

第4章

農村の振興・活性化

第1節 再生可能エネルギーの推進など農山漁村における新産業の創出

(イノベーションによる農山漁村の潜在力の発現)

我が国の農林漁業が、所得の減少、担い手不足の深刻化や高齢化に直面し、農山漁村の活力が低下している中において、農林漁業の競争力・体質強化を図るとともに、農山漁村に埋もれた資源を最大限活用し、農山漁村のもつ潜在力を引き出すことが必要です。農山漁村に豊富に存在するエネルギー源を活用した再生可能エネルギー¹の供給や、他産業のもつ革新的技術との融合による素材、エネルギー、医薬品等の新たな産業の創出等が広がっていけば、農山漁村に新たな所得と雇用の機会を生み出すことが可能となります。また、我が国全体の経済を考える中でも、農山漁村における資源の活用は、今後の経済成長に向けたいわば切り札ともいえるものであり、異分野との連携・結合をさらに進め、農山漁村にイノベーションを起こす取組を推進していく必要があります。

(再生可能エネルギー導入の拡大による農山漁村の活性化)

太陽光や太陽熱、水力、風力、バイオマス²、地熱等のエネルギー資源は、発電時や熱利用時に地球温暖化の原因となるCO₂をほとんど排出しないという優れた特徴を有しており、これらは「再生可能エネルギー」と呼ばれています。我が国の総発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合は、10%（平成22（2010）年度）となっていますが、その大部分は大規模水力発電によるもので、その他の太陽光、風力、バイオマス等は合計しても1%に過ぎません（表4-1）。

このような状況の中、平成23（2011）年3月に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故を契機として、再生可能エネルギーの導入等による分散型エネルギーシステムへの転換が重要な課題とされ、太陽光、風力、バイオマス等を活用した再生可能エネルギー導入の拡大が期待されています。

一方、我が国の国土の広い面積を占める農山漁村には、水、バイオマスといった資源が豊富に存在しています。また、再生可能エネルギー施設は、広い土地を必要とするものも多いことから、未利用地の多い農山漁村は再生可能エネルギーの供給拠点として有望です。（図4-1）。これらの資源を積極的に活用した再生可能エネルギーの供給は、地域におけるエネルギーの安定供給に貢献するとともに、分散型エネルギーシステムの構築にも寄与するものです。このような取組は、農山漁村に新たな所得を生み出し、地域活性化にもつながることが期待されます。

このような状況を踏まえ、「食料・農業・農村基本計画」（以下「基本計画」という。）においては、「生産拡大と地域における利用の促進を図り、農業者の経営安定・発展につなげるなど、農村地域において新たな利益を生むシステムを育成する」とし、「農村における再生可能エネルギーの生産・利用の拡大に向けた技術的・制度的な環境整備を推進する」としています。また、「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」（以下「再生基本方針」という。）においても、農林漁業再生のための7つの戦略の一つとして、「エネルギー生産への農山漁村の資源の活用を促進する」取組を推進することとしており、関係省庁と協力しながら再生可能エネルギーの導入拡大を進めていくこととしています。

1 再生することが可能な資源から持続可能な方法で生産されるあらゆる形態のエネルギーをいい、太陽光、水力、風力、バイオマス、地熱、海洋（潮力、波力、温度差）等を含む。

2 [用語の解説]を参照

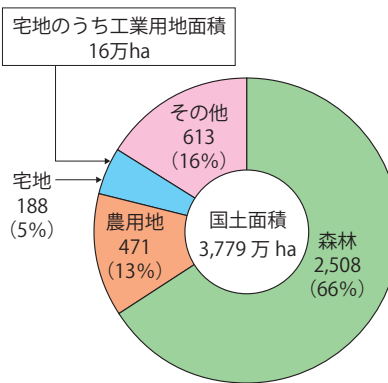
表4-1 我が国の発電電力量割合

電源種別		構成比率 (%)
再生可能エネルギー	新エネルギー等	1.2
	揚水	0.9
	一般水力	7.8
	原油	8.3
	石炭	23.8
	LNG	27.2
	原子力	30.8

