

第3章 温室効果ガス排出量の現況

クリスマスマーケット(小坂鉱山事務所・天使館周辺)



1. 国・秋田県の温室効果ガス排出量

(1) 国の温室効果ガス排出量

国の温室効果ガス排出量は、2014(平成 26)年度以降減少が続いています。把握可能な最新年度である 2023(令和 5)年度の総排出量は 10 億 7,100 万トンであり、基準年度である 2013(平成 25)年度比では 23.3%減少しています¹¹。森林による二酸化炭素の吸収量は 5,370 万トンであり、総排出量から吸収量を差し引いた排出量は 10 億 1,700 万トンです。

また、2023(令和 5)年度の総排出量に占める二酸化炭素の割合は 92.3%(9 億 8,900 万トン)となっています。

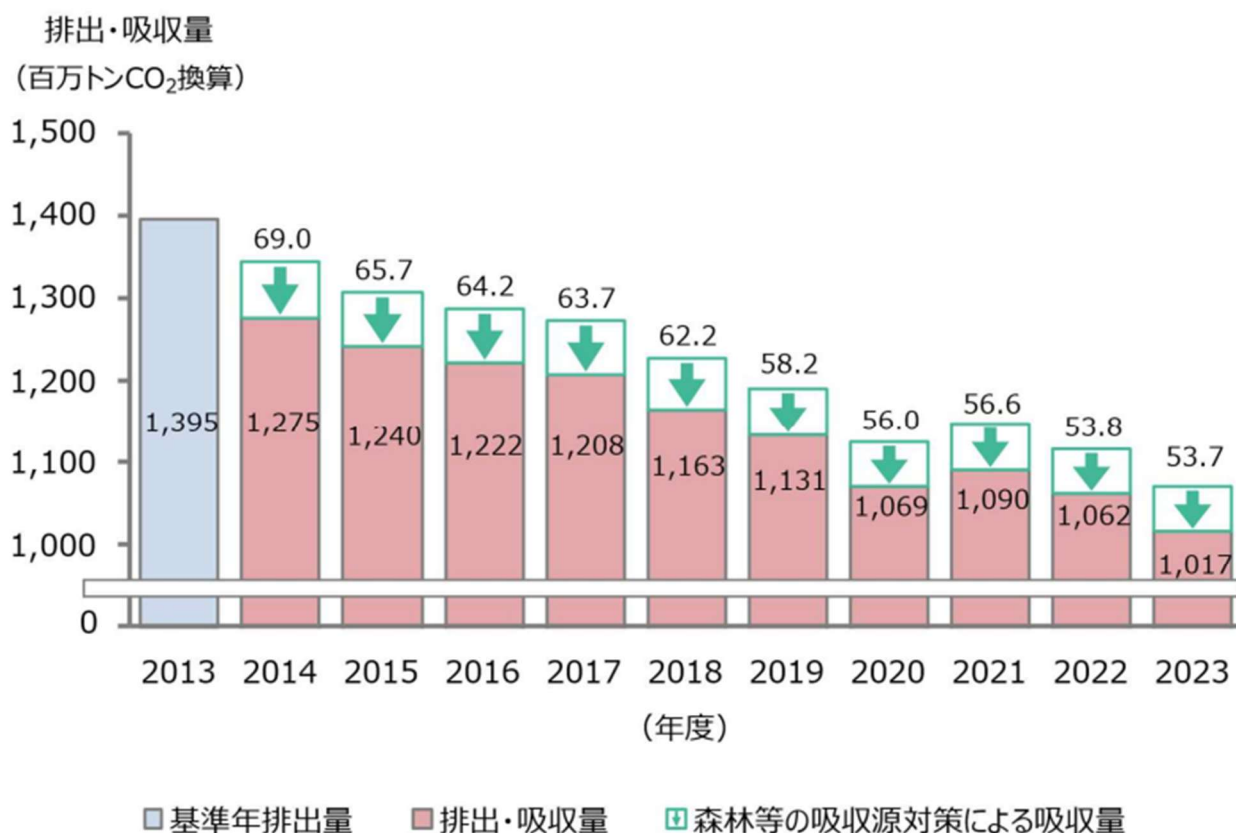


図 7 国の温室効果ガス排出量・吸収量の推移

出典: 2023 年度の我が国の温室効果ガス排出量及び吸収量について

<https://www.env.go.jp/content/000310279.pdf>

¹¹ <https://www.env.go.jp/content/000310278.pdf>

(2) 秋田県の温室効果ガス排出量

秋田県の温室効果ガス排出量は、2013(平成25)年度以降、省エネルギー化や電力に係る二酸化炭素排出係数の低減等により減少傾向となっており、把握可能な最新年度である 2021(令和3)年度の排出量は950万4,000 トン(うち、二酸化炭素が 885 万 2,000 トン)であり、基準年度と比べ 15.8%減少しています(図 8)。

秋田県における 2021(令和 3)年度の森林による二酸化炭素吸収量は282 万トンと推計され、吸収量を差し引いた実質の温室効果ガスの排出量は 668 万 4,000トンとなっています。

