

カレイドスコープ方式による環境学習ツールを 活かした多角的な視点形成への期待 = 伝統智と科学知の統合過程 =

西村 俊 (特定非営利活動法人 自然文化誌研究会)

Kaleidoscopic Bird-view as the Environmental Learning Framework Tool for Integration of Traditional Acquirements and Scientific Communications

Shun Nishimura, The Institute of Natural and Cultural History

はじめに

日々、様々な新テクノロジーが研究・開発され、私たちのライフスタイルはより快適でより省エネルギーな（環境負荷が小さな）スタイルへと転換しようとしている。21世紀は環境の時代と期待された通り、今世紀に入り低環境負荷を指向した技術革新が進められ、「持続可能な開発」へ向かった技術革新の歩みが加速しているように感じている。一方で、これまで人間の日々の営みの中で養われてきた自然との共生意識や人間以外の動植物や神秘的な事象を意識し、自らの世界観を養い・育む機会は段々と減少しており、自然との距離感や付き合い方への認識が世代ごとにますます様変わりしていくことへの懸念もある。

高度に発達し成熟を迎えつつある民主主義を基盤とした資本主義社会において、テクノロジーによる環境調和型社会の構築が進むなか、社会の営みの根底である個人の“幸福感”はどのように計られていくのだろうか。身近な生活における効率や快適さのみならず、「関連性を意識する力」や「それを統合する力」を鍛錬することが、総合的な幸福感を生むものと筆者は捉えている。しかし実際には、現役世代の多忙さや貧富の差の拡大による余暇時間の減少もあり、後者の要素は子どもの教育の場ないしは中高年世代の情操学習の場での役割として求められている傾向が強いと感じている。そうした状況のなかで、段々と他者を異質なものと捉え、

二極化ないしはグループ化された分類志向が広がっているのではないだろうか（自由な選択の意思が尊重されている社会では、当然の結果ともいえる）。

ここでは、これまでの自然誌と文化誌の体験学習による世界観の構築を整理・モデル化した環境学習ツールを基に、過去・現在・そして未来の「伝統智」と「科学知」の関連性の一端を整理することで、社会の二極化思想から多角化思想への視点転換を目指したカレイドスコープ方式の展開の可能性について、考えてみたい。

環境学習プログラムの枠組み（カレイドスコープ方式）

自然文化誌研究会は、東京学芸大学公開講座子どものための冒険学校、環境学習キャンプ、のびと講座、環境教育セミナー（現：環境学習セミナー）等を通じて、環境教育教材を開発・実践し、カレイドスコープ方式による環境学習ツールとして整理してきた。「自然誌」と「文化誌」の関連学習を基礎とし、自らの世界観の構築へと広がる習得の体系を関連付けて整理した概念図である（図1）。

本学習ツールの特徴は、静止図でありながら動的・多面的な思考形成過程を表現している点にあり、より思考を交錯させ複雑に交じり合わせることで自らの世界観を再考していく過程を表現するために、徐々に三角形からより広がりや方向性の多様性を表現する丸みある概念図へ

とデザイン化が進められている。

本ツールの捉えやすい活用法として、例示できる体験学習過程の一つが、「農耕文化基本複合」^[7]に関する活動である。栽培植物の「種子から胃袋まで」^[8]を基礎とした文化複合体験として、(種子の)播種→栽培→収穫・種取り→調理→食事→消化・吸収(胃袋)という一連の営みと共に、その栽培法、調理法、料理作法等の文化活動も体験・修得することができる。

本ツールではこの学習過程を、種子(N; 自然誌)から食(C; 文化誌)への活動(M; 生産)を通じて、個人の世界観の育成や価値観や態度の変化へと

つながる関連学習として整理できる(図2)。東京学芸大学彩色園における農学校活動(旧:ぬくい少年少女農学校^[9]、現:ちえのわ農学校)も、農業教育を通じた環境教育過程の一旦と捉えることもできる^[10]。

伝統的智識体系と科学的知識体系

人類が自然と接する中で年月をかけて培われてきた経験的な智恵の体系を「伝統的智識体系」、科学者の実験や観察により積み重なってきた知識の体系を「科学的知識体系」と呼んでいる。前者が基本的には自らの「体験」による

