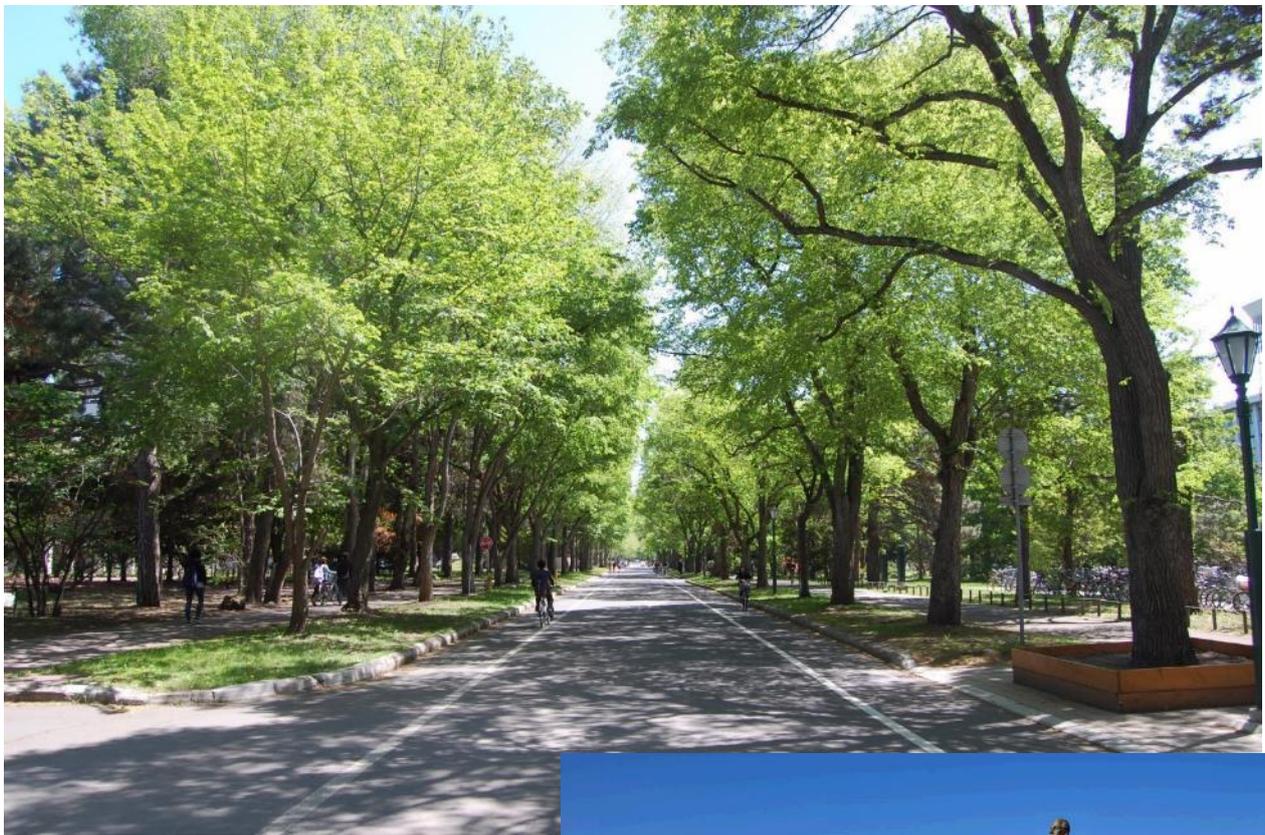


仮称) 札幌市気候変動対策行動計画 (素案)

～ゼロカーボン都市「環境首都・SAPP_RO」を目指して～

Sapporo City's Climate Change Action Plan

: 1.5°C Paris Agreement Goal Challenge **“CARBON NEUTRAL CITY SAPP_RO”**
& Adaptation to the Impacts of Climate Change



13 気候変動に
具体的な対策を



17 パートナーシップで
目標を達成しよう



2020年〇月
札幌市

市長挨拶

目次

第1章 計画の位置づけと目的	3
1.1 計画の位置づけ	3
1.2 計画の目的	4
1.3 関連計画との関係	4
1.4 対象とする温室効果ガス	5
1.5 計画期間と基準年	5
1.6 計画の構成	6
第2章 気候変動の現状と動向	7
2.1 気候変動の現状	7
2.2 気候変動対策に関する国内外の動向	17
第3章 札幌の地域特性	25
3.1 自然的条件	25
3.2 社会的条件	26
3.3 旧計画の進捗・評価	33
第4章 札幌が目指す2050年のあるべき姿	38
4.1 札幌が目指す2050年のあるべき姿	38
4.2 取組の方向	41
4.3 取組推進の視点	42
第5章 温室効果ガスの削減目標と達成に向けた取組（市民・事業者編）	45
5.1 温室効果ガスの削減目標	45
5.2 2030年目標の達成に必要な温室効果ガス削減量の内訳	47
5.3 2030年目標の達成に向けた主な取組	48
第6章 温室効果ガスの削減目標と達成に向けた取組（市役所編）	68
6.1 温室効果ガスの削減目標	68
6.2 基本方針	68
6.3 2030年目標の達成に向けた主な取組	69
第7章 気候変動の影響への適応策	70
7.1 基本方針	70
7.2 気候変動の影響評価と適応策の取組分野	71
7.3 影響と主な取組	73
第8章 各主体との連携と進行管理	86
8.1 各主体との連携	86
8.2 進行管理	88
「みらいを想う人の街」をめざして…	89

第1章 計画の位置づけと目的

1.1 計画の位置づけ

本計画は、地球温暖化対策の推進に関する法律（以下「地球温暖化対策推進法」という。）第21条に規定される地方公共団体実行計画の「区域施策編」及び「事務事業編」として位置づけます。また、気候変動適応法第12条に規定される地域気候変動適応計画としても位置づけます。

なお、本計画は、気候変動対策とエネルギー施策を一体的かつ効率的に推進するという視点から、2014年10月策定の「札幌市エネルギービジョン」、2015年3月策定の「札幌市温暖化対策推進計画」（区域施策編）及び「札幌市役所エネルギー削減計画」（事務事業編）を統合のうえ、改定するものです。

➤ 地球温暖化対策推進法とは

地球温暖化が地球全体の環境に深刻な影響を及ぼすものであることに鑑み、温暖化対策の推進を図り、現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することを目的としています。また、国、地方公共団体、事業者や国民の責務を定めています。

➤ 地方公共団体実行計画（区域施策編）とは

その区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出抑制等を行うための施策に関する計画であり、都道府県、政令指定都市、中核市、特例市に策定義務があります。

➤ 地方公共団体実行計画（事務事業編）とは

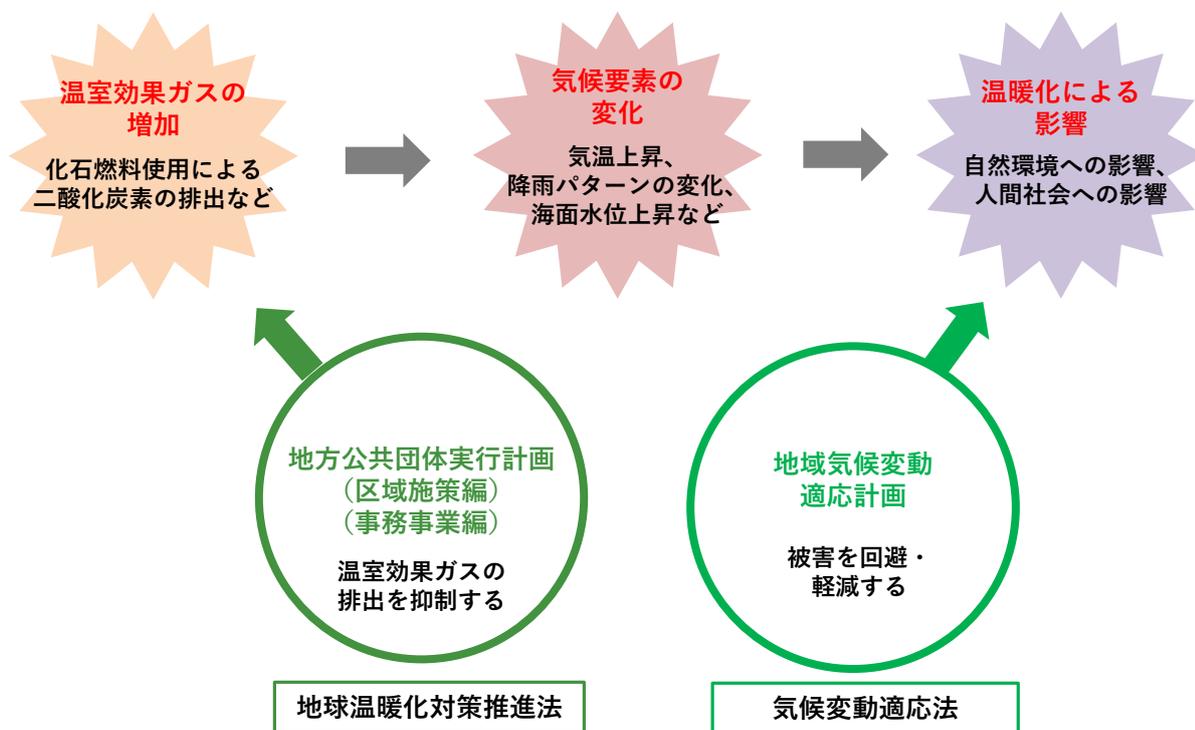
地方公共団体自らが事務・事業に伴い発生する温室効果ガスの排出削減等を行うため、計画期間に達成すべき目標と目標達成のために実施する措置の内容を定める計画であり、全ての地方公共団体に策定義務があります。

➤ 気候変動適応法とは

地球温暖化その他の気候変動に起因して、生活、社会、経済及び自然環境における気候変動影響が生じていること並びにこれが長期にわたり拡大するおそれがあることに鑑み、気候変動適応を推進し、現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的としています。また、国、地方公共団体、事業者及び国民が連携・協力して適応策を推進するための役割等が定められています。

➤ 地域気候変動適応計画とは

その区域の自然的社会的条件に応じて気候変動適応に関する施策の推進を図るための計画であり、都道府県、市町村に策定の努力義務があります。



資料：令和元年版環境・循環型社会・生物多様性白書（2019年6月/環境省）より札幌市作成

図 1-1 地球温暖化対策推進法と気候変動適応法の関係

1.2 計画の目的

本計画は、「将来に希望を持てる明るい持続可能な脱炭素社会」の実現に向けて、市民・事業者・札幌市が具体的な気候変動対策を実践するために策定するものです。

気候変動対策を通じて、温室効果ガス排出の抑制だけではなく、人口減少・超高齢化、都市のリニューアル、防災、健康等の様々な課題の解決に貢献し、市民・事業者・札幌市の利益へとつなげていきます。

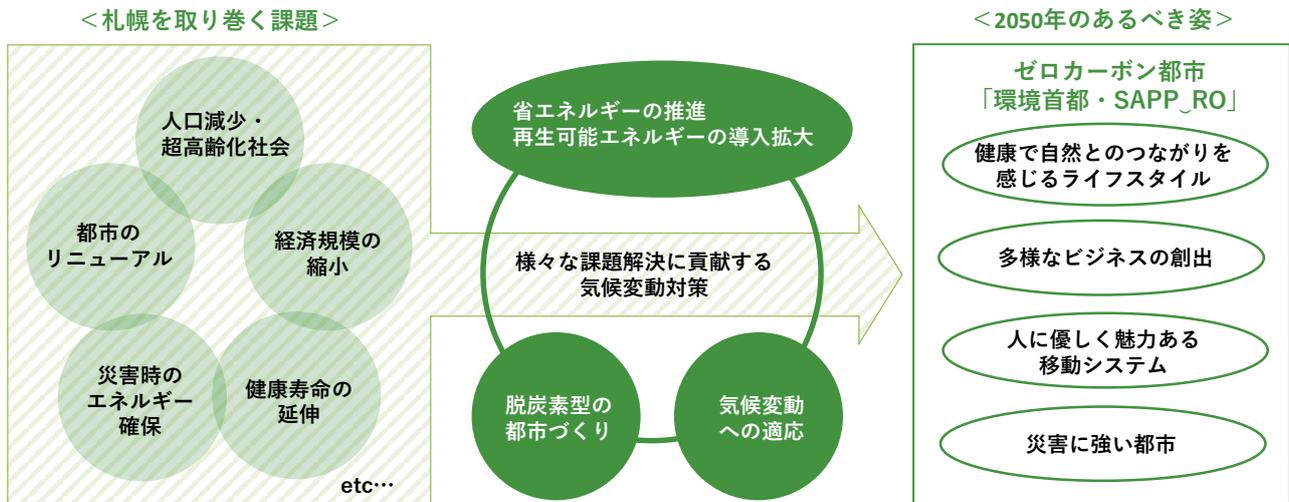


図 1-2 気候変動対策による課題解決

1.3 関連計画との関係

策定にあたっては、気候変動対策に関する世界の動向や国の計画に加え、札幌市におけるまちづくりの最上位の総合計画である「札幌市まちづくり戦略ビジョン」で定める方針や、札幌市の環境保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進するための計画である「第2次札幌市環境基本計画」を踏まえています。

また、気候変動対策は環境・経済・社会といった様々な分野とつながりがあることから、関連する札幌市の個別計画との連携を図っていきます。

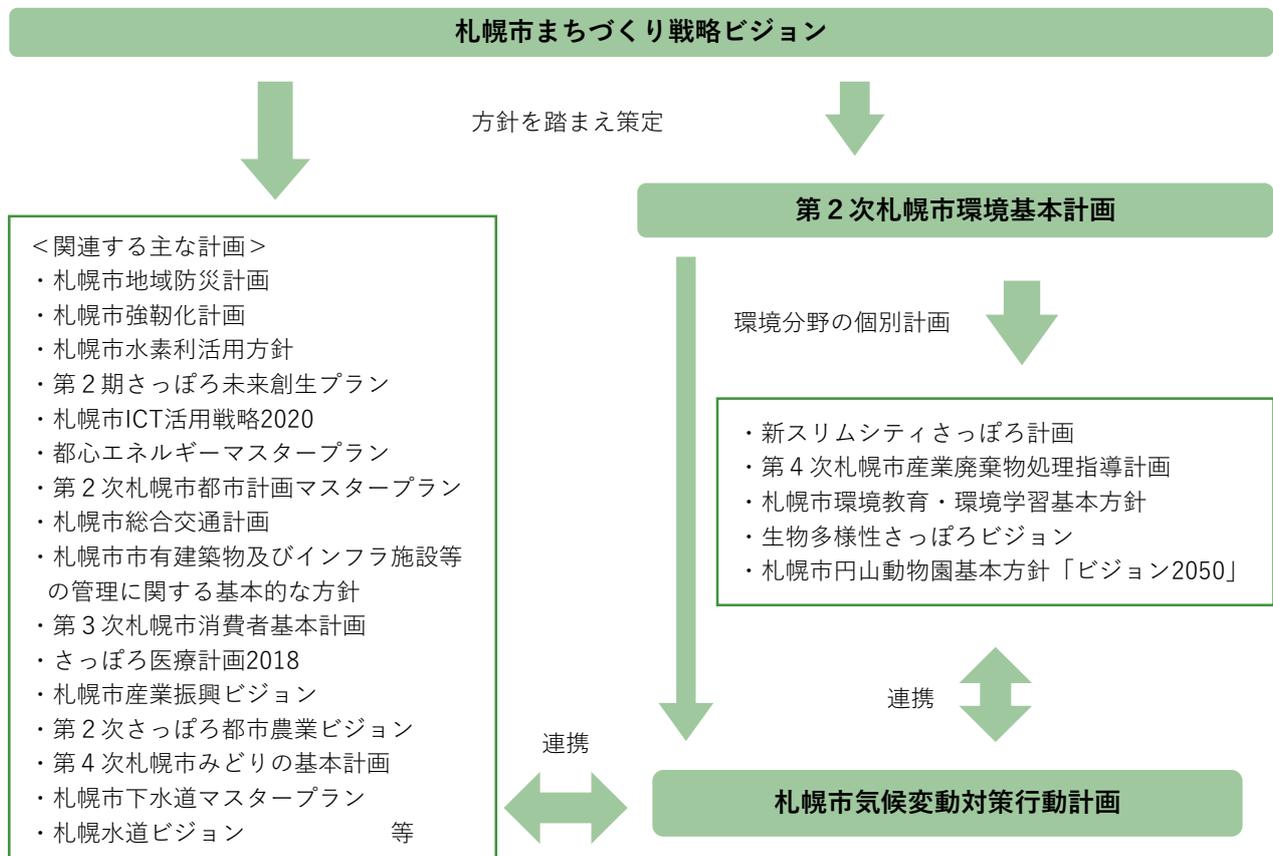


図 1-3 計画の体系図と関連する主な計画

1.4 対象とする温室効果ガス

本計画では、地球温暖化対策推進法第2条第3項に基づき、表1に示す7種類の温室効果ガスを対象とします。これらの温室効果ガスは、それぞれ温室効果が異なることから、地球温暖化対策推進法施行令第4条に基づく地球温暖化係数を用いて、二酸化炭素の量に換算して排出量を算定します。

温室効果ガス排出量は、区域施策編については札幌市域全体を、事務事業編については札幌市役所の全ての組織を対象とします。

表1 本計画で対象とする温室効果ガス及び地球温暖化係数一覧

温室効果ガス	排出源	地球温暖化係数
二酸化炭素 (CO ₂)	家庭や事務所、工場での電気、ガス、灯油などの消費、自動車での燃料消費、石油製品の焼却など	1
メタン (CH ₄)	有機物の腐敗・発酵、家畜の糞尿、下水汚泥の処理過程など	25
一酸化二窒素 (N ₂ O)	廃棄物の燃焼、窒素肥料の施肥など	298
ハイドロフルオロカーボン (HFCs)	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、建物の断熱材など	12~14,800
パーフルオロカーボン (PFCs)	半導体製造工場など	7,390~17,340
六フッ化硫黄 (SF ₆)	変電設備に封入される電気絶縁ガスなど	22,800
三フッ化窒素 (NF ₃)	半導体製造工場など	17,200

資料：地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（2017年3月/環境省）より札幌市作成

1.5 計画期間と基準年

本計画の計画期間は、国の地球温暖化対策計画、第2次札幌市環境基本計画などを踏まえて、2020年から2030年までの10年間とし、温室効果ガス排出量の最新実績値である2016年を基準年とします。

なお、環境施策は長期的な展望をもって取り組む必要があることから、本計画では、2050年のあるべき姿を設定し、その実現に向けた2030年の目指す姿と主な取組を示します。

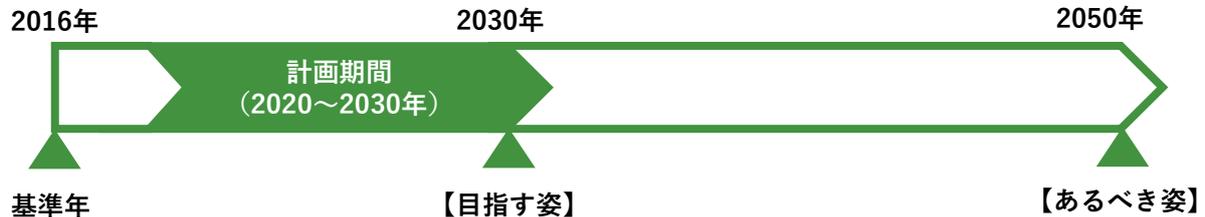


図1-4 本計画の計画期間と基準年、目標年の関係

1.6 計画の構成

本計画は、全8章から成っており、各章で記載している主な内容は以下のとおりです。

第1章 計画の位置づけと目的

持続可能な脱炭素社会の実現に向けた具体的な気候変動対策の行動計画（計画期間：2020～2030年）

第2章 気候変動の現状と動向

- 北海道・札幌の気温：世界や日本より速いペースで上昇
- パリ協定：地球の平均気温上昇を2℃より下方に抑えるとともに、1.5℃に抑える努力を追求
- IPCC「1.5℃特別報告書」：1.5℃と2℃の気温上昇の間には、生じる影響に有意な違い

第3章 札幌の地域特性

- 自然的条件：市街地周辺には豊かなみどりや生態系、冬は積雪寒冷、鮮明な四季の移り変わり
- 社会的条件：少子高齢化・人口減少社会、都市基盤・公共施設・建築物等の一斉更新時期の到来
道内には多種多様で豊富な再生可能エネルギーが賦存
- 温室効果ガス削減には、住宅・建築物の省エネ化、再生可能エネルギーの導入拡大の強化が必要

第4章 札幌が目指す2050年のあるべき姿

心豊かにいつまでも安心して暮らせるゼロカーボン都市「環境首都・SAPPORO」

- 取組の方向：「エネルギーの有効利用」と「エネルギー転換」
- 取組推進の視点：気候変動の推進による環境・経済・社会の統合的向上（SDGsの視点）
豊富な再生可能エネルギー・資源を活用した道内連携（地域循環共生圏の視点）
2050年を見据えた対策

第5章 温室効果ガスの削減目標と達成に向けた取組（市民・事業者編）

2050年目標：温室効果ガス排出量を**実質ゼロ**

2030年目標：温室効果ガス排出量を2016年比で**56%**削減（2010年比で45%削減）

- 徹底した省エネルギー対策**：ZEHの推進、ZEBの推進
- 再生可能エネルギーの導入拡大**：建築物等への再生可能エネルギー導入の推進、
地域への再生可能エネルギー導入の推進
- 移動の脱炭素化**：ゼロエミッション自動車の普及推進、公共交通利用の推進、コンパクトな都市の推進
- 徹底した資源循環**：資源循環の推進、森林等の保全・創出・活用の推進
- ライフスタイル・ワークスタイルの変革**：情報発信の推進、ライフスタイル・ワークスタイル転換の推進、
パートナーシップ強化・イノベーション創出

第6章 温室効果ガスの削減目標と達成に向けた取組（市役所編）

2050年目標：温室効果ガス排出量を**実質ゼロ**

2030年目標：温室効果ガス排出量を2016年比で**66%**削減（2010年比で45%削減）

- 基本方針：建築物のZEB化、上下水道・清掃工場等の省エネ化・再生可能エネルギー導入
民間事業者との連携による再生可能エネルギーの導入拡大

第7章 気候変動の影響への適応策

- 7つの分野（農業、水環境・水資源、自然生態系、自然災害、健康、産業・経済活動、都市生活）について、既に現れている、または将来予測される気候変動の影響への適応策を推進

