

日大生産工学部 学 山下 仁
 日大生産工学部 正 金井 昌邦
 日大生産工学部 正 大木 宣章

序文 最近、衛生工学の本に水資源開発という分野に付加された巻末のページに海水の淡水化、蒸発法による、イオン交換法による、etc. 書かれている。また水資源開発として、再循环利用、淡水化に二大別することができ、この二項目とコストダウンを1包含しようと試みた方法として浮上分離法が掲げられた。これが可能であれば画期的なことはもちろんであります。

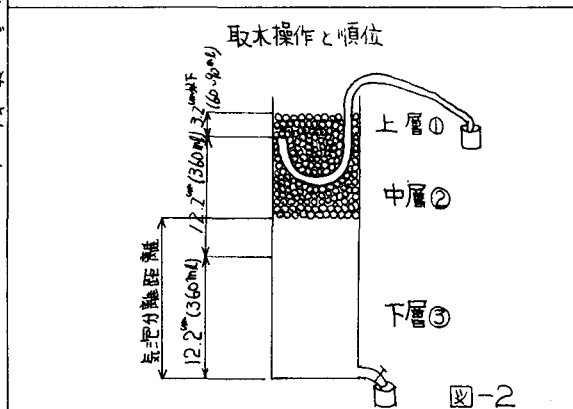
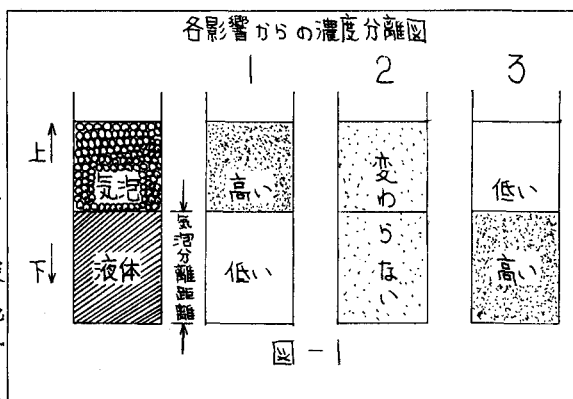
目的 以上の二大項目から溶質、食塩とアンモニアに着目して、単なる加圧浮上法で除去しようとするものであります。

単なるということは薬品によって除去しようすると大量の薬剤が必要でありsludgeの処理にも困惑する。また温度変化においても加熱及び冷却まで発展して検討しても蒸発法によるコストに近づくが、上回る可能性もあるので、なるべく常温の下で、吸着剤によらず除去することをbaseとし、実験手順も確立させることを目的とする。これを考慮し、重要な諸条件を挙げてみると、加圧量、加圧時間、静置時間、浮上時間(浮上速度)、浮上後放置時間(気泡の分離距離)、加圧室投入時温度、NaClの濃度、加圧水量、浮上容量、養生(作成した食塩水から60℃前後迄上げて、濃度均一を計るため)、取水操作など、諸数値何処によりて除去率が高くなるかを検討する。

原理 加圧浮上に際しての気泡は無数に出来る。その無数の気泡から溶質である食塩やアンモニアが影響を受けるのは必然であることから簡単に考えて三大別してみると、

1. 溶質が気泡に吸着しやすい、包含しやすい、溶質自体から気泡になりやすい、溶質が気泡に取り囲んで運動しやすい場合。
- 2 あくまで均一である場合
- 3 負の吸着を持つている場合

以上の影響からなるものを図で表わすと、図-1のような濃度の分離具合となる。



投入時温度4℃、常温時の諸条件(結果は次図)

図-3

条 件	単 位	諸数値	条 件	単 位	諸数値
加 圧 量	kg/cm ²	4	加圧室投入時温度	℃	4, 19
加圧時間	分	5	NaClの濃度	PPM	25000
静置時間	分	3	加圧水量	ml	1000
◎ 浮上時間	秒	12	浮上容量	ml	0+0.13=8.10
◎ 浮上後放置時間 気泡分離距離	秒 cm	検定	養 生		

