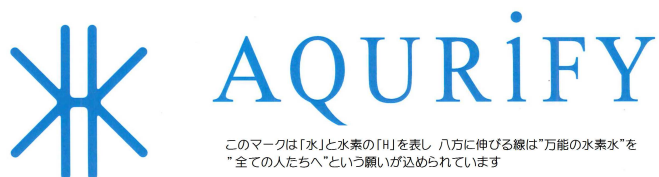


# 水の安全と健康のお話

## 人体の3分の2は水分です

- i 水の汚染
  - 放射線物質の除去
  - 放射線障害の予防
- ii 人体と水の関係
  - 酸化と還元
  - フリーラジカルの正体
- iii 水素水の効果



**株式会社ギムス WS 事業部**  
〒222-0033横浜市港北区新横浜3-8-11 KDX新横浜  
TEL (045) 475-2231 FAX (045) 475-2267  
URL: <http://mineralwaterserver.com>

# 放射能汚染

放射性物質を体内に取り込んでしまった場合には間隔と遮蔽を取ることが不可能なので内部被曝はすべての放射線が影響を及ぼします。

また体内に取り込まれた放射性物質は元素の種類により特定の組織・臓器に沈着します。

放射性セシウム137は筋肉・全身に、放射性ヨウ素131は甲状腺に、放射性ストロンチウム90は骨に沈着するなど。特にプルトニウム238などが放出するアルファ線は放射線荷重係数が大きく人体への影響も甚大です。

ただアルファ線は透過性が低いため遮蔽が容易ですが、反面ガンマ線や中性子線は透過力が高いため防御方法が少ないのです。

## 放射能の減り方（放射性物質の半減期）

### 物理学的半減期

放射性物質が放射線を放出して別の原子核に変化し半分に減るまでの期間

### 生物学的半減期

体内にとりこまれた放射性物質が代謝などにより体外に排出されることで半分に減るまでの期間。

(参考)

	ヨウ素131	セシウム134	セシウム137
物理学的半減期	8日	2年	30年
生物学的半減期 ヒト（全身）	乳児：11日 5歳児：23日 成人：80日	1歳まで：9日 9歳まで：38日 30歳まで：70日 50歳まで：90日	
生物学的半減期 牛（筋肉）	-- -- --	未経産：50～60日 雄牛：30～40日 子牛：25～30日	

※プルトニウム 239 の物理学的半減期は 24000 年、ウラン 238 は 45 億年です

## RO膜による放射性物質の除去

二年前の東北大震災によって福島原発から飛散、浸出した放射性物質で汚染が問題となっているヨウ素に関して独立行政法人放射線医学総合研究所は平成23年4月8日に実験結果を次のように発表しました。

