



## 第4章

### 温室効果ガス 排出量の現状と 将来推計

第4章では、脱炭素化に向けた取組を進めるための基礎情報として、温室効果ガスの排出量及び吸収量の現状と、将来の見通しを示します。あわせて、再生可能エネルギーの導入ポテンシャルについて示します。

# 1 | 温室効果ガス排出量の現状

## (1) 温室効果ガス排出量等の推計方法

環境省の「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）Ver. 2. 2」（令和7年6月）に基づき、2013～2022年度における市域のエネルギー消費量及び温室効果ガス排出量を推計しました。また、森林吸収量及び都市緑化による吸収量を推計しました（推計方法の詳細は、資料編参照）。

## (2) 温室効果ガス排出量の推移

### ① 概況

2013年度から2022年度までの由布市の温室効果ガス排出量は、減少傾向で推移しています。2022年度における温室効果ガス排出量（約202千t-CO<sub>2</sub>）は、基準年度である2013年度と比べて約26%減少しています。また、ガス種別にみると、二酸化炭素が90%を占めています（表4-1）。

また、森林等による吸収量は年間約59千t-CO<sub>2</sub>であり、排出量の約4分の1の量となっています。  
※小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合があります。

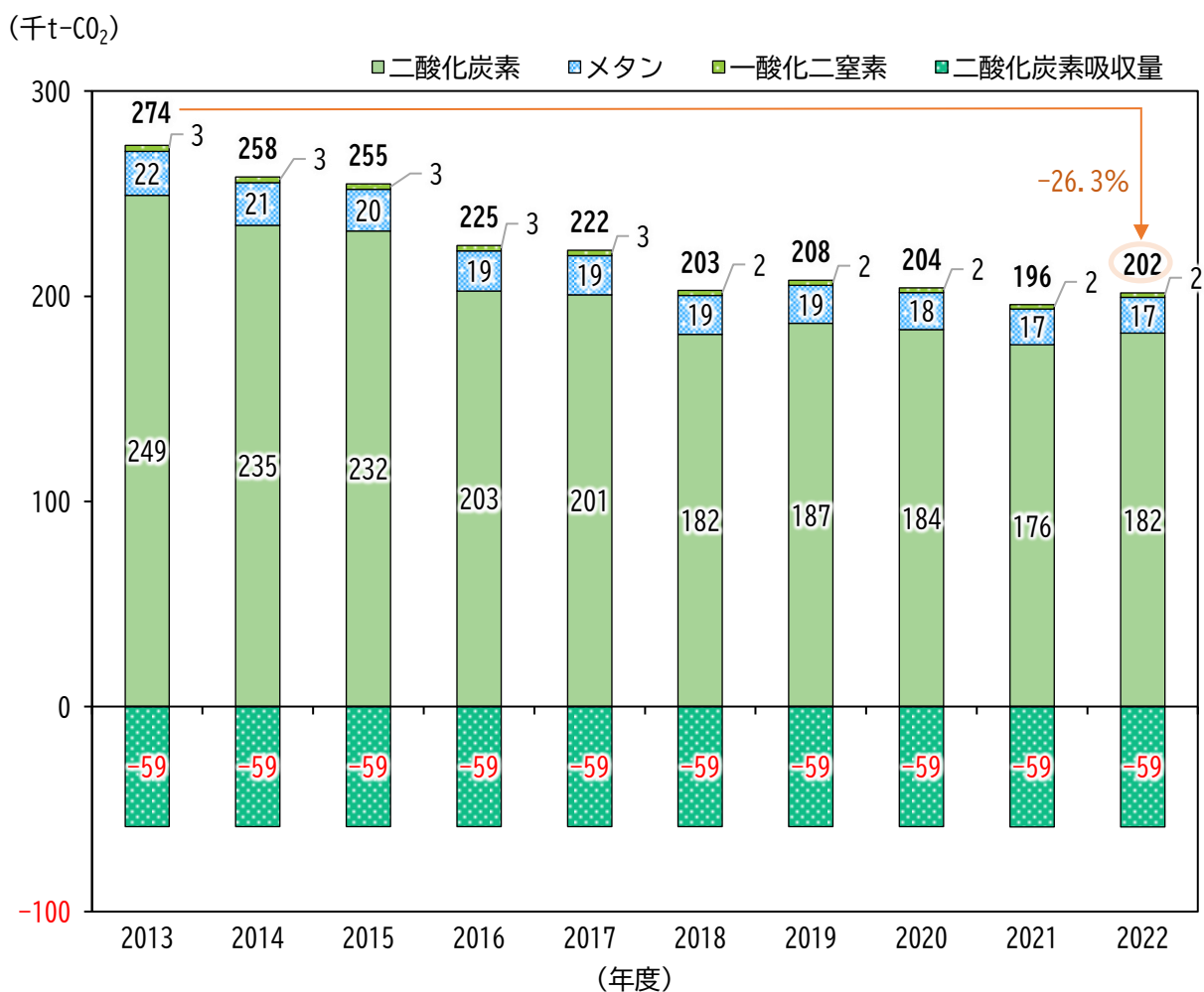


表4-1 温室効果ガス排出量（2013年度、2022年度）

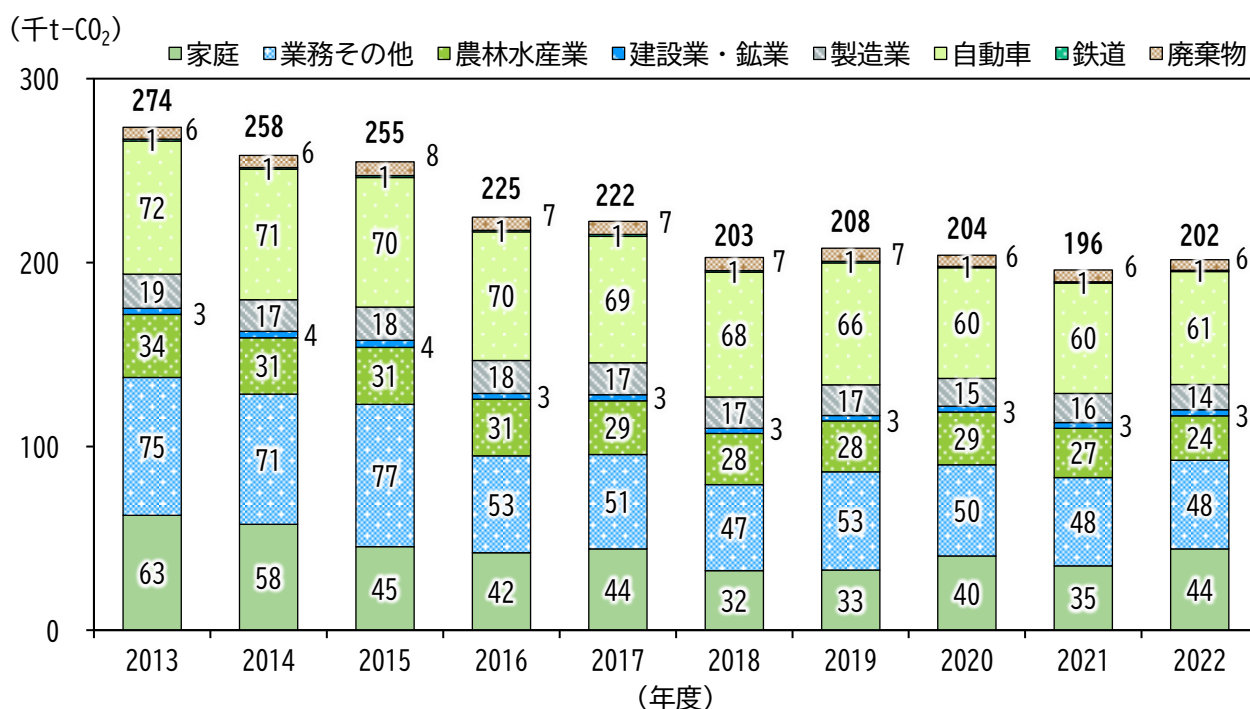
区分	温室効果ガス排出量・吸収量（千 t-CO <sub>2</sub> ）		2013年度からの増減率
	2013年度（割合）	2022年度（割合）	
二酸化炭素	249（91.1%）	182（90.3%）	-26.9%
メタン	22（7.9%）	17（8.6%）	-19.1%
一酸化二窒素	3（1.0%）	2（1.1%）	-23.1%
総排出量	274（100.0%）	202（100.0%）	-26.3%
森林等による吸収量	-59（-）	-59（-）	-