資料：経済産業省「平成22年度エネルギーに関する年次報告」

注：「新エネルギー等」とは、太陽光、風力、地熱、バイオマス等をいう。

図4-1 我が国の国土利用状況



資料：国土交通省「平成21年度土地に関する動向」

注：1) 農用地面積は、農地面積と採草放牧地面積の合計である。

2) 数値は四捨五入しており、合計とは一致しない。

コラム スマート・ビレッジの構築

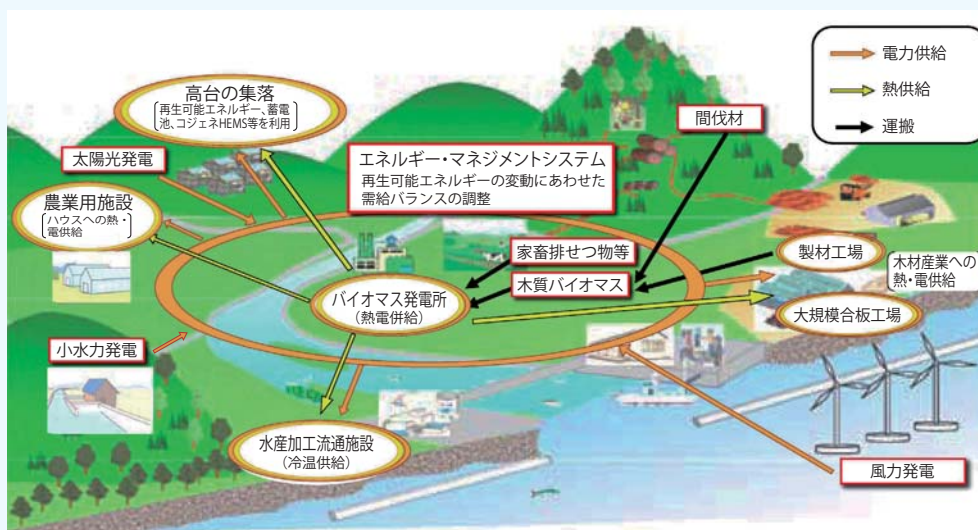
再生可能エネルギーは、農山漁村において豊富な発電ポテンシャルを有しています。また、太陽光、風力、小水力等を組み合わせて活用し、十分なエネルギー供給源を確保することにより、エネルギーの地産地消の推進が期待されるとともに、蓄電池等の蓄エネルギー技術や出力調整機能、配電網の強化により、外部への電力供給の可能性も広がります。

現在、電力需要と供給を調整・最適化するスマートグリッド（次世代送電網）等の新技術の導入が期待されていますが、今後、農山漁村においても、スマートグリッドを導入することにより、再生可能エネルギー電力を地域単位で統合的に管理するシステムを構築するなど、再生可能エネルギーを高度に生産・使用するスマート・ビレッジの構築に向けた取組が期待されます。

このような取組には多くの技術的課題がありますが、再生可能エネルギーの活用に向けての技術検証や潜在的な発電量の調査に加え、地域の合意形成の進め方や農林漁業者を含む事業者への支援等についての検討が進められています。

また、東日本大震災の被災地については、震災の教訓を活かした国づくりを先導する視点から、被災地域における再生可能エネルギーの導入可能性調査と再生可能エネルギーの供給施設等の整備についての支援が進められています。

スマート・ビレッジ（イメージ図）



資料：農林水産省作成

(再生可能エネルギーの利用に向けた取組状況)

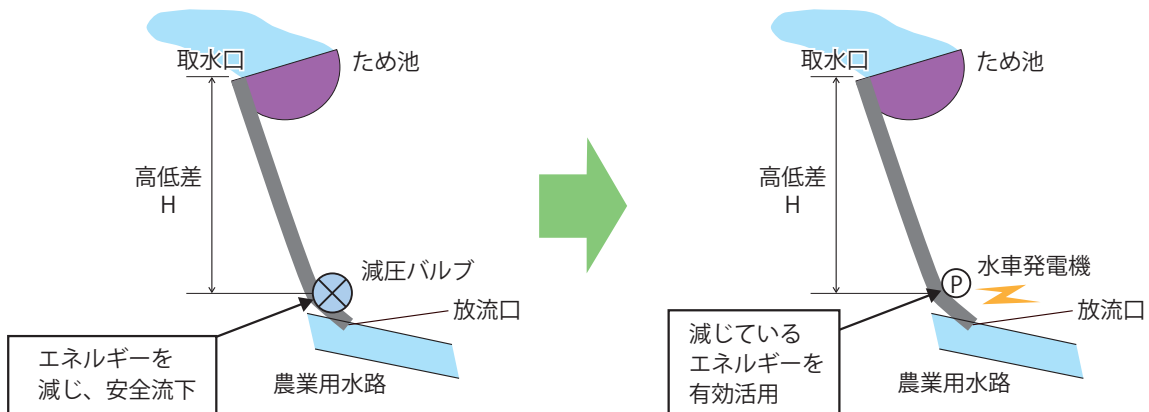
水力発電は、太陽光発電や風力発電と比較すると、天候による発電量の変動が少ないというメリットがあります。農業関係においても、農業用のダムや農業用水路等に設置した小水力発電施設により、年間3億 kWh の発電量が得られており、農業用施設の維持管理等に利用されています。これらダムや用水路等の農業水利施設は、用水を安全に通水するために流れのエネルギーを減ずる落差工や減圧バルブ等の施設を有しており、農業水利施設の改修に併せて発電施設を設置することで、そのエネルギーを有効活用することができます(図4-2)。

