

## 審査結果の要旨

### (1) 研究の目的に意義や独創性があるか。

社会や家庭の環境が大きく変化する中、教育課程が改訂され「生物育成の技術」が必修化された。学校現場では、新教育課程に対応するために様々な取り組みが求められている。それらのことを受け、本研究は、中学校技術・家庭科技術分野において栽培実習をおこなうための農地などの確保が難しい都市部の学校に焦点をあて、栽培学習の実態を調査し、課題を明らかにし、教室内で栽培学習可能な植物工場を題材とした栽培学習のカリキュラムおよび教材・教具を開発し、実践的に検討・提案したものである。栽培学習は、33年間もの長期に渡り選択履修とされてきたために、教員の指導力不足や栽培学習をおこなうための施設・設備の不足といった課題が示されている。特に、都市部の学校においては、人口増加にともない栽培実習に必要な農地などの確保が難しく、生物育成の学習を困難である現状が示されており、これらを研究対象とした先行事例は確認されておらず独創性がある。また、用地確保が難しい学校において栽培実習をおこなうため、室内で植物を育てることのできる植物工場を題材として取り上げることは明確な意義がある。

### (2) 研究の方法は当該学問分野において妥当なものか。

本研究は、中学校技術・家庭科技術分野教員に対する意識や、学習環境、題材の実態調査から、「生物育成の技術」に関する課題を分析・整理することをひとつの成果として認めることができる。次に、調査で明らかになった課題を解決するための教材・教具を開発し、授業実践でそれらの効果を検証することで、学校現場に対して示唆の富む研究となっている。

本研究は、都市部の技術分野教員を対象とした調査として、①栽培学習をおこなうための用地確保の実態、②都市部特有の栽培実習における工夫点や栽培植物の調査、③植物工場を題材として扱うことに関する意向を調査し、現状の課題を明確にしている。そこで得られた課題解決のための題材を開発し、新学習指導要領の目的を果たすべき指導方法を提案する研究手法は、教育実践研究として極めて妥当な手法と言える。

### (3) 研究資料やデータの収集と分析が適切になされているか。

先行研究の調査は、「生物育成に関する技術」を研究対象とする研究組織である、日本産業技術教育学会および日本農業教育学会の論文を対象に基本的な知見を整理している。教育実践研究においては、全日本中学校技術・家庭科研究会（中学校の技術・家庭科教員で構成される最大の団体）の全国大会、ブロック大会の研究報告・実践報告についても調査の対象としている。また、植物工場に関する調査は、国内外の文献も調査対象として、幅広い調査を行っている。

開発した植物工場モデルについては、開発要件を明確に定め、それらが達成できる「室内栽培用人工光源」の開発、繰り返し活用できる「根菜類用養液栽培教具」を開発している。それらの効果については、教育実践を通して、単に装置の持つスペックだけではなく、教材としての効果も検証している。生徒に対する調査では、その調査が学習評価等に影響しない旨を説明し実施されている。調査結果は、統計処理的に有効性を確認するとともに、数的には分析しにくい自由記述からも、生徒の心情を読み取る分析も実施している。分析に関しては、筆者を含め複数の教員

経験者で実施することで、客観性を確保している。

(4) 研究の考察と結論が妥当であり、学術的な水準に達しているか

都市部の技術科担当教員の栽培学習に関する意識調査は、栽培学習をおこなうための施設・設備の不足といった課題だけではなく、33年の長期間、選択履修科目であったための指導経験不足や、新教育課程で求められるようになった新しい技術開発を理解させ、イノベーションに寄与する能力を育成する観点の欠如なども示唆している。これらの課題を解決する手段として、植物工場を選択し、その実現のための手立ての提案がなされている。教材・教具の開発では、室内で植物を育成するために必要な光に着目し、「室内栽培用人工光源」を開発し、太陽光併設で栽培に必要な照度を確保している。本光源を用いることによりエネルギー変換の学習を同時におこなうことのできる複合題材としても活用できるように設計されている。また、「根菜類用養液栽培教具」は、玩具銃用のプラスチック弾を代用土壌として用い、本体は3D-CADで設計した新しい水循環のシステムを構築している。これらは、教材・教具の開発要件を満たすだけではなく、試行的授業実践として教材・教具としての役割の評価も行っており、考察・結論の導き方も妥当である。

(5) 取得学位にふさわしい意義や成果が認められるか

本研究は、第1章では、学習指導要領の変遷と先行研究の関連をまとめ、栽培学における研究の経緯を示している。これらの先行研究の整理から、実践的な研究の必要性を明らかにしている。第2章では都市部の栽培学習の実態を調査し、栽培場所の確保が困難な都市部の課題や、学習指導要領の目標が十分に達成できず、技能を重視した学習になりがちな傾向を確認している。また、室内でも栽培実習可能な植物工場題材に対する教員の意識調査では、新しい技術開発を理解させイノベーションに寄与する能力を育成する観点から効果的な題材であることを導き出した。第3章では、農地等の確保が難しい都市部の学校において栽培実習をおこなうための題材として植物工場を選択し、授業遂行に必要な「室内栽培用人工光源」、「根菜類用養液栽培教具」を開発していた。第4章では、開発した教材・教具を用いた授業実践を通して、工場産野菜や植物工場に対する肯定的なイメージを確認し、学習に対する興味・関心を高める効果を確認した。また、積極的に技術開発に関わりたいと感じている「技術開発関与因子」、技術開発に肯定的な「技術開発肯定因子」、技術開発に対して懐疑的な「技術開発否定・保守的因子」の3因子が抽出され、学力が高い生徒ほど技術開発に肯定的で積極的に関わりたいと考える傾向を示唆した。本研究で得られた都市部における栽培学習を展開するために必要な知見は、これからの時代に求められるイノベーションに寄与する資質・能力の一つとして、新しい技術開発に対する理解や、自ら技術に積極的に関わろうとする学びに向かう態度の育成に効果があることが確認され、学位にふさわしい意義や成果が認められる。