

6次産業化を支える技術開発の推進

農林水産省農林水産技術会議事務局産学連携室長 島田 和彦

はじめに

6次産業化の推進とは、農畜水産物の生産者が生産のみならず、これら産品を素材とした食品加工や販売流通に積極的に参入していくことであるが、これを達成することは難しい。

農林水産省の研究開発担当部局に身を置く者としては、これを技術的に支援する必要性があると考える。技術開発の側面から見た場合には、農業、畜産業、水産業といった分野の技術に留まらず、食品加工業やその関連産業分野において技術開発の取り組みを積極的に推進し、これら技術シーズを活用した新たな産業を創造していくことが重要と考える。

農林水産・食品関連産業にかかる研究機関は、従来よりこれら分野における研究、技術開発を推進してきており、十分な研究蓄積、ノウハウを有しているが、さらなる推進を図る上では、革新的技術開発、いわゆるイノベーションの創造が必要となる。

総合科学技術会議はイノベーションの創造する上で、重要なポイントとして技術経営(MOT)、産学連携を挙げていることから、ここでは、6次産業化を念頭においた食品加工業やその関連産業分野におけるイノベーションの推進について述べたいと考える。

1. 6次産業化と技術ニーズ

農林漁業者の食品加工、販売流通への参画等のいわゆる6次産業化を進める上では、技術の活用は有効なものである。特に、6次産業化の流れを捉え、事業をその本流に乗せるためには、技術の活用が不可欠なものである。

もちろん、地産地消により地域でとれた山菜・

特産品を食材として、独自の調理法で調理した郷土料理を提供するレストランも多数あり、6次産業化の成功例と言えるのだろうが、技術の活用により、革新的な商品が開発される場合、事業者はより大きなマーケットを獲得し、より大きな利益を手にすることができ、これを元手にさらなる経営多角化を実現することも、現実味を帯びてくる。

よく例示されるものに機能性成分活用がある。特産物として販売される場合の値段を1としたとき、サプリメントでは10~100倍の価格がつき、さらに、医薬品として販売される場合には、100~1000倍の価格が期待できるという。

サプリメントとしての販売には、機能性成分の効能、安定性等の試験が必要となるであろうし、医薬品であれば、動物を用いた毒性検査や臨床による治験のデータが必要なことから、より高額な研究投資が必要となるが、その分大きなビジネスが可能となる。

しかしながら、食料品製造業者の技術開発への意欲は高いとは言えないようだ。総務省の「平成22年度科学技術研究調査」によれば、食料品製造業については、全業種の中で、事業者数、従業員数がトップ、出荷額で2位の地位を占めている反面、研究開発投資の製造業全体に占める割合は2.0%(2,420億円)で、医輸送用機械機器(同16.5%)、情報通信機械器具(同14.8%)、医薬品製造業(同10%)等他産業に大きく水をあけられた形となっている。

文部科学省科学技術政策研究所の勝野美江氏(現農林水産省)らの調査結果(<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/dis071j/idx071j.html>)によれば、食料品製造業においては、中小企業の占める割合が多い分、研究開発投資も低調である。

また、食品事業者にとって、大学等の研究機関は縁遠い存在であり、いわゆる敷居が高い存在となっているようだ。個人的な見解にはなるが、食料品製造分野では、商品開発が比較的容易であるため、技術の導入に関する認識がやや低く、このため研究開発投資にも積極的になれない事業者が多いのではないだろうか。

2. 6次産業化の技術的支援

技術ニーズはそれほど高いとはいえないが、6次産業化を効果的に進めるためには、事業者のニーズをいかに掘り起こし、これに的確に応える技術開発を達成するにかかっている。

研究開発のアプローチを大胆に2分するとすれば、特に、技術ニーズの実現を最終目標とする、バックキャスト型のアプローチと、多方面での産業利用等を念頭に技術の開発をめざす、フォアキャスト型のアプローチに分けられるそうである。前者の例としては、プロジェクト方式の研究開発、後者の例としては、対象領域等が限定されない競争的研究資金があげられる。6次産業化支援で必要となるのは、いうまでもなく商品の開発等に直結するバックキャスト型のアプローチとなる。この形のアプローチでは、以下の点が重要と思われる。

- ・ 6次産業化における目的意識の明確化
- ・ 目的達成のための技術ニーズの明確化
- ・ 研究の着実かつ効率的な推進
- ・ 研究成果にかかる権利関係の明確化

