

佐久穂町ゼロカーボン戦略(案)

～環境と経済の調和で持続可能な町へ～

本戦略は佐久穂町地球温暖化防止実行計画(区域施策編)にあたるものです



令和7年〇月
長野県佐久穂町

前書き ～少子高齢化と気候変動という2つの問題を前に～

＜2050年の暮らしのビジョン＞	4
------------------------	---

第1章 気候危機の状況と世界の対応

1-a 気候変動の現在地	8
1-b 世界の動向.....	9
1-c 国内の動向.....	9
1-d 長野県の動向	10
1-e 佐久穂町の動向	12

第2章 佐久穂町の現状の整理と今後の予測

2-a 佐久穂町の自然環境と人口	13
i 佐久穂町の自然環境.....	13
ii 人口から見る佐久穂町の現状と今後の予測	13
2-b 佐久穂町の経済状況.....	15
i 地域内経済循環の状況	15
ii エネルギー消費量と流出代金.....	17
2-c 温暖化が与える影響	19
i 農林水産業に対する影響.....	19
ii 健康に対する影響	20
コラム(1) 佐久穂町の農家の声	23

第3章 本戦略の目的と役割

3-a 戦略の目的と位置づけ	25
i 戦略の目的.....	25
ii 計画の位置づけ	25
3-b 計画の対象	26
i 計画の対象範囲	26
ii 対象とする温室効果ガス.....	26
iii 部門・分野	26
iv 再生可能エネルギー	27
3-c 計画の基準年度と目標年度.....	27
3-d 計画の期間	27
コラム(2) 温室効果ガスの役割、種類とその対策	28

第4章 佐久穂町における温室効果ガス排出および省エネ施策、再生可能エネルギー導入の状況とポテンシャル

4-a 温室効果ガス排出の現状	31
i 温室効果ガス排出量.....	31
ii 森林によるCO2吸収量	32
iii ごみの発生と処理状況.....	33
4-b 温室効果ガス排出削減施策の実施状況	36

i 省エネ施策の実施状況	36
コラム(3) EV、ヒートポンプは省エネなのか	41
ii 再生可能エネルギーの導入状況	42
iii 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル量	43
4-c 温室効果ガス排出削減に関する課題	50
コラム(4) 田舎暮らしはエコなのか？	53

第5章 基本方針と施策

5-a 基本方針	54
5-b 各種施策とプレイヤーそれぞれの役割	55
5-c ゼロカーボンの町実現に向けた計画	56
i 温室効果ガス排出量削減に向けた取り組みイメージ	56
ii 温室効果ガス排出削減量の目標	57
iii 目標達成のための施策(省エネルギー)	59
iv 再生可能エネルギー導入目標	60
v 再生可能エネルギーの導入による削減量	61
vi 目標達成のための施策(再生可能エネルギー)	62
vii 目標達成のための施策(森林資源)	64
コラム(5) 温暖化対策としての森林の役割	65
コラム(6) 地球を冷やす最先端技術	66

第6章 持続可能な町を実現するためのその他の施策

6-a 地球の持続可能性のための行動推進	68
i 地球全体を意識した行動の必要性	68
ii カーボンフットプリントの削減	68
iii 地域内経済循環の促進	69
コラム(7) 脱炭素型の生活スタイルを自然に起こす「ナッジ」の活用	71
6-b 適応策の推進	73
i 適応策とは	73
ii 佐久穂町における適応策	73
iii 適応策に関する施策	77
コラム(8) 地域経済復興のカギはエネルギーにあり	79
コラム(9) 今後の電力需要見通しと佐久穂町の可能性	80
コラム(10) 兵庫県宍粟市の水力発電事例	81

第7章 本計画の推進体制

7-a 推進体制	82
7-b 進行管理	82

前書き ～少子高齢化と気候変動という2つの問題を前に～

国立社会保障・人口問題研究所が2023年に行った推計では、2050年の佐久穂町の高齢化率(65歳以上が占める率)は54.6%でした。推計どおりに高齢化が進むと、働き手が不足し町の経済が悪化する、暮らしを支えるお店や病院などが維持できなくなる、地域の環境整備や住民同士の助け合いが難しくなる、文化や娯楽の場も減る……といったことが予想され、この町の暮らしやすさや居心地の良さがなくなっていくことが懸念されます。

また、この町に限らず日本や世界が共通して直面している大きな問題が気候変動です。このまま地球温暖化が進めば、農業を始めとする地域の産業が打撃を受けるほか、健康への影響、自然災害の激甚化など負の影響がますます大きくなるでしょう。

本戦略を策定するに当たり、この町の少子高齢化、地球全体の温暖化という2つの問題に対し、町としてできることを検討しました。その結果、温暖化防止の取り組みをうまく進めれば、町の経済や住民の暮らしやすさも向上する効果があることが分かりました。そのような効果がある施策に優先的に取り組んでいくことを、本戦略の方針としています。

本戦略では、温暖化防止に関する2030年までの中期目標と2050年までの長期目標のもと、2030年までの計画を記載しています。これらの計画が着実に実行され、町の経済のあり方や住民の暮らし方が変化したら、その先の2050年には、今以上に暮らしやすく活気のある町の未来があると考えています。

そんな2050年時点の佐久穂町の様子を、以下に描いてみました。

<2050年の暮らしのビジョン>

①年代も生まれも多様な人々が暮らす町

前出の国立社会保障・人口問題研究所の推計に反し、佐久穂町では以下のような理由で若い世代の人口が増加し、高齢化率はちょうど5割程度に抑えられています。

その主な要因は「1.教育の魅力」「2.グリーンビジネス」「3.自然環境と風土」の3つです。

表0-1 若い世代の流入要因

1	教育の魅力	豊かな自然環境を存分に活かす認定こども園や町立保育園、日本で最初のイエナプラン校として自立と共生の力を育む私立大日向小学校・大日向中等教育学校、小1からの英語教育や地域の産業に根ざしたキャリア教育などを行う公立小中一貫校などが魅力となり、18歳までの若者とその親の世代の流入が増えた。 卒業と共に転出するケースもあるが、子ども時代を過ごした佐久穂町をふるさとと認識し、大人になってUターンしたり、他地域にしながら関係人口として関わり続ける若者が増えている。
2	グリーンビジネス	晴天率が高く太陽光発電に有利、活用されなくなった農地等の土地があるという特徴を活かし、データセンターなど人手はそれほど必要としないが電力を多量に必要とする産業を誘致することに成功。工場の誘致ほどの人口流入はないが、地域の雇用が生まれている。また、大都市に本社がある企業と町との関わりが生まれたことで、移住を希望する人や関係人口が増えている。
3	自然環境と風土	夏の暑さが年々厳しくなり、比較的涼しい地域への移住が注目されるようになった。そんな中、首都圏からのアクセスがよく自然環境が豊か、すでに移住者を受け入れてきた実績のある佐久穂町への流入も増えている。

若い世代や移住者が増えることで、意見や価値観が対立する機会も増えます。しかし、町が存続していくためには若い世代の力や新しいことへの挑戦が必要であることを多くの町民が理解するようになり、分断が生まれにくくなっています。これには、本戦略の下での啓発活動に加え、前述の教育機関を中心に対話による合意形成の力を育んできたことが寄与しています。

②グリーンビジネスの推進により地域経済が安定

①の「表0-1 若い世代の流入要因」の2に記載のとおり、本戦略のもと、自然エネルギー由来の電力を多量に必要とする産業の誘致により、町の税収が増えました。

また、各家庭での太陽光発電、公共施設、民間施設等の屋根や活用されなくなった農地を利用した太陽光発電と蓄電技術、水力発電の組み合わせにより、町内で安定的に電力が利用できる状態が実現しました。これにより、町外へのエネルギー代金の流出が大幅に削減されるばかりか、余った電力を近隣の事業者等に販売することで収入が増え、町のインフラ維持等の資金に当てることができるようになりました。

③農業、林業、工業など、既存産業の継続

高齢化による担い手不足と温暖化の影響を多大に受けている農業ですが、DXによる自動化や機械化を進め、ビニールハウスと自然エネルギーを利用した新しい農法の開発等で省力化を進めつつ、温暖化により他地域では難しくなった高原野菜の栽培等続けることができます。

また、飼料用コーンの栽培を始め酪農用の飼料の地産地消ができる体制を進めることで、酪農のコスト削減、地域内経済循環が実現しています。

林業では、適切な森林管理を行うことでJ-クレジット登録を行い、排出権の売却による収入を得られるようになりました。また国や自治体による国産材利用促進により需要が増え、木材の売上も維持されています。

製造業においては大企業のCO2排出量の開示が広がり、2020年代後半には取引先に対しても排出量削減が要請されるようになりました。町内の製造業事業者は、設備の断熱やLED化、製造ラインの見直しによる省エネと自社での太陽光発電によってこの要求にんでいます。

なお、町はJAや商工会等と連携し、各事業者が地球温暖化への緩和策、適応策を進めるにあたって専門家に相談し、助言が得られるようサポートしています。

④ゼロカーボン時代にフィットした日常生活

住民には地産地消や7Rを意識した買い物、徒歩や自転車、車の場合は相乗りによる移動を心がけるなど、地球環境への影響を考慮した生活スタイルが浸透しています。

その背景には、徒歩や自転車で移動しやすい道路の整備、自宅や町内施設で発電した電気を使うことでポイントが貯まり町内での買い物に使える制度、スマートフォンアプリ等の利用が高齢者にも浸透していくことを見込んで、町内での不用品のやり取りや買い物代行、相乗りを媒介するプラットフォームの整備など、脱炭素につながる行動を誘発し、支える仕組みが整備されてきたことが寄与しています。

また、住居のリフォームや新築の際には省エネや創エネにより経済的で価値の高い家をつくる方法についてアドバイスし、必要な事業者を紹介する窓口を利用することができます。これにより、町の住宅のほとんどで太陽光発電とその効率的な利用が行われるようになりました。また、家庭で余った電力は町内の事業者が買い取る仕組みにより、住民がその利益を得られるようになりました。

リフォームや新築が難しい場合、町の中心部に複数あるシェアハウスを利用する人も増えています。気密断熱性の高い建物で健康的かつ経済的に暮らすことができる他、買い物などにも便利で同居者との交流や助け合いがあることなどが好評で、若者のほか子や孫と離れて暮らす高齢者の利用も増えています。

住まい以外にも、公民館がシェアの場として活用されています。各地区ごとに町の支援も活用しながら断熱と発電、蓄電の設備導入が進み快適性が高まりました。その結果、各種サロンの開催が活発化したり、何もなくても近隣住民が集まって休憩や交流の場として使われるようになりました。また、近隣住民への宅配便の配達場所としても活用することで、再配達によるエネルギーと労働力の無駄を省くことができ、宅配業者にも喜ばれています。

以上、ここに描いた2050年の佐久穂町の姿のうち、特に②、③、④は本戦略における温暖化防止対策を推進することによって得られる成果です。具体的な取り組みは、2030年までの計画に盛り込まれているものもあれば、それ以降に実施が期待されるものもあります。

第1章 気候危機の状況と世界の対応

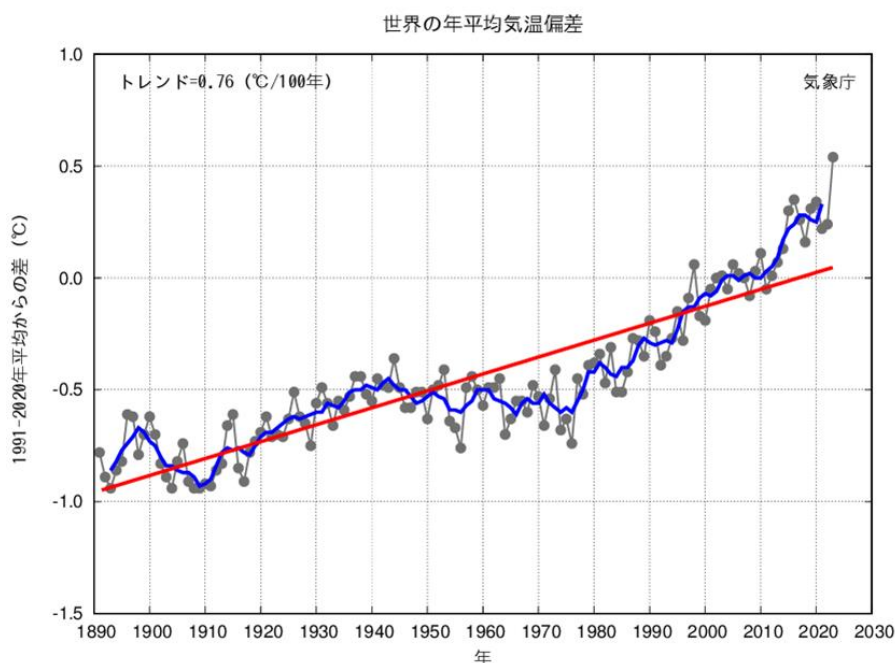
1-a 気候変動の現在地

人間活動等に起因して大気中に放出される温室効果ガスによって地球が暖められる現象を「地球温暖化」といいます。近年、地球温暖化に伴う影響で異常気象や雪氷の融解、海面水位の上昇が世界的に観測されています。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)が2021年8月に発行した第六次評価報告書第一作業部会報告書では、「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない」と述べられ、世界平均気温は少なくとも今世紀半ばまでは上昇を続けることが予測されています。

2023年の世界の年平均気温偏差(1991年～2020年の30年平均値からの偏差)は+0.54℃で、統計開始以降、最も高い値となりました。世界の年平均気温は、100年あたり0.76℃の割合で上昇しています

また、2023年の日本の年平均気温偏差は+1.29℃で、世界の年平均気温偏差同様に統計開始以降、最も高い値となりました。日本の年平均気温は、100年あたり1.35℃の割合で上昇しています。

図1-1 世界の年平均気温偏差の経年変化

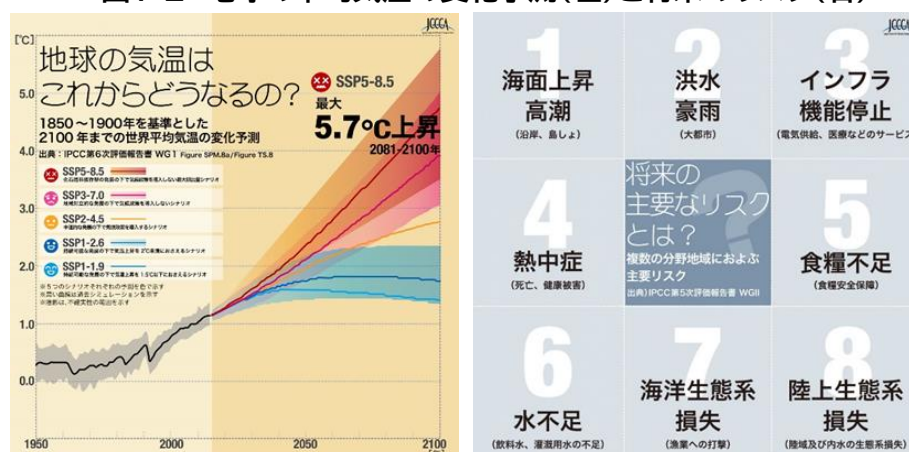


※細線(黒)は各年の平均気温の基準値からの偏差、太線(青)は偏差の5年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向を示している。

出典:気象庁

気候変動の影響は、降水量や海面水位の変化、生態系の喪失といった自然界における影響だけでなく、インフラや食料不足、水不足など人間社会を含めて深刻な影響が想定されています。

図1-2 地球の平均気温の変化予測(左)と将来のリスク(右)



出典：温室効果ガスインベントリオフィス

1-b 世界の動向

2015年に開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)で採択されたパリ協定では、世界共通の長期目標として、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」が掲げられています。

また、2018年に公表されたIPCC「1.5℃特別報告書」では、世界全体の平均気温の上昇について、2℃を十分下回り、1.5℃の水準に抑えるためには、世界の二酸化炭素の排出量を「2030年までに2010年比で約45%削減」し、「2050年頃には正味ゼロ」とすることが必要であると示されています。この報告を受け、世界各国で、2050年までのカーボンニュートラルを目標として掲げる動きが広がりました。

1-c 国内の動向

国内では、内閣総理大臣が2020年10月の所信表明において、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、「2050年カーボンニュートラル」を宣言しました。

さらに、2021年4月には、地球温暖化対策推進本部において、「2030年度の温室効果ガスの削減目標を2013年度比46%削減することとし、さらに、50%の 高みに向けて、挑戦を続けていく」旨が公表され、同年6月に改正地球温暖化対策推進法が施行されました。

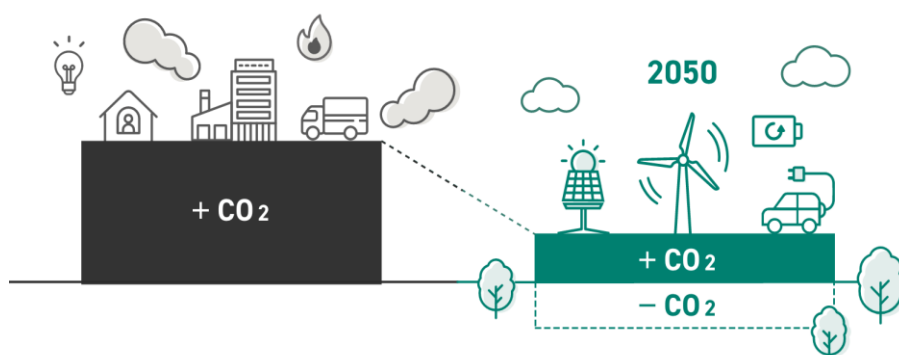
また、同年10月には「地球温暖化対策計画」「第6次エネルギー基本計画」「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」「気候変動適応計画」が閣議決定されました。

こうした国内外の潮流を受け、「2050年までの二酸化炭素排出量実質ゼロ」を目指す旨を表明する地方公共団体は増加し、2024年3月末現在で1,078自治体(都道府県含む)が表明しており、全国各地で様々な取り組みが進められています。

2024年5月には、政府の総合的・長期的な環境政策をまとめた「第6次環境基本計画」が閣議決定されました。「ウェルビーイング／高い生活の質」を環境政策の最上位の目的に置き、循環共生型社会の構築を目指し、新たな成長の実現を図っていくとされました。

さらに、2025年2月には、エネルギー基本計画及びGX2040ビジョンを一体的とした地球温暖化対策計画を閣議決定しました。2035年度、2040年度において、温室効果ガスを2013年度からそれぞれ60%、73%削減することを目指すことを決定し、国際的にも表明しました。

図1-3 2050年カーボンニュートラル達成のイメージ図



出典:環境省 脱炭素ポータル

1-d 長野県の動向

2021年6月に「長野県ゼロカーボン戦略～2050ゼロカーボン実現を目指した2030年度までのアクション～」を策定しました(2022年5月改訂)。基本目標として「社会変革、経済発展とともに実現する持続可能な脱炭素社会づくり」を掲げ、2050ゼロカーボンを実現するために、県民が一丸となり、徹底的な省エネルギーと再生可能エネルギーの普及拡大の推進、エネルギー自律分散型で災害に強い地域づくりを進めていくこととしました。

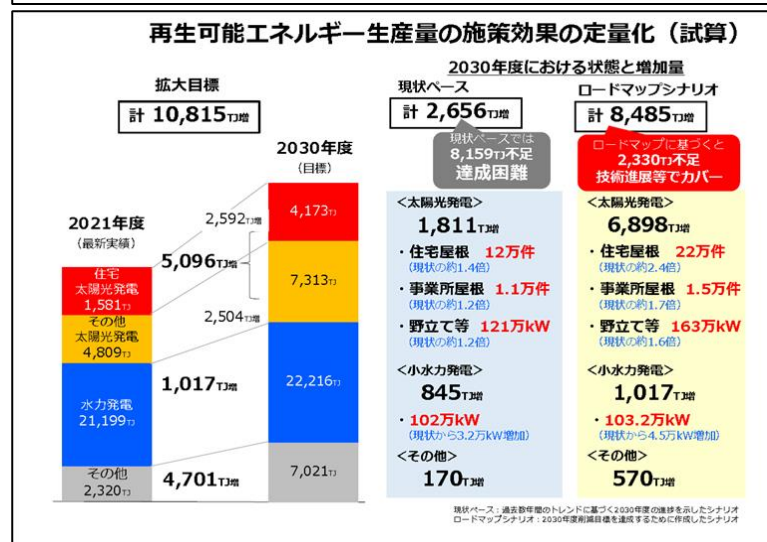
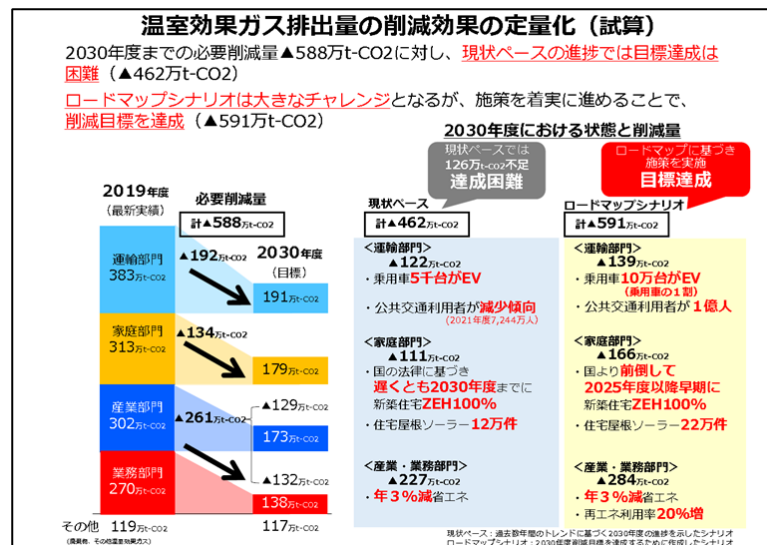
同戦略の目標数値は以下の通りです。

表1-1 長野県ゼロカーボン戦略における目標数値

	基準年度 平成22（2010）年度	短期目標 令和12（2030）年度	長期目標 令和32（2050）年度
温室効果ガス総排出量	16,980千t-CO ₂	7,987千t-CO ₂ (基準年度比53%削減)	1,709千t-CO ₂ (基準年度比90%削減)
最終エネルギー消費量	19.5万TJ	12.3万TJ (基準年度比37%削減)	4.7万TJ (基準年度比76%削減)
再生可能エネルギー生産量	2.2万TJ	4.1万TJ (基準年度増加率85%)	6.4万TJ (基準年度増加率192%)
エネルギー自給率	11.3%	33.0%	136.8%

出典：長野県ゼロカーボン戦略を基に作成

図1-4 長野県ゼロカーボン戦略における削減目標



出典：長野県ゼロカーボン戦略 ロードマップ

1-e 佐久穂町の動向

地球温暖化対策をめぐる国内外の動向を踏まえ、本町においても2023年3月2日の佐久穂町議会定例会において、「佐久穂町気候非常事態宣言」を表明しました。2050年に二酸化炭素排出量実質ゼロを達成するために、町民・事業者・行政が一体となり、積極的に地球温暖化対策を進め、ゼロカーボンを目指すことを宣言しました。

また、2024年1月にはゼロカーボンを具現化するために再エネ導入目標を定めた「佐久穂町地域再生可能エネルギービジョン」を策定しました。地域における再生可能エネルギーのポテンシャルや導入に向けた目標、目標を達成するための具体的施策の検討を行い、その推進に向けて取り組むこととしました。