表-1

実験手順

- 1) セルコンスタントの校正などの電導度計の測定準備を行なう。
- 2) 加圧式浮上分離試験器の空気吸込バルブ、圧力調節用バルブを開け、試料筒に食塩水を1000ml流入させる。
- 3) 加圧式浮上分離試験器の加圧水開放用バルブを開け食塩水を加圧室（圧力容器）に流入させる。
- 4) 加圧式浮上分離試験器の加圧水開放用バルブ、圧力調節用バルブを閉めた後、所定の加圧に圧力調節用バルブで調節し5分間加圧させる。
- 5) 加圧水を所要時間だけ加圧室内にて静置させる。
- 6) ビニールホースを浮上水面下より2cm になるように入れる。
- 7) 加圧水開放用バルブで加圧水20ml位浮上させ、大きな泡を抜き取り、再び加圧水開放用バルブを閉め直ちに残りの加圧水をろ紙で試料筒27.6cm (810 ml) の目盛の所まで浮上させ、再び加圧水開放用バルブを閉じる。
- 8) 浮上後、所要時間（気泡分離距離）迄、放置する。
- 9) 6)で挿入したビニールホースで上層の浮上水を口で吸い上げて取水した後直ちに流下させ下層、中層と順に取る。（図-2参照）
- 10) 各層の試料を電導度計より測定し、濃度に換算する。

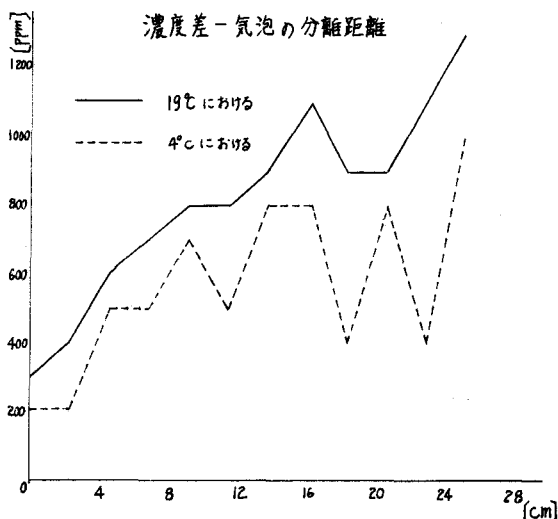


図-3

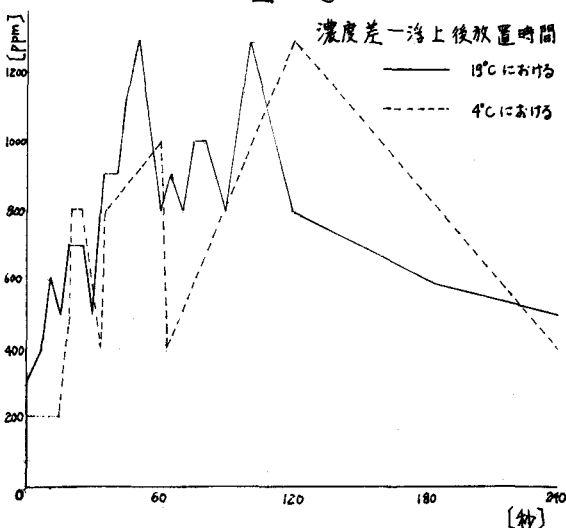


図-4

結果 いかに気泡又は、気泡であったものを採取する
 が重要な問題であるから浮上後放置時間（浮上距離

）を検定条件として試みた（表-1参照）、その結果として図-4にもわかるように50秒が濃度差のピークであり、その時が、気泡を多量に採取したといえる。最大濃度差1300PPMで原水濃度に対する上層濃度の除去率は、4.8%である。安定した除去率は前述のようであるが、3%前後にも表われているので、この値を常時得るような操作の確立をしにい。

考察 自分なりに重要なポイントであったと思っている所へ表-1に◎で示した。

この実験が同じ除去率を持ち、随時処理できるならば無限級数的に計算すると

$$25\,000 \times (1 - 0.048)^n \leq 300$$

$$n > 43.1$$

∴ 44回 前述の操作を繰り返せば溶解塩分濃度 300 ppm 以下になる。

無尽蔵にある海水とは言え、1lの海水から上層90mlを得ているので $(0.09)^{44} \approx 10^{-47}$ であるから 10^{47} 回にして1セの処理水が得られることとなる。これをカバーするには下のパイプを細くし、上を太くすることが、考えられる。又、アンモニアについても学会にて報告する。