農業水利施設には小水力発電が導入可能な落差工等の施設がいまだに多数存在することから、さらなる活用に向けて、低コスト資材による水車効率やごみよけ機能の検証等を踏まえた施設整備の低コスト化に向けた実証事業が進められています。また、出力100kW以下のマイクロ発電施設の設置や身近に流れる流水を手軽に利用できる小型で持ち運びが可能な小型小水力発電機の開発等、新たな研究も進められています。

太陽光発電については、カントリーエレベータ、集落排水施設、畜舎、保冷倉庫等の農業用施設の屋根に太陽光パネルを設置し、乾燥機や冷蔵庫、搾乳関連機械等の電力として利用したり、貯水タンクの敷地内や調整池の斜面に太陽光パネルを設置し、揚水ポンプの稼働電力に活用したりするといった取組が各地で進められています。また、近年は、軽量のフィルム型太陽電池をハウスに設置するなどの試験も進められているほか、太陽光パネルの設置場所として、耕作放棄地の活用を図ること等の検討が進められています。

風力発電については、風が強い場所に設置されますが、地域特有の恵まれた風況を利用した電力を集落排水施設等の農業用施設や農村公園等の維持管理に利用したり、風車を地球環境を考えるシンボルと位置付け活用を図ったりする取組がみられます。このように強い風を地域の財産と捉え、風力発電を通じたエネルギーの地産地消を推進し、環境にやさしい農村地域の低炭素社会の実現に向けた取組が行われています。

図4-2 小水力発電の概念図(減圧バルブの例)



資料：農林水産省作成



小型小水力発電機の実証試験の様子（大分県竹田市）



徳合とくあい風力発電所（新潟県糸魚川市）



たい肥施設の屋根に設置した太陽光パネル（千葉県山武市）

発酵施設 発電施設 たい肥化施設



バイオマス変換施設（熊本県山鹿市）

事例 太陽光発電を活用した畜産経営の取組

十勝北乃夢牧場（株）は、北海道新得町しんとくちょうで畜産業を営んでおり、肉用牛 800 頭を肥育しています。同牧場は設立当初から、家畜排せつ物のたい肥化に取り組み、環境負荷の低い営農を進めてきました。しかしながら、近年、猛暑が続いたことにより牛舎の電力消費が増加傾向にあることから、環境面への取組と経費の削減双方が実現できるよう、太陽光発電に取り組むこととし、4 棟ある牛舎のうち 1 棟の屋根に、農業施設では国内最大級となる発電能力 111kW の太陽光パネルを設置しました。

太陽光発電は、平成 23（2011）年 7 月から稼働しており、発電量の 6 割程度を牛舎の換気扇や給水器で利用し、余剰電力を北海道電力（株）に売電しています。太陽光パネルの設置は、全額自己負担で行ったため、採算性の改善はしばらくの間、見込めませんが、自家消費による電気料金の低減と売電による収益により、約 20 年間で投資した経費が回収できると見込んでいます。

また、太陽光パネルを牛舎の屋根に設置したことより、夏は牛舎内の体感温度が 3℃程度下がるという副次的な効果が得られ、牛の飼養環境の改善にもつながりました。


東日本大震災を契機として、自然エネルギーを利用して安全なものを提供していく必要があることを痛感しており、環境に配慮した経営を一層進めていくこととしています。具体的には、平成 24（2012）年に完成する新設の牛舎 2 棟も太陽光パネルを設置できるように設計しており、採算性も考えながら太陽光パネルの計画的な増設を検討しています。



