

空中放置がヤマトシジミの生存に及ぼす影響について

位 田 俊 臣

I はじめに

霞ヶ浦は、淡水化による多面的な、水利用が計画され、そのため年産10,000トンを超える、汽水水性のヤマトシジミが、減少すると、予想されている。このため、淡水性の琵琶湖産セタシジミの移殖が、漁業関係者で計画され、1970年、移殖試験が、行なわれた。しかし、放流までに斃死するものが多く、種苗の採捕から放流までに、シジミの生存に、支障を起す原因があると、推定された。そこで、採捕後、輸送放流までの空中露出が、シジミ類に与える影響について明らかにし、また、業界の要望にこたえるため、本県産ヤマトシジミを用いて、実験検討したので、その結果を報告する。

II 材料および方法

実験材料は、茨城県鹿島郡常陸川宝山地区で採集したヤマトシジミ(体重0.4~3.5g)を用いた。実験に用いるに当っては、材料を3~20日間、淡水に馴致した。なお、空中放置実験は、気温を一定に保つ必要から、温度20℃、湿度47.8%の恒温器中で行った。

実験1:通気状態で、かつ空中露出時における、シジミの代謝機能の変化を調べるため、ポリバット(20×10×5cm)中に体重0.45~3.16gの材料、数十個体を入れ、互に重ったり、密着しないようにして、時間の経過による保水率、乳酸量、pH等の変化をみた。

実験2:袋づめ輸送中のシジミの代謝機能の状態を知るため、径13cm、高さ18cmのガラス円筒に約6kgの材料を満して、水を入れずに静置し、その上中下層部に位置した個体の保水率、乳酸量、pH、生死の状態を、24、48、96時間後に、それぞれ調べた。なお、96時間後、上中下層部から各々30個体を採取して、水中に戻したときの、144時間生残実験も試みた。

実験3:空中露出時におけるシジミの大気中からの酸素摂取量を測定するため、材料を一定容積のフラスコに收容して密栓し、24時間および48時間後の容器内の酸素減量を測定した。

実験4:フラスコ中に材料を密につめて、密栓し、24、48、72時間後のpHや生残率を調べた。また24、48、72時間後から、水中に戻した後のpHの回復やその後の生残率についてもあわせて実験した。

