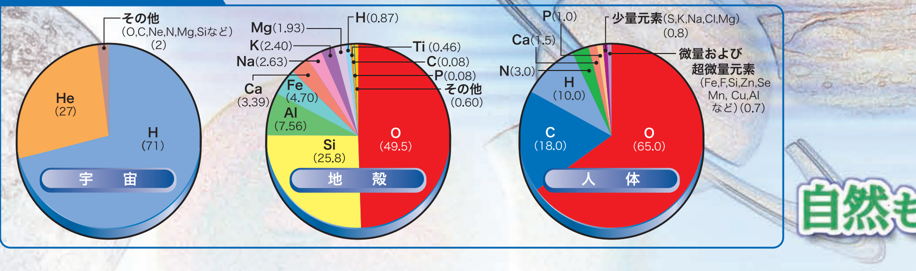
元素周期表

Periodic Table of the Elements

自然も暮らしもすべて元素記号で書かれている

メンデレーエフ（Dmitri Ivanovich Mendeleev，1834～1907）
1869年，ロシアのペテルスブルグ大学の化学者メンデレーエフは，当時知られていた63種類の元素を（1）原子量の順に並べ，（2）酸素や塩素と結合してできる物質の組成（たとえば，ナトリウムはNaClを，マグネシウムは$MgCl_2$をつくる）などの性質が周期的に変化する法則「周期律」を見いだし，性質が似た元素が同じ列にくるように配列した周期表をつくった．その表のなかには空欄があり，当時知られていなかった元素の性質を予言した．初めはメンデレーエフの周期表は注目されなかったが，1875年にガリウムが，1886年にゲルマニウムが発見され，それらの性質が彼の予言のとおりであったため，世界的に信頼された．
現在では周期表は，すべての人が用いる化学や物理学の基本となっている．2019年はメンデレーエフによる元素周期律発見150周年にあたる．

元素の存在比（重量%）



湯川秀樹《ゆかわ ひでき》
(1949年ノーベル物理学賞受賞)
未知の素粒子,中間子の存在を予言

江崎玲於奈《えさき れおな》
(1973年ノーベル物理学賞受賞)
半導体エサキ・ダイオードを発明

利根川進《とねがわ すすむ》
(1987年ノーベル生理学医学賞受賞)
免疫グロブリンの構造を解明

野依良治《のより りょうじ》
(2001年ノーベル化学賞受賞)
不斉合成のための触媒分子を開発

田中耕一《たなか こういち》
(2002年ノーベル化学賞受賞)
生体高分子の構造解析手法を開発

小林 誠《こばやし まこと》
(2008年ノーベル物理学賞受賞)
CP対称性の破れの起源の提唱

下村 脩《しもむら おさむ》
(2008年ノーベル化学賞受賞)
クラゲから緑色蛍光タンパク質を発見

鈴木 章《すずき あきら》
(2010年ノーベル化学賞受賞)
パラジウム触媒によるクロスカップリング

赤﨑 勇《あかさき いさむ》
(2014年ノーベル物理学賞受賞)
高効率青色発光ダイオードの発明

中村修二《なかむら しゅうじ》
(2014年ノーベル物理学賞受賞)
高効率青色発光ダイオードの発明

梶田隆章《かじた たかあき》
(2015年ノーベル物理学賞受賞)
ニュートリノが質量をもつことを示すニュートリノ振動の発見

本庶 佑《ほんじょ たすく》
(2018年ノーベル生理学医学賞受賞)
免疫抑制分子を標的としたがん治療法

真鍋 淑郎《まなべ しゅくろう》
(2021年ノーベル物理学賞受賞)
地球温暖化予測のための気候変動モデル開発

朝永振一郎《ともなが しんいちろう》
(1965年ノーベル物理学賞受賞)
素粒子をあつかうくりこみ理論を展開

福井謙一《ふくい けんいち》
(1981年ノーベル化学賞受賞)
フロンティア軌道理論を開拓

白川英樹《しらかわ ひでき》
(2000年ノーベル化学賞受賞)
導電性ポリマーの発見と開発

小柴昌俊《こしば まさとし》
(2002年ノーベル物理学賞受賞)
宇宙からのニュートリノ検出に成功

南部陽一郎《なんぶ よういちろう》
(2008年ノーベル物理学賞受賞)
自発的対称性の破れの予言

益川敏英《ますかわ としひで》
(2008年ノーベル物理学賞受賞)
CP対称性の破れの起源の提唱

根岸英一《ねぎし えいいち》
(2010年ノーベル化学賞受賞)
パラジウム触媒によるクロスカップリング

山中伸弥《やまなか しんや》
(2012年ノーベル生理学医学賞受賞)
細胞を初期化する方法を発見

天野 浩《あまの ひろし》
(2014年ノーベル物理学賞受賞)
高効率青色発光ダイオードの発明

大村 智《おおむら さとし》
(2015 年ノーベル生理学医学賞受賞)
寄生虫病に対する新しい治療法の発見

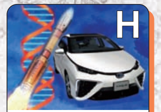
大隅良典《おおすみ よしのり》
(2016年ノーベル生理学医学賞受賞)
オートファジーのしくみの発見

