

インターネットで得られる生物情報の性質 ～モンシデムシを例にして～

鈴木誠治, 中平勝子

長岡技術科学大学

〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1

e-mail: seizi@oberon.nagaokaut.ac.jp, katsuko@vos.nagaokaut.ac.jp

概要

インターネットで得られる情報が十分な信頼性や必要性, 量を持つかを確認するのは困難である。得られる情報の特徴を知るために, 学術論文以外では情報を得ることが困難なモンシデムシとその関連キーワードを例として用いて Google 等の検索サイトで収集した情報を元に, 内容の正しさや記述量などについて調べた。日本語キーワードで検索すると全体的に文章量が少なく, いくつかの検索語では写真中心であった。また, 英語キーワードで検索すると文章量は多いが, 特定の絶滅危惧種に関する記述が大半で, 一般的にみられる種やその生態に関する記述は少なかった。記述中に多くの種の同定間違いがみられること, 情報量の少なさ, 参考文献や URL の提示の少なさなどの問題がみられ, 特に学術的には重要視されていても知名度の低い対象に対しては有効な情報が得にくいことが示唆された。

1.はじめに

学校教育の場で情報を検索, 収集する必要性は高まっている。たとえば新学習指導要領では総合学習の時間を利用した調べ学習が推進され, また高等学校「情報 A」においても「情報通信ネットワークやデータベースなどの活用を通して, 必要とする情報を効率的に検索・収集する方法を習得させる」ことを目標としている[1]。それらの学習では, インターネットなどを利用して教科書や資料集に載っていない事項を調べまとめることが重要となる。

学校教育における情報の収集手段として図書館などの書籍と, インターネットによる方法が考えられる。書籍による情報は信頼性が高いと考えられているが, 蔵書数などの条件によって利用しやすさに差が出る。学術データベース

は, たとえば生物学系では web of science (<http://www.thomsonscientific.jp/products/wos/index.shtml>)や BIOSIS (<http://www.biosis.org/>)など数多く, 専門家が関与している分信頼できる情報が集まっていると考えられるが, その多くは有料で登録が必要である。Google scholar (<http://scholar.google.com/>) や J-stage (<http://www.jstage.jst.go.jp/>) 等無料のものもあるが, いずれも扱っているのが専門的な論文情報のみである。そのため, 小中や高校教育の場での調べ学習等で必要となる一般的な情報が得られるとは限らない。これらの理由から小中や高校などの教育の場で使うのは困難である。

インターネットは, 特に検索サイトを利用することで容易に多くの情報が得られるため, 教育現場における情報収集方法としての重要性

¹Characteristics of the biological information in the Internet: the case searching about burying beetle.

Seizi Suzuki

Katsuko T. Nakahira

Nagaoka University of Technology

は高い。しかし Google などの一般検索サイトは利用しやすいが、得られる情報の信頼性が確認されていない。収集した情報は信憑性や必要性を確認した上で利用すべきだが、確認には対象に対する十分な知識を持っていないとできない。それでは学習の場に情報を検証できるだけの、知識のある人物がいない、または十分な文献がなければ調べものがないことになる。インターネットを調べ学習等で充分に活用するためには、インターネットを利用して正しい情報が得られるか否かを検証する必要がある。そのためには情報の信憑性を確認できるだけの文献はあるが、一般にはあまり知られていない情報を用い、検索サイトでそのキーワードを検索し内容を精査する実験を行うことが有効と考えられる。

本稿では、実験条件に適した材料と考えられる、モンシデムシおよび関連キーワードを用いて Google を中心とした主要な検索サイトで検索し、どのような情報が得られるか、誤った情報はどの程度含まれるかを検証した。

