

「研究論文」

生物育成に関する地域の生産者および関連機関と連携した

「生産・教育連携ネットワーク」の構築に向けた調査研究

鎌田英一郎（長崎大学教育学部）

1. はじめに

平成 29 年に新学習指導要領が告示された。中学校学習指導要領解説総則編では、改訂の基本方針において、子供たちに求められる資質・能力とは何かを社会と共有し、連携する「社会に開かれた教育課程」を重視することが述べられている¹⁾。社会に開かれた教育課程では、社会や世界の状況を視野に入れること、社会や世界に向き合い関わり合うこと、教育課程の実施に当たって地域の人的・物的資源を活用し、よりよい学校教育を通じてよりよい社会を創るという目標を共有し社会と連携・協働しながら実現させることが示されている²⁾³⁾。教育活動を学校内だけではなく、学外に目を向け、地域社会と連携し、教育課程を実施していくことが求められている。また、各学校において、児童・生徒や学校、地域の実態を適切に把握し、教育内容や時間の配分、必要な人的・物的体制の確保、教育課程の実施状況に基づく改善などを通して、教育活動の質を向上させ、学習効果の最大化を図るカリキュラムマネジメントに努めることが求められると示されている。必要な人的または物的な体制を確保するために、地域の教育資源や学習環境などについて、客観的かつ具体的に把握し、教育課程の編成に活かすことが必要であり、学校教育現場において社会や世界を視野に入れつつ地域社会とつながり、連携しながら教育活動を進めていくことが求められていると考えられる。

中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科）においても、新学習指導要領の各内容（A 材料と加工の技術、B 生物育成の技術、C エネルギー変換の技術、D 情報の技術）において、生徒に生活や社会と技術とのつながりを意識させるとともに、常に変化を続ける技術についての学習を充実するため、試験研究機関や民間企業、博物館や科学技術館、工業科、農業科、水産科、商業科を設置する高等学校等との連携について配慮することが示されている⁴⁾。技術科の指導に当たっては、常に変化する社会や世界の動きや技術の進展を把握し、授業に取り入れていくためにも地域の試験研究機関や企業、高等学校等と連携が取れるようネットワークを構築していく必要がある。

「B 生物育成の技術」では、現行学習指導要領から栽培の内容が生物育成に関する技術と名称変更し、必修化された⁵⁾。取り扱う内容も作物の栽培に加え、動物の飼育および水産生物の栽培が含まれることとなった。作物の栽培では、技術科教員を対象とした調査によると多くの教員が生物育成の指導に難しさを感じおり、難しさとして病害虫と管理技術が挙げられることが明らかとなっている⁶⁾。その要因として教員の

経験不足や栽培管理の負担が挙げられている。長崎県においても、技術科教員は栽培経験や授業経験，専門知識の不足，学校における農場や道具などの設備不足，天候や病害虫，鳥獣害による生育不良，評価の難しさから指導に不安を感じていることが明らかとなっている⁷⁾。これは，これまで栽培が選択であり，殆どあるいは全く取り扱ってこなかった教員がいること，実施率が低かったこと，生物育成の準備の実施率が低いことからもうかがえる⁸⁾。

一方，動物の飼育および水産生物の栽培では，新学習指導要領解説技術・家庭編技術分野内容「B 生物育成の技術」において，内容（1）に「作物の栽培，動物の飼育及び水産生物の栽培のいずれも扱うこと」と明記されている。また，実際に動物の飼育又は魚介類や藻類などの栽培を選択した場合，「適当な飼育環境や栽培環境がないときには，関連する地域機関・施設などとの連携を図り，実習や観察などを実施することも考えられる」と記載されている。しかし，動物や水産生物を飼育または栽培する環境を持つ学校は少ない。関連する地域機関・施設などとの連携を図り，実習や観察等を実施することも考えられるが，関連機関と連携した報告は少なく⁹⁾，連携も不十分であると考えられる。