※小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合があります。

## ② 部門別の温室効果ガス排出量

2022年度の温室効果ガス排出量を部門別にみると、自動車部門による排出が最も多く、次いで業務その他部門、家庭部門の排出量が多くなっています。

経年変化をみると、家庭部門や業務その他部門の排出量は、基準年度より約3割減少していますが、自動車部門は家庭・業務部門ほどの減少がみられません。今後は自動車部門の排出量削減対策が特に重要になると考えられます。



※小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合があります。

図4-2 部門別の温室効果ガス排出量の推移

表4-2 部門別の温室効果ガス排出量（2013年度、2022年度）

部門	区分	温室効果ガス排出量（千 t-CO <sub>2</sub> ）		2013年度からの増減率
		2013年度（割合）	2022年度（割合）	
産業部門		56（20.5%）	41（20.5%）	-26.6%
	製造業	19（6.8%）	14（6.8%）	-26.2%
	建設業・鉱業	3（1.2%）	3（1.6%）	-0.1%
	農林水産業	34（12.5%）	24（12.0%）	-29.4%
業務その他部門		75（27.4%）	48（23.9%）	-35.7%
家庭部門		63（22.9%）	44（22.0%）	-29.2%
運輸部門		73（26.8%）	62（30.8%）	-15.4%
	自動車	72（26.4%）	61（30.4%）	-15.2%
	鉄道	1（0.4%）	1（0.4%）	-27.2%
廃棄物部門		6（2.4%）	6（2.9%）	-9.5%
合計		274（100.0%）	202（100.0%）	-26.3%

※小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合があります。

### ③ 二酸化炭素排出量の部門別割合

由布市の2022年度の二酸化炭素排出量を部門別にみると、自動車部門が33.5%を占めており、次いで業務その他部門が26.5%、家庭部門が24.3%となっています（図4-3）。

