

# 試水ビンからの水分蒸発による 塩分量の増加について

長谷川 保

Increase of salinity for water evaporation  
from water phial

Tamotsu HASEGAWA\*

## はしがき

塩検用の試水ビンとしてガラスビンおよびポリビン（ポリエチレンビン）がある。一般的には、気密性のよいガラスビンが使われている。海洋観測指針（1970）にもポリビンは長期保存には用いないとされている。

現在、神奈川県の新設網漁場では、河川水の影響および沿岸海況を把握するため漁業者が海水を採水し、後日水試で塩検を行っている。試水ビンには作業安全上やむおえずポリビンを使用し、採水後塩検を行うまで2週間かかっている。

このことから時間経過に伴い、ポリビンからの水分蒸発による塩分量の増加がどの程度あるのか、その補正がどの程度可能かを確認する必要がある。また試水の保存可能時間がどの程度かを検討しておく必要もある。

そこで今回ポリビンの他ガラスビンも含めて水分蒸発による塩分量の増加がどの程度あるかの実験を行った。この実験により若干の知見を得たので報告する。

## 方 法

試料は、神奈川県水産試験場相模湾支所の調査船「しおかぜ」により1981年2月16日に図1のST. 5において表面水20lを大型円型ポリタンクに採水し、実験開始まで保存した。

実験は、夏期と冬期に行った。夏期は1981年7月22日～同年8月21日に、冬期は同じ資料を使い1982年2月13日～同年3月16日に行い、それぞれ1ヶ月間の塩分量の増加状況について調べた。夏期・冬期ともに図2のガラ

スビンおよびポリビン各々夏期9本、冬期10本に試水を採取し、さかさにして木箱に収納し、当相模湾支所内に保管した。そして、ポリビン・ガラスビンそれぞれの塩分量の増加状況を知るため、同一試料について、夏期に5回、冬期に3回塩検を行った。

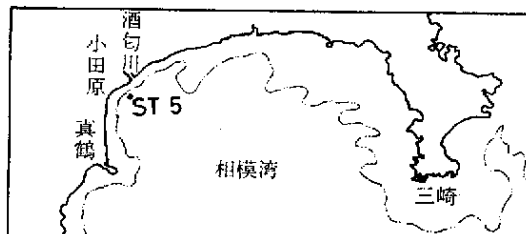


図1 ST. 5の位置

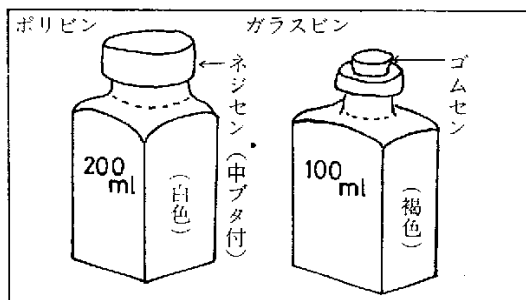


図2 ポリビン・ガラスビンの略図

\* 相模湾支所

なお、塩検後の試水は、各々のビンにもどして次の塩検にそなえ、それを繰返した。

塩検は、サリノメーター（YEO-KAL 社 MODEL601 MK-III）により行った。

その他に試水ビンの気密試験も海洋観測指針の方法（「空ビンを湯の中に没入し、あわが出てくるかどうか」という方法）により合せて行った。

結 果

気密試験を行ったところポリビンでは10本すべて没入後3～8秒してあわが勢いよく出た。ガラスビンでは、あわの出たものはなかった。

水分蒸発についての実験結果は、表1、図3のとおりで、平均塩分量の増加は、夏期・冬期ともにポリビンがガラスビンに比較して大きく、夏期では、試験開始後14日目で0.104‰、30日目で0.333‰増加したが、ガラスビンでは傾向的に増加せず30日目で0.015‰の増であった。冬期において、ポリビンは18日目で0.047‰、31日目で0.162‰増加したが、ガラスビンではむしろ減少し、そ