技術科において，生物育成の技術は作物，動物，水産生物と幅広い内容を扱うとともに，年によって変わる気候，病害虫の発生や栽培管理不足によって思うように栽培できない現状に，教員は難しさを感じている。これら教員の課題を解決し，生物育成の教育効果を高める方法として，地域の人的・物的資源を活用することが考えられる。社会と連携・協働した教育活動を進め，生産のプロと連携を進めることで，開かれた教育課程のもと地域社会に向き合い，子供たちに求められる資質・能力を共有することもできる。

そこで本研究では，地域社会と連携した技術科「B 生物育成の技術」に関するネットワークを築くため長崎県内各地の農家等を調査するとともに，新学習指導要領に対応した授業開発を行うため教育と農業や水産業をつなぐ「生産・教育連携ネットワーク」の構築を目的とした。本ネットワークは学校等における学習活動において児童・生徒と生産者とを結び，対話を通じて学習内容の深化を図る情報網のことである。地域においても児童・生徒と生産者との距離を縮め，栽培技術を通じて地元農産物を身近に感じてもらうことで地域の活性化にもつながる。教育と農家の双方向発信型のネットワークへと発展できるものである（図1）。

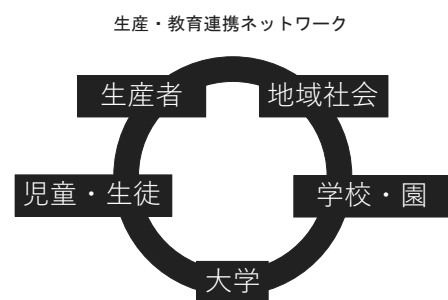


図1 生産・教育連携ネットワーク構想図

2. 長崎県の農林水産業

長崎県は農業，水産業ともに盛んな地域である。作物の栽培では，ビワ，バレイショ，タマネギ，アスパラガス，イチゴ，ニンジンにおいて農業産出額が全国5位以内となっている¹⁰⁾。動物の飼育では，肉用牛が盛んであり，県内最大の農業産出額であ

るとともに、長崎和牛としてブランド化され、内閣総理大臣賞の受賞歴もある。水産生物の栽培では、漁業生産量、産出額ともに全国2位であり漁業が盛んな地域であるとともに¹¹⁾、養殖業においてもトラフグの出荷量が全国1位と盛んである。養殖はブリ類、クロマグロ、マダイなどが生産され、主に離島地域で行われている。

以上のように、長崎県では作物の栽培、動物の飼育、水産生物の栽培といった生物育成の技術に関する生産者が多く、生産も盛んである。県内各地域には専門知識を有した人的・物的資源が蓄積されているものと考えられ、生産・教育連携ネットワークの素地が備わっていると考えられる。

3. 調査方法

本研究は、2016年から2018年において、長崎県内で技術科「B 生物育成の技術」に関連する作物の栽培、動物の飼育、水産生物の栽培に従事した生産者および関連機関に圃場等の施設見学および聞き取り調査を実施した。調査対象は県内各市町村、物産展、観光協会にあるパンフレットや生産者のホームページを活用し調査・選定した。調査は施設見学を行うとともに、育成技術や生産へのこだわり、生産者の思い、苦労したこと、教育活動等を聞き取った。

4. 結果と考察

4.1 調査結果の概要

表1に調査した生産者および関連機関の調査区分、調査箇所、調査件数、教育活動の有無を示す。本研究では、長崎県内において8市1町の生産者および関連機関を調査することができた。調査区分および調査箇所は、作物の栽培では長崎市が2件、東彼杵郡川棚町が1件、壱岐市が3件、対馬市が2件、五島市が1件、雲仙市が1件、諫早市が2件であった。動物の飼育では大村市が1件、佐世保市が1件、五島市が1件であった。水産生物の栽培では長崎市が1件、五島市が2件であった。生産者および関連機関の教育活動は、作物の栽培では5件、動物の飼育では2件、水産生物の栽培では2件で有していた。

