

DOWAS NEWS

2007

Vol10 No.1

■
能登海洋深層水の利活用
新刊本紹介
■



海洋深層水利用学会

能登海洋深層水の利活用

鵜垣厚夫(石川県能登町海洋深層水対策室)

1. はじめに

能登町は能登半島の北東部に位置し(図1)、富山湾に面して海岸線が続き、海岸線の大半は能登半島国定公園に含まれています。丘陵地は海岸にせまり、海岸段丘の発達が見られます。特に東側の海岸線は屈曲に富んで、天然の良港を形成し、海、山、川の豊かな自然環境に恵まれています。気候は、日本海側特有の四季が明瞭で、冬季の降雪も全国的に見れば多いほうですが、年平均気温は13度前後で、年降水量は1,700mm前後ということや、特に国指定史跡である縄文時代の真脇遺跡など、旧石器、縄文、弥生時代の遺跡が多く残っていることから、北陸地方としては比較的住みよい風土といえます。また、平成15年7月には「能登空港」が開港し、一部供用が開始された「能越自動車道」は、都市圏との高速交通体系を確立するとともに、地域活性化を図る重要なプロジェクトとして期待されています。



図1 能登町小木港の位置

2. 海洋深層水利用の目的

能登町は、平成17年3月に2町1村が合併してできた新しい町ですが、合併前から、この海洋深層水事業については協力し合い、また期待の大きいものでした。というのも、産業の基盤が脆弱で立地条件から新鮮な魚や野菜が中央への競争力に追いついていない状況が続いており、過疎化・高齢化が著しい町でもありました。このような折、取水適地を有し、新たな産業資源の確保として海洋深層水事業に取り組むこととなったものです。

3. 取水施設

平成15年度に町単独事業として財源確保を図り、平成15年12月に着手し、日量100tの取水能力を有する取水施設と臨時的な海洋深層水の原水の供給設備が、平成16年8月に完成しました(図2、表1)。取水管工事概要としまして、水深320mを取水ポイントとして、内径75mmの鉄線外装ポリエチレン管を総延長3,700m敷設しました。取水ポンプピットは、5m×6m×5.5m(RC製)のコンパクトな部屋に、取水ポンプ2台(4.8m³/hr、全揚程35mH)、真空ポンプ2台(吸い込み空気量0.3m³/min)、排水ポンプ1台(0.6m³/min、揚程10mH)、流量計1台、気液分離タンク1台(φ350×650H)、取水ストレーナー2台(バケット型、40メッシュ)、フィルター4台(25ミロン×2、10ミロン×2)を配置しています。RO膜を利用した脱塩水や濃縮水を給水できる施設(陸上施設)ができるまで、仮設取水口を一時的に設置し、原水を分水できるようにしました。

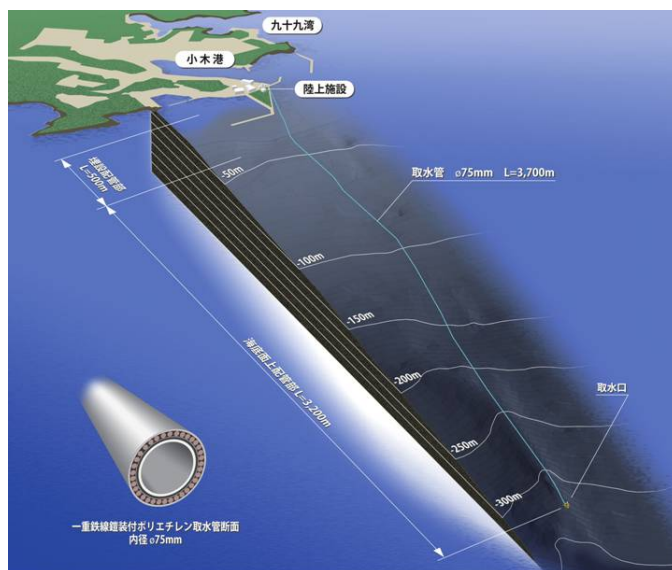


図2 取水管配管のイメージ

表1 取水施設概要

取水管	鉄線鍍装ポリエチレン管 内径75mm、総延長3,700m
取水ポンプ ピット室	5,000mm×6,000mm×5,500mm (RC製)、取水量(100t/日)
工事期間	H15.12～H16.8