吉野 彰《よしの あきら》
(2019年ノーベル化学賞受賞)
リチウムイオン電池の開発

周期 族

1 周期

1族


H
ロケット燃料, 燃料電池(車), Ni水素電池
DNA二重らせんの水素結合
水, 硫酸, クエン酸, アミノ酸
MRI 診断, 初の反物質:反水素
水素 1.008
1 Hydrogen

18族

He
空気より軽いガスで飛行船に利用
ビッグバンや太陽での核融合で生成
液体Heは超伝導磁石の冷却剤
吸入すると高い声がでる
ヘリウム 4.003
2 Helium

2 周期

Li
リチウムイオン二次電池(電気自動車,スマートフォン,ドローン)
Ｌｉ合金は軽量, 航空機材料
炭酸リチウムは躁うつ病治療薬
リチウム 6.941
3 Lithium

2族

Be
エメラルドの成分, 緑色はV, Crによる
強力バネ機械の部品(Be合金)
X線の取りだし窓材料
研究用のAm-Be中性子源
ベリリウム 9.012
4 Beryllium

13族

B
耐熱性ガラスやガラス繊維
ホウ酸だんご(ゴキブリがころり)
脳しゅようの中性子捕捉治療
窒化ホウ素はダイヤモンドのように硬い
ホウ素 10.81
5 Boron

14族

C
生命体をつくる基本元素
プラスチック, ゴム, 合成繊維, 炭素繊維
ダイヤモンド, カーボンナノチューブ, フラーレン
鉛筆, 墨, 活性炭(浄水器, 脱臭剤)
炭素 12.01
6 Carbon

15族

N
空気の体積の約78%を占める
肥料の３要素のひとつ
アンモニア, アミノ酸, タンパク質, DNA
液体窒素は優れた冷却剤(−196℃)
窒素 14.01
7 Nitrogen

16族

O
空気の体積の約21%を占める
地球上の酸素は光合成で生産
物質燃焼と生物呼吸に不可欠
オゾンO_3層は紫外線をカット
酸素 16.00
8 Oxygen

17族

F
フッ素樹脂は熱に強く, 水や油をはじく
虫歯予防はみがき
フッ化水素はガラスを溶かす
ある種のフロン類はオゾン層を破壊
フッ素 19.00
9 Fluorine

Ne
ネオンサイン
レーザー光発生の媒体
ネオン管は避雷塔に使われる
空気中の貴ガスではArについで多い
ネオン 20.18
10 Neon

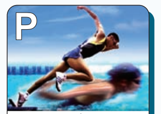
3 周期

Na
食塩NaCl は海水中のおもな成分
トンネル内のNa ランプ, Na/S蓄電池
銀色金属, 水と激しく反応
ベーキングパウダー(炭酸水素ナトリウム)
ナトリウム 22.99
11 Sodium

Mg
葉緑素クロロフィル中に存在
にがりの成分(塩化マグネシウム)
車や航空機の軽量化合金材料
優れた有機合成反応剤
マグネシウム 24.31
12 Magnesium

Al
アルミホイル, アルミ缶, アルミサッシ
ミョウバンのおもな成分
胃薬(水酸化アルミニウムゲル)
サファイアはTi, Feを含むAl_2O_3
アルミニウム 26.98
13 Aluminum

Si
代表的な半導体, 太陽電池
砂, ガラス, セメントのおもな成分
シリコーン(オイル, ゴム, 樹脂)
光ファイバー(SiO_2)
ケイ素 28.09
14 Silicon


P
生体のエネルギーのみなもと
DNA, RNA, ATP を構成
肥料の3要素のひとつ
リン酸カルシウムは骨の成分
リン 30.97
15 Phosphorus

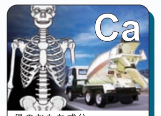
S
天然ゴムに加えて弾力性を上げる
中性洗剤のおもな成分
温泉, ニンニク, タマネギの硫黄臭
Sを含むメチオニンは必須アミノ酸
硫黄 32.07
16 Sulfur

Cl
漂白剤(次亜塩素酸ナトリウム)
塩ビ管(ポリ塩化ビニル)
ドライクリーニング用洗剤
食塩の成分, 塩酸は胃酸の成分
塩素 35.45
17 Chlorine

Ar
空気中の体積の約1%を占める
溶接するときの酸化防止ガス
電球や蛍光灯はアルゴンを封入
医療用レーザー(網膜はくり手術)
アルゴン 39.95
18 Argon

