

大学のライフサイエンス系教養教育科目への実験科目 (実験で学ぶ食と生物学) の導入とその実践

石井 照久

Discussion in practice of food and biological experimental subjects in University's
General Education of life science fields

Teruhisa ISHII

Combined Courses for English, Mathematics and Science Teachers, Faculty of Education and Human Studies, Akita University, Akita 010-8502, Japan.

秋田大学の教養教育科目の「教養ゼミナールー実験で学ぶ食と生物学ー」は、平成 28 (2016) 年度から新規に開講した実験科目である。本実験科目の実践報告を行うとともに、本実験科目の授業効果や受講学生の過去の学習履歴（観察・実験および解剖等の体験）についても考察した。

In general education of life science fields in Akita University, food and biological experimental subject was firstly opened in 2016. This is the report of practice of that experimental subject. Also, the relation of past experience of study of students to effect of that experimental subject is discussed.

Key words: food and biological experimental subject, university's general education, life science, past experience of study

E-mail:tishii@ed.akita-u.ac.jp

はじめに

大学教育で最近注目されている科目群に一般教育系の科目群がある。大学を卒業して長らく経った後、それらの科目に、学んだ意義や価値を強く感じていることがあるのが一因であるらしい。秋田大学では、教養教育科目と基礎教育科目が一般教育系の科目としてカリキュラムに組み込まれている。細分化された専門教育系の科目はもちろん重要であるが、学ぶ力や生きる力を幅広く学ぶ機会が多い一般教育系の科目の方が、現実社会に出てからそれらの価値をより強く認識できるようになるのだからだろうか。とにかく、一般教育系の科目の充実が大学教育にとって要である。

秋田大学における基礎教育科目は、各学部の専門教育科目を履修するために必要な基礎能力を養うため、と位置づけられている。そのため各学部で運営されている。ここでは、教育文化学部の基礎教育科目の「総合ゼミ」と「地域学基礎」いう 2 つのユニークな科目について触れる。

石井 (2009, 2013c) の報告にあるように「総合ゼミ」は、教育文化学部に所属する数多くの教員が毎回参加して授業を行う学部分野横断型の授業であり、専門教育科目への橋渡しを（学ぶ土台の力の育成、学ぶ態度の育成等）目的としていた。また、石井ら (2010, 2011, 2012a) による「文化にみられる性」の授業成果は、単なる授業の実

11. 本授業を受ける前と比べて、本授業を受けた後では、次の各項目についてどのような変化がありましたか、該当する番号1つのみに○をつけて下さい。

・生命が尊いことについて

- ア：もともと強く意識・実感していたので、変化しなかった
 イ：もともと強く意識・実感していたが、さらに意識・実感が高まった
 ウ：もともと強く意識・実感していたが、逆に意識・実感が下がった
 エ：もともとあまり意識・実感していなかったし、変化もしなかった
 オ：もともとあまり意識・実感していなかったが、意識・実感が高まった
 カ：もともとあまり意識・実感していなかったが、さらに意識・実感が下がった

・生物の多様性が重要であることを

- ア：もともと強く意識・実感していたので、変化しなかった
 イ：もともと強く意識・実感していたが、さらに意識・実感が高まった
 ウ：もともと強く意識・実感していたが、逆に意識・実感が下がった
 エ：もともとあまり意識・実感していなかったし、変化もしなかった
 オ：もともとあまり意識・実感していなかったが、意識・実感が高まった
 カ：もともとあまり意識・実感していなかったが、さらに意識・実感が下がった

・食品とバイオテクノロジーと健康について

- ア：もともと強く意識・実感していたので、変化しなかった
 イ：もともと強く意識・実感していたが、さらに意識・実感が高まり、今後は注視しようと思った
 ウ：もともと強く意識・実感していたが、逆に意識・実感が下がった
 エ：もともとあまり意識・実感していなかったし、変化もしなかった
 オ：もともとあまり意識・実感していなかったが、意識・実感が高まり、今後は注視しようと思った
 カ：もともとあまり意識・実感していなかったが、さらに意識・実感が下がった

・自分の体のなかで起きている消化・吸収作用やホルモンの働きについて

- ア：もともとよく理解していたので、理解度は変化しなかった
 イ：もともとよく理解していたが、さらに理解が深まった
 ウ：もともとあまり理解していなかったが、やはり理解できないでいる
 エ：もともとあまり理解していなかったが理解度は向上した、あるいはもっと勉強しようと感じた

