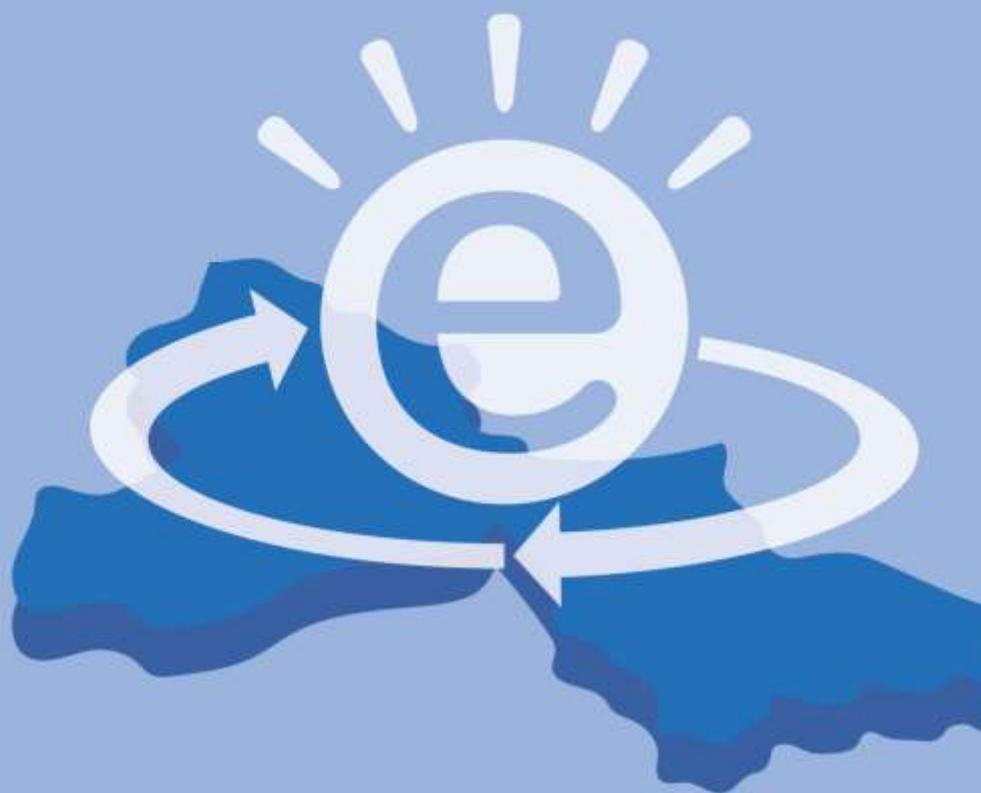


余市町  
再生可能エネルギービジョン  
—改定版—



令和6年3月



## 目次

1. ビジョン改定の背景と目的 .....	1
1.1 ビジョン改定の背景と位置付け .....	1
1.2 ビジョン改定の目的 .....	3
2. 余市町の地域概況 .....	5
2.1 余市町の地域特性 .....	5
2.2 余市町の自然特性 .....	10
3. 再生可能エネルギーおよび温室効果ガス削減に関する社会情勢.....	13
3.1 再生可能エネルギーの概要 .....	13
3.2 再生可能エネルギーおよび温室効果ガス削減に係る最新動向.....	15
3.3 エネルギーを取り巻く社会情勢 .....	20
3.4 日本における再生可能エネルギー導入の現状 .....	21
3.5 北海道における新エネルギー導入状況.....	22
4. 余市町の政策と現状.....	23
4.1 余市町の取り組み .....	23
4.2 余市町の再生可能エネルギー導入状況.....	24
4.3 余市町の公共施設によるエネルギー消費量 .....	25
4.4 余市町全体のエネルギー消費量 .....	29
4.5 余市町全体の二酸化炭素排出量 .....	30
4.6 余市町における森林の二酸化炭素吸収量.....	31
5. 余市町の再生可能エネルギーの賦存量と導入ポテンシャル.....	32
5.1 賦存量と利用可能量 .....	32
5.2 太陽光発電.....	34
5.3 陸上風力.....	36
5.4 洋上風力.....	38
5.5 中小水力.....	39
5.6 地熱 .....	41
5.7 地中熱 .....	43
5.8 太陽熱 .....	44

5.9 バイオマス.....	45
5.10 雪氷冷熱.....	49
6. 二酸化炭素排出量の将来予測 .....	50
6.1 地球温暖化による後志地方の気候変動予想と余市町への影響予測 .....	50
6.2 二酸化炭素排出量の将来予測の3つのシナリオ.....	55
6.3 将来の二酸化炭素排出量削減の考え方 .....	56
7. 再生可能エネルギー導入事業の検討.....	57
7.1 エネルギー消費部門と再生可能エネルギー導入検討の方向性.....	57
7.2 導入エネルギー種の選定.....	58
8. 重点プロジェクトの検討 .....	60
8.1 ソーラーシェアリング導入事業 .....	60
8.2 道の駅再エネ導入事業.....	65
8.3 マイクログリッド構築事業 .....	69
8.4 温泉排湯熱利用事業 .....	70
8.5 小水力発電事業 .....	71
8.6 メタン発酵発電事業 .....	72
8.7 重点プロジェクトによる再生可能エネルギー導入量および二酸化炭素削減量.	76
9. 再生可能エネルギーのプロジェクト推進体制 .....	77
巻末資料1：二酸化炭素排出量将来予測の3つのシナリオ .....	78
巻末資料2：用語集.....	79
巻末資料3：エネルギーの単位と単位換算表 .....	81

# 1. ビジョン改定の背景と目的

## 1.1. ビジョン改定の背景と位置付け

近年のエネルギー価格の高騰、また、世界的な問題となっている地球温暖化の原因である温室効果ガス排出量を削減するため、再生可能エネルギー等の導入拡大が世界的な課題となっています。我が国のエネルギー政策を定める「エネルギー基本計画」においても、2030年および2050年の温室効果ガス削減目標を達成するため、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取り組みについて述べられています。また、北海道においても、豊富に賦存している再生可能エネルギーを導入拡大するための取組が進められています。

余市町では、果樹やワイン生産のためのブドウを中心とした農業や古くから行われている漁業など、豊富な農林水産資源を有していますが、再生可能エネルギーの導入については一部の民間事業を除いて進んでいない現状にあります。一方、2018年（平成30年）9月に発生した北海道胆振東部地震の影響による大規模停電の経験を踏まえ、BCP対策、エネルギーミックスの取り組みなどの必要性は高まっています。このような社会情勢を踏まえ、余市町では、再生可能エネルギーの活用や地域産業の発展、レジリエンスの強化について推進していくため、令和4年3月に「余市町再生可能エネルギービジョン」を策定し、エネルギーの地域循環や低炭素社会の実現を図ることとしました。

この度、策定から2年で「余市町再生可能エネルギービジョン」を改定することとなりましたが、これは、天候や自然環境のみならず、私たちの生活にも様々な形で顕在化している地球温暖化の影響を踏まえ、再生可能エネルギーが持つもう一つの側面、温室効果ガス排出量の削減について追加するためです。地球温暖化対策には、使用するエネルギー量を減らして二酸化炭素排出量を削減する「省エネ」の他に、使用するエネルギーを温室効果ガスが排出されないものに変える「創エネ」があり、創エネの代表として「再生可能エネルギー」の活用が挙げられます。

以上を踏まえ、「余市町再生可能エネルギービジョン 改定版」では、再生可能エネルギーの地域活用やレジリエンス強化に加え、余市町からの温室効果ガス排出量やその将来予測などについて検討します。

「余市町再生可能エネルギービジョン 改定版」の位置づけは、次頁に示すとおり、余市町の最上位計画である「第5次余市町総合計画」との整合および、「地域温暖化対策実行計画」「循環型社会形成推進地域計画」等の環境関連計画との整合・連携を図るものとします。

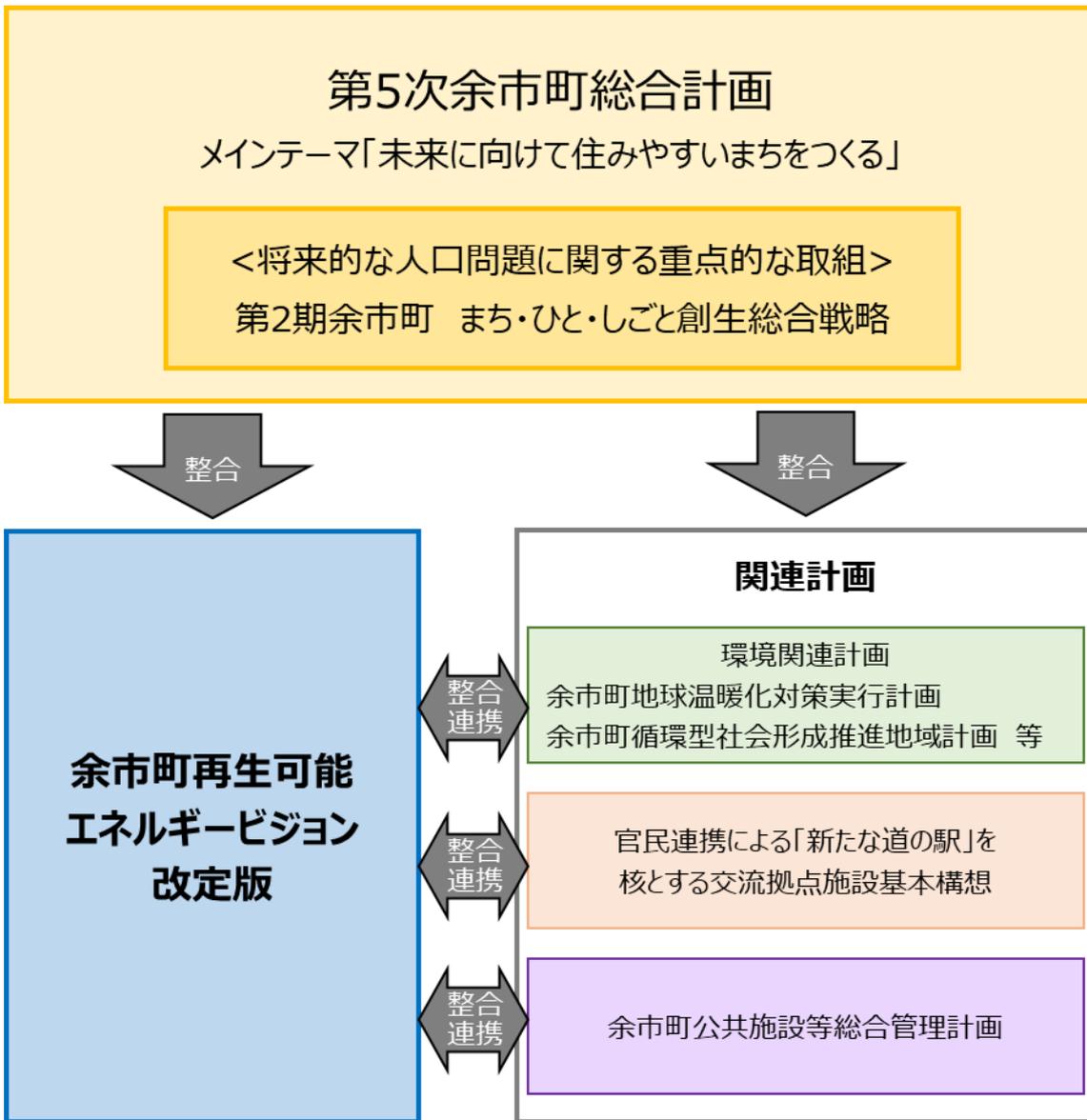


図 1-1 本ビジョンの位置づけ

## 1.2.ビジョン改定の目的

再生可能エネルギーの導入は、近年では地球温暖化防止やエネルギー分野から重要視され、導入の必要性が認識されていますが、その導入は他の側面も持っています。

第一に、再生可能エネルギーによる自立・分散型のエネルギー供給システムの確立が、レジリエンスの強化につながるという点です。近年では地震や台風等、気象災害の影響が大きくなっており、エネルギー供給が不安定となる局面が顕著となっています。再生可能エネルギーを利活用し、自立・分散型のエネルギー供給システムを確立することにより、余市町内で作り出したエネルギーにより緊急時のエネルギーを賄うことが可能となります。

第二に、地域固有のエネルギー資源と地域産業を掛け合わせることが地域経済の活性化につながるという点です。地域資源を活用した再生可能エネルギーを産業と組み合わせることにより、地域資源の循環システムを確立させ、脱化石燃料による環境負荷低減や地域産業の活性化へつなげていきます。

「余市町再生可能エネルギービジョン 改定版」は、以下の4点を目的とし、地域産業における再生可能エネルギー導入と普及拡大につなげていきます。また、その結果、目指すべき余市町の将来の姿を次頁に示します。

### <「余市町再生可能エネルギービジョン 改定版」の目的>

- 余市町内の自然資源・農産資源のポテンシャルを定量的に把握し、活用可能な再生可能エネルギーの量・質・場所を明らかにする。
- 余市町内から排出される温室効果ガス（二酸化炭素）量を把握し、将来的にそれがどのように推移するかのシナリオを検討する。
- 地域固有のエネルギー資源と地域産業を掛け合わせることで、地域経済を活性化し災害時の熱電供給・温室効果ガス排出量削減にもつながる実効性の高い再生可能エネルギー導入計画を策定する。
- 地域固有の再生可能エネルギーの導入と地域活性化を推進する「再生可能エネルギー地産地消推進重点プロジェクト」について検討する。



## 2. 余市町の地域概況

### 2.1. 余市町の地域特性

#### 2.1.1 土地利用

余市町は、北海道後志総合振興局管内、積丹半島の東の付け根に位置しており、東は小樽市、南は仁木町・赤井川村、西は古平町と接しています。行政面積は約 141km<sup>2</sup> であり、このうち、山林面積が約 95km<sup>2</sup>（約 67%）、畑地が約 18km<sup>2</sup>（約 13%）で、豊かな緑に囲まれた平坦地に広がる宅地約 5km<sup>2</sup>（約 4%）に市街地が形成されています。

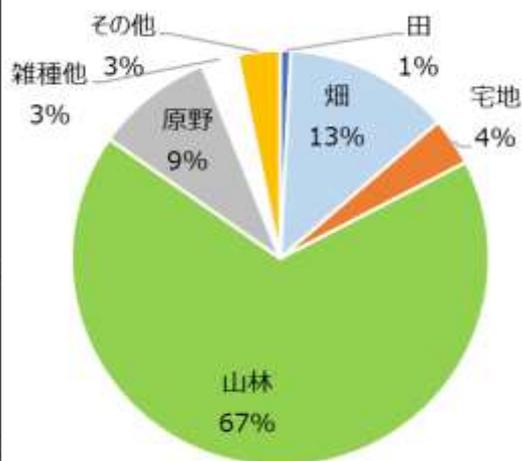


図 2-1 余市町の土地利用状況  
出典：数字でみる「よいち」2023 より作成

## 2.1.2 人口

令和4年時点での人口は約18,000人です。人口は徐々に減少しており、特に生産年齢人口（15歳～64歳）の減少が目立ちます。一方、老年人口（65歳以上）は増加しています。2022年（令和4年）と2045年（令和27年、推計値）の人口ピラミッドを比較すると、2045年の人口ピラミッドでは70歳以上の人口が増加しています。

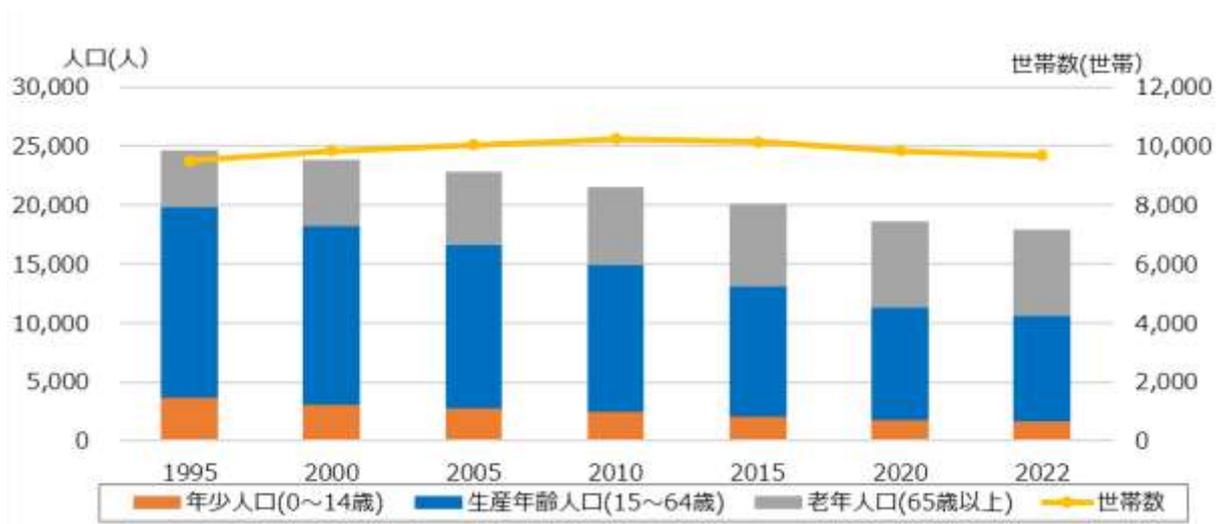


図 2-2 余市町の人口・世帯数の推移  
出典：住民基本台帳に基づく人口、人口動態および世帯数調査（総務省）

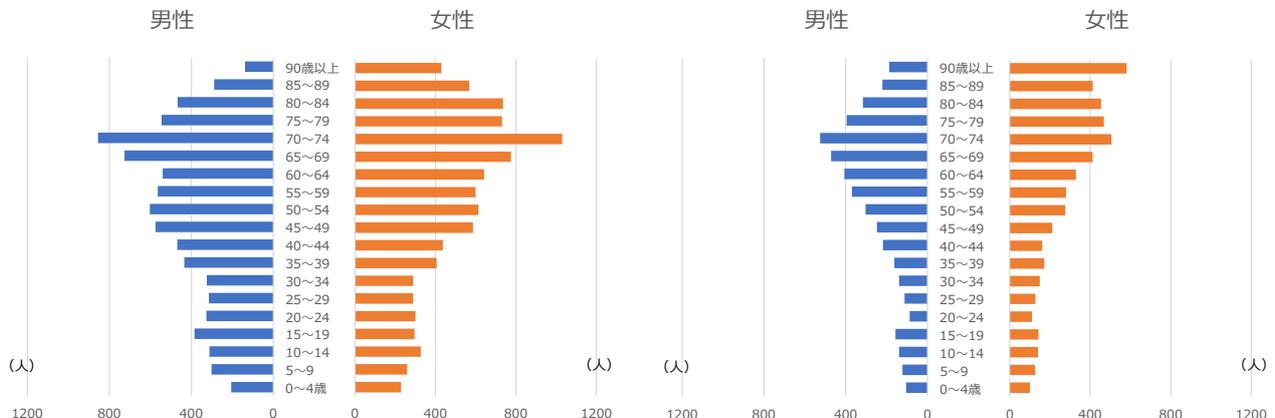


図 2-3 余市町の人口ピラミッド  
(左：2022年（令和4年）、右：2045年（令和27年、推計値）)  
出典：住民基本台帳に基づく人口、人口動態および世帯数調査（総務省）  
日本の地域別将来推計人口（2018年推計、国立社会保障・人口問題研究所）

### 2.1.3 産業

余市町では、産業別従事者数でみると、医療・福祉、卸売業・小売業、農業などの産業の従事者数が多くなっています。

特に農業では明治初期から始まった果樹の栽培が盛んで、「市町村別農業産出額（2021年、農林水産省）」をみると、果実の農業産出額は全道1位になっています。さらに、町内では16カ所のワイナリーが経営され、ワイン醸造用ぶどうの生産量においても国内トップクラスを誇っています。

また、従事者数には表れていませんが、古くはニシン漁で栄えた漁業は、現在はほっけ、えび、かれい漁などが行われ、年間2,000t以上の漁獲量があります。また、町内には水産加工工場も多く、塩干品や塩蔵品、素干し品などが作られています。

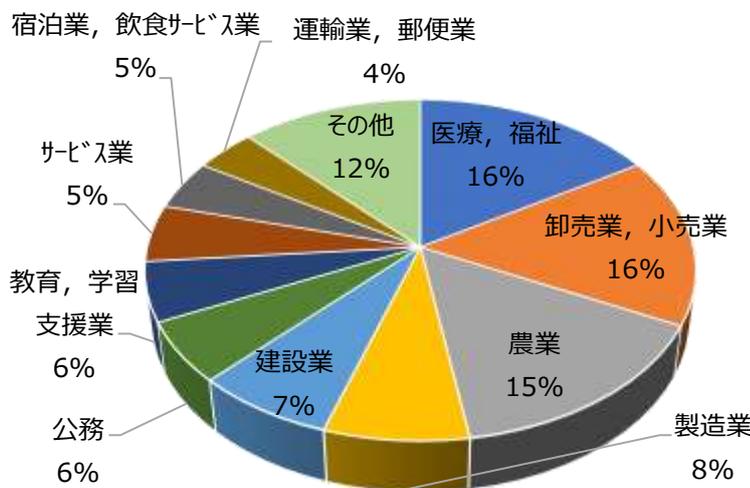


図 2-4 余市町の産業別従事者数  
出典：国勢調査（2020年、総務省）より作成

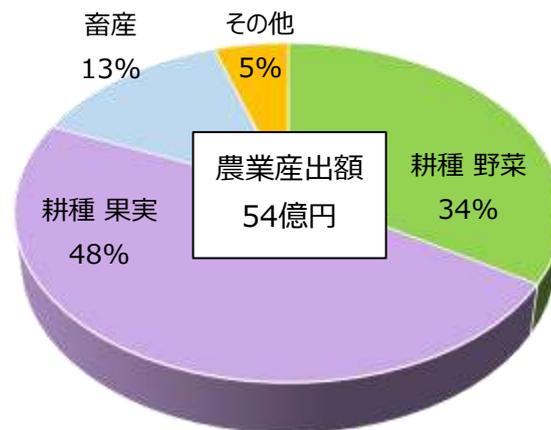


図 2-5 余市町の農業産出額  
出典：市町村別農業産出額（2021年、農林水産省）より作成



図 2-6 余市町の漁獲量 (2022 年度)  
出典：余市町 HP 「数字でみる「よいち」2023」より作成

表 2-1 余市町内の水産加工工場および生産量

種類		工場数	生産量 (t)	種類		工場数	生産量 (t)
油脂		1	3,072	計		10	1,646
飼肥料		2	4,830		いか塩辛	1	118
ねり製品	計	1	458	その他の 食用加工品	水産物漬物	3	210
	かまぼこ類	1	381		こんぶつくだ煮	1	76
冷凍食品	計	3	385	乾燥・焙焼・揚げ加工品 (いか製品)	1	142	
	魚介類	2	237	その他	6	780	
水産物調理食品	計	1	101	計		7	5,897
	水産物調理食品	1	101		冷凍さけ・ます類	2	661
素干し品	計	7	401	冷凍たら類	小計	1	128
	その他	7	-		冷凍まだら	1	63
塩干品	計	8	487	冷凍すけとうだら	1	135	
	干しさんま	1	21	冷凍ほっけ	1	259	
	干しかれい	3	27	冷凍いかなご・こうなご	1	653	
	干しほっけ	3	110	冷凍いか類	1	92	
	その他	8	283	その他冷凍魚類・冷凍水産物類	5	1,130	
煮干し品	計	7	641	冷凍すり身	小計	2	3,083
	煮干し いかなご・こうなご	5	27		すけとうだら	1	3,179
塩蔵品	計	9	1,429	いわし・さば	1	-	
	その他	9	985	ほっけ	1	84	
くん製品	計	3	137	その他	2	-	
合計		23	19,383				

※合計については、工場数の実数を計上

※生産量については公表されていないデータもあることから、各種類の詳細値は合計と合致しない。

出典：工場数 漁業センサス (2018)

生産量 漁業センサス (2018) より、北海道の生産量を北海道の工場数、余市町の工場数を用いて按分し算出

## 2.1.4 自動車

余市町が保有する自動車の台数は約 13,000 台です。車種別にみると、乗用車（普通車、小型車、軽自動車）の割合が大きく、全体の約 75%を占めています。

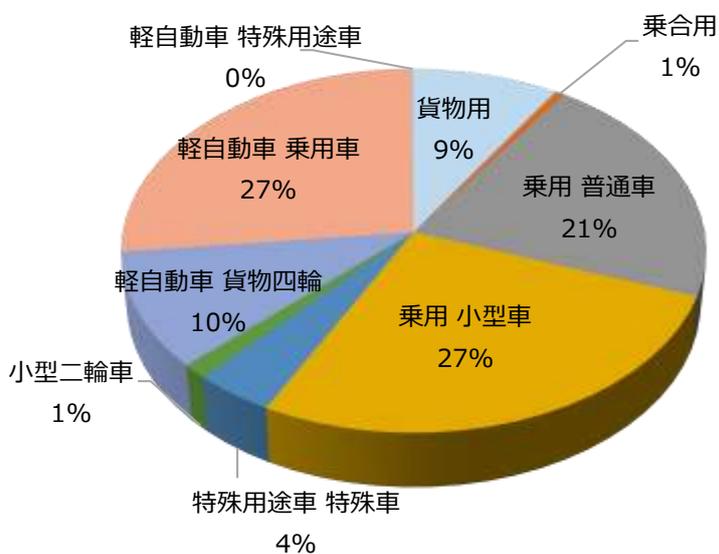


図 2-7 余市町の保有車両数  
出典：市町村別保有車両数年報（2019 年度、北海道運輸局）

## 2.2.余市町の自然特性

### 2.2.1 気象

余市町は、寒さの厳しい北海道の中では比較的温暖な気候に恵まれており、過去5か年の夏季（7月～9月）の日平均気温は20℃前後、冬季（12月～2月）の日平均気温は-2～-4℃でした。日照時間は4月から9月にかけて長く、最適傾斜角における日射量は4月から8月にかけて高い傾向にありました。また、平均風速は年間を通して概ね2～4m/s、降水量は8月、10月、11月に増加する傾向にあります。

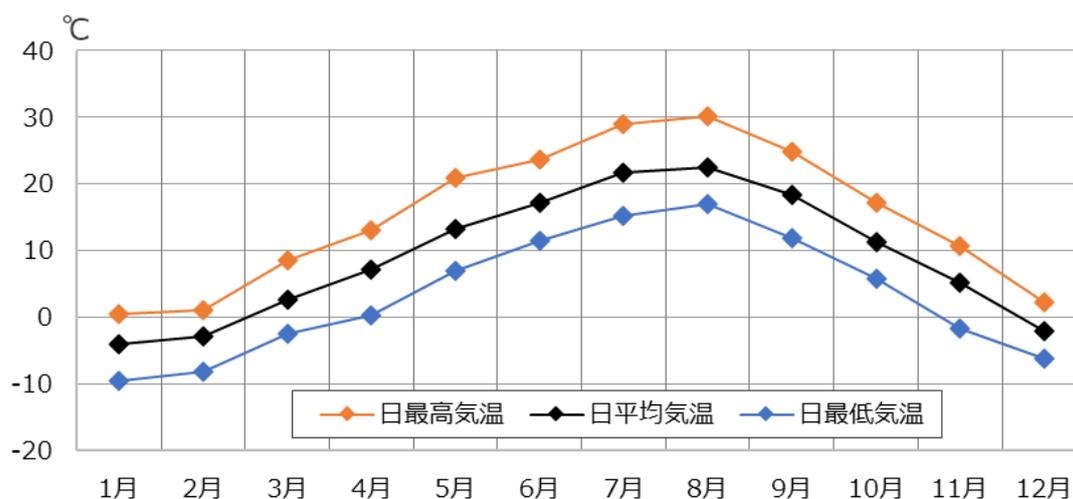


図 2-8 余市町の日平均気温・日最高気温・日最低気温の推移（2019年～2023年の平均）  
出典：気象庁 過去の気象データ 月毎の日最高気温・日平均気温・日最低気温の平均より作成

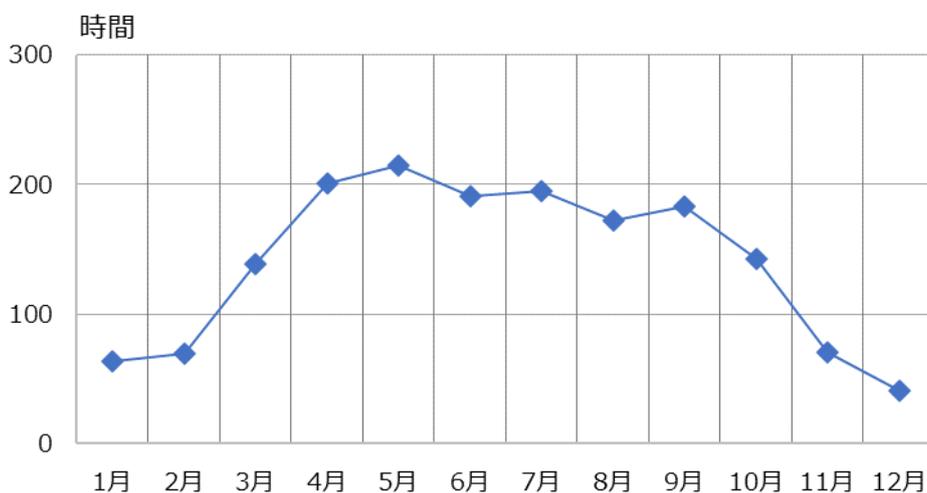


図 2-9 余市町の日照時間の推移（2019年～2023年の平均）  
出典：気象庁 過去の気象データ 月毎の日照時間の平均より作成

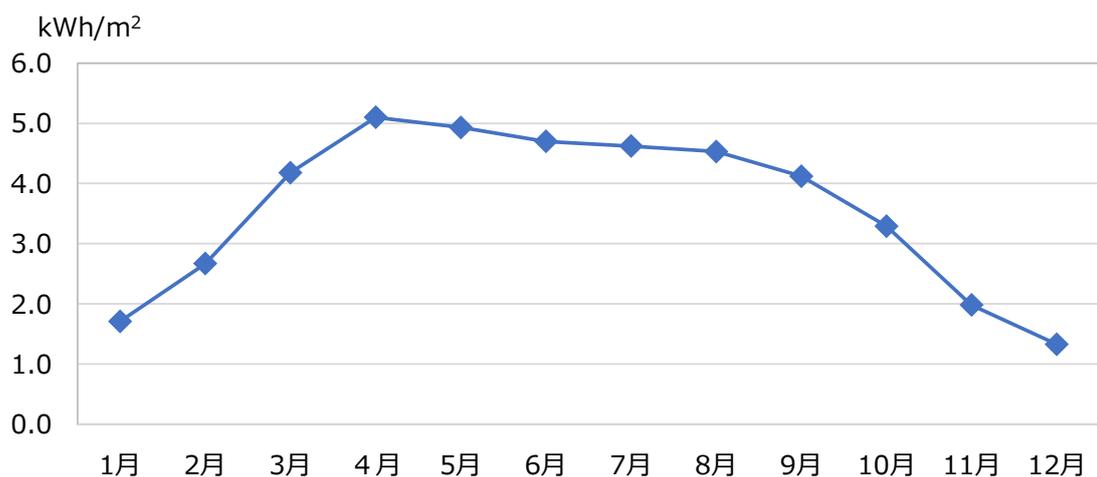


図 2-10 余市町の日射量の推移 (2010～2018 年の平均)  
出典：NEDO 日射量データベース閲覧システムより作成

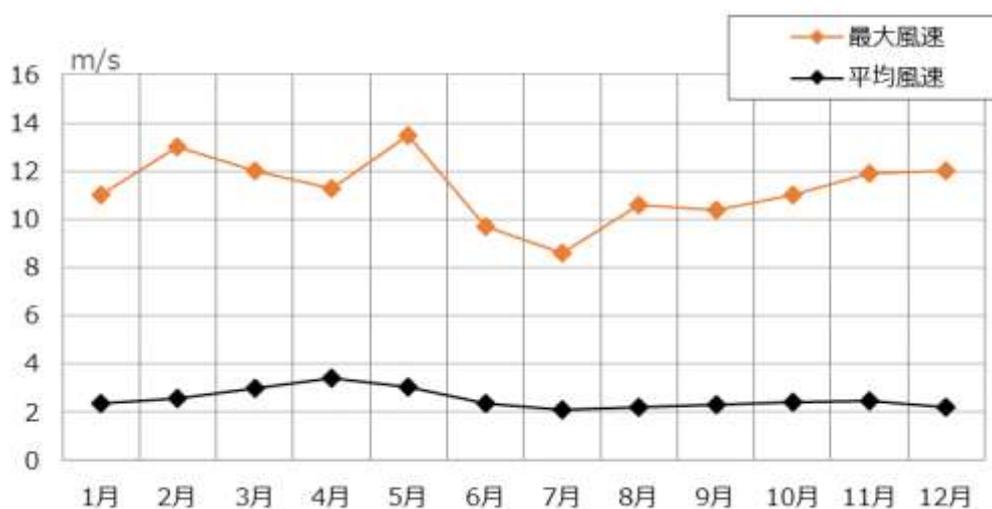


図 2-11 余市町の平均風速・最大風速の推移 (2019 年～2023 年の平均)  
出典：気象庁 過去の気象データ 月毎の平均風速・最大風速の平均より作成

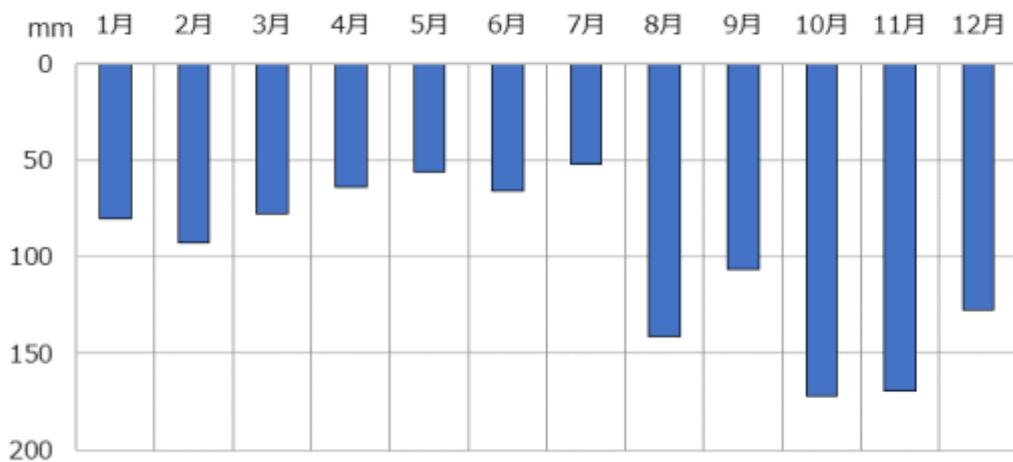


図 2-12 余市町の降水量の推移 (2019 年～2023 年の平均)  
出典：気象庁 過去の気象データ 月毎の降水量の平均より作成

## 2.2.2 森林

「2.1.1 土地利用」でも述べたとおり、余市町は森林（山林）が町面積の約 67%を占めています。

森林面積の内訳をみると国有林が約 65%と最も多く、町有林が約 3%、私有林等が約 32%となっています。また、国有林、町有林、私有林等のすべてで天然林の面積が多く、町有林、私有林等を合わせると人工率は約 38%です。

