

地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業

# 芽室町地域新エネルギービジョン



平成21年2月  
北海道芽室町

## はじめに

みどりの中で子どもにやさしく 思いやりと活力に満ちた協働のまち

これは、平成20年度から始まった第4期芽室町総合計画で定めた10年後の芽室町の将来像です。豊かな自然環境に恵まれた農業を基軸として、少子高齢化社会に対応する活力と協働のまちづくりを本町の進むべき基本方向としています。

今日の私たちの快適な家庭生活や産業活動を支えるため、石炭や石油などの化石燃料を原料とするエネルギーが大量に消費されています。そのため、エネルギー使用による化石燃料の枯渇が予想される一方、地球温暖化の原因となる二酸化炭素等の温室効果ガス排出量が増加し続けています。

近年、世界各地で発生する強い台風やハリケーン、集中豪雨による洪水、干ばつ、熱波などの異常気象による災害や海面の上昇は、地球温暖化の影響によるものと言われており、生態系の異常や食料生産、健康など多方面へ悪影響を与えることが指摘されています。

こうした状況のもと、地球環境への負荷を低減し、芽室町の自然や風土を次世代に守り伝えていくために、社会経済活動や生活様式のあり方を含めた大きな転換がせまられています。

二酸化炭素の排出量を少なくすることも、私たちにできることの一つです。そのためには、エネルギー使用を節減する「省エネルギー」の取組とあわせて、私たちの身近にあり、今まであまり使われずにいた、例えば、太陽光、風力、バイオマス、雪氷といった、再生が可能で二酸化炭素の排出量が少ない「新エネルギー」を利活用していくことが必要となります。

新エネルギーは、それぞれの地域に様々な形で存在しており、地域特性に応じて利活用することが重要です。このため、芽室町内におけるエネルギー利用の実態を明らかにしたうえで、新エネルギーの特性を活かし、有効利用するための指針として「芽室町地域新エネルギービジョン」を策定しました。

今後は、本ビジョンに基づき、町民、事業者、研究機関そして行政がそれぞれの役割を担いながら連携・協働して、地域資源である新エネルギーの活用を図り、地域環境の保全と、農業を中心とする芽室町の産業の持続的発展を進めるとともに、二酸化炭素排出量の削減目標の達成に向けて努力していきたいと考えております。

最後に、本ビジョン策定にあたり、ご尽力をいただきました国立大学法人帯広畜産大学教授 梅津一孝氏をはじめとする芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会委員の皆様、並びにご指導ご助言を賜りました経済産業省北海道経済産業局、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の皆様にご心から厚くお礼申し上げます。

平成21年2月

芽室町長 宮 西 義 憲

本調査は、独立行政法人新エネルギー産業技術総合開発機構の平成20年度「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」の補助により実施した。



## 目 次

<b>第 1 章 新エネルギービジョン策定の目的と位置付け</b>	- 1 -
1-1 新エネルギービジョン策定の背景	- 1 -
1-1-1 世界と日本のエネルギー情勢	- 1 -
1-1-2 地球温暖化問題	- 6 -
1-1-3 地球温暖化防止対策に係る動向	- 8 -
1-1-4 新エネルギー政策と導入目標量	- 10 -
1-2 芽室町地域新エネルギービジョン策定の意義と目的	- 14 -
1-2-1 芽室町地域新エネルギービジョン策定の目的	- 14 -
1-2-2 芽室町地域新エネルギービジョンの構成	- 15 -
1-2-3 芽室町地域新エネルギービジョンの策定方法	- 16 -
1-3 新エネルギーの位置付け	- 17 -
1-3-1 新エネルギーとは	- 17 -
1-3-2 エネルギーの分類	- 17 -
1-3-3 新エネ法の改正	- 18 -
<b>第 2 章 芽室町の地域特性</b>	- 19 -
2-1 自然環境条件	- 19 -
2-1-1 気候条件	- 19 -
2-1-2 気温	- 20 -
2-1-3 風量・風速	- 23 -
2-1-4 日照時間	- 25 -
2-1-5 降水量および積雪深	- 26 -
2-2 社会経済条件	- 28 -
2-2-1 位置	- 28 -
2-2-2 地勢	- 28 -
2-2-3 人口・世帯数	- 29 -
2-2-4 産業構造	- 30 -
2-3 歴史文化的背景	- 31 -
<b>第 3 章 芽室町のエネルギー使用状況</b>	- 32 -
3-1 部門別のエネルギー消費とエネルギー消費による二酸化炭素排出状況	- 32 -
3-1-1 使用するエネルギー単位、換算係数、単価	- 32 -
3-1-2 調査対象部門及び推計方法	- 33 -
3-1-3 部門別エネルギー使用量と二酸化炭素排出状況	- 35 -
3-1-4 芽室町のエネルギー消費状況と二酸化炭素排出状況	- 45 -
3-2 芽室町のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量の推計	- 47 -
3-2-1 エネルギー消費量と二酸化炭素排出量の推計	- 47 -
3-2-2 エネルギー消費量と二酸化炭素排出量の推計結果	- 48 -

<b>第4章 芽室町における新エネルギーの賦存状況と利用モデル</b>	-	49	-
4-1-1 太陽光発電	-	49	-
4-1-2 太陽熱利用	-	65	-
4-1-3 風力発電	-	73	-
4-1-4 バイオマス発電・熱利用	-	84	-
4-1-5 バイオディーゼル燃料（BDF）	-	99	-
4-1-6 木質バイオマス利用	-	106	-
4-1-7 雪氷熱エネルギー	-	115	-
4-1-8 地熱発電	-	127	-
4-1-9 温度差エネルギー	-	130	-
4-1-10 中小水力発電	-	133	-

<b>第5章 芽室町における新エネルギーの導入・普及計画</b>	-	139	-
5-1 新エネルギー導入の基本方針	-	139	-
5-1-1 新エネルギー導入の基本理念と考え方	-	139	-
5-2 二酸化炭素排出量の削減目標と新エネルギー導入目標	-	140	-
5-2-1 二酸化炭素排出量の削減目標量	-	140	-
5-2-2 中期目標における新エネルギーの導入目標量	-	143	-
5-3 目標達成のための重点方針と実行プログラム	-	144	-
5-3-1 普及啓発の推進	-	145	-
5-3-2 公共施設・家庭・事業所での率先導入	-	148	-
5-3-3 太陽光発電導入の推進	-	149	-
5-3-4 バイオガスプラント導入の推進	-	150	-
5-3-5 農業残さペレット導入の推進	-	151	-
5-3-6 重点方針と実行プログラムのまとめ	-	152	-
5-4 新エネルギー導入推進体制	-	153	-
5-4-1 町民・事業者・研究機関・行政の役割	-	153	-
5-4-2 芽室町における新エネルギー導入推進体制	-	154	-

## 参考資料

参考資料1 委員会関係資料	参- 1
参考資料2 先進地調査 報告書	参-16
参考資料3 アンケート調査結果 概要	参-44
参考資料4 新エネルギー補助制度一覧	参-49
参考資料5 用語集	参-54

# 第 1 章

## 第1章 新エネルギービジョン策定の目的と位置付け

### 1-1 新エネルギービジョン策定の背景

#### 1-1-1 世界と日本のエネルギー情勢

世界のエネルギー消費動向は、年々増加傾向にあり、特に、中国、インドを中心とするアジア諸国のエネルギー消費の伸びは著しいものがあります。日本も、現在世界第4位のエネルギー消費大国であり、家庭やオフィスなどの民生部門と自動車などの運輸部門の消費量の増加が顕著となっています(図1-3)。

一方、エネルギー自給率は約19%と低く脆弱なエネルギー供給構造となっています。日本でもエネルギー源の多様化を積極的に進めていますが、全エネルギー供給に対する新エネルギーの導入割合は未だ1%程度に過ぎません。

#### 1) エネルギー消費の推移

日本では、1970(昭和45)年代のオイルショック以後、エネルギー利用の効率化を図り、省エネルギーを推進してきましたが、エネルギー供給・消費量は、利便性や快適性を重視するライフスタイルの追及により、1980(昭和55)年代以降は増加傾向にあります。(図1-1、図1-2)増加の主な要因は、民生部門や運輸部門にあり(図1-3)、1970(昭和45)年ベースでは産業部門が20%程度の増加にとどまっているのに対し、民生部門は約3.5倍、運輸部門は約2.6倍の増加となっています。

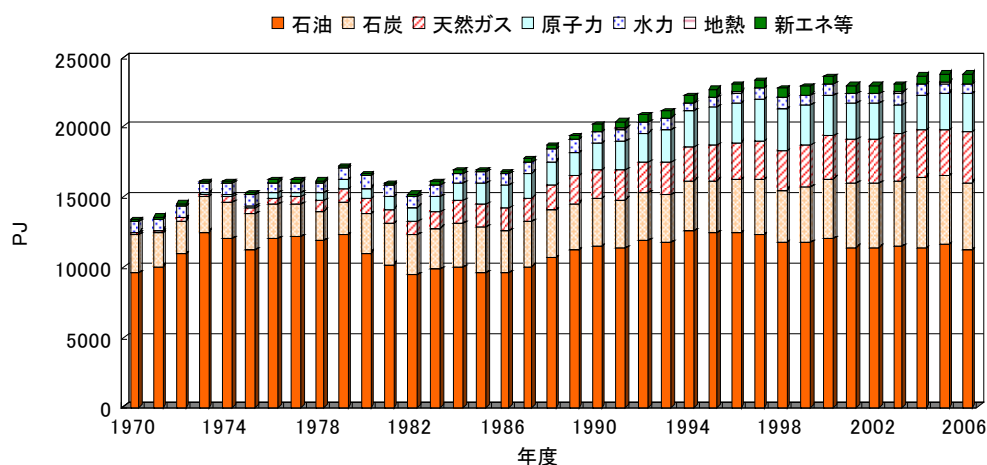


図1-1 日本の一次エネルギー供給の推移

【出典】総合エネルギー統計

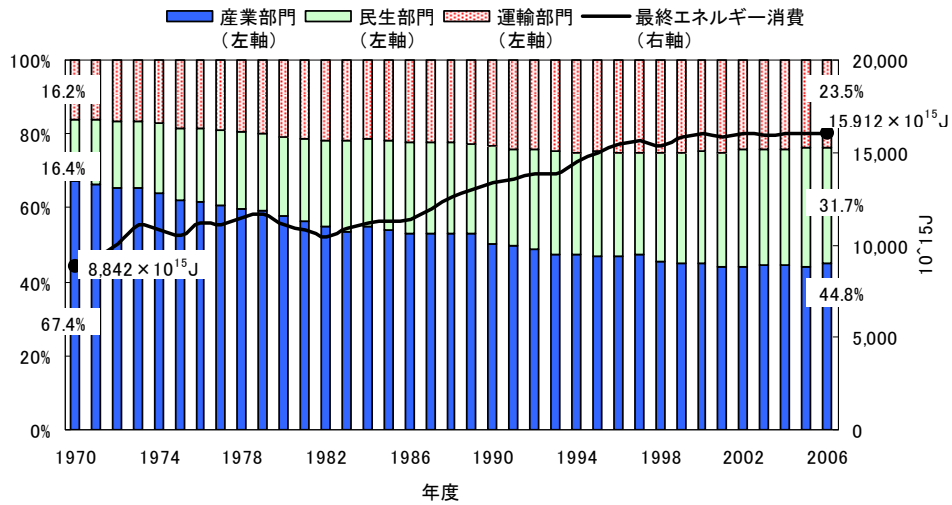


図 1-2 部門別最終エネルギー消費の推移 【出典】総合エネルギー統計

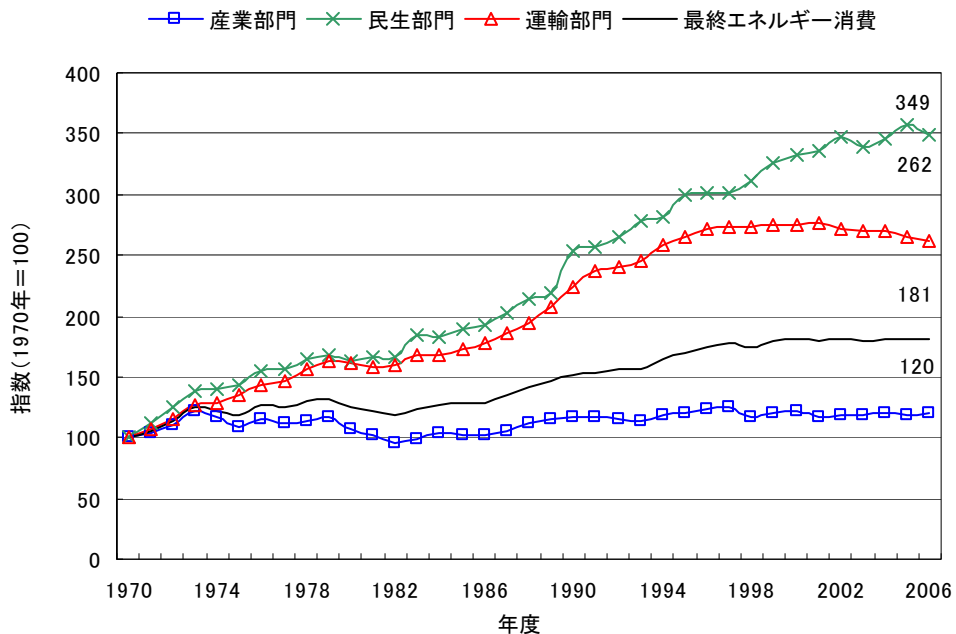
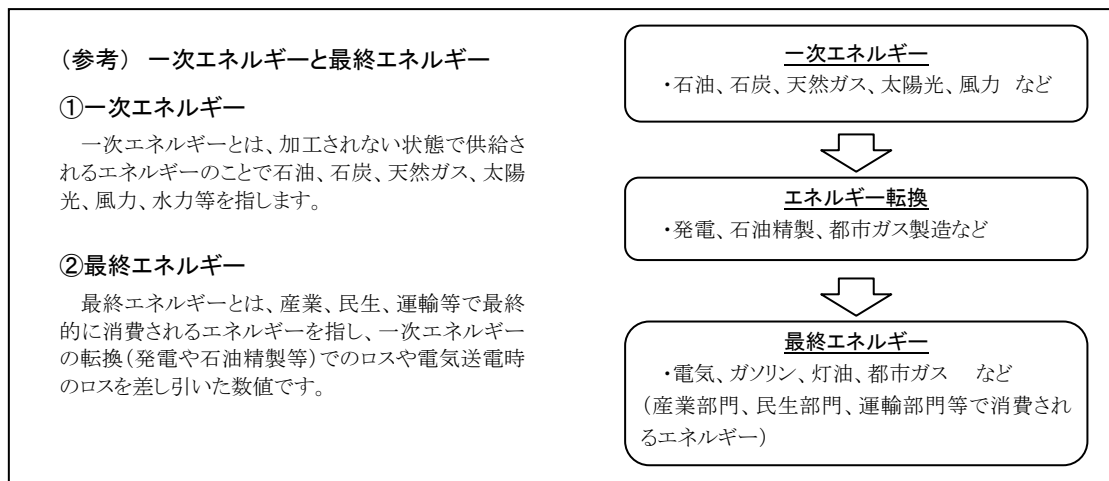


図 1-3 部門別最終エネルギー消費の推移(1970(昭和45)年ベース) 【出典】総合エネルギー統計





## 2) 脆弱なエネルギー供給構造

日本はエネルギー供給の8割以上(原子力を国産エネルギーとして計算)を海外に依存しており、脆弱なエネルギー供給構造となっています(図1-4)。

石油の輸入量に関しては、微減もしくは横這いの傾向にあり、その大半をUAE(アラブ首長国連邦)などの中東諸国に依存しています(図1-5)。

このような中東諸国に依存したエネルギー供給構造という実態から、エネルギーの安定供給を図るためには、依存地域の一極集中を避けると同時に、新エネルギーの導入や省エネルギーの推進が必要とされています。

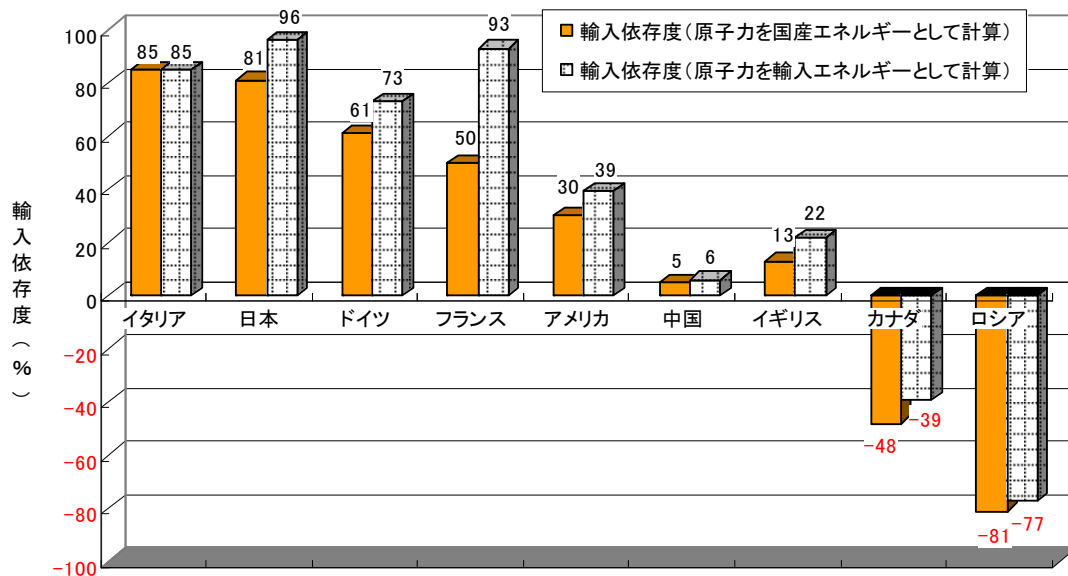


図1-4 主要国のエネルギー輸入依存度(2005年)

【出典】IEA Energy Balances of OECD Countries、Energy Balances of NON-OECD Countries

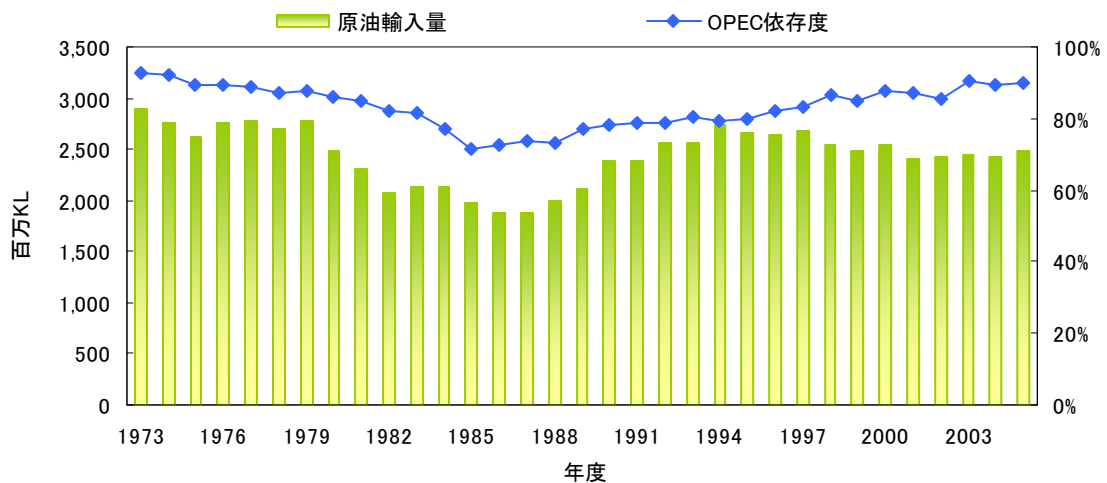


図1-5 日本の原油輸入量及び中東依存度

【出典】経済産業省 エネルギー生産・需給統計年報

### 3) 化石燃料の枯渇

これまで見てきたようにエネルギー供給の多くを海外に依存していますが、エネルギーは無尽蔵にあるわけではありません(図 1-6)。化石燃料の供給可能な年数は限られており、石油の場合、2005(平成 17)年時点での可採年数は約 40 年とされています(図 1-7)。

化石燃料によるエネルギー供給は限界が近づいており、これらに代わる新エネルギーの検討とあわせて、残り少ない資源を有効に使う省エネルギーの推進が必要となっています。

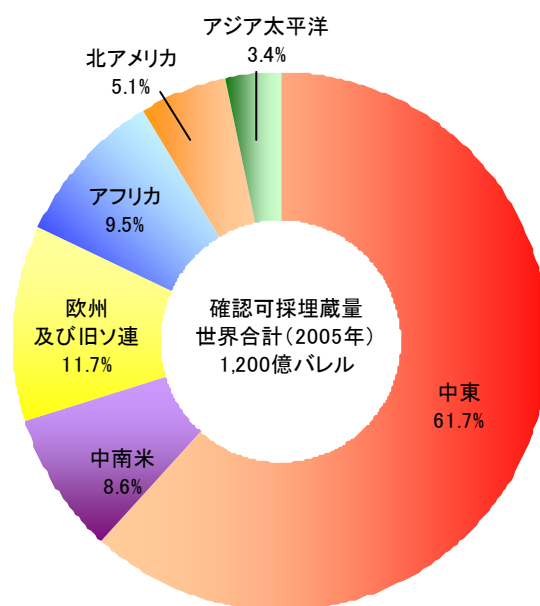


図 1-6 地域別の原油確認可採埋蔵割合(2005年)

【出典】BP Statistical Review of World Energy

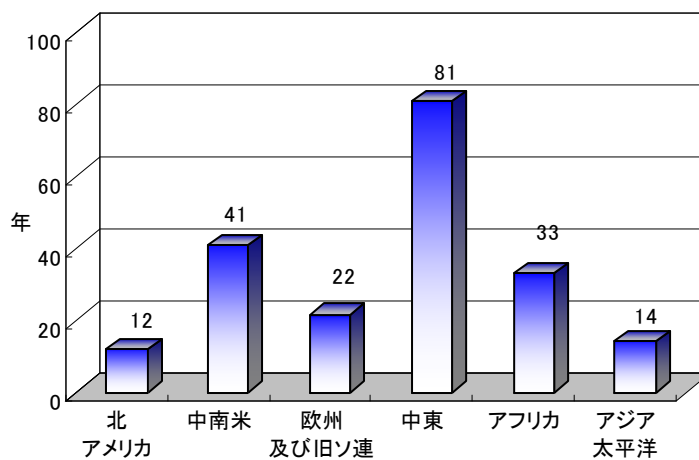


図 1-7 地域別の原油可採年数(2005年)

【出典】BP Statistical Review of World Energy

## 4) 石油価格の高騰

1999(平成11)年以降、国際石油市場における原油価格は上昇傾向にあります。特に2005(平成17)年以降の価格高騰は著しく、2007(平成19)年12月のニューヨーク商業取引所(NYMEX)の国際指標 WTI 原油の月平均価格は、1 バレルあたり 90.66ドルに達しました。また、2008(平成20)年1月2日の WTI 原油価格は、1 バレルあたり 100ドル超の史上最高値を更新しています(図 1-8)。

また、国内のガソリン、灯油、軽油、電気、ガス(都市ガス、LPガス)等の価格も、一次エネルギー価格の高騰の影響を受けて上昇を続けています(図 1-9、2007(平成19)年10月現在)。

※WTI:ウエスト・テキサス・インターミディエート(West Texas Intermediate)の略。テキサス州で産出される硫黄分が少なくガソリンを多く取り出せる高品質な原油のことであり、その先物がニューヨークマーカンタイル取引所で取引されており、世界的な原油価格の指標になっている。



図 1-8 国際石油市場での原油価格の推移(1997年～2007年) 【出典】財務省貿易統計・石油連盟石油統計情報

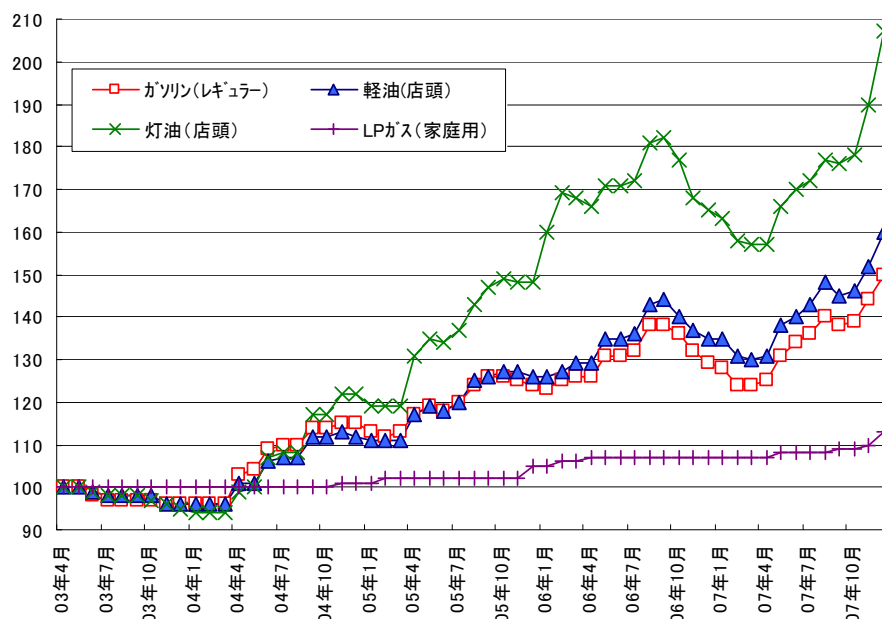


図 1-9 国内の石油価格の推移(2003年4月を100とした数値) 【出典】石油情報センター

1-1-2 地球温暖化問題

1) 二酸化炭素による地球温暖化

人類のエネルギー消費量は、その活動の巨大化とともに、急激に拡大してきました(図 1-10)。

1990(平成 2)年代に入り、地球温暖化が人類をはじめとする生物界全体に深刻な問題をもたらすことが指摘され始めました。「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」が 2007(平成 19)年に公表した「第4次評価報告書(第1作業部会報告書)」では、21世紀末までに平均地上気温が 1.8~4.0℃上昇すると報告しています。この気温上昇に伴い、海水の膨張や氷河等の融解により、地球の平均海水面は 18~59cm 上昇すると予想されます。

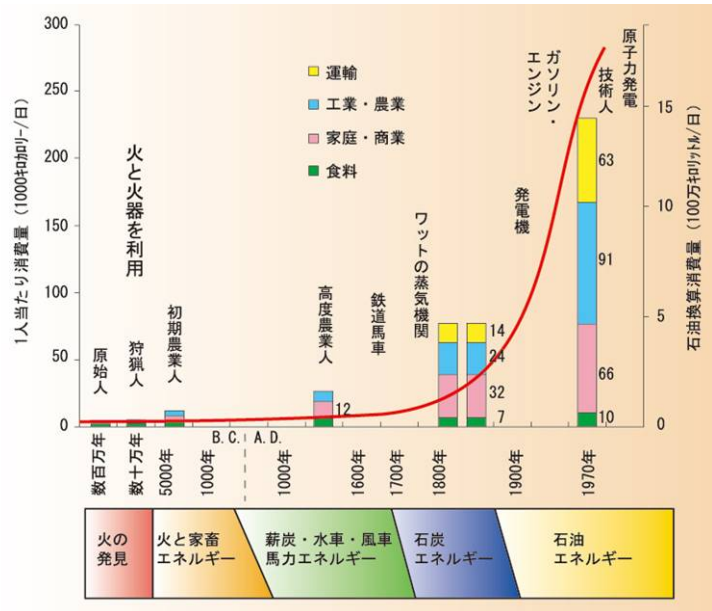


図 1-10 人口とエネルギー消費量の推移  
【出典】NEDO 新エネルギーガイドブック

さらに、地域的な気候変化が世界の多くの地域における種々の物理・生物システムに影響を与えると警告しています。

地球は太陽光のエネルギーで暖められる一方、その一部を宇宙に放出することで冷却されています。地表の温度は、このバランスによって決まります。この際、「温室効果ガス」と呼ばれる大気中の CO<sub>2</sub>、メタン、一酸化二窒素などの気体は、地表からの赤外線を吸収し、一部を再び地表に放射することで、地球の温度を保つ働きをしています。しかし、人間の活動により CO<sub>2</sub>の排出量が急激に増加し、大気中の温室効果ガスの濃度が高くなった結果、地球の温暖化が進行しています(図 1-11)。

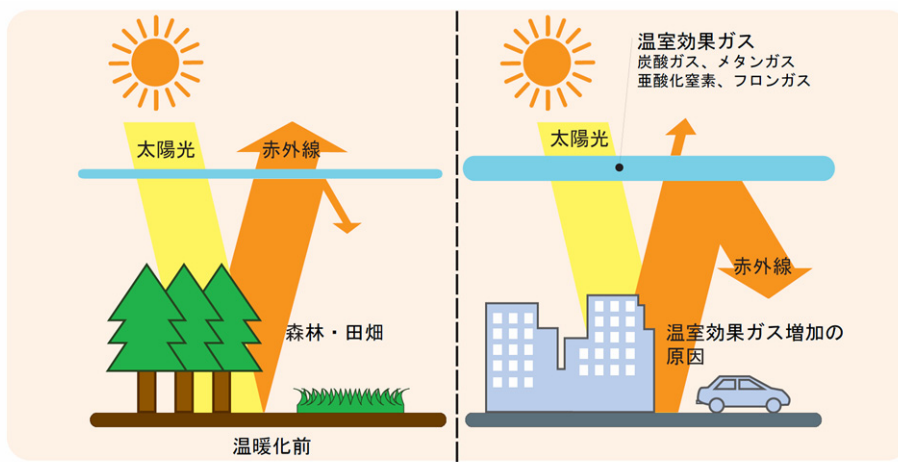


図 1-11 温室効果の図解

## 2) 日本における二酸化炭素排出量

世界の主要国の CO<sub>2</sub> 排出量を見ると、最も多い米国は毎年 59 億 t を排出し、全世界の約 22% を占めています。一方、日本は米国の 1/4 以下ですが 4 番目に多い国です(図 1-12)。

一人あたりの CO<sub>2</sub> 排出量は、アメリカ 20t-CO<sub>2</sub>/年、ロシア 11t-CO<sub>2</sub>/年、日本 10t-CO<sub>2</sub>/年です。日本の一人あたりの CO<sub>2</sub> 排出量は、中国(4t-CO<sub>2</sub>/年)の 2 人分、インド(1t-CO<sub>2</sub>/年)の 10 人分に相当する計算になります。

このことから、日本は地球温暖化に多大な影響を及ぼしており、温暖化防止のために効果的な対策を施す責任があります。

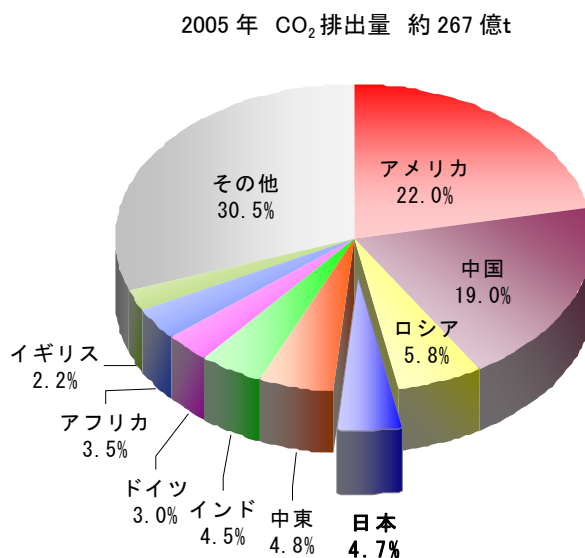


図 1-12 国別の CO<sub>2</sub> 排出量(CO<sub>2</sub> 換算重量)  
【出典】エネルギー・経済統計要覧(2008 年版)

日本の温室効果ガス排出量の 9 割が CO<sub>2</sub> です。その総排出量は、2006(平成 18)年度で見ると、12 億 7,400 万 t で、1990(平成 2)年度比 11.3% 増加(前年比 1.3% の減少)、一人あたりの CO<sub>2</sub> 排出量も 1990(平成 2)年度比 7.7% 増(前年比 2.0% の減少)となりました(図 1-13)。

2006(平成 18)年度の排出量を部門別に見ると、産業部門(工場など)が 36%、運輸部門が 20%、業務部門(オフィスなど)18%、家庭部門が 13% などとなっています(図 1-14)。

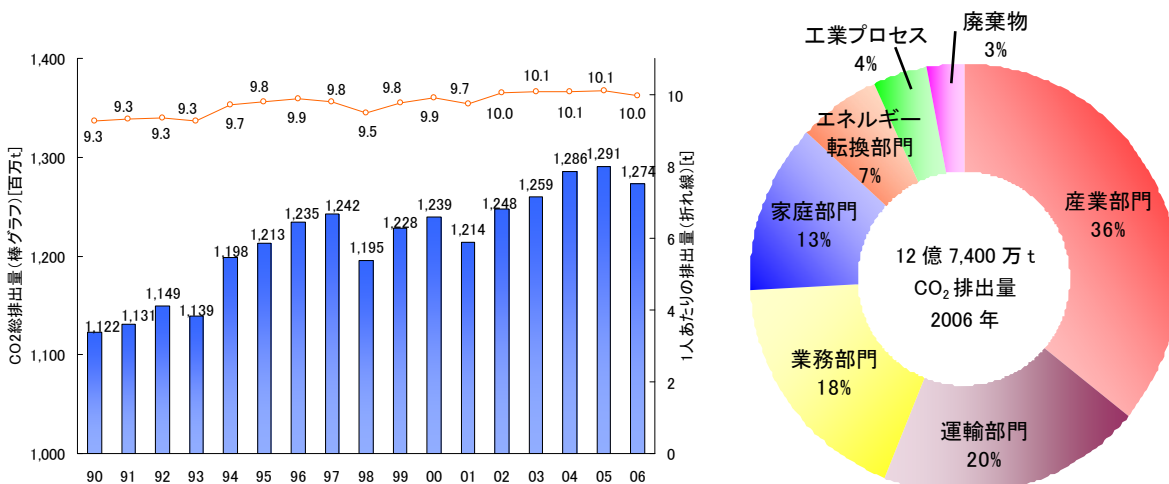


図 1-13 日本の CO<sub>2</sub> 排出量の推移

【出典】独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センター

図 1-14 日本の部門別 CO<sub>2</sub> 排出量の割合

【出典】独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センター

1-1-3 地球温暖化防止対策に係る動向

地球規模での温暖化の影響が懸念される中、1992(平成4)年「国連環境開発会議(地球サミット)」以降、国際的な取組みが進められています(表1-2)。

1997(平成9)年12月に京都で開催された「気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)」では「京都議定書」が採択され、日本は2008(平成20)年から2012(平成24)年のCO<sub>2</sub>等の温室効果ガス総排出量を1990(平成2)年に比べ6%削減することが定められました。COP3の結果を踏まえ、京都議定書の第1約束期間である2008(平成20)年から2012(平成24)年に向けて緊急に実施すべき対策をまとめた「地球温暖化対策推進大綱」を1998(平成10)年6月に決定し、地球温暖化対策を推進するための法的枠組みを示す「地球温暖化対策の推進に関する法律(地球温暖化対策推進法)」を同年10月に制定しました。

2002(平成14)年3月には、京都議定書締結に向け地球温暖化対策推進大綱の見直しを行い、同年5月には地球温暖化対策推進法を改正し、同年6月に京都議定書を批准しました。

更に、京都議定書が2005(平成17)年2月に発効したことを受け、京都議定書の6%削減約束を確実に達成するために必要な措置を定めるものとして、2005(平成17)年4月に「京都議定書目標達成計画」を閣議決定し、2008(平成20)年3月28日に改訂しました。それによれば、日本の2005(平成17)年度における温室効果ガスの総排出量(CO<sub>2</sub>換算)の実績値は13億5,900万t-CO<sub>2</sub>であり、基準年である1990(平成2)年度の総排出量12億6,100万t-CO<sub>2</sub>と比較して、7.7%(9,800万t-CO<sub>2</sub>)増加しています。そのため、京都議定書の削減目標6%を達成するためには、今後、13.7%の削減が必要となります(図1-15、表1-1)。

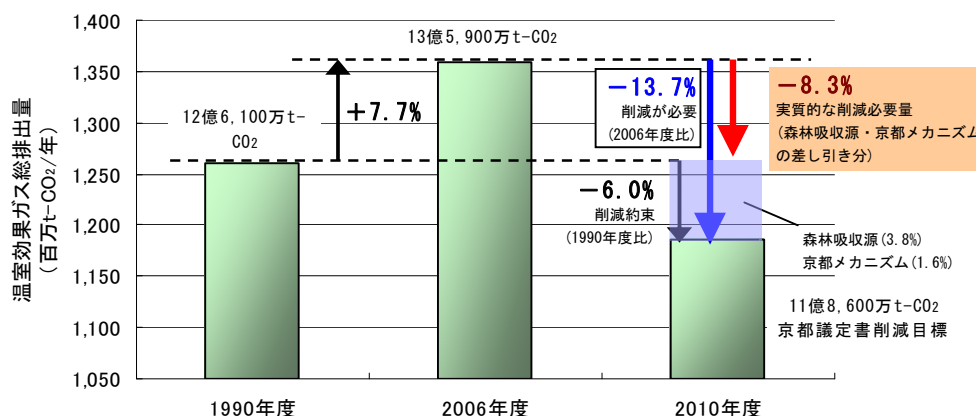


図1-15 京都議定書目標達成計画におけるCO<sub>2</sub>排出実績と削減目標 2008(平成20)年3月28日改定

表1-1 京都議定書目標達成計画の概要(単位:百万t-CO<sub>2</sub>) ※四捨五入の都合上、各欄の合計は合致しない場合がある

区分	基準年	実績		目標		
	1990年度	2005年度	1990年度比*	2010年度	1990年度比*	
温室効果ガス	①エネルギー起源CO <sub>2</sub>	1,059	1,201	+11.3%	1,076~1,089	+1.3~2.3%
	②非エネルギー起源CO <sub>2</sub>	85	91	+0.4%	85	▲0.0%
	③メタン	33	24	▲0.7%	23	▲0.9%
	④一酸化二窒素	33	25	▲0.6%	25	▲0.6%
	⑤代替フロン等3ガス	51	18	▲2.6%	31	▲1.6%
森林吸収源	-	-	-	▲48	▲3.8%	
京都メカニズム	-	-	-	▲20	▲1.6%	
合計	1,261	1,359	+7.7%	1,239~1,252	▲6.0%	

※ 1990年度のCO<sub>2</sub>総排出量1,261百万t-CO<sub>2</sub>に対する増減量の比率

表 1-2 現在までの気候変動枠組条約締約国会議の状況

年次	国際的な動き		日本の主な動き		北海道の主な動き	
1988年	11月	IPCC(気候変動に関する政府間パネル)設置				
1990年			10月	「地球温暖化防止行動計画」		
1992年	6月	国連環境開発会議(地球サミット)				
1993年			11月	「環境基本法」の制定		
1994年			12月	「環境基本計画」の制定		
1995年	3月	COP1開催(ベルリンマンダートを採択)COP3までにCO <sub>2</sub> 排出量削減の検討を行うことを確認				
1996年					4月	「北海道地球環境保全行動指針」を策定
					10月	「北海道環境基本条例」を制定
1997年			4月	「新エネ法」の制定		
	12月	COP3(地球温暖化防止京都会議)京都議定書を採択				
		日本は6%の削減目標を約束				
1998年	11月	COP4(ブエノスアイレス行動計画を採択)残された課題について、具体的取組を規定	6月	「地球温暖化対策推進大綱」	3月	「北海道環境基本計画」を策定
1999年			4月	「地球温暖化対策推進法」		
			6月	「省エネ法」の改正		
2000年	11月	COP6(地球温暖化防止ハーグ会議)京都メカニズム等詳細ルール案合意の延期			6月	「北海道地球温暖化防止計画」の策定
						(2010年度における温室効果ガス排出量を1990年度比で9.2%削減)
2001年	4月	IPCC第三次評価報告書の発表(2100年には最大5.8℃気温が上昇すると警告)			1月	「省エネ・新エネ促進条例」の施行
	7月	COP6再会合(政治的合意=ボン合意)京都メカニズムや吸収源のルール案の確定				
	10月	COP7(運用ルール=マラケシュ合意を採択)				
2002年	6月	削減目標を達成する法制度の制定=日本の京都議定書批准				
			1月	「新エネ法」の改正(雪氷熱・バイオマスの追加)	2月	「省エネ・新エネ促進行動計画」の策定
			5月	「新エネに関する特別措置法(RPS法)」		
			6月	「エネルギー政策基本法」		
2004年	12月	COP10(条約の実施状況の確認、今後の対応策について)				
2005年	2月	京都議定書発効				
			4月	「京都議定書目標達成計画」を閣議決定		
	11月	COP11・COP/MOP1(京都議定書運用ルールの確立と改善)				
2008年 ~12年		京都議定書の削減目標の達成				

### 1-1-4 新エネルギー政策と導入目標量

#### 1) 日本の新エネルギー政策

日本はエネルギー資源に乏しく、その大半を輸入に頼っています。また石油への依存度が高く、その約8割を中東から輸入しています。そのため、日本のエネルギー政策の最大の課題は「エネルギーの安定供給」であり、省エネルギーの推進、石油代替エネルギーの導入、石油備蓄などが積極的に進められてきました。

1990(平成 2)年代に入り、エネルギーの安定供給という従来からの課題に加えて、環境保全、とくに地球温暖化対策が国際的に大きな課題となってきており、また、産業の国際競争力の向上の観点からエネルギーコストの低減が一層求められるようになりました。

2005(平成 17)年 3 月に国がまとめた「2030(平成 42)年のエネルギー需給展望」では、これまでに講じられてきた現行対策を維持する場合の「現行対策推進ケース」と、さらに追加的な政策努力を講じる場合の「追加対策ケース」が併記されています。この目標達成のため、省エネルギー推進や新エネルギーの利用、発電における燃料転換など様々な施策を講じる必要があります。

新エネルギーの利用については、追加対策ケースにおける 2010(平成 22)年度のエネルギー供給量を原油換算で 1,910 万 kL、全体の一次エネルギー供給に占める割合で 3%程度と目標が設定され、様々な施策が推進されています(表 1-3)。

表 1-3 日本の新エネルギー導入実績と目標 (単位: 万 kL)

	2004 年度 (導入実績)	2010 年度(目標)	
		現行対策推進ケース	追加対策ケース
太陽光発電	27.7	118	118
風力発電	37.7	134	134
廃棄物発電+バイオマス発電	227	586	586
太陽熱利用	65	74	90
廃棄物熱利用	165	186	186
バイオマス熱利用	122	67	308 <sup>※1</sup>
未利用エネルギー <sup>※2</sup>	4.6	5	5
黒液・廃材等 <sup>※3</sup>	470	483	483
総合計 (第一次エネルギー総供給比)	1,119(1.9%)	1,653(2.7%)	<b>1,910 (3%程度)</b>

【出典】エネルギー・経済統計要覧 08、エネルギー白書 07

上記発電分野及び熱分野の各内訳は、目標達成にあたっての目安である。

※1 輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料(50 万 kL)を含む。

※2 未利用エネルギーには雪氷冷熱を含む。

※3 黒液・廃材等はバイオマスの 1 つであり、発電として利用される分を一部含む。



## 2) 北海道のエネルギー政策

### (1) 北海道の環境関連条例等(表 1-2)

国の地球温暖化防止行動計画を踏まえ、北海道は1996(平成8)年4月に地球環境に配慮した行動メニューを広く紹介し、道民や事業者の自主的な取組みを促すことを目的とした「北海道地球環境保全行動指針-アジェンダ 21 北海道-」を策定しました。

また、1996(平成8)年10月には、地球環境問題を含む今日の環境問題に適切に対応していくための基本理念や行政・道民・事業者の責務、施策の基本方針など道の環境政策の枠組みを示す「北海道環境基本条例」を制定しました。

1998(平成10)年3月には、「北海道環境基本条例」に基づき、よりよい環境を未来に引き継ぐ環境重視型社会を形成していくための基本的な計画として「北海道環境基本計画」を策定しました。

「北海道環境基本計画」において、地球温暖化対策については、特に重要な事項(重点施策)として位置付けており、2000(平成12)年6月、「北海道環境基本計画」の個別計画として、「北海道地球温暖化防止計画」を策定し、温暖化対策を総合的・計画的に推進していくこととしています。

### (2) 北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例、促進行動計画

北海道は、積雪寒冷地のため冬期間の暖房用のエネルギー消費が大きいことなどから全国に比べて人口1人あたりの最終エネルギー消費が大きく、石油依存度も全国平均を上回っています。このような地域事情を踏まえ、エネルギーが社会経済の健全な発展と生活の安定のために不可欠な要素であることを深く認識し、限りある資源を可能な限り将来に引き継ぐとともに、北海道内で自立的に確保できる新しいエネルギーの利用を拡大する責務を有するという観点のもと、2001(平成13)年1月に「北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例」が施行されています。

また本条例に基づき、北海道における省エネルギーの促進や新エネルギーの開発・導入の促進に関する施策を総合的、計画的に推進するため、2002(平成14)年2月に「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画」が策定され、新エネルギーの導入と省エネルギーの推進を合わせ、原油換算で187.2万kLの削減目標を掲げました。その5年後、2007(平成19)年3月には、目標達成状況の評価と計画の見直しが行われました。その中で、新エネルギーの導入実績は、2004(平成16)年度で142.2万kL(原油換算)となっており、当初計画に対する導入目標(187.2万kL)の達成率は76%であることが報告されていると共に、この成果を踏まえ、道は、新エネルギーの導入目標を引き上げ、より高いレベルで導入促進を目指す方針を打ち出しています。これに伴い計画の内容を一部変更し、「新エネルギー開発・導入方策～自立型エネルギーの利用拡大をめざして(2007(平成19)年3月)」を策定しました。この計画では、道民による積極的な新エネルギーの導入および省エネルギー促進行動によって、目標年次(2010(平成22)年度)におけ

る新エネルギーの導入量を原油換算で 193.6 万kL としています。これは、見直し前の目標値(187.2 万 kL)を 6.4 万 kL 上回っています(表 1-5)。

またそのための具体的方策として、風力や雪氷、バイオマスなど道内に多く賦存するエネルギー資源の有効活用、自立型エネルギーの地産地消、北海道で消費量の多い熱利用分野における新エネルギーの導入拡大に主眼を置くことが盛り込まれています。目標を新たに設定し直した項目は、風力・廃棄物発電、雪氷冷熱、廃棄物・バイオマス熱利用の上方修正と、中小水力発電、太陽熱利用の下方修正です。

また、その目標を達成することにより、新エネルギー導入分の CO<sub>2</sub> 排出量を 513 万 t-CO<sub>2</sub> 削減することが可能となります(表 1-4:見直し前の目標値と比べて削減量で 147 万 t-CO<sub>2</sub> 上回ります)。

※ 新エネルギーに含まれる項目は、2007(平成 19)年度に再編されました(報告書 18 頁参照)。

表 1-4 エネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出量 計画の見直し前後の比較 (万 t-CO<sub>2</sub>)

		1990 年度 (基準年)	2010 年度 (目標年)				
		排出量実績	推計排出量	排出削減量		削減後 排出量	
				省エネルギー 一導入分	新エネルギー 一導入分		
CO <sub>2</sub> 排出量 ( )内は、基 準年を 100 と した指数	見直し前	5,867 (100.0)	7,517 (128.1)	▲1,687	▲1,320	▲366	5,830 (99.4)
	見直し後	5,867 (100.0)	7,517 (128.1)	▲1,833	▲1,320	▲513	5,683 (96.8)

※ 促進行動計画を元に作成。各数値は端数処理のため合計値が合わない。

表 1-5 北海道の新エネルギー導入実績と目標 2007(平成19)年3月改定

区 分		2004年度実績		2010年度目標		増減		目標達成率(04/10)		
		設備容量等 (万 kW)	原油換算 (万 kL)	設備容量等 (万 kW)	原油換算 (万 kL)	設備容量等 (万 kW)	原油換算 (万 kL)	設備容量等	原油換算	
供給サイド	発電分野	太陽光発電	1.0	0.2	25.3	6.2	24.3	6.0	3.0%	0.3%
		風力発電	24.7	11.3	30.0	16.1	5.3	4.8	82.0%	70.0%
		中小水力発電	78.6	89.2	80.5	103.0	1.9	13.8	97.0%	86.0%
		廃棄物発電	17.3	22.1	22.7	30.0	5.4	7.9	76.0%	73.0%
		バイオマス発電	0.7	0.9	2.2	2.9	1.5	2.0	31.0%	31.0%
		地熱発電	5.0	4.0	5.0	4.7	0.0	0.7	100.0%	85.0%
	熱利用分野	太陽熱利用		0.7		3.8		3.1		18.0%
		水温度差		1.8		2.0		0.3		90.0%
		雪氷		0.0		1.0		1.0		0.0%
		地熱(熱水利用)		5.0		5.4		0.4		92.0%
		排熱利用		1.3		1.3		0.0		100.0%
		廃棄物熱利用		5.2		11.1		5.9		42.0%
		バイオマス熱利用		0.5		6.1		5.6		8.0%
小計	127.3	142.2	165.7	193.6	38.4	51.4		73.0%		
一次エネルギー道内総供給		2,845		2,971				95.0%		
一次エネルギー道内総供給に占める割合(%)		5.0		6.5				112.7%		
需要サイド	コージェネレーション	87.4		104.0		16.6		83.0%		
	クリーンエネルギー自動車(万台)	0.8		16.5		15.7		4.0%		
合計			142.2		193.6		51.4		73.0%	

※ 供給サイドのうち「波力発電」、「潮力発電」については、技術開発段階であるため目標を設定していない。

※ これまでの「廃棄物燃料製造」は「廃棄物熱利用」に、「燃料電池」は「コージェネレーション」にそれぞれ含めた。

## 1-2 芽室町地域新エネルギービジョン策定の意義と目的

### 1-2-1 芽室町地域新エネルギービジョン策定の目的

「1-1 新エネルギービジョン策定の背景」で記載したように、私たちの生活や経済活動を支えている石炭や石油などの化石燃料は、近い将来、枯渇する可能性が懸念されています。

さらに、近年の世界情勢の変化に伴う燃料価格の変動は、特にエネルギー資源の大半を海外からの輸入に依存している日本にとっては影響が大きく、エネルギーの安定供給の確保が重要な課題となっています。

また、化石燃料の消費に伴い発生する、CO<sub>2</sub>等の温室効果ガスの増加に起因する地球温暖化による気候変動により、気象災害の発生や海抜の上昇などの様々な影響が深刻化しています。太陽光発電や雪氷熱利用などの新エネルギーを導入することで、CO<sub>2</sub>排出量を削減し、地球温暖化を防止しようとする取組が、世界規模で活発に展開されています。

この「エネルギー問題」と「地球温暖化問題」は、地球全体の問題であると同時に、私たちの生活や経済活動に直接関わる問題であり、私たち一人ひとりもこれらを自らの問題として認識し、対策を講じていく必要があります。

芽室町においては、2003(平成15)年度に「芽室町環境基本条例」を制定し、この条例に基づく「クリーンめむろ大作戦(クリーンめむろ環境基本計画)」を策定し、自然環境の保全や回復、創出を図ってきたところです。

また、2008(平成20)年度から始まった第4期芽室町総合計画においては、「自然と調和した生活環境の整備と環境の保全」という政策の中で、「自然環境の保全とクリーンエネルギーの推進」を施策として掲げ、施策の主な内容として、クリーンエネルギーの推進を記載しているところです。

今後は、これらの取組とあわせて、まち全体で、自然の力や、今まで使わずにいた資源を利用する「新エネルギー」の導入を目指していく必要があります。

芽室町地域新エネルギービジョンは、第4期芽室町総合計画に基づき、芽室町における多様なエネルギー利用の現状をとらえるとともに、新エネルギーの導入の可能性や、今後のまちづくりと産業振興の方向性についてエネルギー利用の面から、町民の皆さん、地元企業、地元研究機関との協働により検討するものです。

芽室町の地域特性を踏まえた新エネルギーの導入により、CO<sub>2</sub>排出量を削減し、地域環境の保全と循環型社会の実現を図ること、農業を軸とした地域産業の振興に貢献できること、地域のエネルギー源の多様化を図ることを考慮し、中長期的な展望に立ってビジョンを策定します。

## 1-2-2 芽室町地域新エネルギービジョンの構成

芽室町新エネルギービジョンは、第1章～第5章で構成され、各章の内容は次のとおりです。

### 第1章 新エネルギービジョン策定の目的と位置付け

芽室町における新エネルギー導入促進の必要性と意義を明らかにするため、地球温暖化およびエネルギー問題、新エネルギーに関する国や道の施策について整理し、芽室町地域新エネルギービジョン策定の目的を述べています。

### 第2章 芽室町の地域特性

ビジョン策定の前提となる地域の概況および特性に関する、各種統計によるデータ等を整理、分析しています。

### 第3章 芽室町のエネルギー使用状況

芽室町の公共・産業(農業、製造業、建設業分野)・業務・家庭・運輸部門別に現状におけるエネルギー消費量を推計し、エネルギー消費によるCO<sub>2</sub>排出量を推計しています。

### 第4章 芽室町における新エネルギーの賦存状況と利用モデル

芽室町に存在する新エネルギーの資源量及びその利活用によって得られるエネルギー量について、新エネルギーの種類ごとに、賦存量の算定及び利用モデルの想定を行っています。また、新エネルギーの種類ごとに、技術動向、各利用モデルのコスト、CO<sub>2</sub>排出量の削減効果等を整理しています。

### 第5章 芽室町における新エネルギーの導入・普及計画

第3章および第4章で得られた基礎的調査から、新エネルギー導入の基本方針、重点的に推進すべき重点方針を整理しています。

また、新エネルギービジョン策定後、重点方針を推進するため、町、町民、事業者が連携して取り組む体制のあり方についても検討し、整理しています。

### 1-2-3 芽室町地域新エネルギービジョンの策定方法

新エネルギービジョンは、芽室町長から委嘱を受けた芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会が調査・審議を行い、委員会の提言に基づき策定しました。なお、策定に要する費用は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の2008(平成20)年度「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」補助を活用しました。

ビジョンの策定に必要な調査等の一部は、民間コンサルタントに委託しました。

#### 1) ビジョン策定の体制

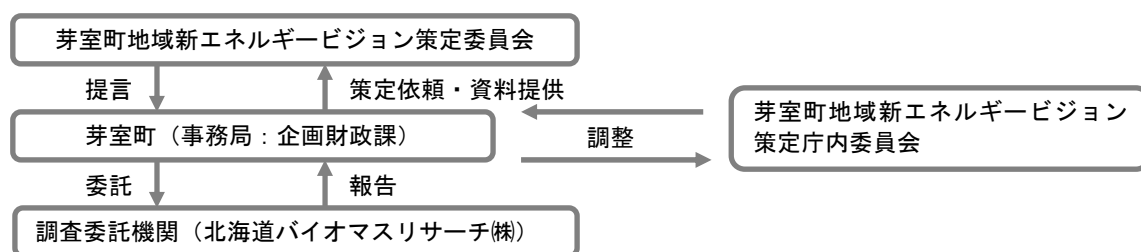


図 1-16 ビジョン策定の体制

#### 2) 地域新エネルギービジョン策定等事業とは

新エネルギーの導入に当たっては、需要地に近い分散型エネルギーとしての特性を活かすため、自然環境・エネルギー賦存状況・経済活動の相違等の地域特性を踏まえてその導入を進める必要があります。

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」は、地方公共団体等が新エネルギーを導入・普及するに当たって、各地方公共団体等の取組を円滑化し、さらに積極的な取組を全国的に波及させることにより、新エネルギーの加速的な導入、また地域住民への普及啓発を図るために必要となる「ビジョン策定」等に要する費用の補助を行うものです。

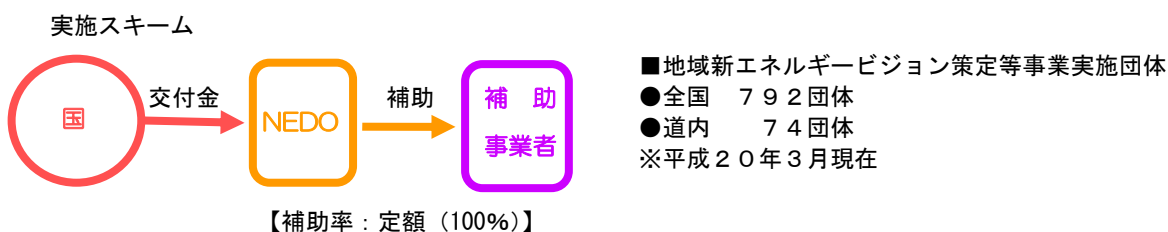


図 1-17 ビジョン策定事業 実施スキーム

### 1-3 新エネルギーの位置付け

#### 1-3-1 新エネルギーとは

自然の力を利用したり、今まで使われずに捨てていたエネルギーを有効に使ったりする地球にやさしいエネルギー、それが新エネルギーです。新エネルギーの利用によって、石油や天然ガスなどの化石燃料の消費が軽減され、排出されるCO<sub>2</sub>の量を減らすことができます。太陽光発電や風力発電などをはじめ、さまざまな分野での技術開発が進んでいます。

「新エネルギー」は、1997(平成9)年に施行された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法(新エネ法)」において、以下のように規定されており、我が国が積極的に導入促進を図るべき政策的支援対象として位置づけられています。

- ① 石油代替エネルギーを製造、発生、利用すること等のうち、
- ② 経済性の面における制約から普及が十分でなく、かつ
- ③ 石油代替エネルギーの導入促進に特に必要なもの

#### 1-3-2 エネルギーの種類

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法(新エネ法)」で定めるエネルギーは、図のように分類されます。

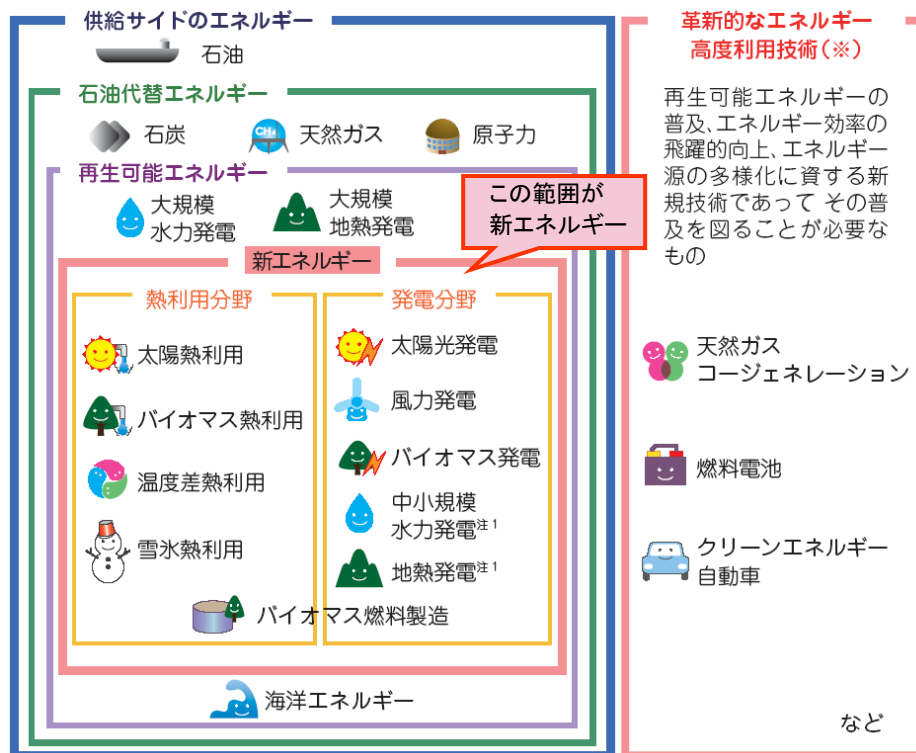


図 1-18 新エネルギーの分類【出典】NEDO 新エネルギー導入促進事業 2008 パンフレット

- ※ 地熱発電はバイナリ方式のもの、水力発電は未利用水力を利用する 1,000kW 以下のものに限る。
- ※ 石油代替エネルギー: 石炭や自然エネルギーなど、石油に替えて利用できるエネルギーの総称。
- ※ 再生可能エネルギー: 自然環境の中で繰り返し起こる現象から取り出すエネルギーの総称。

### 1-3-3 新エネ法の改正

最近の新エネルギー利用等をめぐる経済的社会的環境の変化を踏まえ、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令の一部を改正する政令」が 2008(平成 20)年 4 月 1 日に施行され、新エネルギーの定義が大きく変更されることとなりました。

本政令により、「化石原料由来の廃棄物発電・廃棄物熱利用・廃棄物燃料製造」、「クリーンエネルギー自動車」、「天然ガスコージェネレーション」、「燃料電池」が新エネルギーの定義より削除され、一方で、「地熱発電(バイナリ方式のものに限る)」、「農業用水等を利用する小規模な水力発電(1,000kW 以下のものに限る)」が新エネルギーに追加され、新エネルギーは再生可能エネルギーのうち特に導入を促進すべきエネルギー源として整理されました。一方で、今回新エネルギーの定義から削除されたエネルギーについては、技術革新の進捗や社会の需要の変化等に応じて、「革新的なエネルギー高度利用技術」として引き続き普及促進を図ることとされています。

表 1-6 施行令改正の内容(「新エネ法」における「新エネルギー」の概念の整理)

「新エネルギー」から削除されたもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化石原料由来の廃棄物発電・廃棄物熱利用・廃棄物燃料製造</li> <li>・天然ガスコージェネレーション</li> <li>・燃料電池</li> <li>・クリーンエネルギー自動車</li> </ul>
「新エネルギー」に追加されたもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地熱発電(バイナリ方式のものに限る)</li> <li>・農業用水等を利用する小規模な水力発電(1,000kW 以下のものに限る)</li> </ul>



## 第 2 章

## 第2章 芽室町の地域特性

本章では、ビジョン策定の前提となる芽室町の地域特性把握のため、芽室町の自然環境、社会経済条件について、データを整理し、分析しています。

### 2-1 自然環境条件

#### 2-1-1 気候条件

芽室町の気候条件(全年平均気温、平均風速、全年日照時間、全年降水量、冬期降水量、積雪深、積算寒度、積算温度)を、道内の主要都市(札幌市、旭川市、帯広市、釧路市、函館市)、太陽エネルギー利用の先進地(北見市)、雪利用の先進地(美唄市)、風力発電の先進地(苫前町)と比較し、新エネルギー(特に自然エネルギー)導入に関わる条件を分析します。

表 2-1 芽室町と他都市の気象条件

	単位	芽室	札幌	旭川	帯広	釧路	函館	北見	美唄	苫前※ (羽幌)
全年平均気温※ <sup>1</sup>	℃	6.0	8.5	6.7	6.5	6.0	8.8	5.8	7.1	7.4
全年平均風速※ <sup>1</sup>	m/s	0.9	3.8	1.7	2.3	4.8	3.6	1.6	2.1	3.9
全年日照時間※ <sup>2</sup>	時間	1,904	1,775	1,615	2,016	1,987	1,782	1,714	1,458	1,602
全年降水量※ <sup>1</sup>	mm	969	1,128	1,074	920	1,045	1,160	749	1,156	1,297
全年最大積雪深※ <sup>3</sup>	cm	71	101	96	62	41	45	76	115	107

【出典】※<sup>1</sup> 気象庁(アメダス)平年値(1979～2000年) ※<sup>2</sup> 同(1988～2000年) ※<sup>3</sup> 同(1987～2000年)

※<sup>4</sup> 苫前町には気象観測所がないため、近隣の羽幌観測所データで代用

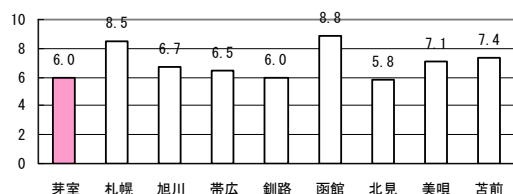


図 2-1 全年平均気温 (°C)

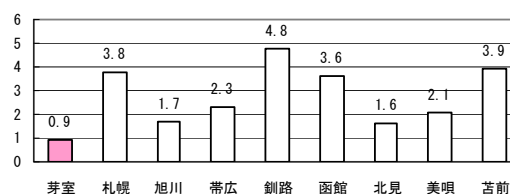


図 2-2 全年平均風速 (m/s)

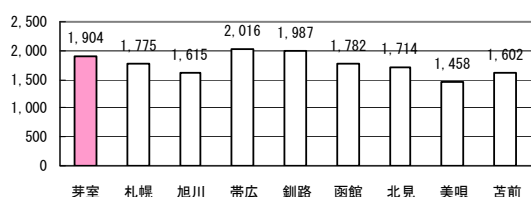


図 2-3 全年日照時間 (時間)