第8章 各主体との連携と進行管理

- 各主体との連携・対話を通じて取組を推進
- 年次報告、内部評価、外部評価等による計画の着実な推進

図 1-5 本計画の構成

第2章 気候変動の現状と動向

2.1 気候変動の現状

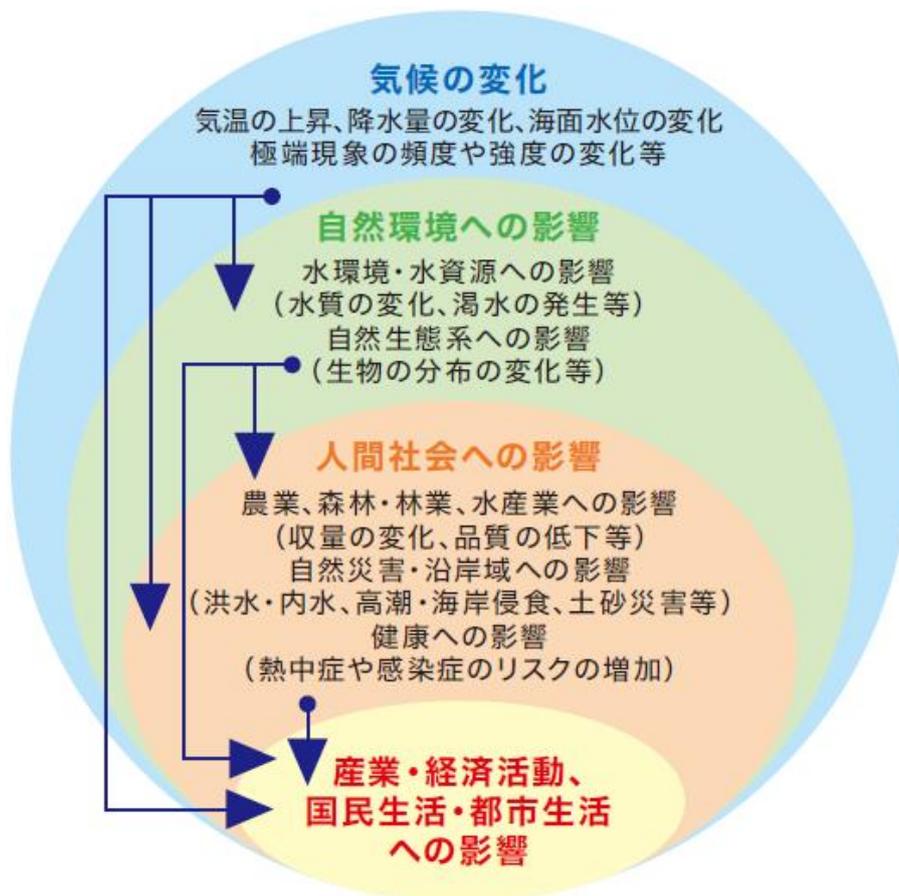
2.1.1 気候変動問題とは

気候変動は、自然環境、市民生活、産業・経済活動など、様々なものに影響を与えています。

私たちの社会はその地域の気候の上で形づくられています。その気候が、地球規模で私たちが経験したことのないものに変わりつつあります。

現在の地球は過去1400年で最も暖かくなっています。地球規模で気温や海水温が上昇し氷河や氷床が縮小する地球温暖化は、平均的な気温の上昇のみならず、異常高温（熱波）や大雨・干ばつの増加などの様々な気候の変化を伴っています。その影響は、早い春の訪れなどによる生物活動の変化や、水資源や農作物への影響など、自然生態系や人間社会に既に現れています。将来、地球の気温はさらに上昇し、水、生態系、食糧、産業・経済活動、健康など様々な分野により深刻な影響を与えると考えられています。

これらの地球温暖化に伴う気候の変化がもたらす様々な自然・社会・経済的影響に対して、世界のあらゆる主体が協力し、解決策を見つけていく必要があります。



資料：気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018
(2018年2月/環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁)

図 2-1 気候変動から産業・経済活動、国民生活・都市生活への影響の流れ

2.1.2 地球温暖化の原因

地球温暖化は疑う余地がなく、温暖化の主な要因は人間活動によるものである可能性が極めて高いとされています。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が2013年～2014年に公表した「第5次評価報告書」においては、20世紀半ば以降に見られる地球規模の気温の上昇、すなわち現在問題となっている地球温暖化の主な要因は、人間活動による温室効果ガスの増加である可能性が極めて高く、温暖化は疑う余地がないと評価されています。

大気中に含まれる二酸化炭素（CO₂）などの温室効果ガスには、海や陸などの地球の表面から地球の外に向かう熱を大気に蓄積し、再び地球の表面に戻す「温室効果」があります。18世紀半ばの産業革命の開始以降、人間活動による化石燃料の使用や森林の減少などにより、大気中の温室効果ガスの濃度は急激に増加しました。これにより大気の温室効果が強まったことが、地球温暖化の原因と考えられています。

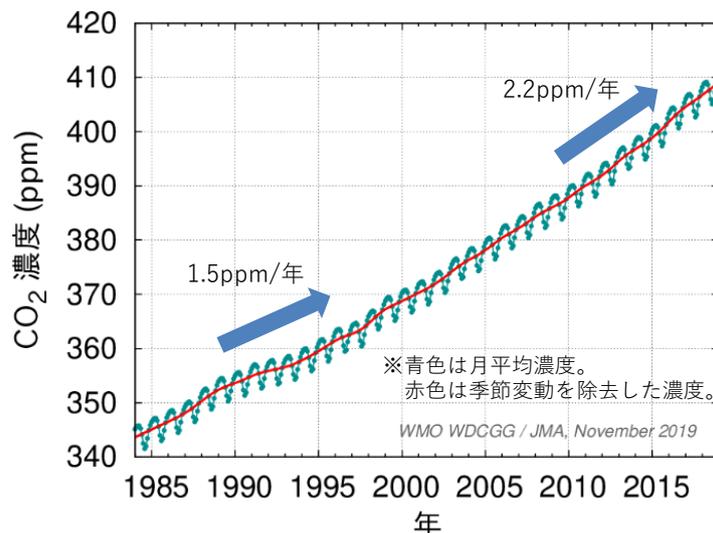
大気中の温室効果ガスの濃度は、少なくとも過去80万年間において前例のない水準まで増加しており、2018年には世界平均のCO₂濃度が407.8ppmとなりました。最近10年間の年平均増加量は約2.2ppmであり、1990年代の年平均増加量の約1.5ppmよりも速いペースとなっています。

表2 地球温暖化に関する科学的知見の変化（IPCC報告書）

報告書	公表年	人間活動が及ぼす温暖化への影響についての評価
第1次報告書 First Assessment Report 1990(FAR)	1990年	「気温上昇を生じさせるだろう」 人為起源の温室効果ガスは気候変化を生じさせる恐れがある。
第2次報告書 Second Assessment Report: Climate Change 1995(SAR)	1995年	「影響が全地球の気候に表れている」 識別可能な人為的影響が全球の気候に表れている。
第3次報告書 Third Assessment Report: Climate Change 2001(TAR)	2001年	「可能性が高い」(66%以上) 過去50年に観測された温暖化の大部分は、温室効果ガスの濃度の増加によるものだった <u>可能性が高い</u> 。
第4次報告書 Forth Assessment Report: Climate Change 2007(AR4)	2007年	「可能性が非常に高い」(90%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化のほとんどは、人為起源の温室効果ガス濃度の増加による <u>可能性が非常に高い</u> 。
第5次報告書 Fifth Assessment Report (AR5)	2013～ 2014年	「可能性が極めて高い」(95%以上) 温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、人間活動の <u>可能性が極めて高い</u> 。

備考) 2021～2022年に第6次評価報告書が公表される予定。

資料：IPCC「1.5°C特別報告書」の概要（2019年7月/環境省）



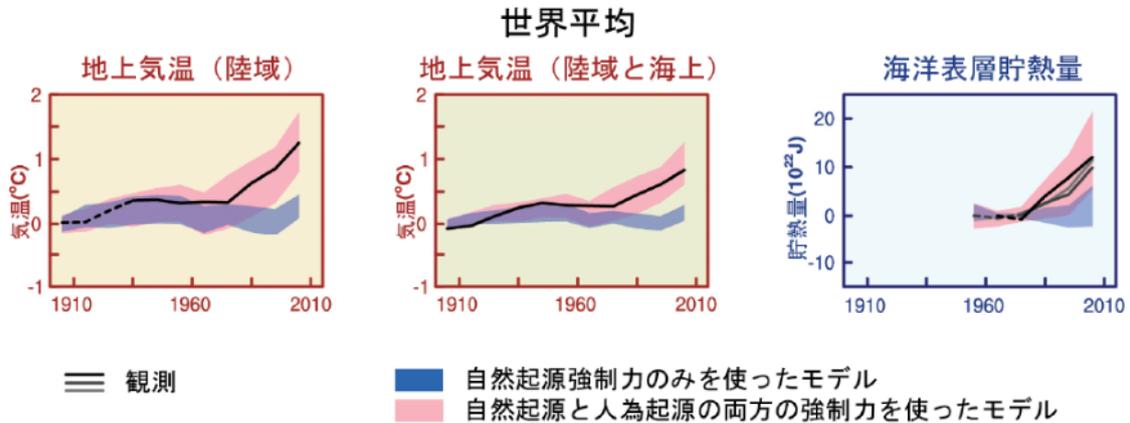
資料：気象庁ホームページより札幌市作成

図 2-2 地球全体のCO₂濃度の経年変化

コラム：世界の気温上昇と人間活動の関係

IPCC「第5次評価報告書」では、過去約100年の年平均気温の観測結果（黒線）と、自然起源（太陽活動や火山活動）の影響のみを考慮したシミュレーション結果（青帯）、さらに人間活動（産業活動などのCO₂の排出など）の影響を加えたシミュレーション結果（赤帯）を比較しています。

以下の3つのグラフを比較すると、観測結果（黒線）は、自然起源の影響と人間活動の両方を考慮したシミュレーション結果（赤帯）とよく一致し、太陽活動や火山活動などの自然起源のみを考慮したシミュレーション結果（青帯）と観測結果は整合していません。また、近年は太陽活動が弱まっているにもかかわらず気温が上昇を続けていることから、20世紀の世界平均気温の上昇は人間活動による温室効果ガスの増加が要因であることは明らかであると報告されています。



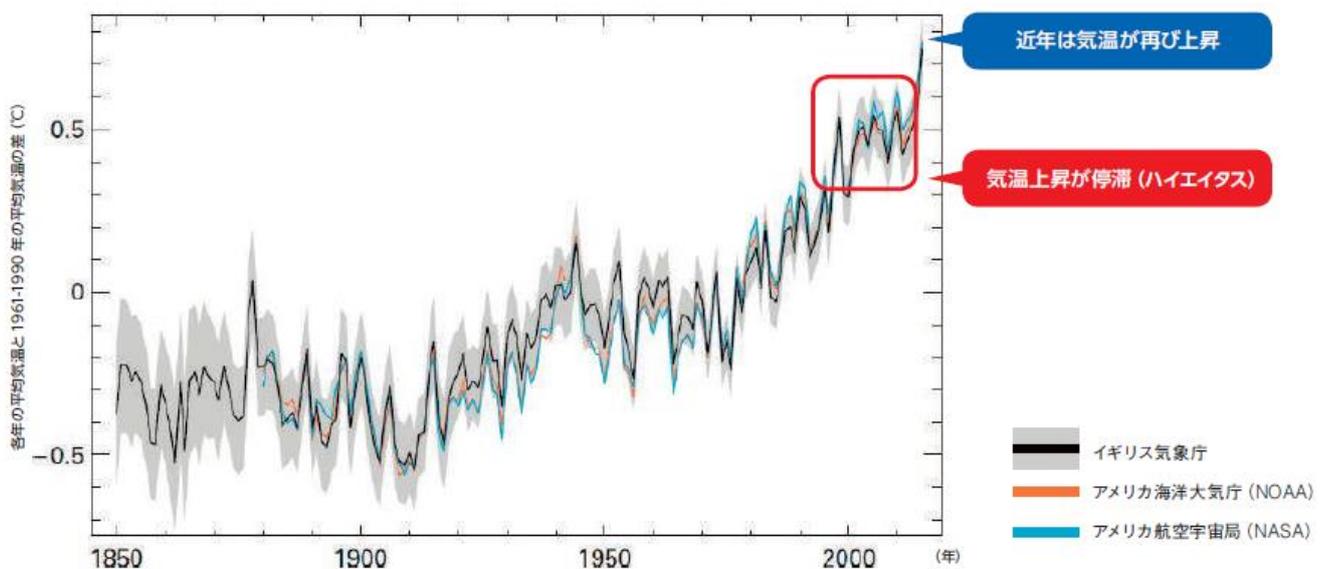
資料：IPCC 第5次評価報告書 第1作業部会報告書 政策決定者向け要約 気象庁訳

世界の気温上昇（観測結果）と自然起源・人間活動による影響（シミュレーション結果）の比較

コラム：気候変動とは

世界の平均気温は自然の仕組み（エルニーニョ現象など）に加え、火山活動の影響やCO₂などの外部要因によって変動します。これらが複雑に絡み合っているため、温暖化していく途中においても、気温が時間とともに単純に上昇していくわけではありません。気温があまり上がらない期間や大きく上がる期間を繰り返しながら、長期的に見ると気温が上昇していきます。

IPCC「第5次評価報告書」では、2000年前後から2012年頃は、主に海洋深層による熱の吸収、太陽活動の低下や火山活動の影響などにより、気温上昇が停滞（ハイエイタス）したと考察しています。なお、近年は気温が再び上昇しています。



資料：「WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2015」より環境省作成

世界の年平均気温の1961-1990年平均からの差の変化

2.1.3 気候変動の影響と将来予測

(1) 世界における気候変動の影響と将来予測

世界中で頻発している異常気象は長期的な地球温暖化の傾向と一致しており、21世紀末に向けて、気候変動の影響のリスクが高くなると予測されています。

近年、世界中で極端な気象現象が観測されています。強い台風やハリケーン、集中豪雨、干ばつや熱波などの異常気象による災害が各地で発生し、多数の方が亡くなったり、農作物に甚大な被害をもたらしたりといったことが毎年のように報告されています。世界気象機関（WMO）は、これらの異常気象は長期的な地球温暖化の傾向と一致していると発表しています。

世界の平均気温は100年あたり0.73℃上昇しています。IPCC「第5次評価報告書」では、21世紀末の地球の平均気温（2081～2100年平均）は20世紀末（1986～2005年平均）に比べ、厳しい温暖化対策を取った場合（RCP2.6）は0.3～1.7℃、厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）は2.6～4.8℃上昇し、21世紀末に向けて気候変動の影響のリスクが高くなると予測しています。

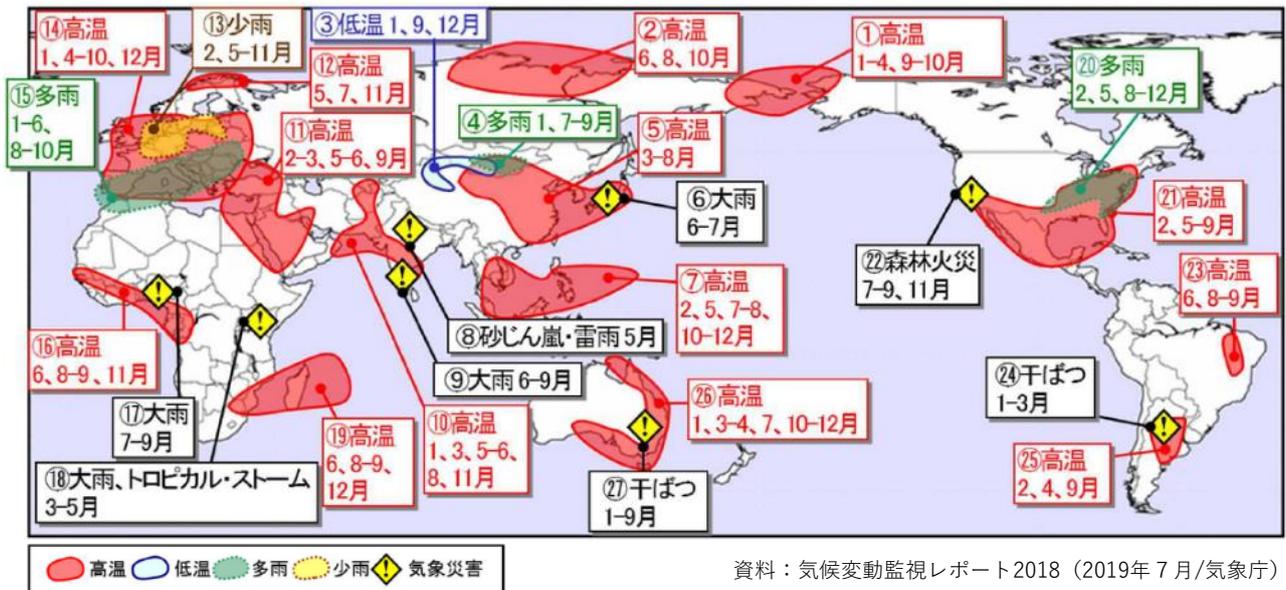


図 2-3 2018年に発生した主な異常気象・気象災害

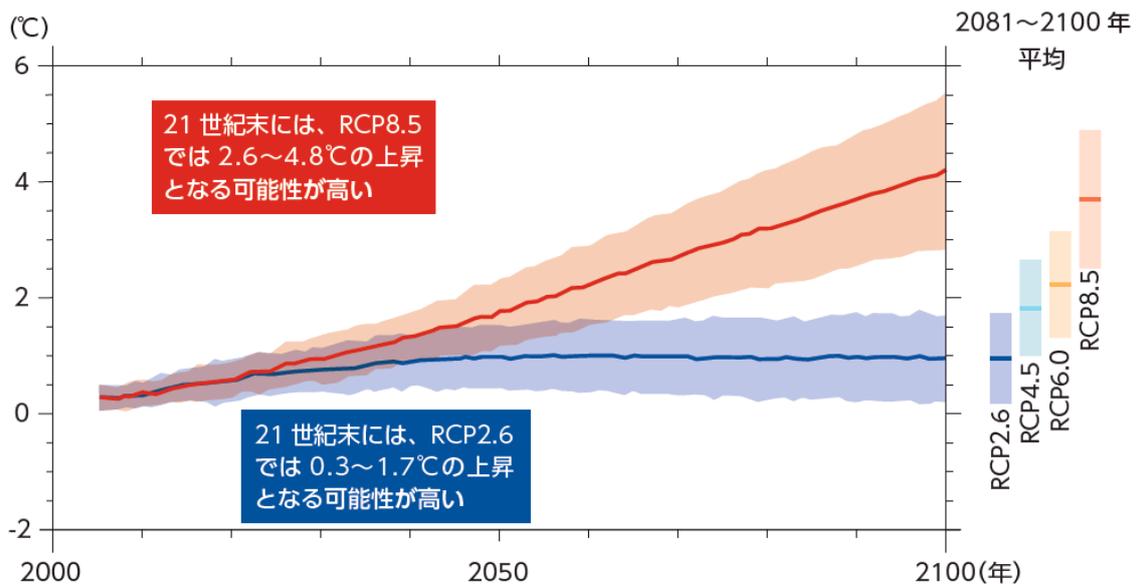


図 2-4 世界平均気温の変化と将来予測

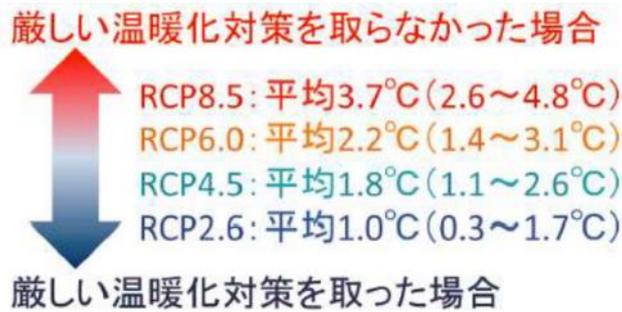
コラム：気候変動の将来予測（RCPシナリオ）について

人間活動に伴う温室効果ガス等の大気中の濃度が、将来どの程度になるかを想定したものを「排出シナリオ」と呼んでいます。

この排出シナリオを擬似的な地球を再現する「気候モデル」に入力して、将来の気温や降水量などの変化を予測しています。温室効果ガスの濃度変化には不確実性があるため、いくつかの濃度変化のパターンを想定しています。

現在では、主に「RCP（代表的濃度経路：Representative Concentration Pathways）シナリオ」と呼ばれる排出シナリオが国際的に共通して用いられています。

RCPシナリオには、下図のようにRCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5の4つがあります。RCPに続く数値は、その値が大きいほど2100年までの温室効果ガス排出が多いことを意味し、将来的な気温上昇が大きくなります。



資料：地域気候変動適応計画策定マニュアル－手順編－（2018年11月/環境省）

RCP別の21世紀末における現在（1986～2005年平均）からの気温上昇量

(2) 日本における気候変動の影響と将来予測

地域によって違いがあるものの、自然環境や生態系だけでなく、社会や経済の分野においても様々な影響が生じており、将来、悪影響がさらに拡大することが懸念されています。

2018年8月に開催された気象庁の異常気象分析検討会では、2018年夏の顕著な高温及び豪雨の背景に地球温暖化の影響があったという見解が示されています。

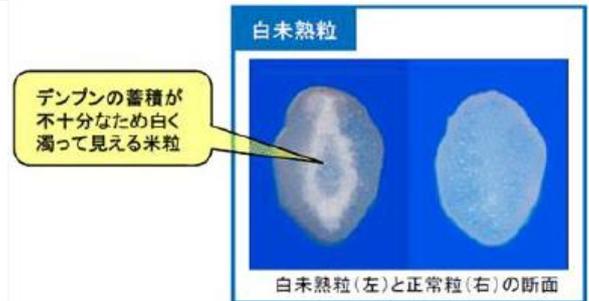
ア 農林水産業

気温の上昇による農作物の品質低下が確認されており、今後、農作物のさらなる品質低下や漁獲量の減少などが懸念されています。

気候変動が農業、林業、水産業に与える影響は地域や品目によって様々です。

例えば、コメについては、全国で気温の上昇による品質の低下が確認されているほか、一部の地域や極端な高温年には収量の減少も見られます。将来的には、大気中のCO₂濃度の上昇が収量の増加につながる可能性がある一方、高温・高CO₂濃度による品質低下の可能性も指摘されています。

また、サンマについては、温暖化により来遊時期が遅くなる可能性が指摘されており、道東海域では、来遊のピークが10月上旬から11月上旬へ遅れることが予測されています。さらに、来遊時期が遅くなることにより、水揚げされるサンマの体重が徐々に減少する可能性等も指摘されています。



資料：平成27年度地球温暖化影響調査レポート（2016年10月/農林水産省）

図 2-5 気温の上昇によるコメの品質低下

イ 水環境・水資源

全国の公共用水域の水温上昇や渇水による取水制限が確認されており、今後、水源の富栄養化による異臭味被害や積雪量の減少による渇水の増加などが懸念されています。

水環境については、全国の公共用水域（河川・湖沼・海域）における過去約30年間の水温変化の調査結果によれば、4,477観測点のうち、夏季は3,244地点（72%）、冬季は3,654地点（82%）で水温の上昇傾向が確認されています。