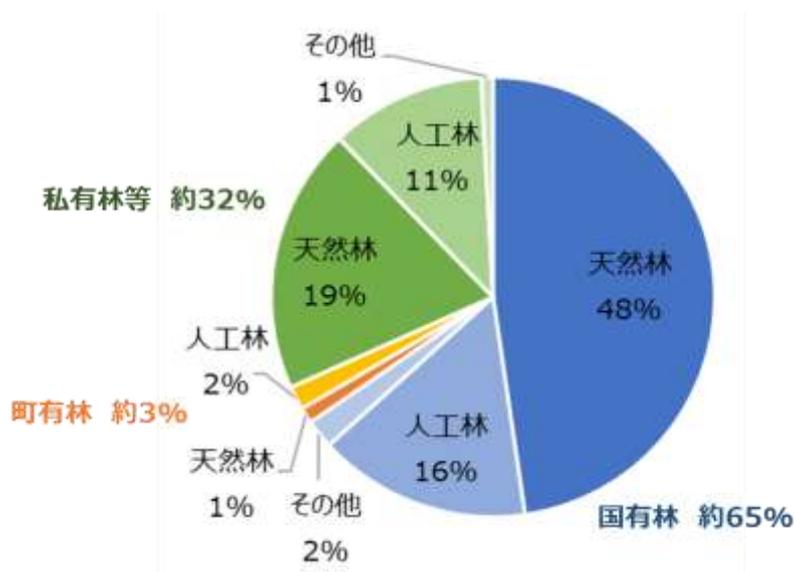


図 2-13 余市町の森林面積の割合  
出典：北海道林業統計より作成

### 3. 再生可能エネルギーおよび温室効果ガス削減に関する社会情勢

#### 3.1.再生可能エネルギーの概要

「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（エネルギー供給構造高度化法）」（平成 21 年（2009 年）法律第 72 号）では、「再生可能エネルギー源」について、「太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができるものと認められるものとして政令（施行令）で定めるもの」としており、その施行令において、「太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマス（動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの）」が再生可能エネルギー源として定められています。

一方、北海道では導入促進の対象を「新エネルギー」としていますが、この新エネルギーは北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例において定められたものであり、再生可能エネルギーの中に含まれる位置づけとなります。

今日では、温室効果ガス削減のためはもちろんのこと、地域資源の有効活用による産業や雇用の創出、災害に強い地域づくりのために、再生可能エネルギーの活用が求められています。



図 3-1 再生可能エネルギーの種類

出典：資源エネルギー庁 HP

- 太陽電池を利用して発生させる電気
- 風力を利用して得られる電気
- 水力発電設備（出力3万キロワット以下の規模のものに限る。）で発生させる電気
- 雪氷を熱源とする熱
- バイオマスを利用して得られる燃焼の用に供する物（薪炭及び紙パルプの製造に伴い発生する黒液を除く。）、熱又は電気
- 海水、河川水その他の水を熱源とする熱
- 波力を利用して得られる電気
- 潮汐を利用して得られる電気
- 太陽熱又はこれを利用して発生させる電気
- 地熱又はこれを利用して発生させる電気
- 工場、変電所等から排出される熱その他の排出されている熱を再利用して得られる熱又はこれを変換して得られる電気
- 再生資源（資源の有効な利用の促進に関する法律（平成三年法律第四十八号。以下「法」という。）第二条第一項に規定する再生資源をいう。）を原材料とする燃焼の用に供する物又はこれを燃焼させて得られる熱若しくはこれを変換して得られる電気
- 使用済物品等（法第二条第一項に規定する使用済物品等をいう。）のうち有用なものであって燃焼の用に供することができるもの又はその可能性のあるもの（放射性物質及びこれによって汚染された物を除く。）を燃焼させて得られる熱又はこれを変換して得られる電気
- 発電と同時に得られる熱を給湯、暖房、冷房その他の用途に利用すること
- 燃料電池を利用して発生させる電気を利用すること
- 天然ガス、メタノール又は電気を自動車の動力を得ることに利用すること

図 3-2 「北海道省エネ・新エネ促進条例」で定める「新エネルギー」

出典：北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例施行規則（平成12年北海道規則第264号）

### 3.2.再生可能エネルギーおよび温室効果ガス削減に係る最新動向

再生可能エネルギーは、前節で述べたとおり 2009 年（平成 21 年）に法によって定義されましたが、その後は様々な経緯を経て、その必要性・重要性が認識されるようになりました。近年の再生可能エネルギーに係る主な社会動向を表 3-1 に整理しました。

表 3-1 再生可能エネルギーに係る動向（1/5）

年月	主な動向
2011 年 3 月～ (平成 23 年 3 月～)	<p>東日本大震災</p> <p>東日本大震災は、2011 年 3 月 11 日に三陸沖の宮城県牡鹿半島の東南東 130km 付近、深さ約 24km を震源として発生し、宮城県北部の栗原市で最大震度 7 を観測した。この地震と、地震が起こした大規模な津波により、東北地方を中心に未曾有の被害が発生した。更にこの地震にともなって、東京電力株式会社・福島第一原子力発電所で事故が発生し、周辺地域に深刻な被害をもたらした。結果として、エネルギー安定供給の脆弱性を露見させ、エネルギー政策の見直しを我が国の喫緊の課題とするとともに、エネルギー安定確保の問題等を世界的課題として認識させることとなった。</p>
2012 年 7 月 (平成 24 年 7 月)	<p>固定価格買取制度（FIT 制度）の開始</p> <p>固定価格買取制度（FIT 制度）は、再生可能エネルギーによって発電された電気を、国が定める価格で一定期間電気事業者が買い取ることを義務付ける制度であり、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（FIT 法）」に基づいたものである。本制度によって再生可能エネルギーの導入量は大幅に増加したが、その一方で国民負担の増大や未稼働案件の増加、地域とのトラブルなどの課題が浮き彫りとなった。これらの課題を踏まえて 2017 年 4 月には改正 FIT 法が施行され、制度の見直しが行われた。</p>
2015 年～ (平成 27 年～)	<p>SDGs、企業の脱炭素経営、ESG 投資等の取組の進展</p> <p>SDGs は Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）の略であり、2015 年 9 月の国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に記載された、2030 年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標である。その目標の一つには、「エネルギーをみんなに。そしてクリーンに。」が挙げられている。この SDGs の採択、および同年 12 月に開かれた COP21 において「パリ協定」が採択されたことにより、世界中が脱炭素化に取り組むこととなった。企業や投資についても例外ではなく、これまではあまり取り入れられていなかった企業の脱炭素経営、ESG 投資等が重視されるようになり、積極的な取り組みが行われている。</p> <p>※ 企業の脱炭素経営：脱炭素の考え方を反映させた企業経営であり、TCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures：気候関連財務情報開示タスクフォース、企業が気候変動への取り組みや影響に関する財務情報を開示するための枠組み）、SBT（Science Based Targets、パリ協定が求める基準を達成するための、科学的根拠に基づいた中長期的な温室効果ガスの削減目標）、RE100（Renewable Energy 100%、事業活動に必要なエネルギーを全て、再生可能エネルギーで賄うことを目標とする枠組み）などが挙げられる。</p> <p>※ ESG 投資：従来の投資が企業の財務指標を重視してきたのに対し、「環境（Environment）」「社会（Social）」「ガバナンス（Governance）」の 3 要素を考慮した投資活動を指す。</p>
2016 年 4 月 (平成 28 年 4 月)	<p>電力小売全面自由化</p> <p>2016 年 4 月以前は、家庭や商店向けの電気は各地域の電力会社だけが販売していたが、電力小売全面自由化により、電気の小売業への参入が全面自由化され、家庭や商店も含む全ての消費者が、電力会社や料金メニューを自由に選択できるようになった。</p>
2018 年 9 月 (平成 30 年 9 月)	<p>胆振東部大震災</p> <p>胆振東部大震災は、2018 年 9 月 6 日に北海道胆振地方中東部、深さ約 37km を震源として発生し、最大震度 7 を観測した。地層の液化化や建物の倒壊など、地震そのものによる被害もさることながら、その後に起きた北海道全域の停電、“ブラックアウト”が大きな問題となり、より災害に強い電力インフラが求められることになった。</p>

表 3-2 再生可能エネルギーに係る動向 (2/5)

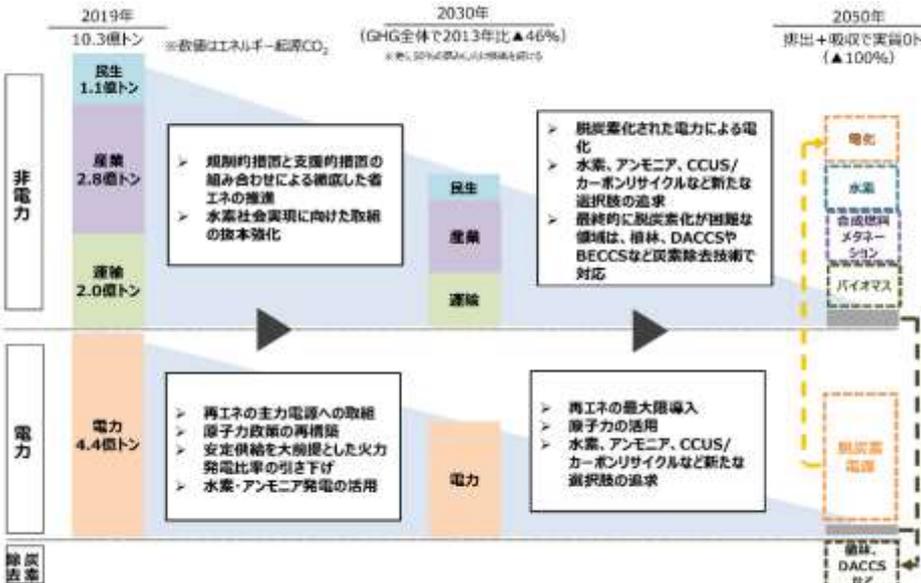
年月	主な動向								
2019年～ (令和元年～)	<p>新型コロナウイルス感染症の蔓延 (国内)</p> <p>ヒトに感染するコロナウイルスは、風邪の病原体として人類に広く蔓延している 4 種類と、動物から感染した重症肺炎ウイルス 2 種類が知られていたが、これらとは違う新たなコロナウイルス、新型コロナウイルスが 2019 年に確認され、感染拡大した。この新型コロナウイルスに 2021 年 9 月までに感染が確認された人は世界中で 2 億 2 千万人、死亡者は 455 万人である。この新型コロナウイルス蔓延の影響はエネルギー分野にもおよび、人の移動の禁止・自粛による石油消費量の減少による石油価格が低下し、その後は逆に感染拡大からの経済回復による需要増、および主要産油国が増産幅拡大に慎重になったことを受け、石油価格の高騰が生じている。</p>								
2019年4月 (令和元年4月)	<p>海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律施行</p> <p>「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」(以下「再エネ海域利用法」)は、海洋再生可能エネルギー発電事業を長期的、安定的、効率的に実施するため、海洋基本法(平成19年法律第33号)に規定する海洋に関する施策との調和を図りつつ、海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用を促進するため、基本方針の策定、海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域(以下「促進区域」という。)の指定、海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域内の海域の占用等に係る計画の認定制度の創設等の措置について定めている。なお、本法では「自然的条件が適当であること、漁業や海運業等の先行利用に支障を及ぼさないこと、系統接続が適切に確保されること等の要件に適合した一般海域内の区域」を促進区域としており、経済産業大臣および国土交通大臣は、対象となる区域が再エネ海域利用法第8条で定められた基準に適合する場合には、促進区域として指定することができる。</p>								
2020年12月 (令和2年12月)	<p>2050カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略</p> <p>「2050カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」は、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、今後、産業として成長が期待され、なおかつ温室効果ガスの排出を削減する観点からも取り組みが不可欠と考えられる分野として、以下の14の重要分野を設定し、官民連携して取り組まれる成長戦略である。</p> <table border="1" data-bbox="395 1160 1406 1429"> <thead> <tr> <th>産業</th> <th>分野</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エネルギー関連産業</td> <td>①洋上風力・太陽光・地熱、②水素・燃料アンモニア、③次世代熱エネルギー、④原子力</td> </tr> <tr> <td>輸送・製造業関連産業</td> <td>⑤自動車・蓄電池、⑥半導体・情報通信、⑦船舶、⑧物流・人流・土木インフラ、⑨食料・農林水産業、⑩航空機、⑪カーボンリサイクル/マテリアル</td> </tr> <tr> <td>家庭・オフィス関連産業</td> <td>⑫住宅・建築物/次世代電力マネジメント、⑬資源循環、⑭ライフスタイル</td> </tr> </tbody> </table>  <p>出典：経済産業省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」概要資料</p>	産業	分野	エネルギー関連産業	①洋上風力・太陽光・地熱、②水素・燃料アンモニア、③次世代熱エネルギー、④原子力	輸送・製造業関連産業	⑤自動車・蓄電池、⑥半導体・情報通信、⑦船舶、⑧物流・人流・土木インフラ、⑨食料・農林水産業、⑩航空機、⑪カーボンリサイクル/マテリアル	家庭・オフィス関連産業	⑫住宅・建築物/次世代電力マネジメント、⑬資源循環、⑭ライフスタイル
産業	分野								
エネルギー関連産業	①洋上風力・太陽光・地熱、②水素・燃料アンモニア、③次世代熱エネルギー、④原子力								
輸送・製造業関連産業	⑤自動車・蓄電池、⑥半導体・情報通信、⑦船舶、⑧物流・人流・土木インフラ、⑨食料・農林水産業、⑩航空機、⑪カーボンリサイクル/マテリアル								
家庭・オフィス関連産業	⑫住宅・建築物/次世代電力マネジメント、⑬資源循環、⑭ライフスタイル								

表 3-3 再生可能エネルギーに係る動向 (3/5)

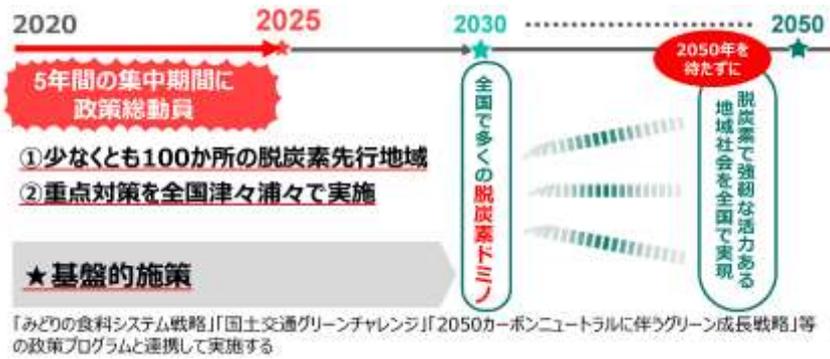
年月	主な動向
2021年3月 (令和3年3月)	<p>第5期 道の事務・事業に関する実行計画</p> <p>「地球温暖化対策の推進に関する法律」および「北海道地球温暖化防止対策条例」に基づき、道が自ら排出する温室効果ガスの抑制を図るとともに、道民や事業者の取り組みを促すことを目的とし、「道の事務・事業に関する実行計画」を策定している。第5期実行計画では、2030年温室効果ガス排出量の50%削減を目標として設定するとともに、再生可能エネルギー由来電力の調達などにより、道有施設の庁舎における使用電力量の70%分相当の温室効果ガス排出量の削減などを取り組みとして掲げた。</p>
2021年3月 (令和3年3月)	<p>地球温暖化対策推進法の改正（閣議決定）</p> <p>地球温暖化対策推進法は、「ゼロカーボンシティ」を表明する自治体や「脱炭素経営」に取り組む企業の増加、また、脱炭素の取り組みがサプライチェーンを通じて地域の企業に波及していることから、以下の3点をポイントとして改正が行われた。なお、脱炭素社会実現に向けた対策の強化を図るため、地球温暖化対策推進法は2022年にも改正されている。</p> <p>①パリ協定・2050年カーボンニュートラル宣言を踏まえ、政策の方向性や継続性を明言、②地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化を促進する事業（地域脱炭素化促進事業）を推進するための計画・認定制度の創設、③脱炭素経営の促進に向けた企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化の推進等</p>
2021年6月 (令和3年6月)	<p>脱炭素ロードマップ</p> <p>脱炭素ロードマップでは、地域課題を解決し、地方創生に資する脱炭素に国全体で取り組み、更に世界へと広げるために、特に2030年までに集中して行う取り組み・施策を中心に、地域の成長戦略ともなる地域脱炭素の行程と具体策を示したものである。①2030年までに少なくとも脱炭素先行地域（2030年度までに電力消費に伴う二酸化炭素の排出を実質ゼロにする地域）を100か所以上創出（2024年3月時点で、全国36道府県95市町村の74提案が選定）、②脱炭素の基盤となる重点対策を全国で実施することが掲げられており、地域の脱炭素モデルを全国に伝搬し、2050年を待たずに脱炭素達成を目指す。</p>  <p>出典：内閣官房 脱炭素ロードマップ（概要）</p>
2021年10月 (令和3年10月)	<p>地球温暖化対策計画</p> <p>2021年10月に閣議決定され、「2030年度において、温室効果ガス46%削減（2013年度比）を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続ける」という削減目標を踏まえ、二酸化炭素以外も含む温室効果ガスの全てを網羅し、新たな2030年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載し、新目標実現への道筋が示されている。</p>
2021年10月 (令和3年10月)	<p>第6次エネルギー基本計画</p> <p>エネルギー基本計画は、エネルギー政策の基本的な方向性を示すためにエネルギー政策基本法に基づき政府が策定するものである。第6次エネルギー基本計画では、「2050年カーボンニュートラル」および「2030年度の温室効果ガス排出46%削減、更に50%削減の高みを目指す」という削減目標の実現に向けて、エネルギー政策の道筋を示すとともに、日本のエネルギー需給構造が抱える課題について、「S+3E（安全性+エネルギーの安定供給、経済効率性の向上、環境への適合）」という基本方針を前提にした取り組みが示された。</p>

表 3-4 再生可能エネルギーに係る動向 (4/5)

年月	主な動向
2022年2月 (令和4年2月)	<p>地球温暖化対策推進法の改正（閣議決定）</p> <p>2050年カーボンニュートラル実現や2030年度削減目標の達成に向け様々な対策を行う中、同時に脱炭素市場も拡大していることから、脱炭素化事業に対する資金供給その他の支援を強化することにより、民間投資の一層の誘発を図るとともに、地方公共団体が行う地域の脱炭素化に関する施策のための費用に関して国が必要な財政上の措置を行うことを目的として改正が行われた。①温室効果ガス排出量の削減等を行う事業活動に対し、資金供給その他の支援を行うための「株式会社脱炭素化支援機構」についての規定の整備、②都道府県および市町村が温室効果ガス排出量削減等のための総合的かつ計画的な施策を策定および実施するための費用について国が行う必要な財政上の措置等に関する規定の追加</p>
2022年3月 (令和4年3月)	<p>北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）改定版</p> <p>気候変動問題に長期的な視点で取り組むため、「長期目標として2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロとする『ゼロカーボン北海道』の実現を、中期目標として2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で48%削減すること」を掲げ、その実現に向けて更なる取組を進めるために「北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）」を策定した。「多様な主体の協働による社会システムの脱炭素化」、「再生可能エネルギーの最大限の活用」、「森林等の二酸化炭素吸収源の確保」等に重点的に取り組み、脱炭素化と経済の活性化や持続可能な地域づくりを推進する。</p>
2022年3月 (令和4年3月)	<p>北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画【第Ⅲ期】改定</p> <p>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・導入に向けた施策を計画的に推進することを目的として、「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画【第Ⅲ期】」を2021年3月に策定した。第Ⅲ期計画では、2030年に目指す姿として「徹底した省エネ社会の実現」、「新エネルギーの最大限の活用による地域における持続的なエネルギー供給と脱炭素化の進展」、「『エネルギー基地北海道』の幕開け」、「環境関連産業の成長産業化と道内企業の参入拡大などによる地域経済の好循環の実現」を掲げ、その実現に向けた「需要家の省エネ意識の定着と実践」と新エネルギーについて「多様な地産地消の展開」、「『エネルギー基地北海道』の確立に向けた事業環境整備」、「省エネ促進や新エネルギーの開発・導入と一体となった環境関連産業の振興」の3つの挑戦を掲げた。</p> <p>なお、2022年3月の改定では、省エネ目標値および新エネルギー導入量目標値について見直しを行った。</p>
2022年11月 (令和4年11月)	<p>COP27 開催</p> <p>エジプトのシャルム・エル・シェイクにおいて開催され、「緩和作業計画」の策定、パリ協定第6条の実施に必要な事項の決定、ロス&amp;ダメージ（気候変動の悪影響に伴う損失および損害）への技術支援を促進する「サンティアゴ・ネットワーク」の完全運用化に向けた制度的取決めについての決定、特に脆弱な国を対象にロス&amp;ダメージへの対処を支援する新たな資金面での措置を講じること、その一環として基金の設置等が決定された。また、全体決定である「シャルム・エル・シェイク実施計画」では、グラスゴー気候合意の内容を踏襲しつつ、緩和、適応、ロス&amp;ダメージ、気候資金等の分野で、全締約国の気候変動対策の強化を求める内容が盛り込まれ、特に緩和策ではパリ協定の1.5℃目標に基づく取組の実施の重要性を確認するとともに、2023年までに同目標に整合的なNDCを設定していない締約国に対して、目標の再検討・強化を求めることが決定された。</p>

表 3-5 再生可能エネルギーに係る動向 (5/5)

年月	主な動向
2022年12月 (令和4年12月)	<p>「GX 実現に向けた基本方針～今後 10 年を見据えたロードマップ～」の策定</p> <p>政府は、2022 年 7 月から、産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をグリーンエネルギー中心に移行させ、経済社会システム全体の変革、すなわち、GX（グリーン・トランスフォーメーション）を実行するべく、GX 実行会議を開催している。</p> <p>近年、エネルギーの需給ひっ迫や価格高騰を受け、我が国のエネルギー需給体制の脆弱さやエネルギー安全保障上の課題が再認識されている。このような中、GX の推進は、エネルギーの安定供給や我が国経済の再成長へつながるものと期待されている。</p> <p>本ロードマップは、GX 実行会議における議論の成果を踏まえ、GX の実現を通して、2030 年度の温室効果ガス 46%削減や 2050 年カーボンニュートラルの国際公約の達成を目指すとともに、安定的で安価なエネルギー供給につながるエネルギー需給構造の転換の実現、我が国の産業構造・社会構造の変革を実現するため、今後 10 年を見据えた取組の方針を取りまとめている。</p>
2023年4月 (令和5年4月)	<p>「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」の施行</p> <p>昨今のエネルギーを取り巻く環境においては、気候変動問題への対応が各国の産業競争力を左右する重要な要素になっており、カーボンニュートラルの実現に向けて、あらゆる主体がエネルギーの使用の合理化や非化石エネルギー転換等に取り組むことが重要であることから、需要サイドにおける非化石エネルギーへの転換等を総合的に進める見地から、エネルギーを使用する事業者等が留意すべき基本的な事項を定めた。</p> <p>具体的には、エネルギーを使用する事業者等に対し、エネルギー消費効率が優れた設備や太陽光発電設備等の非化石電気の使用に資する設備を設置することや、熱や電気を調達する際には非化石エネルギーの割合が高いものを選択すること、電気の需要の最適化に資する観点から自家発電設備や蓄電池を導入することなどを求めると共に、事業者の省エネ・非化石エネルギー転換の取組の情報発信を促す観点から、2023 年 3 月に、省エネ法の定期報告情報の任意開示制度を開始した。</p>
2023年5月 (令和5年5月)	<p>道内 5 区域について洋上風力発電の「有望な区域」に選定</p> <p>「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」（以下「再エネ海域利用法」）では、海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域（以下「促進区域」という。）について定めているが、各地域における促進区域指定のニーズに関する情報等、さまざまな情報を収集したうえで、早期に促進区域に指定できる見込みがあり、より具体的な検討を進めるべき区域については、「海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域指定ガイドライン」において「有望な区域」と位置づけている。</p> <p>北海道では、2023 年 5 月に再エネ海域利用法に基づく促進区域の指定に向け、5 区域が国において「有望な区域」に選定された。</p>
2023年11月～ (令和5年11月～)	<p>COP28 の開催</p> <p>アラブ首長国連邦のドバイにおいて開催された。パリ協定で掲げられた目標達成に向けて、世界全体の進捗状況を評価する「グローバル・ストックテイク」が実施され、その決定文書において 1.5℃目標達成のための緊急的な行動の必要性、2025 年までの排出量のピークアウト、全ガス・全セクターを対象とした排出削減、各国ごとに異なる道筋を考慮した分野別貢献（再生可能エネルギー発電容量 3 倍・省エネ改善率 2 倍のほか、化石燃料、ゼロ・低排出技術、道路部門等における取組）が明記された。また、パリ協定第 6 条（市場メカニズム）、都市レベルの取り組み、持続可能なライフスタイルへの移行等の重要性についても盛り込まれた。</p> <p>加えて、ロス&amp;ダメージに対応するための基金を含む新たな資金措置の制度の大枠の決定、COP27 で決定された「緩和作業計画」についての議論、パリ協定第 7 条に定められている適応に関する世界全体の目標の達成に向けたフレームワークの採択、長期気候資金、「公正な移行に関する作業計画（JTWP）」について、雇用、エネルギー、社会経済等の要素を含むことの決定等がなされた。</p>

### 3.3.エネルギーを取り巻く社会情勢

世界のエネルギー需要は経済の成長とともに年々増加しており、1965年には石油換算で37億tでしたが、年平均2.3%で増加し続け、2020年には133億tに達しました。新型コロナウイルス感染症の流行等により若干の減少が確認されましたが、人口増加と発展途上国の経済成長などにより、世界のエネルギー消費量は今後ますます増加すると見込まれています。

日本のエネルギー消費量は、2004年をピークに減少傾向にあります。エネルギー自給率が低く、海外資源に頼っていることが問題となっています。日本のエネルギー自給率は11.3%（2020年）と低く、OECD（経済協力開発機構）38カ国中37位です。このような状況は、国際情勢などに影響されて安定的にエネルギー源を確保できない可能性、また、海外からの燃料価格の上昇により日本の経済が打撃を受ける可能性があり、好ましくありません。

また、近年、自然災害が激甚化する傾向にあり、台風や豪雨による発電設備の損壊や鉄塔・電柱の倒壊、また2018年9月に発生した北海道胆振東部地震のような地震による大規模停電なども起こっています。エネルギーの安定供給のためには、このような自然災害に強いインフラを整備し、早期復旧に取り組むことが急務となります。その方策のひとつが電力ネットワークの改革です。老朽化した設備の更新や送配電網全体の技術基準を高めていく必要があり、また、地域間で電力を送る「地域間連系線」を増強して電力系統を広域化し、電力を相互に融通しあうことで、災害にも強い電力ネットワークが実現できます。

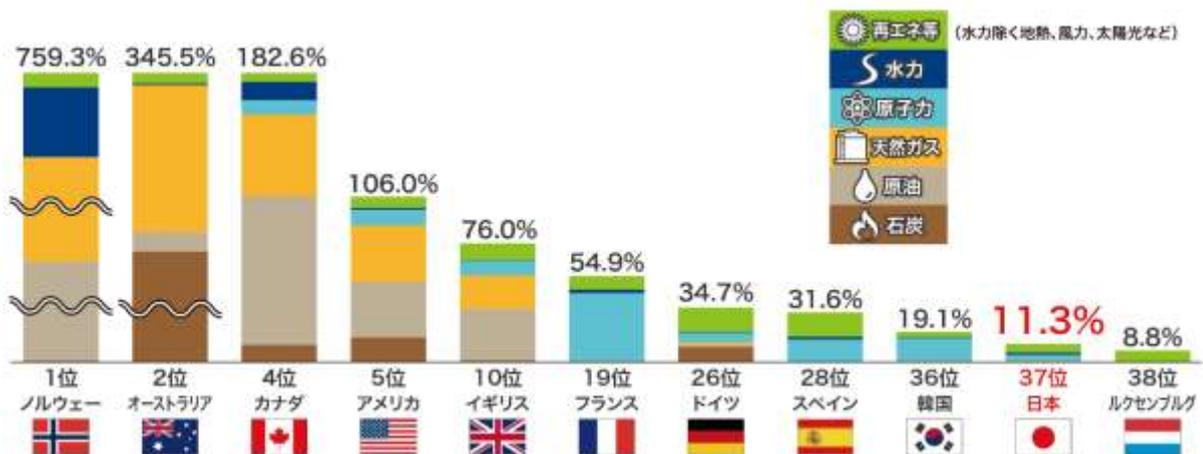


図 3-3 OECD38 国の一次エネルギー自給率比較（2020 年）  
出典：「日本のエネルギー2022（資源エネルギー庁）」

### 3.4.日本における再生可能エネルギー導入の現状

地球温暖化をくい止めるため、また、持続可能な発展を成し遂げていくためには、二酸化炭素を排出せず、化石燃料を使用しない再生可能エネルギーの導入を進めていくことが重要になります。再生可能エネルギーは、現在、世界各国で導入が進められており、日本でも導入を推進していますが、日本の再生可能エネルギー導入割合は主要各国の中では低い傾向にあります。図 3-4 に世界主要各国の再生可能エネルギー発電比率をまとめていますが、日本は 19.8%と低い状態にあります。

日本政府は、「地球温暖化対策計画（2021 年 10 月 22 日閣議決定）」において、温室効果ガス削減目標を、「中期目標として、2030 年度において、温室効果ガスを 2013 年度から 46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく。」としました。また、「第 6 次エネルギー基本計画（2021 年 10 月資源エネルギー庁）」では、2030 年度の野心的な見通しとして再生可能エネルギー発電比率を 34~36%とし、研究開発の成果の活用・実装が進んだ場合には、38%以上の高みを目指すとしています。この目標を達成するため、また、脱炭素社会構築のためにも、更なる再生可能エネルギーの導入が望まれます。

