

平成 23 年度「緑の分権改革」調査事業
(ニセコ町自然エネルギー活用事業化検討及び実証調査)

報告書【概要版】

目 次

1. はじめに.....	1
1.1 緑の分権改革とは.....	1
1.2 事業の目的	2
1.3 事業の概要	2
2. 自然エネルギー資源の賦存量、利用可能量等の調査.....	3
2.1 ニセコ町内の自然エネルギー資源の賦存量と利用可能量.....	3
2.2 自然エネルギー資源の分布	4
3. エネルギーの需要量等の調査	5
3.1 ニセコ町内のエネルギー需要量	5
4. エネルギーの需給バランス	5
4.1 町内のエネルギー需給バランス	5
5. 自然エネルギー資源を活かした事業化の検討	6
5.1 雪氷熱利用型大規模食料備蓄プロジェクト（大規模雪氷倉庫）	8
5.2 雪氷熱エネルギー地産地消型プロジェクト（小規模雪氷倉庫）	9
5.3 リゾート IT オフィスとホワイトデータセンター.....	10
5.4 中小水力発電事業.....	11
5.5 風力発電事業.....	12
6. 雪氷熱利用ユニットの実証調査.....	13
6.1 調査の概要	13
6.2 調査結果.....	13
7. 今後の課題.....	14
7.1 雪氷熱利用型倉庫備蓄に関する農作物の品質実験の必要性	14
7.2 風力発電に関する風況調査等の実施	14
7.3 事業化の検討推進について	15

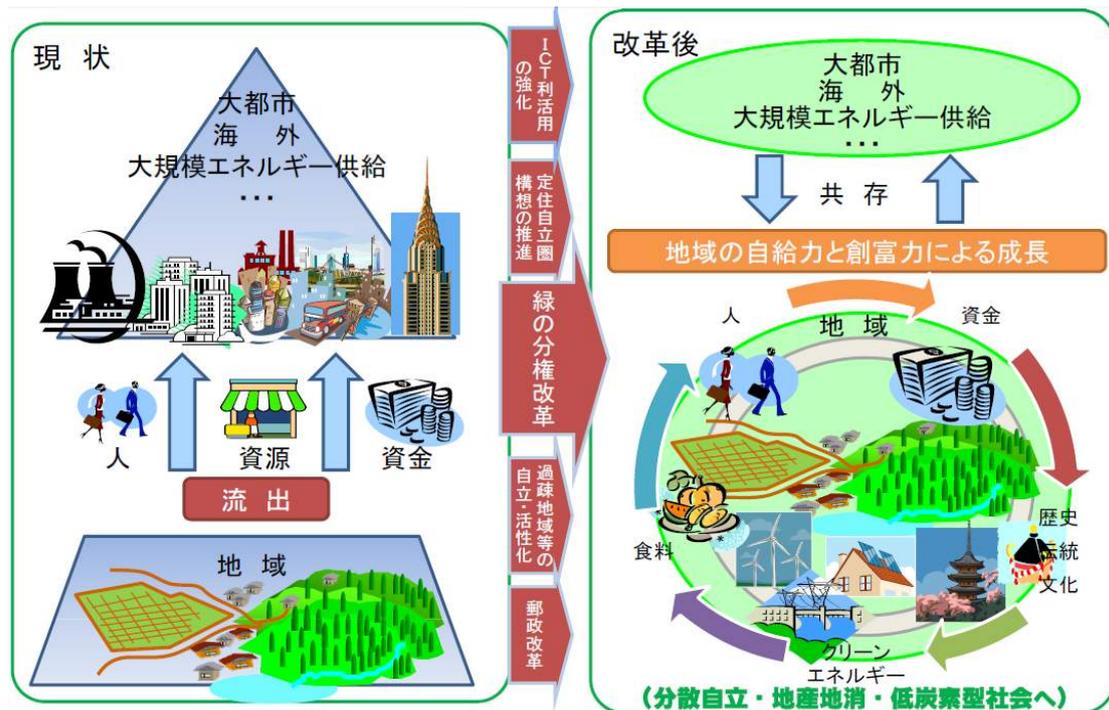
平成 24 年 2 月

ニセコ町

1. はじめに

1.1 緑の分権改革とは

「緑の分権改革」とは、それぞれの地域が、森・里・海とそれにはぐくまれるきれいな水などの豊かな資源とそれにより生み出される食料やエネルギー、さらには歴史文化資産の価値等を把握し、最大限活用する仕組みを創り上げていくことによって、地域の活性化、「絆」の再生を図り、地域から人材、資源、資金が流出する中央集権型の社会構造から、「地域の自給力と創富力（富を生み出す力）を高める地域主権型社会」への転換を実現しようとするものである。



この「緑の分権改革」の一環として、地域資源の1つである再生可能エネルギー資源等を活用し、温室効果ガスを排出しない分散型電源を当該電源から生ずるエネルギーが域内で循環するような形で導入することにより、分散自立・地産地消・低炭素型社会への転換が図られる。これまで電力や化石燃料等の購入のために地域外へ流出していた地域資産が大きく節減され、地域経済に余裕が生じ、さらには、化石燃料に依存した大規模電源と地域で自立した分散型電源とが有機的に連携し、最適なバランスを有するエネルギー供給システムを構築していくことが期待される。このように「緑の分権改革」を推進することにより、地域の自給力と創富力が向上し、地域が活性化することが可能であると考えられる。

1.2 事業の目的

ニセコ町では昨年度「緑の分権改革」推進事業で、自然エネルギーの賦存量、利用可能量調査と実証実験に取り組んできた結果、特に雪氷熱について大きな賦存量があることがわかった。そして、豊富に降り積もる雪から生まれる豊かな水資源も地域特性のひとつになっている。

そこで、今後の具体的な事業化に向けて、地域資源の活用・事業化や域内循環を高める仕掛けづくりとモデル構築を目指し、需要と供給のバランスを考慮して利用可能と考えられる自然エネルギー資源について、さらに詳細にデータを把握し、具体的な環境・システムのあり方や事業化の仕組みなどについて明らかにすることを目的に、本年度も「緑の分権改革」調査事業を行った。

1.3 事業の概要

「緑の分権改革」調査事業では、上記の事業目的を果たすべく、自然エネルギーの賦存量と利用可能量を再整理するとともに、雪氷熱利用、中小水力発電、風力発電の具体的な事業化に向けた検討、および雪氷熱を利用した農業用倉庫の実証実験を行った。

自然エネルギーの賦存量と利用可能量の調査では、雪氷熱利用、風力発電、中小水力発電が利用可能な自然エネルギー資源であることが明らかになった。また、1km メッシュ単位で詳細に整理した結果、町内の広い範囲において、全ての冷熱需要を賄えるほどの雪氷冷熱エネルギーの供給が可能であることがわかった。風力発電については、町南部の山岳地域が利用可能な地域として有望であることがわかった。

事業採算性検討の結果、雪氷倉庫については、大規模倉庫、小規模倉庫とも事業採算が見込める結果を得た。風力発電については、売電単価が 18 円/kWh を上回る場合に、昆布岳北西尾根を事業地とすると採算可能との検討結果を得た。

雪氷熱利用の実証実験では、倉庫内の温度が約 3~5℃、湿度が約 100%で安定的に保たれるなど、雪氷熱利用による野菜貯蔵に向けた芳しい結果を得るとともに、米貯蔵の場合は除湿の必要性があるなど解決すべき課題を整理した。