全国の部門別割合と比較すると、由布市は自動車部門の割合が高く、産業部門の割合が低くなっています（図4-4）。

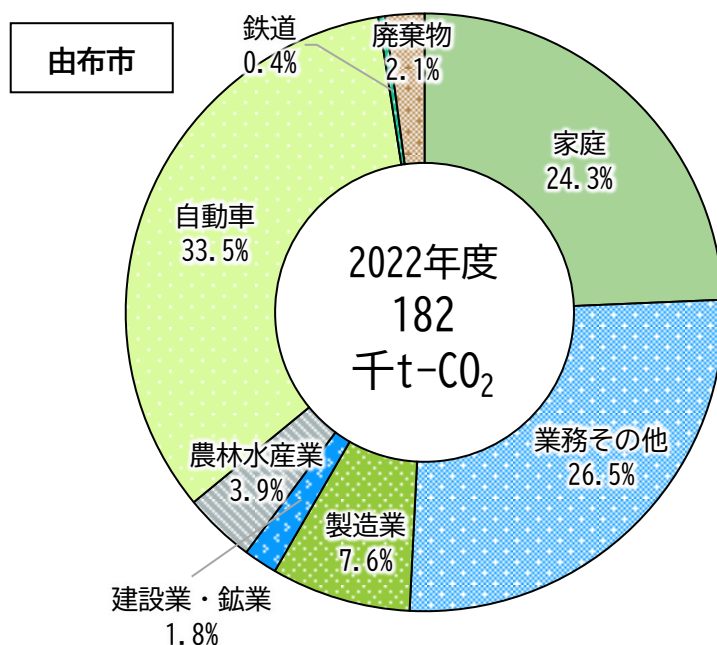
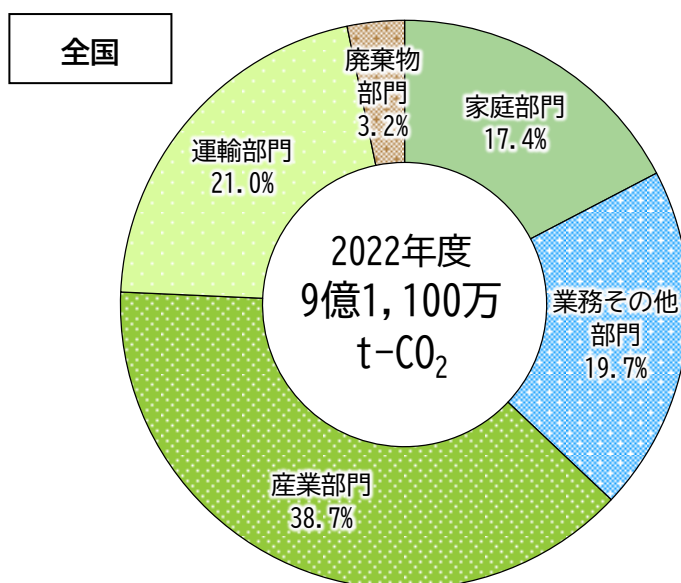


図4-3 【由布市】二酸化炭素排出量の部門別割合（2022年度）



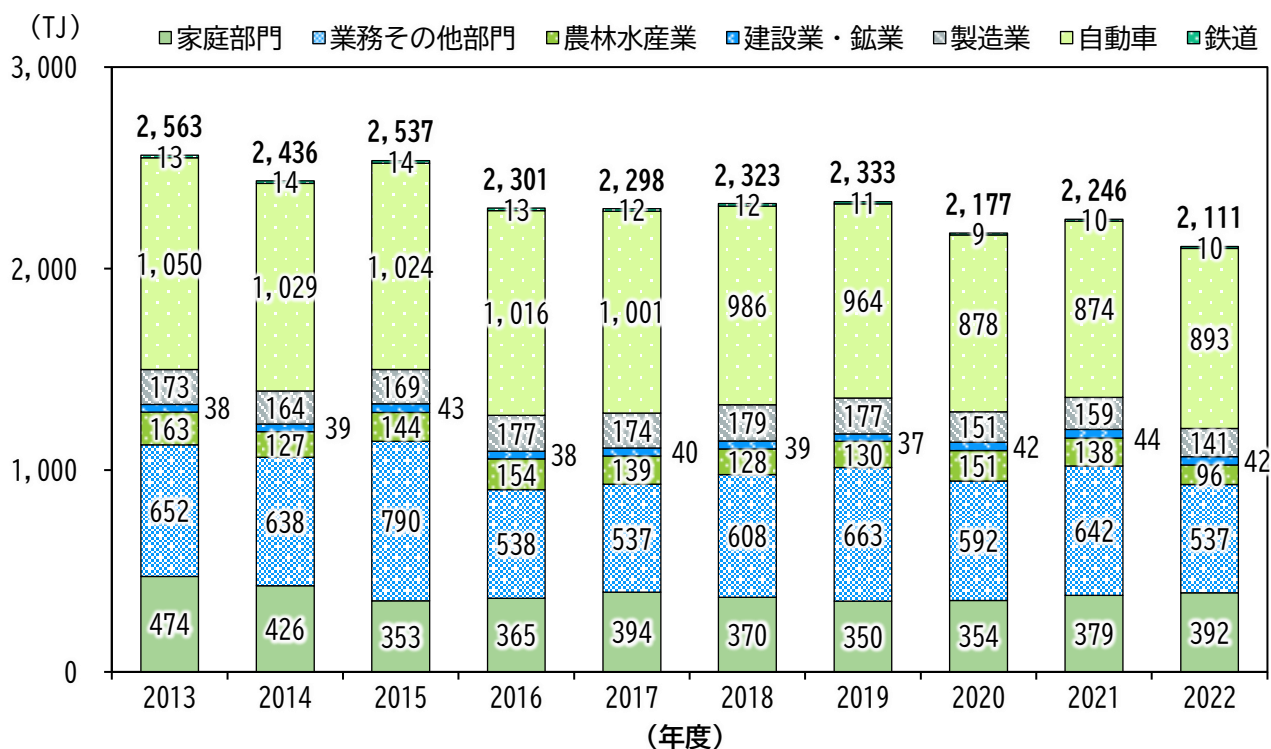
※全国の割合のうち、由布市に関連しない「エネルギー転換部門」、「工業プロセス部門」、「その他」は除いています。