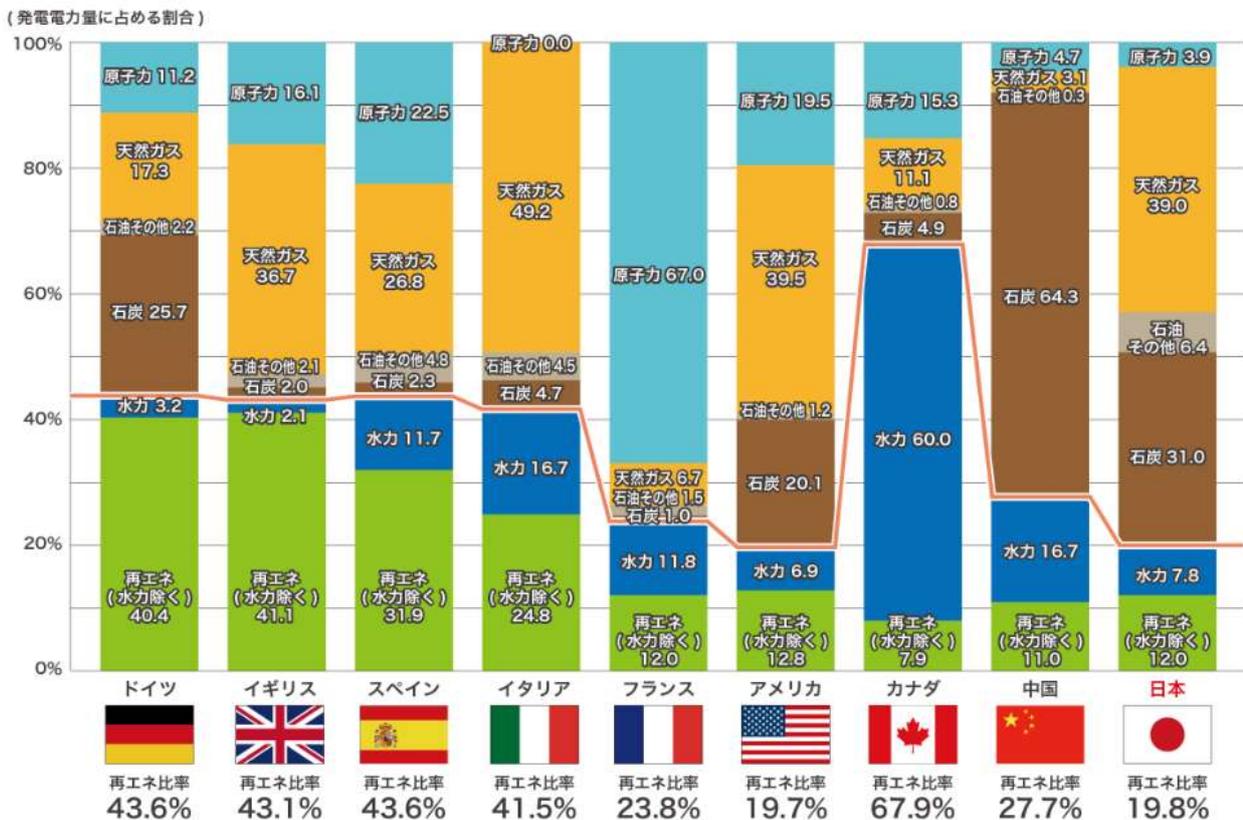


図 3-4 世界の再生可能エネルギー発電比率（2020 年）  
出典：「日本のエネルギー2022（資源エネルギー庁）」

### 3.5.北海道における新エネルギー導入状況

北海道における新エネルギーの導入状況は下図のとおりで、発電分野は 2016 年度から徐々に増加し、2020 年度の導入量は設備容量で 396 万 kW に達しています。また、2020 年度の発電分野の内訳をみると太陽光（非住宅）の割合が最も多く、次いで中小水力、風力、廃棄物となっています。一方、熱利用分野の導入量は 2016 年度からほぼ横ばいで、2020 年度の導入量は 14,551TJ でした。廃棄物の熱利用が最も多く、次いでバイオマス、地熱、温度差熱となっています。

北海道においても、「北海道地球温暖化対策推進計画（第 3 次）改定版（2022 年 3 月）」において、長期目標として 2050 年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロとする「ゼロカーボン北海道」の実現を、中期目標として 2030 年度の温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 48%削減することを掲げました。この実現のため、関係者の連携・協働による効果的な取り組みの拡大を目指すことを目的とした「ゼロカーボン北海道推進協議会」が設立されました。この協議会の取り組みによって、北海道における新エネルギーの導入が更に増加することが期待されます。

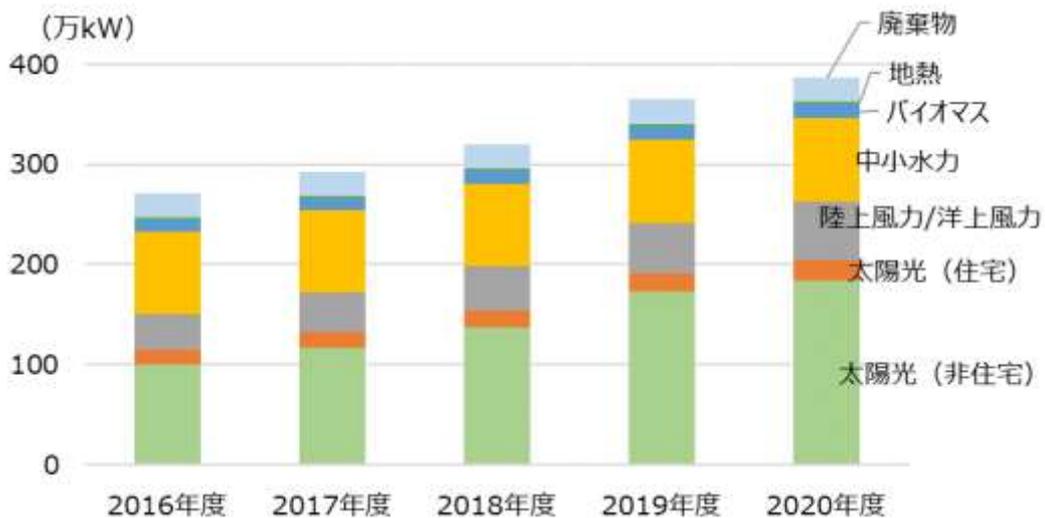


図 3-5 北海道における新エネルギー導入状況（発電分野 設備容量）  
出典：北海道 HP



図 3-6 北海道における新エネルギー導入状況（熱利用分野）  
出典：北海道 HP

## 4. 余市町の政策と現状

### 4.1. 余市町の取り組み

余市町では、これまでに以下の計画を策定し、エネルギー政策や地域活性化に取り組んできました。

#### 4.1.1 第5次余市町総合計画

第5次余市町総合計画（2022年～2031年）は、「未来に向けて住みやすいまちをつくる」をメインテーマとし、以下の3つの指針を柱として策定しました。豊かな自然に恵まれ、そして先人達がたゆまない努力によって築き上げてきた余市町が、将来にわたって住み良く活気に満ちた町であり続けるために、町民と行政が手を携えたまちづくりを計画しています。

##### 【3つの指針】

- ◆ <次世代の可能性を引き出す> 余市町は未来への投資として、人づくりを通じ、子どもや若者といった次世代の可能性を引き出すまちづくりを進めます。
- ◆ <資源を最大限活用しまちを持続・発展させる> 余市町は選択と集中により、限られた資源を最大限に活用したまちづくりを進めます。
- ◆ <激動する社会に対応するまち> 余市町はこれまでの概念にとらわれず、激動する社会に対応するまちづくりを進めます。

この第5次余市町総合計画では、生活環境の方針の<環境に関する施策>において、「地球温暖化対策として、余市町においても温室効果ガスの削減に向けた取組を進めます。」と定めています。また、<再生可能エネルギーの利用の推進に関する施策>においては、「未利用の再生可能エネルギー資源の存在が期待されることから、それらの定量的な把握およびその活用を推進し、地域産業との掛け合わせによる地域経済の活性化に向けた施策を展開していきます。」と定めています。

#### 4.1.2 余市町地球温暖化対策実行計画（事務事業編）

余市町では、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、役場の事務事業からの温室効果ガス排出量を削減するため、「第1期余市町地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」を2012年1月、「第2期余市町地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」を2017年3月に策定しました。現在の「余市町地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」は第3期であり、計画期間の2022年度から2026年度までの5年間で余市町の対象施設における温室効果ガス（二酸化炭素）の排出量を、2017年度から2019年度までの3年間の平均値（4,292,447 kg）を基準値とし、そこから5%削減する目標値を定めています。

2022年度には、温室効果ガス（二酸化炭素）の排出量は629,404kgとなり、約13.8%の削減となりました。

### 4.1.3 余市町再生可能エネルギービジョン

余市町では、国による温室効果ガス削減のための再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取り組み、および北海道による豊富に賦存している新エネルギーの導入拡大の取り組み、また、2020年に当時の菅義偉内閣総理大臣によって行われた2050年カーボンニュートラル宣言を踏まえ、再生可能エネルギーの活用や地域産業の発展、レジリエンスの強化について推進していくため、再生可能エネルギービジョンを策定しました。

再生可能エネルギービジョンでは、果樹やワイン生産のためのブドウを中心とした農業や古くから行われている漁業などの余市町の豊富な農林水産資源を含め、エネルギー資源の地域循環や低炭素社会の実現を図ることとしています。

## 4.2.余市町の再生可能エネルギー導入状況

余市町における再生可能エネルギー導入状況を、固定価格買取制度（FIT 制度）における再生可能エネルギー導入件数および容量から整理しました（表 4-1）。現在、太陽光発電およびバイオガス（メタン発酵ガス）発電が導入されており、合計出力は約 3,800kW です。また、余市町で行っているソーラーシェアリング実証事業では、約 16kW の太陽光発電を導入しています。

表 4-1 余市町における再生可能エネルギー導入件数および容量（2023 年 9 月末）

再生可能エネルギー種	太陽光発電					メタン発酵ガス
	10kW 未満	10kW 以上 50kW 未満	50kW 以上 500kW 未満	500kW 以上 1000kW 未満	1000kW 以上 2000 kW 未満	
導入件数	86 件	10 件	3 件	－	1 件	1 件
導入容量	441kW	262kW	1,179kW	－	1,750kW	150kW

出典：「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法 情報公表用ウェブサイト」（資源エネルギー庁）に追記

表 4-2 余市町における再生可能エネルギー導入件数および容量  
（ソーラーシェアリング実証事業）

再生可能エネルギー種	太陽光発電
導入件数	1 件
導入容量	約 16kW

### 4.3.余市町の公共施設によるエネルギー消費量

2022年度の余市町の公共施設によるエネルギー消費量は、年間で約9,097MWhでした。エネルギーの種類別にみると、電力の消費が最も多く、次いでA重油、灯油の順となっています。前ビジョンで報告した2019年度のエネルギー消費量（8,545MWh）と比較すると6%の増加となっており、電力の割合が減少し、A重油、灯油の割合が増加しました。

また、2022年度の施設別エネルギー消費量をみると、2019年度と同様に学校の中でも児童数が多い黒川小学校や余市川浄水場、下水道管理センターのエネルギー消費量が多くなっています。



図 4-1 余市町公共施設におけるエネルギー消費量（左：2019年度、右：2022年度）

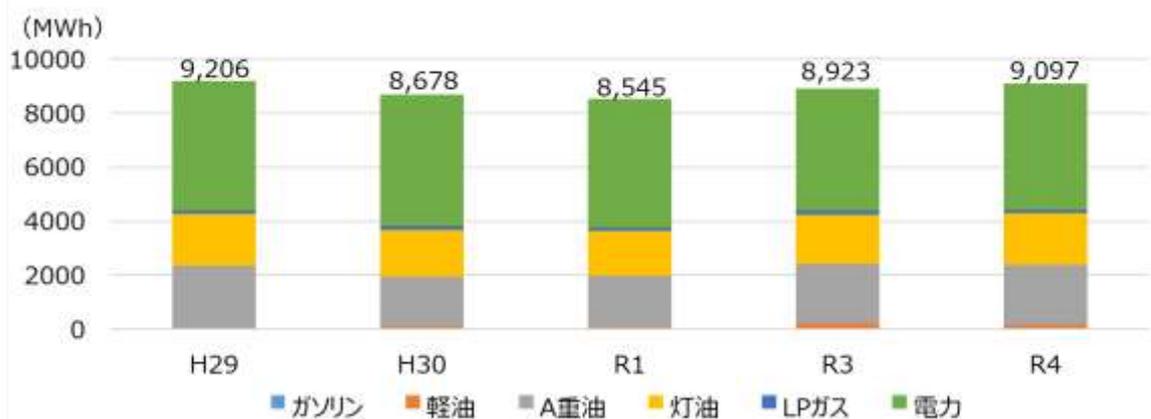


図 4-2 余市町公共施設におけるエネルギー消費量の推移

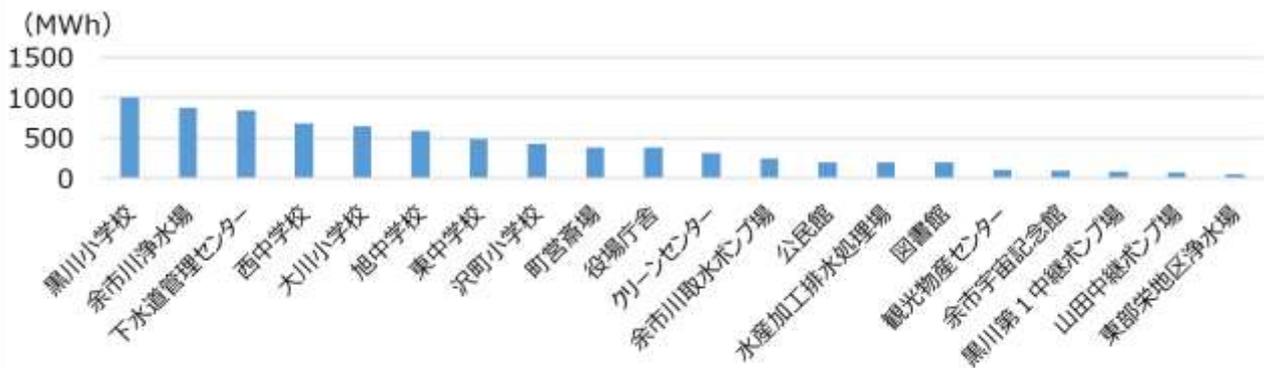


図 4-3 余市町公共施設における施設別エネルギー消費量（2022年度）

表 4-3 余市町公共施設におけるエネルギー消費量（2017年度～2022年度）(1)

施設（建物）名称	燃料種別	単位	2017(H29)	2018(H30)	2019(R1)	基準	2021(R3)	2022(R4)	基準年と2022比較	
			年間使用量	年間使用量	年間使用量	2017～2019 平均	年間使用量	年間使用量	増減	割合
役場庁舎	軽油	ℓ	0	0	0	0	556	226	-226	-
	A重油	ℓ	22100	19,100	18,600	19,933	17,500	17,650	-2,283	89%
	LPガス	m <sup>3</sup>	138	134	119	130	91	117	-13	90%
建設課（地下）	電力	k W h	201424	195,104	190,498	195,675	176,442	180,838	-14,837	92%
	ガソリン	ℓ		42	0	21	0	0	-21	0%
車庫	灯油	ℓ	1160	686	696	847	1,138	1,181	334	139%
	灯油	ℓ	3179	2,182	2,396	2,585	3,002	3,216	631	124%
	LPガス	m <sup>3</sup>	10	30	30	23	0	0	-23	0%
排水機場	電力	k W h	6260	5,488	5,214	5,654	5,239	5,188	-466	92%
	電力	k W h	50015	53,954	50,035	51,334	38,143	42,189	-9,145	82%
流融雪ポンプ場	電力	k W h	99055	55,729	50,882	68,555	42,498	44,953	-23,602	66%
	円山公園ふれあい施設	ガソリン	ℓ	360	48	20	142	19	20	-122
団地集会場	灯油	ℓ	5317	4,722	3,233	4,424	1,710	1,533	-2,891	35%
	電力	k W h	28456	38,323	22,845	29,874	26,411	33,668	3,794	113%
	電力	k W h	3333	2,778	2,790	2,967	2,632	2,810	-157	95%
黒川団地	電力	k W h	23542	21,786	21,112	22,146	23,259	22,167	21	100%
	美園団地A棟	電力	k W h	38054	33,755	33,959	35,256	34,315	36,260	1,004
美園団地B棟	電力	k W h	32928	29,214	28,541	30,227	26,932	22,841	-7,386	76%
	下水道管理センター	ガソリン	ℓ	440	460	360	420	320	280	-140
黒川第1中継ポンプ場	灯油	ℓ	15000	14,000	15,000	14,666	12,018	15,000	334	102%
	電力	k W h	696426	675,612	735,747	702,595	676,063	688,906	-13,689	98%
山田中継ポンプ場	軽油	ℓ	300	300	0	200	0	0	-200	0%
	電力	k W h	73983	77,412	82,573	77,989	79,404	79,346	1,357	102%
浜中中継ポンプ場	軽油	ℓ		300	0	150	0	0	-150	0%
	電力	k W h	47087	46,905	47,608	47,200	53,213	54,950	7,750	116%
沢町中継ポンプ場	軽油	ℓ		200	0	100	0	0	-100	0%
	電力	k W h	34127	34,082	34,017	34,075	31,812	37,484	3,409	110%
大川第2ポンプ所	電力	k W h	5393	5,298	5,125	5,272	5,011	4,885	-387	93%
	黒川第2ポンプ所	電力	k W h	17003	17,334	29,199	21,178	17,482	18,715	-2,463
黒川第3ポンプ所	電力	k W h	875	854	845	858	822	809	-49	94%
	栄第1ポンプ所	電力	k W h	2824	3,097	2,960	2,960	3,236	2,987	27
富沢ポンプ所	電力	k W h	5756	5,867	5,678	5,678	6,239	6,480	713	112%
	黒川第4ポンプ所	電力	k W h	6353	6,402	5,904	6,219	6,674	6,522	303
栄第2ポンプ所	電力	k W h	980	963	1,021	988	952	977	-11	99%
	余市川浄水場	電力	k W h	840695	829,288	826,342	832,108	851,337	879,974	47,866
余市川取水ポンプ場	電力	k W h	225608	231,644	227,052	228,101	211,918	250,040	21,939	110%
	モイレ台系配水池 外8件	電力	k W h	48131	39,353	2,227	29,903	14,780	19,930	-9,973
水道モイレ団地 外2件	電力	k W h	11162	10,980	10,631	10,924	11,173	12,992	2,068	119%
	豊丘中の川浄水場	電力	k W h	87155	81,493	108,022	92,223	68,893	53,202	-39,021
山田地区増圧ポンプ場	電力	k W h	3045	3,370	3,104	3,173	2,912	3,712	539	117%
	沢地区増圧ポンプ場	電力	k W h	4445	4,565	5,213	4,741	6,574	6,198	1,457
豊丘地区増圧ポンプ場	電力	k W h	10168	10,692	9,912	10,257	10,926	12,864	2,607	125%
	豊浜地区浄水場	電力	k W h	14085	14,296	12,748	13,709	12,309	12,621	-1,088
東部栄地区浄水場	電力	k W h	53290	53,004	52,656	52,983	51,282	55,437	2,454	105%
	東部登地区浄水場	電力	k W h	23466	22,226	42,680	29,457	22,803	21,684	-7,773
梅川地区浄水場	電力	k W h	5	8	1,439	484	36	18,903	18,419	3906%
	勤労青少年ホーム	灯油	ℓ	1191	1,519	1,296	1,335	949	751	-584
農道離着陸場	LPガス	m <sup>3</sup>	7.1	6	4	5	0	3	-2	62%
	電力	k W h	7190	7,700	8,196	7,695	6,689	6,353	-1,342	83%
労働福祉会館	ガソリン	ℓ			348	348	330	174	-174	50%
	電力	k W h	558	904	887	783	2,696	2,081	1,298	266%
観光物産センター	電力	k W h	2839	3,159	3,276	3,091	5,846	5,846	2,755	189%
	灯油	ℓ	5621	4,561	5,488	5,223	23	23	-5,200	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	315	326	333	324	218	218	-106	67%
余市宇宙記念館	電力	k W h	96467	103,120	99,233	99,606	106,044	106,044	6,438	106%
	ガソリン	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
商工観光課	灯油	ℓ	345	264	152	253	271	218	-35	86%
	灯油	ℓ	4003	3,996	4,361	4,120	2,506	3,391	-729	82%
	電力	k W h	83016	76,698	75,161	78,291	56,455	60,595	-17,696	77%
水産加工研修センター	ガソリン	ℓ	69	357	347	257	76	60	-197	23%
	軽油	ℓ	62	854	0	305	0	0	-305	0%
水産加工排水処理場	電力	k W h	1079	736	841	885	987	370	-515	42%
	ガソリン	ℓ			10	10	30	20	10	200%
	灯油	ℓ	2526	1,345	553	1,474	260	847	-627	57%
フィッシャリーナ	軽油	ℓ			586	586	0	0	-586	0%
	電力	k W h	148428	188,594	215,911	184,311	189,558	188,374	4,063	102%
	ガソリン	ℓ			60	60	0	92	32	153%
梅川構造改善センター	灯油	ℓ			144	144	0	90	-54	63%
	軽油	ℓ	91		0	45	0	1,177	1,132	2616%
	電力	k W h	7115	7,075	7,067	7,085	6,486	5,864	-1,221	83%
山田構造改善センター	灯油	ℓ	200	100	0	100	0	150	50	150%
	LPガス	m <sup>3</sup>	3.7	4	12	6	0	0	-6	3%
山田構造改善センター	電力	k W h	1147	1,106	1,074	1,109	1,100	1,006	-103	91%
	灯油	ℓ	595	424	300	439	206	350	-89	80%
山田構造改善センター	LPガス	m <sup>3</sup>	11.6	12	14	12	1	1	-11	6%
	電力	k W h	3914	3,676	3,475	3,688	2,648	2,242	-1,446	61%

表 4-4 余市町公共施設におけるエネルギー消費量（2017年度～2022年度）（2）

施設（建物）名称	燃料種別	単位	2017(H29)	2018(H30)	2019(R1)	基準	2021(R3)	2022(R4)	基準年と2022比較	
			年間使用量	年間使用量	年間使用量	2017～2019 平均	年間使用量	年間使用量	増減	割合
栄構造改善センター	灯油	ℓ	200	0	105	101	0	300	199	297%
	LPガス	m <sup>3</sup>	1	1	4	1	1	1	-0	60%
	電力	kWh	1750	1,150	1,200	1,366	754	770	-596	56%
農村活性化センター	ガソリン	ℓ		388	172	280	358	329	49	118%
	灯油	ℓ	1134.7	1,112	701	982	695	1,082	100	110%
	LPガス(kg)	kg	140.3	136	67	114	0	0	-114	0%
	電力	kWh	10462	11,870	10,504	10,945	9,935	8,258	-2,687	75%
登農村公園管理棟	電力	kWh	2481	1,007	567	1,351	641	600	-751	44%
余市漁港外	ガソリン	ℓ			32	32	0	0	-32	0%
	電力	kWh	43663	46,393	32,920	40,992	28,792	23,796	-17,196	58%
白岩町飲料水供給施設	電力	kWh	7032	29,982	3,633	13,549	19,241	20,175	6,626	149%
余市ダム	電力	kWh	11335	11,085	10,626	11,015	10,074	12,293	1,278	112%
町営畜場	灯油	ℓ	30723	23,202	26,742	26,888	29,483	34,704	7,816	129%
	LPガス	m <sup>3</sup>	4.8	3	0	2	0	0	-2	0%
	電力	kWh	9668	11,869	21,391	14,309	21,482	25,793	11,484	180%
グリーンセンター	軽油	ℓ		3,643	3,135	3,389	16,739	12,899	9,510	381%
	LPガス(kg)	kg	72	64	0	45	88	48	3	107%
	電力	kWh	194058	240,972	207,526	214,185	186,448	174,997	-39,188	82%
登水処理施設	電力	kWh	15844	17,742	16,546	16,710	13,845	1,363	-15,347	8%
東大浜中福祉の家	灯油	ℓ	593	100	200	297	200	0	-297	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	7	0	5	4	0	0	-4	0%
	電力	kWh	11206	10,873	11,119	11,066	8,866	10,723	-343	97%
大浜中老人寿の家	灯油	ℓ		316	0	158	0	231	73	146%
	LPガス	m <sup>3</sup>	3.6	0	3	2	0	0	-2	0%
	電力	kWh	2768	3,335	3,871	3,324	3,494	3,529	205	106%
登老人寿の家	灯油	ℓ		871	190	530	0	0	-530	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	5.6	0	5	3	1	0	-3	3%
	電力	kWh	921	854	1,288	1,021	1,094	1,112	91	109%
豊丘老人寿の家	灯油	ℓ	0	0	0	0	0	145	145	-
	LPガス	m <sup>3</sup>	0.5	0	0	0	0	0	0	-
	電力	kWh	155	620	143	306	154	139	-167	45%
黒川会館	灯油	ℓ	462	445	0	302	0	0	-302	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	2	0	3	1	0	0	-1	10%
	電力	kWh	2324	2,039	1,167	1,843	92	937	-906	51%
浜中会館	灯油	ℓ			91	91	0	0	-91	0%
	電力	kWh	836	1,025	1,283	1,048	1,131	1,264	216	121%
美園会館	灯油	ℓ		117	0	58	0	0	-58	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	1.5	0	1	0	0	0	0	-
	電力	kWh	135	74	189	132	34	2	-130	2%
潮見会館	電力	kWh	0	0	0	0	44	0	0	-
白岩会館	電力	kWh	4	0	1	1	205	191	190	19100%
豊浜生活改善センター	LPガス	m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	-
	電力	kWh	2112	2,119	2,117	2,116	1,735	1,795	-321	85%
	灯油	ℓ	140	134	89	121	0	65	-56	53%
黒川八幡生活館	電力	kWh	854	921	937	904	995	1,006	102	111%
	灯油	ℓ	179	102	0	93	0	0	-93	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	1.4	0	0	0	0	0	0	-
黒川17区生活館	電力	kWh	858	932	627	805	31	41	-764	5%
	灯油	ℓ	6892	6,660	5,107	6,219	210	1,703	-4,516	27%
	LPガス	m <sup>3</sup>	13.7	13	11	12	4	1	-11	6%
老人福祉センター	電力	kWh	3711	3,090	3,801	3,534	2,144	2,511	-1,023	71%
	灯油	ℓ	2331.5	3,790	3,679	3,266	3,260	3,295	29	101%
	LPガス	m <sup>3</sup>	14.4	16	14	14	1	4	-10	28%
福祉センター	電力	kWh	12810	11,420	10,375	11,535	10,653	11,212	-323	97%
	灯油	ℓ	3286.7	4,099	1,993	3,126	2,982	2,306	-820	74%
	LPガス	m <sup>3</sup>	40.3	35	33	35	38	33	-2	95%
黒川児童館	電力	kWh	9124	9,136	6,636	8,298	7,388	7,233	-1,065	87%
	ガソリン	ℓ		46	0	23	35	55	32	239%
	灯油	ℓ	4560	3,644	4,113	4,105	3,801	3,884	-221	95%
中央保育所	LPガス	m <sup>3</sup>	211.2	207	207	208	184	0	-208	0%
	電力	kWh	6204	6,160	6,178	6,180	7,404	0	-6,180	0%
	ガソリン	ℓ		67	0	33	68	98	65	297%
	灯油	ℓ	2880	3,240	3,080	3,066	3,300	3,469	403	113%
沢町児童館	LPガス	m <sup>3</sup>	164.2	167	165	165	172	142	-23	86%
	電力	kWh	8593	8,732	8,640	8,655	8,630	9,080	425	105%
	灯油	ℓ	2002	1,621	823	1,482	1,137	1,116	-366	75%
黒川小学校	LPガス	m <sup>3</sup>	2.2	2	2	2	0	1	-2	25%
	電力	kWh	3515	3,220	2,715	3,150	2,326	2,367	-783	75%
	灯油	ℓ			25,820	25,820	1,275	1,144	-24,676	4%
	A重油	ℓ	68500	52,000	64,000	61,500	77,000	74,882	13,382	122%
沢町小学校	LPガス(kg)	kg	1106.8	24	0	376	0	0	-376	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	48	1,135	1,021	734	978	1,044	310	142%
	電力	kWh	153253	152,401	150,161	151,938	145,533	148,382	-3,556	98%
	ガソリン	ℓ	0	0	0	0	460	0	0	-
黒川小学校	灯油	ℓ	30163.2	29,392	38,019	32,524	35,522	26,270	-6,254	81%
	LPガス	m <sup>3</sup>	583.1	621	514	572	420	404	-168	71%
	電力	kWh	140383	140,395	144,794	141,857	130,771	146,473	4,616	103%

表 4-5 余市町公共施設におけるエネルギー消費量（2017年度～2022年度）(3)

施設（建物）名称	燃料種別	単位	2017(H29)	2018(H30)	2019(R1)	基準	2021(R3)	2022(R4)	基準年と2022比較	
			年間使用量	年間使用量	年間使用量	2017～2019 平均	年間使用量	年間使用量	増減	割合
大川小学校	灯油	ℓ	38102.9	30,702	9,050	25,951	42,849	42,973	17,022	166%
	LPガス(kg)	kg	658.2	32	24	238	16	8	-230	3%
	LPガス	m <sup>3</sup>	48	635	557	413	615	594	181	144%
	電力	k W h	272721	293,264	197,678	254,554	204,585	195,592	-58,962	77%
登小学校	灯油	ℓ	9910	6,715	0	5,541	9,530	12,902	7,361	233%
	LPガス	kg		8	0	4	0	0	-4	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	79.8	74	54	69	73	72	3	104%
	電力	k W h	26776	26,206	21,209	24,730	33,169	36,283	11,553	147%
栄小学校	電力	k W h	0	0	0	0	9,430	9,789	9,789	-
東中学校	灯油	ℓ	12846.8	13,458	4,957	10,420	18,859	17,676	7,256	170%
	A重油	ℓ			0	0	0	0	0	-
	LPガス(kg)	kg	48	8	16	24	0	0	-24	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	712.8	610	615	645	692	916	271	142%
西中学校	電力	k W h	270888	258,990	291,641	273,839	265,676	282,425	8,586	103%
	灯油	ℓ		1,194	0	597	2,534	4,374	3,777	733%
	A重油	ℓ	48000	37,500	42,000	42,500	52,000	48,400	5,900	114%
	LPガス(kg)	kg	388.9	40	16	148	8	8	-140	5%
旭中学校	LPガス	m <sup>3</sup>	40	385	355	260	417	371	111	143%
	電力	k W h	89225	90,511	91,652	90,462	105,190	105,869	15,407	117%
	灯油	ℓ	745	349	683	592	747	858	266	145%
	A重油	ℓ	53000	43,500	33,000	43,166	42,000	44,000	834	102%
社会教育課	LPガス(kg)	kg	72	40	8	40	0	8	-32	20%
	LPガス	m <sup>3</sup>	545	475	459	493	477	439	-54	89%
	電力	k W h	116549	115,292	112,376	114,739	108,352	94,428	-20,311	82%
	ガソリン	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
公民館	軽油	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
	ガソリン	ℓ	453	368	277	366	53	18	-348	5%
	灯油	ℓ	1013.4	1,405	1,058	1,158	1,026	823	-335	71%
	軽油	ℓ		777	488	632	171	0	-632	0%
	A重油	ℓ	7000	6,000	7,000	6,666	3,000	6,000	-666	90%
	LPガス(kg)	kg	0	6	0	2	0	0	-2	0%
	LPガス	m <sup>3</sup>	54.2	46	36	45	16	22	-23	49%
	電力	k W h	169241	160,073	156,865	162,059	130,714	130,529	-31,530	81%
博物館	ガソリン	ℓ	99	166	92	119	202	159	40	134%
	灯油	ℓ	699	1,762	2,323	1,594	1,370	1,554	-40	97%
	軽油	ℓ	0	0	0	0	36	0	0	-
	電力	k W h	12793	13,434	13,934	13,387	11,658	12,958	-429	97%
図書館	ガソリン	ℓ		138	170	154	0	0	-154	0%
	灯油	ℓ			36	36	0	0	-36	0%
	軽油	ℓ			18	18	20	0	-18	0%
	A重油	ℓ	15200	13,500	11,100	13,266	11,500	13,900	634	105%
	電力	k W h	44971	44,871	42,452	44,098	43,905	44,544	446	101%
福原漁場	ガソリン	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
	灯油	ℓ	98	18		58	0	0	-58	0%
	電力	k W h	11346	12,766	12,573	12,228	8,862	11,845	-383	97%
今記念館	灯油	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
	軽油	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
	電力	k W h	0	0	0	0	0	0	0	-
運上家	ガソリン	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
	灯油	ℓ	250	265	250	255	260	230	-25	90%
	電力	k W h	6351	5,997	6,190	6,179	5,224	5,380	-799	87%
フゴッペ洞窟	ガソリン	ℓ	0	0	0	0	0	0	0	-
	灯油	ℓ	1285	880	1,348	1,171	875	580	-591	50%
	電力	k W h	9596	9,816	10,201	9,871	10,000	10,000	129	101%
ジャンプ台	ガソリン	ℓ	59	36	33	42	8	111	69	264%
	灯油	ℓ	669	1,045	340	684	0	855	171	125%
	軽油	ℓ	884	816	103	601	401	686	85	114%
	A重油	ℓ	40	100	0	46				-
	電力	k W h	10382	8,649	7,643	8,891	5,831	6,325	494	108%