これらの結果を踏まえ、再生可能エネルギーの実装・事業化をより強力に進めるための、人的ネットワークや情報交換の仕組みが望まれることから、今後は、それらを主体的に担う機関として、地域事業者・関係行政機関・金融機関等を中心に「ニセコ再生可能エネルギー事業化協議会（仮称）」を組織化することを目指し、様々な取り組みを進める。

2. 自然エネルギー資源の賦存量、利用可能量等の調査

2.1 ニセコ町内の自然エネルギー資源の賦存量と利用可能量

【概要】

ニセコ町内の自然エネルギー資源について、町内に存在する総エネルギー量（賦存量）と、そのうち法規制や立地条件等により利用できない部分を除いたエネルギー量（利用可能量）を推計した。

ニセコ町での賦存量は太陽光発電・太陽熱利用と雪氷熱利用が多く、(図 1)、利用可能量は雪氷熱利用と風力発電、中小水力発電がそれぞれ多いことが明らかになった (図 2)。

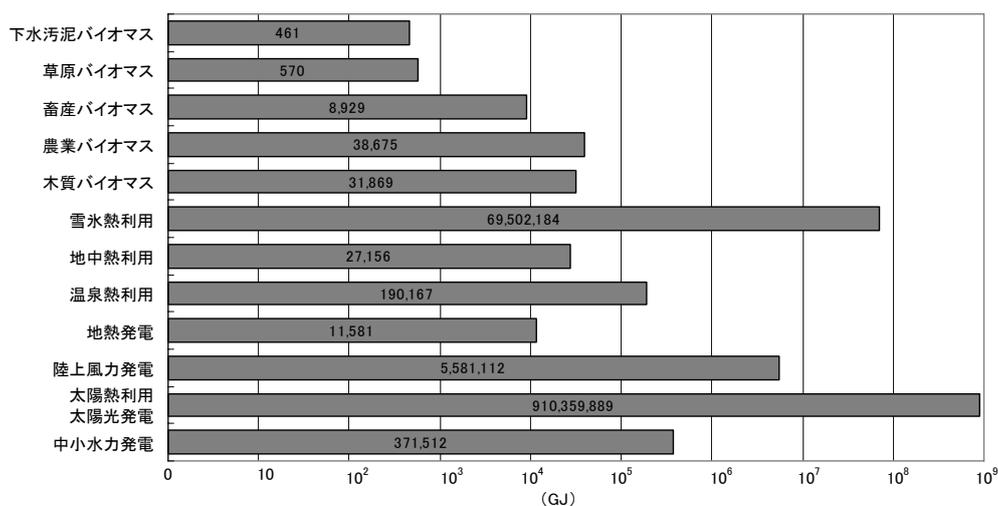


図 1 ニセコ町内の自然エネルギー資源の賦存量

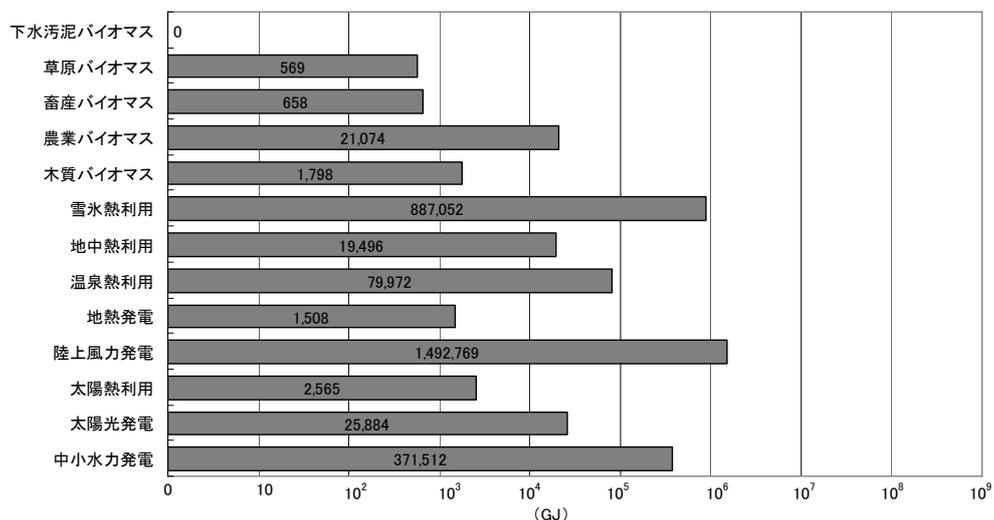


図 2 ニセコ町内の自然エネルギー資源の利用可能量（最大導入シナリオ）

GJ(ギガジュール)：国際単位系におけるエネルギー単位で、1 GJ は原油訳 26kL に相当する。

2.2 自然エネルギー資源の分布

【概要】

自然エネルギー資源の利用可能量の分布を把握するため、1km メッシュで算定した自然エネルギー資源のエネルギー量について、自然エネルギーの種類別に重ね合わせ、地図上に整理した

その結果、ニセコ町内では、南部で風力発電の利用可能量が最も多いことが明らかになった(図 3)。

また中央部から北部にかけては雪氷熱が、中央部では農業バイオマスと太陽光が、北部では温泉熱が、西部の尻別川沿いの地域では中小水力がそれぞれ利用可能な自然エネルギーとして期待できることが明らかになった。

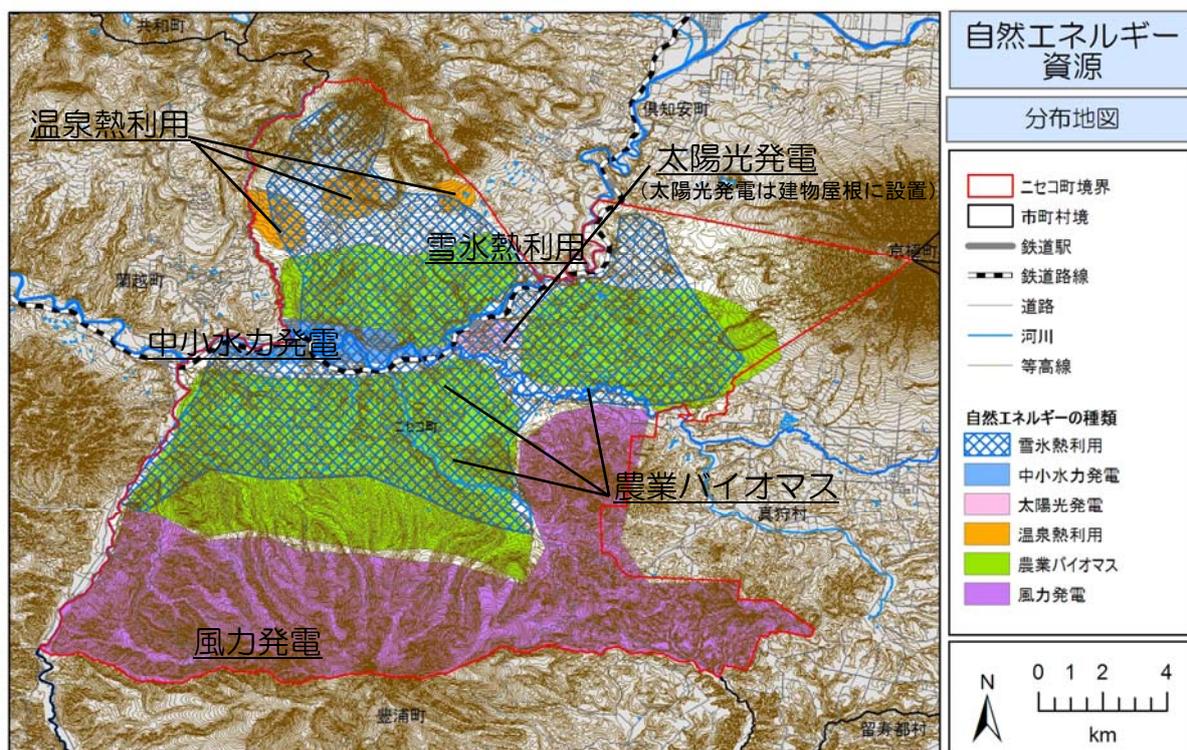


図 3 ニセコ町内の自然エネルギー資源の分布地図(利用可能量)

