

「原子量表（2015）」について

日本化学会 原子量専門委員会

元素の原子量は1961年、「質量数12の炭素 (^{12}C) の質量を12（端数無し）としたときの相対質量とする」と決められた。以来、質量分析法等の物理的手法による各元素の核種の質量と同位体組成の測定データは質、量ともに格段に向上した。国際純正・応用化学連合（IUPAC）の、原子量および同位体存在度委員会（CIAAW）では、新しく測定されたデータの収集と検討をもとに、2年ごと（奇数年）に原子量表の改定を行っている。これを受け、日本化学会原子量専門委員会では、毎年4月にその年の原子量表を発表している。以下に示す2015年版の原子量表の数値はIUPACにおいて2013年に承認された原子量の改定^{*1}に基づいている。さらに詳しいことはIUPACのCIAAWの報告書^{*2}および総説^{*3}を参照していただきたい。

原子量表に記載されている各元素の原子量の値は、単核種元素（一つの安定核種からなる元素）以外の元素では、その元素を含む物質の起源や処理の仕方などによって変わりうる。これは原子量がそれぞれの元素を構成している安定核種の相対存在度（元素の同位体比）に依存するからである。測定技術の進歩によって、各元素の同位体存在度はかならずしも一定ではなく、地球上で起こる様々な過程のために変動し、それが原子量に反映することがわかつてきた。そうした背景から、2009年IUPACは10の元素については原子量を单一の数値ではなく、変動範囲で示すことを決定した^{*4}。日本化学会原子量専門委員会ではこの変更について検討し、「原子量表（2011）」以降、IUPACの方針を反映し、このような元素の原子量を変動範囲で、それ以外の元素については従来通り不確かさを伴う单一の数値で示すことにした。

変動範囲による原子量の表記について

現在、水素、リチウム、ホウ素、炭素、窒素、酸素、マグネシウム、ケイ素、硫黄、塩素、臭素、タリウムの12元素の原子量が変動範囲で示されている。これらの元素は地球上で採取された試料や試薬中の同位体組成の変動が大きいことが知られている。以前は変動範囲が概ね含まれるように原子量の値とその不確かさが定められ、その範囲に含まれない地質学的試料がある場合には“g”，人為的な同位体分別を受けた試薬が一般的に利用されている可能性がある場合には“m”的注が記された。また、このように変動範囲が大きいため測定技術が進歩しても精度のよい原子量を与えることができない元素には“r”という注が記された。例えば水素について様々な試料の同位体組成とそれに対応する原子量を下図に示す。最上段に原子量の変動範囲1.00784～1.00811、次に「原子量表（2010）」の値1.00794±0.00007が示されており、その下に様々な試料で測定された値が示されている。黒丸で示された点は代表的な同位体標準物質の値で、水素の同位体組成の測定精度は“best measurement”^{*5}で±0.000 000 05であり、「原子量表（2010）」までの値に付けられていた不確かさに比べて1/1000以下である。このような状況において不確かさを伴った单一の数値で表記すると、次のような問題点があつた：

- ・原子量の不確かさを測定精度と誤解される恐れがある。
- ・原子量の値の分布は元素によって様々であり、ガウス分布をするとは限らない。
- ・新しい測定がそれまでの原子量の範囲を超えた場合、その値を含むように不確かさだけでなく原子量の値も変更しなければならない可能性がある。
- ・定められた原子量の値を持つ実際の物質を見つけることはしばしば難しく、場合によっては不可能である。

この改定でこのような元素の原子量は1つの値ではなく、知られているすべての試料の原子量が含まれるように変動範囲で表され、原子量は一定ではないことを明確に示した。また、この変動範囲の中での分布は原子量表には示されておらず、元素によって様々な分布を持っている^{*4}。したがって、下記の点に注意してこの変動範囲を使用する必要がある：

- ・変動範囲の中間点を原子量の値、変動幅の半分を不確かさとして表記しないこと。
- ・上限、下限の値は地球上の通常の物質の測定値に測定誤差を加味して定められているが、それ自体の値は不確かさを持っていない。
- ・原子量の値として可能な限りの桁数を与えてるので、場合によつては最後の桁がゼロである場合も表記する。

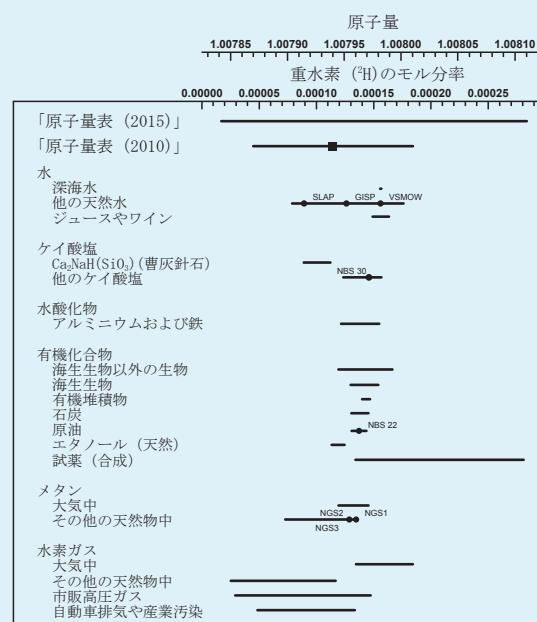
* 1. IUPAC Inorganic Chemistry Division, CIAAW: Standard Atomic Weights Revised. *Chem. Int.*, **35**(6), 17 (2013).

* 2. J. Meija *et al.*: Atomic Weights of the Elements 2013 (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, to be published.

* 3. J. R. De Laeter *et al.*: Atomic Weights of the Elements: Review 2000 (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, **75**, 683 (2003).

* 4. M. E. Wieser and T. B. Coplen: Atomic Weights of the Elements 2009 (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, **83**, 359 (2011).

* 5. M. Berglund and M. E. Wieser: Isotopic Compositions of the Elements 2009 (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, **83**, 397 (2011).



