

## 地熱式回収法

上越市立城北中学校

多賀 重敬

昨年度優秀賞を頂いた「逆さ漏斗式回収法」の改善版として、既に鳥取市の「メタンハイドレート実験教室」及び上越市の「MHフォーラム」において発表させて頂いている「地熱式回収法」をこの度改めて提出します。

「地熱式回収法」とは、僕が家族などと相談して考えた、低コスト、且つ確実にメタンハイドレートを回収できる方法です。本来であれば海流や対流で溜まらない地熱を、海流で熱エネルギーを奪われないようにすることでエネルギーロスが減らして回収できます。装置の構造は、海底に 100m 四方位程度の巨大な断熱シートを敷き、そこからホースを海面に向かってのばします。このホースは、断熱シートを貫いて、底面に取り入れ口を設けます。その取り出し口の先には浮き袋をつなげます(装置・回収図参照)。

回収の手順は

- ①上記の装置をメタンハイドレートの埋蔵している地点に配置。
- ②やがて地熱が断熱シートにより溜っていき、海底のメタンハイドレートが溶ける。
- ③溶けたハイドレートから出たメタンガスが、断熱シートよりのびる管を通して浮き袋に溜っていく。
- ④ガスが溜り、浮き袋が浮かんできたのを目印に、船で浮き袋を回収。
- ⑤管や断熱シートを巻くなどして片づける。

以上が回収の手順です。

次に、材料についてです。

まず、この装置の中で一番重要なのは断熱材です。断熱材の選定で考慮すべき点は、断熱能力、塩分濃度の高い海水、そして深海の強力な水圧です。断熱材として使うので当然断熱能力は必須ですが、深海で使うとなると海水の塩分と水圧は看過できない障害です。特に水圧は手ごわく、空気を使う断熱材は使えません。更に、より簡便な片づけ方を考えなければいけません。しかし、地熱が溜まらないのは対流や海流が原因であって海水自体の熱伝導の影響を小さいものと考えます。水の比熱は高く、水の動きさえ抑えられれば問題ないと思います。そこで、スポンジ(ウレタンフォーム)、布、紙、段ボールの4つを候補として考えました。どれもさほど値段は高くなく、どこの家庭にもあるものです。いずれも中に水を含ませるため、水圧の影響は受けません。しかし、ポリウレタンは耐水性が低く、分解されやすいのが難点です。他にも、段ボールは丈夫ゆえに「たたんだり巻いたりして」片づけることが難しいなど、それぞれに長所、短所があります。断熱材の隙間から

ガスが漏れることに対しては断熱材の上にビニールシートを貼ることで防げると思います。断熱能力について実験をしたかったのですが、条件制御が難しく出来ませんでした。現在考えている実験は、1000ml ビーカーに水を 1L 入れ、底から 2cm の部分から厚さ 1,3,5,cm の各断熱素材を敷き、断熱材の中心に穴をあけて温度計を入れ、断熱材の上にも温度計を配置したものを用意します。それをホットプレートの上で温め、1分毎に 2つの温度計の温度を調べるものです。更に、ビーカー内の水をかきまぜて海流を再現します。これを 10~20分行います。

続いてホースに関しては、ビニール系のものを使うことを考えています。軽すぎて浮力で上向きに力がかかってしまうことに対しては、おもりを付けることで解決できると思います。課題点は、水中生物や船舶の接触による破損で、これは浮き袋にも言えることです。以上が材料に関する考えです。

ここまですと、

- ・断熱材を用いて、エネルギーロスを最小限にしてメタンガスを回収すること。
- ・ここで使う断熱材は、水の動きを抑えることが一番の目的であること。
- ・ホースは軽いものを使い、浮くようであればおもりを各所に付けて対応すること。

となります。課題点としては、

各素材の断熱能力を実験すること。

ホース、浮き袋の衝撃に対する強さ。

があります。今後はこれらの課題について、特に断熱材の性能について実験などをしていこうと思っています。

