

# 農業高校における MOT 教育手法を取り入れた知財教育の実践



長崎県立島原農業高等学校 教諭 陳内 秀樹

## 要 約

農業は「技能」から「技術経営」の時代に移り（外部環境変化）、それに呼応し農業教育も変化を求められており、新学習指導要領の実施も間近に迫る（内部環境変化）。

本研究は、これらを背景とし新しい農業教育のあり方を見出すべく、本校で平成16年以降、推進してきた農業教育における知的財産教育について、専門職大学院を中心に行われている技術経営（以下、MOT）教育の手法を導入し、実践と検証を行ったものである。

事前調査として、新学習指導要領やMOT教育コアカリキュラム<sup>文献2)</sup>の精査を行い、研究の足場を固めた。

実施では、本校の農業教育に、知的財産教育の三層（体験的学習、創造性学習、知財権学習<sup>文献3)</sup>）の考え方を基本とし、MOTの教育手法であるケース教材（具象）、フレームワーク教材（抽象）、課題解決（実践）の3手法を取り入れ授業実践し、その効果を確認した。ここで得られた知見を数種のフレームワークモデルとして整理した。その上で、平成24年度入学生からの新しいカリキュラムへ、この成果を取り入れた。

## 目次

- 1 はじめに
- 2 事前調査
  - (1) 新学習指導要領の分析
  - (2) MOT教育と農業教育の整合
- 3 実践による検証
- 4 結果（最終成果）
  - フレームワークモデル
  - 島原農業高校版 MOT カリキュラム
- 5 謝辞
- 6 参考文献

の商品開発や、特許等の知的財産の創出、乳牛の改良など成果を通じて地域産業に貢献してきた。これらの成果の源泉となってきた教育力は実学である。農業における実学の要諦は「稲のことは稲に聞け」という名句にあるとおり、農場での体験的学習にある。しかし、今日の6次産業化が進む農業における実学とは、「稲」（作物）だけを見ていてよいものではなく、農業から始まる1次2次3次産業へとつらなる価値連鎖（食品加工業、小売業、観光業への展開）全体を俯瞰したものであるべきではないか。すなわち、農業教育そのものに、大きな意識変化が必要なのではないかと疑問が生まれた。

一方で地域の生徒数の急速な減少による入学生の学力のボーダーレス化は深刻であり、教員集団として、生徒個々の学力差を乗り越え授業を成立できる教育力の獲得や、実力や意欲を持った入学生の確保のために、入学生及び保護者に訴求する魅力ある教育課程の編成もまた急務である。

そこで、近年、日本の産業の競争力を高める知識体系として注目を集めている「技術と経営の融合」に特化して、ビジネススクールで行われているMOT（技術経営）の学びのあり方を研究し、本校で平成16年以降、推進してきた知的財産教育をベースにし、取り入

## 1 はじめに

農業高校は、未来のスペシャリストの育成と地域産業を担う人材育成を担っている。一方、本校が位置する島原半島は農業以外の産業基盤が弱い地域であるため、県外への進学、就職を選ばざるを得ない状況の生徒も多く、卒業後の県外への人材流出には憂慮すべきものがある。

この解決には、地域の産業にイノベーションを起こし、雇用を産み、地域活性化を図る以外に道はない。そこで、本校では歴代校長先生のリーダーシップの元、果たすべき役割として、専門教育を通じて、地域農業や関連産業を担う人材を育成しつつ、産学連携で

れることで、新学習指導要領の実施を間近に控える今、今後の本校における農業教育のあるべき姿を見出したいと考えた。

事前調査として、新学習指導要領<sup>文獻1)</sup>や MOT コアカリキュラム<sup>文獻2)</sup>の精査を行い、研究の足場を固めた。

実施では、島原農業高校（以下、本校）の農業教育に、MOT 教育の手法である、ケース教材（具象）、フレームワーク教材（抽象）、課題解決（実践）の3手法を取り入れ授業実践を行いそれらの効果を確認した。そして、校内での水平展開や、今後の他校での実践に資するために、前述の授業実践で得られた留意点等を数種のフレームワークモデルとして整理した。

