

原子番号を用いた鉱物の分類とその配列について —博物館の鉱物標本整理のため—

林 政彦

はじめに

埼玉県天然記念物調査が1999年6月2日～2001年3月31日までの約2年間にわたり実施され、その時に調査委員として委嘱された筆者は、それまで県内で確認された鉱物種について報告書にまとめ、埼玉県立自然史博物館(現埼玉県立自然の博物館)の研究報告書¹⁾で公表した。その報告書では、系統分類別に基づいた配列によって鉱物種を紹介した。今回は、その系統分類を基に、原子番号を用いた配列により、早稲田大学の鉱物標本を整理した。この配列は、博物館等での鉱物標本の整理方法の一つとして提案したい。

鉱物名と分類の配列

鉱物標本のラベルに書かれる鉱物名(和名)は広く使われているもの、英名は国際鉱物学連合(the International Mineralogical Association (IMA))新鉱物・鉱物名委員会(the Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC))で採用されているものを参考にした。なお、鉱物の分類単位の名称については、日本産鉱物分類一覧(加藤昭, 2008)²⁾を基にした。

鉱物の分類においては、周期律表の軽い元素から重い元素へと配列したのが大きな特徴である。即ち、これまでは元素鉱物の次に硫化鉱物が配列される(Graines(1997)³⁾や Strunz(1978)⁴⁾及び Nickel(2001)⁵⁾)が、ここでは硫化鉱物を特徴づける硫黄の原子番号(16)より酸化鉱物の酸素の原子番号(8)の方が軽いので、酸化鉱物を先に配列させた。さらに、鉱物を構成している主要元素の原子番号と量比とを関連づけて数値化し、さらに多形や標本番号なども加えた数字を使い、鉱物標本の分類と整理を行うものである。これにより、鉱物の化学組成が、CNMNCにより公開された鉱物種のリスト(<http://rruff.info/ima/>)から分かれば、鉱物の整理が直ちに可能となる。

最近の鉱物種の分類で、水酸基(OH)とフッ素(F)が置換するものについて、それぞれの端成分を別種扱いとするため、原子番号を使う方法では同じ9となってしまうことになる。そこで、これまでの数字をメイン・ナンバー(Main number)とし、それにサブ・ナンバー(Sub number)を付与し、水酸基(OH)は0、フッ素(F)は1とする。

系統分類の単位とその記号化

系統分類の単位を記号化するために原子番号などに関連した整数(有効数字15桁)で表すことにする。最初の数字は系統分類の単位を代表する原子番号で、鉱物の化学組成に関連したものを用いる。その次には鉱物種を構成する金属元素(陽イオンなど)との比率とそれらの原子番号、多形の有無、最後に個体識別番号という順で表す。

なお、ここでは系統分類のそれぞれの単位を表す原子団(分子)の場合、下記のように原子番号の合計数を使うこととする。

水酸基(OH⁻) → 9①

水(H₂O) → 10②

アンモニウム(NH_4^+) → 11③
 硼酸(BO_3^{3-}) → 29④
 炭酸(CO_3^{2-}) → 30⑤
 磷酸(PO_4^{2-}) → 47⑥
 硫酸(SO_4^{2-}) → 48⑦
 ヴァナジン酸(VO_4^{3-}) → 55⑧
 砒酸(AsO_4^{3-}) → 65⑨
 モリブデン酸(MoO_4^{2-}) → 74⑩
 タングステン酸(WO_4^{2-}) → 106⑪

