

農林水産・食品産業分野における産学連携コーディネート（モデル事例）

課題解決を目的とした戦略的視点による

## 複合エコ環境制御技術開発の推進支援

NPO法人中国四国農林水産・食品先進技術研究会



## 課題解決を目的とした戦略的視点による 複合エコ環境制御技術開発の推進支援

NPO法人中国四国農林水産・食品先進技術研究会  
コーディネーター

古川 廣志

〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中1-1-1  
岡山大学農学部3号館102

TEL:086(237)3340 FAX:086(201)0551 E-mail:agri@key.ocn.ne.jp

ホームページ:http://www2.ocn.ne.jp/~agritech/

### はじめに（我が国の施設園芸の課題）

我が国の施設園芸は、寒冷、風雨、一部の病気などの被害解決策や、周年化する農産物需要に対する計画的な生産を推進するための手段として発達してきた。農業経営上から見ても資本投下をすれば技術による労力集約化を図ることが可能であり、農業の収益向上に繋がる生産手段であると考えられる。

このような背景から成長を続けてきた施設園芸ではあるが、平成12年頃を境に成長の鈍化がみられるようになってきている。その大きな要因は、生産者の高齢化、冬季の暖房などに利用する重油価格の高騰などがあげられる。一方、全体の減少傾向が進む施設園芸の中で、50 a以上の施設面積を有する規模の大きい経営体の数が近年増している傾向もみられる。

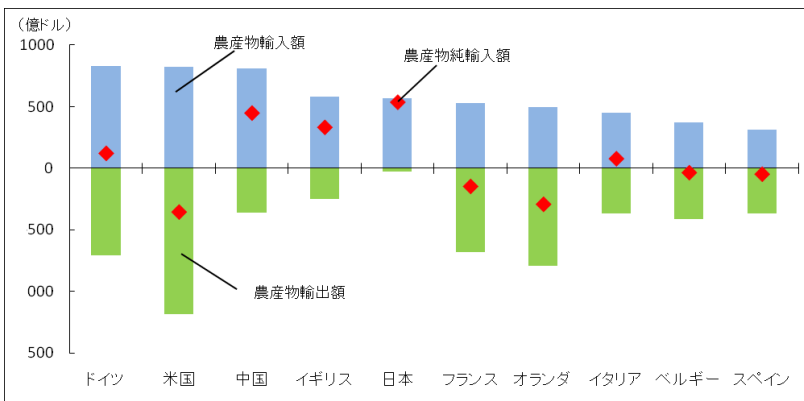
生産活動における担い手の育成や施設のランニング等に係るコスト削減などが求められる中、逆に生産性を高め収益力の向上を目的に、技術の高

度化により、収穫量の向上を追求した取組も各方面で展開されている。

施設園芸における収穫量の向上について、海外に目を向けるとオランダでの取組が注目される。例えば、オランダでは、施設園芸における技術高度化によりこの30年間でトマトの果実収量が約3.7倍に増加している。1970年に10 aあたりの収穫量が我が国と同規模の約12トン程度だった収量が、今は平均45トンに達している。

オランダの施設園芸は80年代にロックウール養液栽培が普及し、その栽培に合った品種を徹底的に研究・開発するとともにコンピュータによる制御システムの導入を行った。また、冬のオランダの光条件は悪く、その対策として温室の軒高を上げ光条件を改善することや、さらには、CO<sub>2</sub>施用など各方面での検討が繰り返されている。

結果として、現在のオランダは、人口と面積が九州と同規模にも関わらず、米国に次ぐ世界第2位の農産物輸出国に成長している。



主要国の農産物貿易額 FAO「FAOSTAT」(2008年)

注：農産物純輸入額＝農産物輸入額（CIFベース）－農産物輸出額（FOBベース）

#### FOB (Free On Board)

発港渡価格・本船渡しとよばれ、買い手が手配した本船に、約定品を積み込むまでの費用と危険を売り手が負担する。所有権の移転も、輸出港での本船積み込みと同時に売り手から買い手に移転する。

