

匂いを使った昆虫の餌探索を疑似体験する環境学習
プログラム：
他の生き物に「なってみる」とはどういうことか

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-03-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹本, 裕之 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00028635

匂いを使った昆虫の餌探索を疑似体験する環境学習プログラム： 他の生き物に「なってみる」とはどういうことか

竹本裕之¹

(¹ 静岡大学技術部機器分析部門)

1. はじめに

現代社会において、環境の保護や社会的公正に寄与する態度の育成は重要な課題となっている。そのような態度に関わる豊かな自己形成へのアプローチのひとつとして、身近な自然との一体化体験を通して他の生物の生きている世界とその価値へと視野を広げる方法が提唱されている^[1]。この思想に依拠する環境学習の実践には、例えば、野外における自然体験活動の中で、植物、山や森との一体化を行うプログラムがある^[2]。このようなプログラム開発と実践を進める上では、自己形成に深くかかわる学習者の内的体験を促進する条件について明らかにしていくことが求められる。

本研究では、身近な自然の対象として昆虫を選び、感覚を介した疑似体験を用いる学習プログラムを制作検討した^[3]。このプログラムでは、目隠しをした実施者が協力者の提示する匂いの情報を手掛かりに紙の上の迷路を進むゲームを行う。昆虫を題材として取り上げる背景には、飼育活動を通じた社会性の育成^[4]、および異なる知覚世界、認知能力、身体能力をもつ異質な他者として一体化することを通じた人間形成への寄与^[5] が報告されており、植物と比較してではあるが、知覚の様相が人間に近い方が主観的体験の想像が容易である^[6] ことにある。さらに、感覚を介する学習プログラムを行うことによって、深い一体化の体験を促す可能性を期待している。

このような取り組みの評価のためには、対象への一体化や自己といった概念を明確化し、それらと支援の取り組みの関連性を計測する尺度を検討していくことが必要である。まず、その対象に「なってみる」とはどのような行為であると理解しておけば良いだろうか。この問いに答えるため、関連文献の概観による検討を行った。

2. 擬人化の応用

生物について理解する際に自分がその対象の生物（あるいはその生物の気持ち）になったつもりになるという行為には、擬人的、擬私的な視点を用いたアプローチ（擬人化）が含まれている。一般的に、擬人とは文章を作る時に人間でないものを人間にたとえることである^[7]。教育や研究の場において、擬人化は対象を理解する端緒やメタファー等として広く用いられている^[8-10]。科学研究においても、生き物の気持ちになることにより得た気づきが科学的問いに繋がること^[11]、あるいは動物の反応や行動を予測して制御しようとする際に動物に「なったつもり」になること^[12] が語られる。筆者も研究を始めたばかりの学生の時に、行動実験を学んだ共同研究者から「虫の気持ちになって考えなければならない」と教わったことを覚えている。

動物行動の科学的理解において擬人化を用いることの問題については長年にわたり議論されてきた。ランドール・ロックウッド^[13] は、対象の動物についての十分な知識をもとにしていれば、検証する予測を立てるために我々の共感性を用いることができると述べている（主観の手がかり *subjective clues* と呼んでいる）。この主観の手がかりをもとにした予測と検証を繰り返すことにより我々はより確かな予測をすることができるようになっていく。そしてロックウッドは、これは我々が日常的にあらゆる社会関係を構築する

ために用いている過程であり、これなしでは行動学を学ぶ学生はいかなる予測も立てられない、という指摘も紹介している^[13]。渡辺茂^[12]は擬人主義への批判をめぐる歴史について概観し、その起源、および方法としての擬人主義の誤りを指摘している。説明としての擬人主義の問題は後件肯定の誤りになっていることであると述べている。後件肯定とは、仮定した条件の下で得られた予測に間違いがなかったからという理由で、条件であったはずの仮定を真であると思ってしまうことである。この形式の推論が説得力を持つためには、その他の前提の可能性をできる限り排除する必要がある^[14]。その一方で、仮定となる前提が真であることを後から証明するような形で発見に繋がった例もある（海王星の発見）^[15]。擬人化は生物がある状況でどのような行動をするのかを予測する時には適用可能である。ただし観察者の主観的手がかりによって立てた予測と一致する結果が得られたとしても、その結果が観察者の主観的体験と同じ原因により生じていると帰属することはできないと理解しておく必要があるだろう。この制約を守るだけであれば動物の意識や感情に立ち入らない行動主義心理学の範囲内である。動物の意識や感情について記述し理解する可能性については本論では検討を留保する。本論で問題にしているのは、動物の主観的体験そのものではなく、それを想像するとはその行為者にとってどういうことかである。

