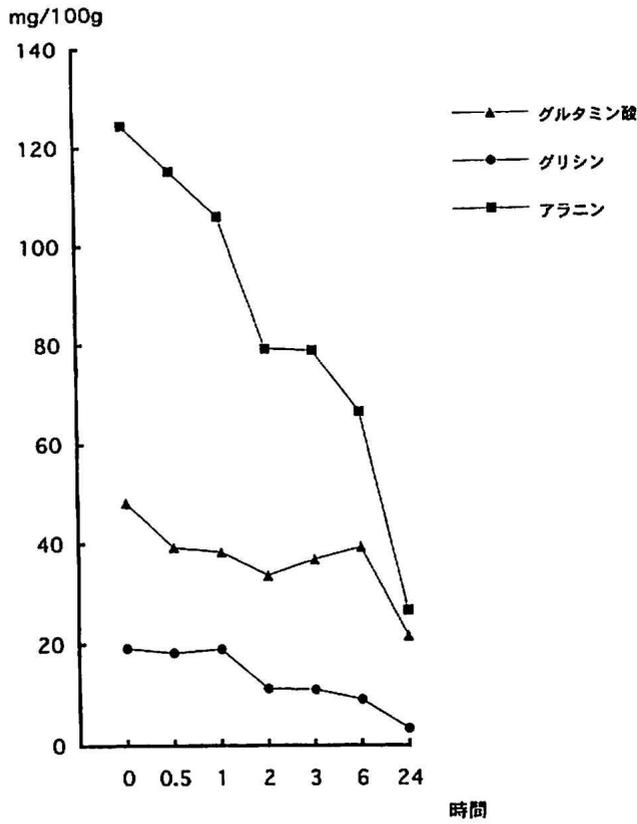


図1 水道水飼育中におけるエキス成分の経時変化(1)

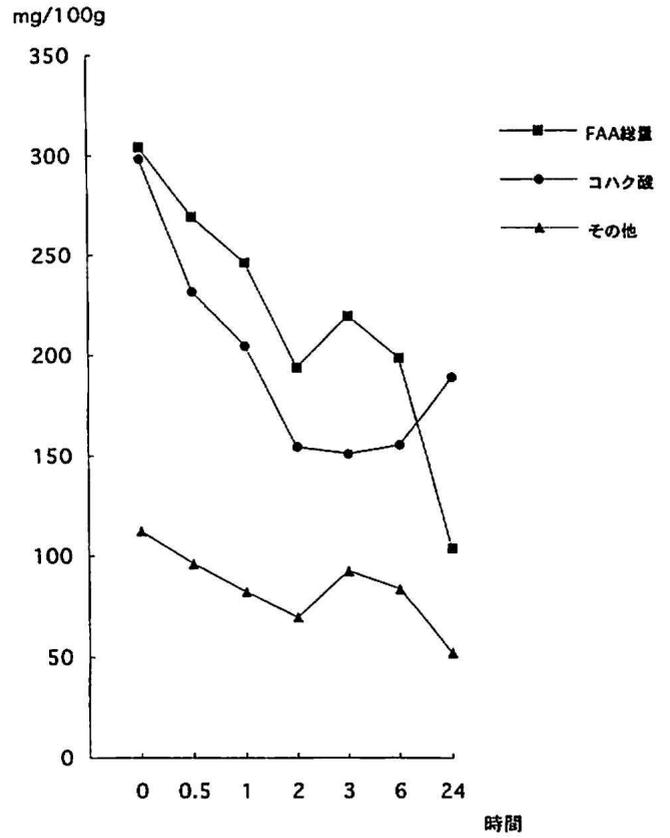


図2 水道水飼育中におけるエキス成分の経時変化(2)