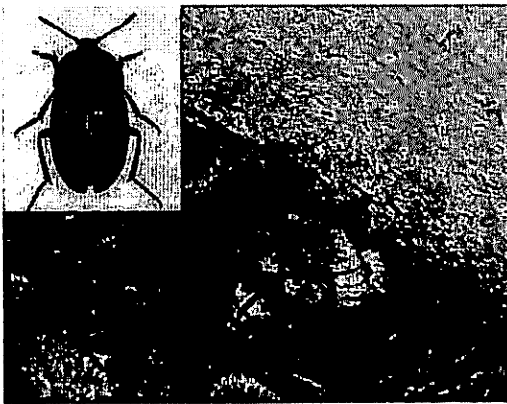


図1 幼虫に口移して餌を与えるモンシデムシの1種ヨツボシモンシデムシと、育児をしないヒラタシデムシ (左上)

2.方法

モンシデムシは小型の脊椎動物の死体を地中に埋め、それを幼虫の餌として育児を行う昆虫で、甲虫目シデムシ科モンシデムシ亜科モンシデムシ属に属する(図1)。育児行動を中心とした生態の興味深さから非常に多くの論文が

あり[2,3]、アメリカでは育児行動に着目して教材化の動きもある[4]。一方、日本では学術論文は多いものの、一般向けに書かれた書籍や雑誌記事などはあまり多くない。そのため、知名度は高くなく研究者とそれ以外での情報の得やすさに関する格差が大きいことが期待されること、情報の精度を検証できるだけ学術情報があるなどの理由で、実験に適した材料と考えられる。

表1に示したキーワード6語について Google (<http://www.google.com/intl/ja/>)で検索し、抽出された数を調べた。さらに各語はそれぞれ上位50ページについて、以下の点を調べた。

- ・ 写真中心か文章中心か (写真の占める割合が文章より多い場合、写真中心とした)
- ・ 説明文は多いか (キーワードについて言及されている文が300字以上あった場合が多い、未満の場合を少ない、キーワードは出ているがそれ以外の言及がない場合または生物としてのキーワードに関する記述のない場合を言及なしとした。博物館の展示解説の文字列は320字が上限でそれ以上は文字数が多いといわれるため[5]、300字は文字数が多いとした。)

上記2点についての結果をキーワードごとにまとめ、どのような傾向があるか分析した。さらに、Yahoo (<http://www.Yahoo.co.jp>)、goo (<http://www.goo.ne.jp>)の各検索サイトで日本語キーワードについて同様の調査を行った。

キーワードに対しては、内容は正しいか(ページ中に明らかな間違いがないか)について、各種文献[2,3,6,7,8,9]と比較し、矛盾した内容があった場合は誤りと判定した。また、学名である“*Nicrophorus*”に関してはページ中で主に使用されている言語についても調べた。ページ内に参考文献や参考URLが示されているか、どのような内容に触れているかについて、ページごとに精査を行った。カブトムシは一般的な知名度が高いと考えられるため、知名度の低いモンシデムシとの比較用キーワードとして加え、抽出数、内容の正しさ、文字数や写真、参考文献や参考URLの有無を調べた。

3.結果

検索されたページ数は表2に示した。各語上位50ページの内容中に誤りがあった数は表3に示した。誤りの理由の多くは種の同定間違いで、Googleで9、Yahooで16、gooで6みられた。記述内容の間違いの多くは育児を行わないヒラタシデムシの記述で育児を行うと書かれているもので、モンシデムシとの混同とみられ、計7例みられた。また、特にYahooで言及なしとなったページが3キーワード合計で33例と多かった。Googleとgooではそれぞれ5と3例と少なかった。一方、カブトムシには明確な誤りは認められなかった。

Googleで検索した各語の内容を数量化3類によって分析した結果、相関係数を大きい順に2つ求めると0.79と0.63となった。これはそれぞれ“写真と文章”、“記述の多い、少ない”に相当する。その二つを軸に取って各キーワードがどのカテゴリーに該当するかを図2に示した。“シデムシ”“ヒラタシデムシ”は写真中心で“モンシデムシ”“burying beetle”“carrion beetle”“*Nicrophorus*”“カブトムシ”はいずれも文章中心であった。また、“ヒラタシデムシ”“burying beetle”“*Nicrophorus*”“カブトムシ”の文章量は多めとなった。

