

むつ市地域新エネルギービジョン



平成 18 年 2 月
青森県むつ市

目 次

第1章. ビジョン策定の背景と目的	1
1. ビジョン策定の背景	1
2. ビジョン策定の目的	14
第2章. むつ市の地域特性	15
1. 地理的特性	15
2. 自然的特性	17
3. 人口と世帯数	19
4. 社会経済的特性	20
5. 産業構造	22
6. 観光	23
7. 公共施設	25
第3章. エネルギー特性	27
1. エネルギー消費量	27
2. 新エネルギー賦存量及び利用可能量	32
3. アンケート集計結果	47
第4章. 新エネルギー導入のための基本方針	75
1. 国の取組みと新エネルギーの導入状況	75
2. 青森県の取組み	88
3. 新エネルギー種別の導入可能性	94
4. 新エネルギー導入の基本方針	106
第5章. 新エネルギーモデルプロジェクト	108
1. 「地域特性を活かした新エネルギー施策を市民協働で展開する街」の実現	108
2. 「循環型社会の構築により豊かな環境の創造をめざす街」の実現	114
3. 「環境・エネルギー教育の実践によりエネルギーを考える街」の実現	124
第6章. プロジェクトの実現に向けて	127
1. 各主体の役割と推進体制	127
2. 実施スケジュール	129
3. 活用が期待される主な助成制度	130
4. 重点モデルプロジェクトの展開策	133

資料編

- 資料1：むつ市のエネルギー消費量
- 資料2：公共施設の主なエネルギー使用量
- 資料3：アンケート自由意見
- 資料4：先進地調査報告
- 資料5：新エネルギー・省エネルギー関連助成制度
- 資料6：ビジョンの策定体制及び策定委員名簿

第1章. ビジョン策定の背景と目的

1. ビジョン策定の背景

(1) はじめに

わが国のエネルギー需要は、生活の快適性の向上や経済活動の高度化・多様化に伴い、増加の一途を辿ってきました。そして、化石燃料の消費に伴って排出される二酸化炭素などの温室効果ガスは地球の温暖化を招き、水循環、動植物の生態、農業などの様々な分野に影響を及ぼし、人類の生活基盤をも脅かすものとして世界規模で懸念されています。

こうした地球環境問題を受け、1997年12月に温室効果ガスの排出削減目標を定めた京都議定書が採択されました。2001年3月、アメリカが議定書からの離脱を表明する一方、2004年11月にロシアが批准したことにより、2005年2月16日に京都議定書が発効しました。議定書が発効したことにより、わが国は温室効果ガスを1990年比で6%削減するという目標に向け、より一層の努力が求められています。

日本では、国内で使用されるエネルギー燃料（1次エネルギー）の約8割を海外に依存しており、特に原油は輸入量の9割弱を中東地域に依存しています。原油の可採年数は41年程度と予想されており、石油代替エネルギーの利用（新エネルギー）は、使い方の工夫（省エネルギー）とともに、わが国の急務となっています。

このような情勢の中、わが国では地球温暖化対策やエネルギー危機の解決に向け、「新エネルギー導入大綱」（1994年）で2010年における新エネルギーの導入目標を掲げるとともに、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネルギー法）」（1997年）を定めることにより、各地域においても重要課題としてエネルギー問題に取り組むよう求めています。その施策の一つとして、新エネルギービジョンが1995年度から、また、省エネルギービジョンは2000年度から各地で策定されています。

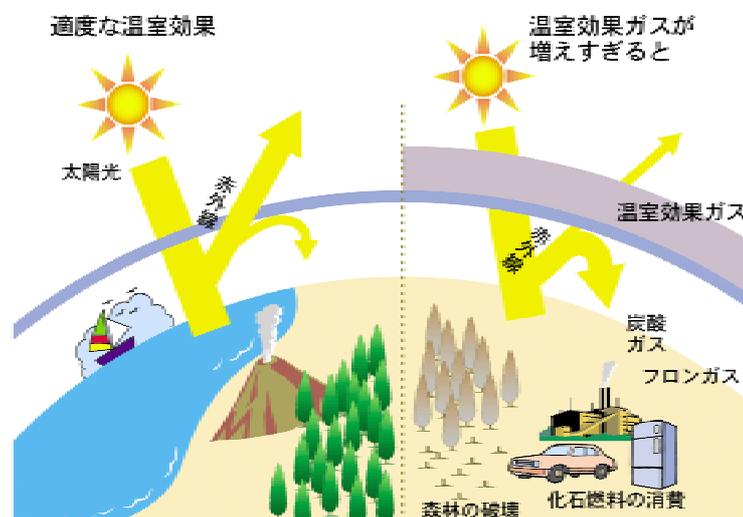
2005年4月28日には京都議定書目標達成計画が閣議決定され、6月10日には「地球温暖化対策の推進に関する法律」が改正されるなど、同議定書における6%削減約束の確実な達成に向けた対応が強化されていますが、特に、石油代替エネルギーの開発・推進対策の強化（新エネルギーの導入促進）が早急に取り組まなければならない課題となっています。

(2) 地球温暖化のメカニズムと影響

地球温暖化のメカニズムや影響については、科学的にすべてが解明されている訳ではありませんが、一般には次のように考えられています。

地球温暖化のメカニズム

太陽からの日射（太陽光）の大部分は、大気を素通りして地表面に吸収され、日射によって暖められた地表面からは赤外線形で熱が放出されます。一方、大気中にある二酸化炭素（ CO_2 ）やメタン（ CH_4 ）などは、この赤外線を吸収する性質があるため、熱の一部は宇宙空間に放出されずに再び地表に向けて放射され、地表面と下層大気はより高い温度となります。こうした働きは植物を栽培するための温室に似ていることから「温室効果」と呼ばれ、二酸化炭素やメタンなどの気体は「温室効果ガス」と呼ばれています。この効果により地球の平均気温は 15℃ に保たれ、生物の生息に適した環境となっています。

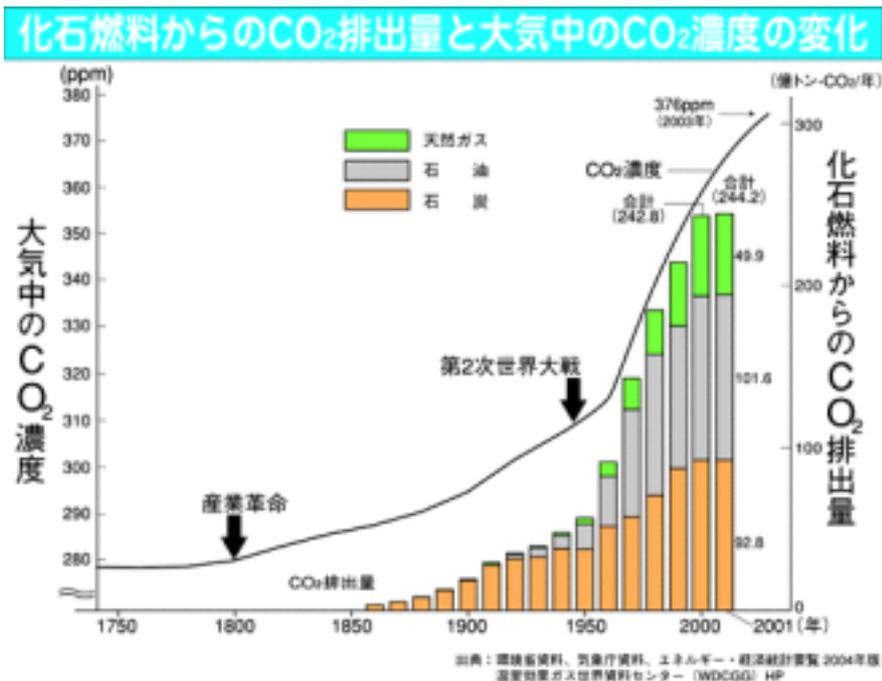


地球温暖化のメカニズム

「地球温暖化」とは、1750 年代の産業革命以降に始まる急激な技術革新や経済発展が原因で大気中の温室効果ガスの濃度が増加して温室効果がさらに強められ、自然の気候変動の範囲を超えて地表面の温度が追加的に上昇する現象をいいます。

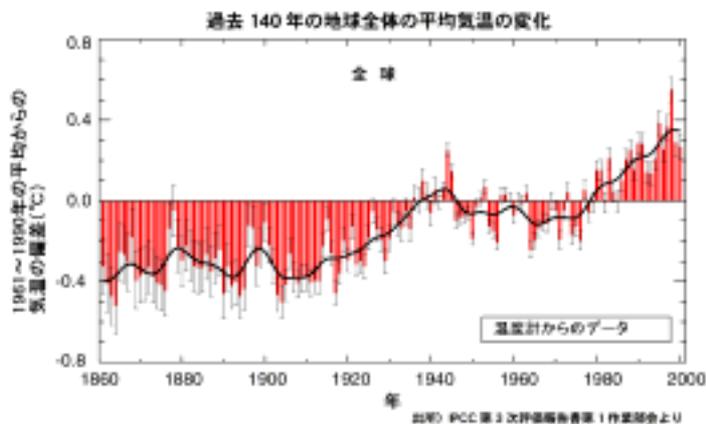
20 世紀に入ってから 100 年間で、地球の平均気温は 0.6℃ 上昇しました。このまま温暖化が進むと、最悪の場合、2100 年には気温が 5.8℃ 上昇し、海面が 88 cm 上昇すると予想されています（IPCC* 第 3 次評価報告書）。

* IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change (気候変動に関する政府間パネル) の略。
1988 年に世界気象機関 (WMO) と国連環境計画 (UNEP) の共同で設置された。IPCC の任務は、気候変動に関する利用可能な科学的知見の評価、気候変動の環境及び社会経済への影響評価、及び 対応戦略の策定とされている。



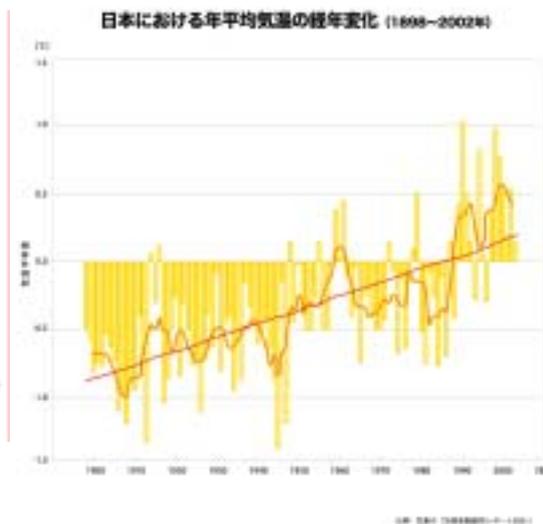
化石燃料からのCO₂排出量と大気中のCO₂濃度の変化

出典：(財)エネルギー総合工学研究所「エネルギー講座」



地球の年平均気温の変化

出典：IPCC第3次評価報告書第1作業部会



日本の年平均気温の変化

出典：気象庁「気候変動監視レポート2001」

地球温暖化による影響

気温の上昇は単に暑くなるだけでなく、降水などの気候パターンの変化、海面の上昇など、さまざまな影響をもたらします。このため、私たちの身近なところにも深刻な影響が生じると考えられています。

温暖化により予想される日本への影響

【都市や砂浜が海面下に】

この100年間で、すでに海面の水位は10～25cm上昇しています。気温の上昇で海水の膨張や極地・氷河の氷解が進むと、海面はさらに9～88cm上昇すると予測されます。沿岸にある都市圏の多くが水没の危険地帯となり、多くの砂浜も消失してしまいます。

(30cmの海面上昇で約40%、1mでは約70%の砂浜が消失)

【水不足や水害が深刻化】

集中豪雨による水害や、干ばつによる渇水が増加し、飲料水や農業用水の不足が深刻になります。

【生態系の急変、食料不安】

気温上昇に適應できない動植物は行き場を失い、絶滅する恐れがあります。ブナ林の多くが消滅し、一部の魚介類が減少します。南西部ではジャポニカ米が栽培できなくなり、食糧不安となる可能性があります。

【熱帯性伝染病の流行】

マラリアなど、熱帯特有の伝染病が日本でも流行する恐れがあるほか、熱射病の発生や高齢者の死亡率が増加します。これまで見られなかった害虫や雑草も増えていきます。

出典：環境省資料

(3) 日本のエネルギー事情

脆弱な日本のエネルギー

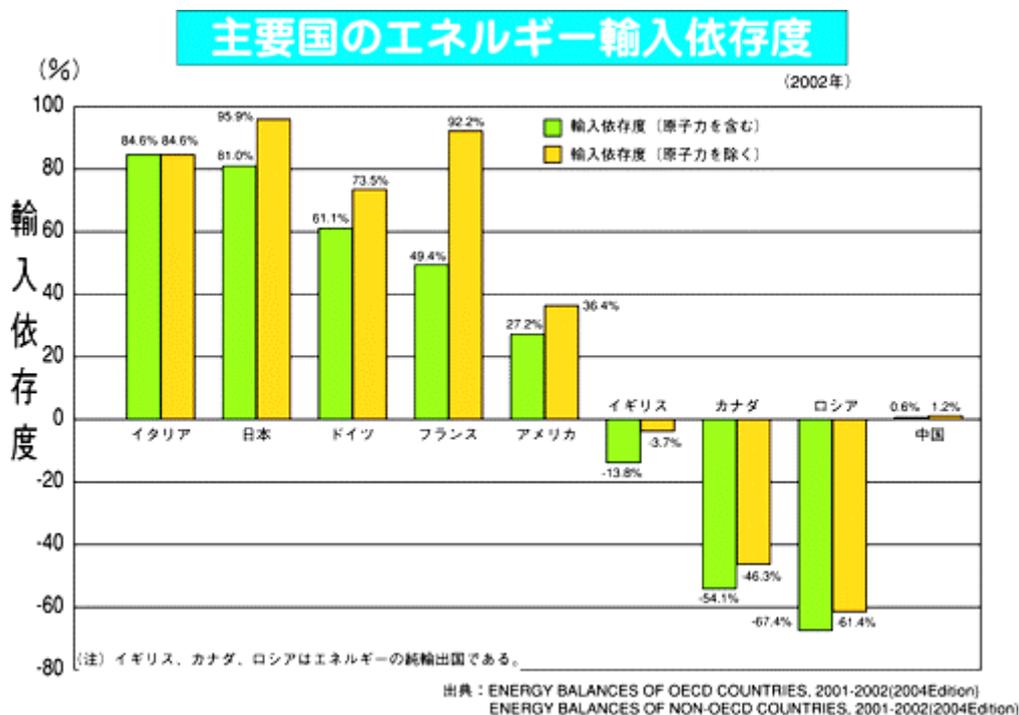
日本のエネルギー自給率は主要先進国の中で最も低く、日常生活や産業活動で必要となる石油、天然ガス、石炭などのエネルギー源の多くを海外の資源に依存しています。

日本では、国内で使用されるエネルギー燃料（1次エネルギー）の約8割を海外に依存しており、特に原油は中東地域から9割弱を輸入している状況です。仮に海外からのエネルギー供給が不足すると、日常生活、経済活動、産業活動に必要なエネルギー利用に制限が設けられるとともに、エネルギー価格が高騰し、社会経済への多大な影響が懸念されます。エネルギーの安定供給のためには、純国産エネルギーである新エネルギーの推進と、エネルギーの消費を抑える省エネルギーの推進が必要です。

主要先進国の石油依存度（1999年現在）

	日本	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	イタリア
石油依存度	52%	40%	35%	40%	38%	56%
輸入依存度	100%	56%	55%	97%	98%	94%
中東依存度	85%	25%	4%	7%	41%	36%

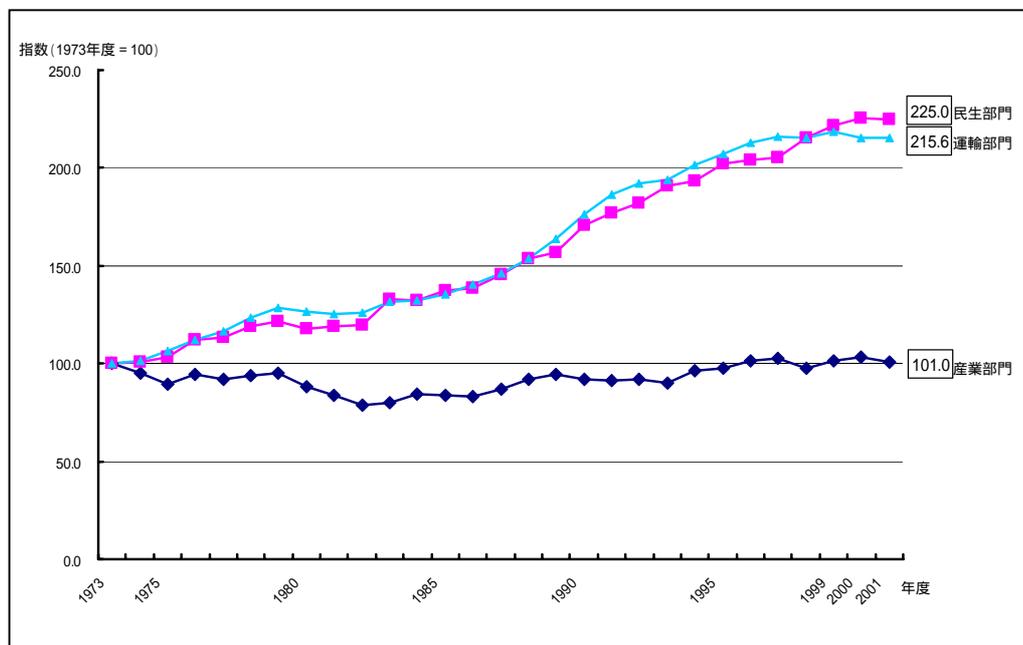
出典：I E A 統計



出典：(財)日本原子力文化振興財団

エネルギーの消費構造

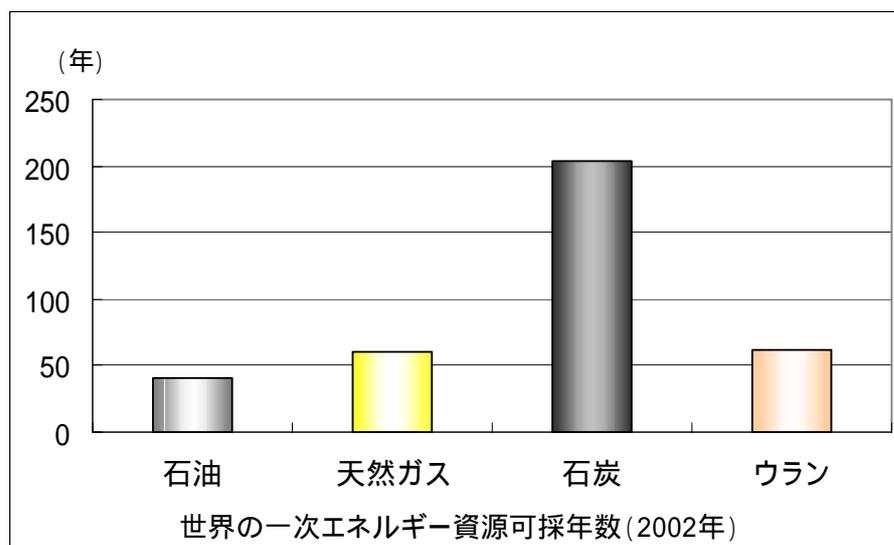
1973年を基準とした日本のエネルギー消費構造は、産業部門がほぼ一定なのに対し、民生部門と運輸部門での伸びが著しく、基準年の2倍程度になっています。こうしたことから、民生分野と運輸分野については、省エネルギー対策が必要とされています。



資料:総合エネルギー統計から資源エネルギー庁作成

限りある化石燃料

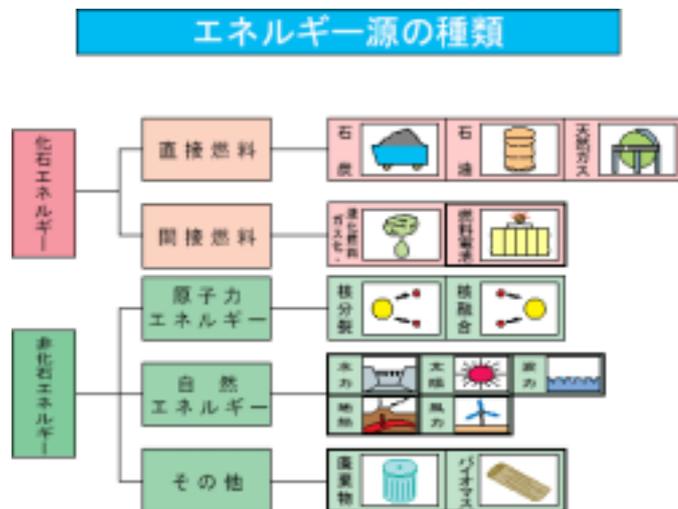
化石燃料の埋蔵量には限りがあります。現在の経済コストで化石燃料を使用できる期間は、石油が40.6年、天然ガスが60.7年、石炭が204年、ウランが61.1年と推測されています。次世代に使えるエネルギーを残していくためにも、エネルギーの使い方を検討する必要があります。



出典:交通関係エネルギー要覧

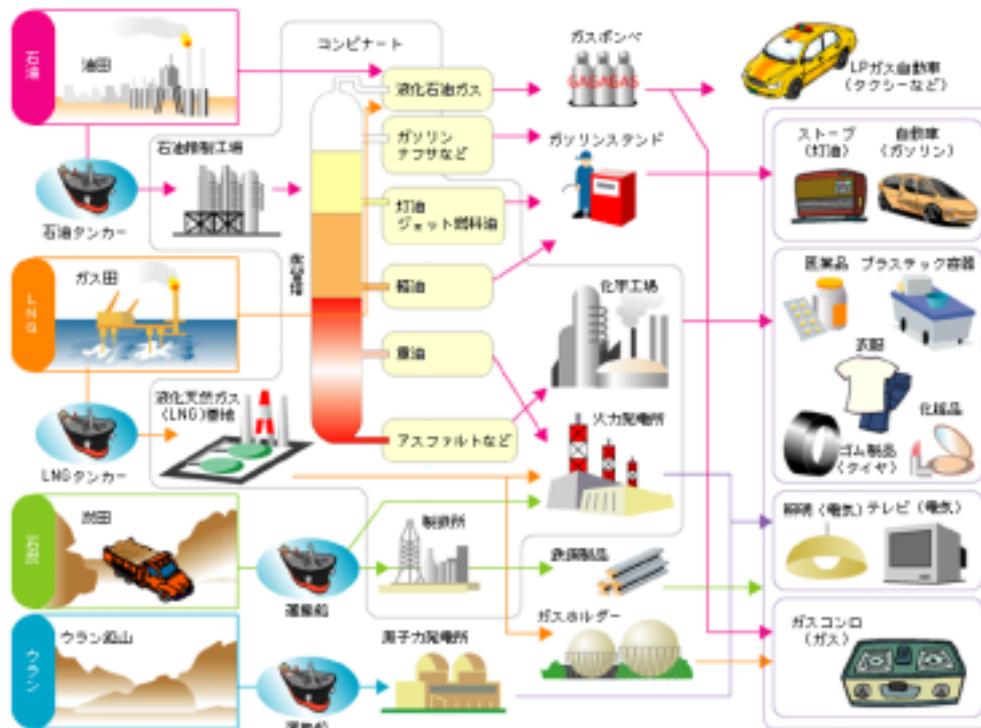
(4) 日本の新エネルギー政策
新エネルギーとは

「エネルギー」には、石油や石炭のように資源量に限りがあり、一度使えばなくなるエネルギー（化石エネルギー）の他に、太陽エネルギーや風力などの自然エネルギーに代表される、いくら使っても無くならないエネルギー（再生可能エネルギー）があります。



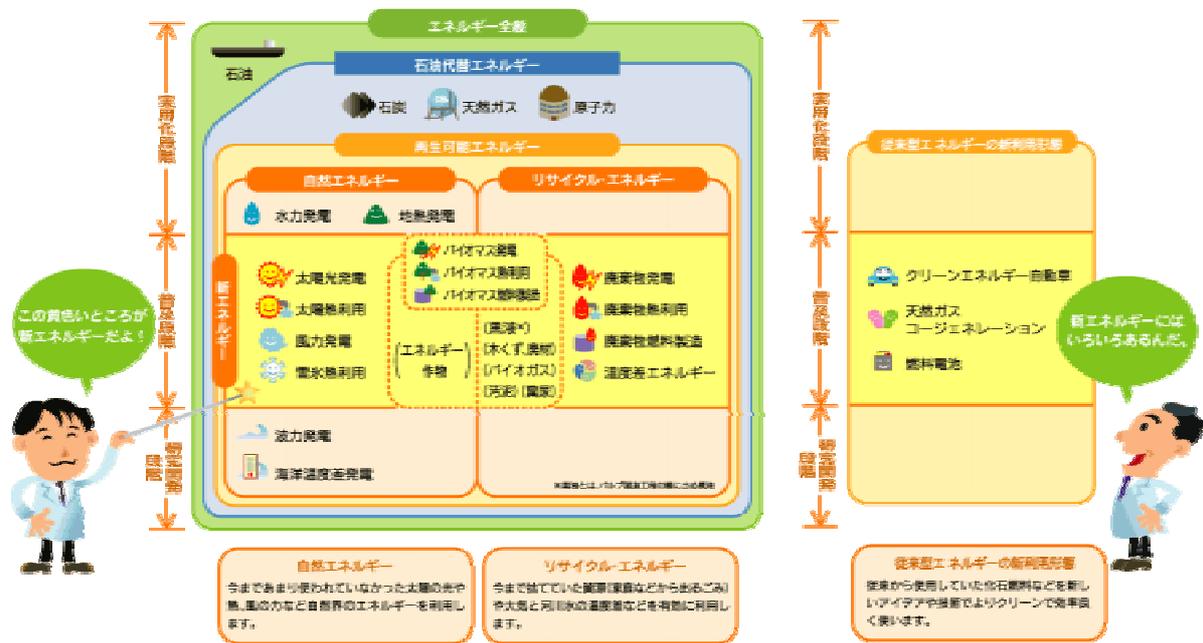
出典：(財)日本原子力文化振興財団

私たちの暮らしや社会は、エネルギーの大量消費によって成り立っており、日常生活に欠かすことのできない電気、ガス、水道はもちろん、現代社会の基礎となっている運輸、通信なども全てエネルギーを利用しています。



出典：「エネルギー白書 2005」(資源エネルギー庁)

これらの様々なエネルギーの中で、新エネルギーは下図のように位置付けられています。



新エネルギー等の位置づけ

出典：新エネルギー財団

新エネルギー施策

総合資源エネルギー調査会需給部会「2030年のエネルギー需給展望」では、2010年度の新エネルギー導入目標量を1,910万kl（原油換算）と設定するとともに、この導入目標達成に向けて予算措置をはじめとする種々の施策を講じています。

日本におけるこれまでの新エネルギー施策の経緯及び体系は、次表・図に示すとおりです。

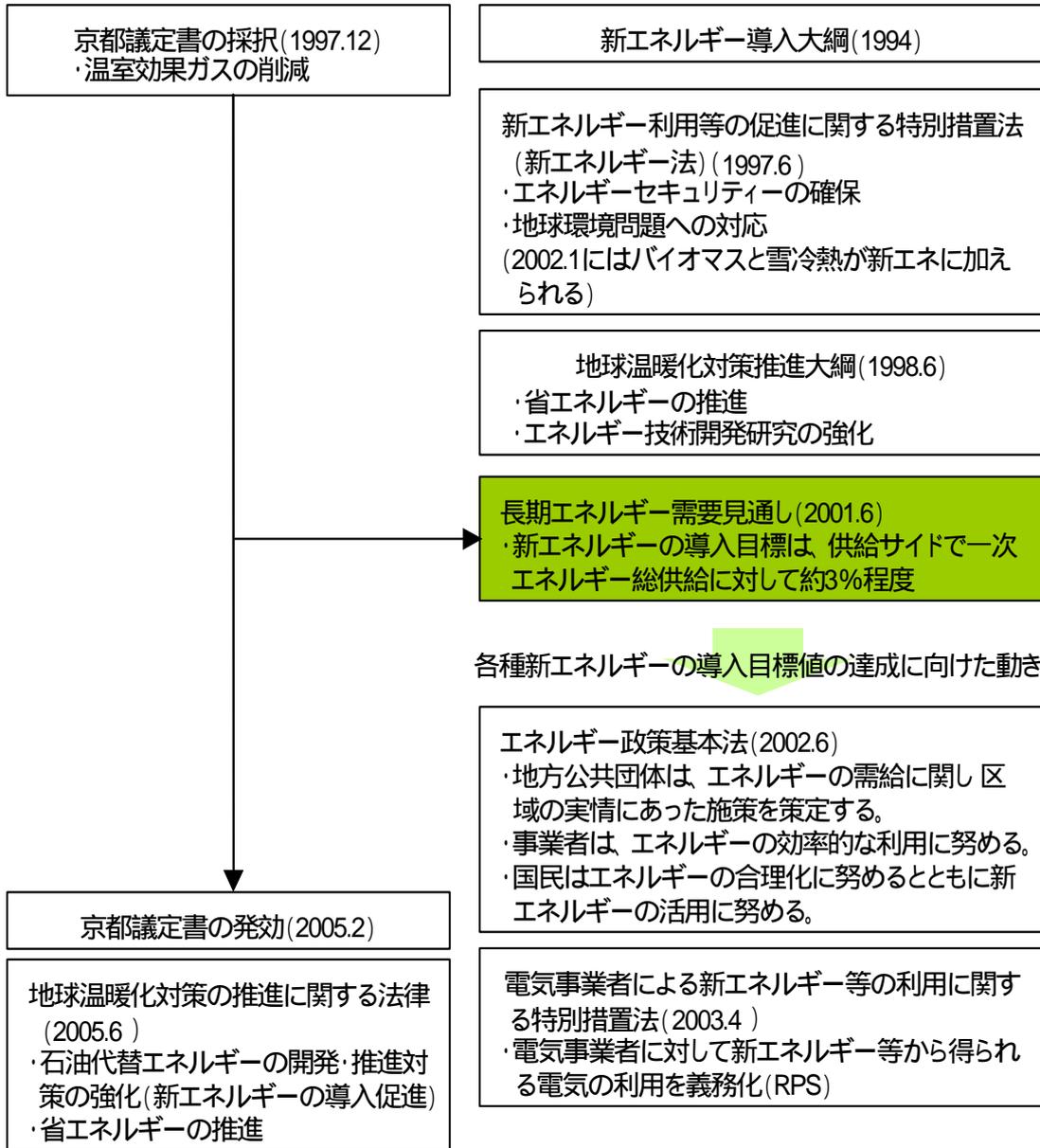
新エネルギー施策の経緯

時期	施策	概要
1997年6月	新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法	新エネルギー利用等の促進を加速させるため、国、自治体、事業者、国民等の役割を明確にする基本方針を策定した。新エネルギー利用等を行う事業者への金融上の支援措置を規定した。
1998年6月	地球温暖化対策推進大綱	省エネルギーの推進を図るとともに、エネルギー技術開発の研究を強化することが盛り込まれた。
2001年7月	長期エネルギー需給見通し	新エネルギー部会報告書を受けて1,910万kl（原油換算）の新エネルギー導入目標（水力、地熱除く）が、目標ケースに定められた。導入目標は、供給サイドで一次エネルギー総供給量の約3%。
2002年1月	新エネルギー種の追加	バイオマス、雪氷冷熱が追加された。
2002年3月	新しい地球温暖化対策推進大綱	基本的な考え方として、「環境と経済の両立」、「ステップ・バイ・ステップのアプローチ」、「各界各層が一体となった取組の推進」、「地球温暖化対策の国際的連携の確保」が定められた。
2002年5月	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) (2003年4月施行)	電力小売事業者に対して一定割合の新エネルギーによる電力購入を義務づけ、新エネルギー投入量を拡大させる目的で制定された。
2002年6月	エネルギー政策基本法	地方公共団体はエネルギーの需給に関し、区域の実情に合った施策を策定し、事業者はエネルギーの効率的な利用に努めることや、国民はエネルギー活用の合理化や新エネルギーの活用に努めることなどが定められた。
2003年10月	エネルギー政策基本法によるエネルギー基本計画	エネルギー政策基本法(2002年6月制定)で定めた「安定供給の確保」、「環境への適合」、「市場原理の活用」の基本方針を具体化する中で、新エネルギーの開発、導入および利用の取組みを位置づけた。
2005年6月	地球温暖化対策の推進に関する法律	石油代替エネルギーの開発・推進対策の強化(新エネルギーの導入促進)や省エネルギーの推進が盛り込まれた。

出典:関係省庁資料等

エネルギー関連施策の体系

地球温暖化防止 エネルギーの海外依存度の高さ エネルギー資源の枯渇



2008～2012年に温室効果ガスを1990年比で6%削減

新エネルギーの導入目標

2002年度の国内における新エネルギー導入実績は、1次エネルギー総供給量の約1.3%にあたる764万kl(原油換算)となっています。今後も引き続き官民連携により最大限に努力することを前提に、2010年度には1次エネルギー総供給量の3%程度にあたる1,910万klを新エネルギーで賄うことを目標に設定しています(下表)。

新エネルギーの利用が進めば、再生可能エネルギーによるエネルギー供給は2030年には現在の倍程度まで拡大し、一次供給エネルギーベースで約1割に達する可能性があります(下図)。

供給サイドの新エネルギー導入実績と目標(全国) (原油換算:万kl)

エネルギー分野	2001年度実績	2002年度実績	2010年度見通し/目標		2010(目標ケース)/2001(実績)	
			現行対策維持ケース*2	目標ケース		
発電分野	太陽光発電	11.0万kl (45.2万kW)	15.6万kl (63.7万kW)	62万kl (254万kW)	118万kl (482万kW)	約11倍
	風力発電	12.7万kl (31.2万kW)	18.9万kl (46.3万kW)	32万kl (78万kW)	134万kl (300万kW)	約11倍
	廃棄物発電	125万kl (111万kW)	152万kl (140万kW)	208万kl (175万kW)	552万kl (417万kW)	約4倍
	バイオマス発電	4.8万kl (7.1万kW)	22.6万kl (21.8万kW)	13万kl (16万kW)	34万kl (33万kW)	約7倍
熱利用分野	太陽熱利用	82万kl	74万kl	72万kl	439万kl	約5倍
	未利用エネルギー(雪氷熱を含む)	4.4万kl	6.0万kl	9.3万kl	58万kl	約13倍
	廃棄物熱利用	4.5万kl	3.6万kl	4.4万kl	14万kl	約3倍
	バイオマス熱利用				67万kl	
	黒液・廃材*1	446万kl	471万kl	479万kl	494万kl	約1倍
合計(一次エネルギー総供給に占める割合)	690万kl (1.2%)	764万kl (1.3%)	878万kl (1.4%)	1,910万kl (3%程度)	約3倍	
一次エネルギー総供給	約5.9億kl	約5.9億kl	約6.2億kl	約6.0億kl程度		

(注) *1:バイオマスの1つとして整理されるものであり、発電として利用される分を一部含む。

*2:2001年度当時

需要サイドの新エネルギー導入目標

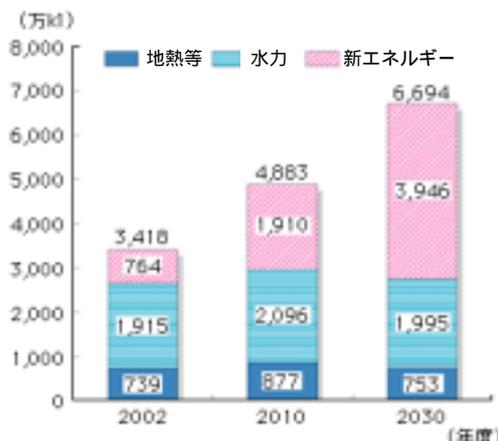
エネルギー分類	2002年度実績	2010年度見通し/目標		2010(目標ケース)/2002
		現行対策維持ケース*3	目標ケース	
クリーンエネルギー自動車*1	13.9万台	161万台	280万台	約20倍
天然ガスコージェネレーション*2	215万kW	344万kW	491万kW	約2.3倍
燃料電池	1.2万kW	4万kW	220万kW	約183倍

資料:総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会「今後の新エネルギー対策のあり方について」2001年6月等

(注) *1:需要サイドの新エネルギーである電気自動車、燃料電池自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、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:燃料電池によるものを含む。

*3:2001年度当時



出典:「エネルギー白書 2005」(資源エネルギー庁)

一方、青森県における新エネルギーの導入実績及び導入目標は下表のとおりで、2010年度における導入目標は原油換算で436,615klとなっています。

供給サイドの新エネルギー導入実績と目標（青森県）（原油換算：kl）

区 分		1998 年度実績	2010 年度目標
発電分野	太陽光発電	84	5,732
	風力発電	3,438	171,033
	廃棄物発電	1,511	26,730
	バイオマス発電	-	-
熱利用分野	太陽熱利用	2,671	19,661
	廃棄物熱利用	3,920	5,000
	バイオマス熱利用	-	-
	未利用エネルギー(雪氷冷熱含む)	-	-
	黒液・廃材等(発電利用分含む)	208,459	208,459
合 計		220,083	436,615

出典：「青森県地域新エネルギービジョン」(2000年2月、商工労働部所管)

「青森県におけるエネルギー・温暖化対策の推進状況」(2005年6月7日)

東北地方の新エネルギー動向

東北地方における新エネルギーの導入状況は、下表に示すとおりです。なお、地熱発電はすでに実用段階にあるため新エネルギーには含まれませんが、東北地方特有の自然エネルギーであるため掲載してあります。なお、地熱発電所は、北海道（1箇所）、東北（7箇所）、八丈島（1箇所）、九州（8箇所）と、立地地点が限られています。

東北地方における新エネルギー導入状況

	実績	青森県	岩手県	秋田県	宮城県	山形県	福島県	合計	出典・備考等	
太陽光発電	導入台数	359	1,001	280	1,691	385	1,784	5,500	東北電力資料 2002年度累積値	
	出力(kW)	1,350	3,809	1,026	6,142	1,660	6,811	20,798		
太陽熱利用 (導入台数)	公共施設	21	22	26	42	18	35	164	新エネルギー省エネルギーのすすめ 2002年度版 東北経済産業局(1999年度実態調査より推計)	
	家庭	16,715	29,536	9,729	65,002	18,852	44,708	184,542		
風力発電	導入台数	90	12	67	4	12	8	193	NEDO、東北経済産業局資料 (1992～2003年)	
	出力(kW)	101,280	3,688	62,790	29	6,502	3,704	177,993		
廃棄物発電 (清掃工場)	施設数	1	1	2	3	2	4	13	新エネルギー省エネルギーのすすめ 2002年度版 東北経済産業局	
	出力(kW)	1,300	1,500	9,500	14,000	3,980	7,250	37,530		
廃棄物発電 (清掃工場以外)	施設数	4	1	1	2	0	1	9		
	出力(kW)	34,850	3,000	4,500	13,500	0	780	56,630		
廃棄物熱利用 (清掃工場)	施設数	7	8	8	9	9	8	49		
	施設数	2	8	5	6	2	2	25		
コージェネレーション (民生用)	導入台数	30	17	14	25	8	29	123		コージェネレーションシステム導入実績 2002年度版 より推計
	出力(kW)	10,491	12,879	5,248	16,791	6,722	13,641	65,772		
コージェネレーション (産業用)	導入台数	10	10	12	15	17	41	105		
	出力(kW)	15,221	34,685	16,415	68,939	41,662	100,704	277,626		
地熱発電	施設数	-	3	3	1	-	1	8	秋田地熱エネルギー(株)資料 新エネルギーには分類されないが東北地方特有の 自然エネルギー	
	出力(kW)	-	103,500	88,300	12,500	-	65,000	269,300		



資料：(社)火力原子力発電技術協会「地熱発電の現状と動向 2004年」

出典：「エネルギー白書 2005」(資源エネルギー庁)

2. ビジョン策定の目的

青森県では、「青森県地域新エネルギービジョン」や「青森県地球温暖化防止計画」を策定し、国の目標値よりも新エネルギー供給量や温室効果ガスの削減量を高く設定しています。

2005年3月、むつ市、川内町、大畑町、脇野沢村の1市2町3村が合併し、県内最大の面積を誇る新しいむつ市が誕生しました。「新市まちづくり計画」の基本方針では、「地域の個性を活かした特色あるまちづくり」を掲げ、その実現のために、市民、事業者、行政の協働によりエネルギーや環境問題に取組み、人と自然とエネルギーが共存共栄するまちづくりを目指すこととしています。

これらを踏まえ、「むつ市地域新エネルギービジョン策定事業」では、新市全域を対象に各地域の特性に配慮した様々な新エネルギーについて具体的な導入の方向性を示すとともに、今後のむつ市の将来計画となるものとしてビジョンを策定します。

青森県及び新しいむつ市の新エネルギービジョン等に関連する主な取組み状況は、下表のとおりです。

新エネルギービジョン等に係る主な取組み

組織	策定年	計画名	内容
青森県	2000年2月	青森県地域新エネルギービジョン	太陽光、風力発電、廃棄物熱利用、バイオマス、雪氷エネルギーなどでエネルギー供給量の約5.25%を賄う
	2001年4月	青森県地球温暖化防止計画	2010年に温室効果ガス排出量を1990年比で6.2%削減
	2003年3月	青森県地域省エネルギービジョン	2010年度のエネルギー需要を1990年度と同水準とする（目標量は地球温暖化防止計画と同じ）
	2004年3月	おもり・バイオマス利活用総合戦略	リンゴの剪定枝、製材所端材、畜糞のエネルギー利用
むつ市	2005年3月	新市まちづくり計画	基本方針 <ul style="list-style-type: none"> ・地域の個性を生かした特色あるまちづくり ・住民参加による一体的な新しいまちづくり ・人が生き生きし安心して暮らせるまちづくり
大畑町	2003年2月	大畑町新エネルギービジョン	重点テーマ <ul style="list-style-type: none"> ・有機系廃棄物のバイオガス化 ・住民・行政の協働 ・新エネ、省エネによる環境共生住宅普及促進 ・町の公共施設への率先導入 ・木質バイオマスによる森の循環サイクル構築 ・温泉熱源ネットワーク構想
川内町	2005年2月	川内町地域新エネルギービジョン	モデルプロジェクト構想(短期) <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電、風力発電、クリーンエネルギー自動車、バイオマスエネルギー モデルプロジェクト構想(中長期) <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電、風力発電、クリーンエネルギー自動車、バイオマスエネルギー、雪氷冷熱 ・マイクロ水力、未利用エネルギー

第2章. むつ市の地域特性

1. 地理的特性

(1) 地形

むつ市は、青森県の最北部を形成する下北半島に位置し、南北約 35km、東西約 55km にわたっています。隣接する市町村は東に東通村、南に横浜町、北・西に大間町、風間浦村、佐井村となっています。また、南から西にかけては、陸奥湾・平館海峡を挟んで青森市などの各市町村と面し、北は津軽海峡を挟んで北海道と面しています。

市の面積は、県面積の約 9 % にあたる 863.73k m² となっています。

地区名	面積 (k m ²)	構成比
むつ地区	245.89	28.4%
川内地区	323.66	37.5%
大畑地区	235.59	27.3%
脇野沢地区	58.59	6.8%
むつ市計	863.73	100.0%



地図 (http://map.biglobe.ne.jp/cgi-bin/search_map.cgi?uc=6&grp=biglobe&fn=/html/map/web/biglobe/admi02.html)



むつ地区中央及び東部は平野や比較的なだらかな地形である一方、むつ地区西部、川内地区、大畑地区、脇野沢地区は急峻な恐山山地や台地が海岸線近くまで迫る山岳地形となっています。

代表河川は、袴腰山を水源とし川内ダムから陸奥湾に流入する 2 級河川の川内川、恐山を水源として津軽海峡に流れ込む大畑川、正津川、東通村からむつ地区を通り陸奥湾に流れ込む田名部川があります。川内川では、大正 8 年から 800kw の水力発電が行われています。

地図: (<http://www.geocities.co.jp/SilkRoad-Ocean/5577/my16shim.html>)

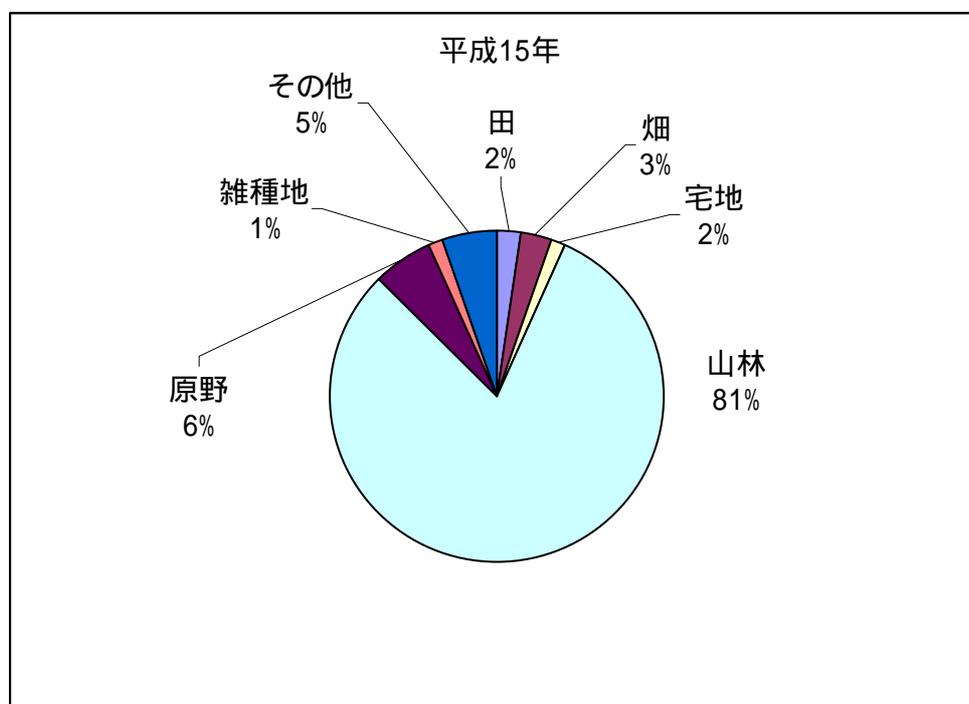
(2) 土地利用

むつ市の土地利用を見ると、山林面積が約 697k m²で全体のおよそ 8 割を占め、最も多くなっています。このことから、森林を活用した木質バイオマスのエネルギー利用が期待されます。

単位:k m²

	総面積	田	畑	宅地	山林	原野	雑種地	その他
2003年	863.73	18.74	26.00	13.26	696.70	51.30	11.17	46.56
(%)	100.00	2.17	3.01	1.54	80.66	5.94	1.29	5.39

出典：青森県ホームページ



2. 自然的特性

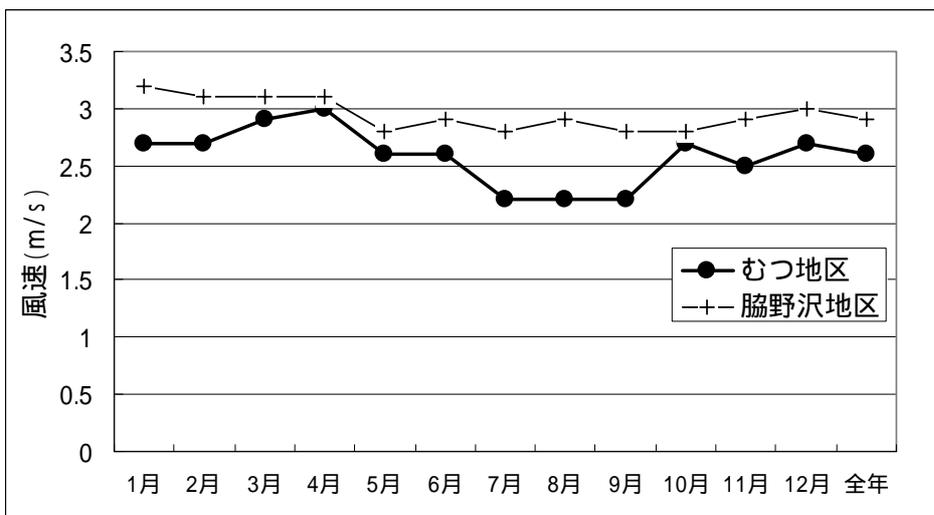
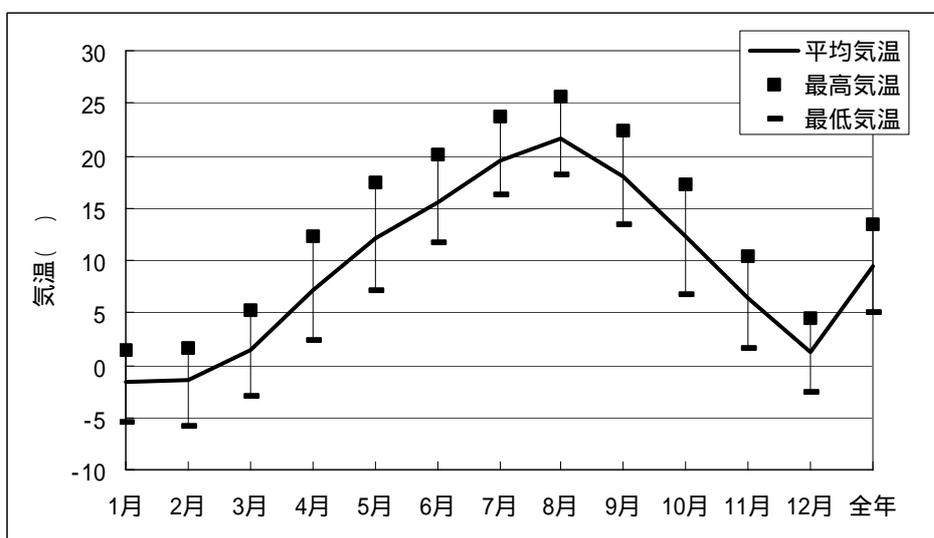
(1) 気象

むつ市の年平均気温は9.4℃です。月別平均気温が20℃を上回るのは8月のみであり、1月及び2月は0℃を下回ります。最低気温の月平均値では1月、2月に-5℃を下回ります。市内にあるむつ測候所と脇野沢アメダスの平均風速は、脇野沢が3m/s前後、むつ測候所は2.5m/s前後となっており、両地点とも秋から冬にかけて風速が増す傾向があります。

暖房が必要と考えられる平均気温15℃以下の期間(10月～6月)が長く、熱需要が必要なことが推測されます。

また、風力発電が可能となる年間平均風速は3m/s以上と言われており、風力発電の可能性が示唆されます。

むつ市の気象

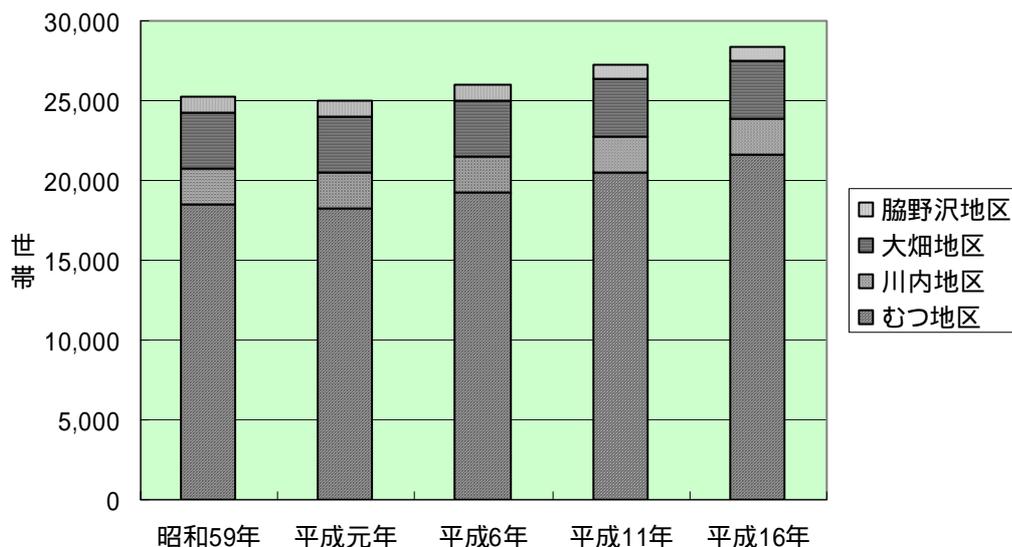


出典：気象庁むつ測候所および脇野沢（アメダス）平年値 1971-2000

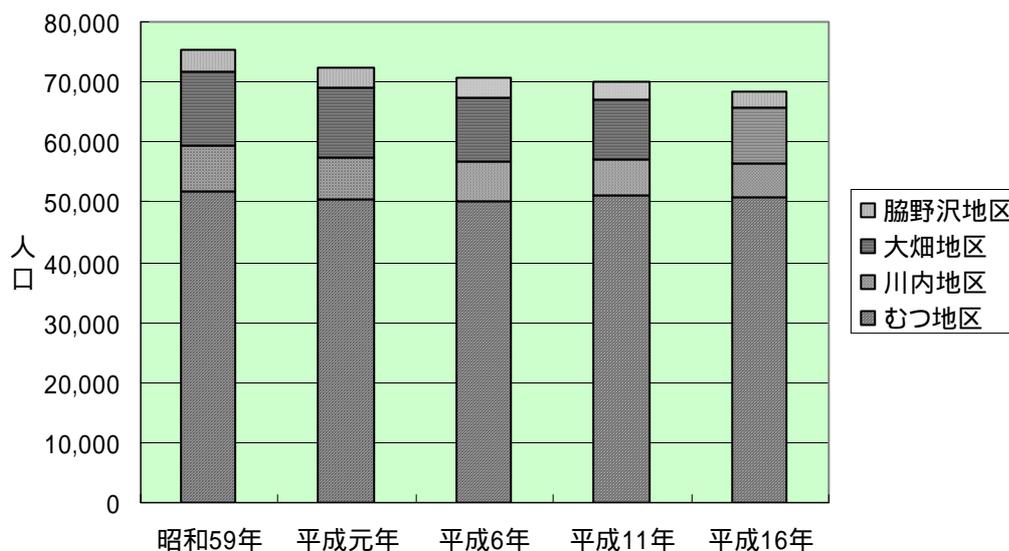
3. 人口と世帯数

世帯数については増加傾向にあり、特にむつ地区がその傾向が強く出ています。人口については減少傾向にありますが、むつ地区ではほぼ一定（51,000人程度）で推移しています。高年齢化とともに核家族化が進んでいると考えられ、高齢者でも安全なエネルギーの活用が今後必要になってくるものと思われます。