水資源については、短時間強雨や大雨が発生する一方、年間降水日数は逆に減少しており、毎年のように渇水による取水制限が発生しています。

将来、無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水が発生する頻度の増加が予測されており、気候変動により渇水が頻発化・長期化・深刻化し、さらなる渇水被害が発生することが懸念されています。

また、飲み水（水道水）の観点で見ると、渇水による水源水量の減少、集中豪雨に伴う急激な濁度上昇による取水停止、湖沼やダム湖等の水温上昇に伴う富栄養化による異臭味被害等が懸念されています。

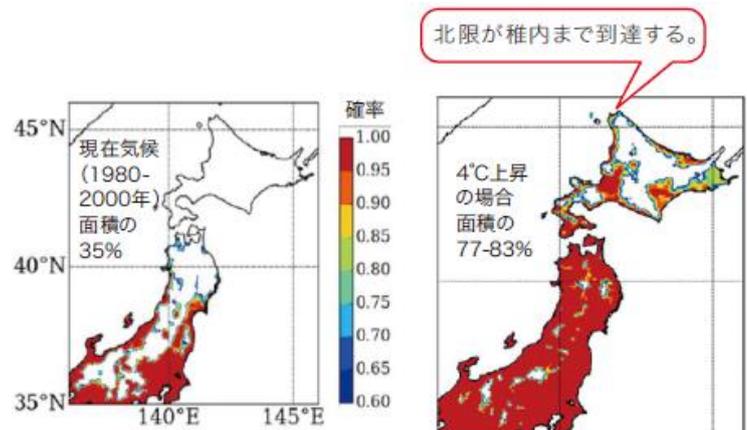
ウ 自然生態系

植生分布の変化等が確認されており、今後、高緯度・高標高地域の生態系への影響が懸念されています。

気候変動による影響は、種の絶滅や生息・生育域の移動、減少、消滅などを引き起こし、生物多様性の損失や生態系サービスの低下につながる可能性があると言われており、特に高緯度・高標高地域の生態系への影響が大きいと考えられています。

例えば、竹の生育に適した土地が拡大して竹林が定着し、地域の生態系・生物多様性や里山管理に悪影響を及ぼす可能性が指摘されています。

また、大雪山国立公園では、花畑の消失とチシマザサの拡大が進行しており、その原因として融雪時期の早期化と土壌の乾燥化が指摘されています。



資料：「タケ、北日本で分布拡大のおそれ」（2017年10月/東北大学他）

図 2-6 竹林の生育環境の変化

エ 自然災害

大雨や短時間強雨の増加に伴う水害が各地で確認されています。

近年、大雨や短時間強雨の増加に伴い、水害が各地で発生しています。

2016年には、台風第10号を含む4つの台風が相次いで北日本や東日本に上陸又は接近し、北海道でも甚大な被害が発生しました。北海道では、台風接近に伴い流入した暖湿気により、日高山脈を中心に、北海道としては記録にない連続雨量500mm以上の大雨となりました。その結果、甚大な水害・土砂災害となり、死者4名、住宅全壊29棟等の被害が発生しました。

加えて、道路、鉄道、電気、水道等のライフラインや基幹産業の農業をはじめとする幅広い産業にも影響が及び、北海道としては過去最大規模の総額約2,803億円の被害となりました。



資料：平成28年度の水害被害額（確報値）を公表
（2018年3月/国土交通省）

図 2-7 空知川の堤防決壊により浸水した南富良野町
（2016年8月）

オ 健康

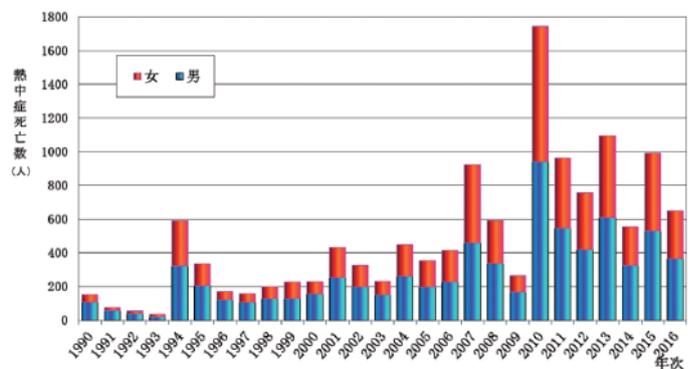
熱中症による死者数の増加やデング熱等の媒介蚊の北上、オキシダントや粒子状物質等の濃度変化などが確認されており、今後、悪影響がさらに拡大することが懸念されています。

気候変動による気温の上昇は、循環系・呼吸系に疾患を持つ人や高齢者の死亡リスクを高めると言われています。

熱中症による死者数は増加傾向にあり、特に記録的な猛暑となった2010年には、過去最多の死者数となりました。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）、2031～2050年の熱中症搬送者数は1981～2000年と比較して全国的に増加し、特に東日本以北で2倍以上増加すると予測されています。

また、デング熱等の媒介蚊であるヒトスジシマカの生息域が北上し、2016年に青森県に達したと報告されているほか、気温上昇による生成反応の促進等で、オキシダントや粒子状物質の濃度が変化していることなどが報告されています。



資料：熱中症環境保健マニュアル2018（2018年4月/環境省）

図 2-8 日本における男女別熱中症死亡数の経年変化
（1990～2016年）

カ 産業・経済活動、都市生活

動植物の生物季節の変化が確認されており、今後、企業の生産・販売、サプライチェーンを通じて世界の気候変動が国内の産業・経済へ与える影響、降雪量の減少等による観光業への影響などが懸念されています。

平均気温の上昇が企業の生産・販売過程や生産設備の立地場所の選定に影響を及ぼすことや、季節商品の売上げや企業の販売計画に影響を及ぼすことなどが指摘されています。また、世界各地での気候変動が、サプライチェーンを通じて国内の産業・経済に影響を及ぼす可能性が懸念されています。

例えば観光業では、気温の上昇、降雨量・降雪量や降水の時空間分布の変化等が、自然資源（森林、雪山、砂浜等）を活用したレジャーに対して、場・資源の減少や消失、活動に適した期間の変化等の影響を及ぼす可能性が指摘されています。

また、気候変動に伴い、市民にとって身近な動植物の生物季節の変化も確認されており、例えば、サクラの開花日は全国58観測地点の平均で10年あたり1.0日の割合で早く、カエデの紅（黄）葉日は、全国51観測地点の平均で10年あたり2.9日の割合で遅くなっています。

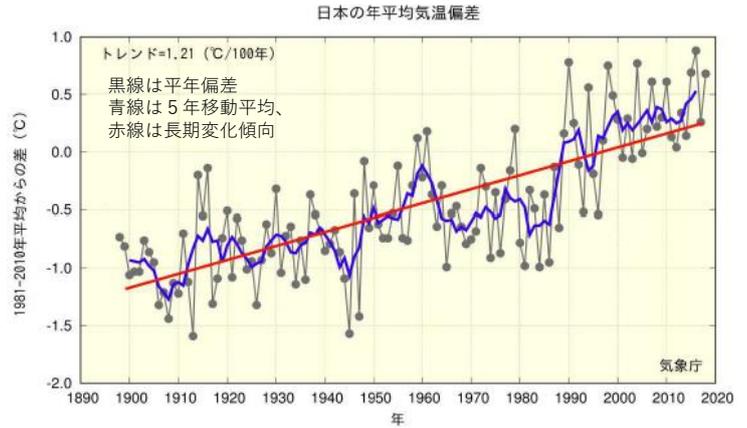
キ 気温

日本では世界より速いペースで気温が上昇しています。温暖化対策を取らなかった場合、全国的に気温はさらに上昇し、南部よりも北部のほうが上昇の程度が大きくなると予測されています。

日本の年平均気温は、変動を繰り返しながら、世界の年平均気温より速いペースで上昇しており、長期的には100年あたり1.21℃の割合で上昇しています。

また、顕著な高温を記録した年は、概ね1990年代以降に集中しています。

21世紀末の平均気温は、20世紀末と比べて、厳しい温暖化対策をとった場合（RCP2.6）で0.5～1.7℃上昇、厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）で3.4～5.4℃上昇し、南部より北部の方が、その上昇の程度が大きいと予測されています。



資料：気候変動監視レポート2018（2019年7月/気象庁）

図 2-9 日本の年平均気温の経年変化

ク 降雨

大雨・短時間強雨が増加している一方、雨が降らない日も増加しています。温暖化対策を取らなかった場合、全国的に短時間強雨がさらに増加し、雨が降らない日もさらに増加すると予測されています。

日降水量が100mm以上の大雨の日数や、アメダスの観測による1時間降水量50mm以上の短時間強雨の発生回数が増加しているほか、日降水量1.0mm以上の日が減少し、雨が降らない日も増加しています。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）では、21世紀末における短時間強雨の発生回数は、全ての地域及び季節で増加すると予測されています。一方で、4つのRCPシナリオのいずれにおいても、21世紀末、雨が降らない日は全国的に増加すると予測されています。



資料：気候変動監視レポート2018（2019年7月/気象庁）

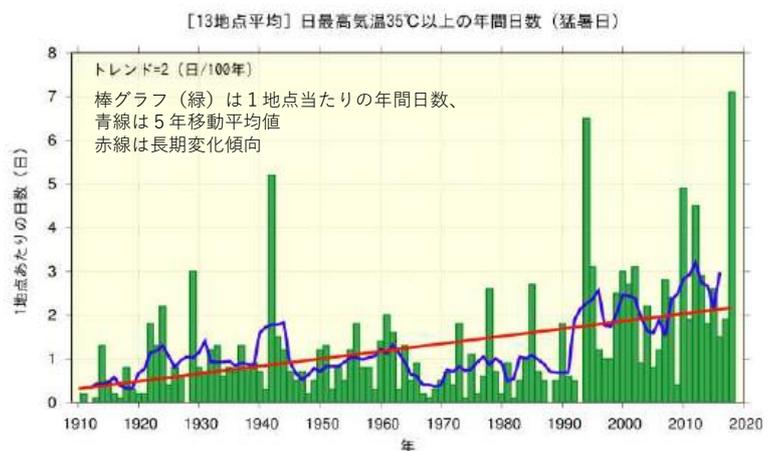
図 2-10 日本における短時間強雨の発生回数の経年変化

ケ 真夏日・猛暑日・熱帯夜

真夏日・猛暑日・熱帯夜が増加しています。温暖化対策を取らなかった場合、全国的に真夏日・猛暑日・熱帯夜がさらに増加すると予測されています。

日最高気温30℃以上の真夏日、日最高気温35℃以上の猛暑日、日最低気温25℃以上の熱帯夜の年間日数は、1910年から2018年の統計期間において、いずれも増加しています。猛暑日は10年あたり0.2日の割合で増加しており、特に1990年代半ば以降、大きく増加しています。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）では、21世紀末には、真夏日・猛暑日・熱帯夜のいずれも増加し、特に沖縄・奄美においては、猛暑日が年間で54日程度増加すると予測されています。



資料：気候変動監視レポート2018（2019年7月/気象庁）

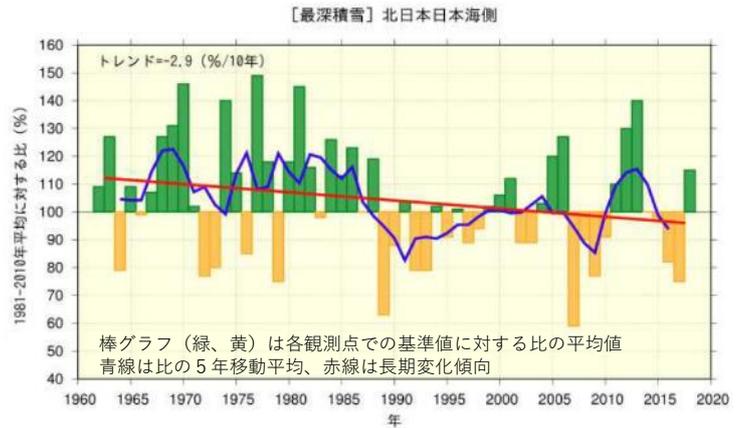
図 2-11 日本における猛暑日の発生日数の経年変化

コ 積雪・降雪

日本海側の積雪量が減少しています。温暖化対策を取らなかった場合、特に本州日本海側で積雪量の大きな減少が予測されています。一方、本州や北海道の内陸部では10年に一度しか発生しない大雪が現在より高頻度で発生すると予測されています。

年最深積雪は、1962年から2018年の統計期間において減少しています。10年あたりの減少率は東日本の日本海側で10.6%、西日本の日本海側で12.3%、北日本の日本海側で2.9%となっています。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）では、21世紀末の年最深積雪・年降雪量は、特に本州日本海側で大きな減少が予測されています。一方、本州や北海道の内陸部では10年に一度しか発生しない大雪が現在より高頻度で発生すると予測も報告されています。



資料：気候変動監視レポート2018（2019年7月/気象庁）

図 2-12 日本における最深積雪の経年変化

(3) 北海道・札幌における気候変動の影響と将来予測

2014年9月には札幌市域で初めてとなる大雨特別警報（浸水害、土砂災害）の発表、2016年8月には観測史上初めて北海道に3つの台風の上陸、2018年9月には大型台風の影響による電柱や樹木等への被害など、これまでに経験したことがない気象現象が観測されています。



図 2-13 豪雨による橋の損壊
(2014年9月11日 札幌市清田区)



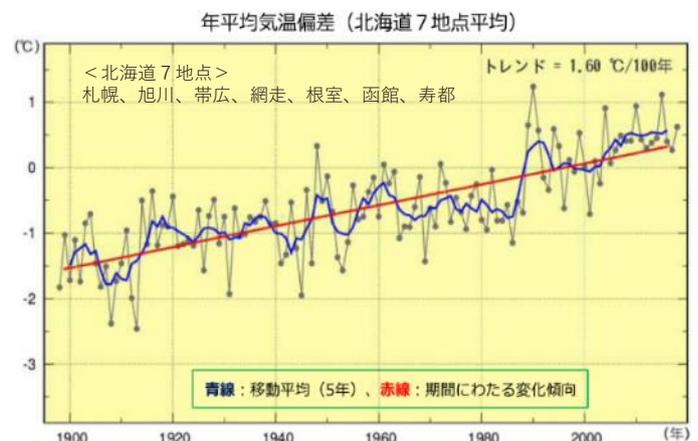
図 2-14 台風21号による電柱・樹木の倒壊
(2018年9月5日 札幌市北区)

ア 気温

北海道・札幌では、世界や日本より早いペースで気温が上昇しています。温暖化対策を取らなかった場合、これまでの上昇幅を大きく上回りながら気温が上昇すると予測されています。

北海道7地点の平均では、1898～2018年の統計期間において、年平均気温が100年あたり約1.60℃上昇しており、世界（100年あたり約0.73℃）や日本（100年あたり約1.21℃）より早いペースとなっています。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）、北海道における21世紀末の年平均気温は、これまでの上昇幅を大きく上回りながら5℃程度上昇し、季節別では冬の上昇幅が最も大きく6℃程度になると予測されています。



資料：北海道の気候変化【第2版】（2017年3月/札幌管区気象台）

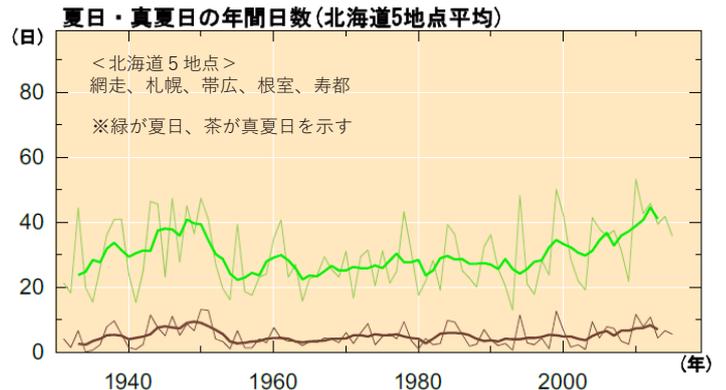
図 2-15 北海道における平均気温の経年変化

イ 夏日・真夏日・熱帯夜

夏日・真夏日の日数に変化傾向は見られません。温暖化対策を取らなかった場合、21世紀末には、真夏日が年25日程度に増加するほか、これまでほとんどなかった熱帯夜が増加すると予測されています。

北海道5地点の平均では、1931～2018年の統計期間において、日最高気温が25℃以上の夏日、日最高気温が30℃以上の真夏日の日数に変化傾向はみられません。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）、北海道における21世紀末の真夏日は年21日程度に増加するとともに、これまでほとんどなかった熱帯夜が年10日程度発生すると予測されています。



資料：北海道の気候変化【第2版】（2017年3月/札幌管区気象台）

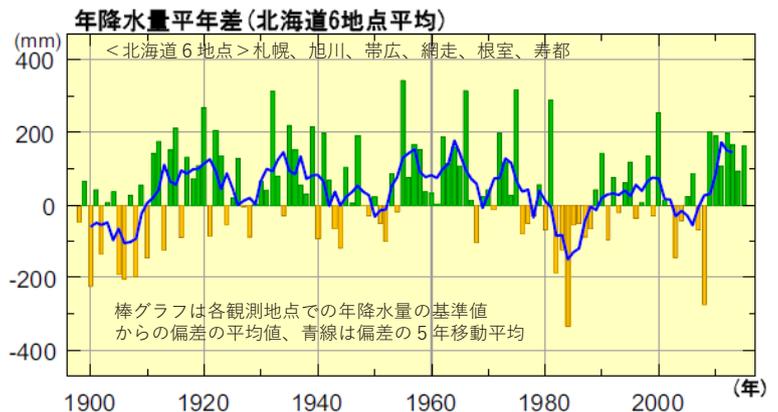
図 2-16 北海道における夏日・真夏日の経年変化

ウ 降雨

激しい雨の発生回数が増加傾向にあります。温暖化対策を取らなかった場合、21世紀末には大雨や激しい雨がほぼ毎年のように発生すると予測されています。

北海道6地点の平均では、1901～2018年の統計期間において、年降水量に長期的な変化は見られませんが、2009年以降は平年を上回る年降水量が続いています。日降水量70mm以上の大雨の年間発生日数はわずかに増加し、1時間降水量30mm以上の激しい雨の年間発生回数に増加傾向が見られます。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）、北海道における21世紀末の雨の降り方は、日降水量100mm以上の大雨や1時間降水量30mm以上の激しい雨がほぼ毎年のように発生すると予測されています。



資料：北海道の気候変化【第2版】（2017年3月/札幌管区気象台）

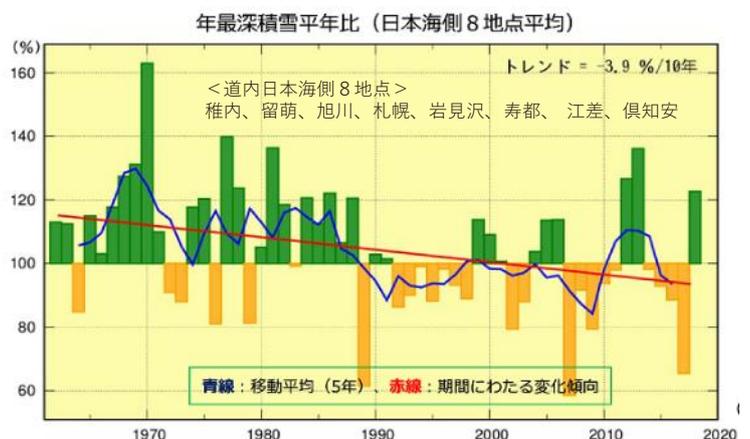
図 2-17 北海道における降水量の経年変化

エ 積雪

年最深積雪量は減少しています。温暖化対策を取らなかった場合、21世紀末には年最深積雪量が20世紀末と比べて約40%減少すると予測されています。

道内日本海側8地点の平均では、1962～2018年の統計期間において、10年あたり約4%の割合で年最深積雪が減少しています。一方、オホーツク海側・太平洋側では長期的な変化は見られません。

厳しい温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）、北海道における21世紀末の年最深積雪は、20世紀末と比べて約40%減少すると予測されています。



資料：北海道の気候変化【第2版】（2017年3月/札幌管区気象台）

図 2-18 北海道における最深積雪の経年変化

2.2 気候変動対策に関する国内外の動向

2.2.1 気候変動対策に関する世界の動向と科学的知見

(1) 持続可能な開発目標（SDGs）の採択

SDGsは「誰一人取り残さない」の理念のもと、持続可能な社会をつくるため、全ての主体（国、自治体、企業、個人）が取り組む世界共通の目標であり、地球環境に関する多くの課題が含まれています。

2015年9月の国連総会において、人間活動に起因する諸問題を喫緊の課題として認識し、国際社会が協働して解決に取り組んでいくため、「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択されました。このアジェンダは先進国と開発途上国がともに取り組むべき国際社会全体の普遍的なものであり、その中に「持続可能な開発目標（SDGs）」として、17のゴールと169のターゲットが設定され、地球上の誰一人として取り残さないことを誓っています。

SDGsの17のゴールには、水・衛生、エネルギー、持続可能な都市、持続可能な生産・消費、気候変動、陸域生態系、海洋資源といった地球環境そのものの課題や、地球環境と密接に関わる課題が数多く含まれています。これは、地球環境の持続可能性に対する国際社会の危機感の表れといえます。

SDGsの17のゴールと169のターゲットは相互に関係しており、複数の課題を統合的に解決することや、一つの行動によって複数の側面における利益を生み出すマルチベネフィットを目指すという特徴を持っています。また、環境施策の観点からSDGsのゴール間の関連性を見ると、環境を基盤とし、その上に持続可能な経済社会活動が存在している構造となっています。

上記に加え、「持続可能な開発のための2030アジェンダ」は、あらゆる利害関係者が参画する全員参加型のパートナーシップの促進を宣言しています。また、SDGsの達成には、現状をベースとして実現可能性を踏まえた積上げを行うのではなく、目指すべき社会の姿から振り返って現在すべきことを考えるという思考法（バックキャスト法）が重要とされています。

(2) パリ協定の採択・発効

パリ協定では、地球の平均気温の上昇を産業革命以前と比較して2℃より十分下方に抑えるとともに、1.5℃に抑える努力を追求することなどを目的としています。この目的を達成するため、今世紀後半に温室効果ガス排出の実質ゼロ（人為的な温室効果ガス排出と森林等による吸収量を均衡させること）とすることを目標としています。

1992年、地球温暖化を防止するための国連「気候変動枠組条約」が締結され、それに基づいた具体的な温室効果ガスの排出抑制対策として、1997年に「京都議定書」が採択されました。京都議定書は2005年に発効し、先進国全体で2008年～2012年の温室効果ガス排出量を1990年比で5%削減することを目標として掲げました。