① 6次産業化における目的意識の明確化

6次産業化を農畜水産物の加工、販売流通と思えば意外ととりつきやすいが、経営の多角化の取り組みであることにほかならず、企業経営であれば、マーケットリサーチや収益分岐点の分析等に十分な時間をかけるなど、周到な準備が要求されるものである。

厳しい言い方になり6次産業化を躊躇させることは本意ではないが、高品質な農畜産物や新鮮な水産物を生産していることは、6次産業化の成功の十分条件ではない。いかに消費者に魅力のあるものを開発し、消費ニーズに応えるかといった努力がより重要である。

技術開発においても、同様の傾向がみられる。大学や独法の研究者が発展性のある高度な技術の開発を果たした研究者がベンチャービジネスを起業したが、その技術によって製造された製品があまり売れず、数年後には当該ビジネスからの撤退を余儀なくされたといったケースである。

ここからは私見であるが、ベンチャービジネスの失敗原因は、技術開発を行った研究者が、自ら開発した技術（技術シーズ）を過信するあまり、製品開発や産業化をめざす企業或いは顧客のニーズに、十分応えた、“ユーザーフレンドリー”で使用環境で“十全のパフォーマンスを発揮”する製品となっていないところにあると考える。

6次産業化のアプローチにおいても、大切な点の1点目は消費者等のニーズの精密な調査を行った上で、これに基づいて経営の多角化にかかる戦略を策定したり、事業目標を明確化したりすることと考える。

なお、農林水産省では、6次産業化を進める農林水産業者が、その戦略や目標、事業計画を立てるにあたって、技術的支援等を行う“6次産業化プランナー”や“食農連携コーディネーター”を配置しており、これら専門家に相談することが可能である。

② 目的達成のための技術ニーズの明確化

技術開発の重要性は前述したとおりであるが、食品事業の事業目標を達成する上で、技術開発が必要な場合には、研究機関の助言や支援を仰ぐことが可能である。地域において支援を求める機関とその連絡先（リスト掲載先）は、以下のとおりである。

- ・ 文科省関係の産学連携窓口：http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/08120310.htm
- ・ 経産省関係の産学連携窓口：http://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/top-page.htm
- ・ 産学連携学会：<http://www.j-sip.org/>
- ・ 農水省関係の産学連携窓口：<http://agri-renkei.jp/coordinator/index.html>

近年は、各研究機関が産学連携を推進している。各機関とも研究連携の窓口や相談窓口を開設しており、敷居が高いと感じることは少なくなっているので、積極的に相談されることをお勧めする。

但し、これらの機関と相談する際には、どのような技術を求めているかを、明確にしておくことが重要となる。特に以下の点を明確にしておくことをお勧めしたい。

- ・技術をどのような目的で、どのように利用するのか？
- ・現在、どのような食品加工機械・機器を保有しているか？
- ・どのくらいの開発投資が可能となるのか？
- ・どのような技術的ノウハウ、特許を保有しているのか？

なお、求める技術開発について、相談先に迷うような場合にあっては、各省が開設している連携コーディネーター等の事業を活用することをお勧めしたい。食品事業者が求める技術開発がどのようなものか曖昧であっても、コーディネーターと相談することにより、明確化でき、また、連携機関を斡旋してくれるので、連携に不馴れな事業者からの相談も可能である。

③研究の着実かつ効率的な推進

但し、研究開発自体は、6次産業化であるから異なったアプローチが必要なのではなく、従来からの研究の推進手順に従って、技術ニーズに応える研究を推進することが重要である。

その際に留意すべき点としては、以下のようなものがある。

- ・基礎、応用段階の研究であれば、次の段階（基礎的研究であれば、その応用段階。応用段階の研究であれば、実用化段階。）の技術ニーズを常に考慮すること
- ・また、（特に、共同研究等では、）研究成果が出ることを想定し、研究成果に関する権利関係の明確化をはかること
- ・関係企業の研究への参画を確保し、研究とその成果を活用した製品開発が一貫して実施できること

④研究成果にかかる権利関係の明確化

また、最後のポイントであるが、産業化を目指す研究は民間企業の参画を求めることが必要となる。実用化研究はいわば“技術を換金するプロセス”であり、その権利関係が不明確なものに民間企業の参画を求めることはできない。従って、大