表1 検索に使用したキーワード

キーワード	説明
モンシデムシ	シデムシ科に属する1亜科または1属
シデムシ	シデムシ科。またはシデムシ科の種の総称
ヒラタシデムシ	シデムシ科に属する他の亜科。
burying beetle	モンシデムシの英名
carrion beetle	シデムシの英名
<i>Nicrophorus</i>	モンシデムシの学名
カブトムシ	一般的な昆虫の代表

表2 各検索サイトによって抽出された数

	抽出された数		
	Google	Yahoo	goo
モンシデムシ	148	56	115
シデムシ	30300	27500	3800
ヒラタシデムシ	736	121	558
burying beetle	44700	/	/
carrion beetle	29500	/	/
<i>Nicrophorus</i>	56500	/	/
カブトムシ	1910000	1440000	166000

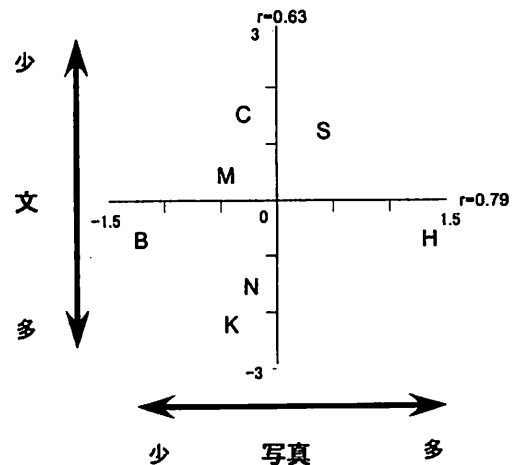


図2 数量化3類による各キーワードのカテゴリースコアの配置。M: モンシデムシ, S: シデムシ, H: ヒラタシデムシ, B: burying beetle, C: carrion beetle, N: *Nicrophorus*, K:カブトムシを示す。

学名である“*Nicrophorus*”は世界共通語であるが、Googleを用いて“*Nicrophorus*”で検索した50ページ中、使用されていた言語をみると、日本語、フランス語、チェコ語が各2、ドイツ語とロシア語が各1ページあり、残り42ページはすべて英語で書かれていた。うちドイツ語とチェコ語のページは英文が併記されていた。

“burying beetle”で検索した場合、50ページ中34ページが*Nicrophorus americanus*という絶滅危惧種の情報についてのものだった。一方、“モンシデムシ”で検索した場合最も多いのはレッドデータブック等の昆虫の分布記録で、

Google で 14 例, Yahoo で 6 例, goo で 13 例みられた。“シデムシ”や“ヒラタシデムシ”の場合は野外での生態写真が多く, Google で 24 例と 20 例みられた。モンシデムシの育児行動に言及した記述があったのは“モンシデムシ”では Google で 7 例, Yahoo で 7 例, goo で 6 例であった。“*Nicrophorus*”では 14 例で, “burying beetle”では 27 例あったが *Nicrophorus americanus* 以外に関して言及されていたのは 4 例にすぎなかった。本文中に参考文献や詳しい情報が得られるリンクがあったサイト数は表 4 に示した。

表 3 上位 50 ページの内容に誤りがあった数とその内訳。“シデムシ”で抽出された誤りを含むページが他のキーワードでも抽出された場合はシデムシのみにカウントした。

キーワード	間違い数		
	Google	Yahoo	goo
モンシデムシ	2	0	3
シデムシ	5	5	3
ヒラタシデムシ	4	18	4
burying beetle	0		
carrion beetle	0		
<i>Nicrophorus</i>	0		
合計	11	22	10

表 4 ページ中に参考文献や URL があったサイト数

キーワード	Google	Yahoo	goo
モンシデムシ	9	9	5
シデムシ	1	2	7
ヒラタシデムシ	2	0	2
burying beetle	10		
carrion beetle	8		
<i>Nicrophorus</i>	11		
計	41	11	14
カブトムシ	24	16	23