2012年以後の削減については、ポスト京都議定書として議論が続けられ、2015年12月の気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において「パリ協定」が採択され、2016年11月に発効しました。

パリ協定は、歴史上初めて先進国・開発途上国の区別なく、温室効果ガス削減に向けて自国の決定する目標を提出し、目標達成に向けた取組を実施すること等を規定した公平かつ実効的な枠組です。

パリ協定では、地球の平均気温の上昇を産業革命以前と比較して2℃より十分下方に抑えるとともに、1.5℃に抑える努力を追求することなどを目的としています。この目的を達成するため、今世紀後半に人為的な温室効果ガス排出の実質ゼロ（人為的な温室効果ガス排出と森林等による吸収量を均衡させること）の達成を目指しており、パリ協定は世界全体での脱炭素社会の構築に向けた転換点となっています。

これに加え、気候変動の悪影響に適応する能力並びに気候に対する強靱性を高め、気候変動の脅威に対する世界全体での対応を強化することを目標としています。

環境、経済、社会を三層構造で示した木の図



資料：環境省環境研究総合推進費戦略研究プロジェクト「持続可能な開発目標とガバナンスに関する総合的研究」より環境省作成

図 2-19 持続可能な開発目標（SDGs）の概要

(3) IPCC「1.5°C特別報告書」の公表

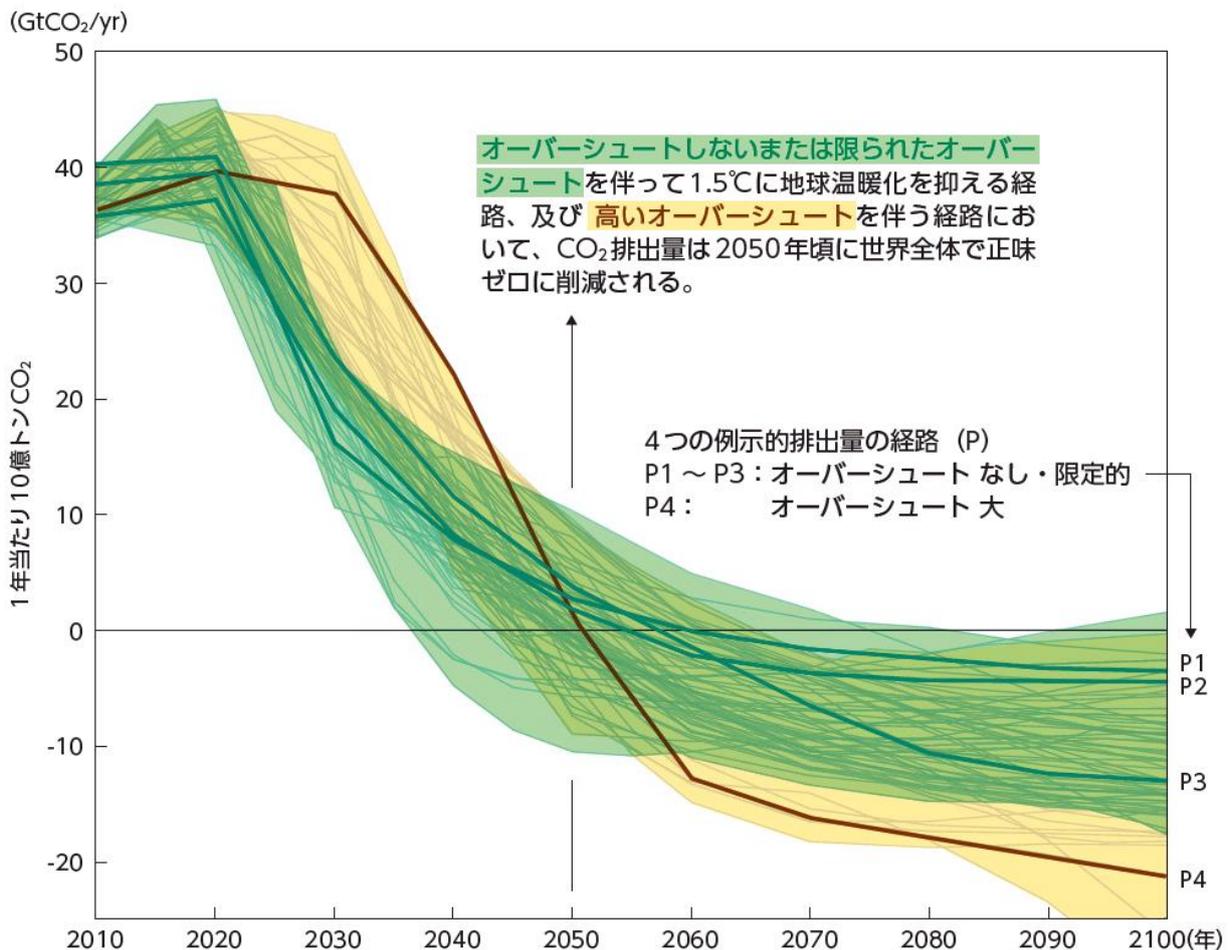
IPCC「1.5°C特別報告書」は、パリ協定の目的である1.5°Cと2°Cの気温上昇の間には、生じる影響に有意な違いがあることを示しています。

2018年10月に公表されたIPCC「1.5°C特別報告書」は、パリ協定の目的でもある1.5°Cの気温上昇に着目して、2°Cの気温上昇との影響の違いや、気温上昇を1.5°Cに抑える温室効果ガスの排出経路等について取りまとめられています。

この報告書では、世界の平均気温が2017年時点で産業革命以前と比較して既に約1°C上昇し、現在のペースで地球温暖化が進むと、2030年から2052年までの間に1.5°Cの気温上昇に達する可能性が高いことや、現在と1.5°C上昇の間、1.5°C上昇と2°C上昇の間には、生じる影響に有意な違いがあることが示されています。

1.5°Cの気温上昇を抑えるためには、2050年前後には世界のCO₂排出を実質ゼロ（2°Cに抑える場合は2070年頃）に、2030年までには2010年比で約45%の削減（2°Cに抑える場合は20%の削減）が必要であることが示され、エネルギー、土地、都市、インフラ（交通と建物を含む）及び産業システムの急速かつ広範囲に及ぶ変革が必要とされています。また、人々のライフスタイルを変えていくことが、温室効果ガス削減の実現可能性を高めるとされています。

さらに、パリ協定の下で各国が提出している2030年の削減目標は、2°C目標を達成するためにも不十分であり、このままでは3°C上昇を招くとともに、2030年以降に劇的な排出削減を行ったとしても、1.5°C上昇を抑えることは困難であることが示されています。



注：オーバーシュートとはある特定の数値を一時的に超過することで、ここでは地球温暖化が1.5°Cの水準を一時的に超過することを指す。

資料：気候変動に関する政府間パネル (IPCC)「1.5°C特別報告書」より環境省作成

図 2-20 地球温暖化を1.5°Cに抑えるための人為起源CO₂排出量の推移

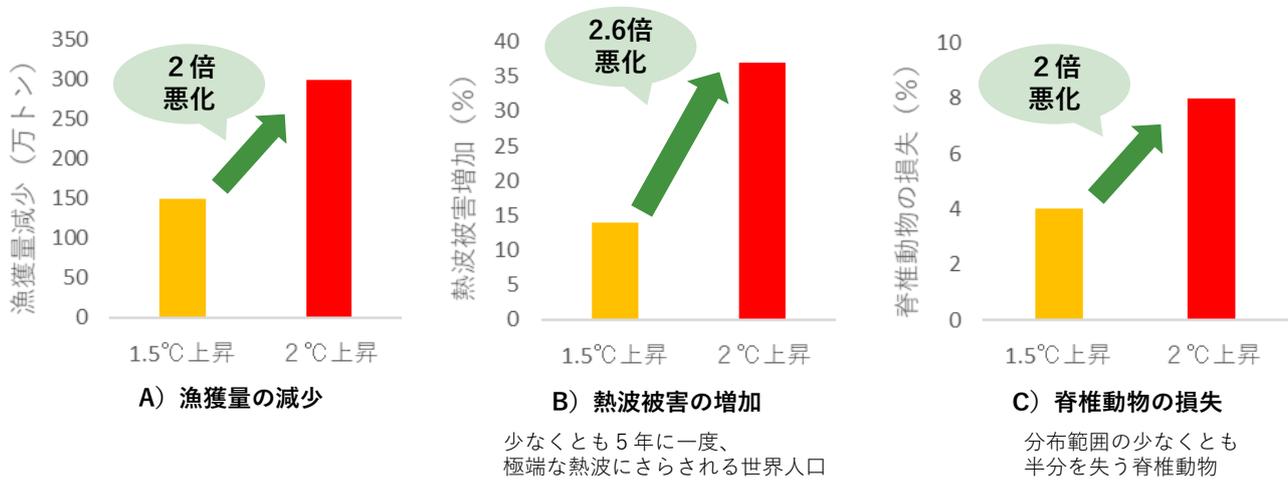


図 2-21 1.5°Cと2°Cの気温上昇による地球環境への影響の違い

2.2.2 気候変動対策に関する自治体・企業等の動向

世界では、自治体、民間企業、金融機関など、非政府主体の役割や取組に注目が集まっています。

世界では、気候変動の影響や研究成果が明らかになるにつれて危機感が共有されてきており、世界のメディアでは、現状を表す表現が、気候変動 (Climate Change) から気候危機・崩壊 (Climate Crisis/Breakdown) へ、地球温暖化 (Global Warming) から地球加熱化 (Global Heating) へ、生物多様性の損失 (Biodiversity Loss) から第6次大量絶滅期 (Earth's sixth mass extinction) へと変化してきています。

また、社会・経済的な変革の必要性が世界的に共有され、自治体、民間企業、金融機関など非政府主体の役割や取組に注目が集まっています。

コラム：第6次大量絶滅期（生物多様性の損失）

現代は第6次大量絶滅期とも言われています。生命が地球に誕生して以来、これまでに生物が大量に絶滅する、いわゆる大絶滅が5回あったと言われています。現代の大絶滅は過去の大絶滅と比べて種の絶滅速度が速く、その主な原因は人間活動による影響であると考えられています。

2017年12月に国際自然保護連合が公表したレッドリスト（絶滅のおそれのある世界の野生生物のリスト）によると、絶滅のおそれのある野生生物は2万5,821種に達しています。

札幌市においても、2013年度から市内の動植物の生息・生育情報の収集を行うとともに、専門家からなる作成委員会で検討を行い、「札幌市版レッドリスト2016」とガイドブックを作成しました。

このレッドリストへの掲載種は297種であり、内訳は「かつては生息・生育していたが、札幌市では現在は見られなくなり、野生での生息・生育の可能性がないと考えられる種」が12種、「ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種」が15種、「近い将来における野生での絶滅の危険性が高い種」が29種、「絶滅の危険が増大している種」が77種、「現時点での絶滅危険度は小さいが、生息・生育条件の変化によっては“絶滅危惧”に移行する可能性のある種」が122種、「評価するだけの情報が不足している種」が22種、「保護に留意すべき種」が20種となっています。



札幌版レッドリスト2016ガイドブック

(1) 気候変動対策に関する自治体等の動向

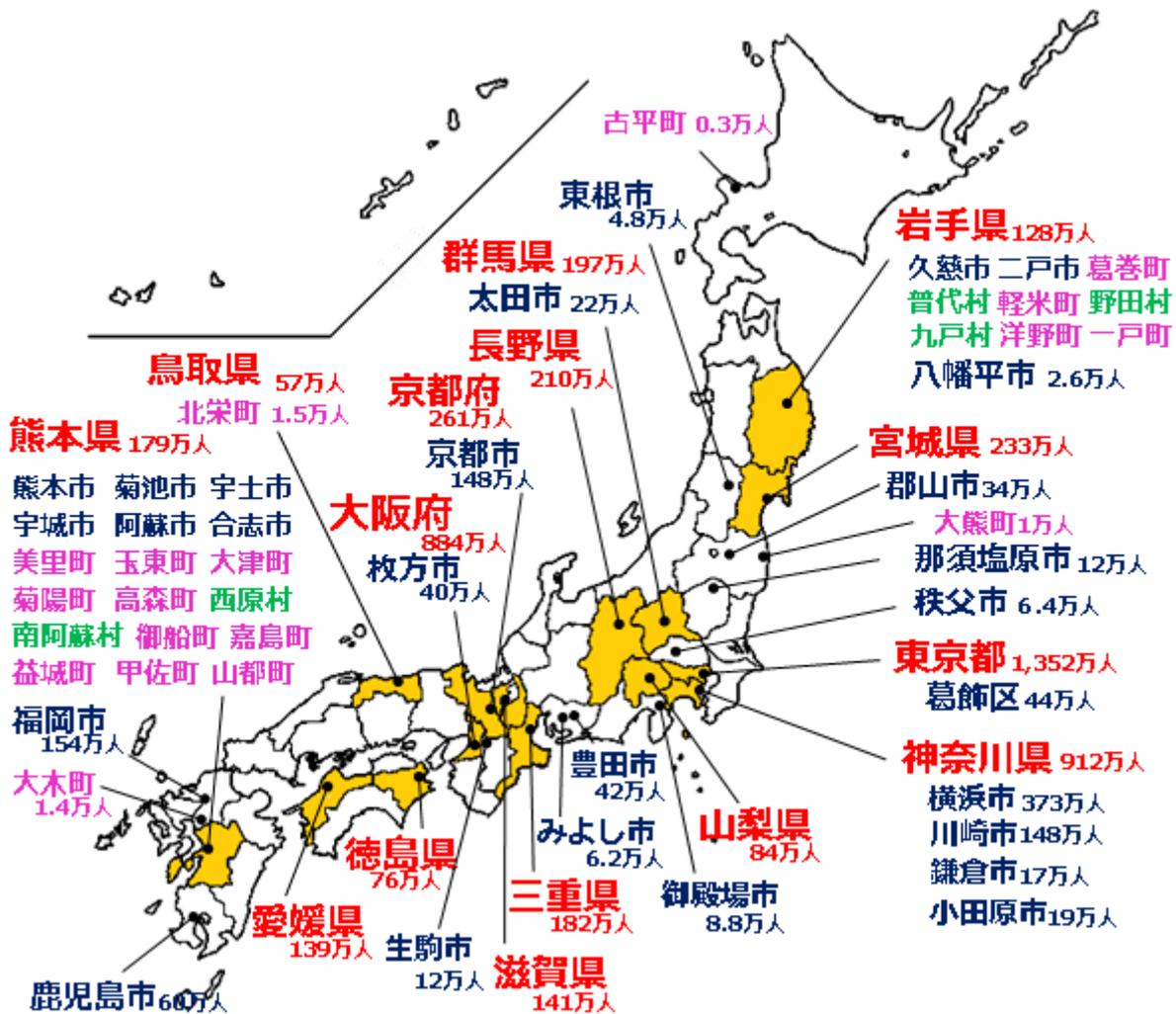
国内外の多くの自治体が「気候非常事態の宣言」や、「2050年までにCO₂排出実質ゼロ」を目指すことを表明しています。

2016年12月にオーストラリアのデアビン市が世界で初めて「気候非常事態」を宣言しました。2018年12月に開催されたCOP24の頃から同様の宣言を行う自治体等が急速に増え、2019年8月25日時点で、967の世界の自治体等が気候非常事態を宣言しています。

また、2019年9月に開催された世界各国の首脳が地球温暖化問題を議論する「気候行動サミット」では、77か国が2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを約束しました。

加えて、気候行動サミットの直後に開催されたSDGsの取組を検証する初の首脳級会合「SDGsサミット」では、貧困や飢餓、気候変動など多くの分野で進展が遅いことに懸念を示し、行動を加速する必要性を強調する政治宣言が採択されました。

このような中、日本においては、2020年2月21日現在、東京都・京都市・横浜市を始めとする65の自治体（15都府県、26市、1特別区、18町、5村）が2050年までにCO₂排出実質ゼロを目指すことを表明しているほか、2020年2月7日現在、長崎県壱岐市や神奈川県鎌倉市など15の自治体が気候非常事態を宣言しています。



資料：環境省ホームページ (<http://www.env.go.jp/policy/zerocarbon.html>)

図 2-22 2050年までにCO₂排出実質ゼロを表明した地方公共団体（2020年1月20日時点）

(2) 気候変動対策に関する事業者の動向

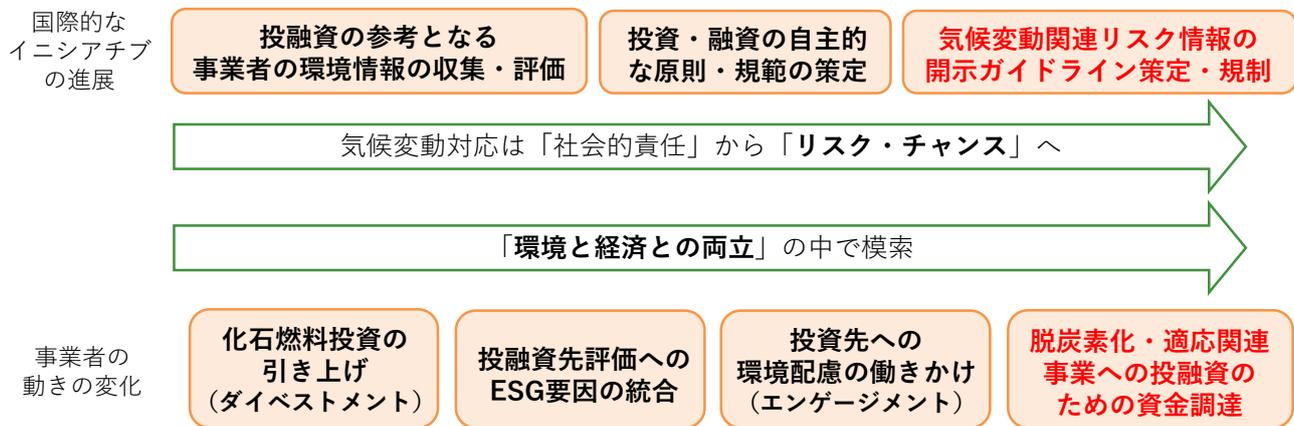
事業者の環境面への配慮を投融資の判断材料の一つとして捉えるESG投資が拡大しています。また、既に多くの大手事業者が化石燃料から再生可能エネルギーへの転換を進めているほか、取引先に対しても再生可能エネルギーに転換するよう求め始めています。

金融の分野では、環境（Environment）・社会（Social）・企業統治（Governance）といった要素を含めて投資先の中長期的な価値を考慮するESG投資など、事業者の環境面への配慮を投融資の判断材料の一つとして捉える動きが拡大しています。

2017年6月には、金融安定理事会（FSB）の気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）の提言が公表されました。提言においては、事業活動における気候変動の影響（リスク・チャンス）を中長期的な視点から洗い出し、財務や事業戦略への影響を評価し、情報開示することを事業者に求めています。

このような流れを受けて、年次報告書やサステナビリティ報告書において、脱炭素社会への移行や異常気象の増加などの気候変動の影響（リスク・チャンス）に関する情報を開示する事業者が増加しています。また、既に数多くの大手事業者が、供給面のリスクや価格変動の大きい化石燃料から、中長期に安定調達できる再生可能エネルギーを主要エネルギー源とする方向に舵を切っており、自らの消費電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指すとともに、取引先等のサプライチェーンで消費されるエネルギーを再生可能エネルギーに転換するよう求める動きも進んでいます。

再生可能エネルギーの導入は世界規模で拡大しており、中でも太陽光と風力発電の導入が伸びています。国際再生可能エネルギー機関（IRENA）によれば、太陽光の発電コストは2010年からの7年間で7割以上低下しています。



資料：ESGに関する経済産業省の取組（2019年2月）より札幌市作成

図 2-23 気候変動を巡る世界の投資・金融の動き

コラム：スポーツと環境

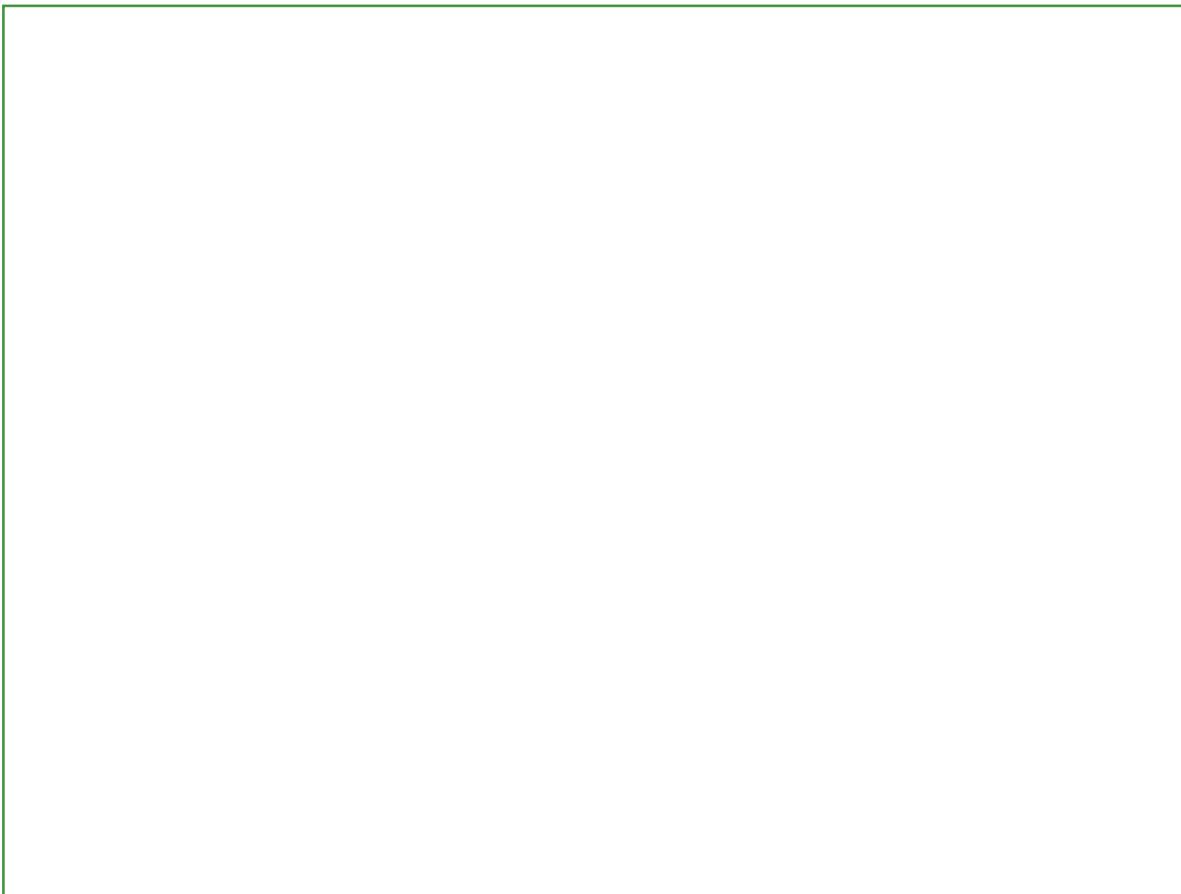
1990年に国際オリンピック委員会（IOC）は「スポーツ」や「文化」に加え、「環境」をオリンピック運動の第三の柱とすることを打ち出し、1994年にはオリンピック憲章に初めて「環境」についての項目が加えられました。同年のリレハンメル大会では「環境に優しいオリンピック」がスローガンとして掲げられるなど、その後の大会の開催に当たって環境配慮の取組が進められてきました。