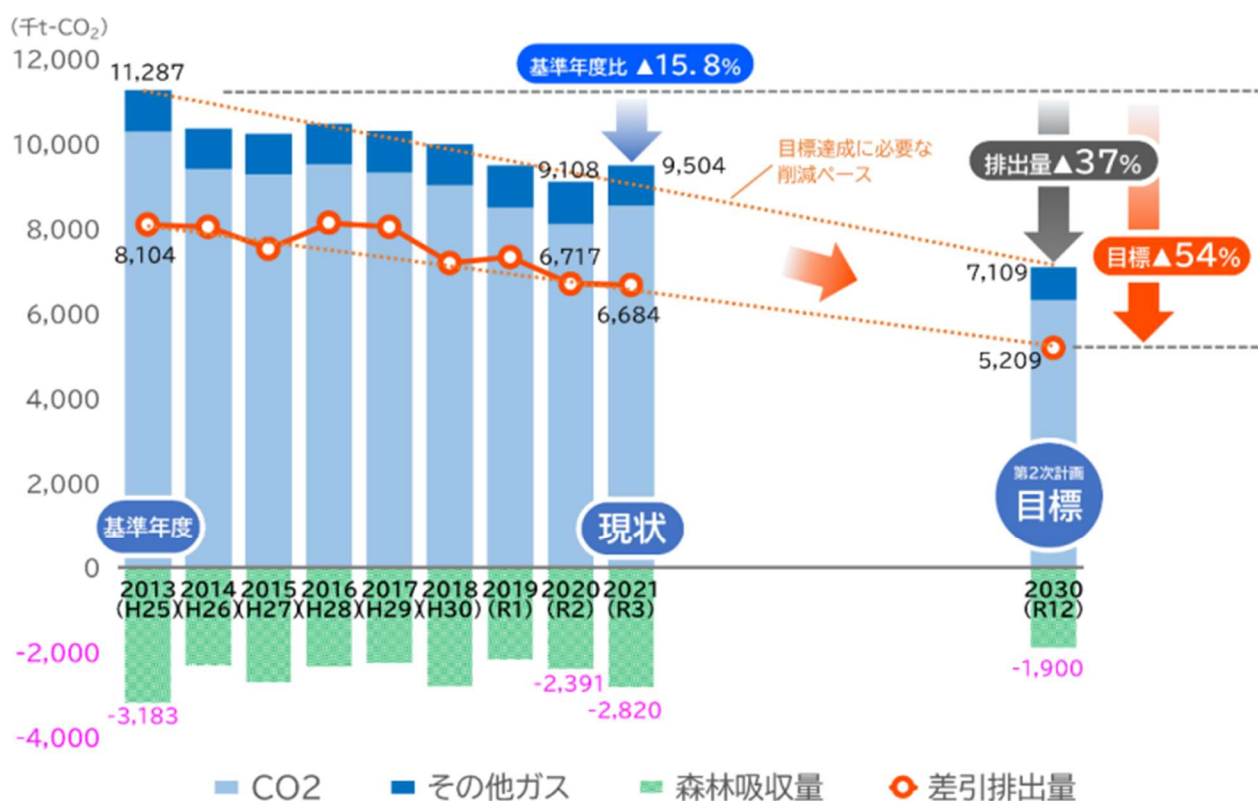


図 8 秋田県の温室効果ガス排出量

出典:秋田県の温室効果ガス排出量について

<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/41155>

2. 小坂町の温室効果ガス排出量

小坂町の温室効果ガスの排出量¹²について、削減の基準年となる 2013(平成 25)年度の温室効果ガスの排出量は 10 万 6,000 トン(うち二酸化炭素が 9 万 7,000 トン)となっています。排出量の傾向としては、増減を繰り返しながらほぼ横ばいとなっていて、把握可能な最新年度である 2020(令和 2)年度の排出量は 12 万 7,000 トン(うち二酸化炭素が 10 万トン)となっています。これは基準年度と比較して、16%の増加となっており、国や県の動向と異なっています。この要因としては、製造業や畜産業などの、温室効果ガスを排出する産業が活発であることなどが想定されます。そのため、積極的に温室効果ガス排出量の削減に取り組む必要があります。

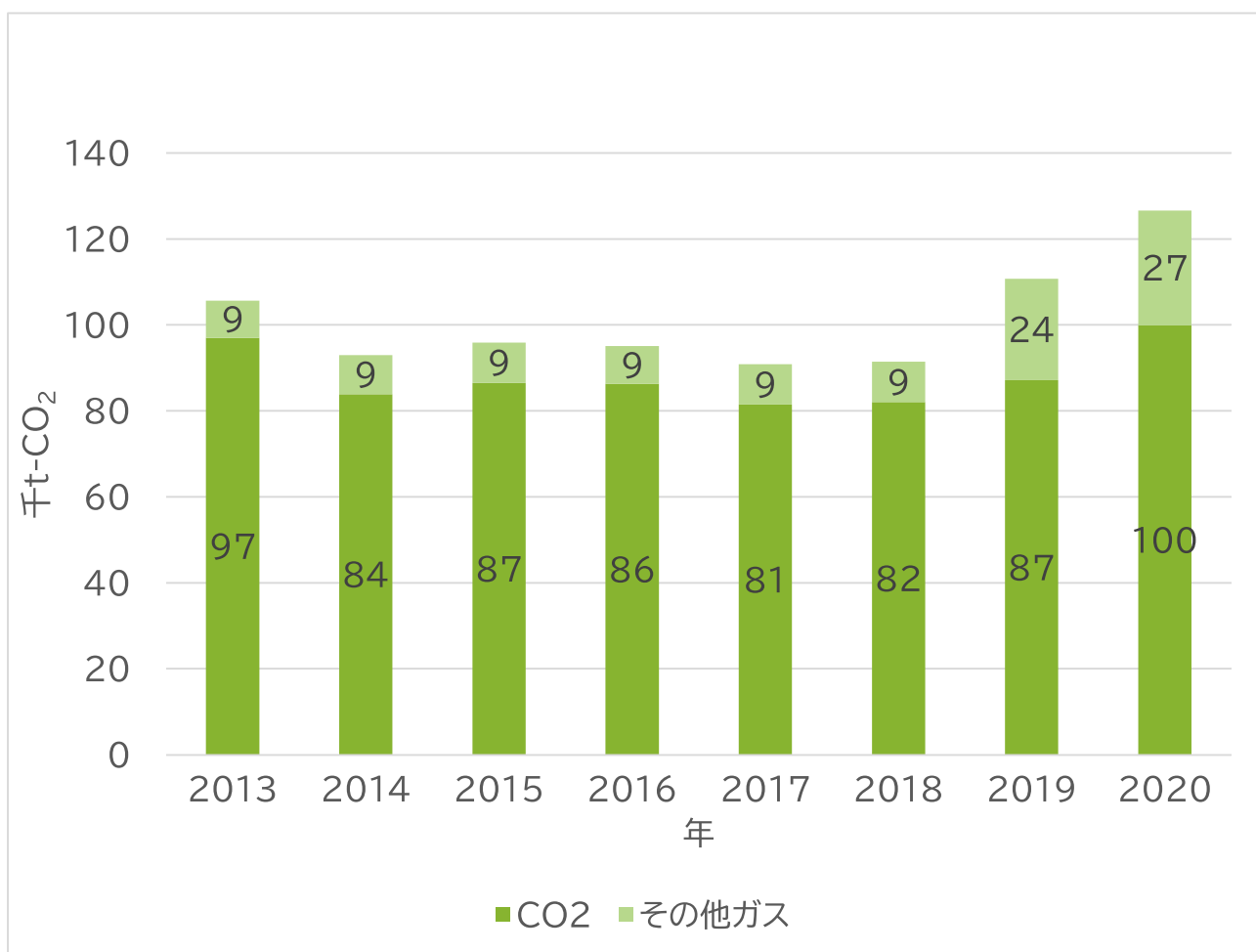


図 9 小坂町の温室効果ガス排出量の推移

出典:秋田県提供 温室効果ガス排出量算定ツール

¹² 環境省のマニュアルでは、排出量の推計方法について、最も簡易な統計手法である炭素量按分法を、標準的手法と位置づけ、特に初めて区域施策編を策定する中核市未満の市町村において推奨しています。炭素量按分法とは、都道府県の炭素排出量を各市町村の部門別活動量で按分する方法で、小坂町においても炭素量按分法を採用し、排出量を推計しています。

次に、2013(平成 25)年度の二酸化炭素排出量(その他のガスを除く)における、部門別の割合(10ページを参照)を示します。小坂町においては、約 51%の二酸化炭素が産業部門から排出されています。

