

---

---

## 《論文》

# 自然分類と人為分類について — 生物種と鉱物種を例にして —

小 出 良 幸

---

### 要 旨

分類には自然分類と人為分類がある。自然分類は、対象が持っている本質的属性に基づいて分類されるもので、人為分類は境界や属性を定義して分類していくものである。自然分類が分類においては理想的であるが、知見の集積がないと完全な自然分類には至れない。人為分類は、必要に応じて多様な定義を導入でき使いやすいが、定義の必然性が明瞭でなく、多種の分類の導入がおこなわれてしまう。本論文では、両分類の概念と問題点を、鉱物と生物を例にして、検討した。

キーワード：自然分類，人為分類，生物，鉱物

## I はじめに

自然科学の源流ともいべき博物学は、自然界における対象（個物）を収集し、記載し、そして類似性や特徴、差異に基づき分類することを使命としていた。ギリシア時代から現在まで続く博物学の系譜は、Linne (Carl von Linne) が1735年に出版した「自然の体系」(Systema Naturae) によって、その記載手法、命名法が確立された。

Linne は自然界を網羅的に体系化し、分類を提唱した。しかし、それは大らかな提案であり、現在では受けいられていない。対象が本来 (a priori) 持っている特徴（本論文では本質的属性と呼ぶ）を記載し、他との違いを見分けるという分類の基本概念や、最終的になんらかの根拠に基づき自然界の対象をすべて合理的に、普遍的分類をしていこうという姿勢は、現在でも綿々と続いている。本質的属性に基づいた分類体系は自然分類と呼ばれる。自然分類は、元素の周期律表のように完成しているものもあるが、まだまだ途上のものがほとんどである。分類には、対象がもっている特性を反映していると考えられる。

本論文では、著者が以前から取り組んできた時空間の地層境界に関する研究（小出 2006）の一環として、分類とは何か、その現状と問題点を整理し概観していくことを目的とする。その考察の一助に生物と鉱物を自然界の代表とみなし、それぞれの分類体系を整理しながら、検

討をすすめる。ただし、論文内の例は、多数の例外を伴うことがありうるが、分類体系を考えるための例示としてとらえられたい。

本研究は、2010年度の札幌学院大学の国内研究員制度の期間中に行った研究の一部をまとめたものである。

## Ⅱ 分類の概念

分類には、対象となるものの特性によって、自然分類と人為分類という、大きく概念を異にする二つの手法がある。まず、「分ける」ということの本質を考えながら、自然分類と人為分類の特徴や問題点を整理していく。

### 1 人為分類：人が分けたもの

大量の「もの（個物）」があり、同じような性質をもっているものがあるとき、雑然と存在していれば、それらを分類し整理したくなる。これは、人が本能的にもっている特性なのかもしれない。分類をするとき、個々の差異を見分けること、個々の類似性を見出すことなどの操作が、無意識に行われている。それらの分類が、個人利用の範疇で留まっているのなら問題は生じない。自分が行なっている分類の意図や趣旨を他人に伝達したり、次世代に継承したりしようとした場合、分類に普遍性や客観性を持たせなければ伝えることは難しくなるであろう。

分類すべき岩石群があるとする。それをどのように分類するかは、目的によって様々な方法をとることが可能であろう（図1）。まず、普通の人（岩石に詳しい地質学者でない場合）が、「石ころ」を分類する場合を考えてみよう。岩石の多様性も、色に関しては単純化して、白から黒の範囲で変化することにしよう。ただし、形や模様が多様性はさまざまあり、個数も多数あるとする。

岩石の属性として目につき、手軽に調べられるものとして、色や形などがある。それぞれの属性も、多様である。多様な対象を大きく2つに分ける分類法として「二分法」を、まずは考える。

色に基づく分類をするとしよう。この場合、白と黒が典型的な色となり、それぞれに近い色の岩石に区分し、白か黒かに二分することが可能であろう（図1「色による分類1」）。色による分類の場合は、他の形や模様などの属性には着目することはなく、色という属性だけに基づいて分けることになる。多数の岩石の中には、判断に迷うものもあるだろうが、どこかに境界を置いて、どちらかに分けることにする。二分法は強引なところはありますが、方法はだれにでも理解でき、その結果は受け入れやすいものとなる。

形に着目した場合を考えよう。丸いか、角張っているかで、分類することが可能であろう。形による分類は、色に関わりなく、角張っているか、丸いかだけに基づいて分けることになる

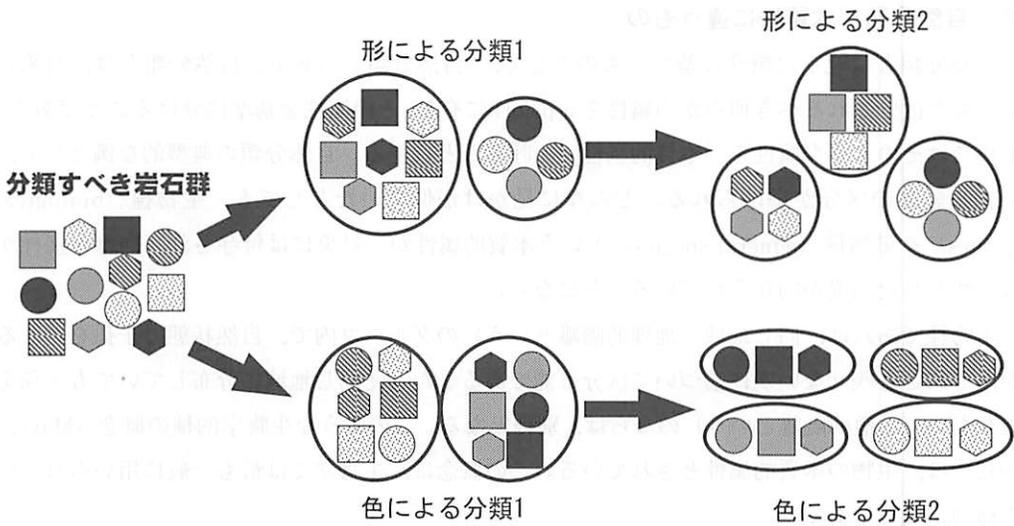


図1 人為分類

岩石における形と色の属性による人為分類を模式的に示したもの。着目する属性によって、たどり着く分類結果の違いを示した。

(図1の「形による分類1」)。

色と形による分類のどちらかがいいかは、判断はできない。どちらも分類基準は明確である。どちらも一つの属性に基づいた分類方法である。

もしいずれかの属性に基づく分類結果に、分類項目に極端に多い少ないなどの数のアンバランスが生じた場合、その分類法は有効性が低いと評価できるであろう。たとえば、色で分類して、白と黒で二分したとき、黒のグループが少ししかなく、ほとんどが白のグループになったとしたら、その分類結果はあまり有効ではないといえる。それならば、黒を特別な岩石にして、白を再度、灰色と白を基準として二分していくべきであろう。形や他の属性による分類においても、同じような判断が可能であろう。

このような場合は例外的で、「普通の人」なら、分けられる両グループとも数に極端に差が生じないような属性をあらかじめ選ぶであろう。

色や形による分類ができた後、さらに詳しく分類したいのであれば、同じ手法を繰り返し適用していけばよい。色や形をさらに二分する基準を設ければ、細分も可能となる(図1の「色による分類2」や「形による分類2」)。

色も形も、岩石の属性としては、だれもが認識でき、分類可能である。誰もが気づくような岩石の属性には、ほかにも模様や硬さ、重さ、手触りなど、いろいろなものがある。それらすべてに対して、分類の根拠の正当性は対等に付与されるものである。つまり、挙げられる属性の数だけ、分類が可能となる。このような分ける人の裁量や都合、定義によって、分類基準が自由に設定される分類法が「人為分類」となる。

