

第4章 低炭素・循環型社会に向けた地域の取組と展望

この章では、県内外の地域としての取組や国の制度を述べるとともに、各章も踏まえて低炭素・循環型社会形成への展望を述べます。

1 地域の取組

低炭素・循環型社会に向けた取組として、第2章及び第3章では個々の事業者の取組についてみてきましたが、ここでは、地域としての取組について、県内外の事例をみてみます。

(1) 地域における市民団体の取組

地球温暖化の防止や再生可能エネルギーの普及には、幅広い世代に対し、理解を得ることが重要となります。ここでは、地域における市民団体の取組をいくつかみていきます。

① 特定非営利活動法人青森県環境パートナーシップセンター

青森市の NPO 法人青森県環境パートナーシップセンターは、環境問題の解決と持続可能な循環型社会の形成に寄与することを目的として、平成 15 年（2003 年）に設立されました。住民、市民活動団体、事業者、行政などの協力・連携による環境パートナーシップの構築に関する事業を行っています。平成 17 年（2005 年）からは、地球温暖化防止についての普及啓発活動等を行う「青森県地球温暖化防止活動推進センター」として県からの指定を受け、平成 23 年（2011 年）には、「青森市地球温暖化防止活動推進センター」として青森市からの指定も受けています。

同法人の活動事例の一つとして、独立行政法人環境地球再生保全機構の地球環境基金助成事業の「農業高校を拠点とした北東北温暖化防止地域ネットワークの形成」事業があります。平成 22 年度（2010 年度）は秋田県と青森県の農業高校、平成 23 年度（2011 年度）は岩手県の農業高校も加えて、地元企業、農業者組織、環境 NPO、あおもりアースレンジャー（県から委嘱された地球温暖化防止活動推進員）、小・中学生、自治体と連携した「あぐりていーんねつとあきたといわてとあおもり」というネットワークを形成し、農業高校での体験学習、小・中学校への環境エネルギーに関する出前講座、温暖化防止に関する講演会やワークショップなどを実施しています。また、高校生自身も、文化祭で温暖化防止に関連した展示ブースを設けるなど、地域に向けた普及啓発活動を活発に行っています。（図 4-1、4-2）

このほかにも、青森県地球温暖化防止活動推進センターとして、県や上述の「あおもりアースレンジャー」等と連携し、各種セミナー、イベントの開催等による地球温暖化対策の普及啓発活動（図 4-3）を行うとともに、あおもりアースレンジャーや他の民間団体が行う地球温暖化防止活動を支援する取組を行っています。

図4-1 体験学習の様子（高校生が小学生に説明）



図4-2 文化祭における展示ブース



資料) NPO 法人青森県環境パートナーシップセンター

図4-3 あおもりアースレンジャーによる小学校への出前講座



資料) NPO 法人青森県環境パートナーシップセンター

②特定非営利活動法人循環型社会創造ネットワーク（NPO 法人 CROSS）

八戸市のNPO 法人 CROSS（クロス）は、地域や市民が主体となり、環境保全と循環型社会の研究と啓発活動を推進することを主目的として、平成15年（2003年）に設立されました。現在、新エネルギー（太陽光発電、電気自動車、蓄電池）や省エネルギーに関する普及促進活動、プロジェクトの企画・運営等の業務を行っています。

普及啓発活動の主な内容としては、県からの委託を受け、県内の小学校、児童館、公民館、子ども会等を対象とした環境出前授業を実施しているほか、青森県太陽光発電オフィシャルサイト「ソラナビ」の運営、太陽光発電に関する相談窓口業務も行っています。また、独自の取組として、八戸市のコミュニティラジオ局 BeFM において、子どもから大人までを対象とした分かりやすい環境講座の番組を放送しています。

また、太陽光発電システムを設置している県内の一般家庭等の参加を募り、グリーン電力証書を発行する事業も行っています。各家庭で太陽光から発電した電力のうち、家庭で使った分（自家消費分）の電力について、取りまとめて証書化します（※）。証書の売却代金は発電者（参加した一般家庭等）に配分され、発電設備費の早期回収に役立てられています。

証書は、県内の鉄道会社、企業等が購入し、イルミネーション電力やイベント会場用電力等に活用されています。県においても、セミナー会場用電力や庁舎エレベーター用電力として活用されています。

※グリーン電力証書については、本章2(1)を参照してください。各家庭で消費されずに余った電力は、太陽光発電の余剰電力買取制度によって、電力会社に売電することができます。

図4-4 環境出前授業



資料) NPO 法人 CROSS HP

③特定非営利活動法人青森県太陽光熱利用研究会 (NPO 法人 ASETT)

NPO 法人 ASETT (アセット) は、地球温暖化、二酸化炭素排出量削減の啓発活動を主目的として、平成 21 年 (2009 年) に設立されました。現在、弘前市の本部のほか、青森支部、弘前支部、むつ支部があり、自然エネルギーの各種イベント・セミナー等による普及促進活動、各種補助金の情報提供・申請代行、自然エネルギー各種設備の提案・あっせん業務を行っています。

普及啓発活動の主な内容としては、太陽光パネルや、家庭用小型風力発電 (実物大模型)、電気自動車を大型ショッピングセンター等に持ち込み、展示説明会を実施しているほか、中南地域県民局や財団法人青森県市町村振興協会の委託を受け、県内の小中学校に出向く環境講座を実施しています。実物等を使った説明は、子どもから大人まで、分かりやすいと好評です。

同法人においても、弘前市の委託を受け、県内の太陽光発電システムを設置している一般家庭の参加を募り、グリーン電力証書の発行をしています。証書は、県内のラジオ局、テレビ局、新聞社、ホテル、ビルメンテナンス企業等が購入し、番組放送用の電力、結婚披露宴用の電力、事務所用の一部の電力等として活用されています。

図4-5 子ども向け太陽光エネルギー体験会



資料) NPO 法人 ASETT HP

図4-6 太陽光熱体験説明会



資料) NPO 法人 ASETT HP

(2) 岩手県葛巻町の取組

①経緯

本県の太平洋岸に注ぐ馬淵川の上流に位置する葛巻町は、人口が7,304人(平成22年(2010年)国勢調査)、森林資源に恵まれた酪農が盛んな農林業中心の町で岩手県北部にあります。平成11年(1999年)3月に新エネルギービジョンを策定して同年6月には「新エネルギーの町」を宣言し、第3セクターの風力発電施設(400kW×3基)が完成しました。「天のめぐみ」である風力や太陽光、「地のめぐみ」である畜産ふん尿や水力、そして豊かな風土・文化を守り育てた「人のめぐみ」を大切にし、町民一体となってクリーンでリサイクル可能な新エネルギーの導入に積極的に取り組んでいます。

②新エネルギーの取組の概要

新エネルギービジョン策定以来、平成12年(2000年)に葛巻中学校へ太陽光発電設備(50kW)、平成15年(2003年)には電源開発株式会社が全額出資する風力発電施設(1,750kW×12基)、介護保健施設に太陽光発電設備(20kW)とペレットボイラー(50万kcal×2基)、第3セクターの社団法人葛巻町畜産開発公社が経営するくずまき高原牧場に家畜ふん尿バイオマス発電施設(37kW)が整備されました。平成22年度(2010年度)の二酸化炭素排出削減量は約32千t/年(森林吸収量除く)と推計されており、平成20年度(2008年度)の年間電力予想発電量5,668万kWh/年に対して同年度電力需要実績が3,416万kWh/年で、電力自給率が約166%と推計されています。

その後、ペレットボイラーや太陽光発電施設を公共施設に整備するとともに、一般家庭への普及のため、支援措置を講じているほか、平成24年度(2012年度)からくずまき高原牧場の家畜ふん尿バイオマス発電施設に家庭からの生ごみを受け入れることも検討しています。また、東日本大震災等を教訓として、災害時の避難施設となる防災センターと町内24カ所のコミュニティセンターに太陽光発電・蓄電池設備を平成23年度(2011年度)までに整備することにしています。

③新エネルギーの取組による地域振興

葛巻町は、環境やまちづくりなどの各賞を受賞するなど、環境自治体として高く評価されており、牧場まつりなど町全体の観光客入込数も平成11年(1999年)の約19万人から平成21年(2009年)には約55万人と大幅に増加しました。特に社団法人葛巻町畜産開発公社のくずまき高原牧場では、畜産バイオマス発電施設などで年間約2万人が体験学習を行い、施設全体の来場者数は年間約30万人となっており、畜産部門を含んだ従業員数は約100人となっています。また、岩手県の本質バイオエネルギー利用拡大計画に基づく支援措置により、高性能ペレットボイラーが町内・県内に普及してきており、町内にある木質ペレット工場がペレットを生産販売しています。

このように、企業誘致が難しい地域において、葛巻町の地元の畜産・森林資源等を活用した新エネルギーの取組は、観光をはじめとする雇用創出にも結び付いた先駆的な取組と言えます。

図4-7 北緯40度ミルクとワインとクリーンエネルギーの町 くずまきエネルギーマップ



資料) 葛巻町

表 4-1 葛巻町の新エネルギー供給量 (平成 16 年度予想)

施設名	稼働年	設備規模	予想発電量 kWh/年	一般家庭 件/年	CO2削減量 t-CO2/年	実施主体 管理主体	負荷
エコ・ワールド くずまき風力発電所	H11	1,200kW (400kW×3基)	2,000,000	553	1,110.0	エコ・ワールド くずまき風力発電(株)	全量売電
グリーンパワー くずまき風力発電所	H15	21,000kW (1750kW×12基)	54,000,000	14,920	29,970.0	(株)グリーンパワー くずまき	全量売電
葛巻中学校 太陽光発電	H12	50kW 126W×420枚	50,000	14	27.8	葛巻町	自家発電 余剰分を売電
アットホームくずまき 太陽光発電	H15	20kW	25,000	7	13.9	医療法人敬人会	自家発電 売電なし
くずまき高原牧場 太陽光発電 LED照明	H23	太陽光:20kW 街路灯:LED 屋内照明:LED	17,520	5	9.7	葛巻町	自家発電 余剰分を売電
畜ふんバイオマス システム	H15	電気:37kW 熱:43,000kcal	50,000	14	27.8	葛巻町 (社)葛巻町畜産開発公社	自家発電 売電なし
木質バイオマス ガス化発電設備	H17	電気:120kW 熱:23万kcal	540,000	149	299.7	月島機械(株) 葛巻町	牧場内の各施設 売電なし
森の館ウッディ ペレットボイラー	S63	25万kcal			37.7	葛巻町 葛巻高原食品加工(株)	館内暖房
アットホームくずまき ペレットボイラー	H15	50万kcal×2基			313.8	医療法人敬人会	館内暖房・給湯
森のこだま館 ペレットボイラー	H20	50kW×2基 (約86,000kcal)			47.7	岩手県 葛巻高原食品加工(株)	館内暖房
マイホームくずまき ペレットボイラー	H21	10万kcal			31.4	医療法人敬人会	館内暖房・給湯
葛巻林業(株)	S56	製造量 約1,600t/年					
くずまき高原牧場 ゼロエネルギー住宅	H19	地中熱ヒートポンプ 9.5~10.5kW 太陽光 3.36kW 太陽熱 2.87㎡				アトム建築工学研究所 (株)藤島建設 葛巻町森林組合 など	自家発電 館内冷暖房・給湯
森と風のがっこう 太陽光/水力 独立電源システム	H18	太陽光:350W 水力:12W				葛巻町 森と風のがっこう	自家発電
街なか駐車場 太陽光街灯	H19	太陽光100W (50W×2枚)					
小田農村公園 太陽光誘導灯	H20	太陽光16.24W (2.03×8基)					
森林					101,956.0		
合計			56,682,520	15,662	133,845.4		

※ 電力のCO2削減量は一般電気事業者の排出係数0.555kg-CO2/kWhで計算。

※ 一般家庭の年間消費電力量は電気事業連合会調べによる。2004年度301.6kWh/月×12ヶ月=3,619.2kWh/年

※ ペレットのCO2削減量は灯油の排出係数2.51kg-CO2/kgとし、ペレットの熱量を灯油の1/2で計算した場合による。

※ 森林のCO2削減量は岩手林業技術センター調べによる葛巻町の炭素吸収量27,781t-C/年をCO2に換算したもの。

資料) 葛巻町

(3) 六ヶ所村スマートグリッド実証実験の取組

① 経緯

六ヶ所村には、1,500kW級の風力発電設備が78基設置され、117kWの発電能力があります。このうち、二又風力発電所ではNAS電池(2kW×17ユニット)を備えて安定した送電が可能となっています。この大規模蓄電池併設型の二又風力発電所からの電力供給により、低炭素社会実現に向けた効率的なエネルギー利用を実証するため、日本風力開発株式会社、トヨタ自動車株式会社、パナソニック電気株式会社、株式会社日立製作所が平成22年(2010年)9月から平成24年(2012年)7月の期間でスマートグリッド(※)実証実験に取り組んでいます。

※ スマートグリッド

「賢い(スマート)電力網(グリッド)」という意味。「次世代送電網」とも呼ばれる。ICT(情報通信技術)を使って電力の需給バランスを調整し、エネルギーの安定供給を可能とするもの。

②実証実験の概要

六ヶ所村の分譲地「尾駈レイクタウン北地区」に「スマートハウス」(※1)6棟が新設され、太陽光発電設備と蓄電池、エコキュートが設置され、小型風力発電設備が備えられた家もあります。発電した余剰電力は蓄電池に蓄えられ、プラグインハイブリッド車には、家庭からの充電が可能となっています。

また、スマートハウス内には、モニターによって、電気の使用量、発電量、蓄電量等が一目でわかるようになっており、モニターの内容は、外出先からも確認することが可能となっています。

スマートハウスまでは、二又風力発電所から約8kmの自営線が引かれており、コントロールセンターでは、小型蓄電池(100kW)が1基設置され、各戸に配備されたスマートメーター(※2)からの情報に基づき、電力の需給バランスを制御しています。

※1 スマートハウス

ICT(情報通信技術)を使って家庭内の消費電力を制御する住宅。

※2 スマートメーター

通信機能を備えた電力メーター。家庭内の電化製品に接続することで、電力の使用状況をリアルタイムで把握することが可能となる。スマートハウスやスマートグリッドを構成する重要な一要素。

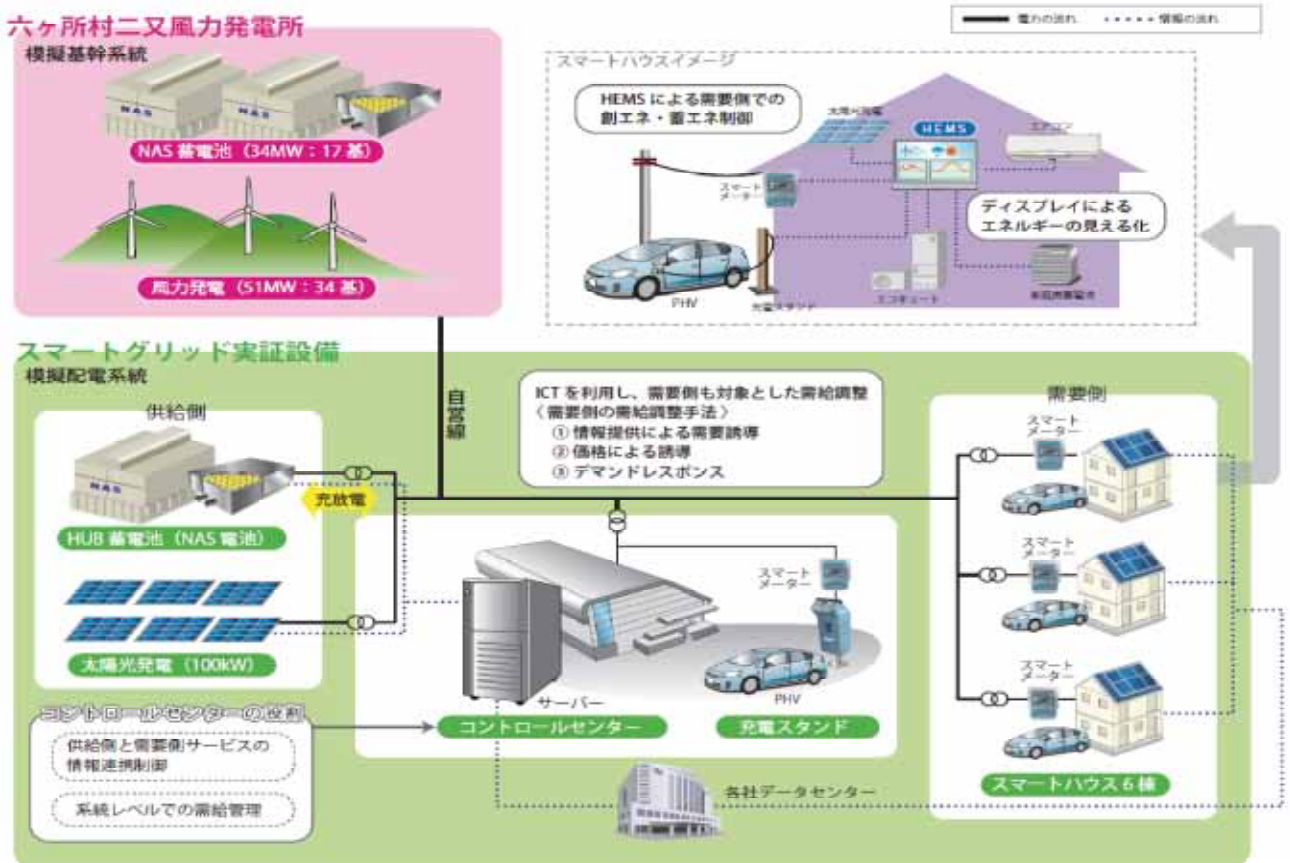
③今後の動向等

平成23年(2011年)3月11日に発生した震災時には、発電施設の点検のためにわずか停電しましたが、その後は普通に電気の使用が可能となりました。また、プラグインハイブリッド車に充電ができたため、震災後のガソリン不足の影響を受けませんでした。

今後、このスマートハウスの実生活に基づいたデータが集積され、自然エネルギーによる発電を供給源としたエネルギーマネージメントシステムに活用されるものと期待されます。