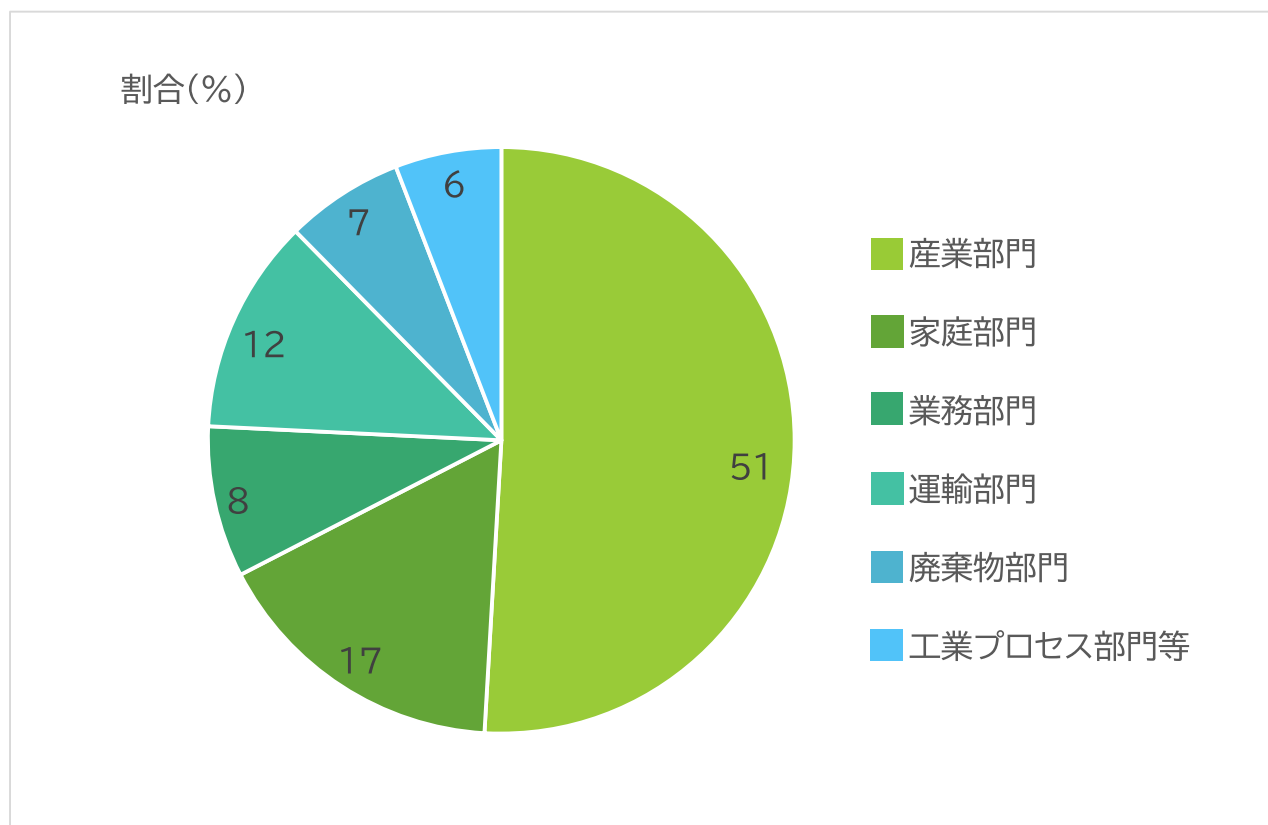


図 10 小坂町における部門別の二酸化炭素排出量割合(2013(平成 25)年度)

出典:秋田県提供 温室効果ガス排出量算定ツール

次に、2013(平成 25)年度の二酸化炭素排出量(その他のガスを除く)における、エネルギー種別ごとの割合を示します。小坂町においては、電気の次に軽質油(ガソリン、灯油等)による排出が多くなっています。

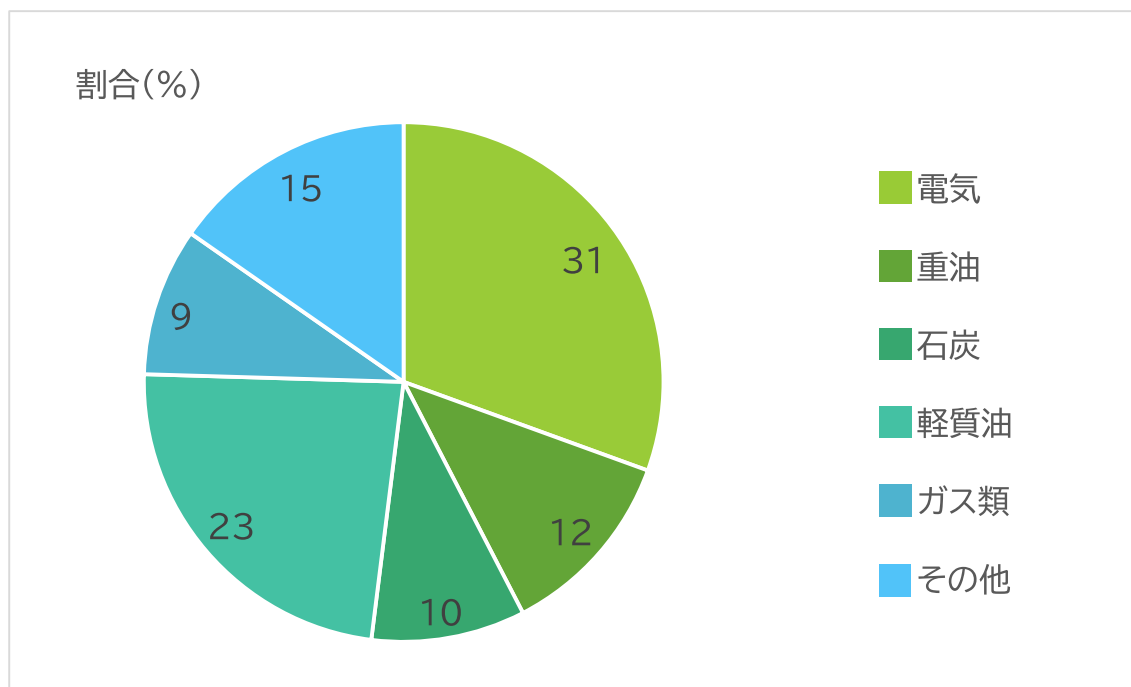


図 11 小坂町におけるエネルギー種別の二酸化炭素排出量割合(2013(平成 25)年度)

出典:秋田県提供 温室効果ガス排出量算定ツール

注:

「軽質油」とはガソリン、灯油などの揮発性が高く比重が軽い石油製品の総称です。

「ガス類」とは「LPG」等のガス燃料のことです。

「その他」とは、電気・重油・石炭・軽質油・都市ガス・LPG 以外のエネルギー源(地域によって異なる)からの排出です。

3. 小坂町の森林による二酸化炭素吸収量

小坂町の森林面積の合計は 14,583ha で小坂町全体の約 72%を占めています。最新の森林簿等の資料をもとに、2022(令和 4)年度時点での小坂町における区分、樹種別に森林面積の整理を行いました(表 12)。

表 12 小坂町の樹種、区分別の森林面積

区分	樹種	合計面積 (ha)
民有林	マツ類	277
	スギ+針葉樹	1,614
	その他の樹種(広葉樹等)	2,256
	無立木地	11
	合計	4,158
国有林	針葉樹	5,056
	広葉樹	4,824
	無立木地	545
	合計	10,425
合計		14,583

次に、林野庁のガイドライン¹³をもとに、樹齢等も考慮しながら小坂町における森林による二酸化炭素の吸収量を算定したところ、小坂町においては年間 50,330 トン(2022(令和 4)年度時点)の二酸化炭素を森林が吸収していることがわかりました。

表 13 小坂町の森林による二酸化炭素吸収量

区分	樹種	吸収量 (t-CO ₂ /年)
民有林	マツ類	706
	スギ+針葉樹	12,392
	その他の樹種(広葉樹等)	4,227
	無立木地	0
	合計	17,326
国有林	針葉樹	27,778
	広葉樹	5,227
	無立木地	0
	合計	33,004
合計		50,330

¹³ 森林による二酸化炭素の吸収量については、複数の推計方法がありますが、林野庁公表「1 年間に森林が吸収する CO₂ 量の簡便な算定方法」に基づき算出しています。