### 水道水中のヨウ素（I-131）の除去について

東京電力(株)福島第一原子力発電所における原子力災害に起因し各地の水道水中から放射性ヨウ素（I-131）が検出されています。

その除去方法および除去効果をめぐってはさまざまな情報が流れています。

その情報の中には必ずしも科学的な検証に基づかないものも見受けられますので独立行政法人放射線医学総合研究所では3月24日～3月27日にかけて取水した

千葉市内の水道水を使って煮沸、炭、活性炭、中空糸膜、RO逆浸透膜（注 1）などの放射性ヨウ素の除去効果について実験を行いました。

その結果RO逆浸透膜以外ではほとんどあるいは限定的な除去効果（注 2）しか期待できないことが分かりました。

（注 1）RO水の試験方法

2011年 3月末、千葉市の水道水を採取

機種名：ミリポア社製 Elix UV 5

上記純水製造装置により作成した純水（RO水）を採取。

水道水とRO水の放射性ヨウ素（I-131）の濃度を比較

結果： RO水には（I-131）は検出されず

（注 2）使用開始後急激に除去効果が低下し表示上の使用限度の 50 %超ではほとんど効果が期待できない等。

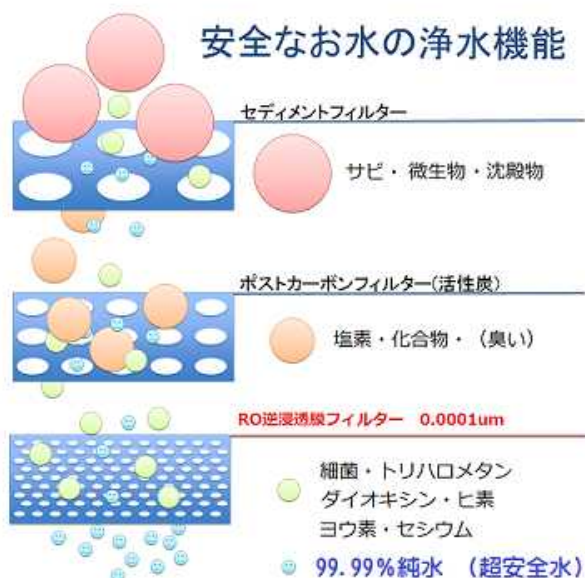
## 何故除去できるの？

セシウムの汚染も懸念されていますがRO逆浸透膜の大きさより分画分子量がはるかに大きいため浸透膜を通過できず排水されます。

RO逆浸透膜の除去性能は1999年ウクライナ、チェルノブイリの放射能漏出事故の際にウランウム、ラジウムに関し除去率100%の性能評価を受けており、現在日本で起きているセシウム、ヨウ素の除去にも有効と判断されています。

RO膜の分画分子量は50です。これに対し、セシウムの分子量は137でヨウ素は131です。

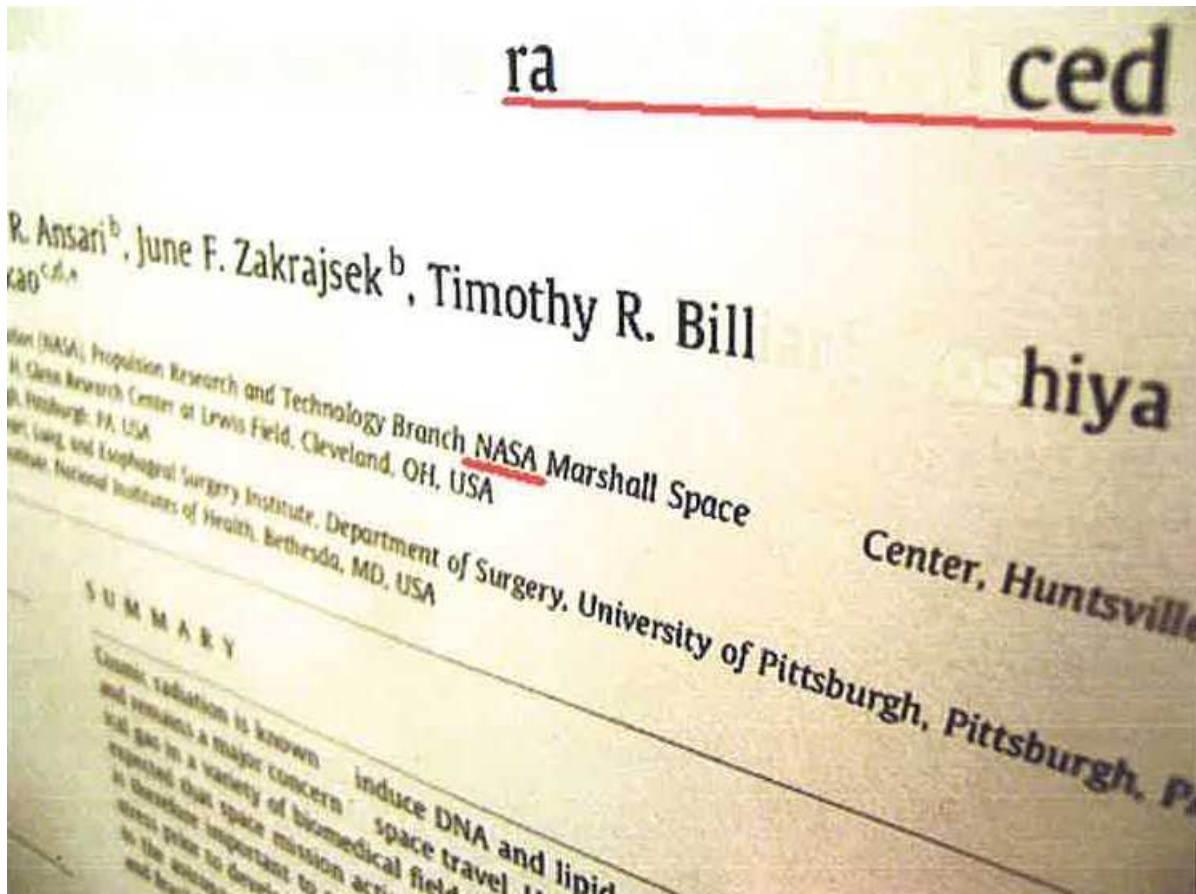
※分画分子量とは除去可能な最小の分子量のことです。



## 放射線障害予防に水素が有効と NASA が発表

宇宙航空開発機構（JAXA）によると高度約 400km 軌道の国際宇宙ステーションに滞在する宇宙飛行士は 1 日あたり約 1mSv（1000 マイクロシーベルト）の放射線を受けるそうです。