4 周期

K
肥料の３要素のひとつ
人工降雨用の種結晶(KCl)
岩石の年代測定法(K-Ar法)
非常用酸素発生剤(KO_2)
カリウム 39.10
19 Potassium


Ca
骨のおもな成分
欠乏すると骨粗しょう症
大理石, 石こう, セメントのおもな成分
しょう乳洞, サンゴ礁
カルシウム 40.08
20 Calcium

3族

Sc
アウトドアスポーツ用照明
競技用自転車の軽量フレーム
発芽を促す薬(硫酸塩の水溶液)
航空機用の強化合金の成分
スカンジウム 44.96
21 Scandium

4族

Ti
右半分はTiO_2で表面処理
酸化チタンは光触媒・白色顔料
軽量で硬い金属, 人工骨(無害)
エチレン, プロピレンの重合触媒
$BaTiO_3$は優れたコンデンサー材料
チタン 47.87
22 Titanium

5族

V
バナジウム鋼は硬い工具に使う
硫酸をつくるときの酸化触媒
血糖値を下げる効果がある
ある種のキノコ, ホヤに含まれる
バナジウム 50.94
23 Vanadium

6族

Cr
クロムメッキ(美しい光沢)
ステンレス鋼(Cr-Ni-Feの合金)
電熱器用のニクロム線
ルビーの成分, 赤色はCrによる
クロム 52.00
24 Chromium

7族

Manganese
Manganese
Mn
衝撃性に強いマンガン鋼
マンガン電池
海底にマンガン団かい
とり過ぎると甲状腺が肥大
マンガン 54.94
25 Manganese

8族

Fe
建物, 自動車, 船などの構造材料
磁石にくっつく金属
Feを含むヘモグロビンは酸素を運ぶ
磁気テープ, 磁気ディスク, チケット
鉄 55.85
26 Iron

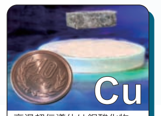
9族

Co
垂直磁気記録ハードディスク(Co-Cr合金)
ビタミンB_{12}の中心原子
永久磁石のKS鋼
青色油絵具(コバルトブルー)
コバルト 58.93
27 Cobalt

10族

Ni
ジェット機のタービン翼(Ni超合金)
電熱器用のニクロム線
ニッカド電池(NiとCd)
形状記憶合金(Ti-Ni合金)
ニッケル 58.69
28 Nickel

11族


Cu
高温超伝導体は銅酸化物
電気や熱をよく通す(電線や鍋)
青銅や真ちゅうのおもな成分
エビ, タコ, イカの呼吸色素
銅 63.55
29 Copper

12族

Zn
真ちゅう(Cuとの合金)
白色塗料, 亜鉛華軟こう(ZnO)
トタン板(鉄板に亜鉛メッキ)
味を感じる細胞に必要
亜鉛 65.38
30 Zinc

Ga
GaN半導体(青色発光ダイオードやLED電球), ブルーレイ用レーザー
GaAs半導体(携帯電話など)
融点の低い(29.8℃)金属
ガリウム 69.72
31 Gallium

Ge
初期の半導体材料
最初のトランジスターラジオを実現
赤外線用レンズやプリズム
光ファイバーの屈折率を上げる
ゲルマニウム 72.63
32 Germanium

As
半導体材料(GaAs, InAsなど)
バーコードの読み取り機
ヒジキやカキなどの微量成分
ある種の白血病治療剤(As_2O_3)
ヒ素 74.92
33 Arsenic

Se
夜間撮影用カメラの光撮像管
しゃ光用ガラスの原料
Seは必須元素
日本が世界第一の産地
セレン 78.97
34 Selenium

Br
ブロマイド写真(印画紙用感光性臭化銀Silver Bromideが語源), 難燃剤
帝王紫(貝紫)染料の成分
常温で赤色液体(融点−7.2℃)
臭素 79.90
35 Bromine

Kr
ギリシャ語の「隠されたもの」に由来
地球上で最も少ない気体のひとつ
明るいクリプトン電球
吸入すると低い声がでる
クリプトン 83.80
36 Krypton

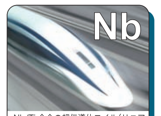
5 周期

Rb
真空管の残存酸素を除く
ルビジウム原子時計(誤差1年に0.1秒)
いん石や岩石の年代測定法(Rb-Sr法)
ルビジウム 85.47
37 Rubidium

Sr
花火や警戒用信号灯(鮮紅色)
放射性同位元素は骨しゅようの痛みの緩和剤
光格子時計(誤差300億年に1秒)
ストロンチウム 87.62
38 Strontium

Y
強力なYAG(Y-Al ガーネット)固体レーザー
Y-Fe ガーネットは磁気光学材料
液晶ディスプレイの蛍光体
イットリウム 88.91
39 Yttrium