4. 小坂町の実質の温室効果ガス排出量

温室効果ガスの排出量から、森林による二酸化炭素吸収量をひいた値を実質の温室効果ガス排出量と呼びます。推計においては、森林は経年により二酸化炭素吸収量が変化するため、経年変化も考慮しました。

基準年となる 2013(平成 25)年度において、温室効果ガス排出量は 10 万 6,000 トン、森林による二酸化炭素吸収量は 5 万 7,000 トンであり、これらを差し引いた値(実質の温室効果ガス排出量)は約 4 万 8,000 トンです¹⁴。

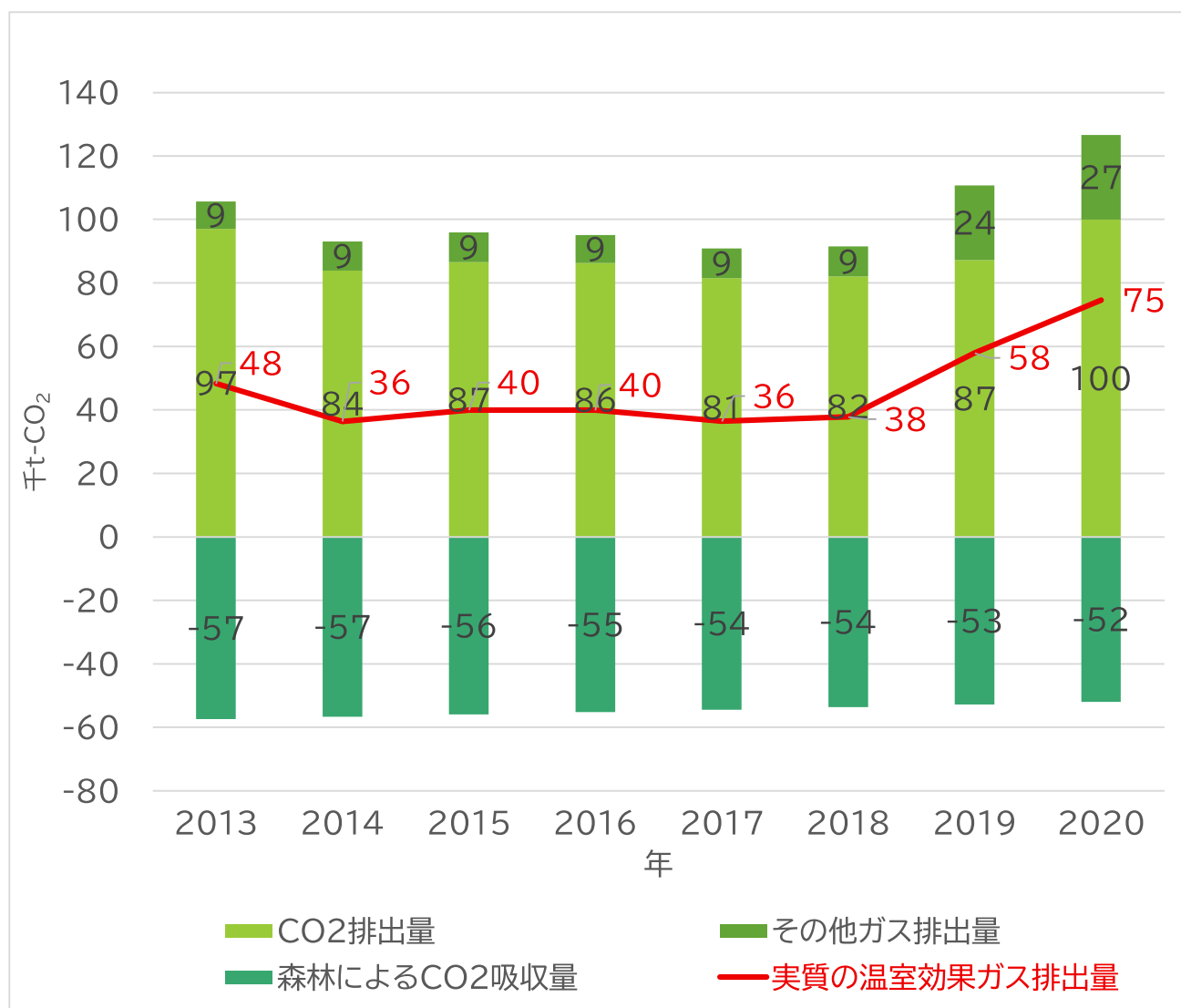


図 12 小坂町の実質の温室効果ガス排出量の推移

¹⁴ グラフ上は千トン未満を四捨五入して、表記をしています。そのため、グラフに表記してある数字を単純加減した値と、合計値に差が生じることがあります。一例として、2013 年度の値について、四捨五入後の値を単純に加減した場合は 49 となりますが、四捨五入前の値は $8,663[9] + 96,995[97] - 57,398[57] = 48,260[48]$ となっています。以後の図表においても同様の理由で、四捨五入後の値を単純に加減した値と、表記されている合計値等に差が生じることがあります。

第4章 将来の温室効果ガスの排出量の推計

町の魚「ヒメマス」



1. 現状趨勢ケースでの将来の温室効果ガス排出量の推計

2050(令和 32)年度に温室効果ガスの排出量実質ゼロを目指すためには、目標とする削減量を明確化するために、将来の温室効果ガスの排出量を予測する必要があります。そのため、小坂町の産業や人口の変化が過去と同じペースにわたって続き、今後追加的な温室効果ガスの排出削減対策を見込まないまま推移したと仮定する、現状趨勢ケース(BAU : Business As Usual)における温室効果ガス排出量の推計を行いました。推計手法の詳細は 77 ページに記載しています。

