

双葉町 再生可能エネルギー活用・推進計画



平成28年3月

双葉町

はじめに

町民の皆さまへ

東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所の事故から5年が経過しました。町民の皆さまにおかれましては、双葉町への帰還の見通しが不透明な中、今なお厳しい避難生活による大変なご心労とご苦勞をおかけしております。

さて、双葉町は平成27年3月に町の将来像を示す「双葉町復興まちづくり長期ビジョン」を策定し、まずは避難指示解除準備区域である両竹・浜野地区から、町の復興に取り組んでいくこととしております。

長期ビジョンの中では、両竹地区を「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」として位置付け、荒廃した農地再生のモデルとして再生可能エネルギー拠点としての活用や、その拠点で生み出される再生可能エネルギーを活かした植物工場等の農業再生モデル事業を構想するとしております。

今年度は、両竹地区の再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンとしての構想を町民の皆さまの目に見える形で具体化し、町の復興を加速化させるために「双葉町再生可能エネルギー活用・推進計画」を策定することとしました。計画の策定にあたっては、双葉町復興町民委員会の復興産業等拠点部会員の町民の方の中から、再生可能エネルギー事業や農業の取り組みについて関心のある方を選出し、「新産業創出分科会」を設けました。この分科会では、再生可能エネルギーの活用方針、農業や雇用との関係性などについて、先進地の事例を視察するなどしながら、全3回の熱心な議論をしていただきました。また、分科会とは別に学識経験者や県・町職員により構成された「双葉町再生可能エネルギー活用・推進プロジェクト勉強会」を全3回開催し、再生可能エネルギー活用推進の基本方針や活用事例について議論し、分科会へプロジェクトとして案出しました。勉強会で議論されたプロジェクト提案を分科会で検討することで、町民の意見を反映させた「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン構想計画（案）」をとりまとめていただき、分科会から報告された構想計画（案）は、復興産業等拠点部会や復興町民委員会で審議され、平成28年1月22日に委員会からの提言書として町に提出されました。

委員会から提出いただいた「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン構想計画（案）」を町民の皆さまの思いが込められたものと真摯に受け止め、町の計画として一部の文言修正などを図りながらも十分に尊重し、ここに「双葉町再生可能エネルギー活用・推進計画」を決定しました。

今後、双葉町では、この「双葉町再生可能エネルギー活用・推進計画」に基づき、再生可能エネルギー活用や農業再生などの方策について検討し、町の復興を加速化させるよう取り組んでまいりますので、今後とも町民の皆さまのご理解とご協力をお願い申し上げます。

平成28年 3月
双葉町長 伊澤 史朗



目次

1.	再生可能エネルギー活用・推進計画の策定にあたって.....	1
2.	再生可能エネルギーについて.....	11
3.	双葉町の営農再開に向けた取り組み.....	21
4.	両竹・浜野地区の再生に向けた取り組み.....	27
5.	町内への再生可能エネルギーを活用したモデル事業の展開.	41
6.	再生可能エネルギー活用推進に必要な体制づくり.....	45
7.	用語解説.....	49

コラム

福島県における再生可能エネルギーの推進.....	13
もみ殻バイオマス.....	20
除染後の農地等の保全管理 （農業復興組合等による保全管理）.....	23
飼料用米.....	26
資源作物とバイオエネルギー.....	26
植物工場.....	40
福島県における再生可能エネルギーを活用した 発電事業の課題.....	44
一般社団法人ならはみらいの取り組み 《町民が主体となったまちづくり》.....	48

1. 再生可能エネルギー活用・推進計画の策定にあたって

1. 再生可能エネルギー活用・推進計画の策定にあたって

(1) 策定の目的

本計画は、双葉町の復興を遂げるための重要な施策として再生可能エネルギー¹を推進するために、その賦存量²と導入ポテンシャル³を推定するとともに、再生可能エネルギーを活用した農業再生モデルを町民・事業者・町が一体となって取り組むための基本的な取り組みの方向を示すことを目的とするものです。

また、双葉町における再生可能エネルギー拠点の創出は、原子力発電と対極にある自然エネルギー⁴を有効に活用した新たな双葉町のまちづくりのシンボルとなります。

本計画の取り組みによって、東日本大震災以前の農業の再生を促すとともに、新たな産業創出と地域に根ざしたエネルギーの地産地消⁵を目指すものです。

(2) 双葉町の現状

1) 避難指示、復興・復旧の状況

東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故により、町全域が避難指示区域に指定されており、町民約7,000人が現在も全国各地に避難しています。

町のほとんどが帰還困難区域に指定されており、避難指示解除準備区域である町北東部の両竹・浜野地区から段階的に町の復興を進める計画です。

平成26年9月から国道6号の自由通行が可能となり、平成27年3月に常磐自動車道も全線開通しました。今後、双葉町にインターチェンジが設置される予定です。



¹ 再生可能エネルギー：太陽、風、水、地熱、森林、廃棄物等、自然のチカラを利用して電気や熱のエネルギーに変換したもの

² 賦存量：種々の制約要因（法規制、土地用途など）を考慮しないで理論的に取り出すことができるエネルギー資源量

³ 導入ポテンシャル：エネルギー資源の利用・採取に関して制約要因を考慮した場合に取り出すことのできるエネルギー資源量

⁴ 自然エネルギー：再生可能エネルギーのこと

⁵ 地産地消：国内の地域で生産された農林水産物をその生産された地域内で消費する取り組み。エネルギーの地産地消は、地域に必要なエネルギーを地域特性に合わせたエネルギー資源によってまかなうことをいう

2) 双葉町復興まちづくり長期ビジョン

①町内復興拠点に重点をおいたまちづくり

「町の復興」を目指し、町の将来像を明らかにした、「双葉町復興まちづくり長期ビジョン」を平成27年3月に策定しました。

長期ビジョンでは、町内での復興の進め方として“町内復興拠点の整備”と“町内における段階的な取り組みの推進”から始めることとしています。

町内復興拠点では、新たな「産業・雇用の場」や「新たな生活の場」の整備と「既存中心市街地の再生」を図り、そこに産業や生活関連サービスなどの都市機能を集約させ、インフラや住宅などを再構築し、これまでの双葉町の良さを引き継いだ「新たな双葉町」を目指します。

町内における段階的な取り組みの推進として、復興着手期、本格復興期、町再興期の3期に区分して、取り組みを推進します。そして、避難指示解除準備区域である「両竹・浜野地区」を双葉町の復興のさきがけと位置づけました。



②避難解除準備区域の土地利用

復興祈念公園・緑地ゾーン

中浜及び中野の沿岸は、福島県による海岸堤防（1 m^{かさ}高 上げ）の整備が行われますが、なお高い津波リスクが残るため、双葉町の土地を守る海岸防災林と復興祈念公園を整備します。復興産業拠点に誘致する原発事故のアーカイブセンターと連携することで、東日本大震災と福島第一原発事故の「学びの場」として、全国・世界からの来訪者を受け入れる施設とします。

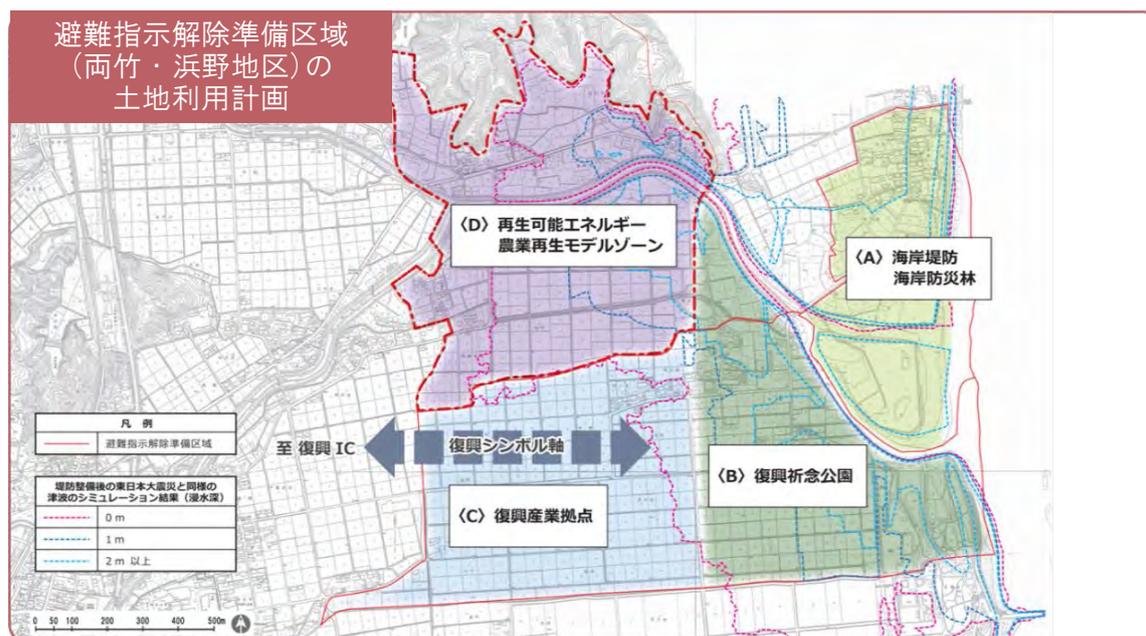
復興産業拠点

避難指示解除準備区域のうち、海岸堤防の整備により津波リスクが少なくなる中野地区を対象として、廃炉・除染・インフラ復旧作業の効率化を図るため、作業関連事業所、資機材・車両基地、作業員等の食事・休憩施設（福利厚生施設）等を先行して誘致します。廃炉・ロボットの研究開発施設や産学連携施設（大学のサテライトキャンパス等）、関連企業等の誘致を行い、廃炉・研究開発・新産業（エネルギー関連産業等）の集積地を目指します。新エネルギー（再生可能エネルギー・水素エネルギー等）の活用を含めて、環境に優しく先進的技術を導入した新たな産業団地のモデル（スマート・シティ⁶（インダストリアルパーク））を目指します。

再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン

海岸堤防を整備しても津波リスクが残る両竹地区を中心としたエリアは、荒廃した農地の再生モデルとして、再生可能エネルギー拠点としての活用（大規模太陽光発電基地の誘致やバイオマス活用方策の検討）やその拠点で生み出される再生可能エネルギーを活かした植物工場等の農業再生モデル事業を構想します。

農業再生モデル事業として再生可能エネルギーを活かした植物工場等の実現可能性等についても検討していきます。このゾーンでの実績をもとに、この再生モデルを他の地区へも展開していきます。



⁶ スマート・シティ：環境負荷を抑えながら生活の質を高め、継続して成長を続けられる新しい街、都市の姿。スマートタウンともいう

③再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンの基本方針

両竹地区については、荒廃した農地再生のモデルとして、再生可能エネルギー拠点としての活用及び植物工場等の農業再生モデル事業を構想します。

両竹地区については、住民意向調査において元の場所での住宅再建を希望する方が一定程度いらっしゃることから、将来的な住宅再建の可能性を残すこととします。そのため、「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」としての活用には景観上の配慮も求められます。

この地域における再生可能エネルギー拠点の創出は、原子力発電と対極にある自然エネルギーを有効に活用した新たな双葉町のまちづくり（再生可能エネルギーを活用した植物工場等や新エネルギー産業の誘致等）のシンボルとなります。

再生可能エネルギー拠点としての活用については、地区の要望を受けて太陽光発電基地の誘致に向けた地権者が主体となった取り組みを支援していくとともに、農業再生モデル事業としてのバイオマス活用など農地を最大限に活用した方策もあわせて検討していく必要があります。

住民意向調査において植物工場等への関心が高いと伺えることから、農業再生モデル事業として再生可能エネルギーを活かした植物工場等の実現可能性についても検討していきます。



福島空港メガソーラー



太陽光利用型植物工場
(とまとランドいわき)



白河ソーラーシェアリング発電所



完全人工光利用植物工場
(会津富士加工)

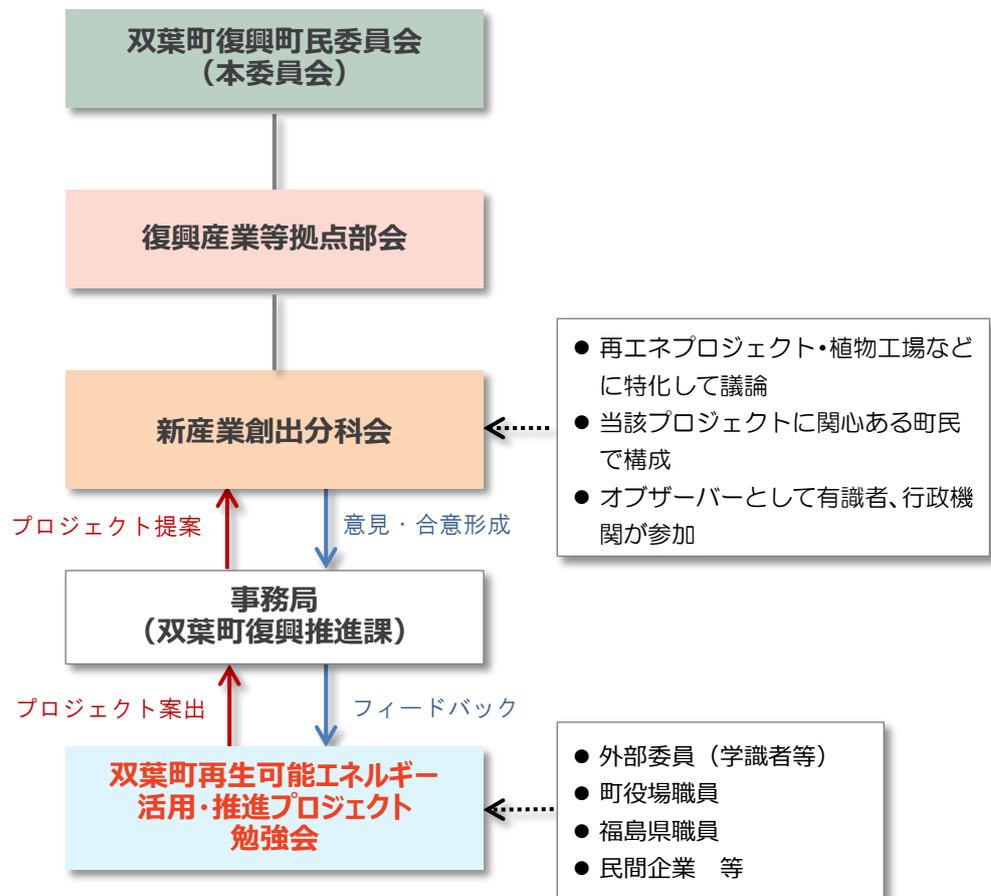
3) 再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンの検討プロセス

①検討体制

計画の取りまとめに当たっては、町民のご意見と合意形成を得ながら検討を進めることが重要と考え、「双葉町復興町民委員会」に設置した「復興産業等拠点部会」の中に「新産業創出分科会」を設けて、本事業に関心のある町民で集中して議論できる体制としました。

また、「双葉町復興町民委員会」における審議に先立ち、外部有識者等が主体となった「双葉町再生可能エネルギー活用・推進プロジェクト勉強会」において、「新産業創出分科会」に提案していくプロジェクトについて検討を行いました。

■新産業創出分科会、双葉町再生可能エネルギー活用・推進プロジェクト勉強会体制図



②検討内容プロセス

新産業創出分科会

第1回分科会

(平成27年9月7日)

- 双葉町の復興への取り組み
- 福島県・双葉町の再生可能エネルギー活用・農業復旧・復興の取り組み
- 両竹・浜野地区における再生可能エネルギー活用・農業再生の方向性

第2回分科会

(平成27年10月19日)

- 再生可能エネルギーと農業との関係（再生可能エネルギーの活用方針）
- 農業、再エネ、雇用の組み合わせイメージ（農地の活用方針）
- 事業の運営イメージ（地域とのかかわり、働く場の創出）

先進事例視察

(平成27年10月21-22日)

- 再生可能エネルギー活用施設、植物工場等の視察（県内6箇所）

第3回分科会

(平成27年11月13日)

- 再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン構想計画（案）

双葉町再生可能エネルギー活用・推進プロジェクト勉強会

第1回勉強会

(平成27年7月31日)

- 震災復興に関連する講話及び事例紹介
- 双葉町再生可能エネルギー活用推進の基本方針

第2回勉強会

(平成27年10月13日)

- 震災復興に関連する事例紹介
- 再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンの取り組み（素案）

第3回勉強会

(平成27年11月2日)

- 第2回 新産業創出分科会への報告事項
- 再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン構想計画（素案）



新産業創出分科会



双葉町再生可能エネルギー活用・推進プロジェクト勉強会

■双葉町新産業創出分科メンバー（順不同:敬称略）

	氏名	所属機関の名称・役職名（所属は11月末時点）
町内商工業関係者	伊藤 哲雄	
	真柄 正洋	
	福田 一治	副分科会長
農業関係者	小川 貴永	分科会長
	木幡 敏郎	
	吉田 晴男	
地区関係者	西原 信正	
	齊藤 六郎	
アドバイザー	◎松本真由美	東京大学 客員准教授 (◎ファシリテーター ⁷)
	白垣 龍徳	株式会社日本政策金融公庫 グループリーダー
	間野 博	県立広島大学名誉教授 福島大学うつしまふくしま未来支援センター特任研究員
オブザーバー	—	農林水産省 東北農政局
	—	福島県 エネルギー課
	—	福島県 農林企画課
双葉町	—	復興推進課、産業建設課

