

情報社会と科学
「マイナスイオン」

11/10, 11/17, 12/1, 12/8

長島雅裕
(長崎大学教育学部)

前回講義に対するコメントから

血液は人間の体にめぐっているものなので、性格に影響しているのでは

- 可能性としてはありました。
- しかし、影響しているかどうか、医学的・生理学的に調べるのは難しい
- そこで、血液型と性格に相関があるかどうかを調査しました。
- その結果、強い相関はない、ということがわかりました。
- 従って、仮に生理学的に血液が性格になんらかの影響を及ぼしているとしても、その影響は無視できるほど小さくなければならない、ということが、逆に言えます。

人を4通りの性格にわかることは不可能

- 実は、最近の研究によると、5つの要素で分類できるらしい
外向性、協調性、勤勉性（良識性）、情緒安定性、知性
→「ビッグファイブ仮説」
- もちろん、「大まかに分けると」ということです。それぞれが、さらに細かいカテゴリーに分類されるということです。
- ただし、血液型性格判断の分類とは全然違いますね。

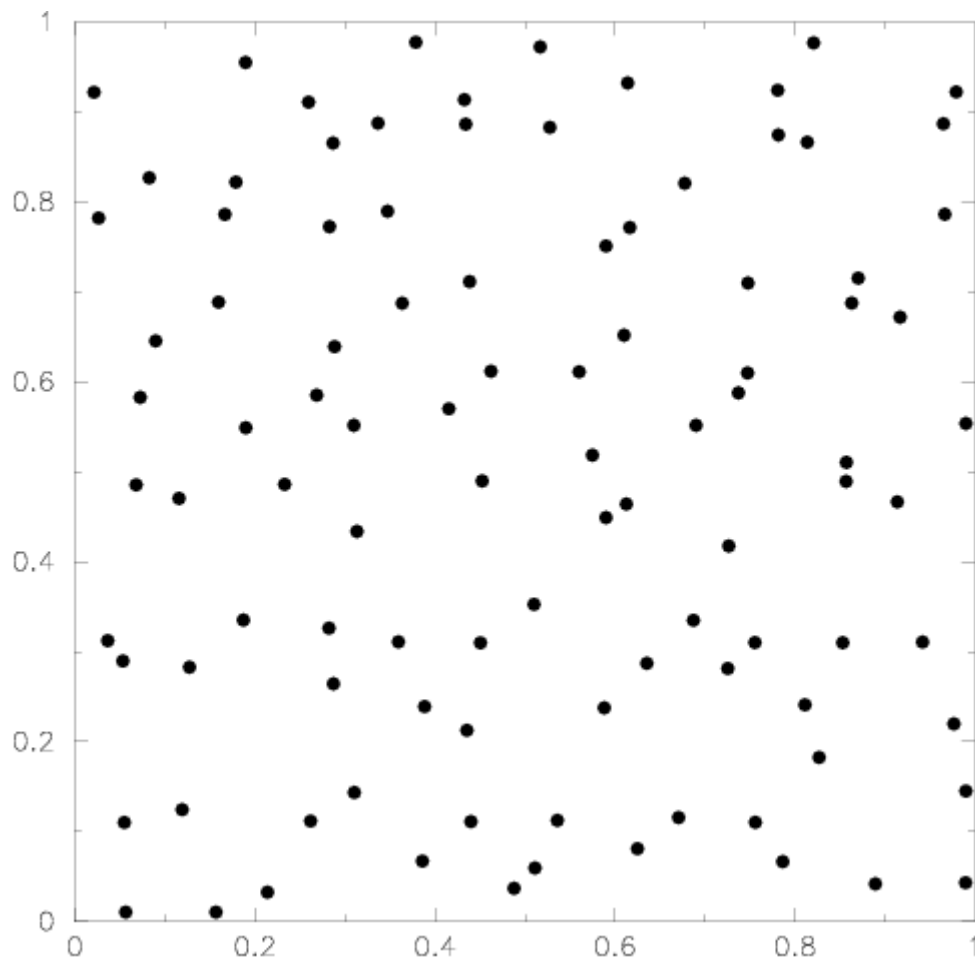
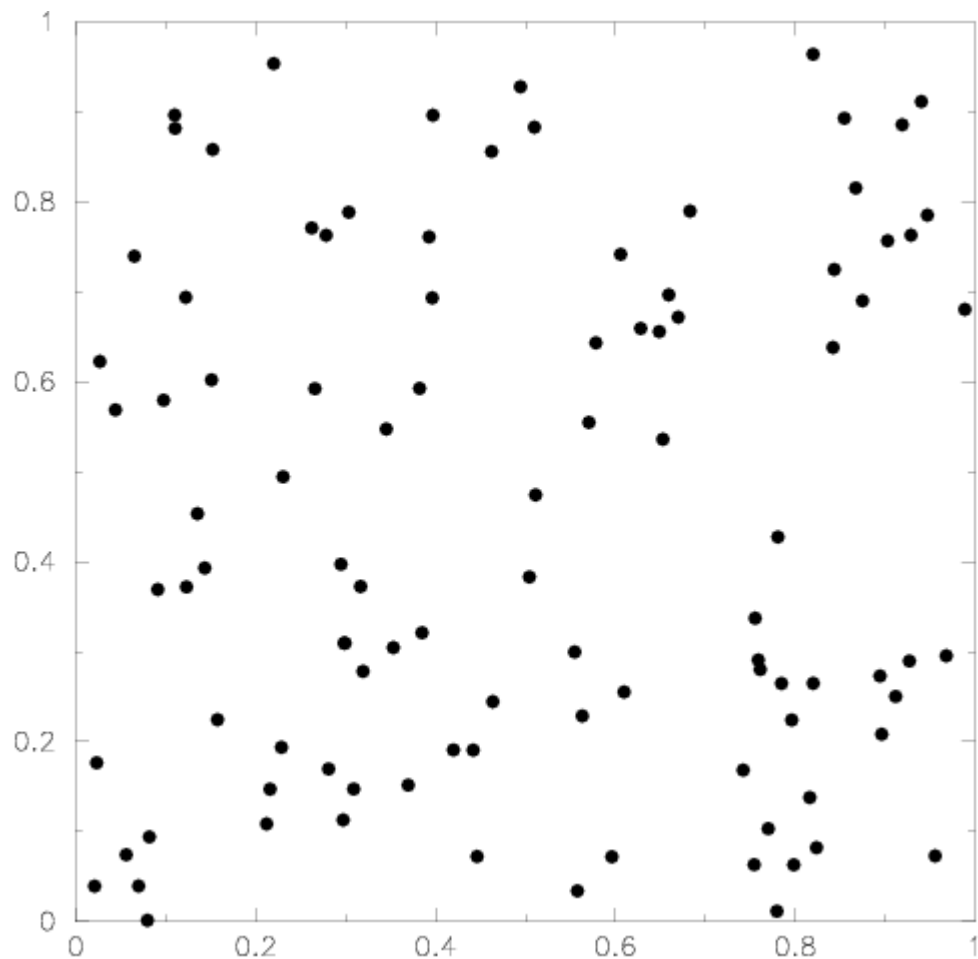
無論、今後の研究の進展によっては、
また変わるかもしれませんが・・・（「仮説」ですから）