図1-5 佐久穂町気候非常事態宣言

佐久穂町気候非常事態宣言

～2050年二酸化炭素排出量実質ゼロを目指します～

近年、地球温暖化に起因する気候変動の影響により、大規模な自然災害が世界各地で頻発し、国内においても、数十年に一度といわれる猛暑、集中豪雨などによる災害が毎年のように発生しています。佐久穂町でも令和元年東日本台風では、200年に一度の記録的な大雨によって、河川の氾濫による浸水や土砂災害、橋梁落下など甚大な被害が発生しました。

気候変動は地球上の人類・生物の存続を脅かす最大の危機である。この危機感から2015年に合意されたパリ協定では「産業革命前からの平均気温上昇の幅を2℃未満とし、可能な限り1.5℃に抑えるよう努力する」とし、政府は「2050年カーボンニュートラル」を2020年に宣言し、「2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロの脱炭素社会の実現」を目指すことを表明しました。気候変動への取り組みを進めるためには、国際社会や国と共に、地方自治体、住民、事業者が危機意識を共有し、具体的に実践していくことが極めて重要です。

佐久穂町及び佐久穂町議会は、ここに気候非常事態を宣言するとともに、地球温暖化に起因する気候変動の影響を最小限にとどめ、先人から受け継いだ広大な森林と、そこから生み出される清流に代表されるこの美しい自然環境を未来の子どもたちに引き継ぐため、2050年までに二酸化炭素排出量を実質ゼロにする「カーボンニュートラル」の実現を目指します。

重点取組事項

- 1 オール佐久穂で気候変動に対する問題意識と危機感を共有するとともに、持続可能な社会に向けた取組を進めます。
- 2 町の自然環境を活かした再生可能エネルギーを創出し、エネルギーの地産地消を進めます。
- 3 森林資源の適切な管理と保全活動により、二酸化炭素の吸収機能増進を図ります。
- 4 ごみの減量、資源化を徹底し、循環型社会の構築を目指します。
- 5 自然災害等の発生時に適切な対応が取れる地域づくりを促進します。

令和5年(2023年)3月2日

佐久穂町長 **佐々木 勝** 佐久穂町議会議長 **石井 正行**

第2章 佐久穂町の現状の整理と今後の予測

2-a 佐久穂町の自然環境と人口

i 佐久穂町の自然環境

佐久穂町は、長野県の東部、南佐久郡の北部に位置し、北は佐久市、西は茅野市、東は群馬県上野村と南牧村、南は小海町に接しています。町の面積は188.15㎢、東西29.5km、南北14.8kmです。日照時間が年平均約2,000時間と四季を通じて長く、年平均降水量が約922mm前後と雨の少ない恵まれた環境にあります。

町の総面積18,815haのうち、山林が13,192.9haで70%と最も高い割合を占めています。次いで、原野が7%、以降は畑、田、宅地と続きます。農地面積は2,031haですが、荒廃遊休農地は569.9haで28%を占めています。

気候は内陸性気候で、年間平均気温が11℃前後、寒暖の差は大きいものの、夏季は冷涼、冬季は積雪が少なく、寒気の厳しい冬季を除けば暮らしやすい環境です。

長野県には山地と盆地の境界部に数多くの活断層が見られますが、本町は活断層がなく、地震による被害が少ない地域です。

標高は高いところで2,000メートルを超えるところがある一方、役場やスーパーなどがある町場は750メートルと、標高差が大きいのも特徴です。

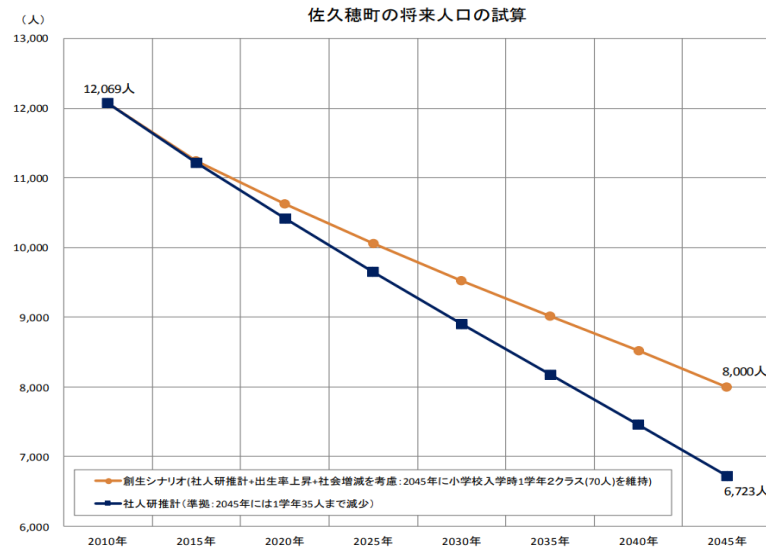
ii 人口から見る佐久穂町の現状と今後の予測

佐久穂町では、人口減少、少子高齢化によって起こる労働力不足、担い手不足、経済規模の縮小、医療・介護費の増大などの問題に直面しつつあります。

佐久穂町では、2010年に12,069人だった人口が2024年6月現在で10,279人と、約1,800人減少しています。この状況はさらに加速する見込みです。国立社会保障・人口問題研究所の推計によると、2045年には6,723人と現在よりも3,500人少ない人口規模になっています。

佐久穂町は2016年の「佐久穂町人口ビジョン」において、2045年まで1学年70人以上の児童を維持していくことを目標とした「創生シナリオ」を策定しました。出生率を高める支援、子育て支援策、転出数を抑える施策、全てが上手く行くと仮定したシナリオでも人口は減り続け、2045年の人口予想は8,000人です。

図2-1 佐久穂町の人口の試算

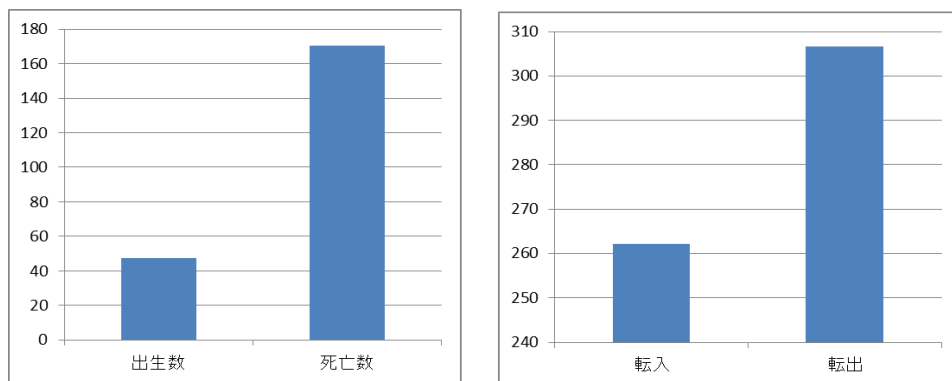


出典:2016年「佐久穂町人口ビジョン」P23

出生数の推移を見ると、ここ数年で年間の出生数が50人を割るようになってきました。2019年から2023年の5年間の平均出生数は47.2人です。死亡者数の同じ期間の平均は、170.2人であり、自然動態だけでもマイナス123人となっています。

次に社会増減を見ると、2019年から2023年の佐久穂町への転入の年平均262.2人で、転出の平均は306.6人です。一年間に約40人の人口が流出していることになります。

図2-2 2019年から2023年の出生数/死亡数、転入数/転出数の平均



人口がどの世代においても均等に減るのであれば医療、福祉、介護などの問題は大きくなりません。しかし、高齢者(65歳以上)の人口はそれほど減らず、生産年齢人口(15歳～64歳)、年少人口(0歳～14歳)の減少が顕著になることによって現役世代の負担が増えていきます。高齢者の人口は2020年の3,965人と比較して2045年には3,224人と21%の減少の見込みですが、生産年齢人口は2020年の5,168人から2045年には2,481人と52%も減少することが分かっています。年少人口も同様に、2020年の1,055人から53%減の494人となる予測になっています。

リクルートワークス研究所が2023年に発表したレポート「未来予測2040」ではこのような状況を「労働供給制約社会」と表現しています。

“社会の高齢化は著しい労働の需給ギャップ、需要過剰をもたらすと考えられる。人は何歳になっても労働力を消費するが、加齢とともに徐々に労働力の提供者ではなくなっていく。この単純な1つの事実が、世界で最も速いスピードで高齢化が進む日本の今後に向けて、大きな課題を提示している。つまり、社会において 高齢人口の割合が高まるということは、必要な労働力の需要と供給のバランスが崩れ、慢性的な労働供給不足に直面するということだ。これを『労働供給制約社会』と呼ぶ。”(出典:リクルートワークス研究所「未来予測2040」)

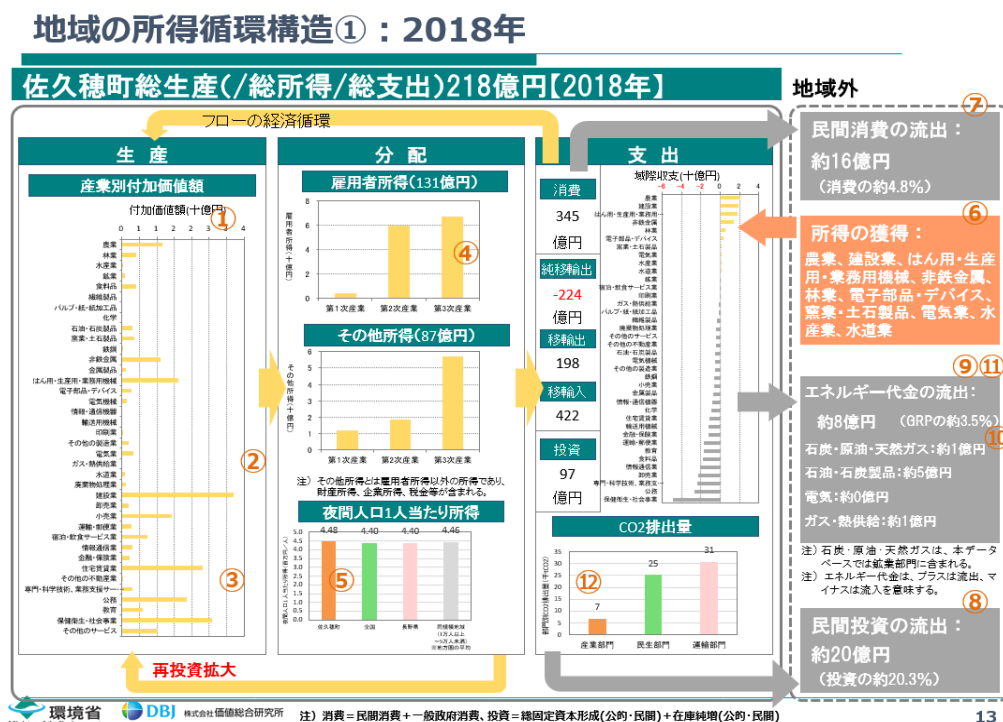
労働供給制約社会では、生活維持サービスと言われるような物流、建設・土木、医療・介護・福祉、接客など、現在は当たり前に行われている労働が提供されなくなる可能性が高くなります。既に佐久地域では、アルバイトが雇えなくて飲食店が閉鎖してしまったり、高齢者向けのお弁当宅配サービスをやっていた会社が一部地域のサービスを取りやめてしまったりというような事例も出てきています。

2-b 佐久穂町の経済状況

i 地域内経済循環の状況

地域内のお金の流れを把握するために、経済循環を見てみることにします。

図2-3 佐久穂町の所得循環構造①



環境省の「地域経済循環分析」によると2018年の佐久穂町の総生産額は218億円となっています。

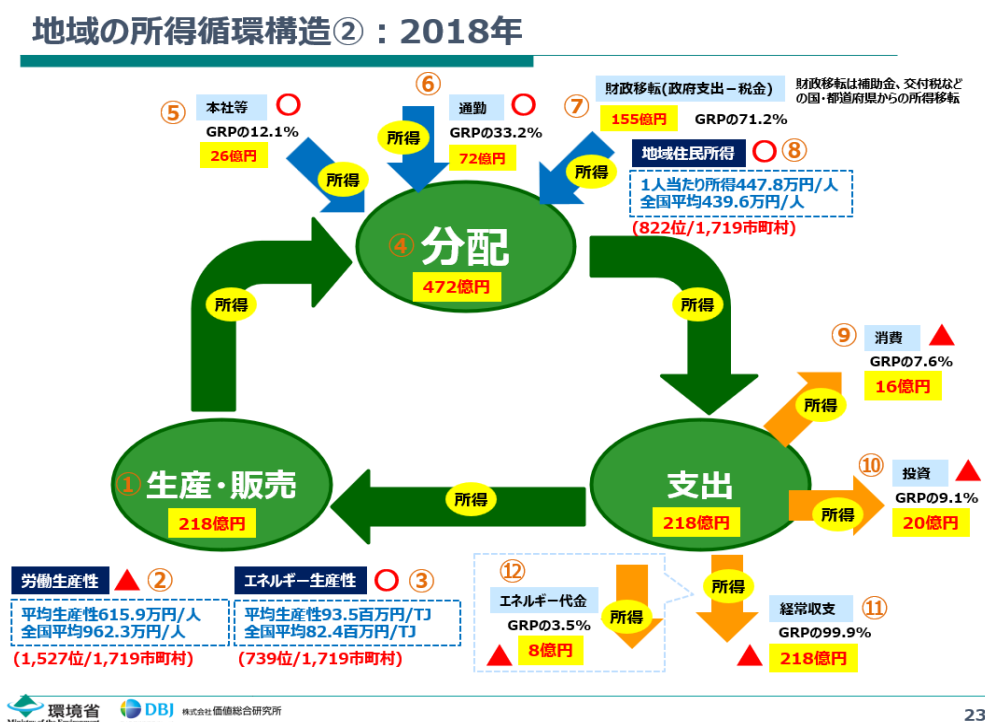
生産部門からみていくと、佐久穂町において最も付加価値を稼いでいる産業は建設業で32億円、次が第三次産業である「保健衛生・社会事業」で26億円、次いで「住宅賃貸業」で23億円となっています。

上位2つの産業は、いずれも多くが税金によって成立している産業です。佐久穂町の町外から所得を稼いでいる産業としては、「はん用・生産用・業務用機械」の16億円、「農業」の11億円となっています。

主に財政移転により外部からお金が大きく流れてきていますが、それが域内に留まらずに外に流出しています。支出に目を向けると、16億円(GRP¹の7.6%)が買いものや観光で域外に流出しており、さらに20億円(GRPの9.1%)が投資という形で流出しており、そのうちの7～8億円がエネルギー代金として流出しています。

次に2018年の地域の所得循環構造を見ていきます。佐久穂町では財政移転(政府支出－税金)からの所得が最も多く155億円となっています。これは地域生産額の71.2%にあたります。

図2-4 佐久穂町の所得循環構造②



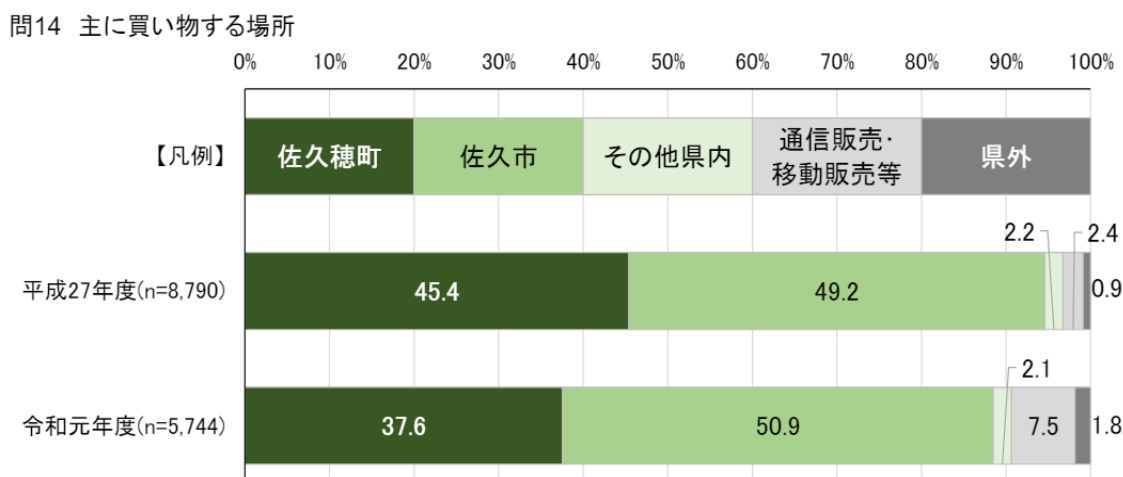
¹ GRP : Gross Regional Productの略で、地域内総生産を意味する経済指標です

一人当たりの労働生産性は全国平均の962万円より347万円低い615万円となっており、全国1,719市町村のうち1,527位という順位です。

佐久穂町は域外から稼ぐ力が弱く、多くのお金を公共事業や公共セクターの人件費という形で、公的支出に依存した経済構造となっています。国の財政収支は現在においても苦しい状況であり、都市圏からの税金を通じた所得移転による地域経済の維持にも限界があることを考え合わせると、自立性の高い経済構造を作り出していくことが大切になります。

佐久穂町が2020年に発表した「第二期コミュニティ創生戦略策定に係る住民意識調査結果報告書」によると、主に買いものをする場所として「佐久穂町」と回答した方は2015年には45.5%だったのが、2019年には37.6%と、7.9ポイント落ちており、域外流出が進んでいることが見て取れます。

図2-5 佐久穂町住民の主に買い物する場所



出典:佐久穂町「第二期コミュニティ創生戦略策定に係る住民意識調査結果報告書」

ii エネルギー消費量と流出代金

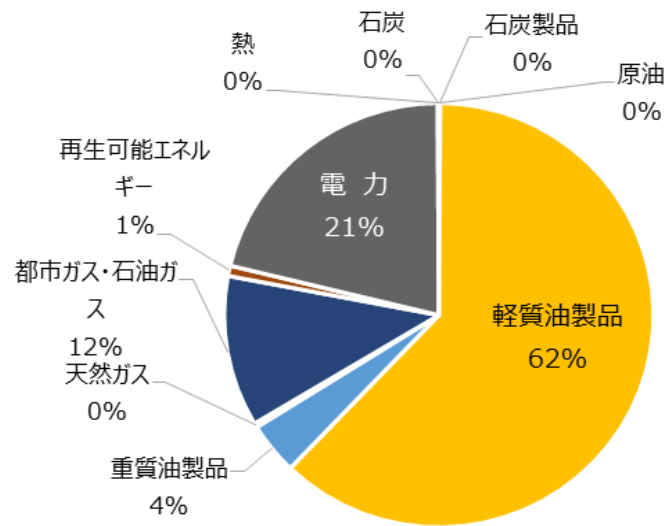
地域エネルギー需給データベースによると、佐久穂町の最終エネルギー消費量は、698.8 TJ(テラジュール)²となっています。これを石油に換算すると、16,695トンのエネルギー量に匹敵します。

2019年度における最終エネルギー消費は軽質油製品のエネルギー消費の割合が最も多く全体の62%を占め、次いで電力(21%)、都市ガス・石油ガス(12%)、重質油製品(4%)となっています。

部門別では、運輸部門が最も多く全体の48%を占め、次いで家庭部門(28%)、産業部門(12%)、業務その他部門(12%)となっています。

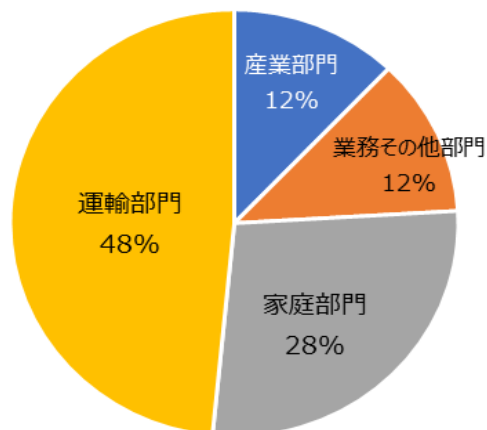
² J (ジュール: 標準重力の下で 102.0 グラムの物体を 1 メートル持ち上げる時の仕事に相当する)。T は1兆を表すteraであり、TJは1兆ジュール

図2-6 最終エネルギー消費のエネルギー種割合



地域エネルギー需給データベースを基に作成

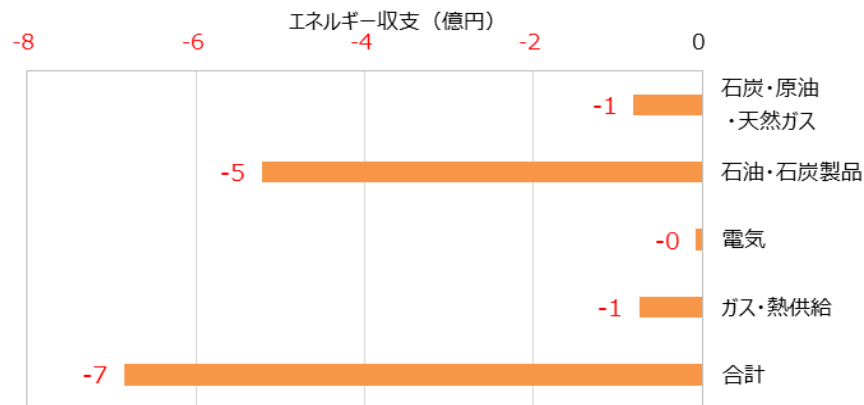
図2-7 部門別最終エネルギー消費割合



地域エネルギー需給データベースを基に作成

地域経済循環分析によると、佐久穂町におけるエネルギー収支は－8億円であり、赤字(エネルギーの調達を域外に依存している)となっています。エネルギーの内訳別では、「石油・石炭製品」の赤字が大きくなっています。域外から購入しているこれらの製品を地域の再生可能エネルギーで代替することで赤字額を削減し、地域内経済循環を生み出すことができます。

図2-8 佐久穂町のエネルギー収支



出典:地域経済循環分析(2018)

お金の流れを見る限り佐久穂町の今後は決して楽観できるものではありません。既に公的支出に大きく依存している中で、これ以上公的支出に頼って地域を維持していこうとすることはあまり現実的とは言えません。既存産業をより少ない人手で効率的に運営できるようにしていったり、持続可能な産業を作り出し、そこに地元の資金を投資して、得られた利潤をさらに地域内に投資を回していったりということをしなければ、持続可能な地域にはなりません。

2-c 温暖化が与える影響

i 農林水産業に対する影響

佐久穂町は、標高が高く冷涼な気候条件であることから、温暖化による影響を受けにくい環境にありますが、それでも昨今の気温の上昇により影響を受け始めています。

農林水産省が2024年9月に発表した「令和5年地球温暖化影響調査レポート」によると、2023年は春から秋にかけて気温がかなり高く、夏から秋にかけては降水量が少なく農業にとってはかなり厳しい気候であったとされています。以下は上記レポートより、佐久穂町で栽培されている農作物に関連する部分の抜粋です。

