

北海道における再生可能エネルギー導入の取組みと地方創生

Study on the Introduction Trend of Renewable Energy to Regional Revitalization in Hokkaido

大 内 幸 則*

(OUCHI Yukinori)

I. はじめに

北海道におけるエネルギー特性を需要面からみると、国内の他地域に比べて、寒冷地であることから暖房などの熱需要が大きいことと、広域分散型社会のため輸送部門の燃料需要が大きいことがあげられる。供給面を1次エネルギーでみると、泊原子力発電所が停止している2015年度データでは、石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料の比率が90.3%¹⁾と全国と同様に高い。これらの化石燃料のほとんどが輸入されていることから域際収支を悪化させている原因の一つとなっている²⁾。

このような状況のなか、北海道では広大な土地や気象条件などから、太陽光・風力・地熱・バイオマス・水力や雪氷冷熱などの再生可能エネルギーのポテンシャルが高い³⁾。地域資源であるこれらのエネルギーについて、電気としての利用のみならず、熱利用も含めて導入の取組みが進められている。

一方北海道の人口は、全国より10年早く1998年から速いペースで減少し続けており、札幌圏への人口集中も進んでいる。このため北海道の農山漁村では地方創生の取組みが急務となっている。

本報では、北海道における再生可能エネルギーの近年の導入動向を報告するとともに、再生可能エネルギーを活用した地方創生につながる活動事例を紹介する。

そのうえで、北海道の地域資源である食料と再生可能エネルギーを活用した地方創生に向けた取組みをさらに進めるために、新たなフードバリューチェーンの構築について提案する。

また、2018年9月に発生した北海道胆振東部地震では道内全域295万戸が大規模停電（以下、「ブラックアウト」という）となり、多くの産業に多大な影響を与えた。停電直前まで稼働していた水力などの発電施設も停電と同時に自動停止した。これらの施設には

系統が停電時に非常電源として自立運転する機能がなかったため、家畜ふん尿を原料とするバイオガス発電施設を持つ酪農家でさえ電気を使った搾乳ができずに、牛が乳房炎になるなど宝の持ち腐れ状態となった。このため、再生可能エネルギーを災害などによる停電時に緊急的に有効活用できるマイクログリッド導入の必要性についても報告する。

II. 再生可能エネルギーの導入動向

2012年7月に再生可能エネルギーの固定価格買取制度（以下、「FIT制度」という）が日本に導入された。これを契機に北海道においても売電を目的とした再生可能エネルギーの導入が進んでいる。図-1に北海道における主な再生可能エネルギーのFIT制度による電源別の新規認定・導入容量の推移を示す⁴⁾。以下、電気としての利用のみならず熱利用も含めたエネルギーごとの導入動向について報告する。

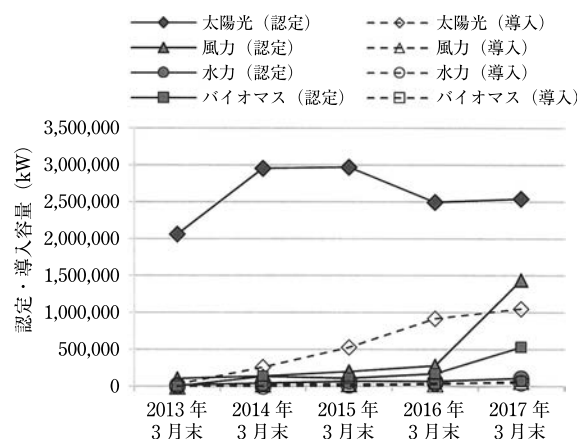


図-1 北海道における電源別 FIT 認定・導入容量の推移

1. 太陽光

道東や苫小牧周辺など太平洋側を中心に大規模なメガソーラーの導入などが進み、認定容量は2015年3月末に297万kWのピークに達した。その後は、買取

*新谷建設(株)