むつ市世帯数の推移



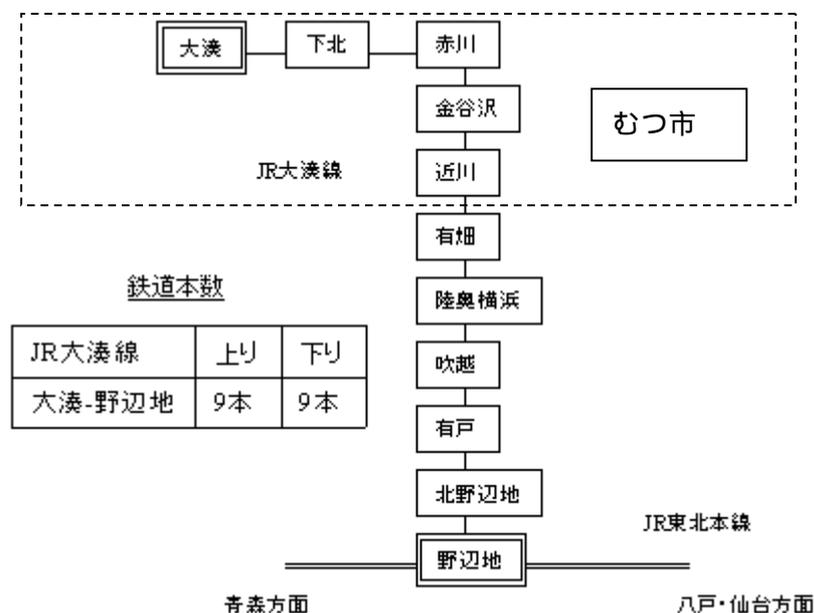
むつ市人口の推移



4. 社会経済的特性

(1) 鉄道

むつ市には、JR東北本線の野辺地駅から分岐しているJR大湊線があります。これは、地域間を結ぶ幹線ルートとなっています。



(2) 道路

むつ市には、野辺地とむつ、大畑、大間を結ぶ国道279号、大間から脇野沢、川内、むつを通り太平洋側を八戸まで結ぶ338号が走っており下北半島の交通の要所となっています。また、現在工事を進めている下北半島縦貫道路は、下北地域の中心都市であるむつ市を起点とし、将来的には上北郡七戸町で東北縦貫自動車道八戸線と連絡する延長約60kmの地域高規格道路となります。広域交流の促進や地域間の連携強化を図る重要路線となり、現在は一部区間を開通させており、今後の早期開通を目指しています。

市内の道路は、市内中心部の渋滞緩和のためにバイパス等の形成をめざしていますが、現在整備段階にあり交通渋滞が発生しているところもあります。

また、冬季凍結による渋滞が地域の課題になっているところもありますが、このような道路に融雪設備を設置する場合など、木質バイオマス等の新エネルギーの活用が期待されます。

(3) バス

バスは、市の中心部では路線網が充実していますが、脇野沢方面はむつから川内を経由して1日に5往復、大畑方面へは1日9往復の運行となっており、利便性が低下している地区も見られます。また、市内の路線網については、地域に密着した生活路線として欠かせない交通手段となっていますが、JRバス東北(株)及び下北交通(株)とも乗客数の減少により路線の維持が大変難しくなっています。バス事業の厳しい経営環境を背景として、市町村合併後のあるべき交通体制の構築に向け、エネルギーの効率的な利用方法も含めた対応策の検討が必要となっています。

バスは1人当たりの輸送エネルギーにおいて自家用自動車の1/3であり、渋滞緩和にもつながることから、利用者にとって魅力のあるバス利用形態やバスの燃料などを検討していくことがエネルギー対策につながるものと考えられます。

(4) 海上交通

脇野沢港と青森港間は、下北汽船株式会社から2006年1月に経営分離したシライネ株式会社が高速船「ほくと」を1日2往復ずつ運行しており、県都青森市と約1時間で結んでいます。また、下北汽船株式会社は脇野沢港と外ヶ浜町の蟹田港間を4月15日から11月10日の期間中、1日2往復(7月20日から8月20日は3往復)カーフェリー「かもしか」で結んでおり、共に燃料としてはA重油を使用しています。

(5) 自動車

自動車保有台数は貨物車や乗用車が減少傾向にありますが、軽自動車は大きく増加しています。このため全体としては増加傾向になっています。一世帯当たりの自家用車保有台数は1.09台となっており、全国平均を下回っています。

エネルギー対策の観点からは、他の交通機関への切り替えや複合利用を検討するとともに、低燃費自動車(ハイブリッド自動車等)への切り替え等を推進することが重要です。

むつ市の自動車保有台数の推移 (台)

年月日	貨物車	乗合車	乗用車	特殊	大型特殊	小型二輪	軽自動車	合計
2003.3.31	4,287	313	21,210	1,188	378	353	15,121	42,850
2004.3.31	4,100	305	21,096	1,153	378	352	15,650	43,034
2005.3.31	3,929	303	20,891	1,143	386	355	16,140	43,147

・表示した年月日における台数

東北運輸局青森運輸支局ホームページより

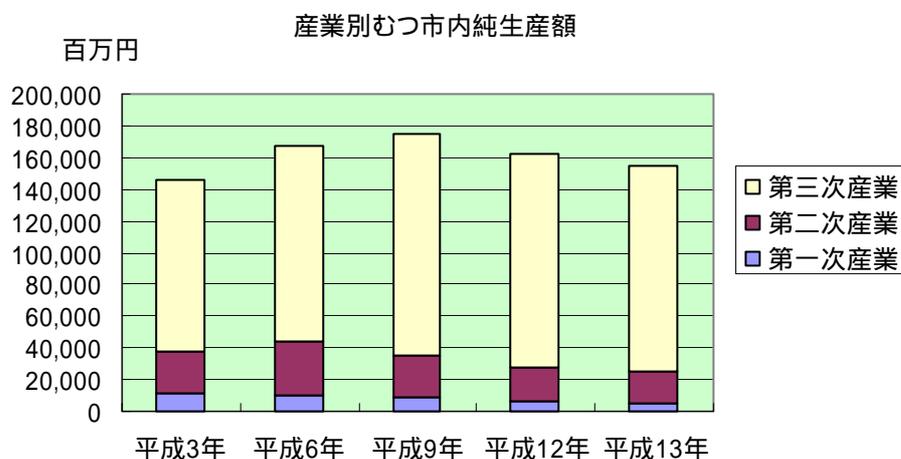
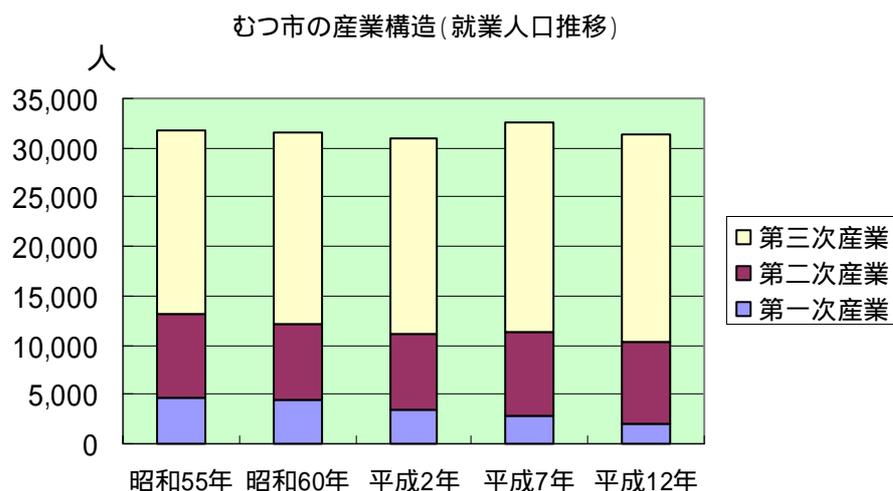
世帯あたりの自家用乗用車保有数(2005.3.31)

	自家用乗用車数	世帯数	世帯あたりの保有台数
むつ市	30,508	28,035	1.09
青森県	676,615	554,682	1.22
全国	56,303,980	50,382,081	1.12

東北運輸局青森運輸支局および総務省ホームページより

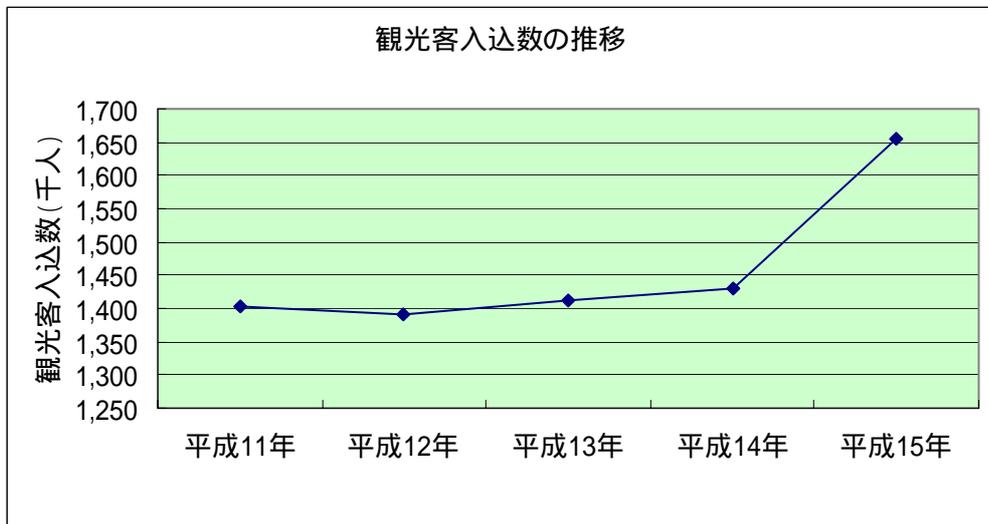
5. 産業構造

むつ市の産業別就業人口は、第三次産業（民生業務部門）の占める割合が最も高くなっています。就業人口の推移に大きな変化はありませんが、第一次産業が減少傾向で第三次産業が増加傾向にあります。エネルギー需要の伸びているこの民生業務部門において、一層のエネルギー対策を進める必要があります。



6. 観光

むつ市には下北半島国定公園や全国的にも有名な霊場恐山があり、全体の観光客入込数は新幹線の八戸延伸効果もあり、近年増加傾向にあります。



むつ市観光マップ

出典：むつ市HP

【むつ市の主な観光地・催し】



恐山大祭



大湊ネブタまつり



田名部まつり



川内八幡宮例大祭



川内川渓谷



大畑八幡宮例大祭



薬研溪流



脇野沢八幡宮例大祭



国の天然記念物北限のニホンザル(脇野沢)

7. 公共施設

新エネルギーの率先導入が期待される施設として学校や庁舎、その他の公共施設が考えられます。現在むつ市にある主な公共施設は次のとおりです。

地区別の主な公共施設数

	児童福祉施設	小学校	中学校	高校	病院	高齢者福祉施設他	運動施設	コミュニティセンター	浄化センター
むつ地区	4	11	6	3	1	4	5	3	1
川内地区	1	5	1	1	1	1	4	0	1
大畑地区	4	6	1	1	1	3	4	2	1
脇野沢地区	0	1	1	0	1	1	2	7	1
計	9	23	9	5	4	11	15	12	4

主な公共施設一覧

施設種別	施設所在地区名	施設名称	施設種別	施設所在地区名	施設名称	
児童福祉施設	むつ地区	新町保育所	高齢者福祉施設など	むつ地区	老人憩の家 福寿荘	
		横町保育所			老人憩の家 禄寿荘	
		柳町保育所			老人憩の家 長寿荘	
		緑町保育所			むつ市心身障害者ふれあいの家	
	川内地区	第一川内保育所			川内地区	むつ市健康管理センター
	大畑地区	大畑中央保育所		大畑地区	老人福祉センター	
		むつ市立中島児童館			総合福祉センター	
むつ市立正津川児童館		脇野沢地区	いこいの里(高齢者福祉施設)			
むつ市立湯坂下児童館		むつ地区	むつ下水浄化センター			
病院	むつ地区	むつ総合病院	浄化センター	川内地区	川内下水浄化センター	
	川内地区	川内病院		大畑地区	大畑下水浄化センター	
	大畑地区	大畑診療所		脇野沢地区	脇野沢下水浄化センター	
	脇野沢地区	脇野沢診療所		コミュニティセンター	むつ地区	城ヶ沢地区集会所
運動施設	むつ地区	総合運動公園内体育施設	大畑地区			海老川コミュニティセンター
		釜臥山スキー場				大曲コミュニティセンター
		体育館			大畑町コミュニティセンター	
		ウエルネスパーク	高橋川コミュニティセンター			
	川内地区	川内球場(ふれあいスポーツパーク)	脇野沢地区		新井田地区生活改善センター	
		於法岳スキー場			小沢地区生活福祉センター	
		かわうちまりんびーち			滝山地区生活福祉センター	
大畑地区	中央公園内体育施設	脇野沢地区	九艘泊地区生活福祉センター			
	兔沢スキー場		寄浪地区生活福祉センター			
	体育館		蛸田地区生活福祉センター			
脇野沢地区	ふれあい運動場		瀬野地区コミュニティセンター			
	交流センター(アリーナ)					
	愛宕山海水浴場					

スポーツ振興の拠点として、また、市のシンボリックな施設としてウェルネスパーク整備事業が行なわれ、「しもきた克雪ドーム」、温水プール等が完成し、2006年度から運営が開始されます。



克雪ドーム遠景



屋内プール



集中制御盤

第3章. エネルギー特性

1. エネルギー消費量

(1) エネルギー消費算出方法

むつ市のエネルギー消費量を、各種統計及び実勢データの整う 2002 年度で算出しました。

部 門	項 目	推 計 方 法	出 典	
民生	家庭部門	電 気	平成14年度実績値	東北電力資料
		LPG	世帯当たりの消費量×全世帯数(H14年度)	平成10年度 家庭用灯油消費実態調査市統計書
	業務部門	灯 油	世帯当たりの消費量×全世帯数(H14年度)	平成10年度 家庭用LPG消費実態調査市統計書
		電 力	平成14年度実績値	東北電力資料
	そ の 他	むつ市の民生業務部門従事者人数/全民生業務部門従事者人数×全国民生業務部門のエネルギー消費(エネルギー種別)	事業所統計(総務省)第1表 むつ市統計書 総合エネルギー統計平成15年度版	
産業	農 業	電 気	平成14年度実績値	東北電力資料
		そ の 他	むつ市の農業総産出額/全国の農業総産出額×全国農業のエネルギー消費量(エネルギー種別)	平成14年農業産出額(市町村別推計値) 総合エネルギー統計(平成15年度版)
	水 産 業	全 項 目	むつ市の動力船総隻数/全国の動力船総隻数×水産部門エネルギー消費量(エネルギー種別)	日本統計年鑑 平成14年 むつ市統計書 総合エネルギー統計(平成15年度版)
	製 造 業	全 項 目	産業種別エネルギー使用量×県4人以上製造品出荷額/県30人以上の製造品出荷額×むつ市4人以上の製造品出荷額/県4人以上の製造品出荷額×(平成14年度/平成13年度むつ市製造品出荷額)	青森県統計年鑑(30人以上については県調べ) 平成14年3月 石油等消費構造統計表 むつ市統計書
	建 設 業	全 項 目	むつ市の着工延べ床面積/全国の着工延べ床面積×全国の建設業のエネルギー消費	県資料 総合エネルギー統計平成15年度版 日本統計年鑑平成17年
	鉱 業	全 項 目	むつ市の鉱業従事者人数/全国の鉱業従事者人数×全国の鉱業のエネルギー消費	総合エネルギー統計平成15年度版 日本統計年鑑 平成17年 むつ市統計書
	運輸	自動車	ガソリン	むつ市の貨物自動車台数/全国の貨物自動車台数×全国貨物燃料使用量(ガソリン、軽油)
軽 油			むつ市の旅客自動車台数/全国の旅客自動車台数×全国貨物燃料使用量(ガソリン、軽油、LPG)	
LPG				
鉄 道		全 項 目	むつ市管内営業キロ数×年間通過車両台数×1車両当たりの原単位	JR東日本時刻表

エネルギーの単位について

エネルギーの単位は、純粋な水 1g を 14.5 から 15.5 まで上げるのに必要な熱量を 1cal (カロリー) と定義しています。

1999 年 10 月 1 日から証明に用いる計量単位は SI 単位を使うことになりました。それにより従来熱量をカロリーで表示していたものを J (ジュール) で表示することになりました。

$$1 \text{ cal (カロリー)} = 4.19 \text{ J (ジュール)} \quad 1 \text{ J (ジュール)} = 0.238 \text{ cal (カロリー)}$$

この単位に大きさを示す接頭語をつけて使用します。接頭語は $10^3 = k$ (キロ)、 $10^6 = M$ (メガ)、 $10^9 = G$ (ギガ)、 $10^{12} = T$ (テラ)、 $10^{15} = P$ (ペタ) です。 例: $1000 \text{ J} = 1 \text{ k J}$

(2) エネルギー消費量の推計結果

2002年度のむつ市のエネルギー消費量を推計すると年間6,551GJで、青森県全体の年間消費量231,654GJの2.8%を占めています。むつ市は産業部門が1,103GJと非常に少なく、青森県の産業部門の112,996GJの1%しか占めていません。

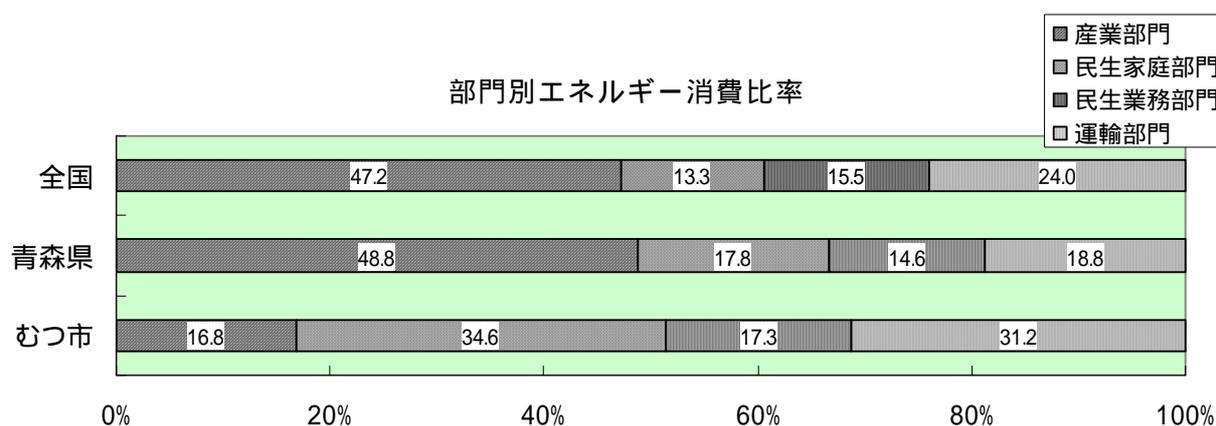
民生家庭部門については2,268GJとなっており、青森県の民生家庭部門41,256GJの5.5%を、民生業務部門については1,136GJとなっており、青森県の民生業務部門の3.49%を、運輸部門については2,044GJとなっており、青森県の運輸部門43,510GJの4.3%を占めています。

また、各部門の比率を県及び国と比較すると、むつ市は民生家庭部門の占める割合が34.6%となっており、青森県や国の20%以下より多くなっています。むつ市では、総量及び比率とも高い民生家庭部門の消費量を削減していく努力が求められています。

むつ市と青森県・国のエネルギー消費量の比較

	産業部門	民生家庭部門	民生業務部門	運輸部門	合計
全国	7,569	2,129	2,487	3,839	16,024
構成比(%)	47.2	13.3	15.5	24.0	
青森県	112,996	41,256	33,883	43,510	231,645
構成比(%)	48.8	17.8	14.6	18.8	
むつ市	1,103 (1.%)	2,268 (5.5%)	1,136 (3.4%)	2,044 (4.7%)	6,551 (2.8%)
構成比(%)	16.8	34.6	17.3	31.2	

()内は県の消費量に対する部門別の消費量の割合を示す。
 出典：青森県のデータは青森県地域省エネルギービジョン(2003年3月)
 全国のデータは総合エネルギー統計(2003年度版)



出典：青森県のデータは青森県地域省エネルギービジョン(2003年3月)
 全国のデータ総合エネルギー統計(2003年度版)

(3) エネルギー種別需要構造

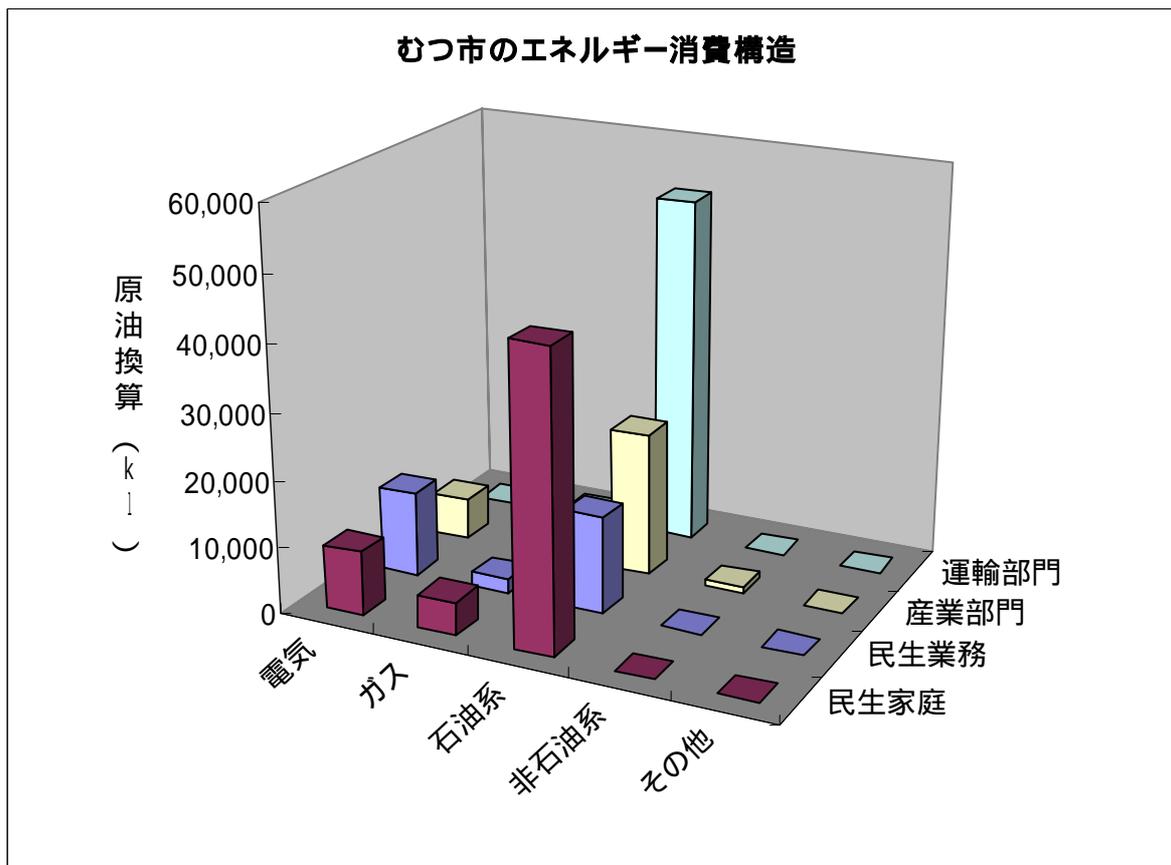
むつ市で使われているエネルギーを、電気、ガス（LPG）、石油系（ガソリン、灯油、重油等）、非石油系（石炭、コークス等）、その他（廃タイヤ等）で大別すると、石油系のエネルギー消費量が原油換算*133,622klと最も多くなっており、ついで電気が28,655kl、ガスが8,369klとなっています。

*原油換算: エネルギーをすべて熱量に換算し、原油の発熱量で除して原油量に換算したものの。

むつ市のエネルギー種別消費構造

単位：原油換算kl

部門	エネルギー種別	電気	ガス	石油系	非石油系	その他	合計
民生家庭		9,645	5,037	44,687	0	0	59,369
民生業務		12,757	2,269	14,720	0	0	29,746
産業部門		6,253	53	21,710	836	18	28,870
運輸部門		0	1,010	52,505	0	0	53,515
合計		28,655	8,369	133,622	836	18	171,500



(4) 化石燃料起源の二酸化炭素排出量

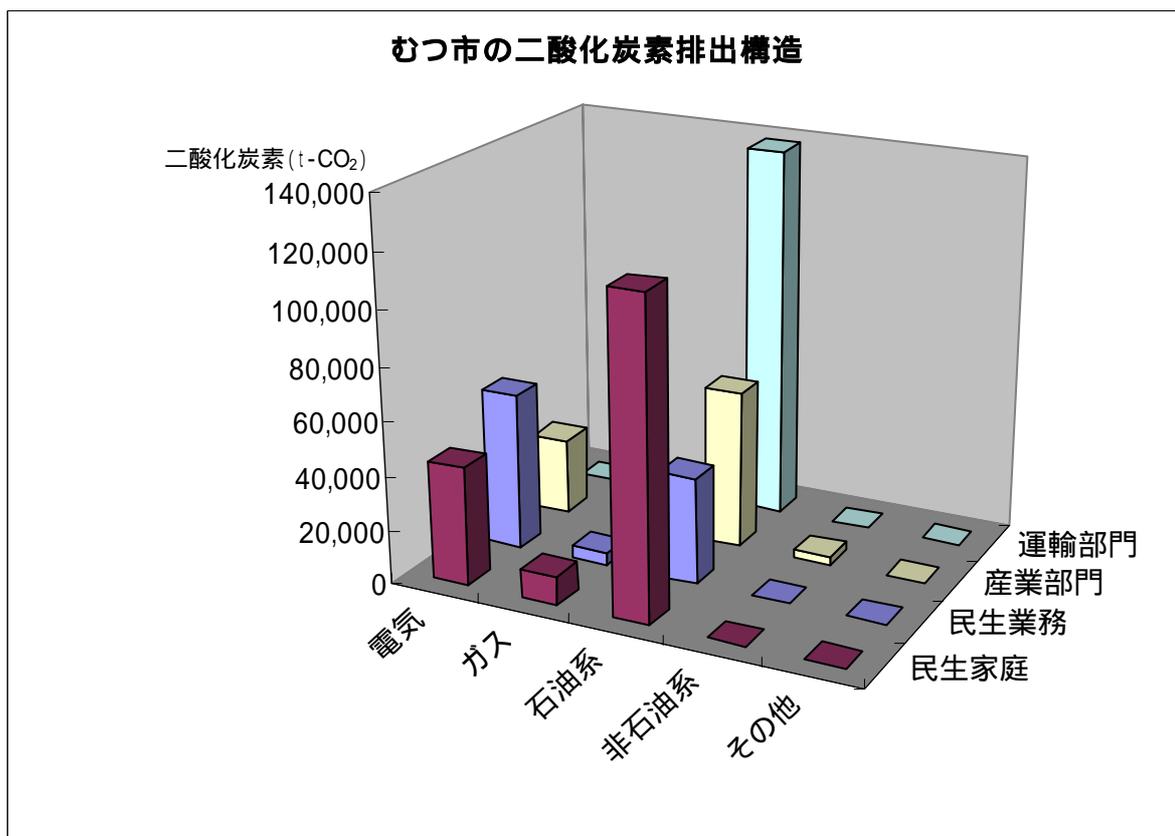
むつ市で使われているエネルギーを二酸化炭素排出量に換算すると、合計で503,980 t - CO₂となります。これは、日本の総排出量1,247百万 t - CO₂の約0.04%となります。

市民一人あたりの排出量に換算すると7.26 t - CO₂となります。全国値は9.79t CO₂となっており、むつ市は全国値の74%となっています。この二酸化炭素の排出量は、灯油を約2.9kl 燃焼させたときに発生する二酸化炭素量と同じです。

むつ市の化石燃料起源の二酸化炭素排出量

単位：t - CO₂

部門	エネルギー種別	電気	ガス	石油系	非石油系	その他	合計
民生家庭		43,908	10,332	116,933	0	0	171,173
民生業務		58,072	4,655	39,604	0	0	102,331
産業部門		28,471	110	58,782	3,016	88	90,467
運輸部門		0	2,073	137,936	0	0	140,009
合計		130,451	17,170	353,255	3,016	88	503,980



(5) むつ市の公共施設におけるエネルギー消費量

市内の公共施設における2004年度の主なエネルギー種別消費量は次のとおりです。

各地区の主なエネルギー種別消費量

エネルギー種別	項目	単位	数値	地区				合計
				むつ	川内	大畑	脇野沢	
電力	原数	千kW	-	8,958	1,241	3,124	1,543	14,866
	原油換算係数	kl/千kWh	0.0942	-	-	-	-	-
	原油換算	kl	-	844	117	294	145	1,400
LPG	原数	m ³	-	28,488	4,554	11,751	4,117	48,910
	重量換算係数	kg/m ³	2.0747	-	-	-	-	-
	重量換算	t	-	59	9	24	9	101
	原油換算係数	kl/t	1.3141	-	-	-	-	-
A重油	原油換算	kl	-	78	12	32	11	133
	原数	kl	-	1,631	61	247	86	2,025
	原油換算係数	kl/kl	1.0236	-	-	-	-	-
灯油	原油換算	kl	-	1,669	62	253	88	2,073
	原数	kl	-	348	153	232	90	823
	原油換算係数	kl/kl	0.9607	-	-	-	-	-
	原油換算	kl	-	334	147	223	86	791

2. 新エネルギー賦存量及び利用可能量

賦存量とは、理論的に最大限算出し得る潜在的なエネルギー量であり、利用可能量とは、エネルギー利用技術（変換効率など）等の制約要因を考慮した上で、エネルギーとして利用可能な量です。

(1) 検討した新エネルギーの種類

検討した新エネルギーの種類は下表のとおりです。なお、新エネルギーではありませんが、むつ市には多数の河川（2級河川及び準用河川）があるため、自然エネルギーである中小水力発電を追加しています。

検討した新エネルギーの種類

区 分	種 類
自然エネルギー	太陽光発電
	太陽熱利用
	風力発電
	中小水力発電
	雪冷熱
	地中熱利用
リサイクル・ バイオマスエネルギー 従来型エネルギーの新利用形態	木質バイオマス
	廃棄物発電
	下水汚泥
	農産バイオマス
	畜産バイオマス
従来型エネルギーの新利用形態	クリーンエネルギー自動車
	燃料電池コージェネレーション

(2) 賦存量および利用可能量の算定

太陽光発電

【賦存量】

太陽光発電設備の設置可能な場所を宅地とし、その宅地面積に1年間に降り注ぐ日射を電気に変えて得られるエネルギー量とします (GJ = 1,000MJ)。

計算式

$$\text{賦存量} = \text{「年間平均日射量」(下表の a)} \times \text{「集熱面積(宅地面積)」(同 b)} \times 365 \text{ 日/年} \times \text{「補正係数」(同 c)} = 969,688 \text{ (GJ)}$$

【利用可能量】

全ての住宅や事務所・店舗に4kw、工場、病院等に10kwの太陽光発電設備を導入した場合に得られる年間のエネルギー量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = (\text{「定格出力」(4kw)} \times \text{「導入想定箇所数」(同 d)} + (10\text{kw} \times \text{同 e})) \times \text{「単位出力あたりの必要面積」(同 g)} \times \text{「最適傾斜角平均日射量」(同 h)} \times \text{「補正係数」(同 i)} \times 365 \text{ 日/年} = 381,981 \text{ (GJ)}$$

太陽光発電

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					
年間平均日射量	むつ市における平年値	13.1	a	MJ/m ² 日	NEDO資料*を参考に試算 日本気象協会資料
集熱面積	宅地面積とする	3,120,000	b	m ²	むつ市調べ
日数		365		日	
補正係数	機器効率や日射変動などの補正值	0.065	c	-	NEDO資料
試算結果		969,688,200		MJ/年	
【利用可能量】					
太陽光発電出力	太陽光パネルの定格出力	4ないし10		kW	
導入想定箇所(定格出力4kw)	住宅棟数	24,913		棟	むつ市調べ
	事務所・店舗数	1,218		軒	
	計	26,131	d	棟(軒)	
導入想定箇所(定格出力10kw)	工場・倉庫数	1,992		棟	
	病院数	5		棟	
	一般診療所・老人福祉施設数	65		棟	
	公民館数	6		棟	
	宿泊施設(部屋数50人以上)数	61		軒	
	学校関係数	63		棟	
	計	2,192	e	棟(軒)	
定格出力計	導入想定箇所における合計出力	126,444	f	kW	
単位出力あたりの必要面積	定格出力1kWのパネルの面積	9	g	m ² /kW	NEDO資料
最適傾斜角平均日射量	パネルを最適な角度に傾けた場合、1m ² に降り注ぐ日射量	3.93	h	kWh/m ² 日	むつ地区の値を適用 日本気象協会
補正係数	機器効率や日射変動などの補正值	0.065	i	-	NEDO資料
日数		365		日/年	
試算結果(kWh)		106,105,894		kWh/年	
換算係数	単位間の換算値(kWh MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(MJ)		381,981,217		MJ/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		578,234		缶	
世帯換算	導入によって賄える世帯数 (3.653kWh/年・世帯・H14むつ市実勢値)	29,046		世帯相当	
CO ₂ 排出削減量	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	39,365		t-CO ₂ /年	

* NEDO資料: 新エネルギーガイドブック 導入編(以下同じ)

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

太陽熱利用

【賦存量】

太陽光発電と同様、宅地に降り注ぐ日射を熱に変えて得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{賦存量} = \text{「年間平均日射量」(下表の a)} \times \text{「集熱面積(宅地面積)」(同 b)} \times 365 \text{ 日/年} \times \text{「集熱効率」(同 c)} = 5,967,312 \text{ (GJ)}$$

【利用可能量】

太陽光発電と同様、太陽熱利用設備を導入した場合に得られる年間のエネルギー量とします(自然循環型*(集熱面積: 3 m²)と強制循環型*(同: 6 m²)のケースで試算)。

計算式

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{「1機あたりの集熱面積」(下表の d)} \times \text{「導入想定箇所数」(同 e)} \times \\ &\quad \text{「最適傾斜角平均日射量」(同 f)} \times 365 \text{ 日/年} \times \text{「集熱効率」(同 g)} \\ &= 175,513 \text{ (GJ)} \text{ (自然循環型)} \quad 351,025 \text{ (GJ)} \text{ (強制循環型)} \end{aligned}$$

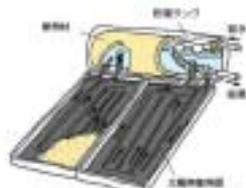
太陽熱利用

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					
年間平均日射量	むつ市における平年値	13.1	a	MJ/m ² 日	NEDO資料を参考に試算 日本気象協会
集熱面積	宅地面積とする	3,120,000	b	m ²	むつ市調べ
日数		365		日	
集熱効率	機器等の効率	0.4	c	-	NEDO資料
試算結果		5,967,312.000		MJ/年	
【利用可能量】					
1機あたりの集熱面積	集熱機の面積	3 6	d	m ²	自然循環型 強制循環型
導入想定箇所	同上	28,323	e	件	導入数で28,323機
最適傾斜角平均日射量	パネルを最適な角度に傾けた場合、1m ² に降り注ぐ日射量	3.93	f	kWh/m ² 日	日本気象協会
日数		365		日/年	
集熱効率	機器等の効率	0.4	g	-	NEDO資料
試算結果(kWh)	集熱面積: 3m ²	48,753.513		kWh/年	自然循環型 強制循環型
	集熱面積: 6m ²	97,507.026			
換算係数	単位間の換算値(kWh MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(MJ)	集熱面積: 3m ²	175,512.646		MJ/年	自然循環型 強制循環型
	集熱面積: 6m ²	351,025.292			
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算	集熱面積: 3m ²	265.687		缶	自然循環型 強制循環型
	集熱面積: 6m ²	531.373			
CO ₂ 排出削減量	重油の代替によって削減できるCO ₂	12,567		t-CO ₂ /年	自然循環型 強制循環型
	71.6g-CO ₂ /MJ	25,133			

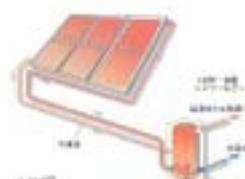
(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

* 自然循環型：熱媒体が集熱器と蓄熱槽の間を温水が自然対流で循環（ポンプ等の動力不要）

* 強制循環型：ポンプを用いて熱媒体を集熱器と蓄熱槽の間で強制循環



自然循環型



強制循環型

ポンプ

出典：メーカー：<http://www.chiryuheater.jp/onsuiki.html>、<http://www.noritz.co.jp/etc/sora/uf/>

風力発電

【賦存量】

最近では 2,000kw 級以上の設備も開発されていますが、ここでは平均的なものとして 600kw クラス(ロータ径：45m)の風車を設置した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式(風速 4 m/s で発電開始として試算)

$$\text{賦存量} = \text{「風速ごとの発電電力量」(下表の a)} \times \text{「風況ごとの設置可能台数」(同 b)} \times \text{「設備利用率」(同 c)} = 2,834,310 \text{ (GJ)}$$

【利用可能量】

風速 6 m/s 以上の全ての地点に 600kw 風車を導入して得られるエネルギー量とします。

計算式(「事業採算性の目安は風速 6 m/s 以上の地点(NEDO資料)」をもとに試算)

$$\text{利用可能量} = \text{風速 6 m/s 以上の地点に風車を設置した場合の発電電力量} = 1,355,852 \text{ (GJ)}$$

風力発電

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					NEDO資料を参考に試算
風車の占有面積	600kw(ロータ径:45m)を想定	0.21		km ² /台	(10・ロータ径) ²
年間平均風速(地上高30m)	(風況ごとの該当面積:km ²)	(設置可能台数)			NEDO風況調査より 発電開始風速:4m/s
むつ地区・4m/s	11.3	54		台	
同上・5m/s	144.0	686		台	
同上・6m/s	85.6	408		台	
同上・7m/s	4.7	22		台	
川内地区・4m/s	10.3	49		台	
同上・5m/s	192.7	918		台	
同上・6m/s	107.0	510		台	
同上・7m/s	13.3	63		台	
大畑地区・4m/s	6.5	31		台	
同上・5m/s	149.6	712		台	
同上・6m/s	77.9	371		台	
同上・7m/s	1.4	7		台	
脇野沢地区・4m/s	0.0	0		台	
同上・5m/s	15.7	75		台	
同上・6m/s	42.1	6		台	
同上・7m/s	0.6	3		台	
風速ごとの発電電力量(目安)	4m/s(地上高37mの風速(4.2m/s)で試算)	414,000	a	kWh/台・年	600kWクラスで試算 (地上高:37m)
	5m/s(地上高37mの風速(5.2m/s)で試算)	819,000	a		
	6m/s(地上高37mの風速(6.3m/s)で試算)	1,295,000	a		
	7m/s(地上高37mの風速(7.3m/s)で試算)	1,778,000	a		
風況ごとの設置可能台数	4m/s	133	b	台	むつ市全体
	5m/s	2,391	b		
	6m/s	1,294	b		
	7m/s	96	b		
風速ごとの発電電力量	4m/s	55,200,001		kWh/年	むつ市全体
	5m/s	1,957,951,179			
	6m/s	1,676,334,236			
	7m/s	169,869,263			
発電電力量合計	24時間稼働した場合	3,859,354,680			
設備利用率	実際の稼働率	20.4%	c		NED資料
発電電力量合計	設備利用率を考慮した場合	787,308,355			
換算係数	単位間の換算値(kWh MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果		2,834,310,077		MJ/年	
【利用可能量】					NEDO資料を参考に試算
試算結果(kWh)	風速6m/s以上の地点に設置すると想定	376,625,514		kWh/年	設備利用率20.4%
換算係数	単位間の換算値(kWh MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(MJ)		1,355,851,850		MJ/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		2,052,455		缶	
世帯換算	導入によって賅える世帯数 (3.653kWh/年・世帯;H14むつ市実勢値)	103,100		世帯相当	
CO ₂ 排出削減量	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	139,728		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

中小水力発電

【賦存量】

1級河川に10,000kwの中水力発電*設備1機を導入した場合に得られるエネルギー量としますが、むつ市内には1級河川がないため利用可能量を試算します。

【利用可能量】

河川状況により、ひとつの河川に数機の水力発電機の設置が可能な場合や設置できない場合(近くに発電した電気を利用できる施設がないなど)も考えられることから、ここでは平均的な計算として2級河川および準用河川に、それぞれ100kwの小水力(マイクロ水力)発電設備1機を導入した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{「2級・準用河川数」(下表の a)} \times \text{「年間稼働時間(通年稼働)」(同 b)} \\ \times \text{「発電効率」(同 c)} \times \text{「定格出力」(同 d)} = 91,139 \text{ (GJ)}$$

* 中小水力発電：中小水力発電技術(中水力：30,000～1,000kw、小水力：1,000kw以下、マイクロ水力：100kw以下)は確立されている技術のため新エネルギーには該当しないが、中小河川や農業用水路等の流れをそのまま利用する小規模な発電(マイクロ水力等)は新エネルギーに準ずる扱い。

中小水力

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					
一級河川数	むつ市内の一級河川数	0		本	青森県土木整備部
試算結果	(一級河川がないため賦存量は利用可能量と同一とする)				
【利用可能量】					
二級河川・準用河川数	むつ地区の二級河川・準用河川数	11		本	青森県土木整備部 河川砂防課 及び むつ市調べ
	川内地区の二級河川・準用河川数	19		本	
	大畑地区の二級河川・準用河川数	3		本	
	脇野沢地区の二級河川・準用河川数	1		本	
二級河川・準用河川数計		34	a	本	むつ市全体
年間稼働時間	通年稼働	8,760	b	時間	
発電効率	機器効率	0.85	c		
定格出力		100	d	kw	
試算結果(kWh)		25,316,400		kWh/年	
換算値	単位換算(1kWh=3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(MJ)		91,139,040		MJ/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		137,964		缶	
世帯換算	導入によって賄える世帯数 (3.653kWh/年・世帯;H14むつ市実勢値)	6,930		世帯相当	
CO ₂ 排出削減量	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	9,392		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

雪冷熱利用

【賦存量】

宅地面積に積もったの3月の最深積雪量をもとに、雪の比熱などのデータから求められるエネルギー量とします。

計算式

$$\begin{aligned} \text{賦存量} = & \text{「利用可能雪量」(「むつ市の最深積雪(3月)」(下表の a) × 「宅地面積」(同 b)} \\ & \text{で算出) × 「雪の比重」(同 c) × (「定圧比熱 A」(同 d) ×} \\ & \text{「雪温(絶対値)」(同 f) + 「定圧比熱 B」(同 e) × 「放流水温」(同 g) +} \\ & \text{「融解潜熱」(同 h)) = 348,514 (GJ)} \end{aligned}$$

【利用可能量】

排雪による克雪ドーム前の雪捨て場に捨てられる雪(概算重量:むつ市調べ)を全量利用した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{下表の l} = 4,296 \text{ (GJ)}$$

雪冷熱

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					NEDO資料を参考に試算
積雪量	むつ地区(日本気象協会データ)	0.52		m	3月の最深積雪 日本気象協会
	川内地区(むつ市データ利用)	0.52		m	
	大畑地区(むつ市データ利用)	0.52		m	
	脇野沢地区(日本気象協会データ)	0.52		m	
むつ市の最深積雪(3月)		0.52	a	m	むつ市全体
宅地面積		3,120,000	b	m ²	むつ市全体
利用可能雪量	堆雪可能な雪量(宅地面積×最深積雪)	1,622,400	c	m ³	NEDO資料(以下、同)
比重	雪の比重	600	d	kg/m ³	
定圧比熱A	雪の比熱	2.093	e	kJ/kg·	
定圧比熱B	融解水の比熱	4.186	f	kJ/kg·	
雪温		-1	g		設定値
放流水温		5	h		利用用途により変化
融解潜熱	雪が水に相変化するときの熱量	335	i	kJ/kg	
試算結果		348,513,909		MJ/年	
【利用可能量】					NEDO資料を参考に試算
雪捨て場の雪量(概算)		12,000	j	トン/年	むつ市調べ
【賦存量】における雪量	c × d	973,440	k	トン/年	
試算結果(MJ)	賦存量 × j ÷ k	4,296,276	l	MJ/年	
換算値	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(kWh)		1,193,410		kWh/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		6,504		缶	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

地中熱利用

【利用可能量】

市内の全住宅で 13 m² (駐車場、玄関周り) を融雪するために地中熱利用の融雪システムを導入した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

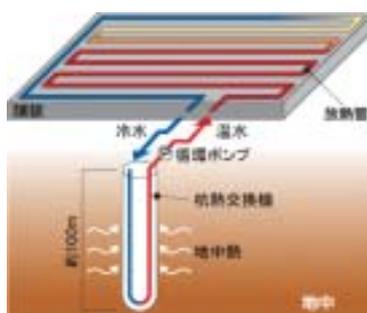
$$\begin{aligned} \text{利用可能量} = & \text{「融雪必要熱量 (m}^2\text{当りの 1 時間当りの熱量)」(下表の a)} \times \\ & \text{「導入想定箇所」(同 b)} \times \text{「融雪想定面積」(同 c)} \times \text{「融雪必要期間」} \times \\ & \text{「 1 ヶ月の時間数」(同 e)} = 548,453 \text{ (GJ)} \end{aligned}$$

(参考) 1 m² (路面、駐車場等) の面積の雪を溶かすことのできる熱量を得るために必要なボーリング深度 : 4 m

地中熱利用

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【利用可能量】					
融雪必要熱量(原単位)	むつ市での値(H14値)	140	a	kcal/m ² ・時間	防雪工学ハンドブック等
導入想定箇所	住宅棟数	24,913	b	棟	むつ市調べ
融雪想定面積	駐車場:10m ² 、玄関までの面積:3m ²	13	c	m ²	
融雪必要期間	12月～3月まで	4	d	ヶ月間	
1ヶ月の時間数	30日/月で試算	720	e	時間	
融雪必要熱量		130,583,980,800		kcal	
換算値		0.0042		MJ/kcal	
試算結果(MJ)		548,452,719		MJ/年	
換算値	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(kWh)		152,347,978		kWh/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		830,234		缶	
世帯換算	導入によって賄える世帯数 (3,653kWh/年・世帯; H14むつ市実勢値)	41,705		世帯相当	
CO ₂ 排出削減量	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	56,521		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)



地中熱利用融雪システム (イメージ)

出典(イメージ図): 国土交通省 (<http://www.thr.mlit.go.jp/koriyama/facilities/energy/ground/>)

木質バイオマス

【賦存量】

森林の年間成長量分を直接燃焼させた場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{賦存量} = \text{「森林面積」(下表の a)} \times \text{「森林成長量(重量)」(同 b)} \times \text{「単位発熱量」(同 c)} = 2,522,449 \text{ (GJ)}$$

【利用可能量】

製材所から発生する端材と間伐材のうちの未利用分(林地残材)をボイラー燃料として利用した場合に得られるエネルギー量とします(端材・間伐材の量はヒアリング結果から)。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{端材と林地残材の発熱量(同 c} \times \text{同 d)} \times \text{ボイラー効率(同 e)} = 159,932 \text{ (GJ)}$$

木質バイオマス(森林バイオマス)

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					
森林面積	むつ市全体	72,647	a	ha	NEDO資料を参考に試算 青森県統計年鑑2005
森林成長量(材積)	1haの森林の年間成長量	3.6		m ³ /ha・年	NEDO資料
重量換算	森林1m ³ あたりの重量	500		kg/m ³	同上(乾燥重量)
森林成長量(重量)	1haの森林の年間成長量	1.8	b	t/ha・年	同上
単位発熱量	1kgあたりの発熱量	19,290	c	kJ/kg	(針葉樹・広葉樹の平均) 針葉樹:19,780kJ/kg 広葉樹:18,580kJ/kg
試算結果		2,522,449,134		MJ/年	
【利用可能量】					
製材所由来の端材発生量	地区ごとの製材所へのヒアリング結果より	1,983,500		kg	
間伐由来の林地残材	下北地方森林組合、東北森林管理局資料	7,770,560		kg	
端材と林地残材の合計		9,754,060	d	kg	
端材と林地残材の発熱量		188,155,817		MJ/年	
ボイラー効率		0.85	e		NEDO資料
試算結果(MJ)		159,932,445		MJ/年	
換算係数	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(kWh)		44,425,679		kWh/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		242,102		缶	
世帯換算	導入によって賄える世帯数 (3.653kWh/年・世帯;H14むつ市実勢値)	12,161		世帯相当	
CO ₂ 排出削減量	重油の代替によって削減できるCO ₂ 71.6g-CO ₂ /MJ	11,451		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

廃棄物発電

【賦存量】

むつ市の人口と一人一日あたりのごみ排出量、及びごみの発熱量から得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{賦存量} = \text{「対象地域人口」(下表の a)} \times \text{「一人一日あたりのごみ排出量」(同 b)} \times \text{「ごみ発熱量」(同 c)} \times 365 \text{ 日} = 203,004 \text{ (GJ)}$$

【利用可能量】

熱利用施設内で利用されるエネルギー量を差引いた賦存量に、廃棄物発電機の発電効率を掛けて試算されるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{「賦存量」(同 d)} \times \text{「発電効率」(同 e)} \times (1 - \text{「所内利用率」(同 f)}) = 11,043 \text{ (GJ)}$$

ただし、市内の家庭ごみは、全量アックス・グリーン*（廃棄物処理施設：ガス化溶解）で焼却されており、既に最大 2,400kw の発電をしているため実際の利用可能量はありません。

本施設の 2004 年度の発電実績は、1388 万 6500kwh（平均 1,585.2kw/h）です。

*アックス・グリーン：下北地域広域行政事務組合の構成市町村であるむつ市、大間町、東通村、風間浦村、佐井村の広域市町村から排出されるすべての一般廃棄物等を集約処理する目的で建設された廃棄物処理場

廃棄物発電

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					
対象地域人口	廃棄物処理の対象区域の人口	68,322	a	人	NEDO資料より試算 むつ市全体
一人あたりのごみ排出量	一人一日あたりのごみ排出量	1.215	b	kg/人・日	青森県ホームページ 一般廃棄物処理事業 むつ市(H12実績)
ごみ発熱量	基準ごみ(水分51%、灰分8%、可燃物41%)	6,700	c	kJ/kg	(参考) 木くず:12,560kJ/kg 廃プラ・ゴム:30,560kJ/kg
日数	-	365		日/年	
試算結果		203,003,963	d	MJ/年	
【利用可能量】					
発電効率	発電機の機器効率	0.17	e		NEDO資料より試算 基準ごみの場合
所内利用率	発電電力のうち所内消費の比率	0.68	f		
試算結果(MJ)		11,043,416		MJ/年	
換算係数	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(kWh)		3,067,615		kWh/年	
実質の利用可能量	アックスグリーンで全量焼却処分	0			
【灯油換算】(以下、参考)					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		16,717		缶	
世帯換算	導入によって賄える世帯数 (3.653kWh/年・世帯;H14むつ市実勢値)	840		世帯相当	
CO ₂ 排出削減量	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	1,138		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

下水汚泥

【賦存量】

市内で発生する下水汚泥をメタン発酵させて得られる消化ガスを燃焼させた場合に得られるエネルギー量とします。

下水汚泥量は2004年度の発生実績量を基にしましたが、今後、下水道が更に普及するにつれ賦存量は増加します。

計算式

$$\text{賦存量} = \text{「年間下水汚泥発生量」(下表の a)} \times \text{「消化ガス発生量」(同 b)} \times \text{「消化ガス低位発熱量」(同 c)} = 4,947 \text{ (GJ)}$$

【利用可能量】

消化ガスをコージェネレーションシステム(発電と熱利用が可能なシステム)の燃料として利用した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{「下水汚泥賦存量」(同 d)} \times \text{「コージェネレーション効率」(同 e)} = 4,453 \text{ (GJ)}$$

下水汚泥

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					
下水汚泥発生量	むつ地区	155		t/年	むつ市調べ
	川内地区	146		t/年	
	大畑地区	0		t/年	
	脇野沢地区	58		t/年	
下水汚泥発生量 計		359	a	t/年	むつ市全体
消化ガス発生量		0.6	b	Nm ³ /kg	
消化ガス低位発熱量		23	c	MJ/m ³	
試算結果		4,947,438	d	MJ/年	
【利用可能量】					
コージェネレーション効率		0.9	e		
試算結果(MJ)		4,452,694		MJ/年	
換算値	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(kWh)		1,236,860		kWh/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		6,740		缶	
世帯換算	導入によって賄える世帯数 (3.653kWh/年・世帯; H14むつ市実勢値)	339		世帯相当	
CO ₂ 排出削減	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	459		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

農産バイオマス

【賦存量】

稲作によって発生する農業廃棄物の稲わら及びもみ殻を直接燃焼させて得られるエネルギー量とします（現在、焼却されている分を熱利用すると想定）。

計算式

$$\begin{aligned} \text{賦存量} = & \left(\text{「稲わら発生量」(下表の a)} \times \text{「稲わら焼却割合」(同 b)} \times \right. \\ & \left. \text{「稲わら低位発熱量」(同 c)} \right) + \\ & \left(\text{「もみ殻発生量」(同 d)} \times \text{「もみ殻廃棄割合」(同 e)} \times \right. \\ & \left. \text{「もみ殻低位発熱量」(同 f)} \right) = 531 \text{ (GJ)} \end{aligned}$$

【利用可能量】

現在、焼却処分されている稲わら及びもみ殻をボイラー燃料として利用した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{「農産バイオマス賦存量」(同 g)} \times \text{「ボイラー効率」(同 h)} = 477 \text{ (GJ)}$$

農産バイオマス

変数名	説明	値	記号	単位	備考	
【賦存量】						
米の収穫量	むつ地区	724		t	農水省(平成16年度)	
	川内地区	260		t		
	大畑地区	36		t		
	脇野沢地区	37		t		
米の収穫量 計		1,057		t		
稲わら発生量(利用前)	米の収穫量の約100%	1,057	a	t	環境・エネルギー産業創造特区ポテンシャルデータブック(青森県)	
稲わら焼却割合		3.6%	b			
稲わら発生量(焼却分)	焼却分を熱利用すると想定	38		t		
稲わら低位発熱量		12.9	c	MJ/kg		
試算結果(稲わら)		490,871		MJ/年		
もみ殻(利用前)	米の収穫量の約15%	159	d	t		
もみ殻廃棄割合		2.0%	e			
もみ殻発生量(焼却分)	焼却分を熱利用すると想定	3		t		
もみ殻低位発熱量		12.5	f	MJ/kg		
試算結果(もみ殻)		39,638		MJ/年		
試算結果(稲わら・もみ殻計)		530,508	g	MJ/年		
【利用可能量】						
ボイラー効率	ボイラーの効率	0.9	h			
試算結果(稲わら・MJ)		441,784		MJ/年		
試算結果(もみ殻・MJ)		35,674		MJ/年		
試算結果(稲わら・もみ殻計)		477,457		MJ/年		
換算値	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh		
試算結果(稲わら・kWh)		122,718		kWh/年		
試算結果(もみ殻・kWh)		9,909		kWh/年		
試算結果(稲わら・もみ殻計)		132,627		kWh/年		
【灯油換算】						
灯油熱量		660.6		MJ/缶		
灯油換算(稲わら)		669		缶		
灯油換算(もみ殻)		54		缶		
灯油換算(稲わら・もみ殻計)		723		缶		

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

畜産バイオマス

【賦存量】

市内で発生する家畜糞尿を嫌気性処理して得られる消化ガス(嫌気性処理で得られるメタンガスを含む可燃性ガス)を燃焼して得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{賦存量} = \text{「1頭あたりの糞尿排出量」(下表の a)} \times 365 \text{ 日} \times \text{「飼育頭数」(同 b)} \times \text{「消化ガス発生係数」(同 c)} \times \text{「メタン含有率(消化ガス中)」(同 d)} \times \text{「メタン発熱量」(同 e)} = 50,981 \text{ (GJ)}$$

【利用可能量】

家畜糞尿から得られた消化ガスをボイラー燃料として利用した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{「畜産バイオマス賦存量」(同 f)} \times \text{「ボイラー効率」(同 g)} = 45,883 \text{ (GJ)}$$

