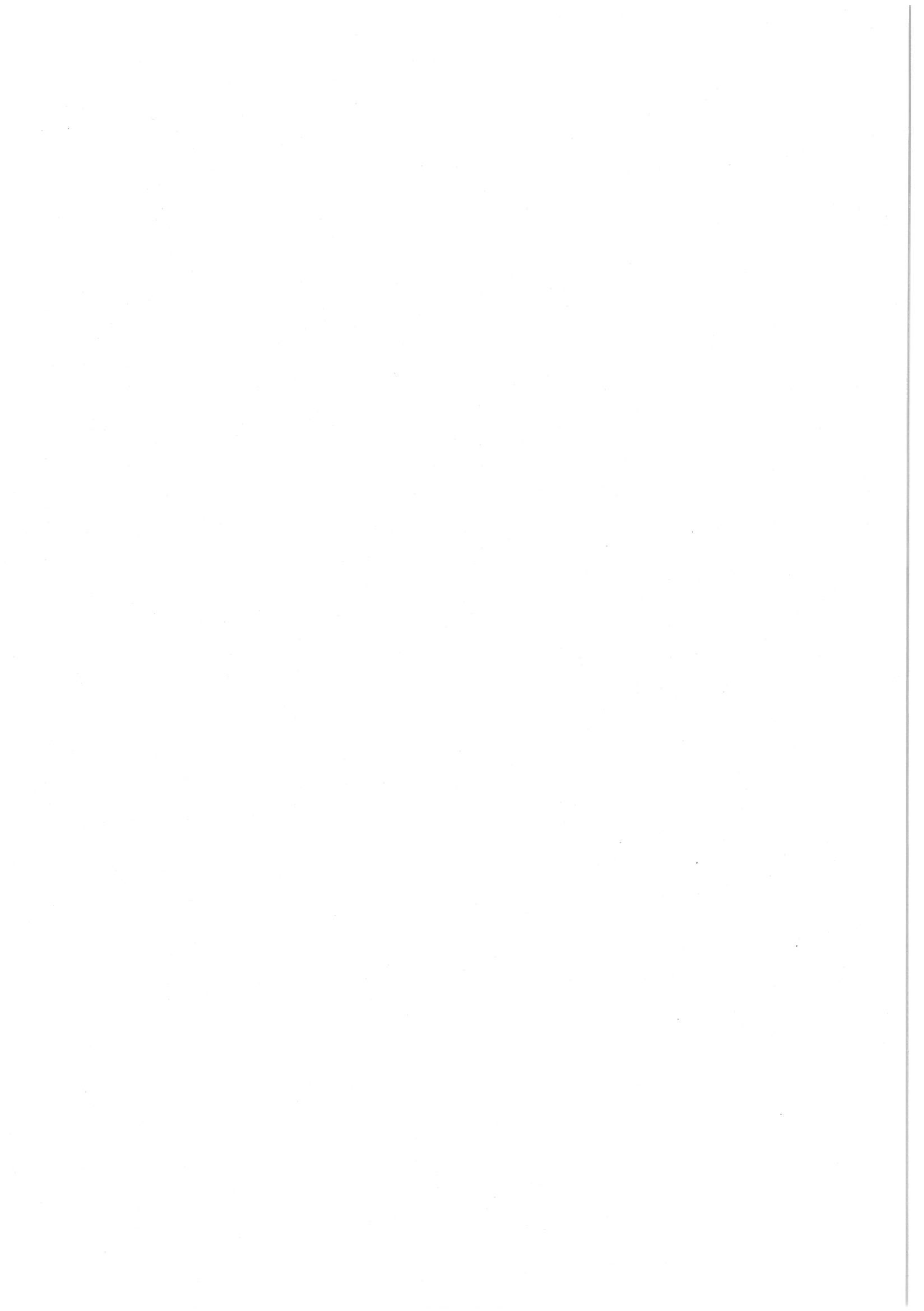


5. 新エネルギー導入可能性の検討

5-1. 賦存量及び地域特性から見た導入可能性の検討

5-2. まちおこしの視点からの方向性



5. 新エネルギー導入可能性の検討

本章では、当別町における新エネルギー導入の可能性を、賦存量、地域特性及び各エネルギーの特徴から検討し、次にまちおこしの視点から検討します。

5-1. 賦存量及び地域特性から見た導入可能性の検討

新エネルギーには、共通するいくつかの課題があります。

不安定であること

太陽光の利用は日中に限られますし、天候にも左右されます。風力エネルギーは風が止まれば使えません。このように安定していないことが自然エネルギー利用の課題となります。

立地条件

日当たりがよい（太陽光利用）、風が強い（風力発電）、森林資源がある（バイオマスエネルギー）、といった自然エネルギーを得るための自然条件が要求されるだけでなく、ストックヤードが必要であるとか、人家から遠い（近い）方が有利であるとか、運搬距離が短いなどといった人的要求事項も存在します。また売電を考えるとときには送電線が近くに存在するという条件もあり、エネルギーの種類によって立地条件として望まれる要件がいろいろあります。

経済性

発展途上の技術が多く、年々コストダウンが進んでいますが、既存エネルギー利用に比較するとコスト高になるものも多く見られます。一般にイニシャルコストが高く、ランニングコストの低さで回収するケースが多く、長期使用が条件となります。化石燃料の価格がいずれ上昇し、炭素税の導入などにより既存エネルギーコストが高くなると同時に、新エネルギーのコストが技術開発により下がることが予想され、長期的に見れば、経済性で有利になる日が訪れることと思われれます。

では新エネルギーの特徴をうまく活用するにはどうしたらいいでしょうか。

1. 他のエネルギーと併用する

昼には天気が良く、夜には風が強いなどという所があれば、太陽光と風力を組み合わせることにより問題が解決しますが、そうでない場合は、既存のエネルギーと併用することになります。太陽光発電を例に取りますと、昼は余計に発電した分を売電し、足りないときは電力会社から電気を買うというシステムを組むことになります。

2. 用途を限定する

家庭や、事業所など必要なときに電気や熱を使う必要があるところは上記の方法を取る必要がありますが、非常用電源などに用途を限定すると、単独電源としての使い道が見えてきます。

3. 熱エネルギーは近くで利用する

同じ新エネルギー利用でも得られるものが熱と電気では、また異なってきます。電気は比較的ロスが少なく遠くまで運べると言う性質がありますが、熱は途中のロスが大きくなるので、近くで消費する用途を見つける必要があります。

4. 目的を明らかにする

限られたエネルギー利用を除くと、新エネルギーは既存エネルギーに比べ、現況ではコスト面で分が悪くなります。従って、単純な目に見えるコスト以外の評価軸を持つ必要があります。CO₂削減効果や、化石燃料使用からの脱却という達成すべき目的が明らかになれば、取り組みに対する意欲が増すことと思われれます。

次には、上述した内容を念頭において、新エネルギーの種類ごとにその特徴と当別町の地域性と賦存量から、導入の可能性を検討します。

1. 太陽光エネルギー

【太陽光エネルギーの特徴】

(1) 太陽の出ている間だけしか使えない

従って、夜はゼロになりますし、天気が悪いと受けられるエネルギーがぐっと少なくなります。図 5-1-1 に太陽光発電の時間帯及び天候による発電量の変化の例を示しました。

