

アケボノゾウ足跡化石実践授業における生徒の概念変容と地球システム

Conceptual Changes of Students in Teaching Elephant Fossil Footprints and the Earth System Science

多賀 優 [1]

Masaru Taga[1]

[1] 滋賀県立草津東高校

[1] Kusatsu-higasi High School

地球をシステムとして捉えさせる試みは、様々な地学教育の機会を捉えて行うことが可能である。しかし、地球システムを理解させるために、発達段階で必要な知識や概念を整理し、系統だったカリキュラムを作り、それに沿って授業を進めることは充分に行われていない。地球システムにつながる概念をどのような学習内容で教えることが可能かを明らかにすることは、地球システムを理解させる系統だった地学教育を作り上げる基礎資料となり得る。今回、高等学校での地学における「アケボノゾウの足跡化石」を扱った授業で、そこで形成される地球システムにつながる概念について分析・考察を行ったのでここに報告する。

滋賀県のアケボノゾウは日本で初めて足跡化石が発見され（野洲川足跡化石調査団, 1995）、著者も野洲川足跡化石調査団のメンバーとして調査に参加した。それ以降、この足跡化石を高等学校地学の授業で扱ってきた。足跡化石の教材化についての先行研究としては恐竜の足跡を教材化したり（相場ほか, 2002）、アケボノゾウの足跡化石の教材化を試みたものがある（馬場ほか, 2000）。これらを参考にしながら行ってきた足跡化石の授業の中では、生徒が足跡化石ができる形成過程についての理解を深めていく。この理解は地球システムにつながる地層の形成過程の理解にもつながるのではないかと考えられ、足跡化石の実践授業における生徒の概念変容を調べ、地層の形成過程の理解につながる概念が獲得されているかどうかを検証した。ただし、ここでの地層は湖沼やそれにまつわる河川で形成されたものである。

授業実践の内容は、古琵琶湖層の歴史、ゾウの分類、滋賀県で発見された足跡化石の調査方法、野洲川でのアケボノゾウの足跡化石の形態などをプリント及びスライドで学習した。調査方法としては授業の前後における生徒の概念をコンセプトマップ（Novak and Gowin, 1984）を用いて調べ、地球システムの理解につながる地層の形成過程の概念の増減について検証した。生徒の概念変容の傾向を知るために、2つ以上概念ラベルを結合させている構造を概念系（福岡・笠井, 1991）とし、ここでは「泥に足跡がつく」「大雨で砂が流れ堆積する」「足跡に砂が堆積する」「砂と泥が繰り返し堆積する」という4つの概念系を設定して検討した。これらは足跡が足跡化石となる形成過程の理解を示すもので、湖沼における砂泥互層の形成につながる概念である。調査は2007年12月に高等学校3年生における地学の授業の2クラス（22人と14人）で実施された。この授業の前後にコンセプトマップ法を実施し、前述の4つの概念系の増減をフィッシャーの直接確率計算法で検定を行い検討した。その結果、「泥に足跡がつく」については $p=0.0008$ （両側検定）、「雨で砂が流れ堆積する」については $p=0.0091$ （両側検定）、「足跡に砂が堆積する」については $p=0.0000$ （両側検定）、「砂と泥が繰り返し堆積する」については $p=0.0331$ （両側検定）となり、いずれの概念系とも授業後に5%の危険率で有意に増加することが明らかになった。これは足跡化石についての授業の中で湖沼での地層の形成過程につながる概念構造が形成されたことを示唆している。地層の形成過程は地球システムの一部であり、この概念は地球システムを理解するのに必要な概念である。地球システムを理解するためには地学の個々の事象はもちろんだが、それらをつなぐ地層の形成過程のような関係性を示す概念の学習が重要である。高等学校での地層の単元の学習を待つまでもなく、本実践における足跡化石のような学習の中でも「地層の形成過程」につながる概念形成が行われている。このように関係性を示す概念がいつどのように形成されていくのかを明らかにすることは、学校教育において地球システムを理解させる学習内容やカリキュラムを構築するためにも重要な意味を持つと考えられる。