3. エネルギーの需要量等の調査

3.1 ニセコ町内のエネルギー需要量

【概要】

北海道内の農林水産業や家庭、業務、自動車など部門ごとの原単位を用いてニセコ町内のエネルギー需要量を推計した。

その結果、ニセコ町のエネルギー需要量は、店舗やホテルといった民生部門（業務）で最も多くなっていることが明らかになった（図 4）。

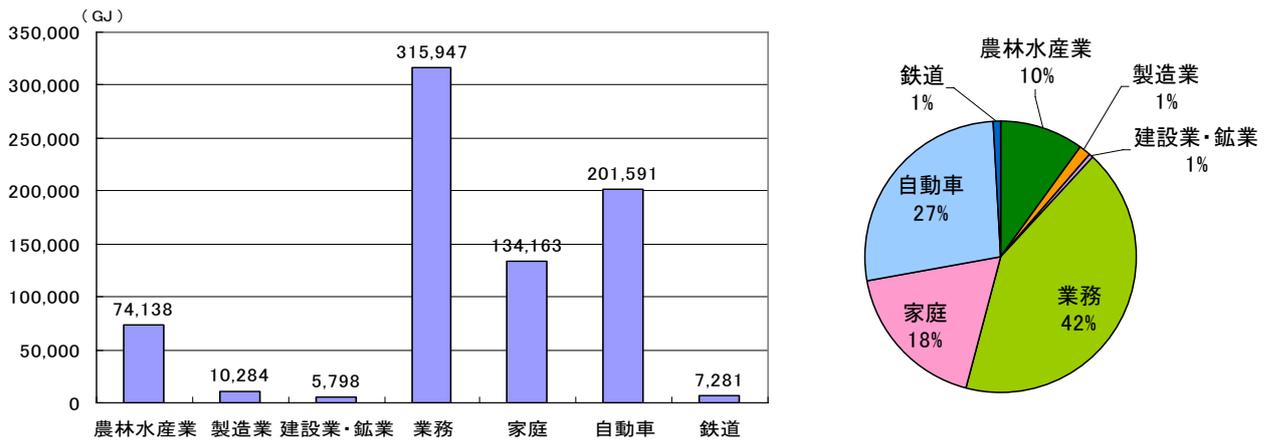


図 4 ニセコ町内のエネルギー需要量

4. エネルギーの需給バランス

4.1 エネルギー需給バランス

【概要】

ニセコ町内の自然エネルギーによってエネルギー需要をまかなう可能性を検証した。

ニセコ町内のエネルギー需要量は総量で約 749 TJ、自然エネルギー供給可能量が総量で約 2,890 TJ で、自然エネルギー供給可能量がエネルギー需要量を約 4 倍上回っている（図 5）。

自然エネルギーの利用可能量のうち照明等電力として利用できる分は約 1,895 TJ で、ニセコ町内の照明等電力の需要量（227 TJ）の約 9 倍に相当する。この余剰電力は、送電線を介して町外に供給することができる。

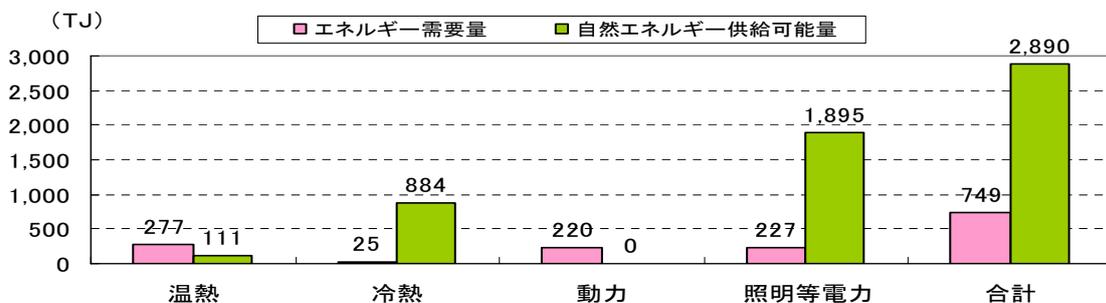


図 5 ニセコ町内のエネルギー需給バランス

5. 自然エネルギー資源を活かした事業化の検討

本章では、自然エネルギー資源の利用可能量の大きな「雪氷熱利用」に関する「大規模雪氷倉庫」「小規模雪氷倉庫」「リゾート IT オフィスとホワイトデータセンター」の事業化検討とともに、同様に利用可能量の大きな「中小水力発電」「風力発電」についての事業化検討を行った。