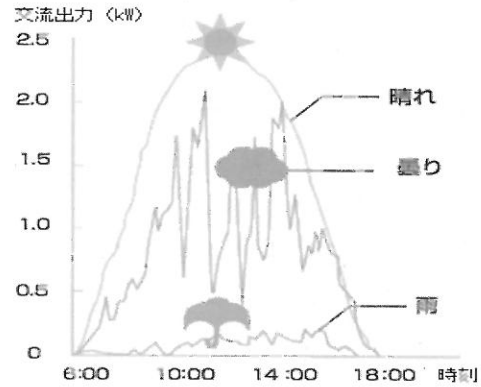


図 5-1-1 天気と出力の例

(2) 冬は少ない

冬は太陽の高度が低くなり、得られる日射エネルギーが小さくなります。特に、日本海側に位置して冬は晴れる日が少なくなる当別町では、冬期の日照量がかなり減ってしまいます。年間の発電量は当別町での実績を見ると、冬期は夏季の3分の1以下となります。

(3) 熱利用はあまり適さない

北海道では冬期の水の凍結などの問題があるためか、太陽熱利用システムの近年の設置数は少なく、平成 14 年度の住宅用太陽光高度利用システム（太陽熱利用）導入件数を見ると、全国で 5,297 件ありますが、北海道ではゼロでした。

【使い方について】

(1) 他の電源と一緒に使う

安定的な電力供給が必要であれば、補助電源が必ず必要になります。一般家庭であれば、不足分を電力会社から買うこととなります。

(2) 単独使用の場合

単独使用としては補助的な使用方法や、他のエネルギーとのハイブリッド利用などが考えられます。小規模な実用例としては、蓄電池と組み合わせた自発光式交通標識の電源があります。



図 5-1-2

太陽光で充電、LED で発光する標識の例

【コスト】

太陽光発電は、イニシャルコストが高く、一般住宅用で 200~300 万円かかると言われており、補助制度を利用したうえ、余剰電気を売電しても回収には十数年以上かかると試算されています。

図 5-1-3 に、設置価格と発電コストの推移を示しました。設置費、発電コストともに年々下がっていることが分かります。

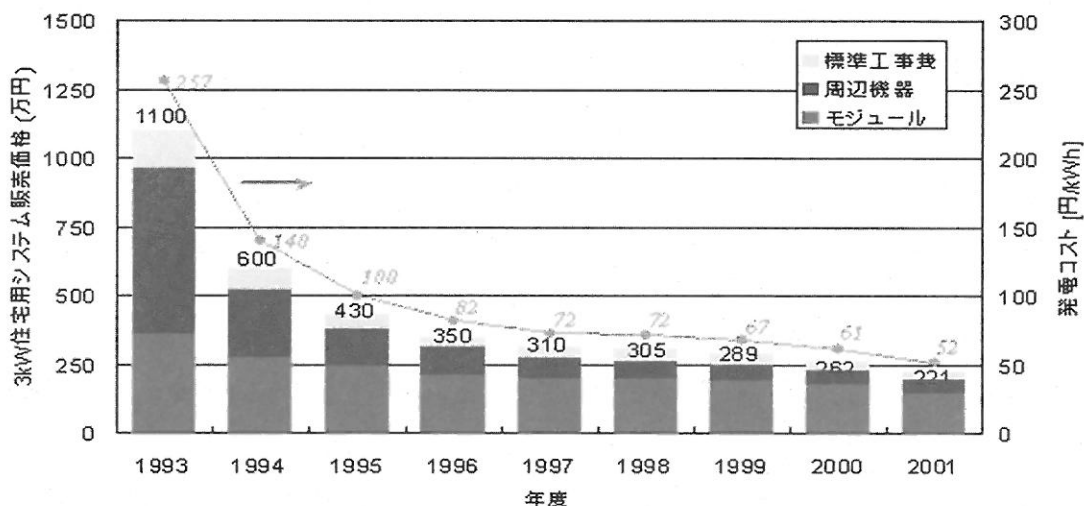


図 5-1-3 3kW 住宅用太陽光発電システムの価格推移

NEDO ホームページより

公共・産業用システム価格の目安は系統連系[※]専用で、130～150 万円/kW、系統連系・自立型兼用で 200～230 万円とされています。つまり、10 kW の設備を設置すると、1 千万から2千万円超となります。

系統連系・自立型兼用にすると、商用電源側が停電した時に、系統連系を停止し、自立運転を行うので、非常用電源として使うことができます。また、蓄電池を併用することにより、非常用電源とすることができます。

※用語解説 系統連系とは

電力会社の配電系統に、新エネルギー等による分散型発電で発生した電力を接続し、連系動作することです。

電力に余剰があるときは、商用系統に送り出し、不足する時は商用系統から供給を受けて、安定的に電気を使うことができます。この場合の切り替えは自動的に行われるので、家庭で簡単に導入できます。電力会社側に流すことを「逆潮流」と呼びます。

大型風車のように発電量が大きい場合には、高圧の送電線に繋ぐ必要があります。

いずれにしても、電力会社との契約が必要になります。

【効果】

(1) CO₂を削減します。設備 1kW あたりでは

$$\begin{aligned} & \text{CO}_2 \text{削減量} \cdot \text{g-C/年} \\ & = [(\text{石油火力発電排出原単位} \cdot 0.2\text{kg-C/kWh}) - (\text{太陽光発電製造時排出原単位} \cdot 0.02\text{kg-C/kWh})] \times (\text{年間太陽光発電電力量} \cdot \text{kWh/年}) \\ & = 0.18\text{kg/kWh} \times 909\text{kWh/年} \quad (\text{当別町での平均年間発電量}) \\ & = 164\text{kg-C/年} = 600\text{kg-CO}_2/\text{年} \end{aligned}$$

(2) 原油を節約します。設備 1kW あたりでは

$$\begin{aligned} \text{原油節約量} & = (\text{年間太陽光発電電力量} \times \text{原油換算係数}) \div (\text{原油発熱量}) \\ & = 909\text{kWh} \times 2,250\text{kcal/kWh} \div 9,250\text{kcal/l} \\ & = 221\text{l} \quad \text{出典: 公共・産業用太陽光発電システム(太陽光発電協会)} \end{aligned}$$

(3) 省エネ意識が高まります

太陽光発電設備を導入してから、省エネ意識が高まったという報告が多くあり、教育的効果が期待できます。

当別町での導入可能性

【考えられる導入メニュー】

- 《普及啓発を目的として》 学校や公共施設への設置→民間への普及
- 《地域の景観づくり》 太陽光パネル自体が美観につながる
- 《非常用電源》 自立型を導入すれば、停電時にも使える

【留意点】

- イニシャルコストが高いため、補助制度の活用や積み増しの検討が必要
- 設置方法がいくつかあるので、検討が必要である
 - ① 架台の上に設置
 - ② 屋根一体型
 - ③ 壁材に使用



図 5-1-4 太陽光団地の例

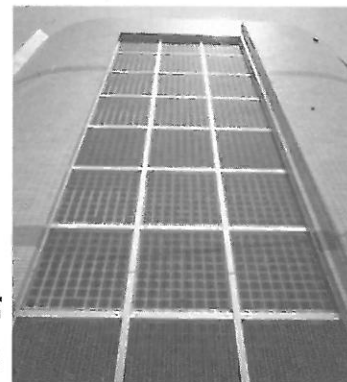


図 5-1-5 (右)
千葉学芸高等学校武道館
デザインを重視し、壁面に
太陽光パネルを設置した例

2. 風力エネルギー

風力エネルギーの利用方法は、発電と動力（昔の風車を想像して下さい）の2とおりありますが、ここでは現在一般的に使われている風力発電についてのみ検討します。

【風力発電の特徴】

(1) 風まかせ

風が止まればエネルギー供給が止まります。

(2) 適当な強さの風が必要

風車はある一定以上の強さの風が吹かないと回りません。この最低限必要な風速をカットイン風速と言います。一方、風が強すぎると壊れてしまいますので、ある風速以上になると回転を止めるように設計されています。従って、一定範囲の強さの風がずっと吹き続けている、という条件が最適です。