ランダムであるとはどういうことか？

- 色々な定義がありますが、たとえば「0～1の間の乱数」と言えば、 $[0, 1)$ 区間で一様に分布する、ということです。
- つまり、0と1の間の数は、すべて同じ確率で出現する、ということです。
- x も y も独立に0と1の間でランダムな数値を取った場合が前回紹介した「ランダム」な分布、です。
- なので、ちゃんと数学的に定義されたものです。
- ランダムに起こる事象の場合も、当然そうなります。

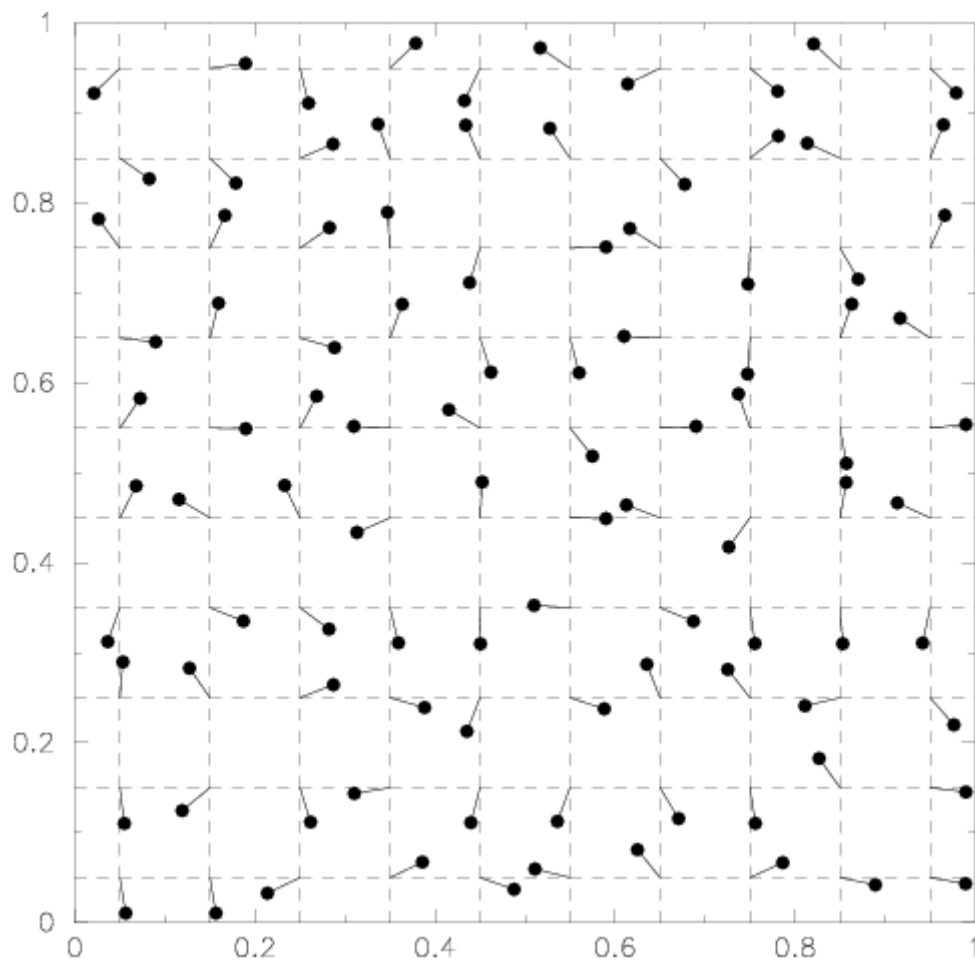
ランダムである、とは？

- 100個の点をばらまいた
- どちらがランダム？



ランダムである、とは？

- 左がランダム
 - $[0,1)$ 区間で乱数
- 右は、等間隔の格子点から、同じ距離移動させたもの。方向だけがランダム。



血液型と性格には何らかの関係があると信じ続けたい

- もちろん、信じるのは自由です。
- しかし、信じようが信じまいが、血液型と性格の間には強い相関はない、というのが、科学的な調査の結果です。
- 「科学的な調査の結果」ということは、客観的事実、という意味です。
- 個人的な体験だけでは客観的事実にはならない。
- 間違いを信じる自由はありますが、間違いを広めないでくださいね。他人が迷惑します。

占いや血液診断の結果が悪かったら、日常で起こった嫌な事も、ついついその結果のせいにしてしまいがち

「あなたはこういう性格です」と定義してくれる血液型占いは、私たちに安心感を与えてくれるのかもしれない

- 重要な指摘だと思えます。
- 人は、どうしても、起こったことに対する「理由」「原因」を求めてしまいます。
- 原因がわからないと不安になります。
- 悪い結果の原因は、どうしても他者に求めがちです。
- 占いや血液型性格判断への依存は、自己を見つめる目を曇らしてしまうのではないのでしょうか。

マイナスイオン

2002年10月15日

17型スーパーピュアカラー液晶搭載モデルを投入し、大画面で映像を美しく楽しむ「Prius Dシリーズ」を新たにラインアップ

— マイナスイオン発生装置搭載モデルやワイヤレスLAN搭載ノートなど、3機種11モデル発売 —

Prius Deck 770D P
Prius Deck 770D
(770D7SVP) Prius [
(570D7SWA) Prius †
(200D5TMP)



