

平成22年度

地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業

上富良野町 地域新エネルギービジョン
(案)

平成22年12月

北海道 上富良野町

目 次

第1章 地域新エネルギービジョン策定の趣旨

- 1-1 策定の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1-1
- 1-2 策定の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1-2
- 1-3 策定の方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1-2

第2章 新エネルギー導入の背景

- 2-1 新エネルギーとは・・・・・・・・・・・・・・・・2-1
- 2-2 日本のエネルギー供給実績・・・・・・・・2-2
- 2-3 日本のエネルギー需給見通し・・・・・・・・2-3
- 2-4 エネルギーに関する施策・・・・・・・・2-4

第3章 新エネルギーに関する町民・事業者意識調査

- 3-1 アンケート調査の概要・・・・・・・・3-1
- 3-2 町民意識調査の結果・・・・・・・・3-4
- 3-3 事業者意識調査の結果・・・・・・・・3-11

第4章 上富良野町の新エネルギー賦存量

- 4-1 太陽光発電・・・・・・・・4-1
- 4-2 太陽熱利用・・・・・・・・4-6
- 4-3 風力発電・・・・・・・・4-9
- 4-4 バイオマス利用・・・・・・・・4-13
- 4-5 雪氷熱利用・・・・・・・・4-19
- 4-6 地熱発電・・・・・・・・4-22
- 4-7 温度差熱利用・・・・・・・・4-24
- 4-8 新エネルギー賦存量のまとめ・・・・・・・・4-26

第5章 上富良野町の新エネルギーの利用可能性

- 5-1 太陽光発電・・・・・・・・5-1
- 5-2 太陽熱利用・・・・・・・・5-3
- 5-3 風力発電・・・・・・・・5-5
- 5-4 バイオマス利用・・・・・・・・5-6
- 5-5 雪氷熱利用・・・・・・・・5-10
- 5-6 地熱発電・・・・・・・・5-10
- 5-7 温度差熱利用・・・・・・・・5-11
- 5-8 新エネルギー利用可能量のまとめ・・・・・・・・5-12
- 5-9 新エネルギーの導入評価・・・・・・・・5-13

第6章 新エネルギー導入の推進方策

| | | |
|-----|---------------|-----|
| 6-1 | 基本方針 | 6-1 |
| 6-2 | 新エネルギー導入目標量 | 6-3 |
| 6-3 | 新エネルギー導入の方向性 | 6-5 |
| 6-4 | 新エネルギー導入の推進方策 | 6-7 |
| 6-5 | 重点プロジェクトの抽出 | 6-9 |

第7章 重点プロジェクトの検討

| | | |
|-----|------------------------|-----|
| 7-1 | 新エネルギー導入促進に向けた普及啓発事業 | 7-1 |
| 7-2 | 公共施設における率先的な新エネルギー導入事業 | 7-3 |
| 7-3 | 地域における新エネルギー導入事業 | 7-8 |

第1章 地域新エネルギービジョン策定の趣旨

1-1. 策定の背景

日本はエネルギー資源に乏しく、その大半を輸入に頼っています。石油への依存度も高く、二度の石油危機の際にはエネルギー供給構造の弱さが問題となり、エネルギーの安定供給の必要性が認識されるようになりました。このため、国のエネルギー政策において、石油代替エネルギーとして新エネルギーの導入が積極的に進められてきました。

また近年は、石油をはじめとする化石燃料の燃焼が主な要因である地球温暖化問題が深刻化しています。このため、地球温暖化対策を重要視する意識が国際的に大きくなってきており、化石燃料の消費抑制の動きが活発になっています。

このように、エネルギー問題と地球温暖化問題の解決に向け、新エネルギーの導入がより一層求められるようになってきました。



図 1-1-1 新エネルギー導入の必要性

1-2. 策定の目的

上富良野町では、平成 21 年度～30 年度を計画期間とする「第 5 次上富良野町総合計画」を策定し、まちづくりを進めています。この総合計画は、平成 21 年 4 月施行の上富良野町自治基本条例を基調として、町民にとって住み続けたいまちとなるように、「四季彩のまち・かみふらの一風土に映える暮らしのデザイン」を将来像と定めました。

総合計画においては、「身近な生活の安全を支える社会基盤の充実と環境保全」という施策の展開の中で、「資源・エネルギー対策の推進」を具体的施策の 1 つとして掲げており、まち全体で新エネルギーの導入を目指していきます。

本ビジョンは、第 5 次上富良野町総合計画に基づき、上富良野町における多様なエネルギー利用の現状を把握するとともに、新エネルギー導入の可能性や今後のエネルギー施策の方向性について検討するものです。

本町の地域特性を踏まえた新エネルギーの導入によって、二酸化炭素排出量を削減し、地球環境の保全と循環型社会の構築を図るものとします。

1-3. 策定の方法

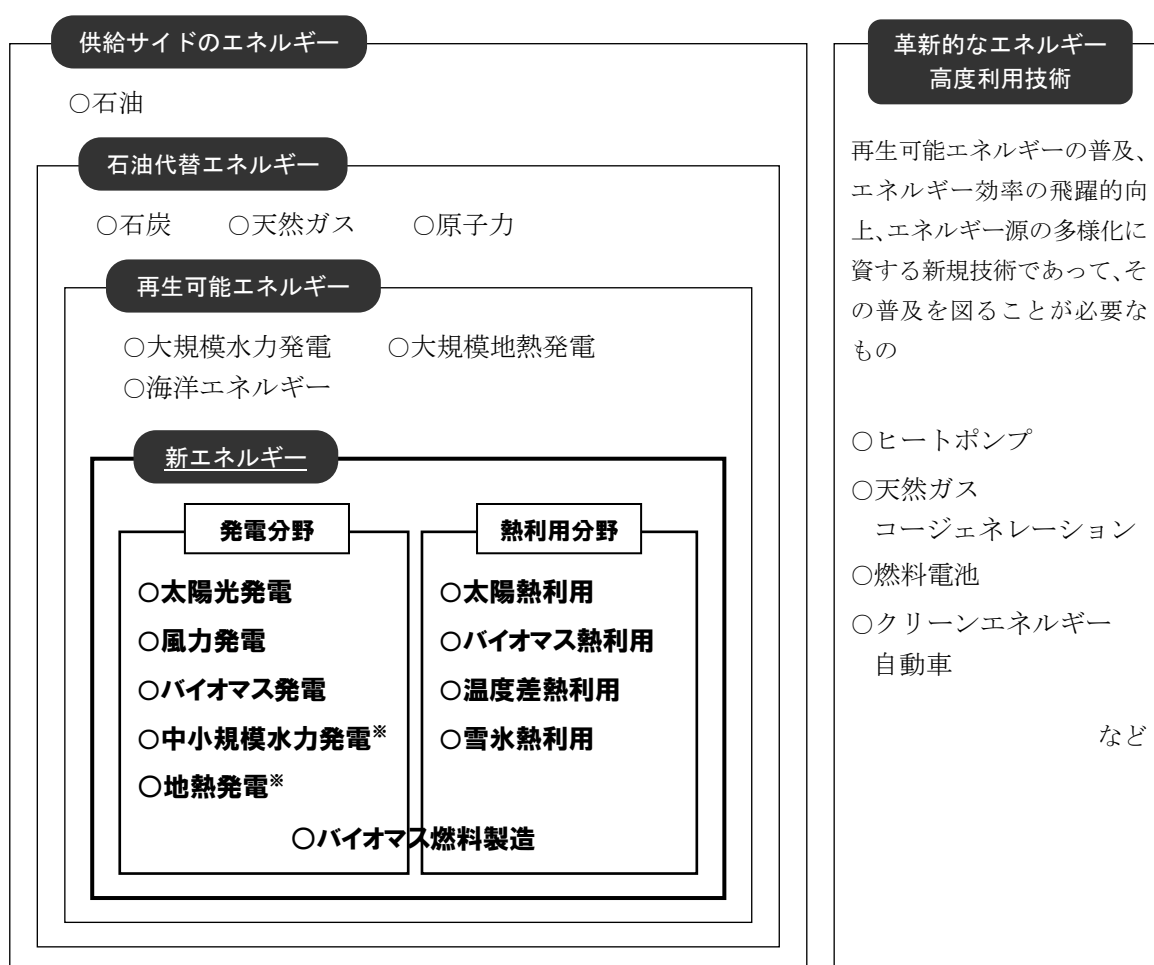
本ビジョンは、上富良野町から委嘱を受けた「上富良野町地域新エネルギービジョン策定委員会」における審議・提言にもとづき策定します。なお、策定に要する費用は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の「平成 22 年度地域新エネルギー・省エネルギービジョン策定等事業」の補助金を活用します。

第2章 新エネルギー導入の背景

2-1. 新エネルギーとは

日本では、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」（新エネ法）において新エネルギーの定義がされており、「石油代替エネルギーであって、経済性の面から普及が十分でなく、その導入促進を図ることが特に必要であるもの」と要約することができます。

新エネ法で定めるエネルギーは下図のように分類され、新エネルギーは、再生可能エネルギーのうち特に導入を促進すべきエネルギー源と位置づけられています。



※新エネルギーに属する地熱発電はバイナリ方式のもの、水力発電は未利用水力を利用する1,000kW以下のものに限る。

※NEDO「新エネルギーガイドブック 2008」を参考に作成

図 2-1-1 新エネルギーの分類

2-2. 日本のエネルギー供給実績

2-2-1. 1次エネルギー供給

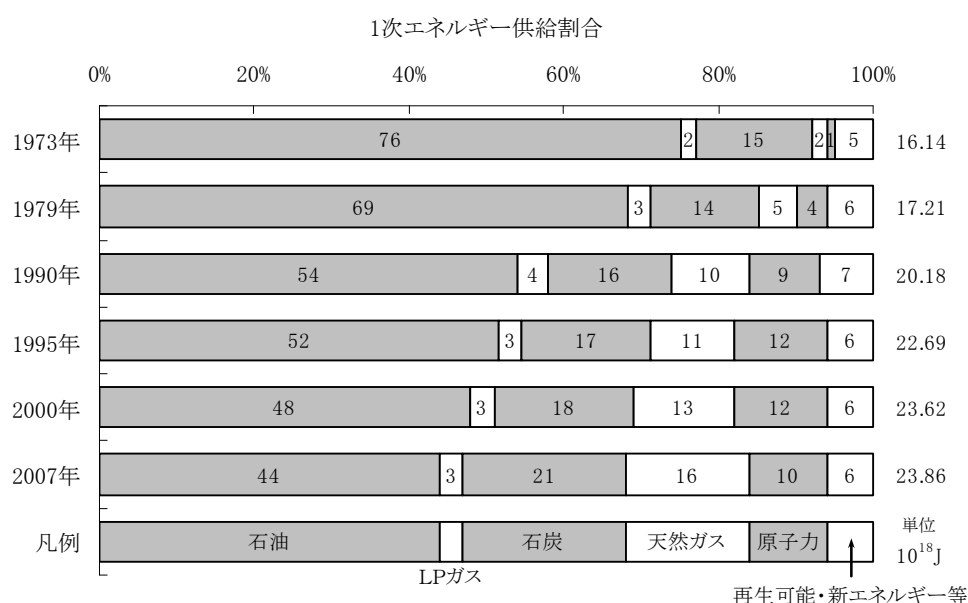
日本の高度経済成長をエネルギー面で支えてきたのは、それ以前の石炭に代わって、大量に安価で供給されるようになった石油です。日本は石油を大量に輸入し、1973年度にはエネルギー供給の76%を石油に頼っていました。

1973年の第1次石油ショックによって原油価格の高騰と石油供給途絶の脅威を経験した後は、エネルギー供給を安定化させるため、石油依存度を低減させ、原子力や天然ガスなどを導入しました。

その後、再び原油価格が大幅に高騰した1979年の第2次石油ショック後は、原子力や新エネルギーの開発・導入を加速させました。

2007年度の石油依存度は44%であり、1973年度と比べるとかなり低減してきています。しかし、天然ガスや石炭の依存度も高くなっており、化石燃料全体の依存度は84%と高い水準を維持しています。

このため、新エネルギー等の非化石エネルギーの更なる導入拡大や、化石燃料の有効利用など、エネルギー供給構造の高度化が求められています。



※経済産業省資源エネルギー庁「日本のエネルギー2010」を参考に作成

図 2-2-1 日本の1次エネルギー供給の推移

2-2-2. 発電電力量

石油や石炭などの1次エネルギーは、その半分近くが2次エネルギーである電力に転換されます。1次エネルギー総供給のうち発電に用いられる割合(電力化率)は、1970年度には27.8%であったものが、2006年度には42.7%に達しています。

発電の分野では、石油から原子力・石炭・天然ガスへの代替が大きく進み、2008年度では、原子力26%、石炭25%、天然ガス28%と主力を占めています。

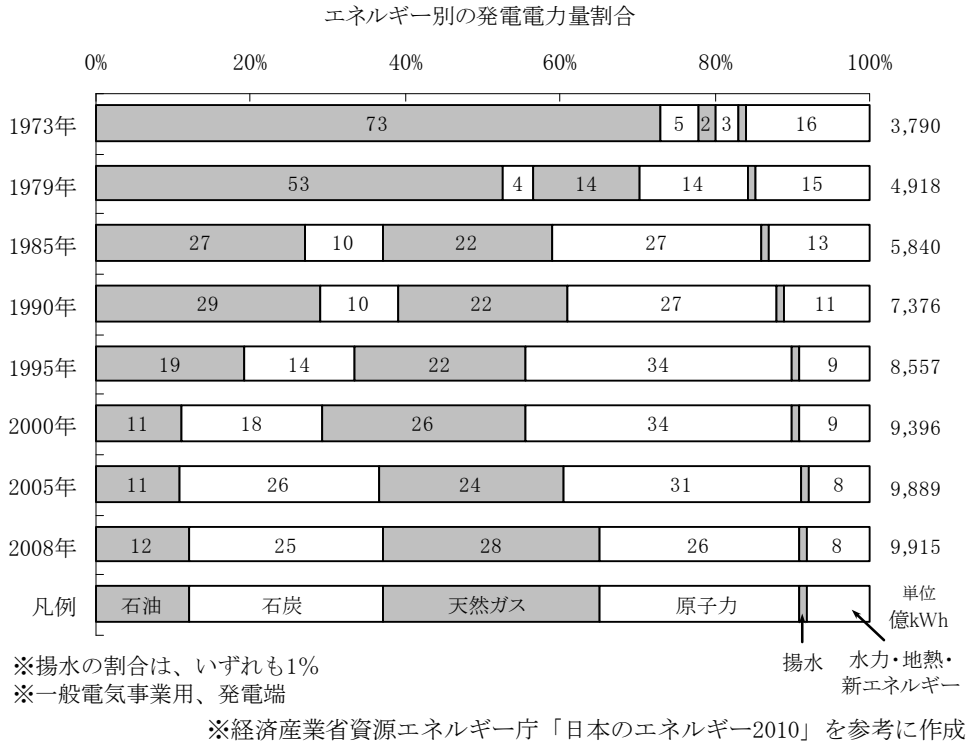


図 2-2-2 日本の発電電力量の推移

2-3. 日本のエネルギー需給見通し

国際エネルギー市場の構造変化や地球温暖化問題の深刻化など、エネルギーを取り巻く環境は大きく変化しており、これら問題解決に地球規模で取り組むため、日本がこれまで積み重ねてきたエネルギー政策をさらに進化させていく必要があります。そこで、その施策の検討と評価の基礎とするため、経済産業省資源エネルギー庁の総合資源エネルギー調査会需給部会は、2030年におけるエネルギー需給構造を見通す「長期エネルギー需給見通し」を平成20年5月に策定しました。

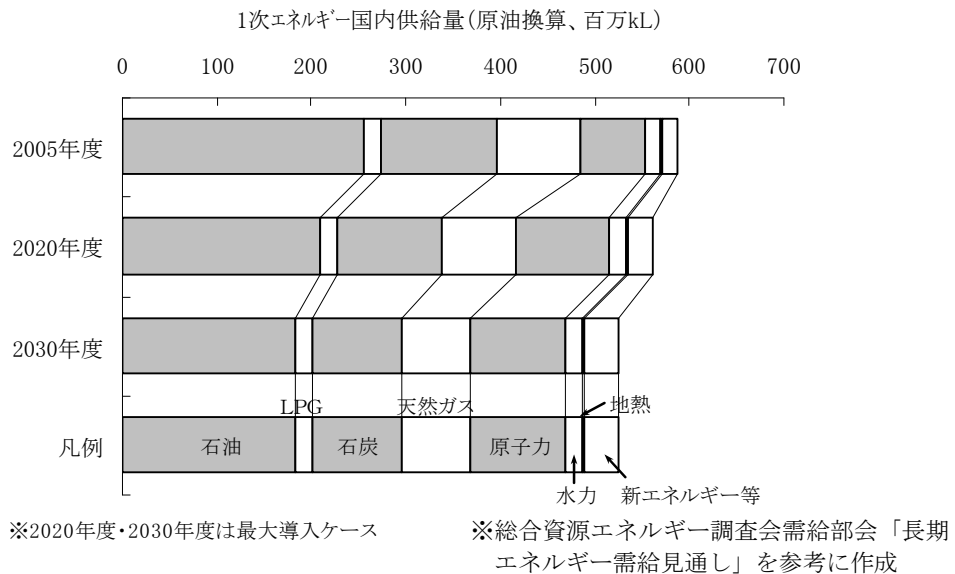
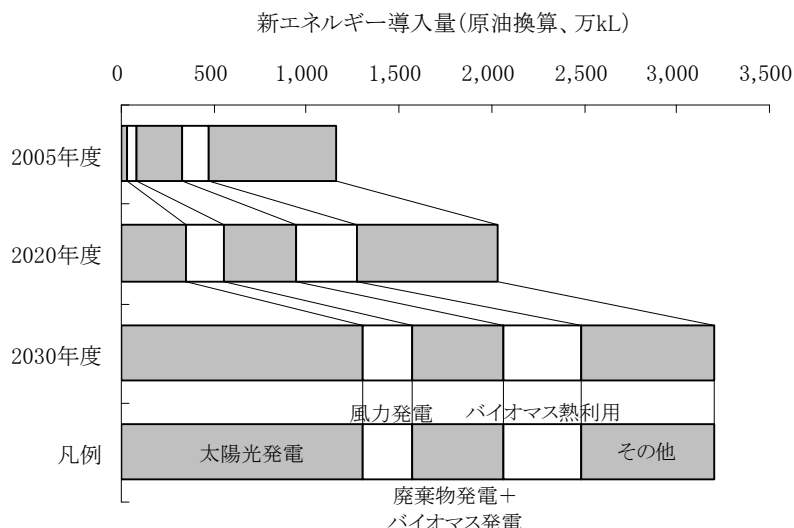


図 2-3-1 1次エネルギー国内供給量の見通し



※2020年度・2030年度は最大導入ケース

※「その他」は、太陽熱利用、廃棄物熱利用、未利用エネルギー、黒液・廃材等

※総合資源エネルギー調査会需給部会「長期エネルギー需給見通し」を参考に作成

図 2-3-2 新エネルギー導入量の見通し

※最大導入ケースとは：

実用段階にある最先端の技術で、高コストではあるが、省エネ性能の格段の向上が見込まれる機器・設備について、国民や企業に対して更新を法的に強制する一歩手前のギリギリの政策を講じ、最大限普及されることにより劇的な改善を実現するケース

2-4. エネルギーに関する施策

2-4-1. エネルギー計画

政府は、「エネルギー政策基本法」に基づき、①安全供給の確保、②環境への適合、③市場原理の活用というエネルギー政策の基本方針に則り、エネルギー政策の基本的な方向性を示す「エネルギー計画」を平成 22 年 6 月に閣議決定しました。(平成 15 年 10 月策定、平成 19 年 3 月第 1 次改定、平成 22 年 6 月第 2 次改定)

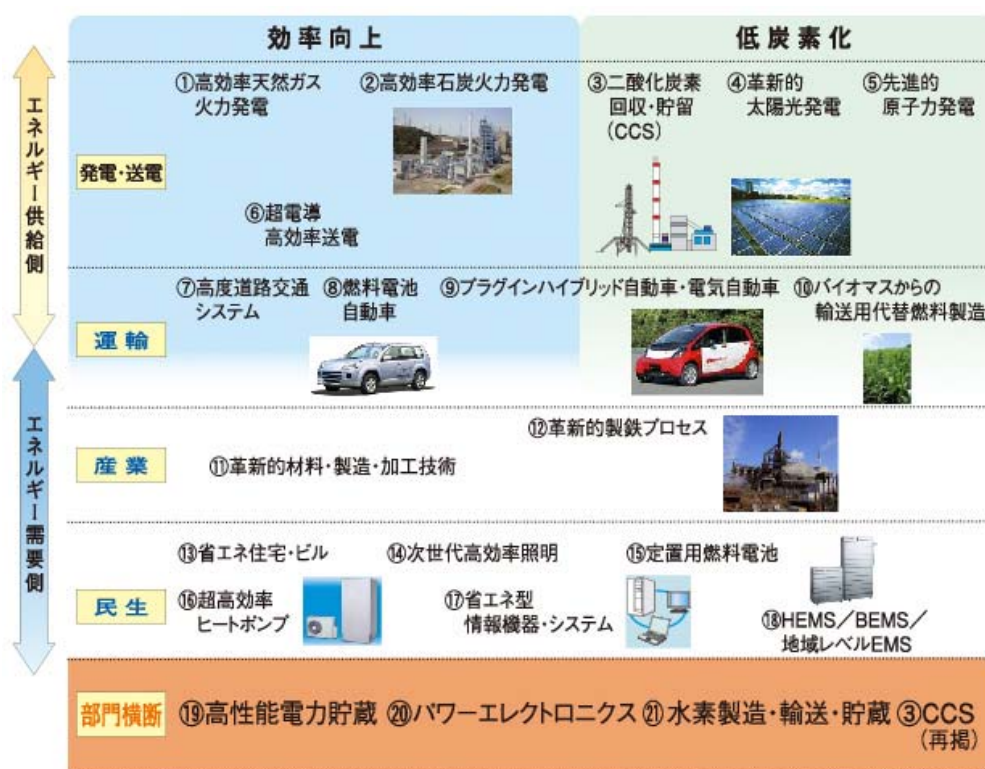
この計画では、2030 年に向けた目標として 5 項目を掲げています。

1. 資源小国である我が国の実情を踏まえつつ、エネルギー安全保障を抜本的に強化するため、エネルギー自給率（現状 18%）、化石燃料の自主開発比率（現状約 26%）をそれぞれ倍増させる。これらにより、自主エネルギー比率を約 70%（現状約 38%）とする。
2. 電源構成に占めるゼロ・エミッション電源（原子力及び再生可能エネルギー由来）の比率を約 70%（2020 年には約 50%以上）とする。（現状 34%）
3. 「暮らし」（家庭部門）のエネルギー消費から発生する CO2 を半減させる。
4. 産業部門では、世界最高のエネルギー利用効率の維持・強化を図る。
5. 我が国に優位性があり、かつ、今後も市場拡大が見込まれるエネルギー関連の製品・システムの国際市場において、我が国企業群が最高水準のシェアを維持・獲得する。

2-4-2. Cool Earth-エネルギー革新技術計画

平成 19 年 5 月、当時総理が「美しい星 50 (クールアース 50)」を発表し、世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比べて 2050 年までに半減するという長期目標を提案しました。この目標の実現に向け、効果的・効率的にエネルギー技術開発を推進するため、日本が重点的に取り組むべきエネルギー革新技術開発について絞込みを行いました。

平成 20 年 3 月に策定された「CoolEarth-エネルギー革新技術計画」では、2050 年を見通した上でのエネルギー分野における革新的な 21 の技術とその技術開発のロードマップなどが示されています。



注1) CCS (CO₂回収・貯留) 注2) HEMS (ホームエネルギーマネジメントシステム)
注3) BEMS (ビルディングエネルギーマネジメントシステム) 注4) EMS (エネルギーマネジメントシステム)

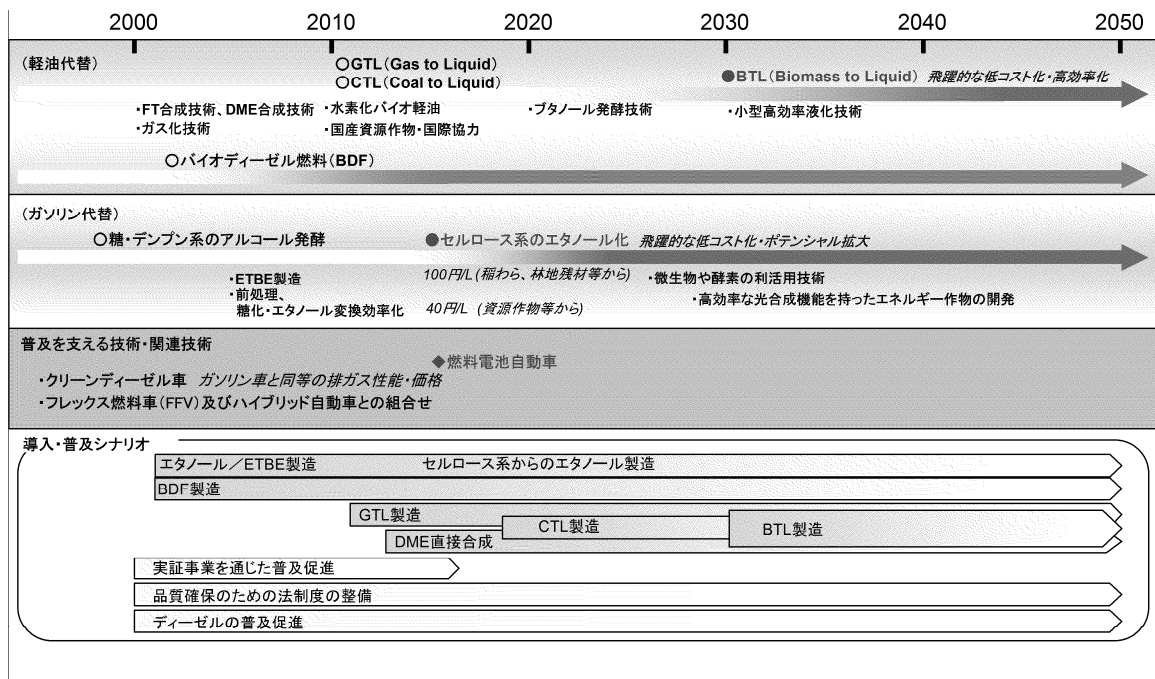
出典：経済産業省「CoolEarth-エネルギー革新技術計画」

図 2-4-1 革新的な 21 の技術



出典：経済産業省「CoolEarth-エネルギー革新技術計画」

図 2-4-2 太陽光発電のロードマップ



出典：経済産業省「CoolEarth-エネルギー革新技術計画」

図 2-4-3 バイオマス燃料製造のロードマップ

2-4-3. 北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画

北海道は、「北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例」に基づき、省エネルギーの促進や新エネルギーの開発・導入の促進に関する施策を総合的・計画的に推進するため、本道の地域特性に即した的確な目標と施策の基本的な事項を定め、道民や事業者などが省エネルギーの推進や新エネルギーの開発・導入に自主的・積極的に取り組んでいくための指針とする「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画」を策定しました。