Zr
高強度セラミックス
スペースシャトルの先端材料に使われた
模造ダイヤモンド(ジルコニア)
ジルコニウム 91.22
40 Zirconium


Nb
Nb/Ti 合金の超伝導体コイル(リニアモーターカーや画像診断MRI装置)
超薄型眼鏡(屈折率の高いNb入りガラス)
耐熱合金(航空機エンジン)
ニオブ 92.91
41 Niobium

Mo
ベアリング用固体潤滑剤(MoS_2)
空中窒素を固定する酵素の活性中心(マメ科植物の根粒菌)
石油から硫黄を除く触媒
モリブデン 95.95
42 Molybdenum

Tc
半減期 21.3万年
世界最初の人工放射性元素(1937年)
ギリシャ語の「人工」に由来
半減期約6時間の同位体はしゅよう診断剤, 全身分布像
テクネチウム (99)
43 Technetium

Ru
水素化触媒, 炭素骨格変換触媒
ハードディスクの記憶量の増大
電子回路接点, 抵抗器, ペン先
食塩水電解用の電極(塩素の製造)
ルテニウム 101.1
44 Ruthenium

Rh
自動車の排ガスをきれいにする触媒(NO_xを減らす)
水素化触媒, 酢酸の合成触媒
銀装飾品の表面メッキ
ロジウム 102.9
45 Rhodium

アセトアルデヒド合成プラント(ワッカー社)
Pd
水素化, アセトアルデヒド合成やクロスカップリング触媒
900倍の体積の水素を吸蔵
自動車の排ガスをきれいにする触媒
パラジウム 106.4
46 Palladium

Ag
写真フィルム, 印画紙(AgBr, AgI)
銀貨, 食器, 装飾品, 鏡の裏打ち
歯の治療用合金
銀イオンは殺菌消臭作用がある
銀 107.9
47 Silver

Cd
ニッカド電池(NiとCd)
黄色顔料カドミウムイエロー(CdS)
放射線検出器(CdTe)
イタイイタイ病はCd中毒
カドミウム 112.4
48 Cadmium

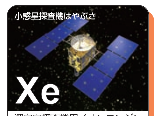
In
液晶ディスプレイの透明導電膜
半導体材料(赤外線検出器など)
IGZO半導体が省エネディスプレイを実現
放射性同位体は医療診断剤
インジウム 114.8
49 Indium

Sn
ブリキ(鉄板にスズメッキ)
はんだのおもな成分
青銅(Cu-Sn合金)
錫食器やパイプオルガン
スズ 118.7
50 Tin

Sb
Pbと混ぜて活字に使う
酸化アンチモンは難燃助剤(プラスチック, カーテン, マットレス)
半導体, DVD/ブルーレイディスク
アンチモン 121.8
51 Antimony

Te
DVD/ブルーレイディスク(Ge-Sb-Te:レーザーで融けて一瞬にアモルファス化(非晶質化))
赤外線検出材料(Sn-Pb-Te)
テルル 127.6
52 Tellurium

I
うがい薬や消毒薬
千葉県が世界第二の産地
ヨウ素デンプン反応：青紫色
甲状腺に集まる
ヨウ素 126.9
53 Iodine


小惑星探査機はやぶさ
Xe
深宇宙探査機用イオンエンジン
高速度撮影用ストロボ
プラズマディスプレイパネル(PDP)の充填ガス
キセノン 131.3
54 Xenon

6 周期

Cs
秒の単位の標準器(1967年)
セシウム時計(誤差30万年に1秒
全地球測位システムGPSにも使用)
放射線計測や医療診断
セシウム 132.9
55 Cesium

Ba
消化器のX線診断用の造影剤
石油を掘る機械の潤滑剤
花火の緑色の成分
液晶ディスプレイの蛍光体(青)
バリウム 137.3
56 Barium

ランタノイド系
57 〜 71
原子番号57から71までの15元素はよく似た化学的性質をもち, ランタノイド元素とよばれる. 3族のScとYを加えた17元素を希土類元素(レアアースメタル)と総称する.

Hf
優れた中性子吸収材(原子炉制御棒)
鉱物ジルコンから発見された
耐火セラミックス(窒化ハフニウム)
HfO_2は優れたトランジスター材料
ハフニウム 178.5
72 Hafnium

Ta
歯のインプラント材料
小型大容量のコンデンサー
X線診断用の造影剤
携帯電話用小型電波フィルタ
タンタル 180.9
73 Tantalum

W
白熱電球のフィラメント
すべての金属で最も融点が高い
ドリルなどの超硬合金(WC-Co合金)
X線をしゃへいするエプロン
タングステン 183.8
74 Tungsten

