

Report レポート #01

農山漁村資源の活用による再生可能エネルギー

北海道の森林蓄積量は全国の16%を占め、周囲を海で囲まれた地理的条件から漁獲高は全国一で漁港数も282箇所あります。また、耕作放棄地面積は福島県、茨城県、千葉県に次いで全国4位となっています。加えて、北海道は日射量や風況にも恵まれた地域であることから、農山漁村で創出される再生可能エネルギーの賦存量は大きく、これらを活用して所得と雇用を拡大し、農山漁村の活性化につなげていくことが期待されるようです。

一方、賦存量は豊富であるものの、情報不足による認知度の低さ、具体的な導入手法や事業採算性が明らかになっていないことから、再生可能エネルギー利用の取り組みが進んでいるとは言い難い状況です。

こうした状況を踏まえ、弊社において、再生可能エネルギー電気を供給する取り組みを支援するため、平成23年度農山漁村6次産業化対策事業（農林水産省補助事業）を活用し、北海道の農山漁村資源の賦存状況、発電適地、具体的な導入手法、事業採算性について検討・評価した内容を取りまとめ、本年3月31日に公表しましたので、その概要について報告します。

1 再生可能エネルギーの範囲

調査箇所は、「林地・民有林」「農業水利施設」「耕作放棄地」「漁港・漁場」とし、それぞれについて表1に示す再生可能エネルギーを対象としました。

表1 調査対象の再生可能エネルギー

再生可能エネルギー資源		太陽光発電	小水力発電	風力発電	バイオマス発電
林地・民有林	森林資源 林地残材				●
農業水利施設	水量・落差		●		
	面積	●			
耕作放棄地	面積	●			
	風況			●	
漁港・漁場	面積	●			

(株)ドーコン環境ソリューションチーム

2 林地・民有林

(1) 木質バイオマス発電所有望地

林地・民有林の木材を活用する木質バイオマス発電所については、「北見市」「足寄町」「芦別市」が有望地となり、このうち出力ポテンシャルの最も高い「北見市」が第一候補となりました。

(2) 調査の方法

木質バイオマス発電所の立地が有望な市町村を特定することを目的として、7つの評価軸を用いて、対象市町村の立地有望性を評価しました。

バイオマス発電では、①燃料の安定調達、②設備投資の回収が最大の課題となります。①に関しては、燃料の調達性にかかるQCD（Quality, Cost, Delivery）のうちQuality（品質）は優先度の低い課題とみなし、Cost（調達費）、Delivery（適時適量調達）を評価する枠組みとしています。②に関しては、系統連系にかかる初期費用のみを評価する枠組みとしています。

以上の考え方に基づいて、木材の調達から利用するまでの一連の流れにおいて評価軸を展開したものが、図1に示す「木質バイオマス発電所立地評価のフレー

ムワーク」です。ただし、評価結果の用途は、事業者にとっての外部環境分析に限定されるため、事業者の内部環境分析（ヒト・モノ・カネの経営資源を有効活用できるか）の視点は含まれていません。

有望立地としては、7つの項目による評価結果で、ポジティブな要素が多く、かつ、出力ポテンシャルが高いことを条件とし、さらにネガティブな要素を考慮しました。

本調査において、ポジティブな要素が4項目ある市町村は、出力ポテンシャル順に「北見市」「足寄町」「芦別市」「旭川市」「美瑛町」「浦幌町」となりましたが、以下の理由により、本調査では「北見市」「足寄町」「芦別市」を有望地とし、出力ポテンシャルの最も高い「北見市」を第一候補としています。

- ・ 旭川市内に道内最大級の木質バイオマスボイラーがあり、上川圏域（旭川市、美瑛町）において燃料調達の競合の可能性がある。
- ・ 浦幌町は他の市町村と比べると出力ポテンシャルが低い。

