

A04

システムアプローチを提供する環境教育の実践とその評価

Lessons and Assessment of Environmental Education Provide Systems Approach

～中学校2・3年生生物分野における実践～

Practices in Biology Domain of 2nd・3rd Grade, in Lower Secondary

齊藤智樹

SAITO Tomoki

静岡大学創造科学技術大学院

【キーワード】 環境教育、環境リテラシー、システム、超領域的、評価

1. 目的・方法

中学校2・3年生(計80名)の理科において、システムとして対象を捉える活動を行った。ここでは、生徒の書いた概念図をミネソタ州 MOEA の作成した規準を基に評価するとともに、これまでの研究のなかで定着が難しいことが明らかになってきた「サブシステム」の概念の理解について、現状の生徒の実態についてまとめる。(2. 結果はその一部である。)

また、システムアプローチに基づいた環境リテラシーを、既存の学習分野の中で養っていく場合、どのような改善が望まれるか、考えられる方略についてまとめた。

2. 結果

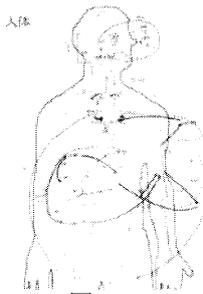


図1

2年生では「動物の生活と種類」の単元のまとめとして、人体をシステムとして捉え図にまとめる活動を行った。(図1)

2年生のこの単元では、「細胞-内呼吸」「消化器官」「感覚器官」「運動器官」「神経系」「肺循環・体循環」の6つが人体のサブシステムとして扱われることが多い。これらについて、サブシステムに名前を付けて書き表してあり、インプットとアウトプットが適切に描かれて

いるものを抜き出すと、以下のような数値となった。

表1

サブシステム	割合(%)	サブシステム	割合(%)
細胞(内呼吸)	50	運動器官	38
消化器官	17	神経系	67
感覚器官	50	体循環・肺循環	29

また、ミネソタ州 MOEA(2002)がシステムの重要な概念として示す「部分と事象」「相互作用と関係性」「サブシステム」「インプットとアウトプット」「時間に伴う変化」について説明し、同じ用紙にまとめる欄をつくった。ここでは「相互作用と関係性」「時間に伴う変化」についての記述が極端に少なかった。

また、3年生の「自然と人間」の単元では、まとめとして各自の考える環境問題をシステムとして書き表し、それに対して考えられる問題点や解決策を書くという活動を行った。図2のように各自から1枚ずつのワークシートとして提出されたものを評価するとともに、サブシステムに関する記述について分析した。

この活動を行った3年生のうち、サブシステムの概念をコンセプトマップのまとめのなかに示すことのできた生徒の割合は68.2%であった。

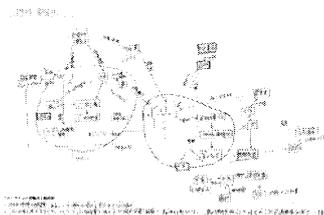


図2

3. 考察

2年生の学習において、人体をシステムとして捉える活動では人体の各部分が個別にどのような相互作用をしているのかという視点でまとめている生徒が多かった。表1に見られるようにそれぞれのサブシステムに名前をつけ、適切なインプット・アウトプットを書き込む活動においては、それぞれのサブシステムにおいて理解のばらつきが見られる。この他、尿素や不要物を腎臓で濾しとり、膀胱を通して尿として体外に出すという排出系については、中学校で扱う内容であるものの、教科書にサブシステムとしての名前がなく、生徒の記述も正しく描けたものは17%に留まった。また、消化器官については消化管と混同する記述が多く、「器官」の概念的理解が進んでいない。

2年生のこの単元は、その規模から言って、1年生の植物の単元に比べサブシステムについて扱うのに向いているだろう。また、新しい教科書では「組織・器官」という概念としての階層構造を学ぶ様になったため、生徒は人体というものを眺めるときに、その部分同士の含み含まれる関係について必ず学ぶようになってきていると考えられるが、個々のサブシステム(器官)のインプット・アウトプットの整理など、システムとしての理解を促進する活動を、それぞれの器官についての学習が終わる度に導入するなどして、より理解が深まるような努力が必要であろう。同様に、記述の少なかった「相互作用と関係性」「時間に伴う変化」についても意識的に、気づかせる方策を考えていく必要があるだろう。

3年生では、生態系についての学習も終え、また社会科学での「公民」分野の学習も終えた段階での実践であるためか、サブシステムをつくって全体の考察に生かすことのできる生徒は大幅に増加している。彼らの扱った環境問題は、これまでも指摘されてきた問題であるが、問題を他の部分やシステムとのつながりの中で扱うことができるようになることが、この活動のメリットであり、正に環境リテラシーと呼ぶべきものであるだろう。

4. まとめ

今回を含め、数回の実践からシステムアプローチを理科の授業のなかに取り入れていくことで、世界をつながり(システム)として捉える視点が育っていくことは、それぞれの学年での記述を評価することで見えてきた。

今後は、階層的カテゴリーの発達についての心理学的研究なども踏まえながら、各学年における実践方法について、検討していきたい。

[参考文献]

- 1) AAAS(1993)「Benchmarks for Science Literacy」
- 2) MOEA(2002)「環境リテラシーの学習内容と順序」SEEK (http://www.seek.state.mn.us/eemn_c.cfm)
- 3) 熊野善介(2013)「新しい学びを拓く理科 授業の理論と実践 中学校・高等学校編」8章2節 189-196