乳酸量・pH・保水率・生死の判定は、次のようにして、測定した。

乳酸の定量:生肉をガラスホモゲナイザーですり潰し、Tri-Cl-酢酸で除蛋白後、P-ジニトロフェニル法によった。

pH:生肉にガラス複合電極を直接突き刺して、読みとった。

生死の判定:殻を開き、また偽足を出して、刺激を与えても、反応を示さなかったものを、斃死とした。

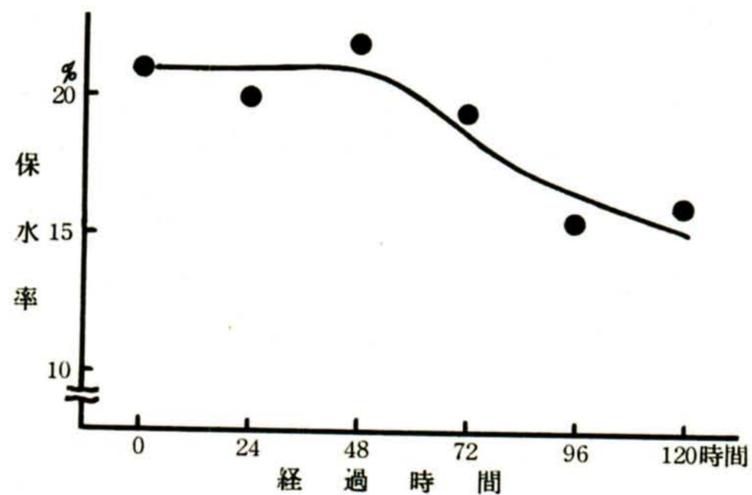
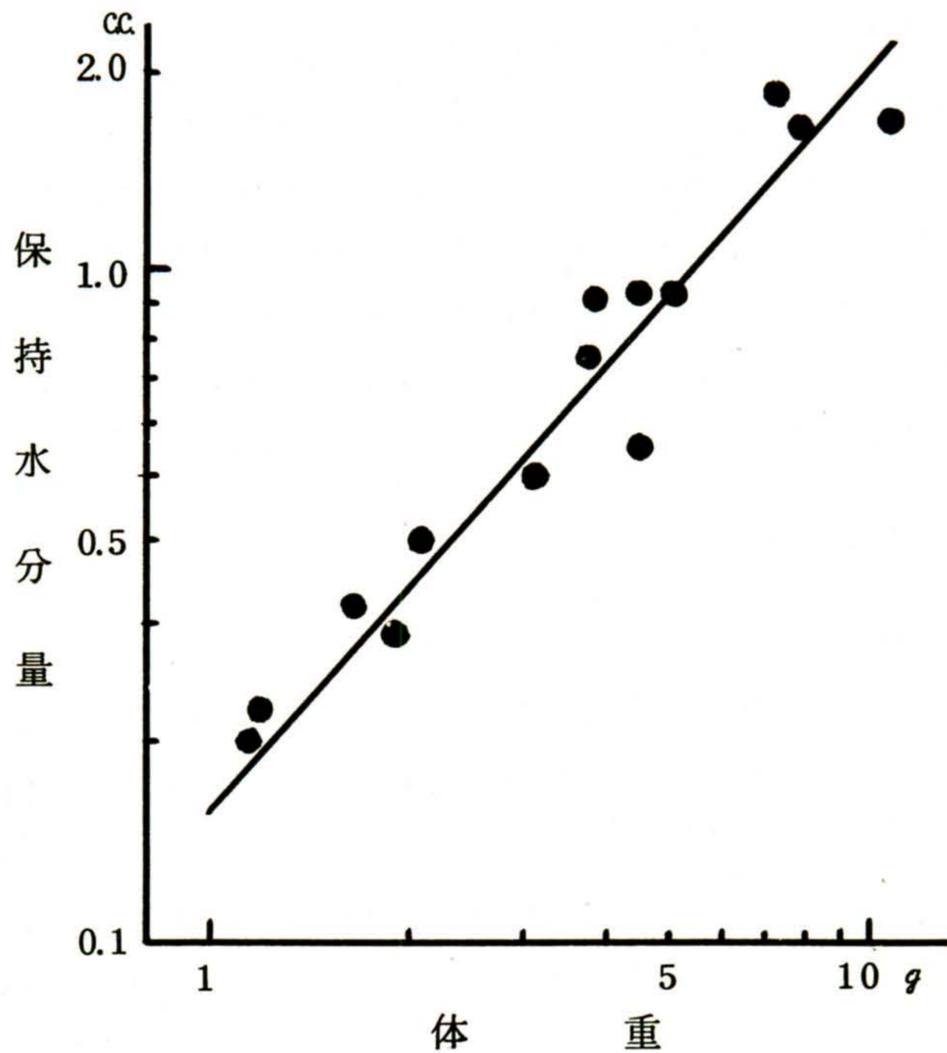
空中酸素量:ヨウ素法によった。