#### CIF (Cost Insurance and Freight)

着港渡価格（運賃・保険料込み渡し）と呼ばれ、この条件で輸出契約を結んだ売り手は、約定品を輸出港の本船に積み込むまでの危険と費用を負担する他に、仕向地までの運賃と保険料を負担しなければならない。約定品の所有権は、船積み後、積み荷を記載した船積書類を売り手が整え、これを買い手に引き渡して初めて、正式に買い手側に移転する。

## 産学連携による新施設園芸システムの構築

我が国の施設園芸においても、オランダの先進事例を参考に高度化モデルを検討する動きが見られる。

現在、施設園芸が盛んな高知県を中心にCO<sub>2</sub>施用と湿度管理技術、ヒートポンプ利用技術、輻射熱利用局所暖房技術など複合的なエコ暖房システムによる施設園芸技術の検討が行われている。この検討を産学連携の視点からコーディネートする立場としてNPO法人中国四国農林水産・食品先進技術研究会（以下「中四国アグリテック」と略す）が支援を行っている。

今回は、先ず、活動を支援する中四国アグリテックを訪問し、活動の全体概要とテーマの背景等について、岡進事務局長、梶谷浩一コーディネーターおよび連携コーディネートを担当する古川廣志コーディネーターよりお話をお伺いした。その後、古川廣志コーディネーターの案内のもと、技術検討を進める高知大学 教育研究部自然科学系農学部 宮内樹代史准教授、公的研究機関の立場から連携する高知県農業技術センター 作物園芸課 高橋尚之課長に、高知大学にお集まりいただき、取組の発展の経緯や研究開発及び実証検討の状況等についてお話をお伺った。

本書は、これらのみなさんからお伺いした内容を農林水産・食品産業分野における産学連携コーディネートの視点から整理し、先導モデルとして取りまとめたものである。

### 展開の始まりは「中四国アグリテックセミナー」

本事例は、平成24年度農林水産省技術会議支援による「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の採択を受け、同年より3年間の技術開発および実証検討が推進されることとなっている。

事業の実施者は、本書で紹介する宮内樹代史准教授を研究総括者とし、高知大学教育研究部自然科学系農学部、高知県農業技術センター、神奈川県農業技術センター、（独）農業・食品産業技術



先ずは、支援のきっかけやテーマの背景をお伺いする  
NPO法人中国四国農林水産・食品先進技術研究会  
岡進事務局長(写真左)、梶谷浩一コーディネーター(写真右)  
取材の内容は、本稿「はじめに」に反映

総合研究機構 近畿中国四国農業研究センターの各公的研究機関、昭和産業株式会社、昭和鉄工株式会社の民間企業、さらに普及支援担当として高知県安芸農業振興センター、神奈川県農業技術センター普及指導部が連携している。

この事業採択に係る支援を行ったのが、中四国アグリテックである。先ずは、産学連携の支援を行うに至った経緯やテーマの背景等について、岡事務局長および梶谷、古川両コーディネーターからお話を伺った。

「本事例は、もともと平成20年9月に私ども中四国アグリテックが主催した『地球温暖化とこれからの農業』と題したセミナーで宮内先生が講演されたことに端を発します。

中四国アグリテックでは、中国四国地域における農林水産業及び食品産業の研究開発とその実用化やそのための先端技術に関する情報の収集及び提供、その展開の推進に資する講演会や現地見学会、競争的研究資金制度等の説明会などを実施しています。

上記のセミナーでは、地球温暖化対策に寄与する農業を考えるものとして、農業生産者自らもCO<sub>2</sub>放出を軽減する技術の開発・導入の必要性があるとの観点から研究情報を公表・交換して、中国四国地域の関係者が一体となって研究を実践することを促すことを目的に実施したものです。