学や公的研究機関の研究者であっても、産学連携や保有する技術が将来産業化されることを見越して特許化することが重要である。特許の申請についてのノウハウは専門家にアドバイスいただくことをお勧めするが、農林水産省の産学連携支援事業でも、先行特許の調査等の支援や専門家の紹介が可能であり、活用していただきたい。

3. 技術経営（MOT）の推進

ここまででは、6次産業化を技術開発の面から支援する視点で述べたつもりであるが、本項からはより視野を広げて述べてみたい。

我が国は“町工場から世界企業へ”といったサクセスストーリーの例示に枚挙に遑がない、モノづくり大国であるが、食料品製造分野においては、ややひかえめな感じもする。それでも、即席麺、アミノ酸系調味料、ノンカロリー甘味料など、世界展開している商品・技術が結構ある。

国際化が進行する中で、これら革新的技術の追求により、6次産業化をさらに進展させることが、技術力を有する我が国農林水産業の進むべき方向と考えられるが、そのためには、技術革新が強く求められるところとなる。

関係省庁の政策についても、“イノベーションの創出”というキーワードの下、技術革新による新たな産業の展開が推進されている。“イノベーション”は、20世紀初頭、オーストリアの経済学者シュンペーターがその著書「経済発展の理論」において、新しい発想から新たな価値を創造し、社会的に大きいな変革をもたらすこととして提唱しているが、ここでは、技術革新との意味で使用したい。

イノベーションを創出していく上では、的確に技術経営（MOT）を推進することと、積極的に産学連携研究を展開することが重要とされているので、この点に言及したい。

（1）技術経営（MOT）の推進

技術経営（MOT）は、1970年代米国でその概念が生まれ、1990年代に日本にその概念が流入する。MOTは技術それ自体を商品として捉え、技術の開発のための投資と、その技術を活用した製品の販売や当該技術特許を他者に許諾することによる

投資回収等を視野に置き、技術を管理するものである。

科学や技術がイノベーションにより新たな価値が生み出されるのは偶然ではなく、適切な MOT が進められることが必要である。

我が国、農林水産・食品産業分野において、MOT はまだ、十分に根付いているとはいえない。

その理由として、当該分野においては、

- ① 技術開発の主体が公的研究機関あることが多く、投資の回収可能性といったことに、大きな関心が置かれないこと。
- ② 技術開発にかかる投資額が比較的小さく、投資の回収も比較的早いいため、技術開発投資の回収が長期間できない、いわゆる「死の谷」や「ダーウィンの海」と呼ばれるフェーズを経験することが少ないため、MOT に真剣に向き合う必要性が低いこと。

等があげられる。

6次産業化をめざす事業者の中には、食品の加工・販売にとどまり、技術開発を行っていない場合や公設試験場等から技術の無償提供を受けて事業を展開している事業者が多いことから、これら事業者の経営には MOT が定着していない可能性が高い。

しかし、6次産業化の進展に伴い、農畜水産業・食品産業分野でも MOT の必要性は高まると考える。また、MOT の必要性が低いとしても、その概念を理解し、日頃の経営マネジメントにおいて、MOT を意識することにより、6次産業化の着実な推進に大いに役立つと思われる。

MOT を進める上では、主に以下のような点に考慮した経営が求められることとなる。

- ・技術開発を実施する上で、最も効果的で投資がより少なくて済む、研究実施体制の選択
- ・最小の投資で、最大の資本回収を行う開発投資戦略（計画）の策定
- ・開発技術の国内外での特許出願等の知財化及びその許諾にかかる戦略の策定

等である。

製造技術の開発・導入のため投資を行う企業であれば、自ずとより大きな資本回収の可能性を考慮するとともに、より高度な技術の導入による収

益の獲得にチャレンジする MOT のマインドが醸成される。個人的意見ではあるが、6次産業化を志向する事業者の間で MOT の考え方が定着すれば、経営の多角化の取組みや技術開発投資も活発になり、6次産業化の成功につながると考える。MOT 推進のため、研修会やセミナーが頻繁に開催されており、是非とも参加されることを薦めたい。

4. 産学連携の現状と課題

イノベーションの推進の有効な方策として、産学連携があげられる。基礎から応用にかかる研究を担当する大学等の研究者と製品やシステムの開発を行う企業研究者が共同研究ないし、連携研究を行うことにより、高度な技術に裏打ちされ、同時に使用者の利便性や使用環境を考慮した製品の開発やシステムの実用化が実現する。