Re
高温用温度センサー(W-Re熱電対：2000℃以上)
質量分析計用フィラメント
スイッチなど電気接点の材料
レニウム 186.2
75 Rhenium

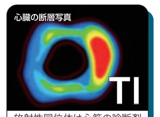
Os
万年筆のペン先(RuやIrとの合金)
四酸化オスミウムOsO_4は酸化剤, 酸化触媒, 生物組織固定剤
いん石の年代測定(Re-Os法)
オスミウム 190.2
76 Osmium

メートル原器
Ir
最も変質しにくい金属
恐竜絶滅の原因とされる巨大隕石の地球衝突時に異常濃縮された元素
昔のメートル原器はPt-Ir合金
イリジウム 192.2
77 Iridium

キログラム原器
Pt
アクセサリーや硬貨の材料
燃料電池の電極材,自動車排ガス触媒
抗がん剤(シスプラチン)
キログラム原器(2019年に廃止)
白金 195.1
78 Platinum

Au
金貨や装飾品
電子回路用の電極
ガラスの着色(赤色切り子)
抗リウマチ剤(Auの化合物)
金 197.0
79 Gold

建立当時のイメージ
Hg
液体金属(融点-38.8℃)
多くの金属と合金(アマルガム)をつくる
奈良の大仏の金メッキに使われた
水俣病はメチル水銀が原因
水銀 200.6
80 Mercury


心臓の断層写真
Tl
放射性同位体は心筋の診断剤
メタルハロゲンランプ(緑色発光)
遠赤外線用の光学材料
ネズミの駆除に使うこともある
タリウム 204.4
81 Thallium

Batt
IC card
IC CARD
Pb
鉛蓄電池や自動車バッテリー
ICカードやインクジェットプリンタの印字ヘッド
活字用合金, はんだ(Pb-Sn合金)
放射線のしゃへい材(鉛ガラス)
鉛 207.2
82 Lead

Bi
送電ロスのない銅酸化物高温超伝導ケーブルの鍵になる元素
実用熱電変換素子(Bi_2Te_3など)
融点の低い合金(スプリンクラーヘッドなど)
ビスマス 209.0
83 Bismuth

デンマーク
リトアニア
ベラルーシ
ポーランド
ワルシャワ
キュリー夫人博物館
ドイツ
チェコ
スロバキア
ウクライナ
オーストリア
Po
半減期 138日
1898年キュリー夫妻が発見
夫人の母国ポーランドにちなんで命名
アルファ線源や中性子源
原子力電池
ポロニウム (210)
84 Polonium

サイクロトロン国産1号機(1937年)
At
半減期 8.1時間
ギリシャ語の「不安定*astatos*」が語源
サイクロトロンで人工的につくられた(1940年)
アルファ線を利用した次世代がん治療薬として期待
アスタチン (210)
85 Astatine

Rn
最も重い気体
放射性Raから微量発生
ラドン泉・ラジウム泉
^{222}Rnの半減期は3.8日
ラドン (222)
86 Radon

7 周期

イギリス
パリ
フランス
キュリー研究所
スイス
イタリア
スペイン
Fr
半減期21.8分
キュリー研究所でペレーが発見.その生国フランスにちなむ
自然界から発見されて名前のついた最後の元素(1939年)
フランシウム (223)
87 Francium

Ra
半減期 1600年
1898年キュリー夫妻が発見
放射線(radius)にちなむ
Po,Ac,Rnなどとともに,地殻中で最も少ない元素のひとつ
ラジウム (226)
88 Radium

アクチノイド系
89 〜 103
原子番号89から103までの15元素はよく似た化学的性質をもち, アクチノイド元素とよばれ, いずれも放射性元素である.

Rf
半減期 1.3時間
原子模型を提唱したイギリスの物理学者ラザフォードにちなむ
ラザホージウム (267)
104 Rutherfordium

ロシア
ラトビア
リトアニア
ドゥブナ
モスクワ
ベラルーシ
ポーランド
ウクライナ
Db
半減期29時間
ロシアのドゥブナにある合同原子核研究所でつくられた
ドブニウム (268)
105 Dubnium

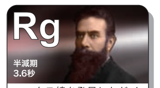
Sg
半減期1.9分
9種類の人工元素をつくったアメリカの物理学者シーボーグにちなむ
シーボーギウム (271)
106 Seaborgium

Bh
半減期 0.083秒
量子力学の基礎を築いたデンマークの物理学者ボーアにちなむ
ボーリウム (272)
107 Bohrium

ヘッセン州
ベルリン
ドイツ
Hs
半減期 0.003秒
ドイツ・ヘッセン州のラテン名*Hassia*にちなむ
ハッシウム (277)
108 Hassium

Mt
半減期 0.72秒
核分裂反応をはじめて証明したオーストリアの女性物理学者マイトナーにちなむ
マイトネリウム (276)
109 Meitnerium

ダルムシュタット
ドイツ
ベルリン
ポーランド
フランス
チェコ
オーストリア
Ds
半減期11秒
ドイツのダルムシュタットにある重イオン研究所でつくられた
ダームスタチウム (281)
110 Darmstadtium