図4-4 【全国】二酸化炭素排出量の部門別割合（2022年度）

#### ④ エネルギー消費量

エネルギー消費量を部門別にみると、自動車部門による消費量が最も多く、次いで業務その他部門、家庭部門の順となっています（図4-5、表4-3）。

経年変化をみると、ほとんどの部門で消費量が若干減少しているものの、カーボンニュートラルの実現に向けてはさらに大幅な削減が必要です。



※小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合があります。

図4-5 部門別のエネルギー消費量の推移

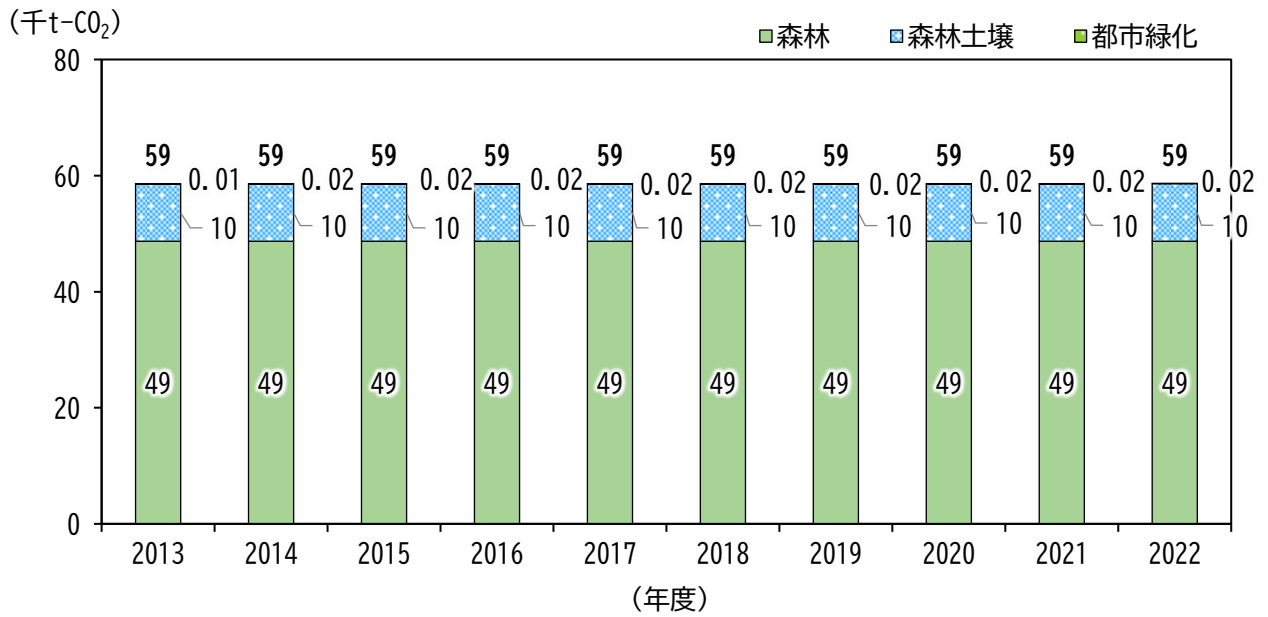
表4-3 部門別のエネルギー消費量（2013年度、2022年度）

部門	区分	エネルギー消費量 (TJ)		2013年度からの増減率
		2013年度 (割合)	2022年度 (割合)	
産業部門	製造業	173 ( 6.8%)	141 ( 6.7%)	-18.7%
	建設業・鉱業	38 ( 1.5%)	42 ( 2.0%)	10.6%
	農林水産業	163 ( 6.4%)	96 ( 4.6%)	-40.9%
	合計	374 ( 14.6%)	279 ( 13.2%)	-25.4%
業務その他部門		652 ( 25.4%)	537 ( 25.4%)	-17.8%
家庭部門		474 ( 18.5%)	392 ( 18.6%)	-17.1%
運輸部門	自動車	1,050 ( 40.9%)	893 ( 42.3%)	-14.9%
	鉄道	13 ( 0.5%)	10 ( 0.5%)	-27.2%
	合計	1,063 ( 41.5%)	903 ( 42.8%)	-15.1%
合計		2,563 (100.0%)	2,111 (100.0%)	-17.7%

※小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合があります。

### (3) 二酸化炭素吸収量

由布市の二酸化炭素吸収量は、約 59 千 t-CO<sub>2</sub> となっており、その大部分を森林による吸収が占めています（図4-6）。



※小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合があります。

図4-6 二酸化炭素吸収量の推移

#### (4) 増収要因分析

エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量を「CO<sub>2</sub> 排出原単位要因」、「エネルギー消費効率要因」、「活動量要因」に分解することで、排出量の増減要因を整理しました。推計式は以下のとおりです。

$$CO_2 \text{ 排出量} = \sum \left[ \frac{CO_2 \text{ 排出量}}{\text{エネルギー消費量}} \times \frac{\text{エネルギー消費量}}{\text{市内総生産}} \times \frac{\text{市内総生産}}{\text{人口}} \times \text{人口} \right]$$

CO<sub>2</sub> 排出原単位要因 (電力)
CO<sub>2</sub> 排出原単位要因 (その他燃料)
エネルギー消費効率要因 (電力)
エネルギー消費効率要因 (その他燃料)
1人当たり市内総生産要因
人口要因