・細胞の働き、生殖方法、遺伝の仕組み、現代の生命科学技術について

- ア：もともとよく理解していたので、理解度は変化しなかった
 イ：もともとよく理解していたが、さらに理解が深まった
 ウ：もともとあまり理解していなかったが、やはり理解できないでいる
 エ：もともとあまり理解していなかったが理解度は向上した、あるいはもっと勉強しようと感じた

12. この授業の受講でのあなた自身の取り組み方について、あなたは能動的・積極的（アクティブ・ラーニングの姿勢）であったと思いますか、次の中から1つ選んで○をつけて下さい。

- ① そう思う ② そう思わない ③ わからない

質問は以上です。

ご協力ありがとうございました。

践報告の域を越えていて、マンガやライトノベルなどのサブカルチャーをジェンダーの視点で論じており、興味深い。

「地域学基礎」は、なかば「総合ゼミ」の後継科目であるが、フィールドワークの手法を授業で全面に押し出した科目であり、学生が積極的に活動することが強く要求されている科目である（石井，2014）。「地域学基礎」における学生らの活動ぶりは、石井ら（2015b）でみてとれる。「総合ゼミ」で培う力に加えて、フィールドワーク力・地域を学ぶ力を強化したものと捉えられる。

秋田大学における教養教育科目は、幅広い知識と教養および総合的に考える力を培うためのもの、と位置付けられていて、全学出動態勢で運営されている。

石井ら（2016）は、「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」というライフサイエンス系の教養教育科目を、小学校・中学校・高等学校からの接続という観点から論じている。そして、大学入学生一人一人の過去の学習歴の違いや指導のもととなった学習指導要領の違い（平成20年および平成21年に告示された新しい学習指導要領（文部科学省，2008a, b, 2009）で学んできた学生と旧学習指導要領（文部省，1998a, b, 1999）で学んできた学生が混在する）を考慮すると、ライフサイエンス系の教養教育科目で新たに実験科目を導入することの必要性を論じている。

そこで、石井は、平成28（2016）年度より、理系学生・文系学生関係なく対象とした観察・実験を専門に行う新規の教養教育科目「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学」を開講している。

本論文では、教養教育科目としての実験科目「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学」の実践報告を行うとともに、座学の授業と比較して本授業が実際に効果をあげているのかを授業後に実

施した紙面アンケート調査結果をもとに論じる。また、受講学生の過去の学習歴（主に解剖実験の経験の有無）が現在の生命科学に関する知識や態度にどのような影響を及ぼしているのかも考察した。

方法

紙面アンケート調査

教養教育科目「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」と「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」のそれぞれの平成28年度の受講生を対象に、資料1に示す紙面アンケート用紙によって、授業の最終回近くに調査を行った。調査は無記名で行った。資料1にあるように、それぞれの授業効果を尋ねた。また、受講学生の過去の学習歴（主に解剖実験の経験の有無）と現在の生命科学に関する知識・態度との関係を尋ねた。

結果

二つの授業内容

座学の授業科目である「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」における授業の到達目標は次のとおりである。1）生命観の歴史の変遷を説明できる。2）地球上での生命の歴史を概説できる。3）細胞のしくみ、生殖のしくみ、遺伝のしくみを説明できる。4）現代の生命科学技術の概略を説明できる。5）進化学を理解し、現代人の起源を説明できる。

「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」は座学の2単位分の科目である。平成28年度は前期のみ開講し、実質の受講学生数は43名だった。授業中の課題点10点満点と期末テスト点90点満点の合計100点満点で評価した。15回分の授業内容は以下の通りであった。

- 1回：ガイダンス、第1章 生命観の変遷 1）生物学の始まり
- 2回：第1章 生命観の変遷 1）生物学の始まり + 脳死からの臓器移植の映像資料
- 3回：第1章 生命観の変遷 2）自然発生説について
- 4回：第2章 生命の誕生について その1）
- 5回：第2章 生命の誕生について その2）
- 6回：第3章 生命とは細胞とは
- 7回：第4章 生命の連続 1）生命の連続性
- 8回：第4章 生命の連続 2）生殖 ES細胞 iPS細胞

- 9回：第5章 生命の連続 3) 遺伝子 DNA と RNA とタンパク
 10回：第5章 現代の生命科学技術 1) 人体製造-再生医療- + 人体製造と再生医療に関する映像資料
 11回：第5章 現代の生命科学技術 2) 遺伝子と医療 + 遺伝子検査に関する映像資料
 12回：第6章 進化学 1) 用不用説、獲得形質の遺伝説、自然淘汰（自然選択）
 13回：第6章 進化学 2) 分子の進化、現在の進化説
 14回：第7章 現代人のルーツをたどる
 15回：第8章 日本人のルーツをたどる
 16回：期末テスト