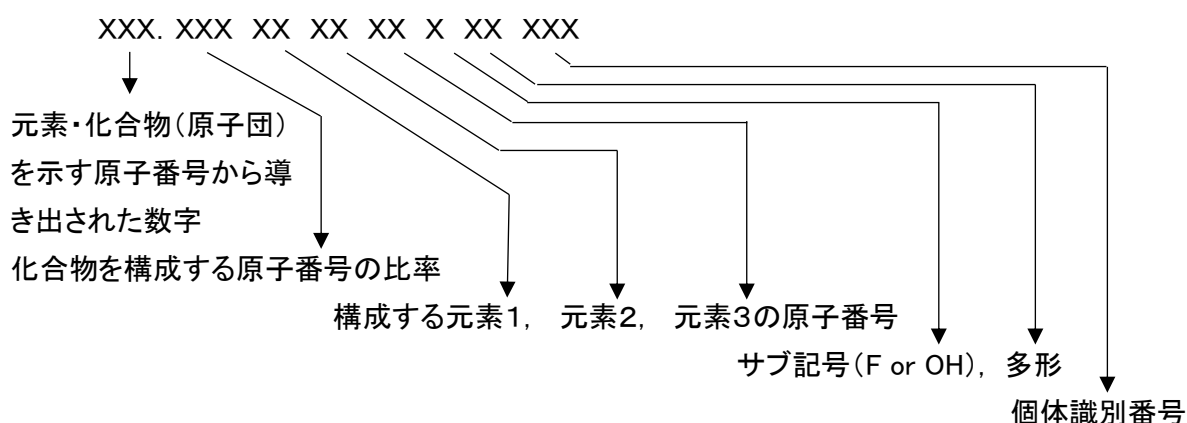
珪酸塩は、珪素Si14を最初の数字とし、残りの有効数字3桁を下記の数字で表示

ネソ珪酸 (SiO_4^{4-}) → 046 ⇒ 14046⑫
 ソロ珪酸 (Si_2O_7) → 084 (=2×14+7×8) ⇒ 14084⑬
 シクロ珪酸 (SiO_3)₆¹²⁻ → 228 (=6×(14+3×8)) ⇒ 14228⑭
 単鎖イノ珪酸 (SiO_3)_n²ⁿ⁻ → $\text{Si}_3\text{O}_9^{6-}$ (n=3) → 114 ⇒ 14114⑮
 複鎖イノ珪酸 (Si_4O_{11})_n⁶ⁿ⁻ → $\text{Si}_8\text{O}_{22}^{12-}$ (n=2) ⇒ 14288⑯
 フィロ珪酸 (Si_2O_5)_n²ⁿ⁻ → $\text{Si}_{10}\text{O}_{25}^{10-}$ (n=5) ⇒ 14340⑰
 テクト珪酸 ($\text{Al}_x\text{Si}_{4-x}\text{O}_8$)_n^{xn-} → $\text{AlSi}_3\text{O}_8^{4-}$ (x,n=2) 236 ⇒ 14236⑱

珪酸が他の陰イオンと組み合わせられた場合、次のように表示できる。

$\text{SiO}_4 + \text{Si}_2\text{O}_7 \rightarrow 130 \Rightarrow 14130$ ⑲
 $\text{SiO}_4 + \text{Si}_2\text{O}_7 + \text{OH}^- \rightarrow 139 \Rightarrow 14139$ ⑳
 $\text{SiO}_4 + \text{Si}_2\text{O}_7 + \text{OH}^- + \text{O}^{2-} \rightarrow 147 \Rightarrow 14147$ ㉑

以下、さまざまな鉱物種を数字で示す方法について記す。ただし、長石グループの曹灰長石のように習慣的に使われる鉱物については別途示す(珪酸塩鉱物の項目参照)。



I. 元素鉱物類

単一の元素だけで構成されている鉱物。通常の自然金のように銀を置換しているものも含む。

原子番号が最も少ない鉱物種は、6番目の炭素(C)のダイヤモンドである。これは非金属元素鉱物に分類できる。そして、半金属元素鉱物の自然砒素、金属元素鉱物の自然鉄などが、以下のように記号(数値)で表す。

A. 非金属元素鉱物

非金属元素で原子番号が最も少ないのは炭素の6で、鉱物種はダイヤモンドである。小数点以下には多形があるものを想定して01(他の多形は02, 03とする)、そして個体番号001(最大で同一種999個)を付与することで下記のように表示される。

6.0000001001 ダイヤモンド Diamond C ~

ダイヤモンドの多形の石墨は、小数点以下に02として表示。小数点以下に0が並ぶのは有効数字を揃えるため。

6.0000002001 石墨 Graphite C ~

B 半金属元素鉱物

半金属元素の場合は砒素の元素番号33で、鉱物種の自然砒素である。小数点以下には多形を表す01と個体番号001が続く。

33.0000001001 ~ 自然砒素 Arsenic As

C 金属元素鉱物

金属元素は鉄の26が最初である。鉱物種の自然鉄で、小数点以下には多形を表す01と個体番号001が続く。

26.0000001001 ~ 自然鉄 Iron Fe

以下、非金属・半金属・金属元素鉱物という名称は特に用いない。

II. 酸化鉱物類

酸素(O)と金属元素(M)が結合したもの。以下、A~Eのように分類できる。その記号化の詳細は次のとおり。

酸素の原子番号8を800として表示させる。3桁にしたのは、元素鉱物類がほとんど2桁なので、数字を小さな順から並び替えると、元素鉱物の次に化合物である酸化鉱物が配列するようになるため。

