

を指すが、「水」は生命力の象徴と見られているのはそのためである。

生き物が水無しでは生きていけないのは、水が生命の誕生や生命の活動そのものと深く関わっていることによると考えられる。

まず、生命の誕生については諸説があるが、地球上の生命が、原始地球上の海で誕生し、海の中で進化して、やがて陸に上がっていったことについては、あまり異論はない。

初めに海中に誕生したバクテリアなどの原始生物は、ブドウ糖を栄養源として使い、発酵により、エネルギー運搬体(ATP:アデノシン三リン酸)とアルコールを作っていたと考えられている。

一方、緑色植物は太陽エネルギーを使って水と二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )からブドウ糖と酸素をつくるシステムを造り上げた。これが光合成である。

その後、バクテリアも植物も動物も、こうして生産された酸素を使って、体内のブドウ糖などの有機化合物から、より多くのエネルギー運搬体(ATP)をつくるシステムを造りあげた。これが呼吸である。この呼吸の後には、いわば「燃えかす」として二酸化炭素と水が残る。

水は、非常に安定した物質であり、ここから物質やエネルギーを取り出すことは非常に難しい。例えば、水から水素を取り出すには、エネルギーを加えて、電気分解をする必要がある。

しかし、緑色植物は、この「燃えかす」として残った水と二酸化炭素を、太陽エネルギーを利用して、ブドウ糖などの有機化合物と酸素に還元している。

このように、水の中で誕生した生命は、水と関係が深い「呼吸」と「光合成」というメカニズムを造り上げていったわけである。

また、水は、非常に多くのものを溶かすことができるという特性のため、生き物の体内では水に溶けた様々な物質を用いて、「代謝」と呼ばれる生体化学反応によって、生命活動に必要なエネルギーや各種の物質を作り出し、不用になった物質を分解している。この「代謝」は、水という溶媒の中で行われているとともに、その生体化学反応の触媒として作用する酵素タンパク質もまた、水に囲まれた柔軟な立体構造を保っているためにその機能を発揮することができる。

一般には水に溶けないと言われているような物質ですら、若干は水に溶けてあらゆるところに運ばれていく。自然界にすむ動物や植物は、水溶性の無機化合物と、酵素を用い、水を媒体として有機化合物を合成し生命を維持しているのである。最近では、水を溶媒として有機化合物の合成をする研究も進んでいる(第4章の3参照)。

また、人は1日に最低2.5リットルの水を必要とするが、実際には、人が1日の活動を維持するためにはその約10倍の水が必要だと言われている。そ

の差をどうしているかという、体内でリサイクルされている。腎臓でろ過された水が、また体内を循環しているのである。

このように、海水の中で生まれた生命は、水と深い関わりを持って生命を維持しており、水無しでは生きられない存在となっている。

それだけに、良好な水質が確保されていることは、生き物にとって非常に重要なことである。

我が国の河川や湖沼は、かつてはかなり水質が悪化していたが、水質の法的規制や下水道の普及、水処理技術の発達などにより、その水質は次第に改善されてきた。今後は、更に、環境への負荷のより少ない水処理技術が研究されている(第4章の1参照)。

また、現在、新たに環境ホルモンが問題となっており、水質の保全のために、水源地域における汚染の発生源対策の必要性が叫ばれている(第3章の1参照)。

2002年9月に開催されたヨハネスブルグ・サミットにおいても、「水」は重要なテーマの一つであり、実施計画の中で「安全な飲み水」にアクセスできない人の割合を2015年までに半減することが目標として掲げられることとなった。

## 2 水の役割

これまでではどちらかというとミクロな目で、あるいは水の物理的な、あるいは化学的な性質との関係で、水の機能を考えてきたが、マクロな目で地球上の水の役割についてみてみよう。