- 水稻では、夏の平均気温がかなり高かったため、「白未熟粒の発生」による影響が昨年より大きく、全国では5割程度でみられ、北日本及び東日本では5割程度、西日本では4割程度でみられた。また、高温又は高温・少雨により「粒の充実不足」、「虫害の発生」、「胴割れ粒の発生」等による影響がみられた。
- りんごでは、着色期から収穫期の高温により「着色不良・着色遅延」の発生による影響が全国で3割程度みられた。また、冬季から春先の高温による成熟の早まり及びその後の低温により「凍霜害」による影響がみられた。
- トマトでは、高温により「着花・着果不良」の発生による影響が昨年より大きく、全国では4割程度でみられた。また、高温又は強日射による裂果などの「不良果」、高温又は高温・少雨により「日焼け果」による影響がみられた。

- きくでは、高温等により「開花期 の前進・遅延」、「奇形花の発生」、「生育不良」、「病害の発生」、「立ち枯れ」による影響がみられた。
- 乳用牛では、高温により「乳量・乳成分の低下」、「繁殖成績の低下」の発生による影響がみられた。

図2-9 りんごの着色不良・着色遅延



(提供：農研機構)

※…温度は、着色期における人工気象室の温度を表す

出典：農林水産省「令和5年地球温暖化影響調査レポート」

ii 健康に対する影響

2022年に消防庁が発表した「令和4年(5月から9月)の熱中症による救急搬送状況」によると、2022年には全国で71,029人が搬送されていますが、ピークは2018年で95,137人となっています。

図2-10 熱中症による救急搬送状況



※令和2年の調査期間は6月から9月である。

出典：消防庁「令和4年(5月から9月)の熱中症による救急搬送状況」

長野県内で2022年における熱中症の年齢区分別を見ると、乳幼児 6人 少年115名 成人265名 高齢者577名と、長野県の高齢化率32%を考えても、高齢者の熱中症患者が多いことが分かります。

2021年に長野県が発表した「長野県における気候変動の影響と適応策」によると、気候変動が健康に対する影響として「熱中症」と「蚊が媒介する感染症」が取り上げられています。

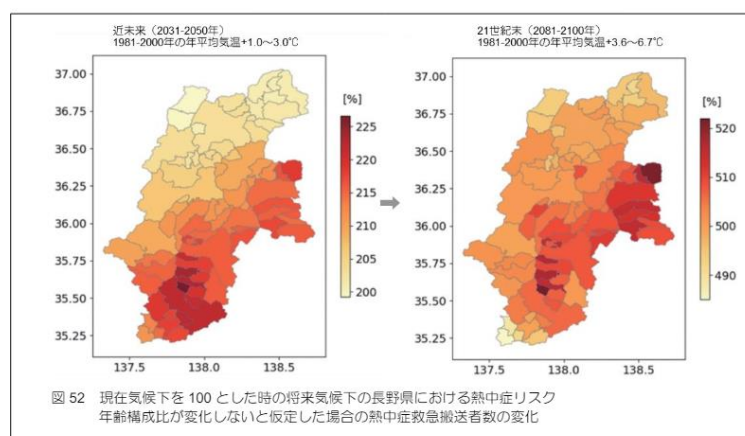
まず熱中症ですが、21世紀末の年平均気温が、1981年から2000年に比べて1.0から2.8度上昇するモデル(RCP2.6)と、3.6から6.7度上昇するモデル(RCP8.5)の2パターンで下表のような予測をしています。

表2-1 平均気温上昇モデル別 将来の熱中症発生数の予測

気温上昇モデル	近未来(2031-2050年)	21世紀末
RCP2.6	現在の2倍	現在の2倍
RCP8.5	現在の2倍	現在の5倍

地域別に見たリスク分析では、佐久穂町が位置する県の東部は非常に危険だとされています。

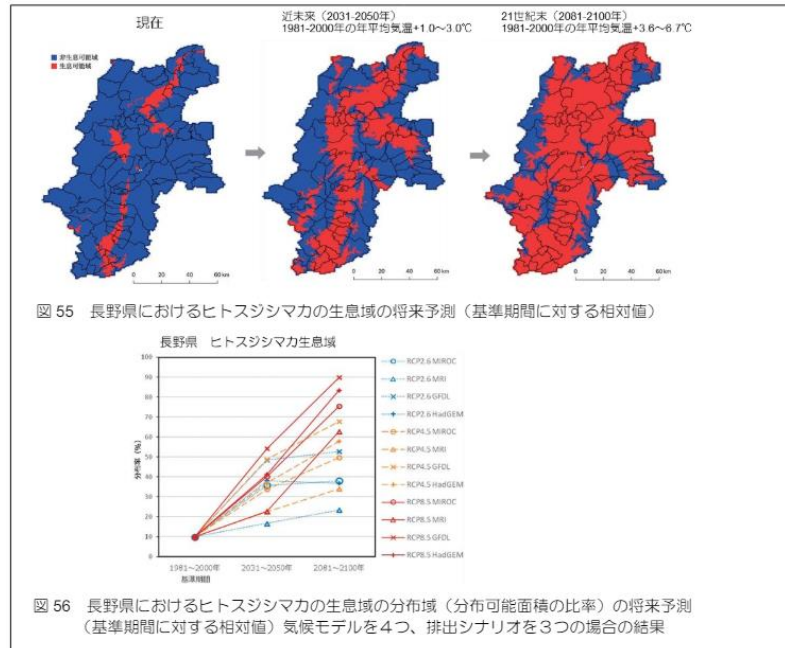
図2-11 長野県における将来の熱中症リスク



出典:長野県「長野県における気候変動の影響と適応策(2021年)」

また「蚊が媒介する感染症」に関しても、デング熱などの感染症を媒介するヒトスジシマカが生息域を広げ、佐久穂町も生息域に入ってくる予想がたてられています。

図2-12 長野県におけるヒトスジシマカの生息域の分布域の将来予測



出典:長野県「長野県における気候変動の影響と適応策(2021年)」

コラム(1) 佐久穂町の農家の声

佐久穂町で農林水産業を営む事業者の方に温暖化の影響を聞いてみました。

■佐口区で露地野菜を作る萩原氏のコメント

「就農した1998年くらいには、30度を超える日は10日くらいしかなかったのが、最近は連日34度とかになってしまう。昔は花豆がよく出来たが、いまは出来なくなって栽培を辞めてしまった。お米もアキタコマチをつくっていたけど、温暖化でコシヒカリになった。いまやコシヒカリでも出穂が早くなってしまうので、田植えを半月ずらして6月5日くらいにしている。毎年やり方をや変えていかないと上手に栽培が出来ない非常にシビアな状況になっている。」

■馬越区で主に白菜を出荷している関谷氏のコメント

「標高が100m違くと白菜の作りやすさは断然違う。夏場は標高の高いところで栽培するようにしている。そして温暖化が進む中で植物の生育原理をしらないとちゃんと対策をして品質の良い野菜を作れなくなってしまっていて、農家に高い技術レベルが求められるようになっていと感じる。」

■千ヶ日向区でリンゴ、プルーン栽培をしている須田氏のコメント

「温暖化で一番困るのは、2月3月の気温上昇で樹が地中の水分を吸い上げてしまう。そのような状況で夜間に0度を下回り、水分が凍って水を運ぶ管が破裂してしまう。特に5年くらいの若木に被害が多い。」

また2月3月の気温が不安定なためか、開花時期がめちゃくちゃ。去年と今年で同じ品種で開花時期が3週間くらい違ってきている。そして夏場は、気温が高くなりかつ日光が直接あたるとせっかく大きく育ってきたリンゴの実がぶによぶによになってしまう。そうなるともちろん出荷ができない。仕立て方を変えて葉っぱが実を隠すようにしている」

■馬越区で酪農を営む井出氏のコメント

「気温が30度を超えてくると乳量が5%ほど下がってしまう。もともと牛は寒さには強いが暑さには弱い。扇風機と細霧システムでなんとか凌いでいる。また暑さは種付けにも影響している。昔は一回で成功していたのが、いまは2回3回とやらないと成功しない。ただここは標高が1000mくらいなので、佐久平なんかに比べたら全然ましです。」

■佐久浅間農協の営農経済部部長の原田氏のコメント

「種苗会社のデータでは播種から55日程度で収穫できるはずのレタスが50日前後で収穫できてしまう。明らかに温暖化の影響を受けている。またブロッコリーが綺麗な形にならずになってしまう。暑さの影響である可能性が高い。良い影響としては松井地区の農家の出荷期間が伸びている。昔は10月10日頃に終わっていたのが、11月20日を過ぎても出荷をしている。花卉に関しては、暑さで花が日焼けしてしまう現象が起こっている。農協としては夏には遮光資材の導入を勧めているがかなり高価になるので、高齢の農家は導入に二の足を踏んでしまう。」

■信州サーモンやイワナなどを養魚している八千穂漁業の佐々木さんのコメント

「稚魚を育てている場所の湧き水の水温が2度も上がってしまい、ガス病が発生し稚魚が大量死してしまった。千曲川の水も夏には24度になってしまうと聞いた。水温の2度上昇は魚に

とって影響がとても大きい。また日本の漁獲量は減ってきており、餌になる魚粉の値段も高くなってきていて、魚を値上げせざるを得ない状況になっている。」

温暖化によって悪い影響、負の影響がでると言われていますが、佐久穂町の生産者に話を聞く限りでは、負の影響のほうが大きく出ているのが現状のようです。

第3章 本戦略の目的と役割

3-a 戦略の目的と位置づけ

i 戦略の目的

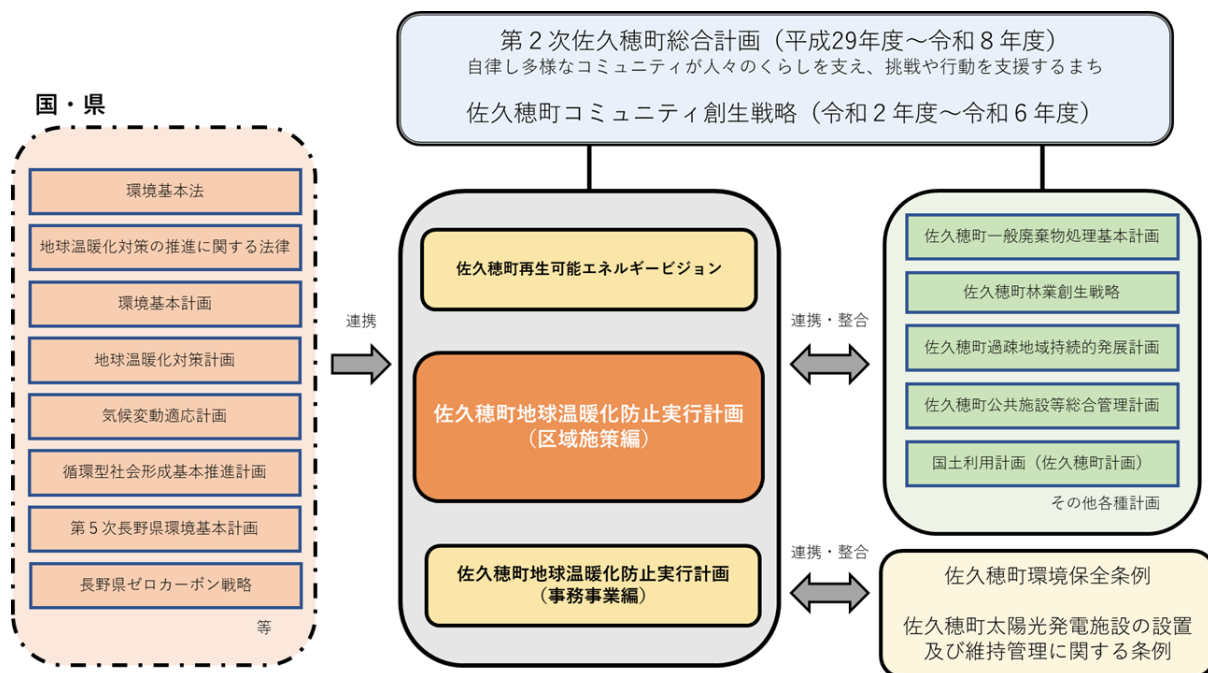
本戦略は、佐久穂町の住民生活や事業者の事業活動等あらゆる主体の活動に伴って発生する温室効果ガスの削減に資する省エネルギー対策や再生可能エネルギー導入により、地球温暖化対策の推進を図り、地域経済や暮らしやすさにも寄与することを目的とします。町民と事業者と行政が協働して進めることで、持続可能な脱炭素社会の構築を目指します。

ii 計画の位置づけ

本戦略は、地球温暖化対策推進法の第19条第2項に基づく戦略として位置づけます。

また、佐久穂町第2次佐久穂町総合計画の下位計画に位置付けられるものであり、国の地球温暖化対策計画(2021年度)及び長野県ゼロカーボン戦略(2021年度)などの計画や施策と連携しながら推進するものとしています。

図3-1 本計画の位置づけ



3-b 計画の対象

i 計画の対象範囲

計画の対象範囲は、佐久穂町全域とします。

ii 対象とする温室効果ガス

対象とする温室効果ガスは、地球温暖化対策の推進に関する法律に定められている7種の温室効果ガスのうち、温室効果ガス排出量の9割以上を占める二酸化炭素を対象とします。

iii 部門・分野

環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル」により、指定都市及び中核市以外の市町村において、「特に把握が望まれる」とされている部門を対象とします。

表3-1 温室効果ガス排出の対象とする部門・分野

部門・分野	
産業部門※1	製造業
	建設業、鉱業
	農林水産業
業務その他部門※2	
家庭部門※3	
運輸部門※4	自動車(貨物)
	自動車(旅客)
廃棄物分野(焼却処分)※5	一般廃棄物

※1…製造業、建設業、鉱業、農林水産業、におけるエネルギー消費に伴う排出

※2…事業所・ビル、商業・サービス施設等のエネルギー消費に伴う排出

※3…家庭におけるエネルギー消費に伴う排出

※4…自動車、船舶、航空機、鉄道におけるエネルギー消費に伴う排出

※5…棄物の焼却処分に伴い発生する排出

iv 再生可能エネルギー

本計画における「再生可能エネルギー」とは、エネルギー源として持続的に利用することができるものと認められているものとして法令で定める以下のものとします。

- ①太陽光
- ②風力
- ③水力
- ④地熱
- ⑤太陽熱
- ⑥大気中の熱その他の自然界に存する熱
- ⑦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で、化石燃料を除く)

3-c 計画の基準年度と目標年度

基準年度は、国の地球温暖化対策計画を踏まえ、2013年度とします。

目標年度は、中期目標を2030年度、長期目標を2050年度とします。

3-d 計画の期間

本計画の期間は、2025年度から2030年度までの6年間とします。

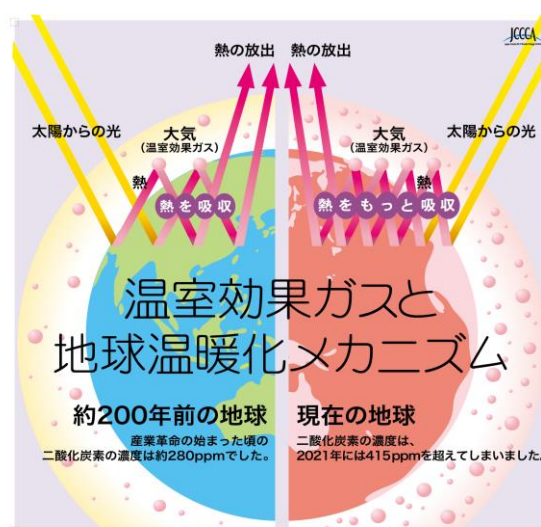
また、当町を取り巻く社会経済情勢、環境の変化や計画の進捗状況により、見直しの必要性が生じた場合には、適宜見直しを行います。

年度	2013		2024	2025	・・・	2030	・・・	2050
	基準年度		計画策定	計画開始		目標年度		長期目標
				計画期間				
				必要に応じて適宜見直し				

コラム(2) 温室効果ガスの役割、種類とその対策

地球は、昼間は太陽の熱によって暖められ、夜の間にその熱を宇宙に放出します。このとき、二酸化炭素などの気体が熱の一部を吸収して大気中にとどめることで、私たちが暮らしていくことのできる温度が保たれています。このような、大気中の熱を吸収する性質を持つ気体を温室効果ガスといいます。

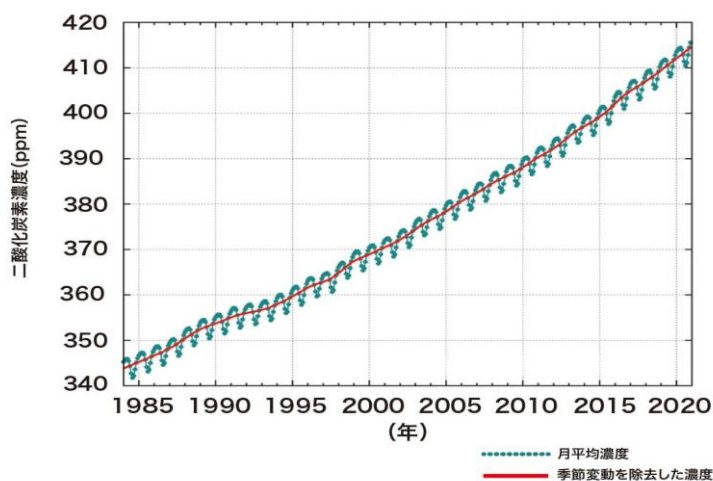
もし温室効果ガスが全くなかったら、地球の平均気温は-19℃まで下がると言われていいます。つまり、温室効果ガスは私たち生物が生きていくために不可欠なものなのです。しかし温室効果ガスが増えすぎると、今度は熱を吸収しすぎて地球の平均温度が上がっていきます。これが地球温暖化現象です。



出典)温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センター

温室効果ガスとして代表的なものが二酸化炭素(CO₂)です。二酸化炭素は人間の活動の影響で増加しています。その濃度は、工業化(1750年)以前の平均的な値とされる278ppmと比べ、49%増加しています。

地球全体の二酸化炭素濃度の経年変化



出典) 温室効果ガス世界資料センター (WDCGG)
「地球全体の二酸化炭素の経年変化」(気象庁ホームページより)

二酸化炭素の他にも、温室効果ガスにはいろいろな種類があります。

日本も含むパリ協定の参加国は、以下の7つの温室効果ガスについて、自国での人間の活動が元で発生する排出・吸収量を算定し報告することが義務付けられています。

- 二酸化炭素(CO₂)
- メタン(CH₄)
- 一酸化二窒素(N₂O)
- ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)
- パーフルオロカーボン類(PFCs)
- 六ふっ化硫黄(SF₆)
- 三ふっ化窒素(NF₃)

気体の種類により、同じ体積でも温暖化への影響度合いが異なります。二酸化炭素の温室効果を1とした場合、メタンは28倍、一酸化二窒素は265倍、六ふっ化硫黄は23,500倍など、二酸化炭素よりもそれ以外の温室効果ガスの方が大きな温室効果があります(各数値は環境省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(ver5.0)」による)。

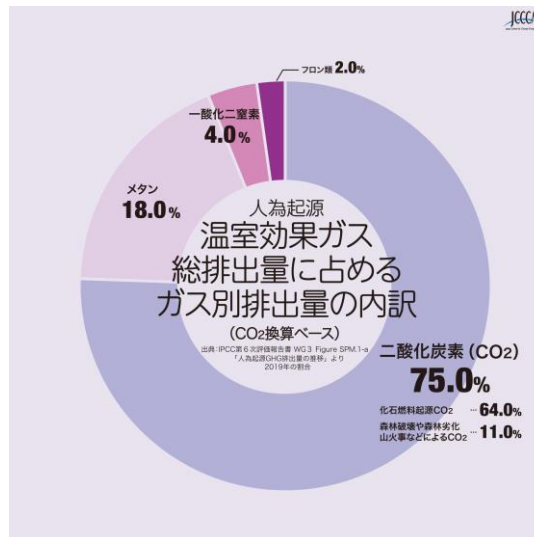
温室効果ガスの特徴 国連気候変動枠組条約と京都議定書で取り扱われる温室効果ガス			
温室効果ガス	地球温暖化係数※	性質	用途・排出源
CO₂ 二酸化炭素	1	代表的な温室効果ガス。	化石燃料の燃焼など。
CH₄ メタン	25	天然ガスの主成分で、常温で気体。よく燃える。	稲作、家畜の腸内発酵、廃棄物の埋め立てなど。
N₂O 一酸化二窒素	298	数ある窒素酸化物の中で最も安定した物質。他の窒素酸化物(例えば二酸化窒素)などのような害はない。	燃料の燃焼、工業プロセスなど。
HFCs ハイドロフルオロカーボン類	1,430 など	塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。強力な温室効果ガス。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、化学物質の製造プロセス、建物の断熱材など。
PFCs パーフルオロカーボン類	7,390 など	炭素とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。
SF₆ 六ふっ化硫黄	22,800	硫黄の六フッ化物。強力な温室効果ガス。	電気の絶縁体など。
NF₃ 三ふっ化窒素	17,200	窒素とフッ素からなる無機化合物。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。

※京都議定書第二約束期間における値

参考文献:3R・低炭素社会検定公式テキスト第2版、温室効果ガスインベントリオフィス

出典)温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センター

しかし、二酸化炭素の排出量が圧倒的に多いため、各気体の温室効果を二酸化炭素の排出量に換算すると、二酸化炭素が75.0%を占めます(このとき、単位は“CO₂t”で表されます)。次に影響度が大きいのがメタンの18.0%、続いて一酸化二窒素の4.0%、フロン類の2.0%となっています。このため、二酸化炭素の排出量を減らすことが特に急がれているのです。



出典)温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センター

二酸化炭素は他の温室効果ガスと比べ、私達にとって非常に身近なものです。ガソリンで車を走らせる、ガスでお湯を沸かしたり調理をしたりする、石油ストーブで暖を取る、石炭火力発電で作られた電気を使う……といった日常の行動で排出されます。裏を返せば、私たち一人ひとりの行動を積み重ねることで、発生を抑えていくことができるのです。佐久穂町でも、町民や事業者の皆さんの協力によって、二酸化炭素の排出量を減らしていくことができると考えています。

一方で、他の温室効果ガスの動向にも注意が必要です。私達が普段の行動でコントロールすることは難しいかもしれませんが、発生を抑えるための研究やルール作りは日々進んでいます。

例えば稲作や酪農におけるメタンガスの発生を抑制する方法が研究されていたり、ハイドロフルオロカーボンなどのフロン類が含まれる製品の回収などを義務化する法律が制定されたりしています。科学的知見をもとに環境に配慮して作られた農産物や製品を選ぶことも、地球温暖化を止めるための大事な行動です。

