

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57-71 La-Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89-103 Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Co	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn

Bo	Ku	Ra	Wa	Gen	So
ぼ	く	ら	は	元	素
De	De	Ki	Te	I	Ru
で	で	き	て	い	る

豊島区立巣鴨北中学校 1年

中島 優斗

# < 目次 >

1.	目次	
2.	どうして調べようと思ったか?	2 <sup>10</sup> -3 <sup>10</sup>
3.	元素とは: ・元素の歴史について ・元素の整理 ・元素周期表について	3 <sup>10</sup> -3 <sup>10</sup> 3-6 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 7-8 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 9-10 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup>
4.	元素を探してみよう ・各元素の占める割合について ・家の中にある元素を探がそう! ・キケンな元素たち、事件な元素たち	11 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 11-12 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 13-20 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 21-22 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup>
5.	どんな元素でできているのかな? ・僕の体を調べよう ・愛犬はなにでできている? ・水にはなにが入っているの? ・人間はいくらかな? ・元素の値段ランキング	23 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 23-24 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 25 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 26 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 27 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 28 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup>
6.	元素を食べよう! ・ミネラルの働きについて ・元素で朝ごはんしよう	29-31 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 30-32 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 33-34 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup> 35-36 1 <sup>0</sup> -3 <sup>10</sup>
7.	まとめ	
8.	参考文献	

## 2. どうして調べようと思ったか?

元素って、何だろう?僕は家におった1冊の本を見てから、気になりました。僕たちの身のまわりのすべてのものには、元素が存在しているのです。

普段の生活では、“元素”を意識してないけれど本の中には、意外なところに意外な元素があったり使われていました。世界中の元素たちが、リビングや僕の生活でつながっているの、不思議?!な元素を、楽しみながら調べたいと思ったので、今回勉強しようと思いました。『鋼の錬金術師』というコミックや、世界中で有名な本や映画『ハリー・ポッターと賢者の石』の賢者の石は、元素や古代の錬金術が関係しているので、楽しく調べたいです。



### 3. 元素とは？

## 元素

は、それ以上小さくすることができない基本的な要素であり、あらゆるところに存在し、あらゆるものを構成しています。この世のすべての物質は元素でできています。現在**100種類**以上の元素が見つっていますが、多くの物質は、ほんの数種類の元素でできています。

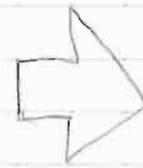
## 元素発見の歴史について

最初に元素という考え方を唱えたのは、エンペドクレスです。あらゆるものは、土・水・火・空気の4つに分解できると考えていました。そしてこのことを5000行の詩に書きとめました。



エンペドクレス  
です。

- ・生年月日 紀元前490年
  - ・生まれ 197アグリジェント
  - ・死没 紀元前430年
- (エトナの火口に飛び込んだ などetcの噂がある)



例えば、燃えている薪をこんな風に説明しました。  
灰は「土」、樹液は「水」、煙は「空気」、そして熱は「火」からできています、と。

燃えている薪



「四大元素」と呼ばれる要素のすべてが含まれています。

土

水

火

空気 +

アリストテレスの  
第5元素

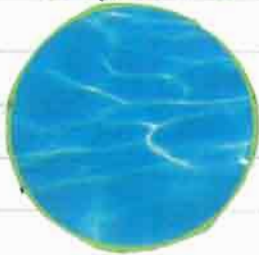
冷たく乾いた  
性質を持つもの

冷たく湿った  
性質を持つもの

温かく乾いた  
性質を持つもの

温かく湿った  
性質を持つもの

宇宙には第5元素が存在すると  
アリストテレスは考えた



• 元素はどんな形?

偉大な哲学者プラトンも、話題に乗り遅れまいと、5つの元素はそれぞれ違う形の原子を持っていると唱えた。



立体形はさまざま  
組み重ねることが  
できるので、もとも  
と小さいと教わった。

ボールのような形の正12面  
体は、流れる水を  
イメージした。

とびつきの正四面体は  
燃える炎のするどさを  
似ているとプラトンは  
考えた。

正四面体はさまざま  
組み合わせることができ、  
もとも空気っぽい。

第5元素の原子  
を表す形として選ば  
れたのは、正12面体  
だった。

※

**アトム** は、ギリシャ語で「これ以上分けられない」という意味。

古代ギリシャの賢人たちが、「世の中のものは、いったい何から出来ているのだろうか?」と考え始めたのが、きっかけです。ここには書いていない。デモクリトスは、あらゆるものはとても小さな粒子からできていると唱え、その最も小さな粒子を「アトム」と名づけました。当時、この説は説明されませんでした。すごい推測だったと思います。

(紀元前490～430年の歴史です)



呪文と魔術

秘密の記号



ヒ素



硫黄



金



りん



水銀

250年



発見!  
ヒ素

13世紀、ドイツの神学者アルベルトゥス・マグヌスは、ヒ素を発見しました。(ヒ素は発見者が特定された初めての元素です。)

この見方を持っていたカトリック教会は錬金術を疑い、魔術師が行う黒魔術と考えていました。教会と対立せず科学と結びつけた人が、**マグヌス**です。

1382年



ニコラ・フラメルは、パリの貧しい公証人でしたが、賢者の石を作ることになり、それを使って黄金を製造したと自慢します。その後大金持ちになりました。賢者の石を作ることになり成功した唯一の錬金術師として、『ハリー・ポッターと賢者の石』で、665歳として名前だけ(夫も)登場します。ダンブルドア校長と共同研究者です。現代では他に、『ダ・ヴィンチ・コード』、『アルケミスト錬金術師ニコラ・フラメル』

**ニコラ・フラメル** ... 生まれ 1330年、フランス ポントワーズ  
死没 1418年 3月22日  
本業は出版業者、歴史上最も成功を収めた錬金術師  
発見したの → ヒ素

1600年代

16世紀から18世紀にかけて、科学は飛躍的に進歩しました。コペルニクスが地動説を唱え、ニュートンが万有引力を発見しました。科学者たちは自分の考えが正しいことを証明するために、きちんと実験を行うようになりました。錬金術師たちも「空気」の実験を始めました。

「ガス」の語源



なんで「ガス」?

オランダの化学者ファン・ヘルモントは、空気以外にも気体があることを発見し、私たちになじみの深い「ガス」という言葉を発見しました。

💡 ガラスが二つあることに腹をたて、「chaos (カオス) 混沌だ!」と言ったら

オランダなまりがあり、「gas (ガス)」と発音されました。



1661年

錬金術と呼ばないで!



ロバート・ボイル  
石研究 → 物理学、化学  
業績 → ボイルの法則

貴族出身

1661年、ロバート・ボイルは、元素は「もうそれ以上こわすことのできない一番小さい要素である」と説明した。四大元素に疑問をもち **錬金術から化学へ** 近代化学が始まります。

↓  
気体の体積は圧力に反比例することを発見!

1774年

気体おたくです!



ジョセフ・プリーストリー  
発見したモノ → 酸素  
業績 → **炭酸水の発明**  
アンモニア、塩化水素、酸化窒素、  
二酸化窒素、酸化硫黄の発見

牧師です。

これまで「空気」としか呼ばれていなかったものから、8種類の気体を見つけ出しました。水中で気体を集める実験器具を考え出し、二酸化炭素など様々な気体を集めることに成功しました。集めた二酸化炭素で、ソーダ水を作ったりしました。  
**健康飲料**として、ヨーロッパ中で大流行

1794年

近代化学の父



アントワーヌ・ラヴואジエ  
石研究 → 化学、哲学  
業績 → **酸素、水素、窒素の命名**  
**質量保存の法則**

あたいに何の罪が?!

化学反応前後では質量が変化しないことを発見

酸素を命名し、酸素がないと物は燃えないことを発見しました。水素をはじめいくつかの元素に名前を付け、比較的正確な元素のリストを作りました。(33種類の元素の名前をあげたが、中にはまちがえたものも含まれていました。)

フランス革命により、処刑されました。

1800年代

1800年代に入ると、化学者は新しい遊び道具を手に入れました。**電気だ!** 化学者たちは物質を電気で分解し、元素を単離化(取り出すこと)しました。



ジョン・ドルトン  
業績 → 原子説  
倍数比例の法則  
ドルトンの法則

初歩的なことだが...

