

# 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要 (賦存量・利用可能量調査)

## 鶴岡市

太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、小水力発電、バイオマス(木質、畜産、農産、廃食用油)、温度差熱利用(温泉排熱)、雪氷熱利用、その他(波力発電)

### 実施の背景

地域の特性	多様な自然環境と東北一の面積を有する本市には豊富なクリーンエネルギー資源が賦存している。太陽光熱、風力はもとより、本市の約7割を占める森林資源、中山間地域の溪流や農業用水などの水資源、農村地帯のバイオマス資源、さらには、降雪量も多く、温泉、海岸も有する。
対象エネルギー	本市には多様なクリーンエネルギー資源が賦存していることから、総合的に推進方策等を検討するため本市で利用可能と思われるものを幅広く選定した。
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>賦存量については、市の調査と県の調査が同時並行で進められていることから、県の調査との調整を図りながら、鶴岡市分の賦存量を算出した。</p> <p>利用可能量については、各エネルギーについて、1kmメッシュごとの数値を、それぞれの利用可能条件を考慮しながらGISなどを用いて整理し、それらの合計値を鶴岡市の全体の利用可能量とした。調査地点は市全域。</p>
実施体制	実施体制は、本市におけるクリーンエネルギーの導入の方向性を総合的に検討するため、学識経験者のほか、各産業分野の方、電気事業者等で構成する研究会を組織して検討を行うこととした。
その他	

### 今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	現在本市にはクリーンエネルギー導入促進のための指針的なものが定められていないことから、今回の調査結果を基に地域エネルギービジョン(仮称)を策定することとしている。その中で今回得られた調査結果や具体的取組案を更に検証しながら、地域の活性化と低炭素化の実現に結び付けたいと考えている。
---------------	--

### 調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法	別紙												
調査結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象エネルギー</th> <th>賦存量</th> <th>利用可能量</th> <th>CO2削減量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>別紙</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量	別紙							
対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量										
別紙													
調査内容・算出方法等への評価	<p>賦存量については、年間の気象データや地域の基礎数値、あるいはNEDOで示している数値を基に、県との調整も図りながら算出しており、妥当なものと評価している。</p> <p>また利用可能量についても上記賦存量の算出結果を基に、研究会等において設定条件の妥当性について議論を重ねたものであり、妥当なものと評価している。</p>												
調査結果への評価	<p>本市においては豊富なクリーンエネルギー資源が賦存していると考えられてきたが、これまで正式な調査が行われてこなかったため、より詳細なデータがなかった。</p> <p>今回の調査により、風力、木質バイオマス、小規模水力などをはじめとしてさまざまなクリーンエネルギーの利用が可能であることが明らかになり、改めて当地域ではより多様なクリーンエネルギーを適材適所で複合的に活用できるという知見が得られた。</p>												

# 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

## 鶴岡市

## 小水力発電

### 実施の背景

地域の特性	・中山間地域の渓流や農業用水など、鶴岡市内には小規模水力発電の要件を満たすと考えられる水流が豊富にある。また、地元にある鶴岡高専がオープンクロスフロー型水車の発電システムを発明するなど、小規模水力発電に関する優れた技術がある。
対象エネルギー	・地形的な条件や鶴岡高専の技術活用によるクリーンエネルギーの事業展開を考慮し、小規模水力発電を対象エネルギーとした。
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>(①発電適地の調査)</p> <p>・鶴岡市の中山間地域の河川、農業用水路を中心に、小規模水力発電の設置に適する落差を持つポイントを聞き取りにより把握し、現地調査等により必要なデータを整理することとした。</p> <p>(②事業可能性の調査)</p> <p>・鶴岡市内の農業用水路にオープンクロスフロー型水車を設置して発電実験を行い、各種データなどを調査・分析して技術的な課題などを検討することとした。(i)</p> <p>・発電適地調査で得られた情報やオープンクロスフロー型水車の特性を参考に、本市における小規模水力発電の事業可能性を調査するため、ケーススタディを行い事業成立上の要件や課題を検討することとした。(ii)</p>
実施体制	・実施体制は、本市における小規模水力発電の事業可能性を検討する観点から地元高等教育機関や関係行政機関などで構成する研究会を組織して検討を行うこととした。
その他	



### 調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	・今回、はじめて農業用水路での発電実験を行うことにより、ごみ対策として防塵スクリーンを置いた場合の効果と、オープンクロスフロー型水車で系統連系を実施する場合の課題が明らかになると考えられる。また、流量が多いと思われる農業用水路がいくつかあることから、適地調査の結果を踏まえたケーススタディにより、採算性を含めた総合的評価が高いいくつかの結果が得られると考えられる。
--------------	--

### 調査の結果②

調査結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発電適地調査では、245地点の落差工を把握でき、その中から58地点の落差、水路幅、流量等のデータを収集・整理することができた。</li> <li>・発電実験では、オープンクロスフロー型水車のごみ対策の検証結果として、水流に混入する異物等の影響を受けにくいことや、系統連系も問題なく実施できたことが確認された。</li> <li>・事業可能性を評価するケーススタディでは、概算値にはなるが、いくつかのケースで事業可能性が期待できる結果が得られた。</li> </ul>
調査手法等への評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業可能性調査では、適地調査の結果を参考に、地理的条件や地域性、選べる水車のタイプなども踏まえてケーススタディを行うことで、複数パターンにおける事業成立上の課題等を把握することができた。</li> <li>・発電実験では、関係機関から了解を得て、はじめて農業用水路に水車を設置しごみ対策の比較や系統連系の検証に取組むことができた。</li> </ul>
調査結果への評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業可能性調査では、一定の条件のもとでの概算ではあるが、採算性があるなど事業可能性が期待できる結果を得ることができた。</li> <li>・発電実験では、豪雪の影響等で流量が少なく、発電量が小さい場合があったが、ごみ対策や系統連系のほか、雪塊や石などが水車に与える影響など実用化に必要な新たな課題等を確認することができた。</li> </ul>