4.2 施設見学および聞き取り調査結果

(1) 作物の栽培について

長崎市にある農家Aに聞き取り調査を行った。その結果、新学習指導要領技術・家庭編における技術分野内容B(1)「ア 育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則と育成環境の調節方法等の基礎的な技術の仕組みについて理解すること」および「イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること」に関連する回答が得られた。

農家Aはトマト農家である。「食べておいしいと思ってもらいたい」という思いを持って生産している。とくに高品質（高糖度）のトマトを目指しており、目的に沿って灌水や施肥、土壌環境の整備から病害虫防除などの技術を計画的に用いていた。聞き取り調査の中で農家Aは、「どんなトマトを作りたいか、なったものを取るのではな

表 1 調査した生産者および関連機関の調査区分，調査箇所，件数および教育活動の有無

| 調査区分 | 調査箇所 | 調査件数 | 教育活動の有無 |
|---------|---------|-------------------|---------|
| 作物の栽培 | 長崎市 | 農家 2 件 | 有 (2 件) |
| | 諫早市 | 関連機関 1 件，関連高校 1 件 | |
| | 東彼杵郡川棚町 | 農家 1 件 | |
| | 雲仙市 | 農家 1 件 | 有 |
| | 五島市 | 農家 1 件 | |
| | 壱岐市 | 農家 1 件，関連機関 2 件 | |
| | 対馬市 | 農家 2 件 | 有 (1 件) |
| 動物の飼育 | 大村市 | 農家 1 件 | 有 |
| | 佐世保市 | 農家 1 件 | 有 |
| | 五島市 | 農家 1 件 | |
| 水産生物の栽培 | 長崎市 | 関連機関 1 件 | 有 |
| | 五島市 | 関連機関 1 件，生産者 1 件 | 有 |

く、技術を使って取りたいものを作る」と述べている。学習指導要領解説技術・家庭編では、技術分野 B 生物育成の技術において内容 (1) の学習活動として、「食料の安定供給，安全性，品質・収量等の確保といった目的に合わせて，育成環境の調節方法を変えるなどの生産者や開発者が計画等に込めた意図を読み取らせることが考えられる」と示されている⁴⁾。農家 A の育成技術の考え方は学習指導要領の内容と適合しており，農家がいかに目的に応じて技術を選択しているかを読み取らせることができる貴重な発言であったと考えられる。技術科の授業では，課題の設定場面において連携することも考えられる。地元の生産者の課題を取り上げることで，技術による課題解決に焦点化することが可能であるとともに，単元を貫く課題へと発展できるものであろう。これらは地域への興味・関心を深めることにもつながり，学校と地域と双方向の連携が可能であることが示唆される。

栽培技術においては，灌水，施肥，摘芽，摘花（果），受粉，病虫害対策についてお話しいただいた。作物の栽培では，画一的に灌水や施肥の管理を行えばいいというものではなく，作物の成長，生態の特徴，栽培環境を理解したうえで，目的に沿って技術を適切に使用しなければならない。例えば，施肥ではどのような肥料を，いつ，どこに，どのくらい施用するかによって生育あるいは収量が変わる。また，これら技術は作物種によっても異なる。トマトでは一つの果房に 5～6 つの花を咲かせる。農家 A はすべてを着果させるのではなく 3 つに絞るといふ。どのタイミングで，どの花を摘花（果）するかは植物の成長や花の形状によって変わり，タイミングや位置を間違えると収量に大きく影響する。そのため、「葉の厚さ，色，花の色，成長点の様子をくまなくチェックし，作物が今何を求めているかを事細かく観察することが重要である」とお話しいただいた。栽培経験が少ない教員あるいは児童・生徒にとってはその判断が難しい。しかし，目的に沿った生産を行う上では欠かせないポイントである。生産者