プロジェクト種別	事業内容																				
大規模雪氷倉庫	<p>雪氷倉庫会社が町内に新たに倉庫を建設し、一定期間、生産されたばれいしよを低温にて保管し、農家から利用料を徴収する「大規模雪氷倉庫のビジネスモデル」を設定した。ねらいとしては、①出荷時期調整による付加価値向上、②ブランド化（糖度向上）による付加価値向上を想定する。</p> <p>雪氷冷蔵を用いた①ブランド化（糖度向上）、②出荷時期調整により、収益の増加を見込んだ。収益増分は単価増分と貯蔵量の積とし、単価増分は「ブランド化（糖度向上）による単価向上の事例を参考とした。単価増分のうち、50%を農家の収入増とし、残り 50%を倉庫事業者へ倉庫料金として支払うものと仮定した。</p>																				
小規模雪氷倉庫	<p>町内の農家が雪氷倉庫を新設、あるいは既設倉庫を改修し、自ら冷蔵保管することにより、生産物の付加価値をつける「小規模雪氷倉庫のビジネスモデル」を設定した。ねらいとしては、①ブランド化（糖度向上）による付加価値向上、②出荷時期調整による付加価値向上を想定する。</p> <p>雪氷冷蔵を用いた①ブランド化（糖度向上）、②出荷時期調整により、収益の増加を見込んだ。収益増分は単価増分と貯蔵量の積とし、単価増分は「ブランド化（糖度向上）による単価向上の事例を参考とした。</p>																				
リゾート IT オフィスと ホワイトデータセンター (ホワイト DC)	<p>事業は、雪冷房を導入し熱源コストの低減を図る施設として、余暇を楽しみながら仕事も行える「リゾート IT オフィス」「ホワイトデータセンター」を設定し、それら 2 施設の運営に仮称「スマートオフィス運営会社」が関与するものである。スマートフォイス運営会社の具体の事業は、下記を想定した。なお初期投資として自己資金 800 万円を設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆リゾート IT オフィス運営（宿泊施設の雪冷房設備設置のコンサル窓口／利用者窓口／バーチャルオフィス運営など） ◆ホワイトデータセンターを中心とする雪冷熱の供給 ◆ホワイトデータセンター運営・管理支援（清掃等、簡易な維持管理など） 																				
中小水力発電	<p>町内を流れる一級河川尻別川およびその支川であるニセコアンベツ川・真狩川を対象に、中小水力発電事業を行うものである。事業主体は、民間事業者とする。初期投資は自己資金 25%、金融機関借入金 75%を想定。事業期間は融資機関からの返済機関を鑑み 15 年を目安とした。中小水力発電の基本構成は下表のとおり。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>尻別川</th> <th>ニセコアンベツ川</th> <th>真狩川</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大発電使用水量</td> <td>22m³/s</td> <td>0.42m³/s</td> <td>2.89m³/s</td> </tr> <tr> <td>発電水頭</td> <td>2.6m</td> <td>36m</td> <td>8.8m</td> </tr> <tr> <td>最大出力</td> <td>420kW</td> <td>110kW</td> <td>187kW</td> </tr> <tr> <td>年間可能発電電力量</td> <td>2,946MWh</td> <td>767MWh</td> <td>1,310MWh</td> </tr> </tbody> </table>		尻別川	ニセコアンベツ川	真狩川	最大発電使用水量	22m ³ /s	0.42m ³ /s	2.89m ³ /s	発電水頭	2.6m	36m	8.8m	最大出力	420kW	110kW	187kW	年間可能発電電力量	2,946MWh	767MWh	1,310MWh
	尻別川	ニセコアンベツ川	真狩川																		
最大発電使用水量	22m ³ /s	0.42m ³ /s	2.89m ³ /s																		
発電水頭	2.6m	36m	8.8m																		
最大出力	420kW	110kW	187kW																		
年間可能発電電力量	2,946MWh	767MWh	1,310MWh																		
風力発電	<p>風況（「平成 21 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査（環境省）」による）がよいと思われる昆布岳北西尾根および峠地区において、大規模風力発電事業を行うものである。事業主体は公共・NPO 又は民間事業者とし、初期投資は債券又は融資とした。主な収入は電力会社への売電料金とし、運転資金、配当・利子をまかなうこととした。大規模風力発電の想定規模は下表のとおり。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ケース</th> <th>総出力</th> <th>風車の規模</th> <th>台数</th> <th>ブレード直径</th> <th>ハブ高さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6,000kW</td> <td rowspan="2">2,000kW/基</td> <td>3</td> <td rowspan="2">80m</td> <td rowspan="2">70~80m</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20,000kW</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	ケース	総出力	風車の規模	台数	ブレード直径	ハブ高さ	1	6,000kW	2,000kW/基	3	80m	70~80m	2	20,000kW	10					
ケース	総出力	風車の規模	台数	ブレード直径	ハブ高さ																
1	6,000kW	2,000kW/基	3	80m	70~80m																
2	20,000kW		10																		

それぞれの事業性は以下のとおりとなった。

ビジネスモデル	事業性等
	<ul style="list-style-type: none"> 倉庫料金収入 25 円/kg (付加価値分の単価向上 50 円/kg) で事業採算性あり。(IRR10.7%)
	<ul style="list-style-type: none"> 小規模雪氷倉庫（新築）の場合、付加価値単価向上 30 円/kg で採算性あり。(IRR=8.6%) 小規模雪氷倉庫（改修）の場合、付加価値単価向上 20 円/kg で採算性あり。(IRR=20.0%)
	<ul style="list-style-type: none"> リゾート IT オフィス 10 件、ホワイト DC6 機設置の場合、採算性有り。 →1 年目は赤字経営となるが、以後黒字に転じ、4 年目に初期投資分を回収が済む。NPV、IRR は 5 年目よりプラスに、IRR は 7 年目に 8% を超え、事業期間の 15 年目には 17.7% となる。 採算性確保にはホワイト DC4 機導入が必要。 なお、利用者数に依存した事業から、リスクは高い。
	<ul style="list-style-type: none"> 3 河川とも採算が見込めない。 →電力固定価格買取単価は 20 円/kWh としたが、事業開始 15 年目の NPV は投資額を数億円上回る赤字となっている (IRR 算出できず)。 →測量データを元にした有効落差等の再検討、工事費を安くできる新たな発電場所や取水位置の検討、あるいは新素材の適用検討等により、工事費の大幅な削減なども想定されることから、引き続き検討を進めていくことが望ましい。
	<ul style="list-style-type: none"> 昆布岳北西尾根では、売電単価が 18 円/kWh 以上であれば、設置台数に関わらず事業化が見込める (IRR8%以上)。 峠地区では、発電設備設置単価 8 万円/kW で、売電単価 20 円/kWh の場合のみ IRR8%以上。 今後は、現地における風況精査に基づく発電電力量の推計、事業リスクの精査など事業について詳細に検討することが望ましい。

5.1 雪氷熱利用型大規模食料備蓄プロジェクト（大規模雪氷倉庫）

5.1.1 基本構成

大規模雪氷倉庫の基本構成を下記のように設定した。

表 5-1 雪氷倉庫の基本諸元（大規模）

施設構造	鉄骨造（新築）
施設規模	2,000m ² （町内のばれいしょ生産量の約 30%に対応）
貯蔵量	ばれいしょ 3,419t（1.3t×526 コンテナ×5 段）
貯蔵温度	5℃（「雪氷等自然冷熱利用の基礎知識と考え方」ほか）
貯蔵農作物	ばれいしょ等
雪氷貯蔵量	762t（2,000m ² 規模の貯蔵量：「雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック」より）

5.1.2 ビジネスモデルの検討

(1) モデルの設定

大規模雪氷倉庫のビジネスモデルを設定した。雪氷倉庫会社が町内に新たに倉庫を建設し、一定期間、生産されたばれいしょを低温度にて保管し、農家から利用料を徴収するモデルである。

雪氷倉庫による冷蔵の目的、ねらいとしては、①出荷時期調整による付加価値向上、②ブランド化（糖度向上）による付加価値向上を想定する。

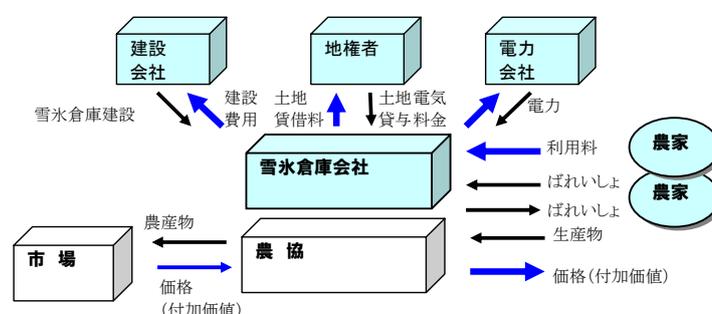


図 5-1 大規模雪氷倉庫ビジネスモデル（案）

(2) 収支計算（キャッシュフロー分析）

設定した大規模雪氷倉庫のビジネスモデルについて、収支計算（キャッシュフロー分析）を行った。ここで、付加価値向上分の 50%を倉庫料金収入と仮定した。

表 5-2 雪氷倉庫の建設・維持管理費用（大規模）の概要

支出	項目	金額	説明
支出	建設費用	376,488 千円	建築費用 150 千円/m ² ×2,000m ² + 冷蔵設備費用 76,488 千円
	維持管理費用（電気料金等）	517 千円/年	電力使用量 16,368kWh
	維持管理費用（土地賃借料）	100 千円/年	「平成 23 年度北海道地価調査書」より仮定した。
	維持管理費用（集雪費用）	2,540 千円/年	地元業者へのヒアリングにより雪輸送費用 2 千円/m ³ とした
収入	出荷時期の調整による価値	34,190 千円/年	出荷時期の調整による、ばれいしょの単価の差分を 20 円/kg と仮定、そのうち 10 円/kg を倉庫料金と仮定した。