3. 主観的体験を想像する行為と状態、その能力

ではロックウツの述べている、主観的体験の想像に用いる我々の共感性 *empathy* とは何か。オックスフォード現代英英辞典第9版^[16]では、*empathy* は他人の感情や経験などを理解する能力であるとされている。能力としての側面から、ここでは共感ではなく共感性と表記した。共感性は比較的新しく作られた概念であり^[17]、他の概念との重なりや文献による不一致もある^[18-21]。まずは、「類語であるシンパシーは他人と感情を共有することをいい、エンパシーは他人と自分を同一視することなく他人の心情をくむことをさす」^[22]と理解しておくのが手掛かりになるだろう。ここでシンパシーおよびエンパシーの訳語として挙げられる、共感、共感性、感情移入については特に混同が見られるため、さらに厳密に理解する必要がある。また、疑似的に体験するという点に関して本主題と共通している文学の体験に関する研究分野においては、同一化という概念もある。同一化は、物語の読みの過程において、自己の同一性、すなわち自分が自分であるという感覚を抑制し、他者や物語内の人物の視点で世界を想像的に体験する現象をさす^[23-25]。小山内^[25]は、同一化が登場人物の視点になりきるという認知的側面を重視するのに対し、共感や感情移入は登場人物の感情の理解という情動的側面を重視していると考えられると述べている。また、共感と感情移入を区別して論じる場合は、共感が物語の登場人物と同じ心情をそのまま感ずる（理解する）ことを示すのに対し、感情移入は出来事や登場人物に対する読者自身の感情反応を示すと区別されることを紹介している^[25]。ここで、視点になりきる、視点をとるという、いわゆる視点取得と同一化の関係が明らかではないが、単純に字義からは視点取得は同一化よりも自己の同一性が失われていない状態であると解釈できる。視点取得はピアジェ派に伝統的に用いられた語であり、アダム・スミスが「空想の中で立場を入れ替える」^[26]と表現した行為に一致し、自己に対する焦点付けが維持されたままになっているという説明^[21]とも合致する。

共感性にはいくつかの種類があるという理解がなされており、このうち相手の考え、感情、心的状態を想像して理解する力は認知的共感と呼ばれる^[19,20]。つまり、生物の主観的体験を疑似体験を介して想像する行為においては、学習者の持つ能力としての認知的共感により、体験としての視点取得やさらに深い同一化が達成されると、「なりきる」状態になると理解できるだろう。また同一化とともに感情の共有や感情移入もおこりうるが、他種生物など人間と共通する象徴体系（言語など）での意思疎通が可能でない相手に対しては人間側の自由な投影が行われることが予想される。本論の冒頭で引用したアルネ・ネスのエコソフィアが目指す自己の拡大は自然物との一体化を通して行われるが、この一体化の英訳は文学体験理論の

同一化と同じ *identification* である（ただしネスによる原語のノルウェー語は *identifisering* であり英語の *identification* よりも能動的な意味を持ち、到達点ではなく過程としての側面が重視されている）^[1]。以上を踏まえると、感覚の疑似体験を介して生物に「なってみる」行為とその状態は生物への同一化と考えて良いと思われる。その同一化の過程における行為者の感情移入は、先述した主観的手掛かりとして有効に機能するかもしれない。