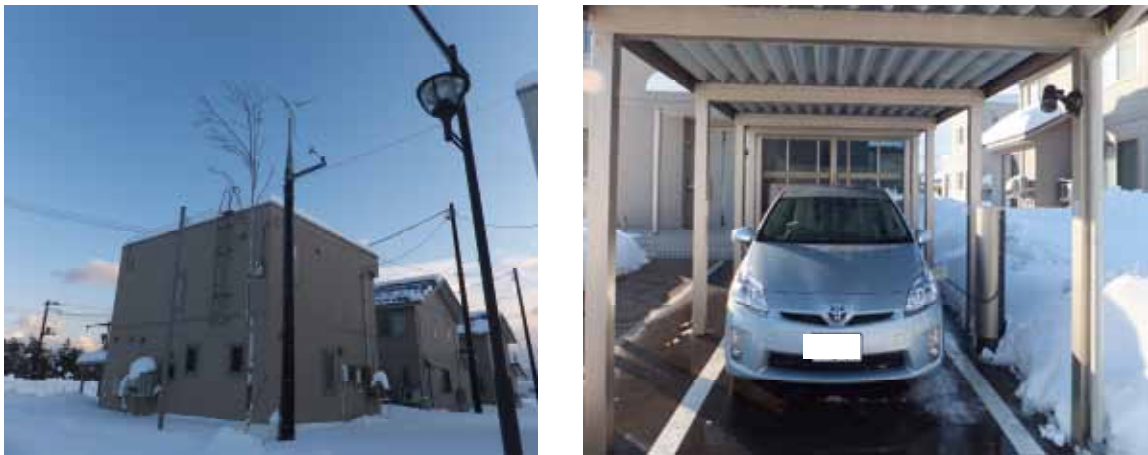
スマートグリッド実証実験から培った実績から、六ヶ所村では、この自営線を役場庁舎や医療施設、避難施設となる小中学校等まで延伸する工事を公共事業として平成24年度(2012年度)から開始し、災害時にも備えることにしています。そのほか、国の実証事業として六ヶ所村において平成24年(2012年)から村内約100戸を対象として、住宅用太陽光発電を通信によってコントロールする実証試験も行われる予定となっています。

図4-8 六ヶ所村スマートグリッド実証実験システム



資料) 日本風力開発(株)、トヨタ自動車(株)、パナソニック電工(株)、(株)日立製作所プレス発表資料(2010.9.15)

図4-9 六ヶ所村スマートグリッド実証実験システムのスマートハウス



(4) 柏の葉スマートシティの取組

①経緯

平成12年(2000年)に東京大学が、平成15年(2003年)に千葉大学が千葉県柏市柏の葉にキャンパスを開設し、平成17年(2005年)につくばエクスプレスが開業して、平成18年(2006年)に市民、行政、企業、大学が連携・協働してまちづくりを推進するため、柏の葉アーバンデザインセンター(UDCK)を開設しました。平成20年(2008年)には、千葉県、柏市、東京大学、千葉大学により「柏

の葉国際キャンパスタウン構想」が策定され、三井不動産株式会社等がその推進にわりながら、スマートシティ、健康長寿都市、新産業創造都市を目指して取り組んでいます。柏の葉キャンパス駅を中心とした約273haに人口26,000人を計画しており、環境面では、緑被率40%の維持、街区緑化率25%、2030年にCO₂削減2010年比35%を目標としています。

図4-10 柏の葉キャンパスシティの全景

図4-11 柏の葉キャンパスシティ148街区の完成予想パース



(現地空撮に147・148街区の完成予想CGを合成)

(柏の葉キャンパス駅方向からの148街区と背後の147街区)

資料) 柏市、千葉県、東京大学、千葉大学、三井不動産(株)記者発表資料(2011.7.12)

②スマートシティの概要

1) 柏の葉キャンパス駅前148街区の複合開発計画

スマートシティの中核となる148街区(平成26年(2014年)竣工予定)では、200kWの太陽光発電システムと生ごみバイオ発電やガス発電を行うとともに、発電の排熱、地中熱、温泉熱、太陽熱を空調や給湯に利用します。平成22年度(2010年度)国土交通省「住宅・建築物省CO₂先導事業」に採択され、賃貸住宅やホテル、ホール・カンファレンスで構成する「ホテル・住宅棟」と、大学との共同研究や新産業創出を行う企業の活動拠点となる「商業・オフィス棟」で、約40%のCO₂排出削減、オフィス単体では約50%のCO₂排出削減を計画しています。(平成17年度(2005年度)東京都内オフィスビル平均値比)

2) 「柏の葉スマートセンター」

148街区の「ホテル・住宅棟」には、「エリア・エネルギー管理システム」(AEMS)によって管理・運営を行う「柏の葉スマートセンター」を設置します。地域エネルギーの運用とあわせて地域防災機能を一元的に管理して、災害時には建物内のホールや会議室を避難所として活用し、停電時にも通常時の6割程度の電力を供給可能としています。また、148街区を含む駅周辺地域の集合住宅や商業施設において、エネルギー管理システムを統合するとともに、地下水及び温泉ポンプへ非常用電源を供給することで、生活上必要な水や温水を確保することとしています。将来的には柏の葉キャンパスシティ全体でのスマートグリッドを目指しています。

図4-12 エリア・エネルギー管理システム(AEMS)のモニターイメージ



図4-13 AEMS における蓄電池状態モニターイメージ



資料) 柏市、千葉県、東大、千葉大、三井不動産(株) 記者発表資料(2011.7.12)

3) ショッピングセンター「ららぽーと柏の葉」

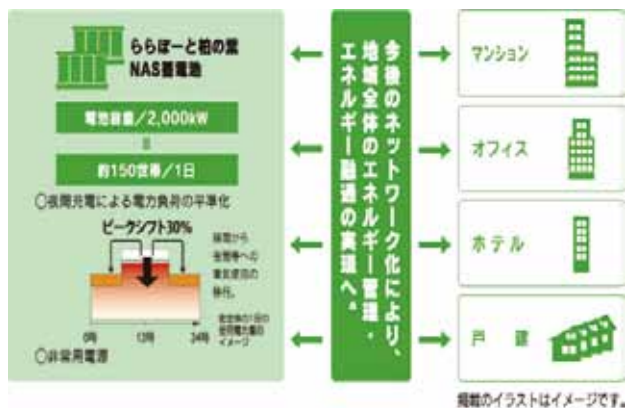
平成 18 年(2006 年)11 月に 150 街区に開業した商業施設で、NAS 蓄電池(2,000kW、約 150 世帯/1 日分)を設置し、夜間電力を利用して約 3 割のピークカットを実現しています。また、地下水(380t、約 750 世帯/1 日分)も利用し、館内で使用する水の約 9 割を確保しています。また、駐車場屋上などに小型風力発電や太陽光発電、屋上庭園・農園を設置するとともに、電気自動車や電気バイクのカーシェアリングポートを設置しています。

図 4-14 商業施設「ららぽーと柏の葉」と屋上庭園・農園、小型風力発電・太陽光発電設備



資料) 三井不動産(株)HP

図4-15 商業施設「ららぽーと柏の葉」のNAS蓄電池フロー



資料) 三井不動産(株)HP

図4-16 商業施設「ららぽーと柏の葉」の地下水利用フロー



資料) 三井不動産(株)HP

(5) 八戸市の新エネルギー等地域集中実証研究事業の取組

①経緯

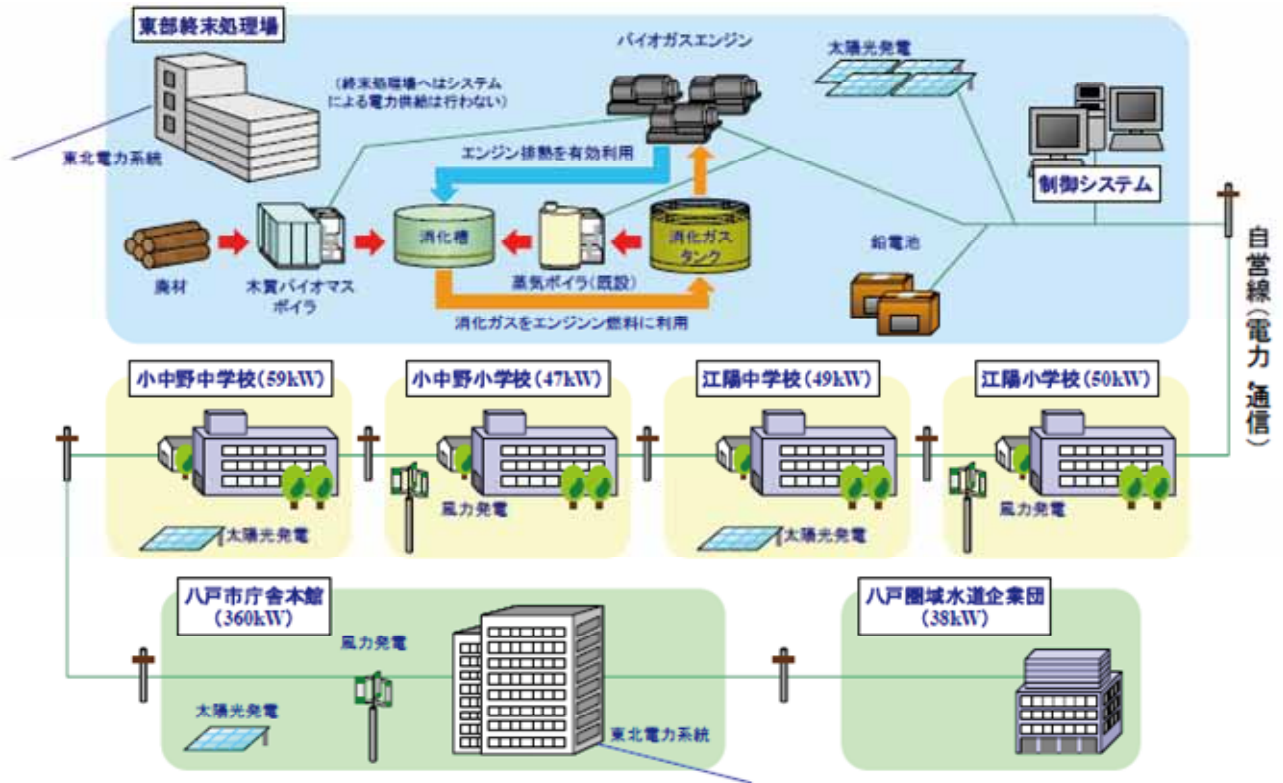
本県では構造改革特区制度の活用を検討し、平成18年(2003年)に「環境・エネルギー産業創造特区」計画の政府認定を受けました。同年には特区事業の実施地域として、NEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)による実証研究へ応募し、提案が採択されたことから、主に八戸市東部終末処理場(下水処理場)の、新エネルギーを利用した発電施設から自営線で結んだ小中学校、八戸市庁舎、八戸圏域水道企業団へ安定した電力供給を行う「マイクログリッド」と呼ばれるシステムの実証研究事業が平成15年度(2003年度)から実施されました。同事業は、「水の流れを電気で返すプロジェクト」と呼ばれ、平成20年(2008年)3月に実証研究期間が終わったことにより、事業が終了しました。

②実証研究事業の概要

東部終末処理場の下水汚泥処理時に発生する消化ガス(メタンガス)を利用するバイオガスエンジン(170kW×3基)や太陽光発電設備(100kW)を設置して発電し、二次電池(100kW)により安定化させた電力が市庁舎や八戸圏域水道企業団旧庁舎へ供給されました。江陽小学校と小中野小学校には風力発電設備(8kW)が、江陽中学校と小中野中学校には太陽光発電設備(10kW)が、市庁舎には風力発電設備(4kW)や太陽光発電設備(10kW)が設置されました。平成17年(2005年)10月には本格的なエネルギー供給が開始され、平成19年(2007年)11月には東北電力株式会社の系統と分離した自立運転試験を行い成功しています。また、東部終末処理場では木質バイオマスボイラー(1.0t/h)による熱利用も行われました。

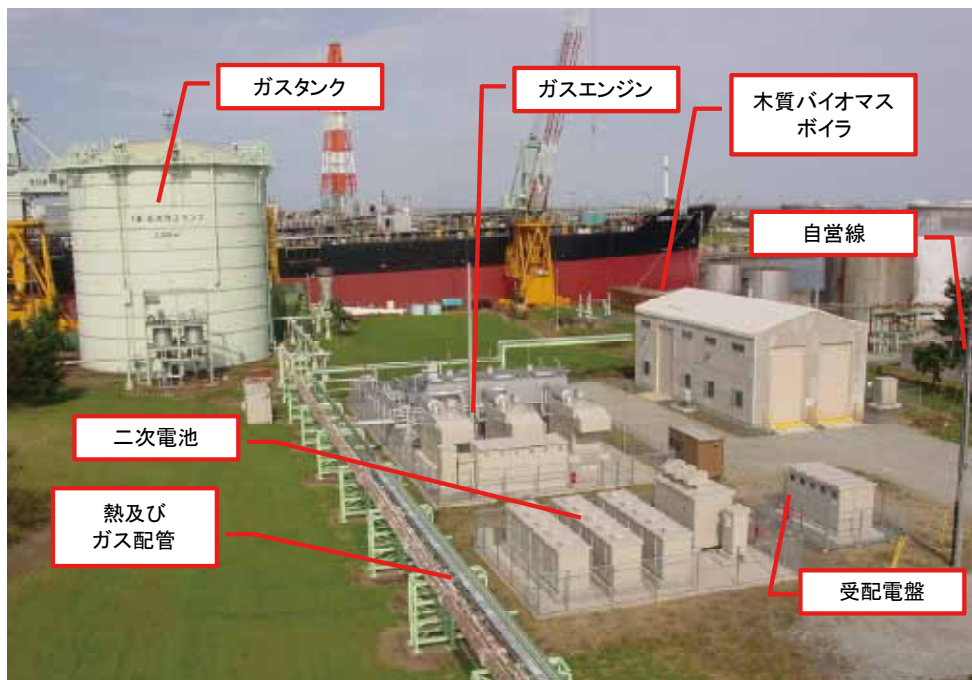
実証研究によって、2006 再生可能エネルギー国際会議論文賞と電機工業技術功績者表彰を受賞し、学会等で20本以上の論文発表が行われました。新聞やテレビでも報道されて知名度が向上し、市外からの視察者は約4,300人にのぼりました。

図4-17 八戸市新エネルギー等地域集中実証研究システム



資料) 八戸市 HP

図4-18 東部終末処理場プラント外観



資料) 八戸市

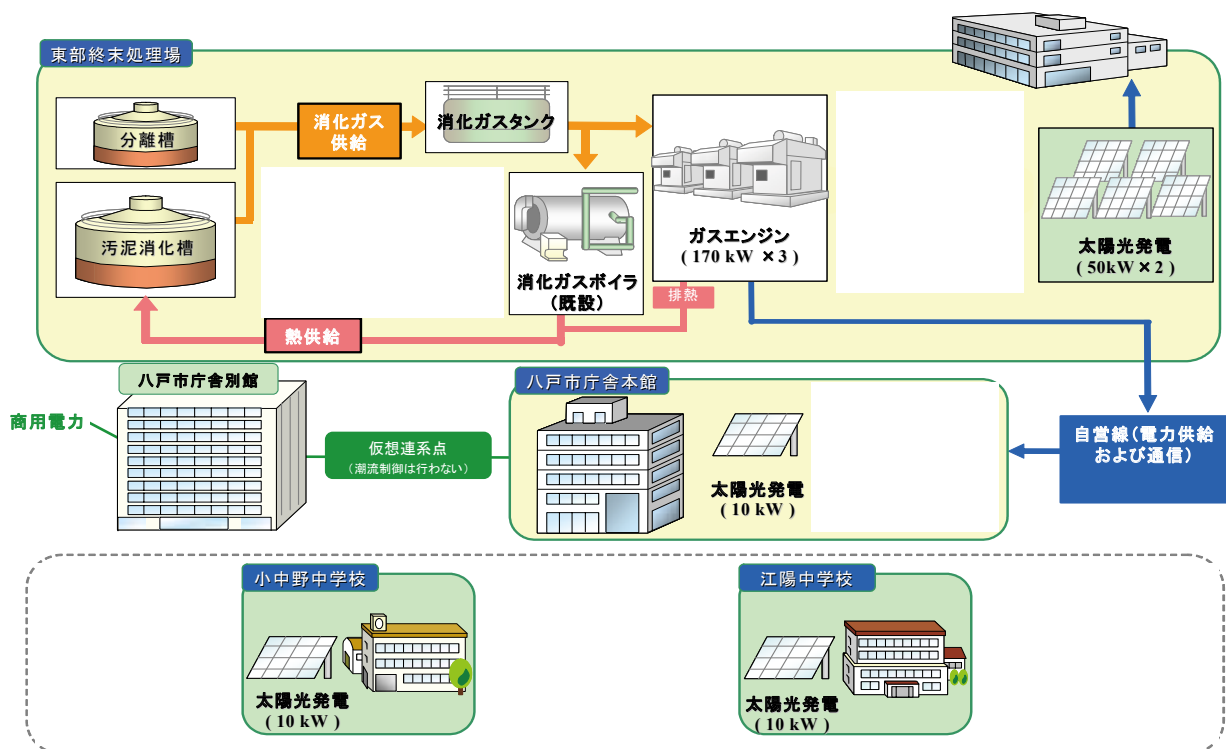
③実証研究終了後の取組

平成20年(2008年)に八戸市が実証研究システムの譲渡を受ける際に、運用における経済性が再検討されました。現在は、高度な需給制御を行わないシンプルなシステムに改造して利用されて

います。小中学校と八戸圏域水道企業団旧庁舎は、送電系統から切り離され、小学校と市庁舎の風力発電は、効率が良くなかったため廃止され、東部終末処理場および中学校と市庁舎の太陽光発電は各々の施設での自家利用に切り替えられました。東部終末処理場の二次電池は今後のメンテナンス等で維持管理費用が高額となることが予想されたことから撤去されました。木質バイオマスボイラーは燃料のバーク（主に樹皮）が冬期間凍結し、運用が困難になることから廃止されました。

現在、東部終末処理場では、発生した消化ガス（メタンガス）は、従来どおり消化ガスボイラーによる汚泥消化槽の加温用熱源とされています。余った消化ガス（余剰ガス）は利活用され、ガスエンジン発電機によって発電された電力が自営線を介して平日の日中のみ市庁舎へ送電されています。

図 4-19 実証研究終了後の運転システム



資料) 八戸市

2 再生可能エネルギーの導入等を促進するための制度・支援措置

再生可能エネルギーの導入や二酸化炭素排出量の削減等を促進するため、様々な制度や支援措置があります。ここでは、それらのうち、主なものについて紹介します。

(1) グリーンエネルギー証書制度

グリーンエネルギー証書制度とは、民間の自主的な取組として構築された制度で、太陽光、風力、バイオマス等の再生可能エネルギー（グリーンエネルギー）による電気・熱のもつ環境にやさしいという価値を、「証書」という形で売買する制度です。電気の場合の証書は「グリーン電力証書」、熱の場合は「グリーン熱証書」といいます。

「グリーン電力証書」を例にとり、大まかな流れをみてみます。まず、グリーン電力発電者がグリーン電力証書発行者にグリーン電力の環境付加価値分を移転（販売）します。グリーン電力証書発行者は、移転された環境付加価値について、第三者機関（グリーンエネルギー認証センター）から、特定の基準を充たした発電設備で実際に発電されているという認証を受け、認証を受けた環境付加価値についてのグリーン電力証書を発行し、企業等（環境価値購入者）に売却します。