温室効果ガスの排出量の将来推計結果は図 13 の通りです。

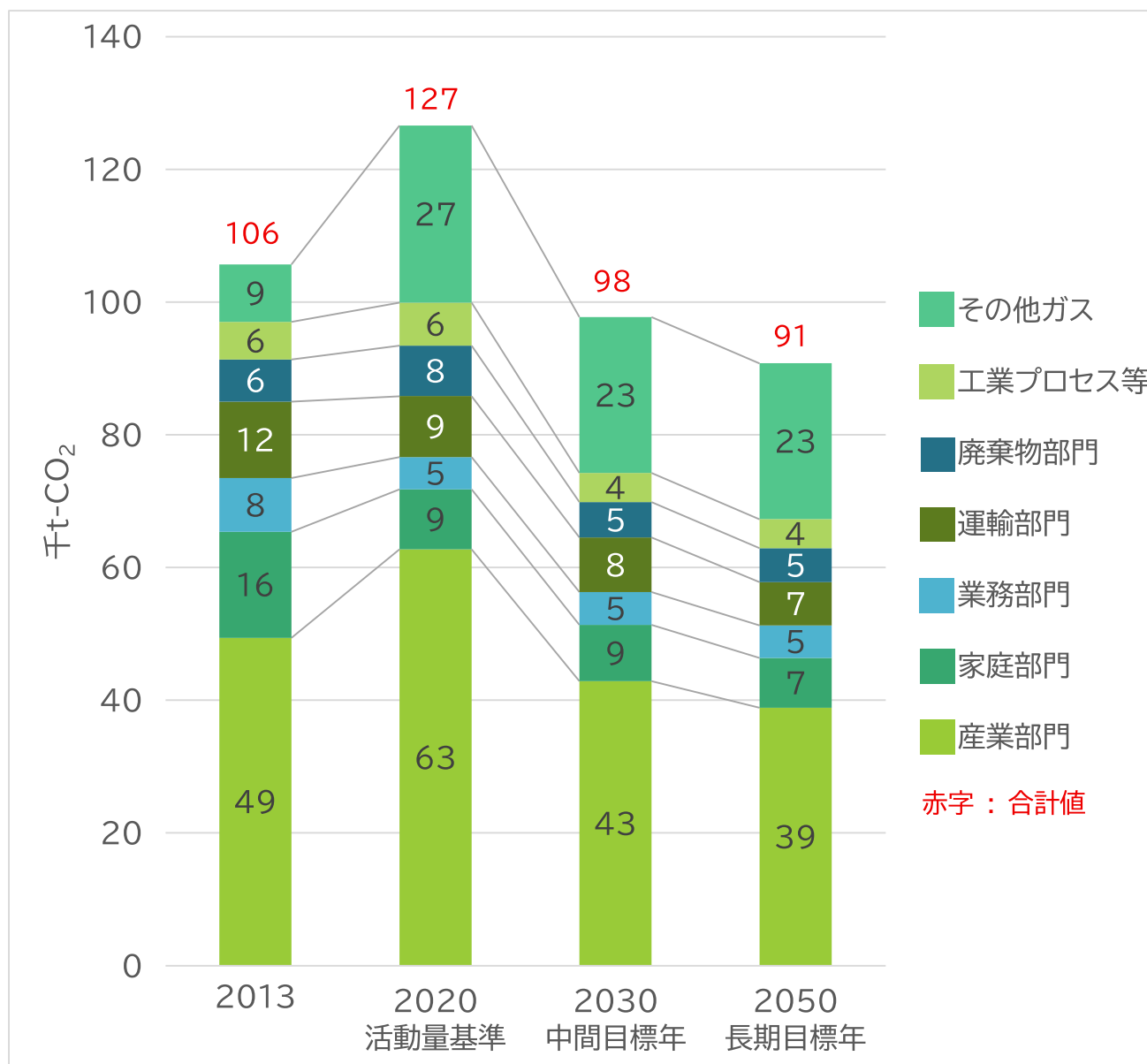


図 13 温室効果ガス排出量の将来推計(現状趨勢ケース)

現状趨勢ケースにおける温室効果ガス排出量は、2030(令和 12)年度には約 9 万 8,000 トン、2050(令和 32)年度には 9 万 1,000 トンと予測され、基準年度である 2013(平成 25)年度の約 10 万 6,000 トンから全体的に微減傾向になりました。

削減割合は、温室効果ガス排出量全体で見た場合には、2013(平成 25)年度比で 2030(令和 12)年度に 7.5%、2050(令和 32)年度に 14.1%、二酸化炭素のみに対象を絞ると、2013(平成 25)年度比で 2030(令和 12)年度に 23.5%、2050(令和 32)年度に 30.6%となりました。

小坂町においては、人口減少に伴って家庭部門の排出量は減少しますが、基幹産業である製造業が活発であるため、人口減少と比較して総排出量の減少速度は速くないと想定されます。また、2013(平成 25)年度と比較してその他ガスの排出量が大きく増加していますが、これも小坂町の産業由来(畜産業)であり、今後も大きく減少するとは考えにくい状況です。

そのため、小坂町においては積極的に温室効果ガスの排出量を減らす取り組みが必要です。

コラム③ 道の駅十和田湖 木質バイオマスボイラー & 地中熱融雪導入で環境に配慮

2024 年 10 月、十和田湖畔南部の和井内地区に開業した道の駅十和田湖。美しい十和田湖が一望できるロケーションが評判ですが、標高 400mということもあり秋～冬にかけてはとても冷え込みます。道の駅十和田湖の広い空間を温めるためにはたくさんのエネルギーが必要ですが、地球温暖化対策の1つとして、木質バイオマス(薪)を活用したボイラーと地中熱を活用した融雪パイプを導入しています。



- 【左から順に】
- ・バイオマスボイラー全体
 - ・中(燃焼)の様子
 - ・燃料となる薪棚
 - ・トイレ前に導入している地中熱融雪の効果

この木質バイオマスボイラー、どれくらいの二酸化炭素排出削減の効果(注)があるのでしょうか？道の駅十和田湖では暖房が必要な 10 月～4 月の間で約 80m³ほどの薪を使用しています。この薪によるエネルギーを、灯油で賄うとしたら年間約 22,400L の灯油が必要となり、燃焼時には約 56 トンもの二酸化炭素が発生します。これは約 6,350 本のスギが1年間に吸収する二酸化炭素の量です。木質バイオマスボイラーを導入することで、灯油ボイラーを導入した場合と比較して、1年間で 56 トン分の二酸化炭素排出削減効果が見込んでいます。
→コラム④「森林も年をとる？！ 森林整備が必要な理由」(41ページ)も参照ください。

注：試算条件は以下の通りです。

薪の単位発熱量：17GJ/t、薪(広葉樹)の比重：0.6t/m³

灯油の単位発熱量：36.5GJ/kL、灯油の二酸化炭素排出係数：2.5t-CO₂/kL

【参考にした情報源】

道総研林産試験場 HP

国土技術政策総合研究所 HP

環境省 HP

2. 電気の二酸化炭素排出係数の変化による将来の温室効果ガス排出量

現在、電力業界では低炭素化の取り組みとして再生可能エネルギーの積極的な導入を進めており、2030(令和 12)年度に電気の二酸化炭素排出係数(以下、電気の排出係数)を 0.25kg-CO₂/kWh 程度に削減することを目標としています。

そこで、2030(令和 12)年度に電気の排出係数の目標値が達成された場合に、将来の温室効果ガス排出量がどのように変化するかを計算しました。

その結果、2030(令和 12)年度の現状趨勢ケースに対する追加削減量は合計 1 万 6,000 トン、2050(令和 32)年度の現状趨勢ケースに対する追加削減量(2030(令和 12)年度と同じ電気の排出係数とする)は、合計 1 万 4,000 トンになることがわかりました。

これにより、現状趨勢ケースで小坂町の温室効果ガス排出量が推移し、なおかつ電気の排出係数の目標値が達成された場合には、将来の温室効果ガスの排出量は 2030(令和 12)年度には約 8 万 2,000 トン(うち、二酸化炭素は 5 万 9,000 トン)、2050(令和 32)年度には 7 万 7,000 トン(うち、二酸化炭素は 5 万 3,000 トン)になると予測されます。2013(平成 25)年度比で 2030(令和 12)年度には温室効果ガスが 22%削減(二酸化炭素のみの場合、40%削減)、2050(令和 32)年度には 27%削減(二酸化炭素のみの場合、45%削減)となることがわかりました(表 14)。

表 14 現状趨勢ケースおよび電気の排出係数の変化を考慮した将来の温室効果ガスの排出量

種類	項目	2013 年度	2030 年度	2050 年度
GHG 全体	排出量 (千トン CO ₂)	106	82	77
	2013 年度比削減量 (千トン CO ₂)	-	-24	-29
	現状趨勢ケース	-	-8	-15
	電気の排出係数変化	-	-16	-14
	2013 年度比削減割合(%)	-	22	27
CO ₂ のみ	排出量 (千トン CO ₂)	97	59	53
	2013 年度比削減量 (千トン CO ₂)	-	-38	-44
	現状趨勢ケース	-	-23	-30
	電気の排出係数変化	-	-16	-14
	2013 年度比削減割合(%)	-	40	45