アメリカ航空宇宙局（NASA）は昨年 9 月に宇宙飛行における放射線障害予防に水素が有効であると述べた論文を発表した。



水素療法は宇宙飛行中の放射線で誘発される酸化ストレスを軽減する。

宇宙放射線による酸化ストレス増加は DNA や脂質の損傷を引き起こすことが知られており宇宙飛行の重要な懸念となっている。

生物医学分野において最近新たに水素が治療用の医療ガスとして強力な抗酸化、抗炎症作用を持っていることが発見されている。

宇宙ミッションの活動は今後、回数や期間の両方で増加すると期待されており宇宙飛行士に対して酸化ストレスが原因で発生する疾患のリスクや臨床症状を研究し防止することが重要である。

我々は宇宙飛行士が受ける潜在的な放射線または有害事象の影響を水素を吸引または飲料水として多く摂取することで新しい予防と治療戦略に可能性が高いことを示唆する。

### 放射線の人体への影響

- 放射線による人体への影響は放射線のエネルギーによって細胞内の遺伝子（DNA）が損傷を受けることによって起こります。
- しかし、生物はDNAの損傷を修復する仕組みや異常な細胞を取り除く仕組みを持っているので、ある程度までの損傷は修復することができます。

## 酸化損傷と自然治癒

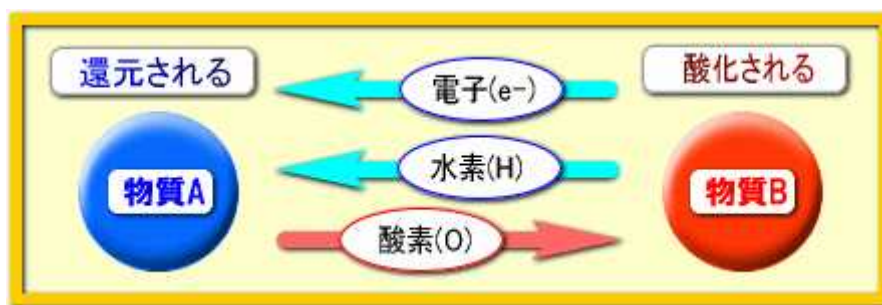
従来の科学や西洋医学では、症状や臓器に着目した生体外からの科学的な治療法や医薬品の研究ばかりが注目され、生体内での自然治癒力のメカニズムというものはほとんど研究されてきませんでした。

ところが近年「活性酸素による体内の酸化損傷が多くの疾患や老化そのものの原因のひとつ」という定説が広く認知されはじめたことで抗酸化食品の摂取による生体内で起こる元素レベルでの生化学的な反応あるいは電気的な現象とそれに寄与する“水素”あるいは“電子”の働きが注目され、医学的な研究が加速度的に進み始めています。

そもそも活性酸素については「生体内に入った酸素がフリーラジカル反応を起こし細胞膜や細胞内の小器官の生体膜を破壊、その結果DNAを傷つけ、ガンや生活習慣病、老化の原因になる」との論文が発表されて以来、様々な医学や生理学の研究成果によって『“活性酸素”による体内の酸化』がガンをはじめとする多くの生活習慣病や慢性疾患、更には老化そのものの大きな要因であることがわかってきました。