原 子 量 表 (2015)

(元素の原子量は、質量数12の炭素 (^{12}C) を12とし、これに対する相対値とする。但し、この ^{12}C は核および電子が基底状態にある結合していない中性原子を示す。)

多くの元素の原子量は通常の物質中の同位体存在度の変動によって変化する。そのような12の元素については、原子量の変動範囲を $[a, b]$ で示す。この場合、元素Eの原子量 $A_r(E)$ は $a \leq A_r(E) \leq b$ の範囲にある。ある特定の物質に対してより正確な原子量が知りたい場合には、別途求める必要がある。その他の72元素については、原子量 $A_r(E)$ とその不確かさ(括弧内の数値)を示す。不確かさは有効数字の最後の桁に対応する。原子番号113, 115, 117, 118の元素名は暫定的なものである。これらの元素は査読を受けた科学論文誌でその存在が報告されているが、正式な元素名はIUPACで決められていない。

原子番号	元 素 名	元素記号	原 子 量	脚注	原子番号	元 素 名	元素記号	原 子 量	脚注
1	水	H	[1.00784, 1.00811]	m	60	ネオジム	Nd	144.242(3)	g
2	ヘリウム	He	4.002602(2)	g r	61	プロメチウム*	Pm		
3	リチウム	Li	[6.938, 6.997]	m	62	サマリウム	Sm	150.36(2)	g
4	ベリリウム	Be	9.0121831(5)	m	63	ユウロピウム	Eu	151.964(1)	g
5	ホウリウム	B	[10.806, 10.821]	m	64	ガドリニウム	Gd	157.25(3)	g
6	炭窒素	C	[12.0096, 12.0116]		65	テルビウム	Tb	158.92535(2)	
7	酸素	N	[14.00643, 14.00728]		66	ジスプロシウム	Dy	162.500(1)	g
8	フッ素	O	[15.99903, 15.99977]		67	ホルミウム	Ho	164.93033(2)	
9	ネオオラン	F	18.998403163(6)		68	エルビウム	Er	167.259(3)	g
10	ナトリウム	Ne	20.1797(6)	gm	69	ツリルビウム	Tm	168.93422(2)	
11	マグネシウム	Na	22.98976928(2)		70	イルテチウム	Yb	173.054(5)	g
12	アルミニウム	Mg	[24.304, 24.307]		71	ハフニウム	Lu	174.9668(1)	g
13	アルミニウム	Al	26.9815385(7)		72	ハフニウム	Hf	178.49(2)	
14	ケリイ	Si	[28.084, 28.086]		73	タングステン	Ta	180.94788(2)	
15	シリ	P	30.973761998(5)		74	タングステン	W	183.84(1)	
16	硫黄	S	[32.059, 32.076]		75	レニウム	Re	186.207(1)	
17	塩素	Cl	[35.446, 35.457]	m	76	オスミウム	Os	190.23(3)	g
18	アルゴン	Ar	39.948(1)	g r	77	オシリジウム	Ir	192.217(3)	
19	カリウム	K	39.0983(1)		78	白金	Pt	195.084(9)	
20	カルシウム	Ca	40.078(4)	g	79	水銀	Au	196.966569(5)	
21	スカルシジウム	Sc	44.955908(5)		80	水鉛	Hg	200.592(3)	
22	チタニウム	Ti	47.867(1)		81	リウム	Tl	[204.382, 204.385]	
23	バナジウム	V	50.9415(1)		82	ビスマス	Pb	207.2(1)	g r
24	クロム	Cr	51.9961(6)		83	ボロマウチ	Bi	208.98040(1)	
25	マンガン	Mn	54.938044(3)		84	アラタド	Po		
26	マグネシウム	Fe	55.845(2)		85	ラジウム	At		
27	コバルトル	Co	58.933194(4)		86	ラジウム	Rn		
28	ニッケル	Ni	58.6934(4)	r	87	ラジウム	Fr		
29	銅	Cu	63.546(3)	r	88	ラジウム	Ra		
30	亜鉛	Zn	65.38(2)	r	89	トリアクチニウム	Ac		
31	ガリウム	Ga	69.723(1)		90	トリアクチニウム	Th	232.0377(4)	g
32	ゲルマニウム	Ge	72.630(8)		91	プロトアクチニウム	Pa	231.03588(2)	
33	ヒ素	As	74.921595(6)		92	ウラニウム	U	238.02891(3)	gm
34	セレン	Se	78.971(8)	r	93	ネプチニウム	Np		
35	臭素	Br	[79.901, 79.907]		94	ブルトリシウム	Pu		
36	クリヂウム	Kr	83.798(2)	gm	95	アラメリカニウム	Am		
37	ルビジウム	Rb	85.4678(3)	g	96	キュリウム	Cm		
38	ストロンチウム	Sr	87.62(1)	g r	97	バクルニウム	Bk		
39	イットリウム	Y	88.90584(2)		98	カリボルニウム	Cf		
40	ジルコニア	Zr	91.224(2)	g	99	アインスタニアニウム	Es		
41	ニオブ	Nb	92.90637(2)		100	フェルミウム	Fm		
42	モリブデン	Mo	95.95(1)	g	101	メンデレビウム	Md		
43	テクネチウム*	Tc			102	ノーベリウム	No		
44	ルテニウム	Ru	101.07(2)	g	103	ローレンシウム	Lr		
45	ロジウム	Rh	102.90550(2)		104	ラザボニウム	Rf		
46	パラジウム	Pd	106.42(1)	g	105	ドーブニウム	Db		
47	カドミウム	Ag	107.8682(2)	g	106	シボニウム	Sg		
48	インジウム	Cd	112.414(4)	g	107	ボーリウム	Bh		
49	スズ	In	114.818(1)		108	ハツシウム	Hs		
50	アンチモニル	Sn	118.710(7)	g	109	マイネリウム	Mt		
51	アントモニル	Sb	121.760(1)	g	110	ダームスタチウム	Ds		
52	テルル	Te	127.60(3)	g	111	レントゲニウム	Rg		
53	ヨウ素	I	126.90447(3)		112	コペルニシウム	Cn		
54	セノン	Xe	131.293(6)	gm	113	ウンントリウム	Uut		
55	セシウム	Cs	132.90545196(6)		114	フレロビウム	Fl		
56	バリウム	Ba	137.327(7)		115	ウンウンペンチウム	Uup		
57	ランタン	La	138.90547(7)	g	116	リバモリウム	Lv		
58	セリウム	Ce	140.116(1)	g	117	ウンウンセプチウム	Uus		
59	プラセオジム	Pr	140.90766(2)		118	ウンウンオクチウム	Uuo		