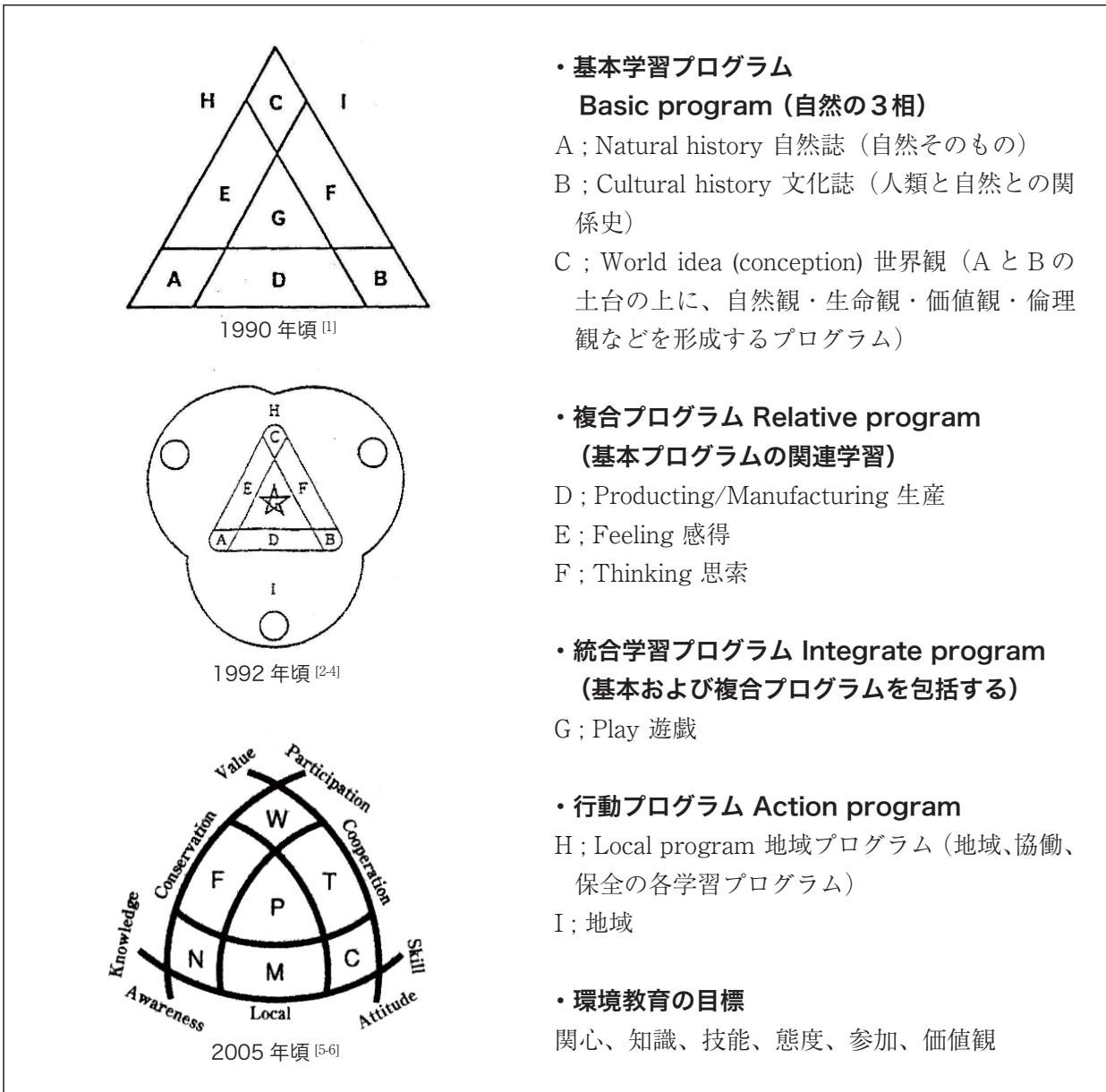


図1 環境学習プログラムの枠組み

習得学習であるのに対し、後者は他者からの「伝達」による学習であることが多い。学習プロセスから捉えると明確な違いがある伝統智と科学知だが、これまでの両者の社会での関連を振り返ってみると、相反するものというよりは相互の体系が密接に影響しあいながら実社会が成熟してきたのではないだろうか。

