

P39. 海底地下水湧出箇所の探査手法について

Searching method for submarine groundwater discharge points

○高岡秀朋(いであ), 後藤忠徳(海洋研究開発機構), 嶋田純(熊本大学)

Hidetomo Takaoka, Tadanori Goto, Jun Shimada

1. はじめに

閉鎖性海域における陸域からの栄養塩負荷量の算定にはこれまで、河川からの負荷量のみを考慮していた。しかし沿岸海底からの地下水由来の負荷も無視出来ない量であることが近年の研究で明らかになりつつある。しかしながら地下水の流動を海域にて把握することは難しく研究事例も少ない。

沿岸域における地下水量を直接測定するにはシーページメータを用いる方法があり、地下水水質を採取するためにはピエゾメータを採取器として用いる方法がある。地下水経路の栄養塩負荷量を算定するためには、これらの直接的な観測・採取に加えて、その海底面上の地下水湧水分布を面的に把握する必要がある。

現在のところ電気伝導率・水温分布から湧水地点を把握する方法が一般的である。しかしこれらの調査には固定点での長時間観測の必要性和地域的な制約があることから、広域の調査には不向きな点があった。

ところで地盤下に地下水の流動があると界面動電現象によって地盤上に自然電位場が発生することが知られており¹⁾、その特性を利用した調査方法を自然電位法と呼んでいる。本研究ではこの自然電位法を海域での地下水湧出布探査に応用することで海底下の地下水流動に伴う電位異常と湧水地点の相関性を把握することを目的とした。

2. 方法

2.1 調査地点

調査は、海域で地下水湧水の存在が明らかな地域で実施する必要があった。そこで湧水の存在を確認している八代海湾奥部の永尾海岸を調査海域として選定した。永尾海岸は干潟域が干出する時間帯において目視で湧水が確認できる。汀線には浅井戸(深さ1.5m)が存在しており、井戸端から淡水が常時、漏出している。調査地点図を図1に示す。

本調査は永尾海岸沖の120m×460mの範囲内(枠内)58箇所にて自然電位を測定した。測定日は平成18年5月9日～5月10日の2日間、中潮の下げ潮時と上げ潮時に測定した。また湧水が目視で確認できる地点(地点B)を挟んで岸沖方向、汀線に直交する測線上にリー型シーページメータを4台(A～D地点)配置し湧水量を約20分間、自然電位測定中にそれぞれ観測した。

2.2 調査方法

地下水の流動によって発生する自然電位は流動電位によるものである¹⁾。自然電位はその他、接触電位や拡散電位な

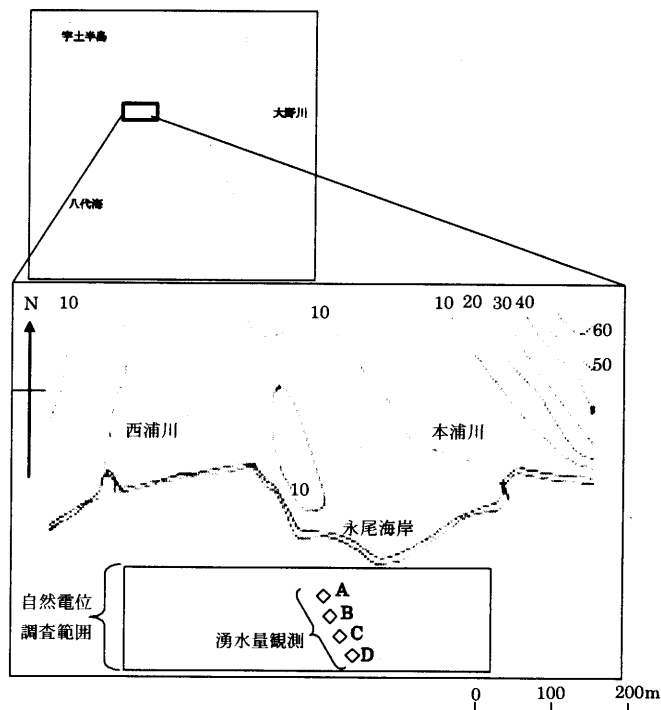


図1 調査地点図(熊本県宇城市永尾海岸) 標高: m

どの要因で発生するため、測定電極の周辺に分極作用を生じる金属等が存在すると大きな影響を受け測定にノイズを生じる。海水中で流動電位を精度良く得るために、分極作用を起こさない電極として銀-塩化銀電極(電位差計)、その筐体として塩化ビニール製のものを使用することとした。観測方法は1対の電極を使用し、その電位差(単位mV)をマルチメーターで計測した。測定は潮位が低下した時間帯で水深が1m以下の干潟域を徒歩移動にて行った。

銀-塩化銀電極をもちいた自然電位測定は、海水の塩分濃度の変化によって、測定値がドリフトする現象が生じ、安定した値を得ることが出来ない場合がある²⁾。そこで測定値そのものを評価するのではなく、電極間隔を0mで測定し、続けて1m間隔で測定して、その電位勾配(mV/m)を数回測定する方法を用いた。その結果、測定値の誤差は0.02mV/m以下の安定した値を示した。本調査においては電極を南北方向と東西方向に分けて測定しマルチメーターの+極を北または東に固定した。今回計測に用いた機器を写真1に示す。

3. 測定結果と考察

シーページメータで観測した海底湧水流束(SGD)はB地点で最も多く観測期間の平均値で13.1 μ m/sを示し、続いてA,D,Cの順に1.2,0.8,0.1 μ m/sの値を示した。ま



