

# 技術教員養成カリキュラムにおける栽培学習のあり方

## —連想法による授業評価からみた検討—

末弘百合子\* 古谷 吉男\* 糸山 景大\*

(平成 20 年 10 月 31 日受理)

On Cultivation Study in Technological Teacher Training Curriculum  
: Discussion on Class Assessment by Association Method

Yuriko SUEHIRO\* Yoshio FURUYA\* Kagehiro ITOYAMA\*

(Received, October 31, 2008)

### 1. はじめに

平成 18 年 12 月に教育基本法が全面改正された。さらに、平成 19 年 6 月には学校教育法も改正され、新たに義務教育の目標などが具体的に規定された。これを踏まえ、文部科学省は、平成 20 年 3 月 28 日、学習指導要領の改訂を告示、学習指導要領解説を 7 月に公表し、解説書を 10 月に刊行した<sup>1)</sup>。

新学習指導要領では、総則の中で、基礎的な知識や技能を確実に習得した上で、その知識や技能を子供が自力で生活の場面に活用するための思考力・判断力・表現力の育成を提唱している。その中で、主体的に学習する態度を養うことも求め、そのための言語活動や体験活動を重視している。この動きは、中学校技術分野において、「生物育成に関する技術」を必ず履修させることにも現れており、技術教員養成カリキュラムの一環として、作物の栽培に関する体験を行うとともに、基礎的な知識や概念の習得を行っておくことがますます重要になる。

作物の栽培は、地理的条件だけでなく、日照や気温、降水などの気象条件によって栽培時期が規定されている。この地域特有の栽培体系に作物以外の生物、すなわち、雑草や病害虫などの生物条件、土壌の構造や土壌中の養分、酸度などの土壌条件が有機的にからみあうことによって栽培技術が確立した。作物の種類は広範かつ多様であり、そのそれぞれに栽培技術が存在することから、ますます栽培体系は複雑なものとなっている。

限られた教員養成系カリキュラムのなかで、このような作物の栽培の実際について、問題意識を引き出し、発展させ、一人ひとりの学習を深めるには、基礎的な知識・概念の習得や体験による学習効果を把握し、検討することが不可欠となる。学習効果の分析的な検討は、今後の授業方針や指導方法について改善につながるとともに、より効果的な授業内

---

\*長崎大学教育学部生活健康講座

容の充実を図るうえで極めて重要である。

そこで、本稿では、本学部における「栽培学演習」「栽培学実習」の授業実践における学習効果の検討を試みた。学習効果の検討方法として、糸山らによる連想法を用いた情意ベクトルによる授業評価<sup>2,3)</sup>と、受講生らが提出したレポートの記述を用いた。

## 2. 学習指導要領の改訂

現行の中学校技術分野は、『ものづくりやエネルギー利用及びコンピュータ活用等』として、「A技術とものづくり」と「B情報とコンピュータ」の2領域があり、それぞれに必須項目と選択項目を設定している。作物の栽培に関する内容は、「A技術とものづくり」の中に含まれ、選択項目であった<sup>4)</sup>。改訂後は、『材料と加工、エネルギー変換、生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術』として、「A技術と加工に関する技術」、「Bエネルギー変換に関する技術」、「C生物育成に関する技術」、「D情報に関する技術」の4領域となり、全ての領域を生徒に履修させることとなった<sup>5)</sup>。

この生物育成に関する内容は、現行にあげられる作物の栽培に止まらず、動物の飼育や水産生物の栽培など農業に関わる全ての範囲へと広げられた。しかし、“育成に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得させるとともに、育成に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に活用する能力と態度を育成すること”とするねらいは現行と変わらない。作物の栽培において、栽培作物を選択し、栽培計画を立案することは、栽培する作物の特性、そしてその作物の栽培に適した環境条件などについての理解を伴う。したがって、指導者は、学習者が作業の科学的・法的な裏づけと収穫との関係性について十分に理解できるように指導することが求められている。

## 3. 本学部における栽培教育

本学部では教育職員免許法に則り、「栽培学演習」（1単位）および「栽培学実習」（1単位）の授業を、継続的な管理作業を伴うという栽培の特質を考慮して、1年間を通して同時（平行）開設している。