色覚障害というハンディを抱えながら、新しい考えを打ち出しました。  
元素は原子という粒子でできて、種類からできて、原子量は異なる。  
ある元素の原子は他と異なる。  
原子とある原子と結合することで化合物ができて

1828年

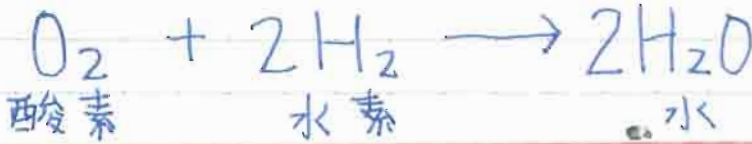
1828年



延ス・ベルセリウス  
 研究→化学  
 業績→元素記号  
 原子量  
 新元素の発見と単離

電気分解が得意で、当時知られていたほとんどの元素の原子量を測定しました。またアルファベットを使って元素を表す方法を考え出し、化学式の父となりました。

元素記号の誕生



< 元素の整理 >

1817年

不思議な計算式?

Year	Discovery	Element
1781	W. Scheele	Chlorine
1782	J. Davy	Hydrogen, Oxygen
1784	A. Lavoisier, G. Laplace	Hydrogen, Oxygen
1789	J. Davy	Potassium, Sodium
1791	J. Davy	Calcium
1793	J. Davy	Strontium
1795	J. Davy	Baryum
1797	J. Davy	Strontium, Baryum
1800	H. Davy	Chlorine
1808	J. Davy	Calcium, Strontium, Baryum
1811	J. Davy	Strontium, Baryum
1812	J. Davy	Strontium, Baryum
1815	J. Davy	Strontium, Baryum
1817	J. Davy	Strontium, Baryum
1818	J. Davy	Strontium, Baryum
1819	J. Davy	Strontium, Baryum
1820	J. Davy	Strontium, Baryum
1821	J. Davy	Strontium, Baryum
1822	J. Davy	Strontium, Baryum
1823	J. Davy	Strontium, Baryum
1824	J. Davy	Strontium, Baryum
1825	J. Davy	Strontium, Baryum
1826	J. Davy	Strontium, Baryum
1827	J. Davy	Strontium, Baryum
1828	J. Davy	Strontium, Baryum
1829	J. Davy	Strontium, Baryum
1830	J. Davy	Strontium, Baryum
1831	J. Davy	Strontium, Baryum
1832	J. Davy	Strontium, Baryum
1833	J. Davy	Strontium, Baryum
1834	J. Davy	Strontium, Baryum
1835	J. Davy	Strontium, Baryum
1836	J. Davy	Strontium, Baryum
1837	J. Davy	Strontium, Baryum
1838	J. Davy	Strontium, Baryum
1839	J. Davy	Strontium, Baryum
1840	J. Davy	Strontium, Baryum
1841	J. Davy	Strontium, Baryum
1842	J. Davy	Strontium, Baryum
1843	J. Davy	Strontium, Baryum
1844	J. Davy	Strontium, Baryum
1845	J. Davy	Strontium, Baryum
1846	J. Davy	Strontium, Baryum
1847	J. Davy	Strontium, Baryum
1848	J. Davy	Strontium, Baryum
1849	J. Davy	Strontium, Baryum
1850	J. Davy	Strontium, Baryum

偶然か?



ヨハン・デーブライナー  
 化学者  
 業績→「三組元素」の発見

ヨハン・デーブライナーは元素にひとつのパターンがあることに気づきました。

ある3つの元素を1組とすると、不思議な計算ができます。元素の中に、等間隔の原子量で並び性味の良く似た「三組元素」を発見して、こう呼びました。

例えば

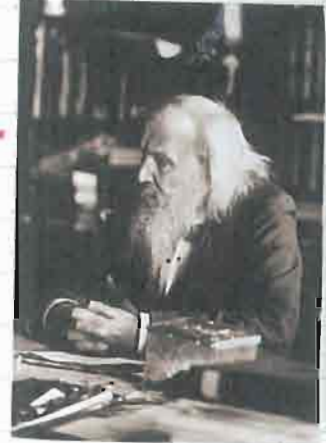
$$\begin{array}{ccc}
 \text{リチウム} & + & \text{カリウム} & \div & 2 & = & \text{ナトリウム} \\
 \text{原子量} & & \text{原子量} & & & & \text{原子量}
 \end{array}$$



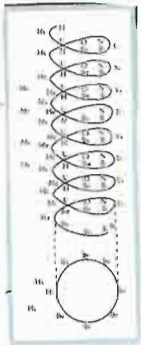
ロギエ・ド・シャントア

ユリウス・ロスマヤー

ドミトリ・メンデレーエフ



らせん形の法則 (地のらせん)



「周期表の父」と呼ばれ  
元素があるパターンを  
繰り返されている(「周期的」  
ことを示しています。読みにく  
かたので、あまり受け入れられな  
かたです。

周期表

最初の周期表 (未来を予言?)



トランプの並べ替えゲーム  
の夢を見て、周期表のアイ  
を思いついたと言わされて  
紙には?があり、発見  
された元素があると考  
発見すると、予言が的中  
すべてを構成している元素  
をきれいに整理しました。

ロギエ・ド・シャントア

ドミトリ・メンデレーエフ

勝ったのは  
あなたですか?



激しい競争



夢でみた...

1864年、28の元素を6つのグループに  
分けた初期の周期表を発表。

1869年、すべての元素を修正した11頁に並べ  
いくつかの未発表の元素も予測した周期表を発表

どっちが勝ったか?

未発見の元素の質が良かったため

ドミトリ・メンデレーエフの「元素の周期律表」

<元素周期表について> 111種類もあるよ  
よく見ると、知っている名前がいくつがあります。

元素発見の歴史

# 元素周期表

横の列のことを「周期」という。



これが周期表だ。現在の形になるまでに、どれだけたくさんの天才科学者たちが身を粉にして研究をしたらろう。もしも元素が話すことができたら、それぞれが発見されるまでのドラマを語るだろう。このたった2ページの表は、化学の歴史の結晶<sup>けっしょう</sup>であるだけでなく、この世のすべての構成要素を表している。

周期(横の列) →

1	2		3	4	5	6	7	8	9
H	Li	Be							
Na	Mg								
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	FE	Co	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	
Cs	Ba	ランタノイド系列	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	
Fr	Ra	アクチノイド系列	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	

縦の列のことを「族」という。同じ族にある元素は、見た目や作用などの性質が似ていることがある。同じ族でも、性質があまり似ていない場合もある。

温度  
元素はそれぞれ異なる融点(固体が液体に変わる温度)と沸点(液体が気体になる温度)を持つ

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu

原子量の大きい元素が次々と発見されたり作られたりしたので、グレン・シーボーグはランタノイド系とアクチノイド系の元素を周期表の下に置くことを提案した。



Al アルミニウム Ag 銀 Au 金 Cu 銅 Pt 白金 As 砒素 O 酸素 N 窒素 C 炭素

◆下の元素周期表の色について

- アルカリ金属：銀色の金属で、反応性がとても高い。
- アルカリ土類金属：輝きのある銀白色の金属で反応性が高い。
- 遷移金属：一般的に硬く、沸点と融点が高い。
- ランタノイド系：やわらかく、輝きのある銀白色の金属。
- アクチノイド系：放射能のある重い元素。
- 非金属：単体が金属としての性質をもたない元素。
- ハロゲン：非金属の元素で、反応性が高く有害。
- 希ガス：非金属で、元素の中で反応性をもっとも低い。

「反応性」とは、他の元素と結合したがる強さをいう。

元素記号: Kr  
 元素名: クリプトン  
 原子番号: 36

「原子番号」は、ひとつの原子が持つ陽子の数を表す。原子番号が大きいほど、元素は重いとされている。

10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ni	Cu	Zn	B	C	N	O	F	He
Pd	Ag	Cd	Al	Si	P	S	Cl	Ne
Pt	Au	Hg	Ge	As	Se	Br	Kr	Ar
Ds	Rg		Ga	Sn	Sb	Te	I	Xe
			In	Pb	Bi	Po	At	Rn