## 2 自然分類：本質的に違うもの

人為分類とは違った概念に基づくものとして、「自然分類」がある。自然分類とは、対象がもともと区分されるべき何らかの属性を a priori に有し、その属性を基準に分けることである。本稿ではそのような属性を「本質的属性」と呼ぶことにする。自然分類の典型的な例として、生物や結晶の区分が挙げられる。どんなに見かけが似ていたとしても、生物種 (biological species) や鉱物種 (mineral species) という本質的属性が、対象には付与され、同種か別種かは厳然とした相違が内在されていることになる。

生物種であれば、同じ地域 (地理的隔離という) のグループ内で、自然状態で子孫を残せるか、それとも残せないかに基づいて区分可能である。たとえ同じ地域に分布していても子孫を残せない (生殖的隔離という) のならば、別種となる。このような生物学的種 (Mayr, 1942) の概念は、生物の本質的属性とされている。この概念は、生物学では最も一般に用いられている種の定義でもある。

鉱物種とは、「天然に産する無機質の均質物質で規則的原子配列をもち、ほぼ一定の化学組成をもつもの」(地学団体研究会, 1996) である。化学組成と結晶構造が同じであれば、どんなに見かけが違っていても同種となる。一方、化学組成か結晶構造のいずれかが違っていれば、どんなに見かけが似ていても別種となる。

よく知られる例であるが、ダイヤモンド (diamond, 金剛石) と石墨 (graphite) は単元素鉱物で、いずれの化学組成も炭素 (C) からできている。しかし、結晶構造がダイヤモンドは等軸晶系で、石墨は六方晶系なので、違った鉱物となる。このような鉱物は、「同素体」と呼ばれ、見かけも、物理的・化学的性質もかなり違ったものとなっている。

また、ダイヤモンドとスピネル (spinel, 尖晶石) は、いずれも等軸晶系の無色の八面体で、見かけの似た結晶である。ところが、スピネルの化学組成は  $MgAl_2O_4$  でダイヤモンドとは全く違うものである。方解石 (calcite,  $CaCO_3$ ) と菱苦土石 (magnesite,  $MgCO_3$ ) も、結晶構造は三方晶系で似ているが、化学組成が異なるため別種の鉱物である。このような鉱物を「同形」と呼ぶ。

生物種も鉱物種も、どんなに本質的属性以外の属性が似ていても別種になり、本質的属性が一致すれば、どんな見かけが違っていても同種になる。このような本質的属性に基づいて分類する手法が、「自然分類」である。

本質的属性を持つ対象 (生物や鉱物) を例にすると (図2), どんなに色や形が似ていても、違った種類に属するものは、必然的に区別されることになる。これが自然分類の特徴である。たとえば図2において、Aというグループには、共通の本質的属性があり (図では中にマークがある), Bというグループは似ている点 (色や形) はあっても、本質的属性が存在しない (中にマークがない) ことで重要な違いを見出すことができる。

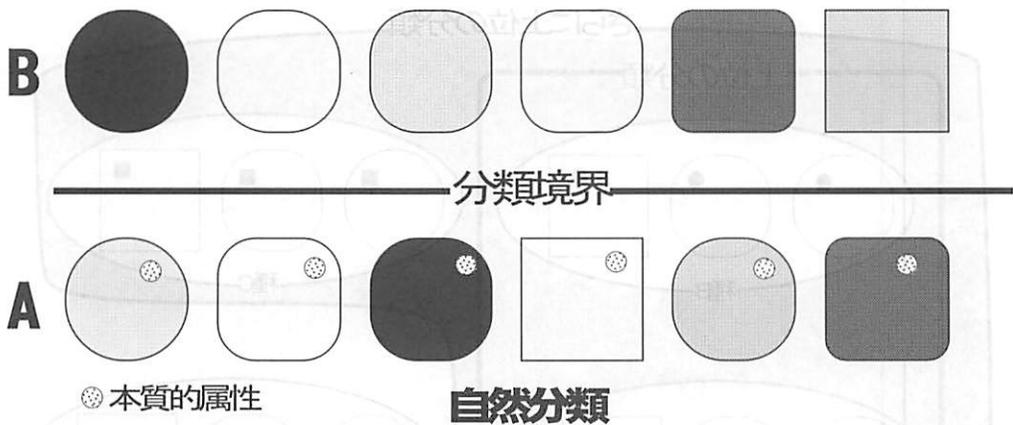


図2 自然分類

自然分類の概念。本質的属性の有無が分類基準として設定でき、その他の属性（形や色）は、無視される。

自然分類では、本質的属性に基づくグループ（種）を基礎にして、階層化した分類体系を構築することが可能になる。グループ（種）ごとの類似性を見つけて、より上位の階層のグループを分類していく方法である。

図3を例とすると、4つの種、A、B、C、Dがあり、それぞれの種内において個体の多様性（形で表現）をもっている。しかし、それぞれの種ごとに、共通の本質的属性（個体内のマークで表現）を持っている。それらの本質的属性に着目して、さらに上位の分類が可能となる。マークの色は違っていても、丸い形という共通属性があるもの、マークの色が違うが個数が1個のものというさらに上位の分類階層を生み出すことができる。

このような階層をもった分類は、博物学として古くから用いられてきたが、生物や鉱物において体系したのは、Linneの「自然の体系」(Linne, 1735)によってであった。

Linneは、生物だけでなく、自然界を構成するものとして、動物、植物、鉱物の三界に区分し、動物でもなく植物でもない無機物を全て鉱物とした。ただし、博物学においても、Linneにおいても、このような形態の多くが、本質的属性であるという認識はなかった。なぜ世代を経ても形態の多くが維持されていくのかは理解されないまま適用されてきた分類体系であった。

生物の分類体系の意味は、Darwinが1859年に出版した「種の起源」において、種が進化によって形成されることを示したことによって、種の意味が理解されるようになってきた。

このような生物の分類体系は、人為分類の階層化としてはじまったものが、進化論の提唱によって、理論的背景が形成されてきたことになる。

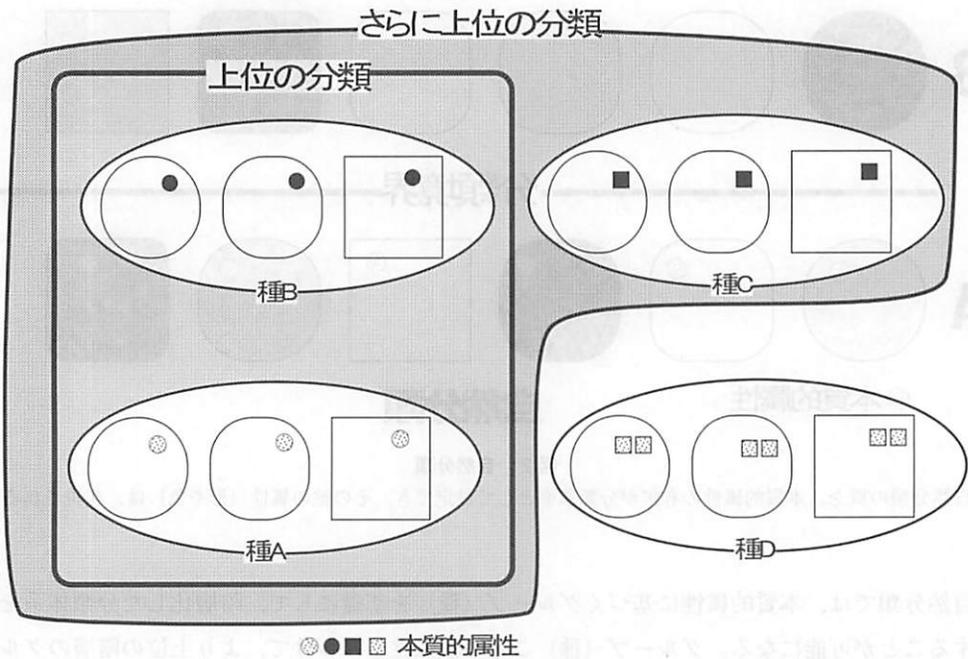


図3 自然分類の階層化

自然分類の階層化の概念を図示したものである。多様な個体（形で表現）の中にマークで示したのが本質的屬性である。本質的屬性の性質（かたちで表現）や数によってさらに細分化される。そのような細分化を体系化すると階層化できる。

