

肺胞と横隔膜教材

－肺胞と横隔膜の関係を理解する教材の作り方－

Alveoli and Diaphragm Teaching Materials

筑波大学附属視覚特別支援学校

山田 毅

キーワード: 肺胞、肺胞嚢、ペットボトル、膨らむ、縮む、メンタルローテーション

1 はじめに

教科書(拡大教科書を含む)東京書籍版では、図1の小学校6年「動物のからだのはたらき」と図2の中学校2年「動物のからだのつくりとはたらき」の中で、肺を学習する部分で肺胞が示されている。横隔膜が下がることで胸腔の圧力が下がり、肺胞が膨らむ仕組みを理解することは容易なことでない。本稿では、触覚の活用で理解ができるようにした教材の製作方法を報告する。



図1 小学校の教科書

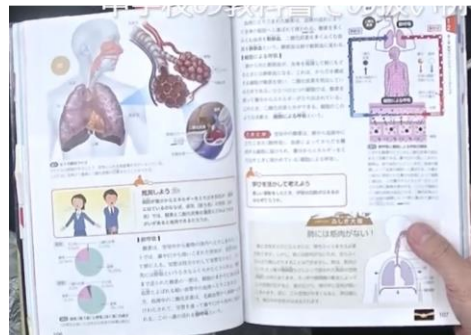


図2 中学校の教科書

2 墨字教科書教材

墨字教科書などに紹介されている教材は、図3のようにペットボトルの口の内側にフーセンを吊り下げ、底の部分を切り取り、ゴムの膜を張ったものである。この教材は図4のように、底に張ってあるゴム膜を下に引くとペットボトル内の圧力が低下し吊り下げられているフーセンが膨らむ。フーセンを見ることができる場合は、ゴム膜の働きで肺胞に見立てた部分のフーセンが膨らむことを理解することができる。



図3 縮む



図4 膨らむ

3 触ってわかるようにするために

墨字教科書に示されているようなペットボトルの口の内側にフーセンが膨らむ教材では、肺胞が膨らむ仕組みを確かめにくい。触ってわかるようにするために、横方向に手が入る程度の穴を開け、そこにビニル袋を付け膨らみや縮みを手で感じることで、気管支の先端にある肺胞のイメージを持ちやすくした。

ペットボトルの下に付けた横隔膜に見立てたビニル袋を下に引くと図5の左図のように肺胞に見立てたビニル袋が膨らみ手から離れる。また、図5の右図のように横隔膜に見立てたビニル袋をペットボトルの中に押し込むと、肺胞に見立てたビニル袋が縮んで密着する教材を考えた。

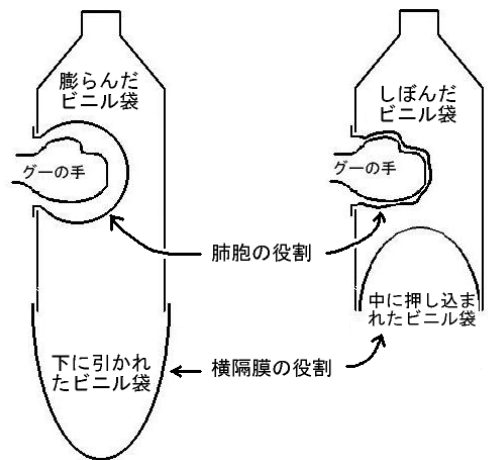


図5 ビニル袋の様子

4 この教材を活用できる教科書の単元

1. 東京書籍 小学校6年 新しい理科 「動物のからだのはたらき」
2. 東京書籍 中学校2年 新しい科学 「動物のからだのつくりとはたらき」

5 教材の製作

1. 材料と道具

図6に示す材料を用意する。

- (1) ビニル袋 (20 cm × 30 cm 程度 2枚)
- (2) ペットボトル (2リットル)
- (3) 両面テープ (120 番程度)
- (4) セロテープ
- (5) 紙やすり
- (6) カッター
- (7) 千枚通し
- (8) ハサミ