2001年度から2010年度までを対象期間とし、2010年度における新エネルギー導入目標量を原油換算で193.6万kLとしています。

表 2-4-1 北海道における新エネルギー導入実績と目標

| 区分 | 2004(H16)年度実績 | | 2010(H22)年度目標 | | 増減 | | | |
|--------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|------|------|
| | 設備容量等 (万kW) | 原油換算 (万kl) | 設備容量等 (万kW) | 原油換算 (万kl) | 設備容量等 (万kW) | 原油換算 (万kl) | | |
| 供給サイド | 発電分野 | 太陽光発電 | 1.0 | 0.2 | 25.3 | 6.2 | 24.3 | 6.0 |
| | | 風力発電 | 24.7 | 11.3 | 30.0 | 16.1 | 5.3 | 4.8 |
| | | 中小水力発電 | 78.6 | 89.2 | 80.5 | 103.0 | 1.9 | 13.8 |
| | | 廃棄物発電 | 17.3 | 22.1 | 22.7 | 30.0 | 5.4 | 7.9 |
| | | バイオマス発電 | 0.7 | 0.9 | 2.2 | 2.9 | 1.5 | 2.0 |
| | | 地熱発電 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.7 | 0.0 | 0.7 |
| | 熱利用分野 | 太陽熱利用 | | 0.7 | | 3.8 | | 3.1 |
| | | 水温度差 | | 1.8 | | 2.0 | | 0.3 |
| | | 雪氷冷熱 | | 0.0 | | 1.0 | | 1.0 |
| | | 地熱(熱水利用) | | 5.0 | | 5.4 | | 0.4 |
| | | 排熱利用 | | 1.3 | | 1.3 | | 0.0 |
| | | 廃棄物熱利用 | | 5.2 | | 11.1 | | 5.9 |
| | | バイオマス熱利用 | | 0.5 | | 6.1 | | 5.6 |
| | 小計 | 127.3 | 142.2 | 165.7 | 193.6 | 38.4 | 51.4 | |
| 一次エネルギー道内総供給 | | 2,845 | | 2,971 | | | | |
| 道内総供給に占める割合 | | 5.0% | | 6.5% | | | | |
| 需要サイド | コージェネレーション | 87.4 | | 104.0 | | 16.6 | | |
| | うち燃料電池 | 0.0 | | 10.3 | | 10.3 | | |
| | クリーンエネルギー自動車 | 0.8 | 万台 | 16.5 | 万台 | 15.7 | 万台 | |
| 合計 | | 142.2 | | 193.6 | | 51.4 | | |

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

※ これまでの「廃棄物燃料製造」は「廃棄物熱利用」に含めた。

※ 「燃料電池」は「コージェネレーション」に含め、内数を表示した。

出典：北海道「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画」

第3章 新エネルギーに関する町民・事業者意識調査

3-1. アンケート調査の概要

上富良野町の町民及び事業所を対象にして、新エネルギーへの関心度や新エネルギー導入の取り組みや要望、環境問題に関する意識などについてアンケート調査を実施しました。

3-1-1. アンケートの回収状況

町民への調査は、町内世帯から無作為に 500 世帯を抽出して、アンケート調査票の送付を行いました。回収数は 176 世帯であり、回収率は 35.2%でした。

事業所への調査は、町内事業所から無作為に 100 事業所を抽出し、アンケート調査票の送付を行いました。回収数は 27 事業所であり、回収率は 27.0%でした。

表 3-1-1 アンケート調査概要（町民）

| 区分 | 内容 |
|--------|-------------|
| 調査対象 | 上富良野町の町民 |
| 調査方法 | 郵送配付、郵送回収 |
| 調査実施時期 | 平成 22 年 9 月 |
| 調査対象 | 500 世帯 |
| 回収数 | 176 世帯 |
| 回収率 | 35.2% |

表 3-1-2 アンケート調査概要（事業者）

| 区分 | 内容 |
|--------|-------------|
| 調査対象 | 上富良野町の事業者 |
| 調査方法 | 郵送配付、郵送回収 |
| 調査実施時期 | 平成 22 年 9 月 |
| 調査対象 | 100 事業者 |
| 回収数 | 27 事業者 |
| 回収率 | 27.0% |

3-1-2. 町民意識調査のまとめ

- 新エネルギーの理解度は、太陽光発電・太陽熱利用・風力発電・クリーンエネルギー自動車が高くなっています。特徴としては、40歳代～50歳代の理解度がやや高く、60歳代以上の理解度がやや低い傾向にあります。
- その一方、天然ガスコージェネレーションが低くなっています。特徴としては、30歳代の理解度がやや低い傾向にあります。
- 新エネルギーに関心がある方は有効回答数の約88%で、多くの方が関心を持っています。その理由としては、「環境にやさしいエネルギー」といった環境面や「光熱費の節約につながる」といった経済面、「温暖化問題が多く報道されている」といった啓発面に関するものが多くなっています。
- 新エネルギー導入実績数は少ないものの、国などからの補助金等があることを前提とした場合には、将来導入を考えたいという回答が多くありました。具体的には、太陽光発電が最も多く、次いで太陽熱利用・温度差熱利用（ヒートポンプ）・クリーンエネルギー自動車が多くなっています。
- 太陽光発電については、30歳代～40歳代で導入傾向が大きく、60歳代以上で導入傾向が小さくなっています。また、3人～4人世帯で導入傾向が大きく、1人～2人世帯で導入傾向が小さくなっています。
- クリーンエネルギー自動車については、40歳代～50歳代で導入傾向が大きく、20歳代と70歳以上で導入傾向が小さくなっています。また、3人～5人世帯で導入傾向が大きく、1人～2人世帯で導入傾向が小さくなっています。
- 地球温暖化問題への関心は高く、新聞やテレビを主な情報源として、有効回答数の約95%の方が関心がある・ある程度関心あると回答しています。
- このように関心は高いものの、実践行動に向けては、経済面、具体的な実践方法や効果がわからないなど情報不足を課題に挙げている方が多くあります。
- このため、資金援助や情報提供を要望する方が多くなっています。

3-1-3. 事業者意識調査のまとめ

- 新エネルギーの理解度は、太陽光発電・太陽熱利用・風力発電が高くなっています。その一方、バイオマス発電・バイオマス熱利用・バイオマス燃料製造・天然ガスコージェネレーションが低くなっています。
- 新エネルギーに関心がある事業者は有効回答数の約92%で、多くの事業者が関心を持っています。その理由としては、「環境にやさしいエネルギー」といった環境面や「光熱費の節約につながる」といった経済面、「温暖化問題が多く報道されている」といった啓発面に関するものが多くなっています。
- 新エネルギー導入実績数は少ないものの、国などからの補助金等があることを前提とした場合には、将来導入を考えたいという回答が多くありました。具体的には、太陽光発電が最も多く、次いで太陽熱利用・クリーンエネルギー自動車が多くなっています。

- 地球温暖化問題への関心は高く、新聞やテレビを主な情報源として、有効回答数の約 93%の事業者が関心がある・ある程度関心あると回答しています。
- このように関心は高いものの、実践行動に向けては、経済面、具体的な実践方法や効果がわからないなど情報不足を課題に挙げている事業者が多くあります。
- このため、公的助成策や情報提供を要望する事業者が多くなっています。

3-2. 町民意識調査の結果

3-2-1. 回答者概要

回答者の年代は40歳代～50歳代が多く、全体の約44%を占めています。70歳代以上を除いた年代においては、男性の回答が多くなっています。世帯数は、2人世帯及び4人世帯が多く、これらで全体の約52%を占めています。

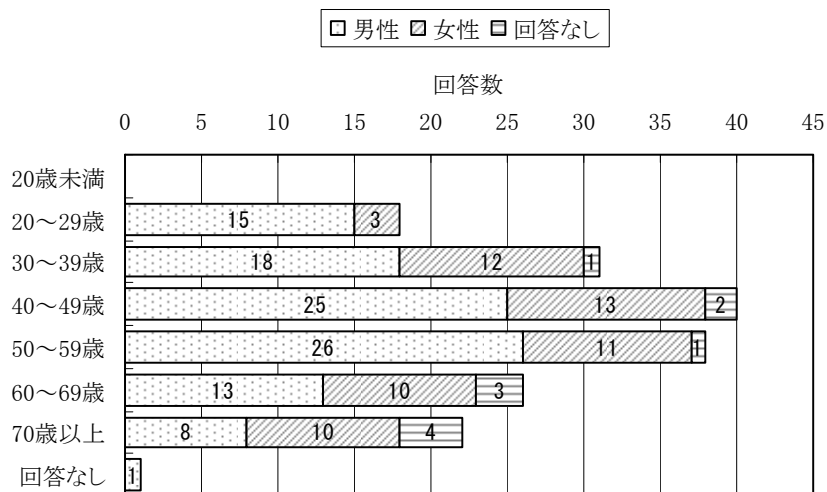


図 3-2-1 回答者の年代・性別

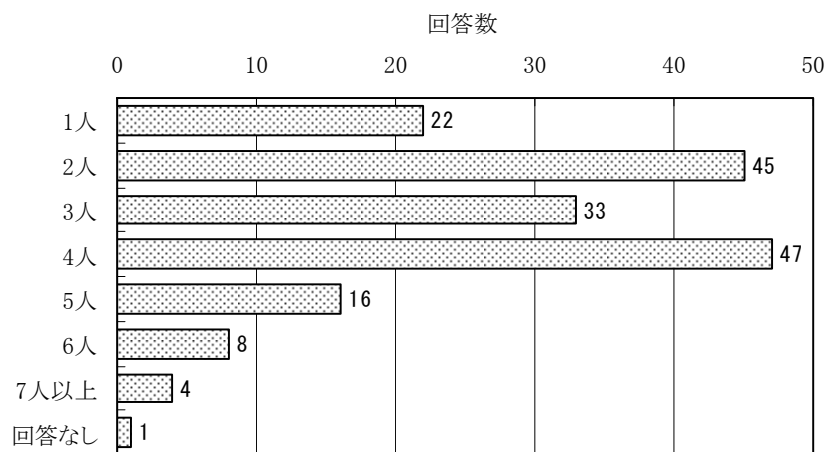


図 3-2-2 回答者の世帯人数

3-2-2. 新エネルギーについて

(1) 新エネルギーの理解度

太陽光発電・太陽熱利用・風力発電・クリーンエネルギー自動車は理解度が高く、多くの方がその内容まで知っていると回答されました。特徴として、40歳代～50歳代の理解度がやや高く、60歳代以上の理解度がやや低い傾向にあります。

一方、理解度が低いのは、天然ガスコージェネレーションで、約69%の方がその言葉も知らないと回答されました。その特徴として、30歳代の理解度がやや低い傾向にあります。

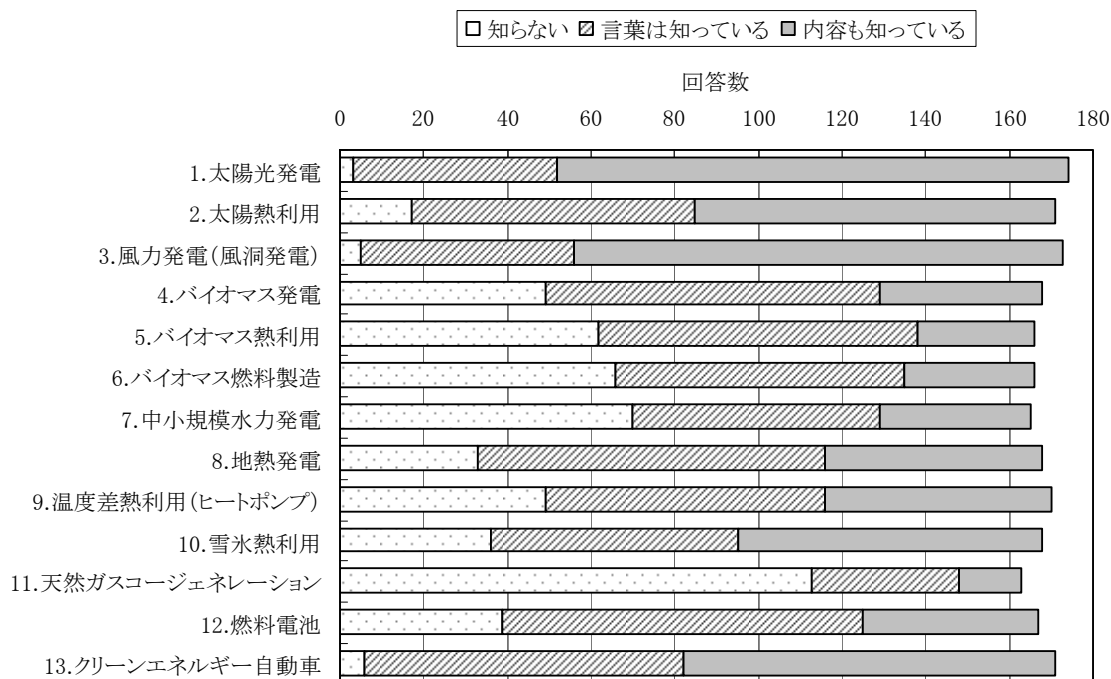


図 3-2-3 新エネルギーの理解度

(2) 新エネルギーへの関心度

新エネルギーに「関心がある」、「ある程度関心がある」と回答された方は、有効回答数の約88%で、多くの方が関心あることがわかります。

関心がある理由は、「環境にやさしいエネルギー」といった環境面に関する回答が最も多く、次いで「光熱費の節約につながる」といった経済面や、「温暖化問題が多く報道されている」といった啓発面の回答が多くなっています。「その他」の回答は、石油に依存しすぎている、将来のエネルギー源が心配、自国でエネルギー生産できる、といったエネルギー問題に関する回答がありました。

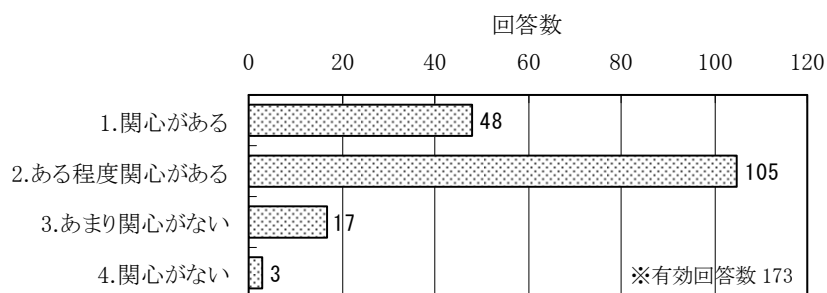


図 3-2-4 新エネルギーへの関心度

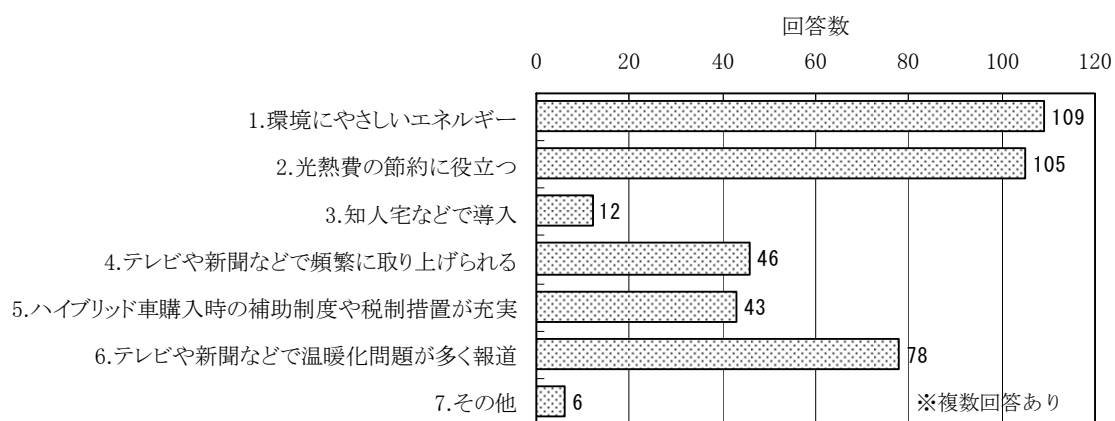


図 3-2-5 新エネルギーに関心がある理由

(3) 新エネルギーの導入実績

新エネルギーの導入実績として、太陽光発電、太陽熱利用、温度差熱利用（ヒートポンプ）、クリーンエネルギー自動車があります。

表 3-2-1 新エネルギー導入実績

| 区分 | 導入世帯数 |
|----------------|-------|
| 太陽光発電 | 2 |
| 太陽熱利用 | 1 |
| 温度差熱利用（ヒートポンプ） | 4 |
| クリーンエネルギー自動車 | 4 |

※太陽光発電と温度差熱利用を導入している世帯 1 世帯、温度差熱利用とクリーンエネルギー自動車を導入している世帯 1 世帯
⇒ 新エネルギー導入世帯数は 9 世帯

(4) 新エネルギーの将来導入について

国などからの補助金等があることを前提とした場合、将来導入を考えたい新エネルギーとしては、太陽光発電が最も多く、約 55%の方が回答しました。次いでクリーンエネルギー自動車、温度差熱利用（ヒートポンプ）、太陽熱利用となっています。

太陽光発電については、30 歳代～40 歳代で導入傾向が大きく、60 歳代以上で導入傾向が小さくなっています。また、3 人～4 人世帯で導入傾向が大きく、1 人～2 人世帯で導入傾向が小さくなっています。

クリーンエネルギー自動車については、40 歳代～50 歳代で導入傾向が大きく、20 歳代と 70 歳以上で導入傾向が小さくなっています。また、3 人～5 人世帯で導入傾向が大きく、1 人～2 人世帯で導入傾向が小さくなっています。

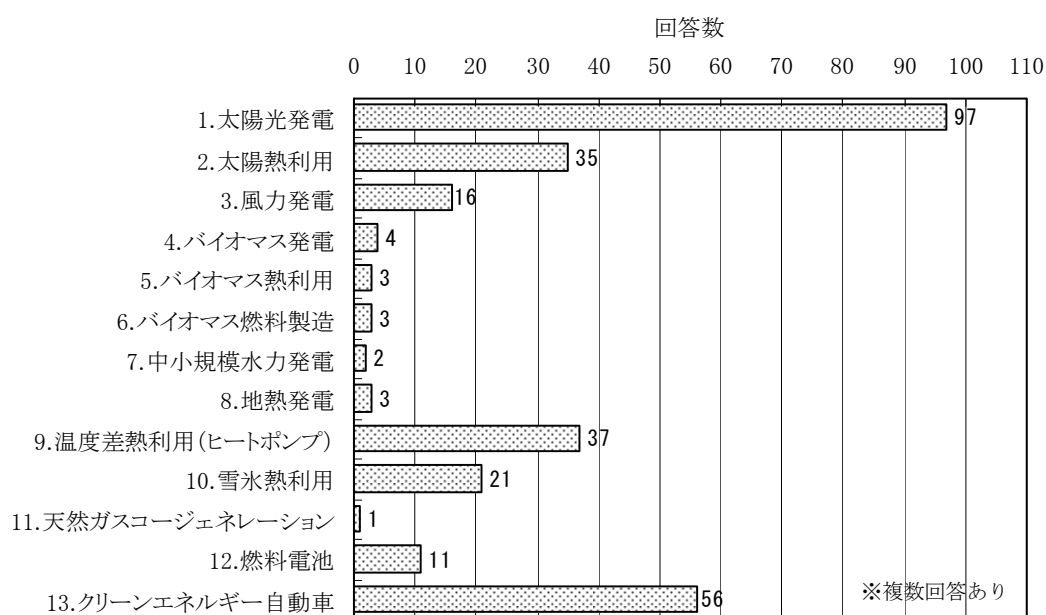


図 3-2-6 将来導入を考えたい新エネルギー

3-2-3. 地球温暖化問題への関心について

地球温暖化問題に「関心がある」、「ある程度関心がある」と回答された方は、有効回答数の約95%で、多くの方が関心あることがわかります。

また、ほとんどの方が、地球温暖化問題の原因の一つが化石燃料の消費に伴う二酸化炭素に起因することを知っています。

その情報源は、主にテレビや新聞となっています。なお、「その他」としては、研修会、本、映画などの回答がありました。

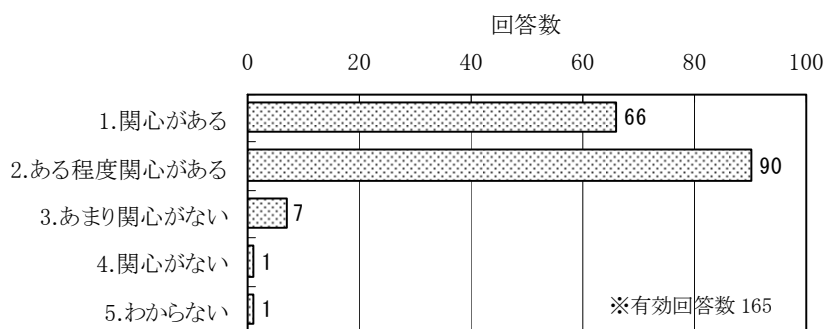


図 3-2-7 地球温暖化問題への関心

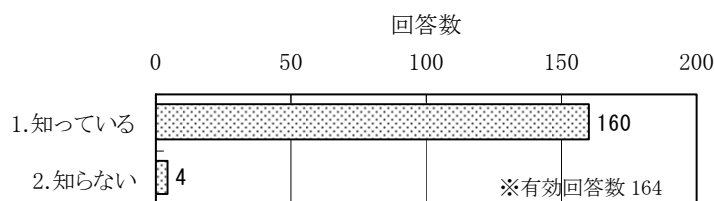


図 3-2-8 地球温暖化問題の原因の理解

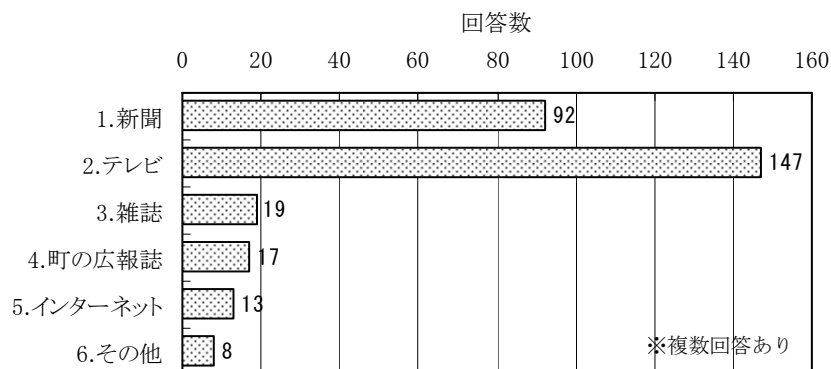


図 3-2-9 地球温暖化問題の情報源

3-2-4. 新エネルギー対策、地球温暖化対策における問題点、町への要望

(1) 新エネルギー対策、地球温暖化対策における問題点

前記のように新エネルギーや地球温暖化問題への関心は高いものの、その実行に向けては、「経済的に難しい」という回答が多くありました。次いで「具体的な方法がわからない」、「効果がわからない、期待できない」の回答が多くなっています。なお、「その他」としては、賃貸住宅・借家のため、金額などの情報がないなどの回答がありました。

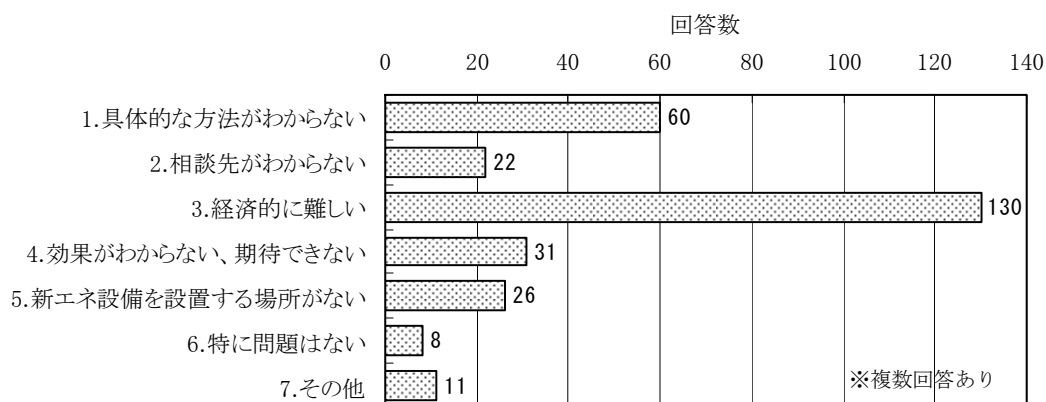


図 3-2-10 新エネルギー対策、地球温暖化対策における問題点

(2) 町が取り組むべき施策

新エネルギー対策・地球温暖化対策を進める上で、町が今後取り組む施策として、「新エネ設備購入時の資金援助」、「地球温暖化・新エネルギーに関する情報提供」、「公共施設における新エネ設備の導入」を要望する回答が多くありました。なお、「その他」としては、技術開発、効率的な対策への積極的支援などの回答がありました。

