

## 環境調査における生物同定精度の考え方 — 「sp.」および「spp.」表記について—

伊藤 哲也・金子 友美

### 1. はじめに

環境調査における生物の同定において、しばしば同定精度が問題として取りあげられることがある。特に次のような場合に問題視されているようだ。

①誤同定がある(または多い)、②「sp.」または「spp.」表記での同定がなされている(または多い)。

扱う生物分類群や分類レベルによって同定の難易度が異なるため一概にはいえないが、このような問題が生じてしまう場合は、文献の情報およびその記載内容の不十分な理解、同定者のその分類群に関する知見不足、同定の際必要とされる技術的問題が関係していると考えられる。技術的問題の結果として①や②の問題が生じることに関しては、特殊な機器を用いなければならない場合を除いて、研鑽を積んで努力する以外に解決策はないであろう。しかし、その他の要因で生じている「同定精度の問題」は、そもそも環境調査で「同定作業」に求められているものは何か? という問題も含めて、一概に個人や会社の努力だけでは解決できない問題と考える。

一般に、低次分類群ほど近縁種との分類形質の差異が小さくなり、誤同定の可能性は高まる。しかし、例えば「～属…種」という種レベルでの同定結果は「～属 sp.」や「～科 sp.」の同定結果に比べ同定「精度」が高いというように、いかなる生物でも低次分類群まで同定することが「精度」の高さを示しているかのように解釈されがちである。「精度」という言葉のイメージも影響しているだろうが、このような一見同定精度を下げた要因とみなされている「sp.」、「spp.」表記は、そもそも本当に同定精度を下げていることになるのであろうか?

ここでは特に②の問題に焦点をあて、同定精度を下げるとして問題視されている「sp.」、「spp.」表記について考察し、精度を向上させるための方策について検討を加えたい。

### 2. 「sp.」および「spp.」の定義

まずはじめに「sp.」および「spp.」について説明する。

ある分類レベルまで同定されたが、それ以下の分類レベルに同定されえない場合、同定することができた分類レベルでの学名の後に「sp.」をつけて表記する場合がある。例えば、属レベル(仮に*X*属)まで同定されたが種小名までは判断がつけられない場合、「*X* sp.」と属名の後に「sp.」をつけて表記する。Lincoln et al. (1998)によると、「sp.」は[abbreviation of species] (species の省略形)と定義されている。つまり「sp.」には「Species 種」の意味があり、「*X* sp.」と表記されたものは「*X*属の中の種」という意味になる。

ある分類群レベルまで同定されたがそれ以下の分類レベルに同定されえず、かつ複数種が含まれると考えられる場合、同定された分類レベルでの学名の後に「spp.」をつけて表記する場合がある。上記と同じ典拠において、「spp.」は[species plural] (複数種)と定義されており、「*X* spp.」と表記されたものは「*X*属の中の複数の種」という意味になる。

### 3. 同定における「sp.」「spp.」の本来の使い方

専門家(分類学者)も同定する際「sp.」を使用する場合があるが、その使用方法には厳密に2通りしかない。

1つは、手元のサンプルが破損個体、変異個体ま

たは未成熟個体であり、その種を同定するのに必要な形質が観察されない、またはその形質状態が記載とやや異なる場合である。

もう1つは手元の標本が未記載種の場合である。未記載種の場合、その種を同定するのに必要な形質が他の既知種のそれと同じほどの違いがなければならぬ。ちなみに未記載種とは、将来書かれうる新種記載論文(原記載論文)の中で形質が詳細に記載され、しかるべき雑誌に投稿し受理された際、新種になる予定の種を意味し、厳密には新種と同義語ではない。

一方、(意外かもしれないが)専門家(分類学者)は同定する際、「spp.」を用いる場合がない。それは次のような理由による。

通常、分類学者がその専門としている生物分類群を同定する際、種ごとの形質状態がそれぞれ詳細に記載されている原記載論文または再記載論文を参照し同定を行っている。再記載論文とは、原記載論文で形質の記載が十分ではない場合等に、現行の分類に耐えうるよう分類形質情報の補完を目的に書かれた論文のことである。各種に必ず存在しているこれら記載論文を参照し、手元の標本の形質状態と種ごとの記載内容を照らし合わせることでどの種であるかが判明する。もし、手持ちの標本が記載論文に書かれている形質状態とは異なる状態を示す場合、先に述べたように未成熟個体、変異個体等の判断が下されるか、もしくは未記載種という判断が下され、「sp.」と同定される(仮に複数の種が手持ちの標本内に含まれていた場合、「sp. 1、sp. 2」等のように、それらが識別されるような何かしらを伴って表記される)。その後、前者の場合はその種の分類形質の特異な状態として再記載論文が書かれ、分類形質の補完がなされる。また、後者の場合は原記載論文が書かれ新種として報告される。この一連の分類学的操作の対象は常に単一種であり、複数種として扱われることはありえない。従って、専門家(分類学者)は同定の結果として複数種(spp.)を用いる場合がない。