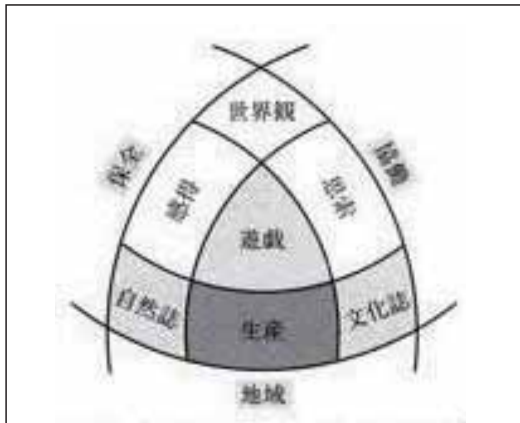


図2 農耕文化基本複合の体験活動をカレイドスコープ方式により整理した枠組み^[6]

農業の近代化と伝統智学習機会の変化

産業革命以降の科学知体系により生み出された革新的技術は、長い年月の中で伝統智体系を築いてきた営みにも大きな変化をもたらしている。特に、耕作機械や農薬の導入は農家の労力の低減に大きな貢献を果たし、その結果、人々と農との関わり方も変わってきた。例えば、田植え機や中耕機、バインダーやコンバインの普及により、苗取りの手間（田植え機用の苗シートの市販による）、田植えや稲刈りに伴う身体的な負担も大きく低減された。

近年では、農業の産業化に伴う新たな作業負荷や農業従事者の高齢化に伴う労力の低減策として、野菜自動計量包装机（例えば、形や重さが異なるピーマンを組み合わせると同重量の袋詰めを作る装置）や農作業支援用パワーアシストスーツ（軽・重作業の動作支援のための装着ロボット）の開発も盛んである。このような変遷のなかで、伝統智の習得機会はどのように変化しているだろうか。



図3 伝統的な農法による農業体験の様子

田植えの際にスジを引くための“ころがし”、手刈り用のノコギリ鎌、乾燥のためのハザ、脱穀のための足踏み脱穀機、選別のためのトウミなどの道具類、そしてその関連利用技術（稲の結束方法、稲架の立て方など）、さらには田植え歌などの文化的要素を含む原風景は、産業構造の変化と共に徐々に目にする機会は減ってきている。

しかし一方で、教育的な側面や余暇による情操教育の場として、伝統的な道具・農法による農業体験活動は、以前より注目されているようである（図3）。米づくりに限らず、都市部での市民農園ニーズの高まりからも、少数グループ（ないしは個人）による農耕文化基本複合の体験から創出される幸福感の重要度が高くなっていくように感じる。

したがって、「産業としての農」における機械化（科学知の鍛錬）と「原体験としての農」への回帰に基づく個々の体験活動（伝統智の鍛錬）という、二つの智識体系の歩みが進んでいると捉えることができる。

このような、産業としての農の効率化・省エネルギー化を促す技術革新の恩恵の享受と、体験としての「農」への回帰の高まり、両者をどのように関連付け、これまでとこれからの社会変化を整理できるだろうか。

・「学習過程としての道具」の電子化

先日の読書・座談会^[11]では、「計算尺」から「電卓」への道具の進化について、道具を使うことにより得られる学習機会の喪失という観点からの話題提供があった。これまでに長い年月をかけて考案されてきた道具類が電子化されることによる、社会変化と人々の思索過程の変化には、どのような関連があるだろうか。

近年、教育現場では、教科書と板書による学習・教育風景から、デジタル教材や電子黒板を視覚的に駆使した教育風景へと様変わりし、視覚的に分かりやすい授業への転換として国を挙げた取り組みが進められている^{[12][13]}。科学の研究においても、実験や観察によるアプローチからは解明が困難であった事象をスーパーコン

ピューターにより算出したり、Excelで呼び出すことで容易に数式の解を導いたり、オンラインで先行論文検索して論文データをすぐに閲覧できるなど、デジタル技術を活用することで新たな発見や研究の効率化も実現されてきた。