* : 安定同位体のない元素。これらの元素については原子量が示されていないが、ビスマス、トリウム、プロトアクチニウム、ウランは例外で、これらの元素は地球上で固有の同位体組成を示すので原子量が与えられている。

g : 当該元素の同位体組成が通常の物質が示す変動幅を超えるような地質学的試料が知られている。そのような試料中では当該元素の原子量とこの表の値との差が、表記の不確かさを越えることがある。

m : 不詳な、あるいは適切な同位体分別を受けたために同位体組成が変動した物質が市販品中に見いだされることがある。そのため、当該元素の原子量が表記の値とかなり異なることがある。

r : 通常の地球上の物質の同位体組成に変動があるために表記の原子量より精度の良い値を与えることができない。表中の原子量および不確かさは通常の物質に適用されるものとする。

Standard Atomic Weights 2015

[Scaled to $A_r(^{12}\text{C}) = 12$, where ^{12}C is a neutral atom in its nuclear and electronic ground state.]

The atomic weights, $A_r(\text{E})$, of many elements vary because of variations in the abundances of their isotopes in normal materials. For 12 such elements, an atomic-weight interval is given with the symbol $[a, b]$ to denote the set of atomic-weight values in normal materials; thus, $a \leq A_r(\text{E}) \leq b$ for element E. The symbols a and b denote the bounds of the interval $[a, b]$. If a more accurate $A_r(\text{E})$ value for a specific material is required, it should be determined. For 72 elements, $A_r(\text{E})$ values and their evaluated uncertainties (in parentheses, following the last significant digit to which they are attributed) are given. Names of elements with atomic number 113, 115, 117, and 118 are provisional; they have been reported in the peer-reviewed, scientific literature, but they have not yet been named by IUPAC.

Atomic Number	Name	Symbol	Atomic Weight	Footnotes	Atomic Number	Name	Symbol	Atomic Weight	Footnotes
1	hydrogen	H	[1.00784 , 1.00811]	m	60	neodymium	Nd	144.242(3)	g
2	helium	He	4.002602(2)	g r	61	promethium*	Pm	150.36(2)	g
3	lithium	Li	[6.938 , 6.997]	m	62	samarium	Sm	151.964(1)	g
4	beryllium	Be	9.0121831(5)		63	europeum	Eu	151.964(1)	g
5	boron	B	[10.806 , 10.821]	m	64	gadolinium	Gd	157.25(3)	g
6	carbon	C	[12.0096 , 12.0116]		65	terbium	Tb	158.92535(2)	
7	nitrogen	N	[14.00643 , 14.00728]		66	dysprosium	Dy	162.500(1)	g
8	oxygen	O	[15.99903 , 15.99977]		67	holmium	Ho	164.93033(2)	
9	fluorine	F	18.998403163(6)		68	erbium	Er	167.259(3)	g
10	neon	Ne	20.1797(6)	gm	69	thulium	Tm	168.93422(2)	
11	sodium	Na	22.98976928(2)		70	yterbium	Yb	173.054(5)	g
12	magnesium	Mg	[24.304 , 24.307]		71	lutetium	Lu	174.9668(1)	g
13	aluminium (aluminum)	Al	26.9815385(7)		72	hafnium	Hf	178.49(2)	
14	silicon	Si	[28.084 , 28.086]		73	tantalum	Ta	180.94788(2)	
15	phosphorus	P	30.973761998(5)		74	tungsten	W	183.84(1)	
16	sulfur	S	[32.059 , 32.076]		75	rhenium	Re	186.207(1)	
17	chlorine	Cl	[35.446 , 35.457]	m	76	osmium	Os	190.23(3)	g
18	argon	Ar	39.948(1)	g r	77	iridium	Ir	192.217(3)	
19	potassium	K	39.0983(1)		78	platinum	Pt	195.084(9)	
20	calcium	Ca	40.078(4)	g	79	gold	Au	196.966569(5)	
21	scandium	Sc	44.955908(5)		80	mercury	Hg	200.592(3)	
22	titanium	Ti	47.867(1)		81	thallium	Tl	[204.382 , 204.385]	
23	vanadium	V	50.9415(1)		82	lead	Pb	207.2(1)	g r
24	chromium	Cr	51.9961(6)		83	bismuth*	Bi	208.98040(1)	
25	manganese	Mn	54.938044(3)		84	polonium*	Po		
26	iron	Fe	55.845(2)		85	astatine*	At		
27	cobalt	Co	58.933194(4)		86	radon*	Rn		
28	nickel	Ni	58.6934(4)	r	87	francium*	Fr		
29	copper	Cu	63.546(3)	r	88	radium*	Ra		
30	zinc	Zn	65.38(2)	r	89	actinium*	Ac		
31	gallium	Ga	69.723(1)		90	thorium*	Th	232.0377(4)	g
32	germanium	Ge	72.630(8)		91	protactinium*	Pa	231.03588(2)	
33	arsenic	As	74.921595(6)		92	uranium*	U	238.02891(3)	gm
34	selenium	Se	78.971(8)	r	93	neptunium*	Np		
35	bromine	Br	[79.901 , 79.907]		94	plutonium*	Pu		
36	krypton	Kr	83.798(2)	gm	95	americium*	Am		
37	rubidium	Rb	85.4678(3)	g	96	curium*	Cm		
38	strontium	Sr	87.62(1)	g r	97	berkelium*	Bk		
39	yttrium	Y	88.90584(2)		98	californium*	Cf		
40	zirconium	Zr	91.224(2)	g	99	einsteinium*	Es		
41	niobium	Nb	92.90637(2)		100	fermium*	Fm		
42	molybdenum	Mo	95.95(1)	g	101	mendelevium*	Md		
43	technetium*	Tc			102	nobelium*	No		
44	ruthenium	Ru	101.07(2)	g	103	lawrencium*	Lr		
45	rhodium	Rh	102.90550(2)		104	rutherfordium*	Rf		
46	palladium	Pd	106.42(1)	g	105	dubnium*	Db		
47	silver	Ag	107.8682(2)	g	106	seaborgium*	Sg		
48	cadmium	Cd	112.414(4)	g	107	bohrium*	Bh		
49	indium	In	114.818(1)		108	hassium*	Hs		
50	tin	Sn	118.710(7)	g	109	meitnerium*	Mt		
51	antimony	Sb	121.760(1)	g	110	darmstadtium*	Ds		
52	tellurium	Te	127.60(3)	g	111	roentgenium*	Rg		
53	iodine	I	126.90447(3)		112	copernicium*	Cn		
54	xenon	Xe	131.293(6)	gm	113	ununtrium*	Uut		
55	caesium (cesium)	Cs	132.90545196(6)		114	flerovium*	Fl		
56	barium	Ba	137.327(7)		115	ununpentium*	Uup		
57	lanthanum	La	138.90547(7)	g	116	livermorium*	Lv		
58	cerium	Ce	140.116(1)	g	117	ununseptium*	Uus		
59	praseodymium	Pr	140.90766(2)		118	ununoctium*	Uuo		