2012年に開催されたロンドン大会は、オリンピック史上最も持続可能な大会を目指し、「One Planet Living（地球1個分の暮らし）」をテーマとして掲げ、大会に関する工事等の準備から運営に至るまで「持続可能性」を柱の一つとして、温室効果ガスの排出削減、廃棄物の直接埋立ゼロ、持続可能性に配慮した調達等に取り組み、その後の大会に大きな影響を与えました。

さらに、2014年にIOCが採択した「オリンピック・アジェンダ2020」では、持続可能性に関するIOCの取組が明記され、その後のオリンピック・パラリンピック大会では、「持続可能性」が主要なテーマに掲げられています。

東京2020オリンピック・パラリンピックにおいては、SDGsを含む世界的な議論の潮流等を踏まえ、持続可能性に関する主要テーマとして、「気候変動」、「資源管理」、「大気・水・緑・生物多様性等」、「人権・労働・公正な事業慣行等への配慮」、「参加・協働、情報発信」の5つを掲げ、温室効果ガス排出削減、廃棄物の発生抑制等の取組を進めています。

このように、オリンピック・パラリンピックを始めとするスポーツの世界においても環境配慮の取組が進められており、気候変動対策を通じてスポーツに貢献するという視点も重要です。



東京2020大会の持続可能性コンセプト

2.2.3 気候変動対策に関する国の動向

国は、最終到達点としての脱炭素社会を掲げ、可能な地域・企業等から2050年を待たずに脱炭素を実現していくことを目指しています。

(1) 地球温暖化対策計画の策定【2016年5月】

COP21で採択されたパリ協定や2015年7月に国連に提出した「日本の約束草案」を踏まえ、地球温暖化対策推進法に基づき、日本の地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための計画である「地球温暖化対策計画」が策定されました。

この計画では、2030年度に温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減するという中期目標について、各主体が取り組むべき対策や国の施策を明らかにし、削減目標達成への道筋を付けるとともに、長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指すことを位置付けています。

(2) 持続可能な開発目標（SDGs）実施指針の策定【2016年12月】

関係行政機関相互の緊密な連携を図り、SDGsの実施を総合的かつ効果的に推進するため、内閣総理大臣を本部長とする「SDGs推進本部」が2016年5月に設置されるとともに、2016年12月には「SDGs実施指針」が策定されました。

この指針では、「持続可能で強靱、そして誰一人取り残さない、経済、社会、環境の統合的向上が実現された未来への先駆者を目指す。」というビジョンを掲げ、地方自治体には、各種計画や戦略、方針の策定等に当たっては、SDGsの要素を最大限反映することを奨励しています。

(3) 第五次環境基本計画の策定【2018年4月】

環境基本法に基づき、政府全体の環境保全施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、総合的かつ長期的な施策の大綱などを定める「第五次環境基本計画」が策定されました。

この計画では、SDGsの考え方も取り入れながら、分野横断的な6つの重点戦略を設定し、環境政策による経済社会システム、ライフスタイル、技術などあらゆる観点からのイノベーションの創出や、経済・社会的課題の同時解決を実現し、将来にわたって質の高い生活をもたらす新たな成長につなげていくこととしています。また、地域の活力を最大限に発揮する「地域循環共生圏」の考え方を新たに提唱し、各地域が自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合う取組を推進していくこととしています。

(4) 第5次エネルギー基本計画の策定【2018年7月】

エネルギー政策基本法に基づき、安全性、安定供給、経済効率性の向上、環境への適合というエネルギー政策の基本方針に則り、エネルギー政策の基本的な方向性を示す「第5次エネルギー基本計画」が策定されました。

この計画では、2030年に向けた方針として、エネルギーミックスの確実な実現へ向けた取組の更なる強化を行うこととし、2050年に向けては、パリ協定発効に見られる脱炭素化への世界的な潮流を踏まえ、エネルギー転換・脱炭素化に向けた挑戦を掲げ、あらゆる選択肢の可能性を追求していくこととしています。

(5) 気候変動適応計画の策定【2018年11月】

2018年6月公布、同年12月施行の気候変動適応法に基づき、気候変動適応に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための計画である「気候変動適応計画」が策定されました。

この計画では、気候変動の影響による被害を防止・軽減するため、各主体の役割や、あらゆる施策に適応を組み込むことなど、7つの基本戦略が示されるとともに、分野ごとの適応に関する取組が網羅的に示されています。

(6) パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略の策定【2019年6月】

パリ協定に基づく温室効果ガスの低排出型の発展のための長期的な戦略として「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が策定されました。

この戦略では、最終到達点としての脱炭素社会を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現することを目指すとともに、2050年までに80%の温室効果ガスの削減に大胆に取り組むこととしています。この目標の達成に向けて、ビジネス主導の非連続なイノベーションを通じた「環境と成長の好循環」の実現を目指すこととしています。また、エネルギー、産業、運輸、地域・暮らし等の各分野のビジョンとそれに向けた対策・施策の方向性を示すとともに、ビジョン実現のためのイノベーションの推進、グリーンファイナンスの推進、ビジネス主導の国際展開、国際協力といった横断的施策等を推進していくこととしています。

加えて、可能な地域・企業等から、2050年を待たずに脱炭素の実現することや、国民一人一人が持続可能なライフスタイルへと変革する「ライフスタイルのイノベーション」を目指すこととしています。

2.2.4 気候変動対策に関する札幌市のこれまでの取組

札幌市は「環境首都・札幌」を宣言し、国よりも高い温室効果ガス削減目標を掲げ、率先して取組を進めています。

(1) 「環境首都・札幌」宣言【2008年6月】

市民一人ひとりがこれまで以上に地球環境保全に取り組んでいく決意をし、世界に誇れる環境都市を目指すため、「さっぽろ地球環境憲章」と「地球を守るためのプロジェクト・札幌行動」を策定し、2008年6月25日には「環境首都・札幌」を宣言しました。

(2) 札幌市エネルギービジョンの策定【2014年10月】

エネルギーの有効利用が進んだ社会と脱原発依存社会を目指した持続可能なまちづくりを推進するため、「札幌市エネルギービジョン」を策定しました。

このビジョンでは、目指す姿の基本理念として「エネルギーを創造する環境首都・札幌～低炭素社会・脱原発依存社会を目指して～」を掲げ、2022年までに熱利用エネルギーを年平均1%以上削減（2010年度比15%削減）、2010年度の原子力発電相当分の50%を省エネ、再エネ、分散電源で転換するという目標を掲げました。

(3) 札幌市温暖化対策推進計画の策定【2015年3月】

東日本大震災に伴う福島第一原発事故以降のエネルギーや温暖化対策に関する状況の変化を踏まえ、札幌市としてこれまで以上に温暖化対策を推進するため、「札幌市温暖化対策推進計画」を策定しました。

この計画では、目指すべき将来の札幌の姿「世界に誇れる持続可能な低炭素社会『環境首都・札幌』」の実現に向けて、原子力発電による温室効果ガスの削減を見込まない目標値として、2030年に温室効果ガス排出量を1990年比で25%削減という中期目標、2050年に1990年比で80%削減という長期目標を掲げました。

(4) 札幌市役所エネルギー削減計画の策定【2015年3月】

札幌市温暖化対策推進計画で掲げる目指すべき将来の札幌の姿の実現に向けて、市役所の事務事業においても率先した取組を進めるため、「札幌市役所エネルギー削減計画」を策定しました。

この計画では、年平均1%以上（2009年～2022年で13%）のエネルギー使用量の削減を目標として掲げました。

(5) 第2次札幌市環境基本計画の策定【2018年3月】

札幌市及び地球規模での環境問題の解決や将来に向けた環境政策のさらなる推進を図るため、「第2次札幌市環境基本計画」を策定しました。

この計画では、「次世代の子どもたちが笑顔で暮らせる持続可能な都市『環境首都・SAPPORO』」を2050年の将来像として設定し、将来像の実現に向けた2030年の姿と施策の方向を5つの柱として定めています。柱の1つである「積雪寒冷地に適した低炭素社会の実現」では、施策の方向として、①徹底した省エネルギー対策の推進、②再生可能エネルギーの導入促進、③水素エネルギーの活用 の3つを示しています。また、環境施策の推進にあたっては、経済・社会など他分野への波及や、SDGsの達成へも繋げていくこととしています。

(6) SDGs未来都市への選定【2018年6月】

国では、地方創生に資するSDGsの先導的な取組を実施しようとする都市・地域を「SDGs未来都市」として選定する制度を開始し、2018年6月には札幌市を含む全国の29自治体が選定されました。

札幌市では、「環境」の取組の推進を“起点”とした「経済」や「社会」への波及を目指すとともに、北海道という地域特性を活用した取組を進め、「寒冷地における環境都市」の世界モデルの構築を目指すとともに、SDGs達成に向けた取組を進めることとしています。



図 2-24 SDGs未来都市の選定授与式

第3章 札幌の地域特性

地球温暖化対策推進法第21条第3項及び気候変動適応法第12条では、都道府県及び市町村は、区域の自然的・社会的条件等に応じた施策を推進することとしています。

温室効果ガス排出やエネルギー消費の状況、気候変動による影響やその規模は、地域の自然的条件、社会的条件等の地域特性によって大きく異なります。また、重点的に対策を行う必要がある分野も地域によって異なることから、本章においては、札幌の地域特性（自然的・社会的条件）について整理します。

加えて、第4章で示す、気候変動対策を起点とした環境・経済・社会の統合的向上や、国が目指している「地域循環共生圏」の創造に向けて、札幌が持つ地域資源を再認識するとともに、その強みを発揮し、持続可能な形で最大限活用していきます。

3.1 自然的条件

3.1.1 地形・生態系・森林

190万人以上が暮らす大都市でありながら、市街地や周辺には豊かなみどりや生態系が広がっています。

札幌市は、北海道の地形・地質の境となっている石狩平野の南部に位置し、南は支笏洞爺国立公園を含む山地が広がり、北に広がる市街地に接する藻岩山・円山は国の天然記念物に指定されています。政令指定都市においては、市域に国立公園と天然記念物の両方を有する唯一の都市です。

その市域は、総面積1,121km²、最高地点高度1,488m（余市岳）、最低地点高度1.6m（旧発寒川付近）と広大な面積と大きな標高差を有するとともに、地形的变化に富んでおり、大きく4つのゾーンに区分される中に、上流・中流・下流のすべての条件がある大小の河川や湖沼、溪谷などが見られます。

また、南西部の山地や藻岩山・円山などの原生的なものから、公園や農地などの人為的なものまで、質的・量的に多種多様な生態系が見られます。

札幌を含む北海道全体の森林面積は554万haで、全国に占める割合は22%となっています。近年、戦後に植林されたカラマツやトドマツなどの人工林資源が利用期を迎えています。木材需要は低迷している状況が続いています。



資料：生物多様性さっぽろビジョン（2013年3月）

図 3-1 札幌市の地形

3.1.2 気候

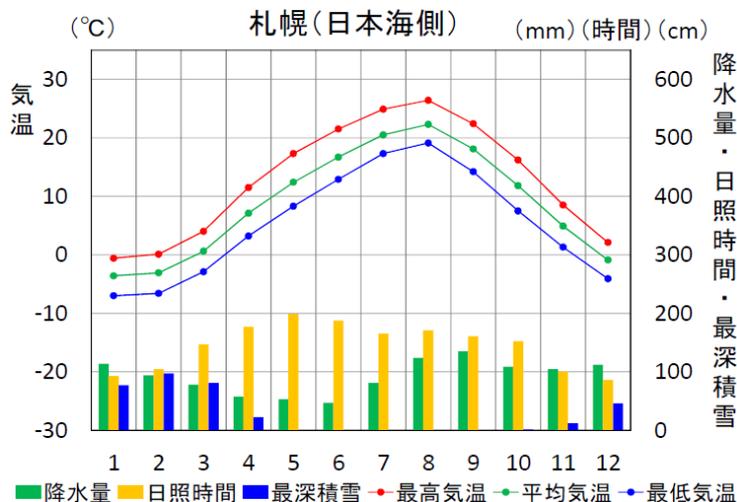
夏はさわやか、冬は積雪寒冷を特徴としており、鮮明な四季の移り変わりが見られます。人口100万人以上の世界の大都市の中で、年間6mもの降雪量がある都市は他にありません。

日本海側気候で、夏季はさわやかで冬季は積雪寒冷を特徴としており、鮮明な四季の移り変わりが見られます。

春は晴天の日が多く街は新緑に包まれ、夏季はオホーツク海高気圧の影響を受けて朝晩涼しく、梅雨前線による長雨もほとんどない過ごしやすい日々が続きます。

秋はひと雨ごとに気温が低下し、雨量も多くなります。10月には最低気温が0℃近くまで下がることもあり、10月下旬には初雪が降ります。

12月から2月にかけての冬季は多量の降雪が見られ、最深積雪は約1mで、ひと冬を通しての総降雪量は6mに達します。



資料：北海道の気候変化【第2版】（2017年3月/札幌管区气象台）

図 3-2 札幌の月別降水量・気温（1981～2010年の平均値）

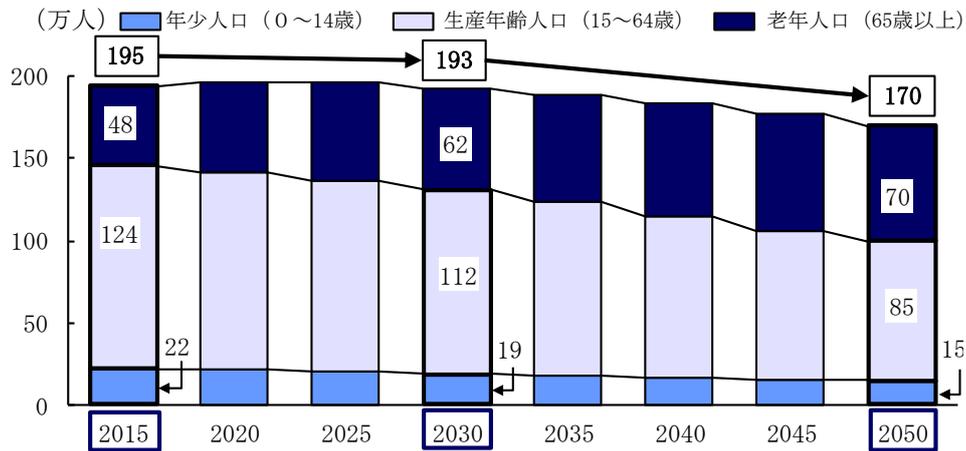
3.2 社会的条件

3.2.1 人口動態

札幌市の人口は、少子高齢化の進展により、ここ数年のうちに減少に転じることが見込まれています。北海道においては、現在も全国を上回るスピードで人口減少が進んでいます。

札幌市の人口は、戦後一貫して増加を続け、2015年に195万人となっていますが、少子高齢化の進展により、ここ数年のうちに減少に転じることが見込まれ、2030年には193万人、2050年には170万人になると推計されています。また、2015年の老年人口割合は約25%ですが、2030年は約32%、2050年には約41%になると推計されています。

一方、北海道の人口は1997年の570万人をピークとして、全国よりも約10年早く減少に転じ、現在も全国を上回るスピードで人口減少が続いています。2015年は538万人となっていますが、2040年には428万人にまで減少すると予測されています。



注) 2015年の総数には年齢「不詳」を含む。

資料：札幌市、総務省「国勢調査」

図 3-3 札幌の人口の将来見通し

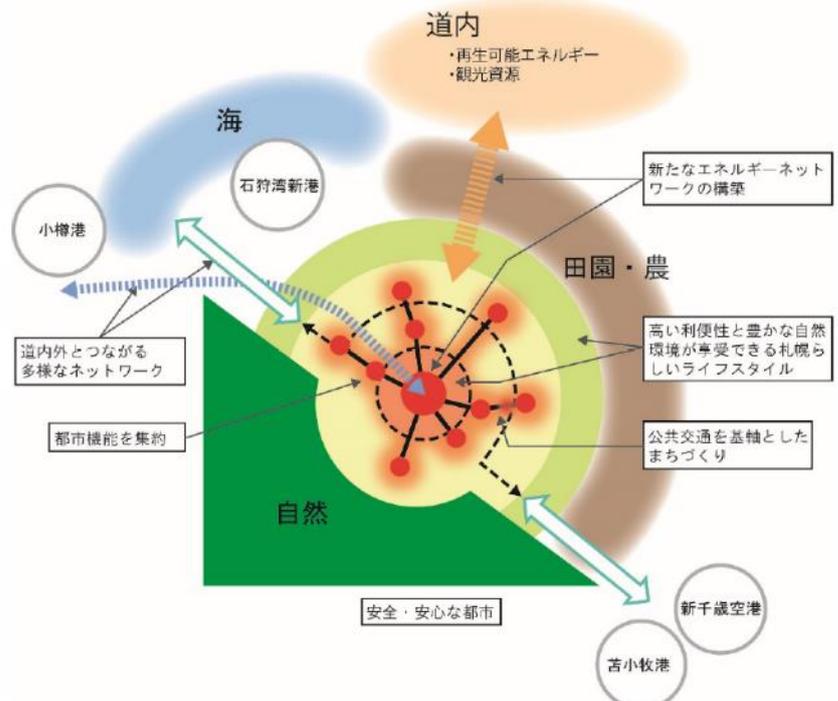
3.2.2 都市構造

開拓当初から計画的な都市づくりを行い、現在はコンパクトな都市に向けた取組を進めています。1972年の政令指定都市への移行期を中心に集中して整備を進めてきた都市基盤や公共施設の老朽化が進み、今後、一斉に更新時期を迎えます。

札幌は、開拓当初から計画的な都市づくりを進めてきたことにより、基礎的な都市基盤は全国的に見ても高い水準で確保されています。

札幌のまちづくりは、急激な人口の増加に対応するため、計画的に市街地を拡大することに力点を置いてきましたが、2016年3月策定の「第2次札幌市都市計画マスタープラン」では、都市づくりの基本目標として、超高齢化社会を見据え、地下鉄駅の周辺などに、居住機能と生活を支える多様な都市機能を集積することなどにより、円滑な移動や都市サービスを楽しむことができる「コンパクトな都市」を掲げています。

このような中、1972年の政令指定都市への移行期を中心に、集中して整備を進めてきた道路などの都市基盤や学校などの公共施設が、今後、一斉に更新時期を迎えるなど、財政負担が増加する見通しとなっています。



資料：第2次札幌市都市計画マスタープラン（2016年3月）

図 3-4 札幌型の集約連携都市のイメージ

3.2.3 交通体系

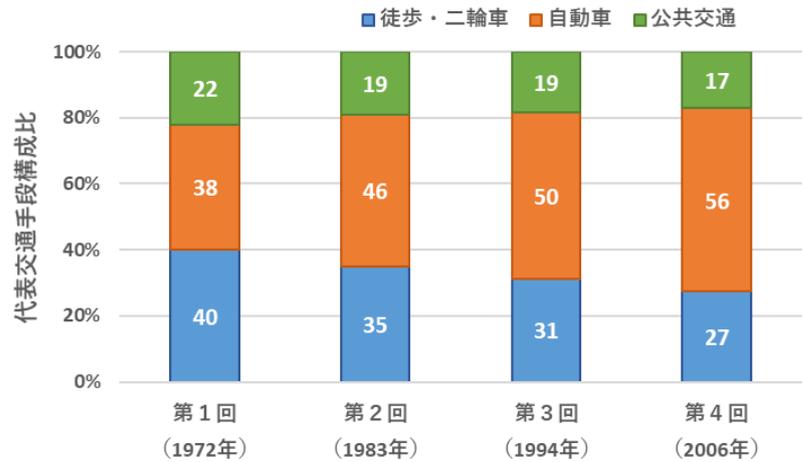
(1) 公共交通

地下鉄・鉄道・市電・バスなど、様々な公共交通機関がありますが、自動車への依存度が年々高まっています。

札幌には地下鉄・鉄道・市電・バスなど、様々な公共交通機関があります。

近年、公共交通機関の利用者数は緩やかに増加している一方、交通手段として自動車への依存度が年々高まっています。

公共交通については、人口減少による地下鉄の乗車料収入の減少や老朽化する施設・設備更新費の増大、バスの収支状況の悪化などが懸念されています。



資料：第4回道央都市圏パーソントリップ調査 (2008年/北海道、札幌市)

図 3-5 交通手段別割合の変化 (全目的)

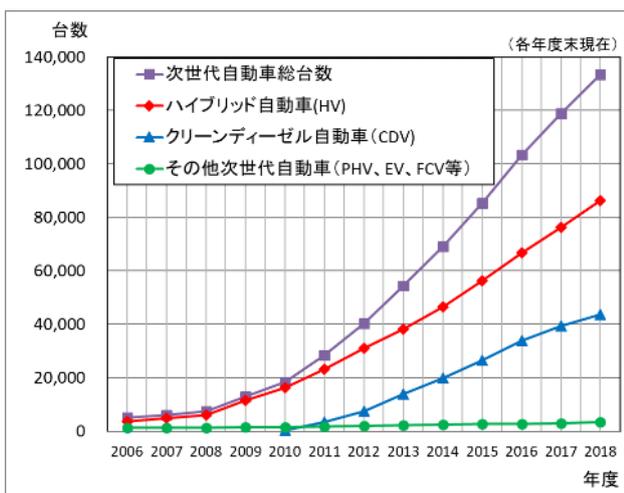
(2) 自動車

市内の次世代自動車台数は増加を続けており、自動車総台数に占める割合は1割程度となっています。

札幌市内の自動車総台数は近年増加傾向で推移しており、車種別では小型乗用車と貨物車の台数は減少傾向、普通乗用車と軽乗用車は増加傾向にあります。

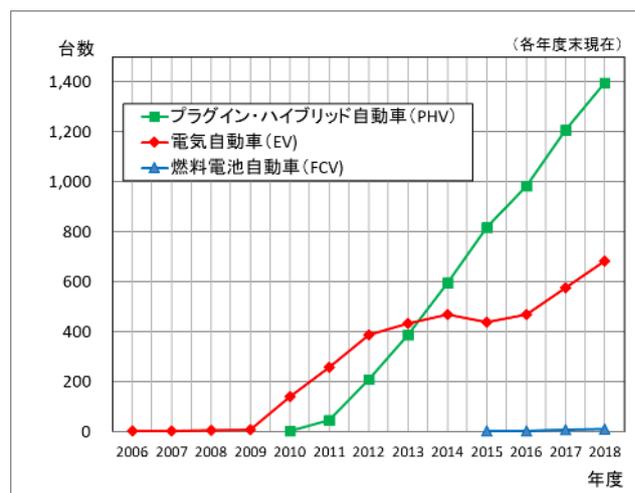
札幌市内の次世代自動車台数は増加を続けており、2018年度時点の自動車保有台数に占める割合は1割程度となっています。車種別では、ハイブリッド自動車 (HV) とクリーンディーゼル車 (CDV) の台数が大きく増加しており、プラグインハイブリッド自動車 (PHV) や電気自動車 (EV)、燃料電池自動車 (FCV) の台数も増加傾向で推移しています。