### Ⅲ 人為分類の問題点

ものの分類には、人為分類と自然分類の二つがあることを上述したが、それらの問題点や適用限界を検討していく。まずは、人為分類の問題点について検討する。

#### 1 境界が未確定

色にしる、形にしる、選択した属性が連続的に変化しうるものであれば、常に分類の境界付近、つまり中間的なものがある。白か黒かの二分法において、灰色には判断がしづらいものもあるであろう。判断に迷うものが多数あるのなら、白か黒かの2区分ではなく、分類項目を増やし「灰色」を用意して3区分にしたり、あるいは「黒っぽい灰色」「白っぽい灰色」を加えて4区分にしたりすることも可能となる（図1の「色による分類2」）。

この4区分であっても、対象数が多ければ、中間的な色が出てくることもあるだろう。中間があるのなら、さらに細分していける。対象数が多ければ、このような細分化は、際限なく続くであろう（図4のAからDに向かっていく）。人の目は、色に関する強力な識別能力がある。識別能力の限界を越えていても、分析装置に頼ればもっと識別可能であろう。識別能力の限界

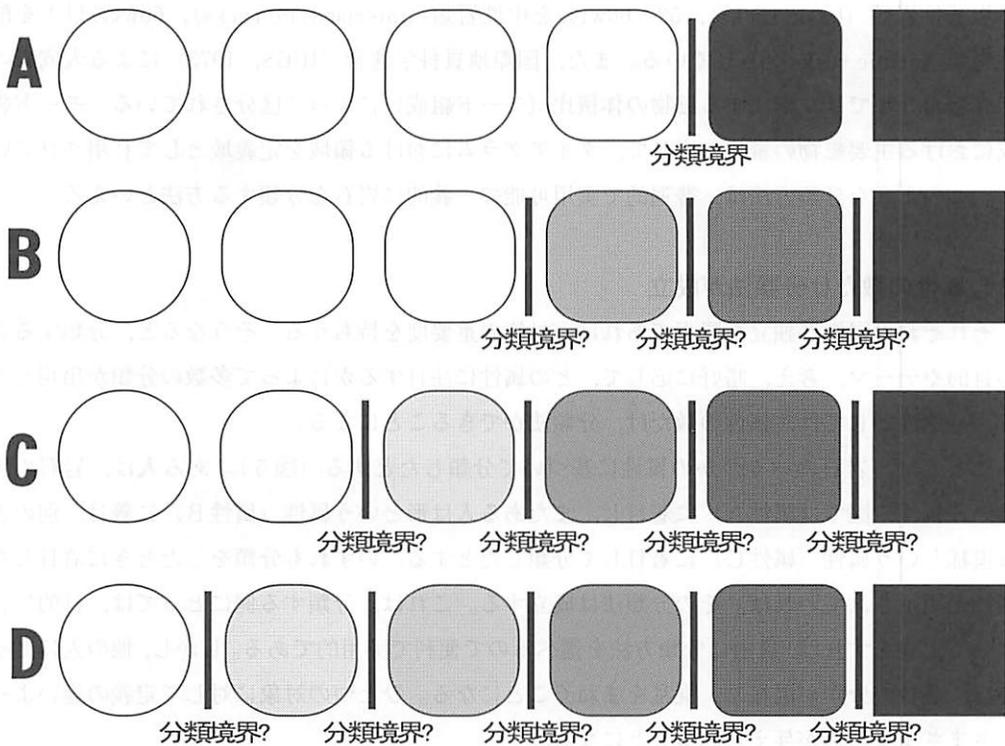


図4 人為分類における境界

人為分類における境界の概念を図示したもの。分類境界が定義によって変わったり、多数の境界が導入できることを示している。A、B、C、Dの順により複雑な分類になっていく。

まで続けるべきであろうか。もはやそれは分類ではなく、記載となるだろう。

白と黒と限定された色だけでも、このような問題が起こりうる。岩石の色は白と黒だけでなく、もっと多様であり、構造も入り組んでおり問題は複雑化してくる。形についても同様である。岩石の属性の数だけ、分類の深み、混乱が待ち構えていることになる。

なぜこのよう際限のない分類の深みに嵌るのかというと、岩石の色や形のように明瞭な区分のない属性に対して、人為分類として境界を導入したからである。もともと分類境界のない属性に対して、人為的に境界を設けて分類しようとしたため生じた問題である。

この問題を解決するには、対象の属性のうち、本質的、普遍的で実用可能なものを見つけるか、もしくはだれもが検証、適用可能な定義(境界)を明示して使用することになる。

注意が必要なのは、基準として選択するものが本質的属性となれば、自然分類をするということになる。これでは、人為分類の問題点を解決することにはあたらない。従って、人為分類における問題解決の方法は、明瞭な境界や定義をし、分類基準を示すことにある。

岩石の化学組成に基づく分類は、分類基準の例といえる。酸化物の重量百分率にした岩石の化学組成において、SiO<sub>2</sub>の量から、45wt%以下を超塩基性岩類 (ultrabasic rocks)、45~52wt%

を塩基性岩類 (basic rocks), 52~66wt% を中性岩類 (intermediate rocks), 66wt% 以上を酸性岩類 (acidic rocks) としている。また, 国際地質科学連合 (IUGS, 1973) による火成岩の深成岩の分類では, 構成する鉱物の体積比 (モード組成) によって区分されている。モード組成における主要鉱物の量比に応じて, ダイアグラムにおける領域を定義域として利用されている。このような分類方法は, 普遍的で実用可能で一義的に岩石を分類する方法といえる。

## 2 属性の数だけ分類法が成立

それぞれの属性が独立な要素であれば, 対等の重要度を持ちうる。そうすると, 分類する人の目的やテーマ, 考え, 嗜好に応じて, どの属性に注目するかによって多数の分類が出現する。可能性としては, 属性の数だけ, 分類法ができることになる。

たとえば, 岩石のいくつかの属性に基づいて分類したとする (図5)。ある人は, 岩石の色という属性 (図では属性A) に着目し, またある人は形という属性 (属性B) に着目, 別の人は模様という属性 (属性C) に着目して分類したとする。いずれも分類をしたときに着目した属性が明示されていれば, その分類法は成立する。これは, 分類する側にとっては, 目的に合わせて定義をすれば, 自由に分類方法を選べるので便利で実用的である。しかし, 他の人にとっては, 多数の分類が混在し, 混乱をまねくことになる。ひとつの対象に対して定義の違いによってさまざまな名称が与えられることになる。

この混乱を回避するためには, 分類における属性の優劣を決定しなければならない。最終的な優劣は, その属性が分類において本質的な重要性があるかどうかにかかってくる。本質的な属性を見つけるということは, 自然分類に至るということになる。人為分類には多くの分類法が並立するという問題は, 自然分類ができるまで決着がつかないことになる。

## 3 誤った二分法の適用の危険性

人為分類において最も注意が必要なのは, 強引な二元論, あるいは誤った二分法 (false dichotomy) を用いていないかという点である。

二元論とは, 二つに分けられることを前提とし, それらは背反する要素や概念から構成される。誤った二分法とは, 選択肢を2つとしているが, 2つ以外にも選択肢があった場合に, 論理的には誤謬を犯していることになる。

二元論的な概念がその対象に適用できるのかどうかは, 充分検討しなければならない。ある対象が例外なく2つの概念や要素よりなるという前提がなければならない。

前述の岩石の白か黒かという色の属性は, 二元論では語れないもので, 明らかに「誤った二分法」の適用をしている例である。中間的な色が存在するし, 他の色も存在する。黒っぽい色や白っぽい色の岩石とはいっても, 他の色が混じって「黒っぽい青色」, 「濃緑色」, あるいは「白っぽいピンク色」, 「淡青色」などとなっている岩石もある。このような色調は, 実際の岩石には