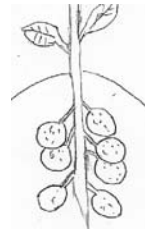
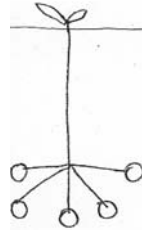
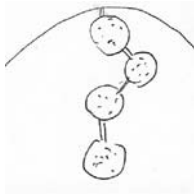
平成20年度は、これらの授業を、技術教育選修および副免として中学校「技術」の教職免許の取得をめざす3年次の学生（8名）が受講している。受講生らは、小学校卒業までの間に、イモ類、ヘチマ、トマトなどの栽培体験をしているが、その後の中学校においての取り組みは希薄な状況であった。そこで、この授業の開始時に、小・中学校において最も多くの栽培が行われるイモ類に関して、どの程度知識があるかを知るために事前調査を行った。その結果は、図1の通りであり、受講生の殆どが芋の形をイメージすることができるが、芋の肥大する位置を正しく図示できた受講生は僅かであった。このことは、都市化、核家族化の進展等により、「農」と「食」の距離が広がられた結果、スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどで売られている形でしか農作物を認識できないとも考えられる。

このような状況を改善し、将来、実地指導できる素養を養うことを目的に、講義と実習を相互に組み合わせた授業を展開した。

「栽培学実習」では、表1に示すように教材価値が高く、地域において広く栽培されている水稻、イモ類、野菜類などの多量の作物を少量ずつ題材として取り上げている。この

授業において行われる作業（写真1，2は実習の様子）がそれぞれ独立したものではなく，相互に関連性を保ちつつ，最終目的（作物の収穫量や品質）へとつながることを理解させる必要がある。そのために生育過程や栽培に適する環境条件などについて作物種に即して立案させるとともに，各種の農機具類の取り扱いも含めた作業記録や栽培記録の作成もさせる。さらに，それらから得た知識や体験を発表する場をもうけている。授業時間の都合上，受講生には各作物に対する全ての作業段階を実践させることは不可能であり，各作業

ジャガイモ



サツマイモ

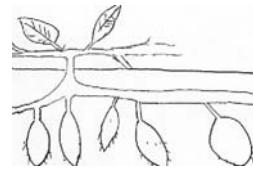
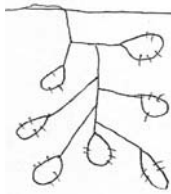


図1. 芋のでき方の認識

表1. 「栽培学実習」授業内容の一例

	水 稲	イモ 類	野 菜 類	そ の 他
4月			苗の植えつけ(果菜類) 種まき	オリエンテーション アマナツの収穫
5月	田おこし 籾まき (育苗箱)		管理作業 (水やり, 施肥等)	さし木・さし芽 (キク, 観葉植物等)
6月	代かき 田植え	ジャガイモの収穫 サツマイモの植えつけ	収穫	ウメの収穫
7月	管理作業	管理作業		1回目の報告会 (キュウリについて)
8月				2回目の報告会 (すべての作物について)
9月				
10月	稲刈り 乾燥調整			
11月		芋堀り	種まき (葉菜類, 根菜類)	
12月			管理作業 (水やり, 間引き等)	土づくり (牛糞堆肥散布)
1月				
2月		ジャガイモの植えつけ	収穫	

表2. 「栽培学演習」授業内容の一例

回数	テーマ
1	オリエンテーション
2	栽培学とは何か
3	作物の定義と分類
4	作物の生長と気象要素
5	作物の生長と土壌
6	作物の生長と他生物の関係
7～10	栽培の基礎技術
11, 12	作物を保護する技術
13	耕地の有効利用と作物生産
14	環境問題と作物栽培
15	まとめ



写真1. 田植え



写真2. サツマイモの植えつけ

の関係性の把握が不十分な状態で実習を終了することも生じてしまう。このような場合は、欠けた内容は栽培学の講義内で補えるよう配慮している。

「栽培学演習」は表2の講義内容を含めた演習を行っている。この演習においては、実地指導できる素養を養うために必要となる、栽培の基礎的な知識の体系的な習得を目的に授業を行った。

#### 4. 授業評価からみた学習効果の検証

受講生が、将来、学校現場において栽培を行う際、意欲的に取り組み、自己成長の出発点となる授業となり得たかも含め、情意ベクトルとレポートの内容から、学習者の知識や概念の獲得状況の把握を試みた。

##### 4-1 情意ベクトルによる授業評価方法

糸山らは連想法を用い、情意面の評価を測定することによって、学習者全体の知識や概念の獲得状況を把握する方法を提案している。それは、「面白かったこと」－「面白くなかったこと」、「難しかったこと」－「やさしかったこと」の二組の対立語を主要な刺激語

