

Ⅲ-2. 農業クラスター ～アグリシティによる農業再生と新たな産業の創出～

【要約】

- ◆ グローバルに見ると、農業は成長産業である。日本の農業にはいくつかの強みがあるものの、その強みを活かしていない現状にあり、取り巻く外部環境が変化するなかで、産業としての自立を求められている。
- ◆ 本稿では、足許の日本の農業に関する課題を踏まえ、食産業、農機・ロボット、植物工場、IT、エネルギー、バイオプラスチック及び栽培のイノベーションの観点から、農業の自立のために必要な競争力向上のポイントについて整理を行なった。
- ◆ 農業の収益性を高めるために、日本企業がもつ生産性向上とイノベーションのノウハウを活用し、人材育成や経営の概念を導入することは有効な手法であり、既存の農業生産者と企業の間には Win-Win の関係を構築することは可能である。
- ◆ 既に着手されている農商工連携や 6 次産業化を更に推進するために、農業クラスターの形成と農業を中核産業とするアグリシティの創設を提案致したい。

1. 農業の課題と環境変化

農業は成長産業	グローバルに見れば農業は成長産業である。人口増加に加えて、中間層の増加に伴い肉食が増加すれば穀物需要は大きく伸長することが見込まれ、農産物の需要は着実な成長が見込まれる。一方で、耕作地は伸び悩んでおり、既存耕作地の生産性向上が求められている。
日本の農業には強みがある	日本の農業は、完成された農業インフラ、高度な非遺伝子組み換え種子技術、農薬・肥料・農機等の豊富な生産資材、南北・東西・高低の国土で栽培可能な農産物の豊富さ、世界に誇る豊かな食文化や農林系金融機関等の資金力等の強みをもちながら、これらの強みを活かしているとは言い難い。
外部環境は徐々に変化しており、農業には自立が求められる	外部環境を見ると、日本の財政収支は悪化の一途を辿り、巨額の政府債務の持続性に焦点が当たりつつある。加えて、貿易収支も黒字が縮小する等、日本企業の稼ぐ力が従前よりも弱まっていることは否めない。かかる外部環境の変化は、農業に対する補助金の持続性を問うものであり、自由貿易体制への参加可否の議論ではなく、農業が産業として自立を求められる局面を迎えている。
競争力向上のために必要なこと	国家による再分配機能に依存した現状から、能動的に投資資金を呼び込み、競争力を向上させる農業へと転換するために、どのような方策があるのかを金融機関の観点で整理してみたい。 農業の一人当たり GDP をベースに相関関係を分析すると、①事業規模、②年齢、③専業度の3要素で94%までが説明可能である。日本の農業は、事業規模は小さく、高齢化が進展し、兼業農家が多い。敢えてこれをプラス面から見れば、小規模でも事業として存続できる、高齢者でも就業機会がある、或いは機械化の進展等により農作業時間が短縮され、兼業が可能であるという見方もある。

しかしながら、財政による補助金への依存度を下げするためには、事業規模を拡大し、若年層の農業生産者を増やし、専業者による農業ビジネスモデルの進化等が必要であり、農業の収益性の向上や他産業比で見た相対的な競争力を高めることが課題である。

農業大国との違いは輸出金額

農業大国であるフランスやイタリアの農産物における貿易収支を比較した場合、輸入金額は 400～500 億ドル前後と日本と両国は略同程度である一方で、輸出金額に大きな違いがある。フランスやイタリアの輸出金額は 300～500 億ドル前後に対し、日本は 30 億ドルに留まる。フランスとイタリアの共通点は、ブランド力が強く、加工度の高い農産物が輸出の主力となっている点である。

日本企業のものづくりの強みを活用

農業の競争力を高めるための方策を考えると、日本企業のノウハウを活用する余地は大きい。日本企業の強みは、長年に亘る絶え間ない生産性向上の努力と、数多くのイノベーションの積み重ねである。また、農業の課題である経営概念の導入や人材育成のノウハウも保有している。これらの活用によって、先駆的な農業モデルの構築が可能であると考えられる。

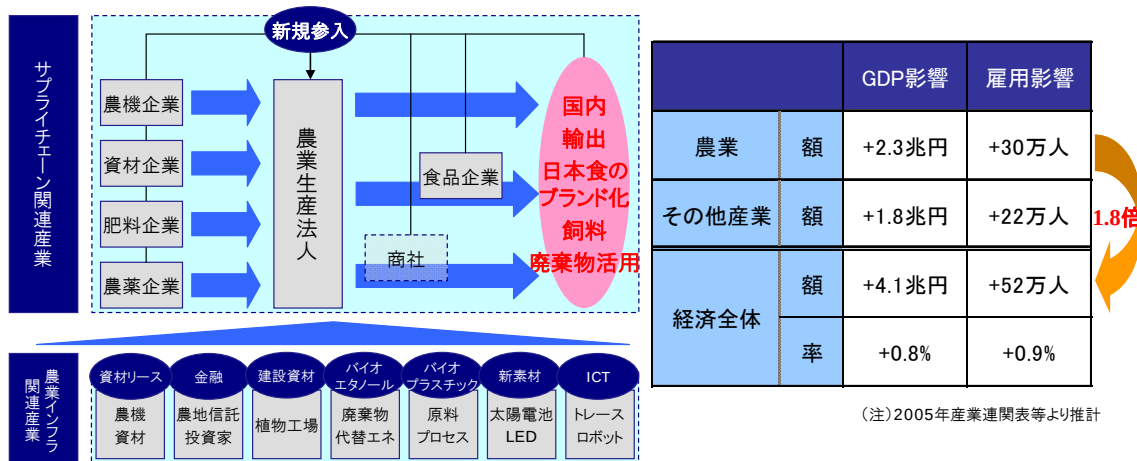
農業の裾野産業は広く、経済波及効果も大きい

農業の関連産業を例示すると、【図表Ⅲ-2-1】の通り、直接のサプライチェーンに含まれる企業から周辺産業まで、その裾野は大変に大きいと想定される。また、産業連関表から試算すると、生産性を 50% 向上させた場合、その経済波及効果は約2倍近くまで期待できる。

農業のみを保護するためではなく、経済波及効果の大きい産業として位置付けられる農業への財政出動であれば、単なる補助金ではなくなる。

企業から見た農業参入のインセティブを概観すると、ヒト・モノ・カネの経営資源の有効活用や新たな市場や新たな需要の開拓余地の大きさ等が挙げられ、既存の農業従事者との Win-Win の関係が構築できるものと考えられる。

【図表Ⅲ-2-1】 農業関連産業と生産性 50% 向上時の経済波及効果の試算



(出所) 内閣府、経済産業省、農林水産省等より みずほコーポレート銀行産業調査部作成

次章より【図表Ⅲ-2-1】に例示した産業のうち、食関連産業、農機・ロボット、植物工場、IT、エネルギー、バイオプラスチック、栽培のイノベーションの観点からの農業参入における論点を整理している。