### 2-1 地球上の水の役割

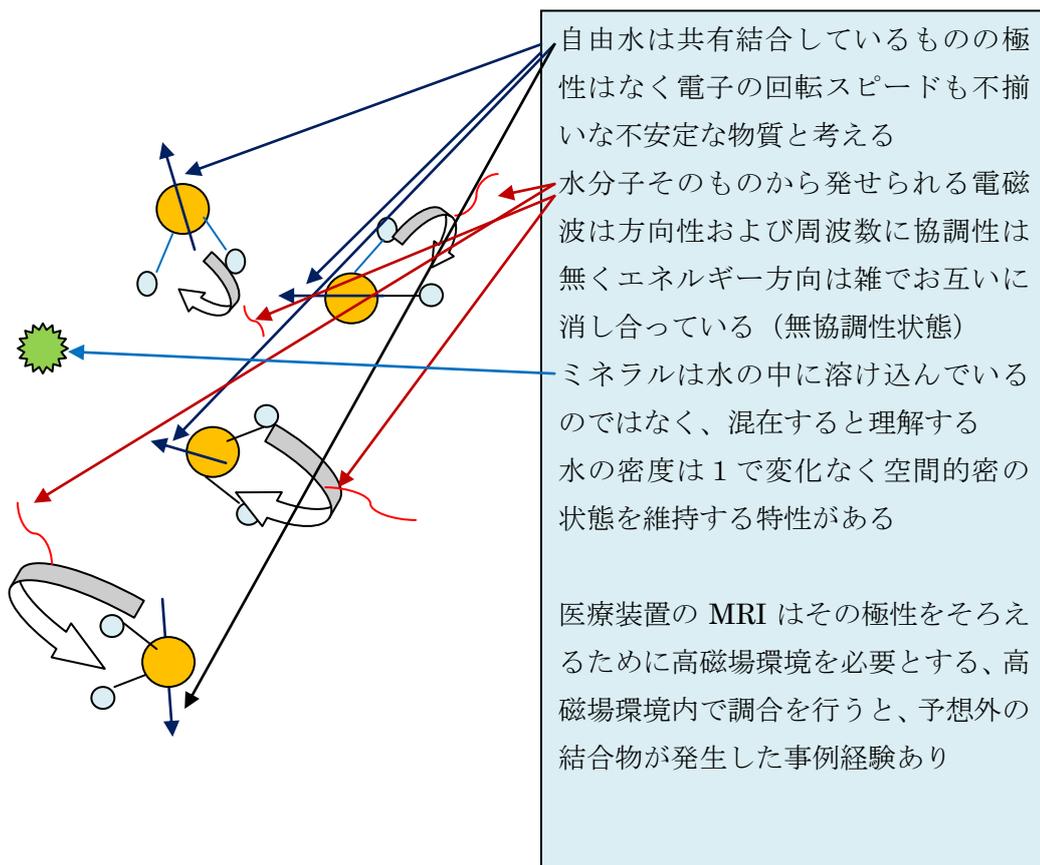
地球上の水の総量は、およそ14億 $\text{km}^3$ 、すなわち約140京トンであると推計されている。しかし、その内訳は、塩水が約97.5パーセントを占め、淡水はたった約2.5パーセントである。しかも、その大部分は極地の氷で、残りの淡水のほとんどは地下水である。したがって、全体のわずか約0.014パーセントの量が淡水の液体の水として、湖沼、河川などの形で我々の周りにはすぎない(World Resources 1988-89, World Resource Institute)。それを利用しながら人間の生活が営まれており、また、生き物の生命が維持されている。