新規授業科目の「教養ゼミナール-実験で学ぶ食と生物学-」における授業の到達目標は次のとおりである。1) 食材を細胞レベルで観察するために生物で使う、顕微鏡を操作できる。2) 食材を細胞レベルで観察し、すべての食材が生き物であり、細胞からできていることを実感できる。3) 食材となっている動物の体のつくりを解剖によって理解し、人間との共通性を認識できる。4) 地球規模の食品流通の功罪を理解するとともに、食物連鎖を説明できる。5) 食の安全性に関する問題を理解し、遺伝子組換え食品の危惧を指摘でき

る。

「教養ゼミナール-実験で学ぶ食と生物学-」は、実験を行う1単位分の科目であり、90分の授業を8回行った。平成28年度は前期後半と後期前半で、それぞれ開講し、前期後半の受講学生数は9名、後期前半は8名だった。毎回の観察・実験後の課題達成度点を各12.5点満点とし、8回の合計100点満点で評価した。

前期後半、後期前半ともに授業の内容は同じであり、8回すべてが以下の通りの実験であった。

- 1回：ガイダンスおよび観察道具である顕微鏡の操作を学ぶ。
 2回：食材となっている生き物の細胞を実際に観察する、その1。
 3回：食材となっている生き物の細胞を実際に観察する、その2。植物の花粉を観察する。
 4回：生態系と食物連鎖を理解するために、水系で食物連鎖の土台となっている水生微小生物を観察する。
 5回：食材となっている動物の体のつくりを理解するために、食材を解剖して観察する、その1。
 6回：食材となっている動物の体のつくりを理解するために、食材を解剖して観察する、その2。
 7回：海洋生態系およびグローバルな食品流通を理解するために、食材となっている海洋生物を観察する。
 8回：食材からのDNA抽出の実験の体験を通して、遺伝子組換え食品の危惧を理解する。

授業後の紙面アンケート調査結果

1) 受講学生の属性

「ライフサイエンスⅠ-生命の連続性-」と「教養ゼミナール-実験で学ぶ食と生物学-」における受講者数、所属学部、出身地（秋田県内か県外か）、男女数については、表1のようになった。「ライフサイエンスⅠ-生命の連続性-」では実質の受講学生43名（1年生35名、2年生7名、3年生1名）にアンケート用紙を配布したところ38名から回答が得られた。「教養ゼミナール-実験で学ぶ食と生物学-」では実質の受講学生17名全員（1年生14名、2年生3名）から回答が得られた。また、2つの授業科目の両方を受講した

学生はいなかった。受講学生はどちらもほとんどが1年生だった。アンケートを回答してくれた1年生以外は、「ライフサイエンスⅠ-生命の連続性-」では3年生1名と2年生3名、「教養ゼミナール-実験で学ぶ食と生物学-」では2年生3名だった（アンケート調査の回答結果から算出した）。

2) 受講学生の過去の学習歴

紙面アンケート（資料1）の質問5から8までは、大学生になって「ライフサイエンスⅠ-生命の連続性-」か「教養ゼミナール-実験で学ぶ食と生物学-」のいずれかの授業を受ける以前の過

表1 受講学生の属性

	医学部	教育文化学部	理工学部	総計
ライフサイエンスI	29	5	4	38
女性	16	2	1	19
秋田県外	9		1	10
秋田県内	7	2		9
男性	13	3	3	19
秋田県外	5		2	7
秋田県内	8	3	1	12
教養ゼミナール	2	1	14	17
女性			4	4
秋田県外			4	4
男性	2	1	10	13
秋田県外	2		5	7
秋田県内		1	5	6
総計	31	6	18	55

去の学習歴について、主に解剖実験の体験を中心に調査した項目である。その結果、「ライフサイエンスI－生命の連続性－」と「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」のそれぞれの受講生において、大きな差は見られなかった。どちらの授業受講生も、小学校・中学校・高校の教育現場で解剖実験を体験している割合は少なかった。ただし、解剖実験を体験していた場合その割合の高さは、おおむね小学校<中学校≒高校、であった。また、小学校・中学校・高校以外の教育現場での解剖実験の体験もとても少なかった。また、高校での生物基礎と生物の受講経験も尋ねた。それらの結果を表2から表7に示す。