最近では、スマホアプリの発達によって、例えば、「星座早見表」から「星座のアプリ」への転換により、ネーチャーガイドによる解説なしに個人が気軽に星空観察を楽しむことも可能となっている。このようなイノベーションにより、知りたいことをより早く、視覚的により分かりやすく、より手軽に得られる時代である。

一方で、効率化による学習機会の喪失や人間形成過程への影響も懸念されている。前述のデジタル教材の活用による教育では、視覚的な理解や教室全体での情報共有による学習の深まりが認められる一方で、体験を通じた学習機会の減少や「書くことで覚える」といった動作と記憶の関連の必要性も見直され始めている。これまでの道具を利用する場面でも、上述の「星座早見表」を試行錯誤しながら使うことによって、より自ら考え、学習しながら智識だけでなく星空の下での世界観を養うこともできたのではないだろうか（しかし、時間と労力は掛かるし、習得できないこともあったはずである）。

デジタル化によって新たな技術発展や学習機会が創出される一方で、これまでの学習の機会を自ずと創出してきた「学習過程としての道具」を用いた方が習得しやすい技能や場面があることも明らかとなりつつある。いずれの道具の形態も学習者の思考を助けるツールでありながら、場や目的に応じた道具の使い分けが模索されている。

・伝統智・自然誌を活かした新技術の展開

先日、機械的な製造ライン（ケーキの切り分け、カーナビ製造ラインのコンパクト化、手作業の効率化、機械製造ラインの動きの単純化等）に“からくり”を用いることで、製造コストや省エネルギーを達成した事例が紹介されていた^[14]。「新型の4代目ロードスター」の発売発表会（マツダ自動車、2015/5/20）では、新

型車のデザイン性に重要な絞りの深いタイヤの泥除け構造（フェンダー）のための金型が、「ベテラン技師の匠の技による造り込み」と「正確にその金型の形状をデータ化・管理するコンピューターシステムの構築」により、安定的な生産体制の実現につながったことが紹介されていた。

自然界に存在する不思議（自然誌）の解明から新素材を開発する開発事例もある^[15]。ヤモリの足指の構造からヒントを得た粘着剤を用いない接着テープ「ヤモリテープ」（日東電工）、かたつむりの殻の防汚メカニズムを活かした汚れが落ちやすい&着きにくい外壁タイル（INAX）、ハスや里芋の葉の撥水作用（ロータス効果）が発現される微細構造を活かした撥水材料（名古屋大学高井教授）、強くてしなやかで軽いクモの糸を人工合成する研究（奈良県立医科大学大崎教授）など、生物模倣技術による技術革新への道の開拓が進められている。

東海道新幹線の車両開発において、500系ではカワセミの水面への飛び込み（トンネルへの突入音の低減）やフクロウの風切り羽（翼型パンタグラフの開発による騒音の低減）、700系ではカモノハシ（トンネルへの突入音の低減）を参考としたアプローチにより、技術革新が達成されたこと（1997、JR）も有名な事例の一つである。

伝統智や自然誌が紡ぐ技術の中には、機械化・人工化がまだまだ難しいものもあり、科学者・技術者が研究開発を続けている。また、コンピューターや機械化によって、新たに実現され培われてきた技術も存在する。このような伝統智と科学知のリノベーションによる新技術開発（イノベーション）へのアプローチは、今後さらに展開されるものと期待される。

技術革新に伴う人間社会の営みの変化は、時代と共に段々と一般化し、古くは、「馬車や人力車から自動車への乗り物の変化」、「幕末の刀から銃器への変化（帯刀禁止令）」など、当時は革新的な大転換であった事象が、現在では一般化し、新たな伝統智の形成の場へと受け継がれている。したがって、伝統智と科学知は、対

峙する関係にあるというよりも、社会の変遷と共に相互関係を持ちながら変化・発展してきた、といえるのではないだろうか。この統合過程をカレイドスコープ方式の概念を基にどのように描けるのか、今後も試行錯誤して行きたい。

終わりに

「環境」という単語を聞くと、一般に地球環境負荷の低減としての思想や技術に関連する事柄を意識する人が多い。しかし、「環境〇〇」や「〇〇環境」という単語を考えると、環境教育、環境科学、自然環境、環境汚染、環境保護、住環境、職場環境、家庭環境など、自然・科学分野に関わる用語だけではなく、広義な意味では、その主体に対応した営みの中で、周囲に広がる関連性のすべてを「環境」と捉えることもできる。では、環境教育学として、「環境」をどのように定義し、学習する機会を創出して行けるだろうか。