■再生可能エネルギー活用・推進プロジェクト勉強会メンバー（順不同:敬称略）

分野	氏名	所属機関の名称・役職名（所属は11月末時点）
再生可能エネルギー・スマートコミュニティ	松本真由美	東京大学 客員准教授
エネルギーマネジメント	村上 公哉	芝浦工業大学工学部 建築・土木学群建築工学科 教授
	東 之弘	いわき明星大学科学技術学部教授
バイオマス利活用	山岡 賢	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 上席研究員
	野中 章久	農研機構 東北農業研究センター 主任研究員
アグリビジネス・ファイナンス	白垣 龍徳	日本政策金融公庫 農林水産事業本部
福島県	—	福島県 エネルギー課
	—	福島県 相双地方振興局
	—	福島県 福島県農林企画課
双葉町	—	復興推進課、産業建設課、関心のある職員

⁷ ファシリテーター:進行役。話し合いの際にコミュニケーションを円滑に促進していく役割を担う人

[参考]復興産業等拠点部会

復興産業等拠点部会は、双葉町復興町民委員会において復興産業等拠点にかかる検討を重点的に行う組織として構成されました。双葉町の荒廃を防ぎ、ふるさとへの想いをつなぐための取り組みや、「双葉町復興まちづくり長期ビジョン」をさらに具体化し、町内復興拠点の整備を進めるための取組等について検討を行い、平成27年12月24日に双葉町復興町民委員会へ最終報告書を提出しました。

1. 復興産業拠点（新産業創出ゾーン）

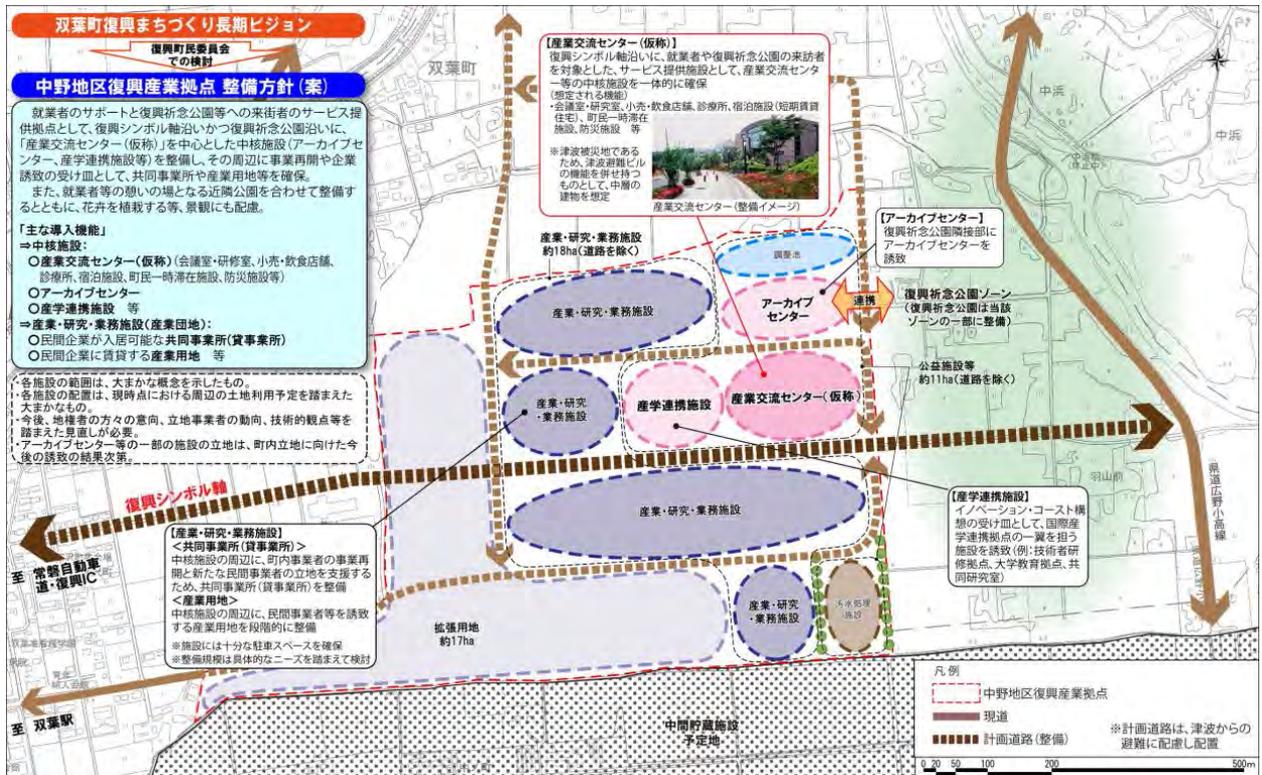
就業者のサポートと復興祈念公園等への来街者のサービス提供拠点として、復興シンボル軸沿いかつ復興祈念公園沿いに、「産業交流センター（仮称）」を中心とした中核施設（アーカイブセンター、産学連携施設等）を整備し、その周辺に事業再開や企業誘致の受け皿として、共同事業所や産業用地等を確保します。

また、就業者等の憩いの場となる近隣公園も合わせて整備するとともに、花きを植栽する等、景観にも配慮します。

「主な導入機能」

- ⇒中核施設（産業交流センター（仮称）、アーカイブセンター、産学連携施設）
- ⇒産業・研究・業務施設（産業団地）

■中野地区復興産業拠点の整備イメージ(案)



「双葉町復興町民委員会 提言書」（平成28年1月）より

2. 駅西・新市街地ゾーン

町の本格的な復興を早期に推進するためには、雇用の場となる復興産業拠点との連携を考えながら、住宅用地の確保を早期に図っていくことが必要です。

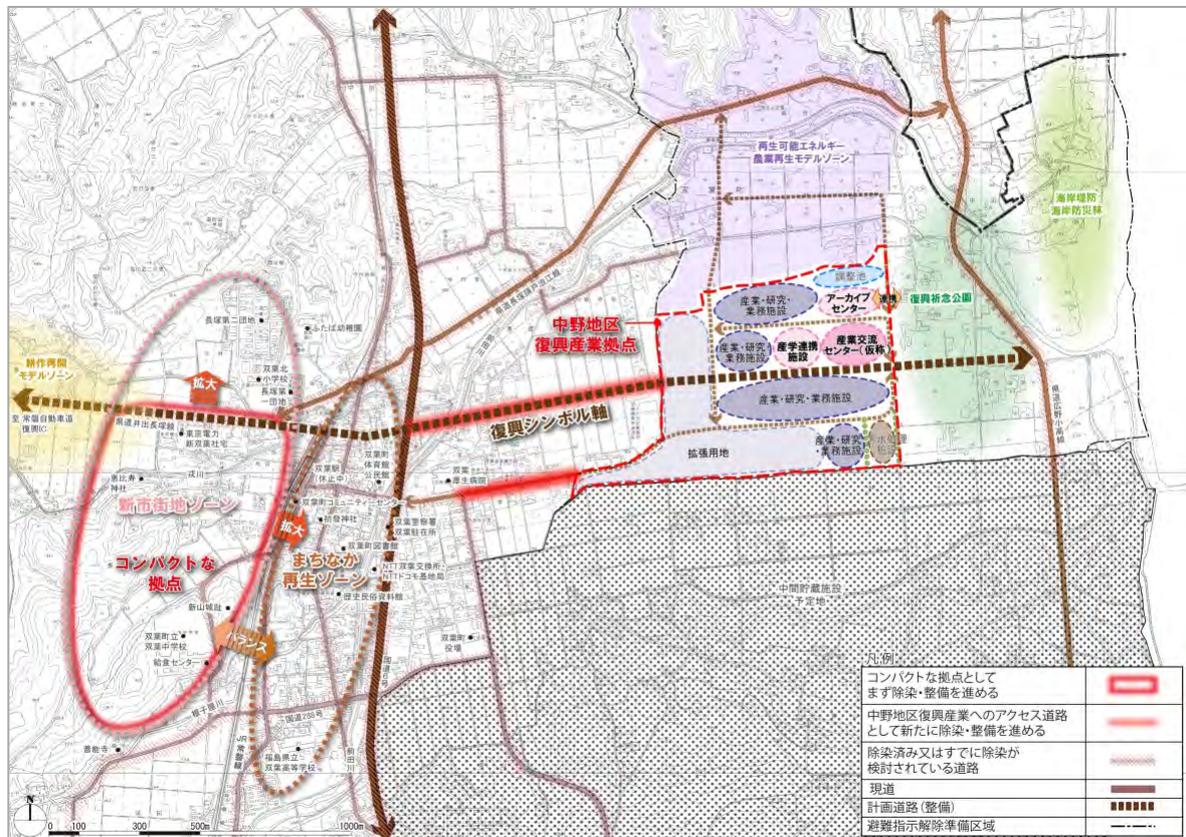
まずは、線量が相対的に低い駅西側の駅近辺から除染を開始し、駅の西側に住宅地の整備を進め、併せて医療・福祉施設、商業施設、公共施設等が整備できる環境を整え、復興の基礎作りを早期に行う必要があります。

双葉町の中心であった「まちなか再生ゾーン」をはじめ、各種ゾーンとの連携を考えながら、バランスよく町の復興を図っていく必要があります。

「駅西・新市街地ゾーンに必要な主な機能」

⇒医療・福祉施設、公営住宅・分譲地、商業施設、公共施設、コンパクトシティ等

■駅西・新市街地ゾーンの整備の進め方イメージ(案)



「双葉町復興町民委員会 提言書」(平成28年1月)より

2. 再生可能エネルギーについて

2. 再生可能エネルギーについて

(1) 再生可能エネルギーの種類

再生可能エネルギーは、資源が枯渇せず繰り返し使え、発電時や熱利用時に地球温暖化の原因となる二酸化炭素をほとんど排出しない優れたエネルギーです。



革新的なエネルギー高度利用技術*

再生可能エネルギーの普及、エネルギー効率の飛躍的向上、エネルギー源の多様化に資する新規技術であって、その普及を図ることが特に必要なもの。

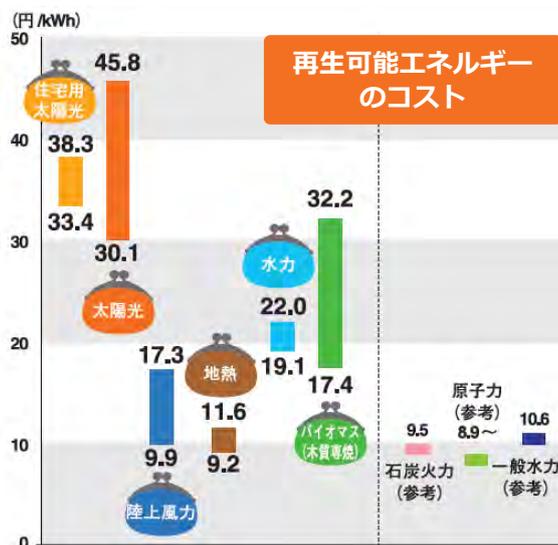
- クリーンエネルギー自動車
- 天然ガスコージェネレーション
- 燃料電池
- ・
- ・
- など

※新エネルギーとされていないが、普及が必要なもの

(2) 再生可能エネルギー導入の課題

再生可能エネルギーの導入については、設備の価格が高く、日照時間等の自然状況に左右されるなどの理由から利用率が低い等の課題があるため、火力発電などの既存のエネルギーと比較すると発電コストが高くなっています。また、出力が不安定で、地形等の条件から設置できる地点も限られています。

さらに、再生可能エネルギーが大量に導入された場合、休日など需要の少ない時期に余剰電力が発生したり、天候などの影響で出力が大きく変動して電気の安定供給に問題が生じたりする可能性があります。そのため、発電出力の抑制や蓄電池の設置等の対策が必要になります。



出典：エネルギー白書 2014

福島県における再生可能エネルギーの推進

I. 再生可能エネルギーの導入促進

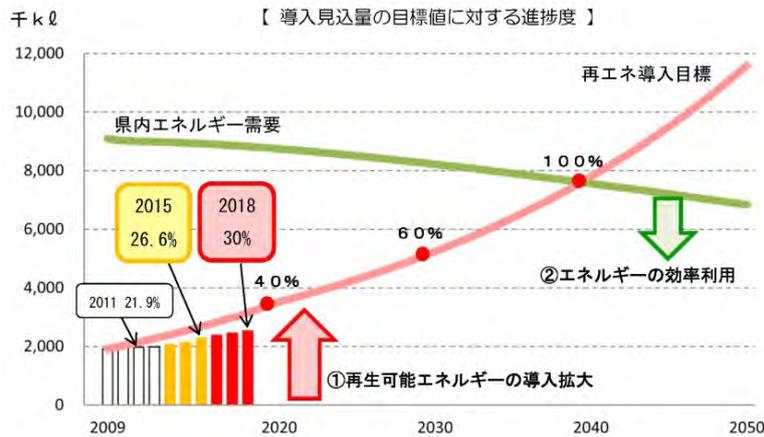
福島県を再生可能エネルギーの「先駆けの地」とするため、「再生可能エネルギー先駆けのアクションプラン（第2期）」（改定案）において、以下の目標を掲げています。

●再生可能エネルギーの導入目標

2040年頃を目途に、県内のエネルギー需要量の100%以上に相当する量のエネルギーを再生可能エネルギーで生み出す。

●県内1次エネルギー需要量に対する再生可能エネルギー導入量の割合（原油換算）

2018年度：30% 2020年度：約40% 2030年度：約60% 2040年頃：100%



II. 再生可能エネルギーで復興を推進

国や県、地元市町村、電力会社で構成する「福島県再生可能エネルギー復興推進協議会」により、避難解除区域等市町村と連携して再生可能エネルギー事業を推進します。帰還困難区域においては、太陽光発電事業をはじめとした再生可能エネルギーの早期事業化を推進します。

福島県再生可能エネルギー復興推進協議会の設立（H27.7）

○協議会の設立目的

- ・避難解除区域等における再エネ発電事業を推進
- ・売電収入の一部を活用して、「地域復興支援事業」を実施し、避難解除区域等の復興を加速化
- ・国、県、12市町村、電力会社、地元金融機関等の関係者が一体となって、避難解除区域等の復興に寄与する事業を的確に実施していく。



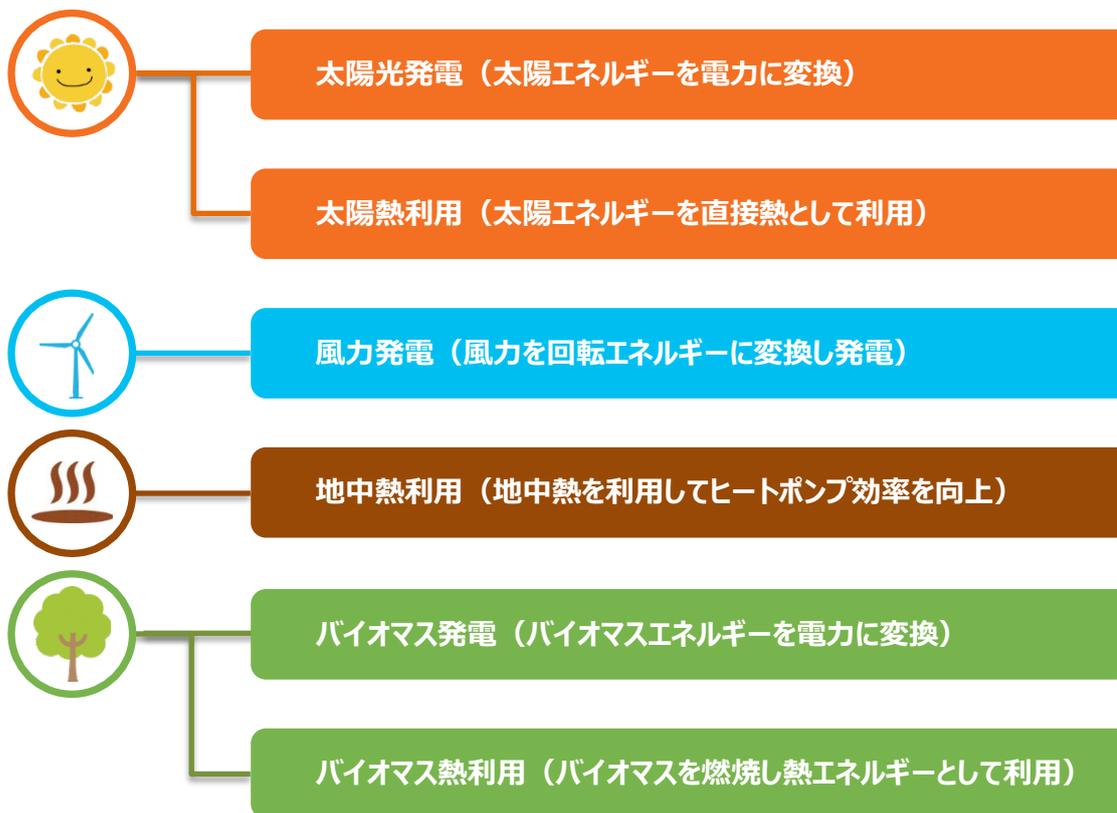
(3) 双葉町で活用可能な再生可能エネルギー

1) 再生可能エネルギーの種類

再生可能エネルギーの利用方法として、エネルギーを熱として直接利用するものと、電力に変換して利用するものがあります。

双葉町では下記の再生可能エネルギーの活用が考えられます。

■双葉町で活用可能な再生可能エネルギー



※ヒートポンプ: 少ない投入エネルギーで、空気中などから熱をかき集めて、大きな熱エネルギーとして利用する技術

※バイオマス: 再生可能な「生物由来」の有機性エネルギーや資源 (化石燃料は除く)をいう

2) 双葉町で活用可能な再生可能エネルギーの種類とポテンシャル

エネルギー種別に賦存量、ポテンシャルを推計し、カバー世帯数を試算しました。

■ 賦存量、ポテンシャル量の推計結果

種別	賦存量 (10 ³ MJ)	ポテンシャル		カバー世帯数		
		熱量 (10 ³ MJ)	電力量 (kWh)	熱量 の場合	電力 の場合	
太陽エネルギー	太陽光発電	232,336,224		87,846,404		14,456
	太陽熱利用		9,652		259	
風力エネルギー	陸上風力発電	36,546	18,926	5,257,225	509	865
水力	中小規模水力発電			75,632	—	12
温度差利用	地中熱利用		16,790	4,664,000	451	767
バイオマス	■木質系					
	林地残材	3,590	111	—	3	—
	切捨間伐材	26,059	803	—	21	—
	果樹剪定枝	343	262	—	7	—
	竹(タケ)	852	852	—	22	—
	■農業系残渣					
	稲わら	28,062	4,209	1	113	—
	もみ殻	4,575	686	—	18	—
	麦わら	—	—	—	—	—
	その他	—	588	—	15	—
	■草木系					
	ササ	—	—	—	—	—
	ススキ	—	—	—	—	—
	■廃棄物(木質)系					
	国産材製材廃材	—	—	—	—	—
	外材製材廃材	1,301	131	—	3	—
	建築廃材	—	—	—	—	—
	新・増築廃材	—	—	—	—	—
	公園剪定枝	—	—	—	—	—
	■畜産系					
	牛	—	—	—	—	—
	豚	2,112	1,096	—	29	—
	鶏卵	493	76	—	2	—
	ブロイラー	106	76	—	2	—
	■下水汚泥系					
	—	—	—	—	—	—
	■食品系					
食品化加工廃棄物	3	—	—	—	—	
家庭系厨芥類	637	379	—	10	—	
事業系厨芥類	1,628	379	—	10	—	