中国四国地域は施設園芸が盛んな地域です。しかし、農業者の高齢化や施設園芸に必要な燃料価格の高騰は、地域で解決すべき喫緊の課題であり、



技術シーズを有する  
高知大学 教育研究部 宮内樹代史 准教授

その解決の糸口として宮内先生の研究テーマが紹介されました。

私どもには、組織に帰属するコーディネーターの他に、地域内の公的研究機関の研究者とのネットワークによる検討支援のための体制があります。その中の一人に近畿中国四国農業研究センター長崎裕司さんという方がいます。この長崎氏がもとも宮内先生との連携を有していたことに加え、その一方で、宮内先生が地域の公的研究機関である高知県農業技術センター 作物園芸課 高橋尚之課長との連携があるなど、本テーマを軸とした人のつながりがありました。

そこで、私どもでは、これらの人的な繋がりを相互のネットワークとして繋ぎ、地域の喫緊の課題解決を目的に、実用化に向けた検討や支援制度の獲得を目指すことができないかと考え、連携支援を進めることとしました。

支援の具体的な戦略は、競争的研究資金獲得による実用化に向けた研究の推進です。そのための情報収集、情報整理、申請書ブラッシュアップなど様々な対応を講じ、現在に至ります。

しかしながら、私どもが支援者として関わったのは、ここ数年の話であり、現地では大学における研究シーズの検討や行政戦略による展開の推進が以前から行われていました。」

このように、連携支援のきっかけは中四国アグリテックが主催したセミナーであるものの、そこから先の推進展開は、コーディネーターのテーマに対する知見、地域課題を解決するためのキーテク



公的研究機関として連携する  
高知県農業技術センター 作物園芸課 高橋尚之 課長

になる可能性への嗅覚といったところかも知れない。さらに、それを推し進める上での重要なファクターとしては、これらに関わる人的なネットワークが当該セミナー以前から現地で構築されていたところであると言える。

そこで、そもそもの技術シーズの展開、行政戦略との関わり、さらに産学連携に発展した推進経緯について、展開の現場となる高知県に移動し、宮内氏、高橋氏から、詳しくお話を伺うこととした。