#### 4.4.余市町全体のエネルギー消費量

余市町のエネルギー消費量について、以下の区分に分けて整理しました。なお、各部門等のエネルギー消費量については、業務他部門の役場のみ実際に使用した燃料からエネルギー量を計算し、他については製品出荷額や世帯数、車両数等で按分して求めました。

表 4-6 エネルギー消費量を求める区分

部門等		業種
産業部門	農林水産業	農業・林業・水産業
	建設・鉱業	建設業・鉱業
	製造業	製造業（食品製造業も含む）
業務他部門	役場	役場
	役場以外	産業部門および役場以外の事業所
家庭部門		家庭
運輸部門	旅客自動車	乗用自動車・軽自動車
	貨物自動車	トラック等の貨物自動車（運輸業の車両以外のものも含む）
	鉄道・船舶	鉄道・船舶

2020年度の余市町のエネルギー消費量は合計で400,394MWh/年となりました。部門別のエネルギー消費量をみると、家庭部門の消費量が最も多く、次いで業務他部門の役場以外、製造業・旅客自動車・運輸自動車となっています。また、エネルギー消費量の詳細をみると、家庭部門において最も消費されているエネルギー種は灯油、軽油、ガソリン等であり、次いで電力が消費されています。業務他部門の役場以外においては、電力の消費量が最も多くなっています。



図 4-4 余市町における部門別エネルギー消費量（2020年度）

出典：業務他部門の役場を除く 都道府県別エネルギー消費統計（資源エネルギー庁）より都道府県按分法にて算出  
業務他部門の役場 第3期余市町地球温暖化対策実行計画（事務事業編）

#### 4.5.余市町全体の二酸化炭素排出量

温室効果ガスには、メタンや一酸化二窒素など様々なものがありますが、最も多く、影響度の大きいものは二酸化炭素です。2020年度の余市町のエネルギー消費量から二酸化炭素排出量を算定すると、その量は127,193t-CO<sub>2</sub>でした。内訳をみると、家庭部門が35%と最も多く、次いで業務他部門の役場以外が20%を占めました。

また、二酸化炭素排出量については国の基準年が2013年度となっているため、2013年度から2020年度までの余市町の二酸化炭素排出量の推移をまとめました。二酸化炭素排出量は徐々に減少する傾向が確認され、2020年度の余市町の二酸化炭素排出量は、2013年度と比較して22%減少しました。

2020年度	部門	産業部門			業務他部門		排出量 合計
		製造業	建設業 鉱業	農林 水産業	役場	役場 以外	
	CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	16,650	1,196	7,921	3,918	25,157	127,193
	排出割合	13%	1%	6%	3%	20%	
	部門	家庭 部門	運輸部門			廃棄物	
			旅客 自動車	貨物 自動車	鉄道・船舶		
	CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	44,161	13,220	12,549	1,476	943	
	排出割合	35%	10%	10%	1%	1%	

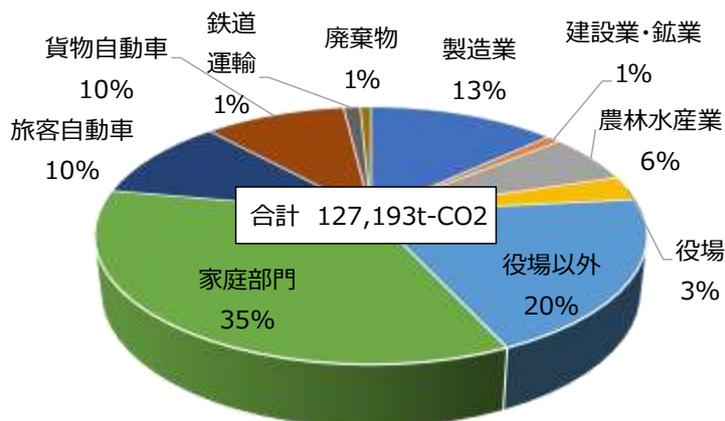


図 4-5 余市町における部門別 CO<sub>2</sub> 排出量の現況推計(2020年度)  
出典：余市町全体のエネルギー消費量(2020年度)より算出

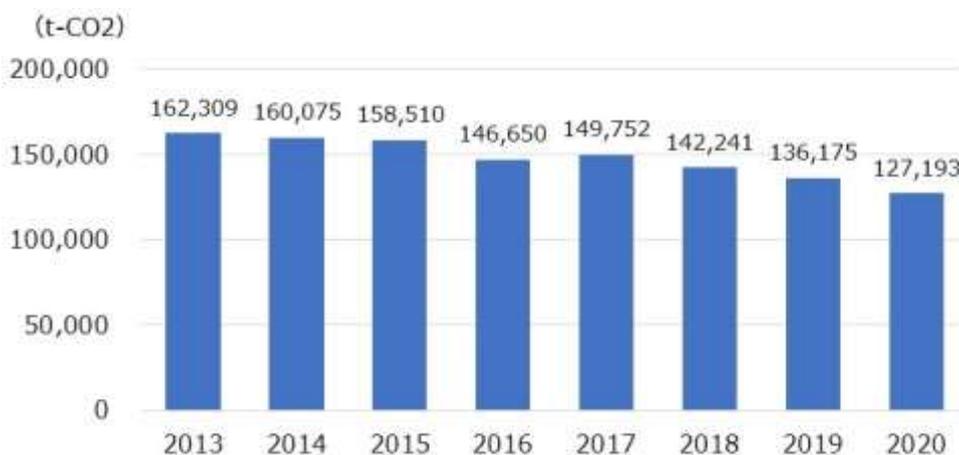


図 4-6 余市町における二酸化炭素排出量の推移(2013年度～2020年度)  
出典：都道府県別エネルギー消費統計(資源エネルギー庁)より都道府県按分法にて求めたエネルギー消費量より算出

#### 4.6.余市町における森林の二酸化炭素吸収量

植物は、二酸化炭素を取り込み、光合成によって炭素として蓄積し、酸素を排出します。このため、二酸化炭素吸収量が多い森林は、二酸化炭素の吸収源とみなすことができます。

森林の二酸化炭素吸収量は、森林の材積（蓄積）の変化量によるため、森林の成長によってマイナス（＝吸収）となり、伐採した場合にはプラス（＝排出）となります。2016年度から2020年度までの余市町の森林全体の二酸化炭素吸収量をみると、約-28,000 t-CO<sub>2</sub>から-18,000 t-CO<sub>2</sub>の間で推移していて、これらの吸収量を平均すると、年間 23,935 t-CO<sub>2</sub>の二酸化炭素を吸収している計算となりました。

単位：t-CO<sub>2</sub>/年

所有区分	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
国有林	-22,570	-17,550	-17,550	-17,550	-17,550
道有林	0	0	0	0	0
町有林	0	-1,295	-1,224	-985	-223
私有林等	-5,804	-5,624	-110	-5,017	-6,627
合計	-28,373	-24,468	-18,884	-23,553	-24,399
2016年度～2020年度 5か年平均	-23,935				



図 4-7 余市町における森林の二酸化炭素吸収量  
出典：北海道林業統計（北海道）より算出

## 5. 余市町の再生可能エネルギーの賦存量と導入ポテンシャル

### 5.1. 賦存量と利用可能量

ここでは、余市町に存在する再生可能エネルギーにはどんなものがあるのか、それがどのくらいあるのか、どのように利用できるかについて考えます。

再生可能エネルギーには、現在の技術では利用できないもの、技術的には可能ですが、法令等による規制のために利用できないものもあります。また、これらの問題をすべてクリアしたとしても、事業として導入を考えた場合には採算性が悪いなどの理由で利用できないものもあります。

これらの有効利用の可能性がある再生可能エネルギーを量的・質的に把握するための指標として、「賦存量」、「導入ポテンシャル」、「事業性を考慮したポテンシャル」の3つがあります。本ビジョンでは、主に賦存量および導入ポテンシャルについて取り上げます。

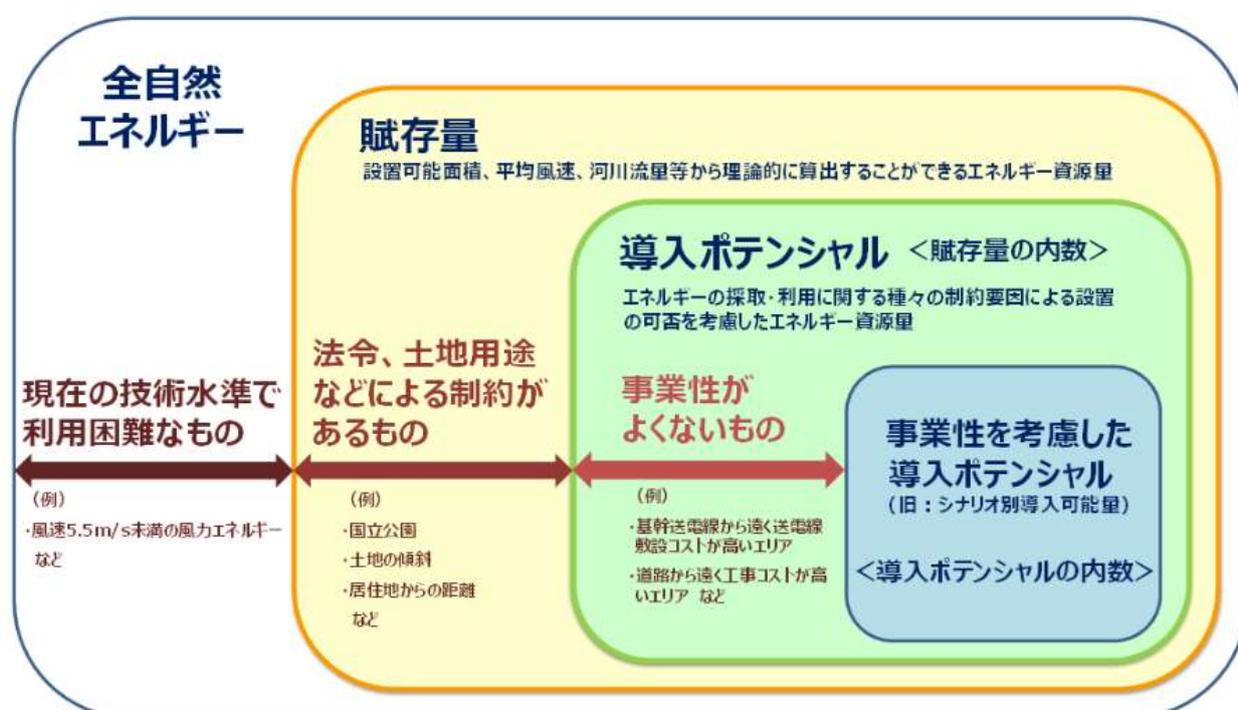


図 5-1 再生可能エネルギー概念図

出典：環境省 再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

**賦 存 量**：技術的に利用可能なエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。設置可能面積、平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるもののうち、推計時点において、利用に際し最低限と考えられる大きさのあるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。

**導入ポテンシャル**：各種自然条件・社会条件を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いた推計時点のエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。

把握する再生可能エネルギーについては、以下の項目とします。基本的には採取・使用について制約要因のない導入ポテンシャルを求めています。導入ポテンシャルを求めることが難しいエネルギーについては賦存量を求めています。ただし、洋上風力については、現時点で海上のどこまでを余市町の導入ポテンシャルとみなすかは難しいため、ポテンシャルマップの作成のみとします。

- ・太陽光
- ・陸上風力
- ・洋上風力
- ・中小水力
- ・地熱
- ・地中熱
- ・太陽熱
- ・バイオマスエネルギー（木質・畜産）
- ・雪氷冷熱

余市町の再生可能エネルギーの賦存量・導入ポテンシャルを下表にまとめ、それぞれの詳細については次頁に整理しています。

下表より、再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを合計すると、電力で 1,537,790 MWh/年、熱量で 1,091 TJ/年（＝303,000 MWh/年）となります。この値は、前述した余市町の消費エネルギーである 400,394 MWh/年を大きく上回っています。再生可能エネルギーを実際に活用する場合には、事業性はもちろん、町民・事業者の皆様の意見を聞きながら行っていく必要がありますが、再生可能エネルギーを活用することで、余市町のエネルギーを賄うことができます。

表 5-1 余市町再生可能エネルギーの賦存量・導入ポテンシャル

種類		賦存量	導入ポテンシャル (電力)	導入ポテンシャル (熱量)	相当世帯数
太陽光	建物系	－	106,000 MWh/年	－	27,138 世帯
	土地系	－	473,000 MWh/年	－	121,096 世帯
陸上風力		－	955,000 MWh/年	－	244,496 世帯
中小水力		－	430 MWh/年	－	110 世帯
地熱（低温バイナリー）		－	3,360 MWh/年	－	860 世帯
地中熱		－	－	898 TJ/年	17,539 世帯
太陽熱		－	－	193 TJ/年	3,770 世帯
バイオマス	木質	19,928 m <sup>3</sup> /年 (154 TJ/年)	－	－	－
	畜産	14,290 t/年 (3,461 GJ/年)	－	－	－
	農業	101 t/年 (1,199 GJ/年)	－	－	－
	水産	849 t/年 (2,929 GJ/年)	－	－	－
雪氷冷熱		5,300 TJ/年	－	－	－
導入ポテンシャルの合計			1,537,790 MWh/年	1,091 TJ/年 (303,000 MWh/年)	

※相当世帯数は、「2017 年度の家庭のエネルギー事情を知る～家庭でのエネルギー消費量について～」（環境省ホームページ）より、地方別世帯あたり年間電気使用量 3,906kWh/世帯・年、地方別世帯あたり年間エネルギー消費量より 51.2GJ/世帯・年より算出。

## 5.2.太陽光発電

太陽光発電は、シリコン半導体などに光があたると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池（半導体素子）を用いて直接電気に変換する発電方法です。

特徴としては、屋根や壁などに設置可能であるため、新たな設置場所を用意する必要がないことが挙げられますが、その反面、気象条件に左右されるため、大規模な利用を行う場合には蓄電池を組み合わせることが多くなっています。エネルギー源が太陽光であるため導入しやすく、災害時の非常用電源としても用いられることが多いエネルギーです。

また、近年では軽量で柔軟性に富む「ペロブスカイト太陽電池」が注目されており、その実用化が待たれています。

### 導入ポテンシャルの推計

太陽光発電の導入ポテンシャルは、「環境省 再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」から建物系（住宅や商業施設、官公庁、病院、学校などの屋根等）、土地系（田畑やため池など）に分けて求めました。また、REPOS では、導入ポテンシャルについて設備容量および年間発電電力量を求めています。設備容量とは太陽光発電設備がどれだけ発電できるかを示した指標であり、年間発電電力量とは、設備容量と利用時間数、設備利用率から計算される年間の発電量を指します。

余市町全体の太陽光導入ポテンシャルは、建物系で設備容量 94,267 kW、年間発電量 106,000 MWh/年、土地系で設備容量 421,246 kW、年間発電量 473,000 MWh/年です。

REPOS より、

導入ポテンシャル

建物系	設備容量	94,267 kW
	年間発電量	106,000 MWh/年
土地系	設備容量	421,246 kW
	年間発電量	473,000 MWh/年

### 太陽光発電における課題

太陽光発電は、エネルギー源が太陽光であるため、建物の屋上や空き地などの様々な場所で発電を行うことができますが、そのエネルギー源の性質上、発電量が気象条件に左右されてしまいます。

また、導入コストは年々下がってきていますが、それでも導入費用が課題となる場合があります。

なお、太陽光発電設備については、2018年に環境省から「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」が発表されており、そのリサイクル・リユースが推進されています。

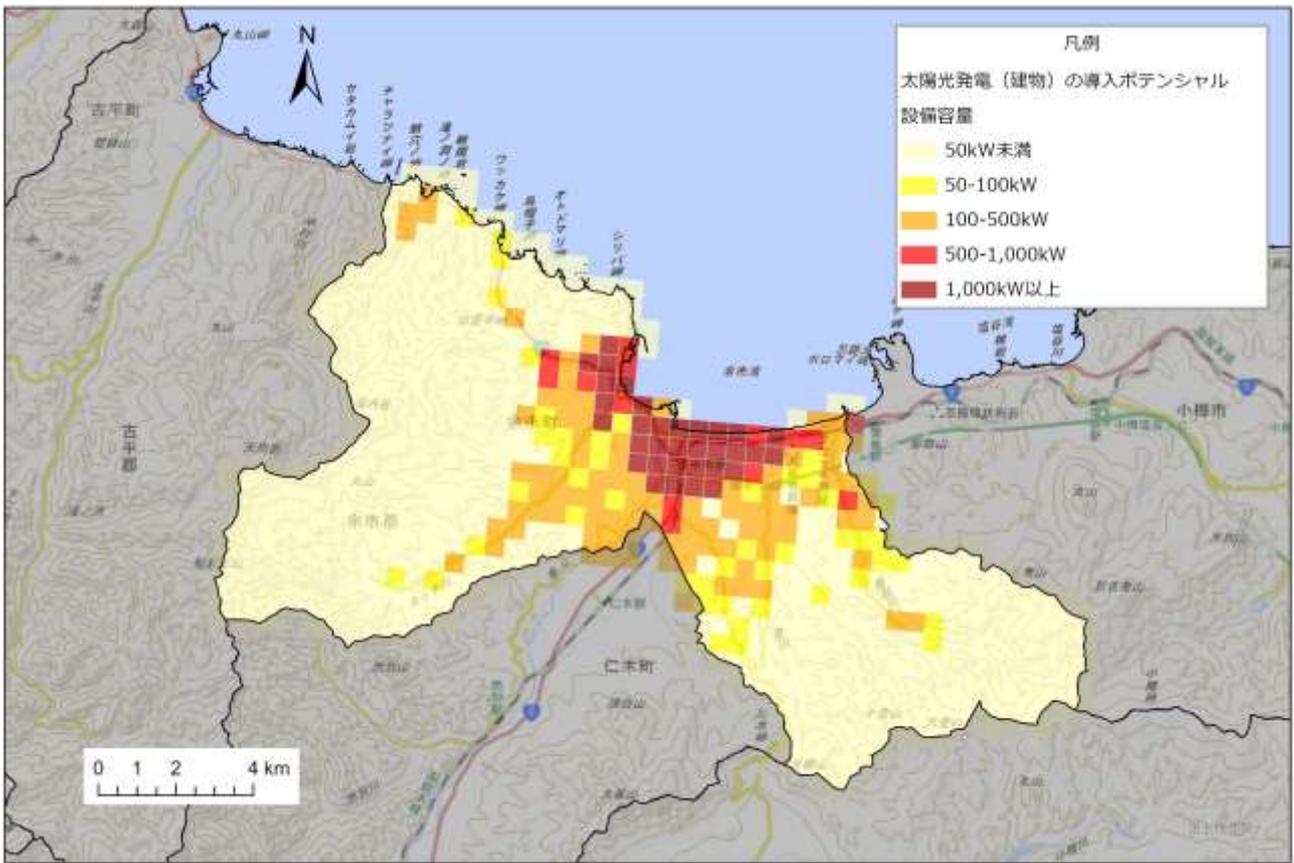


図 5-2 太陽光（建物系）導入ポテンシャルマップ（設備容量）  
出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

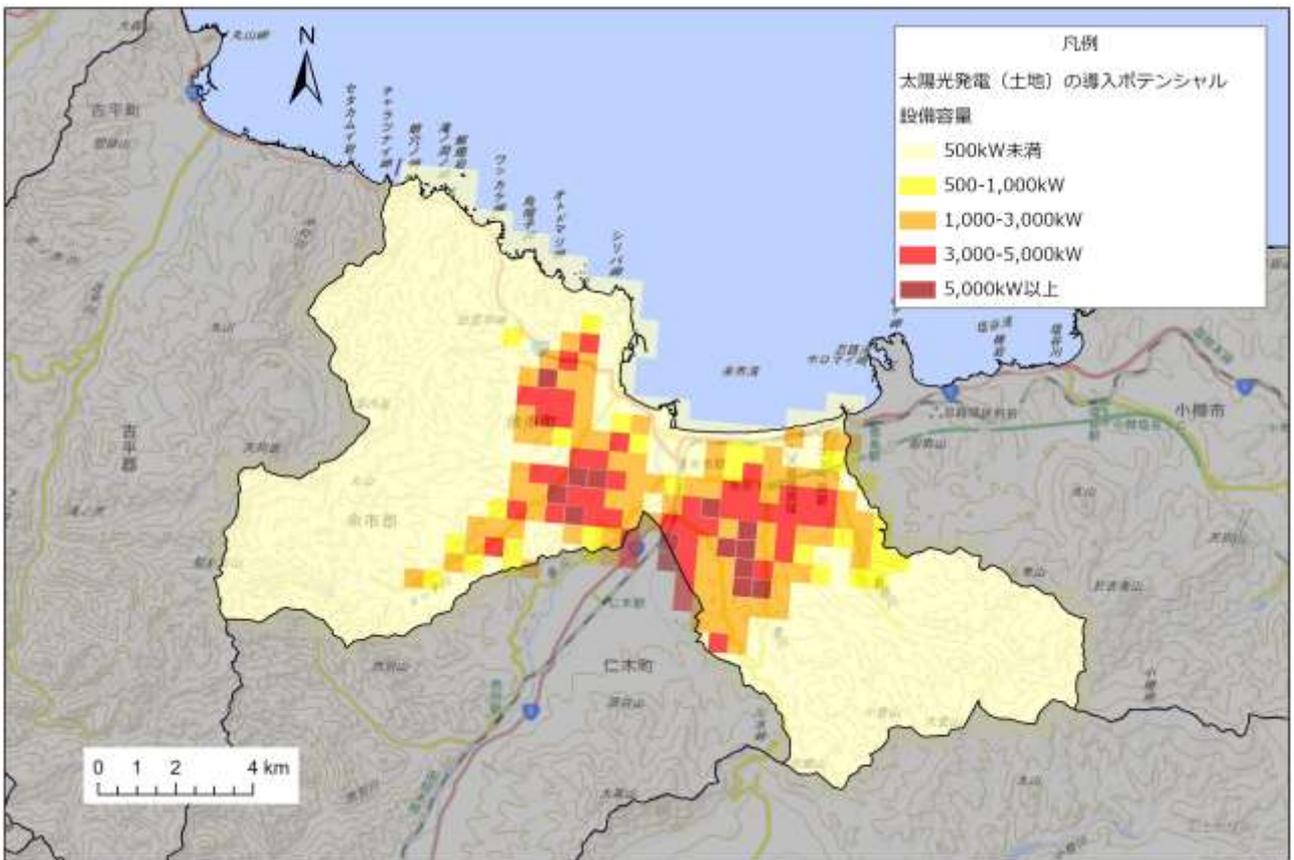


図 5-3 太陽光（土地系）導入ポテンシャルマップ（設備容量）  
出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

### 5.3.陸上風力

風力発電は、その名のとおり風のエネルギーによって発電を行うもので、風さえあれば昼夜問わず発電することができます。日本の風力発電は、欧米諸国と比較すると遅れていましたが、2000 年以降、導入件数は増えています。

風力発電では、風の力を利用して風車を回し、その回転を発電機で電気に変えています。大規模に発電することができれば、火力発電所と同じくらいの電力を作ることができますが、風車を建設することのできる用地が限定的であることがネックとなっています。このため、陸上ではなく海上で風力発電を行う洋上風力発電も検討されることが増えました。

#### 導入ポテンシャルの推計

陸上風力の導入ポテンシャルは、REPOS から求めました。なお、REPOS のポテンシャルマップは、実際に導入されている主要な風力発電機種を踏まえ、高度 90m の年平均風速値を活用して風況マップを作成しており、これに 単機出力 4,000 kW、1 km<sup>2</sup>あたりの設置容量 10,000 kW/km<sup>2</sup>などの条件を用いて導入ポテンシャルを求めています。

余市町全体の陸上風力導入ポテンシャルは、設備容量で 377,300 kW、年間発電電力量で 955,000 MWh/年です。

REPOS より、

導入ポテンシャル

設備容量	377,300 kW
年間発電量	955,000 MWh/年

#### 陸上風力における課題

陸上風力は、日本では発電コストが高いことが課題となっています。また、自然環境や住環境への配慮が必要となるため、それらを調整するためのコストも必要となります。なお、風力発電によって発電された電気は、周波数が 10Hz～20Hz で不安定的なものであるため、周波数を調整し、安定したものへと変換するための対応が必要となります。

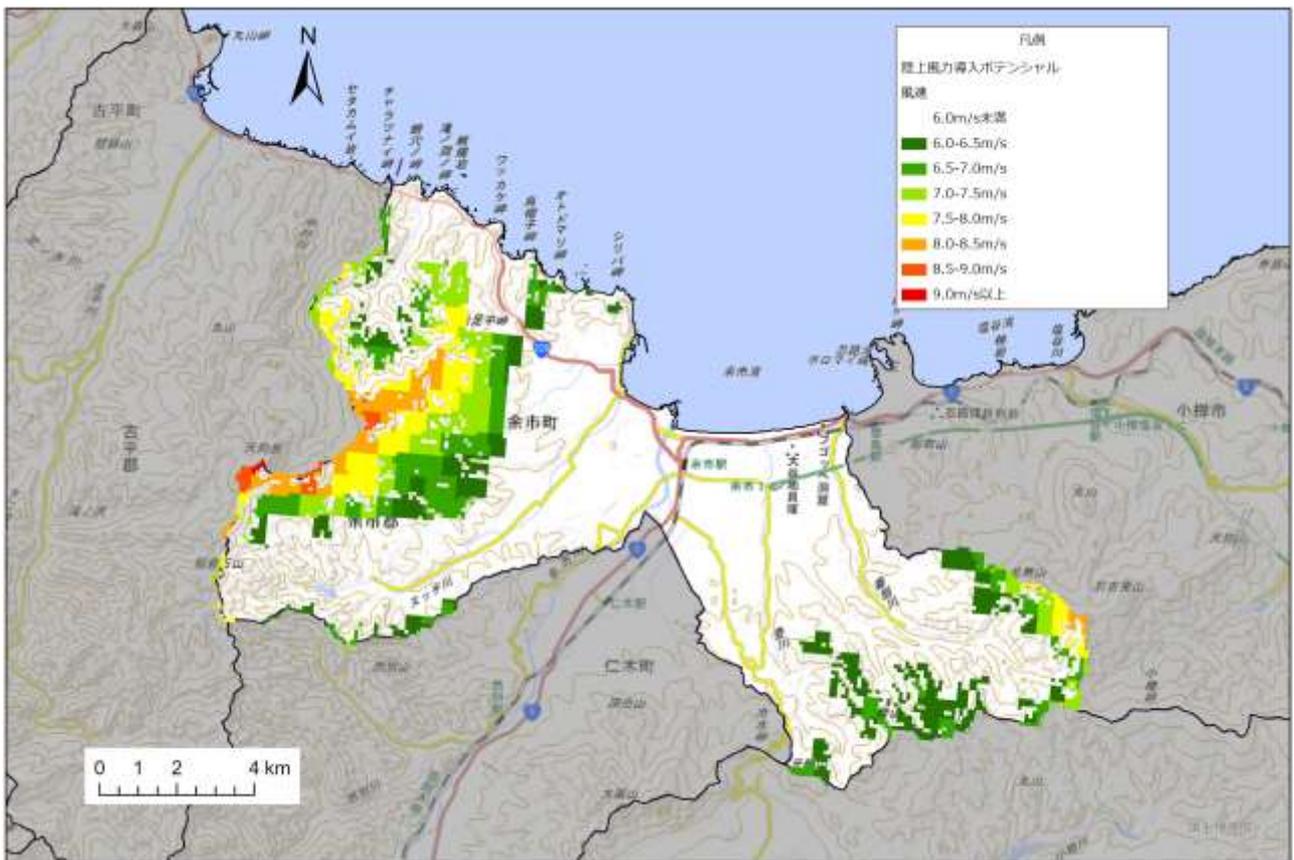


図 5-4 陸上風力導入ポテンシャルマップ（風速）  
 出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

## 5.4.洋上風力

洋上風力は、陸上風力と同様に風のエネルギーを電気のエネルギーに変換するもので、そのための発電設備が陸上ではなく海上（洋上）にあります。

洋上風力の設備としては、着床式（風力発電設備の基礎を海底に固定して建設する工法）は実用化が進んでいますが、近海の水深が急激に大きくなる日本では、浮体式（海上に船を浮かべようにして、浮体として風力発電設備を海に浮かべる工法で、ワイヤーで海底に係留する）のほうが適していると考えられています。

### 導入ポテンシャルの推計

洋上風力の導入ポテンシャルについては、REPOSより作成したポテンシャルマップのみを掲載します。なお、ポテンシャルマップは、海面上 140m の風況マップデータを利用して風速 6.5m/s 以上のメッシュ（500m メッシュ）を抽出しました。

### 洋上風力における課題

洋上風力は、陸上よりも制約が少ないため大規模化でき、また、陸上よりも適した風況（陸上から離れるほど風速が速い、海上の方が風の乱流が少ない）である利点があります。しかし、海上では工事費が陸上よりも割高であり、メンテナンスについてもコストが割高となります。また、漁業との協調や船舶や航空交通との調整、鳥類や魚介類への環境配慮等の課題も挙げられます。

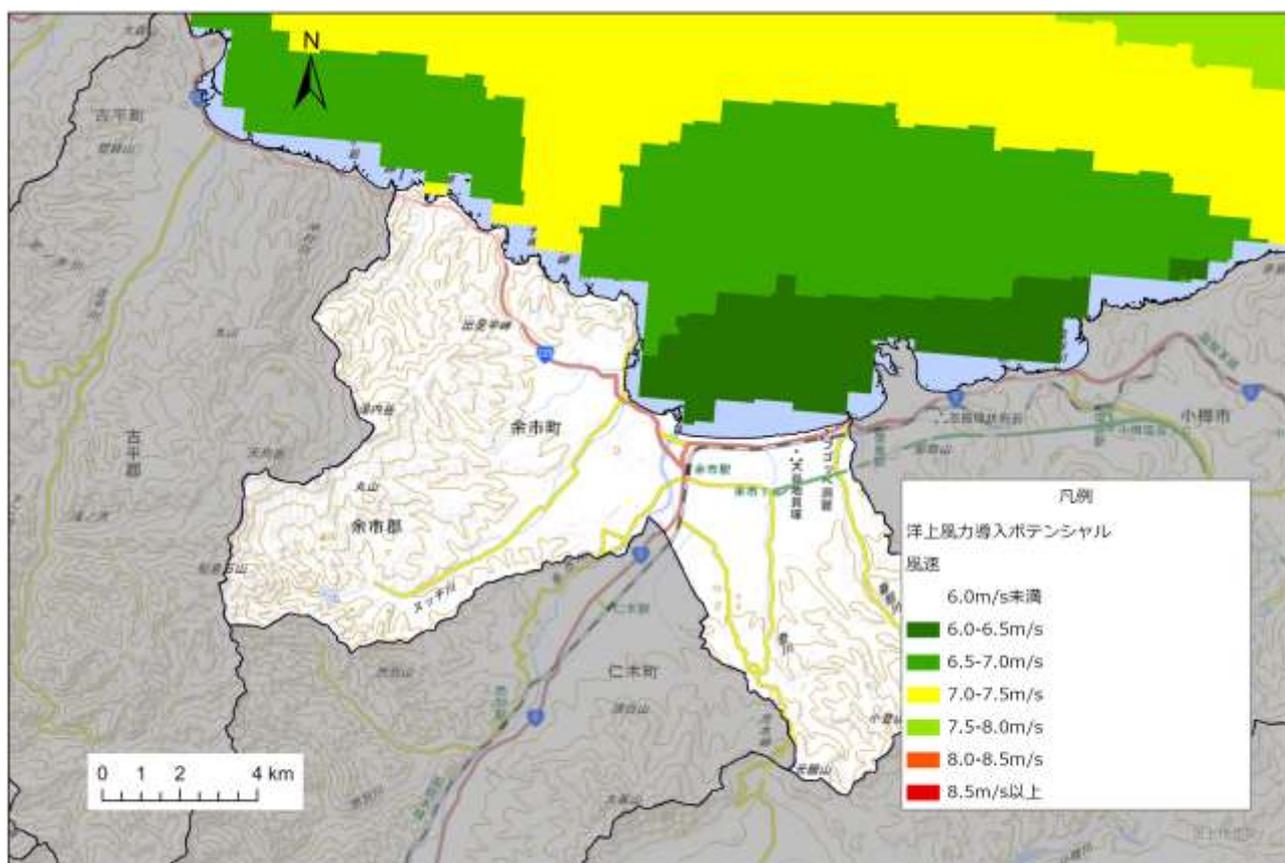


図 5-5 洋上風力導入ポテンシャルマップ（風速）

出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

## 5.5. 中小水力

日本は水資源に恵まれており、古くから水力による発電が行われてきました。ダム等を利用した大規模なものも多く導入されてきましたが、近年では河川や農業水路を利用した中小水力による発電が盛んになっています。