畜産バイオマス

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【賦存量】					
糞尿排出量	1頭あたりの糞尿排出量(むつ市全体)	45	a	kg/頭・日	NEDO資料を参考に試算
		20	a		乳用牛
		6	a		肉用牛
		0.14	a		豚 鶏
飼育頭数	むつ市全体	1,990	b	頭	乳用牛
		1,320	b		肉用牛
		2,858	b		豚(むつ市調べ)
		339,000	b		鶏(同上)
消化ガス発生係数	糞尿1kgあたりの消化ガス発生量	0.025	c	m ³ /kg	乳用牛
		0.030	c		肉用牛
		0.050	c		豚
		0.050	c		鶏
消化ガス発生量		817,144		m ³ ・年	乳用牛
		289,080			肉用牛
		312,951			豚
		866,145			鶏
消化ガス発生量 計		2,285,320		m ³ ・年	
メタン含有率	発生ガス中のメタン成分含有率	0.6	d		NEDO資料
メタン発熱量	メタンの発熱量	37,180	e	kJ/m ³	同上
試算結果		50,980,913	f	MJ/年	
【利用可能量】					
ボイラー効率		0.9	g		NEDO資料
試算結果(MJ)		45,882,822		MJ/年	
発電効率	発電機の効率	0.25			NEDO資料
試算結果(MJ)		12,745,228		MJ/年	
換算値	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(kWh)		3,540,341		kWh/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		19,293		缶	
世帯換算(電気)	導入によって賅える世帯数 (3.653kWh/年・世帯;H14むつ市実勢値)	969		世帯相当	
CO ₂ 排出削減	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	1,313		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

クリーンエネルギー自動車

【利用可能量】

全国自動車台数とむつ市の保有する自動車台数から、むつ市の自動車台数全国比を求めます。次に日本におけるクリーンエネルギー自動車の導入実績（2004年まで）と国の導入目標台数（2010年）との差から、むつ市における導入目標台数と導入実績との差を求め、利用可能量とします。

計算式

$$\text{利用可能量} = \text{「むつ市の自動車保有台数」(下表の b)} \div \text{「全国自動車台数」(同 a)} \times \text{「2010年の国のクリーンエネルギー自動車導入目標台数」(同 d)} - \text{「全国の導入実績台数」(同 c)} = 1,776 \text{ (台)}$$

クリーンエネルギー自動車

変数名	説明	値	記号	単位	備考
全国自動車台数		7,827.9	a	万台	社団法人 日本自動車整備振興連合会 データむつ2005
むつ市の自動車保有台数		4.3	b	万台	
むつ市の自動車台数全国比		0.055		%	
全国の導入実績台数	クリーンエネルギー自動車(H16まで)	24.7	c	万台	
国の導入目標台数	2010年目標値	348	d	万台	NEDO
導入目標台数と実績との差	国における差	323.3		万台	
導入目標台数と実績との差	むつ市における差	1,776		台	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

燃料電池コージェネレーション

【利用可能量】

病院やホテルに燃料電池コージェネレーションを導入した場合に得られるエネルギー量とします。

計算式

$$\begin{aligned} \text{利用可能量} &= \text{「病院・ホテル延べ床面積」(下表の a)} \times \text{「燃料電池導入原単位」(同 b)} \\ &\quad \times \text{「年間稼動時間(通年稼動)」(同 c)} \times \text{「システム効率」(同 d)} \\ &= 38,910 \text{ (GJ)} \end{aligned}$$

燃料電池コージェネレーション

変数名	説明	値	記号	単位	備考
【利用可能量】					
病院・ホテル延べ床面積	むつ地区	77,172		m ²	むつ市調べ
	川内地区	7,641		m ²	同上
	大畑地区	16,856		m ²	同上
	脇野沢地区	1,150		m ²	同上
	合計	102,819	a	m ²	
燃料電池導入原単位	高効率熱利用システム導入マニュアルの作成調査(NEDO)より	0.015	b	kW/m ²	
発生エネルギー	換算値	3.6		MJ/kW	
稼動時間	通年稼動	8,760	c	時間	
システム効率	燃料電池の機器効率	0.8	d	-	
試算結果(MJ)		38,910,000		MJ/年	
換算値	単位換算(1kWh = 3.6MJ)	3.6		MJ/kWh	
試算結果(kWh)		10,808,333		kWh/年	
【灯油換算】					
灯油熱量		660.6		MJ/缶	
灯油換算		58,901		缶	
世帯換算	導入によって賄える世帯数 (3.653kWh/年・世帯;H14むつ市実勢値)	2,959		世帯相当	
CO ₂ 排出削減量	電力の代替によって削減できるCO ₂ 0.371kg-CO ₂ /kWh(全電源平均)	4,010		t-CO ₂ /年	

(四捨五入の関係で数値が合わない場合がある)

(3) 新エネルギー利用可能量

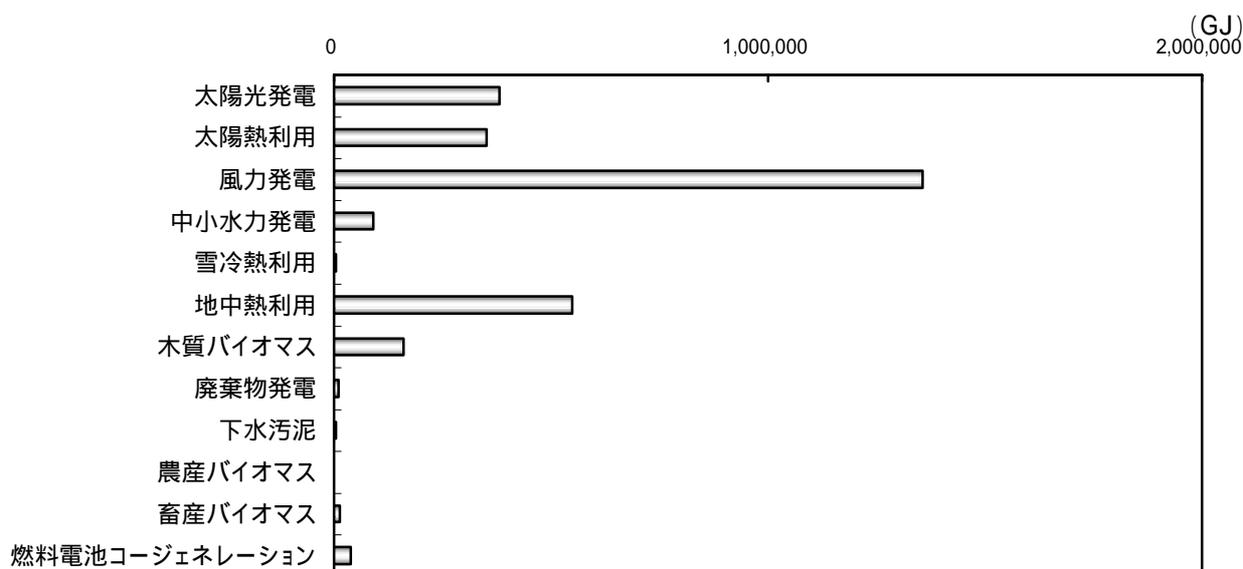
これまでの試算結果を、まとめて下表及びグラフに示します。

新エネルギー利用可能量(年間)

区分	新エネルギーの種類	賦存量	年間利用可能量 ^{*1}	供給可能世帯数	想定利用形態	構成比
自然エネルギー	太陽光発電	969,688 GJ	381,981 GJ (578,234 缶)	29,046	電気	12.9
	太陽熱利用 (自然循環型機)	5,967,312 GJ	351,025 GJ (531,373 缶)	28,323	熱	11.9
	風力発電	2,834,310 GJ	1,355,852 GJ (2,052,455 缶)	103,100	電気	45.8
	中小水力発電	91,139 GJ	91,139 GJ (137,964 缶)	6,930	電気	3.1
	雪冷熱利用	348,514 GJ	4,296 GJ (6,504 缶)	-	熱	0.1
	地中熱利用	-	548,453 GJ (830,234 缶)	(16,040)	熱	18.5
リサイクル・バイオマスエネルギー	木質バイオマス	2,522,449 GJ	159,932 GJ (242,102 缶)	(12,161)	熱	5.4
	廃棄物発電 (広域処理のため実質は0)	203,004 GJ	11,043 GJ (16,717 缶)	(840)	電気・熱	0.4
	下水汚泥	4,947 GJ	4,453 GJ (6,740 缶)	339	電気・熱	0.2
	農産バイオマス	531 GJ	477 GJ (723 缶)	(36)	熱	0.0
	畜産バイオマス	50,981 GJ	12,745 GJ (19,293 缶)	969	電気・熱	0.4
従来型エネルギーの新利用形態	クリーンエネルギー自動車	-	1,776 台	-	(導入目標)	-
	燃料電池コージェネレーション	-	38,910 GJ (58,901 缶)	2,959	電気・熱	1.3
合計			2,960,308 GJ		-	100.0

*1: 利用可能量の()内は18ℓ灯油缶換算(660.6MJ/缶)

注1: 想定利用形態および構成比は年間利用可能性量についてのもの



なお、利用可能量は、それぞれの条件設定により変動するため、現況を踏まえての導入可能性については次章以降で検討することとします。

3. アンケート集計結果

ビジョン策定に当たり、新エネルギー導入に関する市民（中学生含む）及び事業者の意向調査のためアンケートを実施しました。集計結果は、以下のとおりです。

(1) 市民へのアンケート集計結果

アンケート調査方法

1) 配布数

むつ市内 2,100 世帯

2) 抽出方法

2人以上の世帯の世帯主から無作為抽出

3) 配布回収方法

郵送による発送、回収

4) 回収率

回収数 912 通 回収率 43.4%

市民アンケート結果概要

- ・ 回収率は43%強で、一般的とされる回収率（2～3割）を上回り関心の高さが窺える
- ・ 「地球温暖化問題に関心がある」とする回答は93%
- ・ 日常生活において、「エネルギーの消費を抑えたいが現実的には難しい」とする回答が55%、「工夫して消費を抑えたい」とする回答は40%（両方で95%）
- ・ 将来の化石燃料について、「近い将来影響が現れる」とする回答が55%、「別のエネルギー源ができる」とする回答が37%
- ・ 「むつ市への導入が適している新エネルギーは風力」とする回答率は70%、次いで太陽光発電（44%）、太陽熱利用（40%）、廃棄物エネルギー（40%）
- ・ 「新エネルギー導入する際に重視すべきことは、地域活性化効果（雇用の増大）があること」とする回答が57%（最多）
- ・ 公共事業者、個人、民間事業者に、それぞれ導入したい新エネルギー
 - * 公共事業者：太陽光発電（47%）、風力発電（45%）
 - * 個人：太陽熱利用（50%）、太陽光発電（45%）
 - * 民間事業者：太陽光発電（44%）、風力発電（37%）
- ・ 「新エネルギー機器導入済み」とする回答は3%、「導入したい」とする回答は73%で、導入していない主な理由は「設備費用がかかる」、「維持費がかかる」など
- ・ 新エネルギーについて知りたいこと
 - * メリット・デメリット（62%）
 - * 助成制度（60%）
 - * 価格・最新の技術動向（56%）
- ・ 新エネルギー普及のために検討すべき方策
 - * 講演会やパンフレットの配布（52%）
 - * 市独自の助成制度や融資制度（51%）
 - * 体験学習の機会（45%）

このように、むつ市民は地球温暖化問題には非常に関心が高く、日常生活においてもエネルギーの消費を抑えるよう心がけています。また、将来的なエネルギー問題について何らかの不安を感じる一方で、新たなエネルギー源が現れることを期待しています。市民が新たなエネルギー源として期待するものは、太陽光発電や太陽熱利用、風力発電といった比較的身近なものをイメージしていると考えられます。また、むつ市への導入が適している新エネルギーは風力発電との意見が最も多かったことは、全国でも有数の風力発電設置箇所である青森県という地域特性を反映した結果と言えます。

新エネルギーの導入に際しては、雇用の増大など、地域活性化に貢献できるものであることを重視しており、今後、施策を展開する上での指針になるものと考えられます。

現時点での新エネルギーの導入状況は低いものの、新エネルギー導入のメリットや助成制度等についての情報提供に対する要望は強く、行政側がバックアップ体制を整えれば、本市での新エネルギーの導入は着実に進むものと考えられます。

今回のアンケート結果のポイントは、次のとおり整理できます。

【むつ市における新エネルギー導入のポイント】

市民が導入を期待する新エネルギー

風力発電

太陽光発電

太陽熱利用

廃棄物エネルギー利用（木質バイオマスなど）

新エネルギー導入に対する市民の意向

行政側のバックアップ体制が整備されれば、新エネルギーを導入したい

新エネルギー導入に関して市民が行政に期待すること

新エネルギーに関する情報提供（講演会の開催、パンフレットの配布）

市独自の助成制度・融資制度などの導入・支援

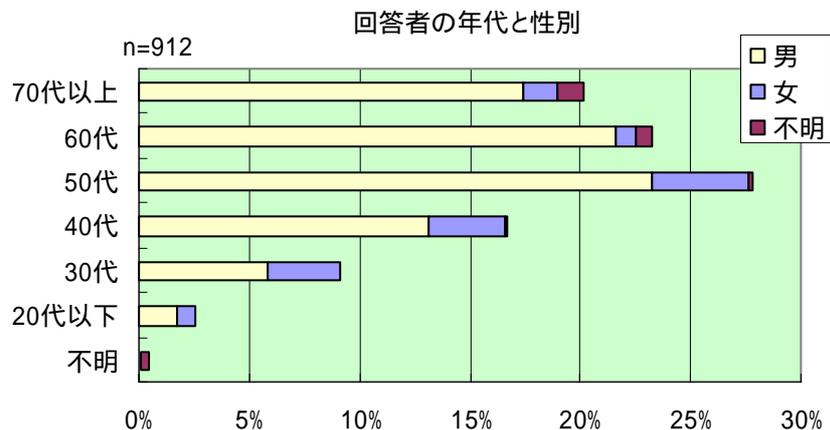
体験学習の場の提供

市民アンケート結果

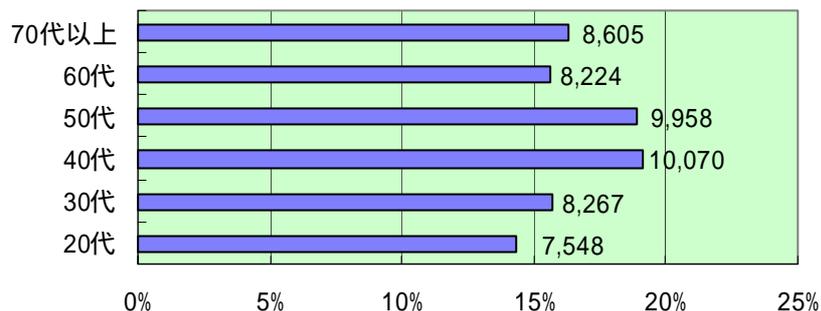
1) 回答者の属性

i 回答者の年齢と性別

回答者の年齢は50歳代がもっとも多く全体の約7割を占め、次いで60歳代となっています。男女別では男性が全体の約8割を占めています。

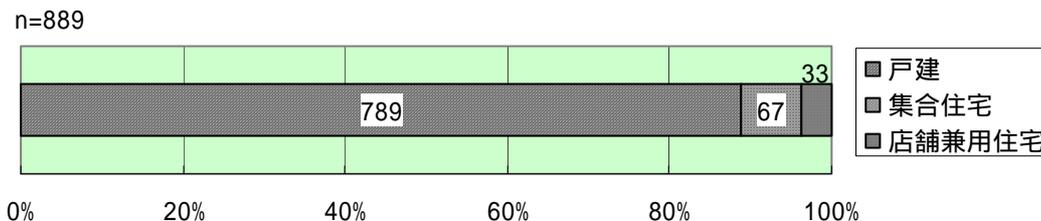


参考: むつ市の年齢構成(平成12年)



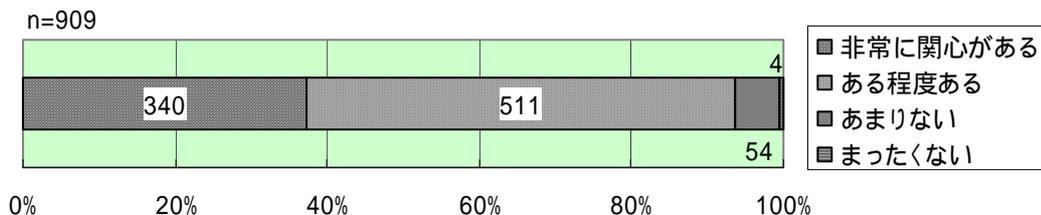
ii 回答者の住居形態

回答者の住居形態は一戸建ての住居が約9割を占め、集合住宅や店舗兼用住宅と比較して圧倒的に多くなっています。



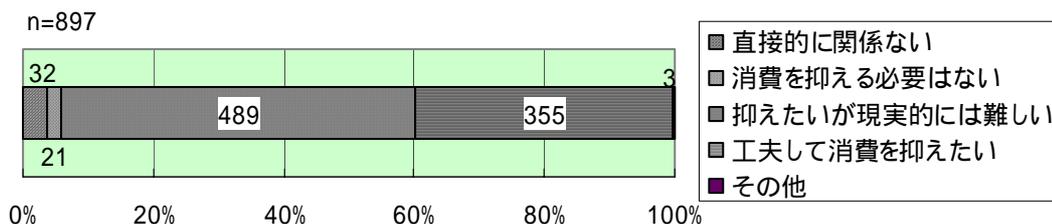
iii 地球温暖化問題への関心度

「石油や石炭などを使用することで二酸化炭素などの温室効果ガスが増え、地球の温度が上昇してしまう地球温暖化の問題にどの程度関心がありますか」との問いに対し、ある程度以上関心があるとの回答が約93%となり、地球温暖化問題への関心の高さがうかがえます。



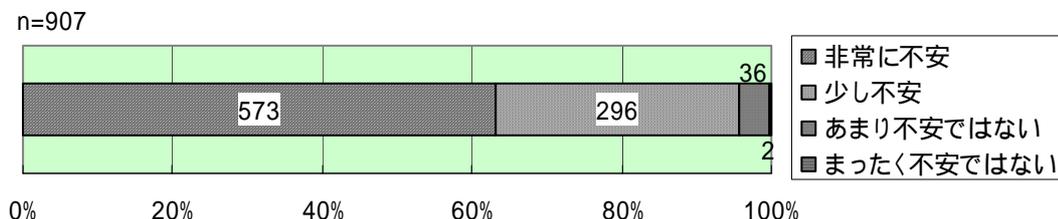
2) 毎日の生活と地球温暖化問題の関係

私たちの毎日の生活と地球温暖化問題との関係においては、エネルギーの消費を抑えたいと思っているとの回答が約94%となりましたが、現実的には難しいとの回答が半数以上となっています。



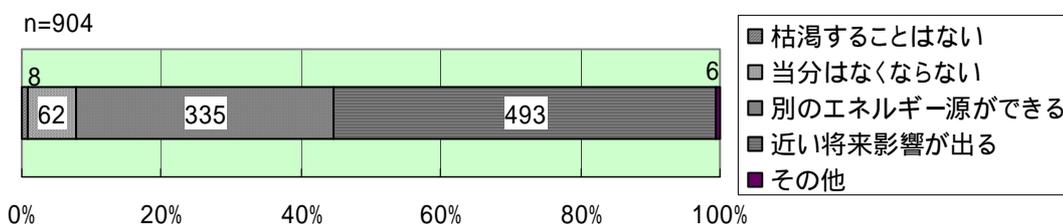
3) 日本のエネルギー事情

日本は、石油をはじめエネルギーのほとんどを輸入に頼っていますが、この状況を少しでも不安と感じる方は95%を超えています。



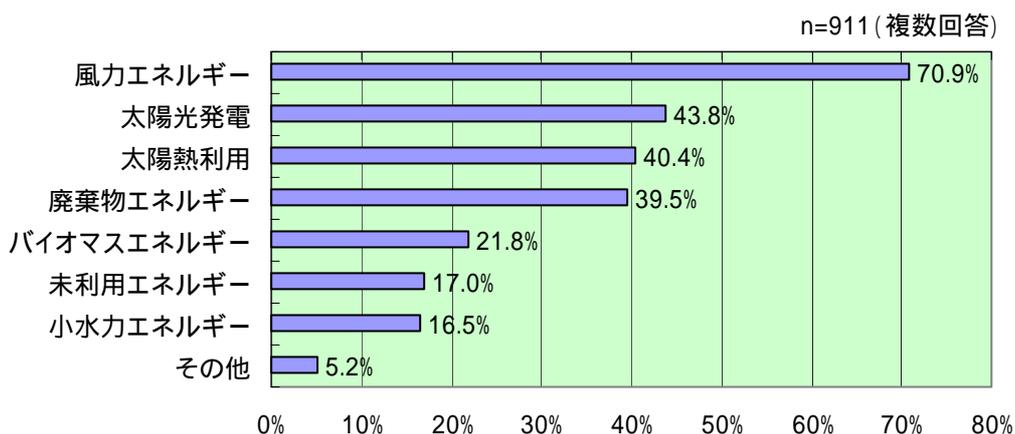
4) 化石燃料の将来

地球規模で石油などの化石燃料がなくなってしまうことが心配されていますが、この状況を「近い将来影響が出る」と回答した方は半数を超えています。また、なんらかの代替エネルギー源ができると答えた方は、約37%となっています。



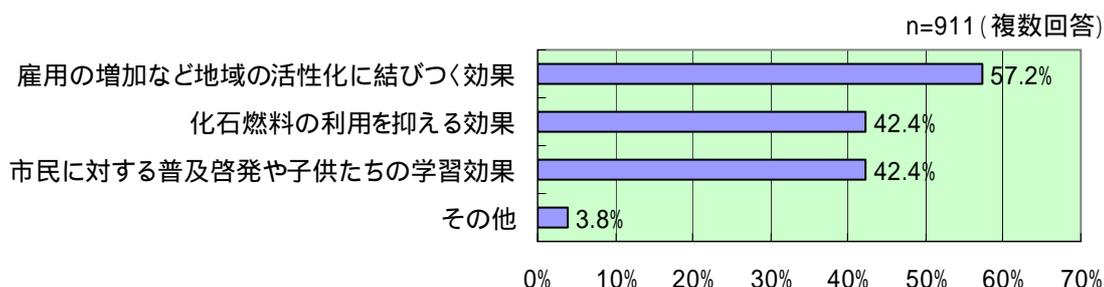
5) むつ市の最適な新エネルギー

「むつ市での利用に適していると考えられる新エネルギーは何ですか？」との問に対しては風力エネルギーが一番多く、7割を超えています。



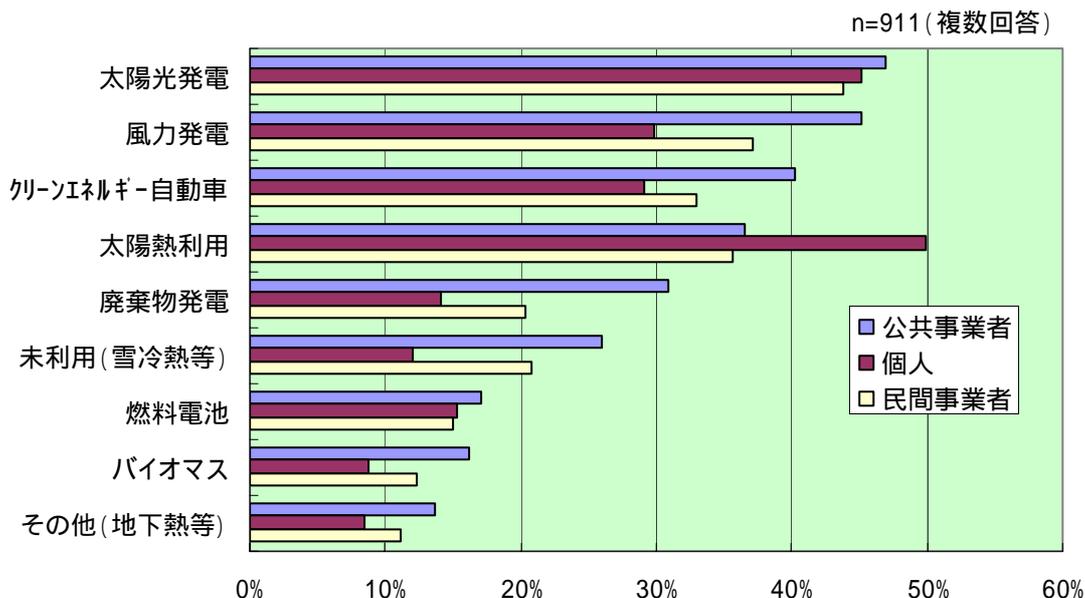
6) 新エネルギー導入時の重視事項

「むつ市に新エネルギーを導入するときにもっとも重視すべきことは？」との問に対して、雇用の増加など地域活性化に結びつく効果を期待する回答がもっとも多く、全体の約57%を占めています。



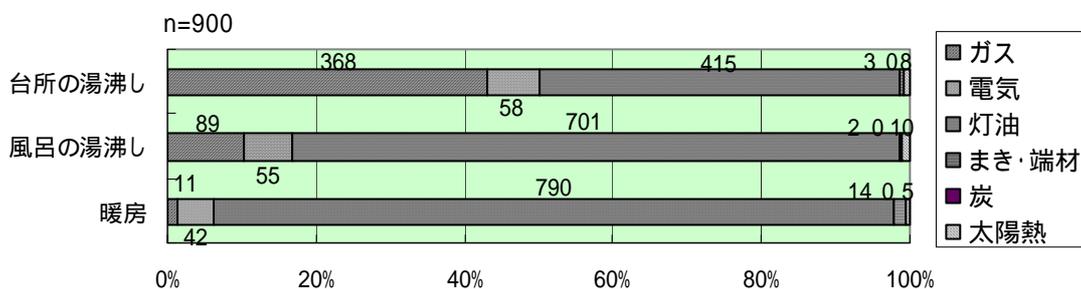
7) 各施設への導入したい新エネルギー

「公共事業者、個人、民間事業者に新エネルギーを導入するとしたら、どのエネルギーがよいか？」との問に対し、公共事業者へは太陽光発電がもっとも多く（約47%）、次いで風力発電（約45%）となっています。個人での導入では太陽熱利用がもっとも多く（約50%）、次いで太陽光発電（約45%）となっています。民間事業者への導入では太陽光発電がもっとも多く（約44%）、次いで風力発電（約37%）となっています。



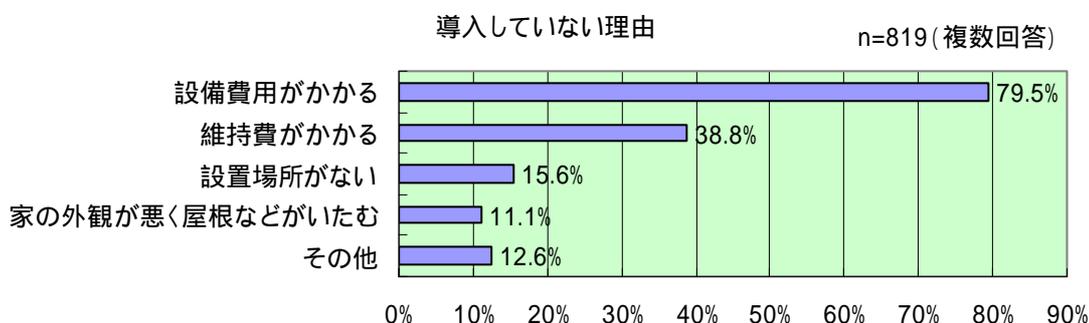
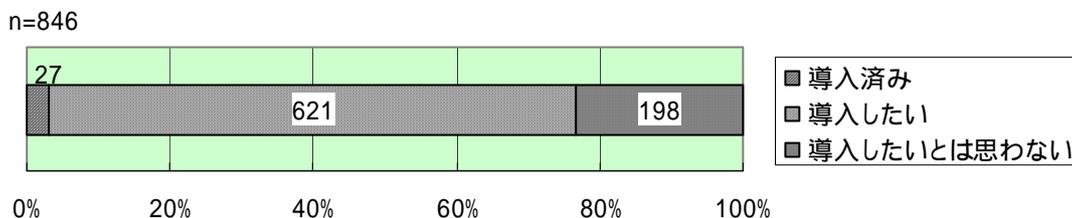
8) 家庭でのエネルギー源

家庭で使用するエネルギー源は、それぞれにおいて灯油がもっとも多くなっています。台所の湯沸しについては、ガスの比率も多くなっています。



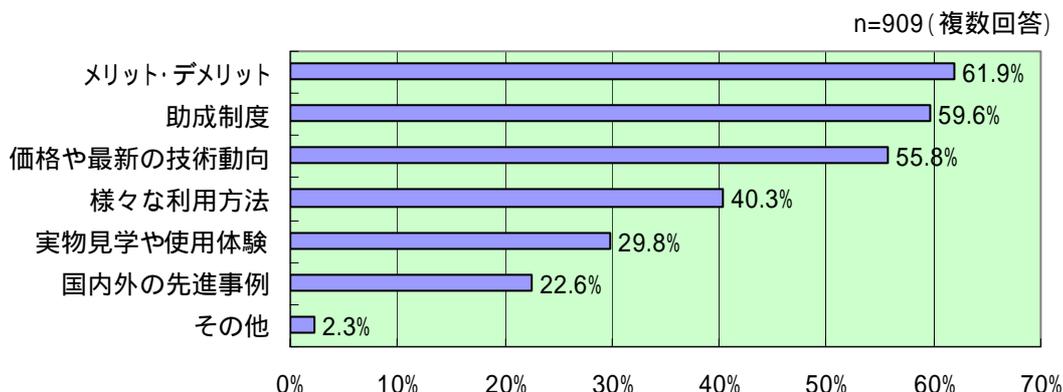
9) 新エネルギーの導入意向

新エネルギー機器については、既に導入済みは約3%と低くなっています。しかし今後導入したいと考えている方は約73%と高くなっています。導入していない理由としては、設備費用、維持費用がかかると考えている方が多いことがわかります。



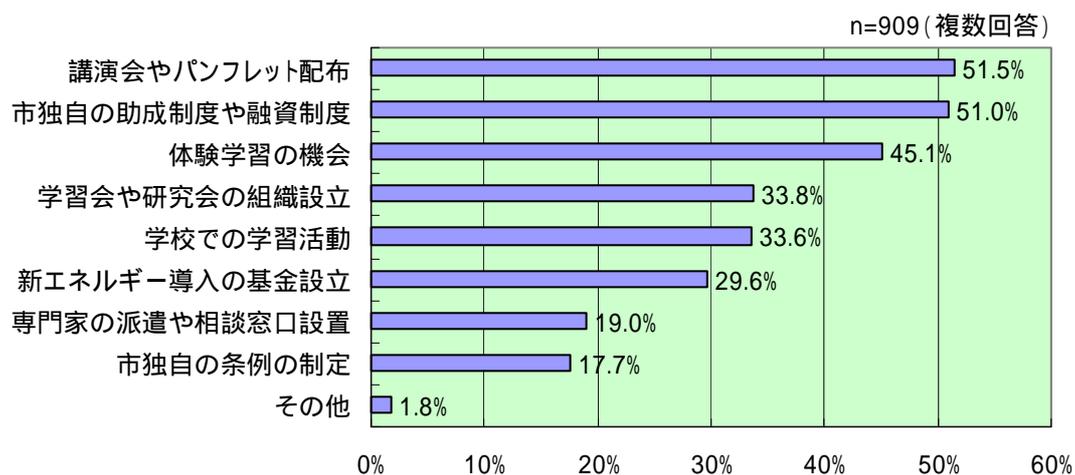
10) 新エネルギーについて知りたいこと

新エネルギーについて、ご自身が知りたいことについては、「自宅で新エネルギーを使うにあたってのメリット・デメリット」がもっとも多く約62%となっています。次いでどのような助成制度があるか(約60%)、価格や最新の技術動向(約56%)となっています。



11) 新エネルギー普及のための啓蒙活動

「新エネルギーを広めていくために、市内でどのようなことが行われるべきか？」との問いに対し、講演会の開催やパンフレットの配布など普及啓蒙活動が行われるべきと回答した方がもっとも多く、約52%となっています。次いで、市独自の助成制度や融資制度の制定、体験学習の機会が必要と思っている方が多くなっています。



(2) 中学生へのアンケート集計結果

アンケート調査方法

1) 配布数

- ・ 田名部中学校：230人
- ・ 大平中学校：113人
- ・ 脇野沢中学校：26人

2) 抽出方法

むつ市内の中学校2年生、3校を抽出

3) 配布回収方法

学校での配布・回収

4) 回収率

100%

中学生アンケート結果概要

- ・ 「勉強以外の関心事」で「エネルギー・環境問題」とする回答は2%以下と低いものの、「地球上の様々な問題に対する関心事」では「地球環境問題」とした生徒が最多で(57%)、次いで「核兵器・軍事問題」(54%)
- ・ 「エネルギーと環境問題に対する認識度」で「認識している」とする回答は2割
- ・ エネルギーや環境関連情報の入手先はテレビ・ラジオが圧倒的に多く(70%)、次いで授業(30%)、本・雑誌・新聞(24%)
- ・ 「受けた学習の形態」では「実験や体験学習」とする意見が最多で(70%)、次いで「調べる学習」(54%)、「専門家の講演・授業」(32%)
- ・ 「エネルギー、環境関連の学習方法」では、「関連施設の見学」が最多で(54%)、「取り組みたいテーマ」の主なものは、異常気象、地球温暖化、新エネルギーの開発、森林の減少、酸性雨・大気汚染など
- ・ 「エネルギー、環境関連イベントへの参加」については、「清掃・美化活動やリサイクル・省資源活動」への参加経験者が多く、「参加したいイベント」は「エコクラブ等の体験学習、地域の環境調査」など
- ・ 「青森県のエネルギー関連施策の認知度」については、「まったく知らない」とする回答が圧倒的に多く(76%)、いくつかの施策(あおもリエコタウンプランなど)の認知度は10%前後

中学生の場合、主な関心事は趣味や部活動についてですが、「地球規模の問題に対する関心事」となると地球環境問題を挙げる生徒が多く、内容に関する理解度は高くないものの、異常気象、地球温暖化、新エネルギーの開発、森林の減少、酸性雨・大気汚染などを学習したいテーマとして挙げるなど、地球環境問題の重大さは十分認識していると言えます。

また、これらについて学習する場合の形態は「実験や体験学習」や「関連施設の見学」とする意見が多く、「自ら調べる」や「専門家から学ぶ」という意見なども見られます。

エネルギー・環境関連の情報の主な入手先はテレビ・ラジオで、これらは環境問題を広く認識させるための重要なメディアとなっていることがわかります。

「参加したいイベント」としては体験学習や地域の環境調査を挙げるなど、実体験を通じた学習に対する強い意欲が感じられます。

青森県の環境関連施策については認知度が低く、今後は児童・生徒に対してわかりやすく施策を説明する体制の整備も重要な課題と位置づけることができます。

【児童・生徒に対する新エネルギー普及・啓発のポイント】

生徒が望む新エネルギー学習の形態

体験や体験学習

関連施設の見学

自ら調べる

専門家による講義

生徒が参加を希望するイベント

体験学習

地域の環境調査

考えられる行政の支援体制

生徒が希望するイベントの企画

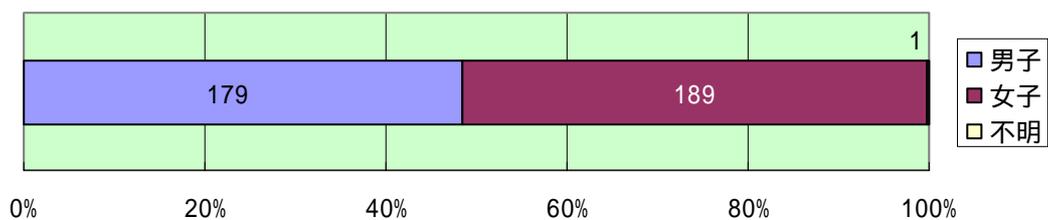
青森県の環境施策の普及・啓発

中学生アンケート結果

1) 回答者の属性

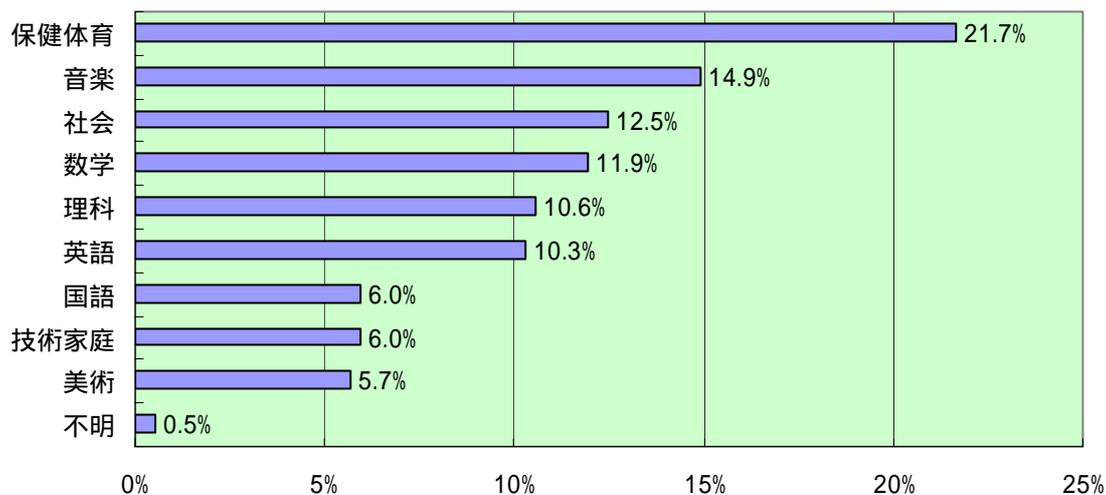
i 性別

性別は女子が若干多くなっていますが、ほぼ半数となっています。



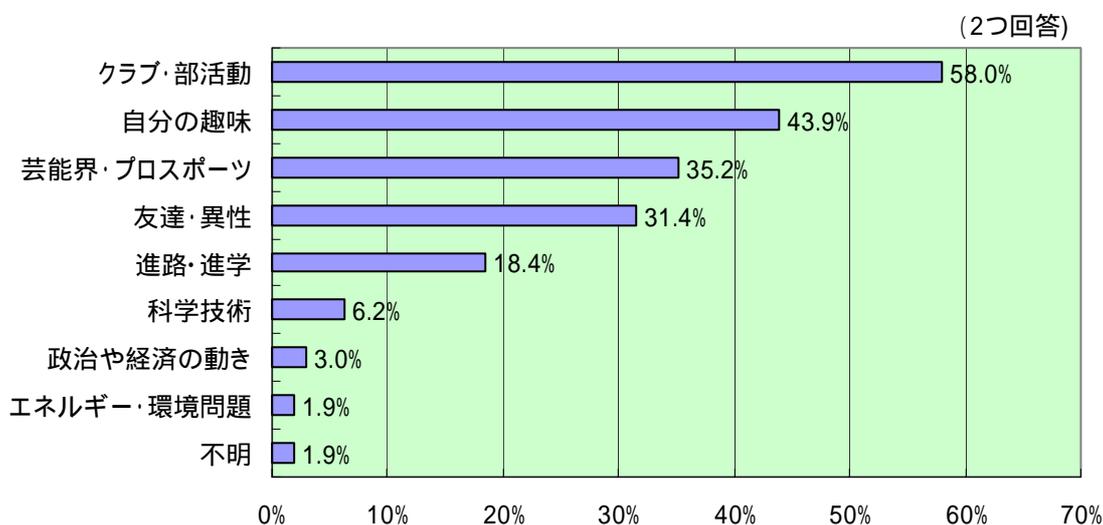
ii 好きな教科

最も好きな科目は、保健体育や音楽となっています。



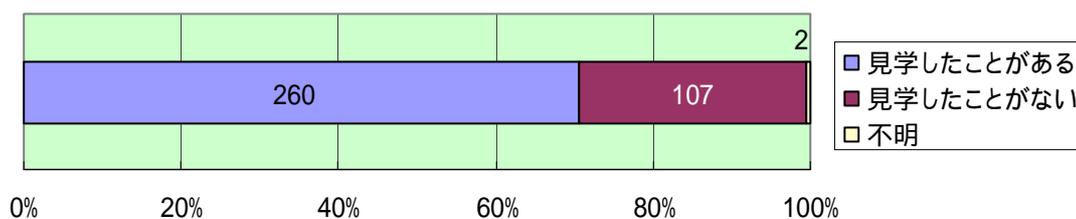
iii 勉強以外の関心事

勉強以外の関心事については、クラブ活動・部活動がもっとも多く、次いで自分の趣味となっています。一方、政治経済やエネルギー環境問題は関心が低くなっています。



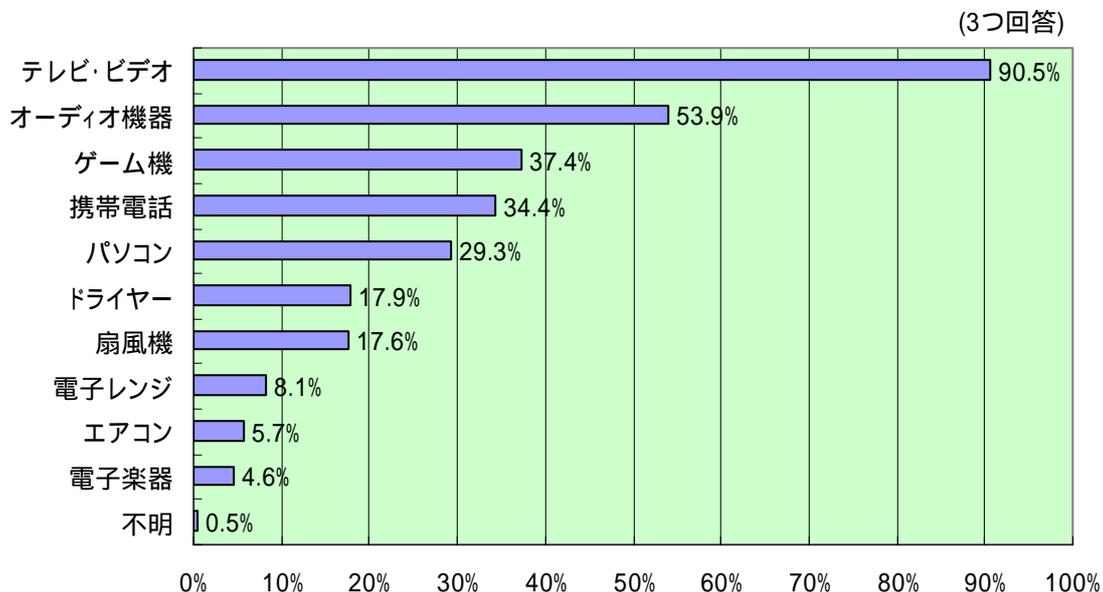
iv エネルギー関連施設の見学経験

これまでにエネルギー関連施設（発電所、石油やガスの施設、科学館など）を見学したことがある生徒は、約7割を占めています。



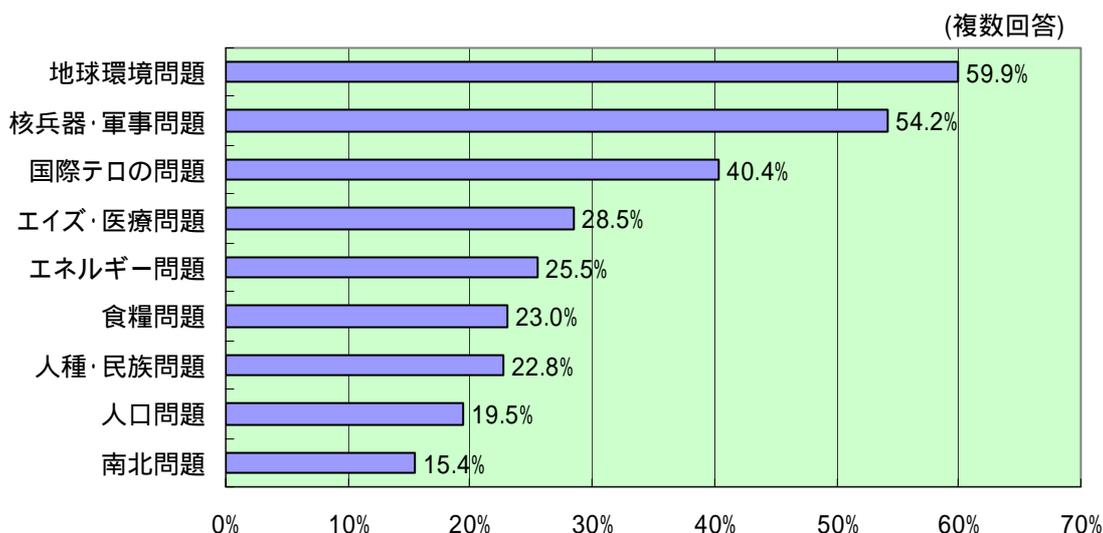
2) よく使用する電気製品

ふだんの生活でよく使っている電気製品は、趣味的な要素の大きいテレビ、ビデオ、オーディオ機器となっています。



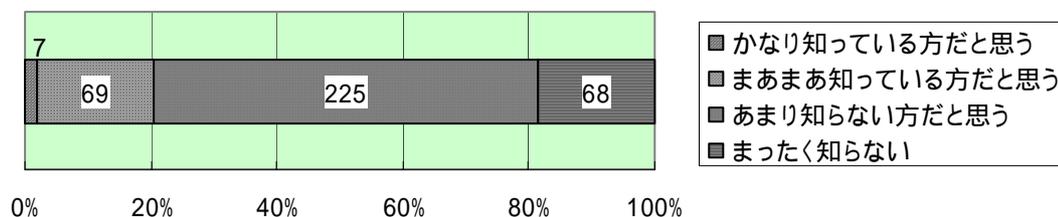
3) 地球上のさまざまな問題への関心

関心のある問題については、半数以上の生徒が地球環境問題、核兵器軍事問題を選んでおり、環境問題への関心も高いことがわかります。



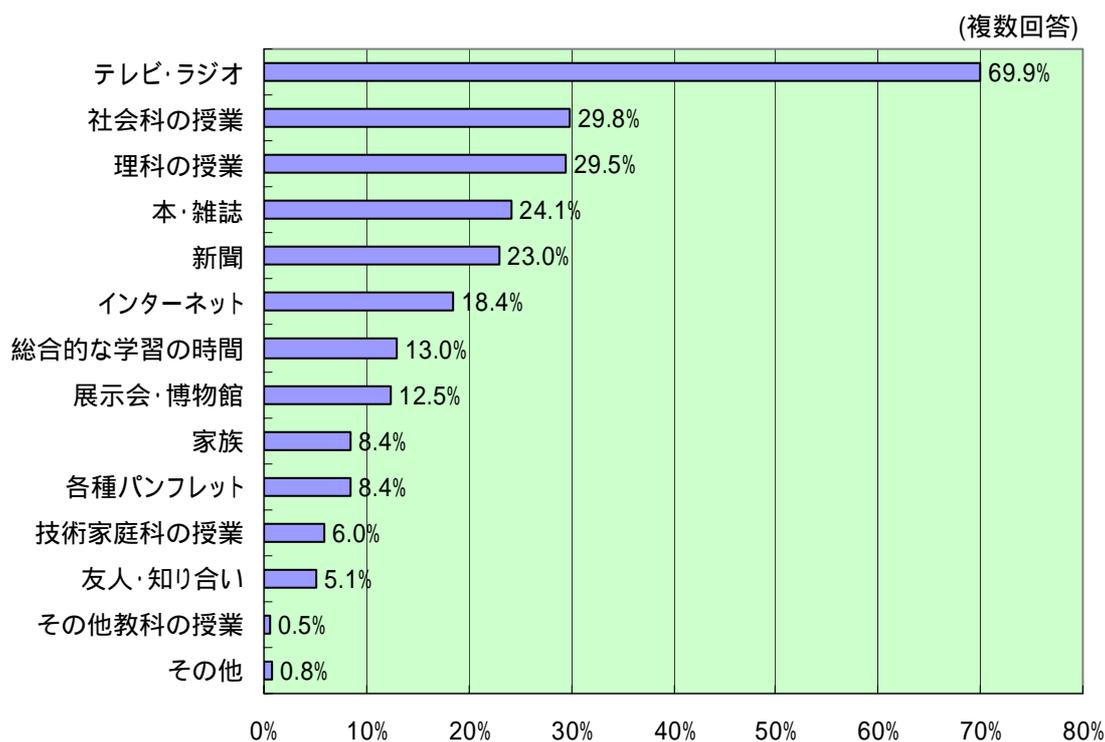
4) エネルギーと環境問題に対する知識の自己診断

エネルギーと環境に関する認知度の自己診断では、「かなり知っている」、「まあまあ知っている」と答えた生徒は約2割にとどまっています。



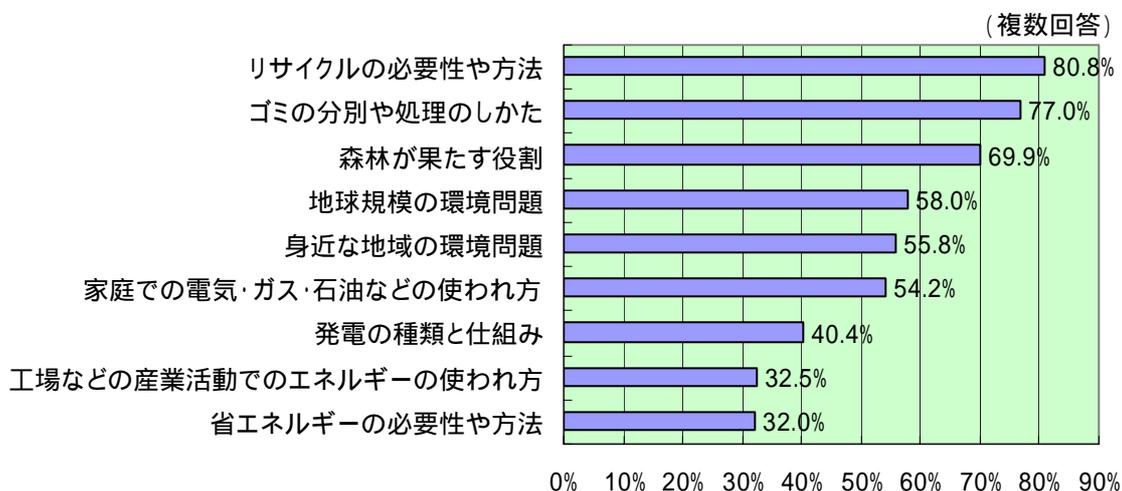
5) エネルギーと環境問題の情報入手先

エネルギーと環境問題の情報入手先については、テレビ・ラジオがもっとも多くなっており、次いで学校の授業からという回答となっています。

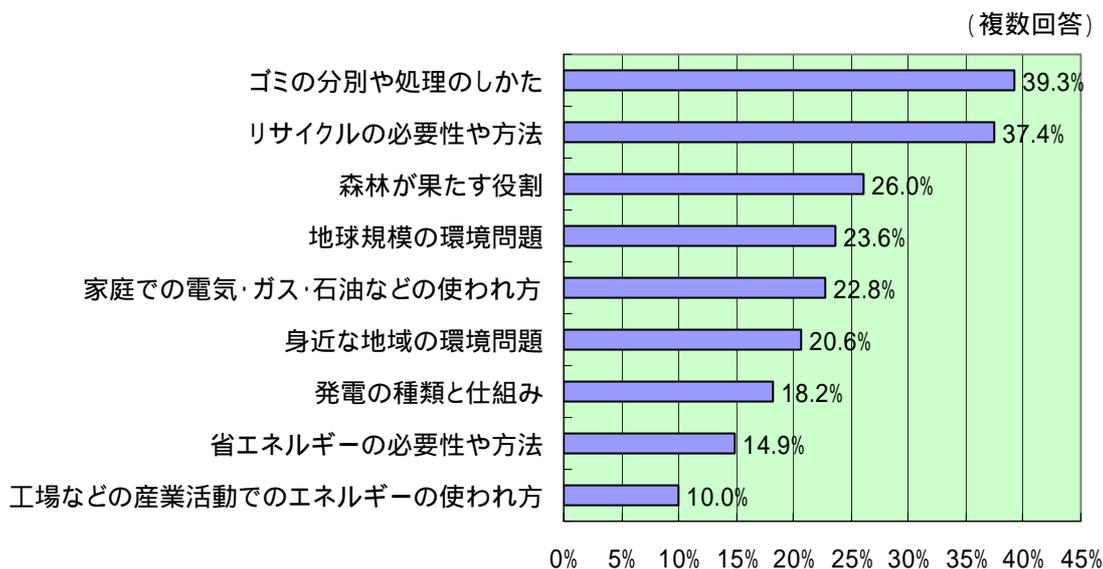


6) 小学校の授業で学習したエネルギーと環境問題

小学校の授業では、リサイクルの方法や生活から切り離せないゴミの問題などを学習したことがあると回答した生徒が多くなっています。

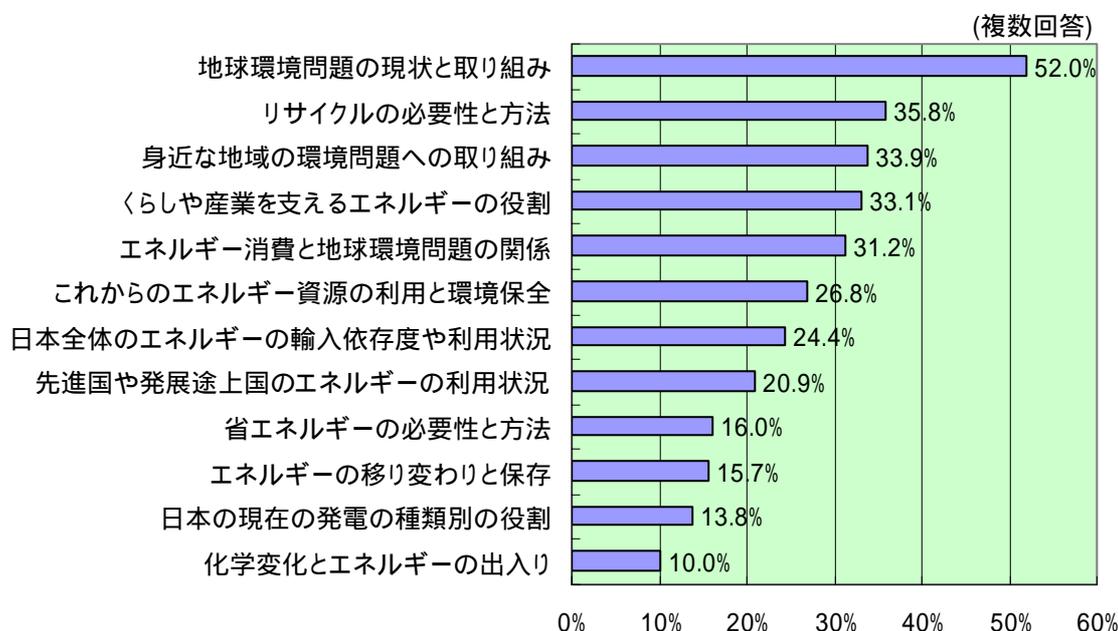


また、小学校での学習が中学校で役に立っているかという問に対しては、ゴミの分別や処理のしかた、リサイクルの必要性や方法が比較的多くなっています。



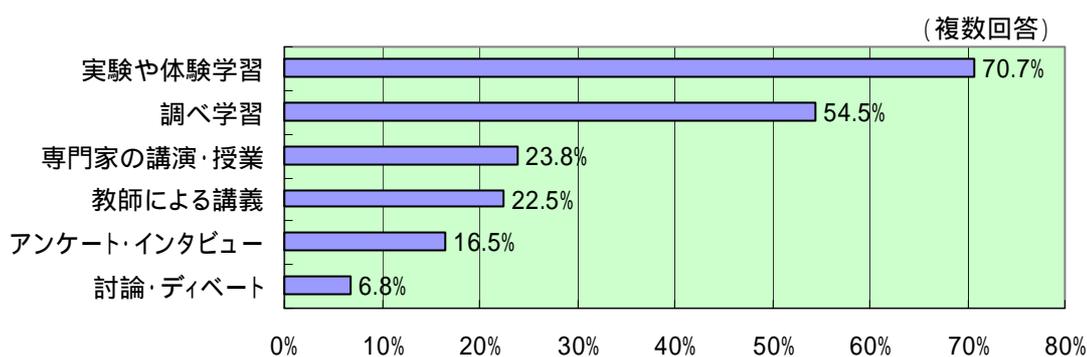
7) 中学校の授業で学習したこと

中学校の授業では、地球環境問題の現状と取り組みについて半数以上の生徒が学習したと回答しています。



8) 受けた学習の形態

エネルギーや環境の問題を学習するとすれば、受けた学習の形態は、実験や体験学習、調べ学習が多くなっています。

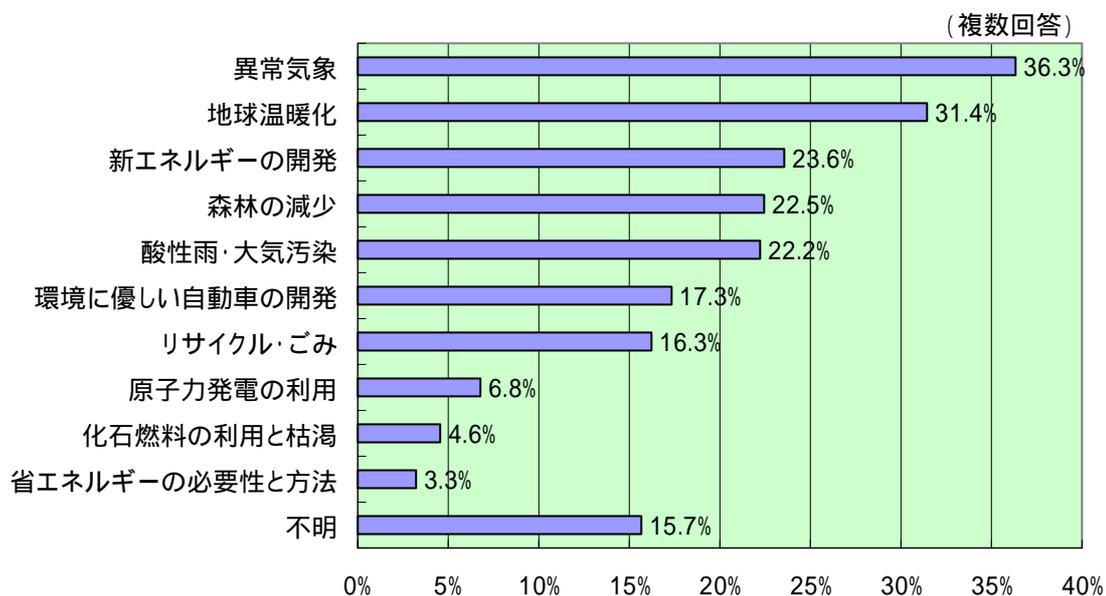


また、学習方法・教材の選択としては、エネルギー・環境関連施設の見学やCD-ROMの活用などが多くなっています。



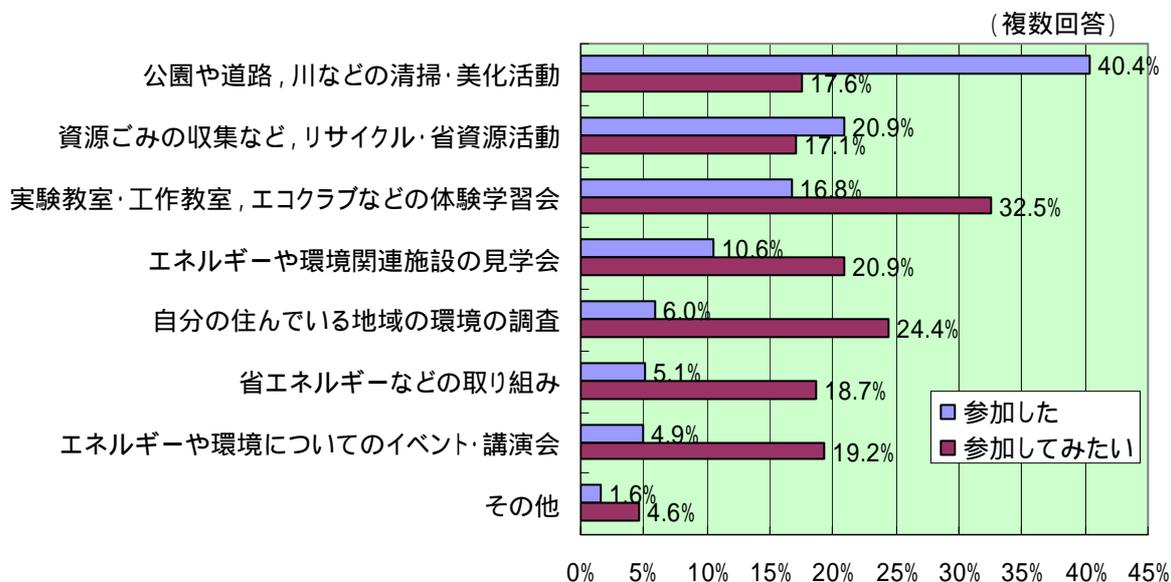
9) 取り組みたいテーマ

各教科の課題研究や総合的な学習の時間の中で、エネルギーと環境について学習するとしたらどのテーマに取り組みたいかとの問に対して、実際に起こっている現象の関心が高く、具体的には異常気象や地球温暖化が多くなっています。