世界には選択の自由が制限されている環境下で生活を送っている人々がいる一方で、暮らし方の選択の自由が保障されている人々もいる。先進的な大都市での暮らしぶりを好む人もいれば、アーミッシュや先住民族のように伝統的な生活様式を好む人々もいる。このように同じ地球上で、日々さまざまな暮らしぶりが営まれている中で、分類学的な自由主義や環境因子の違いが思考されることがある。しかし、地球の気流や海流、物流や情報、あるいは人と人とのコミュニケーションで、すべての人々の生活は必ず結ぶことができ、関連性を見出されるのではないだろうか。

近代化に伴い伝統智や自然誌に触れる機会が段々と少なくなるなかで、「関連性を意識する力」や「それを統合する力」を日々の営みの中でトレーニングできる機会は、段々と減少してきてしまっている。特に、「社会が変化する様を見てきた世代」から「社会が大きく変化した後に生まれた世代」へと段々と時代が移り行くなかで、手作業により得られた経験からの乖離への懸念や、人間力（人間らしさ）を高める意識的なトレーニングの必要性をどのように伝え

られるだろうか。

カレイドスコープ方式による環境学習プログラムの枠組みは、個々の活動の場を整理・再考するための関連学習ツール（マインドマップのように）として、自らが展開・再描写できる特性もある。個人の幸福感に基づく二極的（排他的）な思考構造の広がりが進むなかで、一見、対極ないしは無関係と感ずるものとのつながりを捉えた多角的な視点転換のツールとして、更なる活用の広がりを期待したい。

参考文献等

- [1] 東京学芸大学自然文化誌研究会、「森の環境教育—森林インストラクター養成講座用テキスト—」（1991）
- [2] 木俣美樹男、「環境教育プログラムの枠組みとエコミュージアム」、環境情報科学 21(2) (1992) pp. 16-20.
- [3] 北野日出男・木俣美樹男共編、「環境教育概論」、培風館 (1992)、第5章「環境教育プログラムとその実践—民族植物学のバックグラウンドから—」 pp. 84-106.
- [4] 東京学芸大学付属環境教育実践施設／自然文化誌研究所環境教育研究部門奥秩父冒険学校、「東京学芸大学公開講座子どものための冒険学校—スタッフ用環境教育論大綱—」（1995）
- [5] 木俣美樹男、「環境を学べず、学ばないことが根源的な「環境問題」、時事通信社 21 世紀の環境とエネルギーを考える、(2004) pp. 5-22
- [6] 木俣美樹男・藤村コノエ共編著、「持続可能な社会のための環境学習 知恵の環を探して」、培風館 (2005)
- [7] 木俣美樹男、「農耕文化基本複合をめぐる環境教育学の方法論」、環境教育 14(2) (2004) pp. 56-67
- [8] 中尾佐助、「栽培植物と農耕の起源」、岩波新書 (1966)
- [9] 西村俊、「彩色園における農学校の始まり—ぬくい少年少女農学校—」、民族植物学ノオト 6 (2013) pp.9-12.
- [10] 注：但し、本ツールは、農業教育活動に捉われるものではなく、生涯の環境との関わり合いの中で学ぶ環境教育学習のためのツールである。例えば、冒険学校の活動は、農山村の場における営みを包括しており、カレイドスコープ方式の概念に基づき整理できる。
- [11] 植物と人々の博物館、日本村塾／扶桑国ゼミ：河原宏『素朴への回帰—国からくにへ—』の読書会 (2015/5/4 開催)
- [12] 文部科学省、「急速な情報通信技術 (ICT) による「新しい学び」学びのイノベーション事業」(2011 年度～2013 年度)
- [13] 文部科学省、「教育の IT 化に向けた環境整備 4 か年計画」(2014 年度～2017 年度)
- [14] TBS、がちりマンデー「儲かる！からくり生産ライン」(2015/5/10 放送)
- [15] 積水化学、「自然に学ぶものづくり研究助成プログラム」(2002 年度～) 等の助成事業も展開されている。