*J(ジュール)とは、エネルギーや熱量の単位であり、1MJ(メガジュール)=10⁶J、10³MJ=1GJ(ギガジュール)となる。

*カバー世帯数は、各グリーンエネルギーの期待可採量をすべて導入したと仮定した場合、どれだけの世帯数を賅えるのかを推計した数値。
消費原単位は下表の数値を使用した。

*上表の太陽光発電は、住宅、公共施設の屋根及び耕作放棄地の面積より算出した値を掲載。

■ 家庭用エネルギー種別消費原単位

家庭用エネルギー種別 消費原単位[東北] (MJ/世帯・年)	電気利用量	熱利用			合計
		都市ガス	LPG	灯油	
	21,876	3,596	6,341	27,239	59,052
	6,077	小計			
	(kWh/世帯・年)	37,176			

出典：家庭用エネルギーハンドブック2014 p33
(財)省エネルギーセンター

3) 太陽光発電施設の可能性評価

① 双葉町全体での評価

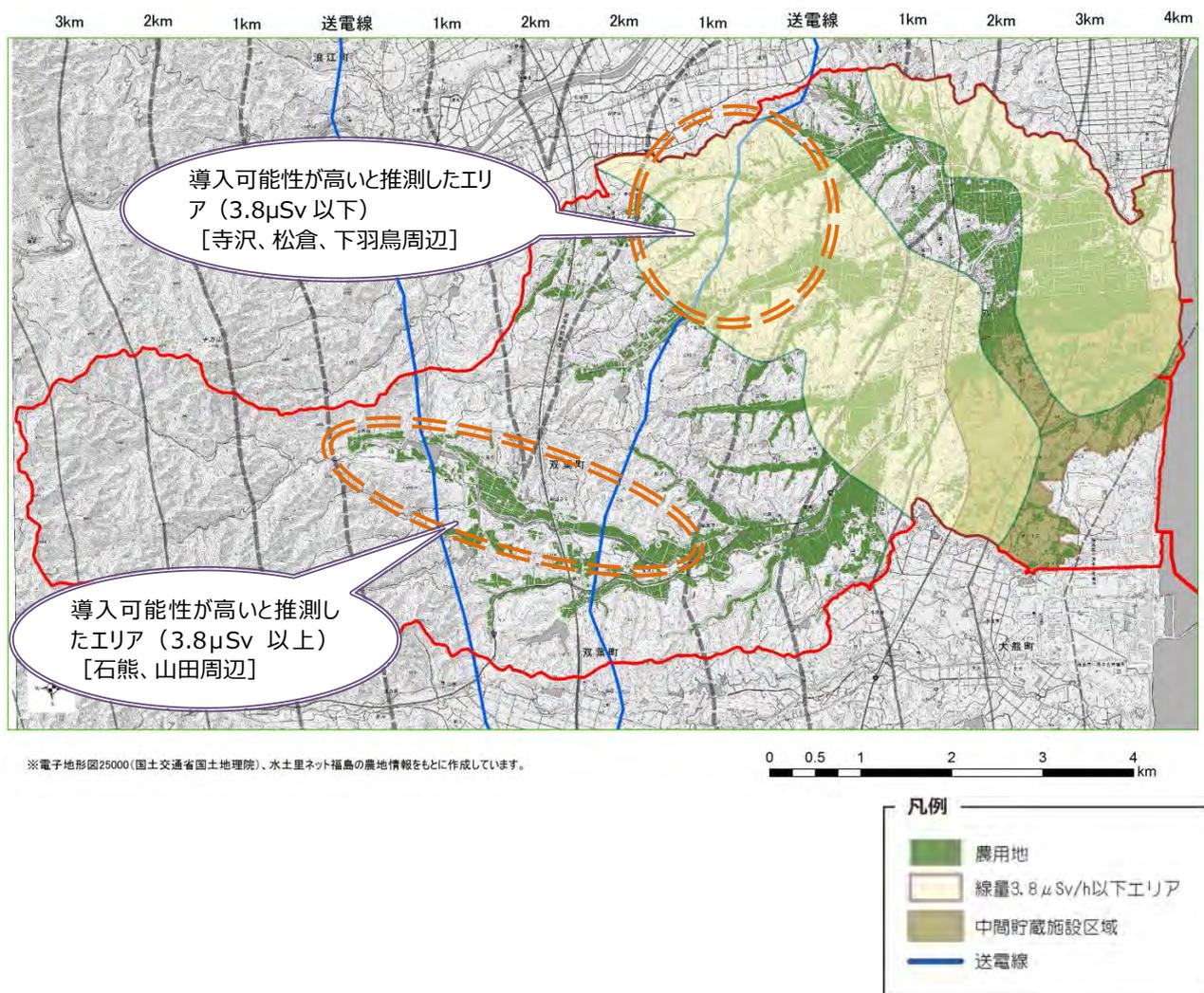
大規模の太陽光発電施設は、経済性を考慮すると、送電線の近くに設置すると良いとされています。よって、送電線の位置、放射線量分布、中間貯蔵施設、津波浸水域、森林区域・水域、用途地域（市街化区域）、農業振興地域（農振地域）の状況を勘案し、導入可能性の高い地区を推測しました。

下の図は、双葉町全体の比較的線量の低いエリア（黄）、農用地（緑）を示したものです。双葉町には町の中央南北に送電線の架線（青）が2本通っています。この送電線からの距離を1km単位（グレー）で示しました。

双葉町全体では、① $3.8[\mu\text{Sv/h}]$ 以下の比較的線量の低いエリアでは、寺沢、松倉、下羽鳥周辺、② $3.8[\mu\text{Sv/h}]$ 以上の比較的線量の高いエリアでは、線量減衰が前提となりますが石熊、山田周辺の農用地で導入可能性の高いエリアと推測しました。

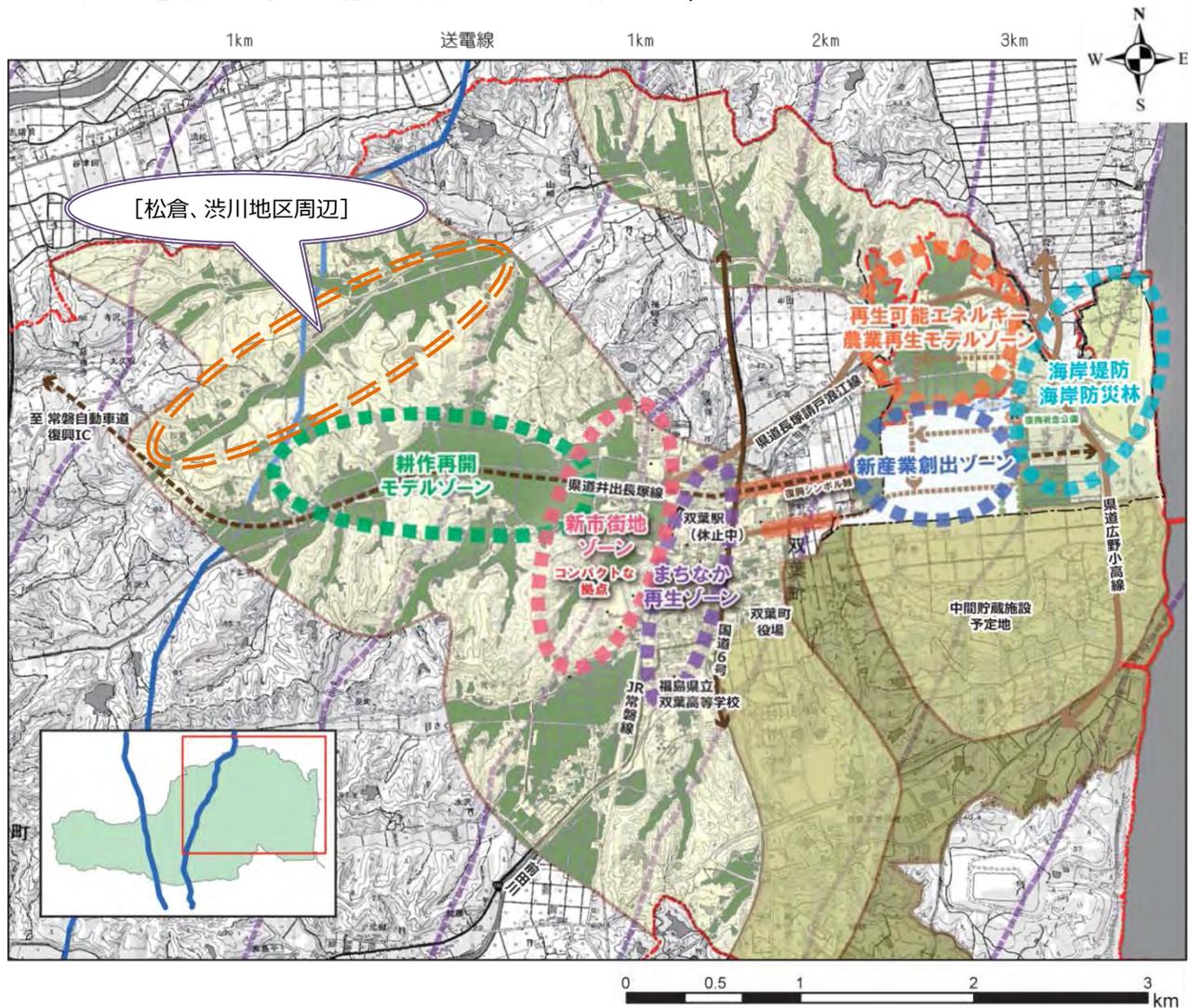
なお、太陽光発電による電力を電力会社に売電するためには、発電設備の連系に伴う検討の依頼・申込みが必要となります。ただし、系統の空き容量等が不足している場合は対策工事を行うことで連系が可能となることがありますが、一般的には工事費が高額となり工期も長くなります。

■ 太陽光発電施設の導入可能性の高いエリア（双葉町全体）



②比較的線量の低いエリア（線量 $3.8\mu\text{Sv}$ 以下）での評価

■太陽光発電施設の導入可能性の高いエリア（線量 $3.8\mu\text{Sv}$ 以下）



上の図は、双葉町内のうち比較的放射線量の低いエリアを対象として、太陽光発電施設の導入可能性の高い場所をより具体的に示したものです。

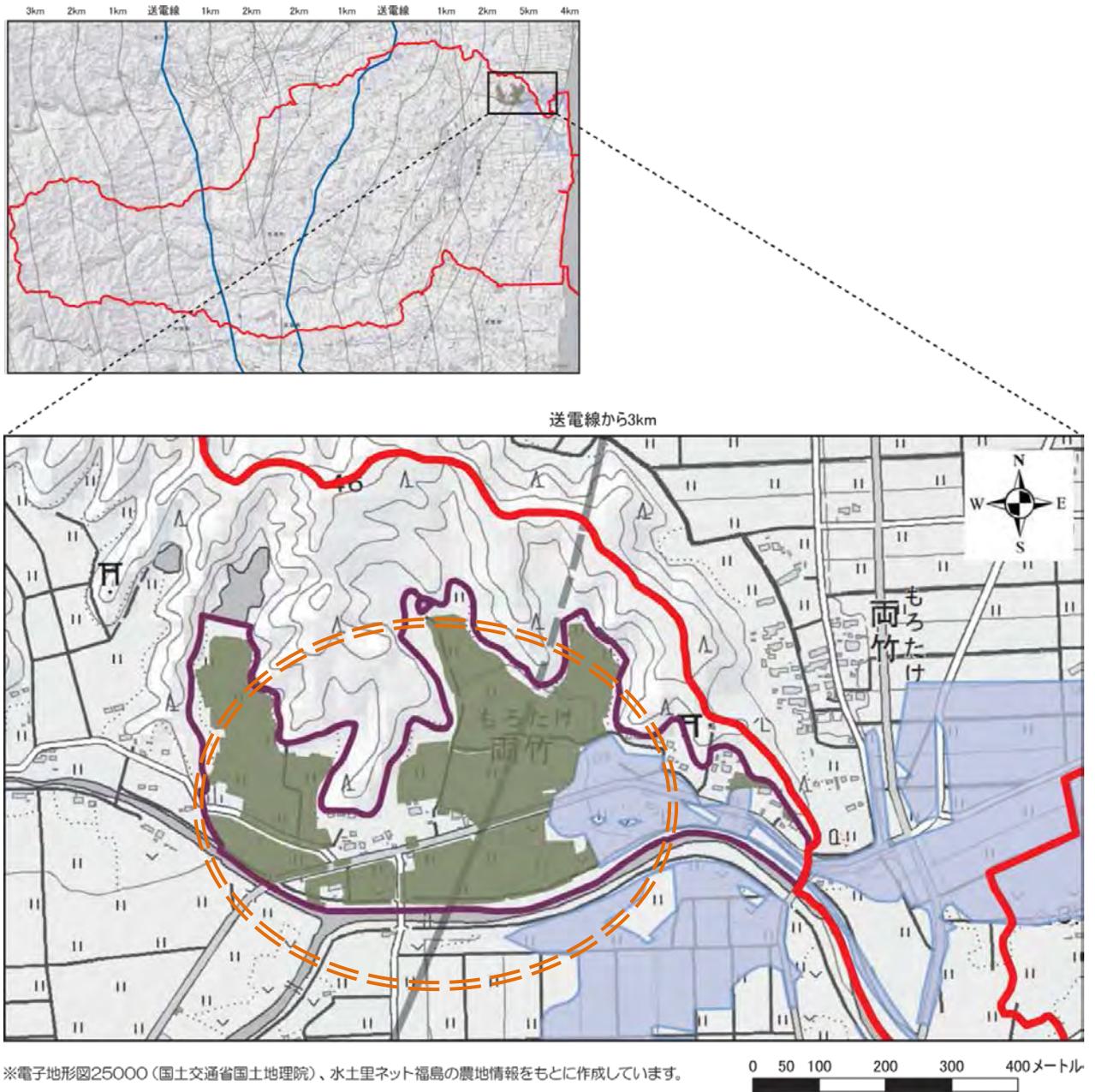
復興まちづくり長期ビジョンのまちづくりイメージを前提に現地調査を実施し、地形、日照、集落環境等の状況を確認し、導入可能性の高いと推測される地区を、松倉、渋川周辺としました。

なお、大規模太陽光発電施設(メガソーラー)を農用地に設置する際は、農地転用⁸が必要になります。また、事業者によってパネルの設置方法が異なるため、施設を設置する際は、より詳細な検討が必要になります。

⁸ 農地転用：農地を農地以外の目的に転用すること。第1種農地は原則転用不許可であるが、避難指示のあった福島県内の市町村は規制緩和により、条件付きで転用が可能(平成26年1月省令改正)。また、支柱を立てて営農を継続しながら上部空間に太陽光発電設備等を設置する場合は、当該支柱について一時転用許可が必要になる。

③避難解除準備区域での評価

■太陽光発電施設の導入可能性の高いエリア（両竹地区）



凡例	
○	拠点名
□	再エネ発電拠点
■	再エネ発電拠点_農地(賦存量)
■	農用地
■	津波_浸水深(1m)
□	双葉町_行政区画界線

両竹地区の農地のなかでも、耕地整理が未整備など、効率的な営農が将来にわたって困難な農地は、再生可能エネルギーの拠点としての活用を目指すこととします。再生可能エネルギーの拠点として大規模太陽光発電（メガソーラー）事業の誘致を、地域の方を中心に推進します。