#### 4. 「sp.」の使用方法について

##### 4. 1 「sp.」表記となる要因

前述したように、専門家(分類学者)も「sp.」表記を用いることがある。ここでまとめると以下のような場合である。第一に手元のサンプルが破損個体、変異個体または未成熟個体の場合、第二に手元のサンプルが未記載種である場合。

当然、このような場合では、我々が同定しても「sp.」表記とならざるをえない。特に環境調査で採取されたサンプルは同定を目的としてサンプリングを行っているわけではないため、破損状態等の個体がかんらず含まれているといっても過言ではなく、「sp.」表記が生じるのは必至である。実際の我々の同定作業では、同じサンプル内に種の同定が可能な完全個体が多数含まれる場合、破損部以外の形質が一致していれば破損個体も完全個体の同種と判断する(同定するのが妥当である)ことが多い。しかし、あくまでも推定のため、無理に「sp.」表記を避けようとするれば、逆に誤同定のリスクを高めることにもなる。特に破損や未成熟個体が多いサンプルではそれが顕著になるであろう。従って、「sp.」表記の多さが一概に同定精度を低めているとは言えない。

採集個体が未記載種の場合も「sp.」表記となるが、実際にはこのような理由で我々が「sp.」表記とすることは皆無に等しく、我々が未記載種かどうかの判断を行うことは甚だ困難である。それは同定の際使用する情報源(文献)の違いが大きな要因と思われる。そこで、我々が同定する際、「sp.」表記が増える最も大きな要因であると考えられる文献の違いについて、次に詳細を説明したい。

##### 4. 2 文献の違いについて

我々が生物を同定する際、図鑑またはそれに類する一般書籍を利用することが多い。一方、分類学者は生物を同定する際、基本的には原記載論文や再記載論文のみを用いて行い、図鑑類などの一般書は用いることはない。我々も分類学者と同じように記載論文のみを参照し同定を行えばよいのではないかと結論付けられそうだが、これは現実的ではない。

通常、ある分類学者は一部の限られた分類群を対象としている。一人の分類学者が一部の限られた分類群のみを扱っているのには理由がある。それは、文献(原記載論文、再記載論文等)を集め、読み、それらの情報を整理することは、膨大な時間と労力を必要とする大変な作業であり、複数の生物群を扱うことが甚だ困難なためである。一方で、自身の専門対象外の生物の同定を行うことがないため、徹底的にその対象生物群の情報を集めて整理することが可能で、記載論文のみに依存した同定を行うことができる。先に述べた「sp.」表記には厳密に2通りの意味のみが含まれるのは、記載論文のみを使用し同定を行っているからである。

我々は予算や納期等の取り決めがあるなかで、多数の分類群を対象として同定を行わなければならないが、仮に予算と時間が与えられたとしても、膨大な生物分類群を相手にはとても手に負えるものではない。従って、同定には、多くの分類群をまとめたある図鑑類などの一般書籍が大変便利なのである。また、一般書籍は、書店で比較的容易に入手可能なものである。よって、原記載論文や再記載論文と比べると、広く一般的に情報を共有するのに非常に便利である。

一方で、このような図鑑類は、分類学者が一般向けに編集、要約することで簡潔にまとめたものである。そのため多かれ少なかれ分類情報の割愛がなされている。例えば、低次分類群ではその分類形質の差異が微小であることがままあるので、誤同定を避ける配慮として、あえて「～との区別は困難である」、「～については分類学的再検討を要する」等の表記がなされる場合がある。また、このような図鑑類は頻繁に改訂がなされるわけではないので、仮にその図鑑類が掲載分類群について編纂された時点で最善を尽くしたものであったとしても、分類群によっては経年とともにその後の既知種が網羅されていない状態になってしまう場合も当然ながら生じてしまう。このような記載、または状況に我々が遭遇した場合には、手元の標本が本来の記載論文内の記載と

異なるのか否か、また異なる場合どういう意味で異なるのか等はわからないにも関わらず、図鑑に準じて「sp.」または「spp.」としなければならない。ここに、分類学者と我々との同定に関する「sp.」「spp.」の使用理由の違いが生じる。

#### 4. 3 分類群、分類レベルの違いについて

「sp.」表記を認めるうえで、各分類群または各分類レベルでの同定の難しさにも言及する必要がある。分類群による同定の難易度の違いは、各分類群で区別するのに利用可能な形質の量や、分類形質差異の大小などが異なるために生じている。また、その分類群を対象とした分類学の進展の程度の違いも影響している。