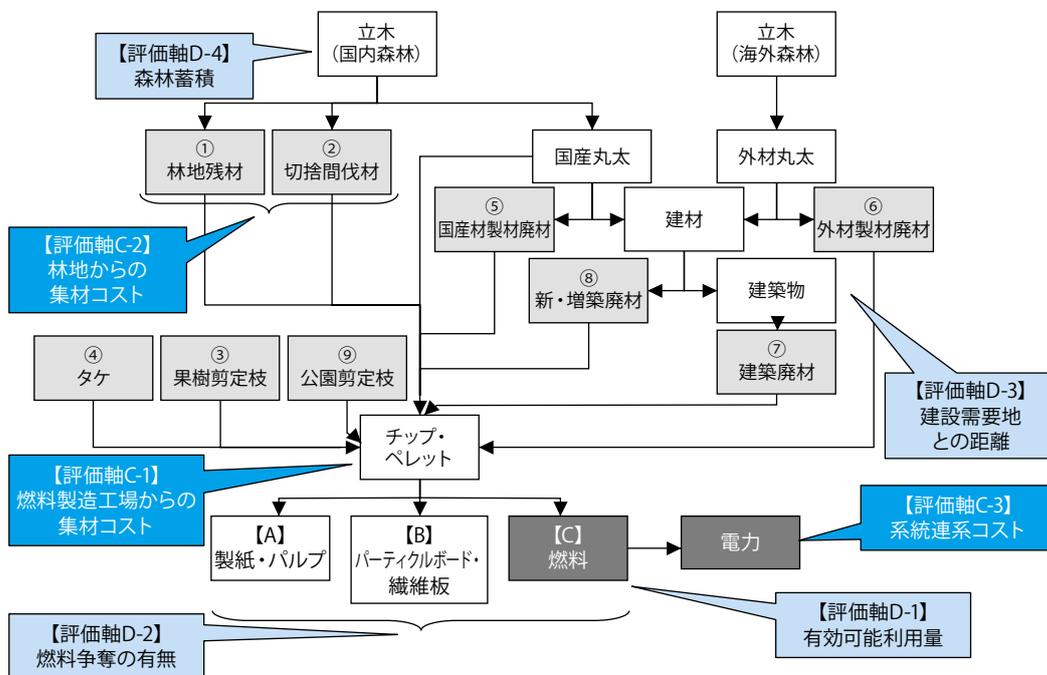


図1 木質バイオマス発電所立地評価のフレームワーク

3 農業水利施設

(1) 中小水力発電

【導入可能ポテンシャル】

- ・発電容量 32,210kW
- ・利用可能資源量 70箇所
- ・年間発電量 93,100MWh/年
- ・年間CO₂削減量 45,150t/年

対象とする発電方式を表2に示します。平成20年度未利用落差発電包蔵水力調査報告書（助新エネルギー財団）やダム年鑑をもとに、また関係機関への聞き取り調査をもとに、道内で表2に示した発電方式が導入可能な施設として70箇所を抽出し、対象施設ごとに発電容量や年間発電量を推計しました。

なお、北海道はかんがい期が短く、年間通水期間が185日に満たないため、表2の定義に従い農業用水路利用発電は「該当なし」としています。

表2 農業水利施設の抽出条件

発電方式	定義
農業用水利用発電	農業用水専用ダムで、農業用水を利用する発電方式。
農業用水路利用発電	農業用施設のうち、落差工、急流工及びパイプライン等の水路系の遊休落差（余剰水圧）を利用する発電方式（年間通水期間185日以下、有効落差1.5m未満のものは除外）。

(2) 太陽光発電

【導入可能ポテンシャル】

- ・発電容量 700kW
- ・利用可能資源量 70箇所
- ・年間発電量 687MWh/年
- ・年間CO₂削減量 333t/年

(1)で抽出した農業水利施設の敷地内、あるいは管理棟に、1箇所あたり10kW相当の太陽光パネルを設置することとし、地域ごとの日射条件を踏まえて年間発電量を推計しました。

4 耕作放棄地

(1) 太陽光発電

【導入可能ポテンシャル】

- ・発電容量 4,110,840kW
- ・利用可能資源量 8,222ha
- ・年間発電量 4,255,138MWh/年
- ・年間CO₂削減量 2,063,742t/年

1箇所あたり1,000kW以上の太陽光パネルの設置を想定しました。必要面積は2.0ha以上、この面積がまとまって賦存する可能性のある農業集落を対象箇所としています。2010年農林業センサスによると、対象箇所の面積は合計で8,222ha、発電容量は約4,111MWです。年間発電量は、地域ごとの日射条件を考慮し約4,255GWh/年と推計しました。賦存量マップを図2に示します。