4) 風力発電施設の可能性評価（双葉町全体）

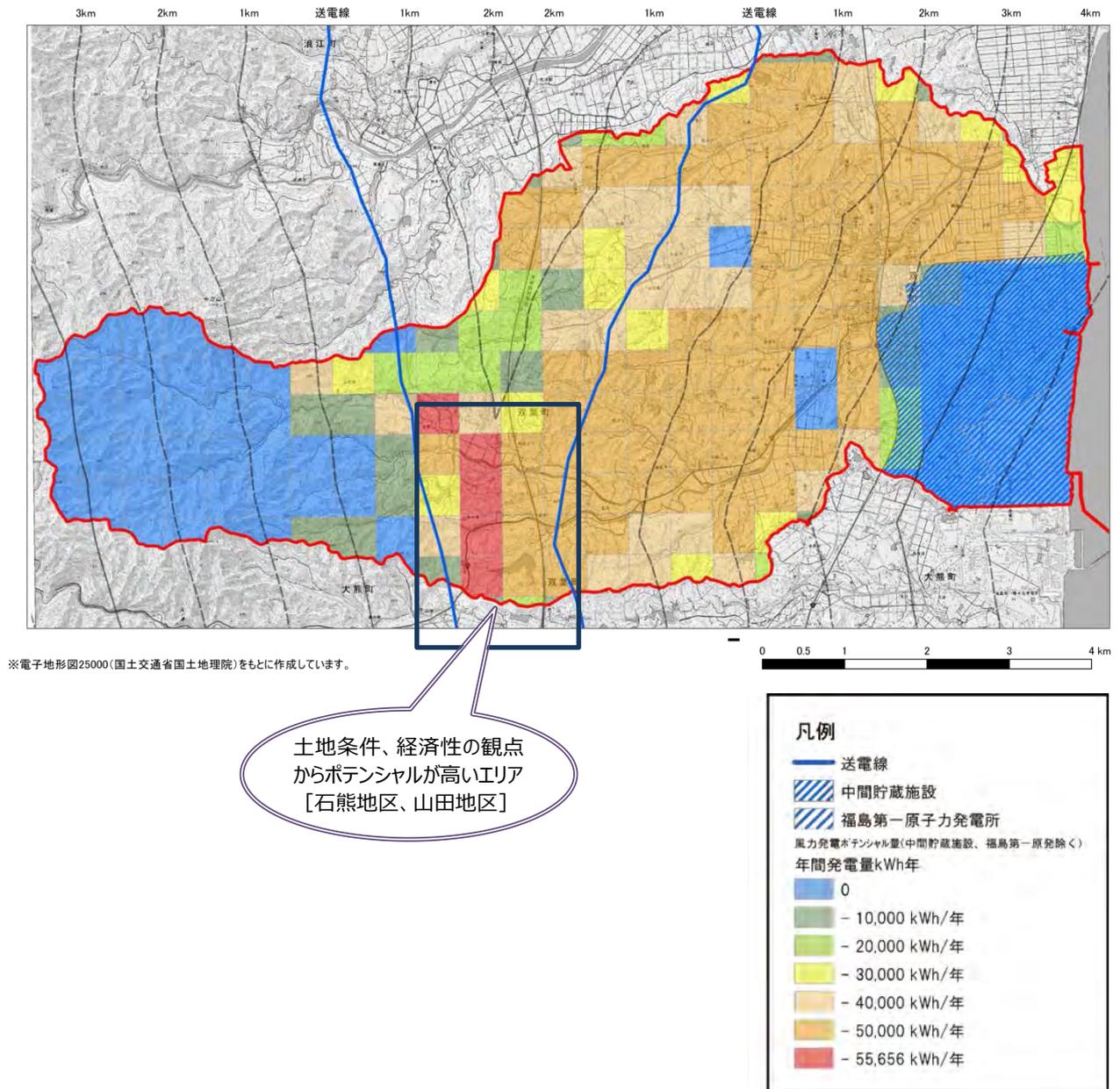
下の図は、陸上風力発電の導入可能性を検討したものです。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による地上 80mの局所風況マップをベースに、風速、標高、傾斜角、法規制区分等の開発不可条件を勘案し、ポテンシャルマップを作成しました。

双葉町では、石熊、山田地区で導入可能性が高いことが推定されます。一方、この地域は放射線量の高い地域のため事業化に向けて課題の大きいことも事実です。

風力発電を設置するには、風況調査の他、インフラ（設置場所までの搬入道路や高圧送電線の必要性）、環境アセスメント⁹等の諸条件を満たすことが必要になります。

■陸上風力発電施設の導入可能性の高いエリア（双葉町全体）



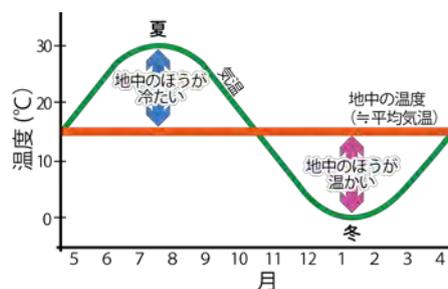
⁹ 環境アセスメント:環境に著しい影響を及ぼす恐れのある行為について、事前に環境への影響を十分調査、予測、評価して、その結果を公表して地域住民等の関係者の意見を聞き、環境配慮を行う手続の総称。

5) その他の再生可能エネルギー導入の可能性評価

①地中熱

深さ 10m位の地中の温度は、年中一定であることが特徴です。このため、相対的に冬は温かく夏は冷たい地中と地上の温度差を利用し、効率的に熱エネルギーを活用することが可能です。

地中熱を住宅や農業に活用する取り組みについて、今後とも検討を進めていく必要があります。



②バイオマス

バイオマスは、震災後に発生・生産していないため、再生可能エネルギーとしての導入は困難ですが、今後農業等が再開されると導入の可能性が高くなります。

なお、木質バイオマスは双葉町内での確保が困難なため、近隣市町村で発生する木質バイオマスを搬入して活用することが考えられます。ただし、焼却灰は適正に処分する必要があります。

将来、双葉町内で得られる可能性の高いバイオマス (例)



稲わらや資源作物 (バイオマス)

双葉町外から調達が必要なバイオマス (例)



木質バイオマス

コラム

もみ殻バイオマス

もみ米を収穫するとその2割がもみ殻となります。もみ殻は、牛等の飼育や農地の土地改良の浸透層として使用されてきましたが、最近では使用量が減少して再利用は3割程度といわれています。

もみ殻は、圧縮して薪の形にすることができます。燃焼すると灯油相当のカロリー量があり、施設の暖房器具の燃料として活用することが期待されています。

ただし、もみ殻バイオマスは、濃縮して線量が高くなる可能性もあるため、導入にあたっては慎重に検討する必要があります。



郡山市農業協同組合のパンフレットより

3. 双葉町の営農再開に向けた取り組み

3. 双葉町の営農再開に向けた取り組み

(1) 双葉町の除染状況

避難指示解除準備区域においては、平成27年度内の完了を目処に除染等の措置を実施しています。除染等の実施にあたっては、福島復興再生基本方針のとおり長期的な目標として追加被ばく線量が年間1ミリシーベルト以下となることを目指し、除染等の措置等は、事故由来放射性物質による環境の汚染が人の健康又は生活環境に及ぼす影響を速やかに低減することを目的としています。



着手済：一連の除染行為（除草、堆積物除去、洗浄等）のうち、何らかの行為が行われた状態

種別	実施率	実施数量
		対象数量
宅地※	73%	71件
		97件
農地	76%	約91ha
		約120ha
森林	33%	約5.2ha
		約16ha
道路	16%	約2.4ha
		約15ha

平成27年12月31日時点

- ・実施率は、当該市町村の除染対象数量(面積等)に対し、一連の除染行為(除草、堆積物除去、洗浄等)が終了した数量が占める割合。
- ・実施数量、対象数量は、それぞれの実数量を、上から3桁以下を四捨五入して上2桁に丸めた値として表記しているが、実施率は、丸めを行わない実数量をもとに算出している。このため、本表の「実施数量÷対象数量×100」と「実施率(%)」が完全に一致しない場合がある。
- ・「除染対象数量」「一連の除染行為が終了した数量」は、いずれも今後の精査によって変わりうる。
- ・実施率が100%に達した時点で、同意を得られていないものについては対象数量から除外しているが、これらについても最終的に同意が得られれば除染を実施する予定。
- ・各市町村の「農地」「森林」「道路」における単位は全て面積(ha)であるが、「宅地」の単位については対象とする宅地件数である(※)。
- ・本表の実施率の算出には、原則として帰還困難区域は含まない。

除染後の農地等の保安全管理（農業復興組合等による保安全管理）

避難区域等の農地は、農業者が避難していることから、除染作業が完了してもすぐに営農再開することは困難です。このため、営農が再開される見込みのある農地については、営農が再開されるまでの間の除草、緑肥の栽培等による保安全管理を実施しています。

一方、避難区域等の農業者については、避難指示が解除された場合でも、実際に帰還し、営農を再開する者は非常に少なくなることが想定されていることから、支援事業の実施に当たっては、避難指示解除後の担い手として復興組合を組織化し、当該組合を中心に作業を実施する方向で事業を推進しています。

福島県営農再開支援事業

● 除染後農地等の保安全管理

除染作業が終了した農地のうち、将来、営農が再開される見込みのある農地について、営農が再開されるまでの間の以下の取り組みに要する経費に対して支援が受けられます。

- (1) 除草等の農地の保安全管理
- (2) 地力増進作物の作付けや肥料・土壌改良資材の施用等の土づくり
- (3) 営農再開に必要な農道及び用水路等の除草、清掃及び補修

大熊町、富岡町、楡葉町、浪江町、南相馬市、葛尾村、川内村では、農業者で組織する“復興組合”が農地等の保安全管理を行っています。



楡葉町での水稻実証栽培
「経産省(H27.7)資料」

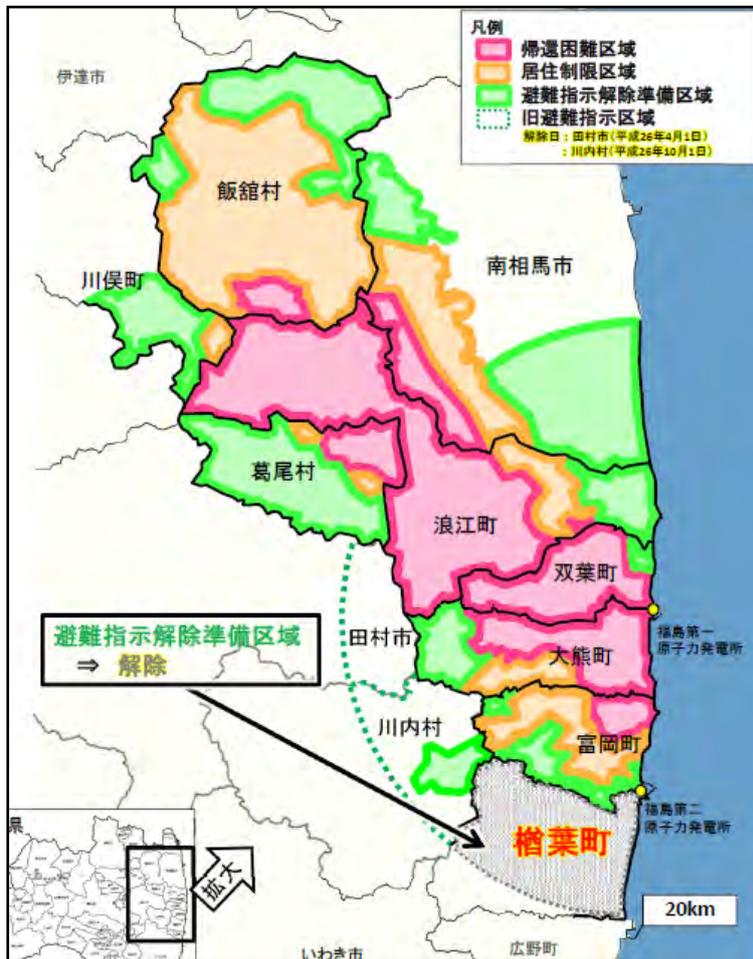


南相馬市小高区美化事業
「広報みなみそうま H26.6」

※地力増進作物: 土壌を肥沃化する目的で栽培し、土にすき込む作物。緑肥作物ともいう。マメ科のレンゲ、キク科のマリーゴールド等。

(2) 避難指示区域等での営農再開・実証栽培の状況

南相馬市、広野町、川内村及び田村市の約1,400haで米の作付が本格的に再開しています。その他の地域でも米や花きの実証栽培等が開始されるなど、除染の進捗に応じて営農再開に向けた取組が進行しています。



農林水産省東北農政局資料、福島県農業総合センター資料を参考に作成

避難指示区域等での営農再開・実証栽培の状況		南相馬市	<ul style="list-style-type: none"> ● 25年産米から実証栽培を実施 ● 26年産米から避難指示区域以外の地域で作付再開
飯館村	<ul style="list-style-type: none"> ● 25年産米から実証栽培を実施 	浪江町	<ul style="list-style-type: none"> ● 26年産米から実証栽培を実施 ● トルコギキョウ、ストック、カンパニュラ、リンドウ等の実証栽培を実施
川俣村	<ul style="list-style-type: none"> ● 25年産米から実証栽培を実施 ● 25年度から、トルコギキョウの実証栽培をハウスで開始し、26年度からは震災前に栽培を行っていた農家全戸で栽培を再開 ● リンドウの実証栽培を実施 	富岡町	<ul style="list-style-type: none"> ● 26年産米から避難解除準備区域で実証栽培を実施
田村市	<ul style="list-style-type: none"> ● 25年産米から作付再開 ● 26年5月から、都路地区の農家が肉用牛の飼養を開始 	楢葉町	<ul style="list-style-type: none"> ● 25年産米から実証栽培を実施 ● トルコギキョウの実証栽培を実施
川内村	<ul style="list-style-type: none"> ● 20キロ圏内では25年産米から実証栽培 ● 25年度から、そばの作付本格再開 ● トルコギキョウの作付再開 	広野町	<ul style="list-style-type: none"> ● 25年産米から作付再開 ● スtock、カンパニュラ、キク、ヒマワリ、リンドウなどの作付再開

(3) 米の作付制限等（平成 27 年度以降）

農林水産省では、原発被災地における「米の作付等の方針」については、これまで毎年、避難指示区域の見直しや前年産の検査結果に応じて、地域ごとに、作付制限、収穫後の検査や管理等の安全確保のための取組内容を定めてきました。今後、事情の変更がない限り、平成 28 年産以降の方針も現行（平成 26 年産）と同様とすることとしています。

■避難指示区域の取扱い

(ア) 帰還困難区域 **【作付制限】**

避難指示により立入りが制限されており、稲の作付営農を行うことはできません。

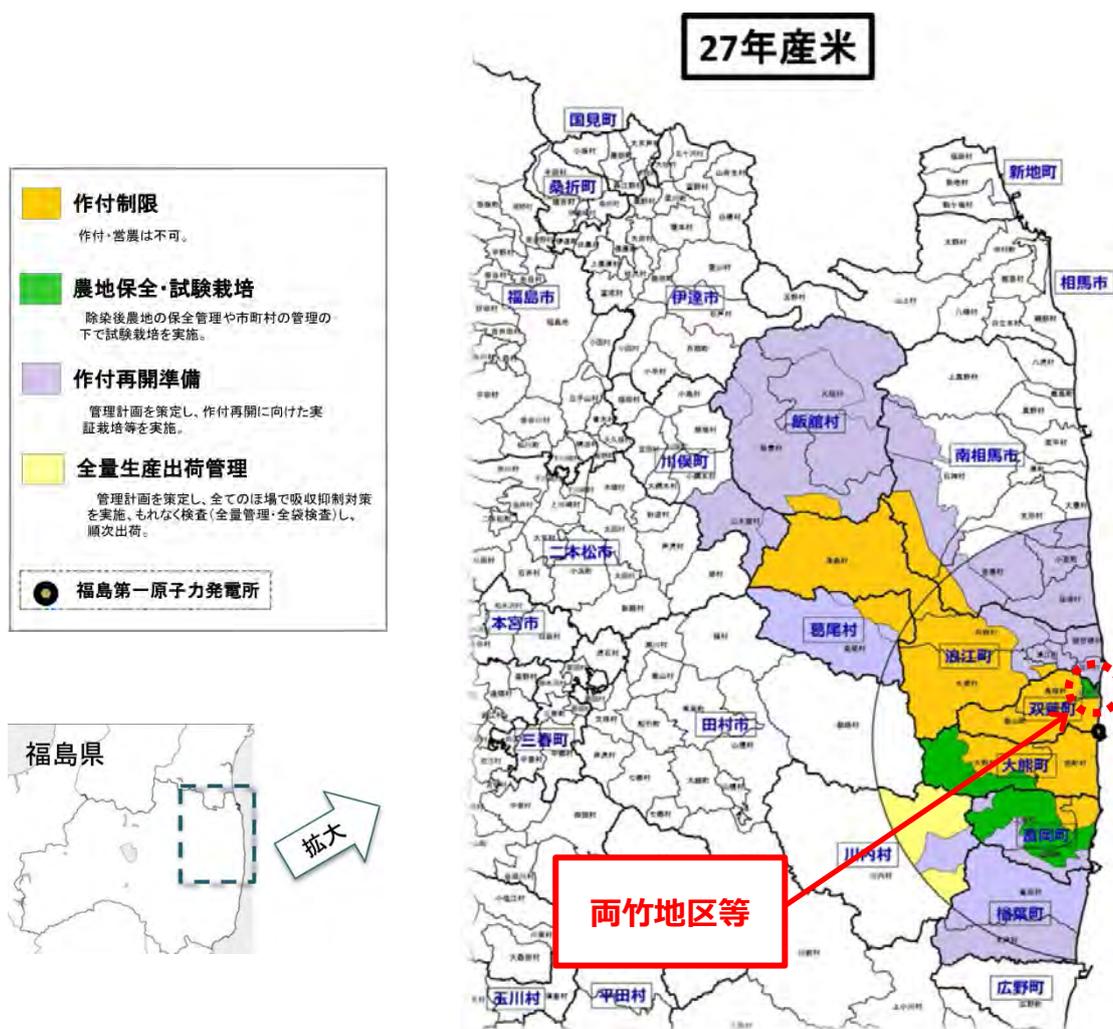
(イ) 居住制限区域（※） **【農地保全・試験栽培】**

避難指示により営農が制限されており、可能な範囲で除染後農地の保安全管理や市町村の管理の下で試験栽培を行います。

(ウ) 避難指示解除準備区域（※） **【作付再開準備】**

営農の再開が可能であり、県及び市町村が管理計画を策定し、作付再開に向けた実証栽培等を行うことができます。

（※上記（1）（イ）及び（ウ）の区域では、地域の状況に応じて調整を行うことも可能。）



原発被災地における「米の作付等に関する方針」について 農林水産省 平成 27 年 2 月 27 日発表資料

飼料用米*

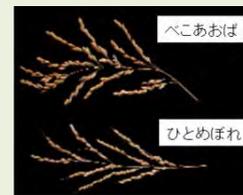
昨今の水田農業の厳しい状況から販売環境を好転させるため、需要が見込める「飼料用米」の生産を大幅に拡大する取り組みを国、県、JAが進めています。