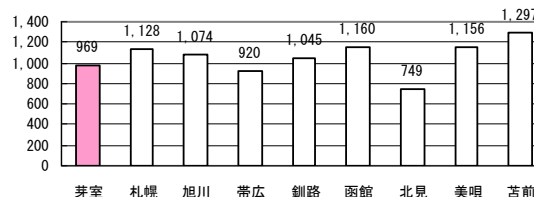


図 2-4 全年降水量 (mm)

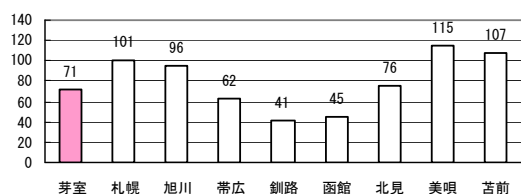


図 2-5 全年最大積雪深 (cm)

## 2-1-2 気温

気温は、「太陽熱」や「雪氷熱エネルギー」を利用する場合の指標の1つとなります。平均気温が高いほど太陽熱利用に適しており、平均気温が低いほど雪氷熱エネルギー利用に適しているといえます。

## 1) 月別平均気温

芽室町の気候は、年間をとおして平均気温が低く、また寒暖の差が大きいことが特徴です。(図2-6、表2-2)。

道内主要都市のうち、札幌市と比較した場合、冬期(平均気温がマイナスになる12月から3月まで)の平均気温は低くなっています。また、雪氷冷熱施設が多く導入されている美唄市と比較すると、冬期の平均気温は同程度となっています。

また、芽室町の夏期(6月から9月)の平均気温は、他の都市より低く、他地域より氷や雪を長期間保存しやすい地域といえます。

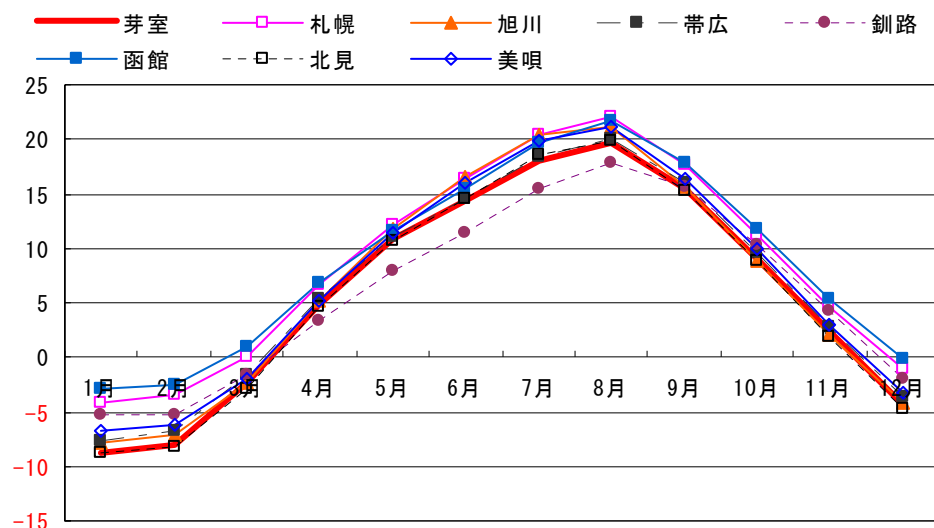


図2-6 芽室町と他都市の月別平均気温(単位:°C)

表2-2 芽室町と他都市の月別平均気温(単位:°C)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
芽室	-8.7	-8.0	-2.4	4.9	10.8	14.4	18.1	19.7	15.5	9.1	2.4	-4.4	6.0
札幌	-4.1	-3.5	0.1	6.7	12.1	16.3	20.5	22.0	17.6	11.3	4.6	-1.0	8.5
旭川	-7.8	-7.2	-2.4	5.2	11.7	16.5	20.5	21.1	15.6	8.8	2.0	-4.1	6.7
帯広	-7.7	-6.8	-1.6	5.4	11.0	14.5	18.4	20.0	16.0	9.6	2.8	-3.7	6.5
釧路	-5.3	-5.3	-1.6	3.3	7.9	11.4	15.5	17.8	15.6	10.4	4.2	-1.9	6.0
函館	-2.9	-2.5	0.9	6.8	11.6	15.4	19.6	21.7	17.9	11.7	5.3	-0.1	8.8
北見	-8.8	-8.2	-2.9	4.7	10.6	14.6	18.6	19.9	15.3	8.8	1.8	-4.8	5.8
美唄	-6.7	-6.2	-1.9	5.2	11.4	16.0	19.8	21.1	16.4	10.0	3.0	-3.2	7.1

図2-6、表2-2共に、【出典】気象庁(アメダス)平年値(1979~2000年)

## 2) 積算寒度

雪や氷の冷熱エネルギーの利用可能性を判断するための目安は、年間で1日の平均気温がマイナスとなった日の温度を合計した数値である「積算寒度」が、マイナス 200℃以下になることとされています。

芽室町の積算寒度は、1979(昭和 54)年から 2000(平成 12)年の平均で、約マイナス 702℃となっており、条件を十分にクリアしています。

また、多数の雪氷熱導入事例を持つ美唄市(積算寒度マイナス 538℃)と比較しても、積算寒度は十分であるといえます(図 2-7、表 2-3)。

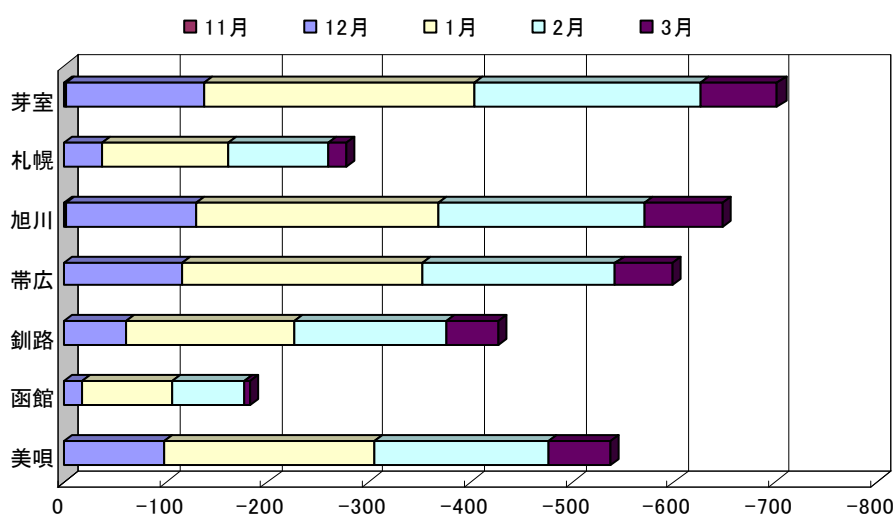


図 2-7 芽室町と他都市の月別積算寒度(単位:℃)

表 2-3 芽室町と他都市の月別積算寒度(単位:℃)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
芽室	-266	-223	-76	0	0	0	0	0	0	0	-3	-136	-702
札幌	-122	-100	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	-39	-278
旭川	-239	-203	-76	0	0	0	0	0	0	0	-3	-127	-647
帯広	-236	-190	-56	0	0	0	0	0	0	0	0	-116	-599
釧路	-165	-150	-50	0	0	0	0	0	0	0	0	-62	-427
函館	-88.8	-70	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	-18.1	-183
美唄	-206	-172	-61	0	0	0	0	0	0	0	0	-99	-538

図 2-7、表 2-3 共に、【出典】気象庁(アメダス)平年値(1979~2000年)

### 3) 積算温度

1日の平均気温がプラスとなった日の温度を合計した数値を積算温度と言います。気温がプラスになると雪や氷は溶けるため、この積算温度が低いほど融解の速度が鈍り、有利な条件となるため、雪氷の貯蔵ロスや雪氷貯蔵施設における断熱の必要性などの指標になります。

芽室町の積算温度は、1979(昭和54)年から2000(平成12)年の平均で2,904℃であり、多数の雪氷冷熱導入事例を持つ美唄市(積算温度 3,151℃)と比較しても低い値となっており、雪氷熱利用に適した地域であると判断できます(図2-8、表2-4)。

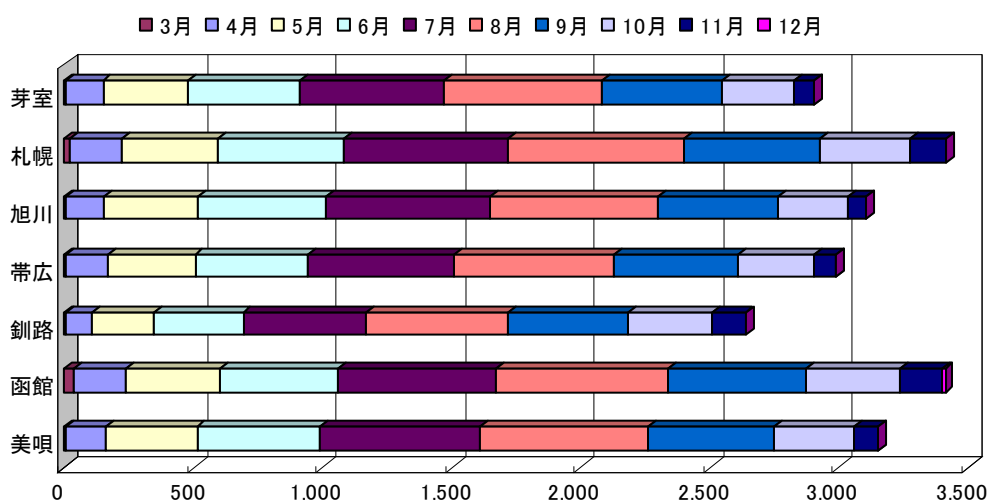


図2-8 芽室町と他都市の月別積算温度(単位:℃)

表2-4 芽室町と他都市の月別積算温度(単位:℃)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
芽室	0	0	3	146	332	433	559	609	466	282	74	0	2,904
札幌	0	0	23	198	375	490	635	678	528	350	138	6	3,420
旭川	0	0	3	154	362	495	635	650	469	273	63	0	3,104
帯広	0	0	7	159	340	436	569	618	479	298	83	0	2,989
釧路	0	0	3	101	244	344	479	550	467	323	127	4	2,642
函館	0	0	37	202	360	464	607	670	537	363	159	14	3,413
美唄	0	0	4	157	353	480	614	652	493	308	92	0	3,151

図2-8、表2-4 共に、【出典】気象庁(アメダス)平年値(1979~2000年)

### 2-1-3 風量・風速

風は一般に、障害物や抵抗の少ない上空ほど安定的に強く吹く傾向があります。そのような風の性質と構造物の大きさとの関わりから、地上 10～30m の高さが風力発電の導入可能性を判断する有力な指標となっています。風力発電は羽根の回転によって発電するシステムですが、電気的特性上、なるべく安定的に発電できるシステムとすることが求められます。500kW 以上の大型風力発電施設は、経済性の面から地上高 30m における年平均風速が 6.0 m/s 以上の風速のある場所への設置が必要とされています。

#### 1) 風況マップによる特性把握

NEDO が公表している全国の風況マップ（地上高 30m）をみると、芽室町地域は、風速 3.0～4.5m の水色の部分が大半を占めます。西部のピバイロ岳付近では 7.0m 以上のオレンジ色の部分も見られます（図 2-10 囲み部分）。この状況から、山岳地帯の一部の地点を除き、大型風力発電施設の設置に関しては不利な条件にあると考えられます。

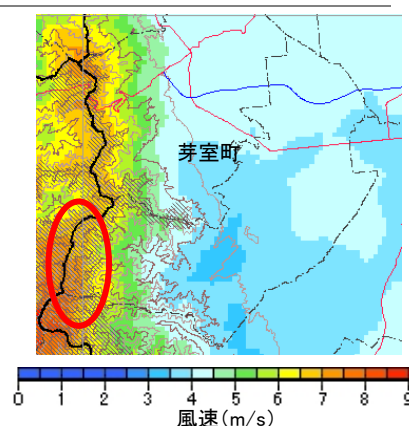


図 2-10 風況マップ(NEDO)

#### 2) 他地域との比較

風力発電は、大型風車による大規模発電のみが対象となるものではないので、風の吹き方に応じた利用方法があれば、小規模であっても導入することが考えられます。一般に、沿岸地帯や山地の稜線などは風が強く吹く傾向がありますが、気象庁も風況に関するデータを公表しており、参考とすることができます。道内で風力発電が盛んな日本海沿岸の苫前町や、他の主要都市と平均風速を比較すると次頁の図表のようになります。これをみると、芽室町の年間平均風速は 0.9 m/s (地上高 6.5m) となっており、他の都市における風速と比較すると弱い値となっています（図 2-9、表 2-5）。

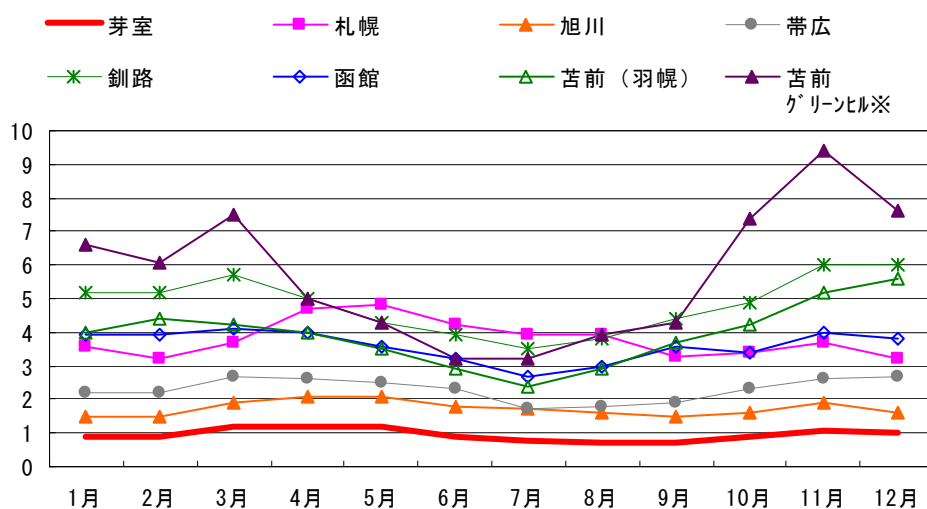


図 2-9 芽室町と他都市の月別平均風速(単位:m/s)

表 2-5 芽室町と他都市の月別平均風速(単位:m/s)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
芽室	0.9	0.9	1.2	1.2	1.2	0.9	0.8	0.7	0.7	0.9	1.1	1.0	0.9
札幌	3.6	3.2	3.7	4.7	4.8	4.2	3.9	3.9	3.3	3.4	3.7	3.2	3.8
旭川	1.5	1.5	1.9	2.1	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5	1.6	1.9	1.6	1.7
帯広	2.2	2.2	2.7	2.6	2.5	2.3	1.7	1.8	1.9	2.3	2.6	2.7	2.3
釧路	5.2	5.2	5.7	5.0	4.3	3.9	3.5	3.8	4.4	4.9	6.0	6.0	4.8
函館	3.9	3.9	4.1	4.0	3.6	3.2	2.7	3.0	3.6	3.4	4.0	3.8	3.6
苫前(羽幌)	4.0	4.4	4.2	4.0	3.5	2.9	2.4	2.9	3.7	4.2	5.2	5.6	3.9
苫前グリーンヒル※	6.6	6.1	7.5	5.0	4.3	3.2	3.2	3.9	4.3	7.4	9.4	7.6	5.7

図 2-9、表 2-5 共に、【出典】:気象庁(アメダス)平年値(1979~2000年)

※【出典】苫前グリーンヒルにおける風力開発フィールドテスト事業(平成9年) 平成8年11月~9年10月のデータ

## 2-1-4 日照時間

日照時間は太陽からの直射光の強さが一定の基準以上の強さとなっている時間のことで、直射光の強さを連続的に測定することで観測します。

芽室町の全年日照時間は 1,904.1 時間であり、道内の主要都市と比較してやや高い値となっています。特に 2 月から 5 月にかけて日照時間が多いことが特徴的ですが 7 月から 9 月にかけては、やや低い値となっています。太陽光エネルギーの利用(発電・熱利用)には、このことを十分に考慮する必要があります(図 2-11、表 2-6)。

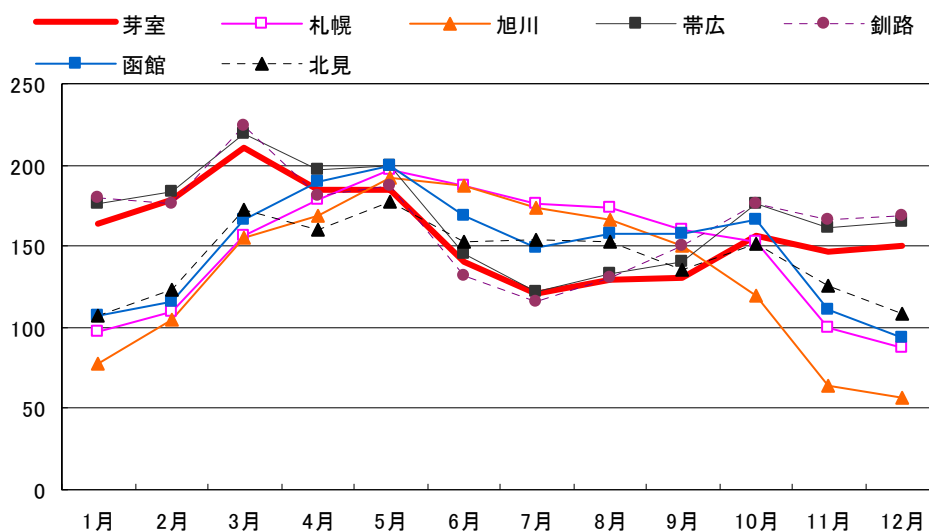


図 2-11 芽室町と他都市の月別日照時間(単位:時間)

表 2-6 芽室町と他都市の月別日照時間(単位:時間)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
芽室	163.7	178.3	210.2	185.2	185.0	140.4	120.3	129.4	130.9	156.4	146.5	149.7	1,904.1
札幌	97.2	109.2	157.0	178.4	196.7	187.2	175.8	173.5	160.3	153.0	99.6	86.9	1,774.8
旭川	77.3	104.8	155.4	169.0	192.0	186.9	173.3	165.8	149.8	120.0	64.1	56.9	1,615.2
帯広	175.8	183.2	219.1	197.5	198.9	144.8	122.1	133.2	140.2	175.5	160.9	164.8	2,016.0
釧路	180.1	175.8	223.7	181.1	186.8	131.6	115.9	130.0	150.4	176.7	166.1	168.7	1,986.9
函館	107.5	116.2	166.5	189.1	199.3	168.4	149.1	157.4	157.3	166.7	111.4	93.0	1,782.0
北見	106.8	123.3	172.5	159.6	176.9	152.8	154.0	153.2	135.0	151.8	125.6	108.8	1,714.1

図 2-11、表 2-6 共に、【出典】気象庁(アメダス) 平年値(1988~2000 年)



## 2-1-5 降水量および積雪深

## 1) 全年降水量

道内の他都市と比較して、芽室町は降水量が年間を通して少ない地域といえます(図 2-12、表 2-7)。

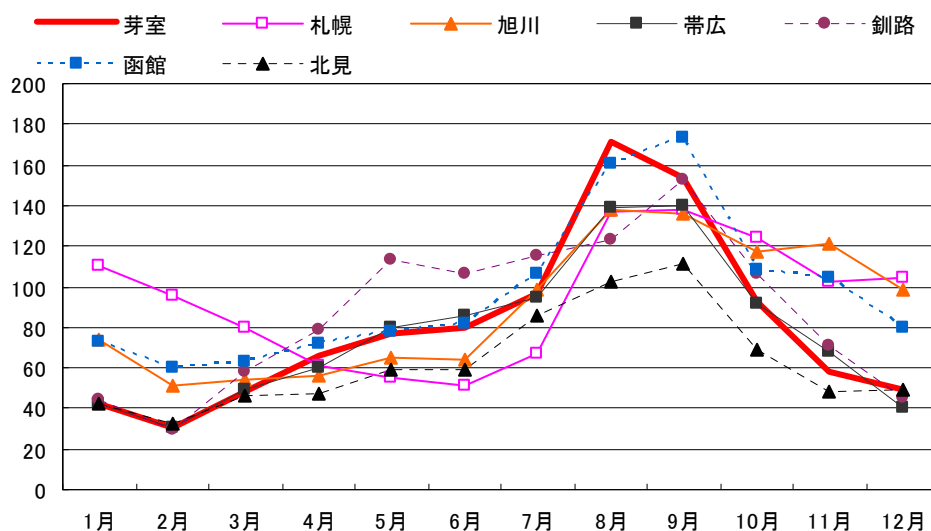


図 2-12 芽室町と他都市の月別降水量(単位:mm)

表 2-7 芽室町と他都市の月別降水量(単位:mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
芽室	42.6	31.0	47.8	66.0	76.9	80.2	96.1	171.5	153.3	93.1	58.4	49.1	968.5
札幌	110.7	95.7	80.1	60.9	55.1	51.4	67.2	137.3	137.6	124.1	102.7	104.8	1,127.6
旭川	74.1	51.5	54.1	55.8	65.4	63.8	98.9	137.5	135.8	117.6	120.8	98.9	1,074.2
帯広	42.3	30.7	49.6	60.5	80.1	85.9	94.4	139.2	139.8	91.7	68.2	40.3	920.4
釧路	44.3	29.4	58.4	78.8	113.0	106.5	115.4	123.3	153.1	106.5	71.3	45.2	1,045.2
函館	72.6	60.2	62.7	71.8	77.8	82.2	106.4	160.9	173.1	108.5	104.6	79.6	1,160.3
北見	42.5	32.8	46.1	47.3	58.8	59.5	86.0	102.9	111.3	68.9	48.1	49.1	748.5

図 2-12、表 2-7 共に、【出典】気象庁(アメダス)平年値(1979~2000年)

## 2) 積雪深

芽室町では、11月から雪が積もり始め、4月まで積雪が続く、積雪深は2月の約63cmがピークです。美唄市、旭川市、札幌市と比較して、積雪はやや少なめです(図2-13、表2-8)。

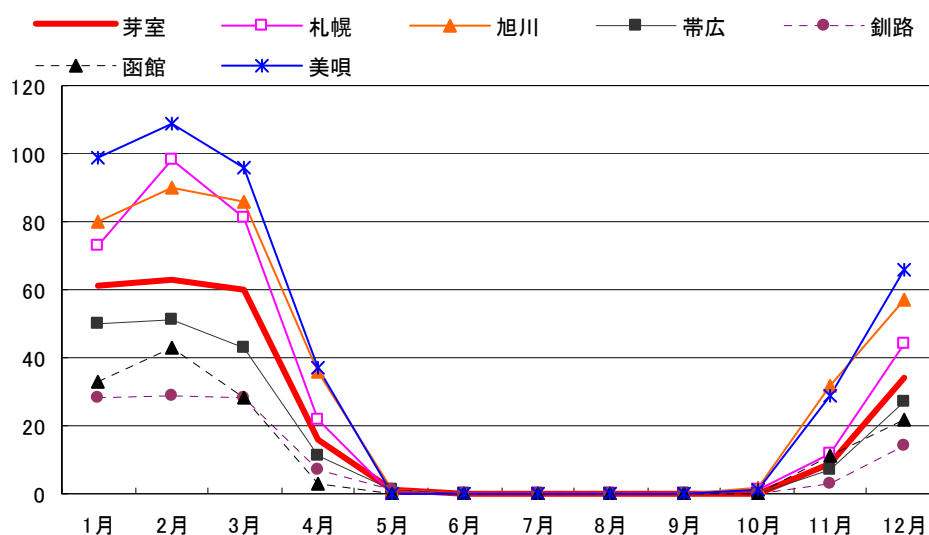


図2-13 芽室町と他都市の月別最大積雪深(単位:cm)

表2-8 芽室町と他都市の月別最大積雪深(単位:cm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
芽室	61	63	60	16	1	0	0	0	0	0	9	34	71
札幌	73	98	81	22	0	0	0	0	0	1	12	44	101
旭川	80	90	86	36	1	0	0	0	0	2	32	57	96
帯広	50	51	43	11	1	0	0	0	0	0	7	27	62
釧路	28	29	28	7	1	0	0	0	0	0	3	14	41
函館	33	43	28	3	0	0	0	0	0	0	11	22	45
美唄	99	109	96	37	0	0	0	0	0	1	29	66	115

図2-13、表2-8 共に、【出典】気象庁(アメダス)平年値(1987~2000年)

## 2-2 社会経済条件

### 2-2-1 位置

芽室町は北海道の東部、十勝支庁の中央部に位置し、北緯 42～43 度線上にあります。東側は帯広市に、西側は日高町に接し、十勝平野の広がる背後には日高山脈がそびえています。また北部には十勝川、南北を貫くように美生川が流れています。

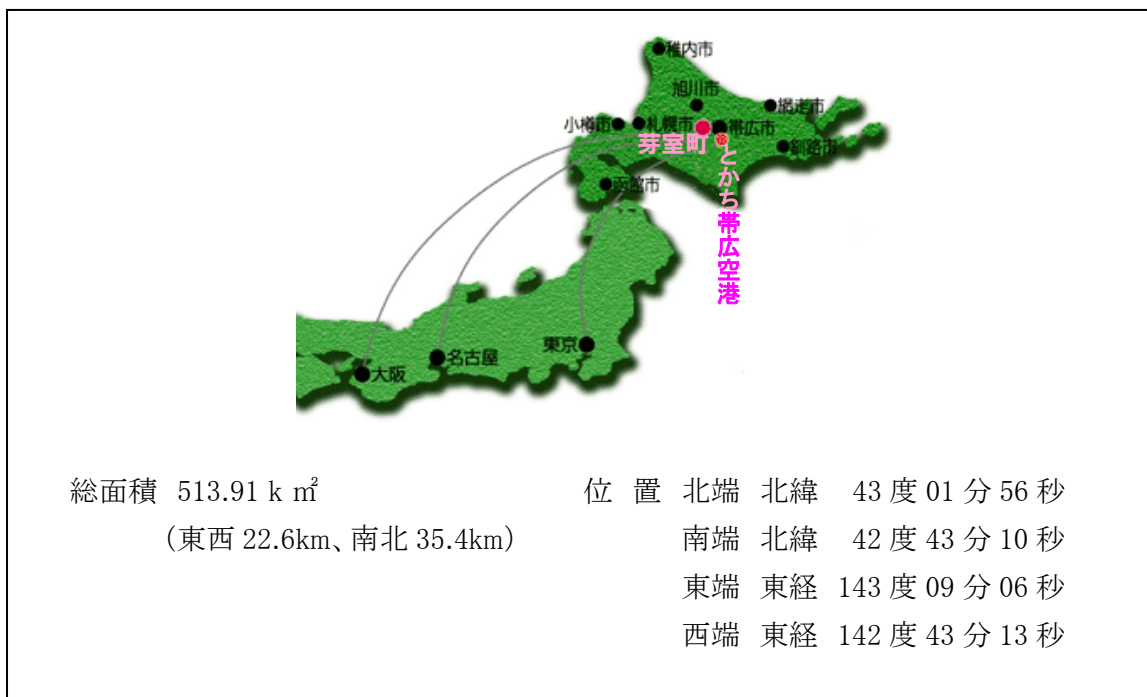


図 2-15 芽室町の位置図  
【出典】芽室町資料

### 2-2-2 地勢

芽室町は、ドイツのミュンヘンや、アメリカのミルウォーキーとほぼ同緯度の北緯 43 度線上に位置し、広大で豊かな自然に恵まれた町です。面積は 513.91k m<sup>2</sup>で、東京都 23 区に匹敵する面積に、約 19,000 人の町民が生活しています。

芽室町は、年間を通じて晴天日数の多い町です。年間の平均気温は 6.0 度と低く、最暖月(8 月)の平均気温は 19.7 度です。冬は、北西の季節風が強く、乾燥寒冷で最寒月(1 月)の平均気温は -8.7 度まで低下します。根雪期間は 12 月上旬から 5 月上旬までで、積雪深は約 71cm と北海道内では比較的少なめです。

## 2-2-3 人口・世帯数

## 1) 現在の人口と世帯数

2007(平成19)年9月末現在、芽室町の人口は19,172人、世帯数は7,202世帯となっています(芽室町住民基本台帳による)。

表 2-10 現在の芽室町の人口・世帯数(平成19年9月末現在)

人口	19,172 人
世帯数	7,202 世帯

## 2) 人口と世帯数の推移

芽室町の人口は、近年、主に十勝圏からの流入により増加傾向にあり、2007(平成19)年9月末時点で、1985(昭和60)年より2,441人増加しています(14.6%増)。同様に、世帯数も増加傾向にあります(図2-16)。なお、2007(平成19)年度末の人口は、2006(平成18)年度末に比べ、全道市町村の中で1番高い伸び率となりました。

高齢化も進行しておりますが、2005(平成17)年の高齢者人口比率(21.5%)は北海道平均(21.4%)とほぼ同程度です。一方、年少人口比率(16.5%)は全道で2番目に高くなっています。(図2-17)。

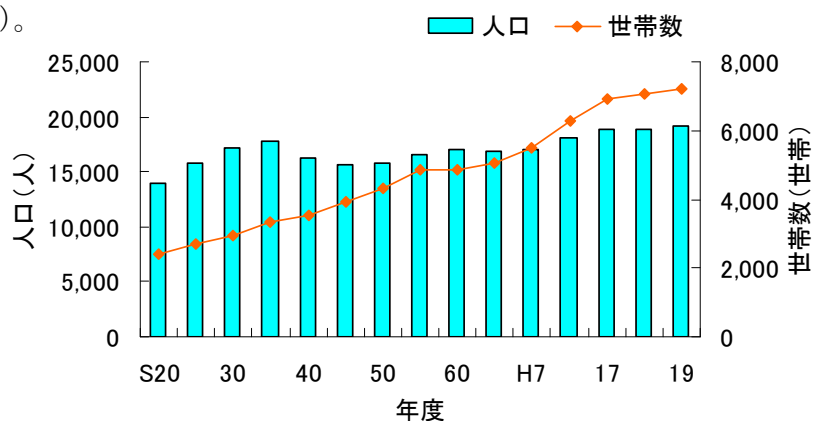


図 2-16 人口・世帯数の推移

【出典】国勢調査(H18,19年度のみ住民基本台帳)

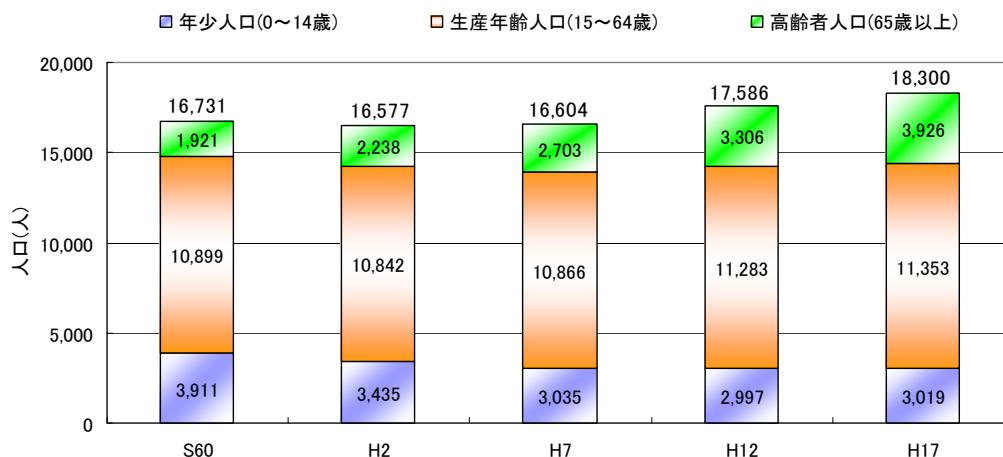


図 2-17 年齢別人口(割合)の推移 【出典】国勢調査

※ 年齢不詳者を含むため、各年齢階層別の合計値とは一致しない

## 2-2-4 産業構造

芽室町は農業が基幹産業で、小麦、てん菜、ばれいしょ、豆類、スイートコーンなどの畑作に加えて、畜産も盛んになっています。就業構造は農業が24.2%と高く、次いでサービス業の20.3%、卸売・小売業の17.2%となっており、全体では第3次産業の占める割合が57.7%と高くなっています(表2-10、図2-18)。

表2-10 産業の分類

			事業所数	従業者数	
			軒	人	%
第1次産業	農業	農業	13	263	2.4%
		個人事業所	671	2,398	21.8%
	林業	林業	1	3	0.0%
		個人事業所	34	7	0.1%
	漁業	-	2	-	
小計		719	2,673	24.3%	
第2次産業	鉱業	2	22	0.2%	
	建設業	69	704	6.4%	
	製造業	54	1,249	11.4%	
	小計	125	1,975	18.0%	
第3次産業	卸売・小売業	192	1,893	17.2%	
	飲食店・宿泊業	86	431	3.9%	
	サービス業	サービス業	244	2,226	20.3%
		医療・福祉	41	490	4.5%
		教育・学習支援業	34	395	3.6%
		複合サービス事業	9	198	1.8%
		他に分類されないもの	160	1,143	10.4%
	金融・保険業	8	33	0.3%	
	不動産業	19	25	0.2%	
	情報通信業	2	3	0.0%	
	運輸業	61	1,527	13.9%	
	電気・ガス・熱供給・水道業	2	4	0.0%	
	公務	7	193	1.8%	
	小計	621	6,335	57.7%	
合計		1,465	10,983	100.0%	

【出典】事業所・企業統計調査(平成18年10月1日現在)

※ 四捨五入等のため、合計は一致しないことがある。

農林漁業に属する個人経営の事業所は調査対象外であるため、農家・林家の戸数および農林漁業従事者数を加算している。

農家・林家戸数: 2005年農林業センサス

農業・林業・漁業従事者数: 平成17年国勢調査

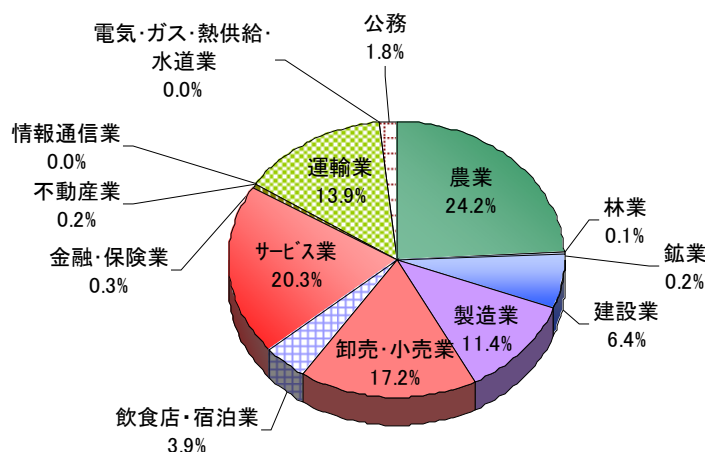


図2-18 就業構造

芽室町における就業者数は増加傾向にあり、2005(平成17)年の総就業者数は9,477人となっています(図2-19)。

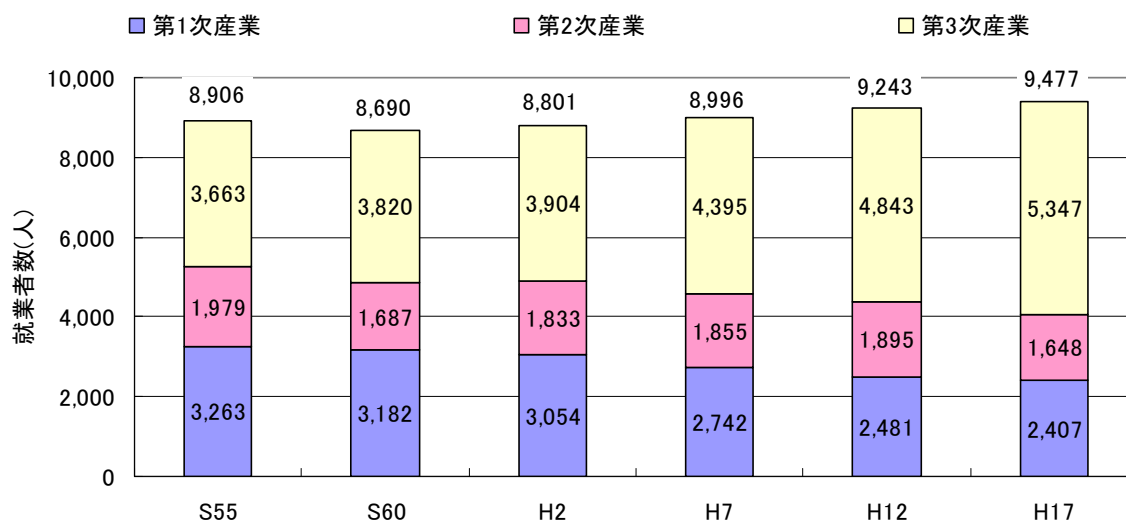


図2-19 芽室町の就業者の推移 【出典】国勢調査  
※ 分類不能の就業者を含むため、各産業の合計値とは一致しない

### 2-3 歴史文化的背景

1886(明治19)年、北海道地域開拓の晩成社社員、渡辺勝・鈴木銃太郎・高橋利八の3氏が入植し、開墾の鋤を下ろしたのが芽室町移住の始まりであり、1900(明治33)年の戸長役場設置により開町されました。

1942(昭和17)年には町制を施行し、芽室町となりました。1958(昭和33)年には清水町大字御影村の一部を上芽室地区に編入し、以来、産業・経済・文化の調和の取れた歩みを続け、1999(平成11)年には開町100年記念式典を挙行し、今日まで堅実な発展を続けています。特に基幹産業である農業は厳しい自然条件や幾多の災害等の試練を克服して、北海道畑作地域の代表的地域として先駆的な役割を果たしています。

芽室とは、アイヌ語の「ムム・オロベツ」が語源とされています。「ムム」は泉・池など、「オロ」は内より、「ベツ」は川、という意味で、川源泉池の内から流れる川、と解されます。

# 第 3 章

## 第3章 芽室町のエネルギー使用状況

### 3-1 部門別のエネルギー消費とエネルギー消費による二酸化炭素排出状況

#### 3-1-1 使用するエネルギー単位、換算係数、単価

エネルギーにはそれぞれ固有の単位がありますが、そのままではエネルギーの大きさに変換できないことから、エネルギーを分析するためには共通の単位が必要になります。

そのため、エネルギー量を表す共通単位として、国際単位系(SI)である「ジュール(J)」を使用しています。エネルギー量は、日常使用される桁数よりも大きくなる場合がありますので、単位の前に接頭記号を用いて表示します。

電力は一次エネルギー換算した値を使用しています。その他の化石エネルギー等については、標準発熱量等を用いてエネルギー換算を行っています。

表 3-1 10の乗数を表す接頭記号

接頭記号(読み)	接頭語が示す乗数
k(キロ)	10 <sup>3</sup> (1,000)
M(メガ)	10 <sup>6</sup> (1,000,000)
G(ギガ)	10 <sup>9</sup> (1,000,000,000)
T(テラ)	10 <sup>12</sup> (1,000,000,000,000)

表 3-2 各種エネルギー換算係数

エネルギー種別	単位 (読み)	標準発熱量※1 (MJ/固有単位※2)	単位あたり CO <sub>2</sub> 排出係数※3 (kg-CO <sub>2</sub> /固有単位)	1MJ あたり CO <sub>2</sub> 排出係数※4 (kg-CO <sub>2</sub> /MJ)	芽室町での H19 単価※5 (円)
電 力	1 次エネルギー※6 kWh	9.0	0.517※8	0.0574※9	
	2 次エネルギー※7 (キロワットアワー)	3.6		0.1436※9	
コークス	kg(キログラム)	30.1	3.245	0.1078	
石 炭	kg(キログラム)	26.6	2.410	0.0906	
原 油	L(リットル)	38.2	2.612	0.0686	
液化石油ガス(LPG)※10	kg(キログラム)	50.2	3.002	0.0598	
	m <sup>3</sup> (立方メートル)	104.6	6.255		
灯 油	L(リットル)	36.7	2.488	0.0678	84.2
A 重油	L(リットル)	39.1	2.710	0.0693	77.9
C 重油	L(リットル)	41.7	2.982	0.0715	
ガソリン	L(リットル)	34.6	2.322	0.0671	134.7
軽 油	L(リットル)	38.2	2.621	0.0686	118.7

参考 ※1 地球温暖化対策の推進に関する法律施行令より

※2 「MJ」はエネルギー量を表す単位「J(ジュール)」に接頭記号「M(メガ)」がついたもの。1MJ=1,000kJ=1,000,000J となる

※3 ※1(標準発熱量)に※4(MJあたり CO<sub>2</sub> 排出係数)を乗じて算出

※4 地球温暖化対策の推進に関する法律施行令の係数×44/12(CO<sub>2</sub>基準に変換)

※5 ガソリン、灯油、軽油、LPGの単価は平成19年度の芽室町役場契約単価平均を使用

LPGの単価は月間使用量400m<sup>3</sup>以下の場合、基本料金1,800円+使用量×@450円、400m<sup>3</sup>以上の場合、基本料1,800円+使用量×@395円

A重油価格は石油情報センターによる平成19年度の北海道平均値

※6 1次エネルギーは、発電端投入熱量ともいわれ、電力1kWhを発電するために必要な熱量

※7 2次エネルギーは、発電発生熱量ともいわれ、電力1kWhを利用する場合に発生する熱量

※8 北海道電力㈱「ほくでん環境行動レポート2006」による平成17年度値

※9 ※8(ほくでん環境行動レポートによる平成17年度の単位あたりCO<sub>2</sub>排出係数)を※1(標準発熱量)で除して算出

※10 LPG 1kg=0.48m<sup>3</sup>(0°C、1気圧の標準状態)



### 3-1-2 調査対象部門及び推計方法

#### 1) 調査対象部門及びエネルギーの種類

新エネルギー導入の可能性や新エネルギー導入の方向性を検討するにあたり、町全体のエネルギー消費及びそれに伴うCO<sub>2</sub>排出量の現状を把握する必要があります。

芽室町のエネルギー消費量の把握にあたっては、消費構成を公共部門、産業部門(農業分野、製造業分野、建設業分野)、業務部門、家庭部門、運輸部門に分類し、それぞれの部門での電力、コークス、石炭、石油系エネルギー(液化石油ガス(以下LPG)、灯油、A重油、C重油、ガソリン、軽油)の2007(平成19)年度消費量の推計を行います。

なお、エネルギー消費量を固有単位(kWh、m<sup>3</sup>、L)から熱量単位(J)、またはCO<sub>2</sub>排出量(kg)に換算する際には、前項の表3-2に記載された係数を使用します。

※換算過程において、数値を四捨五入していることから、表示されている値と計算値が合わない場合がありますが、各項目のエネルギー消費量やCO<sub>2</sub>排出量の合計値には影響はありません。

表 3-3 部門・分野の区分及びエネルギー種別

部門・分野区分		産業区分	エネルギー種別		
産業部門	農林業分野	第1次産業	電力	コークス	石炭
	製造業分野	第2次産業	液化石油ガス(LPG)		
	建設業分野		灯油		
公共部門		第3次産業	石油系 エネルギー	A重油	
業務部門				C重油	
運輸部門				ガソリン	
家庭部門	-			軽油	

#### 2) 各部門におけるエネルギー使用量調査結果と推計方法の概要

##### (1) 調査結果

以下に実施したアンケート調査及び聞き取り調査の結果について、概要を示します。

表 3-4 アンケート調査および聞き取り調査の調査概要

部門・分野		アンケート・聞き取り対象数	回収サンプル数(回収率)
公共部門		施設数: 29 部門	29 部門(100%)
産業部門	農業分野 <sup>※1</sup>	聞き取り対象農家戸数: 4 戸 平均耕地面積: 29.8ha <sup>※1</sup> 平均飼養頭数: 102.9 頭 <sup>※1</sup>	4 戸(100%) 平均耕地面積: 29.2ha 平均飼養頭数: 85 頭
	製造業分野 <sup>※2</sup>	事業所数: 3 社 合計従業者数: 427 人	3 社(100%) 合計従業者数: 312 人
家庭部門		調査対象世帯数: 1,528 世帯	559 世帯(36.6%)

※1 芽室町資料より

※2 従業者数は芽室町調査より

## (2) エネルギー消費量の推計方法

芽室町のエネルギー消費量は、アンケート調査と聞き取り調査結果等から得たサンプルデータによりエネルギー消費原単位を算出し、各種活動指標により推計する方法を用いています。推計方法の概要を表3-5に示します。

表3-5 エネルギー消費量の推計方法の概要

部門・分野		エネルギー消費原単位と調査方法	エネルギー消費量の算出	エネルギー消費量の算出の活動指標(出典)	調査対象年次
公共部門		【原単位】 全公共施設におけるエネルギー消費量を集計するため、原単位は設定しない 【調査方法】 アンケート調査	全公共施設におけるエネルギー消費量を集計し、芽室町の公共部門のエネルギー消費量とする。	芽室町の公共施設 29 担当課 (芽室町資料)	H19 年度実績
産 業 部 門	農 業 分 野	【原単位】 耕地面積 1ha あたりのエネルギー消費量(GJ/ha) 【調査方法】 聞き取り調査	聞き取り調査による耕地面積 1ha あたりのエネルギー消費量に芽室町の全耕地面積を乗じて、芽室町の農業でのエネルギー消費量とする。	芽室町の耕地面積 20,069ha (芽室町資料)	H19 年度
	製 造 業 分 野	【原単位】 製造業の従業者 1 人あたりのエネルギー消費量(GJ/人) 【調査方法】 統計調査及び聞き取り調査	大規模事業者については聞き取り調査を行う。それ以外については、全国ベースの従業者 1 人あたりのエネルギー消費量に芽室町の製造業分野の従業者数を乗じ、両者を合算し、芽室町の製造業分野のエネルギー消費量とする。	芽室町の製造業の従業者数 1,249 人 (H18 事業所・企業統計)	H19 年度実績 従業者数は H19 年度のデータが公表されておらず、H18 年度のデータで代用
	建 設 業 分 野	【原単位】 建設業の従業者 1 人あたりのエネルギー消費量(GJ/人) 【調査方法】 統計調査	北海道の従業者 1 人あたりのエネルギー消費量に芽室町の建設業分野の従業者数を乗じて、芽室町の建設業分野のエネルギー消費量とする。	芽室町の建設業の従業者数 704 人 (H18 事業所・企業統計)	従業者数 H19 年度のデータが公表されておらず、H18 年度のデータで代用
業 務 部 門		【原単位】 業務部門の従業者 1 人あたりのエネルギー消費量(GJ/人) 【調査方法】 統計調査	北海道の従業者 1 人あたりのエネルギー消費量に芽室町の業務部門の従業者数を乗じて、芽室町の業務部門のエネルギー消費量とする。	芽室町の業務部門の従業者数(公務を除く) 6,142 人 (H18 事業所・企業統計)	従業者数 H19 年度のデータが公表されておらず、H18 年度のデータで代用
家 庭 部 門		【原単位】 一般家庭における 1 世帯あたりのエネルギー消費量(GJ/世帯) 【調査方法】 アンケート調査	アンケート調査による 1 世帯あたりのエネルギー消費量に芽室町の世帯数を乗じて、芽室町の民生家庭部門のエネルギー消費量とする。	芽室町の世帯数 7,202 世帯 (芽室町住民基本台帳)	H19 年 9 月
運 輸 部 門		【原単位】 自動車 1 台あたりのエネルギー消費量(GJ/台) 【調査方法】 統計調査	北海道の車種別(乗用、軽、貨物)の 1 台あたりの消費量に芽室町の自動車登録台数を乗じて、芽室町の運輸部門のエネルギー消費量とする。	芽室町の自動車登録台数 17,681 台 (北海道自動車統計)	H19 年度

### 3-1-3 部門別エネルギー使用量と二酸化炭素排出状況

#### 1) 公共部門のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量

##### (1) 推計方法

役場の全 29 部門へのアンケート調査によって得られたエネルギー消費量(2007(平成19)年度実績値)を集計しました。

##### (2) 推計結果

公共部門全体の年間使用熱量は 86,964GJ/年で、内訳は電力によるものが 52.1%、次いで A 重油によるものが 43.5%となっています。また、公共部門の CO<sub>2</sub> 排出量は、年間 5,477t-CO<sub>2</sub>となっています(表 3-6、図 3-1)。

エネルギー源別では、電気及び A 重油については公立芽室病院、LPG では学校給食センター、灯油では芽室町斎場における使用量が多くなっています(表 3-7)。

表 3-6 公共施設の年間エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量

公共部門 (実績値合計)		エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
		固有値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
電力	MWh	5,036	45,324	2,602
LPG	k m <sup>3</sup>	5.3	554	33
灯油	kL	89	3,266	221
A 重油	kL	967	37,810	2,620
ガソリン	kL	0.3	10	1
軽油	kL	0.0	0	0
計		—	86,964	5,477

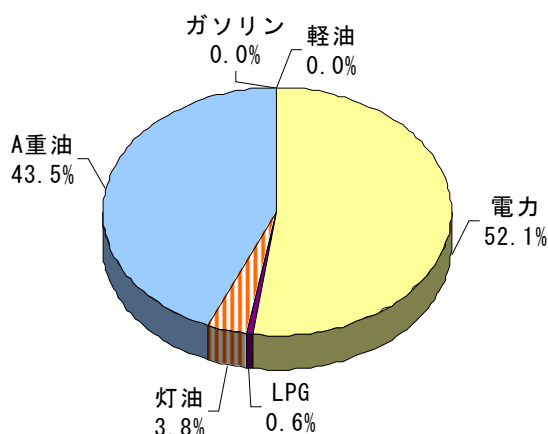


図 3-1 公共部門のエネルギー消費量の種別内訳

表 3-7 エネルギー使用量の多い担当課(エネルギー種別)

	第 1 位		第 2 位		第 3 位	
	担当課名	使用量	担当課名	使用量	担当課名	使用量
電力(kWh/年)	公立芽室病院	1,122,645	学校教育課総務係	1,121,453	水道課	1,087,965
LPG(m <sup>3</sup> /年)	学校給食センター	1,886	特別養護老人ホーム	1,326	公立芽室病院	789
灯油(L/年)	芽室町斎場	21,573	ふるさと交流センター	18,771	学校教育課総務係	10,880
A 重油(L/年)	公立芽室病院	276,241	学校教育課総務係	267,600	特別養護老人ホーム	115,759

## 2) 産業部門のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量

芽室町における産業部門は、「農業」、「製造業」、「建設業」が含まれます。

## (1) 農業分野

## i 推計方法

町内の農家を対象とした聞き取り調査で4戸(耕種農家1戸、酪農家2戸、兼業1戸)から回答が得られました。聞き取り結果より耕地面積1haあたりのエネルギー消費原単位(表3-9)を算出し、芽室町の2007(平成19)年度の耕地面積20,069ha(芽室町資料より)を乗じて、芽室町の農業分野のエネルギー消費量を推計しました。

なお、芽室町の農家1戸あたりの平均耕地面積と平均飼養頭数及び、聞き取り結果の農家1戸あたりの平均飼養頭数は下表の通りです。

表3-8 芽室町と聞き取り結果の農家規模の比較

	芽室町	聞き取り結果
平均耕地面積(全農家)	29.8ha	29.2ha
乳用牛平均飼養頭数(酪農家)	102.9頭	85頭

## ii 推計結果

農業分野全体のエネルギー消費量は486,234GJ/年で、主な内訳は、軽油によるものが48.1%、次いで電力によるものが28.0%となっています。また、農業分野のCO<sub>2</sub>排出量は、年間31,696t-CO<sub>2</sub>となっています(表3-10、図3-2)。

表3-9 耕地面積1haあたりの年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量(酪農含む)

耕地面積1haあたり (原単位) (総面積20,069ha)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有単位/年	MJ/年	kg-CO <sub>2</sub> /年
電力	kWh	753.4	389
LPG	m <sup>3</sup>	1.6	10
灯油	L	122.9	306
ガソリン	L	32.5	75
軽油	L	304.9	799
計	—	24,230	1,579

表3-10 農業分野全体の年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

農業分野	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有単位/年	GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
電力	MWh	15,120	7,811
LPG	K m <sup>3</sup>	32	200
灯油	kL	2,466	6,136
ガソリン	kL	652	1,514
軽油	kL	6,119	16,035
計	—	486,234	31,696

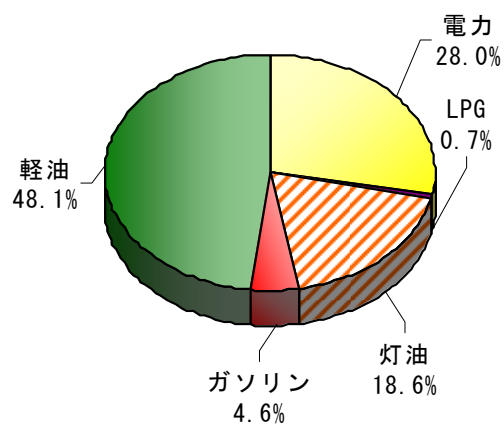


図 3-2 農業分野のエネルギー消費量の種別内訳

## (2) 製造業分野

### i 推計方法

町内製造業54事業所(出典:平成18年事業所・企業統計調査)のうち、事業所の規模を考慮し、大規模工場と中小規模の事業所・工場を区別して製造業分野におけるエネルギー使用量の集計を行いました。

#### ①大規模の工場のエネルギー消費量

大規模工場のエネルギー消費量は、3事業所からの聞き取り調査で得られた値をそのまま用いて、集計しました(表3-12)。

#### ②中小規模の事業所・工場のエネルギー消費量

総合エネルギー統計による全国の製造業のエネルギー消費量及び平成18年事業所企業統計調査の全国値を用いて、製造業分野の従業者1人あたりのエネルギー消費原単位を算出し、大規模工場の従業者数(312人)を除く芽室町の製造業の従業者数937人(出典:平成18年事業所・企業統計調査)を乗じて、芽室町の中小規模の製造業のエネルギー消費量を推計しました(表3-11)。

### ii 推計結果

製造業部門全体のエネルギー消費量は2,942,155GJ/年で、主な内訳は、石炭によるものが62.3%、次いでC重油によるものが16.6%となっています。また、製造業部門のCO<sub>2</sub>排出量は、年間242,110t-CO<sub>2</sub>となっています(表3-13、図3-3)。

表 3-11 中小規模製造業の従業者 1 人あたりの年間エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量

従業者 1 人あたり (原単位) (従業者数 937 人※) ※大規模事業所を除く	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年・人	熱量換算値 MJ/年・人	kg-CO <sub>2</sub> /年・人
電力	kWh	32,981.9	17,038
LPG	m <sup>3</sup>	347.5	2,174
灯油	L	256.7	639
A 重油	L	928.3	2,515
ガソリン	L	16.6	39
軽油	L	32.5	85
計		380,720	22,490

表 3-12 大規模製造業の年間エネルギー消費量と二酸化炭素排出量

大規模事業所 (3 事業所 312 人)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
電力	kWh	10,673,920	5,514
コークス	Kg	2,493,460	8,091
石炭	Kg	68,947,000	166,159
LPG	m <sup>3</sup>	7,584.0	47
灯油	L	87,000	216
A 重油	L	2,214,300	6,000
C 重油	L	11,697,900	34,878
ガソリン	L	17,300	40
軽油	L	36,000	94
計		2,585,449	221,039

表 3-13 製造業分野全体の年間エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量

製造業分野全体 (1,249 人)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
電力	MWh	41,578	21,479
コークス	t	2,493	8,089
石炭	t	68,947	166,159
LPG	k m <sup>3</sup>	333	2,083
灯油	kL	328	816
A 重油	kL	3,084	8,356
C 重油	kL	11,698	34,878
ガソリン	kL	33	77
軽油	kL	66	173
計		2,942,155	242,110

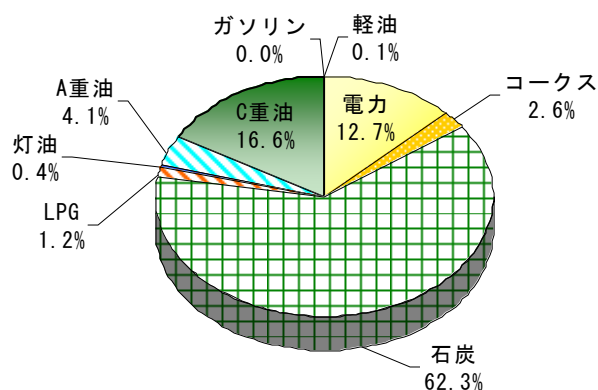


図 3-3 製造業部門のエネルギー消費量の種別内訳

## (3)建設業分野

## i 推計方法

「2004年版北海道のエネルギー消費動向について(2007(平成19)年北海道経済産業局)」及び2007(平成19)年度総合エネルギー統計調査(資源エネルギー庁)におけるエネルギー種別消費量より、北海道における建設業分野の従業者1人あたりのエネルギー消費原単位(表3-14)を算出し、芽室町の建設業の従業者数704人(出典:平成18年事業所・企業統計調査)を乗じて、芽室町の建設業分野のエネルギー消費量を推計しました。

## ii 推計結果

建設業部門全体のエネルギー消費量は34,576GJ/年で、主な内訳は、軽油によるものが39.3%、次いで電力によるものが17.5%となっています。また、建設業部門のCO<sub>2</sub>排出量は、年間2,265t-CO<sub>2</sub>となっています(表3-15、図3-4)。

表3-14 従業者1人あたりの年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

従業者1人あたり (原単位)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年・人	熱量換算値 MJ/年・人	kg-CO <sub>2</sub> /年・人
電力 kWh	957	8,613	494
LPG m <sup>3</sup>	58.0	6,067	363
灯油 L	216	7,927	537
A重油 L	183	7,155	496
軽油 L	506	19,329	1,326
計	—	49,091	3,216

表3-15 建設業分野全体の年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

建設業分野全体 (704人)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
電力 MWh	674	6,066	348
LPG k m <sup>3</sup>	41	4,289	256
灯油 kL	152	5,578	378
A重油 kL	129	5,044	350
軽油 kL	356	13,599	933
計	—	34,576	2,265

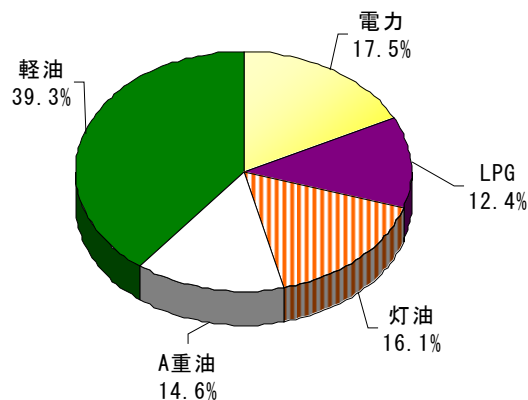


図3-4 建設業部門のエネルギー消費量の種別内訳



### 3) 業務部門のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量

業務部門には、卸売・小売業、飲食店・宿泊業、サービス業、金融・保険業、不動産業、情報通信業、運輸業、電気・ガス・熱供給・水道業が含まれます。

#### (1) 推計方法

「2004年版北海道のエネルギー消費動向について(2007(平成19)年北海道経済産業局)」より、北海道全体の民生・業務部門のエネルギー消費量並びにエネルギー種別の消費量、及び事業所・企業統計調査から業務部門の従業者1人あたりのエネルギー消費原単位(表3-16)を算出しました(北海道全体の業務部門の従業者数1,940,407人、平成18年事業所・企業統計調査)。この原単位に、芽室町の業務部門の従業者数6,142人(出典:平成18年事業所・企業統計調査、公務を除く)を乗じて、芽室町の業務部門のエネルギー消費量を推計しました。

#### (2) 推計結果

業務部門全体のエネルギー消費量は417,990GJ/年で、主な内訳は、電気によるものが41.8%、次いで灯油等によるものが41.1%となっています。また、業務部門のCO<sub>2</sub>排出量は、年間25,950t-CO<sub>2</sub>となっています(表3-17、図3-5)。

表3-16 従業者1人あたりの年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

従業者1人あたり (原単位)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年・人	熱量換算値 MJ/年・人	kg-CO <sub>2</sub> /年・人
電力 kWh	3,164	28,476	1,635
LPG m <sup>3</sup>	111	11,611	694
灯油 L	762	27,965	1,896
計	—	68,052	4,225

表3-17 業務部門全体の年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

業務部門全体 (6,142人)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
電力 MWh	19,433	174,897	10,039
LPG k m <sup>3</sup>	682	71,337	4,266
灯油 kL	4,680	171,756	11,645
計	—	417,990	25,950

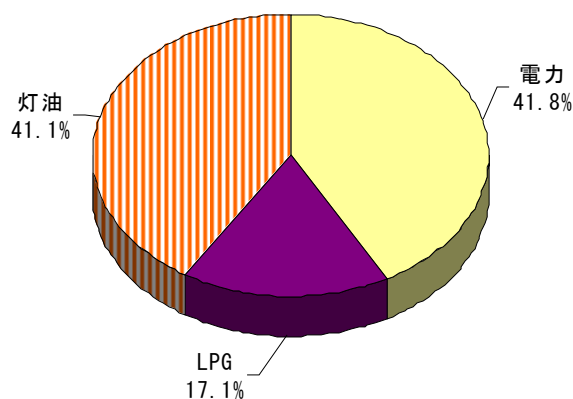


図3-5 業務部門のエネルギー消費量の種別内訳

## 4) 家庭部門のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量

## (1) 推計方法

住宅用アンケート調査で回答が得られた 559 世帯のアンケート集計結果から、一世帯あたりのエネルギー消費原単位(表 3-18)を算出し、2007(平成 19)年 9 月の芽室町の世帯数 7,202 世帯(出典:芽室町住民基本台帳)を乗じて、芽室町の家庭部門のエネルギー消費量を推計しました。

なお、芽室町の 1 世帯当りの平均人員数は 2.66 人/世帯であり、アンケート調査で集まったサンプルデータ(559 世帯分)の 1 世帯当りの平均人員数は 2.75 人/世帯でした。

## (2) 推計結果

芽室町 1 世帯あたりの年間エネルギー消費量は電力 4,749kWh、LPG80 m<sup>3</sup>、灯油 2,038L です(表 3-18)。

家庭部門全体のエネルギー消費量は 906,751GJ/年で、主な内訳は、灯油によるものが 59.4%、電力によるものが 33.9%となっています。また、家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出量は、年間 57,795t-CO<sub>2</sub>となっています(表 3-19、図 3-6)。

表 3-18 芽室町 1 世帯あたりの年間エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量

家庭 1 世帯あたり (原単位)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年・世帯	熱量換算値 MJ/年・世帯	kg-CO <sub>2</sub> /年・世帯
電力 kWh	4,749	42,741	2,453
LPG m <sup>3</sup>	80	8,368	500
灯油 L	2,038	74,795	5,071
計	—	125,904	8,024

表 3-19 家庭部門全体の年間エネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量

家庭部門全体 (7,202 世帯)	エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
	固有値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
電力 MWh	34,202	307,818	17,669
LPG k m <sup>3</sup>	576	60,250	3,603
灯油 kL	14,678	538,683	36,523
計	—	906,751	57,795

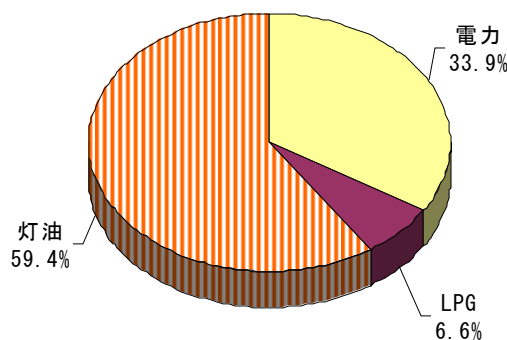


図 3-6 家庭部門のエネルギー消費量の種別内訳

## 5) 運輸部門のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量

## (1) 推計方法

乗用車については、住宅用アンケート調査の回答から、その他については、自動車輸送統計年報(2007(平成19)年度国土交通省)における地方運輸局別・業態別・車種別燃料消費量車種別(軽自動車、貨物自動車)及び、北海道自動車統計(北海道運輸局)から、北海道における1台あたりのエネルギー消費原単位(表3-20)を算出し、2007(平成19)年度の芽室町の車種別自動車登録台数17,681台(出典:北海道自動車統計(小型二輪車、被けん引車及び特種車両を除く))を乗じて推計しました。なお、ガソリン車と軽油車の割合については、乗用車は住宅用アンケート調査から、貨物車は自動車保有者月報に基づきます。

