

第4章 気候変動の現状と将来予測

第1節 日本の温室効果ガスの現状

日本の温室効果ガスの総排出量は、平成 25(2013)年度以降、継続して減少しています。

図 4.1-3 のように、直近の令和 2(2020)年度の総出力は 11 億 5,000 万トン(前年度比-5.1%、平成 25(2013)年度比-18.4%)となっています。前年度と比べて排出量が減少した要因としては、新型コロナ感染対策の影響で、経済活動が停止していたものと考えられます。令和 2(2020)年度を除いても、平成 25(2013)年から令和元(2019)年にかけては、毎年 1~4%の CO₂ 排出量が減少していました。これは電力の低炭素化に伴う電力由来の CO₂ 排出量の減少や、エネルギー消費量の減少(省エネ、暖冬など)により、エネルギー起源の CO₂ 排出量が減少したことなどが挙げられます。また、CO₂ 以外にも温室効果ガスがあり、表 4.1-1 に温室効果ガスの種類や性質などを示します。CO₂以外の温室効果ガスも減少傾向にあるのは図 4.1-2 より読み取れます。しかし、HFCs は冷媒におけるオゾン層破壊物質からの代替に伴い、増加傾向となっています。令和 2(2020)年度の各温室効果ガスの排出量シェアを図 4.1-3 に示します。

表 4.1-1 温室効果ガスの種類

温室効果ガス	性質	用途、排出源
二酸化炭素(CO ₂)	代表的な温室効果ガス	化石燃料の燃焼など
メタン(CH ₄)	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
一酸化二窒素(N ₂ O)	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
ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)	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など
パーフルオロカーボン類(PFCs)	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
六フッ化硫黄(SF ₆)	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
三フッ化窒素(NF ₃)	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

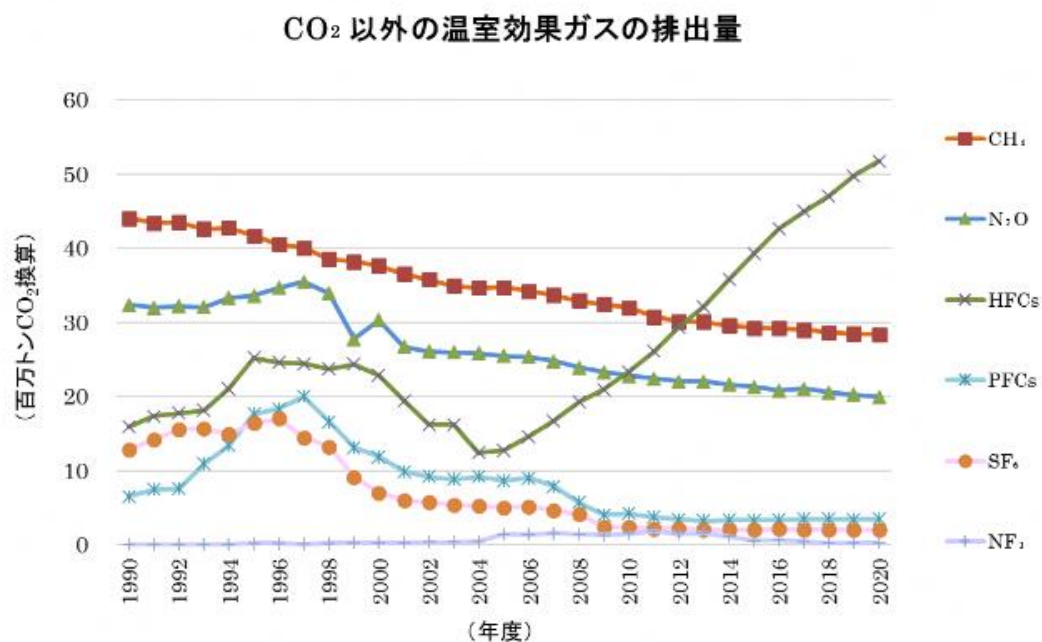


図 4.1-2 CO₂ 以外の温室効果ガス排出量推移

出典：国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィスのデータ(日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2022 年度))確報値 をもとに作成

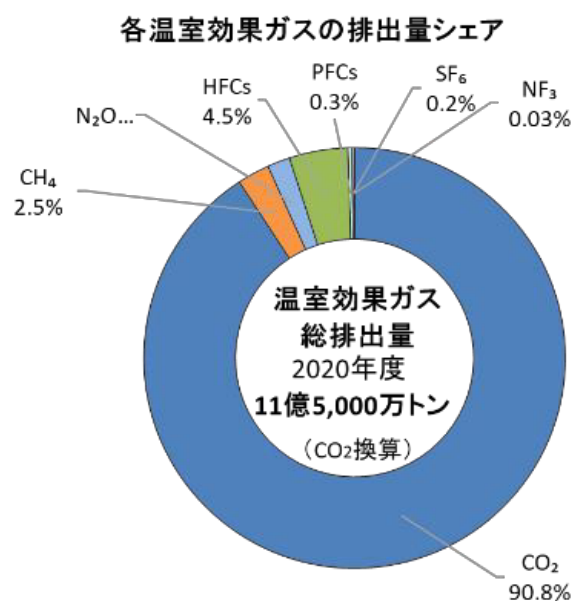


図 4.1-3 令和 2(2020)年度各温室効果ガスの排出量シェア

出典：国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィスのデータ(日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2022 年度))確報値 をもとに作成