が蓄積してきた経験は、教科書に記載されている技術のみでなく、目的に沿った栽培また生産を行うために計算・計画された貴重な情報であり、生物育成の授業を展開するうえでも重要な発言であると推察される。

技術の見方・考え方に気付くことができるお話もあった。農家 A は環境面、社会面、経済面から技術や生産を考えている。環境面については、病虫害対策について農薬を減らし環境負荷を低減する栽培方法を検討・実施していた。社会面については、「ブランド化しているので、消費者は毎年同じものを求めている」とお話しいただいた。気象条件などによりその年の生育状況が異なる中でも、社会のニーズに応えなければならない生産者の立場を知ることができた。経済面においては、ビニールハウスの維持管理費や厳冬期の重油代について考えなければならないこともお話しいただいた。

以上のように、農家 A の聞き取り調査の結果、生物育成の技術の教育内容に合った話をお伺いすることができた。トマトは児童・生徒にとって身近な食材であるとともに、産地も身近にある。農家が持っている課題を共有し、技術によって解決することで地域貢献できるという意欲にもつながる。地域の人的資源を活用することで、教員が難しいと感じていることを解決するとともに教育効果の高まりが期待できる。

(2) 動物の飼育について

動物の飼育では、農家 B に聞き取り調査を行った。農家 B は繁殖農家であり、50 頭の牛を飼育している。繁殖農家では肉用牛にする子牛を生産しており、子牛の安定生産と肉質が重視されていた。本調査の結果、動物の飼育においても (1) 「ア 育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則と育成環境の調節方法等の基礎的な技術の仕組みについて理解すること」および「イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること」に関する回答が得られた。

繁殖農家の現状は、牛が幼いときに病気にかかりやすく、管理が難しいことから戸数が減少しているとのことであった。農家 B では、子牛が病気にかからないこと、また高品質の牛を生産することを課題とし、牛の成長や生態的特徴に応じて飼育環境を整えることで、健康で安全に飼育する方法を検討しており、技術科の内容にも適合するものであると考えられた。

農家 B は子牛の飼育環境を整えることで病気の発生を抑制していた。子牛は冬寒く、乾燥すると病気にかかりやすくなる。そのため、農家 B の子牛の飼育施設では、暖房器具の設置など加温と乾燥を防ぐ工夫が施されていた (図 2)。実際に病気の発生が減少したとのことであった。また、農家 B では健全な子牛および母牛を育成するため、生育の段階に応じて飼育場所を変えて飼育していた。とくに弱い牛は隔離して飼育し、生育状況によって餌の種類や量を変えるなど牛に合った飼育をしていた。

動物の飼育において給餌は重要な技術の一つである。農家 B では「胃を強くそして大きくするため牧草などの粗飼料を給餌する」ことや「母牛は子牛への乳を出すためたんぱく質を多く摂取する必要がある、父乳を出さない牛はたんぱく質を多く摂取する必要はないが、体を維持するための餌が必要である」ことなど、生育段階に応じた

給餌管理を行っていることがうかがえた。牛舎には、哺乳期、肥育期、繁殖期にある成雌牛をはじめ様々な月齢の牛が存在する。牛の成長段階に応じた餌の配合や量の調節が必要である。経済的にみると、子牛を生産していない時期の牛は体を維持するために餌を食べており、農家にとっては飼料代だけがかさむことになる。しかし、この時期の飼料管理は子牛の生産量に大きく影響する。画一的な管理ではなく、長期的な視野に立ち、目的に応じて牛を適切に管理・育成することが重要であることがうかがえた。また、「牛にも社会があり食べる順番が決まっている」とのお話があった。ある牛は別の牛が給餌の柵に入るまで外で待っており、その序列を見ることができた。柵に入ると牛の首が固定され、一頭一頭に給餌することができる(図3)。柵に入れず給餌管理すると、弱い牛は餌にありつけず給餌量が少なくなることが考えられ、哺乳期の母牛に対してはたんぱく質の量など正確な管理ができない。農家Bは個々の牛に応じて給餌量を調節しているとともに、どの牛が食べていないのか、どの牛にはより多くの飼料を与えないといけないのか的確に判断していた。