写真1 計測機器

た、図2に自然電位勾配分布を示す。上図がNS方向（Nが+）に測定した電位勾配、下図がEW方向（東が+）に測定した電位勾配である。図中の点線内は電位勾配が-から+に（あるいは+から-に）急激に0.2~0.3mV/m程度、変化する範囲を示す。これによると湧水量が豊富であったB地点においては自然電位勾配の反転が顕著であることを示している。また本浦川河口付近では豊富な湧水量が報告されており³⁾、図2上図の右上の電位勾配反転箇所に対応している。

4. まとめ

本研究では海域における地下水湧出分布探査として自然電位探査が有効な手段であるかを検討した。電極間隔を0mの場合と1mの場合に分けて測定し、その電位勾配(mV/m)を評価値とすること、湧水地点と急激な電位勾配反転には相関がある可能性が高いことがわかった。

参考文献

- 1) Ishido T. and Mizutani H. (1981) Experimental and Theoretical Basis of Electro Kinetic Phenomena in Rock-water Systems and Its Applications to Geophysics. *Journal of Geophysical Research*, 86, no.B3, 1763-1775.
- 2) 後藤忠徳・笠谷貴史・木下正高・三ヶ田均・嶋田純・佐藤荘 (2004) 地下水流動に伴う海底自然電位異常検出の試み. *JAMSTEC 深海研究*, 24, 13-24
- 3) Taniguchi M, Ishitobi T, Shimada J, and Takamoto N. (2006) Evaluations of spatial distribution of submarine groundwater discharge. *Geophys. Res. Lett.*, Vol.33,L06605,doi:10.1029/2005GL025288, 2006

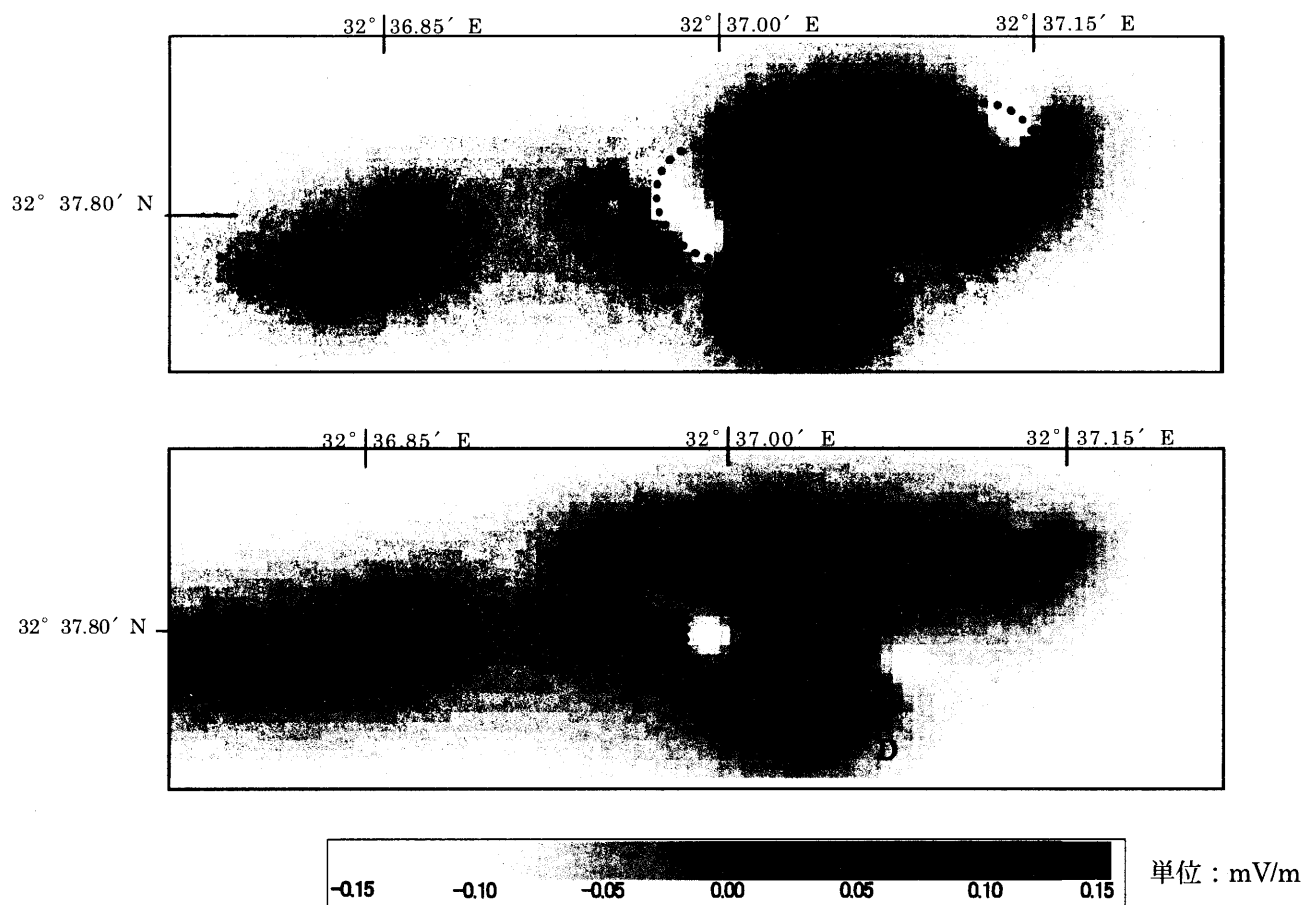


図2 自然電位勾配分布図 上図：電極配置N-S（N+）下図：電極配置E-W（E+）

測定日・時間：平成18年5月10日 8:35-11:30