太陽光パネルが設置された牛舎

（地域の未利用資源であるバイオマスの有効活用）

家畜排せつ物、食品廃棄物、林地残材（未利用の間伐材等）等のバイオマスも再生可能エネルギー源の一つです。バイオマスは、大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボン・ニュートラル」と呼ばれる特性により、地球温暖化対策に有効であるとともに、地域の未利用資源の活用による地域活性化、循環型社会の形成、エネルギー供給源の多様化にも貢献できます。また、バイオマスは、発電や熱利用のほか、液体燃料や化学品の原料、素材等幅広い用途に活用できます。

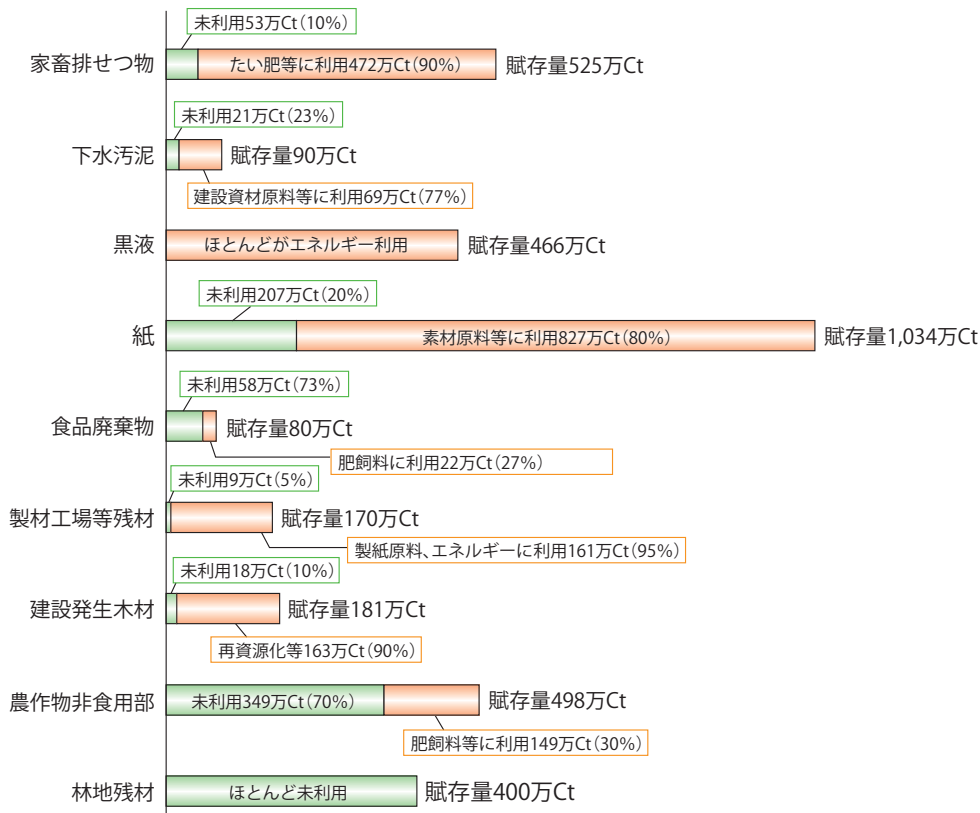
我が国の農山漁村にはバイオマスが豊富に存在していますが、資源が薄く広く存在するため、収集や運搬のコストが高いという課題があります。例えば、林地残材は、年間 800 万 t (400 万 Ct) 程度発生していますが、ほぼすべてが利用されないままになっています（）

4-3)。

こうした状況を踏まえ、平成22(2010)年12月にバイオマス活用推進基本計画を閣議決定し、平成32(2020)年において炭素量換算で年間約2,600万tのバイオマスの活用、約5千億円規模の新産業の創出等の目標を設定しています。また、家畜排せつ物、下水汚泥、食品廃棄物、農作物非食用部、林地残材等バイオマスの種類ごとの平成32(2020)年における利用率の目標も定めています。この平成32(2020)年における目標量を、カスケード利用(多段階利用)を考慮した上で、エネルギー利用により達成するものと仮定すると、そのポテンシャル(年間)は、総発熱量約460PJ、電力利用可能量で約130億kWh¹(約280万世帯分²)、燃料利用可能量(原油換算)で約1,180万kL³(ガソリン自動車約1,320万台分⁴)、温室効果ガス⁵削減可能量で約4,070万t-CO₂⁶(我が国の温室効果ガス排出量の約3.2%相当⁷)になります。

