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（Dmitrij 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MgCl₂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．

族 1 2 3 4 5 6 7 18

周期 1

H 水素 1.008 — 1 Hydrogen
ロケット燃料，Ni水素電池，燃料電池，DNA二重らせんの水素結合，水，硫酸，クエン酸，アミノ酸，MRI診断に用いる元素

He ヘリウム 4.003 — 2 Helium
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

周期 2

Li リチウム 6.941 — 3 Lithium
リチウム電池，低温用の潤滑グリースに配合，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

Be ベリリウム 9.012 — 4 Beryllium
エメラルドの成分（5月の誕生石），強力バネ・機械歯車品（Be合金），X線の取りだし窓材料，研究用のAm-Be中性子源

B ホウ素 10.81 — 5 Boron
耐熱性ガラスやガラス繊維ホウ酸たんどくキラリがころり，脳しょうとの中性子捕捉治療，窒化ホウ素はダイヤモンドのように硬い

C 炭素 12.01 — 6 Carbon
生命体をつくる基本元素，プラスチック，ゴム，合成繊維（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）

N 窒素 14.01 — 7 Nitrogen
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℃）

O 酸素 16.00 — 8 Oxygen
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

F フッ素 19.00 — 9 Fluorine
フッ素型歯は熱に強く，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

Ne ネオン 20.18 — 10 Neon
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，空気中の者ガスではArについでまし

周期 3

Na ナトリウム 22.99 — 11 Sodium
食塩NaCl は海水中のおもな成分，トンネル内のナトリウムランプ，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）

Mg マグネシウム 24.31 — 12 Magnesium
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

Al アルミニウム 26.98 — 13 Aluminium
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），サファイアは金属を含むAl_2O_3

Si ケイ素 28.09 — 14 Silicon
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）

P リン 30.97 — 15 Phosphorus
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，ほとんどの殺虫剤，ねずみ取りの成分

S 硫黄 32.07 — 16 Sulfur
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，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

Cl 塩素 35.45 — 17 Chlorine
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

Ar アルゴン 39.95 — 18 Argon
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）

周期 4

K カリウム 39.10 — 19 Potassium
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）

Ca カルシウム 40.08 — 20 Calcium
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

Sc スカンジウム 44.96 — 21 Scandium
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

Ti チタン 47.87 — 22 Titanium
酸化チタンは光触媒，環境触媒，軽量で硬く腐りにくい金属，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）

V バナジウム 50.94 — 23 Vanadium
バナジウム鋼は硬い工具に使う，硫酸を作るときの酸化触媒，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

Cr クロム 52.00 — 24 Chromium
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，ルビーの着色成分（Crを含むAl_2O_3）

Mn マンガン 54.94 — 25 Manganese
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

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

Co コバルト 58.93 — 27 Cobalt
ハードディスクの磁気ヘッド，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）

Ni ニッケル 58.69 — 28 Nickel
MRIの磁気シールド（Fe-Ni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）

Cu 銅 63.55 — 29 Copper
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，イカなどの血色素

Zn 亜鉛 65.41 — 30 Zinc
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），コピー機，蛍光灯，ブラウン管

Ga ガリウム 69.72 — 31 Gallium
青色発光ダイオード（GaN），GaAs半導体（スーパーコンピューターから携帯電話まで），融点の低い（29.8℃）金属

Ge ゲルマニウム 72.64 — 32 Germanium
初期の半導体材料，最初のトランジスタージャネを実現，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

As ヒ素 74.92 — 33 Arsenic
半導体材料（GaAs, InAsなど），ヒジキやカキなどの海産物に微量含まれる，パーフコードの読み取り機

Se セレン 78.96 — 34 Selenium
コピー機の感光ドラム（光を電気信号に変える働きを利用），レッ光用ガラスの原料，ラッ必須元素

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

Kr クリプトン 83.80 — 36 Krypton
明るいクリプトン電球，フラッシュやストロボの充填ガス，吸入すると低い声がでる

周期 5

Rb ルビジウム 85.47 — 37 Rubidium
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），高圧や超石の年代測定法（Rb-Sr法）

Sr ストロンチウム 87.62 — 38 Strontium
花火や警戒用信号灯（鮮紅色），放射性同位体は骨しょうとの診断剤，プラウン管用のX線しゃへいガラス

Y イットリウム 88.91 — 39 Yttrium
強力なYAG（Y-Al ガーネット）固体レーザー，Y-Fe ガーネットは電気光学材料，カラーテレビの蛍光体