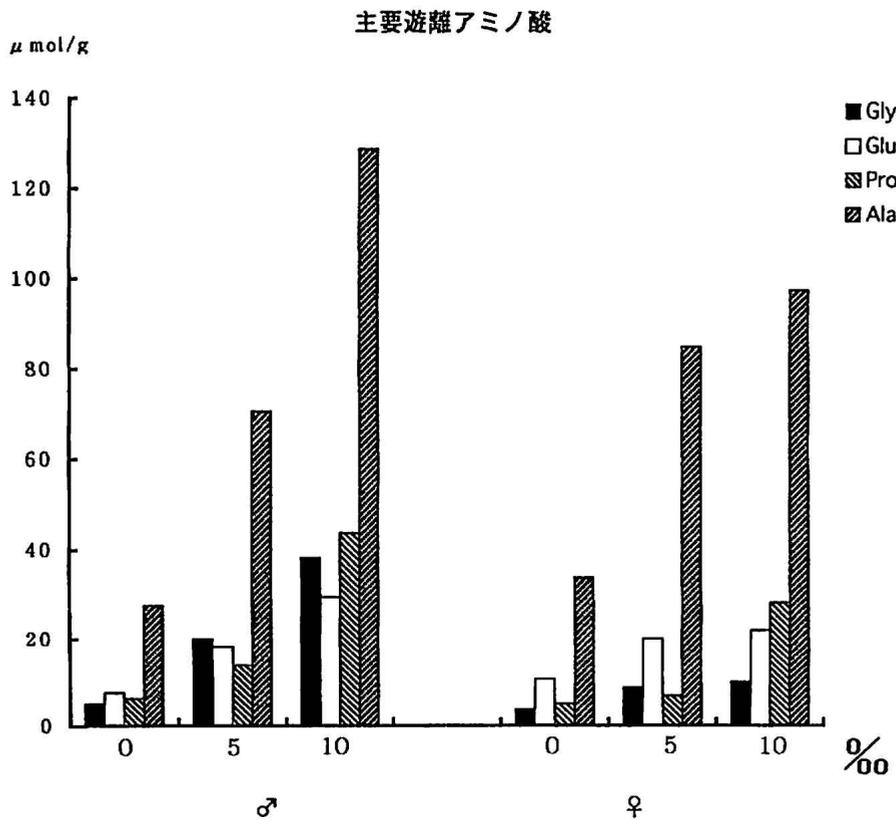


図3 飼育塩分濃度の変化に伴う主要遊離アミノ酸含量の変動

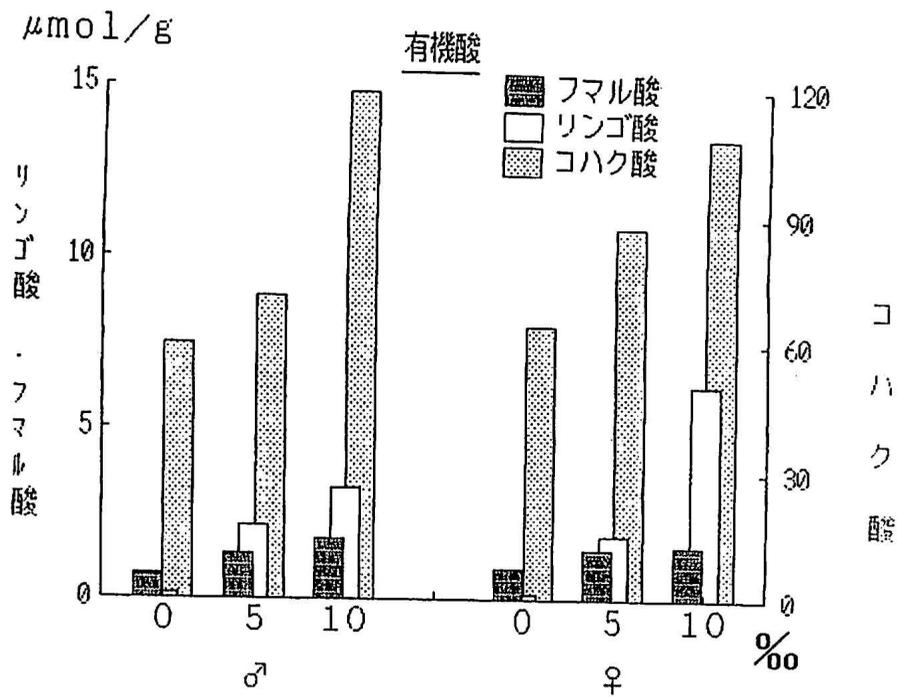


図4 飼育塩分濃度の変化に伴う有機酸含量の変動

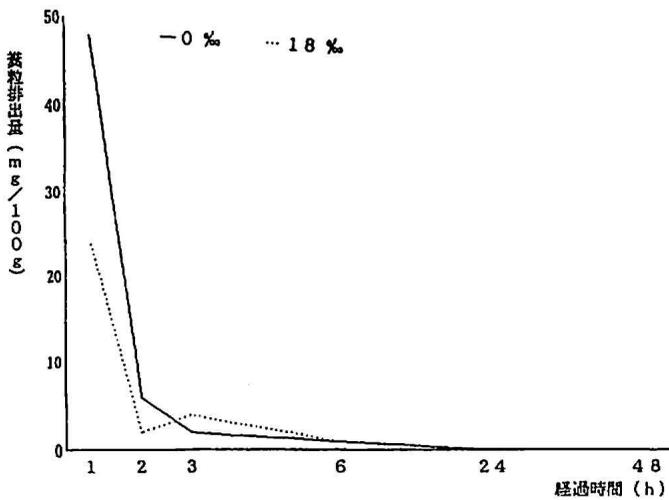


