

表 4-2-2 気候変動枠組条約締約国会議の変遷

年	名称	開催地	ポイント
1995	COP1	ベルリン (ドイツ)	第3回会議で温暖化防止に関する法的取り決めを行い、先進国の温室効果ガスの削減目標を設定する議定書を採択することを決定。(ベルリン・マンデート)
1996	COP2	ジュネーブ (スイス)	特定のタイムフレームの中で排出抑制及び相当の削減のための数量化された法的拘束力のある目的を設定することを決定。
1997	COP3	京都 (日本)	各国毎に法的拘束力のある温室効果ガスの削減目標を設定。さらに、京都メカニズム(排出量取引、共同実施、クリーン開発メカニズム(CDM))の導入に合意。(京都議定書)
1998	COP4	ブエノスアイレス (アルゼンチン)	京都メカニズムの具体的なルールや遵守の問題について、COP6での決定を目指して検討することを合意。(ブエノスアイレス行動計画)
1999	COP5	ボン (ドイツ)	日本及び欧州諸国が2002年までの京都議定書発効の必要性を主張。「ブエノスアイレス行動計画の実施」を再確認。
2000	COP6	ハーグ (オランダ)	京都メカニズムの具体的なルールや遵守の問題について、合意に至ることなく中断。
2001年3月		アメリカが京都議定書から離脱	
2001	COP6 再開会合	ボン (ドイツ)	2002年の京都議定書発効に向けて基本的に合意。森林の吸収枠も各国毎に設定するなど、具体的ルールに関する議論も進展したが、遵守の問題などは先送りとなった。(ボン合意)
2001	COP7	マラケシュ (モロッコ)	京都メカニズムのルールを作成。ただし、遵守の問題、途上国関連の問題などは今後の協議事項とされている。また、追加的な活動として「森林管理」「放牧地管理」「農地管理」「植生回復」の4つの活動を対象に、第1約束期間で利用することを選択できることを決定。これにより日本は森林の吸収分すべての利用を可能とする3.9%分の上限枠が認められた。(マラケシュ合意)
2002	COP8	デリー (インド)	京都議定書に基づく報告・審査ガイドラインが策定され、クリーン開発メカニズム(CDM)の手続きについて整備される。
2003	COP9	ミラノ (イタリア)	森林吸収源CDM事業実施のための細則、特別気候変動基金と後発途上国基金の運営指針を合意。京都メカニズムの運用ルールがすべて決定。
2004年11月		ロシアが京都議定書に批准	
2004	COP10	ブエノスアイレス (アルゼンチン)	森林吸収源の算定方法の手法、小規模植林CDMの細則を合意。一方、2013年以降の取り組みについては議論がまとまらず、05年末以降の検討開始に向け情報交換を行うことが決定。
2005年2月		京都議定書発効	
2005	COP11	モントリオール (カナダ)	マラケシュ合意の採択により、議定書の運用ルールを確立。議定書遵守に関する手続き及び措置が確立。第2約束期間に向けて先進国の更なる削減義務に関する交渉プロセス、議定書の見直しの準備、長期的協力のための行動に関する対話の開始に関する合意がなされた(モントリオール合意)
2006	COP12	ナイロビ (ケニア)	京都議定書第9条に基づく議定書の見直しのプロセス化について合意。気候変動への適応や技術移転等の途上国支援、更にはクリーン開発メカニズム(CDM)のあり方や、後発途上国、特にアフリカにおけるCDMプロジェクトの促進等を決定。
2007	COP13	バリ (インドネシア)	2013年以降の枠組を検討し、2009年までに結論を出すことに合意。京都議定書第9条に基づく議定書の見直しは対象項目を限定しない形で合意。気候変動への適応や技術移転、森林問題などの途上国支援について議論。
2008	COP14	ポズナニ (ポーランド)	地球温暖化防止のための野心的・効果的な枠組に合意すべく、来年には完全に「交渉モード」に移行することを約束。また、技術の分野では、途上国が求めている地球温暖化防止技術、適応技術に、民間からの投資を呼び込むことで、投資の規模拡大を図る「技術移転に関するポズナニ戦略プログラム」を承認。

(資料)NEDO「新エネルギーガイドブック 2008」、EIC ネット、環境省報道発表資料

表 4-2-3 京都議定書の概要

対象ガス	二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、HFC、PFC、SF6
基準年	1990年(HFC・PFC・SF6 は1995年としてもよい。日本は95年を基準にしている。)
約束期間	2008～2012年の5年間(第1約束期間)
数値目標	先進国全体で少なくとも5.2%削減を目指す。各国毎の目標→日本△6%、米国△7%、EU△8%等。
バンキング	目標期間中の割当量に比べて排出量が下回る場合には、その差は次期以降の割当量に繰り越すことができる。
吸収源	1990年以降の植林・再植林・森林減少による吸収・排出分を数値目標にカウントする。第2約束期間には人為的な吸収源の範囲拡大を適用できる(第1約束期間でも選択可能)。
共同達成	数値目標を複数の国が共同で達成することができる仕組み(EUはこの方法を選択)。
京都メカニズム	国際的に協調して費用効果的に目標を達成するための仕組み。
●共同実施(JI)	先進国間で共同でプロジェクトを実施し、排出削減単位を移転・獲得できる仕組み。
●クリーン開発メカニズム(CDM)	先進国が関与して、途上国内で排出削減等のプロジェクトを実施し、その結果の削減量・吸収量を排出枠として先進国が取得できる。
●排出量取引	先進国間で、割当量と取引できる仕組み。

(資料)環境省「平成 17 年版環境白書」、気候ネットワーク「よくわかる地球温暖化問題」

第3節 新エネルギー政策と導入目標

1 わが国の新エネルギー施策

エネルギー資源に乏しい我が国は、石油代替エネルギーへのシフトを図るため、1980年に「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」（通称「代エネ法」）を制定しました。

また、経済産業大臣の諮問機関である総合エネルギー調査会では、総合的なエネルギー政策を確立するため、エネルギー需給の将来像を示しつつ、エネルギー安定供給に向けた取り組みを促す観点から「長期エネルギー需給見通し」を策定しています。2001年に改定した「わが国の新エネルギー導入実績と目標」では、現行対策で維持する場合の基準ケースと、さらに追加的な政策努力を講じる目標ケースが併記されています。この目標達成のため、省エネルギー推進とあわせて様々な施策を講じる必要があるとしています。また、新エネルギー供給量については、表4-3-1に示すように、2010年度見通しの目標ケースで原油換算1,910万klとし、一次エネルギー総供給の3%程度と設定されています。

1997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」（通称「新エネ法」）は、2002年1月の一部改正でバイオマスエネルギーと雪氷熱エネルギーが追加され、省エネルギー対策と併行した新エネルギー導入促進が図られています。

加えて、2002年12月、バイオマスのエネルギー及び製品（バイオマスプラスチック等）としての総合的な利活用をめざす「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定され、内閣府・農林水産省・経済産業省・国土交通省・環境省・文部科学省が横断的に連携し、国としてバイオマスの総合的な利活用が進められています。

又、電気事業者に対し、新エネルギー等から発電される電気を一定量以上利用することを義務化した「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」（RPS法）が、2003年4月に発効されています。

このような中、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年2月に改正され、新エネルギーの定義が大きく変更されました。

本政令により、再生資源を原材料とする燃料の製造と燃料等の熱利用及び発電利用、天然ガス自動車、メタノール自動車、電気自動車、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）、小水力発電（1,000kW以下のものに限る）が新エネルギーに追加されました。

このほか、地球温暖化対策として、日本政府は、1990年に温室効果ガスの排出抑制を目指す「地球温暖化防止行動計画」を策定し、CO₂排出量を2000年以降、1990年レベルに安定化させるという目標を設定しました。

更に、今後、注目されるのは、2008年7月に先進8ヶ国（日本、アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、カナダ、ロシア、イタリア）の首脳及びEUの委員長が参加して「北海道洞爺湖サミット」が開催され、この中で、環境・気候変動について、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量の少なくとも50%の削減を達成するという目標を、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）のすべての締約国と共有し、採択を求めるということを合意しました。改めて、北海道を中心に地球環境問題への取り組みの一層の進展が期待されています。

表 4-3-1 日本の新エネルギー導入実績と導入目標 (資料) 経済産業省資源エネルギー庁

区分	2004年度実績		2010年度見通し/目標				2010 /2004	
			現行対策維持ケース		目標ケース			
	原油換算 万kl	設備容量 万kW	原油換算 万kl	設備容量 万kW	原油換算 万kl	設備容量 万kW		
供給サイドの 発電分野	太陽光発電	27.1	113.2	118	482	118	482	約 4.4倍
	風力発電	37.8	92.7	134	300	134	300	約 3.5倍
	廃棄物発電+バイオマス発電	227.0	201.0	586	450	586	450	約2.6倍
熱利用分野 新エネルギー	太陽熱利用	65	-	74	-	90	-	約1.4倍
	廃棄物熱利用	165	-	186	-	186	-	約1.1倍
	バイオマス熱利用	122	-	67	-	308※1	-	
	未利用エネルギー※2	4.6	-	5	-	5.0	-	約2.5倍
	黒液・廃材等※3	470	-	483	-	483	-	約 1倍
	新エネルギー供給計	1,119	407	1,653	1,232	1,910	1,232	約 1.7倍
(一次エネルギー総供給構成比)		1.9%		1.7%		3.0%		

※発電分野及び熱利用分野の各内訳は、目標達成にあたっての目安。
 ※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、温度差エネルギー(水熱源、空気熱源等)計及び工場等排熱エネルギーの合計値であり、雪氷冷熱を含む。
 ※3: 黒液とは、パルプ製造工程の際に出る廃液等、廃材とは製材から出たくず材等。ともにバイオマスの1つであり、発電として利用される分を一部含む。

表2-6-2 2002年度再生可能エネルギー (資料) 経済産業省資源エネルギー庁

区分	2001年度 実績	2010年度見通し/目標		2010 /2001
		現行対策 維持ケース	目標ケース	
		原油換算 (百万KL)	原油換算 (百万KL)	
新エネルギー供給計	7	9	19	約2.7倍
水力(一般水力)	20	20	20	約1倍
地熱	1	1	1	約1倍
再生可能エネルギー供給計	28	30	40	約1.4倍
(一次エネルギー総供給/構成比)	4.70%	4.80%	0.1	
一次エネルギー総供給	591	622	602程度	

※再生可能エネルギーについては、国際的に統一された定義はないが、国際エネルギー機関(IEA)は、「絶えず補充される自然のプロセス由来」のエネルギーとして定義しており、これには、太陽、風力、バイオマス、地熱、水力、海洋資源から生成されるエネルギー、再生可能資源 源の水素が含まれている。なお、これまで総合資源エネルギー調査会においては、「再生可能エネルギー」を「供給サイドの新エネルギー」に水力(揚水式を除く)及び地熱を合計したものとしている。

表2-6-3 2003年度需要サイドの新エネルギー (資料) 経済産業省資源エネルギー庁

区分	2003年度実績	2010年度目標	2010/2003
クリーンエネルギー自動車※1	19.0万台	233万台	約12.3倍
天然ガスコージェネレーション	242万KW	498万KW	約2.1倍
燃料電池	0.7KW	220万KW	約314倍

※1: クリーンエネルギー自動車には、電気自動車、燃料電池車、天然ガス自動車、ハイブリッド車、メタノール 自動車、更にディーゼル代替LPガス自動車を含む。

2 北海道の新エネルギー施策

1998年2月に「新エネルギー・ローカルエネルギービジョン」を策定した後、新エネルギー導入量を2010年までに1995年比で2.8倍の約87万kl(原油換算)にすることを掲げました。2001年1月には「省エネルギー・新エネルギー促進条例」を施行しました。この条例に基づき2002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」を策定、2007年3月に一部変更しました。この変更された新しい「行動計画」では、道は事業者等による積極的な新エネルギー導入によって、目標年次(2010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とすることを目標と

しています（表 4-3-2）。

道内の 2005 年度の導入実績は、原油換算で 142.2 万 kl、目標（193.6 万 kl）に対する達成率は 73.5%となっています。

（以下、図表の値は四捨五入をしているため誤差が出る場合があります）

表 4-3-2 北海道の新エネルギーの導入目標値

区 分	2005年度実績		2010年度目標		目標達成率		
	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	太陽光発電	1.1	0.2	25.3	6.2	4.3	3.2
	風力発電	24.7	11.6	30.0	16.1	82.3	72.0
	中小水力発電	78.6	89.2	80.5	103.0	97.6	86.6
	廃棄物発電	18.6	22.4	22.7	30.0	81.9	74.7
	バイオマス発電	1.0	1.2	2.2	2.9	45.5	41.4
	波力発電	0.0	0.0	0.0	0.0		
	潮力発電	0.0	0.0	0.0	0.0		
	地熱発電	5.0	3.7	5.0	4.7	100.0	78.7
	太陽熱利用		0.7		3.8		18.4
	水温度差		1.9		2.0		95.0
	雪氷		0.0		1.0		2.5
	地熱(熱水利用)		4.8		5.4		88.9
	排熱利用		0.6		1.3		46.2
	廃棄物熱利用		5.3		11.1		47.7
バイオマス熱利用		0.6		6.1		9.8	
小 計	129.0	142.2	165.7	193.6		73.5	
需 要 サ イ ド	コージェネレーション	87.4		104.0		84.0	
	燃料電池	0.0		10.3		0.0	
	グリーンエネルギー自動車	1.0	万台	16.5	万台	6.1	
合 計		142.2		193.6		73.5	

※ 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の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」に含めた。