IRR*及び NPV*を見ると、倉庫料金収入 25 円/kg で IRR=10.7%、NPV=140 百万円となることから、大規模雪氷倉庫の場合、倉庫料金収入 25 円/kg で事業採算性が見込める結果となった。

IRR(内部収益率)：支出側の現在価値（投資額）と、収入側の現在価値（収益額）が等しくなる利率（割引率）のこと。IRR が資金調達コストを上回っている場合、その投資は魅力的だと判断できる。

NPV(正味現在価値)：投資対象の事業が生み出すキャッシュフローの現在価値の総和のこと。収入側の現在価値から、支出側の現在価値を差し引いた金額で表される。NPV が大きいほど生み出される価値が大きくなる。NPV がゼロとなる割引率を IRR という。

5.2 雪氷熱エネルギー地産地消型プロジェクト（小規模雪氷倉庫）

5.2.1 基本構成

本プロジェクトとして、小規模雪氷倉庫を新築するケース、既存の倉庫を雪氷型に改修するケースの2ケースを設定した。それぞれの基本構成を下記のように設定した。

表 5-3 雪氷倉庫の基本諸元（小規模）

	ケース A	ケース B
施設構造	鉄骨造（新築）	木造（改修）
施設規模	延床面積 約 70m ²	
貯蔵量	70.2t（町内の1戸当たりのばれいしょ生産量平均値に対応）	
貯蔵農作物	ばれいしょ等	
雪氷貯蔵量	82.7t（2.55m ³ /コンテナ×54 コンテナ×比重 0.6t/m ³ ）	

5.2.2 ビジネスモデルの検討

(1) モデルの設定

小規模雪氷倉庫のビジネスモデルを設定した。町内の農家が雪氷倉庫を新設、あるいは既設倉庫を改修し、自ら冷蔵保管することにより、生産物の付加価値をつけるモデルである。

雪氷倉庫による冷蔵の目的、ねらいとしては、①ブランド化（糖度向上）による付加価値向上、②出荷時期調整による付加価値向上を想定する。

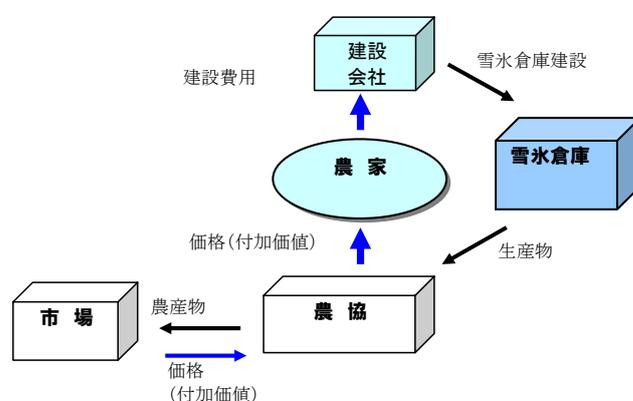


図 5-2 小規模雪氷倉庫ビジネスモデル（案）

(2) 収支計算（キャッシュフロー分析）

設定した大規模雪氷倉庫のビジネスモデルについて、収支計算（キャッシュフロー分析）を行った。収支計算に際しては、想定されるリスクのうち、定量的に評価可能なものとして、「付加価値分の単価の低下」を想定し、複数の単価の場合のキャッシュフローを比較した。

表 5-4 雪氷倉庫の建設・維持管理費用（小規模）の概要

支出	建設費用	12,000 千円 3,500 千円	ケース A（新築） ケース B（改修）
	維持管理費用（集雪費用）	276 千円/年	地元業者へのヒアリングにより雪輸送費用 2 千円/m ³ とした
収入	出荷時期の調整による価値	1,404 千円/年	出荷時期の調整による、ばれいしょの単価の差分を 20 円/kg と仮定した。

出荷時期調整によるばれいしょの単価の差分を 20 円/kg と仮定。

ケース A（新築）の場合、付加価値単価向上 30 円/kg で IRR=8.6%、NPV=3.0 百万円となることから、小規模雪氷倉庫（新築）の場合、付加価値単価向上 30 円/kg で事業採算性が見込める結果となった。

ケース B（改修）の場合、付加価値単価向上 20 円/kg で IRR=20.0%、NPV=5.1 百万円となることから、小規模雪氷倉庫（改修）の場合、付加価値単価向上 20 円/kg で事業採算性が見込める結果となった。

5.3 リゾート IT オフィスとホワイトデータセンター

5.3.1 ビジネスモデル

リゾート IT オフィス、ホワイトデータセンターに係る運営会社を仮に「スマートオフィス運営会社」として設定した場合のビジネスモデルを示す。

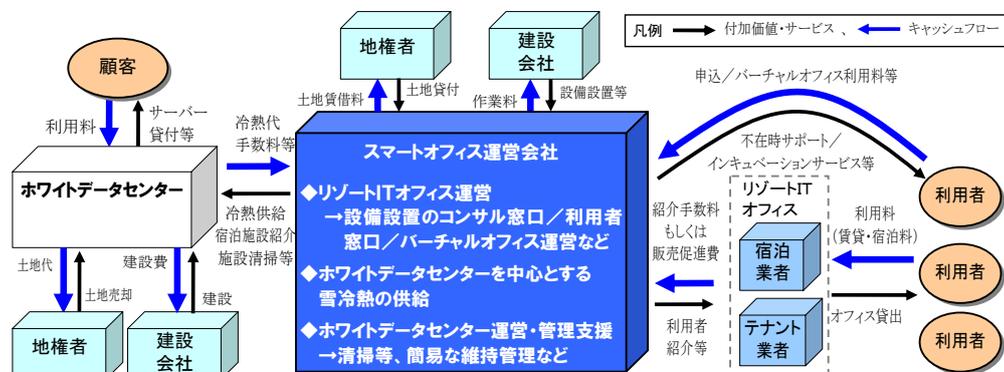


図 5-3 リゾート IT オフィス、ホワイトデータセンターに係るビジネスモデル (案)

5.3.2 経済性の評価

キャッシュフローを分析の結果 (表 5-5 参照)、ケース 1 は事業として見込めず、ケース 3 は一時期 (4~7 年目)、若干の投資価値が見られるものの事業としては尻つぼみとなる。ケース 2 は 1 年目が赤字経営となるが、その後は順調な伸びが見られ 5~6 年目以降は収益が見込まれ、事業として採算が取れる結果となった。

ケース 3 において、4 年目にホワイト DC が 1 機増設されると NPV、IRR とともにプラスになることから、少なくともホワイト DC4 機の導入が必要ながらかとなった。