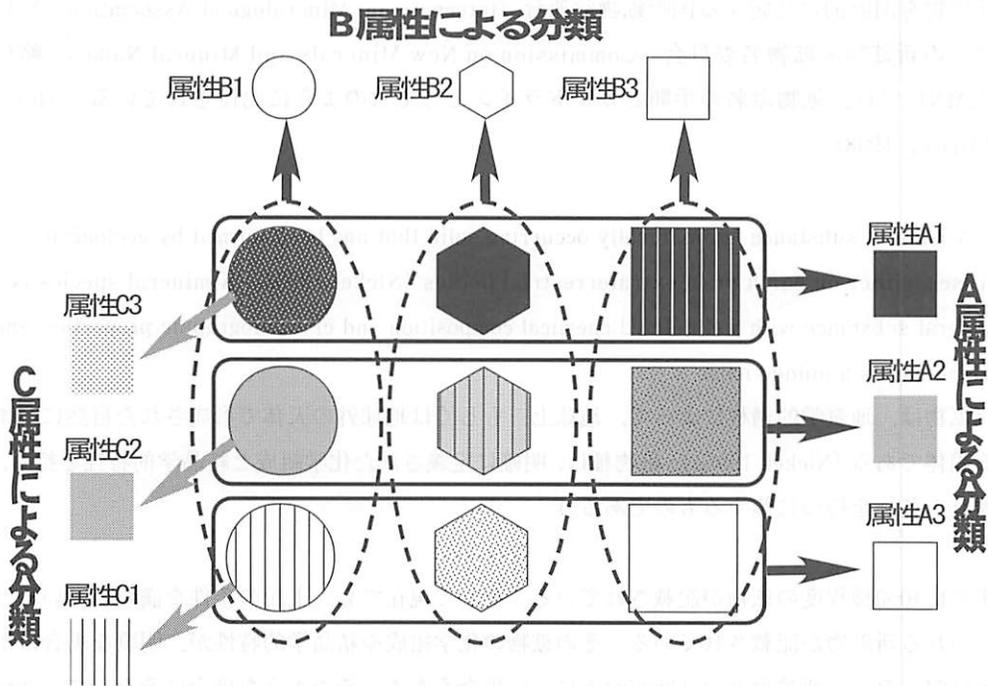


図5 人為分類における同一対象への多数の分類法

人為分類において、同一対象がいくつもの属性 (A:色, B:形, C:模様) を有しているとき、その属性に応じて多数の分類法ができることを、概念的に示したもの。

よく見られるものである。自然の対象の人為分類における場合、この点に注意が必要である。

岩石の属性で例に挙げた形 (丸いか角張っているか) も、二元論ではない。また、模様、硬さ、重さ、手触りなどもそうである。岩石の多くの属性は、二元論では語れないものが多い。

人為分類においては、二分法的な属性を選択肢として提示することによって、一見簡便で有用な分類法に見える。しかし、そこには単純化という危険な誤謬が潜んでいることを認識しておくべきであろう。

#### IV 鉱物と生物の自然分類

鉱物種と生物種は、自然分類に近い分類体系と考えられる。自然分類をする場合を、新種記載するときの手続きから概観していく。

##### 1 鉱物の新種記載

一般に鉱物の定義は、天然に産する無機質の均質物質で規則的原子配列をもち、ほぼ一定の化学組成をもつもの (非晶質物質を除く) のものとされている (地学団体研究会, 1996)。

新鉱物を国際的に認定する国際鉱物学連合 (International Mineralogical Association, 略称 IMA) の新鉱物・鉱物名委員会 (Commission on New Minerals and Mineral Names, 略称 CNMMN) では、鉱物命名の手順とガイドラインとして次のように記述されている (Nickel and Grice, 1998)。

A mineral substance is a naturally occurring solid that has been formed by geological processes, either on earth or in extraterrestrial bodies (Nickel 1995a). A mineral species is a mineral substance with welldefined chemical composition and crystallographic properties, and which merits a unique name.

(鉱物は、地質学的過程によって、地球上、もしくは地球外の天体で形成された自然に産する固体である (Nickel 1995a)。鉱物種は、明確に定義された化学組成と結晶学的特性を持ち、固有の名称を持つに値するものである。)

すでに4000種程度の鉱物が記載されている。そして現在でも、上記の条件を満たしていると考えられる新鉱物が記載されている。その鉱物の化学組成や結晶学的特性が、明瞭な場合ばかりとは限らない。新鉱物との判断がつきにくい場合もある。そのような場合にそなえて、新鉱物とするための一般的な評価基準を次のように定めてられている。

A mineral species is defined mainly on the basis of its chemical composition and crystallographic properties, and these must therefore be the key factors in determining whether the creation of a new mineral species and a new mineral name is justified. If a mineral is found whose composition or crystallographic properties (or both) are substantially different from those of any existing mineral species, there is a possibility that it may be a new species. A general guideline for compositional criteria is that at least one structural site in the potential new mineral should be predominantly occupied by a different chemical component than that which occurs in the equivalent site in an existing mineral species.

(鉱物種は主にその化学組成と結晶学的特性に基づいて定義される。これらは、新しい鉱物種や鉱物名が正当であるかどうかを定めるにおいても、重要なものとしなければならない。組成か結晶学的特性か (あるいは両方か) が、いずれの既存種とも異なっている鉱物なら、新しい鉱物種の可能性がある。化学組成の評価基準は、新鉱物における少なくとも1つの構造上の位置で、既存種のものとは異なった化学成分になっていなければならない。)

鉱物種の定義は、結晶学的特性と化学組成という基準で分類されていることになる。結晶学的特性とは、いろいろな属性があるが、その多くは結晶構造に由来しているものであ

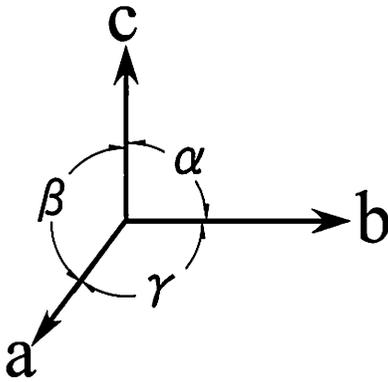


図6 格子

点対称で存在可能な結晶格子を示すときの要素である3軸 (a, b, c) とその間の角度 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ )。

る。結晶構造とは、結晶中の原子もしくは分子の配列パターンのもので、単なる結晶の外形を意味するものではない。結晶構造は、単位格子 (unit cell) を基本とする。単位格子とは、ある格子を平行移動させることによって繰り返し現れる構造のもので、結晶の最小単位である。この単位格子を3次元的に繰り返し並べたものが結晶となり、この結晶を形づくる格子が結晶格子である。単位格子は理論上のもので、結晶格子は現実のものである。

存在可能な単位格子は、ブラベ格子 (Bravais lattice) と呼ばれ (図6), 14種類ある。実現可能な結晶格子は晶系と呼ばれ, 7つ存在する (表1)。結晶は、晶系という結晶学に基づいた整然とした分類体系に基づ

いている。

化学組成とは、単位格子を構成する原子の種類 (元素) とそれぞれの個数である。理想的な

表1 鉱物の結晶構造による分類

結晶系 (crystal system)	ブラベ格子 (Bravais lattice)	格子定数 (lattice constant)	鉱物 (mineral)
三斜晶系 (triclinic)	単純三斜	$a \neq b \neq c$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$	斜長石
単斜晶系 (monoclinic)	単純単斜 底心単斜	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma \neq 90^\circ$	正長石, 普通輝石, 普通角閃石, 黒雲母
斜方晶系 (orthorhombic) (直方晶系)	単純斜方 体心斜方 面心斜方 底心斜方	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	カンラン石, 斜方輝石
六方晶系 (hexagonal)	単純六方	$a = b \neq c$ $\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$	石英, 磷灰石, 石墨
三方晶系 (trigonal) (菱面体晶系 rhombohedral)	単純菱面体	$a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$	方解石, コランダム
正方晶系 (tetragonal)	単純正方 体心正方	$a = b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	ジルコン, ベスブ石
立方晶系 (cubic) (等軸晶系 isometric)	単純立方 体心立方 面心立方	$a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	石榴石, スピネル, 螢石, 磁鉄鉱, 黄鉄鉱, ダイヤモンド