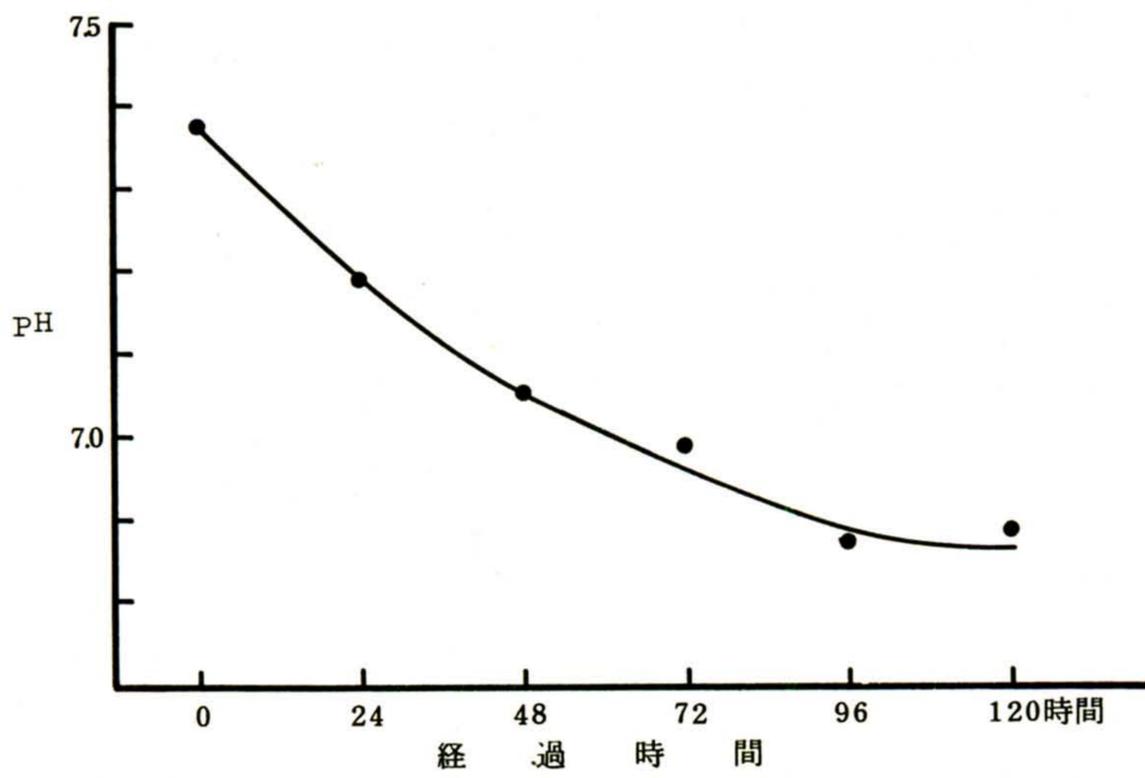
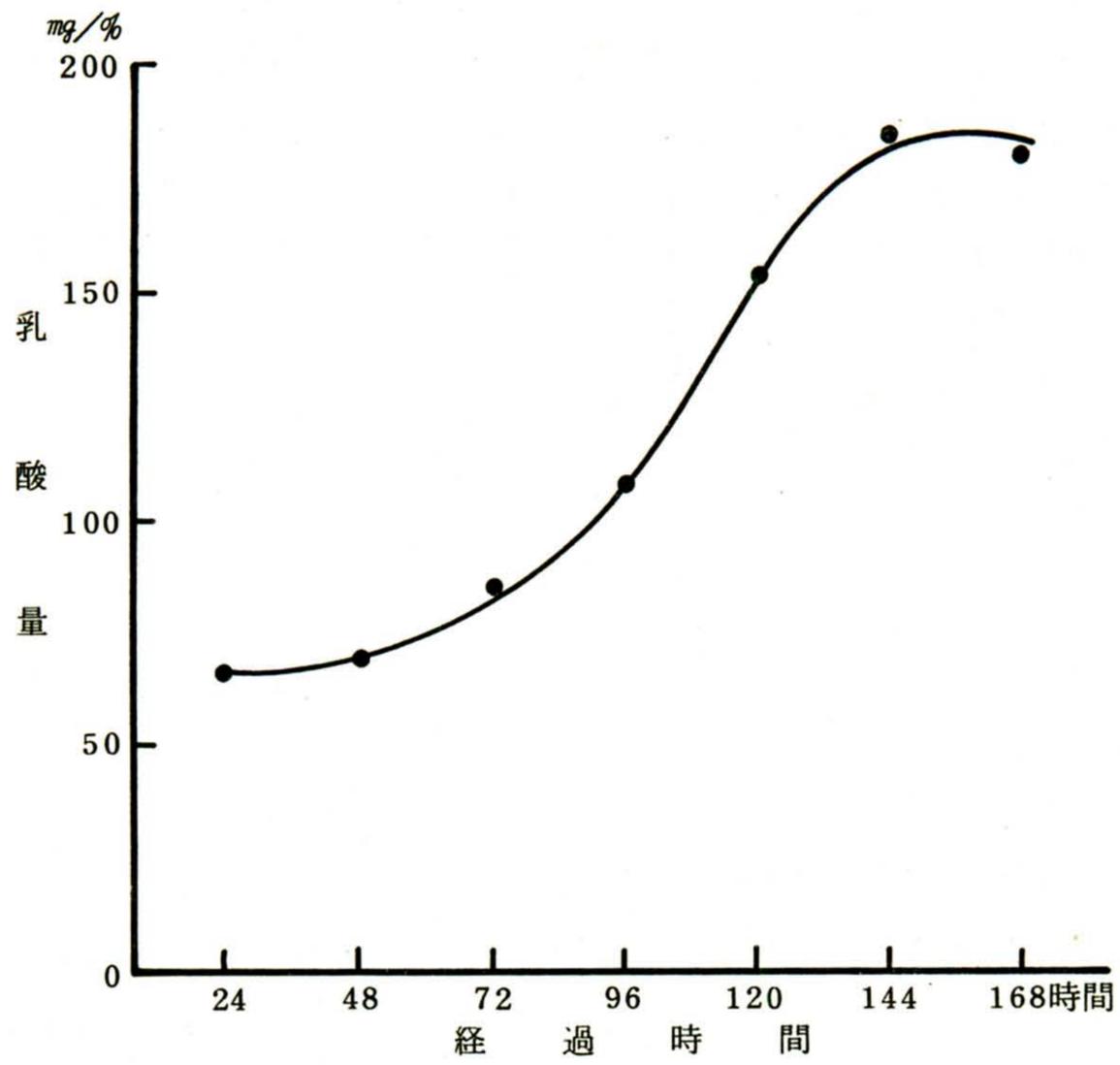
保水率：保水率(%) = (保持水分量 / 体重) × 100 によった。ただし、保持水分量 = 全重量 - (殻重 + 生肉重) で求めた。なお、水中生活中における、保持水分量は、第1図に示すように、体重の増加に伴つて、ほぼ一定の割合で増加し、体重の18~25%の範囲(平均保水率21%)であった。