特に、学際領域や異分野の技術を融合する研究領域においては、産学連携により革新的技術が創造されることが期待される場所である。

しかしながら、農林水産・食品産業にかかる研究において、基礎研究において創出された革新的技術が、応用研究を経て、産業化されるまでの流れは、他産業におけるそれに比べ、流量、速度ともに劣っていると云わざるを得ない。

農林水産・食品産業化における産学連携の研究支援策としては、以下のようなものがある。

① 競争的研究資金制度

- ・イノベーション創出基礎的研究推進事業

資金配分主体：生研センター

ホームページの URL：http://brain.naro.affrc.go.jp/tokyo/marumoto/inv_up/index.htm

- ・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業

資金配分主体：農林水産省

ホームページの URL：http://www.s.affrc.go.jp/docs/research_fund/2011/sinki_koubo_2011.htm

② 産学連携支援事業

- ・地域における産学連携支援事業

事業実施主体：表1 参照

事業内容：研究資金の紹介及び申請支援、技術

シーズ、研究シーズ、連携研究機会の紹介、先行特許の調査 等

ホームページの URL : <http://www.s.affrc.go.jp/docs/sangakukan.htm>

1960年代以降の高度成長期において、産学連携は日本のお家芸と言われるほど盛んであり、産業技術の発展に寄与してきた。農林水産業にかかる技術においても、関係事業者と国研との共同研究が多数みられた。近年においても産学連携研究への取組みは統計的には拡大を示しており、好ましいことである。

ただし、産学連携に携わる者に伺ったところでは、以下のような気になる点も散見される。

- ・近年の研究支援施策として競争的研究資金が優勢になっていることから、研究者の一部では、競争的資金の獲得のため、応募要件となっている他機関との連携形態を採っているが、産業技術の実用化の意識が必ずしも高くないこと。
- ・産学共同研究としてカウントされているものの中に、実際には民間からの受託研究であって、相互の連携によるシナジー効果（協働効果）が十全に発現されないものがあること。

農林水産省では産学の連携による6次産業化を推進するため、以下のような専門家を配置しているところである。

① 6次産業化プランナー

活動内容：6次産業化に取り組もうとする農林漁業者等の案件発掘、事業計画認定等の支援

② 食農コーディネーター

活動内容：食品産業事業者と農林漁業者の仲介、新商品開発、販路開拓の支援

③ 産学連携コーディネーター

活動内容：農林水産食品分野の研究機関間のマッチング、競争的研究資金の提案等の支援

これらコーディネーター制度は、どれも比較的新しい制度であり、これから、各制度の成果が発現するものと考えているが、各制度のコーディネーターがそれぞれの役割を認識した上で、相互に隙間のない連携がはかられ、産学連携による6次産業化が推進することを期待したい。

5. 6次産業化に向けた今後の産学連携の方向

最後になるが、6次産業化に向けた今後の産学連携の方向について触れてみたい。産学連携において、各セクターのシナジー効果を発現させる上で重要な点としては、①連携する各セクターが同じ境遇に置かれること、或いは②連携するグループで共通の目標を有していること、であるといわれる。

「同じ境遇」としては、例えば、先の東日本大震災で地域全体が被災したような場合である。当該被災によって被った被害・問題を解決するため、産学官が一体となって研究に取り組むことにより効果的な連携が成立する。

ただし、震災などは産学連携研究を進める上で、必ずしも、一般化できるものではなく、能動的にこのような境遇を生み出すことも難しい。

一般的には、共通の目標を設定することが産学連携の鍵となると思われる。そこで、産学連携の推進策としては、以下の2点を薦めたいと思う。

(1) 産学連携の目標（ビジョン）の明確化

地域における6次産業化のおかれた状況を明確化し、これを基に産学が相談の機会を持ち、コンセンサスのもと目標（ビジョン）を明確化していくことが、産学連携の1つ目の鍵であると感じる。

6次産業化とは離れるが、昨年12月に、国際化の中で、我が国種苗産業が技術開発で生き残ることを目標に、「国際化に向けた種苗産業の成長戦略」（(社)農林水産先端技術産業振興センター）が取りまとめられた。当該戦略は産業界から見た種苗産業の現状を明確化し、産学官が連携して当たべき戦略を提言しているものである。国においても育種戦略が制改定されているが、産学の立場での提言がなされていることに重要性がある。