今日の医学界において「老化の進行や数々の病気の発症プロセスには“活性酸素”が深く関わっている」ということが歴然とした定説となってきたのです。

『“活性酸素”による体内の酸化』が病気や老化の原因であるなら酸化を抑制することが重要になり究極の還元剤である“水素”が注目されているという訳です。



還元とは 錆びない 新鮮 若返る	酸化とは 錆びる 劣化（腐る） 老化する
一方が還元されると他方は酸化される	

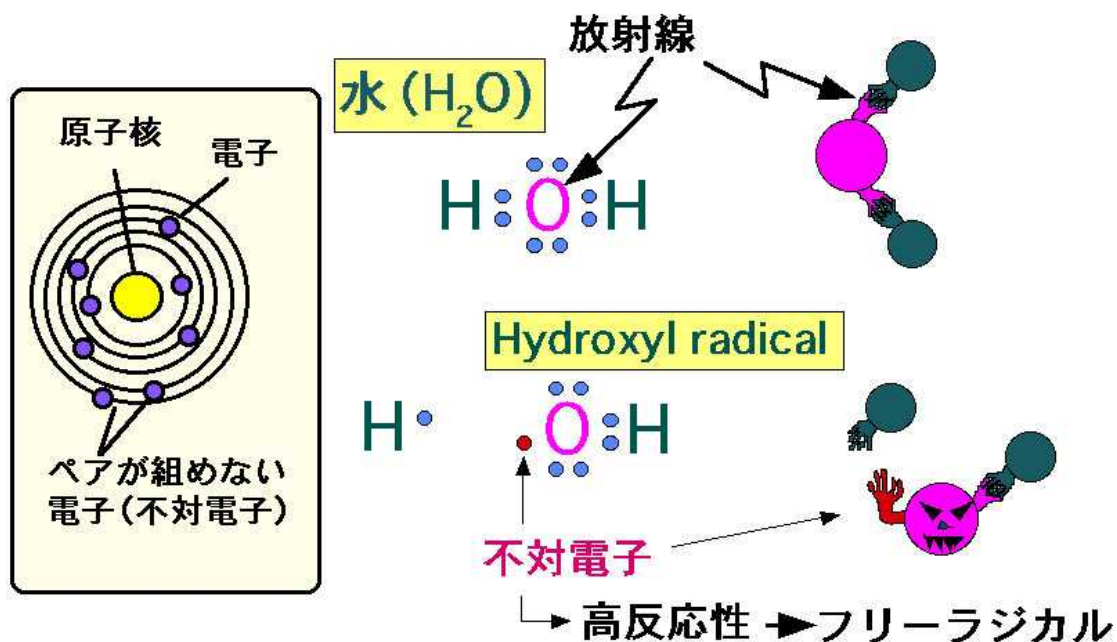
普段の生活の中でも錆びる、色が変わる、味が変わる、腐る、などの様々な劣化現象がありますが、これらは化学的には“酸化現象”に他なりません。人の体内においても様々な生活習慣や環境要因によって過剰な活性酸素が生成されたり加齢によって抗酸化酵素が減少して体内のいたるところで酸化損傷による劣化が起こり始めます。この酸化損傷による局所的な生理機能の故障や不具合を“病気”と呼び、身体機能の全体的な衰えを“老化”と呼んでいるのです。それ故、加齢によって全体的な酸化損傷つまり老化が進むと様々な生理機能の不具合が生じ原因不明の病気を患いやすくなるということです。

生体内に原子状水素あるいはマイナス水素イオンを補給することは生化学的には電子を補給し体内のイオンバランスを整えることに繋がっていきます。

血液中にマイナス電荷を補給する  
↓  
血液がサラサラ健康になる  
↓  
体内の老廃物がスムーズに排泄される  
↓  
血液循環（血行）が良くなる  
↓  
細胞や体内酵素の働きが活発になる  
↓  
十分な酸素と栄養が隅々まで行きわたる  
↓  
体全体の活力、抵抗力が向上する  
↓  
脳や臓器の働きが良くなる

## フリーラジカルについて

物質は全て原子からできています。原子というのは物質を構成する最小の単位で原子核を中心にその周りを電氣的に負（マイナス）に帯電した電子が回っています。通常、電子は一つの軌道に2個ずつ対をなして収容されますが原子の種類によっては一つの軌道に電子が一個しか存在しないことがあります。このような「不対電子」を持つ原子または分子をフリーラジカル（遊離活性基）と定義しています。フリーは「自由な」ラジカルは「過激な」という意味で、フリーラジカルは自由な過激分子ということになります。



人間の身体も約60兆の細胞でできており、さらに拡大すると最後は原子になります。原子の中心は原子核でその周りを電子という小さな球がまわっています。原子核が太陽だとすると電子はその周りを周回している惑星です。電子にはいつもペアになりたがる変わった性格がひとつあります。約100種類ある原子の大部分はシングル電子を持ち、水素は一つ、酸素は二つというようにその数も始めから決まっています。

たとえば水素がもつシングルの電子1個をパートナーを求めている1本の腕と考えます。同じように酸素にこの腕が2本あると考えると酸素の両手に水素が一つずつつながった時に全部が落ち着いた関係になります。これが $H_2O$ つまり水の分子です。この $H_2O$ からむりやり水素電子をひとつはぎとるとパートナーのいない手が1本残されます。これがフリーラジカルの一例です。つまりフリーラジカルを一言で言うと「ペアになっていない電子を抱え非常に反応しやすくなっている原子や分子」のことなのです。