3) 受講学生の授業を終えての変化について

「ライフサイエンスI－生命の連続性－」あるいは「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」のどちらかの授業を受講したあと、生命が尊いこと、生物の多様性が重要であること、食品とバイオテクノロジーなどについての理解、消化吸収作用などについての理解、細胞などについての理解、について受講学生の意識がどのように変化したのかを紙面アンケートで調査した（資料1の11の質問項目）。さらに、授業の受講姿勢がアクティブ・

ラーニングの姿勢であったかどうか（資料1の12の質問項目）、受講学生にセルフチェックしてもらった。それぞれの調査項目の結果を表8から13に示した。

考察

今回、二つの授業科目で紙面アンケート調査を行ったが、結果で示した通りのデータ数のため、統計処理を行って傾向を出すに足りるものではないため、検定などの処理は行っていない。そこで、今回のアンケート調査結果から読み取れる傾向と考察を述べていきたい。

表1では、受講学生の所属学部、男女数や出身地を示した。しかし、二つの授業科目でのアンケート調査結果では、全体的にほとんど差がなくかなり似ており、所属学部、出身地による回答の差異はほとんどみられなかった。また、男女数のデータが少ないため、男女による差異の検出は無理であった。そのため表2以降では、二つの授業科目での回答数を示したが、参考として、男女別の回答数も示した。

ただし、男女差について、「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」における女性の受講率が少ないように感じるが、データ数が少ないた

表2 小学校で解剖の実験を見たり行ったりしたかどうかについて

	見ただけ	見ただけ+自分で 行った	自分で行った	見ても行っても いない	無回答	総計
ライフサイエンスI	1		2	35		38
女性			1	18		19
男性	1		1	17		19
教養ゼミナール		1	1	14	1	17
女性				4		4
男性		1	1	10	1	13
総計	1	1	3	49	1	55

表3 中学校で解剖の実験を見たり行ったりしたかどうかについて

	見ただけ	見ただけ+自分で 行った	自分で行った	見ても行っても いない	総計
ライフサイエンスI	2		12	24	38
女性	1		7	11	19
男性	1		5	13	19
教養ゼミナール		1	5	11	17
女性			1	3	4
男性		1	4	8	13
総計	2	1	17	35	55

表4 高等学校で解剖の実験を見たり行ったりしたかどうかについて

	見ただけ	自分で行った	見ても行っても いない	総計
ライフサイエンスI	2	10	26	38
女性	2	5	12	19
男性		5	14	19
教養ゼミナール	2	7	8	17
女性		2	2	4
男性	2	5	6	13
総計	4	17	34	55

表5 小学校・中学校・高等学校以外の場所で解剖の実験を見たり行ったりしたかどうかについて

	自分で行った	見ても行っても いない	無回答	総計
ライフサイエンスI	3	33	2	38
女性	1	18		19
男性	2	15	2	19
教養ゼミナール	1	16		17
女性		4		4
男性	1	12		13
総計	4	49	2	55

表6 高等学校で生物基礎を受講したかどうかについて

	受講していない	受講した	総計
ライフサイエンスI	6	32	38
女性	2	17	19
男性	4	15	19
教養ゼミナール	3	14	17
女性		4	4
男性	3	10	13
総計	9	46	55

表7 高等学校で生物を受講したかどうかについて

	受講していない	受講した	総計
ライフサイエンスI	17	21	38
女性	6	13	19
男性	11	8	19
教養ゼミナール	8	9	17
女性	2	2	4
男性	6	7	13
総計	25	30	55

表8 生命が尊いという意識・実感について

	もともと強く意識して いて変化しなかった	もともと強く意識 していてさらに高 まった	もともと意識して おらず変化もしな かった	もともと意識して いなかったが高 まった	総計
ライフサイエンスI	6	27		5	38
女性	2	15		2	19
男性	4	12		3	19
教養ゼミナール	8	6	2	1	17
女性	1	2	1		4
男性	7	4	1	1	13
総計	14	33	2	6	55

表9 生物の多様性が重要であるという意識・実感について

	もともと強く意識して 変化しなかった	もともと強く意識 してさらに高 まった	もともと意識して おらず変化もしな かった	もともと意識して いなかったが高 まった	総計
ライフサイエンスI	8	12	1	17	38
女性	5	5		9	19
男性	3	7	1	8	19
教養ゼミナール	8	6		3	17
女性	1	2		1	4
男性	7	4		2	13
総計	16	18	1	20	55