なお、本稿は、知財学会第10回年次学術研究発表会で報告した「農業高校における MOT 教育の導入～カリキュラムづくり・実証授業・モデル化の試み～」を、本誌寄稿にあたり、学会発表において指摘頂いた点を踏まえ、加筆修正したものである。

## 2 事前調査

### (1) 新学習指導要領の分析

平成25年度実施の高等学校学習指導要領第1章総則第1款教育課程編成の一般方針<sup>文獻1)</sup>は、現行指導要領に比較し大幅に記載が増加している。「基礎的・基本的な内容の確実な定着」を柱としていた現行に対し、新指導要領には、それに加え「課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力、その他の能力をはぐくむ」「主体的に学習に取り組む態度」が謳われた。これらのキーワードを整理すると図1のようになる。

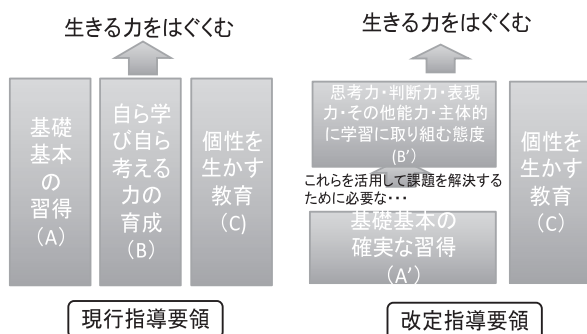


図1 学習指導要領比較（現行・改定）

現行の教育要素（A～C）は並列関係にあるが、改定では垂直関係（A, B）になる。これは「考える力」が、より具体的な「課題解決力」に深まったと言える。

さらに、新学習指導要領解説農業編<sup>文獻4)</sup>において、主要科目の野菜、草花、果樹等に「(5)※※生産の実践」

（※※には野菜、果樹、草花等が入る）の項目が新たに加わり、その内容は次に示すとおりである。

(5)野菜生産の実践（新学習指導要領農業編より抜粋）  
 実際に選定した作物に関する一連の生産活動及び経営の改善に取り組む活動を行うこと。なお、経営の改善に取り組む活動として起業的な内容についても扱うことができること。  
 （下線筆者）

他方、知財教育の観点から、新学習指導要領及び解説農業編<sup>文獻4)</sup>を見ると、知的財産権についての記載も旧学習指導要領に比べ大幅に充実している。このことをもって、知的財産権が謳われている科目のみで知財教育を行うと狭く考えるよりも、前述の総則<sup>文獻1)</sup>における改定の主旨に則って、知財教育を「課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力、その他の能力をはぐくむ」「主体的に学習に取り組む態度」ための教材及び教育手法として広く捉えることが農業高校の実情に即したものではないかと考える。

### (2) MOT 教育と農業教育の整合

MOT 教育コアカリキュラム<sup>文獻2)</sup>を精査した。MOT 教育は、「実社会において創造的問題解決に取り組む力の習得を目指したもの」であり、前述した総則の内容や解説農業編の「一連の生産活動を通じて、経営の改善や起業的な内容」とその目指す所は重なる。

そこで、MOT 教育の項目と新学習指導要領の農業専門科目を精査し、内容が重なる箇所を抽出した（表1）。科目「農業経営」、「グリーンライフ」、「総合実習」が多く、「野菜」等が次いだ。これを基に、本校で実施している科目に MOT 教育の要素を割り振り、授業と課外活動を組み合わせ実践し検証を試みた。

表1 MOT コアカリキュラム大項目と農業科目の重なる箇所

MOTコアカリキュラム	高等学校農業専門科目													
	農業と環境	課題研究	総合実習	農業情報処理	作物	野菜	果樹	草花	農業経営	農業機械	食品流通	植物バイオ	生物活用	グリーンライフ
基礎知識項目														
技術経営の基礎			1		1	1	1	1	1					
技術と社会	1		3		2	3	3	3	1	1		2	3	2
企業戦略						4	4	4	4	5		1	3	
組織・人材、企業倫理			2		2	5	5	5	5	7	1	1	5	
ビジネスエコノミクス						1	1	1	1	4		4	4	
マーケティング			6			4	4	4	4	6		6		
会計・財務			3						4					
中核知識大項目														
イノベーション・マネジメント			1			1	1	1	1	2				1
知的財産マネジメント						1	3	3	3	3	1			2
技術戦略と研究・開発(R&D)マネジメント			3			1	1	1	1	2	1			4
オペレーション・マネジメント														3
総合領域			1	1										