※ 「燃料電池」は「コージェネレーション」に含め、内数を表示した。

（資料）北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画（北海道経済部）

一方で、北海道は、1998年3月に「北海道環境基本計画」を策定し、2010年の温室効果ガス排出量を1990年比で9.2%削減するとし、2000年6月には「北海道地球温暖化防止計画」を打ち出しました。しかし、2006年度の北海道の温室効果ガスは、7,156万t-CO₂と1990年の6,399万t-CO₂と比較して11.8%増えており、森林吸収量を除いた差し引き排出量は1.7%削減となり、削減目標に対し、7.5%の乖離です。また、道民1人当たりのエネルギー起源の年間温室効果ガス排出量は、12.8tで全国平均より1.2倍高い（2006年度）状況にあり、排出量の内訳をみると冬期の暖房等の化石燃料の依存度が全国平均と比べて多いことが特徴となっています。

また、北海道経済産業局と環境省北海道地区環境対策調査官事務所は、2005年3月に「北海道地域エネルギー・温暖化対策推進会議」を設置して、地域におけるエネルギー・温暖化対策に関する情報の交換と共有を行うことにより、地方公共団体をはじめ地域の地球温暖化対策に関する自主的な取り組みを進めています。

第5章 新エネルギーの賦存状況

第1節 賦存量の考え方と使用する単位等の整理

1 賦存量の考え方

本章では、新エネルギーが和寒町にどれほど賦存しているのか、を把握することによって、和寒町において利用可能な新エネルギーは何か、どの分野で利用が期待できるかといった、新エネルギー利用の可能性を検討する基礎データを得ることを目的とします。

新エネルギーの多くは、自然の無限の循環によって生み出されるもの（再生可能エネルギー）であるため、その賦存量の推計には、特別な考え方が必要となります。

新エネルギーは、地域に「広く、薄く」存在するエネルギーです。潜在的には膨大な量があっても、多くは社会的条件（経済的・技術的・歴史的等の条件）による制約から、利用可能なものにはなっていません。

賦存量には、自然の物理的条件だけで与えられる量（潜在的賦存量）と、社会的条件を加味した量（利用可能量）があり、本調査では、これら2つに分類してまとめます。

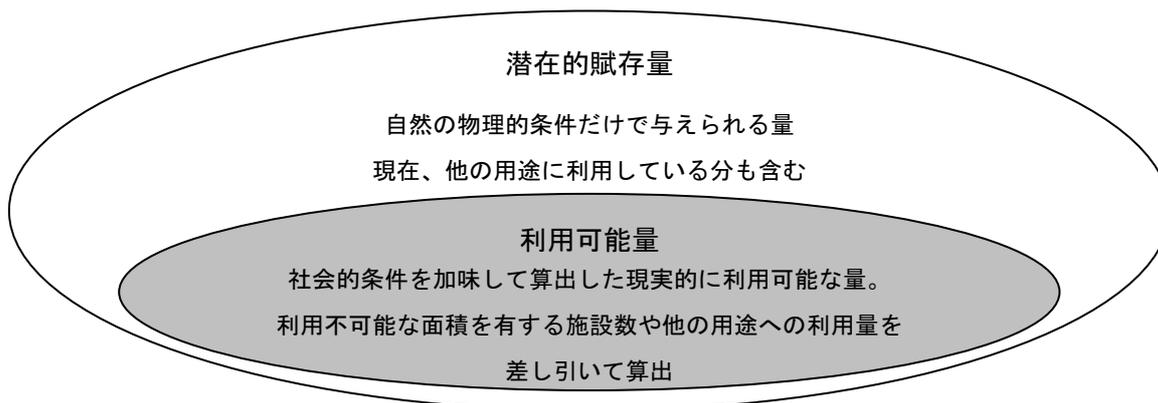


図 5-1-1 賦存量の分類

上記の分類で賦存量を試算した上で、電力については、1世帯当たりの家庭の電力消費量から何世帯数分の電力に相当するのか、熱量については、灯油換算した上で、灯油 18L 缶何缶に相当するか、1世帯当たりの家庭の灯油消費量から何世帯分の灯油に相当するのかを参考として算出します。1世帯当たりの電力・灯油消費量については、表 5-1-1 の数値を使用します。

表 5-1-1 家庭用エネルギー種別消費原単位(全国)

	電気	灯油
Mcal/年	4,822	2,388
換算	5,607 kWh/年	9,995 MJ/年

(注) 電気換算: 0.86Mcal/kWh より $4,822\text{Mcal}/0.86=5,607\text{kWh}$

灯油換算: 4.1855MJ/Mcal より $2,388\text{Mcal} \times 4.1855\text{MJ}=9,995\text{MJ}$

(資料)(財)省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計要覧 2009年」

2 エネルギー単位

エネルギーの種別により、様々な単位が使われています(表 5-1-2)。本報告書では、すべてのエネルギーを比較検討するために国際単位である「ジュール (J)」を基本的なエネルギー単位とします。なお、桁数が大きくなる場合は各単位に接頭記号を用いた表示をします。

- ・ 1 ジュール (J) : 100g の物体を 1m 持ち上げるのに要するエネルギー
- ・ 1 カロリー (cal) : 1g の純水の温度を 1°C 上げるのに必要な熱量 = 4.1855J
 ※栄養学のカロリー (Cal または kcal) は 1,000cal
- ・ 1 ワット時 (Wh) : 1W の電力を 1 時間使用 = 3.6kJ
- ・ 1 キロワット時 (kWh) = 1,000Wh (例 : 100W 電球を 10 時間使用) = 860kcal
 (1 馬力 (HP) = 632kcal/h = 0.735kW)

桁数の接頭記号 : k (キロ) = 1,000、M (メガ) = 1,000,000、G (ギガ) = 1,000,000,000

表 5-1-2 エネルギー単位換算表

キロカロリー (kcal)	キロワット時 (kWh)	メガジュール (MJ=10 ⁶ J)	原油換算キロリットル (kL)	石油換算トン (toe)
239	0.278	1	0.0258 × 10 ⁻³	0.0239 × 10 ⁻³
860	1	3.6	0.0930 × 10 ⁻³	0.0860 × 10 ⁻³
1	0.00116	0.00419	1.08 × 10 ⁻⁷	10 ⁻⁷
9.25 × 10 ⁶	1.08 × 10 ⁴	3.87 × 10 ⁴	1	0.925
107	1.16 × 10 ⁴	4.19 × 10 ⁴	1.08	1

(資料)資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

3 各種エネルギーの単位発熱量及びCO₂排出係数

本報告書では、単位発熱量と CO₂ 係数は表 5-1-3 に示した数値を用います。

表 5-1-3 各種エネルギーの単位発熱量と CO₂ 排出係数

燃料名	単位発熱量		二酸化炭素排出係数	単位
	固有単位	発熱量 (MJ)		
電力	kWh	3.6	0.588	kgCO ₂ /kWh
原油	L	38.2	0.0684	kgCO ₂ /MJ
灯油	L	36.7	0.0679	kgCO ₂ /MJ
重油(A)	L	39.1	0.0693	kgCO ₂ /MJ
ガソリン	L	34.6	0.0671	kgCO ₂ /MJ
軽油	L	38.2	0.0686	kgCO ₂ /MJ
液化石油ガス(LPG)	kg	50.2	0.0598	kgCO ₂ /MJ
都市ガス	m ³	41.1	0.0506	kgCO ₂ /MJ
液化天然ガス(LNG)	kg	54.5	0.0495	kgCO ₂ /MJ
天然ガス	m ³	40.9	0.0494	kgCO ₂ /MJ
一般炭(輸入)	kg	26.6	0.0906	kgCO ₂ /MJ

(資料)電気は、北海道電力㈱の 2008 年度実績。

その他は、環境省地球環境局「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン」(平成 15 年 7 月)、温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(平成 20 年 5 月)

第2節 太陽光・太陽熱エネルギー

1 日射量

太陽光・太陽熱エネルギーの賦存量を算出するため、太陽光や太陽熱エネルギーである日射量を把握します。ここでは、過去30年間（1961～1990）の全国801地点で計測した日射データをもとに整備したNEDOの「平成11年度全国日射関連データマップ」の日射量データを用います。

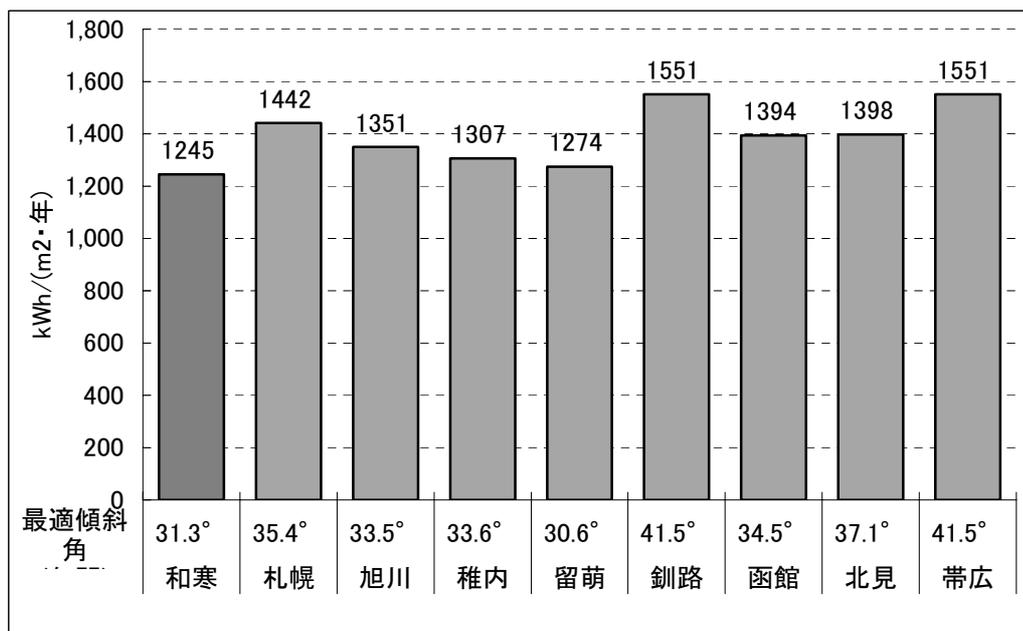


図 5-2-1 全道各地の年間最適傾斜角における日射量の比較

上図において、全道各地の年間最適傾斜角における年間日射量を比較します。和寒町の日射量は、全道各地と比較するとやや低い値になっています。

※地表面で受ける日射量は季節、時刻によって変化し、最大日射量を得るためには太陽光パネルの傾斜角度を変える必要があります。年間最適傾斜角とは、年間を通じて最も多くの日射量が得られる角度です。太陽の天空上の移動は規則的ですが、天候の影響により日射量は不規則に変化します。この最適傾斜角の検討には大量の気象データを用い、パネル表面に入射する日射量を積算して、それが最大となる方位を求めています。

なお、採用する傾斜角度については、太陽光・熱とも装置を方位角 0°（真南）に設置した場合の傾斜角度を用いることとします。

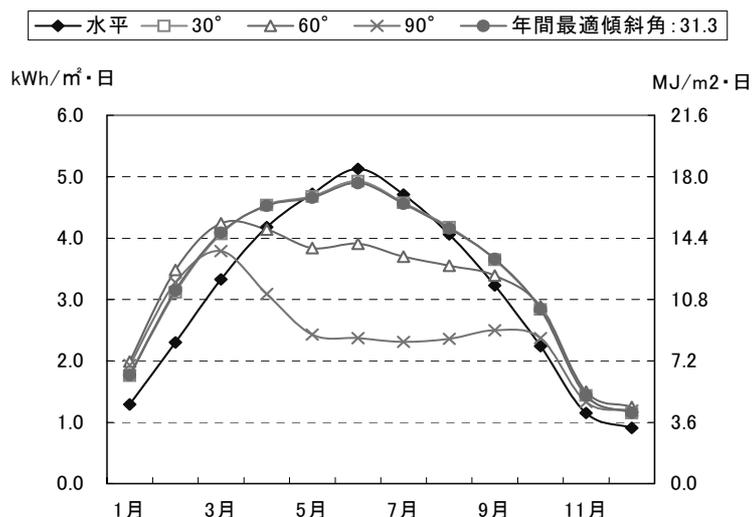


図 5-2-2 月平均日射量比較

(資料)NEDO「平成 11 年度全国日射関連データマップ」より作成

和寒町の最適傾斜角は 31.3° ですが、30° ~60° の傾斜角では、日射量にそれほど大きな差はありません。積雪を考慮し、傾斜角を 35° ~60° 程度とするのが適当と考えられます。

表 5-2-1 和寒町の傾斜角別月別日射量

単位: kWh/m²

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
水平	40.0	64.4	103.2	125.4	146.3	153.9	146.0	125.9	96.9	69.4	34.5	28.2	1,134
30°	54.6	87.4	126.2	136.2	145.1	147.9	142.0	129.6	109.5	88.0	43.2	35.7	1,245
60°	61.7	97.4	131.4	124.2	119.0	117.3	114.7	110.1	101.7	89.6	45.0	38.8	1,151
90°	59.8	91.8	117.5	92.7	75.3	71.1	71.6	73.2	75.0	73.5	39.9	36.9	878
最適傾斜角 31.3°	54.9	89.0	126.8	135.9	144.5	147.0	141.4	129.0	109.8	88.4	43.2	36.0	1245.6

表 5-2-2 和寒町の傾斜角別月別集熱量(日射量の熱量換算)

単位: MJ/m²

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
水平	144.0	231.8	371.6	451.4	526.8	554.0	525.6	453.1	348.8	250.0	124.2	101.6	4,083
30°	196.4	314.5	454.2	490.3	522.3	532.4	511.1	466.5	394.2	316.9	155.5	128.3	4,483
60°	222.1	350.8	473.2	447.1	428.5	422.3	412.9	396.2	366.1	322.5	162.0	139.5	4,143
90°	215.4	330.6	423.0	333.7	271.2	256.0	257.8	263.4	270.0	264.5	143.6	132.8	3,162
最適傾斜角 31.3°	197.5	320.4	456.4	489.2	520.1	529.2	508.9	464.3	395.3	318.1	155.5	129.5	4484.3