なお、RPS 制度（※）により買い取られた電力は、買取価格に環境付加価値分も含まれているため、グリーンエネルギー証書制度の対象とはなりません。

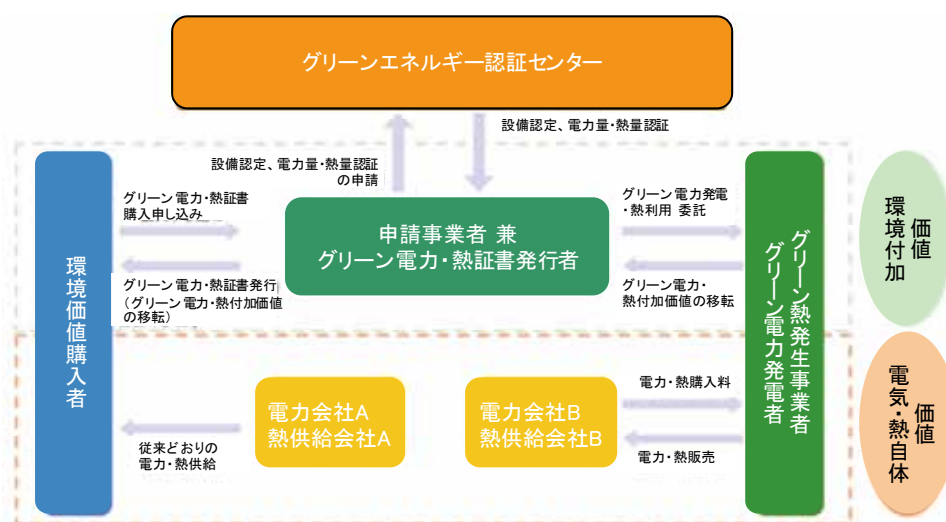
※RPS 制度

電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法に基づき、新エネルギー等から発電された電気の一定量以上の利用を電気事業者に義務付けるもの。

証書を購入した企業等は、自らが使用したエネルギー（電気・熱）をグリーンエネルギーによる電気・熱であるとみなして、環境保全に取り組んでいることを PR できる利点があります。また、発電事業者・熱供給事業者には、エネルギーそのものの売却益のほかに証書の売却益が入るため、その収益を設備の維持や新たな設備投資にまわすことにより、グリーンエネルギーの維持・拡大につながります。

県内のグリーン電力発電者をみると、大規模風力発電事業者、市民団体、行政等、様々な主体が発電者となっています。前述のとおり、太陽光発電については、証書発行者が一般家庭からの参加を募り、とりまとめて証書を発行している例も見られます。

図 4-20 グリーンエネルギー証書制度



資料) グリーンエネルギー認証センターHP

表4-2 県内の主なグリーン電力発電設備認定一覧(平成23年9月30日現在)

発電種別	設備容量(kW)	発電施設名称	住所	発電事業者名	申請者	認定日
風力	100	つくし会風力発電設備	鯉ヶ沢町	社会福祉法人つくし会	(株)自然エネルギー.コム	H18.8.18
太陽光	15	つくし会太陽光発電設備	鯉ヶ沢町	社会福祉法人つくし会	(株)自然エネルギー.コム	H18.8.18
風力	1,000	市民風力発電おおま	大間町	有限責任中間法人市民風力発電おおま	NPO法人グリーンシティ	H19.6.4
風力	51,000	六ヶ所村二又風力発電所	六ヶ所村	二又風力開発(株)	プレミアムグリーンパワー(株)	H20.2.27
太陽光	28.59	ASETT2009年度Aファーム発電所	青森県	ASETT2009年度Aファーム発電所	(株)設備技研オサナイ	H21.9.15
バイオマス(下水汚泥消化ガス)	510	八戸市新エネルギーセンター	八戸市	八戸市	NPO法人グリーンシティ	H22.2.24
太陽光	158.32	青森県グリーン電力太陽光発電システム発電所01ファーム	青森県	青森県グリーン電力太陽光発電システム発電所01ファーム	NPO法人循環型社会創造ネットワーク(CROSS)	H22.3.29
太陽光	110	八戸市ソーラーネットワーク	八戸市(八戸市東部終末処理場、八戸市庁舎)	八戸市	NPO法人グリーンシティ	H22.10.21
太陽光	76.64	青森県グリーン電力太陽光発電システム発電所02ファーム	青森県	青森県グリーン電力太陽光発電システム発電所02ファーム	NPO法人循環型社会創造ネットワーク(CROSS)	H22.12.24
風力	3,350	竜飛風力発電所	外ヶ浜町	(株)津軽半島エコエネ	日本風力開発(株)	H23.1.31

資料) (財)日本エネルギー経済研究所グリーンエネルギー認証センターHPのデータから編集。
グリーンエネルギー認証センターがこれまでに認定した発電設備のうち、県内の主な発電設備をまとめたもの。

(2) 二酸化炭素排出量取引制度

①国内クレジット制度

京都議定書における我が国の6%削減約束の達成のため、京都議定書目標達成計画が平成17年(2005年)4月28日に閣議決定されましたが、より確実に6%削減約束を達成するため、京都議定書目標達成計画は平成20年(2008年)3月28日に全部改定されました。「国内クレジット制度」とは、この改定後の京都議定書目標達成計画において規定されているものです。

本制度の所管は、経済産業省、環境省、農林水産省で、大企業等が中小企業等に技術・資金等を提供し、中小企業等の温室効果ガスの排出が削減された場合、その技術・資金等を提供した大企業等が、中小企業等の温室効果ガス削減分を自らの削減分として自主行動計画(※)等に反映できる仕組みとなっています。

本制度では、中小企業のほか、農林(木質バイオマス)、民生部門(業務その他、家庭)、運輸部門等における排出削減も対象とされており、これらの部門における温室効果ガスの排出削減も期待できます。

国内クレジットの流れとしては、まず、中小企業等が排出削減事業の計画を作成し、審査機関の審査を受け、国内クレジット認証委員会の審議を経て、排出削減事業として承認されます。中小企業等は、大企業等の技術・資金等をもとに事業を実施します。事業実施後、実績報告書について審査機関が確認し、国内クレジット認証委員会が認証すると、中小企業等に国内クレ

ジットが発行されます。共同実施者である大企業等は、その国内クレジットを購入し、自主行動計画等に反映できることとなります。

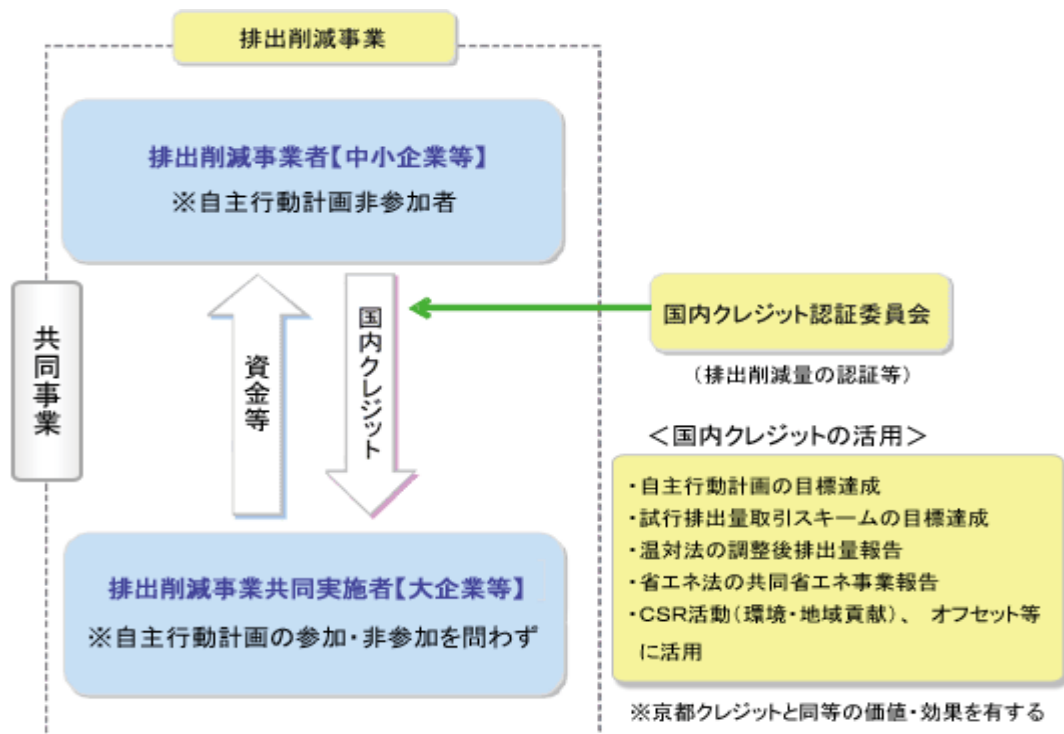
なお、国内クレジット制度では中小企業と大企業が直接共同して事業を実施しなくてもよく、仲介者が中小企業等と組んで排出削減事業を実施し、一旦国内クレジットを買い取り、大企業等に売却するということができます。県内事業者においても、仲介者であるコンサルティング会社と組んで排出削減事業を実施しているケースがほとんどで、老人ホームのボイラー燃料を重油から木質バイオマスに切り替えたり、ホテルの照明を LED 化するなどといった事業が実施されています。

また、第 2 章のバイオマスの項目で紹介した津軽ペレット協同組合では、「津軽ペレットストーブ倶楽部」を設立し、一般住宅のペレットストーブオーナーの参加を募り、複数の小規模な排出削減事業者を取りまとめてひとつの排出削減プロジェクトとするプログラム型の排出削減事業を行っています。ペレットストーブのプログラム型排出削減事業としては、国内初の事業で、津軽ペレットストーブ倶楽部では、クレジット収入を森林整備のボランティア活動に活用しています。

※自主行動計画

平成 20 年(2008 年)3 月に改定された京都議定書目標達成計画に基づき日本経団連傘下の個別業種、または日本経団連に加盟していない個別業種が策定した個別業種単位での二酸化炭素排出削減計画のこと。

図 4-21 国内クレジット制度



資料) みずほ情報総研 (株) HP

表4-3 県内の排出削減事業

事業の状況	業種	排出削減事業者	排出削減事業共同実施者	事業概要	申請受付日	承認日	認証日	適用方法論	排出削減量
計画案提出済	民生(業務、家庭)	株式会社ツルハ	株式会社イースクエア	ドラッグストアにおける照明設備の更新	H23.7.22			照明設備の更新	75t-CO2
事業承認済	民生(業務、家庭)	青森県(道路照明灯)	東北緑化環境保全株式会社	青森県全域における照明設備の更新	H23.3.14	H23.12.9		照明設備の更新	775t-CO2
	中小製造業等	上北森林組合	株式会社FTカーボン	製材工場におけるボイラーの更新(重油、灯油→木質バイオマス)	H23.7.19	H23.12.9		ボイラーの更新	1202t-CO2
	民生(業務、家庭)	青森県	株式会社FTカーボン	県道の融雪施設におけるボイラーの更新(重油→木質バイオマス)	H23.8.31	H23.12.9		ボイラーの更新	95t-CO2
クレジット認証済	民生(業務、家庭)	社会福祉法人勲功会(特別養護老人ホーム祥光苑)	株式会社イースクエア	特別養護老人ホームにおけるボイラーの更新(重油→木質バイオマス)	H21.12.16	H22.1.18	H23.3.23	ボイラーの更新	303t-CO2
	民生(業務、家庭)	社会福祉法人伸康会(介護老人保健施設平成の家(グループホーム))	株式会社イースクエア	介護老人保健施設におけるボイラーの更新(灯油→木質バイオマス)	H21.12.16	H22.2.19	H22.3.26(第1回目実績報告) H23.1.27(第2回目実績報告) H23.12.9(第3回目実績報告)	ボイラーの更新	210t-CO2
	民生(業務、家庭)	社会福祉法人伸康会(介護老人保健施設平成の家(デイサービス))	株式会社イースクエア	介護老人保健施設におけるボイラーの更新(灯油→木質バイオマス)	H21.12.16	H22.2.19	H22.3.26(第1回目実績報告) H23.1.27(第2回目実績報告) H23.12.9(第3回目実績報告)	ボイラーの更新	265t-CO2
	民生(業務、家庭)	社会福祉法人伸康会(介護老人保健施設平成の家(老人保健施設))	株式会社イースクエア	介護老人保健施設におけるボイラーの更新(灯油→木質バイオマス)	H21.12.16	H22.2.19	H22.3.26(第1回目実績報告) H23.1.27(第2回目実績報告) H23.12.9(第3回目実績報告)	ボイラーの更新	251t-CO2
	民生(業務、家庭)	社会福祉法人拓心会(グリーンハウス和み)	株式会社イースクエア	老人ホームにおけるボイラーの新設(木質バイオマス)	H21.12.16	H22.1.18	H23.3.23(第1回目実績報告) H23.12.9(第2回目実績報告)	ボイラーの新設	60t-CO2
	民生(業務、家庭)	社会福祉法人潮音会(特別養護老人ホーム柏風園)	株式会社FTカーボン	特別養護老人ホームにおけるボイラーの更新(重油・灯油→木質バイオマス)	H21.12.18	H22.3.26	H22.12.10	ボイラーの更新	204t-CO2
	民生(業務、家庭)	株式会社ツルハ(青森県内7店舗)	株式会社ウェルバーク	ドラッグストアにおける照明設備の更新	H22.2.18	H22.5.20	H23.3.23(第1回目実績報告) H23.12.9(第2回目実績報告)	照明設備の更新	102t-CO2
	中小製造業等	太子食品工業株式会社	株式会社FTカーボン	食品工場におけるボイラーの更新(重油→木質バイオマス)	H22.5.20	H22.12.10	H23.3.23	ボイラーの更新	4,391t-CO2
	民生(業務、家庭)	有限会社かっぱ温泉	株式会社FTカーボン	温泉施設におけるボイラーの更新(灯油→木質バイオマス)	H22.8.9	H22.10.1	H22.12.10	ボイラーの更新	337t-CO2
	民生(業務、家庭)	株式会社共立メンテナンス	環境経済株式会社	ビジネスホテル・リゾートホテルにおける照明設備の更新(LED化)	H22.11.30	H23.5.30	H23.12.9	照明設備の更新	133t-CO2
	民生(業務、家庭)	社会福祉法人興入瀬会	株式会社イースクエア	有料老人ホームにおけるバイオマスボイラーの新設(木質バイオマス)	H23.1.11	H23.3.23	H23.12.9	ボイラーの新設	191t-CO2

資料) みずほ情報総研(株)HPのデータから編集(平成23年12月9日現在)

表4-4 県内の排出削減事業(プログラム型)

事業の状況	業種	排出削減事業者	事業実施場所	排出削減事業共同実施者	事業概要	申請受付日	承認日	適用方法論	排出削減量
事業承認済	民生(業務、家庭)	津軽ペレットストーブ倶楽部	青森県	株式会社森のいいこと	一般住宅におけるペレットストーブの導入	H22.6.18	H22.8.2	バイオマスを燃料とするストーブの新設	88t-CO2

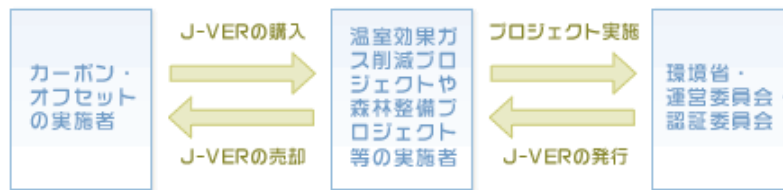
資料) みずほ情報総研(株) HP のデータから編集(平成23年12月9日現在)

②オフセット・クレジット(J-VER)制度

オフセット・クレジット制度は、環境省が所管している制度で、企業等がカーボン・オフセット(※)に用いる温室効果ガスの排出量・吸収量を信頼性あるものとするために、国内における温室効果ガス排出量・吸収量を「オフセット・クレジット」として認証・発行する制度です。国際規格ISOに準拠した信頼性の高い認証制度です。

企業等の自主的なカーボン・オフセットのほか、地球温暖化対策推進法に基づく排出量算定・報告・公表制度の報告に活用することもできます。

図4-22 オフセット・クレジット制度



資料) 気候変動対策認証センターHP

この制度では、温室効果ガスの排出削減分だけではなく、間伐・植林等の森林管理による吸収分も対象としています。

県内の取組としては、県の「青森県県有林 森林吸収プロジェクト(幸せの青い森プロジェクト)」が認証され、オフセット・クレジットが発行されました(クレジット認証量は507t-CO2)。県は、平成23年(2011年)7月27日に株式会社青森銀行および株式会社みちのく銀行と、このオフセット・クレジットの売買契約を締結し、それぞれ50t-CO2のオフセット・クレジットを購入していただきました。

図4-23 オフセット・クレジットの売買契約締結の様子



左より、浜谷青森銀行頭取、三村青森県知事、杉本みちのく銀行頭取
資料) 県林政課

「オフセット・クレジット制度」と前述の「国内クレジット制度」は、同時期（平成20年（2008年）秋）に制度が創設され、それぞれ、政府の重要な地球温暖化対策の一つとして位置付けられています。

※カーボン・オフセット

企業等の自主的な取り組みで、削減努力をしてもなお残ってしまう、「どうしても削減できない温室効果ガス排出量」を他の場所で行われた削減・吸収活動に投資を行うこと等（クレジットの購入等）により、その排出量の全部または一部を「埋め合わせる」こと。

カーボン・オフセットに用いられるクレジットには、オフセット・クレジットのほか、京都議定書に基づくクレジットなどがある。

③東京都における取組

東京都では、平成20年（2008年）に環境確保条例を改正し、大規模事業所を対象とした温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度を導入しました。削減義務は、平成22年（2010年）4月から開始されており、自らで削減できない分については、大規模事業所間で取引できるほか、都内中小クレジット（都内の中小規模事業者が省エネ対策の実施により削減した量をクレジット化）、都外クレジット（都外の事業所における削減量をクレジット化）、再エネクレジット（再生可能エネルギーの環境価値をクレジット化。クレジット化には、他制度で認められた環境価値（グリーンエネルギー証書等）を再エネクレジットに変換する方法と、生グリーン電力（※）供給などを本制度で定める方法により再エネクレジットとして発行する方法（他制度との重複申請不可）の、2種類がある。）といった都独自のクレジットを創出し、都条例における排出量取引制度に活用できるようにしています。

※生グリーン電力

証書ではなくグリーン電力そのもののこと。新丸ビル（東京都）では、六ヶ所村の二又風力開発等で発電された生グリーン電力を受電しており、新丸ビルで使う電力全てを生グリーン電力で賄っています。

(3) 電力の固定価格買取制度

太陽光発電の導入を促進するため、平成21年（2009年）11月より、太陽光発電の余剰電力買取制度が開始されました。この制度は、自宅等で使う電気を上回る量の発電をした際、その上回る分の電力を固定価格で10年間電力会社に売ることができるものです。

平成24年（2012年）7月1日からは、太陽光のほか、風力、水力、地熱、バイオマスを用いて発電された電気を一定の期間・価格で電気事業者が買い取る、新たな買取制度（再生可能エネルギーの固定価格買取制度）が開始されます。電気事業者が買い取りに要した費用は、賦課金として電気料金の一部という形で消費者が負担することとされています。