また、積雪による発電への影響も考慮し、道内の最大積雪深データも市町村別にまとめています。

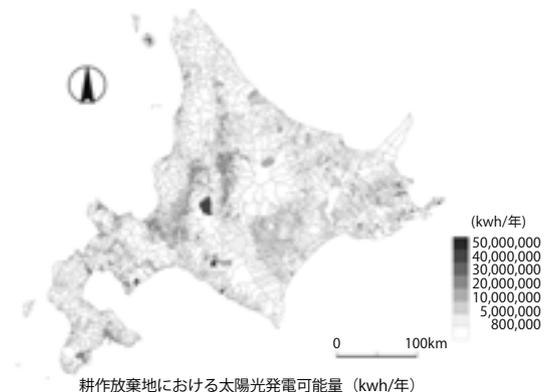


図2 メガソーラー賦存量マップ

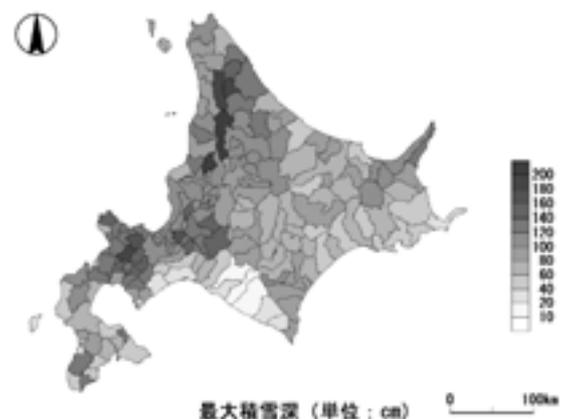


図3 市町村別の最大積雪深

(2) 風力発電

【導入可能ポテンシャル】

・発電容量	8,221,680kW
・利用可能資源量	8,222ha
・年間発電量	18,941,764MWh/年
・年間CO ₂ 削減量	9,186,756t/年

1箇所でも2ha以上まとまって賦存する可能性のある農業集落を対象箇所としました。前述の太陽光発電と同様に、対象箇所の面積は合計で8,222haです。発電容量は1haあたり1,000kWと想定し約8,222MW、年間発電量は再生可能エネルギー導入ポテンシャルマップ（環境省）を活用して約18,942GWh/年と推計しました。賦存量マップを図4に示します。

また、風車の建設に必要な広い土地の分布を示す指標として、人口密度データも市町村別にまとめています。

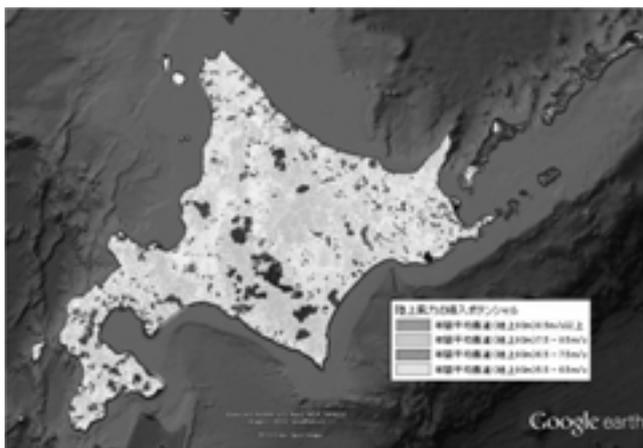


図4 2,000kW以上の陸上風力発電賦存量マップ

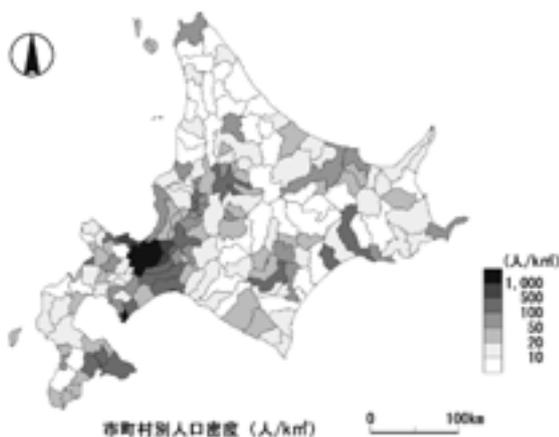


図5 市町村別の人口密度

5 漁港・漁場

(1) 太陽光発電

【導入可能ポテンシャル】

・発電容量	49,224kW
・利用可能資源量	590,686㎡
・年間発電量	49,115MWh/年
・年間CO ₂ 削減量	23,821t/年

漁港内の施設に、1箇所あたり10kW相当の太陽光パネルを設置することとし、地域ごとの日射条件を踏まえて年間発電量を推計しました。10kW相当の太陽光パネルの設置面積は約120㎡、道内282箇所の漁港のうち、同容量の太陽光パネルを設置可能な施設を有する漁港は194箇所、設置可能面積は合計で590,686㎡となりました。

6 導入拡大に向けた課題

本調査において、北海道は農山漁村資源が豊富で、再生可能エネルギー導入のポテンシャルも高いことを再認識しました。しかしながら、実際に導入を推進していくためには様々な課題が存在します。以下に、これらの課題についてまとめました。

(1) 林地の活用についての課題

木質バイオマスの季節的な発生変動に対応しつつ、年間を通じて安定した燃料を安価に供給できる体制を確保することが、事業化にあたっての課題です。特に林地残材、間伐材といった森林未利用バイオマスを用いたバイオマス発電の事業化にあたっては、固定買取制度の資料によると、木質バイオマスの買取価格は、5,000kW級の施設の採算ベースで検討されており、これに見合ったバイオマス量を確保することが大きな課題と言えます。