4. 対象が他種の生物であることの独自性

では相手が人間ではなく他種の生物であるとき、同一化の過程において何が異なるのか。それは、その生物の持つ独自の感覚機能と生態である。ここでいう生態とはその生物の行動の意味や置かれている環境といった生活状況を理解するための情報を含むものである。生物に「なってみる」アプローチに関して頻繁に引用され、そのタイトルのオマージュが多数見られる文献として、トマス・ネーゲルの「コウモリであるとはどういうことか」^[6]がある。コウモリは超音波による空間把握を行って飛翔しており、ヒトにそれはできない。彼の問いは、我々は何らかの方法によって自身の我々自身の内面生活からコウモリのそれを推定できるのかどうか、できないのであれば、コウモリであるとはどのようにあることなのかを理解するために、他のどんな方法があり得るのか^[27]である。ここで問われていることは、体験する主体の視点をとってみるということが真に主観的体験を理解することになるのかという問いである。本論の主題である主観的体験の想像という人間の行為をめぐる起源や意味ではない。しかし、心身問題を扱っているという彼の議論の主旨からは外れるものの、どのような要因がコウモリの主観的体験を想像することを容易にするかという点にも触れられており、その示唆を得ることができる。彼は、コウモリの主観的体験を真に理解することは現時点では不可能であるが、コウモリの機能と振る舞いに基づいて想像することは可能であろうと述べている。我々も音の反響から空間の情報を得ることはできるため、それを拡張することによって大体のところは想像できるのではないかということである^[27]。つまり、感覚機能がヒトに近い種ほどその生物の主観的体験を想像することは容易になる。逆の一例を想像してみると、渡り鳥は地球の磁場を感知しながら飛ぶ方向を決定していることが知られているが^[28]、磁力を「見る」感覚心像（クオリア）を想像することは超音波に比べてより困難に感じるのではないだろうか。また感覚様相が近いほど主観的体験の想像が容易なのであれば、教育実践において感覚を疑似体験する仕掛けを用いることが有効であることも予想できる。

5. 同一化の動機

他種生物になってみることの動機についてはどうだろうか。エドワード・オズボーン・ウィルソンは、人間が他の生きた有機体と情緒の面で生まれつき密接な関係を持っていることをバイオフィリア仮説として提唱した^[29,30]。バイオフィリアは、生物と生物過程の中心に向かおうとする生得の傾向^[31]と定義されている。バイオフィリアの現れは多様であり、単純に生物への愛として解釈することはできない。ウィルソンは、バイオフィリアは学習規則の複合体（特定の刺激を学習しやすいという傾向性の集まり）であるとも述べている^[29]。ウィルソンの挙げている例に沿う実証研究では以下のことが明らかとなっている。ヘビのような前近代的な危険を伴う刺激に対しては、条件づけられた反応が、中間的あるいは恐怖と無関係な刺激と比べて必ずとは言えないが、時々より急速に習得された^[32]。学習の消去に関しては一貫して前近代的刺激はより抵抗的であり^[33]、近代的刺激は消去がより簡単であった^[34,35]。また、ヘビやクモを含む自然の環境を識閾下で提示すると、恐怖症でない人の強い防衛反応や忌避反応を引き出すことができる例もある^[36,37]。このような傾向性を持つことは前近代のヒトにおいてヘビによる危険をいち早く認識するのに都合が良かっただろう。バイオフィリア仮説による説明は、その反復された経験がヘビに対する遺伝的嫌悪感

と魅了として自然選択によって符号化されたというものである^[29]。

特定の刺激に対する学習しやすさの傾向性はヒト以外の動物にも見られる。コンラート・ローレンツはハイロガンのヒナがふ化直後に見た物体に対して追従行動を習得することを発見し、刷り込みと呼んだ^[38]。この刷り込みは鳥のデコイに対しては赤いボールよりも起こりやすく、赤いボールに対して習得された刷り込みは鳥のデコイで容易に上書きされるのに対して、逆はそうではないという傾向性がある。また、筆者らによるアブラムシ寄生蜂の研究においても、詳細な機構は未解明であるものの、成育過程のある時期に寄主アブラムシの食害する植物の匂いに暴露された場合にはその匂いに対する応答が見られるようになり、非寄主アブラムシの食害する植物の匂いでは同じ操作を行っても選好性を示さない傾向性が見られた^[39,40]。

動物に広くみられる学習の傾向性がヒトにも備わっていても不思議ではない。また、動物を含む自然物との関わりは人間の発達や心の安定、社会の形成に深くかかわっている事実がある^[41-45]。生物に対して自動的に何らかの感情を持ち態度を形成しようとする傾向性もヒトにはあるのかもしれない。ただし、擬人化と同様に、進化も証明不可能な仮説であるため後件肯定の危険を孕んでいる。学習しやすさの傾向性についてバイオフィリアに基づいた予測は可能であるが、行動の原因をバイオフィリア仮説に帰属することはできない。生物に対する態度には様々な類型が報告されているが^[46]、主観的体験を想像するという行為が選択される動機については、今後改めて検討していきたい。