日立製作所 ユビキタスプラットフォームグループ(グループ長&CEO:百瀬次生)は、コンシューマ向けPC「Prius Dシリーズ」として、液晶デスクトップ型のテレビモデル「Prius Deck 770D」、スタンダードモデル「Prius Deck 570D」ならびにA4ファイルサイズノート「Prius Note 200D」の3機種11モデルを10月26日から順次発売します。

今回発売する「Prius Dシリーズ」は、17型スーパーピュアカラー液晶を採用したモデル(770D7SVP/770D7SVA/570D7SWA)を新規に投入し、大画面・高解像度(SXGA表示、1280x1024ドット)でインターネットやデジタルカメラ画像、テレビ映像を迫力ある表示で楽しむことができます。

「770D7SVP」と「770D5SVP」は、DVD-RAMとDVD-R/RW, CD-R/RWを1つのドライブで実現するDVDマルチドライブを採用し、テレビ映像の長時間録画や編集などマルチメディアコンテンツ利用時の使い勝手を向上しています。また、ノート型「200D5TMCW」では、ワイヤレスLANを内蔵し、いつでもどこでもインターネットを楽しむことができるワイヤレスブロードバンド環境をサポートしています。さらに「Prius Deck Dシリーズ」全モデルにおいて、マイナスイオン発生装置を搭載しており、滝や溪流などに多く発生しストレスや疲労感を和らげるといわれるマイナスイオンを本体装置背面の吹き出し口から放出します。

(以下略)

日立ニュースリリース 2002年10月15日

<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/2002/1015/index.html>

後日談については
後ほど。

マイナスイオンと滝

『マイナスイオン』と健康』についての「心の支え」

- 滝の近くは「マイナスイオン」が大量に「存在」する
- 滝のそばでは気分がいい
- だから、マイナスイオンは体にいい

あなたはこの理屈に納得しますか？

- マイナスイオンって結局なに？
- 滝の近くに大量にあるの？
- 気分がいいのはマイナスイオンのせい？

複数の理由が考えられる場合、どの効果が重要なのか、きちんと切り分けて考えないといけない。

「マイナスイオン」とは？

- よくわからん。
- (きっと)誰にもわかってない。
- 定義が曖昧すぎる。
- 科学用語ではない。
- 推進勢力側には胡散臭い「学会」が多い

化学におけるイオン

- 原子や原子の集団が、電子を得たり失ったりすることで、電荷を持ったもの。
 - 化学反応は電子のやり取り。
 - 電子は負の電荷を持つ。 e^-
- 電子を余計に持つと陰イオンに。
 - 「マイナスイオン」という言い方はしない
- 電子を失うと陽イオンに。
- 通常は溶液中や結晶中に存在し、安定した電子構造を持つ。(食塩 NaCl など)。

ある販売サイトでの定義

「マイナスイオンの専門サイト イオンレーディング」

<http://www.n-ion.com/>

(マイナスイオングッズの販売サイト?)

マイナスイオンってどんなもの？

空気中に含まれる僅かな電気を帯びた物質のこと
マイナスイオンとは、空気中に含まれる僅かな電気を帯びた物質
(原子、分子、又は分子集団)のことを指します。電気といっても本当に
小さなもので感電するわけではありません。

マイナスイオンの場合には、字のごとく「マイナスの電気」を帯びています。
反対に「プラスの電気」を帯びたものをプラスイオンと呼んでいます。

→このサイトによると、「大気イオン」のことらしい
(negative air ion)

日本マイナスイオン応用学会では

イオンとは？

<http://www.minusion.jp/>

1. 宇宙や地球に存在する電荷をもった原子、原子団、または分子をいう。
2. 空気や水などに浮遊、溶解する双極の電荷をもった微粒子である。
3. 機能性を有する第4の状態である－固体・液体・気体・イオン
4. プラス(正・陽・ポジティブ・カチオン)とマイナス(負・陰・ネガティブ・アニオン)などの呼び方がある。
5. 空気イオンには、大イオンと中イオン、小イオン、また重イオンと軽イオンがある。
6. 大気中のプラスイオンとは、水素イオン(H^+)が水和したオキソニウムイオン(H_3O^+) (H_2O)_n である。
7. マイナスイオンとは酸素イオン、酸素核ラジカルイオン、ヒドロキシルイオンである。
8. マイナスイオンとは、このほかに炭酸核、硝酸核、硫酸核などのイオンがある。
9. マイナスイオンとは、電子 e^- である。