元素周期表



フッ素 (F) は歯磨き粉に入っており、歯のエナメル質を強くする。

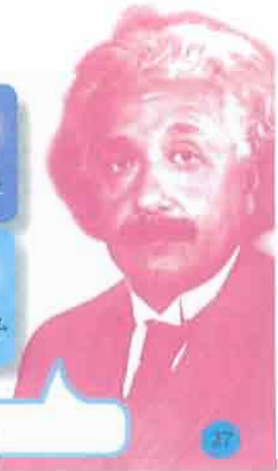


金 (Au) と銀 (Ag) はアクセサリーによく使われる。

科学者たちは元素が周期表のどこに位置するかで、その性質を予測できる。

アインシュタイン

Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr



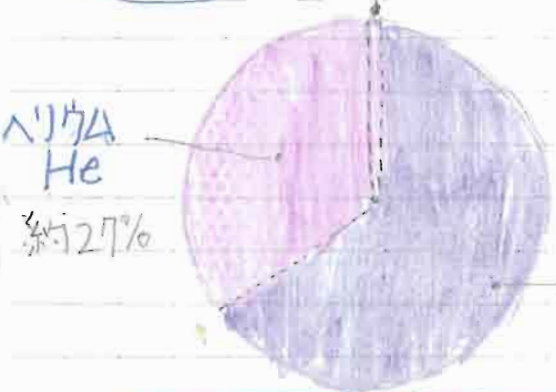
科学者の名前にちなんで命名された元素もある。

# 4、元素を探してみよう!

• すべては137億年前に始まりました…。ビッグバンと呼ばれる宇宙の誕生と共に、元素は合成されました。

## 各元素の占める割合について

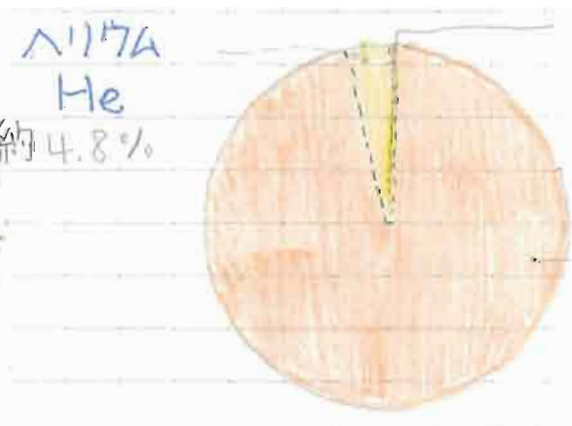
### 宇宙を構成する元素



酸素など  
その他  
約2%

酸素 O  
窒素 N  
ネオン Ne  
炭素 C

### 太陽を構成する元素

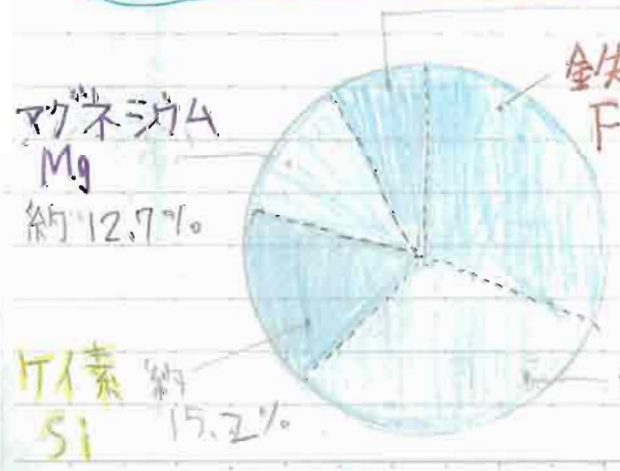


酸素など  
その他  
約0.1%

酸素 O  
窒素 N  
ネオン Ne  
炭素 C

水素 H 約95.1%

### 地球を構成する元素



炭素など  
その他  
約8.0%

ニッケル Ni  
炭素 C  
カルシウム Ca  
アルミニウム Al



### 海水を構成する元素



その他 約 0.2%  
 ナトリウム Na 約 1.1%  
 塩素 Cl 約 2.0%  
 水素 H 約 10.8%  
 酸素 O 約 85.9%

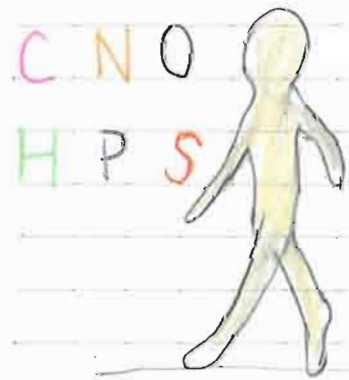
### 地殻を構成する元素



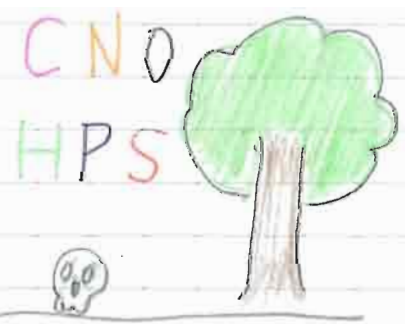
その他 約 6.7%  
 ナトリウム Na 約 2.3%  
 カルシウム Ca 約 3.4%  
 鉄 Fe 約 4.7%  
 アルミニウム Al 約 7.6%  
 シリコン Si 約 25.8%  
 酸素 O 約 49.5%

宇宙とか、地球とか、スケールの大きな話をするときには元素はどっさりだと思えます。ぼくたちの生活している話から元素を見てみようと思うと、すごく難しいと思えます。この何十億年も、地球の元素は特に変化もなく、変わっていません。つまり、人が生まれても死んでも、元素にはあまり関係がないみたいです。

つまり



生きている



死んでいる

炭素、窒素、酸素  
 水素、リン、硫黄

炭素、窒素、酸素  
 水素、リン、硫黄

家の中にある元素を探そう!

**電子機器** ... 電源を入れて起動しているもの。

- 半導体: 電気の流れをコントロールする物質で、ケイ素などが使われる。電気機器の重要な部品です。
- ブレーカー: 銅、銀、金などの伝導性のある元素の層で、電気を接続したり断ったりします。
- 画面: ガラス(ケイ素とその他の元素)で作られているブラウン管は色のついた蛍光体が塗られています。蛍光体は希土類元素で光を発して画像を作ります。
- 軽くて強いケシング: 機械の内部を保護するケシングにはアルミニウムや鋼鉄(金鉄)が理想的です。

主役の元素: **Si** (ケイ素), **Cu** (銅), **Ag** (銀), **Eu** (ヨーロッパウム)

身の回りでは... 液晶テレビ (液晶ディスプレイ) **In** (インジウム)

- ・携帯電話: **As** (ヒ素), **Li** (リチウム), **Mn** (マンガン), **Co** (コバルト), **Ga** (ガリウム), **Au** (金), **Ta** (タンタル)
- ・DVD: **Te** (テルル), **Sb** (アンチモン)
- ・ノートパソコン: **Li** (リチウム), **Au** (金), **Ni** (ニッケル), **Ag** (銀), **Cu** (銅), **Ru** (ルテチウム), **Pb** (鉛), **Ga** (ガリウム), **Br** (臭素), **Fe** (鉄), **Mo** (モリブデン)
- ・スピーカー: **Zr** (ジルコニウム), **Nd** (ネオジム)
- ・10円玉: **Cu** (銅)



**必需品** ... 毎日の生活にかかせないもの。

・電源 : 軽いニッケル・カドミウム蓄電池を使い、特に強いタングステンを  
使った電球を点して生活しています。

・長持ち : フライパン、ナイフ、フォーク、スプーンは、ステンレス(鉄、炭素  
アロム、ニッケル)がよく使われています。

・救命 : 火事を防ぐ火煙感知器には、アメリカウムが使われています。

主役の元素: **(Ni)**、**(Cd)**、**(W)**、**(Fe)**、**(C)**、**(Cr)**  
ニッケル、カドミウム、タングステン、鉄、炭素、クロム