他方、バイオマスを活用した事業を進めていくためには、適切な技術の選択、原料の安定調達、販路の確保等の課題があります。こうした課題を一つずつ解決し、地域の未利用資源であるバイオマスを有効に活用していくため、関係7府省(内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省)が連携し、バイオマス活用の技術開発や普及等の取組を進めています。

図4-3 バイオマスの賦存量と利用可能量



資料：農林水産省作成

- 注：1) 本資料の賦存量は「バイオマス活用推進基本計画」(平成22(2010)年12月閣議決定)に記載されている数値を基に炭素t換算にした。
 2) 黒液とは、パルプ生産段階で木材チップから回収できるリグニンを主に含んだ廃液のこと

1 1PJ=2.78億kWh (1PJ=10¹⁵J)。発電ロス・ガス化効率等を勘案し試算
 2 1世帯当たり電力消費量を4,734kWh/年(エネルギー白書2010)として試算
 3 1PJは、原油換算で2.58万kLに相当
 4 自動車1台当たり1,000L/年のガソリンを消費するものとして試算
 5 [用語の解説]を参照
 6 エネルギーとしての最大利用可能量(炭素t)をCとCO₂の分子量の比で換算
 7 平成22(2010)年度速報値12億5,600万t(環境省「2010年度(平成22年度)の温室効果ガス排出量(速報値)について」)

事例 食品廃棄物等を利用したバイオガスの生成と発電の取組

富山県富山市では、資源循環施設の拠点としてリサイクル施設を集約したエコ産業団地を設置し、エネルギー利用を含めたゼロエミッション*¹を推進しています。その中の一つである富山グリーンフードリサイクル（株）は、ホテルや食品工場から出る食品廃棄物や家庭から出る生ごみを受け入れ、発酵によりバイオガスの生成を行っています。

同社に持ち込まれた食品廃棄物等は、高性能な分別機によってプラスチック等が分別された後、高温メタン生成菌によって発酵・分解され、メタンガスを主成分とするバイオガスが生成されます。バイオガスは施設内のマイクロガスタービン発電機に供給され、これにより、施設で使用される電力の約半分が発電されています。また、平成23（2011）年度からは、発酵槽を増設したこと等により安定した処理が可能となり、平成24（2012）年2月からは、余剰のバイオガスを隣接する工場に供給し、ボイラーの燃料として販売しています。

なお、グリーン電力証書*²の仕組みを利用して、建設会社と契約を結んでおり、これによって得られる資金がバイオマス発電の取組に活用されています。

このほか、メタン発酵の残さを庭や公園から出るせん定枝等に混合して生産したたい肥を地域の果樹園や緑地等を対象に販売し、地域資源の循環・再利用に貢献しています。

*¹ リサイクルを徹底することにより、最終的に廃棄物をゼロにしようとする考え方

*² コラム「グリーン電力証書システムによる取組」を参照



リサイクル施設に搬入される生ごみ

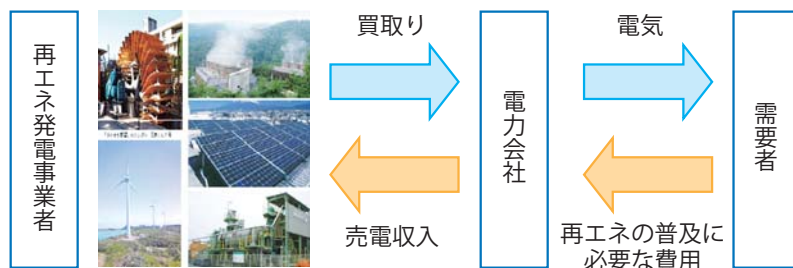
（再生可能エネルギーの利用拡大に向けた今後の課題）

農山漁村は、再生可能エネルギー供給の大きなポテンシャルを有しています。しかしながら、農山漁村に存在する農林地や漁港、その周辺水域は、農林水産物の生産や森林・海洋資源の管理を通じて、食料供給や国土保全、地域社会の維持・発展に重要な役割を果たしていることから、無計画に再生可能エネルギー発電設備が整備された場合には、農林漁業に必要な農林地等が失われ、これらの役割に支障をきたすおそれがあります。特に、待ったなしの課題として、再生基本方針に基づき、農林漁業の競争力・体質強化を今後5年間で集中的に進めていこうとしている中であって、再生可能エネルギー施設が無秩序に整備された場合、農業者の経営規模の拡大等を阻害することも考えられます。