* : Element has no stable isotopes. However, four elements (Bi, Th, Pa, and U) do have a characteristic isotopic composition, and for these elements, standard atomic weights are tabulated.

g : Geological specimens are known in which the element has an isotopic composition outside the limits for normal material. The difference between the atomic weight of the element in such specimens and that given in the table may exceed the stated uncertainty.

m : Modified isotopic compositions may be found in commercially available material because the material has been subjected to an undisclosed or inadvertent isotopic fractionation. Substantial deviations in atomic weight of the element from that given in the table can occur.

r : Range in isotopic composition of normal terrestrial material prevents a more precise $A_r(\text{E})$ being given; the tabulated $A_r(\text{E})$ value and uncertainty should be applicable to normal material.

4 桁の原子量表 (2015)

(元素の原子量は、質量数 12 の炭素 (^{12}C) を 12 とし、これに対する相対値とする。)

本表は、実用上の便宜を考えて、国際純正・応用化学連合 (IUPAC) で承認された最新の原子量に基づき、日本化学会原子量専門委員会が独自に作成したものである。本来、同位体存在度の不確定さは、自然に、あるいは人為的に起こりうる変動や実験誤差のために、元素ごとに異なる。従って、個々の原子量の値は、正確度が保証された有効数字の桁数が大きく異なる。本表の原子量を引用する際には、このことに注意を喚起することが望ましい。

なお、本表の原子量の信頼性は有効数字の 4 桁目で土 1 以内であるが、例外として、* 付したものは土 2 である。また、安定同位体がなく、天然で特定の同位体組成を示さない元素については、その元素の放射性同位体の質量数の一例を () 内に示した。従って、その値を原子量として扱うことは出来ない。