4. 陸上施設

陸上施設の概要としまして、平成17年1月に着手し、平成17年7月末完成しました(表2)。建家構造はRC造、1階建、延べ床面積392.53㎡、建築面積409.73㎡です(写真1)。施設内の装置等は、ポンプ3台(6.0m³/hr)、逆浸透膜装置1基(原水40m³/日、脱塩水13.0m³/日、濃縮水25.0m³/日)、紫外線殺菌装置3基、タンク4基(原水10m³1基、濃縮水5m³1基、脱塩水5m³1基、10m³1基)、受変電設備、動力設備、計装設備、飲料水自動販売機1基(写真2、コイン式定量充填、タッチパネル方式、2Lペットボトル使用)、製塩設備1基(写真3、非直火式低温製法)が主なところ です。

表2 陸上施設概要

建屋構造	RC造、1階 延床面積建、
主な装置	給水ポンプ3台、 紫外線殺菌装置3基、 逆浸透膜脱塩装置1基 (原水40m ³ /日、脱塩水量13.0m ³ /日、 濃縮水量25.0m ³ /日) タンク4基、動力設備1式、 飲料水自動販売機1基、 製塩設備1基
工事期間	H17.1～H17.7



写真1 陸上施設外観



写真2 飲料水自動販売機（右は券売機）



写真3 製塩状況

5. 販売商品

深層水原水は 200L を 100 円（海洋深層水（塩分濃度約 3.4%）に紫外線殺菌を施したもの）、深層水脱塩水は 10L で 100 円（海洋深層水を逆浸透膜で脱塩した後に紫外線殺菌したもので、ミネラル分をほとんど含まないもの）、深層水濃縮水は 10L で 100 円（海洋深層水を逆浸透膜で濃縮した後に紫外線殺菌したもの）、深層水飲料水は 2L で 100 円（海洋深層水を逆浸透膜で脱塩した後に紫外線殺菌したもので、専用の給水器により供給できるもの）、塩は 100g で 500 円（深層水濃縮水を非直火式低温製法で製造したもの）として販売しています（表 3）。

表 3 深層水販売商品の単価

商品	販売価格
原水	100円／200L
脱塩水	100円／10L
濃縮水	100円／10L
飲料水	100円／2L
専用ボトル	100円／1本(2L)
塩	5,000円／1,000g

6. 利活用状況

平成18年8月1日で施設がオープンして1周年となったところです。この1年間の利活用状況を図3～5に示します。施設オープンから3ヶ月間無料分水期間として供給したほか、1年をとおして石川県内の各種試験機関で無料分水をおこないました（農業試験場ではトマトとスイカの栽培に活用、表4）。また、企業への新商品開発のための試験用として分水は最初の1回分を無料分水と認めてきました。町内の学校給食での活用のためや、各公民館活動、健康福祉活動に対する無料分水を数回行いました。施設の運営体制としては、平成17年8月1日より常時3名体制を図りました。これまで、原水、脱塩水、濃縮水についてのみ利用状況を確認したところ、1日平均36名（社）、多い日には、100名（社）を超える利用があり、施設のメンテナンスや、製塩業務に係る人員不足に陥る時が多々ありました。塩を含め無料分水が多く、収入は厳しい状況でした。