図4-7 エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の増減要因の推計式

排出量の主な減少要因として、CO<sub>2</sub> 排出原単位要因の低下（再エネの普及や原発の再稼働に伴う電力の排出係数の低下等）やエネルギー消費効率要因の低下（省エネの取組や電化等によるエネルギー消費効率の改善等）が挙げられます。

一方で、1人当たり市内総生産要因（産業の経済発展等）が排出量の増加要因となっていることから、経済発展と脱炭素化を両立していくことが今後の課題といえます。

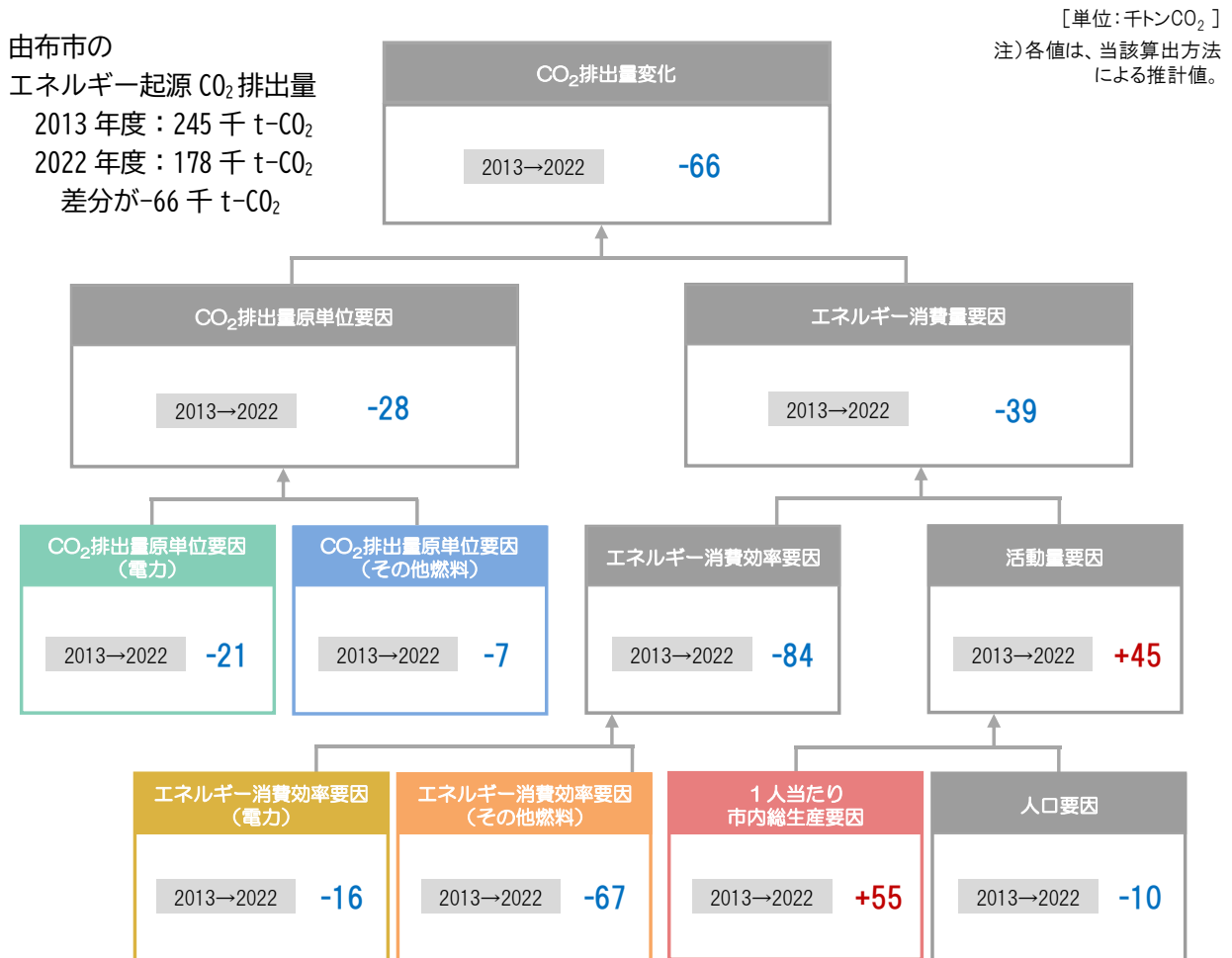


図4-8 エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の増減要因

## 2 | 温室効果ガス排出量の将来推計

### (1) 推計方法

市域における温室効果ガス排出量とエネルギー消費量について、『現状趨勢（BAU）ケース』の将来推計（2030年度及び2050年度）を行いました。

『現状趨勢（BAU）ケース』とは、人口や経済などの将来の「活動量」の変化は想定するものの、排出削減に向けた対策・施策の追加的な導入が行われないと仮定した場合のことを指します。

### (2) 推計結果

#### ① 温室効果ガス排出量

将来推計の結果、温室効果ガス排出量は2030年度では194千t-CO<sub>2</sub>、2050年度では185千t-CO<sub>2</sub>となりました。