第4章 佐久穂町における温室効果ガス排出および省エネ施策、再生可能エネルギー導入の状況とポテンシャル

4-a 温室効果ガス排出の現状

i 温室効果ガス排出量

本町の二酸化炭素排出量は、基準年度である2013年度に70,579t-CO₂、2021年度に57,051t-CO₂と推計され、基準年度比で19%減少しています。

各部門別に見ると、すべての部門において、人口や世帯の減少に伴い排出量が減少しています。

各部門が占める割合については、突出して排出量の多い部門が存在するような傾向は見られず、全国の小規模農村地域によく見られる排出量割合の構成となっています。

図4-1 温室効果ガス(二酸化炭素)排出量の現況

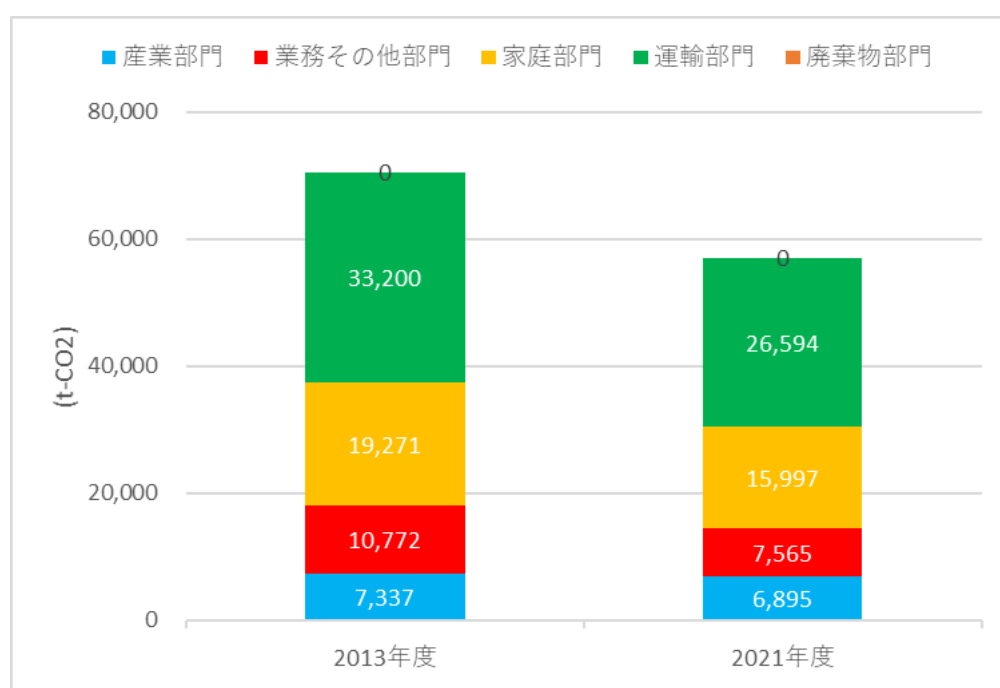


表4-1 温室効果ガス(二酸化炭素)排出量の現況

区分			2013年度(基準年度)			2021年度(現況年度)			
			活動量	単位	排出量 (t-CO ₂ /年)	活動量	単位	排出量 (t-CO ₂ /年)	基準年 度比
産業 部門	製造業		703,090	万円	3,922	893,499	万円	3,414	87%
	建設業・鉱業		579	人	1,197	428	人	1,001	84%
	農林水産業※1		59	人	2,219	85	人	2,480	112%
業務その他部門			2,203	人	10,772	1,822	人	7,565	70%
家庭部門			4,323	世帯	19,271	4,292	世帯	15,997	83%
運輸 部門	自動車	旅客	7,749	台	14,183	7,608	台	10,340	73%
		貨物	3,807	台	19,017	3,625	台	16,254	85%
廃棄物 分野	一般廃棄物		-	トン	0	0	トン	0	0%
合計					70,580			57,051	81%

※1…本従業員数は、個人経営を除く法人の従業員数を指す。

なお、上述の二酸化炭素排出量は、環境省が公表している「自治体排出量カルテ」に掲載された推計値です。

「自治体排出量カルテ」の推計値は、「都道府県別エネルギー消費統計調査」等から把握できる長野県の部門別エネルギー消費量をもとにした二酸化炭素排出量の推計値に、長野県全体に占める佐久穂町の製品出荷額、従業員数、世帯数、自動車保有台数等の割合を乗じて求めたものです。

したがって、県全体のエネルギー消費量やエネルギー源の構成の変化に応じて各市区町村の二酸化炭素排出量の推計値が増減することになり、町内事業者や町民の省エネや再エネ導入の努力の結果を直接反映するものではありません。

ii 森林によるCO₂吸収量

本町には 15,165ha の森林が存在しており、国有林、民有林によって構成されています。全森林の人工林率は 59.0%であり、人工林ではカラマツが多くを占めています。

国有林と民有林の樹種毎の森林面積に対し、林野庁が公表している FM 率(Forest Management 率、森林経営率)をそれぞれ乗じて森林経営面積を算出し、森林経営活動を実施し

た場合の吸収係数(2.46t-CO₂/ha・年)を乗じて二酸化炭素吸収量を算出したところ、26,139t-CO₂/年となりました。

今後も持続的な森林経営が実施されることにより、現況と同程度の吸収量が毎年見込まれると考えられます。

表4-2 佐久穂町の森林経営面積と年間森林吸収量の推計

所有区分	区分	樹種	面積 (ha)	FM率※1	FM面積(ha)	CO2吸収量※2 (t-CO2/年)
国有林	人工林	スギ	2	0.92	2	
		ヒノキ	20	0.92	18	
		カラマツ	1,802	0.85	1,531	
		その他	314	0.84	264	
		広葉樹	5	0.84	4	
	天然林	全樹種	1,485	0.68	1,009	
計					2,829	6,958
民有林	人工林	スギ	7	0.89	6	
		ヒノキ	60	0.84	50	
		カラマツ	5,516	0.89	4,910	
		その他	962	0.73	702	
		広葉樹	33	0.73	24	
	天然林	全樹種	4,576	0.46	2,105	
計					7,797	19,181
合計					10,626	26,139

※1…FM率は林野庁「森林吸収源インベントリ情報整備事業「森林経営」対象森林率調査(指導取りまとめ業務)」で示されている2020年度の値を使用。

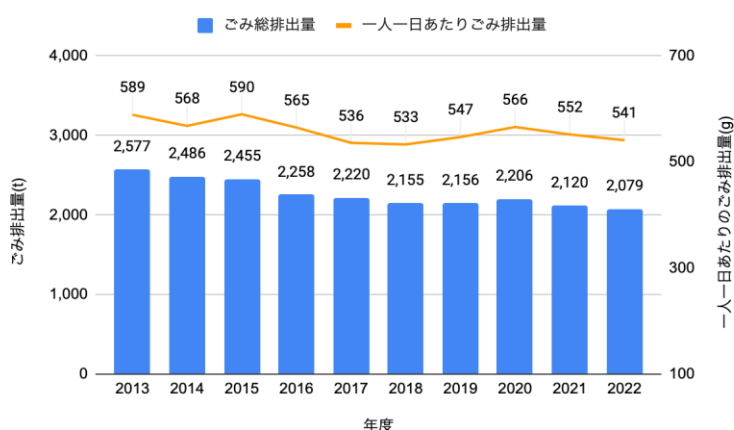
※2…CO2吸収量は「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」のうち「森林吸収源対策を行った森林の吸収のみを推計する簡易手法」に基づき、FM(森林経営)面積に森林経営活動を実施した場合の吸収係数(2.46t-CO₂/ha・年)を乗じて算出。

iii ごみの発生と処理状況

①ごみの排出状況

ごみ総排出量は2013年度から減少傾向にあるものの、人口減少に対し、ごみ総排出量は減少していない傾向にあります。

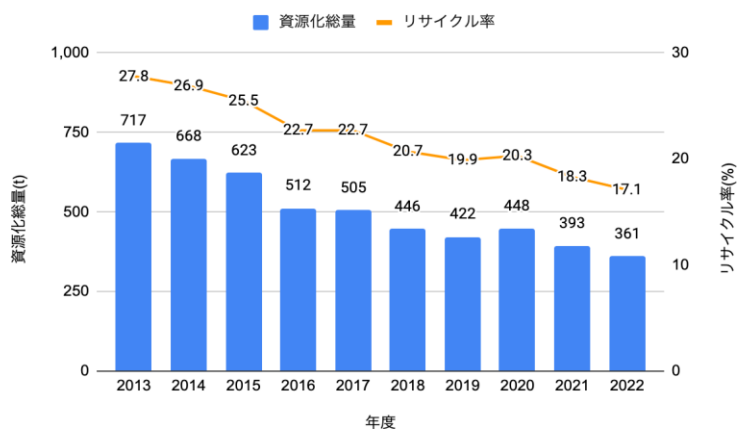
図4-2 ごみ総排出量及び一人一日あたりのごみ排出量の推移



一般廃棄物処理実態調査に基づき作成

リサイクル(資源化)の量及びリサイクル率は、2013年度以降減少傾向にあります。これは、紙離れ等による古紙類の減少や、小売店における店頭回収の利用により行政回収が減少しているためで、リサイクルされずに廃棄される割合が上がっているわけではないと推測されます。

図4-3 リサイクル(資源化)総量とリサイクル率の推移



一般廃棄物処理実態調査に基づき作成

ごみの種類別に見ると、生活系ごみが9割以上で、そのなかでも可燃ごみが大きな割合を占めています。事業ごみの内訳もほとんどが可燃ごみです。

表4-3 ごみの種類別の排出量

区分	内容	排出量(t)	割合
生活系ごみ	可燃ごみ	1,467	70.56%
	不燃ごみ	32	1.54%
	資源ごみ	354	17.03%
	その他ごみ	6	0.29%
	粗大ごみ	57	2.74%
	合計	1,916	92.15%
事業系ごみ	可燃ごみ	155	7.46%
	不燃ごみ	1	0.05%
	資源ごみ	7	0.34%
	その他ごみ	0	0.00%
	粗大ごみ	0	0.00%
	合計	163	7.84%
合計		2,079	100.00%

「一般廃棄物処理実態調査 令和4年度調査結果」をもとに作成

②ごみ排出による二酸化炭素排出量

本町では、2007年4月から焼却場を停止し解体撤去したことから、可燃ごみは委託処理となっています。そのため、可燃ごみの焼却に伴う町からの温室効果ガス排出量はゼロとなっています。

しかし、町民や町内事業者の活動に伴う温室効果ガスの排出量を減らし、地球温暖化を止めるという目的に照らせば、可燃ごみの一層の削減が求められます。

③生ごみの削減について

一般的に、家庭から出る可燃ごみの約3～4割が生ごみだと言われています。生ごみの約7～8割は水分です。生ごみを減らすことや生ごみを乾燥させてから捨てることでごみの重量が減り、処理費用と二酸化炭素排出量の削減につながります。

家庭から出る生ごみを削減するには、食品ロスを減らす(買いすぎない、適切に保存する、食べきる)、生ゴミの水切り、堆肥化、乾燥といった方法があります。

町では生ごみの自家処理を促進し、ごみの減量・再資源化の推進を図るため、生ごみ処理機とコンポストの購入を補助しています。

表4-4 生ごみ処理機・コンポストの購入補助実績

種類	2023年度		2024年度(5月31日時点)	
	件数	個数	件数	個数
生ごみ処理機	16	16	3	3
コンポスト	20	24	1	1

4-b 温室効果ガス排出削減施策の実施状況

i 省エネ施策の実施状況

①町民による省エネ設備等の導入状況

町民、事業者を対象として、2023年度に意識調査を行いました。(期間:8月7日～9月1日。対象:20歳以上の町民1500人、事業者8社。回答数:町民 552件、回収率 36.8%。事業者 3件、回収率37.5%)

その結果、町民が導入している省エネルギー効果のある設備で最も多いのは「LED照明」であり、続いて「エコキュート」、「高断熱・高気密の住宅」となりました。

今後導入予定の設備としては「省エネルギー家電」が最も多く、買い替えのタイミングで導入が進むと予想されます。

一方、導入したいが困難な設備は「蓄電池」、「高気密・高断熱の住宅」、「ZEV(電気自動車、燃料電池車、ハイブリッド車)」の順に割合が高くなっています。「再生可能エネルギー・省エネルギー設備を新たに導入する場合、障壁と感ずること」として「初期投資が高いこと」が最多であることから、コストの問題が大きいことが推測されます。

図4-4 省エネルギー設備等の導入状況【それぞれ単数回答】(町民)

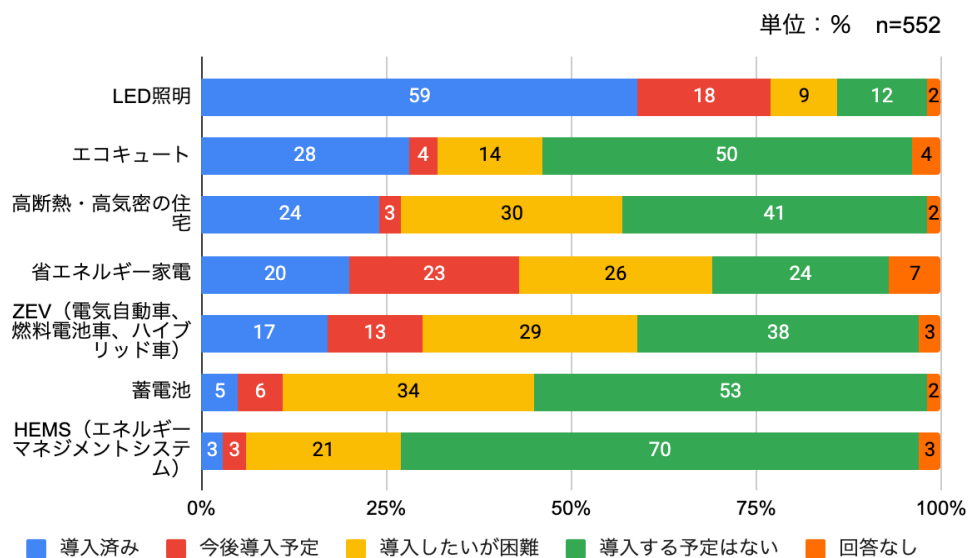
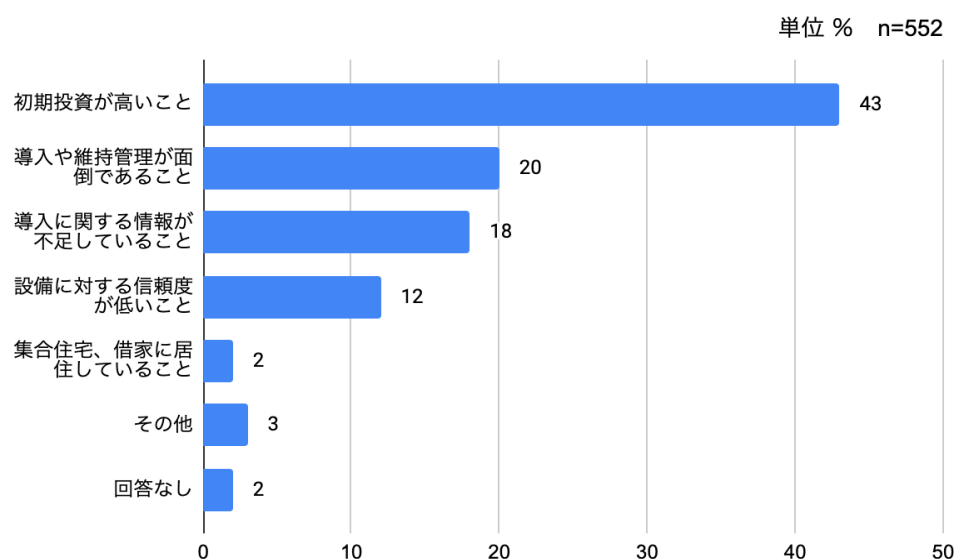


図4-5 再生可能エネルギー・省エネルギー設備を新たに導入する場合、障壁と感ずること
【複数回答】(町民)



「高気密・高断熱の住宅」に関しては、2022年度から長野県が「信州ゼロエネ住宅助成金」(新築とリフォーム対象)、2023年度から国が「先進的窓リノベ事業」(リフォーム対象)による補助金の制度を開始しています。佐久穂町民の利用実績は、「信州ゼロエネ住宅助成金」で2023年度に1件、「先進的窓リノベ事業」で2023年度に82件でした。

佐久穂町では2024年度より住宅用地取得・住宅解体・住宅新築助成金を拡充し、「信州ゼロエネ住宅助成金」を受けた住宅の新築に対する助成も始めました。これにより制度の利用が進むことが期待されます。

表4-5 高気密・高断熱住宅に関する助成金・補助金の申請件数(町民)

		2022年度	2023年度
信州ゼロエネ住宅助成金	新築	0件	0件
	リフォーム	0件	1件
先進的窓リノベ事業	リフォーム	—	82件

設備の導入以外の省エネルギー対策(車の利用を減らす、ごみを減らす、地産地消など)に関しては町民への調査を行っていません。コストをかけずにできることや、省エネと同時に節約にもなる行動などが伝えられれば、取り組みが進むと考えられます。

②事業者による省エネ設備等の導入状況

前述の意識調査に回答した3社の省エネルギー設備やシステムの導入状況、地球温暖化対策の取り組み状況は以下の通りでした。

設備面では「高効率照明(LED照明、Hf型照明等)」は3社とも導入済みですが、他の設備は導入率が低く、現在導入していないものについては今後も導入予定がないことが分かります。

一方で、設備によらない地球温暖化対策として「照明や水道の節約」、「冷暖房設定温度の調節」、「ごみの減量化、リサイクル活動」はすでに2社が取り組んでおり、他の対策も今後取り組みが進んでいくことが期待されます。

地球温暖化対策を進める上での課題、地球温暖化について知りたい情報を問う設問への回答から、企業としてどんな取り組みをすべきかについての適切な情報と、行政等からの支援により、今は予定されていない設備等の導入も含め、取り組みが進んでいくことが予想されます。

表4-6 省エネルギー設備、システム等の導入状況(事業者)

	導入済み	今後導入予定	導入したいが困難	導入する予定はない	回答なし
BEMS (ビルエネルギーマネジメントシステム)				2	1
断熱材・複層ガラス	1			2	
高効率照明 (LED照明、Hf型照明等)	3				
ZEV (電気自動車、燃料電池車、ハイブリッド車)	1			2	
高性能ボイラー等の高効率機器 (ヒートポンプ)				2	1
省エネナビ	1			2	
エコアクション21	1			2	
ISO14001			1	2	

表4-7 実施している、あるいは今後実施する予定の地球温暖化対策(事業者)

	取り組んでいる	今後取り組みたい	取り組む予定はない
環境に関する経営方針の制定と公表		3	
環境マネジメントシステムの構築と取り組み実施		2	1
社員への環境教育		2	1
照明や水道の節約	2	1	
「クールビズ」「ウォームビズ」の奨励		2	1
冷暖房設定温度の調節 (例:室温の目安を冷房時は28℃、暖房時は20℃とする)	2	1	
コピー機等OA機器の省エネモード設定	1	2	
敷地内の緑化	1	1	1
森林保全活動の支援や木材利用		2	1
エコドライブの実践・奨励	1	1	1
ごみの減量化、リサイクル活動	2		1
地域と連動した環境保全活動		2	1

図4-6 地球温暖化対策を進める上での課題【複数回答】(事業者)

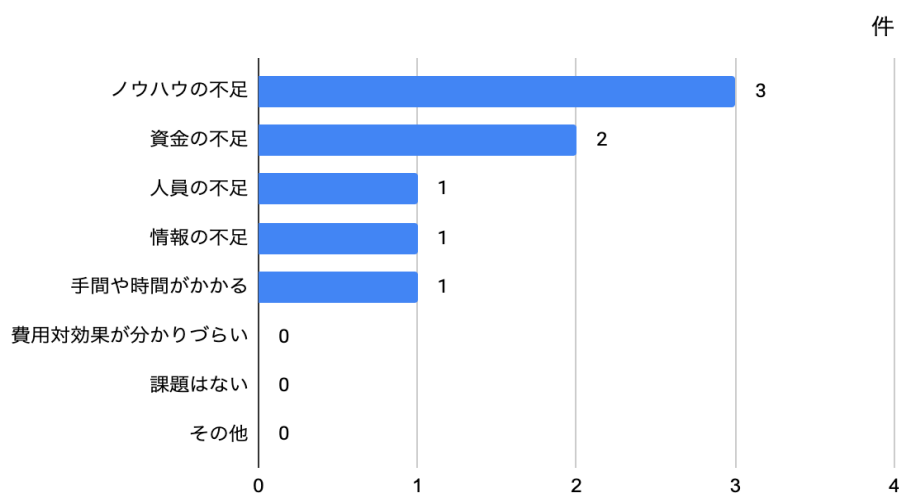
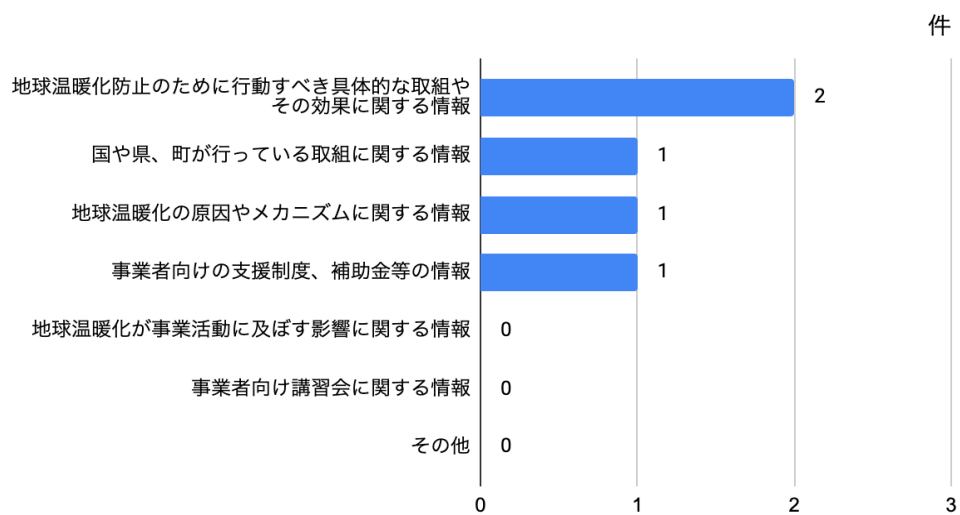


図4-7 地球温暖化対策に関して知りたい情報【複数回答】(事業者)



コラム(3) EV、ヒートポンプは省エネなのか

「EVって言っても火力発電で作った電気を使っていたら二酸化炭素をいっぱい出しているから意味ないよね？」

「ヒートポンプも火力発電で作った電気を運んできて、その電気を使ってお湯を作っているのだったら、直接灯油を燃やしてお湯を作ったほうが効率がいいのではないですか」

なんて疑問を持ったことはありませんか。私はあります。そこで調べたみたら、驚くべきことに、火力発電で作った電気を使ったとしてもEVのほうが効率的だし、灯油を燃やしてお湯を作るより電気を使ってヒートポンプでお湯を作ったほうが効率的であることが分かりました。このコラムではEV、ヒートポンプの驚くべき効率性について書いてみようと思います。

まずガソリン車のエネルギー効率は30%から40%くらいだと言われています。長野県の高いガソリンを車に入れても、ガソリンがもつエネルギーの3割程度しか前進するのに使われません。ガソリンのエネルギーの半分くらいはエンジンの廃熱になってしまい、4~6%くらいがエンジンの冷却システムの動力として使われ、さらにトランスミッションの機械的摩擦で3~5%のエネルギー損失が生じると言われています。

ではEVはどうかというと、80%以上、うまく作れば90%以上ものエネルギーを車輪に伝えることができます。ただし火力発電のエネルギー効率は約60%で、送電効率は96%なので、 1×0.6 (火力発電のエネルギー効率) $\times 0.96$ (送電効率) $\times 0.8$ (EVのエネルギー効率) $= 0.46$ (46%) となり、ガソリン車よりも効率が良いということになります。自宅に太陽光パネルがあれば、太陽光から作った電気エネルギーを動力にすることが出来るので、二酸化炭素をいっさい出さずに車を走らせることも出来ます。また製造段階からの温室効果ガス排出量を見ても、EVの優位性は変わりません。