3. 小坂町の実質の温室効果ガス排出量(将来推計)

将来の温室効果ガスの排出量推計結果から、将来の森林による二酸化炭素吸収量を差し引いた、将来の実質の温室効果ガスの排出量の推計結果を示します。ここでは、将来の温室効果ガスの排出量は現状趨勢ケースに加えて、電気の排出係数の変化を考慮したものを採用しています。また、森林による二酸化炭素吸収量についても経年変化を考慮しています。

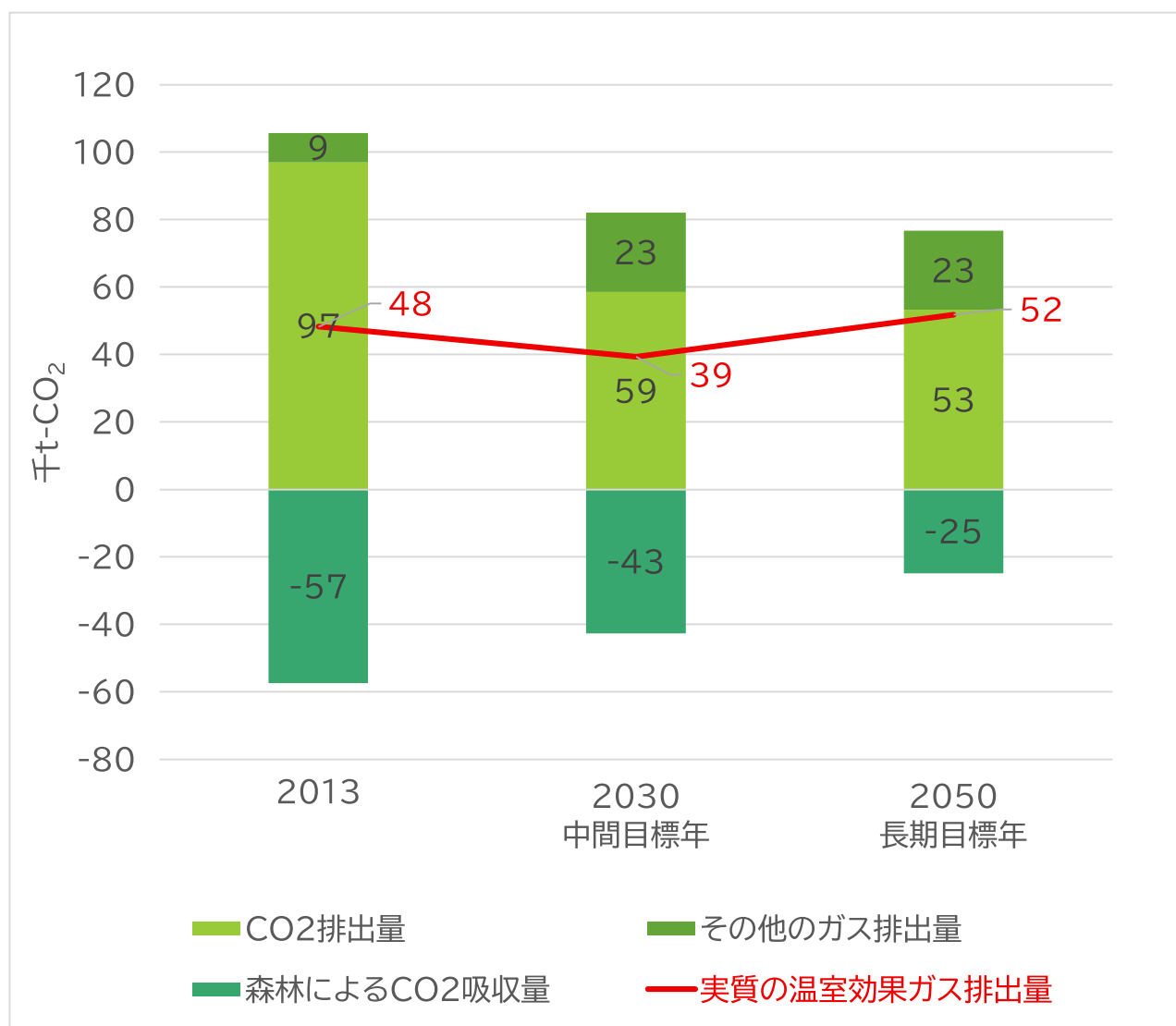


図 14 実質の温室効果ガス排出量の推移

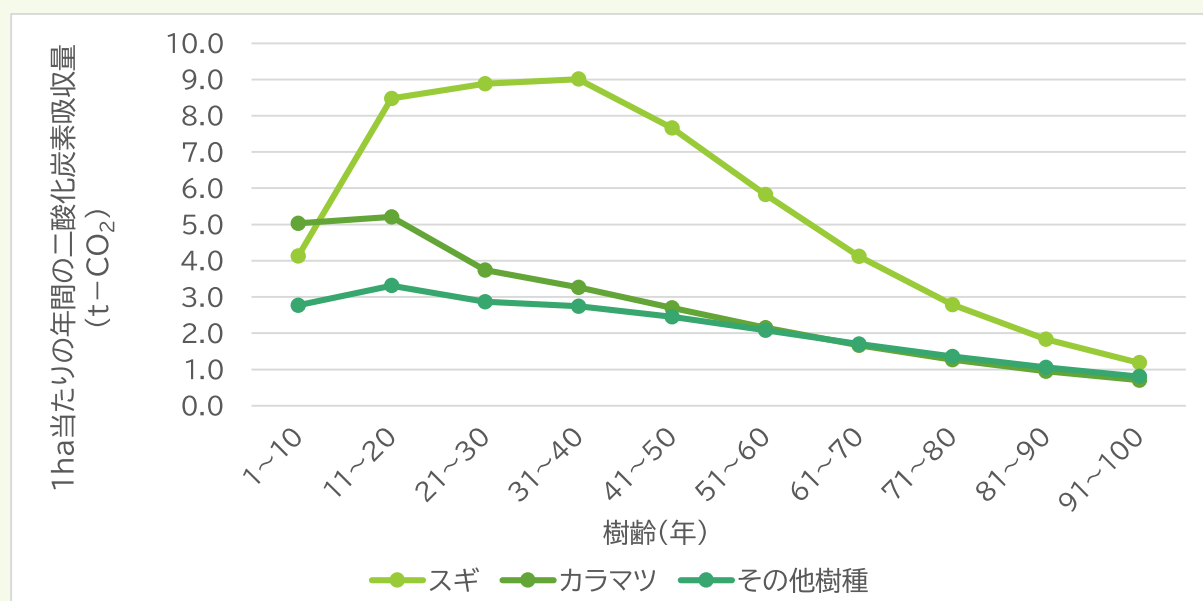
実質の温室効果ガスの排出量は、基準年度の2013(平成25)年度には4万8,000トン(うち二酸化炭素は4万トン)、2030(令和12)年度には3万9,000トン(うち二酸化炭素は1万6,000トン)、2050(令和32)年度には5万2,000トン(うち二酸化炭素は2万8,000トン)という推計結果になりました。

