

ドライ・ラボを利用したラットの解剖

－「生命観測定尺度」を使った解剖実習の効果の検証－

畑 恵成

医療・看護系に進学する生徒を対象に、内臓の位置関係や働きに関する知識の定着と生命観の育成を図るため、独立行政法人科学技術振興機構（J S T）のサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト（S P P）を活用し、北海道大学と連携して、ラットの解剖実習を実施した。事前指導において、ドライ・ラボを用い、内臓に関する基本的事項及び解剖の手順について学習させ、事後指導において、生命観測定尺度を用いて生徒の生命観の変化を測定し、解剖実習の効果を検証した。

[キーワード] ドライ・ラボ 生命観測定尺度 S P P

はじめに

私は、これまで高校の生物の教科書では、内臓の系統的な構造や働きについて学ぶ機会が少なく感じてきた。さらにこれまでの経験で、医療・看護系に進学する生徒でも、内臓の位置関係やはたらきについて知識が曖昧であり、何とか内臓に関する知識の定着を図りたいと考えていた。

2009年度に附属理科教育センターが実施した理数系教員指導力向上研修で、北海道大学の鈴木誠教授がドライ・ラボを活用してカエルの解剖実習を行い、知識の定着とともに生命観の育成を図る試みを行っていることを知り、本校でもそのようなプログラムを実施したいと考えた。

本校は、看護医療系進学を希望する生徒を対象に学校設定科目「探求生物」を開設しており、現在10名の生徒が履修している。この授業において、生徒たちに内臓の働きについての調べ学習と、ドライ・ラボ（紙製のラットのモデル）の作成をさせた上で解剖実習を行うことで、内臓の系統的な構造やはたらきに関する知識の定着と理解が深められると考えた。

さらに旭川聾学校の山谷洋樹先生が考案された生命観測定尺度を用いて、アンケート調査を通し、生徒の価値観の変容を把握し、解剖実習の効果について検証を行った。

1 実施内容

(1) 事前アンケートの実施

本プログラムの実施前（6月上旬）に、解剖の経験や内臓に関する知識についてのアンケート及び生命観測定尺度を用いた価値観についてのアンケートを実施し、解剖実習前の生徒の実態を把握した。

(2) 事前指導の実施

ア 事前学習

事前学習には10時間を当てた。まず、自作のテキストを用いて、骨格、筋肉、消化系、排出系等の解剖図の着色、名称の記入等を行わせ、内臓等の位置、名称を確認させた。次に、インターネットを用いて内臓の働きについて調べ学習（「内臓調べ」）を行わせた。最後に解剖の写真を利用して、ラットのドライ・ラボを作成した。

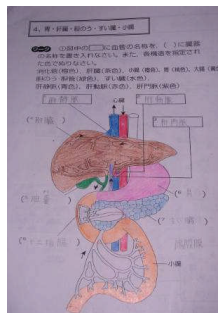


図1 内臓の位置、名称の確認

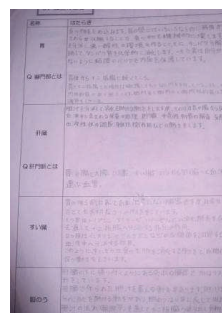


図2 内臓器官の働き調べ

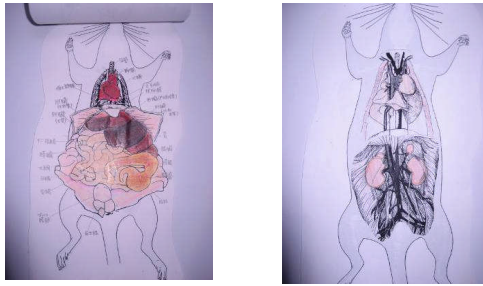


図3 作成したドライ・ラボ



図4 事前指導の様子



図5 模擬解剖したドライ・ラボ



図6 解剖実習の様子

イ 解剖の事前指導

7月30日に北海道大学の鈴木教授に來校していただき、解剖の心得、ドライ・ラボを用いた模擬解剖による解剖の手順について御指導いただいた。

(3) 実施

8月2日、鈴木教授と学生2名の指導の下、北海道大学で解剖を実施した。予め二酸化炭素により安楽死させたラットを、各生徒が1頭ずつ扱い、外部形態、筋肉、消化器系（胃・十二指腸・小腸・大腸・肝臓・膵臓・腸間膜）、呼吸器系（肺・気管）、循環器系（心臓）、泌尿・生殖器系（腎臓・生殖器）、その他（脾臓・横