小数点以下は、酸素(O)と金属元素(M)との比率を計算した値を最初に表示。例えば、赤銅鉱(Cuprite Cu_2O)は、 $\text{Cu}:\text{O}=2:1$ なので $1/2=0.50$ となり050を使う。その次に金属元素の原子番号(Cuの29)と多形があるものを想定して01、そして個体番号001を付与することで下記のように表示。

A. 金属過剰酸化物・単酸化物 ($\text{M}:\text{O}>1:1$)

800.0502901001 ~ 赤銅鉱 Cuprite Cu_2O

B. 四三酸化物 ($\text{M}:\text{O}=3:4$)

800.1312131001 ~ 苦土尖晶石 Spinel MgAl_2O_4

C. 三二酸化物 ($\text{M}:\text{O}=2:3$)

800.1502601001 ~ 赤鉄鉱 Hematite Fe_2O_3

D. 二酸化物および近似物 (M:O=1:2)

800.2001401001～ 石英 Quartz SiO_2

E. 水酸化物

900.1001301001～ ブルース石 Brucite $\text{Mg}(\text{OH})_2$

フッ素Fや塩素Clのようなハロゲン化鉱物もここに含める

Ⅲ. 硫化鉱物類

硫黄(S)と金属元素(M)が結合したもの。以下、A～Fのように分類できる。その記号化の詳細は次のとおり。

硫黄の原子番号16と00で1600とする。4桁表示にすることで酸化物と同様に、数字を小さな順から並び替えると元素鉱物の次に化合物の酸化鉱物・硫化鉱物と配列するようになる。

小数点以下は、硫黄(S)と金属元素(M)との比率を計算した値を最初に表示。例えば、輝銅鉱(Chalcocite Cu_2S)は、 $\text{Cu}:\text{S}=2:1$ なので $1/2=0.50$ となり050を使う。その次に金属元素の原子番号(Cuの29)と多形があるものを想定して01、そして個体番号001を付与することで下記のように表示。

A. 金属過剰硫化物 (M:S>1:1)

1600.0502901001～ 輝銅鉱 chalcocite Cu_2S

B. 等比硫化物・同誘導物 (M:S=1:1)

1600.1003001001～ 閃亜鉛鉱 Sphalerite ZnS

C. 四三硫化物・三二硫化物 (M:S=3:4, M:S=2:3)

1600.1551001001～ 輝安鉱 Stibnite Sb_2S_3

D. 二硫化物 (M:S=1:2)

1600.2026001001～ 黄鉄鉱 Pyrite FeS_2

E. 三硫化物 (M:S=1:3)

砒素(As)の化合物は、砒素の原子番号が33なので、例えば方砒コバルト鉱は次のように記号化される。

3300.2527001001～ 方砒コバルト鉱 Skutterudite CoAs_{3-x}

F. 硫塩鉱物

硫化物で金属元素が2つ以上で構成されている場合は、特徴づける2つの原子番号を使う。

この場合は多形を表す数値を1桁で表示。例えば安四面銅鉱($\text{Cu}_{10}(\text{Fe},\text{Zn})_2\text{Sb}_4\text{S}_{13}$)の場合の小数点以下は、 $(\text{Cu}+(\text{Fe},\text{Zn})+\text{Sb}):\text{S}=16:13$ から比率として0.8とし、鉄(Fe)と銅(Cu)の原子番号の26と29を使うと次のように表示できる。

1600.0826291001～ 安四面銅鉱 Tetrahedrite $\text{Cu}_{10}(\text{Fe},\text{Zn})_2\text{Sb}_4\text{S}_{13}$