身の回りでは... **(Fe)** → ナイフ、包丁、ハサミ、ホッカイド車  
鉄

**(C)** → 活性炭、炭、墨汁、黒鉛、  
炭素

**(F)** → フライパン、歯みがき粉、圧水加エスプレー  
フッ素

**(W)** → 電球のフィラメント、ドリルの刃  
タングステン

**(Am)** → 煙感知式の火災報知器  
アメリカウム

**(Ni)** → 100円玉、50円玉、ニッケル水素電池  
ニッケル

**(Cd)** → ニッカド蓄電池  
カドミウム

**(Ag)** → 消臭スプレー、アクセサリ、食器  
銀

**建築材** ... レンガ、モルタル、パイプ、窓、ドア、タイル、床など  
何でできてるのでしょうか？

- 耐火：かべや天井には石こう(カルシウムと硫酸の化合物)が使われています。
- 丈夫で長持ち：銅やポリ塩化ビニルプラスチック(塩ビ)製水道パイプは加工しやすく、丈夫で長持ちします。
- 断熱：2枚のガラス(ケイ素、カルシウム)の間にアルゴンガスやクリプトンガスを閉じ込めた窓は、熱を外に逃がさないので。
- 耐水：カーナイト(アルミニウムとケイ素)という粘土鉱物は、セラミックタイルや便器、キッチンの天板などに使われています。

主役の元素：  $\text{Ca}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Cl}$ 、 $\text{Ar}$ 、 $\text{Al}$   
カルシウム、硫酸、銅、塩素、アルゴン、アルミニウム

身の回りでは...  $\text{Al}$  → 円玉、アルミ缶、サッシ、標識、高圧線  
アルミニウム、航空機の機体、

$\text{S}$  → タイヤ、  
硫酸

$\text{Ar}$  → 断熱ガラス、電球、蛍光灯の中  
アルゴン

$\text{MO}$  → トイレの便座、  
モリブデン

$\text{Fe}$  → 鉄骨  
鉄

$\text{Si}$ 、 $\text{O}$  → ガラス、セメント、光ファイバー、シリコン  
ケイ素、酸素



**洗浄剤**・・・皿を洗い、衣類を洗濯し、泥だらけの手をゆすぎ、キッチンの天板やトイレを殺菌します。掃除や洗濯する時も、ぼくたちは元素に頼っています。

- 菌を殺す：殺菌作用のある塩素系の漂白剤は、人間に有害なウイルスやバクテリアを殺すだけでなく、衣類の白さを保ってくれます。
- 汚れを取る：ナトリウム塩でできたかたい石けんは、元来固い油汚れを落とします。一方カリウム塩でできたやわらかい石けんは、手を洗うのに適しています。

主役の元素：**Cl**、**Na**、**K**、**H**  
 塩素      ナトリウム      カリウム      水素

身の回りでは・・・ **Cl** → 漂白剤、トイレ洗剤、プールの殺菌薬  
 塩素

**Na** → キッチン漂白剤、バブ(入浴剤)、石けん  
 ナトリウム      キッチン洗剤

**K** → ハンドソープ(液体)  
 カリウム

**医療** ... 薬箱や救急箱の中には、治療に役立つ元素がたくさんです。元素は、傷やあざを治したり、腹痛など様々な痛みを和らげたり、やっかいなバクテリアを退治したりするのに使われています。

- 抗生物質 ... 有害なバクテリアを殺す薬はたくさんありますが、ペニシリン(硫黄)もそのひとつです。
- クリーム ... 皮膚の炎症には、亜鉛の入った軟膏が効きます。
- 下剤 ... マグネシウムは、便秘の不快感をやわらげます。

主役の元素 ... **S** (硫黄) **Zn** (亜鉛) **Mg** (マグネシウム) **Ca** (カルシウム) **O** (酸素)

身の回りでは... **S** → 抗生物質(ペニシリン)  
硫黄

**Tc** → 放射線検査(レントゲン)、血管のつまりを診る薬  
テクネチウム(人工元素)

**I** → うがい薬(イソジン)  
ヨウ素

**Ba** → X線診断用の造影剤  
バリウム

**Nd** → MRIの造影剤  
ネオジム

**Ta** → 人工骨、人工関節、インプラント(人工歯根)  
タンタル

**Ho** → 前立腺肥大症、治療レーザー。  
ホルミウム

**N** → 液体窒素  
窒素



**家電製品**

...冷蔵庫、オーブン、洗濯機などは元素を上手に利用して発明されました。

・おしゃれ... 真っ白な家電製品やビルの窓枠などの塗装には、酸化チタンが原料の美しい白い塗料が使われています。

・汚れ防止... オーブンの中はセリウム化合物でコーティングされ、汚れが付きにくくなっています。

主役の元素... **(Ti)**、**(Ni)**、**(Cr)**、**(Ce)**  
チタン ニッケル クロム セリウム

身の回りでは... **(Cr)** → 虫歯、包丁(Fe, Ni, Cr)  
クロム

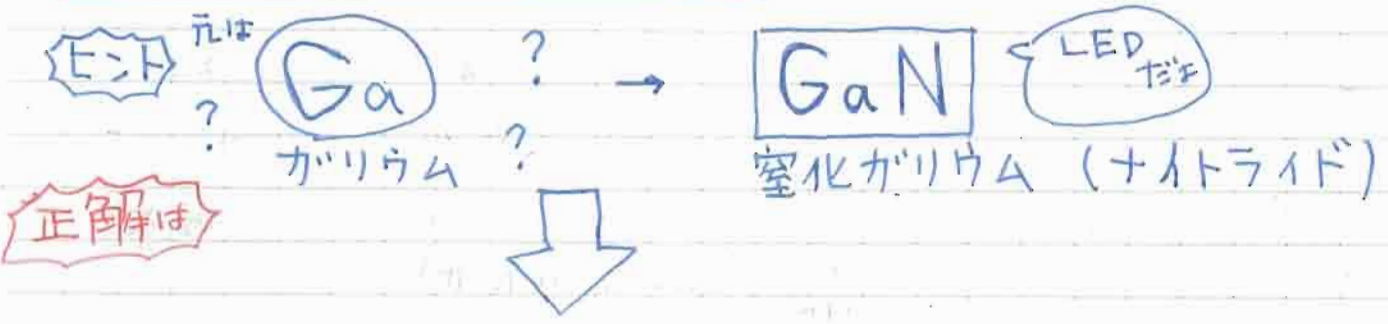
**(Ni)** + **(Cr)** → トースター、オーブン  
ニッケル クロム

液晶テレビに使われるインジウムは中国から。プラスチックやゼニールはアラブの地底にある石油、みんな元素から出来ています。インターネットも銅と二酸化ケイ素(光ファイバー)の網でつながっています。

ぼくたちの家の中には、世界中の元素が集まっていますし生活の中では、元素で世界とつながっています。

食べ物	マーガリン、塩、牛乳、ヨーグルト、豆腐、トマト、海藻、カキ。
キッチン	食器(茶碗など)、耐熱ガラス器、包丁、電子レンジ、トースター。
大事な物	ダイヤモンド、サファイア、水晶、真珠、メガネのフレーム、ゴルフクラブ、車、お金(通貨)、カメラ
遊び	ゲーム機
生活	携帯電話、テレビ、パソコン、トイレ、ブルーレイ

# ノーベル物理学賞 (2014)



青色発光ダイオード(青色LED)です。



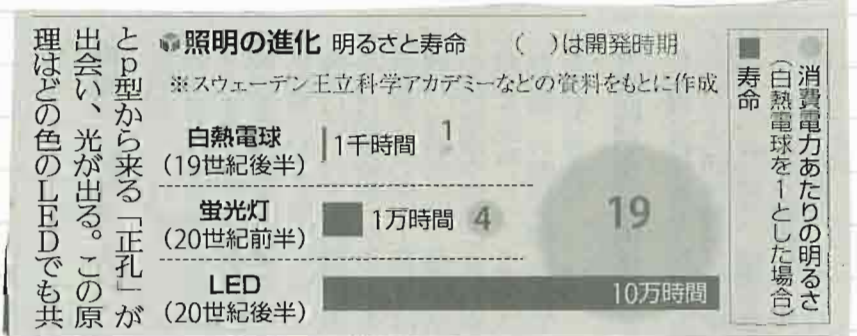
発光ダイオード (LED = Light Emitting Diode) 電流を流すと光を発する電子部品。2種類の半導体をつなげてできており、そのつなぎ目で発光する。電気エネルギーを直接、光に変えるため効率が良い。(写真は赤崎、天野両教授が1989年に作製した世界初の青色LED。名古屋大学赤崎記念研究館パンフレットより)