## 水クラスタのマトリックス構造化

水分子は図のように水素と酸素の共有結合で構成され、水素と酸素に分かれた極性を持つ



水道水などの未熟水はランダム極性の磁場であり電子双極線の位相は雑でそろっていない、そのため光子も方向性が無く拡散しエネルギー順位は低い



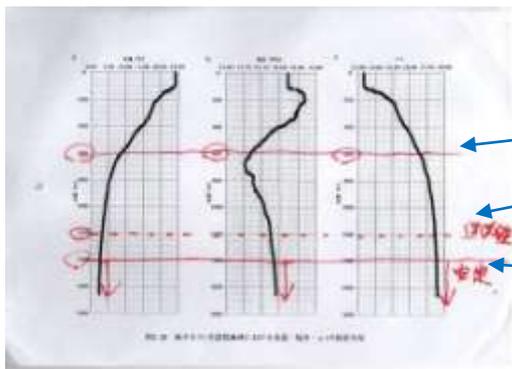
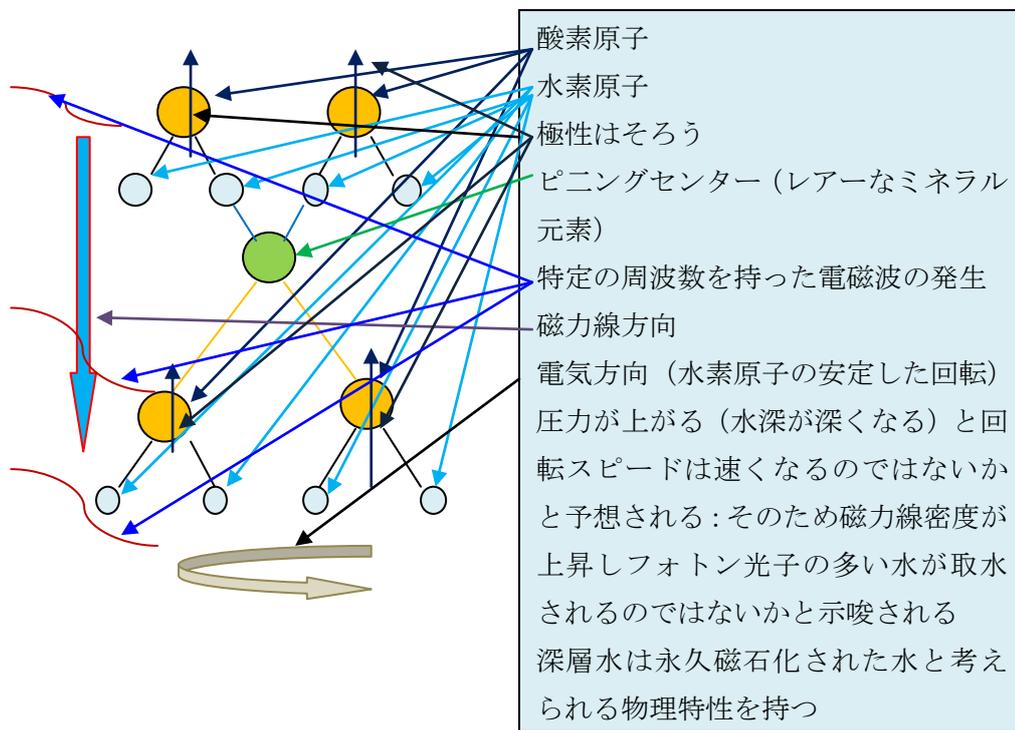
解説) 自由水(極性のそろっていない水:特に水道水)の密度は1であり、個々の水分子は自由に動き回り、粗雑な配列及び雑な運動を行っている。天然水はミネラル成分を有する、ミネラルは安定元素となりエネルギーの伝達及び共有はなされないものと示唆する。話題の酸化還元水は電気分解によりミネラル成分が還元された水と考える。

**\*水素水なるもの:何を指すのか解らないので不問に**

**\*\*逆に水素水開発者にとって調律水(海洋深層湧昇調合水)は化学的に普通の水なので理解に乏しいと示唆する**

海洋深層水は低温高圧力により分子整合性の高いいわゆる水クラスタの整合によりマトリックス化された分子空間極性の磁場を有し、且つ電子双極線の位相はそろい磁束密度もそろいいわゆる永久磁石化された水と想像する。そのため光子光子も方向性を持ち周波数の同調された光子を長期に放出し周囲の水に同期し調律をそろえる。Gmo は表層水、600m中層水、1400m深層水を調合して作られているので3種類の光子周波数を持ち合わせたハイブリッド調合と示唆する（とくに水深千m以深のミネラルバランスは沿直化し安定し超電導素材の役割ピニングセンターとなり、配列の整った磁場環境となる、そこに低温状態の水に水深に応じた圧力が作用し、永久磁化されそれぞれの水深圧力に応じた磁力線密度の磁性体クラスター水が出来上がると考える）

またバランスの良いミネラルバランス、これを超電導理論で考えた場合ミネラル成分がピニングセンターとなり、安定した磁場を作っているのではないかと示唆する。マックスウェルの方程式とくに磁場境界面の条件等で理解に近づく



海洋深層水の深度における融解物質の比率について  
600m深さ：バランスの変異点  
1000mの深さ：安定したバランスの鉛直点  
1400mの深さ：安定したバランスは維持される