北海道内のガソリンスタンドは減少を続けています。EV・PHV用の充電スポットは増加を続けており、道の駅や高速道路のサービスエリア・パーキングエリアのほか、ショッピングモールや宿泊施設など、北海道のほぼ全域で整備されています。FCV用の水素ステーションは、2018年3月に札幌市内初の水素ステーションが豊平区に整備されたほか、道内では室蘭市にも整備されています。



A) 次世代自動車台数の推移

資料：自動車検査登録情報協会データより札幌市作成



B) PHV・EV・FCV台数の推移

資料：自動車検査登録情報協会データより札幌市作成

図 3-6 札幌市内の次世代自動車台数の推移

3.2.4 住宅・建築物

住宅の暖房エネルギー消費量は全国平均の約3倍、光熱費は約1.25倍となっています。ビル等の建築物については、今後、建替えのピークがやってくると予測されます。

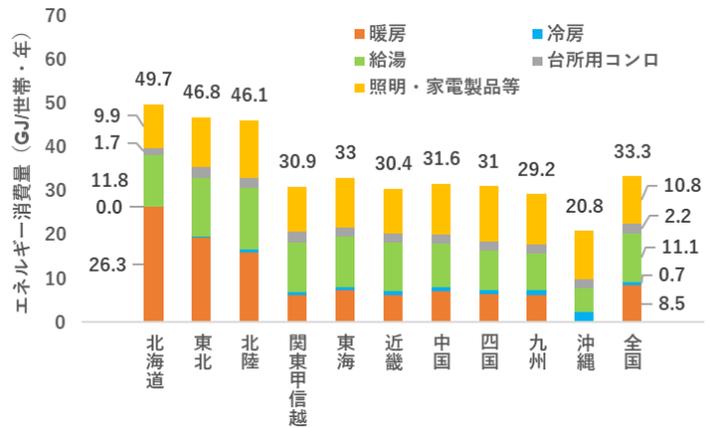
2015年度における札幌市内の住宅総数は約100万戸であり、その内訳は賃貸アパートが約5割、戸建住宅が約3割、分譲マンションが約2割となっています。

札幌を含む北海道は、積雪寒冷な地域特性上、住宅における暖房エネルギー消費量が全国平均の約3倍であり、その多くを灯油に頼っています。また、光熱費は全国平均の約1.25倍となっています。

札幌市では、2012年に札幌市独自の高断熱・高気密住宅の基準である「札幌版次世代住宅基準」を定め、家庭における暖房エネルギー消費量の大幅な削減を図っています。

オフィスビル等の業務系建築物については、現在の都心の建物の多くが2020年から2030年にかけて建替のピークを迎えた後、2050年前にはほぼ全ての建物が建て替わると予測されることなどから、建替や大規模な改修に合わせて、着実に省エネ化を図っていくことが効果的です。

近年では、寒冷地仕様の省エネ暖房機器の販売や、より省エネ性能が高い住宅・建築物の普及に取り組む事業者も増えてきています。



資料：平成29年度家庭部門のCO₂排出実態統計調査（確報値）
(2019年3月/環境省)

図 3-7 家庭における用途別エネルギー消費量の地域別比較 (2017年度)

3.2.5 産業・経済

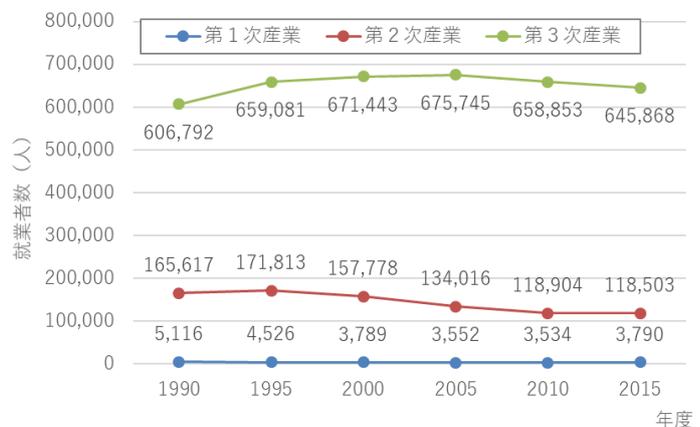
飲食・宿泊サービス業など、第3次産業が中心の産業構造であり、市内企業の多くは中小企業です。全国有数のIT企業の集積地であるとともに、国内外から多くの観光客が札幌を訪れています。

札幌市の産業構造は、事業所数・従業者数ともに、卸売・小売業や飲食・宿泊サービス業などの第3次産業が中心となっています。

市内にある企業の75%が従業員5人以下であるなど、従業員50人以下の企業は全体の96%を占めています。また、北海道や国の出先機関などの行政機関が集積しているほか、企業の本社や支社も多数立地しています。さらに、金融機関、テレビ・ラジオ局、新聞・雑誌社などが集積し、北海道の中心的な役割を果たしています。

全国に先駆けてIT産業を振興してきた結果、全国有数のIT企業の集積地となっています。一方、受託開発が中心で、売上が景気動向や元請けの意向に左右されやすい状況にあります。

近年、札幌を訪れる観光客数と外国人宿泊者数は増加し続けており、2018年度における来札観光客は約1,584万人、外国人宿泊者数は約272万人となり、どちらも過去最多となりました。



資料：総務省統計局「国勢調査」

図 3-8 札幌市の産業別15歳以上就業者数の推移

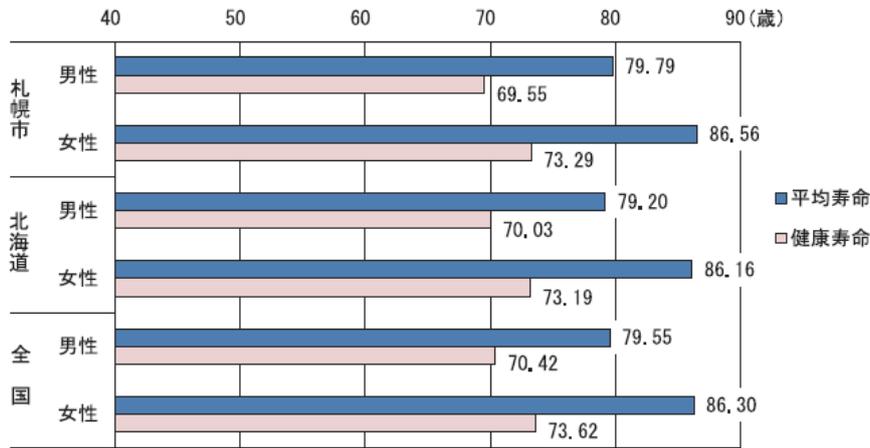
3.2.6 健康・福祉

札幌市民の死因はがん、循環器系疾患、呼吸器系疾患の順に多くなっています。また、平均寿命と健康寿命の差が全国と比べて長く、医療費も全国平均よりも高い水準となっています。

札幌市民の死因別の割合は、がん（悪性新生物）32%、循環器系疾患（心疾患・脳血管疾患）21%、呼吸器系疾患（肺炎）7%となっています。また、死亡者の季節変動を北海道全体で見ると、がん（悪性新生物）に季節変動は見られませんが、循環器系疾患・呼吸器系疾患による死亡数は冬季に増加し、夏季に減少する傾向が見られます。

札幌市民の平均寿命は全国平均を上回っている一方、健康寿命は全国平均を下回っており、平均寿命と健康寿命の差は全国と比べて長くなっています。また、市区町村が運営する国民健康保険における一人当たりの医療費を見ると、札幌市は、全国平均の約1.1倍と高い水準となっています。

医療の進歩などから、全国的に今後も平均寿命は延びると予測されていますが、平均寿命以上に健康寿命を延ばすことが課題となっています。



資料：さっぽろ医療計画2018

図 3-9 平均寿命と健康寿命の差（2010年）

3.2.7 廃棄ごみ・資源物

ごみ排出量は有料化等により大きく減少しましたが、燃やせるごみや燃やせないごみの中には資源物が含まれています。

札幌市では、2009年7月に新たな分別収集の開始や家庭ごみの有料化を含む「新ごみルール」を開始しましたが、市内から排出されるごみの量は、その前年度である2008年度の74.8万トンと比べると2018年度は約8割まで減少しています。

家庭ごみにおける燃やせるごみの組成は、生ごみが約4割と大きな割合を占めており、資源物である紙類（主要古紙と雑がみ）と容器包装プラスチックが16.8%含まれています。

また、燃やせないごみの組成は、リサイクル可能な小型家電が約4分の1を占めています。

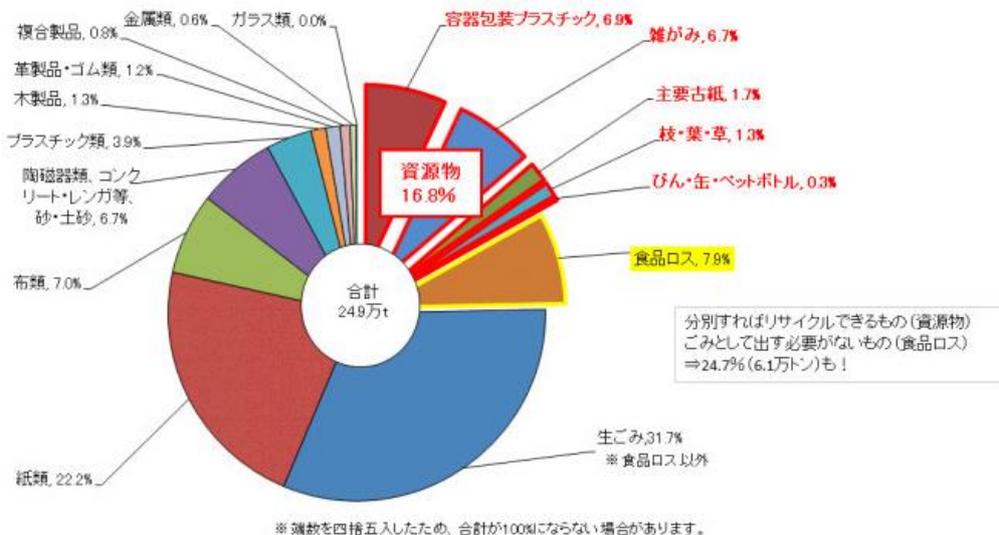


図 3-10 燃やせるごみにおける資源物等の混入割合（2018年度）

3.2.8 エネルギー

北海道には、全国でも類を見ない多種多様で豊富な再生可能エネルギーが賦存しており、日本最大の再生可能エネルギーの供給基地となることが期待されています。また、道内各地において、これら再生可能エネルギーを活用した水素サプライチェーンの構築に向けた実証事業が進められています。札幌では、家庭用太陽光発電や地域熱供給の木質系バイオマスを中心とした再生可能エネルギーの導入が進んでいます。

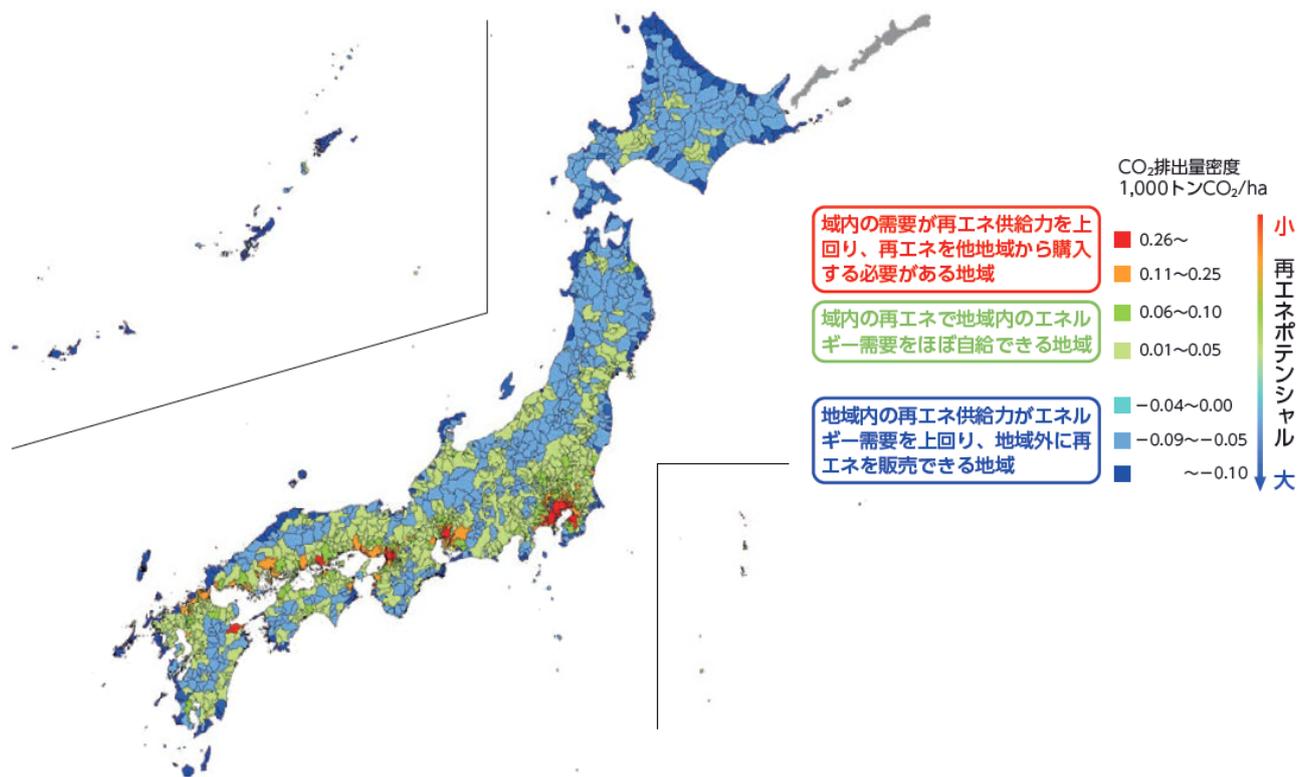
(1) 再生可能エネルギー

北海道は、太陽光や風力、地熱、小水力、農業系・木質系バイオマスなど、全国でも類を見ない多種多様で豊富な再生可能エネルギーが賦存しており、日本最大の再生可能エネルギーの供給基地となることが期待されています。札幌を含む石狩地方では、年平均日射量、年平均風速、地熱などの気象条件が良く、札幌市においては、2011年度に札幌市が実施した再生可能エネルギーの利用可能量調査の結果を踏まえ、利用可能量が多く、比較的導入が容易な太陽光発電を中心とした再生可能エネルギーの普及を進めています。

太陽光発電は、一般的に気温が低くなると発電効率も高くなることから、北海道には優位性があります。今後、発電単価のさらなる低下が見込まれており、一層の拡大が期待されています。

風力発電は、平均風速が6 m/s以上の安定した風況を得られることが条件となり、強い偏西風が吹き付ける日本海側に適地が多くなっています。発電単価が比較的安価であること、エネルギー変換効率も高いことから、大規模ウインドファーム等の建設が進んでいます。また、2018年11月には「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）」が制定され、一層の拡大が期待されています。

地熱発電は、全国で随一の賦存量を有し、発電単価が安価であり、出力が安定していることに長所がある一方、開発コストが大きいことや、開発期間が長いことが課題となっています。



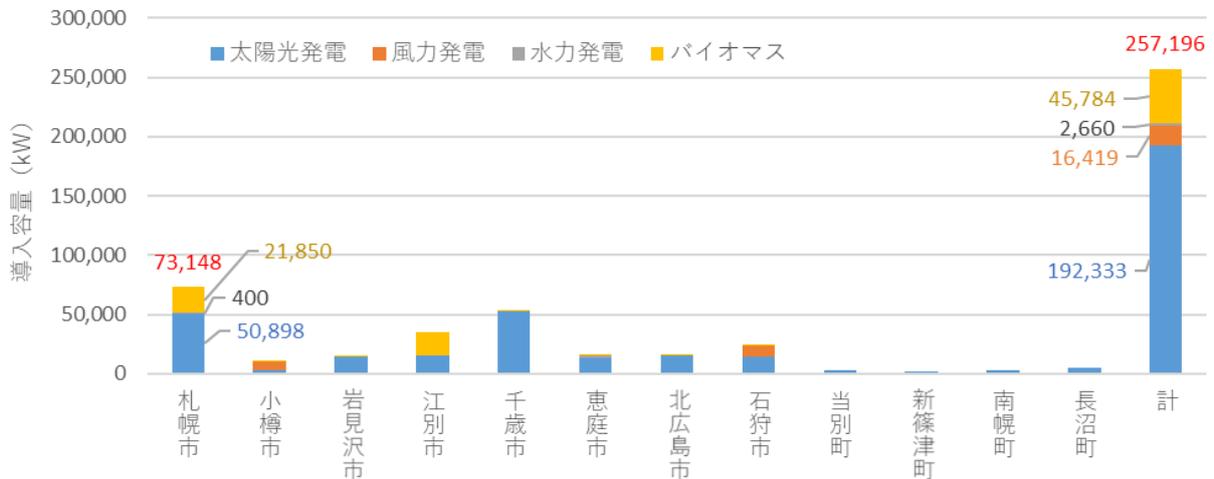
注：市町村単位の電力エネルギー（太陽光（住宅用、公共系等）、陸上風力、中小水力（河川部）、地熱発電）導入ポテンシャル（設備容量）から年間電力発電量を求めCO₂換算。市町村単位の熱エネルギー（太陽熱、地中熱）導入ポテンシャルは熱量ベースをCO₂換算。洋上風力については、海上の風速計測地点から最寄りの市町村（海岸線を有する）に対して送電することを仮定して、各市町村の風速帯別の導入ポテンシャル（設備容量）から年間電力発電量を求めてCO₂換算。市町村のCO₂排出量から差し引いて図面を作成。CO₂換算に当たり、電力エネルギーは各地域の電力事業者の電力CO₂排出係数（トンCO₂/kWh）、熱エネルギーは原油のCO₂排出係数（トンC/GJ）を用いてCO₂換算。

資料：令和元年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（2019年6月/環境省）

図 3-11 日本における再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

札幌市内では、導入コストの低下や電力網等の社会インフラが充実していることもあり、家庭用太陽光やバイオマスを中心として導入量が増加しています。

市有施設では、ごみの焼却熱や下水道排熱などの未利用エネルギー、太陽光発電や雪冷熱、地中熱などの導入を進めています。



資料：「固定価格買取制度情報公表用ウェブサイト（再生可能エネルギー発電設備の導入状況等）」
 (2018年3月末時点/資源エネルギー庁) より札幌市作成

図 3-12 札幌近郊における再生可能エネルギーの導入実績

(2) 水素エネルギー

世界では、水素ステーションの設置や天然ガスパイプラインへの水素導入など、水素の利活用の取組が進められており、2017年1月には、世界の政治・経済のリーダーが集まる世界経済フォーラム（ダボス会議）において、グローバル企業13社を中心とする「水素協議会（Hydrogen Council）」が設立されました。

日本では、2017年12月に「水素基本戦略」が策定され、従来エネルギー（ガソリンや天然ガス等）と同等程度の水素コストの実現が目標として掲げられ、国を挙げて水素利用に取り組んでいます。

道内では、北海道の豊富な再生可能エネルギーを活用した水素サプライチェーンの構築に向けた実証事業や技術開発などが各地で行われています。また、道央圏の自治体を中心に燃料電池自動車の普及や水素ステーションの整備に向けた取組が進められています。

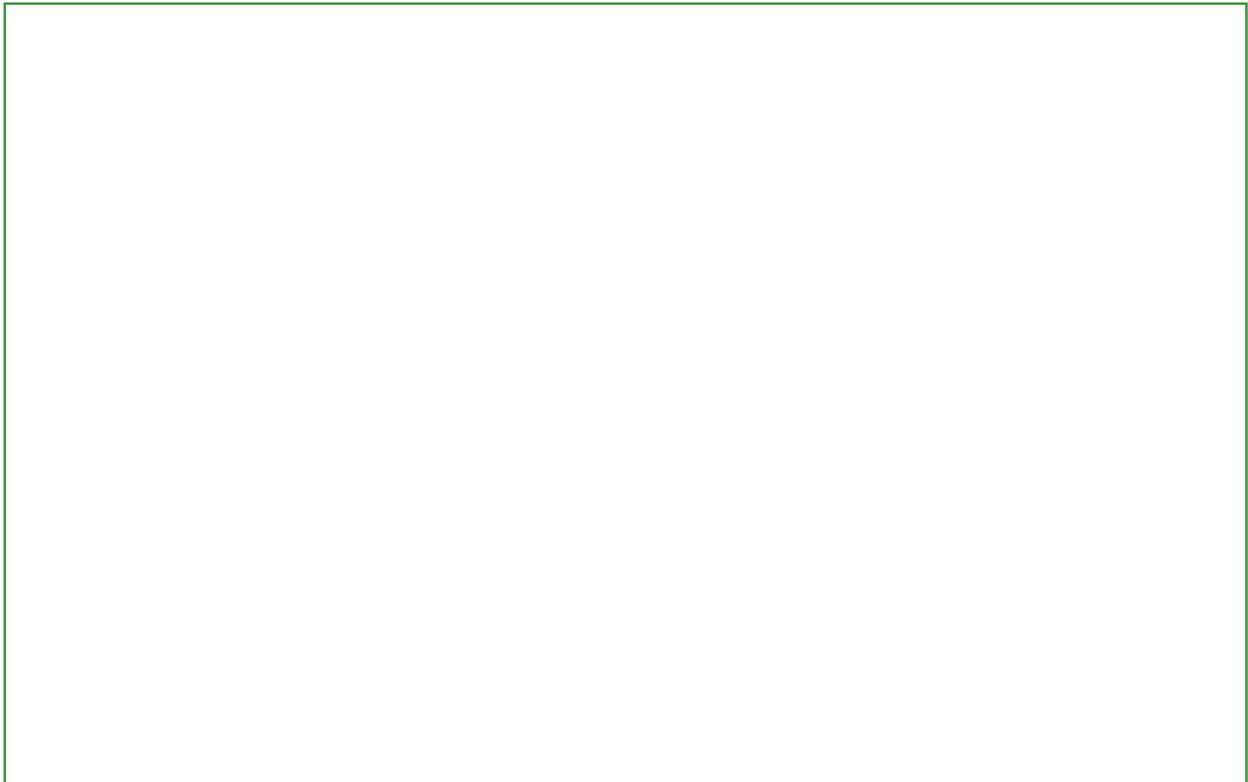


図 3-13 北海道における水素の利活用に係る取組

(3) 地域熱供給

札幌では、1950年～1960年代の急激な都市化の進展などに伴い、家庭やビルで利用される石炭の燃焼により排出されたばい煙や亜硫酸ガスによる大気汚染が深刻な環境問題となったことから、これらの抑制策の一環として、1971年10月、大気汚染の著しい都心へ地域熱供給（冷水や温水等を一箇所ですべて製造し、供給するシステム）が導入されました。その後、厚別、真駒内、光星、札幌駅北口、札幌駅南口地区、道庁周辺地区にも導入され、現在、熱供給事業3社が5地域において事業を行っています。近年では、木質バイオマス系や雪冷熱、ごみ固化燃料（RDF）を積極的に採用するなど、エネルギーの効率的な利用と環境性能の向上を目指した取組が進められています。