つぎにヒートポンプです。ヒートポンプは気体を圧縮することによって温度が上昇し、膨張によって温度が低下する仕組みを使って、お湯を沸かしたり、部屋を温めたり、冷やしたりすることができます。(ヒートポンプの詳しい説明はYoutubeなどで調べてみてください。面白いですよ)

灯油を使ってお湯を沸かそうとした場合、100の灯油エネルギーで最大のエネルギー効率で作れるお湯を100しか沸かせませんが、ヒートポンプでは100のエネルギーと大気の手をを使って400や500くらいのお湯が作れてしまうのです。よって火力発電で作った電気を使ったとしても、ヒートポンプの方が効率がよいのです。

これから、車の買い替えや、暖房器具や給湯機の買い替えなどを検討している方、ぜひEVやヒートポンプを使ったエアコンやエコキュートなどを検討してみてください。エコな生活を実現できますよ。

ii 再生可能エネルギーの導入状況

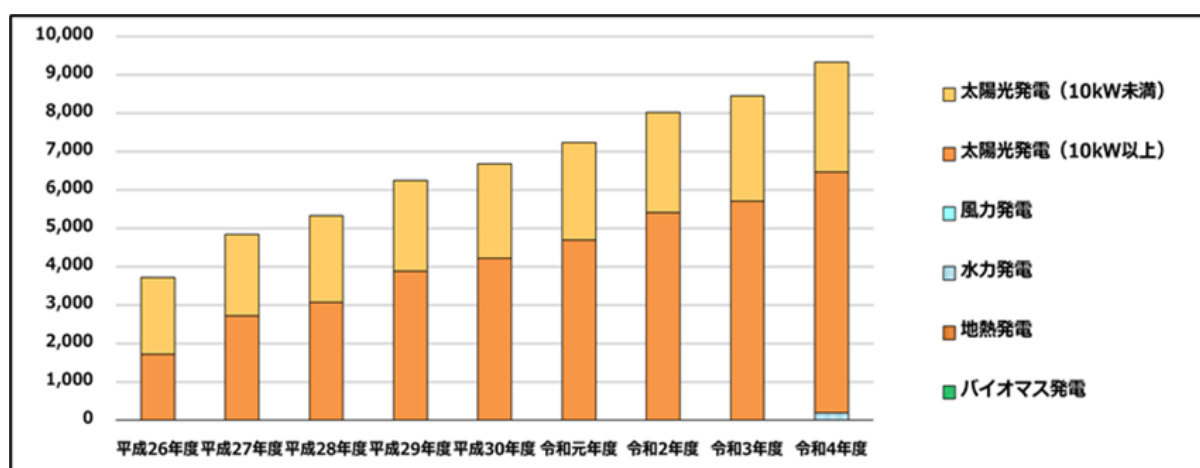
当町における再生可能エネルギーの導入状況は、2023年3月末時点で13,219MWh／年となっています。なお、当町では太陽光発電及び水力発電が稼働しています。

表4-8 再生可能エネルギーの導入状況

発電種		設備容量[MW]	発電電力量[MWh/年]
FIT 対象	太陽光発電(10kW未満)	2.857	3,429
	太陽光発電(10kW以上)	6.273	8,298
	風力発電	0	0
	水力発電	0.199	1,046
	木質バイオマス発電	0	0
非FIT	太陽光発電等	0.372	446
合計		9.701	13,219

出典：自治体排出量カルテをもとに作成

図4-8 再生可能エネルギーの導入状況の推移



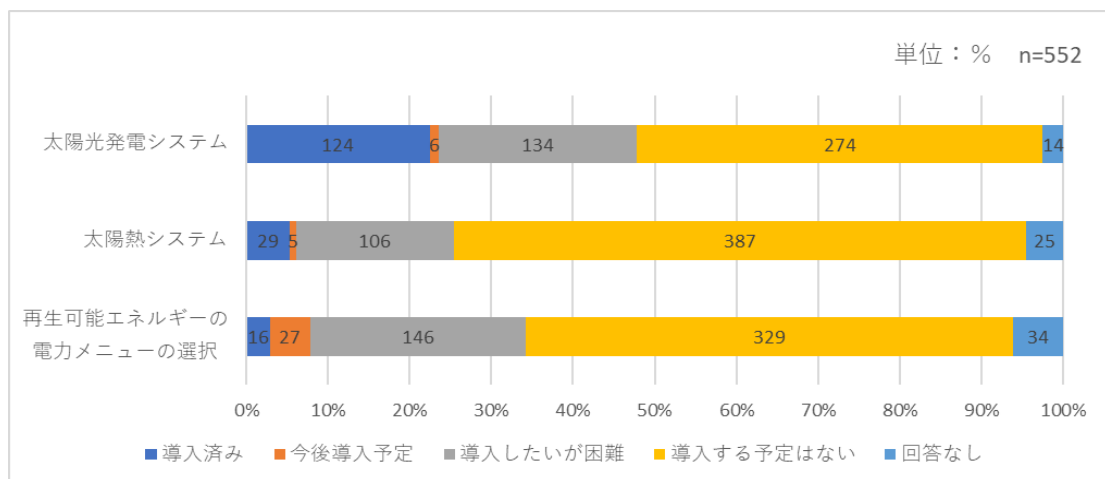
当町の公共施設における再生可能エネルギーの導入状況は以下のとおりとなります。役場庁舎については太陽光発電に加えて、地中の熱を使用した空調システムを採用し、冷暖房のエネルギー補助として活用しています。

表4-9 公共施設における再生可能エネルギーの導入状況

施設名称	導入設備	発電容量	用途
佐久穂小中学校	太陽光	60kW	施設内電力
佐久穂町こどもセンター	太陽光	10kW	施設内電力
佐久穂町障がい者福祉施設 「陽だまりの家」	太陽光	4kW	施設内電力
佐久穂町役場	太陽光	30kW	施設内電力
	地中熱	—	冷暖房設備

町民・事業者を対象に行ったアンケート意識調査では、設備の導入状況は「太陽光発電システム」が一番多くなっていますが、その他の「太陽熱システム」や「再生可能エネルギーの電力メニューの選択」などは「導入する予定はない」が多く、初期投資が高いことや導入や維持管理が面倒であることが課題として考えられます。

図4-9 再生可能エネルギーの導入状況【複数回答】(町民)



iii 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル量

再生可能エネルギーの導入ポテンシャルとは、設置可能面積や平均風速、河川流量等から理論的に算出することができるエネルギー資源量から、法令、土地用途等による制約があるものを除き算出されたエネルギー資源量のことです。

以下、再生可能エネルギー種別ごとに、主に環境省の再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS)を基に推計した値を示します。

①太陽光発電

本町における太陽光発電の導入ポテンシャルは表4-10のとおりです。

太陽光発電を建物に設置する場合、戸建住宅については市街地を中心にポテンシャルがあるものの、公共系の建物や集合住宅についてはポテンシャルが低くなっています。

また、太陽光発電を耕地等の土地に設置する場合は、建物に設置する場合よりポテンシャルが高くなっています。

表4-10 太陽光発電の導入ポテンシャル

設置区分		設備容量	発電量
建物系	官公庁	0.598 MW	892.515 MWh/年
	病院	0.189 MW	281.501 MWh/年
	学校	0.693 MW	1,033.342 MWh/年
	戸建住宅等	26.596 MW	40,413.320 MWh/年
	集合住宅	0.083 MW	123.531 MWh/年
	工場・倉庫	0.072 MW	107.767 MWh/年
	その他建物	56.222 MW	83,865.315 MWh/年
	鉄道駅	0.375 MW	560.106 MWh/年
	合計	84.828 MW	127,277.396 MWh/年
土地系	最終処分場	0.278 MW	414.359 MWh/年
	耕地(田)	88.759 MW	132,400.260 MWh/年
	耕地(畑)	58.070 MW	86,622.602 MWh/年
	荒廃農地:再生利用可能(営農型)※	9.183 MW	13,697.693 MWh/年
	荒廃農地:再生利用困難	142.861 MW	213,105.065 MWh/年
	ため池	0.000 MW	0.000 MWh/年
	合計	299.150 MW	446,239.929 MWh/年

※再生利用可能(営農型)は、すべての荒廃農地に営農型太陽光を設置した場合の推計値を示しています。

図4-10 太陽光発電の導入ポテンシャル 設置区分別割合

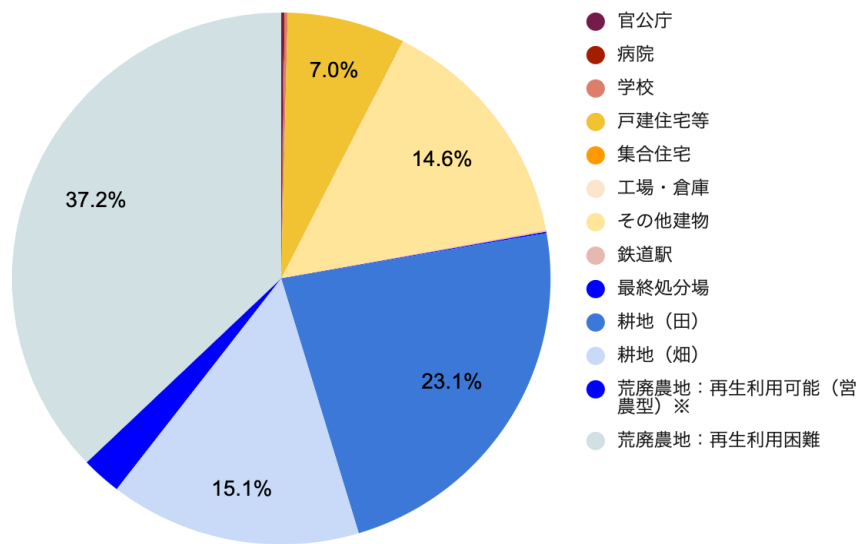


図4-11 太陽光発電導入ポテンシャル(建物系の合計)

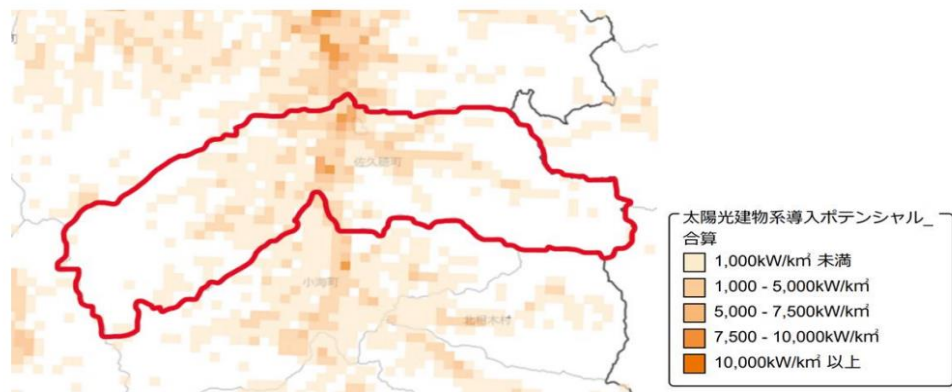
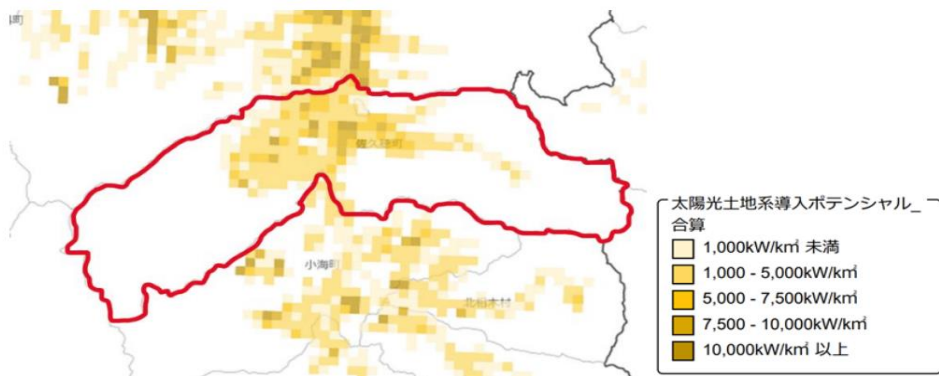


図4-12 太陽光発電導入ポテンシャル(土地系の合計)



なお、REPOS の太陽光発電の導入ポテンシャル(設備容量)については、建物や土地の設置可能面積に設置密度を乗じることで算出されています。

②風力発電

本町における風力発電の導入ポテンシャルは表4-11のとおりです。

町の中央部と北西部の佐久市との境界線には風力発電に必要な一定以上の風速を確保でき、若干のポテンシャルがあります。

表4-11 風力発電の導入ポテンシャル

区分	設備容量	発電量
陸上風力	21.900 MW	38,606.230 MWh/年

図4-13 陸上風力導入ポテンシャル



REPOS の風力発電の導入ポテンシャル(設備容量)については、全国の高度90m における風速が 5.5m/s 以上のメッシュに対して、標高などの自然条件、国立・国定公園等の法制度、居住地からの距離などの土地利用状況から設定した推計除外条件を満たすものを除いた設置可能面積に単位面積当たりの設備容量を乗じて算出されています。

②中小水力発電

本町における中小水力発電の導入ポテンシャルは表4-12のとおりです。河川部については、大石川、石堂川の上流において導入ポテンシャルがあります。

町内には農業用水路を活用した佐久穂町小水力発電施設が設置されていますが、農業用水路における導入ポテンシャルは 0 となっています。

REPOS の河川部の導入ポテンシャルについては、河川の合流点に仮想発電所を設置すると仮定し、国立・国定公園等の開発不可条件と重なる地点を除いて設置可能規模が算出されています。農業用水路については、農業用水路ネットワークデータに取水点を割り当て、最大取水量が0.3m³/s 以上になる取水点に仮想発電所を設定し、設置可能な規模が算出されています。なお、町内の水力発電事業者の調査によると、農業用水における導入ポテンシャルは設備容量2.289MW、発電量147,500MWhでした。

表4-12 中小水力発電の導入ポテンシャル

区分	設備容量	発電量
河川部	11.001 MW	69,957.280 MWh/年
農業用水路	0.000 MW	0.000 MWh/年
合計	11.001 MW	69,957.280 MWh/年

図4-14 中小水力導入ポテンシャル



④地熱発電

本町に地熱発電の導入ポテンシャルはありませんでした。

⑤木質バイオマス発電

本町の木質バイオマス活用による発電または熱利用の導入ポテンシャルについて、一般民有林面積 11,154ha に賦存する林地残材(未利用材)発生量が年間 8,253 m³と推計されることから、このうち 20%を活用できるものと仮定した場合のバイオマス利用可能量に基づき表4-13のとおり推計しました。

表4-13 木質バイオマス発電または熱利用の導入ポテンシャル

区分	発電量
一般民有林木質バイオマス利用可能量	1,651 m ³ /年
木質バイオマス発電	80 kW・624 MWh/年
木質バイオマス熱利用	10,357,327 MJ/年

⑥太陽熱及び地中熱

⑥-1 区域におけるポテンシャル

再生可能エネルギー資源を熱として利用する場合のポテンシャルについて、太陽熱、地中熱ともに、熱需要の高い市街地におけるポテンシャルがあります。

表4-14 太陽熱及び地中熱の導入ポテンシャル

区分	発電量
太陽熱	51,668.420 GJ/年
地中熱	682,271.335 GJ/年
合計	733,939.755 GJ/年

図4-15 太陽熱導入ポテンシャル

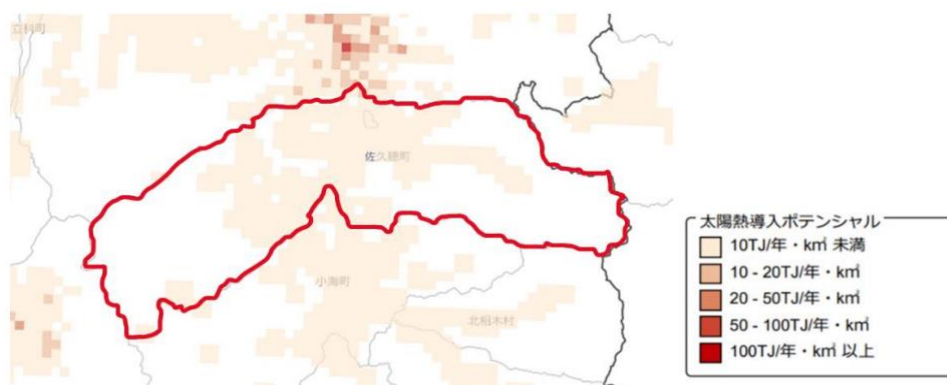
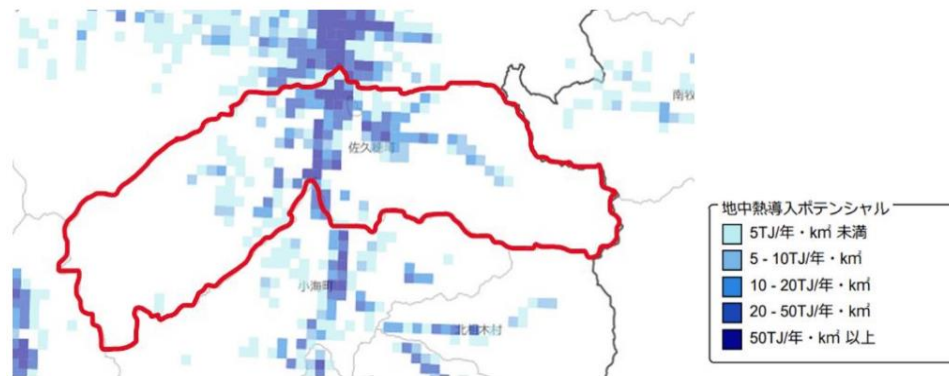


図4-16 地中熱導入ポテンシャル



⑥-2 公共施設における地中熱のポテンシャル

本町の公共施設について、熱利用の場合、灯油使用量を毎年 5 万 ℓ 程度使用している施設(特養、病院など)、冷暖房利用の場合、電気使用量を毎年 20 万 kWh 程度、日中夜間、通年続けて稼働している施設(宿泊施設、特養、病院など)を対象に、設置可能性を検討しました。

「地中熱利用にあたってのガイドライン」(環境省)によれば、ヒートポンプの特性について、空気熱源ヒートポンプに対して10～25%、灯油ボイラー等に対して 30%程度の省エネ効果が期待される結果が得られています。地中熱ヒートポンプのイニシャルコスト単価を500 千円/kW として見込み、いずれも 20%程度の省エネ効果があると仮定した場合、概ね 10 年で投資回収するためには年間 50 千円/kW 程度のランニングコスト削減効果が必要です。一般的に小規模施設では冷暖房面積に対してイニシャルコスト単価が割高になる傾向もあることから、ここではこの削減効果を生み出せる規模の設備容量を 20kW と仮定し、電気使用量 20 万 kWh、灯油使用量 5 万ℓ程度を検討対象の目安としました。

その結果、表4-15に示す3つの公共施設について地中熱ヒートポンプの設置可能性がありました。

表4-15 地中熱ヒートポンプの設置可能施設

施設名称	設備容量	発電量	投資回収年数
佐久穂小中学校	113 kW	196,831 kWh	17.2年
生涯学習館「花の郷・茂来館」	53 kW	69,304 kWh	6.2年
佐久穂町老健施設	95 kW	208,344 kWh	14.3年

⑦廃棄物バイオマスのメタンガス化

新潟県長岡市、福岡県大木町など、町内で回収した生ごみや浄化槽汚泥、し尿などを利用したバイオガス発電を行っている自治体もあります。佐久穂町では可燃ごみの回収を民間に委託していることから、エネルギー利用の可能性については未調査です。しかし、家畜排せつ物のメタン発酵によるバイオガスエネルギー利用などの可能性が考えられます。

4-c 温室効果ガス排出削減に関する課題

以下に示すのは、基準年度(2013年度)の温室効果ガス排出量から、今後追加的な対策を見込まないまま、町の人口減少や製品出荷額の増減等の活動量変化を考慮した将来の排出量の推計です。

図4-17 温室効果ガス(二酸化炭素)排出量の現況と将来推計

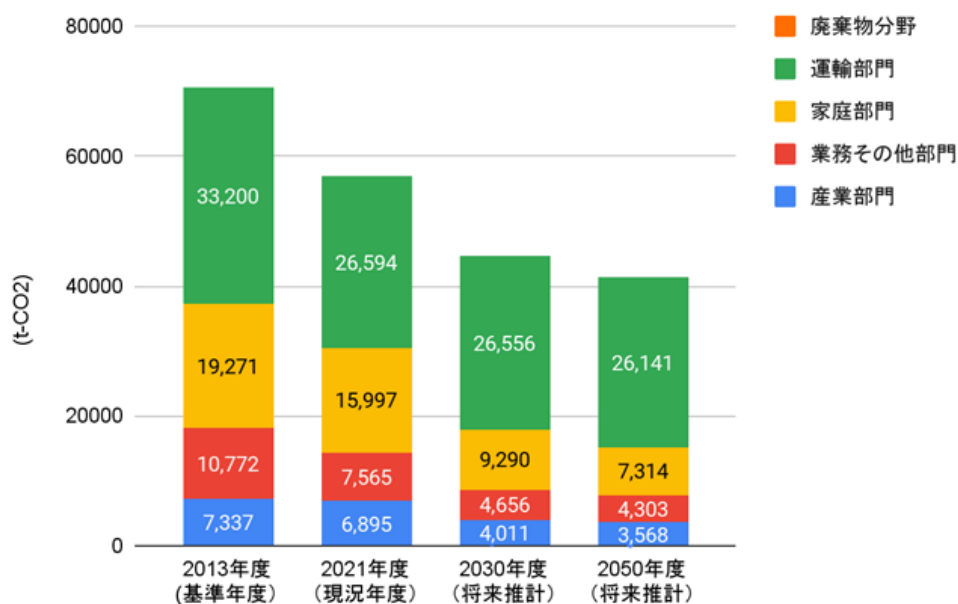


表4-16 活動量と温室効果ガス(二酸化炭素)排出量の現況と将来推計

※排出量の単位はt-CO2/年

区分	活動項目	2013年度 (基準年度)		2021年度 (現況年度)		2030年度 (将来推計)		2050年度 (将来推計)	
		活動量	排出量	活動量	排出量	活動量	排出量	活動量	排出量
産業部門									
製造業	製品出荷額(億円)	70	7,337	89	6,895	86	4,011	91	3,568
建設業・鉱業	従業員数	579		428		446		446	
農林水産業※1	従業員数	59		85		52		27	
業務その他部門	従業員数	2,203	10,772	1,822	7,565	1,757	4,656	1,624	4,303
家庭部門	人口	12,076	19,271	10,605	15,997	9,522	9,290	7,497	7,314
運輸部門									
旅客自動車	保有台数	7,749	33,200	7,608	26,594	7,723	26,556	7,731	26,141
貨物自動車	保有台数	3,807		3,625		3,507		3,412	
廃棄物分野									
一般廃棄物	人口	12,076	0	10,605	0	9,522	0	7,497	0
合計			70,580		57,051		44,513		41,327

推計によると、基準年度の温室効果ガス排出量に対して2030年度は63.1%、2050年度は58.6%に抑えられます。しかし、国や県の目標であり、「佐久穂町気候非常事態宣言」においても掲げた「2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロ」を達成するには、追加の削減努力が必要です。