表10 食品とバイオテクノロジーと健康についての意識・実感について

	もともと強く意識してい て変化しなかった	もともと強く意識 してさらに高 まった	もともと意識して おらず変化もしな かった	もともと意識して いなかったが高 まった	総計
ライフサイエンスI	1	10	9	18	38
女性	1	5	4	9	19
男性		5	5	9	19
教養ゼミナール	5	4	1	7	17
女性	1	2		1	4
男性	4	2	1	6	13
総計	6	14	10	25	55

表11 自分の体の中の消化・吸収作用やホルモン作用の働きについての理解度

	もともとよく理解してい たので、変化しなかった	もともとよく理解 していたが深ま った	理解していな かったが そのまま	理解していなかったが向 上したし勉強しようと 感じた	総計
ライフサイエンスI	5	11	6	16	38
女性	4	4	3	8	19
男性	1	7	3	8	19
教養ゼミナール	3	4	3	7	17
女性	1	2		1	4
男性	2	2	3	6	13
総計	8	15	9	23	55

表 12 細胞の働き，生殖方法，遺伝の仕組み，現代の生命科学技術についての理解度

	もともとよく理解していたので，変化しなかった	もともとよく理解していたが深まった	理解していなかったがそのまま	理解していなかったが向上し勉強しようと感じた	無回答	総計
ライフサイエンスⅠ	2	14		21	1	38
女性		8		10	1	19
男性	2	6		11		19
教養ゼミナール	3	5	3	6		17
女性	1	2		1		4
男性	2	3	3	5		13
総計	5	19	3	27	1	55

表 13 授業への取り組み方は，能動的・積極的（アクティブ・ラーニングの姿勢）であったと思うかについて

	そう思う	そう思わない	わからない	無回答	総計
ライフサイエンスⅠ	27	4	6	1	38
女性	12	3	3	1	19
男性	15	1	3		19
教養ゼミナール	14		3		17
女性	4				4
男性	10		3		13
総計	41	4	9	1	55

め，はっきりとしたことは言えない。

受講学生のほとんどが1年生であったが，アンケートを回答してくれた2年生，3年生と1年生において，特に差は認められなかった。

表2から13の結果をみると，両科目において，授業目標を十分に達成できたと評価できる。

受講生の過去教育履歴についてだが，受講生のほとんどが過去に生物基礎を履修していた。また生物の履修者も半数以上いた。しかし，石井ら(2016)の指摘のようにやはり高等学校で生物基礎も生物も履修していない，いわゆる生物学分野の初学の学生がいたのも事実である。生物基礎も生物も未履修の学生が「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」で5名，「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」で2名，それぞれいた。これら7名の学生の教育効果に関する質問への回答をみると，ほぼ肯定的な回答であったので，未履修者に対してもわかりやすい授業が展開できてい

たと考えられる。

以下，さらに詳しくアンケート調査結果を吟味していく。

過去の解剖実験経験の有無について（アンケート調査結果より）

「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」と「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」の受講生間に過去の解剖実験経験の有無の差は検出できなかった。所属学部での差異も認められなかった。二つの科目ともに自由選択科目であるので，授業を選ぶ基準や理由は学生によってさまざまであると予想される。過去に解剖体験があるから実験を伴う科目を進んで選択する，あるいは過去に解剖体験がないからこそ実験を伴う科目を進んで選択する，という傾向はなかった。

一方で，小学校での解剖実験経験の少なさが明らかになった。解剖体験は，できれば高校生や中

学生の時代よりも小学生の時代に体験したほうが、より抵抗感がないと思われる。さらに、生命を尊重する態度の早期育成とその後の定着につながると思うので、小学校時代での解剖実験体験の少なさは問題視する必要があると考えている。

座学科目と実験科目のアンケート調査結果について

生命が尊いこと、生物の多様性が重要であること、を意識・実感していることについて、授業前後の変化を尋ねたところ、ほぼ二つの授業科目間で差はなく「もともと強く意識していてさらに高まった」と「もともと意識していなかったが高まった」への回答率がともに高かった。一方、「もともと意識していたので、変化しなかった」への回答率が、「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」よりも「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」においてより高かった（表8, 9）。これは、もともとこれらの意識の高い学生が、実験を伴う科目を積極的に選択したことを意味しているのかもしれない、過去の解剖分野での実験の経験の有無とは関係がないのかもしれない。