解説) 海洋深層水を超電導水として解釈して述べていく。超電導素材は銅にマトリックス化されたレアメタルを配列することにより作られる。また、永久磁石は鉄にマトリックス化されたレアメタルを配列し高圧力高磁場環境で静剤することにより作られる。海洋深層水(千メートル以深のミネラルバランスの鉛直化は整合されたピンニングセンターとなる)永久磁石化された水として解釈すると説明可能となる。水深に応じた水圧力と生物の死骸でできたレアなミネラルバランスによりピンニングセンターは形成され磁場強度の異なる深層水及び中層水は作られ、磁場強度の差を持つクラスター水が生成されるものと推測する。3種の調査技術を必要としているのは磁場強度いわゆる磁束密度のマッチングを必要とするからと考える。その特殊な周波数に整合された水は、生命体に取り込まれ保水調律を担うと考えられる。これは医療装置核磁気共鳴画像法MRIのディフュージョンイメージング(MRIのシーケンスの一種で、水分子の拡散運動を画像化したものである)にて、深層水の挙動が地上水と異なる物理特性を持つことが確認できるものと示唆する

ある大きさを持った物質に、ある波長の波を当てることによって生じる相互作用を、その物質からの「波の応答」として観測する。

観測された波の応答は、物質ごとに特有のパターンを示すことがわかっている。ここで波の性質として波長を横軸にとり、縦軸に波の強度(強弱)をプロットする。こうして強度を波長軸に展開して得られた2次元図が「スペクトル」である。19世紀、光が電磁波の一部であることが明らかとなって以来、電波からγ線まで広く波を利用してスペクトルを得る試みがさかんに行われた。そして得られた発見は、①スペクトルは物質に固有の形状を示し、②縦軸の強度が物質の量(濃度)を反映する、の二点である。現在のように、機器分析が物質の定性・定量に広く利用される端はここに発している。

物質と波との相互作用は、大きく、反射・透過・吸収の3通りである。見方を変えると、①散乱・回折・干渉・屈折などの波としての応答と、②熱・化学反応・イオン化・光電効果など、物

質が波のエネルギーを吸収して生じる応答、の2つに分けられる。

量子力学により、「スペクトルは、原子や分子の離散的なエネルギー準位に対応する」ことが示され、分光法はさらに広く「スペクトルによって物性を測定あるいは物質を同定・定量する方法の総称」となる。光やX線を用いた分光法では、光学結晶（プリズム）や回折格子を用いて波を波長ごとに分散させ、スリットで波長を選別している。一方で電子分光や質量分析などといった分析法では、光学素子の代わりに電磁場を用い、そこを通過する電子やイオンなどの荷電粒子を運動エネルギー別に分離する。「波を波長ごとに分散させる」と、「荷電粒子をエネルギー別に分離する」ことが、スペクトルを得るという目的上、概念として等価となった。考えてみれば、波長から周波数、波数、エネルギーなどの単位への換算は容易である。

## 水と宇宙空間の不思議

### 1 水の分子構造

#### 水の生成

水素原子は地球上の最も小さい原子であり多くの原子の発生の原料とされている

量子力学では粒子の位置を示す空間と運動量を示す空間はオモテとウラのような関係にある（前回示したポジ空間とネガ空間の関係と同じと考えていい）。相互に反転しているということだ。こうした描像は通常の3次元世界ではイメージすることができない。しかし、反転した空間のイメージが作れば、この量子空間のナゾもスムーズに理解可能になってくる。

位置空間と運動量空間とは、それぞれ僕らが空間を幅を基準にして見るか、奥行きを基準に見るかの違いから来ていると考えていい。幅で見たとき位置概念が生まれ、奥行きで見たときに運動量概念が生まれているということだ。

通常の空間認識ではこうした幅と奥行きの差異が全く考慮されていないので、量子力学がもたらすこのような物理的状況が全く描像できないでいる。つまり、量子力学的空間とは外在世界ではなく、主観（内在）としての人間の知覚野の構造として考えると、スムーズな理解が可能となるということ。

量子力学の世界は波動関数  $\psi$  をベースに構造化されているのだけど、時間を考慮しなければ、この波動関数  $\psi(x)$  は「位置の主観的認識」の働きと考えればそれで十分説明はつく。目の前の空間に「点」をイメージしてみよう。奥行きを虚軸、幅を実軸とすれば、3次元性の中でその「点」の位置を規定するためには、その点を取り巻く三つの直交する回転が必要となる。それが波動関数だ。点を巡って、ぐるぐると認識の視点が回転している様子をイメージするといいい。量子力学で粒子の位置が確率でしか表せないとされるのも、こうした認識のための回転が位相因子として「点」の周りを取り巻いているからにすぎない。量子とはこうした認識の射影なのだ。