2. 各産業から見た農業への参入

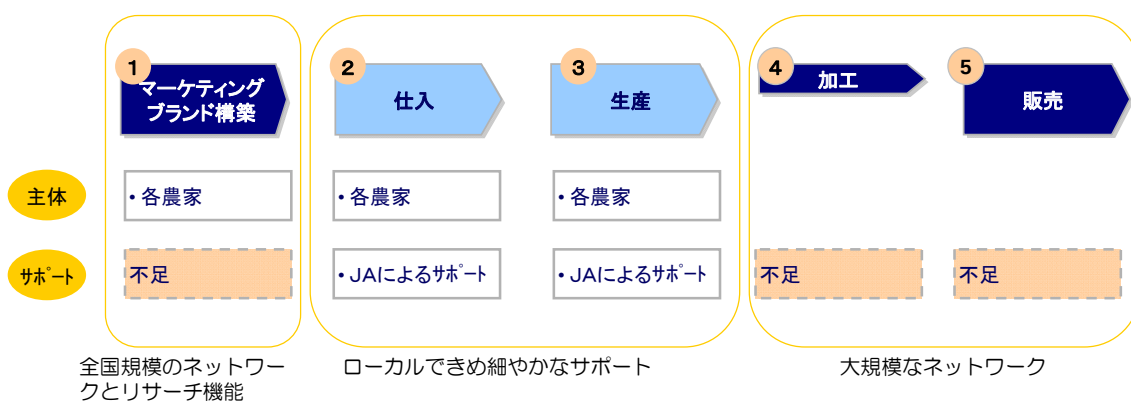
(1) 食関連産業が農業活性化のハブに

生産者が効果的なマーケティングを出来る環境が整っていない

食関連産業から見た農産物のバリューチェーンは【図表Ⅲ-2-2】のようになっていると考えられる。地域単位の小規模な JA では、民間企業が凌ぎを削る食関連産業において、全国レベルでの消費者トレンドやきめ細やかなニーズを把握し、効率的なマーケティングを行なうことが難しく、ブランド構築等により農産物の付加価値を高めていくことが十分には出来ない現状となっている。

農業の再生や国際競争力強化の観点からは、下図①・④・⑤の段階が食関連企業の参入によって付加できる機能と考えられる。消費者と生産者をつなぎ、これまで培ったマーケティング・ノウハウを活かした大規模農業によって、コスト競争力と商品の付加価値両方を高めていくことが期待される。

【図表Ⅲ-2-2】 農作物のバリューチェーン



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

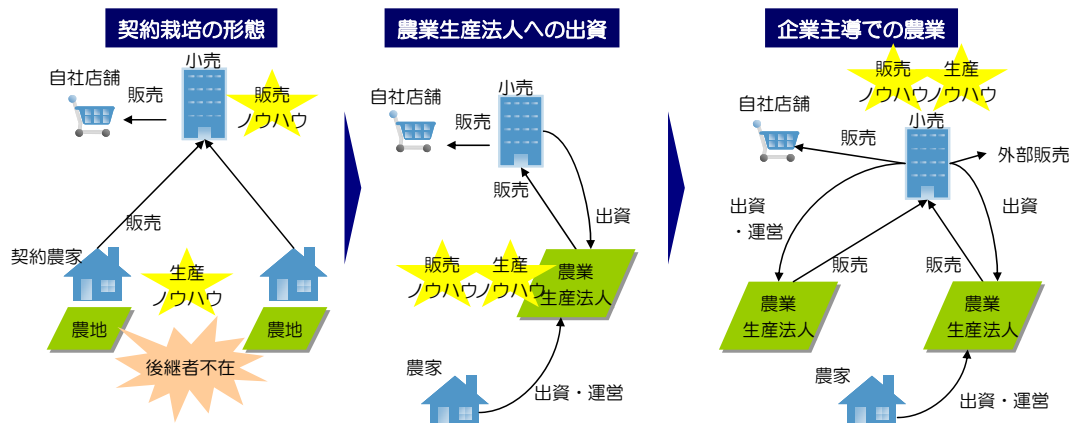
食関連産業においては、大手小売が参入に適している

食関連産業による農業参入を考察するうえで、自社農場を保有する意義や適性を検討すると、販売商品の多様性・柔軟性や消費者と直接の接点があること等から、大手食品小売企業がもっとも適していると考えられる。加工食品メーカーは、トマトなど単一作物に特化している場合を除き、事例は少ない。

農業参入の形態は【図表Ⅲ-2-3】のようになっていくことが予想される。つまり現時点では、ベテラン農業生産者からノウハウを吸収している段階であり、やがてノウハウが蓄積され、企業主導の経営へとステップアップし、最終的には、販売ノウハウと生産ノウハウを併せ持つ大手食品小売企業がハブとなることによって、それぞれの小売グループ内において、消費者ニーズを捉えた作物を大規模生産するなど、農業競争力を向上させていくと考えられる。

但し、産業全体のハブ機能を、個社が務めることは難しい。大手食品小売企業10社でも食品小売全体に占める寡占度は1-2割程度であることから、これだけでは農業全体の改善には至らないだろう。将来的には全体のハブを担う第三者的機関のような形態が創出されることが必要となる。

【図表Ⅲ-2-3】食関連企業による農業参入の方向性



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

初期投資負担による赤字を解決するには、耕作放棄地ではなく条件の良い農地を引き継げる仕組みが必要

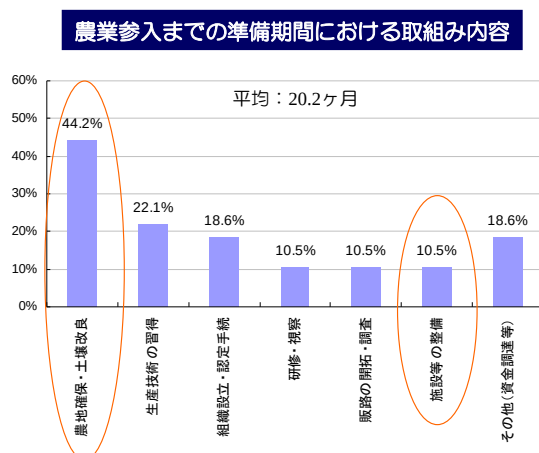
但し、参入企業の大半が赤字の現状であり、その主因は初期コストである（【図表Ⅲ-2-4】）。土壌改良、開墾、農機購入等の初期コストを負担すると、赤字経営が継続することに加えて、企業農場の主要作物は生産額が大きく付加価値が高い野菜が志向されることから、その栽培には手間がかかり、人件費の負担も大きくなる。

これに対し、下記の通り、ICT活用、大規模化、営農者からの円滑な引継ぎ等があれば、現状の赤字の原因を払拭することが可能となる。

土地が一旦離農等によって放棄されてしまうと、再び営農できる状態に整えるのには多額のコストと時間がかかる為、離農を検討する農家が、営農中の状態で、スムーズに企業に農地を売却できる仕組みが望ましい（【図表Ⅲ-2-5】）。