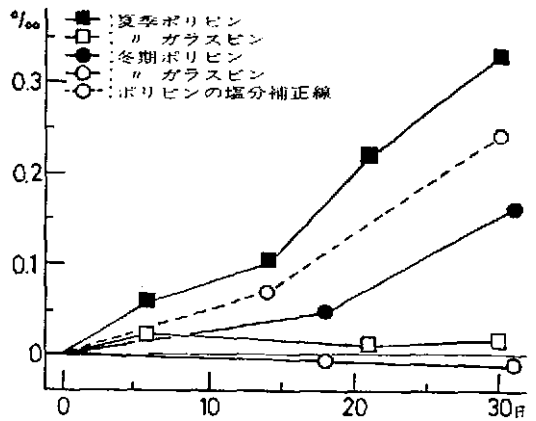


図3 塩分量の増加状況

れぞれ - 0.008‰, - 0.011‰となった。

夏期と冬期の平均塩分量の増加状況を実験期間中の日平均値で見ると、表2のとおりであり、ポリビンでは、夏期で $11.1 \times 10^{-3} \text{‰}$ 、冬期で $5.2 \times 10^{-3} \text{‰}$ の増加とな

表1 塩 検 の 結 果 (夏期)

表中数字の上段はポリビン、下段( )内はガラスビンの結果

(単位: ‰)

項目 \ 日数	0	6	14	21	30日目
平均塩分量	34,468 (34,464)	34,527 (34,487)	34,572 ( - )	34,691 (34,473)	34,801 (34,479)
最高値 - 平均値	0 (0.004)	0.031 ( 0 )	0.054 ( - )	0.037 (0.007)	0.055 (0.004)
平均値 - 最低値	0 (0.004)	0.012 ( 0 )	0.040 ( - )	0.050 (0.005)	0.1.3 (0.008)
標準偏差(6)	0 (0.003)	0.012 (0.000)	0.030 ( - )	0.032 (0.004)	0.049 (0.004)
日目の平均塩分量との差	0 ( 0 )	0.059 (0.023)	0.104 ( - )	0.223 (0.009)	0.333 (0.015)

(冬期)

項目 \ 日数	0	18	31
平均塩分量	34,477 (34,481)	34,524 (34,473)	34,639 (34,470)
最高値 - 平均値	0.002 (0.002)	0.034 (0.002)	0.057 (0.002)
平均値 - 最低値	0.006 (0.006)	0.036 (0.003)	0.064 (0.007)
標準偏差	0.003 (0.003)	0.022 (0.002)	0.040 (0.003)
平均値 - 初期塩分量	0 ( 0 )	0.047 (-0.008)	0.162 (-0.011)

表2 各期間ごとの日平均の塩分濃度増加状況(夏期)

(単位:  $10^{-3} \text{‰}$ )

ビンの種類 \ 日数	0 ~ 6	6 ~ 14	14 ~ 21	21 ~ 30	0 ~ 30日目
ポリビン	9.8	5.6	17.0	12.2	11.1
ガラスビン	3.8	-0.9		0.7	0.5

(冬期)

ビンの種類 \ 日数	0 ~ 18	18 ~ 31	0 ~ 31
ポリビン	2.6	8.8	5.2
ガラスビン	-0.4	-0.2	-0.4

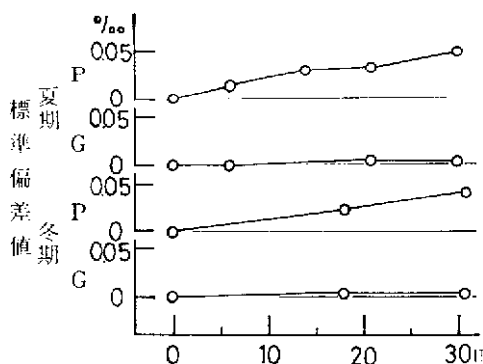


図4 時期別、ビンの種類別塩分量の標準偏差値の経過状況（P；ポリビン，G；ガラスビン）

表3 保管温度及び湿度

項目	時期	夏 期	冬 期
	温 湿		27～29
湿 度		70～90%	50%

り、夏期の方が約2倍大きい値となった。ガラスビンでも夏期に増加しているが冬期との差は小さい。

ビンの種類別に塩分量のばらつきを標準偏差（ ）で表わすと図4のとおりになり、ポリビンでは、夏期・冬期ともに日数経過に伴い標準偏差は大きくなっていく傾向が見られたが、ガラスビンでは、標準偏差は小さく、ほぼ一定であった。