Zr ジルコニウム 91.22 — 40 Zirconium
高強度セラミックス，酸化物は耐火物材料（スペースシャトルの先端材料），指輪ダイヤモンド（ジルコニア）

Nb ニオブ 92.91 — 41 Niobium
超伝導材料（リニアモーターカーや画像診断MRI装置），超電磁線（溶接の恵いNbスカラス），耐熱合金（航空機エンジン）

Mo モリブデン 95.94 — 42 Molybdenum
ペプ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），石油から脱黄を除く触媒

Tc テクネチウム (99) — 43 Technetium
半減期21.3万年，世界初の人工放射性元素（1937年），半減期約6時間の同位体はしゃよう診断剤，骨イメージング剤，全身分布像

Ru ルテニウム 101.1 — 44 Ruthenium
水素化触媒，炭素骨格変換触媒，王水にも溶けない金属，電子回路接点，筋肉質，ペン先，貴金属電解用の電極（塩素の製造）

Rh ロジウム 102.9 — 45 Rhodium
自動車の排ガスをきれいにする触媒（NOx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

Pd パラジウム 106.4 — 46 Palladium
アセトアルデヒドの合成触媒，900倍の体積の水素を吸蔵，水素ガスの精製，水素化触媒，銀歯の補足，ヒを対にして触媒

Ag 銀 107.9 — 47 Silver
写真フィルム，印画紙（AgBr, AgI），銀貨，食器，装飾品，銀の翼打ち歯の治療用合金，硝酸銀は細菌感染の防止剤

Cd カドミウム 112.4 — 48 Cadmium
ニッカド電池（NiとCd），黄色油絵具（カドミウムイエロー），ブラウン管用蛍光剤（CdS），イライイタイ病はCd中毒

In インジウム 114.8 — 49 Indium
液晶ディスプレー（透明導電膜），半導体材料（赤外線検出器など），熱線反射性の高着ガラス，放射性同位体は医療診断用

Sn スズ 118.7 — 50 Tin
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），幕ラ防止ガラス

Sb アンチモン 121.8 — 51 Antimony
酸化アンチモンは難燃剤（プラスチック，カーテン，マットレス），Pbと混ぜて活字に使う，半導体，DVDディスクの材料

Te テルル 127.6 — 52 Tellurium
DVD-RAM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）

I ヨウ素 126.9 — 53 Iodine
うがい薬や消毒薬，千葉県が世界一の産出地，ヨウ素デンプン反応：青紫色，甲状腺に集まる

Xe キセノン 131.3 — 54 Xenon
高速撮影用ストロボや有害紫外線のでないランプ，プラズマディスプレイパネル（PDP）の充填ガス

周期 6

Cs セシウム 132.9 — 55 Cesium
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

Ba バリウム 137.3 — 56 Barium
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，プラウン管の電子銃の電子放出材料

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 ハフニウム 178.5 — 72 Hafnium
優れた中性子吸収材（Zrの500倍），原子炉の停止用制御棒に用いる，耐火セラミックス（室化ハフニウム）HfO_2は優れたトランジスタ材料

Ta タンタル 180.9 — 73 Tantalum
人工骨，接合ボルト（人体と無反応），腐食に強い電解コンデンサーの電極，X線診断用の造影剤

W タングステン 183.8 — 74 Tungsten
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，ドリルなどの高速度鋼（W-Fe合金），X線をしゃへいするエプロン

Re レニウム 186.2 — 75 Rhenium
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

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

Ir イリジウム 192.2 — 77 Iridium
メートル原器
昔のメートル原器はPt-Ir合金，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

Pt 白金 195.1 — 78 Platinum
キログラム原器
キログラム原器（Pt-Ir合金），アクセサリー，や硬貨の材料，燃料電池の水素交換膜用電極材，抗がん剤（シスプラチン）

Au 金 197.0 — 79 Gold
金箔や装飾品，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）

Hg 水銀 200.6 — 80 Mercury
液体金属：温度計や体温計，常光灯にはHg蒸気を封入，補聴器などの水銀ボタン電池，水俣病はメチル水銀が原因

Tl タリウム 204.4 — 81 Thallium
放射性同位体は心筋の診断剤，低温用温度計（HgCTHを混ぜる），遠赤外線用の光学材料，ネズミの駆除に使うこともある