## (2) 推計結果

運輸部門全体のエネルギー消費量は743,153GJ/年で、内訳は、ガソリンによるものが52.5%、次いで軽油によるものが47.5%となっています。また、運輸部門のCO<sub>2</sub>排出量は、年間50,395t-CO<sub>2</sub>となっています(表3-21、図3-7)。

表3-20 自動車1台あたりの年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

		エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
1台あたり (原単位)		数値/年・台	熱量換算値 MJ/年・台	kg-CO <sub>2</sub> /年・台
乗用車	ガソリン L	1,127	38,994	2,616
	軽油 L	1,313	50,157	3,441
	計	—	89,151	6,057
	1台あたり (原単位)	数値/年・台	熱量換算値 MJ/年・台	kg-CO <sub>2</sub> /年・台
軽自動車	ガソリン L	398	13,771	924
	計	—	13,771	924
	1台あたり (原単位)	数値/年・台	熱量換算値 MJ/年・台	kg-CO <sub>2</sub> /年・台
貨物車	ガソリン L	666.0	23,044	1,546
	軽油 L	2,946	112,537	7,720
	計	—	135,581	9,266
	1台あたり (原単位)	数値/年・台	熱量換算値 MJ/年・台	kg-CO <sub>2</sub> /年・台
乗合車	LPG m <sup>3</sup>	10.0	1,046	63
	ガソリン L	297.0	10,276	690
	軽油 L	6,996.0	267,247	18,333
	計	—	278,569	19,086

表 3-21 運輸部門全体(17,681 台)の年間エネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量

		エネルギー消費量		CO <sub>2</sub> 排出量
乗用車	総数: 8,278 台	数値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
	ガソリン 7,246 台 kL	8,166	282,544	18,959
	軽油 1,032 台 kL	1,355	51,761	3,551
	計	—	334,305	22,510
軽自動車	総数: 5,282 台	数値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
	ガソリン kL	2,102	72,729	4,880
	計	—	72,729	4,880
貨物車	総数: 4,034 台	数値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
	ガソリン 1,523 台 kL	1,014	35,084	2,354
	軽油 2,511 台 kL	7,397	282,565	19,384
	計	—	317,649	21,738
乗合車	総数: 87 台	数値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
	LPG 18 台 k m <sup>3</sup>	0.18	19	1
	軽油 69 台 kL	483	18,451	1,266
	計	—	18,470	1,267
運輸部門計	総数: 17,681 台	数値/年	熱量換算値 GJ/年	t-CO <sub>2</sub> /年
	LPG k m <sup>3</sup>	0.18	19	1
	ガソリン kL	11,282	390,357	26,193
	軽油 kL	9,235	352,777	24,201
	計	—	743,153	50,395

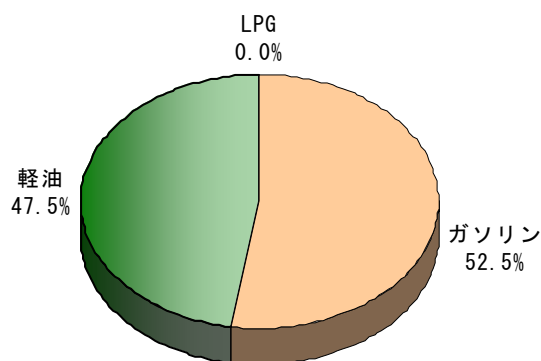


図 3-7 運輸部門のエネルギー消費量の種別内訳

### 3-1-4 芽室町のエネルギー消費状況と二酸化炭素排出状況

これまでの結果をまとめると、2007(平成19)年度の芽室町における年間使用熱量は5,618TJで、内訳は石炭によるものが1,834TJで全体の32.6%、電力によるものが1,044TJで全体の18.6%となっています。また、エネルギーの使用に伴うCO<sub>2</sub>の排出量は415,700t-CO<sub>2</sub>/年となっています(図3-8、表3-22)。

部門間で比較した場合は、エネルギー消費、CO<sub>2</sub>排出量ともに製造業が最も多く、次いで家庭部門、運輸部門となっています(図3-9、10)。

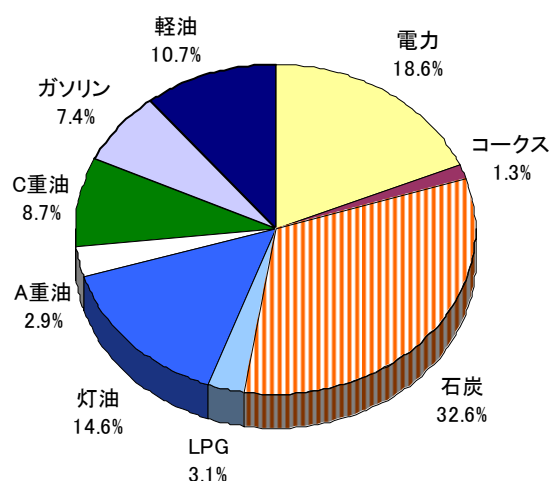


図 3-8 芽室町の年間使用熱量のエネルギー源別内訳

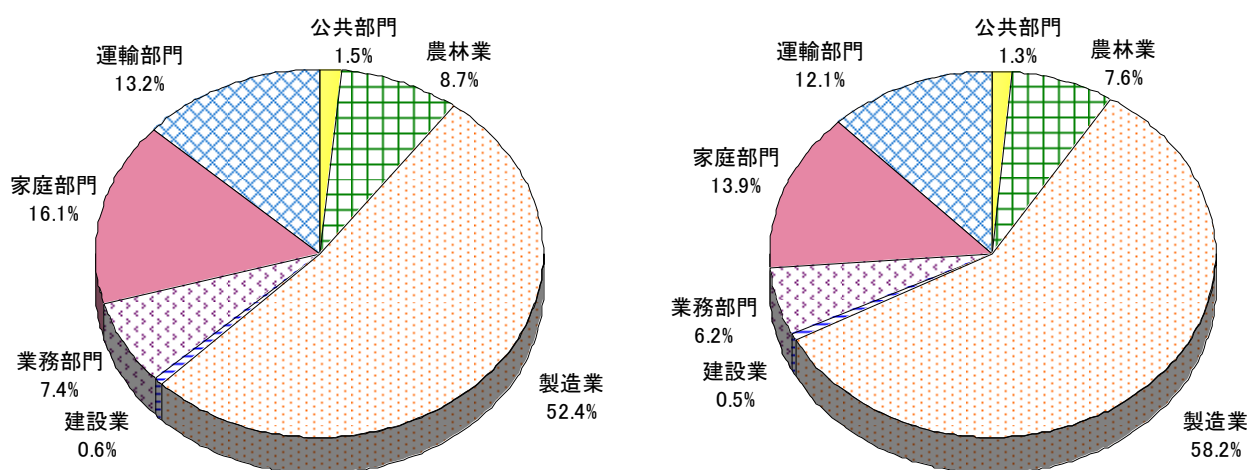


図 3-9、10 芽室町のエネルギー消費量(左)及びCO<sub>2</sub>排出量(右)の部門別内訳

表 3-22 芽室町における部門別エネルギー消費状況のまとめ(2007(平成19)年度)

		エネルギー消費量		原油換算量	CO <sub>2</sub> 排出量		
		固有値/年	熱量換算値 GJ/年	kL/年	t-CO <sub>2</sub> /年		
公 共 部 門	電力	MWh	5,036	45,324	1,169	2,602	
	LPG	k m <sup>3</sup>	5	554	14	33	
	灯油	kL	89	3,266	84	221	
	A重油	kL	967	37,810	975	2,620	
	ガソリン	kL	0	10	0	1	
	軽油	kL	0	0	0	0	
	計			86,964	2,242	5,477	
産 業 部 門	農 業 分 野	電力	MWh	15,120	136,080	3,511	7,811
		LPG	k m <sup>3</sup>	32	3,347	86	200
		灯油	kL	2,466	90,502	2,335	6,136
		ガソリン	kL	652	22,559	582	1,514
		軽油	kL	6,119	233,746	6,031	16,035
		計			486,234	12,545	31,696
	製 造 業 分 野	電力	MWh	41,578	374,202	9,654	21,479
		コークス	t	2,493	75,039	1,936	8,089
		石炭	t	68,947	1,833,990	47,317	166,159
		LPG	k m <sup>3</sup>	333	34,832	899	2,083
		灯油	kL	328	12,038	311	816
		A重油	kL	3,084	120,584	3,111	8,356
		C重油	kL	11,698	487,807	12,585	34,878
		ガソリン	kL	33	1,142	29	77
		軽油	kL	66	2,521	65	173
	計			2,942,155	75,907	242,110	
	建 設 業 分 野	電力	MWh	674	6,066	157	348
		LPG	k m <sup>3</sup>	41	4,289	111	256
		灯油	kL	152	5,578	144	378
		A重油	kL	129	5,044	130	350
		軽油	kL	356	13,559	351	933
計				34,576	893	2,265	
業 務 部 門	電力	MWh	19,433	174,897	4,512	10,039	
	LPG	k m <sup>3</sup>	682	71,337	1,840	4,266	
	灯油	kL	4,680	171,556	4,431	11,645	
	計			417,790	10,783	25,950	
家 庭 部 門	電力	MWh	34,202	307,818	7,942	17,669	
	LPG	k m <sup>3</sup>	576	60,250	1,554	3,603	
	灯油	kL	14,678	538,683	13,398	36,523	
	計			906,751	22,894	57,795	
運 輸 部 門	LPG	k m <sup>3</sup>	0.18	19	0	1	
	ガソリン	kL	11,282	390,357	10,071	26,193	
	軽油	kL	9,325	352,777	9,102	24,201	
	計			743,153	19,173	50,395	
全 部 門 合 計	電力	MWh	116,043	1,044,387	26,945	59,948	
	コークス	t	2,493	75,039	1,936	8,089	
	石炭	t	68,947	1,833,990	47,317	166,159	
	LPG	k m <sup>3</sup>	1,669	174,628	4,504	10,442	
	灯油	kL	22,393	821,623	21,203	55,719	
	A重油	kL	4,180	163,438	4,216	11,326	
	C重油	kL	11,698	487,807	12,585	34,878	
	ガソリン	kL	11,967	414,068	10,682	27,785	
	軽油	kL	15,866	602,603	15,549	41,342	
計※			5,618,000	144,000	415,700		

※ エネルギー消費量・原油換算量は下3桁、CO<sub>2</sub>排出量は下2桁で四捨五入

### 3-2 芽室町のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量の推計

2007(平成19)年度の芽室町のエネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量から、京都議定書でのCO<sub>2</sub>排出削減目標の基準年となる1990(平成2)年度のエネルギー消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を推計します。

#### 3-2-1 エネルギー消費量と二酸化炭素排出量の推計

芽室町における部門別エネルギー消費状況2007(平成19)年度を基準とし、各部門のエネルギー消費構造が一定(=エネルギー消費原単位が一定)と仮定した場合の1990(平成2)年度におけるエネルギー使用量及びCO<sub>2</sub>排出量を推計します。

推計に利用するパラメータについては、現在までの統計資料のトレンドから推計した値を用いました。

各部門のパラメータ(耕地面積、従業者数、世帯数等)および推計方法を表3-23に示します。なお、公共施設については町民に対するサービスという視点から、芽室町の人口を活動指標としました。

表3-23 活動指標による推計方法

部 門	パラメータ	推計方法
公共部門	人口	芽室町の人口(住民基本台帳1990~2008年)のトレンドから推計
農業分野	耕地面積	耕地面積(芽室町資料1990~2008年)のトレンドから推計
製造業分野	製造業従業員数	製造業従業員数(事業所・企業統計1991~2006年)のトレンドから推計
建設業分野	建設業従業員数	建設業従業員数(事業所・企業統計1991~2006年)のトレンドから推計
業務部門	業務従業者数	業務部門従業者数(国勢調査就業者数1990~2005年)のトレンドから推計
家庭部門	人口	芽室町の人口(住民基本台帳1990~2008年)のトレンドから推計
運輸部門	自動車保有台数	芽室町の自動車保有台数(北海道自動車統計2001~2007年)のトレンドから推計

表3-24 活動指標のパラメータ推計結果

部 門	パラメータ	パラメータ値	
		1990年度	2007年度
公共部門	人口(人)	16,898	19,172
農業分野	耕地面積(ha)	19,722	20,069
製造業分野	製造業従業員数(人)	1,190	1,249
建設業分野	建設業従業員数(人)	688	704
業務部門	業務部門従業者数(人)	4,234	6,142
家庭部門	人口(人)	16,898	19,172
運輸部門	自動車保有台数(台)	11,410	17,681

### 3-2-2 エネルギー消費量と二酸化炭素排出量の推計結果

芽室町における 1990(平成 2)年度のエネルギー消費量と CO<sub>2</sub> 排出量の推計結果を表 3-25 に示します。

表 3-25 芽室町のエネルギー消費量および CO<sub>2</sub> 排出量の推計結果

部 門	エネルギー消費量(GJ/年)		CO <sub>2</sub> 排出量(t-CO <sub>2</sub> /年)	
	1990 年度 (H2 年度)	2007 年度 (H19 年度)	1990 年度 (H2 年度)	2007 年度 (H19 年度)
公共部門	76,411	86,964	4,827	5,477
農業分野	477,827	486,234	31,148	31,696
製造業分野	2,803,187	2,942,155	230,673	242,110
建設業分野	34,181	34,576	2,214	2,265
業務部門	288,142	417,990	17,889	25,950
家庭部門	799,201	906,751	50,940	57,795
運輸部門	479,576	743,153	32,521	50,395
合 計	4,959,000	5,618,000	370,200	415,700
1990 年度との比較	100.0%	113.3%	100.0%	122.9%
(参考)町民 1 人あたり※	293	293	21.9	21.7

※ 芽室町の人口は表 3-24 に示した 1990 年度 16,898 人、2007 年度 19,172 人を使用



## 第4章

## 第4章 芽室町における新エネルギーの賦存状況と利用モデル

本章では、芽室町に存在する新エネルギーの資源量及びその利活用によって得られるエネルギー量について、新エネルギーの種類毎に賦存量の算定と、その利用モデルの想定を行いました。また、新エネルギーの種類毎に技術動向と、各利用モデルのコスト、CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果等を整理しました。さらに、これらを踏まえ、導入の可能性を評価しています。

「賦存量」とは町内に存在する新エネルギー資源の全体量とし、「利用モデル」とは、地域の特性を考慮した上で、賦存量(資源)を町内で利用する際に想定したモデルのことです。

### 4-1-1 太陽光発電

#### 1) 太陽光発電とは

太陽光発電とは、シリコン半導体に光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光を直接電気に変換する方法です。太陽光発電は、設置する場所の広さに合わせて自由に規模を決めることができます。システムの規模が大きくなると発電量も単純に比例して大きくなるため、家庭用から大規模施設まで、その施設にあったシステムを設置することができます。

##### (1) 特徴

- ・ 家庭の屋根や学校の屋上など、使われていないスペースを有効に活用できます。
- ・ 機器のメンテナンスは、ほとんど必要ありません。
- ・ 自然公園など近隣に電線が引かれておらず、電力会社により電気が供給されていない地域、施設の独立電源として使用できます。
- ・ 余剰電力は電力会社に販売することができます。この場合、発電及び電気の売買は、自動的に行われ、電気の販売契約料金と同じ価格で余剰電力を販売できます。
- ・ 発電量は、天候に左右されるとともに、夜間は発電されません。



写真 4-1-1 住宅用太陽光発電システム  
【出典】シャープ(株)HP



写真 4-1-2 大型施設用太陽光発電システム  
【出典】シャープ(株)HP

<http://www.sharp.co.jp/sunvista/uservice/vol.01.html> の写真から転載

## (2) 利用方法・用途

### i 一般家庭での利用

芽室町の一般家庭で消費する電力量は、年間4,749kWhで、定格出力4kWの太陽光発電システムで概ね消費量に見合った発電ができます。ただし、時間や季節によって発電量は異なるため、消費電力量を100%賄うことは困難です。

### ii 大規模施設での利用

学校、役場庁舎、病院など、住民の目に多く触れる場所に太陽光発電システムを導入することで、施設での電力料金の軽減に加え、新エネルギーの普及啓発や環境教育の効果が期待できます。

事務所や店舗などでは、イルミネーション、広告等表示装置等に利用することで、環境に対する積極的な姿勢をアピールでき、企業イメージアップにつながります。

## 2) 太陽光発電の技術動向

### (1) 世界の太陽光発電事情

世界で設置されている太陽光発電の容量の合計は2006(平成18)年で5,695MWです。日本はそのうちの30%(1,709MW)を占めており、ドイツに次いで世界第2位の太陽光発電の先進国です。

世界の太陽光発電施設の設置容量は近年、急速に増加しており、特に日本や欧州、米国で高い伸び率を示しています。その背景として、各国で補助政策などの積極的な普及拡大策が展開されていることが挙げられます。

その一方で、太陽光発電システムの生産に必要な原料(高純度シリコン原料)の生産が需要に追いつかなくなっており、生産コストが短期的に上昇しています。

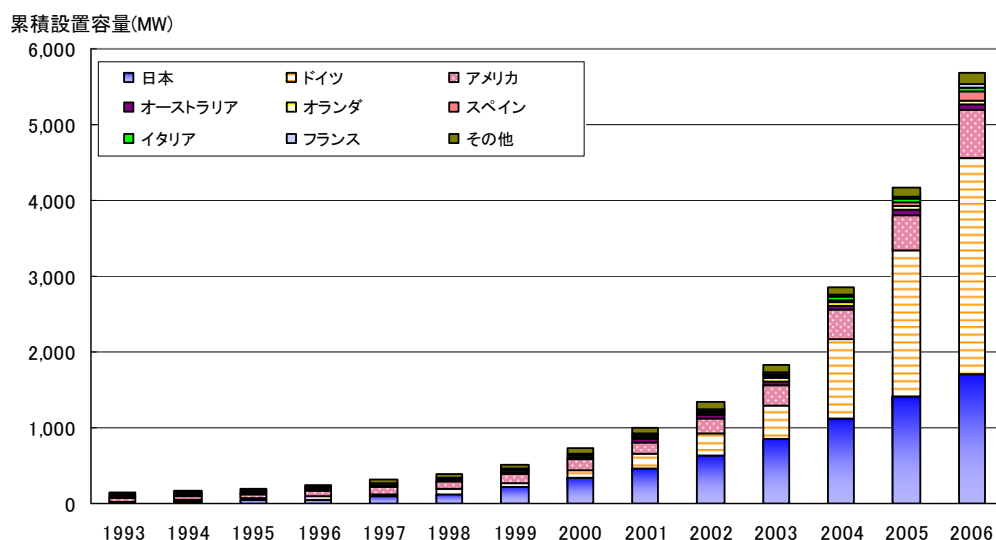


図 4-1-1 世界の太陽光発電の累積設置容量の推移

【出典】IEA TRENDS IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS Survey report of selected IEA countries between 1992 and 2006

(2) 国内の太陽光発電事情

導入の推進と並行して導入価格は下がっており、2007(平成19)年度の1kWあたりの導入価格は69.6万円となっています。価格低減が図られたのは、企業による技術開発の成果と政府の支援策並びに電力会社の余剰電力購入メニューの多様化により、国内市場が拡大しているためと考えられ、今後も導入が進むと予想されます。

国内の太陽光発電の導入実績は、2007(平成19)年度で145.8万kWです。

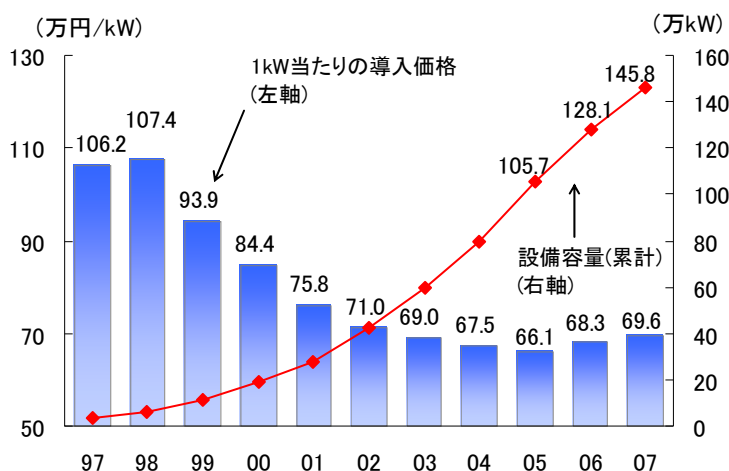


図 4-1-2 住宅用太陽光発電の1kWあたりの導入価格と設備  
【出典】新エネルギー財団 年度別システム価格の推移  
年度別・都道府県別住宅用太陽光発電システム導入状況(設備容量)

(3) 道内の太陽光発電事情

北海道における住宅用太陽光発電施設の普及状況は、2007(平成19)年度で累計15,512kWとなっています(図4-1-3)。北海道電力(株)が住宅用などの太陽光発電の電気を購入している件数は約4千件です。また、時間帯別電灯(ドリーム8)の顧客に対して、従来早朝の発電分を夜間単価(7円15銭)で購入していたところを、2008(平成20)年10月からは昼間単価(28円38銭)で購入することとしています。北海道の「省エネルギー・新エネルギー促進行動計画」では、2010(平成22)年度までの導入目標として、太陽光発電を2004(平成16)年度の約25倍の25.3万kWに増加することとされています。

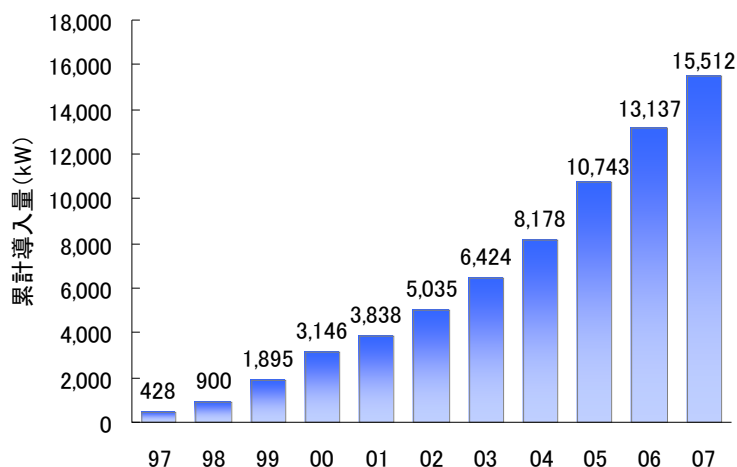


図 4-1-3 北海道における住宅用太陽光発電の普及状況

【出典】新エネルギー財団  
年度別・都道府県別住宅用太陽光発電システム導入状況(設備容量)

## 3) 太陽光発電の利用事例

## 利用事例① 札幌市立西岡北小学校

札幌市立西岡北小学校は、北海道の小・中学校の中で最初に太陽光発電システムを設置しました。児童の環境教育(省エネルギー学習)と、地域住民に対して地球環境保全の重要性や新エネルギーへの関心を高めさせる環境教育のシンボルとなることを目的として導入されました。

表 4-1-1 札幌市立西岡北小学校太陽光発電システムの概要

事業名	太陽光発電新技術等フィールドテスト事業(NEDO)
設備内容	10kW
パネル数	84枚
事業費	15,200千円
補助対象額	13,800千円
CO <sub>2</sub> 排出量削減効果	5.6t/年
完成年月日	2001年4月11日 通電開始



写真 4-1-3 屋上南端に設置された太陽光発電システム

## 利用事例② 岩手県葛巻町葛巻中学校

生徒はもとより地域住民の地球環境保全や新エネルギーへの関心を高め、普及啓発できる教育環境の整備を図ることを目的としています。太陽光発電で、学校の約30%の電力を賅っています。また、売電により、年間15万円程度の収入を得ています(売電価格は15円/kWh前後)。

表 4-1-2 葛巻町葛巻中学校太陽光発電システムの概要

事業名	太陽光発電システム導入事業
設備内容	50kW
パネル数	420枚
事業費	46,095千円
補助率	1/2補助(NEDO)
CO <sub>2</sub> 排出量削減効果	5.5t/年
完成年月日	2000年3月15日 通電開始



写真 4-1-4 葛巻中学校太陽光発電システム

#### 4) 芽室町における太陽光発電利用条件

##### (1) 日照時間

芽室町の全年日照時間は、道内・道外の主要都市と比較して、年間を通して比較的高い値となっており、太陽光発電の発電時間も長くなります。

##### (2) 平均気温

太陽光発電システムは、外気温が 1℃上昇すると発電効率は約 0.5%低下するとしています。そのため、平均気温が低い北海道は太陽光発電に適した地域といえます。

##### (3) 積雪

北海道など、多雪地域において太陽光発電を導入する際には、パネルに積もった雪が重力で自動的に落下するよう、30°～50°の設置角度を設ける等の配慮が必要となります。

#### 5) 芽室町における太陽光発電の賦存量

太陽光発電の賦存量は、最適な太陽光パネルの設置角度における発電量とします。芽室町の月別の傾斜面日射量(方位角0°＝真南向きに設置した場合)は図4-1-4のとおりです。なお、NEDO ホームページ技術情報データベースの全国日射関連データマップより芽室町のデータを使用しています。

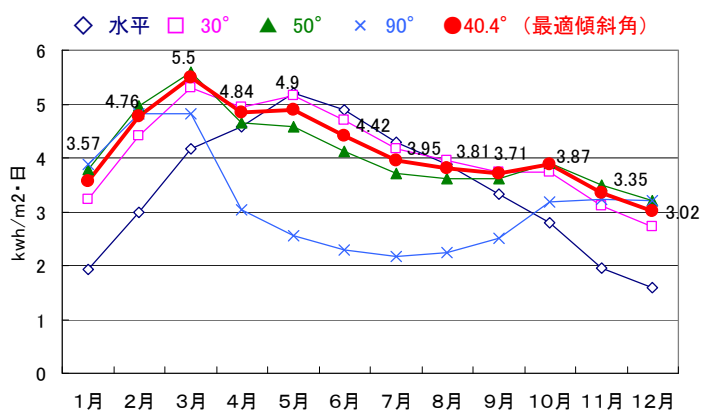


図4-1-4 芽室町の傾斜面日射量(方位角=0° (真南))

【出典】NEDO 全国日射関連データマップ

表4-1-3 芽室町と全国主要都市の最適傾斜角平均日射量

都市名	最適傾斜(度)	日射量(kWh/m²・日)
芽室	40.4	4.14
札幌	35.4	3.95
帯広	41.5	4.25
北見	37.3	3.83
東京	32.0	3.74
大阪	28.6	3.92
那覇	17.8	4.31

【出典】NEDO 全国日射関連データマップ

※ 条件:各都市における最適傾斜角、真南向きの場合

1kW 発電出力の太陽光発電システム(9 m<sup>2</sup>・畳 5.5 枚分)あたりの発電量は、傾斜角平均日射量のデータを用いて、次表の式で算出されます。芽室町での発電量は傾斜角 40.4° が最も多く、定格出力(1kW)あたり 952kWh/年となります。

また、太陽光パネルへの積雪を防ぐため、設置傾斜角 50° にした場合の発電量は定格出力(1kW)あたり 943kWh/年となります。これを賦存量とします。

表 4-1-4 1kW 出力あたりの年間発電量

項目	単位	記号・計算式	最適傾斜角 40.4°	傾斜角 50°
傾斜角平均日射量 <sup>※1</sup>	kWh/m <sup>2</sup> ・日	A	4.14	4.10
1kW 出力必要面積 <sup>※2</sup>	m <sup>2</sup>	B	9	9
補正係数 <sup>※3</sup>		C	0.07	0.07
年間発電日数	日/年	D	365	365
1kW 出力あたりの年間発電量	kWh/kW・年	E=A×B×C×D	952	943

※1 NEDO全国日射関連データマップ

※2 9m<sup>2</sup>/kW

※3 機器等の効率や日射変動の補正値 標準値0.07を用いる(NEDO資料)

#### ■参考資料

##### (1)「傾斜角」と「日射量」との関係

太陽光発電の発電量は、日射量に比例します。太陽光パネルは、太陽光をより効率的に受け、さらに積雪による発電量の低下を避けるため、角度をつけて設置します。発電量は、その傾斜の角度によっても異なり、傾斜角 20° と 30° の発電量の差は約 1~2%程度とされています。

##### (2)最適傾斜角とは

傾斜角は、太陽光パネルの地面に対する傾きです。パネル表面に入射する日射量の積算値が最大となる傾きを最適傾斜角といい、パネルを設置する地点(緯度)によって異なります。

##### (3)傾斜面日射量とは

太陽光パネルの傾斜角に応じた日射量を傾斜面日射量といいます。太陽から直接受ける直達日射、雲や大気などで散乱された太陽光を受ける散乱光の合計を言います。

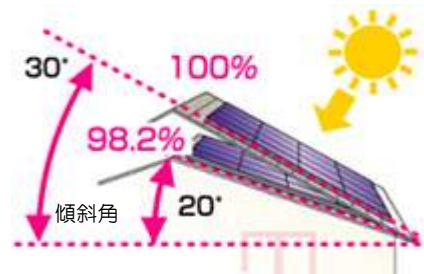


図 4-1-5 傾斜角と発電量の関係

【出典】京セラ HP  
<http://www.kyocera.co.jp/>の図から転載

## 6) 芽室町における太陽光発電の利用モデル

太陽光発電システムの大部分は一般家庭、公共施設、民間施設等の屋根、屋上、地上部敷地に付設されており、太陽光発電による電力によって使用電力量の全てまたは一部を賄うことを目的としています。

太陽光発電の利用モデルとして、「住宅」、「牛舎」、「公共施設」に太陽光発電システムを導入した場合を利用モデルとして想定します。なお、太陽光パネルへの積雪を防ぐため、設置傾斜角 50° を想定して試算を行います。

### (1) 住宅への設置を想定した利用モデル

家庭用太陽光発電システムの主流である 4kW タイプ (パネル面積: 36 m<sup>2</sup>) のシステムを町内の一般家庭に導入した場合を利用モデルとして想定します。

芽室町で同システムを導入すると、年間発電量は一戸あたり 3,772kWh となり、芽室町の一般家庭で消費する電力量 (年間約 4,749kWh) の約 8割の発電量が見込まれます。

### (2) 牛舎への設置を想定した利用モデル

酪農家の牛舎の屋根は住宅の屋根に比べて面積が広く、多くの設置面積を確保することが可能です。100 頭規模\*の牛舎の規模は、その形状等により様々ですが (延べ床面積 700 m<sup>2</sup>~1300 m<sup>2</sup>程度)、屋根には、20kW (パネル面積: 180 m<sup>2</sup>) 規模の太陽光発電システムの導入は十分可能と考えられます。

※ 芽室町の平均飼養頭数 110 頭を参考に設定

20kW の太陽光発電システムを導入すると、年間の発電量は 18,860kWh となります。

### (3) 公共施設への設置を想定した利用モデル

公共施設への導入は、補助制度を利用することを前提とし、補助要件を満たす規模である 10kW (パネル面積: 90 m<sup>2</sup>) の太陽光発電システムを公共施設に導入した場合を利用モデルとして想定します。

10kW の太陽光発電システムを導入すると、年間の発電量は 9,430kWh となります。

表 4-1-5 各利用モデルの年間発電量

項目	単位	記号・計算式	住宅	牛舎	公共施設
システム定格出力	kW	A	4	20	10
1kW あたり年間発電量	kWh/年・kW	B	943		
年間発電量	kWh/年	C=A×B	3,772	18,860	9,430



## 7) 二酸化炭素の排出削減量

(1) CO<sub>2</sub> 排出削減量の考え方

太陽光発電は、現在使用している一般電気の代替となるので、これにより得られる電気に相当する CO<sub>2</sub> 排出削減量を算出します。

(2) 住宅で利用した場合の CO<sub>2</sub> 排出削減量

4kW の太陽光発電システムを導入した場合、年間の CO<sub>2</sub> 排出削減量は、一戸あたり 2.0t/年と見込まれます。

(3) 牛舎で利用した場合の CO<sub>2</sub> 排出削減量

20kW の太陽光発電システムを導入した場合、年間の CO<sub>2</sub> 排出削減量は、1 基あたり 9.8t/年と見込まれます。

(4) 公共施設で利用した場合の CO<sub>2</sub> 排出削減量

10kW の太陽光発電システムを導入した場合、年間の CO<sub>2</sub> 排出削減量は、1 基あたり 4.9t/年と見込まれます。

表 4-1-6 各利用モデルでの CO<sub>2</sub> 排出削減量

項目	単位	記号・計算式	住宅	牛舎	公共施設
年間発電量	kWh/年	A	3,772	18,860	9,430
CO <sub>2</sub> 排出係数	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	B	0.517		
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	C=A×B÷1000	2.0	9.8	4.9

■ 年間の CO<sub>2</sub> 排出削減量

住宅での利用(4kW タイプ) : 2.0 t/年

牛舎での利用(20kW タイプ) : 9.8 t/年

公共施設での利用(10kW タイプ) : 4.9 t/年

## 8) コスト試算例

太陽光発電システムを導入した場合の総設置費と、年間の電気料金軽減額を算出し、単純投資回収年数の算出を行います。

## (1) 住宅での利用

一般家庭用 4kW 太陽光発電システム導入時のコスト試算を行います。

## i 設置費・年間経費

設置費は、新エネルギー財団によると1kW あたり 696 千円(図 4-1-2、2007(平成19)年度の平均価格(工事費込み))とされており、これに基づく設置費は 2,784 千円となります。また、住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金(70 千円/kW、最大出力10kW 以下)を活用した場合を想定します。耐用年数を 20 年とした場合、機器の維持費を含めると年間経費は 138 千円と試算されます。

表 4-1-7 住宅に導入した場合の設置費・年間経費

項目	単位	記号・計算式	数値
1kW あたりの設置費(太陽電池・付属設備・工事費込)	千円/kW	A	696
システム規模	kW/戸	B	4
設置費	千円/戸	$C=A \times B$	2,784
補助金 <sup>※1</sup> (70 千円/kW)	千円/kW	$D=B \times 70$	280
耐用年数	年	E	20
減価償却費	千円/年	$F=(C-D) \div E$	125
維持費 <sup>※2</sup>	千円/年	G	13
年間経費	千円/年	H	138

※1 住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金

※2 売電メーターの購入・交換 10 万円/10 年、パワーコンディショナの補修 3 万円/10 年

## ii 電気料金軽減額(従量電灯 B の場合)

一般家庭に、太陽光発電を導入した場合の年間電気料金軽減額を試算します。

家庭用太陽光発電システムの主流である4kWタイプ(パネル面積:36㎡)のシステムを町内の一般家庭に導入した場合、一戸あたり3,772kWhの発電量が見込まれます。

これを、芽室町で最も多い契約種別である従量電灯 B の単価 23.68 円/kWh で金額に換算すると、年間の電気料金軽減額は 89 千円と見込まれます。これは従来の電力量料金の約 79%の削減にあたります。

表 4-1-8 一般家庭に導入した場合の電気料金軽減額

項目	単位	計算式	数値
従来の電力購入量	kWh/年	A	4,749
電力購入単価	円/kWh	B	23.68
従来の電力購入額	円/年	$C=A \times B$	112,456
太陽光発電量	kWh/年	D	3,772
電気料金軽減額	円/年	$E=D \times B$	89,321
電気料金軽減率 <sup>※</sup>	%	$F=E \div C \times 100$	79.4%

※ 基本料金は含まない。

## iii 単純投資回収年数

■設置自己負担額 2,504 千円 ÷ (年間想定削減額 89 千円 - 年間維持費 13 千円)  
 ≒ 33 年

## iv 電気料金軽減額(ドリーム8の場合)

時間帯別電灯契約(ドリーム 8)の住宅に太陽光発電を導入した場合について、従来の年間電気料金と比較することで電気料金軽減額を試算します。

電気料金軽減額は、昼間 7:夜間 3 の割合で電力を使用する場合で、年間 94 千円になります(表 4-1-9)。

表 4-1-9 ドリーム8の住宅に太陽光発電を導入した場合の試算

項目	単位	計算式	電気使用割合 昼間:夜間 =7:3 の場合
従来の電力購入量	kWh/年	A	4,749
うち昼間	kWh/年	$B=A \times 0.7$	3,324
うち夜間	kWh/年	$C=A \times 0.3$	1,425
電力購入単価	円/kWh	D	28.38
昼間	円/kWh	E	8.37
従来の電力購入額	円/年	$F=G+H$	106,262
うち昼間	円/年	$G=B \times D$	94,335
うち夜間	円/年	$H=C \times E$	11,927
太陽光発電量	kWh/年	I	3,772
うち使用	kWh/年	$J=B$	3,324
余剰電力売電	kWh/年	$K=I-J$	448
余剰電力売電額	円/年	$L=K \times D$	12,714
電気料金軽減額	円/年	$M=J \times D + L$	107,049
電気料金軽減率※	%	$N=M \div F \times 100$	100.7%

※ 基本料金は含まない。

## v 単純投資回収年数

■設置自己負担額 2,504 千円 ÷ (年間想定削減額 107 千円 - 年間維持費 13 千円)  
 ≒ 27 年

ドリーム 8 は、余剰電力分の売電価格が高いことから、従量電灯Bを使用した場合よりも、回収年数が短縮されています。

太陽光発電システムの設置コストは年々安価になってきています(図 4-1-2)。加えて、芽室町の場合、日射量が豊富であることから、将来的には耐用年数以内での回収が可能となる可能性もあります。また、定期的に太陽光パネルの清掃やメンテナンスを行うことで、発電効率を維持し、耐用年数を超えた利用を行うことができれば、更に経済性は向上します。

参考として、現状の電気料金との比較で試算した電気料金削減額で採算ラインとなる 1kW あたりの設置コストを試算した結果、445 千円/kW となります(表 4-1-10)。

今後、設置コストに関する太陽光発電システムのメーカーや販売代理店の最新情報を注視していくことが重要です。

表 4-1-10 住宅用太陽光発電システムの採算ライン

項目	単位	記号・計算式	数値
太陽光発電による電気料金軽減額 (従来の年間電力料金との差額)	千円/年	A	89
耐用年数	年	B	20
耐用年数 20 年間の総削減額	千円	$C=A \times B$	1,780
システム規模	kW	D	4
採算ラインとなる 1kW あたりの設置コスト	千円/kW	$E=C \div D$	445

## (2) 牛舎での利用

20kW 太陽光発電システム導入時のコスト試算を行います。

## i 設置費・年間経費

設置費は、1kW あたり 1,040 千円 (NEDO 新エネルギーガイドブック 2008) より、20,800 千円となります。耐用年数を 20 年とし、ランニングコストはかからないとした場合、年間経費は 1,040 千円と試算されます。

表 4-1-11 牛舎に導入した場合の設置費・年間経費

項目	単位	記号・計算式	数値
1kW あたりの設置費(太陽電池・付属設備・工事費込)※	千円/kW	A	1,040
システム規模	kW/基	B	20
設置費	千円/基	$C=A \times B$	20,800
耐用年数	年	D	20
年間経費(減価償却費)	千円/年	$E=C \div D$	1,040

※ NEDO 新エネルギーガイドブック 2008 における非住宅用値

## ii 電気料金軽減額(例)

100 頭規模の酪農家をサンプルとして、太陽光発電を導入した場合の年間電気料金軽減割合を試算します。

道内の酪農家における営農用の電気使用量は、乳牛 1 頭あたり 363kWh/年であり、100 頭規模の酪農家では、年間 36,300kWh の電力使用量が見込まれます。

営農用の電力契約種別は主に業務用電力です。そのため、業務用電力の電力量単価 12.29 円/kWh を使用して試算すると、年間の電気料金軽減額は 232 千円と見込まれます。これは従来の電力量料金の約 52% の削減にあたります。

表 4-1-12 牛舎に導入した場合の電気料金軽減額

項目	単位	記号・計算式	数値
太陽光発電量	kWh/年	A	18,860
電力単価	円/kWh	B	12.29
電気料金軽減額	千円/年	$C=A \times B \div 1000$	232
従来の年間電力使用量	kWh/年	D	36,300
従来の年間電気代	千円/年	$E=B \times D \div 1000$	446
電気料金軽減割合※	%	$F=C \div E \times 100$	52

※ 基本料金は含まない。

## iii 単純投資回収年数

■ 設置自己負担額 20,800 千円 ÷ 年間想定削減額 232 千円 ≒ 90 年

耐用年数を大きく超える結果となります。これは、20kW 規模の大型太陽光発電の設置費用が、家庭用 4kW タイプに比べて 1kW あたり 1.5 倍高くかかることと、業務用電力単価が、家庭用電力単価に比べて安価なことが主な要因と挙げられます。

## (3) 公共施設での利用

10kW の大型施設用太陽光発電システムを導入時のコスト試算を行います。

## i 設置費・年間経費

補助制度<sup>※2</sup>を活用した場合の設置費負担額は 5,900 千円、年間経費は 295 千円と試算されます。※2 地域新エネルギー導入促進事業(NEDO)、北海道グリーン電力基金助成を想定

表 4-1-13 公共施設に導入した場合の設置費・年間経費

項目	単位	計算式	数値
1kW あたりの設置費(太陽電池・付属設備・工事費込) <sup>※</sup>	千円/kW	A	1,040
システム規模	kW/戸	B	10
設置費	千円/戸	C=A×B	10,400
補助①(NEDO) (1/2 以内と 30 万円/kW のいずれか低い額)	千円	D=B×300	3,000
補助②(グリーン電力基金) (150 千円/kW もしくは上限 150 万円)	千円	E=B×150	1,500
設置費負担額	千円/戸	F=C-D-E	5,900
耐用年数	年	F	20
年間経費	千円/年	G=E÷F	295

※ NEDO 新エネルギーガイドブック 2008 における非住宅用値

## ii 電気料金軽減額

年間の電力使用量が、10kW の太陽光発電システムによって得られる 9,430kWh を超える公共施設のうち、児童への教育を目的として芽室小学校(2007(平成 19)年度電気使用量 147,447kWh/年)をサンプルとして、太陽光発電を導入した場合の年間電気料金軽減割合を試算します。

芽室小学校における 2007(平成 19)年度の電気料金は年間で 2,496,411 円と推計されます(うち、基本料金 856,800 円、電力料金 1,639,611 円、月別使用料から算出。芽室小学校の 2007(平成 19)年度の電力量単価を 11.12 円/kWh として算出)。太陽光発電施設を導入した場合の軽減額を現在の電力料金単価(12.29 円)を使用して試算すると、年間の電気料金軽減額は 116 千円と見込まれます。これは従来の電力量料金の約 6.4%の削減にあたります。

表 4-1-14 公共施設に導入した場合の電気料金軽減額

項目	単位	記号・計算式	数値
太陽光発電量	kWh/年	A	9,430
電力単価	円/kWh	B	12.29
電気料金軽減額	円/年	C=A×B	115,895
従来の年間電力使用量	kWh/年	D	147,447
従来の年間電気代	円/年	E=B×D	1,812,124
電気料金軽減割合 <sup>※</sup>	%	F=C÷E×100	6.4

※ 基本料金は含まない。

### iii 単純投資回収年数

■設置自己負担額 5,900 千円 ÷ 年間想定削減額 116 千円 ≒ 51 年

補助を利用しても耐用年数を超える結果となります。これは、牛舎で利用する場合の試算同様、10kW 規模の大型太陽光発電の設置費用が、家庭用 4kW タイプに比べて 1kWあたり 1.5 倍高くなることと、業務用電力単価が、家庭用電力単価に比べて安価なことが主な要因と挙げられます。

公共施設への導入にあたっては、コスト面からだけでなく、教育施設等ではエネルギー教育を目的として、導入を検討する必要があります。

## 9) 芽室町における太陽光発電の導入可能性のまとめ

## (1) 賦存量(基礎条件)

太陽光発電の賦存量は、最適な太陽光パネルの設置角度(50°)における定格(1kW)出力あたりの発電量とします。

**太陽光発電の賦存量**

- ・ 単位あたり発電量 : 943kWh/年・kW (設置傾斜角 50°)

(2) CO<sub>2</sub> 排出削減量**太陽光発電による CO<sub>2</sub> 排出削減量**

- ・ 住宅用 4kW タイプ : 2.0t-CO<sub>2</sub>/年(1戸あたり)
- ・ 牛舎用 20kW タイプ : 9.8t-CO<sub>2</sub>/年(1基あたり)
- ・ 公共施設用 10kW タイプ : 4.9t-CO<sub>2</sub>/年(1基あたり)

## (3) 導入可能性と課題

## i 太陽光発電全般

太陽光パネルの生産量の増加及び技術の進歩により、設置費用は年々低下しており、導入しやすい状況となっています。

将来的に太陽光発電コストが下がる一方、石油価格の上昇から電力料金が上がる可能性も考えれば、価格差は縮まっていくものと考えられます。

家庭や学校、事業所等に太陽発電を導入すると、省エネの意識が高まり、結果的に節電につながり、電気使用量が減って電気代が下がるという効果があります。

発電量は天候に依存するため出力は不安定です。安定した電力が必要な場合には、一般電力の併用や蓄電設備の利用などの対応が必要となります。

## ii 公共施設での利用

太陽光発電システムは、大規模な導入に限らず、モニュメント、街路灯、道路・航路標識など色々な場所への設置が試みられており、風力発電との組合せによるハイブリット型も市販されています。これらは、地域住民の新エネルギーに対する関心の向上や環境教育などに大きな効果を挙げています。

教育関連施設における太陽光発電導入事例では、太陽光発電の経済性よりも、環境教育的な効果を重視し、導入に踏み切っています。導入に際しては、太陽光発電を活かしたソフト面での教育プログラムを検討する必要があると同時に、試算で想定した50%補助に加え、北海道グリーン電力基金制度の利用により設置コストを低減させることも重要です。



## ■参考① 太陽光発電システムにおける設計条件

表 4-1-15 太陽光発電システムにおける設計条件の標準的な項目

設計基本要綱		<ul style="list-style-type: none"> <li>・何のために作るのか(目的と理由)</li> <li>・どこに作るのか(設置予定施設・場所/設置予定部位・箇所)</li> <li>・どれくらいの規模にするか(システム出力の設定)<sup>※</sup></li> <li>・どのようなシステムにするか(連携標準型、防災型、逆潮流あり等)</li> <li>・いつから使用するか(着工・竣工時期、設計と施行のスケジュール)</li> <li>・どれくらいコストをかけられるか(予算設定と執行時期)</li> </ul>
	周辺環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受光障害の有無</li> <li>・積雪の程度</li> <li>・塩害、雷害、風況、排水状況、地盤状況(耐震力)など</li> </ul>
技術的法的手続き上条件	設置場所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設置予定地(地上設置)の状況・排水状況、地盤状況、整地工事の必要性、搬入経路など</li> <li>・設置予定建築物・意匠、構造(柱・梁などの位置、設計荷重)、防水、排水、搬入経路など</li> </ul>
	電気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気設備の状況(電気系統図、機器配置図など参照)</li> <li>・配線(配管)や機器搬入経路、機器配置スペースの確保など</li> </ul>
	法規手続	<ul style="list-style-type: none"> <li>・所轄官庁、電力会社、助成機関などとの事前相談から出てくる諸条件</li> <li>・法規については、建築基準法、消防法、条例、建築関連法規、電気事業法、電気関連法規などが考えられ、高さ設定、配置、使用材料などに関係する。</li> <li>・系統連系技術要件ガイドライン(法規ではないものの、重要)</li> <li>・その他-上記に該当しない特殊条件など、例えば近隣の要望など</li> </ul>

※ 補助要件である「系統連系型」の場合は、商用電力系統から必要な電力を得ることができることから、規模決定の決め手となる要因は、「想定される消費電力」よりも、主に「予算、設置可能スペース、デザイン」である場合が多い。

## ■参考② 太陽光発電の蓄電機能について

現在市販されている家庭用太陽光発電システムには蓄電機能はありません。現時点では、蓄電池はコストが高く、寿命が短いため、一般的には普及していません。しかし、昼間に発電し余った電力を電力会社に売り、夜間や雨などで発電量が少ない時は電力会社の割安な電力を利用できますので、電力会社が我が家の蓄電池であるとも考えられます。

## 4-1-2 太陽熱利用

### 1) 太陽熱利用とは

太陽エネルギーを熱として収集し、水や空気等の熱媒体を暖め、お風呂や台所等の給湯や暖房に使用します。公共施設などへの大規模なシステムの導入も進められています。

#### (1) パッシブソーラーとアクティブソーラー

太陽エネルギーを熱利用する場合、反射や放熱による損失を考慮しても、日射量の3割以上を利用できます。

建物の設計において太陽熱を積極的に採り入れ、蓄熱効果が高くなるように工夫を施す太陽熱利用法を「パッシブ(受動的な)ソーラー」といい、この方法では、集熱用の機器を使用しません。一方、太陽熱温水機やソーラーシステム設備を利用する方法を「アクティブ(能動的な)ソーラー」といいます。

#### (2) 集熱方法

太陽熱の集熱方法には、躯体集熱、水集熱、空気集熱及び冷媒集熱などがあります。このうち、躯体集熱はソーラーハウスなどのパッシブ暖房に用いられる方法で、建物の建材や設計上の工夫で太陽熱を使用します。他の集熱方法は、集熱器を使用するアクティブソーラーに用いられます。

集熱器は、熱が逃げないようにガラスカバー付きの断熱箱(平板型)や真空断熱(真空管型)構造になっています。さらに、反射板やレンズで集熱効率を高める方法や、エネルギー強度の強い短波長日射を吸収しやすく、輻射熱が逃げにくい選択吸収膜と呼ばれる材料を使用して、利用効率が高められています。

家屋の屋根などに設置し、太陽熱を利用して温水を得る機器には、水を直接太陽熱により暖める自然循環方式と、不凍液をポンプにより循環させ、熱交換により温水を作る強制循環方式があります。自然循環方式は、水を入れるタンクと集熱器が一体になったものが多く、家屋や屋根が重さに耐えられること、冬期には水抜きをすることなどの配慮が必要です。

北海道のような寒冷地では、軽量(集熱器のみの質量 約 40kg/2 m<sup>2</sup>・台)で凍結の心配がない強制循環方式のソーラーシステムが適しているといえますが、ポンプの稼動に電力などが必要です。



写真 4-2-1 強制循環型ソーラーシステムの集熱器

【出典】:ノーリツ HP <http://www.noritz.co.jp/etc/sora/fulllineup/index.html> の写真から転載

## 2) 太陽熱利用の技術動向

太陽熱利用は、1979(昭和54)年の第2次オイルショックに伴う石油価格の高騰により、全国的に普及し始め、一般家庭や小中学校、プール、老人福祉施設等の公共施設を中心に導入されましたが、近年の導入台数は伸び悩んでいます。2006(平成18)年の全国におけるソーラーシステムの累計設置件数は約63万台です。

北海道における2006(平成18)年の導入状況は7,186件となっており、全国同様に導入台数は横ばい状態です。

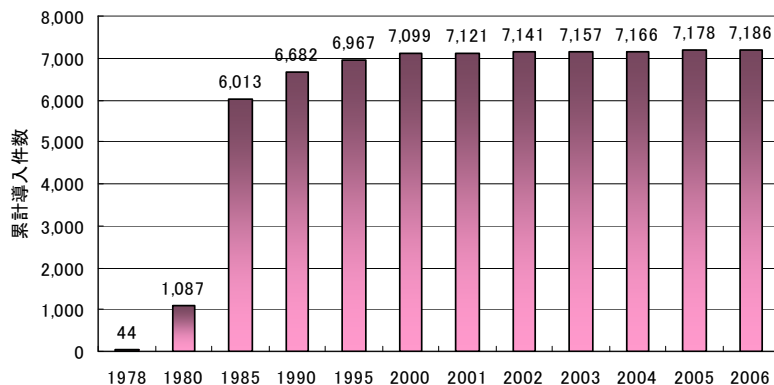


図4-2-1 道内のソーラーシステムの普及状況

## 3) 太陽熱の利用事例

### 利用事例① 道外事例:新潟県安塚町 高齢者福祉施設「ほのぼの荘/やすらぎ荘」

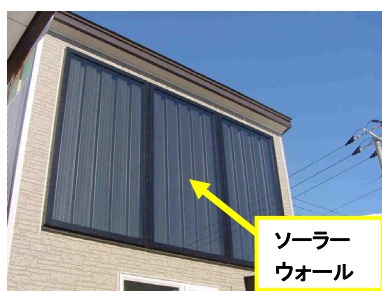
雪冷房、太陽熱利用施設を導入している福祉施設です。集熱器(真空型)面積110㎡で、使用エネルギー量の34%を太陽熱で賄います。



写真4-2-2 太陽集熱器

### 利用事例② 道内事例:ソーラーウォール住宅 芽室町

『ソーラーウォール住宅』とは、特殊なアルミ製の集熱板で太陽光熱を吸収し、それによって温められた空気を室内に送り込むパッシブ型の暖房換気システムです。シンプルな構造なので耐用年数も長く、年間の維持費もファンを回すために必要な電気代数百円のみと、経済的にも優れています。



左:写真4-2-3 住宅の壁に設置されたソーラーウォール

右:写真4-2-4 室内の天井に設けられた吹き出し口(ここから暖かい空気が吹き出します)

【出典】ウッディハウス HP <http://www8.plala.or.jp/woody-hu/>の写真から転載

### 利用事例③ 旭川市 北海道立北方建築総合研究所のパッシブ換気を利用した床下暖房

パッシブ換気を採用した住宅では、基礎断熱した床下に暖房機を置いて暖房すると、快適で良好な暖房が実現できます。

#### ■特徴

- ・快適性が高い:床面や間仕切壁面が室温より少し高く保たれるので、床暖房と同じかそれ以上に快適
- ・コストが低い:暖房機を集中配置するため、器具が少なくて済み、工事費も少なくなる
- ・暖房器具が室内にない:室内に暖房機がないので、室内を広く使え、ベランダ窓の場合に特に有利
- ・保守が容易:配管が床下に露出しているため、保守が簡単

## 4) 芽室町における太陽熱利用条件

---

### (1)日照時間

芽室町の全年日照時間は、道内・道外の主要都市と比較して、年間を通して比較的高い値となっており、太陽熱の集熱稼働時間も長くなります。

### (2)平均気温

道内の他の地域同様、芽室町においても冬期間における凍結の心配がない強制循環方式のソーラーシステムが適しているといえます。

### (3)積雪

北海道など、多雪地域においては、集熱パネルに積もった雪が重力で自動的に落下するよう、30°～50°の設置角度を設ける等の配慮が必要となります。

## 5) 芽室町における太陽熱の賦存量

芽室町における太陽熱の賦存量は、強制循環型ソーラーシステムを設置した場合の単位面積(1 m<sup>2</sup>)あたりの集熱量とします。

単位面積あたりの集熱量は、NEDO の傾斜面日射量のデータを用いて、表 4-2-2 のとおり算出できます。芽室町での集熱量は傾斜角 40.4° が最も多く、単位面積あたりの年間集熱量は 2,176MJ/m<sup>2</sup>・年です。

また、太陽熱集熱器への積雪を防ぐため、設置傾斜角 50° にした場合の集熱量は単位面積あたり 2,155MJ/m<sup>2</sup>・年となります。これを賦存量とします。

表 4-2-1 芽室町と全国主要都市の最適傾斜角平均日射量

都市名	最適傾斜 (度)	日射量 (kWh/m <sup>2</sup> ・日)
芽室	40.4	4.14
札幌	35.4	3.95
帯広	41.5	4.25
北見	37.3	3.83
東京	32.0	3.74
大阪	28.6	3.92
那覇	17.8	4.31

※ 条件:各都市における最適傾斜角、真南向きの場合

【出典】NEDO 全国日射関連データマップ

表 4-2-2 単位面積あたりの年間集熱量

項目	単位	記号・計算式	最適傾斜角 40.4°	傾斜角 50°
傾斜角平均日射量 <sup>※1</sup>	kWh/m <sup>2</sup> ・日	A	4.14	4.10
集熱効率 <sup>※2</sup>		B	0.4	0.4
発熱量	MJ/kWh	C	3.6	3.6
年間稼働日数	日/年	D	365	365
単位面積あたりの年間集熱量	MJ/m <sup>2</sup> ・年	E=A×B×C×D	2,176	2,155

※1 NEDO 全国日射関連データマップ

※2 機器等の効率、標準値0.4を用いる(NEDO資料)

## 6) 芽室町における太陽熱の利用モデル

芽室町の一般家庭に住宅用強制循環型ソーラーシステム(集熱面積 6 m<sup>2</sup>)を導入した場合の集熱量と、公共施設に 100 m<sup>2</sup>のソーラーシステムを設置した場合の集熱量を利用モデルとします。なお、集熱器への積雪を防ぐため、設置傾斜角 50° を想定して試算を行います。

### i 一般家庭での利用モデル

単位あたり集熱量から、一般的な住宅用強制循環型ソーラーシステム(集熱面積 6 m<sup>2</sup>)での年間集熱量は 12,930MJ/戸・年(灯油換算量 352L/年)となります(表 4-2-3)。

芽室町の一般家庭の年間灯油使用量は 74,795MJ/戸・年(2,038L/年)であり、6 m<sup>2</sup>のソーラーシステムでは家庭の灯油使用量の約 17.3%を代替できることとなります。

### ii 公共施設での利用モデル

NEDO の地域新エネルギー導入促進事業では、地方公共団体が導入する際の補助対象となる規模要件は、集熱板設置面積 100 m<sup>2</sup>以上とされています。

そのため、公共施設のうち、「年間の総熱需要が大きい施設」への導入が想定されます。

100 m<sup>2</sup>のソーラーシステム 1 基での、年間の集熱量は 215.5GJ/年(灯油 5,872L 相当)となります(表 4-2-3)。一例として、公立芽室病院、学校給食センター、芽室町斎場における 2007(平成 19)年度の燃料(灯油及び A 重油)消費量を熱需要量として比較した場合、2.0%~27.2%を代替できることとなります(表 4-2-4)。

表 4-2-3 各利用モデルでの年間集熱量

項目	単位	記号・計算式	住宅	公共施設
単位面積あたり集熱量	MJ/m <sup>2</sup> ・年	A	2,155	
集熱部面積	m <sup>2</sup>	B	6	100
年間集熱量	MJ/年	C=A×B	12,930	215,500
灯油発熱量	MJ/L	D	36.7	
灯油換算量	L/年	E=C÷D	352	5,872

表 4-2-4 公共施設における太陽熱利用で代替できる熱量の割合

項目	単位	記号・計算式	公立 芽室病院	学校給食 センター	芽室町斎場
年間集熱量	GJ/年	A	215.5 (集熱板面積 100 m <sup>2</sup> )		
年間熱需要量	GJ/年	B	10,801	4,027	792
太陽熱利用で まかなえる割合	%	C=A÷B ×100	2.0	5.4	27.2

## 7) 二酸化炭素の排出削減量

(1) CO<sub>2</sub> 排出削減量の考え方

現在、熱を得るために使用している灯油の代替として、太陽熱を利用することにより削減できる灯油の使用量から CO<sub>2</sub> 排出削減量を算出します。

## (2) 住宅での利用

集熱面積 6 m<sup>2</sup>の強制循環型ソーラーシステムを導入した場合、1 戸あたりの CO<sub>2</sub> 排出削減量は 876kg-CO<sub>2</sub>/年と見込まれます。

## (3) 公共施設での利用

集熱面積 100 m<sup>2</sup>の強制循環型ソーラーシステムを導入した場合、1基あたりの CO<sub>2</sub> 排出削減量は 14.6t-CO<sub>2</sub>/年と見込まれます。

表 4-2-5 各利用モデルにおける CO<sub>2</sub> 削減量

項目	単位	記号・計算式	住宅	公共施設
年間集熱量	MJ/年	A	12,930	215,500
灯油発熱量	MJ/L	B	36.7	
灯油換算量	L/年	C=A÷B	352	5,872
CO <sub>2</sub> 排出係数	kg-CO <sub>2</sub> /L	D	2,488	
CO <sub>2</sub> 換算量	kg-CO <sub>2</sub> /年	E=C×D	876	14,610

■年間の CO<sub>2</sub> 排出削減量

住宅用ソーラーシステム(集熱面積 6 m<sup>2</sup>) : 0.88t

公共施設用ソーラーシステム(集熱面積 100 m<sup>2</sup>) : 14.6t

## 8) コスト試算例

## (1) 住宅での利用

メーカー聞き取り調査より、住宅用ソーラーシステム(6 m<sup>2</sup>)の不凍液を含めた価格は697千円です。本体価格の他に、設置工事費が必要ですが、北海道での設置事例が少なく、適切な値が不明なため、設置工事費を含めずに試算します。

年間経費を算出すると、46.5千円/年となり、灯油使用削減額の27.3千円の約1.7倍と試算されます。また、投資回収年は約24年となり、耐用年数15年を超える結果となります。

表 4-2-6 住宅導入によるコスト試算

項目	単位	記号・計算式	数値
設置費(工事費を除く) <sup>※1</sup>	千円	A	697
施設耐用年数 <sup>※2</sup>	年	B	15
年間経費	千円/年	$C=A \div B$	46.5
集熱量の灯油換算量	L/年	D	352
灯油単価 <sup>※3</sup>	円/L	E	84.2
灯油使用削減額	千円/年	$F=D \times E \div 1000$	29.6
投資回収年	年	$G=A \div F$	23.5

※1 株式会社ノーリツ聞き取り

※2 日本ソーラーシステム株式会社聞き取り

※3 H19年度の役場燃料契約単価平均

## (2) 公共施設での利用

2005(平成17)年に完成した北斗市の茂辺地生活改善センターの事例では、集熱面積101.2 m<sup>2</sup>のソーラーシステムを採用しており、50℃のお湯を1日に7 m<sup>3</sup>を公衆浴場に供給しています。設置費用は工事費を含み23,500千円で、NEDOから10,080千円<sup>\*</sup>の補助を受け、市の負担金額は13,420千円となっています。 <sup>\*</sup>補助対象額20,160千円の半額補助

仮に芽室町において同規模(集熱面積100 m<sup>2</sup>)の設備を設置した場合の年間経費を算出すると、895千円/年となり、灯油使用削減額456千円の約2倍と試算されます。また、投資回収年は約27年となり、耐用年数15年を超える結果となります。

表 4-2-7 公共施設導入によるコスト試算

項目	単位	記号・計算式	数値
設置費(工事費込み) <sup>※1</sup>	千円	A	23,500
補助額 <sup>※2</sup>	千円	B	10,080
設置費負担額	千円	$C=A-B$	13,420
施設耐用年数 <sup>※3</sup>	年	D	15
年間経費	千円/年	$E=C \div D$	895
集熱量の灯油換算量	L/年	F	5,872
灯油単価	円/L	G	84.2
灯油使用削減額	千円/年	$H=F \times G \div 1000$	494
投資回収年	年	$I=C \div H$	27.1

※1 北斗市役所 建築グループ聞き取り

※2 地域新エネルギー導入促進事業(NEDO)を想定

※3 日本ソーラーシステム株式会社聞き取り



## 9) 芽室町における太陽熱利用の導入可能性のまとめ

## (1) 賦存量(基礎条件)

太陽熱の賦存量は、設置傾斜角 50° におけるソーラーシステムの単位あたり集熱量とします。

**太陽熱利用の賦存量**

- ・ 単位あたり集熱量 : 2,155MJ/m<sup>2</sup>・年 (設置傾斜角 50° )

(2) CO<sub>2</sub> 排出削減量**太陽熱利用による CO<sub>2</sub> 排出削減量**

- ・ 住宅用 6 m<sup>2</sup>タイプ : 0.88t-CO<sub>2</sub>/年(1 戸あたり)
- ・ 公共施設用 100 m<sup>2</sup>タイプ : 14.6t-CO<sub>2</sub>/年(1 基あたり)

## (3) 導入可能性と課題

現在、北海道では住宅用太陽熱利用機器の取り扱いを中止したメーカーが多く、生産台数も減少し、コストが割高になっており、導入に際しては慎重な検討が必要です。

北海道での太陽熱利用は、雪や外気温による影響が懸念され、年間と通じた効果が期待できず、従来型の暖房機や併用が不可欠であり、不凍液を循環させるためのポンプ等のランニングコストやメンテナンスコストも含めると、採算性の確保は非常に難しいと考えられます。

一方で、ソーラーウォール住宅のように経済性に優れているシステムもありますが、設置可能な場所が限定されているなどの普及に向けた課題もあります。

建物の外観に与える影響の大きさも課題でしたが、屋根・建材一体型や太陽光発電とのハイブリッド型などの製品開発が進み、次第に改善されています。

公共施設等、大規模なソーラーシステムの導入については、個々の施設における熱利用に応じ、他のエネルギーと併用する場合のコストなどについて、詳細に検討する必要があります。