種苗産業全般にかかる目標（戦略）を例示させていただきたいが、「特定の技術」や「特定の食品」に特化した目標でも有効と考える。目標の策定プロセスにおいて、産学の担当者が相互の立場を理解できるよう、十分なコミュニケーションをとることであり、これが産学連携の特効薬になると考える。

(2) 継ぎ目のない6次産業化の推進

2点目としては、継ぎ目のない6次産業化の推

進を取り上げたい。6次産業化の展開において最も難しいのが技術開発の各段階を通しての研究活動の連続性の確保及び技術を活用した商品の開発、産業化における活動の連続性の確保である。

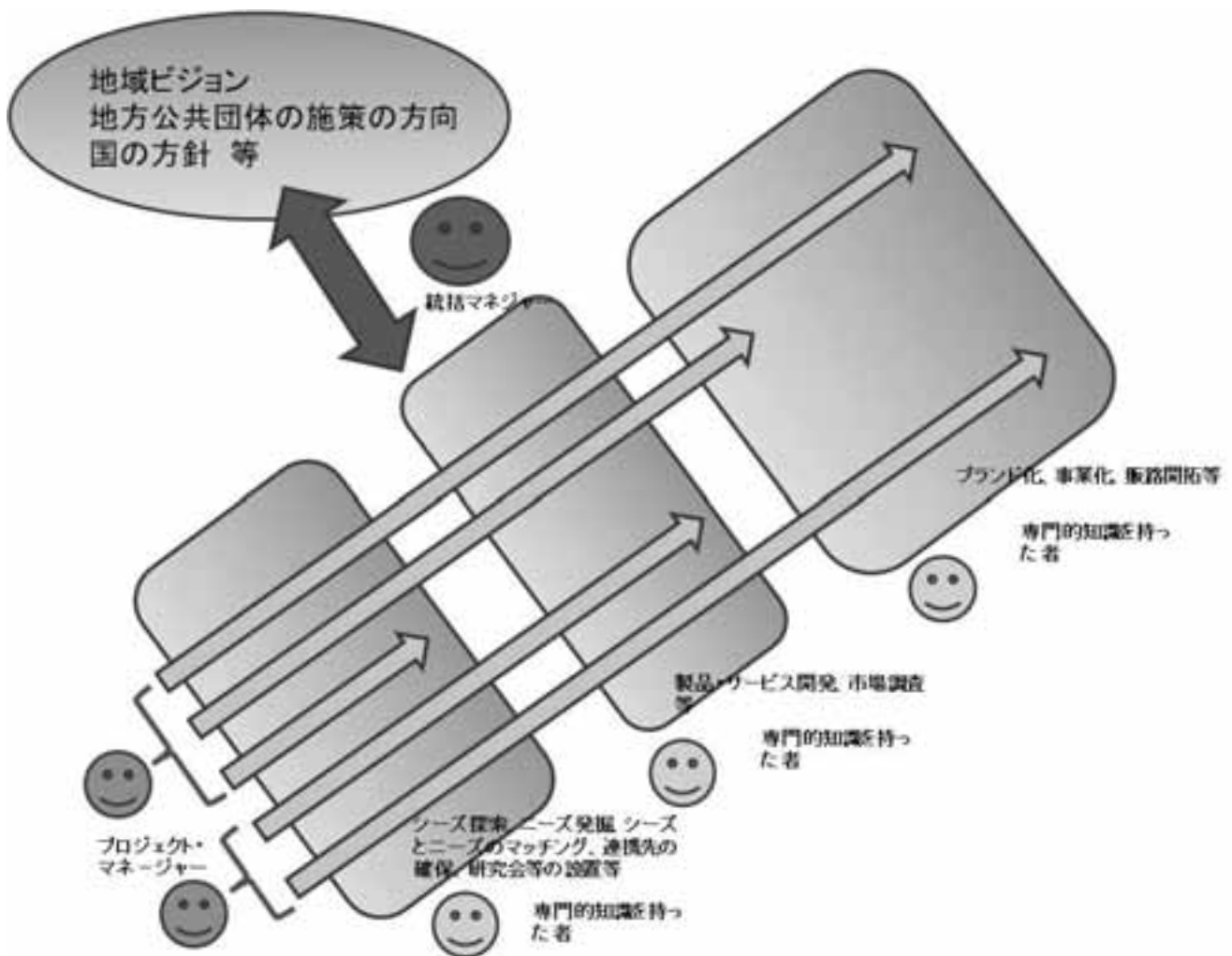
研究開発においても、基礎、応用、実用化の各研究を担当する研究者は同じではなく、別の研究事業として実施されることが自然である。研究と研究の継ぎ目、或いは研究開発から製品開発への移行過程（継ぎ目）で活動が中断したり、その方向が大きく変わったりする場合。MOT上の失敗事例となる。