表 5-5 キャッシュフローシミュレーション結果

	ケース 1	ケース 2	ケース 3
概要	リゾート IT オフィスは堅調に増加。推計期間 15 年で計 30 件設置 (ニセコ町の宿泊施設の約 1/3 が導入)。ホワイト DC は 2 機設置。	リゾート IT オフィスの導入が伸びず、約 4 年で安定する場合。推計期間 15 年で計 10 件設置 (ニセコ町の宿泊施設の約 1/8 が導入)。ホワイト DC は順調 3 年間で 6 機設置。	リゾート IT オフィスの導入が進むが約 4 年で安定する場合。推計期間 15 年で計 20 件設置 (ニセコ町の宿泊施設の約 1/4 が導入)。ホワイト DC は堅調で 3 年間で 3 機設置。
初期投資	自己資金 800 万円		
回収率	初期投資分を 15 年目に回収できる。	1 年目は赤字経営となるが、順次右肩上がりです 4 年目に初期投資分を回収が済む。その後も順調である。	1 年目より回収可能で、4 年目に回収が済む。しかし、その後経営が悪化し、自己資本 (初期投資) が減り、14 年目に NPV がマイナスに転じる。
NPV	15 年間、一貫してマイナス (15 年目で -209 万円) であり、投資価値を見込めない。	5 年目よりプラスになり、事業期間を 5 年以上見込む場合は、投資価値がある。	4~13 年目の間がプラスになる。この間のみ、投資価値がある。ただし約 10~50 万円/年の価値であり、投資効果は大きくない。
IRR	14 年間マイナスであり、投資価値は見込めない。	5 年目よりプラスとなり、15 年目は 17.7% である。投資価値がある。	4 年目の 8.5% を最大値として以下減少し、15 年目では 3.2% となる。

5.3.3 まとめ

リゾート IT オフィス、ホワイトデータセンターとも、顧客がいて成り立つサービス業であり、利用客数が事業採算に関わってくる。そのため、ニセコ町での観光やビジネスチャンスを含む集客性や事業規模等の面で、誘客策や地域振興策と連携を取りながら、さらなる検討が望まれる。

5.4 中小水力発電事業

5.4.1 基本構成

尻別川、ニセコアンベツ川、真狩川における中小水力発電事業の基本構成を以下に示す。

表 5-6 中小水力の基本構成

	尻別川	ニセコアンベツ川	真狩川
最大発電使用水量	22m ³ /s	0.42m ³ /s	2.89m ³ /s
発電水頭	2.6m	36m	8.8m
最大出力	420kW	110kW	187kW
年間可能発電電力量	2,946MWh	767MWh	1,310MWh
取水口～発電所の延長	1,500m	955m	510m

5.4.2 ビジネスモデル

中小水力発電の事業主体は、民間事業者とする。また、事業期間は融資機関からの返済機関を鑑み 15 年を目安とした。

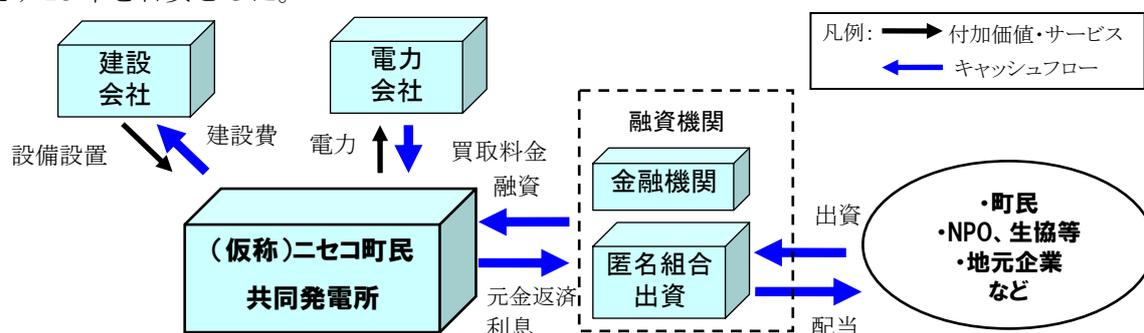


図 5-4 中小水力発電事業ビジネスモデル (案)

5.4.3 経済性の評価

キャッシュフロー分析の結果、尻別川・ニセコアンベツ川・真狩川の水力発電事業とも、事業採算が見込めない結果となった。事業開始 15 年目の正味現在価値は、3 河川の発電事業とも投資額を数億円上回る赤字となっている。

事業が成り立たない要因として、初期投資額が尻別川で約 30 億円、最も少ないニセコアンベツ川でも約 4 億円と大きいこと、それに対し、売電による経常収入は、売電価格が 20 円/kWh の場合で、尻別川で約 0.6 億円/年、とニセコアンベツ川が約 0.2 億円/年と、投資に見合う資金の回収が得られないことにある。これは、初期投資の大きさのほか、有効落差（発電水頭）、あるいは流量が十分に得られず、発電出力が小さいことも要因である。

5.4.4 まとめ

本検討では 3 河川とも事業採算が見込めないことが想定された。ただし、本検討で対象とした箇所について、測量データを元にした有効落差等の再検討をすることで発電出力が上がる可能性があることや、管路延長等、工事費を高くする要因を考慮した発電場所の検討、あるいは新素材の適用検討により、工事費の大幅な削減なども想定されることから、引き続き検討を進めていくことが望ましい。

本業務では、ニセコ町内で今後水力発電の導入を行ううえで必要となるさまざまな資料が得られ、今後への布石とすることができた。特に、先進地の参考事例や、諸手続き、発電設備に関する資料を収集整理したことにより、具体的な事業化に関する知識、ノウハウを獲得することができた他、実測値が整備されていないニセコ町内の河川流量データを国土交通省のデータをもとに推計値として整理した。これらの知識やデータは、今後、検討を継続するにあたり有効に活用できるものである。今後の検討にあたっては、今回得られた知見から、有効落差を重視する発電適地の選定を行うことが求められる。また、現在町内で稼働中の 2 箇所の発電所（王子製紙所有）のような既存ストックの活用なども、検討の余地がある。

5.5 風力発電事業

5.5.1 基本構成

大規模風力発電設備導入の概略設計を行うエリアは表 5-7 の 2 箇所とした。

表 5-7 大規模風力発電設備導入の概略設計を行うエリアの概要

エリア	風速 (地上 70m)	エリアの概要
昆布岳北西尾根	7~8m/s	昆布岳の北西に位置する尾根、豊浦町との境付近。 幅員 3m 以上の道路が隣接する。 現状は広葉樹やあれ地によって占められる。
峠地区	6~6.5m/s	昆布岳の北東、北海道道 791 号峠宮田線が近隣にある。 現状は広葉樹によって占められる。

検討エリアの風速階級別出現頻度と出力規模から、稼働率を高くできるような規模を想定するとともに、事例を踏まえ設置主体ごとに台数を想定した (表 5-8 参照)。

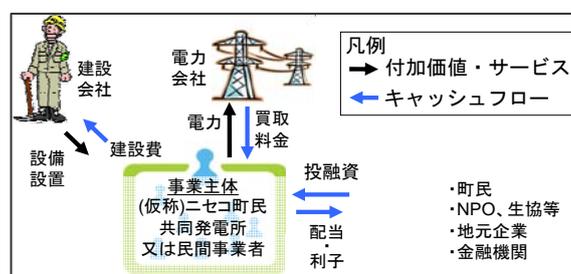
表 5-8 大規模風力発電設備の想定規模

ケース	総出力	風車の規模	台数	ブレード直径	ハブ高さ
1	6,000kW	2,000kW/基	3	80m	70~80m
2	20,000kW		10		

5.5.2 ビジネスモデル

初期投資は、債券又は融資によって確保することを想定した。主な収入は、電力会社への売電料金として、運転資金、配当・利子をまかなうこととした。

図 5-5 風力発電事業ビジネスモデル (案) [右図]