Rg
半減期 3.6秒
エックス線を発見したドイツの物理学者レントゲンにちなむ
レントゲニウム (280)
111 Roentgenium

Cn
半減期 29秒
地動説を唱えたポーランドの天文学者コペルニクスにちなむ
コペルニシウム (285)
112 Copernicium

気体充填型反跳分離器 GARISと森田博士
Nh
半減期 0.0014秒
理化学研究所の加速器を用いて森田浩介らが2004年から2012年までに3個つくりだした日本初の新元素
ニホニウム (278)
113 Nihonium

Fl
半減期 2.1秒
ロシアの核物理学者フレロフ(G. N. Flerov, フリョロフとも表記される)にちなむ
フレロビウム (289)
114 Flerovium

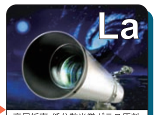
Mc
半減期 0.22秒
ロシアの合同原子核研究所のあるモスクワ州にちなむ
モスコビウム (289)
115 Moscovium

Lv
半減期 0.053秒
アメリカのリバモアにあるローレンス・リバモア国立研究所にちなむ
リバモリウム (293)
116 Livermorium

Ts
半減期 0.014秒
アメリカのオークリッジ国立研究所を中心とする研究チームが拠点とするテネシー州にちなむ
テネシン (293)
117 Tennessine

Og
半減期 0.00089秒
ロシアの核物理学者オガネシアン(Y. Oganessian)にちなむ
オガネソン (294)
118 Oganesson

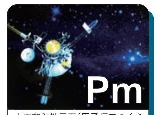
ランタノイド系


La
高屈折率・低分散光学ガラス原料
水素吸蔵合金$LaNi_5$はニッケル金属水素化物二次電池の負極材料の基本組成
LaB_6は電子ビームの発生電極材料
ランタン 138.9
57 Lanthanum

Ce
LED電球用の黄色蛍光体
液晶ディスプレイの蛍光体(緑)
UVカットガラス, ガラスの研磨剤
自動車の排ガスをきれいにする装置
セリウム 140.1
58 Cerium

Pr
溶接作業用のゴーグル
陶磁器の黄緑色釉薬(パステルカラー)
ガラスの着色(黄緑色)
プラセオジム 140.9
59 Praseodymium

Nd
最強力ネオジム磁石Nd-Fe-B(電気自動車のモーター,風力発電機,スピーカー)
Nd添加YAGレーザー(レーザーメス)
ネオジム 144.2
60 Neodymium


Pm
人工放射性元素(原子炉でつくられる)：半減期17.7年(^{145}Pm)
原子力電池(深宇宙での電源)
ギリシャ神話のプロメテウスに由来
プロメチウム (145)
61 Promethium

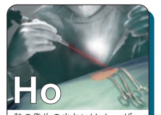
Sm
熱に強い強力サマリウム磁石(最初の"ウォークマン"1979年)
太古の年代測定法
ロシアの鉱山技師サマルスキーにちなむ
サマリウム 150.4
62 Samarium

Eu
液晶ディスプレイの蛍光体(赤・青)
免疫反応用の蛍光標識剤
昼光色の蛍光灯
ヨーロッパにちなんで名づけられた
ユウロピウム 152.0
63 Europium

ガドリン
Gd
医療診断用MRIの画像強調剤
熱中性子ラジオグラフィー(金属や植物の内部透過検査法)
磁気冷凍に用いる磁性材料
ガドリニウム 157.3
64 Gadolinium

Tb
磁気で伸び縮みする材料のおもな元素(電動アシスト自転車)
液晶ディスプレイの蛍光体(緑)
エックス線の増感剤
テルビウム 158.9
65 Terbium

Dy
耐熱性ネオジム磁石の必須添加元素(産業用ロボットアームなど)
蓄光性の蛍光塗料(Euと併用)
強力光源用メタルハライドランプ
ジスプロシウム 162.5
66 Dysprosium


Ho
熱の発生の少ないHoレーザーは手術に使われる(結石の破砕, 前立腺切除)
人工宝石の着色(淡黄色)
ホルミウム 164.9
67 Holmium

Er
長距離光通信の光ファイバーアンプ(九州・沖縄間に敷設(1995年))
医療用レーザー
レーザー用保護メガネ
エルビウム 167.3
68 Erbium

Tm
放射線量計
青色蛍光(硫化亜鉛にドープ)
Erを補い光ファイバーの伝送容量を増やす
ツリウム 168.9
69 Thulium

スウェーデン
イッテルビー
ノルウェー
フィンランド
ロシア
ストックホルム
エストニア
ラトビア
リトアニア
デンマーク
Yb
四つの元素(Y, Tb, Er, Yb)が発見されたイッテルビー村(スウェーデン)に由来
ガラスの着色(黄緑色)
イッテルビウム 173.0
70 Ytterbium