とし、刺激語を組み合わせ、「情意ベクトル」によって情意面の評価を表現する方法である。この調査では一般的に対立語を用い、作図した情意ベクトルの方向性と大きさによって学習者がその授業をどのように感じたかを表すことができるとされている<sup>2,3)</sup>。

そこで、前期期間終了時に、この二組の対立語に、「役に立ったこと」、「深まったこと」の二つの刺激語を加え、それぞれの刺激語にたいして30秒間で思い起こすことができた反応語を、所定の用紙に書くように指示し、調査を行った。

得られた反応語は、授業の要因である以下の5つのカテゴリーを中心に分類を行った。

- ①教師が伝えようとする知識や概念（学習概念：C）に関すること
- ②学習者による作業や活動（学習活動：A）に関すること
- ③知識や概念を伝えるための具体的な事例（学習用素材：M）に関すること
- ④学習のために教師が設定した指導法（学習指導法：I）に関すること
- ⑤教師や他の学習者あるいは教室の雰囲気などの環境（学習環境：E）に関すること

そして、各刺激語におけるカテゴリーごとの反応語の総数を求めた。

二組の対立語に対しては、カテゴリーごとに、対立する言葉の反応語総数の差を出し、被験者総数に対する割合を算出した。すなわち、「面白かったこと」と「面白くなかったこと」、および「難しかったこと」と「やさしかったこと」のカテゴリーごとの反応語の差である。「深まったこと」、「役に立ったこと」のカテゴリーごとの反応語は、そのまま被験者総数に対する割合を算出し、それぞれ得た値を、X軸およびY軸上にプロットし、原点から各点への矢印線を引いたものを情意ベクトルとした。

## 4-2 評価結果

### 4-2-1 「難しい/やさしい」と「面白い/面白くない」の情意ベクトル

図2は「難しい (Difficult)/やさしい (Easy)」と「面白い (Interesting)/面白くない (Uninteresting)」の情意ベクトルである。学習者による作業や活動（学習活動：A）に関することが多く、この多さは、栽培体験が少ないがためと考えられる。その具体的作業内容は、水やりや除草、害虫駆除など植物の管理に関する事柄（A2）について、難しく面白くないとしている一方で、田植えや収穫に関する事柄（A1）については純粋に面白いとし、作業の内容によって感じ方が異なる。このことは「難しさ」や「面白さ」を体験することで、栽培体系を総合的に体感しているように感じた。

表3. 栽培学演習および栽培学実習（08年）：「難しい (Difficult)/やさしい (Easy)」と「面白い (Interesting)/面白くない (Uninteresting)」の各カテゴリーに対する反応語数（被験者数：8名）

	Difficult (D)	Easy (E)	D-E	%	Interesting (I)	Uninteresting (UI)	I-UI	%
A1	0	0	0	0.0	9	0	9	128.6
A2	9	0	9	128.6	0	3	-3	-42.9
A3	2	4	-2	-28.6	2	0	2	28.6
A(Total)	11	4	7	100.0	11	3	8	114.3
C	7	0	7	100.0	0	0	0	0.0
I	0	2	-2	-28.6	0	0	0	0.0
Z	0	3	-3	-42.9	0	4	-4	-57.1

A1：「収穫」、「田植え」に関する反応、A2：「栽培管理」の具体的活動に関する反応、A3：その他の具体的活動に関する反応、C：知識・概念に関する反応、I：学習指導に関する反応、Z：無反応

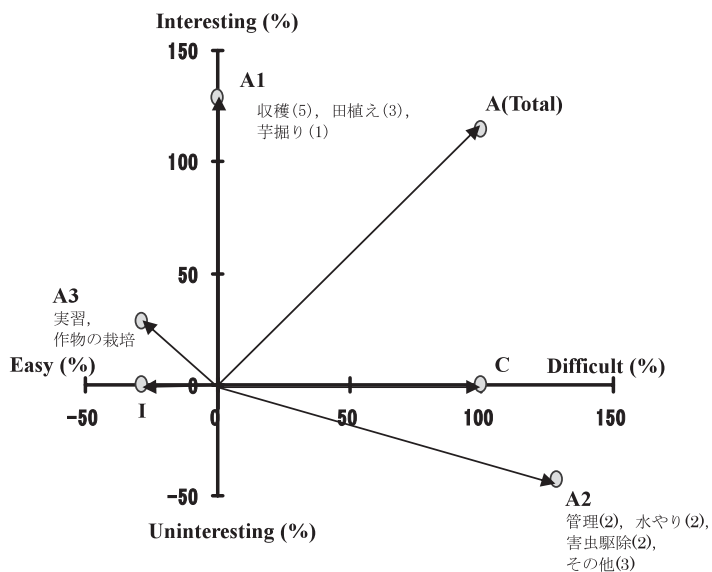


図2. 「栽培学演習」および「栽培学実習」(08年); 「難しい (Difficult)/ やさしい (Easy)」と「面白い (Interesting)/ 面白くない (Uninteresting)」の情意ベクトル (被験者数: 8名)