(4) 平成24年度に見込まれる主な支援措置

平成24年度（2012年度）に見込まれる国の主な支援措置をみると、電力の固定価格買取制度

(平成24年7月1日開始)の導入を踏まえ、再生可能エネルギーの設備設置者側への補助の絞り込みを行う一方、平成23年度(2011年度)に引き続き、個人や事業者がエネファーム(燃料電池)や電気自動車等を導入する際の費用を補助するほか、新たに病院等へのガスコージェネレーションの導入に対して補助を行うなど、様々な支援をすることとしています。

また、太陽光や風力などの再生可能エネルギーを生かした災害に強く環境負荷の小さい地域づくりを目指す自治体に対し、計画策定や防災拠点となり得る公共施設や民間施設への再生可能エネルギーや蓄電池等の導入を支援する基金事業を始めることとしています。

このほか、税制においても、新エネルギー設備取得や省エネリフォームについて減税をするといった優遇措置が、引き続き実施されます。

表4-5 再生可能エネルギーの導入等を促進するための主な支援措置(平成24年度)

※補助金と基金は、平成23年12月24日閣議決定の内容

対象	種類	所管	名称	概要	補助金額/措置内容/融資内容
個人、事業者	補助金	経済産業省	民生用燃料電池(エネファーム)導入支援補助金	民生用燃料電池コージェネレーションシステム(エネファーム)の導入費用の一部を補助する。	補助(1/2) (従来型給湯器との価格差の1/2+設置工事費の1/2、上限70万円)
事業者	補助金	経済産業省	エネルギー使用合理化事業者支援補助金	事業者が計画した省エネ取組のうち、先端的な設備等の導入(リプレースに限る)を補助する。	○補助率 ① 単独事業 1/3以内 ② 連携事業(※) 1/2以内 (※)コンビナート等における資本関係の異なる者同士の連携
事業者	補助金	経済産業省、国土交通省	住宅・建築物のネット・ゼロ・エネルギー化推進事業【新規】	住宅・建築物の省エネ化を推進するため、年間の1次エネルギー消費量がネットで概ねゼロとなる住宅・建築物の実現及び普及促進に資する高性能設備機器等の導入を補助する。(住宅については、国土交通省との共同事業)	【ZEB実証事業】 ○建築物の省エネ化を推進するため、ZEB(※)の実現に資するような省エネルギー性能の高い建物(新築・既築)に対し、高性能設備機器等の導入費用を最大で3分の2補助します。 【ZEH支援事業】 ○住宅の省エネ化を推進するため、ZEH(※)の普及促進を図り、中小工務店におけるゼロ・エネルギー住宅の取組み、高性能設備機器と制御機構等の組合せによる住宅のゼロエネ化に資する住宅システムの導入を支援する(補助率:1/2、補助限度額:一戸あたり165万円)。 (経済産業省・国土交通省 共同事業) ※ZEB/ZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル/ハウス) :年間の1次エネルギー消費量がネットで概ねゼロとなる建築物/住宅
事業者	補助金	経済産業省	温室効果ガス排出削減量連動型中小企業グリーン投資促進事業費補助金【新規】	低炭素型設備を導入し、より効率的で地球温暖化対策にも貢献する経営を行う中小企業に対して、創出された国内クレジットと引き替えに助成金を交付し、取得した国内クレジットを集約・大口化して大企業による活用を促す。	CO ₂ 排出削減量見合いの助成金を前払い 4,000(円/トン-CO ₂)×5年分
個人、事業者	補助金	経済産業省	クリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金	省エネ・CO ₂ 排出削減に高い効果を持ち、世界的な市場の拡大が期待される電気自動車等の次世代自動車について、世界に先駆けて普及を促進し国内市場の確立を図るため、車両や充電設備等に対する補助を行う。	○車両(同格のガソリン車との価格差の1/2以内) ・電気自動車 ・プラグインハイブリッド自動車 ・クリーンディーゼル自動車(乗用車) ○充電設備(価格の1/2以内)
事業者	補助金	経済産業省	ガスコージェネレーション推進事業費補助金	技術的新規性若しくは総合的な高効率性等を有する天然ガスコージェネレーション設備を設置しようとする事業者に対し、導入費用の補助を行う。	補助(1/3及び1/2)
事業者	補助金	環境省	蓄電池導入補助事業【新規】	既設又は新設の大規模再生可能エネルギー発電施設(太陽光発電及び風力発電を想定)の円滑な系統連系のための蓄電池の導入に対して補助を行う。	補助率:1/2
事業者	補助金	環境省	自然共生型地熱開発のための掘削補助事業【新規】	行政刷新会議の規制・制度改革を受けた措置を踏まえて実施する地熱開発に係る井戸の掘削に対して補助を行う。	補助率:1/2

表4-5 再生可能エネルギーの導入等を促進するための主な支援措置(平成24年度)

※補助金と基金は、平成23年12月24日閣議決定の内容

対象	種類	所管	名称	概要	補助金額/措置内容/融資内容
事業者	補助金	環境省、厚生労働省	病院等へのコジェネレーションシステム緊急整備事業【新規】	医療施設又は福祉関係施設にガスコジェネレーションを導入する事業に対して補助を行う。	補助率: 1/2
事業者	補助金	環境省、国土交通省	特殊自動車における低炭素化促進事業	1台あたりのCO2排出量の削減効果が高いハイブリッドオフロード車を対象に、導入費用の補助を行う。	(1)補助対象車両 ハイブリッドオフロード車(シヨベル・ローダ、フォーケ・リフト等) (2)補助交付額: 通常車両価格との差額の1/2
事業者	補助金	環境省	先進対策の効率的実施による業務CO2排出量大幅削減事業【新規】	設備導入と運用改善による削減量の約束を掲げた事業者の温室効果ガス排出抑制設備や見える化機器の導入に対して、CO2排出量の削減効果が良い順に補助を行う。 参加事業者が削減約束量を超過達成した場合には排出枠を交付する一方、達成できない場合には超過排出分の排出枠を購入して目標を遵守することとし、削減総量が担保しつつ、個々のテナントや従業員の削減努力を促す。	補助率最大1/3
事業者	補助金	環境省	廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業	廃棄物処理業者等が行う高効率な廃棄物エネルギー利用施設及びバイオマスエネルギー利用施設の整備事業、電動式塵芥収集車(パッカー装置を電動化した塵芥車)の導入事業への補助を行う。	○民間事業者(一定以上のエネルギー利用効率を有する以下の施設等) ①廃棄物高効率熱回収 ②バイオマス発電 ③バイオマス熱供給 ④バイオマスコージェネレーション ⑤廃棄物燃料製造 ⑥バイオマス燃料製造 ⑦ごみ発電ネットワーク ⑧熱輸送システム ○民間事業者又は地方公共団体 ⑨電動式塵芥収集車導入 ①~⑥: 施設の高効率化にともない追加的に生じる施設整備費(ただし、補助対象となる施設整備費の1/3を限度) ⑦、⑧: 補助対象となる施設整備費の1/2 ⑨: 電動式塵芥収集車(パッカー装置を電動化した塵芥車。電動化と併せて車体をハイブリッド化又はCNG化する場合を含む。)を導入する事業について、通常車両との差額の1/2
都道府県・指定都市	基金	環境省	再生可能エネルギー等導入推進基金事業(グリーンニューデール基金)【新規】	平成21年度に造成した地域グリーンニューデール基金制度を活用し、都道府県及び指定都市が行う右記の事業を支援するための基金を造成(都道府県及び指定都市に順次造成していくことを想定。基金による事業期間は5カ年を予定)。	(1)再エネ等導入に係る計画策定事業 地域の再生可能エネルギー等を活用し「災害に強く環境負荷の小さい地域づくり」を推進するための計画策定 (2)公共施設における再エネ等導入事業 防災拠点や災害時に機能を保持すべき公共施設への、再生可能エネルギーや蓄電池、未利用エネルギーの導入 (3)民間施設における再エネ等導入促進事業 防災拠点や災害時に機能を保持すべき一部の民間施設に対する、再生可能エネルギーや蓄電池、未利用エネルギーの導入支援 (4)風力・地熱発電事業等支援事業 大型風力発電や地熱発電等を行う民間事業者に対する、事前調査等に要する経費の支援や事業実施に係る利子補給
事業者	税制	国税庁	グリーン投資減税	新エネルギー設備等を取得し、その後1年以内に事業の用に供した場合の税制優遇措置	平成26年3月31日までの期間内に対象設備を取得した事業者は、以下のいずれか一方の税制優遇措置が受けられます。 ・中小企業者に限り、基準取得価額の7%相当額の税額控除 ・普通償却に加えて基準取得価額の30%相当額を限度として償却できる特別償却
個人	税制	国税庁	既存住宅に係る特定の改修工事をした場合の所得税額の特別控除(省エネリフォームの投資型減税)	一定の省エネ改修工事(太陽光発電設備の設置を含む)を行った場合に、工事費の10%をその年分の所得税額から控除	工事費の10%をその年分の所得税額から控除。但し、補助金等の交付がある場合は、工事費から補助金等の額を控除した後の金額の10%をその年分の所得税額から控除。 平成24年12月31日までの間に自己の居住の用に供している必要あり。

3 本県における低炭素・循環型社会の展望

最後に、これまで紹介した事例などを踏まえ、本県における低炭素・循環型社会のこれからの展望を述べます。

(1) 緊急時に備えた分散型電源等の配備

① 緊急時における分散型電源等配備の取組

平成 23 年(2011 年)3 月 11 日に発生した東日本大震災は、電力の供給が止まったことから分散型電源(※)の必要性が再確認されることになりました。前述したとおり、葛巻町では、災害時の避難施設となる防災センターと町内 24 カ所のコミュニティセンターに太陽光発電・蓄電池設備を平成 24 年度(2012 年度)までに整備することにしており、これらの施設には既にペレットストーブ等が導入されています。六ヶ所村のスマートグリッド実証実験の取組では、震災時にも風力発電所から電力が供給されたため、六ヶ所村では、この自営線を役場や病院等まで延伸する工事を平成 24 年度(2012 年度)から開始し、災害時にも備えることとしています。柏の葉スマートシティの取組では、商業施設が NAS 蓄電池と地下水を利用していますが、さらに「柏の葉スマートセンター」を設置し、地域エネルギーの運用とあわせて地域防災機能を一元的に管理し、災害時には建物内のホールや会議室を避難所として活用し、停電時にも通常時の 6 割程度の電力を供給することとしています。

※分散型電源

電力の消費地の近くに分散して設置される比較的小規模な発電機。例えば、家庭用の太陽光発電機、風力発電機、燃料電池、コージェネレーションなど。

② 今後の緊急時に備えた分散型電源等の配備の推進

緊急時に備えて、公共施設や病院、高齢者社会福祉施設などでは、ディーゼル発電機等の自家発電設備が整備されていると考えられますが、震災では石油の供給も滞ったため、再生可能エネルギーによる発電設備や暖房設備も配備しておくことが必要とされます。また、地域の集会所やコミュニティセンター、学校など災害時に避難施設になる施設にも分散型電源や暖房設備も配備しておくことが必要とされます。地域の状況に応じて分散型電源の複数の選択肢を確保して蓄電池を配備するとともに、LED 照明器具等の省エネルギー機器や県内で供給可能なペレット・チップを利用したストーブ・ボイラーなどの導入が望ましいと考えられます。再生可能エネルギーの電力を確保しておくことによって、緊急時には、情報通信機能の維持やプラグインハイブリッド車や EV による連絡・搬送も可能となります。

これらの施設は、住民が日常利用している施設であり、公共施設で再生可能エネルギーの導入を進める見える化効果によって、地域住民に対する再生可能エネルギーの PR ともなります。公共施設以外でも、社会福祉法人つくし会特別養護老人ホームつくし荘では、太陽電池とともに風力発電機を設置しており、イオンモール株式会社イオンモール下田では、風力発電機を設置しています。

環境省では、平成21年度(2009年度)に創設された「グリーンニューディール基金」を拡充し、平成24年度(2012年度)から5年間に渡り、公共施設における再エネ等導入事業として、防災拠点や災害時に機能を保持すべき公共施設への再生可能エネルギーや蓄電池、未利用エネルギーの導入を支援することにしています。また、民間施設における再エネ等導入促進事業として、防災拠点や災害時に機能を保持すべき一部の民間施設に対する再生可能エネルギーや蓄電池、未利用エネルギーの導入、風力・地熱発電事業等支援事業として、大型風力発電や地熱発電等を行う民間事業者に対する事前調査等に要する経費の支援や事業実施に係る利子補給などについて支援することにしています。

このように、公共施設や社会福祉施設、民間商業施設等で再生可能エネルギーの導入が進み、これらの事例を参考として、地域住民や各事業者が国の支援措置の利用を考慮しながら再生可能エネルギーの導入を図ることが期待されます。

図4-24 三八地域県民局八戸合同庁舎太陽光パネルと三八地域県民局八戸合同庁舎太陽光発電モニター



資料) 青森県太陽光発電活用事例集(青森県ソーラーのまちづくり協議会)

図4-25 特別養護老人ホーム つくし荘太陽光パネルと風力発電機



資料) 青森県太陽光発電活用事例集
(青森県ソーラーのまちづくり協議会)

図4-26 イオンモール下田風力発電機

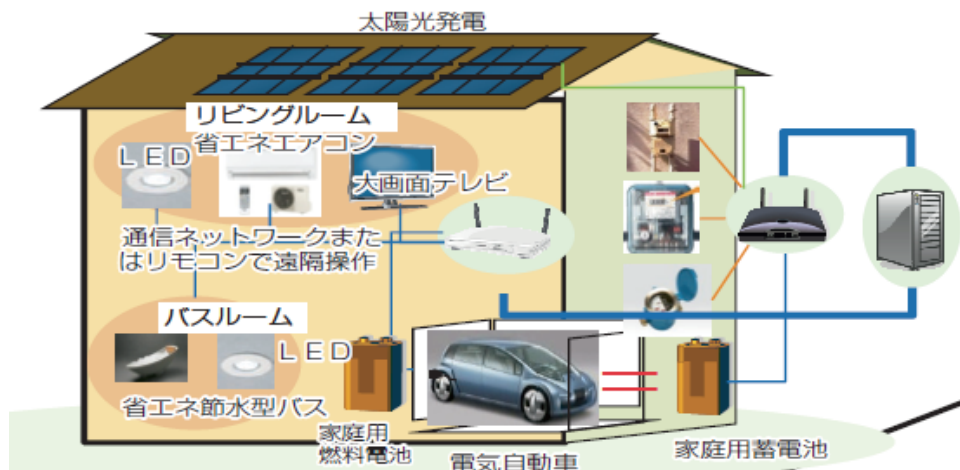


(2) 各戸における分散型電源導入 ～ スマートハウス化へ ～

①スマートハウス化への移行

各戸が分散型電源を設置し、家庭内の電気やガスの消費を最適になるように制御するシステムがハウスエネルギーマネジメントシステム(HEMS)です。スマートハウスでは、このHEMSによってホームサーバーで、電気機器やガス機器と、太陽光パネルや燃料電池、蓄電池を結んで、消費量と供給量の情報を管理して制御します。今後、各戸での分散型電源の導入が進むにつれて、スマートハウス化していくことが期待されます。

図4-27 スマートハウスの概略



資料) 資源エネルギー庁(2010年6月)「エネルギー白書2010」

②本県の住宅建築時期の状況

本県の住宅の建築時期の状況は、総務省住宅・土地統計調査によると、耐震構造の見直しが行われた昭和56年(1981年)以降に建築された住宅が、本県284.2千戸(57.5%)、全国29,165千戸(58.9%)とほぼ同じく6割となっています。しかし、耐震構造見直し前の建築後30年以上経過した住宅が4割近くとなっており、日本の住宅の耐用年数を考えると、今後は、これらの住宅の建替えや増改築の需要が見込まれるとともに、各戸において分散型電源の設置が進むものと予想されます。

表4-6 住宅の建築の時期別住宅数と割合(%)

単位:千戸

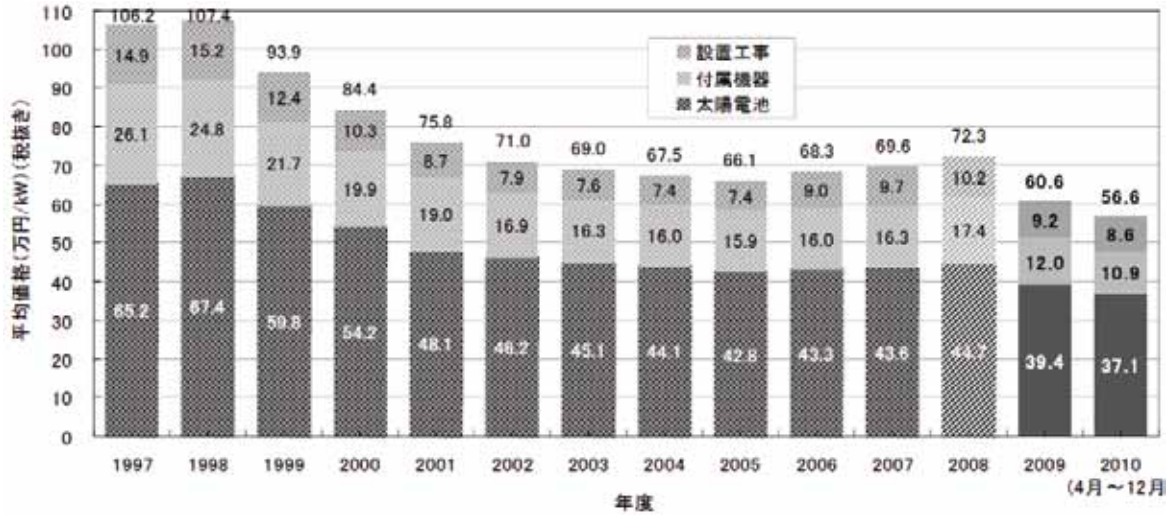
区分	総数 (不詳含む)	昭和25年以前	昭和26年 ～35年	昭和36年 ～45年	昭和46年 ～55年	昭和56年 ～平成2年	平成3年 ～7年	平成8年 ～12年	平成13年 ～17年	平成18年 ～20年9月	不詳
		1950以前	1951～ 1960	1961～ 1970	1971～ 1980	1981～ 1990	1991～ 1995	1996～ 2000	2001～ 2005	2006～ 2008年9月	
青森県	493.5	16.4	15.4	42.0	103.0	96.4	53.5	59.0	55.9	19.4	32.5
割合%	100.0	3.3	3.1	8.5	20.9	19.5	10.8	12.0	11.3	3.9	6.6
全国	49,598	1,858	1,162	3,890	8,969	9,958	5,286	6,297	5,910	1,714	3,554
割合%	100.0	3.7	2.3	7.8	18.1	20.1	10.7	12.7	11.9	3.5	7.2