### 4-1-3 風力発電

#### 1) 風力発電とは

風力発電は「風の力」で風車をまわし、その回転運動を発電機に伝えて電気エネルギーに変換し利用するものです。風のエネルギーは風速の 3 乗に比例します(風速が 2 倍になれば、エネルギーは 8 倍となります)。風況の良好な地点であれば設備稼働率が高く、商業用発電として実用化されています。

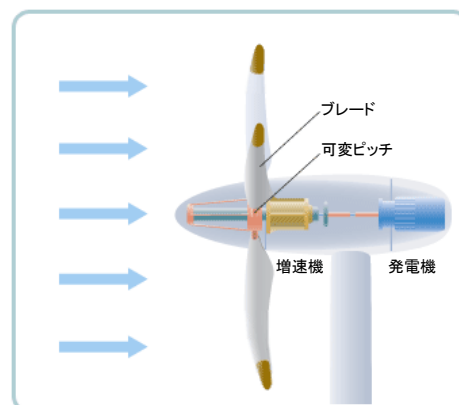


図 4-3-1 風力発電の仕組み  
【出典】新エネルギー財団

#### 2) 風力発電の技術動向

風力エネルギーの約 40%を電気エネルギーに変換できます。主要な機器は風を受ける羽(ブレード)、発電機、制御盤(電圧調整器、インバータ、コンバータ等)で構成されています。

近年、電力購入制度の整備により、発電した電力を電力会社に売ることが可能となり、売電事業を目的としての設置も増えています。また、風力発電用機器の大型化、事業規模の拡大に伴い、発電コストも大幅に低下しています。

##### (1) 世界の風力発電事情

2006(平成 18)年までの実績では、ドイツ、アメリカ、スペイン、インド、デンマークなどで導入が進んでおり、欧米を中心に実用化及び研究開発への積極的な取組みが進められています(表 4-3-1 参照)。日本国内では、それらに比べると低く、総設備容量は、1,394MW であり、経済産業省の総合資源エネルギー調査会「新エネルギー部会報告書」では、国の導入目標を 2010(平成 22)年までに約 3,000MW と定めています。

表 4-3-1 主要国における風力発電導入量

国名	2006 年の 累積導入量[MW]
ドイツ	20,622
アメリカ	11,698
スペイン	11,615
インド	6,270
デンマーク	3,136
中国	2,594
イタリア	2,123
イギリス	1,958
ポルトガル	1,716
オランダ	1,559
フランス	1,469
カナダ	1,460
日本	1,394

【出典】WINDPOWER MONTHLY

##### (2) 国内の風力発電事情

日本国内においても着実に導入が進み、その導入量は、2007(平成 19)年度末現在で 1,409 基、出力約 1,675MW となっています(NEDO 調べ:設備容量 10kW 以上の施設で稼働中のもの)。地域別に見ると、風況に恵まれた北海道、東北、九州地方への設置が大半を占めています。

(3) 道内の風力発電事情

国による支援策や電力会社による長期契約電力購入メニューの整備等により新エネルギーの中では事業化・商業化が最も進んでいます。

北海道では、日本海沿岸地域を中心に風力発電所が建設され、全国有数の規模となっています。1基あたりの出力は数百kW級から、2,000kW級の大型風車まで登場しています。2000(平成12)年12月に苫前町に大規模ウィンドファームが運転を開始し、また、全国初の洋上風力発電所がせたな町で稼働しています。

導入実績としては、2007(平成19)年度末現在で269基、約25.8万kW\*と大幅に増加しています。\*【出典】NEDO 日本における風力発電設備・導入実績 2008年6月

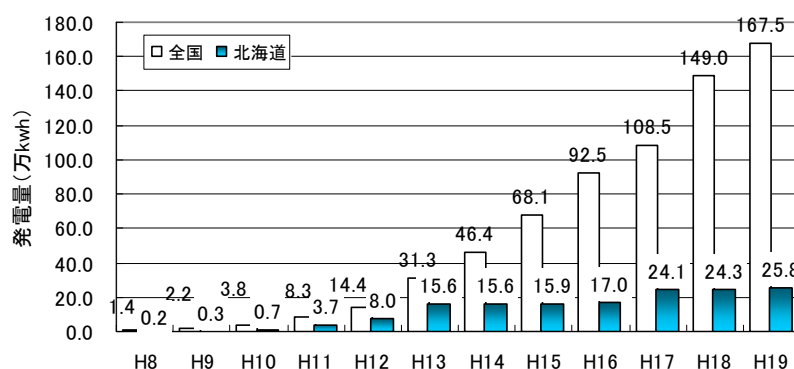


図4-3-2 全国と北海道の導入実績の推移

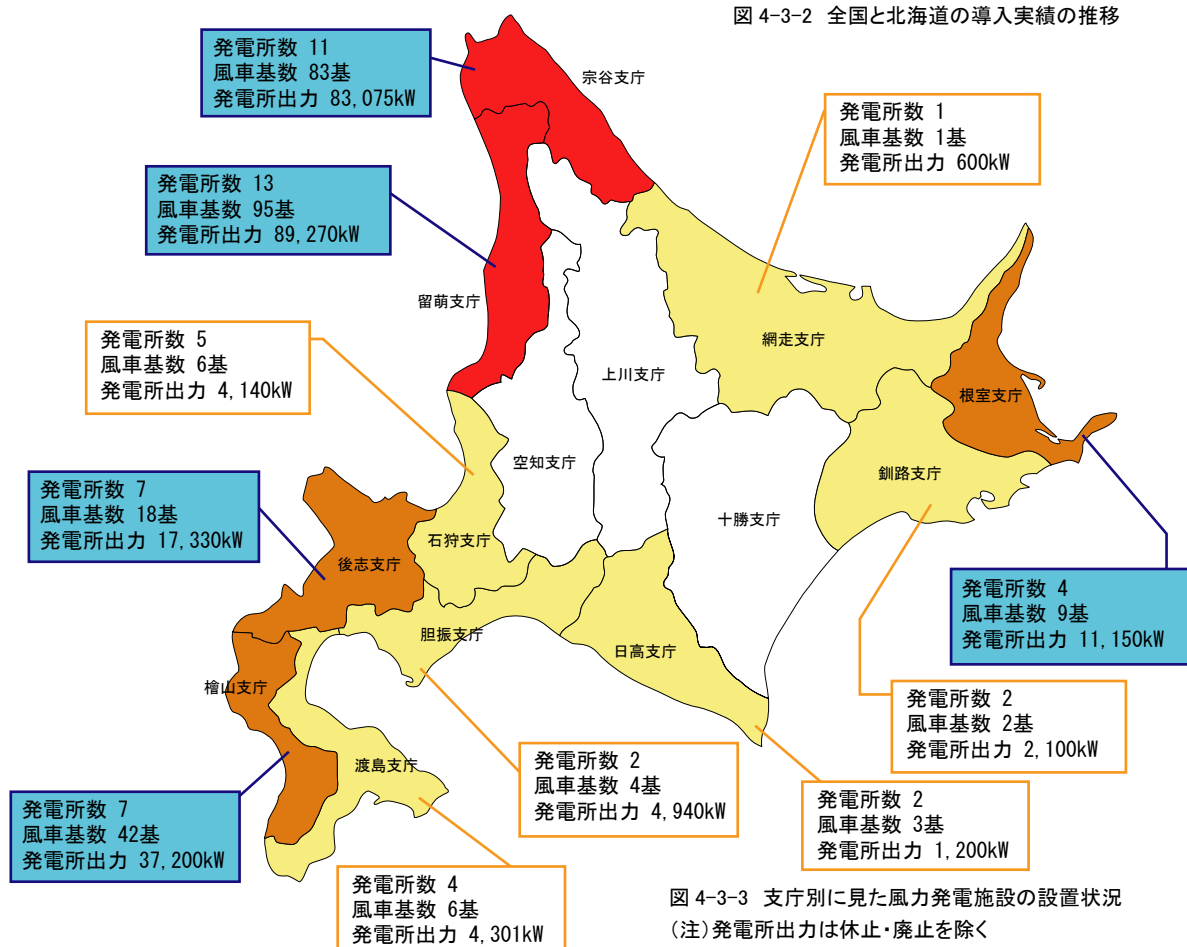


図4-3-3 支庁別に見た風力発電施設の設置状況  
(注)発電所出力は休止・廃止を除く  
【出典】NEDO 北海道新エネルギーマップ 2008

## 3) 風力発電の利用事例

## (1) 大型風力発電

## i オトンレイ風力発電所

幌延町の風力発電プロジェクトにもとづき、2000(平成12)年10月、幌延風力発電(株)が設立されました。その後、利尻富士を望む日本海に面した浜里地区に、オトンレイ風力発電所が建設され、2003(平成15)年2月から本格稼動を始めています。

道道稚内天塩線沿いに、南北3.1kmにわたって並ぶ風車は全28基あり、1基あたり750kW、総出力21,000kWを発電しています。

日本では、北海道の西側と、青森県から秋田県までの地域が、1年を通じて安定した電気をつくる風に恵まれているといわれています。中でも幌延町では季節を問わず十分な風を得ることが出来ます。また、巨大な風車を数多く建てられる広い土地や輸送路、送電のための設備が整っているなど、風力発電所の開設に必要な条件がすべて整っています。

表 4-3-2 オトンレイ風力発電所の概要

発電機規模	21,000kW(750kW×28基)	
風力発電機規模	タワー高さ	74m
	ローター直径	50.5m
発電実績	平成15年度	56,698MWh
	平成16年度	60,910MWh
	平成17年度	56,555MWh
北海道電力との契約期間	平成14年～平成31年	



写真 4-3-1 オトンレイ発電所

【出典】幌延町 HP

<http://www.town.horonobe.hokkaido.jp> の写真から転載

図 4-3-4 送電線ルート図

ii その他の大型風力発電事例

表 4-3-3 風力発電の利用事例

利用事例① 岩手県葛巻町 グリーンパワーくずまき風力発電所	
・出力:1,750kW×12基 (総発電量2万1千kW以上)	計画地点周辺にイヌワシなどの希少猛禽類が確認されたことから、送電線ルートの変更、風車設置を3地域に分割し鳥の通り道を確保など、環境保全に力を注いで建設されました。
利用事例② せたな町 洋上風力発電施設	
・出力:600kW×2基 ・風車:高さ64.2m、ローター直径47.0m	これまで未利用であった外防波堤の静穏海域に賄存する膨大な風力エネルギーを利用しています。基礎部分は、魚礁や蓄養施設など漁業との協調の役割を果たしています。

(2) 小型風力発電

小型風力発電施設は、これまでモニュメント的な要素や普及啓発が主な目的で利用されてきましたが、最近では実用的な発電機としての利用が可能となった製品も販売され始めています。

次の表に風力と太陽光のハイブリッド発電などの小型施設について設置費等を一覧表で示します。

表 4-3-4 小型風力発電施設(ハイブリッド発電施設)によるコスト試算(道内導入事例より)

設置場所	岩見沢 農業高校	せたな町 高齢者センター	北檜山 グリーンパーク	蘭越高校	札幌大通公園ホワイト イルミネーション	
設置費	600万円	500万円	435万円	67万円	30万円	
設置 機 器	風車	1基(900W)	1基(1kW)	1基(1kW)	1基(450W)	1基(35W)
	太陽光 パネル	2基(132W)	4基(0.6kW)	4基(0.8kW)	1基(128W)	2基(108W)
電力利用方法	環境教育	周囲照明への供与	周囲照明への供与	LED照明	省エネツリーの点灯	



写真 4-3-2  
岩手県葛巻町  
グリーンパワーくずまき風力発電所



写真 4-3-3  
せたな町の洋上発電



写真 4-3-4  
蘭越高等学校の  
ハイブリッド発電システム



写真 4-3-5  
大通公園  
ホワイトイルミネーション  
ハイブリッド発電システム

#### 4) 芽室町における風力発電利用条件

大型の風力発電の事業採算性を確保するためには、「年平均風速が地上高さ 30m の地点で 6.0m/s 以上」が一つの目安とされています。

芽室町の平均風速は、アメダスによると 1979(昭和 54)～2000(平成 12)年までの平均で 0.9m/s となっており、最も風の強い 3～5 月でも 1.2m/s であるなど、観測期間にアメダスが設置されていた浄水場(地上高 6.5m)付近(2007(平成 19)年 12 月に芽室町西 3 条南に移設)では、採算性という観点から大型の風力発電の設置には適してはいません。

年平均風速が 6.0m/s 以上となる地域を NEDO の風況マップで見ると、芽室岳やトムラウシ山といった日高山系一体の地域となっています。ただし、こうした山岳地域において風力発電施設を建設するためには、国立公園内であるだけでなく、仮設道路の設置や、資材等の運搬など、環境面、コスト面での制約が大きいものと考えられます。このため、ここでは、剣山から新嵐山にかけての標高 300m 付近における賦存量を試算するものとします。

一方、公共施設や家庭が多い市街地では、照明等で利用される小型の風力発電設備の設置が考えられます。芽室町の市街地の風速は、概ねアメダスデータとほぼ同水準であるものと推察されます。

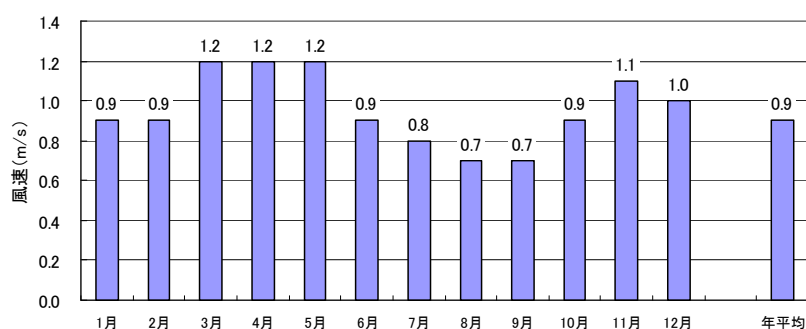


図 4-3-5 芽室町の月別平均風速(1979～2000 年までの平均風速、アメダス)

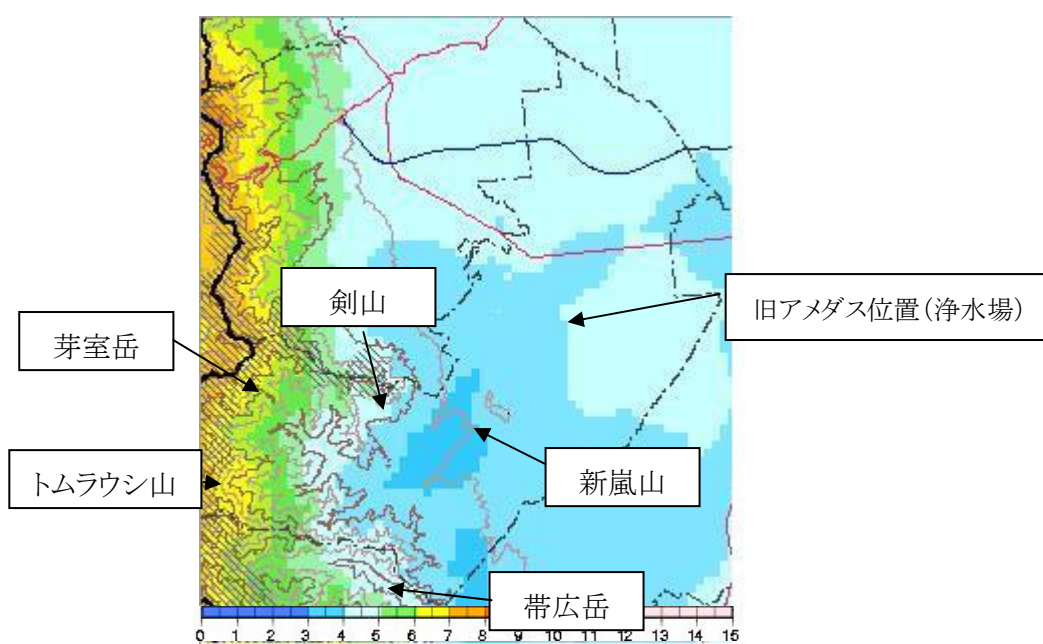


図 4-3-6 風況マップ  
【出典】NEDO 平成 18 年改正版

## 5) 芽室町における風力発電賦存量

NEDO の風況マップデータでは、剣山から新嵐山にかけての標高 300m 付近における平均風速は、地上高 30m、50m、70m のそれぞれについて「5.0m/s」、「5.8m/s」、「6.2m/s」となっております。ここでは、この平均風速を賦存量とします。また、芽室町市街地についてはアメダスデータ平均風速「約 0.9m/s」(地上高 6.5m)を市街地の賦存量とします。

## 6) 芽室町における風力発電の利用モデル

### (1) 大型風力発電施設の利用モデル

発電量の算出にあたっては、その場所においてどの程度の風が年間どれだけの時間出現するかを把握する必要があります(風速階級別出現時間の把握)。一方、風力発電施設には、風速階級別の発電量が予め設計されています。この設計値に風速階級別の出現時間を乗じることにより発電量を算出することができます。この発電量は、発電の規模によって異なります。ここでは、定格出力が 750kWと 1,000kWの発電施設を設定します。

風力発電の賦存量として設定した平均風速は、地上高別に平均風速が与えられています。これは、賦存量の算出に用いる発電施設のナセルの高さを考慮したものです。従って、750kWの発電設備の場合の発電量の算出には、平均風速 5.8m/sを使用し、1,000kWの発電設備の場合の発電量の算出には地上高 50mと 70mの平均風速の中間値である 6.0m/sを使用します。

この結果、芽室町において年間の平均風速が 5.0m/s(地上高 30m)の地点では、定格出力 750kWの発電機の年間発電量は1基あたり 1,332 MWh/年(一般家庭 282 戸分)、定格出力 1,000kWの発電機で 1,674 MWh/年(一般家庭 352 戸分)が見込まれます。

表 4-3-5 賦存量の算出に用いた風力発電施設の諸元

発電規模	750kW	1000kW
ナセル高さ	50m	60m
ローター直径	48m	56m
カットイン	5.0m/s	3.0m/s

※ カットイン風速の違いはモデルとした風車のメーカーの違いによる。

風速	750kW	1000kW
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	23
5	57	58
6	103	118
7	162	193
8	240	308
9	345	446
10	465	595
11	621	748
12	728	874
13	747	976
14	750	1000
15	750	1000
16	750	1000
17	750	1000
18	750	1000
19	750	1000
20	750	1000
21	750	1000
22	750	1000
23	750	1000
24	750	1000

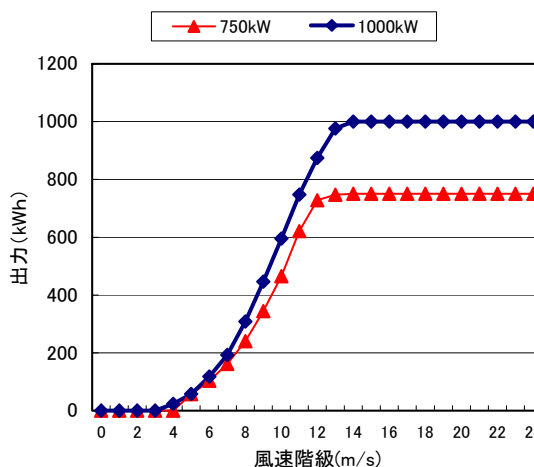


図 4-3-6 発電規模別パワーカーブ比較

表 4-3-6 発電量の算出結果

風速階級 (m/s)	年間出現頻度 <sup>※1</sup>		年間出現時間(h)		年間発電量(kWh)	
	ナセルの高さ 50m地点	ナセルの高さ 60m地点	ナセルの高さ 50m地点	ナセルの高さ 60m地点	750kW	1000kW
0	0.0000	0.0000	0	0	0	0
1	0.0456	0.0427	400	374	0	0
2	0.0851	0.0800	745	701	0	0
3	0.1135	0.1076	995	942	0	0
4	0.1286	0.1231	1,126	1,078	0	25,901
5	0.1302	0.1264	1,141	1,108	65,032	66,172
6	0.1209	0.1194	1,059	1,046	109,077	124,962
7	0.1041	0.1049	912	919	147,756	176,030
8	0.0838	0.0864	734	757	176,254	226,193
9	0.0634	0.0671	556	588	191,658	247,767
10	0.0452	0.0492	396	431	184,190	235,685
11	0.0305	0.0343	267	300	165,717	199,608
12	0.0194	0.0226	170	198	123,876	148,719
13	0.0117	0.0142	103	124	76,816	100,364
14	0.0067	0.0085	59	74	44,219	58,959
15	0.0037	0.0048	32	42	24,073	32,097
16	0.0019	0.0026	17	23	12,452	16,602
17	0.0009	0.0014	8	12	6,123	8,164
18	0.0004	0.0007	4	6	2,863	3,818
19	0.0002	0.0003	2	3	1,274	1,699
20	0.0001	0.0001	1	1	540	719
21	0.0000	0.0001	0	1	218	290
22	0.0000	0.0000	0	0	84	111
23	0.0000	0.0000	0	0	31	41
24	0.0000	0.0000	0	0	11	14
25	0.0000	0.0000	0	0	0	0
	0.9961	0.9964	8,726	8,728	1,332,261	1,673,915

※1 平均風速から風速階級別の出現頻度を求める方法は以下の式によった(レーレー分布)。

$$f(v) = \pi / 2 * (v / (vm^2)) * \exp \{-\pi / 4 * (v / vm)^2\}$$

f(v): 風速vにおける出現率

vm: 平均風速

表 4-3-7 風力発電施設の発電量

項目	単位	記号・計算式	750kW	1,000kW
1 基あたりの年間発電量	MWh/年	A	1,332	1,674
1 世帯の電力使用量 <sup>※</sup>	kWh/年	B		4,749
年間発電量の世帯数換算	世帯	C=A×1000÷B	280	352

※ 芽室町における一般家庭 1 世帯あたりの年間電気消費量



## (2) 小型風力発電施設の利用モデル

芽室町市街地における年間平均風速は0.9m/sと弱風であることから、現在市販されている小型風力発電施設のうち、比較的弱風に対応した定格出力 500W の小型風力発電機を芽室町に導入した場合を利用モデルとして想定します。参考とする製品は、定格出力が 1kW、風速 1.5m/s からの運転が可能であるため、弱風地域での利用が想定できる規模の風力発電機です。

ただし、芽室町の市街地の平均風速 0.9m/s では、稼働率が相当低い水準であることが想定されることから、ここでは、あくまでも参考程度に留めるものとします。

風車を設置する地上高を 10m と想定します。芽室町のアメダス地点において計測されている風速は地上 6.5m のものです。したがって地上高 10m の平均風速は 1.0 m/s<sup>\*</sup>と同程度と見込まれます。

※ 以下の風速の高度分布を求める公式(指数則)から計算

●風速の高度分布を求める公式(指数則)	$V$ : 地上高 $Z$ メートルにおける風速(m/s)
	$V_1$ : 地上高 $Z_1$ メートルにおける風速(m/s)
	$n$ : べき指数(内陸では5を用いる)
$V = V_1 \times (Z / Z_1)^{1/n}$	

平均風速 1.0 m/s における発電量を、参考製品の仕様を基に推計すると、年間で 13kWh と見込まれます。これらの発電量は、芽室町の家計での年間電気使用量(4,749kWh)の 0.3%にすぎません。

表 4-3-8 小型風力発電施設の発電量

項目	単位	市街地
年間平均風速(地上高 10m)	m/s	1.0
年間予想発電量	kWh/年	13

表 4-3-9 参考製品の仕様

製品名	PS3-K31
風車タイプ	固定翼式アップウインド型
ローター直径	1580mm
ブレード	3枚
ブレード材質	三枚翼型、木製、ウレタン塗装仕上げ
発電機タイプ	永久磁石式、三相同期発電機
回転開始風速	1.5m/s
カットイン風速	1.5m/s
カットアウト風速	15m/s
定格出力	500W(15m/s)



写真 4-3-6 PS3-K31(出力 500W)

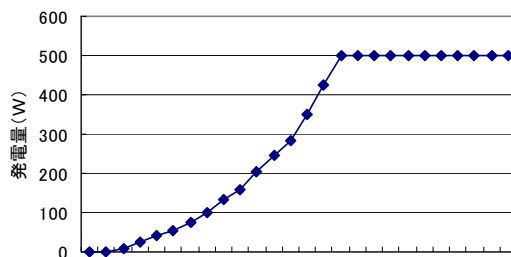


図 4-3-7 参考製品(PS3-K31)の発電量

## 7) 二酸化炭素の排出削減量

### (1) CO<sub>2</sub> 排出削減量の考え方

現在使用している一般の電気の代替として、風力発電による電気を使用することにより削減される電気使用量から、CO<sub>2</sub> 排出削減量を算出します。

### (2) 大型風力発電施設における CO<sub>2</sub> 排出削減量

芽室町で定格出力 750kW の大型風力発電を1基導入した場合、CO<sub>2</sub> 排出削減量は 689t/年、定格出力 1,000kW の施設では 865t/年と見込まれます。

表 4-3-8 CO<sub>2</sub> 排出削減量

項目	単位	記号・計算式	750kW	1,000kW
発電量	MWh/年	A	1,332	1674
CO <sub>2</sub> 排出係数	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	B	0.517	
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	C=A×B	689	865

### (3) 小型風力発電施設における CO<sub>2</sub> 排出削減量

芽室町の市街地にて定格出力 1kW の小型風力発電を1基導入した場合、CO<sub>2</sub> 排出削減量は 6.7kg/年程度と見込まれます。

表 4-3-9 CO<sub>2</sub> 排出削減量

項目	単位	記号・計算式	市街地
発電量	kWh/年	A	13
CO <sub>2</sub> 排出係数	Kg-CO <sub>2</sub> /kWh	B	0.517
CO <sub>2</sub> 排出削減量	kg-CO <sub>2</sub> /年	C=A×B	6.7

## 8) コスト試算例

### (1) 大型風力発電施設におけるコスト試算例

定格出力 750kW 規模の風力発電機を導入した場合及び定格出力 1,000kW 規模の発電コストを試算します。

補助率 50%の補助制度(地域新エネルギー導入促進事業:NEDO)を活用した場合の設置費負担額と維持費を基に投資回収年数を算出すると、定格出力 750kW 施設及び定格出力 1,000kW 施設とも 20 年以上\*となり、耐用年数 20 年を超える結果となります。

※ 売電価格 5 円/kWh、人件費を含まない場合の試算

表 4-3-10 風力発電施設によるコスト試算

項目	単位	記号・計算式	750kW	1,000kW
発電量	MWh	A	1,332	1,674
1kWあたりの設置費 <sup>※1</sup>	千円/kW	B	270	
建設費	千円	C=B×定格出力	202,500	270,000
補助率 <sup>※2</sup>	%	D	50	
建設費負担額	千円	E=C×D/100	101,250	135,000
耐用年数	年	F	20	
減価償却費	千円/年	G=E÷F	5,063	6,750
維持費 <sup>※3</sup>	千円/年	H	2,500	
発電量の金額換算 <sup>※4</sup>	千円/年	I=A×5円/kWh	6,660	8,370
投資回収	年	J=E÷(I-H)	24.3	23.0

※1 (750kW)三重県 久居榊原風力発電施設(青山高原)間取り

(1,000kW) 苫前町の風力発電施設設置メーカー間取り

※2 地域新エネルギー導入促進事業(NEDO)を想定

※3 人件費は含まない

※4 売電単価を5円/kWhとして計算

## (2) 小型風力発電施設におけるコスト試算例

500W 風力発電システム導入時のコスト試算を行います。

参考にした小型風力発電機の本体価格は 300 千円程度であり、付属設備費(バッテリー、変電機)及び設置工事費と合わせて設置費は 600 千円程度です。導入にあたって 50%の補助を利用し、耐用年数を 10 年、ランニングコストはかからないとした場合、年間経費(減価償却費)は 30 千円/年と試算されます。

芽室町市街地に設置した場合の年間発電量 13kWh を金額に換算すると、年間 308 円となり、投資回収年数は 100 年を大幅に超えることとなります。

表 4-3-11 小型風力発電施設によるコスト試算

項目	単位	記号・計算式	市街地
発電量	kWh	A	13
設置費	円/基	B	600,000
補助率 <sup>※1</sup>	%	C	50
施設負担額	円/基	D=B×C/100	300,000
耐用年数	年	E	10
発電量の金額換算 <sup>※2</sup>	円/年	F=A×23.68円/kWh	308
投資回収	年	G=D÷F	974

※1 地域新エネルギー導入促進事業(NEDO)を想定

※2 従量電灯 B の単価 23.68 円/kWh で計算

## 9) 芽室町における風力発電の導入可能性のまとめ

## (1) 賦存量(基礎条件)

丘陵地域と市街地(地上高 10m)の年間平均風速を賦存量とします。

風力発電の賦存量	
・ 年間平均風速	: 5.8m/s (地上高 50m)
・ 年間平均風速	: 1.0m/s (市街地 地上高 10m)

(2) CO<sub>2</sub> 排出削減量

風力発電による CO <sub>2</sub> 排出削減量	
1. 大型風力発電	
・ 定格出力 750kW 施設	: 689 t-CO <sub>2</sub> /年・基 (平均風速 5.8m/s)
・ 定格出力 1,000kW 施設	: 865 t-CO <sub>2</sub> /年・基 (平均風速 6.0m/s)
2. 小型風力発電	
・ 定格出力 500W 施設	: 6.7kg-CO <sub>2</sub> /年・基 (平均風速 1.0m/s)

## (3) 導入可能性と課題

## i 大型風力発電

芽室町の風況条件の良い土地は、日高山系の山岳地域に限定されており、新規に風車を立てる場合には、周辺環境や工事に伴う仮設道路整備の必要性の有無や、電気事業法などの電気関係の法規や基準以外に、環境関係等の法規や基準等を踏まえ、総合手的な検討を行うことが必要です。

また、新たに風力発電を行うためには、工場等の需要先へ直接電力供給を行ったり、マイクログリッドなどの自営線による送電システムなどを検討する必要があります。

## ii 小型風力発電

小型風力発電は、太陽光発電と組み合わせたハイブリッド発電システムや、弱い風でも回りやすい風車が開発されていますが、これまではモニュメントとしての導入がほとんどでした。

最近では、発電効率が向上し、実用型発電機としての導入を目的とした製品も開発されてきていますが、芽室町において導入するにあたっては、利用予定地の風況を詳しく調査し、発電設備の稼働率や発電量と導入コストを詳細に検討することが不可欠です。

## 4-1-4 バイオマス発電・熱利用

## 1) バイオマス発電・熱利用とは

## (1) バイオマスとは

「バイオマス(biomass)」は、「バイオ(bio＝生物、生物資源)」と「マス(mass＝量)」からなる言葉で、「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」とされており、その種類は表 4-4-1 に示したとおりです。

表 4-4-1 バイオマス資源の分類

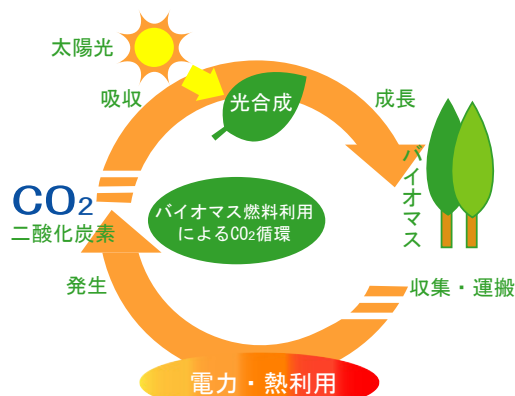
廃棄物系 バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄される紙</li> <li>・家畜排せつ物</li> <li>・食品廃棄物</li> <li>・建設発生木材・製材工場残材</li> <li>・黒液(パルプ工場廃液)</li> <li>・下水汚泥・し尿汚泥</li> </ul>
未利用 バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・稲わら、麦わら ・もみ殻 ・小豆殻</li> <li>・林地残材(間伐材、被害木等)</li> </ul>
資源作物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・飼料作物</li> <li>・でんぷん系作物 等</li> </ul>

## (2) カーボン・ニュートラル(炭素均衡)

植物は、太陽のエネルギーを利用(光合成)して大気中の  $\text{CO}_2$  を体内に有機物として固定します。動物は、植物が固定した C(炭素)を食べ、体内に固定したり、排泄したりします。植物や動物の遺体や排泄物などは、微生物等により分解され、固定された C(炭素)が、 $\text{CO}_2$  として大気中に戻ります。このような自然界の C(炭素)循環により、大気中の  $\text{CO}_2$  は一定に保たれます。

バイオマス発電・熱利用は、生物体を構成する有機物を利用し、 $\text{CO}_2$  が大気中に戻る過程において酸化、燃焼などの化学反応を介してエネルギーを得るものです。植物が一年間固定する  $\text{CO}_2$  量とエネルギーを得て大気中に戻される  $\text{CO}_2$  量のバランスを考慮しながら利用すれば、大気中の  $\text{CO}_2$  濃度が上昇することはありません。このような考え方を「カーボン・ニュートラル」(炭素均衡)と言います。

大気中の  $\text{CO}_2$  濃度を増加させる石油・石炭・天然ガス等の化石燃料(これらを利用して得られる電気を含む)に替え、「カーボン・ニュートラル」を保ちながらバイオマスエネルギーを利用することにより、化石燃料の使用による大気中の  $\text{CO}_2$  濃度の増加を低減することが可能です。

図 4-4-1 バイオマスエネルギー利用の概念図  
(カーボン・ニュートラルの概念図)

## (3) バイオマスエネルギーの位置付け

日本では、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会において、バイオマスエネルギーの役割が明確化され、バイオマス・ニッポン総合戦略(2002(平成14)年)で具体的な戦略も提示されました。また、経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002においても明確に位置付けられるなど、バイオマスエネルギーへの期待が高まっています。

## 2) メタン発酵によるバイオマス発電・熱利用の技術動向

家畜ふん尿、食関連産業からの有機性廃棄物、生ごみ、下水道汚泥、し尿などのバイオマスを利用する「バイオガスプラント」が実用化されています。

バイオガスプラントでは、バイオマスをメタン発酵させることで、可燃性のメタンガスを含むバイオガスを生産することができます。バイオガスをガソリンエンジンやガスボイラー等の燃料として利用することで電気や熱が得られます。

バイオガスプラントは、閉鎖系システムのため悪臭が発生せず、窒素、リン等のシステム外部への流出もありません。ガスを得た後の副産物(消化液)は窒素、リンを豊富に含む肥料(液肥)として活用できます。肥料として有効利用しきれない場合には、2次処理(乾燥して埋立、高度浄化等)を行い廃棄する必要があり、施設費やランニングコストがその分だけ大きくなります。

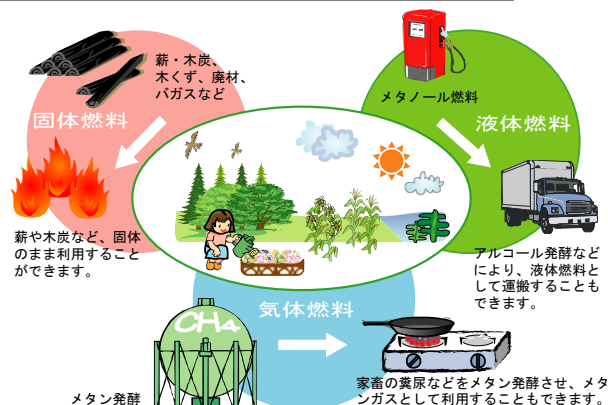


図 4-4-2 バイオマスエネルギー利用の種類  
【出典】新エネルギー財団

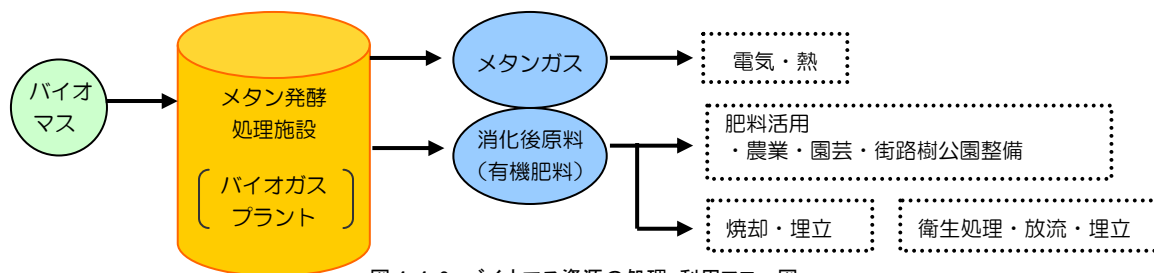


図 4-4-3 バイオマス資源の処理・利用フロー図

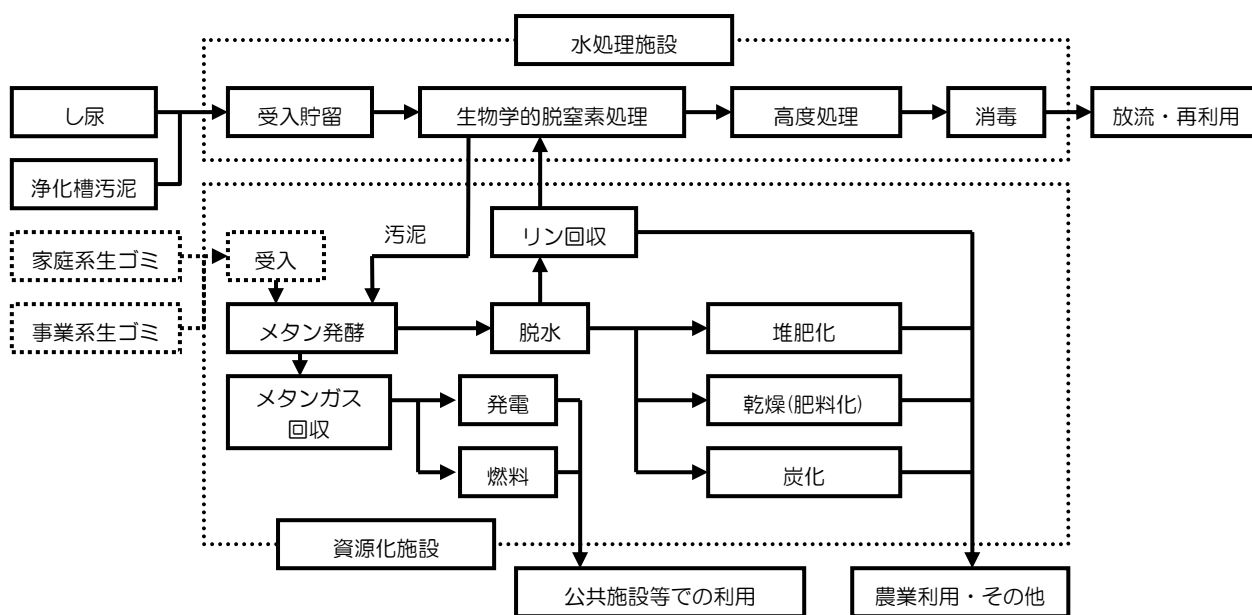


図 4-4-4 下水汚泥処理施設におけるバイオマス資源の処理・利用フロー図

## 3) メタン発酵によるバイオマス発電・熱利用の利用事例

道内では、公共機関が下水・し尿処理水の消化ガス※をボイラーで燃焼させてその熱で消化槽加温等に利用する例が多く見られますが、函館市、旭川市、江別市の下水処理場では消化ガスを発電に、北見市では都市ガスに利用しています。

※ 下水処理場等でバクテリアを利用した浄化過程で発生するガス。メタンが主成分

また、酪農等における家畜ふん尿や、食関連産業からの有機性廃棄物を活用して、メタンガスを生産し、エネルギー源として利用するバイオガスプラントが導入されています。

1992(平成4)年に道内で最初の乳用牛のふん尿を利用した実用発電プラントを導入した江別市の町村農場では、2004(平成16)年1月よりCO<sub>2</sub>排出権の取引契約を締結しています(取引金額はCO<sub>2</sub>排出削減量110tで年間1,000千円)。

鹿追町では、道営事業の一環として2006(平成18)年、総事業費16億5,500万円で集中型バイオガスプラントが建設されました。試験運転を経て同町に移管され、2007(平成19)年10月から「鹿追町環境保全センター」(職員3人)として本格的に稼働し始めました。プラントの運営は、センター周辺の酪農家11戸による組合方式で、原料は構成員の牧場から出る乳牛のふん尿を利用しています。センターの運営費は構成員の利用料(1頭あたり1万2千円)と、消化液散布料(1tあたり500円)、売電収入などで賄っています。バイオガスプラントにおける1日の最大発電量は4,000kWで、鹿追町の一般家庭460戸の電力量に相当し、乳牛のふん尿を活用するバイオガスプラントとしては国内最大級です。

## ■参考資料 北海道におけるバイオマスエネルギーの主な導入事例

表4-4-2 導入事例一覧表

NO	施設/設置場所	稼働年	原料	NO	施設(設置場所)	稼働年	原料
1	旭川市西部下水終末処理場/旭川市	1983	消化ガス	19	大谷牧場/清水町	2002	乳牛ふん尿
2	函館市南部下水処理場/函館市	1993	消化ガス	20	宮崎牧場/清水町	2002	乳牛ふん尿
3	八紘牧場/富良野市	1994	乳牛ふん尿	21	吉村牧場/足寄町	2002	乳牛ふん尿
4	日本スワイン農場(株)/網走市	1994	豚ふん尿	22	(株)アレフ/恵庭市	2002	生ゴミ
5	別海町研修牧場/別海町	1999	乳牛ふん尿	23	銀河地区/足寄町	2003	乳牛ふん尿
6	町村農場/江別市	1999	乳牛ふん尿	24	銀河地区/足寄町	2003	乳牛ふん尿
7	酪農学園大学/江別市	1999	乳牛ふん尿	25	開新牧場/阿寒町	2003	乳牛ふん尿
8	ノースグランド/西興部村	2000	乳牛ふん尿	26	清和農場/鶴居村	2003	乳牛ふん尿
9	帯広畜産大学/帯広市	2001	乳牛ふん尿	27	南宗谷衛生施設組合/浜頓別町	2003	汚泥・生ゴミ
10	水沼牧場/別海町	2001	乳牛ふん尿	28	北空知衛生センター/深川市	2003	生ゴミ
11	資源循環試験施設/別海町	2001	乳牛ふん尿	29	中空知衛生施設組合/滝川市	2003	生ゴミ
12	資源循環試験施設/湧別町	2001	乳牛ふん尿	30	砂川地区保険衛生組合/滝川市	2003	生ゴミ
13	仁成ファーム/阿寒町	2001	乳牛ふん尿	31	溝口農場/士幌町	2004	乳牛ふん尿
14	藤田牧場/中標津町	2001	乳牛ふん尿	32	鈴木農場/士幌町	2004	乳牛ふん尿
15	中島牧場/千歳市	2001	乳牛ふん尿	33	田中牧場/上士幌町	2005	家畜ふん尿
16	エコファーム/苫小牧市	2001	乳牛ふん尿	34	帯広農業高校/帯広市	2005	家畜ふん尿
17	江別市浄化センター/江別市	2001	消化ガス	35	(株)アレフ/恵庭市	2006	生ゴミ
18	熊谷牧場/上湧別町	2002	乳牛ふん尿	36	日本製紙(株)旭川工場/旭川市	2006	廃材



写真4-4-1 足寄町のバイオガスプラント (NEDO補助事業にて設置)

#### 4) 芽室町におけるメタン発酵によるバイオマス発電・熱利用の条件

酪農で発生する「家畜ふん尿」や、家庭・事業所で発生する「生ごみ・廃食油」などは、地域で発生する貴重な資源であり、バイオマス発電及び熱利用は、資源を有効に活用するシステムと言えます。しかし、家畜ふん尿や生ごみは既存の利用・処理システムで堆肥化されるなど、何らかの方法で利用(処理)されており、エネルギー源として利用するには、現在の処理方法を変換し、新たな施設の建設等が必要となります。

一方で、メタン発酵の場合には、エネルギー生産と同時に肥料の生産や家畜ふん尿の悪臭対策等のメリットがあります。

なお、自然のエネルギーを利用し、施設の設置後にはそれほど多くの労力を要さない太陽エネルギー等と違い、施設の運転やメンテナンス等、バイオマスエネルギー利用は、多くの人が関わって成り立つシステムであり、導入にあたっては関係者の意向を踏まえた検討が非常に重要です。

以上、利用における条件を踏まえての導入を前提として、芽室町で発生する「家畜ふん尿」、「生ごみ」、「汚泥」について町内の賦存量を把握し、利用モデルを想定することで「CO<sub>2</sub> 排出削減量」、「コスト」等について試算します。

#### 5) 芽室町におけるメタン発酵によるバイオマス発電・熱利用の賦存量

##### (1) 家畜ふん尿の賦存量

町内で飼養されている家畜「乳用牛」、「肉用牛」を合わせた 18,102 頭から 1 年間に排出される家畜ふん尿量は 226,025t と想定されます。これを芽室町での賦存量とします。

表 4-4-3 家畜ふん尿からのバイオガス発生量

項目	単位	記号・計算式	乳用牛		肉用牛	合計
			2歳以上	2歳以下		
頭数	頭	A	4,313	2,390	11,399	18,102
1頭あたりのふん尿量※	t/年	B	23.7	8.4	9.1	-
総家畜ふん尿量 (賦存量)	t/年	C=A×B	102,218	20,076	103,731	226,025

※【参考】財団法人畜産環境整備機構 家畜ふん尿処理利用の手引き

(乳用牛=65kg/日、乳用牛(2歳以下)=23kg/日、肉用牛=25kg/日)



## (2) 有機廃棄物の賦存量

町内の家庭や事業所などから発生する有機廃棄物としては、「生ごみ」、「下水汚泥」、「し尿」、「浄化槽汚泥」が挙げられます。生ごみは十勝環境複合事務組合によって運営されているくりりんセンターに集められ、近隣 8 市町村(帯広市・音更町・中札内村・更別村・幕別町・豊頃町・池田町・浦幌町)の生ごみとともに処理されています。下水汚泥は十勝川流域下水道浄化センターに集められ、近隣 3 市町(帯広市・音更町・幕別町)とともに処理され、し尿及び浄化槽汚泥は中島処理場に集められ、十勝管内全 19 市町村分が処理されています。

有機廃棄物の賦存量は、くりりんセンター、十勝川流域下水道浄化センター及び中島処理場における芽室町由来の有機廃棄物の年間の処理量とし、下表に 2007(平成 19)年度の処理実績を示します。

表 4-4-4 平成 19 年度のくりりんセンター、十勝川流域下水道浄化センター、中島処理場の処理実績(賦存量) (単位:t/年)

有機廃棄物の種類	センターにおける全処理量		
		芽室町からの発生量	全量に占める割合
生ごみ (くりりんセンター)	7,717	821	10.6%
下水道汚泥 (十勝川流域下水道浄化センター)	750,119	77,347	10.3%
し尿 (中島処理場)	43,585	1,837	4.2%
浄化槽汚泥 (中島処理場)	21,689	15,989	73.7%
合計	823,110	95,994	11.7%

## 6) 芽室町におけるメタン発酵によるバイオマス発電・熱利用の利用モデル

### (1) 家畜ふん尿の利用モデル(バイオガスプラント)

現在、芽室町における家畜ふん尿の処理方法は、堆肥舎や堆肥盤を利用した堆肥化が主流であり、多くは自らが所有する農地へ還元されています。また、循環型農業の推進のため、家畜ふん尿の有効活用が全体的に進められています。その一方で、飼養頭数の増加により、ふん尿発生量が堆肥舎の規模を上回り、処理に苦慮している農家もあります。

以下では、家畜ふん尿を適正処理と同時に、クリーンエネルギーの生産も行えるバイオガスプラントについて、個別農家への導入を想定した比較的小規模な個別型プラントや、数戸の農家による共同利用を想定した共同型プラントについて、3 つの利用モデルによる試算を行います。

**i 家畜ふん尿の利用モデル①(100 頭規模バイオガスプラント)**

町内酪農家の平均飼養頭数 110 頭(芽室町資料より)を考慮して、比較的規模の小さい 100 頭規模バイオガスプラントの利用モデルを検討します。

100 頭規模のバイオガスプラントでは、年間 2,370t(=65kg×365 日×100 頭)のふん尿から約 7 万 m<sup>3</sup>のバイオガスの発生量が見込めます。このバイオガスを定格出力 30kW のマイクロガスタービンを利用して発電した場合、年間 106MWh/年の発電量が見込まれます。また、発電と同時に得られる熱量は年間 1,083GJ/年(灯油 30kL 相当)と見込まれます。これを、利用モデル①におけるエネルギー生産量とします。(詳細は表 4-4-7 参照)

なお、100 頭規模のバイオガスプラントによって生産されるエネルギーは、町内の平均的な規模の酪農家の電気使用量(23MWh)の約 5 倍、灯油使用量(3,712L)の約 8 倍に相当します。

※ 農家におけるエネルギー使用量はアンケート調査から得られたエネルギー使用原単位を基に算出

**ii 家畜ふん尿の利用モデル②(250 頭規模バイオガスプラント)**

比較的規模が大きい 250 頭規模バイオガスプラントの利用モデルを検討します。町内には飼養頭数が 200 頭を超える農家が 5 戸、法人が 10 団体あります。また、平均飼養頭数を考慮すると、2~3 戸の農家が共同で運用する共同型プラントとしての導入も考えられます。

250 頭規模のバイオガスプラントでは、年間 5,930t(=65kg×365 日×250 頭)のふん尿から約 18 万 m<sup>3</sup>のバイオガスの発生量が見込めます。このバイオガスを定格出力 30kW のマイクロガスタービンを利用して発電した場合、年間 263MWh/年の発電量が見込まれます。また、発電と同時に得られる熱量は年間 2,681GJ/年(灯油 73kL 相当)と見込まれます。これを、利用モデル②におけるエネルギー生産量とします。(詳細は表 4-4-8 参照)

なお、250 頭規模のバイオガスプラントによって生産されるエネルギーは、町内の平均的な規模の酪農家の電気使用量(23MWh)の約 11 倍、灯油使用量(3,712L)の約 20 倍に相当します。

### iii 家畜ふん尿の利用モデル③(600頭規模バイオガスプラント)

共同型プラントとしての導入が想定される大型の600頭規模バイオガスプラントの利用モデルを検討します。芽室町の平均飼養頭数を考慮すると、5～6戸程度の農家が共同で運用する規模です。

600頭規模のバイオガスプラントでは、年間14,240t(=65kg×365日×600頭)のふん尿から約43万m<sup>3</sup>のバイオガスの発生量が見込めます。このバイオガスを定格出力50kWのガスエンジン2基を利用して発電した場合、年間876MWh/年の発電量が見込まれます。また、発電と同時に得られる熱量は年間4,100GJ/年(灯油112kL相当)と見込まれます。これを、利用モデル③におけるエネルギー生産量とします。(詳細は表4-4-9参照)

なお、600頭規模のバイオガスプラントによって生産されるエネルギーは、町内の平均的な規模の酪農家の電気使用量(23MWh)の約38倍、灯油使用量(3,712L)の約30倍に相当します。

家畜ふん尿の処理を数戸の農家で共同に行う共同型バイオガスプラントの導入にあたっては、家畜ふん尿の収集・運搬の労力や、送電に係る経費やエネルギーロスを考慮すると、「家畜ふん尿の発生源(牛舎)」、「エネルギー(電気及び熱)を利用する施設」、「消化液を還元できる農地」がプラントの近隣にあることが望まれます。

また、共同型プラントは共同利用施設であることから、利用方法に関わるルールを各農家が共有する必要があり、利用農家の意思統一が重要となります。そのため、プラント利用組合や複数の農家が組織する法人での利用等が考えられます。

## (2) 有機廃棄物の利用モデル

くりりんセンターは、1996(平成8)年9月より、9市町村分の廃棄物を焼却した際の熱を利用して発電しています。発電した電気は、くりりんセンター及び中島処理場で使用し、余剰電気は北海道電力に売電しています。一方、十勝川流域下水道浄化センター(1986(昭和61)年度より)及び中島処理場(1967(昭和42)年度より)は、集められた汚泥などの有機性廃棄物をメタン発酵によって処理し、バイオガスを回収しています。メタン発酵後の汚泥は乾燥させて堆肥化し、農家への販売及び住民へ提供されています。処理工程で発生したメタンガスは施設内の蒸気ボイラーやガス発電機の燃料として使用されています。

このように、芽室町で発生する有機系廃棄物は既存の廃棄物処理システムで有効に利用されており、地域内での循環が図られています。そのため、新たなシステムでの利用は現実的ではないため、本ビジョンでは、くりりんセンターへの廃棄物の搬入によるCO<sub>2</sub>排出量削減効果を、芽室町のCO<sub>2</sub>排出削減量としてはカウントしません。

くりりんセンターでは、ごみ焼却によって発生する蒸気を利用して、年間4万MWhの発電を行い、そのうち66%を売電し、34%をセンター内施設で利用しています。

表 4-4-5 くりりんセンターにおけるごみ焼却による発電量(平成14年度実績)

項目	単位	記号・計算式	数値
ごみ焼却量	t/年	A	92,307
ごみの平均発熱量	MJ/t	B	9,795
ごみ焼却による総発熱量	GJ/年	C=A×B÷1000	904,147
蒸気発生量	t/年	D	278,645
蒸気標準発熱量	GJ/t	E	2.68
蒸気の総発熱量	GJ/年	F=D×E	746,769
総発電量	MWh/年	G	40,818
うち売電量	MWh/年	H	26,972
うち所内利用電力量	MWh/年	I	13,846

【出典】十勝環境複合事務組合資料

## 7) 二酸化炭素の排出削減量

(1) 家畜ふん利用による CO<sub>2</sub> 排出削減量

バイオガスや木質バイオマスの燃料による CO<sub>2</sub> の発生 (削減量のマイナス要因) は、植物(光合成)による CO<sub>2</sub> の固定を前提とした C(炭素)の循環サイクルの一環でエネルギー利用するため、考慮しません(図 4-4-1 カーボン・ニュートラルの説明参照)。

バイオガスを生産して得られる電気及び熱を、現在使用している一般の電気の代替として使用することにより削減される電気使用量と、現在熱を得るために使用している灯油や重油の代替として使用することにより削減される灯油や重油の使用量から、CO<sub>2</sub> 排出削減量を算出します。

i 家畜ふん尿利用モデル①(100 頭規模)での CO<sub>2</sub> 排出削減量

100 頭規模のプラントにおける家畜ふん尿処理量 2,370t/年から得られる電気及び熱を利用した場合、CO<sub>2</sub> 排出削減量は 130t となります。

表 4-4-7 メタン発酵による発電・熱利用での CO<sub>2</sub> 排出削減量

項目	単位	記号・計算式	数値
<b>バイオガス発生量</b>			
ふん尿発生量 <sup>※1</sup>	t/日	$A=0.065t/日 \times 100 \text{ 頭}$	6.5
ふん尿 1tあたりのガス発生量	m <sup>3</sup> /t	B	30
1日のバイオガス発生量	m <sup>3</sup> /日	$C=A \times B$	195
バイオガスの熱量	MJ/m <sup>3</sup>	D	22
バイオガスの総熱量	MJ/日	$E=C \times D$	4,290
<b>発電量<sup>※2</sup></b>			
定格運転に必要なガス熱量	MJ/h	F	444
1日の稼働可能時間	h	$G=E \div F(\text{最大 } 24 \text{ 時間})$	9.7
1日の発電量	kWh/日	$H=G \times 30kW$	291
1年間の発電量	MWh/年	$I=H \times 365 \text{ 日} \div 1000$	106
CO <sub>2</sub> 排出係数(電気)	t/MWh	J	0.517
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t	$K=I \times J$	55
<b>発熱量</b>			
定格運転時の熱回収量	MJ/h	L	306
1日の熱回収量	MJ/日	$M=G \times L$	2,968
1年間の熱回収量	GJ/年	$N=M \times 365 \text{ 日} \div 1000$	1,083
灯油熱量	GJ/kL	O	36.7
灯油換算量	kL	$P=N \div O$	30
CO <sub>2</sub> 排出係数(灯油)	t/kL	Q	2.488
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t	$R=P \times Q$	75
<b>CO<sub>2</sub> 排出削減量 合計</b>	<b>t</b>	<b><math>S=K+R</math></b>	<b>130</b>

※1 乳用牛 1 頭あたりのふん尿量 65kg/日

【参考】財団法人畜産環境整備機構 家畜ふん尿処理利用の手引き

※2 発電機は 30kW マイクロガスタービン 1 基を想定

ii 家畜ふん尿利用モデル②(250頭規模)でのCO<sub>2</sub>排出削減量

250頭規模のプラントにおける家畜ふん尿処理量 5,930t/年から得られる電気及び熱を利用した場合、CO<sub>2</sub>排出削減量は318tとなります。

表 4-4-8 メタン発酵による発電・熱利用でのCO<sub>2</sub>排出削減量

項目	単位	記号・計算式	数値
バイオガス発生量			
ふん尿発生量	t/日	$A=0.065t/日 \times 250 \text{ 頭}$	16.3
ふん尿 1tあたりのガス発生量	m <sup>3</sup> /t	B	30
1日のバイオガス発生量	m <sup>3</sup> /日	$C=A \times B$	489
バイオガスの熱量	MJ/m <sup>3</sup>	D	22
バイオガスの総熱量	MJ/日	$E=C \times D$	10,758
発電量 <sup>※</sup>			
定格運転に必要なガス熱量	MJ/h	F	444
1日の稼働可能時間	h	$G=E \div F$ (最大 24 時間)	24
1日の発電量	kWh/日	$H=G \times 30kW$	720
1年間の発電量	MWh/年	$I=H \times 365 \text{ 日} \div 1000$	263
CO <sub>2</sub> 排出係数(電気)	t/MWh	J	0.517
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t	$K=I \times J$	136
発熱量			
定格運転時の熱回収量	MJ/h	L	306
1日の熱回収量	MJ/日	$M=G \times L$	7,344
1年間の熱回収量	GJ/年	$N=M \times 365 \text{ 日} \div 1000$	2,681
灯油熱量	GJ/kL	O	36.7
灯油換算量	kL	$P=N \div O$	73
CO <sub>2</sub> 排出係数(灯油)	t/kL	Q	2.488
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t	$R=P \times Q$	182
CO <sub>2</sub> 排出削減量 合計	t	$S=K+R$	318

※ 発電機は 30kW マイクロガスタービン 1 基を想定

iii 家畜ふん尿利用モデル③(600頭規模)でのCO<sub>2</sub>排出削減量

600頭規模プラントにおける家畜ふん尿処理量14,240t/年から得られる電気及び熱を利用した場合、CO<sub>2</sub>排出削減量は732tとなります。

表 4-4-9 メタン発酵による発電・熱利用でのCO<sub>2</sub>排出削減量

項目	単位	記号・計算式	数値
<b>バイオガス発生量</b>			
ふん尿発生量	t/日	$A=0.065t/日 \times 600 \text{頭}$	39.0
ふん尿 1tあたりのガス発生量	m <sup>3</sup> /t	B	30
1日のバイオガス発生量	m <sup>3</sup> /日	$C=A \times B$	1,170
バイオガスの熱量	MJ/m <sup>3</sup>	D	22
バイオガスの総熱量	MJ/日	$E=C \times D$	25,740
<b>発電量*</b>			
定格運転に必要なガス熱量	MJ/h	F	1,040
1日の稼働可能時間	h	$G=E \div F$ (最大 24 時間)	24
1日の発電量	kWh/日	$H=G \times 50kW \times 2 \text{基}$	2,400
1年間の発電量	MWh/年	$I=H \times 365 \text{日} \div 1000$	876
CO <sub>2</sub> 排出係数(電気)	t/MWh	J	0.517
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t	$K=I \times J$	453
<b>発熱量</b>			
定格運転時の熱回収量	MJ/h	L	468
1日の熱回収量	MJ/日	$M=G \times L$	11,232
1年間の熱回収量	GJ/年	$N=M \times 365 \text{日} \div 1000$	4,100
灯油熱量	GJ/kL	O	36.7
灯油換算量	kL	$P=N \div O$	112
CO <sub>2</sub> 排出係数(灯油)	t/kL	Q	2.488
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t	$R=P \times Q$	279
<b>CO<sub>2</sub>排出削減量 合計</b>	<b>t</b>	<b><math>S=K+R</math></b>	<b>732</b>

※ 発電機は 50kW ガスエンジン 2 基を想定

## 8) コスト試算例

## (1) ふん尿利用のコスト試算例

家畜ふん尿利用モデル①～③について、家畜ふん尿をバイオガスプラントで処理する場合の乳用牛 1 頭あたりの処理コストを試算します。

なお、バイオガスプラントの耐用年数を 15 年と設定し、この期間で減価償却を行うものとして、減価償却費を設定します。また、売電を行う場合の単価を 6 円/kWh とします。

## i 家畜ふん尿の利用モデル①(100 頭規模)のコスト試算

100 頭規模のバイオガスプラントのイニシャルコストは、これまでの導入事例を参考に 60,000 千円と設定します。また、ランニングコストは、すでに稼働実績のある 250 頭規模(ふん尿処理量 15t/日)のバイオガスプラントのランニングコスト\*から試算しました。

※ バイオガスプラントのランニングコストは、発電設備、熱生産設備、ふん尿輸送用ポンプ等の維持管理に係るプラント全体の維持管理費であり、人件費は含まない。(250 頭規模、600 頭規模も、人件費含まず)

なお、100 頭規模のプラントでは、発電される電力は全てプラント運用と牛舎等の自家施設で消費される量と考えられるため、売電は行わないものとして試算します。

100 頭規模のバイオガスプラントを導入した場合、乳用牛 1 頭あたりの処理コストは年間 32 千円と見込まれます。

表 4-4-12 100 頭規模のバイオガスプラントにおける 1 頭あたりの年間処理コスト

	単位	記号・計算式	数値
建設費	千円	A	60,000
建設補助率	%	B	50
耐用年数	年	C	15
ランニングコスト	千円/年	D	1,181
売電収入*	千円/年	E	0
年間施設維持費	千円/年	$F=A \times B / 100 \div C + D - E$	3,181
1 頭あたりの年間コスト	千円/頭	$G=F \div 100$ 頭	32

※ 売電するほどの発電量が見込めないと予想されるため、売電収入は 0 と想定

## ii 家畜ふん尿の利用モデル②(250 頭規模)のコスト試算

250 頭規模のバイオガスプラントのイニシャルコストは、これまでの導入事例を参考に 80,000 千円と設定します。また、ランニングコストは、すでに稼働実績のある 250 頭規模(ふん尿処理量 15t/日)のバイオガスプラントのランニングコスト\*から試算しました。

なお、250 頭規模のプラントで発電される電力は、プラント運用と牛舎等の自家施設で消費されるほか、売電も可能と考えられます。売電量を全発電量の 2 割と仮定し、売電による収入を考慮して試算を行います。

250 頭規模のバイオガスプラントを導入した場合、乳用牛 1 頭あたりの処理コストは年間 17 千円と見込まれます。



表 4-4-13 250 頭規模のバイオガスプラントにおける 1 頭あたりの年間処理コスト

	単位	記号・計算式	数値
建設費	千円	A	80,000
建設補助率	%	B	50
耐用年数	年	C	15
ランニングコスト	千円/年	D	1,840
売電収入※	千円/年	$E=263\text{MWh/年} \times 0.2 \times 6 \text{円/kWh}$	316
年間施設維持費	千円/年	$F=A \times B/100 \div C + D - E$	4,191
1 頭あたりの年間コスト	千円/頭	$G=F \div 250 \text{ 頭}$	17

※ 発電量の 2 割を売電できると仮定し、売電単価を 6 円/kWh と想定

### iii 家畜ふん尿の利用モデル③(600 頭規模)のコスト試算

600 頭規模のバイオガスプラントのイニシャルコストは、これまでの導入事例を参考に 180,000 千円と設定します。また、ランニングコストは、すでに稼働実績のある 250 頭規模(ふん尿処理量 15t/日)のバイオガスプラントのランニングコスト\*から試算しました。

なお、600 頭規模のプラントで発電される電力は、プラント運用と牛舎等の自家施設で消費されるほか、売電も可能と考えられます。売電量を全発電量の 2 割と仮定し、売電による収入を考慮して試算を行います。

600 頭規模のバイオガスプラントを導入した場合、乳用牛 1 頭あたりの処理コストは年間 14 千円と見込まれます。

表 4-4-14 600 頭規模のバイオガスプラントにおける 1 頭あたりの年間処理コスト

	単位	記号・計算式	数値
建設費	千円	A	180,000
建設補助率	%	B	50
耐用年数	年	C	15
ランニングコスト	千円/年	D	3,363
売電収入※	千円/年	$E=876\text{MWh/年} \times 0.2 \times 6 \text{円/kWh}$	1,051
年間施設維持費	千円/年	$F=A \times B/100 \div C + D - E$	8,312
1 頭あたりの年間コスト	千円/頭	$G=F \div 600 \text{ 頭}$	14