Ⅳ. 硼酸塩鉱物

硼酸(BO_3^{3-})と金属元素(M)で構成されているもの。硼酸は硼素1つと酸素3つが結合しているので、29(④参照)という数値を使う。他の化合物と同様に4桁で表すため、2900とする。

小藤石は、Mgと(BO_3)の割合が3:2なので比率は0.67となる。そこで金属元素のMgの原子番号12を使って次のように表示。

2900.0671201001～ 小藤石 Kooite $\text{Mg}_3(\text{BO}_3)_2$

V. 炭酸塩鉱物

炭酸(CO_3^{2-})と金属元素(M)で構成されているもの。炭酸は炭素1つと酸素3つが結合している
ので、30 (⑤参照) という数値を使う。他の化合物と同様に4桁で表すため、3000とする。

A. 無水純炭酸塩 水を含まないもの

菱苦土鉱は、Mgと(CO_3^{2-})の割合が1:1なので比率は1.0となる。そこで金属元素のMgの
原子番号12を使って次のように表示。

3000.1001201001 ~ 菱苦土鉱 Magnesite $\text{Mg}[\text{CO}_3]$

B. 無水複陰イオン炭酸塩 水を含まず、陰イオン(OH^-)などを含むもの

OH^- の9 (①参照) を加えて39として表示。藍銅鉱は、Cuと($\text{OH}+\text{CO}_3$)の割合が3:2な
ので比率は0.67となり、銅の原子番号29を使って、次のように表示。

3900.0672901001 ~ 藍銅鉱 Azurite $\text{Cu}_3[\text{OH}|\text{CO}_3]_2$

C. 含水複陰イオン炭酸塩 水(H_2O)と陰イオン(OH^-)などを含むもの

H_2O の10 (②参照) を加えて40として表示。水苦土鉱は、Mgと($\text{OH}+\text{CO}_3$)の割合が5:6
なので比率は1.20となり、マグネシウムの原子番号12を使って、次のように表示。

4000.1201201001 ~ 水苦土鉱 Hydromagnesite $\text{Mg}_5[(\text{OH})_2|(\text{CO}_3)_4]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$

VI. 磷酸塩・ヴァナジン酸塩・砒酸塩鉱物

磷酸(PO_4^{3-})、ヴァナジン酸((VO_4^{3-}) あるいは砒酸(AsO_4^{3-}))を含むもの。それぞれ磷酸は47 (⑥
参照)、ヴァナジン酸は55 (⑧参照)、砒酸は65 (⑨参照)を使う。

A. 無水純磷酸塩・砒酸塩 水を含まないもの

磷酸塩鉱物のモナズ石(CePO_4)は、磷酸が47、セレン(Ce)と磷酸(PO_4)の割合が1:1な
ので比率は1.0となり、Ceの原子番号58を使って、次のように表示。

4700.1005801001 ~ モナズ石 Monazite CePO_4

B. 無水複陰イオン磷酸・砒酸塩 水を含まず、陰イオン(OH^-)などを含むもの

磷酸に陰イオンの OH^- が加わると56(=47+9)となる。

弗素磷灰石($\text{Ca}_5[(\text{F},\text{OH})|(\text{PO}_4)_3]$)は、カルシウム(Ca)と陰イオン(OH^-) + 磷酸(PO_4)の割合
が5:4なので比率は0.80となり、Caの原子番号20を使って、次のように表示。

5600.0802001001 ~ 弗素磷灰石 Fluorapatite $\text{Ca}_5[(\text{F},\text{OH})|(\text{PO}_4)_3]$

C. 含水磷酸塩・ヴァナジン酸塩・砒酸塩鉱物 水を含むもの

砒酸に水が加わると75(=65+10)となる。スコロド石は、Feと($\text{AsO}_4+\text{H}_2\text{O}$)の割合が1:3
なので比率が3.0となり、鉄の原子番号26を使って、次のように表示。

7,500.3002601001 ~ スコロド石 Scorodite $\text{Fe}[\text{AsO}_4]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$

D. 含水複陰イオン磷酸塩・砒酸塩 水と陰イオン(OH^-)などを含むもの

磷酸に水と陰イオン(OH^-)が加わると66(=47+10+9)となる。銀星石は、Alと($\text{PO}_4+\text{H}_2\text{O}+\text{OH}$)の割合が3:10なので比率が3.3となり、アルミニウムの原子番号13を使っ
て、次のように表示。

6,600.3301301001 ~ 銀星石 Wavellite $\text{Al}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH},\text{F})_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$

VII. 硫酸塩鉱物

硫酸(SO_4^{2-})を含むもの。硫酸は48を使う。

A. 無水純硫酸塩 水を含まないもの

テナルド石は、NaとSO₄の割合いが2:1なので比率が0.5となり、ナトリウムの原子番号11を使って、次のように表.

