

「マイナスイオン」どこがニセ科学か

小波秀雄 京都女子大学

1 ニセ科学の中のマイナスイオン

1.1 「水からの伝言」とマイナスイオンのちがいを

「水からの伝言」 実体としては何もない。単なるでっちあげ。道徳訓話のタネになる「いい話」として商売している。首唱者は江本勝氏ひとり（似たような話が最近出てきているが）。
マイナスイオン 「マイナスイオン」の定義は多義的ながら一応存在する。ただし、科学的に規定された用語ではなく、いわゆる Japanese English である。
健康効果をうたった数々の商品展開に多くの企業が関わる儲け話のタネ。トルマリン、チタン、ゲルマニウム、遠赤外線など、他のニセ科学アイテムとも組み合わせられている。

1.1.1 ブームの到来とその後

マイナスイオンブームは 2000 年頃に大きく広がって大手家電メーカーもそれに便乗した。その科学的根拠に対する疑問から大手メーカーは手を引く形になりブームは一旦沈静化に向かったように見えたが、この 1, 2 年ふたたび新たに復活しつつあるようだ。

1.1.2 大手家電メーカーはどこへ行ったか

2000 年から 2002 年ごろにかけて、大手の家電メーカーはマイナスイオン発生をうたったエアコン、空気清浄機を次々に登場させた。しかし、批判を浴びる形で撤退していった。現在、彼らはマイナスイオン発生で使った技術を利用して、空気清浄や集塵、除菌に利用している。

大メーカーがあやしげな「マイナスイオン」関連機器を市場に出したことで、それが国民の科学リテラシーに与えた損失への反省はなされたのだろうか？

1.2 マイナスイオン復活の様相

1.2.1 ネットに氾濫するマイナスイオン情報

国内のウェブサイトはマイナスイオン商品とそれに関連するニセ科学の宣伝の場となっている。

1.2.2 権威の下に集合する業者たち

2004 年に発行された『空気マイナスイオンの科学と応用』では、マイナスイオン関連商品をさらに売るための、権威付けと業界の結集が図られている。大学関係者（小川俊夫、笠原三紀夫、丸山敏朗各氏など）が、「あぶなくない」総論を、業界が内容の疑わしい研究報告を多数担当している。

笠原、小川氏の執筆部分では、マイナスイオンについて明確な有効性の評価を行わず、単に空気イオンの一般論を書いているに過ぎない。責任逃れができる内容。一方、応用の部分では、まともな審査論文や医学雑誌を参考論文に挙げているものはほとんどない。二重盲検法による客観評価はほぼ皆無。

1.2.3 迷信と狂信 — 病膏育に入る

大メーカーはマイナスイオンから足を洗った。しかし、マイナスイオンには効能はないという批判は、一般大衆レベルには届いていない。むしろ糸が切れた風のように、迷信化したマイナスイオン製品が溢れるようになってしまっているようにさえ見える。

2 マイナスイオンとは何か

2.1 辞書を引いてみると

アカデミックな出版物では、マイナスイオンは正統なものとして扱われていない。

一般的に、大気中に存在する負の電荷を帯びた分子の集合体のことであるとされている。積乱雲の中などで、激しい気流によって水滴が分裂する際に、半径の小さい水滴が負の電荷を帯びることが多い(レナード効果)(中略)

化学工業では高電圧を掛けて微細な粉塵類に負の電荷を帯びさせて回収する装置があるが、家庭電気製品などで「マイナスイオン」を発生させるというのは、雲の中よりもどちらかということに近い。人体によい影響を与るともいわれているが、その詳細は明らかになっていない。花粉そのほかのハウスダストだと、かえって人間には悪影響を及ぼす可能性すらある。(『科学大辞典第2版』国際科学振興財団編,丸善,2005—理化学辞典(岩波),化学辞典(東京化学同人)には記述無し)