(資料)NEDO「平成 11 年度全国日射関連データマップ」より作成

(注) 地表における実際の計測値の月別日射量[kWh/m²]及び集熱量[MJ/m²](日射量の熱量換算: 日射量[kWh/m²]×3.6[MJ/kWh])。実際には地域差や同一地点でも高度差や気象条件によっては違いがでます。

2 太陽光発電の賦存量・利用可能量

日射量及びシステム利用率の前提条件を以下（表 5-2-3）に定め、太陽光発電エネルギーの賦存量ならびに利用可能量を算出します。この前提条件において、発電量は $149.5\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ （表 5-2-3、③より）となります。

$$\text{潜在的賦存量及び利用可能量} = (\text{単位面積あたりの発電量}) \times (\text{太陽光パネル設置面積})$$

賦存量は（1）和寒町総面積から算出したものと（2）総面積から河川、池沼、山林、田畑の面積を除いて算出したものを示します。

表 5-2-3 太陽光発電の前提条件と潜在的賦存量

	項目	単位	数値	備考	
前提条件	日射量およびシステム利用率からの単位あたりの年間発電量	① 日射量(傾斜角 31.3° に設定)	$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$	1,246	
		② システム利用率 ¹⁾		0.12	
		③ 発電量	$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$	149.5	①×②
		③-1 熱量換算	$\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$	538	③×3.6MJ/kWh
潜在的賦存量	(1)総面積から求める場合	④ 総面積	m^2	224,830,000	H19市町村勢要覧
		⑤ 発電量	$\text{kWh}/\text{年}$	33,606,801,495	③×④
	(2)パネル設置が可能な面積から求める場合(河川、池沼、山林、田畑を除く)	⑥ 宅地、雑種地	m^2	4,780,000	H19市町村勢要覧
		⑦ 発電量	$\text{kWh}/\text{年}$	714,497,670	③×⑥
		⑦-1 熱量換算	$\text{MJ}/\text{年}$	2,572,191,612	⑦×3.6MJ/kWh
		⑦-2 家庭の電力消費量換算	世帯	127,430	⑦/5607kWh

1)「北の大地 自然エネルギーとの共存」(NEDO)より周辺装置効率や受光面の汚れ等のロス分を加味。一般に太陽光発電の場合 0.08~0.1 程度。「エネルギー活用事典」(1999)より、最大で約 0.12 を採用。

(注)表の計算過程では小数点以下も含めて計算されています。表の数字は小数点以下を四捨五入して表示されており、表のみで計算すると数値が合わない場合があります。これ以下の表についても同様です。

潜在的賦存量：河川、池沼、山林、田畑を除くパネル設置が可能な面積から求める場合
714, 497, 670kWh/年（家庭の電力消費量換算：127, 430 世帯相当）

利用可能量は、(1) 戸建住宅に 3kW 太陽光発電システムを設置した場合、(2) 公営住宅に 3kW 太陽光発電システムを設置した場合、(3) 役場庁舎、保健福祉センター、小中学校に 10kW、総合体育館に 50kW 太陽光発電システムを設置した場合のそれぞれで太陽光発電量を算出し、合算します。

表 5-2-4 和寒町の太陽光発電 利用可能量

	項目	単位	数値	備考	
利用可能量	(1) 戸建住宅に設置した場合	⑧ 戸建住宅戸数	戸	1,108	H19 市町村勢要覧
		⑨ 戸建住宅の総集熱器面積 ¹⁾	m ²	6,648	⑧ × 6m ²
		⑩ 集熱量	MJ/年	20,868,115	③ × ⑨
	(2) 共同住宅に設置した場合	⑪ 公営住宅棟数	棟	79	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑫ 公営住宅の総集熱器面積 ¹⁾	m ²	474	⑪ × 6m ²
		⑬ 集熱量	MJ/年	1,487,889	③ × ⑫
	(3) 公共用の土地・建物に設置した場合(共同住宅を除く) ²⁾³⁾	⑭ 役場庁舎・保健福祉センター	基	2	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑮ 小中学校	基	2	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑯ 総合体育館	基	1	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑰ 公共施設の総集熱器面積	m ²	300	⑭ × 50m ² + ⑮ × 50m ² + ⑯ × 100m ²
	利用可能量合計	⑱ 集熱量	MJ/年	941,702	③ × ⑰
		⑲-1 灯油消費量換算	L	634,815	⑲/36.7L/MJ
		⑲-2 灯油タンク(18L)換算	缶	35,267	(⑲-1)/18L
		⑲-3 家庭の灯油消費量換算	世帯	2,331	⑲/9,995MJ
		⑲-4 潜在的賦存量(2)に対する割合		0.2%	⑲/⑦

- 1) 住宅用太陽熱利用システム平均面積4~8m²(新エネルギー財団、平成16年度)から、6m²としました。
 2) 年間灯油使用料が約5,400L以上または年間重油使用量が約5,070L以上、および100m²太陽熱利用システムの設置可能面積(100m²)を有する1施設を対象とします。
 (100m²太陽熱利用システムでは、上記前提条件に基づき、年間集熱量197,800MJ、灯油換算で約5,400Lが得られます。)
 3) 年間灯油使用料が約2,700L以上で、10kWの太陽光発電システム設置場所を除いたもの、および50m²太陽熱利用システムの設置可能面積(50m²)を有する4施設を対象とします。
 (50m²太陽熱利用システムでは、上記前提条件に基づき、年間集熱量98,900MJ、灯油換算で約2,700Lが得られます。)
 ※戸建住宅・共同住宅・公共施設への実際の導入の可否については詳細な検討が必要です。

利用可能量：戸建住宅、公営住宅、主な公共施設にパネルを設置した場合の合計
5,457,387kWh/年 (家庭の電力消費量換算：973世帯相当)

3 太陽熱利用の賦存量・利用可能量

日射量から換算された集熱量及びシステム集熱効率の前提条件を以下（表 5-2-5）に定め、太陽熱利用エネルギーの賦存量ならびに利用可能量を算出します。この前提条件において、集熱量は 3,139MJ/m²・年（表 5-2-5、③より）となります。

潜在的賦存量及び利用可能量 = (単位面積あたりの集熱量) × (集熱器設置面積)

賦存量は (1) 和寒町総面積から算出したものと (2) 総面積から河川、池沼、山林、田畑の面積を除いて算出したものを示します。

表 5-2-5 和寒町の太陽熱利用賦存量

	項目	単位	数値	備考
前提条件	① 集熱量(傾斜角31.3° に設定)	MJ/m ² ・年	4,484	日射量の熱量換算
	② システム集熱効率 ¹⁾		0.7	
	③ 集熱量	MJ/m ² ・年	3,139	①×②
潜在的賦存量	(1)総面積から求める場合			
	④ 総面積	m ²	224,830,000	H19市町村勢要覧
	⑤ 集熱量	MJ/年	705,742,831,395	③×④
	(2)集熱器設置が可能な面積から求める場合(河川、池沼、山林、田畑を除く)			
	⑥ 宅地、雑種地	m ²	4,780,000	H19市町村勢要覧
	⑦ 集熱量	MJ/年	15,004,451,070	③×⑥
	⑦-1 灯油消費量換算	L	408,840,629	⑦/36.7MJ/L
⑦-2 灯油タンク(18L)換算	缶	22,713,368	(⑦-1)/18L	
⑦-3 家庭の灯油消費量換算	世帯	1,501,196	⑦/9,995MJ	

1)「北の大地 自然エネルギーとの共存 2006」(NEDO)より、周辺装置効率や受光面の汚れ等のロス分を加味。一般に太陽熱利用の場合 0.6~0.7 程度より 0.7 を採用。

潜在的賦存量：河川、池沼、山林、田畑を除く集熱器設置が可能な面積から求める場合
15,004,451,070MJ/年 (家庭の灯油消費量換算：1,501,196 世帯相当)

利用可能量は、(1) 戸建住宅に 6m² 太陽熱利用システムを設置した場合、(2) 公営住宅に 6m² 太陽熱利用システムを設置した場合、(3) 小中学校 2 校、役場庁舎、保健福祉センターに 50m² 太陽熱利用システムを、また総合体育館に 100 m² 太陽熱利用システムを設置した場合の集熱量を算出します。

表 5-2-6 和寒町の太陽熱利用 利用可能量

		項目	単位	数値	備考
利用可能量	(1) 戸建住宅に設置した場合	⑧ 戸建住宅戸数	戸	1,108	H19 市町村勢要覧
		⑨ 戸建住宅の総集熱器面積 ¹⁾	m ²	6,648	⑧ × 6m ²
		⑩ 集熱量	MJ/年	20,868,115	③ × ⑨
	(2) 共同住宅に設置した場合	⑪ 公営住宅棟数	棟	79	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑫ 公営住宅の総集熱器面積 ¹⁾	m ²	474	⑪ × 6m ²
		⑬ 集熱量	MJ/年	1,487,889	③ × ⑫
	(3) 公共用の土地・建物に設置した場合(共同住宅を除く) ²⁾³⁾	⑭ 役場庁舎・保健福祉センター	基	2	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑮ 小中学校	基	2	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑯ 総合体育館	基	1	和寒町平成20年度固定資産台帳
		⑰ 公共施設の総集熱器面積	m ²	300	⑭ × 50m ² + ⑮ × 50m ² + ⑯ × 100m ²
		⑱ 集熱量	MJ/年	941,702	③ × ⑰
	利用可能量合計	⑲ 集熱量	MJ/年	23,297,706	⑩ + ⑬ + ⑱
		⑲-1 灯油消費量換算	L	634,815	⑲/36.7L/MJ
		⑲-2 灯油タンク(18L)換算	缶	35,267	(⑲-1)/18L
		⑲-3 家庭の灯油消費量換算	世帯	2,331	⑲/9,995MJ
		⑲-4 潜在的賦存量(2)に対する割合		0.2%	⑲/⑦

1) 住宅用太陽熱利用システム平均面積4~8m²(新エネルギー財団、平成16年度)から、6m²としました。

2) 年間灯油使用料が約5,400L以上または年間重油使用量が約5,070L以上、

および100m²太陽熱利用システムの設置可能面積(100m²)を有する1施設を対象とします。

(100m²太陽熱利用システムでは、上記前提条件に基づき、年間集熱量197,800MJ、灯油換算で約5,400Lが得られます。)

3) 年間灯油使用料が約2,700L以上で、10kWの太陽光発電システム設置場所を除いたもの、および50m²太陽熱利用システムの設置可能面積(50m²)を有する4施設を対象とします。

(50m²太陽熱利用システムでは、上記前提条件に基づき、年間集熱量98,900MJ、灯油換算で約2,700Lが得られます。)

※戸建住宅・共同住宅・公共施設への実際の導入の可否については詳細な検討が必要です。

利用可能量：戸建住宅、公営住宅、公共用の土地・建物に集熱器を設置した場合の合計

23,297,706MJ/年 (家庭の灯油消費量換算：2,331世帯相当)

第3節 風力エネルギー

1 風力エネルギー

風は空気の流れですから、風を持つエネルギーは空気の運動エネルギーです。今、受風面積 A (m²) の風車を考えると、この面積を単位時間当たりには通過する風速 V (m/s) の風のエネルギー (風力エネルギー) P (W) は、空気密度を ρ (kg/m³) とすると次式で表されます。

$$P \text{ [W]} = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} (\rho A V) V^2 = \frac{1}{2} \rho A V^3$$

すなわち、風力エネルギーは、受風面積に比例し、風速の3乗に比例します。風速が2倍になれば、風力エネルギーは8倍になります。従って、風力発電施設の導入では、少しでも風の強いところを選ぶことが重要となります。

単位面積当たりの風力エネルギーを風力エネルギー密度 P_0 (W/m²) と呼び、次式で表されます。

$$P_0 \text{ [W/m}^2\text{]} = \frac{1}{2} \rho V^3 \quad \dots \dots (1)$$

図 5-3-1 に風速に対する風力エネルギー密度を示します (単位は 1/1,000 にして kW/m²)。 (資料)NEDO 風力発電導入ガイドブック 2005

※空気密度 ρ の値は、日本の平地 (1 気圧、気温 15°C) での平均値である 1.225kg/m³ を用いています。

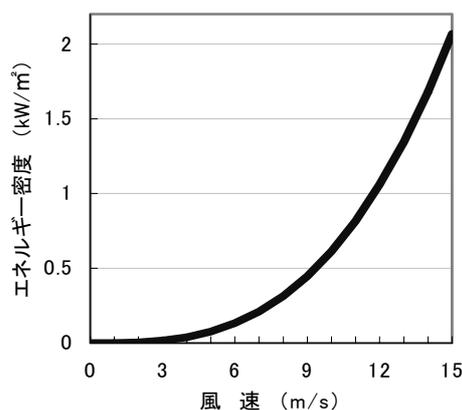


図 5-3-1 風力エネルギー密度

2 和寒町の風速分布

地上高 30m の風速分布 (NEDO 局所風況マップ) では、和寒町の年平均風速は約 5~7 m/s です。町内全域で最も強い風速が得られるのは町の東部で、図 5-3-2 に示した強風地点の地上高 30m 地点における年平均風速 5.6m/s、風速 8m/s 以上の強風出現頻度は 21.1%です。

