

海水中マイクロプラズマの発光分光スペクトル測定

1150116 橋本 裕介 (八田・古田研究室)

1. 背景と目的

日本の排他的経済水域である小笠原諸島・南鳥島沖の深海底の泥中に、高濃度かつ大量のレアアースが発見された。現在、レアアースの分布調査方法として、海底から泥を採取し、泥に含まれる成分を分析する方法があるが、調査コストに課題がある。そこで、海水中マイクロプラズマの発光分光により、レアアースの調査を行うことができると考え、レアアースの調査方法として、低コストかつ広範囲の調査が期待できる。本研究は、海水中マイクロプラズマの発光分光によるレアアースの調査方法の確立を目的とする。

2. 実験方法

人工海水中で針電極 Pd と板電極 Pt の間で電圧 740V を印加する。放電によって発生した光を集光レンズで集め、分光器で測定する。実験装置の概略図を図 1 に示す。また、表 1 に使用した人工海水(1kg あたり)の成分表、表 2 に使用した人工海水の成分を元素単位で物質質量に変換したものを示す。

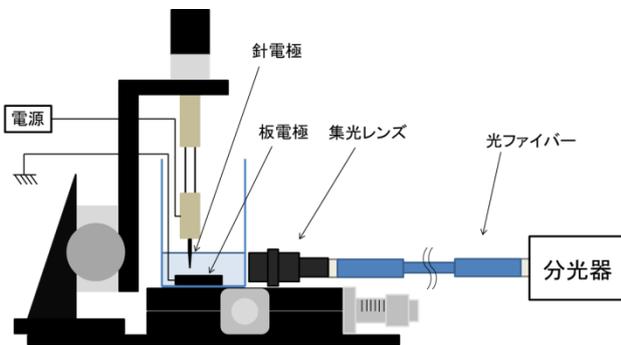


図 1.人工海水中放電の分光測定装置の概略図

表 1.人工海水の成分

試薬	質量[g]
NaCl	23.939
MgCl ₂ ・6H ₂ O	10.849
Na ₂ SO ₄	3.994
CaCl ₂	1.123
KCl	0.667
NaHCO ₃	0.196
KBr	0.098
H ₃ BO ₃	0.027
SrCl ₂ ・H ₂ O	0.004
NaF	0.003

表 2.人工海水中の元素

元素	物質質量[mol]
Cl	0.549
Na	0.468
Mg	0.055
S	0.028
Ca	0.010
K	0.009
C	0.0023
Br	0.0008
B	0.00046
F	0.000053
Sr	0.000023

3. 実験結果と考察

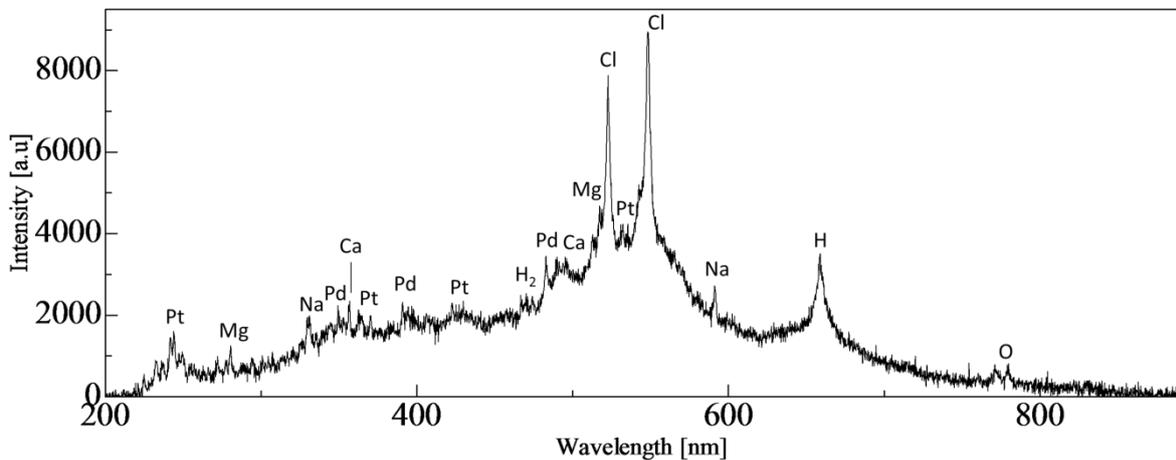


図 2.人工海水中放電の発光分光スペクトル

図 2 に人工海水中放電の発光分光スペクトルと元素の同定を示す。人工海水の成分の発光として Na、Mg、Ca、Cl、H、O が確認できた。発光を確認できた元素は人工海水に含まれている物質質量が大きいことがわかる。また、Pt、Pd の発光を確認した。Pt は板電極、Pd は板電極で使用した。電極に電圧を印加したときの電界によって、イオンが電極に向かって加速し、電極に衝突する。その衝突により、スパッタリングがおき、Pt、Pd が気泡中に放出され、発光していると考えられる。

4. まとめ

人工海水中放電の発光を確認し、スペクトルの同定をした。人工海水中に含まれる物質質量が大きい元素が発光しやすいことがわかった。