隔膜・甲状腺等）の観察を行った。解剖終了後、ラットの遺体を医学部の動物処理施設に運び、全員で花を手向け合掌し、慰霊を行った。解剖実習は13時から始まり、16時に終了した。

(4) 事後学習

夏季休業明けにレポート（解剖の疑問点、感想など）を作成させた。

(5) 事後アンケートの実施及び分析

内臓に関する知識及び価値観について、事前アンケートと同じアンケートを実施し、解剖実習後の生徒の変容を把握し、統計的手法を用いて分析した。

2 アンケートの結果及び分析

(1) 過去の解剖経験について

体全体の解剖の経験がある者は4名で、その全員が魚類を扱っており、四足動物の解剖経験がある者はいなかった。

- ・小学校時 魚2人、鳥の心臓1人、フナ1人
- ・中学校時 魚1人
- ・高校時 ブタの眼球10人

(2) 実習の前後における内臓知識の比較

11個の内臓の名称とはたらきについて、知識の定着を比較したところ、定着した知識の数は実施後が有意に高かった。

表1 定着した知識の数の比較（単位：個）

生徒	実施前	実施後
A	5	6
B	7	11
C	1	5
D	1	5
E	5	7
F	1	1
G	0	2
H	4	9
I	0	1
J	0	6

t検定およびwilcoxon検定において有意差が見られた。

(3) 生物、生命に対する認識（実習後）

生徒からは次のような感想が寄せられた。

- ・とても神秘的で奇跡そのもののように思った。

- ・とても複雑な構造でできていてとても不思議なものに感じた。そして美しいと感じた。
- ・生き物はすごい。生命の神秘さに感動した。
- ・私たちが生きていく上で大切なもの。
- ・生命や生物はとても尊く、また儚く感じた。
- ・生きていることに感謝して、生きなければならないもの。

表2 事前学習, ドライ・ラボ, 解剖実習に対する生徒の評価

項目	思う	思わない
1 「内臓調べ」により臓器の働きがよくわかった。	10	0
2 「内臓調べ」により臓器の場所がよくわかった。	10	0
3 「内臓調べ」により解剖への興味・関心が高まった。	10	0
4 「内臓調べ」により解剖に対する抵抗感が少なくなった。	9	1
5 ドライ・ラボにより解剖の方法がよくわかった。	10	0
6 ドライ・ラボにより臓器の名前を確認しやすかった。	10	0
7 ドライ・ラボにより手際よく解剖を進めることが出来た。	9	1
8 ドライ・ラボにより解剖への興味・関心が高まった。	10	0
9 ドライ・ラボにより解剖に対する抵抗感が少なくなった。	9	1
10 解剖実習により体のづくり(内臓)がよくわかった。	10	0
11 解剖実習のように実物を扱った方が理解しやすい。	10	0
12 解剖実習では自分で解剖が出来た。	10	0
13 解剖実習を行ったことで消化管(胃・腸など)の様子がよくわかった。	10	0
14 解剖実習を行ったことで心臓の働きがよくわかった。	10	0
15 全実習を通して生き物には生命があることを感じた。	10	0
16 全実習を通して生命を大切にしようと思う。	10	0
17 全実習を通して生命は尊いものだと思う。	10	0
18 全実習を通して解剖の授業を行って良かった。	10	0
19 全実習を通して解剖実習することは必要だ。	10	0
20 全実習を通して自分の体に興味を持った。	10	0
21 全実習を通して他の動物の体のづくりも調べてみたい。	10	0
22 全実習を通して生命に対する恐怖心が深まった。	7	3
23 全実習を通して医療系進学に対する気持ちが強まった。	9	1

- ・体の中はとてもすごく、人間もこのようだと感心した。
- ・生命はとても尊いものだから、簡単に生命を奪ってはいけなと改めて感じた。
- ・生命は人が手を加えればすぐに失ってしまう尊いもので、失ってしまった生命は本当にもう戻らないものと感じた。
- ・命はもちろん大切なものだと思うし、絶対に無駄にしてはいけななものだと思います。いろんな生物が生きているから、私たちも生きていけるのだと思います。そして、人間以外の生物もちゃんと命があるので、大切にしていかなければいけないと思います。

(4) 事前学習, ドライ・ラボ, 解剖実習に対する生徒の評価

これらに対する生徒の評価は表2のとおりで、ほとんどの生徒が肯定的であることがわかった。

(5) 生命観測定尺度を用いた価値観についてのアンケート結果

アンケート結果を点数化し、実施前後で比較したところ、全ての項目で有意差は見られなかった。

表3 生命観測定尺度を用いた価値観についてのアンケート結果の比較(抜粋)

