

AHW015-P02

会場:コンベンションホール

時間: 5月27日17:15-18:45

コリオリ式流量センサーを用いた海底湧水の湧出量測定装置の開発

Development of seepage meter for submarine spring using Coriolis mass flowmeter

浅井 和見^{1*}, 茂木 勝郎², 浅井 和由¹

Kazumi Asai^{1*}, Katsuro Mogi², Kazuyoshi Asai¹

¹株式会社 地球科学研究所, ²東京大学大学院工学系研究科

¹Geo Science Laboratory Inc., ²University of Tokyo

海底湧出地下水 (SGD) は、陸域地下水の直接流出としてだけでなく、海域への栄養塩の供給源として非常に注目されている。日本各地の沿岸域でも海底湧出地下水の存在が報告されており、富山湾や利尻島の沿岸海底では栄養塩の豊富な淡水性地下水の直接湧出が確認されている。海底湧水の湧出量を見積もることは、沿岸域の地下水流動や生態系への海底湧水の影響を評価する上で重要である。これまで海底湧水の湧出量の長期間測定には、連続熱供給式流速計が主に用いられているが、流速測定レンジが狭く、海流や水温の影響も受けやすいため、適用できる環境が限られていた。

コリオリ式流量センサーは、コリオリの力を利用した質量流量検出器で、現在工業用に利用されている流量センサーの中で最も信頼性の高いものである。この流量センサーは、流量の測定レンジが大きく (0.1mL/min~20L/min), 高精度 (0.15%) を有しているため、海底湧水の湧出量の測定にも有効であろうと思われる。そこで本研究では、コリオリ式流量センサーを取り入れた新しい海底湧水の湧出量測定装置を開発した。

装置は海底湧水を取り込むチャンバーと流量センサーを収納する容器の2つから構成される。チャンバーは直径50 cm、高さ15cmの円柱型 (ステンレス製) であり、従来の海底湧水の流量測定で利用されているものと同じサイズである。流量計にはKEYENCE社のコリオリ式デジタル流量センサー (FD-SS2: 1~2000 mL/min) を用いた。流量計はアルミ製の耐圧容器 (内容積約13 L) に収納した。流量計の電源は24Vのシールドバッテリーである。流量計から出力された出力値 (電流値) は電圧に変換後、Hioki社製データロガーによって記録する。チャンバーと耐圧容器は3/8インチのナイロンチューブで接続している。本システムでは5~10200 mL/m²/minの湧出量を5%の精度で測定可能である。

富山県の黒部扇状地の沿岸域には淡水性海底湧水が多く分布している。2009年8月9日・10日に黒部川左岸の経立野沿岸の水深4m付近に帯状に分布している海底湧水を対象として、本装置による湧出量の測定テストを行った。湧出量の測定は8月9日11時から8月10日13時までの26時間で、装置の設置・回収などの作業は2名のダイバーによって実施した。この間のチャンバーからの流出量は35~38 mL/minの範囲にあり、1 m²あたりの湧出量に換算すると178~194 mL/minであった。この湧出量は、黒部扇状地沿岸域の海底湧水でみられる一般的な範囲である。また観測期間の潮位変動は20 cmであったが、潮位にตอบสนองするような湧出量の変動は認められなかった。

キーワード: 海底地下水湧出, シーページメーター, コリオリ式質量流量計, 黒部扇状地

Keywords: submarine groundwater discharge, seepage meter, Coriolis mass flowmeter, Kurobe alluvial fan