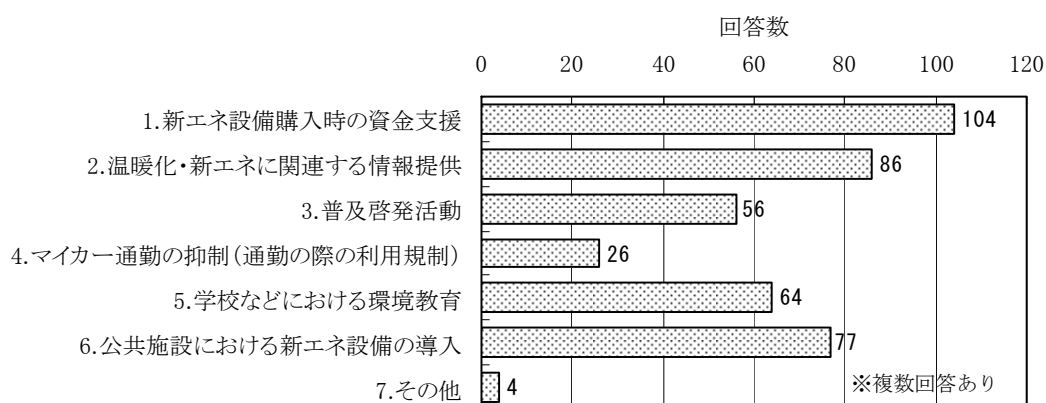


図 3-2-11 町が取り組むべき施策

(3) 地球温暖化防止に向けた主な自由意見

- ・国の方針決定、地域ごとに適した策の推進。
- ・国を上げての対策。外国との連携強化。
- ・温暖化の情報提供を促し、一人ひとりの意識改革と行動。
- ・地域の特性を考慮した環境との共存。
- ・今あるエネルギーの使い方を考える。
- ・行政と家庭とが一体になり節約に努める。
- ・自然災害の増加等、地球温暖化の影響を広く周知し新エネルギーの必要性や導入方法について解説するパンフレット等の作成。
- ・バス利用などによるマイカー抑制。
- ・公共施設の太陽熱利用化。
- ・家庭用の小型風力発電機の多量生産。
- ・公共の交通車の快適性の改善化による利用促進（必ずゆったり座れるなど）。
- ・すべての世帯からでる生ごみ等からバイオマス発電。
- ・雪氷熱利用推進。
- ・ハイブリッド車、電気自動車の使用の制度化。
- ・ごみ処理場の熱の利用。
- ・製造段階で防止策を講じる、温暖化に悪影響のものは作らない。
- ・住宅の高断熱化による少ない熱量消費。
- ・大排気量車の生産、規制を行う。
- ・緑化、森林保護、海洋保護。
- ・全国統一したサマータイムの導入。

(4) 上富良野町の将来像に関する主な自由意見

- ・花木などによる道内名物の観光地化。
- ・条例などによる規制が必要。
- ・公共施設及び町営住宅に太陽光発電ならびに太陽熱利用のモデル住宅を設置する。
- ・長期的にしっかりとしたビジョンを持つ。
- ・次世代まで続けられる施策を持つ。
- ・町で積極的に対策・支援などする。
- ・自然破壊に直結する公共事業は必要最小限にとどめる。
- ・大型施設における新エネルギー利用。
- ・十勝岳の地熱利用。
- ・エコ環境都市を目指す。
- ・新規森林等の開発規制や田畑も含めた植林。
- ・自然を生かしたきれいな街づくり。
- ・景観を害するような建築物の規制。
- ・自然環境を守り、市街地区でも緑にふれあえる環境の整備。
- ・「温暖化に取り組む町」として全国に広めるくらい、町全体でいろいろな取り組みをする。
- ・近隣町村とも足並みを揃えて、自然・生活・景観を守っていく。
- ・現在の状態のまま維持する。

3-3. 事業者意識調査の結果

3-3-1. 回答事業者概要

回答事業所の業種としては、卸売・小売業が多くなっています。

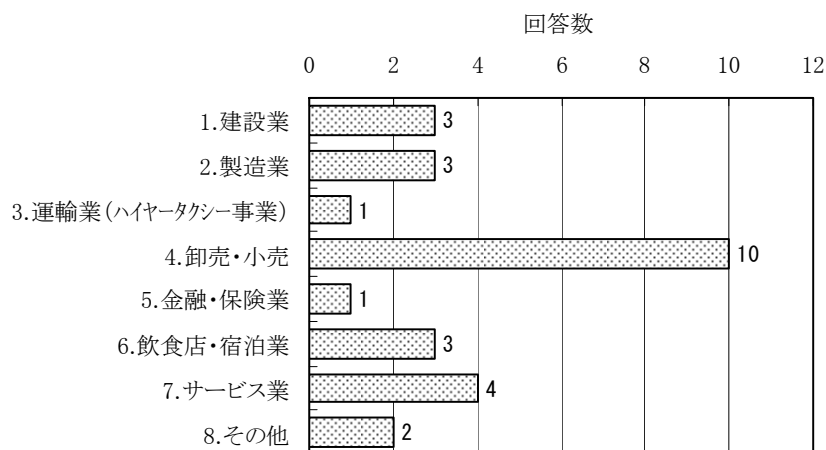


図 3-3-1 回答事業所の業種

3-3-2. 新エネルギーについて

(1) 新エネルギーの理解度

太陽光発電・太陽熱利用・風力発電は理解度が高く、多くの事業者がその内容まで知っている」と回答されました。

一方、理解度が低いのは、バイオマス発電・バイオマス熱利用・バイオマス燃料製造・天然ガスコージェネレーションで、半分以上の事業者がその言葉も知らない」と回答されました。

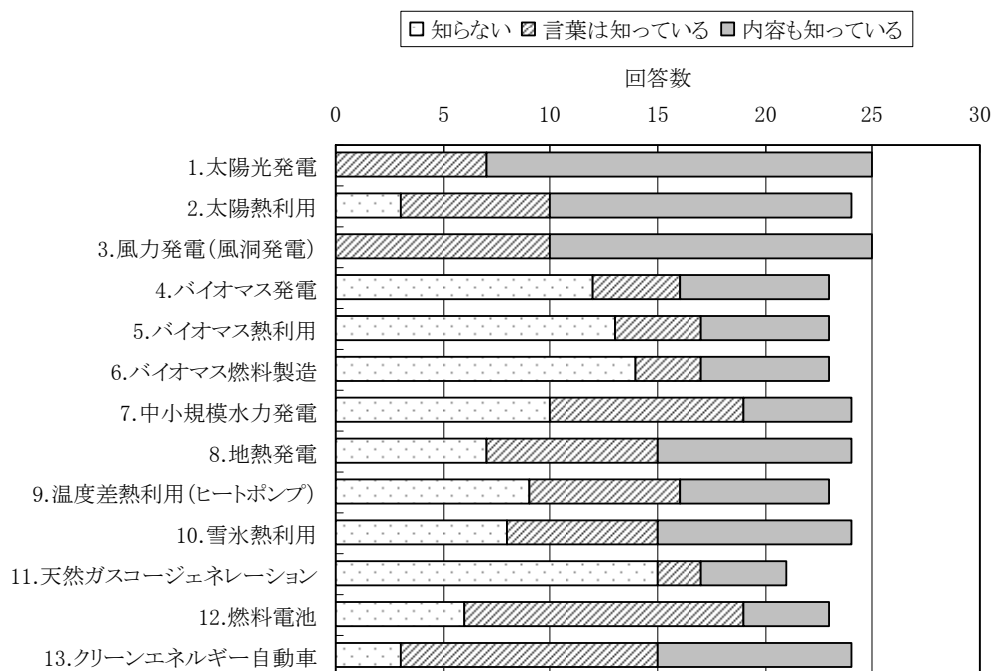


図 3-3-2 新エネルギーの理解度

(2) 新エネルギーへの関心度

新エネルギーに「関心がある」、「ある程度関心がある」と回答された事業者は、有効回答数の約92%で、多くの事業者が関心あることがわかります。

関心がある理由は、「環境にやさしいエネルギー」といった環境面に関する回答や、「光熱費の節約につながる」といった経済面に関する回答が多くなっています。次いで、「温暖化問題が多く報道されている」といった啓発面の回答が多くなっています。

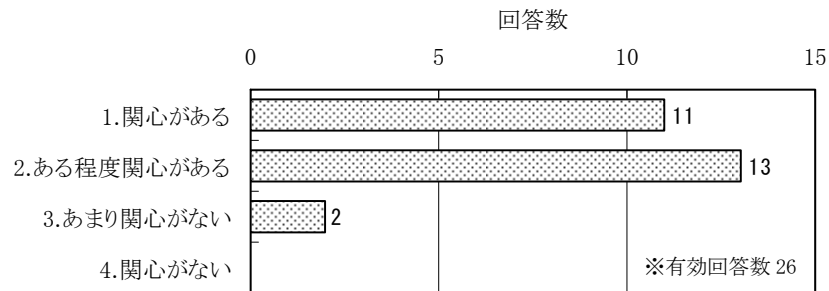


図 3-3-3 新エネルギーへの関心度

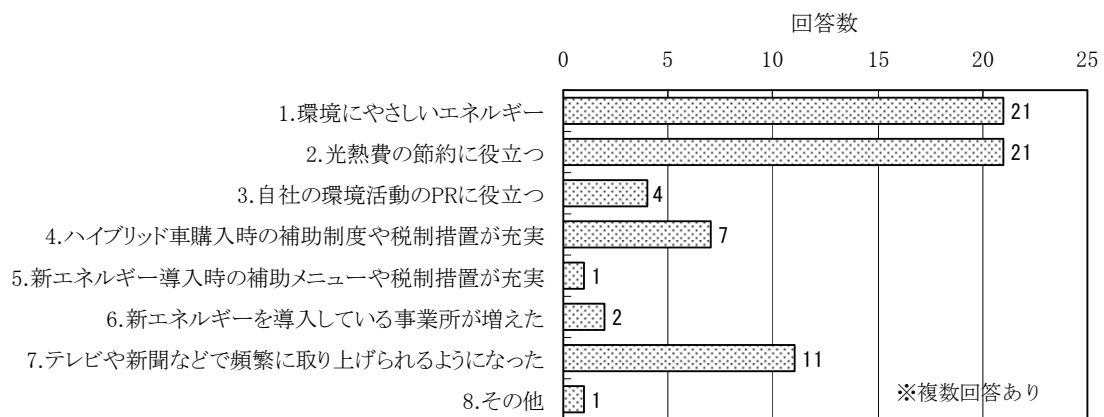


図 3-3-4 新エネルギーに関心がある理由

(3) 新エネルギーの導入実績

新エネルギーの導入実績として、太陽光発電、太陽熱利用、温度差熱利用（ヒートポンプ）、クリーンエネルギー自動車があります。

表 3-3-1 新エネルギー導入実績

| 区分 | 導入事業者数 |
|----------------|--------|
| 太陽光発電 | 1 |
| 太陽熱利用 | 1 |
| 温度差熱利用（ヒートポンプ） | 1 |
| クリーンエネルギー自動車 | 1 |

※太陽光発電と太陽熱利用を導入している事業者が
1 事業者

⇒ 新エネルギー導入事業者数は 3 事業者

(4) 新エネルギーの将来導入について

国などからの補助金等があることを前提とした場合、将来導入を考えたい新エネルギーとしては、太陽光発電が最も多く、約 63%の事業所が回答しました。次いで太陽熱利用、クリーンエネルギー自動車となっています。

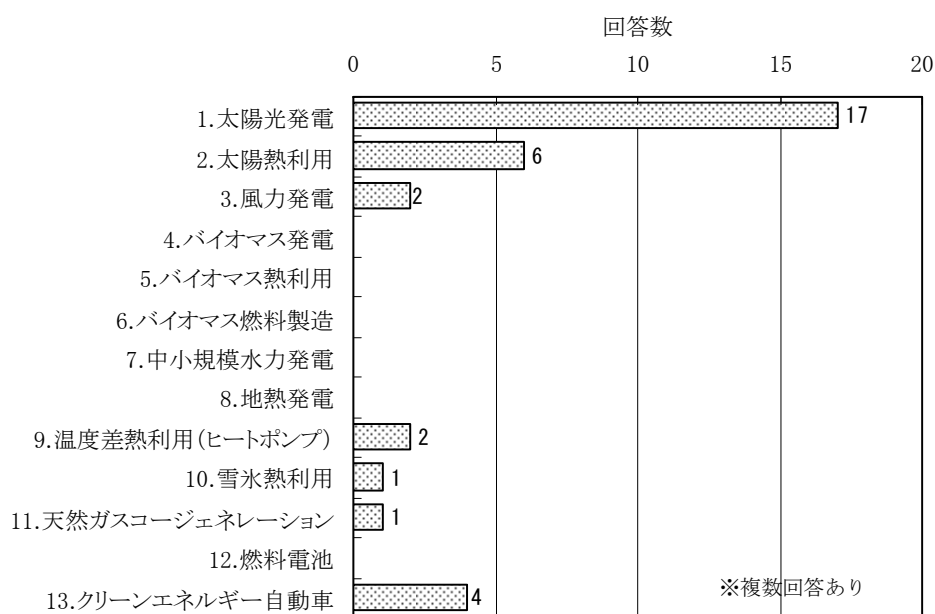


図 3-3-5 将来導入を考えたい新エネルギー

3-3-3. 地球温暖化問題への関心について

地球温暖化問題に「関心がある」、「ある程度関心がある」と回答された事業者は、有効回答数の約93%で、多くの事業者が関心あることがわかります。

また、すべての事業者が、地球温暖化問題の原因の一つが化石燃料の消費に伴う二酸化炭素に起因することを知っています。

その情報源は、主にテレビや新聞となっています。

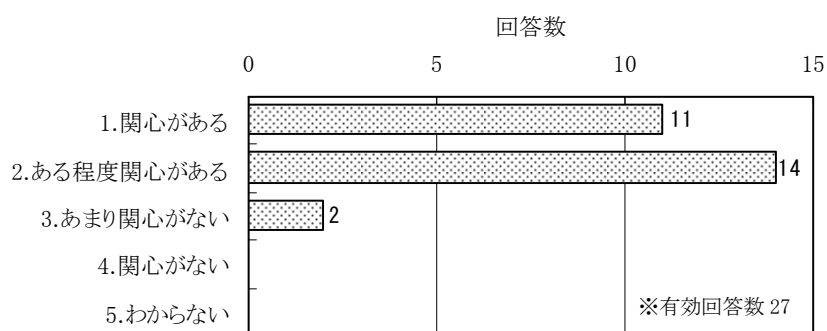


図 3-3-6 地球温暖化問題への関心

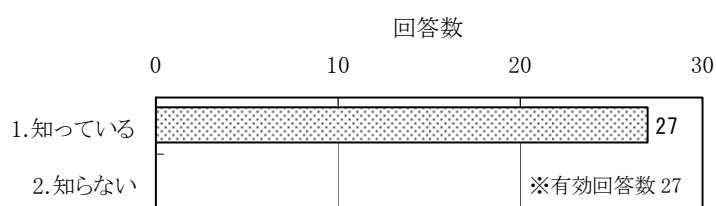


図 3-3-7 地球温暖化問題の原因の理解

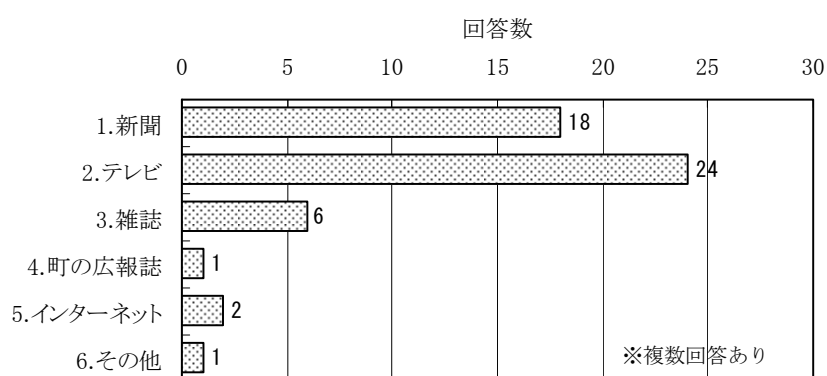


図 3-3-8 地球温暖化問題の情報源

3-3-4. 新エネルギー対策、地球温暖化対策における問題点、町への要望

(1) 新エネルギー対策、地球温暖化対策における問題点

前記のように新エネルギーや地球温暖化問題への関心は高いものの、その実行に向けては、「エネルギー管理の方法・技術についての知識・情報が不足」、「資金調達が困難である」、「具体的な改善策がわからない」という回答が多くありました。なお、「その他」としては、ある一定の事業規模がないと効果が期待できず、事業所規模を考えると負担が大きいなどの回答がありました。

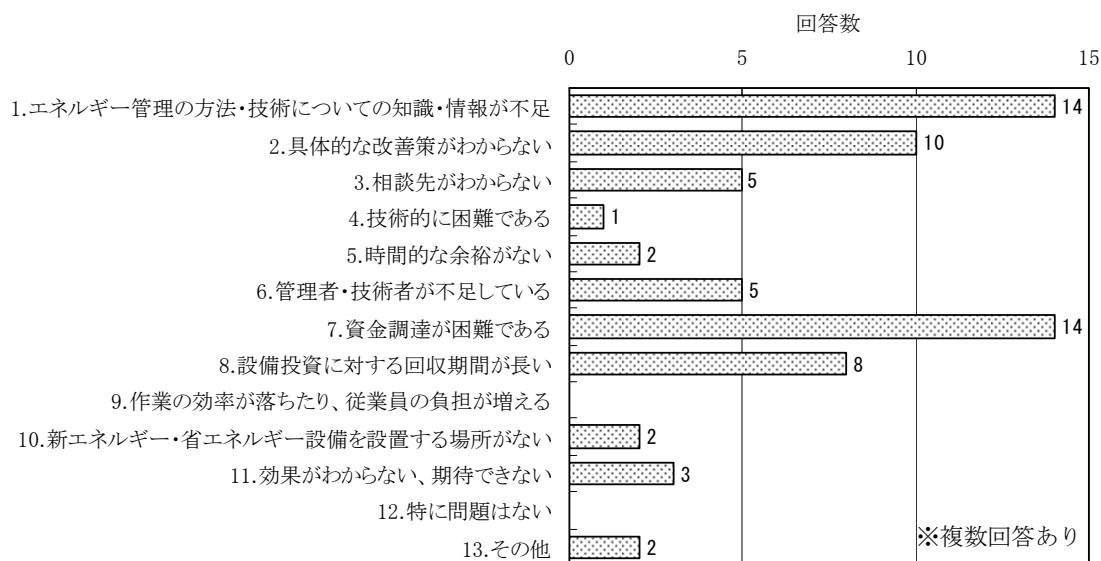


図 3-3-9 新エネルギー対策、地球温暖化対策における問題点

(2) 町が取り組むべき施策

新エネルギー対策・地球温暖化対策を進める上で、町が今後取り組む施策として、「新・省エネルギー設備に対する公的助成策の拡充」、「新・省エネルギー対策・方法に関する情報提供」、「公共施設における新エネ設備の導入」を要望する回答が多くありました。なお、「その他」としては、緑化運動、自然環境の保護などの回答がありました。



図 3-3-10 町が取り組むべき施策

(3) 地球温暖化防止に向けた自由意見

- ・一人ひとりの実践が必要。
- ・広葉樹の植林。

(4) 上富良野町の将来像に関する自由意見

- ・自然環境、環境保全等などは一次産業である農業が成り立っていることである。農家後継者問題に対して検討すべきである。あるいは新規就農者に対する助力すべきである。
- ・エコタウン。
- ・高層建造物の禁止、里山の維持。
- ・町が目指すものをはっきりとさせる。
- ・十勝岳の水の有効活用。

第4章 上富良野町の新エネルギー賦存量

4-1. 太陽光発電

4-1-1. 太陽光発電とは

太陽光発電とは、半導体素子に光があたると直流電流が発生する現象を利用した発電方式です。発電量は日射量に比例し、一般家庭から大規模施設まで、施設の用途に合わせてシステムを設置することができます。

発電された電気は「直流」なので、家電製品の電源として使用する場合は「交流」に変換する必要があります。また、一般的には電力会社の電力系統と連系するので、法律で定められた「系統連系保護装置」を設置する必要があります。これらの役割を果たすのが「パワーコンディショナー」といいます。

太陽光発電は英語で「Photovoltaic」なので、略語で「PV」と呼ばれることもあります。

4-1-2. 特徴

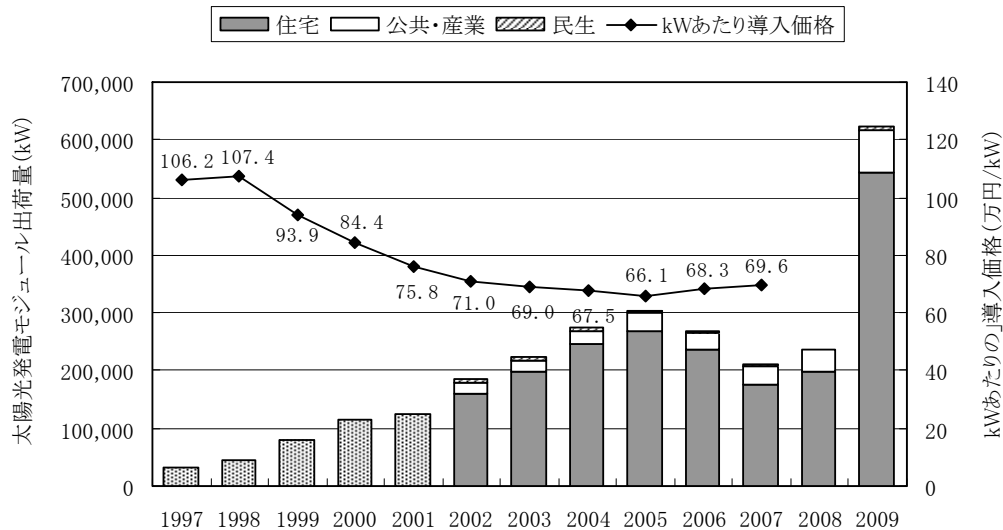
太陽光発電の特徴を以下に示します。

- ・システムが単純でメンテナンスもほとんど必要ない。
- ・電力は季節・天候・時刻・日射条件や受光面の方位・角度に影響される。
- ・安定した電力を得るためには、電力会社との系統連系や蓄電池が必要である。
- ・発電した電力が余ると、自動的に電力会社に売電するシステムが主流である。
- ・建物の屋根や壁に設置できる。(ただし、建物の構造を確認することが必要)
- ・小さな道路標識から大規模発電所まで、さまざまな規模に応じた発電が可能である。
- ・山小屋や自然公園など、電気が通っていない地域の電源として有効である。
- ・災害時などの非常用電源としても有効である。

4-1-3. 国内の導入状況

太陽光発電の導入量は、導入価格の低廉化にともなって年々増加していましたが、2006年度以降減少しています。これは、2005年度末に住宅用太陽光発電導入促進事業が終了したことが影響したものと思われます。

しかし、2008年度の補正予算において住宅用太陽光発電に対する支援事業が再開されたこともあり、当該年度は前年度比で13%程度増加しました。さらに、電力会社による余剰電力の買い取り制度が新設され、自治体独自の導入支援制度も充実してきたことから、2009年度は大幅な増加となりました。



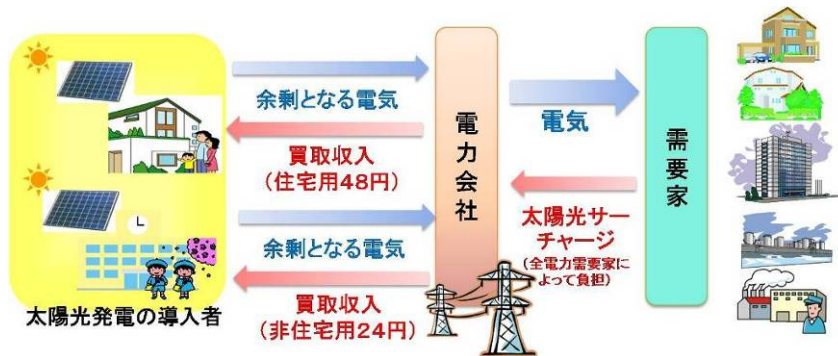
※太陽光発電モジュール出荷量の内訳調査は2002年度より実施

※(財)新エネルギー財団、(社)太陽光発電協会の資料をもとに作成

図 4-1-1 太陽光発電の導入状況

太陽光発電の新たな買取制度

太陽光発電の導入を進めるために、平成 21 年 11 月より、太陽光発電の新たな買取制度が開始されました。太陽電池を使って家庭で作られた電力のうち余剰電力を、住宅用の場合は 1 kWh あたり 48 円で 10 年間電力会社に売ることができます。電力会社の買取りにかかる費用は、電気利用者全員で負担する「全員参加型」制度となっています。



※自家発電設備併設の場合は住宅、非住宅それぞれ 39 円、20 円

出典: 経済産業省ホームページ

4-1-4. 道内の導入事例

(1) 札幌市立資生館小学校

二酸化炭素排出量の削減、環境教育への活用、市民への普及啓発の一環として、平成 16 年 3 月に導入しました。パネルの設置面積 80.8m²、発電出力 10kW、平成 17 年度の実績で約 9,750kWh の発電を行っています。

(2) 帯広市立清川小学校

十勝管内で初めてエコスクールパイロット・モデル事業^{※1}として整備した小学校で、平成17年6月に完成しました。パネルの設置面積119.52m²、発電出力15.03kWです。当該小学校は、太陽光発電のほかに、地場産の木材をふんだんに使用し、また雨水を利用するなど、環境モデル校にふさわしい施設づくりがなされています。

※1 エコスクールパイロット・モデル事業とは：

環境負荷の低減や自然との共生に対応するとともに、環境教育の教材として活用できる学校施設の整備を目的とし、文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省が連携協力して、太陽光発電、木材利用、建物緑化、雨水利用の導入など環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備を推進するものです。

本事業は、都道府県や市町村が事業の実施主体となり、公立学校施設の新築、増築、改築又は大規模改造に併せて実施します。

(3) ㈱伊藤組「伊藤110ビル」(札幌市)

伊藤組グループ創立110周年を記念して平成15年9月に誕生した伊藤110ビルは、120Wの太陽電池パネル12枚を1直列とし、屋上の高さ20mの太陽電池タワーに10並列120枚を設置したほか、立体駐車場部分の外壁にも太陽電池パネル156枚を設置しました。パネルの設置面積264.5m²、発電出力33.12kWです。発電した電力はビル内で使用していますが、光ファイバーを利用したビルのライトアップの消費電力とほぼ同等のため、計算上電気代ゼロのライトアップを実現しています。