2.2 実は何なのか？

2.2.1 そもそも化学におけるイオンとは

原子や分子が過剰な電子を持つか、逆に電子を失って電荷を帯びたもの。陽イオン(カチオン),陰イオン(アニオン)高校の化学(新課程以前では中学理科)で学んだ^{*1}のは、このイオン。

通常は溶液や結晶中に存在していて安定した電子構造をもった非ラジカルである。

2.2.2 いわゆるマイナスイオン,プラスイオンとは

マイナスイオン,プラスイオンというのは、帯電して浮遊しているさまざまな微粒子を総称しているらしい。しかし、実体が不明のものもある。化学でいうイオンとはまったく別物。「大気イオン」,「空気マイナスイオン」などの呼称もある。

サイズは原子数にして数十から数百程度。静電気を帯びた空中のコロイド粒子というイメージ。帯電の原因には摩擦や放電などがある。負電荷をもつ化学種は様々な陰イオン。他に O₃ (オゾン), OH(ヒドロキシラジカル)なども発生する。



これらの多くはラジカルであり、主成分の O₂⁻をはじめとする活性酸素も多く含まれている。さらに光化学スモッグの成分でもあり、むしろ有害であると考えるのが常識的センス。

2.3 どうやって発生させるのか

2.3.1 レナードイオン

水が破碎されて微小水滴になるときに電荷が分離して、小さい水滴は負に帯電する。マイナスイオンの歴史の始まり。噴霧器タイプのもので、この方式を利用しやすい。

2.3.2 コロナ放電によるイオン発生

空気中でとがった先端から電子が放出されるように高圧を印加すると、電子を受け取った粒子からマイナスイオンが生成する。発生効率がよい(図1)。

2.3.3 放射性鉱石によるイオン発生

放射線による空気のイオン化を利用する。トリウム(主要な核種は²³²Th,半減期140億年)鉱石が使われているらしい。プレスレットなどの装身具。

2.3.4 その他不思議な方法

ある種の石,特にトルマリンからマイナスイオンが出ているという話が見つかるが,根拠不明。

2.3.5 マイナスイオンでさえない商品も多い

マイナスイオンは大気中のイオンとしてしか定義しようがない。仮に大気イオンを水中に導入したとすれば,ただちに安定なイオン,分子に変化する。したがって溶液状態の「イオン」はただの電解質イオンに過ぎない。したがって,化粧品などに「マイナスイオン」を含ませることはナンセンス^{*2}。また,浄水器の中にも「マイナスイオン」を生成することを売りにしているものがある。