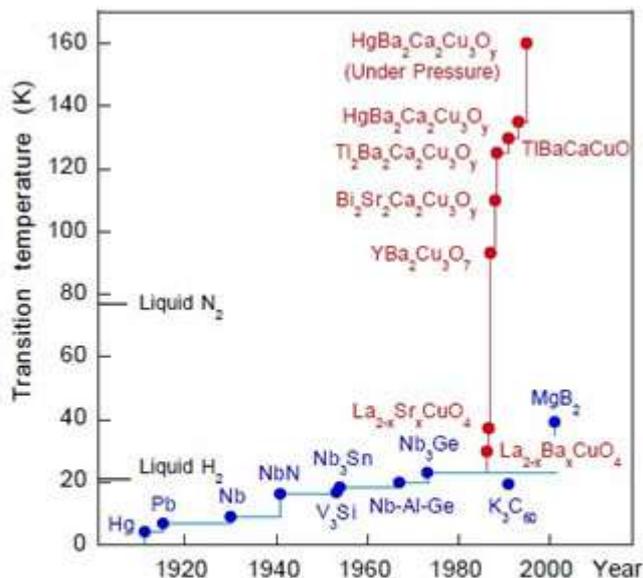
確率解釈は波動関数  $\psi$  の複素共役  $\psi^*$  によって導き出されるが、これは自他の認識空間が相互反転しているので、「点位置を客観へと落としこむ」という意味合いが数学的形式の中に表されているにすぎない。僕らは実数で表されるものだけを実在だと思っているから、こういう形式を取ってしまうということだね。

点認識には常に直交する奥行きと幅との回転が伴っているということが分かってくれば、波動の重ね合わせの原理もそんな難しい話じゃなくなる。主観が複数の点概念を持っている状態の認識が表れたものと言えるだろう。「どちらのスリットを粒子が通過したか」なんて実験も、スリット自体の位置認識が通過する粒子の本質的意味なのだ。だから、無数の点が集まった直線に対する認識ともなれば、それこそ無限数の波動関数の集まりが必要となってくる。ここに表れるのが「波動関数自体の回転」=U(1)群という次元だ。何の事はない。これは主観が自分の周囲に空間を認識している状態である。これは物理学的には電磁場とされてたりもしている。

## 【高温超伝導体の開発競争とT<sub>c</sub>の上昇】

今月は、近年新超伝導物質発見・開発されてきた具体的な化合物名とその特徴をご紹介しながら臨界温度T<sub>c</sub>がめざましい上昇をしてきた経緯を解説しましょう。

### 1. 酸化物高温超伝導材料の出現



超伝導物質の転移温度T<sub>c</sub>の変遷  
産業技術総合研究所  
エレクトロニクス研究部門 ウェブ資料より

右図は超伝導材料とT<sub>c</sub>の変遷をまとめたもので、青字が金属および金属間化合物超伝導材料で、赤字の化合物が酸化物超伝導材料です。ご覧のように液体窒素温度で超伝導になる高温超伝導材料は、今のところ酸化物系のみとなっています。

1986年までに金属系材料で、徐々にT<sub>c</sub>が上昇してゆきましたが、酸化物材料の出現で一気に液体窒素温度を越えてきました。1986年スイスIBM社のペドノルツとミュラーがLa-Ba-Cu-O系で30Kの超伝導材料を発見してから、酸化物超伝導材料が一躍注目され始め、その後種々の酸化物超伝導体が発表されてきました。特にYBCO(YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub>)(T<sub>c</sub>~93K)やBSCCO(Bi<sub>2</sub>Sr<sub>2</sub>Ca<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>10</sub>)(T<sub>c</sub>~109K)といった銅酸化物高温超伝導体が次々に発表され、液体窒素温度77K(-196℃)で十分超伝導になる物質が生まれたのです。ペドノルツとミュラーにはその功績により、翌年の1987年には早くもノーベル物理学賞が授与されていますが、異例のスピード受賞であり、その発見がいかに驚きを持って迎えられたかが分かります。