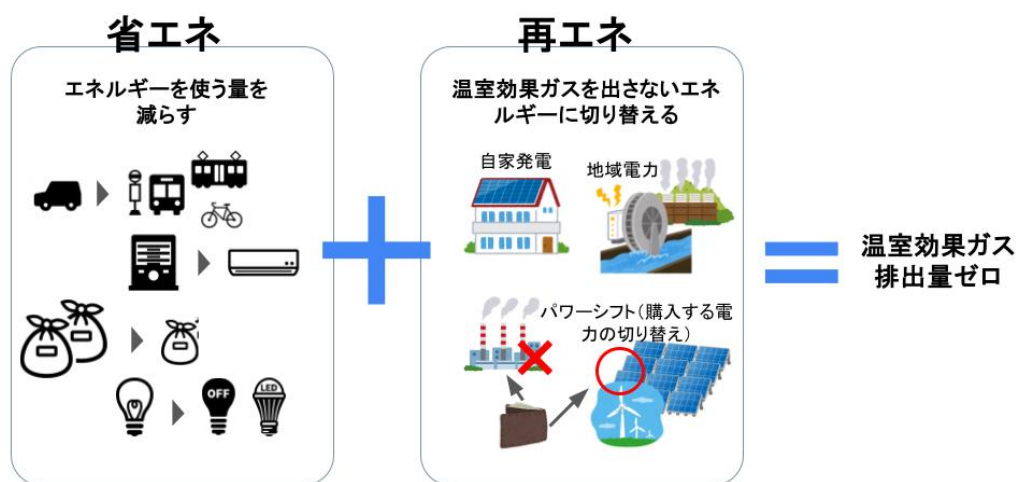
具体的には、町民の生活や町の経済を支えていくための活動量は維持しつつ、エネルギーの消費量を抑える「省エネ」と、必要なエネルギーを温室効果ガス排出の伴わない再生可能エネルギーで賄えるようにする「再エネ」を合わせて実施していくことが現実的です。

省エネも再エネも、ひとつの施策だけで大幅に温室効果ガス排出量の減少を実現できるわけではありません。数々の施策を積み重ねることで、徐々に排出量ゼロに近づけていく必要があります。

現状では町の温室効果ガス排出量の5割近くを自家用車、商用車を含む自動車からの排出が占めること、3割近くを家庭部門からの排出が占めることから、排出量ゼロを達成するに

は、町民が日常の行動をいかに変えることができるか、町内事業者の省エネ・再エネ導入への協力をどれだけ得られるかが鍵になります。

図4-18 2050年温室効果ガス排出実質ゼロ実現の方法



なお、高齢世帯は世帯人数が少ないため、他の年齢層に比べて一人あたりのガスや電気、灯油による排出量が3割高くなります(参考:日本総研レポート「少子・高齢化が 気候変動対応に及ぼす影響をどうみるか」)。また、一般的に高齢世帯は新しい設備の導入が遅れがちであるとも言われています。高齢化の進む佐久穂町では、省エネ家電、太陽光発電システム、住宅の高断熱化などが進みづらく、温室効果ガス排出量の削減が遅れる可能性があります。

また、太陽光発電の整備、森林の整備などを進めるには多くの人手が必要になりますが、その人材が生産年齢人口の減少によって不足する可能性が高いです。

町としては、具体的な施策と目標値を掲げ、その施策の必要性および町民や事業者にとってのメリットも伝えながら、確実に計画を実行していく必要があります。

コラム(4) 田舎暮らしはエコなのか？

緑豊かな森に囲まれ、周りには田んぼや畑が広がる田舎での暮らしは、高層ビルが立ち並び都会に比べて一見環境負荷が少なそうに思えます。しかし本当にそうなのでしょうか。

田舎暮らしの大きな課題のひとつは、移動に伴うエネルギー消費量です。佐久穂町では小海線、げんでる号という公共交通機関がありますが、利便性から車をメインに使っている方がほとんどです。総務省が発表している家計調査によると、長野県での年間ガソリン購入量は611リットルに対して、東京都では147リットルと実に4倍ほどのガソリンを消費しています。

佐久穂町でも徐々に電気自動車を使う人が増えてきています。自宅に太陽光発電があれば、太陽エネルギーで車を走らせることが出来るので環境には優しくなります。また仕事によっては、家でテレワークやオンライン会議に出席して、そもそも移動距離自体を減らすことも可能になっています。

佐久穂町のような寒い地域では、冬場の暖房も二酸化炭素を多く排出しています。佐久穂町がエネルギービジョン策定時に実施した住民アンケートによると冬季の暖房として最もよく使われているのは、436件の石油ストーブで、続いて199件のエアコンが続きます。冬場の灯油代として200リットル近く消費しているご家庭も珍しくありません。

しかし悪いことだけではありません。田舎暮らしのメリットの一つは新鮮な地産地消の食材を手に入れやすいことです。佐久穂町は小さな町ですが、お米もお野菜も果実も肉も魚も地元のものを食べられます。輸送距離も短く、環境負荷を抑えることができます。また庭で家庭菜園をしたり、コンポストを利用して生ごみを減らすことで食料自給率を高めて、ゴミの減量も可能になります。

田舎暮らしでは自然の中でゆっくりとした時間を過ごすことができます。また地域の人との交流が盛んで、助け合い、支え合いの精神が根付いています。こうしたライフスタイルは心の豊かさ、健康につながり、モノの消費や無駄な浪費を抑える効果も期待できます。

現在の”田舎暮らし”は決してエコとは言えませんが、太陽光発電を導入したり、移動の在り方を考えたり、生活を見直すことで十分にエコな生活することは可能です。既に現実のものとなってしまった地球温暖化。子どもや孫に良い環境を残すためにもエコな生活を実践してみてはいかがでしょうか。

第5章 基本方針と施策

5-a 基本方針

町の持続可能性を阻むものが大きく2つあります。ひとつは人口減少・少子高齢化に伴い、地域経済が縮小していくことです。そしてもうひとつが地球温暖化によって、地域経済を支えていた農林水産業や商工業がダメージを受けることです。地球温暖化は地球規模の問題ですが、小さい町である佐久穂町も、脱炭素という義務を果たさなければ持続可能性は低下します。

佐久穂町では、人口減少/少子高齢化、温暖化に対してそれぞれ緩和策と適応策を持って立ち向かっていきます。

緩和策は2つの現象がなるべく発生しないように努力することです。人口減少に対しては、出生率向上の施策、移住施策などがそれにあたります。温暖化に対しては、その原因となる温室効果ガスの排出を減らすことです。再生可能エネルギーを利用すること、森林の保護や植林などが含まれます。

適応策は既に起こっている、または将来的に予測される人口減少、温暖化に対処することを目的としています。人口減少に対しては労働生産性をあげて少ない人数でも地域を維持すること、温暖化に対しては暑さや干ばつに強い品種を導入することなどが適応策になります。

人口減少と温暖化対策は、どちらも解決するのが本当に難しい問題です。しかも、どちらも私達の生活に大きな影響を与える問題であり、どちらかを解決しようとすれば、もう一方の問題にも関わらざるを得ません。温暖化防止の取り組みをうまく進めれば、町の経済や住民の暮らしやすさも向上する効果があることが分かりました。そのような効果がある施策に優先的に取り組んでいくことを、本戦略の方針としています。

佐久穂町のコミュニティ創生戦略では「自律し多様なコミュニティが人々の暮らしを支え、挑戦や行動を応援する町」を目指しています。いま、人口減少、温暖化に対してコミュニティの力を信じ、挑戦や行動を起こしていくことで、明るい未来を作っていきましょう。

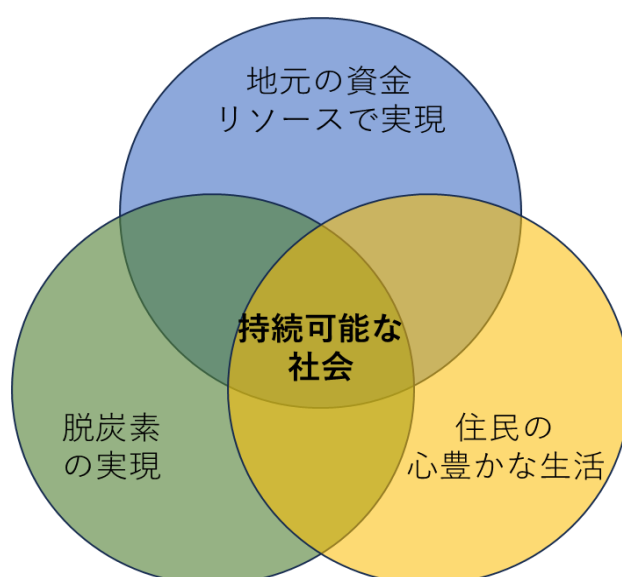
図5-1 2つの課題を同時に解決する施策

課題	緩和策	適応策
人口減少/少子高齢化	出生率向上施策の充実 子育て支援の施策の充実 男女平等の確立 移住施策 賃金/所得の上昇 地域内経済循環の促進	地域インフラの効率的配置 労働生産性の向上 AI、ロボットの導入
地球温暖化	省エネ/再エネの拡大 生活様式の変容	気候に適応した農業への変容 総体的冷涼さを活かした農業の推進 災害時のソフト対策事業の充実 熱中症対策

再エネを拡大していくことは、佐久穂町の持続可能性を高める効果がありますが、条件があります。それはできる限り地元の資金を使って、地元の事業者が設置を行い、地元の事業者がメンテナンスをすることです。それによって、今までは地域外に流出していたお金が、地域内で還流することにより、地域の賃金、所得が向上し、金銭的余裕が生まれ、それがさらに投資されることにより、好循環が生まれます。

単に脱炭素を実現するだけではなく、ウェルビーイング(Well-being)、つまり住民が心豊かな生活を送れる環境を整え、それを出来る限り地域の資金やリソースを使って実現することで、持続可能な地域を作ることが出来ると考えます。

図5-2 持続可能な社会を作るための3つの要素



5-b 各種施策とプレイヤーそれぞれの役割

地域の資金・リソースによる脱炭素社会の実現、住民の心豊かな生活の実現という好循環を生み出すためには、個人/家庭、事業者、行政それぞれの努力と協同が不可欠であり、また、それを推進するなんらかの組織を作る必要があると考えています。

例えば町内で再エネを普及させると同時に経済循環を図るには、地域の資金を集めたり、特定の業者にまとめて何かを発注したりすることが必要です。しかし、「公平性」「平等性」を重視する行政組織がそれを推進するのは難しい側面があります。それらを実行する一般社団法人のような中間支援組織の設立が必要ではないかと考えます。

中間支援組織の主な役割は、以下の3つになります。

- ① 省エネ施策、再エネ施策を実行するにあたり、施工する事業者と、施工をお願いする個人や家庭、事業者を適切にマッチングすること

- ② 省エネ・再エネ施策に関する情報を的確に収集し、個人や家庭、事業者に対して的確に届けること
- ③ 施工するにあたり必要となる資金の調達を支援すること

佐久穂町では温暖化対策の緩和策として、「省エネ施策」、「再エネ施策」、「暮らし・取り引きの変化」の3つに分類し、さらに「個人/家庭」「事業者」「行政」「中間支援組織」、それぞれの役割、やるべきことについて整理を行いました。

表5-1 地球温暖化の緩和に関する各プレイヤーの役割

	省エネ施策	再エネ施策	暮らし・取り引きの変化
個人/家庭	断熱の実施 ヒートポンプ機器の導入 EV/PHVの導入	太陽光発電の導入 グリーン電力との契約 太陽光発電等への投資	生ごみの減量 地元産品の利用 車より自転車/徒歩の生活 家庭菜園やお米栽培
事業者	断熱の実施 ヒートポンプ機器の導入 省エネ機器電動機器の導入 EV/PHVの導入	太陽光発電の導入 グリーン電力との契約 太陽光発電等への投資	地元産品の利用 地元事業者との取引
行政	中間支援組織の支援 エネルギー政策の推進 体制確立 各種補助金の交付	中間支援組織の支援 エネルギー政策の推進 体制確立 各種補助金の交付	啓発活動 グリーン調達
中間支援組織	事業者の紹介 家庭/事業者への省エネ、再エネのコンサルティング	共同購入支援 太陽光発電適地の探索 発電事業のとりまとめ 発電事業の資金集め	

5-c ゼロカーボンの町実現に向けた計画

i 温室効果ガス排出量削減に向けた取り組みイメージ

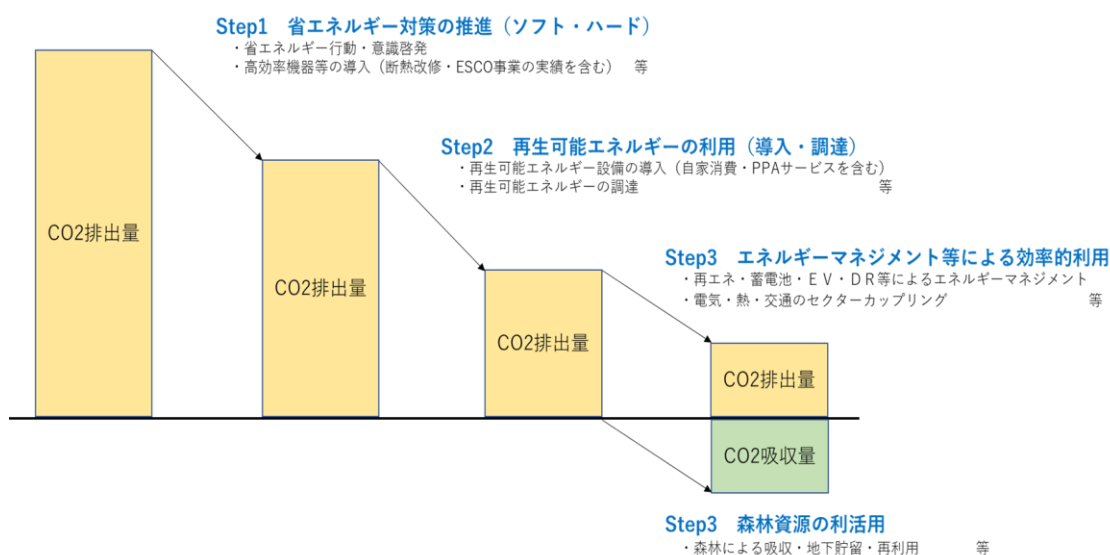
温室効果ガスは化石燃料を消費することで排出されます。そのため、エネルギー消費量を削減する省エネルギー対策を実践することがゼロカーボンの実現に重要となります。

温室効果ガスの排出量削減に向けては、まずはエネルギー消費量を減らしていくことが重要となります。省エネルギー対策はあらゆる分野で取り組むことができます。

次に化石燃料に依存しないエネルギー供給の体制を構築することが重要であり、そのために再生可能エネルギーの導入拡大が重要となります。再生可能エネルギーを最大限活用することで、脱炭素社会の実現に大きく近づきます。

省エネルギー対策と再生可能エネルギー導入はお互いに補完し合う関係にあります。省エネルギー対策によってエネルギー使用量を減らすことで、再生可能エネルギーの導入量を減らすことができます。また、再生可能エネルギーの導入によって、省エネルギー効果を高めることができます。これらの対策を積極的に推進することで地球温暖化対策に貢献し、持続可能な社会への構築につながります。

図5-3 温室効果ガス排出量をゼロに近づけていくステップのイメージ



ii 温室効果ガス排出削減量の目標

①2030年の温室効果ガス排出削減量の目標

推計の結果、現状のままでは2030年度の排出量は44,513t-CO₂、2050年度は41,327t-CO₂と算出されます(図4-17、表4-16参照)。

脱炭素社会を実現するためには、これまでの継続した取り組みに加え、削減に向けたさらなる取り組みが必要となってきます。

国の「地球温暖化対策計画」では、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し、さらに50%の高みに向け、挑戦を続けていく」旨が示されており、県の「長野県ゼロカーボン戦略」では、国の目標を上回り、「2030年度に基準年度比で53%削減(森林吸収量抜き)」する旨が示されています。

当町においては、国及び県が掲げる目標達成を前提としつつ、以下のとおり目標を設定します。

【2030年度】
温室効果ガス排出量54%削減を目指します。(2013年度比)

【2050年度】
温室効果ガス排出量実質ゼロを目指します。(2013年度比)

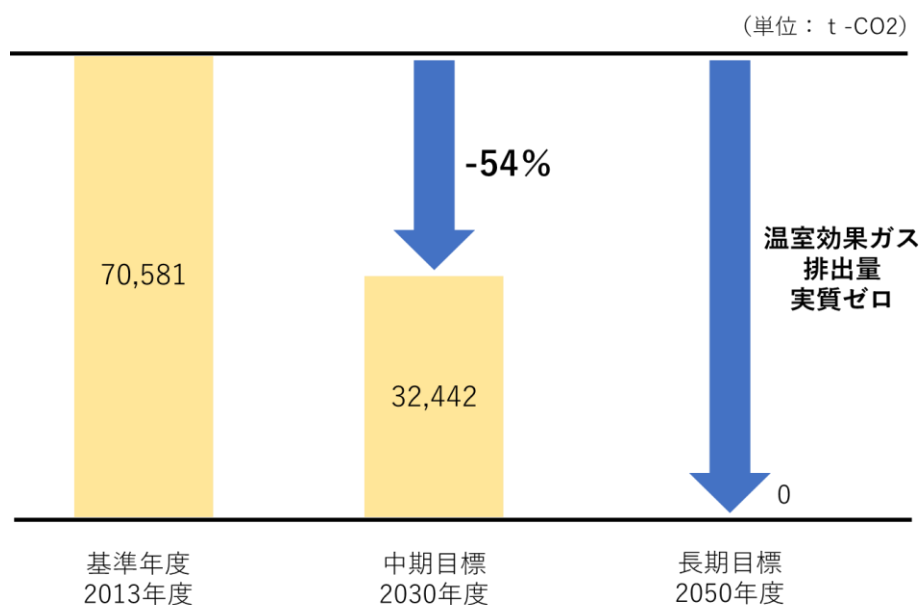


表5-2 温室効果ガス排出量の削減目標

(単位:t-CO₂)

区分	基準年度 2013年度	基準年度 2020年度	将来推計 2030年度		将来推計 2050年度	
			排出量	2013年度比 増減率	排出量	2013年度比 増減率
産業部門	7,337	5,641	1,810	-75.3%	1,835	-75.0%
業務その他部門	10,772	5,807	4,109	-61.9%	3,869	-64.1%
家庭部門	19,271	15,414	7,828	-59.4%	6,023	-68.7%
運輸部門	33,200	26,995	24,240	-27.0%	24,318	-26.8%
再生可能 エネルギー導入	—	—	-5544	—	-39,225	—
合計	70,580	53,857	32,443	-54.0%	-3,180	-104.5%

iii 目標達成のための施策(省エネルギー)

電気を無駄なく賢く使い、効率的かつ効果的な省エネルギーを推進するために省エネルギー機器・設備の普及促進や脱炭素型ライフスタイルへの転換に取り組めます。

家庭・事業者・行政のそれぞれが積極的に省エネルギー行動を選択し、エネルギー消費が最小限に抑えられるライフスタイルやビジネススタイルの推進を図ります。

また、省エネルギーに配慮した建物・設備の普及促進等を進め脱炭素のまちづくりに取り組めます。

①住宅・建築物・設備の省エネルギー化

◇住宅・建築物の省エネルギー化(新築・改築)

◇高効率照明、高効率空調、高効率給湯器の導入

◇HEMS、BEMS、FEMS、スマートメーターを利用した徹底的なエネルギー管理の実施

◇省エネルギー農機の導入

◇コージェネレーションの導入

◇住宅への高気密高断熱化

◇住宅のZEH化の推進

◇事業者施設、公共施設のZEB化の推進

②省エネルギー化行動

◇クールビズ・ウォームビズの実施徹底の促進

◇家庭エコ診断、省エネルギー診断等

◇公共交通機関の利用促進

◇次世代自動車の普及、燃費改善

◇エコドライブの推進

◇5Rの推進

◇節電・省エネ行動の推進

◇クールビズ、ウォームビズの推進

◇脱炭素スタイルの推進と普及啓発

施策に向けた具体例

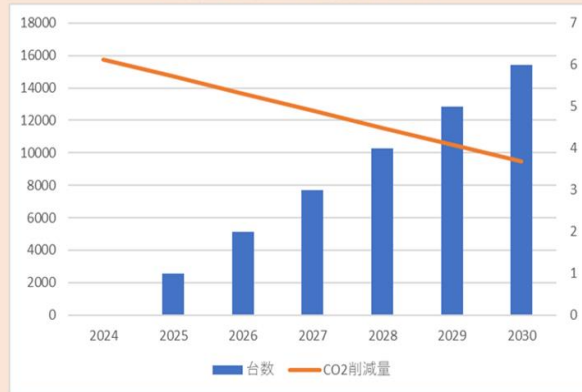
温室効果ガス排出削減に向けて、日常生活の中で身近にある自動車为例に、ガソリン車からEV車へ転換した場合の取り組みイメージを試算しました。

現在、役場庁舎で使用している公用車15台(各課で管理している車両を除く)を対象にEV車の導入を進めた場合を試算しました。現状の排出量や年間1台ずつEV車への転換を進めた場合の削減イメージは以下の通りです。

2023年度 佐久穂町役場公用車の活動量と排出量

対象台数	15台
年間走行距離	101,558 km
年間ガソリン使用量	6791.82 L
年間CO2排出量	15,757 kg/CO2-L
年間CO2排出量 (1台あたり)	1,050.5 kg/CO2-L
CO2削減量(6台分)	6,303 kg/CO2-L
削減率	60 %

公用車EV化による削減イメージ



iv 再生可能エネルギー導入目標

①再生可能エネルギー導入目標

脱炭素社会を実現するために、まずは省エネによってエネルギー使用量を減らすことが重要です。しかし、それでも必要となるエネルギーについては再生可能エネルギーで賄い、かつ地域経済の活性化を目指すため、カーボンニュートラルを達成するために必要な最低限の目標を設定しました。

太陽光発電設備の設置は、景観や生活環境の影響が懸念されます。町では、令和6年10月に「佐久穂町太陽光発電施設の設置及び維持管理に関する条例」を制定し、地域との共生、理解と協力の上で、地域の経済循環に寄与する形で推進していくことが重要となります。

なお、2030年度の再生可能エネルギー導入目標については、2050年に向けて直線的に導入が進んでいくと想定し、設定しました。

【2030年度】

発電量 21,915 MWh/年の再生可能エネルギーの導入を目指します。

【2050年度】

発電量 152,381 MWh/年、10,357GJ/年の再生可能エネルギーの導入を目指します

表5-3 再生可能エネルギー導入目標の内訳(電気)

エネルギー種別	2030年度導入 目標 (MWh/年)	2050年度導入 目標 (MWh/年)	2050年の実現イメージ
太陽光 (建物系)	1,652	12,728	約1割の建物の屋根に太陽光発電が設置されている。
太陽光 (土地系)	17,372	133,872	約3割の耕地(荒廃農地等)に太陽光発電が設置されている。
中小水力	2,891	5,782	2030年度には設備容量が約550kWの発電所が追加で1か所、2050年には2か所設置されている。
合計	21,915	152,381	—

表5-4 再生可能エネルギー導入目標の内訳(熱)