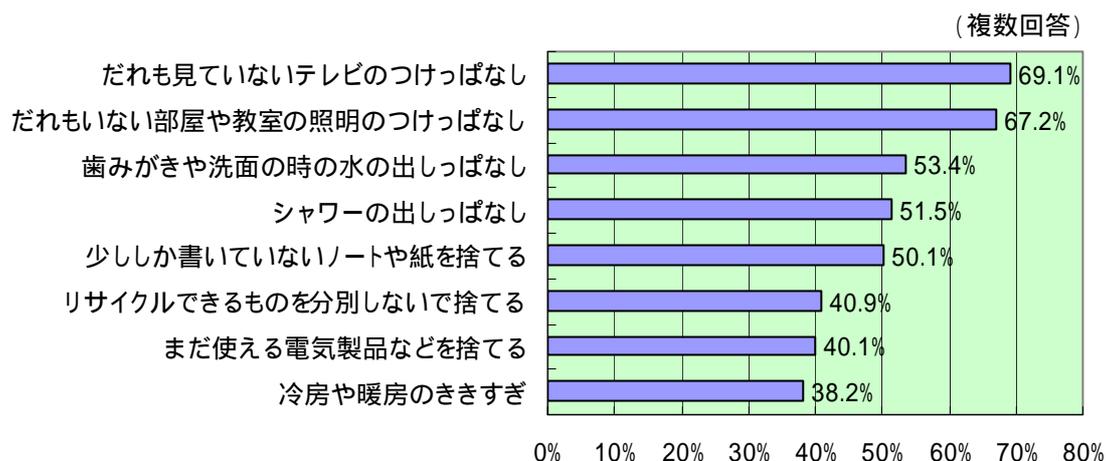
10) エネルギーや環境に関する地域イベントへの参加状況

これまでに実際に行われたエネルギーや環境に関する地域のイベントへの参加状況については、公園や道路、川などの清掃・美化活動など身近な活動が多くなっています。一方、今後取り組みたい活動に関しては、実験教室・工作教室、エコクラブなどの体験学習会が多くなっています。



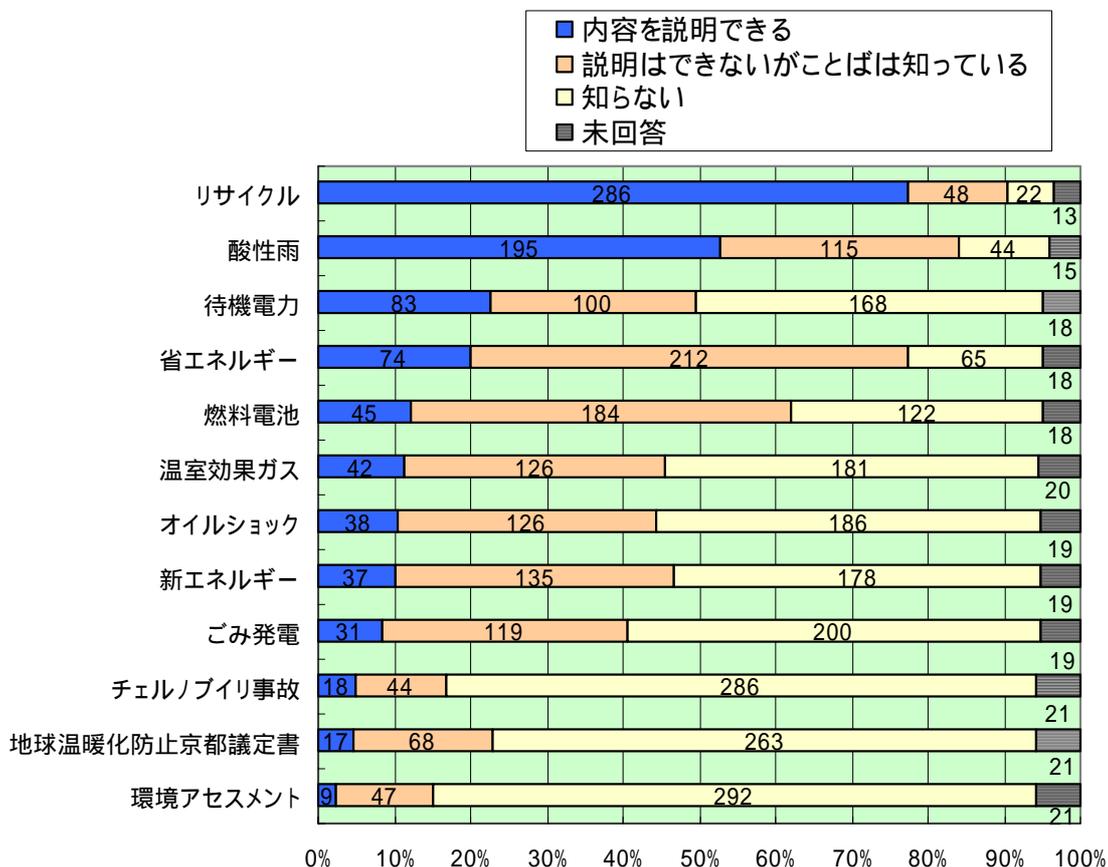
11) 省エネ意識

ふだん生活している中で、7割弱の生徒が使っていない照明やテレビのつけっぱなしが「気になる」と回答しています。次いで、水の出っぱなしが気になるとの回答が多くなっています。



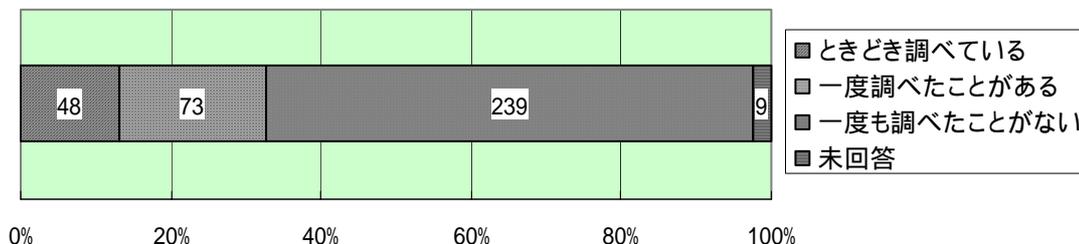
12) 環境問題の認知度

環境問題に関することばについて、リサイクルや酸性雨などは理解度が高くなっています。反面、環境アセスメントやチェルノブイリ事故、京都議定書はことばを知っているも含め、理解度が2割前後と低くなっています。



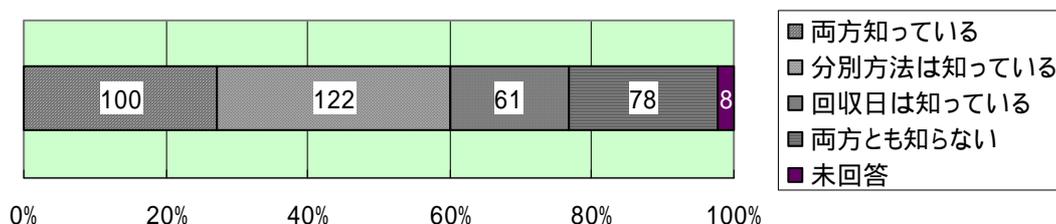
13) 各家庭の光熱費の把握状況

自分の家の光熱費を調べたことがあると回答した生徒は、全体の約3分の1にとどまっています。



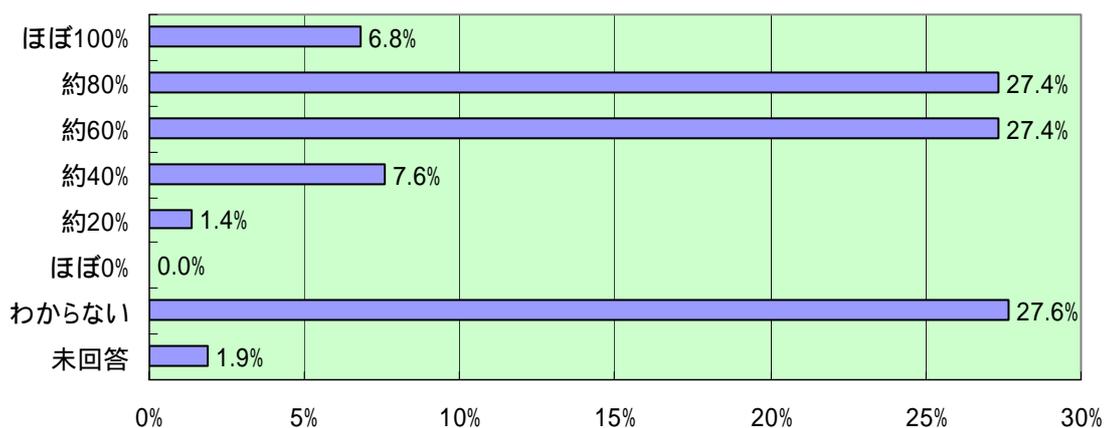
14) 地域のゴミの処理方法に関する認知度

自分の住んでいる地域のゴミの回収日や分別方法を知っていると回答した生徒は、約3割となっています。なお、どちらかは知っていると答えた生徒を合わせると約8割となっています。



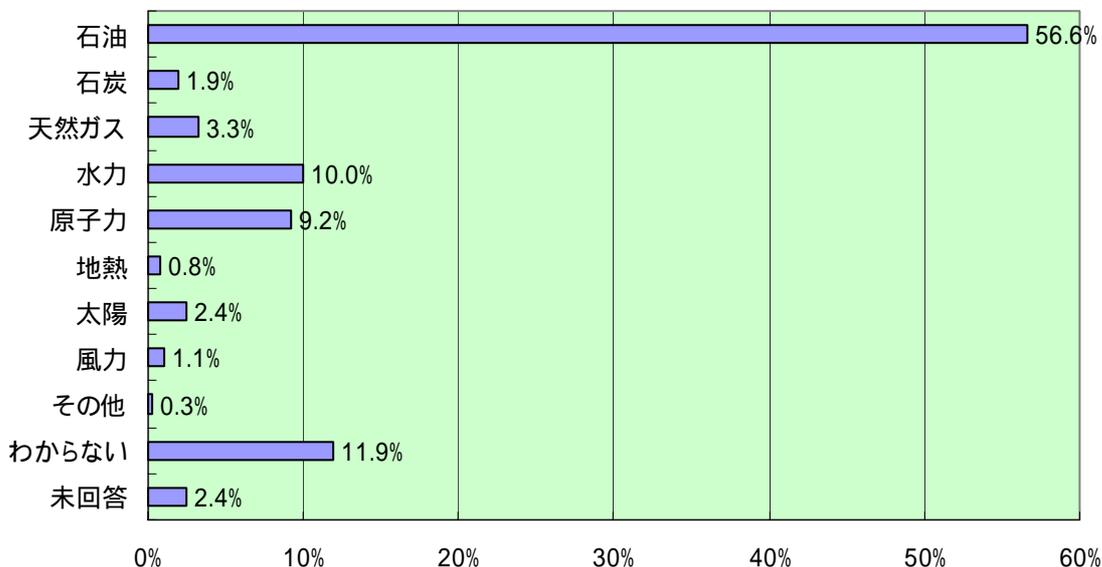
15) 日本のエネルギー海外依存の認知度

日本のエネルギー消費量のうち海外からの輸入に頼っている割合は約80%ですが、正解者は全体の約27%程度にとどまっています。



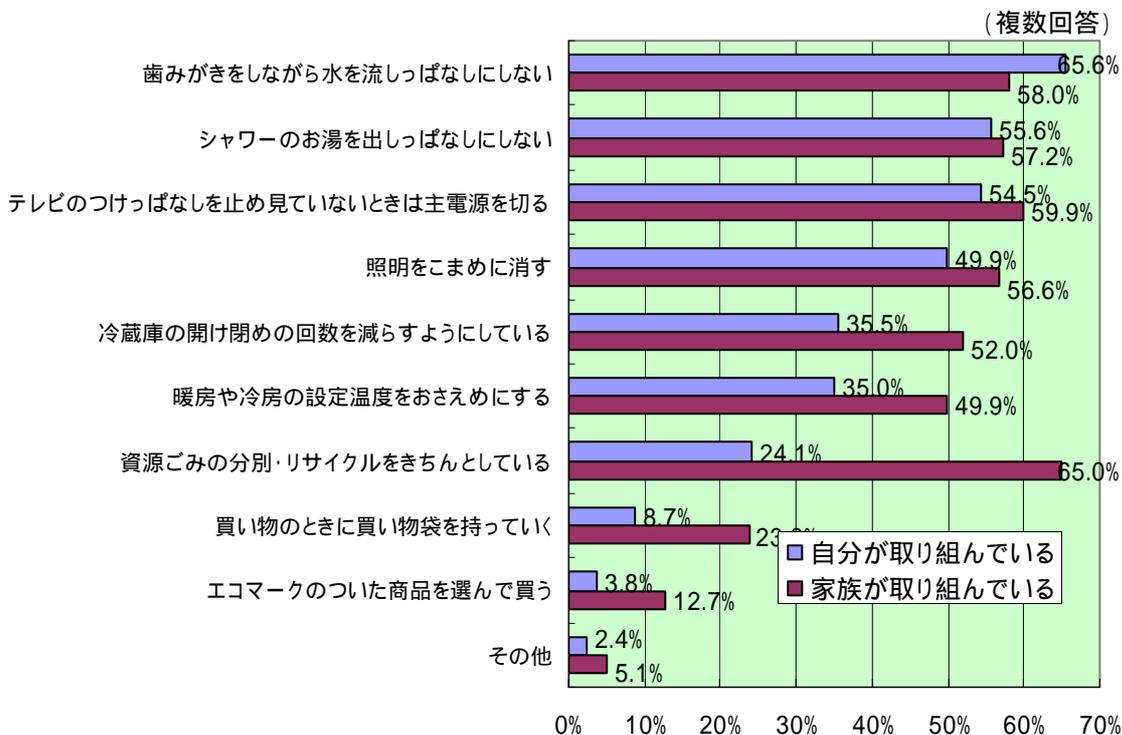
16) 日本で使われているエネルギー源に関する認知度

日本全体でもっとも多く使われているエネルギー源は石油ですが、正解者は全体の約57%となっています。



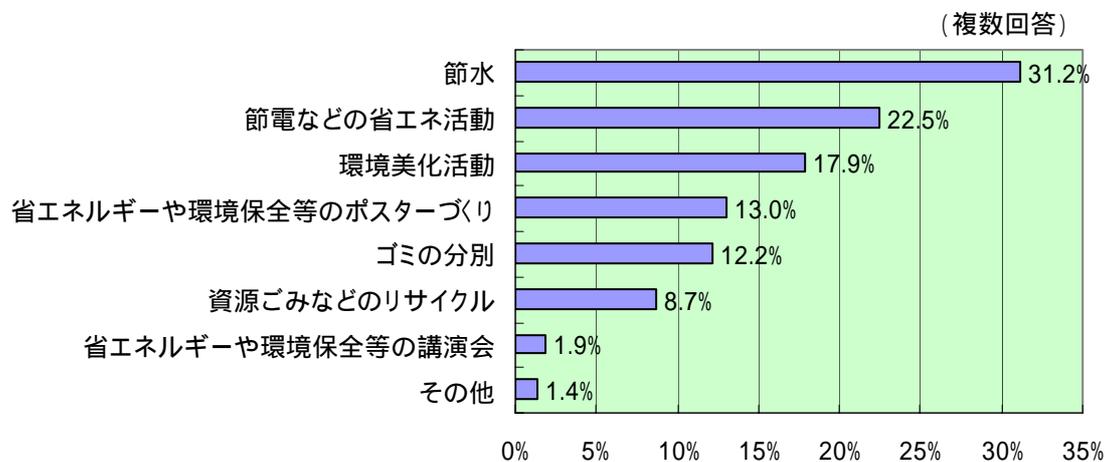
17) 省エネに関する取り組み

家庭内での省エネに関する取り組みについて、使っていない電気や水を節約するという省エネ意識が高くなっています。



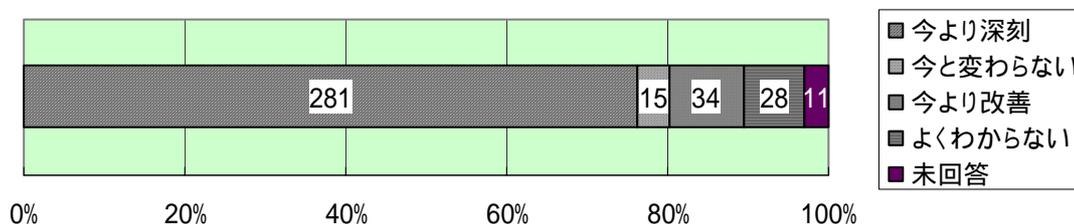
18) クラスや学校での省エネ活動

クラスや学校で取り組んでいる省エネ活動は節水がもっとも多く、次いで節電、環境美化運動の順になっています。



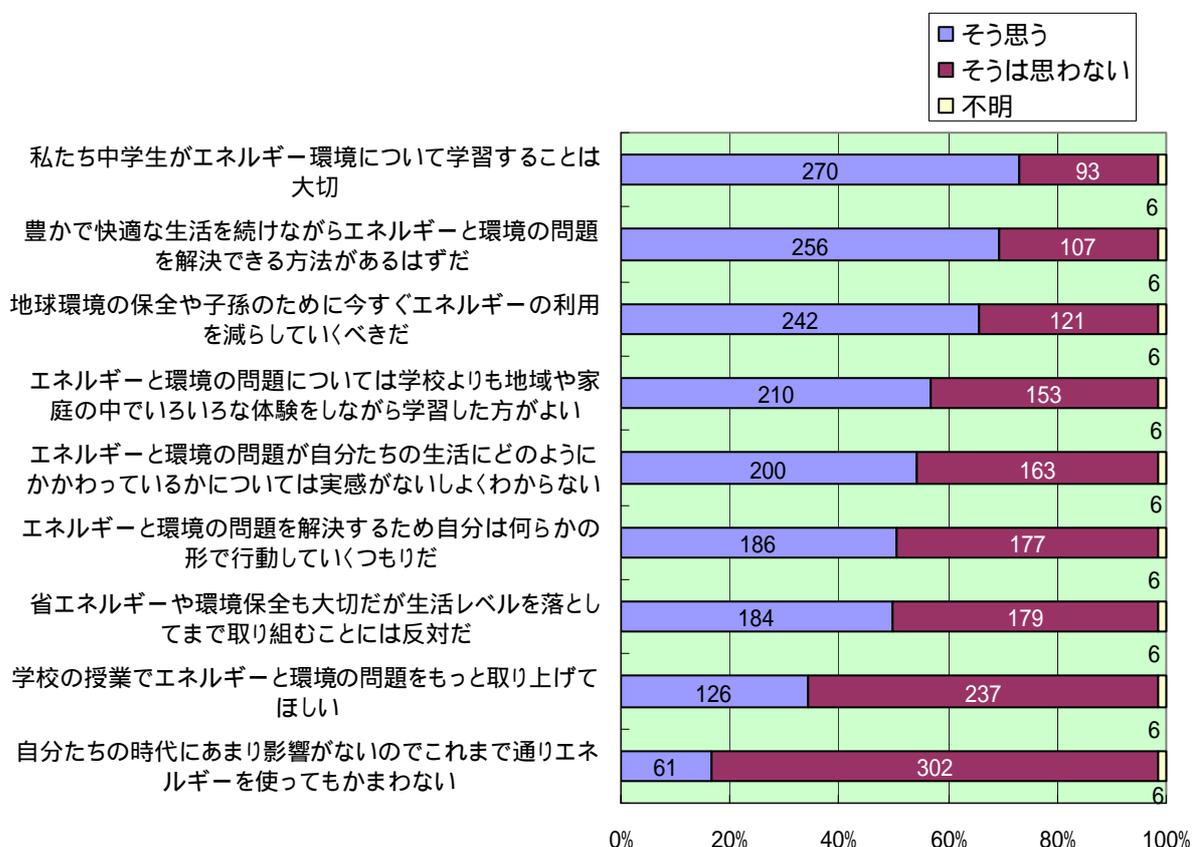
19) 今から約30年後のエネルギーと環境問題

今から約30年後のエネルギーと環境問題について、今より深刻になると回答した生徒は約4分の3と、危機感を感じている生徒が多くなっています。



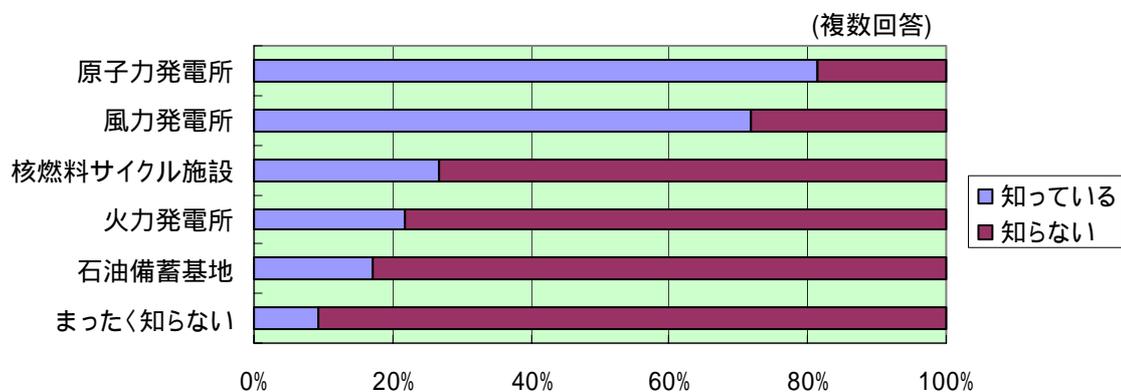
20) エネルギー問題の意見に関する自分の考え

エネルギー環境について学習することは大切と考えている生徒は7割を超え、環境に対する関心度は高くなっています。また、エネルギーの利用について、次世代へ大切に継承していく意識も高くなっています。



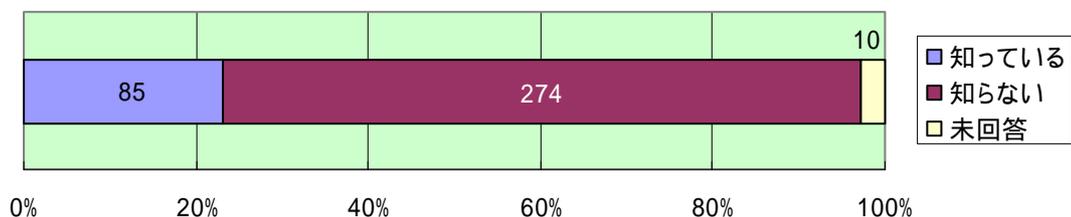
21) 青森県にあるエネルギー関連施設の認知度

原子力発電所、風力発電所の認知度はいずれも70%以上と高くなっています。



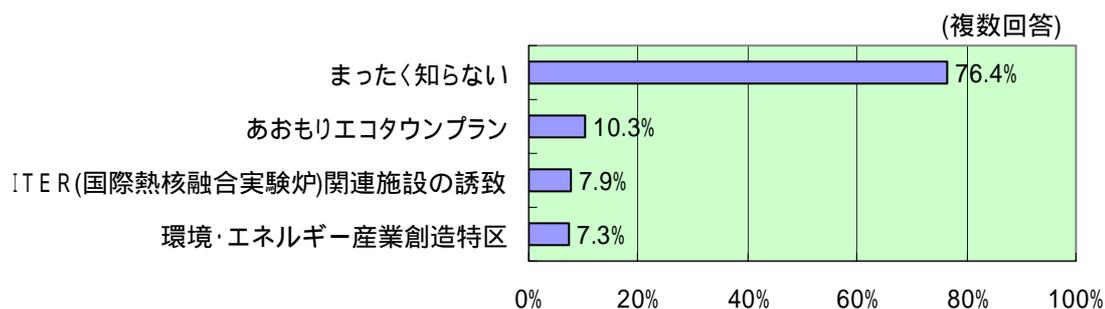
22) 産業廃棄物不法投棄問題の認知度

青森県田子町と岩手県二戸市にまたがる産業廃棄物不法投棄問題の認知度は、約23%となっています。



23) 青森県が行っているエネルギー施策の認知度

青森県が行っているエネルギー関連の事業や計画の認知度は、いずれも10%前後と低くなっています。



(3) 事業者へのアンケート集計結果

アンケート調査方法

1) 配布数

むつ市内 400 事業所

2) 抽出方法

無作為抽出

3) 配布回収方法

郵送による発送、回収

4) 回収率

回収数 166 通 回収率 41.5%

事業者アンケート結果概要

- ・ 回収率は41.5%と、環境に対する関心の高さが窺える
- ・ 新エネルギー等のエネルギーシステムを導入済みの事業者は1割程度
- ・ 新エネルギー等システムの導入理由は経費の節約が最多で(70%)、導入の成果を実感している事業者は約8割
- ・ 新エネルギーに関心を示している事業所は半分強で、対象は風力発電やクリーンエネルギー自動車、太陽光発電・熱利用、燃料電池など
- ・ 導入に当たっての懸念事項は、コスト面と技術面がほとんど
- ・ 行政に期待する主な支援施策は、補助金・優遇措置、関連情報の収集・提供

【事業者に対する新エネルギー導入のポイント】

事業者の関心が高い新エネルギー

風力エネルギー

クリーンエネルギー自動車

太陽光発電・熱利用

燃料電池

新エネルギー導入に対する事業者の意向

コストメリットがあり、技術的に信頼できれば導入したい

新エネルギー導入に関して事業者が行政に期待すること

補助金・優遇措置

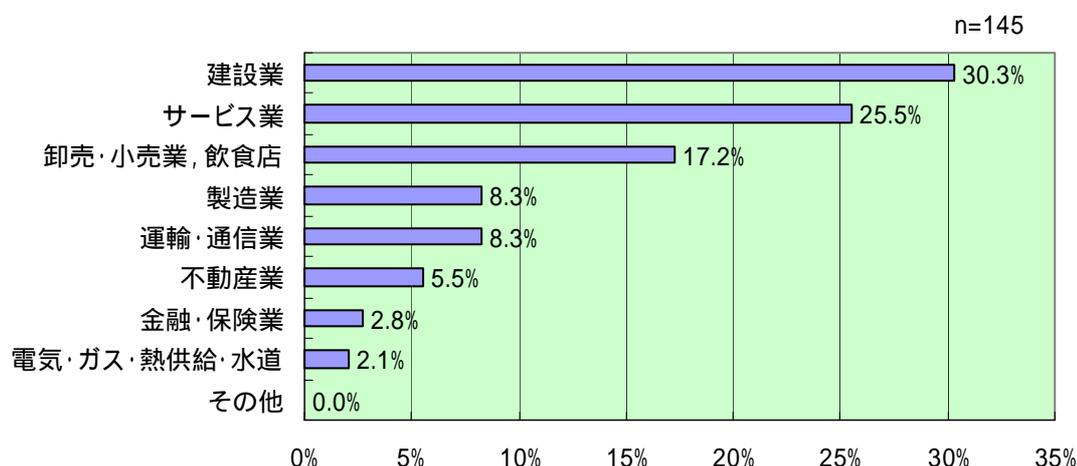
関連情報の提供

事業者アンケート結果

回答した事業者は166で、無回答は有効回答者数から除いて集計しました。

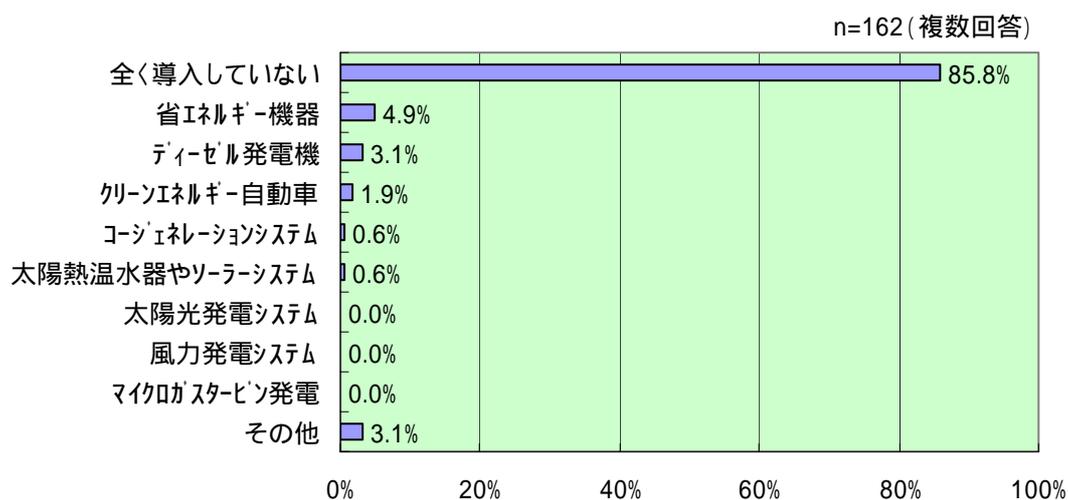
1) 回答者の業種

業種で多いのは、建設業（約30%）、サービス業（約26%）となっています。

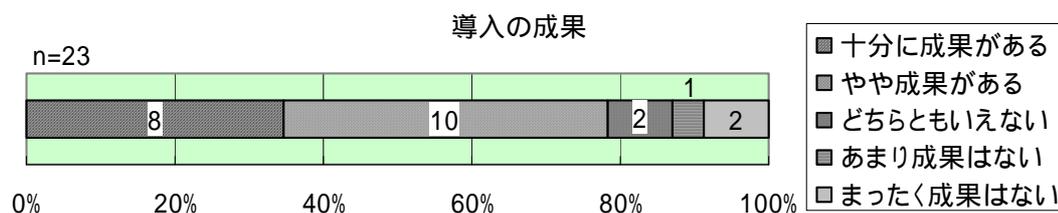
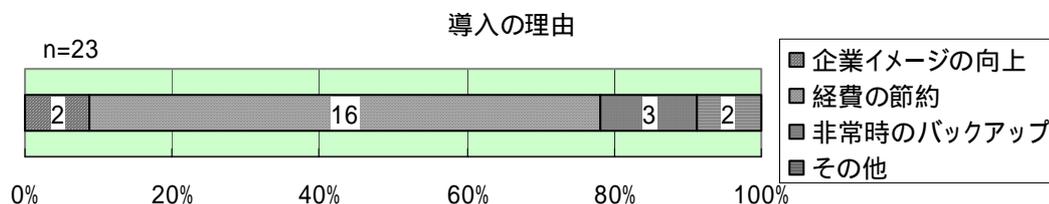


2) エネルギーシステムの導入状況

エネルギー供給システムや、その他のエネルギーの効率的な利用などに関わるシステムの事業所への導入状況については、9割近くが導入には至っていません。

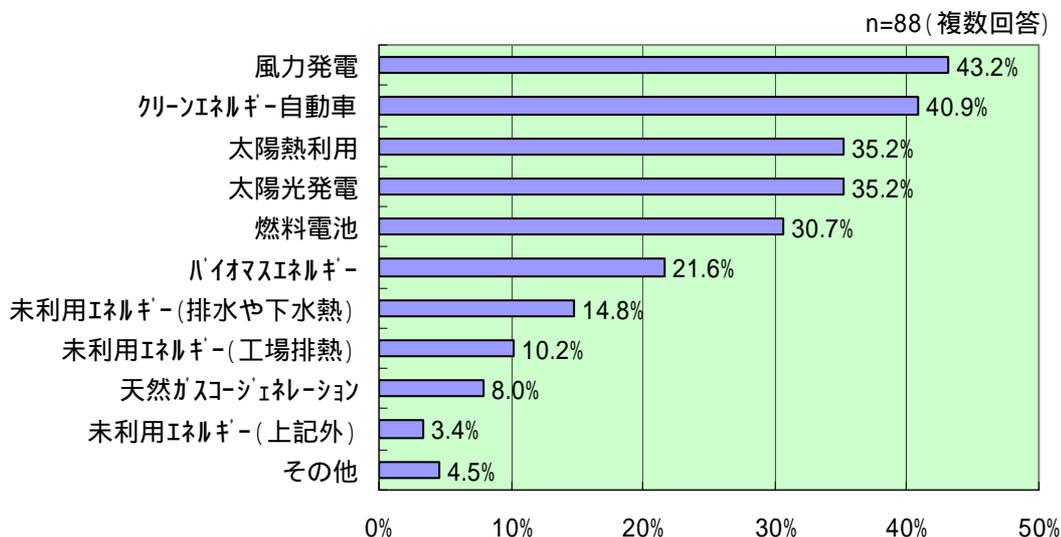
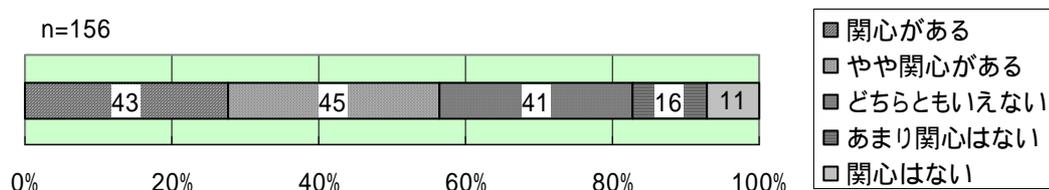


何らかのシステムを導入している事業所（23 箇所）の導入理由は、経費の節約がもっとも多く（16 箇所）、導入の成果については 18 箇所の事業所で成果があると回答しています。



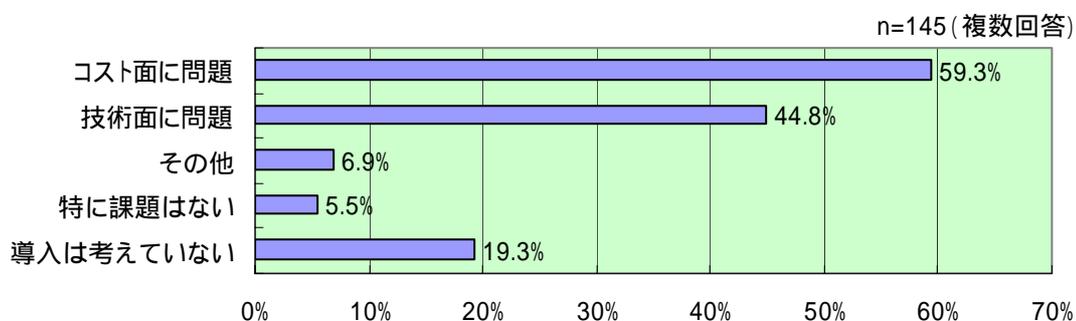
3) 新エネルギーへの関心

新エネルギーの導入について、「関心がある」「やや関心がある」と回答した事業所は半数以上（約 56%）になっています。一方、「どちらともいえない」「あまり関心はない」「関心はない」は約 44%となっています。また、「関心がある」「やや関心がある」と回答した事業者の具体的な関心対象は、風力発電、クリーンエネルギー自動車などが多くなっています。



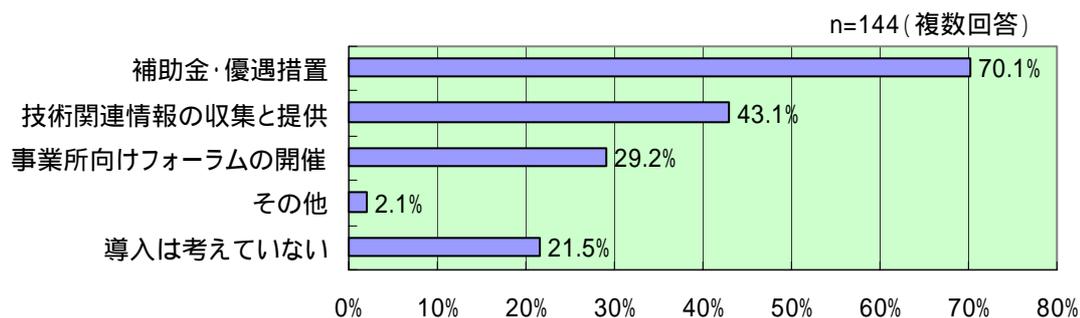
4) 導入・利用にあたっての懸念事項

新エネルギーを導入・利用するにあたって懸念される課題として、コスト面と回答した事業者がもっとも多く約59%を占めています。



5) 期待する支援施策

新エネルギーを導入するにあたり、市に期待する支援施策としては、補助金・優遇措置などの支援施策の情報収集と提供がもっとも多く約70%となっています。前項と同様、コスト面が最も重要という回答になっています。



第4章. 新エネルギー導入のための基本方針

1. 国の取組みと新エネルギーの導入状況

2005年2月の京都議定書の発効により、わが国も国際公約である温室効果ガス6%削減の達成に向け、「京都議定書目標達成計画」をはじめとした様々な施策を推進しています。温室効果ガスの排出抑制及び吸収量の目標は下表のとおりです。

温室効果ガスの排出抑制・吸収の量の目標

区分	目標		2010年度現状対策ケース (目標に比べ+12%) からの削減量
	2010年度排出量 (百万t-CO ₂)	1990年度比 (基準年総 排出量比)	2002年度実績(+13.6%) から経済成長等による増、現 行対策の継続による削減を 見込んだ2010年見込み
エネルギー起源CO ₂	1,056	+0.6%	4.8%
非エネルギー起源CO ₂	70	0.3%	
メタン	20	0.4%	0.4%
一酸化二窒素	34	0.5%	
代替フロン等3ガス	51	+0.1%	1.3%
森林吸収源	48	3.9%	(同左) 3.9%
京都メカニズム	20	1.6 [*] %	* (同左) 1.6%
合計	1,163	6.0%	12%

* 削減目標(6%)と国内対策(排出削減、吸収源対策)の差分

出典：内閣官房内閣広報室資料より作成

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/pc/050330keikaku_s.pdf

新エネルギーの導入は、温室効果ガスの削減目標の達成に向けた有効な施策のひとつとして大きく期待されており、その導入状況は次のとおりです。

(1) 太陽光発電

日本の導入実績は2002年度末現在、約63.7万kwで、世界一となっています。

経済産業省は、太陽光発電システムの主な普及施策として、住宅用太陽光発電導入促進事業、太陽光発電新技術等フィールドテスト事業、地域新エネルギー導入促進事業等を継続的に実施しています。住宅用太陽光発電導入促進事業では、55,842件(2005年1月14日現在)の応募があり、発電規模にして206,000kw(3.7kw/件)と推定され、2004年度の終了時には60,000件を突破したと見込まれています。

太陽光発電新技術等フィールドテスト事業(2004年度)では300件、計8,671kwの太陽光発電システムが採択され、10kw~700kwのシステムが全国の産業施設や公共施設に設置されることになりました。地域新エネルギー導入促進事業では、2004年度の新規採択件数71件のうち45件が太陽光発電システムで、計3,433kwの太陽光発電システムが地方自治体の新エネルギー導入活動を通じて設置されることになりました。



住宅用太陽光発電



北海道開発局



京都府八木中学校

NEDO (http://www.NEDO.go.jp/intro/pamph/sub_pamph.html)
(<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/01/a/0001a001.html>)
国交省 (http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z_eizen/green/sisetu.html)

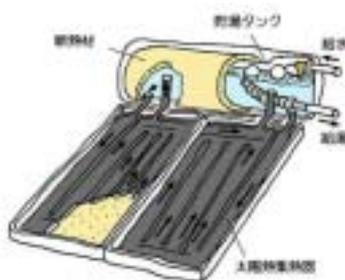
(2) 太陽熱利用

設置実績は増加傾向にあり、1999年末の累積普及実績は太陽熱温水器（自然循環式*）が約614万台、ソーラーシステム（強制循環式*）が約55万台と推定されています。

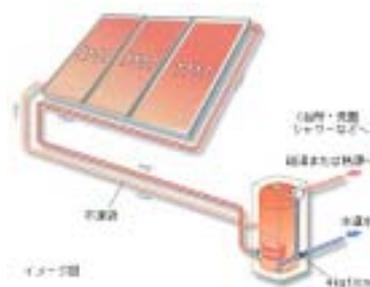
政府による2002年度より開始された「住宅用太陽熱高度利用システム補助金事業」などにより今日まで普及が進んできましたが、この事業そのものは、一定の成果が認められたということで2005年度をもって終了します。

一方、国の税制面での優遇措置や地方自治体による独自の補助金制度が創設されるなど（全国約350以上の自治体：含む光発電）、補助事業に代わる新たなバックアップ体制の構築も進んでいます。

また、1980年度から2001年度までの22年間に及ぶ経済産業省補助事業「特定公共施設等用ソーラーシステム設置補助事業」により設置された全国の大型施設は1,899件に達しており、今後、地方自治体が推進している新エネルギービジョンの具体的な進展に伴い、新たな需要拡大も期待されています。



自然循環型



強制循環型

- * 自然循環式：太陽熱で暖められた湯の浮力で自然に循環させ、貯湯タンクに湯を貯留
- * 強制循環式：貯湯タンクを地上に置き、太陽熱集熱器は屋根に載せ、ポンプで不凍液を循環させて貯湯タンク内の水を加温

出典：(財)新エネルギー財団(NEF)(<http://www.nef.or.jp/what/whats02.html>)
NEDO(<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/02/0002txt.html>)
メーカーホームページ(<http://www.chiryuheater.jp/waterheater.html>)
(<http://www.noritz.co.jp/etc/sora/uf/>)

(3) 風力発電

大型風力発電の導入実績は近年急速に伸びており、2001年末時点で450基、出力合計は約25万kwで、民間事業者による売電事業も着実に増加しています。

1000kw規模の風力発電を導入した場合、年間で約175万kwh前後の発電量が期待され（設備利用率20%）、一般家庭の約450軒の電力消費量をまかなうことができます。日本では1995年に「フィールドテスト事業」、1997年に「導入促進事業」

などがスタートしたことや、2003年に施行されたRPS制度(Renewables Portfolio Standard：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)による電力買い取りが開始されたことなどから急速に導入量は伸びており、その9割はNEDO技術開発機構の導入支援によるものです。

これまでは数百kw級が主流でしたが、最近では2,000kwの大型風車も登場し、大型化が進んでいます。風速3m/sから発電可能な技術なども開発されてきていますが、風まかせで良質な発電が難しいという課題があり、NEDO等も燃料電池と組み合わせた設備（風力発電により水素を製造し燃料電池に供給）に対する補助を導入する方向にあります。

初期には実験設備や自治体主導の新エネルギー導入計画などによる公共的な中大型風車の建設が中心でしたが、近年では専門の風力発電事業者が多数の1,000kw超級の大型風車をウインドファームとして建設するなど、本格化しています。

風力発電のコストは、風車が大型になるほど出力当たりのコストが下がるのが一般的です。設置費用は、地形や電力系統・道路などの状況によって異なりますが、一般的には約24～37万円/kw程度かかるため、1,000kwの風車の設置には約2.4～3.7億円の初期投資が必要です。発電単価は10～24円/kwhで、火力発電と比べると約1.5～3.0倍程になります。



出典：NEDO (http://www.NEDO.go.jp/intro/pamph/sub_pamph.html)
(<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/02/0002txt.html>)
(<http://www1.infoc.NEDO.go.jp/kaisetsu/egy/ey04/index.html> - 04)

(4) 中小水力発電

大型の水力発電に対し、出力 30,000kw 以下を中小水力発電と呼び、30,000kw ~ 1,000kw までを中水力、1,000kw 以下を小水力、100kw 以下をマイクロ水力、1 kw 以下をピコ水力と呼んでいます。技術的には既に成熟しており、中小規模の河川や農業用水路も中小水力発電に用いられるようになってきました。

大型の水力発電を含めると、日本の一次エネルギー供給の 3.7% (1999 年度) を占める重要なエネルギー源となっています。30,000kw 未満の中小水力は、全国で 1,704 件、984.4 万 kw が導入されています。水力発電の実施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、2010 年までに導入実績はほぼ横ばいで推移するものと見られています。

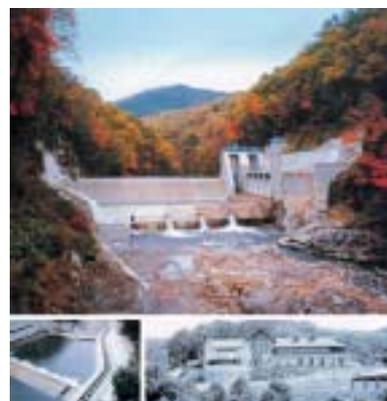


ピコ水力発電



マイクロ水力発電

新エネルギー財団 (NEF) では小水力の経済性向上のための技術開発の中で、流れ込み式発電所に地下調整池を築造し、河川水を調整して発電できる能力を付加するための技術開発を実施しています。これらは取水設備など、既存の設備を使用することができるため、新規開発に比べて自然環境に与える影響が非常に小さいという利点があります。



小水力発電所 (広島県)

出典：NEDO (<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/10/0010txt.html>)
NEF (<http://www.nef.or.jp/introduction/annnai/p07.html>)
メーカーホームページ (<http://www1.odn.ne.jp/hantec/hydro.html>)

(5) 雪冷熱利用

北海道や東北を中心とした豪雪地域では、昔から雪氷を夏期まで保存し、雪室、氷室として農産物の冷蔵用に用いられてきました。近年、地方自治体を中心として、雪氷を夏期の冷房用の冷熱源とするなどの取組みが活発化しています。

雪氷冷熱のエネルギー利用の方式は、冷気の直接利用、又は送風機を介在したシステムである「雪室・氷室方式」と、熱交換器等を介在した高度なシステムである「雪冷房方式」があります。



雪室方式・雪の貯蔵（北海道沼田町）



雪冷房マンション（北海道美唄市）

岩手県沢内村では、1985年に国と県の支援を受け「克雪地域づくりモデル計画」を策定しました。その計画により具体化したものとして、雪による地域づくりの拠点となる「雪国文化研究所」、農産物の貯蔵施設としての「氷室・雪室」、そして真夏に開催している「雪氷まつり」があります。

雪室（名称：雪っこトンネル）は、新たなトンネルが完成したことによって利用されなくなった旧トンネルを利用したもので、屋内体育施設への雪冷房の導入、民間が整備した福祉施設への雪冷房の誘導、そして移動式簡易雪室の製作などが具体化しました。

雪っこトンネルは米の貯蔵が主たる目的で、トンネル延長は220m、その半分を冷熱源である雪の貯蔵区に、残りの半分の片側を米等の貯蔵区として利用しており、冷却方式は直接熱交換冷風循環型です。



出典：N E D O (http://www.NEDO.go.jp/intro/pamph/sub_pamph.html)
(<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/10/0010txt.html>)

N E F (<http://www.nef.or.jp/what/whats11.html>)

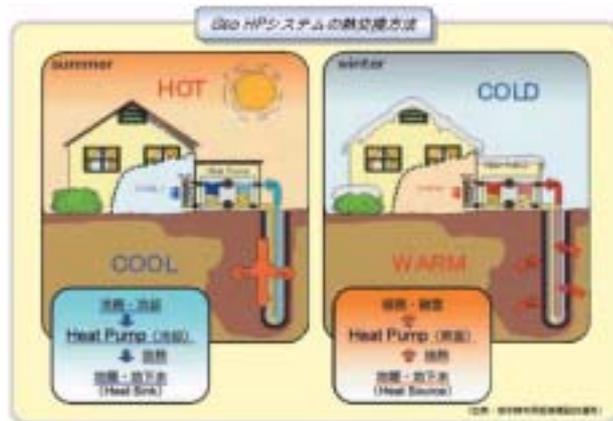
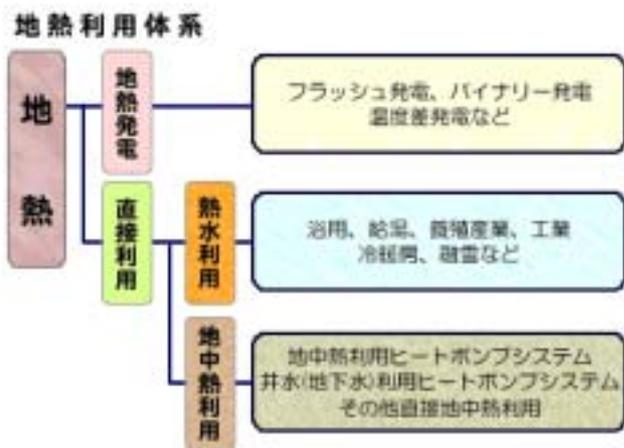
沢内村 HP (<http://www.tohoku.meti.go.jp/koho/kohoshi/mokujij/0307/shinene.htm>)

(6) 地中熱利用

地中熱はどこにでも賦存するものですが、その利用形態は 50～150 の熱水の温泉利用や暖房等の熱源利用、また、地下浅部の地層や地下水と地上との温度差を利用し、冷暖房等として利用するものなどがあります。前者は温泉地での利用が考えられ、後者はボーリングが可能なあらゆる場所での利用が考えられます。

地中の温度は年間を通してほぼ一定しており、地上の夏の気温より低く、冬の気温より高くなっています。この温度差を利用して熱交換を行い、効率的な冷暖房等を行うのが地中熱ヒートポンプシステムです。大気との温度差を利用する一般のエアコン等のヒートポンプシステムより高効率で、冷房時の熱を大気に放出しない（ヒートアイランドの抑制）などの環境特性を持ち、次のような用途に利用できます。

- ・住宅、ビルなどの冷暖房
- ・給湯、給冷水
- ・冷蔵、製氷
- ・プールの温水造成
- ・車道、歩道、駐車場の無散水融雪 等



出典：省エネルギーセンター（http://www.eccj.or.jp/scnet/energy/energy_07/）

一般家庭で利用可能な地中熱ヒートポンプ導入支援策

実施省庁	事業名称	補助率
経済産業省	住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業	システム設置費の 1/3
環境省	地中熱ヒートポンプシステム試験利用補助事業	システム設置費の 2/3 (国: 1/3 + 自治体 1/3)