現在では、常圧下では最高のT<sub>c</sub>が138K(-135℃)、31万気圧という高圧下でT<sub>c</sub>が164K(-109℃)の材料も発見されていて、温度という障壁はかなり低くなってきていますが、実用上は依然としてその壁は厚く、室温での超伝導材料の出現が切望されています。

### 2. 高温超伝導体探し、1987年当時の熱狂

ここで、当時の高温超伝導材料開発のフィーバー振りをご紹介しましょう。

前図にもあるように、最初のペドノルツとミュラーがランタン-バリウム-銅酸化物を発見し、直後にランタン-ストロンチウム-銅酸化物の  $T_c$  が 40K (-233°C) に上昇することが世界に発表されると、物理、化学を中心としたさまざまな分野の研究者が、いっせいに高温超伝導の世界に乗り込んできて、さらなる大発見の先陣を切ろうと、我先に研究を開始しました。当時のテレビや新聞はこの高温超伝導のニュースや記事をセンセーショナルに報道し、一般の人もいやでも“超伝導”という文字や言葉を覚え、その意味を理解するようになったのです。

しかしながら一方では、功を焦った発表も多く、昼夜を問わず実験が繰り返されている中で、画期的なデータが取得できたとして発表されたもののうち、実は実験のミスや測定ミスの結果であった場合も多く、後で検証してがっかりしたことが何回もあったようです。研究者の“新超伝導体であって欲しい”という期待が大き過ぎて、勇み足をする例が後を立ちませんでした。このような状況を憂慮して、当時の東京大学の田中昭二教授は 1987 年 3 月に以下のような新超伝導体が必要な 4 つの要素を発表しました。

- (1) 電気抵抗がゼロになる。
- (2) マイスナー効果を示す。
- (3) 結晶構造が特定できている。
- (4) 再現性がある。

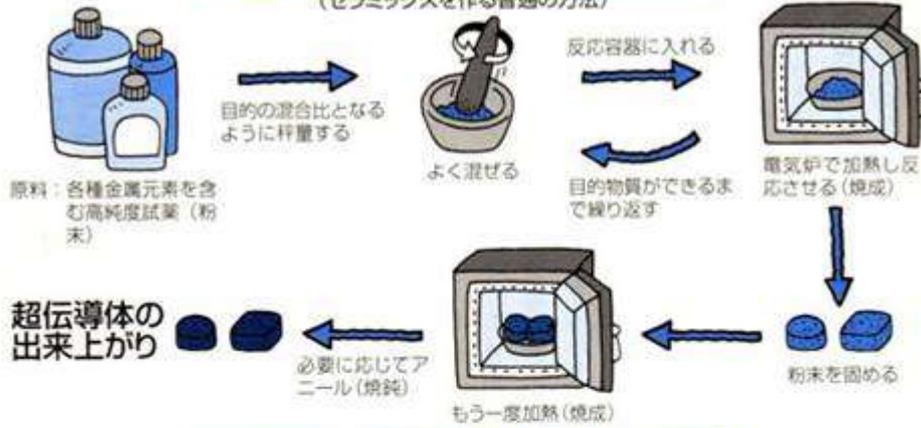
このようなタイムリーな警鐘により勇み足の発表は激減しましたが、それでもなお異常に高い  $T_c$  の報告やまゆつばものの特許申請が、当時から現在までまだまだ散見されるようです。先端のバイオ研究などにも同じような問題が起こっていますが、実験の手違いや測定ミスならまだしも、捏造などというゆゆしきことは絶対にあってはならないことであり、それには前述の 4 つの要素の中の、特に“再現性”ということを研究者は肝に命じる必要があります。

### 3. 高温超伝導体の主な製法について

現時点での高温超伝導材料は酸化物=セラミックスであり、瀬戸物やフェライト磁石と同じ仲間になります。作り方は主に3種類があり、(1)材料を成形して焼き固める、(2)超高压下で合成する、(3)層状構造の物質を1原子層ずつ積み上げる薄膜で合成する。等があります。(1)、(2)はバルク(固まり)の超伝導体が必要な場合で、(3)は電子回路やパッチアンテナなどの小さく、薄いものに適しています。特に(1)の製法は、原料と電気炉および簡単なプレス機があれば実験ができますから、多くの研究者、技術者が研究開発に参入し易かったのですが、一般的な条件下ではすぐネタ切れになってしまい、(2)、(3)のような特殊条件下での新しい物質、結晶構造の追及が拡大して行きました。