4,800.0501101001～ テナルド石 Thenardite Na₂[SO₄]

B. 無水複陰イオン硫酸塩 水を含まず、陰イオン(OH⁻)などを含むもの

硫酸に陰イオンのOH⁻が加わると57(=48+9)となる.

鉄明礬石は、(K+Fe)と(SO₄+OH)の割合いが4:8なので比率が2.0となり、KとFeの2つの原子番号19と26を使って、次のように表示. ただし多形は1桁で表示.

5,700.2019261001～ 鉄明礬石 Jarosite KFe³⁺₃[(OH)₃](SO₄)₂

B. 含水純硫酸塩 水(H₂O)を含むもの.

硫酸に水(H₂O)が加わると58(=48+10)となる.

石膏は、Caと(SO₄+H₂O)の割合いが1:3なので比率が3となり、Caの原子番号20を使って、次のように表示.

5,800.3002001001～ 石膏 Gypsum Ca[SO₄]₁·2H₂O

C. 含水複陰イオン硫酸塩 水と陰イオン(OH⁻)などを含むもの

硫酸に水(H₂O)と陰イオン(OH⁻)が加わると67(=48+10+9)となる.

青針銅鉱は、(Cu+Al)と(SO₄+H₂O+OH⁻)の割合いが6:15なので比率が2.5となり、AlとCuの原子番号13と29を使って、次のように表示. 多形は1桁で表示.

6,700.2513291001～ 青針銅鉱 cyanottrichite Cu₄Al₂SO₄(OH)₁₂·2H₂O

VIII. モリブデン酸塩・タングステン酸塩鉱物

モリブデン酸(MoO₄²⁻)やタングステン酸(WO₄²⁻)を含むもの. モリブデン酸は74(⑩参照), タングステン酸は106(⑪参照)を使う.

モリブデン鉛鉱は、PbとMoO₄の割合いが1:1なので比率が1となり、Pbの原子番号82を使って、次のように表示.

7,400.1008201001～ モリブデン鉛鉱 Wulfenite Pb[MoO₄]

IX. 珪酸塩鉱物

珪酸を構成する珪素Siの原子番号14を最初の数字とし、次の有効数字3桁について、それぞれの結晶構造を示す数字で表示する. 例えば、珪酸(SiO₄⁴⁻, Si₂O₇⁶⁻, (SiO₃)₆¹²⁻, (SiO₃)_n²ⁿ⁻, (Si₄O₁₁)_n⁶ⁿ⁻, (SiO₃)₆¹²⁻, (Si₂O₅)_n²ⁿ⁻)および(Al_xSi_{4-x}O₈)_n^{xn-})を含むもの(⑫～⑰参照). さらにこれらと他の陰イオンとの組み合わせを使用する(⑱～㉑参照).

これらを使って以下の珪酸塩を表示.

A. 純ネソ珪酸塩 珪酸(SiO₄⁴⁻)を含むもの

⑫より、14046を使う.

テフロ石は、MnとSiO₄⁴⁻の割合が2:1なので比率が0.5となり、Mnの原子番号25を使って、次のように表示.

14,046.0502501001～ テフロ石 Tephroite Mn₂[SiO₄]

B. 複陰イオンネソ珪酸塩 珪酸(SiO₄⁴⁻)と陰イオン(OH)などを含むもの

上記Aに陰イオン(OH⁻)の9を加えると55となる. また、酸素(O²⁻)の場合は8を加えて54

とする。⑬より、14054 あるいは 14055 を使う。

藍晶石は、Alと($\text{O} + \text{SiO}_4^{4-}$)の割合が2:2なので比率が1となり、Alの原子番号13を使う。
さらに多形の紅柱石と珪線石の次としての03を使って、次のように表示。