#### 4-2-2 「難しい/ やさしい」と「役に立ちそうなこと」の情意ベクトル

図3は「難しい (Difficult)/ やさしい (Easy)」と「役に立ちそうなこと (Useful)」の情意ベクトルである。学習者による作業や活動 (学習活動: A) だけではなく、教師が伝えようとする知識や概念 (学習概念: C) に関することが難しいが役に立つとし、この内容としては、学校現場で栽培するとき、自分が栽培を行うときなどといった将来、実地指導するための必要な体験や知識・概念の習得をあげていることがみられた。

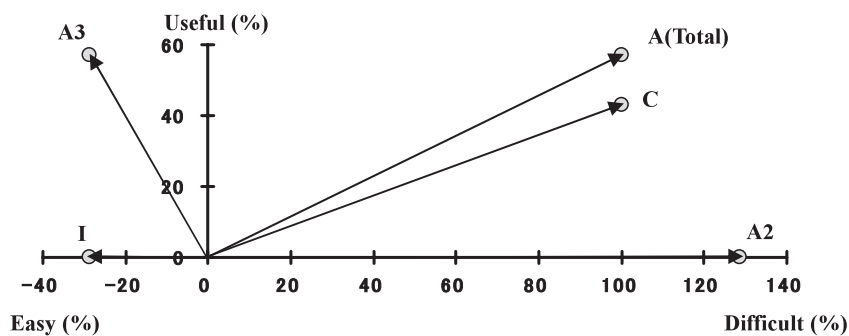


図3. 「栽培学演習」および「栽培学実習」(08年); 「難しい (Difficult)/ やさしい (Easy)」と「役に立ちそうなこと (Useful)」の情意ベクトル (被験者数: 8名)

#### 4-2-3 「面白い/面白くない」と「深まったこと」、[役に立ちそうなこと]の情意ベクトル

図4, 5は, 「面白い(Interesting)/面白くない(Uninteresting)」と「深まったこと(Deepen)」, 「役に立ちそうなこと(Useful)」の情意ベクトルである。総合的に, 学習者による作業や活動(学習活動:A)に関する内容に対して, 面白くて深まり, しかも役に立つとしている。

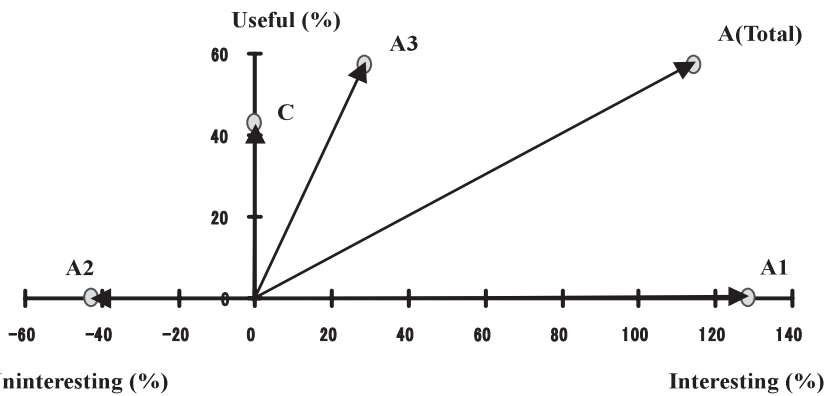


図4. 「栽培学演習」および「栽培学実習」(08年); 「面白い(Interesting)/面白くない(Uninteresting)」と「深まったこと(Deepen)」の情意ベクトル(被験者数: 8名)