ただ、生命が尊いことについて、「もともと意識しておらず変化もしなかった」という回答が、実験科目である教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－において男女ともに1名ずついたのは、実験を通して生命の尊さが伝わらなかったことを示しており、今後、どのような手を打てばいいのか、困惑している。

食品とバイオテクノロジーと健康についての意識・実感について、授業前後の変化を尋ねたところ、ほぼ二つの授業科目間で差はなく「もともと強く意識していてさらに高まった」と「もともと意識していなかったが高まった」への回答率がともに高かった。それに対して、「もともと意識しておらず変化もしなかった」への回答率が、「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」よりも「ライフサイエンスⅠ－生命の連続性－」においてより高かった（表10）。このことは、実験を伴う科目で座学よりも効果があったことを示している。

消化吸収作用やホルモンの働きなどについての理解、細胞などについての理解、については、二つの授業科目間でほとんど差がなく、もともとあ

まり理解していなかったが、理解度が向上したり、もっと勉強したりしようと感じた学生が多かった（表11, 12）。これらの結果は、二つの授業科目ともに教育効果自体があったことを裏付けるものとなった。しかし、魚を解剖して内臓を観察したり、細胞を直接顕微鏡で観察したりする機会を得たのにも関わらず、「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」において、「理解していなかったがそのまま」の回答が、消化・吸収作用などについて3名（表11）、細胞の働きなどについて3名（表12）、それぞれいたのは、再度、授業内容を点検する必要性を感じている。

では、そもそも実験科目の有用性はあったか

石井・松崎（2014）の指摘と同様に、高等学校では生命分野の観察・実験があまり行われていないことが、データは示さないが本調査結果からも判明した。そのため、教科書の内容を暗記することが主体になっていることが推測される。暗記主体の学習形態では、アクティブ・ラーニングはおろか、学ぶ意欲もそがれてしまっているのではないだろうか。

大学の理系クラスで、実際に専門科目での生命分野の実験を指導していると、大学生が自ら観察や実験を体験し答えを見つけるプロセスを体得するはずなのに、「この実験の正解はどうなっていますか？」という質問をする大学生がいたり、配布されたテキストの図をスケッチで丸写ししようとする大学生がいたり、ということがたまにある。これは正解だけを追い求める暗記中心学習の弊害である。観察や実験は、まずは実体験したり、本物を観察したりして、自分の頭で考えるプロセスが重要なのである。まさに、河又ら（2013）の指摘のとおりである。実験科目の本来の意義を取り戻す意味からしても、大学で理系文系問わず、学生に実験に取り組んでもらう価値は大きいと考えている。

実際に、本物の生き物をさわったり観察したりすることこそ「命の尊さ」の教育につながると思われる。内田・諸江（2009）が指摘するように、いのちは命で学ぶのが必要不可欠である。昨今のICT教材を多用した授業では、真の命の教育は不十分である。

新規の実験科目「教養ゼミナール－実験で学ぶ

食と生物学ー」でも第7回目の授業においてシラス干し（チリメンジャコ）の混獲物の観察を取り入れた。

佐伯ら（2013）、石井（2011）、石井（2013b）の先行研究の報告（授業を受けた児童生徒が熱心に取り組んでいた）と同様に、大学生も熱心に観察を行っていた。シラス干し教材は、対象年齢を問わない優れた教材だと考えられる。

シラス干し教材を使って、無脊椎動物を体得するとともに、生態系や食物連鎖に思いを巡らし、実際に魚などの解剖を体験すると、消化・吸収にも目が向くようになり、座学の授業と比較して、これらの理解度はとても深まると期待していたが、二つの授業科目で差はなかったし、授業後まだ理解できていない、という回答が前述したように実験科目においてもみられた。

これらの学習内容は、石井ら（2016）で指摘された、大学生が過去につまずいたであろう内容であり、実験科目によって少しは補てんされるだろうと期待した部分であるが、必ずしも補てんされていないことが判明した。

さらに、実験科目では、DNA抽出実験を加えたので、実験科目のアンケート結果において、バイオテクノロジーについても鶴呑みにしないで注視していこう、という姿勢がより強く現れると期待したが、回答率は、座学とあまり差異はなかった。

アクティブ・ラーニングが成立していたか

調査した二つの科目のどちらにおいてもアンケート調査結果から、大学生の自己評価ではあるが、アクティブ・ラーニングがほぼ成立していた。予想としては、実験を伴う科目の方が、より高いスコアになると考えていた。