双葉町でも、「平成27年度双葉町水田フル活用ビジョン（平成27年8月）」の中で、飼料用米の取組方針として、「安定した畜産経営の確立に向け土地利用の集積を図る。収量向上に向けた栽培作付体系の定着等を推進」を挙げています。

飼料用米の国内利用可能量は約450万トン（国の試算）と大きな需要が存在しているのみならず、生産者が全農に直接販売する仕組みが特徴です。この取り組みにより、水田フル活用、耕作放棄地の解消、米づくりを通じた所得確保と経営安定、食料自給率の向上が期待されています。



ふくひき
(早生の多収品種)



へこあおば
(大粒の多収品種)

※写真は「新しい多収米品種」
H21.4 農水省資料より

資源作物とバイオエネルギー

資源作物とは、エネルギー源や製品の材料として用いるために栽培された植物の総称です。砂糖の原料となるサトウキビなどの甘味資源作物や食用油の原料となるナタネ・ヒマワリなどの油糧資源作物等があります。エネルギー源となる作物はエネルギー資源作物と区分されています。

資源作物などの生物由来の有機物資源（バイオマス）原料としたエネルギーは、バイオエネルギーと呼ばれます。主なバイオエネルギーは、次の5種類に分類されています。

(主なバイオエネルギー)

固体燃料(ペレットなど)	火力発電所の燃料、暖房・発電用ボイラーの燃料
バイオガス(メタンガス)	燃料電池の発電用原料、暖房用ボイラーや発電機の燃料
バイオディーゼル(BDF)	車両等用の燃料(軽油代替燃料(軽油に混合))
バイオエタノール	車両等用の燃料(ガソリン代替燃料(ガソリンに混合))
ガス化発電	発電機の燃料(高温で発生させたガスを使用)

福島県内では、浪江町で平成25年度よりネピアグラス（弘前大学）、エリアンサス（東京大学）の資源作物の実証栽培を実施しています。

※飼料用米:飼料に用いる多収品種の米。品種は気候等により栽培適地が異なる。
主食用米からの作付転換が比較的容易であることが特徴。

4. 両竹・浜野地区の再生に向けた取り組み

4. 両竹・浜野地区の再生に向けた取り組み

(1) 「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」と各拠点との関係

再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンで展開する様々な取り組みは、隣接する各拠点の取り組みや事業と連携して推進することとします。

1) 再生可能エネルギーの活用拠点

再生可能エネルギーを活用して創出した電気や熱などは、ゾーン内の農業施設等で活用するとともに、復興産業拠点の施設に融通するなど、エネルギーの地産地消に努めます。

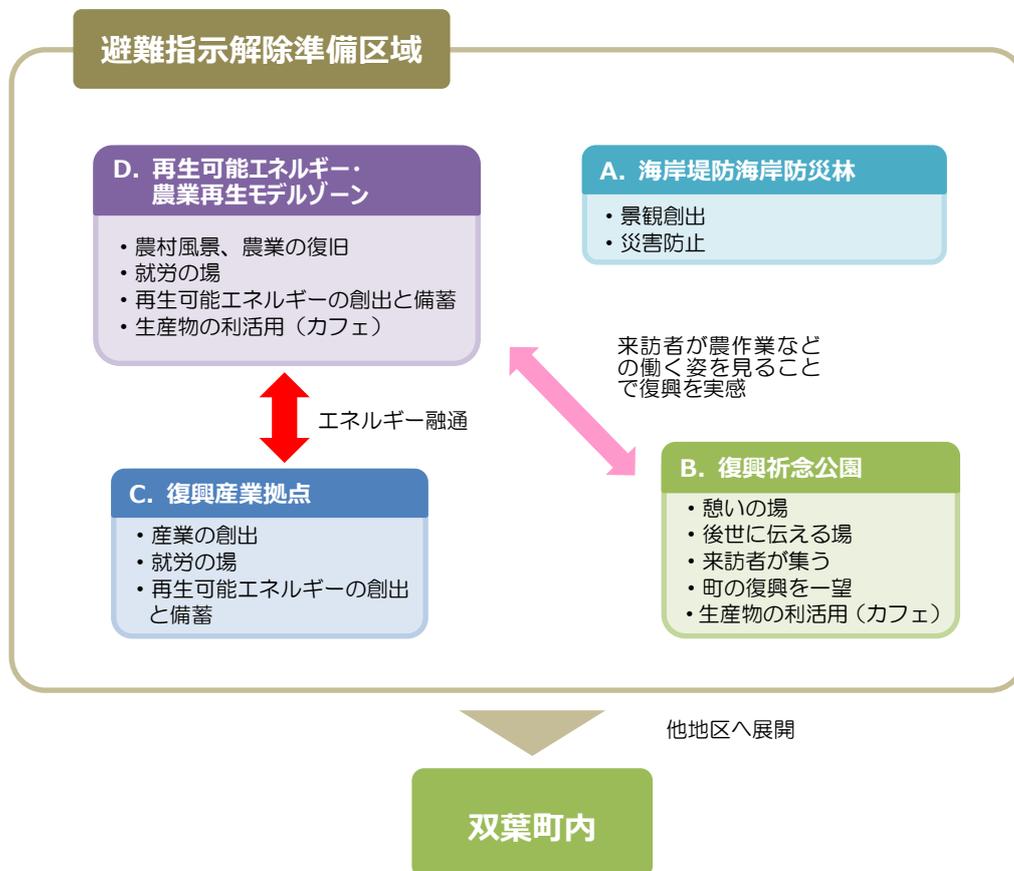
エネルギーの地産地消を推進することは、災害時に活用可能なエネルギーの確保につながります。

2) 農業再生による農村風景の回復

農業再生を通じた、被災前の農村風景の回復を推進します。農村風景の回復によって、町民や復興祈念公園へ来訪される方が双葉町の復興を実感できるようにします。また、生産物等を利活用したカフェや販売店等を誘致し、農業再生を通じた就労機会を創出するとともに、多くの方が双葉町の復興を実感できるように、様々な取り組みを推進します。

再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンと各拠点との取り組みや事業の連携は、双葉町内の避難指示解除準備区域の拡大に伴い、他地区へと展開を図ります。

■ 「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」と各拠点との関係図

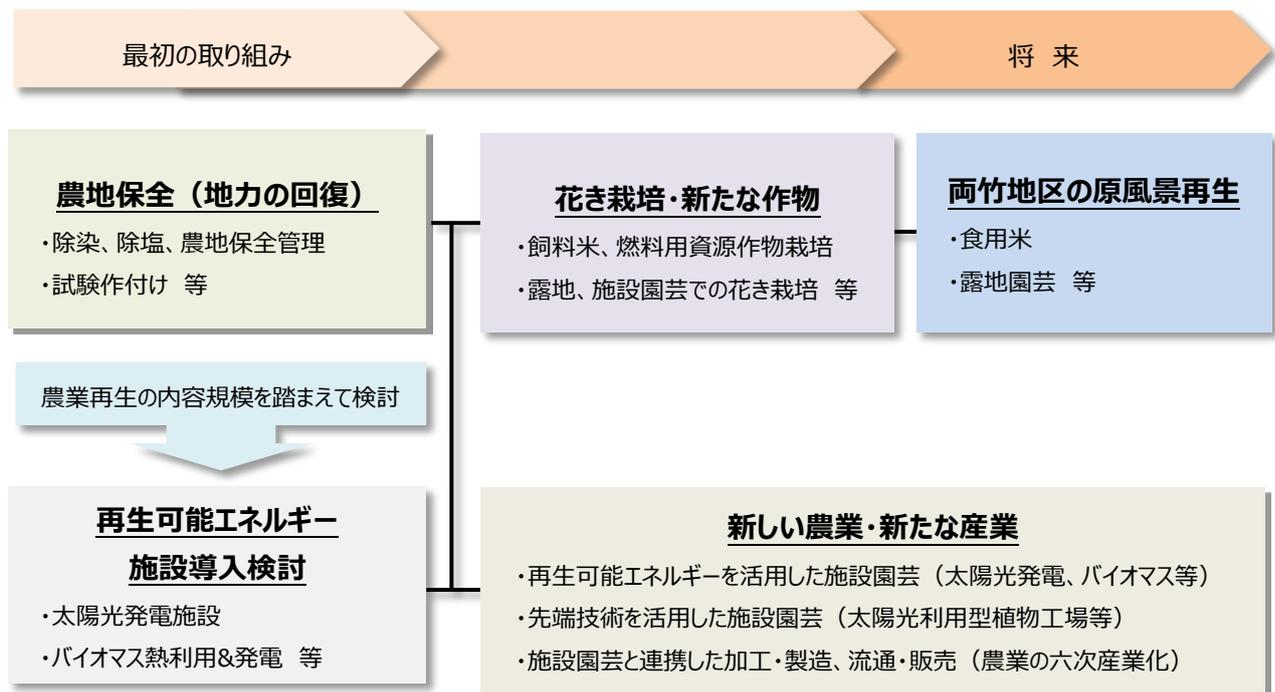


(2) 再生に向けた取り組み

除染された農地では、最初の取り組みとして農業再生に必要な農作物の生産による、農地保全(地力の回復)を行います。農業再生の規模や農地の特性を勘案して、導入する再生可能エネルギー施設の種類の規模等を検討します。

新しい農業・新たな産業として、先端技術を活用した施設園芸(太陽光利用型植物工場等)、再生可能エネルギーや情報通信技術を活用した農業・産業誘致、施設園芸と連携した加工・製造、流通・販売等(農業の六次産業化¹⁰)等の導入についても積極的に推進します。

■再生に向けた取り組みの流れ



¹⁰ 農業の六次産業化: 1次産業としての農業と、2次産業としての製造業、3次産業としての小売業等の事業との総合的かつ一体的な推進を図り、農産物やバイオマスといった農村の豊かな地域資源を活用した新たな付加価値を生み出す取組であり、農村の所得の向上、雇用の確保を図る

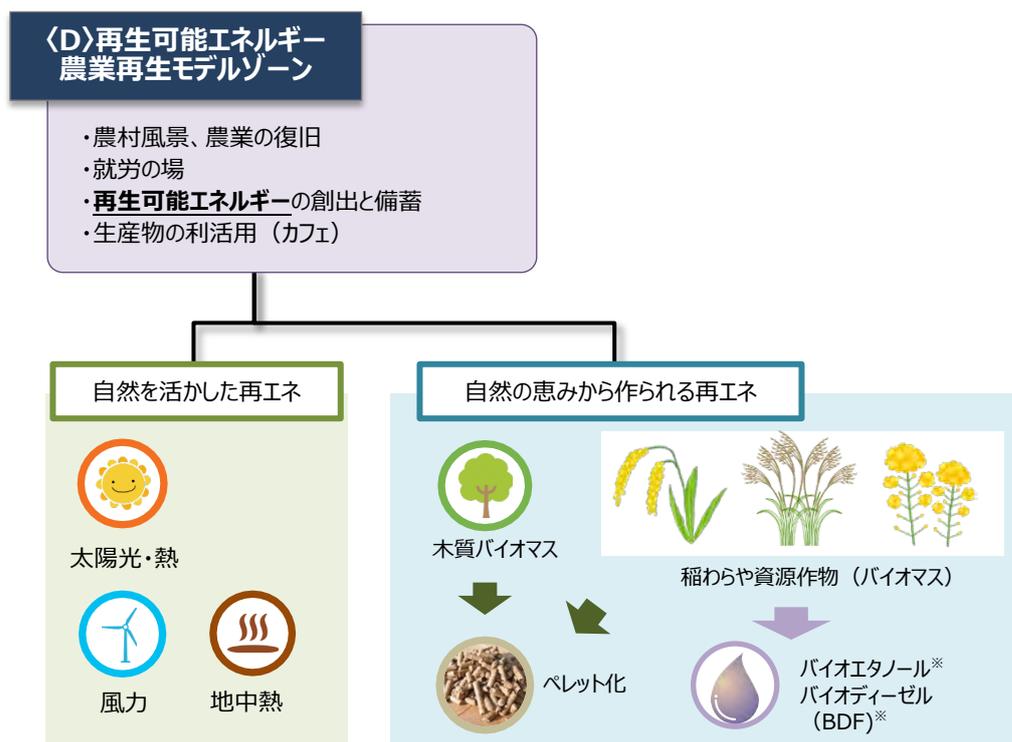
(3) 再生可能エネルギーの復興まちづくりへの活用方策

1) モデルゾーンで活用可能な再生可能エネルギー

「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」の中で活用可能な再生可能エネルギーとして、太陽光・熱、バイオマス（木質・資源作物）、風力、地中熱があります。

再生可能エネルギーは、自然をそのまま活かしたものと自然の恵みから作られるものがあります。自然の恵みから作られるエネルギー源には、植物を細粉、圧縮して固めたペレットや稲わら、菜の花、ひまわりなどの資源作物を加工、抽出したバイオエタノールやBDF[※]等があります。

■「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」で活用可能な再生可能エネルギー



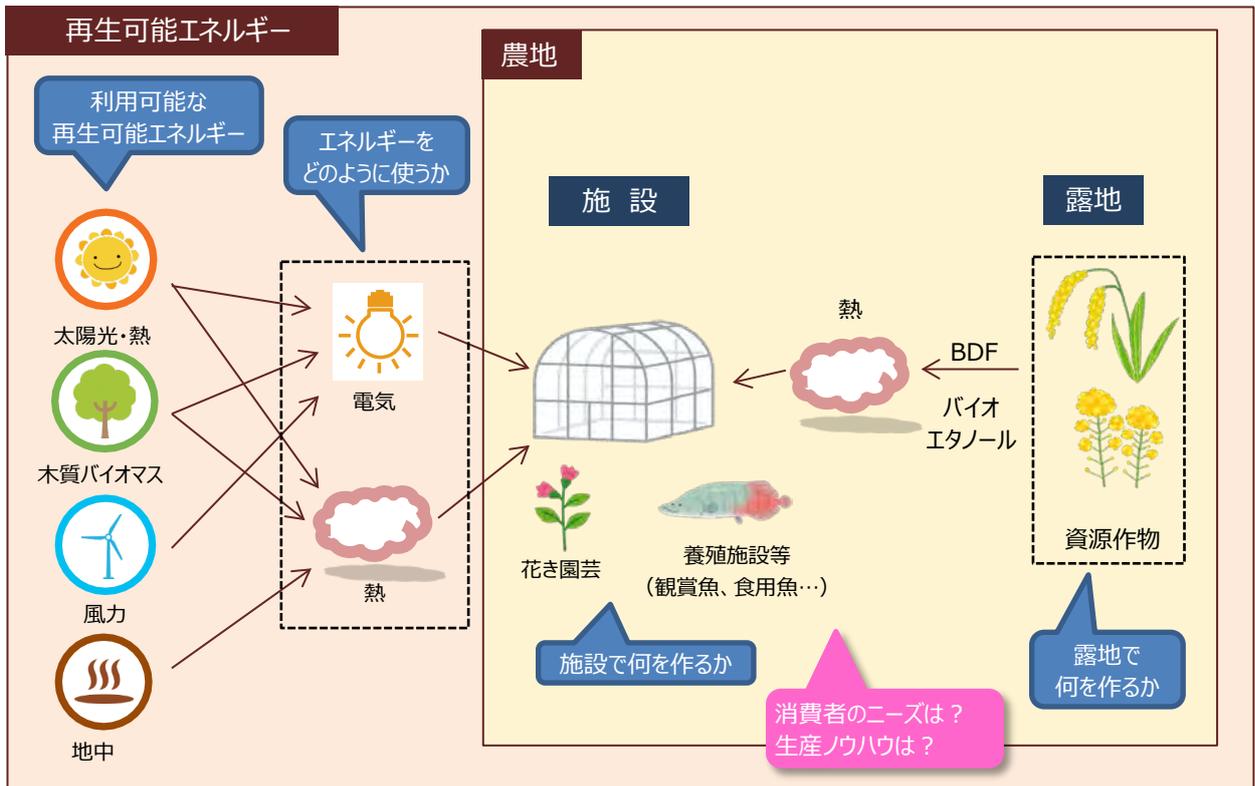
※バイオエタノール：作物の糖質又はデンプン質作物を発酵させたエタノール
※バイオディーゼル(BDF)：生物由来油から作られるディーゼルエンジン用燃料