第2節 日本の気候変動の現状と将来予測

日本の気温の変化傾向を見るため、都市化の影響が比較的小さいとみられる気象庁の15観測地点について、明治31(1898)～令和3(2021)年の年平均気温の基準値(平成3(1991)～令和2(2020)年の30年平均値)からの偏差を用いて解析しました。日本の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しており、上昇率は100年あたり1.28℃です(信頼水準99%で統計的に有意)。1980年代後半から急速に気温が上昇しました。日本の気温が顕著な高温を記録した年は、1990年代以降に集中しています。近年、日本で高温となる年が頻出している要因として、世界の他の地域と同様に、二酸化炭素などの温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化および数年～数十年程度で繰り返される自然変動の影響が考えられます。

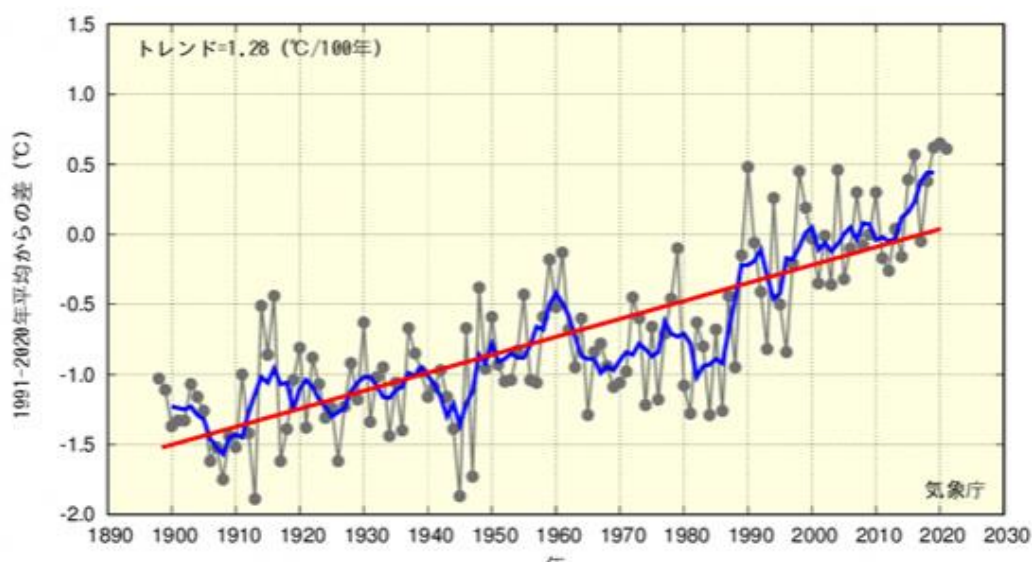


図 4.2-1 日本の年平均気温偏差の経年変化(明治31(1898)～令和3(2021)年)

出典：気象庁 気候変動監視レポート 2021

図 4.2-1 は明治31(1898)～令和3(2021)年の日本における年平均気温推移を示しています。図の中の偏差の基準値は平成3(1991)～令和2(2020)年の30年平均値です。細線(黒)は、国内15観測地点での各年の値(基準値からの偏差)を平均した値を示しています。太線(青)は偏差の5年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示しています。

【異常気温について】

統計期間明治 34(1901)～令和 3(2021)年における異常高温(図 4.2-2 左図)の出現数は増加しており、異常低温(図 4.2-2 右図)の出現数は減少しています(いずれも信頼水準 99%で統計的に有意)。異常高温の出現数は、1990 年頃を境に大きく増加しています。

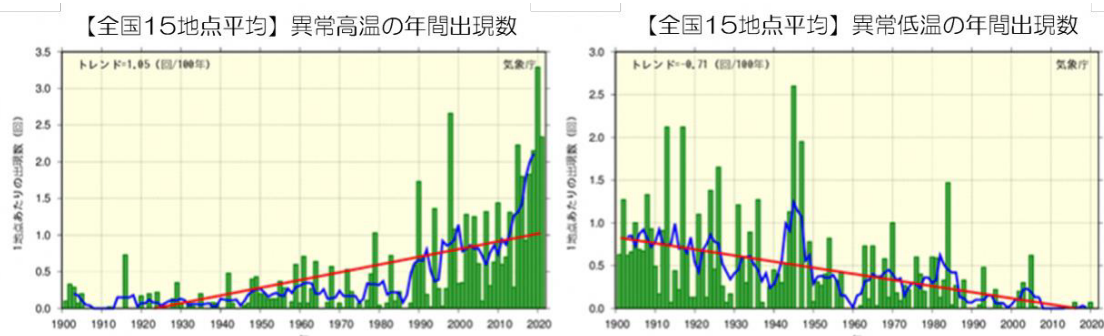


図 4.2-2 月平均気温の高い方から 1～4 位(異常高温、左図)、
月平均気温の低い方から 1～4 位(異常低温、右図)の年間出現数の経年変化
出典：気象庁 気候変動監視レポート 2021

図 4.2-2 の棒グラフ(緑)は各年の異常高温あるいは異常低温の出現数の合計を各年の有効地点数の合計で割った値(1 地点あたりの出現数)を示します。太線(青)は 5 年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示します。

また図 4.2-3 が示しているように、最高気温 30℃以上(真夏日)および 35℃以上(猛暑日)の年間日数が増加していることが分かります。これは二酸化炭素などの温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化および数年～数十年程度で繰り返される自然変動の影響が考えられます。