なお、各ビンの昼間の保管温度及び相対湿度は、概略表3のとおりであった。

#### 考察とまとめ

今回の実験から次のことがいえると思われる。

1. ガラスビンの気密性は良好であったが、ポリビンは良くなかった。

ポリビンの気密性を良くする方法として、ポリビンの中ぶたの溝にゴム板のリング状のものを入れ、これによりビン本体と中ぶたとを密着させ、気密性を高めるという方法を検討する必要がある。

2. 平均塩分量の増加は、ポリビンでは、採水後2週間経過した場合、冬期で0.05‰、夏期で0.1‰程度増加し、また1ヶ月経過した場合、冬期で0.2‰、夏期で0.3‰程度増加すると考えられる。

ガラスビンでは、傾向的な変化が明確に現われていな

いので細かいことはいえないが、1ヶ月経過した場合、増加しても0.01～0.02‰程度と考えられる。

3. ビンの種類別に塩分量のばらつきを標準偏差の値でみると、ポリビンの場合、冬期・夏期ともに日数が経過するにしたがい大きくなる傾向が見られる。このことから1つ1つのポリビンの水分蒸発量にかなり差があると考えられる。

ガラスビンの場合、日数が経過しても変化は比較的小さくほぼ一定であるので、ビンによる蒸発量の差はほとんどないと考えられる。

4. 2回の実験の範囲では、水分蒸発量は相対湿度よりも保管温度に関係しているようで、温度が高いと蒸発量も多くなるようである。したがって、冷蔵庫等温度の低い所で保管すれば水分蒸発はかなり防げると思われる。

5. ポリビンを使って精度の高い値、例えば±0.005‰の誤差内で値を得ようとした場合、塩検までの時間（試水の保存可能時間）を試算してみると、塩分増加率の高い夏期において次の計算から約12時間以内に、冬期においての計算から約46時間以内に塩検を行う必要がある。このことから一般的には12時間以内に塩検を行った方がよいようである。

$$(0.005‰ \div 0.0098‰/\text{日}) \times 24 \text{時間/日} \quad 12 \text{時間} \dots$$

$$(0.005‰ \div 0.0026‰/\text{日}) \times 24 \text{時間/日} \quad 46 \text{時間} \dots$$

6. 河川水の影響および沿岸海況の概略的な変化は、±0.1‰のレンジで表現可能と思われることから、ガラスビンの場合、塩分量の変化は1ヶ月経過して±0.01～0.02程度と考えられるので、必ずしも補正を行う必要はない。ポリビンの場合は、2週間を超えると、特に夏期では塩分量の増加が0.1‰を超えるので補正が必要である。ただし、増加率は周囲の温度に大きく左右されていると考えられ、温度ごとに値を補正しなければならない。しかし、これは実際上困難である。そこでかなり粗いやり方であるが、図3の点線で示すように、図中の夏期および冬期の0日目と14日目および30日目の中間値を2点とり、その間を直線で結び、この線上の値で年間の塩検値を補正していく方法が考えられる。この場合0～14日目までは1日平均で $5.0 \times 10^{-3}‰$ 、15～30日目までは $10.8 \times 10^{-3}‰$ で増加していくことになる。この補正により、14日目で平均値で約±0.03‰、30日目で約±0.1‰程度の誤差に納まり、概略的な沿岸海況の把握は可能と思われる。ただし、この方法による補正には限界があり、質の良いデータを得ることはむづかしいので、今後、ポリビンの改良、定置網漁場での採水方法等の検

\* ポリビンの夏期の0～6日目までの日平均塩分増加量

\*\* ポリビンの冬期の0～18日目までの日平均塩分増加量

討を行っていく必要がある。

なお、ポリビンの塩分量の増加状況については、ポリビンの型、容量によって異なると思われるので、別な種類のポリビンを使用する場合は、塩分量の増加状況を確認し、目的に応じて補正が必要かどうかを検討する必要がある。

この実験を行うに当たり、試水の採水等に協力いただいた調査船「しおかぜ」の尾崎重利船長、佐野信雄技師に謝意を表すとともに、本報告のとりまとめについて御教示いただいた本県水産試験場の岩田静夫主任研究員、矢沢敬三主任研究員に厚くお礼申し上げます。

#### 引用文献

日本海洋学会（1970）海洋観測指針