5.5.3 経済性の評価

1) 分析の設定

項目	ケース A	ケース B
発電設備設置単価 (本体のみ)	15 万円/kW	8 万円/kW
売電単価	15,20 円/kWh	
金融機関資金調達率	25%(残りは債券)、75%(残りは債券)、100%	

2) 昆布岳北西尾根の評価

事業者や需要家における再生可能エネルギーの導入判断基準となる IRR (内部利益率) は、風力発電設備で 8% (低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化に向けた提言 (平成 22 年 3 月) (低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化検討会)) とされており、ケース A (買取単価 15 円/kWh) を除き、すべてのケースにおいてこの水準を上回り、事業化が見込める結果となった。

3) 峠地区の評価

峠地区では、ケース B の発電設備設置単価 8 万円/kW で、売電単価 20 円/kWh の場合のみ IRR8% 以上となり、事業化が見込める結果となった。

5.5.4 まとめ

昆布岳北西尾根では、売電単価が 18 円/kWh 以上であれば、設置台数に関わらず事業化が可能であると想定された。

ただし、本検討で行った試算は、既存資料に基づくものであることから、現地における風況精査に基づく発電電力量の推計や経済面・環境面・安全面などの事業リスクを十分に踏まえ、事業化の評価について検討していくことが望ましい。

6. 雪氷熱利用ユニットの実証調査

6.1 調査の概要

農家倉庫で使う雪氷ユニット2基を作製、実際に雪を使って冷却し、外気温とユニット内の温度、湿度計測等を行った。雪氷ユニットは、雪を詰め込んだ鋼製コンテナと、コンテナと農産物保管部分の周囲の断熱及び、それらに付随する機器一式を一つのユニットとし、これを町内2箇所の農家倉庫内に設置した。計測項目としては、気温、湿度について1時間毎のデータを収集した。計測データはデータロガーに記録し、計測終了時にデータロガーを回収した。気温については、鉛直方向の分布を把握した。

表 6-1 調査対象箇所の概要

対象箇所	住所	断熱空間の寸法	備蓄する農作物	冷却温度
大道農場	字ニセコ	W3m×D10.8m×H3.2m	種イモ	5°C
大田農場	字西富	W7.5m×D9m×H4m	コメ	15°C

6.2 調査結果

雪氷熱利用ユニット実証調査の結果、以下の事項が明らかになった。

- ・ 庫内温度は約3°C~5°Cで安定している。
- ・ 外気温による影響をわずかに受けている。
- ・ 庫内の高低差(約3m)による温度差はほとんどない。ただし、高位置では開閉時の影響が相対的に大きい。低い位置での貯蔵が望ましい。
- ・ 湿度はほぼ100%で安定している。
- ・ 米の貯蔵の場合は除湿が必要である。

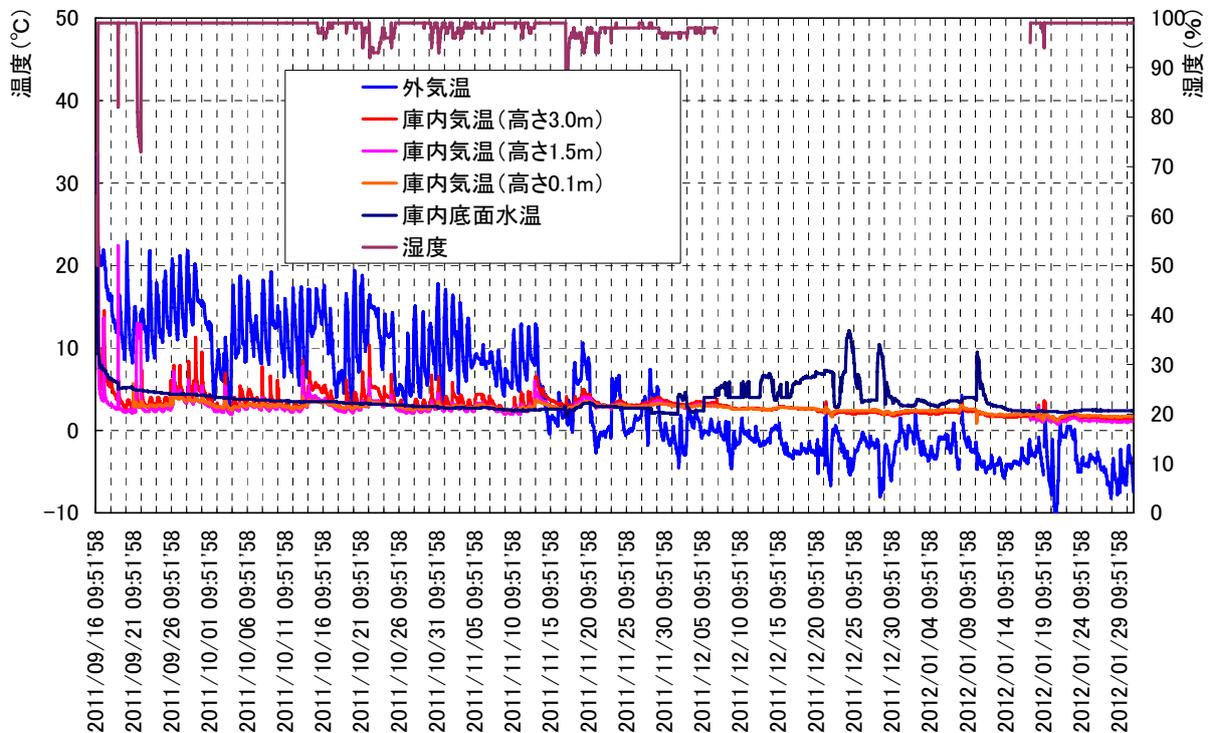


図 6-1 調査結果 (大道農場)

7. 今後の課題

7.1 雪氷熱利用型倉庫備蓄に関する農作物の品質実験の必要性

今年度の検討で、雪氷倉庫については、大規模倉庫、小規模倉庫とも事業採算が見込める結果を得た。ただし、この結果には「農産物の高付加価値化の手法確立」が条件となっている。そのために、今後行うべきことを以下に4点述べる。

【春から秋にかけての実証実験の実施】

本年度の実験で検証できなかった、春から秋にかけて倉庫内に雪氷を配置し、雪氷倉庫の温度・湿度の変動状況や、雪氷の維持状態等を把握することである。その上で、温度が上昇しすぎる、雪氷がすぐに溶けてしまう等の課題が生じた場合に、倉庫内における雪氷の最適配置を検討するなど、より実装に向けた検証が望まれる。さらに、出荷次期調整を想定し、出荷を遅らせることができるのかどうか実際に農作物・花卉等の商品を雪氷熱利用倉庫にいれ、品質が保てる期間や、出荷方法（倉庫から出した後の急激な品質低下の発露の有無確認を含む）、出荷調整に適した商品の見極めなどを行う必要がある。