(3) 大きさの2乗、風速の3乗

風力によって得られるエネルギーは、受風面積に比例するので、大きさの2乗で大きくなります。諸条件が同じであるとすると、直径が2倍になるとエネルギーは4倍になるのです。また、風速の3乗に比例するので、風速が2倍になると得られるエネルギーは8倍になります。逆に言えば、風速が半分になれば、1/8になると言うことです。

【導入に当たっての注意事項】

(1) 事前調査（風況調査）の重要性

NEDOによる、新エネルギー導入後の稼働状況に関するアンケート結果で、「期待はずれである」という返答が最も多く現れているのが風力発電です。これは、他のエネルギーに比べて、発電量の予測が難しいことが原因だと考えられます。従って、十分な事前調査が必要であると結論できます。

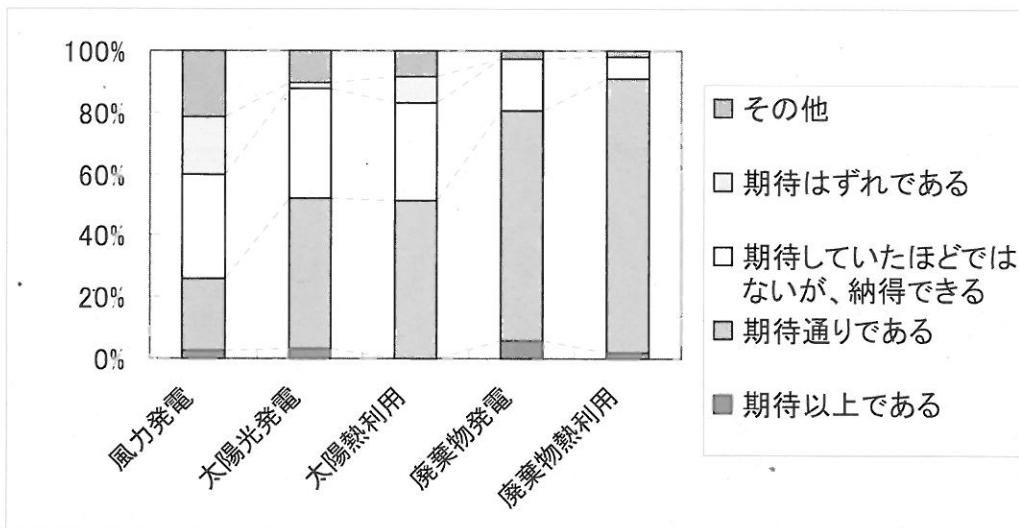


図 5-1-6 新エネルギー導入後の稼働状況

出典
NEDO 新エネルギーガイドブック導入編

(2) 売電契約について

現状では、小規模の風車を除いては、風力を使って発電した電力はそのほとんどが電力会社に売電されます。風任せでの発電は、発電量が一定しないという特徴があり、その不安定さを吸収して電気の質を保持するために、電力会社は受け入れる上限を設定しています。従って、売電契約を結ぶに当たっては事前協議が必要となります。また買取価格は年々低下しているため、コスト算出に価格動向の検討が必要です。

(3) 騒音など

プロペラ型の風車は、回転音があり、苦情があったケースも報告されています。大型風車の設置には環境に関する事前調査も必要であると考えられます。

(4) カットイン風速について

特徴のところで述べたように、風車が回るには最低限必要とされる風速があり、それは、2.5m/sから3.5m/sの機種が多く見られます。風速がこれより遅い場合は風車は止まっていますが、止まっている時間が長いことは発電量に影響するだけでなく、景観としてもあまり好ましいとは言えませんので、注意が必要です。

【コスト】

風力発電の設置コストは概ね1kWあたり30万円、発電コストは風況がよい状況で1kWhあたり20円と言われております。風車は大型になればなるほど、割安になりますので、経済性から考えると、大型風車の設置が推奨されますが、1000kWの風車を設置するコストは一基あたり3億円以上となり、資金調達の問題が大きくなります。この場合には、協同出資による市民風車のシステムなど、広く資金を集める方法や、民間活力を導入する方向性を検討する必要があります。

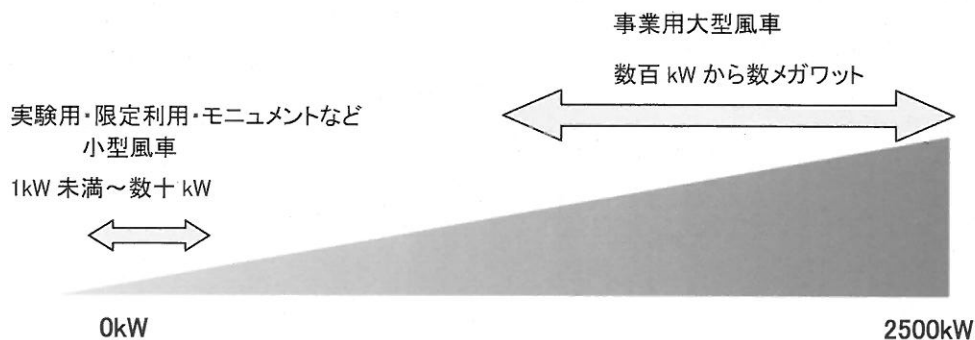


図5-1-7 発電規模と用途

【効果】

- (1) CO₂を削減します
- (2) 原油の消費量を削減します
- (3) 商業発電として利益を上げる可能性があります

当別町は、海岸地帯などと比べると、全国風況マップからはあまり好条件であるとは読みとれませんが、風況マップはあくまでも参考資料ですので、マップでは現れない、風況の良好な場所が存在する可能性があります。

町内では既に、平成 15 年度に NEDO の助成を受けて、風力発電の導入可能性を探ることを目的とした風況調査が行われており、その結果が待たれます。

(4) 町のシンボルになります

当別町では、住んでいる方の多くが「風が強い」と感じています。「強い風」を使った新エネルギー導入は、シンボルとしての意味でも重要です。

風力発電の導入後のアンケートでは、約8割の地方公共団体が「反響があった」と回答しており、風車はシンボル性が高いと考えられています。

商業発電を目的としない、小型風車は、独立電源としての防災利用などの用途も考えられ、公共施設等でまちのシンボルとして積極的に導入するプロジェクトが想定されます。風車のかたちにはプロペラ型以外にいくつか種類がありますが、カットイン風速が小さく、弱い風でも発電することが可能なサボニウス型風車はデザインとしても面白く、止まっている時間が少ないので、公園などのモニュメントとして適しています。