ある原子や分子から電子が一個なくなるとその物質は「酸化」されたといえます。逆に電子を一個もらうとその物質は「還元」されたといえます。フリーラジカルは他の原子や分子と反応して相手から電子を奪い取ります。つまり相手の物質を酸化する力が強い分子なのです。

フリーラジカルの代表格は活性酸素です。私たちが呼吸によって取り込んだ酸素はエネルギーを産生する過程でスーパーオキシド・ラジカルという活性酸素になります。普通の酸素分子は16個の電子を持っていますが、スーパーオキシド・ラジカルは17個の電子をもっており、そのうち1個が不対電子になりフリーラジカルとなるのです。

呼吸により取り入れられた酸素の2%ほどが活性酸素になるといわれています。白血球が有害な細菌を殺す過程でも活性酸素が発生します。活性酸素以外に一酸化窒素も細菌を殺すために白血球やマクロファージという貪食細胞から産生され一酸化窒素と活性酸素が反応して極めて強力なフリーラジカルが発生することも知られています。炎症におけるフリーラジカルの生成の増加はがん細胞の発生や老化を促進する要因となっています。

さらに紫外線、排気ガス、たばこ、肉体的・精神的ストレス、化学合成医薬品、食品添加物等私たちの身の回りの生活環境や食事、生活習慣なども活性酸素やフリーラジカルの発生と関連しています。

このフリーラジカルの害を防ぐ防御機能が体には備わっています。  
活性酸素を消し去る酵素、尿酸やグルタチオンなどの抗酸化物質、DNA修復酵素などが絶えずフリーラジカルや活性酸素を掃除してくれています。

## 老化

老化という現象が起こる理由には幾つかの説があります。  
一つは「老化はプログラムされている」という説です。私達の体の中では毎日約200分の1の細胞が死んで残った細胞が分裂して補っています。  
しかし体の正常な細胞は分裂できる回数に限りがあります。  
分裂の度にDNAの一部が少しずつ短くなる為に50回くらい分裂するとそれ以上はできなくなる仕組みが備わっています。体の新陳代謝のためには細胞の若返りが必要ですがそれが次第にできなくなることが老化の原因となるのです。

老化がプログラムされているのであれば「若返り」も「老化を止める」ことも不可能という結論になります。  
しかし老化を促進する要因として「老化のフリーラジカル説」あるいは「障害蓄積説」というのがあります。種々のフリーラジカルが老化にともなって起こってくる病気に深く関与していることが明らかになってきました。フリーラジカルの害を抑えることができれば老化のスピードを遅くしていろんな病気の発生を防ぐことができることが明らかになってきました。

がん・心筋梗塞・脳血管疾患は日本人の3大死因と言われ、死亡原因の3分の2以上を占めていますが、いずれもフリーラジカルの害が関連しています。  
フリーラジカルを消去する体内の防御機能は歳とともに低下し、がん年令といわれる40歳台にはピーク時(20歳前後)の半分以下に減っているといわれています。  
生体成分の酸化障害が進行すると免疫組織を初めとする多くの臓器や組織の働きが悪くなり、血液循環が低下すると新陳代謝も低下してますます病気を発症しやすい体になります。

がんは老化と切り離して考えることはできません。  
老化とともに体の免疫力や抗酸化力・フリーラジカル消去活性は低下していきます。  
免疫力と抗酸化力の低下はがんの発生を促進します。つまりフリーラジカルは老化とがん発生を引き起こす原因として最も重要なものでありフリーラジカルの害を減らす事ががん予防の一つのポイントになるのです。

活性酸素は反応性が強いのでいろんな生体成分と化学反応をおこして障害します。  
これが老化の原因と密接に関連しています。遺伝子の本体のDNAは活性酸素によって鎖が切れたり、遺伝情報の文字の役目の塩基と呼ばれる部分(A,G,C,Tの部分)がはずれたり酸化されて変化したりします。グアニン(G)という塩基が酸化されて生じる8-ヒドロキシ-2'-デオキシグアノシン(OHG)がDNAの酸化障害のマーカーとして注目されています。  
正常の細胞でもOHGが検出され、活性酸素が体のあらゆる部位でたえず生成されていることを示しています。