※「MOT コアカリキュラム」と「指導要領解説編」を比較し重なる箇所を示した。農業科目は主要科目のみを抜粋。

### 3 実践による検証

MOT 教育の手法は3段階に分かれている、まず①ケース教材で、事例を通じて具体的に学ぶこと。②それをフレームワーク教材により抽象化し「応用可能な知識」(知恵)に深めること。③それらを自身の課題に当てはめ課題解決実践を行い、学んだ内容を課題解決力に発展させることである。これは、一般的な授業での、基本を学び、応用や発展問題に進む学習とは逆に、実践事例の中から基本を見出す学習の形である。

また、本校における知財教育は、知財教育の3分野3層構造モデル(箆原 2009)<sup>文献3)</sup>を基本としている(図2)。農業専門教育における「体験的学習」の質を高め、その体験から生じる創造性を引き出し伸ばすための「創造性学習」を組み込み、そこから生まれた知的財産を保護・活用するための「知財権学習」へと展開しており、農業専門教育と知財教育が有機的に結びついている。

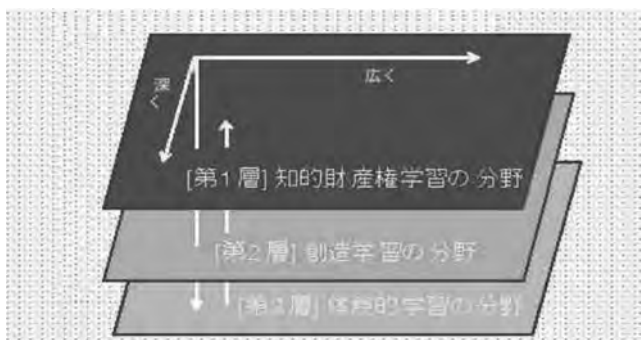


図2 知財教育の3分野【引用】(箆原, 2009)<sup>文献3)</sup>

この知財教育の3分野の農業専門教育における展開に際して、MOT 教育の3手法を表2のとおり取り入れ、授業実践を行った。それぞれの実践事例について示す。

表2 知財教育の3分野を MOT 教育の3手法で展開

MOT 教育の3手法 \ 知財教育の3分野	体験的学習	創造性学習	知財権学習
ケース教材(具象)	○		○
フレームワーク教材(抽象)	○	○	
課題解決(実践)	○	○	○

※知財教育の3分野に対して、○印の教材を用いた。

#### 【事例1：ケース教材】科目「農業経営」

平成22年度から実施したものである。6次産業化等の内容では、ケース教材による相互意見交換。農産物輸入の内容では、食料自給率グラフの読み取りと、その要因の推測。農産物の流通では、直売所の事例を用いた授業等を行った。導入したケース教材の類型と