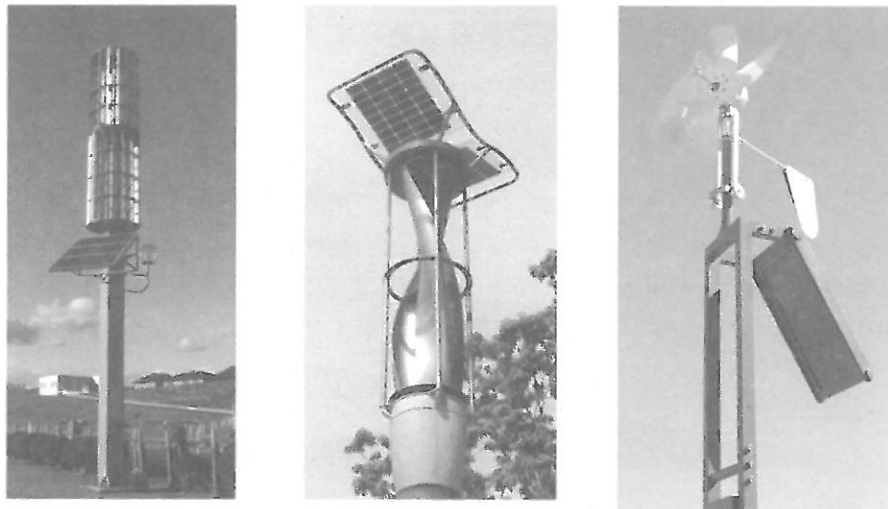


図 5-1-8 公園などのモニュメントに適した風車の例(太陽電池とのハイブリッド)

当別町での導入可能性

【考えられる導入メニュー】

- | | |
|-----------|--|
| 《まちのシンボル》 | 大型風車導入のための調査継続
公園や公共施設への小型風車設置
普及・啓発事業 |
| 《商業発電》 | 市民風車などの事業化 |
| 《非常用電源》 | 太陽光発電などと組み合わせて非常用として設置 |

【留意点】

- 大型風車設置には十分な風況調査及び資金計画が必要
- 騒音などの環境配慮が必要

3. バイオマスエネルギー

バイオマスの利用方法は、マテリアル利用（製品として利用）とエネルギー利用があります。効率的な利用方法と言う観点からは、可能な限りはマテリアル利用をし、そして、マテリアル利用ができなくなったらエネルギーとして活用することがベストと考えられています。木質バイオマスを例に取れば以下のような図になります。

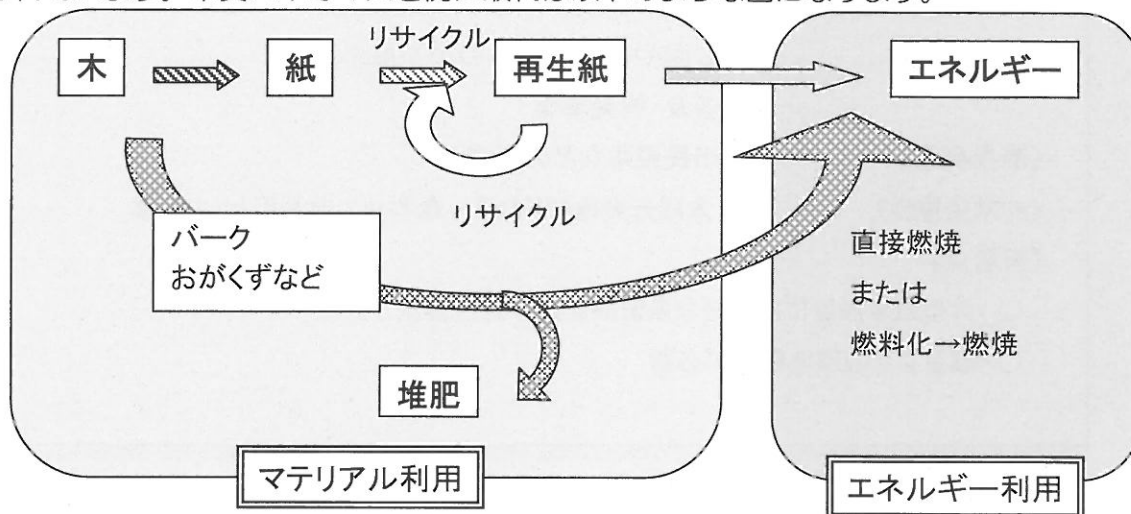


図 5-1-9 バイオマス利用サイクル例

このような考え方も念頭に、利用方法を検討します。

バイオマスのエネルギー利用は、直接燃焼・メタン発酵・エタノール発酵・熱分解ガス化・炭化など、いくつかの方法がありますが、このうち熱分解ガス化及び炭化技術についてはまだ実証試験段階ですので、特に先進的な取り組みに意欲がないと導入が難しいと考えられます。

当別町内のバイオマス資源として、量的に多いのは農業系、ついで木質系となっています。

➤ 農業系バイオマス

町の主産業である農業のなかでも、作付面積の一位と二位の米と麦で粗生産額の六割を占めていますが、いずれも、麦わら、稲わら、もみがらなどの残さ物が発生し、賦存量としては大きくなります。

平成14年度の当別町内での稲わらの有効利用実績及び15年度の北石狩農協の利用目標を表5-1-1に示します。

表 5-1-1 当別町内での稲わらの利用状況

年度	発生量 (t)	有効利用量(t)			土壌すき込み (t)	焼却 (t)
		飼料向け	堆肥向け	その他		
H14年度	9,680	0	783	199	6,975	1,720
H15年度	9,510	25	876	236	8,373	0

その他・・敷料やマルチへの利用

現在、稲わらに関しては、回収して域外の酪農家へ売るといった仕組みがあります。また、農協のライスターミナルに持ち込まれた籾から発生するもみ殻は、その全量を乾燥・粉碎して水分調整材として販売しています。



図 5-1-10

ライスターミナルで処理されたもみ殻
敷料などの用途に販売

稲わら・麦わらは家畜の敷料や、糞尿を堆肥化する際の水分調整材として、酪農家からのニーズがたいへん大きく、町外へも販売しています。

これらの農作物残さのエネルギー利用は、セルロース分が多いためにメタン発酵には難しいことから、直接燃焼またはエタノール化が考えられます。エタノール化技術は現在開発途上で、エネルギーコスト的にも現状では厳しいものがある一方、直接燃焼についてもかさ比重が小さいために、体積当たりの発生熱量が小さいという難点があります。従って、まず第1に検討すべきはエネルギー利用よりも、広域的に畜産家のニーズとの一致を図り回収システムを整備して、現在進めているマテリアル利用を更に推進させることだと考えられます。

▶ 木質バイオマス

当別町はその面積の半分以上が森林で占められており、木質バイオマス資源は豊富です。しかし、その内訳を見ると、道有林が多くを占め、町有林は水源かん養林などの保安林が多く、町として活用手段がとりにくいと考えられます。また、町内には製材所やチップ工場などの加工業者が存在しません。間伐材などは運搬コストが見合わないため、そのまま林内に放置されている状況です。

木質バイオマスを活用するためには、運搬コストの圧縮が大きな課題となっています。実際の木質バイオマス活用例を見ると、製材所からの端材などを使用しており、森林から切り出して運び出すまでのコストは含まれていません。

当別町で木質バイオマスを利用することを考えると、現状では消費地まで運ぶコストも含まなくてはならないので、この費用を考えると導入は難しいと考えられます。

一方、道有林は「道民の森」と名付けられて、キャンプ場や宿泊施設、学習施設が整

備されている、全国でも最大規模の森林総合利用施設です。観光客の入り込み数は年々増加しており、平成14年には26万人が利用しました。町内に存在するこのような施設を活用して、森林資源のエネルギー活用に関する情報発信を続け、将来再びバイオマス資源として森林が見直されることを待つのも、一つのやり方であると考えられます。

➤ 畜産バイオマス

町内の酪農家は全部で8軒しかなく、飼養頭数は平均40頭、最大で90頭、最少では14頭で、畜産系のバイオマス資源としては総量ではあまり期待できる量ではありません。従って、ある限られたエリア内でのエネルギー供給や循環システムへの利用を考える必要があります。家畜排せつ物法の施行により、現在糞尿は堆肥盤を設置して堆肥化処理を行っています。