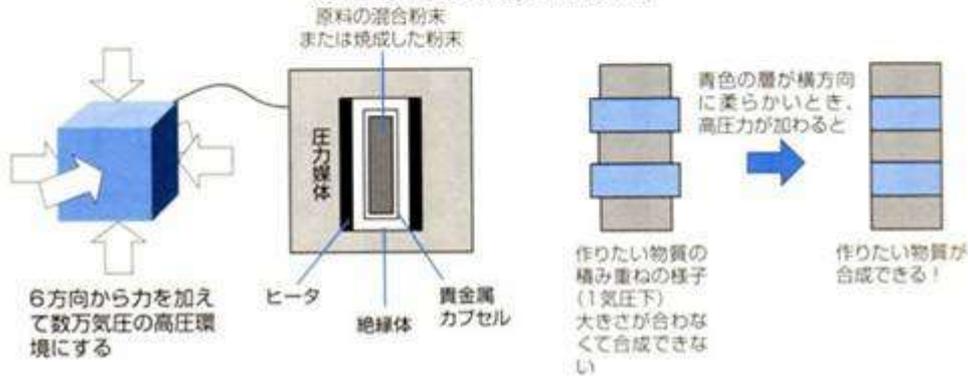
### 高温超伝導体の作り方①

(セラミックスを作る普通の方法)



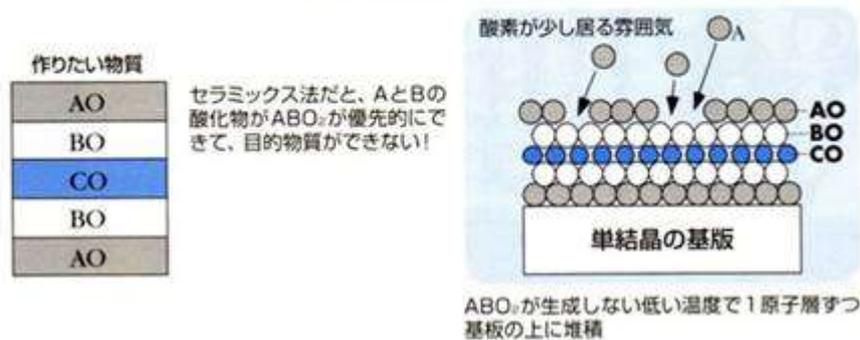
### 高温超伝導体の作り方②

(超高压を利用して新物質を作る方法)



### 高温超伝導体の作り方③

(薄膜で新物質を作る方法)



深層水添加氷散布による植物の活性化について



深層水添加無しのホテイアオイ、葉は小さく花も少し雑である



深層水 Gm0 1 万倍希釈水 1 c c 散布したホテイアオイ、葉は大きく花弁は整然とし調律されて美しい



深層水添加無しのマメ科の木、葉は小さくやや萎れた感じを受ける



深層水 Gm0 推奨希釈水を散布したマメ科の木、葉はおよそ 2 倍の大きさで見られ若々しく張りがありみずみずしい



Gm0 散布中のハイビスカスは 2 種類の花型の遺伝子を有しており八重型（年中咲き）と 5 花弁型（5 月初旬ごろよく見かける）と気候に応じて咲き変わる。時に 2 種類同時に同じ枝から花咲く事もある。



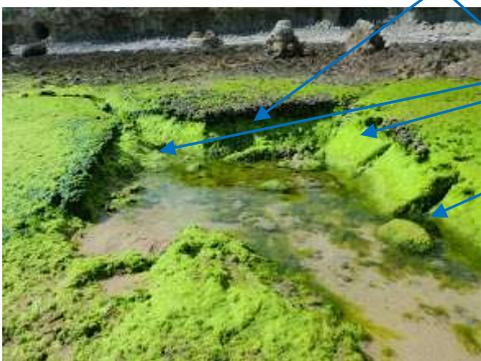
八重多重複数花弁型（年中咲き）と一輪5花弁型2種類同時に同じ枝から花咲く、また波の形状や大きさもその気象環境などに対応して複雑に変化することがたびたび観察される。季節は4月から5月にかけて毎年観察されている：トランスポゾン眠れる遺伝子の出現と考える