その特徴を、実践の結果を踏まえてまとめた(表3)。

表3 ケース教材の類型と授業実践で得たポイントの整理

	特徴	教材作成のポイント
①文章型	<ul style="list-style-type: none"> <li>最も一般的なケース教材の形である。</li> <li>生徒の文章読解力に左右される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プリント1枚程度に文章の分量を抑える。</li> <li>ケースを読んだ後の提出課題は、感想文から論文へと段階的にステップアップする。</li> </ul>
②写真動画型	<ul style="list-style-type: none"> <li>短時間で、概要を掴ませることができ、文章読解力に左右されず本質的に理解させやすい。</li> <li>スライド編集やビデオ編集など教材の作り込みが必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>農業経営者の視点や、小売店や消費者の視点等、視点を変えての教材作成が有効である。</li> </ul>
③数値型(グラフ、表)	<ul style="list-style-type: none"> <li>同じことを示すデータでも視点が異なる複数のグラフを提示して考えさせる(例えば、食糧自給率において、品目別、熱量ベース・生産額ベース・重量ベース等)。</li> <li>数値の背景にある社会的な出来事等についての学習が要る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>なぜ、このような数値に?という興味を引く変化の事例を用意する。</li> <li>同じ原因で、数値が変化している複数のグラフを提示すると理解が深まる。</li> <li>数値変化に影響を及ぼした事柄を、事前に掴んでおく。</li> </ul>
④インタビュー型	<ul style="list-style-type: none"> <li>農家や企業の方に、学校に来て貰うより、直接話を現場で聞く。</li> <li>事例だけでは生徒の興味を引くことは難しい。トラブルやクレーム対応事例、難しかった経営判断等、自分ならどうするかと生徒が考えるような話がよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教室に来て貰うよりも、現地に行くべきである。農家や企業の方は、自分の現場にいるときの方が、慣れない教室より具体的に発言できる。</li> </ul>

こうした教育手法の変更により、定期考査の問題の構成も変化し、従来型の農業科目が8割以上知識を問う問題だったのに対して、ケースからの読み取りや自分の考えの論述など、多面的な評価ができるようになった(図3)。

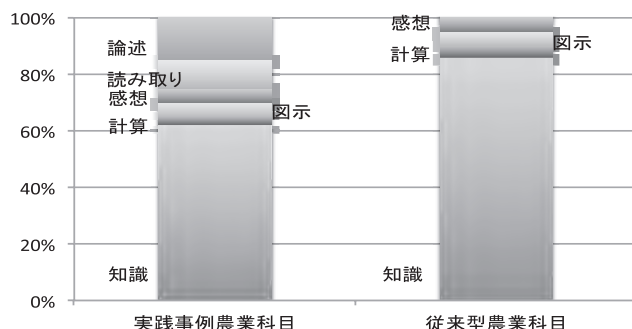


図3 定期考査における実践事例の農業科目と従来型の農業教育の出題比率

**【事例2：フレームワーク教材】 科目「野菜」**

平成 21 年度から実施したものである。病害虫の防除法の指導にあたり、数種のフレームワークを組み合わせて導入した。「マインドマップ」、「リスク分析マトリクス」「体験×知識マトリクス」(属性改良配列マトリクスを元に開発)である。結果、本授業を通じて 41 人中 39 人の生徒が、なんらかの防除資材を発想でき、フレームワーク教材の教育効果が確認できた。しかし、マインドマップによるアイデア発想には、生徒の興味関心が高いが、体験×知識マトリクスなど思考判断を求めるものには、思考をあきらめる生徒も現れ、表 4 に示す自己評価における意欲態度・技能表現の授業途中に比べて終了後における減退がこれを物語っており、別アンケートでも約 1/4 の生徒が難しいと感じる結果であった。このことから、フレームワーク教材は、創意工夫型(マインドマップ等)と、思考判断型(マトリクス等)に分けて考えるべきであり、生徒によって得手不得手があること、グループワークにより苦手意識が緩和され学習が深まりやすいことも示唆された。

表 4 自己評価 (5 段階)

※途中は授業中の評価、方向は途中と終了後の比較

観点	自己評価設問	途中	終了後	方向
知識理解	害虫の形態や生理生態について理解できたか	3.18	3.27	➔
意欲態度	害虫の生理生態を観察し、防除資材や方法を自ら考えようとしたか。	3.50	3.33	➔
思考判断	新しい防除資材や方法について考え出すことができたか。	3.14	3.19	➔
技能表現	要点をレポートにまとめることができたか。	3.36	3.19	➔