図 5-1-11

小型バイオマス発電

農業生産法人ファームエイジ(当別町)

(現在使われていない)

当別町での導入可能性

【考えられる導入メニュー】

《農作物残さのエネルギー利用の可能性検討》 将来的な課題 技術開発

《個人・事業者単位のエネルギー利用支援》 畜産農家など

《林業の振興のためのはたらきかけ》 将来のエネルギー利用の可能性を残す

【留意点】

- 森林資源は、資源量が多くても他の制限要因が多く、林業の振興が必要

4. 廃棄物エネルギー

【廃棄物エネルギーの特徴】

廃棄物のエネルギー利用は、今までゴミとして費用をかけて処分していたものを、エネルギー源として活用するという、マイナスをプラスに転ずる効果があります。

廃棄物エネルギーの利用方法は主に2つあります。

- (1) 燃焼
- (2) 発酵によるメタンガス化

燃焼については、直接燃焼と RDF[※]などの燃料に改変する方法があります。いずれの場合も、燃やす際には廃棄物の焼却処理として、ダイオキシン対策などの課題が多く、設備投資が多大になります。

RDF については、ダイオキシン対策の強化が要求されるようになってから、引き取り手が減少しています。また、貯蔵中の発火の危険性があり、自治体での導入事例があるものの、今後の一段の技術的進歩が望まれています。

一方、食用油の廃油にメタノールを添加しエステル化して BDF（バイオディーゼル燃料）を作るという技術があります。これについては、廃食油の分別回収のシステムの確立が必要になりますが、実際に導入されている事例が増えており、当別町でも取り組み可能であると考えられます。

町内の一般ごみについては、現在広域5市町村（石狩市・当別町・新篠津村・浜益村・厚田村）で処理されているので、敢えて分離するメリットが大きくない限り現実的でない状況です。焼却については上記の理由により困難であると考えられます。

それ以外の、ごみのエネルギー利用については、生ゴミや下水汚泥のバイオガス化が考えられますが、どちらも賦存量が少ないので、小規模な利用や、酪農家との共同利用のような仕組みを検討する必要があります。

その他廃棄物としては、主産業である農業から発生する農ポリ・農ビが、現在産業廃棄物として処理されています。これらは発熱量が高いのですが、ダイオキシン発生の問題があります。その他に熱分解して油化するという技術もありますが、脱塩のコストが高いなどの理由により普及しておりません。現状では、このような製品の再利用については、燃焼利用よりはマテリアルリサイクル（再生利用）の方が環境上好ましいと考えられます。

※用語解説 RDF [refuse-derived fuel] とは



RDF とは、ごみの水分を除き、石灰を加えて棒状に成形して、燃料化したものです。生ゴミのように腐敗しにくく、成形されているので保管・運搬が楽という特徴があります。また、ごみに比べると均一なので、安定した出力が得られ、ゴミ発電などの用途に使われています。2003年に、RDF貯蔵庫で爆発事故が発生し、原因究明が進められているところです。

5. 雪氷熱利用

【雪氷熱利用の特徴】

天然の「寒さ」を、雪や氷のかたちで保存し、夏に取り出すという技術ですので、降雪量の多い当別町ではほぼ無尽蔵に利用出来るエネルギーと考えられます。雪氷熱の利用方法で現実的な技術は以下の2通りです。

- (1) 農作物の貯蔵、出荷調整
- (2) 冷房

【導入に当たっての注意事項】

気温や冷気の使い方によって、必要とされる雪氷の量が決まります。低い温度まで下げたいならばより多くの雪氷が必要になります。

雪は密度が氷に比べて小さいので、より大きな体積を必要とします。

雪氷の冷気は乾燥しているという特徴があります。また、冷気を居室で直接利用する場合には二オイの問題に注意する必要があります。

【コスト】

雪氷を保存するための施設が必要で、イニシャルコストは高くなります。冷房面積及び送風方法によって異なりますが、例えば 2,000m² の貯蔵庫では初期投資額は億単位に達します。もっと小規模で、送風装置を使わない自然対流式の倉庫では、3,500 万円という試算例があります。

ランニングコストは、電気冷房に比べてかなり低くなります。送風式の場合はそのための電気代がかかりますが、自然対流式では、雪を搬入するコストだけになります。表 5-1-2 に雪を使った施設のコスト試算例をまとめました。

表 5-1-2 雪冷房施設のコスト

施設	冷房面積 (m ²)	雪貯蔵量 (t)	初期投資額 (千円)	年間ランニングコスト (千円)	方式
生鮮農産物倉庫 A	2,000	762	76,488	517	直接熱交換冷風方式
生鮮農産物倉庫 B	2,000	1,101	35,575	164	自然対流方式
集合住宅	1,000	382	73,707	253	直接熱交換冷水循環方式
オフィスビル	1,600	1,089	174,356	661	直接熱交換冷風方式

出典 NEDO 雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック

【効果】

「雪＝やっかいもの」という考え方から、「雪＝エネルギー源」というプラスの価値観への転換は大変大きなものだと考えられます。

同様に、コストをかけて除排雪していたものを有効利用するのも価値の転換です。

【当別町のニーズ】

(1) 米の貯蔵

当別町と同様に豪雪地で米が主生産品である沼田町や、美唄市では米の貯蔵に雪を用いて高品質米の出荷に役立てています。一方、当別町内には1999年に竣工した北石狩農協ライスターミナルがあり、冬期の冷気を施設内に導入するという手法で低温貯蔵を行っています。この施設は、7,000tの籾を貯蔵できる能力があり、町内のニーズには十分応えられるため、同様の施設が作られる見込みはありません。

(2) 米以外の農作物の貯蔵・出荷調整 個別のニーズ調査必要

町内では、小規模な雪貯蔵庫設置に対する補助の要望もあるようで、米以外の農作物について需要がある可能性があります。現在道内でも、沼田町などで、雪冷熱で夏場のハウスの室温を下げ、花卉の出荷時期を遅らせて付加価値を高めるといった試みがなされており、花卉生産の盛んな当別でも活用出来る可能性があります。一方、葉物類などの野菜については、冷蔵したい時期が夏以降と言われており、冬期に保存した雪氷熱の利用時期としてはミスマッチがあります。従って、農作物貯蔵に対する利用については、十分なニーズ調査が必要であると考えられます。

通常は厄介者でしかない雪ですが、エネルギーの利用可能量としては町内最大であり、その有効利用については、短期的には達成できなくても将来的に検討すべき課題であると考えられます。

当別町での導入可能性

【考えられる導入メニュー】

- 《農作物貯蔵庫》 ニーズ調査の上、支援方法検討
- 《農作物の出荷調整》 ニーズ調査、実証試験の検討
- 《共同施設などでの冷房》 事例調査、導入検討

【留意点】

- 資源量が多いが、現時点では用途が不明確である。引き続き技術動向や事例調査を行い、当別町に適した用途を開発するべきである。

6. 温度差エネルギー

【温度差エネルギーの特徴】

温度差があればそこからエネルギーを回収できますが、その差が大きければ大きいほど回収熱量も増加します。高温の熱源がある場合は熱交換器を利用できます。温度差がそれほど大きくない場合にはヒートポンプを使用します。ヒートポンプの高性能化により、比較的溫度差が小さい熱源でも利用できるようになり用途は広がっています。

