

平成27年度第9回講演会 記録

日 時	平成27年8月22日（土）13:00～16:00
会 場	此花会館 梅香殿 3F 大ホール
講 師	福井県立大学海洋生物資源学部教授 富永 修 先生
演 題	湧水が沿岸生態系を支える
備 考	参加者数 155 名、 記録 樋野 巧

陸域の栄養が目に見える水（表流水）を通して海域に供給されることはよく知られているが、海岸湧水や海底湧水として地下水により陸域の栄養が供給されていることはあまり知られていない。富永先生は地下圏という新たな次元を加えることで、沿岸水産資源の生物生産や生物多様性に、表流水だけでなく地下水がどのように寄与しているか、その研究成果を豊富な資料を駆使してのお話は非常に興味深いものであった。以下その要約。



1. 沿岸域の生物を支える栄養起源：

- ① 沿岸域は世界中の生態系の中で最も生産力の高い場所であるが、河口沿岸域の問題点は、赤潮や栄養塩の不足など栄養塩の供給バランスが崩れていることである。
- ② 森から川をとおして河川表流水（見える水）で運ばれる栄養塩、有機物が海の沿岸域の生物生産を支える。（山川海のつながり＝森は海の恋人）
- ③ 陸域から海域へ地下水（見えない水）を通じて栄養が供給されている。これまで、陸域と海とのつながりを、地下水を通じて考えることが少なかった。

2. 地下水ってどのようなもの：

- ① 地球上の水の97%は海水、残り3%の淡水の多くが陸水だが、そのほとんどは氷河で極地のため利用できない。実際利用するのは地下水であり、河川等比べ水量は安定的に多く大変重要と考えられる。
- ② 地下水の年齢として、例えばオーストラリアでは約110万年の水が溜まっているといわれ、長い時間を掛けて栄養が蓄積されている。
- ③ 地下水には、不圧地下水と被圧地下水の2種類がある。地下水も川のようにゆっくり流れている。
- ④ 湧水はひとが地下水と出会う場所。陸域では飲料水や工業用水に利用。湧水生態系には「オオノイトヨ」などが棲息している。

3. 小浜の地下水の特性：

- ① 若狭は水の国と言われほど水が豊かで、奈良時代から、お水送り・お水取りの儀式が続いており、小浜と奈良が地下水脈で繋がっているとの説がある。
- ② 小浜は海と山が近く、涵養域は周囲が急峻な地形勾配で、多くの自噴井戸があり、豊かな水環境のシンボルとなっている。水源保護区化、取水可能量の把握のため、様々なトレーサーによる調査を行い、水源は北川の伏流水、水道水源の年齢は10年未満であることを明らかにし、河川保全の重要性を示唆した。

4. みえない水を通した陸域—海域の連環（小浜地域）：

- ① ラドンを用いた地下水湧出評価法（海底付近の湧水の多少が判る）により、全淡水流入の20%が地下水であることが判る。栄養塩はリン58%、窒素39%、ケイ素37%が地下水で供給されている。ラドン濃度の高い所は地下水湧出が多く、そこは栄養塩が多い。地下水と植物プランクトンは大いに関係している。地下水は陸から海への水収支の隠れた経路である。

- ② 海底湧水は、生物生産・生物多様性等水産資源に大きく貢献している、と思われる。但し科学的な検証の例はないとされている。水の起源を明らかにするため、海水中と地下水中で値が異なる地下水シグナルの代替指標として(炭素、酸素、ストロンチウム)の安定同位体を用いて、アサリを材料とした実験(摂食活性実験、地下水寄与推定実験、野外飼育実験)を行ったが、期待する結果は得られなかった。

5. 見えない水への脅威：陸域—海域の健全性を保全するため

- ① 小浜市の地下水は、上水道 1 万 m³/日、融雪用 4 万 m³/日が利用されている。使用し過ぎると塩水化や海への栄養塩供給が減る。
- ② 地下水保全の重要性の再認識が必要である。小浜市では食のまちづくり条例制定、水道ビジョンを策定し、市としての方向性を示している。
- ③ 熊本市地下水調査では、涵養域は中流域の水田とし、水田の水張が地下水の補給に繋がり、水田が涵養地となっているところが多く、作柄にも影響していることが判明している。
- ④ 西条市地下水調査では、涵養域は中山川・加茂川であり、河川流量の確保が地下水の保全に繋がるとしている。市民参加型の調査等は地下水の保全と大切さの啓発に繋がっている。

6. 見えない水が生み出す生物多様性：海底湧水は海の生物多様性も生み出している。湧水している所では、マコモが茂り小魚が多い。ホソエガサも見つかっている。湧水が入る水田地域の河川に冷水性魚類が生息している。三方湖に侵入した特定外来種ブルーギルに対し、湧水環境と繁殖場所のつながりを明らかにし、効果的な駆除法の開発を行っている。

7. 食を支える見えない水の力：山形県遊佐の巨大イワガキは、鳥海山の海岸湧水に育まれている。水の硬度は、水中のカルシウム塩とマグネシウム塩の濃度を炭酸カルシウムに換算した値。日本は軟水が中心であり、和食には軟水が必要であり、日本の食文化に繋がっている。軟水は煮干しや野菜のような素材をベースにしたスープに、硬水は豚骨等肉系の素材をベースにしたスープに適する。シチュー、肉料理、パスタに適している。

結語：山で涵養された地下水が生物多様性に貢献していることを是非この機会にご理解いただきたい。

【田中先生の感想】

科学・研究の基本的なあり方として、知らないこと、見えないことを見える形にすることが大切であるが、残念なことに今まで見えないことは放置されるくらいがあった。豊かで繊細な日本の自然は湧水がつくってきたし、森里海連環の第一の要素は水であるが、今まで見えない水への関心が低かった。この極めて大切なことへ挑戦されている富永先生の貴重なお話を是非心に留めておいて欲しい。

記録者所感：

森里海が水を通して連環していることは、漠然と理解していたつもりでした。しかし、実は地表水だけでなく、地下水が大きな役割を果たしていることに大変驚きました。昔から山・森、水田は雨水を溜込むダムであり、むやみに山の木を伐採したり、田畑を荒らすことは強く戒められてきました。昔の人は、表流水だけでなく、そこで涵養された雨水が、地下水として、長い時間をかけて、里や川、海底に湧出し、生物生産の増産に貢献している、と知っていたのかしれません。科学が発達した現在、改めて検証して、それを認識しようとしていることは、少し皮肉な思いもします。

それにしても、「見えない水・地下水」が、海の生産物の増産、魚料理や出汁・日本酒等の和食と食文化、歴史・文化など、私たちの生活に、こんなに強く関わっていたことに驚くばかりです。地下水に感謝するとともに、これからも関心を持ち続けたいと思います。