2013(平成 25)年度から 2030(令和 12)年度にかけて実質の温室効果ガス排出量が減少した要因は、排出量の減少によるもので、主に活動量の減少や電気の排出係数の減少によるものです。その一方で、2030(令和 12)年度から 2050(令和 32)年度にかけて排出量自体は低下したものの、実質の温室効果ガス排出量が増加したのは、森林の老齢化による二酸化炭素吸収量の低下が要因となっています。

このため、2050(令和 32)年度に温室効果ガス排出量の実質ゼロを目指すためには、排出量の削減だけではなく、森林保全・整備による二酸化炭素吸収量の維持が重要であることが明らかとなりました。

コラム④ 森林も年をとる?! 森林整備が必要な理由

木の成長は、光合成により空気中の二酸化炭素を、炭素として体(木)の中に固定していくというものです。木も人間と同じように、樹齢によって成長速度が異なります。若い木のほうが成長量(炭素の固定量)が多く、結果として空気中の二酸化炭素を多く吸収します。こちらは、樹齢ごとにどれくらいの二酸化炭素を吸収するかを示したグラフです。



例えばスギ林の場合、樹齢 20~40 年ぐらいの間は、1ヘクタールあたり年間で 9 トンもの二酸化炭素を吸収しますが、その後、漸減していき、樹齢 70 年を超えると最大値の半分以下になってしまいます。このように、森林が老齢化していけば、どんどん二酸化炭素を吸わなくなってしまうのです。適切な時期に主伐(伐って)し、材として利用、新しい木を植え、育てるというサイクル(伐って、使って、植えて、育てる)は林業の活性化だけでなく、森林による二酸化炭素吸収促進にも効果的なのです。

また、主伐だけでなく間伐も重要です。間伐を行うと光が地表に届くようになり、森林の持つ多面的機能が増進します。間伐を行わず過密なままにすると、樹木はお互いの成長を阻害してしまいます。間伐により、樹木の健全な成長が促され、木材の価値も高まります。

【参考にした情報源】
林野庁 HP

第5章 計画の目標

町の花「アカシア」



1. 目標設定の考え方

(1) 基準年度・目標年度

温室効果ガス排出量の削減目標は、国の「地球温暖化対策計画」および秋田県の「第2次秋田県地球温暖化対策推進計画(改定版)」と整合を取り、基準年度を2013(平成25)年度、中期目標年度を2030(令和12)年度、長期目標年度を2050(令和32)年度と設定します。

(2) 温室効果ガス削減目標の考え方

国の「地球温暖化対策計画」では、2050(令和32)年度のカーボンニュートラルに向け、2013(平成25)年度比で2030(令和12)年度に温室効果ガス排出量を46%削減、2035(令和17)年度に60%削減、2040(令和22)年度に73%削減という目標を掲げています。

また、秋田県においても、2030(令和12)年度に、2013(平成25)年度比で54%削減することを目標とするとともに、2050年カーボンニュートラルを宣言しています。

小坂町では、国の目標に準じた二酸化炭素の排出削減を目標とすることを基本方針としますが、部門・分野別の排出量割合や算定項目が国と大きく異なるため、国の部門・分野別削減目標をそのまま適用しても、国が掲げる2030(令和12)年度の目標である46%削減を達成することができません。

そのため小坂町では、部門別の削減目標について、「国の削減目標以上」を目標とし、全体として2030(令和12)年度の二酸化炭素の排出量を、2013(平成25)年度比で46%の削減を目指すことにします。

また、長期目標年度である2050(令和32)年度には、温室効果ガス排出量から森林による二酸化炭素の吸収量を差し引いた実質の温室効果ガス排出量ゼロ(カーボンニュートラル)の達成を目指します。

なお、小坂町においては二酸化炭素以外の「その他ガス」の割合が、国全体における割合である7.7%と比べて極めて高くなっています。その割合は2020(令和2)年度で21%、将来推計において2030(令和12)年度で24%、2050(令和32)年度で26%に上がることが予測されています。

その他ガスは本計画で定める削減目標の対象外ではありますが、主な排出事業者等においては積極的な排出削減が期待されます。

2. 二酸化炭素排出量の削減目標(中期目標)

小坂町の 2030(令和 12)年度における二酸化炭素排出量の削減目標は、国の目標に準じて、2013(平成 25)年度比で 46%の削減とします。分野別の削減目標の内訳は、表 15 の通りとなり、2030(令和 12)年度までに全体で 4 万 5,000 トンの削減を行う必要があります。

表 15 部門別の削減目標

部門	削減割合		2013 年度の排出量 (千トン CO ₂)	必要削減量 (千トン CO ₂)
	小坂町目標	国目標		
産業部門	38%以上	38%	49	19 以上
家庭部門	66%以上	66%	16	11 以上
業務部門	51%以上	51%	8	4 以上
運輸部門	35%以上	35%	12	4 以上
エネルギー転換部門	47%以上	47%	0	0
廃棄物部門	15%以上	15%	6	1 以上
工業プロセス部門	15%以上	15%	6	1 以上
全体	46%	46%	97	45

39 ページに示した通り、現状趨勢ケースでは 2030(令和 12)年度には 2 万 3,000 トンの二酸化炭素排出量の減少が予想され、なおかつ電気の排出係数の削減により、1 万 6,000 トンの二酸化炭素排出量の減少が予想されます。このことから、追加施策により必要な削減量は全体で 6,000 トンであることがわかりました。

3. 二酸化炭素排出量の削減目標(長期目標)

2050 年カーボンニュートラルを達成するためには、2050(令和 32)年度において温室効果ガス排出量が森林吸収量と同等量である必要があります。

小坂町において、現状趨勢ケースで小坂町の温室効果ガス排出量が推移し、なおかつ電気の排出係数の目標値が達成された場合には、2050(令和 32)年度の温室効果ガスの排出量は 7 万 7,000 トン(うち、二酸化炭素は 5 万 3,000 トン)になると予測されます。

積極的な森林整備等により、森林による二酸化炭素吸収量を、2020(令和 2)年度の値である 5 万 2,000 トンに維持した場合に、追加施策により 2050(令和 32)年度までに削減すべき二酸化炭素の排出量は、2 万 5,000 トンとなります。

4. 削減目標のまとめ

2013(平成 25)年度の温室効果ガス排出量 10 万 6,000 トン(うち、二酸化炭素が 9 万 7,000 トン)に対する、2030(令和 12)年度、2050(令和 32)年度までの削減目標のまとめを表 16 に示します。

積極的な森林整備等により、森林による二酸化炭素吸収量を 2020(令和 2)年度の値(5 万 2,000 トン)を維持することを前提として、二酸化炭素の排出量を 2013(平成 25)年度比で、2030(令和 12)年度までに 46%削減(4 万 5,000トン)、2050(令和 32)年度までに 71%削減(6 万8,000トン)を行うことで、2050 年カーボンニュートラルの達成を目指します。

本計画では、具体的な削減目標を定めるのは二酸化炭素の排出量のみですが、小坂町ではその他ガスの排出量が多いため、目標削減量および割合について、温室効果ガス全体で見た場合には、2013(平成 25)年度比で、2030(令和 12)年度までに 28%削減(3 万トン)、2050(令和 32)年度までに 51%削減(5 万 4,000トン)が目標値となります。