図6 塩分濃度の違いによる糞粒排出量の変化

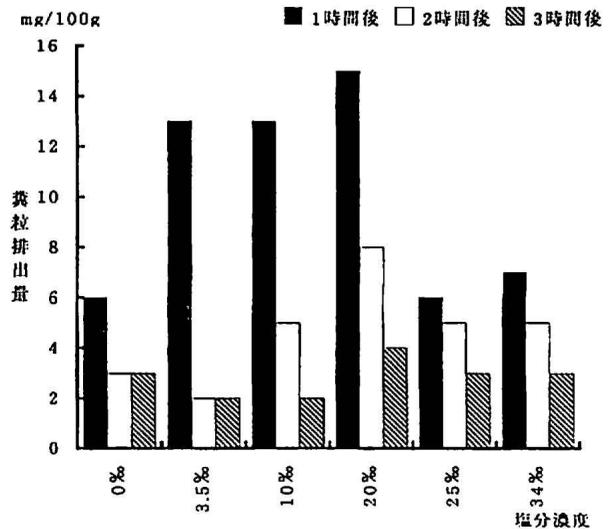


図5 糞粒排出量の経時変化

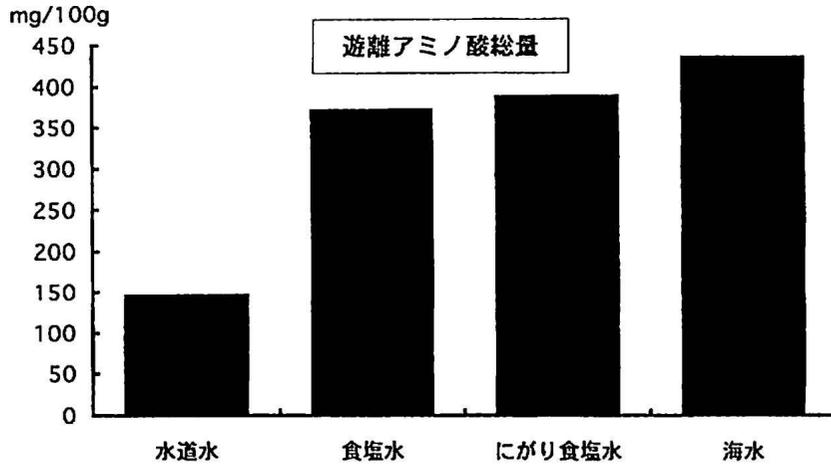


図7-1 砂抜き水の塩組成と遊離アミノ酸含量との関係