資料) 総務省(2009)「平成20年住宅・土地統計調査報告書」

③分散型電源の価格

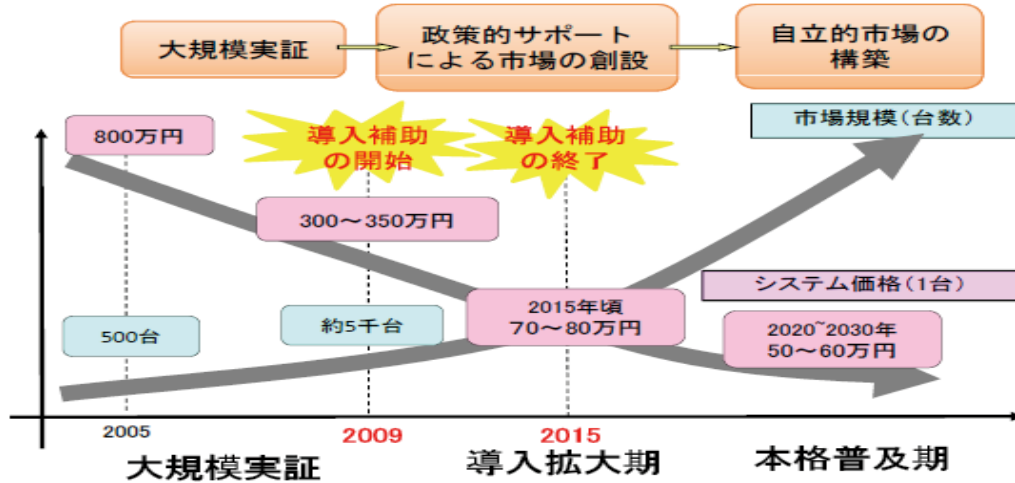
分散型電源の価格は、年々低減化しており、各戸においても導入しやすい状況となってきています。太陽光発電システムは、平成10年度(1998年度)に1kW当たり107万4千円でしたが、平成22年度(2010年度)には56万6千円と約5割近く価格が低下しています。また、家庭用燃料電池は、現在約300万円ですが、国では、平成32年度(2020年度)以降には約50万～60万円とすることを目標としており、定置型のリチウムイオン電池も15万円/kWhから平成32年(2030年)には1.5万円/kWhを目標としています。

図4-28 住宅用太陽光発電システム平均価格推移(太陽電池モジュール/付属機器/設置工事費)



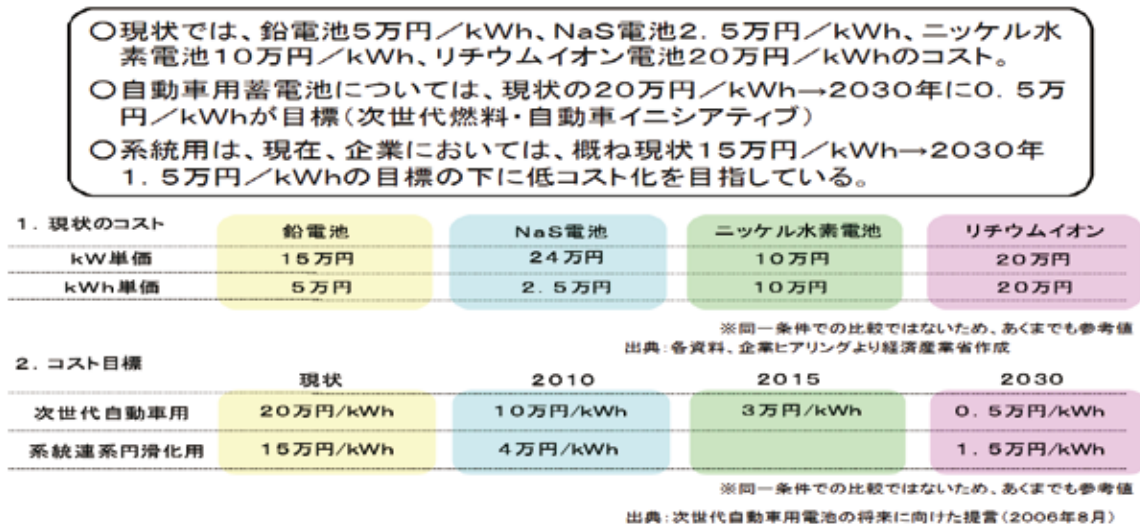
資料) 資源エネルギー庁(2010)「平成22年度新エネルギー等導入促進基礎調査」

図4-29 家庭用燃料電池の普及シナリオ



資料) 資源エネルギー庁(2012年3月)「水素エネルギー社会に向けた政府の取組」

図4-30 蓄電池のコスト



資料) 資源エネルギー庁(2009年2月)「燃料電池技術の現状と取組について」

④分散型電源の導入の推進

自然エネルギーは、SO_x、NO_x等の大気汚染物質やCO₂等の地球温暖化物質も発生させず、非常にクリーンで、エネルギー源として無尽蔵となっています。この中で、太陽光発電は、一般家庭から大規模施設まで施設に合った規模でシステムを設置することが可能であり、構造的にシンプルでメンテナンスも容易で耐用年数が20年以上とされています。結晶系シリコン太陽電池によるCO₂削減効果は、1kWシステム当たり年間で314.5kgとされています。

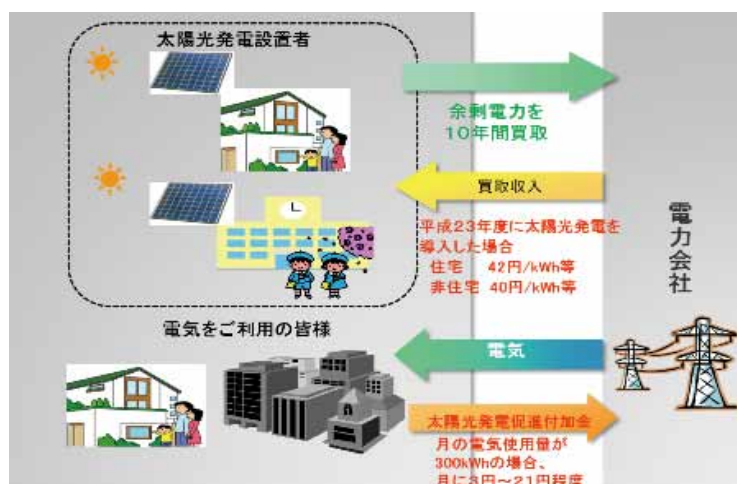
太陽光発電システムは、住宅での導入には1kW当たり48千円の国の補助制度があります。設置後は、余剰電力買取制度があり、家庭で電気をあまり使用しない日中の時間帯に多く発電して売電することができます。平成23年度(2011年度)の買取価格は、住宅用42円/kWh、非住宅用40円/kWh(他の発電設備と組み合わせたダブル発電の場合は、住宅用39円/kWh、非住宅用20円/kWh)となっています。

また、家庭用燃料電池は、自然エネルギーに比べて天候に左右されず、朝や夕方以降の家庭で電力を多く要する時間帯など必要な時に安定して電力と温水を供給することができます。価格は約300万円となっていますが、国の補助制度があり、平成23年度(2011年度)では、上限が第1期分105万円、第2期・3期分が85万円となっており、補助金を利用すると200万円程度で設置が可能となります。

分散型電源は、価格が年々低減化していることから、住宅を新築する場合や増改築する場合に導入が進むものと考えられます。各家庭において、安定して電力を得るためには、地域の天候の状況や設置費用を考えて、太陽光発電や小型風力発電、地熱、燃料電池、蓄電池などから選択して組み合わせて分散型電源を導入していくことが必要とされます。

平成23年(2011年)8月に成立した「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」(再生可能エネルギーの固定価格買取制度)が平成24年(2012年)7月からスタートするため、今後とも、分散型電源のメリットや導入補助、余剰電力買取制度を周知することにより、各戸において、さらに分散型電源の導入が進み、スマートハウス化への移行が図られていくものと期待されます。

図4-31 太陽光発電余剰電力買取制度



資料) 資源エネルギー庁 HP

(3) 地域における分散型電源導入 ～ マイクログリッド化へ ～

① マイクログリッド化への移行

マイクログリッド（※）は、地域での電力の消費と供給が最適になるようにエネルギー管理システムを導入して制御します。各戸や学校、病院、オフィスビル、工場と風力発電、バイオマス発電などの発電施設を結び、消費量と供給量の情報を管理して制御します。各戸や学校、病院、オフィスビル、工場に必要な電力を供給するほか、これらの施設における太陽光パネル、燃料電池などで発電した余剰電力も利用します。今後、自営線の設置費用や地域での運営主体などの課題が解決されていくと、地域でのマイクログリッドが進んでいくものと期待されます。

※マイクログリッド

狭い地域で分散型電源や蓄電システムを組み合わせ、ICT（情報通信技術）を使って地域内の電力の需給バランスを調整し、地域内での電力自給を可能とする小規模の電力網。

図4-32 省エネルギー・新エネルギーによる未来型エネルギー社会システム



資料) 資源エネルギー庁(2009年4月)「太陽光発電の導入拡大のためのアクションプランについて」

② 都市部におけるマイクログリッド ～ スマートシティ化へ ～

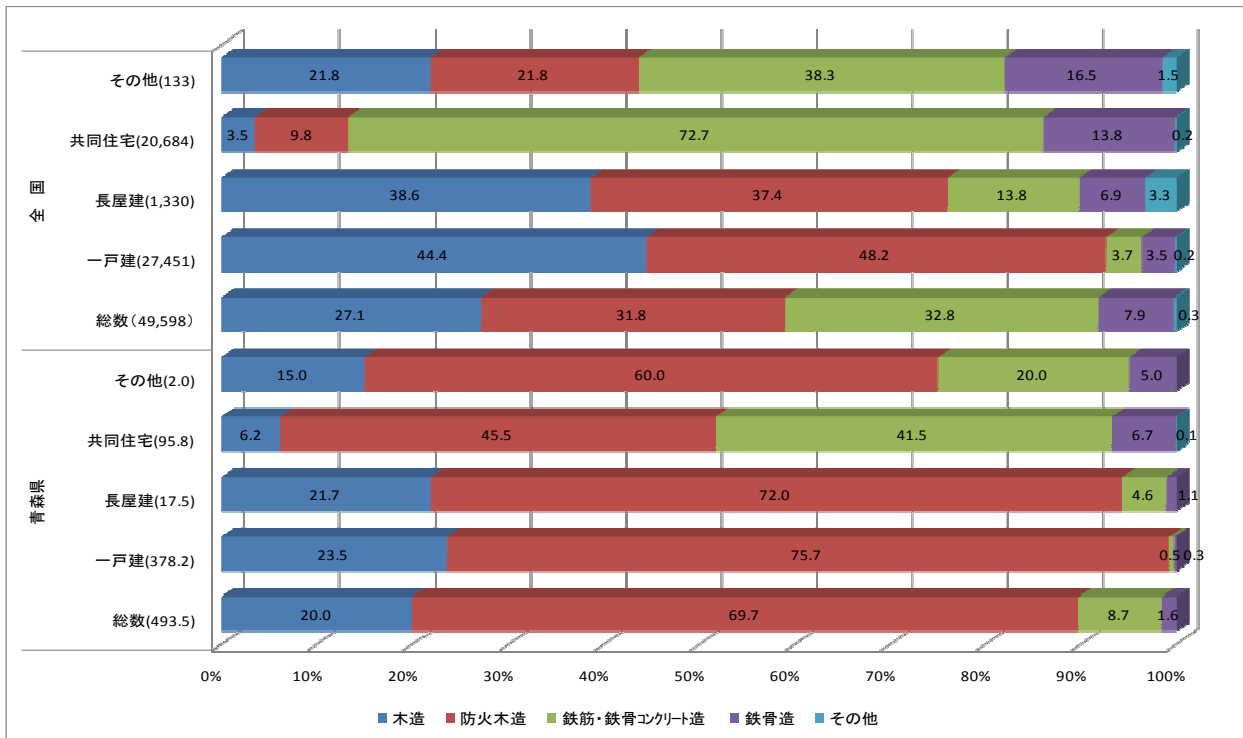
地域で分散型電源を設置し、再生可能エネルギーを利用するマイクログリッドが進めば、エネルギーの地産地消に結びつき、災害が発生した場合でも、ある程度対応が可能となります。しかし、マイクログリッドを構築するためには、自営線の設置費用や地域での運営主体の存在が課題となります。国内の取組でも、大手電機メーカーが自社工場跡地にスマートシティを整備する計画がありますが、これは、電力会社の既設送電線網が整備されていない工場跡地内に独自に自営線を設置して運営していくことになります。

本県においても、都市部では共同住宅や商業施設でのマイクログリッド構築からスタートすることが、自営線や運営主体の課題もある程度解決されて現実的と考えられます。震災時には、共同住宅等で停電となり、エレベータや飲料水・風呂・トイレ等の生活用水、暖房がストップした例もありました。再生可能エネルギーによる分散型電源を整備することにより、トイレが使用で

きるよう生活用水のポンプアップなどの最低限の電力を確保することが必要とされます。

本県の共同住宅は、95.8千戸(19.4%)で全国20,684千戸(41.7%)に比べて約半分の割合ですが、高齢化の進展や積雪寒冷地であることなどから、高層住宅が増えていくものと予想されます。既に、国内では屋上に太陽光パネルを設置した共同住宅が販売されており、前述した柏の葉スマートシティのように近隣の共同住宅や商業施設を自営線で結んで運営していくことが都市部でマイクログリッドを構築する場合には効率的と考えられます。

図4-33 住宅の構造割合 (千戸、%)



資料) 総務省(2009)「平成20年住宅・土地統計調査報告書」

図4-34 太陽光発電システム付マンション「ニューガイア」(北九州市)



資料) 資源エネルギー庁HP

③農漁村部におけるマイクログリッド ～ スマートビレッジ化へ ～

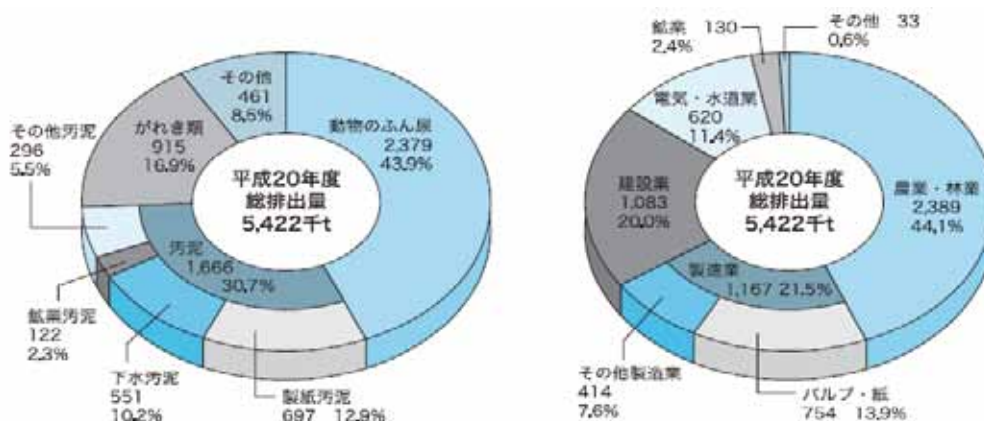
本県の農漁村部では、バイオマス資源が豊富に存在するため、これを利用した取組が考えられます。県内40市町村のうち3割の12市町村がバイオマスタウン構想を策定しており(全国平均約18%)、地域の実情に応じて中核となるバイオマスエネルギーの利用が重要となります。平成21年度(2009年度)の本県の産業廃棄物5,422千t(鉱さい等約1,329千tの有償物除く)のうち、家畜ふん尿は2,379千t(43.9%)を占めており、現在は、堆肥化等による農地還元や脱水焼却処理されています。

バイオマスタウン構想策定の7市町村では、家畜ふん尿を利用したバイオマス発電等を実施又は計画しており、廃棄物の再利用化、地球温暖化対策、再生可能エネルギーの活用が一体として進むことになり、今後の取組が期待されます。また、他の市町村でも間伐材やリンゴ剪定枝、もみ殻などのペレット化やチップ化、炭化等を図ることとしており、第2章で述べたとおり温室栽培の熱源などとして利用することが可能となっています。

なお、北海道網走市・足寄町や熊本県山鹿市における実証実験のように、家畜排せつ物等をメタン発酵させて発生したバイオガスを精製・圧縮し農家に供給することができれば、燃料電池を導入して電力や温水を利用することが可能となり、自営線を引かなくてもマイクログリッドに準じたシステムが構築可能となります。

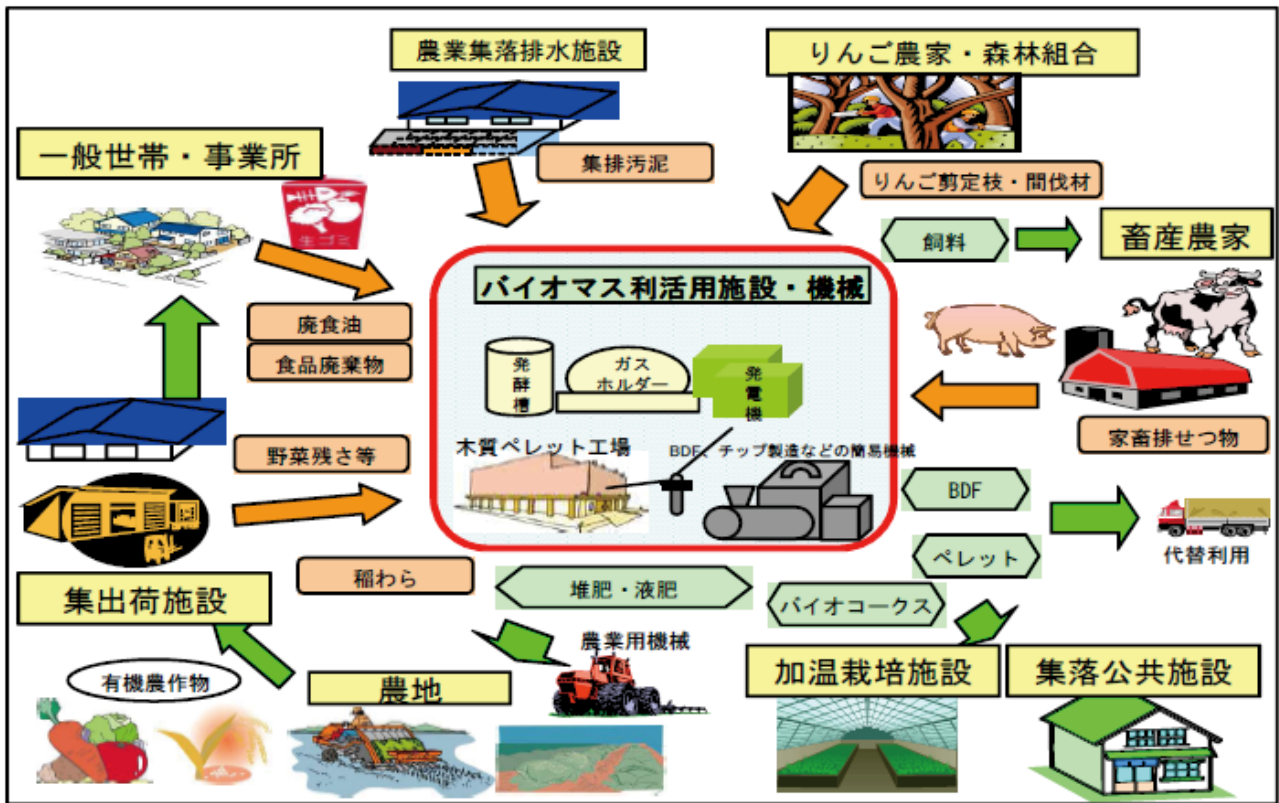
また、大型風力発電の多くは農漁村部に立地していますが、ほとんどが売電用となっています。しかし、本章で述べた六ヶ所村スマートグリッド実証実験の取組のように、発電量の幾らかを立地地域に還元することができれば、バイオマス発電とともにマイクログリッドを構築することが可能となります。