14,054.1001303001 ~ 藍晶石 Kyanite $\text{Al}_2[\text{O}|\text{SiO}_4]$

C. 純ソロ珪酸塩 珪酸($\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$)を含むもの

⑬より、14084 を使う。

ゲーレン石は、Caと Si_2O_7 の割合が2:1なので比率が0.5となり、Caの原子番号20を使って、次のように表示。

14,084.0502001001 ~ ゲーレン石 Gehlenite $\text{Ca}_2\text{Al}[\text{AlSiO}_7]$

D. 複陰イオンソロ珪酸塩 珪酸($\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$)と陰イオン(OH)などを含むもの

上記Cと陰イオン(OH⁻)の9を加えると93となる。よって、14093 を使う。

異極鉱は、Znと($\text{Si}_2\text{O}_7 + \text{OH} + \text{H}_2\text{O}$)の割合が1:1なので比率が1となり、Znの原子番号30を使って、次のように表示。

14,093.1003001001 ~ 異極鉱 Hemimorphite $\text{Zn}_4[(\text{OH})_2|\text{Si}_2\text{O}_7] \cdot \text{H}_2\text{O}$

E. 複陰イオンシクロ珪酸塩 珪酸($(\text{SiO}_3)_6^{12-}$)と陰イオン(OH)などを含むもの

⑭より、14228 を使う。

電気石はスーパーグループと呼ばれ、多くの鉱物種が含まれる。そこで金属元素との比率を表す数値を一桁少なくし、さらに多形を表す記号を割愛する。

苦土電気石は、Na, Mg, Alと前述の珪酸($(\text{SiO}_3)_6^{12-}$)及び陰イオンとの割合が0.8で、Mg, Al及びMgの原子番号11, 12, 13を使って、次のように表示。

14,228.8111213001 ~ 苦土電気石 Dravite $\text{NaMg}_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH})_3(\text{OH})$

また、サブ番号にはOHの端成分なので0とする。

F. 単鎖イノ珪酸塩 珪酸($(\text{SiO}_3)_n^{2n-}$)を含むもの

$n=3$ の時、⑮の14114を使う。

透輝石は、Mg及びCaと珪酸($\text{Si}_2\text{O}_6^{4-}$ ($n=2$))の割合が2:1なので比率が0.5となり、MgとCaの原子番号12と20を使って、次のように表示。

14,114.0512201001 ~ 透輝石 Diopside $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$

G. 複鎖イノ珪酸塩 珪酸($(\text{Si}_4\text{O}_{11})_n^{6n-}$)を含むもの

$n=2$ の時、⑯の14288を使う。

角閃石はスーパーグループと呼ばれ、多くの鉱物種が含まれる。ここでも電気石と同様に金属元素との比率を表す数値を一桁少なくし、さらに多形を表す記号を割愛する。

リヒター閃石は、Na, Ca及びMgと珪酸($(\text{Si}_8\text{O}_{22})^{12-}$) + (OH)の割合が7:3なので比率が0.4となり、Na, Mg及びCaの原子番号11, 12及び20を使って、次のように表示。

14,288.4111220001 ~ リヒター閃石 richterite $\text{Na}(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Mg}, \text{Fe})_5[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$

H. 鎖状一層状移行型フィロ珪酸塩

葡萄石(Prehnite $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)は、 $\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}$ と(OH)₂の元素番号の合計166、Caと珪酸($\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}$) + (OH)₂の割合が2:3なので比率が1.5となり、Caの元素番号20を使って、次のように表示。最初は珪酸Siの14を付与する。

14,166.1502001001～ 葡萄石 Prehnite $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

I. フィロ珪酸塩 珪酸 $((\text{Si}_2\text{O}_5)_n^{2n-})$ を含むもの

$n=5$ の時, ⑪の 14340 を使う.

弗素魚眼石は, K及びCaと珪酸 $(\text{Si}_4\text{O}_{10}^{4-}) + (\text{OH}) + \text{H}_2\text{O}$ の割合が5:11なので比率が2. 2となり, Kと Caの原子番号19及び20を使って, 次のように表示. ただし多形は1桁表示.