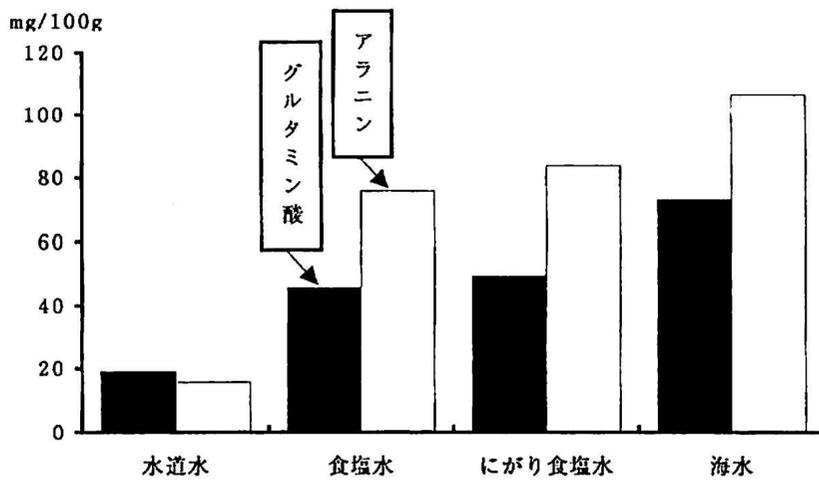


図7-2 砂抜き水の塩組成と遊離アミノ酸含量との関係

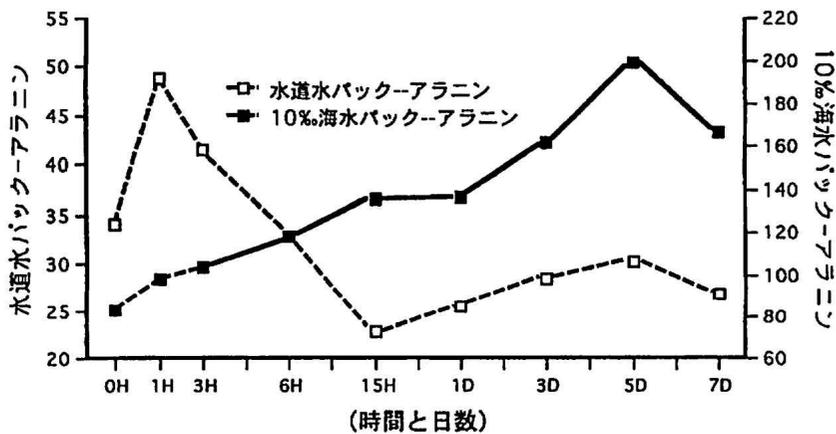


図8 水道水パックと10%海水パックの比較

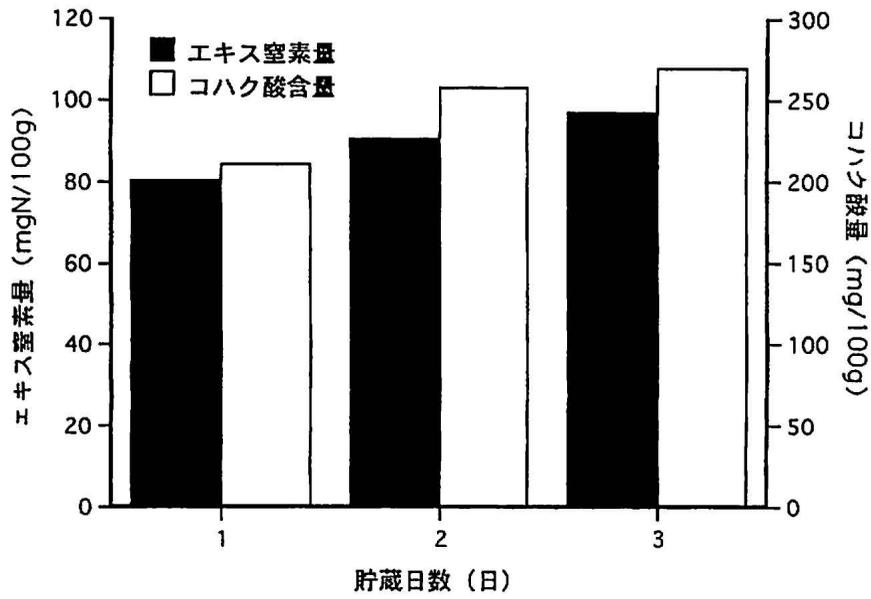