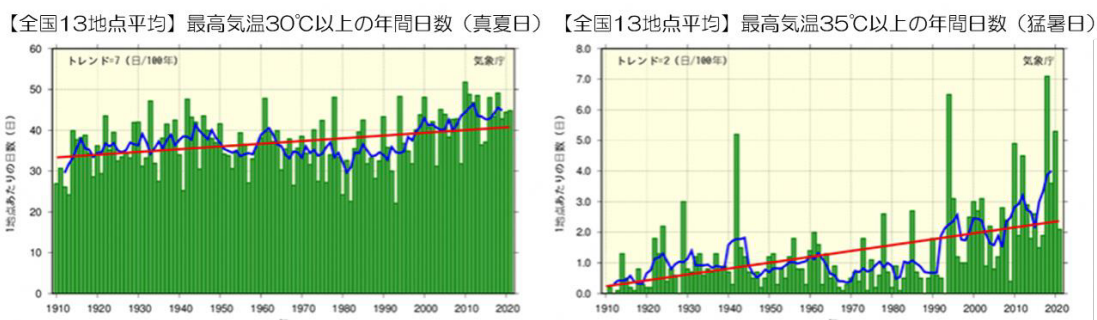


図 4.2-3 日最高気温 30℃以上(真夏日、左図)および 35℃以上(猛暑日、右図)の
年間日数の経年変化

出典：気象庁 気候変動監視レポート 2021

図 4.2-3 の棒グラフ(緑)は各年の年間日数の合計を各年の有効地点数の合計で割った値(1 地点あたりの年間日数)を示します。太線(青)は 5 年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示します。

また気象庁では、現在、全国約 1,300 地点の地域気象観測所(アメダス)において、降水量の観測を行っています。図 4.2-4 1 時間降水量(毎正時における前 1 時間降水量)50 mm 以上および 80 mm 以上の短時間強雨の年間発生回数はともに増加しています(信頼水準 99%で統計的に有意)(図 4.2-4)。50mm 以上の場合、統計期間の最初の 10 年間(昭和 51(1976)～昭和 60(1985)年)平均では 1,300 地点あたり約 226 回でしたが、最近の 10 年間(平成 24(2012)～令和 3(2021)年)平均では約 327 回と約 1.4 倍に増加しています。日降水量 200 mm 以上および日降水量 400 mm 以上の大雨の年間日数には増加傾向が現れています(信頼水準 95%で統計的に有意)(図 4.2-5)。

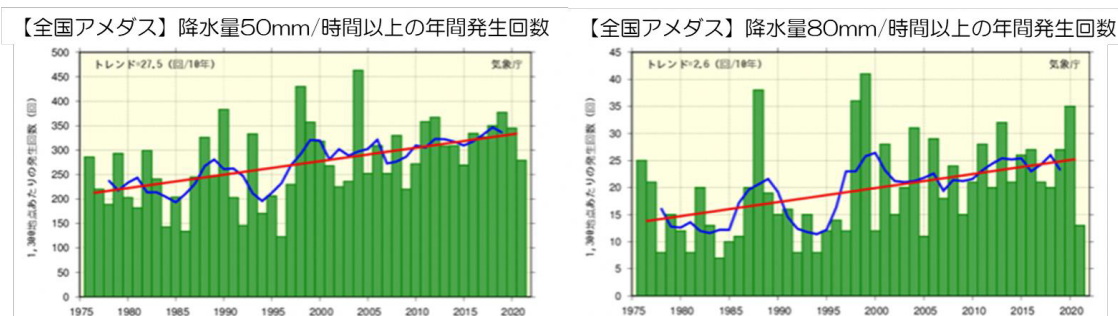


図 4.2-4

1 時間降水量 50 mm 以上(左図)および 80 mm 以上(右図)の年間発生回数の経年変化

出典：気象庁 気候変動監視レポート 2021

図 4.2-4 の棒グラフ(緑)は各年の年間発生回数を示します(全国のアメダスによる観測値を 1,300 地点あたりに換算した値)。太線(青)は 5 年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示します。

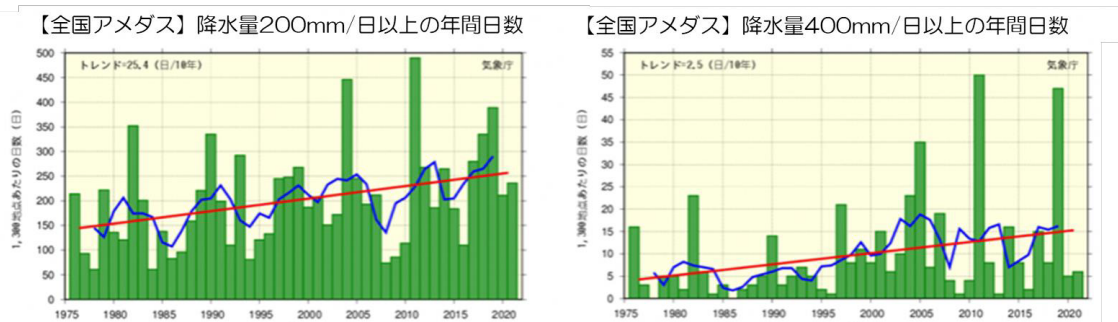


図 4.2-5 日降水量 200 mm 以上(左図)および 400 mm 以上(右図)の年間日数の経年変化

出典：気象庁 気候変動監視レポート 2021

図 4.2-5 の棒グラフ(緑)は各年の年間日数を示します(全国のアメダスによる観測値を 1,300 地点あたりに換算した値)。太線(青)は 5 年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示します。

第3節 入間市の温室効果ガス排出量の現状

環境省が公表している自治体排出量カルテによると、本市の温室効果ガス排出量は、いずれの部門も減少傾向にあり、令和元(2019)年度の排出量は、国の示した基準年度である平成25(2013)年度と比較すると約12.8%削減されています。

本市域の温室効果ガス排出量の算定は、環境省が公表している「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」(令和4(2022)年3月)(以下「算定マニュアル」という。)に基づき行いました。算定対象とする温室効果ガスの種類は次のとおりです。

表 4.3-1 本調査で対象とする温室効果ガス

温室効果ガス	温暖化係数	算定対象
二酸化炭素(CO ₂)		
エネルギー起源二酸化炭素		
産業部門		
業務その他部門		
家庭部門		
運輸部門		
エネルギー転換部門		
非エネルギー起源二酸化炭素		
メタン(CH ₄)	25	●
一酸化二窒素(N ₂ O)	298	●