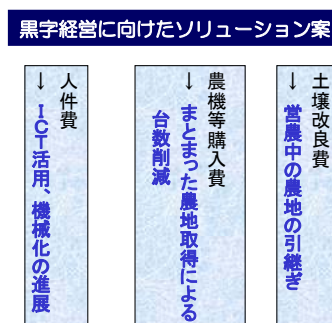
【図表Ⅲ-2-4】

農業参入までの準備期間における取組み内容



【図表Ⅲ-2-5】

黒字経営に向けたソリューション案



後継者のいない農家が売却しやすい
税制、補助金制度が必要

(出所) 【図表Ⅲ-2-4、5】ともに、日経 MJ、日本政策金融公庫等より、みずほコーポレート銀行産業調査部作成

(2) 農機・ロボット ～農作業の効率化で貢献する資機材メーカー～

資機材メーカーによる農業への貢献は、「機械化」→「プレジジョンファーマーミング」→「農業ロボット」の順に進展

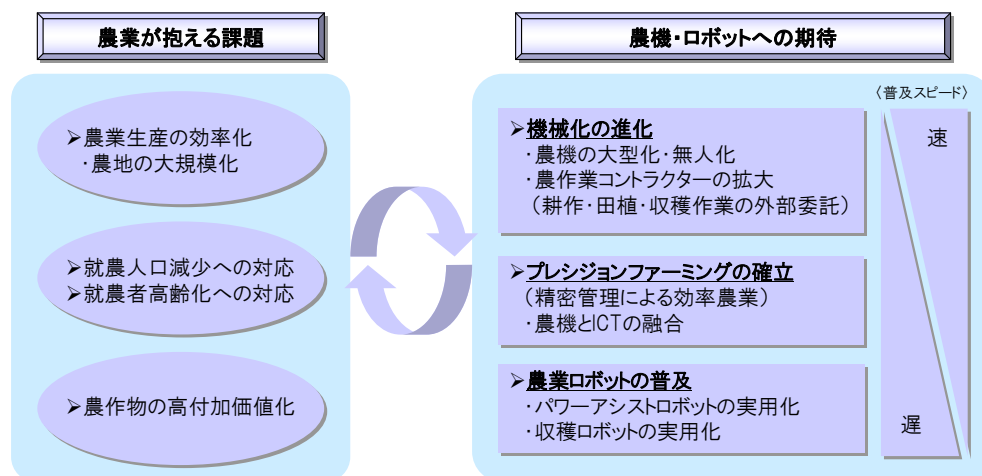
農業が抱える「生産の効率化」「就農者の減少・高齢化」「農作物の高付加価値化」と言った課題を解決するにあたり、農機・ロボット等資機材メーカーの活躍フィールド拡大が期待されるなか、資機材メーカーによる農業への貢献は、「機械化の進化」「プレジジョンファーマーミングの確立」「農業ロボットの普及」の順に進展すると見込まれる（【図表Ⅲ-2-6】）。

「機械化の進化」では、農機というハードを供給するだけでなく、農機の無人化や農家から農作業を請け負うことにより、生産効率化や就農者減少・高齢化等の課題解消に貢献していく余地は大きく、無人ヘリコプターを使った防除作業を大規模農家から請け負うビジネス等が広がりつつある。

「プレジジョンファーマーミング」は、耕作から収穫までの農作業データを収集し、区画による収量格差を分析のうえ翌季の作付計画に反映させると言った形で、徹底的に効率化を図った精密管理農業である。GPS や地理情報システム・センシング機器・IT 技術をフル活用し、従来、農家の頭の中にあったノウハウを“見える化”することで効率化を追求する余地が出て来る。

「農業ロボットの普及」に関しては、優れたロボット要素技術を持つ日本にとって期待が大きく、現在、大学を中心に研究開発が進んでいるが、需要が小さい現状では価格訴求力を見出すまでには時間を要する模様である。その中で、パワーアシストロボットは、介護等の他分野との汎用性を高めることで、大量生産に見合うだけの需要を確保できれば早期普及の可能性も高まると思われる。

【図表Ⅲ-2-6】 農業が抱える課題と農機・ロボットへの期待



（出所）みずほコーポレート銀行産業調査部作成

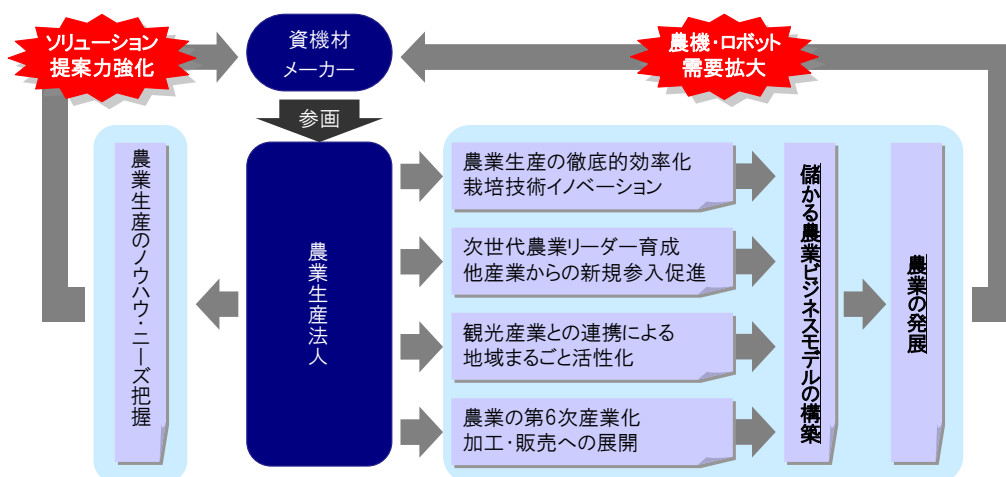
資機材メーカーは「ICT との融合」「価格訴求力」等多くの課題を抱えている

他方、資機材メーカーにとっては、農業貢献に関連する市場がどのタイミングで拡大するか見通し辛いなか、ICT との融合、価格訴求力、流通工程の施設整備等多くの課題を抱えており、これらの課題解消を図るきっかけとして、資機材メーカーが農業生産法人への関与を強めていく戦略も選択肢に入っている。

資機材メーカーにとって農業生産法人への参画は意義が大きい

資機材メーカーから見て農業生産法人への参画は、生産効率化や就農者育成等を通じ儲かる農業ビジネスモデルを構築することで農業が発展すれば、結果として農機・ロボットの需要拡大に繋がるといった観点で意義が大きい。加えて、農業生産に関するノウハウを蓄積しニーズを把握することによりユーザーへのソリューション提案力が強化される点も期待される(【図表Ⅲ-2-7】)。

【図表Ⅲ-2-7】 資機材メーカーから見た農業生産法人への参画意義

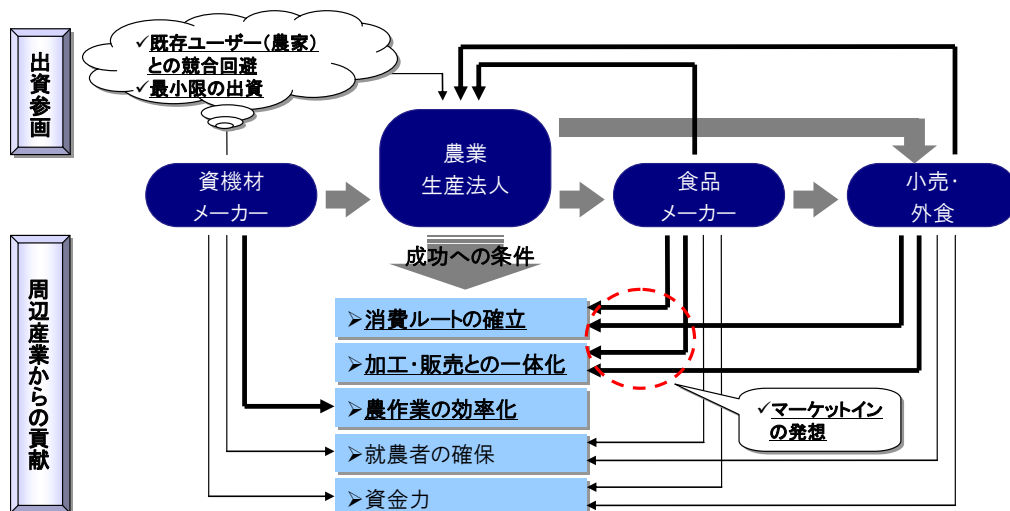


(出所) ヤンマーHP 等よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

農業生産法人はマーケットインの発想が重要で、資機材メーカーは「農作業の効率化」を軸に貢献

農業生産法人が成功するためには、「消費ルートの確立」「加工・販売との一体化(6次産業化)」といった“マーケットイン”の発想が重要である。よって、資機材メーカーによる農業生産法人への参画は、既存ユーザーとの競合回避の視点も踏まえ出資は最小限に留め、「農作業の効率化」への貢献を軸にした展開になってくるであろう(【図表Ⅲ-2-8】)。