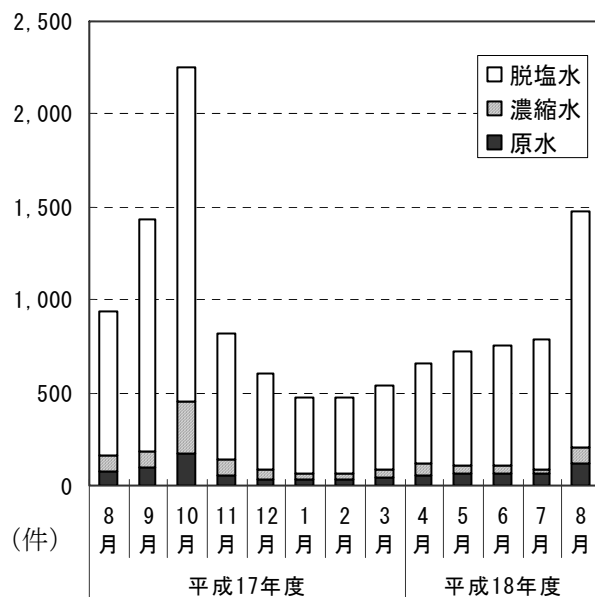


図3 原水・濃縮水・脱塩水の利用件数

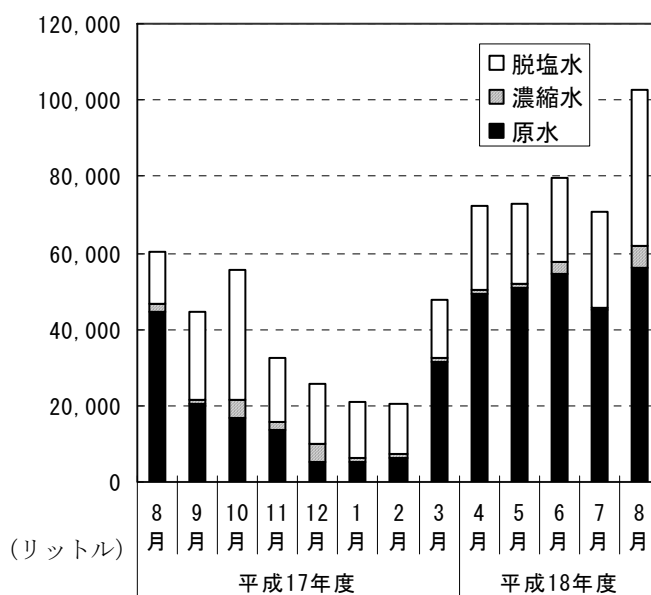


図4 原水・濃縮水・脱塩水の利用量

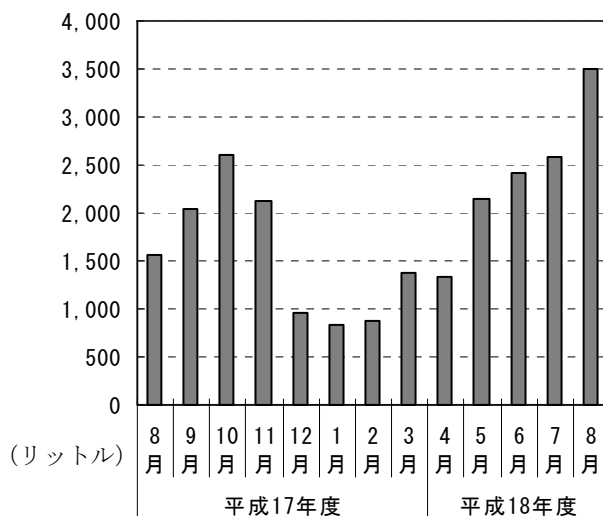


図5 飲料水の利用量

表4 深層水利活用例

分類	商品等
食品類	塩、水産加工品、菓子、醤油、乾麺
水・酒類	日本酒、ボトルドウォーター
その他商品	化粧品、ミネラル濃縮水
施設利用	宿泊施設(風呂他)、体験交流施設
農業	トマト、イチゴ

7. おわりに

平成17年11月に、企業・個人・各種団体の総勢70名の参加の下、能登海洋深層水協議会が発足し、研修会やイベントなどを実施してきております。また、協議会会員にのみ使用できるブランドマークについても作成し、関連商品に活用することとなりました。商品開発については、各企業の努力を期待し、商品の宣伝活動にはこの協議会がおおいにバックアップできるものと考えています。

新刊本紹介

大塚耕司(大阪府立大学大学院工学研究科)



「海洋深層水の多面的利用－養殖・環境修復・食品利用」伊藤慶明，高橋正征，深見公雄編，恒星社厚生閣，平成 18 年 10 月 15 日発行，A5 版，162 頁，定価 2,800 円

「海洋深層水利用学－基礎から応用・実践まで」藤田大介，高橋正征編著，成山堂書店，平成 18 年 11 月 18 日発行，A5 版，209 頁，定価 2,800 円

昨年秋，海洋深層水利用に関する 2 つの書籍が相次いで出版された。これまでも数多くの海洋深層水関連の書籍が出版されているが，教科書的な色合いが強いこのような本の発行は，平成 14 年に緑書房から出された「海洋深層水の利用－21 世紀の循環型資源－」（中島敏光著）以来ではなかろうか。