III 結 果

実験1：通気状態の空中露出時における、代謝機能の変化を知る本実験では、第2図から第4図に示す結果を得た。それによれば、保水率は露出時間後、72時間で減少傾向を示し、乳酸量は、48時間まで約60mg%で、ほぼ変化はないが、72時間で84mg%、96時間では、106.5mg%と増大し、120時間以降では、150mg%以上に達した。またpHは、24時間まで、7.4を示したが、48時間では、7.1、72時間では、6.9と時間の経過と共に低下し、120時間では、6.7を示した。

実験2：袋づめ輸送を想定した、ガラス円筒内の上中下3部位の実験から、第1表に示す結果を得た。経過24時間では、各部位共乳酸量に差はないが、下積みのものに、pHの低下が認められ、48時間では、下積みのものほど、乳酸量の増加が大きかった。とくに、下層にあっては、48時間しか、経過していないにも、かわらず、通気の良い状態の96時間経過時と、ほぼ同量の乳酸量が、検知された。なお、96時間経過後、再び、水中に戻して、144時間後の斃死率は、上層部で13.3%、中層で50.0%、





下層で43.3%と、通気のない上層だけ、高い生残りを示した。

実験3：大気中からの酸素摂取量について、実験の結果を、第2表に示した。すなわち、容器中の酸素濃度が、12~15%のとき、1時間当りの酸素摂取量は、重量1Kgにつき、6.50~17.1ccの間であった。

実験4：通気のない状態の密栓容器中の、pH、および生残りと水中に戻したときの、pHの回復やその後の生残りの結果は、第3表に示した。

第1表 ガラス円筒内の各層の生存状態

経過時間	層	乳酸量	pH	保水率	生存率
24 hr	上層	37.7 mg%	7.01		
	中層	31.2	6.89		
	下層	33.4	6.72		
48	上層	39.5			
	中層	90			
	下層	107.6			
96	上層			25.5	84.6
	中層			25.5	100
	下層			25.4	84.8

※ ガラス円筒：内径13cm，長さ18cm
収容重量：6Kg

第2表 空中からの酸素摂取量

重量	個数	フラスコ容積	放置時間	※容器中の酸素濃度	1時間当りの酸素摂取量
66 g	34	250 cc	24 hr	13.1 %	8.83 cc/hr/Kg
4.8	1	110	48	14.7	17.0
11.0	2	〃	〃	13.6	8.21
17.1	4	〃	〃	12.8	6.50
control	-	〃	〃	20.9	-

※ 気圧760mmHgと仮定

第3表 実験4の結果

斃死は、48時間から出現して、次第に増加し、96時間以後では、全個体斃死した。一方pHは6.87~6.71で、24時間後の実験1、実験2と比較すると、実験1より酸性化が著じるしく、また実験2の中下層と類似の値であった。水中に戻したときの、生残りは、72時間で13.3%と急速に低下して行った。

pHの回復は般越(1962)のアコヤガイの実験と同様に、放置時間が長くなる、遅れる傾向にあった。

放置時間	水中に戻した後				
	生残率	pH	24時間後 pH	48時間後 pH	48時間後生残率
24	100 %	6.87	7.29	7.39	100 %
48	93	6.71	7.03	7.19	90
72	41	6.71	7.04	-	13.3

※ 96時間以後は全個体斃死

Ⅳ 考 察

横田，広吉（1950）は，マガキ稚貝を用いて，空中活力の実験を行ない，室温で湿度の高いときに，生存時間が長くなることを，報告している。本実験では，湿度の影響について検討を行わず，また恒温器内は比較的乾燥状態であったから，湿度の面からみると，シジミにとっては適当な環境でなかったと思われる。また堀口（1968）は，貝の乳酸量は，棲息場所や日周変化で異なると報告している。これらの要因を考えると若干の問題はあるが，シジミにとって安全な空中放置時間を推測すると，平常時および斃死時の乳酸量やpHは，第4表示す通りで，また乳殻量では144

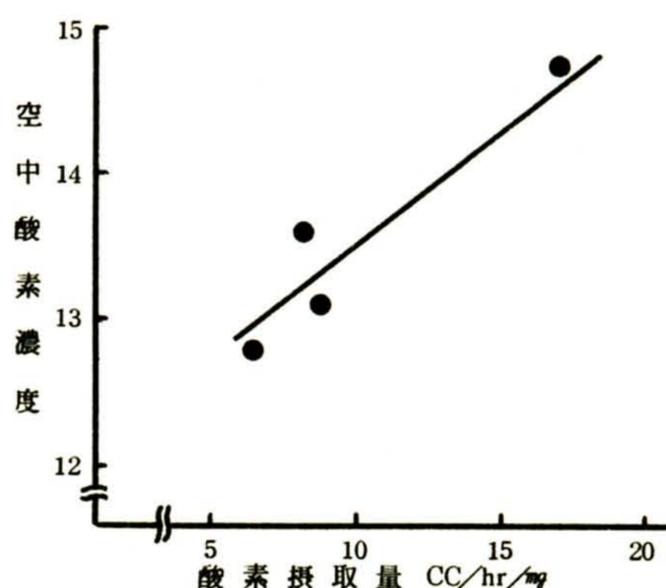
時間以後，pHでは120時間以後，実際に斃死の出現しはじめた時間は，144時間以後となっていることなどから，通気状態では120-144時間で斃死状態となると考えられる。しかし保水率，乳酸量およびpHから推定すると，24～72時間以後から，次第に生体は衰弱し，