「20世紀中の実現は困難」とされた夢の技術青色LEDです。1970年代前半から赤崎勇教授は、窒素ガリウムの研究を始めました。長い間足踏みにたった中、天野浩教授が大学院生の時入って右腕になりました。中村修二教授は、就職した会社でLEDの開発に着手しましたが、退職して、この分野で研究成果を上げていた米フロリダ大学に留学して研究していました。1990年、フロンツ-ワロ-方式という新しい結晶生成法で窒化ガリウムの結晶を得ることに成功しました。その後改良を進め、1992年には熱をうまく加えて発光部品に加えられることを発表しました。それを知る人の教授たちが簡単に道を切り開いたわけではないですが、世界中の研究者が散逸する中、努力して研究していたのが、3人の日本人でした。ちなみに赤崎教授たちの生んだ青色LEDの関連特許料は、2013年までに、国に累計56億円の収入をもたらしました。国立大学の特許収入の大半を占める金額だと言われています。

## 暮らしに普及するLED



- LEDの特長
- 寿命が長い
  - 消費電力が少ない
  - 明るさや色を調節しやすい
  - 小型、軽量
  - 衝撃に強い



日本では、東日本大震災後、節電意識が高まり照明をLEDに切り替える人が増えました。



# 21世紀を照らす成果



赤崎勇氏 (あかさき・いさむ)  
1929年、鹿児島県知覧村(現・南九州市)生まれ。京都大理学部卒。松下電器産業(現・パナソニック)東京研究所室長、名古屋大教授などを経て、92年から名城大教授。文化勲章を受章。名古屋大特別教授。



天野浩氏 (あまの・ひろし)  
1960年、静岡県浜松市生まれ。名古屋大工学部卒。工学博士。88年に名古屋大助手、92年に名城大講師、2002年に同大教授などを経て、10年から現職。応用物理学会フェロー、英国ランク賞などを受賞。

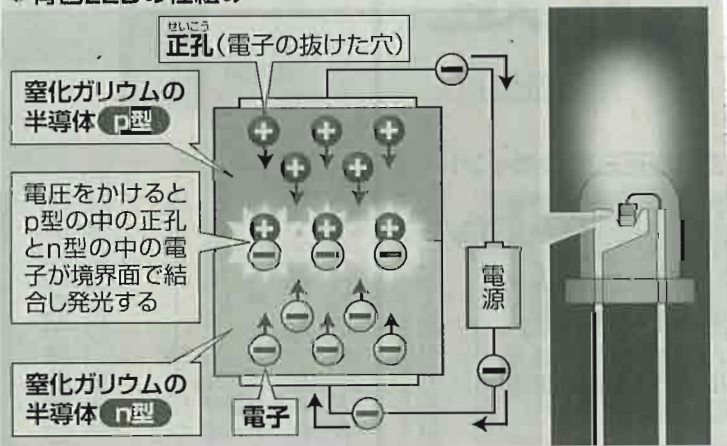


中村修二氏 (なかむら・しゅうじ)  
1954年、愛媛県四ツ浜村(現・伊方町)生まれ。77年、徳島大工学部を卒業。工学博士。79年に日亜化学工業に入社。99年に同社を退社し、2000年から現職。仁科記念賞、フランクリン・メダルなどを受賞。

## 透明な結晶「青の実現」

## LED量産化への改良

### 青色LEDの仕組み



← 1個の発光ダイオード(LED)の大きさは、約0.3 × 0.3mm<sup>2</sup>と非常に小さいです。

発光ダイオード(LED)は、白熱電球のように熱する部分もなく、蛍光灯のように放電する部分もないので、可成り劣化せず、効率よく電流を光に変換できます。

窒化ガリウムは、現在の生活になくてはならない材料として、僕たちの生活を豊かにしてくれています。これからも様々な応用で使われていくと思います。

### 青色LEDのもの

携帯電話、テレビ、信号機、(大型)ディスプレイ  
ゲーム機(プレイステーション3)、照明機器、エアコン  
空気清浄機、冷蔵庫(野菜室の光源)



### キケンな元素たち

元素の中には摂取すると、けいれん、精神障害、痛み吐き気脱毛、麻痺などが起こり、最悪の場合には死んでしまうことがあります。

危険：立ち入り禁止 危険：立ち入り禁止 危険：立ち入り禁止

#### アンチモン

モーツァルトは、35歳という若さでこの世を去りました。うつ病を治すために医者に処方されたアンチモン化合物を飲みすぎたのが原因と言われています。

#### リン

白リン、赤リン、紫リンなど、いろんな色があります。19世紀、スイスには黄リンが使われ、マッチ工場に働く人たちは、あごの骨が溶かされていく「リンガク」という病気に悩まされていました。

#### ヒ素

体内の酵素の働きを止めるうえ、無色無臭。フランスのナポレオンの家の壁紙は緑色でした。ナポレオンは緑の染料に含まれたヒ素を吸って、ヒ素中毒にたよという説もあります。

#### 水銀

常温で液状揮発は水銀のみ。ニュートンをはじめ錬金術に興味を持った多くの人々が水銀中毒になりました。また薬として処方された水銀を飲んで死んでしまった人もいます。

#### カドミウム

人体の必須元素。亜鉛と良く似ているため、体に入ると蓄積して骨を浸します。日本で発生した激痛をともなう「イタイタイ病」は、高濃度のカドミウムに汚染された土地で作った水を食べたのが原因です。(腎臓病)

#### ポロニウム

放射能はウランの約300倍、2006年にロシアの元中佐が謎の死をとげて、体内から放射性ポロニウムが検出されました。

#### 炭素

炭素化合物の中にはとても危険なものがあります。不完全燃焼の時に発生する一酸化炭素です。シアン化物、炭素と窒素も死を招く猛毒ですが、地域により漁で使われています。

#### 鉛

加工しやすい昔から活躍していた元素。鉛は毒性が強いため、クリスタルガラス(鉛を含む)製食器は食品衛生法で溶出基準が定められています。古代ローマ帝国は鉛中毒で滅んだというウワサあり。

#### セレン

硫黄と同族なのでくさい。不足すると免疫力が下がるが、取りすぎると胃腸障害などを引き起こします。欠けりと中毒のボーダーが近いので、摂取が難しいです。

#### タリウム

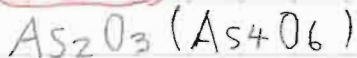
毒薬としてヒ素と並び称される元素。致死量は1グラム。薬剤師として働いた経馬舎のあるミステリー作家アガサ・クリスティは、「蒼ざめた馬」でタリウムを使った殺人を描きました。犠牲者の主が抜けたことから、言迷が1/2に解ける仕掛けになっています。



## 事件な元素たち

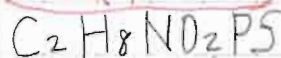
単体では特に害のない元素なのに、組み合わせると想像を絶する力を持つことがあります。ここ数年世間をさわがせた物質を例にとって、元素メンバーを見てみます。

### 亜ヒ酸



「三酸化二ヒ素」と呼ばれて、ナポリオン暗殺に使われたり、和歌山で起こった「毒入りカレー事件」で話題になりました。

### メタミドホス



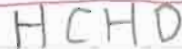
中国から輸入食材に残留した農薬の成分として日本で話題になった物質です。多種の元素がかかっています。

### 青酸カリ



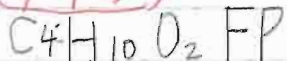
正式名は「シアン化カリウム」。あけないの組み合わせが、歴史的な毒薬の正体です。

### ホルムアルデヒド



建物内の空気汚染などが体に害を及ぼす「シックハウス症候群」の原因のひとつにあげられる物質です。

### サリン



化学式だけ見ると、水素や酸素など、おなじみの元素が並ぶのに、恐るべき破壊力を持つ神経ガスになります。



悪名高き元素には気をつけよう・・・

# 5. どんな元素でできているのかな？

## < 僕の体を調べよう >

僕たちの体も元素からできています。体を作っている元素はおよそ34種類。34/111が、実は体の中にあります。元素を夕の世界にあるものとして考えてましたが、実は... 自分自身が元素の宝庫です。

H	B	C	N	O	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
水素	ホウ素	炭素	窒素	酸素	フッ素	ナトリウム	マグネシウム	アルミニウム	ケイ素	リン	硫黄	塩素

K	Ca	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Rb
カリウム	カルシウム	バナジウム	クロム	マンガン	鉄	コバルト	ニッケル	銅	亜鉛	ヒ素	セレン	ルビウム

Sr	Mo	Cd	Sn	I	Ba	Hg	Pb
ストロンチウム	モリブデン	カドミウム	スズ	ヨウ素	バリウム	水銀	鉛

・ おどいたことに!!! 「ヒ素も体の元素です。体の中には、あまりなじみのないたくさん元素がいます。こういった元素は、体の中で作られるわけではありません。何らかのカタチで自分が食べた元素です。