中小水力は、河川水など自然に流れている水を利用するため、昼夜を問わず発電が可能です。また、他の再生可能エネルギーと比較しても、設備利用率が高く発電効率が良いのが特徴です。

中小水力発電は、まだまだ開発できる地点が多く残されており、今後の更なる開発が期待されます。

### 導入ポテンシャルの推計

中小水力の導入ポテンシャルは、REPOS より作成した中小水力導入ポテンシャルマップ（河川）から求めました。

余市町の河川で中小水力導入ポテンシャルが確認されたのは梅川上流域のみで、設備容量で 82kW、年間発電電力量で 430MWh/年です。

なお、中小水力の導入には、農業用水路や砂防堰堤などへの導入も可能であることから、2021 年度（令和 3 年度）には既存資料調査から有望と考えられた地点について現地調査を行いました。当該地点については取水量・取水方法の観点から導入は難しいとの結果となりました。

REPOS より、

導入ポテンシャル

設備容量	82 kW
年間発電量	430 MWh/年

### 中小水力における課題

中小水力は、昼夜を問わず安定して発電することができますが、設置できるのは河川の中でも流量・落差がある箇所に限られます。また、河川法などの法的手続きが煩雑、水使用の利害関係の難しさなどの課題もあります。

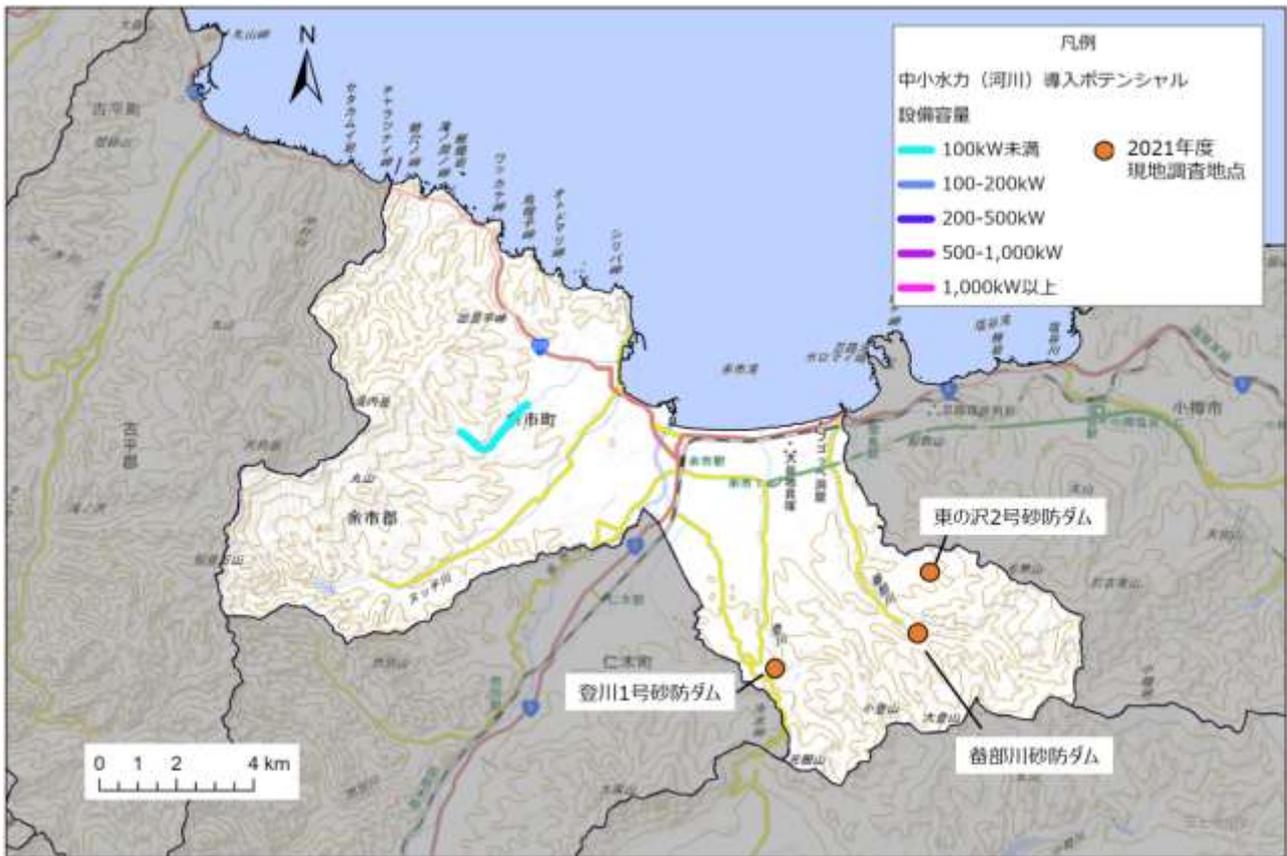


図 5-6 中小水力導入ポテンシャルマップ（設備容量）  
 出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

## 5.6.地熱

地熱発電は、火山帯に位置する日本では早くから注目されてきました。地熱発電では、地下の地熱エネルギーを使うため、化石燃料のように枯渇する心配がありません。また、掘削した井戸から噴出する地熱の蒸気により、昼夜を問わず発電することが可能です。

現在、地熱発電は主にバイナリー方式で行われています。バイナリー方式は、地熱の温度が低く、十分な蒸気が得られない時などに、地熱によって沸点の低い媒体を加熱し、媒体蒸気でタービンを回して発電するものです。

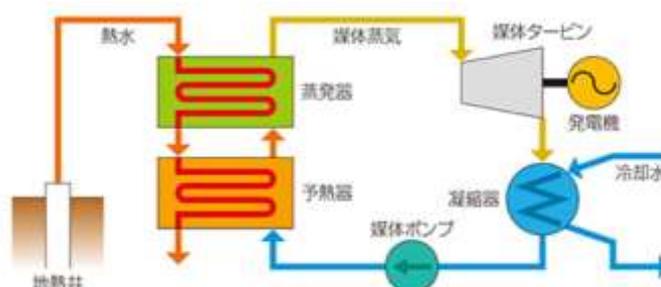


図 5-7 地熱：バイナリー方式の原理  
出典：資源エネルギー庁 HP

### 導入ポテンシャルの推計

REPOS より、余市町の地熱ポテンシャルは、53～120℃の地熱を活用する「低温バイナリー発電」が確認されています。

余市町全体の地熱導入ポテンシャルは、設備容量で 548kW、年間発電電力量で 3,360MWh/年です。

REPOS より、

導入ポテンシャル

低温バイナリー	設備容量	548 kW
	年間発電量	3,360 MWh/年

### 地熱（バイナリー）における課題

地熱を利用するには、地下に熱源がある必要があり、掘削しそれを掘りあてる必要があります。また、地熱の熱源がある場所は、公園や温泉などの施設と重なることがあり、その関係者との調整が必要になります。

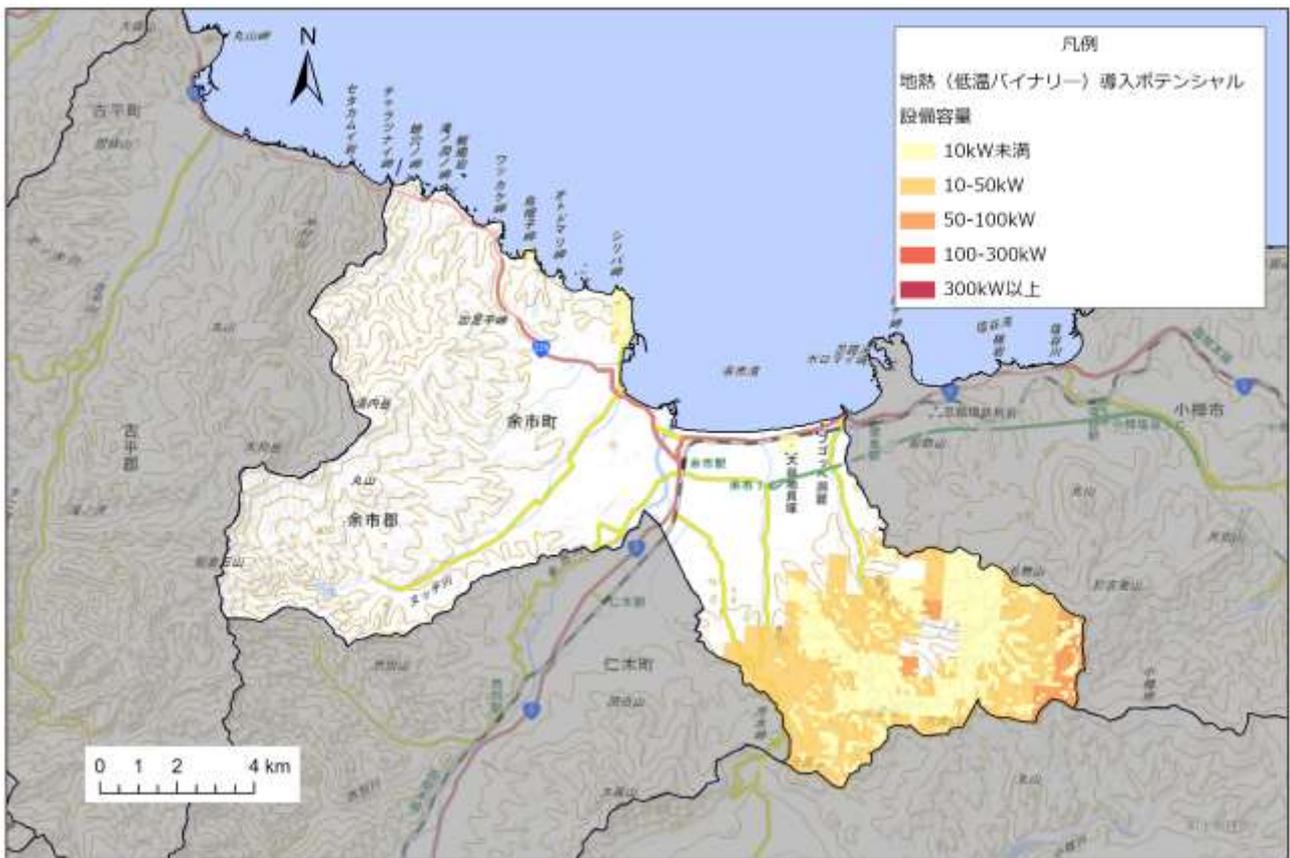


図 5-8 地熱（低温バイナリー）導入ポテンシャル  
出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

## 5.7.地中熱

地中熱は、地下の比較的浅い地盤に存在する熱エネルギーを利用します。地中の温度は、地表のように変動せず、年間を通してほぼ一定であるため、夏は地表より涼しく、冬は地表より暖かくなります。この温度差を冷暖房に利用します。

地中熱による冷暖房は、密閉式であるため環境汚染の心配がなく、屋外への排熱が無いいため、ヒートアイランド現象も生じづらくなります。また、エアコンのように室外機がないため、非常に静かであるのが特徴です。

### 導入ポテンシャルの推計

地中熱の導入ポテンシャルは、REPOS より作成した導入ポテンシャルマップから求めました。

余市町の地中熱導入ポテンシャルは、利用可能熱量として、898 TJ/年（=249,000 MWh/年）です。

余市町では、2021 年度に新たな道の駅建設予定地において地中熱の賦存量調査を行い、掘削ロッド内の温度が比較的高く、地下水流動の可能性もあるなど、暖房利用が有利な可能性があるとの結果が得られています。

REPOS より、

導入ポテンシャル 898 TJ/年 （249,000 MWh/年）

### 地中熱における課題

地中熱は、環境負荷が少ない優れた再生可能エネルギーですが、設備導入に係る初期コストが高いことが課題となります。

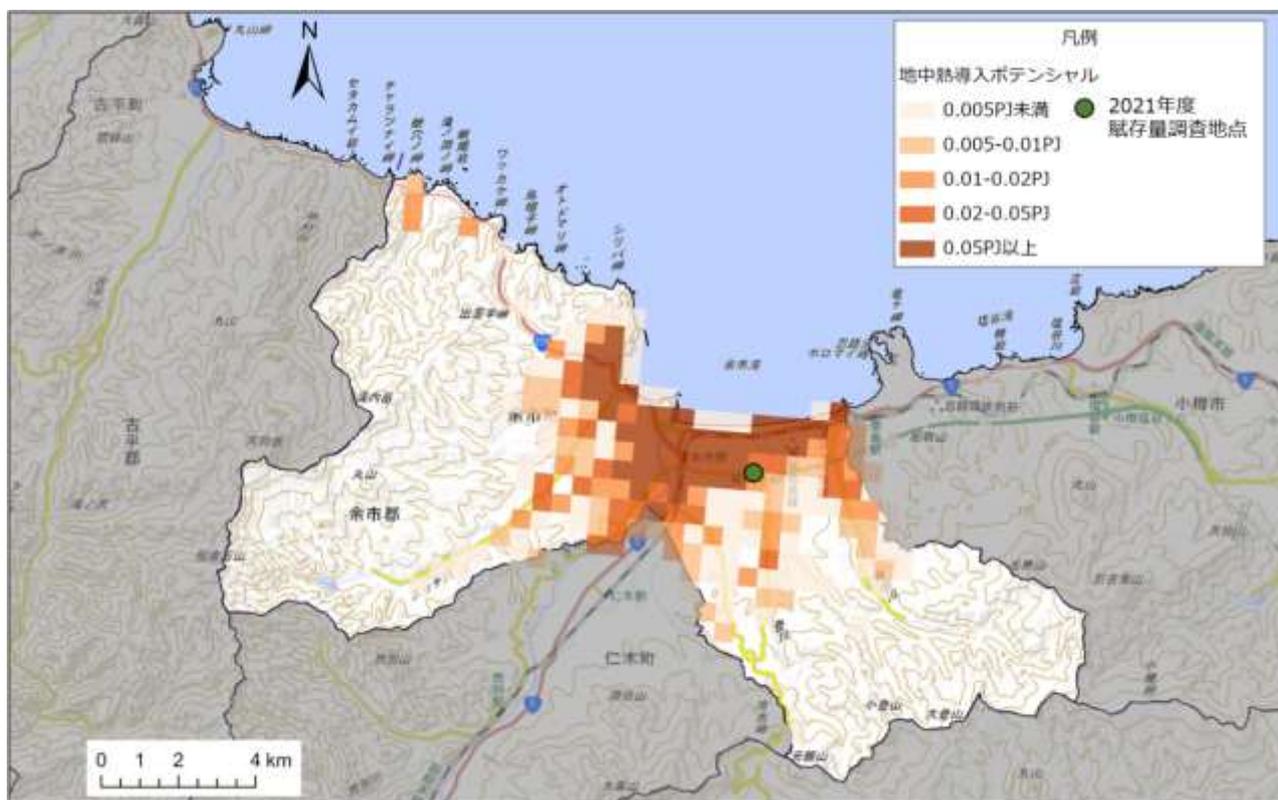


図 5-9 地中熱導入ポテンシャルマップ

出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

## 5.8.太陽熱

太陽熱は、その名のとおり太陽の熱エネルギーを利用します。太陽集熱器に集めた太陽の熱エネルギーで熱媒体を暖め、給湯や冷暖房などに活用します。

太陽熱は、エネルギー源が太陽光であり、また、比較的簡単なシステムであるため特別な知識や操作が必要なく、導入しやすいシステムです。

### 導入ポテンシャルの推計

太陽熱の導入ポテンシャルは、REPOS より作成した導入ポテンシャルマップから求めました。

余市町の太陽熱導入ポテンシャルは、利用可能熱量として、193 TJ/年（= 54,000 MWh/年）です。

REPOS より、

導入ポテンシャル 193 TJ/年（54,000 MWh/年）

### 太陽熱における課題

太陽熱は、太陽エネルギーを活用した優れた再生可能エネルギーですが、設備導入に係る初期コストが高いことが課題となります。また、貯湯槽の断熱性の向上や水道水中のカルシウム分の固化による詰まり、また、北海道では水式の場合には凍結対策が必要となります。

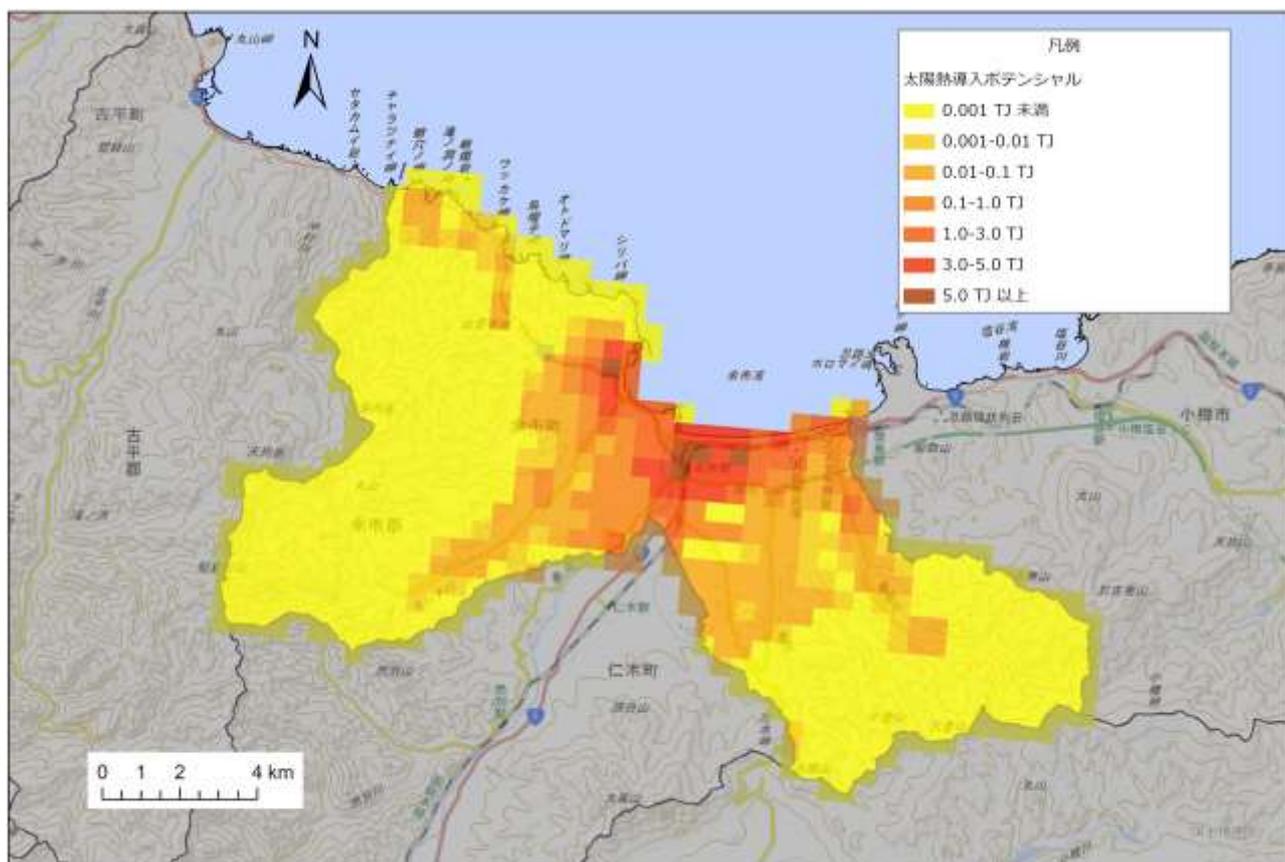


図 5-10 太陽熱導入ポテンシャルマップ

出典：国土地理院、環境省再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）

## 5.9. バイオマス

バイオマスとは、動植物などから生まれた生物資源の総称であり、その活用は地域の廃棄物の削減にもつながります。ここでは、北海道で活用されることが多い木質および畜産の賦存量について検討しました。

バイオマスは、他の再生可能エネルギーとは異なり、活用する資源をそれが発生する場所から集める必要があります。効率よく集めることができるかどうかによって導入可能かどうかが決定的ため、ここではそれぞれのバイオマスの賦存量と、それを熱量にした場合どの程度になるかを算定します。

### 5.9.1 木質バイオマス

木質バイオマスは、その名のとおり木材からなるバイオマスで、広義では林地残材や果樹剪定枝、公園樹等の剪定枝、製材廃材など、多様な種類の木材を対象としています。しかし、すべての木材の量を把握するのは困難であることから、REPOS では林地残材に限った賦存量を求めています。

また、木質バイオマスは発電利用および熱利用の双方を行うことが可能です。

#### 賦存量の推計

REPOS における木質バイオマスは、①発電・熱利用としてエネルギー利用可能なものであること、②他と競合利用が少ないこと、③継続的に一定量供給可能なバイオマスエネルギーであることを定義として、森林法にもとづいた森林計画制度に規定された国有林・民有林の人工林としています。余市町の森林面積は国有林 6,116ha、民有林 3,242ha であり、そのうち人工林はそれぞれ 1,455ha、1,224ha です（2020 年度）。

この条件により求められた木質バイオマスの賦存量は、発生量（森林由来分）で 19,928 m<sup>3</sup>/年であり、熱量に換算すると 153,535 GJ/年となります。

REPOS より、

賦存量

発生量（森林由来分） 19,928 m<sup>3</sup>/年

発熱量（発生量ベース） 153,535 GJ/年

※ 発熱量（発生量ベース）は木材そのものが持つ熱量であり、使用時を想定した熱量（太陽熱や地中熱などのポテンシャル）とは直接比較できません。

#### 木質バイオマスにおける課題

木質バイオマスを燃料として活用するには、木質バイオマスの収集・運搬をどのように効率的に行うのが課題となります。また、熱利用等を想定する場合、設備導入が高コストであることも課題です。

## 5.9.2 畜産バイオマス

畜産バイオマスでは、家畜のふん尿をメタン発酵させ、発生したバイオガスを燃料として利用します。このメタン発酵は、家畜のふん尿からエネルギーを取り出すだけでなく、ふん尿の臭いやふん尿による河川などへの水質汚染をなくすことができ、また、発酵後に出てくる消化液は肥料として活用できるなどの利点もあります。

### 賦存量および導入ポテンシャルの推計

余市町で飼育されている家畜の糞尿について、その賦存量を「新エネルギー賦存量等推計支援ツール」（北海道）から求めました。その結果、賦存量は 14,290 t/年、また、ここからバイオガスを発生させるとその熱量は 3,461 GJ/年（=961 MWh/年）でした。

表 5-2 バイオマス（畜産）賦存量および熱量

家畜種	飼養頭羽数	糞尿発生量 (賦存量) (t/年)	バイオガス発生量 (m <sup>3</sup> /日)	バイオガス発生量 (m <sup>3</sup> /年)	熱量 (MJ/年)
乳用牛	390	6,406	439	160,235	3,461,076
豚	3,600	7,884	0	0	0
合計		14,290	439	160,235	3,461,076

※ バイオマス（畜産）は「新エネルギー賦存量等推計支援ツール」（北海道）の値を使用し、家畜糞尿は「バイオマス技術ハンドブック」（オーム社、2008年10月）より乳用牛を対象に牛糞尿のバイオガス発生量を 0.27m<sup>3</sup>/kg、発熱量を 21.6MJ/m<sup>3</sup>(6kWh/m<sup>3</sup>)（メタン 60%と仮定）として熱量を推計しました。

賦 存 量 = 14,290 t/年

導入ポテンシャル = 3,461 GJ/年（=961 MWh/年）

### 畜産バイオマスにおける課題

畜産バイオマスを活用する際の課題としては、メタン発酵を行うためのバイオガスプラントの設置にかかる費用が高額であることが挙げられます。また、バイオガスプラントへの家畜ふん尿の収集・運搬、逆にバイオガスプラントから農家へ消化液の運搬など、コスト面について検討する必要があります。

### 5.9.3 農業バイオマス

農業バイオマスでは、農業によって収穫した作物の残渣をバイオマスとして活用します。

#### 賦存量および導入ポテンシャルの推計

余市町で収穫される農作物について、その賦存量を「数字でみる『よいち』2023」から求め、それらから得られる熱量を算出しました。その結果、賦存量は 101 t/年、導入ポテンシャルは 1,199 GJ/年 (= 333 MWh/年) でした。

表 5-3 農業バイオマス賦存量および熱量

対象農作物		収穫量 (t)	廃棄割合 (係数)	賦存量 (t)	発熱量 (MJ/kg)	農業バイオマス 発熱量 (GJ)
野菜等	トマト	1,785	0.97	17	11.9	206
	きゅうり	171	1.34	2		27
	かぼちゃ	66	18.5	12		145
	さやいんげん	208	18.5	38		458
	ねぎ	3.8	18.5	1		8
	ピーマン	142	18.5	26		313
	アスパラガス	1	26.5	0		3
	いちご	163	2.0	3		39
合計				101	-	1,199

※ 表中の数値の出典は以下のとおり

収穫量：「数字でみる『よいち』2023（余市町 HP）」より、2022 年度実績

廃棄割合：「北海道の耕作地におけるバイオマス生産量及び作物による無機成分吸収量（北海道農業試験報 149（57-91）、1988）」、「日本における食品ロス・廃棄の発生メカニズム（木村征子、2014）」、「日本食品標準成分表（八訂）増補 2023 年（文部科学省 HP）」

発熱量：「廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（環境省、2017 年 3 月）」

賦 存 量 = 101 t/年

導入ポテンシャル = 1,199 GJ/年 (= 333 MWh/年)

#### 農業バイオマスにおける課題

農業バイオマスを活用する際の課題としては、他のバイオマスと同様、その収集・運搬のコスト面があります。また、農業バイオマスは発生する時期がほぼ同時であるため、収穫期以外にも活用するための保管方法や農業バイオマス以外のバイオマスと組み合わせるなどの運用方法について検討する必要があります。

## 5.9.4 水産バイオマス

水産バイオマスでは、漁獲した魚介類の残渣およびその水産加工残渣をバイオマスとして活用します。

### 賦存量および導入ポテンシャルの推計

魚介類の漁獲量について、その賦存量を「数字でみる『よいち』2023」から求め、それらから得られる熱量を算出しました。その結果、賦存量は 849 t/年、導入ポテンシャルは 2,929 GJ/年 (=814 MWh/年) でした。

表 5-4 水産バイオマス賦存量および熱量

魚種等		漁獲量 (t)	廃棄割合 (係数)	賦存量 (t)	バイオガス 発生量 (m <sup>3</sup> /t)	バイオガス 発熱量 (MJ/m <sup>3</sup> )	水産バイオマス 発熱量 (GJ)
魚介類	かれい	531.5	0.35	186	150	23	642
	たこ	214	0.20	43			148
	いか	31.3	0.25	8			27
	ぶり	165.9	0.40	66			229
	さけ	705.9	0.30	212			731
	ほっけ	300.1	0.50	150			518
	えび	108.4	0.50	54			187
	にしん	287.7	0.45	129			447
	あわび	1.0	0.55	0.6			2
	うに	8.0	0.95	8			26
合計				849	-	-	2,929

※ 表中の数値の出典は以下のとおり

収穫量：「数字でみる『よいち』2023（余市町 HP）」より 2022 年度実績

廃棄割合：「日本食品標準成分表 2020 年版（八訂）」

バイオガス発生率：「高タンパク質含有食品廃棄物の無加水メタン発酵システム実証実験（食品の発生率）（土木学会第 65 回年次学術講演会、2010）」

バイオガス発熱量：「バイオマスエネルギー導入ガイドブック（NEDO、2015 年）」

賦 存 量 = 849 t/年

導入ポテンシャル = 2,929 GJ/年 (=814 MWh/年)

### 水産バイオマスにおける課題

水産バイオマスを活用する際の課題としては、他のバイオマスと同様、その収集・運搬のコスト面があります。特に水産バイオマスは腐敗しやすいという性質があるため毎日収集する必要があります。また、魚種ごとにある程度の漁獲時期も決まっているため、水産バイオマス以外のバイオマスと組み合わせるなどの運用方法について検討する必要があります。

## 5.10.雪氷冷熱

雪氷冷熱は、冬の間以降った雪や、冷たい外気を使って凍らせた氷を保管し、冷熱が必要となる時期に利用するものです。北海道ではその気象条件から雪を大量に入手できるため、余市町にも適した再生可能エネルギーであると考えられ、農業や食品加工、ワイナリー等での利用が期待されます。

### 賦存量の推計

雪氷熱の賦存量および導入ポテンシャルは、「再生可能エネルギー資源等の賦存量等調査の手法と結果（状況報告）（2011年、総務省）」より、以下の数式で求めることができます。

$$\begin{aligned} \text{賦存量} &: \text{余市町内に降雪した雪から得ることのできる冷熱量} \\ &= \text{最深積雪深} \times \text{余市町面積} \times \text{比重} \\ &\quad \times \{ -\text{雪温} \times \text{低圧比熱 A} + \text{放流水温} \times \text{低圧比熱 B} + \text{融解潜熱} \} \\ \text{導入ポテンシャル} &: \text{除雪収集可能な雪から得ることのできる冷熱量} \\ &= \text{最深積雪深} \times \text{除雪面積} \times \text{比重} \\ &\quad \times \{ -\text{雪温} \times \text{低圧比熱 A} + \text{放流水温} \times \text{低圧比熱 B} + \text{融解潜熱} \} \times \text{設備効率} \end{aligned}$$

上記の数式で求めた余市町の雪氷冷熱賦存量は、5,300 TJ/年（=1,472,000 MWh/年）となります。なお、導入ポテンシャルについては、除雪収集可能な雪量を求める必要があることから、ここでは求めていません。

$$\text{賦 存 量} = 5,300 \text{ TJ/年} (= 1,472,000 \text{ MWh/年})$$

### 雪氷冷熱における課題

雪氷冷熱の利用は、従来除雪・排雪と処理のために費用が掛かっていた雪をエネルギーに変えることができ、また、北海道の市町村ではその賦存量が大きいことから、利用しやすい再生可能エネルギーであると考えられます。しかし、雪を保管する雪氷庫を設置するには広い面積が必要であり、初期投資費用が割高となります。

## 6. 二酸化炭素排出量の将来予測

### 6.1. 地球温暖化による後志地方の気候変動予想と余市町への影響予測

#### 6.1.1 地球温暖化による後志地方の気候変動予想

地球温暖化により、気温の上昇や海面の上昇、異常気象の増加が指摘されていますが、このまま地球温暖化が進行した場合、私たちを取り巻く環境はどのようになるのでしょうか。

気象庁と文部科学省は、2020年12月に日本の気候変動に関する最新の科学的知見を総合的に取りまとめた「日本の気候変動 2020」を公表しました。この「日本の気候変動 2020」では、パリ協定の2℃目標が達成された場合の将来予測と、追加的な緩和策を取らず、4℃上昇となった場合の21世紀末の将来予測を対比しています。

札幌管区気象台では、この予測に基づき、14の振興局ごとの将来予測について解析を行いました。そのうち、後志地方についてまとめられた将来予測を下記にまとめます。この将来予測では、パリ協定の2℃目標が達成された場合には年平均気温が約1.4℃、緩和策をとらなかった場合には約4.7℃上昇する見込みとなっています。

項目	パリ協定の2℃目標が達成された場合	緩和策を取らなかった場合(4℃上昇)
年平均気温	約1.4℃上昇	約4.7℃上昇
短時間強雨(30mm/時間以上)の発生頻度	約1.7倍	約4.1倍
年最深積雪	約12%減少	約44%減少
真夏日	2日程度増加	22日程度増加
真冬日	18日程度減少	45日程度減少