4-1-5. 上富良野町における賦存量

太陽光発電の賦存量は、真南向きにおける最適傾斜角^{※2}の1kW出力当りの発電量とします。

太陽光発電の発電量は、NEDO「新エネルギーガイドブック2008」に示されている式および定数を用いて試算します。

※2 最適傾斜角とは：

太陽光発電パネルは、太陽光エネルギーを効率的に受けるために傾斜をつけて設置します。最適傾斜角とは、一年を通して最も多く発電することのできる傾斜角です。

太陽光発電の発電量〔kWh〕

$$= \text{太陽光発電出力〔kW〕} \times \text{単位出力当りの必要面積〔m}^2\text{/kW〕} \\ \times \text{平均斜面日射量〔kWh/m}^2\text{・日〕} \times \text{補正係数〔-〕} \times \text{日数〔日〕}$$

ここで、

単位出力当りの必要面積 : 9.0 m²/kW
平均斜面日射量 : NEDO「全国日射関連データマップ」における最適傾斜角の日射量
補正係数 : 0.065

上富良野町の最適傾斜角は 31.5° で、このときの月別の平均斜面日射量を図 4-1-2 に示します。また、最適傾斜角における月別の発電量を図 4-1-3 に示します。

上富良野町における出力 1kW あたりの年間発電量は 752kWh/kW・年となり、これを上富良野町の賦存量とします。

※平均傾斜日射量はアメダス上富良野観測所における観測データ

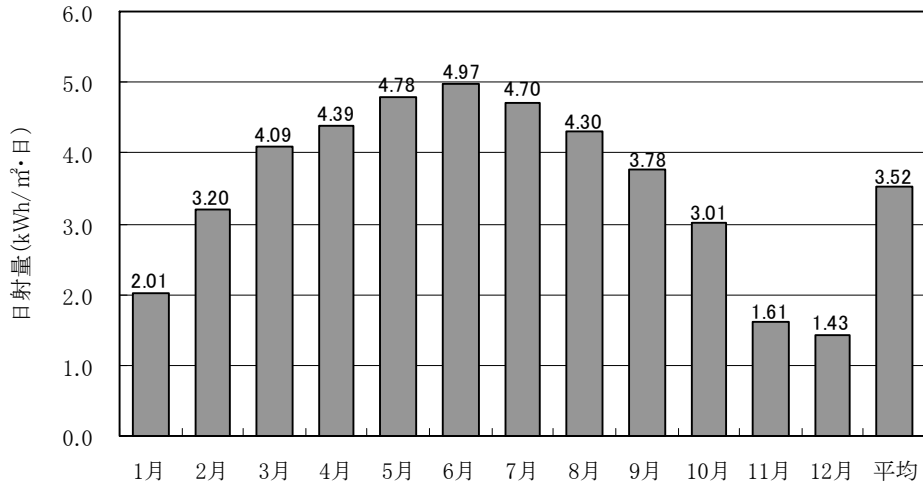


図 4-1-2 上富良野町の平均斜面日射量 (真南向き、最適傾斜角 31.5°)

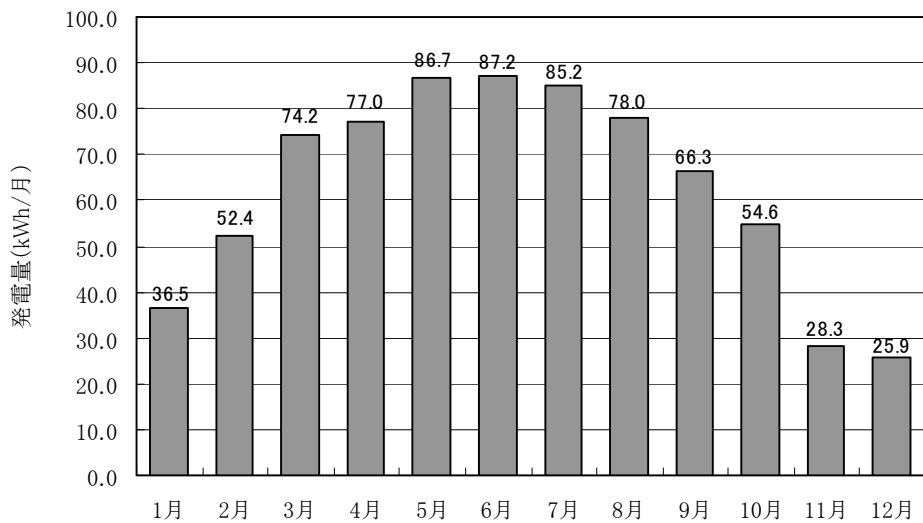


図 4-1-3 上富良野町における出力 1kW あたりの月別発電量

太陽光発電の賦存量 : 752 kWh/kW・年

道内主要都市の出力 1kW あたりの発電量を表 4-1-1 に示します。上富良野町は、冬期の日射量が少ないこともあり、発電量は若干少なくなっています。

表 4-1-1 道内主要都市の最適傾斜角、平均斜面日射量、年間発電量

| 市町名 | 最適傾斜角 (°) | 平均斜面日射量 (kWh/m ² ・日) | 年間発電量 (kWh/kW・年) |
|-------|--------------|------------------------------------|---------------------|
| 上富良野町 | 31.5 | 3.52 | 752 |
| 札幌市 | 35.4 | 3.95 | 843 |
| 旭川市 | 33.5 | 3.70 | 790 |
| 富良野市 | 32.8 | 3.65 | 779 |
| 函館市 | 34.5 | 3.82 | 816 |
| 帯広市 | 41.3 | 4.25 | 907 |
| 釧路市 | 41.5 | 4.25 | 907 |
| 北見市 | 37.3 | 3.83 | 818 |

4-2. 太陽熱利用

4-2-1. 太陽熱利用とは

太陽熱利用とは、太陽エネルギーを熱として利用し、住宅や事業所の給湯・暖房に使うシステムです。太陽熱利用システムには、「パッシブソーラーシステム」と「アクティブソーラーシステム」があります。

パッシブソーラーシステムは、太陽熱を建物内に取り入れ、吸熱・蓄熱し室内の空気を暖めるもので、省エネルギー型の建築設計として取り入れられています。

アクティブソーラーシステムは、屋根や壁などに太陽熱集熱器を設置して温水や暖房用空気をつくります。太陽熱集熱器で水や不凍液などの熱媒体を温める方式を水式ソーラーシステム、空気を暖める方式を空気式ソーラーシステムといいます。さらに水式ソーラーシステムは、汲置き型、強制循環型（直接集熱方式）、強制循環型（間接集熱方式）、ヒートポンプ式があります。

4-2-2. 特徴

アクティブソーラーシステムの特徴を以下に示します。

<水式ソーラーシステム>

- ・使用するのに特別な操作が必要ない。
- ・温水を溜めておくので、断水などの時でもお湯が使用できる。

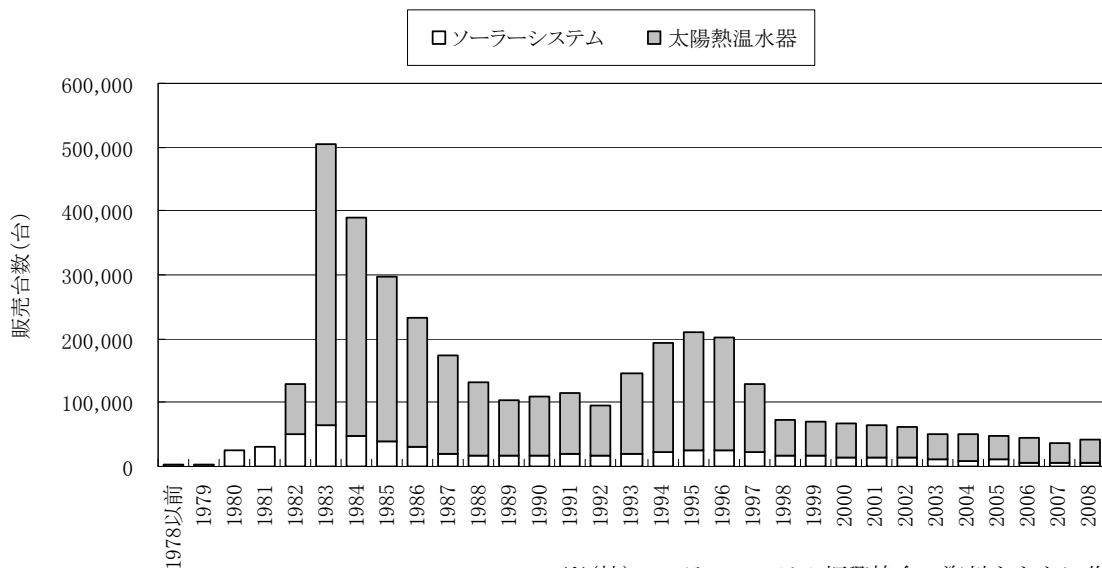
<空気式ソーラーシステム>

- ・使用するのに特別な操作が必要ない。
- ・夏期は、太陽の直射熱を屋根の通気層が逃がし夜間の涼気を取り入れて利用でき、冷房機の負担を軽減できる。
- ・凍結による機器のトラブルがなく、寒冷地にも有望である。

4-2-3. 国内の導入状況

わが国における太陽熱利用は、1970年代後半から研究開発が盛んになり、1980年代にかけてその基本となるシステム技術が確立されました。技術確立された当初は、一般家庭や公共施設などを中心に導入が促進されましたが、その後悪質な訪問販売の影響などもあり、導入台数は低迷し現在に至っています。

2008年度における全国の累積設置台数は、ソーラーシステムが約64万台、太陽熱温水器が316万台です。このうち北海道の累積導入台数は、ソーラーシステムが約7千台、太陽熱温水器が約9千台で、全国比でわずか0.4%程度の導入状況です。



※(社)ソーラーシステム振興協会の資料をもとに作成

図 4-2-1 太陽熱利用の導入状況

4-2-4. 道内の導入事例

(1) 北斗市茂辺地住民センター

パネル面積 101.23m²の平板型集熱器を屋上に設置しています。4m³の蓄熱槽は、補助ボイラーを併用し、特に給湯用燃料消費量が多い隣接の福祉浴場に給湯しています。冬期間の集熱効率向上のため、日差しの角度に合わせて集熱パネルの傾斜角度は55°とし、年間200日にわたって1日当たり7,000リットルを給湯しています。

(2) (医)豊慈会老人保健施設「老健くしろ」(釧路市)

施設の北側に36台、東側に80台、計116台の集熱パネルが設置されています。設置面積は211.12m²です。集熱パネルによって集められた温水は蓄熱槽に貯えられ、当該施設の給湯・冷暖房に必要なエネルギーのうち、54.7%を賄っています。

(3) (社福)慶友会特別養護老人ホーム「養生の杜カムイ」(旭川市)

平成16年に施設増設の際に太陽熱システムを導入しました。ドイツ製の真空ガラス管型集熱器360台を屋上に45°傾斜で設置し、集熱面積は414m²です。蓄熱槽は2基を新設し、蓄熱容量は10.5m³となっています。年間約48万6,000Mcalの給湯需要がありますが、37.6%を太陽熱によって賄います。

4-2-5. 上富良野町における賦存量

太陽熱利用の賦存量は、アクティブソーラーシステムを設置した場合の単位面積あたりの集熱量とします。

太陽熱利用の集熱量は、NEDO「新エネルギーガイドブック 2008」に示されている式および定数を用いて試算します。

上富良野町における単位面積あたりの集熱量は $1,850\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{年}$ となり、これを上富良野町の賦存量とします。

太陽熱利用の集熱量〔MJ/年〕

$$= \text{平均斜面日射量} [\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{日}] \times \text{集熱効率} [\%] \times \text{熱換算係数} [\text{MJ}/\text{kW}\cdot\text{h}] \\ \times \text{日数} [\text{日}] \times \text{集熱面積} [\text{m}^2]$$

ここで、

平均斜面日射量 : NEDO「全国日射関連データマップ」における最適傾斜角の日射量

集熱効率 : 40〔%〕

熱換算係数 : 3.6〔MJ/kW・h〕

表 4-2-1 上富良野町における単位面積あたりの年間集熱量

| 平均斜面日射量 ($\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{日}$) | 集熱効率 (%) | 熱換算係数 ($\text{MJ}/\text{kW}\cdot\text{h}$) | 日数 (日/年) | 年間集熱量 ($\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{年}$) |
|---|-------------|---|-------------|--|
| ① | ② | ③ | ④ | ①×②×③×④ |
| 3.52 | 40 | 3.6 | 365 | 1,850 |

太陽熱利用の賦存量 : $1,850\text{ MJ}/\text{m}^2\cdot\text{年}$

4-3. 風力発電

4-3-1. 風力発電とは

風力発電とは、風力エネルギーで風車を回し、その回転エネルギーを利用した発電のことです。風力エネルギーの最大 40%程度を電気エネルギーに変換することができます。

風のもつ運動エネルギーは、風を受ける面積に比例し、風速の 3 乗に比例して増大する性質をもっています。

風車には様々な種類がありますが、発電効率が最も高いとされるプロペラ型が主に使用されます。プロペラ型風力発電機の構造は、ブレード（風車の羽根）で風を受けて風車が回転し、風車の回転を増速機のギアチェンジにより最適速度に調節して発電機に伝えるものです。なお最近では、増速機を必要としないギアレスの可変速式もあります。

風車は、ヨー駆動装置により風上に向くよう制御されており、可変ピッチ制御によりブレードを最適角度に調整し、風車の回転速度を調整します。

発電機の回転に必要な最低風速を「カットイン風速」といい、カットイン風速を超えると発電機が回転を始めます。風速が増すに従って発電出力も大きくなりますが、安定した出力を得るために必要な定格風速に達すると、それ以上の風速になっても発電出力は一定となります。

風洞発電

風力エネルギーを活用した全方位集風型システムです。地上で発生した風を集風翼で圧縮しながら風洞内に取り入れ、発電施設に送って風車タービンを駆動させるものです。従来の風力発電に比べて、全方位からの微力な風も無駄なく面で捉える特徴があり、現在ゼナシステム㈱が実証実験塔建設計画を進めています。

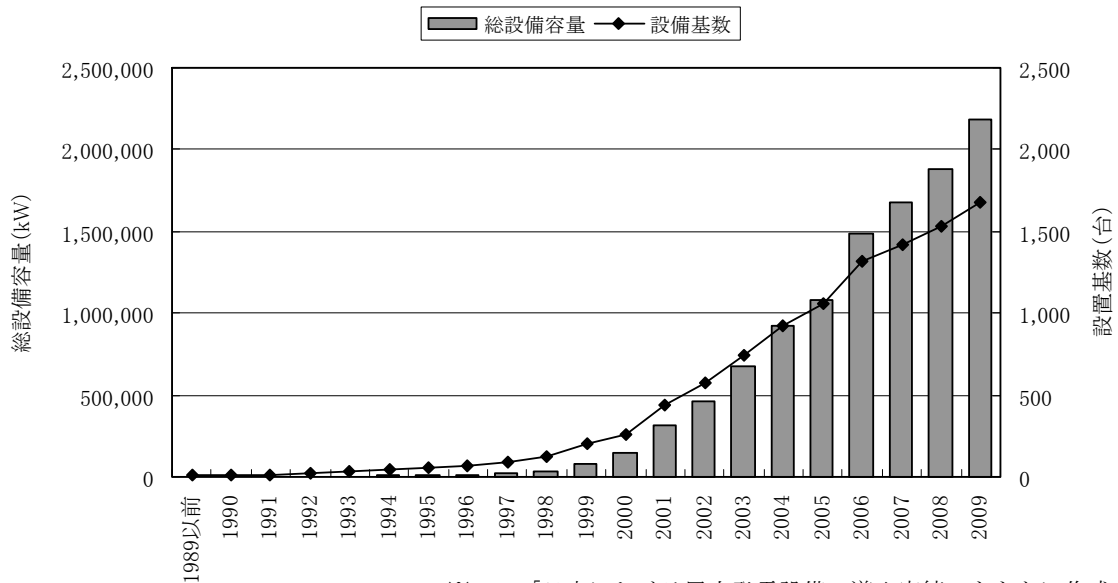
4-3-2. 特徴

風力発電の特徴を以下に示します。

- ・エネルギー源が無尽蔵である。
- ・独立してエネルギーを得られ、電気が通っていない地域の電源として有効である。
- ・発電量は風況に影響される。
- ・設置場所によっては観光名所となり、地域振興の目玉となる。

4-3-3. 国内の導入状況

わが国における風力発電は、2009 年度末に総設備容量が 218 万 kW を超え、設置基数は 1,683 台となっています。1 基あたりの平均設備容量は、2004 年度末から 1,000kW/基を超えており、主要な風力発電先進国と同様に風車の大型化が進んでいます。

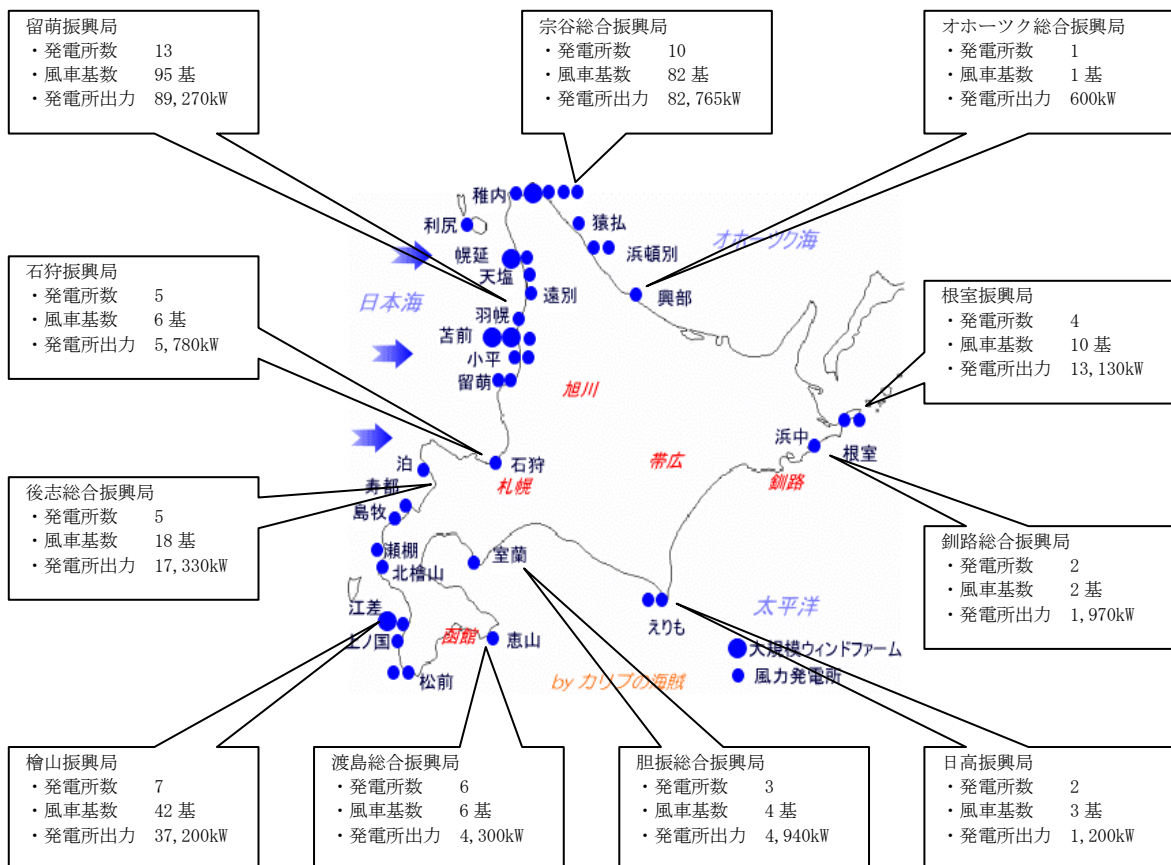


※NEDO「日本における風力発電設備・導入実績」をもとに作成

図 4-3-1 風力発電の導入状況

4-3-4. 道内の導入事例

風力発電は北海道の沿岸部に立地しており、特に日本海側に集中しています。



※NEDO「北海道新エネルギーマップ 2009」をもとに作成

図 4-3-2 道内の風力発電導入状況

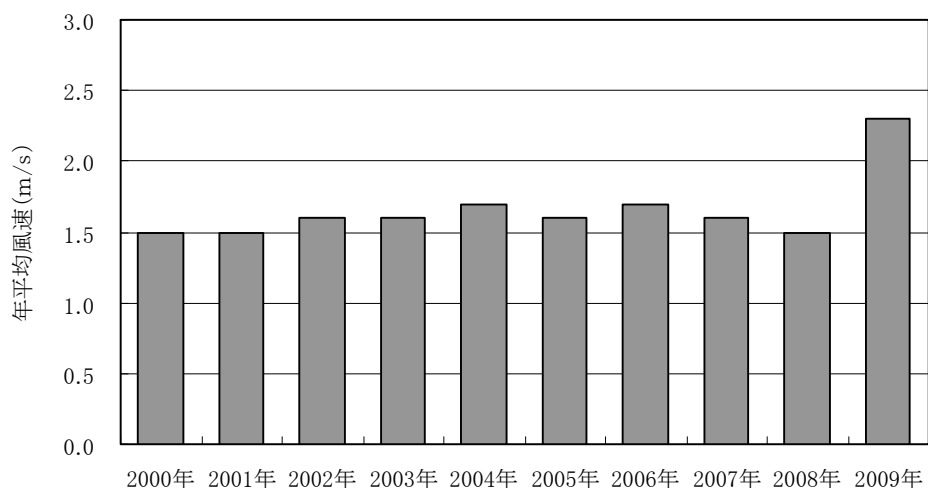
4-3-5. 上富良野町における賦存量

(1) 小型風力発電の賦存量

市街地で導入が期待される小型風力発電設備の設置高さは、アメダス観測水準と同程度と考えます。

過去10年間の上富良野観測所の年平均風速を図4-3-3に示します。上富良野町の年平均風速は2009年度を除いて1.5~1.7m/s（平均1.6m/s）です。

平均風速1.6m/sを上富良野町の賦存量とします。



※気象庁資料をもとに作成

図4-3-3 上富良野町における年平均風速

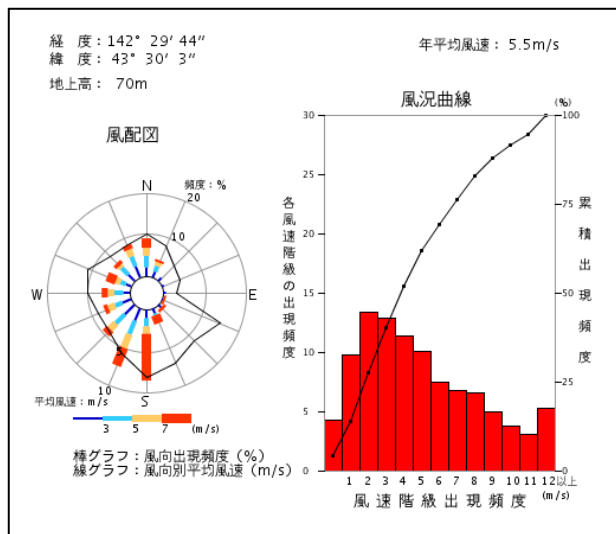
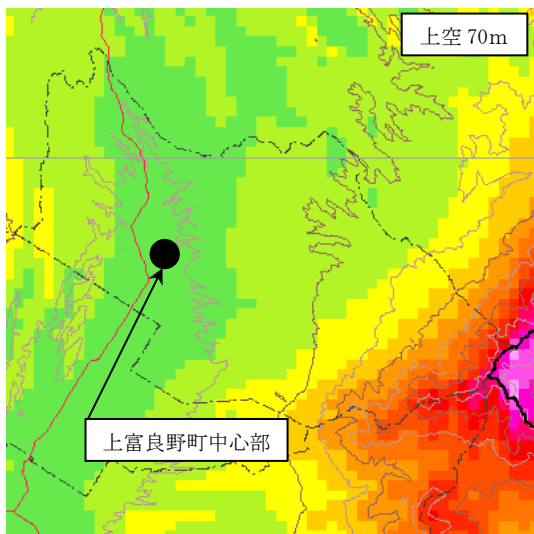
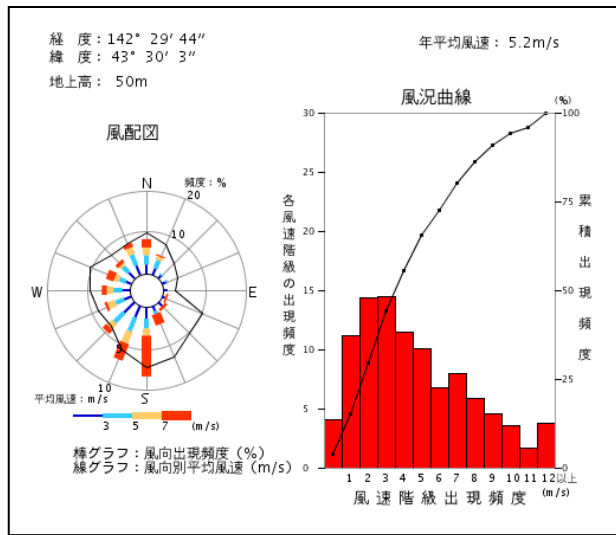
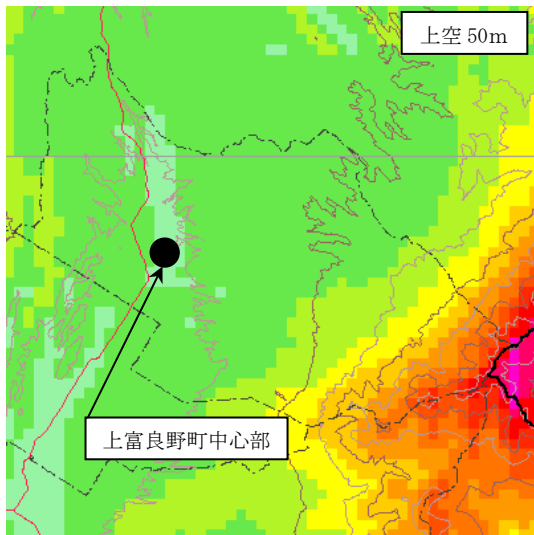
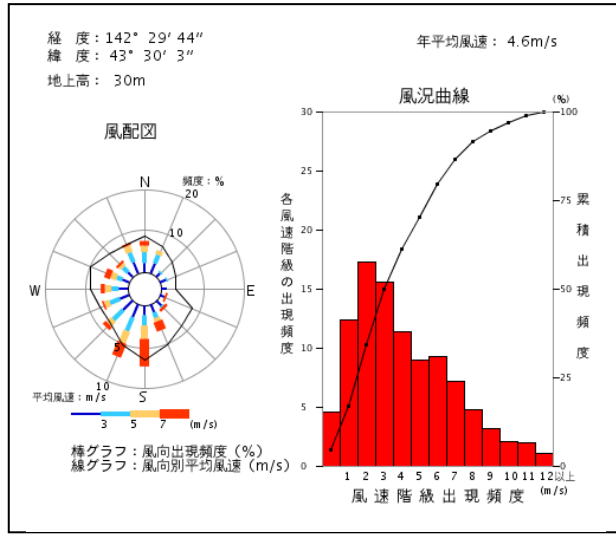
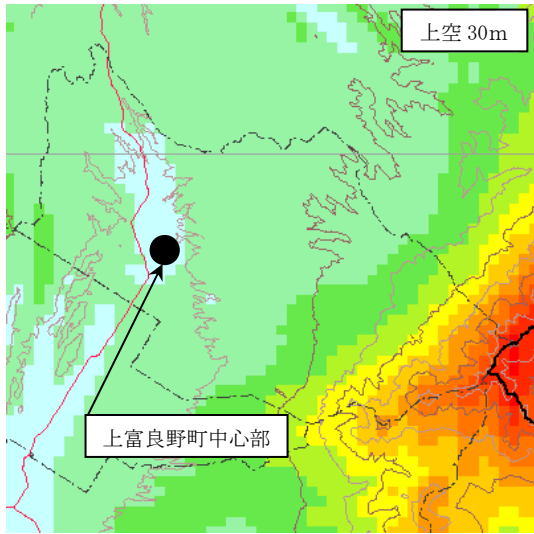
(2) 大型風力発電の賦存量