・ 実は34種類の元素のうち28種類は、それぞれ1%にも満たないです。量が少ないからといって、価値がないわけではなく、むしろ逆です。99.9%の元素がそろっていても... 0.1%の元素がいなければ、死んでしまうこともあります。このように量は少ないけれど、体にとって大切な元素を、「微量元素」といいます。そのほとんどは金属元素で、特に重要な元素を「生体金属元素」といいます。

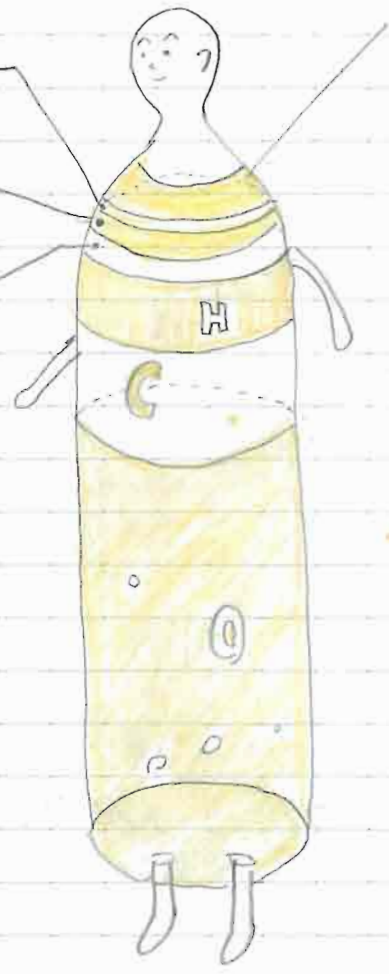


(カラダの成分について)

↓多量元素

- ★リン 1.0%
- ★カルシウム 1.5%
- 窒素 3.0%
- 水素 10%
- 炭素 18%
- 酸素 65%

★ミネラル



その他

- 1.5%
- ★硫黄
- ★ナトリウム ↓ 少量元素
- ★カリウム
- ★塩素
- ★マグネシウム
- ★鉄
- ★ストロンチウム ↓ 微量元素
- ★フッ素
- ★ルビジウム
- ★ケイ素
- ★鉛
- ★亜鉛
- ★マンガン
- ★銅
- ★セレン ↓ 超微量元素
- ★ヨウ素
- ★モリブデン
- ★クロム
- ★コバルト
- ★バナジウム
- ★アミニウム
- ★カドミウム
- ★スズ
- ★バリウム
- ★水銀
- ★ニッケル
- ★ホウ素
- ★セ素

人間のカラダは...

65%が酸素、18%が炭素、10%が水素です。

★通称「ミネラル」について

ミネラルは、薬などの化合物ではありません。人類、生物が生きるうえで絶対に必要な元素です。

現在、17種類の元素がミネラルとして認められています。

ミネラルが起点になって、さまざまな元素を的確に結びつけたり、さまざまな反応をコントロールしたりしています。つまり体の中の司令塔です。

「ヘリ-ダ-が多すぎるとうまくいかないので...、ミネラルは少しが良いのです。」

愛犬はなにでできている？ -犬をくっくってみる-

酸素 65%

酸素の約半は、体内に水(H<sub>2</sub>O)として存在します。体温調節や血液の循環に欠かせないです。

カリウム

カリウムをひとつみ。筋肉収縮や神経伝達に必要不可欠な重要な材料です。

ヨウ素を少く

ヨウ素は、2種類の必要不可欠なホルモンの材料です。

リン 1%

リンは、ひとつみ。(DNAに必要)活動のエネルギー源ATP(アデリン三リン酸)にも含まれています

炭素 18.5%

炭素は生命の基本元素だから、絶対に欠かせません。

マンガンを少く

マグネシウム

マグネシウムをひとつみ。骨を強くしてくれるだけでなく、神経の興奮をおさえてくれます。

カルシウム 1.5%

大の骨を強くします。

硫黄

硫黄もひとつみ。毛のつめ、皮膚に必要な材料です。

窒素 3.3%

窒素は、アミノ酸(タンパク質の元)やDNA(遺伝情報を担う物質)を構成する大切な元素です。

水素 9.5%

水素は、DNAの鎖を結びつける役割も担っています。

H<sub>2</sub>O

水素と酸素でできています。水は、犬の60-80%を占めています。生体機能をきちんと働かせるためには、水は欠かせないです。

フッ素を少く

鉄を少く

鉄は赤血球に含まれて、酸素を体中に運んでくれます。

ナトリウム

ナトリウムと塩素で塩が出来ます。適度な塩分は、犬のじりめを健康に保ちます。

～健康のために、他の様々な元素も、ひとつみます。～



# < 水にはなにが入っているの? >

水の分子は、水素の原子2個と酸素の原子1個が結びついてできています。  
僕たちが飲んでいくには、他にもたくさんの元素が含まれています。

## 地球に存在する水の97.2%は飲めないです!

- (二酸化)炭素
- ↓
- カルシウム
- ↓
- マグネシウム
- ↓
- カリウム
- ↓
- ナトリウム
- ↓
- 硫酸

水に溶けた元素

雨水は放電しながら  
元素を取り込んでいく

(世界各地で、飲み水は井戸、貯水池、泉、その他の地下水源からくみ取られています。水にはその土地の地層にある元素が溶け込んでいます。)



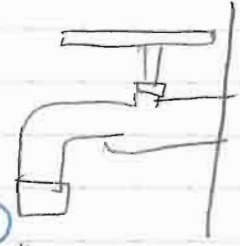
### 飲料水

容器入り  
あたりの重量

- カルシウム: 78 mg
- マグネシウム: 24 mg
- ナトリウム: 1 mg
- 重炭酸塩: 357 mg
- 硫酸塩: 10 mg
- 塩化物: 45 mg
- 硝酸塩: 3.8 mg
- 二酸化炭素: 13.5 mg

\* 商品によって成分は違います。

### 水道水



カルシウムとマグネシウム  
「硬水」と呼ばれる水にはこの2つが多く含まれています

ナトリウム  
「軟水」に含まれています

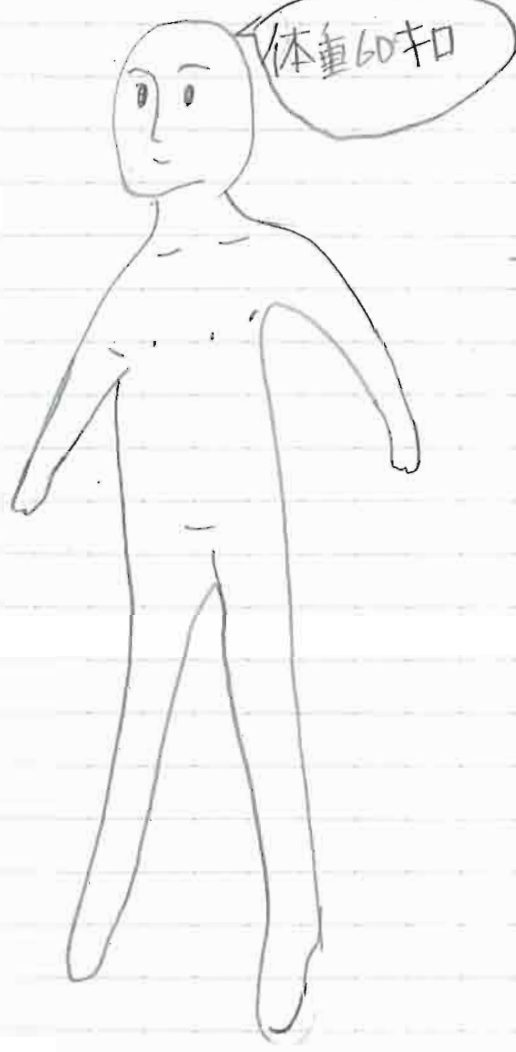
アルミニウム  
浄水する時、有害な物質を取り除くために使われます

鉄  
鉄が含まれると水は赤、茶色になります

硫酸  
硫酸のにおいがする水はくたくた飲める水ではありません

人間はいくらかな？

人間の原価はどれくらいだろう？  
人体を構成している元素をもとに換算して値段を出してみました。



亜鉛	0.5円	10.2gを 実験薬品亜鉛で換算
鉄	14円	39gを 7キで換算
ナトリウムと塩素	20円	180gを 食塩で換算
硫黄	288円	120gを 実験用 薬品硫黄で換算
リン	300円	600gを リン酸肥料で換算
カリウム	605円	240gを カリウム肥料で換算
窒素	774円	1800gを 窒素肥料で換算
炭素	896円	10800gを 窒素肥料で換算
カルシウム	1766円	900gを 実験用 炭酸カルシウムで換算
酸素と水素	3980円	45000gを 水で換算
マグネシウム	4200円	30gを 実験用薬品 マグネシウムで換算
その他		