2050 年カーボンニュートラル達成に向けた目標(全体イメージ)を図 15 に示します。

表 16 削減目標のまとめ

項目	対象	項目番号/数式	2030 年度	2050 年度
BAU ケースでの排出量変化 (千トン-CO ₂)	GHG 全体	a	-8	-15
	CO ₂ のみ		-23	-30
電気の排出係数減少による変化(千トン-CO ₂)		b	-16	-14
追加施策による CO ₂ 削減量 (千トン-CO ₂)		c	-6	-25
	省エネ対策	-	-5	-9
	再エネ導入	-	-2	-10
	その他の施策	-	-	-6
削減量(千トン-CO ₂)	GHG	a+b+c	-30	-54
	CO ₂		-45	-68
削減割合(%)	GHG	(a+b+c)/d※	-28	-51
	CO ₂		-46	-71

※d は、2013(平成 25)年度の温室効果ガス排出量(10 万 6,000 トン)、二酸化炭素排出量(9 万 7,000トン)です。

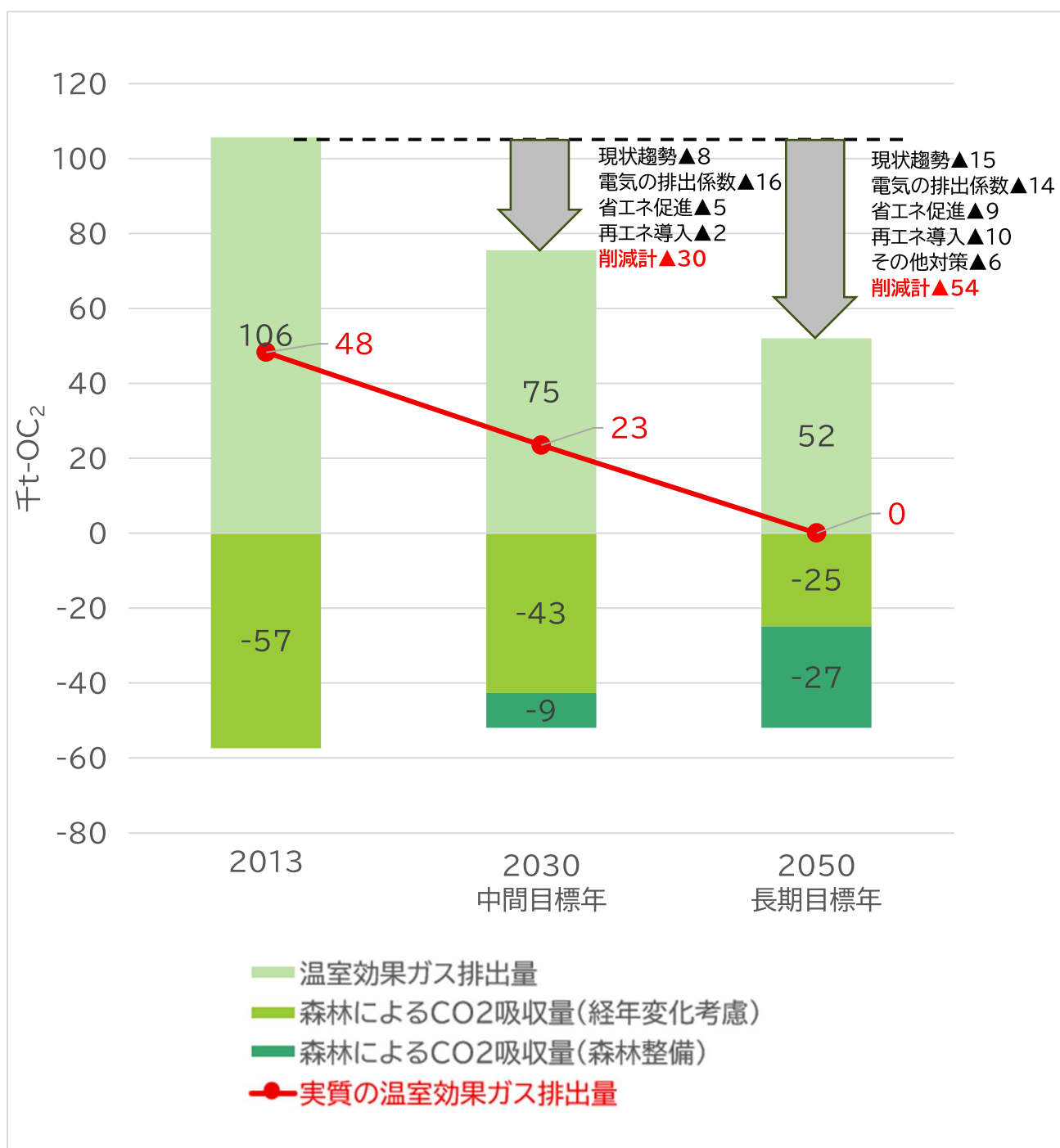


図 15 2050 年カーボンニュートラル達成に向けた目標(全体イメージ)

5. 施策の実施目標

追加施策による二酸化炭素の削減量の目標は、2030(令和12)年度までに6,000トン、2050(令和32)年度までに2万5,000トンです。これに加えて、カーボンニュートラル達成のためには2020(令和2)年度の森林による二酸化炭素吸収量の維持が前提となっているため、積極的な森林活用(伐って、使って、植えて、育てる)が欠かせません。

地球温暖化対策推進のための施策体系および、本計画の進捗状況を定量的に測る主要な指標である重要業績評価指標(KPI)については次章に示しますが、おおまかな施策ごとの削減目標は表17の通りです。

表 17 施策の実施目標

区分	現状 (2020年度)	中期目標 (2030年度)	長期目標 (2050年度)
積極的な森林活用(伐って、使って、植えて、育てる)によるCO ₂ 吸収量	52,000トン	52,000トン	52,000トン
省エネルギーの促進	-	5,000トン	9,000トン
再生可能エネルギーの導入 (再エネ電力への切り替え含む)	-	2,000トン	10,000トン
その他の施策	-	-	6,000トン

コラム⑤ 断熱改修のメリット

断熱改修のメリットは大きく分けて2つあります。

1つ目のメリットは光熱費の削減です。例えば、断熱性能別の年間光熱費は2024年の省エネ基準に基づいた住宅と、ZEH水準(断熱等級5)の住宅では寒冷地で年間約10.7万円の違いが生じるとの試算結果もあります。

2つ目のメリットは健康で快適な暮らしにつながることです。

①夏は涼しく、冬は暖かい②ぐっすり寝られてすぐ起きられる③喘息などになりにくい④入浴事故リスク低減⑤掃除が楽になるなどのメリットがあるとされています。

断熱改修には様々な種類がありますが、改修による改善効果を最大化するためのポイント(改修範囲について)の1つは、開口部(窓)の対策です。

日本建材・住宅設備産業協会の調べによれば、窓などの開口部を通して、冬に暖房の熱が逃げる割合は58%、夏の冷房中に入ってくる割合は73%にも及ぶそうです。このことから、窓などの開口部の断熱がとても重要なことがわかります。

窓の断熱リフォームに関しては、高性能な断熱窓に交換するほかに、現在の窓の内側にもう一つの窓を設置する「内窓リフォーム」など、居住しながら可能な断熱リフォームもあります。

【参考にした情報源】

国土交通省「部分断熱改修の進め方と効果」

日本建材・住宅設備産業協会