図9-1 5℃空中放置におけるエキス窒素量とコハク酸含量の経日変化

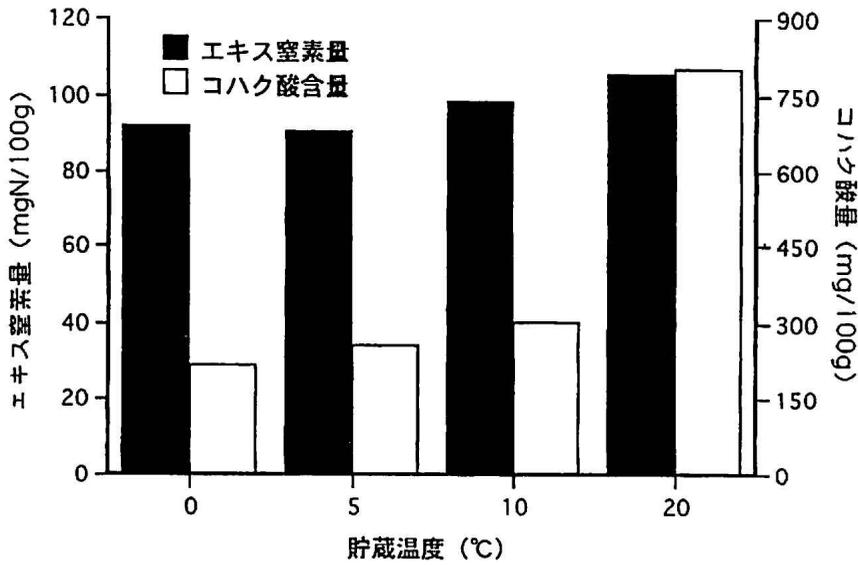
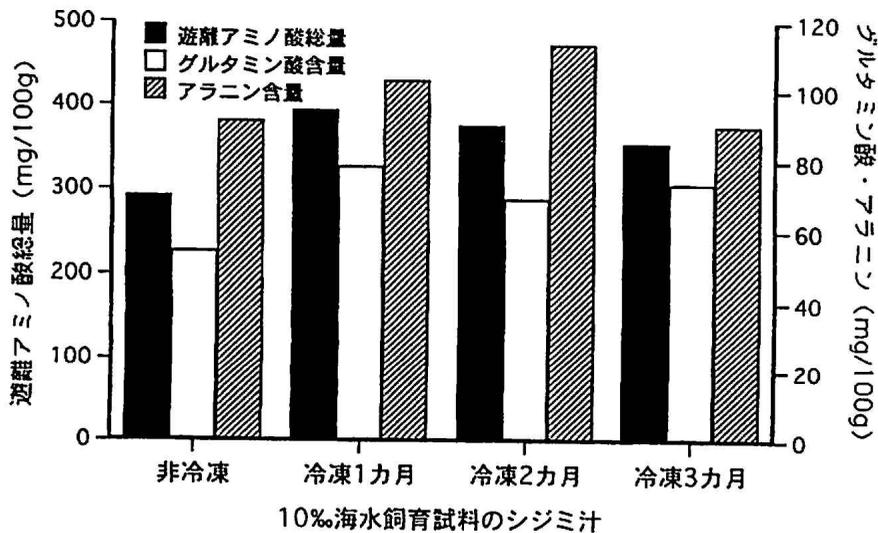


図9-2 空中放置2日目のエキス窒素量とコハク酸量の比較



10%海水飼育試料のシジミ汁
図10 冷凍貯蔵中の遊離アミノ酸含量の変化