しかし、アクティブ・ラーニングの姿勢であったかに対する質問に「そう思う」との回答は「ライフサイエンスⅠー生命の連続性ー」では71%、「教養ゼミナールー実験で学ぶ食と生物学ー」では、82%であり、実際の結果には、ほとんど差がなかった。これは、座学科目でも十分にアクティブ・ラーニングの姿勢が達成できたことを表している一方で、実験を導入した科目でさえも100%に近い値にはならないことを意味している。そして、「教養ゼミナールー実験で学ぶ食と生物学ー」

での残り17%はすべて「わからない」との回答であったことに問題があると考えている。

実際に、手を動かして実験・解剖などを行ったのにも関わらず、アクティブ・ラーニングの姿勢だったかどうか「わからない」と回答しているのである。座学での回答なら理解できるが、実験を伴っているのに「わからない」と回答したのである。もしかしたら、やらされ感があったのかも知れないと授業後に反省している。

秋田県の小学生と中学生の学力は常に全国トップクラスであるので（石井・佐藤，2015a）、小学校と中学校ではアクティブ・ラーニングが成立していると予想される。それは、アクティブ・ラーニングと調査結果が相関しているからである。アクティブ・ラーニングが活発な学校ほど成績がよいことが判明している（渡辺敦司「アクティブ・ラーニング、実は既に行われている？」：ベネッセ教育情報サイト）。

秋田県でのアクティブ・ラーニングの成立を支えているのは、秋田県の優秀な教師陣の日々の研修の成果、教員免許状の更新講習での研鑽（秋田大学教員免許状更新講習推進センター，2010，2011，2012，2013，2014，2015，2016；石井，2013a）、出前授業（石井，2011，2013b；科学技術振興機構，2010）をはじめとする秋田県の教育施策、などの総合的な効果と考えられる。

教育現場において、実験を行うことは子供たちの将来の科学観形成に大きな価値があると思われる。しかし、櫻庭ら（2013）や石井ら（2012b）が指摘するように実験を行う際には様々な困難が付きまとう。そのため、特に高校での実験経験を持った大学生は少なかった、ということが今回の結果で確認された。

実験科目は、大学生からアクティブ・ラーニングの姿を引き出すだけでなく、自然現象に対する興味関心を引出せるので、将来的な理科離れ抑制にもつながると期待できる。というのは、大学生もいずれ親になるので、親が目を輝かせて自然現象に興味関心を持つ姿勢で生活していれば、おのずとその子供たちも理科好きになる、と考えるからである。

今後の課題

今年度、初めて教養科目のライフサイエンス系科目に実験・解剖を伴う科目を導入してその効果を同系の座学の科目と比較したところ、あまり差がでない、という結果となってしまった。

原因の一つに座学でもアクティブ・ラーニングの姿勢をはじめ、十二分に授業がうまくいっている、とみることもできるが、一方で、実験・解剖を伴う科目での落ち度が考えられる。

実験・解剖の本来の意義である、まずは実体験したり、本物を観察したりして、自分の頭で考えるという重要なプロセスが達成されなかった、という落ち度である、来年度は、「教養ゼミナール－実験で学ぶ食と生物学－」において、今回明らかになった落ち度を改善するとともに、さらにアンケート調査を継続して行い、実験・解剖を伴うライフサイエンス系の教養科目の効果を検証していきたい。

謝辞

紙面アンケート調査にご協力頂いた、秋田大学の学生の皆様に、深く御礼申し上げます。

キーワード

ライフサイエンス、実験、食と生物学、大学の教養教育

文献

- 秋田大学教員免許状更新講習推進センター (2010)：平成 21 年度教員免許状更新講習。
- 秋田大学教員免許状更新講習推進センター (2011)：平成 22 年度教員免許状更新講習 特集 教員免許状更新講習フォーラム in 秋田大学。
- 秋田大学教員免許状更新講習推進センター (2012)：平成 23 年度教員免許状更新講習。
- 秋田大学教員免許状更新講習推進センター (2013)：平成 24 年度教員免許状更新講習。
- 秋田大学教員免許状更新講習推進センター (2014)：平成 25 年度教員免許状更新講習。
- 秋田大学教員免許状更新講習推進センター (2015)：平成 26 年度教員免許状更新講習。
- 秋田大学教員免許状更新講習推進センター (2016)：平成 26 年度教員免許状更新講習。
- 石井照久 (2009)：教養基礎教育科目「総合ゼミ」の実践報告。秋田大学教養基礎教育研究年報 11：1-8。