ほぼ 13000円

(高いのが安いのが...よく分からないですね)



元素の値段ランキング

試薬として販売されている元素の値段トップ7のうち、  
 元素によっていろんな形状なので、いちがいには  
 比較できませんが、1gあたりのランキングです。あと  
 特殊な元素は値段がつけられません。  
 (ウランやポロニウムなど)

2 Rh  
 ロジウム  
 60,000円  
 米分 99.9% 1g  
 (世界で年間16トンしか  
 産出されない貴金属)

3 Cs  
 セシウム  
 52,400円  
 金属(封入済) 1g  
 (日本の標準時を決めるセシウム原子時計)

4 Lu  
 ルテチウム  
 50,500円  
 小片 99.9% 1g  
 (石井製以外はいまおかない)

5 Sc  
 スカンジウム  
 45,900円  
 インゴット 99.9% 1g  
 (エポック施設や高級車のシフト)

Tm  
 ツリウム  
 33,100円 (単体で取るのが難しく  
 あまり利用されない)  
 ペレット 1g

ちなみに貴金属相場  
 では...

金 4,625円

白金 4,810円

銀 68.04円

(比べてみると、金やプラチナが安く思えます)

# 6. 元素を食べよう!



## ヨウ素

ほんのおすかていいが、必要不可欠な栄養素。海産物や乳製品に含まれています。

## 亜鉛

ヒマワリの種、牛肉、羊肉、海産物、全粒粉パンに含まれてる。



ヒマワリの種

## マグネシウム

乳製品、種実類、ドライフルーツ、野菜に含まれています。



オレンジ



ブロッコリー



ヨウ素: 黒い結晶



8 mg / 日

亜鉛: 青灰色の金属



330 mg / 日

マグネシウム: 銀白色の金属

**鉄** 鉄分を豊富に含んだ食料は毎晩食べない。赤身の肉、ココアなど様々な食品に含まれる。



10 mg / 日

鉄: 銀色の金属



カルシウム: 銀白色のやわらかい金属

1800 mg / 日



カリウム: 銀白色の金属

セレン: 銀色の金属



30 μg / 日

## セレン

ブラジルナッツや朝食用シリアルによく含まれる。



ブラジルナッツ

## カルシウム

大人の体重の約1キログラムを占めます。乳製品、ナッツ類、種実類、イワシ、卵の黄身によく含まれます。



バナナ

## カリウム

バナナ、レーズン、アーモンドに含まれる。



バナナ

食べ物には色々な元素が少しずつ含まれている。どれも、健康には欠かせない元素だ。(摂取量は大人を基準に計測)

この他にも、銅・マンガン・クロム・コバルトもほんのおすかていいが、必要不可欠な元素です。

塩分の取りすぎには注意





# <ミネラルの働きについて>

(1日あたり 600mg)

## Na ナトリウム

含まれる食べ物

不足すると

- 漬物
- みそ
- 干物
- しょうゆ
- ソース

- ・筋肉痛
- ・嘔吐
- ・熱けいれん
- ・けいれん
- ・食欲不振

摂りすぎると...  
 高血圧、胃がんの発生、  
 高体温など

1日あたり

## Mg マグネシウム

(男性 320-370mg  
女性 260-290mg)

含まれる食べ物

不足すると

- 焼きのり
- バナナ
- ホウレンソウ
- コンブ
- 大豆
- ワカメ
- ゴマ
- 魚肉類

- 筋肉のふるえ
- 脈のみだれ
- 循環器疾患

摂りすぎると...  
 車酔い、下痢、低血圧  
 など。腎臓に疾患がある  
 は注意。

## Ca カルシウム

(男性 650-800mg  
女性 600-650mg)

含まれる食べ物

不足すると

- 乳製品 (牛乳、ヨーグルト)
- ・いわし
- ・シラス干レ
- ・豆腐
- ・海藻類
- ・小松菜
- ・干しエビ

- ・イライラ、不眠
- ・アトピー
- ・歯や骨の形成障害
- ・骨粗しょう症

摂りすぎると  
 幻覚、脱力、泌尿器系結石  
 他のミネラル吸収阻害、高  
 カルシウム血症など

## K カリウム

(男性 2500mg  
女性 2000mg)

含まれる食べ物

不足すると

- かき(くだもの)
- バナナ
- かまぼこ
- トマト
- ホウレンソウ
- スイカ
- いわし
- 大豆

- ・食欲不振
- ・不整脈
- ・嘔吐
- ・下痢
- ・筋肉マヒ
- ・吸収障害
- ・脱力感
- ・低カリウム血症

摂りすぎると  
 高カリウム血症、尿毒症  
 副腎皮質機能不全、  
 尿路閉塞など

## Zn 亜鉛

(男性 11-12mg  
女性 9mg)

含まれる食べ物

不足すると

- アーモンド
- カシューナッツ
- かき
- タラコ
- ホタテ
- レバー
- サンマ
- 高野豆腐
- うなぎ

- 貧血
- 皮膚炎
- 成長障害
- 味覚障害
- 生殖力低下

摂りすぎると  
 貧血、肝臓の異常、頭痛  
 吐気、腹痛、下痢、  
 免疫機能の低下など

## P リン

(男性 1000mg  
女性 900mg)