【図表Ⅲ-2-8】 農業生産法人への参画シナリオ



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

(3) 植物工場市場の拡大には政策的支援も含めたエントリー促進が重要に

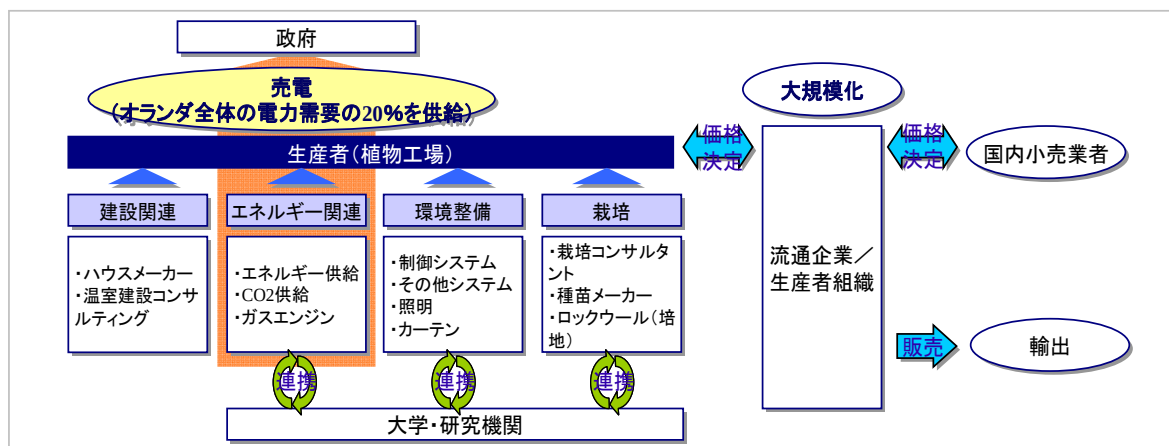
植物工場は完全人工光型と太陽光併用型の2種類に大別

注目を集めつつある植物工場に着目すると、その定義は、施設内で生育環境(光、温度、CO₂濃度、養分、水分等)を人為的に制御して栽培する施設園芸のうち、高度な環境制御と生育予測を行うことで野菜などの周年・計画生産が可能な栽培施設である。その種類は、完全人工光型と太陽光併用型に大別され、前者は栽培用のクリーンルームで外部環境から完全に隔離した状態で多段式の水耕栽培を行うのが一般的でありレタス等の葉菜類栽培が主流となっている。一方、後者はガラス張りの温室で太陽光を活用する為、単段式での栽培が主流であるが、完全人工光型に比べて気候変動の影響を受けやすい。太陽光併用型では主にトマト等の果菜類が栽培され、オランダを中心に普及が進んでいる。

植物工場先進国であるオランダの特徴はクラスター化による大規模効率化

植物工場の先進国であるオランダの事例を見ると、クラスター化による大規模効率化が進んでおり、農産物についてはトマト、パプリカ、キュウリ等を戦略的輸出品目として集中して生産を行うことで農業の国際競争力を高め、主にEU内へ輸出している。また、オランダは産ガス国であり、その優位性を活用した、熱エネルギー・CO₂・電力を組み合わせたトリジェネレーションシステムにより環境制御や補光に活用するとともに、発電した電力の大半は売電している。植物工場全体からの電力供給量はオランダ国内電力需要の約2割を賄う規模であり、農産物の販売と売電のセットで収益性を確保していると思われる。その他の特徴としては、集積地であるロッテルダムが西ヨーロッパの中心に位置しており、EU内に輸出するにあたって地理的優位性があること、栽培品目毎に生産者組織が存在し、小売企業との価格交渉やマーケティングを一括で行うといった流通体制が整備されていること、産学官連携による研究開発体制の構築、厳格な品質管理基準の遵守、金融機関の媒介による新規参入や統廃合の促進などが挙げられる。このようにオランダでは植物工場を活用した農業が国家戦略として位置付けられており、競争力を高める為のインフラが充実している。

【図表Ⅲ-2-9】オランダ植物工場の仕組み

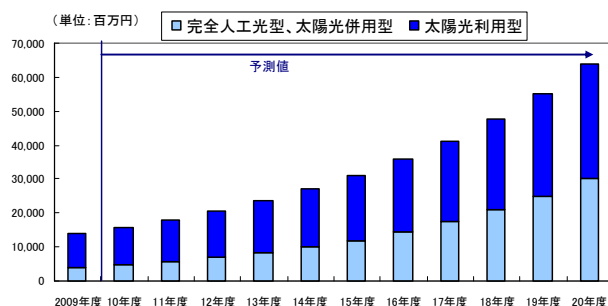


(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

わが国植物工場
市場の現状と課
題

わが国の植物工場産農産物の出荷額は約 140 億円(2009 年度)であり、長期的には拡大が予想されている。また、植物工場で栽培される農産物には収量の安定性や安全性、トレーサビリティなどで露地栽培の農産物に対して優位性があり、今後成長が期待される分野であると思われる。一方で、初期投資負担が重く、ある試算によれば完全人工光型、太陽光併用型ともに投資回収に 20 年超の期間を要するといった点やランニングコストについても露地栽培に比して電気代等のエネルギーコスト負担が生じる為、如何にして収益を確保できるビジネスモデルを構築できるかが課題と見られる。

【図表Ⅲ-2-10】日本の植物工場市場の推移(出荷額ベース)

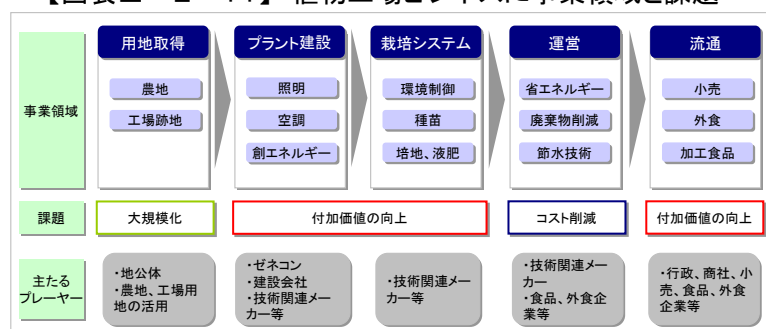


(出所) 矢野経済研究所「日本とオランダにおける植物工場に関する調査結果 2010」
(2011 年 1 月 24 日発表) よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

(注 1) 食用野菜の出荷金額ベース

(注 2) 太陽光利用型は温室総面積が 1ha 以上、かつ複合環境制御装置が導入されている施設を対象とする。

【図表Ⅲ-2-11】植物工場ビジネスに事業領域と課題



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

わが国植物工場
市場の今後の展
望

わが国農業における植物工場が発展していく為には、コスト削減と付加価値の向上を両立させ、フィージブルな仕組み作りが不可欠と思われる。

例えば、イニシャルコスト削減についてはエントリー時の補助金給付による初期投資の抑制等が挙げられ、ランニングコスト削減については上述したオランダの事例に見られるような地域特性を活かしたコスト削減や産学官連携による栽培技術の向上への取り組みといった政策的後押しが求められよう。

また、付加価値の向上については、収益性が高い農産物へ特化した生産体制の構築、農産物毎に生産者を組織化し共同マーケティングによる安定需要家の発掘や小売企業との価格交渉を行うといった流通体制の構築などといった戦略的な取り組みが必要となろう。加えて、わが国農業政策としての取り組みにおいては輸出も視野に入れた新たなマーケットの創造にも注力することが重要と考える。