- 石井照久 (2011)：小学校理科単元「動物の誕生」における実践例と考察。秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要 33：155-165。
- 石井照久 (2013a)：教員免許状更新講習「実験で学ぶ生物の遺伝子 DNA－自ら DNA を抽出する－」－ in 秋田大学－実践報告。秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要 35：165-174。
- 石井照久 (2013b)：中学校理科の生物分野への出前授業と考察。秋田大学教育文化学部研究紀要教育科学 第 68 集 41-50。
- 石井照久 (2013c)：教養基礎教育科目「総合ゼミ」5 年間の軌跡。秋田大学教養基礎教育研究年報 15：29-38。
- 石井照久 (2014)：教養基礎教育科目「地域学基礎＜あきたの食＞講座」に関する一考察。秋田大学教養基礎教育研究年報 16：35-43。
- 石井照久・川邊聡子・今野大樹・松本勇紀・目黒耕平・立花希一・望月一枝 (2011)：ジェンダーからみたマンガ－秋大生の視点から－。秋田大学教養基礎教育研究年報 13：1-12
- 石井照久・菊池友希子・立花希一・望月一枝 (2012a)：マンガとライトノベルにおける姿形・言葉・ジェンダー表現－英語訳・独語訳と比較して－。秋田大学教養基礎教育研究年報 14：47-54。
- 石井照久・佐藤彩弥佳 (2015a)：平成 24 年度全国学力・学習状況調査の理科について－秋田県の結果を含めて－。秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要 37：119-141。
- 石井照久・佐藤美千代・柳谷諒・佐藤信 (2016)：大学のライフサイエンス系教養教育科目への小学校・中学校・高等学校からの接続を考える。秋田大学教養基礎教育研究年報 18：19-32。
- 石井照久・立花希一・望月一枝 (2010)：教養基礎教育科目「総合ゼミ・講座 E・文化にみられる性」の 3 年間の実践報告。秋田大学教養基礎教育研究年報 12：1-27。
- 石井照久・保坂学・佐藤宏紀・三浦益子 (2012b)：中学校理科の生物分野と高等学校生徒物で指導上難しさを感じる事項と改善方法に関する考察。秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要 34：145-156。
- 石井照久・松崎加奈 (2014)：秋田県内の高等学校の生物分野における教科書記載の実験項目の実施状況に関する研究。秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要 36：161-176。
- 石井照久・山名裕子・宮野素子・立花希一 (2015b)：「地域学基礎＜あきたの食＞講座」の 3 年間の実践報告。秋田大学教養基礎教育研究年報

17: 41-51.

内田美智子・諸江和美 (2009): いのちをいただく. 全
77 頁 西日本新聞社 福岡市中央区

科学技術振興機構 (2010): 理科支援員等配置事業 卓
越した理科特別講師. (独) 科学技術振興機
構 東京

河又邦彦・石井照久・久保田広志・櫻庭洋・樫尾尚樹・
能美佳央 (2013): 秋田大学高大接続テキスト
自分の頭で考える生物実験 (秋田大学
高大接続テキスト生物編集委員会). 全 38
頁

佐伯英人・今村大志・松永武・水野晃秀 (2013): チリ
メンモンスター (チリメンジャコの混獲物)
の教材化と教育効果—中学校理科の第 2 学
年「動物の仲間」において—. 理科教育学
研究 Vol.54 No.1, 27 - 35.

櫻庭洋・松田洋・明石和夫・石井照久 (2013): 中学校
または高等学校での津波教育・里山教育・

生物実験単元教育に関する一考察. 秋田大
学教育文化学部研究紀要教育科学 第 68 集
51-64.

文部科学省 (2008a): 小学校学習指導要領 (平成 20 年
3 月告示). 東京書籍株式会社 東京都北区

文部科学省 (2008b): 中学校学習指導要領 (平成 20 年
3 月告示). 東山書房 京都市中京区

文部科学省 (2009): 高等学校学習指導要領 (平成 21
年 3 月告示). 東山書房 京都市中京区

文部省 (1998a): 小学校学習指導要領 (平成 10 年 12
月告示). 国立印刷局 東京

文部省 (1998b): 中学校学習指導要領 (平成 10 年 12
月告示). 国立印刷局 東京

文部省 (1999): 高等学校学習指導要領 (平成 11 年 3
月告示). 国立印刷局 東京

渡辺敦司「アクティブ・ラーニング, 実は既に行われて
いる?」: ベネッセ教育情報サイト. [http://
benesse.jp/blog/20150918/p2.html](http://benesse.jp/blog/20150918/p2.html)