(4) 大規模災害への対応

2011年3月11日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故により、それまで基幹エネルギーとして位置付けられてきた原子力発電は、安全性の確保に対する信頼が大きく損なわれました。

2011年度に札幌市が実施した市民意識調査では、約8割の市民が将来的に原子力発電の縮小・廃止を望んでいることや再生可能エネルギーによる発電の拡大を望んでいることが明らかとなりました。

また、札幌市議会においては、2011年6月に「原発に頼らないエネルギー政策への転換を求める意見書」、2013年3月に「原発に依存しない社会の実現と再生可能エネルギーの利用拡大を求める意見書」を全会派一致で可決しました。

2018年9月6日に発生した北海道胆振東部地震では、札幌市内において観測史上最大となる震度6弱を記録しました。北海道全域における約2日間の停電（ブラックアウト）やその後の節電要請などにより、市民生活・事業活動に大きな支障が生じました。このような中、都心のコージェネレーションシステムや市有施設等の太陽光発電設備、市民・事業者所有の次世代自動車、札幌市・室蘭市所有の燃料電池自動車（FCV）が災害時の非常用電源として活用されました。

2018年9月に札幌商工会議所が実施した会員企業への調査結果では、地震に伴う被害や影響の内容として、地震による直接的な被害よりも、停電による影響を挙げる回答が上位を占めるなど、非常時における電源確保が課題となっています。



避難所の非常用電源として、太陽光発電を活用

図 3-14 北海道胆振東部地震における
学校太陽光発電設備の活用事例



市役所本庁舎内で実施した携帯電話の充電サービスの電源として、本庁舎非常用発電機と併せて公用車FCVから給電

図 3-15 北海道胆振東部地震における
燃料電池自動車（FCV）の活用事例

3.3 旧計画の進捗・評価

3.3.1 札幌市温暖化対策推進計画の進捗・評価

札幌市の温室効果ガス排出量は、節電や省エネルギーの取組が浸透してきたことなどにより、2012年をピークとして減少していますが、今後の目標達成に向けては、住宅・建築物の高断熱・高气密化や再生可能エネルギーの導入拡大に向けた取組を強化する必要があります。

札幌市の温室効果ガス排出量は、人口や世帯数の増加などにより、1990年以降、2007年まで増減を繰り返しながら増加傾向で推移してきました。2009年から2011年にかけて大きく排出量が減少していますが、これは主に2009年12月の泊原子力発電所3号機の稼働により、電力排出係数が下がったことが要因となっています。その後、2011年3月に発生した東日本大震災を受け、原子力発電所が順次停止したことに伴い火力発電所の稼働が増加した結果、2012年の排出量は過去最大の1,322万t-CO₂となりました。

2015年3月に策定した札幌市温暖化対策推進計画では、目指すべき将来の札幌の姿として「世界に誇れる持続可能な低炭素社会『環境首都・札幌』」を掲げ、この姿の実現に向けて、世界や国の温暖化対策に関する動向、関連する札幌市の計画などを踏まえた温室効果ガス排出量の削減目標を設定しました。

旧長期目標：2050年に温室効果ガス排出量を1990年比で**80%削減**（2012年比で86%削減）

≪目標排出量：187万t-CO₂≫

旧中期目標：2030年に温室効果ガス排出量を1990年比で**25%削減**（2012年比で47%削減）

≪目標排出量：701万t-CO₂≫

2012年以降は、人口や世帯数などが増加を続ける中、節電や省エネルギーの取組が浸透してきたことなどにより、温室効果ガス排出量は減少を続けており、最新実績である2016年は1,208万t-CO₂となりました。ここから旧計画の中期目標を達成するためには、507万t-CO₂の削減（2016年比で約42%の削減）が必要となっています。

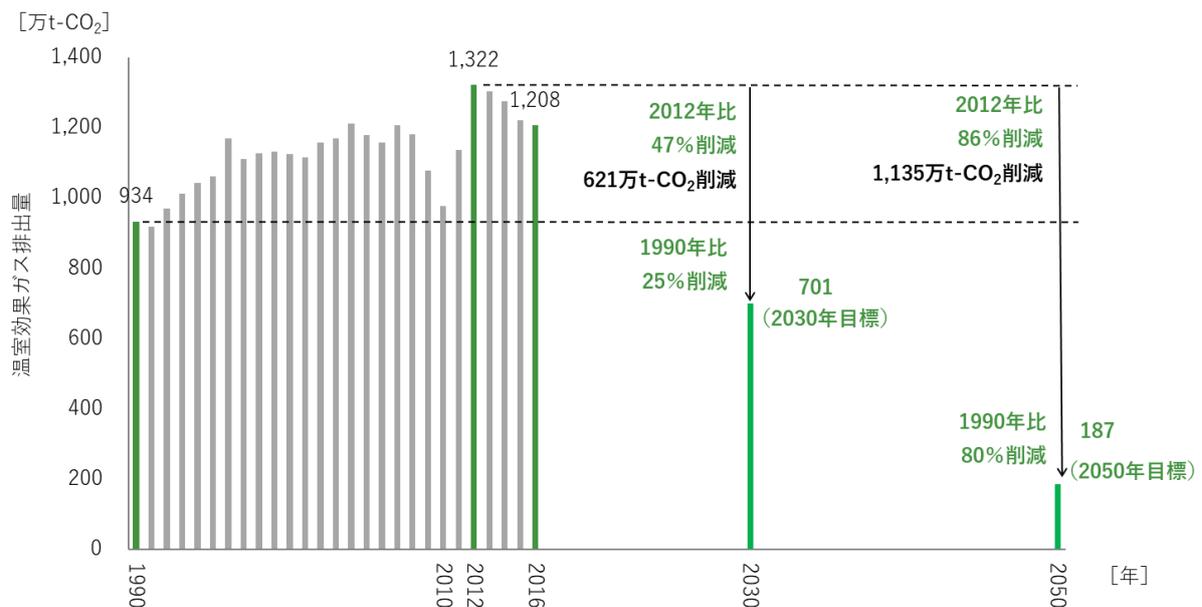


図 3-16 札幌の温室効果ガス排出量の推移・旧目標との比較

2016年度における札幌の温室効果ガス排出量のガス別構成比は二酸化炭素（CO₂）が最も多く、排出量全体の98%を占めています。CO₂排出量の部門別構成比は家庭部門、業務部門、運輸部門の順となっており、これら3部門で約9割を占めています。また、CO₂排出量のエネルギー種別構成比は電力が48%、灯油・重油が19%、ガソリン・軽油が22%、都市ガスが8%などとなっています。

これらの状況に加えて、表3-1に示す成果指標の達成状況、旧計画で掲げた施策等を踏まえると、市民や事業者に対する継続的な普及啓発や補助制度などの支援策を通じて、節電や省エネルギーの取組が浸透したことにより、温室効果ガス排出量の削減が進んだと考えられます。

一方、今後の目標達成に向けては、CO₂排出量のエネルギー種別構成比を踏まえると、電力の対策として再生可能エネルギーの一層の普及拡大、灯油・重油・都市ガスなどの熱利用エネルギー対策として住宅・建築物の高断熱・高气密化に向けた取組を強化する必要があります。

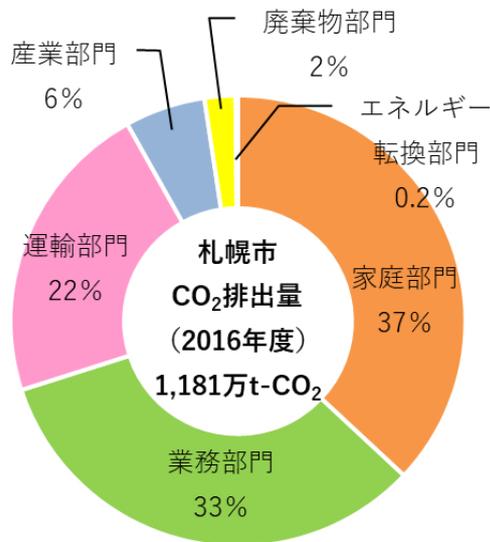


図 3-17 札幌のCO₂排出量の部門別構成比 (2016年度)

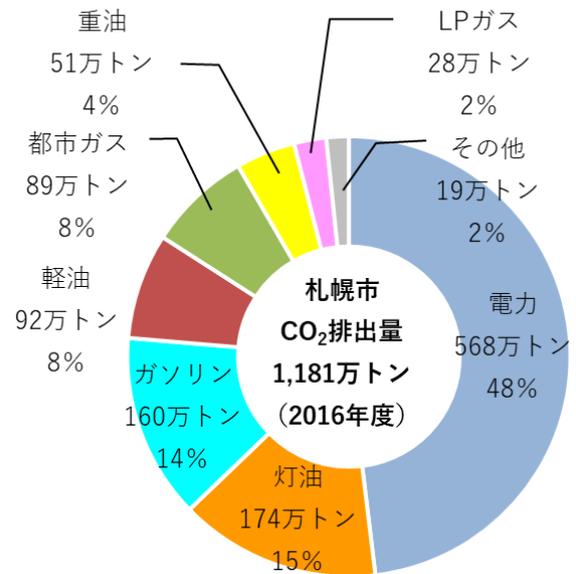


図 3-18 札幌のCO₂排出量のエネルギー別構成比 (2016年)

表 3-1 旧計画における成果指標の達成状況

成果指標	2012年	2016年	2030年目標
新築戸建住宅の札幌版次世代住宅基準の適合割合	19%	54%	100%
全世帯に対する高効率給湯機器設置の割合	3%	8%	87%
全世帯に対する高効率暖房機器設置の割合	3%	6%	71%
家庭における太陽光発電の導入量	1.4万kW	3.4万kW	53.8万kW
家庭用分散型電源システムによる発電量	0.02億kWh	0.06億kWh	1.9億kWh
環境配慮行動の実践率	61%	62%	90%
事務所、工場などにおける太陽光発電の導入量	0.4万kW	1.5万kW	8.1万kW
事業用分散型電源システムによる発電量	1.7億kWh	1.9億kWh	4.3億kWh
産業・業務の電力需要量	56.5億kWh	56.3億kWh	51.4億kWh
次世代自動車導入台数	4万台	10.3万台	31万台
エコドライブの実践率 (乗用)	15%	33%	25%
エコドライブの実践率 (貨物)	15%	33%	40%
公共交通に対する満足度	75%	67%	90%
保全されているみどりの面積	21,422ha	21,609ha	21,800ha
ペレットストーブの市内導入台数	200台	424台	10,000台
焼却ごみの排出量	43.8万トン	43.2万トン	41.0万トン
リサイクル率	27%	28%	30%
太陽光による発電量	0.2億kWh	0.5億kWh	6.5億kWh
分散型電源システムによる発電量	2.0億kWh	1.9億kWh	6.2億kWh
都心におけるネットワークへの接続建物数	106棟	99棟	124棟
電力需要量	94.0億kWh	90.4億kWh	80.4億kWh

3.3.2 札幌市エネルギービジョンの進捗・評価

今後の目標達成に向けては、住宅の熱利用エネルギー消費量の削減や、市内再エネ、分散電源の導入拡大に向けた取組を強化する必要があります。

2014年10月に策定した札幌市エネルギービジョンでは、目指す姿の基本理念として「エネルギーを創造する環境首都・札幌～低炭素社会・脱原発依存社会を目指して～」を掲げ、熱利用エネルギーと電力の目標を掲げました。

旧熱利用エネルギー目標（2022年度）

年平均1%以上の削減 ⇒ 15%削減（2010年度比）

旧電力目標（2022年度）

2010年度の原子力発電相当分の50%を省エネ、再エネ、分散電源で転換
（再エネは市外からの供給を含む）

熱利用エネルギー消費量については、業務・産業部門では目標を達成していますが、家庭部門では削減量が横ばいとなっており、最新実績である2016年は約30%の目標達成率となっています。

電力消費量については、省エネルギーの取組や市外の再生可能エネルギーの導入は進んでいるものの、再生可能エネルギーや分散電源の導入は緩やかな増加に留まっており、最新実績である2016年は約60%の目標達成率となっています。

今後の目標達成に向けては、住宅の熱利用エネルギー消費量の削減や、市内の再生可能エネルギーや分散電源の導入拡大に向けた取組を強化する必要があります。

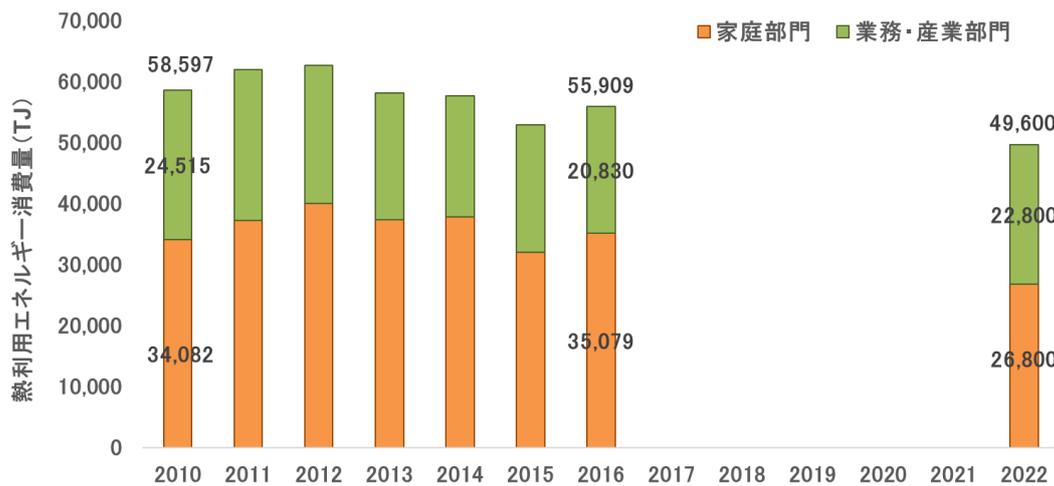


図 3-19 札幌の熱利用エネルギー消費量の推移・目標との比較

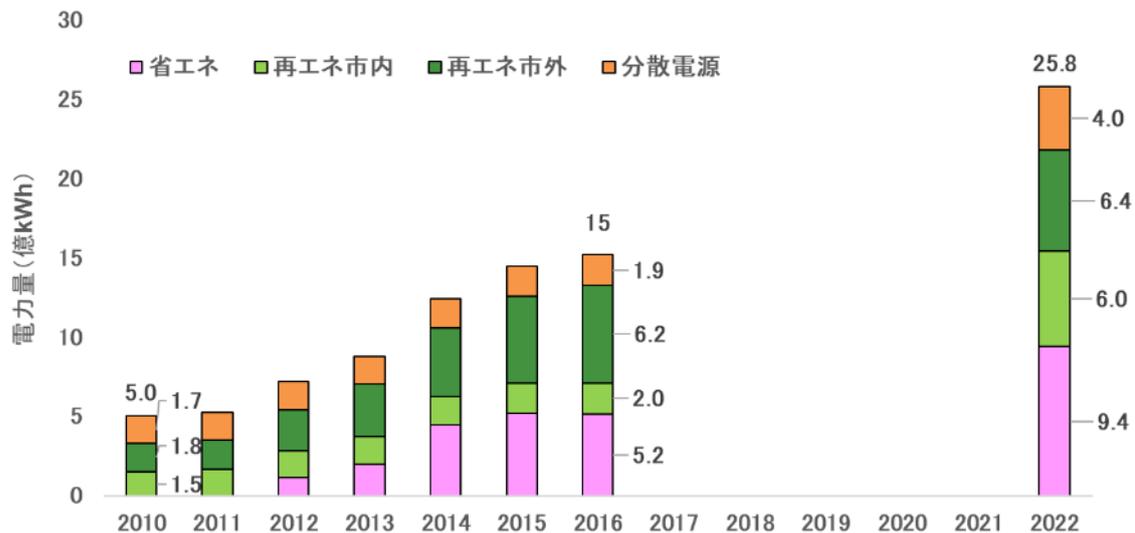


図 3-20 札幌の電力量転換の推移・目標との比較

3.3.3 札幌市役所エネルギー削減計画の進捗・評価

市役所のエネルギー使用量は、横ばいで推移しており、今後の目標達成に向けては、省エネ建築物や太陽光発電など、ハード面の対策を強化する必要があります。

2015年3月に策定した札幌市役所エネルギー削減計画では、札幌市温暖化対策推進計画で掲げる「世界に誇れる持続可能な低炭素社会『環境首都・札幌』」の実現に向けて、率先した取組を進めるため、以下のとおりエネルギー使用量の削減目標を掲げました。

旧目標：毎年平均1%以上（2009年～2022年で13%）のエネルギー使用量の削減

旧計画では、2009年のエネルギー使用量を2022年までに13%削減することを目標とし、6つの基本方針を定めて取組を進めてきましたが、2016年までの12年間の実績では2009年比で約1%の増加となっています。

ここから旧計画の目標を達成するためには、2016年比で約14%が必要となりますが、各部局で定める個別目標の内訳と達成状況等を踏まえると、今後の目標達成に向けては、札幌市域全体と同様に、省エネ建築物や太陽光発電などのハード面の対策を強化していく必要があります。

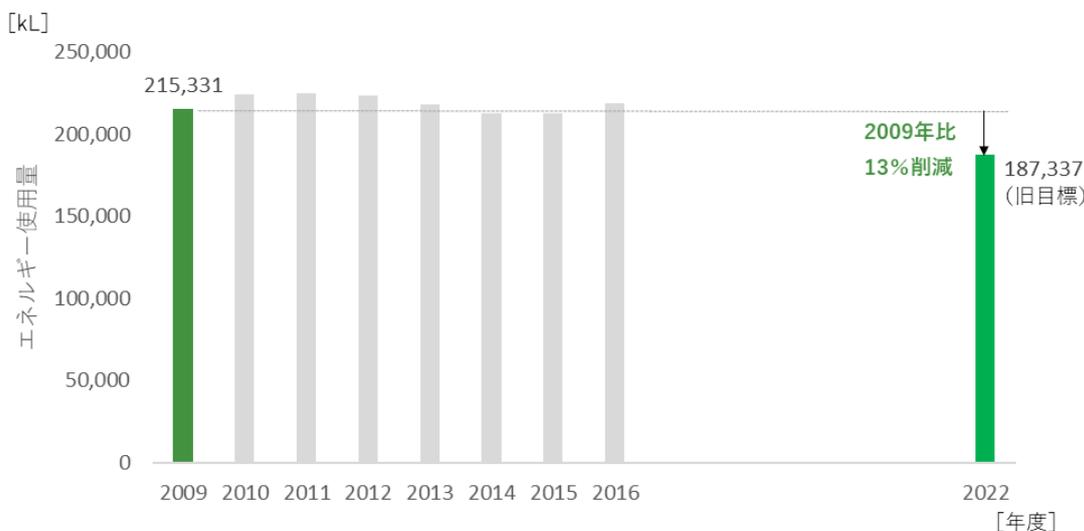


図 3-21 市役所のエネルギー使用量の推移・旧目標との比較

表 3-2 旧計画の推進のための基本方針と具体的な取組

基本方針	具体的な取組
方針1 スマートな省エネルギーを 実践します。	省エネ行動を実践します。
	省エネ設備・機器を導入します。
	省エネ建物を推進します。
方針2 再生可能エネルギーを 最大限活用します。	太陽光発電の導入を推進します。
	再生可能エネルギーの導入を推進します。
	廃棄物発電・熱利用を推進します。
方針3 分散型エネルギー供給拠点の 創出を目指します。	分散電源の導入を推進します。
	エネルギーネットワークの構築と接続を推進します。
方針4 廃棄物の発生・排出抑制、 再資源化を推進します。	廃棄物の発生・排出を抑制します。
	リサイクルを推進します。
方針5 次世代自動車の導入及び エコドライブを推進します。	次世代自動車の導入を推進します。
	エコドライブを推進します。
	公共交通機関の利用を促進します。
方針6 みどりの保全・創出を 推進します。	みどりの保全を推進します。
	みどりの創出を推進します。

市役所の温室効果ガス排出量は、2009年から2010年にかけて減少していますが、これは主に2009年12月の泊原子力発電所3号機の稼働により、電力排出係数が下がったことが要因となっています。

その後は、2011年3月に発生した東日本大震災を受け、原子力発電所が順次停止したことに伴い、火力発電所の稼働が増加した結果、2012年には排出量が過去最大の78.3万t-CO₂となりました。

2014年以降は、市有施設の床面積やエネルギー消費量が増加する中、電力排出係数の改善や再生可能エネルギーの導入などの取組により、排出量は減少しています。

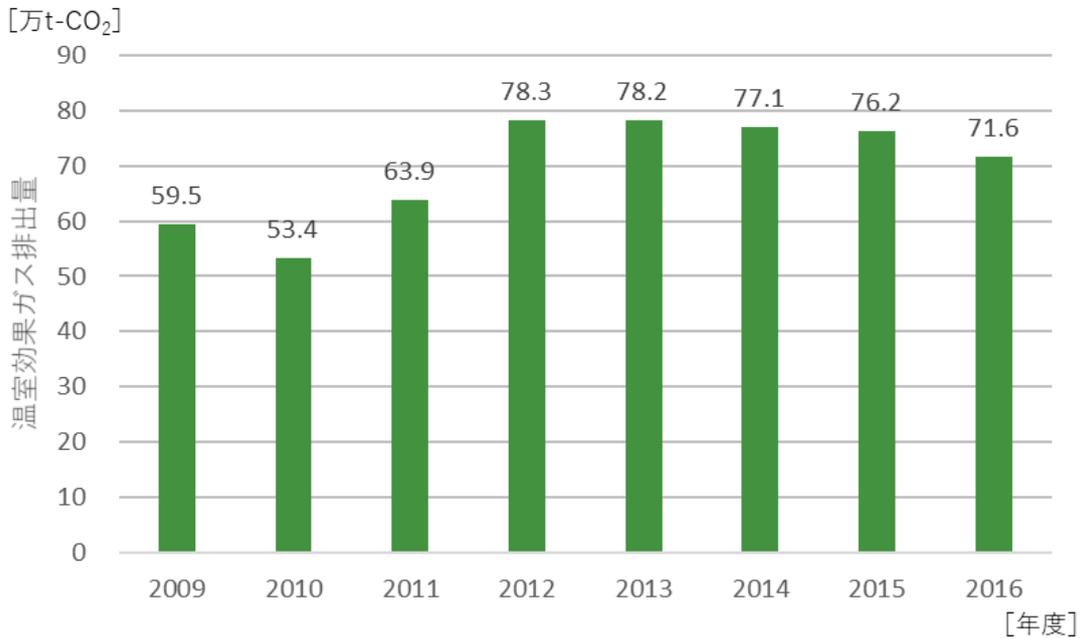


図3-22 市役所における温室効果ガス排出量の推移

2016年の市役所の温室効果ガス排出のガス別構成比は、二酸化炭素（CO₂）が最も多く、排出量全体の93%を占めています。エネルギー種別構成比を見ると、市役所全体では電力の割合が最も多く、次いで廃棄物、都市ガスの順となっています。