現状以上の対策を行わない場合、温室効果ガス排出量は概ね横ばいで推移し、大きな減少を見込むことができないと予測されました。

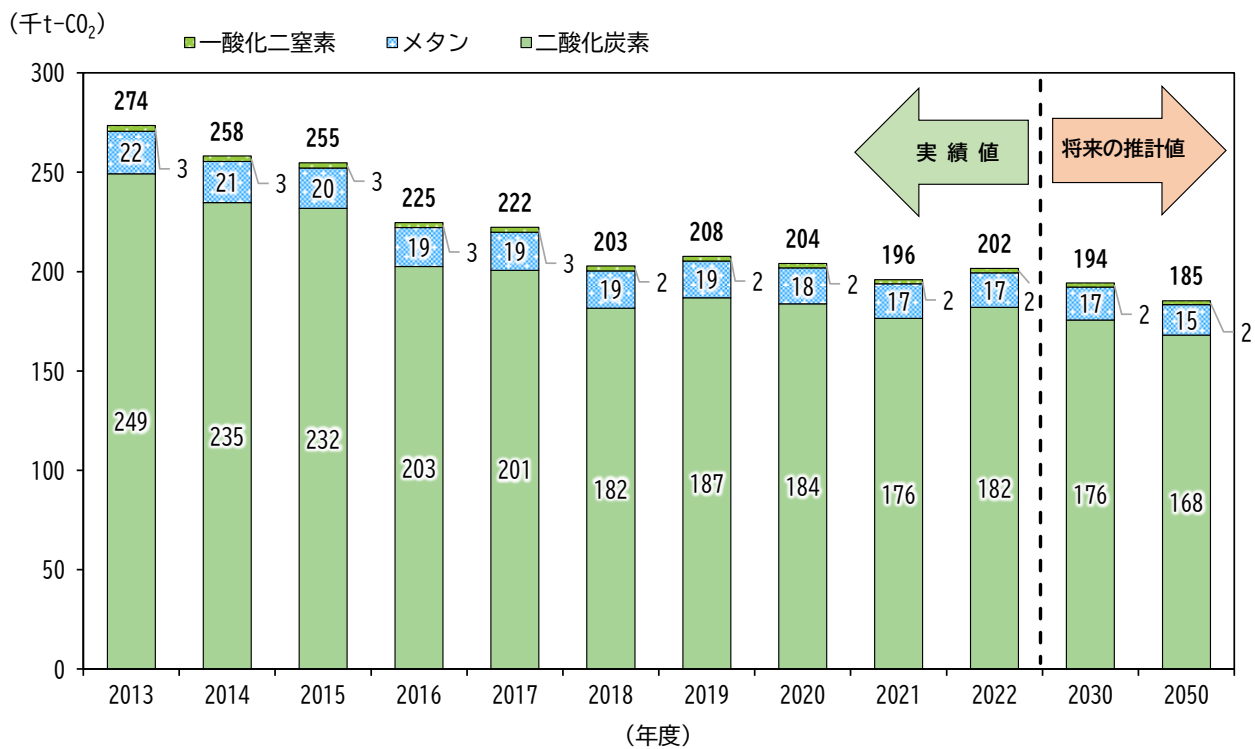


図4-9 温室効果ガス排出量の将来推計（BAU ケース）

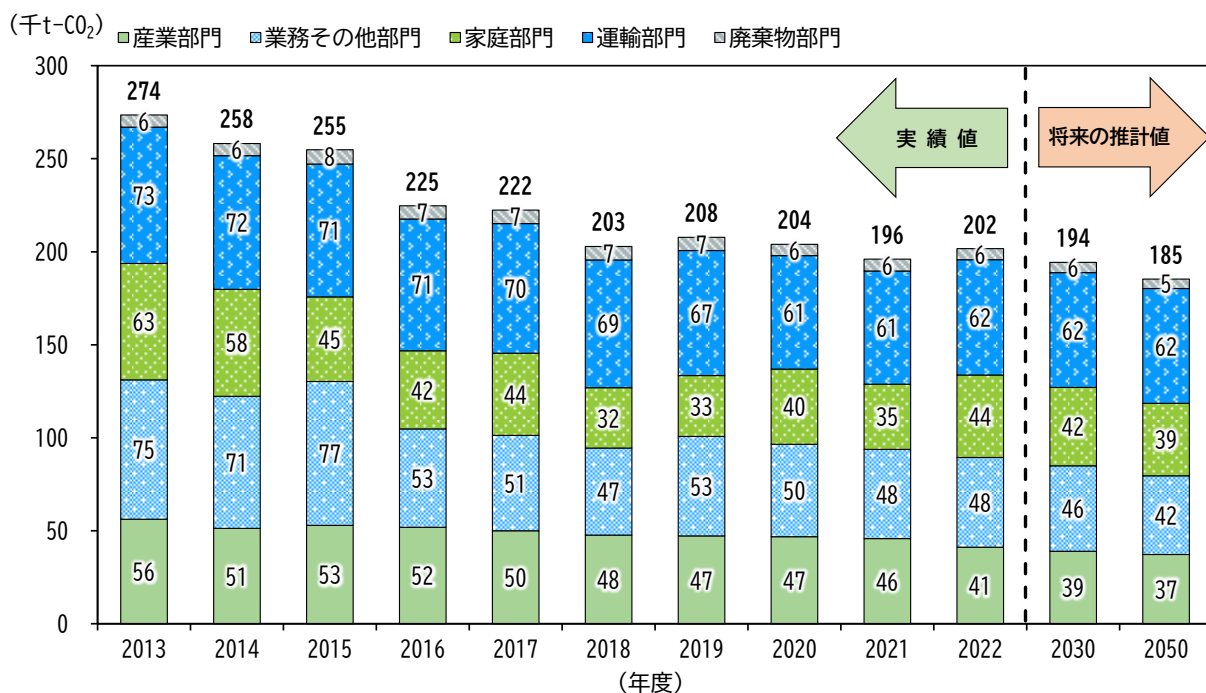


図4-10 部門別温室効果ガス排出量の将来推計 (BAU ケース)

