

肺のつくりを理解させる教材に関する研究

—ブタの肺のシリコン気管標本と視覚教材の活用—

大鹿研究室 伊東 大騎

1. 研究の目的と方法

「呼吸」は生命維持になくてはならない生理機能の一つであり、その大切な役割を担う器官は肺である。呼吸についての理解を深め、呼吸の大切さに気づくためには、肺のつくりや働きを学習する必要があると考えられる。中学校理科の「動物のからだのつくりと働き」の単元では、肺のつくりや働きを学習する際に、中学校理科教科書のイラストや模型の写真が用いて学習することが多い。しかし、岡田らは、「ほとんどの人は、肺は無数の肺泡が集まってできているという知識を持っていても、ポリ袋のようなものを想像している」、「肺の教材は、図と実物とのギャップがかなり大きい教材である」と述べている¹⁾。これらのことから、本単元を学習する際、生徒の肺のつくりに関する理解に誤りが含まれている可能性がある。また石橋らは、教材の準備の手間や扱い方への不安、子どもがもつ嫌悪感などから実際に実物のブタの肺を授業で活用することは困難であることを述べている²⁾。そのため、肺のつくりを理解するために実物に代わる教材が必要であると考えられる。実物の肺に代わる教材として、大石らはブタの肺の気管支を鋳型とするシリコン気管標本作製している³⁾。しかし、それを用いた実践例は報告されていない。また、標本だけでは肺の外見や肺泡の様子などを観察することはできない。

そこで本研究では、実物の肺よりも嫌悪感をもたずに肺のつくりを正しく理解させることができ、教師が授業で活用可能かを検討するため、実物に代わる教材として、肺のシリコン気管標本と視覚教材を作製し、それらを組み合わせて活用することを考案し、本教材の有効性を検討することを目的とした。

2. 教材作製

(1) 肺のシリコン気管標本

気管支の細かい枝分かれやその先の肺泡が観察できることに留意して作製を行った。

気管支の細部までシリコンを注入するため、大石らが用いたシリコンシーラントよりも粘性の低い変成シリコンシーラントを用いて作製を行った。その結果、本研究で作製したシリコン気管標本は、気管支の細かい枝分かれや、その先についている肺泡などの肺の内部のつくりを観察することが可能となった(図1)。



図1 作製した肺のシリコン気管標本

左 肺のシリコン気管標本(スケールは5 cm)

右 気管支の先の肺泡(○で囲んだ部分)(スケールは0.2 μ m)

(2) 視覚教材

肺のシリコン気管標本では観察が困難である肺の色、肺の膨らみ方、肺泡が肺全体を満たしている様子等を見せ、肺のつくりについて理解を深めさせるために、ブタの肺を用いて肺の視覚教材として「肺の外形」「肺の膨らむ様子」「肺の断面」「肺泡」の4つに着目して撮影を行い、パワーポイントを用いて作製を行った。

(3) 視覚教材との組み合わせ

気管支の先に肺泡がついていることと肺泡で肺全体が満たされていることを理解させるため、シリコン気管標本と視覚教材の肺泡の様子を関連付

けさせる必要があると考えられる。そこで、シリコン気管標本の観察をさせる際に、視覚教材を提示し、これらを組み合わせて活用することとした。

3. 教材の有効性の検討

(1) 名古屋市科学館「生命ラボ」における実践 ①実践の概要

本教材に対して嫌悪感をもたずに肺のつくりを正しく理解できるかを検討するために、名古屋市科学館「生命ラボ」において、来館者92名（小学生36名、中学生20名、高校生以上36名）を対象にシリコン気管標本の観察及び視覚教材の提示による肺のつくりを学習する実践を行った。実践は1回20分の実践内容で、計8回行った。

②結果と考察

肺のシリコン気管標本と視覚教材を提示する前に行った認識調査では、約4割の参加者が肺のつくりについてゴム風船やポリ袋のようなつくりと回答した。実践後の認識調査では、ゴム風船やポリ袋といった表現の記述は一切見られず、全員が肺の形状が細かく枝分かれしている様子や肺胞が集まってできている様子を捉えた表現ができていた。これらのことから、本教材を用いることで、ゴム風船やポリ袋のような一枚の袋でできているつくりだという誤った認識を変容させることができたと考えられる。

実践後の質問紙調査から、肺のつくりは気管支が細かく枝分かれした先に肺胞がついており、肺胞が集まってできているつくりだと参加者の全員が回答しており、本教材は肺のつくりを理解させるのに有効であったと考えられる。本教材の苦手意識や嫌悪感について、約9割の参加者が肺のシリコン気管標本を触ることができていた。また、参加者のほぼ全員が肺の視覚教材を見ることができていた。これらのことから、肺のシリコン気管標本と視覚教材は抵抗や嫌悪感が少なく学習できる教材であると考えられる。

(2) 教員養成課程の学生を対象とした実践

①実践の概要

本教材に対して実物の肺よりも嫌悪感が少なく、教師が授業で活用可能か検討するために、教員養成課程の学生43名を対象に実物の肺、シリコン気管標本、視覚教材を用いて授業実践を行った。

②結果と考察

実践後の質問紙調査から、肺のシリコン気管標本、視覚教材の順に授業で活用したいという学生が多く、その理由として「つくりを理解しやすい」「抵抗が少ない」「準備や扱いが容易」が多かった。このことから、実物の肺よりもシリコン気管標本と視覚教材を授業で活用したいという意見が多いことがわかった。実物のブタの肺に対しては約4割の学生は嫌悪感があつたと回答したが、肺のシリコン気管標本と視覚教材のどちらも嫌悪感があつたと回答した学生はほとんどいなかった。実物の肺よりも嫌悪感をもたずに学習できたため、本教材は教師が授業で活用できることがわかった。

4. まとめ

実践の結果から、実物の肺に代わる教材として、肺のシリコン気管標本と視覚教材を組み合わせることは、嫌悪感をもたずに肺のつくりを正しく理解できる教材として有効だと考えられる。また、小中学生でも嫌悪感をあまりもたずに肺のつくりを学習できる教材であり、適切な保存をすれば繰り返し用いることができ、容易に準備ができる。教員養成課程の学生は、実物の肺よりもシリコン気管標本と視覚教材は嫌悪感が少なく、実物の肺よりも授業で活用したいという回答が多いことから、本教材を教師が授業で活用できると考えられる。名古屋市科学館の実践は20分間で肺のつくりを理解させることができたため、50分の授業でも活用が可能だと考えられる。これらのことから、学校現場でも活用できると考えられる。

今後、小学校第6学年「人の体のつくり」および中学校第2学年「動物の体のつくり」の単元における「呼吸」の学習において本教材は有効かを検討する必要がある。

【引用・参考文献】

- 1) 岡田仁・鎌田正裕ら：『理科教員養成課程の学習方法・カリキュラムについての研究Ⅳ』，東京学芸大学附属学校研究紀要，第40号，2013，pp. 31-49.
- 2) 石橋研一・浦野弘・神居隆・斉藤孝：『教員研修講座における解体したブタの内臓を使用した解剖実験の試み～研修成果の授業への活用を目指して～』，秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要，第34号，2012，pp. 195-202.
- 3) 大石正芳・小原健・田幡憲一：『ブタ気管支を鋳型とするシリコン標本の作製』，生物の科学「遺伝」別冊（18），2005，pp. 84-87.