昨年 10 月に恒星社厚生閣から出版された「海洋深層水の多面的利用－養殖・環境修復・食品利用」（伊藤慶明，高橋正征，深見公雄編）は，水産学シリーズ 151 として発行されている。この本の内容は，平成 18 年度日本水産学会大会シンポジウム「海洋深層水の特性と利用」が基礎となっており，タイトルのとおり，水産養殖，環境影響，食品利用に的が絞られている。水産養殖については，魚介類の飼育と種苗生産，ならびに藻類の培養に関する技術が取り上げられており，環境影響については，海洋肥沃化や発電所冷却水利用など深層水の大量散布に関する技術とそれに伴う環境影響について述べられている。さらに食品利用については，うどんや発酵食品に対する深層水利用の効果，香りへの影響，アオノリの化学成分に与える影響などが紹介されている（表 1 参照）。いずれの章においても，科学的なデータを基にした記述となっており，海洋深層水の効果と限界，今後の研究課題などが客観的に示されている。

「海洋深層水の多目的利用」の発行から約 1 ヶ月後に成山堂書店から出版された「海洋深層水利用学－基礎から応用・実践まで」（藤田大介，高橋正征編著）は，前者が水産に軸足を置く本であるのに対して，より広範囲な分野をカバーする本となっている。この本では，「海洋深層水の多目的利用」でも取り上げられている水産養殖，海洋肥沃化，食品利用以外に，海洋深層水そのものの形成過程など，海洋学における最新の知見，取水技術や海洋温度差発電技術，冷熱利用技術など，工学的な最先端研究の解説，皮膚疾患等の医療への応用やタラソセラピーに代表される健康分野への応用に関する記述なども盛り込まれている（表 2 参照）。また地域振興と経済効果というソフトの面から分析された内容も記述されており，巻末には，海洋深層水の特許に関する現状についても表にまとめられている。この本の中でも，海洋深層水の影響や効果の有無などは，調査や実験データを基に示されており，イメージ先行型の本とは違った重みがある。

1990 年代後半に起こった海洋深層水ブームは一段落した感があるが，一方で深層水取水施設の整備は全国各地で着々と進み，今では 20 箇所を迫ろうとしている。一時期の「魔法の水」でもはやされた時代を卒業し，「腰を据えて利用する」時代へと差し掛かっている時期に，多岐にわたる海洋深層水利用研究の最先端技術を，科学的根拠に基づき客観的に記述した 2 つの書籍が出版されたことは意義深い。従来から海洋深層水利用に携

わっている人にとっても、他分野での最先端技術や社会的な位置づけを学ぶための良教材であるが、それにも増して学生や若手研究者など、今後新たに海洋深層水について学ぼうとしている人にとっては、この2冊は必見の書であるといえよう。

表1 「海洋深層水の多面的利用－養殖・環境修復・食品利用」目次および執筆者

1. 海洋深層水の特性と研究の歴史(高橋正征)
2. 魚類の飼育(村田修)
3. トヤマエビの種苗生産(渡辺孝之)
4. 海藻類の培養(平岡雅規, 岡直宏, 松永和成)
5. 単細胞藻類の培養(深見公雄)
6. 洋上肥沃化(井関和夫)
7. 藻場造成(藤田大介)
8. 環境への影響(池田知司)
9. 食品への利用状況(伊藤慶明)
10. うどんの品質に与える影響(森岡克司)
11. 香気への影響(沢村正義, 今江直博)
12. 発酵食品への効果(上東治彦, 加藤麗奈, 佐見学, 上神久典)
13. アオノリ培養への影響(野村明, 中田有樹)

表2 「海洋深層水利用学－基礎から応用・実践まで－」目次および執筆者

第1章 海洋深層水とは(高橋正征, 淡路敏之)
第2章 海洋深層水の取水と放水(清水勝公, 池田知司, 原田晃)
第3章 海洋深層水による海洋生物の増養殖(藤田大介, 松村航, 山中弘雄)
第4章 海洋深層水による海域の肥沃化(藤田大介, 高橋正征)
第5章 海洋深層水の低温・冷熱の利用(森野仁夫, 兼島森吉, 實原定幸)
第6章 海洋深層水の食品・飲料水への利用 (田村光政, 浜田和秀, 川北浩久, 野村明, 北村有里, 上東治彦)
第7章 医療と健康(吉嶺明人, 新村哲夫, 鏡森定信, 関太輔)
第8章 海洋深層水資源の多段利用と経済性(高橋正征)
第9章 地域振興と経済効果(藤田大介, 篠崎雅春, 大貫麻子)
巻末表 海洋深層水の特許の現状(大貫麻子)