

3月26日(水) B会場 パシフィコ横浜会議センター 3F 302
一般シンポジウムS01 10:00~12:00

水にまつわる科学・非(ニセ)科学

Science and Fringe Science of Water

中室 克彦¹, 福井 哲也²(¹摂南大学薬学部, ²星薬科大学)

水と人の健康との関わりは衛生薬学における重要なテーマのひとつであるが、その多くは水の安全性、すなわち飲料水・環境水に含まれる「有害物質・有害生物」による健康障害、およびその防止・予防の視点で語られてきた。

一方、近年の健康志向の社会風潮に呼応して、水に健康増進などの機能を求める研究(機能水の研究)も台頭してきたが、一般に、食品の健康増進や疾病リスク低減機能を探る研究は、研究者の意図する、せざるに関わらず、さらには他の研究者による評価や再現性の有無には必ずしも依拠せずに「健康関連産業」の科学的根拠として利用・喧伝されることがあるため、研究者の自覚が求められるとともに、一部の業者やマスコミによる根拠の乏しい、もしくは誤った科学的説明に対しては、物理系の研究者を中心に、疑似科学(ニセ科学)批判という視点で取り上げられ、主として批判的・的を絞ったシンポジウムや講演会も多く組まれるようになった。

本シンポジウムではこのような現状に鑑み、衛生薬学の視点から、まず「水にまつわる科学・非科学の現状確認」を主眼として、懐疑的・批判的立場から、また機能水を研究する立場から、4名の演者に御講演いただき、「何がどこまでわかっているか」、さらには「何がどこまで科学的と言えるのか、また言えないのか」を探ってみたい。

S01-1

機能水の嘘・真実

True and false of functional water

○天羽 優子¹(¹山形大・理)

さまざまな浄水器や活水器の宣伝が広く行われているが、その多くは、科学的な根拠に乏しいか、完全に間違っている。例えば、根強くある俗説に「クラスターの小さい水がおいしくて体によい」というものがある。クラスターの小さい水とは、水分子間の水素結合が切れている水のことで、NMRで測定できるとされたが、実際には最初に提唱した人がNMRの測定を誤解して広めてしまった間違った説である。水に磁場をかける装置が「磁気活水器」として販売されている。防錆効果やスケール防止効果があるとされるが、宣伝では、水の「活性化」をする、「マイナスイオン水を作る」といった、科学っぽい用語がちりばめてあるものの、化学の素養を持った人が見れば意味不明な説明がなされている。実験の結果、効果があった磁気活水器についてきちんと調べたところ、磁気以外の理由によるものであったという報告もある。水のニセ科学は、水以外の不純物と量の効果を見逃し、何らかの物理変化が起きると思いこんだ場合に出てきやすい。化学変化が起きたとされる場合でも、定量的な検討を欠いている。水の変化を考える場合は、必ず、物質科学に基づいて考えなければならない。

S01-2

磁気処理水にはどのような効果があるか

How about reproducible data of magnetic-treated water

○佐野 洋¹(¹摂南大・薬)

我々人間の生体内には多くの水が含まれており、生命を維持し成長するために必要な生体内の反応や物質の移動にも細胞内の水を介して行われている。また、日常我々は水そのものを飲んだり、食べている食品の大部分は水であり、我々にとって水は欠かせないものである。「水」についての研究は以前にも多くの物理学者や化学者によって行われてきた。その後、コンピューター技術の進歩にともなって水分子の動態解明が可視化され多くの華々しい結果が報告された。これとは別に、最近では微弱エネルギーを水に付与することによって、水が機能化するため、水自身の改変が可能であるという意見が出てきた。多くの応用例は紹介されているが、これらの処理の作用機構はほとんど解明されていないのが現状である。現在、機能水とよばれるものには、(1)何らかの形で水構造を改変したもの、(2)次亜塩素酸やラジカル成分の濃度を工夫したもの、(3)ミネラル成分の濃度を工夫したもの、(4)溶存ガス成分の濃度を工夫したものに大別される。そのうち、磁場処理水は(1)の分類に属する。磁場処理水は水道管の間に磁石(永久磁石が通常用いられる)を置き、磁場に対して直角の方向に水を通して処理した水と言う。磁場処理の再現性は使用する水の硬度の違いや水道水に含まれる気泡の影響を受けやすい。本シンポジウムでは解明できた再現性のある結果を中心に紹介する。