出典：「地熱エネルギーの開発・利用の推進に関する提言」2005年3月

(財)新エネルギー財団 新エネルギー産業会議

(7) 木質バイオマス

バイオマスエネルギーは、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。古くから薪・木炭や家畜の糞が燃料に使われてきましたが、現在では大きく分けて直接燃焼、メタン発酵等の生物化学変換、ガス化などの熱化学変換・化学合成による燃料化などがあります。

このうち木質バイオマス（薪、間伐材、製材端材等）の代表的なエネルギー利用は、直接燃焼しての発電・熱利用（パルプ製造過程からの黒液や、間伐材等を燃料とした発電・熱利用）と、ガス化しての発電・熱利用です。

バイオマスは光合成などにより炭素を体内に蓄積させるため、固定した炭素と排出される二酸化炭素のバランスを考慮してバイオマスエネルギーを利用すれば、二酸化炭素の増加にはつながりません（カーボン・ニュートラル*）。

しかし、設備が高価であることや、バイオマス資源の収集・運搬にも費用が発生してしまうため、一般的にコストが高く、経済性が見合わない場合がほとんどです。また、原料の回収コストの低減や、処理後の副生成物の処理にも設備が必要となるなどの課題があります。

【直接燃焼による利用例（熱利用）】

岩手県衣川村では、村内の業者が「国民宿舎衣川荘」へ熱（温泉の加温、厨房等）を供給する事業を開始し、間伐材や製材端材などのチップをチップボイラーの燃料として利用しています。



木質チップボイラー



燃料用チップの補給

【直接燃焼による利用例（発電・熱利用）】

能代市森林資源利用共同組合では、木質バイオマスの直接燃焼式による発電・熱利用を稼働させています。

本方式は、ガス化方式と同様、燃料となる重油や灯油の高騰にほとんど影響を受けないことが大きなメリットとなり、生まれたコストメリットを木質バイオマス資源の収集コストに充てることができます。



発電所（能代市森林資源利用協同組合）

【ガス化による利用例（発電）】

従来から、木質バイオマスを熱処理することにより可燃性のガス（水素、一酸化炭素など）を取り出す技術はありましたが、より最適なガス化技術を検討するために、現在、各所でガス化発電の実証試験が実施されています（山口県、兵庫県、徳島県、島根県）。

東北地方においては、山形県立川町や岩手県衣川村でガス化発電の実証試験が行われています。

海外では、ドイツでガス化発電技術（水素化しての発電）が実用化されています。



徳島県の木質ガス化プラント

*カーボン・ニュートラル

バイオマスは、すべて植物が合成した有機物が起源で、バイオマスを燃焼させた場合、燃焼に伴って二酸化炭素が発生しますが、その二酸化炭素はもともと植物（樹木等）が成長過程で行なう光合成の際に大気中から取込んだものです。

そのため、「バイオマスを燃焼させても、これまで体内に取込んだ分の二酸化炭素を大気中に戻すだけで、燃焼させた分と同量の植物（樹木など）を再生産（植林等）すれば、二酸化炭素を新たに排出させたことにはならない」とする考え方です。

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）のガイドラインでも、「バイオマス系の燃焼による二酸化炭素は、その国の排出とは見なさない」とされています。

出典：N E D O（<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/10/0010txt.html>）

N E F（<http://www.nef.or.jp/what/whats04-1.html>）



(8) 廃棄物発電

廃棄物発電では、ごみを焼却する際の「熱」で高温の蒸気を作り、その蒸気でタービンを回して発電します。最近では、発電効率を上げるためにボイラーの高温・高圧化への取組みやガスタービンエンジンと組み合わせた「スーパーごみ発電」の導入が行われています。現在、200t/日～500t/日の処理能力を持った廃棄物処理施設における発電や熱利用が主流となっており、近年では発電端効率が15%を超える高効率の施設が設置され、スーパーごみ発電では発電端効率が20%を超えています。

廃棄物エネルギーの積極的利用の点から廃棄物発電は着実に増加し、処理場の新設時や設備の更新時に発電設備が導入されており、1998年度に設備更新をした処理能力300t/日以上の大規模処理施設のうち約93%が発電を導入しています。



神奈川県横浜市

廃棄物発電のコストは、事業形態、発電システム、処理規模等によって異なりますが、一般的には9～15円/kwh（追加設備に対するコスト）とされています。これまで、ごみの処理は原則として「焼却処理」であり、廃棄物処理施設の計画もその考えに基づいて策定されてきましたが、2000年の循環型社会形成推進基本法の制定などにより、循環型社会への転換が進んでいます。

今後、リサイクル推進に伴うごみ量の減少と、廃棄物発電のための適正処理量の確保が矛盾することも考えられ、処理計画等の見直し等が必要になる場合もあります。

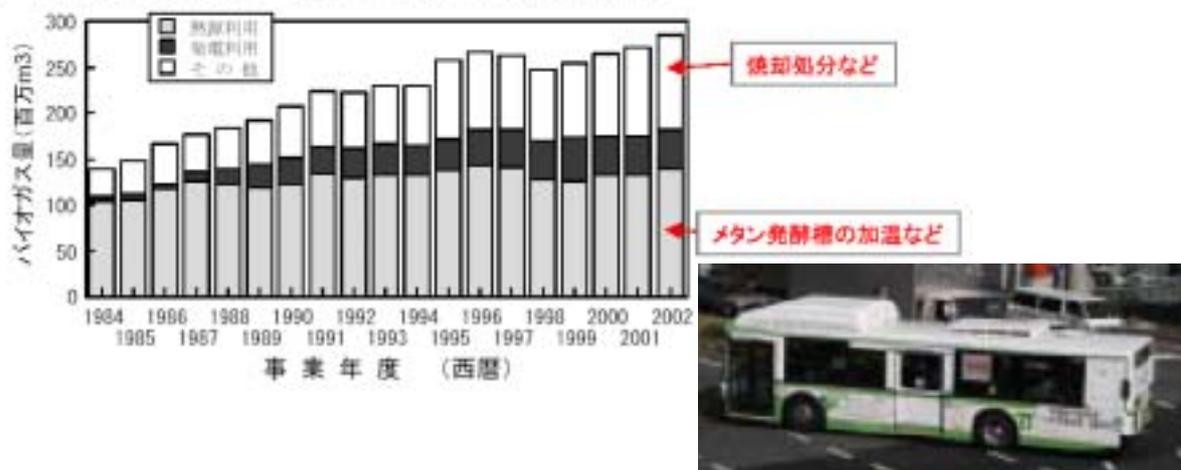
出典：NEDO（<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/10/0010txt.html>）
（http://www.NEDO.go.jp/intro/pamph/sub_pamph.html）

(9) 下水汚泥

下水汚泥の処理過程でバイオガス*が約3億m³発生していますが、このうち約1億m³が有効利用されずに焼却処分されています（2002年度）。

バイオガスの約6割はメタンで、カーボン・ニュートラルなエネルギーとしてより一層の有効利用を図っていくことが期待されています。近年では、バイオガスを発電に利用する以外に、バイオガスを精製し自動車燃料として利用するなどの新たな下水汚泥のエネルギー利用方策が考案されてきています。

【下水汚泥から発生するバイオガスの有効利用状況の推移】



精製したバイオガスを天然ガス車の燃料に利用（神戸市）

* バイオガス：動植物の有機物から発生されるガスで、畜糞や生ゴミなどから発生するメタン発酵ガス、下水汚泥から発生する消化ガス*、剪定枝や廃材から生成される木質系バイオガスなどがある。

* 消化ガス：下水汚泥をメタン発酵処理したときに発生するガスを一般に消化ガスといい、その成分はメタン約60%、炭酸ガス約40%で、硫黄成分や塩化物などの不純物を微量に含む低カロリーガス。下水汚泥のほかに、ビール製造工場、家畜類の廃棄物処理場などにおける生物学的処理で発生するガスも含む。

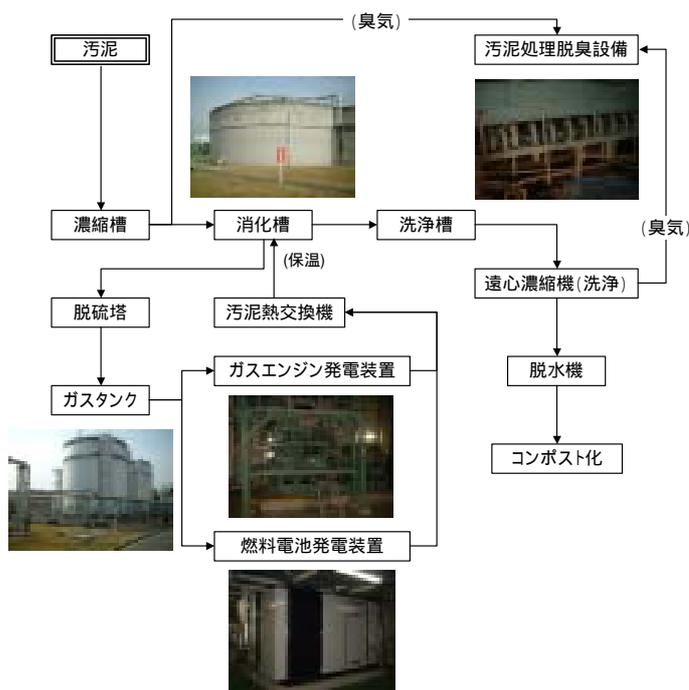
出典：国土交通省（<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/04/040613/05.pdf>）

NEDO（http://www.toshiba.co.jp/tech/review/1998/08/f06/index_j.htm）

メーカーホームページ（<http://www.shinko-zoki.co.jp/prod02.htm>）

山形市浄化センター（発電・熱利用）

- ・ 処理開始日：1965年11月
- ・ 処理量：39,000m³/日
- ・ 処理能力：52,000m³/日
- ・ ガスエンジン発電装置
 総工費：2億7千万円
 導入時期：1988年
- ・ 燃料電池発電装置
 総工費：4億7千万円(建物込み)
 導入時期：2002年5月
- ・ 発電により年間3,300万円の電気代を削減（電気使用量の40%削減）
- ・ 課題：燃料電池の白金セルの寿命は5年（交換コストは本体価格の約半分）



(10) 農産バイオマス

農産バイオマスエネルギーの主な利用方法としては、メタノール等のアルコール製造(微生物や酵素を利用して、サトウキビ繊維、稲わらを糖化・発酵させ、アルコールを製造)があります。

木質バイオマスと同様、カーボン・ニュートラルの特性を持つ反面、設備が高価であることや、バイオマス資源の収集・運搬にも費用が発生してしまうため、一般的にコストが高く、経済性が見合わない場合がほとんどで、原料の回収コストの低減や処理後の副生成物の処理にも設備が必要となるなどの課題があります。

(11) 畜産バイオマス

畜産バイオマスエネルギーの主な利用方法としては、メタン発酵させての発電(畜産糞尿等を原料とし、微生物や酵素を利用して回収したメタンの燃焼による発電)があります。

他のバイオマスと同様、カーボン・ニュートラルの特性を持つ反面、設備コストや収集・運搬費用、処理後の副産物の処理などの課題があります。



畜産廃棄物を利用したバイオマス
(京都府八木町)

出典：N E D O (http://www.NEDO.go.jp/intro/pamph/sub_pamph.html)
 (<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/10/0010txt.html>)

(12) クリーンエネルギー自動車

石油代替エネルギーの利用や、ガソリンの消費量の削減により排ガスを全く排出しない、または排出してもその量が少ない自動車をクリーンエネルギー自動車と呼びます。

既存の自動車から排出されるガスの中には、二酸化炭素 (CO₂) や窒素酸化物 (NO_x)、硫黄酸化物 (SO_x) や黒煙 (粒子状物質) など、地球温暖化や大気汚染の原因となる有害物質が含まれています。クリーンエネルギー自動車は、これらの問題の解決に有効ですが、車両本体の価格が高いことや、連続走行距離が短いことなど、課題も多く残されています。

ハイブリッド車は既存のガソリンスタンドで燃料を供給することができますが、その他のクリーンエネルギー自動車は燃料供給施設が必要で、燃料供給施設には数千万円～数億円程度の初期投資が必要になることもあるため、燃料供給施設数は容易に増加しません。

2004年3月現在でのクリーンエネルギー自動車の普及台数は約16万台で、2003年度下半期には、クリーンエネルギー車を含む低公害車は全新規登録台数の66.5%を占めるまでに増加しています。低公害車の大部分は「低燃費かつ低排出ガス認定車」ですが、その他としてはハイブリッド車が最も普及しており、電気自動車・メタノール自動車の割合は少ない状況です。今後、2010年までのクリーンエネルギー自動車普及目標台数は348万台ですが、現状(2004年3月)ではその1/20以下となっています。

クリーンエネルギー自動車 普及台数内訳 (2004年3月現在)

- ・天然ガス自動車：2万800台
- ・電気自動車：7700台
- ・ハイブリッド自動車：13万2100台
- ・メタノール自動車：100台



出典：N E D O (http://www.NEDO.go.jp/intro/pamph/sub_pamph.html)
(<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/10/0010txt.html>)

(13) 燃料電池コージェネレーション

燃料電池は、天然ガスやメタノールを改質して作る「水素」と大気中から取り入れた「酸素」を化学反応させて直接「電気」を発電する装置で、発電と同時に発生した熱を活かすこと(コージェネレーション)でエネルギー利用効率を高められます。発電効率は40～60%と高く、排熱を利用した場合の総合エネルギー効率は80%程度です。また、排ガス中の窒素酸化物、硫黄酸化物がほとんどないこと、騒音・振動がほとんど生じない等、周辺環境への影響が小さくなっています。

2000年3月現在、日本国内ではりん酸形燃料電池(PAFC)が約70台稼働しており、連続稼働時間が8,000時間を越えるものや、通算40,000時間以上稼働しているものなど、十分に信頼が得られるレベルになってはいますが、一般汎用型(50～200kw級)の価格が周辺設備を含めて60～80万円/kw台となっており、依然として業務用電力よりも割高です。

自動車の駆動源や家庭用コージェネレーションとして期待される固体高分子形燃料電池(PEFC)は、公道走行や一般家庭で実験する段階になっています。

高温型の溶融炭酸塩形(MCFC)及び固体酸化物形燃料電池(SOFC)は、国のプロジェクトを中心に実用化を目指して研究開発が進められています。飛躍的な普及のためには、長期運転信頼性の向上、イニシャルコスト、ランニングコストの低減、総合エネルギー効率の向上、小型・軽量化、メンテナンスの簡易性及び多燃料対応性の向上等が必要であるとされています。

燃料電池の種類				
	固体高分子形 (PEFC)	りん酸形 (PAFC)	固体酸化物形 (SOFC)	溶融炭酸塩形 (MCFC)
原燃料	都市ガス、LPG、メタノール等			
電解質	固体高分子膜	りん酸	安定化ジルコニア	炭酸塩
運転温度	70～90	200	700～1000	650～700
発電効率 (HHV)	30～40%	35～42%	40～65%	40～60%
発電規模	数W～数百kw	20kw～1万kw	1kw～数十万kw	数百kw～数十万kw
開発段階	研究～実用化段階	商用化段階	研究～実用化段階	実証段階
装置例				

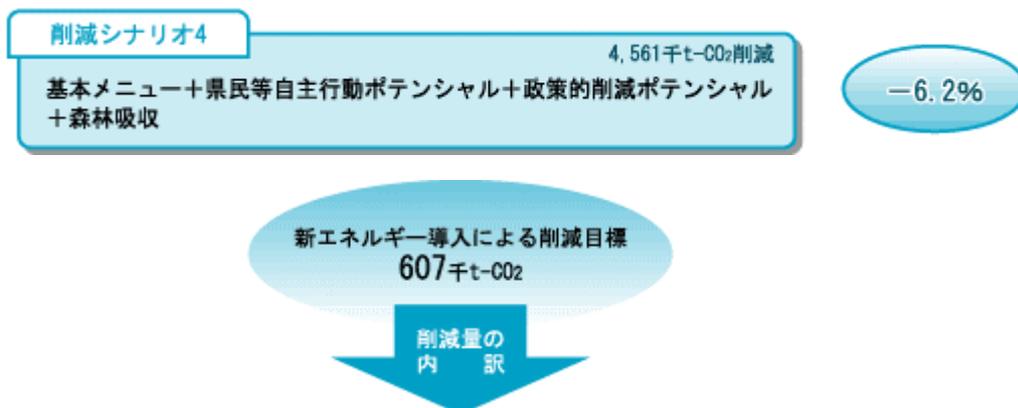
出典：NEDO (<http://www.NEDO.go.jp/kaisetsu/evm/ev03/index.html>)
(http://www.NEDO.go.jp/intro/pamph/sub_pamph.html)
(<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/10/0010txt.html>)

2. 青森県の取組み

(1) 温室効果ガスの削減に向けた取組み

青森県では温室効果ガスの削減に向けての様々な施策に取り組んでいますが、そのひとつに「青森県地球温暖化防止計画」(2001年4月)があります。

本計画では、青森県の温室効果ガスの削減目標を6.2%(対1990年での2010年における削減率; 4,561千t-CO₂)と定め、そのうち新エネルギー導入による削減目標を607千t-CO₂と定めています。



削減量 (千t-CO ₂)	区 分	導入目標	導入状況
15	太陽光発電	30,000kW	440kW
45	太陽熱利用	285,000k	38,714k
444	風力発電	300,000kW	6,030kW
67	廃棄物発電	23,000kW	1,300kW
3	廃棄物熱利用	5,000kI	3,920kI
4	コージェネレーション	96,000kW	91,289kW
30	クリーンエネルギー自動車	35,000台	223台

出典：青森県 (<http://www.pref.aomori.jp/kankyo/econavi/kentori/ondanka/>)

(2) 青森県内の新エネルギーの導入状況

青森県内の主な新エネルギー導入状況は、次のとおりです。

太陽光発電					
施設名	所在地	事業主体	設置年	出力(kw)	備考
ハウ・ステーション柱まくら館	青森市	民間	1996	3	電力・暖房
ハウ・ステーションキャストージ	青森市	民間	1996	3	電力・暖房
ハウ・ステーションバリアフリー	青森市	民間	1996	3	電力・暖房
東北電力(株)青森営業所	青森市	民間	1998	10	施設内電力
社会福祉法人つくし会 特別養護老人ホーム つくし荘	鱒ヶ沢町	民間	2001	15	施設内電力
医療法人佐藤胃腸内科 介護老人保健施設 鳥井野荘	岩木町	民間	2001	15	施設内電力
大畑中央保育所	大畑町	公営	2001	3	施設内電力
太陽エネルギー時計塔	上北町	公営	1990	0.09	太陽エネルギー時計塔
社会福祉法人恵心会 特別養護老人ホーム鶴亀荘	三戸町	民間	2000	20	施設内電力
表示柱	十和田市	公営	1900	1.4	表示柱(官庁街通り30ヶ所×48W)
道路標識	中里町	公営		0.14	道路標識(広域農道70ヶ所×2W)
八戸工業大学	八戸市	公営	1998	1.2	研究用
社会福祉法人寿栄会 特別養護老人ホーム 寿栄荘	八戸市	民間	2001	10	施設内電力
東通村白幡地区活魚蓄養施設	東通村	公営	2001	10	施設内電力
一般住宅	各市町村	民間		428.3	127件 428.27kW

太陽熱利用

施設名	所在地	事業主体	設置年	設置面積 (㎡)	備考
デイサービスセンター-寿永	青森市	法人	1982	76	給湯
精神薄弱者更生施設 青森月見寮	青森市	法人	1984	87	給湯
鱒ヶ沢町立中央病院	鱒ヶ沢町	公営	1981		浴室、洗面、厨房
大畑中央保育所	大畑町	公営	2001		冷暖房
青少年研修施設 小川原湖青年の家	上北町	公営	1980	184	給湯
精神薄弱者更生施設 青松園	五所川原市	法人	1984	100	給湯
小泊観光荘	小泊村	民間	1975	15	給湯
旅館飛龍閣	小泊村	民間	1989	23	給湯
三戸町老人福祉センター	三戸町	公営	1981	351	給湯、暖房
村営住宅	相馬村	公営	1982	336	浴室、厨房、52戸
十和田湖町高齢者福祉センター	十和田湖町	公営	1989	157	給湯、暖房
南部病院	南郷村		1981		給湯
南郷村保健センター 国民保健南郷診療所	南郷村	公営	1982	382	給湯、暖房
老人いこいの家 青山荘	八戸市	公営	1982	153	浴室
青南病院	八戸市	法人	1983	183	給湯、暖房
八戸工業大学エネルギー学科専門棟	八戸市	公営	1984	45	給湯、冷暖房
弘前克雪トレーニングセンター	弘前市	公営	1982	38	シャワー等
いきいき館	百石町	公営	1995	109	給湯
みなくる館	百石町	公営	1996	435	給湯、暖房 (OMソーラー)
月見野園	森田町	法人	1983	77	給湯
一般住宅	各市町村	民間		36,000	約9,000件

風力発電

施設名	所在地	事業主体	設置年	出力 (kw)	備考
みちのく銀行本店	青森市	民間	1997	3	PR用 1kW × 3基
大畑中央保育所	大畑町	公営	2001	1.8	450W × 4基
(株)蛇浦風力発電研究所	風間浦村	民間	1997	400	売電 400kW × 1基
(株)下北風力発電研究所	風間浦村	民間	1997	400	売電 400kW × 1基
竜飛ウインドパーク (東北電力(株)・NEDO)	三厩村	民間	1995	1,500	実証実験 300kW × 5基
(株)野辺地風力発電研究所	野辺地町	民間	1997	800	売電 400kW × 2基
八戸工業大学	八戸市	公営	1998	1.5	研究用 1.5kW × 1基
(株)下北風力発電研究所 (岩屋ウインドファーム)	東通村	民間	1997	800	売電 400kW × 2基
(株)トナメントパワー下北	東通村	民間	2001	32,500	1,300kW × 25基
白神エネシアムパーク風力発電研究所	深浦町	公営	1999	750	750kW × 1基
(株)黄金崎不老不死温泉	深浦町	民間	2000	400	自家用 400kW × 1基

青森県内、特に下北半島は風力発電の適地とされ、現在、東通村で 92,550 kw、六ヶ所村で 65,850 kw、横浜町で 10,500 kw、風間浦村で 800kw の風力発電機が稼動しています(「環境エネルギー産業創造特区ポテンシャルデータブック」2005年2月・青森県)



ウインドファーム (青森県東通村)

写真: 東北経済産業局 (<http://www.tohoku.meti.go.jp/koho/kohoshi/mokuji/0412/toksyu12.htm>)

中小水力発電

施設名	所在地	事業主体	設置年	出力(kw)	備考
下湯ダム	青森市	公営	1989	350	所内用
駒込発電所	青森市	民間	1989	4,000	売電
川内ダム	川内町	公営	1993	260	所内用
津軽広域水道企業団総合浄水場	黒石市	公営	1989	640	所内用
吉井酒造(株)	相馬村	民間	1938	680	売電

雪水冷熱エネルギー利用

施設名	所在地	事業主体	設置年	貯雪量(t)	備考
エコ農産 みちのく雪室	平賀町	民間	1999	206	直接熱交換冷風循環方式

地中熱エネルギー

施設名	所在地	事業主体	設置年		備考
県警本部前等市場(歩道部)	青森市	公営	1999		融雪、地中熱利用
青森市役所前(歩道部)	青森市	公営			融雪
町ふるさとセンター	板柳町	公営	1987		温室加温、暖房
町多目的ホール あぷる	板柳町	公営	1998		融雪
熱水供給施設	柏村	公営	1986		庁舎冷暖房、駐車場融雪
浅瀬石実験圃場	黒石市	公営	1998		温室加温
村熱水供給施設	田舎館村	公営	1983		給湯、融雪
村熱水供給施設	天間林村	公営	1982		給湯、暖房、プール加温
砂子瀬地区給湯事業	西目屋村	公営	1982		給湯、冷房、融雪
老人福祉センター瑞風園	弘前市	公営	1983		給湯、融雪
県道弘前田舎館黒石線	弘前市	公営			融雪
深浦町柳田地区ふるさと農道	深浦町	公営			融雪
藤崎りんご商業共同組合	藤崎町	組合	1979		集荷場融雪
町熱水供給施設	藤崎町	公営	1983		給湯、暖房
沼尾養魚場	三沢市	民間	1974		養魚場の加温

バイオマスエネルギー

施設名	所在地	事業主体	設置年		備考
八重田浄化センター	青森市	公営	1998		加温 消化ガス利用
東部終末処理場	八戸市	公営	1981		加温 消化ガス利用
三菱製紙(株)八戸工場	八戸市	民間	1987		生産用 黒液・廃材利用 3,147,000kW

廃棄物発電

施設名	所在地	事業主体	設置年	出力(kw)	備考
八戸清掃工場第一工場	八戸市	公営	1996	1,300	所内冷暖房、給湯 91.6万kcal/h
アックス・グリーン	むつ市	公営	2002	2,400	ガスエンジン発電システム

廃棄物熱利用

施設名	所在地	事業主体	設置年	出力(kw)	備考
青森市三内清掃工場	青森市	公営	1998		浴室給湯 15万kcal/h
大畑町清掃センター	大畑町	公営	1987		浴室他暖房、給湯 37万kcal/h
八戸清掃工場第二工場	八戸市	公営	1980		給湯 81.8万kcal/h
八戸市清掃工場第一工場	八戸市	公営	1996	1,300	所内冷暖房、給湯 91.6万kcal/h
中央清掃工場	弘前市	公営	1978		館内暖房、給湯 160万kcal/h
市清掃センター	三沢市	公営	1996		他施設加温 6.5万kcal/h
クィンペアはまなす	六ヶ所村	公営	1998		給湯、暖房、温室加温 73.3万kcal/h

第4章 新エネルギー導入のための基本方針

廃棄物発電・熱利用(清掃工場以外)

施設名	所在地	事業主体	設置年	出力(kw)	備考
市民室内プール	青森市	公営	1982		給湯(都市ガス温水ボイラーと廃タイヤボイラー併用)
青森リニューアル・エナジー・リサイクリング(株)	青森市	民間	2001	17,800	電力17,800kW(廃プラ、汚泥)
八戸セメント(株)八戸セメント工場	八戸市	民間	1980	2,300	加熱(廃タイヤ) 売電 2,300kW
八戸精錬所	八戸市	民間	1982	7,450	発電 7,450kW
日本貨物鉄道(株)	八戸市	民間			

工場廃熱利用

施設名	所在地	事業主体	設置年	出力(kw)	備考
八戸精錬(株)八戸精錬発電所第一号発電	八戸市	民間	1978	3,150	動力用電力(3,150kW) 溶鉱炉廃ガス利用
八戸セメント(株)八戸セメント工場	八戸市	民間	1981		工場内電力(廃熱ボイラー)
八戸精錬(株)八戸精錬発電所第二号発電	八戸市	民間	1982	4,300	動力用電力(4,300kW) 溶鉱炉廃ガス利用
三菱マテリアル(株)	東通村	民間	1985	7,300	発電 7,300kW

クリーンエネルギー自動車

施設名	所在地	事業主体	設置年	備考
青森市	青森市	公営	1992	電気自動車 1台
東北電力(株)青森支店	青森市	民間	1994	電気自動車 1台
青森県県税事務所	青森市他	公営	1999	ハイブリッド車 14台
黒石市	黒石市	公営	1992	電気自動車 1台
天間林村	天間林村	公営	1998	ハイブリッド車 1台
弘前市	弘前市	公営	1993	電気自動車 1台
六戸町	六戸町	公営	1999	ハイブリッド車 1台
個人等	県内	民間	-	自家用 ハイブリッド車 203台

コージェネレーション

施設名	所在地	事業主体	設置年	出力(kw)	備考
(株)金門製作所青森製作所他	青森市	民間	1993	109	営業用 ガス系
スガ-テン湯ーとびあ	大鰐町	公営	1989	600	冷暖房・給湯
五戸総合病院	五戸町	公営	1995	480	院内用 石油系
三菱製紙(株)八戸工場	八戸市	民間	1995	86,100	生産用 石油系
八戸市立市民病院	八戸市	公営	1997	1,500	院内用 石油系
弘前大学医学部	弘前市	公営	1996	1,600	院内用 石油系
住友化学工業(株)三沢工場	三沢市	民間	1996	1,500	生産用 石油系

注) 出典に基づき合併前の市町村名を記載

出典: 青森県商工観光労働部資源エネルギー課資料

「新エネルギー省エネルギーのすすめ(支援助成制度の概要)」東北経済産業局資源部エネルギー対策課

(3) むつ市での主な新エネルギー導入状況

むつ市での主な新エネルギー導入状況は、つぎのとおりです。

太陽光発電等

大畑地区の中央保育所には、太陽光発電装置（3.12kw）、太陽熱利用装置（212 m²、パッシブソーラ；太陽熱をほかのエネルギーに変換せず受動的に利用する方式）、小型風力発電装置（1.8kw）が設置されています。

また、ウェルネスパークにはハイブリッド型街灯が設置されています。

ニホンザルの北限の生息地として知られる脇野沢地区では、サルによる農作物の食害を防ぐために太陽光発電機とバッテリーを設置し、サル避けの網に電流を流すことにより食害防止を図っています。



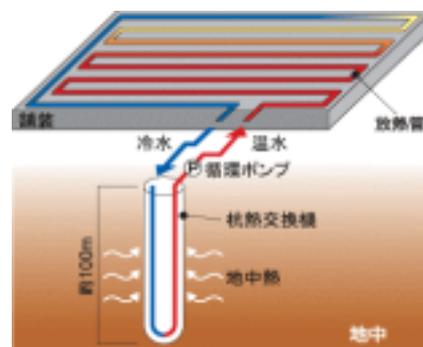
大畑地区・中央保育所



太陽光パネルによる猿避け網
(脇野沢地区)

地中熱利用

むつ市釜臥山スキー場へいたる坂道 141m（写真）には、地下水熱を利用した融雪（消雪）システムが整備されています。本システムは、地中熱だけで融雪するのではなく、汲み上げた地下水を灯油ボイラーで加温し、路面下に敷設したパイプを循環させて融雪するシステムです。循環ポンプの電気代は約 15 万円/月で、ボイラー燃料（灯油）使用量は約 2,900 ㍓（2004.12 月～2005.3 月）です。



地中熱利用融雪システム(イメージ)

また、個人で駐車場の融雪に地中熱を利用している例もあります。



廃棄物発電

下北地域広域行政事務組合では、2002年3月にMKサーモセレクト方式廃棄物ガス化溶融システムを導入し、下北地域一般廃棄物等処理施設「アクセス・グリーン」として稼働させています。

アクセス・グリーンは、下北地域広域行政事務組合の構成市町村であるむつ市、大間町、東通村、風間浦村、佐井村の広域5ヶ市町村から排出されるすべての一般廃棄物等を集約処理する目的で建設され、溶融処理能力は24時間運転で日量140t(70t×2炉)、排ガス中のダイオキシン類濃度も保証値0.01ng-TEQ/Nm³を十分下回る結果を得ています。

MKサーモセレクト方式の特長である副生成物の再資源化について、スラグは建設資材として再利用し、メタル・金属水酸化物等は非鉄製錬所へ持ち込み再資源化する予定で、ごみ熱分解ガスを燃料とするガスエンジン発電システム2400kw(1200kw×2)による発電もしています。



下北地域一般廃棄物等処理施設「アクセス・グリーン」

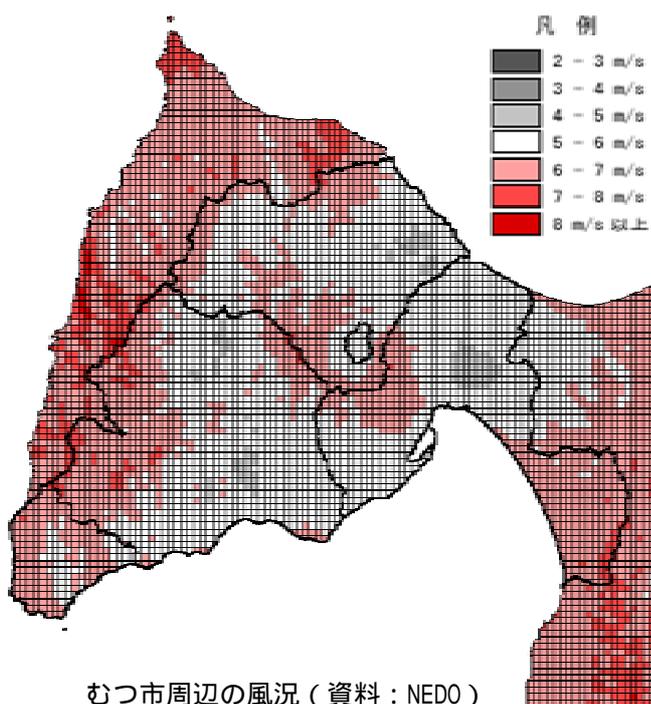
3. 新エネルギー種別の導入可能性

導入に向けての各新エネルギーの整理

太陽光発電	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的には確立段階 ・定格出力1kwあたりの設置コスト(太陽電池、付属設備、工事費込)は、1999年度実績で約94万円、2001年で住宅用が80万円(2003年で68万円)、業務用で約100万円程度
補助制度	<ul style="list-style-type: none"> ・2005年度までは「住宅用太陽光発電導入促進事業」による助成制度が活用できたが、一定の成果が上がった等の理由により、2006年度以降、当該事業は打ち切りの予定
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の電源と比べると依然として大きな格差があるため、技術開発や国の支援制度などの活用による需要拡大により、さらなるコストダウンが必要 ・電力会社から購入する電気と比べると、価格が高い
市民の意向(アンケート結果より)	<ul style="list-style-type: none"> ・一般家庭、事業者とも導入を期待する意見が多い
導入の方向性	<p>北国では雪の問題もあり普及はそれほど進んでいないが、アンケート結果では導入期待値は高い。技術的には確立されているので、冬場の問題と導入経費が高いことを解決できれば、一般家庭・事業者・官公庁とも導入しやすい。また、東北電力の資料では1996～2003年度間で45件、413kw(平均3.14kw/件)の導入実績があり、少しずつではあるが導入数は伸びているため、公的施設に導入促進を図るとともに、市独自の補助制度を設立して一般家庭・事業者の導入利便性を図る必要がある。</p>

太陽熱利用	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的には確立段階 ・太陽熱温水器(自然循環型)が約30万円、ソーラーシステム(強制循環型)は少量生産のため約90万円(両者とも工事費込み) ・課題であった建物の外観に与える影響については、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る
補助制度	<ul style="list-style-type: none"> ・2005年度までは「住宅用太陽熱高度利用システム導入促進対策費補助金補助事業」による助成制度が活用できたが、一定の成果が上がった等の理由により、2006年度以降、当該事業は打ち切りの予定
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	<ul style="list-style-type: none"> ・生産台数の減少によりコストが割高になっていることや、都市ガスや灯油などの競合エネルギーの価格が比較的安定しているため、太陽熱利用は低迷
市民の意向(アンケート結果より)	<ul style="list-style-type: none"> ・一般家庭、事業者とも導入を期待する意見が多かった
導入の方向性	<p>太陽光発電と同様、冬場の問題や導入コスト等の課題などにより導入は進んでいない。導入が進まない他の障壁の有無も検討する必要があるため、市独自の補助制度を設立し、モニター制度などにより導入効果や冬場の活用方法等データをフィードバックしてもらい、一般家庭・事業者、さらに公共施設等(病院等)への導入利便性を図る必要がある。</p>

風力発電	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的には確立段階で、1,500～2,000kw 級が設置されるなど大型化が進んでおり、風速 3 m/s から発電可能な技術なども開発されている ・風力エネルギーの最大 40%程度を電気エネルギーに変換でき、比較的効率が高い ・設置費用は一般的に約 24～37 万円/kw で、1,000kw の風車の設置には約 2.4～3.7 億円の初期投資が必要。発電単価は 10～24 円/kwh
補助制度	<ul style="list-style-type: none"> ・大型の風力発電の設置に当っては様々な制度（NEDO など）があるが、家庭用の小規模なものに対する補助制度は見当たらない
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	<ul style="list-style-type: none"> ・定格出力が数百 kw 以上の大型風力発電の場合、年間を通じて強い風力（一般的には地上 30m 高で年平均風速 6 m/s 以上）が必要とされており、設置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などの条件を満たすことが必要 ・風速の変動により発電量が変化し、系統電源の電力品質に影響を及ぼすことが懸念される ・発生電力の電圧や周波数変動、風況に適した制御方法、保守性に係わる技術の改善が必要
市民の意向（アンケート結果より）	<ul style="list-style-type: none"> ・認知度が高く、導入を期待する意見が多い
導入の方向性	<p>当市においては民間主導型の大型風力発電設置計画があり（大畑地区等）鱈ヶ沢町では住民が基金を造り設置している例がある。太陽光と同様、啓蒙啓発に利用しやすい新エネルギーであるため、行政も積極的に導入を図る必要がある。一方、小型風力発電（風車直径が約 7m 以下のもの（受風面積が 40m² 未満）出力が 1kw 未満のものはマイクロ風車とも呼ばれる）の一般家庭・事業者への普及も新エネルギーへの関心を高めていく上で重要。一般には補助制度もなく設置例も少ないと思われるが、屋根等にどの程度のものが設置可能かなどの実証の意味からも、補助・モニター制度の活用が望ましい。</p>



【補足】

小型風力発電機

最近では、産業用以外に家庭でも手軽に使えるものが開発されており、発電量が少ないため用途は限られますが、停電時などの非常用として便利です。

家庭での一般的な用途

街路灯、防犯灯、情報機器、空気清浄、融雪、鑑賞池・水槽、非常用電源、無電源地域生活電源（山小屋等）、公園・展示場、災害防止機器、監視カメラ、ライトアップ、電照看板、船舶（ヨット等）、浄化槽用等

最近では、小規模な太陽光発電システムと組み合わせたハイブリッド型もあります。



出典：省エネルギーセンター（http://www.eccj.or.jp/scnet/energy/energy_06/）
 メーカー（<http://www.e-kaze.biz/ganda.html>）
 （http://www.alteplatz.co.jp/wg/wg_top.html）

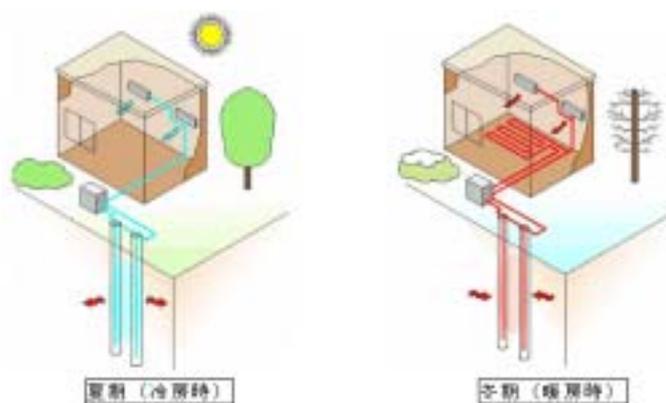
中小水力発電	
技術動向及び導入経費・導入状況	
<ul style="list-style-type: none"> ・技術的には確立段階 ・中小規模のものは導入地点の地点特性にあわせて生産され、設置の際の土木工事が設置費用の大きな割合を占めることから、中小水力発電の場合は割高になる傾向がある 	
補助制度	
<p>例：水力発電施設周辺地域交付金</p> <p>運転開始後15年以上経過している水力発電施設の所在市町村に対し、当該施設に係わる市町村内の水力発電施設等の評価出力の合計が1,000kw以上、かつ評価発電電力量の合計が500万kwh以上の場合に交付。交付期間は7年。地元市町村から新規の水力開発に対して協力があるなど、一定の要件を満たした場合には交付期間は更に8年間延長。また、合計15年間の交付期間中において、一定の要件を満たした場合には更に15年間延長。</p> <p>これまで、NEDOによる中小水力発電開発事業の補助対象となっている発電規模（最大出力）は、34,500kw（奥三面発電所建設事業）～3kw（小山発電所建設事業）まで様々。</p>	
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	
<p>中小水力発電に適した地域での開発が進むにつれ、今後は搬入や工事に手間のかかる山間部深くへの導入が中心となってきていることから、今後はコスト低減技術の開発が必要とされており、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る。</p>	
市民の意向（アンケート結果より）	
<ul style="list-style-type: none"> ・関心度、知名度とも高くない 	
導入の方向性	
<p>発電規模は様々（30,000kw～数kw）であるが、河川を堰き止めるものは自然環境保全上好ましくないと認識され、新設は実質的には困難。小河川・水路でのものは不特定多数が利用する発電形態ではなく、行政側の対応としては、マイクロ水力発電などを設置したい事業者が現れた時点で補助を検討していくという考え方が適当と考えられる。</p>	

雪冷熱利用	
技術動向及び導入経費・導入状況	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的には確立段階 ・ 氷室、雪冷房、雪山と利雪の基本技術開発が一段落し、これらの技術の洗練化、あるいは、雪山に保存される大量の雪の利用拡大に関する新技術の開発が精力的に進められている ・ 雪堆積場（雪捨て場）に貯められた数千トンから数万トンの雪を数十センチのパーク材、あるいは、籾殻などで覆い8割方の雪を通年解かさずに保存する大型の雪山の構築に向けた試験が北海道の沼田町において進められている ・ 農家、あるいは、地方都市に住む有志が集まって築造できる程度の1千トン規模の中小雪山の新しい築造方法の検討と、この雪山から冷熱を取り出す種々の技術開発が北海道沼田町、美唄市、豊浦町で始められた
補助制度	
	<p>（補助制度の一例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業」（補助率：1/2） バイオマス等未活用エネルギーの利用に係る実証試験事業として、バイオマス又は雪氷熱のエネルギー利用に係る実証試験設備を設置した上で運転データを収集する事業 ・ 「バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業調査」（NEDO100% 上限額あり） バイオマス等未活用エネルギーの利用に係る実証試験事業として、バイオマス又は雪氷熱のエネルギー利用に係る実証試験の実施に係るフィージビリティスタディ（FS）
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 冷風を輸送する共通のダクトを通して、音、声が伝播するため、プライバシーの保護課題 ・ 他の部屋との空気の混合、循環があり、これを防ぐために空気を全量排気する必要があるが、冷房に必要な雪の量は2倍となり貯雪庫の容量も大きくなる ・ 個々の部屋の細かな温度調整が難しい ・ 単位断面積当たりの冷熱輸送能力は冷水の1/20 ・ アイスシェルターの冷気は温度が低いため、この低温の空気を直接室内に吹き出せば過乾燥やドラフトが発生する恐れがある他、吹き出し口付近で結露を生じる。そのため、二重壁やフリーアクセスフロアー、天井裏空間などを利用した輻射冷房と空気冷房の組み合わせによってアイスシェルターの特性を引き出し、少ないエネルギー消費量で快適性の高い冷房空間を実現する必要がある。
	
	アイスシェルター
市民の意向（アンケート結果より）	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関心度は、あまり高くない
導入の方向性	
	<p>雪を蓄えるための一定規模の室（アイスシェルター等）が必要で、利用箇所までの配管や断熱構造が必要になるなど、所要面積やイニシャルコストの検討が必要となり、技術的にも課題が残されている（上記参照）。導入方法としては、使われなくなったトンネルに雪を貯蔵して利用することなどが考えられる。利用方法としては、野菜の貯蔵庫としての利用や、活魚やホタテを扱う漁業協同組合での夏場の活魚水槽の冷却に利用することなどが考えられるため、今後、中長期的な観点から導入を検討していく必要がある。</p>

地中熱利用	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的には確立段階 ・従来、地中熱利用冷暖房システムは、地中熱交換器を埋設する掘削費などの高さや、機器設置に広いスペースが必要となることから、これまで一部の大規模建築物などでの採用に留まり、戸建住宅ではほとんど普及していない ・最近の技術開発により、小口径鋼管杭に熱交換器を組み合わせ、効率よく地中熱交換器を埋設する方法が開発され、同時に小型の地中熱利用ヒートポンプ熱交換ユニット（ヒートポンプ本体）も開発されたことにより、全体費用が従来システムの半分程度（従来の地中熱利用冷暖房システム：最低 600～800 万円程度）に抑えられるようになった機種もある
補助制度	<ul style="list-style-type: none"> ・「住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業」（補助率：システム設置費の 1/3）（経済産業省） ・「地中熱ヒートポンプシステム試験利用補助事業」（補助率：同 2/3（国：1/3、自治体：1/3））（環境省） <p style="text-align: right;">出典：NEF「地熱エネルギーの開発・利用の促進に関する提言」（2005年3月）</p>
導入に当たりの課題、検討すべき事項等	<p>この数年で急激に普及が進んでいる欧米に比べ、日本における地中熱利用冷暖房システムの普及はほとんど進展していない。その理由は、わが国独特の複雑な地質構造により熱交換器を埋設するための掘削費用が欧米に比べて割高になるということが、特に大きな阻害要因と言われている。また、わが国の特に都市部においては敷地の余裕が少なく、大型の設備機器を屋外設置することが難しいという住宅事情もあり、一般戸建住宅での普及のためには、小型化・低騒音化なども重要な課題となっている。</p>
市民の意向（アンケート結果より）	<ul style="list-style-type: none"> ・関心度は高い
導入の方向性	<p>融雪システムとして冬場だけの利用ではメリットが少ないため、夏季の冷房利用効果の実証結果等も見守る必要がある。実際の導入促進には一軒ずつでなく、共同設置という導入方法も考えられるが、融雪面積が増える分、ボーリング深度も深くなり（融雪面積 1㎡当り 4m 必要）費用も増大する。将来的には、公共施設や道路等への導入も見込まれるため、今後の技術進歩の状況を見守りながら、モニター補助制度の導入を図るのが肝要と思われる。</p>

【補足】

地中熱利用冷暖房システムは外気の代わりに地中熱（季節や天候による変化が少なく年間を通してほぼ 15 前後）を利用するもので、冬期の暖房では外気よりも高温な地中から熱を奪い、夏期の冷房では外気よりも低温な地中に熱を放出するため、より少ないエネルギーで冷暖房運転が可能となります。



出典：メーカー（<http://www.asahi-kasei.co.jp/asahi/jp/news/2004/ho040614.html>）

木質バイオマス	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・直接燃焼方式（木焚きボイラー）による発電、熱利用は技術的には確立段階。一方、ガス化しての発電、熱利用は実証試験段階 ・導入経費は施設規模や用途により様々で、直接燃焼方式での発電の場合、数百 kw の発電用蒸気タービンでも億単位となるため、スケールメリットを期待するためには数千 kw の発電規模が想定される（既述の能代市森林資源利用協同組合バイオマス発電所：3,000kw）
補助制度	<ul style="list-style-type: none"> ・「バイオマス等未活用エネルギー事業調査」（経済産業省）など、各省庁で整備
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	<ul style="list-style-type: none"> ・設備が高価であることや、バイオマス資源の収集・運搬にも費用が発生してしまうため、一般的にコストが高く、経済性が見合わない場合がほとんどで、原料の回収コストの低減や処理後の副生成物の処理にも設備が必要となるなどの課題がある ・ガス化発電の場合は、不完全燃焼させることに伴って発生するタールの処理が課題 ・直接燃焼による熱利用の場合は、熱利用効率の向上と灰の処理が課題 ・日本は、国土の67%が森林で覆われている森林国ではあるが、間伐材を例にとると、その発生箇所は急峻な地形となっている場所が多く、搬出する経費が非常に高くなるため燃料としての市場性はほとんどなく、間伐材のエネルギー利用は進んでいない ・木質ペレットの燃料利用については、熱量あたりの単価は灯油とほぼ同等だが、販売箇所が遠い場合は輸送料にも価格が跳ね返ることや、燃焼器具（ストーブ）の単価は最低でも6万円程度、輸入品では数十万円となることなどが、導入が進まない大きな理由のひとつ
市民の意向（アンケート結果より）	<ul style="list-style-type: none"> ・「廃棄物エネルギー利用」として関心が高かった
導入の方向性	<p>市の土地の80%が山林であり、停滞気味の林業の活性化のためにも間伐材等を利用した木質バイオマスに対する期待値は高い。間伐材の集積の問題もあるが、製材所で発生するバークをチップ化またはペレット化し、それらの需要の道が開かれれば間伐材の利用促進が図られ、豊かな森林環境を守ることにもつながると考えられる。</p> <p>木質バイオマスを直接燃焼しての発電や熱利用はすでに実用化されているが、ガス化による発電や熱利用の技術はまだ成長途上で、タールの処理が問題となるケースが多く、完成された技術としては認識されていない。市内でのペレット生産が可能となれば利用度の広がりが期待され、ペレットストーブやペレットボイラーの普及も期待される。また、バークやおがくず、あるいはチップのまま他のバイオマス（家畜糞尿等）と混ぜて燃焼させて利用する方法もあるため、使用したい施設の利用形態（発電・熱利用）に合わせ設備を考えていくことが肝要と考えられる。</p>

廃棄物発電	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的には確立しており、むつ市ではアックス・グリーンが稼働中

下水汚泥	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的には確立段階（メタン発酵によるガスエンジンや燃料電池での発電） （山形市浄化センターの場合：既述） * ガスエンジン発電装置 総工費：2億7千万円 * 燃料電池発電装置 総工費：4億7千万円（建物込み）
補助制度	・「バイオマス等未活用エネルギー事業調査」（経済産業省）など、各省庁で整備
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	現在、地区毎に浄化センターがあり、今現在発生している汚泥は六ヶ所村のコンポスト施設に処理委託し、堆肥化されている（6,000～7,000円/t）。旧むつ市の下水道普及率は計画の約4%で、今後、汚泥の発生量は増え続ける。そのため、発生量の増大を見極めながら、処理方法（メタン発酵、堆肥化等）の選択と生成物（電気、熱、堆肥等）の活用方策の検討が必要となる。
市民の意向（アンケート結果より）	・導入を期待する意見が多い
導入の方向性	将来的には、メタン発酵も視野に入れたエネルギー利用の方法を検討していく必要がある。

農産バイオマス	
技術動向及び導入経費・導入状況	<ul style="list-style-type: none"> ・メタノール等のアルコール製造（微生物や酵素を利用して、サトウキビ繊維、稲わらを糖化・発酵させ、アルコールを製造）など、技術的には確立段階 ・導入経費は、規模、用途により様々
補助制度	・「バイオマス等未活用エネルギー事業調査」（経済産業省）など、各省庁で整備
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	・他のバイオマスと同様、カーボン・ニュートラルの特性を持つ反面、設備が高価であることや、バイオマス資源の収集・運搬にも費用が発生してしまうため、一般的にコストが高く、経済性が見合わない場合がほとんどで、原料の回収コストの低減や処理後の副生成物の処理にも設備が必要となることなどが課題
市民の意向（アンケート結果より）	・関心度は高くない
導入の方向性	絶対量が乏しく（3章参照）他のバイオマスと混ぜて燃料として利用することを検討していくことが適当と考えられる。

畜産バイオマス	
技術動向及び導入経費・導入状況	
	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜糞尿のメタン発酵技術など、技術的には確立段階 ・導入経費は、規模、用途により様々
補助制度	
	<ul style="list-style-type: none"> ・「バイオマス等未活用エネルギー事業調査」(経済産業省)など、各省庁で整備
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	
	<ul style="list-style-type: none"> ・他のバイオマスと同様、カーボン・ニュートラルの特性を持つ反面、設備が高価であることや、バイオマス資源の収集・運搬にも費用が発生してしまうため、一般的にコストが高く、経済性が見合わない場合がほとんどで、原料の回収コストの低減や処理後の副生成物の処理にも設備が必要となることなどが課題
市民の意向(アンケート結果より)	
	<ul style="list-style-type: none"> ・関心度は高くない
導入の方向性	
	<ul style="list-style-type: none"> ・牛糞 <p>むつ地区に乳・肉牛飼育農家が分布する。むつ市全体での年間発生量は約42,322ト(乳牛、肉牛合計)で、現在、各畜産農家や「むつ市水川目地区堆肥センター」で堆肥化されているが、今後、センターに持ち込まれる糞尿量が増えることに伴い堆肥の発生量も増えることが予想される。そのため、同堆肥センター内での発電用エネルギーとしての糞尿及び余剰堆肥の利用可能性を検討していくことが重要と考えられる。</p> ・豚糞 <p>むつ地区及び大畑地区に養豚農家が分布する。むつ市全体での年間発生量は約6,259トで、牛糞と比べて発生量は少ないものの、養豚業者の糞尿処理に係る労力やコストが課題となっている。現在、各農家での堆肥化処理をしているが、新エネルギーへの活用も十分考えられる。</p> <p>家畜糞尿のメタン発酵を想定する場合、液肥の適正な処理方法の検討が必要であることから、豚糞を牛糞等と混ぜて処理する方法等についても検討していくことが適当と考えられる。</p> ・鶏糞 <p>むつ地区及び川内地区に養鶏農家が分布する。むつ市全体での年間発生量は約17,323トで、むつ地区、川内地区とも堆肥化のシステムが確立している。そのため、当面は本システムにより堆肥としての有効利用を継続していくことが適当と考えられるが、発生量によっては新エネルギーとしての活用も検討する必要がある。</p>

クリーンエネルギー自動車	
技術動向及び導入経費・導入状況	
<ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池自動車とも、技術的には確立段階 ・導入経費：「補助制度」参照 	
補助制度	
<ul style="list-style-type: none"> ・法人、個人事業者、個人に対し、(財)日本自動車研究所が通常車両との価格差の1/2補助 (例：トヨタプリウスSの場合) 車両本体価格：2,200,000円 補助金交付額：190,000円 (例：エスティマ・ハイブリッドの場合) 車両本体価格：3,350,000円 補助金交付額：220,000円 	
導入に当たりの課題、検討すべき事項等	
<ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッド車は既存のガソリンスタンドで燃料を供給できるが、その他のクリーンエネルギー自動車は燃料供給施設が必要で、燃料供給施設の新設には数千万円～数億円程度の初期投資が必要になることもあるため、燃料供給施設数は容易に増加しない ・車両台数の増加と燃料供給設備の整備を推進させることが、今後の普及のポイント 	
市民の意向(アンケート結果より)	
<ul style="list-style-type: none"> ・導入を期待する意見が多い 	
導入の方向性	
<p>温暖化防止に直接的、効果的に貢献できるものであり、現時点の技術からするとハイブリッド自動車の導入促進を図るべきと考えられる。</p> <p>特に、郊外では公共交通機関が整備されておらず、車は生活必需品となっている。温室効果ガスの発生を抑えるためには、一般車そのものの利用を制限する必要もあるが、クリーンエネルギー自動車、特にハイブリッド自動車を普及させていくことには大きな意味があると考えられる。</p> <p>一般車との価格差を縮める努力はディーラーに任せざるを得ないが、国の他に市独自の補助を設け積極的な導入を支援するべきと考えられる。公用車への導入検討も必要だが、実効性より啓蒙の意味合いが強いため、やはり一般車への導入促進を優先的に図ることが適切と考えられる。</p>	

【補足】 地方自治体における住民を対象とした主な支援制度の一例

自治体名	補助対象	補助対象者	補助率等
神奈川県相模原市	電気自動車及び天然ガス自動車	市民、事業者	20万円/台
神奈川県海老名市	電気自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車	市民	上限：10万円
神奈川県小田原市	低公害車	市民、事業者	購入一般車との価格差の1/4を元に算定
神奈川県逗子市	低公害車	市民、事業者	一般車との差額の1/4を基礎として算定(上限：50万円)
三重県川越町	低公害車	個人	上限：10万円