図4-35 産業廃棄物種類別・業種別排出量



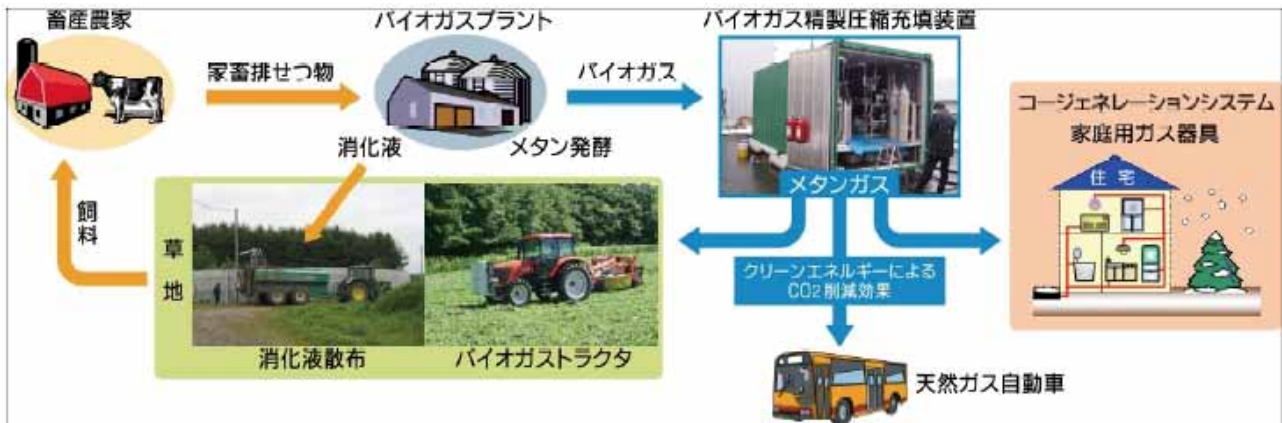
資料) 県環境政策課「第2次青森県循環型社会形成推進基本計画(平成23年3月)」

図4-36 本県におけるバイオマス活用システムのイメージ



資料) 県農林水産政策課「青森県バイオマス活用推進計画（平成23年12月）」

図4-37 バイオガスの多角的利用イメージとコージェネレーションシステム(網走市・足寄町)



資料) 北海道開発局「バイオガス多角的利用に関する地産地消モデル構築調査」

図4-38 バイオガスの精製・輸送・貯蔵技術を用いた家庭向けの精製メタンガス供給モデル事業(山鹿市)



資料) 九州経済産業局「クール九州プロジェクトStage 2008～2009 低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業」

このほか、農漁村部では、小型風力発電や小水力発電、雪氷冷熱の利用が考えられます。

小型風力発電は、中泊町の大川造園が青森県の「冬の農業ベンチャー事業」を活用して実施した、小型風力発電装置と温泉熱を利用した8棟(約2,600m²)のビニールハウスでの花き栽培と野菜栽培の事例があります。小型風力発電装置は、垂直軸タイプで長さ2mの羽を4枚組み合わせた直径3mの風車が回転し、どの方向の風にも対応しており、羽に着雪防止の塗料を施した寒冷地仕様となっています。二基が導入され、一基当たりの発電量は最大1.36kW/hとなっており、消費電力500Wの温床マット2枚(1枚約7m²)に供給されるほか、ビニールハウスの換気用の送風機、作業場の照明、揚水ポンプの電力となっています。なお、温泉の湧出量は200リットル/分、温度は42℃程度で、ハウス内を温水パイプで循環させており、小型風力発電装置を導入してから、1か月当たりの購入電気代は6千円程度と約半分となったという結果が得られています。

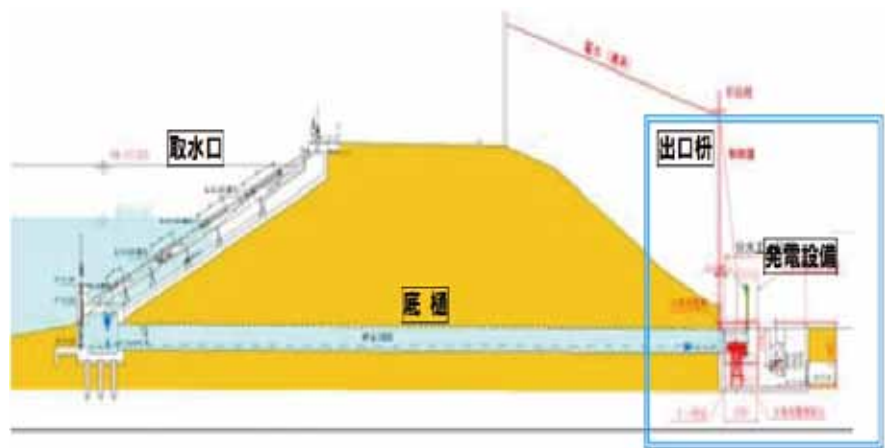
小水力発電は、規模は小さいものの、低コストで安定的な発電が可能であり、県内ではダム管理用等のものがありますが、地域住民に身近な発電規模の小さいマイクロ水力発電としては、青函トンネルの湧水を利用した外ヶ浜町竜飛地区の水力発電(28kW)があります。また、ため池や用水路を利用した事例もあり、青森県土地改良事業団体連合会では、農林水産省による「平成23年度小水力等農業水利施設利活用促進事業(低コスト発電設備実証事業)」の補助選定を受け、五所川原市長橋ため池を活用した発電設備を平成23年度(2011年度)内に設置し、平成24年(2012年)5月からの稼働を目指しています。発電施設は、有効落差5.0m、流量0.41m³/分で、出力12.0kWを計画しており、ため池の水位、流量の変動による発電電力量の変化や発電施設導入による周辺生活環境への影響を調査するとともに、発生電力の供給による土地改良施設の維持管理費の低減に取り組んでいくこととしています。この実証事業によって、導入設備の技術性や経済性等を検証し、同種のため池を活用した小水力発電施設のモデル地区として、今後の未利用エネルギー利用拡大に取り組んでいくことを目指しています。

図 4-39 小型風力発電(中泊町大川造園)



資料) (有) 大川造園

図 4-40 小水力発電(五所川原市長橋ため池)



資料) 青森県土地改良事業団体連合会

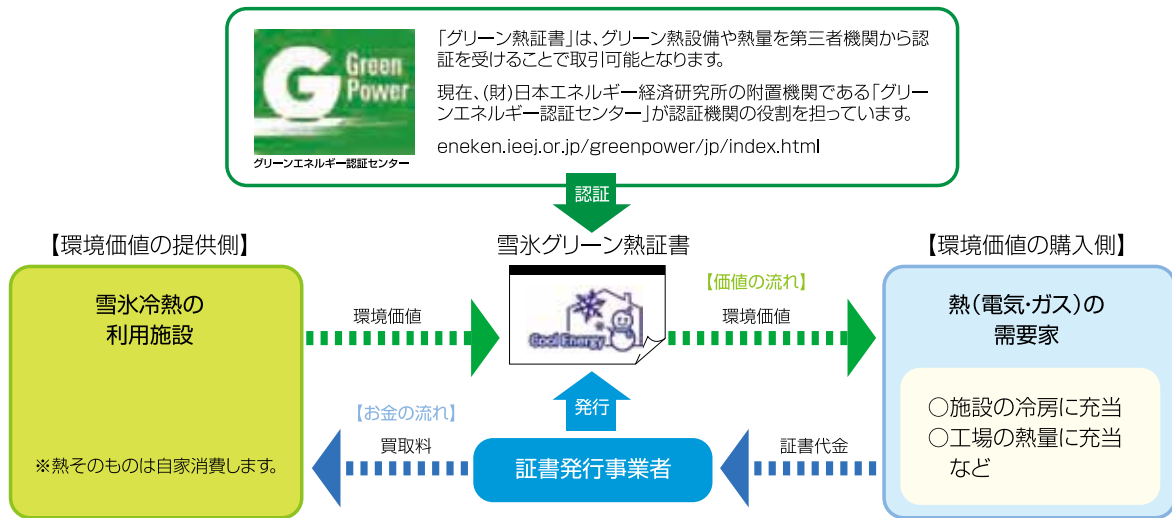
雪氷冷熱は、雪や凍結した氷等を冷熱を必要とする季節まで保管し、その冷気や溶けた冷水を農作物の冷蔵や建物の冷房等に利用するものです。青森県立柏木農業高等学校では、平成18年度(2010年度)から校内に降った雪を集めて約500tの雪山を作り、断熱のために玉葱ネット(20kg用)にもみ殻を詰めて敷き並べて寒冷紗、シルバーシートをかけてロープで固定しました。雪山からの自然融解水を地下タンクからハウス内の培地へと循環するシステムをつくり、夏秋期に収穫されるイチゴの雪冷却効果、ホウレンソウや花壇苗などの高温障害に関する実証試験を行いました。このほか、雪氷冷熱は雪むろりんごや雪中にんじんのようにな農産物の甘味を増加させて保存できるため、低温貯蔵に利用されています。国際芸術センター青森では、ギャラリーの冷房に使われており、都市部での建築物の冷房利用の事例もあります。また、雪氷冷熱の環境価値は、平成23年(2011年)1月より雪氷グリーン熱証書として取引が可能となっており、今後の取組が期待されます。

図 4-41 雪冷房システム(雪山作りと雪冷水の循環)



資料) 県環境政策課「あおもりエコスクール実践事例集」(県立柏木農業高等学校)

図4-22 雪氷グリーン熱証書



資料) 北海道経済産業局 HP

(4) 環境産業の創出及び産学官金の連携等

①成長産業としての太陽電池、燃料電池及び蓄電池

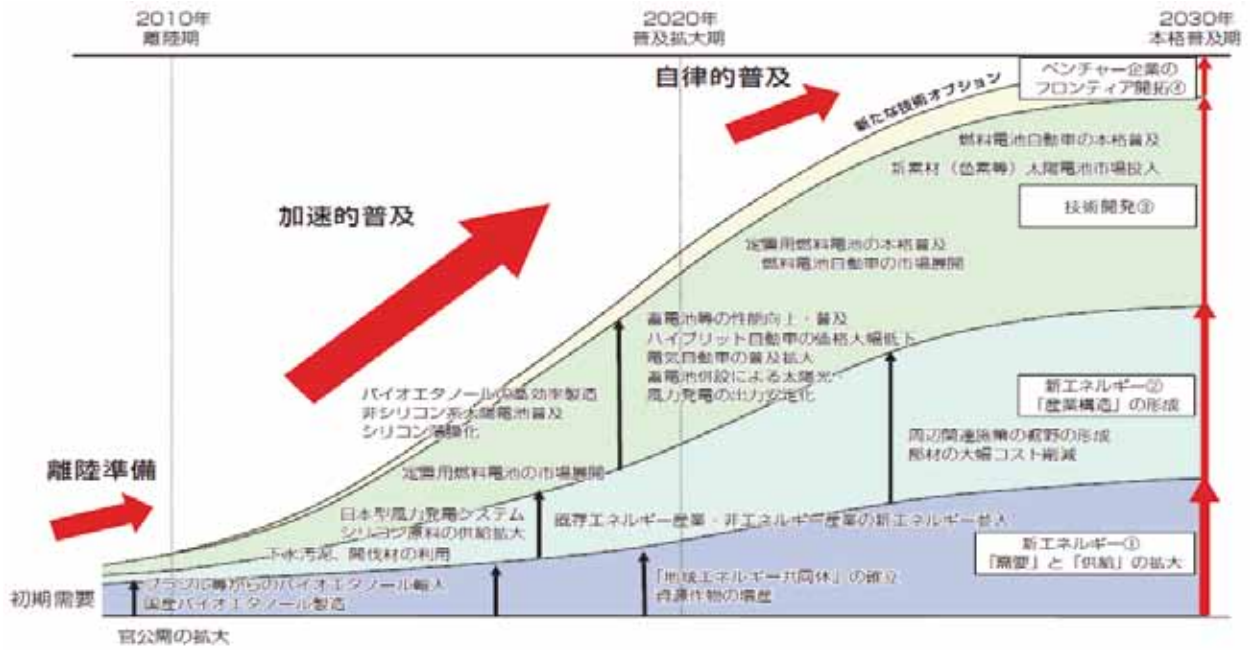
再生可能エネルギー等の普及には技術開発が必要とされており、この中で太陽電池、燃料電池、蓄電池の分野は、成長産業として期待されています。

太陽電池は、「低炭素社会づくり行動計画」(平成20年(2008)年7月29日閣議決定)の太陽光発電の需要見通し(需給見通し最大導入ケースにおける試算)では、導入量の目標を平成17年(2005年)に対して平成32年(2020年)は10倍、平成42年(2030年)は40倍として設定しました。その後、平成21年(2009年)4月にとりまとめられた国の「経済危機対策—成長戦略—未来への投資」では、3~4年前倒して平成32年(2020年)には導入量の目標を20倍に大幅に拡大しています。

太陽電池は、日本メーカーの生産量が世界一でしたが、最近是中国や台湾のメーカーが台頭しており、国内各メーカーでは、需要増大とシェアの拡大に向けて、主流の結晶系シリコン(単結晶、多結晶)のほか、薄膜系シリコン(アモルファス、微結晶シリコン)や化合物系(CIS、高効率化合物半導体)、有機物系(色素増感型)などの太陽電池の変換効率の向上や価格の低減化を目指して研究開発に取り組んでいます。シリコン太陽電池については、原料となるシリコン(ケイ素)を安く大量に製造することが求められており、弘前大学北日本新エネルギー研究所では、従来のシーメンス法に代わって大量・安価にシリコンを製造できる直接還元法を研究開発しています。この方法では、本県に豊富に存在するシリカの一種であるクリストバライトを利用することも将来的な可能性として考えられます。

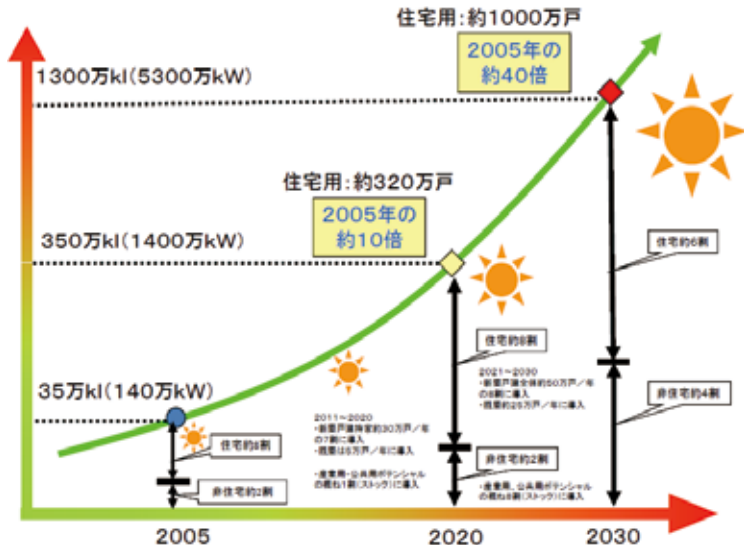
本県では、日照量が県内東部を除くとそれほど多くはありませんが、太陽電池は、気温が低いほど発電効率が上がります。積雪の多い時期には発電量に影響が生じますが、本県の寒冷な気候は、有利な面があります。

図4-43 新エネルギー等の導入拡大イメージ



資料) 資源エネルギー庁(2010年6月)「エネルギー白書2010」

図4-44 太陽光発電の需要見通し (需給見通し最大導入ケースにおける試算)



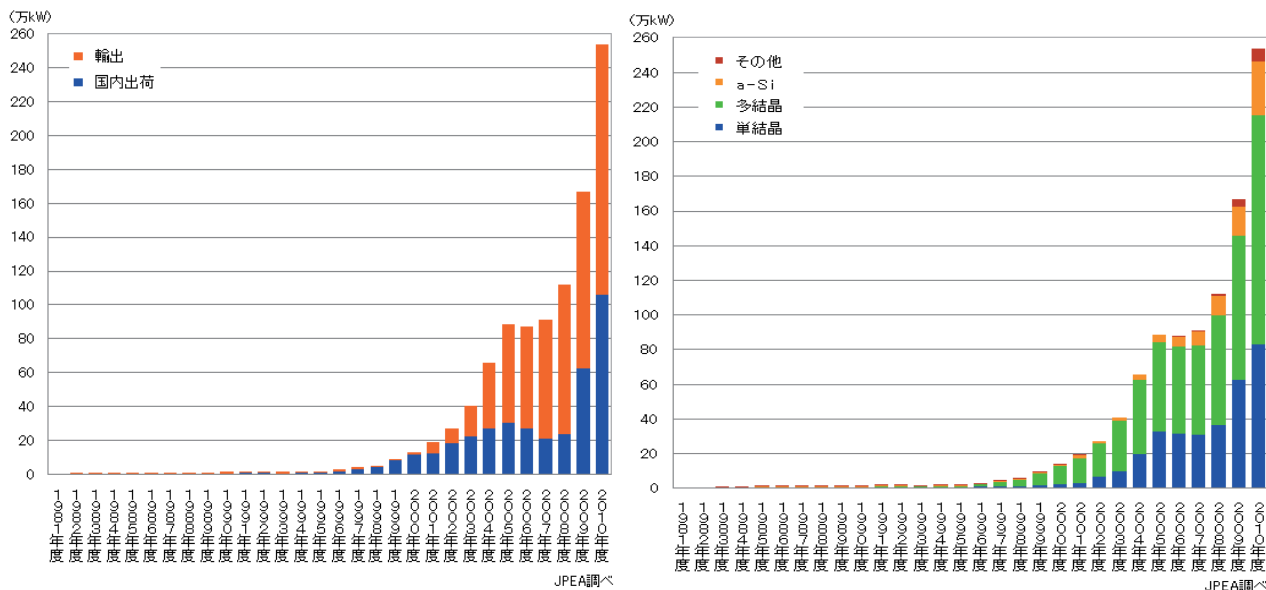
資料) 資源エネルギー庁(2009年4月)「太陽光発電の導入拡大のためのアクションプランについて」