6. どのように実践に活かすべきか

本論文では、他の生物に「なってみる」行為に関わる概念について概観した。擬人化の応用範囲を踏まえれば、生物に対する擬人化を用いた実践の科学教育上の価値としては、そこで用いられる感覚や生態の理解を容易にすることに加え、どれだけ豊かに想像力を掻き立てるかという点も重要であると思われる。感覚の体験を介在させた生物になってみる学習プログラムは、ある生物の、ある状況における行動に焦点を当てる。今回のプログラムにおいては、捕食性昆虫が餌となる昆虫に関連する匂いを学習して探索に利用するという場面に焦点を当てている。プログラム実施中に匂いを感じる体験に際して学習者が想起した記憶や感情を昆虫の行動の原因や根拠として帰属してはならないが、その体験をもとに虫の主観的体験や生活状況が学習者においてどれだけ豊かに想像されているか、新たな問いの発見に結びついているかに着目すると良いということであろう。このようなアプローチを利用し評価する上では、構成概念についてさらに理解を深めていく必要がある。

バイオフィリアが遺伝的基盤を有すると提唱することには倫理的な問題が指摘されてきているが、アロン・カッチャーが指摘するように^[47]、それとは独立して「生きものに焦点を合わせる」先天的な傾向があるという仮説のみを表すとして捉えると、その仮説からは得るものがある。教育実践において特にバイオフィリアが示唆することは、鳥に石を投げる子どもも餌を与える子どもも、両方とも生きものに焦点を合わせる先天的傾向に反応している^[47]と捉える点である。生物介在教育の実践においては、生物との関わりを通して共感性を育むことがその一つと捉えられるかもしれない。だがバイオフィリア仮説は養育者との関係において育まれる愛着的基盤の鑄型や生物への共感的行為の傾向性を人間が生来備えているものとして信頼することを促す。その仮定を加味することにより、共感性に関わる信条や意欲にではなく、より具体的な倫理的態度と実践上のスキルの獲得に焦点を当てて関わることができるかもしれない。

では生物に対する望ましい態度や行為とはどのようなものか。道徳教育においては、特定の立場を押しつけるのではなく、主体的な議論の場を作る取り組みが重要である。動物倫理学においては、今日望まれている生物とのかかわり方についての様々な議論が積み重ねられている^[48]。様々な立場やこれまでの議論を踏まえ、生物や生命と向き合う態度や具体的なスキルとはどのようなものなのかについて、実際の場面