熱源としては多くの種類が存在します。熱源としてはあまり変動がないものが利用しやすいと考えられます。

【温度差エネルギー源として考えられるもの】

河川水、湖沼水、地下水
 温泉排水、地中熱、
 下水処理水、工場排水、など

【導入に当たっての注意事項】

急激に加熱（冷却）するよりは、じっくりと暖めたり、冷やしたりするのに適しており、最適な使い方をするための用途を検討する必要があります。給湯のように、高い温度まで上げるよりは、暖房やロードヒーティングのようにそれほど高くない温度を保持するような使い方が効果的です。北海道では暖房によるエネルギー消費が他地域に比べて大きく、暖房に用途を限った熱利用でも有利です。

上記エネルギー源のうち、地中熱は場所を選ばず安定したエネルギーとして有望です。ただし、地中に熱回収の設備を設置するためのコストがかかるので初期投資が多くなります。

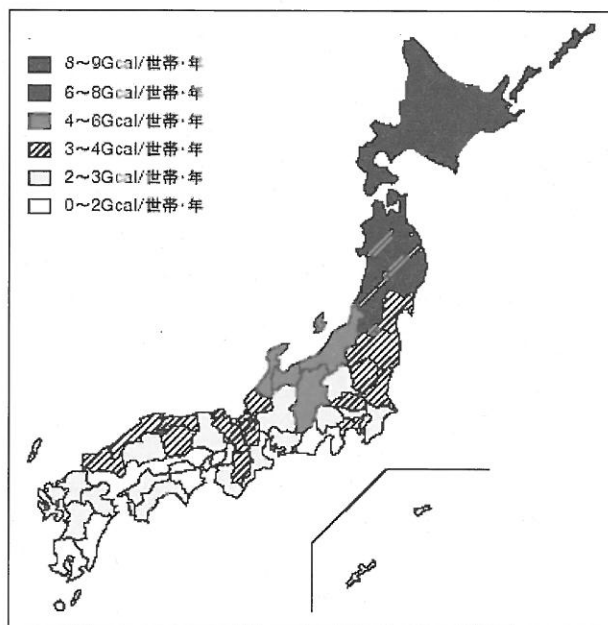


図 5-1-12 暖房用エネルギー消費量の地域分布

三浦秀一：全国における住宅の用途別エネルギー消費と地域特性に関する研究、日本建築学会計画系論文集、第 510 号、(1998)

道立地下資源調査所（現地質研究所）の調査では、太美地区付近で周辺よりかなり地温が高い、地熱異常地帯の存在が報告されております。このような熱源を利用すれば、地域熱供給やハウス栽培へのエネルギー供給が効率的に行える可能性が考えられます。

太美付近の地下水温度分布を図 5-1-13 に表しました。周りが 15℃以下なのに、25℃という高い温度を示しているところが見られます。

通常の地中熱利用を考える場合、地下 100～150m までの地中温は通常約 10～15℃を想定しています。その程度の温度からの熱回収で十分実用的ですが、太美地区のように、その温度が 10℃ちかく高いとなると、熱利用の効率がかかなり高くなり、有望な熱源と言えます。年間を通じて熱源として使用できるので、ハウス農業への利用や融雪など多くの用途が考えられます。

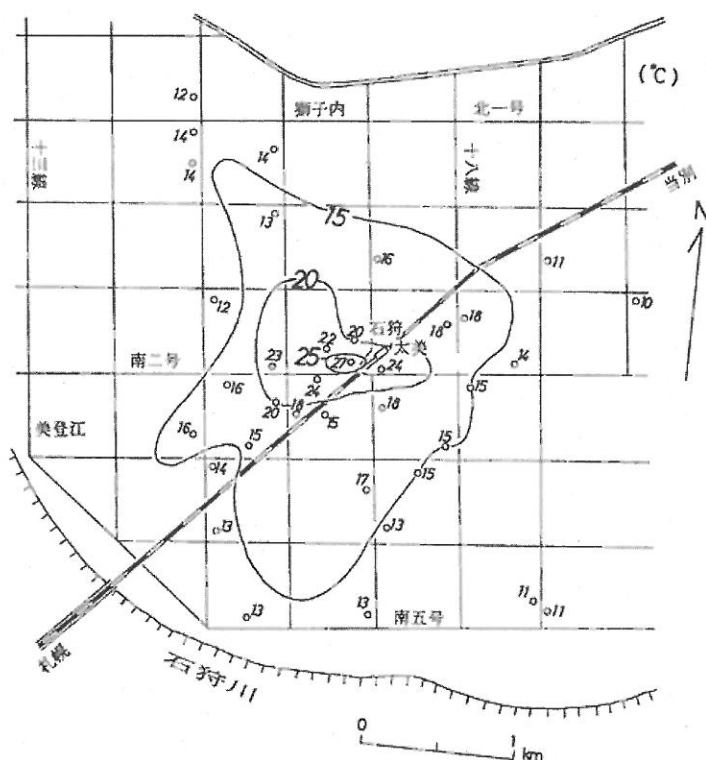


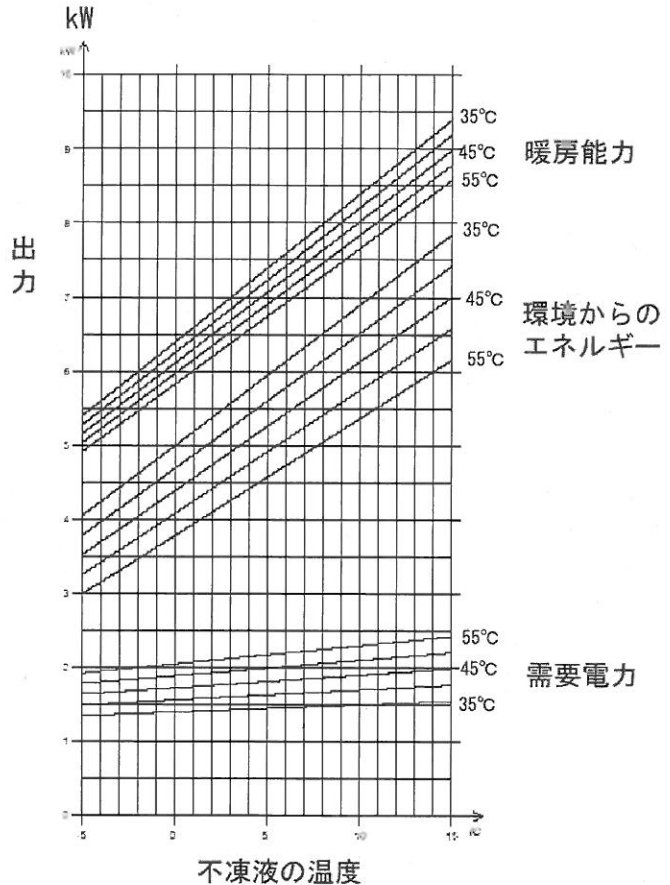
図 5-1-13 太美付近の地下水温度

『江別市の地質と温泉資源』(1992)

編)道立地下資源調査所

地中の温度が 10℃高くなると、ヒートポンプによる熱利用がどれほど有利か試算してみました。

図 5-1-14 はヒートポンプの性能図の例です。地下 100～150m までの地中温は通常約 10～15℃といわれています。このとき、ヒートポンプを暖房用に使用すると、地中には約 0℃の不凍液が循環し、冷気を捨てることとなります。室内側で 45℃の湯を循環させる場合（能力図上ですべて中央の線となります）、ヒートポンプの出力は約 6.1kW、このうち地中から得るエネルギーが約 4.4kW であり、必要となる電力は $(6.1 - 4.4) = 1.7\text{kW}$ となりますので、この場合のヒートポンプの成績係数 (COP^{*}) は、 $6.1/1.7 = 3.59$ となります（これは、このヒートポンプが、使った 1.7kW の電力の 3.59 倍の 6.1kW の仕事をするができるという意味です）。