含まれる食べ物

不足すると

- 乳製品 (牛乳、ヨーグルト)
- 海藻類
- 穀類
- フルーツ類
- 魚介類
- 豆類
- 肉類
- 種実類

- 筋力低下
- 副甲状腺亢進症

摂りすぎると  
 カルシウムの吸収障害  
 副甲状腺機能亢進症  
 腎機能低下

# Se (男性 30µg / 女性 25µg)

含まれる食べ物

セレン

不足すると

- ゴマ
- 魚介類
- チョコレート
- タマゴ
- 海藻類
- 牛肉
- イカ
- レバー

心筋障害  
生活習慣病  
リズムの増大

摂りすぎると  
疲労感、悪心、腹痛、  
下痢、肝硬変、肌荒れ  
脱毛、嘔吐、胃腸障害  
つめの変型など

# Cr (男性 35-40µg / 女性 25-30µg)

含まれる食べ物

クロム

不足すると

- 黒ゴシヨウ
- ビール酵母
- 未精製の穀類
- 豆類
- キノコ類
- レバー
- エビ

糖尿病  
高コレステロール血症  
角膜疾患  
動脈硬化  
耐糖機能低下

摂りすぎると  
胃腸障害、中枢神経障害  
成長障害など

# Fe (男性 7.0-7.5mg / 女性 6.0-11.0mg)

含まれる食べ物

鉄

不足すると

- 大豆
- トリ肉
- レバー
- ウレンソウ
- タマゴ
- ニホシ
- ヒジキ
- ゴマ
- スッポンの血

鉄不足性貧血  
無力感  
食欲不振  
感染抵抗性の低下

摂りすぎると  
嘔吐、下痢、ショック症状  
胃腸障害、眼球鉄血症  
など

# Mo (男性 25-30µg / 女性 20-25µg)

含まれる食べ物

モリブデン

不足すると

- レバー
- 穀類
- 豆類
- 乳製品

神経障害  
歩行脈  
成長障害  
夜盲症

摂りすぎると  
成長障害、神経障害  
痛風、貧血

# Cu (男性 0.8-0.9mg / 女性 0.7mg)

含まれる食べ物

銅

不足すると

- ビール酵母
- ココア
- 貝類
- レバー
- キノコ類
- 甲殻類
- 豆類
- フルーツ類

貧血  
毛髪異常  
骨の異常  
白血球の減少

摂りすぎると  
肝硬変、下痢、吐き気  
運動障害、血尿、無尿  
胃腸障害など

# I (130µg)

含まれる食べ物

ヨウ素

不足すると

- 海藻類
- 魚肉類

甲状腺腫  
甲状腺機能低下

摂りすぎると  
甲状腺腫、  
甲状腺機能亢進症の  
悪化など



# Mn (男性 4.0mg) 女性 3.5mg)

含まれる食べ物

マンガン

欠乏すると

- 煎茶
- 海藻類
- 肉類
- 豆類
- カキ
- 抹茶
- アサリ

成長障害  
脂質・糖質代謝異常  
骨の異常  
妊娠障害(女性)  
摂りすぎると  
低血圧、神経症、頭痛  
運動機能障害、言語障害  
など

# S (男性 10-12mg) 女性 9-10mg)

含まれる食べ物

硫黄

欠乏すると

- タマゴ
- 肉類

皮膚炎  
代謝が栗くなる

# Cl (特になし)

含まれる食べ物

塩素

欠乏すると

- しょうゆ
- みそ

消化不良

摂りすぎると  
汗や尿と共に排出されるので心配なし

# F (特になし)

含まれる食べ物

フッ素

欠乏すると

- 煎茶
- 魚肉類

海産物や煎茶に多く含まれるので、日本では不足の心配なし

# Co (特になし)

含まれる食べ物

コバルト

欠乏すると

- 肉類
- カキ

貧血

17種類あるミネラルは、たのもしいですか... たくさん摂ってもどれにしたらよいか迷ってしまいます。  
ミネラルは少しだけ取ればよいと気づいたので、バランス良く食べたいと思います

元素で朝ごはんしよう

洋食の朝ごはん

メニュー

—南犬立—

- ・ 月芽入りパン → 胚芽入りでミネラルアップ、ナトリウム、
- ・ 生野菜サラダ → 鉄、リン、マンガン、
- ・ フルーツ → 銅、亜鉛、
- ・ バター → カルシウム、マグネシウム
- ・ コーンスープ → カルシウム、鉄、
- ・ コーヒー → カリウム
- ・ 牛乳 (又は) → カルシウム
- ・ ベーコンエッグ (たまご、ベーコン、コショウ) → たまごでミネラル
- ・ ヨーグルト

・ 洋食は、**ヨウ素**が取りづらいので、海藻類を足してあげると、バランス良く食べれます。

・ フルーツは季節のものや、手軽に食べれる**バナナ**とかは栄養があり楽です。あとは今、流行っているスムージーみたいに、好きな野菜やフルーツを一言者にミキサーにかけると、一度に**生の酵素**たっぷりのジュースが飲めます。

・ コーヒーや紅茶には、ミルクをプラスしたり、ひと半割加えてあげると、おいしくもなります。

〜忙しい人には〜

・ **コンフレーク**に牛乳や豆乳をかけて、食べましょう!

↓  
カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB1、ビタミンB6、ナイアシン、葉酸、ビタミンB12、ビタミンC、セザンメルが入っています。僕もたまに食べます。1人で簡単に作れて、早く食べれるので便利です。



# 和食の朝ごはん

## 一箇立一

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| ・ ごはん        | → カルシウム、鉄、マグネシウム、カリウム  |
| ・ おかめと豆腐のみそ汁 | → セレン、鉄、ヨウ素、リン、カルシウム   |
| ・ 味噌汁のり      | → コバルト、ヨウ素、亜鉛、         |
| ・ しょうゆ       | → ナトリウム、カリウム、塩素        |
| ・ たくあん(漬け物)  | → カリウム、塩素、ナトリウム、マグネシウム |
| ・ フルーツ       |                        |
| ・ お茶         | → セレン、フッ素              |
| ・ 魚          | → カルシウム、カリウム、マグネシウム、   |

など

・ 和食は、ミネラル がたっぷり摂れる 食材が多いです。でも気をつけないと、Na ナトリウム、が味つけ的に多くなりしょっぱくなります。塩分を取りすぎないように、薄味 にしたり、酸味や減塩の調味料で工夫したら良いと思います。

・ 白米 → 玄米にかえると ミネラルはさらに増えます。少しかたいのので、そしゃくにも良いです。(よくかむから)

・ 肉なら赤身ですが、魚の方が栄養がたくさん入っているのでオススメです。

## ～ 忙しい人には ～



前日に(焼きおにぎり)を作ってみましょ。 (みそやしょうゆを表面に塗って、オーブントースターやフライパンで、こげ目がつくまで焼きます。外はカリカリ、中は、やわらかくておいしいです。




あと僕は、たまごかけごはんを、よく一人で作って食べて行きます。これもまた、楽で早くて、おいしいです。



# 調べてみてわかったこと・まとめ

元素について、初めは、スケルが大きくて見たことがないから分からないと思っていました。でも2011年3月11日の東日本大震災での放射能もれの時、こわいと思い、実はこれも元素のことだというのが分かりました。宇宙から間接的に来たものや大地から生まれるもの、人工的に人が作ったものまで元素は発見されました。元素の中には人気がありすぎて、問題になっているもの？もあり、おどろきました。電池ひとつにしてもニッケル電池がよく使われてたのに、今はほとんどリチウム電池に変わったそうです。理由は、ニッケルがあまりにも人気があるために、値段がはね上がったからです。日本にはあまり資源がなく外国に頼っているから、輸入がストップしたら、大変になることも免強になりました。数種類の元素が日本の経済や生活を左右させているのが現状だと思います。よく聞いたことのある「レアメタル」がこれにあたります。意味は、産出量が少なかつたり、取り出すのに、非常に手間がかかる金属元素で、日本にはほとんどないみたいです。ものを作るための工具が作れなかつたり、製造するものが作れないと... 様々な生活で困るなあー、そうならないで欲しいと思いました。

莫佳しい話ばかりの元素でしたが、いくつかの発見や気づいたこともあります。一つの元素で全く違うものができているという事です。

例えば 炭素 鉛筆の芯  = ダイヤモンド  かたさが違う!!

鉄 ホウソウ  = 鉄アレイ 鉄棒    
食べ物と 食べれないもの

カルシウム 牛乳  =  骨 形に残るから?

このように同じ元素のものをさがしたり、いつも身の回りや食べたりしていることを発見できました。



あと一番の発見は、「ガリウム」を調べている時に、2014年度ノーベル物理学賞に、発光ダイオードが選ばれたのがうれしかったです。Ga(ガリウム)を変化させて、青色発光ダイオードにした話を、ノートにまとめましたが、化学の内容はまだ難しかったです。本当に、生活に必要で、いつも身のまわりにあることを認識できて、企業たちは、元素と切っても切れない関係だと思いました。

現代の生活では、元素の知識や応用する技術によって支えられていますが、多くの人たちは元素が重要なものには見えなくてもいいかもしれません。これからは、未来に向けて、元素レベルで環境問題をしたり、科学者?の眼になっていきたいと思います。少しずつ元素レベルで生活を考え、元素生活を送ってみようと思いました。

おわり

## (参考文献)

## -図書館-

書名	著者	出版社	発行年	図書館
化学の基礎 元素記号からのおもしろい する化学の基本	中川 徹夫	(株)化学同人	2010年	上池袋 430ナ
図解科学百科事典 化学の世界	山崎 昶 監訳 宮本 恵子 訳	(株)朝倉書店	2006年	上池袋 430ス
目で見る化学 111種の元素をさぐる	ロバート・ウインストン 相良 倫子 訳	ホースラ書房	2008年	上池袋 431ウ
探険するよ、さあ科学の世界へ	クレア・ワッツ 伊東 伸子 訳	(株)化学同人	2011年	上池袋 404ウ
周期表 ゆかいな元素たち!	エドリアン・ディンクル 藤田 千枝 訳	玉川大学出版部	2009年	上池袋 431テ
マンガで覚える 元素周期 元素生活	元素周期研究会 安藤 文平	(株)誠文堂新光社 化学同人	2012年 2009年	上池袋 <sup>431マ</sup> 上池袋 <sup>431</sup> 三

## -購入図書-

書名	著者	出版社	発行年
元素生活	安藤 文平	化学同人	2009年
マンガで覚える 元素周期	元素周期研究会	(株)誠文堂新光社	2012年
元素のことがよくわかる本	ライヴ・サイエンス研究会	河出書房新社	2013年

## -参考資料-

・ 読売新聞 (セリぬき)

・ インターネット: ウィキペディア (歴史上の人物)