価格の低下や、改正再エネ特措法により未稼働の発電施設を排除する仕組みができ、認定済み事業者が認定を取り下げたことなどから減少傾向にある。一方、導入容量は年ごとに伸びており、北海道電力(株)が示した接続可能量 117 万 kW⁵⁾にほぼ達したことから、今後の FIT 制度による太陽光発電の新たな導入は実質的には困難な情勢にある。

太陽光は電力利用以外に熱利用も可能であるが積雪寒冷地である北海道における実施例は少ない。

2. 風 力

風況が良い日本海側を中心に大きな賦存量を有しているが、北海道電力(株)は受入れ枠を最大 56 万 kW⁵⁾に設定し、受入れを抑制してきた。その後、実施した系統蓄電池の実証試験結果などから、系統蓄電池の費用負担やサイト蓄電池の設置を条件に、受入れ枠を段階的に 100 万 kW まで追加する方針を表明した。その結果 2017 年 3 月末には認定容量が急増した。一方、導入容量は環境アセスメントなどに時間を要していることから低迷している。

3. 水 力

FIT 制度関連の中小水力発電の認定・導入容量はともに徐々に増加してきているが、2017 年 3 月末時点の新規認定は件数で 21 件、容量で 11 万 kW と、いまだ少ない状況である。この中では従前からの発電事業者が FIT 制度を活用して既存の中小水力発電所を改修している例が多い。認定・導入が進んでいない理由としては新たな開発計画についての各種調査や諸手続きに時間を要していることがあげられる。今後はこれまで発電経験のない土地改良区や自治体による農業水利施設など既存の施設を活用した小水力発電施設の整備が進むものと期待されている。

4. 地 熱

火山や温泉の多い北海道では、2012 年 3 月の国立・国定公園内における開発規制の見直しを受けて、大規模な地熱発電の構想検討が各地で始動し、調査が行われている。しかし各種調査に時間を要しており 2018 年 6 月時点では事業化には至っていない。

2018 年 6 月時点で事業化されているものとしては、温泉熱などを使って小規模発電を行っているほか、温泉熱・地中熱を暖房・給湯や農産物のハウス栽培、水産物の養殖に利用している例がある。

5. バイオマス

農林水産業が盛んな北海道では、農林水産業関連のバイオマスを原料とするバイオマス発電が FIT 制度を追い風として徐々に増えている。中でも酪農などの畜産が盛んな道東を中心に、農家や JA・市町村などを事業主体として、家畜ふん尿を原料とする比較的小

規模な(平均規模 170 kW/1 カ所)バイオガス発電施設が、2017 年 3 月末時点で全道で 80 基稼働中である²⁾。今後に向けても多くのバイオガス発電所の建設計画があるが、北海道電力(株)が送電線に空き容量がないとして系統接続を受け入れず、送電線増強にも難色を示しており、事業化が進んでいない状況である。このため、関係する自治体などが推進協議会を設立し要請活動を進めている。このほか森林から出る未利用木質などを原料とする数十 MW クラスの大規模な木質バイオマス発電施設が紋別市、苫小牧市、江別市などに建設され、すでに稼働している。

バイオマスのエネルギー利用では発電のみならず、直接燃焼やガス化、コジェネレーション(熱電併給)システムにより供給される熱を暖房や給湯などに利用している例が増えている。

6. 雪氷冷熱

北海道経済産業局の資料⁶⁾によれば、2012 年 3 月現在全国には 144 の雪氷冷熱施設があり、北海道には約半数の 68 施設、このうち 37 施設は農産物・食品の貯蔵に、残りの 31 施設は冷房などに活用されている。雪氷冷熱による農水産物の貯蔵については沼田町や美唄市などで米や大豆など穀物類での貯蔵実績があり実用化されている。電気冷蔵などに比べランニングコストの低減が可能であり、また、糖度の向上など付加価値の向上、ブランド化、価格の安定化などへの効果が期待されている。一方課題としては、イニシャルコストが高いことがあげられる。