NEDO「局所風況マップ」によると、上富良野町中心部における地上30m、50m、70mにおける平均風速は4.6m/s、5.2m/s、5.5m/sです。

これら平均風速を上富良野町の賦存量とします。

なお、山間部では平均風速を上回る良好な風況が見られますが、施工コストを考慮すると導入は難しいものと考えます。このため、町中心部における平均風速を賦存量とします。

- | | |
|-------------|-------------------|
| ・小型風力発電の賦存量 | : 1.6 m/s |
| ・大型風力発電の賦存量 | : [地上30m] 4.6 m/s |
| | [地上50m] 5.2 m/s |
| | [地上70m] 5.5 m/s |



※NEDO「局所風況マップ」をもとに作成

図 4-3-4 上富良野町上空の風況

4-4. バイオマス利用

4-4-1. バイオマス利用とは

バイオマスとは、生物資源 (bio) の量 (mass) を表す概念で、一般的には「再生可能な生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」のことをいいます。

バイオマス利用とは、バイオマスを用いて発電を行う「バイオマス発電」、バイオマスをエネルギー源にして熱利用を行う「バイオマス熱利用」、バイオマスを様々な燃料に加工する「バイオマス燃料製造」(木質ペレット、バイオエタノール、バイオディーゼル燃料 (BDF) など) があります。

表 4-4-1 バイオマスの分類

| 区分 | | 対象物 | |
|-------|-------|--------------------|------------|
| 廃棄物系 | 農林水産系 | 農業 | わら、もみ殻 など |
| | | 畜産 | 家畜ふん尿 など |
| | | 林業 | 間伐材、おが屑 など |
| | 廃棄物 | 産業 | 下水汚泥、木屑 など |
| | | 生活 | 生ごみ、廃油 など |
| 栽培作物系 | | サトウキビ、トウモロコシ、海藻 など | |

4-4-2. 特徴

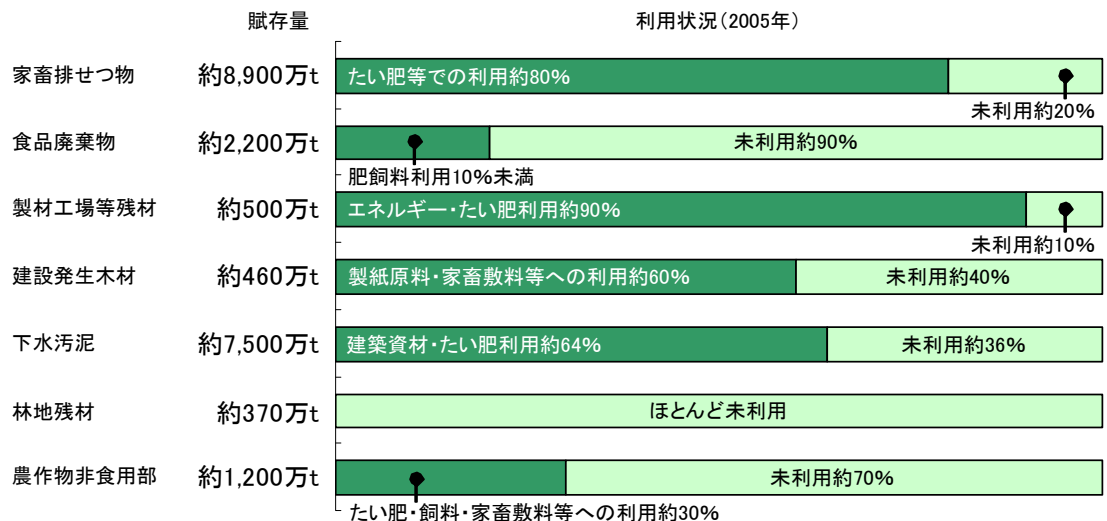
バイオマス利用の特徴を以下に示します。

- ・バイオマスは有機物であるため炭素を含んでいるが、この炭素は植物の光合成によって大気中から吸収したものである。このため、バイオマスを燃焼した際に二酸化炭素 CO_2 は排出されるが、この炭素は循環しているだけなので大気中の二酸化炭素 CO_2 を増加させない。(この性質を「カーボンニュートラル」という)
- ・バイオマスは、植物の光合成により貯えられた太陽エネルギーであることからバイオマスは再生可能資源である。

4-4-3. 国内の導入状況

わが国では、2002年に「バイオマス・ニッポン総合戦略」を閣議決定し、また地域からバイオマスの普及を促進するために2005年に「バイオマスタウン」に係わる取り組みが開始されています。

「バイオマスタウン」については、平成22年7月30日現在で、目標300自治体の9割を越す283自治体が指定を受けており、バイオマス利用に関する地域の意識が高まりつつあります。



出典：農林水産省「バイオマス・ニッポン総合戦略」資料

図 4-4-1 バイオマスの利用状況

4-4-4. 道内の導入事例

(1) 帯広畜産大学バイオガスプラント（帯広市）

酪農地帯向け低コストプラントの普及モデルを確立させるために平成13年3月に建設されました。

中温発酵方式が多い中、このプラントは1日の処理量が1t以上の規模では日本初の高温発酵方式を採用しています。高温発酵方式は、15日間と短期間で効率よく発酵するため発酵槽をコンパクトにできる、油脂分を多く含んだ有機廃棄物でも処理できる、ガス発生効率が向上するなどの利点があります。

<設備概要>

- ・バイオマス投入量：家畜ふん尿・有機性廃棄物 4t/日
- ・バイオガス発生量：100m³/日
- ・発電機：6kW×1基
- ・ボイラー：40Mcal/h×1基

(2) 砂川地区廃棄物処理施設「クリーンプラザくるくる」（砂川市）

クリーンプラザくるくるは、砂川市・歌志内市・上砂川町・奈井江町・浦臼町の広域処理施設で、資源ごみリサイクルプラザ、可燃ごみ中継施設、生ごみメタン発酵処理施設からなり、平成15年4月に稼動しました。

生ごみはバイオリアクタ(発酵槽)内で高温発酵(55℃)処理し、バイオガスを取り出します。このガスに含まれるメタンガスを発電に利用し、その電気を施設内で消費しています。また、発電機から回収された熱を使用して、バイオリアクタの加温・暖房・ロードヒーティングに利用しています。

<設備概要>

- ・バイオマス投入量 : 生ごみ 22t/日
- ・バイオガス発生量 : 1,618m³/日
- ・ボイラー : 発電機廃熱ボイラー 47,000kcal/h×4基
バイオガスボイラー 160,000kcal/h×2基

(3) 下川町五味温泉

森林を活かしたまちづくりを進めている下川町で導入された木質バイオマス熱供給設備です。五味温泉の既存の重油ボイラー2基のうち、1基を撤去し、スイス製の木質バイオマスボイラーを設置しました。燃料には、町内の木材工場から出るカラマツなどのバークや端材チップを使用しています。

<設備概要>

- ・バイオマス投入量 : 木質バイオマス（端材チップ・バーク）4m³
- ・ボイラー : 155,000kcal/h×1基

(4) 北清企業㈱「バイオディーゼル燃料（BDF）製造施設」（札幌市）

平成15年2月に「札幌市生活条例」が施行され、自動車の使用に伴う環境負荷の低減が求められるようになったことを受け、同年8月、業務用の廃棄物収集運搬車両の燃料としてBDFの製造を開始しました。

年間196kLの使用済み食用油を投入してBDF172kLを生産しており、廃棄物収集車の年間軽油使用量の約3割を賅っています。

4-4-5. 上富良野町における賦存量

(1) 家畜排せつ物

上富良野町内で飼育されている家畜数を用いて試算します。家畜排せつ物の発生量は426,200t/年であり、これを上富良野町の賦存量とします。

表 4-4-2 家畜排せつ物発生量

| 家畜種 | 飼育頭数 ^{※1} (頭) ① | 家畜排せつ物 発生量原単位 ^{※2} (kg/頭・日) ② | 家畜排せつ物量 (t/年) ①×② |
|-----|--------------------------------|---|-------------------------|
| 乳用牛 | 1,580 | 60 | 94,800 |
| 肉用牛 | 4,399 | 25 | 109,975 |
| 豚 | 27,680 | 8 | 221,440 |
| 計 | | | 426,215 |

※1：北海道統計協会「北海道市町村勢要覧（平成21年）」

※2：NEDO「北海道バイオガスエネルギー利用ガイド」

(2) 食品加工残渣

北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」によると、北海道における食品加工残渣発生量は 408,258t/年です。上富良野町における食品加工残渣の発生量は、上富良野町の食料品製造業出荷額で按分して求めます。食品加工残渣の発生量は 950t/年であり、これを上富良野町の賦存量とします。

表 4-4-3 食品加工残渣発生量

| 北海道 | | 上富良野町 | |
|-------------------------|--|--|-------------------------------|
| 食品加工残渣発生量 (t/年) ① | 食料品製造業 出荷額 ^{※1} (万円) ② | 食料品製造業 出荷額 ^{※1} (万円) ③ | 食品加工残渣発生量 (t/年) ①×(③÷②) |
| 408,258 | 189,910,927 | 440,595 | 947 |

※1：北海道統計協会「北海道市町村勢要覧（平成 21 年）」

(3) 事業系・生活系一般廃棄物（生ごみ）

環境省「一般廃棄物処理実態調査（平成 20 年度）」によると、上富良野町における生ごみ処理量は 713t/年です。そこで、710t/年を上富良野町の賦存量とします。

(4) 使用済み食用油

滝川市の調査によると、一般家庭 1 世帯から排出される使用済み食用油は 2.8L/世帯・年です。この値を用いて上富良野町における排出量を試算すると 14,700L/年となり、これを上富良野町の賦存量とします。なお、この値は一般家庭から排出される使用済み食用油のみで事業所などから排出される分は含んでいません。

$$5,261 \text{ 世帯 (H21.3)} \times 2.8\text{L/世帯}\cdot\text{年} = 14,730\text{L/年}$$

(5) 下水汚泥

北海道「北海道の下水道 2009」によると、上富良野町の下水汚泥発生量は、濃縮汚泥の乾燥重量ベースで 160DS-t/年です。この値を上富良野町の賦存量とします。

(6) 製材工場等残材

北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」によると、北海道における製材工場等残材発生量は 862,400t/年です。上富良野町における製材工場等残材の発生量は、上富良野町の木材・木製品製造業従業員数で按分して求めます。製材工場等残材の発生量は 2,640t/年であり、これを上富良野町の賦存量とします。

表 4-4-4 製材工場等残材発生量

| 北海道 | | 上富良野町 | |
|------------------------------|---|---|------------------------------------|
| 製材工場等残材 発生量 (t/年) ① | 木材・木製品製造業 従業員数 ^{※1} (人) ② | 木材・木製品製造業 従業員数 ^{※1} (人) ③ | 製材工場等残材 発生量 (t/年) ①×(③÷②) |
| 862,400 | 9,164 | 28 | 2,635 |

※1：北海道統計協会「北海道市町村勢要覧（平成21年）」

(7) 建設発生木材

北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」によると、北海道における建設発生木材発生量は476,300t/年です。上富良野町における建設発生木材の発生量は、上富良野町の建設業従業員数で按分して求めます。建設発生木材の発生量は790t/年であり、これを上富良野町の賦存量とします。

表 4-4-5 建設発生木材発生量

| 北海道 | | 上富良野町 | |
|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 建設発生木材 発生量 (t/年) ① | 建設業 従業員数 ^{※1} (人) ② | 建設業 従業員数 ^{※1} (人) ③ | 建設発生木材 発生量 (t/年) ①×(③÷②) |
| 476,300 | 274,240 | 453 | 787 |

※1：北海道統計協会「北海道市町村勢要覧（平成21年）」

(8) 林地残材

林地残材量は、森林からの伐採材積量から立木販売及び製品生産資材用の材積量を差し引いた値として試算します。なお、これらの値は「平成20年度北海道林業統計」に支庁（現総合振興局）別にとりまとめられています。そこで、上富良野町の森林蓄積量で按分して求めます。林地残材の発生量は5,840m³/年であり、これを上富良野町の賦存量とします。

表 4-4-6 上川総合振興局の林地残材量

| 樹種 | 伐採材積量 (千m ³ /年) ① | 立木販売・製品生産資材別伐採材積量 | | 林地残材量 (千m ³ /年) ①-②-③ |
|-----|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | 立木販売 (千m ³ /年) ② | 製品生産資材 (千m ³ /年) ③ | |
| 針葉樹 | 307 | 91 | 36 | 180 |
| 広葉樹 | 53 | 11 | 9 | 33 |
| 計 | 360 | 102 | 45 | 213 |

出典：北海道「平成20年度北海道林業統計」

表 4-4-7 林地残材発生量

| 樹種 | 上川支庁（総合振興局） | | 上富良野町 | |
|-----|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | 林地残材発生量 （千m ³ /年） | 森林蓄積量 （千m ³ ） | 森林蓄積量 （千m ³ ） | 林地残材発生量 （千m ³ /年） |
| | ④ | ⑤ | ⑥ | ④×（⑥÷⑤） |
| 針葉樹 | 180 | 51,612 | 1,554 | 5.420 |
| 広葉樹 | 33 | 41,010 | 516 | 0.415 |
| 計 | 213 | 92,622 | 2,069 | 5.835 |

出典：北海道「平成 20 年度北海道林業統計」

(9) 農業系非食用部

北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」によると、北海道における稲わら・もみ殻・麦かんの発生量は 549,747 t/年、135,374 t/年、769,512 t/年です。上富良野町におけるこれらの発生量は、上富良野町の収穫量で按分して求めます。農業系非食用部の発生量は 13,260t/年であり、これを上富良野町の賦存量とします。

表 4-4-8 農業系非食用部発生量

| 種類 | 北海道 | | 上富良野町 | |
|-----|--------------|------------|------------|--------------|
| | 発生量 （t/年） | 収穫量 （t） | 収穫量 （t） | 発生量 （t/年） |
| | ① | ② | ③ | ①×（③÷②） |
| 稲わら | 549,747 | 647,500 | 4,470 | 3,795 |
| もみ殻 | 135,374 | 647,500 | 4,470 | 935 |
| 麦かん | 769,512 | 541,500 | 6,000 | 8,526 |
| 計 | 1,454,633 | | | 13,256 |

- ・家畜排せつ物の賦存量 : 426,200 t/年
- ・食品加工残渣の賦存量 : 950 t/年
- ・事業系・生活系一般廃棄物（生ごみ）の賦存量 : 710 t/年
- ・使用済み食用油の賦存量 : 14,700 L/年
- ・下水汚泥の賦存量 : 160 DS-t/年
- ・製材工場等残材の賦存量 : 2,640 t/年
- ・建設発生木材の賦存量 : 790 t/年
- ・林地残材の賦存量 : 5,840 m³/年
- ・農業系非食用部の賦存量 : 13,260 t/年

4-5. 雪氷熱利用

4-5-1. 雪氷熱利用とは

雪氷熱利用とは、天然の雪氷や寒冷な外気を利用して作る氷、人工凍土などを冷熱源とし、その冷熱エネルギーを建物の冷房や農作物の保存に利用することをいいます。

冷熱採取方法は、「直接熱交換冷風循環方式（全空気方式）」と「熱交換冷水循環方式（冷水循環式）」に大別することができます。全空気方式は、雪や氷で直接冷却した空気を利用し冷房等を行うものです。冷水循環式は、冷熱貯蔵室の雪や氷を融かした冷水（融解水）を熱交換器に循環させて冷熱を作り出すものです。

4-5-2. 特徴

雪氷熱利用の特徴を以下に示します。

- ・直接熱交換冷風循環方式の場合、冷房室に供給される空気は湿度が高く、冷房室内での乾燥を防ぐことができるので、農産物の保存や喉を痛めない快適な居室冷房などに適している。
- ・雪を用いた直接熱交換冷風循環方式では、雪の濡れた表面が空気中の塵芥や水溶性ガスを吸着する性質があり、空気を浄化する作用があるため、クリーンルームへの応用などに期待される。
- ・都市部でのヒートアイランド現象を低減する有効なシステムである。
- ・運転に必要なエネルギーが少なく、騒音や排熱も少ないシステムである。

4-5-3. 国内の導入状況

現在、北海道や東北地方において、米や野菜などの農作物の冷蔵熱源として、また公共施設や集合住宅などの冷房熱源として導入が進んでいます。

4-5-4. 道内の導入事例

(1) モエレ沼公園ガラスのピラミッド（札幌市）

札幌市モエレ沼公園のガラスのピラミッドでは、公園内の雪を貯え、6月から9月までの4ヵ月間、雪を冷水にして熱交換機に送る「熱交換冷水循環方式」で冷房を行っています。雪冷房のほか、外気冷房や床吸熱も併用することで、冷房費用削減につなげています。

<設備概要>

- ・貯蔵量 : 雪 1,730t
- ・冷熱供給面積 : 3,058m²
- ・熱交換方式 : 熱交換冷水循環方式

(2) 農作物貯蔵庫の導入事例（名寄市）

名寄市のゆきわらべ雪中蔵は、伊勢名産の「赤福」などに利用されるもち米の専用低温倉庫です。貯雪庫に雪を貯え、雪によって冷やされた冷気をもち米玄米貯蔵施設全体に送っています。

倉庫内には2台の送風機が設置され、熱交換冷風循環方式で庫内に冷気を送り、食味の劣化を緩やかにする室温5℃、湿度70%に保っています。

<設備概要>

- ・貯蔵量 : 雪 1,325t
- ・冷熱供給面積 : 1,367m²
- ・熱交換方式 : 熱交換冷風循環方式

4-5-5. 上富良野町における賦存量

雪氷熱は「雪」と「氷」に区分されるため、それぞれについて賦存量を試算します。

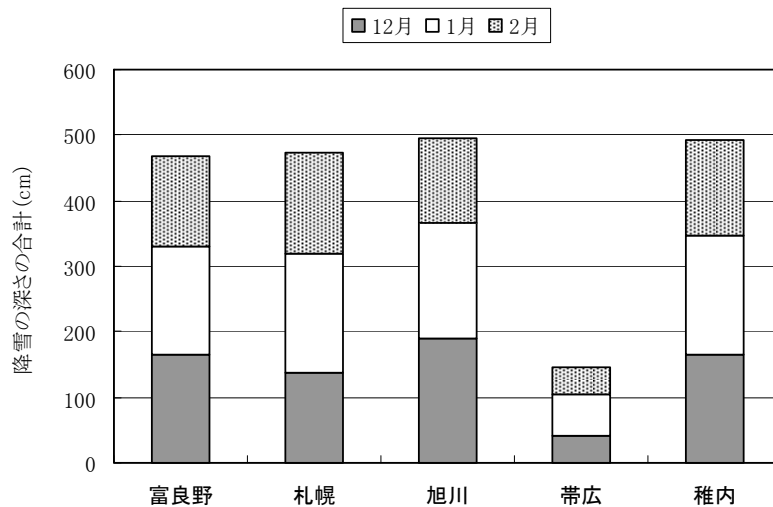
雪氷熱の賦存量についてはさまざまな表現方法がありますが、本検討では「雪」の賦存量を積雪の深さの合計、「氷」の賦存量を積算寒度とします。

なお、積算寒度とは氷の成長に影響する因子で、日平均気温が氷点下になった日の平均気温（絶対値）を累積した値です。

(1) 雪の賦存量

気象庁統計資料を用い、12月から2月までの平年値の降雪の深さの合計を「雪」の賦存量とします。なお、上富良野観測所では降雪の深さを計測していないため、富良野観測所のデータを用います。

降雪の深さの合計は467cmで札幌と同等、旭川・稚内より若干少なくなっています。この467cmを上富良野町の賦存量とします。



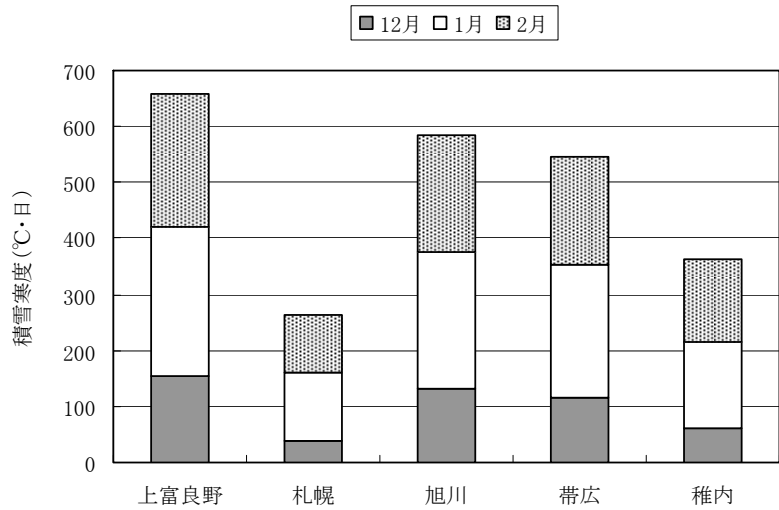
※気象庁資料をもとに作成

図 4-5-1 上富良野町の降雪の深さの合計（平年値）

(2) 氷の賦存量

気象庁統計資料を用い、12月から2月までの平年値の積算寒度を「氷」の賦存量とします。

上富良野観測所のデータによると、積雪寒 660℃・日で、道内主要都市よりも高い値となっています。この660℃・日を上富良野町の賦存量とします。



※気象庁資料をもとに作成

図 4-5-2 上富良野町の積算寒度 (平年値)

| | | | |
|-----------|---|-----|----------|
| 雪氷熱利用の賦存量 | : | [雪] | 467 cm |
| | | [氷] | 660 °C・日 |

4-6. 地熱発電

4-6-1. 地熱発電とは

地熱発電とは、地下のマグマだまりの熱エネルギーによって生成された天然の水蒸気や熱水を利用した発電です。

新エネルギー法の改正により、バイナリー方式の地熱発電が新たに新エネルギーに追加されました。バイナリー方式は、これまで未利用だった蒸気とともに湧出する多量の熱水を利用する発電システムで、熱水の持つ熱エネルギーを低沸点の媒体に伝え高圧の媒体蒸気をつくり出し、その蒸気によりタービンを駆動させて発電するものです。

4-6-2. 特徴

地熱発電の特徴を以下に示します。

- ・水のリサイクルとマグマの加熱により持続的に地熱資源の採取が可能である。
- ・季節、昼夜の区別なく採取できることから、稼働率が高く、一定量を安定して発電できる。

4-6-3. 国内の導入状況

わが国には地熱発電所が 18 箇所（うち 1 箇所休止中）あり、出力は $534.19 \times 10^3 \text{kMW}$ です。主に東北地方と九州地方に集中しています。

表 4-6-1 国内の地熱発電所

| 発電所名 | 所在地 | 出力(kW) |
|--------------|------|-----------|
| 森地熱発電所 | 北海道 | 50,000 |
| 葛根田地熱発電所 | 岩手県 | 80,000 |
| 松川地熱発電所 | 岩手県 | 23,500 |
| 大沼地熱発電所 | 秋田県 | 9,500 |
| 澄川地熱発電所 | 秋田県 | 50,000 |
| 上の袋地熱発電所 | 秋田県 | 28,800 |
| 鬼首地熱発電所 | 宮城県 | 12,500 |
| 柳津西山地熱発電所 | 福島県 | 65,000 |
| 八丈島地熱発電所 | 東京都 | 3,300 |
| 滝上地熱発電所 | 大分県 | 25,000 |
| 大岳地熱発電所 | 大分県 | 12,500 |
| 杉乃井地熱発電所 | 大分県 | 3,000 |
| 八丁原地熱発電所 | 大分県 | 110,000 |
| 九重地熱発電所 | 大分県 | 990 |
| 岳の湯地熱発電所 | 熊本県 | 105 (休止中) |
| 大霧地熱発電所 | 鹿児島県 | 30,000 |
| 山川地熱発電所 | 鹿児島県 | 30,000 |
| 霧島国際ホテル地熱発電所 | 鹿児島県 | 100 |

※「政府広報オンライン」ホームページをもとに作成

4-6-4. 道内の導入事例

昭和 57 年に稼動した「森地熱発電所」1 箇所があります。

<設備概要>

- ・設備容量 : 50,000kW
- ・発電事業者 : 北海道電力

4-6-5. 上富良野町における賦存量

(独)産業技術総合研究所が行ったわが国の地熱資源量評価によれば、温度が 150℃以上の地熱資源量は約 2,347 万 kW とされています。現在の国内の地熱発電の総量が 53.4 万 kW なので、今後の開発の可能性は大きく残されています。

地域ごとの賦存量を試算するのは難しく、本ビジョンでは試算できませんが、本町においても期待される新エネルギーと考えます。

4-7. 温度差熱利用

4-7-1. 温度差熱利用とは

温泉熱などのエネルギーは、そのまま暖房などの熱源として利用できますが、地下水・河川水・下水・工場の低温廃熱などは、温度が低いのでそのまま利用することができません。しかし、年間を通じて温度変化が少ない（夏は外気より冷たく、冬は外気より暖かい）ため、ヒートポンプなどを介してエネルギーとして活用することが可能です。温度差熱利用とは、これらのエネルギーを活用した熱利用のことです。