※ 発電量の 2 割を売電できると仮定し、売電単価を 6 円/kWh と想定

### (2) 有機廃棄物利用のコスト試算例

くりりんセンターは既存の施設であるため、導入に係るコスト試算は行いません。

## 9) 芽室町におけるバイオマス発電・熱利用の導入可能性のまとめ

## (1) 賦存量(基礎条件)

メタン発酵の原料として利用可能な「家畜ふん尿」、「下水処理汚泥」、「生ごみ」、「廃食油」、「汚泥」、「し尿」の芽室町における発生量を「賦存量」とします。

バイオマス発電・熱利用(メタン発酵)の賦存量	
1. 家畜ふん尿	: 226,025t/年(全量)
2. 有機廃棄物	
くりにんセンター(生ごみ)	: 821t/年(芽室町からの発生量)
十勝川流域下水道浄化センター(下水道汚泥)	: 77,347t/年(芽室町からの発生量)
中島処理場(し尿・浄化槽汚泥)	: 17,826t/年(芽室町からの発生量)

(2) CO<sub>2</sub> 排出削減量

バイオマス発電・熱利用(メタン発酵)による CO <sub>2</sub> 排出削減量	
・家畜ふん尿	
①100 頭規模プラント	: 130t-CO <sub>2</sub> /年
②250 頭規模プラント	: 318t-CO <sub>2</sub> /年
③600 頭規模プラント	: 732t-CO <sub>2</sub> /年

## (2) 導入可能性と課題

### i 導入可能性

道内外で、実用型のバイオガスプラントは年々増加しています。近年、バイオガスプラントの価格は低下傾向にあり、今後も導入は進むと見込まれます。

バイオガスプラントは芽室町の地域資源を活かしたエネルギー生産と併せて、化石エネルギーを多用しない環境保全型農業を確立するためにも有効です。

また、閉鎖系システムのため悪臭がなく、窒素、リン等の外部への流出もありません。ガスを得た後の副産物は窒素、リンを豊富に含む液肥として活用できます。

バイオガスプラントは、太陽光や風力などの自然エネルギーと比較して、安定的かつ様々な形態(ガス、電気、蒸気、温水)でエネルギーを供給することが出来ます。そのため、需要家のエネルギー利用形態にあわせた導入が可能です。

町内の一定地域内の資源を収集し、一括して利用する大規模プラントや、個別又は近隣の2~3戸の酪農家が共同して利用するプラントが考えられます。

### ii 課題

資源(原料)の発生場所とエネルギーの利用(需要)場所が離れていないことがコスト低減の大きな条件となります。

資源(原料)の量や質、エネルギーの利用方法に応じたプラント建設費に加え、資源の収集・運搬、利用場所へのエネルギーの輸送、消化液の農地等への還元又は最終処理に係るコストについて検討が必要です。

バイオガスプラントから供給されるエネルギーを無駄なく、安定的に利用する方法や利用先を確保することが、プラントを持続的に稼働させるために不可欠です。

#### ■ 大規模バイオガスプラントの課題

「原料の収集、消化液の運搬、散布」や「専任の運転管理担当者の設置」等により、人件費や維持管理コストが大きくなると考えられます。

#### ■ 小規模バイオガスプラントの課題

経済性を高めるためには、バイオガスの発生量に見合ったエネルギーの利用(需要)場所を確保する必要があります。また、農家(施設導入者)による毎日の運転管理の負担が大きくなると考えられます。

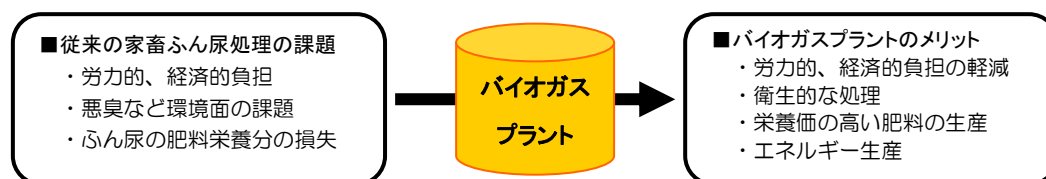


図 4-4-5 バイオガスプラントのメリット

#### 4-1-5 バイオディーゼル燃料(BDF)

##### 1) バイオディーゼル燃料(BDF)とは

バイオディーゼル燃料(BDF)とは、

**Bio** (バイオ : 生命または生物の意味)  
**Diesel** (ディーゼル : エンジンの一つの形式)  
**Fuel** (フューエル : 燃料の意味)



写真 4-5-1 廃食油(左)とBDF(右)

の意味があり、生物資源から造り出した軽油代替燃料の一般的な呼称です。欧米では、菜種油や大豆油等の植物油を原料として製造した BDF が軽油代替燃料として利用されていますが、日本の場合は燃料製造コスト等の問題により、一度調理に使用した植物油(廃食油)から BDF を製造する方法が一般的です。

##### 2) バイオディーゼル燃料(BDF)の特徴

BDF の長所は次のような点が挙げられます。

- ・ 性状が軽油に似ており、ディーゼル機関に軽油代替燃料として使用できる。
- ・ 植物起源であるため「カーボン・ニュートラル」の特性を有し、大気中の CO<sub>2</sub> バランスを崩さない。
- ・ 植物起源であるため、硫黄含有量が少なく、酸性雨や環境汚染の防止につながる。
- ・ 廃食油のリサイクル燃料であり、資源の有効活用につながる。

一方で、BDF は軽油に比べ次のような問題点が危惧されていますが、いずれも日常の点検等の強化により問題を回避できることがわかっています。

- ・ BDF は燃料系のゴムシールへの浸透性が高く、シールが膨張、破損しやすい。  
→BDF 使用により直ちに燃料漏れを起こす恐れはなく、日常点検で回避できる。軽油と混合使用することで BDF の特性を弱めることができる。
- ・ 低温状態では BDF の粘度(粘り気)が上がり、エンジンの始動性が悪い。  
→添加剤や軽油と混合使用することで回避できる。
- ・ BDF は洗浄性が高く、燃料タンクや燃料ホース内の汚れ、付着物を洗い流すため、燃料フィルターが目詰まりを起こしやすい。  
→日常点検の強化、フィルター交換頻度を上げる等の対応により回避できる。

### 3) バイオディーゼル燃料(BDF)の利用事例

道内では、札幌市東区の廃棄物処理業者が25台のごみ収集車を廃食油原料のBDFで運行していますが、冬季は利用していません。その他、旭川、帯広、釧路、網走など道内15ヶ所程で取組みが始まっています。また、2005(平成17)年からは、滝川市特産の菜種油を使ったバイオディーゼル燃料(BDF)の製造が、同市の委託を受けた札幌市中央区の研究開発会社で始まっており、現在は滝川市役所の公用車でBDFが試験的に利用されています。

#### ■ 利用事例 京都市におけるバイオディーゼル燃料化事業の取組み

京都市では地球温暖化防止京都会議(COP3:1997(平成9)年12月)の開催に先立ち、1997(平成9)年8月から町民、事業者等と連携して家庭系の廃食油のモデル収集を開始しました。現在では市内約800拠点において年間約12万Lの廃食油を収集し、BDF化を行っています。

さらに1997(平成9)年11月からは廃食油から精製したBDFをごみ収集車約220台に利用し、2000(平成12)年4月からは、市バス約80台の燃料(20%混合)として使用を開始しました。これらの取組みにより、年間150万LのBDFを利用しており、同量の軽油を使用した場合と比較して年間約4千tのCO<sub>2</sub>排出量の削減に貢献しています。

また、排ガス規制を受けてディーゼルエンジンの構造や燃料フィルター等の改変が進む今日において、新型車両にも適応できるBDFの品質を確保するため、学識経験者や地元企業等と連携した技術検討会を設置し、燃料品質の暫定規格(京都スタンダード)の設定に取り組んでいます。



写真4-5-2 京都市における回収状況

#### < 家庭からの拠点回収の取組み >

平成15年度末現在 825 拠点(回収量 約13万L/年)  
平成24年度(目標値) 2,000 拠点以上



写真4-5-3 京都市内の給油所

市バス(約80台)はB20 (BDF20%混合)  
ごみ収集車(約220台)はB100 (BDF100%)

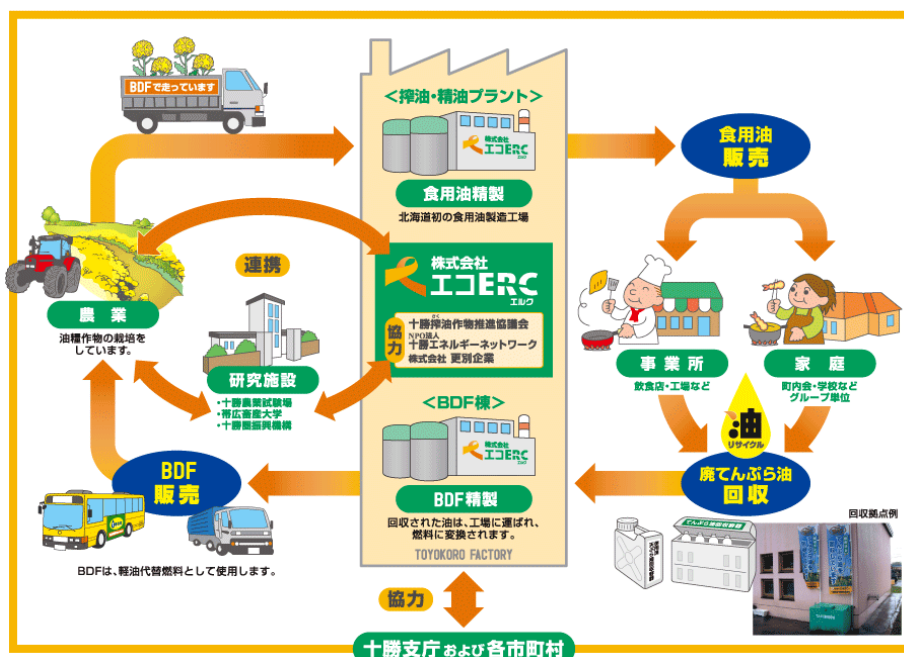
表4-5-1 BDFに関する全国のその他の主な事例

1	環境・資源問題を同時に解決する地球にやさしいエネルギー	[福島県・北塩原村]
2	廃食油からリサイクル燃料生産	[石川県・小松市]
3	廃食用油を再生利用しディーゼル燃料を製造	[長野県・松本市]
4	BDF利用で「環境にやさしい町」を目指す	[岐阜県・上石津町]
5	廃食用油燃料化事業	[愛知県・一色町]
6	農業公園内でBDFを利用	[三重県・いなべ市]
7	廃食用油を車の燃料に	[三重県・紀伊長島町]
8	廃食油からバイオディーゼル燃料	[滋賀県・新旭町]
9	家庭からの廃食油をBDF化	[滋賀県・甲賀市]
10	廃食油BDF使用で環境意識の高い町づくり	[鳥取県・岩美町]
11	行政と市民の協力から生まれる環境浄化	[島根県・平田市]
12	資源循環型の地域づくりを目指したバイオディーゼル燃料	[岡山県・玉野市]
13	環境保護とエネルギー生産	[岡山県・大佐町]
14	バイオディーゼル燃料の精製	[山口県・小郡町]
15	天ぷら油で給食配達自然に優しいバイオ燃料	[徳島県・吉野川市]
16	使用済み食用油をリサイクル	[福岡県・北九州市]
17	使用済み食用油リサイクル	[佐賀県・佐賀市]
18	廃食用油を自動車燃料へ活用	[熊本県・本渡市]
19	てんぷら油を車の燃料に	[大分県・国東町]
20	廃食用油を環境に優しい燃料に利用	[鹿児島県・隼人町]

■参考資料：十勝における廃食油回収とBDF製造の取り組み

十勝管内全域の家庭から年間に排出される廃てんぷら油は約64万L。その多くがゴミとして焼却処理されています。これを回収してリサイクルすると、100Lの廃てんぷら油から90Lもの軽油代替燃料（BDF）に生まれ変わり、バスやトラクターなどのディーゼル燃料として使用することができます。

(株)エコERCでは、十勝搾油作物推進協議会やNPO法人十勝エネルギーネットワーク、(有)更別企業と協力して、菜種の栽培、食用油の精製・販売、廃てんぷら油の回収、BDFの精製・販売を行っています。十勝管内では路線バスにも燃料としてBDFが使用されています。



【出典】(株)エコERC HP <http://www.ecoerc.com/teco/teco.html> の図から転載

### (参考) バイオエタノールの技術動向

植物性バイオマスを原料としてアルコール(エタノール)を生成し、燃料等として利用することができます。原料となる植物性バイオマスには、食料との競合が起これないよう、農業残渣や規格外などの非可食部分を使用する研究が行われています。

また、飲料用アルコールの生成においては通常使用されない植物繊維(セルロース等)を酸により化学的に分解・糖化して、バイオエタノールを生成することも可能です。芽室町において発生する小豆殻や長いもつる・ネットも、植物繊維としてエタノールにすることが可能です。

生成されたエタノールは、ガソリン等との混合による自動車用の燃料、灯油・重油との混合によるボイラー燃焼等として使用し、化石燃料の使用量を削減する技術として注目されています。

アメリカでは、エタノールに対する免税措置を行い消費を後押ししているほか、ブラジルでは自動車燃料として、バイオエタノール100%燃料とバイオエタノールを25%混合したガソリン(E25)が販売、利用されています。

日本でも2003(平成15)年8月にエタノールを3%混合したガソリン(E3)の販売が開始され、2010(平成22)年度までにエタノール10%混合ガソリン(E10)の普及を目指しています。さらに、2006(平成18)年1月には、石油連盟が2010(平成22)年度にガソリン供給量の20%相当分に対して、バイオエタノールから製造されるETBE\*を7%混合する方針を示しています。

※ ETBE(エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル):バイオエタノールは金属腐食性があるため、バイオエタノールを改質してETBEとしてガソリンに添加することで、安定性を向上させる

十勝では、十勝圏振興機構が2004(平成16)年度からビートや規格外小麦を原料として想定したバイオエタノール事業化可能性調査を開始しています。同時に、同財団は2008(平成20)年4月より、ガソリンにバイオエタノールを混合したE10燃料による自動車の走行実験も開始するなど、バイオエタノールの地域循環に向けた研究に取り組んでいます。

しかしながら、国内での燃料用エタノールの生産については、原料価格、プラントによる生成コスト等を考慮すると経済性に課題があり、当面は輸入によることが現実的と考えられています。【出典】環境省 中核的温暖化対策技術検討会中間報告 平成15年3月

### 4) 芽室町におけるバイオディーゼル燃料(BDF)の賦存量

芽室町では、2007(平成19)年7月より、役場本庁舎玄関前に廃食油回収ボックスを設置し、家庭用廃食油回収の取り組みを始めています。廃食油の回収量は2007(平成19)年度実績で1,363Lとなっています。回収された廃食油は、NPO法人十勝エネルギーネットワークによって収集され、BDF燃料に生まれ変わり、町の公用車(野犬掃討車)の燃料として利用されています。

### 5) 芽室町におけるバイオディーゼル燃料(BDF)の利用モデル

芽室町で発生する廃食油は既存のシステムで有効に利用されており、地域内での循環が図られています。そのため、新たなシステムでの利用は現実的ではないため、本ビジョンでは、既存の取り組み実績から、廃食油の年間回収量をバイオディーゼル燃料の賦存量とします。(表 4-5-3)。

表 4-5-3 廃食油からの BDF 製造量

項目	単位	記号・計算式	芽室町全量
廃食油年間回収量	L/年	A	1,363
生成効率※	%	B	90
BDF 年間製造量	L/年	$C=A \times B \div 100$	1,227

※ 先進事例を参考に想定

### 6) 二酸化炭素の排出削減量

BDF は軽油代替燃料として、化石燃料消費の削減に貢献します。BDF 利用の環境への効果は、BDF 利用により削減される軽油の CO<sub>2</sub> 排出量で評価します。芽室町で消費された廃食油から製造した BDF の利用実績値から、芽室町の CO<sub>2</sub> 排出削減量は 5.1t-CO<sub>2</sub>/年と見込まれます。

表 4-5-4 BDF 利用による CO<sub>2</sub> 排出削減量

項目	単位	記号・計算式	数値
BDF 年間使用量※	L/年	A	1,935
CO <sub>2</sub> 排出係数(軽油)	kg-CO <sub>2</sub> /L	B	2.621
BDF 利用による CO <sub>2</sub> 排出削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	$C=A \times B \div 1000$	5.1

※ 平成 19 年度使用実績値(芽室町役場 野犬掃討車)

### 7) コスト試算例

BDF 製造については既存施設により行われていることから、導入に係るコスト試算は行いません。



写真 4-5-4 芽室町役場前の廃てんぷら油回収BOX



写真 4-5-5 芽室町役場公用車(BDF利用)



## 8) 芽室町におけるバイオディーゼル燃料の導入可能性のまとめ

## (1) 賦存量(基礎条件)

**バイオディーゼル燃料(BDF)の賦存量**

- ・ 廃食油の回収量 : 1,363L/年

(2) CO<sub>2</sub> 排出削減量**バイオディーゼル燃料(BDF)の利用による CO<sub>2</sub> 排出削減量**

- ・ 日処理量 100L 規模 : 5.1t-CO<sub>2</sub>/年

## (3) 導入可能性と課題

BDF は、反応が簡単で大規模なプラントを必要としないこと、町民等による地域の廃食用油回収運動と結びつくことに特徴があります。また、一般家庭から排出される廃食用油の回収は、回収の取組み自体が、町民の新たな環境意識の醸成に繋がる等の理由により、廃食用油回収以上の波及効果が期待されます。

BDF の原料となる廃食用油の確保にあたっては、全体の排出量に占める割合の高い「家庭から排出される廃食用油」の分別収集体制の確保が最大のポイントとなりますが、芽室町では、既に廃食用油の分別収集が行われているため、このハードルはクリアされています。

BDF100%で自動車燃料として利用した場合、厳冬期の低温状態では粘度(粘り気)が上がり、エンジンの始動に支障が発生することが予想されるため、添加剤や軽油と混合して使用する必要があります。

BDF は小規模な取組みにおいて、特段の問題がなく利用されているケースもありますが、事業としてある程度大規模に取り組む場合、制度面・技術面・経済面で様々な問題があります(課題については、次ページに掲載)。

税金制度など、自治体だけでは解決できない問題もあるため、芽室町における BDF の利用の拡大については、最新の技術動向を注視しながら、行政が安全性・確実性を担保できるデータ等の収集・整理および町民への情報提供を行うことが必要です。

## (参考)BDFの導入に向けた課題

---

### (1) エンジントラブル

BDFの使用に当たっては、特に問題が無かった事例がある一方で、オイルフィルターの目詰まり、プラスチック部品の溶解などのエンジントラブルが発生している事例もあります。BDFは汚れの除去能力に勝れており、除去物がオイルフィルターに詰まってしまうので、5,000～10,000kmに1回フィルターを交換する必要があると言われています。燃料としての安全性、安定性が問われていますが、データの蓄積が少ないため、ある程度の実証試験が必要です。

### (2) 冬場における凝固

通常、BDFは寒冷地では粘性から凝固してしまうことが多く、BDF100%で使用する事ができず、軽油と混合して使用する必要があります。寒冷地である北海道においては、軽油や添加剤との混合により、通年利用できるBDFの研究が必要と考えられます。

### (3) 性状の安定性

BDFは廃食油の酸化状態などによって品質が不均一となり、また、精製方法(プラントの種類)によっても品質が異なることから、共通する規格を設ける必要があります。

2009(平成21)年2月25日付けで施行される揮発油等の品質の確保等に関する法律の改正により、公道を走行する場合において、軽油と混合する割合は、B5(BDF5%)を上限にする基準が定められ、混合業者には事前登録と品質確認が義務づけられることとなりました。

### (4) 供給体制

ドイツ国内ではBDFのスタンドが約1,500ヶ所以上ありますが、日本ではBDFを供給できるガソリンスタンドは少なく、供給体制の整備が進んでいません。ガソリンスタンドで新規に通常の燃料と同じように供給を行う場合は、元売会社の了承を得ることや専用の給油装置が必要となります。

#### 4-1-6 木質バイオマス利用

##### 1) 木質バイオマス利用の技術動向

除間伐時に発生する端材や木材加工の副産物などの木質バイオマスを中心として、バイオマスを直接燃料として、電気、熱を得て利用する技術も実用化されています。

木質バイオマスのエネルギー利用は、北欧諸国では積極的に取り組んでおり、化石エネルギーの使用削減に効果を上げています。スウェーデンでは国内の一次エネルギー生産量に占める木質エネルギーの割合が 15.5%と、高い割合となっています。【出典】NEDO 海外レポート NO.983, 2006.8.16

国内でも、木質ペレット、木質チップなどを利用した発電・熱利用に取り組んでいる事例があります。



写真 4-6-1 北海道型ペレットストーブ

##### 2) 木質バイオマス利用の利用事例

道内では、2004(平成 16)年 1 月に滝上町で木質ペレットの生産が始まりました。木質ペレットは石油ショックの際に道内でも盛んに生産されましたが、その後、すべての企業が生産を取りやめました。石油ショック後の商業生産は、滝上町が道内初となります。

また、足寄町では、2002(平成 14)年度に産官学連携による「木質ペレット研究会」、2004(平成 16)年 12 月に民間事業者による「とがちペレット協同組合」が設立され、試験的な木質ペレット製造を経て、2005(平成 17)年 11 月には、本格的に木質ペレットを生産するペレット製造工場の稼動が開始されました。製造されたペレットは、2006(平成 18)年秋から、新役場庁舎エネルギー棟にあるペレットボイラーに、2008(平成 20)年 3 月からは子どもセンターのペレットボイラーに供給されています。

##### 利用事例① ペレット製造工場(足寄町)

廃校になった中学校の体育館を一部改修し、おが粉製造機やペレットミル(造粒機)などの製造プラントを設置しています。総工費は 7,350 万円で、ペレット生産能力は 1,000t、2007(平成 19)年度の実績値は 522t でした。

製造されたホワイトペレットは 10kg パックで 525 円(52.5 円/kg)、500kg フレコンバッグで 18,375 円(36.75 円/kg)で町内で販売しています。



写真 4-6-2 ペレット製造機



写真 4-6-3 完成品(10kg)

### 利用事例② ペレットストーブ・ペレットボイラー(足寄町)

価格は520千円で温風暖房方式であり、9kgのホワイトペレット補給で約6時間燃焼が持続します。ペレットは町内のペレット製造工場生産されたものを利用しています。

また、2006(平成18)年に完成した役場新庁舎には、床暖房などに利用する50万kcal/hの木質ペレット焚温水ボイラーが2基設置され、2007(平成19)年に完成した足寄町子どもセンター内にも20万kcal/hのペレットボイラーが2基設置されています。



写真 4-6-4 ペレットストーブ



写真 4-6-5 木質ペレット

### 利用事例③ ペレットボイラー(岩手県葛巻町)

介護老人保健施設「アットホームくずまき」では、木質ペレット専用ボイラーを2基導入し、給湯や全館暖房に利用しています。

定格熱出力は50万kcal/hです。ペレットは日本で最初に製造販売した町内の葛巻林業(株)から年間250t～260t購入しており、ペレット代(バークペレット)は25～26円/kgです。



写真 4-6-6 ペレットボイラー



写真 4-6-7 燃焼するペレット

木質ペレットは樹皮のみでできた「バークペレット」、芯材のみでできた「ホワイトペレット」、樹皮と芯材を混合させて作った「全木ペレット」の3つに大きく分けられます。

一般的に、発熱量はホワイト>全木>バーク、灰の量はバーク>全木>ホワイト、価格はホワイト>全木>バークとなります。

### 3) 芽室町における木質バイオマス利用の賦存量

林地残材とは、森林地の立木伐採時に発生する末木、枝条、根株など、及び森林内から搬出が行われていない未利用除間伐材などです。

芽室町の森林は国有林が7割、民有林3割となっています。これらからは、除間伐に伴う未利用林地残材が年間約2,114 m<sup>3</sup>\*程度発生しており、そのうち利用可能量は133 m<sup>3</sup>と推定されます。

※ NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計における芽室町値

#### 4) 芽室町における木質バイオマス利用の利用モデル

林地残材は、これまで、収集・運搬の難しさから、利用が困難な未利用資源の一つとされ、林地に放置されてきました。一方で、近年、林地残材を伐採現場でチップ化できる自走式のチップパーが商品化されており、ヨーロッパ等では既に導入が進んでいます。こうした再資源化機械を導入することによって、収集・運搬作業の効率化は図れますが、その一方で、機械の導入コストや搬出にかかる人件費などを考慮すると、採算は合わない状況です。そのため、芽室町では実際に利用できる量は無いと言えます。

以上から、利用モデルとしては、林地残材から木質ペレットとチップを製造する場合についてのCO<sub>2</sub>排出削減量についてのみ試算し、コスト試算は行いません。

また、CO<sub>2</sub>排出量の観点から、木質ペレットを購入し、ペレットストーブを使用する場合について利用モデルを想定し、検討します。

##### (1) 利用モデル①林地残材からの木質ペレット製造

一般的にペレット製造は、原料となる製材端材等が容易に入手できることが条件となります。芽室町における林地残材の利用可能量、年間 133 m<sup>3</sup>から現物重量は 67tと想定されます(含水率 50%と想定)。ここでは輸送や乾燥に要するエネルギーは無視し、足寄町で導入されている小型ホワイトペレット製造機を利用して試験的にペレット製造を行った場合を利用モデルとして想定します。

賦存量として想定した町内で発生する林地残材 67tからは約 45tのペレットの生産量が見込まれ、その発熱量は 810GJ/年(灯油換算 22kL)と試算されます。

表 4-6-1 木質バイオマスペレット化による発熱量

項目	単位	記号・計算式	数値
未利用資源利用量	t/年	A	67
チップ生産量 <sup>※1</sup>	t/年	B=A×80%	54
ペレット生産量 <sup>※2</sup>	t/年	C=B×83%	45
ペレット単位熱量 <sup>※3</sup>	MJ/t	D	18,000
発熱量	GJ/年	F=C×D÷1,000	810
灯油熱量	MJ/L	G	36.7
灯油換算量	kL	H=F÷G	22

※1 林地残材のうち木質部分を 80%と想定

※2 小型ペレット製造機の収率 83%(足寄町実績値)

※3 足寄町ホワイトペレットの熱量

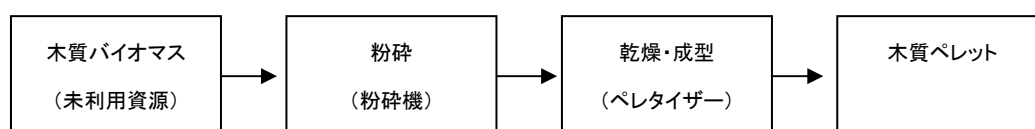


図 4-6-1 一般的なペレット製造工程

## (2) 利用モデル② 林地残材からのチップ製造

林地残材 80%をチップに加工したとすると、133 m<sup>3</sup>の林地残材から約 54t のチップが製造され、それがもつエネルギー量は 865GJ となります(林地残材 1 m<sup>3</sup>の熱量 6.5GJとして計算)。

表 4-6-2 チップ化による発熱量

項目	単位	記号・計算式	数値
未利用資源利用量	t/年	A	67
チップ生産量 <sup>※1</sup>	t/年	B=A×80%	54
発熱量 <sup>※2</sup>	GJ/年	C	865
灯油熱量	MJ/L	D	36.7
灯油換算量	L	E=C÷D	24

※1 林地残材のうち木質部分を 80%と想定

※2 林地残材 1 m<sup>3</sup>を 6.5GJと想定

## (3) 利用モデル③木質ペレットを購入しペレットストーブを使用

ペレットストーブを一般家庭に導入して、暖房に利用した場合を想定します。

芽室町で取組みやすいモデルとして、販売されている木質ペレットを購入し、芽室町の一般家庭においてペレットストーブで燃焼させた場合の検討を行います。

芽室町の 1 世帯あたりの灯油消費による熱量を、全て木質ペレットの利用で賄う場合、4.2t の木質ペレットが必要です。

表 4-6-3 家庭 1 世帯あたりの木質ペレット需要量

項目	単位	記号・計算式	数値
1 世帯あたりの年間灯油消費量	L/年	A	2,038
灯油の単位熱量	MJ/L	B	36.7
1 世帯あたりの年間熱需要量	MJ/年	C=A×B	74,795
ペレットの単位熱量 <sup>※</sup>	MJ/t	D	18,000
必要なペレット量	t/年	E=C÷D	4.2

※ 足寄町ホワイトペレット熱量



写真 4-6-8 電気を使わない煙突式ペレットストーブ



写真 4-6-9 FF 式ペレットストーブ

## 5) 二酸化炭素の排出削減量

木質バイオマスを燃焼して得る熱を、現在熱を得るために使用している灯油の代替として使用することにより削減される灯油の使用量から、CO<sub>2</sub> 排出削減量を算出します。

### (1) 木質ペレット製造による CO<sub>2</sub> 排出削減量

45t/年の木質ペレットと同等の熱量を得るためには、灯油で 22kL/年が必要です。この量の灯油を使用した場合に発生する CO<sub>2</sub> は 55t/年であるため、木質ペレットを利用することで同量の 55t/年の CO<sub>2</sub> 排出量を削減できると見込めます。

### (2) チップ製造による CO<sub>2</sub> 排出削減量

木質ペレットと同様に、54t/年のチップと同等の熱量を得るためには、灯油で 24kL/年が必要です。チップを利用することで、60t/年の CO<sub>2</sub> 排出量を削減できると見込めます。

表 4-6-4 木質ペレット・チップによる CO<sub>2</sub> 排出削減量

項目	単位	記号・計算式	ペレット	チップ
ペレット・チップの総熱量*	GJ/年	A	810	865
灯油の単位熱量	MJ/L	B	36.7	
ペレット・チップの灯油換算量	kL/年	C=A÷B	22	24
CO <sub>2</sub> 排出係数(灯油)	kg/L	D	2.488	
CO <sub>2</sub> 排出削減量	t	F=C×D	55	60

※ 表 4-6-1、4-6-2 参照

### (3) ペレットストーブ利用による CO<sub>2</sub> 排出削減量

家庭で暖房用のエネルギーを得るために木質ペレットを利用した場合と、灯油を利用した場合を比較し、CO<sub>2</sub> 排出削減量を算定すると、1 世帯あたりの CO<sub>2</sub> 排出削減量は 5.1t/年となります。

表 4-6-5 家庭暖房に木質ペレットを利用した場合の CO<sub>2</sub> 排出削減量

項目	単位	記号・計算式	数値
1 世帯あたりの年間灯油消費量	L/年	A	2.038
灯油の CO <sub>2</sub> 排出係数	kg-CO <sub>2</sub> /L	B	2.488
1 世帯あたりの CO <sub>2</sub> 排出削減量	t-CO <sub>2</sub> /L	C=A×B÷1000	5.1

## 6) コスト試算例

## (1) 木質ペレット及びチップの製造

「4) 芽室町における木質バイオマス利用の利用モデル」で述べたとおり、木質ペレットやチップの生産については、林地残材の回収コストが非常に大きく、採算は合わない状況であるため、コスト試算は行いません。

## (2) 木質ペレットを購入しペレットストーブを利用

ペレットストーブと灯油式ストーブを新規に購入した場合を想定し、コスト試算を行います。道内のペレット生産地から購入する場合を想定します。

ペレットストーブ利用(補助利用)の年間経費は、ペレットを購入した場合、285 千円となります。一方、灯油ストーブの年間経費は 182 千円となり、ペレット購入の場合、灯油ストーブと比較して年間 103 千円高くなります。

表 4-6-6 木質ペレットの利用にかかる年間経費

項目	単位	記号・計算式	数値
1 世帯あたりの木質ペレット需要量	t/年	A	4.2
木質ペレット単価(輸送費込) <sup>※1</sup>	千円/t	B	63
木質ペレットの年間購入費	千円/年	$C=A \times B$	265
ペレットストーブの購入費 <sup>※2</sup>	千円	D	300
ペレットストーブの耐用年数	年	E	15
ペレットストーブの減価償却費	千円/年	$F=D \div E$	20
木質ペレットの年間経費 合計	千円/年	$G=C+F$	285

※1 購入単価は足寄町のペレット生産組合から取り寄せた場合の価格

※2 最大暖房面積 25 畳タイプの平均的なペレットストーブ価格

表 4-6-7 灯油暖房の利用にかかる年間経費

項目	単位	記号・計算式	数値
1 世帯あたりの年間暖房用灯油需要量	L/年	A	2,038
灯油単価	円/L	B	84.2
灯油の年間経費	千円/年	$C=A \times B \div 1000$	172
灯油ストーブの購入費 <sup>※</sup>	千円	D	150
灯油ストーブの耐用年数	年	E	15
灯油ストーブの減価償却費	千円/年	$F=D \div E$	10
灯油の年間経費 合計	千円/年	$G=C+F$	182

※ 最大暖房面積 25 畳タイプの平均的な石油式ストーブ



## (参考) エネルギー造林

### (1) エネルギー造林の先進事例

木質バイオマス利用の先進国であるスウェーデンでは、国民一人あたりの木質エネルギー利用量が年間 0.449 m<sup>3</sup>となっています(1997(平成 9)年)。そのほかフィンランド(0.808 m<sup>3</sup>)、アメリカ(0.275 m<sup>3</sup>)、カナダ(0.178 m<sup>3</sup>)など、欧米各国で利用が盛んですが、日本では 0.013 m<sup>3</sup>であり、スウェーデンの 1/30 以下、世界平均(0.317 m<sup>3</sup>)の 1/20 以下です。

木質バイオマス利用の盛んな国々では、それを後押しする様々な施策を講じていますが、スウェーデンにおける主要な施策は以下のように整理できます。

- ・ 石油系燃料との価格差を補填する税制(石油系燃料への課税)
- ・ 温水供給による地域暖房システムの活用
- ・ 比較的平坦で機械化の進んだ造林施業体系

### (2) エネルギー造林の取組

海外の事例や国内の研究成果などを参考に、エネルギー造林の取組について紹介します。

ヤナギ類は、木質ペレット利用の盛んなスウェーデンなどで実際に農地に植えられており、カンバ類と並び、エネルギー造林を考える上での有力候補樹種です。ヤナギ類の特長として、生育初期の成長が著しく大きく、挿し木で殖やすことが容易であり、その上、萌芽力が強く再生産に向いているといった点が挙げられます。

### (3) CO<sub>2</sub> 排出削減量の試算例

1ha の土地にヤナギ類の優良樹の選抜クローンによって造林したと仮定し、CO<sub>2</sub> 排出削減量を試算します。栽培方法は、初年度は、植樹・保育をし、2 年目以降は可能な限り粗放的な管理を行い、1/4 区画(0.25ha)ずつ毎年伐採し、萌芽させます。以後、初回伐採量は順次増加し、4 年目以降は安定した収量が得られる施業体系とします。

「バイオ燃料技術革新計画(バイオ燃料技術革新協議会:2008(平成 20)年 3 月)」によると、技術革新によってバイオエタノールの製造コストを 1L あたり 40 円にする前提として、原料となるヤナギ類などの早生樹種の収量を 17t/ha(乾物)としており、これを基に芽室町における収量を試算します。なお、森林総合研究所の研究成果(1999)によると、北海道における優良種のヤナギ類の収量は乾燥重量で最大約 47t/ha との報告例もあり、この中では、栽培に要する経費は初年度の経費が 1ha あたり約 29 万円、4 年目以降は 1ha あたり約 12 万円(収穫物 1t あたり 7,000 円程度)になると試算されています。1ha のヤナギ栽培地からの収穫物約 17t の全量が木質ペレットに加工されると仮定すると、製品が持つ熱量は約 280GJ(木質ペレット 1t あたりの熱量は、16.56GJ(=4,600kWh)であり、これは原油換算熱量で 7.3kL と試算されます。また、このときの CO<sub>2</sub> 排出削減量は約 19.2t となります。

## 7) 芽室町における木質バイオマスの導入可能性及のまとめ

## (1) 賦存量(基礎条件)

林地残材の発生量のうち利用可能量を芽室町における賦存量とします。

**バイオマス発電・熱利用(木質バイオマス利用)の賦存量**

・ 林地残材発生量	: 2,114 m <sup>3</sup> /年
うち利用可能量	: 133 m <sup>3</sup> /年

(2) CO<sub>2</sub> 排出削減量**木質バイオマス利用による CO<sub>2</sub> 排出削減量**

・ 木質ペレット製造	: 55t-CO <sub>2</sub> /年(ペレット製造量 45t/年)
・ チップ製造	: 60t-CO <sub>2</sub> /年(チップ製造量 54t/年)
・ ペレットストーブ利用	: 5.1t-CO <sub>2</sub> /年(1世帯あたり)

## (3) 導入可能性と課題

## i 芽室町での木質バイオマスのエネルギー利用

芽室町における木質バイオマス資源としては、林地残材が挙げられますが、利用可能量、搬出コストを考慮すると導入可能性は低いと考えられます。

芽室町においては、木質資源をエネルギーとして利用するより、町有林や民有林における育林に重点を置き、CO<sub>2</sub>の吸収源として森林を適切に保全することが望ましいと考えられます。

## ii 木質ペレットの購入

道内の木質ペレット生産地からペレットを購入し、ペレットストーブを利用する場合については、比較的導入しやすいと考えられます。ペレットは芽室町内では販売していないため、足寄町などのペレット生産地から取り寄せる必要があります。

木質ペレットの家庭での暖房利用にあたっては、燃料補給や焼却灰の処理にかかる手間が新たに必要となります。

現在、道内でも導入台数は増加傾向にありますが、まだまだ少ない状態です。今後は、ペレットストーブ導入台数増加に向けた補助制度の充実等によるペレットストーブ本体価格の低下と、ペレット量産体制の確立による、ペレット価格の低下が普及の鍵となります。

## (参考) 農業残さ物の燃料利用

### (1) 農業残さ物処理の現状について

芽室町を含めた十勝管内では、農作物収穫後の農業残さ物が大量に発生します。特に、落葉病を引き起こす危険性のある小豆殻や、地中で分解しないポリエチレン製のネットにまきついた長いもつるについては、ほ場に鋤込むことが出来ず、処理費用をかけて廃棄処分するなど、各農家では処理に困っているのが現状です。

長いもつる・ネットについては、地中で分解する「生分解性ネット」もありますが、ポリエチレン製のネットに比べ、価格が2.3倍であるため、普及は進んでいません。

これらの未利用バイオマス資源を有効活用して、エネルギー利用しようとする研究が進められています。

### (2) 小豆殻、長いもつる・ネットの利用について

ペレットなどのバイオマス燃料とするには、収穫直後は水分が多く含まれているため、一定期間ほ場で乾燥させる必要があります。小豆殻については1日程度、長いもつる・ネットについては1週間程度を乾燥に必要とします。

収穫時期が決まっているため、大量に発生した小豆殻や長いもつる・ネットを、雨に当たらないように乾燥・保管する場所や方法についても検討する必要があります。

### (3) 燃料製造コストについて

乾燥後の原料を燃料製造工場に運ぶ際には、輸送コストがかかってくるため、ほ場と工場とが近接していることが望ましく、また、製造後のペレット燃料等を利用する場所までの輸送コストについても、低減する必要があります。

### (4) ペレット燃料について

足寄町で製造している木質ペレット(ホワイトペレット)に比べて、小豆殻、長いもつる・ネットペレットについては、熱量が低く、燃焼後の灰分が高い試験結果となっています。各家庭等への普及を図るためには、この点も課題となります。

### (5) 廃棄物処理法上の取り扱いについて

小豆殻については一般廃棄物とされていますが、長いもつる・ネットについては産業廃棄物に分類されているため、残さの保管、収集・運搬、加工、燃料利用、灰の処理をする際に、各農家や燃料利用者の産業廃棄物処理業者登録が必要となっています。

バイオマス燃料としての普及拡大を図るためには、長いもつる・ネットを産業廃棄物ではなく、エネルギー原料としての有価物として取り扱うなど、国や道との検討・協議が必要です。

### 4-1-7 雪氷熱エネルギー

#### 1) 雪氷熱エネルギーとは

自然の雪や氷、冬の外気を利用して作る氷や人工凍土等を冷熱源とし、冷蔵・冷房などにその自然のエネルギー(冷熱)を利用します。冬の寒さが厳しく、雪も多い北海道ならではのエネルギーです。2002(平成14)年1月25日に公布・施行された「新エネルギー法」(正式名称:新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法)によって、新しく新エネルギーとして位置付けられました。



図 4-7-1 雪氷熱エネルギー利用のイメージ図  
【出典】新エネルギー財団

#### (1) エネルギー源(冷熱源)の確保方法

エネルギー源には、「自然の雪や氷」、「寒冷外気を利用して製造した氷」、「ヒートパイプを使用して凍結させた土壌や吸水ポリマー」等があり、これらは雪氷熱エネルギーの「冷熱源」と呼ばれ、冷たい空気や冷水を供給する源となります。

冬期にこれらを確保し、断熱施設を有する貯雪氷庫に貯蔵するなどして、冷蔵、冷房等のためエネルギー(冷熱)が必要な時期に用います。

表 4-7-1 冷熱源確保の方法

冷熱源	冷熱源の貯蔵	確保方法
自然の雪や氷	貯雪庫(スペース)	(雪)自然降雪、雪堆積場、ロータリー除雪 等により搬入
	貯氷庫(スペース)	(氷)凍結した池、沼、河川 を搬入
氷	アイスシェルター	アイスシェルター内で寒冷外気による製氷、冷凍機による製氷
凍土、吸水ポリマー	地中	ヒートパイプで土壌や吸水ポリマーを凍結させる

## (2) 利用方法・用途

用途としては本州及び北海道ともに農産物等の貯蔵が最も多く、次いで建物冷房となっています。その他では主に雪氷熱システムそのものの実験施設としての利用となっています。



写真 4-7-1 JA 十勝清水の雪氷熱エネルギー利用施設

- ・ 断熱構造の倉庫を既存の農業倉庫に併設し、3月に蓄えた雪の冷気を自然対流によりアスパラガス等の野菜貯蔵に利用しています。
- ・ 貯雪量は 300t です。

## (3) 雪氷熱エネルギーシステムの概要

雪氷熱エネルギーシステムとして現在利用されている主な種類を次に示します。

【参考】NEDO 雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック 平成 14 年 3 月

### i 雪室・氷室システム(自然対流方式)

#### a 基本原理

古くから日本の寒冷地で利用されてきた方法で、雪氷による冷気を庫内で自然に対流させ、低温状態を保ちます。温度管理は困難ですが、密閉状態であれば、庫内の温度は概ね 5℃、湿度は 85～95% に保たれます。

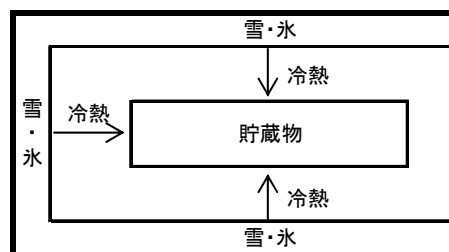


図 4-7-2 雪室・氷室システム概要

#### b 冷熱源の確保

雪の場合は、除雪機などで雪を直接庫内に入れる方法が主ですが、容器などに入れた雪を搬入する方法を取ることもあります。氷の場合はシステムによって様々な製氷方法があります。

#### c 冷熱源の貯蔵

貯雪・貯氷には外壁などの十分な断熱が必要です。また、投雪の衝撃や雪氷の重さに耐える構造が必要です。

## ii 雪冷房・冷蔵システム

貯雪庫等に蓄えた雪による冷気を直接、もしくは冷水を熱交換し、送風機(ファン)やポンプで循環させて利用する冷房・冷蔵システムで、温度コントロールを要する作物貯蔵施設や施設の冷房等に活用されています。雪氷熱の熱交換の方法により、次の二つの方式に大別されます。

### 【直接熱交換(冷風循環)方式】

#### a 基本原理

貯雪氷庫と冷房・冷蔵を必要とする空間との間で、送風機によって空気を循環させ、冷房・冷蔵する方式です。循環する空気量を調節して、温度を管理します。冷房に用いる場合は、循環の途中で外気と冷風を混合するなどして、温度を調節する場合があります。

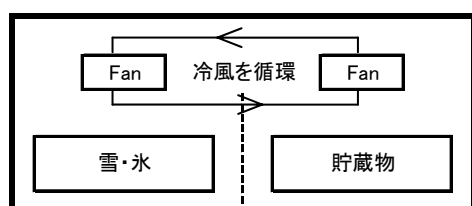


図 4-7-3 直接熱交換冷風循環方式の概要

### 【熱交換(冷水循環)方式】

#### a 基本原理

雪が溶けてできた冷水を利用し、熱交換により冷房・冷蔵する方式です。熱交換後の冷水は、循環して雪を溶かすために用います。建築物側の冷水等の循環量の調節により、温度を管理します。個々の部屋ごとに冷房の温度管理が必要な場合に有効であるとともに、建物側の施設を暖房(ボイラー等による温水、温熱媒又は暖気の利用)と共通利用することも可能です。

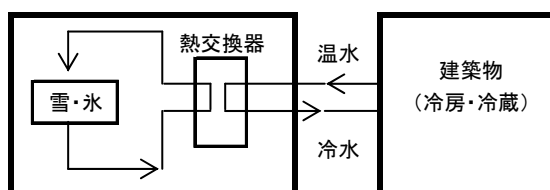


図 4-7-4 熱交換冷水循環方式の概要

#### b 冷熱源の確保[共通]

貯雪量が数百tを超えるような場合は、ロータリー除雪車を用いて貯雪庫内へ直接投入する方法が主となっています。貯雪効率を高める(なるべく小さな貯雪庫に多く貯雪する)ため、 $0.5\text{t}/\text{m}^3$ 程度の雪密度を確保するよう、貯雪の時期、集雪の範囲等に留意が必要です。

#### c 冷熱源の貯蔵[共通]

夏場の冷房・冷蔵には多くのエネルギーを必要とし、8月から9月頃まで雪や氷を残す(冷房・冷蔵する)必要がある場合には、貯雪庫や貯蔵倉庫に100~200mm程度の断熱材を設置するなど、断熱処理を施す必要があります。

また、沼田町では、広い敷地があり周辺環境に影響がない場所を選定し、雪山を作って表面に断熱を施し、大量に貯雪して広範囲に使用する試みがされています。

### iii アイシェルターシステム

#### a 基本原理

半固定式の貯氷施設（アイシェルター）において、冬の寒冷な外気で氷を生成して蓄えます。水と氷が混ざり合った状態に空気を通すと、空気は温度 0℃、高湿度な状態になります。この空気を

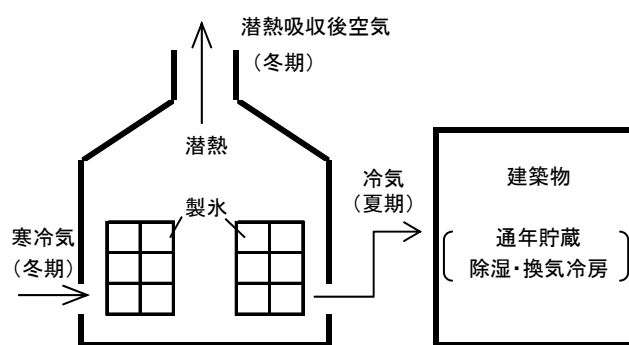


図 4-7-5 アイシェルターの概要

利用して、農水産物等の貯蔵、建物の除湿・換気冷房を行うシステムです。

アイシェルター方式では、水 $\leftrightarrow$ 氷の両方向の潜熱を利用し、夏は氷の融解により温度を下げ、冬は製氷によって 0℃以下への温度低下を防ぎます。このため、適切な貯氷量を確保すれば、通年、半永久的に温度や湿度を一定に保つことが可能で、農産物等の貯蔵や建物の除湿・換気冷房に利用できます。

#### b 冷熱源の確保

アイシェルターでは、貯氷コンテナ等に水を溜め、冬期の冷気を当てて結氷させます。この際、コンテナ等の容量が大きすぎると結氷が進まないため、適正な規模とする必要があります。冬期の気温が下がらない地域ではコンテナ容量を小さくし、コンテナの間隔を大きくとり、空気にふれ易くする必要があります。反対に、冬期の気温が低い地域ではコンテナ容量を大きくすることができ、コンテナの間隔を小さくできるため、貯氷効率を高めることができます。

天然の雪・氷利用（前述の i、ii の方式）が冷熱源を一度しか使えないことと比べ、アイシェルターは半固定式で水 $\leftrightarrow$ 氷の両方向で利用するため、水の腐敗等による入れ替えを除いては、収集・搬入の手間（コスト）が不要となります。

#### c 冷熱源の貯蔵

貯蔵物と同一建物内に貯氷コンテナを収容する方式と貯氷コンテナを別の専用建物に収容して冷気を取り出す方式とに大別されます。

また、貯蔵物と同一建物内に貯氷コンテナを収容する方式は、貯氷室を別室（地上もしくは地下）に区分する方式と区分しない方式とがあります。これらの貯氷方式は、その利用目的によって選択が必要ですが、より細かな温度・湿度調節を必要とする冷蔵や冷房への利用を行う場合には、貯氷コンテナを専用建物に収容する方式が優位です。

## iv 人工凍土システム(ヒートパイプ)

## a 基本原理

ヒートパイプにより冬の寒冷な外気の熱を地中に移動させ、土壌を凍らせて人工凍土を生成し、その冷熱を農産物等の長期低温貯蔵に活用します。また、ヒートパイプを用いて土壌の代わりに水を凍らせて氷を生成し、建物の冷房源や貯蔵に活用できる「冬氷システム」も開発されています。

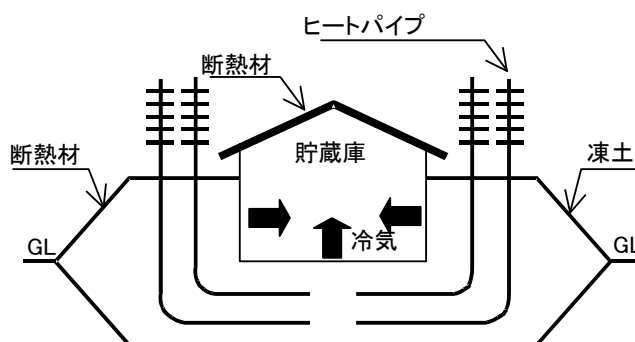


図 4-7-6 人工凍土システムの概要

## b 冷熱源の確保

ヒートパイプの熱輸送を担っている媒体は、パイプ内の作動液です。作動液が蒸発と凝縮及び蒸気と液に遷移することにより、外気から冷熱を採取します。

## c 冷熱源の貯蔵

ヒートパイプの特性を活用して、冬期間の寒冷気候を利用し、土壌を深くまで凍結させた後、その土壌内に農作物を長期的に貯蔵できるようにしたのが凍土による低温貯蔵システムです。また、冬氷システムでは蓄熱槽に吸水性ポリマーや水を蓄熱体として凍結し、貯冷します。



(4) 雪氷熱エネルギーを利用した農産物貯蔵の意義

農産物を高品質のまま貯蔵し、出荷時期調整が可能になれば、市場価格の高い時期にあわせた出荷や、定量の継続的な出荷が可能となり、出荷形態の多様化が図れます。

しかし、電気設備を使用して好条件で長期間貯蔵するには、莫大な貯蔵コストがかかります。こうしたことから、貯蔵コストの少ない自然冷熱エネルギーによる貯蔵システムの利用はきわめて有効であると考えられます。

表 4-7-2 各雪氷熱エネルギー利用方法の特徴と長短

施設名		通常(非冷蔵)の倉庫	雪冷蔵貯蔵庫	アイスシェルター	電気冷蔵貯蔵庫
冷蔵方法		寒冷外気	雪(夏期)と寒冷外気(冬期)	氷	電気冷蔵
貯蔵条件	① 冷蔵貯蔵が可能な期間	× ・冬期	◎ ・通年	◎ ・通年	◎ ・通年
	② 温度・湿度の調節と貯蔵農産物の品質	× ・温度は外気と貯蔵庫内の空気を混合し調節できるが、湿度調節は困難で、品質の劣化が大きい	△ ・夏期は雪利用のため、温度・湿度の調節が可能であるが、冬期は従来の倉庫と同様に湿度調節が困難で品質の劣化が大きい	◎ ・氷利用のため、通年で温度・湿度の調節が可能。高品質の状態を農産物を貯蔵できる	◎ ・冷蔵機、冷凍機、加湿機を利用して、通年で温度・湿度の調節が可能。高品質の状態を農産物を貯蔵できる
	③ CO <sub>2</sub> 排出量	◎ ・少ない(冷蔵用電気設備が無い)	◎ ・少ない(冷蔵用電気設備が無い)	◎ ・少ない(冷蔵用電気設備が無い)	× ・多い(冷蔵用電気設備を使用)
	貯蔵条件 合計点	6	10	12	9
コスト面	④ 冷蔵・空調設備設置コスト	◎ ・空調設備費	× ・貯雪庫建設費 ・空調設備費	× ・貯氷庫建設費 ・貯氷コンテナ設置費 ・空調設備費	○ ・電気冷蔵・加湿設備の設置費 ・空調設備費
	⑤ ランニングコスト(電気代・投雪費)	◎ ・空調ファン、照明等の電気代	○ ・空調ファン・照明等の電気代 ・雪投入費(人件費等)	◎ ・空調ファン・照明等の電気代 ・自然製氷であり、氷を確保するコストは不要	× ・冷蔵・加湿・空調・照明の電気代(冷蔵・加湿に莫大な電気代がかかる)
	コスト面 合計点	8	4	5	4
総合評価		第2位(14点) ・利用期間が限定されるため出荷時期調整が困難	第2位(14点) ・低ランニングコストで通年保存できるが、一定の環境での保存が困難	第1位(17点) ・低ランニングコストで通年保存でき、貯蔵環境を一定に保つことが可能	第4位(13点) ・通年で貯蔵環境を一定にするために、莫大な電気代がかかる

◎:4点 ○:3点 △:2点 ×:1点

表 4-7-2 では評価項目を「貯蔵条件」と「コスト面」で設定し、点数化を試みています。この評価では、アイスシェルターが最も評価が高く(17点)、電気冷蔵施設が最も小さく(13点)なっています。また、従来の倉庫と雪冷蔵貯蔵庫のメリットは同様になりましたが、雪冷蔵貯蔵庫ではコストの削減を図ることができれば、メリットは拡大すると考えられます(人口凍土システムは事例が少なく、いずれも実証開発中のものであるため、割愛しました)。

## 2) 雪氷熱エネルギー利用の技術動向

道内における63施設(2007(平成19)年度末:NEDO「北海道新エネルギーマップ2008」)では、農産物貯蔵、建物の冷房や酒類の貯蔵等、農産加工品の貯蔵にも利用されており、その他にも様々な分野に雪氷熱エネルギーの導入が進むものと期待されています。

原理は比較的簡単ですが、汎用製品等が未だ無いことから、目的や場所等によりそれぞれに仕様の検討を要すること、きめ細かな温度管理に難があり、使用目的(設定温度等)によっては電気冷蔵(冷房)機等との併用が必要になることなどを背景として、様々な試験・研究が行われています。

## 3) 雪氷熱エネルギーの利用事例

沼田町や美唄市などでは、雪を使って、大規模な米低温貯蔵施設やマンション、老人福祉施設などへの導入が行われています。

冬の外気(冷氣)を利用して氷を生成し、農産物の長期低温貯蔵や事務所冷房に用いる試みも進められ、浦臼町のファームでは野菜の低温貯蔵で実用化しています。雪と氷を組み合わせ、冷房を行う施設が旭川市に、農産物冷蔵施設がニセコ町に設置されています。



写真 4-7-2 美唄市老人福祉施設  
ケアハウス「ハーモニー」の貯雪庫

### 利用事例① 沼田町 雪を利用した花卉栽培施設

抑制栽培、夏期における育苗・栽培による高温障害の防止、高品質・高規格化および収量の増加を目的としています。

表 4-7-3 花卉の雪冷房栽培概要

事業主体	沼田町花卉生産組合、沼田町
貯雪量	3~100t(貯雪方法の選択可)
冷房方式	FCU 冷風方式、地中冷却など品種により選択が可能



写真 4-7-3 花卉の雪冷房栽培

### 利用事例② 沼田町 雪冷房の牛舎での利用

雪を利用したスポット冷房による夏バテ防止、牛舎内の環境改善によるストレス解消を行い、肉質向上を目的としています。

表 4-7-4 五カ山模範牧場肥育舎概要

事業主体	沼田町
設計施工	町内企業と共同
貯雪量	120t
冷房方式	冷風循環(沼田式雪山)

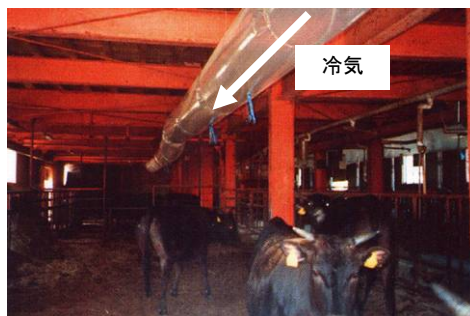


写真 4-7-4 五カ山模範牧場肥育舎

### 利用事例③ 長沼町 石田農園 山林苗木及び緑花樹木貯蔵庫

石田農園では、アーチ型雪氷利用貯蔵庫を花卉の苗保存に利用しています。この施設は、雪を冷熱源とし、ヒートポンプ式冷凍機で温度調整を行っています。既存の電力冷蔵施設(50坪)に比べ電気代を1/5程度に抑えることができます。

貯蔵に利用する雪は、機械と人力(5人/日程度)で搬入します。補助用冷凍機によって、通年マイナス3～マイナス1℃、平均湿度90%に保持されており、苗の根付きの良さも証明されています。

表 4-7-5 石田農園雪利用貯蔵庫

所在地	長沼町東5線北14番地
総工費	1,100万円
補助額	500万円(北海道の補助)
貯蔵量	90t
使用する雪の量	72t
延床面積	35坪(幅10m、高さ5m、長さ10.8m)
電気施設	ヒートポンプ・冷凍機:1.1kW
利用期間	3月末～7月末
完成年月日	平成16年3月



写真 4-7-5 断熱用ウレタンシートで覆っている

### 利用事例④ 帯広市 (株)土谷特殊農機具の小型アイスシェルター

#### i 氷冷蔵システム

冬期間の外気を取り入れ自然製氷し、夏期間は自然対流を利用して冷気を自然循環させます。10tの氷で農産物4tを貯蔵可能で、建設費は500万円です。

表 4-7-6 農作物貯蔵施設の概要

事業主体	独立行政法人 科学技術振興機構
管理主体	(株)土谷特殊農機具製作所
事業費	500万円
貯氷量	10t
貯蔵量	4t
冷蔵方式	自然換気
冷蔵目的	農作物の低温貯蔵



写真 4-7-6 農作物貯蔵施設

## ii 氷冷房システム

壁や天井を冷却し、その輻射熱で室内を冷却する換気冷房装置です。貯氷室の48tの氷(最大60t)から発生する冷気を天井から送風し、室内温度を26℃に保ちます。また、冬期の室内換気を行う場合、アイスシェルター内部を通った空気を利用すれば、マイナスの外気が室内に入ることを防げるため、室内の温度低下を少なくすることができます。

表 4-7-7 株式会社土谷特殊農機具製作所冷房施設の概要

事業主体	ノーステック財団
管理主体	株式会社土谷特殊農機具製作所
事業費	700万
貯氷量	48t
冷房面積	197m <sup>2</sup>
冷房方式	換気冷房装置



写真 4-7-7 室内冷房システム

## 4) 芽室町における雪氷熱エネルギーの利用条件

12月～3月の冬期気温や積算寒度から、「雪氷熱エネルギー」利用の条件を満たしており、有効な活用が期待されます。

夏場の牛舎内の温度上昇は、乳量の低下など酪農の1つの問題となっているため、雪氷熱エネルギーを牛舎冷房に利用することが考えられます。

こうした酪農業での利用のほか、苗類の育成調整、加工食品の貯蔵、熟成、新規事業としての花卉事業への展開への活用など、雪氷熱エネルギーのさまざまな利用が考えられます。

## 5) 芽室町における雪氷熱エネルギー賦存量

### (1) 雪冷熱

芽室町の積雪は、11月頃から積雪し始め、2月の63cmをピークに5月頃まで積雪が続いており、十分な雪冷熱エネルギーを得ることが可能と想定されます。芽室町における賦存量は、最も積雪が多い2月の積雪深63cmとします。

### (2) 氷冷熱

「積算寒度」を賦存量とし、芽室町の積算寒度「マイナス702℃」を賦存量とします。

## 6) 芽室町における雪氷熱エネルギーの利用モデル

芽室町においては畑作物や乳製品等の農産物の貯蔵施設としての利用展開など、さまざまな雪氷冷熱利用が考えられます。ここでは、こうした多目的利用で、①電気冷房を行った場合、②雪冷房を行った場合、③氷冷房を行った場合の3パターンの比較検討を行います。

導入規模は農業団体等で一般的な大規模冷房貯蔵施設2,000 m<sup>2</sup>(40m×50m)を想定しました。雪氷冷房稼動日数は夏場の106日間とし、春秋は補助的に電気を利用して貯蔵、冬場は寒冷外気を利用して貯蔵します。雪氷冷房施設(雪冷房貯蔵庫、アイスシェルター方式)の利用モデルは、「雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック(NEDO)」を参考とします。

2,000 m<sup>2</sup>規模の冷房施設に必要な雪貯蔵量は762t/年、氷貯蔵量は920t/年と想定されます。

表 4-7-8 利用モデルとした電気冷房・雪氷冷房の概要

	単位	電気冷房	雪冷房	氷冷房
雪氷貯蔵量	t	-	762	920
稼動期間		5月中旬～8月末		
冷房面積	m <sup>2</sup>	2,000		
初期投資額	千円/年	21,975	76,488	64,558
①設計費(②～⑧×5%)	千円/年	997	3,469	2,928
②貯雪氷庫建築工事	千円/年		40,200	20,900
③主要設備機器購入・据付費	千円/年			
・冷凍機	千円/年	3,208		
・冷却機	千円/年	2,880		
・送風機	千円/年		1,114	1,800
・ポンプ	千円/年		48	
・水槽、アイスシェルター設備	千円/年			28,152
④配管工事費	千円/年	7,808	162	
⑤電気工事費	千円/年	3,900	3,000	740
⑥ダクト工事費	千円/年		15,488	400
⑦自動制御工事費	千円/年		1,932	290
⑧諸経費(②～⑦×12%)	千円/年	2,136	7,433	6,274
消費税	千円/年	1,046	3,642	3,074
年間ランニングコスト(除人件費)	千円/年	652	517	225
年間電力消費量	kWh/年	25,566	16,368	11,012

【出典】NEDO 雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック

## 7) 二酸化炭素の排出削減量

(1) CO<sub>2</sub> 排出削減量の考え方

雪氷を利用して冷蔵や冷房を行うことで、電気冷房と比較して使用される電気量が削減されます。両者の電力使用量の差から、CO<sub>2</sub> 排出削減量を算出します。

(2) 利用モデル(雪氷利用多目的施設)における CO<sub>2</sub> 排出削減量

各システムの年間電力使用量から CO<sub>2</sub> 排出量を算出した結果、電気冷房貯蔵庫と比較して、雪冷房貯蔵庫では 4.7t/年、氷冷房貯蔵庫では 7.5t/年の CO<sub>2</sub> 排出量を削減できると見込まれます。

表 4-7-9 電気冷房との比較による CO<sub>2</sub> 削減量

項目	単位	記号・計算式	電気冷房	雪冷房	氷冷房
必要な電力量	kWh/年	A	25,566	16,368	11,012
電気の CO <sub>2</sub> 換算係数	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	B	0.517		
CO <sub>2</sub> 排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	C=A×B÷1000	13.2	8.5	5.7
電気冷房との比較	t-CO <sub>2</sub> /年	D	-	4.7	7.5

## 8) コスト試算例

雪氷冷房のコスト試算は、雪氷冷房と電気冷房の建設費の差額を、年間維持費の削減額で除した、単純投資回収年数を目安とします。なお、建設費については、NEDO の補助金を使用した場合を想定しています(いずれも 50%補助)。

試算の結果、雪冷房、氷冷房の単純投資回収年数は、それぞれ 120.5 年、24.1 年となり、雪冷房の場合、補助を利用しても、平均耐用年数である 16.8 年以内の回収は困難と見込まれる一方、氷冷房の場合、補助を利用することで平均耐用年数である 22.5 年に近い年数で回収することが可能と見込まれます。

