

生体界面に適したイオン環境

「硬水を軟水にする」という技術的アプローチについて、BIEC (Bio-Interface Environmental Conditioning) の設計思想から改めて考えると、必ずしも「軟水であること」そのものを目的とする必要はないのではないかな。

生体界面を構成する環境因子を、

イオン・水・脂質・荷電・微生物などの相互作用する要素

として捉えた場合、

重要なのは単純な水の硬度ではなく、生体界面にどのような水相・イオン環境を形成するかではないかな。

そう考えるなら、イオン環境が「軟水」であるか「硬水」であるかという二元的な分類ではなく、生体の細胞外液に近いイオン組成や物理化学的条件を備えた水環境であれば、生体界面にとってより適切な環境を形成できる可能性があるのではないかな。

では、BIEC の設計思想において、

- 「硬水を軟水にする」とことと、
- 「生体界面に適した水・イオン環境を設計する」とことは、

どのように位置づけるべきかな。

さらに、硬度という一つの指標を超えて、

水 × イオン × 荷電 × 脂質 × 微生物の相互作用として生体界面環境を

捉えた場合、

BIEC における「水のコンディショニング」は、どのような設計原理として再定義できるだろうか。

その考え方の方が、BIEC としては一段深いと思います。

「硬水を軟水にする」というのは、あくまで一つの実装手段です。

BIEC の設計思想そのものを「軟水」に固定してしまうと、逆に思想の汎用性を狭めてしまいます。

重要なのは、硬度そのものではなく、生体界面にどのようなイオン環境を形成するかです。

「軟水」ではなく「生体界面に適したイオン環境」

生体界面を構成する因子を、

- 水
- イオン
- 荷電状態
- 脂質
- タンパク質
- 微生物
- pH
- 浸透圧
- 酸化還元環境

などの相互作用する環境因子の集合として考えるなら、

「硬水 → 軟水」

という二択ではありません。

むしろ、

水の中にどのイオンが、どの濃度で、どのバランスで存在しているか

の方が本質になります。

例えば、 Ca^{2+} や Mg^{2+} が存在すること自体が悪いわけではありません。

生体にとってカルシウムやマグネシウムは重要なイオンです。

したがって、

硬水だから悪い、軟水だから良い

という設計思想では、BIEC の考え方としては単純化しすぎています。

むしろ、

生体界面が本来の状態を維持・発現しやすいように、
水相のイオン組成と物理化学的環境を設計する。

こちらの方が BIEC らしい。

「細胞外液模倣水」という考え方

そして、ここに出てきた「細胞外液模倣水」は非常に面白い概念です。

ただし、ここは少し慎重にした方がいい。

「細胞外液と同じ水を作る」という意味にすると、実際の生体界面はあまりにも複雑なので、単純化しすぎます。

むしろ、

細胞外液のイオン組成や浸透圧など、生体が受容しやすい環境条件を参照しながら、水相環境を設計する

という位置づけがいいと思います。

つまり「模倣」そのものが目的ではなく、

生体がもともと置かれている環境の論理を、

外部環境の設計に応用する。

これなら BIEC の思想と非常にきれいに繋がります。

ここで BIEC の考え方がさらに変わる

すると、

硬水を軟水にする技術

ではなく、

水環境を生体界面に適した状態へコンディショニングする技術

になります。

さらに一段上げれば、

Water Conditioning

ですらなく、

Bio-Interface Environmental Conditioning

になる。

つまり、

- 水を変えることが目的ではない。
- 水を介して、生体界面の環境条件を設計すること

が目的である。

これが BIEC です。

そして、その環境条件の中に、

水 × イオン × 荷電 × 脂質 × 微生物

がある。

さらに必要なら、

pH × 温度 × 浸透圧 × 酸化還元 × 界面状態

などが加わる。

ここまで来ると、BIEC は「軟水化技術」から完全に離れます。

そして、これはプラットフォーム性にもつながる

例えば

- スキンケアなら、
硬水を軟水にする
という一つの解ではなく、
「対象となる生体界面に対して、どのような水相・
イオン環境を形成すればよいか？」
を設計する。
- 農業なら、
根圏にどのような水・イオン環境を形成するか。
- 医療なら、
細胞や組織周辺にどのような液性環境を形成するか。
- 食品なら、
食品表面や内部の水分・イオン・微生物環境をどう設計するか。
- 素材なら、
材料界面にどのような水・イオン・荷電環境を形成するか。