ツッコミどころは色々あるが、要するに、負電荷を持っていればなんでもいい？
大気中に浮遊するものだけではなく、水溶液中のイオンも含むようだ。

硝酸とか硫酸のイオンが果たして体にいいのだろうか・・・？

「マイナスイオン発生装置」

大きく分けて、3種類あるようだ。

- **水破碎方式**

- 水を細かく粉碎し噴霧するもの（加湿器としてはいい？）
- レーナルト（レナード）効果：水滴が分裂する際、大きい水滴は正に帯電し、小さい水滴は負に帯電する。（滝）

- **放電方式**

- 高電圧をかけ、空気中の分子に電子を付加する
- オゾン等の活性酸素が発生する場合も？（人体に有害）

- **トルマリンを用いたもの**

- 無意味？

- **その他（放射性物質や木炭など）**

マイナスイオンの効用

【3】下記の表は、マイナスイオンの研究者の間などで古くからしばしば引用されているものです。

項目	マイナスイオン	プラスイオン
一般概念	鎮静的作用 催眠作用 鎮痛作用 食欲亢進作用	刺激的作用 不眠作用 頭重・頭痛作用 不快作用
血圧	降下	亢進
脈拍	減少	増加
呼吸	鎮静	促進
毛細血管	拡張	収縮
血糖	減少	増加
疲労による血液乳酸量	正常化加速	正常化遅延
人工的貧血	回復作用あり	回復作用著しくあり
血清表面張力	上昇	低下
血液酸素	正常及び減少	増加
酸素消費量	減少	増加
利尿作用	促進	抑制
尿窒素	増加	減少
便秘		秘結性に傾く
疲労	疲労防止 回復促進	疲労促進 回復遅延
骨発育	好影響	不良影響
実験的壊血病	発生阻止 回復促進	発生促進 回復遅延

「わかりやすい」
「わかった気にさせる」
二分法
(ニセ科学の典型)

「天上の旅人(空気イオンと生命(いのち)の話)」(マイナスイオン研究協会)より

マイナスイオンの効用

イオンレーディング http://www.n-ion.com/effect_med_1.html

高血圧症の患者にマイナスイオンを与え、血圧が下がった場合と下がらなかった場合の人数の割合を記録したものです。概ね6割以上の患者に血圧の降下が認められ、更年期の患者に至っては9割以上にも及んでいます。

腎臓疾患のある患者	上昇38%、下降62%
更年期の患者	上昇8%、下降92%
腎臓疾患及び更年期の患者	上昇19%、下降81%

- * Strasburger及びHappelによるフランクフルト医科大学でのデータ
- * 患者数数百名以上(実数は資料からは不明)
- * 一部二百名についてはイオン治療以外の治療は行わなかった

引用文献 「医学領域 空気イオンの理論と実際」 ←1938年の本！！
(木村正一、谷口正弘 共著)(南山堂書店)

なにも治療を行わなかった群との対象実験や、同時に行っていた治療の検討などがなければ、このデータからは何も言えない

人体への影響

- 大気イオンが人体に与える影響は、まだよくわかっていない
 - 戦前の文献がしばしば引用される
 - 研究は色々あるようだが、どれくらいマトモな研究があるかは疑問
- 商品の宣伝に使えるほどの明確な効果は？
 - まるで実証されているかのような宣伝
- 医学的な実証はほとんどなく、大体が**体験談などの主観的な印象の羅列**
 - 二重盲検法の必要性
 - 薬事法との関係
- 安易な二分法(マイナスは良く、プラスは悪い)でわかった気にさせている

二重盲検法

- 偽薬（プラセボ、プラシーボ、placebo）効果を防ぐ
- 人は、心理的な効果で、**本当の薬でない偽薬でも効いてしまう**事がある。→「病も気から」
- 新薬の検査では、本当に効くかどうかを確かめるため、**患者の一部に偽薬を使う**。
 - 患者はどちらの薬が処方されているか**知らされない**。
- 本当の薬を使った患者グループと、偽薬を使ったグループで**改善率が同じなら、その薬には効き目がない**ことになる。
- さらに、使う医者も、**本当の薬か偽薬か知らされない**。
- これは、「本当の薬を使ったんだから良くなるはず」「偽薬だから良くなるわけがない」という**思い込みによる判断を避けるため**。