14,340.2219201001～ 弗素魚眼石 Fluorapophyllite $\text{KCa}_4[(\text{F},\text{OH})](\text{Si}_4\text{O}_{10})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

J. テクト珪酸塩 珪酸 $((\text{Al}_x\text{Si}_{4-x}\text{O}_8)_n^{x n-})$ を含むもの

a. 沸石グループ以外の鉱物

これまで通りの方法で, x 及び n が 2 の時, ⑫の 14236 を使う.

正長石は, Kと $\text{AlSi}_3\text{O}_8^-$ の割合が1:1なので比率が1となり, Kの原子番号19を使って, 次のように表示.

14,236.101901001～ 正長石 Orthoclase KAlSi_3O_8

なお, これまでの鉱物の記号化は, IMAの鉱物の命名法に従い, 端成分の鉱物の化学素組成をもとにしているが, 長石グループの鉱物名には, 中間組成のものがふくから使われている. 例えば, 灰曹長石 oligoclase は, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ 成分が90～70%, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 成分が10～30%の鉱物名である. このような鉱物には, Naの元素番号11と, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ の成分の平均値80%(0. 6)を使用し, 次のように表示.

14,236.1011801001～ 灰曹長石 oligoclase $[(\text{NaAlSi}_3\text{O}_8)_{90-70}(\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8)_{10-30}]$

さらに, 斜長石 (plagioclase $(\text{Na},\text{Ca})(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_8$) のような系列名もNaとCaの元素番号11と20を使い, 次のように表示.

14,236.1011201001～ 斜長石 plagioclase $(\text{Na},\text{Ca})(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_8$

b. 沸石グループ

沸石グループZeolite group は, 構成している分子式 $\text{NaAlO}_2 \cdot \text{KAlO}_2 \cdot \text{CaAl}_2\text{O}_4 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ のそれぞれの原子番号の総数は206で, その倍の412と珪酸の14を使って14412と表示する. なお, 倍にしたのは珪酸塩鉱物の最後に配置するため.

NaAlO_2	.....	40
KAlO_2	.....	48
CaAl_2O_4	.....	78
SiO_2	.....	30
H_2O}	.....	10

小数点以下は, 鉱物種を構成している化学式を使って表示. 例えば, トムソン沸石 Thomsonite $\text{Ca}_2\text{Na}[\text{Al}_5\text{Si}_5\text{O}_{20}] \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{CaAl}_2\text{O}_4 \cdot \text{NaAlO}_2 \cdot 5\text{SiO}_2$ の原子番号の数である406を使って表示.

14,412.0406000001 トムソン沸石 Thomsonite $\text{Ca}_2\text{Na}[\text{Al}_5\text{Si}_5\text{O}_{20}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

X. 有機鉱物

有機酸塩鉱物

本学の標本では, かつて succinite と呼ばれていた amber などが含まれているが, 現在の CNMNC のリストには記載がないため, 表-1では除外している. ただし, 本学の標本には含ま

れていないが、日本海海底で発見されている、ウエッデル石が日本産として知られているので、ここでとりあげる。

ウエッデル石 $\text{Ca}[\text{C}_2\text{O}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の C_2O_4 が44, $2\text{H}_2\text{O}$ は20なので、64を使う。Caと C_2O_4 及び $2\text{H}_2\text{O}$ との割合が1:1なので比率は1となり、Caの原子番号20を使って、次のように表示。

64000.1020001001 ~ Weddellite $\text{Ca}[\text{C}_2\text{O}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

まとめ

現在、早稲田大学地球科学専修で所蔵している鉱物標本数約 4,000 点の内、鉱物種約 400 についての分類を試みている。

今後、新しい鉱物が報告された場合や、未だ詳細な構造が決まっていないものであっても、今回のルールに基づいて記号化することが可能となり、博物館等での標本整理に役立つと思われる。

参考文献

- 1) 林 政彦(2001):「埼玉県内に産出する鉱物」,埼玉県立自然史博物館研究報告,第19号.
- 2) 加藤 昭(2008): 日本産鉱物分類別一覧, 無名会創立75周年記念.
- 3) Gaines, R. V., Skinner, H. C. W., Foord, E. E., Mason, B., and Rosenzweig, A. (1997): Dana's New Mineralogy, Eighth Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- 4) Strunz, H. (1978): Mineralogische Tabellen, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.G.
- 5) Strunz, H. and Nickel, E. H. (2001): Strunz Mineralogical Tables, Schweizerbart, Stuttgart.