4-7-2. 特徴

温度差熱利用の特徴を以下に示します。

- ・温泉熱など偏在的な熱源だけではなく、地域に普遍的に存在する地下水・河川水・下水などの利用が可能である。
- ・一年を通して温度変化が小さいので、安定的にエネルギーが回収できる。
- ・ヒートポンプなどの革新的技術を導入することで、効率的に低い温度帯からエネルギーを回収することができる。

4-7-3. 国内の導入状況

温度差エネルギーを活用した大規模な熱供給事業は、道内ではまだ実績はありませんが、地下水・河川水・海水・下水を利用した熱供給が全国で実施されています。

表 4-7-1 温度差エネルギーを利用した熱供給事業事例

| 熱源 | 地点名 | 所在地 | 供給面積 |
|-----|----------------|-----|--------|
| 地下水 | 高崎市中央 | 群馬県 | 18.1ha |
| | 高松市番町 | 香川県 | 9.1ha |
| 河川水 | 箱崎 | 東京都 | 25.4ha |
| | 富山駅北 | 富山県 | 15.3ha |
| | 天満橋一丁目 | 大阪府 | 5.1ha |
| 海水 | 大阪南港コスモスクエア | 大阪府 | 21ha |
| | シーサイドももち | 福岡県 | 43.5ha |
| 下水 | 盛岡駅西口 | 岩手県 | 7.1ha |
| | 幕張新都心ハイテク・ビジネス | 千葉県 | 48.9ha |
| | 千葉問屋町 | 千葉県 | 4.4ha |
| | 後楽一丁目 | 東京都 | 21.6ha |
| | 高松市番町（再掲） | 香川県 | 9.1ha |

※NEDO ホームページをもとに作成

4-7-4. 道内の導入事例

(1) 弟子屈町役場

弟子屈町には、地域各所に泉源施設があり、特に市街地に位置する湯の島泉源では98℃の温泉が毎分330L/分湧出しています。これらの温泉は、高温域は公共施設の暖房として、中温域は商店街の床暖房や浴用として、低温域はロードヒーティングとして、カスケード的に有効利用されています。

弟子屈町役場庁舎では、従来から温泉熱を暖房熱源として利用しており、給湯用の僅かなLPG以外、1年を通して化石燃料を全く使用していません。

(2) 洞爺湖温泉街のヒートポンプシステム

源泉温度が低い洞爺湖温泉街では、これまで重油ボイラーにより追い焚きしていました。

維持管理費の削減、環境対策を目的に昨年、温泉排湯を熱源とするヒートポンプシステムを導入しました。

このシステムにより、これまでに比べて約30%の省エネルギー化を達成しています。

4-7-5. 上富良野町における賦存量

(1) 温泉熱の賦存量

上富良野町内には、吹上温泉保養センター白銀荘、フロンティアフラヌイ温泉といった温泉施設があります。

吹上温泉保養センター白銀荘では毎分200L、フロンティアフラヌイ温泉では毎分240L、合計毎分440Lの温泉が湧出しており、この温泉排湯を利用するものとして賦存量を試算します。

排湯温度は吹上温泉保養センター白銀荘を参考に30℃、排湯量は湧出している全量とし、これを賦存量とします。

(2) 下水熱の賦存量

上富良野町では下水処理施設を有しており、その下水処理水を利用するものとして賦存量を試算します。

処理計画量は6,480m³/日、処理水温度は約17℃であり、これを賦存量とします。

| | |
|---------|------------------------------|
| 温泉熱の賦存量 | : 30℃×440L/分 |
| 下水熱の賦存量 | : 17℃×6,480m ³ /日 |

4-8. 新エネルギー賦存量のまとめ

上記の検討結果をまとめると次のようになります。

表 4-8-1 上富良野町の新エネルギー賦存量のまとめ

| 新エネルギーの種類 | | 賦存量 |
|-----------|--------------------|--|
| 太陽光発電 | | 752 kWh/kW・年 |
| 太陽熱利用 | | 1,850 MJ/m ² ・年 |
| 風力発電 | 小型風力 | 1.6 m/s |
| | 大型風力 | 4.6 m/s (地上 30m) 5.2 m/s (地上 50m) 5.5 m/s (地上 70m) |
| バイオマス利用 | 家畜排せつ物 | 426,200 t/年 |
| | 食品加工残渣 | 950 t/年 |
| | 事業系・生活系一般廃棄物 (生ごみ) | 710 t/年 |
| | 使用済み食用油 | 14,700 L/年 |
| | 下水汚泥 | 160 DS-t/年 |
| | 製材工場等残材 | 2,640 t/年 |
| | 建設発生木材 | 790 t/年 |
| | 林地残材 | 5,840 m ³ /年 |
| 雪氷熱利用 | 雪 | 467 cm |
| | 氷 | 660 °C・日 |
| 地熱発電 | | — |
| 温度差熱利用 | 温泉熱 | 30°C×440L/分 |
| | 下水熱 | 17°C×6,480m ³ /日 |

第5章 上富良野町の新エネルギーの利用可能性

5-1. 太陽光発電

5-1-1. 一般住宅における利用可能量

一般住宅における利用可能量は、戸建住宅（持ち家）に居住されている方を対象に、出力 4kW の太陽光発電を設置した場合について試算します。設置戸数は、アンケート調査において将来「太陽光発電」の導入を希望した世帯割合（導入期待率）を用いて算出します。

利用可能量は、 $54.6 \times 10^6 \text{MJ/年}$ となります。

- ・ 1kW 出力あたりの発電量 : 752kWh/kW・年（表 4-9-1）
- ・ 1 戸あたりの出力 : 平均 4kW/世帯（仮定）
- ・ 上富良野町の世帯数 : 4,690 世帯（住民基本台帳、2009.3 時点、自衛隊駐屯地 営内除く）
- ・ 戸建住宅（持ち家）比率 : 62.91%（北海道市町村勢要覧（平成 21 年））
- ・ 戸建住宅（持ち家）世帯数 : $4,690 \text{世帯} \times 62.91\% = 2,950 \text{世帯}$
- ・ 導入期待率 : 55%（アンケート回答数 176 件、選択件数 97 件）

$$752\text{kWh/kW}\cdot\text{年} \times 4\text{kW/世帯} \times 2,950 \text{世帯} \times 55\% = 4,880 \times 10^3 \text{kWh/年}$$
$$\Rightarrow (\text{一次エネルギー換算値}) \quad 48.7 \times 10^6 \text{MJ/年}$$

5-1-2. 事業所における利用可能量

事業所における利用可能量は、出力 10kW の太陽光発電を設置した場合について試算します。設置事業所は、アンケート調査において将来「太陽光発電」の導入を希望した事業所割合（導入期待率）を用いて算出します。

利用可能量は、 $5.3 \times 10^6 \text{MJ/年}$ となります。

- ・ 1kW 出力あたりの発電量 : 752kWh/kW・年（表 4-9-1）
- ・ 1 事業所あたりの出力 : 平均 10kW（仮定）
- ・ 上富良野町の事業所 : 566 事業所（北海道市町村勢要覧（平成 21 年））
- ・ 設置可能な事業所比率 : 20%（仮定）
- ・ 導入期待率 : 63%（アンケート回答数 27 件、選択件数 17 件）

$$752\text{kWh/kW}\cdot\text{年} \times 10\text{kW/事業所} \times 566 \text{事業所} \times 20\% \times 63\% = 536 \times 10^3 \text{kWh/年}$$
$$\Rightarrow (\text{一次エネルギー換算値}) \quad 5.3 \times 10^6 \text{MJ/年}$$

5-1-3. 公共施設における利用可能量

小中学校に率先して導入を進めるものとし、出力 20kW の太陽光発電を設置した場合について試算します。

利用可能量は、 0.9×10^6 MJ/年となります。

- ・ 1kW 出力あたりの発電量 : 752kWh/kW・年 (表 4-9-1)
- ・ 一戸あたりの出力 : 平均 20kW (仮定)
- ・ 上富良野町の小中学校数 : 6 校

$$752\text{kWh/kW}\cdot\text{年} \times 20\text{kW/校} \times 6\text{校} = 90 \times 10^3\text{kWh/年}$$
$$\Rightarrow (\text{一次エネルギー換算値}) \quad 0.9 \times 10^6\text{MJ/年}$$

5-2. 太陽熱利用

5-2-1. 一般住宅における利用可能量

一般住宅における利用可能量は、戸建住宅（持ち家）に居住されている方を対象に、集熱面積 6m^2 の太陽熱利用システムを設置した場合について試算します。設置戸数は、アンケート調査において将来「太陽熱利用」の導入を希望した世帯割合（導入期待率）を用いて算出します。

利用可能量は、 $7.3 \times 10^6\text{MJ/年}$ となります。

- ・単位面積あたりの集熱量 : $1,850\text{MJ/m}^2 \cdot \text{年}$ （表 4-9-1）
- ・1戸あたりの集熱面積 : 平均 6m^2 （仮定）
- ・上富良野町の世帯数 : 4,690 世帯（住民基本台帳、2009.3 時点、自衛隊駐屯地 営内除く）
- ・戸建住宅（持ち家）比率 : 62.91%（北海道市町村勢要覧（平成 21 年））
- ・戸建住宅（持ち家）世帯数 : $4,690 \text{世帯} \times 62.91\% = 2,950 \text{世帯}$
- ・導入期待率 : 20%（アンケート回答数 176 件、選択件数 35 件）

$$1,850\text{MJ/m}^2 \cdot \text{年} \times 6\text{m}^2/\text{世帯} \times 2,950 \text{世帯} \times 20\% = 6.5 \times 10^6\text{MJ/年}$$

5-2-2. 事業所における利用可能量

事業所における利用可能量は、集熱面積 20m^2 の太陽熱利用システムを設置した場合について試算します。設置事業所は、アンケート調査において将来「太陽熱利用」の導入を希望した事業所割合（導入期待率）を用いて算出します。

利用可能量は、 $0.9 \times 10^6\text{MJ/年}$ となります。

- ・単位面積あたりの集熱量 : $1,850\text{MJ/m}^2 \cdot \text{年}$ （表 4-9-1）
- ・1事業所あたりの集熱面積 : 平均 20m^2 （仮定）
- ・上富良野町の事業所 : 566 事業所（北海道市町村勢要覧（平成 21 年））
- ・設置可能な事業所比率 : 20%（仮定）
- ・導入期待率 : 22%（アンケート回答数 27 件、選択件数 6 件）

$$1,850\text{MJ/m}^2 \cdot \text{年} \times 20\text{m}^2/\text{事業所} \times 566 \text{事業所} \times 20\% \times 22\% = 0.9 \times 10^6\text{MJ/年}$$

5-2-3. 公共施設における利用可能量

公共施設の中で、給湯需要が多い施設への導入が考えられます。具体的な施設としては、給食センター、保健福祉総合センター、町立病院があります。

これら3施設に、給食センターは集熱面積 100m^2 、保健福祉総合センター・町立病院は集熱面積 300m^2 の太陽熱利用システムを設置した場合について試算します。

利用可能量は、 $1.3 \times 10^6\text{MJ/年}$ となります。

- ・単位面積あたりの集熱量 : $1,850\text{MJ/m}^2 \cdot \text{年}$ (表 4-9-1)
- ・1事業所あたりの集熱面積 : 100m^2 (給食センター)
 300m^2 (保健福祉総合センター)
 300m^2 (町立病院)

$$1,850\text{MJ/m}^2 \cdot \text{年} \times (100\text{m}^2 + 300\text{m}^2 + 300\text{m}^2) = 1.3 \times 10^6\text{MJ/年}$$

5-3. 風力発電

5-3-1. 小型風力発電の利用可能量

小型風力発電の賦存量は 1.6m/s です。小型風力発電設備のカットイン風速は、一部のメーカーや形式で 1.5m/s 程度となっていますが、ほとんどは 2.5m/s 程度です。この風速 2.5m/s の出現率をレーレ分布により予想すると約 14%です。

小型風力発電を設置しても稼働率は 14%程度と低く、設置は望ましくないと考えざるを得ません。このため、小型風力発電の利用可能量は計上しないものとします。

5-3-2. 大型風力発電の利用可能量

NEDO「風力発電導入ガイドブック」(2008年2月改定第9版)によると、大型風車の運転に必要な最低風速であるカットイン風速は、一般的に 3~4m/s です。また、事業化にあたっては地上 30mで年平均風速が 6m/s 以上が望ましいとされています。

地上 30mにおける大型風力発電の賦存量は 4.6m/s であり、事業化に必要な風速が望めません。このため、大型風力発電の利用可能量は計上しないものとします。

表 5-3-1 風力発電を実施している道内主要市町村中心部の年平均風速

| 市町村名 | 年平均風速 | 市町村名 | 年平均風速 |
|------|---------|------|---------|
| 稚内市 | 7.5 m/s | 江差町 | 7.0 m/s |
| 苫前町 | 6.0 m/s | 室蘭市 | 5.8 m/s |
| 石狩市 | 6.1 m/s | 根室市 | 6.7 m/s |

※上空 30mの風速

※NEDO「局所風況マップ」をもとに作成

5-4. バイオマス利用

5-4-1. 家畜排せつ物

家畜排せつ物発生量の 50%をバイオガス化して利用した場合を想定して利用可能量を試算します。発生したバイオマスのうち 50%はバイオガス化施設内で消費するものと仮定し、余剰ガス全量を熱利用した際の熱量を利用可能量とします。

利用可能量は、 $75.8 \times 10^6 \text{MJ/年}$ となります。

- ・バイオガス発生量 : $16,739,250 \text{m}^3/\text{年}$ (表 5-4-1)
- ・バイオガス化利用率 : 50% (仮定)
- ・バイオガス施設内利用率 : 50% (仮定)
- ・バイオガス利用可能量 : $16,739,250 \text{m}^3/\text{年} \times 50\% \times 50\% = 4,184,800 \text{m}^3/\text{年}$
- ・バイオガス単位発熱量 : $21.3 \text{MJ}/\text{m}^3$ (NEDO「北海道バイオガスエネルギー利用ガイド」)
- ・ボイラ効率 : 85% (仮定)

表 5-4-1 バイオガス発生量

| 家畜種 | 家畜排せつ物 発生量 (t/年) ① | バイオガス 発生原単位 ^{※1} (m^3/t) ② | バイオガス 発生量 ($\text{m}^3/\text{年}$) ①×② |
|-----|-----------------------------|--|--|
| 乳用牛 | 94,800 | 25 | 2,370,000 |
| 肉用牛 | 109,975 | 30 | 3,299,250 |
| 豚 | 221,400 | 50 | 11,070,000 |
| 計 | | | 16,739,250 |

※1 : NEDO「北海道バイオガスエネルギー利用ガイド」

$$4,184,800 \text{m}^3/\text{年} \times 21.3 \text{MJ}/\text{m}^3 \times 85\% = 75.8 \times 10^6 \text{MJ}/\text{年}$$

5-4-2. 食品加工残渣

北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」によると、食品加工残渣の再生利用率（有価物を含む）は、平成 14 年度において北海道全体で 43%です。現在は再生利用が促進されているものと想定できることから、再生利用率が 60%と仮定し、残る 40%をバイオガス化して利用した場合を想定して利用可能量を試算します。発生したバイオマスのうち 50%はバイオガス化施設内で消費するものと仮定し、余剰ガス全量を熱利用した際の熱量を利用可能量とします。利用可能量は、 $0.3 \times 10^6 \text{MJ/年}$ となります。

- ・ 食品加工残渣発生量 : 950 t /年 (表 4-9-1)
- ・ バイオガス発生源単位 : $100 \text{m}^3 / \text{t}$ (NEDO「北海道バイオガスエネルギー利用ガイド」)
- ・ バイオガス発生量 : $950 \text{ t /年} \times 100 \text{m}^3 / \text{t} = 95,000 \text{m}^3 / \text{年}$
- ・ バイオガス化利用率 : 40% (仮定)
- ・ バイオガス施設内利用率 : 50% (仮定)
- ・ バイオガス利用可能量 : $95,000 \text{m}^3 / \text{年} \times 40\% \times 50\% = 19,000 \text{m}^3 / \text{年}$
- ・ バイオガス単位発熱量 : $21.3 \text{MJ} / \text{m}^3$ (NEDO「北海道バイオガスエネルギー利用ガイド」)
- ・ ボイラ効率 : 85% (仮定)

$$19,000 \text{m}^3 / \text{年} \times 21.3 \text{MJ} / \text{m}^3 \times 85\% = 0.3 \times 10^6 \text{MJ} / \text{年}$$

5-4-3. 事業系・生活系一般廃棄物（生ごみ）

現在、生ごみは富良野市にある富良野地区環境衛生センターにおいて堆肥化処理され、農地等に有効活用されています。このため、事業系・生活系一般廃棄物（生ごみ）の利用可能量は計上しないものとします。

5-4-4. 使用済み食用油

使用済み食用油から BDF を生成して利用する場合を考えます。

使用済み食用油は全世帯の 80%が回収に協力（回収協力率）してもらえるものと仮定して試算します。

利用可能量は、 $0.4 \times 10^6 \text{MJ/年}$ となります。

- ・ 使用済み食用油発生量 : 14,700L/年 (表 4-9-1)
- ・ 回収協力率 : 80% (仮定)
- ・ BDF 生成率 : 90% (メーカーヒアリング値)
- ・ BDF の発熱量 : $33.1 \text{MJ} / \text{L}$ (北海道開発局「ゼロエミッション型エネルギー地産地消エリアの形成に関するモデル調査業務報告書」)

$$14,700 \text{L} / \text{年} \times 80\% \times 90\% \times 33.1 \text{MJ} / \text{L} = 0.4 \times 10^6 \text{MJ} / \text{年}$$

5-4-5. 下水汚泥

現在、下水汚泥は上富良野町浄化センターで処理され、緑農地等に有効活用されています。このため、下水汚泥の利用可能量は計上しないものとします。

5-4-6. 製材工場等残材

北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」によると、製材工場等残材のうち燃料や敷料などとして再生利用されておらず、廃棄処分されている割合は 0.8%であり、これを利用可能量として試算します。

利用可能量は、 $0.3 \times 10^6 \text{MJ/年}$ となります。

- ・ 製材工場等残材発生量 : 2,640 t/年 (表 4-9-1)
- ・ 利用可能率 : 0.8% (北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」)
- ・ 製材工場等残材の発熱量 : 15.0MJ/kg (バイオマス情報ヘッドクォーターHP)
- ・ ボイラ効率 : 90% (仮定)

$$2,640 \text{ t/年} \times 0.8\% \times 15.0 \text{ MJ/kg} \times 90\% = 0.3 \times 10^6 \text{ MJ/年}$$

5-4-7. 建設発生木材

北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」によると、建設発生木材のうち再生利用などされておらず、減量化や最終処分されている割合は 29.2%であり、これを利用可能量として試算します。

利用可能量は、 $3.1 \times 10^6 \text{MJ/年}$ となります。

- ・ 建設発生木材発生量 : 790 t/年 (表 4-9-1)
- ・ 利用可能率 : 29.2% (北海道「北海道バイオマス利活用マスタープラン」)
- ・ 建設発生木材の発熱量 : 15.0MJ/kg (バイオマス情報ヘッドクォーターHP)
- ・ ボイラ効率 : 90% (仮定)

$$790 \text{ t/年} \times 29.2\% \times 15.0 \text{ MJ/kg} \times 90\% = 3.1 \times 10^6 \text{ MJ/年}$$

5-4-8. 林地残材

林地残材は、収集に手間がかかる、コストがかかるなどの理由から、有効利用が進んでいないのが現状です。林地残材の利用可能量は、期待値として回収率が20%になったものとして試算します。

利用可能量は、 7.9×10^6 MJ/年となります。

- ・ 林地残材発生量 : $5,840 \text{ m}^3/\text{年}$ (表 4-9-1)
- ・ 利用可能率 : 20% (仮定)
- ・ 林地残材の単位体積重量 : $0.5 \text{ t}/\text{m}^3$ (仮定)
- ・ 林地残材の発熱量 : $15.0 \text{ MJ}/\text{kg}$ (バイオマス情報ヘッドクォーターHP)
- ・ ボイラ効率 : 90% (仮定)

$$5,840 \text{ m}^3/\text{年} \times 20\% \times 0.5 \text{ t}/\text{m}^3 \times 15.0 \text{ MJ}/\text{kg} \times 90\% = 7.9 \times 10^6 \text{ MJ}/\text{年}$$

5-4-9. 農業系非食用部

いわゆる「ソフトセルロース」と呼ばれるバイオマスで、近年バイオエタノールの原料として注目されています。

しかし、上富良野町の賦存量は年間13,260t/年で、単独地域でエタノール製造事業を展開するのは難しいものと考えます。したがって、農作物非食用部の利用可能量はペレットや直接燃焼による熱利用として計上するものとします。

稲わらなどは、現在、飼料・肥料・敷料などの農業利用されていることが想定されるため、収集期待値を20%と仮定して試算します。

利用可能量は、 35.8×10^6 MJ/年となります。

- ・ 農業系非食用部発生量 : $13,260 \text{ t}/\text{年}$ (表 4-9-1)
- ・ 利用可能率 : 20% (仮定)
- ・ 農業系非食用部の発熱量 : $15.0 \text{ MJ}/\text{kg}$ (バイオマス情報ヘッドクォーターHP)
- ・ ボイラ効率 : 90% (仮定)

$$13,260 \text{ t}/\text{年} \times 20\% \times 15.0 \text{ MJ}/\text{kg} \times 90\% = 35.8 \times 10^6 \text{ MJ}/\text{年}$$

5-5. 雪氷熱利用

5-5-1. 雪

上富良野町内にある堆雪場には、32,688m³の排雪が搬入されます。この堆雪量全体が利用できるものとして試算します。

利用可能量は、 2.9×10^6 MJ/年となります。

- ・ 堆雪量 : 32,688m³/年
- ・ 堆雪場の雪の比重 : 0.5 t / m³
- ・ 雪の自然融解率 : 50% (仮定)
- ・ 融解潜熱 : 80kcal/kg
- ・ 融水温度 : 0°C
- ・ 放流水温度 : 5°C (仮定)

$$32,688\text{m}^3/\text{年} \times 0.5\text{ t / m}^3 \times 50\% \times (80\text{kcal/kg} + 1\text{kcal/}^\circ\text{C} \cdot \text{kg} \times (5^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C})) \\ \times 4.18\text{KJ/kcal} = 2.9 \times 10^6\text{MJ/年}$$

5-5-2. 氷

湖面や河川にはる氷は「水利権」の関係上、容易に採取することはできません。したがって、利用可能量として期待できるのは、人工的に製造する氷であるといえます。

製氷量は、積算寒度に相関しますが、「作り方」によってもその量は大きく変わります。このため、本ビジョンでは利用可能量は試算しません。しかし、上富良野町において氷エネルギーは期待される新エネルギーの1つといえます。

5-6. 地熱発電

本ビジョンでは具体的な発電量は試算しません。

5-7. 温度差熱利用

5-7-1. 温泉熱

吹上温泉保養センター白銀荘では、平成 22 年度から温泉熱の利用を行っています。そこで、フロンティアフラヌイ温泉の温泉排湯全量を温度差 10℃で利用できるものとして利用可能量を試算します。

利用可能量は、 5.3×10^6 MJ/年となります。

- ・ 温泉排湯量 : 240L/分 (4-8-5)
- ・ 年間温泉排湯量 : $240\text{L/分} \times 60\text{分} \times 24\text{時間} \times 365\text{日} = 126,144,000\text{L/年}$
- ・ 利用可能温度差 : 10℃ (仮定)
- ・ 比熱 : $4.18\text{kJ/}^\circ\text{C} \cdot \text{kg}$

$$126,144,000\text{L/年} \times 10^\circ\text{C} \times 4.18\text{kJ/}^\circ\text{C} \cdot \text{kg} = 5.3 \times 10^6\text{MJ/年}$$

5-7-2. 下水熱

下水処理水全量を温度差 5℃で利用できるものとして利用可能量を試算します。

利用可能量は、 49.4×10^6 MJ/年となります。

- ・ 下水処理量 : $6,480\text{m}^3/\text{日}$ (表 4-9-1)
- ・ 年間下水処理量 : $6,480\text{m}^3/\text{日} \times 365\text{日} = 2,365,200\text{m}^3/\text{年}$
- ・ 利用可能温度差 : 5℃ (仮定)
- ・ 比熱 : $4.18\text{kJ/}^\circ\text{C} \cdot \text{kg}$

$$2,365,200\text{m}^3/\text{年} \times 5^\circ\text{C} \times 4.18\text{kJ/}^\circ\text{C} \cdot \text{kg} = 49.4 \times 10^6\text{MJ/年}$$

5-8. 新エネルギー利用可能量のまとめ

上記の検討結果をまとめると次のようになります。

表 5-8-1 上富良野町の新エネルギー利用可能量のまとめ

| 新エネルギーの種類 | | 利用可能量 | 灯油換算値 |
|-----------|-------------------|---------------------------------|-----------|
| 太陽光発電 | | $54.9 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 1,500kL/年 |
| 太陽熱利用 | | $8.7 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 240kL/年 |
| 風力発電 | 小型風力 | — | — |
| | 大型風力 | — | — |
| バイオマス利用 | 家畜排せつ物 | $75.8 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 2,070kL/年 |
| | 食品加工残渣 | $0.3 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 10kL/年 |
| | 事業系・生活系一般廃棄物(生ごみ) | — | — |
| | 使用済み食用油 | $0.4 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 10kL/年 |
| | 下水汚泥 | — | — |
| | 製材工場等残材 | $0.3 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 10kL/年 |
| | 建設発生木材 | $3.1 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 80kL/年 |
| | 林地残材 | $7.9 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 220kL/年 |
| 雪氷熱利用 | 雪 | $2.9 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 80kL/年 |
| | 氷 | — | — |
| 地熱発電 | | — | — |
| 温度差熱利用 | | $54.7 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 1,490kL/年 |
| 合計 | | $244.8 \times 10^6 \text{MJ/年}$ | 6,690kL/年 |