Lu
^{176}Lu(半減期約360〜380億年)が年代測定に用いられる(Lu-Hf法)
PET診断用の陽電子検出器に使用
ルテチウム 175.0
71 Lutetium

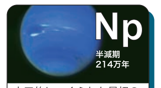
アクチノイド系

Ac
半減期 21.8年
1899年ピッチブレンドから発見
ギリシャ語の*aktis*(放射線)が語源
中性子源として用いられる
アクチニウム (227)
89 Actinium

Th
半減期 140億年
Th数%を含むWは優れたアーク溶接用の電極. ThO_2は安定な化合物(融点3300℃)
トリウム 232.0
90 Thorium

Pa
半減期 3.25万年
^{231}Paは海底沈殿層(マンガン団かい)の年代測定に使われる
アクチニウムに先だつ元素の意味で命名
プロトアクチニウム 231.0
91 Protactinium

U
半減期 45億年
濃縮ウラン^{235}Uは核分裂連鎖反応を起こす(原子力発電)
地球年代測定(U-Pb法), ウランガラス
ウラン 238.0
92 Uranium


Np
半減期 214万年
人工的につくられた最初の超ウラン元素(1940年)
海王星(Neptune)にちなむ
ネプツニウム (237)
93 Neptunium

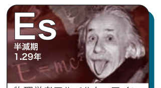
Pu
半減期 2.41万年
高速増殖炉の燃料
原子力電池(宇宙船)
冥王星(Pluto)にちなむ
プルトニウム (239)
94 Plutonium

Am
半減期 7370年
^{241}Amは煙感知式火災警報機や厚み計に使われていた
Beとの複合物は中性子源
アメリシウム (243)
95 Americium

Cm
半減期 1560万年
キュリー夫妻にちなむ
Puにアルファ粒子をぶつけてつくられた
キュリウム (247)
96 Curium

Bk
半減期 1400年
カリフォルニア大学バークレー校のサイクロトロンでつくられた
バークリウム (247)
97 Berkelium

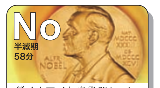
Cf
半減期 2.64年
^{252}Cfは自発核分裂による中性子源として, 核燃料濃縮度測定や非破壊検査に用いられる
カリホルニウム (252)
98 Californium



Es
半減期 1.29年
物理学者アルベルト・アインシュタインにちなんで命名
アインスタイニウム (252)
99 Einsteinium

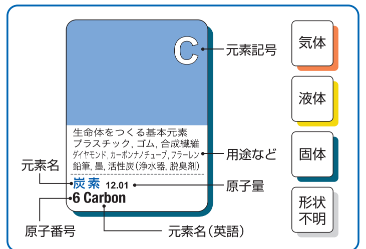
エンリコ・フェルミ
Fm
半減期 100.5日
FmとEsはアメリカの世界初の水爆実験の実験場所で採取されたちりのなかから発見された
フェルミウム (257)
100 Fermium

Md
半減期 52日
周期表の提唱者メンデレーエフにちなんで命名
メンデレビウム (258)
101 Mendelevium



No
半減期 58分
ダイナマイトを発明し,ノーベル賞を創設したアルフレッド・ノーベルにちなんで命名
ノーベリウム (259)
102 Nobelium

世界初のサイクロトロン(1932年)
Lr
半減期 216分
サイクロトロンの発明者のローレンスにちなんで名づけられた
ローレンシウム (262)
103 Lawrencium



一家に1枚周期表

科学技術週間
https://www.mext.go.jp/stw/index.html
製作・著作：文部科学省
企画・制作：株式会社化学同人
2005年 3月25日 第1版発行
2021年12月24日 第13版発行