しかしながら、多くの研究では、このような問題が生じているのも事実である。その対策は1つとは限らないが、個人的には、先に紹介した文部

科学省科学技術政策研究所の勝野美江氏（現農林水産省）らから提案されている下図「(プロジェクトの出口段階までのコーディネートにかかる)理想的な人員配置のイメージ」は、本件解決における重要な示唆と考える。

すなわち、技術を活用した6次産業化の流れは、①食料品製造に係る技術ニーズとシーズのマッチング～②食料品製造技術等の開発～③技術を活用した新たな食料品・サービスにかかる市場調査の実施～④当該食料品の事業化、販路開拓となる。

このような、流れを淀みなく（シームレスに）推進する上では、技術シーズの実用化研究に着手する研究者が活用する技術の開発に携わった研究責任者と十分相談することや、新たな食料品の製



造を行うものが当該製造技術の開発に携わった研究責任者と十分に相談することが重要になるということである。

もちろん、活用する技術にかかる学術論文や特許情報を読み下すことで、十分だという者もいるとは思いますが、企業において製品開発を担当する者が、大学を訪問したり、大学研究者を招へいして、当該技術の有効性、活用の可能性、使用環境等について熱心に助言を求めるといふことと同次元の対応と考える。

結論になるが、技術開発から商品開発に至るプロセスにおいて、川上（研究責任者や研究マネージャー）と川下（事業者や6次産業プランナー等）が連携することにより、シームレスな事業の推進が可能となり、6次産業化の効率的推進につながるものと考えられる。

おわりに

ここでは、6次産業化の推進のため、技術経営の側面からコメントさせていただいた。技術経営を実施していく上では、MOT や産学連携は有効な手段であるが、同時にこれを実践する人材の育

成が重要である。

紙面の関係で、人材育成にかかる説明は、割愛させていただいたが、育成すべき人材としては、MOT や産学連携のマインド有する同時に、国際的視野を有する研究者や事業者である。

種苗開発分野等では既に国際競争が激化しており、機能性食品分野でも国際的に関心が高まっており、これにかかる国際的な技術開発や食品開発の動向には敏感であるべきと考えるからである。

最後になるが、6次産業化の進展と関係の皆様の一層の活躍を祈念する次第である。

参考文献

- ・「平成22年科学技術研究調査結果の概要」（総務省、2010年12月）
- ・「食品産業クラスターにおけるコーディネーターに関する調査研究」（文科省科学技術政策研究所、2010年12月）
- ・「国際化に向けた種苗産業の成長戦略」（（社）農林水産先端技術産業振興センター、2010年10月）

表1. 地域における産学連携支援事業の実施主体

対象地域	機 関	連 絡 先
関東、北陸 沖縄地域	...(社)農林水産先端技術 産業振興センター	tel:03-3586-8644 ホームページ: http://web.staff.or.jp/
北海道地域	グリーンテクノバンク	tel:011-210-4477 ホームページ: http://www.gtbh.jp/
東北地域	東北地域農林水産・食品 ハイテク研究会	tel:019-641-7170 ホームページ: http://tohoku-hightech.jp/
東海地域	東海地域生物系先端技術 研究会	tel:052-789-4586 ホームページ: http://www.biotech-tokai.jp/
近畿地域	近畿アグリハイテク	tel:075-711-1248 ホームページ: http://kinkiagri.or.jp/
中国四国地域	中国四国農林水産・食品 先進技術研究会	tel:086-237-3340 ホームページ: http://www2.ocn.ne.jp/~agritech/
九州地域	九州バイオリサーチネット	tel:096-346-2040 ホームページ: http://www5.ocn.ne.jp/~k-bio/