

熊本県八代海沿岸域湧水地域における電磁気観測

Electromagnetic surveys around a near-shore seepage region in the Yatsushiro shallow sea, Kumamoto, Japan

後藤 忠徳[1]; 笠谷 貴史[1]; 佐藤 壮[2]; 嶋田 純[3]

Tada-nori Goto[1]; takafumi kasaya[1]; Sou Satou[2]; Jun Shimada[3]

[1] JAMSTEC; [2] 熊本大・院・自然科学; [3] 熊本大・理

[1] JAMSTEC; [2] Natural Env., Kumamoto Univ; [3] Fac. of Sci., Kumamoto Univ.

<http://www.jamstec.go.jp/jamstec/DSR/tgoto/>

海岸付近では潮汐に伴う塩淡境界面の移動や、海底からの湧水量の変化が報告されているが、これらはいずれも測線下や測定器直下の情報のみから議論されている。本研究では潮汐に伴う海底下の地下水流動の変動を面的に捉えることを目標として、海底での自然電位や海底下の比抵抗値の時間・空間変動調査を行った。

地殻内部で流体が移動すると、界面動電現象によって電場が発生し、結果として陸上や海底で観測可能な大きさの自然電位を作り出すことが知られている。また海底下の比抵抗値の時間変化は海水と淡水の混合度合いを大きく反映する。これらの特性に基づいて、海底で自然電位や比抵抗値の分布および時間変化を測定することにより、海底下の地下水流動の情報を取得できると思われる。

我々は2004年7月30日～8月4日にかけて熊本県西部の宇土半島不知火町の陸域及び海域で、自然電位測定およびVLF-MT測定を実施した。自然電位測定では海底に14本の銀-塩化銀電極を埋設し、各電極間の電位差を1秒サンプリングで連続測定(干潮時・満潮時を含む)した。VLF-MT測定は長波の電波を用いた電磁探査である。本研究では陸上や干潮時の海底上の約120地点でVLF-MT測定を実施し、各地点で海底下数m～数十mの平均的な比抵抗値(見掛け比抵抗値)などを得ることが出来た。

その結果、自然電位の時間変動が大きい時間帯はいずれも干潮時にあたり、変動が小さい時間帯は満潮時にあたることが判明した。また夜間の干満の差は不等潮汐のため昼間の干満の差よりも小さいが、自然電位変動も夜間の変化は昼間の変化より小さかった。このことから、自然電位の時間変動は潮汐に関連があるといえる。変動パターンの対象性に注目すると、自然電位の変動パターンは潮の満ちていく時と引いていく時で異なっている。このことから、自然電位変動は単なる海水面変動によるものではないといえる。日射に伴う蒸発散量と自然電位変化にも関連性はなかった。以上のことから観測された自然電位の時間変化は、海底下の地下水流動の変動に起因すると考えるのが最も妥当である。

VLF-MTによる海域での見かけ比抵抗値分布からは、海底湧水が認められている地域の近傍で、半径20m程度の局所的な高比抵抗領域が認められた。表層の土質についてはそのような小スケールでの空間的な変化は見られないので、局所的な淡水の上昇域の存在を示唆しているとおもわれる。

以上のように、海底での自然電位および比抵抗の調査によって、沿岸域での海底湧水に伴う時間・空間変化を検出することが出来た。従って電磁気学的調査法は、海底湧水のリモートセンシング的な調査法として展開可能であると思われる。今後は地下構造および地下水流動のモデリングを行い、観測されたデータを定量的に説明可能かどうかの議論を進める。