(4) IT は打ち出の小槌ではなく、『経営』を伴って初めて有効活用が可能となる

農業は IT 化が最も進んでいない産業のうちのひとつ

農業経営体の IT 化促進のためには、企業化による大規模化が必要に

IT 化促進のための課題は、「IT 人材不足」「コスト負担」「経営ノウハウの欠如」

農業における IT の果たす役割を考察すると、日本は、通信ネットワークや高性能情報端末の高普及率を背景に、世界的に見ても高度な IT を提供する基盤が整っているにもかかわらず、日本の農業は、IT 化が最も遅れている産業のうちの 1 つだと言われている。何故このようなギャップが存在するのか。

日本の農業経営体は 167 万 9 千有るが、そのうち、法人化しているのはわずか 2 万 2 千(全体の約 1.3%)に留まる。すなわち、日本の農業は、殆どを法人化していない小規模経営体と見られる所謂「農家」が支えているという構図となっている。IT 化を促進するためには、農業経営体が小規模且つ企業化されていないことに起因する、以下の 3 つの課題を、企業化の推進と相応の大規模化により解決していくことが必要不可欠であると考えられる。

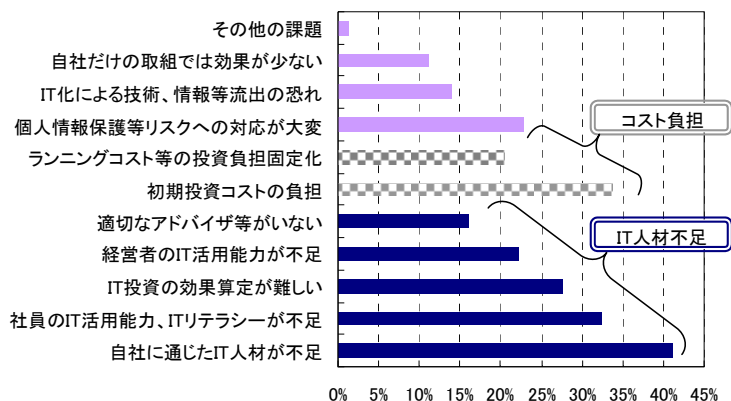
一つ目の課題としては、農業経営体に IT 人材が不足しているという点が上げられる(【図表Ⅲ-2-12】)。自社で IT 人材を確保するためには、IT 人材を採用するか、もしくは教育により育てるのかの二つの方法が考えられるが、農業経営体の殆どが小規模な事業体であることに鑑みれば、どちらの方法についても簡単ではないことが想定される。企業化による大規模化を進めることで IT 人材を確保していくことが必要となろう。

二つ目の課題としては、農業経営体に、IT コスト負担に耐える体力が不足しているという点が上げられる(【図表Ⅲ-2-12】)。小規模な経営では、継続的に十分な利益を計上することが難しく、IT に資金を振り向けていく余裕に乏しいことが予想される。大規模化を進めることにより、IT 投資余力を捻出していくことが必要になる。

三つ目は、最大の課題であると考えられるが、農業経営体が経営ノウハウに乏しいという点が上げられる。農業経営体は農家中心であるということから、農作物の生産ノウハウは有しているものの、経営し利益を産み出すビジネスモデルを構築することが困難である可能性が高い。IT は、莫大なメリットを生み出すツールとなり得る一方で、IT それ自体は「打ち出の小槌」では無く、どのように利活用していくかでその効果は如何様にもなり得る。まずは、企業化を推進することで農業に「経営」を導入し、強いビジネスモデルを構築、それを実現するために IT を活用していくというステップが必要になろう(【図表Ⅲ-2-13】)。

【図表Ⅲ-2-12】

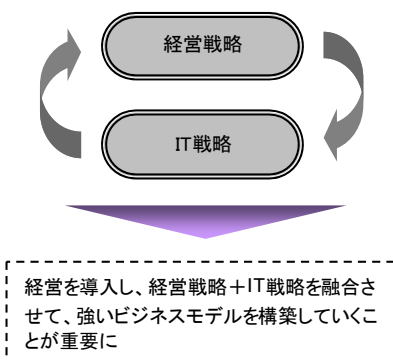
小規模経営体の抱える IT 利活用の課題



(出所) 中小企業庁「中小企業白書」よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

【図表Ⅲ-2-13】

あるべき経営と IT 利活用の姿



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

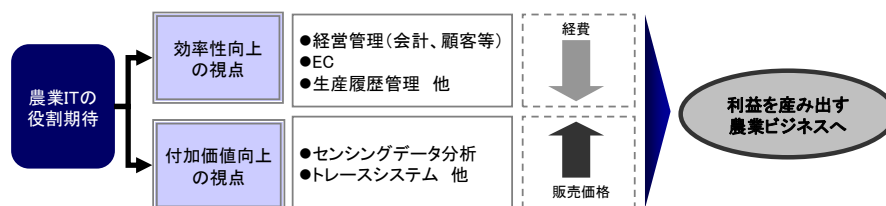
農業 IT の役割は
「高効率」と「高付
加価値」

農業分野における IT が果たすべき役割は、「効率性向上」と「付加価値向上」の 2 つの視点があるものとする（【図表Ⅲ-2-14】）。

まず、「効率性向上」の視点について述べると、IT が自動化ツールとして利用されていることを踏まえれば、今更言うまでも無く、且つ、農業だけにあてはまるものではない。然しながら、IT 化が遅れている農業分野においては、一般的な企業が導入している会計・販売・生産管理等の手法を導入するだけでも相当な効果があるものと予想され、従って、効率化による経費削減は、IT の果たすべき役割として期待が大きいと言える。

他方、日本において農業ビジネスを成功させるためには、「効率性向上」のみならず、「付加価値向上」の視点も重要になると考える。日本という人件費をはじめとしてあらゆるコストが高い国で、農業をビジネスとして行っていくためには、農産物の高付加価値化、ブランド化による販売価格の向上が必須であり、それを IT で実現していくことが求められる。例えば、センシングデータ等を活用した「おいしい」農産物の生産や、トレーシングシステムを活用した「安全な」農産物の販売等の IT ソリューションも登場しつつある。

【図表Ⅲ-2-14】 農業 IT の役割期待



（出所）みずほコーポレート銀行産業調査部作成

IT 化促進のための解決策は、小売業等の農業参画の際に、IT 利活用モデルケースを作ること

農業における IT 利活用促進のための 1 つの解決策として、農業のサプライチェーン関連の企業が、農業に参入する際に、IT を活用したモデルケースを創っていくということが考えられる。例えば、大手小売業が農業に参画（【図表Ⅲ-2-15】）することで、資本投入による相応の大規模化や、経営指導が行われることから、IT 化促進の課題となっていた「IT 人材の確保」、「コスト負担」、「経営ノウハウの欠如」の解消が期待できる。IT 事業者は、IT ソリューションを提供しながら農業ノウハウや成功事例を蓄積し、他の事業者にも横展開していくことで、農業における IT の活性化が期待できるであろう。

【図表Ⅲ-2-15】 大手小売業による農業参入事例

参入企業	参入時期	現状と計画	農業IT	
			提供IT事業者	概要
	2009年 7月	- 茨城県、栃木県等7ヵ所、計50ha 4月に島根県に開設予定	富士通	クラウドにより、農場に取り付けたセンサーで気温、降水量、土壌の状態を見える化
	2010年 6月	- 千葉県、北海道等4ヵ所、計22ha 2月末までに鳥取県、広島県等3ヶ所以上開設予定	NEC	クラウドにより、農薬量や収穫計画を管理