4. 考察

インターネットで得られる情報は一般的な学術論文と異なり, 専門家による査読を受けていないため信頼性が低いといわれる。しかし今回の調査では“モンシデムシ”と英語のキーワードで検索した結果誤りが含まれていた率は低かった。一方で“ヒラタシデムシ”で検索した場合, 同定間違いや, モンシデムシの生態に関する記述をヒラタシデムシについて行う混同が多くみられた。特に写真を元に同定を行う場合は注意が必要と思われる。

検索サイトごとの傾向をみると, 一般的な用語であるシデムシやカブトムシでの検索数は Google と Yahoo が多く, goo はかなり少ない。一方でモンシデムシやヒラタシデムシといった, やや専門的な, 絞り込んだ検索語では Yahoo の成績は悪く, 逆に goo が Google に近い数抽出されている。各サイトの検索エンジンはいずれも Web クローラを用いた検索エンジン用ロボットが収集したデータを元に行っている。しかしその巡回間隔や, 優先順位はサイトごとに異なった処理が行われており, たとえば Google は被参照数の多いサイトを, Yahoo は Yahoo!カテゴリなど規模の大きなディレクトリサービスに掲載されたサイトを, goo はキーワードのページ中の重要度で重み付けしてデータベースに登録する傾向にあるという。これらの違いが検索結果の違いを生み出した可能性があり, 違いを検索対象に応じて使い分けることができそう。

モンシデムシについて日本語キーワードで検索した場合, ページあたりの記述量はかなり少ないことがわかった。またモンシデムシの生態としてもっとも研究されているのはその育児行動だが, 育児に言及した記述のあるページはかなり少ない。モンシデムシに関する英語のページ数は日本語など他の言語に比べ多く, かつ“burying beetle”で検索した場合は文章量も多いが, 絶滅危惧種についての解説やリストが多くを占める。以上のことから英語による検索では一般的な情報は得にくいと思われる。

情報の信憑性を確認するための一つの目安

として、内容の出典の有無がある[10]。モンシデムシ関連のキーワードで検索した場合、大半のページが参考文献や URL を示していなかった。情報の出典が明記されていないため、信頼できるかの判断ができない。たとえば、*Nicrophorus americanus* は絶滅危惧種なためアメリカ政府や IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) の主導で多くの調査が行われた[11]。今回の調査で多く見つかった本種に関する記述はそれらの報告書等を元に書かれたものではないかと推測されるが、どのページにも出典元に対する言及が無く、また十分なリンクもないことから、記述内容の元情報を特定することはできなかった。そのため、よく似た記述は多く見受けられても信憑性は低く、また実際の情報量は少ないことにつながる。一方で“カブトムシ”の場合は約半数のページが参考とする文献や URL を示しているため、情報の信憑性が高くなるとともに、リンク先からより多くの情報の獲得が期待できる。

2002年にまとめられたカタログ[12]中の1151本の学術論文で、*Nicrophorus americanus* に言及しているのは163本、約14%であった。にもかかわらずwebページでは68%に達したということは、学術論文の多さが必ずしも検索の抽出数の多さにつながらないことを示唆している。それは“モンシデムシ”と“ヒラタシデムシ”での抽出数にも現れ、研究の進んだモンシデムシに比べ、ヒラタシデムシに関する学術論文はかなり少ないにもかかわらず[7]、ヒラタシデムシの方が5倍近い数抽出されている(表1)。ただしそれらの多くが野外写真中心であることから、ヒラタシデムシに関するwebページの数も研究の多さ以外の要因に大きく影響されていると思われる。もし研究成果が一般の検索サイトの情報に反映されにくいとすると、より専門的な情報はインターネットでは入手しにくいということになる。

5.おわりに

モンシデムシと関連キーワードを例として、

Google の検索でインターネット上の対象生物に対する生態情報、学術情報が得られるかをみた。その結果、1)一部キーワードで多くの同定間違いがみられる、2)検索キーワードによって記述量に違いが見られる、3)検索サイトによって傾向に違いがある、4)参考文献の提示が少ないことが多い、などがわかった。