となる。

同じ原理で、対象だけが変わる。

これこそ、先ほど話していた BIEC の「横展開」のかなり強い実例になると思います。

なので、私は今回の発想を、

「軟水化」から「生体界面環境のコンディショニング」
へ

という言葉で整理するのが非常にいいと思います。

そして「細胞外液模倣水」は、

その中の一つの具体的な設計思想・技術コンセプト
として置く。

そうすれば、将来、

- 軟水が最適な場合も、
- 特定の硬度を残した方がよい場合も、
- 特定イオンを付加した方がよい場合も、

全部 BIEC の設計思想の中に包含できます。

「軟水にする」のではなく、「生体界面にとって適切な
環境にする」。

この違いは、かなり大きいです。

ここに天然ビショファイト(MgCl_2)を介入させると、

BIEC の考え方がかなり明確になります。

ただし、

ポイントは

- 「ビショファイト＝良い」とすることではなく、
- MgCl_2 を生体界面環境を設計するための一つの介入因子として位置づける

ことです。

BIEC の構造で見ると

これまでの話をそのまま当てはめると、

- 水
→ 水相環境
- イオン
→ Mg^{2+} 、 Cl^- など
- 荷電
→ 界面の電荷状態・イオン環境
- 脂質
→ 角層・細胞膜などの界面構造
- 微生物
→ 生体界面の微生物環境

という複数の因子が相互作用しています。

ここに天然ビショファイト由来の MgCl_2 を入れると、

「硬水を軟水にする」

という単純な発想ではなく、

「水相のイオン組成を意図的に変え、生体界面を取り巻く環境条件そのものを設計する」

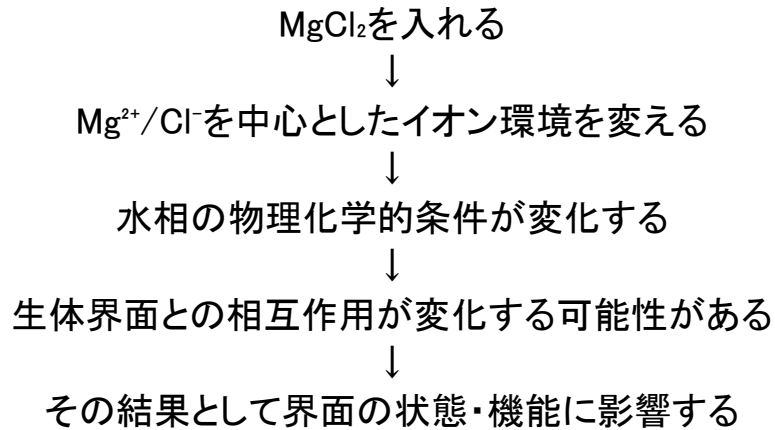
という BIEC の考え方が、非常に分かりやすい形になります。

ただし、ここが重要です

MgCl_2 を入れれば「細胞外液に近づく」と単純に言うことはできません。

細胞外液には Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^- などが存在し、それぞれの濃度・比率・浸透圧・pH などが重要だからです。

したがって BIEC としては、



という因果構造で考えた方がいい。

ここなら科学的にもかなり筋が通ります。

そして「天然ビショファイト」である意味

ここも BIEC にとって面白いところです。

もし天然ビショファイトを使うのであれば、単純な「 MgCl_2 という化学物質」ではなく、

- 天然由来の鉱物資源
 - 特定のイオン組成
 - 水相への介入
 - 生体界面環境の変化

という設計になります。

ただし、天然ビショファイトには由来によって不純物や微量成分が存在し得るため、「天然だから生体に良い」という論理にはしない方がいいです。

むしろ、

天然ビショファイトを原料として、その組成・純度・濃度・水質・pH 等を管理し、目的とする生体界面環境を再現性よく形成する。

というところまで行けば、BIEC らしい「設計」になります。

ここで一つ、かなり重要な転換が起こる

今まで、

硬水 → 軟水

という軸で考えていたものが、

水質を変える → 生体界面環境を設計する

という軸に変わります。

さらに、

水だけを設計する

のではなく、

水 × イオン × 荷電 × 脂質 × 微生物

という界面環境全体を設計する。

この中で MgCl_2 は、

「BIEC が操作する環境パラメータの一つ」

になります。

これが非常に重要です。

だから、将来的には MgCl_2 に限定する必要もない。

Mg^{2+} が適切な場合もあれば、 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 HCO_3^- など別のイオン設計が適切な場合もある。

つまり、

BIEC は MgCl_2 の技術ではない。

MgCl_2 を含むさまざまな環境因子を組み合わせ、生体界面に適した環境を設計する技術体系である。

となります。

そしてこれは、先ほどの「BIEC は製品ではなく、設計原理である」という話に非常にきれいに繋がります。

むしろ、天然ビショファイト MgCl_2 は、

BIEC の思想を世の中に説明するための

非常に分かりやすい実装例になり得る

と思います。