III. 再生可能エネルギーによる地方創生活動事例

再生可能エネルギーは一般的に小規模分散型のエネルギーであり、系統が十分に発達していない北海道にあっては、地産地消することがより有利である。特に、熱として利用する場合には長距離輸送は困難であり地域での利用が原則である。

表-1 に北海道における再生可能エネルギーを核とした主な地方創生活動事例を示す。このうち代表的なものとして、木質バイオマスと雪氷冷熱の利用を通じた地方創生の取り組み事例を以下紹介する。

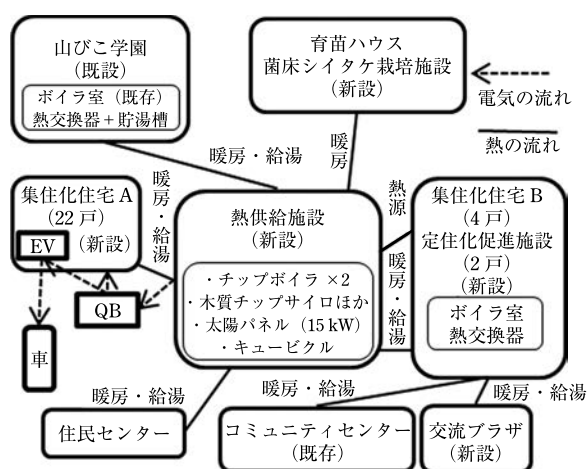
1. 下川町における木質バイオマスの熱利用事例

道北に位置する下川町は総面積の 88%が森林と森林資源に恵まれた地域である。このうち林業を基幹産業として栄えていた集落である「一の橋地区」は、1960 年には人口が 2,058 人であった。その後人口が急激に減少し、現在では約 140 人、高齢化率が 50%を超える、商店も病院もない小規模集落となった。このため、買い物や除雪などの支援要望の増加や住宅の老朽化など地域コミュニティの維持に関する課題が顕在

表-1 再生可能エネルギーを核とした主な地方創生活動事例

区分	事業名など	事業主体	活動概要
バイオマス	下川町一の橋バイオビレッジ構想	下川町	木質バイオマスの熱利用を核とした集住化促進・地域産業育成・雇用の創出、公共施設の熱源を木質バイオマスに変換
	鹿追町環境保全センター	鹿追町	家畜ふん尿バイオガスのコジェネレーションによる売電・給湯、マンゴーなどのハウス栽培、チョウザメの養殖など熱利用による地域産業振興
雪氷冷熱	美唄市	美唄自然エネルギー研究会・JAびばい	集合住宅などの冷房、ホワイトデータセンター構想の推進、雪冷熱による米など農産物の貯蔵・販売
地中熱・温泉熱	弟子屈町	民間	温泉熱によるバイナリー発電、温泉廃熱を利用した野菜のハウス栽培・販売
	赤平市	民間	地中熱によるランのハウス栽培・販売
水力	士幌町	士幌町商工会	被圧地下水を活用したマイクロ水力発電、設計・建設・維持管理は地元事業者を活用
太陽光	浜中町	JA浜中町	地域内の酪農家への太陽光発電の導入による酪農経営の活性化

化していた。こうしたなか、町では地区の自立的かつ安定的な暮らしを実現するため、地域おこし協力隊員を2010年度に導入し、さまざまな生活支援サービスを実施した。また、地区住民との議論を重ね、地区の将来像として図-2に示す「一の橋バイオビレッジ構想」を策定した。この構想の中の集住化のアイデアをもとに、2013年5月末に一の橋地区に木質バイオマスボイラを核とするエネルギー自給型の集住化エリアが誕生した。木質バイオマスボイラにより生産された熱を集住化住宅などの暖房・給湯に活用するとともに、地域食堂や薬用植物生産に活かし、林業振興を通じて、地域産業育成、雇用創設などにつなげている⁷⁾。