「滝」ふたたび

- レーナルト(レナード)効果により、滝の近くはマイナスイオンが大量に存在する、とされている
- 滝のそばでは気分がいい
- だから、マイナスイオンは体にいい？

しかし・・・

- そりゃ、**自然の中にいたら気持ちいい**でしょうよ。
- わざわざマイナスイオンなど持ち出さなくても、なんで気持ちいいのか**色々理由が考え付く**

複数の理由が考えられる場合、どの効果が重要なのか、きちんと切り分けて考えないといけない。

とっぴな理屈に飛びつく前に！

マイナスイオンの存在量

イオンレーディング http://www.n-ion.com/what_ion_07.html

総数53件の研究報告で使われていたマイナスイオン量の分布

上記のようにマイナスイオンの適量を規定することは困難ですが、当社にて古い研究報告にまでさかのぼって収集した総数53件のデータをもとに、マイナスイオンを治療目的で使っていた場合にどれくらいのマイナスイオン量(密度)が使われていたかを集計したことがあります。

その結果によりますと、大半のケースにおいて、おおよそ1,000~500,000(個/cm³)の範囲のマイナスイオンが使用されていました。

1立方センチメートル当たり50万個は多いのか少ないのか？

マイナスイオンの存在量

- 1mol(モル)という単位をおぼえていますか？
- 1mol = 6×10^{23} 個 = 6千億x1兆個
= 6000000000000000000000000000000個
- 1mol分子が集まると、分子量の質量(g)になる
 H_2O 1mol → 18g, CO_2 1mol → 44g
- 常温常圧の気体の場合、1molの分子は22.4Lの体積を占める。
- 即ち、1molの気体の個数密度は、
 6×10^{23} 個 / 22.4L = 2.7×10^{19} 個 / cm^3
- つまり、 1cm^3 中に、3千万x1兆個の分子

マイナスイオンの存在量

- 「マイナスイオン」が仮に百万個/cm³あったとすると…
- 空気の分子(窒素N₂,酸素O₂)に対して、
 $10^6 / 3 \times 10^{19} = 1 / 3 \times 10^{13}$
→空気の分子30兆個に対し、マイナスイオン1個
→0.0000000000000003 ppm
- こんなんで人体に意味あるのか？

毒物の場合

- 青酸カリの推定経口致死量は200mg。
- 1mol当たり約65g
- 200mgあると、分子数は
 $(0.2/65) \times 6 \times 10^{23} = 2 \times 10^{21}$ 個
- 「大半のケースにおいて、おおよそ1,000～500,000(個/cm³)の範囲のマイナスイオンが使用」
 - 6畳間の場合(約10m²×3m=30m³=3×10⁷cm³)、多めに見積もっても、5×10⁵×3×10⁷=1.5×10¹³個。8桁(1億倍)違う。
- 劇薬でもこれくらいの分子数がないと、人体に影響しない

本当に「マイナスイオン」は人体に影響を及ぼし得るのか？
(原理的には否定はされないが…)

マイナスイオン「ブーム」

- 90年代末からスタート、2002年ごろをピークにブームが起こった
- 多くの家電製品に付加価値としてマイナスイオン発生装置がつけられた
- マイナスイオンを放出するという観葉植物までが人気商品に
- 2004年ごろからブーム衰退、大手企業は撤退しだす。が、名前の異なる「～イオン」機能を各社が独自に開発
- 根拠の無いブームを煽った責任は誰も取らず

マイナスイオンの「権威」

- 主に3人の権威者(マイナスイオン三人衆)により作られた
 - 山野井昇氏
 - 東京大学医学部教務員(教授などの教員とは異なる)
 - 工学博士
 - 日本マイナスイオン応用学会会長
 - 菅原明子氏
 - 東京大学医学部疫学教室にて博士課程修了。保健学博士
 - 菅原研究所所長
 - 元NHK経営委員
 - 堀口昇氏 (→『理系白書』参照)
 - 堀口医院理事長、医学博士
 - 環境・還元イオン医学研究所 代表取締役
- 三人とも「まっとうな研究者」ではない