## 解決すべき技術課題と地域行政施策の背景

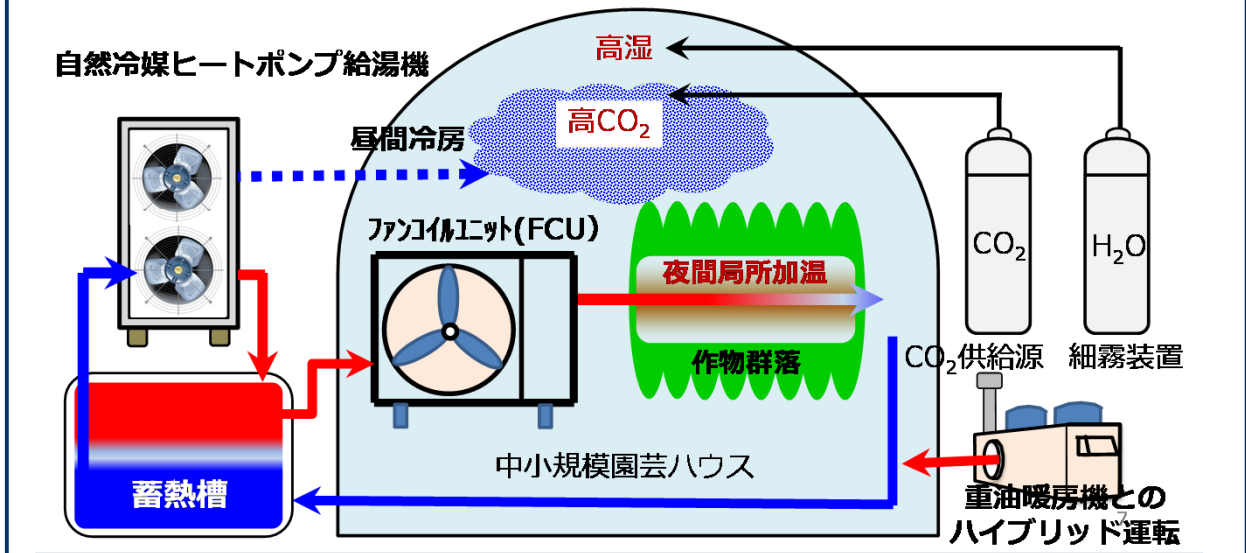
（宮内氏）

「当研究室では、自然エネルギーを利用した環境緩和型植物生産システムの構築、NFT養液栽培による高品質トマト生産技術、カーボンニュートラルに基づく園芸用暖房システム、太陽熱を利用した省エネ型温室の開発など、農業環境工学、農産施設工学領域の研究を行っています。

既にご存知だと思いますが、農産物の輸出国であるオランダでは、ここ数十年の間に先端技術やIT工学などの综合利用により施設園芸による作物の収穫量を飛躍的に伸ばし、それにより農産物輸出の強みを発揮しています。彼らの施設園芸は規模が大きく、施設内の環境制御をコンピューターシステムにより管理するなど極めて高度です。

収穫量を増加させるためには、CO<sub>2</sub>濃度をコントロールし、栽培に適した環境を維持する必要があります。私の研究はこれに加え環境配慮や自然エ

## 複合エコ環境制御システムの概要



（資料提供：高知大学 教育研究部自然科学系 宮内樹代史）

エネルギー利用などを付加した技術の構築です。

また、高知県は昔から施設園芸が盛んな地域ですが、近年の燃料価格の高騰などによる農家経営のひっ迫、それに伴う担い手不足などが叫ばれています。このような地域的な課題も含め、上記の技術に加え、エネルギーコストを抑える仕組みの検討を行って来ました。

現在進めている研究は、施設園芸における複合型エコ環境制御技術の開発で、研究の狙いは、これらの課題を解決するため、主に地域で多数を占める中規模園芸ハウス（ピーマン、イチゴ）を対象に、自然エネルギー利用の暖冷房とCO<sub>2</sub>施用による複合システムで、暖房費2割減、CO<sub>2</sub>排出量5割減、収量3割増を目標としています。」

（高橋氏）

「高知県では、高知県の経済を根本から元気にするためのトータルプランとして、平成21年から『高知県産業振興計画\*1』を推進しています。この計画では、県内各地で地域資源を活用した新商品の開発や加工体制の整備を進めるなど、地域が

主体となりPDCAサイクルによる計画を戦略的に推進しています。

この戦略の中の一つに『新施設園芸システムの構築に向けた取組』を掲げ、対外的にはトップランナーであるオランダウェストラント市との友好園芸協定を活かした技術交流、県内では「自然エネルギーを利用した新園芸システムの構築」ワーキングによる課題検討などを講じ、先進的技術を導入した『こうち新施設園芸システム』開発事業などを展開してきました。本事例はこのような経緯の中、産業振興計画における取組の一つとして、平成21年度より高知大学、農業技術センター、民間企業、農業団体などが連携し進められてきました。

このような展開が発展的に促進され、現在のように競争的資金の実施課題として採択されるに至っ

\*1：高知県産業振興計画：第1期は平成21年～23年、平成24年から第2期が推進されている。

[http://www.pref.kochi.lg.jp/~seisui/keikaku/keikaku\\_first/index.html/](http://www.pref.kochi.lg.jp/~seisui/keikaku/keikaku_first/index.html/)

た経緯については、県施策によるバックアップもさることながら、中四国アグリテックの支援による連携推進が大きく寄与していると言えます。特に検討を進める基礎データとり、フィージビリティスタディの推進を目的とした「事業化可能性調査」の実施は、競争的資金採択に向けた近道だったと思われます。」

### 産学連携コーディネーションの整理

本プロジェクトでは、大学の研究者による技術シーズといった基盤自体が、施設園芸における社会や地域の課題を背景に、「収量の増加」「省エネルギー」「脱石油」など複数の目的を有するとともに、その解決手段として、CO<sub>2</sub>施用と湿度管理技術、ヒートポンプ利用技術、輻射熱利用局所暖房技術など一つの技術領域に終始していないといった特徴が挙げられる。その点では、基盤となる技術シーズにおいて連携の素地が構築されていることになる。