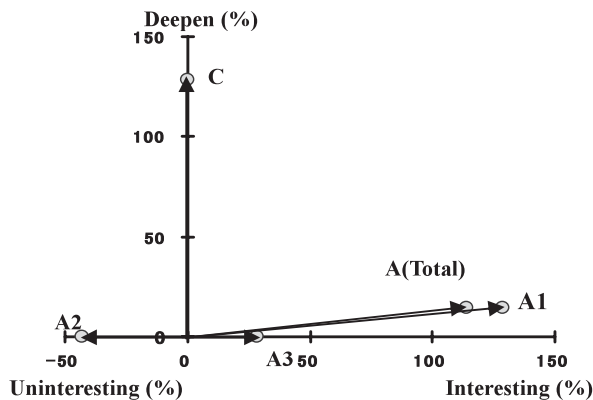


図5. 「栽培学演習」および「栽培学実習」(08年); 「面白い(Interesting)/面白くない(Uninteresting)」と「役に立ちそうなこと(Useful)」の情意ベクトル(被験者数: 8名)

#### 4-3 レポートの内容からの検証

「栽培学演習」「栽培学実習」の授業を通してどのようなことが分かったのか, 受講生から提出されたレポートに記述された内容から検討した。

レポートの記述内容は, 栽培管理, 作物の生長変化, 応用的な発想, 自発的な行動への喚起などに関する内容が多くあげられている。これらに該当する記述については以下の通りである(原文のまま)。

## ○栽培管理

今回は4種類の野菜を育ててきましたが、それぞれの野菜で特性が違うため、水をやっていいものとやらない方がいいものなど管理がそれぞれ異なり、栽培の大変さや難しさを実感しました。また、どのような対処をするのか判断が難しいと思い、栽培を行う上での知識がもっと必要だと思いました。

全体的に私の事前学習不足が顕著だったと思います。もっとしっかり教科書を読んで、事前に対応策を考えていれば、キュウリも枯れることはなかったと思う。"詳しくはなにか病気になってから見ればいい"と思っていたのが甘かった…。

前期を通して感じたのは栽培の難しさであった。野菜を一つ育てるにしても、単純に植えて水を与えれば育つわけではなく、まずはその植物についてしっかりと知識を持つておくことが大切だし、その知識を生かして日々大変な世話を怠らないことももちろん大切である。

## ○作物の生長変化

きゅうりは思った以上に生長が早く、雨が降るとすぐに果ができていた。

休日は特に管理にいけず、この前見たからと思うともうとてつもない速さで育っていて、野菜の生命力の強さに驚いた。

植物は日々状況が変化していき、そこは楽しいところでもあった。

## ○応用的な発想

農家の方々はこの作業を毎日朝から晩までされていると思うと、大切に野菜やごはんをいただかないといけないなと思いました。

## ○自発的な行動への喚起

この失敗を次に栽培するときや指導するときを生かし、美味しい、きれいな野菜を作りたいと思いました。

将来、私が教師になったときに栽培の授業で行いたいと思った。

本授業において、栽培の経験値の少ない受講生は、水やり、施肥、除草や病害虫防除など、栽培作物の周囲環境への働きかけが思い通りうまくいかず、連想法からも「難しい」「面白くない」と感じる様々な問題に直面した。この状況のなか、“どうしたらうまく育つのか？”という課題に対し、検討し、問題解決のためには、“もっと”、“しっかり”栽培に関する基礎的な知識や概念を身につけることが必要であるという主体的な学習意欲がうまれた。また、作物が生長する変化を見ることによって、生命力の強さ、驚きを感じている。そして、最終目標である収穫にたどり着いた達成感や喜びは、純粋な「面白い」という感情となり、“将来、教師になったとき”“指導するとき”に“美味しい、きれいな野菜を作りたい”“栽培の授業をしたい”という自発的な行動への喚起とつながっている。このような体験で得た経験や感性への刺激が、知的刺激へと発展し、新たな学ぶ意欲へと結びつけ、自ら将来への主体的に行動をとろうとすることは、学習指導要領において理念とされる「生きる力」をはぐくむことと合致する。

情意ベクトルによる授業評価やレポートの内容から、その作物栽培の過程において、「生きる力」の育成を实践でき、また、このことが将来、受講生らが実地指導するための素養となる授業であることがわかった。さらに、ここで用いた授業評価手法が、授業における学習効果の把握に非常に有効であることもわかった。