2) 再生可能エネルギーと農業との関係

「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」では、再生可能エネルギーを創出し、それらから得られるエネルギー（電気、熱）を園芸施設等で活用するエネルギーの地産地消を実現します。

実現にあたっては、消費者ニーズを考慮しながら「施設で何を作るか」、「エネルギーをどのように使うか」、「どのような再生可能エネルギーを使うか」等の課題を解決して事業化していくことが重要です。

■再生可能エネルギーと農業との関係図



「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」では、町民が事業に参画できる機会を設ける前提で次の事業イメージを想定しました。

■「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」の事業イメージ（例）

農地の考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・農地として活用。 ・太陽光発電施設(メガソーラー)対象地以外は、基本的に農地転用をしない。 	<table border="1"> <tr> <th>町民の参画</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・復興組合、農業生産法人の構成員、社員 ・再エネ事業へ市民ファンド等で出資参画 </td> </tr> </table>	町民の参画	<ul style="list-style-type: none"> ・復興組合、農業生産法人の構成員、社員 ・再エネ事業へ市民ファンド等で出資参画
町民の参画				
<ul style="list-style-type: none"> ・復興組合、農業生産法人の構成員、社員 ・再エネ事業へ市民ファンド等で出資参画 				
事業内容 (当初)	<ul style="list-style-type: none"> ・飼料用米(露地) ・トルコギキョウ、バラ(施設園芸) ・ひまわり、菜の花(資源作物) ・ソーラーシェアリング※(農+電) ・メガソーラー ・バイオマス熱供給 			
事業のねらい	<ul style="list-style-type: none"> ・農業の復旧+新たな雇用創出 ・施設園芸に有利なエネルギーの有効利用 ・景観形成、観光・交流 			
経済性 (採算性)	<ul style="list-style-type: none"> ・FIT(固定価格買い取り制度)の活用 ・飼料用米:全農(県域組織)で買い上げ ・花き:JA、全農福島の既存の販売網を活用 ・光熱の地産地消でコストダウン 			

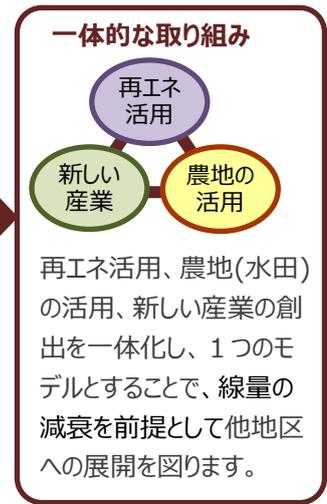
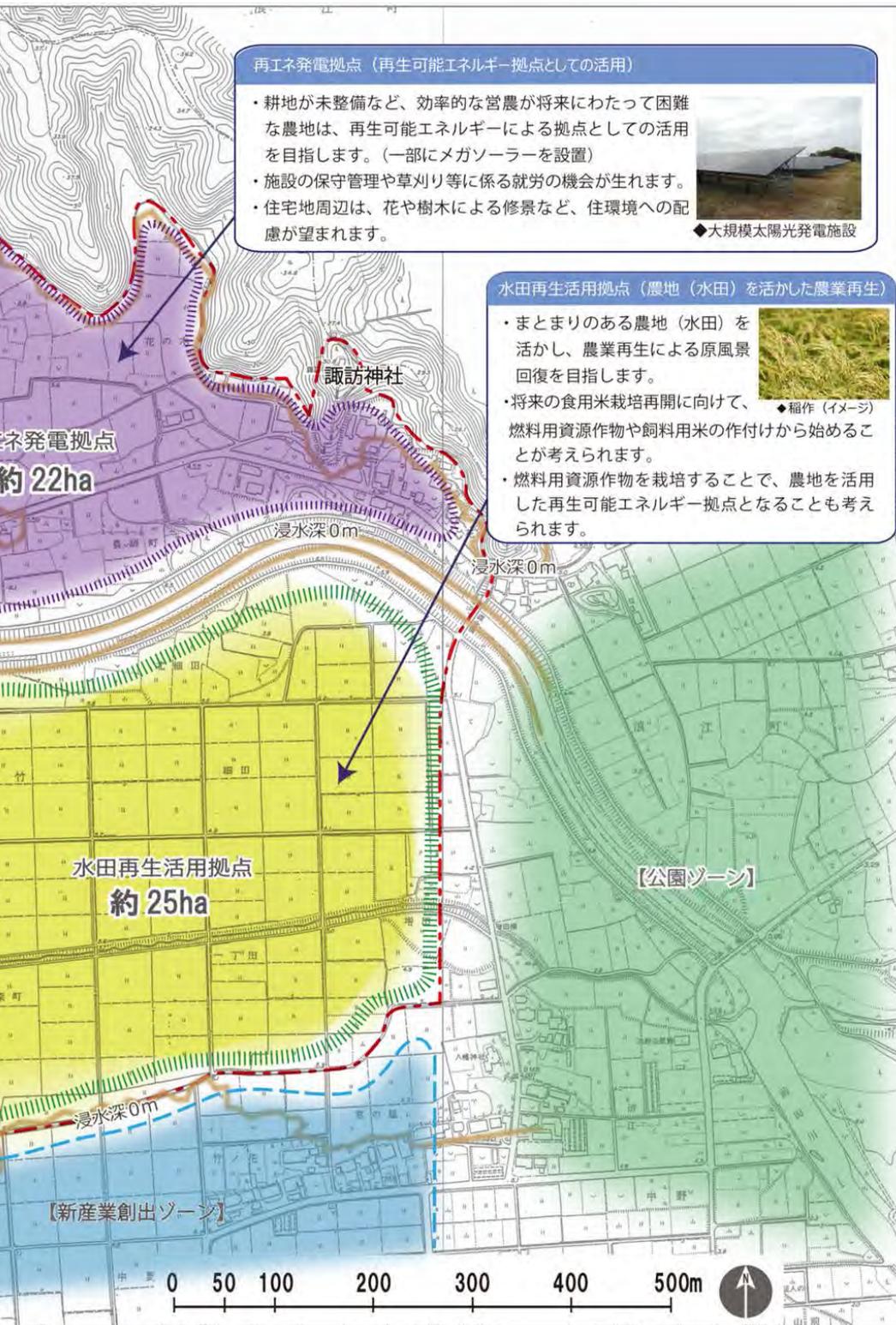
※ソーラーシェアリング:営農型太陽光発電施設。支柱を立て、農地の上部空間に太陽光発電施設を設置。
 ※市民ファンド:市民から出資を募り、集めたお金を運用する事業

(4) モデルゾーンでの取り組み

「再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン」では、3つの拠点を中心に再生可能エネルギーを活かした新しい農業・新たな産業創出と、農業再生を通じた原風景回復による双葉町の復興モデルを構築します。

■再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンの整備イメージ



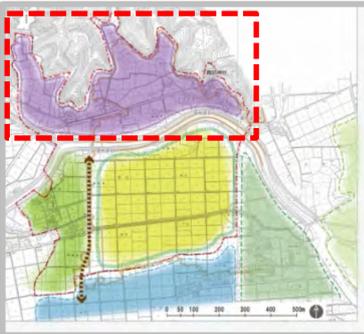


1) 各拠点の機能について

■再エネ発電拠点(再生可能エネルギー拠点としての活用):約 22ha



■メガソーラー



【位置図】

- ・耕地が未整備など、効率的な営農が将来にわたって困難な農地は、再生可能エネルギーによる拠点としての活用が考えられます。(一部にメガソーラーを設置等)
- ・メガソーラー発電事業を開始した場合、保守管理や草刈り等に係る就労の機会が生れます。
- ・メガソーラー発電施設近傍の住宅地周辺は、花や樹木による修景など、景観形成と住環境への配慮が望まれます。
- ・その他の再生可能エネルギーの活用として、公共施設等に小規模な風力発電やソーラーパネルを設置することが考えられます。これらで発電した電力は、災害時の照明や携帯電話の充電等に活用することが考えられます。

【再エネ事業に対する補助金・交付金情報】

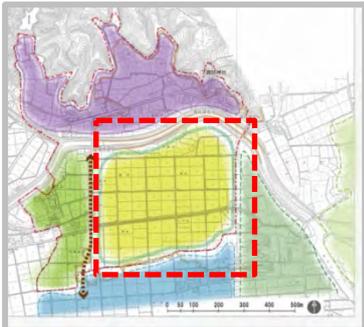
●福島県再エネ復興支援事業

発電事業の収益の一部を復興支援事業に活用することを目的とした、避難解除区域等における再生可能エネルギー発電設備及び付帯する蓄電池及び送電線等を導入する福島県内事業者への支援

■水田再生活活用拠点(農地(水田)を活かした農業再生):約 25ha



■稲作



【位置図】

- ・まとまりのある農地(水田)を活かし、農業再生による原風景の回復を目指します。
- ・将来の食用米栽培再開に向け、燃料用資源作物や飼料米の作付けから農業再生を始めることが考えられます。
- ・圃場の大区画化や大型機械の導入により、効率的な営農と低コスト化を図ります。
- ・飼料用米から発生する稲わら・もみ殻をバイオマス燃料として活用することも有効な取り組みです。
- ・燃料用資源作物を栽培することで、農地が再生可能エネルギーの拠点ともなります。
- ・燃料用資源作物の栽培にあたっては、双葉町の農業従事者等のノウハウを活かしつつ、様々な方が参画できるよう工夫することで、新たな就労場所としての展開が期待されます。
- ・農業基盤整備や線量の状況に応じ、段階的に食用米への展開を目指します。
- ・冬水田んぼ(冬の田んぼに水を張る農法)を行えば、野鳥が飛来する等、景観形成や地域の生物多様性にも寄与します。
- ・将来は、復興組合等(地域の組織)が農地管理事業者に委託。

■作付が想定される作物

飼料用米	①多収穫米で収量が多い ②買い上げ制度あり ③町民ノウハウの活用が可能、 ④稲わら、もみ殻のエネルギー活用が可能
多年生イネ科植物 (エリアンサス等)	①植え付けたら、ほぼ収穫を待つだけ ②ペレットやガソリンの代替燃料として注目 ③収穫適期が長い ④技術面の課題が少ない
菜の花 ひまわり	①省力型の栽培方法 ②栽培条件が少ない ③コスモスとナタネの通年栽培も可 ④油粕の活用が可能

■次世代園芸チャレンジ拠点:約 8ha



■営農型太陽光発電施設



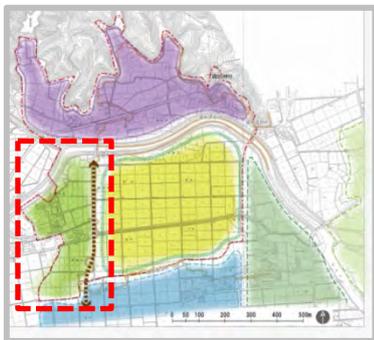
■太陽光利用型植物工場



■人工光型植物工場



■体験学習施設 (イメージ)



【位置図】

- ・津波リスクの低い場所では、花きを中心とした施設園芸（太陽光利用型植物工場等）や営農型太陽光発電など、新しい農業と新しい産業創出を目指します。
- ・太陽光発電、太陽熱利用、バイオマス、地中熱などの再生可能エネルギーを活用した低コスト施設園芸生産が考えられます。
- ・将来は、線量の状況や担い手の意向・経験等を踏まえて、段階的にトマトやイチゴ等の付加価値の高い植物の栽培と販売を目指します。

【施設立地のイメージ】

①営農型太陽光発電施設（ソーラーシェアリング）

支柱を立て、農地の上部空間に太陽光発電設備等を設置。営農と発電事業を両立。

②花きを中心とした大規模施設園芸（太陽光利用型植物工場）

双葉町の気候特性と再生可能エネルギーを活かした、環境制御型の大規模施設園芸による花き栽培。

③再生可能エネルギー（バイオマス）活用施設

主に地域や周辺で得られたバイオマス（木材、稲わら、資源作物等）を活用し、施設園芸等へ熱や電気を供給する施設を導入。

④新たな一次産業の創出

養殖施設等、一次産業の可能性実証施設と加工作業用の関連施設を設置。

⑤地域交流・農業体験学習施設（六次産業化関連施設）

- ・地域交流や体験学習、農業機械の共同利用を兼ねた施設を立地。
- ・来訪者向けの薬物野菜を中心とした小規模な人工光型植物工場を設置。
- ・両竹・浜野地区の生産物を加工・販売。
- ・復興に関する情報の発信。