原子番号	元素名	元素記号	原子量	原子番号	元素名	元素記号	原子量
1	水 素	H	1.008	58	セ リ ウ ム	Ce	140.1
2	ヘ リ ウ ム	He	4.003	59	ブ ラ セ オ ジ ム	Pr	140.9
3	リ チ ウ ム	Li	6.941 [†]	60	ネ オ ジ ム	Nd	144.2
4	ベ リ リ ウ ム	Be	9.012	61	ブ ロ メ チ ウ ム	Pm	(145)
5	ホ ウ 素	B	10.81	62	サ マ リ ウ ム	Sm	150.4
6	炭 素	C	12.01	63	ユ ウ ロ ピ ウ ム	Eu	152.0
7	窒 素	N	14.01	64	ガ ド リ ニ ウ ム	Gd	157.3
8	酸 素	O	16.00	65	テ ル ビ ウ ム	Tb	158.9
9	フ ッ 素	F	19.00	66	ジ ス プ ロ シ ウ ム	Dy	162.5
10	ネ オ ン	Ne	20.18	67	ホ ル ミ ウ ム	Ho	164.9
11	ナ ト リ ウ ム	Na	22.99	68	エ ル ビ ウ ム	Er	167.3
12	マ グ ネ シ ウ ム	Mg	24.31	69	ツ リ ウ ム	Tm	168.9
13	アルミニウム	Al	26.98	70	イ ッ テ ル ビ ウ ム	Yb	173.1
14	ケ リ イ 素	Si	28.09	71	ル テ チ ウ ム	Lu	175.0
15	リ ヌ パ	P	30.97	72	ハ フ ニ ウ ム	Hf	178.5
16	硫 黄	S	32.07	73	タ タ ナ ウ ム	Ta	180.9
17	塩 素	Cl	35.45	74	タ タ ナ ウ ム	W	183.8
18	ア ル ゴ	Ar	39.95	75	レ ニ ウ ム	Re	186.2
19	カ リ ウ ム	K	39.10	76	オ ス ミ ジ ウ ム	Os	190.2
20	カ ル シ ウ ム	Ca	40.08	77	オ イ リ ウ ム	Ir	192.2
21	ス カ ン デ ウ ム	Sc	44.96	78	白 金	Pt	195.1
22	チ タ ナ ン	Ti	47.87	79	水 銀	Au	197.0
23	バ ナ ナ ウ ム	V	50.94	80	タ リ ウ ム	Hg	200.6
24	ク ロ ム	Cr	52.00	81	リ ナ ウ ム	Tl	204.4
25	マ ン ガ ソ ナ	Mn	54.94	82	鉛	Pb	207.2
26	鉄	Fe	55.85	83	ビ マ ウ ム	Bi	209.0
27	コ バ ル ト	Co	58.93	84	ポ ニ タ チ ウ ム	Po	(210)
28	ニ ツ ケ ル	Ni	58.69	85	ア ス ド ナ ウ ム	At	(210)
29	銅	Cu	63.55	86	ラ ド ナ ウ ム	Rn	(222)
30	亜 ガ リ ウ ム	Zn	65.38*	87	ラ ナ ウ ム	Fr	(223)
31	ガ リ ウ ム	Ga	69.72	88	ラ ジ ウ ム	Ra	(226)
32	ゲ ル マ ニ ウ ム	Ge	72.63	89	ア ク ナ ウ ム	Ac	(227)
33	ヒ ヴ エ ヴ ィ	As	74.92	90	ト リ ウ ム	Th	232.0
34	セ レ ナ ウ ム	Se	78.97	91	プロトアクチニウム	Pa	231.0
35	臭 素	Br	79.90	92	ウ ラ ナ ウ ム	U	238.0
36	ク リ プ ト ナ	Kr	83.80	93	ネ プ ツ ナ ウ ム	Np	(237)
37	ル ビ ジ ウ ム	Rb	85.47	94	プ ル ト ナ ウ ム	Pu	(239)
38	ストロンチウム	Sr	87.62	95	ア メ リ シ ウ ム	Am	(243)
39	イ ッ ト リ ウ ム	Y	88.91	96	キ ュ リ ウ ム	Cm	(247)
40	ジ ル コ ニ ウ ム	Zr	91.22	97	バ ク リ ウ ム	Bk	(247)
41	ニ オ ブ ナ	Nb	92.91	98	カリホルニウム	Cf	(252)
42	モ リ ブ デ ナ	Mo	95.95	99	アインスタイニウム	Es	(252)
43	テ ク ネ チ ウ ム	Tc	(99)	100	フェルミウム	Fm	(257)
44	ル テ ニ ウ ム	Ru	101.1	101	メンデレビウム	Md	(258)
45	ロ ジ ウ ム	Rh	102.9	102	ノーベリウム	No	(259)
46	パ ラ ジ ウ ム	Pd	106.4	103	ローレンシウム	Lr	(262)
47	銀	Ag	107.9	104	ラザホージウム	Rf	(267)
48	カ ド ミ ウ ム	Cd	112.4	105	ド ブ ニ ウ ム	Db	(268)
49	イ ン ジ ウ ム	In	114.8	106	シ ボ ー ギ ウ ム	Sg	(271)
50	ス ナ ズ	Sn	118.7	107	ボーリウム	Bh	(272)
51	ア ン チ モ ナ	Sb	121.8	108	ハッショウム	Hs	(277)
52	テ ル ル ナ	Te	127.6	109	マイトネリウム	Mt	(276)
53	ヨ ウ 素	I	126.9	110	ダームスタチウム	Ds	(281)
54	キ セ ノ ナ	Xe	131.3	111	レントゲニウム	Rg	(280)
55	セ シ ウ ム	Cs	132.9	112	コベルニシウム	Cn	(285)
56	バ リ ウ ム	Ba	137.3	114	フレロビウム	Fl	(289)
57	ラ ン タ ン	La	138.9	116	リバモリウム	Lv	(293)

*: 市販品中のリチウム化合物のリチウムの原子量は 6.938 から 6.997 の幅をもつ。

元素の周期表(2015)

周期＼族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	族＼周期
1	1 H 水素 1.00784~ 1.00811																	2 He ヘリウム 4.002602	
2	3 Li リチウム 6.998~ 6.997	4 Be ベリリウム 9.0121831																	
11	11 Na ナトリウム 22.98976928	12 Mg マグネシウム 24.304~ 24.307																	
19	19 K カリウム 39.0983	20 Ca カルシウム 40.078	21 Sc スカンジウム 44.955908	22 Ti チタン 47.867	23 V バナジウム 50.9415	24 Cr クロム 54.938044	25 Mn マンガン 54.938044	26 Fe 鉄 55.845	27 Co コバルト 58.933194	28 Ni ニッケル 63.546	29 Cu 銅 65.38	30 Zn 亜鉛 69.723	31 Ga ガリウム 72.630	32 Ge ゲルニウム 74.921595	33 As ケイ素 78.971	34 Se リジン 78.971	35 Br 塩素 32.059~ 35.457	10 Ne ネオン 18.99803163	
37	37 Rb ルビジウム 85.4678	38 Sr ストロンチウム 87.62	39 Y イットリウム 91.224	40 Zr ニオブ 95.95	41 Nb モリブデン 95.95	42 Mo ルテニウム (99)	43 Tc* テクネチウム (99)	44 Ru ロジウム 101.07	45 Rh パラジウム 102.90550	46 Pd 106.42	47 Ag 銀 107.8682	48 Cd カドミウム 112.414	49 In インジウム 114.818	50 Sn スズ 118.710	51 Sb アンチモン 121.760	52 Te テルル 127.60	53 I ヨウ素 126.90447	36 Kr クリプトン 83.798	
55	55 Cs セシウム 132.90545196	56 Ba バリウム 137.327	57~71 Hf ランタノイド 178.49	73 Ta タンタル 180.94788	74 W タングステン 183.84	75 Re レニウム 186.207	76 Os オスミウム 190.23	77 Ir イリジウム 192.217	78 Pt 白金 195.084	79 Au 金 196.966569	80 Hg 水銀 200.592	81 Tl ダリウム 207.2	82 Pb 鉛 208.98040	83 Bi* ビスマス (210)	84 Po* ポロニウム (210)	85 At* アストチン (210)	86 Rn* キセノン (222)		
87	87 Fr* フランジウム (223)	88 Ra* ラジウム (226)	89~103 Hg* アクチノイド (267)	104 Rf* ラザボーキウム (268)	105 Db* ドブニウム (271)	106 Sg* シードニウム (272)	107 Bh* ボーリウム (276)	108 Hs* マイトネリウム (277)	109 Mt* ダームスチルム (281)	110Ds* レンゴトゲナウム (285)	111 Rg* コヘルニウム (280)	112 Cn* ウランウトリウム (284)	113 Ut* フレロビウム (289)	114 Fl* リバモリウム (288)	115 Uup* ウランベンチウム (293)	116 Lv* リバモリウム (293)	117 Uus* ウランセザウム (293)	118 Uuo* ウランオクタウム (294)	
7																			