**■実践に対する評価 (生徒・保護者)**

これらの授業を受けた園芸科学科 2, 3 年生に対し

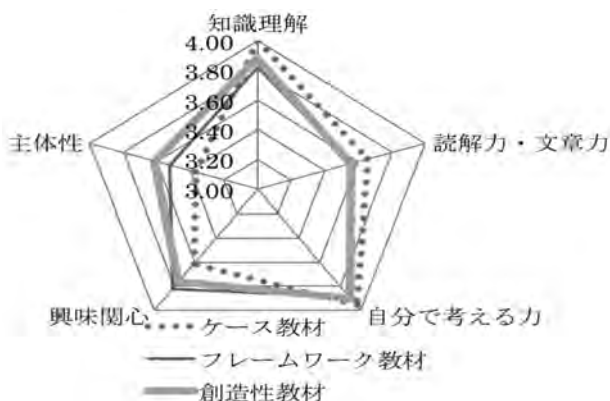


図 4 授業後のアンケート (78 人) ※従来授業を 3 とし 5 段階

て、従来の授業と比較しての教育効果をアンケートで調査した (図 4)。ケース教材は、知識理解、読解力・文章力、自分で考える力が伸びていると感じ、フレームワーク教材は興味関心を、創造性教材は主体性を育む効果を感じていることが分かった。

また、科目「総合実習」において「マインドマップによる新農業資材の開発」の公開授業を行い、保護者等にアンケートを行った。保護者の意見は、そのほとんどが肯定的なものであった。授業を参観した地域の事業者からも高い評価を得た (表 5)。

表 5 保護者及び地域産業からの本実践への意見

保護者の意見	地域産業からの意見
<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後も続けてほしい。</li> <li>・生徒のために熱心に取り組んでいるのでよい。</li> <li>・そんな授業をしているのかと感心した。</li> <li>・教科書よりもわかりやすくてもおもしろいみたいです。</li> <li>・とてもよいと思います。</li> <li>・もっと詳しくわかりやすく農業経営について教えた方がよいと思います。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高校時代に、この授業受けたかった。</li> <li>・社会人になってひとつの大きな引出しなること間違いなし!と授業を通じて感じました。</li> <li>・気づききっかけを与えてもらっている環境は本当に素晴らしい。</li> </ul>

**【事例3：課題解決実践】 科目「課題研究」及び課外**

平成 18 年度から実施したものである。野菜専攻では課題研究のテーマ設定に「組合せ発想法」を取り入れた。「栽培したい野菜」、「地域資源か自分の工夫」、「学びたいこと」を発想し、それらを組合せテーマを設定する。従前の指導法では、生徒のテーマ設定は「スイカの栽培」というように基本的な内容になりがちだったが、「文字入りスイカを作る～スイカの着色のメカニズムを学ぶ～」という、独創的なものを発想できた。このように栽培法が未確立なことに取り組めば、栽培途中で生徒は必ず課題と遭遇することになり、これまで培った知識・技能を実践で発揮することを求められ、課題解決能力を獲得していく。島原温泉水で高糖度トマトを栽培する「温泉トマト」の研究(「食べる温泉」で商標登録し、地域産業が実践)も同様の形であった。

果樹部門では、害虫の駆除をテーマに研究に取り組み、市販品の捕虫器をモデルに、ペットボトルなどの廃材を利用してオリジナルの捕虫器を製作した。製作過程で市販品にどんな工夫やアイデアが隠れているかに生徒が感動と共に気づく場面が見られた。これも実践事例の中から基本を見出す MOT 教育的な学習の好

例である。

課外（部活動）では、畜産部でのサイレージ（発酵牧草）の研究がある。牧草の発酵に硫黄を添加することを学び、島原温泉水で代替できないかと生徒らが発想し研究したものである。ここには産業の実際の中から本質を見極め、検証していく学びの過程がある。本研究は、農業高校の九州大会で優秀賞を受賞した。

### ■実践に対する評価（教職員）

本校教職員に、前述のような創造性を刺激し実践力を育む知財教育や MOT 教育の必要性を4段階評価によるアンケートで実施した（図5）。値は、36～45歳で低く、46～55歳で高かった。否定的理由は「まず、基礎基本が大切。それができなければ、高度なことはできない」等だった。認識の格差解消のためには、それぞれの年代に合わせたアプローチが必要だと考えられた（図5右に記載）。