マスコミの利用

- 「あるある大辞典」などに積極的に出演、ブームを煽る
- 「権威者」を使って視聴率を取る、テレビに出て権威を高める
- メディアは三人衆がどういう人物か知っていたはず
- お互いに利用しあっていた？
 - 視聴率競争
- その際、科学的に正しいかどうか、効果が検証されているかどうか、などはどうでもよかったと思われていたのではないか？
- メディアの責任？

結局「マイナスイオン」騒動とは？

- 「マイナスイオン」という科学っぽい用語
- しかし明確な定義はない
- 通常の化学で出てくる陰イオンとは別物？（それすらわからない；人により違う言い回し）
- メディア・「権威者」がマイナスイオンの有効性をうたい、メーカーが付加価値としてマイナスイオン発生機能をつける
 - ただし、元ネタはごく少数の人物により作られた
- 未検証のまま、どんどん推進された
- 消費者だけが損？をした
- わかっててつukらないといけなかった技術者も被害者かもしれないが…

責任はどこに？

- 未検証のまま有効性をうたいあげてきた「三人衆」をはじめとする「研究者」(カッコつきの研究者)
- 中身を検証せずにブームを煽り、視聴率稼ぎをしようとしてきたマスコミ
- 「売れるから」とマイナスイオン機能をせっせとつけたメーカー

最近メーカーは撤退しつつあるが、何も清算してはいない。
このままでいいのだろうか？

AP通信の記事(2002年)

Wednesday, June 19, 2002

Negative-ion fad booms

But scientists say products don't offer any health benefits

By Yuri Kageyama

AP business writer

TOKYO — Gadget-loving Japan is hooked on a new fad — hairdryers, air conditioners and other electronic goods that some buyers swear deliver the soothing mood lifts of negative ions, those invisible bits of matter swarming under waterfalls and trees.

(中略)

"It's similar to a cult religion," said Hisakuni Sato, a professor of analytic chemistry at Yokohama National University. "A waterfall feels good because the air is clean, trees are nearby, the temperature is cool — the total environment of nature."

There are simply no empirical data to back up any positive health effects of negative ions, Sato said.

AP通信の記事

Akihiko Oiwa, spokesman for [Sanyo Electric Co.](#), which makes fans and air conditioners that scatter negative ions, said manufacturers feel pressured to add the latest features to woo consumers.

"We don't know the effects of negative ions for sure. But they aren't harmful," Oiwa said.

本当に有益かどうかはわからない、だけど、害は無いでしょ？

世間的に、「なんとなく」効果がありそうと思われているから、とにかく機能をつけとけ。そうすりゃ売れる。つけたって害にはならないんだから。ということ。

AP通信の記事

Kazuhiko Zushi, supervisor of marketing at **Matsushita**, stresses that **his company only tells buyers the machines release negative ions**, which are plentiful in natural settings, but **stops short of claiming health gains**.

"We are not selling a medical product," Zushi said. "If scientists one day prove health benefits, then that would be different, but we are not pushing that now."

「マイナスイオンを出しますよ」とは言うけど、「健康にいい」とは言わない
(それは別の連中がやってくれる！)

→暗黙の役割分担。

「健康にならないじゃないか」と言われても、「私たちは『健康にいい』
なんて言ってませんよ」と言える

毎日新聞『理系白書'07』より

- 「02年にマイナスイオン発生器搭載のパソコンを発売した日立製作所(東京都千代田区)は「『リフレッシュ効果がある』とPRしたが、その実証性が薄いままブームに乗った。研究開発型企业としての責任感が欠如していた。反省している」(広報部)と振り返る。」

- <http://mainichi.jp/select/science/rikei/archive/news/2007/20070221ddm016070148000c.html>

「マイナスイオン」の教訓

- 科学っぽい雰囲気気に気をつける。
- 数字があれば科学、ではない。中身に注意。
- 「プラスは悪く、マイナスは良い」とわかった気になりやすい
- 簡単で、考えなくて良い

しかし、

- 科学はそう簡単に「白か黒か」と決めてくれるようなものではない
- 「マイナスイオン」は体に良いかもしれないし、悪いかもしれない。未検証のままの既成事実化はニセ科学への第一歩。
- それで商売することの倫理性？