57 La ランタン 136.90547	58 Ce セリウム 140.116	59 Pr プラセオジム 140.90766	60 Nd ネオジム 144.242	61 Pm* プロメチウム (145)	62 Sm サマリウム 150.36	63 Eu ユウロビウム 151.964	64 Gd ガドリニウム 157.25	65 Tb テルビウム 162.500	66 Dy ジスプロシウム 168.92535	67 Ho ホルミウム 164.93033	68 Er エルビウム 167.239	69 Tm ツリウム 168.93422	70 Yb イッセルビルウム 173.054	71 Lu ルテチウム 174.9668
89 Ac* アクチノイド (227)	90 Th* トリウム 232.0377	91 Pa* プロトакチニウム 231.03588	92 U* ウラン 238.02891	93 Np* ネプツニウム (237)	94 Pu* アメリシウム (243)	95 Am* マトリウム (239)	96 Cm* カリウム (247)	97 Bk* バークリウム (247)	98 Cf* カリボルニウム (252)	99 Es* アイシンティニウム (252)	100 Fm* フェルミウム (256)	101 Md* メンデレビウム (257)	102 No* ノーベリウム (259)	103 Lr* ローレンシウム (262)

注1：元素記号の右肩の*はその元素には安定同位体が存在しないことを示す。そのような元素については放射性同位体の質量数の一例を（ ）内に示した。ただし、Bi、Th、Pa、Uについては天然で特定の同位体組成を示すので原子量が与えられる。

注2：この周期表には最新の原子量「原子量表(2015)」が示されている。原子量は範囲で示されている。原子量(2015)は単一の数値あるいは変動範囲で示されている。原子量(2015)は複数の安定同位体が存在し、その組成が天然において大きく変動するため単一の数値で原子量が与えられない。その他の72元素については、原子量の不確かさは示された数値の最後の桁にある。

備考：原子番号104番以降の超アクチノイドの周期表の位置は暫定的である。

元素の同位体組成表（2015）

国際純正・応用化学連合（IUPAC）無機化学部門の原子量および同位体存在度委員会（CIAAW）は、原子量の改定の基礎となる同位体存在度の値を検討するため、同位体存在度測定小委員会を設けてデータの収集、評価を行い、必要に応じて改定を行っている。以下に示す2015年版の元素の同位体組成は上記小委員会が2009年版として発表した値^{*}に基づいており、現時点での最新の値である。

この表を用いるにあたって特に次の点に注意する必要がある。

- (1) この表中の同位体存在度は普通の実験室でごく一般的に使われている試薬や物質中の元素の同位体存在度を示す。
- (2) これらの値は自然界に最も多く存在する物質に対する同位体存在度を示しているとは限らない。たとえば、水素の場合、この表中の重水素の同位体存在度は海水の値ではなく、温帯地方の天然水に対する値である。
- (3) ()内の数字は各同位体存在度の不確かさで、自然に、あるいは人為的に起こりうる変動の幅、および実験誤差を含んでいる。
- (4) この不確かさは原論文に記載されている同位体比データ、およびその測定方法を上記委員会が定めた基準を適用して求められたものであり、同位体存在度の有効数字はこの不確かさの程度によって決定されている。
- (5) 個々の物質の精密な同位体存在度を得たい場合には、同位体標準試料を入手して比較測定するか、適切な方法を用いて測定をする必要がある。
- (6) ヘリウム、窒素、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノンの同位体存在度は空気中に存在するそれぞれの気体の値である。
- (7) 半減期が 4×10^8 年以下の核種からなる元素は掲載されていない。ただしプロトアクチニウムについては ^{231}Pa （半減期： 3.28×10^4 年）が ^{235}U からの壊変生成物として常に自然界に存在しているので例外的に単核種元素として記載されている。

* M. Berglund and M. E. Wieser: Isotopic Compositions of the Elements 2009 (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, **83**, 397 (2011).