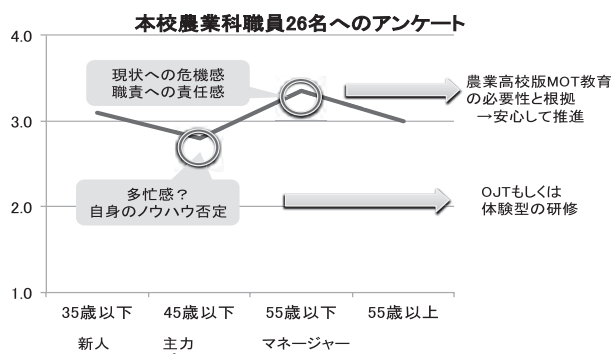


図5 創造性や実践力を身に付けさせる MOT 教育の必要性

## 4 結果（最終成果）

### ■フレームワークモデル

前項の実践から、課題や障壁となる点とそれらに対応したモデルを整理すると表6のとおりとなる。各モデルの概要を以下に示す。

表6 本実践推進の課題とその対応

課題や障壁	対応
「まず基礎基本が大切なのではないか？」	(1)基礎基本定義のモデル化
「従来型の農業教育と何が違うのか？」	(2)島原農業版 MOT 教育の定義
「従来型の授業形態にどう加えるのか？」	(3)授業形態の類型モデル
「産学連携で学校が企業にフリーライドされるのではないか？」	(4)教育としての産学連携モデル

#### (1)基礎基本定義のモデル化

「基礎基本」の定義を文科省資料から抜き出し、農業

教育現場の認識と比較した。現場では、「生産の基礎基本（専門の基礎基本）」と狭く考えているが、文科省では「社会的自立に必要な基礎基本」と定義しており（表7）、この齟齬が、実践的なカリキュラム改編の壁になっていると考えられた。

表7 基礎基本についての現場での認識と文科省の定義の比較

農業教育現場での認識	文科省の定義 <small>（文献5から抜粋）</small>
1 農業生物の生理生態に関する知識と栽培飼育に関する基礎技術	1 社会の変化や科学技術の進展に伴い社会的な自立等の観点から子どもたちに指導することが必要な知識・技能
2 確実な習得を図る上で、学校や学年間等であえて反復（スパイラル）することが効果的な知識・技能、等	2 確実な習得を図る上で、学校や学年間等であえて反復（スパイラル）することが効果的な知識・技能、等

そこで図6のとおりモデル化を試みた。一昔前の産業社会では、図6左側の「農業生産に関わる知識と栽培に関わる技術」と「クラフトマンシップ」を持っていれば、産業人として社会的に自立できた。しかし、現在では、図6右に例示した知財教育及び MOT 教育分野の基礎基本をも身に付けていなければ、それが難しい社会となっている。図6全体を、農業教育の基礎基本と再定義することが必要ではないだろうか。

モラル・マインド (倫理観等)	クラフトマンシップ	アントレプレナーシップ コンプライアンス 知財マインド 等
知識・技術	農業生物に関する知識と栽培飼育に関する基礎技術	産業社会に関する知識と経営・流通に関する体験
	狭義の基礎・基本の考え方 (従来型)	新学習指導要領に照らして追加すべき基礎・基本の考え方

図6 社会的自立に必要な基礎・基本の考え方

#### (2)島原農業版新農業教育の定義とモデル

農業教育では、「農業の専門教育力＝教育力」と捉えそこに注力してきた。しかし実際には、それだけではなく地域産力や生徒の創造性が、プロジェクト学習などでの生徒の研究力の源泉、すなわち学校の教育力として機能していることが分かってきた。この専門教育力以外の教育力を再認識し、意図的に活用（教材化