このため、農山漁村における再生可能エネルギーによる発電の促進は、農林漁業の健全な発展と調和のとれた形で行われる必要があります。具体的には、地域の合意形成を図りながら、営農の再開が困難な農地を有効活用するなど農林地等の適切な利用の調整を行い、農林漁業に及ぼす影響を最小限に抑えるとともに、再生可能エネルギー発電設備の設置に必要な土地の確保と併せて農地の集約化を行うなど、再生可能エネルギーによる発電が地域の農林漁業の健全な発展に資するような取組を促進することが重要です。

一方、再生可能エネルギーは、これまで、従来の化石エネルギーと比較して発電コストが高いことが導入が進まない要因の一つとなっていました。このような中、平成23（2011）年8月26日、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」が成立し、平成24（2012）年7月から施行される予定です。本法においては、太陽光等の再生可能エネルギーの利用拡大を図るため、再生可能エネルギーの固定価格買取制度が導入されます（図4-4）。具体的には、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスを用い

図4-4 固定価格買取制度の仕組み



資料：農林水産省作成

て発電された電気について、電気事業者が一定の期間、一定の価格により買い取るよう義務を課すとともに、買取りに要した費用を賦課金（サーチャージ）として使用者に賦課する措置等を講じるものです。本制度によって、農山漁村の資源を活用した再生可能エネルギーの導入促進が期待されます。

また、平成23（2011）年12月10日、「平成24年度税制改正大綱」が閣議決定され、再生可能エネルギー発電施設について、標準課税を最初の3年間3分の1控除する措置を2年間講じるほか、「農林漁業有機物資源のバイオ燃料の原材料としての利用の促進に関する法律」に基づき、バイオ燃料製造施設を新設した場合の課税標準の特例措置（3年間2分の1控除）の適用期限を2年延長する等の措置が講じられることとなりました。

今後、再生可能エネルギーの利用拡大を推進していくためには、このような、固定価格買取制度の導入や税制の特例措置に加え、送電網の整備等の電力システム改革や再生可能エネルギーにかかる規制改革等、再生可能エネルギーを効率的に活用するための体系整備を図っていくことが重要です。

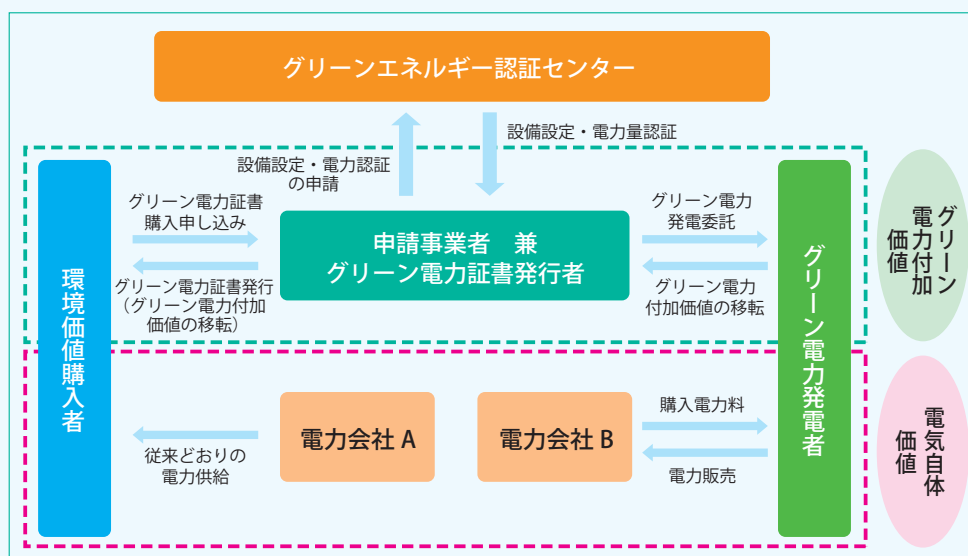
コラム グリーン電力証書システムによる取組

再生可能エネルギーの普及に向けた民間の取組として、平成12（2000）年11月1日から進められている「グリーン電力証書システム」があります。

これは、再生可能エネルギーにより発電された電気の環境付加価値を、証書発行事業者が第三者機関の認証を得て、「グリーン電力証書」という形で取引する仕組みです。

「グリーン電力証書」を購入する企業・地方公共団体等が支払う費用は、証書発行事業者を通じて発電設備の維持・拡大等に利用されます。また、証書を購入する企業・地方公共団体等は、「グリーン電力証書」の取得により発電設備をもたなくても、証書に記載された電力量相当の再生可能エネルギーの普及に貢献することとなります。