繁殖農家では子牛が生まれて数か月で出荷あるいは母牛にまで肥育し、子牛を出産させなければならない。健全な子牛や母牛を安定的に育成することが求められる。牛の成長過程や繁殖、飼育環境の調節については学習指導要領(1)-アと関連する内容であり、給餌などの改善は(1)-イと関連する内容であった。しかし、病気の持ち込みなど感染症の観点から、見学を受け入れる農家は少ない。技術科の授業において、農家への見学や、見学先での飼育は難しいと考えられる。動物の飼育に関する農家との連携については、事前インタビューや遠隔授業、ゲストティーチャーとして参画する等の授業方法の工夫が必要であろう。

一方、動物の飼育農家に技術科の教科書を提示し、新学習指導要領で求められている指導内容について紹介した。農家は技術科「B 生物育成の技術」で動物の飼育が扱われていること、また教科書の内容等は初めて知ったとのことであり、大変興味深く教科書を見入っていた。今後、ネットワークを構築する際には、技術科教員との連携だけでなく、農家に対して生物育成の内容について周知していく必要があると考えられた。



図2 子牛飼育の様子

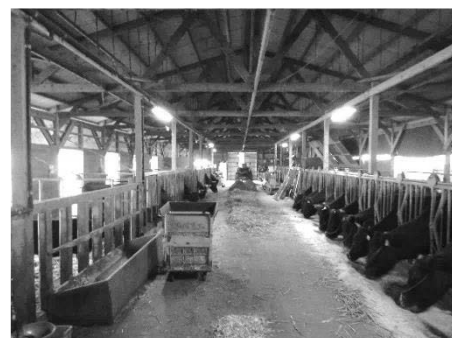


図3 牛舎全体の様子

(3) 水産生物の栽培について

水産生物の栽培では、関連機関Aの施設を見学させていただいた。関連機関Aは試験研究機関であり、養殖施設および研究内容を中心に紹介いただいた。また、ここでは、隣接する海面での養殖の様子、給餌、病害虫対策について見学することができた。養殖の技術開発は魚種によって目的が異なり、目的に応じた栽培方法を社会面、経済

面などの視点から研究していた。本調査の結果、水産生物の栽培においても(1)「ア育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則と育成環境の調節方法等の基礎的な技術の仕組みについて理解すること」および「イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること」に関する回答が得られた。

関連機関 A では、クエやカワハギ、アジ、ブリといった魚種の養殖の技術開発について説明いただいた。海面、陸上どちらの養殖においても水質管理が重要であること、水温の影響が大きく、水温の上昇によって魚は餌を食べなくなり品質の低下につながるなどが挙げられた。陸上養殖では停電により水の循環が停止してしまうことへの対応策も検討されていた。水産生物の栽培では内容(1)-アにつながる説明であった。また、経済面に関する研究内容の説明があった。とくに、低コスト、短期間、付加価値といったことがキーワードとして挙げられた。低コストでは低魚粉飼料の研究がある。養殖における餌の主体は魚粉であり、多くを輸入に頼っているが、魚粉は輸入価格が高騰しているため、コストに反映する。魚粉を減らし低コストの飼料を検討するとともに、飼料が養殖魚に与える影響についても調査していた。

水産生物の栽培では、大学生を対象に講義に関連機関 A の見学を取り入れた結果、技術の見方・考え方の視点を得るうえで効果的であることがうかがえた¹²⁾。しかし、技術・家庭科(技術分野)では限られた時間の中で4つの内容を実施することから、生物育成の時間の中で見学を確保することは非常に困難である。また、見学を実施するにあたり学内や見学先との調整も必要である。教員間でも時間割等を調整する必要があり、教員への負担は大きい。水産生物の栽培においても、地域社会との連携ではゲストティーチャーや ICT を活用した授業展開を工夫しなければならない。