■想定される花きの品種



バラ

トルコギキョウ

【営農事業に対する補助金・交付金情報】

①福島再生加速化交付金

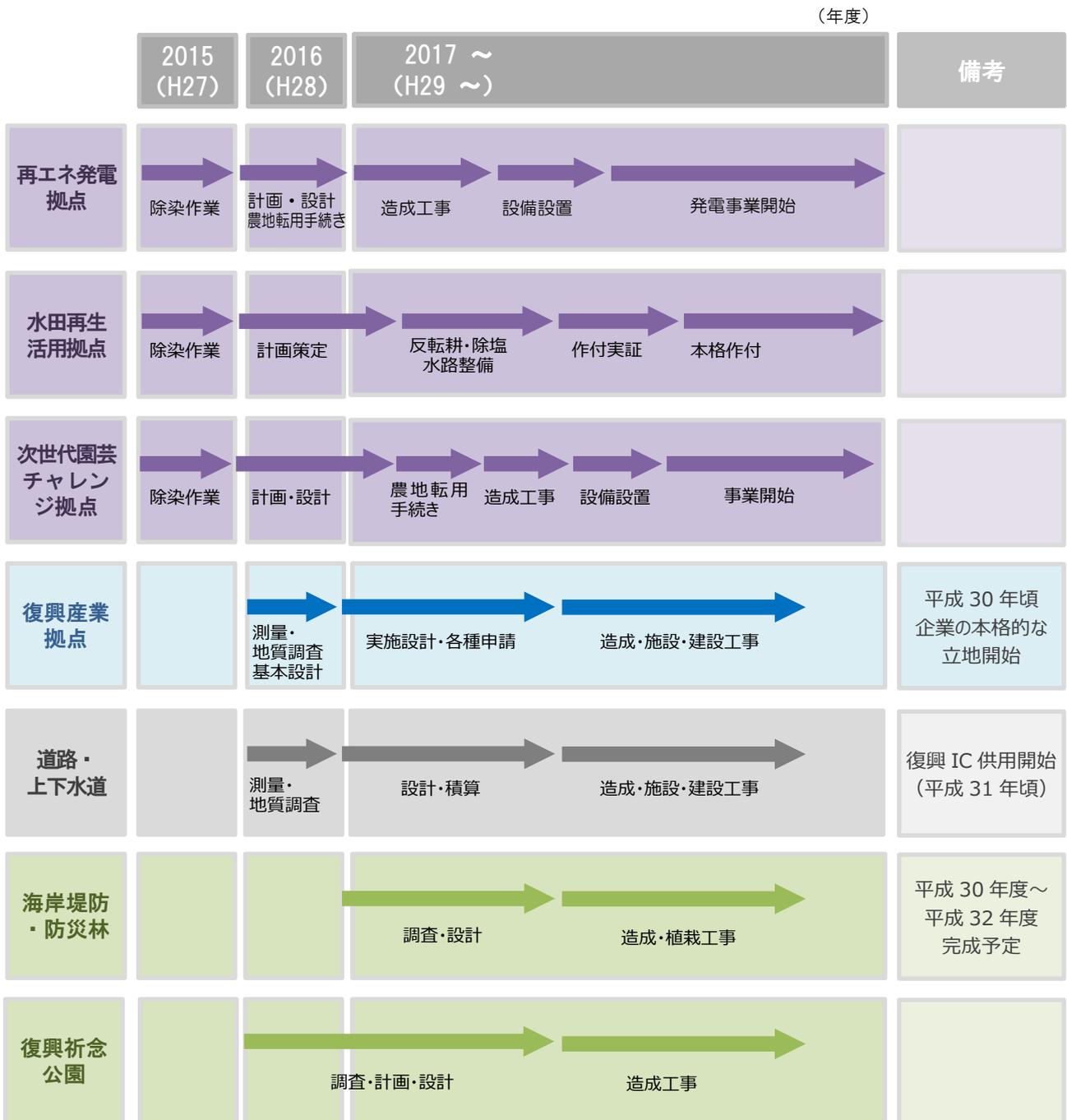
営農再開等に向けた環境整備（農地・農業用施設の整備等）

②福島県営農再開支援事業

除染終了後から営農が再開されるまでの間の農地等の保全管理、営農再開に向けた作付実証、新たな農業への転換等に対する支援

2) 全体スケジュールと町民参加型による事業推進（案）

■全体スケジュール（目安）



※反転耕:福島県の水田・畑地で採用された除染対策。放射性物質を土壌下層に反転させる工法で廃棄土が発生しない。

■事業スキーム（例）

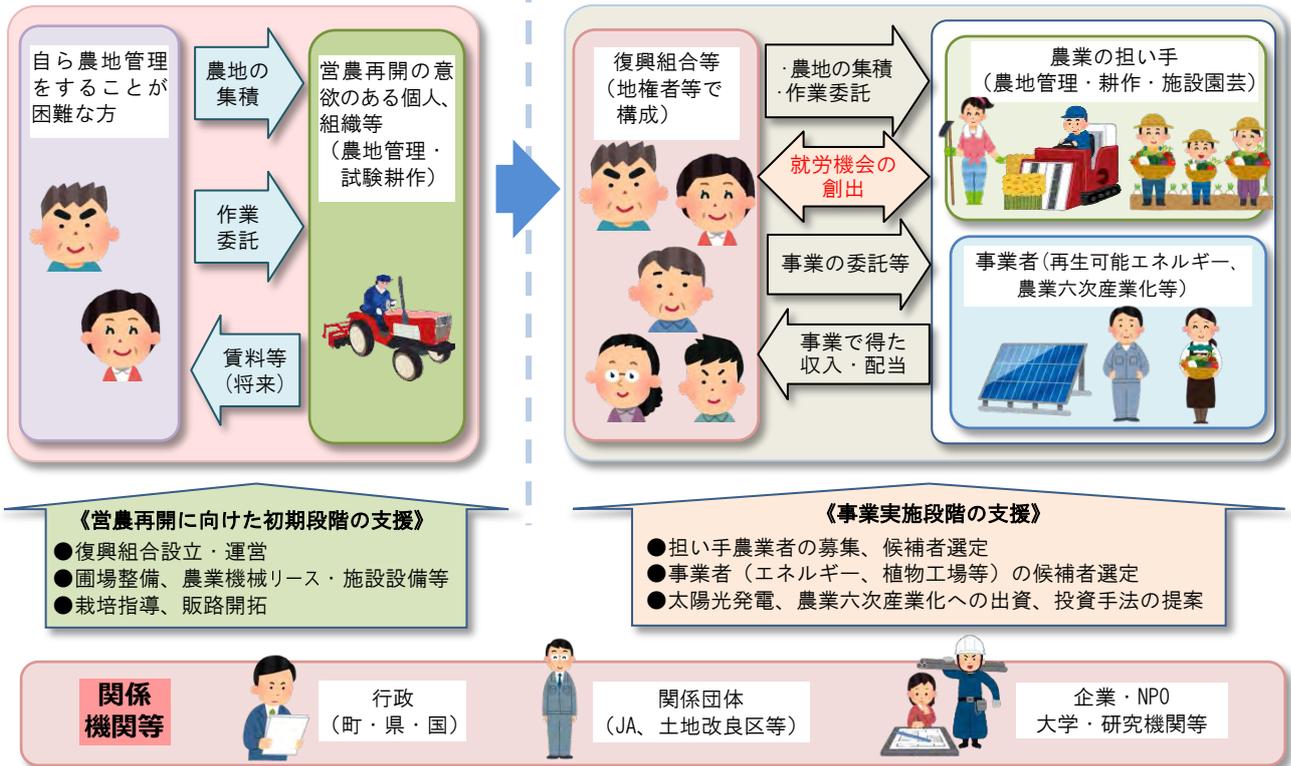
農地を活用した事業を推進するためには、地権者の方々が行政、関係団体等の支援を受けながら、営農意欲のある担い手と一体となって営農再開をめざした事業運営をしていくことが重要です。

●営農再開に向けた初期段階

営農の意欲のある地権者等が集まって、復興組合を設立し、関係機関等の様々な支援を受けることで営農再開につながります。

●本格的に取り組みを開始する事業実施段階

将来は担い手とともに関係機関や事業者等の様々な支援を受けることで、就労機会の創出や地域経済の好循環につながります。



3) 再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーンの取り組みの加速化に向けて

■取り組みを加速化するために必要なこと

再生可能エネルギー・農業再生モデルゾーン構想計画を実現し他地区へと展開するためには、様々な課題があります。取り組みを加速化するとともに持続的な事業とするためには、様々な関係機関との連携と継続的な支援が必要です。

再エネ発電拠点

●加速化のポイント

再エネ発電拠点については、電力系統への接続能力増強、送電設備にかかる費用の低減、地域の再生可能エネルギー事業への参画等が主な課題であり、これらへの対応と支援が必要です。

●必要な支援・対応

- ①双葉町の復興に資する発電事業として優先的な接続枠を確保するためにも、関係機関（電力会社、行政）による手厚い対応と支援が必要です。
- ②復興計画等に基づいて実施する再生可能エネルギー発電事業については、行政による優先的な発電設備、送電線や蓄電池等への導入支援によって加速的な導入につながります。
- ③町民参画による再生可能エネルギー事業を推進するためには、市民ファンドを活用するなど、町民の気運を高めることが重要です。関係機関（金融機関、NPO、行政等）の支援によって、様々な事業手法を検討することが必要です。

水田再生活活用拠点

●加速化のポイント

水田再生活活用拠点については、農業の担い手確保、燃料用資源作物栽培の技術指導、高効率な営農に向けた農業環境整備等が主な課題であり、これらへの対応と支援が必要です。

●必要な支援・対応

- ④農業復興組合の設立とともに農業の担い手の発掘、マッチングには、行政、JA、NPO 等との連携、支援が必要です。大学等と連携して、次世代園芸チャレンジ拠点との一体的な事業化を図り、事業の継続性を高めることによって若い担い手の発掘、確保が期待されます。
- ⑤燃料用資源作物事業を推進するためには、行政、大学、研究機関等による技術指導、バイオマス資源をエネルギーとして活用するためのシステム導入等への手厚い支援が必要です。（燃料用資源作物等の普及に向けた実証研究の支援など）
- ⑥効率的な営農に向けて、水田の大区画化とともに、農作業支援ロボット（アシストスーツ・除草ロボットなど）を活用した省力化の実証実験を誘致することが考えられます。

次世代園芸チャレンジ拠点

●加速化のポイント

次世代園芸チャレンジ拠点については、園芸施設等の整備費、農作物の栽培指導と販路開拓、復興祈念公園と連携したプロジェクト実現等が主な課題であり、これらへの対応と支援が必要です。

●必要な支援・対応

- ⑦復興計画等に基づいて実施する、営農型太陽光発電施設や施設園芸（太陽光利用型植物工場等）については、行政による優先的な施設整備費への支援、技術的指導、担い手の発掘、マッチング等が必要です。
- ⑧施設園芸（太陽光利用型植物工場等）の農作物の販路開拓・マーケティング支援、町内事業者の六次産業への参画などについては、関係機関（金融機関、行政、JA 等）による手厚い支援が必要です。
- ⑨施設園芸で生産された花きを復興祈念公園の修景に活用するなど、復興祈念公園と連携したプロジェクトを行政とともに実現することが、双葉町の復興の希望へとつながります。

3 拠点に共有

●加速化のポイント

3 拠点に共通して、地域の雇用創出と確保、復興産業拠点との連携等が主な課題であり、これらへの対応と支援が必要です。

●必要な支援・対応

- ⑩農業技術・再生可能エネルギー関連機器の開発・メンテナンス企業の誘致、人材育成等に関する優先的な支援が必要です。
- ⑪復興産業拠点と連携したエネルギー利用等に関する優先的な支援（技術指導、整備費、規制緩和等）が必要です。

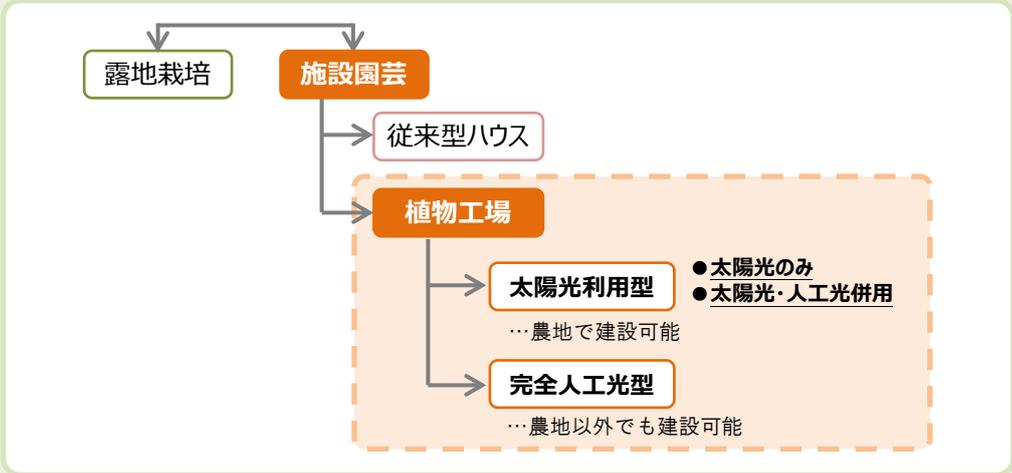
植物工場

植物工場とは、LED照明や空調、養液供給等を行うことで、植物の生育に必要な環境を人工的に制御する植物生産システムをいいます。

植物工場の利点は、①1年中安定して植物を栽培できること、②高い収穫量、③品質の高い作物の生産が可能、④外部環境との隔離（完全人工光型植物工場の場合）があります。

主な課題は次の4つ、①コストダウン（施設整備、エネルギー）、②栽培技術の確立、③人材育成、④専用品種の開発や対象作物の拡大が挙げられます。

●植物工場の位置づけ



●植物工場の仕組み（例）

太陽光のみ利用	太陽光+人工光	完全人工光
花き、トマト、イチゴ等、栽培できる品種は多い		葉物野菜(レタス等)が主
<p>とまとランド いわき</p>	<p>会津富士加工 (会津若松市)</p>	

**5. 町内への再生可能エネルギーを活用した
モデル事業の展開**

5. 町内への再生可能エネルギーを活用したモデル事業の展開

(1) 町内の現状を勘案した展開

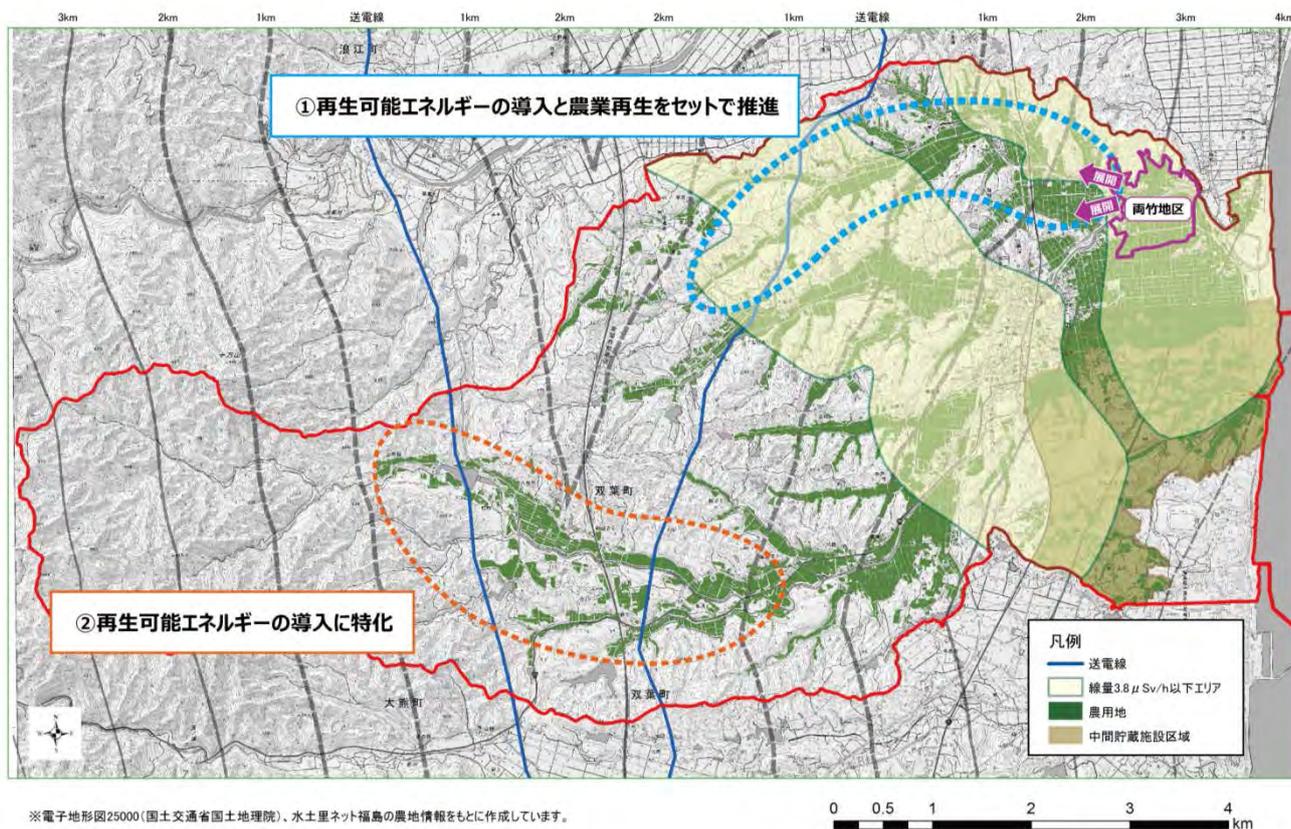
1) 再生可能エネルギーと農業再生を一体的に展開するエリア

放射線量が $3.8\mu\text{Sv/h}$ 未満のエリアは、再生可能エネルギーと農業再生を一体化したモデル事業を展開することが考えられます。

2) 再生可能エネルギー活用に特化するエリア

放射線量が $3.8\mu\text{Sv/h}$ 以上のエリアについては、除染の優先順位が相対的に低くなる可能性が高く、放射線量も高いことから農業再生は当面困難と予測されます。よって、再生可能エネルギー活用に特化したモデル事業の展開が考えられます。

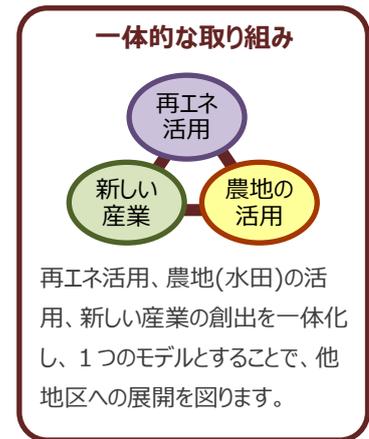
■再生可能エネルギーを活用したモデル事業の展開イメージ



3) 再生可能エネルギーと農業再生を一体的に展開するエリアの展開方法

放射線量が $3.8\mu\text{Sv/h}$ 未満のエリアのうち、内陸部については送電線から比較的近く、発電事業の経済性が期待されるため、太陽光発電を中心とした再生可能エネルギーの導入と施設園芸を組み合わせていくことが考えられます。

一方で、双葉駅付近から沿岸部にかけては送電線からの距離が遠くなり、発電事業の経済性が低くなることから、水田などの農地を活用した農業再生モデルゾーンの取り組みを展開していくことが考えられます。



4) 再生可能エネルギー活用に特化するエリアの展開方法

放射線量が高く早期の除染は期待できない農地等は、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーであれば農地等を有効活用することが期待されます。放射線量の高いエリアでは、再生可能エネルギーの導入に特化した復興が考えられます。

特に石熊地区では、広大な南斜面が広がっているほか、樹林地からも離れているため日照条件が良く、さらに2本の高圧送電線に近接していることから経済性も高いと考えられるため、メガソーラーの導入を先行的に進めていくことが考えられます。

さらにこの地区は、陸上風力発電の導入可能性も有するため、合わせて風力発電施設の導入検討を進めていくことが考えられます。



<石熊地区周辺 (H28.1月撮影)>

福島県における再生可能エネルギーを活用した発電事業の課題

太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーを活用した発電事業を行うためには、電力会社の送電網に接続する必要があります。

ただし、福島県内では、送配電線や変電所の熱容量の限度超過等の理由により、送配電線に接続できないエリアが各地に増えています。

特に浜通り地域や県南地域では、太陽光発電設備の増加や電力消費者の減少によって、接続が困難な地域が広がっています。



<東北電力系統図に加筆>

福島県では、国と電力会社に対して、送電線網の空き容量について詳細な情報公開を求めるとともに、国や電力会社と連携して送電網強化を推進することとしています。

また、原発用送電線を再生可能エネルギーに活用する際、東京電力福島第一原子力発電所や中間貯蔵施設予定地においては一般事業者による送電ルートが困難なため、東京電力及び国に対し送電線網強化の支援を要請することとしています。

6. 再生可能エネルギー活用推進に必要な体制づくり

6. 再生可能エネルギー活用推進に必要な体制づくり

(1) 町民・事業者と行政が連携した事業展開

復興地域では「まちづくり会社」を組成して復興まちづくりに関わる事業展開している事例があります。「まちづくり会社」を中心とした様々な事業を展開することによって、地域への資金還流・雇用創出といったメリットの享受が期待されます。そのためには、町民の参画と地域内に拠点を構える企業が主体となった体制づくりが重要となります。

(2) まちづくり会社で取り組む事業

「まちづくり会社」で取り組む事業としては、エネルギー供給事業、公共施設管理運営事業、農産物生産・加工事業、イベント企画運営事業など多種多様な事業があります。

双葉町では、再生可能エネルギーの活用と農業再生を組み合わせた復興への取り組みを推進することを踏まえ、大規模太陽光発電施設等のエネルギー供給事業、施設園芸をはじめとした農産物生産・加工事業、復興祈念公園の維持管理をはじめとした公共施設管理運営事業などが想定されます。

(3) まちづくり会社の組成に向けて

「まちづくり会社」を組成するためには、事業を担う主体と行政、町民等が連携することが重要です。

1) 双葉町の役割

例えば、双葉町がまちづくり会社で取り組む事業を担う主体に対して、出資(第3セクター方式)を通じた町による経営参画や、PFI¹¹の形で事業の実施方針を示すことが想定されます。さらに対象事業が電力供給・熱供給などのエネルギー関連事業の場合、双葉町の施設でエネルギーを活用する「需要家」となることで、事業の立ち上げを支援していくことも考えられます。

さらに事業の運営にあたっては、各事業分野にノウハウを有する企業からの技術支援委託を受けるとともに、工事・メンテナンスが必要な場合は地域内の工事業者等も活用することで、円滑な事業運営と雇用促進が期待されます。