グリーン電力証書の仕組み



資料：グリーンエネルギー認証センター HP

（農山漁村における新事業の創出に向けた「緑と水の環境技術革命総合戦略」の推進）

農山漁村には、食料としての農林水産物はもとより、土地、水、風、熱、生物資源、歴史・文化等豊富な資源が存在します。これらは、今後の経済成長へ向けた希少資源として、我が国の最大の強みの一つといえますが、第1次産業と第2次産業・第3次産業との価値連鎖を結合する仕組みが弱いため、その潜在的な活力が活かされていない状況にあります。

このため、農林漁業者と他産業との新たな連携を構築し、生産・加工・販売・観光等が一体化したアグリビジネスの展開や、先端技術を活用した新産業の育成、再生可能エネルギーの導入等を進めていく必要があります。

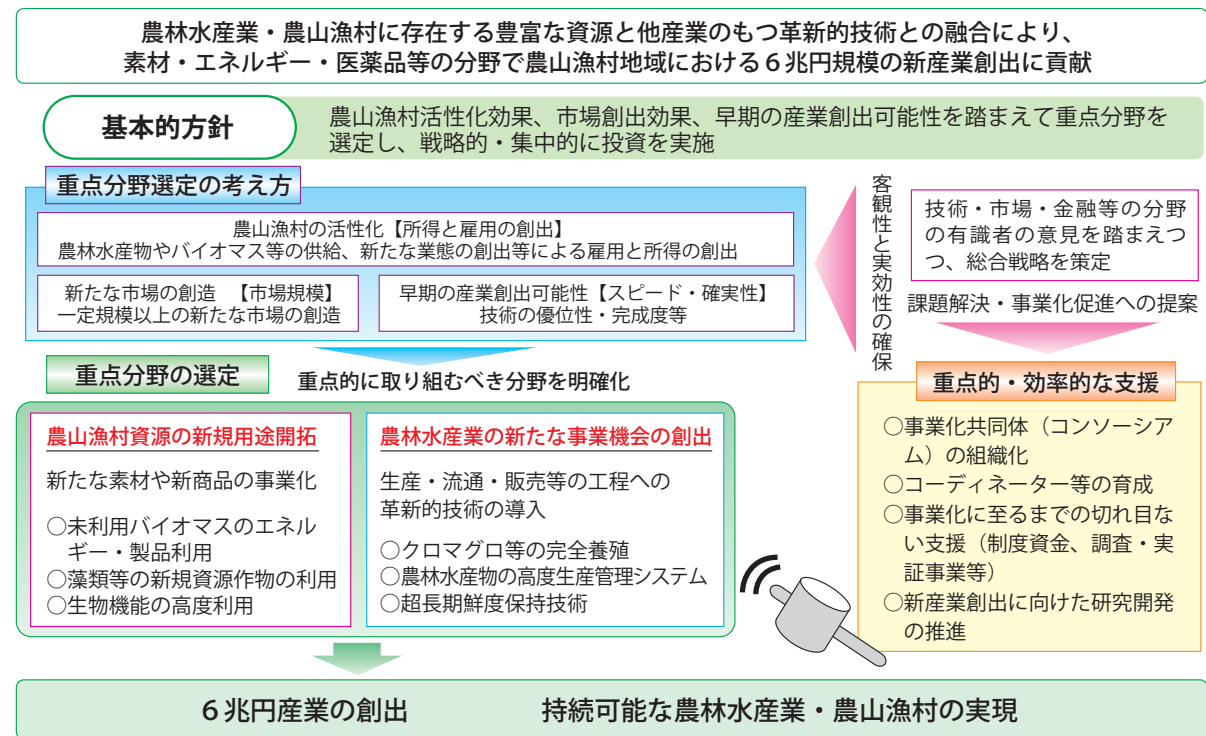
このような中、基本計画においては、「特に、「緑と水の環境技術革命」として、素材・エネルギー・医薬品等の分野で先端技術を活用した新産業の創出を図ることとし、このための戦略を策定するとともに、これに基づいて各種施策を展開する」としています。