歴史に学ぶ

- **核兵器問題**では、
 - 科学者の社会的責任が問われた
 - 政府系・軍産系の科学者の個人的責任に解消してはならない
- **公害問題**では、
 - 科学者の社会的責任に加え、
 - 企業の社会的責任、も問われた。
- 「三人衆」のような「研究者」はこれからも出てくる。彼らの個人的責任に問題を矮小化してはなるまい
 - 学問の自由、言論の自由も守られねばならない
 - 実際、他にもトンデモ科学者は各地の大学にいる

歴史に学ぶ

- ニセ科学問題、特にマイナスイオンについては、

- 科学者の社会的責任
- メーカー・販売等、企業の社会的責任
- 「第4の権力」としてのメディアの責任

も合わせて問題にしなければいけないだろう

- なぜなら：情報社会におけるメディアの重大な役割

- メディアが煽らなければ、ここまで深刻にはならなかったかもしれない
- 「検証」「批判」はジャーナリズムの基本

- 「どうせマスコミなんか」とシニカルにならず、あるべき姿を追求・追及することが必要ではないか

「あるある大辞典II」と放送基準

- マイナスイオンを煽った「あるある大辞典II」は、「捏造」で中止に追い込まれた。
- 日本民間放送連盟の「放送基準」、第8章「表現上の配慮」
 - (53) 迷信は肯定的に取り扱わない
 - (54) 占い、運勢判断およびこれに類するものは、断定したり、無理に信じさせたりするような取り扱いはしない
 - (57) 医療や薬品の知識および健康情報に関しては、いたずらに不安・焦燥・恐怖・楽観などを与えないように注意する

怪しい学会がいくつか・・・

サトルエネルギー学会 平成18年度理事・役員(の一部)

名誉会長	大島 正光	元東京大学医学部名誉教授、医学博士、健康科学研究所 所長
会長	帯津 良一	帯津三敬病院 名誉院長 医学博士
副会長	新家 龍	神戸大学名誉教授
副会長	山野井 昇	東京大学大学院医学系研究科 マイナスイオン応用学会 会長
名誉理事	船井 幸雄	船井総合研究所 代表取締役 会長
名誉理事	村上 和雄	筑波大学 名誉教授
名誉理事	江本 勝	(株)アイ・エイチ・エム総合研究所 所長

船井幸雄:「オカルトビジネスのドン」(「カルト資本主義」齋藤貴男) ⇒次々回

この人の本は頭がクラクラしてきます(科学的にむちゃくちゃなので)。

しかし、信奉者は非常に多い。

村上和雄:もともとはちゃんとした科学者。高血圧に関する遺伝子研究で有名。

船井系に近づく。ID理論(Intelligent Design)の推進に(結果的に)手を貸してしまっている。

ID理論は創造科学の焼き直し。

創造科学は聖書の記述を絶対化したアメリカ発のキリスト教原理主義。「学校で進化論を教えるな」などの主張をしてきた。

創造科学から宗教色を取ったものがID理論。ただし、事実上、「神」を「偉大なる知性」に置き換えただけ。

江本勝:「水からの伝言」首謀者。「波動」を軸に、ニセ科学を浸透させている急先鋒。

「水伝」は、現在全国の小(中)学校の道徳などで教える教師が多く、問題視されつつある

⇒次回

「マイナスイオン」まとめ

- 「マイナスイオン」とは、正体のはっきりしない物質。
- 人体にどのような影響を与えるか、わかっていない。
 - 集塵、除電には効果があるかも？
- 効果のよくわからないものを、科学的に証明されたかのように扱い、宣伝するのは「ニセ科学」
 - 効果があるならストレートにそれをうたえばよい。「マイナスイオン」という「言葉」を使うことがどういう意味を持つのか、考えなければならない
 - その意味で「未科学」という人もいる
- 大企業・マスコミの責任をどう考えるか。
- プラシーボでもなんでも効けば良い、個人の自由？
 - 本当の病気が悪化しないか
 - 結果的にニセ科学の蔓延に手を貸すことになる

次回

- 「波動」系の一つの典型、「水からの伝言」について考えます。
 - 教育現場に持ち込まれており、問題が大きい
- 実は、現代社会における企業のあり方とも関わっていますが、残念ながらそこまでは触れられないかと思えます。興味のある人は、「カルト資本主義」(齋藤貴男、文春文庫)を見てください。
- 情報社会において科学リテラシーを身につけることの重要性の本質がわかるのではないか、と思えます。