Pb 鉛 207.2 — 82 Lead
心臓の所属写真
鉛蓄電池や自動車バッテリー，活字用合金，はんだ（Pb-Sn合金），放射線のしゃへい剤（鉛ガラスはテレビのブラウン管に使用）

Bi ビスマス 209.0 — 83 Bismuth
低融点合金（ヒューズや火災用自動スプリンクラーの口金），実用高温超伝導線のおもな元素，次胡銀ビスマスは胃がいよう薬

Po ポロニウム (210) — 84 Polonium
半減期138日
1898年キュリー夫妻が発見，天人の回転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

At アスタチン (210) — 85 Astatine
サイクロトロン加速器1号機（1937年）
ギリシャ語の「不安定なastatos」が語源，1940年にカリフォルニア大学のサイクロトロンを用いて発見，半減期は8.1時間

Rn ラドン (222) — 86 Radon
最も重い気体，放射性物Raから微量発生，ラドン泉，ラジウム泉，半減期は3.8日

周期 7

Fr フランシウム (223) — 87 Francium
フランス，キュリー研究所，スイス，イタリア，ATU
発見者ペレーの生国フランスにちなんで名づけられた，最も重いアルカリ金属元素，半減期は22分

Ra ラジウム (226) — 88 Radium
半減期1600年
1898年キュリー夫妻が発見，放射線（radius）にちなむ，蛍光性塗料（Raのアルファ線によってZnSが発光）に使われていた

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65秒 — 104 Rutherfordium
ラザホージウム (261)

Db 半減期34秒 — 105 Dubnium
ドブニウム (262)

Sg 半減期0.9秒 — 106 Seaborgium
シーボーギウム (263)

Bh 半減期17秒 — 107 Bohrium
ボーリウム (267)

Hs 半減期9秒 — 108 Hassium
ハッシウム (273)

Mt 半減期0.07秒 — 109 Meitnerium
マイトネリウム (268)

Ds 半減期0.000178秒 — 110 Darmstadtium
ダームスタチウム (269)

Rg 半減期0.00158秒 — 111 Roentgenium
レントゲニウム (272)

1996年2月9日，ドイツの重イオン科学研究所で合成された元素
半減期0.000238秒 (277)
112 元素

2004年7月23日，日本の理化学研究所で合成された新元素
半減期0.0003秒
113 元素 (278)

※ここに示した原子量は，各元素の詳しい原子量の値を有効数字4桁に四捨五入してつくられたもので，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（　）の中に示している．（日本化学会原子量小委員会の「4桁の原子量表」による．）
※元素名のうち，AlはAluminium，CsはCaesiumと表記することもある．
※半減期は代表的な同位体のものを示してある．なお，107番Bhは同一については，最長半減期をもつ同位体の質量数とその半減期を示してある．
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．

La ランタン 138.9 — 57 Lanthanum
高屈折率・低分散光学ガラス原料，LaNiは300倍の水素を吸蔵，セラミックコンデンサー，岩石の年代測定（La-Ce法）

Ce セリウム 140.1 — 58 Cerium
紫外線吸収ガラス・プラスチック，カラーテレビの青色蛍光体，自動車の排ガスをきれいにする装置

Pr プラセオジム 140.9 — 59 Praseodymium
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）

Nd ネオジム 144.2 — 60 Neodymium
最強ネオジム磁石Nd-Fe-B（ハードディスクやiPod プリッ半のモーター，MRI装置，携帯電話などのスピーカー），Nd添加YAGレーザー（レーザーメス）

Pm プロメチウム (145) — 61 Promethium
人工放射性元素（原子炉でつくられる）：半減期17.7年，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

Sm サマリウム 150.4 — 62 Samarium
強力なサマリウムコバルト磁石，Smレーザー（鋼鉄切断，月面反射），太古の年代測定法（半減期1060億年の放射性同位体利用）

Eu ユウロピウム 152.0 — 63 Europium
カラーテレビの赤色蛍光体，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ちづけられた

Gd ガドリニウム 157.3 — 64 Gadolinium
光磁気ディスク（MD），磁気バブル記憶装置，医療診断用MRIの画像強調剤，磁気冷凍機

Tb テルビウム 158.9 — 65 Terbium
インクジェットプリンターの印字ヘッド（磁気で伸び縮み），カラーテレビの緑色蛍光体，光磁気（MO）記録（Tb-Fe-Co合金）