この結果から示唆される検索の際の注意点として、まず写真を元に同定する場合、あまり信頼できない点が上げられる。特に Yahoo でみられた生物と無関係なページが抽出される点も気をつける必要がある。さらに問題となりうるのは量的に少ない上に内容に偏りがあることと、全体の8割以上が参考文献や参照 URL を示していない点とである。そのため、次に調べるべき事項もわかりにくく、さらなる情報を得るためには検索を続ける必要があり、効率が悪い。一方で知名度の高いカブトムシをキーワードに用いた場合は情報量、参考文献や参照 URL ともに多かった。この傾向が他の生物や検索エンジンにも当てはまるかは今後調査が必要だが、検索で生物に関する必要な情報を得ることはこれまで考えられていたより困難である可能性がある。カブトムシのような一般によく知られ、誤りがあれば指摘されやすいキーワードはよいとしても、モンシデムシのような一般の知名度の低いキーワードについて調べる場合は、得られた情報の信憑性や必要性の確認により注意を払う必要があると思われる。

Wikipedia は誰もが編集できる web 百科事典として注目され、その信頼性は高いと考えられている[13]。今回の調査でも誤りは発見できなかった。しかし Wikipedia は必要な情報がその内部にあればよいが、さらなる情報を得るためには外部へのリンクが少ない。また、1ページあたりの情報量があまり多くないため、入門的な情報しか入手できない。

一つの解決策としては分野の専門家による信頼できるサイトのデータベース作成が考えられる。各分野の専門家が、もし内容に問題のないページを見つけたらそのデータベースに次々登録して貰ってもらう。利用者側はそのデ

データベースから必要となる情報が書かれた URL を探し、利用する。Wikipedia とは逆の発想で、信頼できる情報のみのリンク集を作るのである。Wikipedia などと併用することで、信頼性の高い情報をより多く入手できることとなるだろう。

引用文献

- [1] 文部科学省 新学習指導要領
http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301.htm
- [2] Eggert, A. K. & Müller, J. K. Biparental care and social evolution in burying beetles: lessons from the larder. In: *The evolution of Social Behavior in Insects and Arachnids*, (Choe, J. C. & Crespi, B. J. eds.). Cambridge University Press, 1997, p. 216-236.
- [3] Scott, M. P. The ecology and behavior of burying beetles. *Annual Review of Entomology*, 43: 595-618, 1998.
- [4] Trumbo, S. T. The role of conflict in breeding systems: burying beetles as experimental organisms. *The American Biology Teacher*, 58: 118-121, 1996.
- [5] 高橋信裕 転換期に来ている博物館の「展示という仕掛け」文化環境研究所ジャーナル (<http://www.bunkanken.com/journal/>) 2006.
- [6] Anderson, R. S. & Peck, S. B. The carrion beetles of Canada and Alaska. *The insects and arachnids of Canada. Biosystematics Research Institute*, 1-121, 1985.
- [7] Ratcliffe, B. C. The carrion beetles (Coleoptera: Silphidae) of Nebraska. *Bulletin of the University of Nebraska State Museum Vol.13*, 1996.
- [8] Sikes, D. S. Silphidae. in: *Coleoptera, Beetles Volume I: Morphology and Systematics (Archostemmata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim)* (Beutel, R. G & Leschen, R. A. B. eds.). Waler de Gruyter, 2005, p. 288-296.
- [9] 上野俊一・黒澤良彦・佐藤正孝 原色日本甲虫図鑑 (2) 保育社 1985.
- [10] ITC 基礎教育研究会 ネットワーク社会における情報の活用と技術 実教出版株式会社 2003.
- [11] Sikes, D. S. & C. Raithel. A review of hypotheses of decline of the endangered American burying beetle (*Silphidae: Nicrophorus americanus* Olivier). *Journal of Insect Conservation*. 6: 103-113., 2002.
- [12] Sikes, D. S., A. F. Newton, & R. B. Madge. A catalog of the Nicrophorinae (Coleoptera: Silphidae) of the world. *Zootaxa*. 65: 1-304, 2002.
- [13] Nature Editorial. Wiki's wild world. *Nature*, 438:900-901, 2005.