5-9. 新エネルギーの導入評価

5-9-1. エネルギーの削減効果

2006 年度において上富良野町で消費されるエネルギー量は一次エネルギー換算で、 $1,471 \times 10^6 \text{MJ}$ (灯油換算： $40 \times 10^3 \text{kL}$) です。仮に、本ビジョンで試算した新エネルギーの利用可能量を全量導入できた場合には、上富良野町で現在消費されているエネルギーの 16.6%を代替することが期待されます。

$$\frac{\text{新エネルギー導入量} = 244.8 \times 10^6 \text{MJ/年}}{\text{上富良野町で消費されるエネルギー量} = 1,471 \times 10^6 \text{MJ/年}} = 16.6\%$$

5-9-2. 二酸化炭素の削減効果

二酸化炭素の削減量は、新エネルギーを導入したときの電力や化石燃料が削減される量に二酸化炭素排出量原単位を乗じて求めます。本ビジョンではすべてのエネルギー量を灯油に換算しているので、灯油の二酸化炭素排出量原単位を用います。

2006 年度において上富良野町で排出されるエネルギー起源二酸化炭素排出量は $87.7 \times 10^3 \text{t-CO}_2/\text{年}$ です。仮に、本ビジョンで試算した新エネルギーの利用可能量を全量導入できた場合には、上富良野町で排出されるエネルギー起源二酸化炭素の 19.0%の削減効果が期待されます。

◆エネルギー起源二酸化炭素の削減量

$$\begin{array}{rcl} \text{灯油換算の削減量} & \times & \text{灯油の CO}_2 \text{ 排出量原単位} \\ 6,690 \text{kL} & & 2.49 \text{kg-CO}_2/\text{L} \end{array} = 16.7 \times 10^3 \text{ t-CO}_2/\text{年}$$

◆二酸化炭素の削減効果

$$\frac{\text{新エネルギー導入による二酸化炭素削減量} = 16.7 \times 10^3 \text{ t-CO}_2/\text{年}}{\text{上富良野町における二酸化炭素排出量} = 87.7 \times 10^3 \text{ t-CO}_2/\text{年}} = 19.0\%$$

第6章 新エネルギー導入の推進方策

6-1. 基本方針

6-1-1. 新エネルギービジョンの位置づけ

上富良野町では、昨年度「上富良野町地域温暖化対策実行計画（区域施策編）」を策定し、地球温暖化対策を推進しています。

本ビジョンは、上富良野町が推進する地球温暖化対策を「新エネルギー」の側面からアプローチするアクションプログラムに位置づけます。

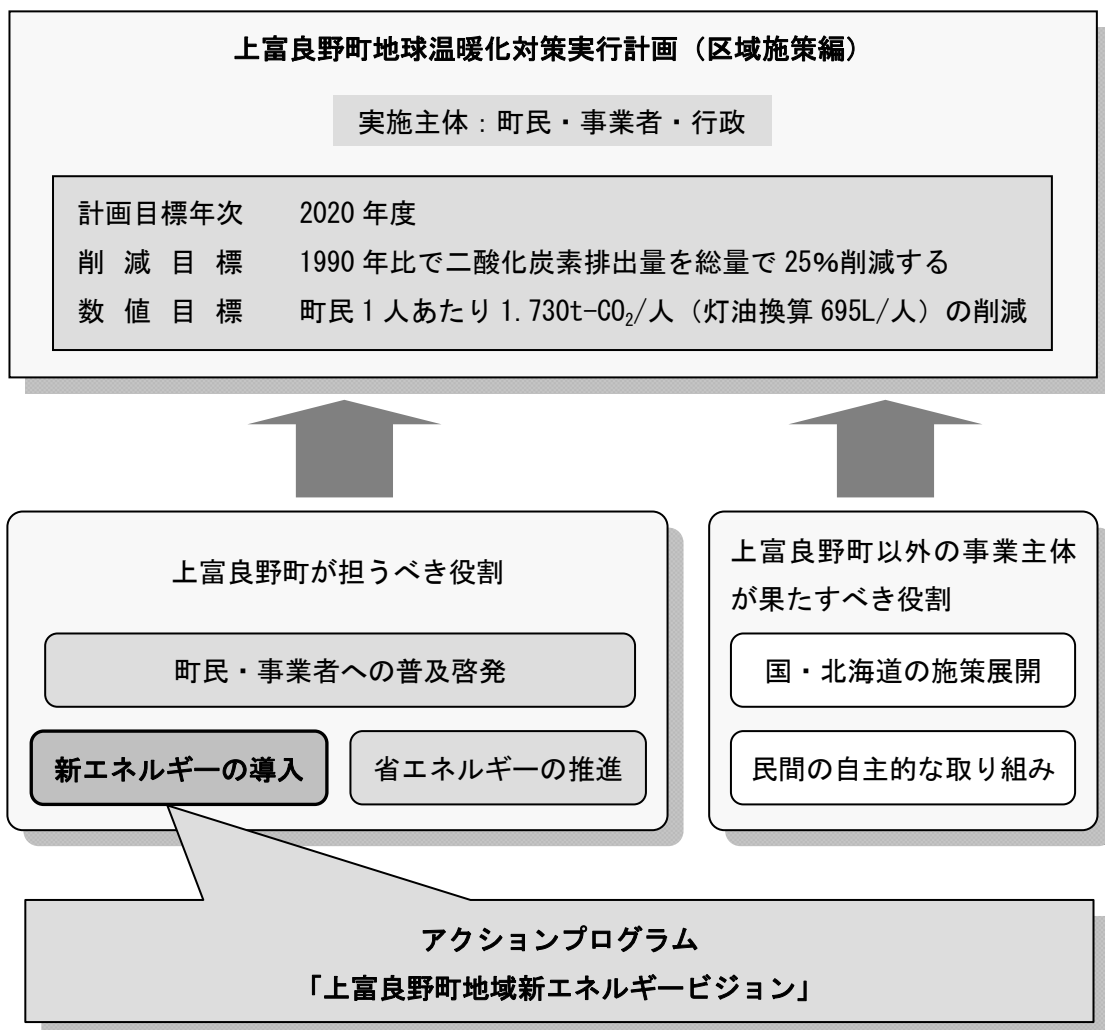


図 6-1-1 新エネルギービジョンの位置づけ

6-1-2. 新エネルギービジョンの基本方針

新エネルギービジョンは、新エネルギーの観点から、地域レベルで地球温暖化対策に貢献していくためのアクションプログラムです。

地球温暖化問題は、地球規模での環境問題ですが、国・北海道・各自治体の施策にくわえ、町民及び事業者がそれぞれの地域レベルで取り組んでいかなければ解決できない問題です。日ごろの省エネルギー行動を実践することはもちろんですが、地域の新エネルギーを積極的に導入し、化石燃料の使用量を削減することが求められています。

このため、上富良野町の地域特性を十分に踏まえ、町民・事業者・行政が連携し、効果の高い新エネルギーの導入を促進していく必要があります。

以下の基本方針に従い、円滑な新エネルギーの導入を推進していきます。

上富良野町地域新エネルギービジョンの基本方針

1. 地域特性に即した新エネルギーを導入します。

◇地域の自然環境や景観等に配慮しつつ、地域の自然資源や固有の資源等を積極的に活用します。

2. 町民・事業者・行政が参加・連携して新エネルギーを導入します。

- ◇町民・事業者・行政の各主体が積極的に行動します。
- ◇普及啓発活動を積極的に実施し、町民・事業者の自主的な行動を促します。
- ◇地域連携による意識向上や相乗効果を図ります。

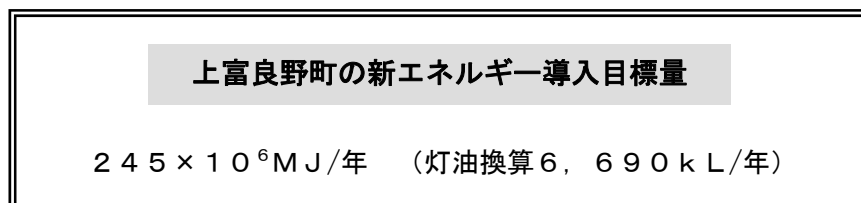
3. 効果の高い新エネルギーを導入します。

- ◇地域のシンボリックな施設における導入を率先し、町民や事業者への啓発に役立てます。
- ◇費用対効果が高いものの導入を率先します。

6-2. 新エネルギー導入目標量

6-2-1. 新エネルギー導入目標量

第5章で算定した新エネルギー利用可能量を導入目標量とします。



6-2-2. 新エネルギー導入によるエネルギー使用量削減効果

新エネルギー導入目標量を達成した場合の1人あたりのエネルギー使用量は、2006年実績値をベースにすると、99,913MJ/人年となり、16.6%の削減効果があります。

1990年から2006年にかけて1人あたりのエネルギー使用量は13.2%増加しましたが、新エネルギー導入によって5.7%減少させることが可能となります。

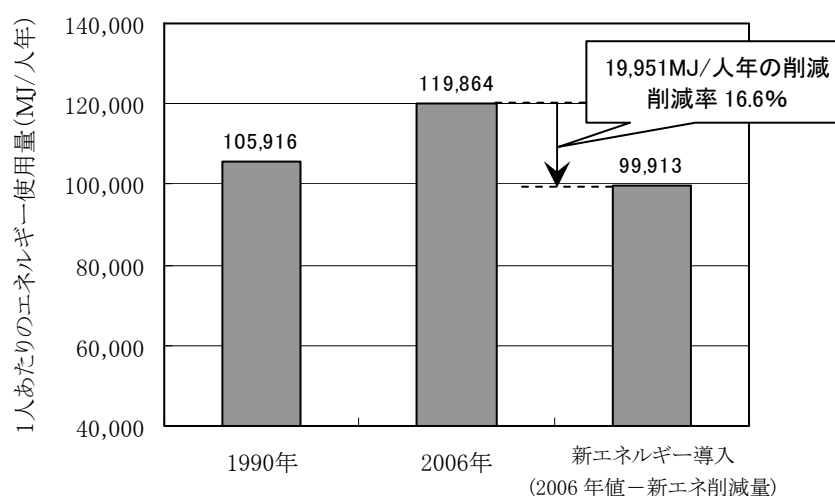


図 6-2-1 新エネルギー導入目標量を達成した場合のエネルギー使用量

6-2-3. 新エネルギー導入による二酸化炭素排出量削減効果

新エネルギー導入目標量を達成した場合における1人あたりの二酸化炭素排出削減量は、1.361 t-CO₂/人年です。2020年の二酸化炭素排出量予測値をベースにすると、6.308 t-CO₂/人年となります。

「上富良野町地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」では、2020年の排出量目標として5.94 t-CO₂/人年を掲げています。新エネルギー導入のみでは目標達成には至りませんが、目標に大きく近づくことができます。新エネルギー導入と省エネルギー推進の両輪により、目標を達成していくものとしします。

上富良野町地球温暖化対策実行計画（区域施策編）における目標
2020年の排出量：5.94 t-CO₂/人年

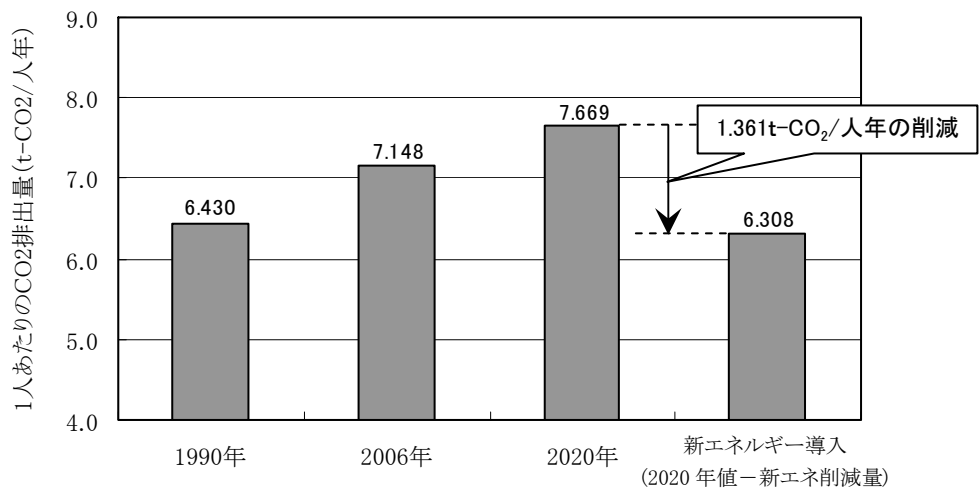


図 6-2-2 新エネルギー導入目標量を達成した場合の二酸化炭素排出量

6-3. 新エネルギー導入の方向性

6-3-1. 主体ごとの特徴・課題

新エネルギー導入の方向性をまとめるにあたって、上富良野町の地域特性やアンケート調査結果などから、主体ごとの特徴や課題を整理します。

(1) 町民

- ・一戸建住宅が多くあります。
- ・アンケート調査より、新エネルギーへの関心が高いことがわかります。
- ・将来導入したい新エネルギーとして、太陽光発電が多くの町民から挙げられました。次いでクリーンエネルギー自動車・温度差熱利用（ヒートポンプ）・太陽熱利用が多く挙げられました。
- ・その一方で、新エネルギーに関する知識・情報不足や経済的な困難さが課題として挙げられました。
- ・新エネルギー導入実績は多くなく、今後の導入が期待されます。

(2) 事業者

- ・上富良野町は、農業が基幹産業のまちです。
- ・これに伴い、豚や牛の飼育による家畜排せつ物の賦存量や、農業系非食用部（稲わら・もみ殻・麦かん）の賦存量が多くあり、これらをエネルギー利用することにより大きな効果が得られます。
- ・アンケート調査より、新エネルギーへの関心が高いことがわかります。
- ・将来導入したい新エネルギーとして、太陽光発電が多くの事業者から挙げられました。次いで太陽熱利用・クリーンエネルギー自動車が多く挙げられました。
- ・その一方で、新エネルギーに関する知識・情報不足や資金調達の困難さが課題として挙げられました。
- ・新エネルギー導入実績は多くなく、今後の導入が期待されます。

(3) 行政

- ・アンケート調査より、新エネルギーに関する啓発・情報提供を町民・事業者に対して推進することが求められています。
- ・新エネルギー導入における資金援助が求められています。
- ・公共施設における率先的導入が求められています。
- ・下水熱を活用した温度差熱利用の導入により、大きな効果が得られます。

6-3-2. 今後の方向性

前述の特徴・課題を踏まえ、上富良野町における新エネルギー導入に向けた今後の方向性を以下にまとめます。

上富良野町新エネルギー導入の方向性

町民

- ◇新エネルギー導入に向けて積極的に行動するほか、地域連携による意識向上・相乗効果を図ります。
- ◇太陽光発電の導入を推進します。
- ◇クリーンエネルギー自動車の普及拡大を図ります。

事業者

- ◇新エネルギー導入に向けて積極的に行動するほか、地域連携による意識向上・相乗効果を図ります。
- ◇バイオマス利用の導入を推進します。
- ◇太陽光発電の導入を推進します。

行政

- ◇町民向け・事業者向けの普及啓発活動に重点をおきます。
- ◇公共施設において率先的に新エネルギーを導入し、町民・事業者の環境意識向上につなげます。
- ◇新エネルギー導入に向けた資金援助について検討します。

6-4. 新エネルギー導入の推進方策

6-4-1. 新エネルギー導入の推進施策

町民・事業者の新エネルギー導入を推進させるためには、行動の動機づけとなる施策を積極的に展開していく必要があります。また、町民・事業者の抱える課題を解決し、要望に応じていく必要があります。

これらを踏まえ、新エネルギー導入に向けた町民・事業者の役割と、上富良野町の施策を以下にまとめます。

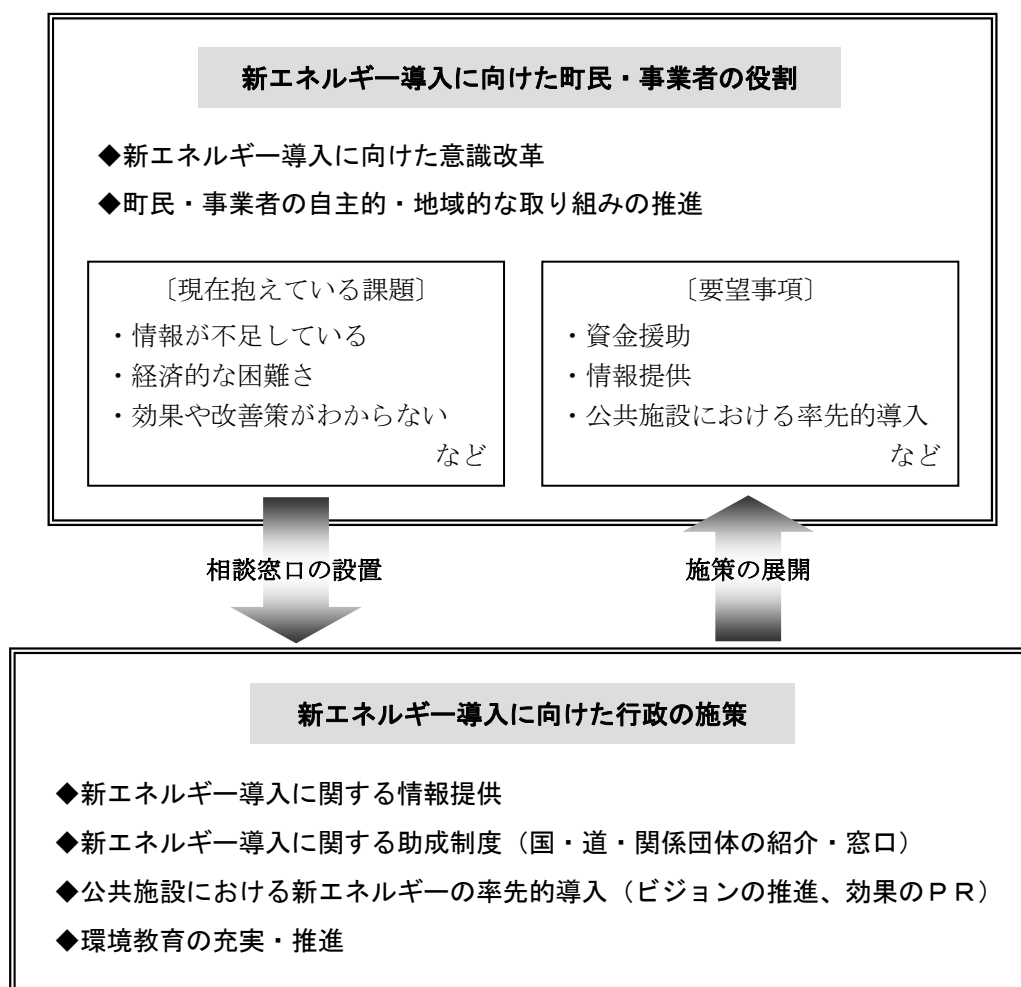


図 6-4-1 新エネルギー導入の推進施策

6-4-2. 新エネルギー導入に向けたスケジュール

新エネルギー導入目標を達成するための事業スケジュールを以下にまとめます。

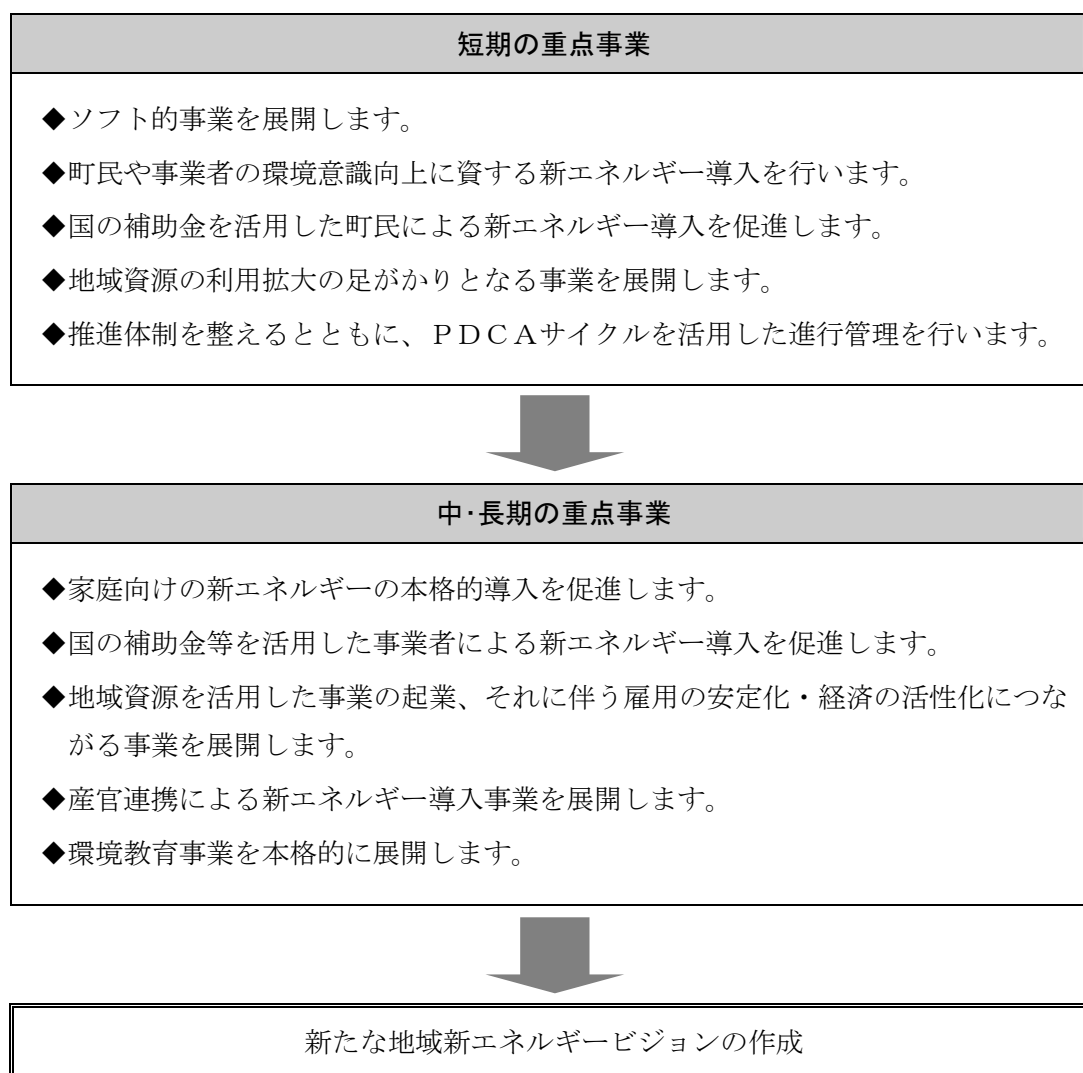


図 6-4-2 新エネルギー導入に向けた事業スケジュール

6-4-3. 進行管理

本ビジョンは、「上富良野町地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」のアクションプログラムです。このため、新エネルギー導入の推進施策の進行管理は、「上富良野町地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」の進行管理の中で実施していきます。

6-5. 重点プロジェクトの抽出

6-5-1. 重点プロジェクト抽出の考え方

重点プロジェクトは、上富良野町が新エネルギー導入を進めていくためのステップアップメニューとする事業です。このため、短期的に実施するのが望ましい事業、導入効果が高い事業などを優先して抽出します。

(1) 重点プロジェクト抽出の考え方

重点プロジェクト抽出にあたっての基本的考え方を以下にまとめます。

- ①先に述べた新エネルギー導入に向けた方向性を踏まえ、新エネルギー導入に関する普及啓発活動を積極的に実施し、町民・事業者による導入を推進することが必要です。
- ②公共施設において新エネルギーを率先的に導入し、町民・事業者の環境意識向上につなげる必要があります。
- ③新エネルギーの導入をスムーズに実施するためには、町民・事業者の関心が高い新エネルギーを優先して導入することが必要です。
- ④新エネルギー導入効果を高めるためには、利用可能量が多い新エネルギーを優先して導入することが必要です。
- ⑤地域特性を考慮し、比較的導入しやすい新エネルギーを優先して導入することが必要です。

(2) 重点対象とする新エネルギー

上記より、以下の3種類の新エネルギーを重点対象とします。

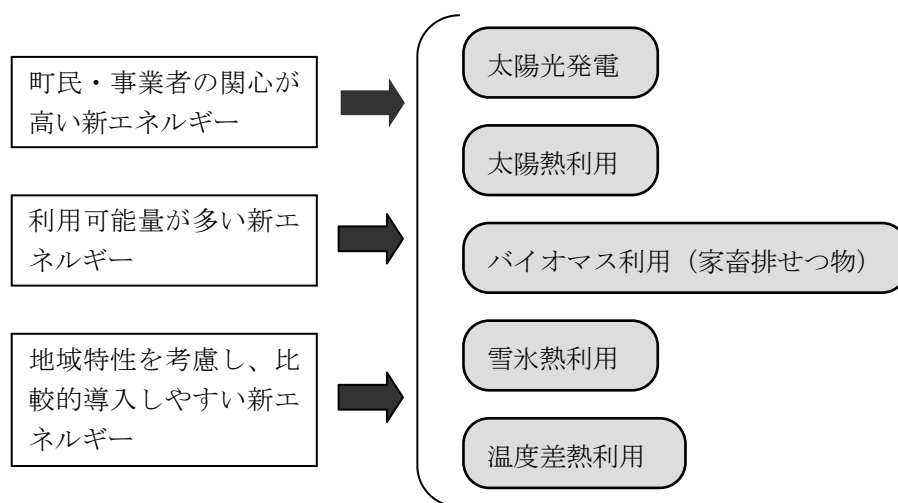


図 6-5-1 重点対象とする新エネルギー

6-5-2. 重点プロジェクト

(1) 重点プロジェクト1

町民や事業者への新エネルギー導入を促進するためには、「情報提供」などの啓発事業を充実していくことが必要不可欠です。

このため、「新エネルギー導入促進に向けた普及啓発事業」を重点プロジェクトに位置づけます。

普及啓発事業では、情報発信だけでなく、将来を担う子供たちへの教育、地域で環境教育を行う人材育成にも重点をおきます。

◆重点プロジェクト1

「新エネルギー導入促進に向けた普及啓発事業」

- ・ テーマ1 : 新エネルギーに関する情報提供
- ・ テーマ2 : 学校における環境教育プログラムの充実
- ・ テーマ3 : 人材育成の促進

(2) 重点プロジェクト2

地域全体で新エネルギー導入を促進するために、公共施設における率先的な導入が期待されています。公共施設における率先導入による経済的・環境的効果を情報発信することで、町民や事業者の新エネルギー導入に対する動機づけとなり、ステップ・バイ・ステップで地域全体に新エネルギーが普及拡大することが期待されます。