## 5. 教員養成における栽培学習

作物の栽培は、栽培を行う周囲の環境対して、人間が知識や技術を駆使して働きかけ、質や量がともに高いものをつくりだすことを最終目標とした「ものづくり」である。この「ものづくり」を利用した教育は、単にものをつくることだけを課題とするのではない。これまでみてきたように受講生たちは、周囲環境からのさまざまな事象に対して、単にその原因をあげるだけでなく、“どうしてそうなるのか？”と検討し、“どうすればその問題を解決できるのか？”と解決する方法を具体的に探していった。その過程において、自然そのものの合理性と全体の仕組み、それを利用する人間のかかわり方、そこで成立する技術の意味、こういったことを授業の中でつかみ、また同時に、自然や社会についての認識を広げ、認識の総合的発展の中で自分の存在を捉える力の育成がみられる。情意ベクトルによる授業評価やレポートの内容からも、ひとつひとつの知識や概念、体験で得た情報を解釈し、位置づけ、意味づけるプロセス、さらにそこから発展的に考えるプロセスをみることができる。このことは、新学習指導要領においても重要な柱とされている「自ら学び、自ら考える力」という「生きる力」の育成が促されているといえる。

現代の日本における急激な都市化は、都市部だけでなく、農村部までいきわたり、農村地帯であっても子供たちの自然とふれあう機会が減少している。このような状況は、生産と消費との距離を拡大させ、身近である食べ物を見てもその生産の過程をイメージすることができない状況にある。一方で、身近であるはずの食生活も、社会環境の変化によってライフスタイルが大きく変化し、消費者の食生活意識が低下した。それは、栄養の偏りや朝食の欠食などの食生活の乱れ、生活習慣病の増加などの問題へとつながっている。また、人間活動の拡大により、地球的規模での自然の破壊が進行し、温暖化の影響とされるさまざまな現象が発生している。こうした自体が進めば進むほど、科学的な目を通して自然を豊かにとらえ、自然と共存することの必要性を子どもたちに認識させることがますます大切となっている。

技術科教員養成カリキュラムにおける栽培学習にて培った、自然事象を、多面的、複合的な視点で捉える資質は、将来、学校教育現場における栽培活動を通して、生徒に自然への認識を深めさせる糸口を与えることを可能にするとともに、生産と消費の距離を縮める取組みにも発展する。このような栽培学習は、単に技術科教員養成カリキュラムの一環としてだけに止まらず、求められる基本的な教員資質の一つとして、より多くの教員志望学生に提供する必要があると思われる。

## 6. おわりに

本稿では「栽培学演習」「栽培学実習」の授業において、新学習指導要領で求める「生きる力」の育成を実地指導のできる素養を身につけさせることを目標に行い、糸山らによる連想法を用いた情意ベクトルによる授業評価とレポートの検討を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 作物の種まき・定植から収穫にいたるまでの栽培体験は、その過程において、思ったとおりに育たず、「難しい」「面白くない」と感じているが、最終目的である収穫に到達したとき達成感や喜びから「面白い」と感じ、一連の栽培体系を体感している。
- (2) 適切な管理を実践するためには、基礎的な知識や概念の習得が必要と認識し、栽培に

関する基礎的な知識や概念や総合的な栽培体験に関しては、「深まった」「役にたつ」と感じている。このような知識・概念や体験が相互に組み合わさって、応用的な発想や自発的な行動への喚起へと変化がみられる。

- (3) 授業において得た経験や感性への刺激が、知的刺激へと発展し、新たな学ぶ意欲へと結びつけ、自ら将来への主体的に行動をとろうとすることは、「生きる力」をはぐくむことと合致する。

このように、作物の栽培は、「生きる力」の育成し、将来、受講生らが実地指導するための素養となる授業であることがわかった。すなわち、作物の栽培を技術教員養成系カリキュラムにおいて行うことは有効であるといえる。さらに、求められる基本的な教員資質の一つとして、より多くの教員志望学生に提供する必要があると思われる。

また、情意ベクトルによる授業評価とレポート内容を併用した検証は、授業における学習効果の確認に非常に有効であることが示唆された。

#### 引用・参考文献

- 1) 文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>
- 2) 糸山景大, 上菌恒太郎; 連想法を用いた情意ベクトルによる授業評価, 長崎大学教育学部紀要教育科学, 第 67 号, pp. 1-12, 2004
- 3) 糸山景大; 学校教育再生に資する授業学構築のための基礎研究, 平成 15 年度～平成 17 年度科学研究費補助金基盤研究 (C) (2)研究成果報告書, 2006
- 4) 文部科学省『中学校学習指導要領解説 技術・家庭編』(平成 10 年 12 月告示, 平成 16 年 5 月一部補訂)
- 5) 文部科学省『中学校学習指導要領解説 技術・家庭編』(平成 20 年 9 月)