（出所）日本経済新聞（2012 年 1 月 19 日付）に基づきみずほコーポレート銀行産業調査部作成

(5) バイオ燃料によって、エネルギー作物は農業再生の芽となるか

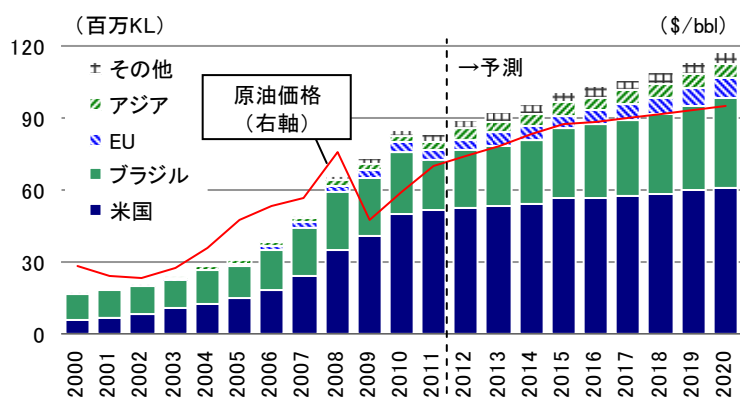
農産物はバイオ燃料としての活用が可能

我が国農業を語る際、しばしば「食物自給率」という言葉が用いられることから農産物イコール食用のイメージが強いと思われるが、農産物には素材、飼料、肥料、そしてエネルギー（バイオ燃料）と幅広い活用方法が存在する。以下では、農業振興を目的とした生産系バイオマス由来のバイオ燃料活用について考察する。

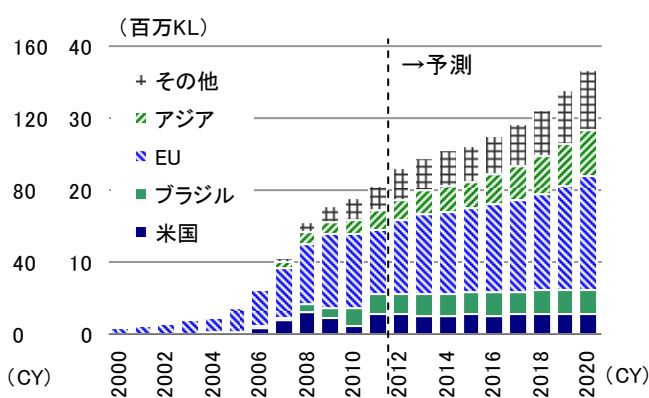
世界のバイオ燃料生産量は拡大

バイオ燃料は、でんぷん質や糖質原料から作られるガソリン代替のバイオエタノールと、菜種等の油糧種子から作られる軽油代替のバイオディーゼル（BDF）に大別される。近年、原油価格上昇を背景に各国政府はバイオ燃料の生産を促進。米国とブラジルはバイオエタノール生産に積極的で、ブラジルは自動車用燃料の約半分をバイオ燃料が占めるほか、輸出による外貨獲得手段としても期待されている（【図表Ⅲ-2-16】）。EU では農業振興および温暖化対策の位置付けでバイオ燃料の生産が行われている（【図表Ⅲ-2-17】）。

【図表Ⅲ-2-16】 バイオエタノールの生産量推移



【図表Ⅲ-2-17】 BDF の生産量推移



（出所）【図表 2-16、17】ともに、F.O.Licht「World Ethanol & Biofuels Report」、IEA「Medium-Term Oil & Gas Markets 2011」、EIA「Annual Energy Outlook 2012 Early Release」、OECD and FAO「OECD-FAO Agricultural Outlook 2011-2020」よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

（注） 2012 年以降の数値はみずほコーポレート銀行産業調査部予測値、原油価格は世界の原油価格平均値（2010 年実質ドルベース）

農業振興の観点からバイオ燃料推進に取り組んだフランス

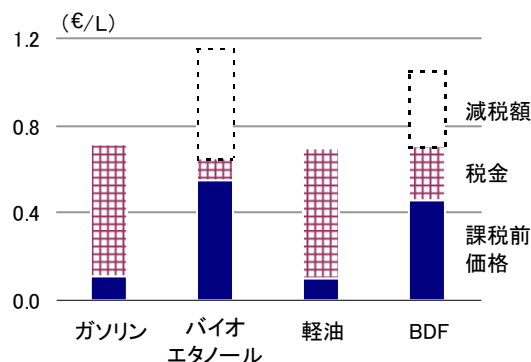
ここで、農業振興の観点から先駆的にバイオ燃料推進に取り組んだフランスの事例を取り上げたい。1980 年代の同国は農産物の構造的余剰状態にあり、補助金付きの輸出によって需給バランスを保っていた。しかし、1986 年に始まるガット・ウルグアイラウンドで米国との貿易摩擦が争点となり、1992 年に輸出補助金削減の合意に至ったことから、余剰農産物の新たな需要開拓の必要に迫られた。そこで食用作物からバイオ燃料作物への転作を奨励したことが、バイオ燃料産業の育成につながった。燃料油流通における政策面でも減税措置が取られバイオ燃料の購入が促進された（【図表Ⅲ-2-18】）。

我が国のバイオ燃料政策は発展途上

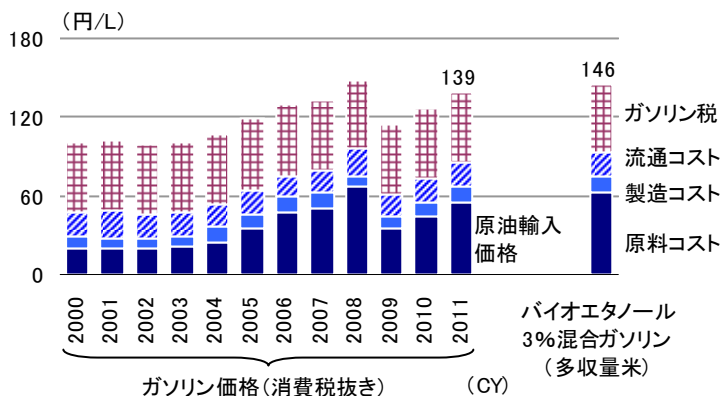
我が国では 2002 年 12 月にバイオマス・ニッポン総合戦略が発表され、農林水産省、経済産業省、環境省等関係省庁の連携のもと、バイオ燃料導入に向けた本格的な取り組みが始まった。足許の主な実績として 2010 年度に石油業界が 36 万 KL（原油換算 21 万 KL）のバイオエタノールを導入した。但し、現

状はバイオエタノールを海外から輸入しており、国内生産能力は実証事業の3万KLに留まる。国産バイオエタノールはガソリン比割高であるが、原油価格上昇により価格差が縮小していることから、バイオエタノール混合ガソリンを対象とした減税により収益性が確保できる可能性もある(【図表Ⅲ-2-19】)。

【図表Ⅲ-2-18】 フランスにおける減税例



【図表Ⅲ-2-19】 ガソリンとの価格比較



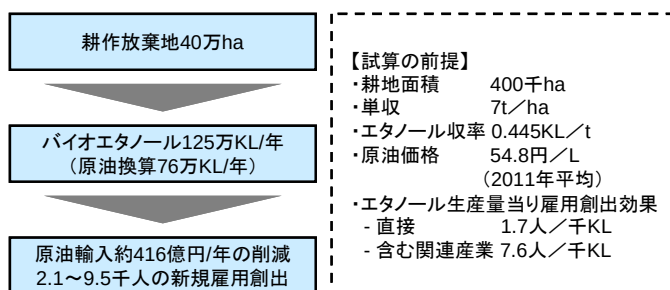
(出所) 矢部光保・両角和夫「コメのバイオ燃料化と地域振興」よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成
(注) 数値は1997年時点、減税措置は同年の補正予算法第25条に基づき導入