2) 町民の役割

「まちづくり会社」で取り組む事業を、双葉町の復興につなげていくためには、町民が「まちづくり会社」で取り組む事業に実際にかかわっていくことがとても重要です。町民が参画して、事業に必要な資金調達、経営者や従業員の確保、顧客ニーズの把握につなげることが、持続的な事業活動につながります。

町民のかかわり方としては、3つのタイプが想定されます。

タイプ1 町民が「まちづくり会社」の出資者になって事業を支援していく(資金の調達)

町民が「まちづくり会社」の出資者となり、「まちづくり会社」で取り組む事業を支援していく形態です。

¹¹ PFI(Private Finance Initiative):公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法

特に、太陽光発電所などの再生可能エネルギーに関する事業については、電力会社の系統電力網への売電が認められれば、安定した収入を確保できるため、特に出資者にとってのリスクは低くなります。

また家族や仕事などの事情で、当面は双葉町に戻ることができない町民でも、出資という形で双葉町の復興につながる事業に貢献することができます。

タイプ2 町民が経営者・従業員として「まちづくり会社」の事業に携わる
(経営者・従業員の確保)

町民が「まちづくり会社」の経営者や従業員として、「まちづくり会社」で取り組む事業の企画や運営に携わっていく形態です。

双葉町にゆかりを持った人々によって、事業に知見・ノウハウを有する人材を巻き込みながら事業を継続させていくことが、多くの町民が「もう一度、元の場所に戻ることに希望を見出せない中で、新たな可能性を示し、町民の帰還を促進することが期待されます。

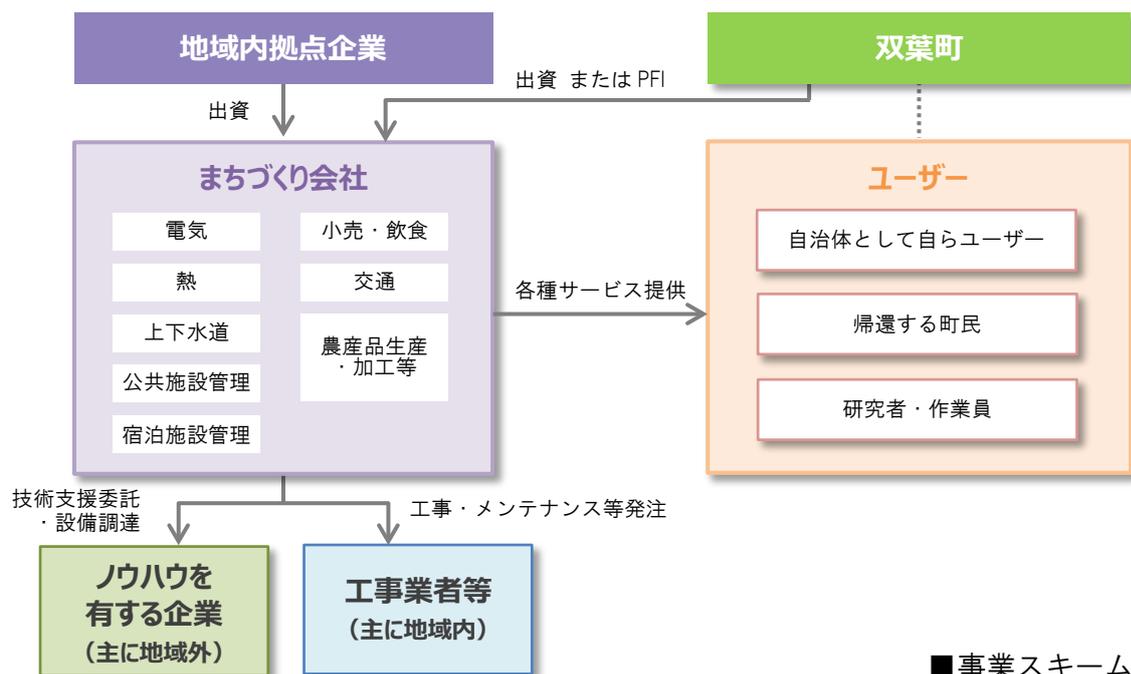
タイプ3 町民が顧客として「まちづくり会社」の製品・サービスのユーザーになる
(顧客ニーズの把握)

町民が「まちづくり会社」の顧客として、「まちづくり会社」の製品・サービスのユーザーとなり、製品・サービスの改善に向けて事業を評価していく形態です。

単にお付き合いで製品・サービスのユーザーとなるよりは、よりよい製品・サービス提供のために評価をフィードバックしていくことが大切です。

3) まちづくり会社の事業スキーム

双葉町においても、農業復興組合の組成を契機とした、まちづくり会社の組成によって、再生可能エネルギー事業や農業再生事業等の展開が期待されます。下の図は、まちづくり会社による事業運営に必要な関係者の連携の仕方を模式的に表現したものです。



■ 事業スキーム

一般社団法人ならはみらいの取り組み 《町民が主体となったまちづくり》

「一般社団法人ならはみらい」は、檜葉町民が主体となったまちづくりを主導する目的で設立された組織です。この「ならはみらい」は、理念の基礎にある「きずな・安心・活力」を取り戻し、誇りの持てる魅力あるまちづくりを目指して“新生ならは”のまちづくりを主導する役割を果たしています。

●主な事業

きずな

新たなきずなを育み、にぎわいのあるまちづくりに向けた取り組み

- 新たな街並みの形成に関する事業
- 空き家・空き地バンク運営事業等

安心

不安を払しょくし、安心のあるまちづくりに向けた取り組み

- 放射線不安払拭・生活再建相談受付事業
- 生活再建支援サービス事業等

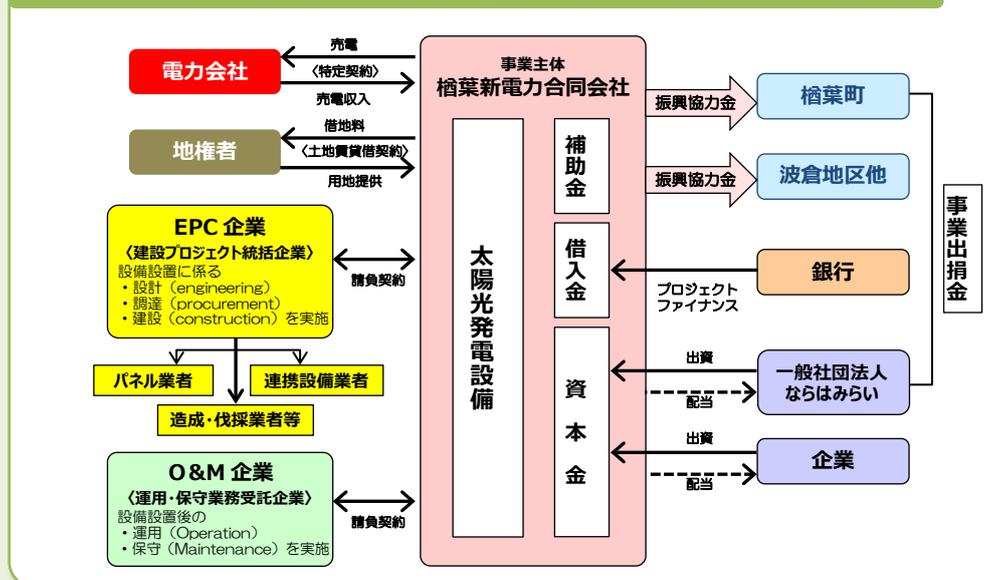
活力

活力を取り戻し、生きがいもてるまちづくりに向けた取り組み

- 生きがいづくり事業
- 生活連絡相談員事業等

檜葉町では、農地を活用した太陽光発電事業の導入促進を始めています。太陽光発電事業の事業主体は「檜葉新電力合同会社」ですが、事業主体の設立には「ならはみらい」も出資し、配当金の一部は檜葉町の復興に活用することになっています。

太陽光発電（メガソーラー）事業の基本スキーム（檜葉新電力合同会社の例）



7. 用語解説

7. 用語解説

あ	一次エネルギー	自然界に存在するままの形状で得られるエネルギー。石油・石炭・天然ガス等の化石燃料、原子力の燃料であるウラン、水力・太陽・地熱等の自然エネルギーなど。(用語集 - 経済産業省)
	エネルギーマネジメントシステム(EMS)	需要側の省エネルギーを推進し、エネルギー消費量を大幅に削減するため、IT 技術を活用してエネルギー消費機器などをネットワークで接続し、最適な方法などで複数の機器を自動制御し、省エネルギーを促進させるシステム。(電気事業連合会)
	エネルギーミックス	発電設備にはさまざまな種類があり、それぞれの特性を踏まえ、経済性、環境性、供給安定性などの観点から電源構成を最適化することを「ベストミックス」または「エネルギーミックス」という。(電気事業連合会)
	温度差エネルギー	年間を通じて温度変化の少ない海水や河川水、地下水、生活排水や下水処理水などと外気との温度差(夏は外気よりも冷たく、冬は外気よりも暖かい)や大気中の温度差を利用し、ヒートポンプの原理を用いて冷暖房や給湯に使う技術。「未利用エネルギー」として今後の可能性が期待されているエネルギーのひとつ。
か	化石エネルギー(燃料)	石炭、石油、天然ガスなど、動物や植物の死骸が地中に堆積し、長い年月の間に変成してできた燃料資源。(用語集 - 経済産業省)
	環境アセスメント	環境に著しい影響を及ぼす恐れのある行為について、事前に環境への影響を十分調査、予測、評価して、その結果を公表して地域住民等の関係者の意見を聞き、環境配慮を行う手続の総称。(E I Cネット)
	クリーンエネルギー自動車	二酸化炭素、窒素酸化物などの有害物質を排出しない(または少ない)エネルギーを使用した自動車。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等をいう。
	系統電力	電力を需要地に供給するための発電・送電・変電・配電設備から構成されるシステムによって供給される電力。(用語集 - 経済産業省)
	系統連係	例えば、太陽光発電システムで発電した電気と、電力会社からの電気を住宅や事業所等で利用できるようにする方法。系統連係を開始するために、電力会社に連係手続き申請を行わなければならない。
	コージェネレーション(熱電併給システム)	ガスエンジン、ガスタービン、燃料電池などを使用して、発電による「電気」の供給と合わせて、発電時に発生する「熱」を、蒸気、冷暖房や給湯などに有効利用するシステム。CHP(Combined Heat and Power)ともいう。(用語集 - 経済産業省)
さ	再生可能エネルギー	太陽、風、水、地熱、森林、廃棄物等、自然のチカラを利用して電気や熱のエネルギーに変換したもの。
	自然エネルギー	再生可能エネルギーのこと。
	市民ファンド	市民から出資を募り、集めたお金を運用する事業。
	省エネルギー	石油や石炭、天然ガスなど、限りあるエネルギー資源がなくなってしまうことを防ぐため、エネルギーを効率よく使うことをいう。(資源エネルギー庁)
	小水力発電	出力 10,000kW~30,000kW 以下を「中小水力発電」と呼ぶことが多く、また「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法(新エネ法)」の対象のように出力 1,000kW 以下の比較的小規模な発電設備を総称して呼ぶ。(環境省)
	植物工場	L E D照明や空調、養液供給等を行うことで、植物の生育に必要な環境を人工的に制御する植物生産システムのこと。太陽光利用型、完全人工光型がある。
	飼料用米	飼料に用いる多収品種の米。品種は気候等により栽培適地が異なる。主食用米からの作付転換が比較的容易であることが特徴。
	スマートコミュニティ	家庭・オフィス・商業施設・交通など全体を総合的に俯瞰し、全体としてエネルギーの最適利用を実現する地域を指す。(電気事業連合会)

	スマートシティ	環境負荷を抑えながら生活の質を高め、継続して成長を続けられる新しい街、都市の姿。スマートタウンともいう。
	生物多様性	生命の豊かさを包括的に表した広い概念。一般的に、生態系の多様性、種の多様性、遺伝的多様性という3つの階層で多様性を捉え、それぞれ保全が必要とされている。
	ソーラーシェアリング	営農型太陽光発電施設。支柱を立て、農地の上部空間に太陽光発電施設を設置したものをいう。
た	太陽光発電	太陽の光エネルギーを、半導体を利用して電圧を発生させ、電極を取り付けて電気を取り出して利用する。二酸化炭素を発生させずに発電させることができるため、化石燃料の削減に貢献できる。(電気事業連合会)
	太陽熱利用	太陽から地球に降り注ぐ熱エネルギーであり、太陽光と同じく永続的に利用できる。一般的に、太陽熱利用機器は、太陽光発電と比較してエネルギー変換効率が高い。(用語集 - 経済産業省)
	地産地消	国内の地域で生産された農林水産物をその生産された地域内で消費する取り組み。エネルギーの地産地消は、地域に必要なエネルギーを地域特性に合わせたエネルギー資源によってまかなうことをいう。
	地力増進作物	土壌を肥沃化する目的で栽培し、土にすき込む作物。緑肥作物ともいう。マメ科のレンゲ、キク科のマリーゴールド等。
	導入ポテンシャル	エネルギー資源の利用・採取に関して制約要因を考慮した場合に取り出すことのできるエネルギー資源量。
	の	農地転用
は	バイオエタノール	作物の糖質又はデンプン質作物を発酵させたエタノール。
	バイオガス	再生可能な生物由来の有機性資源であるバイオマス(食品廃棄物、家畜糞尿、下水汚泥など)から作られるガス。主な成分はメタン。バイオガスの燃焼によって発生する二酸化炭素と、そのバイオガスが由来する植物が光合成で吸収した二酸化炭素の量は等しいため、地球温暖化に影響を与えない(カーボンニュートラル)性質を有している。(用語集 - 経済産業省)
	バイオディーゼル(BDF)	生物由来油から作られるディーゼルエンジン用燃料。
	バイオマス/ バイオマスエネルギー	再生可能な「生物由来」の有機性エネルギーや資源(化石燃料は除く)をいう。
	バイオマス発電	光合成を利用して自生できる生物起源の資源を意味するバイオマスを利用した発電。バイオマスは植物系と廃棄物系に大別。廃棄物系は家畜糞尿や食品残渣、木屑など。直接燃やすほか、化学的、生物化学的に処理してガス化、液化した燃料で発電に利用する。(電気事業連合会)
	PFI(Private Finance Initiative)	公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法。
	ヒートポンプ	少ない投入エネルギーで、空気中などから熱をかき集めて、大きな熱エネルギーとして利用する技術。
	風力発電	風の力を利用して、羽根(ブレード)を回し、その回転運動を利用した発電。
	賦存量	種々の制約要因(法規制、土地利用など)を考慮しないで理論的に取り出すことのできるエネルギー資源量。
	分散型電源	分散型電源を用いてエネルギーを供給するシステム。需要と供給に見合った最適なエネルギー生産を行い、省エネ・省CO ₂ を図ることができる。(用語集 - 経済産業省)

ま	未利用エネルギー	夏は大気よりも冷たく冬は大気よりも暖かい河川水・下水などの温度差エネルギーや、工場等の排熱など、今まで利用されていなかったエネルギー。(用語集 - 経済産業省)
	木質ペレット	丸太、樹皮、枝葉など(木質バイオマス)の原料を細かい顆粒状まで砕き、それを圧縮して棒状に固めて成形したもので、ペレットストーブやペレットボイラーの燃料として用いる。
	メガソーラー	1MW以上の出力を持つ太陽光発電施設。建物の屋根や遊休地、堤防、埋立地などに設置されている。
ら	(農業の)六次産業化	1次産業としての農業と、2次産業としての製造業、3次産業としての小売業等の事業との総合的かつ一体的な推進を図り、農産物やバイオマスといった農村の豊かな地域資源を活用した新たな付加価値を生み出す取組であり、農村の所得の向上、雇用の確保を図る。(農水省)

■参考文献等一覧

- 「エネルギー基本計画」(資源エネルギー庁 平成 26 年 4 月)
- 「エネルギー・経済統計要覧 2015」(財団法人省エネルギーセンター)
- 「エネルギー白書 2015」(資源エネルギー庁)
- 「電力調査統計(平成 27 年度)」(資源エネルギー庁 HP)
- 「福島県再生可能エネルギー推進ビジョン(改訂版)」(福島県 平成 24 年 3 月)
- 「双葉町復興まちづくり計画(第一次)」(双葉町 平成 25 年 6 月)
- 「双葉町復興まちづくり長期ビジョン」(双葉町 平成 27 年 3 月)
- 「双葉町津波被災地域復旧・復興事業計画(両竹・浜野地区復興計画)」(双葉町 平成 27 年 3 月)
- 「平成 13 年度 双葉町地域新エネルギービジョン」(双葉町 平成 14 年 2 月)
- 復興庁ホームページ <http://www.reconstruction.go.jp/>
- 経済産業省ホームページ <http://www.meti.go.jp/>
- 農林水産省ホームページ <http://www.maff.go.jp/>
- 国土交通省ホームページ <http://www.mlit.go.jp/index.html>
- 環境省ホームページ <http://www.env.go.jp/>
- 福島県ホームページ <http://www.pref.fukushima.lg.jp/>
- 除染情報プラザホームページ <http://josen-plaza.env.go.jp/>
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)ホームページ
<http://www.nedo.go.jp/>
- 農林水産省 植物工場 実証・展示・研修事業 千葉大学拠点ホームページ
<http://www.fc.chiba-u.jp/plant-factory/>
- 電気事業連合会ホームページ 「電力用語集」 <http://www.fepc.or.jp/library/words/index.html>
- EIC ネットホームページ 「環境用語集」 <http://www.eic.or.jp/>