なお、実際の導入に際しては、貯蔵対象によって必要となる雪や氷の量が変化するため、詳細な検討が必要です。

表 4-7-10 電気冷房との比較によるコスト試算

項目	単位	記号・計算式	電気冷房	雪冷房	氷冷房
初期投資額	千円	A	21,975	76,488	64,558
補助率※	%	B	-	50	50
設置者負担額	千円	C=A×B÷100	21,975	38,244	32,279
設置者負担額増額	千円	D	-	16,269	10,304
年間ランニングコスト	千円/年	E	652	517	225
年間ランニングコスト削減額	千円/年	F	-	135	427
投資回収年数	年	G=D÷F	-	120.5	24.1
耐用年数(各機器の平均)	年	H	15.0	16.8	22.5

※ NEDO 地域新エネルギー導入促進事業

## 9) 芽室町における雪氷熱利用の導入可能性のまとめ

## (1) 賦存量(基礎条件)

雪冷熱の賦存量は、積雪がピークとなる2月の積雪深とします。

氷冷熱の可能性を判断する指標である「積算寒度(日平均気温がマイナスの日の平均気温を累積した数値)」を賦存量とします。

## 雪氷熱エネルギーの賦存量

- 雪冷熱 : 2月の積雪深 63cm
- 氷冷熱 : 積算寒度マイナス 702°C

(2) CO<sub>2</sub> 排出削減量雪氷熱エネルギー利用による CO<sub>2</sub> 排出削減量

- 雪冷房 : 4.7t-CO<sub>2</sub>/年
- 氷冷房 : 7.5t-CO<sub>2</sub>/年

## (3) 導入可能性と課題

芽室町における積雪深や積算寒度は、雪氷利用には十分な値を示しており、有望な未利用資源であると考えられます。また、北海道特有の豊富な雪や冷気のエネルギーを利用し、アイデア次第で様々な有効利用の形態が考えられます。

農産物や乳製品の貯蔵・熟成等への利用は、農業だけでなく観光産業としての付加価値の向上も期待されます。

雪冷房・冷蔵方式の場合、除雪作業との連携等により、給雪費用の低減を図る必要があります。

雪氷利用のメリットを活かすため、より効果(市場価格差)の大きい農産物への適用、「雪氷」を売りにしたブランド化・差別化による付加価値の向上等が重要です。

上記のことを踏まえ、事業主体が利用目的を明確にして最も適した方式を選択するとともに、補助金等の活用によりコスト低減を図ることが必要です。また、導入のメリットを最大限に活かせるよう、流通、販売を含めて戦略的に実施することが望まれます。

## 4-1-8 地熱発電

### 1) 地熱発電とは

火山の近くでは、地下数 km～20km くらいの深さに 1,000℃ くらいのマグマ溜りがあり、まわりの岩石を熱しています。その岩石の割目から雨水が地下に入り、マグマ溜りの熱で加熱された水は高温の熱水や蒸気となり、大量にたまって地熱貯留層が形成されます。そこで熱せられた高温高压の熱水や蒸気から得られるエネルギーを地熱エネルギーといいます。この地熱貯留層にボーリングを行い、地上に蒸気を取り出し、蒸気タービンを回し電気を起こす地熱発電が一般的な利用方法です。その他、温水をそのまま利用する方法もあります。

また従来の地熱発電方式では利用できなかった 150～200℃ の中高温熱水で、アンモニア水、ペンタンその他の大気圧における沸点が 100℃ 未満の液体を熱媒体として熱交換器で加熱沸騰させ、その高压の媒体蒸気を発生させることによりタービンを駆動させる「バイナリー発電」も開発されています。

新エネ法の改正により、バイナリー方式の地熱発電が新たに新エネルギーに追加されましたが、本ビジョンでは、バイナリー方式の地熱発電を単に「地熱発電」と呼ぶこととします。

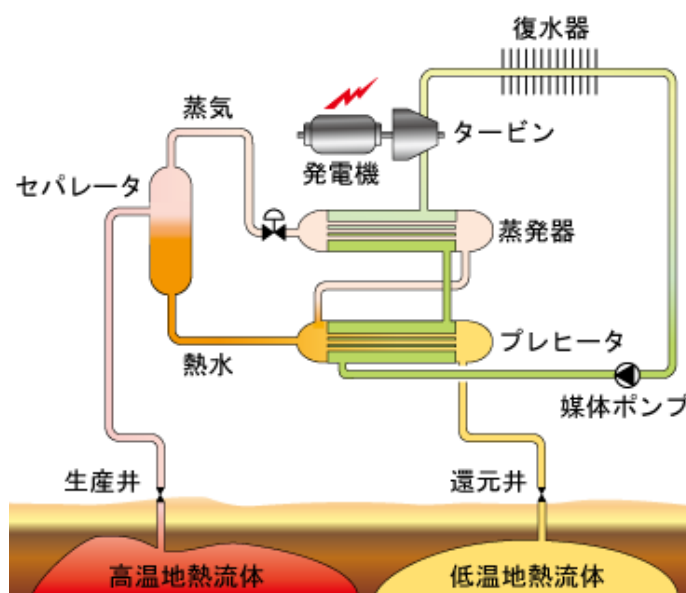


図 4-8-1 地熱発電(バイナリー方式)の仕組み

### 2) 地熱発電の特徴

地熱は、火山の多いわが国に豊富かつ広範に賦存する純国産エネルギーです。直接、蒸気からタービンを回すので化石燃料によらない自然エネルギーを用いる発電方式であり、枯渇しない再生可能エネルギーのため、半永久的に長い期間にわたっての供給が期待できます。

発電に用いた高温の蒸気・熱水は様々な有効再利用が可能で、例えば、植物栽培用の温室、魚の養殖、木の皮のなめし、地域の暖房などにも利用されています。直接利用の場合でも、



暖房や融雪に温熱供給を行った後、逆に冷熱源として冷熱を供給するシステムも作ることが可能です。日本では発電利用が約7割を占めており、残り3割の熱を直接利用する分野は今後の開発が望まれます。

### 3) 地熱発電の導入状況

---

2004(平成16)年時点で地熱を利用しているのは、東北や九州地域を中心に19地点で事業用15プラント、自家用5プラントの合計20の発電プラント(総出力54万8,900kW)が稼動しています。

道内の導入状況は、道南の森町において50,000kW規模の発電所が1982(昭和57)年11月から稼動しているのみとなっています。

バイナリー発電は海外に多くの実績はありますが、国内ではこれから開発が期待される分野です。

### 4) 地熱発電の課題

---

日本の開発可能地熱資源は、既存開発量の5倍以上と推定されています。しかし、発電規模が小さく掘削費用も高いため、発電コストが高いこと、開発リスクが大きいこと、開発可能地域が自然公園法等の制約を受ける地域に多いこと、温泉への影響を懸念する地元関係者等の理由から、開発は停滞傾向にあります。

事業用の大規模地熱発電は、新たな開発が困難になっており、RPS制度<sup>\*</sup>による新たな市場で事業展開する必要があります。また今後、地域分散型の中小地熱発電や都市部での地熱直接利用に取り組む必要があります。

※ 新エネルギー等から発電された電気の一定量以上の利用を電気事業者<sup>\*</sup>に義務付けるもので、2003(平成15)年4月から全面施行されました。

### 5) 芽室町における地熱発電の導入可能性

---

一般的に、地熱発電は、天然の熱水や蒸気の発生している地点での利用が考えられますが、芽室町において、利用に適した該当箇所はないため、芽室町における地熱発電の利用可能性は非常に低いことから、詳細な検討は行わないものとします。

## 6) 地熱発電の利用事例

八丁原バイナリー発電所
九州電力(株) (大分県玖珠郡九重町)
平成18年4月 営業運転開始 (特徴) 地熱を利用した発電設備では全国で初めてRPS法の対象設備認定を受けた(H17年2月)



導入経緯	導入のポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・八丁原発所の既存発電設備に使用できない定温度域の地熱エネルギーを有効利用する設備として導入</li> <li>・ペンタンを使用する地熱バイナリー発電設備として国内初の導入となるため、経済性や機器性能等の評価を目的に、実証試験を約2年間実施</li> </ul>	導入までの経緯	H15年5月 基礎工事開始 H15年8月 着工 H15年11月 初並列 H16年2月 実証試験開始 H17年2月 RPS法対象発電設備認定 H18年4月 営業運転開始
	発電電力量	12,849MWh(H18年度) 34,939MWh(実証試験開始以降累積)	温室効果ガス排出削減量	0.9万t-CO <sub>2</sub> (H18年度) 2.4万t-CO <sub>2</sub> (実証試験開始以降累積)
導入効果	獲得熱量	なし	地域振興	なし
設備概要等	エネルギー用途	電力	設備規模	定格出力: 発電端 2,000kW 送電端 1,720kW
	利用資源	蒸気井から取り出す地熱エネルギー <ul style="list-style-type: none"> <li>・圧力 405kPa</li> <li>温度 143.1°C</li> <li>・流量 82t/h (蒸気 18t/h、熱水 64t/h)</li> </ul>	設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タービン、発電機、空冷式復水器、熱交換器他</li> <li>・主要機器の配置はコンパクト (幅約16m×奥行き約24m×高さ約8.5m)</li> </ul>
	利用資源発生源	地熱貯留層 地中深く浸透した天水などが地球内部の熱で加熱され高温高圧の状態地下深部に蓄えられているもの	発電機	横置円筒回転界磁形同期発電機 (2,230kVA、力率0.9)
	収集方法	蒸気井から自噴する地熱流体を熱源として、低沸点媒体(ペンタン、沸点36°C)蒸気を生産し、その媒体蒸気で発電用タービンを駆動	運転上のポイント	ペンタンは危険物第四類に属し、引火点が-50°C前後と非常に低いため、貯蔵及び取り扱いの際、火気や静電気に十分注意が必要
	運営組織	九州電力(株)	稼働時間	連続運転

【出典】NEDO 新エネルギーガイドブック 2008

### 4-1-9 温度差エネルギー

#### 1) 温度差エネルギーとは

河川水、海水、都市排熱(工場・下水の熱)など、利用されていない熱(未利用エネルギー)を利用することが推進されています。このうち、ヒートポンプを介して利用する熱は、「温度差エネルギー」として新エネルギーに位置づけられています。

ヒートポンプは、水のポンプが低位にある水を高位まで送ると同様に、低温のものから熱を集め、高温のものへ熱を移動させる装置です。ヒートポンプを介することにより、河川水と外気などの小さな温度差を利用して、暖房や冷房を行うことができます。

熱源としては次のものがあげられます。

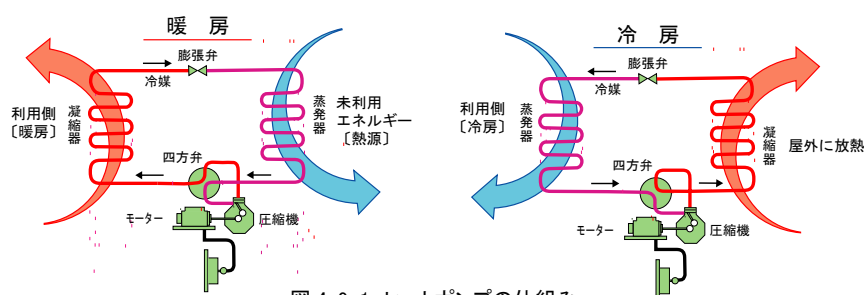


図 4-9-1 ヒートポンプの仕組み

表 4-9-1 温度差エネルギーの熱源の種類

熱源	内容
河川水・海水の熱	河川水や海水の温度は、夏は外気温よりも低く、冬は高いため地域熱供給の熱源として効果的に利用できます。
生活廃水や中・下水の熱	生活廃水や工業用水(中水)、下水処理水は、冬でも比較的高い温度を有しているため、利用度の高い熱源です。
工場の排熱	生産工程で排出される高温の排熱を熱源として効率的に利用が可能。
その他の排熱	大型施設の冷暖房排熱や換気なども熱源として利用が可能です。

#### 2) 温度差エネルギーの特徴

温度差熱エネルギーはヒートポンプや熱交換器を利用することにより、冷暖房などの地域熱供給の熱源としても利用されています。また、温室栽培、水産養殖などの地場産業や寒冷地などの融雪用の熱源として有効に利用されています。

- ・温度差エネルギーは熱の需要地点と近い都市型エネルギーで、熱源の水質や環境管理も行うことから公共事業である地域熱供給システムの熱源に適している。
- ・地域の特性に応じて、高温域から低温域の各段階において民生の熱需要に対応させることが可能。
- ・未利用の温度差エネルギーを有効活用し、省エネルギー効果を生み出すことが可能。
- ・熱を得る際に、燃料を燃やさないのがクリーンなエネルギー。
- ・下水などの温排水の熱を熱交換することで、排水の温度が下がり、排出先である川の温度を大きく上げずに済むので生態系への影響が少ない。

### 3) 温度差エネルギーの導入状況

---

温度差熱エネルギーを利用した大規模な地域熱供給事業は、道内ではまだ実績がありませんが、下水処理廃熱を利用した千葉県幕張新都心ハイテクビジネス地区や、海水熱を利用した福岡県シーサイドもち地区など全国各地で実施されています。

温度差エネルギーは、民生用の冷暖房・給湯等に対応したエネルギーレベルであることから、公共性の高いため、今後もこのような都市型エネルギーとして需要拡大が見込まれます。

### 4) 温度差エネルギーの課題

---

温度差熱を利用する地域熱供給システムはほぼ確立していますが、大規模な設備工事が必要なことからインシャルコストの低減化と、地元地方公共団体との連携による推進体制の整備が課題です。そのため、国や地方自治体から地域熱供給事業導入の各種の助成措置が行われています。

### 5) 芽室町における温度差エネルギーの導入可能性

---

一般的に、温度差エネルギーは、河川水、海水、都市排熱などの利用されていない熱が発生している地点での利用が考えられますが、芽室町において、温度差エネルギーの利用に適した該当箇所はないため、芽室町における温度差エネルギーの利用可能性については、詳細な検討は行わないものとします。

## 6) 温度差エネルギーの利用事例

### 利用事例① 地域熱供給の事例 海水の温度差エネルギーを利用した地域熱供給事業：香川県高松市

香川県高松市のサンポート高松地区(JR 高松駅周辺約 13.9ha)では、海水の温度差エネルギーを活用した地域冷暖房システムが、2001(平成13)年4月から導入されています。サンポート高松地区は、開発により新たに大規模施設が集積するため、冷暖房の熱需要密度が高く、熱の供給効率が良いなど、温度差利用の好条件が整っています。

【参考】サンポート高松 HP <http://www.sunport.or.jp/>

### 利用事例② 温度差発電の事例 温泉水温度差発電システム：福島県耶麻郡熱塩加納村の実験施設

熱塩加納村と榊前川製作所が共同して、大森温泉内の地域保健福祉センター「夢の森」に温泉水温度差発電システムを設置し、実用化にむけた実験が行われています。液体アンモニアを温泉水で加熱して、高温・高圧の気体とし、タービンを回転させて発電機を運転する「アンモニア・ランキンサイクル」システムを利用しています。気体アンモニアは、河川水で冷却され、循環して使用されます。温泉水量 120L/min、利用温度差 30°C(湯温 80°C程度)で 1 日あたり 240kWh の発電出力で計画され、総開発費は、NEDO からの助成金約 2.1 億円を含め、約 3.25 億円とされています。

榊前川製作所への聞き取りでは、このシステムの効率を考慮した場合、温度差は 30°Cが妥当であり、発電効率は理論値で約 8.8%ですが、発電装置の効率による影響があるため、実際は 1.5%程度となります。



写真 4-9-1 福島県熱塩加納村  
温泉水温度差発電システム

## 4-1-10 中小水力発電

### 1) 中小水力発電とは

#### (1) 中小水力発電の原理

水力発電は、水が高い所から低い所へ流れ落ちる力（位置・運動エネルギー）を利用して水車を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気エネルギーに変換し利用するものです。発電量は落差と水量の積に比例します。

新エネ法の改正により、未利用水力を利用する1,000kW以下の水力発電が新たに新エネルギーに追加されましたが、本ビジョンでは、このような水力発電を「中小水力発電」と呼ぶこととします。



写真 4-10-1 発電機付掛流式水車

【出典】マイクロ水力発電倶楽部 HP  
<http://www2.tba.t-com.ne.jp> の写真から転載

#### (2) 中小水力発電の特徴

現在では、大規模開発に適した地点の建設はほぼ完了し、中小河川や農業用水路などを利用した中小規模の発電所の開発が中心となっています。我が国は豊富な水資源に恵まれ、これら中小水力に適した場所は開発されていないところも多く、全国的に広く分布しています。また、長期間にわたり発電可能であるばかりでなく、再生可能でクリーンな国産エネルギーです。

発電に必要な水量や落差は、河川から直接取水し河川勾配により落差を得る場合と、調整池または貯水池から水を引き込んでダムの高さにより落差を得る場合があり、安定した水量が確保できれば技術的には発電が可能です。また、水量が確保できれば小型分散型の電源としても利用可能です。

### 2) 中小水力発電の技術動向

#### (1) 中小水力発電の今後の動向

近年、沿川住民の環境保全に対する関心の高まりや、開発地点の小規模化から、大規模な水力発電施設の設置は難しくなっています。

一方、中小水力発電は、大規模な河川改修工事等を伴わないため、環境にも配慮した分散型電源の1つとして普及が期待されています。

現在の制度では、①水利権の設定、②電気事業法・河川法による許認可手続きが必要な場合があります。これらに手間と時間がかかることなどが障害となっている場合、特区の申請も対策の1つと考えられます。

## (2) 農業用水路を利用した中小水力発電の現状

中小水力発電は、発電技術の面においてはほぼ完成しています。しかし、農業用水路の小さな落差(1~2m)を利用した中小水力発電は、そのほとんどが実証実験段階のもので、全国的にも利用事例が少ないのが現状です。

実証実験データの蓄積や利用可能地点の調査が進展し、水車や発電機の開発・普及により、農業用水路での利用も増加すると考えられます。

## 3) 中小水力発電の導入状況

---

水力発電所の既開発地点数は全国で1,859ヶ所あり、そのうち1,000kW以下の中小水力発電所は445ヶ所で、2005(平成17)年の発電電力量は1,249GWhです。道内では、29ヶ所の設置実績があります。水力発電の実施に可能性がある未開発地点には、開発が容易でない場所にあるものも多く、今後一層、中水力発電の開発が期待されます。

## 4) 中小水力発電の課題

---

開発体制の整備や技術者の育成等といった水力発電開発促進のための条件整備を図るとともに、開発するに当たって必要となる関係法令に基づく諸手続きの円滑化を図る必要があります。また今後は、コスト低減技術の開発が必要とされています。特に、中小水力発電に適した地域での開発が進むにつれ、搬入や工事に手間のかかる山間部深くでの導入が中心となってきます。機器のコスト低減とともに、土木工事のコスト低減も求められています。

## 5) 芽室町における中小水力発電の導入可能性

---

一般的に、中小水力発電は、一定量の水量が確保できる農業用水路等での利用が考えられます。芽室町においては、農業用水路等は多くありますが、前述のとおり農業用水路の小さな落差を利用した中小水力発電は実証実験段階にあります。このため、芽室町における中小水力発電の利用可能性は非常に低いことから、詳細な検討は行わないものとします。

## 6) 中小水力発電の利用事例

## 利用事例① 道外事例：小水力発電による渡月橋常設灯設置事業（2005（平成 17）年度）

表 4-10-2 発電施設概要

	事例 ①
出力(kW)	最大 5.5(平常 4.3)
有効落差(m)	最大 1.74(平常 1.34)
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.55
水車	サイフォン式 プロペラ水車
設置費用(万円)	8,000
設置目的	渡月橋の常設灯電源
所在地	京都府京都市
実施主体	嵐山保勝会
補助	NEDO/H17 年度中小 水力開発補助金事業

## i 設置目的

渡月橋では、景観の重視により、照明が設置されていませんでした。その一方で、夜間の出歩きにくさや防犯面が問題視されていました。

そのため、桂川の自然を生かしてエネルギーを得られる小水力発電設備を設置し、常設灯の電源として利用することを目的としています。

## ii 設置場所

京都市右京区嵐山を流れる桂川にある落差 1.74m の一の井堰(いぜき)に発電施設を設置しています。

渡月橋の両側の歩道には、等間隔で計 60 基の常設灯(花こう岩の円柱形照明、高さ 70cm、直径 20cm)が設置されました。

## iii システムの特徴

一級河川に小水力発電設備を設置する国内初の事例で、事業化を進めた嵐山保勝会が、河川管理や景観保全などの難問を1年以上かけて関係機関と調整し、実現にこぎつけました。「年間 700 万人の観光客に、嵯峨嵐山らしい環境にやさしい取組みをアピールできる」と期待されています。

発電機は、小水力発電の先進地の東欧製で、落差 1.74m、最大出力 5.5kW です。橋の常設灯の必要電力は 2kW 程度のため、余りを関西電力に売電し、収益は維持管理費に充てる予定です。

総事業費は 4,000 万円で保勝会員、市内の企業の寄付のほか、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の補助で賄われています。運営は「合資会社嵐山保勝会水力発電所」が行います。



写真 4-10-2 発電設備設置の様子



写真 4-10-3 渡月橋に設置された常設灯

【出典】小水力利用推進協議会公式 HP

[http://energy-decentral.cocolog-nifty.com/mhp03/2005/11/post\\_7fe5.html#more](http://energy-decentral.cocolog-nifty.com/mhp03/2005/11/post_7fe5.html#more) の写真より転載



## 利用事例② 道外事例：開水路落差工用発電システム実証実験（2004（平成16）年度）

## i 設置目的

開水路落差工用発電システムは、既設水路の落差工部に直接、機器を設置して水力発電を行うものです。一般の電力系統と連系して発電性能試験を実施するとともに、振動や水圧による既設構造物への影響、連続的な安定運転、保守管理の頻度及び機器の改良点の確認などが行われることになっています。

表 4-10-3 発電施設概要

	事例 ②
出力(kW)	30
有効落差(m)	2.0
流量(m <sup>3</sup> /s)	1.29~2.40
水車	立軸カプラン水車
設置費用(万円)	2,800
設置目的	実証実験
所在地	栃木県黒磯市
実施主体	那須野ヶ原土地改良区 /電源開発(株)
補助	未利用

## ii 設置場所

那須野ヶ原土地改良区連合が管理する農業用水路の一つである上段幹線用水路の落差工部にシステムが設置されています。

## iii システムの特徴

既設水路の落差工を利用しており、発電用のバイパス水路など新たな水路構造物が不要で、低コスト化が図られています。工場で作成しプレキャスト化された機器を直接設置したため、現地施工の短縮が図られています。

発電システムの大部分がメンテナンスフリーであり、運転・維持管理が容易です。



写真 4-10-4 設置前の農業用水



写真 4-10-5 水車設置後の様子

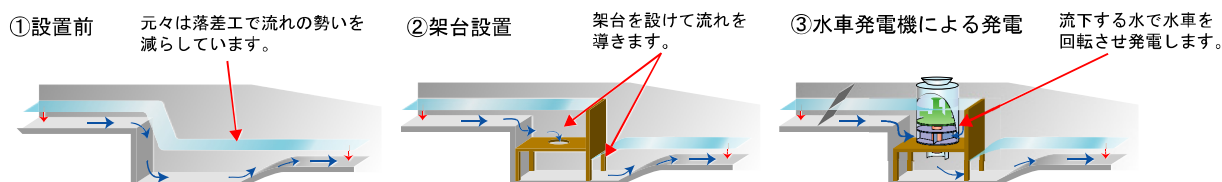


図 4-10-2 水車の設置フロー

利用事例③ 道外事例:有効落差 2m でのマイクロ水力発電実証試験(2003(平成 15)年～)

### i 設置目的

低落差・小水量においても分散電源用発電装置が効果的に実用できること、及び長期の屋外環境使用条件における耐久性などを検証することを目的とし、実証試験が行われています。

### ii 設置場所

富山市常西用土地改良区の管轄農業用水路敷地内にある農業用水路の落差工に発電施設が設置されています。

表 4-10-4 発電施設概要

	事例 ③
出力(kW)	5
有効落差(m)	1.5~2.0
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.3~0.5
水車	直行軸型軸流水車
設置費用(万円)	1,500
設置目的	実証実験
所在地	富山県富山市
実施主体	常西用土地改良区/ 株式会社西島製作所
補助	未利用

### iii システムの特徴

#### a 可変速型発電装置の採用

発電装置は、永久磁石式同期発電機とパワーコンディショナ盤で構成され、落差(水量)の変動に対して、パワーコンディショナで発電機の回転数を制御することにより、発電機の負荷を調整しています(従来の発電装置は、落差(水量)の変化に対応するため、水車入り口に制御弁もしくはガイドベーンが必要で、発電機の回転数を制御する仕組みは複雑)。また、発電用モーターとして永久磁石式同期発電機を採用し、従来型より発電効率が高まっています。

#### b 完全自立発電

永久磁石式同期発電機は、外部からの電源をまったく使用せず、無電源状態から始動できるため、電力系統が無いところでも発電が可能です。

#### c メンテナンスフリー

1 年間の実証実験が行われましたが、各設備(発電機や水車)の消耗はほとんど無く、メンテナンス費用は発生していません。維持管理費としては、月に 2 度程度の現地での目視点検にかかる人件費のみであり、今後は、モニターカメラを設置し、遠隔監視を行うことで、現地での点検の回数を減らすことが計画されています。



写真 4-10-6 施設全景



写真 4-10-7 右奥が発電量掲示板

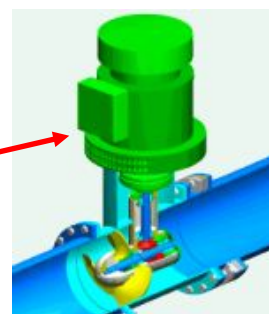


図 4-10-3 発電機と水車の構造

4-4-2 新エネルギーの賦存状況と導入可能性のまとめ

本章で検討した、芽室町における新エネルギーの賦存量、利用モデルや課題、導入可能性をまとめると、下表のとおりとなります。

新エネルギー種別		導入可能性	賦存量(基礎条件)		利用モデル	補助利用時の導入コスト(原価)	CO <sub>2</sub> 排出削減量(t-CO <sub>2</sub> /年)	芽室町への導入にあたっての課題等										
太陽光発電	住宅用	◎	定格出力1kWあたり発電量943kWh/年・kW(真南向き、傾斜角50度)	○	日射量が多い	一般家庭用4kWタイプ	258万円(278万円)	2.0 t/年	○	・メーカー等が一般向けに販売しており、導入課題は少ない								
	牛舎用	△				牛舎用20kWタイプ	1392万円(1,392万円)	9.8 t/年	△	・従来の電力単価が安価なため、導入の効果が得られにくい								
	公共施設	○				産業用10kWタイプ	590万円(1,040万円)	4.9 t/年	○	・エネルギー教育を目的として、学校等における導入が現実的								
太陽熱利用	住宅用	○	集熱面積1㎡あたり集熱量2,155MJ/年・㎡(真南向き、傾斜角50度)	△	日射量が多い 気温が低く、熱効率の低下が懸念される	一般家庭用6㎡タイプ	70万円(70万円)	0.9 t/年	△	・ソーラーシステムの道内での普及は低いが、住宅における導入実績あり ・石油の高騰によりエネルギーコストが有利になる可能性もある。								
	公共施設	△				産業用100㎡タイプ	1342万円(2,350万円)	14.6 t/年										
風力発電	商業用大型発電	△	地上高30mの年間平均風力5.0m/s(剣山~新嵐山)	△	大型風力発電の事業性を判断する基準6.0m/s以上若くは5.0m/s以上	定格出力750kWタイプ1基	1億125万円(2億250万円)	689 t/年	△	・事業性の判断基準6.0m/s以上に若干満たないが、採算が合う可能性がある ・設置する場合は、景観・生態系に配慮した用地の選定・設計が必要								
		△				定格出力1000kWタイプ1基	1億3500万円(2億7,000万円)	865 t/年										
	小規模発電	△	地上高6.5mの年間平均風力0.9m/s(市街地)	△	風速1.5m/s~での運転が可能だが満たない	定格出力500Wタイプ1基	30万円(60万円)	0.0067 t/年	△	・採算性は度外視し、シンボリックな施設として普及啓発を行うための事例が多い								
バイオマス	メタンガス化	○	家畜ふん尿 総発生量:22万6千t/年	○	現状は堆肥施設で堆肥化	小型プラント(個別型)乳牛100頭規模	3000万円(6000万円)	130 t/年	○	・家畜ふん尿の悪臭対策や河川水質保全の面でメリットが大きい ・副産する液肥による化学肥料の削減が可能 ・コントラクターによるふん尿収集など、新たな産業創出の可能性あり								
						中型プラント(個別or集中型)乳牛250頭規模	4000万円(8,000万円)	318 t/年										
						大型プラント(集中型)乳牛600頭規模	9000万円(1億8000万円)	732 t/年										
	燃料化	◎	廃食油 1,363L/年	○	NPOIによって回収され、BDF化し、公用車に利用されている	-	-	(既存施設のため導入コストは想定しない)	-	○	・既存の収集体制で回収されており新たな収集コストは発生しない ・小豆殻や長いもつるネットを燃料化(エタノール化)し、ETBEとしての利用も考えられる							
								有機廃棄物				○	合計:95,994t/年 生ごみ:821t/年 下水道汚泥:77,347t/年 し尿・浄化槽汚泥:17,826t/年	既存施設で処理・ガス化等で利用されている	-(既存施設のため導入コストは想定しない)	-	○	・現状で広域的に収集・処理・利用されているため、芽室町単独でのエネルギー利用は想定しにくい
								バイオディーゼル燃料(BDF)				◎	廃食油 1,363L/年	○	NPOIによって回収され、BDF化し、公用車に利用されている	-(既存施設のため導入コストは想定しない)	5.1 t/年	○
雪氷熱エネルギー	農産物貯蔵	○	積算寒度 -702℃	○	水利用の条件「マイナス200℃以下」を十分に満たしている	馬鈴薯低温貯蔵庫 冷蔵対象量2,000㎡ 貯水量920t	3228万円(6,456万円)	7.5 t/年	○	・自然条件を生かし、既存貯蔵庫の改修時に適用を検討								
							雪利用(雪冷蔵)	△			2月の積雪深63cm	○	先進地(美唄)より少ないが、雪水利用には十分な量	馬鈴薯低温貯蔵庫 冷蔵対象量2,000㎡ 貯水量762t	3824万円(7,649万円)	4.7 t/年	△	・雪の確保及びそのための労働力の確保が必要 ・既存貯蔵庫の改修時に適用を検討
							△	2月の積雪深63cm			○	先進地(美唄)より少ないが、雪水利用には十分な量	馬鈴薯低温貯蔵庫 冷蔵対象量2,000㎡ 貯水量762t	3824万円(7,649万円)	4.7 t/年	△	・雪の確保及びそのための労働力の確保が必要 ・既存貯蔵庫の改修時に適用を検討	
地熱発電	×	-	×	町内で利用可能な十分な天然の熱水、蒸気を得られる場所が無い	-	-	-	×	・町内で利用可能な十分な天然の熱水、蒸気を得られる場所が必要									
温度差発電・熱利用	×	-	×	町内で利用可能な十分な温度差を得られる場所が無い	-	-	-	×	・道内の導入事例が少なく、効率的な利用にはコストの詳細検討が必要									
中小水力発電	×	-	×	町内で利用可能な十分な落差、流量を得られる場所が無い	-	-	-	×	・町内で利用可能な十分な落差、流量を得られる場所が必要									

(判定の考え方)

◎: 導入実績があり、順調に稼働している施設

○: 自然条件や、町の社会条件を調査した結果、導入可能性が高いと考えられるもの等

△: 今後の普及状況によるものや、導入の見込みがあると考えられるもの、導入に当たっては、詳細な検討が必要となるもの等

×: 技術的に困難か、採算性が著しく悪いもの、現状の資源の利用体制を妨げる恐れのあるもの等

# 第 5 章

## 第5章 芽室町における新エネルギーの導入・普及計画

### 5-1 新エネルギー導入の基本方針

#### 5-1-1 新エネルギー導入の基本理念と考え方

基本理念は、単に新エネルギーを導入するだけでなく、身近な「環境」を保全し、「エネルギー」問題に対応することで、個性ある「まちづくり」を進めていくことを目指しています。

本ビジョンにおける新エネルギー導入の方針は、あくまでも現在の社会・経済条件を前提として策定していますが、新エネルギーの分野では、世界情勢の変化や技術の進展も急速であり、小さな取組が大きく町や世の中を動かす可能性を有しています。

芽室町での取組は地球規模の問題から見れば小さなものですが、地球を守り、芽室町の豊かな自然を将来の世代に引き継いでいくために、主体性のある取組を積極的に行っていく必要があります。

#### 1) 環境問題への対応の必要性

CO<sub>2</sub>排出量の増加は、多くの環境問題を引き起こす地球温暖化の主要因です。

一旦破壊された環境を取り戻すためには、何倍もの経費をかけなければなりません。さらに、人間の行為により破壊された環境下では、健康への影響が懸念されるほか、農業などの自然と向き合う産業の生産性低下を招く恐れがあります。

私たちが健康で豊かな生活を送るため、一人ひとりが周辺の環境を意識し、守る行動をとることが、地球環境を守る第一歩となります。

環境を傷つけない行動や守る行動を価値評価して経済システムに組み込む考え方は、すでにヨーロッパ等で定着していますが、日本においても徐々に導入されつつあります。

#### 2) エネルギーを取り巻く状況

CO<sub>2</sub>排出量が多い日本では、化石燃料の使用削減によるCO<sub>2</sub>排出量の削減や、植林・森林保全等によるCO<sub>2</sub>吸収量の増量に取り組むことが世界に対する義務となっています。

生活や経済活動に欠かせないエネルギー利用によってCO<sub>2</sub>が排出されている現状や化石燃料の枯渇が懸念されていることを認識し、一人ひとりが「新エネルギー」や「省エネルギー」などに取り組むことが必要です。

「新エネルギー」は、新しい技術であり、現状ではコストが高いなどの課題がありますが、環境価値の経済化や研究の進展により、地域にある資源を利用する「あたりまえのエネルギー」になると考えられます。

地域の環境を守り、健康に暮らすためにも、「新エネルギー」について考え、できることから導入を進める必要があります。

## 5-2 二酸化炭素排出量の削減目標と新エネルギー導入目標

### 5-2-1 二酸化炭素排出量の削減目標量

新エネルギーの導入によって達成すべき CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標を設定します。

基準年を 2007(平成 19)年度として、そこから 43 年後の 2050(平成 62)年度を長期目標とし、基準年比 60～80%の CO<sub>2</sub> 排出量の削減を目指します。また、2020(平成 32)年度を中期目標とし、基準年比 20%の CO<sub>2</sub> 排出量の削減を目指します。

今後は各重点方針の実行を通じて積極的に新エネルギーの導入を推進します。

#### ●中期目標(2020 年度まで・2007 年度基準)

##### — CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標 —

①製造業を除き、人口一人あたり **20%削減**する。

②新エネルギー導入により **8,800**t-CO<sub>2</sub>/年削減する。

#### ●長期目標(2050 年度まで・2007 年度基準)

##### — CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標 —

①総排出量の **60～80%削減**する。

### 1) 目標設定の考え方

#### (1) 芽室町の基準年、目標年の考え方

基準年を 2007(平成 19)年度\*とし、長期目標を 2050(平成 62)年度、中期目標を 2020(平成 32)年度と設定します。

※ 統計的な確度や、普及啓発のし易さ、イメージし易さ等を考慮

#### (2) 芽室町の CO<sub>2</sub> 排出量削減率の考え方

京都議定書以降の国際的な目標設定は未定であり、日本としての目標は、2050(平成 62)年までの長期目標として、現状から 60～80%の削減を掲げているだけです。このため、委員会での討議結果や他の自治体等の計画などを参考に、芽室町の目標値を設定します。

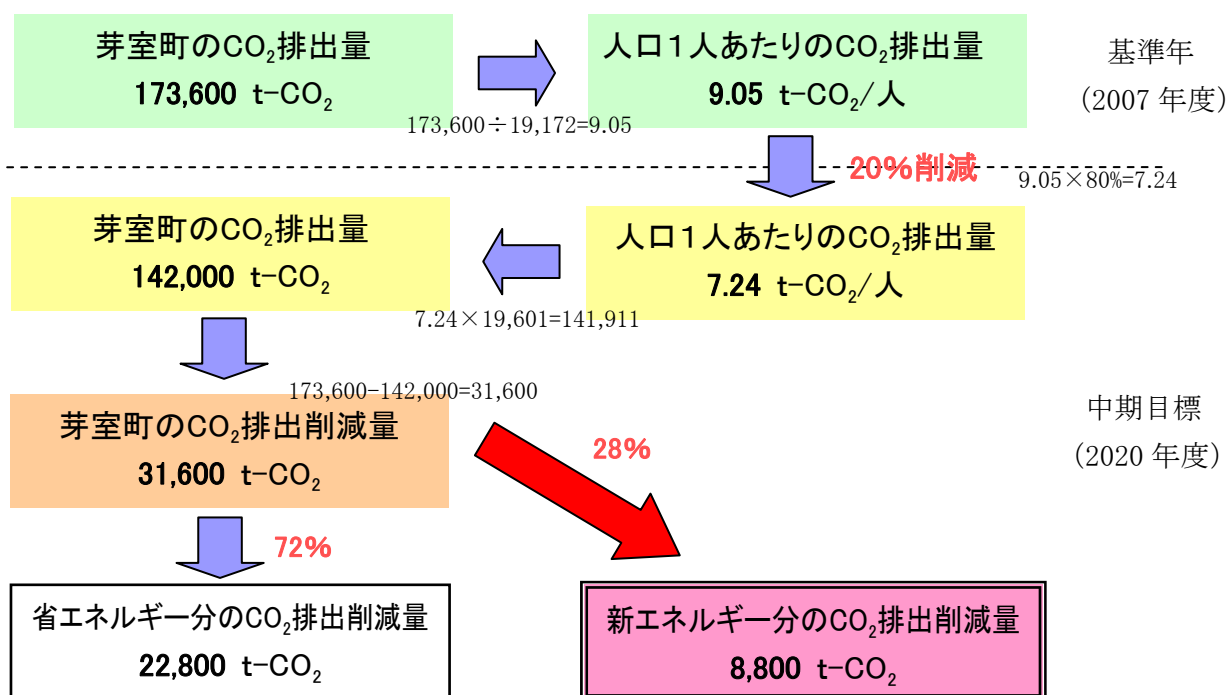
芽室町では、基準年(2007(平成19)年度)比で、中期目標(2020(平成32)年度)までに人口一人あたり20%のCO<sub>2</sub>排出量を削減し、さらに長期目標年(2050(平成62)年度)までに総排出量の60~80%のCO<sub>2</sub>排出量を削減します。

### (3)中期目標における芽室町のCO<sub>2</sub>排出量削減の考え方

芽室町は、道内でも屈指の人口増加率であり、単純にCO<sub>2</sub>の総排出量を削減する目標設定を行うことは適切ではありません。そこで、今後も人口の更なる増加を続けながらも、CO<sub>2</sub>排出量の削減も達成してくための考え方として、「人口一人あたりのCO<sub>2</sub>排出量を削減する」という考え方にに基づき、目標設定を行います。

また、芽室町におけるCO<sub>2</sub>排出量に大きな割合を占める大規模製造業については、「地球温暖化対策の推進に関する法律」の中で、国レベルでの、省エネルギーや新エネルギーの推進がなされているほか、民間経済団体などの取組も活発化しています。そこで、製造業に対しては、中期目標における数値目標は設定しませんが、企業などが、省エネルギーや新エネルギーに関する情報交換や相談できる場を町として設定するなどにより、その取組を推奨し、支援していくこととします。

### 中期目標(2020年度)までのCO<sub>2</sub>排出量削減目標(20%)



新エネルギー・省エネルギーの比率は、北海道新エネルギー導入目標に準ずる

※ CO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>排出削減量には、製造業を含まない。  
 ※ 2007年度の人口は19,172人、2020年度の想定人口は19,601人とする。(第4期芽室町総合計画の目標人口を住民基本台帳上の人口に換算)

#### (4) 長期目標における芽室町の CO<sub>2</sub> 排出量削減の考え方

長期目標年である 2050(平成 62)年度における人口予測は困難であり、また、新エネルギー・省エネルギーの取り組み比率について、現時点で想定することはできません。

そこで、長期目標においては、国と同じ目標である「総排出量の 60～80%の CO<sub>2</sub> 排出量の削減」を目標とし、そのうちの新エネルギー分については明示しません。ただし、総排出量には、製造業も含むものとします。



## 5-2-2 中期目標における新エネルギーの導入目標量

### 1) 導入可能性が高い新エネルギーによるCO<sub>2</sub>排出削減量

賦存量調査で明らかとなった導入の可能性が比較的高い新エネルギーを参考に、公共施設における普及や、住民アンケート調査等を参考とした導入数を以下に積み上げます。

#### 新エネルギービジョン目標達成のための取り組み例

取組		CO <sub>2</sub> 排出削減量 (t-CO <sub>2</sub> )
太陽光発電	住宅(400基)	800
	公共施設(15基)	57
	企業(141基)	575
太陽熱利用	ソーラーシステム(10基)	9
風力発電	公共施設(小型風力発電 4基)	0
バイオマス発電・熱利用	バイオガスプラント(6基)	780
	BDF利用(33kL)	86
	バイオエタノール(591 kL)	137
	木質ペレット・住宅・(400台)	2,040
	木質ペレット・公共施設(11台)	222
	木質ペレット・企業(141台)	2,567
バイオマス燃料製造	農業残さペレット	1,529
雪氷熱利用	企業(1基)	8
合計		8,810

### 2) 新エネルギー導入によるCO<sub>2</sub>排出量削減目標の達成に向けて

導入の可能性が比較的高い新エネルギーを積み上げた結果、CO<sub>2</sub> 排出削減量は 8,810t-CO<sub>2</sub>/年であり、すべて実行された場合は、**中期目標 2020(平成 32)年度のCO<sub>2</sub> 排出削減目標量 8,800t-CO<sub>2</sub>/年**を達成することができます。

今後は、価格低減に向けた開発が進む太陽光発電や、バイオマスの積極的活用など、新エネルギーの動向を注視し、導入の促進を目指します。

### 5-3 目標達成のための重点方針と実行プログラム

#### 1) 重点方針

町民・事業者・研究機関・行政の4者が「基本理念」および「役割」を十分認識し、「CO<sub>2</sub>排出量削減目標」の達成を目指してこれらに取り組むことが必要です。そこで、新エネルギーの導入を芽室町全体で体系的、効果的に推進するための取組みとして、5つの「重点方針」を定めます。この5つの重点方針の中には、相互に関連づける必要があるものもあり、複合的な取組を推進していくこともあります。

#### 2) 実行プログラム

各重点方針を実現するためには、技術、制度、コスト、担い手等様々な課題を解決する必要があることから、実行プログラムに基づき推進するものとします。

<b>重点方針1 普及啓発の推進</b>
① 推進組織の立上げ
② 新エネルギー情報の発信と共有
③ 町独自の補助制度の検討
④ 普及啓発事業の実施
⑤ 環境・エネルギー教育の推進
<b>重点方針2 公共施設・家庭・事業所での率先導入</b>
① 新エネルギー導入の検討
② 各施設での積極的な新エネルギー導入
<b>重点方針3 太陽光発電導入の推進</b>
① 太陽光発電の補助制度新設
② 各施設での積極的な導入
<b>重点方針4 バイオガスプラント導入の推進</b>
① バイオガスプラントについての学習と情報収集
② バイオガスプラント導入の検討
<b>重点方針5 農業残さペレット導入の推進</b>
① 農業残さペレットについての情報収集
② 農業残さペレット導入の検討

### 5-3-1 普及啓発の推進

#### 1) 重点方針の目標

エネルギー問題や環境保全の重要性についての理解を深め、町民、事業者、研究機関、行政が協働して新エネルギー導入に取り組む体制をつくります。

普及啓発の推進は、新エネルギー導入の最も基礎となるものであり、他の重点方針の推進の鍵でもあります。

現状では、芽室町で暮らす私たちの大部分が新エネルギーについての情報や知識が不足しており、既存のエネルギーと比較してコストが高い新エネルギーの必要性について、十分に理解が得られていないと考えられます。

そのため、本重点方針では、地球温暖化や新エネルギーなどについて多くの情報や知識を有している方々と協働し、次の事項について町民・事業者・研究機関・行政それぞれの理解と知識を深めます。

- ・ 新エネルギービジョンの内容とこれに基づいた取組の必要性と進捗状況
- ・ 自らのエネルギー使用と地球温暖化の関係
- ・ 新エネルギー利用や省エネルギーにより、自らが地球温暖化防止に寄与できること
- ・ 市販状況、コスト等の現状から家庭や事業所で取組みやすい「太陽光発電」、「ペレットストーブ」等の利用に関すること

## 2) 実行プログラム

### (1) 推進組織の立上げ

#### i (仮称)芽室町新エネルギー検討会

町民・事業者・研究機関・行政が共通の意識を持ち、協働して新エネルギー導入に取り組む足がかりとして、提案や自らのアイデアを持ち寄り、議論する「(仮称)芽室町新エネルギー検討会」を開催します。

新エネルギービジョン策定委員や民間企業等、知識や経験のある方の協力を得るなどして、共に学び、考える場とします。

町内で新エネルギーに取り組んでいる人の活動発表の場としても活用し、1つひとつの小さな取組みが全町的な取組みへ発展することを目指します。

#### ii (仮称)庁内新エネルギー推進委員会

役場内では新エネルギー導入に関わる各課と連携を図り、新エネルギーについての取組を円滑に推進するため、各課の代表で組織する「(仮称)庁内新エネルギー推進委員会」を設置します。

町民や事業者等から新エネルギー利用に関する提案や相談を受けた場合、本委員会で新エネルギー導入について議論・検討し、原案を「(仮称)新エネルギー検討会」等で提示することによって、町民や事業者等と共に学び、考え、新エネルギー導入を目指します。

「(仮称)芽室町新エネルギー検討会」と共に、町民や事業者の自主的な活動を支援し、協働して推進します。また、「(仮称)芽室町新エネルギー検討会」との合同会議を開催します。

#### iii 新エネルギー総合窓口の明確化

役場内の全ての課において、新エネルギー導入を推進していくとともに、町民、事業者などから新エネルギーに関する相談を受ける総合窓口を、新エネルギービジョン策定委員会の事務局である企画財政課とし、積極的な導入支援を行っていきます。

### (2) 新エネルギー情報の発信と共有

新エネルギービジョンの内容や新エネルギーに関する情報を町民、事業者に発信することで、まち全体での情報の共有を図ります。

特に、町民や事業者が導入しやすい「太陽光発電」や「ペレットストーブ」などに関する情報や芽室町新エネルギー検討会での議論、検討などを積極的に発信します。

具体的な方法としては、芽室町のホームページでの「新エネルギーコーナー」の開設、広報誌による情報提供、フォーラムの開催、新エネルギーパンフレットの作成・配布を行います。

### (3) 町独自の支援制度の導入

新エネルギー導入支援のため、国や道などの補助制度を積極的に紹介するほか、町独自の支援制度の導入を検討します。

支援対象者にエネルギー利用に係るデータの公表を求めるなど、支援制度の成果を多くの町民に還元できる制度とします。

支援制度は、期限を定め、効果を検証して見直すことができる制度とします。

### (4) 普及啓発事業の実施

「新エネルギー機器の展示会」や「セミナー」、「新エネルギー教室」、「出前講座」等の普及啓発イベントを開催し、町民が新エネルギーに身近に接しながら、興味を持って知識を高めることができるような場を積極的に設けます。

開催にあたっては、国や道の普及啓発活動に対する補助制度を有効に活用します。

### (5) 環境・エネルギー教育の推進

エネルギー問題や環境問題を自らの問題として捉え、その解決に進んで取り組める人づくりを目指すためには、まちの将来を担う子どもたちへの環境・エネルギー教育が非常に重要です。

新エネルギービジョンの策定を機に、芽室町の自然や資源、生活や産業と地球温暖化との関わり等について取り上げた「環境・エネルギー学習メニュー」を作成し、これらにより一層の充実を目指します。

環境、エネルギー、生活、地域産業等を体系的に結びつけた内容にするため、学習メニューを作成する際には、「(仮称)芽室町新エネルギー検討会」などにおいて検討を行います。

学習メニューは、小・中学校の総合的な学習の時間等で実践し、子どもたちの家族や地域住民へ徐々にその活動の輪を広げていくことが重要です。

### 5-3-2 公共施設・家庭・事業所での率先導入

#### 1) 重点方針の目標

まち全体で新エネルギー普及を目指し、  
行政を中心に率先して新エネルギーの導入を目指します。

町民や事業者への新エネルギーの利用意識を高めるためには、新エネルギーの導入施設を実際に見ることや体験できることが重要であると考えます。

このことから、公共施設への新エネルギー導入を検討し、町民や事業者への先導的役割となることを目指します。

#### 2) 実行プログラム

##### (1) 公共施設での新エネルギー導入の検討

町民への新エネルギー導入を促進するため、積極的に公共施設への新エネルギー導入を検討します。

公共施設の新設または更新時には、積極的に新エネルギー導入を進め、導入する際には、新エネルギーの稼動状況や CO<sub>2</sub> 排出削減量を分かりやすく表示する仕組みを考え、エネルギー教育教材として活用します。

導入後は、利用や運転のノウハウを得ることにより、町民や事業者が導入する際の参考となるように情報公開します。

##### (2) 公共施設・家庭・事業所での積極的な新エネルギー導入

新エネルギーをエネルギー源として利用する場合の効果を検討し、町民の理解を得ることを前提として、新エネルギーの導入を目指します。

太陽光発電やペレットストーブ、小型風力発電、雪氷熱エネルギーなどの新エネルギーの導入を目指します。

また、家庭や民間事業所での導入に関して、積極的な働きかけを行います。

なお、ペレットストーブに関しては、現在芽室町内で木質ペレットが販売されていないことから、利便性が高くはありません。家庭及び事業者にとって利用しやすい環境を整備することが、ペレットストーブの導入促進につながります。

### 5-3-3 太陽光発電導入の推進

#### 1) 重点方針の目標

芽室町の地域特性を活かし、まち全体で太陽光発電を積極的に導入します。

2020(平成32)年に3,000kWの導入を目指します。

芽室町は、日照時間が長く、平均気温が低いことから、太陽光発電に適した地域です。

太陽光発電は、町民や事業所にとっても比較的導入しやすく、新エネルギーの効果が分かりやすいことから、環境教育の面でも効果的です。

また、国レベルでも、太陽光発電を強力に推進しようという動きがあり、今後設置費用等が大幅に引き下げられる可能性もあります。

このことから、芽室町の町全体として太陽光発電を積極的に導入していくものとし、あえて具体的な数値目標を掲げます。

#### 2) 実行プログラム

##### (1) 太陽光発電の補助制度新設

現状では、太陽光発電の設置費用等は依然として高く、費用対効果を考えると導入が進みづらい状況です。そこで、設置費用等が引き下げられるまでの間については、一般住宅用の太陽光発電システムを設置した町民に対し、設置費用の一部を補助する制度を新設します。

また、民間事業所等に対しては、国などの支援制度を積極的に紹介することにより、太陽光発電システムの導入を支援していきます。

##### (2) 各施設での積極的導入

公共施設の新設または更新時には、積極的に太陽光発電の導入を検討します。

太陽光発電を導入する際には、稼動状況やCO<sub>2</sub>排出削減量を分かりやすく表示する仕組みを考え、エネルギー教育教材として活用します。

また、民間事業所等での導入に関して、積極的な働きかけを行います。

### 5-3-4 バイオガスプラント導入の推進

#### 1) 重点方針の目標

環境保全型農業を推進するため、バイオガスプラントの導入を目指します。

芽室町は、自然と環境を生かした農業が基幹産業です。そのため、堆肥の利用や肥培灌漑等によって、有機資源の有効活用に取り組み、環境保全型農業を推進しています。

本プロジェクトでは、バイオガスプラントの導入によって芽室町が目指す環境保全型農業をさらに推進し、クリーンで安全・安心な農業の確立と、付加価値の向上を図ることを目指します。

#### 2) 実行プログラム

##### (1) バイオガスプラントについての学習と情報共有

バイオガスプラントは農業者、周辺住民、事業者、行政など多くの人々が関わって成り立つシステムです。しかし、現状では導入に関わる人々がバイオガスプラントについての知識や情報を十分に持っていないものと考えられます。

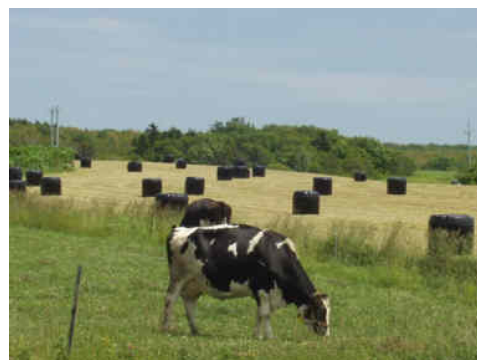
そのため、まずは関係者がバイオガスプラントについて学び、町内で情報を共有することが重要であり、そのための勉強会やシンポジウムを開催します。

##### (2) バイオガスプラント導入の検討

バイオガスプラントの利用形態としては、「個別型」と「共同型」に分けられます。利用形態によって「誰が担い手になるか」、「ふん尿収集が必要か」などバイオガスプラントの運用条件が異なるため、導入にあたってはそれぞれの検討が必要となります。



バイオガスプラント



芽室町の基幹産業の一つである酪農業



### 5-3-5 農業残さペレット導入の推進

#### 1) 重点方針の目標

環境保全型農業を推進するため、農業残さペレットの導入を目指します。

芽室町は、自然と環境を生かした農業が基幹産業です。これまで、廃棄物である、小豆殻、長いもつる・ネットの有効活用方法がなく、処理が問題となっていました。

本重点方針では、小豆殻、長いもつる・ネットをペレット化し、エネルギーとして利用する技術を導入することを目指します。

#### 2) 実行プログラム

##### (1) 農業残さペレットについての情報収集

本技術については、十勝管内を研究フィールドとして経済産業省の研究事業において技術的な検討が行われており、芽室町もプロジェクトの一員として協力していることから、2009(平成21)年度以降も情報収集に努めます。

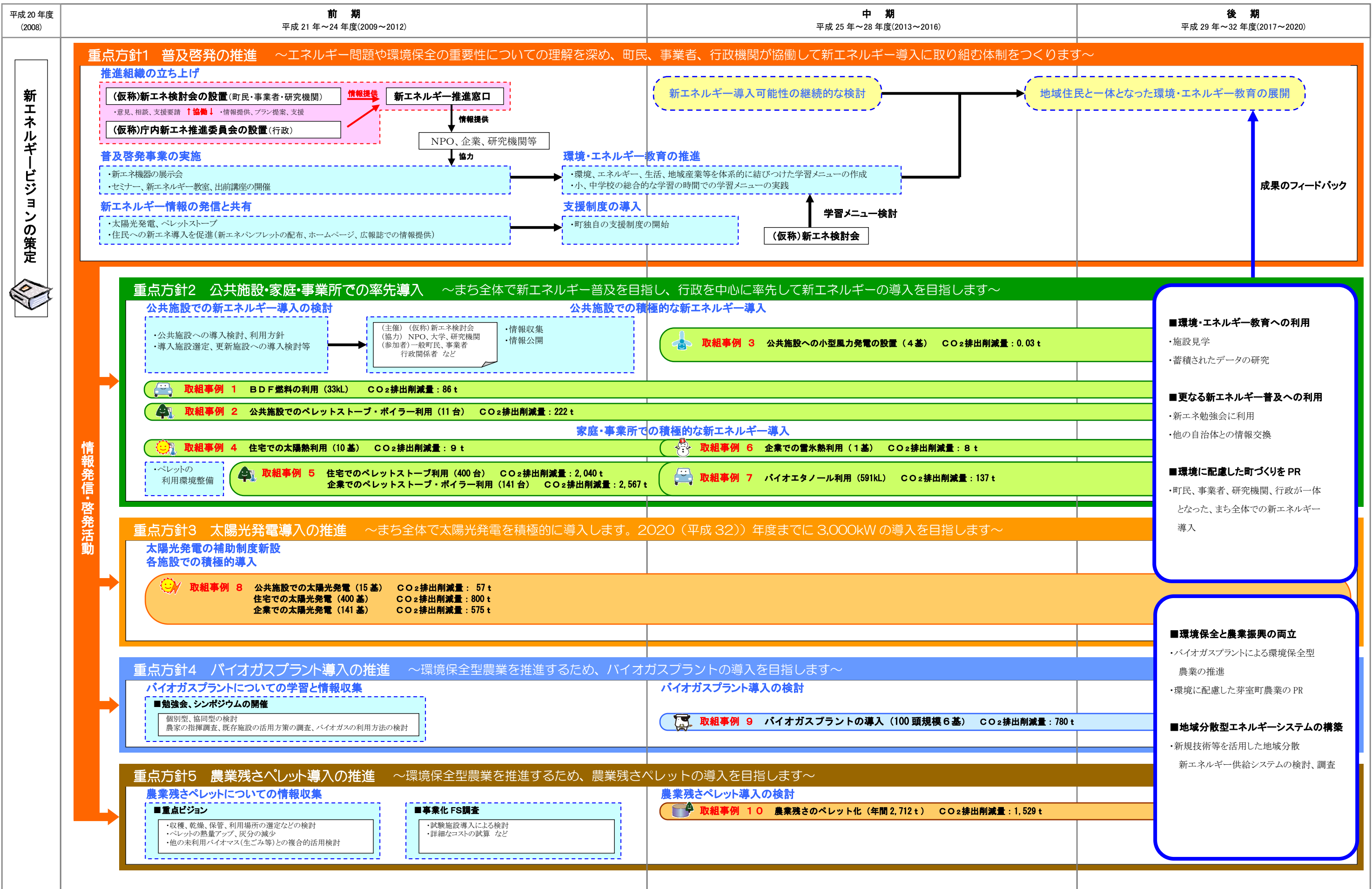
##### (2) 農業残さペレット導入の検討

ペレット燃焼施設の導入に際しては、収穫、乾燥、保管、利用場所の選定などの更なる検討を行った上で、経済的・環境的な評価を行う必要があります。また、熱量が低く、燃焼後の灰分が多いという課題もあります。

このため、「地域新エネルギービジョン(重点テーマ)」などを活用し、更なる調査研究を進めます。また、調査研究に当たっては、他の未利用バイオマス資源(生ごみなど)の活用も視野にいれ、複合的な取組を検討します。

また、農業残さペレットについては、全国的にも実例が少ないことから、実用施設の導入の前に、試験施設の導入による検討が望まれます。

5-3-6 重点方針と実行プログラムのまとめ



情報発信・啓発活動

- 環境・エネルギー教育への利用
  - 施設見学
  - 蓄積されたデータの研究
- 更なる新エネルギー普及への利用
  - 新エネ勉強会に利用
  - 他の自治体との情報交換
- 環境に配慮した町づくりをPR
  - 町民、事業者、研究機関、行政が一体となった、まち全体での新エネルギー導入

- 環境保全と農業振興の両立
  - バイオガスプラントによる環境保全型農業の推進
  - 環境に配慮した芽室町農業のPR
- 地域分散型エネルギーシステムの構築
  - 新規技術等を活用した地域分散
  - 新エネルギー供給システムの検討、調査

## 5-4 新エネルギー導入推進体制

### 5-4-1 町民・事業者・研究機関・行政の役割

地域の新エネルギー導入を推進・実現していくためには、導入の主体となる町民・事業者・研究機関・行政の一体となった役割の分担・連携が求められます。以下に新エネルギー導入にあたって、町民・事業者・研究機関・行政それぞれに期待される役割を示します。

#### (1) 共通

- ◎ 町民・事業者・研究機関・行政の協働によって、住みやすく、活力があるまちをつくるよう、新エネルギーを利用する。
- ◎ 「身の回りの自然・環境を守ることが、地球の自然・環境を守ることになる」という意識を持ち、エネルギーの源を知り、環境に優しい新エネルギーの利用を実践する。
- ◎ 町全体で「自然・環境を守る」行動を実践し、町内外の企業や団体等にアピールし、理解と協力を得るよう努める。

#### (2) 町民の役割

- 芽室町の自然・環境を積極的に学び、守るため、身の回りのできるどころから新エネルギーを利用する。
- 環境・エネルギーに関する知識を皆で共有し、まちづくりに活用する。

#### (3) 事業者の役割

- 今後一層の進展が予想される環境ビジネス、新エネルギービジネスの情報を収集し、事業に活用する。
- 芽室町の自然・環境を守り、資源循環型の事業を目指す。

#### (4) 研究機関の役割

- 様々な分野の専門的な情報や研究成果を町内に積極的に還元し、新エネルギー導入に貢献する。

#### (5) 行政の役割

- 町民、事業者、研究機関と共に芽室町の自然、環境、エネルギー問題を学び、対策を実践する。
- 教育、イベントなどを通じ、芽室町の自然、環境、エネルギー問題を考える場を確保・提供する。
- 町民、事業者・研究機関が積極的に新エネルギーの導入に取り組めるよう、情報の提供と共有を図る。
- 新エネルギーの利用を実践し、普及を図るため、公共施設の整備・更新にあたっては、新エネルギー利用の可能性を検討する。

5-4-2 芽室町における新エネルギー導入推進体制

新エネルギー導入にあたっての町民・事業者・研究機関・行政それぞれの役割を踏まえ、下図のような体制で、全町が一体となって新エネルギーの導入を推進します。

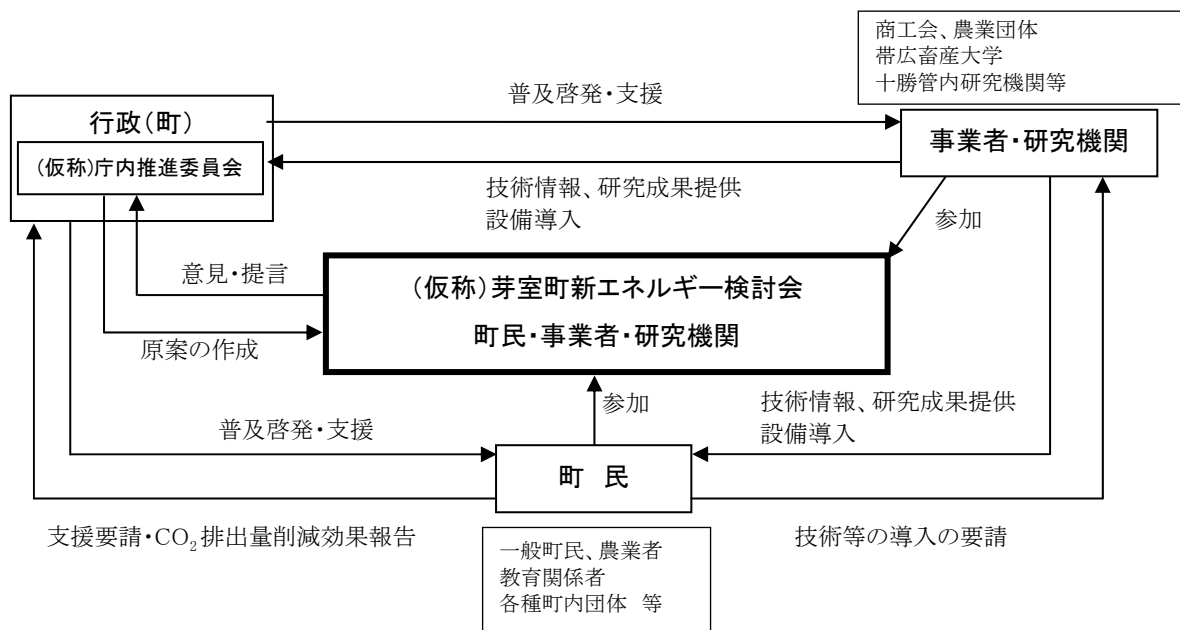
新エネルギーを総合的に推進していく中心組織として、町民、事業者、研究機関が参加する「(仮称)芽室町新エネルギー検討会」及び、役場庁内組織としての「(仮称)庁内新エネルギー推進委員会」を発足させることとします。

「(仮称)芽室町新エネルギー検討会」は、「新エネルギーに関する情報がほしい」、「新エネルギーを導入したい」等、新エネルギーに関心のある町民や事業者が自由に参加できる場として必要に応じて開催する形が想定されます。

「(仮称)庁内新エネルギー推進委員会」は、新エネルギー導入のきっかけとなる原案を作成するなど、「(仮称)新エネルギー検討会」と協働してプロジェクトの推進を目指します。