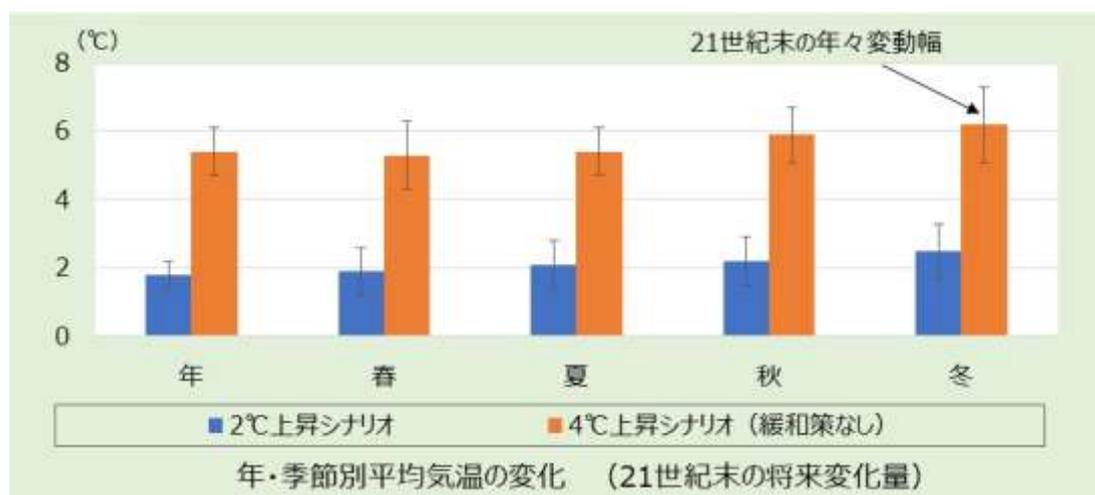


図 6-1 パリ協定の2℃目標が達成された場合と緩和策を取らなかった場合の後志地方の21世紀末の予測  
出典：札幌管区気象台 HP「北海道地方 地球温暖化予測情報」より作成

### 6.1.2 気候変動によって余市町で予測される影響

北海道では、2020年3月に「北海道気候変動適応計画」を策定し、国による影響評価結果および北海道において予測される影響をまとめました。この「北海道気候変動適応計画」にならい、余市町において予想される気候変動によって予測される影響について下表のとおりまとめました。

予測される影響は、「重大性」、「緊急性」、「確信度」によって評価されており、また、現在すでに影響が現れているものと、将来的に影響が生じると予測されているものに分けられていますが、様々な分野で、多くの影響が予測されています。

表 6-1 気候変動によって余市町で予測される影響（1）

国の気候変動評価報告書 における分野・項目・評価						予測される影響等
分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	
農業・林業・水産業	農業	水稲	○	○	○	● 出穂期の前進と登熟気温の増大により収量はやや増加しアミロース含有率低下により食味向上
		果樹	○	○	○	● 果樹栽培に適した地域の拡大 ● 醸造ワイン用ぶどう生産適地が広がる可能性
		麦、大豆、飼料作物等	○	△	△ (○)	◇ ばれいしょ：土壌凍結深が浅くなり、前年の収穫時にこぼれた小イモの雑草化 ● 牧草：収量は日射量低下で減少 ● 飼料用とうもろこし：気温の上昇、昇温程度に合わせた品種変更で収量は増加。病害多発懸念
		畜産	○	△	△ (○)	● 気温上昇による暑熱対策経費の増加
		病虫害・雑草	○	○	○	◇ 道内未発生害虫の新たな発生 ● 病虫害の発生増加や分布域の拡大による農作物への被害拡大、道内未発生の病虫害の侵入による重大な被害の発生 ● 雑草の定着可能域の拡大や北上、雑草による農作物の生育阻害や病虫害の宿主となる等の影響 ● 病原体を媒介する節足動物の生息域や生息時期の変化による動物感染症の疾病流行地域の拡大や流行時期の変化。海外からの新疾病の侵入等
		農業生産基盤	○	○	△ (○)	◇ 降水量に関して、多雨年と渇水年の変動幅の拡大、短期間強雨の増加 ● 融雪の早期化や融雪流出量の減少による農業用水の需要への影響 ● 降水量、降水強度の増加に伴う農地等の排水対策への影響
	林業	木材生産（人工林等）	○	○	□	● 降水量の増加等による植生変化に伴う人工林施業への影響 ● 病虫獣害の発生・拡大による材質悪化
	水産業	回遊性魚介類（魚類等の生息）	○	○	△	◇ プリ、スルメイカの分布・回遊域の変化 ● シロザケの生息域減少 ● プリ、ニシン、マイワシの分布域の北への拡大・移動、スルメイカの分布密度低下、サンマの成長鈍化と産卵量の増加
		増養殖等	○	○	□	● 海洋の酸性化による貝類養殖への影響 ● 海藻の種構成や現存量の変化によって、アワビ、ウニ等の磯根資源が減少

表 6-2 気候変動によって余市町で予測される影響 (2)

国の気候変動評価報告書 における分野・項目・評価						予測される影響等
分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	
水環境・ 自然生態系	水資源	水供給（地表水）	○	○	△	● 渇水が頻発化、長期化、深刻化、さらなる渇水被害の発生 ● 農業用水の需要への影響 ● 日本海側の多雪地帯での河川流況の変化
		陸域生態系	野生鳥獣による影響	○	○	—
	淡水生態系	河川	○	△	□	● 冷水魚が生息可能な河川が分布する国土面積の減少 ● 陸域生態系からの窒素やリンの栄養塩供給の増加
	沿岸生態系		○	○	△	◇ ● 海水温の上昇に伴う低温性の種から高温性の種への遷移 ● コンブ類の生息域の減少
	海岸生態系		○	△	□	● 3月ごろにみられる最大海氷域面積の減少
	生物季節		◇	○	○	◇ ● 植物の開花の早まりや動物の初鳴きの早まりなど
	分布・個体群の変動		○	○	○	◇ ● 分布域の変化やライフサイクル等の変化 ● 種の移動・局地的な消滅による種間相互作用の変化、生育地の分断化などによる種の絶滅 ● 外来種の侵入・定着率の変化
自然災害	河川	洪水	○	○	○	◇ 時間雨量 50mm を超える短時間強雨等による甚大な水害（洪水、内水）の発生 ● 洪水を起こしうる大雨事象が増加、施設の能力を上回る外力による水害が頻発
		内水	○	○	△	◇ 時間雨量 50mm を超える短時間強雨等による甚大な水害（洪水、内水）の発生 ● 洪水を起こしうる大雨事象が増加、施設の能力を上回る外力による水害が頻発
	沿岸	海面上昇	○	△	○	● 温室効果ガスの排出を抑えた場合でも一定の海面上昇が発生
		高潮・高波	○	○	○	◇ 高波の波高および周期の増加等 ● 中長期的な海面水位の上昇や高潮偏差（通常の潮位と台風など気象の影響を受けた実際の潮位との差）・波浪の増大による高潮や高波被害、海岸侵食等のリスク増大 ● 温室効果ガスの排出を抑えた場合でも一定の海面上昇が発生
		海岸侵食	○	△	△	● 中長期的な海面水位の上昇や高潮偏差（通常の潮位と台風など気象の影響を受けた実際の潮位との差）・波浪の増大による高波被害、海岸侵食等のリスク増大
	山地	土石流・地すべり等	○	○	△	◇ 短時間強雨の発生頻度の増加に伴う人家・集落等に影響する土砂災害の年間発生件数の増加 ● 集中的な崩壊・土石流等の頻発による山地や斜面周辺地域の社会生活に与える影響の増大

表 6-3 気候変動によって余市町で予測される影響 (3)

国の気候変動評価報告書 における分野・項目・評価						予測される影響等
分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	
健康	暑熱	死亡リスク	○	○	○	◇気温の上昇による超過死亡（直接・間接を問わず、ある疾患により総死亡がどの程度増加したかを示す指標）の増加 ●夏季における熱波の頻度増加 ●熱ストレスの増加による死亡リスクの増加
		熱中症	○	○	○	◇●熱中症搬送者数の増加
	その他(脆弱集団への影響)		—	○	□	◇熱による高齢者への影響
産業・経済活動	観光業	レジャー	○	△	○	◇スキー場における積雪深の減少 ●自然資源（森林、雪山等）を活用したレジャーへの影響
国民生活・都市生活	都市インフラ、ライフライン等	水道・交通等	○	○	□	◇記録的な豪雨による地下浸水、停電、濁水や洪水、水質の悪化等による水道インフラへの影響、豪雨や台風による切土斜面への影響等 ●短時間強雨や濁水の頻度の増加、強い台風の増加等によるインフラ・ライフライン等への影響
	その他	暑熱による生活への影響等	○	○	○	◇熱中症リスクの増大や快適性の損失等 ◇●気候変動およびヒートアイランド現象双方による都市域での気温上昇

凡例

【重大性】○：特に大きい ◇：特に大きいとはいえない —：現状では評価できない

【緊急性】○：高い △：中程度 □：低い —：現状では評価できない

【確信度】○：高い △：中程度 □：低い —：現状では評価できない

【予測される影響等】◇：現在の影響 ●：将来の予測

出典：「北海道気候変動適応計画」より作成

### 6.1.3 余市町における気候変動影響への対応策

前節にて挙げた気候変動によって予測される影響を小さくするためには、その原因となる温室効果ガス排出量を削減することが最重要となりますが、すぐに世界的にカーボンニュートラルを達成することは不可能です。このため、どのようなシナリオを辿ったとしてもこのような影響は表れるものと受け入れ、この影響を最小か、あるいは回避し、迅速に回復できるよう適応策を定めることも重要となります。

余市町では、気候変動によって予測される影響の対応策を、以下のように決めました。余市町からの二酸化炭素排出量の削減を検討すると同時に、対応策についても推進します。

表 6-4 余市町における気候変動影響への対応策

分野	適応策
農業・林業・水産業	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 気象状況に応じた営農技術対策を入手し、対策を実施します。</li> <li>■ ハード・ソフトの両面から、農地の排水対策を実施します。</li> <li>■ 森林補助事業を実施し、適切な森林資源の維持・循環に努めます。</li> <li>■ 海洋生物の分布域の変化に応じた漁場整備を推進します。</li> </ul>
水環境・水資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水利施設の適切な維持管理、更新に努めます。</li> <li>■ 保安林機能の維持・強化のため、保安林の森林整備に努めます。</li> <li>■ 水源の涵養など森林の有する多面的機能の維持・増進を図るため、伐採後の再造林などの森林整備に努めます。</li> <li>■ 異常気象による渇水等の発生に留意します。</li> </ul>
自然生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 野生鳥獣の生息域の変化による農作物の鳥獣被害などに対応するため、被害防止対策設備購入に対する支援事業を行います。</li> </ul>
自然災害	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 危険個所の把握に努め、必要に応じて対策や注意喚起を行います。</li> <li>■ ハザードマップの作成・更新・公表を進めるとともに、町民の理解促進に努めます。</li> <li>■ 避難所における非常電源の確保に努めます。</li> </ul>
健康・国民生活・都市生活	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 熱中症に対する注意喚起を行います。</li> </ul>

## 6.2.二酸化炭素排出量の将来予測の3つのシナリオ

「6.1 地球温暖化による後志地方の気候変動予想と余市町への影響予測」において、後志地方の気候変動の将来予測、また、気候変動によって余市町に予測される影響とその対応策についてまとめてきましたが、余市町からの二酸化炭素排出量はどのように変化していくのでしょうか。

余市町から排出される二酸化炭素量は、前述のとおり 2013 年度で 162,309t-CO<sub>2</sub>、2020 年度で 127,193t-CO<sub>2</sub> です。地球温暖化の進行を防ぐため、私たちは排出量をさらに削減していく必要があります。そのためには、二酸化炭素を排出するエネルギーである化石燃料の使用量を削減する必要がありますが、果たして、どのような対策が必要になるのでしょうか。

そこで、余市町から排出される二酸化炭素量の将来的な変化について、以下の3つの条件に従って検討し、結果を下図にまとめました。

名称	条件	結果（2013年度からの削減量）
BAU(現状すう勢)ケース	現状以上の省エネ・創エネを行わず、人口や経済などの「活動量」変化は想定するものの、現状以上の排出削減に向けた対策・施策は行われぬ。	余市町の二酸化炭素排出量は大きくは変化せず、人口減少等の影響で2050年に二酸化炭素排出量は26%程度削減される。
国等のシナリオ参照ケース	国等と同等の対策により、国等が想定している削減量（第6次エネルギー基本計画や環境国立研究所の想定）と同程度の削減を余市町でも行う。	国等の目標と同程度の削減を行った場合、二酸化炭素排出量は2030年に44%、2050年に78%程度削減される。
再エネ最大限導入ケース	余市町が持つ再生可能エネルギーを最大限に活用できるものと仮定する。	余市町の再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは消費エネルギーを大きく上回っているため、再生可能エネルギーを最大限に活用できれば2050年の二酸化炭素排出量はほぼ100%削減される。



図 6-2 二酸化炭素排出量の将来予測の3つのシナリオ（将来推計の条件については巻末資料に記載）

### 6.3. 将来の二酸化炭素排出量削減の考え方

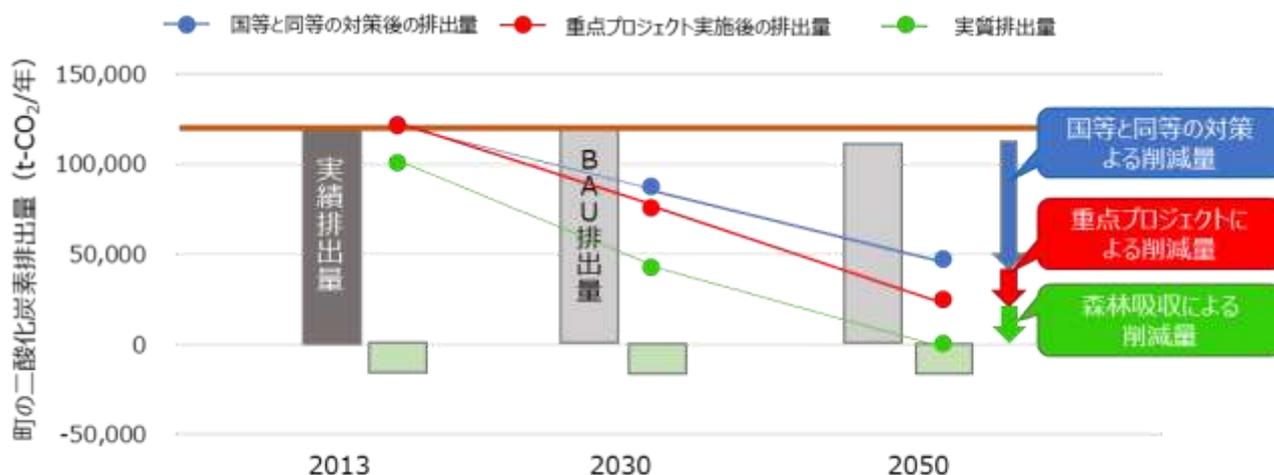
前項で検討を行った3つのシナリオで、以下のことを確認することができました。

- ◇ BAU ケース：現状のまま、何も対策をしないのであれば、二酸化炭素排出量は人口減少の影響によって減少するが、それ以上の削減は難しい。
- ◇ 国等のシナリオ参照ケース：国等の目標と同程度の二酸化炭素排出量の削減を行えば、2013年度と比較して、2030年には二酸化炭素排出量を44%、2050年には78%削減できる。
- ◇ 再エネ最大限導入ケース：再生可能エネルギーを最大限に導入した場合、余市町が有する再生可能エネルギーのポテンシャルは余市町のエネルギー消費量よりも大きいことから、2050年には二酸化炭素排出量をほぼ100%削減できる。

「国等のシナリオ参照ケース」では、国等の目標と同程度の二酸化炭素排出量の削減を行うため、国や北海道が提唱するライフスタイルや事業活動を推進する必要があります。この取り組みの中には、徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率の改善、脱炭素化された電力による電化の促進など、今後の技術開発に頼ったものもありますが、現時点で取り組むことができるものもあります。具体的には、「省エネ家電の導入（家電の買い替え時に省エネ性能が高いものを選ぶ）」、「脱炭素型の製品・サービスの活用（可能な製品については詰め替えを活用）」、「エコドライブの実施（急加速、急ブレーキを避ける）」などの取り組みで、環境省では、このような取り組みを「ゼロカーボンアクション30」としてまとめています。

「再エネ最大限導入ケース」では、余市町が持つ豊富な再生可能エネルギーを最大限に活用できるものとしています。しかし、再生可能エネルギーを実際に活用する場合には、事業性はもちろん、町民・事業者の皆様の意見を聞きながら行っていく必要があります。なかには導入が難しいものもあります。

こういった現状を踏まえ、余市町における二酸化炭素排出量削減の考え方は以下のとおりとします。



余市町の将来の二酸化炭素排出量は、以下のそれぞれの削減量を合計したものと考えます。

- 1) 日常生活の中で国等と同等の対策を行うことによる、国等の目標と同程度の削減量
- 2) 余市ブランドを強化し、地域課題解決につながる重点プロジェクトの推進による削減量
- 3) 余市町内の森林による二酸化炭素吸収による削減量

図 6-3 将来の二酸化炭素排出量の考え方

## 7. 再生可能エネルギー導入事業の検討

### 7.1 エネルギー消費部門と再生可能エネルギー導入検討の方向性

余市町に導入する再生可能エネルギー・省エネ推進について部門別に考えると、下図より、家庭部門は省エネや家庭への再生可能エネルギーの導入、また、運輸部門はEVなど脱炭素車両の導入が主な対策となる他、エコドライブの推進などが主な対策となることがわかります。これらの対策は、国等の目標と同程度の二酸化炭素排出量削減が対策として挙げられます。本ビジョンでは、これら2部門を除いた農林水産業部門、建設業部門、製造業部門、業務他部門について検討します。



図 7-1 部門別エネルギー消費量と再生可能エネルギー導入検討の方向性

## 7.2 導入エネルギー種の選定

余市町が抱える地域課題と対応方針、再生可能エネルギーポテンシャル調査結果等を踏まえて、余市ブランドを強化し地域課題解決につながる再生可能エネルギー利活用重点プロジェクト案（a.～f. の6事業）を検討しました。

果樹栽培、ワインツーリズム等を中心とした地域産業振興を推進する中、再生可能エネルギーの活用や地域資源を活用した地産地消エネルギーモデルを組み合わせて進めることで、余市ブランドを強化・確立することを目指します。

また、検討を進めている新たな道の駅について、再生可能エネルギー導入のモデル事業や地域資源・エネルギーに係る情報発信の拠点として位置付けることで、町内・町外に「環境に取り組む余市町」を訴求し、通過点ではなく、道の駅への訪問を目的とした観光客を取り込むきっかけとします。

更に、太陽光発電や風力発電等の大規模な再生可能エネルギー導入事業では、道外の大手民間企業が参入し、地域経済と離れたところで事業が進むことが多くなります。一方、小規模であっても地域の資源・エネルギーを地域（公共・民間企業・町民）で活用できる再生可能エネルギー導入事業を推進することによって、新たな雇用創出を図ることが可能となります。同時に、本事業を推進することで、余市町のCO<sub>2</sub>排出量を削減し、2050年カーボンニュートラル社会の実現に向けた持続可能なまちづくりを実現することができます。

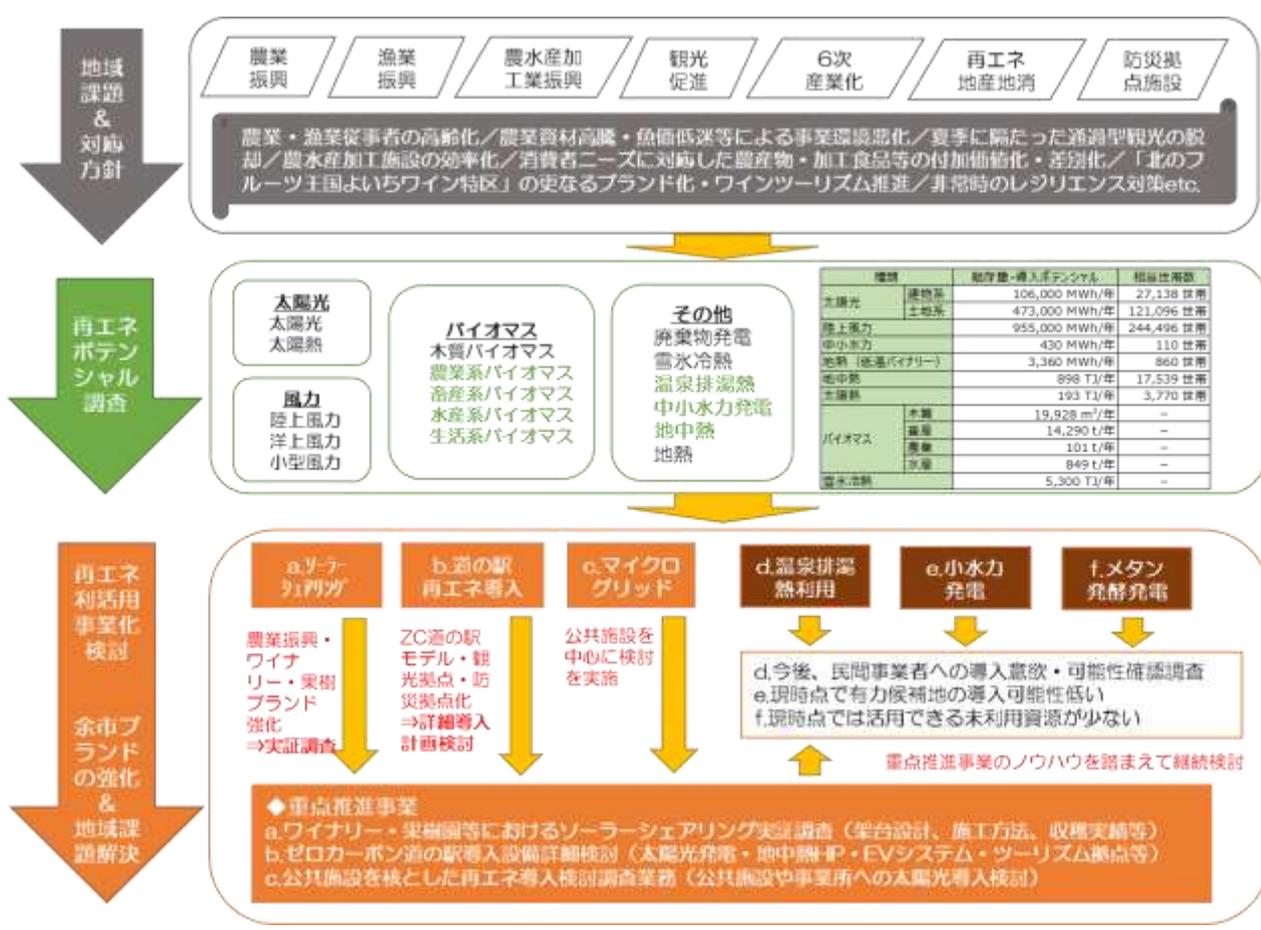


図 7-2 再生可能エネルギー導入重点プロジェクトの概要

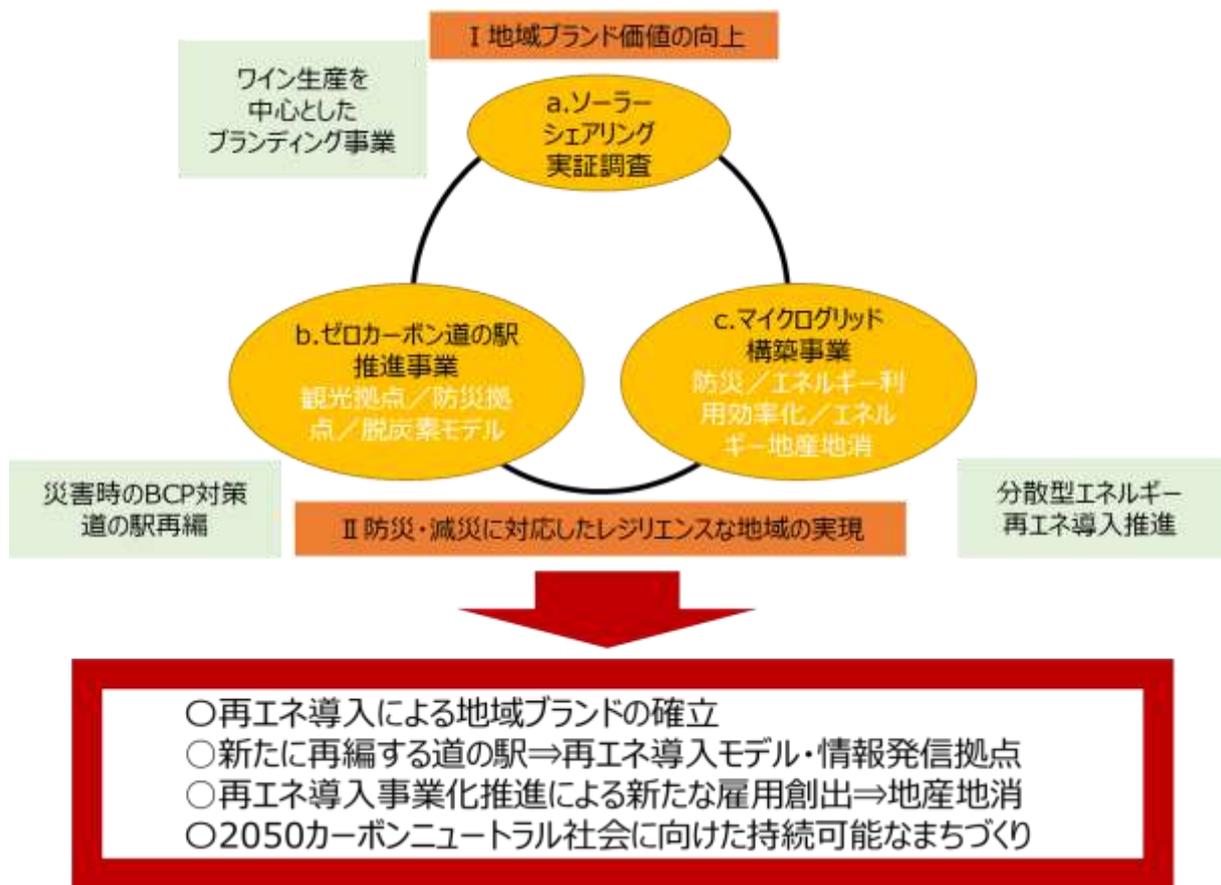


図 7-3 再生可能エネルギー導入により目指すまちの在り方

## 8. 重点プロジェクトの検討

### 8.1. ソーラーシェアリング導入事業

ソーラーシェアリング導入事業は、ビニヤードや果樹園等における営農型太陽光発電事業です。太陽光発電による電気使用量の削減と災害時・非常時の電力供給等のレジリエンス強化を実現すると共に、脱炭素型農業の推進による新たな環境価値の向上や新たなブランディングを目指します。

- 太陽光発電供給による消費電力量の削減（電気使用料削減）、脱炭素型農業の推進
- 災害時・非常時（系統電源不通）の電源供給
- 環境配慮型農業による環境価値向上、新たなブランディングによる地域経済波及効果、入込観光客増

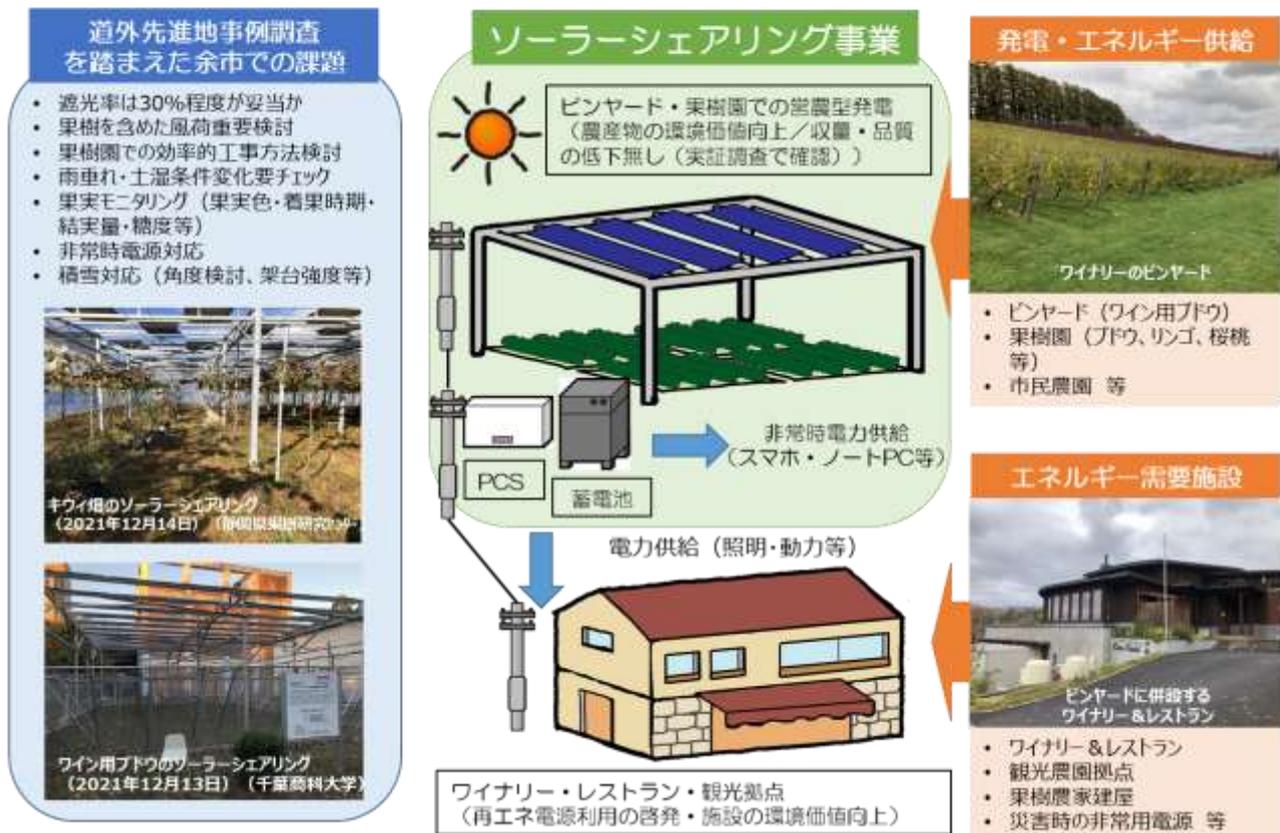


図 8-1 余市町農村活性化センターにおける実証事業

表 8-1 ソーラーシェアリング実証試験概要

試験実施場所	余市町農村活性化センター
太陽光モジュール型式・取付枚数	JINKO JKM335M-60H 335W 48 枚 (16.08kW)
設置条件等	設置方位：南南西、傾斜角：35° 遮光率：30%
PCS	SUN2000-4.95KTL-JPL1 (4.95kW) 2 台 (9.90kW)
対象作物	ブルーベリー

ソーラーシェアリング事業は、最終的には余市町のビンヤードを含む様々な農地における事業の実施を目指しますが、2022年度および2023年度は、ブルーベリーで実証試験を行いました。

太陽光発電パネルを設置した実証区、設置していない対象区それぞれの開空率（魚眼レンズで撮影したデジタル全天写真の「空の部分の全体に対する割合」）を比較すると、対象区は71.4%であるのに対し、実証区は57.1%でした。このため、観測した気温や照度は、実証区よりも対象区の方が高めとなる傾向にありました。