本市の温室効果ガス排出量は、図 4.3-2 において示すとおり、変動を繰り返しながらも、算定可能な直近年度である令和元(2019)年度は739,537 t-CO₂であり、平成25(2013)年度比で約12.8%削減されています。平成28(2016)年度は新興国の経済の落ち込みによる世界経済のリスクなどが理由で、経済活動が減少したことにより、本市の製造品出荷額が減少に転じ、温暖化効果ガスも排出量が減少していました。日本はこのタイミングで消費税増税の延期も発表しています。

入間市温室効果ガス排出量

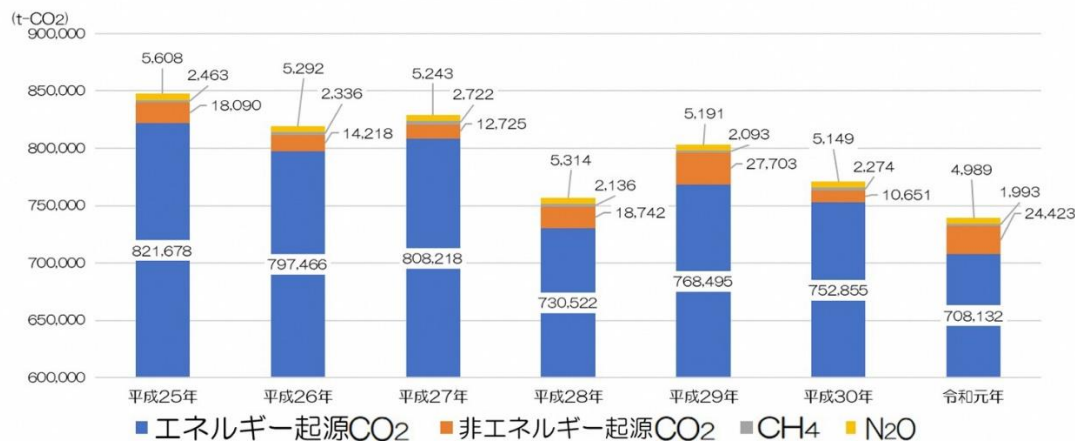


図 4.3-2 本市の温室効果ガス排出量の推移(CO₂換算)

第4節 部門別温室効果ガス排出量

第1項 エネルギー起源二酸化炭素(CO₂)

令和元(2019)年度の分野別の排出割合は、産業部門 37%、業務その他部門 17%、家庭部門 18%、運輸部門 28%、エネルギー転換部門 0.02%と産業部門の割合が高くなっています。しかし、運輸部門のうち自家用車が占める割合が高い旅客を家庭部門に加えると、その割合は約 35%となり、事業者の取組とともに市民一人ひとりの取組の重要性が示唆されます。

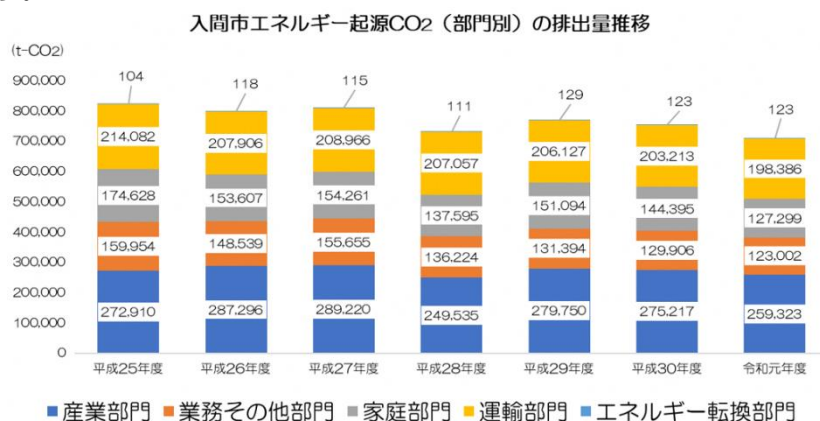


図 4.4-1 本市エネルギー起源 CO₂(部門別)の排出量推移

第2項 産業部門

前項の経済的条件にも記載したように、製造業が産業部門の多くを占めており、エネルギー起源の CO₂ 排出量においても高い割合をしています。

平成 28(2016)年に製造業が大きく下がった理由は、平成 27(2015)年末から世界的同時株安が起きたためと考えられます。また、ギリシャ金融危機は平成 28(2016)年まで長引いたため、製造業の出荷額が下がるにつれ、CO₂ 排出量も下がったことが考えられます。

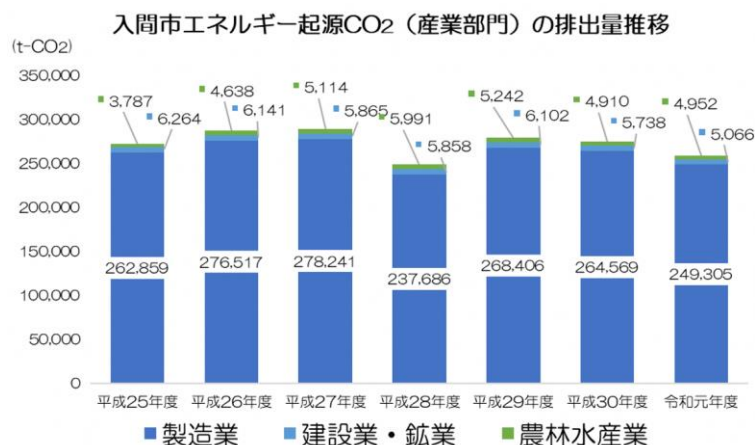


図 4.4-2 本市エネルギー起源 CO₂(産業部門)の排出量推移

第3項 業務その他部門

業務その他部門では、前掲「経済的条件(事業所数・就業者数・各産業の状況)」で記載したように、第3次産業の推移では平成26(2014)年度から平成28(2016)年度で事業所数・従業者数は減少しており、エネルギー起源CO₂排出量もそれに伴い減少傾向にあるものと考えられます。