における行為の選択をめぐる議論を促すことに繋がる取り組みが求められるであろう。

引用文献

- [1] A.Næss, 斎藤直輔, 開龍美:「ディープ・エコロジーとは何か: エコロジー・共同体・ライフスタイル」文化書房博文社 (1997).
- [2] 山本容子:「環境倫理を育む環境教育と授業: ディープ・エコロジーからのアプローチ」風間書房 (2017).
- [3] 竹本裕之: 日本科学教育学会年会論文集 45, 551-554 (2021).
- [4] 山下久美, 首藤敏元: 埼玉大学紀要 57, 105-121 (2008).
- [5] 藤崎亜由子: 大阪成城大学紀要教育学部編 4, 329-341 (2018).
- [6] T.Nagel: 「Philosophical review」 Cambridge University Press (1974) pp.435-450.
- [7] 山田忠雄ら: 「新明解国語辞典」三省堂 (2020).
- [8] 矢野智司: 「幼児理解の現象学: メディアが開く子どもの生命世界」萌文書林 (2014).
- [9] 津吹卓: 幼児の教育 107, 8-13 (2008).
- [10] 内ノ倉真吾: 科教研報 23, 11-16 (2007).
- [11] 吉村仁: 「なぜ男は女より多く産まれるのか: 絶滅回避の進化論」筑摩書房 (2012).
- [12] 渡辺茂: 「動物に『心』は必要か: 擬人主義に立ち向かう」東京大学出版会 (2019).
- [13] R.Lockwood: 「Advances in animal welfare science」 Springer (1986) pp. 185-199.
- [14] 森田邦久: 「科学哲学講義」筑摩書房 (2012) pp.41-45.
- [15] R.Audi: 「Epistemology: a contemporary introduction to the theory of knowledge」 Routledge (2011) pp. 300-301.
- [16] A.S.Hornby et al.: 「Oxford advanced learner's dictionary of current English」 Oxford University Press (2015).
- [17] S.Lanzoni: 「Empathy: A History」 Yale University Press (2018).
- [18] E.Aaltola: 「Varieties of Empathy: Moral Psychology and Animal Ethics」 Rowman & Littlefield International (2018).
- [19] M.Brady: 「他者の靴を履く: アナーキック・エンパシーのすすめ」文藝春秋 (2021).
- [20] 登張真稲: 「非認知能力」北大路書房 (2021) pp.163-180.
- [21] J.Decety, WJ Ickes and 岡田顕宏: 「共感の社会神経科学」勁草書房 (2016) p.10.
- [22] 小学館『大辞泉』編集部, 松村明: 「大辞泉」小学館 (2012).
- [23] B.Bettelheim: 「The uses of enchantment: The meaning and importance of fairy tales」 Vintage Books (2010).
- [24] R.Wollheim: 「Freud: a collection of critical essays」 Anchor Books (1974).
- [25] 小山内秀和: 「物語世界への没入体験: 読解過程における位置づけとその機能」京都大学学術出版会 (2017) pp.30-31.
- [26] A.Smith and 高哲男: 「道徳感情論」講談社 (2013).
- [27] T.Nagel and 永井均: 「コウモリであるとはどのようなことか」勁草書房 (1989) pp.279-280.
- [28] H.Mouritsen: Nature 558, 50-59 (2018).
- [29] E.O.Wilson and 荒木正純: 「バイオフィリアをめぐる」法政大学出版局 (2009) pp.39-52.
- [30] E.O.Wilson: 「Biophilia」 Harvard University Press (1984).
- [31] E.O.Wilson and 狩野秀之: 「バイオフィリア: 人間と生物の絆」筑摩書房 (2008).
- [32] P.O.Sjödén: 「Trends in Behavioral Theory」 Academic Press (1979).
- [33] R.J.McNally: Psychol.Bull. 101, 283 (1987).
- [34] E.W.Cook, R.L.Hodes and P.J.Lang: J.Abnorm.Psychol. 95, 195 (1986).

- [35] K.Hugdahl and A.C.Kärker : Behav.Res.Ther. 19, 109–115 (1981).
- [36] A.Öhman : Psychophysiology 23, 123–145 (1986).
- [37] A.Öhman and J.J.Soaes : J.Abnorm.Psychol. 102, 121 (1993).
- [38] K.Z.Lorenz and 日高敏隆 : 「ソロモンの指環: 動物行動学入門」 早川書房 (1987).
- [39] H.Takemoto, W.Powell, J.A.Pickett, Y.Kainoh and J.Takabayashi : Appl.Entomol.Zool. 44, 23–28 (2009).
- [40] H.Takemoto, W.Powell, J.A.Pickett, Y.Kainoh and J.Takabayashi : Anim.Behav. 83, 1491–1496 (2012).
- [41] P.Shepard and 寺田鴻 : 「動物論: 思考と文化の起源について」 どうぶつ社 (1991).
- [42] C.Lévi-Strauss, J.Weightman and D.Weightman : 「The Raw and the Cooked: Introduction to a Science of Mythology」 Harper & Row (1969).
- [43] A.H.Katcher and A.M.Beck : 「New perspectives on our lives with companion animals」 University of Pennsylvania Press (1983).
- [44] A.N.Rowan : 「Animals and people sharing the world」 Tufts (1988).
- [45] R.K.Anderson, B.Hart and L.A.Hart : 「The pet connection: Its influence on our health and quality of life」 Center to Study (1984).
- [46] 動物観研究会 : 動物観研究 3, 1-24 (1991).
- [47] A.H.Katcher : 「バイオフィリアをめぐって」 法政大学出版局 (2009) pp.218-248.
- [48] 伊勢田哲治 : 「動物からの倫理学入門」 名古屋大学出版会 (2008).