スイス SATAG THERMOTECNIK AG社製 ヒートポンプ BW 106.1

図 5-1-14 ヒートポンプ性能図

地中温が太美地区のように 20℃程度の地域では、地中を循環する不凍液の温度は 5～10℃程度まで上昇しますので、仮に 7℃となったとしますと、能力図より、ヒートポンプの出力は、約 7.4kW、必要となる電力が約 1.9kW となり、COPは $7.4/1.9 = 3.89$ となり、通常の地中温の地域に比べ、ヒートポンプの効率が約 8%向上します。これは、同じ出力を得るのに必要な電力が、約 8%少なくてすむことを示していますので、太美のような地中温の高い地区は、地中熱ヒートポンプにより効率的に暖房を行うことができる地域であることが分かります。

※用語解説 COPとは

$$\text{COP} = \text{冷暖房能力 (kW)} \div \text{消費電力 (kW)}$$

「エネルギー消費効率」を表しており、「消費電力 1kW あたりで、どのくらいの能力を引き出せるか」を数値にしたものです。

数値が大きいほどエネルギー効率がよいといえます。

当別町での導入可能性

【考えられる導入メニュー】

《暖房・融雪利用》 公共施設への導入

事業者・民間への普及

《ハウス栽培などへの熱利用》 ニーズ調査、実証試験の検討

太美地区、下川地区(下水処理場温排水)

【留意点】

- イニシャルコストが高いため、補助制度の活用や積み増しの検討が必要

7. クリーンエネルギー自動車

道内でのクリーンエネルギー自動車の導入状況を表に示します。

表 5-1-3 クリーンエネルギー自動車導入台数の推移

年度	H6年度	H7年度	H8年度	H9年度	H10年度	H11年度	H12年度	H13年度	H14年度
ハイブリッド自動車	0	0	0	127	809	1,475	1,968	2,896	3,699
天然ガス自動車	1	3	28	57	115	172	204	316	507
電気自動車	36	43	9	8	9	8	11	13	15
メタノール自動車	0	0	1	0	0	0	0	0	0
合計	37	46	38	192	933	1,655	2,183	3,225	4,221

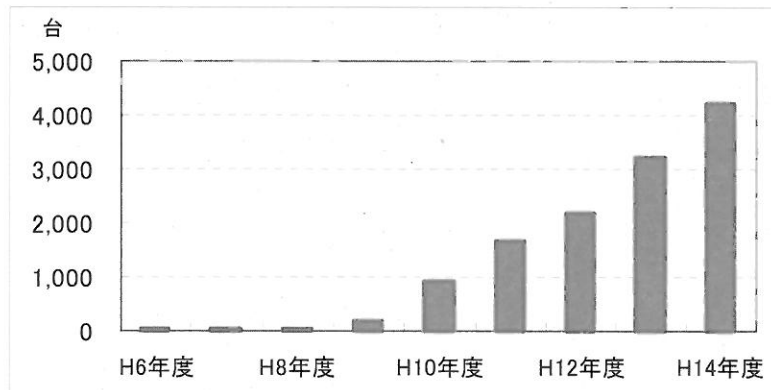


図 5-1-15 クリーンエネルギー自動車導入台数(合計)の推移

平成10年から順調に台数を伸ばしています。内訳では90%近くがハイブリッド車となっています。天然ガス車も台数では少ないながらも大きな伸びを示しています。天然ガス車や電気自動車は、エネルギーの供給施設を設置する必要があります。平成15年3月現在では道内の天然ガス自動車用急速充填機(エコステーションなど)の設置数は8箇所となっており、当別町の近くでは、札幌市と石狩市にあります。ハイブリッド車の伸びが大きいのはこのような設備が必要ないことも理由の一つと考えられます。

近年では燃料電池車も技術的には可能になりましたが、値段を考えると現実的になるにはまだ時間が必要です。以上のような条件を鑑みると、導入しやすさではハイブリッド車に軍配が上がります。

燃料別のCO₂排出量の削減率を表5-1-4に示します。

表 5-1-4 燃料別CO₂削減率

燃料別自動車	削減比率
ガソリン車	1
ディーゼル車	0.85
電気自動車	0
天然ガス自動車	0.7
ハイブリッド車	0.6
メタノール車	1
液化石油ガス(LPG)車	0.9

同じ距離を走行したときに排出されるCO₂量を、ガソリン車を1として、その比率を比較したものです。

このように、CO₂削減効果も高く、他の新エネルギー技術と比較して安価で導入可能であることから、導入推進が比較的容易と考えられます。

8. 天然ガスコージェネレーション

天然ガスコージェネレーション導入件数は、平成15年3月現在道内で34カ所、出力は合計22,291kWとなっています。天然ガスコージェネレーション導入の特徴は、民生用の利用が多いことです。コージェネレーションはガスタービンで発電を行い、その時に発生する熱を利用するというシステムで、電気エネルギーとして30%、熱エネルギーとして40~50%、合わせて80%近い高いエネルギー効率を達成するものです。

これは、従来型の石油火力発電の発電効率35%程度に比べると、非常に高いことが分かります。従って、年間を通じてある程度大きな熱需要が見込まれる施設への導入が効果的です。そのような特性から、本道では、ホテルや、温浴施設、大規模レジャー施設、病院などへの導入が多くなっています。

当別町では、天然ガスが供給されていないので、天然ガスコージェネレーションの導入は現状では難しい状況です。

現在、新エネルギーとして考えられているのは、天然ガスコージェネレーションシステムですが、このシステム自体はエネルギーを高効率で使うシステムなので、プロパンやバイオガスを用いたコージェネレーションについても、検討して行くべきだと考えます。

当別町での導入可能性としては、公共施設や病院、老人保健施設などが考えられますが、電気・熱需要のバランスが重要なので、実際の導入に当たっては、そのための需給調査が必要となります。

5-2. まちおこしの視点からの方向性

5-1 節では、エネルギー種類別に検討してみましたが、次に、当別町の将来を考慮しつつ、目的・用途から検討します。

➤ 農業分野での利用

当別町のエネルギー消費を見ますと、産業分野では主幹産業である農業分野での消費量が高いという特徴があります。その中でもハウス栽培による花卉の生産のエネルギー消費が群を抜いています。

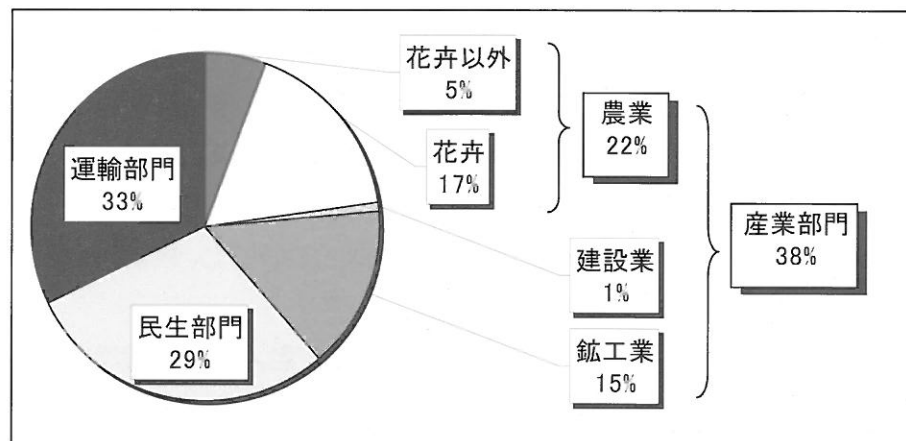


図 5-2-1 当別町のエネルギー使用状況

町の特徴を生かして、農業分野での新エネルギー導入を考える際には、やはり高エネルギー消費型のハウス栽培への利用が一番適していると考えられます。新エネルギーを使って栽培したクリーンな野菜や花として隣接する大消費地札幌への売り込み強化や、環境配慮型農業の推進による新規担い手の参集などが考えられます。当別町の農業は縮小の傾向を見せていますが、都市に近いという地の利を生かして、新エネルギーによる郊外型農業への展開という発展的なビジョンが考えられます。