このことを踏まえ、農林水産省では、農林水産業・農山漁村に関連する豊富な資源と、他産業のもつ革新的な技術を結合し、農山漁村地域における新産業を創出する「緑と水の環境技術革命」を推進することにより、農山漁村の6次産業化¹を進め、平成32（2020）年までに6兆円規模の新産業を創出することを目標としています。

1 [用語の解説] を参照

具体的には、平成23（2011）年2月に策定した「緑と水の環境技術革命総合戦略」において、重点分野に位置付けられた6分野¹を中心に新事業創出を加速することとし、当該分野における技術シーズを確実に実用化に結び付けるため、事業化可能性調査、新技術の確立・実証等を支援する施策（緑と水の環境技術革命プロジェクト事業）を推進しています（図4-5）。

図4-5 緑と水の環境技術革命総合戦略の概要



資料：農林水産省作成

1 「緑と水の環境技術革命総合戦略」に位置付けられている重点分野とは、①未利用バイオマスのエネルギー・製品利用、②藻類等の新規資源作物の利用、③生物機能の高度利用、④クロマグロ等の完全養殖、⑤農林水産物の高度生産管理システム、⑥超長期鮮度保持技術の6分野

事例 耕作放棄地における藻類培養技術の確立と事業化の実証

「緑と水の環境技術革命総合戦略」において重点分野の一つに位置付けられた藻類等新規資源作物は、耕作放棄地を活用して培養することができ、栄養豊富な油分等を多く含むため、あらゆる方面での利用が期待されています。

スメーブジャパン（株）は、イスラエルのシームバイオテック社からライセンスを取得し、同社の培養・光合成技術を基に、我が国の環境に適応した独自の培養技術の確立に取り組んでいます。

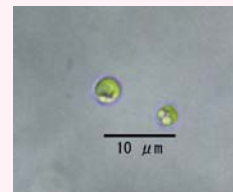
培養対象とするナンノクロロプシスは、海洋性の微細藻類です。これには高度不飽和脂肪酸の一つであるエイコサペンタエン酸（EPA）が豊富に含まれていることから、まずは高機能性食品等の開発や養殖漁業の種苗生産に用いられているワムシの餌としての利用が検討されています。

ナンノクロロプシスの室内培養試験では、高温帯になるにつれてナンノクロロプシスの細胞収量等が増加し、また低温帯の5℃においても増殖したことから、低温帯から高温帯まで幅広く分布できる広温性種としての性質を有していることが確認できました。また、ナンノクロロプシスから油分を抽出する方法を検討したところ、物理的または酸処理等により細胞壁を破砕する必要があることがわかりました。

今後は、宮城県石巻市に野外培養施設を導入し、実際に日本の気候風土に合った独自の培養方法の実証を行うこととしており、微細藻類を活用した新商品の開発が期待されます。



シームバイオテック社の屋外培養施設



ナンノクロロプシス

事例 医療研究実験動物マイクロミニピッグの量産化の実証

近年、動物福祉の観点からイヌやサルを用いた実験が制限されつつあり、新たな実験動物として、ヒトに近い代謝系をもつブタが注目され、小型のブタであるミニブタが開発されています。

富士マイクラ（株）は、ミニブタよりもさらに小さい超小型のブタであるマイクロミニピッグの育成に成功し、その量産による「高収益の実験動物養豚」という新事業を創出することを目指しています。

マイクロミニピッグは、繁殖可能体重（6か月）が10kg以下、成獣体重（2歳齢）が15kg前後と体格が小さいことから、①実験動物としての取扱いが容易、②試薬等の投与量が減少、③省スペース、④給餌量及びふん便処理量が減少等のメリットがあり、医薬品等の開発研究における試験コストと環境負荷の軽減に資する利点があると考えられます。

また、マイクロミニピッグは、小さな畜舎で多頭飼育が可能なことや、給餌量が少なく済むこと等から、一般家畜としてのブタよりも飼育コストが大幅に低減可能であるばかりでなく、販売価格が高く、ブタのもつ生物機能を高度に利用した高収益の実験動物養豚という新たな畜産分野を推進することが可能と考えられます。

将来はさらなる高付加価値化を図るため、SPF*化にも取り組むこととしています。

* SPFは、Specific Pathogen Free（特定病原体不在）の略。ブタの健康に悪影響を与える指定された特定の病気（萎縮性鼻炎、ブタ赤痢、オーエスキー病、トキソプラズマ感染症、マイコプラズマ肺炎）が存在しないこと



手前からマイクロミニピッグ、ミニブタ、ブタ