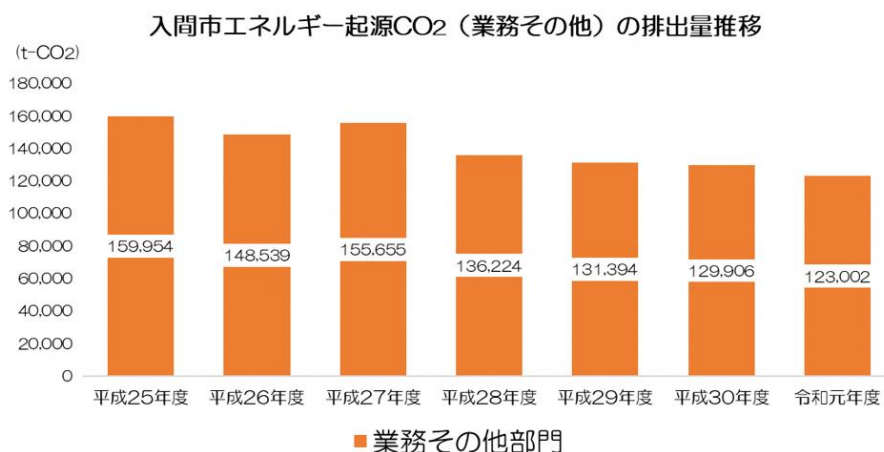


図 4.4-3 本市エネルギー起源 CO₂(業務その他部門)の排出量推移

第4項 家庭部門

家庭部門については、前掲社会的条件(人口推移・将来人口、土地利用、地域公共交通)で記載したように、人口は減少傾向にあるものの世帯数は増加しています。一般に世帯数の増加はCO₂排出量の増加要因となりますが、本市の家庭部門のエネルギー起源CO₂排出量は減少傾向にあります。これは、一般住宅への太陽光発電や省エネルギー住宅の普及と、技術革新による省エネルギー家電の普及など、温室効果ガス削減に向けた市民の配慮行動の効果が出てきているものと推察されます。平成28年が大きく削減できているのは、異常な高温日や低温日が少なかったからと考えられます。

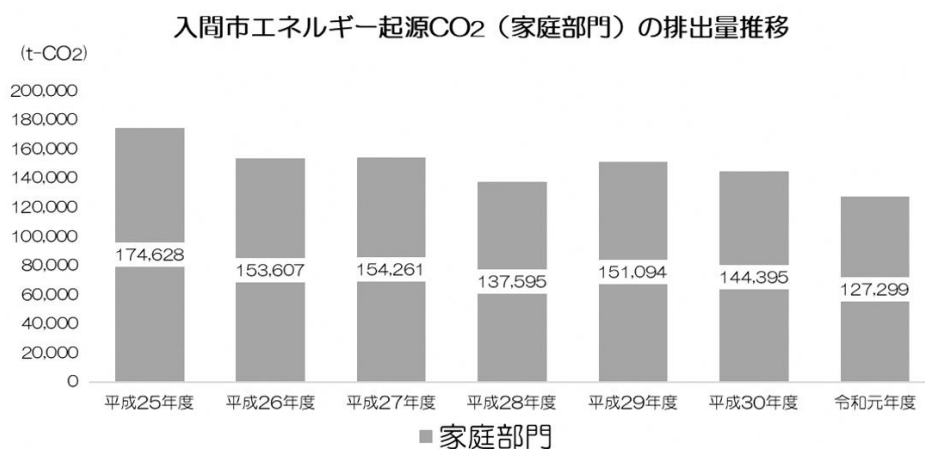


図 4.4-4 本市エネルギー起源 CO₂(家庭部門)の排出量推移

第5項 運輸部門

運輸部門のエネルギー起源 CO₂ 排出量は平成 25(2013)年度以降微減傾向にあります。しかしながら内訳をみると、鉄道および旅客用自動車が増加傾向にある一方、貨物用自動車が増加傾向にあります。

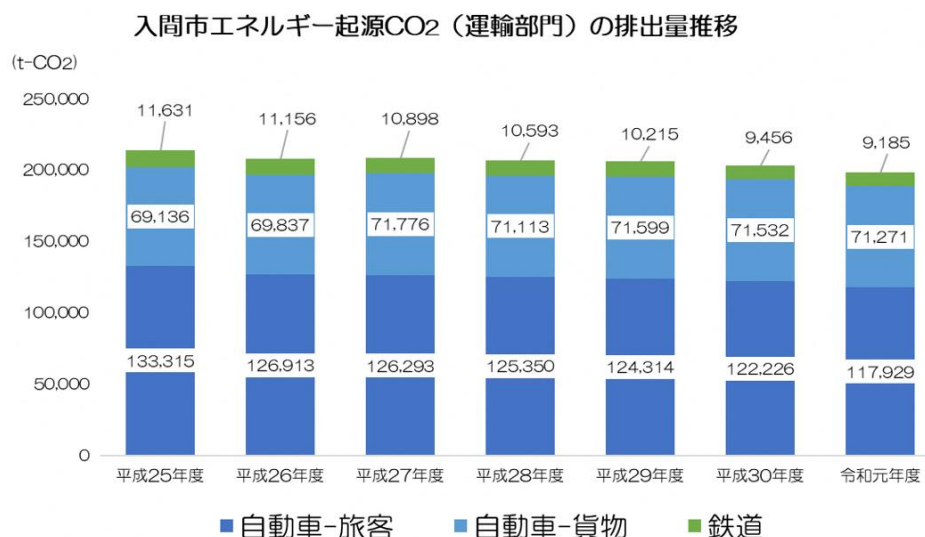


図 4.4-5 本市エネルギー起源 CO₂(運輸部門)の排出量推移

第6項 エネルギー転換部門

エネルギー転換部門は、発電所や熱供給事業所、石油製品製造業などにおける自家消費分および送配電ロスなどに伴う排出と定義されています。排出量は増加傾向にあり、令和元(2019)年の排出量は、平成 25(2013)年度比、18.3%の増加となっています。