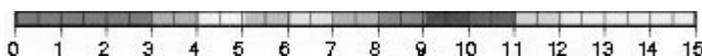
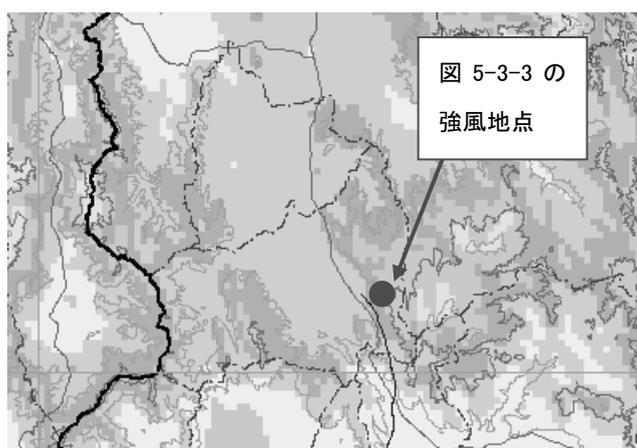
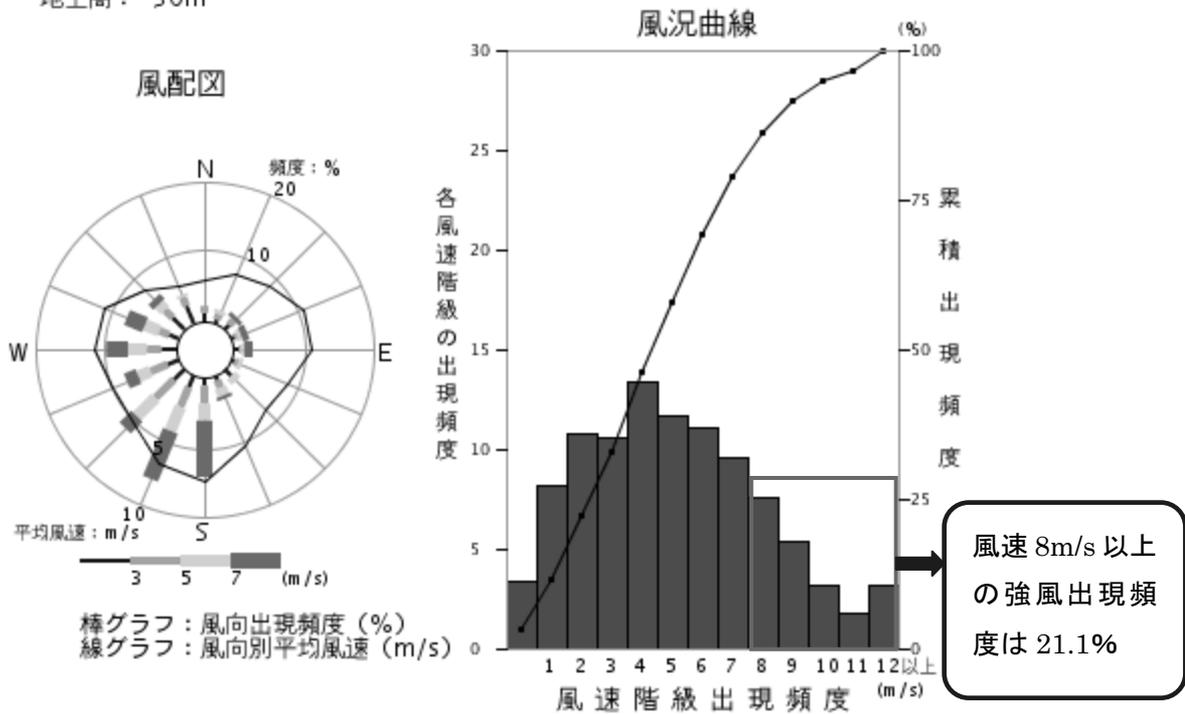


図 5-3-2 和寒町の風速分布

(資料)局所的風況予測モデル LAWEPS、500m メッシュ表示 (NEDO)

経度：142° 29' 8"
緯度：44° 2' 27"
地上高：30m

年平均風速：5.6m/s



(資料)局所的風況予測モデル LAWEPS、500m メッシュ表示(NEDO)

図 5-3-3 地上高 30mの風配図と風況曲線

3 利用可能量

(1) 大型風車

一般的に、大型風車設置の適否を風況面から評価する際の目安は、地上高 30m の地点で年平均風速が 6m/s 以上、かつ風速 8m/s 以上の強風出現率 30%以上とされています。この目安によると町内全域で基準には達していません。

さらに、風力発電設置にあたってのシステムの評価基準のひとつとして、平均風速と設備利用率の関係 (図 5-3-4) があり、ある観測点で一定の条件下の利用率が 20%以上であることが設置の目安とされています。町の山間部 (年平均風速 5.6m/s) では、年間設備利用率は約 10%であり、これも設置基準に達していません。

また、風力発電を設置するためには、その場所までの搬入道路があることや、近くに送電線が通っている等の条件を満たすことが必要です。

大型風車は、例えば 1,000kW 級の風車の場合、1 基当たりおよそ 2~3 億円と導入コストが高額なため、事前に風況精査を行い事業性を検討することが必要です。

従って、仮に大型風車の導入を考える場合には、強い風速が見込まれるポイントを選定した上で、少なくとも1年間風況精査を行ってみる必要があります。

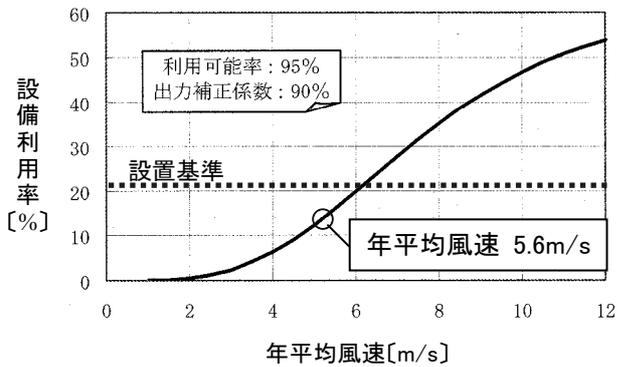


図 5-3-4 年平均風速に対する設備利用率の例
(NEDO 2005 風力発電ガイド)

大型風車による利用可能量：設置基準を満たしていないため、利用可能量はありません

(2) 小型風車

小型風車は、太陽光パネル等と同様にコスト上の難点がありますが、モニュメント的アピールや教育効果が高く、シンボルとしての設置が進んでいます。

表 5-3-1 和寒町の地上付近の平均風速(平成 20 年度)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均	最大	最小
(m/s)	1.5	1.9	1.5	1.3	1.4	1.4	1.7	1.6	2.5	1.8	2.1	2.5	1.8	2.5	1.3

本町の平均風速を 1.8m/s として(1)式を用いて算出した風力エネルギー密度は約 0.0036kW/m²で、単位面積当たりの風力エネルギー量は約 31.5kWh/m²・年です。

※風力エネルギー量[kWh/年]=平均風力エネルギー密度[kW/m²]×風の通過面積[m²]×8,760[h/年]

(資料)NEDO 北の大地 自然エネルギーとの共存 2006

最新の小型風車の場合、地上付近の風速が 2.1m/s 以上から発電可能なものもあります。和寒町の場合、平均風速が 1.8m/s であり、得られる風力エネルギーが小さく、設置基準を満たしていません。

小型風車による利用可能量：設置基準を満たしていないため、利用可能量はありません

第4節 バイオマスエネルギー

1 バイオマス資源の分類と賦存量

バイオマスには、稲わら、もみ殻、その他草本類や農産物加工残渣などの農業系バイオマス、家畜糞尿などの畜産バイオマス、間伐材、林地残材などの森林系バイオマス、下水汚泥、生ごみ、廃食用油、し尿などの生活系バイオマスなど、多種多様なものが存在します。バイオマス資源は、未利用資源系と生産資源系に大別でき、分類すると表5-4-1のようになります。表5-4-1の分類に沿って、和寒町の農業系バイオマス、畜産系バイオマス、森林系バイオマス、生活系バイオマス、生産資源について潜在的賦存量と利用可能量を算出します。

表 5-4-1 バイオマス資源の体系

バイオマス資源	未利用資源	農業系バイオマス	稲わら・もみ殻 農業残渣
		畜産系バイオマス	家畜ふん尿
		森林系バイオマス	林地残材
			未利用間伐
		水産系バイオマス	漁業残渣
		生活系バイオマス	生ごみ
			食品加工残渣
			廃食用油
			下水汚泥・し尿
	生産資源	森林系バイオマス	短周期栽培木材
		農業系バイオマス	牧草
		その他	糖・デンプン
		植物油	パーム油、菜種油

2 バイオマスの利用方法

バイオマスは光合成などによりC(炭素)を体内に蓄積させるのが最大の特徴です。したがって、大気中から固定したCO₂と大気中へ排出されるCO₂のバランスを考慮しながらバイオマスエネルギー資源として利用すれば大気中CO₂の増加につながりません。

バイオマスエネルギーはこれら生物体を構成する有機物から、酸化・燃焼などの化学反応を介して利用されるエネルギーです。(国連食糧農業機関FAOでは「バイオエネルギー」と呼んでいます。)

バイオマス資源の利用の方法は表5-4-2のように、大きくはマテリアル(製品)利用とエネルギー利用に整理できます。エネルギー利用については、経済性のほか、堆肥化等マテリアル利用との整合を図ることが必要です。

表5-4-2 バイオマスのマテリアル利用とエネルギー利用

バイオマス利用	マテリアル	堆肥化
		飼料化
		炭化
		パーティクルボード化等
		生分解プラスチック
	エネルギー	直接燃焼
		ペレット燃料製造
		メタン発酵
		バイオディーゼル燃料製造

(注)パーティクルボード化:材を小さな木片に砕き、乾燥、接着材を加え高温高压成形、研磨したものに加工すること。パーティクルボード化することにより、内装下地、構造材、家具材として利用できる。

3 農業系バイオマス

和寒町の農業系バイオマスには、稲わら、もみ殻、麦わら、野菜等の非食部の穀物残渣や根茎作物残余等があります。これらの中には堆肥化されているもの、廃棄されているもの、田畑にすき込みされているものなどがあります。

表 5-4-5 に示すように和寒町ではかぼちゃの作物残渣（副産物）が非常に多く、総副産物発生量のうちの約 4 割を占めています。農作物残渣では稲わらのように乾燥した状態で収集されるものと、かぼちゃ、キャベツなどのように水分を多く含んだ状態で収集されるものがあります。直接燃焼させる燃料にする場合、水分が多いものは乾燥しなくてはなりません。農作物残渣の利用では堆肥化、飼料化、敷料、燃料化の 4 つの方向が考えられます。

(1) 堆肥化

和寒町の農作物残渣の中でも馬鈴薯、大豆、小豆、てん菜、かぼちゃ、キャベツは、牛ふんやおが屑の堆肥や緑肥と比べても肥料成分が多く、堆肥化に向いています。麦わらは敷料に利用されます。稲わら、籾殻は量的にも最も多く、乾いた状態で収集され、肥料成分も少なく、燃料化に適すと考えられます。

表 5-4-3 和寒町の主な農作物残渣の肥料成分比較

	含水率 :%	N %	P %	P ₂ O ₅ %	K %	K ₂ O %	Ca %	Mg %	Na %	出典
稲わら	14.3	0.74	0.06	0.13	0.11	0.99	0.22	0.13	-	便覧
籾殻	9.4	0.32	0.03	0.058	0.31	0.37	0.008	0.071	0.13	
小麦稈	14.3	0.56	0.11	0.26	0.21	0.74	0.23	0.08	-	便覧
馬鈴薯地上部		2.42	0.23	0.53	4.97	5.99	-	-	-	養分収支
大豆地上部		0.65	0.07	0.16	1.05	1.28	-	-	-	養分収支
小豆地上部		0.84	0.35	0.81	2.02	2.43	-	-	-	養分収支
てん菜茎葉		1.92	0.26	0.59	3.26	3.93	-	-	-	養分収支
かぼちゃ残渣	90.8	2.61	0.66	1.51	4.06	4.89	3.87	1.21	-	未利用
キャベツ残渣	85.4	2.65	0.31	0.70	2.99	3.60	3.31	0.73	-	未利用
牛おがくず堆肥	57.8	1.9	1.0	2.3	2.2	2.5	1.9	0.7	-	手引き
緑肥 大豆		2.90	0.17	0.40	3.03	3.65	-	-	-	便覧

便覧 便覧有機質肥料と微生物資材: 社団法人農山漁村文化協会
 養分収支 わが国の農作物の養分収支、養分の効率的利用技術の新たな動向: 農業研究センター 尾和尚人
 未利用 未利用資源たい肥化マニュアル: 神奈川県農政部農業技術課(1997)
 手引き 家畜ふん尿処理・利用の手引き: 財団法人畜産環境整備機構

(2) 燃料化

木質バイオマスはバイオマス燃料としてチップにしたり、ペレットに圧縮成形して利用されていますが、農業系バイオマスも木質バイオマスと同じように利用することができます。昨年、北海道立工業試験場で道内の主な農作物残渣をペレットにして工業分析、発熱量、かさ密度、元素分析を行いました。成形硬度の違いはありますが、いずれも成形は可能です。農作物残渣を燃料として木質バイオマスと比較すると、木質バイオマスに比べて発熱量は70～80%と低く、灰分が7～40倍と多いのが特徴です。発熱量を高め、灰発生率を抑える方法として、木質バイオマスと混合してペレット化する方法が考えられます。

表 5-4-4 農作物残渣の工業分析、発熱量、かさ密度、元素分析の比較

バイオマス種類	工業分析結果:%			発熱量		かさ密度 kg/m ³	元素分析結果:%					
	灰分	揮発分	固定炭素分	MJ/kg	kcal/kg		C	H	O	N	S	灰分
木質(引用値)	0.3	82.7	17.0	20.1	4,797	200	46.8	5.9	47.0	0.1	0.0	0.3
牛ふん(新ひだか町)	23.8	59.1	17.1	15.5	3,707	275	38.0	4.7	32.1	1.1	0.2	23.8
稲わら(南幌町)	11.6	65.0	23.4	16.5	3,936	-	39.5	5.4	42.6	0.8	0.1	11.6
稲わら(北大)	11.1	74.3	14.6	16.2	3,875	97	38.4	5.7	43.9	0.8	0.1	11.1
豆殻(北大)	16.6	71.2	12.2	16.4	3,903	274	37.9	5.4	37.1	2.9	0.2	16.6
トマト茎葉(平取町)	15.8	70.0	14.2	14.4	3,437	284	36.5	5.0	39.8	2.5	0.5	15.8
トマト茎葉(北大)	15.8	68.5	15.7	14.4	3,448	186	38.0	5.0	38.6	1.7	0.9	15.8
アスパラ茎葉(北大)	5.4	75.4	19.2	18.6	4,436	205	45.1	6.0	41.8	1.4	0.3	5.4
アスパラ根(北大)	23.6	61.2	15.2	15.7	3,754	242	37.5	4.9	31.8	1.8	0.4	23.6
そば殻(訓子府)	2.0	77.4	20.6	19.1	4,549	124	46.3	5.8	45.4	0.5	0.0	2.0
えん麦わら(北大)	6.9	72.8	20.3	18.5	4,423	113	43.3	5.8	42.9	0.9	0.1	6.9
てん菜茎葉(北大)	17.9	69.7	12.4	15.2	3,616	502	36.3	5.0	38.1	2.3	0.4	17.9
馬鈴薯茎葉(北大)	17.9	67.2	14.9	15.1	3,603	-	37.0	4.9	37.7	2.2	0.3	17.9