とくに72時間以後急に悪化することから，安全な空中放置時間は，72時間以内と考える方がよいであろう。また，実験3の結果から，シジミは空中の酸素を摂取することが，わかったが，そのメカニズムは，空中酸素が，殻内に保持している水に溶解込み，それによって呼吸すると考えられる。しかし，水中生活時の酸素消費量は，20℃で30 cc/hr/Kgであり，従って空中からの酸素の摂取量は，水中生活時の22～57%で，長時間の生存はできない。また，水中生活中のシジミの酸素摂取量は，溶存酸素濃度に比例して変化するが，空中放置でも第5図に示されるように，空中酸素濃度の減少に伴って摂取量も低下し，空中酸素濃度が11.8%近くなると，摂取は困難になると推定される。濃度に収容した内側（中下層部）は，外側（上層部）より，pHの酸性化が早く，乳酸量の増加が多く，また早く斃死しはじめることなどから生存状態は悪い。これは，実験3,4より，外気との交換が少ないか，全くないために起因するものと考えられる。また，内側のシジミは，空気の入れ換わりがないと仮定すると，24時間をすぎると生存に支障をきたすと思われる。

第4表 平常と斃死時のpH・乳酸量

		範 囲	平 均 値
平常時	pH	7.11～7.33	7.19
	乳酸量	1.2～6.3mg%	3.5mg%
斃死時	pH	6.65～6.87	6.74
	乳酸量	1.80～2.20mg%	2.05mg%

第5図 酸素濃度と酸素摂取量の関係



Ⅴ 結 論（輸送時の注意点）

シジミを麻袋やカマスに入れた場合，空気とシジミの容積比は，ほぼ1：1である。従って，このような状態で，換気がなければ気温20℃では，3～5時間で空中酸素を摂取できなくなる。このため，輸送中のシジミの衰弱を防いで，生存率を高くするには，輸送容器内の空気を絶えず外気

と入れ換えることである。また、温度の低下に伴って代謝活動は減少し、酸素要求量も少なくなるから、低温時或いは低温にして輸送することも重要である。なお、輸送条件として、湖中における、棲息状態などが輸送に大きく影響すると考えられるので、この点も充分留意する必要がある。

VI 要 約

1. 空中に放置したシジミは、保水率の低下、乳酸の増加、pH の酸性化などから時間の経過に伴って衰弱してゆき、安全な放置時間は20℃では72時間以内と考えた方がよい。
2. シジミは殻内の水を通して空中酸素を摂取するが、酸素濃度11.8%になると摂取は困難になる。
3. 濃密に収容したシジミは下積みのものほど生活条件が悪い。これは、外気との交換が少ないか、全くないためと考えられる。
4. 輸送では、袋内の空気を入れ換えることに努め、また低温で運ぶことも重要である。

参 考 文 献

- 1) 茨城内水試, 1971: セタシジミの移植基礎試験: 霞ヶ浦北浦漁業振興開発調査実績報告書
- 2) , 1972: 常陸川シジミの斃死原因について(プリント)
- 3) 船越将二, 1962: 空中露出がアコヤガイに与える影響について, 国立真珠研究所報告 Vol.11。
- 4) 堀口重広, 1960: アコヤガイおよびイケチョウガイの生化学的研究—XI, 日本水産学会誌, Vol.26, No.7
- 5) 横田滝雄・広吉正昭, 1950: マガキ稚貝の空中活力について: 日本水産学会誌, Vol.15 No.11