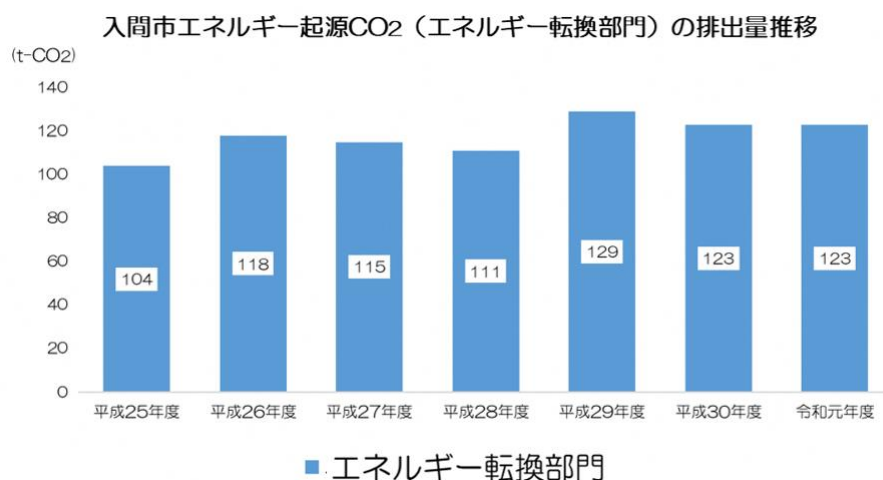


図 4.4-6 本市エネルギー起源 CO₂(エネルギー転換部門)の排出量推移

第7項 エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガス

エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガスは一般廃棄物処理より発生する CO₂ や農業などの活動により、CH₄、N₂O などの温室効果ガスの影響があると想定されます。

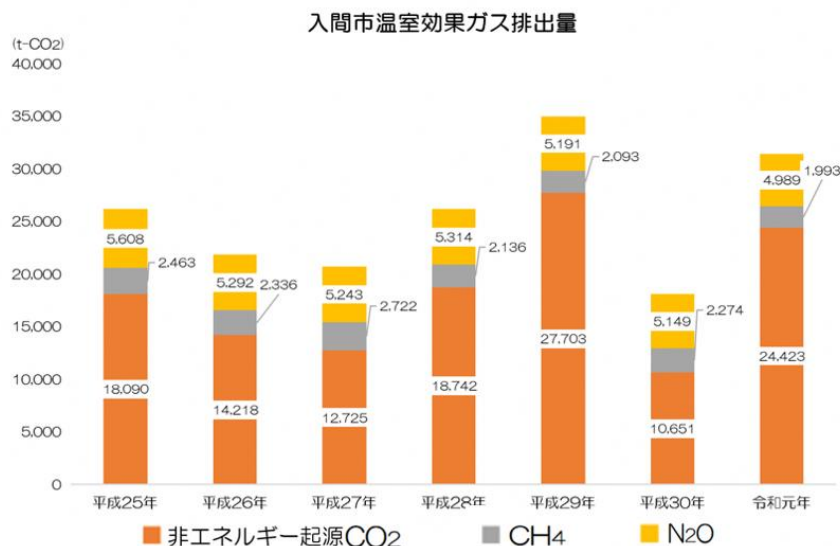


図 4.4-7 本市エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガスの排出量推移

第8項 燃料燃焼分野

燃料燃焼分野では自動車の走行を想定しています。本市の自家用車所有台数が微増しており、これに比例し、燃料燃焼分野の温室効果ガス排出量も増えていきますが、車両燃費の改善などで温室効果ガス排出係数が小さくなり、排出量が減る結果になりました。