原子番号	元素記号	質量数	同位体存在度 [原子百分率]	備考	原子番号	元素記号	質量数	同位体存在度 [原子百分率]	備考
1	H	1	99.9885(70)	GMR	21	Sc	48	0.187(21)	
		2	0.0115(70) ^a				45	100	
2	He	3	0.000134(3)	G R	22	Ti	46	8.25(3)	
		4	99.999866(3)				47	7.44(2)	
3	Li	6	7.59(4) ^b	GMR			48	73.72(3)	
		7	92.41(4)				49	5.41(2)	
4	Be	9	100		23	V	50	5.18(2)	
5	B	10	19.9(7)				50	0.250(4)	
		11	80.1(7)	G R	24	Cr	51	99.750(4)	
6	C	12	98.93(8)				50	4.345(13)	
		13	1.07(8)				52	83.789(18)	
7	N	14	99.636(20) ^c	G R	25	Mn	53	9.501(17)	
		15	0.364(20)				54	2.365(7)	
8	O	16	99.757(16)	G R	26	Fe	55	100	
		17	0.038(1)				54	5.845(35)	
9	F	18	0.205(14)		27	Co	56	91.754(36)	
		19	100				57	2.119(10)	
10	Ne	20	90.48(3)	GM	28	Ni	58	0.282(4)	R
		21	0.27(1)				59	100	
11	Na	22	9.25(3)		29	Cu	60	68.077(19)	
		23	100				61	26.223(15)	
12	Mg	24	78.99(4)		30	Zn	62	1.1399(13)	
		25	10.00(1)				64	3.6346(40)	
13	Al	26	11.01(3)		31	Ge	63	0.9255(19)	R
		27	100				65	69.15(15)	
14	Si	28	92.223(19)	R	32	Ga	64	30.85(15)	
		29	4.685(8)				66	49.17(75)	
15	P	30	3.092(11)		33	As	67	27.73(98)	
		31	100				68	4.04(16)	
16	S	32	94.99(26)	G R	34	Se	69	18.45(63)	
		33	0.75(2)				70	0.61(10)	
17	Cl	34	4.25(24)		35	Br	71	60.108(9)	
		36	0.01(1)				72	39.892(9)	
18	Ar	35	75.76(10)	GMR	36	As	70	20.57(27)	
		37	24.24(10)				72	27.45(32)	
19	K	38	0.0629(7)	G R	37	Se	73	7.75(12)	
		40	99.6035(25)				74	36.50(20)	
20	Ca	39	93.2581(44)	G	38	Br	75	7.73(12)	
		40	0.0117(1)				76	100	
21		41	6.7302(44)		39	As	77	0.89(4)	R
		42	96.941(156) ^d				78	9.37(29)	
22		43	0.647(23)		40	Se	79	7.63(16)	
		44	0.135(10)				80	23.77(28)	
23		45	2.086(110)		41	Br	82	49.61(41)	
		46	0.004(3)				83	8.73(22)	
24		47	50.69(7)		42	As	84	50.69(7)	
		48	49.309(25)				85	49.309(25)	

原子番号	元素記号	質量数	同位体存在度 [原子百分率]	備考	原子番号	元素記号	質量数	同位体存在度 [原子百分率]	備考
36	Kr	81	49.31(7)	GM			129	26.4006(82)	
		78	0.355(3)				130	4.0710(13)	
		80	2.286(10)				131	21.2324(30)	
		82	11.593(31)				132	26.9086(33)	
		83	11.500(19)				134	10.4357(21)	
		84	56.987(15)				136	8.8573(44)	
37	Rb	86	17.279(41)	G	55	Cs	133	100	
		85	72.17(2)				130	0.106(1)	
		87	27.83(2)				132	0.101(1)	
38	Sr	84	0.56(1)	G R			134	2.417(18)	
		86	9.86(1)				135	6.592(12)	
		87	7.00(1) ^d				136	7.854(24)	
		88	82.58(1)				137	11.232(24)	
39	Y	89	100		57	La	138	71.698(42)	G
		90	51.45(40)				139	0.08881(71)	
40	Zr	91	11.22(5)	G	58	Ce	136	99.91119(71)	G
		92	17.15(8)				138	0.185(2)	
		94	17.38(28)				139	0.251(2) ^d	
		96	2.80(9)				140	88.450(51)	
		93	100				142	11.114(51)	
41	Nb	92	14.53(30)	G	59	Pr	141	100	G
		94	9.15(9)				142	27.152(40) ^d	
42	Mo	95	15.84(11)	G	60	Nd	143	12.174(26) ^d	G
		96	16.67(15)				144	23.798(19)	
		97	9.60(14)				145	8.293(12)	
		98	24.39(37)				146	17.189(32)	
		100	9.82(31)				148	5.756(21)	
44	Ru	96	5.54(14)	G	62	Sm	150	5.638(28)	G
		98	1.87(3)				144	3.07(7)	
		99	12.76(14)				147	14.99(18)	
		100	12.60(7)				148	11.24(10)	
		101	17.06(2)				149	13.82(7)	
		102	31.55(14)				150	7.38(1)	
45	Rh	103	100		63	Eu	154	22.75(29)	G
		102	1.02(1)				151	47.81(6)	
46	Pd	104	11.14(8)	G	64	Gd	153	52.19(6)	G
		105	22.33(8)				152	0.20(1)	
		106	27.33(3)				154	2.18(3)	
		108	26.46(9)				155	14.80(12)	
		110	11.72(9)				156	20.47(9)	
47	Ag	107	51.839(8)	G			157	15.65(2)	G
		109	48.161(8)				158	24.84(7)	
48	Cd	106	1.25(6)	G	65	Tb	160	21.86(19)	G
		108	0.89(3)				159	100	
		110	12.49(18)				156	0.056(3)	
		111	12.80(12)				158	0.095(3)	
		112	24.13(21)				160	2.329(18)	
49	In	113	12.22(12)		66	Dy	161	18.889(42)	G
		114	28.73(42)				162	25.475(36)	
		116	7.49(18)				163	24.896(42)	
		113	4.29(5)				164	28.260(54)	
		115	95.71(5)				165	100	
50	Sn	112	0.97(1)	G	68	Er	162	0.139(5)	G
		114	0.66(1)				164	1.601(3)	
		115	0.34(1)				166	33.503(36)	
		116	14.54(9)				167	22.869(9)	
		117	7.68(7)				168	26.978(18)	
51	Sb	118	24.22(9)		69	Tm	170	14.910(36)	G
		119	8.59(4)				169	100	
		120	32.58(9)				168	0.123(3)	
		122	4.63(3)				170	2.982(39)	
		124	5.79(5)				171	14.09(14)	
52	Te	121	57.21(5)	G	70	Yb	172	21.68(13)	G
		123	42.79(5)				173	16.103(63)	
		120	0.09(1)				174	32.026(80)	
		122	2.55(12)				176	12.996(83)	
		123	0.89(3)				175	97.401(13)	
53	I	124	4.74(14)		71	Lu	176	2.599(13)	G
		124	7.07(15)				174	0.16(1)	
		126	18.84(25)				176	5.26(7) ^d	
		128	31.74(8)				177	18.60(9)	
		130	34.08(62)				178	27.28(7)	
54	Xe	127	100	GM	73	Ta	179	13.62(2)	
		124	0.0952(3)				180	35.08(16)	
		126	0.0890(2)				180	0.01201(32)	
		128	1.9102(8)				181	99.98799(32)	