図4-45 シリコン製造による地域波及



資料) 弘前大学北日本新エネルギー研究所

図 4-46 太陽電池総出荷量と種類別出荷量







資料) 一般社団法人 太陽光発電協会 HP

燃料電池は、天候に左右されず、必要な時に安定して電力と温水を供給することが可能となっており、特に本県のような積雪寒冷地では、温水を融雪に利用することができるようになるものと考えられます。家庭用燃料電池は、ガス会社や住宅メーカーから都市ガスが使える仕様とプロパンガスが使える仕様が既に販売されており、固体高分子型(PEFC)と個体酸化物型(SOFC)があります。

電力会社の発電エネルギー効率は約 35%とされていますが、家庭用燃料電池は、発電とお湯を作ることができる分散型電源、コージェネレーションシステムであり、発電効率が約 40%、排熱回収率が約 40%でエネルギー効率が約 80%となっています。家庭用燃料電池を 1 年間使用すると、石油、天然ガスといった一次エネルギーの使用量を 23%削減し、CO₂削減量は 1,330kg で 38%抑えることが可能とされています。

また、家庭用燃料電池は、補助制度により設置台数が増加しており、価格の低減化を目指してさらに研究開発が進められています。事業所向け大型燃料電池も研究開発が進み、リン酸型(PAFC)は実用化されており、各事業所でコージェネレーション機能を果たすものと期待されています。

図 4-47 燃料電池の種類

	固体高分子形 (PEFC)	りん酸形 (PAFC)	熔融炭酸塩形 (MCFC)	固体酸化物形 (SOFC)
電解質	固体高分子膜	りん酸水溶液	炭酸塩	ジルコニアなど
原燃料	天然ガス、LPG、灯油など			
運転温度	70~90℃	200℃	650~700℃	700~1000℃
発電効率 (HHV)	30~40%	35~42%	40~60%	40~65%
発電規模	数W~	20kW~	数百kW~	1kW~
装置例				

出典) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

図4-48 家庭用燃料電池コージェネレーションシステム（エネファーム）の概要

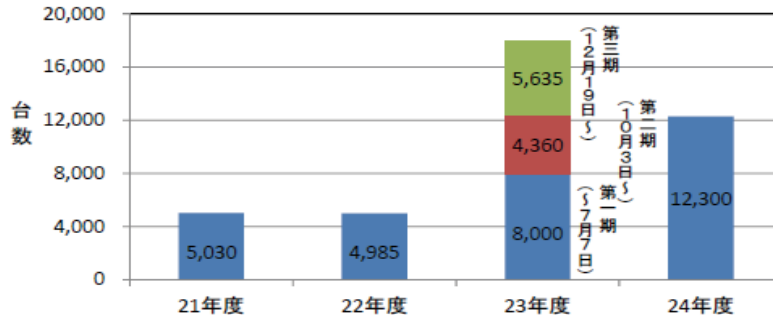


資料) 資源エネルギー庁(2011年11月)「水素エネルギー社会に向けた政府の取組」

図4-49 家庭用燃料電池システム（エネファーム）の導入台数(補助金ベース)

年度	21	22	23			24 (当初予算案)
			当初(第一期)	増額(第二期)		
				第一期補欠分	第二期応募分	
補助事業総額(億円)	81.1	67.7	86.7	39.0		50.0
補助台数(台)*	5,030	4,985	8,000	585	3,775	5,635
補助単価(万円)	140	130	105	105	85	85
累積補助台数(台)	5,030	10,015	18,015	22,375		28,010

※21、22年度の補助台数は予算執行ベース、23、24年度は予算ベース



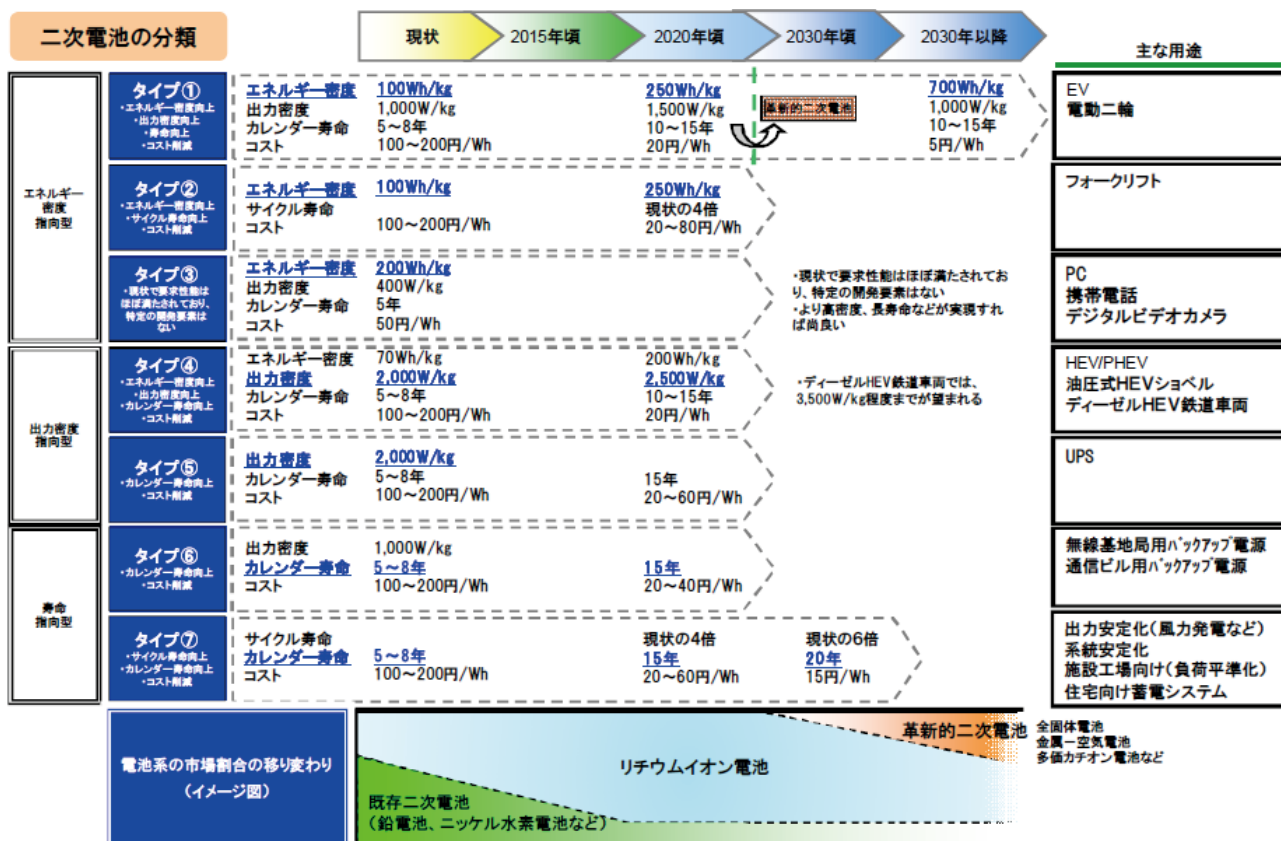
資料) 資源エネルギー庁(2012年3月)「水素エネルギー社会に向けた政府の取組」

スマートハウスやマイクログリッドで、発電した電力を有効に活用したり、安定した電力を売電するために重要な役割を担っているのが蓄電池(二次電池)です。各戸で太陽電池や燃料電池で発電した電力を一旦蓄電池に貯蔵しておく必要時に電力を使用できます。これから太陽電池が各戸に普及して買電量が多くなると、電力系統の電圧の変動が大きくなり良質な電力を供給できなくなる可能性もありますが、蓄電池があると一定電圧で電力を供給することが可能となります。

風力発電所では、天候に発電が左右されますが、第2章で述べたとおり、本県の風力発電所では、大容量の大型蓄電池を設置し、電力会社が求める出力で安定して電力を供給しているところがあります。災害などで停電したときに、風力発電や燃料電池を起動させる場合にも蓄電池が必要とされますので、今後、公共施設や事業所、各戸で蓄電池の設置が期待されますが、マイクログリッドでは、地域で共同して大型蓄電池を設置することも可能となります。

また、蓄電池は、移動用の自動車をはじめ、定置型として各施設のバックアップ電源など民生用や産業用として利用が進んでいますが、さらに性能の向上や価格の低減化を目指して研究開発が行われています。

図4-50 NEDO 二次電池技術開発ロードマップ2010 (概略)



資料) 資源エネルギー庁 HP

これらの分散型電源では、太陽電池、燃料電池、蓄電池と組み合わせたシステムも発売されており、国や各メーカーでは、分散型電源の重要性に着目し、前述したとおり、価格の低下や性能向上に向けてさらに研究開発を進めています。本県でも、分散型電源の製造に関連した事業所や研究機関があるため、これらの製品化を図ることや、関連の企業誘致を図ることなどにより、産業として育成していくことが重要となります。

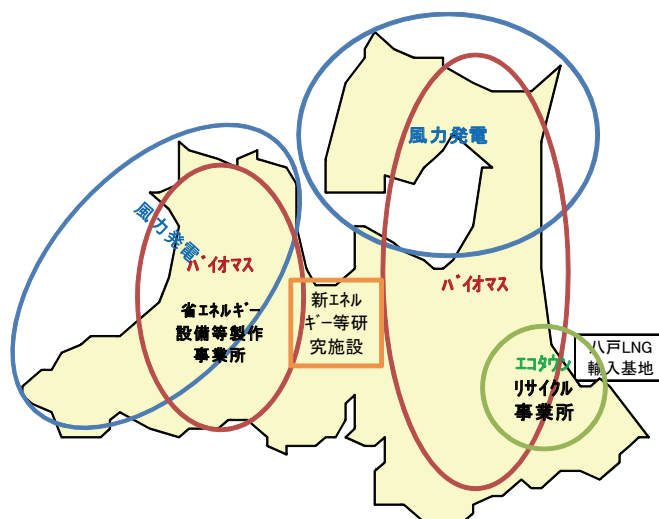
特に、たびたび豪雪にみまわれる本県にとっては、八戸港に LNG 基地が整備されて燃料電池に必要なメタンガスを北東北一円に供給していく優位性を活かし、燃料電池の温水を利用した融雪、暖房などのシステム開発が必要とされます。併せて、蓄電池による電力の最適供給システムなども必要とされており、これらのシステムは既存の機器設備を組み合わせることによって可能であ

るため、システム開発の県内メーカーの育成が重要となります。

②本県の地域特性からみた環境産業の育成

本県の地域特性を大きくみてみると、下北地域と上北地域、津軽地域の沿岸部を中心に、風力発電施設が立地しています。また、津軽地域の稲藁やもみ殻、りんご絞粕、りんご剪定枝、間伐材と県南地域の稲藁や畜産関連、間伐材、下北地域の畜産関連、間伐材などバイオマス資源が豊富にあります。また、都市部では下水道汚泥や建設廃棄物等のバイオマス資源があります。青森市には、新エネルギー等の研究施設が立地しており、津軽地域には、これらの研究施設と共同研究し、製品化している事業所などがあります。八戸地域では、エコタウン事業を中心としたリサイクル事業所が立地しているとともに、平成27年(2015年)運転を目指してLNG輸入基地の整備が進められています。

図4-51 本県の再生可能エネルギー等の地域特性の概略



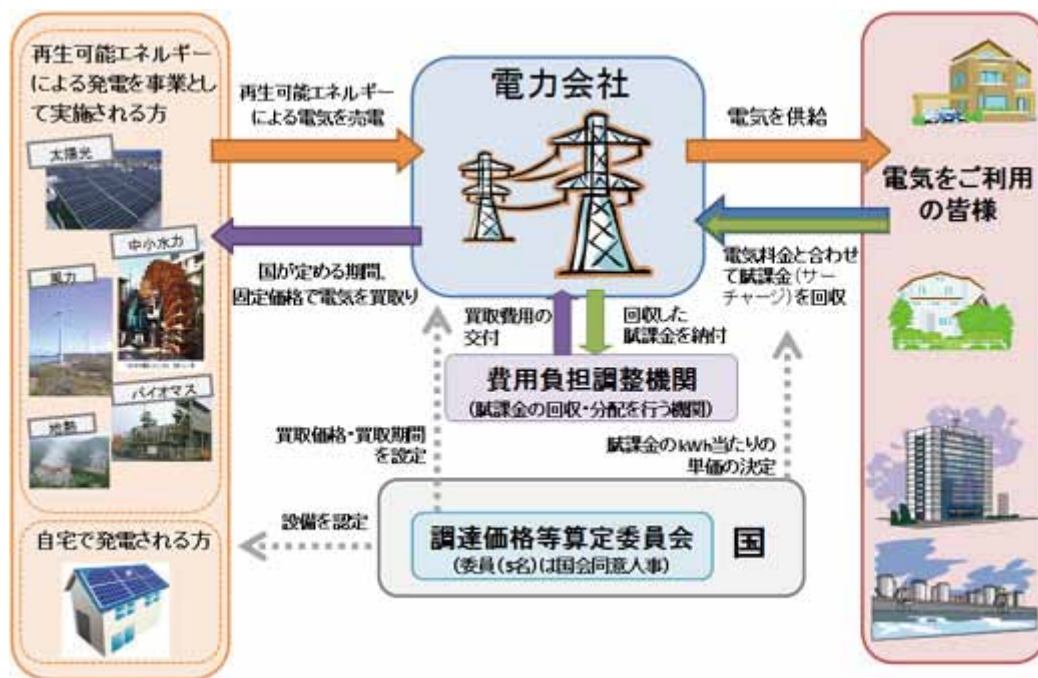
これらの本県の地域特性を活かして、環境産業の創出をさらに図ることが必要とされます。風力発電については、地元で電力を活用できるようなシステムや地元事業者の参入が重要となります。バイオマスについては、本県の豊富な資源を各市町村のバイオマスタウン構想等に基づき、リサイクルを図っていくことが重要となります。また、津軽地域で省エネルギー設備等については、研究施設との共同研究により製品化を図っている事業所があることから、今後とも産学官金の連携を強化して、環境産業として育成していくことが必要とされます。八戸地域では、リサイクル事業者の集積があることから、さらに事業者の連携を図り、リサイクルの向上やコーディネートを進めていくことが必要とされます。

特に八戸地域では、LNG輸入基地が整備されて天然ガスへの燃料転換が進んでいくとともに、LNGの冷熱利用も可能となることから、LNGや冷熱利用の関連産業の立地を推進していくことが必要とされます。

今後、環境産業を育成していくためには、省エネルギー設備等の事業所やリサイクル事業者、熱利用事業者などをデータベースにより一元化し、これらの情報を相互に活用できるようにして普及を図っていくことが必要とされます。また、グリーンエネルギー証書制度をはじめ、温室効

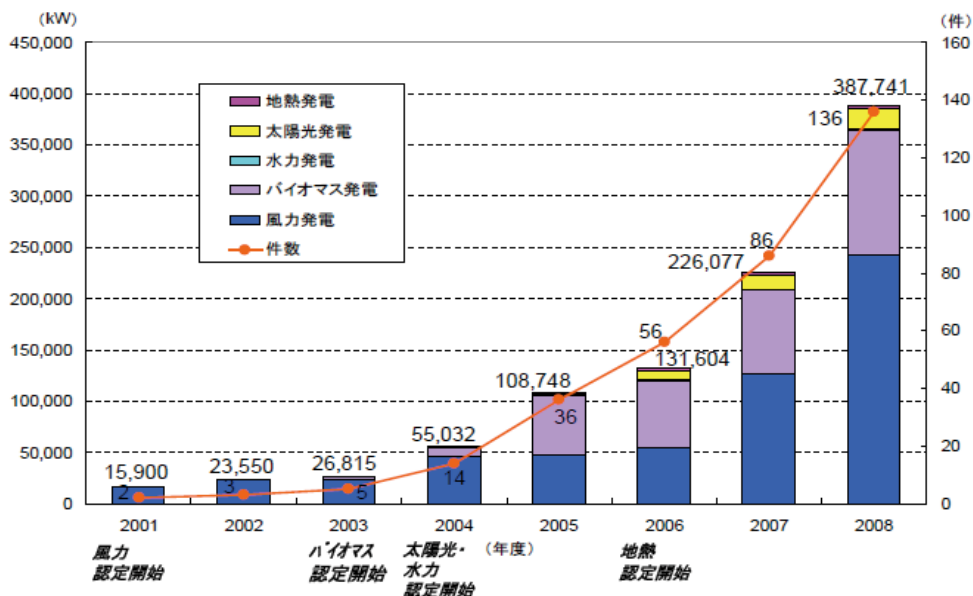
果ガスの国内クレジット制度やオフセットクレジット制度を周知していくとともに、温室効果ガスの多量排出地域である東京都のような自治体における排出総量削減義務と排出量取引制度も周知し、これらの制度が活用されるようにする必要があります。平成23年(2011年)8月に成立した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」(再生可能エネルギーの固定価格買取制度)が平成24年(2012年)7月からスタートすることから、本県においても環境産業の育成が進んでいくものと期待されます。

図4-52 再生可能エネルギーの固定価格買取制度の概略



資料) 資源エネルギー庁 HP

図4-53 グリーン電力の設備認定実績



資料) 資源エネルギー庁(2009年6月)「グリーン電力証書について」

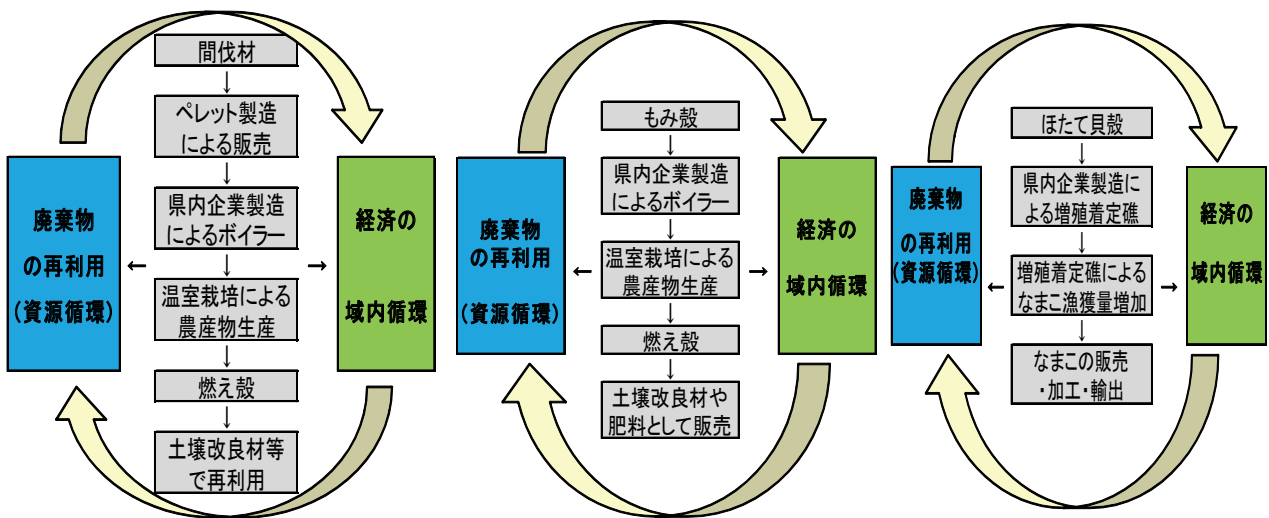
③環境産業による経済の域内循環及び産学官金の連携等

本県の基本計画では、外貨獲得と域内循環によって自立的な経済構造の活動を目指しています。第2章の事例で述べると、事業者が低炭素・循環型社会の形成に取り組むことによって、環境産業が育成されて、資源・エネルギーの域内循環が図られ、経済の域内循環の推進にもつながります。