結晶であれば、単位格子に基づいた化学式で表されることになる。理想的な化学式は構造式と呼ばれている。実際には、鉱物を分析した化学組成から、構造式を計算することになる。分析には誤差が付きまとい、また試料の純度や組成の変動もあるので、整数による化学式ではなく、小数点のついた値となることもある。

新鉱物が発見されると、国際鉱物学連合の新鉱物・鉱物名委員会に、鉱物名、理想化学組成式、結晶系、格子定数、物理的性質、光学性、分析方法と分析値、X線粉末回折値などの基礎データが提出される。各国委員の合議によって新鉱物の認定がされる仕組みとなっている。新鉱物に認定されたタイプ標本は、原則として研究者のいる公共の博物館に保管されることになっている。

鉱物の記載は、結晶学的特性と化学組成という客観性のある数値データに基づいてなされているため、鉱物種の分類は、自然分類体系であるとみなせる。ただし、最終的に認定については委員会の合議になる点は人為的判断、つまり恣意性が混入することになる。

## 2 生物の新種記載

生物種の記載は、Linneの頃には生物の個体の形態によってなされていたが、内部の構造、様々な器官の構造と機能など、解剖学的知見も加味されるようになった。顕微鏡による観察手段が導入されると、維管束などの基本的構造や、鞭毛や葉緑体の構造などの細部の形質、体内受精をするものでは生殖器の構造、生活環、発生などにも着目されてきた。

新種は、その種と近縁種の特徴とを区別を示した「記載論文」によって公表される。新種に対しては、新たな学名がつけられるが、その命名は国際的に定められた規約に従ってなされる。学名は、ラテン語で「属名+種小名」(細菌では属名+種形容語)という二名法で表記される。この二名法は、Linne (1735) によって体系化されたものである。命名の方法は、動物には「国際動物命名規約」が、植物には「国際植物命名規約」が、細菌には「国際細菌命名規約」があり、詳細に定められている。命名規約に基づく限り、研究者は新種認定を自己判断でおこない、それを公表することが可能である。

さらに、いずれの分類も、形態や構造、発生などの表現型 (phenotype, 遺伝的形質として表現されたもの) によってなされているが、どれを選び、どれを重要視するかは研究者の判断に任されている。そこにも恣意性が入る余地がある。そのような恣意性を排除する方法として、できるだけ多数の形質を計測し、統計的に処理していこうとする数量分類学 (表形分類学とも呼ばれる) がおこなわれるようになってきた。

数量分類学は、生物種間の形質の類似や差異を扱っており、生物の進化という視点はあまり注目されていない。そのような欠点を修正して、伝統的な形態と進化的系統をも加味した立場で分類する進化分類学 (系統分類学) があり、進化的系統のみに基づいた分類として分岐分類学がある。

機器分析の進歩に伴って、タンパク質のアミノ酸配列や、DNA、RNA、ミトコンドリア、葉緑体などの塩基配列、つまり分子レベルの生化学的データによる記載がおこなわれるようになってきた。これらは形質とは無関係ではなく、形質を発現する遺伝子たる DNA の配列を調べることによって分類していこうとする立場である。多数の塩基配列があるため、差異を数量化できるために、定量的に分類作業を進めることができる。このような方法は、分子系統学と呼ばれ、近年、急速な進展がみられる。

生物種の分類体系は、知見の集積や技術の進歩と共に変化してきた。特に、分子レベルの生化学的データには客観性があり、遺伝や形態発現という重要度があるため、精力的にデータが出されて蓄積されている。その結果、従来の分類体系に大きく見直しが行われている部分も出てきた。

従来行われてきた形態などによる分類体系と、生化学的データに基づく分類との摺合せが行われたとき、はじめて生物種における自然分類が成立することになるであろう。しかし、生物種は多く、完成への道のりは遠い。

## V 自然分類における問題点

以下では、自然分類についての問題点を探っていく。自然分類が成立している自然界の種において、大半の種は正当にそして正確に分類されている。ところが、本質的属性に基づいているにもかかわらず、正確に分類されない場合が起こることがある。それがたとえ例外的場合であったとしても、同じ種のカテゴリーにはいるのであれば、分類体系のどこかに位置づかなければならない。少数かもしれない分類体系に不都合があれば、正しい自然分類が成立しているのか、それとも別の何らかの原因があるのか、を追求しなければならない。これらは、現実に起こっている問題であるので、厳密なる対応が望まれる。ここでは、自然分類における問題点を挙げながら、その原因を考察していく。

### 1 本質的属性が不可欠

自然分類を行うためには、対象が本質的属性を有するという前提がなければならない。その本質的属性とは、他の属性とは違って、a priori で生来もっているものであることが認識されてはじめて成立するものである。そのためには、対象やその多様な属性についての知識が深まらなければならない。

自然分類の一番の問題点は、その対象について本質的属性を見極められるほどに知識が深まってからでないと、適用できない分類体系であるということになる。自然分類には、本質的属性の理解が不可欠となり、長い調査研究のための時間が必要となる。

近代科学の成立後、18世紀の Linne の時代に、生物種や鉱物種は、自然分類をしていると考

えられていた。当時の分類は自然分類であるとしながら、結果としては人為分類であった。まだまだ、知識が不足していたのである。

時代とともに多数の鉱物種や生物種などが発見され、既存種の詳細な記載もなされ、博物学的な知見が蓄積されてくる。20世紀になると、科学技術の進歩によって、それらの記載に分析的、客観的な数値データが付け加わるようになってきた。

鉱物種の客観的な数値データには、化学組成を調べ、結晶構造を決定するための手法がなければならない。化学組成は、20世紀後半までは湿式による化学分析であったが、近年では試料が多ければ蛍光X線分析装置(X-ray Fluorescence Analysis: XRFと略される)を、試料が少なければ電子線マイクロアナライザ(Electron Probe Micro Analyzer: EPMA)を用いてなされる。結晶構造は、鉱物を粉末にしてX線回折装置(X-ray diffraction: XDR)で分析されるが、単結晶を得られた場合は、単結晶X線回折装置(Single Crystal X-ray diffraction)が用いられる。化学組成と結晶構造という本質的な属性が鉱物の分類の決め手となった。それぞれの種毎に客観的な数値データが整理され、体系化されてくると、自然分類が確立できるようになる。鉱物種は、4000種程度と数が限られており、新種の記載はまだ続いているが、その分類手法は自然分類と呼べるものとなっている。

一方生物種は、後述する通りその限りではない。a prioriな本質的な属性が決定されるほど、生物種についての認識ができてからでないと、確実な自然分類が適用できないということである。人類の知識は、生物種も含めて多くの自然対象に関して、必ずしも自然分類をできるレベルに達していないのが現状であろう。

自然分類の問題点は、言い換えると対象の本質的な属性の存在が実証されていない場合、その分類は根拠が曖昧になり人為分類にならざるを得ないということである。もし、対象が本質的な属性を持っているかどうか定かでない場合に分類を適用してしまうと、例外が出たり、新しい考え方がでるたびに、体系の書き換えを行わなければならない。人為分類は、知識の増加に伴って書き換えが行われ、対象の本質的な属性が認識され、自然分類の完成まで続くこととなる。

## 2 恣意性の混入

自然分類とは、対象である自然物が本来持っている本質的な属性に基づいて成されるものである。そこには、分類する側の志向や恣意などが反映されるはずはない。非常に客観的な判断のはずである。しかし、実際には恣意が混入してくるのである。