出典：低公害車ガイドブック 2004(http://www.env.go.jp/air/car/vehicles2004/hm/frame-4_2.htm)

燃料電池コージェネレーション	
技術動向及び導入経費・導入状況	
<ul style="list-style-type: none"> ・りん酸形(PAFC)は商用段階、固体高分子形(PEFC)、固体酸化物形(SOFC)、溶融炭酸塩形(MCFC)は研究～実証段階 ・2000年3月現在、日本国内ではりん酸形燃料電池(PAFC)が約70台稼働し、連続稼働時間が8,000時間を越えるものや、通算40,000時間以上稼働しているものなど、十分に信頼が得られるレベル ・自動車の駆動源や家庭用コージェネレーションとして期待される固体高分子形燃料電池(PEFC)は、公道走行や一般家庭で実験する段階 ・高温型の溶融炭酸塩形(MCFC)及び固体酸化物形燃料電池(SOFC)は、国のプロジェクトを中心に実用化を目指して研究開発が進められている。 	
補助制度	
<ul style="list-style-type: none"> ・「地域新エネルギー導入促進事業」 ・「新エネルギー事業者支援事業」など 	
導入に当たっての課題、検討すべき事項等	
<ul style="list-style-type: none"> ・一般汎用型(50～200kw級)の価格が周辺設備を含めて60～80万円/kw台で、業務用電力よりも割高 ・飛躍的な普及のためには、長期運転信頼性の向上、イニシャルコスト、ランニングコストの低減、総合エネルギー効率の向上、小型・軽量化、メンテナンスの簡易性および多燃料対応性の向上等が必要 	
市民の意向(アンケート結果より)	
<ul style="list-style-type: none"> ・関心度は高くない 	
導入の方向性	
技術開発の動向や実績を見極めながら、導入を検討していくことが適当と考えられる。	

出典・参考資料等(本項で個別にホームページアドレスを表示したもの以外):
 NEDO(<http://www.NEDO.go.jp/nedata/16fy/index.html>)

むつ市における導入可能性

第3章で、新エネルギーの賦存量及び利用可能量を試算しましたが、その結果、むつ市において利用可能量が多い新エネルギーは、多い順に次のように整理されました。

- * 風力発電
- * 地中熱利用
- * 太陽光発電
- * 太陽熱利用
- * 木質バイオマス

また、市民アンケート結果では、「むつ市への導入が適している新エネルギー」としては風力発電、太陽光発電、太陽熱利用、廃棄物エネルギー（木質バイオマスなど）とする意見が多く、「個人で導入したい新エネルギー」としては太陽光発電、太陽熱利用が大半を占め、「公共事業者や民間事業者に導入してほしい新エネルギー」としては風力発電、太陽光発電が大半を占めていました。そして、「新エネルギー導入する際に重視すべきことは、地域活性化効果（雇用の増大）があること」とする意見が多く出されていました。

新エネルギーを導入する上で考慮すべきことは、新エネルギーの利用可能性量の大小のほか、導入による地域振興や雇用創出という地域活性化効果があるかということや、ゴミ問題への解決策となるかということなどです。また、新エネルギーの導入は行政だけで行なうものではなく、市民、事業者が一体となって取り組むことによって初めて地域に定着するものであり、産学官が一体となった取り組みも求められます。

さらに、「導入に向けての各新エネルギーの整理」で検討したことなどを踏まえ、利用可能量調査結果に加えて経済的効果や社会的効果、また、防災効果なども考慮し下表のとおり総合的観点から導入の可能性を検討しました。

新エネルギー種類	資源活用可能性・循環性	民間企業での導入・産業創出の可能性	市民参加・事業者参加	行政での導入	災害時の対応性	総合評価
太陽光発電		-				
太陽熱利用		-				
風力発電(事業用)						
風力発電(家庭用)		-		-		
中小水力発電		-	-	-	-	
雪冷熱利用		-	-	-	-	
地中熱利用		-			-	
木質バイオマス			-		-	
廃棄物発電		-	-		-	稼動中
下水汚泥		-	-		-	
農産バイオマス		-	-	-	-	
畜産バイオマス		-	-	-	-	
クリーンエネルギー自動車	-				-	
燃料電池コージェネレーション	-	-			-	

（総合評価以外） : 最適 : 適 : 条件整備が必要 - : 不適（または非該当）

（総合評価） : 導入可能性が高い : 導入可能性がある : 導入可能性が低い

資源の活用や循環の可能性、民間企業での導入可能性・新産業の創出効果、市民・事業者の参加のしやすさ、災害対応性などの観点から、むつ市における各新エネルギーの導入可能性を検討した結果、以下の新エネルギーが導入の可能性の高いものとして抽出されました。

- * 太陽光発電
- * 太陽熱利用
- * 風力発電
- * 地中熱利用
- * 木質バイオマス
- * クリーンエネルギー自動車

4. 新エネルギー導入の基本方針

旧4市町村（むつ市、川内町、大畑町、脇野沢村）の総合計画等の計画を踏まえ、新市の将来ビジョンとして策定された「新市まちづくり計画」では、「人と自然が輝く やすらぎと活力の大地 陸奥の国」という基本理念のもとに様々な施策項目を掲げていますが、今後、新エネルギーを導入していく上で大きく関係してくると考えられる施策項目は次のとおりです。

【施策項目】

- * 特色ある地域産業の育成（エネルギー関連事業の育成、新たな産業の育成など）
- * 豊かな環境の創造（循環型環境社会の創造）
- * 市民協働の施策展開
- * 教育の実践（幼児・学校・社会教育の充実、地域間交流の促進など）
- * 安全で安心な環境の充実（廃棄物対策の充実など）

むつ市における新エネルギー導入の基本方針を定めるに当たり、これらの施策項目及びこれまでの検討結果を踏まえて整理します。

まず、アンケート結果を見ると、新エネルギーに対する認知度は高いとは言えず、また、むつ市がこれまで導入した状況もほとんどないことから、今後の導入に向けては市民と一体となって新エネ施策を進めていくことが必要で、こうした姿勢が、今後、新エネルギーを導入していくに当たり、特に有効なものとなります。新エネルギーの導入は、市民、事業者、そして行政が一体となって推進していかなければ、導入の効果は半減してしまいます。むつ市においては、三者が一体となって、新エネルギーによってまちを活性化させていくことが、これからの非常に大切なテーマとなってきます。

理想的な形としては、新エネルギーを導入することによって新たな産業や雇用が創出されることが挙げられますが、導入された新エネルギーが産業として成り立つことによってある程度の雇用が確保されることは非常に難しく、かなりの時間を要するものと考えられます。

ただ、市内に太陽光・太陽熱・風力・木質バイオマスなどの多彩な新エネルギーを導入して新エネルギーの導入拠点基地とし、新エネルギー関連の視察先としてアピールしていくことにより、波及的にむつ市の観光産業の活性化(雇用の創出)につなげていくことは、将来的に可能性があると考えられます。

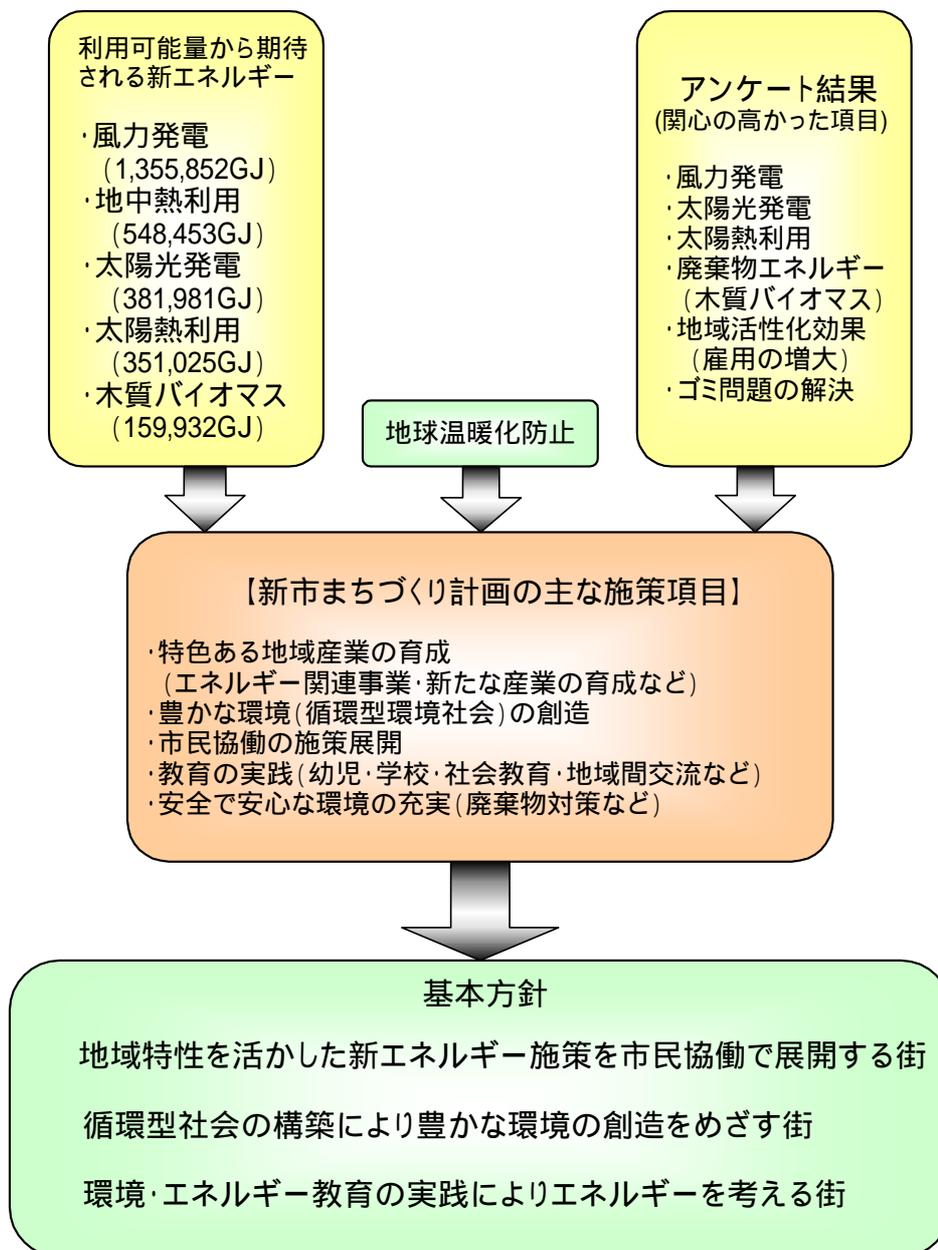
次に、新エネルギーの導入は、今ある自然環境を保全していくためのものである必要があります。ゼロエミッションの思想に基づき、資源を有効に活用することが地球環境の保全のみならず、下北の自然をより豊かにすることにつながります。新エネルギーの導入はひとつの手段であって、それ自体が本当の目的ではありません。大切なのは、新エネルギーを導入することにより、持続可能な資源循環型社会を構築して地球環境を保全していくことであり、それによってこの下北の自然を将来にわたって守り、子供たちに引き継いでいくことです。

そして、地球環境の保全は長期的な展望に立たなければいけないものであり、そのためには若い世代からの環境やエネルギーに対する教育が非常に重要であり、「エネルギー半島」としての意識を、むつ市民から盛り上げる努力と施策が肝要です。

これらを踏まえ、むつ市における新エネルギー導入の基本方針を次のように定めます。

基本方針

地域特性を活かした新エネルギー施策を市民協働で展開する街
 循環型社会の構築により豊かな環境の創造をめざす街
 環境・エネルギー教育の実践によりエネルギーを考える街



基本方針設定までの流れ

第5章. 新エネルギーモデルプロジェクト

1. 「地域特性を活かした新エネルギー施策を市民協働で展開する街」の実現

市民にとって、まだ認知度が高くない新エネルギーについて、今後の普及促進を図る上で市民と協働で行なう新エネルギー施策として実施していくことを検討します。

(1) 新エネルギー導入モニター補助事業

個人・事業者の新エネルギー導入促進を図り、住民の新エネルギーに対する認知度を高めるため、太陽光発電・太陽熱利用・小型風力発電・地中熱利用設備、クリーンエネルギー自動車及びペレットストーブの購入を補助し、合わせて補助対象者にモニター会員になってもらい導入後のデータを公開してもらおうなど、今後の導入促進につなげていくモニター制度の導入が考えられます。

太陽光発電

2006年度からなくなる(財)新エネルギー財団(NEF)の補助を参考としながら、家庭や事業者が太陽光発電装置を購入する場合に活用できる市独自の補助制度の創設が考えられます。

冬場の積雪による影響などを研究していくためにも、モニター制度によるデータの活用が有効と思われます。



出典：NEF

太陽熱利用

家庭で太陽熱利用装置を購入する場合に活用できる市独自の補助制度の創設が考えられます。

太陽光発電と同様、特に冬期間の利用に対する条件整備が必要と考えられ、モニター制度が有効です。



出典：NEF

小型風力発電

導入例があまりないことから、家庭で小型風力(風車の直径が7m以下(出力規模が20kw以下)の風車)発電装置を購入する場合に活用できる補助制度の創設が考えられます。

この補助制度を活用して小型風力発電装置を購入した方については、新エネルギーへの一層の啓発を促進するために発電量や売電量、これまでの電気代との差額等についてのモニターをお願いすることなども考えられます。



出典：前出(第4章)

地中熱利用

近年の少子・高齢化に伴う除雪労力不足に対応していくため、地中熱を利用した融雪システム*の導入を促進し、夏場の冷房利用の可能性についても検討を加えるため、モニター補助を利用していくことなどが考えられます。

地中熱利用は他の新エネルギーに比べて認知度は低いと考えられますが、本市においては融雪の熱源として有効なエネルギーと考えられるためモニター制度を導入し、普及促進を図っていくことが適当と考えられます。なお、個々人の導入ではコスト面が障壁となると考えられるため、数戸単位での導入検討や、必要に応じてチップボイラー等の併用した場合のコスト低減効果なども検討していくことが適当と考えられます。



個人の駐車場の融雪に地中熱を利用している例

* 地中熱融雪システム

地下数十m～100m程度のボーリング掘削坑内に掘削坑熱交換器をセットし、不凍液などを自然循環させることで地中熱から採熱し、その熱を歩道や車道、駐車場の舗装内に設置された放熱管から常時放熱しておくことで凍結防止・融雪を行うシステム

【特徴】

- ・地下水を汲み上げて散水するシステムとは異なり、地盤沈下等の問題がない
- ・地下水・温泉を必要としないため、制約条件がなく汎用性がある
- ・システムが単純でメンテナンスがほとんど不要
- ・ランニングコストが安価（循環のための動力が不要なため）

【導入に当たっての条件等】

- ・むつ市における融雪のための必要熱量*：140kcal / m²・時間
- ・必要なボーリング深度：4 m / m²（例：20 m²を融雪する場合は80m）

* むつ市における融雪のための必要熱量：むつ市の過去10年間の最大積雪深、最低気温のデータをもとに試算

参考：防雪工学ハンドブック等

クリーンエネルギー自動車

クリーンエネルギー自動車（電気自動車、ハイブリッド車）を購入する場合は、日本自動車研究所による補助がありますが、更なる導入促進を図るため、同研究所の補助額の半額を上乗せ補助する等の市独自のモニター補助制度の創設が考えられます。なお、この補助制度を活用してクリーンエネルギー自動車を購入した方については、新エネルギーへの一層の啓発を促進するために燃費や走行性等についてのモニターをお願いしていくことなども考えられます。

補助金申請の応募要件（個人で補助申請する場合）

電気自動車
<p>次の要件を満たすこと。</p> <p>(1) 初度登録前の車両であること。</p>
ハイブリッド自動車
<p>次の要件をすべて満たすこと。</p> <p>(1) 初度登録前の車両であること。</p> <p>(2) 申請の時点で、6ヶ月以上所有又は使用している既存の車を買換えること。 既存の車は次の要件を満たすものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存の車は4輪以上のものであること。 ・既存の車の年間走行距離は6千km相当（注1.）以上であること。 ・既存の車の名義は原則として申請者本人のものとする。申請者本人でない場合は、申請者の血族と姻族の二親等以内のもので、申請者と車両名義者との関係を証明する書類（住民票の写し等）を添付できるもの。 ・申請時点で廃車・抹消・名義変更等をしている場合は、理由として自然災害、事故、盗難のみ対象とし、それを証明できる書類（写し）の提出ができるもの。（注2.） ・申請時点で車検が切れている場合は、廃車・抹消・名義変更等されておらず、車検が切れた日から1ヶ月以内のもの。 <p>注1. 走行距離の算定期間が6ヶ月未満の場合はその期間で走行距離が6千km以上であること。算定期間が6ヶ月以上1年未満の場合は算定月数で割って12を掛けた数値が6千km以上であること。</p> <p>注2. 証明書類の発行日は、当該事項発生後1ヶ月までを有効とし、証明書の日付から1ヶ月以内の申請とする。（最大、2ヶ月の猶予となる。）</p>

補助金を受けた車両は、耐用年数期間は保有義務が生じます。

- ・「大型乗用車」（総排気量3リットル以上のもの）：5年
- ・「大型乗用車」（総排気量2リットル超3リットル未満のもの）：4年
- ・「小型車」（総排気量2リットル以下のもの）：3年

出典：http://www.jari.or.jp/ja/h17_hojo/shinsei-tebiki/shinsei-tebiki.html

ペレットストーブ

下北地方森林組合では、2005年12月に国産のペレットストーブを導入しましたが（写真）、むつ市においてはペレットストーブの導入例があまりないことから、一般の家庭や事業者がペレットストーブを購入する場合に活用できる補助制度の創設が考えられます。この補助制度を活用してペレットストーブを購入した方については、新エネルギーへの一層の啓発を促進するために使用感（灰処理や掃除の手間の度合いなど）や、これまでの暖房用燃料代との差額等についてのモニターをお願いすることなども考えられます。

ペレット生産事業が成り立つのは、ストーブであれば1,200世帯、ボイラーでは5箇所程度（ボイラーの仕様により変動）の需要が必要*と考えられますが、本市ではそれらの機器の導入例は非常に少ない状況にあります。そのため、当面は下北地方森林組合と連携し、利用者がペレットを購入する際の配送料を負担するなどの措置を講じながら、岩手県の葛巻林業等からペレットを購入するなどして、市内でのペレット需要を創出していくことが適当と考えられます。ストーブやボイラーの導入によりペレットの需要がある程度確保されてくれば、本市でのペレット生産事業実現の可能性も考えられます。

なお、本県の鱒ヶ沢町では環境省の補助事業を利用し、ペレットストーブや薪ストーブを購入する住民に対する補助事業を実施しています。



* 木質ペレット需要量算定根拠

・ 葛巻林業（岩手県）での木質ペレット年間生産量：1,000ト

木質ペレット消費事例（ヒアリングによる）

施設名	ペレットボイラー仕様 (kcal)	ペレット年間消費量 (ト)	1,000トのペレット消費に必要な箇所数 (世帯数)	備考
保育所	250,000	40	25	全館床暖房
老人保健施設	500,000	222	4.5	
温水プール	850,000	160	6.3	プールの加温
個人住宅	(ストーブ)	0.854	1,171	外国製

ペレットストーブ
(下北地方森林組合)

なお、実施する場合に想定される事業費の概算は次のとおりです。

事業費概算

種別	補助内容	件数	限度額	年間事業費
太陽光発電	10万円/kw	5	個人：30万円 事業者：50万円	250万円
住宅用太陽熱利用	10万円/台	5	-	50万円
小型風力発電	10万円/台	5	-	50万円
地中熱利用	10万円/台	5	-	50万円
クリーンエネルギー自動車	国の補助額の半額/台	10	20万円	200万円
ペレットストーブ	5万円/台	10	-	50万円
合計	-	40	-	650万円

(2) 新エネルギー・省エネルギーに関するイベント等の積極的開催

市民に対し、新エネルギーや省エネルギーについての一層の普及啓発を図る意味から、行政(むつ市)が中心となって環境イベントなどを積極的に開催し、市民の新エネルギー・省エネルギーに対する関心を促進していくことが考えられます。

具体的には、NEDOや(財)省エネルギーセンターとタイアップしてイベント会場にパネルや模型などを展示し、市民が新エネルギーや省エネルギーと触れ合う機会を創っていくことにより、市民の意識や導入の必要性に対する認識を深めていくことなどが考えられます。

(3) グリーン基金制度等への支援

鱒ヶ沢町では、全国で二例目となる市民出資による風力発電所事業を展開しています。

【事業概要】

事業目的：東北電力への売電事業

事業主体：NPO 法人グリーンエネルギー青森

発電所名：あおもり市民風力発電所(仮称)

愛称：市民風車わんず

予定地：西津軽郡鱒ヶ沢町大字赤石町字大和田

発電容量：1,500kw 風車1基(ドイツTacke社)

予想される年間発生電力量：370万kwh/年(約1100世帯分)

CO2削減効果：2812(t-C)/年

出資一口あたりに換算すると0.74(t-C)/年。

産業部門を除く青森県民のCO2排出量が一人あたり5.4t-CO2なので、約14%の削減効果

総事業費：3億数千万円

営業運転開始：2003年2月28日



市民風車わんず(鱒ヶ沢町)

出典：NPO グリーンエネルギー青森 (http://www.ge-aomori.or.jp/windmill/index_w.html#gaiyou)

また、八戸市のNPO法人「グリーンシティー」の市民出資型風力発電も大間町に建設されることとなり、2006年2月創業を目指しています。

【事業概要】

発電容量：1,000kw(一般家庭、約800世帯分)

建設費：2億6千万円

(事業概要：むつ市調べ)

近隣市町村でのこうした取組みは、むつ市における「グリーン基金制度」創設の可能性を示唆するものであり、当市でもこのような基金創設の動きがあった場合は積極的に支援していく体制を作ること、そして何よりそうした計画が作られる気運を盛り上げる風土づくりに努力していく必要があると考えられます。

なお、大型風力発電については金谷沢地区と大畑地区において民間主導の風力発電所設置事業計画があり、今後の進展を見守っていく必要があります。

【金谷沢地区における計画】

- ・ 事業候補地：市営金谷沢牧場内
- ・ 風況調査：エコ・パワー(株)が同地で実施
- ・ 事業規模：1,500kw 級風車 5～15基
- ・ 現状：売電の関係が未調整のため進展していない

【大畑地区における計画】

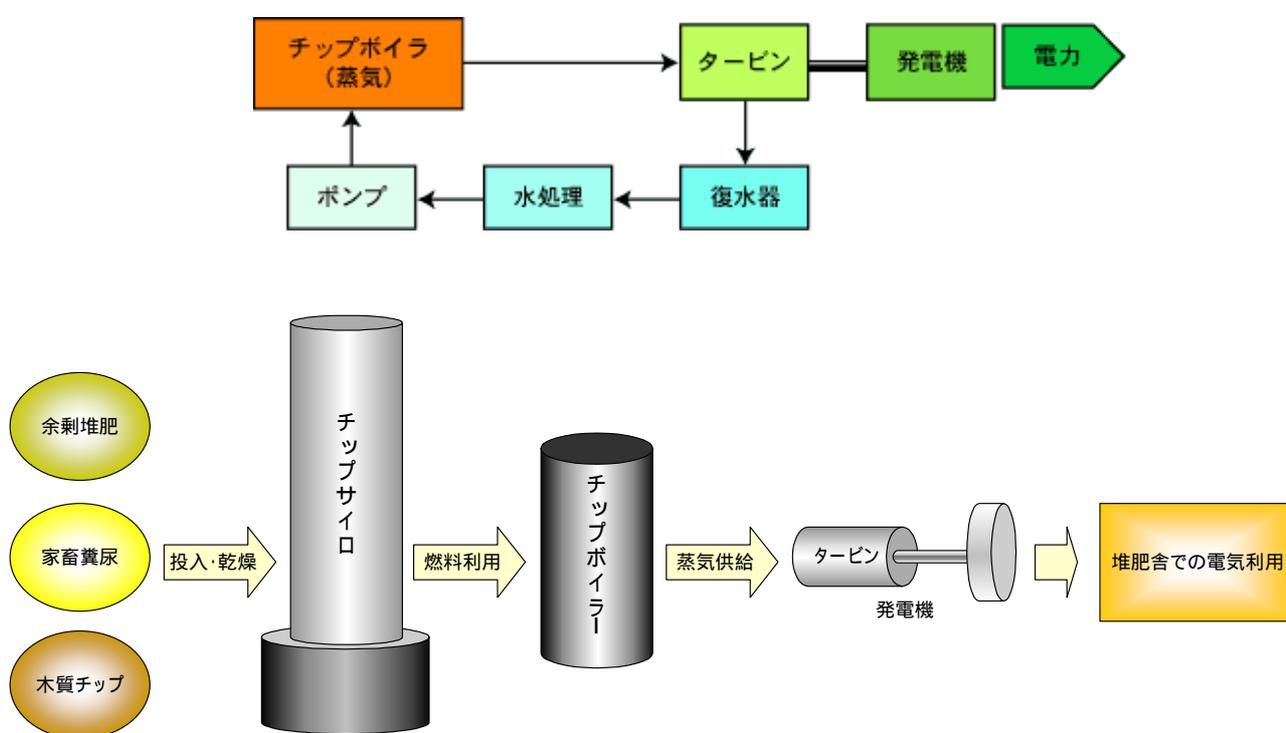
- ・ 事業候補地：大畑漁協用地内
- ・ 風況調査：シースカイエナジー(株)が同漁協北防波堤付近で実施
- ・ 事業規模：1,500kw 級風車 1基ないし 1,000kw 級風車 2基
- ・ 現状：用地での目的外使用許可申請と電力会社への買い取り申請を行なう予定

2. 「循環型社会の構築により豊かな環境の創造をめざす街」の実現

このモデルプロジェクトでは、主に農業、畜産、水産、林業残さを利活用するとともに、廃棄物を出さない資源循環型社会を構築して、下北の豊かな自然を守り育て、新エネルギーの活用を促進していくことの可能性を検討していきます。

(1) 水川目地区の牛糞プロジェクト

現在、「むつ市水川目地区堆肥センター*」では、「豊かな土 食と農・環境との調和」を目指し有機性資源（家畜糞尿）のリサイクルに取り組んでいますが、今後の家畜糞尿の持込み量の増加によっては生産した堆肥の余剰も懸念されるため、その対策として余剰堆肥を含む家畜糞尿のエネルギー化の可能性を検討していくことが考えられます。



余剰堆肥・家畜糞尿・木質チップを燃料とした発電イメージ



チップサイロ



チップボイラー



蒸気タービン発電機

本プロジェクトは技術的には可能なシステムですが、かなりの高コストとなることが予想されるため、今後の家畜糞尿や余剰堆肥の発生量の推移を見極めながら、ガス化発電の可能性等も勘案して長期的なプロジェクトとして可能性を検討していく必要があると考えられます。また、堆肥舎での電気利用と同時に、熱の有効利用方法として堆肥舎の冬の加温（堆肥の好気性発酵の維持）や、吸収式冷凍機を用いた事務所の冷房等なども検討していく必要があると考えられます。なお、ボイラーで燃焼させた後には灰が発生しますが、一般にこうした灰はカルシウムなどのアルカリ成分で成り立っているため、アルカリ肥料として畑に散布することで循環利用することができます。

また、本システムでの処理対象物は基本的には有機物であるため、ホタテ養殖の外敵であるヒトデや大畑地区で大量に発生するイカのふ（400～700 トン/年；大畑町新エネルギービジョン(2003年2月)）さらに下水汚泥なども処理できる可能性もあります。それらを処理する場合は、塩分の除去（塩分はボイラーや配管を傷め、ダイオキシンの発生源となる可能性あり）や破砕方法の検討、さらにボイラー廃熱を利用した乾燥方法（ボイラー燃料とするために事前の乾燥が必要）の課題を検討する必要があります。

* むつ市水川目地区堆肥センター（参考）

- ・ 処理対象畜産農家：15 戸
- ・ 年間処理能力：15,401 トン（水分調整用鶏糞・戻し堆肥等含む）
- ・ 年間堆肥生産量：4,961 トン



なお、本プロジェクトを実施する場合に想定される事業費の概算は次のとおりです。

【想定条件】

- ・ 余剰堆肥量：年間堆肥生産量の 1/4（約 1,200 トン）
- ・ 燃料（余剰堆肥）使用量：約 1,200 トン（400kg/時間×12h/日×22 日/月×12 ヶ月）

事業費概算

機 器	金 額	備 考
チップサイロ	3,500 万円	
チップボイラー	2,500 万円	70 万 kcal クラス
発電機	1 億 2,000 万円	数百 kw クラス
合 計	1 億 8,000 万円	
国からの補助金	事業費の 1/2	バイオマス等未活用エネルギー事業調査(NEDO)等
支 出	9,000 万円	

出典：メーカーホームページ：トモエテクノ（<http://www.tomoe-techno.co.jp/under2/use1.html>）

タカハシキカン（<http://www.gatein.ne.jp/~ktboiler/11hatu.htm>）等

(2) 木質バイオマスプロジェクト

第3章での調査の結果、当市には木質バイオマスが多く賦存することがわかりました。しかし、長引く不況や価格の安い輸入木材などの影響により林業はほとんどの地域で低迷し、森林の手入れ（間伐や下刈り等）も行われなくなったため、特にスギ植林地帯などの人工林の荒廃が顕在化し、豊富に賦存するはずの木質バイオマスが全国的にもほとんど使われていない状況となっています。

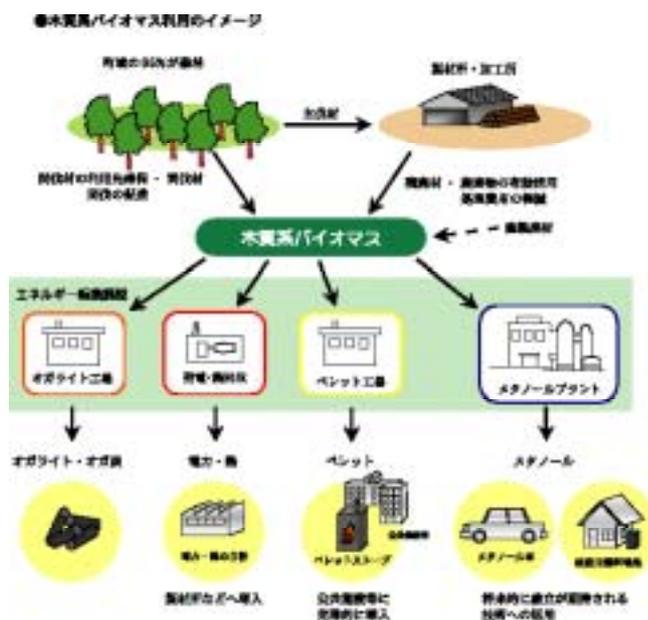
下北には、雄大な森林資源があります。この豊かな木質バイオマスを活用し、そして使った分を植林して後世にわたって循環的に使用していくことは、森林の再生につながるだけでなく、森林と海をつなぐ一連の生態系の保全といった地球環境保全に対するひとつの施策となるとともに、林業の活性化にも大きく貢献するものと期待されます。

木質バイオマスの活用方法としては、チップ化してのガス化発電や熱利用（ボイラー燃料など）、ペレット化しての熱利用（ストーブ、ボイラー燃料など）及びチップやペレットの生産・販売事業が考えられます。こうした事業を展開するに当たっては、森林組合や製材所の協力が不可欠となるため、プロジェクトの推進に当たってはそれらの事業者と行政との連携が必要となります。

ここでは、ひとつのモデルとして2003年2月に大畑町（現大畑地区）が策定した地域新エネルギービジョンに掲げられた「木質系バイオマス利用を組み込んだ、森の循環サイクル構築」を「木質バイオマスプロジェクト」として位置付け、実施に向けた取組みをしていくことが考えられます。

【具体的内容】

- ・ 製材所の残廃材等を活用したオガライト・オガ炭製造
- ・ 製材所などでのバイオマス発電（直接燃焼による発電・熱供給）
- ・ 公共施設へのペレットストーブの導入（ペレット製造工場の建設含む）
- ・ メタノールプラント（熱分解によるメタノール合成）による木質バイオマス利用



木質バイオマスプロジェクトのイメージ

(3) 豚糞バイオマスプロジェクト

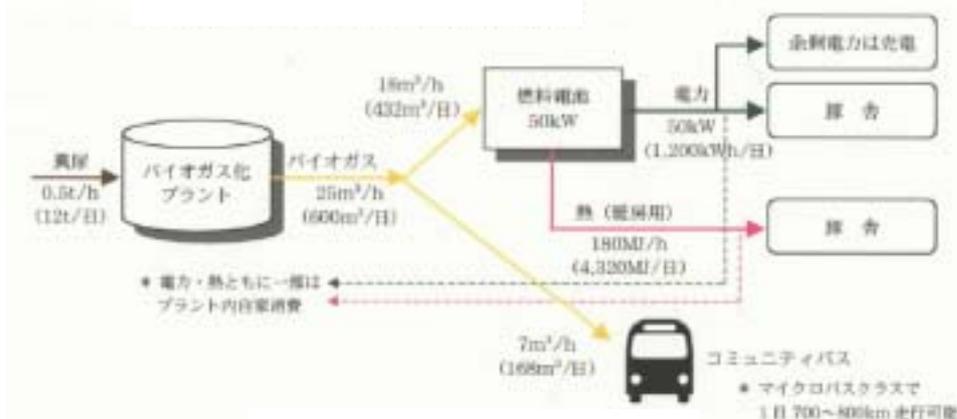
市内の養豚業は大畑地区が中心となっており、同地区での飼育数は2,000頭ほどです。大畑地区では、地域新エネルギービジョン（既述）の中で「豚舎糞尿の共同処理によるバイオガス化プラント」をビジョンにおける重点テーマのひとつとして掲げていますが、このことについては、循環型社会の構築に向け、今後も引き続き取り組んでいくべきものと判断されることから、「豚糞バイオマスプロジェクト」として取り組んでいくことを検討していくことが考えられます。

【検討の前提条件】

- 糞尿発生量：12トﾝ/日（1/2補助を想定した場合の事業費総額：1億2,750万円）

【システム計画】

- メタン発酵によるバイオガス化システム
 - 処理規模：12トﾝ/日
 - バイオガス（消化ガス）発生量：600m³/日
 - バイオガス発熱量：25 MJ/m³
- バイオガス利用システム：燃料電池50kw（リン酸型）
- 余剰バイオガス：コミュニティバスへ供給



豚糞バイオマスプロジェクトのイメージ

本プロジェクトの推進に当たっての大きな課題として、メタン発酵の過程で発生する消化液（消化ガス回収後の残りの水分で、窒素成分等の肥料成分を多く含む）の適正処理を如何にして図るかが挙げられます。北海道では広大な牧草地があるため、欧州での方法と同様、消化液を液肥として牧草地に散布することが可能です。しかし、本州では北海道に比べて牧草地の面積が狭いため、消化液を液肥として散布した場合、地下水汚染などの危険性が高まることから非常に高いコストをかけて水処理して放流しているのが現状で、このことが本州でのメタン発酵の普及を阻害している大きな要素のひとつとなっています。

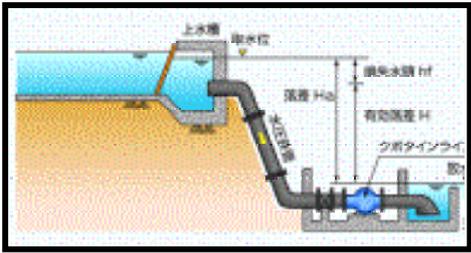
このことを踏まえ、今後、本プロジェクトを進めていくに当たっては、糞尿の収集体制や収集量の検討とともに、消化液を液肥として牧草地などに散布することの可能性について、特に詳細な検討をする必要があります。

(4) 川内川小水力発電プロジェクト

川内地区では、2004年2月に「川内町地域新エネルギービジョン」を策定し、モデルプロジェクトのひとつに「マイクロ水力発電」掲げています。川内川は、岩谷沢発電所があることから分かるように豊富で安定した水量を期待することができるため、本河川での小水力発電プロジェクトは、再生可能なエネルギーを使つての循環型社会の構築に大きく貢献できるものと期待されます。

そのため、ここでは同ビジョンのマイクロ水力発電プロジェクトを「川内川小水力発電プロジェクト」として、引き続き取り組んでいくことが重要です。

【事業概要等】

事業概要	川内川にマイクロ水車を設置して、公園等の電力に使用する。	
設置場所	あすなる橋付近	
導入規模	2 kw	 マイクロ水車の例
導入コスト	約7,000千円（マイクロ水力発電導入ガイドブック等参考）	
導入効果	年間16,000kwh程度の発電電力量	
支援制度	中小水力発電開発事業 等	
構想時期	3～6年後（2006年～2010年）	
今後の検討課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設置場所、水路の設定 ・ 機種、容量の選定 ・ 電力会社との協議 	

現在、岩谷沢発電所上流の大滝小公園近くのセキレイ橋では、夜間、ライトアップが行なわれていますが、本プロジェクトが実現すれば、マイクロ水力発電で得られた電気を、昼間は近くにある「ふれあい温泉かわうち」の電力として使用し、夜間は公園の街路灯やセキレイ橋のライトアップ照明に利用することなども考えられます。

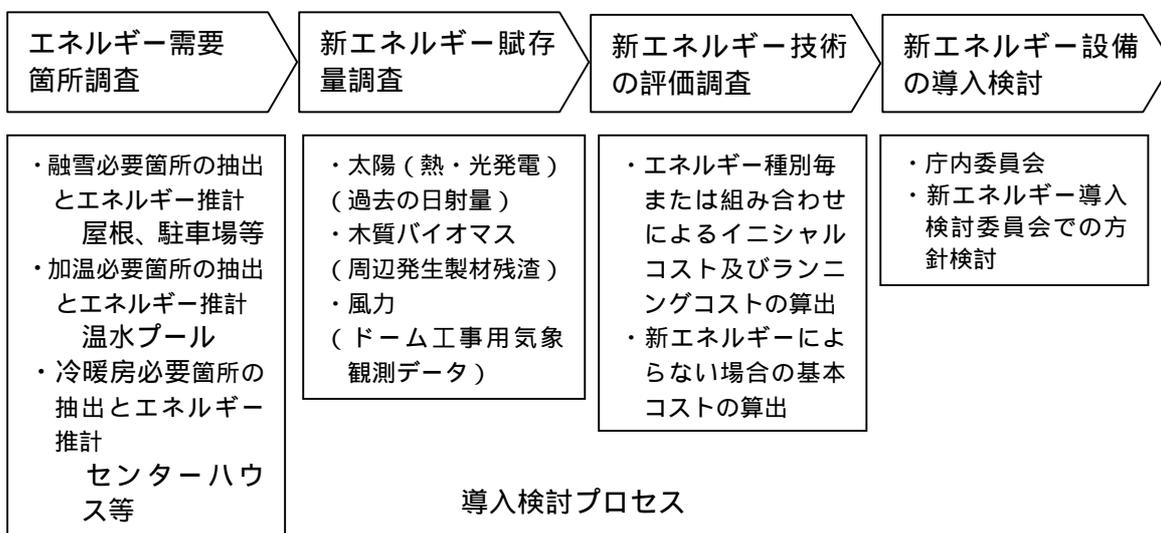
このように、地域特性にあった新エネルギーを、地域のシンボリックなもののために利用していくことは、近隣住民の方々に新エネルギーに対する関心を高めてもらうためにも非常に有効な方法と思われる。

(5) ウェルネスパークの新エネルギープロジェクト

2006年度から共用が開始されるウェルネスパーク（しもきた克雪ドーム）は、新しいむつ市のシンボルです。このシンボルに新エネルギー設備を導入し、市民への普及啓発のための素材として活用していくことが望ましいと考えられます。

ここで考えられる新エネルギーの用途は、施設の屋根・周辺（駐車場・歩道等）の融雪、屋内プールの加温、館内の冷暖房などで、そのための新エネルギーとしては太陽光発電パネル、木質バイオマス、風力発電等が考えられますが、導入コストや運営コストを考慮しながら設備を選択していく必要があります。

また、こうした新エネルギーの活用方策については、様々な形態が考えられるため、今後も継続的に詳細な検討を進めていく必要があります。

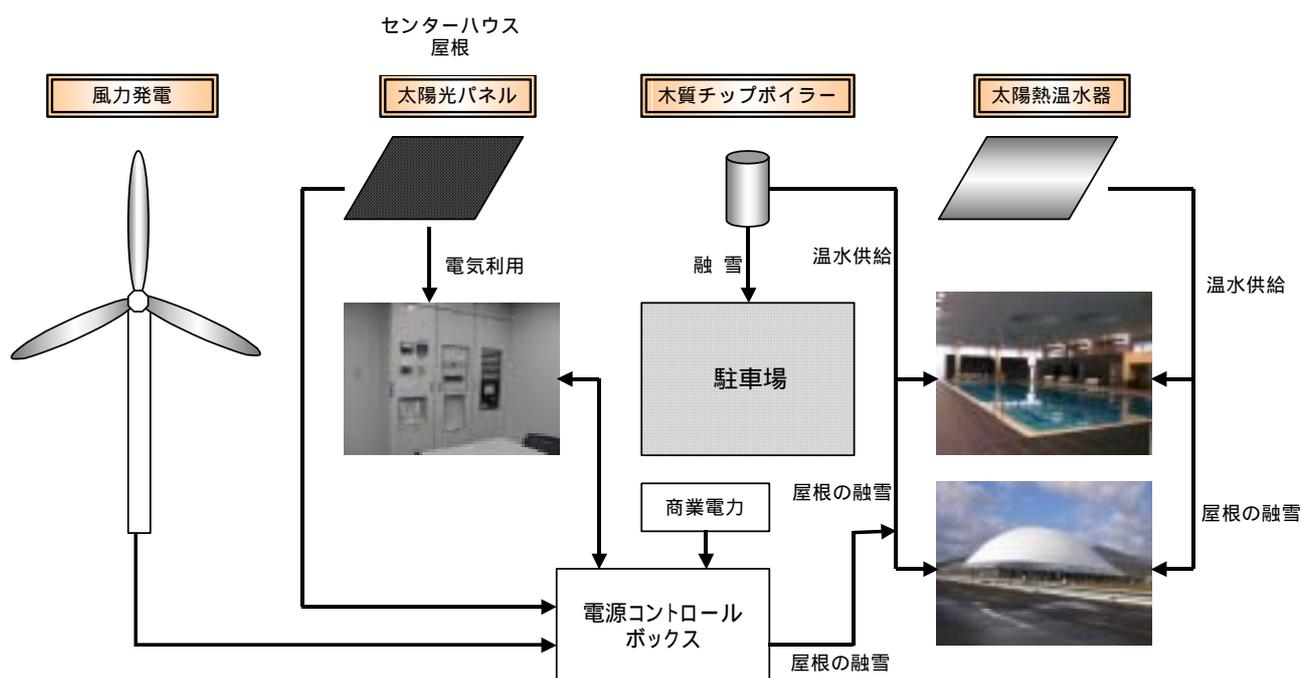


導入検討評価軸と評価内容

評価軸	評価内容
面積当たりの加重	設計事務所に確認
景観	モニタージュ作成
メンテナンス性	耐用年数・メンテナンスコスト
シンボル性	委員会で評価
イニシャルコスト	金額比較検討
ランニングコスト	金額比較検討
付帯設備(バックアップ)	蓄電池
	商用電力
	温水タンク

導入を検討する新エネルギー

新エネルギー種別	発生エネルギー	使用方法	エネルギーの他所利用	課題
太陽熱	熱	温水パイプ	温水プール用	冬季の日射量不足
太陽光	電気	施設の維持電力	所内電力	冬季の日射量不足
木質バイオマス	熱	融雪ヒーター・温水パイプ	所内電力・所内熱利用	資源量の確保
風力	電気	施設の維持電力	所内電力	夏場の発生電力



新エネルギーによる「克雪ドーム」の融雪・空調・給湯のイメージ

ドーム屋根の融雪の可能性

風の影響で雪の吹き溜まりとなるドーム屋根東側の南面と北面の屋根の角部分、それぞれ 230 m^2 (計 460 m^2) に温水パイプなどを設置して、木質チップボイラー及び太陽熱温水器からの給湯により融雪する方法が考えられます。

一例として、融雪用電気ヒートマットが融雪のために必要とする電気量である 350 wh/m^2 (電機ヒートマットメーカー：<http://www.rubber.co.jp/seihin2.html>) をもとに、融雪に必要な電力量及び熱量を試算します。

- ・ 融雪必要面積： 460 m^2
- ・ 融雪に必要な電力量： $350 \text{ wh/m}^2 \times 460 \text{ m}^2 = 161 \text{ kWh}$
- ・ 電力から熱量への換算係数： $1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$
- ・ 融雪に必要な熱量： $860 \text{ kcal} \times 161 \text{ kWh} = 138,460 \text{ kcal}$

試算結果から、例えばチップボイラーのみで融雪とした場合、必要なボイラーの規模は 180 kW クラス (市販品あり) と考えられます。また、太陽熱温水器と併用する場合は、それぞれの負荷程度によりボイラーと温水器の規模を選定することになります。

なお、融雪が不要な時期は、温水プールの加温用としてチップボイラー及び太陽熱温水器の利用が可能です。

太陽光発電の可能性

太陽光発電の可能性としては、センターハウスの屋根に太陽光パネルを設置して発電することにより、施設内の電力の一部を賄うことが考えられます。

例として、センターハウスの屋根 1,200 m²に太陽光パネルを設置した場合の発電量を試算します。

- ・ 太陽光パネル設置可能面積：1,200 m²
- ・ 太陽光パネルの設置に必要な敷地面積単位：10 m² / kw
(東京電力：<http://www.tepco.co.jp/eco/report04/feature/05-j.html#02>)
- ・ 設置可能な太陽光パネル容量：1,200 m² ÷ 10 m² / kw = 120kw
- ・ 期待される年間発電量：120kw × 9 m²/kw (出力 1kw あたりのパネル面積) ×
3.93kwh/m²日 (最適傾斜角平均日射量) ×
0.065 (補正係数) × 365 日 = 100,698kwh

試算結果から、センターハウスの屋根に太陽光パネルを設置した場合に期待される年間発電量は約 10 万 kwh と試算され、これは、むつ市の一般家庭での年間電力使用量 3,653kwh (2002 年度実勢値) からすると、約 27 世帯分の発電量ということになります。

風力発電の可能性

風力発電の可能性としては、克雪ドームの敷地内に風力発電機を設置して発電することにより、施設内の電力の一部を賄うことが考えられます。

例として、700kw 規模の風車を設置した場合の発電量を試算します。

- ・ 期待される年間発電量：700kw × 24 時間 × 365 日 × 20.4% (設備利用率 = 実際に想定される稼働時間) = 1,250,928kwh

試算結果から、700kw クラスの風車を設置した場合に期待される年間発電量は約 125 万 kwh と試算され、これは、むつ市の一般家庭での年間電力使用量(同上)からすると、約 340 世帯分の発電量ということになります。

以上、いくつかのケースを想定し、克雪ドームに新エネルギー設備を導入した場合に想定されるエネルギー量等を試算しましたが、当面の検討項目は木質バイオマスによる克雪ドームの融雪とプールの温水利用とし、中長期的には太陽光・太陽熱・風力発電等、各種新エネルギーを組み合わせる適用範囲の拡大(駐車場や歩道の融雪、センターハウスの冷暖房など)や通年利用、そしてドームを新エネルギーの拠点基地化することによる波及効果(地域の活性化)を確保していくための方策等についても検討していくことが必要と考えられます。

(6) グリーン庁舎導入プロジェクト

庁舎や学校等の公共施設の建替えに当たっては、グリーン庁舎*を基本とした施設の導入が考えられます。グリーン庁舎の具体的な環境負荷低減技術は、 周辺環境への配慮 負荷の抑制 自然エネルギーの利用 エネルギー・資源の有効利用 長寿命 エコマテリアル 適正使用・処理の大きく7項目に分類されます。

* グリーン庁舎：計画、建設から運用、廃棄まで、ライフサイクルを通して環境負荷を少なくすることに配慮し、我が国の建築分野における環境保全対策の規範となる官庁施設のこと。グリーン庁舎の評価にあたっては、ライフサイクル二酸化炭素排出量（LC CO₂）を主たる指標として採用し、可能な限り少なくすることを目指すこととしています。



グリーン庁舎のイメージ

出典：国土交通省 (<http://www.qsr.mlit.go.jp/n-tatemono/green/>)

(7) 公共施設への新エネルギー率先導入プロジェクト

学校など、公共施設の建替え時等には太陽光や風力を利用した新エネルギー設備の導入を検討していきます。このような機会を利用して、新しく建設される学校に新エネルギー機器を率先的に導入していくことは、市民に対しての大きなアピールとなります。例えば、学校の新設を機に、通学路周辺にハイブリッド型街灯などを設置していくことは、帰宅時の子どもたちの安全を向上させることのみならず、子どもたち、ひいては市民全体に対する新エネルギーの普及啓発効果も期待されます。

ただし、新エネルギーの率先導入に当たっては、どのような新エネルギー設備を選定し、選定した新エネルギー機器に何を期待するのかなど、導入の意義について関係者間で事前に認識の共有化を図ることが重要となります。

また、今後の公用車の導入時には、ハイブリッド車などのクリーンエネルギー自動車の導入も考えられます。



風力発電と太陽光発電のハイブリッド型街路灯のイメージ

出典：「川内町地域新エネルギービジョン」



クリーンエネルギー自動車（ハイブリッド車）の一例

3. 「環境・エネルギー教育の実践によりエネルギーを考える街」の実現

ここでは、環境・エネルギー教育に積極的に取り組んでいる八戸工業大学の支援を受けながら、サイエンスクラブの分野拡大も視野に入れ、学校やそれ以外の場での環境・エネルギー教育の推進方策について検討していきます。

また、環境・エネルギー教育を生涯教育として捉えて取り組んでいくことや、一般家庭等で省エネ家計簿をつけてもらうことなどを通し、環境やエネルギーについて考え、省エネを実践していく街づくりを将来にわたって目指していきます。

それを実現させるためには、まず、将来を担う子供たちに地球環境を保全することの重要性を知ってもらうことが不可欠で、そのための方策としては新エネルギーなどを教育素材に取り入れた環境プロジェクトの創設が考えられます。

また、身近なこととして、学校や図書館等に環境やエネルギーに関連する図書を整備していくことも重要です。

このような環境教育は、一朝一夕に教育の効果が表れるものではないため、長いスパンで取り組んでいく必要があり、そうした教育の中で、小中学生といった若い世代に地球温暖化防止などの環境保全の大切さを認識させていくことが重要となります。

このプロジェクトの中心となるのは、むつ市教育委員会、八戸工業大学、(財)日本海洋科学振興財団(むつ科学技術館)、下北地方森林組合などが考えられます。これら、各主体の環境教育等への現在の取組み状況は次のとおりです。

むつ市教育委員会

同教育委員会では、将来を担う子供たちに対する環境教育の場の創出についての検討を始めており、本ビジョンの策定を機に具体的環境教育プログラムづくりに取り組むことを目指しています。

2005年12月の八戸工業大学・藤田教授との意見交換では、教授の提唱する環境教育の重要性について相互確認し、2007～2008年度の「エネルギー教育実践校」への登録も視野に入れた環境教育を進めていくことを検討しています。

八戸工業大学

同大学は、地域の拠点としてエネルギー教育に関する研究・実践を進めており、全国に先駆けて、行政、エネルギー事業者、企業・研究所、教育機関、地域社会、メディア機関などを取込んで「八戸工業大学エネルギー・環境教育研究会」を組織し、エネルギー・環境教育の実践と課題収集に取り組んでいます。

むつ科学技術館

同館では、「むつ科学技術館サイエンスクラブ」を開催しており、小・中学生を対象として科学に関する実験を中心とした教育プログラムを実践しています。

下北地方森林組合

下北地方森林組合は、下北流域森林・林業活性化センターの窓口となっており、佐井村にある施設を利用し、森林体験学習の一環として木炭やひば油づくりなどを通して森林環境教育を実践しています。

これらの各主体が、このプロジェクト推進に向けて担っていくべき役割は、次のように考えられます。

むつ市教育委員会

- ・ 教師が環境・エネルギー教育の実践者となっていくための体制の整備
(学識経験者等による教師に対する環境・エネルギー関連勉強会等)
- ・ 生徒への環境・エネルギー教育実践のための体制の整備
(出前講座の受講、環境・エネルギー関連図書の整備等)
- ・ いくつかの学校を「エネルギー教育実践校」として登録していくための取組み

八戸工業大学

- ・ むつ市教育委員会に対する環境教育実施方法等についての意向調査
- ・ 出前講座などによる生徒への環境・エネルギー教育
- ・ 生徒に環境教育を行なう主体となる教師に対する環境・エネルギー教育
- ・ いくつかの学校を「エネルギー教育実践校*」として登録していくためのサポート

むつ科学技術館

- ・ サイエンスクラブの実施項目に環境・エネルギー関連教育を追加
(ソーラーカーの模型の制作など)

下北地方森林組合

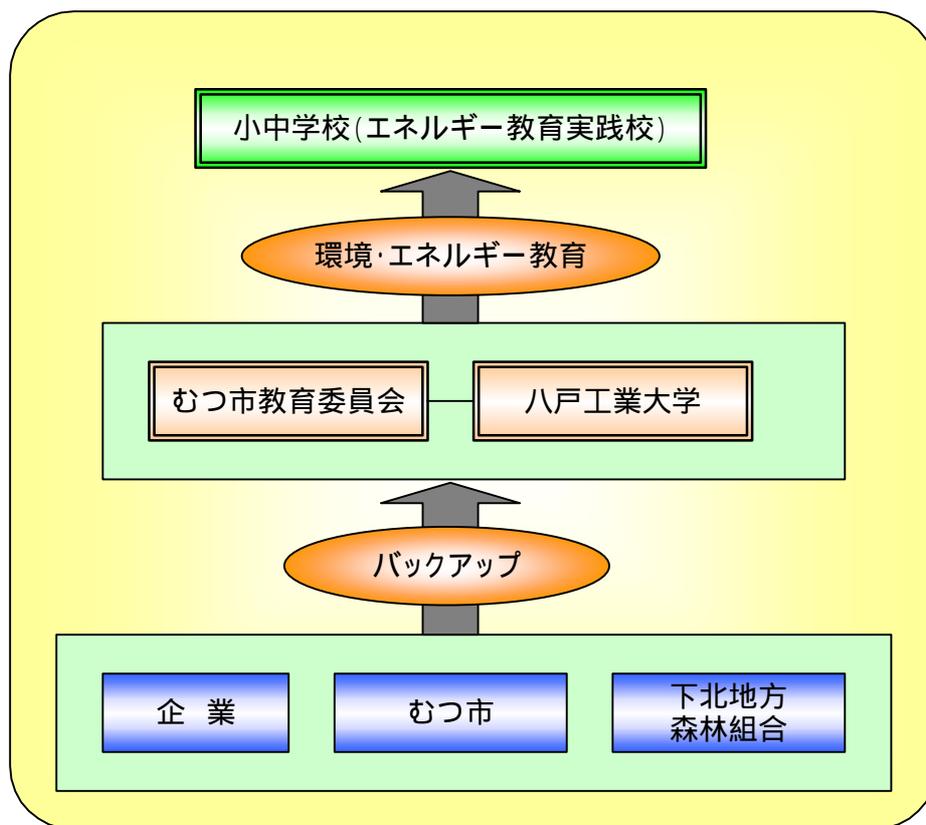
- ・ 本プロジェクトの一環としての森林体験学習のサポート
- ・ 小中学校等に対する森林環境学習の出前講座