S01-3

水のクラスターおよび生体に近い水

Water clusters and water desirable for human body

○大河内 正一¹(¹法政大・工)

日本で1990年代を通して大変話題となり、水ブームの大きなきっかけとなった水がある。それは、水分子が水素結合により葡萄の房のように繋がった状態(水のクラスター)が小さい水のことで、美味しいだけでなく健康にもよい水であるという説です。しかし、演者らは水のクラスターの大きさは測定できないことを93年と94年に理論的、実験的に論文^{1,2}を通して、その説の誤りを証明した。しかしながら、講演会などで当時、商売の邪魔をするな---等の声を聞かされることになりました。東京都はやっと2005年の2月、消費者などのクレームを受け、演者らの論文を挙げて、小さい水の根拠に問題があるとの勧告を出した。論文執筆から十数年の歳月を要した。そのクラスター説に替えて演者らはORP(Oxidation-Reduction Potential)に基づく新たな水評価法^{3,4}を、すなわち水を酸化系か還元系かに分ける基準を提案した。これに基づき温泉を含む各種水を測定した結果、温泉源泉は還元系、入浴で一番影響を受ける我々の皮膚も還元系、さらに皮膚の内側の羊水や血液を含む体液も還元系。我々が日々摂取している肉や魚介類、野菜、果物などの食品全て還元系であることを明らかにした。さらに、温泉源泉及び我々の皮膚や尿などは時間経過(加齢)に伴ない酸化されていくことから、生体や温泉にとって還元系がいかに重要であることを示した。その際、弱酸性から弱アルカリ性の範囲で、抗酸化力を有する還元系の水を生体に近い水、“生体水”として提案を行なった。文献:1,2)大河内ら、水環境学誌,16,409, 17,517, 3) Okouchi et al., J. Food Sci., 67, 1594(2002), 4)大河内、“生きている温泉とは何か—生体にやさしい生体に近い水を検証する—”、(2003年、くまざさ出版、東京)

機能水の効果は今の科学でどこまで証明できるか Does the effect of functional water prove by science

○堀田 国元¹(¹機能水財団)

機能水とは、「人為的な処理によって再現性のある有用な機能を獲得した水溶液の中で、処理と機能に関して科学的根拠が明らかにされているものおよび明らかにされようとしているもの」と定義されている(日本機能水学会)。電解水、アルカリイオン水(飲用アルカリ性電解水)、磁気水、オゾン水、マイクロバブル水(ナノバブル水)などが知られている(昨今、物議を醸している“波動水”は機能水の категорияに入らない)。また、活性をもつ自然水は、人為的処理がされていないこと、比較対照としての原水を特定できないことから機能水の categoria に含まれない。機能水が科学のおよび社会的に信用されるためには、当該機能水の生成原理、規格(物性)、有効性と安全性に関する科学的データが必要である。厚労省の認可を得た機能水は、製造と機能に関して情報が開示され、有効性を担保する物性をチェックできる手段が提供され、安全性に関して厚労省指定のGLP施設における毒性試験成績が提示されている。現状ではこれらが揃っている機能水は酸性電解水やアルカリイオン水などに限られている。酸性電解水の殺菌効果は次亜塩素酸(究極的にはOH ラジカル)がその要因であり、アルカリイオン水は水素に着目した研究が進んでいる。ナノバブル水の機能の解析も現在進行中である。

講演では、機能水の歴史的背景も含めて、科学的な研究や評価がどのような形で進められ、現状はどのようなレベルにあるか、そして今後の展望について解説する。