Dy ジスプロシウム 162.5 — 66 Dysprosium
蓄光性の蛍光塗料，磁気で伸び縮みする合金，光磁気ディスク（光メモリ），メタルハライドランプ

Ho ホルミウム 164.9 — 67 Holmium
レーザーで白内障の治療，ガラスの着色（炎黄色），ストックホルムのラテン語名 *Holmia* に由来

Er エルビウム 167.3 — 68 Erbium
長距離光ファイバー（光増幅効果），医療用レーザー，ガラスの着色（ピンク），溶接用のメガネ（赤外線吸収）

Tm ツリウム 168.9 — 69 Thulium
個人用放射線量計，青色蛍光（酸化亜鉛にドープ），携帯用X 線源（中性子を照射したTm），ガラスの着色（黄緑色）

Yb イッテルビウム 173.0 — 70 Ytterbium
スウェーデン，イッテルビー，ヨンタンド，ベルギー
イッテルビー（スウェーデン）は四つの元素（Y,Tb,Er,Yb）が発見された町，ガラスの着色（黄緑色）

Lu ルテチウム 175.0 — 71 Lutetium
^{176}Lu（半減期360～380億年）が年代測定に用いられる（Lu-Hf 法），ペン字版で放射線治療の可能性，天然に産出する金属では最も高価

Ac アクチニウム (227) — 89 Actinium
半減期21.8年

Th トリウム 232.0 — 90 Thorium
半減期140億年

Pa プロトアクチニウム 231.0 — 91 Protactinium
半減期3.25万年

U ウラン 238.0 — 92 Uranium
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）

Np ネプツニウム (237) — 93 Neptunium
半減期214万年

Pu プルトニウム (239) — 94 Plutonium
半減期2.41万年
高速増殖炉もんじゅの燃料，半減期88年の同位体は原子力電池（宇宙船）に用いる

Am アメリシウム (243) — 95 Americium
半減期7370年

Cm キュリウム (247) — 96 Curium
半減期1560万年

Bk バークリウム (247) — 97 Berkelium
半減期1400年

Cf カリホルニウム (252) — 98 Californium
半減期2.64年

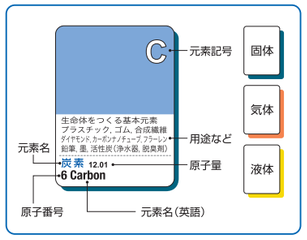
Es アインスタイニウム (252) — 99 Einsteinium
半減期1.29年

Fm フェルミウム (257) — 100 Fermium
半減期100.5日

Md メンデレビウム (258) — 101 Mendelevium
半減期52日

No ノーベリウム (259) — 102 Nobelium
半減期58分

Lr ローレンシウム (262) — 103 Lawrencium
半減期216分



一家に1枚周期表

科学技術週間
http://stw.mext.go.jp/
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
2006年 3月25日 第3版（グラフ）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（京都大学低温物質科学研究センター），竹内敬人（神奈川大学），株式会社化学同人
●制作協力：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（神奈川科学技術アカデミー），小間 篤（高エネルギー加速器研究機構），富樫喜博（日本原子力研究所），下井 守（東京大学），溝上健二（理化学研究所），木原壮林（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）
●イラストレーター：山崎 猛
●写真・資料提供：核燃料サイクル開発機構 敦賀本部業務統括部，関西電力株式会社 若狭支社高浜発電所，産業技術総合研究所 計量標準総合センター，三洋ソーラーエナジーシステム株式会社，ソニー株式会社，東鑪マテリアル・テクノロジー株式会社，東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所，株式会社日本触媒，日本電工株式会社，丸善石油化学株式会社，理化学研究所，Wacker-Chemie GmbH

●参考書：1）桜井 弘編，「元素111の新知識」，講談社ブルーバックス（1997），2）John Emsley, “Nature’s Building Blocks : An A-Z Guide to the Elements,” Oxford University Press (2001)：山崎 昶訳，「元素の百科事典」，丸善（2003），3）Albert Stwertka, “A Guide to the Elements (second edition),” Oxford University Press (2002)，4）馬淵久夫編，「元素の事典」，朝倉書店（1994），5）齋藤一夫著，「元素の話」，培風館（1982），6）Mary E. Weeks，Henry 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），7）竹内敬人著，「化学の基本7法則」，岩波ジュニア新書（1998），8）村上雅人編著，「元素を知る事典」，海鳴社（2004），9）国立天文台編，「理科年表（平成17年版）」，p.133，丸善株式会社（2005）．