出典：引用文献⁷⁾ p. 38 の図をもとに筆者が作成

図-2 下川町一の橋バイオビレッジ構想概念図

下川町では2005年に木質ペレットボイラを五味温泉に導入したのをはじめとして、一の橋地区を含めて役場や学校、病院などの公共施設や町営住宅に木質チップボイラ9基、ペレットボイラ2基、ペレットストーブ2基を導入し、熱供給を進めており、公共施設の熱需要の約6割を地元産の木質バイオマスで賄っている。2013年度データによれば、木質ボイラなどを導入したことにより燃料費が約1,774万円、二酸化炭素が約1,220t、年間でそれぞれ削減されている。削減額の半分は今後のボイラなどの更新費用の基金として積立てし、半分は子育て支援の財源として活用している⁸⁾。

2. 美唄市における雪冷熱利用事例

道央に位置する美唄市では雪冷熱に関する技術の開発および事業化を目的として1997年に、産学官で組織する「美唄自然エネルギー研究会」を設立した。この研究会の活動の一環として、美唄市内の集合住宅や個人住宅、老人福祉施設、温泉施設など計5カ所に雪冷房施設を設置した⁹⁾。

一方JAびばいでは、美唄市で生産される農作物の付加価値を高めるために、2000年に玄米の低温貯蔵用の米穀雪零温貯蔵施設「雪蔵工房」を、2008年にアスパラガスを予冷・保管する利雪型予冷施設「雪蔵美人」をそれぞれ建設し運用を開始した¹⁰⁾。

また、美唄自然エネルギー研究会では2009年から雪冷熱を活用したデータセンターを「ホワイトデータセンター」と称して、その構想の実現に向けた取組みを始めている⁹⁾。インターネット用のサーバなどを収納するデータセンターでは一般的には多量に発生する熱を冷却するために大きな電力消費を必要とするが、この構想では、積雪寒冷地域である美唄市にデータセンターを誘致し、多量に発生する熱を雪冷熱で冷やし、隣に植物工場を建設し余剰熱を使って農作物を生産するというものである。この実現に向けて、現地に小規模雪山を造成し基礎データの収集を進めている。

IV. 北海道の地域資源である「食と再生可能エネルギー」を活用した地方創生

北海道は金額ベースで全国の12.2%の農産物を生産している。しかし食品製造物出荷額のシェアは6.1%、付加価値額では5.1%、地域別付加価値率は全国一低い値となっている³⁾。北海道で生産されている農産物の多くが原材料あるいは低次加工品として消費地周辺に送られ、そこで最終商品に加工され流通・消費されているのが現状である。北海道において最終商品までの食品加工業が増えない理由は、通年でコンスタントに原材料が集まらないこと、加工などに必要な

エネルギーコストや消費地までの輸送コストが高く、消費地近郊での立地と比べて優位とならないことがあげられる。この現状を改善するために図-3に示す新たなフードバリューチェーン（生産から製造・加工、流通、消費に至る各段階の付加価値をつなぐこと）を北海道の農山漁村に導入することを提案する。北海道で生産される農水産物などの食資源を豊富な雪氷冷熱を使って生産地で長期保管し、水力やバイオマスエネルギーなど地域エネルギーを使ってその地域で通年加工し、最終製品を雪氷冷熱により保管し、適期に国内外の市場に出荷することである。

北海道の多くの農山漁村に新たなフードバリューチェーンを導入することにより、地域総生産や雇用が増え地域経済が豊かとなり、結果的に地域のコミュニティ機能や賑わいを取り戻すことなど地方創生につながるものと思われる。