例えば、原生動物の種査定は、基本的に固定しない生サンプルで同定を行うが、原生動物そのものの調査でない限り、プランクトンを分析するために採水した固定サンプルで原生動物を扱う場合がほとんどである。この場合、固定サンプルでは同定形質がうまく検出できず、「高次分類群 sp.」と表記せざるをえない。紐形動物や線形動物も同定が難しい分類群である。同定に関する一般的な文献がないこともあるが、外部分類形質が乏しいこと、また内部形質が分類形質であり数 mm サイズの個体の解剖や切片標本を作らなければ同定できないこと等、専門家以外による同定が困難な場合が多い。時間を費やして解剖を行うことが現実的でないこのような場合も、「高次分類群 sp.」と表記せざるをえないであろう。このような場合、「高次分類群名 sp.」表記も誤同定を避ける配慮として、その同定の難しさに関する注釈を付けるうえで認めてもよいのではないと思われる。

また、分類が遅れているならまだしも、進展しすぎている分類群も同定が難しいことがある。我々の同定作業は、採取した後、すでに固定された個体を扱い、主に外部形態による形態分類を行っているが、分類群によっては生態的な知見(繁殖時期や繁殖方法)から種を区別していることもある。例えば、最近までゴカイとされていた種は3種に分類され、卵の大きさや、産卵方法(直接発生か否か)が種の分類

形質になっており、外見では種の同定は非常に困難である。海藻のように変異形が多い生物群もしかりであろう。環境や採集地で変異の程度はまちまちであり、形質変異の範囲が2種以上で重なる場合もある。このような形態形質以外の情報が、一般書にも十分反映されているならば幸いであるが、仮にそうであったとしても、手元のサンプルでそれが参照可能かは確実ではない。

ここにあげたのはほんのわずかな例であるが、同定のための方法や形質の差異の扱い方が分類群によりまちまちであり、新しい知見が日々発見されて確認種が増えるなか(そもそも種自体が本来どんどん変化するものである以上)、分類群によっては、注釈付きの「sp.」表記がむしろ妥当である場合もあると考えられる。

#### 4. 4 「sp.」を使用する際の留意点

広く一般的な同定には専門家が一般向けに書いた図鑑類が有用であることを先に述べたが、(残念ながら)必ずしもわかりやすく使い勝手のよいものばかりではないことは、多くのこれら文献利用者が感じたことがあるであろう。間違ったことが書かれていることは論外として、記載論文に忠実で正しく簡潔に書かれていたとしても、専門家に比べて専門的知見の乏しい我々がその内容を十分に理解できないことがあることは、いくら研鑽を積むといっても無理からぬところである。

生物間の分類形質の差異は、わかりやすいものばかりではない。さらに分類群によっては内部形質や生態的な特徴がわかっていなければ同定できないものもある。従って、明確に種間の分類形質の差異が見られ、かつその情報が確実な分類群でない限り、仮に種小名まで同定できたとしても、それは誤同定をまねく危険性を高めているにすぎず、つまりは同定精度を下げることになりかねない。また、一般に低次分類群ほど分類形質の差異は些細なものになる傾向がある(このことが分類形質の違いをわかり難くしている一因であろうが…)。さらに下位の分類群レベルまでの同定となると、分類形質の差異がさらに

些細なものになる場合が多く、より誤同定の可能性を高めてしまうことになりかねない。このような場合、単一種を示す「sp.」表記は、仮に文献上の最小分類群までの同定がかなわずとも、むしろ同定精度を維持するために必要な処置ともなりえる。

この「sp.」表記で同定精度を維持する場合というのは、誤同定を避ける最終的な配慮としての策である。従って、何でも「sp.」表記にしてしまえばよいというわけではない。例えば通常の同定において十分な分類形質の検証なしに「動物界 sp. 1」、「動物界 sp. 2」等のようにいたずらに「高次分類群 sp.」を認めてもよいというわけではない。なぜなら、これは何も同定していない(生物を区別していない)ことと同じになってしまうからである。

我々がなすべきことは、限られた時間と費用のなかで、種を特定できなくとも後々特定が可能な状態で種を区別することである。その際「sp.」表記を行う場合には、区別した種ごとに必要に応じて差異がわかる注釈をつけ、標本を保存することが「同定精度の向上」につながると考えられる。

## 5. 「spp.」の使用方法について

### 5. 1 「spp.」表記の改善点

以上「sp.」表記の使用について述べてきた。では、「spp.」の使用に関してはどうだろうか？ 結論を先に述べるならば、奇しくも専門家と同じように「同定結果として spp. とすることは適切ではない」と思われる。それは、「spp.」表記しているケースのなかには、前述した専門家の同定のプロセスの他にも、「spp.」とみなされる状況に孕んでいる以下の論理的矛盾点があげられるためである。