原子番号	元素記号	質量数	同位体存在度 [原子百分率]	備考	原子番号	元素記号	質量数	同位体存在度 [原子百分率]	備考
74	W	180	0.12(1)	G	79	Au	198	7.356(130)	G R
		182	26.50(16)				197	100	
		183	14.31(4)				196	0.15(1)	
		184	30.64(2)				198	9.97(20)	
		186	28.43(19)				199	16.87(22)	
		187	62.60(2)				200	23.10(19)	
75	Re	185	37.40(2)	G	80	Hg	201	13.18(9)	G R
		187	62.60(2)				202	29.86(26)	
		184	0.02(1)				204	6.87(15)	
		186	1.59(3)				203	29.52(1)	
		187	1.96(2) ^d				205	70.48(1)	
76	Os	188	13.24(8)	G	82	Pb	204	1.4(1)	G R
		189	16.15(5)				206	24.1(1) ^d	
		190	26.26(2)				207	22.1(1) ^d	
		192	40.78(19)				208	52.4(1) ^d	
		191	37.3(2)				209	100	
77	Ir	193	62.7(2)	G	83	Bi	232	100	G GM
		190	0.012(2)				231	100	
		192	0.782(24)				234	0.0054(5)	
		194	32.86(40)				235	0.7204(6) ^b	
		195	33.78(24)				238	99.2742(10)	
78	Pt	196	25.21(34)						

「元素の同位体組成表（2015）」における注や備考欄の意味は下記の通りである。なお、大文字は元素全体についての注であり、小文字は各同位体についてのものである。

G：地質学的試料の中には、同位体存在度が示された不確かさの範囲をこえるものが存在する。

M：市販品の中には不詳な、あるいは不適切な同位体分別を受け、ここに示した同位体存在度から大幅にかけ離れた値を示すものが存在する。

R：通常の地球上の物質の同位体存在度に幅があるために、精度の良い同位体存在度が得られない。

a：市販水素ガス中の重水素の同位体存在度は原子百分率で0.0032まで低いもののが存在する。

b：⁶Liや²³⁵Uが抽出された後のリチウムやウランが試薬として出回っているので注意を要する。リチウムの場合、このような試薬中の⁶Liの存在度は2.007から7.672%の変動を示すことが知られており、天然に存在する物質中の⁶Liの値はこの範囲で最も高い値を示す。ウランの場合、²³⁵Uの存在度は0.21～0.7207%の範囲の報告があり、天然の値よりはるかに低いもののが存在する。

c：測定された^δ¹⁵N値から¹⁵Nの原子百分率を計算する際、空気中の窒素ガスの¹⁴N/¹⁵N比として272を用いることが委員会から勧告されている。

d：放射壊変による付加を受ける同位体の存在度は著しく変動する場合がある。

「原子量表」、「4桁の原子量表」および「元素の周期表」の2015年版における主な改定点

・IUPACにおける2013年の決定^{*}に基づき、Be, F, Al, P, Sc, Mn, Co, As, Se, Y, Nb, Mo, Cd, Cs, Pr, Ho, Tm, Au, Thの原子量とその不確かさを下表の通り変更した。これらのうち、Cd, Mo, Se, Thを除く15元素の変更は国際純正応用物理学連合(IUPAP)による原子質量の新たな評価^{**}に基づいて行われた。

・「4桁の原子量表」については、IUPACのCIAAWからの提案^{*}も参考に変動範囲による表示を検討したが、実用上の便宜から従来の单一数値による形式を引き続き採用することにした。今回は原子量の変更に伴い、Se, Moの2元素で数値とその値の信頼性の程度を変更した。

^{*}J. Meija et al.: Atomic Weights of the Elements 2013 (IUPAC Technical Report), *Pure Appl. Chem.*, to be published.

^{**}M. Wang et al.: AME2012 atomic mass evaluation, *Chinese Phys. C*, **36**, 1603 (2012).

元素名	元素記号	原子量表		4桁の原子量表	
		2014年版	2015年版	2014年版	2015年版
ベリリウム	Be	9.012182(3)	9.0121831(5)	9.012	(変更なし)
フッ素	F	18.9984032(5)	18.998403163(6)	19.00	(変更なし)
アルミニウム	Al	26.9815386(8)	26.9815385(7)	26.98	(変更なし)
リン	P	30.973762(2)	30.973761998(5)	30.97	(変更なし)
スカンジウム	Sc	44.955912(6)	44.955908(5)	44.96	(変更なし)
マンガン	Mn	54.938045(5)	54.938044(3)	54.94	(変更なし)
コバルト	Co	58.933195(5)	58.933194(4)	58.93	(変更なし)
ヒ素	As	74.92160(2)	74.921595(6)	74.92	(変更なし)
セレン	Se	78.96(3)	78.971(8)	78.96	78.97
イットリウム	Y	88.90585(2)	88.90584(2)	88.91	(変更なし)
ニオブ	Nb	92.90638(2)	92.90637(2)	92.91	(変更なし)
モリブデン	Mo	95.96(2)	95.95(1)	95.96	95.95
カドミウム	Cd	112.411(8)	112.414(4)	112.4	(変更なし)
セシウム	Cs	132.9054519(2)	132.90545196(6)	132.9	(変更なし)
プラセオジム	Pr	140.90765(2)	140.90766(2)	140.9	(変更なし)
ホルミウム	Ho	164.93032(2)	164.93033(2)	164.9	(変更なし)
ツリウム	Tm	168.93421(2)	168.93422(2)	168.9	(変更なし)
金	Au	196.966569(4)	196.966569(5)	197.0	(変更なし)
トリウム	Th	232.03806(2)	232.0377(4)	232.0	(変更なし)