出典:「農作物残渣を生産現場で利用するためのペレット化技術の確立」:2008年ノーステック財団研究助成事業報告書

農業系バイオマスの利用可能量は、処理しきれずに鋤き込みしている稲わら、籾殻の量(町の調査値)を対象として算出しました。

農作物残渣の発熱量は、「農作物残渣を生産現場で利用するためのペレット化技術の確立」(2008)の測定値を用い、大豆、小豆は豆殻(北大)の、麦わらはえん麦(北大)の、キャベツはてん菜茎葉(北大)の、かぼちゃはトマト茎葉(平取町)の、それぞれ水分率10%まで乾燥した状態の値を代用しました。

農作物残渣の熱利用における潜在的賦存量の、稲わら、籾殻が占める割合は80%になります。また、利用可能な稲わら、籾殻は、町内から出る稲わら、籾殻の3.4%となっていますが、燃料として活用する仕組みができれば、現在鋤き込みしている稲わらも燃料活用される可能性があると考えられます。また、稲わら、籾殻以外の少量の農作物残渣や、町内の河川敷や道路わきの草刈の際排出されるイタドリや笹などについても、処理しきれないものは燃料化に活用され得ると考えられます。

利用可能量は、すき込みまたは焼却されている稲わら、籾殻の量より算出しました。

$$\text{潜在的賦存量及び利用可能量} = \text{副産物発量 (t/年)} \times \text{発熱量 (MJ/kg)} \times 1,000 \text{ (kg/t)}$$

表 5-4-5 農業系バイオマスエネルギーの潜在的賦存量と利用可能量

		収量 ¹⁾	排出係数 ²⁾	残渣物発生量	残渣物乾燥重量 ³⁾	発熱量 ⁴⁾	潜在的賦存量	利用可能量			
水稲	稲わら	6,550 t/年		6,570 t/年	6,570 t/年	16 MJ/kg	105,120 GJ/年	4,270 t/年	68,320 GJ/年		
	もみ殻			1,644 t/年	1,644 t/年	15 MJ/kg	24,660 GJ/年	137 t/年	2,055 GJ/年		
	小計				8,214 t/年	8,214 t/年		129,780 GJ/年	4,407 t/年	70,375 GJ/年	
野菜等非食部	小麦(茎葉)	940 t/年	×	1.26	1,184 t/年	1,184 t/年	18 MJ/kg	21,319 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年	
	(ふ)		÷	0.30	282 t/年	282 t/年	18 MJ/kg	5,076 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年	
	馬鈴薯(茎葉)	1,892 t/年	×	0.23	435 t/年	73 t/年	15 MJ/kg	1,088 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年	
	大豆	莢	817 t/年	×	0.54	441 t/年	172 t/年	16 MJ/kg	2,745 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年
		茎		×	0.55	449 t/年	175 t/年	16 MJ/kg	2,796 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年
		葉		×	0.52	425 t/年	165 t/年	16 MJ/kg	2,643 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年
		葉柄		×	0.22	180 t/年	70 t/年	16 MJ/kg	1,118 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年
	小豆	莢	177 t/年	×	0.20	35 t/年	14 t/年	16 MJ/kg	220 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年
		茎		×	0.24	42 t/年	17 t/年	16 MJ/kg	264 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年
		葉+葉柄		×	0.35	62 t/年	24 t/年	16 MJ/kg	385 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年
	甜菜(茎葉)	7,880 t/年	×	0.60	4,728 t/年	788 t/年	15 MJ/kg	11,820 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年	
	かぼちゃ	9,041 t/年	×	1.50	13,562 t/年	2,260 t/年	14 MJ/kg	31,644 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年	
	キャベツ	4,697 t/年	×	0.93	4,368 t/年	728 t/年	15 MJ/kg	10,921 GJ/年	0 t/年	0 GJ/年	
小計						92,040 GJ/年		0 GJ/年			
潜在的賦存量合計							221,820 GJ/年	合計	70,375 GJ/年		
灯油(36.7/L)換算							6,044,144 L/年		1,917,575 L/年		
灯油18L換算							335,786 缶/年		106,532 缶/年		
家庭の灯油消費量(9,995MJ/年)換算							22,193 世帯/年		7,041 世帯/年		

(資料)稲わら・もみ殻の未利用量(副産物発生量)、野菜等の収量:和寒町調べ(平成20年)

* 和寒町の水稲の収量は6,550t(平成20年度)和寒町調べ

1) 収量:市町村勢要覧(平成19年)、稲わら・もみ殻の副産物発生量:和寒町農政係調べ

2) 排出係数/発熱量:本田淳裕著「バイオマスエネルギー」農作物の収穫量、廃棄量とその各エネルギー量より

3) 残渣物乾燥重量では、馬鈴薯、甜菜、かぼちゃ、キャベツは水分率85%とし、大豆・小豆は水分率65%とし、これを10%までに乾燥した重量で算出した。

4) 発熱量では、稲わら、小麦(えん麦と同じとした)、大豆・小豆、甜菜は「農作物残渣を生産現場で利用するためのペレット化技術の確立」2008の計測値よりかぼちゃ残渣はトマト残渣と同じ、キャベツは甜菜茎葉と同じとして、同様に「農作物残渣を生産現場で利用するためのペレット化技術の確立」2008の計測値を用いた。

潜在的賦存量：農業系バイオマスの発生量

221,820GJ/年 (家庭の灯油消費量換算：22,193 世帯相当)

利用可能量：農業系バイオマスの利用可能量

70,375GJ/年 (家庭の灯油消費量換算：7,041 世帯)

4 畜産系バイオマス

和寒町の畜産系バイオマスは、畜産業において発生する家畜ふん尿です。畜産系バイオマスの潜在的賦存量は、町内の飼養家畜のうち乳用牛、肉用牛、豚の頭数にふん尿の発生原単位を乗じたバイオガス発生量から算出しました。

また、エネルギー化方法は、バイオガスプラントによるバイオガス化した場合を表5-4-6に、乾燥させて直接燃焼した場合を表5-4-7に示しました。直接燃焼する方法では他の農業作物残渣や木質バイオマスと混合して燃料にする方法も考えられます。

主な飼育畜種は、肉用牛、乳用牛です。畜産系バイオマスは、1999年に制定された「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」によって、堆肥舎施設を建設し、堆肥化していますが、バイオガス化と直接燃焼の2通りのいずれも潜在的賦存量の1割をエネルギー利用すると仮定して利用可能量を推計しました。

① バイオガス化する場合

$$\text{潜在的賦存量及び利用可能量} = \text{家畜数(頭)} \times \text{ふん尿発生原単位(t/頭/年)} \times \text{バイオガス発生率(m}^3\text{/t)} \times \text{バイオガス発熱量(MJ/m}^3\text{)}$$

家畜数: 和寒町内の家畜種別飼育頭数
 ふん尿発生原単位: 家畜 1 頭当たりの年間排泄物(ふん尿)量
 バイオガス発生率: メタン発酵による排泄量当たりのガス発生量
 バイオガス発熱量: メタン発酵による発生ガスの平均発熱量

表 5-4-6 畜産系バイオマスの賦存量(バイオガス化した場合)

	頭羽数 ¹⁾	ふん尿発生 ²⁾ 原単位	ふん尿 発生量	バイオガス ³⁾ 発生量	バイオガス ⁴⁾ 発熱量	潜在的賦存量	
乳用牛	搾乳牛	429 頭 ×	21.5 t/頭/年 =	9,224 t/年 ×	25.9 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	6,688,882 MJ/年
	乾乳牛・未經産牛	106 頭 ×	13.1 t/頭/年 =	1,389 t/年 ×	25.9 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	1,007,013 MJ/年
	育成牛	204 頭 ×	9.0 t/頭/年 =	1,836 t/年 ×	25.9 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	1,331,467 MJ/年
肉用牛	2歳未満	194 頭 ×	9.3 t/頭/年 =	1,804 t/年 ×	25.9 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	1,308,406 MJ/年
	2歳以上	74 頭 ×	9.3 t/頭/年 =	688 t/年 ×	25.9 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	499,083 MJ/年
	乳用種	0 頭 ×	9.2 t/頭/年 =	0 t/年 ×	25.9 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	0 MJ/年
豚	6ヶ月未満	250 頭 ×	2.2 t/頭/年 =	540 t/年 ×	39.5 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	597,240 MJ/年
	6ヶ月以上	18 頭 ×	3.8 t/頭/年 =	68 t/年 ×	39.5 m ³ /t ×	28 MJ/m ³ =	74,854 MJ/年
潜在的賦存量合計						11,506,945 MJ/年	
灯油(36.7MJ/L)換算						313,541 L/年	
灯油18L缶換算						17,419 缶/年	
家庭の灯油消費量(9,995MJ/年)換算						1,151 世帯/年	

- 1) 和寒町「和寒町家畜排せつ物利用促進計画」(平成20年7月)より
- 2) NTS「家畜排せつ物の処理・リサイクルとエネルギー利用」(2004)
- 3) 株式会社「北海道のバイオガスプラント事例集」より平均値を算出、柴田和夫・水谷収編「バイオマスー生産と変換」
- 4) (社)日本有機資源協会2003/バイオガスシステムの現状と課題
 メタン発熱量37.18MJ/m³、バイオガス中メタン含有率74%→バイオガス発熱量: 37.18 × 0.74 = 27.5MJ/m³

潜在的賦存量①: 和寒町内の牛、豚の排せつ物をバイオガス化した場合

11,506,945MJ/年 (家庭の灯油消費量換算: 1,151 世帯相当)

利用可能量①: 和寒町内の牛、豚の排せつ物をバイオガス化した場合

1,150,695MJ/年 (家庭の灯油消費量換算: 115 世帯相当)

(※利用可能量=潜在的賦存量の 1 割とする)

② 直接燃焼する場合

$$\text{潜在的賦存量及び利用可能量} = \text{家畜数(頭)} \times \text{ふん発生原単位(t/頭/年)} \times 140/180(\text{乾式含水率 } 80\% \rightarrow \text{乾式含水率 } 40\%) \times \text{ふん発熱量(MJ/kg)}$$

家畜数: 和寒町内の家畜種別飼育頭数
 ふん発生原単位: 家畜 1 頭当たりの年間排泄物(ふん)量(尿を除く)
 ふん発熱量: ふんの発熱量

表5-4-7 畜産系バイオマスの賦存量（直接燃焼した場合）

	頭羽数 ¹⁾	ふん尿発生 ²⁾ 原単位	ふん尿発生 量(含水率 80%)	ふん尿発生量 (含水率40%)	発熱量 ³⁾ (含水率40%)	潜在的賦存量
乳搾乳牛	429 頭	21.5 t/頭/年	9,224 t/年	3,075 t/年	8.4 GJ/t	25,826 GJ/年
用乾乳牛・未經産牛	106 頭	13.1 t/頭/年	1,389 t/年	463 t/年	7.3 GJ/t	3,379 GJ/年
牛育成牛	204 頭	9.0 t/頭/年	1,836 t/年	612 t/年	5.9 GJ/t	3,611 GJ/年
肉2歳未満	194 頭	9.3 t/頭/年	1,804 t/年	601 t/年	8.5 GJ/t	5,112 GJ/年
用2歳以上	74 頭	9.3 t/頭/年	688 t/年	229 t/年	8.5 GJ/t	1,950 GJ/年
牛乳用種	0 頭	9.2 t/頭/年	0 t/年	0 t/年	8.5 GJ/t	0 GJ/年
豚6ヶ月未満	250 頭	2.2 t/頭/年	540 t/年	180 t/年	10.1 GJ/t	1,818 GJ/年
6ヶ月以上	18 頭	3.8 t/頭/年	68 t/年	23 t/年	6.0 GJ/t	135 GJ/年
潜在的賦存量合計						41,831 GJ/年
灯油(0.0367GJ/L)換算						1,139,801 L/年
灯油18L缶換算						63,322 缶/年
家庭の灯油消費量(9.995GJ/年)換算						4,185 世帯/年

- 1) 和寒町「和寒町家畜排せつ物利用促進計画」(平成20年7月)より
 2) NTS「家畜排せつ物の処理・リサイクルとエネルギー利用」(2004)
 3) 柴田和夫・水谷収編「バイオマスー生産と変換」、本多淳裕「バイオマスエネルギー」

潜在的賦存量②：和寒町内の牛、豚の排せつ物を直接燃焼した場合

41,831,000MJ/年（家庭の灯油消費量換算：4,185 世帯相当）

利用可能量②：和寒町内の牛、豚の排せつ物を直接燃焼した場合

4,183,100MJ/年（家庭の灯油消費量換算：419 世帯相当）

（※利用可能量＝潜在的賦存量の1割とする）

5 森林系バイオマス

森林から発生する枝葉、伐根等の林地残材や間伐材、また製材工場等から発生する廃材等のエネルギー利用方法は、主にチップ化やペレット化が用いられています。

林地残材・間伐材は林業と深く関わっており、今後の林業の発展、経済性、エネルギー市場価格等によっては、エネルギー産業としての創出が期待されます。

潜在的賦存量は、表 5-4-8 に示すように、和寒町全体の伐採材積と林地残材発生量（推計値）から推計します。

$$\text{潜在的賦存量及び利用可能量} = (\text{伐採材積}(\text{m}^3) + \text{林地残材発生量}(\text{m}^3)) \times \text{比重}(\text{t}/\text{m}^3) \times \text{発熱量}(\text{MJ}/\text{kg}) \times 1,000(\text{kg}/\text{t})$$