【農産物のブランド化】

高付加価値化のために、既に一部で取り組まれている農産物の「ブランド化」をより一層確立することが必要である。そのために、実証調査の雪氷倉庫を活用し、雪氷冷蔵によるばれいしょ「ゆきいも」のPRに努め、販路を確保していくことが第一歩と考えられる。加えて、マーケティングの開拓のため、観光客（スキー客、温泉客等）への提供、地元観光ホテル・飲食店・みやげもの屋との連携、都市部での「物産市」イベント等での販売、道の駅と連携した「ゆきいも」のPR、インターネット上の市場の活用などによる消費者への積極的なPR・周知が必要である。

【融資獲得のための金融機関への説明】

各事業者（農家）が雪氷倉庫を整備する際に必要となる資金に対して融資を得るため、金融機関に対する安定的な事業収益の確保、返済能力の担保に関する説明が必要である。特に事業収益の確保について、その根拠資料を提示する必要がある。

【多様な雪氷倉庫利用の模索】

ばれいしょ以外の農産物の雪氷倉庫利用として、スイートコーンやアスパラガスなどの可能性の検討、ばれいしょの更なる高付加価値化を目指す「ばれいしょ加工業」の育成について、可能性の検討が望まれる。さらに、地域活性化と連携した駅前倉庫群の雪氷倉庫利用といった展開も考えられる。

7.2 風力発電に関する風況調査等の実施

風力発電については、売電単価が18円/kWhを上回る場合に、昆布岳北西尾根を事業地とすると採算可能との検討結果を得た（峠地区では20円/kWh）。

次のステップは風況調査となる。この調査は、風が不確定に変動することから、現地で風の観測を行い、風の変動量や変動速度、平均強度などを確率的に取り扱い、条件のよい適地を抽出するために実施するものである。また、この調査により、実装前の発電電力予測を行うこととなる。

一方、実装される風車は大きな面積で風を受けるのに対し、風況調査では、数センチの半球状の風速計により観測するため、調査数値がそのまま発電数値とはなりづらいといった課題がある。そのため、観測地点1点につき、季節変動を考慮できる最低1年以上の観測期間で、風速の鉛直分布を把握するために複層観測（地上20m、30mなど）を行うことが望まれる。また、観測地点数の目安は、平坦な地形で風車20台に対して1点以上、複雑な地形では風車3台に対して1点以上とされている〔東洋設計「風力開発地点の適地選定および風況調査について」〕が、実際には、予定している風車の設置台数、候補地域の範囲、地形条件等を考慮して可能な範囲で多く設置した方がよい。

さらに、海外の風車機を導入する場合は、日本の風質にあった設計となっていないため、風況調査の結果を基にプログラム変更等を行う必要が出てくる（先進事例である北海道苫前町の夕陽ヶ丘ウィンドファームでは、このプログラム変更に約1年半かかっており、順調な稼働に時間を要した）。

また、本年実施したニセコ町緑の分権改革推進委員会の中では「昆布岳近傍には、以前『桂台ハイランド』があり、地権者が多い」との意見があった。そのため、風況調査に1年以上かかることから同調査を進めながら、おおよその適地と考えられる場所について、建設費を左右する地盤条件について既存資料を基に調査を行うと同時に、地権者確認を進め、用地確保に係る情報を収集することが、スムーズな実装につながると考えられる。

同じく、風力発電に関する環境影響評価は、現在、事業者が自主的に行っているのが現状である。しかし、今後、総出力1万kW以上の風力発電については、「風力発電施設に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会」の報告を受けて法律改正に向けての動きが進んでいることから、同評価についても、早期に着手することが望まれる。

7.3 事業化の検討推進について

本年度の検討において、ニセコ町における再生可能エネルギーの推進体制として「ニセコ町エネルギー戦略会議」を提案した。これは、人的ネットワーク構築や情報交換の仕組み作りを図るものである。そのため、この組織体の中で事業化の機運が高まった場合には、再生可能エネルギーの実装・事業化をより強力に進めるための、新たな組織体を立ち上げることが望まれる。

具体的には「ニセコ再生可能エネルギー事業化協議会」（図 7-1 参照）を立ち上げ、地域事業者・関係行政機関・金融機関等を中心に組織し、以下の5点に取り組むものである。

- ・ 再生可能エネルギー事業スキームの構築
- ・ 関係者の利害調整
- ・ 事業に対する地域の合意形成
- ・ 再生可能エネルギーを町内に積極導入することに関する住民・地元企業への普及啓発
- ・ 再生可能エネルギー事業収益からの基金管理と活用

この他、協議会の下部組織として、事業化の可能性が高い雪氷熱利用倉庫利用に関連し、出荷調整あるいは糖度があがった農作物を利用した食事メニューの開発チームを配置し、商品開発に取り組むことなどが考えられる。

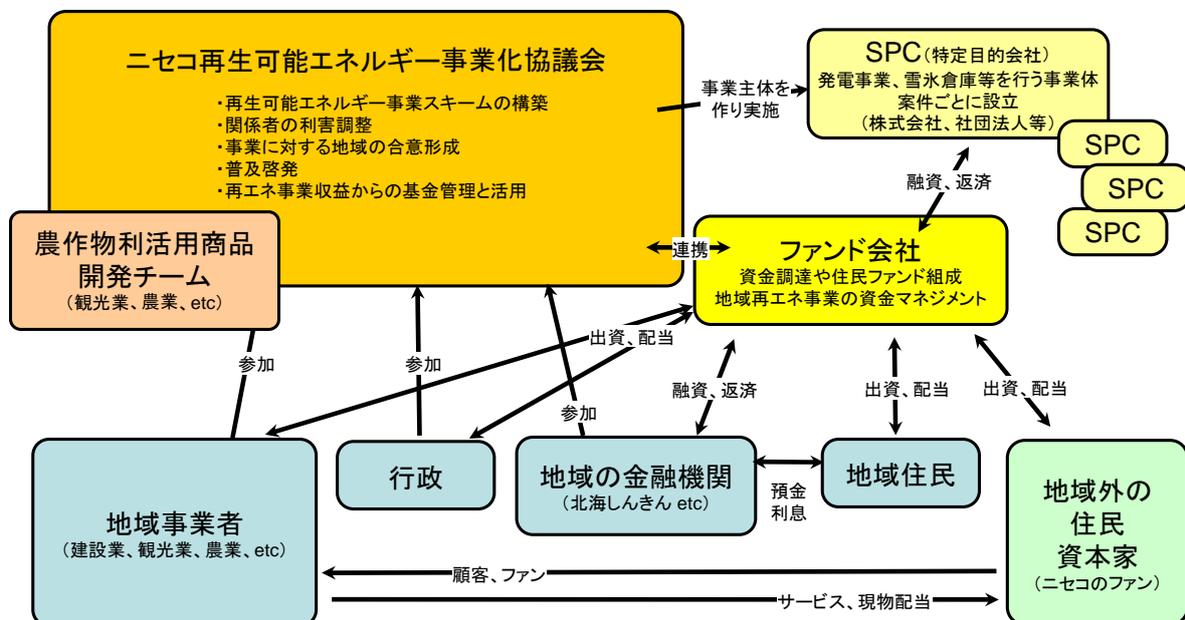


図 7-1 ニセコでの再生可能エネルギー事業推進体制（案）



北海道ニセコ町

企画環境課 環境エネルギー係

〒048-1595 北海道虻田郡ニセコ町字富士見 47 番地
TEL:0136-44-2121(代表) FAX:0136-44-3500