エネルギー種別	2030年度導入目 標 (GJ/年)	2050年度導入 目標 (GJ/年)	2050年の実現イメージ
バイオマス熱	—	10,357	民有林の未利用材の20%を活用するためのボイラーが設置されている。
合計	—	10,357	—

v 再生可能エネルギーの導入による削減量

再生可能エネルギー種別ごとに、カーボンニュートラルを達成するために最低限必要な導入量及び二酸化炭素削減量を以下のとおり設定しました。

表5-5 カーボンニュートラル達成に最低限必要な再エネ導入量と二酸化炭素削減量(電気)

再生可能エネルギー種別	2030年度 導入量 (MWh/年)	2030年度C O ₂ 削減量 (t-CO ₂)	2050年度 導入量 (MWh/年)	2050年度C O ₂ 削減量 (t-CO ₂)
太陽光発電(建物系)	1,652	418	12,728	3,220
太陽光発電(土地系)	17,372	4,395	133,872	33,870
中小水力発電	2,891	731	5,782	1,463
合計	21,915	5,544	152,381	38,552

表5-6 カーボンニュートラル達成に最低限必要な再エネ導入量と二酸化炭素削減量(熱)

再生可能エネルギー種別	2030年度 導入量 (GJ/年)	2030年度 CO ₂ 削減量 (t-CO ₂)	2050年度 導入量 (GJ/年)	2050年度 CO ₂ 削減量 (t-CO ₂)
バイオマス熱	—	—	10,357	703
合計	—	—	10,357	703

vi 目標達成のための施策(再生可能エネルギー)

当町含む佐久地域は、全国有数の日射量を有し、有効なエネルギー源である太陽光等の再生可能エネルギーの活用ができる地域です。そのため、自然環境に配慮しながら、地域資源を活用し、温室効果ガス排出量の削減に取り組めます。

①太陽光発電

1)建築物

- ◇住宅屋根やカーポートへの太陽光発電設備の設置
- ◇工場屋根や従業員駐車場への太陽光発電設備の設置
- ◇公共施設への太陽光発電設備の設置
- ◇太陽光発電設備の補助制度による導入促進

2)土地

- ◇農地への太陽光発電設備(ソーラーシェアリング)設置(の推進)

3)その他

- ◇太陽光発電PPA事業への参入
- ◇家庭用蓄電システムによる自家消費、災害時レジリエンスの強化

②水力発電

- ◇河川・農業用水路への水力発電設備の導入

③自動車

◇自宅、公共施設、事業所、観光施設駐車場へのEV充電器の設置

④環境資源

1)森林

◇住宅への木質バイオマス設備の設置

◇公共施設への木質バイオマス設備の設置

◇未利用材の木質バイオマス燃料利用促進

◇公共建築物、住宅への地域産材の利用拡大

◇木質バイオマス設備導入のための補助

2)その他

◇バイオ炭の普及促進

◇バイオガスの利用促進

⑤再生可能エネルギー導入達成に向けた具体的内訳

2030年再生可能エネルギー導入目標である21,915KWhの導入にあたり再生可能エネルギー発電施設の導入イメージを以下のとおり試算しました。

太陽光発電については、あくまでも一般的家庭への設置を想定して試算した導入件数であり、実際の設備容量や面積、設置箇所等により発電量は変動します。

表5-7 再生可能エネルギー導入目標の内訳(電気)

	太陽光	中小水力
2030年導入目標	21,915 MWh	
既存導入量	13,219 MWh	
	12,173 MWh	1,046 MWh
新規導入量(目標)	6,851 MWh	1,845 MWh
導入件数	1,370件※1	2基

※1…一般家庭用の発電容量5kWの導入を想定して算出
1kWあたり1,000kWhの発電量を想定

vii 目標達成のための施策(森林資源)

当町の森林は、面積の約7割を占めており、豊富な森林資源に恵まれています。伐期を迎えた森林を、主伐し、植栽する再生林を推進することで、持続的な森林経営につながり、大気中の二酸化炭素の長期的な吸収へとつながります。また、住宅等の建材として利用することで長期的な固定につながります。

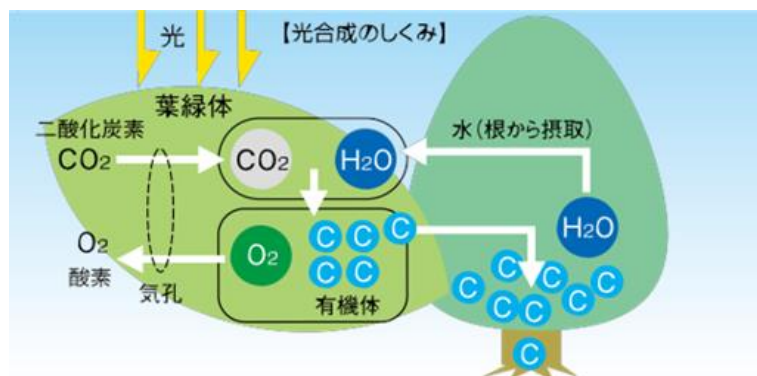
◇森林整備の推進

◇公共施設、住宅等への地域産材の利用拡大

◇Jクレジットの活用

コラム(5) 温暖化対策としての森林の役割

樹木は、光合成によってCO₂を吸収し、酸素と炭素を取り出しています。酸素は大気中に放出し、炭素は幹や枝などの形で蓄え成長していきます。森林はこういった形で、温暖化の主な原因であるCO₂を減らし、炭素を蓄える働きをしています。



(出典:林野庁)

森林のCO₂吸収量は樹種の種類によって変わります。ここではスギの人工林で考えてみます。適切に管理されているスギ人工林(36～40年生)の1haあたりのCO₂吸収量は約88tと推定されています。1haあたり1,000本と仮定すると1本あたり8.8kgの吸収量があると考えられています。

私たちの生活で考えてみると、1世帯あたりのCO₂排出量は年間約3.8t(2022年度)となっているため、スギ約432本分に相当します。(温室効果ガスインベントリオフィスより)

大気中のCO₂を減らすためには、森林の面積を増やせば解決するのではないかと考える方もいるかと思いますが、単純に増やせば解決するものではありません。適切に管理されていないと適切に吸収することが困難となります。

樹木がCO₂を多く吸収するのは樹齢11～40年までと言われており、その後は徐々に吸収量が減っていきます。伐期を迎えた樹木をそのままにしても吸収量は増えません。特に現在は全国的に伐期を迎えた森林が増えています。伐期を迎えた樹木は伐って、植えて再造林をし、適切に管理していくことで効率よく多くのCO₂を吸収することができます。森林を守り、育てることは、地球温暖化防止につながります。

また、伐った木は木材として利用することも地球温暖化防止に向けた行動の一つです。樹木は伐採されても吸収した炭素を維持するため、燃やさない限りCO₂は排出されません。そのため、木材を利用した製品の製造、利用も推奨されています。また、海外の輸入材を使用するよりも、国産材を使用することで輸送・運搬時に排出されるCO₂の削減につながります。

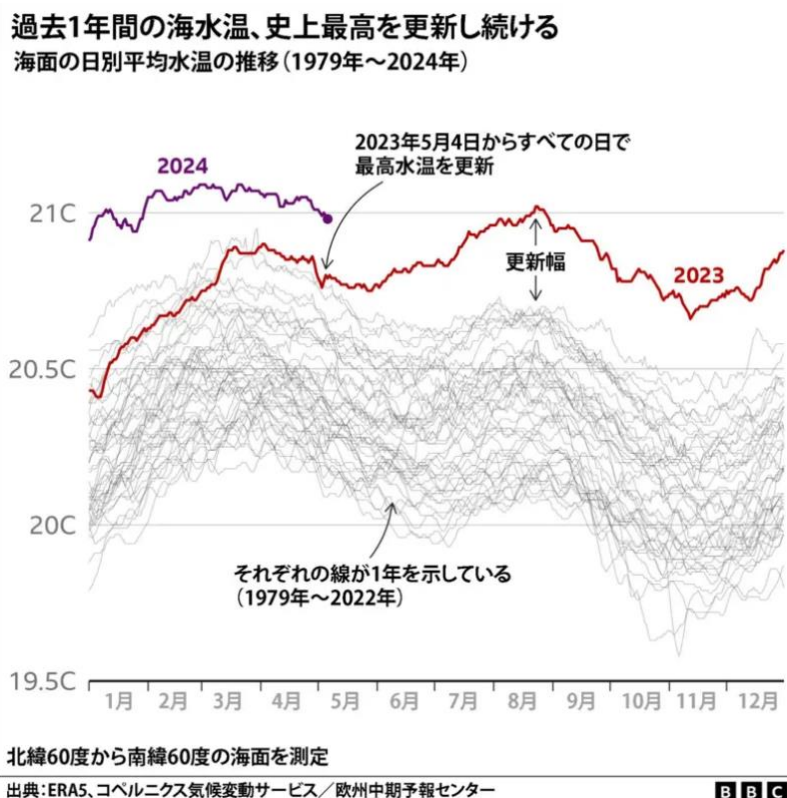
森林は、CO₂の吸収のほか、地下水を豊かにする水源のかん養、土砂災害の防止、キノコ・山菜といった林産物の供給、保健休養の場の提供など、私たちにとって欠かせない役割を担っています。

健全な森林を作っていくことは、地球温暖化防止だけでなく、私たちの生活の持続可能性にも関わってきます。

コラム(6) 地球を冷やす最先端技術

標高の高い佐久穂町でも、真夏には外で作業するのが危険なくらいの暑さが何度もやってくるようになりました。お盆を過ぎても、気温がなかなか下がらず、本当に暑くなってしまった、と思っている方も多いと思います。佐久穂町だけでなく地球全体でも、確実に気温は上昇しています。

世界の海面温度の記録を見ると、2024年は今までの平均から大きく外れて水温が高くなっています。国連のアントニオ・グテーレス事務総長は「地球沸騰化」という表現を用いて警鐘を鳴らしましたが、まさにそのような状況がやってきてしまっているのです。



いま世界では2050年までに脱炭素を目指して、必死に動いていますが、それでは温暖化を防ぐことは難しいかもしれません。それまでに地球の温度を下げられないかということで、研究が進んでいます。

一番有力なのが、大量の二酸化硫黄エアロゾル粒子を、飛行機等で高度2万メートルの成層圏に散布して、太陽光の一部を宇宙空間に跳ね返そうとする試みです。これは大規模な火山の噴火が起こったときに地球全体の気温が下がるのと同じ現象を人為的に起こしてみようという試みです。実際に1991年のフィリピンのピナツボ火山が噴火した際には、地球全体で0.5度ほど温度が下がる現象が2年近く続きました。この方法は比較的安く数千億円から数兆円規模で実施できるのも大きなメリットです。

しかし実際にやるとなると多くの問題があります。人体や農作物に対してどのような影響があるのか、どこに撒くのかによって影響を受ける地域、受けない地域も変わってきます。国際的な合意を取るのも大変なことです。

そしてもう一つが二酸化炭素を空気中から分離して、他の物質とくっつけたり、地中奥深くに埋めたりする技術も研究されています。強制的に二酸化炭素濃度を下げてしまおうという試みです。空気を吸収液に通すことで大気中の二酸化炭素を回収する化学的吸収法、吸着材を通すことで回収する化学的吸着法、分離膜に通すことで回収する膜分離法など様々な方法が研究されています。

この方法の課題はコストと効率です。地球温暖化を促進する二酸化炭素ですが、実は空気中には0.04%しかありません。1万個のなかに4つしかないのです。これを見つけて、分離して、回収するためには、大量の空気を装置に送り込むため電気を使ってファンを回す必要があります。当然ですが、この電気に化石燃料を使うことはできません。再生可能エネルギーの供給適地で行う必要が出てくるでしょう。

太陽光反射や二酸化炭素回収といった手法は、それぞれメリットとデメリットがあり、実現には技術的な課題だけでなく、国際的な合意形成も不可欠です。また、これらの対策はあくまで応急処置的なものであり、根本的な解決には、温室効果ガスの排出量を大幅に削減することが不可欠です。

第6章 持続可能な町を実現するためのその他の施策

6-a 地球の持続可能性のための行動推進

i 地球全体を意識した行動の必要性

第1章 で述べたとおり本計画の目的は、佐久穂町のあらゆる主体の活動に伴って発生する温室効果ガスの削減、および省エネルギー対策や再生可能エネルギー導入による地球温暖化対策の推進を図ることにあります。

その際、本町において直接排出される温室効果ガスの削減はもちろんのこと、本町の外で排出される温室効果ガスの削減につながる行動を推進していくことも非常に重要です。

例えば、本町では可燃ごみの処理を町外の事業者へ委託しており、焼却に伴う町からの温室効果ガス排出量はゼロとなっています。しかし、町民や町内事業者の排出したごみが地球上のどこかで処理され、温室効果ガスを排出することは確かです。

町民や町内の事業者には、町内からの排出かどうかを過度に意識せずとも、地球や未来の世代にとって良い行動が取れるよう、理解と協力を促していきます。その結果として、本町における排出量の削減目標も達成することを目指します。

ii カーボンフットプリントの削減

カーボンフットプリント(CFP)とは、製品やサービスのライフサイクル全体(原料調達から製造、流通、使用、廃棄まで)で排出される温室効果ガスの総量をCO₂換算で表したものです。

例えば、海外産の野菜が日本の消費者の手に届くまでには船舶による輸送の際に大量のCO₂を排出するため、国内産の野菜と比較してCFPが高くなる傾向があります。国内メーカーが製造する工業品の場合は、原材料の産地、製造設備、包装材、輸送方法の違いなどがCFPに影響します。

町民および行政が購買・調達行動においてCFPを意識することは、温室効果ガスの排出削減につながるだけでなく、地域の生産者を支援したり、企業がより環境に配慮した製品を提供する動機づけにもなります。事業者がCFPを意識した行動を取ることは、世間や取引相手に対して環境への配慮を示すことにもなり、ブランド力や信頼性の向上が期待できるほか、コスト削減や製品・サービスの競争力向上にもつながります。

本町では、以下のようなCFP削減のための行動を推進します。

表6-1 主体別カーボンフットプリント削減のための行動

主体	カーボンフットプリント削減のための行動
町民	・地産地消、7Rを意識した買い物 ※7Rとは、無駄な買い物やごみを減らすためにできる以下の7つの行動のこと - Reuse(何度も使う)、Reduce(減らす)、Recycle(再資源化)、Refuse(断る)、Repair(修繕する)、Rethink(よく考えて選択する)、Repurpose(環境にやさしい代替品や技術に置き換える)
町内事業者	・製品ライフサイクルにおけるCO2排出量削減 ・取引先との協働(例:環境に配慮した原材料の提供を求める、CO2排出量の少ない配送方法を実現するために協力する) ・消費者や取引先に選んでもらうための情報開示・PR ・農家が町内産堆肥を利用する
行政	・グリーン調達 ・町内事業者のCFP削減の支援(補助金、専門家派遣など) ・広報や町内イベント、学校を通じた啓発

iii 地域内経済循環の促進

地域内経済循環を促進することは、以下のような点で地球温暖化対策につながります。

表6-2 地域内経済循環が地球温暖化対策に与える好影響

1	輸送距離の削減	地域内で生産・消費が完結することで、資源や商品の輸送距離が大幅に短縮されます。これにより、輸送に伴うCO2排出量が削減されます。
2	通勤距離の削減	地域内で雇用することで、通勤距離が短くなり、通勤に伴うCO2排出量が削減されます。
3	エネルギー消費の効率化	地域内での生産は、その地域の気候や環境に適した方法で行われる可能性が高く、エネルギー効率が良くなる傾向があります。
4	包装・梱包の削減	地域内での流通は、長距離輸送に比べて包装や梱包を簡素化できる可能性があり、これらの生産・廃棄に伴うCO2排出量を削減できます。
5	季節性の尊重	地域内経済循環は季節に応じた生産・消費を促進し、不要な冷暖房や保存処理を減らすことができます。

地域内経済循環は地域経済の活性化にも資することから、地球温暖化対策の持続可能性を高めます。本町では、以下のような施策で地域内経済循環を促進します。

- ・脱炭素に資する行動に対して付与する地域商品券の発行
- ・町内企業の魅力化、求人情報の強化による町内雇用促進
- ・省エネ・再エネ設備導入やリフォーム等における町内事業者の紹介

コラム(7) 脱炭素型の生活スタイルを自然に起こす「ナッジ」の活用

「ナッジ」という言葉をご存じでしょうか？ 英語で「そっと肘でつつく」という意味のこの言葉は、行動経済学において「人々が自由に選択する余地を残しながら、より望ましい行動を取るよう促すアプローチ」を指します。

例えば、エレベーターの前に「階段を使うと、約20キロカロリー消費できます」と掲示すると、多くの人々が自発的に階段を選ぶようになります。これは強制でも命令でもなく、ちょっとした「後押し」によって行動を変えるナッジの好例です。

地球温暖化対策として活用できるナッジもあります。

例えば、電気使用量の検針票に「あなたの世帯の電気使用量は、同じような世帯と比べて20%多めです」といった情報を載せると、多くの家庭で省エネ意識が高まり、使用量が減少する傾向があります。他の人との比較という小さな工夫が、行動変容のきっかけになるのです。

また、家庭のエアコンの「eco」モードを標準設定にしておくだけでも、多くの人々がその設定を使い続ける傾向があります。これは「デフォルト効果」と呼ばれ、初期設定の影響力の強さを示しています。

全国の自治体でも、様々なナッジの取り組みが始まっています。

一例として、北海道では道内の4つの町の広報誌に省エネを促すチラシを折り込んで配布しました。このとき、通常のチラシとナッジの工夫を盛り込んだチラシのどちらかを配布し、ナッジの効果を検証しました。

ナッジ版のチラシは、

- 「北海道庁から〇〇町の皆さまへ」というタイトルで「北海道からの呼びかけ＝重要」、「町名が入っている＝自分宛の内容」と認識させる
- 灯油価格上昇による損失を提示して注意を引く
- 対策による節約額を提示して注意を引く
- 行動指示の簡略化(実践のハードルを下げる)
- アンケート回答期限を示して早めの処理を促す

といったナッジの知見に基づく工夫がなされています。

結果として、ナッジ版チラシは通常版に比べ、アンケート回答率が1.3倍(0.6pt)高く、ナッジ版を受け取った人たちは「厚着して設定温度を控えめ」等の省エネ行動の実施意向が10ポイント以上高いという統計的有意な差が見られました。

北海道の4つの町で配布されたナッジ版チラシの一例

② 検証で使用したメッセージ

道からの呼びかけで重要視させる (Social)
町名を記載してパーソナライズ (Attractive)

暖房開始時に提示 (Timely)
行動指示の簡略化 (Easy)

体感温度は変えない代案 (Easy)

アンケート回答期限を提示して早めの処理を促す (Timely)
謝礼と対象者の限定で顕著性を高める (Attractive)

灯油価格上昇による経済損失を提示 (Attractive)
対策による節約額を示す (Attractive)

行動指示の簡略化 (Easy)

出典：株式会社社環境計画研究所「令和4年度電源立地地域対策交付金事業 脱炭素社会に向けた行動変容促進事業 実績報告書(概要版)」

このように、ナッジは個人の選択の自由を守りながら、より良い選択へと導くものです。町として脱炭素の取り組みを進める際にも、ナッジを取り入れることでより大きな効果が得られる可能性があるため、大いに参考にしていきたいところです。

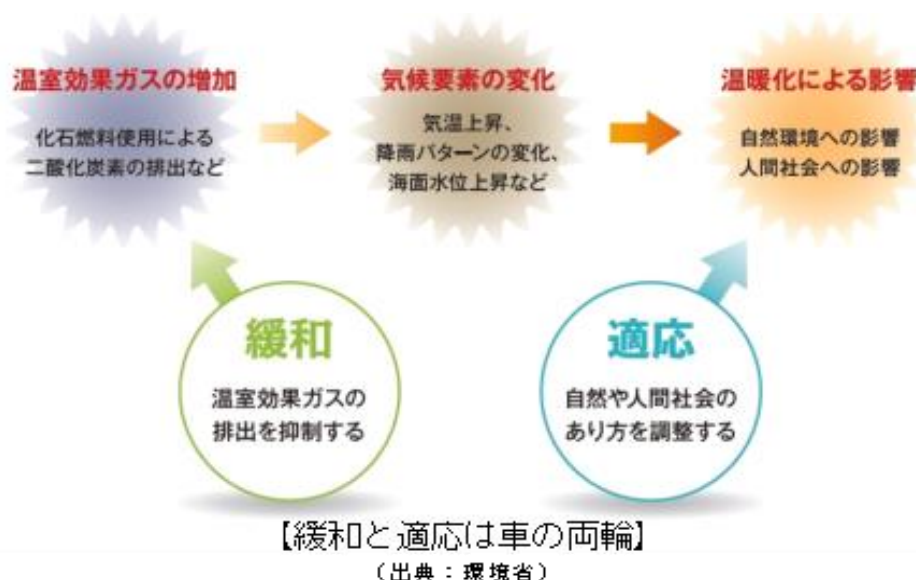
6-b 適応策の推進

i 適応策とは

地球温暖化は、今後対策を取ったとしても進行することが予測され、さらに温暖化が進むことによってその影響は広がっていきます。

本計画においては、温室効果ガスを減らし、自然エネルギーを増やしていくことによって気候変動を穏やかにしていく「緩和策」を主眼に置いていますが、既に起こりつつある温暖化の影響、今後起こりえる影響に対して適切に対応する「適応策」を推進することも必要です。

図6-1 地球温暖化に対する緩和と適応の関係

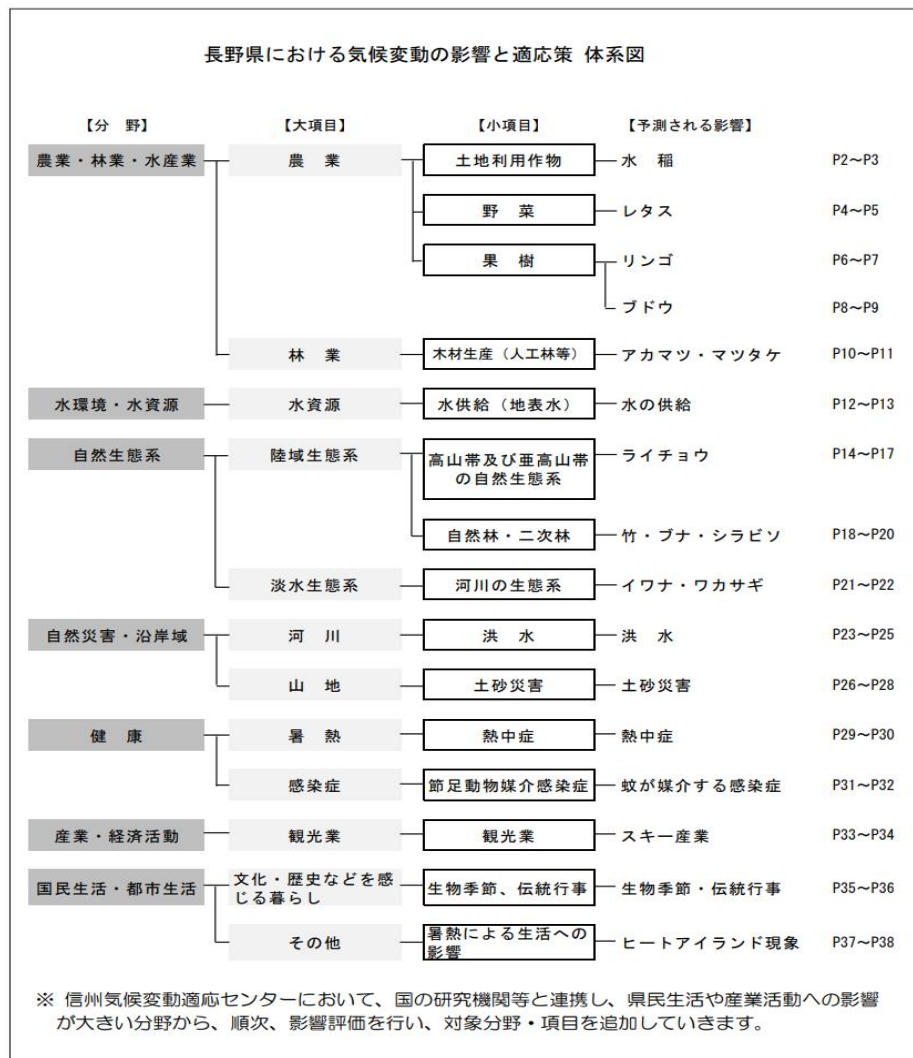


ii 佐久穂町における適応策

佐久穂町において地球温暖化の影響は多岐にわたり、町として全方位に対策を取ることは難しいものと考えます。そのため、特に町民の生活や町の産業への影響が大きい領域を見定め、確実に効果のある施策によって、適応策の効果を広げていくことが重要だと考えます。