表 5-4-8 森林系バイオマスの賦存量

前提条件	項目	単位	数値	備考	
(1)全森林の蓄積量	① 全森林蓄積量	m ³	1,683,000	北海道林業統計 平成18年4月1日現在	
	② 木材の比重	t/m ³	0.56	国産主要木材の平均比重、古賀信也、平成12年12月	
	③ 全森林蓄積量	t	942,480	①×②	
	④ 発熱量原単位	MJ/kg	18.6	阿部房子、林試研報、No.352、1989年	
	⑤ エネルギー発生量	MJ/年	17,526,524,428	③×1000×④	
	⑤-1 灯油量換算	L	477,561,974	⑤/36.7MJ	
	⑤-2 灯油タンク(18L)換算	缶	26,531,221	(⑤-1)/18L	
	⑤-3 家庭の灯油消費量換算	世帯/年	1,753,529	⑤/9,995MJ	
(1)全森林の伐採材積	⑥ 全森林面積	ha	14,494	北海道林業統計 平成18年4月1日現在	
	⑦ 上川支庁の伐採面積率	ha/ha	0.01313	9,782ha(上川支庁伐採面積)/745,072ha(上川支庁森林面積);平成18年北海道林業統計	
	⑧ 和寒町の蓄積率	m ³ /ha	116.12	①/⑥	
	⑨ 全森林伐採材積	m ³ /年	22,096	⑥×⑦×⑧	
	⑩ 木材の比重	t/m ³	0.56		
	⑪ 全森林伐採材積	t	12,374	⑨×⑩	
	⑫ 発熱量原単位	MJ/kg	18.6	阿部房子、林試研報、No.352、1989年	
	⑬ エネルギー発生量	MJ/年	230,104,556	⑪×1000×⑫	
	⑬-1 灯油量換算	L	6,269,879	⑬/36.7MJ	
	⑬-2 灯油タンク(18L)換算	缶	348,327	(⑬-1)/18L	
	⑬-3 家庭の灯油消費量換算	世帯/年	23,022	⑬/9,995MJ	
	(2)全森林の林地残材(末木枝条)	⑭ 林地残材発生量単位		0.39	道内針葉樹の平均値(北大資料)
		⑮ 全森林の林地残材発生量	m ³ /年	8,617	⑨×⑭
⑯ 木材の比重		t/m ³	0.56		
⑰ 全森林の林地残材発生量		t	4,826	⑮×⑯	
⑱ 発熱量原単位		MJ/kg	18.6	阿部房子、林試研報、No.352、1989年	
⑲ エネルギー発生量		MJ/年	89,740,777	⑰×1000×⑱	
⑲-1 灯油量換算		L	2,445,253	⑲/36.7MJ	
⑲-2 灯油タンク(18L)換算		缶	135,847	(⑲-1)/18L	
⑲-3 家庭の灯油消費量換算		世帯/年	8,979	⑲/9,995MJ	
(3)潜在的賦存量合計	⑳ エネルギー発生量	MJ/年	319,845,333	⑬+⑲	
	⑳-1 灯油量換算	L	8,715,132	⑳/36.7MJ	
	⑳-2 灯油タンク(18L)換算	缶	484,174	(⑳-1)/18L	
	⑳-3 家庭の灯油消費量換算	世帯/年	32,001	⑳/9,995MJ	

和寒町の森林系バイオマスの利用可能量については、表 5-4-9 に示すように和寒町および和寒町森林組合が行う主伐及び間伐時に山土場に放置され利用されていない「追上材」の発生量から推計しました。

表 5-4-9 森林系バイオマスの利用可能量

利用可能量	(1)和寒町の 間伐事業(現地切捨て)	① 推定間伐材積 ¹⁾	m ³ /年	434	
		② 木材の比重	t/m ³	0.56	国産主要木材の平均比重、古賀信也、平成12年12月
		重量換算値	t/年	243	①×②
		③ 発熱量原単位	MJ/kg	18.6	阿部房子、林試研報、No.352、1989年
	④ エネルギー発生量	MJ/年	4,521,281	①×②×③×1000	
	(2)森林組合 の間伐事業 (現地切捨て)	⑤ 推定間伐材積 ¹⁾	m ³ /年	515	
		⑥ 木材の比重	t/m ³	0.56	
		重量換算値	t/年	288	⑤×⑥
		⑦ 発熱量原単位	MJ/kg	18.6	
	⑧ エネルギー発生量	MJ/年	5,363,970	⑤×⑥×⑦×1000	
	(5)和寒町の 皆伐事業(売り払い)	⑨ 材積	m ³ /年	515	
		⑩ 林地残材発生量単位		0.39	道内針葉樹の平均値(北大資料)
		森林伐採の林地残材発生量	m ³ /年	201	⑨×⑩
		⑪ 木材の比重	t/m ³	0.56	
		⑫ 重量換算値	t/年	112	⑨×⑩×⑪
		⑬ 発熱量原単位	MJ/kg	18.6	
	⑭ エネルギー発生量	MJ/年	2,091,624	⑫×⑬×1000	
	(4)森林組合 の皆伐事業 (売り払い)	⑮ 材積	m ³ /年	8,183	
		⑯ 林地残材発生量単位		0.39	
		森林伐採の林地残材発生量	m ³ /年	3,191	⑮×⑯
⑰ 木材の比重		t/m ³	0.56		
⑱ 重量換算値		t/年	1,787	⑮×⑯×⑰	
⑲ 発熱量原単位		MJ/kg	18.6		
⑳ エネルギー発生量	MJ/年	33,233,908	⑱×⑲×1000		
利用可能量 合計	エネルギー発生量合計	MJ/年	45,210,783	④+⑧+⑭+⑳	
	灯油換算	L	1,231,901	エネルギー発生量/36.7MJ	
	灯油タンク(18L)換算	缶	68,439		
	家庭の灯油消費量換算	世帯	4,523	エネルギー発生量/9,995MJ	

1) 間伐面積(実績値)、森林調査簿上のha当たり推定蓄積量、間伐率(概ね30%)より推定間伐材積を算出(和寒町調べ)

潜在的賦存量： 319,845,333MJ/年 (家庭の灯油消費量換算： 32,001世帯相当)

利用可能量： 45,210,783MJ/年 (家庭の灯油消費量換算： 4,523世帯相当)

6 生活系バイオマス

生活系バイオマスには、家庭や食品関連産業における食品加工工程から排出される生ごみ、廃食用油、家庭等から排出された汚水の下水汚泥、し尿などがあります。

(1) 生ごみと廃食油

和寒町の生ごみは、剣淵町、士別市朝日町との広域生ごみ処理施設で処理されています。廃食油も燃料や石鹼の原料としてリサイクルされているもの以外は生ごみ処理施設で処理されています。生ごみはバイオガス化、廃食用油はバイオディーゼル燃料化によりエネルギー化すると仮定して潜在的賦存量および利用可能量を算出します。

生ごみの資源量は平成20年度の処理場での実績値、廃食用油の発生量は人口、飲食店や宿泊施設の数、町立病院の病床数などから推計した値で、これらの全量をエネルギー化した場合を潜在的賦存量として算出しました。

利用可能量は、生ごみについては潜在的賦存量と同量を、廃食用油についてはすでにリサイクル利用されている量を除いた量を利用可能として算出しました。ただし、これらの原料は、分別収集が前提条件になります。

$$\text{潜在的賦存量及び利用可能量} = \text{資源量} \cdot \text{発生量}(\text{t/年}) \times \text{ガス発生量}(\text{m}^3/\text{t}) \times \text{発熱量}(\text{MJ}/\text{m}^3) \times 1,000(\text{kg}/\text{t})$$

表5-4-10 食品系バイオマス（生ごみ、廃食用油）の賦存量及び利用可能量

潜在的賦存量	資源量 ¹⁾				バイオガス発生量・発熱量 ³⁾		=												
	生活系(家庭)生ごみ	事業系(飲食店、食品加工場)生ごみ	人口等 ²⁾	廃食用油発生量 ⁴⁾	資源量	BDF換算率・発熱量 ⁵⁾													
生ごみ	135.7							364,762 MJ/年											
事業系(飲食店、食品加工場)生ごみ	65.0							174,720 MJ/年											
小計								539,482 MJ/年											
廃食用油	家庭	4,022 人	×	1,570 g/人・年	=	6 t/年	×	0.9174	×	36 MJ/kg	=	208,547 MJ/年							
	飲食店、宿泊施設	21 ヶ所	×	1,920 kg/ヶ所・年	=	71.0 t/年													
	和寒町立病院	38 床	×	43.2 kg/床・年	=	1.64 t/年													
	小計																		2,608,958 MJ/年
	合計																		3,148,440 MJ/年
灯油(36.7/L)換算												85,789 L/年							
灯油18L換算												4,766 缶/年							
家庭の灯油消費量(9,995MJ/年)換算												315 世帯/年							
利用可能量	未利用廃食用油	(6+71+1.64)-0.65 ⁶⁾				=	78 t/年	×	0.9174	×	36 MJ/kg	=	2,575,729 MJ/年						
	生ごみ(全量)と未利用廃食用油	364,762 + 2,575,729				=							3,115,211 MJ/年						
	灯油(36.7/L)換算											84,883 L/年							
	灯油18L換算											4,716 缶/年							
	家庭の灯油消費量(9,995MJ/年)換算											312 世帯/年							

- 1) 生ごみ量はH20年度のデータ(町調べ)。
- 2) 飲食店、宿泊施設、病床数：市町村勢要覧(H19)
- 3) 道内のバイオガスプラント実態値を参考
- 4) 家庭：農林水産省総合食料局食品産業振興課、飲食店・宿泊施設；三港運輸にアリング(千葉県)の惣菜小売店舗を参考、病院；NEF調査等により三井情報開発株式会社を参考
- 5) 国内BDF製造メーカー値を参考
- 6) 町調べよりすでに回収され、石鹼や燃料の原料として利用されている廃食用油がおおむね0.65t/年

潜在的賦存量：3,148,440MJ/年（家庭の灯油消費量換算：315世帯相当）

利用可能量：3,115,211MJ/年（家庭の灯油消費量換算：312世帯相当）

(2) 下水汚泥とし尿

下水汚泥とし尿についてもバイオガス化を想定して、潜在的賦存量と利用可能量を表5-4-11のように算出しました。潜在的賦存量と利用可能量は等しいと考えられます。

表5-4-11 下水汚泥・し尿の賦存量および利用可能量

	発生量 ¹⁾		バイオガス ²⁾ 発生量		バイオガス ³⁾ 発熱量		潜在的賦存量・利用可能量
下水汚泥	45.6 t/年	×	350 m ³ /t	×	21.4 MJ/m ³	=	341,544 MJ/年
し尿(汲み取り)	325 t/年	×	70 m ³ /t	×	21.4 MJ/m ³	=	486,850 MJ/年
し尿(浄化槽汚泥)	672 t/年	×	3.5 m ³ /t	×	21.4 MJ/m ³	=	50,333 MJ/年
合計							878,727 MJ/年
灯油(36.7/L)換算							23,944 L/年
灯油18L換算							1,330 缶/年
家庭の灯油消費量(9,995MJ/年)換算							88 世帯/年

- 1) 町調べ(平成20年度)、下水汚泥の発生量は固形物量で含水率0%
- 2) (1-含水率) × バイオガス発生率350[Nm³/rdy・t]：環境省地球環境局エコ燃料利用推進会議資料を参考
含水率は、下水汚泥が0%(町調べ)、し尿(汲み取り)が80%、し尿(浄化槽汚泥)が99%
し尿の含水率：環境省地球環境局エコ燃料利用推進会議資料を参考
- 3) バイオガス中のメタン濃度60% × メタン発熱量35.6MJ/m³：環境省地球環境局エコ燃料利用推進会議資料

潜在的賦存量：878,727MJ/年（家庭の灯油消費量換算：88世帯相当）

利用可能量：潜在的府賦存量に等しいと考えます。

7 生産資源

生産資源には、成長が早く栽培・収穫コストの低い作物が用いられます。その中でも、エネルギー用途に生産された場合は、エネルギー作物と呼ぶことができます。こうした資源作物は、非生産用途の耕地・牧草地において生産の可能性があります。

和寒町の耕作放棄地、荒地で牧草を生産し燃料化した場合を想定し、潜在的賦存量を算出しました。ただし、現在和寒町ではエネルギー利用を前提としたバイオマス資源の生産は行われていないため、利用可能量はありません。

表5-4-12 生産資源の賦存量

資源作物(牧草)	=	遊休農地面積 ¹⁾	×	収穫量 ²⁾	×	発熱量 ³⁾	=	潜在的賦存量
		159 ha	×	33.5 t/ha	×	2.3 MJ/kg	=	12,250,950 MJ/年
灯油(36.7/L)換算								333,813 L/年
灯油18L換算								18,545 缶/年
家庭の灯油消費量(9,995MJ/年)換算								1,226 世帯/年

1) 耕作放棄地、荒地(雑木などが生長している土地も含む); 町調べ(平成20年度)

2) 農林水産省、作物統計より北海道のH19年産牧草33.5t/ha

3) 牧草の発熱量:「バイオマスエネルギー」本多淳裕

潜在的賦存量：12,251GJ/年（家庭の灯油消費量換算：1,226世帯相当）

利用可能量：エネルギー利用を前提としたバイオマス資源の生産は行われていないため利用可能量はありません。

第5節 雪氷熱エネルギー

1 冷熱資源

雪氷熱エネルギーとは、雪や氷の冷熱エネルギーのことをいいます。冷熱資源は、いずれも寒冷気候によって作られます。雪利用は、ある程度の積雪量が見込める地域において利用可能で、地域の選択が必要です。雪を施設冷房に利用する場合、除塵効果や臭気吸収効果などの空気清浄作用があります。