新鉱物の認定について恣意性が入りえる。新鉱物認定に関する最高決定組織は、新鉱物・鉱物名委員会である。新鉱物・鉱物名委員会で認定されていない鉱物を新鉱物として学会誌に投稿しても受けつけないことになっている。新鉱物は、各国委員による国際投票によって3分の2以上の賛成が得られたときに限り認定される。新鉱物の認定において、多数決での判断という恣意性を持ったものとなっている。

鉱物は、客観的な自然分類に基づいた基準であるはずなのに、なぜか人の主観的に判断にゆだねられているのである。これは、新鉱物は微小であったり、稀であると、上述した科学的データを得られたとしても、その誤差が大きくなり、他の鉱物との違いを際立たせることが難しい場合があったりするためである。

同じく生物の形質の認定においても、恣意性が入ることは前述した。他にも生物の分類における恣意性が入りうる場合がある。

生物種の定義は、地理的隔離や生殖的隔離が成立していることが前提となっている。これらの隔離という前提に、生物種の自然分類にはふさわしくない恣意性が入り込む内容が含まれている。

地理的隔離とは、本来であれば生殖可能な種同士であっても、地理的に生殖できない状態になっていることをいう。異所的種分化とも呼ばれるものである。隔離にはいろいろなものが想定され、その隔離条件は恒久的とは限らない。環境変化、火山や地震などの地質現象、洪水による流路変更などの自然現象、土砂崩れによる地形破壊など、何らかの異変によって、地理的な隔離条件が消えることも起こりうる。そうなれば、地理的隔離は解消されることになる。地理的隔離とは、生物種が本来もっている属性によるものではなく、外界の条件によって成立する前提となる。外界の条件とは、生物種が持っている属性とは違うものなので、外在する条件に依存した分類体系を自然分類に導入するのは、混乱を起こし恣意性が混入する可能性がある。

生殖的隔離とは、二つの種間での生殖が行えない状態になっていることをいう（広義の生殖的隔離）。地理的隔離もその一つの原因となる。広義の生殖的隔離は、やはり外界の条件となりうるものを含むので、自然分類の前提としてはふさわしくない。

ただし、地理的隔離が行われていなくても交雑が起きないようになる仕組み（狭義の生殖的隔離）があれば、生殖的隔離は成立する。たとえば、発光パターンの違いを持ったホタルが同一地域に生息していても、発光パターンの違うグループ間では交配が行われず、生殖的隔離が成立する。また、昆虫の交尾器はキチン質で形成されていることが多いので、交尾器の形態の違うグループ間では生殖的隔離が成立する。このような狭義の生殖的隔離は、生物がもっている属性に由来するものであるので、自然分類の前提としては有効となる。

地理的隔離も生殖的隔離も、存在したとしても、実証するのは非常に困難な作業となる。

さらに生物種の記載時に恣意性の混入が起こりうる。新種は、種の特徴、近縁種との区別を示した「記載論文」によって決定される。新種の判断は、最終的に研究者にゆだねられているので、判断の客観性が保障されているわけではない。記載者が意図しようがしまいが、恣意性が入りうることになる。後の検証や比較対照のために、論文の発表者は、標本を1体以上指定し、タイプ標本は、永久保存する。そこには、誤謬を修正できるようにする意図もある。

生物では種認定のための定義が厳密になされてはいるが、各所に恣意性が入りこんでいるのである。

### 3 定義と記載との不一致

鉱物における自然分類は、定義と実際の運用は一致しているので問題がないが、生物種ではその限りではない。

生物の新種の記載を上述したが、新種の記載と、その本質的属性であるべき種概念とは、一致しているわけではない。生物種の考え方(定義ともいえる)には、いくつかのものがある。主なものとして「形態的種概念」や「生物学的種概念」があるが、他にもいろいろなものが考えられている。

交雑可能であっても生態的隔離を重視した「生態学的種」、地理的隔離が起っており生物学的には未分化であっても遺伝子の差異があれば「地理学的種」と見なすもの、単系統で進化的傾向を持つ「進化学的種」、種の誕生と終焉によって定義される「時間的種」などがある。それ以外にも、分岐学的種概念、系統発生種概念、遺伝的種概念(Mayden, 1999)などがある。

形態に基づく新種の記載は、「形態的種概念」と呼ばれるもので、古くから用いられ、現在も使われているものである。形態の判別には恣意性が入るという問題が生じることがあった。また、他の近縁種と本当に別種かどうかは、それらの種間で隔離が起っているかどうか重要な点であり、形態からは隔離が起っているかどうかを判別できないという問題がある。

生物学で一般的用いられている種概念として「生物学的種概念」がある(Mayr, 1942)。これは、同地域に分布する生物集団が自然条件下で交配し子孫を残すならば、同一の種とみなされ、同地域に分布しても遺伝子の交流がなされず子孫を残さないならば、異種となるというものである。非常に明瞭な定義であり、他種との隔離は種としての必須条件であり、それを重視した概念である。ところが、この定義に従うためには、種の認定においては、自然状態の生物種を、観察によって子孫を残すか残さないかを、何世代かに渡って検証しなければならない。「生物学的種概念」に基づく種の認定は、現実にはなかなか困難な作業となる。

実際の生物種の記載において「生物学的種概念」のような手続きをとられることはなく、従来から行われている形質による「形態的種概念」によって記載がなされている。生物学においては、「生物学的種概念」の定義に基づきながら、「形態的種概念」で記載されているという内部矛盾を孕んでいる。つまり、定義と記載の手法が一致していないことになる。これは、生物学の自然分類における大きな課題といえる。

### 4 実用性の欠如

自然分類は本質的属性に基づくが、それが達成できない場合、実用上の便宜として人為分類が導入されるということが起こる。

鉱物種では、結晶系による区分と化学組成という本質的属性に基づく自然分類がなされている。たとえそのような分類体系が優れていたとしても、実用的であるとは限らない。野外調査のときに鉱物を判定するには、このような体系は適用できないことが多い。色や形のような属

性が有効な場合もある。

体系だった知識体系を学んでいる地質学者は、産状（岩石の産出している状態）を中心として、鉱物の色や形などから、多くの鉱物種を経験的に判定している。特異な鉱物があれば、実験室で詳細な検討がなされる。それが新種の鉱物発見につながる。

以下に、地質学者は、野外でどのように鉱物判定をしているのか、一般的な手順を示す。

岩石は多種多様ではあるが、露頭の様子から、どのような成因かを判別する。岩石の成因には、大きく分けて火成岩、変成岩、堆積岩の3種がある。もし露頭において判別できない場合は、岩石を採取して、肉眼やルーペを用い、より詳細な組織や構造を観察して成因を判定する。岩石の組織や構造とは、岩石を構成する鉱物の並びやつくりのことである。

成因を判定した後、岩石の種類を同定していく。岩石の成因と岩石種によって、どのような鉱物が産出しやすいかを、知識や経験から絞り込むことができる。

岩石を構成する主要鉱物は、造岩鉱物 (rock-forming minerals) と呼ばれ、限られた種類のものからできている。造岩鉱物は、せいぜい10種前後の鉱物種であるが、岩石の全体の8, 9割を占めるものである (森本, 1989)。野外で産状を見極められれば、限られた種数であるため、造岩鉱物を判別することは、経験さえ積めばさほど困難ではない。その他の1, 2割の鉱物は随伴鉱物 (accessory minerals) と呼ばれ、サイズも小さく、種類も多くなり、肉眼では判別が困難なものも多い。

野外でもかなりの随伴鉱物種を、経験を積み、判定できるようになる。鉱物判定の手がかりとなる鉱物の外形は、鉱物の結晶系を反映していることが多く、その鉱物種が取りやすい形（晶癖という）があり、判別の目安となる。また、鉱物は産状に応じて特有の色を呈することが多く、色も重要な手がかりとなる。