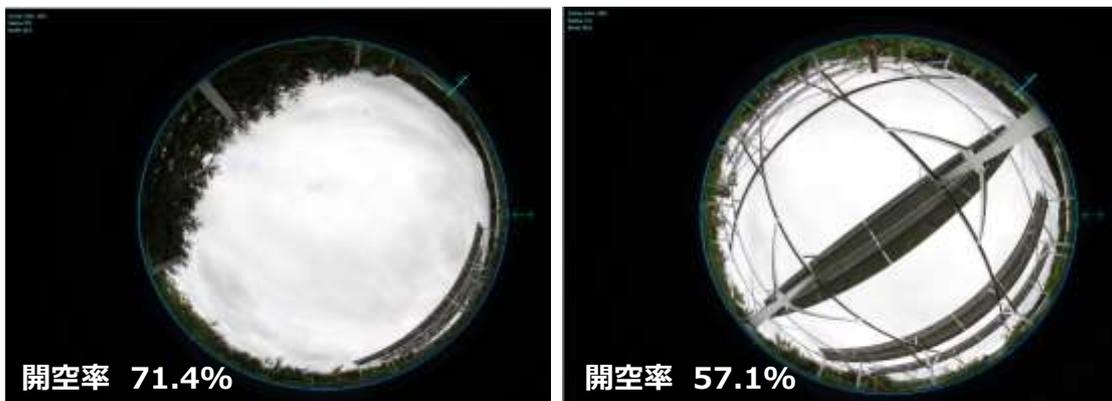


図 8-2 対象区・実証区の開空率（左：対象区、右：実証区）

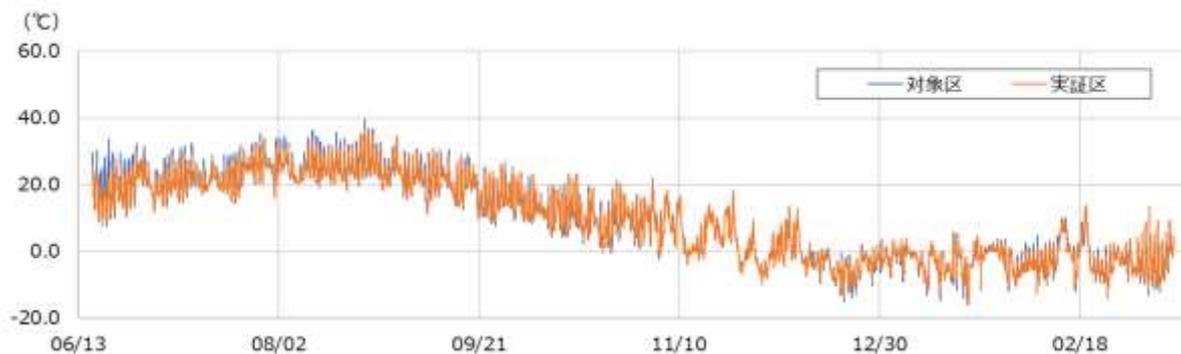


図 8-3 対象区・実証区の気温の推移

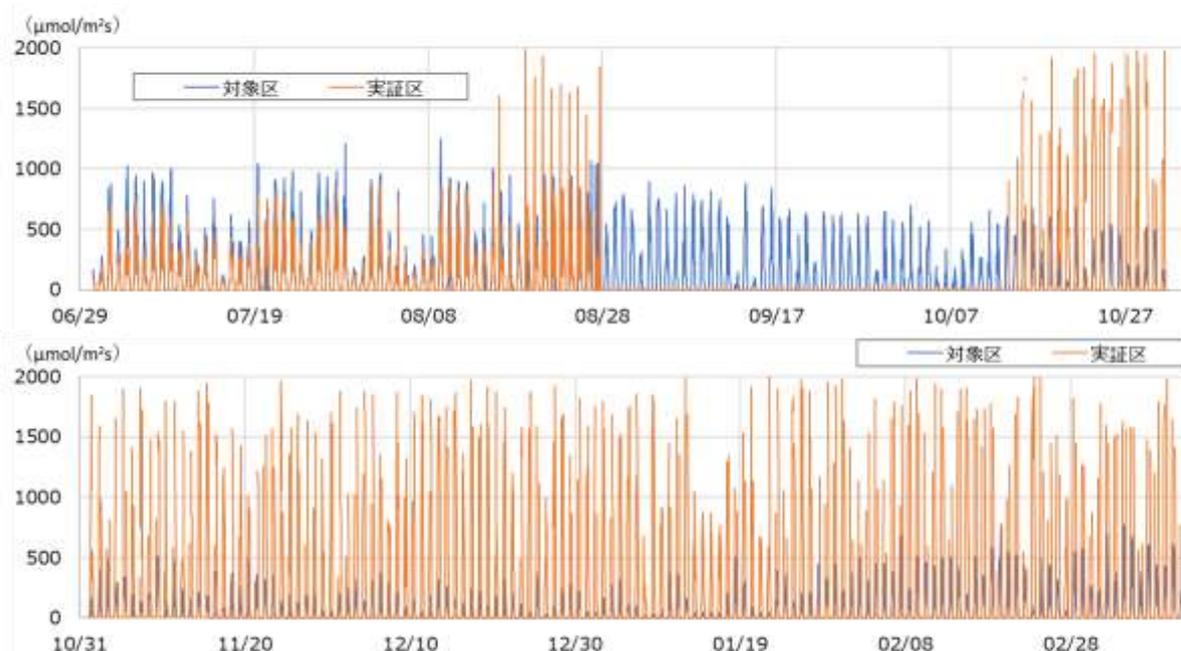


図 8-4 対象区・実証区の照度の推移

実証試験では、実証区、対象区のそれぞれでブルーベリーを栽培し、収量・味などを比較しました。品種や果樹の大きさが異なるため、一様に把握することはできませんでしたが、収穫されたブルーベリーの収量や糖度には大きな差はみられませんでした。

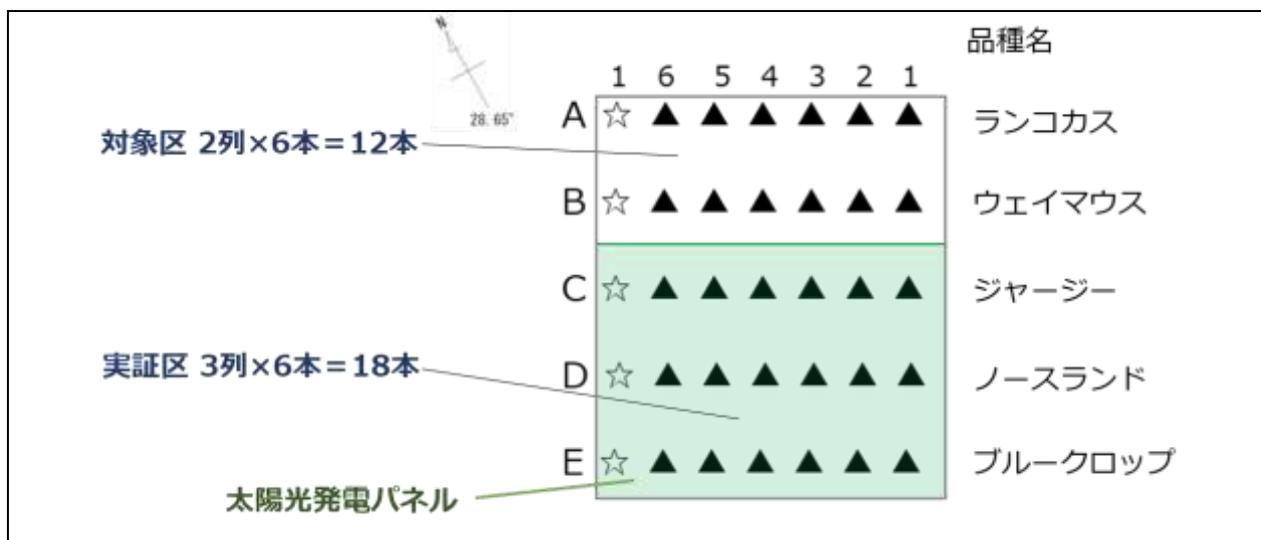


図 8-5 ブルーベリーおよび太陽光発電パネル配置図



写真 8-1 実証区 ノースランド種の生育状況



写真 8-2 ランコカス種の生育状況

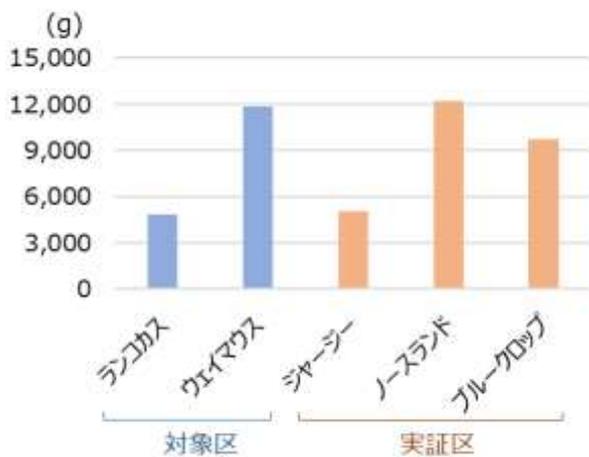


図 8-6 ブルーベリーの収量 (果樹の大きさによって補正)

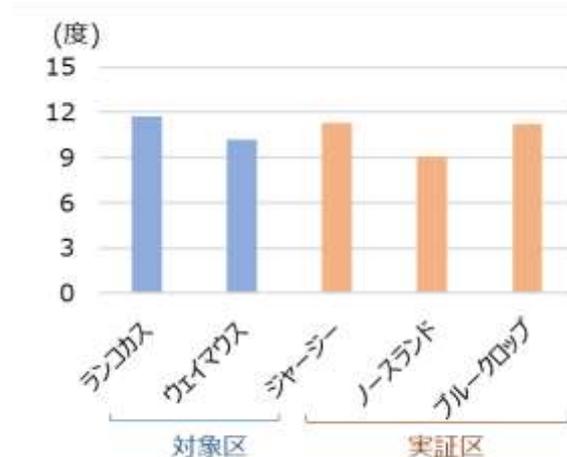
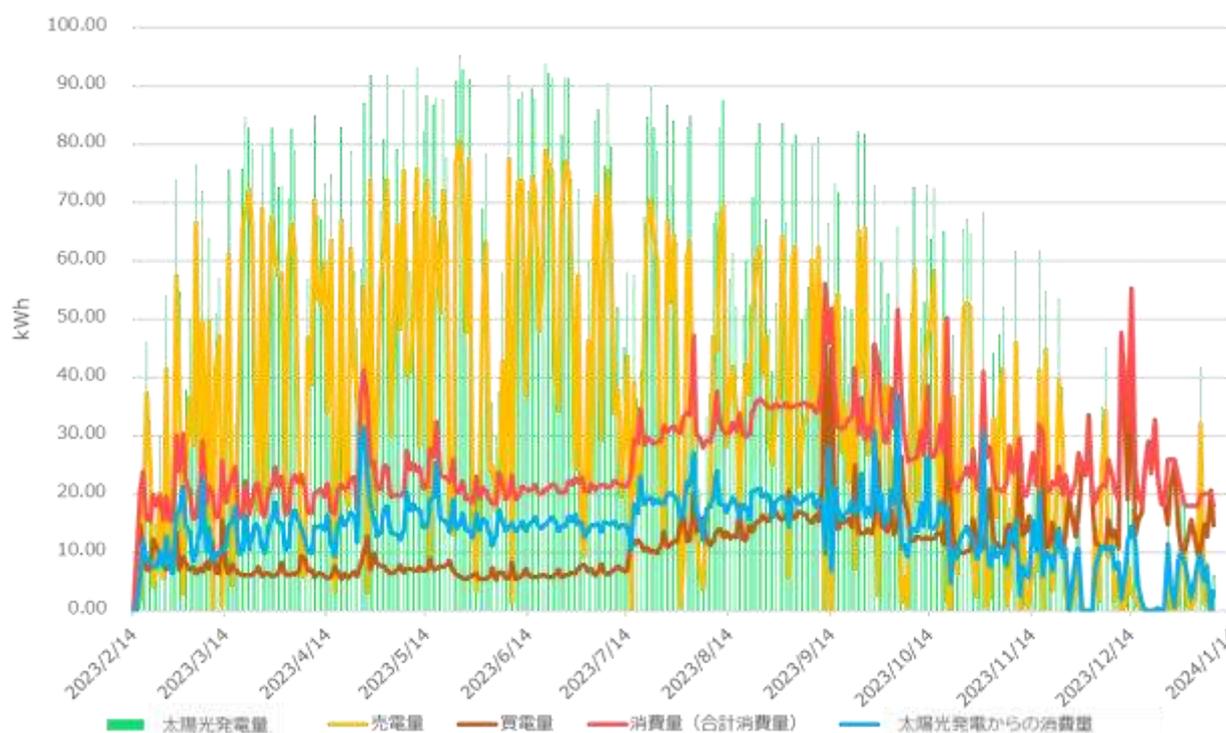


図 8-7 ブルーベリーの糖度 (ATAGO PAL-1 にて測定)

ソーラーシェアリング実証試験において確認した発電状況および発電量を以下に示します。冬季には、太陽光パネルに雪が積もることもありますが、天気の良い日には自然と積もった雪がパネルから落ちていき、夏季ほどではありませんが問題なく発電しています。



写真 8-3 太陽光モジュール（発電パネル）設置状況

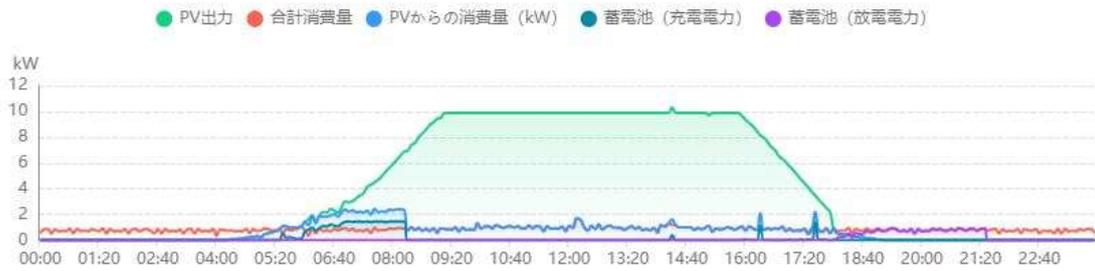


	日付	PV出力 (発電量) (kWh)	売電量 (kWh)	買電量 (kWh)	消費量 (合計消費量) (kWh)	自家発電 (PVからの消費電力) (kWh)
最大発電日	2023/5/24	95.29	80.54	5.93	20.55	14.75
	2023/6/19	93.73	78.93	6.04	20.74	14.80
	2023/12/18	0.17	0.00	24.00	24.14	0.17
最低発電日	2023/12/19	0.03	0.00	28.99	28.99	0.03

**太陽光発電による発電量**：4月から9月にかけて発電量が多く、最大発電日は5/24であった。  
**売電量・買電量**：発電が多い時期には、余剰電力が多いため売電量が多く、発電量が減ると減少する。買電量は発電量が減ると増加するが、夜間にも電力が消費されるため発電量が多い時期にもゼロにはならない。  
**消費量・自家発電**：消費量は施設全体の電力消費量であり、自家発電は太陽光発電による発電量のうち施設での消費量を指す。発電量が多い時期には消費量と自家発電の値が近くなる。

図 8-8 発電・消費電力量の推移および最大・最低発電日（2023年）  
 ※最低発電日については雪の影響によって発電できなかった日は除外した。

発電量: <b>95.29</b> kWh	消費量: <b>20.55</b> kWh
15.48%	71.14%
自家発電: 14.75 kWh	売電量: 80.54 kWh
	PV発電量: 14.62 kWh
	買電量: 5.93 kWh



発電量: <b>0.03</b> kWh	消費量: <b>28.99</b> kWh
100.00%	0.00%
自家発電: 0.03 kWh	売電量: 0.00 kWh
	PV発電量: 0.00 kWh
	買電量: 28.99 kWh



発電量が多い日には、発電量が一日を通して多く、蓄電池にも十分に蓄電されることから、発電が終わった後には蓄電池の電力を使用し、その後、買電による電力消費を行う。  
 発電量が少ない日には、一日を通して買電による電力消費を行い、蓄電池への充電も行われない。

図 8-9 1日の発電・消費電力量の推移（上：発電量が多い日、下：発電量が少ない日）

## 8.2.道の駅再エネ導入事業

余市町では、後志自動車道余市 IC 付近、一般道道 753 号登余市停車場線沿いに、新しい道の駅の整備を予定しています。この新たな道の駅は、交流拠点の核となると共に、再生可能エネルギーを導入して災害などの非常時におけるレジリエンス性能を備え、余市町の BCP に寄与することを目指しています。

- ゼロカーボン道の駅導入設備詳細検討（太陽光発電・地中熱HP・EVシステム・ツーリズム拠点等）
- 「新たな道の駅」に、災害時等の非常時に対応したレジリエンス機能（電気・熱供給）を持たせBCPに寄与
- ソーラーシェアリング事業の農産物やワインの販売、EVによるワインツーリズムの拠点機能等の検討

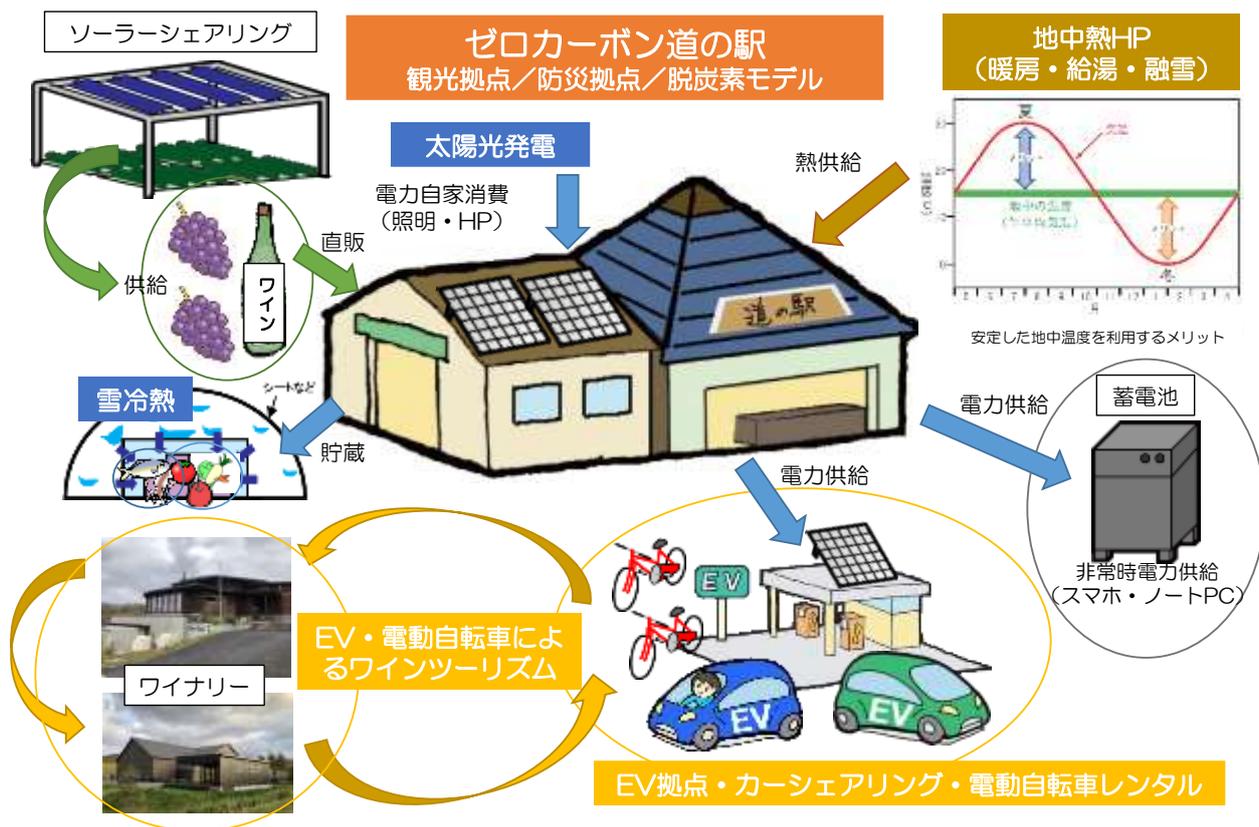


図 8-10 道の駅再エネ事業

## 8.2.1 新たな道の駅の概要

前回ビジョンでは、道の駅整備に関するコンセプトについて以下のとおり設定し、これを満たす道の駅について導入基本計画を策定しました。

### ■道の駅再編のテーマの設定：余市町内への経済波及効果とシビックプライド※1 を高める道の駅の形成

#### ■道の駅再編のコンセプトの設定

1. 道の駅のみならず、個店が稼ぐことができる道の駅  
道の駅にて余市町のワイナリーや個店のセレクトされた商品の販売や情報を発信し、観光客にその魅力を知ってもらうことで、道の駅の消費拡大はもちろんのこと、町内の個店等への来訪増加（観光消費の増加）や、オンラインショップ等での特産品の販売増加に貢献する。
2. ワインを核として余市の食の魅力を実体験できる道の駅  
「余市町産ワイン」と「地元レストランとの連携や周辺地域の特産品を活かした道の駅独自の商品」との掛け合わせによるマリアージュ※2 を提供することで、スマホ等の情報では入手することができない余市の食の魅力を実体験することができる。
3. 余市での滞在時間の増加に貢献する道の駅  
ワイナリー巡りを目的とした観光客等がくつろぐことができる空間とすることで、じっくりと余市のテロワール※3 を体験する等の余市での滞在時間の増加に貢献する。
4. 気軽に訪れることのできる道の駅  
後志自動車道および、倶知安・余市道路の SA/PA としての機能を果たすことで、高速道路利用者の道の駅への立寄りを促進する。また、周辺都市⇄道の駅⇄町内施設（ワイナリー等）の移動に関して公共交通によるアクセスを確保することで、マイカーでなくても気軽に道の駅に立ち寄ることができ、道の駅を起点に余市町内の施設を巡ることができる。
5. 住民のシビックプライドを高める道の駅  
道の駅の再編により全国的な余市町の認知度が向上するとともに住民が道の駅を家族で日頃憩う空間として利用されることで、シビックプライド（住民の誇り）の醸成に貢献する。

※1 シビックプライド：シビック（市民の、都市の）＋プライド（誇り）を合わせた言葉。19 世紀イギリスの都市で扱われていた言葉。「都市に対する誇りや愛着」といった意味を持ち、都市の課題解決や活性化といった、具体的な行動に取り組む姿勢も含む。

※2 マリアージュ：日本では主に「組み合わせ」という意味で用いられる。別の存在であったものが出会い、ともに新しい世界を作り上げるといった意味合いがある。

※3 テロワール：ワインの味わいの決め手になる、ぶどう畑に適した地の性質。一般に、ぶどう畑の土壌、地勢、気候、人的要因などにより総合的に形成されるもの。

#### ■再生可能エネルギー導入／地域活性化拠点の基本方針

- ① 「ゼロカーボン道の駅」の検討
  - 再生可能エネルギーの最大限導入を検討する
  - 高効率設備導入、高断熱構造等、可能な限り省エネルギーを推進する
  - 再生可能エネルギー導入・省エネ推進による脱炭素・ゼロカーボンの実現を目指す
- ② 防災拠点機能
  - 災害時・非常時の防災拠点機能（BCP）を持たせる
  - 町内の防災レジリエンス機能を強化する
- ③ 再生可能エネルギー導入事業のモデル化
  - 導入した再生可能エネルギーの効果を見える化（EMS：エネルギー管理システム導入）
  - 再生可能エネルギー導入事業の脱炭素および経済的効果を積極的に発信する
- ④ 余市ブランドの発信拠点化
  - 余市産農産物・海産物・水産加工品・ワイン等の発信拠点とする
- ⑤ 脱炭素交通拠点化
  - EV 急速充電器を導入し、脱炭素交通の発着拠点とする
  - カーシェアリング用 EV 導入等を検討すると共に、非常時に蓄電池として活用するための V2H 設備導入を検討

これらのコンセプトや基本方針をもととして検討した道の駅の概要は以下のとおりです。

表 8-2 道の駅の概要

施設名		導入機能	規模	土地所有・建物整備	運営維持管理	
地域振興施設	地域連携	セレクトショップ	セレクトされた地域の商品・特産品の販売	200㎡	余市町	指定管理等
		農産物直売所	余市町及び周辺地域の新鮮な農水産物の販売	150㎡		
		荷解き室、作業場	物販施設のバックヤード	180㎡		
		飲食スペース (厨房等含む)	特産品を活用した飲食の提供	300㎡		
		多目的スペース	各種会合、研修等に利用できるスペース	120㎡		
		施設利用者向けトイレ	地域振興施設利用者用	100㎡		
	情報発信	観光案内スペース	地域の旬の情報や観光情報・地域情報の提供	10㎡	北海道	指定管理等
		アイヌ情報発信コーナー	アイヌに関する情報提供	30㎡		
		道路情報コーナー	周辺交通情報の提供	—		
	管理機能	管理事務所	事務室、会議室、更衣室、事務、物品倉庫	130㎡	余市町	指定管理等
附帯施設	防災倉庫	自然環境負荷軽減、大規模災害時の一時避難・復興支援等の防災拠点	60㎡			
	自家発電施設		60㎡			
その他	エントランス、通路等	—	270㎡	北海道	指定管理等	
道路施設	休憩施設	道路利用者向けトイレ	260㎡			
		ベビーコーナー	24時間いつでも利用できる休憩機能			20㎡
		休憩スペース	210㎡			
屋内施設 計			2100㎡			
イベント広場			2000㎡	余市町	指定管理等	
駐車場 (小型車45台・身障者用2台・バス3台・バス乗降場2台)			7680㎡	北海道	指定管理等	



※官民協働による「新たな道の駅」を核とする交流拠点施設基本構想策定時のイメージです。  
 ※実際の配置とは異なります。

図 8-11 道の駅 イメージ図

### 8.2.2 道の駅のエネルギー需要量の想定

現状で道の駅の導入施設やエネルギー需要量が未定であるため、類似事例調査で得られた情報を踏まえて、新たに再編する道の駅のエネルギー需要量等の想定を行いました。詳細は、以下に示すとおりで、施設延床面積 2,100 m<sup>2</sup>、年間エネルギー消費量 540MWh、非常時の特定負荷 20kWh 程度と想定されました。

表 8-3 エネルギー需要量の想定

項目	想定量
延床面積	2,100m <sup>2</sup>
年間エネルギー消費量	540MWh
① 動力・照明等	270MWh
② 空調・給湯・厨房等	270MWh (970,000MJ)
③ 特定負荷（非常時）	20kWh/日

※年間エネルギー消費量を 540MWh 程度、内、50%を動力・照明等負荷、50%を空調・給湯・厨房等負荷と想定

### 8.2.3 道の駅への再生可能エネルギー導入検討

道の駅への再生可能エネルギーの導入は、現時点では太陽光発電および地中熱について検討しています。

#### 太陽光発電

太陽光発電については、現時点では屋内施設（建屋）2,100 m<sup>2</sup>、イベント広場 2,000 m<sup>2</sup>、駐車場 7,680 m<sup>2</sup>を対象として、以下の 2 パターンを検討しています。

表 8-4 現時点で想定している太陽光発電導入方法

	パターン 1	パターン 2
太陽光パネル設置	建屋 50%、駐車場 50% 【PV 設備容量：413.40kW、 PCS 容量：350.0kW】	建屋 70%、駐車場 70% 【PV 設備容量：650.20kW、 PCS 容量：550.0kW】
年間発電量（シミュレーション値）	約 425MWh	約 668MWh

#### 地中熱

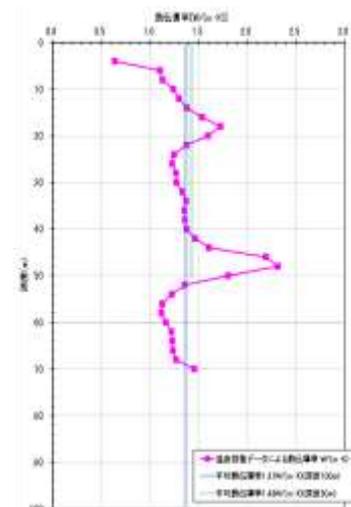
地中熱については、類似事例および 2021 年度に行った地中熱賦存量調査の結果より、地中熱交換器からのエネルギー量として 22,176MJ の熱量が必要となると想定しています。

場所	熱伝導率 (W/(m・K))	採熱量 (W/m)	地中熱交換器 の数量
余市町予定地 (2,100m <sup>2</sup> )	1.37	32.4※1	L=100m×19本 ※2
「地中熱利用促進 協会」シンポジウム	2※3	25※3	L=100m×25本 ※2

※1) 熱伝導率の比から推定

※2) 各採熱量(W/m)×○本(100m/1 本)≥61,600W となる本数を算出

※3) 「基礎杭方式地中熱利用システムの基礎杭方式地中熱利用システムの計画と設計方法について」(地中熱利用促進協会 各種杭を利用した地中熱利用シンポジウム 2007.12.18) の、住宅用基礎杭地中熱交換器の簡易設計時の設定値



深度～100m と～50m の平均熱伝導

### 8.3. マイクログリッド構築事業

マイクログリッドとは、電力会社等の大規模発電所の電力供給に頼らず、地域コミュニティでエネルギー供給源と消費施設を持ちエネルギーの地産地消を目指す、小規模なエネルギーネットワークのことです。マイクログリッド構築事業は、今後の公共施設管理・再編計画等に合わせて検討する予定です。

- ・ マイクログリッドは、平常時は下位系統の潮流を把握し、災害等の停電時には自立して電力を供給できるエネルギーシステム。
- ・ 以下の3点を目的とする。
  - ① 再エネを推進して導入するエリアとし、公共施設を中心としてエネルギー利用の効率化を図る。
  - ② 災害時における避難場所とし、エネルギー供給の確保によるレジリエンスの向上を図る。
  - ③ 地域の再生可能エネルギーを活用、及び町内事業者との協働により、地域産業の活性化を図る。

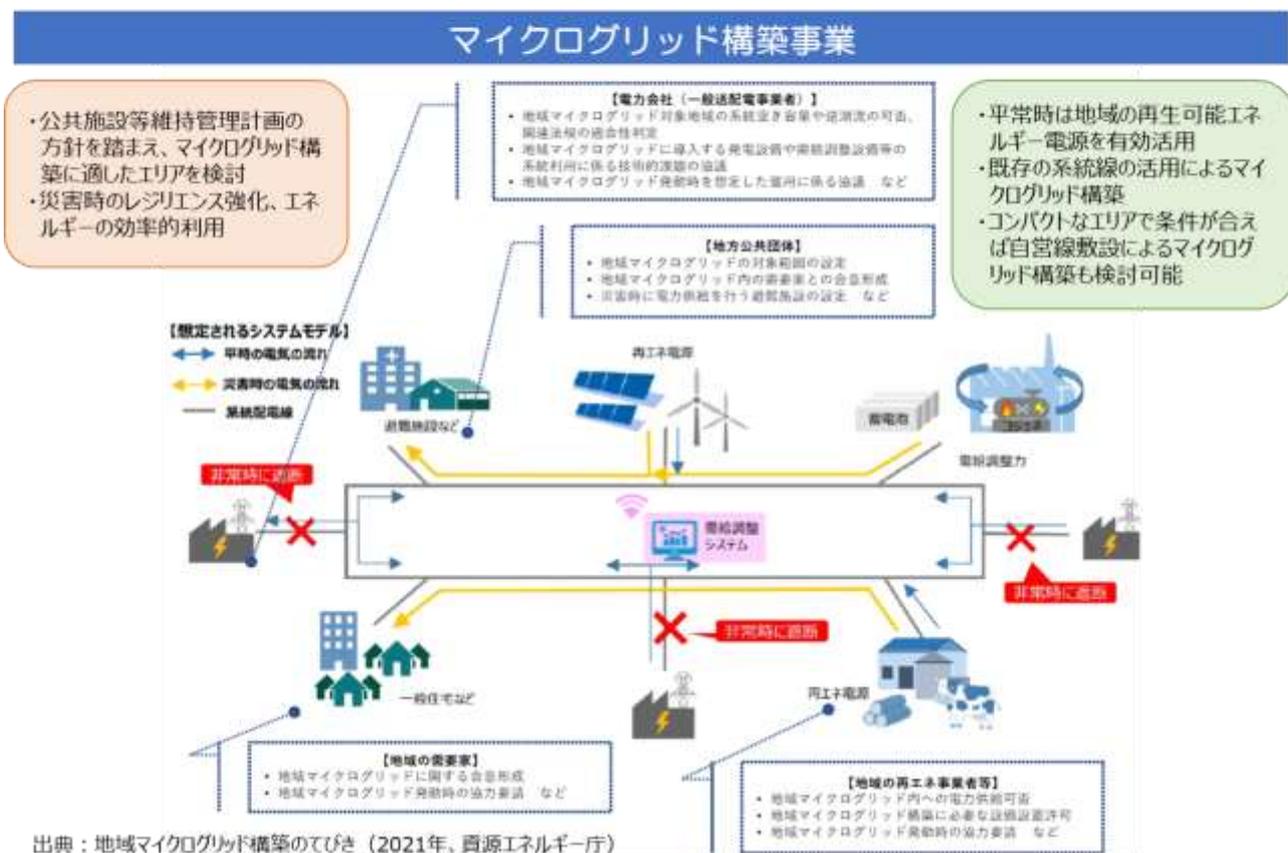


図 8-12 マイクログリッド構築事業

## 8.4.温泉排湯熱利用事業

未利用の温泉排湯熱を利用して、暖房・給湯システムの導入可能性について検討します。今後、民間事業者の導入意欲や未利用排湯熱量を調査する必要があります。

- 未利用温泉排湯熱を利用した暖房・給湯システムの導入可能性検討
- 燃料使用料の削減効果
- 温泉施設の環境価値・脱炭素価値ブランド醸成

### 温泉排湯熱利用

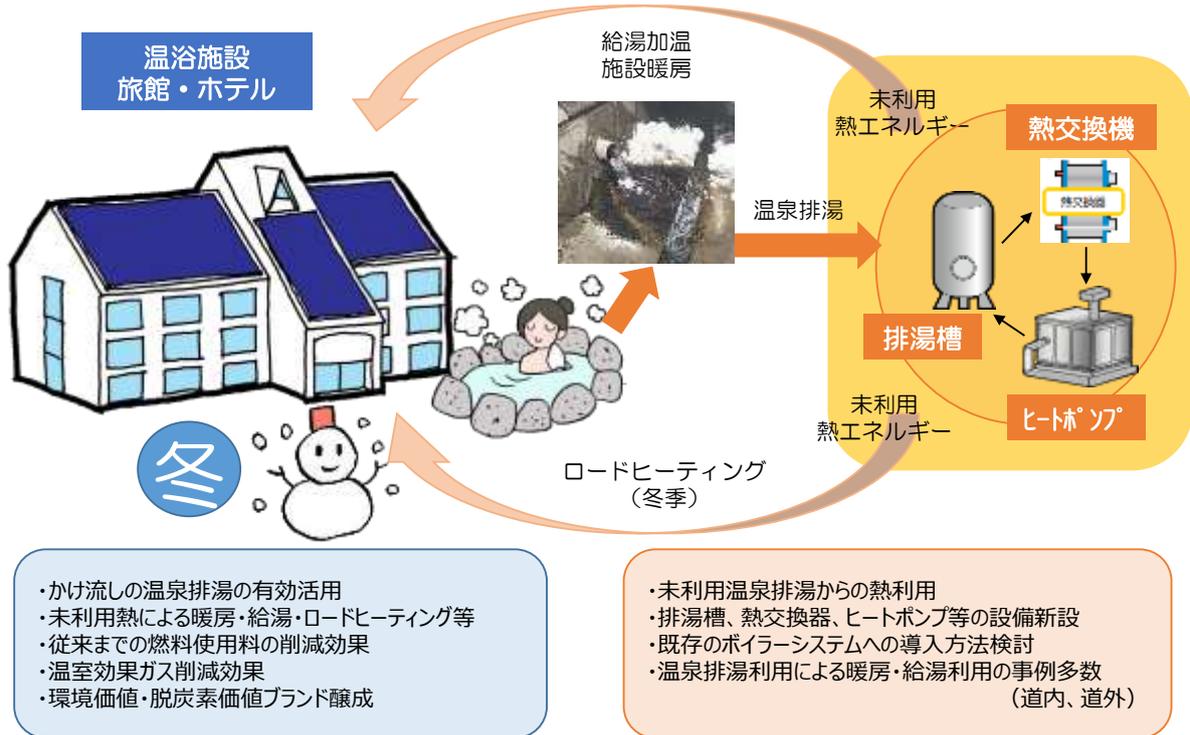


図 8-13 温泉排湯熱利用事業

## 8.5.小水力発電事業

小規模河川、砂防堰堤、用水路等を活用した小水力発電事業について検討します。

既存資料調査から有望と考えられた地点についての現地調査結果概要を以下に示します。当該地点については、取水量・取水方法の観点から導入は難しいと考えられましたが、引き続き他の導入候補地点について現地調査を継続していきます。