また、本調査では検討の対象外としましたが、燃料の品質についても考慮が必要で、林地残材やバークなど含水率の高いバイオマスはエネルギー効率が低下するため、事前に自然乾燥を行うなどの措置を講じる必要があります。採算性に影響します。

(2) 農業水利施設の活用についての課題

農業水利施設を活用した中小水力発電は、発電期間がかんがい期に限定されるため、年間設備稼働率が低下し、事業の採算性に影響します。この傾向は北海道では顕著です。水力発電の優位性向上のためにも、流量・水位データを詳細に整理し、最適な発電規模を検討することが課題となります。

(3) 耕作放棄地の活用についての課題

農地の利用は食料生産が基本であり、エネルギー生産の場として活用するよりも、できる限り農地として維持することが優先される点が課題としてあげられます。

また、耕作不適地として、利用が進んでいない土地の多くは山間に存在し、日射量が限られ、地形が狭隘かつ傾斜があり、小規模のものが各農家で分散して存在していると考えられ、太陽光発電や風力発電の設置上、不適切な場所である可能性が高いことも課題です。

(4) 漁港・漁場の活用についての課題

太陽光パネルの塩害およびカモメの糞害が課題としてあげられます。太陽光パネルの塩害については、海岸線より500m以内の場所に設置しないことや塩水の飛沫にさらされないことがメーカー保証の条件として示されています。海岸線近辺での太陽光パネルの導入事例もあるため、実際の塩害の影響を詳細に把握し、設計に活かしていくことが必要です。

(5) 電力系統との連系上の課題

再生可能エネルギーは、出力変動や周波数変動など、不安定要素を含む電源であることは否めなく、電力需要家に影響のない範囲（商用電力系統側から見た許容

範囲）で電力系統に連系することになります。このため、連系できる容量には制限があります。再生可能エネルギーの高い導入ポテンシャルを有する北海道において、系統連系容量による制約は大きな課題であり、より多くの再生可能エネルギー設備を電力系統に接続できるような受け入れ体制を整えることが必要です。

また、発電容量2,000kW以上の発電所は、送電網（電圧30,000V以上）に連系することになりますが、図6でも明らかなように、送電網は密に存在するものではありません。発電点と接続点の距離はイニシャルコストに影響しますので、施設計画にあたっては配慮が必要です。

*

本調査では、道内の農山漁村資源の賦存状況、発電適地、具体的な導入手法、事業採算性について検討・評価し、これらの調査結果を有識者のご意見を踏まえて報告書として取りまとめました。調査の詳細は、弊社ホームページ（<http://www.docon.jp/renewable-energy/index2.html>）をご覧ください。

なお、本調査は、現時点で入手可能な公表資料などのデータを用い、全国一律の調査手法によって、農山漁村における資源を活用した再生可能エネルギーの導入可能性を整理したものです。そのため、個別の地域・地点の再生可能エネルギー導入設備設置の可否を示すものではありません。具体的な地域・地点における発電事業の立地可能性の検討に際しては、資源の利用可否等に係る現況調査及び系統を有する事業者との交渉などにおいて、電力系統が近接していることや系統容量を確認することが必要となります。また、資源の利用可否については、土地利用など地権者との交渉や行政機関などへの確認とともに、行政による土地利用計画との整合性の確認も必要です。本調査結果をご活用の際は、これらの点につきまして、あらかじめご留意ください。

謝辞

本調査の実施にあたりご指導、ご協力いただいた北海道大学公共政策大学院の小磯修二先生をはじめ、網走市、足寄町、苫前町、水士里ネット北海道、伊藤組土建(株)、(株)ユーラスエナジーホールディングス、双日(株)、北海道電力(株)、(一社)北海道再生可能エネルギー振興機構の関係各位に心より厚くお礼申し上げます。

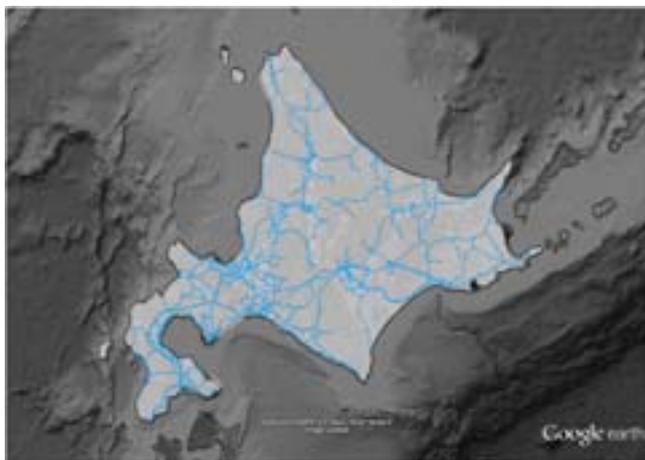


図6 道内の送電網マップ