●監修：日本化学会，日本物理学会，日本薬学会，日本微量元素学会，高分子学会，応用物理学会
●企画協力：玉尾皓平（京都大学化学研究所・理化学研究所），桜井 弘（京都薬科大学），寺嶋孝仁（京都大学），株式会社化学同人
●制作協力：竹内敬人（神奈川大学），高野幹夫，横尾俊信，金光義彦，小野輝男，島川祐一，佐治英郎，高橋雅英，松田一成，葛西伸哉，齊藤高志，山本真平，上野山美佳，柘植 彩，柴田誠一（以上，京都大学），高尾正敏（松下電器産業株式会社），壬生 攻（名古屋工業大学），藤嶋 昭（東京理科大学），小間 篤（高エネルギー加速器研究機構），冨樫喜博（日本原子力研究所），下井 守（東京大学），溝上健二・丸山瑛一（理化学研究所），木原壯林（京都工芸繊維大学），古川路明（元名古屋大学），西村幸男（社団法人 日本塗料工業会），谷岡健吉（NHK放送技術研究所），大迫正弘（国立科学博物館），矢野安重・上蓑義朋・高橋和也・望月優子・森田浩介（理化学研究所 仁科加速器研究センター），二ツ川章二（社団法人日本アイソトープ協会），佐藤謙一（住友電気工業株式会社），馬越佑吉（物質・材料研究機構），國中 均（宇宙航空研究開発機構），石垣尚幸（株式会社NEOMAX），森 敦紀（神戸大学），細野秀雄（東京工業大学），古原 忠（東北大学），中村照美，魚崎浩平，宝野和博，広沢 哲（以上，物質・材料研究機構），羽場宏光，十倉好紀，永宮正治，山崎泰規（以上，理化学研究所），香取秀俊（東京大学・理化学研究所），吉田秀紀（科学技術振興機構），射場英紀（トヨタ自動車株式会社），徳永雅亮（元 日立金属株式会社），鳥居寛之（東京大学），有友嘉浩（近畿大学），山本和浩，吉祥瑞枝（サイエンス スタジオ・マリー），丸山辰雄（東芝ライテック株式会社），上林山博文（国際臭素協議会,BSEF Japan），日本アルミニウム協会．

●写真・資料提供：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構，関西電力株式会社 若狭支社高浜発電所，京都大学基礎物理学研究所，芝浦工業大学，産業技術総合研究所 計量標準総合センター，島津製作所 田中耕一記念質量分析研究所，ソニー株式会社，筑波大学，東罐マテリアル・テクノロジー株式会社，東京大学，東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所，日本化学会，株式会社日本触媒，丸善石油化学株式会社，読売新聞社，理化学研究所，Wacker-Chemie GmbH，住友電気工業株式会社，宇宙航空研究開発機構（JAXA），株式会社カネカ，長崎大学，高エネルギー加速器研究機構，京都産業大学，シカゴ大学，NHK放送技術研究所，パナソニック株式会社，Lawrence Berkeley Nat'l Lab，『キュリー夫妻のラジウム発見100周年記念事業』事務局（財団法人癌研究会），北海道大学，京都大学iPS細胞研究所，Joint Institute for Nuclear Research，Wikipedia，名城大学，名古屋大学，日立金属株式会社，学校法人北里研究所，Randall Lamb，UCSB，東京大学宇宙線研究所，東京工業大学，FLNR，JINR，Yuri Tumanov，U.S. Department of Energy/Oak Ridge National Laboratory，© Ben Valsler / Royal Society of Chemistry，京都大学，トヨタ自動車株式会社，旭化成株式会社．
●イラストレーター：山崎 猛．

●参考書：1）桜井 弘編，『元素118の新知識』，講談社（2017）．2）John Emsley，"The Elements，" 3rd Ed.,Oxford University Press（1998）．3）John Emsley，"Nature's Building Blocks：An A-Z Guide to the Elements，" Oxford University Press（2011），4）山崎 昶訳，『元素の百科事典』，丸善（2003）．5）Albert Stwertka，"A Guide to the Henry Elements（second edition），" Oxford University Press（2002）．6）馬淵久夫編，『元素の事典』，朝倉書店（1994）．7）齋藤一夫著，『元素の話』，培風館（1982）．8）Mary E. Weeks，M. Leicester著，大沼正則監訳，『元素発見の歴史1,2,3』，朝倉書店（1988～1990）．9）竹内敬人著，『化学の基本7法則』，岩波書店（1998）．10）村上雅人編著，『元素を知る事典』，海鳴社（2004）．11）国立天文台編，『理科年表（平成29年版）』，p.141，丸善（2017）．12）羽場宏光監修，『イラスト図解:元素』，日東書院（2010）．13）日本化学会原子量専門委員会，『元素の周期表（2017）』および『4桁の原子量表（2017）』．14）J. Magill, G. Pfennig, R. Dreher, Z. Sóti, Karlsruher Nuklidkarte, "Karlsruhe chart of the nuclides，" 9th ed.,Nucleonica（2015）．15）足立吟也著，『入門レアアースの化学』，化学同人（2015）．

※元素名のうち，AlはAluminium，CsはCaesiumと表記することもある．※ここに示した質量数は，各元素の詳しい質量数の値を有効数字4桁に四捨五入して表され，IUPAC原子量委員会で承認されたものである．安定同位体がなく，同位体の天然存在比が一定しない元素はその元素の代表的な同位体の質量数を示している（参考書13による）．また，これらの放射性同位元素の半減期は代表的な同位体のデータを示した（参考書1，2,14による）．半減期とは，放射性核種の原子数あるいは放射能がもとの2分の1になるのに要する時間である．^{104}Rf以降の元素の周期表の位置は暫定的である．