

令和8年度
富山県
深層水協議会
Deep sea water REPORT
vol. 1



【概要】

6月4日(木)、県防災危機管理センターで令和8年度富山県深層水協議会総会を開催いたしました。総会後には、富山大学・杉森教授による講演会と質疑応答、講演終了後の交流会では、海洋深層水を活用した料理等が提供され、自社製品への応用や商品PRの参考となる機会としました。

【講演会】

身近な水の科学

海洋深層水を活用した商品開発への示唆

1 水が物質を溶かす仕組み——分極と水和

水分子(H₂O)は折れ曲がった形をしており、酸素原子が電子を強く引き寄せる性質(電気陰性度が大きい)を持つため、酸素側がわずかにマイナス、水素側がわずかにプラスに帯電している。この電気的な偏りを「分極」と呼ぶ。

この分極があるため、水分子はプラスのイオン(ナトリウムなど)に対しては酸素側を、マイナスのイオン(塩化物イオンなど)に対しては水素側を向けて取り囲み、物質を結晶から引きはがすようにして溶かしていく。イオンの種類によっては6~8個の水分子が周囲を取り囲み溶かしきる(水とさせる)。

「何が水に溶けるか」は、多くの場合この電気的な偏りの有無によって決まる。イオンにならないものでも、分子内に酸素を多く含む構造(酸素がついていて分極が生じやすい部分)が多いほど水になじみやすい。アルコールや糖類(グルコース〔ブドウ糖〕、フルクトース〔果糖〕)などはこの条件を満たすため水によく溶ける。一方、炭素と水素だけからなる油脂は電気的な偏りが小さく、水とは相容れない。

ただし、分子全体が大きくなりすぎると(デンプンやセルロースのような高分子)、酸素を多く持っても水分子が全体を取り囲んで溶かしきる(水とさせる)ことができなくなる。分子の大きさ自体も溶解のしやすさに影響する。



富山大学 教養教育院 教授 杉森 保 氏

2 水分子同士をつなぐ「水素結合」

分極は水が他の物質を溶かすときだけでなく、水分子同士の関係にも大きく影響する。これが「水素結合」である。水素結合は分子内の共有結合(酸素と水素を直接つなぐ結合)に比べればはるかに弱いが、水分子の集合体においては様々な特異な性質を生み出している。

たとえば、同じぐらいの大きさで水素を含む他の物質(メタンなど)と比べると、水だけが極端に高い沸点(100℃)を示す。これは、水分子同士が水素結合で引き合っているため、蒸発するためにはその結合を断ち切る余分な熱エネルギーが必要になるからである。

常温の水の中では、この水素結合は絶えず切れてはつながる動的な状態にある。だからこそ水は流れ、物質を溶かす媒体として機能する。温度が下がると分子の動きが鈍くなって水素結合の影響が強まり、やがて凍って氷になる。逆に温度が上がると分子の動くエネルギーが水素結合を上回り、蒸発する。

3 アルコール・糖・油の溶け方の違い

エタノール(アルコール)は、分子の端にヒドロキシ基(-OH)を持ち、「水の半分」のような構造を持っている。水分子の水素結合ネットワークにうまく入り込み、自らも水素結合を作れるため、水とほぼ100%混ざり合う。

一方、同じアルコールでも炭素の鎖が長くなるにつれて(ブタノール

など炭素4個以上)、分子全体に占める「水になじむ部分(ヒドロキシ基)」の割合が減っていく。その結果、一定量以上は溶けずに油のように分離してしまう。炭素の数がわずか2つから4つに増えるだけで、水への溶け方が大きく変わる。

グルコースは酸素を多く含む構造を持ち、水によく溶ける。しかし、これが長くつながってデンプンやセルロース(高分子)になると、酸素の割合は変わらないにもかかわらず水には溶けなくなる。分子全体が大きすぎて、水分子が取り囲んで完全に溶かしきれなくなると考えて良い。

4 界面活性剤とリポソームの原理

界面活性剤は、「水になじまない部分(親油基)」と「水になじむ部分(親水基)」を一分子の中に持つ。油性の汚れを親油基で取り込み、水になじむ頭部を外側に向けて洗剤として機能する。天然の脂肪酸も化学式で表せばこれと同じ原理で働く。

さらに、親油基が2本ある分子(リン脂質など)が集まると、疎水性の鎖同士が向かい合って内側に隠れ、親水基が内外両面に並ぶ「二分子膜」を形成する。その構造が球体になったものが「リポソーム」であり、現在ドラッグデリバリーシステムに利用されている。そして、この構造をさらに大きくしたものが私たちの「細胞膜」そのものである。水となじむ部分・なじまない部分の組み合わせが、生命の根幹にある膜構造を生み出しており、組み合わせの妙と言えよう。

5 旨味成分・辛味成分と水への溶け方

味に関わる成分と水の関係を見てみよう。鰹節のうま味成分イノシン酸と、シイタケのうま味成分グアニル酸は、分子構造のごく一部が異なるだけだが、人間はそれを異なるうま味として感知する。これらはいずれも酸素を多く含む構造を持ち、水によく溶けやすい成分である。

一方、唐辛子の辛味成分カプサイシンは炭素の鎖が長く酸素がわ

ずかしか含まれないため、水に非常に溶けにくい。ミントのメントールも同様の傾向を持つ。これらは「味覚」として感知されているわけではなく、舌や皮膚の痛みや熱さを感じるセンサーに直接作用しているため、「辛い」「スースーして冷たい」と感じるのである。

6 富山湾の海洋深層水が持つ特性

地球規模の深層海流は、グリーンランド付近で海水が凍る際に周囲の海水の塩分濃度が高まって重くなり、海底深くに沈み込むことで駆動されている。日本海は複数の海峡に囲まれた閉鎖的な環境であり、表層水とは別に、日本海独自で冷やされて沈み込んだ「日本海固有水」が深部に存在している。

富山湾はさらに特殊な地形的条件を持ち、湾外からの漂着物や化学物質が入り込みにくい構造になっている。富山湾深部の水は非常にクリーンで独特の優れた特徴を持つ。こうした海洋深層水ならではの長年クリーンな環境で守られてきたというストーリーと科学的根拠(エビデンス)を丁寧に整理して商品開発に活かすことが重要だと考える。

7 まとめ

水の溶解力と特異な物理的性質は、分子レベルの電気的な偏り(分極)と水素結合という二つの原理によって支えられているといっても過言ではない。これは、ミネラルイオンからうま味成分・アルコール・糖にいたるまで、何の水に溶けてどう振る舞うかを説明する共通の枠組みと言えよう。海洋深層水の価値を訴求する際も、こうした水の科学的な性質を踏まえた上で、富山湾固有の清浄な環境と地形的条件というストーリーを根拠として重ねることが、単に「ミネラルが入っている水」を超えた説得力ある表現につながるだろう。商品の説明文や営業資料・体験プログラムの見直しに際しても、こうした視点は幅広く応用できるだろう。

【試食会】

深層水商品を使った新メニュー試食会

富山湾の海洋深層水を使った食材や調味料を活かし、素材の良さをストレートに伝えるメニューを交流会にて提供いたしました。