以下は長野県が2021年に発表した「長野県における気候変動の影響と適応策 体系図」ですが、佐久穂町ではこの体系図の中でも特に「農林業」「自然災害」のソフト事業、「健康」の分野に対して適応策を講じていきます。その他の分野に関しては、常に情報収集を怠らず、備えることとします。

図6-2 長野県における気候変動の影響と適応策 体系図



出典：長野県「長野県における気候変動の影響と適応策」

①農業分野における適応策

佐久穂町における農業出荷額の大きな順から並べると 野菜 10億円、鶏 5億8千万、乳用牛 3億4千万、豚 2億8千万、果樹 1億8千万 となっています。野菜においては、白菜やレタスなどの高原野菜の出荷が最も多く、ついで、有機栽培等で多品目の野菜を出荷しています。

野菜・果樹・花卉における温暖化の影響と適応策は以下のように整理できます。

■野菜・果樹・花卉における温暖化の影響とその対策

温暖化は徐々に進行していくことが予想されます。

- 第一段階…気温の上昇、降雨量の変化等により野菜・果樹・花卉の生育の仕方、害虫の発生タイミングや量、病気の発生タイミング、種類などが変化します。主には、栽培技術を進化、変化させることによって対応する段階です。

- 第二段階…気温がさらに上昇し、栽培の難易度が高まります。栽培技術だけでは対応できずに、高温耐性品種への変更、ハウスの遮光、徐熱、灌水などインフラ整備によって対応する段階です。
- 第三段階…気温はさらに上昇し、降雨量や一回に降る量やタイミングも変化します。作る品目を変えたり、多角化をしたり、さらに標高の高い農地に移動するなど大胆な施策によって対応する段階となります。

既に第一段階には到達しており、農家は独自に様々な対策を講じているのが現状です。温暖化が第二段階、第三段階に進んでいくと、より大きな変化、投資が必要となってきます。

表6-3 温暖化の進行段階に対応する適応策

温暖化の進行段階	適応策
第一段階から第三段階の 共通施策	● 影響評価と適応策の方針作成 ○ 農業被害の状況の分析と予測 ○ 品目別対策の計画 ● 適応策の普及 ○ 農家向けの定期的な講習・セミナーの実施 ○ 農業改良普及委員などへの情報提供・育成
第一段階	● 農業技術の進化、変化の推進 ● 地域における温暖化適応策のベストプラクティス集約
第二段階	● ビニールハウスへの遮熱設備 ● ヒートポンプ冷房や地中熱の導入 ● 露地野菜への遮熱設備の導入 ● 露地野菜への灌水設備の導入
第三段階	● 標高の高い農地への移動 ● 灌水可能な農地への移動 ● 品目の多角化推進によるリスク分散

■畜産における温暖化の影響とその対策

畜産における気温上昇の影響は、家畜や家禽の体温が上昇することで飼料摂取量の低下等をもたらすとされています。全国的には温暖化によって一日に増える体重が減り、品質の低下、繁殖成績の低下などの影響が出始めています。

乳牛、豚、鶏が暑さを感じ始める温度は19度、22度、26度とそれぞれ異なっていますが、基本的には寒さには強いが暑さには弱いとされています。また牛、豚は高湿度の影響を受けやすいとされています。

佐久穂町は標高が高いため、標高の低い土地よりも畜産を行う上では有利とされています。

畜産における適応策は、まず畜舎の温度と湿度を下げていくことです。換気扇や扇風機、散水・細霧装置、屋根上への散水設備を導入することで対応します。屋根裏、壁へ断熱材を設置すること、よしずや緑のカーテンで日射を畜舎内に入れないことも効果があります。

それに合わせて、飼料の配合や栄養素を改善する栄養管理、水や飼料の給与方法を改善することによって、家畜の健康状態を維持することが大切です。

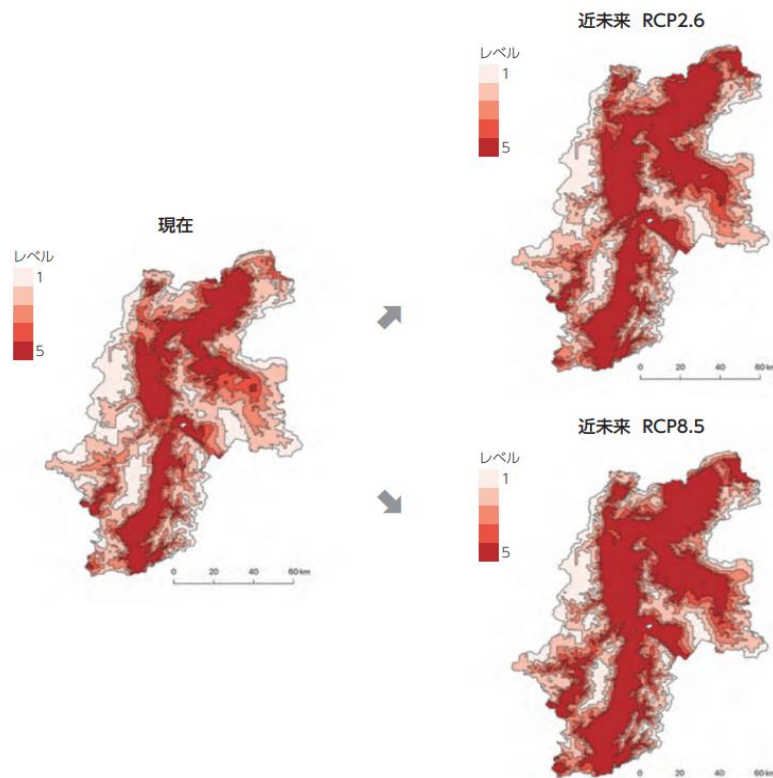
②林業における適応策

林業において温暖化の影響を最も受けるとされているのが松枯れ(松材線虫病、松くい虫)です。松枯れは、媒介者であるマツノマダラカミキリが生育できる場所に限られますが、気温があがるとマツノマダラカミキリが生息地域は広がっていきます。松枯れは、主にアカマツとクロマツで被害が確認されています。

佐久穂町の民有林(国有林以外の森林)では面積の約5.3%がアカマツです。

長野県が基本予測データを元に松枯れのリスク地域を分析した図が下記になります。RCP 2.6、8.5いずれにおいても佐久穂町におけるリスクは上昇します。

図6-3 松枯れのリスク



現在、佐久穂町では「松くい虫被害防除対策事業補助金」によって、松くい虫被害の蔓延防止を図っています。

林野庁のホームページによると松枯れの被害を防止するためには、下記の点が重要だとされています。

- 公益的機能の高い保全すべき松林を対象として、地域の被害状況に応じ、特別防除や伐倒駆除等による的確な防除
- その周辺における松林を対象として、保全すべき松林と一体的な防除を行いつつ、樹種転換による保護樹林帯の造成等の総合的な被害対策の着実な実施
- 松くい虫の被害状況を見ながら適切に予算を確保し、松くい虫の被害を抑制

③自然災害に対する適応策

近年では日本各地で毎年のように豪雨による洪水被害が発生しています。2019年には、佐久穂町においても2019年東日本台風による大雨で河川が氾濫し大きな被害を受けました。

今後はさらなる気候変動により、豪雨や台風の大型化が想定され、河川が氾濫する可能性が高まると予測されています。防災・減災情報の普及啓発を図るとともに、関係機関との連携を図り、災害に備えていきます。

④健康被害に対する適応策

佐久穂町においても日中の気温が30度を超える日が珍しくなくなってきており、熱中症に掛かる人も増えています。熱中症の重症化を防ぐために、対策を進めていきます

iii 適応策に関する施策

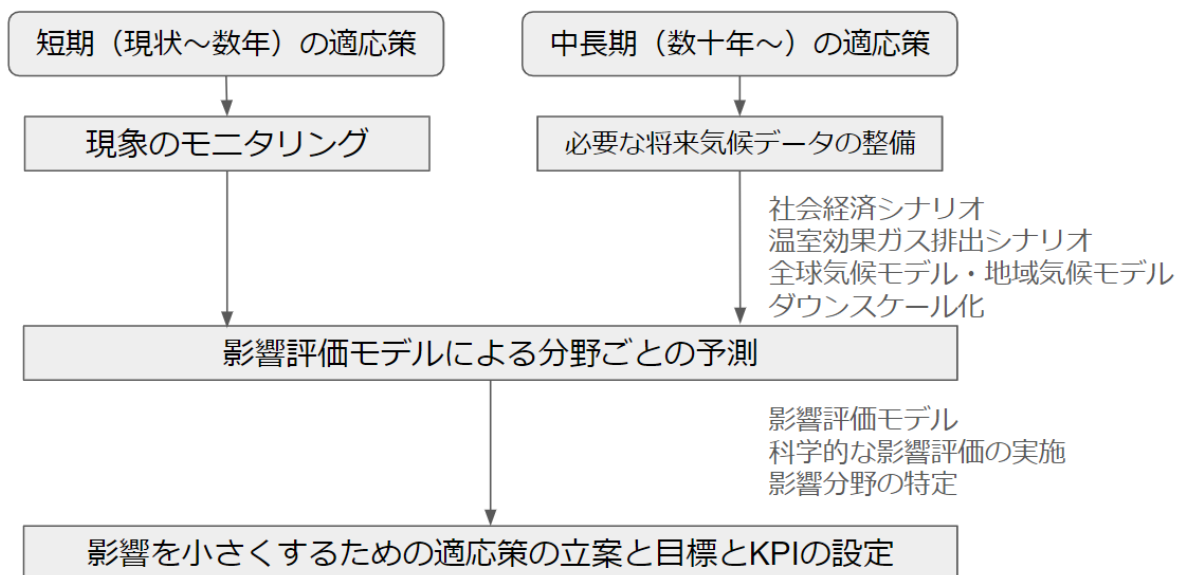
適応策は、気候変動に伴って対策が変わってくるという側面が大きいので、まずは佐久穂町において、どの程度気候が変動しているのかをモニタリングしていくことが大切です。また短期(現状から数年以内)と中長期(数十年～)で、それぞれ現象のモニタリング、予測をしながら、影響を小さくするための適応策の目標設定をしていく必要があります。

具体的には下記のような項目を推進していきます。

- 農林業に対する適応策
 - 気温の上昇、作物の出来具合をモニタリングして、状況に応じた対策の実施
 - 松くい虫の被害状況を見ながら、適切な対策の実施
- 自然災害に対する適応策

- 佐久穂町防災マップ、佐久穂町土砂災害ハザードマップ、佐久穂町洪水ハザードマップなどを活用し、災害危険区域や避難場所の周知
- 関係機関と連携し、災害時に地域で支え合う環境の整備
- 災害時に活動できるよう消防団の維持、リーダーの育成など、地域防災力の向上
- 防災無線や佐久穂町公式LINEなどにより、災害発生時の情報提供
- 熱中症に対する対応策
 - 熱中症のリスク回避策についての情報提供と教育・啓蒙
特に高齢者向け、野外作業者向けに重点を置きます。
 - 公共施設などに「熱中症予防一時休憩所」を設置

図6-4 適応策立案プロセス



コラム(8) 地域経済復興のカギはエネルギーにあり

第2章でもお伝えした通り、佐久穂町は人口減少、とりわけ生産年齢人口が減少することにより、各種産業の衰退、税収が減り、社会的インフラを維持していくのが困難になると予測されています。人が減っていく中で、なんとか地域を持続可能にしていくためには、どのようなことをしていけば良いのでしょうか。

一般社団法人地域政策デザインオフィスの田中信一郎代表理事は、地域経済で必要な政策として、以下の5つを挙げています。〔「地域経済のカギはエネルギーにある」〕

- ①労働生産性の向上
- ②衰退産業から成長産業への働き手の移動
- ③輸入置換

域外から購入している製品・サービスについて域内での供給に切り替えること。

- ④負の効用に由来する経済活動を正の効用に由来するものに置換する

例えば、大きな病気をすれば、医療分野で生産額が増加しますが、病気の予防のためにジムへ通えば、スポーツ分野で生産額が増加します。マクロで見れば、いずれも生産額を増加させるものですが、同じ金額の消費額であっても、当人や社会にとっての効用はまったく異なります。前者は生活の質を元に戻す消費ですが、後者は生活の質を向上させる消費です。

- ⑤価値の創出

今まで誰も欲しいことに気づかなかった製品・サービスを生み出し手に取らせることです。1979年に発売されたソニーのウォークマンや2007年にアップルから発売されたiPhoneなどが分かりやすい例になります。

この5つの政策のうち、佐久穂町で手を付けやすいものは「③輸入置換」ではないでしょうか。前述したとおり、佐久穂町からエネルギー代金として8億円程度が外部に流出しています。この半分を町内で作った自然エネルギーに置き換えることができれば、外部に流出していた4億円が町内の事業者に還流することにより、4億円がさらに町内でお買い物に使われたり、町内での投資に回る可能性もあります。ただし重要なのは、自然エネルギーを生み出す事業を行うのが主に町内の資本でできた会社であることです。

これが東京の太陽光発電会社に流れてしまえば、流出する先が中東の国々から東京に変わるだけです。町内のお金を町内で投資して、お金が町内で回るようにすることが大切なのです。今後円安やインフレ、政情不安などによって、石油や天然ガスの価格が上がることは大いにありえます。その際に払うお金は単なるコストですが、町内に太陽光エネルギーなどの施設を作ることは投資になり、巡り巡ってお金が町に戻ってくるのです。

そのお金をさらに「①労働生産性の向上」「④負の効用に由来する経済活動を正の効用に由来するものに置換する」などに投資していくことで、地域経済を再興していくことが可能ではないかと考えます。

コラム(9) 今後の電力需要見通しと佐久穂町の可能性

世界で脱炭素を目指していくことになるので、多くの産業が電気を使ってエネルギーを得るようになります。たとえば製鉄所では今は石炭から作るコークスを使って鉄鉱石を溶かし、鉄を作っていますがこの方法だと多くの二酸化炭素を排出してしまうため、なんとか電気の炉を使って鉄を作れないかということで世界中で研究が進められています。

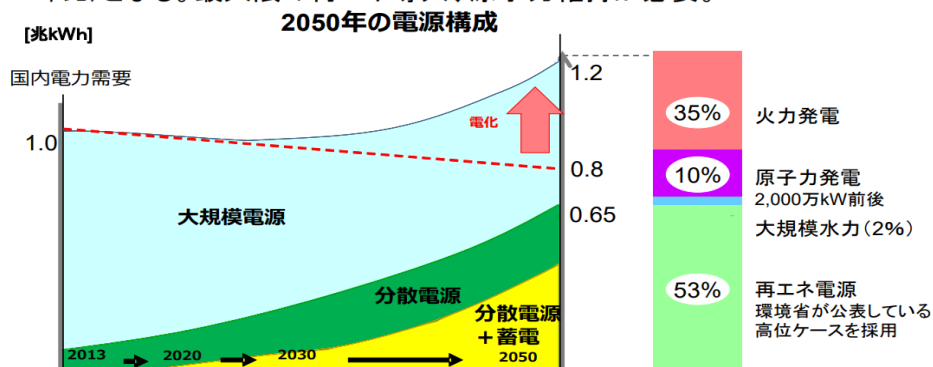
またスマホ、AIの普及によって世界中で多くのデータセンターが作られています、それらは多くの電気を必要とします。データセンターを作るような大きな会社は、事業において脱炭素を達成する義務を課されているので、データセンターで使われる電気は必然的に自然エネルギーであることが求められます。

脱炭素を達成するために、車もEVや水素を使ったものが主流になってきます。つまり今後、電気の需要は増えることはあっても減ることはないといわれています。

国際環境経済研究所 理事・主席研究員の竹内純子氏によると2050年の日本国内の電力需要は現在の1.2倍程度になると予測されています。

2050年の電力需要と電源構成

- 国内電力需要は減少要因（人口減少、経済停滞、省エネの進展等）に任せると、赤の点線のように減少する見通し。
- 一方、増加要因（低炭素化に向けた電化の進展、デジタル化等）を加味すると、2050年には13年比20%増と試算。（グリーン成長戦略では電力需要を30～50%増と想定）
- 下図右のような電源構成で賄うと、**CO2排出量は72%削減**（2013年比）となる。最大限の再エネ導入、原子力維持が必要。



しかし電力はただ単に作ればよいというものではありません。送電網に載せて電気を需要地に送る必要がありますが、電力広域的運営推進機関(広域機関)によると、「電力システムの増強に必要な投資額は最大4.8兆円」とされています。

電気を地産地消にして、作ったところで消費していけば膨大な送電網の投資を減らすことができます。

佐久穂町に以下のような産業を誘致することで電力の地産地消が実現できる可能性があります。

- データセンター
- 水素エネルギー関連産業
- DAC(Direct Air Capture、直接空気回収技術)産業

コラム(10)兵庫県宍粟市の水力発電事例

国内でも再生可能エネルギーによる地域経済再興の事例が生まれつつあります。

兵庫県の宍粟市では、少子高齢化・過疎化に伴う様々な地域課題を解決するため、地区住民有志が主体となって会社を設立し、小水力発電事業を実施しています。

こちらの水力発電では、渓流黒土川に設置された農業用取水設備から取水した水を分水槽、水圧管を通して730m先にある発電所に送っており、有効落差は約50m、最大出力は39.6kWでの発電が可能となっています。地元農業者の高齢化に伴い農業用水の管理が負担になっていましたが、小水力発電設備として異物除去スクリーンがついた取水口やバルブで水量が調整できる分水槽を設置することにより、管理の手間を大幅に削減することができました。

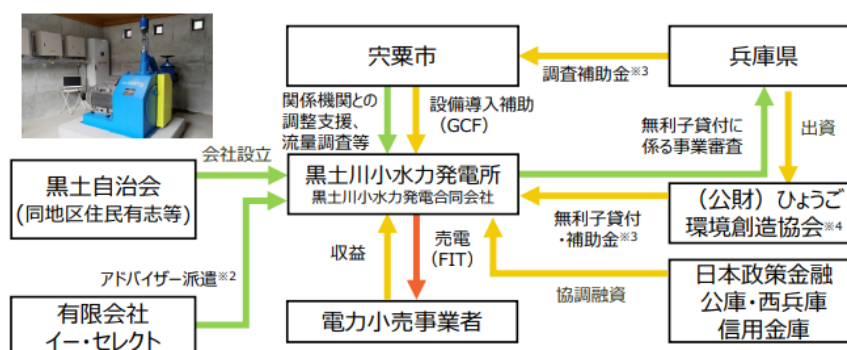
発電利益を地域に還元することで、山林整備(間伐)、登山道の整備、複層林化等を進めるとともに、次世代を担う子供達のための地域活動に関する財源確保を図ることとしています。

事業の概要

概要	少子高齢化・過疎化に伴う様々な地域課題を解決するため、地区住民有志が主体となって実施する小水力発電事業。兵庫県の独自スキームによる支援の下、地区住民の熱意と宍粟市や関係機関の適切な支援により、「地域活性化対策の財源確保」や「地元農業者の負担軽減と収入増加」などのメリットをもたらしている。 (令和5年度気候変動アクション環境大臣表彰受賞)
地方公共団体名	兵庫県宍粟市
事業期間	2023年3月～(竣工・発電開始)
事業費	総工費(設備設計・施工)：8,800万円※1
CO ₂ 削減量	発電量：22万kWh/年(試算値、最大出力39.6kW)

※1 総工費のうち2,700万円は「(公財)ひょうご環境創造協会設備導入補助金(2,500万円)」、「宍粟市・設備導入補助金(200万円)」を充当したほか、前述以外の資金調達に当たっては「兵庫県・(公財)ひょうご環境創造協会無利子貸付(3,000万円、20年)」及びふるさと納税の一種であるガバメントクラウドファンディング(GCF)を活用。総工費以外では、兵庫県及び宍粟市補助金を活用し、流量調査・事業性評価業務を実施。

実施体制 | 事業スキーム



※2 兵庫県・(公財)ひょうご環境創造協会「再生可能エネルギー相談支援センター専門家派遣制度」を活用。

※3 兵庫県「地域創生！再エネ発掘プロジェクト」(2014年～)として行われた取組。

※4 県民、NPO、企業、行政などをつなぐ中間支援組織としての役割を担っている。

第7章 本計画の推進体制

7-a 推進体制

本計画で目指す将来像に向けては、町民・事業者・行政が連携・協力しながら一体となって推進していく必要があります。

○町民

日常生活において、環境への負荷を低減するよう努めます。環境問題に関心を持ち、理解を深め、地域や行政と協力してよりよい環境の保全に向けた活動を行います。

○事業者

自らの事業活動が地域の環境に及ぼす影響と社会的責任の重要性を認識し、環境関連法令に基づく規制基準を遵守することにより環境に配慮した事業活動を行います。

また、従業員などに対して環境教育を進め、環境への負荷の低減を図るとともに、地域と協力してよりよい環境の保全に向けた活動を行います。

○中間支援組織

社会やニーズの変化に対応し、活動主体を支援し、活動主体同士のつながりを深めることで、効果的な環境の保全に向けた活動ができるよう支援を行います。

○行政

各活動主体と連携・協力し、めざす将来像の実現に向けて環境施策の実施に取り組みます。

また、各活動主体における環境保全への活動を支援し、積極的な啓発に努めるとともに、自らの事業活動においても環境分野のみに限らず、横断的な連携を図りながら、率先して環境保全活動を行います。

○国、県、関係自治体

国や県と連携を図りながら、効率的かつ効果的に環境の保全に向けた活動を行っていきます。

また、広域的な連携が有効な取組みについては、関係自治体との情報共有や連携を図っていきます。

7-b 進行管理

本計画を推進するために、取組みの進捗状況を把握し、必要に応じて取組み内容や実施方法の見直しを行っていきます。そのために、「計画」「実施」「点検・評価」「見直し」のPDCAサイクルを確立し、計画の進行管理を行っていきます。

図7-1 本計画の進行管理



図7-2 本計画の推進体制