鉱物を判定するという事は、自然分類に基づいた体系に鉱物を位置づけるということになる。実用上では、鉱物の化学組成も晶系も直接は利用していない。鉱物判定を手軽に行うためや、見分けにくい鉱物を区分するために、いろいろな属性（表2）に注目して、鑑定がおこなわれる。非常に多くの属性が利用されている。

生物種でも、鉱物種と同様のことが起こっている。肉眼でも分かるような特徴的な形質や生息環境、活動時間、行動などの生態に着目して、短時間で野外にて識別されていく。経験を積んだ生物学者であれば、野外で見分け命名でき、新種も野外である程度推定することができる。

最終的に種を識別するには、詳細な形態の計測、比較、さらには生化学的分析をして確定される。生化学的分析のデータは、測定値であるため、再現性があり客観性がある。しかし、生化学的分析には、手間も費用も時間も必要となり実用的でない。

実際の生物学における新種の記載論文は、個体差なのか新種とすべきかを、形態に基づいて決定されていることになる。「生物学的種概念」のような明確な種の定義があるにもかかわらず、形態を重視した分類となっている。形態は定性的で、新種の判別には恣意性が入り込む

表2 鉱物分類のための属性

分類体系	分類属性	内 容
成 因	構成鉱物	造岩鉱物, 随伴鉱物
	産 状	ベグマタイト鉱物, 接触鉱物, スカルン鉱物, 鉍石鉱, ろう石鉱物, 粘土鉱物
	起 源	火成岩, 変成岩, 堆積岩
化学的性質	化学組成	元素鉱物, 硫化鉱物 (セレン化鉱物, テルル化鉱物, アンチモン化鉱物, ソウエン化鉱物), ハロゲン化鉱物, 酸化鉱物および水酸化鉱物, 炭酸塩鉱物 (硝酸塩鉱物, 硼酸塩鉱物), 硫酸塩鉱物 (クロム酸塩鉱物, タングステン酸塩鉱物, モリブデン酸塩鉱物, ウラン酸塩鉱物), 磷酸塩鉱物 (バナジン酸塩鉱物, ヒ酸塩鉱物), 珪酸塩鉱物, 有機鉱物
	鉱物グループ	スピネルグループ, 燐灰石グループ, 柘榴石グループ, 長石グループ, 角閃石グループ, 輝石グループ, 沸石グループ
物理的性質	対称性(晶系)	等軸晶系, 正方晶系, 六方晶系, 三方晶, 斜方晶系, 単斜晶系, 三斜晶系
	珪酸塩鉱物の結晶構造	ネソ珪酸塩, ソロ珪酸塩, サイクロ珪酸塩, イノ珪酸塩, フィロ珪酸塩, テクト珪酸塩
	硬 度	モース硬度, ピッカース硬度, プリネル硬度, ヌーブ硬度, ロックウェル硬度
	劈 開	きわめて完全, 完全, 不完全, きわめて明瞭, 明瞭, 不明瞭, なし
光学的性質	色	
	条 痕	
	光 沢	
	蛍 光	
	屈折率	

余地ができる。ある研究者は新種とし、別の研究者は同種の個体差とすることが起こりうる。

上記のように、実情をみると、自然分類は、本質的属性に基づく体系的で論理的なものであるが、必ずしも実用的でないということである。自然物を対象とするものは、野外調査で分類・命名する必要がある。従って、そのような実用性のある分類体系（人為分類）が、鉱物種や生物種の分類体系には混在してくることになる。

## 5 階層の意味

次の問題は、分類体系の階層化の意味についてである。自然分類がおこなわれたのち、その基本となる分類から、共通性を見出し、階層された体系が構築されることは前述した。しかし、その階層化された体系の意味が明確なわけではない。

種より上位の分類体系は、「メタ分類」である。「メタ分類」は人為分類となる。「メタ分類」を自然分類とするためには、自然分類となりうるための階層における本質的属性、つまり一種の「メタ本質的属性」ともいうべきものが、体系化のための必然性として必要となる。

鉱物種を結晶構造と化学組成という本質的属性による分類は、非常に明確で客観的な方法と

表3 鉱物の階層化

原田の分類	森本ほかの分類	階層化の内容	例
族(class)		化学組成に基づく区分	
型(type)	類(class)	構造の大勢を決する陰イオンの構造の類似しているものを集めて型とする。	珪酸塩鉱物, 硫化鉱物
	亜類(subclass)	類の組成または構造による細分。	テクト珪酸塩, 中性硫化鉱物
群(group)	族(group)	結晶学的性質(結晶系, 晶族, 対称性等)物理的性質の類似の系列や種の集り	長石族, 紅砒ニッケル鉱族
系(series)	系列(series)	単一の固溶体もしくは同形の化合物	斜長石, 磁硫鉄鉱
種(species)	種(species)	単一の個々の鉱物種	アルバイト, トロイライト
	亜種(subspecies)	種の変化したもの	ラブラドライト
変種(variety)	変種(variety)	種は数個の変種よりなる	アマゾン石

森本ほか(1975), 原田(1973)を改変。

なっている。これは、自然分類の典型といえるであろう。鉱物種の分類を体系化する方法は、2つの本質的属性に基づき、結晶構造の7晶系と化学組成によってより上位の階層のグループとすることで可能である。

原田(1973)は、「族(class), 型(type), 群(group), 系(series), 種(species)」という階層化を、森本ほか(1975)は、「類(class), 亜類(subclass), 族(group), 系列(series), 種(species)」という階層化を行った(表3)。他にもいろいろな階層化が提案されているが、これらは明らかに人為分類で、その階層化のための必然性はその中にはない。鉱物の階層化された分類体系は、人為分類となる。

一方生物においては、階層化に「進化」という概念を読み取ろうとしている。

生物は、種(species)を基準にし、その上位階層として属(genus)がある。属名と種名は種の記載に重要な役割を持っていた。その上に、科(family), 目(order), 綱(class), 門(phylum/division)があり、最上の階層が界(kingdom)である(表4)。この界は、Linne(1735)では、植物と動物の2界であった。その後、Haeckel(1899~1904)では、原生生物界を加えて3界になり、Whittaker(1969)では、菌界とモネラ界を加えた5界となっていた。その後、Woese and Fox(1977)は、モネラ界を真正細菌界と古細菌界に分割して6界とした。

しかし、Woese and Wheelis(1990)では、古細菌界と真正細菌界と他の4界の違いが大きいため、さらに上のドメイン(domain)という階層を提唱し、真正細菌, 古細菌, 真核生物の3つのドメインに分けられている。3ドメインは定着しつつある。

階層化された生物の分類体系は、図化されるとき系統樹というものにまとめられる。系統樹とは、ある生物種が他の生物種との関係、あるいは階層における位置関係を示すものである。系統樹は、古くから使われている(Haeckel, 1899~1904)。