島原農業版新農業教育とは…？

「生徒の社会的自立の力を育むことを目指し、従来の専門教育に加え、地域産業を MOT の視点で教材化し、生徒の創造性を発揮させ、地域社会と協業する教育」

図7 島原農業版新農業教育の定義

や連携)した教育活動を、島原農業版新農業教育として、次の通り定義する(図7)。

**(3)授業形態(ケース教材等)の類型モデル**

従来の農業教育の授業形態は、「座学」と「実習」からなり、それぞれ伝達型と校内農場での実習とで行われてきた。そこに、創意工夫型と思考・判断型の「演習」を取り入れ、さらに「座学」は伝達型に加え双方向型を、「実習」は産学連携を校外実習と捉え実施する(図8)。「演習」を授業の要所で取り入れることで、通常の「座学」で生徒の発表が活発になっていき、双方向型の座学に徐々に発展する。演習の具体的内容は、ケース教材やフレームワーク等前述のとおりである。



図8 授業形態の類型モデル

**(4)教育としての産学連携モデル**

農業高校で、最低限、身に付けさせる力は何か。これまで、それを暗黙の内に「農業で生産する力」としてきた。これを社会的自立のために「産業界で活躍する力」と再定義すれば、その学習のあり方は変わる。自動車学校が路上教習を経て運転技術が身に付くように、農業教育で、路上教習にあたる産学連携に教育として取り組むべきだ。これまで著者ら自身の産学連携を振りかえると、路上教習を例にとれば、運転席に教師が座り生徒はハンドルを握っていなかった場面もあった。産学連携を教材にできる指導力を伸ばしたい。

また、産学連携による「高校発の商品化」は、高校の信用や高校生のイメージに企業がただ乗りし、学習に十分活かされていないとの指摘もあった。こうした事例を重ねれば、高校のブランドは毀損し教育力は低

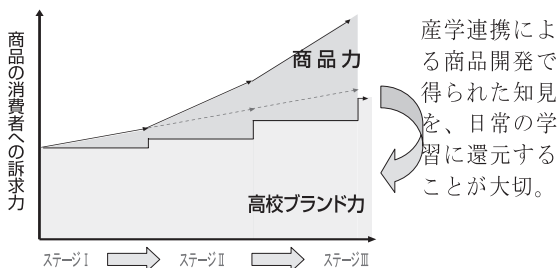


図9 産学連携における目指すべき効果

※文献6に筆者らが掲載したものを引用

下してしまう。産学連携で得られた知見を、日常の教育活動に取り込み充実させ、生徒にそれを実感させることで、高校の教育力もブランド力もアップしていく(図9)。産業現場とWIN-WINの連携を目指したい。

以上、示してきたモデルは、本来、一義的に定義できないものをやや乱暴に切り分けたことは否めないが、これまで前景化しなかったいくつかの論点をあぶり出す一助になればと考える。

**■島原農業高校版 MOT カリキュラム**

これまで述べてきた MOT 教育の要素を取り入れ、新指導要領に則した農業教育を実践できるよう、平成24年入学生のカリキュラムが編成した。園芸科学科での大きな変更点は4箇所である。『①科目「課題研究」を3→5単位とし演習を充実。②科目「専攻(野菜・果樹・草花)」の3年次(4単位)を、「経営の改善や起業的内容を取り扱う」こととして、従来の位置づけ(栽培に関する知識・技能の習得)から改定。③科目「農業経営」を2年次履修から3年次にし充実。④科目「農業科学基礎」の2→3単位化により演習の下地を作る。』

本研究の知見を活かし、本カリキュラムを実りあるものになりたい。

**5 謝辞**

本研究の成果は、知財教育をリードしてこられた前小倉工業高校校長籠原先生をはじめ、諸先輩方の実践がなければなしえなかったものである。また、本校歴代校長先生をはじめ、本校諸先生方、専門的な視点からご指導をいただいた、山口大学技術経営研究科の先生方、弁理士の先生方に心から御礼を述べたい。

**6 参考文献**

- 1 「高等学校学習指導要領」(文科省 H21.3)
- 2 「MOT 教育コア・カリキュラム」(山口大学 H22.3)
- 3 「知的財産教育教本第2版」(山口大学現代 GP H22.3)
- 4 「高等学校学習指導要領解説農業編」(文科省 H22.6)
- 5 「中教審初等中等教育分科会(第4期)議事録」(文科省 H19.10)
- 6 「知的財産教育モデル事例集」(九経局 H23.6)

(原稿受領 2012. 12. 27)