行政

- ・ 本プロジェクトに関する全般的なサポート
- ・ 必要に応じ、講師派遣料や学習教材の一部負担など

こうした各主体の取組みをネットワーク化し、「むつ市環境・エネルギー研究会(仮称)」を組織し、小中学生を対象とした環境・エネルギー教育を実践していくことが考えられます。そして、将来的にはこのプログラムに参加する学校はエネルギー環境教育情報センターが運営する制度を活用して「エネルギー教育実践校」として登録し、国の補助のもとにプロジェクトを進めていくことなども考えられます。

このような環境教育を通じて、「環境・エネルギー教育の実践によりエネルギーを考える街」を創っていくことは、むつ市が将来にわたって持続可能な資源循環型社会であり続けるためにも、非常に重要な取組みになるものと考えられます。



「むつ市環境・エネルギー研究会（仮称）」体系図のイメージ

* エネルギー教育実践校

・実施主体

エネルギー環境教育情報センター（国の補助事業）

・実施年数

基本的には3年間（1年間ごとの更新が必要）

・公表・報告書提出の必要性

毎年末の3月に、1年間の取組み内容を様式（A4）に従い6枚程度提出。

・助成額

補助金は1校あたり年間105万円（消費税込み・2005年度実績）で、各年度当初にその用途（教材費・講師派遣依頼料・施設見学費用など）・金額内訳を明記した計画書を作成の上、提出

第6章. プロジェクトの実現に向けて

1. 各主体の役割と推進体制

(1) 各主体の役割

新エネルギーの導入は、市民、事業者、そして行政が一体となって推進していくことにより初めて真の導入の効果が得られると考えられ、三者が一体となって新エネルギーによってまちを活性化させていくことが、これからのむつ市にとって非常に重要なテーマとなってきます。新エネルギーを導入する上で最も大切なことは、導入により持続可能な資源循環型社会を構築して地球環境を保全していくことであり、それによってこの下北の自然を将来にわたって守り、子供たちに引き継いでいくことです。

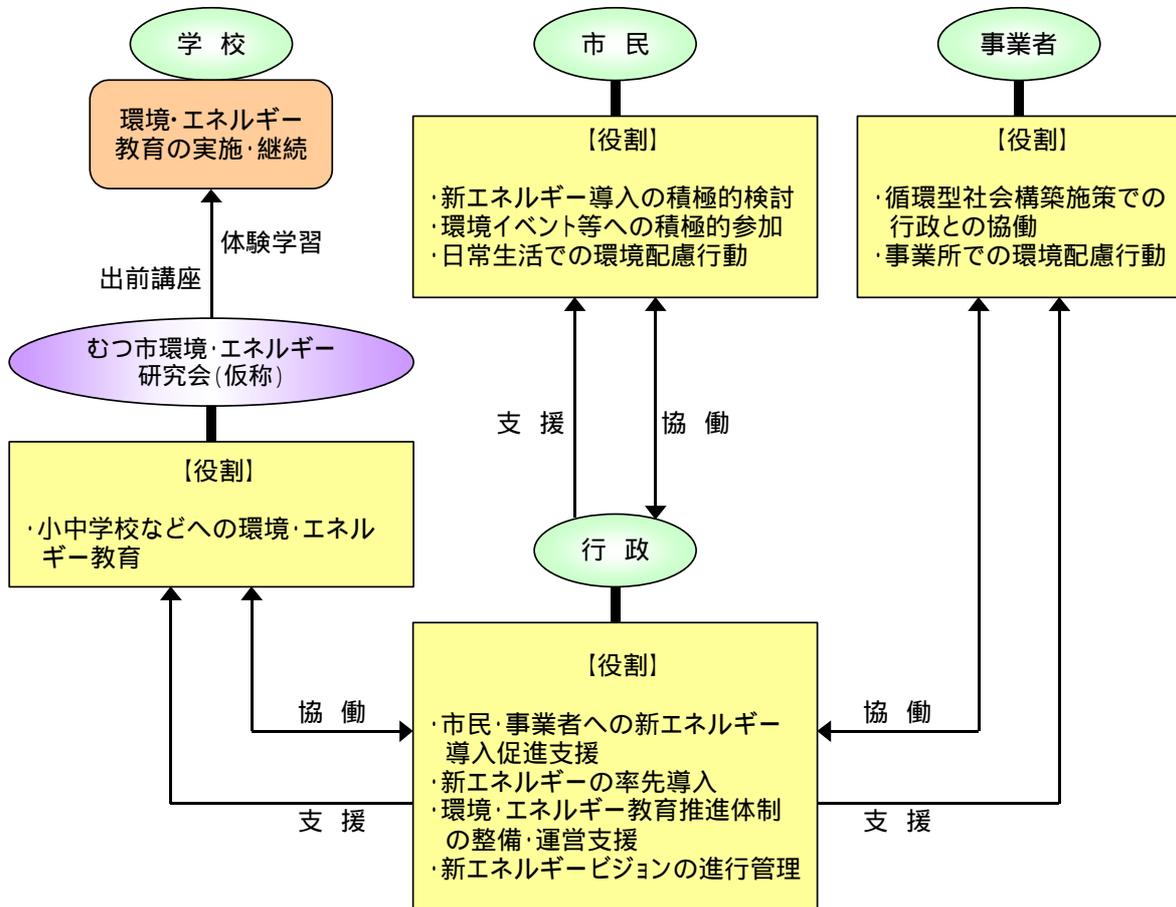
このような観点から、市民、事業者、そして行政の各主体が今後、担っていく役割は次のように整理することができます。

各主体の役割と内容

主 体	役 割	具体的内容
市 民	新エネルギー導入の積極的検討	・新エネルギー導入モニター補助事業への応募
	環境関連イベント等への積極的参加	・市などで主催する新エネルギー・省エネルギー関連の環境イベント等への参加
	日常生活における環境配慮行動	・省エネルギー型生活様式への転換 ・省エネルギー機器への買い替え ・環境家計簿などの利用
事業者	循環型社会構築施策等における行政との協働	・水川目地区牛糞プロジェクトでの協働 ・木質バイオマスプロジェクトでの協働 ・豚糞バイオマスプロジェクトでの協働
	事業における環境配慮行動	・新・省エネルギー機器等の積極的導入 ・エネルギー管理の徹底と省エネ情報の発信・収集
行 政	市民・事業者への新エネルギー導入促進等の支援（協働）	・新エネルギー導入モニター補助事業の創設 ・グリーン基金制度の創設支援 ・市民向けの環境関連イベントの積極的開催等、新エネルギー関連情報の発信・提供 ・水川目地区牛糞プロジェクトの推進 ・木質バイオマスプロジェクトの推進 ・豚糞バイオマスプロジェクトの推進
	新エネルギーの率先導入	・川内川マイクロ水力発電プロジェクトの推進 ・ウェルネスパークの新エネルギープロジェクトの推進 ・グリーン庁舎導入プロジェクトの推進 ・公共施設への新エネルギー率先導入プロジェクトの推進
	環境・エネルギー教育推進体制の整備（協働）	・教育委員会、大学、事業者等と協働しての教育体制の構築支援と運営支援 （むつ市環境・エネルギー研究会（仮称）の設立及び運営支援） ・講師料や教材費の一部負担
	新エネルギービジョンの進行管理	・導入スケジュールに合わせたビジョンの進行管理

(2) 推進体制

モデルプロジェクトの推進体制は、次のように考えられます。



2. 実施スケジュール

今後、これらのプロジェクトをいつまでに（短期的、中期的、長期的）誰が、どのような連携のもとに実行していくのかなどについて検討していくに当たり、ここでは想定されるモデルプロジェクトの実施スケジュール案を整理します。

2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
「地域特性を活かした新エネルギー施策を市民協働で展開する街」の実現						
新エネルギーモニター補助事業						
予算措置	段階的に導入		状況により継続を検討			
新エネルギー・省エネルギーに関するイベント等の積極的開催						
NEDO、省エネルギーセンター等の支援のもとに積極的に開催						
グリーン基金制度の創設支援						
今後の進展を見守りながら支援体制の構築を検討						
「循環型社会の構築により豊かな環境の創造をめざす街」の実現						
水川目地区の牛糞プロジェクト						
可能性調査及び事業化検討			事業化			
木質バイオマスプロジェクト						
情報収集等により導入を検討						
豚糞バイオマスプロジェクト						
情報収集等により導入を検討						
川内川マイクロ水力発電プロジェクト						
情報収集等により導入を検討						
ウェルネスパークの新エネルギープロジェクト						
実現可能性調査及び段階的に導入						
グリーン庁舎導入プロジェクト						
庁舎建替え計画が具体化した時点で導入を検討						
公共施設への新エネルギー率先導入プロジェクト						
随時、適所に導入を検討						
「環境・エネルギー教育の実践によりエネルギーを考える街」の実現						
むつ市環境・エネルギー研究会（仮称）を設立しての環境・エネルギー教育						
エネルギー教育環境整備、出前講座、エネルギー教育実践校への登録						

3. 活用が期待される主な助成制度

ビジョンで選定されたモデルプロジェクトごとに活用が期待される主な助成制度は、次のように整理されます。なお、ここに示した助成制度は2006年1月調査時点でのものであるため、実際の申請等に当たっては実施主体あるいは青森県等に確認が必要となります。

新エネルギー導入に当たって活用が期待される主な助成制度(1/3) (2006年1月現在)

プロジェクト名	制度名	対象者	補率等	実施主体
新エネルギー導入モニター補助事業	-	-	-	-
・太陽光発電	- (2006年度廃止予定)	-	-	-
・太陽熱利用	"	-	-	-
・小型風力発電	-	-	-	-
・地中熱利用	-	-	-	-
・クリーンエネルギー自動車	・H17年度 電気自動車等導入費補助事業 ・クリーンエネルギー自動車等導入促進事業	法人 個人事業者 個人 NPO	通常車両との価格差の1/2	日本自動車研究所
・ペレットストーブ	-	-	-	-
新エネ・省エネイベント等の開催	新エネルギー対策導入指導事業	自治体 NPO等	-	N E D O
	新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業	NPO等	1/2以内	N E D O
グリーン基金制度の創設支援	-	-	-	-

第6章 プロジェクトの実現に向けて

新エネルギー導入に当たって活用が期待される主な助成制度（2/3）

プロジェクト名	制度名	対象者	補率等	実施主体
水川目地区の牛糞	バイオマス等未活用エネルギー事業調査	自治体事業者	定額補助 (上限あり)	経済産業省
	バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 (共同研究)	自治体 企業 NPO	1/2 (上限あり)	NEDO
	廃棄物処理施設における温暖化対策事業	廃棄物処理業を 主たる業とする 事業者	高効率な廃棄物 エネルギー利用 施設の整備 (1/3以内)	環境省
	強い農業づくり交付金 (経営構造対策)	市町村 農協 農業者等の組織 する団体等	未利用資源活 用施設整備 省エネルギー モデル施設 (1/2以内)	農林水産省
	バイオマスの環づくり交付金 (バイオマス利活用の推進、家畜排泄物利活用施設の整備)	自治体 事業者等	1/2ないし1/3	農林水産省
木質バイオマス	バイオマス等未活用エネルギー事業調査	自治体事業者	定額補助 (上限あり)	経済産業省
	バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 (共同研究)	自治体 企業 NPO	1/2 (上限あり)	NEDO
	バイオマスの環づくり交付金 (バイオマス利活用の推進)	自治体 事業者等	1/2ないし1/3	農林水産省
	林業・木材産業等振興施設整備 交付金事業	都道府県、市町 村、森林組合、 林業者・木材関 連業者等の組織 する団体	施設整備	農林水産省
豚糞バイオマス	バイオマス等未活用エネルギー事業調査	自治体事業者	定額補助 (上限あり)	経済産業省
	バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 (共同研究)	自治体 企業 NPO	1/2 (上限あり)	NEDO
	廃棄物処理施設における温暖化対策事業	廃棄物処理業を 主たる業とする 事業者	高効率な廃棄物 エネルギー利用 施設の整備 (1/3以内)	環境省
	強い農業づくり交付金 (経営構造対策)	市町村 農協 農業者等の組織 する団体等	未利用資源活 用施設整備 省エネルギー モデル施設 (1/2以内)	農林水産省
	バイオマスの環づくり交付金 (バイオマス利活用の推進、家畜排泄物利活用施設の整備)	自治体 事業者等	1/2ないし1/3	農林水産省

新エネルギー導入に当たって活用が期待される主な助成制度（3/3）

プロジェクト名	制度名	対象者	補率等	実施主体
川内川小水力発電	中小水力発電開発事業	地方公共団体 事業者等	出力3万kw以下 の施設に対し定められた 率	N E D O
ウェルネスパークの 新エネルギー	風力発電フィールドテスト 事業（共同研究）	地方公共団体 企業 NPO等	1/2相当額	N E D O
	地方公共団体率先対策補助 事業	地方公共団体	太陽光発電・ 風力発電等の 施設設備を整 備する、対策 技術率先導入 事業	環境省
グリーン庁舎導入	循環型社会形成推進交付 金事業	市町村 一部事務組合	新增設に係る 施設整備 （原則1/3）	環境省
公共施設への新エネ ルギー率先導入	風力発電フィールドテスト 事業（共同研究）	地方公共団体 企業 NPO等	1/2相当額	N E D O
	地球温暖化を防ぐ学校エ コ改修事業	地方公共団体	学校の改修、 新エネルギー の活用施設の 導入（1/2）	環境省
	循環型社会形成推進交付 金事業	市町村 一部事務組合	新增設に係る 施設整備 （原則1/3）	環境省
環境・エネルギー教育	私立学校エコスクール整備 推進モデル事業	私立小中高等 学校等を設置 する学校法人	環境に配慮し た学校施設整 備（1/3以内）	文部科学省
	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	都道府県 市町村	調査研究、当 該学校等の建 築物等の整備 （調査研究 費：全額、太 陽光発電等導 入：1/2）	文部科学省 経済産業省 環境省

4. 重点モデルプロジェクトの展開策

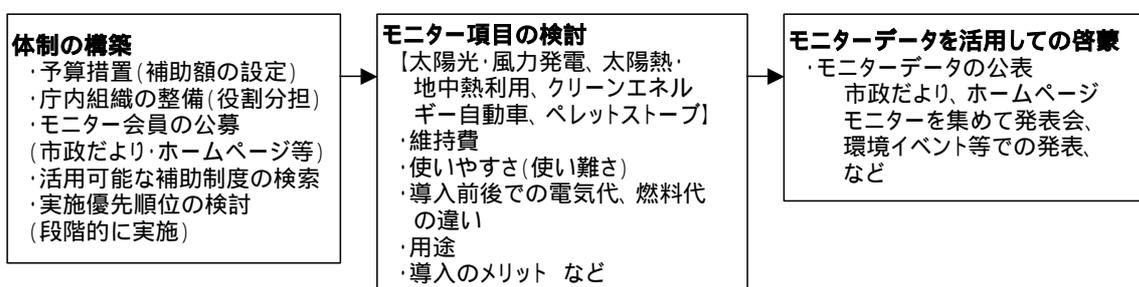
各モデルプロジェクトにおける技術的内容については、技術レベルが実用段階なのか研究段階なのか、あるいは実用レベルにあっても障壁があって導入が難しい状況にあるのか等、実現性の程度などについて整理しておく必要があります。

そのため、ここではモデルプロジェクトのうち、早期の導入検討が必要と思われる以下のものを重点プロジェクトとして位置づけ、想定される導入方法や現時点で想定される課題や解決策等を整理します。

(1) 新エネルギー導入モニター事業

実施方法

本プロジェクトの実施方法は、次のように考えられます。

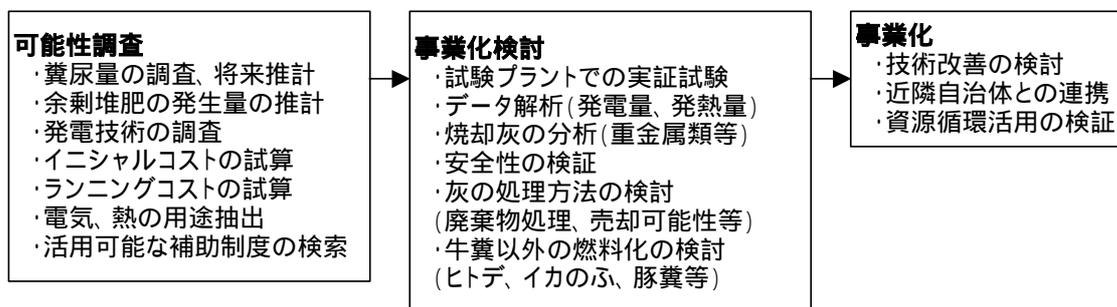


課題・解決策等

市民・事業者アンケートにおいて、市の助成制度があれば新エネルギーを取り入れたいという意見が多数ありました。また、新エネルギー機器の導入の判断材料として、メリット、デメリット、経費等についての情報がほしいとの回答も多くありました。そうした要望に応えるものとして、このモニター助成制度は大変重要と言えます。ただ、実施に際してはモニターからのデータをどう市民に発信し、如何にして家庭への新エネルギーの導入意義を理解してもらうかが重要となるため、本事業が導入された後は、モニター結果をより多くに市民に提供していくとともに、新エネルギーを導入することによるメリットを強くアピールし、より多くに市民の新エネルギーの啓蒙活動を推進していく必要があります。

(2) 水川目地区の牛糞プロジェクト

実施方法



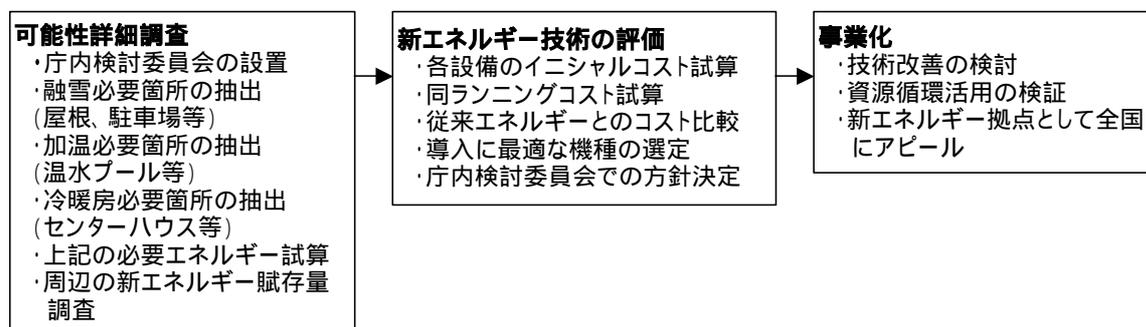
課題・解決策等

本プロジェクトは技術的には可能なシステムですが、かなりの高コストとなることが予想されるため、今後の家畜糞尿や余剰堆肥の発生量の推移を見極めながら、ガス化発電の可能性等も勘案して長期的なプロジェクトとして可能性を検討していく必要があります。

木質系バイオマスをボイラーで燃焼させた後の灰は、一般にアルカリ肥料として畑に散布することで循環利用することができますが、家畜糞尿を焼却する場合は灰への重金属類の残留なども懸念されるため、事前に試験プラントで実験するなどして、灰の安全性を分析試験等によりして確認しておくなどの対策が必要と考えられます。

また、本システムでの処理対象物は基本的には有機物であるため、ホタテ養殖の外敵であるヒトデや、大畑地区で大量に発生するイカのふ、さらに下水汚泥なども処理できる可能性もありますが、それらを処理する場合は、塩分の除去(塩分はボイラーや配管を傷め、ダイオキシンの発生源となる可能性あり)や破碎方法の検討、さらにボイラー廃熱を利用した乾燥方法(ボイラー燃料とするために事前の乾燥が必要)の課題を検討する必要があります。

(3) ウェルネスパークの新エネルギープロジェクト 実施方法



課題・解決策等

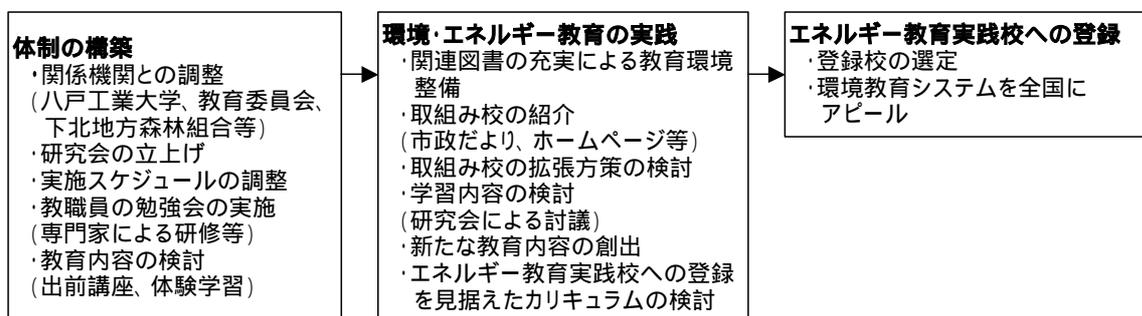
ここで考えられる新エネルギーは太陽光発電、太陽熱利用、木質バイオマス、風力発電等ですが、導入コストや運営コストを考慮しながら設備を選択し、段階的な導入を検討していく必要があります。特に、木質バイオマスの場合は、収集コストが採算に合わないためにエネルギー利用が進まないと言われており、それは、たとえば間伐材を林地から搬出する場合、それに掛かるコスト（人件費、運搬費等）が間伐材の売価をはるかに上回ってしまうからです。

このような状況は全国的に見られるものですが、森林組合や製材所と一体となって、市内に豊富に賦存する間伐材等の木質バイオマスをいかにして低コストで活用していくかの方策を探求していくことが、今後、特に重要となってきます。

このように、ウェルネスパークにおける新エネルギーの活用方策については様々な形態が考えられ、かなり大規模なプロジェクトとなることが予想されます。また、解決すべき課題も大きいことから、課題の解決に当たっては、今後も継続的に詳細な調査や検討を進めていくことが不可欠です。

(4) むつ市環境・エネルギー研究会（仮称）の創設

実施方法



課題・解決策等

課題としては、多忙な教職員の方々に如何にして環境・エネルギー教育に割く時間を作ってもらえるかということが挙げられますが、この点については教育委員会との連携をとることで調整を図っていきます。また、教育委員会内部での調整も必要と思われます。さらに、過密な教育スケジュールの中に如何にしてこのプログラムを組み込んでいくか、そして、教育の主体となる教職員が環境に対する知識を今以上に向上させていくためにはどのような方策を図っていくべきかなどについては、環境教育の専門機関でもある八戸工業大学などの支援が不可欠であるため、大学との調整にも時間をかけ、より適切な教育スケジュールを立てる必要があります。

この取組みを単発的に終わらせることなく、今後、継続的なものとするための体制の構築が大切です。エネルギー半島という地元の特性を活かした、小中学校各学年における環境・エネルギー教育カリキュラムの確立に向けた関係各機関相互の試行錯誤が望まれます。

資料編

資料1：むつ市のエネルギー消費量（2002年度）

上段：原数、中段：原油換算、下段：二酸化炭素排出量換算

部門	電力	LPG	ガソリン	軽油	灯油	A重油	C重油	炭化水素油	石油コークス	石炭	石炭コークス	廃タイヤ	計	
民生	家庭	102,350 千kWh	3,833 t	- kt	- kt	46,514 kt	- kt	- kt	- kt	- t	- t	- t	-	
		9,645 kt	5,037 kt	- kt	- kt	44,687 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	59,369 kt	
		43,908 t-CO2	10,332 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	116,933 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	171,173 t-CO2
	業務	135,366 千kWh	1,727 t	- kt	- kt	5,774 kt	8,962 kt	- kt	- kt	- t	- t	- t	- t	-
		12,757 kt	2,269 kt	- kt	- kt	5,547 kt	9,173 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	29,746 kt
		58,072 t-CO2	4,655 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	14,515 t-CO2	25,089 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	102,331 t-CO2
	むつ市 ²	14,867 千kWh	101 t	49 kt	95 kt	0 kt	0 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	-
		1,401 kt	132 kt	44 kt	95 kt	0 kt	0 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	1,672 kt
		6,377 t-CO2	173 t-CO2	115 t-CO2	251 t-CO2	0 t-CO2	0 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	6,916 t-CO2
	民生部門計	237,716 千kWh	5,560 t	- kt	- kt	52,288 kt	8,962 kt	- kt	- kt	- t	- t	- t	- t	-
		22,402 kt	7,306 kt	- kt	- kt	50,234 kt	9,173 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	89,115 kt
		101,980 t-CO2	14,987 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	131,448 t-CO2	25,089 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	273,504 t-CO2
産業部門	農業	290 千kWh	- t	- kt	805 kt	1,130 kt	928 kt	1 kt	- kt	- t	- t	- t	-	
		27 kt	- kt	- kt	805 kt	1,085 kt	949 kt	1 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	2,867 kt	
		124 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	2,127 t-CO2	2,840 t-CO2	2,597 t-CO2	2 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	7,690 t-CO2
	水産業	- 千kWh	- t	- kt	2,823 kt	461 kt	9,254 kt	13 kt	- kt	- t	- t	- t	- t	-
		- kt	- kt	- kt	2,823 kt	442 kt	9,472 kt	14 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	12,751 kt
		- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	7,462 t-CO2	1,158 t-CO2	25,907 t-CO2	38 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	34,565 t-CO2
	製造業	43,129 千kWh	41 t	1 kt	39 kt	67 kt	485 kt	46 kt	9 kt	255 t	914 t	255 t	34 t	-
		4,064 kt	53 kt	0 kt	39 kt	64 kt	496 kt	50 kt	9 kt	237 kt	636 kt	200 kt	18 kt	5,866 kt
		18,502 t-CO2	110 t-CO2	2 t-CO2	103 t-CO2	168 t-CO2	1,357 t-CO2	137 t-CO2	26 t-CO2	844 t-CO2	2,188 t-CO2	828 t-CO2	88 t-CO2	24,353 t-CO2
	建設業	17,505 千kWh	- t	- kt	979 kt	351 kt	241 kt	7 kt	- kt	- t	- t	- t	- t	-
		1,649 kt	- kt	- kt	979 kt	337 kt	246 kt	7 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	3,218 kt
		7,509 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	2,587 t-CO2	882 t-CO2	674 t-CO2	20 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	11,672 t-CO2
鉱業	5,447 千kWh	- t	- kt	946 kt	520 kt	1,657 kt	471 kt	- kt	- t	0 t	- t	- t	-	
	513 kt	- kt	- kt	946 kt	499 kt	1,696 kt	514 kt	- kt	- kt	0 kt	- kt	- kt	4,168 kt	
	2,336 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	2,500 t-CO2	1,307 t-CO2	4,638 t-CO2	1,406 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	0 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	12,187 t-CO2	
産業部門計	66,371 千kWh	41 t	1 kt	5,592 kt	2,529 kt	12,565 kt	538 kt	9 kt	255 t	914 t	255 t	34 t	-	
	6,253 kt	53 kt	0 kt	5,592 kt	2,427 kt	12,859 kt	586 kt	9 kt	237 kt	636 kt	200 kt	18 kt	28,870 kt	
	28,471 t-CO2	110 t-CO2	2 t-CO2	14,779 t-CO2	6,355 t-CO2	35,173 t-CO2	1,603 t-CO2	26 t-CO2	844 t-CO2	2,188 t-CO2	828 t-CO2	88 t-CO2	90,467 t-CO2	
運輸部門	自動車	- 千kWh	769 t	35,485 kt	20,222 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- t	- t	- t	-	
		- kt	1,010 kt	32,140 kt	20,222 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	53,372 kt
		- t-CO2	2,073 t-CO2	84,471 t-CO2	53,455 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	139,999 t-CO2
	鉄道	0 千kWh	- t	- kt	143 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- t	- t	- t	- t	-
		0 kt	- kt	- kt	143 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	143 kt
		0 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	10 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	10 t-CO2
船舶	- 千kWh	- t	- kt	- kt	- kt	0 kt	0 kt	- kt	- t	- t	- t	- t	-	
	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	0 kt	0 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	0 kt	
	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	0 t-CO2	0 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	0 t-CO2	
運輸部門計	0 千kWh	769 t	35,485 kt	20,365 kt	- kt	0 kt	0 kt	- kt	- t	- t	- t	- t	-	
	0 kt	1,010 kt	32,140 kt	20,365 kt	- kt	0 kt	0 kt	- kt	- kt	- kt	- kt	- kt	53,515 kt	
	0 t-CO2	2,073 t-CO2	84,471 t-CO2	53,465 t-CO2	- t-CO2	0 t-CO2	0 t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	- t-CO2	140,009 t-CO2	
合計	304,087 千kWh	6,370 t	35,486 kt	25,957 kt	54,817 kt	21,527 kt	538 kt	9 kt	255 t	914 t	255 t	34 t	-	
	28,655 kt	8,369 kt	32,140 kt	25,957 kt	52,661 kt	22,032 kt	586 kt	9 kt	237 kt	636 kt	200 kt	18 kt	171,500 kt	
	130,451 t-CO2	17,170 t-CO2	84,473 t-CO2	68,244 t-CO2	137,803 t-CO2	60,262 t-CO2	1,603 t-CO2	26 t-CO2	844 t-CO2	2,188 t-CO2	828 t-CO2	88 t-CO2	503,980 t-CO2	

1：電力を1kWh当たり3.6MJで換算（消費時）

2：・数値は民生業務の内数（ガソリン・軽油は運輸部門の内数）

・ガソリン・軽油使用量は庁舎での使用分（他のエネルギーは公共施設全体での使用量）

補足）本編P28むつ市のエネルギー消費量（6,551GJ）= 38.2MJ（原油発熱量）× 171,500kt（本表原油換算合計値）

資料 2 : 公共施設の主なエネルギー使用量 (2004 年度)

地 区	施 設 名	電気 kwh	L P G m ³	重油 リットル	灯油 リットル
む つ	市庁舎	433,676	995	63,000	25,175
	むつ総合病院	4,820,880	3,976	1,077,200	41,558
	集会所・コミュニティセンター(3箇所)	34,252	83	310	4,268
	保育所(4箇所)	45,289	1,637		34,610
	老人憩いの家(3箇所)	16,823	189		11,130
	下水浄化センター	751,750	58		12,270
	レイクサイドヒルキャンプ場	29,425	116		406
	斎場・墓地公園	22,983	173		22,040
	市営牧野(3箇所)	26,182	54		3,350
	勤労青少年ホーム	13,346	132		1,555
	釜臥山展望台	14,805			265
	小学校(11校)	1,124,835	6,965	259,282	109,732
	中学校(6校)	949,157	13,161	191,590	49,858
	公民館	89,999	145		22,700
	図書館	306,676		27,010	
	体育館	79,302	125	8,100	2,393
	運動公園	64,284			
	スキー場	98,153			3,595
	教育研修センター	16,807	123		2,598
	文化財収蔵庫	7,438			649
	学習センター	5,643	556	4,748	130
	交通公園・その他	6,470			55
合 計	8,958,175	28,488	1,631,240	348,337	
川 内	分庁舎	158,577	70		25,111
	川内病院	141,125		53,140	3,753
	健康管理センター	9,127	36		2,414
	保育所(1箇所)	15,207	304		9,717
	下水浄化センター	192,138			560
	斎場	26,064			11,969
	堆肥センター	3,159			2,110
	林業研修センター	1,470			
	陶芸センター	3,152	727		833
	海と森ふれあい体験館	5,040			1,376
	野平高原交流センター	43,864	1,141		665
	町の駅かわうち	2,737			424
	濃々園	50,100	1		1,042
	ふれあい温泉かわうち	141,551	5		2,841
	小学校(5校)	181,580	193	8,000	41,434
	中学校(1校)	180,562	2,013		31,750
	公民館	48,360	63		11,169
	体育館	25,965			6,245
	ふれあいスポーツパーク	11,159	1		
	スキー場	114			
合 計	1,241,051	4,554	61,140	153,413	

地 区	施 設 名	電 気 kwh	L P G m ³	重 油 リットル	灯 油 リットル
大 畑	分庁舎	143,427		42,000	1,663
	大畑診療所	1,708,000	2,224	105,000	
	コミュニティセンター(2箇所)	8,216	108		649
	保育所(1箇所)	34,903	2,561		10,625
	児童館(3箇所)	15,895	361		7,462
	総合福祉センター	272,889	2,275	53,000	457
	老人福祉センター	14,470			1,580
	下水浄化センター	73,226			135
	斎場	3,543		6	5,310
	魚市場	65,444			
	漁港多目的施設	2,168			
	薬研修景公園	109,739			
	薬研温泉分湯施設	27,798			
	小学校(5校)	207,173	553		51,756
	中学校(1校)	142,366	65		26,370
	学校給食センター	49,042	353	47,177	40
	公民館・体育館	98,559	399		25,859
	中央公園内体育施設	147,430	2,852		100,421
	合 計	3,124,288	11,751	247,183	232,327
	脇野沢	分庁舎	122,661	102	
脇野沢診療所		50,323	82	23,600	2,930
瀬野地区コミュニティセンター		3,301			
新井田地区生活改善センター		1,037			
生活福祉センター(5箇所)		9,069			
いこいの里		870,617	3,820		51,657
保養センター		61,859	22	47,122	2,208
下水浄化センター		137,365			60
九艘泊地区漁業集落排水処理施設		38,322			
下北中部畜産基地いのしし牧場		54,018	3		605
下北中部畜産基地いのしし館		83,018	60		8,956
小学校(1校)		29,813	23		9,125
中学校(1校)		55,990	5	15,500	2,586
公民館(3箇所)		26,038			500
合 計		1,543,431	4,117	86,222	90,292
総 合 計		14,866,945	48,910	2,025,785	824,369

資料3：アンケート自由意見

1. 市民自由意見

(1) 新エネルギー導入への意見・提言等

記載事項	区分
むつ市、下北の地域性を生かし恐山、薬研の温泉地熱、大畑川、川内川、荒川の流れの落差を利用、環境にやさしく、しかも高効率であればと思います。	温泉熱、水力
新エネルギーの設置や機械のパフレット等の配布や展示会の開催などがあってもよいのでは。業者まかせの展示会ではなく。ゴミ焼却の際の温廃水を利用しての発電とか近くにプールを設置して温水プールに利用するとか。	温排水利用
良いことだと思います。さらにむつ市又は下北地域独自の技術開発をめざせればと思います。たとえば、むつ湾と太平洋の海水の温度差利用など？	海水温度差
市民に地球温暖化に対する関心、危機感を持ってもらうことが先ず必要と思う。そのために例として、公用車はハイブリッド車にするとか、自家用車の暖気運転を減らすことのメリットとか、具体的な呼びかけにより関心が高まっていくと思う。	ハイブリッド - 自動車
水素をエネルギーとして利用出来ないのでしょうか。	水素
雪の多い地域で太陽光発電についてはまだ研究の余地ありと思われるが？	太陽光
冬の間の太陽を利用したエネルギーが不安です。（雪が多いため）	太陽光
太陽光発電等、自然エネルギーを利用し導入して行く事には賛成です。核等原子力に頼らずいける様にすればよいと思う。	太陽光
エネルギーを捻出する為には、いろいろな方法があり、また、方法毎に一長一短があります。経費的な問題が一番大きいとは思いますが各家庭で各職場でそして行政で負担するものそして、太陽光風力波力等自然から起因するエネルギーと化石燃料から生ずるエネルギーなど多角的に考えて取り組むべきと考えます。もう一つ忘れては行けないのは省エネではないでしょうか。エネルギーを生み出すことと、並行して、無駄をシャットアウトすることも大切なのでは・・・？金の無い市であれば皆に協力を求めて支出を抑えることも大事だと思います。	太陽光 風力 波力 省エネ
実際に市内に太陽エネルギーを使用している住宅を見かけますが、そういう住宅の見学会や住人の暮らしてみてもの声をどんどん市政だよりで紹介してほしいです。	太陽光、啓蒙
是非取り組んでほしいと思っています。予算があればすぐにでも"太陽光発電"を導入したいと考えています。	太陽光発電
冬の長い間の石油の使用を半分にする方法や太陽光線を利用する方法などを考えるべきでないでしょうか？	太陽光発電
厳冬期の歩道の確保のため、太陽熱等を利用して子供達が通学する時に自動車道路を歩かなくてもすむように融雪システムを考えるべきである。	太陽熱
無限でない化石燃料を抑え、地球温暖化に対応する太陽熱を利用した新エネルギー開発に期待する。	太陽熱
一般家庭では、太陽熱利用が良いと思います。	太陽熱
我が家では太陽熱利用と自動車(燃料電池)の2つがとても関心があります。費用がかかるであろうが勉強の材料が乏しくてふみきることが出来ないでいます。1~2年で屋根をはりかえたいと思うがその時に太陽熱利用もしたいと思っています。	太陽熱 燃料電池 - 自動車
太陽光、太陽熱の利用を考える時、むつ市は冬場に積雪が有るため、いかに効率良く利用出来るか、屋根の形などの検討も必要と考えます。	太陽熱、太陽光
市は太陽光の少ない所であり、又風力も適度に少ないので地下エネルギーを求めるべきである。	地下エネルギー
化石燃料に依らない燃料電池を導入していくことは時代の潮流である。私は、燃料電池の今後に大いに期待している。	燃料電池
間伐材も多いかな。バイオマスもいいかも。	バイオマス
新エネルギーを使用する為にはコストが現在高い。経済性と見合う生活を考えると、青森県の下北郡やむつ市の人々に役立つものは？誰もが望む理想は高く持ちたいが現実を見ずして、利益性が上げられるバイオマスなど利用するとか。自然にある総てのものはエネルギーに化するとすれば、むつ市は自然の宝庫、誰かに経済性で利益を生む何かを考える研究室でもあればよいのに思ったりもする。下北が下北で生む商売価値の高いエネルギーはないものだろうか。健康食品になるような、癒しの物質はないものだろうか。フィトンチット(森林浴)のような檜葉林道の観光道などを作って観光の目玉などに考えてもよいのでは。(浅海歩道で心の浄化など。しかし財源がない) エネルギー(光エネルギー - 熱エネルギー - 力量) スイッチを変動したら風の利用、又スイッチを変動したら雨の利用、又スイッチを変動したら太陽エネルギーの利用、又変動したら雪のエネルギー利用。いろいろに対応した機械でもできたら便利でしょうが、兎に角安全がほしい。原子力エネルギーを使用するにしても。	バイオマス
新エネルギー利用を考える上で、北国に向かない太陽光発電設備等は除く。又林や杜を伐採して建設する風力発電は二酸化炭素削減にあたらぬ、森を守ったほうが有効である。むつ市で新エネルギーを進め行くためには、バイオマスエネルギー廃棄エネルギーの利用を企画すべきである。又個人に補助制度や融資制度(無利子等)税金を使用すべきではない。税金は大型プロジェクトを組んで投入すべきである。そのほうが市の進む方向が定まると考えます。	バイオマス

記載事項	区分
1. 地球にやさしいいいエネルギーの利用について積極的に取り組んで頂きたい2. 化石燃料については近い将来、枯渇すると思われる。又、消費することにより地球大気圏に及ぼす影響も大であり極力減らす方向へ行きたい。3. バイオマス利用のトイレ等の設置についても検討して欲しい。(下水道よりも費用の面で有利ではないか?)4. 設置にあたっては、補助金等も検討して欲しい。	バイオマス 助成制度
廃棄物エネルギーの燃料を作ることはとてもいいことではないかと思うが、マイナス点もまた多いのではと思うので、良くわかりません。目に見えない健康に害になるのは大変怖いのでその点は詳しい人にお任せするしかありません。	廃棄物発電
廃棄物発電はとても興味があります。バイオマスエネルギーはメリットの方が多いと思う。エコロジーの番組で取り組んでいる自治体の取材をしていて、とてもいいなと思いました。積極的な対応が必要だと思う。将来子供たちのために残していけるようなものになればいいと思います。	廃棄物発電 バイオマス
むつ市では太陽熱利用風力発電は不可能と思います。廃棄物発電か雪冷熱等の利用地下熱等の利用は可能性がある気がします。いずれも非常に難しい問題であり、専門家意見を良く聞き当地方でできる方法を見出し実施出来る様に願いたいと思います。問題は費用が多大にかかると思いますので、其の事は一番重要でその解決が一番の事と思います。二酸化炭素の問題が一番重要な事は無論です。	廃棄物発電 雪冷熱
下水道の様な無駄な公共工事でなく市民が生活しやすい仕組みを考えて欲しい。例えばアックスグリーンで排熱で奥内地区の地域冷暖房をまかなうなど、利用できるものを地域に還元する。無駄なことはしない。市庁舎建替の時は、クリーンエネルギーを活用できる庁舎にして欲しい。先進海外視察へ向かう時はぜひ声をかけて欲しい。	排熱利用、 行政の 率先導入
問11-7を活用。風力発電の活用、場所はごろごろしてると思います。東通のニュースを知りたいものです(採算を)。(アンケートの集約結果を早く知りたいものです。)	風力
・むつ市の回りは原子力発電所が多数あるので、電力エネルギーが安価に利用できれば、風呂も暖房も電化するのではないかと?・学校など公共施設に風力電気が使える様に整備する。	風力
下北は風力の利用が良いと思います。東通村風力発電のようなのが良いと思います。	風力
地勢、天象気象の特長、利点を有効活用できるエネルギー創造のシステムが望ましい、具体的には、強風、豪雨等の利用。	風力
むつ市がある下北半島は風が強い地域なので風力発電を強力に進めるべきである。下北半島の中小河川を利用した小水力エネルギーを開発したら良いと思います。	風力
市内に風力発電を設置し、市民が今どのくらい発熱量があって、どのくらいの電力が使えるのか具体的に分かる施設があれば関心が高まると思う。(たとえば新しくできる克雪ドームとかに)	風力
現在、尻屋(その他)に風力発電がありますが、風の強い下北でもっと多くの風力発電を作ってはどうかと考えています。	風力
太陽光、太陽熱、風力etc将来設置することは当然のことでそんなに遠いことではないと思う。市の財政が黒字になることが先決でそのことをいち早く解決願いたい。またむつ市民の生活は市職員・教員etcは安定しているが個人の生活は苦しい。財政再建が急務。最後にエネルギーの将来性は風力発電と思います。	風力
むつ市では、風力エネルギーの導入をもっと重視すべきである。	風力
二酸化炭素対策に力を入れて水力、風力等の開発を考えて欲しい。	風力
風力発電のうち小型風力等についての説明が必要。	風力
当地にある自然の水、風を利用したエネルギーの導入はコストが安くて良いのではと思います。	風力
むつ市には風力発電の導入を希望します。	風力
風力発電は各家庭に最低の料金で販売してほしい。	風力
下北の夏は約1ヶ月ですのでク-ラ-用の太陽発電でまかなえると思います、曇りならば30度を越えることは無いでしょう。冬は12月から3月までなので、風が強い冬は風力発電が適していると思います。道路の融雪は微量の熱で解けます。各家庭で少しでも雪の処理ができれば除雪費も少なくなると思います。	風力
下北半島は三方を海に囲まれており、中心には釜臥山がそびえ立ち風力発電の建設地としては最適と思います。この山を「風力発電基地」として地域住民の電力供給を賄う。一方観光資源として利用するよう考えてはどうか。	風力
海岸地帯に風力発電等を作る。	風力
大型風車をむつ市に多く設備してほしい(川内町、脇野沢地区等)。	風力
グリーン電力基金も良いですが、小型風車などの展示、販売等、各個人が興味を持って出来ることをして欲しい。	風力
・下北むつの地域的な特性としての風の利活用。まず手始めに他市町でも実施されている市民の協力による風力発電設備を下北港～恐山街道沿いにも立て、市民の新エネルギーに対する啓発やまず関心を持ってもらう。・家庭や飲食店で出る廃油によるベジタブルフューエルの生産利用によってガソリン・石油の利用を抑える。・アックスグリーンでのゴミ焼却による廃熱利用で何か出来ないか?	風力 廃棄物 BDF
風力エネルギー、太陽光発電、燃料電池、クリーンエネルギー自動車の導入に期待したい。	風力、太陽光 クリーン自動車
石油・木炭に代わるものと考えていかなければならない。今は、コストが高いかもしれないが、自然にやさしい、自然を大切に作るエネルギーを取り入れてほしいと思う。風力・燃料電池・太陽光発電をぜひ取り入れてください。	風力、太陽光 燃料電池

記載事項	区分
釜臥山展望台付近に風力発電風車を設置し電力を分け与える。新聞、本、カタログ類の回収を徹底的に行い資源の再利用。雪を保存し夏季に利用できる施設の研究。太陽熱利用者(例：アサヒソーラー等)に対する助成。	風力、雪 太陽熱
雪国ならではの対策として雪氷熱エネルギーと風力発電のダブルでクリーンなエネルギー利用を。	風力、雪氷熱
雪の多い地方なので、冬に降る大雪を電気や生活に必要な物に利用できればいいと思います。施設や店などでかなりの冷房を入れている所もありますが、もう少し適温でいいんじゃないかと考えます。	雪
むつ市は雪の季節も長く、量も多い。除雪費用もその年にもよるが多額になると思われる。雪のエネルギーを何等かに利用、転換出来ないものか。	雪

(2)行政への要望等

記載事項	区分
1・新エネルギーは下北半島周囲の無尽蔵にある海水を大いに利用する新技術の開発が必要と思われる。 2・夏場は太陽光等を利用し、冬場は海水、風力を活用することで最小の経費で有効なエネルギーを期待できる。 3・新エネルギー計画は長期的な視野に立って計画する必要があるので、小、中学生の学習が必要ではないだろうか。	海洋エネルギー - 風力、太陽光 啓蒙
一人一人知恵を出し合って、自分の事として新エネルギーを考えましょう。ますます学習活動、啓蒙活動を推進し情報を数多く提供して下さい。お願いします。	学習、啓蒙
正直に言って新エネルギー-と説明されても良くわからないところですよ。ですから「新エネルギーとは」という情報が全く不足していると思います。それだけ一人一人に「危機感」がないということだと思います。これから一番大切なのは、これから社会に出ていく子供達に正しい知識と情報を教育して、地球の未来を考えさせ、これからどうしたら良いかを自分達で考えられるような学校、社会、環境を作っていくことだと思います。	環境教育
地球温暖化について教育で子供たちに教えるべき。	環境教育
新エネルギー導入促進に当たっては、次代層への啓発活動が優先して行われる必要がある。そのため学校での学習とり入れや、各職場においても学習会や自主研究会の推進をしたいものです。そのため市の強力な取組みを望みたいのですが体制の確立を徐々にでも考えていただきたいと思ひます。	環境教育、啓蒙
市民の意見を求めるより、市の財政が良くなるよう見通しを立てた上でまずは市役所等公共施設からはじめていくべきである。その成功が市民ひとりひとりへの普及活動につながると思う。	行政の 率先導入
行政が積極的に、新エネルギー導入を図るべきである。そして、その結果をPRし市民に協力を求めるべきである。	行政の 率先導入
新エネルギーを導入し市役所にエアコンをつけてください。	行政の 率先導入
新エネルギーを導入し市役所にエアコンをつけてください。考えていく事はとても大切だと思います。同時に今できる省エネルギーも、もっと考えてほしいと思ひます。	行政の 率先導入
新エネルギーを導入した新庁舎	行政の 率先導入
まず公共施設等から導入し、成果を確認し、問題点を明らかにした後で、民間の事業者や個人宅に協力を求めていくべき問題だと思う。	行政の 率先導入
既存のエネルギーから新エネルギーに置き換える事は簡単なことではないと思ひます。行政が積極的に先頭に立って普及すべきです。	行政の 率先導入
国県市等公共施設で使用する自動車バス等を高額車両ではなくクリーンエネルギー自動車バスにするなど予算が無くても運営していけるよう見える行政にしてほしい。セドリックなど高級自動車に乗っているほど財政に余裕は無いはず。民間会社は少ない予算でも省エネルギー対策を行っているのを見習ってほしい。アンケート企画した人に限らず、今とこれからを他人事としてとらえてほしくないと思ひます。やらされているだけのアンケートなら無駄なので、アンケートにもお金をかけないでホームページなどで回答してもらうなど工夫すべき。	クリーンエネルギー - 自動車
ハイブリット車を購入しようと考えても車種が限られて難しい。(車種、開発等は、ディーラー側なのでどうしようもないですが)ハイブリット車を購入してもむつ市では助成金はないと聞いてますがどうなのでしょう？太陽光発電、太陽熱利用で一度購入を考えた事がありますがやはり費用がかかるということで断念しました。補助金とかは、出るのでしょうか？また、これから取り付けるにあたって低金利または長期ローンが組む事が出来ればいいと思ひます。むつ市全体の街灯を太陽光利用及び小型風車エネルギーにすべて交換、変更する事により、明るいクリーンな町づくりになります。街灯の台数を増やすことはできないのでしょうか。うまく表現できませんでしたが以上です。	クリーンエネルギー - 自動車 太陽熱、風力 助成制度
自動車の規制、クリーンエネルギー電気(バッテリー)車の普及活動を進める、乗合バスの普及へ結びつける、北国の暖房方法について省エネ対策の講習。	クリーンエネルギー - 自動車、啓蒙
小学生から高校生までに対して体験学習会や見学会を実施し、その必要性を理解できるよう啓発活動する。30代以降の方々には必要性を理解し個人での実施を考えている人を探し出し無料もしくは低価で設備しモニターあるいはテスターとして行ってもらう。このことにより近隣の啓発あるいは関心を持ってもらえると思ひます。高齢者に対しては、取り組むべき内容に差(考え方)があるため無視OK!パンフレットなどではなく、実物を見ることにより、考え方は変わってくるはず。(見て、ふれて、考えて)まずは、市内に様々な新エネルギーの実物を設置してほしい。そして、サラリーマン増税など、理想とする生活を邪魔する政策は中止し、ゆとり=金銭的に新エネルギーについて考えられる状況にしてほしい。	啓蒙
自分自身、勉強不足のため、現実問題としてのエネルギー不足及び新エネルギーに対する取り組み状況など把握していないので、私のような者、もっと若い世代や小・中・高校生にもわかりやすく説明できる体制を望みます。学習会、講演会等上に挙げてある(問11)ようなものも機会があれば参加したいと思ひます。	啓蒙
大いに賛成です。二酸化炭素排出規制の条例の制定結構ですが、今私たちが使っているガス、電気の使用状態で如何に無駄が多いか。止める、切る。このことを意識して実行することが大きな事と思ひます。みんながその気になるような指導をお考えになられてはいいかがでしょうか？私は実行しています。家族のものたちは残念ながら無理です。	啓蒙

記載事項	区分
1.新エネルギーについて知識不足。2.新エネルギー導入について設備費等資金不足。3.公共施設等特に市役所は率先して二酸化炭素の排出について模範を示してほしい。4.通勤車の私用車は路線バスを利用できる職員は原則として私用車を廃止し、トrolleyバスを利用するようにしてはどうか。5.将来希望をもてる世の中にするためにクリーンな下北が続くよう皆で知恵を絞ってはどうか。6.市役所の職員は時代を先取りするような確かな目を養ってほしい。月給取マンネリ化しないリーダーシップを発揮してほしい。7.むつ市を含む下北地域一帯は原子力発電に囲まれてしまったが、最終処分場までどうして受け入れなければならないか。他県の知人等は反対もしない民意の低さ?をいぶかしく思っているようだ。原子力は受け入れても、むつ市民には何のメリットもない。赤字が見込まれる箱物だけで実際の住民への還元はないに等しい。	啓蒙
若い人に新エネルギー学習活動や啓発活動を進めてください。	啓蒙
新エネルギー導入よりもCO2を出さないような啓蒙活動も必要なのではと思う。過剰包装廃止。買い物袋持参。車の使用の自制等。	啓蒙
将来原油は枯渇し石炭の二の舞になるのは時間の問題で有ります。又、温暖化問題も有り、国民一人一人が考えなければならぬ事だと思っております。さて、むつ市では高齢化も進み新エネルギーへ移行していく場合非常に難しく、普及啓蒙活動や設置資金等の援助が必要になって来ると思います。	啓蒙、助成制度
市独自の設置資金の補助制度や融資制度(無利子)を早急に実施していただきたい。	助成制度
新エネルギーを導入すると210万円位かかると有りますが、あまりかかりすぎだと思う。一般家庭だとむりだと思ふ。むつ市でもう少し考えてほしい。お金がない。皆さんそうでしょう。	助成制度
導入したくても、資金面で不安が大きい。市としての補助(全て)を充実させるべきである。防災に関する点から検討すべき。	助成制度
借家やAPを借りている人は家賃がかかるし、それに対して助成金を代用できるなら導入したいと思う。一番考えていかなければ大変な事だと思ふますが、このアンケートを見て考えをつけて問い111の問題の電力基金とありますが寄付金だけではやっていけないと思う。むつ市は赤字で(助成)本当に出来るのか不安です。財政(税)を使うことを考えていないでしょうか。川内、脇野沢、大畑と合併しても無理ではないか。新エネルギーを考えることも大事かもしれないが、それなりの設備を作り結果が出るまで数年かかるのではないか。自治体や第3セクターでやるのであれば、必ず市民に対してどれだけ寄付金が集まり、費用がかかるかに書類を全てあきらかにしてほしいです。皆様も大変な仕事だと思ふますが、頑張ってください。	助成制度
新築住宅などに設備投資補助など!宣伝をするなど!(太陽光発電とか太陽熱利用につき)	助成制度
第一に価格を下げてもらわないと一般市民は購入できません。地球温暖化と言う割には援助金が少ないため導入する市民が少ないと思ふます。むつ市が赤字だということは分かりますが、なんとかならないもんでしょか。	助成制度
導入する際低価格で、市でも負担してほしい。	助成制度
むつ市が新エネルギー導入について、先見性のある基本的体系的計画を作成すべきである。その計画に基づいてきめ細やかな実践がなされるよう望む。一例を挙げる。建築業者等にも上記について十分に理解してもらい、家を建てる人に十分な情報を提供し、営利目的でなく、温暖化防止につながる住居建築がなされるようにすべきである。(業者は確かな知識を学習しなければいけない)	助成制度
設置設備を市民に全額負担させて、新エネルギーを導入するのは困難だと思ふます。そこで、市の財政を立て直し市民の設置資金を、補助制度や融資制度を確立することが急務であると思ふます。	助成制度
むつ市は合併により、面積が大きくなりました。これを機に、新エネルギー等を足がかりに住民意識の高揚をはかる事が地域のパワーにつながると思ふます。燃料電池、太陽光発電小型風力等に助成金等を考えそれらの製造企業及び全国に大きくアピールし、それらの企業等を呼び込むくらいの意気込みが必要だと思ふます。	助成制度
個人が新エネルギーを導入する場合市からの補助金とかを考えて欲しい。	助成制度
廃棄物エネルギー等でゴミもただ燃やすだけでなく、その熱を利用して風呂を沸かす等市民にも利用できる施設を造ること。	廃棄物エネルギー
新エネルギーを導入するに当たって、設備投資を何年で回収するか、という事と、エネルギーの供給が連続して出来るかということにかかっていると云えます。太陽光発電、太陽熱利用、風力発電は自然を相手のエネルギーであり地球(環境)に優しいエネルギーであるが、設備投資と保守管理費を考えるとペイしない。廃棄物エネルギー、太平洋~むつ湾の落差利用した水力発電エネルギー(むつ湾の汚染も解消される)等を利用した方がよい。	廃棄物発電 水力
家庭用風力発電に補助制度を作してほしい。	風力、助成制度
むつ市は土地柄風は吹くし雪も多く陽も多く照りつきますのでもっと太陽光発電、太陽熱利用、風力エネルギー、雪利用等の一般使用を啓蒙、学習会研究会等を市が助成すべきと思ふます。	風力、雪冷熱 啓蒙