### 今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	オープンクロスフロー型水車の地元での普及を進めるための技術確立、事業展開を推進するための多くの専門的領域を持つ構成員による検討及びクリーンエネルギー導入への関心が高い団体等との情報共有・情報交換の場づくり。
採算性	一定の条件のもとでの概算であるが、「採算性に優れる」と判定できたケースがいくつかあった。グリーン電力証書の活用や、現在検討されている全量買取制度、さらには規制緩和措置などの導入によっては、事業可能性がさらに拡大することもありうる。
実施体制	関心が高い土地改良区などとの連携を検討
その他の課題	農業用水路で普及するためには、慣行水利権から許可水利権に切り替えることなく水力発電に取り組めることが課題。発電計画の設計にあたっては年間流量の補足調査が必要。
CO2削減量等	賦存量・利用可能量調査を参照

## 「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

鶴岡市

バイオマス(森林バイオマス)

## 実施の背景

地域の特性	本市は、市域の約73%、国有林と民有林を合わせて約9万5千haの森林を有しており、森林の成長量に応じた適切な量をバイオマスエネルギーとして活用することは、本市の森林資源の有効利用と地球温暖化対策にもつながる。
対象エネルギー	本市には1万6千haのスギ林があって、今後の間伐施業により長期間に渡り安定した量の間伐材が発生する。間伐材は、これまで山林に放置されてきたが、ペレットに加工し森林バイオマスとして地域内で利用していく事業化について調査を行った。
調査内容 (調査手法や調査地点)	(森林バイオマス賦存量・利用可能量調査) 本市の森林バイオマスとしての賦存量と利用可能量を推定した。特に、スギ間伐材について、路網整備を考慮したバイオマス利用可能量の算定を行った。 (スギペレット性能分析調査) スギ間伐材によりペレットを製造し、その性能や焼却灰の成分分析を行った。 (スギペレットによる事業可能性調査) 本市におけるスギペレット実用化に向けた調査とスギペレットの燃焼試験を行い、化石燃料等とのランニングコストやイニシャルコスト等の比較調査、また、実用化に向けた課題の整理と総合的な検証を行った。
実施体制	本市でスギペレットの事業化に関りのある、森林組合やペレット製造事業所、木質ペレット使用者、学識経験者などによる研究会を設立し調査の手法や内容について検討しながら進めてきた。
その他	



## 調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	スギもペレットに適した樹種のひとつであると考えていた。平成21年に鶴岡市森林バイオマス活用研究会を設立し、少量のスギペレットを製造し、ペレットストーブ利用者をモニターとして燃焼試験を行い、簡単なアンケートを実施したが、使用した結果が市販の物とあまり差異がないという内容であったことから、今年度は大規模な実証試験に着手したものである。
--------------	--

## 調査の結果②

調査結果	利用可能量			
	対象エネルギー	賦存量 千m <sup>3</sup>	利用可能量 千m <sup>3</sup>	CO2換算量 千トン
	スギ間伐材	1,454	741	116
調査手法等への評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林バイオマスの搬出可能量は、森林内の路網状況により異なる(利用可能量の15%~41%)が、間伐によるC材発生の見込量は現在のペレット製造プラントの年間生産可能量を大きく上回っている。</li> <li>スギ間伐材によるスギペレットも市販ペレットと遜色のない性能であった。</li> <li>事業の可能性調査については、現時点でCO2オフセット・クレジット(J-VET)制度の活用が有用とされた。また、事業拡大に向けた需要開拓のための情報発信が必要。</li> </ul>			
調査結果への評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>スギペレットの実用化に向けて、「供給源」「運搬・加工・流通」「需要側」の3区分に大別し、それぞれの内容を細分し課題を把握し、その解決策の提案を受けることができた。</li> </ul>			



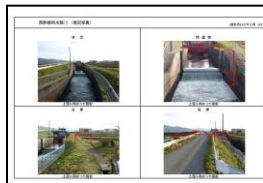
## 今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	スギペレットを含めた森林バイオマスの事業化について、鶴岡市森林バイオマス実証調査研究会(仮称)において報告書により事業化に向けた内容の検討を行う。
採算性	ペレットの需要拡大のためのイニシャルコストや原料の間伐材やペレットの製造・運搬に係る費用が事業化の支障となっている。
実施体制	ペレットに関係のある森林組合、製造事業所、ストーブ・ボイラー利用者等による検討。
その他の課題	間伐材を森林バイオマスとして利用していくためには、間伐事業がどのような補助内容で実施されるかにより、間伐材の発生量が大きく左右する。
CO2削減量等	現在、年間788トンのペレット生産量であるが、今後、公共施設、営農ハウス等で需要を1,983トン/年まで拡大することによりCO2排出削減量は2,721t-CO2/年(A重油算定)と見込まれている。

# 小水力発電

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

オープンクロスフロー型水車のマイクロ水力発電による地域内導入に向けた実証調査



発電適地調査



事業可能性調査



オープンクロスフロー型水車の発電実験

調査結果

小規模水力発電導入検討会議(仮称)



マイクロ水力発電の地域内導入に向けて検討すべき事項

- ①関係団体等との情報共有・情報交換、事業主体の検討
- ②実用化に必要な水車技術や用水路等のメンテナンスなど設置に関する検証など
- ③全量買取制度などの動向や流量の補足調査等による事業採算性の詳細な検証など

モデル事業への展開

各種検討を踏まえたモデル事業の実施・支援による市内へのマイクロ水力発電の導入推進



(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

森林バイオマス