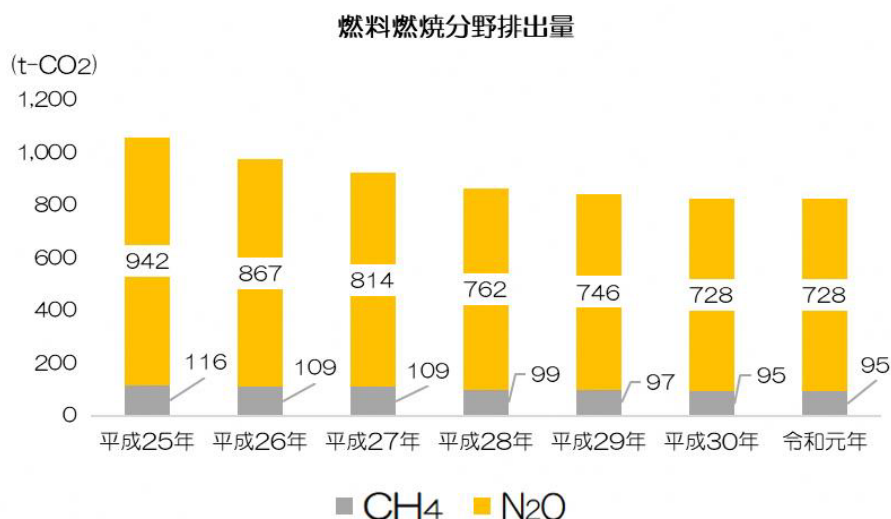


図 4.4-8 本市エネルギー起源 CO₂ 以外(燃料燃焼分野)の排出量推移

第9項 農業分野

農業分野では、野菜・お茶などの生産量は増えています。一方畜産では、飼養の規模が縮小しており、温室効果ガスの排出量が下がっています。

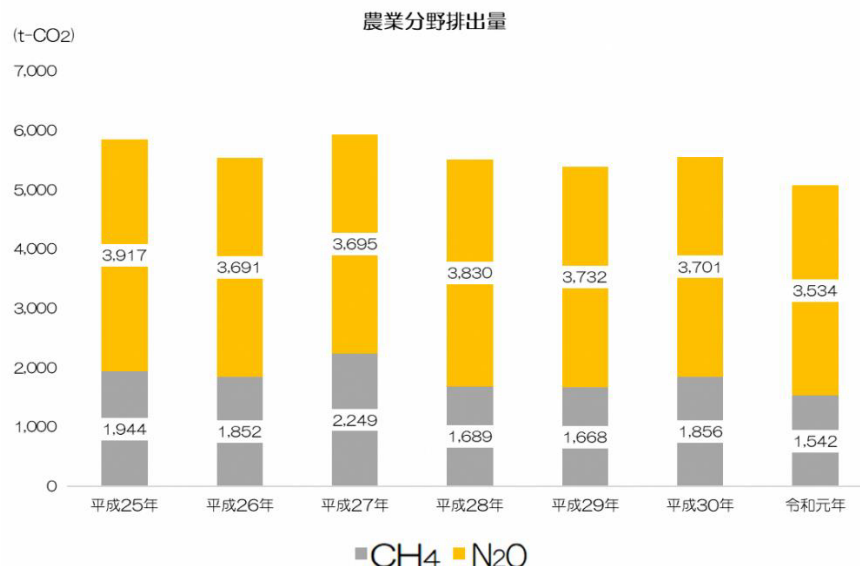


図 4.4-9 本市エネルギー起源 CO₂ 以外(農業分野)の排出量推移

第10項 廃棄物分野

廃棄物分野では CO₂ の排出量が大きく変動しています。廃棄物分野の CO₂ は、主にプラスチックごみの焼却処分により発生します。平成 30(2018)年に大きく削減できたのは前後の年に比べ、プラスチックごみの割合が少なかったからです。

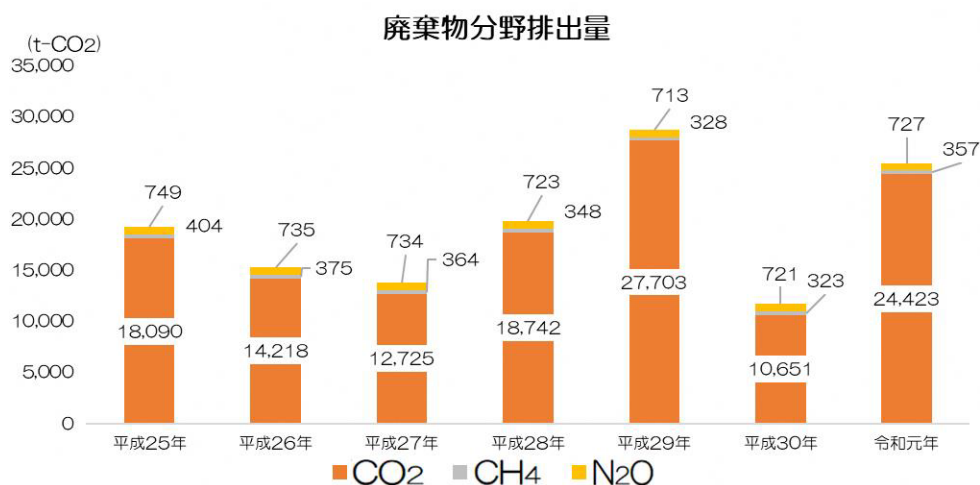


図 4.4-10 本市エネルギー起源 CO₂ 以外(廃棄物分野)の排出量推移

第5節 温室効果ガスの吸収量

農林業センサス 2020 によると、本市の森林面積は 674 ha です。算定マニュアルの簡易算定方法に従い、吸収係数である $2.65 \text{ t-CO}_2/\text{ha}/\text{年}$ をかけると、 $1,786 \text{ t-CO}_2$ （茶樹を除きます）の結果が得られます。これは令和元（2019）年度における市内の総排出量の約 0.24%となっています。

表 4.5-1 森林における二酸化炭素吸収量

農林業センサス2020	
森林面積	674 [ha]
日本国温室効果ガスインベントリ	
吸収係数	$2.65 [\text{t-CO}_2/\text{ha}/\text{年}]$
入間市の森林吸収効果	
$1,786 [\text{t-CO}_2/\text{年}]$	

※茶畑は森林吸収効果に含まれない



図 4.5-2 森林における二酸化炭素吸収量イメージ図

第6節 本市の気候変動の現状および将来予測

図 4.6-1 に示す本市で観測された気温の推移をみると、最低気温・最高気温・平均気温はいずれも年変動を繰り返しながら僅かに上昇傾向が見られます。また、所沢市における気象観測データによると、図 4.6-2 に示すとおり夏日(25℃以上)・真夏日(30℃以上)・猛暑日(35℃以上)の年間日数は増加傾向にあります。