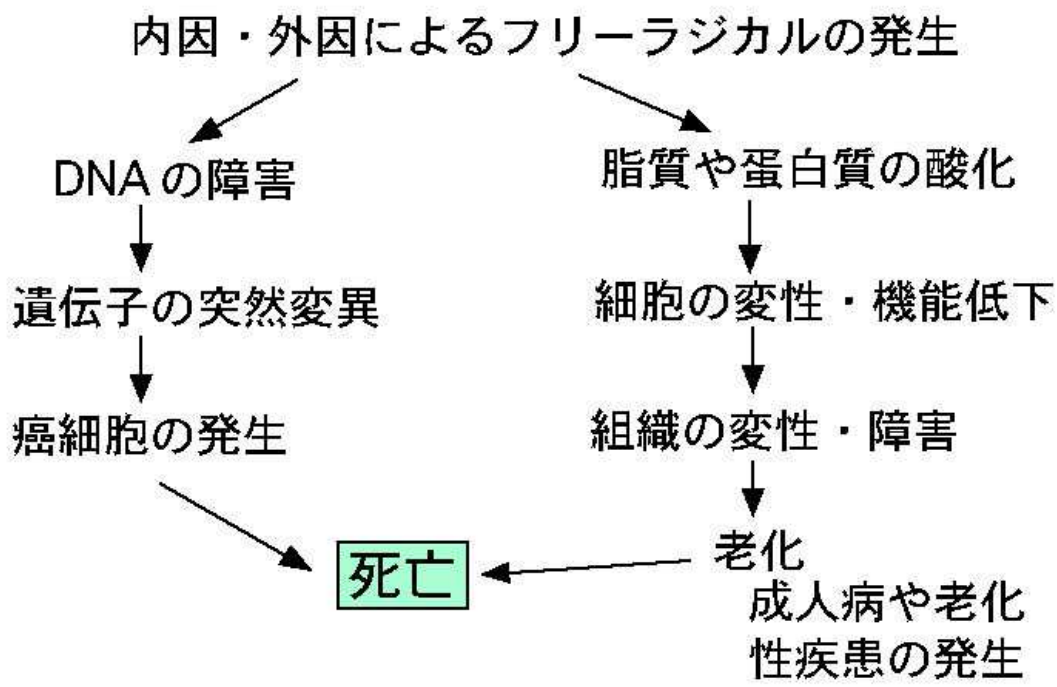
老化した動物は若いものより臓器のOHGの量が多いことや、組織のOHGの量のがんが発生するリスクと相関することなどが報告されています。DNAの酸化障害の蓄積のがんや老化と関係していることが示唆されています。

DNAの変異は蛋白質をつくる情報にも異常を起こします。さらに活性酸素は蛋白質自体にも酸化障害を引き起こします。蛋白質を構成しているアミノ酸の中のいくつかは活性酸素によって酸化されてカルボニル化合物という物質に変わります。脳や目の水晶体などの蛋白質のカルボニル化合物の量は老化によって増加することが報告されています。  
このような異常な蛋白質の蓄積は蛋白質自体の機能を低下させ、結果として細胞や組織の機能の低下を引き起こします。

脂質が酸化された過酸化脂質は動脈硬化の原因となります。細胞膜の脂質が活性酸素の攻撃で過酸化脂質を生じると膜の性質が変わったり細胞の老化の原因となります。

このようにDNA・蛋白質・脂質など細胞を構成する成分の活性酸素による障害の蓄積が老化を促進する原因として重要であるというのが「老化のフリーラジカル・セオリー」です。

# フリーラジカル・セオリー（老化と癌化の原因）



## 病を癒す奇跡的な水の正体

フランス・ルルドの泉、メキシコ・トラコテの水、ドイツ・ノルデナウの水などは奇跡の水として有名です。湧水に病を癒す力があるとはにわかには信じ難かったのですが、体内の酸化を還元する活性水素のメカニズムとフリーラジカル・セオリーに照らしてみると何の不思議もないことが解ってきました。

“アルカリイオン水”とか“電解還元水”と呼ばれる水（水の電気分解によってマイナス極側で作られる電解陰極水）はその誕生から50年以上にわたって健康に良い水として多くの愛用者に支持され続け、その理由は長年不明であったにも関わらず、体験者や一部の医療関係者の間では確かな現実となっていました。

1997年九州大学の白畑實隆教授が「活性酸素の理想的な消去剤は“活性水素”であるといえる。“活性水素”とは水を電気分解すると陰極側で生成される還元水中に存在する反応性の高い原子状水素である。」という論文を発表。この時から電解還元水が「活性水素水」から「水素水」と呼ばれるようになったのです。