- 小規模河川、用水路等を活用した小水力発電事業
- 発電所に近い農業関連施設や街灯、公民館等の電源として活用
- 災害時の非常用電源としても活用可能

### 小水力発電事業

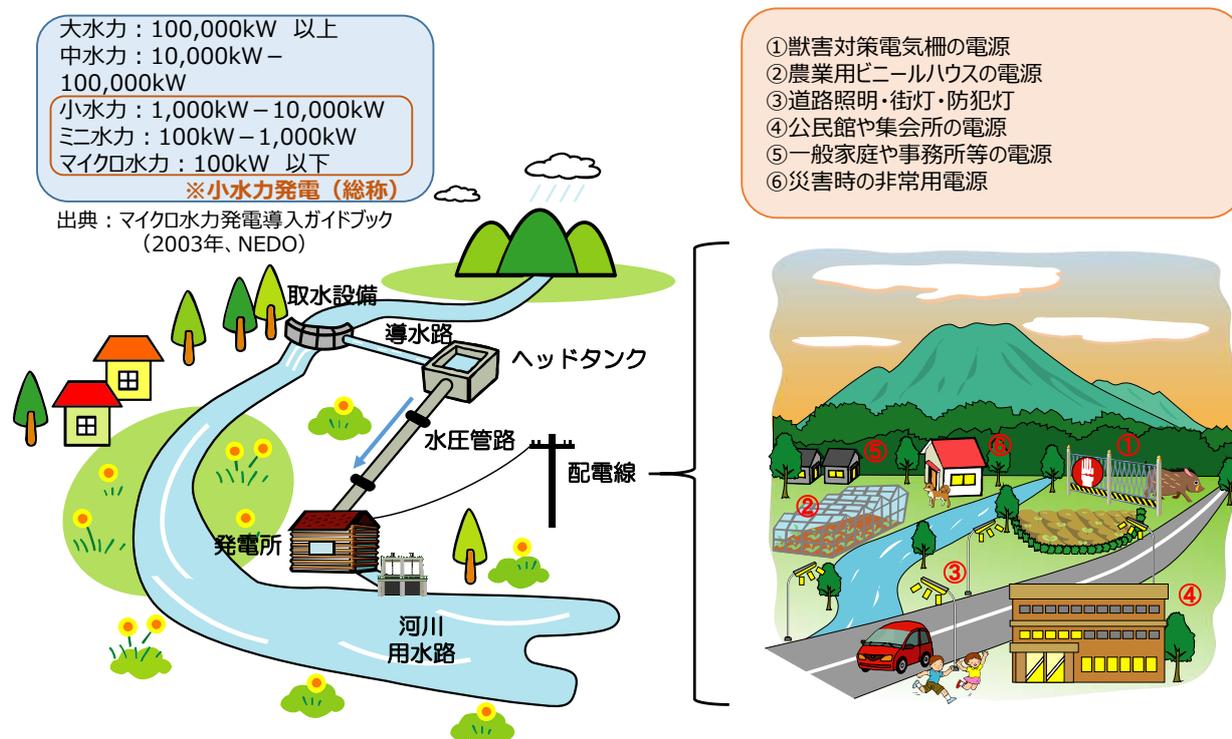


図 8-14 小水力発電事業

表 8-5 既設砂防堰堤を活用した小水力発電事業の現地調査結果概要

名称	構造	型式	その他	小水力発電事業の可能性	
登川 1 号 砂防ダム	コンクリート	不透過	魚道あり 未満砂	×	● 魚道が設置されており、発電用水の取水が困難 ● 未満砂であり、水通し断面から常時流水がないため取水が困難
畚部川 砂防ダム	コンクリート	不透過	未満砂	×	● 未満砂であり、水通し断面から常時流水がないため取水が困難
東の沢 2 号 砂防ダム	コンクリート	部分透過	未満砂	×	● 部分透過であり、水通し断面から常時流水がないため取水が困難

## 8.6.メタン発酵発電事業

農業・漁業・農水産物加工業の未利用廃棄物やワイン醸造残渣を資源として、メタン発酵発電を行います。農林漁業・加工業者の産廃処分費削減、発電による使用電力量（料金）削減と共に脱炭素化を推進し、消費者に対して再生可能エネルギー地産地消の環境価値を持った農産加工商品・農産物を訴求します。

メタン発酵発電については、2022年度（令和4年度）に実施した「余市町再生可能エネルギー導入事業化調査」において、未利用廃棄物や残渣は既に様々な用途に活用されているため、現時点ではメタン発酵発電に利用することはできないことが分かっています。今後状況が変化し、これらの未利用廃棄物や残渣が活用されなくなった場合に、再度検討を行うこととなります。

- 農業・漁業・農水産物加工業の未利用廃棄物を資源としたメタン発酵発電事業
- 農林漁業・加工業者の産廃処分費削減、発電による使用電力量（料金）削減・脱炭素
- 再エネ地産地消の環境価値を持った、新たな農産加工商品・農産物の訴求

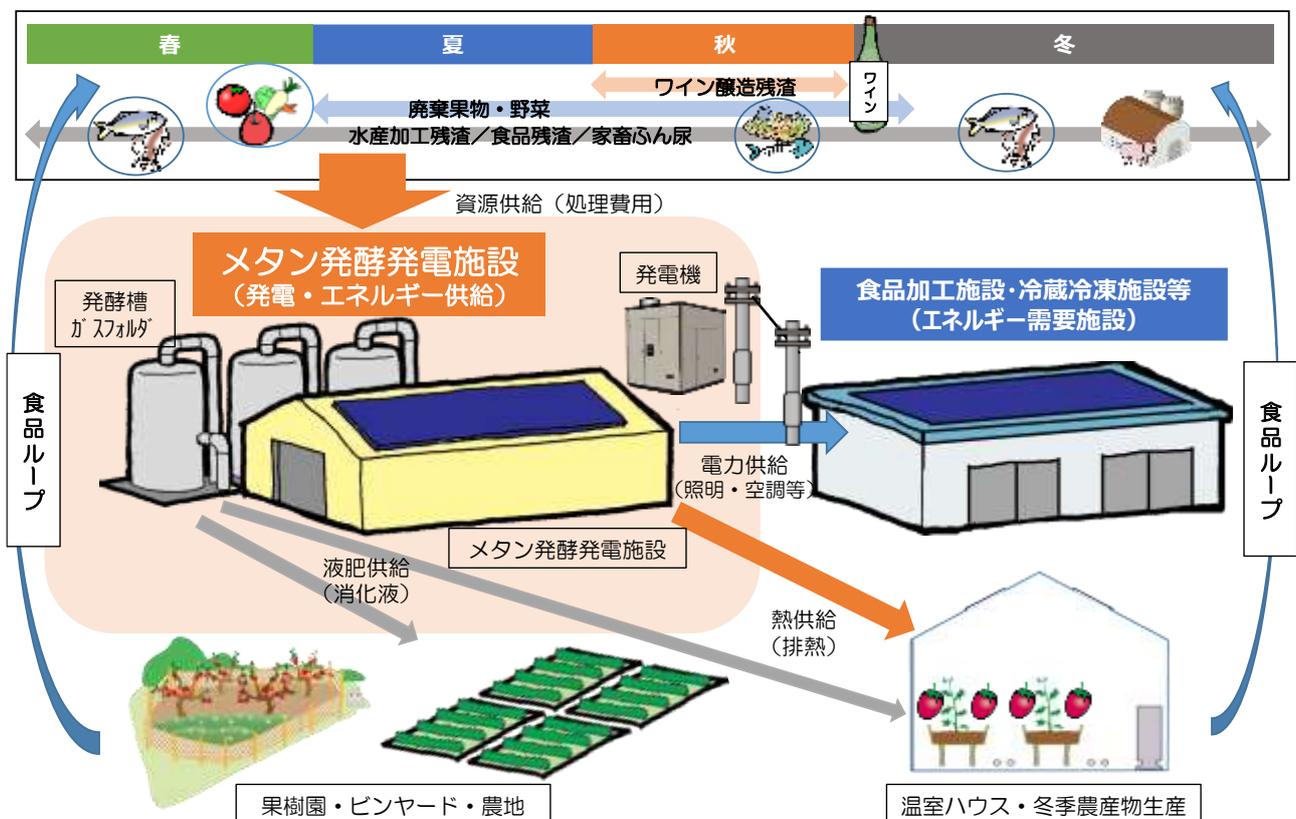


図 8-15 メタン発酵発電事業

#### 【参考】余市町において検討可能なメタン発酵発電事業案について

ここでは、将来的に現在の廃棄物活用システムに課題が生じ、メタン発酵発電事業の検討が可能になったと仮定した場合の事業概要について検討しました。

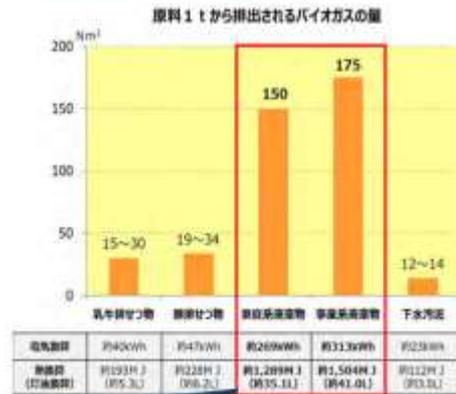
- 農林水産省食料産業局の資料「食品廃棄物のメタン化に取り組んでみませんか？」にあるように、食品廃棄物はメタン化に向いている。
- メタン化設備は、処理規模は多いほど事業性が高い。5 t /日の規模では、熱利用を行うことで事業性を向上させることができる。
- 令和4年度の調査で確認された余市町の資源量ポテンシャルは、水産加工業、養豚業、ワイン醸造残渣、青果卸廃棄物などを合わせて 9,170t /年であった。もしこの資源量ポテンシャルの約 18%を活用できたと仮定すると、5t /日（330 日稼働想定）の資源量が確保できる。
- 以上の情報をもとに、作成した「余市町におけるメタン発酵発電事業案」を示します。

# 食品廃棄物は有用なエネルギー資源

農林水産省  
食料産業局



- 食品廃棄物は、動植物に由来する有機物であることから、「**バイオマス**」に位置付けられます。
- バイオマスの利用方法の一つとして、**メタン発酵によりバイオガスを生成（メタン化）し、エネルギー利用（電気・熱）**する取組が進められています。
- 食品廃棄物は、他のバイオマスに比べても**バイオガス発生量が著しく多い**ため、メタン化に向いています。
- 特に、外食産業から排出される食べ残し等は、分別が困難であり、衛生管理上の問題もあるため、肥料・飼料へのリサイクルに不向きなものも多く、比較的分別が粗くても対応可能なメタン化が有効です。
- 我が国では、バイオマス由来の電気の導入を進めるため、**固定価格買取制度（FIT制度）**により支援しています。



食品産業物の持つバイオガスのポテンシャルは大きい！

Copyright 2018 Food Industry Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

# 経済性を確保した取組とするために

農林水産省  
食料産業局

- メタン化施設の設備は、一般に建設費用が高額となる場合が多いことから、**経済性を確保した取組**するため、以下の点に留意しましょう。

・計画策定時には、特に以下の4点を検討することが有効です。

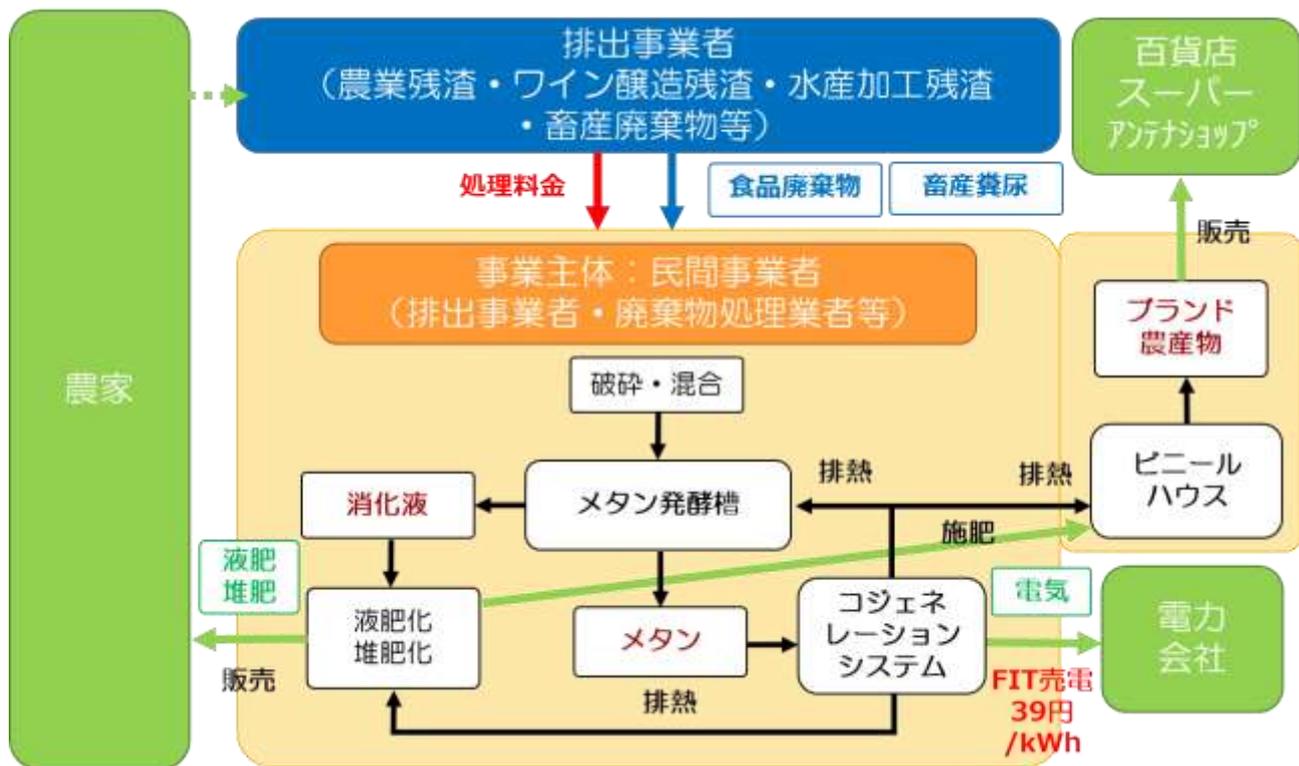
- ① 機器の選定 取組の目的・規模に見合った機能を有する機器の選定（高水準の機能を要するかどうか 等）
- ② 原料の質・量 使用する原料の把握（原料の質・量に見合った施設規模となっているか 等）
- ③ 付加価値の創出 事業環境等を活かした付加価値の創出（廃熱を有効利用できないか 等）
- ④ コスト縮減 事業環境等を活かしたコスト縮減の工夫（消化液を周辺の農地で肥料利用することにより排水処理コストを縮減できないか 等）



- ・バイオマス利活用施設は認知度が未だ限定的であり、金融機関からの建設資金の調達が進まないケースも想定されることから、官民ファンドの活用や、自治体との包括協定の締結による融資リスクの低減などを検討することも有効です。

Copyright 2018 Food Industry Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

出典：「食品廃棄物のメタン化に取り組んでみませんか？」2018年8月、農林水産省



【試算パターン】 5t/日、バイオマス委託処理費用 17,000円/ t、液肥販売あり、農産物販売あり

項目	金額	備考
<b>初期費用</b>		
●設備導入費総額 350,000 千円 (※同規模の事例から想定) 【主要設備】 破碎機、メタン発酵槽、消化液貯留槽、発電機、温室ハウス (※約4000万円と想定)		
●工事費 上記に含む 注) 設備導入額については、詳細な精査が必要であり、大きく変動する可能性がある		
収入	54,200千円	
バイオマス委託処理収入	28,050千円	バイオマス委託処理費用 17,000円/ t
売電収入	18,500千円	発電出力 50kW程度 ガス発生大 売電価格39円/kWh 発電効率30% 自家消費25%
農産物販売収入	6,000千円	ブランド農産物販売
液肥販売収入	1,650千円	液肥販売価格 1,000円/t
支出	25,850千円	
人件費	8,000千円	400万円×2人
メンテナンス費	7,000千円	建設費の2%と想定
税金	10,850千円	固定資産税、法人税
収支	28,350千円	

初期費用回収期間 = 350,000千円 ÷ 28,350千円 = 12年

図 8-16 余市町におけるメタン発酵発電事業案

## 8.7.重点プロジェクトによる再生可能エネルギー導入量および二酸化炭素削減量

以上の6つの重点プロジェクトによる再生可能エネルギーの導入量とそのエネルギーを利用することによる二酸化炭素削減量を下表にまとめました。すべての再生可能エネルギーをすぐに導入できるわけではありませんが、これからの社会の流れをみながら、余市町での導入に向け、検討を重ねていく予定です。

表 8-6 重点プロジェクトによる再生可能エネルギー導入量および二酸化炭素削減量

事業名	重点プロジェクトによる再生可能エネルギー導入量	二酸化炭素削減量
ソーラーシェアリング導入事業	本事業を拡大し、設備容量 250kW で実施した場合、240MWh の電力を発電できる。	128 t-CO <sub>2</sub>
道の駅再エネ導入事業	道の駅屋内施設の屋根および駐車場に 413kW ~650kW の太陽光発電設備の設置を検討しており、その発電量は 396MWh~623MWhとなる。また、地中熱ヒートポンプの導入についても検討している。	(211 t-CO <sub>2</sub> ) 413kW 導入した場合
マイクログリッド構築事業	マイクログリッド内に設置する太陽光発電設備等の容量によりエネルギー削減量は変化する。200kW の設備を設置した場合、発電電力量は 192MWhとなる。	102 t-CO <sub>2</sub>
温泉排湯熱利用事業	温泉における現在のエネルギー使用量を把握することが必要。他市町村では、消費エネルギーの総熱量を 6,700MJ 程度削減した事例もある。	(130 t-CO <sub>2</sub> )
小水力発電事業	100kW 程度の出力の小水力発電を実施でき、年間を通して稼働させたと仮定、876MWh の電力を発電できる。	(467 t-CO <sub>2</sub> )
メタン発酵発電事業	毎日 5 t の漁業残渣・食品残渣・ワイン残渣等を収集し、バイオガスを発生させて発電を行う場合、630MWh の電力を発電できる。	(336 t-CO <sub>2</sub> )
合計		230 t-CO <sub>2</sub>

※発電電力による二酸化炭素削減量は、「電気事業者別排出係数一覧 令和 5 年提出用」の北海道電力の排出係数 (0.533t-CO<sub>2</sub>/MWh) を用いた。

※カッコ内は仮定や他事例を参考とした数値であることから、二酸化炭素削減量の合計には加えない。

※道の駅については新築施設となることから、削減量は算定しない。

## 9. 再生可能エネルギーのプロジェクト推進体制

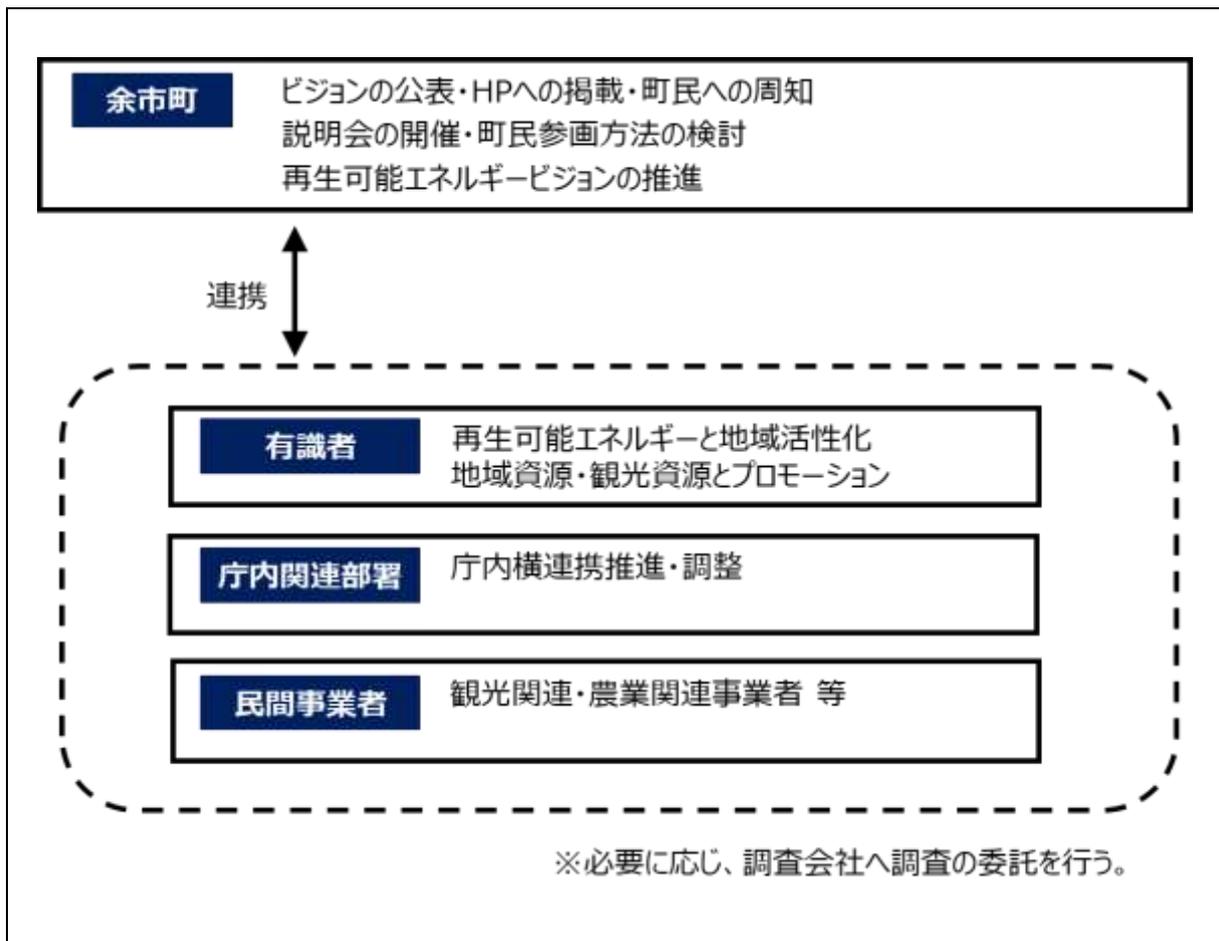


図 9-1 再生可能エネルギーのプロジェクト推進体制

## 巻末資料 1 : 二酸化炭素排出量将来予測の 3 つのシナリオ

「6.2 二酸化炭素排出量の将来予測の 3 つのシナリオ」における BAU ケース、国等のシナリオ参照ケース、再エネ最大限導入ケースの 3 つのシナリオの将来予測は、以下の条件に従って行いました。

BAU(現状すう勢)ケース	
条件	現状以上の省エネ・創エネを行わず、人口や経済などの「活動量」変化は想定するものの、現状以上の排出削減に向けた対策・施策は行われぬ。
2030 年	人口については、「日本の地域別将来推計人口（2018 年推計）（国立社会保障・人口問題研究所）」による推計人口を参照し推移。 経済動向については、実質 GDP、業務床面積、貨物輸送量等の活動量について、「2030 年度におけるエネルギー需給見通し（関連資料）（令和 3 年 9 月，資源エネルギー庁）」を参照した。
2050 年	同上
国等のシナリオ参照ケース	
条件	国が想定している削減量（第 6 次エネルギー基本計画や環境国立研究所の想定）と同程度の削減を余市町でも行った。
2030 年	人口および経済動向については BAU ケースと同様。 エネルギー消費量については、エネルギー基本計画の省エネ見込量を、余市町と全国エネルギー消費量で按分し、余市町の省エネ見込量を算出。2019 年のエネルギー消費量推計値から省エネ見込量を引いて 2030 年エネルギー消費量として算出した。 再生可能エネルギー導入量については、FIT 制度による再生可能エネルギー導入量推移のトレンドも踏まえつつ、余市町における再生可能エネルギーを国等と同程度の割合で導入するものとして設定した。
2050 年	人口および経済動向については BAU ケースと同様。 エネルギー消費量については、「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析（国立環境研究所、2021 年 6 月）」のエネルギー消費量削減率を余市町の消費量に乗じて算出した。 再生可能エネルギー導入量については、「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析（国立環境研究所、2021 年 6 月）」の 2050 年シナリオにおける電源構成では再生可能エネルギー比率 74%（うち太陽光発電比率は 25%）としていることも参考に再生可能エネルギー比率を設定した。
再エネ最大限導入ケース	
条件	余市町が持つ再生可能エネルギーを最大限に活用できるものと仮定した。
2030 年	国等のシナリオ参照ケースと同様。
2050 年	人口および経済動向、エネルギー消費量については、国等のシナリオ参照ケースと同様。 再生可能エネルギー導入量については、余市町が持つ再生可能エネルギー導入ポテンシャルの最大値近くまで導入することとして設定した。

## 巻末資料 2 : 用語集

### カーボンニュートラル

カーボンニュートラルとは、温室効果ガスについて「排出を全体としてゼロにする」ことを指します。「全体としてゼロに」とは、「排出量から吸収量と除去量を差し引いた合計をゼロにする」という意味であり、排出を完全にゼロに抑えることは現実的に難しいため、排出せざるを得なかったぶんについては同じ量を「吸収」または「除去」することで、差し引きゼロを目指します。

### 固定価格買取制度 (FIT)

固定価格買取制度 (FIT) は、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度です。高コストである再生可能エネルギーの導入を支える制度で、電力会社が買い取る費用を電気利用者から賦課金という形で一部負担させています。

### ソーラーシェアリング

ソーラーシェアリングでは、農地に支柱を立て、その上部に太陽光発電設備を設置し、太陽光を農業生産と発電とで共有します。作物の販売収入に加え、売電による収入や発電電力の自家利用等による農業経営の更なる改善が期待できる取り組みです。

### 地中熱 HP (ヒートポンプ)

地表の気温が季節によって変動するのに対し、地中の温度は季節に関わらずほぼ一定となっています。地中熱ヒートポンプはこれに着目し、地中から熱を取り出す地中熱交換器内に流体を循環させ、汲み上げた熱をヒートポンプで必要な温度の熱に変換し、効率的に冷暖房および給湯を行うことができます。

### バイオマス

バイオマスは、「バイオ (bio = 生物、生物資源)」と「マス (mass = 量)」を組み合わせでできた言葉で、動植物などから生まれた生物資源の総称です。有限な石油等の化石資源とは異なり、バイオマスは生命と太陽エネルギーがある限り、持続的に再生可能な資源です。

### バイオガス

家畜糞尿や生ごみなど、バイオマスが嫌気性微生物の働きによってメタン発酵することにより得られるガスであり、主にメタン (約 60%) と二酸化炭素 (約 40%) から成ります。

### バイナリー発電

地熱による発電方法の一種で、地熱流体の温度が低く十分な蒸気が得られないときなど、地熱流体で沸点の低いアンモニアなどの媒体を加熱し、媒体蒸気でタービンを回し発電する方式です。

### レジリエンス

レジリエンス (Resilience) は、本来は「弾力性」・「回復力」・「反発力」といった意味を持つ言葉ですが、防災においては災害などに対する抵抗力や災害を乗り越える力を意味しており、災害などに備えるための対策を指しています。

## BCP

BCPとは、災害などの緊急事態における地方公共団体などの事業継続計画（Business Continuity Planning）を指し、災害やテロ、システム障害などの緊急事態に遭遇した時に損害を最小限に抑えつつ、重要な業務を継続あるいは早期復旧を図ることを目的としています。

## EV

EVは電気自動車である「Electric Vehicle」の略語で、電気をエネルギー源とし、電気モーターで走行する自動車です。ガソリンなどの化石資源を燃料としないため、走行時に二酸化炭素などの温室効果ガスを排出しません。

## V2H

V2Hとは「Vehicle to Home」の略称で、電気自動車に蓄えられた電力を、家庭用に有効活用する考え方を指します。大規模停電が生じた場合に電気自動車から電力を使用することができ、災害対策として注目されています。

## ZEB

ZEBとは、Net Zero Energy Buildingの略称で、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物のことです。ZEBでは、省エネによって使うエネルギーを減らし、また、使用するエネルギーとして再生可能エネルギーなどを活用することで、エネルギー消費量を正味でゼロにすることができます。

## 巻末資料 3 : エネルギーの単位と単位換算表

### 【ジュール J】

ジュール (J) は、「1 ニュートンの力で 1 メートル動かすときの仕事」と定義されています。  
また、「1 秒間に 1 ジュールの仕事の行ったときの仕事率」が 1 ワット (W) であり、ワットはジュールと秒で、 $W = J/s$  で定義されています。

### 【キロワットアワー kWh】

電力量で使用される単位です。ワット (W) は、 $J/s$  であり、1h (アワー : 1 時間 = 3,600 秒) に換算すると、 $k(1,000) \times J/s \times 3,600s = 3.6 \times 10^6 J$  (ジュール) となります。つまり、 $1kWh = 3.6MJ$  です。

### 【キロ k・メガ M・ギガ G】

国際単位系 (SI) の接頭辞で、キロ (k) は  $10^3$  倍の量 (千倍)、メガ (M) は  $10^6$  倍の量 (百万倍)、ギガ (G) は  $10^9$  倍 (10 億倍) であり、例えば  $1,000,000Wh = 1MWh$  となります。

### 〈SI 接頭語〉

接頭語の記号	名称		接頭語の記号	名称	
E	エクサ	$10^{18}$	K	キロ	$10^3$
P	ペタ	$10^{15}$	m	ミリ	$10^{-3}$
T	テラ	$10^{12}$	$\mu$	マイクロ	$10^{-6}$
G	ギガ	$10^9$	n	ナノ	$10^{-9}$
M	メガ	$10^6$	p	ピコ	$10^{-12}$

### 〈熱量換算表〉

	メガジュール (MJ)	キロワットアワー (kWh)	原油換算 キロリットル (kL)
メガジュール (MJ)	1	0.278	$0.0258 \times 10^{-3}$
キロワットアワー (kWh)	3.6	1	$0.0930 \times 10^{-3}$
原油換算 キロリットル (kL)	$3.87 \times 10^4$	$1.08 \times 10^4$	1