図6 材料と道具

2. 作り方

- (1) 千枚通しを使って、図7のようにペットボトルの底に近い側面の部分に小さい穴を開ける。



図7 底の側面の穴開け

- (2) (1)で開けた穴にハサミを入れて図8のようにペットボトルの底を切り取る。



図8 底の切り取り

- (3) 図9のようにペットボトルの口から8 cmくらいの側面に千枚通しなどで穴を開け、図10、図11のように手が入る大きさのようにハサミで切り取る。

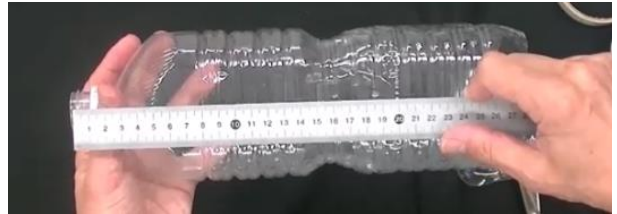


図9 側面の穴開け



図10 はさみで切り取る



図11 手を入れて大きさを確かめる

- (4) (2)と(3)で開けたペットボトルの切り口の凹凸をなくすために、図12のように紙やすりで切り口を削る。



図12 紙やすりで凹凸をなくす

- (5) (2)と(3)で開けたペットボトルの切り口に図 13 のように両面テープを貼る。



図 13 切り口に両面テープを貼る

- (6) (2)であけた底の穴に図 14 のようにビニル袋をかぶせて貼り付ける。



図 14 底の部分にビニル袋をかぶせる

- (7) (3)であけた穴にも両面テープを貼り図 15 のように側面のビニル袋をかぶせて貼り付ける。



図 15 側面の穴にビニル袋をかぶせる

- (8) 図 16 のようにペットボトルに蓋をして、横隔膜を押し込むと肺胞が縮むこと、横隔膜を引っ張り出した時に肺胞が膨らむことを確かめる。密閉状態が完全な状態でなくても縮んだり膨らんだりすれば完成である。



図 16 肺胞に見立てたビニル袋と横隔膜に見立てたビニル袋の動作確認

6 観察での活用

1. トルソ型内臓模型との組み合わせ

人が空気を吸ったり吐いたりする仕組みを理解するため、小さい肺胞から肺胞囊そして肺という流れで学習すると理解しやすい。図 17 のように今回製作した肺胞横隔膜教材と肺胞囊教材、人体解剖模型トルソ型(ナリカ製 カタログ No:M60-4041-12)を①から③の順に観察することで肺の働きと呼吸の仕組みを学ぶことができる。逆に③から①の順で観察することで身体の中のどの部分の学習をしているかを理解できる。

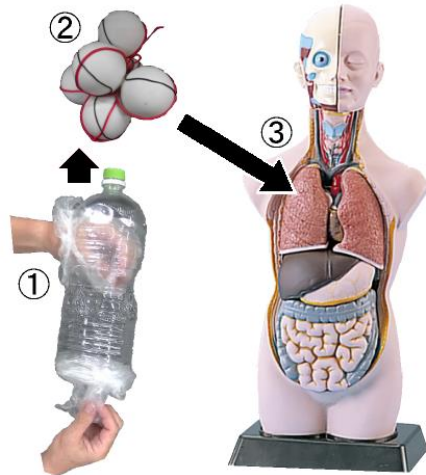


図 17 人体解剖模型トルソ型

2. 臓器チョッキ教材との組み合わせ

前述の人体解剖模型トルソ型は対面する形で肺の位置を学習できる。また、メンタルローテーションによって自分の身体に置き換えるどの部分なのかを学習できる。この思考過程を支援するために、図 18 のような臓器チョッキ(ナリカ製 カタログ No:M60-5502-01)を使う。この教材は、自分の上半身に付けるため、手の刺激による感覚を身体が直に受けられる。メンタルローテーションが十分に育っていない場合も肺の位置を理解することができる。

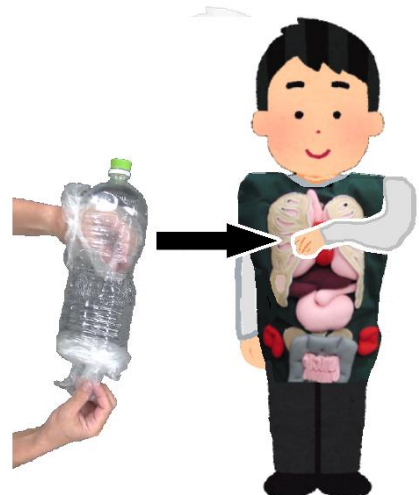


図 18 臓器チョッキ

7 まとめ

本稿では視覚を重視した教材を、触覚の活用で理解ができる教材に変更するための教材の製作方法を報告した。触覚の活用によって手応えを感じる教材は、視覚障害のある児童生徒の理解を促進する事に繋がる。今回は、肺胞と横隔膜の働きを理解するために製作したが、図 17、図 18 に示すように他の教材も一緒に活用することで、局所的な理解ではなく上半身の内臓の中にある肺の位置を理解することができた。