## ② エネルギー消費量

将来推計の結果、エネルギー消費量は2030年度では2,046TJ、2050年度では1,969TJとなりました。温室効果ガス排出量の予測結果と同様に、このままでは大きな削減を見込むことはできません。

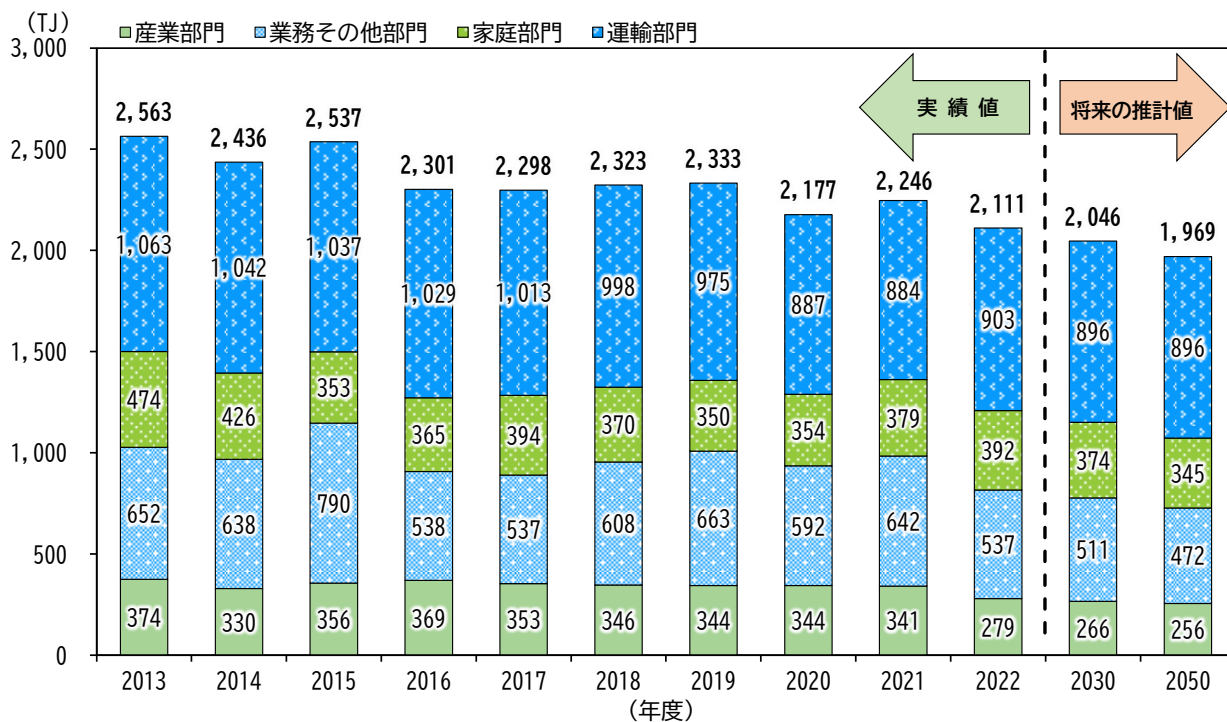


図4-11 部門別エネルギー消費量の将来推計 (BAU ケース)

### 3 | 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

由布市における再生可能エネルギーの導入ポテンシャル※を推計・整理しました（表4-4）。

その結果をみると、由布市は太陽光及び地熱エネルギーのポテンシャルが高いことがわかります。

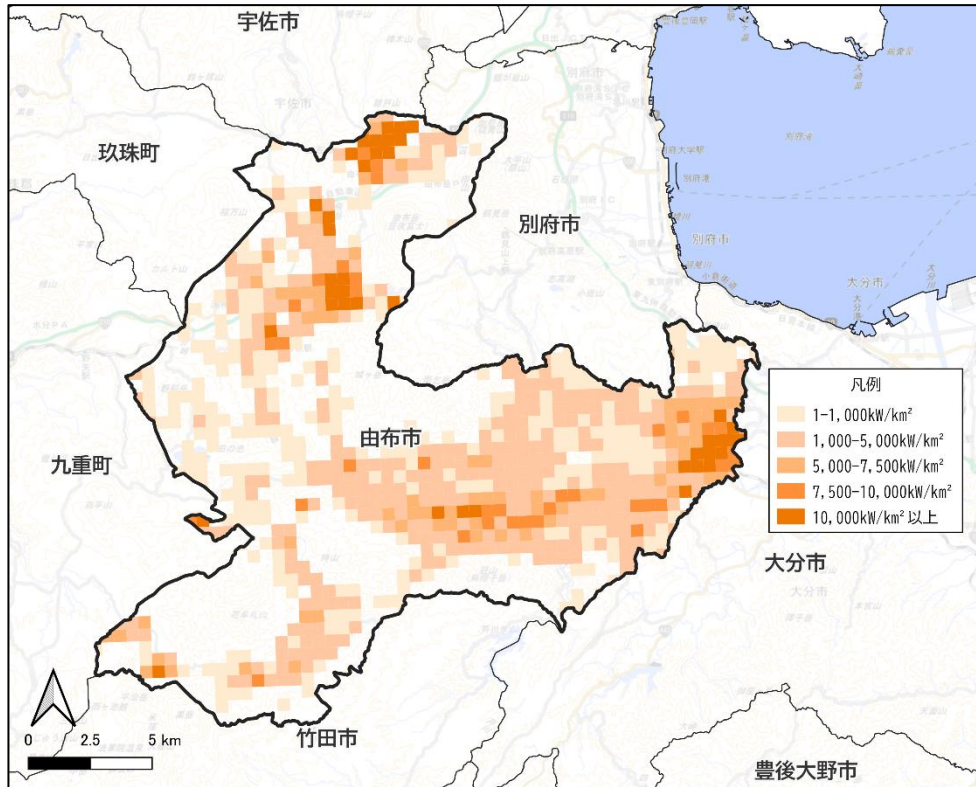
このようにポテンシャルが高い再生可能エネルギーを有効に活用することは重要であり、これまでも市内で導入が進められてきましたが、一方で課題も発生しています。例えば、市内には既に複数のメガソーラーが開発されていますが、景観悪化による観光産業への影響や自然生態系への影響、自然が持つ防災・減災機能の低下などが懸念されています。

