

# 水は、世界で「平等じゃない」。

4月から富山大学で特命助教を務める片境 紗希さんは、富山における水循環の研究で、昨年博士号を取得しました。

「地下水の守り人」には、大学院生の時に登録を行った異色の28歳。その背景には、地下水研究への熱い思いがありました。

Q. 「地下水の守り人」に登録したわけは？

A. 私が水の研究に興味を持ったのは、富山大学の学部生の時です。初めての海外旅行で訪れたグアムで、食事の際に1杯3ドルの水を飲んでビックリ。しょっぱかったんです！富山で生まれ育ち、水がおいしくて豊富なことは当たり前でしたが、たとえお金を払ったとしても、水は、世界で「平等じゃない」ことに気づかされました。

水は、地球を循環しています。森から海へ栄養分を運ぶことから、私が所属する張研究室では「物質のベルトコンベアー」と表現しています。富山は、山から海底まで高低差4,000mの地形がコンパクトにおさまっていて、水循環をまるごと研究できる、世界最高の研究フィールドです。富山の水循環モデルが、気候変動などの世界の環境問題の解決に役立つよう、研究の成果をわかりやすく発信していくことが使命と感じています。



国立大学法人富山大学  
学術研究部理学系(理学部自然環境科学科)  
特命助教 理学博士  
片境 紗希 さん

Q. 富山の水は、やはりおいしいのですか？

A. 卒論の研究で、富山の水が「科学的」においしいかどうかを調査しました。水のおいしさを評価する1つの方法として、経験から人間が水をおいしいと感じる成分(カルシウムやカリウム)と、苦みや渋みを感じる成分(マグネシウムや硫酸)のミネラルバランスを計算する方法があります。

県内各地の水を測定してみると…。左下の図に示されるように、ほぼ「おいしく健康的な水」に分類されることがわかりました。「うおづのうまい水」の他、黒部川や庄川扇状地で採取した名水、さらには蛇口から出てくる水道水まで、県内の水はバランスがよくて「おいしい」ことがわかります。国内の他都市と比べても、これはすごいことなんですよ。

## ミネラルバランスによる水の分類



評価①：水の味の指標

$$O \text{ Index} = \frac{\text{おいしくする要素}}{\text{苦味・渋味}} = \frac{Ca^{2+} + K^+ + SiO_2}{Mg^{2+} + SO_4^{2-}} \geq 2.0$$

評価②：健康(偏草中のリスク)を考慮した指標

$$K \text{ Index} = Ca^{2+} - 0.87Na^+ \geq 5.2$$

(Hashimoto et al. 1987)

【地下水の守り人】地域に根差した地下水保全活動を促進するため、平成24年度より養成・登録を開始。154人が登録されています(令和4年3月末現在)。



Q. 大学院では、どのような研究を？

A. 魚津沖の海底湧水の起源について、調査・研究を進めてきました。

魚津沖では埋没林が 1700~3000 年もの間、腐らずに残っています。これは、一説として陸地のきれいな地下水が海底から湧き出ているためとされています。私はそれを実際に、自分の目で確かめたいと思い、ダイビングライセンスを取得して、富山湾に潜ることにしました。

魚津沖で海底湧水が存在するポイントは、水深約 10m。水温は 9 月で 11~12℃と冷たく、辺り一面が「もやもや」として、神秘的な世界が広がっていました。私は、その湧き出る水をストローで海底から直接飲み、口に含むと…しょっぱくない！間違いなく、海底から淡水が湧き出ていることを確認することができました。

さらに、現場で採取したサンプルの成分を測定しました。水の「DNA鑑定」ともいえますが、水 (H<sub>2</sub>O) を構成する水素原子 (H) と酸素原子 (O) の質量の微妙な違いによって、水の起源が推定できるんです。もし質量が大きければ、標高の低い山、小さければ、高い山が起源となります。

私たちの分析の結果、魚津の海底湧水は、標高 800~1000m の高い山を起源とすることがわかりました。立山のブナ林に降った雨が陸に浸透し、海底湧水となって豊かな漁場を育んでいます。陸から海は「水」でつながっていることを、科学的に証明することができました。この研究成果をもとに、張研究室から「樹一本ブリ千本」という言葉を提唱しました。



富山大学学長補佐・張教授(左から2人目)の研究室のメンバーと、4年生からは「研究のパートナー」として位置づけられるそうです



魚津沖で、海底湧水を直接ストローで飲む潜水調査メンバー  
(2018年9月 調査協力:魚津水族館、地球科学研究所)

Q今後の研究で目指すことは？

A. 世界的な目標であるカーボンニュートラルやSDGsの達成に、水循環の視点から貢献できる研究を目指しています。

例えば、北陸では近年ドカ雪の印象がありますが、降雪量は全体的に減少していて、冬季の降雨量が増えているんです。雨が多く降ると地下水の二酸化炭素濃度が上昇し、海洋の酸性化につながります。研究室では、この20年間で陸から海へ運ばれる二酸化炭素量が倍増したことを世界ではじめて実測から証明していて、この成果を温暖化への適応策の検討に役立てたいと考えています。

また、温暖化に適応するための切り札として、ブルーカーボン等が注目されているのをご存知ですか？海藻や植物プランクトンといった自然界の力を利用して、二酸化炭素を固定する取り組みです。昨年度から環境省と連携して地下水に着目した気候変動適応策の実証実験を行っています。それが、休耕田に水をはる取り組みです。これにより、土壌水中の栄養分が増え、さらには地下水の量も確保する効果があるとされています。

これからも、温暖化に伴う気候変動に対し、私たちの研究が役立つよう取り組んでいきたいです。