このため、「公共施設における率先的な新エネルギー導入事業」を重点プロジェクトに位置づけます。

◆重点プロジェクト2

「公共施設における率先的な新エネルギー導入事業」

- ・ テーマ1 : 学校施設における太陽光発電の導入
- ・ テーマ2 : 公共施設における太陽熱利用の導入
- ・ テーマ3 : 下水熱の有効活用の検討

(3) 重点プロジェクト3

町民・事業者の導入意向が高い太陽光発電を積極的に推進するほか、地域に多く賦存する家畜排せつ物、地域の自然特性を活用した雪氷熱利用を積極的に活用します。

◆重点プロジェクト3

「**地域における新エネルギー導入事業**」

- ・テーマ1 : 町民・事業者における太陽光発電推進
- ・テーマ2 : 家畜排せつ物を活用したバイオマス発電・熱利用
- ・テーマ3 : 雪氷熱利用による冷房・農作物貯蔵

第7章 重点プロジェクトの検討

7-1. 新エネルギー導入促進に向けた普及啓発事業

7-1-1. 事業の期間

「上富良野町地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」の目標年と同年の2020年度とします。

7-1-2. 事業実施スケジュール

2011年度を準備期間とし、具体的な普及啓発事業の計画を立案します。2012年度以降、普及啓発事業をスタートさせ、計画の中間年である2016年度に達成率を調査し、追加的措置を講じながら計画の見直しを図ります。

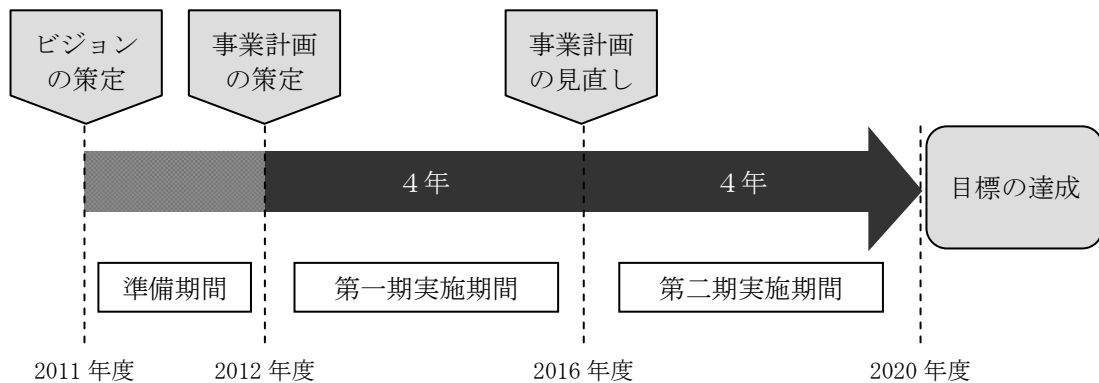


図 7-1-1 普及啓発事業のスケジュール

7-1-3. 普及啓発プログラムの体系

新エネルギー導入の推進にあたっては、町民一人ひとりや事業者それぞれが地球温暖化問題やエネルギー問題を自らの地域の問題と認識し、環境保全に向けた具体的な取り組みを実践していく必要があります。

普及啓発プログラムは、地域の新エネルギー導入に向けた意識づくりを支援するものであり、このため誰にでも親しみやすく、かつ参画しやすいプログラムである必要があります。その骨子を以下にまとめます。

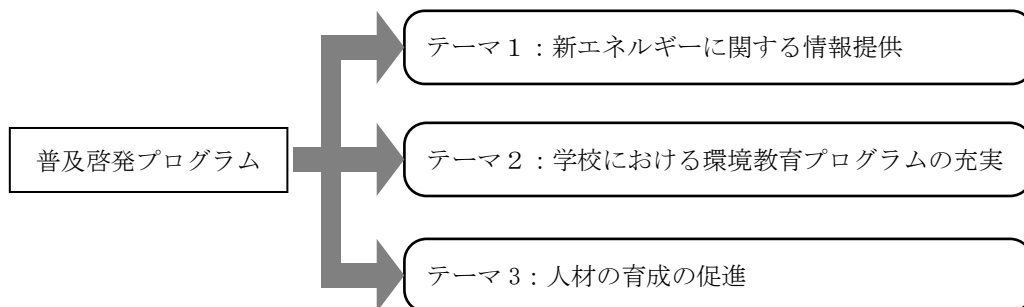


図 7-1-2 普及啓発プログラムの体系

7-1-4. 具体的な普及啓発方法

普及啓発プログラムのテーマごとに実施する内容などについてまとめます。

【 普及啓発プログラムの骨子 】

テーマ 1 : 新エネルギーに関する情報提供

提供する情報(例)

- ◆町民
 - ・新エネルギーの技術紹介
 - ・家庭でできる新エネルギー
 - ・道内における新エネルギー導入事例
 - ・上富良野町の導入実績と目標
 - ・新エネルギー導入に関する資金支援制度
 - ◆事業者
 - ・事業所における新エネルギー取り組み方法
 - ・先進事例及び新エネルギー導入効果
 - ・環境マネジメントシステムの紹介
 - ・新エネルギー導入に関する資金支援制度
- など

提供方法(例)

- ◆紙媒体
 - ・町の広報誌、町内会の回覧
 - ・パンフレット、エコ新聞
 - ◆電子媒体
 - ・役場ホームページ
 - ・関係機関ホームページ
 - ◆セミナー・イベント
 - ・出前講座
 - ・セミナーやシンポジウム
 - ・町民参加型の環境、啓発イベント
 - ◆新エネルギー窓口の設置
- など

テーマ 2 : 学校における環境教育プログラムの充実

環境教育の内容(例)

- ・総合的な環境教育、学習の推進
 - ・環境教育プログラムの作成
 - ⇒体験型環境学習プログラムの充実
 - ⇒副読本を活用したプログラムの作成
 - ⇒社会見学会の実施
 - ⇒親子参加型プログラムの充実
 - ・エコイベントの開催
- など

導入の事例(例)

- ・新エネ推進モデル校の指定
 - ・学校版 ISO の構築と運用
 - ・キッズ ISO
 - ・こどもエコクラブの創設
 - ・学校ビオトープづくり
- など

テーマ 3 : 人材育成の促進

- ◆町内の人材育成プログラム
 - ・環境教育リーダー制度の創設
 - ・地球温暖化対策推進委員制度の創設
 - ・資格取得支援制度の創設
 - ・人材登録制度の創設
- ◆外部講師による研修会の開催
 - ・エネルギー管理に係る研修会の開催
 - ・技術研修会の開催
 - ・教員を対象とした研修会の開催
 - ・資格取得講座の開催

7-2. 公共施設における率先的な新エネルギー導入事業

7-2-1. 学校施設における太陽光発電の導入

上富良野町の日射条件は、道内主要都市と比較してやや劣りますが、太陽光発電によるエネルギー削減効果は十分あります。

太陽光発電は、アンケート調査でも明らかなように、町民や事業者が身近に感じる新エネルギーの1つであり、導入による啓発効果も期待でき、学校施設への導入は環境学習にもつながります。

このため、国の補助を活用しながら、学校施設への導入を積極的に進めていきます。

(1) 導入対象施設

上富良野町の小中学校6校を対象に導入を進めます。

太陽光発電導入対象施設

- ・江幌小学校
- ・上富良野小学校
- ・上富良野西小学校
- ・東中小学校
- ・上富良野中学校
- ・東中中学校

(2) 導入規模

学校施設の規模に応じて発電容量を設定しますが、全国の実績から概ね10～20kW程度を想定します。

(3) 導入スケジュール

平成21年に「スクール・ニューディール」構想が提唱され、国庫補助等の充実により学校施設への普及が図られていることもあり、全国で太陽光発電の導入が進んでいます。

このため、上富良野町においても早期に導入できるよう事業を進めていきます。

(4) 導入効果

小中学校6校に20kWの太陽光発電を設置した場合には、 0.9×10^6 MJ/年（灯油換算25kL/年）のエネルギー削減効果、62t-CO₂の二酸化炭素削減効果が期待できます。

(5) システム概要

太陽光発電モジュール（パネル）とパワーコンディショナーで構成されます。また、環境教育のための表示パネルを設置し、瞬時発電量・積算発電量・日射強度などを表示します。

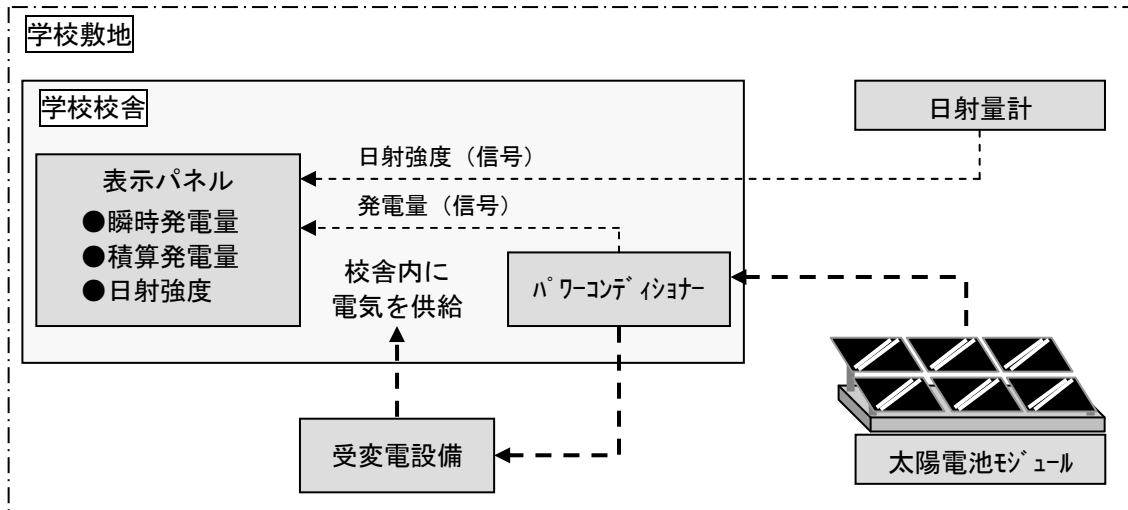


図 7-2-1 太陽光発電のシステム概要

7-2-2. 公共施設における太陽熱利用の導入

太陽熱利用は、太陽光発電と同様に町民や事業者が身近に感じる新エネルギーの1つです。このため、導入による啓発効果も期待できます。

また、上富良野町には熱を多量に使用する公共施設が数多くあり、太陽熱利用の導入によるエネルギー削減効果も期待できることから、導入に向けた検討をしていきます。

(1) 導入対象施設

昨年度策定した「上富良野町地域省エネルギービジョン」において、公共施設のエネルギー使用実態を調査しました。

灯油換算で年間 30,000L 以上のエネルギーを消費する施設を「エネルギー多消費施設」と位置づけた場合には 9 施設が該当し、いずれの施設も熱を多く使用しています。特に、保健福祉総合センターや町立病院は多くの熱を使用していることから、これら施設への優先的導入が考えられます。また、子供たちへの環境学習の観点から、給食センターへの優先的導入が考えられます。

太陽熱利用導入対象施設（エネルギーを多く消費している施設）

- ・保健福祉総合センター ・町立病院 ・給食センター
- ・役場庁舎 ・社会教育総合センター ・上富良野町ラベンダーハイツ
- ・上富良野小学校 ・上富良野中学校 ・白銀荘

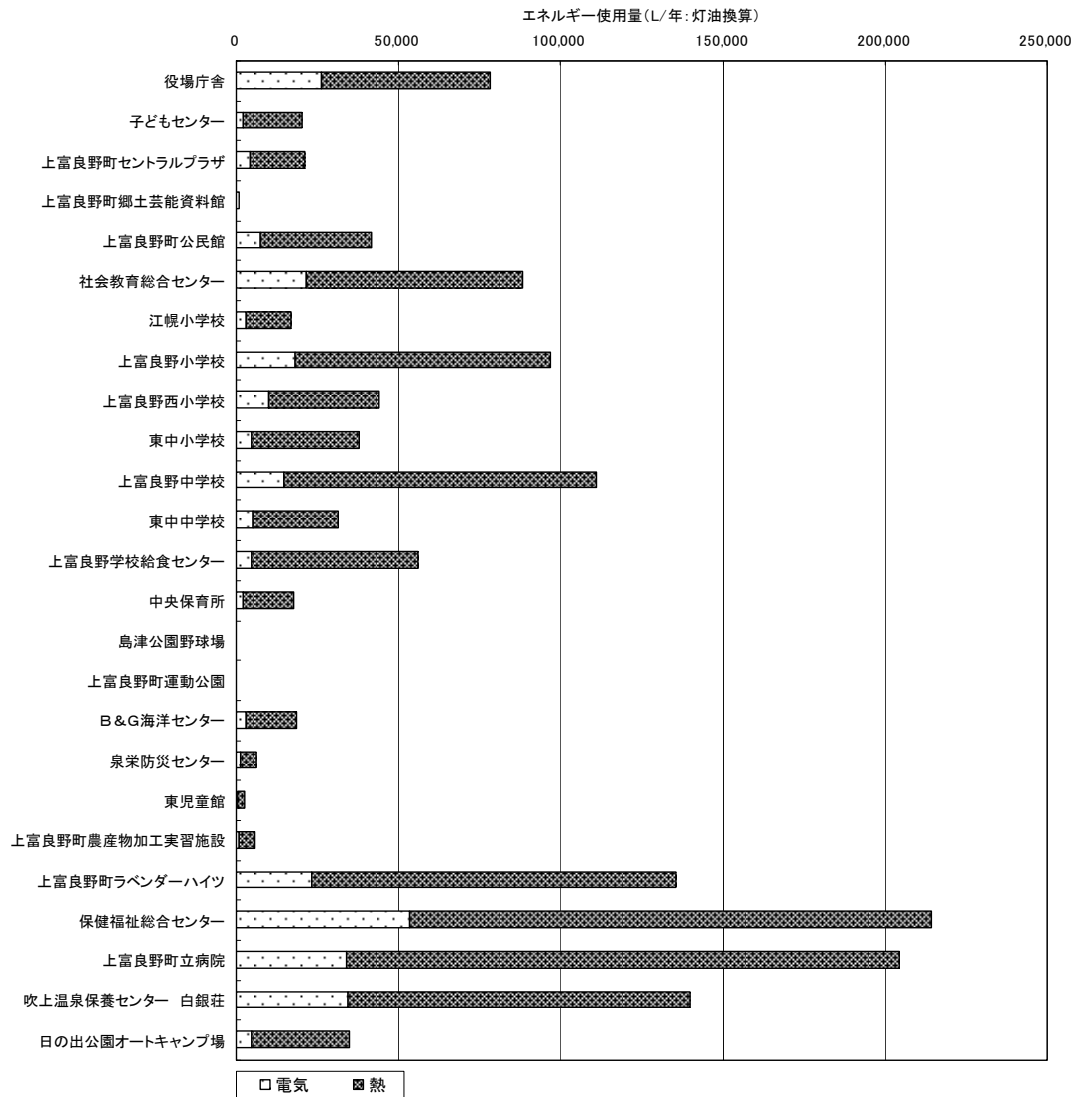


図 7-2-2 公共施設のエネルギー使用実態

(2) 導入スケジュール

施設の改築・改修時等において導入できるよう事業を進めていきます。

(3) 導入効果

集熱面積 300m² の太陽熱利用システムを設置した場合には、0.6×10⁶MJ/年（灯油換算 16kL/年）のエネルギー削減効果、40t-CO₂ の二酸化炭素削減効果が期待できます。

7-2-3. 下水熱の有効活用の検討

下水処理水は年間を通じて温度がほぼ一定で、夏は気温に比べて低く、冬は高いという温度特性をもっています。また、年間を通じて枯渇することなく発生します。

これらの特性を活かし、ヒートポンプにより下水処理水の有する熱エネルギーを利用することが可能です。また、融雪に利用することもできます。

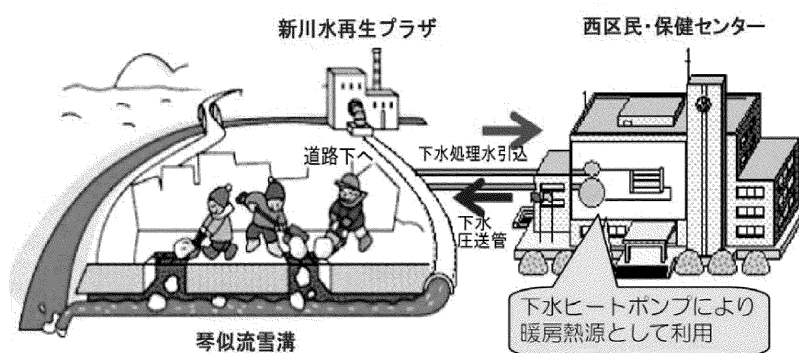
下水処理水の有する熱量は多大であることから、有効活用に向けて検討をしていきます。

(1) 導入スケジュール

他都市の事例等を参考に、上富良野町の地域特性にあった活用方法の検討が必要です。このため、特に導入時期は設定しませんが、将来の導入に向け事業を進めていきます。

【事例紹介 1（暖房利用）】

札幌市では、平成 18 年度からヒートポンプを用いて西区民・保健センターの暖房を行う実証試験を行っています。実証設備は、平成 19 年度に完成し、平成 22 年度まで二酸化炭素排出削減効果、エネルギー削減効果などの検証・評価を行うこととしています。



出典：札幌市 HP

図 7-2-3 下水熱の暖房利用事例

【事例紹介 2（融雪利用）】

札幌市厚別処理場では、冬期間に流入水量変動が小さくなり施設に余裕ができることを利用して、調整池に下水処理水を送水し、融雪槽として活用しています。

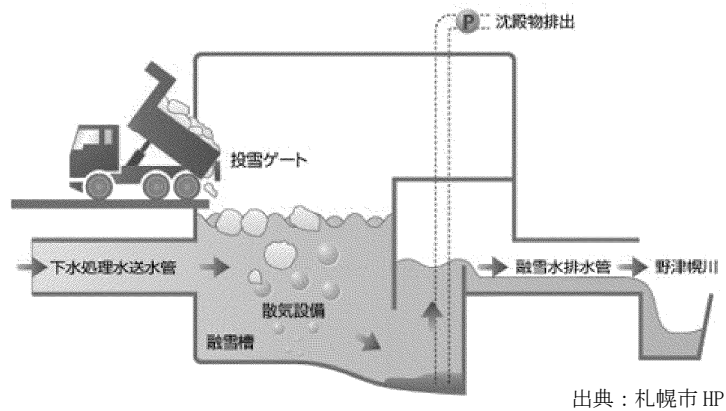


図 7-2-4 下水熱の融雪利用事例

(2) 導入効果

下水処理水全量 (6,480m³/日) を温度差 5℃で利用した場合には、49.4×10⁶MJ/年 (灯油換算 1,346kL/年) のエネルギー削減効果、3,350t-CO₂ の二酸化炭素削減効果が期待できます。

7-3. 地域における新エネルギー導入事業

7-3-1. 町民・事業者における太陽光発電推進

太陽光発電は、アンケート調査において、将来導入を考えたい新エネルギーとして、町民・事業者のいずれからも高い回答を得ています。

平成 21 年から「太陽光発電の新たな買取制度」が開始され、電力会社への売電単価が住宅用 48 円/kWh、非住宅用で 24 円/kWh となったことからペイバック年数が大幅に下がり、経済面での効果もあります。国の補助等を活用しながら、積極的な導入が期待されます。

(1) 導入対象

戸建住宅、事業所において導入を進めます。

(2) 導入規模

全国の実績から、戸建住宅は概ね 3~4kW 程度、事業所は概ね 10kW 程度を想定します。

(3) 導入スケジュール

情報提供や啓発活動を積極的に実施し、早期に導入が進むことを期待します。

(4) 導入効果

住宅に 4kW の太陽光発電を設置した場合には、1 世帯あたり 30×10^3 MJ/年（灯油換算 820L/年）のエネルギー削減効果、2t-CO₂ の二酸化炭素削減効果が期待できます。

事業所に 10kW の太陽光発電を設置した場合には、1 事業所あたり 75×10^3 MJ/年（灯油換算 2,040L/年）のエネルギー削減効果、5t-CO₂ の二酸化炭素削減効果が期待できます。

(5) システム概要

図 7-2-1 のとおりです。

7-3-2. 家畜排せつ物を活用したバイオマス発電・熱利用

上富良野町では、豚や牛の飼育に伴う家畜排せつ物の賦存量が多く、これをエネルギー利用すると大きな効果が得られます。

バイオマス発電・熱利用の導入にあたっては、施設建設費用、施設管理費用・体制、適正な施設規模、家畜排せつ物の運搬体制・方法など検討・解決すべき課題等が多くありますが、一つずつ克服し、導入が推進されることが期待されます。

(1) バイオマス発電・熱利用の概要

家畜排せつ物を嫌気性条件下（空気のない状況下）で発酵されることにより、メタンガスを 60%程度含むバイオガスが発生します。このバイオガスを活用して発電や熱利用を行うものです。発酵後の消化液は、窒素やリン等の肥料成分を含み、堆肥や液肥として利用することができます。

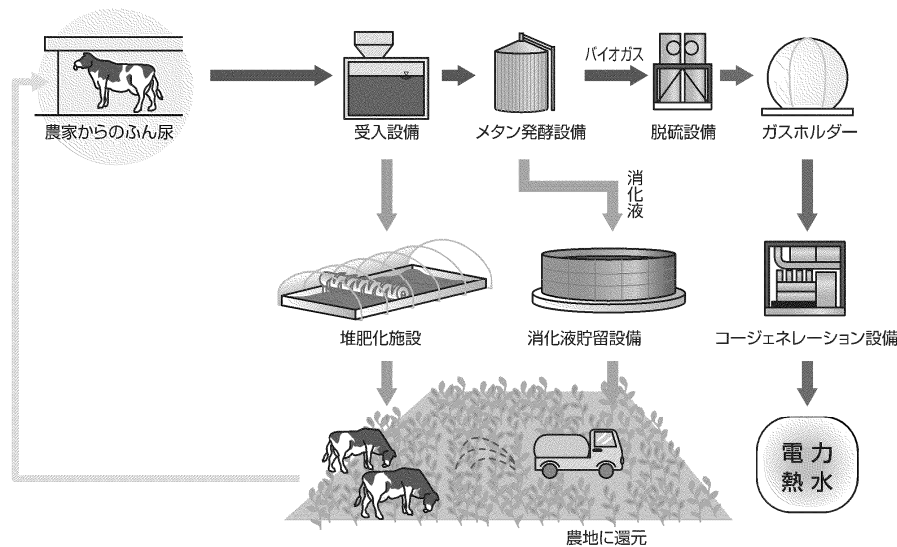


図 7-3-1 バイオマス発電・熱利用のシステム概要

(2) バイオマス発電・熱利用の実績

国内のバイオガスプラント数は、NEDO「バイオマスエネルギー導入ガイドブック」（2005年9月）より畜産分野で約70件、食品・生ごみ分野で約50件、下水分野で約20件と推定され、その後も導入が増えていることが予想されます。畜産分野については大半が北海道にあります。

現在、北海道においてバイオガス発電を行っている施設の総発電出力は、NEDO「北海道新エネルギーマップ2009」より約3,800kWと推定されます。

(3) 導入規模

酪農家それぞれにおける家畜排せつ物の発生量や、その運搬体制などを勘案して、適切な導入規模とすることが望まれます。

(4) 導入スケジュール

検討すべき事項が多くあることを勘案し、特に導入時期は設定しませんが、将来の導入に向け事業が進められることを期待します。

導入促進に向け、町は情報提供や啓発活動を積極的に実施します。

(5) 導入効果

家畜排せつ物発生量の50%をバイオマス利用した場合には、 $75.8 \times 10^6 \text{MJ/年}$ （灯油換算2,065kL/年）のエネルギー削減効果、 $5.1 \times 10^3 \text{t-CO}_2$ の二酸化炭素削減効果が期待できます。

7-3-3. 雪氷熱利用による冷房・農作物貯蔵

上富良野町の気候は、データで見るとおり降雪が多く、積雪寒度も高いという寒冷地の自然特性を有しています。この自然特性を活用した雪氷熱利用の活用が考えられます。

上富良野町の基幹産業である農業です。このため、農産物の貯蔵に雪氷熱を活用することが期待されるほか、建築物等の冷房への活用も期待されます。

(1) 利用の実績

現在、北海道において雪氷熱利用を行っている施設数は、NEDO「北海道新エネルギーマップ2009」より69施設あります。

(2) 導入規模

雪氷熱利用する施設用途や規模などを勘案して、適切な導入規模とすることが望まれます。

(3) 導入スケジュール

特に導入時期は設定しませんが、将来の導入に向け事業が進められることを期待します。導入促進に向け、町は情報提供や啓発活動を積極的に実施します。

(4) 導入効果

雪1,000tを貯蔵して雪氷熱利用した場合には、 0.2×10^6 MJ/年（灯油換算5kL/年）のエネルギー削減効果、12t-CO₂の二酸化炭素削減効果が期待できます。

(5) システム概要

冷熱採取方法は、「直接熱交換冷風循環方式（全空気方式）」と「熱交換冷水循環方式（冷水循環式）」に大別することができます。全空気方式は、雪や氷で直接冷却した空気を利用し冷房等を行うものです。冷水循環式は、冷熱貯蔵室の雪や氷を融かした冷水（融解水）を熱交換器に循環させて冷熱を作り出すものです。

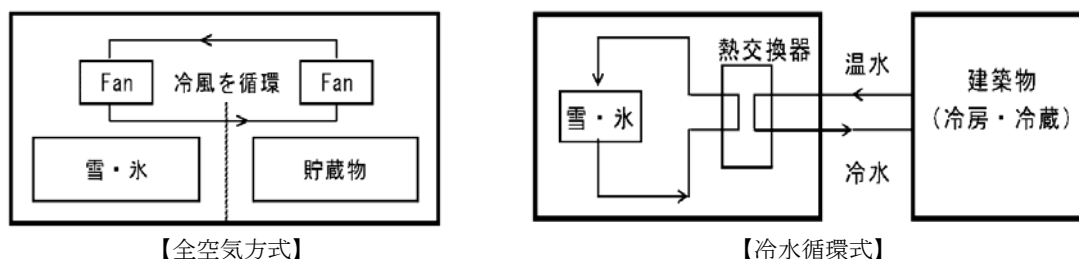


図 7-3-2 雪氷熱利用のシステム概要