(出所) 財務省「貿易統計」、日本経済新聞、石油情報センター、農林水産省よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成
(注) 製造コスト(ガソリン): 業転価格-原油輸入価格、流通コスト: 店頭小売価格-業転価格

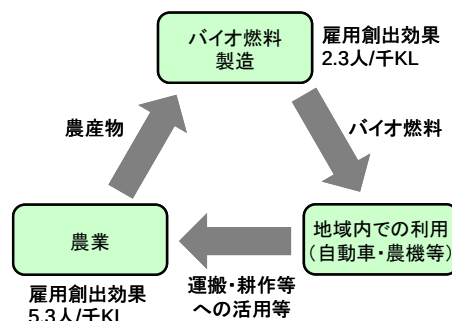
バイオ燃料活用により地域活性化や雇用創出の効果が期待

我が国には40万haに上る耕作放棄地が存在し、その面積は年々拡大傾向にある。仮にこの全てを活用できれば年間125万KL(原油換算76万KL)のバイオエタノール生産が可能となり、原油輸入額を約416億円削減できる上、2.1~9.5千人規模の新規雇用創出も見込まれる(【図表Ⅲ-2-20】)。農業振興および地域活性化にバイオ燃料を活用し、地産地消により周辺産業への波及効果を高めるべきと考える(【図表Ⅲ-2-21】)。そのためにも農水省、経産省、環境省が一枚岩となり、地方自治体とともに長期的なビジョンや支援策を構築し、産業界が本格的に事業展開できる基盤を早急に整備する必要がある。

【図表Ⅲ-2-20】 経済効果の試算



【図表Ⅲ-2-21】 バイオ燃料の地産地消



(出所) 【図表Ⅲ-2-20】農林水産省「世界農林業センサス2010」、財務省「貿易統計」、【図表Ⅲ-2-20、21】ともに、RFA「Contribution of the ethanol industry to the economy of the United States」よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

(6) バイオプラスチック事業によって伝統的な炭化水素源からの脱却が可能に

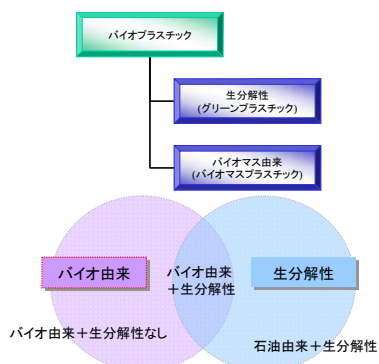
入りのバイオと
出口のバイオ

以下ではバイオプラスチックの農業クラスターにおける事業展開の可能性について考察したい。まず、バイオプラスチックは入りの、出口のいずれがバイオかという観点で大まかに2種類に分類される。前者は植物等のバイオマスを原料としたプラスチック、後者は自然界で微生物等により分解可能な生分解性プラスチック(別名グリーンプラスチック)と定義される。バイオプラスチックの研究開発は当初後者から発展してきたが、足もとは原料価格の高騰を背景に前者により注目が集まる(【図表Ⅲ-2-22、23】)。

市場は拡大基調
へー採用目的は
CSR中心

両者合計の国内市場規模は2010年で約1.5万トンとごく小規模である。しかしながら、石油由来樹脂と比べ1.5-2.0倍程度まで価格の乖離が縮小してきたこともあり、足もとCSRを目的とした大手B to C事業各社を中心にバイオプラスチックの採用拡大が見られ、徐々にその認知度が高まっている。

【図表Ⅲ-2-22】 バイオプラスチックの分類



【図表Ⅲ-2-23】 バイオマス原料の分類

廃棄物系	未利用	資源作物
▶ 畜産資源(家畜排泄物等) ▶ 食品資源(加工残渣、生ゴミ、動植物残渣) ▶ 産業資源(パルプ廃液等) ▶ 林産資源(製材工場残材、建築廃材等) ▶ 下水汚泥	▶ 林産資源(林地残材) ▶ 農産資源(稲わら、もみ、麦わら等) ▶ 水産資源(貝殻、海藻等)	▶ 糖質資源(サトウキビ、テンサイ) ▶ でんぷん資源(米、芋類、トウモロコシ等) ▶ 油脂資源(菜種、大豆、落花生等)

(出所)【図表Ⅲ-2-22、23】ともに、日本バイオプラスチック協会等よりみずほコーポレート銀行産業調査部作成

国内農業クラスターでは地産地消型小規模生産がまずは有望

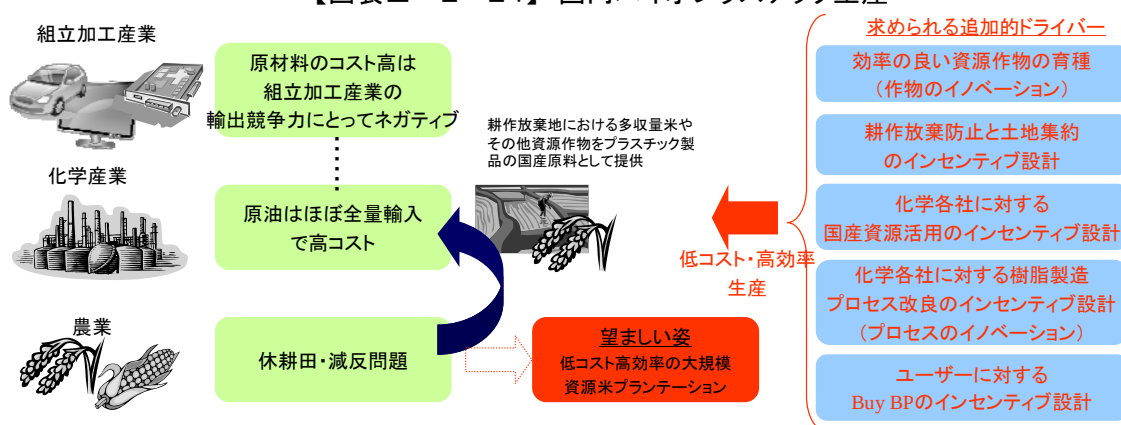
供給サイドについては、海外勢では米ダウ、同ネイチャーワークス、同デュポン、仏アルケマ、独 BASF、伯ブラスケム、国内勢では三菱化学、三井化学、帝人、昭和電工等の大手化学各社や地産地消型プラントまで様々なプレーヤーが続々と参入している。しかしながら、大手各社では、実証プラントは別として、サトウキビ・キャッサバといった高収量原料が安価に手に入るブラジル、アメリカ、アジア等の原料立地で生産し世界に販売する大規模プロジェクトが主流であり、国内各社も日本での生産には目が向いていないのが実態である。国内農業クラスターにおけるバイオプラスチック生産については、まずは、地域で発生するバイオマス原料を用い、地域の加工メーカーに販売する地産地消型プロジェクトによって担われることが期待され、既に好事例もある。

中長期的には原料転換への期待も

石油由来の原料に依存しなくて済むバイオプラスチックは原料の海外依存という頸木に苦しむ日本の化学産業にとって、長期的には画期的な意義を持つものと思われる。また、減反・耕作放棄に苦しむ農業や国内素材生産の高コスト構造の影響を受ける川下産業とも相互に Win-Win の関係が実現できる可能性もある。国内バイオプラスチック産業の本格的な勃興のためには、高収量作物の大規模・高効率プランテーションによる原料の安定安価な調達を国内で実現することが重要となろう。熱帯地域や米州と比較した場合の気候・土地の違い