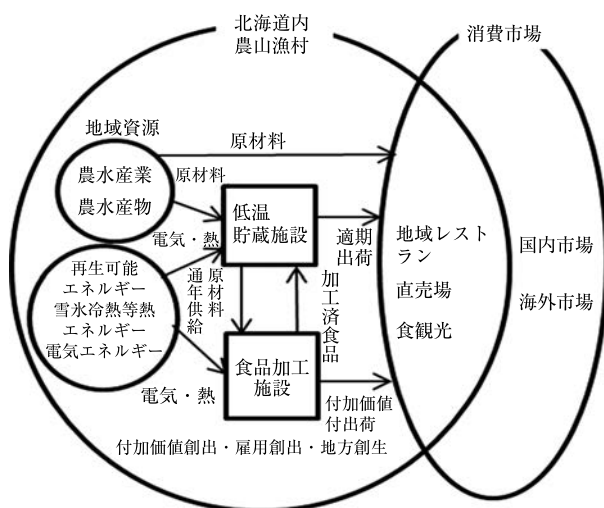


図-3 新たなフードバリューチェーンの概念

V. 緊急時に自立運転可能な仕組みの導入

2018年9月の北海道胆振東部地震に伴うブラックアウトの発生原因は、検証委員会の最終報告によれば、震源に近い苫東厚真火力発電所が地震により緊急停止するとともに、地震の揺れで主要な送電線が回線事故を起こすなど複合的な因子が重なって発生したものとされている¹¹⁾。稼働していた水力などの地域分散型エネルギーはシステムの停電と同時に自動停止となり、そのほとんどが自立運転機能を有していなかったため、非常用電源として活用できなかった。一方、自立運転する機能を備えていた住宅用太陽光発電施設や自営線を有していた稚内市が所有する蓄電池付太陽光発電施設は、停電時においても非常用電源として活用することができたと報告されている¹²⁾。このため再生可

能エネルギーなどの地域分散型エネルギーを平時は電力系統に接続し電力を広域的に利用していても、災害による停電など緊急時には施設あるいは地域単位で自立運転が可能なマイクログリッド¹³⁾の導入が必要である。系統連携の強化とともにマイクログリッドの導入が北海道への再生可能エネルギーのさらなる導入促進につながるものと考えられる。

引用文献

- 1) 北海道経済部：北海道エネルギー関連データ集，p.4 (2018)
- 2) 大内幸則：北海道における家畜ふん尿バイオガスの導入動向，水と土の知 86(10)，pp.43～47 (2018)
- 3) 大内幸則：北海道の食と自然エネルギーを活用した地方創生の取組について，寒地土木研究所月報 750，pp.54～59 (2015)
- 4) 経済産業省資源エネルギー庁：固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト，http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/statistics/past.html (参照 2017 年 9 月 20 日)
- 5) 経済産業省資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会：系統 WG における各社接続可能量の算定結果について，第 8 回配付資料 1 (2014)
- 6) 北海道経済産業局：COOLENERGY5 (雪氷熱エネルギー活用事例集 5) (2012)
- 7) 下川町：エネルギー自立と地域創造ー森林未来都市北海道下川町のチャレンジ，中西出版 (2014)
- 8) 下川町：森林バイオマスエネルギーについて，<https://www.town.shimokawa.hokkaido.jp/section/shinrin/biomass.html> (参照 2018 年 9 月 25 日)
- 9) 美唄自然エネルギー研究会：雪冷房施設一覧，<http://www.net-bibai.co.jp/eneken/enekenshisetsu.html> (参照 2018 年 9 月 25 日)
- 10) 北海道農政部農政課：北海道内の雪氷冷熱を利用した農産物貯蔵の取組事例について，事例 I-2 (2013)
- 11) 電力広域的運営推進機関 (OCCTO)：平成 30 年北海道胆振東部地震に伴う大規模停電に関する検証委員会最終報告 (2018)
- 12) 経済産業省：電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめ，pp.10～12 (2018)
- 13) 諸富 徹：電力システム改革と再生可能エネルギー，日本評論社，pp.42～43 (2015)

[2019.2.13.受理]

略歴

大内 幸則 (正会員・CPD 個人登録者)



1955年 北海道に生まれる
1978年 山形大学農学部卒業
北海道開発庁入庁
2014年 博士 (畜産衛生学)
2016年 新谷建設(株)入社
現在に至る