一方、氷や凍土の利用においては、積算寒度¹⁾が -200°C 日以下の寒冷な冷気があれば適性といわれています。

1) 日平均温度 0°C 以下の日平均気温と日数との積との年間の積算値。例えば -5°C の日平均気温が 60 日続くと、積算寒度は -300°C 日となります。

(1) 雪利用

和寒町の 1998 年度から 2008 年度の最大積雪深は図 5-5-1 に示すとおりです。この間の平均値は 116cm です。

(資料) 気象庁

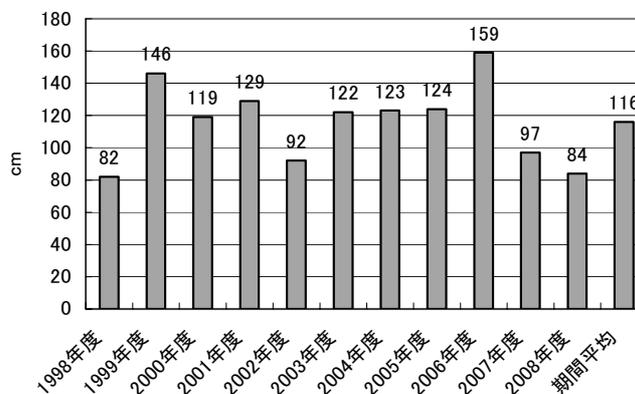


図 5-5-1 和寒町の最大積雪深

(2) 氷利用

和寒町の積算寒度を図 5-5-2 に示します。積算寒度は、 -818.5°C 日と -200°C 日を大きく下回っています。

(資料) 気象庁

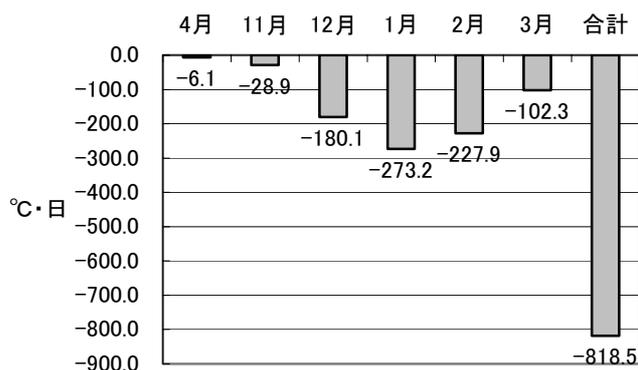


図 5-5-2 和寒町の積算寒度

(統計期間: 1998 年度～2007 年度)

上記から、また第 2 章の図 2-1-7、図 2-1-8 から分かるように、和寒町は北海道の中でも雪が多く寒い地域であり、雪氷冷熱の利用可能性は高いといえます。

2 雪氷熱エネルギーの賦存量

(1) 雪

雪冷熱エネルギーの潜在的賦存量は、和寒町の最大積雪深を降雪量とし、和寒町の田、畑、宅地、牧場の面積から積雪量を算出します。

利用可能量は、排雪量から求めます。

表 5-5-1 雪氷熱の賦存量

	前提条件	項目	単位	数値	備考
潜在的賦存量	(1)田、畑、宅地、牧場に降る積雪量	① 田、畑、宅地、牧場	m ²	54,410,000	市町村勢要覧(平成19年)
		② 降雪量	cm	116	最大積雪深(1998~2008年平均)
		③ 積雪量	m ³	63,115,600	①×②/100
		④ 比重(自然積雪)	t/m ³	0.3	北海道開発局「雪冷熱エネルギー活用 手引書」
		⑤ 融解潜熱 ¹⁾ 原単位	MJ/t	334.84	
		⑥ 冷熱量	MJ/年	6,340,088,251	③×④×⑤
		⑥-1 電力量換算	kWh	1,761,135,625	⑥/3.6MJ
利用可能量	(2)和寒の除排雪量	⑥-3 家庭の電力消費量換算	世帯	314,096	(⑥-1)/5,607kWh
		⑦ 運搬排雪量	m ³	123,346.4	和寒町役場調べ(平成16~20年度平均)
		⑧ 比重(除排雪された雪)	t/m ³	0.5	北海道開発局「雪冷熱エネルギー活用 手引書」
		⑨ 融解潜熱 ¹⁾ 原単位	MJ/t	334.84	
		⑩ 冷熱量	MJ/年	20,650,654	⑦×⑧×⑨
		⑩-1 電力量換算	kWh	5,736,293	⑩/3.6MJ
		⑩-3 家庭の電力消費量換算	世帯	1,023	(⑩-1)/5,607kWh

1) 雪氷 1t あたり 80,000kcal=334.84MJ の熱を奪う。つまり 0℃ の雪 1t を融かし 0℃ の水となるために 334.84MJ の熱量が必要となる。

雪氷熱の潜在的賦存量の計算式

$$\text{冷熱量 (MJ/年)} = \text{積雪量 (m}^3\text{)} \times \text{比重 0.3 (t/m}^3\text{)} \times \text{融解潜熱原単位 (334.84MJ/t)}$$

潜在的賦存量：田、畑、宅地、牧場の積雪量の冷熱エネルギー

$$6,340,088,251\text{MJ/年 (家庭の電力消費量換算：314,096 世帯相当)}$$

利用可能量：排雪の冷熱エネルギー

$$20,650,654\text{MJ/年 (家庭の電力消費量換算：1,023 世帯相当)}$$

(2) 氷

氷の潜在的賦存量は、量的に把握するのは困難なため、積算寒度-818.5℃日とします。

製氷量は、積算寒度、貯氷タンクの大きさ、タンク表面への送風量によって変わります。つまり同じ寒さの同一地域（積算寒度が同じ）でも、寒さにあわせたタンクの大きさを選んで、冷気の送風量を多くすれば、それなりに多くの製氷が可能になります。積算寒度が-200℃・日以下なら自然冷気による製氷が可能なこと、また、-200℃日~-300℃日が必要量の氷を確保するには、タンクの大きさを小さくする必要があります。ことが明らかになっています。

利用可能量も数値として把握するのは困難ですが、表 5-5-2 に参考として和寒町内の施設で福祉への冷房(夏季 45 日間)を想定した場合の必要雪氷貯蔵量を例示します。

福祉への冷房では、保健福祉センター及び高齢者共同福祉住宅(かたくり荘)を想定して、それぞれの冷房面積から算出します(24 時間×45 日=1,080 時間の冷房を想定)。

表 5-5-2 必要雪氷貯蔵量

	前提条件	項目	単位	数値	備考
利用可能量	(1)保健福祉センターを雪冷房・氷冷房	① 冷房面積	m ²	1,101	平成20年度固定資産台帳(和寒町)
		② 冷房負荷	MJ/m ² ・h	0.29	病院の場合(北海道開発局「雪冷熱エネルギー活用手引書」)
		③ 冷熱量 ²⁾	MJ/年	348,383	①×②×1,080h
		④ 必要雪氷貯蔵量	t/年	1,041	③/雪氷の融解潜熱:334.8MJ/t
	(2)高齢者共同福祉住宅(かたくり荘)を雪冷房・氷冷房	⑤ 冷房面積	m ²	782	平成20年度固定資産台帳(和寒町)
		⑥ 冷房負荷	MJ/m ² ・h	0.29	病院の場合(北海道開発局「雪冷熱エネルギー活用手引書」)
		⑦ 冷熱量	MJ/年	247,443	⑤×⑥×1,080h
		⑧ 必要雪氷貯蔵量	t/年	739	⑦/雪氷の融解潜熱:334.8MJ/t
	雪冷熱計	⑨ 冷熱量	MJ/年	595,826	③+⑦
		⑨-1 電力換算	kWh	165,507	⑨/3.6MJ
⑨-2 家庭の電力消費量換算		世帯	30	(⑨-1)/5,607kWh	
⑨-3 利用可能量に対する割合		%	2.9	⑨/利用可能量	
⑩ 必要雪氷貯蔵量		t/年	1,780	④+⑧	

(資料)雪氷冷熱エネルギー導入ガイドブック(NEDO)

雪氷熱の利用可能量の計算式

$$^2) \text{冷熱量 (MJ/年)} = \text{施設の面積} \times \text{冷房負荷 } 0.29\text{MJ/m}^2 \cdot \text{h} \times 1,080\text{h}$$

※冷房負荷の値は $70 \times 0.0041855 = 0.292985$ (≒0.29)

2施設、夏季の45日間冷房するために、 $1,041\text{t} + 739\text{t} = 1,780\text{t}$ の氷が使用

潜在的賦存量： 積算寒度 -818.5°C日

利用可能量：町内2施設への冷房を想定した場合に必要な冷熱エネルギー

595,826MJ/年 (家庭の電力消費量換算：30世帯相当)

第6節 温度差エネルギー

温度差エネルギーとは、年間を通じて温度変化の少ない河川水や海水、地下水、工業用水、下水等と外気との温度差（夏は外気よりも冷たく、冬は外気よりも暖かい）や大気中の温度差を利用してヒートポンプ¹⁾の原理等を用いて、冷暖房、給湯等を行う技術であり、未利用エネルギー（今まで利用されてこなかった熱の利用）として今後の可能性が期待されています。

1)ヒートポンプ:水のポンプが、水を低いところから高いところへ移動させる役割を果たすのと同じように、「温度の低いものから温度の高いものへ熱を移動する」役割を果たすのがヒートポンプです。

温度差エネルギーには、河川水や温泉排水、生活排水、工場の排熱等が考えられます。河川水の温度は、夏は外気温よりも低く冬は高いため、熱源として利用できます。また、温泉排水や生活排水、下水処理水は、冬でも比較的高い温度を有しているため、エネルギー（熱源）として利用できます。

ここでは、保養センター（公衆浴場）からの排水量を用いて利用可能量を算出します。

表 5-6-1 温度差エネルギー利用可能量

	前提条件	項目	単位	数値	備考
利用可能量	「保養センター(公衆浴場)」からの排水と大気との温度差エネルギー	① 利用温度差	°C	29	排水温度35°C(仮定)-大気6.0°C(和寒年間平均気温)
		② 比熱 ¹⁾	MJ/m ³ ・°C	4.186	
		③ 排水量	m ³ /年	4,680	メーター未設置のため、下水道使用料の月額390t定額の量とする
		④ 温度差エネルギー	MJ/年	568,124	①×②×③
		④-1 灯油量換算	L	15,480	④/36.7MJ
		④-2 灯油タンク(18L)換算	缶	860	(④-1)/18L
		④-3 家庭の灯油消費量換算	世帯	57	④/9,995MJ

1) 定圧比熱:水の定圧比熱は温度に依存するが、常圧では誤差約 1%程度の精度で 4.186MJ/t・°C(= 1kcal/kg・°C)とみなせる。また、1t/m³である。

温度差エネルギーの利用可能量の計算式

$$\text{温度差エネルギー (MJ/年)} = \text{利用温度差 (°C)} \times \text{比熱 } 4.186 \text{ (MJ/m}^3 \cdot \text{°C)} \times \text{温泉排水量 (m}^3 \text{/年)}$$

潜在的賦存量：熱源や利用方法に応じてあらゆる温度差が考えられるため、量的に全量を把握するのは困難です。

利用可能量：保養センター(公衆浴場)からの排水と大気との温度差エネルギー

568,124MJ/年 (家庭の灯油消費量換算：57世帯相当)

第7節 中小水力発電

中小水力発電は、河川、農業用水、工業用水、上下水道等において、流下する水の勢いで水車を回し、その回転力で発電機を回して電気をつくるものです。その発電出力は、水の落差と流量の積によって決まります。従って水流の落差が大きく、また水量が多いほど大きな電気を取り出すことができます。水車は、使用水量と落差により適応範囲があるので、水車の特性により選定します。

(注)出力 10,000~100,000kW 以下を中水力、1,000~10,000kW 以下を小水力、100~1,000kW ミニ水力、100kW 以下をマイクロ水力と呼んでいます。

和寒町には、天塩山地を源流域とする河川が流れており、支流の数も多く水に恵まれた地域です。一級河川の数10、普通河川の数42となっています。

中小水力発電は、一般的には通年稼働が求められるため、年間を通じて安定した水量が必要であり、夏の渇水や冬の凍結がない河川は、水力発電に適しているといえます。また、小河川や溪流でも発電できる水力発電機も開発されています。和寒町でも多くの設置可能箇所が想定されます。今後これらの施設の流量や落差を調査することで、積極的に利活用を図ることが期待されます。

利用可能量としては、和寒町の下水処理場から剣淵川への流量 301,226m³/年(平成11~20年度平均、役場調べ)を想定して算出します。

小水力の利用可能量の計算式

発電出力 (kW) = 落差 (m) × 流量 (m³/秒) × 水車効率 (0.8) × 発電機の効率 (0.9) × 重力 (9.8 kg/s²)

よって一年間で得られる発電出力は、落差3m(想定) × 流量301,226 (m³/年) × 0.8 × 0.9 × 9.8 = 6,376,352kWh/年 (22,954,867MJ/年) となります。

中小水力発電の導入に当たっては、設置地点の年間を通じた流量や水の落差に応じた水車の選定、季節や天候による流量変動への対処、更に、水利権保有者との協議が必要です。

潜在的賦存量：すべての設置可能箇所の年間通しての流量や水の落差を調査する必要があるため、量的に全量を把握するのは困難です。

利用可能量：下水処理場から剣淵川への流量

22,954,867MJ/年 (家庭の電気消費量換算:1137世帯相当)

第8節 地熱エネルギー

地熱エネルギーとは、地球内部に蓄積されている熱エネルギーのことであり、熱エネルギーの一部は、火山活動や温泉を通して地表に達しています。

わが国は、古くから温泉を浴用に、一部で農業ハウスの熱源として利用してきました。温泉より高温の飽和蒸気が得られる場合、これを用いてタービンを回す地熱発電が可能です。地熱発電は、大規模施設になることや環境への影響が懸念されるために、現段階で利用は難しいと判断されます。