また、これらの技術開発を進める施策の背景として、高知県産業振興計画に裏打ちされた県のバックアップ体制も構築されている。

昨年度、社団法人農林水産・食品産業技術振興協会が「地域産学連携支援委託事業」において作成した『農林水産・食品産業分野における産学連携のコーディネートモデルフロー\*2』にそって事例を整理すると、「国や地域（都道府県等）における基本計画・戦略構想・ビジョン」を背景に、「マッチングの適合性」「開発の戦略視点」「技術の組合せ」が行われるとともに、そもそもの社会や地域課題の解決に寄与することを目的としていることから、「原料確保の計画性」や「事業化・市場投入見通し」の課題は無いものと推測される。

\*2：社団法人農林水産・食品産業技術振興協会編 平成23年度 農林水産省 地域産学連携支援委託事業『農林水産・食品産業分野における産学官連携コーディネーションマニュアル』 p4：農林水産・食品産業分野における産学連携のコーディネートモデル参照  
資料掲載アドレス：<http://agri-renkei.jp/>

このような地域展開をもとに、産学連携が推進されたきっかけとして中四国アグリテックとの連携がある。

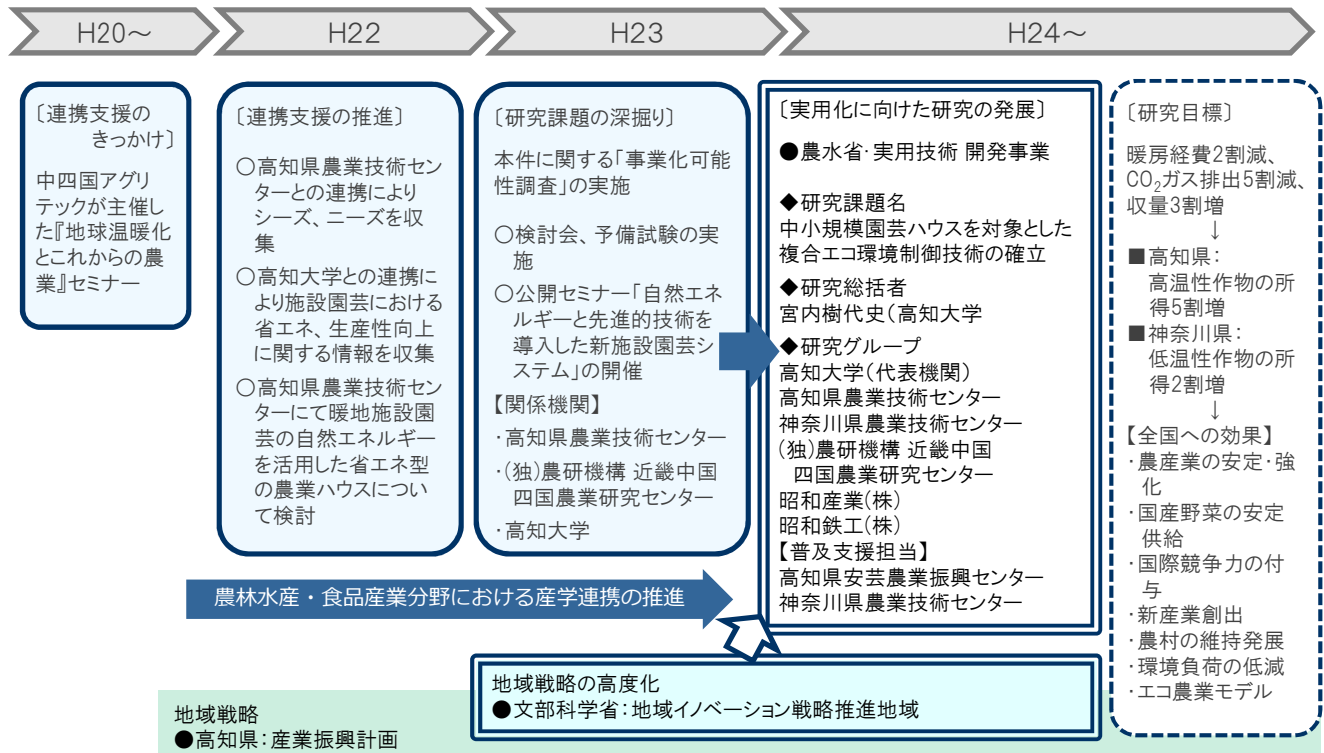
中国アグリテックでは、研究テーマの内容を国が進める施策との適合性を精査することで、高知県といった地域における技術推進から、施設園芸の先進地である高知県を対象に、施設園芸における国際競争力の付与や環境負荷低減・エコ農業モデルとして、全国で展開されてゆくための示唆を行ったことになる。

