

海洋学研究における分析化学の役割

H. フライザー*

海洋という巨大な容れものに貯えられている大量の、興味をそそられる有用な物質の全体像が明らかにされるなかで、海洋中での物質の相互作用や化学的変換が最新の分析法によって浮き彫りにされることになった。学生の頃に習ったように、海洋水を単純に鹹水(しおみず)と見なすのは有効な第一次近似であるが、実際には海水に固有の高いイオン強度が妨げとなって、測定値と計算値の関係は非常に複雑なものになる。

実に多数の化学平衡をすべて考慮して海水を解釈するのであるが、このとき海水の第一の特徴は、ナトリウムやその他の金属の塩化物が作り出す相当に高いイオン強度である。我々は最近、地球の内部に存在し高温高压状態にある鹹水を取り扱うことになったが、この水に含まれる塩分は通常の海水には比べものにならないほど高い。ここでは、温度と圧力はもちろんのことイオン強度を適切に補正するのも至難の技である。

講演では、地中に貯えられた熱鹹水のpHや酸化還元電位の測定がいかに難しいかの実際例を示す。通常のpHメーターのような電位差計では、高いイオン強度と温度、それに懸濁粒子が影響して、正確な測定ができない。液間電位が高くなり、またその値が変動するのである。しかし、ダイオードアレイ分光光度計のような最新の測定機器が簡単に利用できるようになったので、分光学的手法が大幅に改善されることになった。分光光度計に付随する誤差があるが、これによるpH測定の誤差を、最新のpHメーターの誤差よりも充分小さくすることができる。

地中の熱鹹水は通例 Fe^{2+} として500-2000ppmの鉄イオンを含んでいる。この中の Fe^{3+} の強い電荷移動帯吸収を分光光度法で測定すると、270-550mVの範囲の酸化還元電位を見積もることが可能となる。指示薬によってpHの測定範囲が広がったのと同様に、指示薬を工夫すると、この酸化還元電位の測定範囲はさらに広がるであろう。

(谷口延子 訳)

*アリゾナ大学化学教室