➤ 公共施設への導入

町内にお住まいの方の間では、新エネルギーについてはあまり現実的にとらえられていないようです。現時点では、新エネルギーに対して十分な理解をしていない市民も多いと考えられます。したがって、地域での取り組みを盛り上げるためにも、行政がトップランナーとなって公共施設への導入を行い、普及啓発に努める必要があります。実際に使っている様子を見ることや、それがどんな役に立っているのかを知ることが、導入への機運につながると考えられます。そのためには、単に設置するだけでなく、それを見せる工夫も必要です。

具体的には町内にある青山交流館が「環境の村」の中心施設として再生されるという事業があり、ここで、環境教育プログラムへの利用を考慮した、新エネルギー技術の導入を図ることが考えられます。新規施設においては、省エネと新エネ導入による低エネルギー消費型施設の実現を、既存施設においては既存エネルギーから新エネルギーへの転換を目標にします。

また、クリーンエネルギー自動車についても、行政が先進的に導入して、広報活動などを通じて普及啓発を進めることが、スムーズな導入に通じると考えられます。

公共施設のあり方として、率先して地球環境問題解決への取り組み姿勢を見せる一方、非常時や災害時の緊急用への対応が期待されていることから、地域電源の確保という位置づけでの新エネルギー導入も一つの検討課題となります。

➤ 地域での取り組み

地域に住んでいる方に自ら主体となって活動してもらうということは、新エネルギーの浸透を図るためにはとても大切です。現在当別町ではクリーン当別推進審議会において、ごみの減量化についての検討を進めていますが、リサイクルの仕組みづくりの中に廃食用油の回収ルートを入れ、BDF（バイオディーゼル燃料）として活用するというプロジェクトが考えられます。

廃棄物と考えられていたものからエネルギーを取り出すことができる、という実感を得ながら、リサイクルとエネルギーという一見無関係に見えるものの関連性を理解することが出来ます。BDFプロジェクトでは搾油作物を栽培して、得られた植物油からBDFを生産するという方法も考えられますが、現時点では食べられるものを燃料化するのはコスト的にも倫理的にも問題があります。国内各地で取り組まれている「菜の花プロジェクト」では、菜の花の栽培はシンボリックな意味合いが強いものになっています。

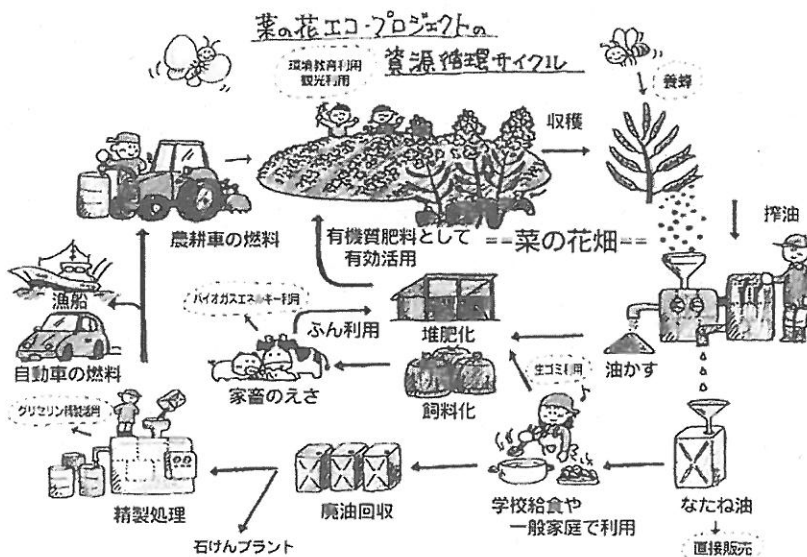


図 5-2-2 菜の花エコプロジェクトのスキーム

出典 菜の花プロジェクトネットワーク ホームページ

菜の花やヒマワリなどの搾油作物は、景観としても美しいものです。新エネの取り組みのシンボルとしてはアピールしやすく、また、環境教育の教材としても有用だと考えられます。

➤ エコロジーライフ推進

昨年、当別町では「優良田園住宅の建設の促進に関する基本方針」を策定しました。

優良田園住宅とは農山村地域、都市の近郊等に良好な自然的環境を形成している地域に所在する一戸建てで、敷地面積が300㎡以上、建ぺい率30%以下、容積率50%以下、3階建て以下という条件があります。平成10年に施行された「優良田園住宅の建設の促進に関する法律」で、認定されれば、市街化調整区域でも住宅の建設ができることや、農振農用地区域からの除外、農地転用の許可等について配慮されることが定められています。

当別町では、高齢化などにより離農希望者が増加している一方、交通網の整備により、都市近郊としての利便性が増した結果、潜在的な移住希望者が増えていると考えられています。優良田園住宅の建設は需要と供給に合ったものと考えられ、あとはいかに魅力あるまち作りにつなげるかが求められます。田園住宅のニーズとしては、自然とのふれあいが上位に来ると考えられ、新エネルギーを活用したエコロジーライフの提案は歓迎されると思われます。

また、町内には「人と自然が調和する街づくり」をコンセプトにしたスウェーデンヒルズという景観配慮型コミュニティの存在があります。このような先進的なコミュニティでは、環境への取り組みも理解を得やすいと考えられ、新エネルギー導入や循環型社会構築のモデル地区として推進することが考えられます。



図 5-2-3 金沢地区の住宅群

導入可能性のまとめ

エネルギー		賦存量	利用しやすさ	説明
太陽光		◎	◎	賦存量も多く、普及した技術なので導入しやすい
太陽熱		◎	△	気候条件を考えると、家庭でのソーラーシステムは普及しにくい
風力		◎	○	平均風速が高いサイトがあり、可能性はあるが、風況の詳細調査が必要
バイオマス	農業	◎	△	賦存量は多いが、現状ではエネルギー化するより、マテリアル利用の方が効率的であるし、ニーズも高い
	木質	◎	×	賦存量は多いが、エネルギー利用するためには、運搬費などのコストが高すぎて現状では無理
	畜産	△	△	賦存量が少ない、小さな取り組みなら可能
廃棄物	一般ゴミ	△	×	賦存量が少なく、広域処理から分離するメリット低い
	下水汚泥	△	○	下水処理場内または近隣で、エネルギーの用途を見つければ有利
	農ポリ・農ビ	◎	×	賦存量は多いが、エネルギー回収技術が未熟 焼却は困難
	廃食油	△	◎	量は多くないが、取り組みやすい
雪氷		◎	△	賦存量は多いが、ニーズが少ない
温度差		○	○	日本では普及が遅れているが有望
クリーンエネルギー自動車		◎	◎	運輸部門のエネルギー消費は高く、効果的 ハイブリッド車は十分実用車である