^{*1} 新課程移行によって,高校で化学を選択しないかぎりイオンについて学ぶ機会はなくなった。もっとも学んでいてもウソにだまされる人が多数いる現状だが。

^{*2} 言い訳として,アニオンと言っているものもあるが,化粧品が塩類を多少含んでいたからといって,「それがどうなの?」でしかない。

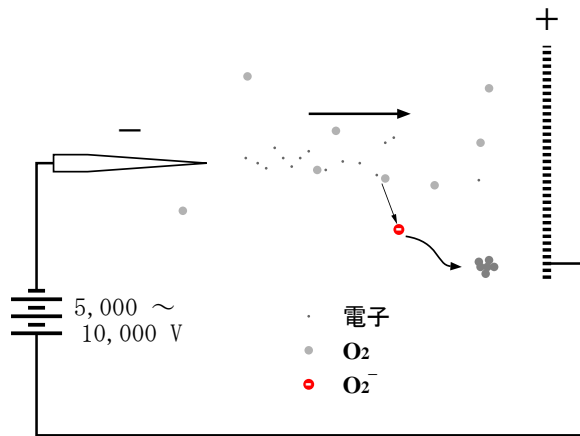


図1 コロナ放電による大気マイナスイオンの発生原理

3 マイナスイオンの「効用」

3.1 なぜ効能があるとされているのか

次のような短絡的な論理があるらしい。

滝のしぶきは心身をリフレッシュさせる

マイナスイオンは体によい

20年ほど前まで、オゾンが体によいという俗説が一般に浸透していたのと同じ構造。

3.1.1 善悪二分法

「マイナスイオンはいい、プラスイオンは悪い」という二分法は信奉者には分かりやすい。極端な二分法を「業界」は主張している。

癒し 鎮静作用 血圧降下, 心拍数減少, その他なんでもよいことすべて

3.2 恣意的なデータ解釈による効用の捏造

3.2.1 一例 — 江川芳信氏による効果の評価実験

ヘア 드라이ヤー	脳波
ネックレス (放射性鉱石)	脳波, 血流
マイナスイオン化粧品	皮膚温

どの実験においても、被験者は自分がマイナスイオン商品を使っていることを意識している。この種の実験では、被験者、実験者双方が対照実験について分からないように実施する（二重盲検法）のが常識。ましてこの実験には心理的影響が大きいことは明白。

3.3 そもそも生理的な作用がありうるのだろうか？

3.3.1 生理的作用に意味のある濃度か

シアン化カリウム（青酸カリ）の経口致死量は200 mg。これをコップ一杯（200 mL）の水溶液に溶かした場合、

濃度は 0.015 mol/L 、個数レベルでは $1 \times 10^{19} \text{ 個/cm}^3$

一方、さまざまなマイナスイオン発生機器で測定されているイオンの濃度は、 $10^3 \sim 10^5$ 個/cm³ 程度。濃度にして 10^{-16} mol/L にしかない。吸入などで摂取したとしても、生理活性を期待するのは無理がある。もっとも、生理活性が人体に有益であるかどうかはきわめて疑問であって、効果がないこと自体は不幸中の幸いなのかも知れない。

4 マイナスイオンを産み出す社会

4.1 合理的な判断からの逃走？

合理的判断よりも情緒的な判断を正当とする方向への社会的な雰囲気が強固に形成されているのではないだろうか。それだけでなく昔からあるのは、効かなくても気休めになればそれでいいという国民性？ 私たちはお守りの霊験^{*3}を半分信じているのではないだろうか。

4.2 ニセ科学とどう向き合うか

4.2.1 専門家は断定できない人種

専門家が使う表現と一般の日常用語の感覚にはずれがある。特に何かを否定するときには、専門家は慎重な言い回しをせざるをえない。

専門家が使わ(え)ない表現
「～は絶対にありえない」

しかし多くの人は、確率がゼロでないと言われれば「実際に起きるかもしれない」と考える。

専門家の言い方	言いたいこと	一般の受け止め方
～は否定できない。	多分ないと思ったほうが。	やっぱ、あるんや！
～はほとんどない。	絶対ないんだよ。	やっぱ、あるんや！
確率的にはきわめて低い。	起こるわけないんだ。	やっぱ、起きるんや！

4.2.2 一般の人の受け止め方

一般の人は、何かを期待しているときには、少しでも含みのある表現は自分の期待に添うように解釈することがしばしばある。また断言してもらわないと不安になる。最初疑いを持った言説に対しても、まわりの空気によっては、信じる方向へと傾斜する。

ウソが信じられるのは、その内容の信憑性よりも、堂々と大量に流されるからである。「人民大衆は小さな嘘には騙されないが、大きな嘘にはたやすく騙される」(ヒトラー『わが闘争』)

4.2.3 専門家は どう振舞うべきか

1. 嘘を信じたい人を信じる方向に誘導する可能性がある言動は、してはいけない。
2. 「学問的権威」として語ることは短期的には有効かも知れないが、やっぱりまずい。
3. 学説とは何かということについての理解を求めていくことが大切。
4. 専門外のことについては、一般市民であるという自覚が大切(まわりもそのように扱うべき)。
5. 自分の専門領域を、市民的科学リテラシーに活用するようにすべき。

4.2.4 一般市民は どう振舞うべきか

- 「学者」も、専門外では一般市民。
- 疑いの目をもって社会や人(特に専門家と称する人)を眺めよう。
- 自分の健全な判断に自信をもとう。 「王様は裸だ！」

*3 お守りを自分の努力のためのシンボルとして持つことは否定していません。