推測：今回のケースはいわゆる昔の記憶を持った遺伝子が作用して原種の遺伝子の活動と察する。季節の温度湿度日射量などに反応したメッセンジャーRNAの活性化と示唆する



サンゴ復興中の枝サンゴは表面に藻が繁殖してサンゴとわからない（藻の下には元気なサンゴが存在する）

深層水 Gm0 充填醤油タレ瓶は藻の着床と内腔は藻の精製した砂が詰まっている



南城市海岸線には真水の湧き出る岩場が多数あり、その領域は時期外れでもアオサが繁殖している：海岸に湧水を探すにはアオサの繁殖で見極めることができる（ある漁師の一言、湧水は山の水が数百年熟成して湧き出ている＝海洋深層水もこれに作用は同じと考える）

4月17日17時深層水60デシベルを千倍希釈分量添加、水温24度

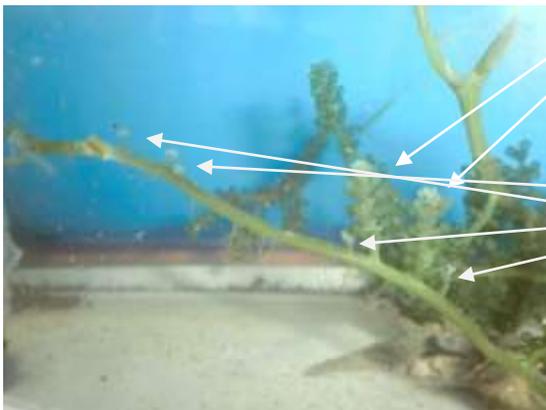


深層水添加およそ12時間後に小さな芽が出てきた

アオサの茂っていた海域の石に着床している



18時間後（前回観察時から6時間後）  
数倍に成長している



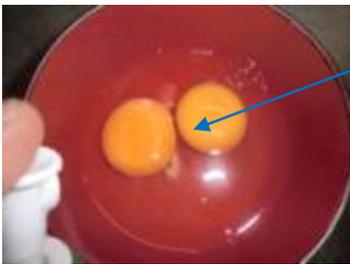
36時間後（前回観察から18時間後）  
非常に速いスピードで成長：かなり成長している  
新たに新芽の発芽を認める



小笠原仕入れのハタのエラの色合いはまだ生きた状態でみられる。4日以上輸送時間を消費している：臓器長距離輸送に技術応用可能と考える



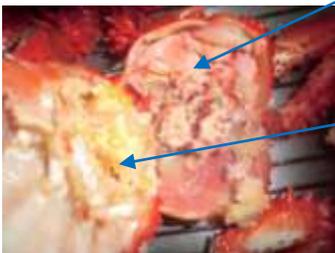
羅臼仕入れの冷凍柳カレイ（羅臼にて深層水処理急速冷凍、到着後 Gm0 添加生理食塩水噴霧、25℃エアースラスト急速解凍：身質は透明感があり、身質は釣りたての状態に解凍できた



卵焼きなどの調理に利用：フライパンへの焦げ付きは改善され調理しやすくなる（加熱によるたんぱく結合が促進されるからと示唆される）



ミンチにしたサーモンに深層水を添加して細胞の保湿を行った：粘り気と弾力が再現され調理しやすくなった。このミンチで介護用サーモン握り鮭を作れた（細胞に保水力が改善され従来の細胞保水に還元されたものと示唆する）



羅臼仕入れの花咲蟹浜茹で、羅臼にて深層水処理急速冷凍、到着後 Gm0 添加生理食塩水噴霧、25℃エアースラスト急速解凍：身質は透明感があり、解凍後の黒変やアンモニア臭は3日以上経過しても発生しない。鮮度維持延長に貢献している（細胞破壊が抑制され酵素の流出が軽減されたものと示唆する）

深層水による集魚効果を認める



トランスポゾン現象を誘導する



繁殖活性を認め：サンゴの熟成



Gm0の集魚効果：千倍希釈用で集魚効果を認める：集魚用調合水も同じ結果を得た

Gm0の集魚効果：千倍希釈用を微量添加：木に吊り下げ方法、

トランスポゾン現象を確認

その他：港川漁協の深層水製氷機で作った氷を散布した場合でも類似する現象を確認した。また氷を環境に撒くと生物活性が高まることも確認：理論は未解決

サンゴの卵の熟成促進を認め、産卵後に周囲の白骨化したサンゴ瓦礫に着床したと考えられる監察結果を得た