

15. アクアフォトミクスから見える海洋深層水の機能性と今後の可能性

○長船洋子^{1,2}、ムンカン エレナ²、重岡昌吾³・アレクサンダー ストイロフ³、
ツェンコヴァ ルミアナ^{2*}

(¹ドクターリセラ(株)、²神戸大学大学院農学研究科、

³ゆの里アクアフォトミクスラボ、* corresponding author)

1. アクアフォトミクスとは

アクアフォトミクスは、2005年、神戸大学大学院農学研究科のツェンコヴァ ルミアナ特命教授により提唱された。「アクアフォトミクス」という言葉は、水の「アクア」、光の「フォト」そして研究分野の「オミクス」から成る。水分子ネットワークに対して、電磁スペクトルの全波長域における光を用いて、網羅的な解析を行う研究手法を指す。

水分子は電磁スペクトルの全域において光を吸収する。電磁波のひとつの領域である近赤外線領域では水の透過性が高いため、比較的厚みのある試料をそのまま、もしくは若干調整するだけで、迅速に非破壊・非侵襲的に分析できる。また、近赤外域の光を用いると、生体のダイナミクスを破壊することなく、リアルタイムで様々な水溶液系や生体システムのスペクトルデータを簡単に得られる。

アクアフォトミクスの始まりは、健康な牛と乳房炎の牛乳の近赤外スペクトルデータにおいて、水の吸収バンドの差異を発見し、水に着目するというアイデアを得たことだった。病変に関する水以外の生体分子の変化はごく微量なため、それらの分子の吸収スペクトルにほとんど変化は見られなかった。しかし、その変化は、水分子ネットワークに影響を及ぼすので、その影響を水分子の吸収バンドに観察することができた。つまり、水溶液系の構成要素のごくわずかな変化でも水がその変化を拡大し、水のスペクトルパターンに鏡のように反映されるのである。

アクアフォトミクスは、生体内で水分子が構成する複雑でダイナミックなマトリクスを解析し、他のオミクス分野と連携しながら研究することで、他のオミクス分野へ統合的な観点を提供する。

2. アクアフォトミクスによる海洋深層水の研究

アクアフォトミクス研究により、海洋深層水は、深度によって異なるスペクトルパターンを有することが明らかになり、各深度における機能性が浮き彫りになった(図1)。深度600mに比べて深度依存的に、プロトン水和物、水和殻、自由分子、1つの水素結合を持つ水分子構造が豊富である。physi-adsorbed waterは深度1500mに特徴的に豊富である。水素結合が3、4つの水分子構造および強い水分子構造は、比較的深層において豊富である。

3. 今後の可能性

アクアフォトミクスは、水分子システムを通して生体情報をリアルタイムで得ることができ、海洋深層水の深度による違いを活かしたウォーターデザインを行い、スペクトルパターンの異なる水がどのように人々の健康に貢献するか研究していく。

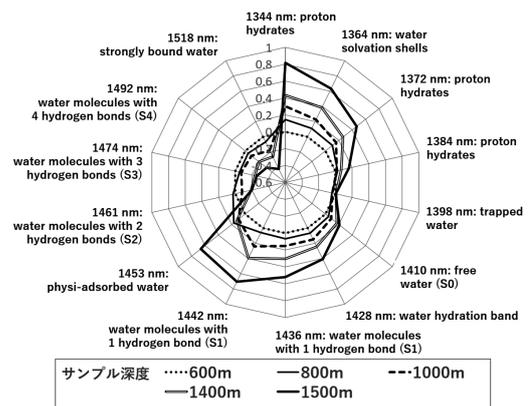


図1. 深度600mの海洋深層水を基準とした各深度における海洋深層水のアクアグラム

4. 参考文献

R. Tsenkova, J Near Infrared Spectrosc, vol. 17, no. 6, pp. 303–313, Jan. 2009