「複数種」と判断される場合には、当然であるが単一種が複数含まれている必要がある。つまり、少なくとも2種以上の個々の種が認識されて初めて複数種として表記できるのである。では、個々の種が認識され、区別されているのに、同定結果として何故「~ spp.」と再度統合して表記する必要があるのだろうか？ もし、個々の種が認識できているなら

ば、「spp.」表記は「sp. 1, sp. 2...」などの種ごとの表記に変えることができるはずである。逆にみるならば、「spp.」は、ある一定の集団内の構成種をまとめて表現するためのものであるといえる。従って、ある分類レベルにおける「spp.」表記は、その分類レベルで「種の集団である」と単に述べているだけで、同定結果として厳密な意味を含みえない。

この「spp.」表記によって生じる最も身近な問題は、種数を数える場合の扱い方である。「sp.」表記ならまだしも、「spp.」表記してある場合、何種として扱ってよいのかわからない。多様度や類似度を用いて生物相の解析を行う場合、もっとも重要視される種数が曖昧では、何を解析しているのかわからなくなる。しかし、先に述べたように「spp.」表記を「sp.」表記に改めることができるならば、種レベルでの同定がなされてはいないものの、少なくとも単一種としての認識はなされている事なので、先にあげた種数カウントの問題はなくなる。

### 5. 2 「spp.」表記でもよい場合

ここまで、「spp.」の使用は厳密な同定では不適切であると述べてきた。しかし、表現として用いるべきではないということではない。

例えば、1 属 3 種報告されている仮想の種「*X asiatica*」、「*X striata*」および「*X africana*」の 3 種が同定されたとしよう。その後のサンプルで、上記 3 種と同種と判断される未成熟個体(または変異個体等)「*X sp. 1*」と「*X sp. 2*」が同定されたとする。そのまま「*X sp. 1*」、「*X sp. 2*」と結果表に掲載してもよいが、これらの種が上記 3 種のいずれかと同種と判断されるのであるなら、「*X spp.*」と表現しても問題はない。ただし、この場合、「*X spp.*」に含まれるすべての個体が既知の 3 種いずれかと同種であることや、そのなかに何種含まれていたかを注釈として加える必要がある(「*X sp. 1*」、「*X sp. 2*」の表現でも同じく注釈を加えたほうがより誤解がない)。また、「spp.」で表す場合は、その分類レベルでの「既知」の種が先に出現している必要がある。従って、例えば全く出現していなかった分類群で唐突に「*Y spp.*」と表すのは、種数

を数える際の問題となりうるのでさけるべきである(この場合は、その属内に含まれる種数に関する注釈をつけるか、または *Y sp. 1*, *Y sp. 2* … と表現すべきである)。

上記にあげた例はあくまで「sp.」「spp.」のいずれの表記でもよい場合で、注釈を付けることで問題ではなくなる例である。

## 6. まとめ

以上のことはあくまで理想的に同定を行う際のことであるため、実際に同定に従事する者は「そうは言うものの…」と眉を顰めることが多分にあるであろう。また、「そもそも分類学者は何故そこまで詳細に分け進めるのか…」と疑問を呈することもあるだろう。一方で分類学者は「分けたくて分けているのではなく、分かれるから、分けて(まとめて)いるのだ」と言うかもしれない。このような 2 者の関係を考えると、「だから多様な生物の同定は難しい」とお茶を濁して終わらせてしまいたくなる。しかし、地道に同定に関する論理性を整理していくことで、必ずしも専門家の分類行為と我々の同定行為の間に齟齬があるわけではないことがみえてくる。

我々が行う同定は、分類学者のそれとは異なり、破損の少ない成熟個体を時間をかけて精査するというを目的としていない。環境影響調査などが典型であろうが、多くの調査の目的は事業が着手される前後の環境を評価することであり、このなかで我々は、そこに生息する生物を同定し、生物相の特徴や貴重種などの最も基礎的な情報を提供する役割を担っている。つまり、我々がなすべきことは、分類学者が研鑽して累積した膨大で詳細な専門的な知見から、環境評価に必要な知見を取捨選択し、調査目的に合致した精度の同定を、短期間で行うことであろう。

このような考え方のもと、同定従事者の立場から検討を行ってきた「sp.」および「spp.」表記の精度について、最後に本文の要旨を再度以下にまとめる。

・「sp.」表記は単一種として認識できていること

なので、必ずしも同定精度を下げていることにならない。

・「sp.」表記は場合によっては誤同定を回避する手段となりうる。

・「sp.」表記を含め、特に「spp.」表記を用いる場合は、必要に応じて注釈を加えることが望ましい。

## 7. 参考文献

Lincoln, R., Boxshall, G. and Clark, P. 1998. A Dictionary of Ecology, Evolution and Systematics. Second Edition. Cambridge University Press. ix + 361 pp.