また、将来的には「(仮称)新エネルギー検討会」をきっかけに、町民や事業者が新エネルギー情報の発信や導入推進に自主的に取り組むことが期待されます。

	(仮称)芽室町新エネルギー検討会	(仮称)庁内新エネルギー推進委員会
委員会の趣旨	芽室町における新エネルギー等のCO <sub>2</sub> 排出量の削減を推進するための中心的組織	行政内部のワーキンググループ的組織
委員会の構成	町民、事業者、研究機関	副町長、各担当課の課長等
委員会の活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>新エネルギーの技術情報の交換</li> <li>「新エネイベント」の企画・運営</li> <li>「環境・エネルギー教育促進メニュー」作成への助言</li> <li>各種新エネルギーの導入検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種原案の作成</li> <li>検討会からの意見・提言の吸収</li> <li>検討会と連携して新エネルギーの率先導入</li> </ul>



新エネルギー導入推進体制

## 参 考 資 料

参考資料 1 委員会関係資料

参考資料 2 先進地調査 報告書

参考資料 3 アンケート調査結果 概要

参考資料 4 新エネルギー補助制度一覧

参考資料 5 用語集

## 参考資料1 委員会関係資料

### 1-1 芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会設置条例

(設置)

第1条 芽室町におけるエネルギー利用の現状等を踏まえ、新エネルギーの利用の可能性や方向性に関する今後の指針となる芽室町地域新エネルギービジョン(以下「ビジョン」という。)を策定するため、芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会(以下「委員会」という。)を設置する。

(所掌事項)

第2条 委員会は、町が策定するビジョンに関し、調査及び検討を行うものとする。

(組織)

第3条 委員会は、委員15人以内をもって組織する。

2 委員会の委員は、町長が委嘱する。

(任期)

第4条 委員の任期は、ビジョンの策定が完了するまでとする。ただし、補欠によって委嘱された委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(委員長及び副委員長)

第5条 委員会に委員長及び副委員長を置く。

2 委員長及び副委員長は、委員が互選する。

3 委員長は委員会を代表し、会議の議長となり会務を総理する。

4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。

(会議)

第6条 委員会の会議は、委員長が招集する。

2 委員会は、委員の過半数が出席しなければ会議を開くことができない。

3 委員会の議事は、出席委員の過半数でこれを決し、可否同数のときは、委員長の決するところによる。

4 委員長が認めるときは、委員以外の者を会議に出席させ、説明又は意見を求めることができる。

(報酬及び費用弁償)

第7条 各委員の報酬及び費用弁償は、委員嘱託員等に対する報酬及び費用弁償等支給

条例(昭和 42 年条例第 17 号)を準用する。

(事務局)

第 8 条 委員会の事務局は、企画財政課に置く。

(その他)

第 9 条 この条例に定めるもののほか、委員会の運営について必要な事項は、委員長が委員会に諮って定める。

附 則

- 1 この条例は、平成 20 年 4 月 1 日から施行する。
- 2 この条例は、平成 21 年 3 月 31 日限り、その効力を失う。

## **1-2 芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会の設置に関する要綱**

芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会設置条例(平成 20 年芽室町条例第 11 号)に基づく芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会は、平成 20 年 7 月 2 日以降に設置する。

附 則

- 1 この要綱は、平成 20 年 7 月 2 日から施行する。
- 2 この要綱は、平成 21 年 3 月 31 日限り、その効力を失う。

### 1-3 芽室町地域新エネルギービジョン策定庁内委員会設置要綱

#### (設置)

第1条 芽室町における新エネルギーの活用を推進する事業等を積極的に推進するために、庁内に芽室町地域新エネルギービジョン策定庁内委員会(以下「庁内委員会」という。)を設置する。

#### (所轄事務)

第2条 庁内委員会は、前条の目的達成のため、次に掲げる業務を行う。

- (1) 芽室町地域新エネルギービジョン(以下「ビジョン」という。)を策定するための芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会による調査及び審議に関し、必要な資料の収集、情報の提供等を行うこと。
- (2) ビジョンに基づく新エネルギーの導入、普及に関し、芽室町が実施すべき事業等について検討すること。
- (3) その他目的達成に必要なこと。

#### (組織)

- 第3条 庁内委員会は、別表に掲げる委員で構成し、委員会の委員長が任命する。
- 2 庁内委員会の委員長は副町長とし、副委員長は委員が互選する。
  - 3 委員長は、委員会を代表し、会務を総理する。
  - 4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代理する。

#### (任期)

第4条 委員の任期は、ビジョン策定終了までの期間とする。

#### (会議)

第5条 庁内委員会の会議は、必要に応じ委員長が招集する。

#### (事務局)

第6条 庁内委員会の事務局は、企画財政課に置く。

#### (補足)

第7条 この要綱に定めるもののほか、庁内委員会の運営について必要な事項は、委員長が委員会に諮って定める。

#### 附 則

- 1 この要綱は、平成20年7月2日から施行する。
- 2 この要綱は、平成21年3月31日限り、その効力を失う。



(別表)

芽室町地域新エネルギービジョン策定庁内委員会	
委員長	副町長
委員	総務課長
	住民生活課長
	産業振興課長
	建設都市整備課長
	学校教育課長
事務局	
	企画財政課

## 1-4 芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会 委員名簿

No.	区 分	所 属	役 職	氏 名
1	委員長	帯広畜産大学	教 授	梅津 一孝
2	副委員長	北海道立十勝農業試験場	場 長	菊地 治己
3	委員	北海道農業研究センター(芽室研究拠点)	研究管理監	折登 一隆
4	委員	芽室町農業協同組合	農畜産部長	笹島三樹裕
5	委員	十勝広域森林組合	総務部長	山川 勝
6	委員	芽室町商工会	商業部会長	尾田 憲子
7	委員	日本甜菜製糖(株)芽室製糖所	副所長	鈴木 良幸
8	委員	北海道電力(株)帯広支店	営業部長	坂谷 英司
9	委員	芽室町教育委員会	教育委員	太田 寛孝
10	委員	公募	-	青木 昇
11	委員	公募	-	鞆野 紳量
12	委員	公募	-	嶋山 亮二
13	委員	公募	-	室田富士男
	オブザーバー	北海道経済産業局関係者		
	オブザーバー	NEDO 技術開発機構		
	事務局	芽室町企画財政課長		手島 旭
	事務局	芽室町企画財政課企画調整係長		石田 哲
	事務局	芽室町企画財政課企画調整係		岩佐 春奈
	調査委託会社	北海道バイオマスリサーチ(株)		

## 1-5 策定委員会 開催概要

### 1-5-1 第1回策定委員会

開催日時	平成20年7月30日(水) 13:30～15:30
開催場所	芽室町役場 地下第2・3会議室
出席者	(委員)13名全員出席 梅津委員長、菊地副委員長、折登委員、笹島委員、山川委員、尾田委員、鈴木委員、坂谷委員、太田委員、青木委員、鞆野委員、嶋山委員、室田委員 (事務局) 竹島副町長、手島企画財政課長、石田企画調整係長、岩佐主任、加藤さん(芽室高校職場体験) (調査委託会社) 北海道バイオマスリサーチ(株) 菊池社長、竹内次長、山本氏
会議次第	1. 開会 2. 副町長挨拶 3. 委嘱状交付 4. 委員・オブザーバーの紹介 5. 委員長・副委員長選出 6. 議事 1) 芽室町地域新エネルギービジョン策定事業について 2) 委員会及びビジョン策定のスケジュールについて 3) 新エネルギーについて 4) これまでの調査結果について 5) 次回委員会までに実施する調査について(アンケート内容) 6) 意見交換 7. 連絡事項 先進地調査について
会議資料	資料1 芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会設置条例 資料2 芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会委員名簿 資料3 芽室町地域新エネルギービジョン策定事業スケジュール 資料4 芽室町地域新エネルギービジョン策定先進地調査(案)

質問 意見等	<p>■芽室町が十勝管内で12番目にビジョンを策定するということが、この順番は、手を上げるのが遅かったということか。</p> <p>⇒そういうことになる。</p> <p>■資料を事前に配布していただいて、委員会までに目を通しておきたい。</p> <p>⇒第2回以降、委員会の前に事前送付する。</p> <p>■新エネルギーの定義では経済性等の検討で、成果の出たもの・今まで成果が出ていないもの等を踏まえた項目改訂が行われているが、芽室町としてはどのようなスタンスで対応するのか？</p> <p>⇒新エネルギーに規定されているものには簡単に採算の合わないものも多いが、比較的合いやすいものや地場産業と連携しての導入も検討していきたい。例えば、今まで廃棄物だったものをエネルギー化していくように、イニシャルコストだけでなく、ランニングコストを含めたトータルで採算が合うという方向で考えたい。</p> <p>■風況については色々なデータがあるのでは。</p> <p>⇒芽室町の場合、日高山脈の山頂付近は確かに風が強いが、全般的に風力発電に適した箇所は少ないといえる。これは十勝管内全体にいえることである。</p> <p>■各データの観測地点は、農業気象用に町内で何箇所か観測地点があると聞いているが。</p> <p>⇒観測地点はアメダスになる。マメダスという観測地点が8箇所あるので、次回データを報告する。 (第2回委員会でマメダスデータを示し、アメダスと大差ないことを説明)</p> <p>■CO<sub>2</sub>を1990年より6%削減するとすると、現在増加した分も含めてすごい量を減らすことになる。昭和初期のような生活も考えなければいけないのか。企業や住民の生活を相当左右する。週1度はテレビを見ないなど、生活レベルについての提示が必要かもしれない。ガソリンの高騰には敏感に反応して節約するが、地球温暖化については個人レベルの問題としてとらえていないと思う。小冊子などでアピールする必要がある。</p> <p>■CO<sub>2</sub>の排出量取引価格は将来的にもっと上がり、2012年からは毎年各国に負担が課せられると思われる。CO<sub>2</sub>を買うか他の対策をとるか、という展開になっていくはずだ。CO<sub>2</sub>は一度買えば済むわけではなく、買い続けなくてはならないため、日本は今後何兆円も払うことになる。国も対策をしないとイケないが、町としてもいつでもビジョンを出せるようにする必要が出てくるのではないか。</p>
-----------	--

1-5-2 第2回策定委員会

開催日時	平成20年9月29日(水) 13:30～15:30
開催場所	芽室町役場 地下第2・3会議室
出席者	(委員)12名出席、1名欠席 梅津委員長、菊地副委員長、折登委員、山川委員、尾田委員、鈴木委員、坂谷委員、太田委員 青木委員、鞘野委員、嶋山委員、室田委員 (事務局) 手島企画財政課長、石田企画調整係長、岩佐主任 (調査委託会社) 北海道バイオマスリサーチ(株) 菊池社長、竹内次長、山本氏
会議次第	1. 開会 2. 委員長挨拶 3. 第1回委員会の報告について 4. 先進地調査報告について 5. 協議事項 1) 調査結果の報告・説明 2) 第2回先進地調査について 3) バイオマス利用による新エネルギーについて 6. 意見交換
会議資料	資料1 第1回芽室町地域新エネルギービジョン策定委員会・庁内委員会議事録 資料2 芽室町地域新エネルギービジョン策定 先進地調査資料 資料3 報告書第1章・第2章(案) 資料4 北海道経済部～自立型エネルギーの利用拡大をめざして～の概要 資料5 芽室町マメダスデータ 資料6 新エネルギーに関する住宅アンケート調査結果 自由記述意見集 資料7 芽室町地域新エネルギービジョン策定 先進地調査(案)

質 問 意見等	<p>■管内視察の説明で、第1回目の委員会でわからなかったことが徐々に分かってきた。特に雪氷熱利用について勉強になった。</p> <p>■木質ペレットストーブ本体の価格が高すぎるので、北海道で安価なものが開発されればよいと思った。</p> <p>■木質ペレット用原料の乾燥で導入したエネルギーは回収可能か。 ⇒足寄の場合、一次乾燥は天日干しを用いるので一般的なもののほどはかからない。おが粉にするのと固めるのに電気がかかる。保管場所などでメリットがあるというのが工場の条件になる。次回報告します。 (第3回委員会でペレット化する際にペレット全体の熱量の18%~35%のエネルギーを要することを説明)</p> <p>■日照時間について、エネルギー利用に適しているかどうかの基準はあるのか？ ⇒雪や氷については基準があるが、日照時間については明確な基準がない。他市町村に比べて十分に高い数値であり、道東地域は日射量が多い地域となっている。</p> <p>■ソーラーポンドなどのデータがなかったか。20年以上前のものだったかもしれない。 ⇒ソーラーシャローポンド(ビニールハウス内に池を作り、太陽熱で暖めて熱利用)だと思うが、次回報告する。(第3回委員会でソーラーシャローポンドについて説明)</p> <p>■冷熱、温熱、太陽光が使えるというデータがあるので、第3章以降それにあわせたものにしていただきたい。</p> <p>■沼田・美唄などの気象があるが、各地の性格についてある程度統一的に、冒頭に記していただきたい。例として記載のある各地が適当なのか、大きな位置づけの中で比較できるように。先進地というのはわかるが、沼田・美唄のことを参照のような形で載せていただきたい。 ⇒例えば苫前前は風力、など、各地点を整理したい。(第3回委員会で統一的に整理した記載を報告)</p> <p>■例えばサッカーボール1つにCO<sub>2</sub>が4g、それが何トンということになるとすごい量になる。具体的に実感できるスケールで出せると委員会の報告書としていいのでは。-6%、森林吸収分の削減量は漠然としている。具体的記述を、報告書本編ではなく薄い概要版の中に暮らしの中の基準として表せるとよいと思う。</p> <p>■北海道の行動計画の数値は何が積み上がってできたものか知りたい。 ⇒次回委員会で報告する。(第3回委員会で、道民・事業者・道の行動の積み上げであることを説明)</p> <p>■第2回先進地調査で訪問する白老町の施設で、プラスチック系のダイオキシンの影響をどのようにクリアしているか聞いてきていただきたい。 ⇒次回委員会で報告する。 (第3回委員会で、先進地調査結果として、施設から排出される煙も環境基準をクリアしていることを報告)</p> <p>■芽室町内の森林の実態がわかれば教えていただきたい。 ⇒町内には9500haの山林があり、多くは高齢林。町内で残材のペレット化は行われていなく、チップ等の流通に回される。</p> <p>■賦存量としてはバイオマスの中では森林が一番多いと思うし、歴史的にも新エネルギーとして重要だと思う。</p> <p>■足寄町芽登ペレット工場の視察結果を見て思ったが、芽室町に工場に適した廃校のようなものはあるか。 ⇒町内の廃校は規模的に小さく、奥まったところにある。芽登も奥まってはいるが、森林には近接している。</p> <p>■町や道、国の新エネルギー助成制度について知りたい。データや用語など、難解なものではなく、漫画化されたようなわかりやすいもの、立派じゃなくても、中学生レベルでもわかるものを作ってほしい。 ⇒補助制度は最新のものを報告書に記載する。漫画化された概要版については検討する。 (第3回委員会で、概要版のイメージを示す)</p>
------------	--

1-5-3 第3回策定委員会

開催日時	平成20年11月18日(木) 13:30~15:30
開催場所	芽室町役場 地下第2・3会議室
出席者	(委員)8名出席、5名欠席 梅津委員長、菊地副委員長、笹島委員、尾田委員、鈴木委員、坂谷委員、青木委員、室田委員(事務局) 手島企画財政課長、石田企画調整係長、岩佐主任(調査委託会社) 北海道バイオマスリサーチ(株) 菊池社長、小林氏
会議次第	1. 開会 2. 委員長挨拶 3. 第2回委員会の報告について 4. 第2回先進地調査報告について 5. 協議事項 1) 調査結果の報告・説明 2) 芽室町における新エネルギー導入モデルについて 3) 報告書概要版イメージについて 6. 意見交換
会議資料	資料1 第2回芽室町地域新エネルギービジョン庁内委員会・策定委員会議事録 資料2 第2回芽室町地域新エネルギービジョン策定 先進地調査資料 資料3 報告書第1章・第2章(案) 資料4 報告書第4章(案) 資料5 芽室町における新エネルギー導入モデル 資料6 報告書概要版イメージ

<p>質問 意見等</p>	<p>■太陽光発電について、削減できる電気料は発電した電力量に電力単価をかけて積算するのが普通。太陽光発電の価値はそれ以上でもそれ以下でもない。また、ドリーム8の夜間率を高く見過ぎている。夜間の電気料金軽減には太陽光パネルが貢献しているわけではない。オール電化以外の一般家庭では従量電灯が圧倒的となっている。</p> <p>⇒オール電化を前提に記述していたため、オール電化以外の従量電灯分も併記したい。 (第4回委員会で、従量電灯分についても記載したことを報告)</p> <p>■太陽光発電システムを導入してから15年20年の間に故障はないのか。メンテナンスの分で設置費用以上にかかることはないのか。</p> <p>⇒メーカー側は故障はない、という。売電分と買電分のメーターが2個つくことになり、10年に一度の交換が法律で決まっているが、数万円かかる。報告書では耐用年数20年としているが、もっと長く保つ場合もある。</p>
-------------------	--

<p>質 問 意見等</p>	<p>■雪氷熱利用について、アイスシェルターをつくる費用をベースに投資回収年を記載しているが、電気料軽減額と比較してはどうか。</p> <p>⇒次回まで、再検討する。(第4回委員会で、電気料軽減額で記載したことを報告)</p> <p>■アメダスの位置について、芽室町内で移動している。正確な記述をしてほしい。</p> <p>⇒確認して報告する。(第4回委員会で、報告書第4章に移動した記述をしたことを報告)</p> <p>■豆殻、長いもつるネットペレットを燃やした後の灰はダイオキシンなどの問題はないのか。</p> <p>⇒ダイオキシンについては発生していないが、長いもつるネットについては産業廃棄物産廃であるため、法規制が厳しい。現在、別のプロジェクトの関係で十勝支庁などと協議中である。</p> <p>■ホワイトペレットは灰の量が少ないが、豆殻、長いもつるネットペレットは灰が多く、1割ぐらい灰が残る。灰もリサイクル出来た方がいい。</p> <p>■豆殻や長いもつるネットは農協でも過去に研究しており、長いもつるネットは圧縮が大変であるなど、この委員会一度整理した方がいい。農家で処理に困っているのは事実であるので、燃料化出来ればよい。</p> <p>⇒次回報告する。(第4回委員会で、豆殻&amp;長いもつる+ネットプロジェクトについて要点を報告)</p> <p>■報告書概要版イメージについて、解りやすくいいが、台詞を加えたりして、まったく興味のない人や子どもでも、理解できるようにしてほしい。</p> <p>⇒意見にもとづき、再検討する。(第5回委員会で概要版案を再提示)</p> <p>■新エネルギーの個々のデータはあるが、芽室町全体のシステムとして成り立っていくのか。資源循環も入れたビジョンが必要。</p> <p>■芽室町としての考え方や目標があって、新エネルギーを導入するためにお金を掛けて施設を作っていくのか。実行性は別問題なのか。目標がどこにあるのかわからない。</p> <p>⇒次回の委員会で目標を達成するために太陽光何台という大まかな目標設定をする。次に重点ビジョンで具体的な調査研究を行い、FS事業、FT事業と段階を踏んでいくNEDOの補助メニューがある。太陽光発電システムをおおよそ何台導入するのか、までは本ビジョンで決定したい。その後、実際導入するためにどうするかを、次のビジョンで検討する。</p> <p>■芽室町でも北海道の計画にならない、CO<sub>2</sub>削減目標のうち新エネルギーでおおよそ3割削減とするのか。</p> <p>⇒次回委員会で芽室町のCO<sub>2</sub>排出量が決まる。その中で何%を削減目標とするかを決め、そのうちのどれくらいを新エネルギーでやるか、というところを道の計画に合わせる必要はない。</p> <p>■現状と将来目標を決める。あまり低い目標も立てられないが、法外な事も言えない。ただし、世間的に要求されているものは非常に高い。ただ、芽室町で実現するためのシミュレーションが必要であるし、アクションプランも立てておく必要がある。これからCO<sub>2</sub>排出権の取引が盛んになってきて、中小企業の分を大企業に売ることのできるの、事務局としてもある程度研究しておく必要がある。発電した電力も、グリーン電力という制度があって、発電量プラス、プレミアがつく。</p> <p>■太陽光発電も家庭分散型でなく集中型や、葛巻町のように大規模風力発電施設も考えないと、家庭だけでは目標達成は難しいのではないかと。</p> <p>■農地吸収分もカウントされるようになると、農地を持つ地域が有利となる。逆に牛のゲップ税ということになると困ることになる。</p>
--------------------	---



1-5-4 第4回策定委員会

開催日時	平成20年12月22日(月) 13:30~15:30
開催場所	芽室町役場 地下第2・3会議室
出席者	(委員)7名出席、6名欠席 梅津委員長、菊地副委員長、尾田委員、鈴木委員、鞆野委員、嶋山委員、室田委員 (事務局) 手島企画財政課長、石田企画調整係長、岩佐主任 (調査委託会社) 北海道バイオマスリサーチ(株) 菊池社長、竹内次長、小林氏 (オブザーバー) NEDO北海道支部 藤本主査
会議次第	1. 開会 2. 委員長挨拶 3. 議事 1) 第3回庁内委員会・策定委員会の内容確認について 2) 小豆殻&長いもつる+ネットペレットプロジェクト、生ゴミの新エネルギー活用について 3) 報告書第3章について 4) 芽室町におけるCO <sub>2</sub> 排出量削減目標の設定について 4. 意見交換
会議資料	資料1 第3回芽室町地域新エネルギービジョン庁内委員会・策定委員会議事録 資料2 報告書第1章・第2章・第4章(案) 資料3 報告書第3章(案) 資料4 小豆殻&長いもつる+ネットペレットプロジェクト、CO <sub>2</sub> 排出量削減目標いろいろ

質問 意見等	<p>■長いもを作る際の、ネットペレットの話で、今は、畑に還元できるネットが考えられている。コストは高いが、そのこととの関係は何処かに記載したほうがいいのではないかと。どの程度進んでいるのか。</p> <p>生分解性ネットも一部使われているが、以前、農業試験場で分解するまでにどの位の時間が掛かるか実験したが、結構時間が掛かる。素早く処理をすることを考えればプラスチックがよい。生分解性ネットの値段は下がってきているが、既存のプラスチックと2倍の価格差がある。</p> <p>⇒報告書に記載します。(第5回委員会で、報告書第4章に記載したことを報告)</p> <p>■2020年という目標一つでいいのか。帯広市のように、2030年、2050年に何%削減という考えもある。</p> <p>■第一段階として2020年でいいのではないかと。</p> <p>■志は高く、遠い将来をしっかり見つめた高い目標を掲げて、現実的に2020年をどうするかという話をしないとい。芽室町の志を高くアピールするようなことをしないといけない。説明を聞いていたら、10%位でいいか、たいな話である。5年10年前なら解るが、今の話を聞いて正直ガッカリした。製造業に目標を示して、「このようにやれ」では企業は誰も来ないと思う。古い考え方である。どうやったら製造業の方が芽室町に来たとき</p>
-----------	--

質問 意見等	<p>に新エネビジョンなどをクリアしてやりやすいのか、省エネしても新エネにしても導入しやすいのか、魅力のあるものを芽室町が提案できるかどうか、そういうことで企業も寄ってくるし、今の企業も取り組める。そうしないと芽室町は、とんでもない事になる。ガッカリしたポイントです。企業さんがどうやったら、頑張っていたらいいか。そのようなアイデアが出てこないのか。企業が新エネや省エネに取り組みやすいフレームが何か出来ないのか。よその町に行くより、芽室町にいたほうがいいとならないか。何かないのか。</p> <p>⇒目標年に関して 2020 年はこれで、さらに 2050 年に 50%とするかは、議論して決めて頂きたいと思います。企業の話は、企業が新エネに取り組むときに芽室町が新エネに力を入れていることは、企業にもいいイメージになる。目標としてどうするかとは別の話として、みなさんの賛同が頂けるなら別の形で記載したい。今までは企業が新エネルギーの相談に来て役場に窓口がなかった。今後は相談窓口ができるので、町としても支援できるのではないかと。(第 5 回委員会で、報告書第 5 章に企業の支援体制を記載したことを報告)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■葛巻に行って我々も色々やっていることを知った。視察して思ったが、芽室町に来たらこのような事をやっている、とか、芽室町の企業に行ったら、このような先進的な事をやっているんだとイメージや、具体的な何かがあれば、どんどん見学に来たり企業のイメージもアップするので理想的である。</li> <li>■帯広市の CO2 排出量は一人当たり 8t だが、帯広市には企業が無く、芽室町や音更町にあって空洞化している。企業は産業別ですごい割り当てが来ている。</li> <li>■企業の削減は、一事業所単位ではなく、会社全体の活動になっている。企業全体で何%削減とか、業界全体で何%となる。企業としては、芽室町さんの目標設定とは若干違ってくるが、やって行かざるをえない状況である。道全体や国全体とならないと参加が難しい。</li> <li>■企業の地域貢献という中で、地域に見える形でできないか。例えば、芽室製糖工場ではこれ位というように、将来的にはなると思う。</li> <li>■企業も CO2 削減をアピールして貰って、芽室町がそれを支援することが重要である。</li> <li>■企業誘致では固定資産税の減免などあるが、新エネによる CO2 削減のために、このようなことをクリアしてくれれば補助制度があるなど、新しい誘致の方法論に変わっていくことがあるかも知れない。</li> <li>■目標を立てる責任が我々にはある。目標をクリアする責任は代々伝えていく。この時点で目標を立てないのは責任放棄であり一番悪い。ここからスタートするという意気込みがないと駄目である。目標は高く設定すべき。</li> <li>■製造業の基本的な目標設定が必要だが、全体的なものは国レベルのものがある。それぞれ目標をお持ちなので、あまりギャップのないように、企業の努力に期待する。2050 年については全業種含めて何%であると決める。会社としてサンプルが出せるなら出してもらうのはどうか。</li> <li>■大企業にも協力して貰わないと 2050 年の目標は達成できない。達成するためにも、話しをしてもらいながら目標に近づけていくやり方しかないと思う。</li> <li>■製造業に課せられている国からの目標は高い。これ以上減らせないという状況の中で、高い目標を示されているのは事実。排出量取引の試行的実施もこれから行われるが、大企業は中小企業が削減した分を買わないと</li> <li>■バイオガスは自分の事務所では既にやっている。議論に参加したけれど我々には関係ない、とはならない。今後企業として行うのは、99%省エネになると思う。</li> <li>■罰則でもあればいいが、いま芽室にいる企業に新エネ分 5%削減と示されると厳しいかもしれない。</li> <li>■企業努力として製造業も 2020 年までに 15~20%削減はやるのではないかと。</li> </ul>
-----------	--

質 問 意見等	<p>■国も太陽光発電を進めている。酪農家の牛舎での使用も考えているが、CO2削減効果として大きくない。</p> <p>■遊休地がない。大規模な設置場所がないので、今後保育所などに導入するのであれば、施設を確保してほしい。</p> <p>⇒2030年50年となる所を見たときには、企業も含めて目標設定するのがベターだと思います。実績を含めた計画にすると第一目標は2020年で、30年50年はこういうものとする。町として企業誘致するときには、条件というわけではないが、取り組む場合には支援をする。町としては、どんどん企業に来てもらいたいし、クリーンな企業メージになる。2020年に20%削減でも、簡単なことではない。</p>
------------	---

### 1-5-5 第5回策定委員会

開催日時	平成21年1月21日(水) 16:00～17:30
開催場所	芽室町役場 地下第2・3会議室
出席者	<p>(委員)11名出席、2名欠席</p> <p>梅津委員長、菊地副委員長、笹島委員、尾田委員、鈴木委員、坂谷委員、太田委員、青木委員、鞆野委員、嶋山委員、室田委員</p> <p>(事務局)</p> <p>宮西町長、手島企画財政課長、石田企画調整係長、岩佐主任</p> <p>(調査委託会社)</p> <p>北海道バイオマスリサーチ(株) 菊池社長、竹内次長</p>
会議次第	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開会</li> <li>2. 委員長挨拶</li> <li>3. 議事             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 第4回庁内委員会・策定委員会の内容確認について</li> <li>2) 報告書第1章から第4章の修正版について</li> <li>3) 報告書第5章について</li> <li>4) 報告書参考資料について</li> <li>5) 報告書概要版について</li> </ol> </li> <li>4. 意見交換</li> <li>5. 委員長挨拶</li> <li>6. 町長挨拶</li> </ol>
会議資料	<p>資料1 第4回芽室町地域新エネルギービジョン庁内委員会・策定委員会議事録</p> <p>資料2 報告書第1章・第2章・第3章・第4章(案)</p> <p>資料3 報告書第5章(案)</p> <p>資料4 報告書概要版(案)</p>

<p>質 問 意見等</p>	<p>■報告書 p3 図 1-4 の原子力を国産エネルギーとして計算する、しないとはどういうことか。</p> <p>■原子力発電に使用するウランは日本は 100%輸入している。輸入したウランは国内で精製しており、これを輸入とするか国産とするかで考え方の違いがある。原子力を輸入エネルギーとすると自給率 4%、国産だと 19%となる。</p> <p>■2020 年度 20%CO<sub>2</sub> 排出量削減の計算をしているフローだが、計算しても合わない。 ⇒確認する。(報告書第 5 章のフローをわかりやすく修正)</p> <p>■町独自の補助制度について、町民にわかりやすく、何か具体例をあげられないか。 ⇒今の段階では予算の関係もあり、太陽光発電システムへの補助しか記述できない。</p> <p>■推進組織について、町民と行政を分けずに一緒に組織としてはどうか。また新エネルギー関係の総合窓口を企画財政課として、関係各課など行政内部は公共施設への新エネ導入を推進する組織としてはどうか。 ⇒組織は別々に作っておき、時と場合によって合同会議の開催は可能。各課の公共施設建設・改修時は、必ず企画財政課に情報が入るので、積極的な新エネの導入について要求することは可能。(第 5 章に記述)</p> <p>■アンケート結果だが、自由記述箇所が抜粋となっているので、何件記述があつて、何件にまとめた、と注釈すべき。その方が自由記述をしたが報告書には載っていない町民にとって説明できる。 ⇒了解した。(報告書参考資料の該当箇所を修正)</p> <p>■町民の役割として、身の回りの出来ることから、という省エネ部分の記述もできないか。 ⇒検討する。(報告書概要版に記述)</p> <p>■概要版のイラスト部分は、芽室町なのかどうかが見えてこない。策定の実施体制などの記述が通り一遍であるし、CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標が見えてこない。</p> <p>■5 つの重点方針がイラスト 1 つで分かるようになればよいと思う。</p> <p>■報告書は報告書、概要版は概要版という形で、これでいいと思う。</p> <p>■教育にも使うのか、町民にわかってもらうための概要版なのか、用途によって違ってくる。</p> <p>■報告書の章立てが反映されているような記載があればよい。 ⇒検討します。(報告書概要版を修正。最終修正案は委員長、副委員長に一任)</p> <p>■最近、電気を消して風呂に入ったりしている。エネルギーについて大変、勉強になった。</p> <p>■先進地調査で色々見て勉強になったことが多かった。</p> <p>■委員会がきっかけで新エネルギーについて勉強になった。今後も勉強していきたい。</p> <p>■先進地調査等で色々な取組について学んだ。自分の会社内でも省エネや新エネについて言い続けたい。</p> <p>■これを機会に今後も町民の一人として CO<sub>2</sub> 排出量の削減に貢献していきたい。</p> <p>■タイミング的にいい時期にビジョン策定に取り組んだのではないか。資料もなかなか読み応えがあった。一人ひとりやろうとすると難しいが今後取り組む必要がある。</p> <p>■第 1 回委員会では 5 回で策定できるのか疑問に感じていた。今後が大変だな、と思う。</p> <p>■最初は場違いだと思ったが、このような機会があったから、自分から考えるきっかけになった。</p> <p>■以前豆殻の検討等もあったが、新エネルギーという考え方ではなかった。足寄のペレットの例から新たな情報を得られたため、使えばいいとおもう。機会があれば職場でも話したいと思う。</p> <p>■色々な意味で勉強になった。自分の職場も事業所の 1 つなので、これから新エネ・省エネに取り組んでいきたい。</p> <p>■正直言って、レベルの高い、真摯な議論が出来たとおもう。報告書も資料価値の高いものができてよかったと思うし、この時期に実効性の高いビジョンが策定できてよかったと思う。</p>
--------------------	---

## 参考資料2 先進地調査 報告書

### 2-1 先進地調査(十勝管内) 実施日:平成 20 年 9 月 10 日

#### 1 足寄町 木質ペレット製造工場 (木質ペレット製造・利用)

##### 1-1 足寄町での取組の概要

地球環境の保全や温暖化の防止など、環境に負荷の少ない循環型社会を構築していくため、間伐材等の未利用資源をエネルギーとして有効活用していくことが社会的ニーズとなっている。

一方、長引く木材価格の低迷や輸入木材の増加等により、林業・林産業が停滞し、森林の健全な育成への影響が懸念されるなど、足寄町としても、豊富な森林資源を有効に活用し、適正な森林整備、さらには地域の振興に寄与することが重要な課題となっている。

足寄町では 2001(平成 13)年度に「足寄町地域新エネルギービジョン」の策定を行い、各分野の資源の賦存量から太陽光エネルギー、木質バイオマスエネルギー、メタンガスエネルギー、雪氷熱エネルギー、風力エネルギーの利用可能性について報告を行った。

また、豊富な森林資源を背景として、「木質バイオマス資源活用促進ビジョン」の策定を行い、足寄町における木質バイオマス資源のエネルギー賦存量及び活用の可能性についての調査・検討を行うなど、木質に特化した将来ビジョンを策定した。

2002(平成 14)年度には、道が主体となり実施した「木質バイオマス資源利用モデル調査」において、足寄町をモデル地域として利用可能資源量や利用施設の導入等について具体的に調査し、今後の事業化に向けて一定の目安を示した。

2003(平成 15)年 3 月に、森林資源の有効活用を目的として産学官連携による「足寄町木質ペレット研究会」が発足し、木質ペレットの製造実証実験が開始され、同年 6 月、この研究会のメンバーが中心となり、木質バイオマスの先進国であるスウェーデンに赴き、原料調達からペレットの製造、販売・利用状況について視察するなど、木質ペレットの製造に向けた技術向上や経済性についての検討を行った。

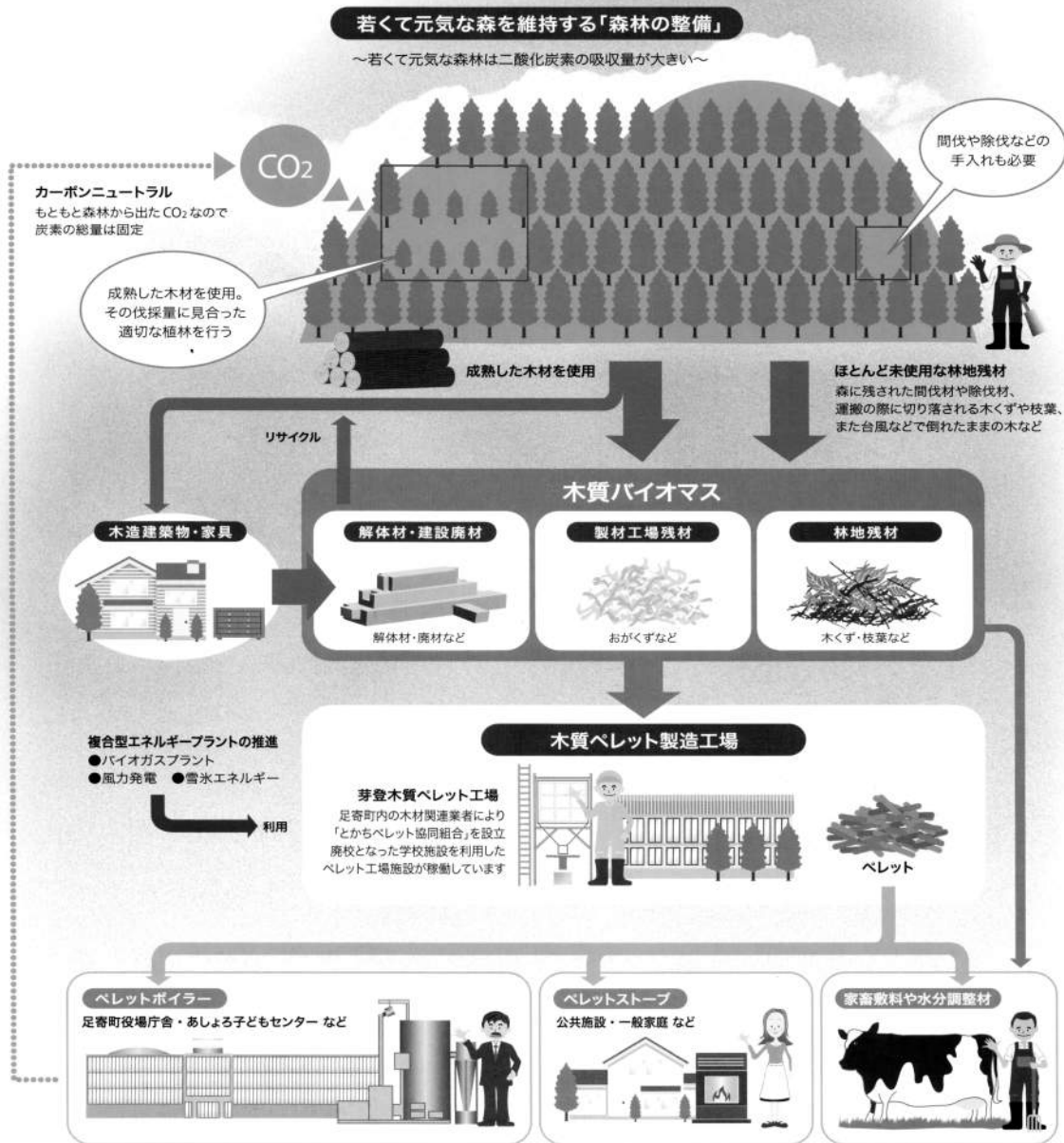
2003(平成 15)年度には、「バイオマス等未利用エネルギー実証試験事業・同事業調査(NEDO 事業)」を行い、原料入手システムから、木質ペレット製造プラントや役場庁舎のペレットボイラーの整備、さらには、製品輸送システム等、事業化に向けた具体的調査を行った。

2004(平成 16)年 12 月には、民間事業者を中心とした「とちかちペレット協同組合」が設立され、試験的な木質ペレット製造が行われるなど、事業化実施に向けた取組を着実に進めた。

2005(平成 17)年 11 月には、本格的に木質ペレットを生産するためのペレット生産工場の稼働が始まり、製造されたペレットは、新役場庁舎やあしよろ子どもセンターの大型ペレットボイラー等で現在利用されている。

表-1 足寄町でのこれまでの取り組み

年度	取り組み内容
H13	木質バイオマス資源活用促進ビジョンの策定(基礎調査)
"	足寄町地域新エネルギービジョンの策定(~H14)
H14	道の「木質バイオマス資源利用モデル調査」のモデル地に選定
"	足寄町木質ペレット研究会発足
H15	木質バイオマス資源活用促進事業(調査研究)の実施
"	バイオマス等未利用エネルギー実証試験事業・同事業調査(NEDO100%補助事業)
H16	とちかちペレット協同組合設立
H17	木質バイオマス資源活用促進事業(ペレット工場建設・稼働、庁舎にペレットボイラー設置)
H18	木質バイオマス資源活用促進事業(あしよろ子どもセンターにペレットボイラー設置)



足寄町全体が一体となった循環型資源リサイクル社会を形成

## 1-2 ペレットについて

木質ペレットとは、木材の伐採時に発生する林地残材や工場が発生する樹皮(バーク)、端材、オガ粉などを円柱状に固めた燃料である。

ペレットは品質が均一的で、含水率、形状が非常に安定しており、また、長期間の保存も可能な、利用しやすい燃料である。

ペレット製造においては水分調整が最も重要であり、固形化の際に接着剤は使用せず、木材等植物に含まれる成分のリグニンが接着剤の役目をする。

表-2 に示すペレットの種類のうち、足寄町ペレット工場では、カラマツのホワイトペレットを生産している。

バークペレットとホワイトペレットは、燃焼した際に発生する灰の量で違いが出る。足寄町のホワイトペレットは、重量換算でペレットの 0.3%が灰になる。一方、バークペレットはその 30～40 倍の灰が発生する。

木質系ペレットの発生熱量は種類によらずほぼ同じで、18MJ/kg。足寄町の家では、年間約 1,800L の灯油が使用されている。ペレットの熱量は灯油の半分なので、計算上は年間 3～3.5t程度必要となるが、実際には 2～2.5t程度で足りるといわれ、これは、ペレット燃焼時に発生する遠赤外線効果で、暖房効果が長持ちするためといわれている。

表-2 ペレットの種類

種類	原料
バークペレット	バーク
全木ペレット	樹皮付木材
ホワイトペレット	樹皮無木材

### ■ 参考

ペレットは木材以外にも様々な原料から製造できます。堆肥から製造した肥料用のペレットもあります。

また、牛舎の敷料としてペレットを利用する等、燃料以外の用途にも使用できます。足寄町では、敷料や堆肥を作るための、水分調整にペレットを利用している農家が1戸あります。



カラマツのホワイトペレット  
(足寄町木質ペレット研究会製造)



堆肥ペレット  
(足寄町木質ペレット研究会製造)



広葉樹のバークペレット  
(岩手県葛巻林業(株)製造)

### 1-3 ペレットストーブ・ペレットボイラーについて

ペレットストーブの初の国産品は、23 年前に岩手県とサンポットが共同開発したバークペレットストーブである。その後、改良されてホワイトペレットを使用できる製品が開発された。

足寄町では、役場等の公共施設や一般家庭、事業所あわせて、50 台以上のペレットストーブが導入されている。

ペレットストーブにはFF 式と煙突式があり、主流はFF 式である。FF 式ペレットストーブでは、ストーブとペレットを収納する場所が一体となっており、供給するペレットの量を調整することによって火力を調整する。

また、石炭のルンペンストーブを改良した、電気を一切使用しないペレットストーブ(写真)もある。このストーブは一度燃えるとペレットが炭化状態になり、ほぼ完全燃焼するので、煙突にすすがたまらない。



カナダ製のペレットストーブ



電気を使用しないペレットストーブ  
(北海道製)



燃焼するペレット

### 1-4 ペレット製造工場 見学

・所在地: 足寄郡足寄町芽登

表-3 ペレット製造工場の概要

設置場所	旧足寄西中学校 体育館
運営主体	とちかちペレット協同組合
ペレット生産能力	1,000t/年
ペレット価格	52.5 円/kg(10kg パック・町内価格) 63 円/kg(10kg パック・町外価格)
主な機材	原木粉碎機、オガ粉乾燥機、 ペレット製造機(ペレットミル)
完成年月	平成 17 年 11 月 運転開始
総工費	7,350 万円
補助対象額	7,000 万円 (補助額: 林野庁 3,500 万円、足寄町 1,750 万円)



粉碎機に投入されオガ粉にする



### 1) 施設の特徴

- ・ 工場は廃校になった旧足寄西中学校の体育館の床板をはがし、基礎コンクリートの上にペレット機材を設置している。
- ・ ペレットの原料には林地残材を使用しており、2008(平成20)年度は700tを年間製造予定。

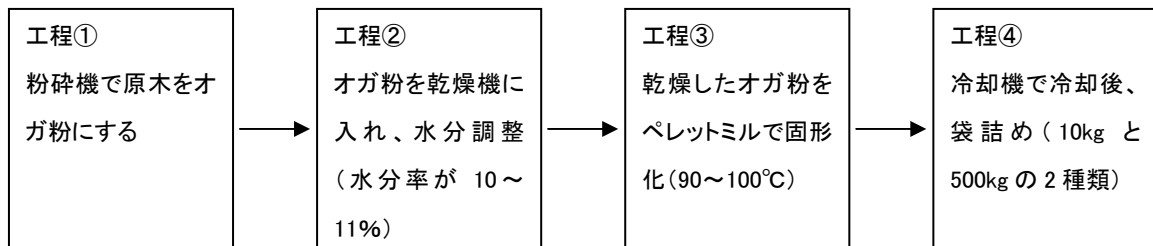
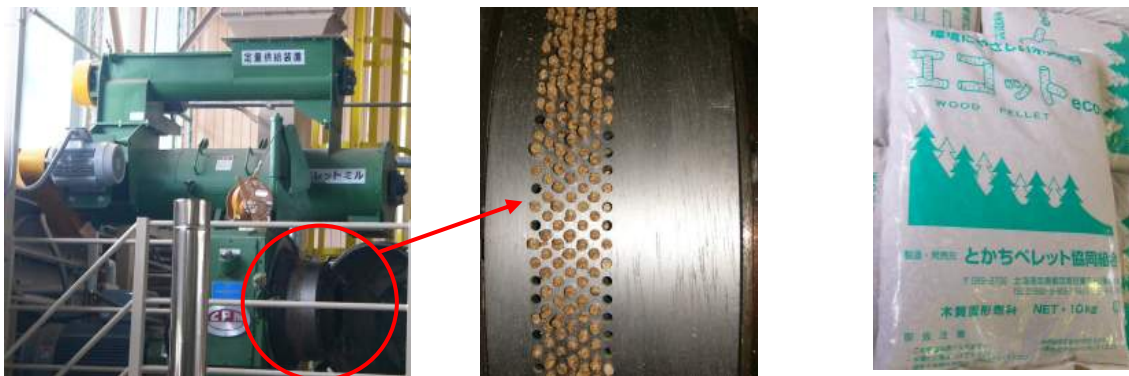


図-2 ペレット製造のフロー



ペレット製造機(左)と製造途中のペレット(右)

完成品(10kg)

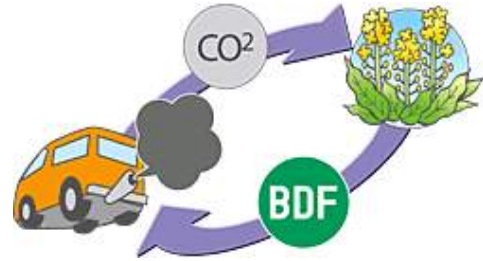
### 1-5 今後の課題

- ・ 木質ペレットの生産事業については、コスト面から一定程度の生産規模を確保する必要があるため、安定した事業運営を行うためには需要の確保を図る必要がある。
- ・ 今後の暖房は主暖房と副暖房に役割が分かれることが予想され、ペレットストーブは「火の見える潤いのある生活」を提供する副暖房として広がっていくのではないかとと思われる。
- ・ 将来的には、現在の灯油タンクのように、ペレットタンクからペレットが自動供給されるシステムの確立が望まれる。

## 2 豊頃町 エコ ERC 豊頃工場（なたね油・BDF 製造・株エコ ERC）

バイオディーゼル(BDF)の原料は植物性油の廃油である。

植物は、大気中の CO<sub>2</sub> を吸収して成長する。その植物を原料とするバイオディーゼル(BDF)を燃やして排出される CO<sub>2</sub> は、成長過程で吸収されるため、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度を減らすことができる。このため、ガソリンや通常のディーゼルと比べて大気中の CO<sub>2</sub> を保てるバイオディーゼル(BDF)が、地球温暖化の抑制につながる次世代エネルギーとして注目されてきている。



【出典】株エコ ERC HP

<http://www.ecoerc.com/bdf/bdf.html> の図から転載

### 2-1 株エコ ERC 会社概要

- ・工場所在地: 中川郡豊頃町
- ・本社: 帯広市東 2 条南 29 丁目 2-6

株エコ ERC は、油糧作物の栽培(コントラクター事業)、食用油の製造・販売を目的に設立された企業で、2008(平成20)年に豊頃町で軽油代替燃料・BDF の道内最大のプラントを建設・稼働させた。

十勝管内では十勝全域の家庭から年間に排出される廃てんぷら油は約 64 万 L。その多くがゴミとして焼却処理されている。

これを回収してリサイクルすると、100L の廃てんぷら油から、90L もの軽油代替燃料に生まれ変わり、バスやトラクターなどのディーゼル燃料として使用することができ、十勝管内では路線バスにも燃料として BDF が使用されている。

株エコ ERC では、十勝搾油作物推進協議会や NPO 法人十勝エネルギーネットワーク、(有)更別企業と協力して、なたねの栽培による食用油の精製・販売、廃てんぷら油の回収による BDF 精製・販売を行い、地域内の循環型モデルを確立している。

今後 5 年間の展望としては、なたねの栽培農地の拡大による食用油製造を 13 倍に、廃食用油回収量の拡大による BDF 製造量を 5 倍にする計画である。

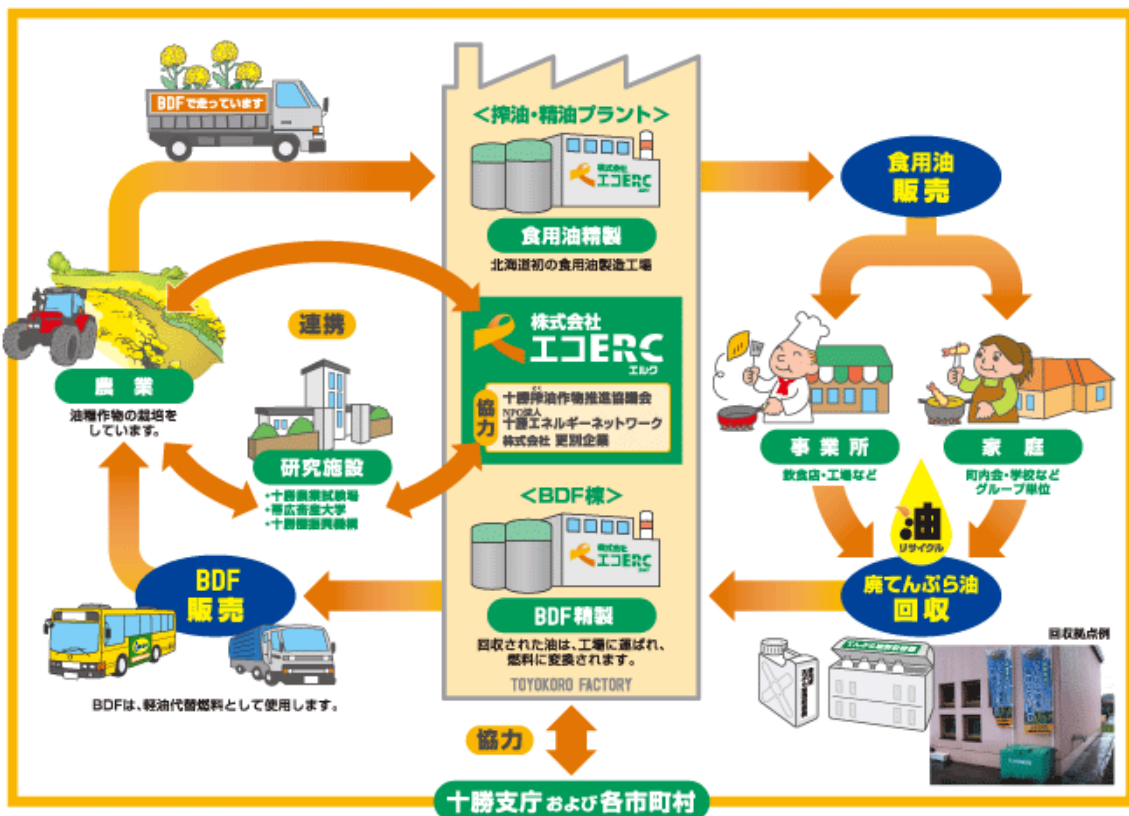
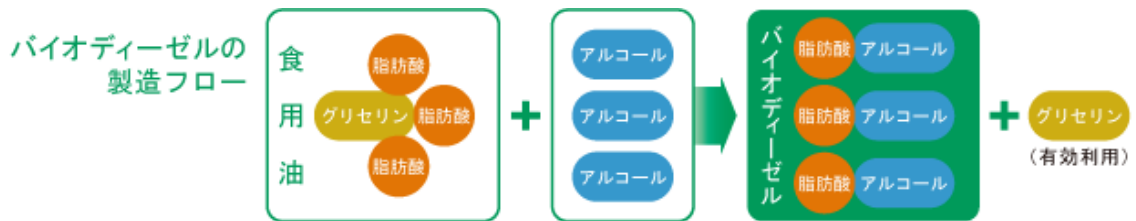


2-2 BDF 生産施設

1) 施設概要

バイオマス利活用施設、軽油代替燃料・BDF プラント

生産量(予定)	3.6 kL/日 1,200 kL/年間
なたね油生産と搾油量	実種重量: 時間/300kg × 8h = 2,400kg(8h) 最大3倍 7,200kg/24h 油: 時間/90kg × 8h = 720kg/日(8h) 最大3倍 2,160kg/24h 容器詰め 200g 瓶にした場合(8h)、 2,400kg ÷ 0.2 = 12,000 本 容器詰め 1.5kg 瓶(ペットボトル)にした場合(8h)、 2,400kg ÷ 1.2 = 1,600 本

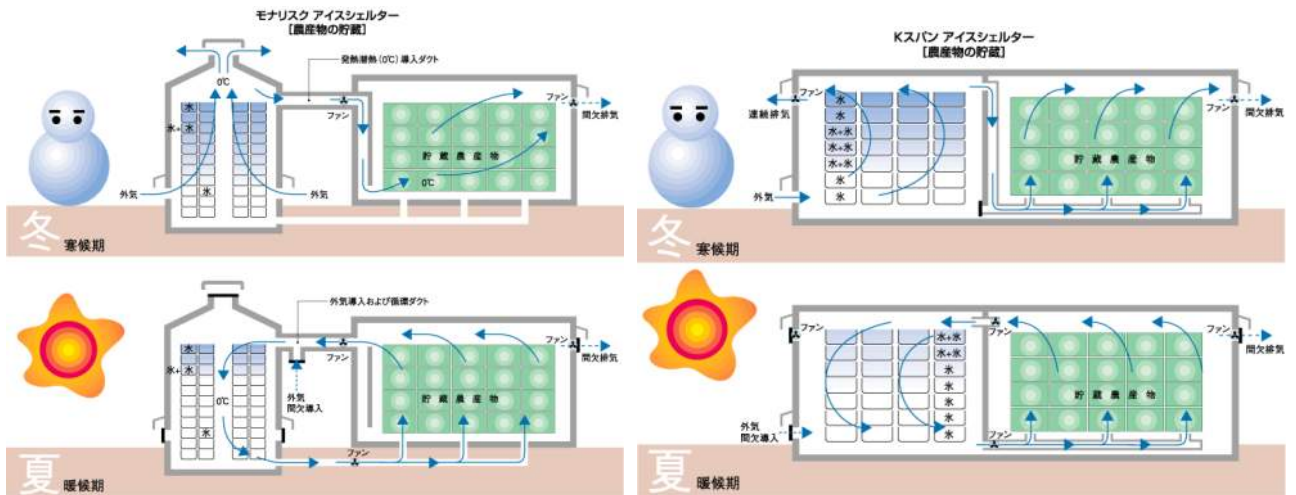


【出典】(株)エコ ERC HP <http://www.ecoerc.com/teco/teco.html> の図から転載

### 3 帯広市 カールプレックスおびひろ(カーリング場・㈱土谷農機具製作所)

アイスシェルターは北海道の冬の寒さを利活用した CO<sub>2</sub> の排出がないクリーンな地産エネルギーであり、冷熱エネルギー源として農産物の貯蔵や家屋の冷房に使用している。

水の潜熱の存在によって「水と氷が共存する空間は常に 0℃である」という自然現象を利用し、夏は氷を融かして気温を下げ、冬は製氷により気温低下を防ぐことを半永久的に繰り返すシステムである。



㈱土谷特殊農機具製作所のアイスシェルターシステムフロー図

左：自然対流方式 右：ファンによる強制循環方式

【出典】㈱土谷特殊農機 資料

#### 3-1 ㈱土谷特殊農機具製作所 会社概要

・所在地：帯広市西 21 条北 1 丁目

㈱土谷特殊農機具製作所は、1988(昭和 63)年に愛別町に設置されたアイスシェルターの設計・施工を担当して以来、「アイスシェルター普及協会」、「㈱アイスシェルター」を設立するなど、アイスシェルターの普及に力を入れてきた。農産物貯蔵庫や、保育所である土幌町中士幌児童ステーションの冷房、カーリング場の冷房に、アイスシェルターの技術が使われている。

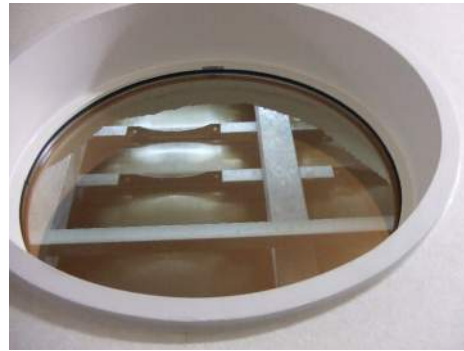
#### 3-2 カーリング場

##### 1) 施設概要

2007(平成 19)年 11 月に竣工し、世界初の氷熱による自然冷熱を利用したカーリング施設である。従来の電気・ガスなどの利用による施設維持よりも、コストはかからない。冬期間の外気を取り入れて 2~3 週間程度の自然製氷で作った氷 250tを、夏期間(6~9 月)の施設内の除湿・冷房・換気に利用することで、通年利用が可能な屋内カーリング施設となっている。年間を通じてカーリング場内は気温 5℃、湿度 50~60%に保たれており、機密性、断熱性に優れた施設の建設費は 2,000 万円である。



カールプレックスおびひろ全景



氷の貯蔵庫内(8月末で残り約50%)



カーリング場内



カーリング場はD型倉庫を断熱したもの

## 2) 特徴

- ・外気を利用して作られるため、製氷コストがかからない。

## 3) アイスシェルター技術の課題

- ・アイスシェルターでは、水と氷が常に共存可能な適量の水の確保が極めて重要となる。
- ・貯氷量が10t以下の小規模な施設では、氷が夏期に解けてしまい、通年での利用が困難になる。

## 4 帯広市 帯広畜産大学(バイオガスプラント)

### 4-1 概要

大学内の農場から発生する牛のふん尿を原料に、高温メタンガス発酵(55~65℃)処理によりメタンガスを発生させ、このメタンガスを燃料とした発電装置により電気を生成するとともに、メタン発酵液を液肥として利用できるリサイクル施設である。2001(平成 13)年に帯広畜産大学と三井造船㈱の共同研究で建設された。

当施設(処理能力:牛約70頭分のふん尿を1日約4t)は、①ふん尿受入槽(30m<sup>3</sup>)、②発酵槽(30m<sup>3</sup>)、③脱硫装置、④ガス貯蔵設備(ガスホルダー:15m<sup>3</sup>)、⑤発電・熱利用設備(ガス発電機、ガスボイラー、実験用250W燃料電池)、⑥貯留槽、液肥タンクなどの設備で構成されている。

処理工程は、牛のふん尿を受入槽内で粉砕・混合・かくはんされた後、1日3回に分け、熱交換器を経由して発酵槽に自動投入される。発酵処理により発生したバイオガスは、脱硫(硫化水素の除去)が行われ、ガスホルダーに一時貯留した後、発電装置に燃料として送られている。

発生したバイオガスによる発電電力量は6kWhで、電力は同学内で利用し、排熱は原料及び発酵槽の加温に利用している。

また、ガスボイラー(25kW)で加温された水は、厳冬期の原料受入エリアに送られ高温メタンガス発酵処理の補助に利用している。メタン発酵液(消化液)については、原料投入量と同量が生産され、同学内の耕作地・草地等で有効利用されている。

同施設は、作業機から降りることなく、原料投入後は全自動で処理され、農場一軒単位で使用できるコンパクトなプラントである。

同施設は、作業機から降りることなく、原料投入後は全自動で処理され、農場一軒単位で使用できるコンパクトなプラントである。



### 4-2 取組の効果

このプラントは高温メタンガス発酵を採用したことから、発酵槽容量は中温発酵(35~45℃)槽容量の約半分まで削減でき、中温メタン発酵に比べ発酵効率が良好であり、マイナス20℃以下の厳寒地でも問題なく運転でき、牛ふんには発酵効率の度合いから高温メタン発酵が優れていることが確認できた。

また、高温メタン発酵液は、大腸菌などに対する殺菌性能を有するほか、雑草種子の発芽を抑えるなど有機肥料として有効利用でき、農地還元に適している。

さらに、家畜ふん尿による土壌汚染、水質汚染、悪臭などの環境問題を解決でき、都市近郊等の臭気対策も期待できる。

施設概要

施設名称	帯広畜産大学バイオガスプラント	設置主体	帯広畜産大学
運営主体	帯広畜産大学	施設整備費	100,000 千円
主な設備	前処理設備: 受入槽 発酵設備: 熱交換器、発酵槽 発電設備: ガス発電機、ガスボイラー	稼働状況	1日の稼働時間: 24 時間 年間の稼働日数: 365 日

システムフロー



バイオマスの回収と再利用の流れ

バイオマス名	発生源	距離	発生量	収集・運搬方法	処理能力
牛のふん尿	同学内の農場	0km	4t/日	フリーストール牛舎からローダーで直接受入槽へ投入	4t/日
再生バイオマス名	生産量	再生バイオマスの利活用先			
電気	約 50kw/日	学内の電力			
熱	不明	原料及び発酵槽の加温			
メタン発酵液	4t/日	学内の農地利用(草地等に散布し、生育状況等の試験・実験を行っている)			

## 5 帯広市 十勝圏産業振興センター(バイオエタノール製造、太陽光発電・とかち財団)

バイオエタノールは、規格外の小麦やてん菜などを原料とした、ガソリン代替の燃料である。

小麦やてん菜、トウモロコシなどを原料として発酵・蒸留して作られるエタノールは、原理的には蒸留酒の製法とほぼ同じである。これら作物は再生可能なバイオマスであり、大気中の CO<sub>2</sub> を吸収して成長し、植物を原料とするバイオエタノールを燃料として排出される CO<sub>2</sub> は、成長過程で吸収されるため、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度を減らすことができる。



E10 実験車(全国で3台)

このため、軽油の代替燃料であるバイオディーゼル(BDF)と同様、地球温暖化の抑制につながる次世代エネルギーとして注目されてきている。

### 5-1 組織概要

- ・正式名称:財団法人十勝圏振興機構(とかち財団)
- ・所在地:帯広市西 22 条北 2 丁目 23-9

十勝圏振興機構(とかち財団)は、十勝圏域の産学官連携の下で、長期的・広域的な視点に立って、農業を核とした地域産業の総合的振興と、活力ある地域社会の形成に資することを目的に設置された財団法人である。



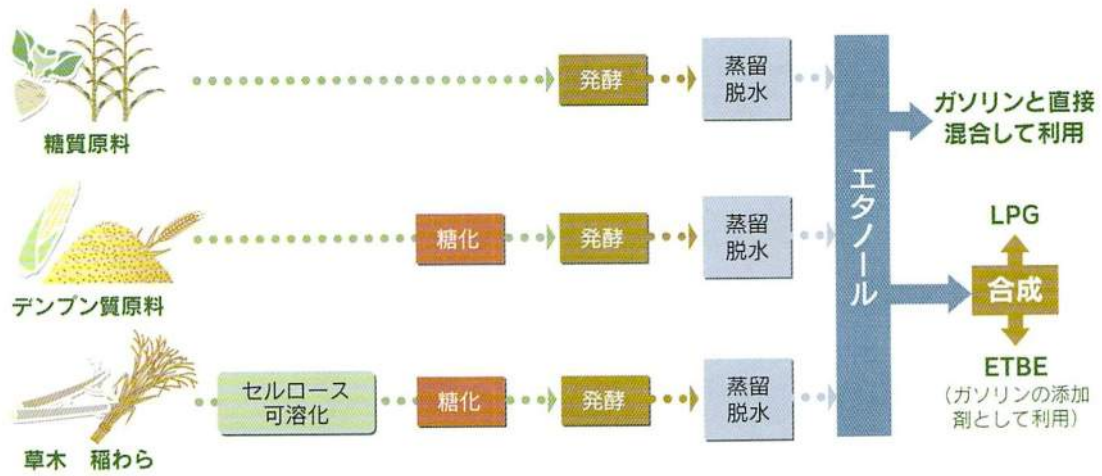
とかち財団では 2005(平成 17)年にエタノール発酵装置を導入し、E3 ガソリン(ガソリン中に 3%のバイオエタノールを混合した燃料)の一般走行試験を実施した。さらに 2006(平成 18)年にエタノール蒸留装置を導入し、農水省のバイオリサイクル研究事業に参画し、穀類などを由来としたバイオエタノールの実用に向けた試験を行っている。市民の自家用車を使った実証試験では、E3 ガソリンは普通のガソリンと比較して加速・燃費ともにほぼ変わらないという結果が出ており、とかち財団では将来の法的・技術的整備を見越し、E10(バイオエタノール 10% 混合)ガソリンの走行試験を 2008(平成 20)年より実施しており、品質・コスト面など、実用化に向けての研究が続いている。