5. まとめ

本研究では、地域社会と連携した「生産・教育連携ネットワーク」を構築するため長崎県内各地の生産者および関連機関を調査した。生産者や関連機関は、生産に対して明確な目的を持っており、安定生産するためにどのような技術を用いるとよいか、育成する生物の特徴を捉え、栽培または飼育する環境や用いる技術を改良し、解決しようとしていた。生産者の発言の中には技術科の授業で取り上げるべき貴重なものがあり、生産・教育連携ネットワークの構築は非常に有意義であると考えられる。

技術科の授業においても題材の設定を行うためにはゲストティーチャーや関連機関との連携が効果的であることが述べられている¹³⁾。地域人材を発掘・確保するための方法については、学校から配布されるお便りや教員や地域教育コーディネーターなど複数の人づてによって確保していることが明らかにされているが、教員の多忙さから地域との連携・協働に割く時間やエネルギーが確保できないといった課題もある¹⁴⁾。開かれた教育課程によって社会と連携した授業実践はより教育効果が高まると期待されるため、地域社会における人的・物的資源と関係を築き、双方が目的を共有できるネットワークの構築が求められると考えられる。

付記

本報告は、長崎大学教育学部平成 29 年度研究企画推進プロジェクト（学部長裁量経費）の助成を受けて行われた。

引用文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領解説総則編，東山書房（2018）
- 2) 文部科学省：新しい学習指導要領の考え方-中央教育審議会における議論から改訂そして実施へ- http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2017/09/28/1396716_1.pdf（最終アクセス日：2019 年 1 月 23 日）
- 3) 文部科学省：幼稚園教育要領，小・中学校学習指導要領等の改訂のポイント http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2017/06/16/1384662_2.pdf（最終アクセス日：2019 年 1 月 23 日）
- 4) 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭編，開隆堂（2018）
- 5) 文部科学省：中学校学習指導要領解説技術・家庭編，教育図書（2008）
- 6) 小泉匡弘・出口哲久：北海道中央地域における中学校技術「生物育成に関する技術」の現状-技術科担当教員の考える実践上の課題-，日本農業教育学会誌，第 47 巻，第 2 号（2016）
- 7) 鎌田英一郎・藤本登：中学校技術・家庭科技術分野の生物育成に関する技術における現状と課題-長崎県技術科教員へのアンケート調査から-，長崎大学教育学部教育実践総合センター紀要，第 16 号（2017）
- 8) 稲葉健五：学習指導要領の改訂に伴う生物育成技術の扱いについて-中学校技術科担当教員に対するアンケート調査-，茨城大学教育実践研究（30）（2011）
- 9) 山村瑞穂・荒木裕二・阿部千香子：中学校技術・家庭科技術分野の「水産生物の栽培」におけるキンギョ（三尾和金）を用いた題材の開発，埼玉大学紀要教育学部，第 67 巻，第 1 号（2018）
- 10) 長崎県：ながさきの農林業 農林業・農山村全体の所得向上と地域の活力と魅力にあふれる農山村づくりのために（2018）
- 11) 長崎県：2017 年度版の長崎県水産要覧 <https://www.pref.nagasaki.jp/object/koho-object/kennohakkobutsu/329698.html>（最終アクセス日：2019 年 1 月 23 日）
- 12) 鎌田英一郎：水産生物の栽培における大学生の意識調査-地域機関・施設と連携した授業開発に向けて-，長崎大学教育学部紀要，第 4 集（2018）
- 13) 岡山県総合教育センター：岡山県総合教育センターだより羅針盤，第 17 号（2010）
- 14) 岩崎保之：「総合的な学習の時間」活性化に向けた学校と地域との連携・協働に関する調査研究，新潟青陵学会誌，第 11 巻，第 1 号（2018）