表4 生物種の階層化

和名	英名	動物の例 ヒト	植物の例 ヤマザクラ	キノコの例 マツタケ	原生生物の例 ゾウリムシ	細菌の例 大腸菌	古細菌の例 メタン細菌
ドメイン	domain	真核生物 Eukaryota	真核生物 Eukaryota	真核生物 Eukaryota	真核生物 Eukaryota	細菌(真正細菌) Bacteria	古細菌 Archaea
界	kingdom	動物界 Animalia	植物界 Plantae	菌界 Fungi	原生生物界 Protista	なし	ユリアーキオータ界 Euryarchaeota
門	phylum/division	脊索動物門 Chordata (脊椎動物亜門) Vertebrata	被子植物門 Magnoliophyta	担子菌門 Basidiomycota (菌茸亜門) Hymenomycotina	繊毛虫門 Ciliophora	プロテオバクテリア門 Proteobacteria	ユリアーキオータ門 Euryarchaeota
綱	class	哺乳綱 Mammalia	双子葉植物綱 Magnoliopsida	同担子菌綱 Homobasidiomycetes	貧膜口綱 Oligohymenophorea	γプロテオバクテリア綱 Gamma Proteobacteria	メタンバクテリウム綱 Methanobacteria
目	order	霊長目 Primate (真猿亜目) Haplorhini (狭鼻下目) Catarrhini (ヒト上科) Hominoidea	バラ目 Rosalesc	ハラタケ目 Agaricales	ゾウリムシ目 Peniculida	腸内細菌目 Enterobacteriales	メタンバクテリウム目 Methanobacteriales
科	family	ヒト科 Hominidae	バラ科 Rosaceae	キシメジ科 Tricholomataceae	ゾウリムシ科 Parameciidae	腸内細菌科 Enterobacteriaceae	メタンバクテリウム科 Methanobacteriaceae
属	genus	ヒト属 <i>Homo</i>	サクラ属 <i>Prunus</i>	キシメジ属 <i>Tricholoma</i> (キシメジ亜属) <i>Tricholoma</i>	ゾウリムシ属 <i>Paramecium</i>	エシェリヒア属 <i>Escherichia</i>	メタンブレウイバクテル属 <i>Methanobrevibacter</i>
種	species	<i>sapiens</i>	<i>jamasakura</i>	<i>matsutake</i>	<i>caudatum</i>	<i>coli</i>	<i>ruminantium</i>

系統樹の作成は、当初、生物種の形態だけに基づいたものであったが、発生時の表現型 (phenotype) などより本質的な属性に基づいておこなわれるようになってきた。現代では、タンパク質のアミノ酸配列や、遺伝子、ミトコンドリア、葉緑体などの塩基配列の分子レベルでの近縁関係を、統計的に計算して、樹木状に表現している。系統樹の枝分かかれは種のある階層の分岐を、枝の長さや高さは階層間の時間経過を示すように示されている。

系統樹として示される種の階層化の意味するところは、生物種全体、あるいはある階層の進化の過程を反映したものとなっている。

進化とは、系統樹に示されるような関係が、時間経過とともに形成されてきた筋道を説明するものである。その一番小さな単位が、新しい種の誕生である。新しい種は、本質的属性において他の種から区分されるに至ったものである。このような新しい生物種が誕生することを、種分化あるいは種形成ともいう。

種分化には、異所的種分化、周辺種分化、側所的種分化、同所的種分化などのモデルがあるが、いずれも、元の母集団から、何らかの原因による隔離が起こり、新たな種が生まれるというものである。この種分化のプロセスは、世代交代の早い生物種では、実際に種分化の実例が見つかったり (例えば、ガラパゴス諸島のダーウィンフィンチ類など)、植物や家畜などで人為的になされた品種改良などの例がある。

種分化とは、祖先となる種があり、そこから新しい種が生まれることである。その祖先もさらなる祖先から生まれたことになり、時間を遡れば、生物の進化が起こっているという考えを生じることになる。分類の階層は、種分化の系列を示し、上位の階層はより大きな変化の起こったことを反映しているとみなせる。

生物における自然分類の体系は、生物種に立脚するが、種の階層化は進化論に依存する。では、進化論が階層化された生物種の体系にとって、本質的属性といえるのだろうか。これは、進化論を根拠のある説とみなすか否かの判断となるのだろうか。個々の種分化にはそれなりの根拠があるが、上位の階層における進化を証明する根拠は薄いと考えられている。進化論自体は、現在の科学に受け入れられているが、その詳細はまだ議論の多いところでもある。ということは、生物の階層に対する自然分類はまだ達成されていないことを意味する。

## VI まとめ

人為分類は、必要性や目的によって自由に導入できるため、定義さえ明瞭にしておけば、使いやすい分類である。ところが、岩石のように属性境界が不明瞭な場合、いくらでも分類の細分化が起こることになり、終わりのない分類へと続く危険性がある。かといって、単純化しようとするれば、二元論や二分法などの誤謬を起こす危険性が出てくる。対象が多様な属性をもっているとき、人為分類では多様な分類法が使われることになり、研究成果の整合性の検証、知

的資産の蓄積において支障をきたす危険性がある。

人為分類の問題を解消するには、本質的属性を見つけ自然分類に至る必要がある。自然分類は本質的属性に基づいてなされるものであるもので、完成すれば、恒久的な体系になるはずである。しかし、現実には自然分類にも問題点はある。

本質的属性を見出し、客観的データを蓄積されてからでない自然分類には至らない。それまで、人為分類を使うしかない。そして、自然界の対象で自然分類にいたっているものは、それほど多くはないのが現状である。また、自然分類とはいいいながら、鉱物でいえば小さな結晶、生物では生態のよく分からない種などでは、研究者あるいは分類者の恣意性が混入してくる。また、自然分類の本質的属性は、野外調査で利用できなかつたり、検証に時間がかかたりするため、定義の上では自然分類を採用していても、実際の運用では人為分類になってしまうことが多々ある。自然分類の基本単位（たとえば生物種や鉱物種）が多数見出されると、その基本単位の類似性から、グループ分けがなされる。それらのグループをさらに類似性からより上位のグループへと階層化されていく。階層化も分類（メタ分類）であるから、本来であれば本質的属性が存在しなければならないが、本質的属性が示されているものは少ない。分類の階層化には人為分類が用いられることが多い。

分類の目標として自然分類があるのだが、われわれ人類は、まだその途上にいる。一部自然分類が導入されている対象においても、現実的には人為分類が混入しているのが現状である。しかし、目指すべき目標を持つにはいったのである。

## 文 献

地学団体研究会編, 1996. 『新版地学事典』平凡社, 1443p.

Darwin, C. R., 1859. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. John Murray, London.

Haeckel, E. H. P. A., 1899-1904. Kunstformen der Natur.

原田準平, 1973. 『鉱物概論第2版』岩波全書230, 岩波書店, 351p.

IUGS, 1973 Plutonic rocks, classification and subcommission on the systematics of igneous rocks. *Geotimes*, 26-30.

小出良幸, 2006. 「物質, 時間, 空間の視点からみた地質学的境界」『札幌学院大学人文学会紀要』, 80, 21-41.

Linne, C. von, 1735. *Systema Naturae, sive regna tria naturae systematice proposita per classes, ordones, genera, & species*. Theodorum Haak, Lyden.

Mayden, R.L. 1999. Consilience and a Hierarchy of Species Concepts: Advances Toward Closure on the Species Puzzle. *Journal of Nematology*, 31 (2) :95, 116.

Mayr, E. 1942. *Systematics and the Origin of Species*. Columbia University Press, New York.

森本信男, 1989. 『造岩鉱物学』東京大学出版会, 239p.

森本信男・砂川一郎・都城秋穂, 1975. 『鉱物学』岩波書店, 640p.

Nickel, E. H. and Grice, J. D., 1998. The IMA Commission on New Minerals and Mineral Names: Procedures and guidelines on mineral nomenclature, 1998. *Canadian Mineralogist*, 36, 14p.

Whittaker, R. H., 1969. New Concepts of Kingdoms of Organisms. *Science*, 10, 150-160.

Woese, C., and Fox G., 1977. Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: the primary kingdoms. *Proc Natl. Acad. Sci. USA* 74 (11) :5088-5090.

Woese, C. K. O. and Wheelis, M., 1990. Towards a natural system of organisms: proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A, 87(12):4576-9.

Natural Classification and Artificial Classification  
— Example of the Classifications of Mineral and Organism —

KOIDE Yoshiyuki

Abstract

The classification is categorized into natural and artificial. A natural classification should be based on "a priori" attribute, whereas a artificial classification should define the boundary and the attribute. Though the natural classification is ideal, a complete natural classification accomplishes after accumulating knowledge and information. Although many artificial classifications could be introduced if necessary, their definitions are not clear and too many classifications can be introduced. In this paper, the concepts and the problems on both classifications are discussed as an example of the classifications of mineral and organism.

Keywords: Natural classification, Artificial classification, Mineral, Organism

(こいで よしゆき 札幌学院大学教授)