そう思う(4点), ややそう思う(3点), あまり思わない(2点), 全然思わない(1点)として点数化

	項目	実施前	実施後
機械論	生き物は、機械とおなじであると思います。	1.6	1.4
	生き物の体は、水、栄養、酸素などの物質からつくられていると思います。	3.2	3.1
	生き物の体は、複雑な機械が集まったものと同じです。	2.5	2.3
	動物の体は、骨、心臓や肺などの臓器が組み合わさってできています。	3.8	3.7
生命概念	石や砂も生きています。	1.7	2.1
	光、雲、火などは動くので、生きています。	1.7	1.8
	生き物は体のいろいろなところで、栄養をほしがっているの、食べます。	3.4	3.5
	文字を記憶できるパソコンや、話したり動いたりするロボットは生きています。	1.9	1.7
	太陽や月は動いたり、形が変わることがあるので、生きています。	1.6	1.9
	植物に果物などができるのは、私たちが飢えないようにするためです。	1.9	2.3
	植物は生き物に呼吸してほしいので、酸素を出しています。	2.9	2.7

t検定及びwilcoxon検定において、有意差は見られなかった。

3 考察

アンケート結果から、今回のプログラムを通して、生徒たちは内臓の名称や位置をより正確に把握し、働きについても理解を深めることができたと言える。また、生徒は、四足動物の解剖経験がなかったが、事前学習やドライ・ラボの作成をとおして、解剖実習に対する嫌悪感や抵抗感を払拭でき、解剖を円滑に進めることができた。

また、生命観測定尺度を用いた価値観についてのアンケート結果については、機械論の平均値がやや減少し、生命概念の平均値がやや上昇していた。生徒たちの生命観が「生き物はいろいろな部品が組み合わさって構成されている」と考える機械的な捉え方から、「生き物はいのちや価値があり、畏れを抱くもの」と変容したのではないかと考えた。しかし t 検定および wilcoxon 検定を実施したところ、実習の前後で、すべての項目で有意差は見られなかった。このことは、サンプルが10名と少なかったこと、また生徒は医療系進学希望者が多く、もともと高い生命観を有した集団であり、検定で確認できるほどの差が見られなかったのではないかと考えている。

最後にアンケートから、生徒たちは生命に対して畏敬の念を強め、生命の神秘性を強く感じている。解剖実習前の事前指導や解剖用メスの一対一での授与式、死体の埋葬、合掌など一連の儀礼的な行動が、より生徒たちに命の重さを強く意識させる契機になったと考えている。

生命観のデータに変容は現れなかったが、本プログラムが生命観を養う上で高い効果があったと考えている。

おわりに

初めは私自身、解剖に対して抵抗感があり、何か視覚教材などで代替できないかと考えていた。解剖はその時は盛り上がるが、一過性の知識がつくに過ぎず、命を粗末に扱うだけではないかという懸念もあった。

しかし本プログラムを行い、事前準備を周到

に行い、目的をしっかりと絞って解剖実習を行えば、生物を学ぶ上でこれほど教育効果の高い教材はないのではないかと考えるようになった。

今後は反省点や問題点をさらに改善し、医療系進学希望者だけでなく、より多くの生徒たちに同じ形態で解剖実習を経験させていきたいと考えている。

謝辞

最後に、本プログラムを実施するにあたり、SPPの連携先であった北海道大学の鈴木誠教授には少ない予算の中、生徒の事前指導等、解剖指導、そして本計画全体に関して多くのアドバイスをいただき、深く感謝しております。

またSPPの申請から予備解剖、実習まで一貫して御指導いただいた北海道立教育研究所附属理科教育センターの北澤新先生にも深くお礼申し上げます。さらに、貴重な資料を御提供いただいた旭川豊学校の山谷洋樹先生、千葉県旭市立干潟中学校の土屋敦先生、群馬県立前橋女子高等学校の武倫夫先生、北海道大学の学生の皆さんなど、たくさんの方々のご協力の下、実施することができました。改めて感謝申し上げます。ありがとうございました。

参考文献

ラットの断面解剖アトラス 丸善
生物の実験法Ⅱ 動物の解剖 培風館
比較解剖手技 カエル・ラット・ウサギ 西村書店
マウス・ラット実験ノート 羊土社

(はた けいせい 北海道砂川高等学校)