ペレット製造や花卉の温室栽培のケースでは、間伐材やもみ殻の廃棄物が燃料化されて燃え殻も再利用・販売されていますが、燃焼させるボイラーも県内企業が製造しています。なまこ増殖着定礁では、処理に困っているホタテ貝殻を県内企業が再利用して増殖着定礁を製造し、水産物の6%を占めると言われるなまこ漁獲額32億円の生産に寄与しています。このように規模はそれほど大きくありませんが、本県の豊富なバイオマスなど廃棄物の再利用による資源循環が製造業や農林水産業の所得向上や雇用創出に結びつき、経済の域内循環をもたらすこととなります。

また、第2章で述べたとおり、本県の企業では、小型風力発電機をはじめ、地中熱利用システムやLED照明、建築物エネルギー管理システム、燃料電池セル、蓄電池、EV等の新エネルギー・省エネルギーの機器・機械・設備などの開発や製造をしています。これらの製品を県内の事業者等が購入するほか、県外にも販売することによって、外貨獲得と域内循環の推進につながり、所得の向上や雇用の場が創出されるものと期待されます。

図4-54 廃棄物の再利用による域内循環と経済の域内循環



なお、県では、エネルギー産業振興戦略ロードマップをはじめ、低炭素社会づくり戦略や低炭素型ものづくり産業振興指針、地球温暖化対策推進計画や循環型社会形成推進計画などとともに、各種個別のビジョン、プランを策定して、低炭素・循環型社会の形成に向けて取り組んできました。

第2章を中心に主な分野ごとに整理してみると、次のとおりです。

- 太陽光等: 公共施設への率先導入として八戸合同庁舎への太陽光パネルの設置
- 風力: 東京都・千代田区との再生可能エネルギー地域間連携、風力発電メンテナンス業務への参入サポート
- 自然エネルギー: 太陽光・風力発電によるLED照明を利用した植物工場

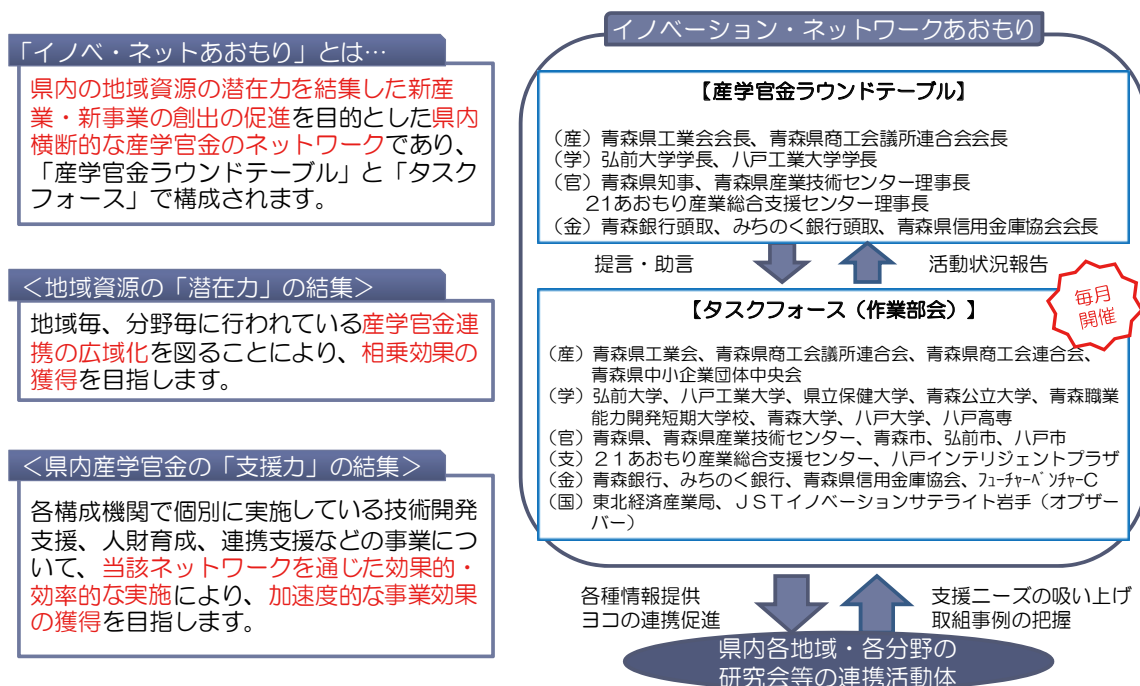
- 地熱:住宅用地中熱利用システムの実証導入、温泉熱利用可能性調査
- LED 照明:県庁舎及び八戸合同庁舎歩道橋等への導入
- エコタウン:プラン策定等
- バイオマス:木質ペレット及びボイラー、もみ殻ボイラーの導入支援、バイオコークス事業化可能性調査

また、弘前大学北日本新エネルギー研究所は、民間企業と共同研究を実施し、第2章で述べたとおり、地吹雪誘導灯向けの小型風力発電機、ヒートポンプレス地熱利用の融雪システムやイチゴハウス実証実験、太陽光パネル・大型鉛蓄電池家庭用システムを開発しています。

地元金融機関でも、農業向け防犯・鳥獣対策用小型風力発電機、LED 照明遠隔操作電力線通信(PLC)システムの開発などに支援・助成しています。

これらの地域産業の発展に向け、県内の大学、公設研究機関、産業支援機関、金融機関等が連携した支援体制が構築されています。平成23年度(2011年度)には、これまでの支援体制をより一層強化するため、県内横断的な産学官金のネットワーク「イノベーション・ネットワークあおもり」が設置され、企業等に対する支援活動を行っています。今後とも、産学官金の連携をより強化し、低炭素・循環型社会の形成を推進していくことが必要とされます。

図4-55 イノベーション・ネットワークあおもり



資料) 県新産業創造課

また、平成23年(2011年)11月4日には、県と県内の地域金融機関(青森銀行、みちのく銀行、青い森信用金庫、東奥信用金庫、青森県信用組合)が連携・協働して地球温暖化対策を推進するための協定が締結され、地球温暖化対策に取り組む企業や家庭の金融面での支援等を行うこととしています。

○協定内容

- ・低炭素化施策に係る情報共有に関すること

- ・低炭素社会づくりに寄与する金融サポートに関すること
- ・環境金融商品の普及拡大に向けた情報発信に関すること
- ・低炭素化施策の推進に向けた普及・啓発活動に関すること
- ・その他低炭素社会づくりに向けた連携・協働に関すること

図4-56 地球温暖化対策の推進に係る協定締結式の様子



資料) 県広報広聴課

(5) 将来の再生可能エネルギー等

再生可能エネルギーの中では、まだ、研究段階ですが、本県のエネルギーポテンシャルを考えた場合、将来的に有用なエネルギーがあります。

① 洋上風力発電

本県は、三方を海に囲まれており、洋上風力発電に適しています。洋上風力発電は、陸地に比べて適地が豊富に残されており、風速が大きく、高い設備稼働率が期待できるほか、騒音等の立地問題を避けることができます。しかし、建設費や維持費が高く、風況や設備耐久性などのデータの蓄積が少ないなどの課題もあり、現在、これらの課題の研究が進められています。

図4-57 博多湾における浮体式海上風力発電「風レンズ風車」実証実験と将来展望



資料) 福岡市HP

②海流発電

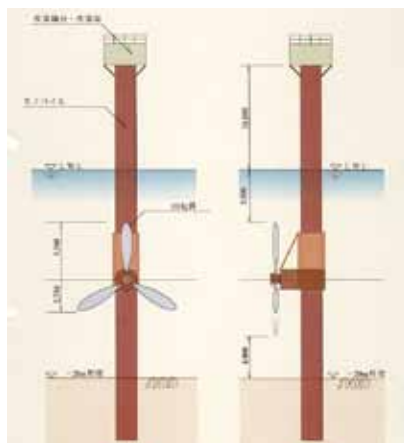
本県では、津軽海峡に早い暖流の流れがあり、弘前大学では津軽海峡海流発電調査を平成16年(2004年)に調査しました。この津軽暖流は、0.5~1.5m/s、最大で3.6m/sで、海岸近くを流れて陸地に近いため、利用が容易で建設費や電力損失を抑えられ、海流発電に適した環境にあるという調査結果が得られました。今後、より詳細な調査が実施され、調査結果に基づいた海流発電機の開発が期待されます。

図4-58 津軽海峡の海流



資料) 南條宏肇ほか(2005)
「下北半島大間崎沖の弁天島周辺における流況精査」

図4-59 海流発電機



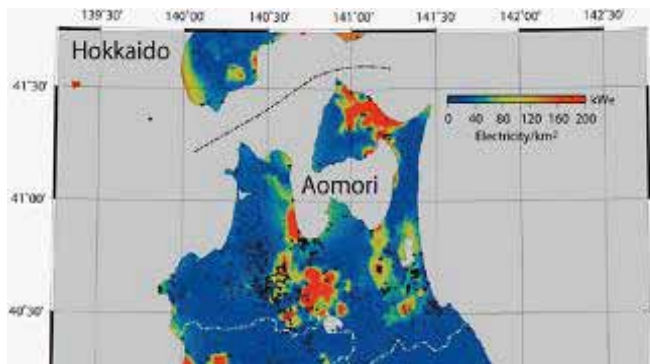
資料) 弘前大学北日本新エネルギー研究所HP

③地熱発電及び温泉発電

本県は、全国4位の温泉地数を抱え、豊富な地熱に恵まれています。日本地熱開発企業協議会が平成23年(2011年)9月に公表した「東北6県の地熱開発有望地区について」によると、下北地区に最大出力1万kW、恐山地区に2万kW、八甲田西部地区に1万kWの地熱発電が可能との調査結果が得られました。地熱発電は、燃料を必要としないクリーンエネルギーで、天候にも左右されず継続運転が可能です。自然公園内に適地が多いため、規制緩和が検討されています。

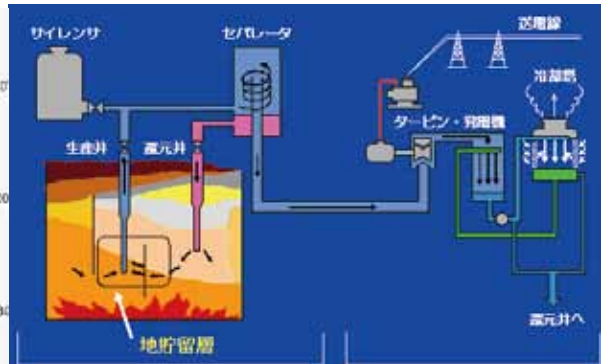
また、本県では、中低温熱水源(53~120℃)も豊富であり、弘前大学北日本新エネルギー研究所では、温泉熱を利用した安価な工法やシステムの研究開発を行っています。

図4-60 青森県の地下浅部の53~120℃の熱水系地熱資源分布



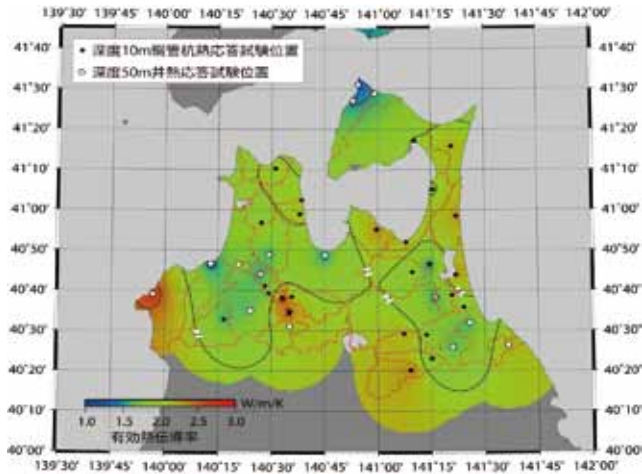
資料) 弘前大学北日本新エネルギー研究所

図4-61 地熱発電(シングルフラッシュ)のしくみ



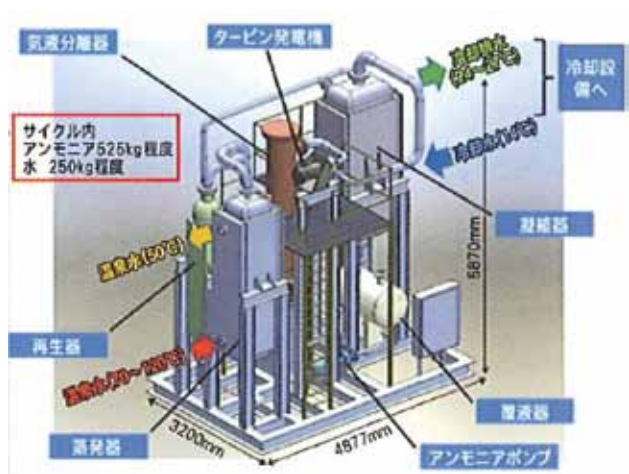
資料) 日本地熱開発企業協議会HP

図4-62 青森県における効熱伝導率マップ



資料) 弘前大学北日本新エネルギー研究所 HP

図4-63 温泉発電装置の外観



資料) 弘前大学北日本新エネルギー研究所 HP

④メタンハイドレート

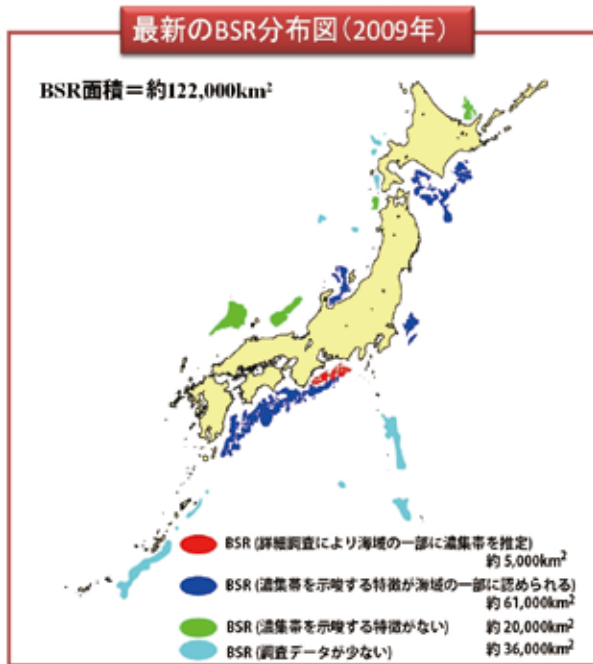
本県の下北八戸沖では、天然ガスの主成分であるメタンが氷状化したメタンハイドレートの有望な埋設地域となっています。メタンハイドレートは、天然ガスに換算して我が国の需要量の約100年分が日本近海に埋蔵していると言われています。

メタンハイドレートなどの未採掘の海底資源の生成プロセスには、海底下の微生物の活動が極めて重要な役割を担っていると考えられており、平成18年(2006年)に、むつ市に研究所がある海洋研究開発機構が地球深部探査船「ちきゅう」により下北八戸沖で試験航海を実施し、46万年前の海底下地層中に大量の生きているメタン生成菌等の微生物を世界で初めて細胞単位で確認しています。

また、採掘技術が研究開発されており、平成24年(2012年)2月には、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構が愛知県渥美半島沖で、地球深部探査船「ちきゅう」により、海洋における世界で初めてのメタンハイドレート産出実験を開始しました。試験の成果を活用して、将来の商業生産に向けた技術基盤の整備(平成28(2016)～平成30年度(2018年度))を進め、平成30年度(2018年度)の商業化を目指していく予定となっています。

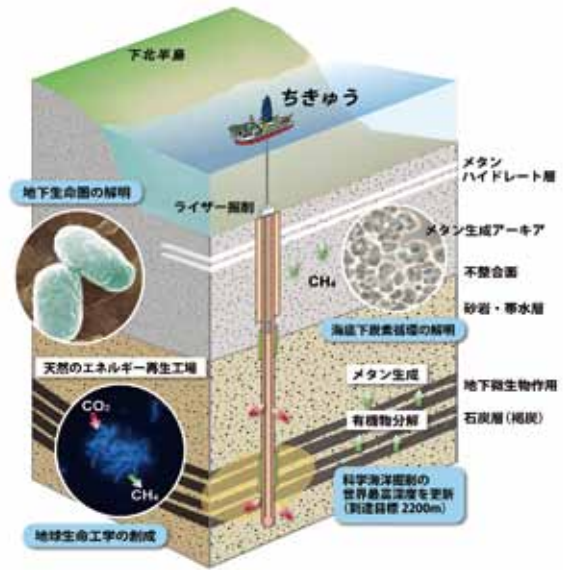
エネルギーを輸入に依存している我が国にとって、採掘が可能となれば、CO₂排出量が少なく環境負荷の小さい天然ガスの国内供給ができるものと期待されています。

図 4-64 日本周辺海域におけるメタンハイドレート起源BSR分布



提供) メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム

図 4-65 2012年に計画されている
下北八戸沖石炭層生命圏掘削調査



提供) (独) 海洋研究開発機構

最後になりますが、再生可能エネルギーは、水力発電を含めて本県では一次エネルギーのうち4.7%、全国では6.3%しか占めていない状況にあります。エネルギーのベストミックスを目指すためには、再生可能エネルギーの比率をさらに高めることが必要とされます。

太陽光電池パネルや燃料電池、蓄電池などの購入には、国等の支援措置があるほか、今後、価格が低減化していくことが予想されます。また、平成23年(2011年)8月に成立した「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」(再生可能エネルギーの固定価格買取制度)が平成24年(2012年)7月からスタートすることになっており、本県でも大間町やつがる市に大型風力発電施設の建設計画が具体化しています。

なお、国では、電力の発送電一体の見直しを検討しており、発送電分離の場合は、発電事業者の参入が促進されるとともに、既存の送電網を利用したスマートグリッド化が進み、小規模な各家庭・事業所からの余剰電力も供給しやすくなり、地域でのマイクログリッド化が推進されていくものと期待されます。このような状況から、エネルギーのベストミックスに向けて、各家庭、事業者が新エネルギー・省エネルギー機器の導入などにより再生可能エネルギーの利用に取り組んでいくことが期待されます。

本県のように、再生可能エネルギーの中で風力の発電設備容量が全国第1位であり、LNG輸入基地が立地するなど優位な状況にある中で、分散型電源の設置がさらに進むことによって、大都市圏のように利便性が高くなくても、自然豊かな場所での生活の快適性がさらに向上し、食料の自給自足、地産地消とともに、エネルギーの自給自足、地産地消が将来のライフスタイルとなるかも知れません。