現在は、規格外小麦やてん菜を原料としているが、人口増加に伴う食糧問題の観点から、木材からのバイオエタノール生産技術の開発も視野に入れている。

### 5-2 バイオエタノール生産施設概要

実験施設のため、小規模であり、原料 200L から精製可能なエタノールは 6~7L で、抽出には約 3 日間を必要とする。





発酵槽



蒸留槽



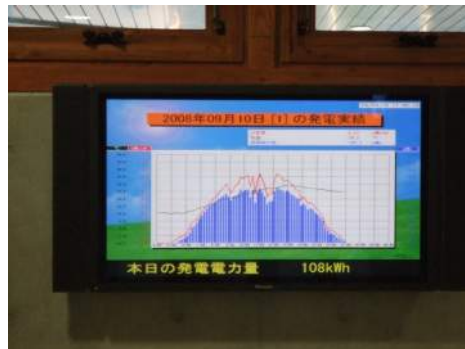
原料と生成物・精製過程  
中央の赤いフタが E3 燃料

### 5-3 太陽光発電システム 概要

2005(平成 17)年度 NEDO「太陽光発電新技術等フィールドテスト事業」の補助により、20kW の太陽電池パネル(167W×120 枚)が設置されており、2006(平成 18)年度の発電実績は、26,210kWh で、施設内の約 8%の電力を賅っている。



施設外観



館内に設置された太陽光発電モニター

## 2-2 先進地調査(白老町、岩手県葛巻町) 実施日:平成 20 年 10 月 16 日～18 日

### 1 葛巻町の概要 ミルクとワインとクリーンエネルギーの町

岩手県北部に位置する葛巻町は、旧南部藩領地であり、「塩の道」沿いに集落が形成されてきた。製炭業が主産業であったが、石油が台頭して以降、伝統産業は衰退した。現在の主力産業は酪農である。牛の飼養頭数は1万2千頭(うち乳牛は1万1千頭)であり、これは北海道を除くと栃木県那須塩原市に次いで第2位の飼養頭数を誇る。葛巻高原牛乳ブランドでパック詰めし、首都圏を中心に販売している。

葛巻町では、1998(平成10)年に地域新エネルギービジョンを策定して以来、その中に盛り込まれていた新エネ施設はほぼ整備が済んでいる。

また、第3セクターが3会社あるが(宿泊施設「グリーンテージ」、くずまき高原の畜産開発公社、地場産ワイン製造の「くずまきワイン」)、いずれも運営は順調であり、黒字経営となっている。

観光客は1999(平成11)年度には年間約19万人であったが、2006(平成18)年度は47万人に達している。

#### ○葛巻町新エネルギービジョンの基本理念「天と地と人のめぐみを生かして」

天のめぐみ・・・風、太陽光・熱

地のめぐみ・・・家畜ふん尿、森林、(沢)水

人のめぐみ・・・これまでの・これからの人々

表-4 葛巻町の概要

人口	8,020人
世帯数	2,733世帯
町面積	434.99km <sup>2</sup>
山林面積	86%
標高400m以上	95%
基幹産業	ミルク&ワイン
乳牛頭数	11,000頭



## 2 畜ふんバイオガスプラント ～くずまき高原牧場

### 2-1 プラントの概要

畜ふんバイオガスプラントは、町の公共育成牧場で飼育される乳牛の糞尿を原料として、メタン発酵によって発生するバイオガス(主成分メタン 60%、CO<sub>2</sub>40%)を利用して、電気、熱、さらに肥料となる発酵消化液が得られる。

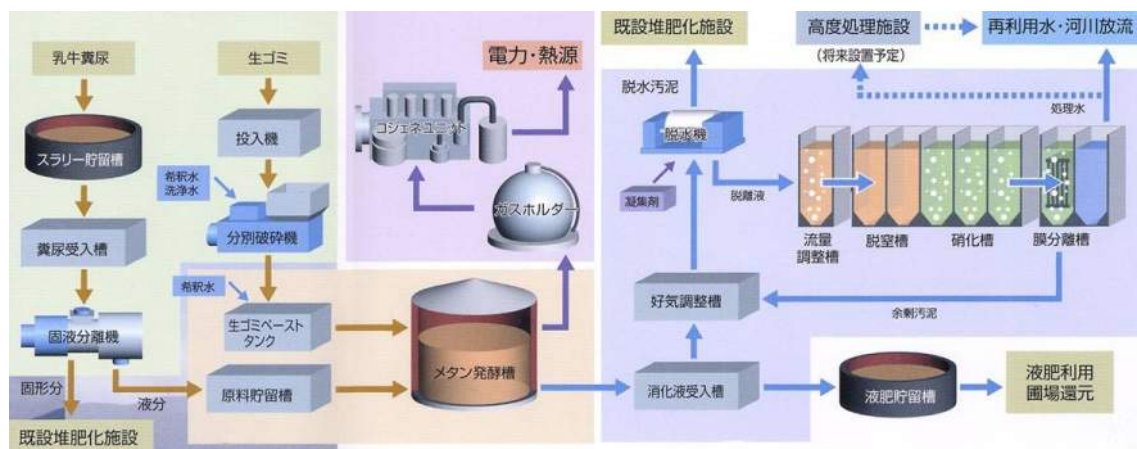
エネルギー変換を行う心臓部となるコージェネレーションシステムは、発生したガスを一旦ガスホルダーに貯蔵し、これをエンジンに供給し、その回転で発電すると共に、排熱を回収して利用する。エンジンを回して単に発電だけを行う場合、投入したエネルギーの内、電力エネルギーに変換されるのは 20～25%に留まるが、コージェネレーションにより熱を有効に活用できると、エネルギーの総合効率が 75～80%程度にまで高められることが最大の特長である。

### ○バイオガスプラントシステム

管理主体: 社団法人 葛巻町畜産開発公社  
 施設規模: 13t/日 (乳牛 200 頭分)  
 発電機出力: 37kW 年間発電量: 50,000kWh  
 エンジン: ドイツ製デュアルフェューエル(2 種の燃料混合)式  
 消化液(発酵後の液体)の利用: 液肥として農地に還元  
 生物処理により浄化し、河川に放流

### ○特徴

- ①発生した熱を施設内で使用することにより寒冷地における安定処理が可能となっている。
- ②得られた電力は全て所内動力で自家利用し、不足する分は電力会社から購入する。
- ②消化液の散布先が少ない地域でも浄化設備を設置することで導入可能である。
- ③固液分離機の導入によりメタン発酵槽以降の設備が簡素化されている。



葛巻町畜産開発公社のバイオガスプラントシステムフロー図

スラリー(液状の糞尿)貯留槽の容量は、2,000m<sup>3</sup>(150 日分)であり、冬季間受け入れたスラリーを貯え、夏季に発生した消化液を散布する為に必要な容量を想定している。

発電量は37kWである(葛巻町の一般家庭約14戸分に相当)。現在、この電力は冬季における発酵阻害防止のため、全量が施設内の熱エネルギーに充てられている。また、その他にスラリー貯留槽の攪拌用に外部電力を購入している。



プラント管理棟



発酵槽



ガスホルダー



スラリータンク



浄化槽通過後の処理水(右)



固液分離機



生ごみ分別破砕機



発電設備室(コンテナを利用)

## 2-2 導入の背景

---

家畜排泄物法の施行などによって、家畜糞尿の適正管理と有効活用を図ることが求められるようになり、その対応策の一つとして導入した。2003(平成15)年より稼動している。

建設費 : 2億2千万円

補助金 : 農林水産省が5割(生産振興総合対策事業)、県が1割

## 2-3 運用システム

---

原料は、家畜糞尿13t/日(乳牛200頭分を使用。残りは堆肥盤で堆肥化)と、牧場施設(レストラン、宿泊施設等)から排出される生ごみ200kg/日を受け入れている。これによってガスの発生量が増えるメリットもある。

消化液は液肥として使用できるため、購入する肥料が少なくなっている、とのことであった。なお、浄化水は褐色を呈しているが、水質についての問題はない。現在は河川放流は行っていないとのことである。

## 2-4 課題等

---

- ・ 熱は一部使い切れていない。
- ・ 消化液も一部が使い切れていない。
- ・ 生ごみは塩分濃度が高いため、原料として大量に取り入れると液肥に仕向けにくくなる。

### 3 木質バイオマス利用 ～老人福祉施設アットホームくずまき(ペレットボイラー)

---

#### 3-1 施設の概要

---

介護老人保健施設「アットホームくずまき」は、2003(平成15)年に開所した入居者75名、通所者30名、職員60名の複合型施設である。

この施設において最も多くのエネルギーを必要とする暖房・給湯用に木質バイオマスエネルギーを導入しているほか、太陽光発電も導入している。

#### ○木質ペレットボイラーシステム

事業主体:医療法人 敬仁会

出力:581kW(50万kcal/h) 2基 (二光エンジニアリング社製)

燃料:バークペレット (年間消費量:約250t)

#### 3-2 導入の背景

---

燃料として利用しているバークペレットは、1kgあたり30円と全国的にも最安値の水準にあり(全国平均は約40～45円)、同一熱量あたりの価格は重油などよりも安く、近年の原油価格高騰でさらにその差は広がる傾向にある。

事業費は4,000万円であるが、導入にはNEDOの補助事業採択を受け、半額の補助を受けている。

また、この施設では、同じくNEDOの太陽光発電フィールドテスト事業を活用し、出力20kWの発電設備も併設している。この事業費は2,800万円と同じく半額の補助を受けている。

#### 3-3 運用システム

---

燃料の木質ペレットは、施設から約500m離れた製材工場(葛巻林業)から供給されている。ペレットの配達は、飼料用タンクにフレコンバッグで運ばれ、ボイラーへは自動的に供給される。メンテナンスは重油ボイラーなどと大差なく、わずかに発生する焼却灰は、温度が下がるまで一斗缶に貯めておき、燃料配達時に葛巻林業(株)に引き取られ、農地などで活用されている。

施設の性格上、室温は常に26℃を下回らないように、また冷房も28℃を基準として管理しているが、バックアップ用の重油ボイラーなどは備えておらず、安価な燃料費やメンテナンスなども含めて信頼性が高いことを物語っている。

メンテナンスにかかる費用は、年に1回、20万円程度がかかっている。

#### 3-4 課題

---

特に大きな課題はないとのことである。



施設全景



浴室



ペレットボイラー



燃焼状況



ペレットサイロ



焼却灰

## 4 木質バイオマス発電 ～くずまき高原牧場(木質バイオマスガス化発電)

### 4-1 プラントの概要

木質チップを直接燃焼させるのではなく、ガス化炉によって木質チップをガス化し、それによって発電を行うと同時に、排熱も回収するコージェネレーションシステムの実証試験プラントである。なお、現在は実証試験が終了したことにより、運転は休止しているが、埼玉県に同型の商用プラントが実用化稼動している。

#### ○プラントシステム

##### 木質バイオマスガス化発電実証試験施設

事業主体:月島機械株式会社・NEDO

発電出力:120kW (場内利用 15kW、外部利用 105kW)

熱回収量:266kW(23 万 kcal/h) (場内利用 140kW、外部利用 126kW)

#### ○特徴

- ①ダウンドラフト式ガス化炉を採用している(ガス化効率を高める工夫が施してある)。
- ②粒径 20～30mm のチップを原料とし、副生成物として 5～10mm の木炭が生成される。



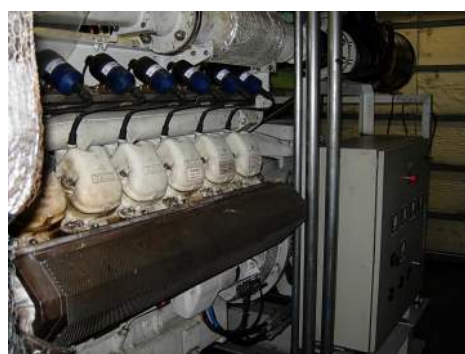
プラント全景



原料チップ



ガス化炉



コジェネエンジン



1日3tのチップをガス化炉に入れ、無酸素条件下で1,100℃に加熱することにより発生する可燃性のガスを燃焼させて、ガスエンジン発電機を回す仕組みで、発電量は120kWである。また排熱(900MJ/h)を回収し、温水(80℃)を供給することができる。

#### 4-2 実証試験の背景

---

葛巻町は、86%が森林であり、1日平均約25tの間伐材が発生している。そのチップを葛巻町森林組合から買い取っている。くずまき高原には、宿泊施設、レストラン、クラブハウス、チーズ工房、パン工房など多様な施設があり、それらの施設に必要な電力の一部を供給することを目指す計画となっている。

2004(平成16)年度から、NEDOのバイオマス未活用エネルギー実証研究事業として、月島機械株式会社とNEDOにより、両者が半分ずつ費用を負担して立ち上げ、5年間の実証研究を行った。アイルランドの技術によるバイオマスガス化発電プラントである。

総事業費 :2億5千万円 (補助率:50%)

#### 4-3 運用システム

---

高原牧場内の宿泊施設やレストラン、クラブハウス、チーズ工房、パン工房の電気は全量を賄うことが可能となっている。ガス化の過程で発生する粉炭は、熱いうちは道路の融雪剤として、冷えたものは炭かごに詰めて川に入れ、水質浄化に利用している。

#### 4-4 課題

---

原料となる木質チップの乾燥および形状の均質化が課題である。木質バイオマスの利用においては多くの場合、この施設と同様、含水率と形状の適正化がトラブルの原因となっている。

また、試験期間が終了したことから施設の無償譲渡手続き中である。

## 5 太陽光発電 ～葛巻中学校・アットホームくずまき

### 5-1 設備の概要

#### ○太陽光発電システム

太陽電池モジュール(パネル)で発生した直流電流を商用電源受電設備(変電設備)脇に設置するインバーターに集めて交流電流に変換し、連係保護装置を通して既存の配電設備に接続し、施設の昼間に消費する電力の一部を賄うシステムである。

さらに余剰分がでた電力は、売電用の余剰電力メーターを通して電力会社に買い取ってもらうシステムとなっている。

なお、表示装置を設置して売電の状況等を表示することにより、そこで学ぶ生徒達や訪れる人々に対しての環境教育の教材として利用している。

#### 1. 葛巻中学校

発電出力:50kW

パネル数:420枚(表面積 404.208 m<sup>2</sup>)

設置方式:地上設置型



葛巻中学校

#### 2. アットホームくずまき

発電出力:20kW

設置方式:地上設置型



アットホームくずまき

### 5-2 導入の経緯

全面改築が予定されていた町立葛巻中学校では、エコスクール事業と併せて、太陽光発電システム導入事業で、県内最大規模となる 50kW 太陽光発電システムを導入(2000(平成12)年3月より受給開始)した。生徒はもとより地域住民に対し、地球環境保全の重要性や新エネルギーへの関心を高めさせ、普及啓発できる教育環境の整備を図ることを目的としている。

葛巻中学校の立地条件は、四方に山が迫り、町内では太陽光発電には不利な場所であるが、発電は順調で、「立地条件の悪い中学校で太陽光発電が順調ならば、町内どこでも太陽光発電が導入できる」と、町民への導入促進につながっている。また、エコスクール事業の一環として、太陽光発電を使用した照明灯が導入されている。

### 5-3 活用方策

太陽光発電で、葛巻中学校では学校の約 30%の電力を賅っている。また売電も行っており、売電価格は 15 円前後で、年間 15 万円程度の収入を得ている。

アットホームくずまきでは施設全体の 10~20%の電力を賅っているが、売電は行っていない。

### 5-4 課題

太陽光パネルは半永久的といわれるが、実際には一部損傷するなどしている。



太陽光発電パネル外観



太陽光発電モニター画面（アットホームくずまき）

## 6 風力発電 ～グリーンパワーくずまき風力発電所

葛巻町には、大型風車を備えた風力発電所が 2 ヶ所ある。町の東部、袖山高原には主力 400kW の風車が 3 基設置された「エコ・ワールドくずまき風力発電所」があり、1999(平成 11)年から稼働している。また、町の南部の上外川(かみそでがわ)高原地区には出力 1,750kW の大型風車が 12 基設置された「グリーンパワーくずまき風力発電所」があり、2003(平成 15)年から稼働している。

### 6-1 プラントの概要

#### ○グリーンパワー風力発電所(上外川高原)

事業主体:株式会社 グリーンパワーくずまき(電源開発(株)100%出資)

発電出力:合計 21,000kW (1,750kW×12 基)

年間計画発電量:5,400 万 kWh(一般家庭約 1 万 6,000 世帯分の年間電力消費量に相当)

#### ○特徴

- ①商用機としては 1,750kW という世界最大級の風車発電機(デンマークのヴェスタス社製)を採用している。
- ②国内初の山岳高地(約 1,100 メートル)での大規模風力発電所である。
- ③5km 強のエリアに、風況シミュレーション技術を適用した風車を適正配置している。
- ④景観に配慮するため、風車間の配電線を地中化している。また、地点周辺にイヌワシなどの希少猛禽類が確認されたことから、送電線ルートの変更、風車設置を 3 地域に分割し鳥の通り道を確保するなど環境保全にも力を入れている。



風力発電所全景



## 6-2 導入の背景

---

葛巻町は標高の高い場所を中心に年間を通じて比較的風が強く吹く地域である。年間の平均風速は、地上高 60m で約 8.0m/s となっており、風力発電の適地であることから、大規模な風力発電所が建設されることとなった。

グリーンパワー風力発電所における 1 年間の予想発電は 5,400 万 kWh は一般家庭約 1 万 6,000 世帯分の電力消費量に相当するとともに、これは葛巻町の年間消費電力量の 2 倍に等しい。

グリーンパワーくずまき風力発電所の建設に際しては、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」に基づく「新エネルギー事業者支援事業」の適用を受け、経済産業省より補助金を受けている。

## 6-3 運用システム

---

東北電力グリーン基金より運転開始後 3 年間、電力量に応じた助成金が支給されることになっている。

なお、東北電力の系統とは岩手県企業局の送電線を通じ連系しており、売電契約期間は 2003(平成 15)年度から 17 年間で、売電単価は 9 円/kW となっている。

## 6-4 課題

---

一般に、風力発電は、発生する電力が不安定なため、その影響を回避する対策を講じる必要がある。また地域によっては、送電線容量の制約などから、潜在的な可能性があっても導入が難しい場合が少なくない。

## 7 関連施設

### 7-1 森のこだま館

森のこだま館は、岩手県が葛巻町平庭高原に設置した体験交流施設である。敷地は隣接するワイン工場や森の館「ウッディ」などと共に一群の施設となっており、町の特産品や山村文化に親しむ拠点となっている。

施設の暖房には、木質ペレットボイラー(50万 kcal/h 2基)、ペレットと薪の兼用ストーブが導入されている。



ペレットストーブ



ペレットサイロ



ワイン工場

### 7-2 炭の科学館・森の館ウッディ（木質ペレットボイラー・ペレットストーブ）

炭の科学館・森の館ウッディは、「木と緑と文化のふれあい」をテーマとした木造コミュニティ施設である。館内では、特産品であるワインの販売を行っており、また日本で初めての炭に関する資料館「炭の科学館」がある。

森の館ウッディでは、定格出力 291kW(25万 kcal/h)の木質ペレットボイラーを使用しており、施設の床暖房に利用している。また、2003(平成 15)年度木質バイオマス利用促進事業でペレットストーブを導入し、暖房用に使っている。



施設全景



ペレットストーブ(業務用)

## 8 白老町 バイオマス燃料ペレット化実証実験施設

### 8-1 実証施設の概要

1. 試験場所 北海道白老郡白老町宇白老777番地1  
(白老町環境衛生センター敷地内)

2. 試験期間 2007(平成19)年12月下旬  
～2008(平成20)年10月下旬

3. 試験装置 高温高圧処理装置(本体内容積 3.0m<sup>3</sup>)

最大使用圧力 本体 3.0MPa ジャケット 1.0MPa  
(使用燃料 灯油)



#### 4. 実施方法

①投入物 家庭系一般廃棄物 廃プラ類 動植物製残渣 チップダスト 製紙スラッジ 等

②総投入量 500 kg/1バッチ

③稼働時間 4～6 時間/1バッチ

④反応条件 反応温度 235℃ 反応圧力 3.0 MPa



高温高圧処理装置(実証試験プラント)



原材料(家庭系一般廃棄物)

### 8-2 実証施設の目的

#### 1. 各種原料で性能確認

⇒一般廃棄物と地域特有廃棄物(チップダストや製紙スラッジ等)の混合処理での性能確認

#### 2. 効果的な処理時間の確認

⇒原料の負荷(性状)と生成物の用途に応じた最適な減圧乾燥時間の確認

#### 3. 効果的な廃水処理、脱臭効果の確認

⇒薬剤・活性炭素等の削減についての確認

### 8-3 高温高压処理システムの特徴

高温高压処理システムとは、飽和蒸気を用いた加圧条件下で、ほとんどの有機物を水熱反応により変性処理し減容・無菌化するとともに、その生成物の燃料化・資源化をも併せ持った処理技術である。

高温高压処理装置は1サイクル 4～6 時間のバッチ方式で運転し、減圧後の乾燥時間を確保することで生成物の含水率を低下させることができる。装置の反応容器はジャケット構造となっており、熱源である飽和水蒸気は容器内部(水熱反応用)とジャケット(保温・乾燥用)の双方に導き、内部のかくはん羽根で内容物を混合・かくはんしながら水熱分解反応を促進させる。粉末状の生成物はかくはん羽根を逆転させることにより排出され、生成物を排出する際に、ふるいにかかけ、金属などの処理不適物を取り除く。

粉体の生成物をペレット化することにより、一般家庭のペレットストーブでの利用など、汎用性が増す。

生成物の燃焼時に出る煙に含まれるダイオキシンなどの有害物質も環境基準をクリアしている。

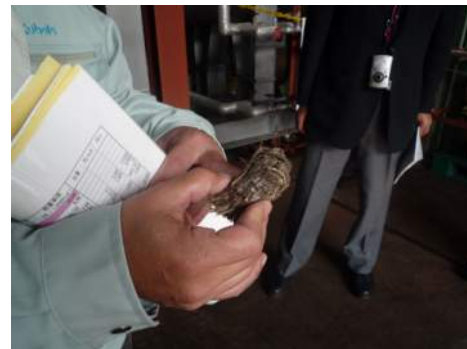
生ゴミや、廃プラスチックなどが混合したまま一括処理できることにより、ごみの分別の必要がなくなり、かつ精製した燃料の熱量も上がる。



生成物(粉末状)



生成物を燃やすバイオバーナー



処理不適物



## 参考資料3 アンケート調査結果 概要

### 3-1 アンケート調査実施概要

以下にアンケートの実施概要を示す。

部門・分野	アンケート実施時期	アンケート対象数	有効回収サンプル数	回収率
家庭部門・住宅用アンケート	2008(平成20)年8月	1,528世帯	559世帯	36.6%

### 3-2 アンケート調査票

(注 意 事 項) 設問に対する回答は、本用紙に記入または該当番号に○をして下さい。

◆ **あなたのお住まいや自動車についてお聞きします**

【問1】現在一緒にお住まいのご家族の人数について、年代・性別を分けて人数をご記入下さい。(あなた自身や家族以外の同居人も含む)

年齢	男性	女性	年齢	男性	女性
1 10歳未満	人	人	5 40歳代	人	人
2 10歳代	人	人	6 50歳代	人	人
3 20歳代	人	人	7 60歳代	人	人
4 30歳代	人	人	8 70歳以上	人	人

【問2】お住まいの概要についてお聞きします。あてはまる番号に○をつけて下さい。

- お住まいの広さはどれくらいですか。(おおよそで結構です。延床面積<sup>※</sup>をお答え下さい) ※戸建住宅：各階合計の床の広さ、集合住宅：お部屋の床の広さ  
 ( ) 坪 又は ( ) m<sup>2</sup>
- お住まいの建築年数はどれくらいですか。  
 (1) 5年未満 (2) 5～10年 (3) 10～20年 (4) 20年以上
- オール電化を利用していますか。  
 (1) はい (2) いいえ
- ロードヒーティングや融雪機・融雪溝等を利用していますか。  
 (1) はい (2) いいえ
- 4で「(1) はい」を選んだ方は、その燃料種別をお答え下さい。  
 (1) 電気 (2) 灯油 (3) その他 ( )

【問3】お持ちの自動車について、車種や走行距離等をご記入下さい。おおよそで結構です。

車 種	排気量	燃料種別	年間走行距離(100km単位)
(例) 普通乗用車	1500 cc	(1) ガソリン (2) 軽油	12,000 km
	cc	(1) ガソリン (2) 軽油	km
	cc	(1) ガソリン (2) 軽油	km
	cc	(1) ガソリン (2) 軽油	km
	cc	(1) ガソリン (2) 軽油	km

◆ **ご家庭でのエネルギー使用状況についてお聞きします**

【問4】ご家庭における電気や灯油などの「年間使用量」又は「年間使用金額」を記入してください。  
 また、電気については契約種別についてもお答えください。  
 (期間は平成19年4月～平成20年3月までです。検針票・領収証、引き落とし通帳、家計簿などを参考に、分かる範囲でお答え下さい。)

電気ご使用量のお知らせ いつもご利用いただきありがとうございます

お客様名 タロウ 様

お住まい 都道府県 - 支店 - ブロック - 住所 - 階数 - 契約No. - 種類

種 別 00 - 0 - 00 - 000 - 00 - 000 - 00 - 21

ご使用期間 2月分 1月30日から2月17日まで

ご契約 30A

ご使用量 285 kWh

【契約種別】は、この数字を記入して下さい。

【契約電力】は、この数字を記入して下さい。

- ご家庭でのエネルギー使用量はどのくらいですか?  
 (おおよそで結構です。検針票等がない場合は、1ヶ月分を1.2倍していただいても構いません。)

エネルギーの種類	年間使用量
1. 電気	( ) kWh または ( ) 円
2. 灯油	( ) L または ( ) 円
3. プロパンガス	( ) m <sup>3</sup> または ( ) 円
4. ガソリン	( ) L または ( ) 円
5. 軽油	( ) L または ( ) 円

- あなたのご家庭の電気の契約種別をご記入下さい。

	(記入例)	記入欄
種 別	21	
契約電力	30 A	A

◆ **新エネルギーについてお聞きします**

※新エネルギーについては、同封の参考資料（小冊子「新エネルギーの紹介」）の2～6ページに各種新エネルギーの概要が載っています。

【問5】あなたのご家庭では、新エネルギー等を利用していますか。（複数回答可）

- (1) 利用していない
- (2) 太陽光発電を導入している
- (3) 太陽熱利用を導入している
- (4) 薪・木質ペレットストーブを導入している
- (5) クリーンエネルギー自動車（ハイブリッド自動車）に乗っている
- (6) その他の新エネルギーを利用している（具体名： ）

【問6】新エネルギー等に対するご関心や導入意思についてお尋ねします。下の枠内にある各種の新エネルギーについて、次の（ア）～（ウ）の中から当てはまる記号に○をして下さい。

新エネルギー種別	導入したい	関心はある	関心がない
(1) 太陽光発電	(ア)	(イ)	(ウ)
(2) 太陽熱利用	(ア)	(イ)	(ウ)
(3) 木質ペレットストーブ	(ア)	(イ)	(ウ)
(4) 木質以外のバイオマス発電・熱利用等	(ア)	(イ)	(ウ)
(5) 風力発電	(ア)	(イ)	(ウ)
(6) 雪氷熱利用	(ア)	(イ)	(ウ)
(7) クリーンエネルギー自動車	(ア)	(イ)	(ウ)
(8) 燃料電池	(ア)	(イ)	(ウ)
(9) その他（ ）	(ア)	(イ)	(ウ)

【問7】現状のエネルギー利用・新エネルギー等についてご意見がありましたらご記入下さい。

また、新エネルギーに関する取り組みや導入の計画、新エネルギーについてあなたが知りたいことなどがありましたら自由にお書き下さい。

※ 回答欄に書ききれない場合は他の用紙にご記入のうえ、同封の返信用封筒に入れてご返送ください。

—— ご協力ありがとうございました ——

## 3-3 アンケート調査結果

設 問		回答数	割合※
【問1】家族構成	(1) 10 歳未満	男性	69 9.39%
		女性	78 9.81%
	(2) 10 歳代	男性	68 9.25%
		女性	69 8.68%
	(3) 20 歳代	男性	64 8.71%
		女性	55 6.92%
	(4) 30 歳代	男性	88 11.97%
		女性	97 12.20%
	(5) 40 歳代	男性	88 11.97%
		女性	103 12.96%
	(6) 50 歳代	男性	113 15.37%
		女性	148 18.62%
	(7) 60 歳代	男性	103 14.01%
		女性	118 14.84%
(8) 70 歳以上	男性	142 19.32%	
	女性	127 15.97%	
合計	男性	735 100%	
	女性	795 100%	
【問2】住宅構造	(1) お住まいの広さ	20 坪以下	69 12.34%
		21～30 坪	89 15.92%
		30 坪以上	364 65.12%
	(2) お住まいの建築年数	5 年未満	75 13.42%
		5～10 年	117 20.93%
		10～20 年	147 26.30%
		20 年以上	217 38.82%
	(3) オール電化の有無	はい	54 9.66%
		いいえ	502 89.80%
	(4) ロードヒーティングの有無	はい	23 4.11%
		いいえ	531 94.99%
	(5) ロードヒーティングの燃料	電気	8 1.43%
		灯油	12 2.15%
その他		4 0.72%	
【問3】自動車の所有台数	(1) 所有台数	なし	29 5.19%
		1 台	234 41.86%
		2 台	219 39.18%
		3 台	53 9.48%
		4 台	19 3.40%
		5 台以上	5 0.89%
	(2) 平均年間走行距離(km)	ガソリン車	10,143
		ディーゼル車	13,130
【問4】エネルギー使用量	平均年間電力使用量(kWh)	4,749	
	平均年間灯油使用量(L)	2,038	
	平均年間プロパンガス使用量(m <sup>3</sup> )	77	
	平均年間ガソリン使用量(L)	1,994	
	平均年間軽油使用量(L)	1,024	
【問5】新エネルギーの利用状況	(1) 利用していない	482 86.23%	
	(2) 太陽光発電を導入している	5 0.89%	
	(3) 太陽熱利用を導入している	6 1.07%	
	(4) 薪・木質ペレットストーブを導入している	16 2.86%	
	(5) クリーンエネルギー自動車(ハイブリッド自動車)に乗っている	12 2.15%	
	(6) その他の新エネルギーを利用している	4 0.72%	
	【問6】新エネルギーへの関心度	(1) 太陽光発電に関心がある	導入したい
関心はある			338 60.47%
関心がない			81 14.49%
(2) 太陽熱利用に関心がある		導入したい	35 6.26%

		関心はある	330	59.03%
		関心がない	108	19.32%
	(3) 木質ペレットストーブ	導入したい	30	5.37%
		関心はある	192	34.35%
		関心がない	207	37.03%
		(4) 木質以外のバイオマス発電・熱利用等	導入したい	9
	関心はある		150	26.83%
	関心がない		234	41.86%
	(5) 風力発電	導入したい	11	1.97%
		関心はある	160	28.62%
		関心がない	240	42.93%
	(6) 雪氷熱利用	導入したい	15	2.68%
		関心はある	188	33.63%
		関心がない	202	36.14%
	(7) クリーンエネルギー自動車	導入したい	98	17.53%
		関心はある	310	55.46%
		関心がない	55	9.84%
	(8) 燃料電池	導入したい	32	5.72%
		関心はある	265	47.41%
		関心がない	138	24.69%
(9) その他	導入したい	0	0.00%	
	関心はある	6	1.07%	
	関心がない	0	0.00%	
(具体名) ヒートポンプ(2)、薪ストーブ(1)、バイオエタノール(1)、廃棄物燃料製造(1)、マイクロ水力発電(1)				
※問 1 は男女各合計に対する割合、問 2～6 は回収数 559 に対する割合				

【問7】新エネルギーに対する意見(全 119 件中、29 件を抜粋して記載)
今は自分の持ち家ではないので出来ませんが、これからのエネルギーを考え、バイオマス熱利用、北海道ならではの雪氷熱利用などはとてもよい方法だと思います。人に地球に優しい生活をするのが目標です。
太陽光発電等に関して、導入の際のイニシャルコスト負担が大きいので、補助を充実させるべき。個人対国のCO2排出量取引として補助金を出すべき。また、グリーンカーも永久に自動車税を半減するなど、実行力のある優遇措置が必要。現状では、金持ちしか実行できない。理念も大事だが、エサが必要！
太陽熱集熱外壁パネルを取り付けています。冬期晴れ率 90%の恵みを利用して 2 年になります。条件悪い我が家でありながら昨年は 500L の灯油節約になりました。パネル 1 枚(3×6) 価格は 30 万以下、我が家はパネル 2 枚取り付けています。極めてシンプルなつくりで納得の理論です。しかし町内に取り扱い業者がいるのに町が注目していないか不思議です。公共施設にもよし、安全性も抜群。蓄熱材、ポンプ、配管と太陽熱利用は資材を使うほどメンテナンスと価格に跳ね返ります。
環境を考えると、即取り込みたいと思うが、資金面で難しく思う。
我が家は現在借家住まいですが、近い将来芽室町に家を建てたいと考えています。その際、各種新エネルギーの購入の助成金などがあると積極的に購入したいと思います。
芽室町では太陽光発電装置導入に際して助成を考えているのか知りたい。また 1kW 当たりの助成額について知りたい。
新エネルギーの家庭利用については、その為の経費高で活用が難しいと思う。分かっているにも実際には実用化は困難である。町としてどのような方法、手段で普及かを図るのか、具体策は？
ドイツでは太陽光発電を導入する住宅が多い。その背景には、国の補助が大きい。日本でも国が積極的に支援を行うべき。
石炭ボイラーで給湯、風呂、暖房各部分のファンコン使用のセントラル設備しています。石炭 1.5t 薪は 20 年近く廃材や庭木の捨て材を知人から頂いて燃料代は 55,000 円程度です。18 年 4 月までは石油ストーブで補助として 150L ぐらい使用しましたが、その後は小さな薪ストーブを補助していますが、石炭を買うのもあと 1、2 年言われましたので、今はペレットストーブに関心があります。年齢的に改めて設備にお金がかけれないと思いますが、環境問題には大いに関心があります。
町で油の回収をしていますが、ただ役場の玄関に置いておくだけではなく、町内会などに働きかけたら回収率も高くなるのでは。太陽エネルギーなども、価格が高すぎるので、何か安く取り組める方法があればよいと思います。
新エネルギーは地球温暖化防止のためには、賛同する。しかし、施設の設備の経費や石油依存型の便利な生活スタイルを脱却する意識改革など課題は多いともう。更に最近これらの課題をクリアするものとして、原子力発電を容認する動きに危惧を感じている。
太陽光発電に関心がありますが、設備費用がもう少し安くなると、導入しやすくなります。車についてもハイブリットカーに買い換えることも考えています。
木質ペレットについてもっとよく知りたい。
太陽光発電が良さそうに思えますが、一般家庭で導入するにはコストが高く難しそう。もっと、一般家庭でも取り入れやすい価格にさげる方法はないのでしょうか。バイオマスも良さそうですが、本当にこんなにうまくいくのか？って感じです。専門家の話を一度聞いてみたいです。
現在の生活レベルの快適さ、便利さの水準を下げなければ、省エネルギーは達成されません。新エネルギー導入といっても、風や地熱と言えればたしかに無限かもしれませんが、それから導かれる。発電するにあたっては、大変なインフラ整備が必要になってまいります。太陽光といってもシリコンは、日本にはありません。まずは、現状にあるエネルギーをいかに大切に使うか、子供達に対する教育が必要だと思います。食料も、水も、原油(ウラン、メタン)も、外国から輸入されている事を国民全てが強く認識する社会を築きましょう。その上でないと新しい技術をいくら導入しても意味がありません。
電気自動車の普及に力を入れてほしい。補助金や価格をもっと下げるなど。でも電気も、結局原子力の増加につながるので、車に頼った人間の生活構造そのものを変えた方がいいのかなとも思います。
新エネルギーをとり入れたい思いはあっても、導入コストを考えると、とても無理です。太陽光発電などを使ってオール電化できるという。このまま灯油、ガソリンの高値が続くと生活がきびしいです。
これからは自分達で新エネルギーを考えていかなければならないと思う。新しく家を建てる場合、その中に取り入れたいと思う。公営住宅も新エネルギーを取り入れると人気ができるかも？
木質ペレットを安定して供給出来るか？どこで売っているか分からない。ストーブが高価。
現状のエネルギー利用について、小さな事でも少しでも無駄にしないように資源を大切にしたいものです。各家庭や職場、役所等、目的を定めて実行することが必要だと思います。
ビートなどの油で、走ることでできる車やあるいはストーブについて関心がある。
現状では、新エネルギー利用の商品は高価格であるため一般生活者にとっては手が出ない。温暖化防止や省エネを本気で考えるなら、生活者の立場で安価な商品開発をすべき。あるいはもっと手厚い補助等を望む。
十勝は晴天率も、とても高いと感じます。最近、改めて新エネルギーについては関心を持ち始めている家庭も多いかと思えます。その土地柄に適合したエネルギー利用を国、道、町、が主体的に進めて頂きたいと考えます。又協力していきたいと思えます。
公営住宅で、古い建築なので、導入は無理ですが関心はあります。未来に向けて、新エネルギーを考えなければ、地球規模で危険な状態だと思います。大都市等、大きな地域では取組めない事も、小さな町ではできることも多いのでは？芽室町に期待しています。
助成制度についての詳しい内容がほしい。補助率、条件等について。
太陽光発電かソーラーシステムを取り入れたいと考えていますが、既に取り入れている人の話を聞いてみたいと思います。そんな機会があれば良いのですが、ペレットストーブについても詳しく知りたいです。
町としてペレットに付いてお考えがありましたら、チラシでもお願いします。
太陽光発電に関心がありますが、設備費用がもう少し安くなると、導入しやすくなります。車についてもハイブリットカーに買い換えることも考えています。
太陽光発電設置の助成制度を整えば芽室町でも、もう少し普及するのかなと日頃思っています。

参考資料4 平成 20 年度 新エネルギー補助制度 一覧

番号	制度名 (補助率)	対象者	対象事業等	新エネルギー													その他	問い合わせ				
				省 エネルギー	太陽 光	風力	中小 水力	雪 氷	バイ オマ ス	水 温 度 差	波 力	潮 汐	太陽 熱	地 熱	排 熱	廃 棄 物 燃 料			廃 棄 物 熱	廃 棄 物 発 電	コ ー ジ エ ネ	燃 料 電 池
1	新エネルギー等事業者支援対策事業 (補助事業)(1/3以内)	民間事業者等	設計費、設備費、工事費、諸経費		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		北海道経済産業局資源エネルギー環境 部エネルギー対策課
2	バイオマス等未活用エネルギー事業調査事業 (定額一限度額1千万円)	民間企業等、 地方公共団体、 各種法人等	バイオマス等未活用エネルギー事業の実施に際 して必要なデータ収集・蓄積・分析やエネルギー 利用システムに関する調査事業						○	○						○ 天然 ガス	○	○			北海道経済産業局資源エネルギー環境 部エネルギー対策課	
3	中小企業・ベンチャー挑戦支援事業 (実用化研究開発事業)(2/3以内)	中小企業基本法に基づく中小企業者等	中小企業が自らが行う新製品、新技術に関する研 究開発	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		北海道経済産業局地域経済部産業技術 課
4	地域イノベーション創出研究開発事業(一般 枠、農商工連携枠) (初年度目1億円以内/件)	研究体	地域の新産業・新事業の創出に貢献しうるプロ ジェクト	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		北海道経済産業局地域経済部産業技術 課
5	地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定 等事業 (定額一100%)	地方公共団体(広域地域を含む)、地方公 共団体の出資に係る法人等	(1)地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定調査、 (2)重点テーマに係る詳細ビジョン策定調査、(3) 事業化フェーズ別リテラステア調査等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ 天然 ガス	○	○		独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部	
6	地域新エネルギー導入促進事業 (1/2以内又は1/3以内、定額)	地方公共団体等、 非営利民間団体	新エネルギー等の導入のための計画に基づき 実施する事業であって、設備導入事業と普及啓 発事業を併せて実施する事業。		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ 天然 ガス	○	○			独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部	
7	太陽光発電新技術等フィールドテスト事業 (1/2相当額)	民間企業、各種団体(地方公共団体を含 む)等	①共同研究及び研究助成型 ②効率向上追求型		○																	独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部
8	風力発電フィールドテスト事業(高所風況精査) (高所風況精査:1/2相当額)	民間企業、各種団体(地方公共団体等)	風況観測費用及び経費			○																独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部
9	中小水力発電開発費補助金補助事業 (2/10、1/10、1/2以内)	一般電気事業者、公営電気事業者等卸供 給事業者、卸電気事業者等	①水力発電施設の設置等事業、 ②水力発電施設の設置等に係る新技術の導入 事業				○															独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部
10	地熱発電開発費補助金補助事業 (1/2以内、1/5以内)	調査井掘削又は地熱発電施設の設置を行 う者等	①調査坑井掘削事業、 ②地熱発電施設設置事業									○										独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部
11	新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進 事業 (1/2以内一限度額2千万円)	NPO法人等	民間団体等が営利を目的とせずに、単独で新エ ネルギー導入・省エネルギー普及に資する普及啓 発事業を実施する費用。	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ 天然 ガス	○	○			独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部	
12	地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業 (1/2相当額)	民間企業、地方公共団体等	①ユーザー系熱利用モデルフィールドテスト枠、② 新規エネルギー利用技術フィールドテスト枠					○														独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部
13	太陽熱高度利用システムフィールドテスト事業 (1/2以内)	民間企業、各種団体(地方公共団体を含 む)等	①新技術適用型、 ②新分野拡大型、 ③魅力型デザイン適用型、 ④最適化・標準化推進型								○											独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部
14	新エネルギー等事業者支援対策事業(1/3以 内)	新エネルギー利用等の設備導入事業を行 う民間事業者	交付要件、規模要件等を満たす設備を導入する 事業				○	○				○										独立行政法人新エネルギー・産業技術総 合開発機構北海道支部

※平成20年度現在、北海道経済部調べ。なお、掲載されている補助制度の内容については、変更される場合があります。詳細については、照会先にお問い合わせ下さい。

番号	制度名 (補助率)	対象者	対象事業等	省エネルギー	新エネルギー													その他	問い合わせ		
					太陽光	風力	中小水力	雪氷	バイオマス	水温度差	波力	潮汐	太陽熱	地熱	排熱	廃棄物燃料	廃棄物熱			廃棄物発電	コージェネ
15	エネルギー使用合理化事業者支援事業 (省エネ設備設置に係るもの) (1/3以内)	全業種	(1)単独事業、(2)連携事業 省エネ効果が高く、費用対効果が優れていると見込まれるもの等	○																	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部
16	エネルギー使用合理化事業者支援事業(高効率省エネ機器等設置に係るもの) (1/3以内)	船舶、自動車、営業倉庫、EMS、鉄道車両、タクシー、グリーン物流、航空関連設備、高効率暖房機、漁業における省エネ設備等	省エネ効果が高く、費用対効果が優れていると見込まれるもの等	○																	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部
17	住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業 (住宅に係るもの) (1/3)	当該システムを住宅に導入する際の住宅の建築主	1. 市民向け…低公害車、 2. 中小企業向け…(1)省エネルギー設備、 (2)低公害車	○																	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部
18	住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業 (建築物に係るもの) (1/3)	当該システムを民生用の建築物に導入の際の建築主、ESCO事業者、リース事業者等	高効率エネルギーシステム(空調、給湯、照明及び断熱材料等で構成)を住宅・建築物に導入する費用	○																	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部
19	住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業(BEMS(ビルエネルギーマネジメントシステム)導入支援事業) (1/3)	BEMSを民生用の建築物に導入する際の建築主等、ESCO事業者、エネルギー管理事業者、リース事業者	エネルギー需要の最適な管理を行うためのBEMS等を導入する費用	○																	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部
20	エネルギー供給事業者主導型総合省エネルギー連携推進事業(建築物に係るもの)(導入事業1/2、広報等事業:定額)	エネルギー供給事業者、地方公共団体及び建築主(所有者)等	2以上の建築物に対して省エネルギーシステムを導入する事業	○																	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構北海道支部
21	グリーンエネルギー自動車等導入促進事業 (1/2以内、1/3以内他)	電気自動車等又は天然ガス自動車等の取得を希望する法人、個人事業者又は個人等	電気自動車等導入、自家用充電設備設置工事、天然ガス自動車、急速充填設備、昇圧供給装置															○		(中) 電動車両普及センター(中) 都市ガス振興センター	
22	エネルギー多消費型設備天然ガス化推進補助事業 (1/3以内)	全業種	燃焼設備を撤去または改造し、天然ガスを主原料とするガス燃料へ転換した事業で、費用対効果が優れていると認められるもの。	○																天然ガス	(中) 都市ガス振興センター
23	高効率給湯機器導入支援事業 (潜熱回収型給湯器)(定額)	潜熱回収型給湯器を導入しようとする者	都市ガス振興センターが指定した給湯器の機器費、特殊工事費	○																	(中) 都市ガス振興センター
24	高効率給湯機器導入支援事業 (ガスエンジン給湯器)(定額)	ガスエンジン給湯器を導入しようとする者	都市ガス振興センターが指定したガスエンジン給湯器の機器費、特殊工事費	○																	(中) 都市ガス振興センター
25	経年埋設内管対策費補助事業 (1/2-上限1千万円)	該当するガス管の所有者	経年埋設内管改善工事に要する費用																	天然ガス	(中) 都市ガス振興センター
26	天然ガス型エネルギー的利用導入モデル事業費補助金 (1/3以内-上限2億円)	本システムを建築物に導入しようとする事業者(地方公共団体を含む)	本システム及び計測機器の設計費、設備費及び工事費	○																	(中) 都市ガス振興センター
27	先進的負荷平準化機器導入普及モデル事業費補助金 (1/3以内)	全業種	本システムの設計費、設備費及び工事費	○																天然ガス	(財)ヒートポンプ・蓄熱センター
28	環境対応型高効率業務用ボイラ等導入効果実証事業 (1/5または上限額)	環境対応型高効率業務用ボイラ等を導入し、その導入効果を検証する者	環境対応型高効率業務用ボイラ等機器購入費用	○																	石油連盟基礎整備室

※平成20年度現在、北海道経済部調べ。なお、掲載されている補助制度の内容については、変更される場合があります。詳細については、照会先にお問い合わせ下さい。

番号	制度名 (補助率)	対象者	対象事業等	省エネルギー	新エネルギー														その他	問い合わせ	
					太陽光	風力	中小水力	雪氷	バイオマス	水温度差	波力	潮汐	太陽熱	地熱	排熱	廃棄物燃料	廃棄物熱	廃棄物発電			コージェネ
29	高効率給湯器導入支援事業 (石油を燃料とする潜熱回収型)(定額)	石油連盟が指定した潜熱回収型石油給湯器(エコフィール)を導入・設置するもの	石油連盟が指定した機器費、特殊工事費	○																	石油連盟 基盤整備室エコフィール導入促進チーム
30	自動車燃料消費効率改善システム導入促進事業費補助金(アイドリングストップ自動車導入促進事業)(1/2以内)	個人、法人、自治体	アイドリングストップ自動車及び後付アイドリングストップ装置の購入費用	○																	(財)省エネルギーセンターアイドリングストップ支援プロジェクト室
31	LPGガス自動車等導入促進事業(1/2以内)	個人・法人・自治体	①省エネルギー型LPGガスの導入、②LPGガス自動車用燃料供給施設の設置	○														○			日本LPGガス協会
32	高効率給湯器導入促進事業費補助金	住宅・建築物等に導入する者	補助対象給湯器本体に係る機器購入費用と従来機の機器購入費用との差額	○																	(中)日本エレクトロロートセンター
33	住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業費補助金(高効率空調機導入支援事業)	建築物等に高効率空調機を設置・所有しようとする申請者	高効率空調機本体に係る機器購入費用と従来機の機器購入費用との差額	○																	(中)日本エレクトロロートセンター
34	強い農業づくり交付金(1/2以内)	市町村、農協、農業者の組織する団体	省エネルギーモデル温室															○	○		北海道農政部農業経営局農業支援課、各支庁産業振興部農務課
35	畜産担い手育成総合整備事業(再編整備型事業)	受益者(事業実施主体:北海道農業開発公社)	農業用施設整備事業															○	○		北海道農政部農村振興局農地整備課
36	畜産環境総合整備事業	受益者(事業実施主体:北海道農業開発公社)	家畜排せつ物等地域資源循環利用施設の整備															○	○		北海道農政部農村振興局農地整備課
37	地域バイオマス利活用交付金(1/2以内)	市町村、農協等	①バイオマス利活用に係る調査検討、②バイオマス利活用施設の整備																	○	北海道農政部農業経営局農業支援課・農村振興局農村整備課・食の安全推進局食品政策課・畜産振興課、各支庁産業振興部農務課・農村振興課・整備課
38	畜産担い手育成総合整備事業(水田地帯等担い手育成型事業)	受益者(事業実施主体:北海道農業開発公社)	農業用施設整備事業															○	○		北海道農政部農村振興局農地整備課
39	農山漁村活性化プロジェクト支援交付金	市町村、農林漁業団体等	地域資源循環活用施設整備		○	○		○	○									○	○		農林水産省大臣官房企画評価課農山漁村地域活性化支援室
40	木質バイオマス資源活用促進事業費(1/2以内)	市町村、森林組合、木材関連業者の組織する団体等	木質バイオマスの事業化に向けた調査・検討、木質バイオマスのネットワーク化、林地残材の集荷システムづくりに対する支援																	○	北海道水産林務部林務局木材振興課、各支庁産業振興部林務課
41	林業・木材産業構造改革事業(森林バイオマス等活用施設整備事業)(1/2以内又は1/3以内)	市町村、森林組合、生産森林組合、森林組合連合会、林業者等の組織する団体、地方公共団体等が出資する法人	炭化施設、発電施設、ボイラー施設、燃料製造施設等																	○	北海道水産林務部林務局林業振興課、各支庁産業振興部林務課
42	業務部門対策技術率先導入補助事業(1/2)	地方公共団体、公共・公益サービス事業者主体等の設備整備を行う民間団体等、地方公共団体の施設に省エネ設備を導入する民間団体等	代エネ・省エネ設備整備、地方公共団体等所有施設の省エネ化	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○		北海道地方環境事務所環境対策課

※平成20年度現在、北海道経済部調べ。なお、掲載されている補助制度の内容については、変更される場合があります。詳細については、照会先にお問い合わせ下さい。



番号	制度名 (補助率)	対象者	対象事業等	省エネルギー	新エネルギー																その他	問い合わせ
					太陽光	風力	中小水力	雪氷	バイオマス	水温度差	波力	潮汐	太陽熱	地熱	排熱	廃棄物燃料	廃棄物熱	廃棄物発電	コージェネ	燃料電池		
43	地域協議会民生用機器導入促進事業 (1/3)	地域協議会が実施する事業により、当該設備を導入する一般家庭、民間事業者等	高断熱住宅等へのリフォーム、省エネ設備の大規模導入、民生用バイオマス燃料燃焼機器導入、民生用小型風力発電システム導入等	○			○	○											○			北海道地方環境事務所環境対策課
44	温室効果ガスの自主削減目標設定に係る設備補助事業 (1/3)	民間団体	国内における省エネルギー等によるCO2排出抑制設備の整備	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		北海道地方環境事務所環境対策課
45	地球温暖化対策ビジネスモデルイノベーション事業 (1/2)	民間団体	先見性・先進性の高い事業について、設備整備費及び地域における実証事業の事業費	○				○														北海道地方環境事務所環境対策課
46	再生可能エネルギー導入加速化事業 (1/2)	再生可能エネルギーの導入を行う民間団体、再生可能エネルギーの導入支援を行う地方公共団体	(1)再生可能エネルギーの高度導入モデル地域整備事業、(2)再生可能エネルギー導入住宅地域支援事業		○	○	○	○	○	○	○	○	○									北海道地方環境事務所環境対策課
47	メガワットソーラー共同利用モデル事業 (定額補助、40万円/kW上限)	民間団体	メガワットソーラーを事業化しようとする事業者が行う太陽光発電システム整備		○																	北海道地方環境事務所環境対策課
48	エコ燃料利用促進補助事業 (1/2)	民間団体等	バイオエタノール製造事業、バイオエタノール混合ガソリン等利用促進事業、バイオディーゼル燃料(BDF)製造事業					○														北海道地方環境事務所環境対策課
49	省エネ自然冷媒冷凍装置導入促進事業	民間団体	省エネ型低温用自然冷媒・冷凍装置の導入	○																		北海道地方環境事務所環境対策課
50	廃棄物処理施設における温暖化対策事業 (1/2又は1/3以内)	民間団体(廃棄物処理業を主たる業とする事業者等)	廃棄物発電設備整備、廃棄物熱供給施設整備、廃棄物燃料製造施設整備、ごみ発電施設整備、熱輸送システムに係る施設整備											○	○	○						北海道地方環境事務所環境対策課
51	地球温暖化を防ぐ学校エコ改修事業 (1/2)	地方公共団体	学校に対し、省エネ改修、代エネ機器導入等の最も効果的な組み合わせによる施設整備	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○									北海道地方環境事務所環境対策課
52	低公害車普及事業 (低公害車導入:通常車両価格との差額の1/2、次世代低公害車導入(リース):費用の1/2)	地方公共団体等	車両総重量3.5t超の低公害車の導入、次世代低公害車(燃料電池自動車、DME自動車、水素自動車)の導入(リース)																	○		北海道地方環境事務所環境対策課
53	自動車CO2対策推進事業 (通常車両価格との差額の1/2)	運送事業者等	運送事業者等が作成し、環境省が認定したCO2等の排出量削減計画に基づき、最新規制適合のトラック・バスを導入する車両購入事業																	○		北海道地方環境事務所環境対策課
54	低炭素社会モデル街区形成促進事業 (1/2)	街区開発を行う民間団体等	(1)クールシティ中核が行くパイロット事業、(2)街区まるごとCO2削減事業	○	○	○	○	○												○		北海道地方環境事務所環境対策課
55	地球温暖化対策技術開発事業[競争的資金] (委託、1/2)	民間企業、公的研究機関、大学等	(1)省エネ対策技術実用化開発、(2)再生可能エネルギー導入技術実用化開発、(3)都市再生環境モデル技術開発等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		北海道地方環境事務所環境対策課
56	循環型社会形成推進交付金 (原則1/3)	地方公共団体	新設、増設に要する費用及び施設整備に関する計画支援事業					○												○	○	北海道環境生活部環境局循環型社会推進課

※平成20年度現在、北海道経済部調べ。なお、掲載されている補助制度の内容については、変更される場合があります。詳細については、照会先にお問い合わせ下さい。

番号	制度名 (補助率)	対象者	対象事業等	省 エネルギー	新エネルギー													その他	問い合わせ							
					太陽光	風力	中小水力	雪氷	バイオマス	水温度差	波力	潮流	太陽熱	地熱	排熱	廃棄物燃料	廃棄物熱			廃棄物発電	コージェネ	燃料電池	クリーン車			
57	循環資源利用促進施設整備費補助金	①道内に事業所を置く事業者、②道内に事業所を設置しようとする事業者等	産業廃棄物の排出抑制・減量化・リサイクルに係る設備機器の整備等																							北海道環境生活部環境局循環型社会推進課
58	リサイクル技術研究開発補助金	道内に事業所を置く事業者(NPO法人及び地方公共団体を含む)等	産業廃棄物の排出抑制・減量化・リサイクルに係る研究開発等																							北海道環境生活部環境局循環型社会推進課
59	治道環境改善事業(1/2)	地方公共団体	新エネルギーを利用した道路照明、道路情報提供装置、運転者の視線を誘導するための施設、道路の防雪のための施設																							北海道建設部土木局道路課
60	エコまちネットワーク整備事業(1/3)	地方公共団体、都市再生機構、民間事業者	都市環境の改善を図るための施設整備等に要する費用																							北海道建設部まちづくり局都市計画課
61	環境を考慮した学校施設(エコスクール)の整備推進に関するパイロット・モデル事業(全額又は5.5/10以内)	都道府県、市町村	調査研究に要する経費、当該学校等の建物等の整備に要する経費																						木材利用 緑化	北海道教育庁総務政策局施設課
62	地域政策総合補助金(新エネルギー等開発利用施設整備事業)(1/2以内)	市町村、一部事務組合、広域連合	(1)地熱、天然ガス開発利用施設整備事業、(2)太陽光、太陽熱などその他新エネルギー等開発利用施設整備事業																							北海道企画振興部地域づくり支援局、経済部産業立地推進局資源エネルギー課、各支庁地域振興部地域政策課、産業振興部商工労働観光課
63	地域政策総合補助金(省エネルギー・新エネルギー促進事業)(1/2以内)	市町村、一部事務組合、広域連合、支庁長が適当と認めるもの	イベント開催事業、普及啓発事業等																							北海道経済部産業立地推進局資源エネルギー課、企画振興部地域づくり支援局、各支庁地域振興部地域政策課、産業振興部商工労働観光課
64	地域政策総合補助金(新産業創造事業)(1/2以内)	中小企業者等	新技術・新製品・新サービスの事業化に必要な調査・研究・技術開発事業等																							北海道企画振興部地域づくり支援局、経済部商工局産業振興課、各支庁地域振興部地域政策課、産業振興部商工労働観光課
65	産学連携等研究開発支援事業及び市場対応型製品開発支援事業(成長先導分野振興枠)(北海道産業振興条例)(1/2以内)	中小企業者等	(1)産学連携等研究開発支援事業、(2)市場対応型製品開発支援事業(成長先導分野振興枠)																							(財)北海道中小企業総合支援センター事業助成部、北海道経済部商工局産業振興課
66	住宅用太陽光発電システムの設置に対する補助金制度(7万円/kw、10kw以内)	自ら居住する住宅にシステムを設置する個人で、電灯契約をしているもの	住宅用太陽光発電システムの設置に要する費用																							財団法人 北海道地域総合振興機構

※平成20年度現在、北海道経済部調べ。なお、掲載されている補助制度の内容については、変更される場合があります。詳細については、照会先にお問い合わせ下さい。

## 参考資料5 用語集

### COP

気候変動枠組条約における締約国会議 (Conference of Parties) の略称。

### ETBE(Ethyl t-butyl ether)

エチル・ターシャリー・ブチル・エーテルの略。エタノールとイソブチレンから合成する。バイオエタノールから合成されたものは、バイオエタノール相当の物質として扱われている。

### LNG(Liquefied Natural Gas)

液化天然ガス。天然ガスを $-160^{\circ}\text{C}$ 程度まで冷却することにより液化したもの。主成分であるメタンは、 $-162^{\circ}\text{C}$ で液化すると体積は元の $1/600$ となり、その状態で専用タンカーで輸送され、半地下又は地上の大型断熱タンクに貯蔵される。

### LPG(Liquefied Petroleum Gas)

液化石油ガス。一般には、プロパンガスと呼ばれている。主成分はプロパン及びブタンであり、常温常圧においては気体であるが、加圧もしくは冷却して液化したもの。家庭用、工業用、内燃機関用燃料、都市ガス原料等に利用されている。

### OPEC(Organization of the Petroleum

### Exporting Countries)

石油輸出国機構の略称。産油国の利益を守るため 1960(昭和 35)年にイラン、イラク、クウェート、サウジアラビア、ベネズエラの 5 か国によって設立された。現在では 11 か国となり、世界の石油生産量の約 40%を産出している。

### エネルギー原単位

エネルギー使用量を、「生産数量又は建物床面積その他エネルギー使用量と密接な関係を持つ値」で除したものでエネルギー管理の指標となるもの。

### 可採年数

ある年の資源の確認埋蔵量(R:reserve)を、その年の生産量(P:production)で除した値のことで、通常R/Pで表される。現状のままであと何年その資源の生産が可能であるかを表す。

### カーボンオフセット

直接的な施策によって削減できないCO<sub>2</sub>を、植林やクリーンエネルギーなどの事業に投資することなどにより、排出した分を相殺する仕組みのこと。

### カーボンニュートラル

CO<sub>2</sub>の増減に影響を与えない性質のこと。例えばバイオマス燃焼時、化石燃料と同様にCO<sub>2</sub>を発生するが、植物の光合成によりCO<sub>2</sub>が吸収され、ライフサイクル全体で見ると大気中のCO<sub>2</sub>が増加させず、収支はゼロとなること。

### グリーン電力

風力や太陽光、バイオマス、小規模水力などの自然エネルギーや再生可能エネルギーによって発電された電力。消費者がグリーン電力を選んで購入することができるプログラムも含む。

**グリーン電力証書**

自然エネルギーを普及させるために、日本自然エネルギー株式会社が発行する証書。A社が自然エネルギー電力を使いたいと希望した場合、代行して発電会社に依頼し、自然エネルギーで発電した証として発行する。A社は自然エネルギーの普及をサポートする会社として社会的に認められることになる。

**系統連系**

発電設備を電力会社の配電線に接続して運用する方法。

**軽油**

原油の蒸留で得られる沸点200℃以上、引火点50℃以上、90%留出温度350℃以下の燃料油のこと。

**原油換算**

異なるエネルギー量を共通の尺度で比較するため、原油発熱量を用いて原油の量に換算したものをいう。省エネ法施行規則第四条において、「発熱量千万キロジュールを原油〇・二五八キロリットルとして換算すること。」と定められている。また各エネルギーのジュール値は、同規則別表1に定められている。

**重油**

原油の精製時に得られる中質・重質液体留分。引火点、動粘度、残留炭素分、硫黄分の量によりA重油とC重油に分けられる。

**新エネ法(新エネルギー法)**

正式な名称は、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」新エネルギーの利用を促進するため、1997(平成9)年に制定された。新エネルギーの定義を定めた政令の改正が、2008(平成20)年1月28日に閣議決定され、同年4月に施行。

**新・国家エネルギー戦略**

2007(平成19)年5月に中長期にわたる日本のエネルギー戦略について公表したもの。  
 (1)国民に信頼されるエネルギー安全保障の確立、(2)エネルギー問題と環境問題の一体的解決による持続可能な成長基盤の確立、(3)アジア・世界のエネルギー問題克服への積極的貢献の3点があげられている。

**地球温暖化対策推進法**

「気象変動枠組条約」を踏まえ、これを推進するための国内法として、1998(平成10)年に制定された。環境省が主管する。2005(平成17)年改正では、企業の温室効果ガス排出量の公表が規定された。

**定格出力**

原動機やモーター等の機器が外部に対して行う定められた条件下での仕事の量をいう。

**都市ガス**

都市ガス事業(一般ガス事業)によりガス導管を通じて需要家に供給されるガスを言い、原料は、約80%が天然ガス、残りはLPGや石炭等から作られている。

**熱交換器**

ある流体からほかの流体へ熱を移すシステム。

**発電効率**

使用するエネルギー量に対する得られた電気エネルギー量の比率。

**バイオマス・ニッポン総合戦略**

動植物や微生物、有機性廃棄物等バイオマスの積極的な活用に向けた具体策やスケジュールを定めたもの。

**ピークカット**

電力負荷のピークを押さえ、発電設備の負荷率を向上させること。年間の電力のピークとなるのは真夏の午後2時頃である。

**分散型電源**

需要地に近接して分散配置される小規模電源の総称。コージェネレーションシステムや太陽光発電、風力発電、燃料電池などの新エネルギーを使用した電源がある。

**未利用エネルギー**

都市や工場等において発生し、有効に回収されずに放出されている各種温度レベルの熱エネルギーと、河川や海水等年間通じてほぼ一定の温度で外気温との差があるが利用されていない熱エネルギーをいう。

**民生**

エネルギー分野では産業、民生、運輸の三部門の一つとして位置づけられており、民生部門には家庭部門と事務所ビルやサービス業などの業務部門が含まれる。

**木質ペレット**

木の粉を乾燥させ、約200°Cの高温で処理すると自ら固まる。これを錠剤状に成形して、ストーブやボイラーの燃料としたもの。

**冷媒**

低温熱源から高温熱源への熱エネルギーの移動を実現する冷凍システムにおいて、熱移動に直接携わる作動流体。

地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業

芽室町地域新エネルギービジョン 報告書

平成 21 年 2 月

---

■企画/編集 北海道芽室町 企画財政課

〒082-8651 北海道河西郡芽室町東 2 条 2 丁目 14

TEL : 0155-62-9721

FAX : 0155-62-4599

ホームページ : <http://www.memuro.net/>

■調 査 北海道バイオマスリサーチ株式会社

---