現状では、複合的な技術システムの社会への受け渡し（社会実装）に向け、研究の推進および実証と資金調達などを目的に活動が展開されており、その有効な手段として、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の実施による展開の進展が期待されている。

なお、この事業獲得には、その前段として「地域イノベーション戦略推進地域」の課題採択がある。本事例では、文部科学省が進める当該事業において、「将来的に海外市場を獲得できるポテンシャルを持っているが現時点で比較的小規模で地域の特性を活かしたイノベーションが期待できる地域」として、平成23年に「研究機能・産業集積高度化地域」に選定された15地域」に選ばれている。これも地域戦略と技術が結びついた一つの結果と考えられる。事業は高知グリーンイノベーション推進協議会が主体となり、財団法人高知県産業振興センターを総合調整機関として推進されている。



エコ暖冷房ハウスの外観と施設内の様子  
(写真：高知県農業技術センター 作物園芸課 高橋尚之)



資料：NPO法人中国四国農林水産・食品先進技術研究会（一部加筆）

複合エコ環境制御技術開発における産学連携の時系列フローと活動の概況

目的を成す戦略的視点の重要性

本事例の特徴は、地域の行政施策に裏打ちされた背景的な課題の解決と、それを遂行する人材のネットワーク構築によるところがある。しかしながらこのこと以上に本事例を特徴付けている点としては、高度な生産管理技術により発展を遂げたオランダとの対比が挙げられる。

彼の国が現在農産物の輸出大国になっている背景を整理・分析し、その先行者に学び、我が国の技術を動員し、それに少しでも追いつくといった大きな戦略目的を有する点である。

我が国が技術を背景に先進国として立脚してきたその精神をもって、現在、我が国の先を進む諸外国を分析し、参考となるべき点は大いに活用しつつ、我が国独自の（もしくは我が国の環境に適した）技術戦略を講じることこそ、これからの農林水産・食品産業分野における産学連携の推進に向けた一つの視点であると言える。

高知大学

教育研究部自然科学系 農学部門  
 〒783-8502 南国市物部乙200  
 TEL:088(864)5114(総務) FAX:088(864)5200(総務)  
 E-mail: km03@kochi-u.ac.jp (総務)

高知県農業技術センター

作物園芸課 事務室  
 〒783-0023 高知県南国市廿枝(はたえだ)1100  
 TEL:088(863)4918 FAX:088(864)1724  
 E-mail: nougise@ken4.pref.kochi.lg.jp  
 ホームページ: <http://www.nogyo.tosa.pref.kochi.lg.jp/?sid=2012>

NPO法人

中国四国農林水産・食品先進技術研究会  
 〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中1-1-1  
 岡山大学農学部3号館102  
 TEL:086(237)3340 FAX:086(201)0551  
 E-mail: agri@key.ocn.ne.jp  
 ホームページ: <http://www2.ocn.ne.jp/~agritech/>

〔インタビューとレポート作成〕平成24年11月  
 社団法人食品需給研究センター 長谷川 潤一