このような状況を踏まえ、由布市では再生可能エネルギーの導入拡大にあたり、大規模な土地の改変を伴うものではなく、「建物への太陽光発電設備の導入拡大」や「地熱エネルギー（温泉熱等）の利用促進」を優先的に検討していくこととします。これらのエネルギーのポテンシャルの分布状況を図4-1 2～図4-1 3に示します。

※「再生可能エネルギーの導入ポテンシャル」とは、「全自然エネルギー」から現在の技術水準では利用困難なもの及び種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、居住地からの距離等）により利用できないものを除いたエネルギーの大きさのことを指しています。

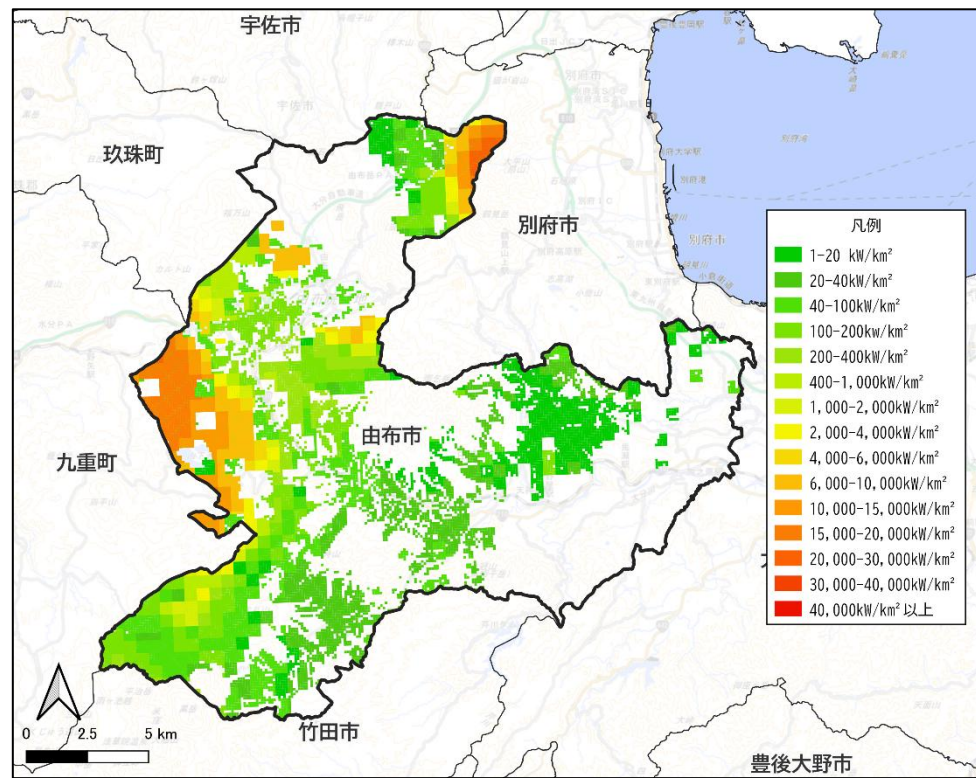
表4-4 由布市の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

大区分	中区分	導入ポテンシャル(MW)	発電量
太陽光	建物系	216.291	280,680.108 Mwh/年
	土地系	1,044.678	1,353,731.527 Mwh/年
	合計	1,260.969	1,634,411.635 Mwh/年
風力	陸上風力	284.900	723,567.437 Mwh/年
中小水力	河川部	7.259	41,325.631 Mwh/年
	農業用水路	—	—
	合計	7.259	41,325.631 Mwh/年
地熱	蒸気フラッシュ発電	317.817	2,221,882.724 Mwh/年
	バイナリー発電	15.062	92,358.222 Mwh/年
	低温バイナリー発電	7.073	43,373.353 Mwh/年
	合計	339.952	2,357,614.299 Mwh/年
再生可能エネルギー（電気）合計		1,893.080	4,756,919.001 Mwh/年
地中熱	地中熱	—	1,915,541.558 GJ/年
太陽熱	太陽熱	—	385,019.913 GJ/年
再生可能エネルギー（熱）合計		—	2,300,561.471 GJ/年



[資料：REPOS（再生可能エネルギー情報提供システム）（環境省）]

図4-12 再生可能エネルギーポテンシャルマップ【太陽光（建物系）】



※方式別（蒸気フラッシュ発電（150℃以上）、バイナリー発電（20℃～150℃）、低温バイナリー発電（53℃～120℃））のポテンシャルを単純合算した参考値

[資料：REPOS（再生可能エネルギー情報提供システム）（環境省）]

図4-13 再生可能エネルギーポテンシャルマップ【地熱】