図 4.6-1 本市の最低・平均・最高気温推移 出典：入間市 入間市統計書

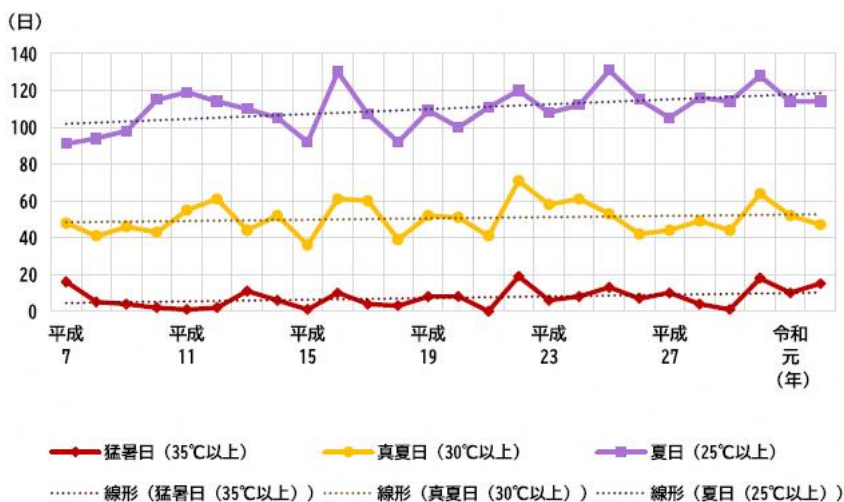


図 4.6-2 所沢気象観測所における高温日数推移 出典：入間市 入間市統計書

降水量は、年ごとに変動が見られますが、図 4.6-3 に示す平成 7(1995)年から令和元(2019)年までの降水量の推移の傾向を線形近似直線で見ると、増加傾向にあると考えられます。特に図 4.6-4 に示すとおり、1 日最大降水量も増加傾向にあり、集中豪雨の規模が大きくなってきていると考えられます。

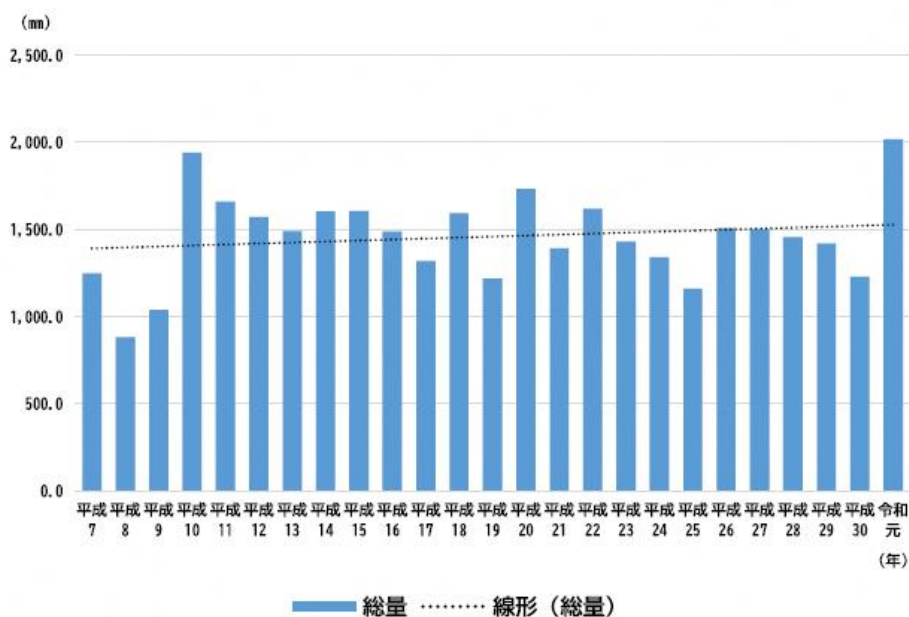


図 4.6-3 本市の年間降水量推移 出典：入間市 入間市統計書

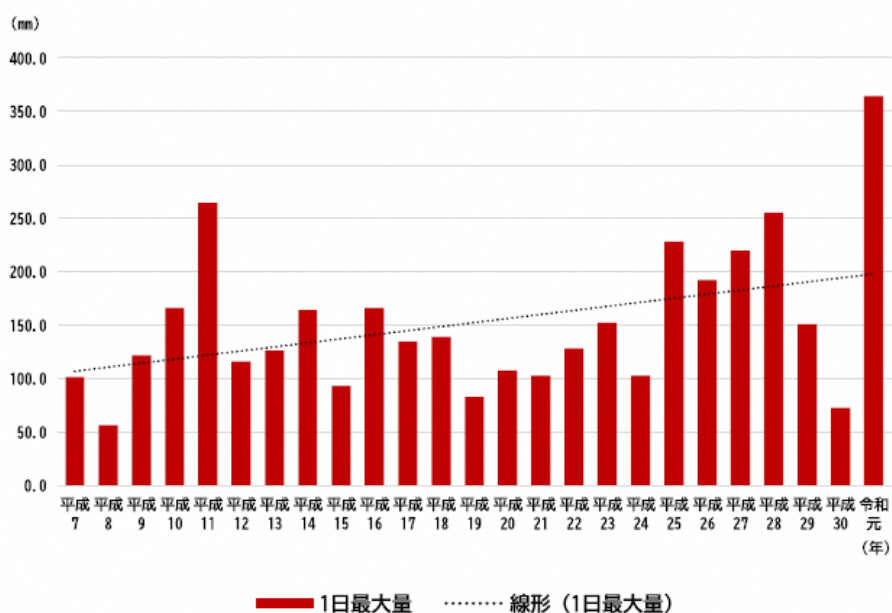


図 4.6-4 本市の1日最大降水量推移 出典：入間市 入間市統計書

上記各図より、令和元(2019)年は平成7(1995)年より降水量が増え、気温は上昇していることがわかります。今まで以上に地球温暖化対策を行わない場合、異常気象の出現回数や発生量が増えていくことが予想されます。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。