温泉水は、浴用だけではなく地域暖房や給湯、融雪、農業ハウスの熱源利用等多方面において熱利用の可能性があります。

しかし、和寒町には熱利用のできる温泉がありません。

利用可能量：和寒町には温泉がないため、利用可能量に含めません。

第9節 革新的なエネルギー高度利用技術

1 クリーンエネルギー自動車

クリーンエネルギー自動車の普及には、車輛価格が高いことや、1回の充電や燃料補給で走行できる距離を伸ばしていくことが必要とされるほか、燃料を補給する充電所、充填所等を整備していくことが必要です（表 5-9-1）。既存車との価格差が小さく、既存のガソリンスタンドで燃料を供給することが可能なハイブリッド自動車は、和寒町においても普及が期待されます。

表 5-9-1 各種クリーンエネルギー自動車導入にむけたインフラ整備

	既存車比価格	インフラ整備
電気自動車	2～3.5 倍程度	充電スタンドの整備
ハイブリッド自動車	1.04～1.7 倍程度	不要（既存のサービスステーションで燃料補給が可能）
天然ガス自動車	1.4～2 倍程度	天然ガス充填所の整備
メタノール自動車	2 倍程度	メタノール燃料供給設備の整備
燃料電池自動車	（実証段階）	水素供給設備の整備

（注）道内の天然ガススタンドは、札幌市、石狩市、旭川市の7箇所

こうしたクリーンエネルギー自動車の課題を踏まえ、和寒町の全ての車両をハイブリッド自動車に置き換えた場合のエネルギー削減量を潜在的賦存量とし、公用車をハイブリッド自動車に置き換えた場合のエネルギー削減量を利用可能量とし、以下に算出しました。

表 5-9-2 輸送機関別エネルギー削減量（推計）

項目	単位	乗用車	トラック	バス	合計
① 車輛台数	台	2,722	607	10	3,339
② 公用車数		19	1	5	25
②-1 うちハイブリッド車数		0	0	0	0
③ 1台当たりの使用エネルギーの平均値	MJ/年	15,337	155,043	181,957	
④ 全車輛の使用エネルギー量	MJ/年	41,747,314	94,111,101	1,819,570	137,677,985
⑤ 公用車の使用エネルギー量		1,322,049	155,043	909,785	2,386,877
⑥ 省エネ率	%	40%	40%	40%	
⑦ エネルギー削減量（潜在的賦存量）（④×⑥）	MJ/年	16,698,926	37,644,440	727,828	55,071,194
⑧ エネルギー削減量（利用可能量）（⑤×⑥）		539,862	62,017	363,914	965,793
⑧-1 導入済みエネルギー削減量		0	0	0	0
⑨ ガソリン量換算（潜在的賦存量）（⑦/34.6MJ）	kL/年	483	1,088	21	1,592
⑩ ガソリン量換算（利用可能量）（⑧/34.6MJ）		16	2	11	29

（資料）車輛台数、公用車数：和寒町

省エネ率：第1回総合エネルギー調査会新エネルギー部会資料、2000年

1台当たりの使用エネルギー平均値：国土交通省「平成12年交通経済統計要覧」より求めた値

（注）省エネ率：同型の既存ガソリン車と比較して、一定の距離を走行する場合のエネルギー消費量の減少率

クリーンエネルギー自動車の賦存量の計算式

潜在的賦存量／利用可能量（MJ/年）＝車輛台数／公用車台数（台）×1台当たりの使用エネルギーの平均値（MJ/年）×省エネ率（40%）

潜在的賦存量：すべての乗用車、トラック、バスをハイブリッド自動車に置き換えた場合のエネルギー（ガソリン）削減量

55,071,194MJ/年（ガソリン換算1,592kL/年）

利用可能量：公用車をハイブリッド自動車に置き換えた場合のエネルギー削減量

965,794MJ/年（ガソリン換算28kL/年）

2 天然ガスコージェネレーション

天然ガスコージェネレーションとは、天然ガスを原料として燃焼させ発電を行うとともに、その際に発生する排気ガスや冷却水によって回収された熱を給湯や冷暖房に利用するものです。

天然ガスコージェネレーションは、常用の（停電時も含む）電源と熱源のための自家発電設備として、また、電気に対して熱需要が多いホテル、病院、福祉施設等における利用が適しています。

道内の天然ガス供給は、平成8年度から苫小牧市勇払地区で本格的な商業生産が開始されました。ガス田からパイプラインを通じて北広島、石狩、札幌、小樽、恵庭、千歳に輸送され、都市ガスや産業用燃料等へ導入が進められています。旭川へは、液化天然ガス（LNG）をトレーラーと鉄道コンテナ台車で輸送して旭川市永山に設置されたLNG貯蔵槽に貯留・利用されています。

また、都市ガス事業者による天然ガスへの転換は、旭川等の他地区においても、22年度までに完了する予定であるほか、道産天然ガスを利用する工場や事業所が増えています。

表 5-9-3 各種コージェネレーションの特徴

		ディーゼルエンジン	ガスエンジン	ガスタービン	(参考) りん酸型燃料電池
単機容量		15～10,000kW	1～5,000kW	30～100,000kW	50～10,000kW
発電効率(LHV)		30～42%	28～42%	20～35%	36～45%
総合効率		60～75%	65～80%	70～80%	60～80%
燃料		A重油・軽油・灯油	都市ガス・LPG・消化ガス	都市ガス・LPG・灯油・軽油・A重油・LNG	都市ガス・灯油・メタノール・消化ガス
排熱温度		排ガス 450℃前後 冷却水 70～75℃	排ガス 450～600℃ 冷却水 85℃前後	排ガス 450～550℃	作動温度 250℃以下 温水 70℃、120℃
NOX 対策	燃焼改善	噴射時期遅延	希薄燃焼	予混合希薄燃焼 水噴射・蒸気噴射	必要なし
	排ガス処理	選択還元脱硝	三元触媒	選択還元脱硝	必要なし
技術の現状		商用機	商用機 セラミックの利用やミラーサイクル化等、高発電効率機を開発中	商用機 数10kWクラスのマイクロガスタービンは実用化開発中（一部商用機として稼働）	実用機レベルの試験的導入
特徴		・発電効率が高い ・導入実績が豊富 ・排ガス温度が比較的低い	・排ガスがクリーンで熱回収が容易 ・排熱が高温で利用効率が高い	・小型・軽量 ・排ガス温度が高温で蒸気回収が容易 ・冷却水不要	・発電効率が高い ・騒音・振動が小さい ・排ガスがクリーン

(資料) NEDO「新エネルギーガイドブック入門」、メーカー資料

3 燃料電池

燃料電池は、水素と酸素の化学反応により発電を行います。燃料電池の「水素」は、天然ガスやメタノール等を改質して作られ、「酸素」は、大気中から取り入れます。

燃料電池は、発電と同時に熱を発生することから、その熱を活用することでエネルギー効率を高められます。発電の際には水しか発生せず、振動や騒音もありません。また、事業用のものから家庭用、車載用と用途が多く、燃料電池の実用化へ向けた開発が活発になっています。

燃料の水素は、LPG、バイオガス、そして水の電気分解等から取り出すことが技術的に可能です。これら原燃料を利用した燃料電池の利用は、病院、学校、一般家庭が考えられます。なお、水素の貯蔵や輸送には、水素の圧縮や液化装置に高額な費用が必要です。

実験段階である家庭用、自動車の駆動源の固体高分子形燃料電池は、長時間に耐えるための信頼性の向上とコンパクト化も図られてきています。

長期運転の信頼が得られるレベルのりん酸形燃料電池は、コスト低減が課題ですが、和寒町においても、将来、ホテル、病院等電気と熱の安定供給が求められる場所での利用の可能性があります。

表 5-9-4 燃料電池の種類

型式	低温型		高温型	
	固体高分子形 (PEFC)	りん酸形 (PAFC)	溶解炭酸塩形 (MCFC)	固体酸化物形 (SOFC)
電解質	イオン交換膜	りん酸	炭酸カリウム/ 炭酸リチウム	安定化ジルコニア
伝導イオン	水素イオン(H ⁺)	水素イオン(H ⁺)	炭酸イオン(CO ₃ ²⁻)	酸素イオン(O ²⁻)
運転温度	常温～100℃	200℃	650℃	1,000℃
燃料(反応)	H ₂	H ₂	H ₂ 、CO	H ₂ 、CO
原燃料	天然ガス、LPG、メタノール、ナフサ	天然ガス、LPG、メタノール、ナフサ、軽質油	天然ガス、LPG、メタノール、ナフサ、軽質油、石炭ガス化ガス	天然ガス、LPG、メタノール、ナフサ、軽質油、石炭ガス化ガス
発電効率	36～45%	36～45%	45～60%	50～60%
出力規模	1～250kW	50～1万 kW	数千～数十万 kW	～数十万 kW
用途分野	家庭用、自動車、自家発電装置	自家発電装置、分散電源	分散電源、大容量発電	小型～大容量発電までの可能性

(資料) 経済産業省資源エネルギー庁

第10節 新エネルギー賦存状況のまとめ

表 5-10-1 町内の新エネルギーの賦存量と利用可能量（新エネルギーのまとめ）

エネルギーの種類と分類	潜在的賦存量 MJ/年	利用可能量の設定条件	利用可能量				原油換算 ドラム缶 本	
			MJ/年	灯油量換算 36.7MJ/L kL/年	世帯数換算 kWh・MJ/世帯 世帯/年	二酸化炭素換算 tCO ₂		
太陽エネルギー	河川、池沼、山林、田畑を除く設置が可能な面積に太陽光発電パネルを設置	太陽光発電パネルを戸建住宅・公営住宅(3kW)、公共施設(50kW、10kW)に設置	2,572,191,612	535	1)	973	2,614	2,572
	河川、池沼、山林、田畑を除く設置が可能な面積に太陽熱利用システムを設置	太陽熱利用システムを戸建住宅・共同住宅(6m ²)と公共施設(100m ² 、50m ²)に設置	15,004,451,070	635		2,331	1,582	3,049
風力エネルギー	量的に全量を把握するのは困難	設置基準を満たしていないため除外	-	-	-	-	-	-
	量的に全量を把握するのは困難	設置基準を満たしていないため除外	-	-	-	-	-	-
農業系	稲わら・もみ殻・麦稈・大豆・小豆・馬鈴薯・かぼちゃ・キャベツ残渣など	町内の稲わら、初燻の内、収集可能な量	221,820,000	1,918		7,041	4,778	9,211
	乳用牛・肉用牛・豚・鶏のふん尿をバイオガス化	10%を利用可能量とした	11,506,945	31		115	78	151
森林系	全森林の伐採材種、林地残材	切捨て間伐材、皆伐の際に発生する林地残材量を対象とした	319,845,333	1,232		4,523	3,070	5,918
	生ごみ・廃食用油	賦存量からすでに有効利用されているものを除外	3,148,440	85		312	212	408
生活系	下水汚泥・し尿	賦存量が等しい	878,727	24		88	60	115
	遊休農地を利用して資源作物を生産した場合	エネルギー利用を目的とした生産は行われていない	12,250,950	-		-	-	-
生産資源			569,450,395	120,730,416		12,079	8,198	15,802
バイオマス								
温度差エネルギー	量的に全量を把握するのは困難	保養センター(公衆浴場)からの温排水と大気との温度差を対象とした	-	568,124		57	39	74
雪氷エネルギー	田、畑、宅地、牧場の積雪量を冷熱エネルギーとして利用	町内の除排雪運搬された雪を冷熱エネルギーとして利用	6,340,088,251	563	1)	1,023	2,748	2,703
	(積算寒度-818℃)で利用条件はある	町内2施設を想定した冷熱利用	-	595,826	1)	30	79	78
中小水力発電	量的に全量を把握するのは困難	下水処理場から刺淵川への流水利用	-	22,954,867	1)	1,137	3,054	3,005
地熱	なし	町内に温泉施設がないため除外した	-	-	-	-	-	-
新エネルギー 合計	24,486,181,328		208,444,186	5,680	17,630	18,313	27,283	
クリーンエネルギー自動車	車両を全てハイブリッド自動車に置き換えた場合のエネルギー削減量	公用車を全てハイブリッド自動車に置き換えた場合のエネルギー削減量	55,071,194	26		97	65	126
天然ガスコージェネレーション	技術的、経済的な諸条件に関する条件が必要	当面利用の可能性はないとした	-	-	-	-	-	-
燃料電池	水素供給インフラ状況による	水素供給インフラ、技術開発状況による	-	-	-	-	-	-
革新的なエネルギー高度技術含む 合計	24,541,252,522		209,409,980	5,706	17,727	18,378	27,410	

利用可能量の世帯数換算(1)のみ電力利用(kWh)における世帯数、その他は熱量利用(MJ)における世帯数

世帯数換算: 電力5.607kWh/世帯、熱(灯油)9.995MJ/世帯

熱量換算: 3.6MJ/kWh

二酸化炭素換算: 環境省地球環境局「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン」(平成15年7月)よりCO₂排出係数: 電力0.479kgCO₂/kWh、ガソリン0.0671kgCO₂/MJ、(クリーンエネルギー自動車)、灯油0.0679kgCO₂/MJ

バイオマスエネルギーの畜産系では、バイオガス化と直接燃焼のうちの少ないバイオガス化した場合の数値を採用

和寒町に賦存する全ての新エネルギーと革新的なエネルギー高度技術を活用した場合、潜在的賦存量、利用可能量は表 5-10-1 のように試算されます。利用可能量は潜在的賦存量の約 0.85%にあたります。

潜在的賦存量：物理条件だけで与えられる量

熱量換算：24,541,252,522MJ/年

利用可能量：社会条件を加味して算出した量

熱量換算：209,409,980MJ/年

灯油換算：5,706kL/年

世帯数換算：17,727 世帯/年

二酸化炭素量換算：18,378 t CO₂/年