(3)その他

記載事項	区分
雪の克服。	克雪
寄付金や助成金を有効に使ってほしい。箱物はもういらぬし、むしろ公園や自然を生かした金の使い道を考えてほしい。エネルギーの導入により光熱費が削減(家庭)できる用にしてもらいたい。	その他
個々で考えるには、紙面にあるいろいろな新エネルギーを活用するというのはとても良いことづくめですぐにでも・・・と思いますが、現実には個人ではとても無理なこと。是非、市、県、国が有識者とともに細部まで今の電気が自然にスイッチでつくがごとく新エネルギーの開発、導入、供給できる体制を考えてほしいと思っています。活動を楽しみに見守っていきます。	その他
克雪ドームの年間維持費は、1億数千万と聞いています。しかしながら利用法やその内容等について知らないのは私等だけでしょうか?この維持費で新エネ対策費等に充当すれば本案も早く具体化して行けるのにと感じます。むつ市は何かがずれている。	その他
今はまだまだ個人レベルでは無理があると思います。自治体、事業所等で研究、普及していくしかないと思います。	その他
夢物語ではないかと思いますがコンクリートジャングルといわれております道路、建物等の反射熱を利用する設備等を研究するのもいいのではないのでしょうか?地球温暖化では市独自で広葉樹の普及にとめる努力をする。(漁業にも良いと思います) 世界にも呼び掛ける。山林荒廃にもつながる。(植木、間伐、下刈等に補助をする。森林組合員に入っていないなくても写真、現地視察等で確認する。)	その他
新エネルギーを導入するにあたり市民への負担がないよう配慮して欲しい。	その他
・何事も早く行動してもらいたい。・むだな施設や先の見えない施設等を作るよりも、この様な(本紙)の施設の方が有効なのではないでしょうか?・そろそろ考え方を考えてみては?・新エネルギーは良いと思います。	その他
東通原発はじめ今後設置が予定されている大間原発、中間貯蔵施設等から受ける恩恵に配慮しつつ、新エネルギーの開発・導入を検討する必要があると思います。	その他
新エネルギーを開発、改善を志す人材を育成したり援助するシステムがあれば良いのではないのでしょうか。例えば、最先端の研究所に派遣(有給で)するなど。	その他
廻りが原子力の施設があるのだから下北半島をこの際原子力半島にし、市民の生活もどれくらい豊かになるかやってみる。	その他
全国的に青森県、特にむつ市は新エネルギー開発に遅れをとっていると思う。早急に着手し、新エネルギー導入に力を注いで頂きたい。	その他
将来を担う子供たちのためにも、環境保全に有効な新エネルギーの活用について協力することにより、豊かな自然環境に恵まれたむつ市を守ってゆきたいと思っております。	その他
下北半島が原子力船にはじまり、原子力発電、あるいは地球規模の海洋観測拠点、はたまた、中間貯蔵施設の建設等々、国の施策の一端を担って、事業に対して協力的に進めて来ておりますが、その結果として、何が推進されて来たか。例えば「つくば都市」のように世界に冠たる化学(科学)、宇宙線光学等いろいろなネーミングを持っています。むつ市(下北半島)ではただその場所を提供しているだけで、一般に対してその門戸が開かれて来ない。せめて、新エネルギーの導入に関して、次世代のエネルギー(太陽光、風力エネルギー)等について、世界の注目を集めるように、下北都市になるではありませんか。目先のことにわずらわされずに、その為に電力会社等からの協力を最大限に利用させていただく。そして、人材が流れ込んでくるような未来都市「むつ市」を目指して一歩一歩進んで行くではありませんか。	その他
新エネルギー導入にはかなりのコストがかかると思う。導入することがパフォーマンスだけになるのならやらない方がよい。導入することによりコストがどのくらいかかり、また社会的貢献度がどのくらいになるのか市民にきちんと示してから導入してもらいたい。また電力会社のアドバイスはしっかり受ける必要があると思う。	その他
現在のエネルギー資源及びその活用の現状、さらに今後の動向等から考え、新エネルギーの導入は不可欠であり、積極的に推し進めていく必要があると考える。しかし、行政・企業は別として、個人の家庭で導入するには無理がある。啓蒙・啓発活動をさかんにしても、又教育現場での学習をさかんにしても難しい。	その他
税金のムダ使いだけはやめてください。切手代を使ってまで回収しなければならない内容のアンケートとは思いません。各町内会を通しての回収でも良かったのではないのでしょうか?お金を使わずして出来る方法から探してみませんか?	その他
むつ市は、新エネルギーも雇用状況もいろいろな点で厳しいと思うので市民が今より楽になるように、今よりいい方向にいけるように導入でも何でもしてほしい。経済的にいろいろな面でいっぱいいっぱい先で希望がもてません。よろしくお願いします。	その他
積極的に取り入れていくべきだと思う。風力発電にしろ、太陽光発電にしても現在建設中の克雪ドーム等、大型施設は自家発電等で補う方が経費の削減につながるのでは。	その他
関東よりむつ市に引越しをして1年半になりますが、冬季間の暖房費が非常にかかる事におどろきました。原子力エネルギーや風力発電等がむつ市周辺に設置(建設)されているのですから、もっと市としてもエネルギー事業に力を入れるべきと考えます。	その他
将来の生活環境のためがんばってほしい。近い将来。	その他
インフラ等の設備が必要であれば、その費用と、逆の雇用の創造のバランス比較。ランニングコスト、及び下北地区の資源の活用。以上の2点は最低十分に検討してほしいと思います。	その他
エネルギー導入することによって、将来暮らしやすい地域になることは大変有意義であり、好ましい状況であると思われまます。是非早急に実現することを願うものであります。	その他
新エネルギービジョンの策定に際しては、より実行・実現性のあるものに努力していただきたい。	その他

記載事項	区分
市民に対して、エネルギー枯渇への危機感と、新エネルギーに対する安全性の情報提供が重要と思う。併せて、新エネルギー導入に係わる金銭的負担への助成等も必要かと思う。	その他
新エネルギーとは何をさしているのかももっと具体的、現実的、近い将来に可能なものとしてアンケートをとるべきと思う。むつ市で可能なものは何なのか、太陽でも風力でもないと思うが。	その他
環境破壊が発生しないこと、(施設建設時、運転時)機器および利用料金が廉価であること。	その他
お金がないなら導入していけるものを導入すべき。	その他
化石燃料に代わる次世代のエネルギー開発は国の事業としてさまざまな研究が進んでいると思われるが、実用されるまで化石燃料の消費を少しづつでも減らす努力を市を含め積極的に行わなければならないと思います。また、新エネルギーの開発にも市として積極的に参画していただきたい。未利用エネルギー開発に場所等を提供したら雇用の拡大にもつながると思う。(例えば海の波を利用した発電施設の誘致など)	その他
個人事業所、自治体等において新エネルギーを導入することが可能であれば具体的に導入する方法を知らせ、出来るところから広げていくのはどうでしょう。	その他
非常に財政事情が厳しい中、市としての可能性は高いのか。個人としては、基本的に安全で安心してなおかつ設置費用、維持費等が安価であることを期待するものである。	その他
原発などにたよらない新エネルギーであれば導入すればいいと思う。	その他
石油エネルギーは限界があるし二酸化炭素で公害もある。新エネルギーは開発すべきだ。	その他
地球温暖化のポスターをむつ市にはってほしい。そうすればエネルギーの大切さもわかる。	その他
むつ市が原子力エネルギー問題以外にも目を向け市民の意向を問い直して見る姿勢に対して心強さを感じる。	その他
新エネルギーの導入についてしっかりした研究をする必要がある。決して急ぐことなく安全面に重点をおいて導入を考えてください。	その他
下北の環境にやさしいエネルギーの導入をして欲しい。	その他
下北半島の原子力化に少なからず憂えを覚える。(大間発電・東通発電・むつ中間貯蔵)環境にやさしい新エネルギーの導入に本腰を入れる時に来ていると考えられる。この調査が中間貯蔵の為の力モフラージュ調査でないことを願う。	その他
化石燃料は近い将来枯渇、水力発電は環境破壊、風力発電はエコであるが安定性に欠ける。将来の電力は原子力が主流になると思う。早期に国内モデル地区を選定して実地見学の説明会が必要と思う。	その他
私も地球人の一人として、何か出来ることがあれば微力であるけれど協力は惜しまない。いつまでも青い地球、太陽系でただ一つ生物の住める宇宙船地球号を守りたい。そして子から孫へと永遠に引継ぎたいと思う。	その他
全世界が新エネルギーを考えていなくてはならない。新エネルギーがどれほど役に立つかまだはつきりわからないが導入してみないことにはわからない。地球温暖化は人々が防ぐしかないと思う。	その他
市民が容易に導入できるものを選定したらどんなものか。	その他
専門家を呼び、学校へ行っての説明会、市民が参加できる学習会などはあまり広めるため効果は期待できないと思う。理由：学校の生徒は聞くのは聞くがその後そのことについて考えたり親に話したりすることがないため。	その他
原発以外ならどれでも良い。原発はないのが良い。だから原発をなくそう。	その他
石油や石炭を使用することによって発生するガスによって地球の温度が上昇して地球温暖化によって自然が破壊され、我々の日常生活にも悪影響を与える時代が目の前に来ております。一刻も早く新エネルギー資源が開発され実用化されることを期待しております。これからも情報をお願い致します。	その他
新エネルギーについて早めの対策をとることが大事、大変よいことだと思います。	その他
住民が安心して暮らす新エネルギーを導入して下さる指導者を望みます。いずれにしても、現実になることには間違いのないと思います。今回の企画が役立つ事を希望いたします。各企画者の皆様本当にご苦労様です。	その他
E1社-政策は国が全規模で行うことで地方行政で考えることではない。民間の専門家が行うものであり小さな行政であってほしい。	その他
合併により管理する施設が増えているので、それらの統廃合を推し進めることによりE1社-導入に投資が出来るものであると思います。現状で新E1社-導入をはかっても維持管理費が増大するだけで「環境に貢献」など出来ないと思います。	その他
日本は原油の輸入の中東依存度が90%を超えているのが現状。中東やその他の産油国が政情不安により摩擦が起きれば直ちに市場の価格ははねあがる。資源外交もさることながら多様なエネルギー開発が急務である。	その他
市民は、新エネルギーに関する意識は、まだまだ低次元にあると考えます。市民の意識を高めるためにも、時間をかけて啓蒙啓発の必要を感じますが・・・。	その他
大変結構な試みであると思います。設備等については諸経費の程度がどの位なのか知りたい。むつ市全域からみた場合設置するのに年数的にどの位要するのか。	その他
クリーンで低コスト、耐久性にすぐれているものと考えて税金を有益利用して、住みよいむつ市にしていって下さい。	その他
新エネルギーの利用は安心、安全に。	その他
財政事情が厳しい中大変だとは思いますが、化石燃料は限りある資源で供給に不安定感があるので新エネルギーの導入を急ぐべきだと思う。	その他

記載事項	区分
原子力について項目がないのはなぜでしょう。電気イコール原子力だからでしょうか。もう少し明確にしてはどうでしょうか。	その他
永久に使用できるエネルギー源があるとすればその使用法をまちがえなければ、人類の永久的エネルギーになると思われる。	その他
このような取り組みはとて素晴らしいことだと思います。市民一人一人がもっと新エネルギーについて関心をもつよう取り組みががんばって下さい。	その他
設問とは無関係ですが・・・回収用封筒に切手がはられてますが回収率が70%位でないと受取人払いでやるべきだと思います。経費(税金)の無駄だと思います。	その他
地上波デジタル放送への移行のように我々が負担しなければならない部分をできるだけゼロにする努力をお願いしたい。	その他
新エネルギーの導入に関して、そのコスト問題をどのように解決するかが市民の一大関心事です。全て公開すること!モノ造りの時には片寄った発注や特別に優遇される企業が無いように注意してください。新しいエネルギーを実用化することはこの世紀の急務です。全市民が前向きに考え、実行できるように良く考えて指導して下さい。	その他
電力料金が一部市民に(全戸)還元されたが、市の財政が厳しいとかですぐ取りやめになったが、すべて一時的で画一的行政の感がする。今、エネルギー問題提言されてもおそきに当たると思う。還元される交付金があったら将来を見越しもっと早くむつ市のエネルギー問題にあたるべきと思う。行政はこてさきが多いと思う。	その他
地球の事を考えた新エネルギーを導入して欲しい。	その他
行政機関の管理する施設(学校・市役所 e t c)に先に導入し良し悪しを市民に説明出来る様になってから、民間へ波及する様にすることを先決に思います。	その他
原子力関係に頼りすぎ、新エネルギー利用にすぐかかって下さい。 下北半島の新しい顔が見えて来る。	その他
化石燃料有限であり又、地球温暖化の最大の原因と考える。今後共、世界的規模での新エネルギーの開発研究、導入の必要性を強く感じております。	その他
日本のような、小資源国にあつては、色々な資源の開発が必要である。 特にCO ₂ を出さずに大量のエネルギーを生産できる原子力の利用・開発が大事である。	その他
むつ市にあったエネルギーを考えて、住みやすい市にして欲しい。 色々な新エネルギーがあり、勉強になりました。(パノレットから)	その他
天然のエネルギーはもうすぐ無くなると思います。これからは節度有る使い方や新しいエネルギー(風力や水力など)に頼らざるをえない状況になると思います。地球温暖化は人間の命にかかわる問題になると考えます。一人一人、ゴミを燃やしたりしないとか、スプレ-の使用をひかえるなど自分で出来ることを実行していくことが大切だと感じています。	その他
エネルギーの減少化傾向の中、新エネルギーの導入は必要性を増してくると思われます。 その反面、温暖化にみられるように、地球環境問題も一緒に考慮し、エネルギー利用の削減にも取り組む必要性があり、大変とは思いますが頑張ってください。	その他
新エネルギー導入による住みよいクリーンな町むつ市	その他
今後、新エネルギーの導入は必要だと思うので、一人一人が考えられる環境を作ってほしいと思う。	その他
素人はなにもわかりません。おそらくはむつ市の人口50,000人のうち、くわしくわかる人は100人に満たないと思います。よって専門家の人主導で頑張ってもらいたいと思います。	その他
早急に積極的な取り組みをお願いします。	その他
このアンケートとはまったく関係ありませんがいつも思います。 なぜ市役所からの封筒にはむつ市役所という名前が入っていないのでしょうか? むつ市だけはおかしいと思います。 むつ市だけで住所、TEL番号がのっていますが建物の名前がないのにおかしい。	その他
新エネルギーの早期導入に努力してほしい。	その他
はっきり言って、手軽に個人でできるような事ではないので、よくわからない。 行政の努力に期待するとしか今は言えません。	その他
原子力だけは、やめたほうが良い。人体にダメージを与えるからキケン!まだまだ	その他
新エネルギー活用の必要性は多くの人と考えていると思う、しかし単なる環境問題での導入では設置費、維持費等で現状に甘えざるを得ない面がある。行政、市民共々にメリットを享受できる方法は無いものだろうか?	その他
新エネルギーの設置場所をPRし何時でも見学できる。見学時に、メリットデメリットの数字で開示。個人住宅での使用方法を表示や相談窓口に設置。	その他
東シナ海の中国、日本海におけるロシアによる石油探掘等、一方中東における政情不安、原油価の高騰等など新エネルギーの導入は急務なのです。されども(大きくは)あの原子力発電に象徴されるように「安全」「安全」と声を大にしていながら、万全の配慮空しく次々と事故は発生。(小さくは)むつ市より温暖な地での事、太陽熱利用による給湯で数多くの問題点が生じた例がありました。新エネルギー導入については安全面はもちろんのことあらゆる角度から検討を重ねられて、むつ市繁栄にご尽力頂きますようお願い申し上げます。	その他
太平洋壁のドームの暖房は石油ですか。もし石油であれば将来新エネルギーを利用する方向で考えていかなければ市民の積極的な理解は得られないと思います。特にプールの水の暖房です。	その他

記載事項	区分
下北半島の中核都市として半島全体のエネルギーをどのようにしていくのか。環境の保全と併せて検討していただきたいと思ひます。四方が海に囲まれ緑豊かな下北半島のすばらしい生活環境を汚さないようなエネルギーの確保に努めてほしいと思ひます。	その他
風力発電は外観白でいいのですが、六ヶ所、東通村みたいにあんな数あれば景観が悪くなるのでむつ市には必要ないと思ひます。	その他
問11.の各項についてもっと広くわかり易く市民全般に回を重ねて説明したほうが良いと思ひます。	その他
かかるビジョンの策定と実行はなかなか大変な事業と思ひます。やはり市民一人一人のこれに対する意識認識が基盤になるかと思ひますので、この点を視界に入れてがんばって頂きたいと思ひます。	その他
新エネルギー導入にあたり、少なくとも影響を受ける業者が出てくると思ひます。そちらの支援等考えているのだろうか？	その他
市町村単位での取り組みも大切ではあるが、国県の対策が今以上に積極的に普及を図るべきである。	その他
むつ市の地域条件を考えてより活性化が大きいメリットを第一に新エネルギーを導入していくことが大切だと思ひます。	その他
新エネルギーの知識がまだ十分ではないので今のところ特にありません。	その他
CO2を抑える努力を国民全体で共通した認識を持ち、少しでも環境を考えた新エネルギーの使用することが大変重要なことだと思ひます。エネルギー消費を抑えるライフスタイルに心がけるべきです。	その他
安全、安心、安い新エネルギー資源で暮らしやすいまちづくりができるように頑張ってください。	その他
他地域と同じものを導入するのではなく、地域特性や気象条件等を総合的に考慮し、市民参加型で地域活性化に結びつくものを導入していただきたい。(自治体、国、公共機関の関与(エゴ)が極力入らないもの)	その他
市民にとって本当に必要であるのかどうか。そしてそれを導入して、市民の生活が豊かになるかどうかこの一点です。	その他
新エネルギーを導入して25mの公認プールを新設し、市内学童皆泳の場を作ってほしい。協力します。むつ水泳協会。	その他
1.地域、環境、設備の問題が考えられる。2.工事中(前後)の検査点検の(手抜き)等の問題。	その他
道路の融雪、個人の融雪設備の設置補助(屋根・駐車場等)	その他
新エネルギーを導入しても維持管理費がかかるようでは価値が無いと思ひます。新エネルギー導入には経費がかかると思ひますので、むつ市役所等の公共団体が補助金を利用して設置し、維持管理費を無くすることが理想と思ひます。例えば街路灯の電気や融雪等。学校施設、公共施設。参考として、ヒートパイプ融雪システム資料を同封します。	その他
初期投資を低く抑え、コストパフォーマンスを最大限にするべき。下北地区全体の特性を生かした取り組みをしてほしい。PFIが可能な企業を見出し、最先端の技術開発に取り組む。	その他
各エネルギー使用について、具体的なモデルハウスのもので視野を広め深めていきたい。	その他
石油資源が枯渇することは明らかなので、早いうちから国とタイアップして新エネルギーの獲得に努める事が大切だと思ひます。	その他
目先の利益だけでなく子孫未来を見据えた安全性の確保と情報公開の迅速な対応を望みます。	その他
昨今、八戸市などが研究施設等を進めておりますが今むつ市ではまだ無理だと思ひますが作業は進めてほしい。	その他
具体的に何に取り組むか見えていませんので回答できません。	その他
風土気候等を上手に利用したエネルギー導入を希望する。	その他
安全、安心であること。クリーンであること。しかも低価格であること。ゆとりがあった場合歩道にまわす。(降雪時のため)	その他
青森県の中で一番環境がよい土地柄であり、様々な新エネルギーに挑戦し模範となるよう努力していただきたい。	その他
原子力に頼らない姿勢が伺え、とてもよい取り組みだと思ひます。計画で終わらず一つでもよいので実現してほしいと願う。市職員の奮闘に期待する。	その他
現状の技術ではトータル的に効果が上がっているとは言えない。財政的に恵まれていないむつ市では導入すべきではないと思ひます。	その他
自治体が保有または保管、管理している施設等において実際に新エネルギーを導入して、その実績等を公表し、市民等に進めるべきと思ひます。	その他
自然を利用し環境にやさしい施設を設置することです。その場合にいろいろな都市計画で規制される可能性があるのでは困るのではないかと。(風力発電場合)	その他
私たちの生活に害にならない様に、また事故などが起きないように安心して生活が出来る事。地球を汚すことの内容にしてほしい。	その他
いろいろなエネルギーを利用できる事ができる時が早くあればいいですね。普通の家では、維持費がかかると思ひます。そういうことを思うとたいへんですね。	その他
将来石油は取りつくなくなってなくなるのはわかっている事です。それに替わるエネルギーを各自自治体で開発していかなければならないと思ひます。計画的に石油代替エネルギーを市民に浸透していくよう将来のまちづくりを考えていって下さい。	その他
現在新エネルギー設備を設置利用されている方から利点や維持管理上の問題点、利用効率等伺いたいと思ひます。	その他
住民の意見を十分に聞いて、かつ説明を十分に行うこと。	その他
むつ市の発展と向上につながりむつ市が活発化すればいいと思ひます。	その他

記載事項	区分
21世紀を生きる我々にとって環境問題は最重要課題であり、地球温暖化は深刻な問題といえるなか、新エネルギーの取り組みはとてもよいことだと思う。米国の1979年スリーマイル島の原発事故や1986年のソ連のチェルノブイリ原発での大事故を忘れたのだろうか。施設が安全と保証されても原子炉を操作管理するのは人間であった。漁協に巨額な補償金が出されたが、それだけ危険度が高いということの意味していると考えられる。下北半島はいまや「核半島」と呼ばれており住民として住民一人ひとりが環境に対する高い意識を持ち、優しい環境を作る。	その他
将来の為、自然を生かしたエネルギーを利用したいと思います。(むつ市は自然が多いと思います)	その他
10~20年先を見て導入してほしい。出来るだけコストはおさえる。	その他
分からない事が多くて質問にも満足に答えられない。	その他
是非実行してください。	その他
他市を参考にすることは良いと思うが、それを同じような事をするのではなく、新しい事に挑戦すべきであると思う。	その他
将来的に化石燃料は、枯渇すると考えておりますので、むつ市が新エネルギーの導入の検討ないし、導入をして行くことには大賛成でありますので、積極的な対応を期待いたします。	その他
原発に関して、いろいろ心配事がありますが、「むつ市が新エネルギーを導入していく事」に関しては全然知らないし、分かりません。どういう意味でこのアンケートが来たのか分かりません。ただ、これから公害の無いエネルギーを考えなければならない事は、大事な事だと思います。	その他
未来の子供たちの為に、速やかに自治体及び市単位で行うのが望ましい。	その他
使用後に不安になるようなものならいらない。	その他
コスト削減・各戸への普及が期待されるのであれば検討可。	その他
地球温暖化に関しては、とても気になっています。今後は、新エネルギーに関しての分かりやすい市民のための資料やセミナーの内容をしっかりと分析して教えて頂きたい。文章で書かれても読んで理解しにくい事も多いので、よくわかるということで、テレビ番組等でしっかりと話して欲しい。自宅にいながら、観聴いたリビデオに収めたりしてしっかり理解していきたい。	その他
むつ市だけの問題だけでなく国県が日本の将来を考える上での大問題と思うが、私としては突然の事であり、良くわからないのが現状です。	その他
今までに公共施設を建設したり道路を整備されてきましたが、消球資材やリサイクル品を導入された報道が、市側から示された事がない。何故設計企画段階で積極的にそれらの資材を使おうとしないのかトップ達の努力とやる気が見えてこない！良いと思ったら設計に取り入れてください。今やらないで(実績を作らない)いつやるのか。新エネルギー導入と言うコストが大きい事情をやる推進する部署がない限り絵に書いた餅です。	その他
自然エネルギーをおおいに利用することにより初期投資はかかっても数十年後には、経済的且つ地球環境に、やさしいということになりできるだけ、利用されることをお願いします。	その他
市民の負担にならないような方法で願いたいと思う。	その他
種類は問わないが積極的に取り組むべきである。(財政面での問題があるかも)	その他
ビジョンを策定するのは、結構だが、ただ本を委託業者に依頼し作るだけでは意味がないと思う。要は、策定したものを現実的な形で実行しなければ策定しなくても良いと考えます。	その他
「むつ市新エネルギー」を早急に進め、雇用問題に貢献して欲しい。若者達の職場が少な過ぎる。	その他
今のところ希望がありません。	その他
安全で環境を汚さないエネルギーの導入ならば、多少市民がお金を負担するのであっても将来のためには良いことだと思います。	その他
夜間に営業している風俗店(パチンコ、飲食店)等の看板はLEDに電力を消費しているので規制などできないのか?夜道が明るすぎる所がある。低電力の街灯などないのか?原子力発電の危険性の説明不足。	その他
新エネルギー導入計画は良い事ですが、赤字市政で増税に持っていかれると困るのは市民です。	その他
子孫の事を考えるならば、新エネルギーを導入しなければならないと思います。	その他
ガス・灯油・ガソリンと政治に左右され高騰が続き、一般家庭をも脅かし、主婦の私でも新エネルギーはとても興味がある問題です。エネルギーを作るにあたって、利益を生むまでにコストがかかりすぎて「税金のむだ使い」なんてのも困ります。大きな物を1つ作るのではなく小さい物から作り、それが、成功と見做されたら次から次へと最後には、一般の家庭にもやがては市全体が新エネルギーを利用し、むつ市が日本の手本となるように、環境にやさしく暮らしやすい市にしてほしいと思います。(市民一人一人が出来る事から始めればよいと思います。	その他
費用対効果を最優先にすべき。	その他

2. 事業者自由意見

(1) 新エネルギー導入への意見・提言等

記載事項	区分
木質バイオマスエネルギーに対し特に関心がある。最近建築材等を伐採しても、曲りや根本（短材）、うわ木（細い物）、雑木等、山中切捨て、ただ邪魔者扱いになっている。これから山林の手入れ、除伐、間伐等をやればやるほど、むつ・下北では大量の廃材が出る。これが永久に続くのかと思えば勿体無い。これを生かさなない事は無いと思う。これから石油製品なども値上がりする。ペレットなどにして一般家庭の暖房にも使用が考えられる。何とかこれらの資源をエネルギーに替えたいものである。	バイオマス (木質)
新エネルギーへの取組みは大変重要な事と思われます。しかし、企業等が積極的に取組むには環境整備次第と思われます。我々は自動車を使った業種であり将来は電気自動車に移行すると思われますが、燃料（電気）の供給施設がどこまで対応してもらえるか、導入にはそのような施設がある事が最低条件となります。	グリーンエネルギー 自動車
会社設立から日が浅く、何事にも資金がかかる。家庭に関しては太陽熱利用は大いに興味があるが、やはり資金がかかりすぎる。	太陽熱利用
自然界のエネルギー利用、特に風力、又四方を海に囲まれているから海流及び海水の利用を、又太陽エネルギーと水素エネルギーを考える事。	風力、太陽、 水素、 海洋エネルギー
現在会社では新エネルギーの設備はありませんが自宅では太陽光発電を設置しています。夏場は利用料の1/3程度ありますが、電気の使用は冬場が多く使うのですが、冬場の発電量は少なく、また、設備面では屋根に雪が積もっている時が多い。トタンの所は早く落ちてしましますが、機器のところは積もってなかなか落ちてこない。金額面でも機器を取り付ける場合には安くはなく、屋根の設置面でもかなり難しい面もあると思います。	太陽光発電
とても大事な事だと考えるが、建物自体が古く鉄筋コンクリートのため、太陽熱等の利用の場合、多大なるコストが見込まれることから、現状では難しいと思われる。	太陽熱利用
クリーンエネルギー自動車の購入等には、一般の注目や関心を引くため、補助金3万円～10万円程度の制度にしてみたらどうか。地熱利用で融雪設備も同様に、個人を対象にしても宜しいかと思ひます。	グリーンエネルギー 自動車、 地熱利用、 助成制度
我が社では現在三沢地域で（社）青い森農林振興公社発注の、資源リサイクル施設の設計と監理を行なっている最中である。この施設は鶏糞（プロイラー）資源を再利用し、炭化製品と堆肥の製造を目的としたものである。炭化利用についてはエネルギー資源として大いに有効ですのでご説明致します。鶏糞は焼却せずに超高温の蒸気による分解工法で炭化物を製造します。製品は炭化濃度が非常に多く、備長炭に劣らない製品です。現在製品の利用法としては、を計画しています。 肥効性のある土壌改良 融雪材 ではエネルギー利用と、どのような関連があるのか疑問が生じる事と思ひます。現在この炭化製品のエネルギー原料としての研究検討中である。炭素分が非常に多いため火力発電の原料、製品のガス化によるエネルギー源、炭の製造等色々原料としての有効利用が考えられます。むつ市には漁業、農業、酪農等一次産業からの産業廃棄物が多く生産されています。これを資源としてエネルギーに変換し、産業の育成、生活環境の改善と大きな望みですが、エネルギーの原産地域と将来を展望します。今回「むつ市地域新エネルギービジョン」の策定にあたり、意見を要望されましたので少しでもお役に立てばと思ひ記述させて頂きました。むつ市の将来は、本ビジョンにかかっていると思ひます。	バイオマス (資源リサイクル)

(2)行政への要望等

記載事項	区分
市の財政を考え、市民の負担やサービスの低下がなければ非常に良い事と思います。	行政への要望
後の世代に問題を残さないエネルギーについて、活用の仕組み等を考えて欲しい。	行政への要望
本計画の策定については大変良い事だと思います。市民がまとまって知恵を出し合い、時には資金をも出し合うことができれば実のあるものになると思います。当地では寒くて長い冬期間の活用がポイントです。また、地域性から新しい事については総論賛成、各論反対が必ずありますので、出だしのPR(説明)が重要と思います。	啓蒙
税金の無駄づかいにならないような設備にコストのかからないもの。新エネルギーの何が必要か、将来を見据えた上で慎重に策定の上、積極的に取り組んでいただきたい。	行政への要望

(3)その他

記載事項	区分
大変良い事です。	その他
良い事だと思う。新エネルギーの導入と同時に既存の見直しも進めていけば良いと思う。	その他
今は電気が無ければ暮らしていけない世の中になってしまったので、それなりに新しい自然にやさしいエネルギーの素は必要でしょう。一部の人達だけが利益になるような物ではなく、皆が納得する形のサービスが出来るような、そんなエネルギーを供給してほしい。	その他
新エネルギー、既存エネルギーのベストミックスを図りながら、新エネルギーの導入が産業振興に大きく寄与する事に期待します。	その他
大いに賛成である。ただし導入する事によるコスト面の問題は大きいと思われる。コストが安い場合には進めるべき道と考えます。財政との兼ね合いを考慮しながら又、家庭や企業や各施設で有効ならば導入すべきです。	その他
良いとは思いますが、コストパフォーマンスの高いものにする必要がある。	その他
都市ガスの整備と導入	その他
新エネルギーを導入していくと市民や事業所にどんなメリットがあるか知りたい。	その他
核エネルギーはリスクが大きく、またその利用は国民全部に及ぶのでその保証は十分でなければならぬ。現在下北郡の核エネルギー施設は地元は何らの利益もたらさない。このようなことでは意味がなくやめるべき。	その他 既存エネルギー (原子力発電)
A. 新エネルギー導入の為の基本数値の把握 1. 1日当りの賦課量と集荷可能量 2. 散在地区と参加農家数 3. 処理後の消化液の散布農地面積 4. 熱電併給の相手先の有無 5. 系統連携の電線の有無 B. 新エネルギービジョン策定後に、むつ市としての実施に向けての継続と参加するための指針 1. 補助申請への協力体制 2. 需要家への啓蒙方針の確立	その他
良い事だと思います。	その他
大変良いと思います。	その他
1日でも少しでも早く、安くて高効率の環境に優しい無害のエネルギーを導入して、私達の生活を不安の無い、安定した仕事のし易いむつ市に住んでいて良かったと思える状態にして下さるよう希望します。21世紀の今なら夢ではなく、実現可能ですネ!	その他
これからは、"新"エネルギーのみならず希望します。	その他
環境負荷の軽減、より効率的な資源・エネルギーの利用について考えておられる事に賛同致します。ご期待申し上げます。	その他
人体、風評への影響のないものがあれば良いと思います。	その他
よろしく願います。	その他
基礎研究を地道に進めなければ大手資本には対抗できません。(ソフト面も含めて)思いつきだけでは、事業化は無理・無駄に終わります。	その他
地球温暖化防止に効果のあるエネルギーの導入と、導入ばかりでなく消費の面からも、温暖化防止に役立つ良いものを導入して欲しいです。	その他
期待しています。我が社も3年前からLNGか水素かやはり電気かといろいろ情報をもらいながら考え、2年前新エネルギー燃料の店をやってみようと考え、商社等と話し合いながら進めてきましたが、もう少し待とうということになりました。将来大事な事なので楽しみにしています。	その他
限りある現在のエネルギー事情を考えた時、それに替わる新エネルギーに対して積極的に我々も理解・導入していくべきだと思うし、又むつ市においても環境並びに経済性を考え前向きに取り組む必要があると思います。	その他

資料4：先進地調査報告

1 調査日、場所及び行程

調査日...平成17年9月29日(木)～30日(金)

場 所...岩手県葛巻町及び八戸市

行 程...

【9月29日】

- 8:00 むつ市役所発
- 13:00～14:30 葛巻高原牧場新エネルギー施設：木質バイオマスガス化発電、畜ふんバイオマス発電、バイオガスシステム燃料電池による発電(1kw)
- 15:00～15:20 葛巻中学校：太陽光発電(50kw)
- 15:30～16:00 介護老人保健施設アットホームくずまき：ペレットボイラー、太陽光発電
- 16:30～17:10 森の館ウッディ：ペレットストーブ
- 17:30 ふれあい宿舎グリーンテージにて宿泊

【9月30日】

- 8:05 葛巻発
- 9:15～10:20 八戸市東部終末処理場(新エネルギー実証研究推進室)：実証研究に関する説明、ガスエンジン、太陽光発電
- 10:20～10:50 自営線、江陽小学校風力発電
- 10:50～11:10 八戸市庁：太陽光発電、風力発電
- 14:30 むつ市役所着

2 参加者(16名)

区 分	所 属	職 名	氏 名
策定委員	八戸工業大学	教 授	藤 田 成 隆
	東北電力株式会社むつ営業所	所 長	小 桧 山 幹 市 郎
	むつ商工会議所	専務理事	布 施 昭 則
	はまなす農業協同組合	監査室長	川 端 義 幸
	大畑町漁業協同組合	総務部長	成 田 幸 雄
	脇野沢村漁業協同組合	総務課長	千 船 五 郎
	下北地方森林組合	参 事	藤 島 文 孝
	一 般 公 募		西 田 キ イ 藤 沢 伊 三 郎
庁内委員	財 政 課	総括主幹	片 山 元
	環境対策課	課長補佐	東 雄 二
	農林畜産課	総括主幹	松 本 好 平
	水 産 課	課長補佐	増 田 健 二
	脇野沢庁舎地域振興課	課長補佐	白 尾 芳 春
事務局	企 画 課	課 長	奥 島 慎 一
		課長補佐	花 山 俊 春

3 調査内容

《葛巻町》

【葛巻町の沿革と新エネルギーへの取り組み】

岩手県の東北部に位置し、人口約 8,500 人、町面積 434.99km² の 97% が標高 400m 以上の山間高冷地で酪農と林業が盛んな町である。

平成 11 年 3 月に地域新エネルギービジョンを策定し、風力や太陽光等の「天のめぐみ」、畜産ふん尿や水力等の「地のめぐみ」、豊かな風土・文化を守り育てた「人のめぐみ」を活かすことを基本理念に、同年 6 月 17 日に「新エネルギーの町・葛巻」宣言を行い、日本一の新エネルギーの里を目指すことを全国に発信した。

現在、22,200kw の風力発電を中心に、町のエネルギー使用量(約 1,670 億 kcal/年)の約 78% を新エネルギーにより発電しており、今後、太陽光、バイオマスを中心に「エネルギー自給率 100% のまち」づくりを目指している。

【調査施設内容】

葛巻高原牧場新エネルギー施設

・木質バイオマスガス化発電(120kw)

本年度から、NEDO のバイオマス未活用エネルギー実証研究事業として、月島機械と NEDO の半々の費用負担で立ち上げ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総事業費 2 億 5 千万円、今後 5 年間の実証研究を行う。その期間を経た後は町が、第三セクターである葛巻高原牧場がある程度の費用負担をして引き継ぐこととなる。

町の 86% が森林であり、1 日平均約 25 t の間伐材が発生するが、そのチップを葛巻町森林組合から 12,000 円 / t で買い取り、1 日約 3 t を燃やしている。

バイオマスを無酸素状態にして加熱することで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。



・畜ふんバイオマス発電(37kw)

町では乳牛約 12,000 頭の排せつ物が一日当たり約 500 t になる。このシステムは平成 14 年に農水省の補助 50% と岩手県の補助 10% を利用して、町が立ち上げたもので、総事業費は 2 億 2 千万円。管理は町と葛巻高原牧場の協議会組織が行っている。

葛巻高原牧場の 2,000 頭の育成牛のふん尿のうち年間約 65 t と葛巻高原牧場内の生ゴミ約 200kg を攪拌してメタン発酵させ、得られるバイオガスの燃焼で発電すると共に、温水、液肥利用している。

発酵後のふん尿は液肥として畑に還元しているが、その液肥を散布出来るだけの土地が必要なので、全ての酪農家がこのシステムを採りいれていけるかには課題がある。



・ バイオガスシステム燃料電池による発電(0.75kw)

バイオガスの高付加価値化を図るため、東北大学、葛巻高原牧場、システムには清水建設、メタン発酵槽にはオリオン機械、ガス精製濃縮には岩谷産業、燃料電池には三洋電機という6機関の産官学の連携により、農水省の外郭団体の5年間の実証研究として、バイオガスによる燃料電池の研究開発を行っている。

家畜排せつ物等のメタン発酵で得られるバイオガスを精製、濃縮し、改質機を通して水素を取り出し、大気中の酸素と反応させて燃料電池により電力を発生させ、同時に熱回収を行うシステムである。

葛巻中学校

・ 太陽光発電(50kw)

地面に据置式のもので、平成12年度、4,500万円で整備した。

町内の太陽光による発電は現在約80kw。

導入促進を図るため、町独自に個人住宅の場合は50,000円/kw・上限15万円、事業所の場合は国・県の補助対象額の10%以内の補助を行っている。



介護老人保健施設アットホームくずまき

・ ペレットボイラー(100万 cal/h)

森林に優しいエネルギーとして木質バイオマスペレットを燃料とした専用ボイラーにより、全館暖房や給湯を賄っている。

50万 cal × 2機、総事業費4千万円、NEDO補助2千万円。



・太陽光発電(20kw)

地面据置式、総事業費約2千8百万円、NEDO補助1千4百万円。

森の館ウッディ

・ペレットストーブ

8,000kcal のストーブを設置しており、
ストーブ価格は42万円。家庭用として20
万円前後のストーブもあり、町内で既に30
軒程が設置している。

1台につき5万円の町の補助があり、岩
手県も5万円を上限として補助をしている。

ペレットは葛巻林業で作っており、25~
40円/kgで、15kg袋で売っている。



《八戸市》

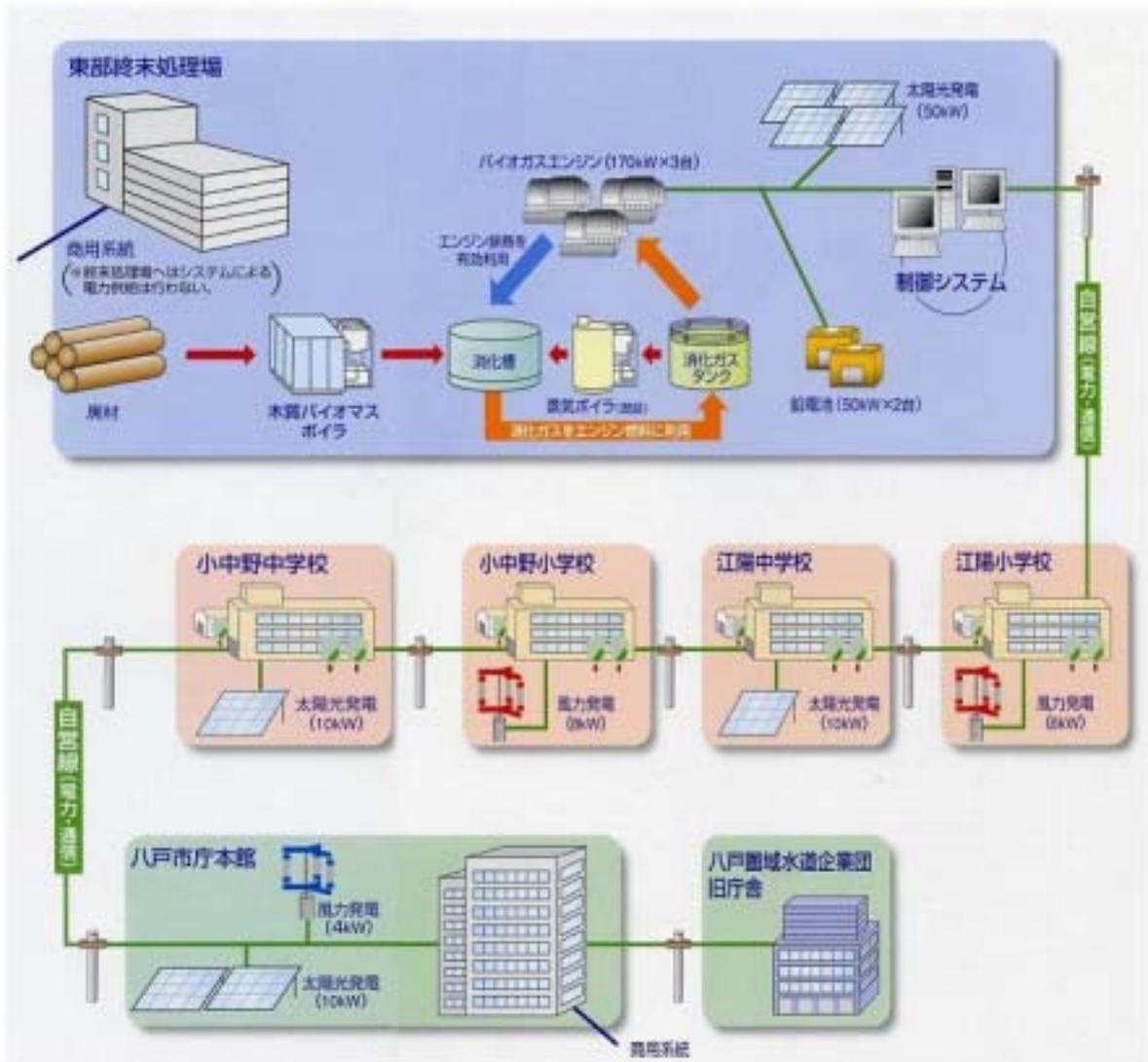
【新エネルギー等地域集中実証研究事業】

八戸市は、(株)三菱総合研究所及び三菱電機(株)と共同で、NEDOの委託を受け、新エネルギー等地域集中実証研究事業として「水の流れを電気で返すプロジェクト」を平成15年度から5ヶ年計画で実施中である。(総事業費約26億円)

バイオガスエンジンを核として太陽光や風力発電を適正に組み合わせ、「新エネルギーによる分散型エネルギー供給システム」を開発し、自営線(独自の電線)で結んだ研究地域内の学校や市庁舎へ電気を供給し、熱を処理場に供給しようとするもので、11月17日から本格稼働予定である。

導入された新エネルギーシステムは、東部終末処理場にバイオガスエンジン(170kw×3基=510kw)、太陽光発電(50kw)、市庁舎、江陽・小中野中学校に太陽光発電(10kw×3基=30kw)、また、市庁舎(4kw)と江陽・小中野小学校(8kw×2基=16kw)に風力発電で、合計610kwとなっている。

【水の流れを電気で返すプロジェクト】 ~八戸市パンフより~



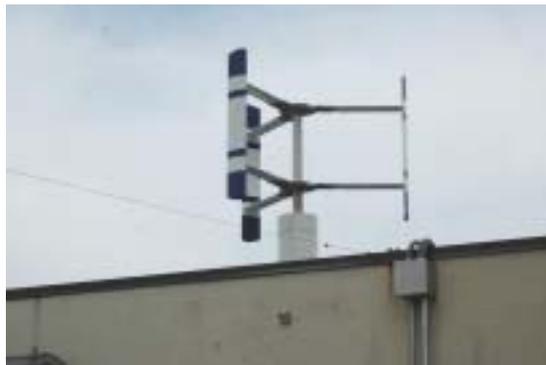
【調査施設内容】

八戸市東部終末処理場

下水処理過程の汚泥発酵から生じるメタンガス(濃度 60%、3,000m³/日)の 80%からガスエンジン 3 基で 510kw、太陽光発電で 50kw を発電し、夜間の余剰電力分を二次電池 (100kw)に充電する。



八戸市庁：太陽光発電(10kw)、風力発電(4kw)



4 所 見

今回は、地域の特性に密着した各種の新エネルギー発電を、小規模ながら随所に採り入れ、町全体として新エネルギーで自給できる町を目指す葛巻町と、一見それとは対照的ではあるが、需要地内に配置した分散型電源をネットワークして電力供給を行う、マイクログリッドという大型システムの実証研究をしている八戸市の実態を調査することができた。

八戸市は更にメガソーラー計画にも名乗りを挙げており、市が率先して新エネルギーの大型プロジェクト導入に取り組んでいく姿勢も学ぶことが出来た。

共に事業費は多額で、新エネルギーの導入は今のところ補助なくしては無理という印象も受けたが、これらの試みや実践が具現化することで、新エネルギーがより採り入れやすい、住民に身近なものとなることを願うものである。

また、葛巻町では、新エネルギー施設の視察に年間 600 団体以上が訪れるということで、町の経済の活性化にも繋がっており、そういう状況が住民のエネルギーや環境問題に対する意識を高める効果を持っていること、一方、八戸市は、学校に配置した風力や太陽光発電を生徒のエネルギー学習に利用し、若い世代からの環境教育を実践していこうとしていることも、当市にとって大変参考となることであった。

資料5：新エネルギー・省エネルギー関連助成制度

1 補助制度等

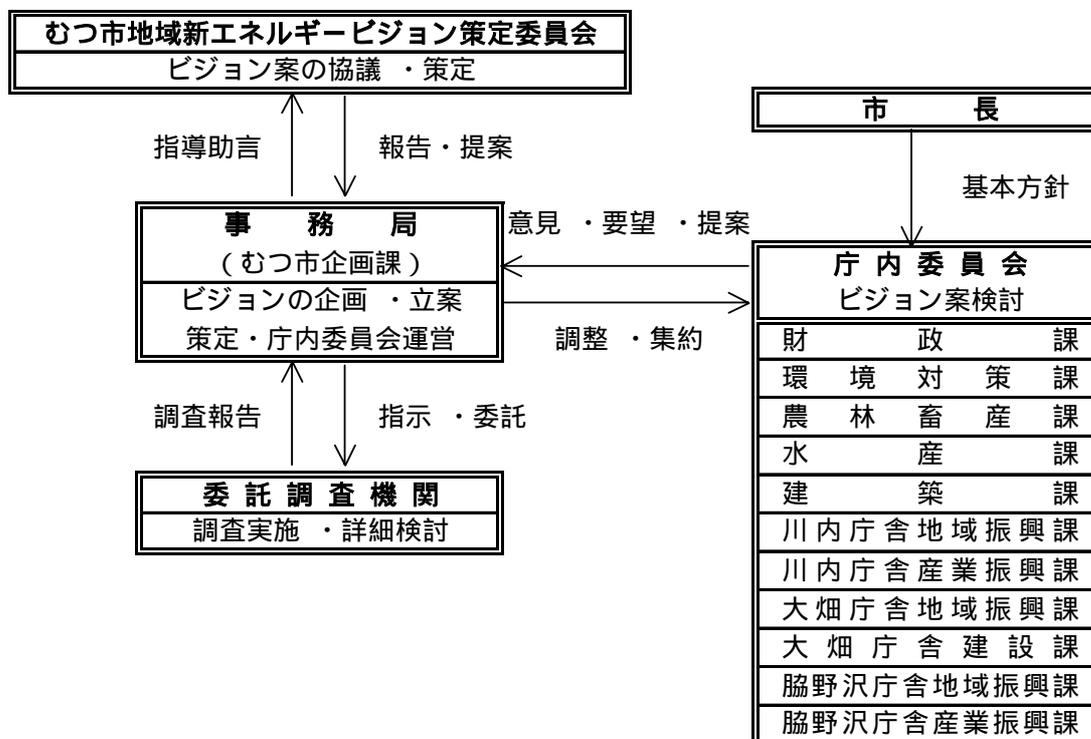
	事業名	対象者		対象事業等 (補助率)	新エネルギー・再生可能エネルギー													省エネルギー	実施主体									
					太陽		バイオマス			廃棄物		温度差エネ	燃料電池	天然ガスコジェネ	雪氷熱利用	クリーン車	地熱			中小水力	その他							
					光発電	熱利用	風力発電	発電	熱利用	燃料製造	発電											熱利用	燃料製造					
1	住宅用太陽光発電導入促進事業	個人	住宅用太陽光発電システムを設置する方であって、電力会社と電灯契約を締結する方	太陽光発電施設設置費 (1kWあたり2万円、9.99kW)																							(財)新エネルギー財団	
2	住宅用太陽光高度利用システム導入促進対策費補助金補助事業	個人	住宅用太陽光高度利用システムを設置される方	集熱器総面積が75㎡未満のソーラーシステム設置費																							(財)新エネルギー財団	
3	新エネルギー事業者支援対策事業	事業者等	企業等	新エネルギー法に基づき主務大臣の認定を受けた利用計画に従って実施される導入事業(1/3以内)																							(マイクログリッド) (債務保証)	経済産業省、NEDO 技術開発機構(債務保証)
4	バイオマス等未活用エネルギー事業調査	自治体・事業者等	地方公共団体、企業、NPO法人等	バイオマスエネルギー利用に係る賦存状況、経済性等を踏まえた事業化計画作成のためのFS調査費を補助 (定額補助(上限額あり))																							経済産業省	
5	新エネルギー対策導入指導事業	自治体・NPO等	地方公共団体(対象)、NPO等(一部対象)	新エネルギーシンポジウム、地域新エネセミナー等																							NEDO技術開発機構	
6	省エネルギー対策導入指導事業	自治体・事業者等	大規模工業、地方公共団体等	省エネルギー診断等																							NEDO技術開発機構	
7	バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業(共同研究)	自治体・事業者等	地方公共団体、企業、NPO等	バイオマス及び雪氷熱のエネルギーの利用に係る実証試験設備を設置した上で運転・保守データ等の収集を実施(実証試験:1/2相当額(上限額あり))																							NEDO技術開発機構	
8	太陽光発電新技術等フィールドテスト事業(共同研究)	自治体・事業者等	地方公共団体、企業、NPO等	新型モジュール採用型等対象の太陽光発電システム設置(1/2相当額)																							NEDO技術開発機構	

2 財政上の優遇措置

事業名	対象者		対象事業等 (補助率)	新エネルギー・再生可能エネルギー														省エネルギー	実施主体		
				太陽		バイオマス			廃棄物		温度差エネ	燃料電池	天然ガスコージェネ	雪氷熱利用	クリーン車	地熱	中小水力			その他	
				光発電	熱利用	風力発電	発電	熱利用	燃料製造	発電											熱利用
1	地域エネルギー利用設備に係る固定資産税の課税標準の特例措置(地方税法附則第15条第14項)	事業者等	当該機械及び設備の所有者	ローカルエネルギー利用設置																ローカルエネルギー	市町村
2	低公害自動車燃料供給施設に係る税制(固定資産税課税標準の特例)(地方税法附則第15条第34項)	事業者等	当該設備の所有者等	低公害車に電力や燃料を供給する施設																	市町村

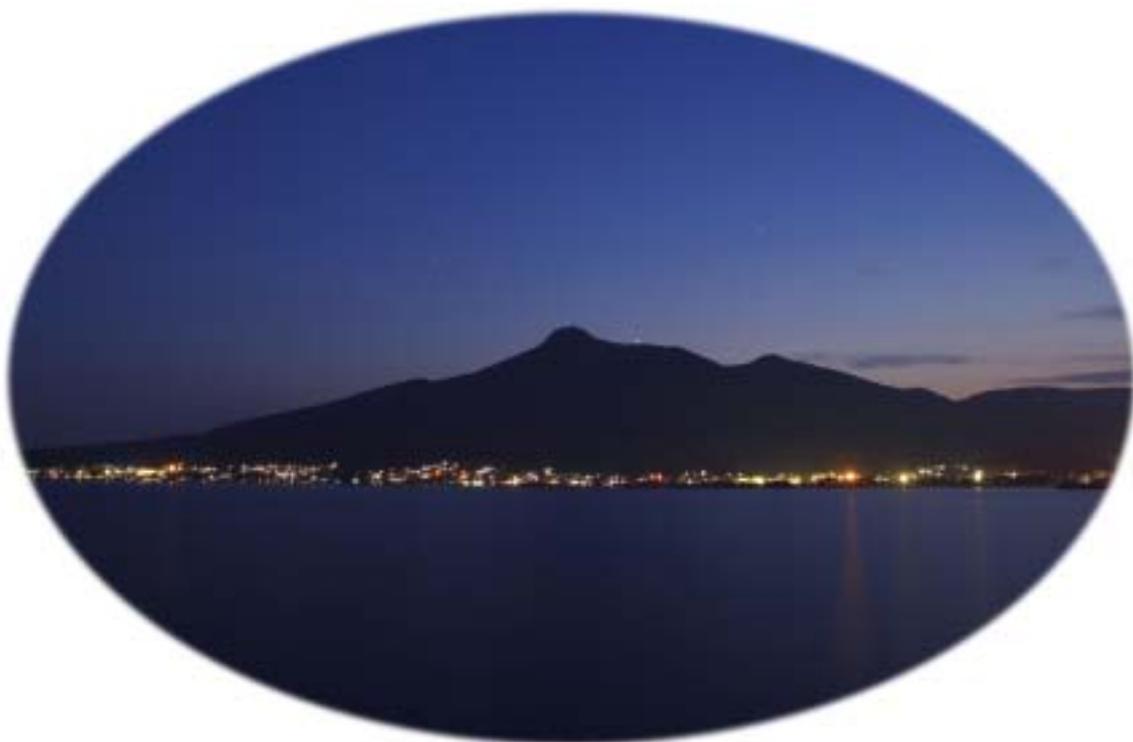
資料6：ビジョンの策定体制及び策定委員名簿

ビジョンの策定体制



策定委員名簿

区分	氏名	所属
委員長	藤田 成 隆	八戸工業大学教授
委員長職務代理者	布施 昭 則	むつ商工会議所専務理事
委員	小桧山 幹市郎	東北電力株式会社むつ営業所所長
"	川 端 義 幸	はまなす農業協同組合監査室長
"	木 村 悟	むつ市漁業協同組合総務課長
"	長 内 隆	川内町漁業協同組合経理課長
"	成 田 幸 雄	大畑町漁業協同組合総務部長
"	千 船 五 郎	脇野沢村漁業協同組合総務課長
"	藤 島 文 孝	下北地方森林組合参事
"	盛 山 淳 夫	一般公募
"	西 田 キ イ	"
"	藤 沢 伊三郎	"



むつ市 企画部企画課

〒035-8686 青森県むつ市金谷1丁目番1号 TEL 0175-22-1111
ホームページ <http://www.mutsu.e-shimokita.jp> FAX 0175-22-5825