は如何ともし難いが、その弱みを強みへと変えていくための日本ならではのイノベーションが望まれる。また、バイオプラスチック産業単体として国内で経済合理性を実現することは道遠くとも、農業との組み合わせを以ってトータルで合理性が得られるならば当面は事足りよう。化学各社にとって事業のフィージビリティが実現できるインセンティブ設計や特区認定等により、その実現に資するイノベーションをサポートする、あるいは経済計算があう条件を実験的に整えることなどは、農業クラスターにおいても始められることではないかと思われる（【図表Ⅲ-2-24】）。

【図表Ⅲ-2-24】 国内バイオプラスチック生産



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

(7). 栽培のイノベーションが農業の競争力向上のキーファクターに

ポテンシャルは「種」にあり

現状、残念ながら高いとはいえない国内農業の労働生産性を改善するには、土地の集約や企業の参入、ITの活用など様々なファクターがあるが、今一度基本に立ち戻り、「育てる」ということを再度見直してみる、というところにもやはりひとつポテンシャルが残されているものと思われる。

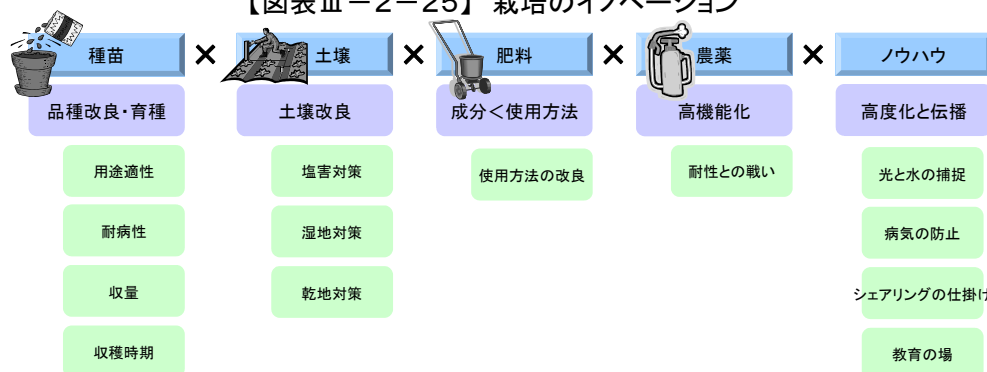
栽培プロセスにおけるイノベーションには「種苗・土壌・肥料・農薬・栽培ノウハウ」といった5要素があるが、既に研究がかなり進んでいる土壌、肥料や、中身よりも寧ろ「使い方」がテーマとなっている農薬と比較すれば、大きな改善余地が残されているといえるのは品種改良であろう。

異なる特性をもつ両親を掛け合わせて作り出される一代雑種(F1)種子の育種や、ある性質に関係するDNA配列を見つけ出す遺伝子マーカー技術など、GMO(遺伝子組み換え)以前に「種」の世界はバイオメジャーによる遺伝資源の奪い合い、技術開発競争といった知財ビジネスへと変貌してきている。日本の特異な気候は、ある意味では防壁かつ武器となり、ある意味では大手バイオメジャーの開発競争の恩恵を受けにくいという面も作り出しており、日本の種苗メーカーのR&Dに期待されるところは大きい（【図表Ⅲ-2-25】）。

もうひとつのポテンシャルは「シェアリング」にあり

或いは、もうひとつのポテンシャルはノウハウのシェアにあるものと思われる。日本の農業は、生産資材それぞれをとれば個々には非常に高品質なものを有しており、高度な知識やノウハウも「あるところにはある」ものの、産業内部での情報交換が不足しているために従来型の栽培がボリュームのうへは勝ってしまっている状況にある。ITの活用を含めた仕掛け作りにより、ノウハウ伝播の環境を整備することをもって、全体の底上げには大きく貢献するものと思われる。

【図表Ⅲ-2-25】栽培のイノベーション



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

3. アグリシティ創設により農業活性化・需要創出・雇用増加・地域活性化へ

必要となる組織
は調整とプールの
機能が必要

各産業のニーズと課題を踏まえると、各企業が自助努力のみで農業に参入することには多くの障害が存在することは否めない。

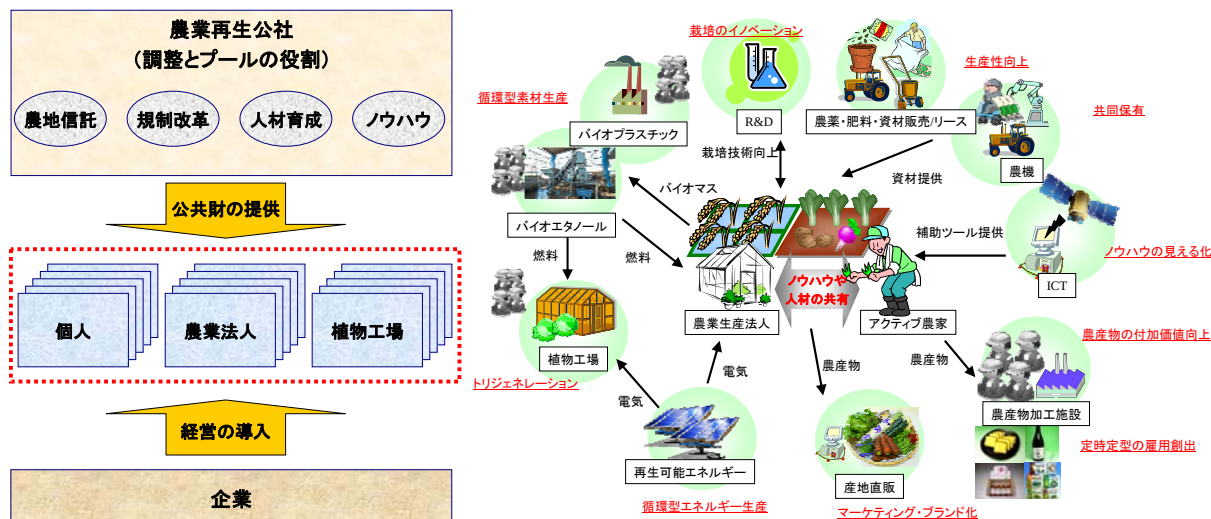
過去の産業振興政策に学べば、農業育成のためのインキュベーターの役割を担う公社の設立が考えられる(【図表Ⅲ-2-26】)。公社は、農地整備、緩和と強化の規制改革、地域の農業を牽引する人材の育成及び農業ノウハウの蓄積等の公共財の提供と共に、利害調整や市場の失敗を補完する役割を担う。

農業クラスターの
形成は国内需
要、雇用及び地
域活性化に資する

公社が【図表Ⅲ-2-26】に示す農業クラスターの設計・企画・立案と実行を一元的且つ主導的にこなすことが期待される。

農業の再生のみならず活性化することにより、クラスター周辺には、教育、医療或いは介護といった周辺産業の集積も可能となり、農業を中核産業とするアグリシティの形成も視野に入れることができる。アグリシティが各地に形成されることにより、地域特性を踏まえた地方活性化に繋がり、各地域が主体となった、新たな国内需要の喚起や雇用増加を生み出すことが期待できる。

【図表Ⅲ-2-26】農業クラスターの推進組織と全体イメージ



(出所) みずほコーポレート銀行産業調査部作成

(流通生活チーム 北村 真紀子)
(組立加工チーム 藤澤 裕之)
(社会インフラ・物流チーム 浜田 和也)
(情報通信チーム 佐野 雄一)
(エネルギーチーム 堀 善行)
(素材チーム 山岡 研一/木山 泰之/松本 阿希子)
(事業金融開発チーム 草場 洋方)
kenichi.yamaoka@mizuho-cb.co.jp