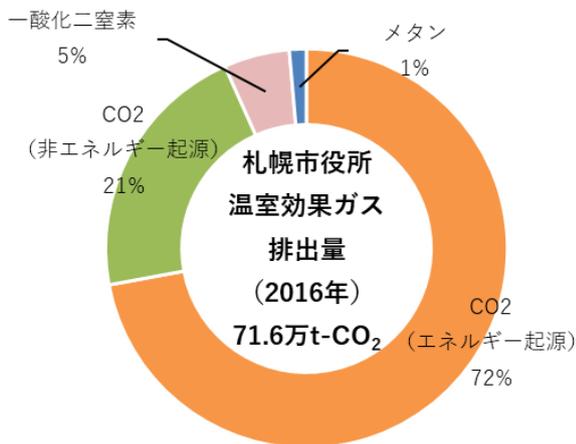


図 3-23 市役所の温室効果ガス排出量のガス別構成比 (2016年度)

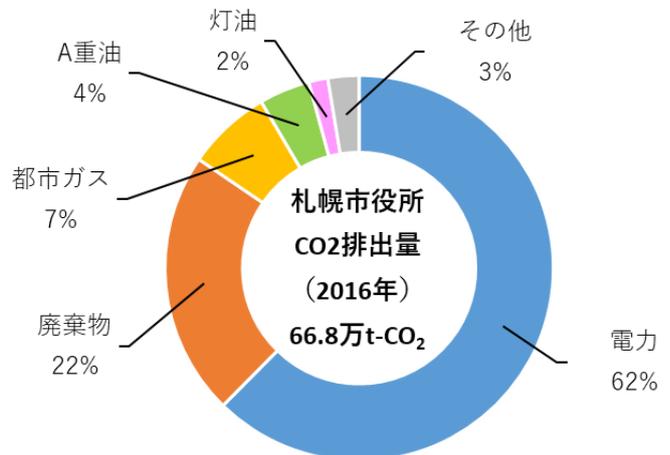


図 3-24 市役所のCO₂排出量のエネルギー種別構成比 (2016年度)

第4章 札幌が目指す2050年のあるべき姿

4.1 札幌が目指す2050年のあるべき姿

世界では、地球規模の環境の危機を反映し、SDGsやパリ協定の採択など、重要な国際的合意が数多く形成されました。パリ協定の発効を受けて世界が脱炭素社会に向けて大きく舵を切り、ESG投資等の動きが拡大している潮流を踏まえれば、今こそ、大きく考え方を転換（パラダイムシフト）していく時機であると考えられます。

札幌市は今後、人口減少や少子高齢化という時代の転換点に直面するとともに、老朽化した都市のリニューアルも必要となります。このような状況であっても、誰もが安心して暮らしていける街を実現するため、気候変動対策を着実に取組、将来にわたって持続可能なまちづくりを進めていく必要があります。

本計画では、気候変動に関する国内外の動向や札幌の地域特性、第2次札幌市環境基本計画で掲げる将来像「次世代の子どもたちが笑顔で暮らせる持続可能な都市『環境首都・SAPP_RO』」や市民意見等を踏まえ、「将来に希望を持てる明るい持続可能な脱炭素社会」の実現に向けて、2050年のあるべき姿を以下のとおり設定します。

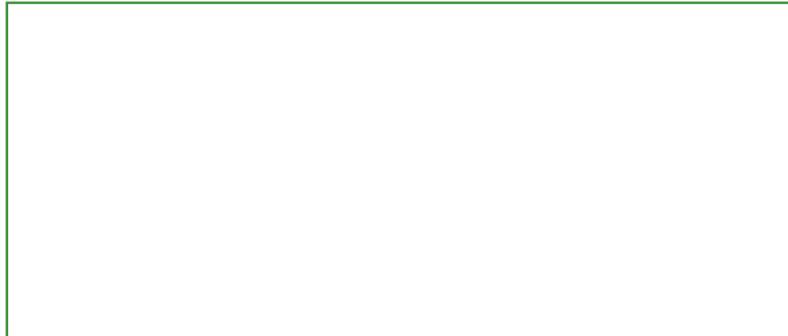
心豊かにいつまでも安心して暮らせるゼロカーボン都市 「環境首都・SAPP_RO」

- 冬は暖かく夏は涼しい、道産木材のぬくもりを感じられる住宅や建築物で暮らし、自然豊かな街を歩くことで、札幌らしい四季の移り変わりを感じながら、人々は健康で快適な生活を送っています。
- 北海道の豊富な再生可能エネルギーや資源、気候変動の影響を活用した脱炭素・循環・適応ビジネスが創出され、足腰の強い北海道経済の中心的な役割を担っています。また、成功モデルを国内外に発信することで、世界の脱炭素化や課題解決に貢献するとともに、技術・人材・投資の集積地となっています。
- AI（人工知能）やICT（情報通信技術）を活用した、災害時にも活用できるインフラ・エネルギーシステムや、人に優しく魅力ある移動システムが構築され、地域資源を持続可能な形で最大限活用する自立・分散型の都市が形成されています。
- 気候変動対策を通じて様々な知識・背景を持つ人々がつながり、協働で課題解決に取り組むことで、お互いに支え合いながら、イノベーションを生み出し続けています。

市民生活のイメージ

事業活動のイメージ

まちのイメージ



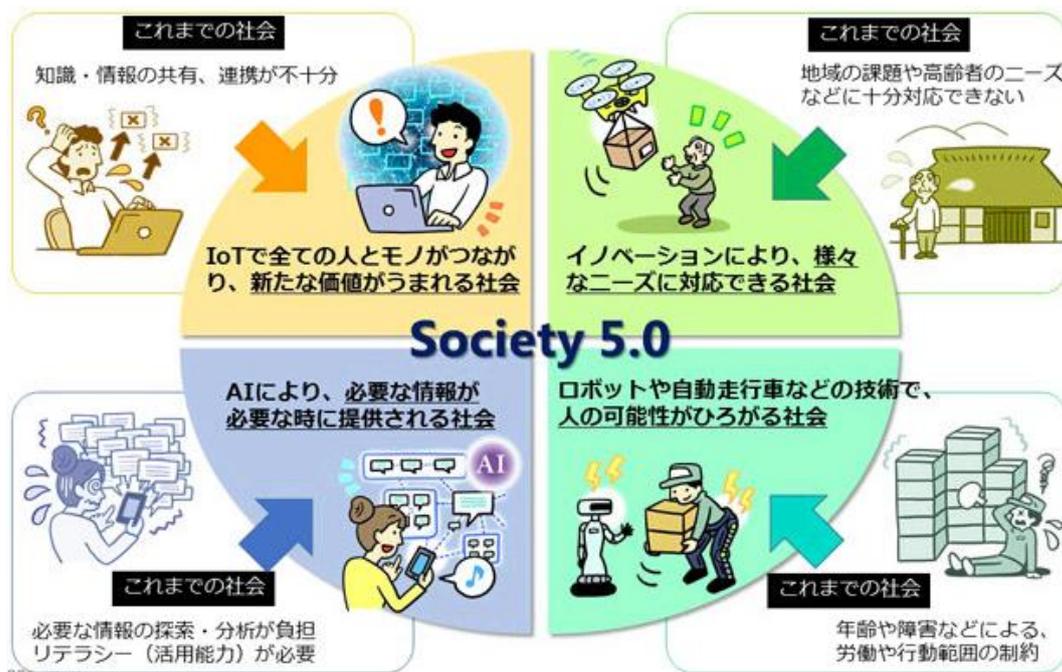
気候変動対策に関する認識の比較

コラム：経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会「Society 5.0」

2016年1月に策定された国の「第5期科学技術基本計画」では、狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、日本が目指すべき未来社会の姿として「Society 5.0」を提唱しています。

Society 5.0では、IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すことで、課題が克服されるとされています。また、人工知能（AI）により、必要な情報が必要な時に提供されるようになり、ロボットや自動走行車などの技術で、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差などの課題が克服されるとしています。社会の変革（イノベーション）を通じて、これまでの閉塞感を打破し、希望の持てる社会、世代を超えて互いに尊重し合える社会、一人一人が快適で活躍できる社会になるとされています。

2050年の札幌のあるべき姿については、「Society 5.0」も踏まえながら設定しています。



資料：Society 5.0「科学技術イノベーションが拓く新たな社会」説明資料（内閣府）

Society 5.0で実現する社会

4.2 取組の方向

「エネルギーの有効利用」と「エネルギー転換」を基本的な方向として、取組を進めていきます。

現在の私たちの暮らしや経済活動は、エネルギーや資源の消費によって成り立っています。日常生活に欠かすことのできない電気、ガス、水道はもちろん、現代社会の基礎になっている運輸、通信などもすべてエネルギーや資源を消費しています。さらに、食品、衣料品など、あらゆる製品はその生産や流通の過程においてエネルギーや資源を消費しています。現在、これらのエネルギーや資源の多くは、利用や焼却時に温室効果ガスを排出する、灯油や天然ガス等の化石燃料、プラスチック等の石油製品に頼っています。

札幌市内で排出される温室効果ガスのほとんどは、市民生活や事業活動に伴うエネルギー起源のCO₂であることから、まずは無駄なエネルギー消費を減らし、効率よく使う「エネルギーの有効利用」を進めるとともに、どうしても必要なエネルギーは私たちの身近に広く存在する再生可能エネルギーを活用する「エネルギー転換」を基本的な方向として、取組を進めていきます。

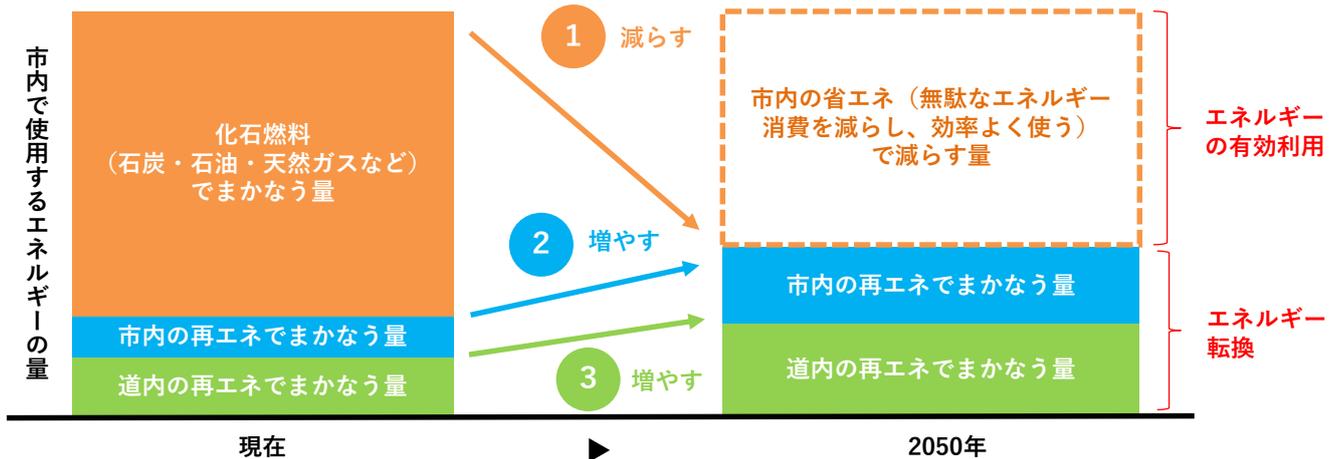


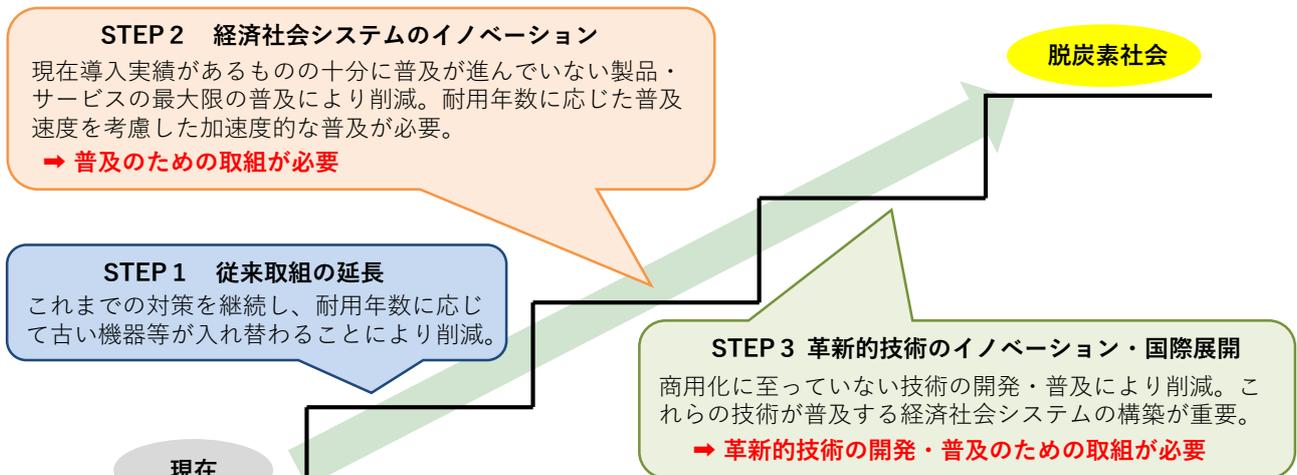
図 4-1 「エネルギーの有効利用」と「エネルギー転換」のイメージ

コラム：温室効果ガスの大幅削減に向けた取組のステップ

2018年3月に公表された環境省「長期大幅削減に向けた基本的考え方」では、従来の取組の延長では温室効果ガス削減は一定程度にとどまるため、大幅削減には更なる対策が必要としています。

具体的には、まずは今ある低炭素製品・サービスを最大限活かすよう普及させることで、相当程度的大幅削減と市場活性化が期待されるとしています。そのため、加速度的な普及を実現させる「経済社会システムのイノベーション」が重要としています。

並行して、民間活力を最大限に活かして、商用化に至っていない「革新的技術のイノベーション」を進めるとともに、これらの技術が普及する経済社会システムを構築しておくことが重要としています。



資料：長期大幅削減に向けた基本的考え方（2018年3月/環境省）より札幌市作成

温室効果ガスの大幅削減の実現に向けた取組のイメージ

4.3 取組推進の視点

4.3.1 環境・経済・社会の統合的向上

気候変動対策は、現在と将来の世代のニーズを両方とも満たすことを具体的に示すことにより、全ての主体に気候変動対策の実践を働きかけていきます。

気候変動問題は市民生活や社会経済活動全般に関わることから、市民、事業者、行政といった全ての主体が参加・連携して取り組むことが必要です。

国の「地球温暖化対策計画」では、地球温暖化対策の基本的な考え方として、第一に「環境・経済・社会の統合的向上」が掲げられており、対策の推進に当たっては、温室効果ガスの排出抑制等だけでなく、産業振興、行財政コスト削減、健康・福祉、防災といった、地域が抱える問題の解決にもつながる施策の推進を図ることとされています。

また、近年、省エネルギー対策や再生可能エネルギーの導入などによって、市民生活や企業活動、自治体運営を向上させるという事例が全国各地で見られるようになっており、得られる効果のエビデンス（根拠）も蓄積されてきています。

これらのことを踏まえ、本計画では、気候変動対策が現在の世代のニーズを満たすとともに、将来の世代のニーズも満たすことを具体的に示すことで、全ての主体に気候変動対策の実践を働きかけていきます。

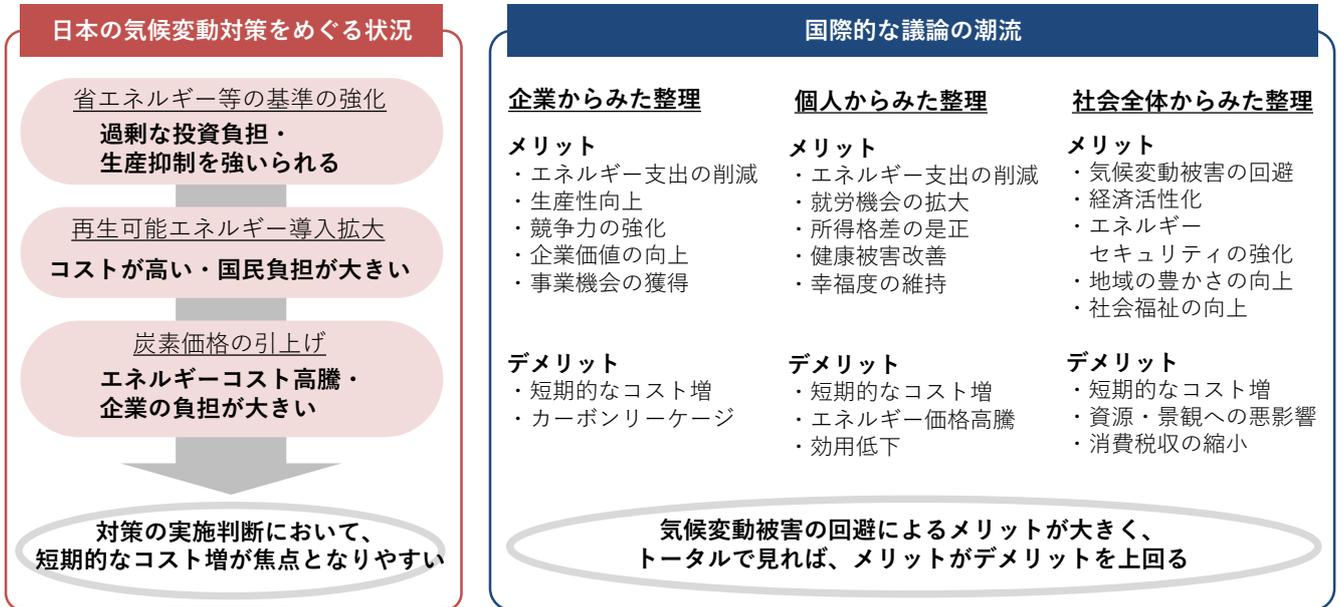


図 4-2 「気候変動対策」を起点とした「環境」「経済」「社会」への波及イメージ

コラム：気候変動対策のメリットとデメリット

環境省では、経済学の有識者からなる「環境と経済の統合に向けた動向調査検討会」を設置し、企業・個人・社会全体それぞれの観点から、気候変動対策のメリット・デメリットについて調査した結果を取りまとめています。

この調査結果によると、気候変動対策の実施について、日本では短期的なコスト増が焦点となりやすく、メリットが十分に議論されていないと指摘されています。一方、国際的な議論の潮流では、気候変動被害の回避によるメリットが大きく、トータルで見ればメリットがデメリットを上回るとしています。



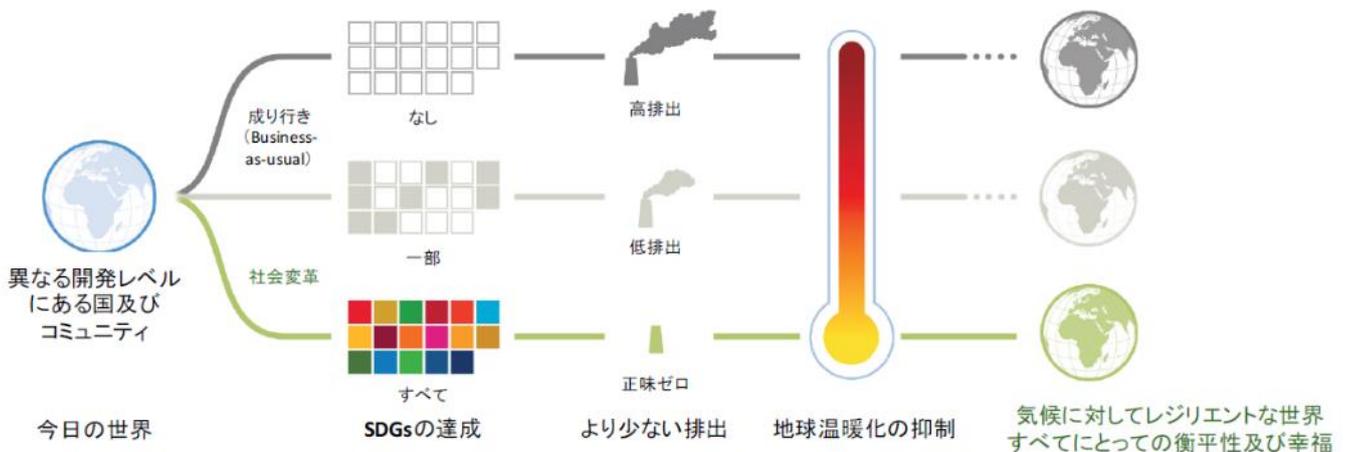
資料：気候変動対策と経済・社会の関係に関する国際的な議論の潮流について（2016年3月/環境省）より札幌市作成

気候変動対策のメリットとデメリット

コラム：温室効果ガス削減とSDGs達成の関係

IPCC「1.5°C特別報告書」では、気温上昇を1.5°Cに抑えるための温室効果ガスの削減策とSDGs間の相乗効果（正の効果）の数はトレードオフ（負の効果）の数より多いと評価されています。具体的には、SDG3（健康・福祉）、SDG7（エネルギー）、SDG12（生産・消費）などの目標と相乗効果がある一方、SDG1（貧困）、SDG2（飢餓）、SDG6（水・トイレ）、SDG15（陸）とはトレードオフのリスクがあることから、適切な対策の実行が必要であるとしています。

また、SDGsを達成し温室効果ガス排出が少ない世界は、気候に対してレジリエント（強靱）な世界であるとともに、地球温暖化を1.5°Cに抑えるために必要な経済社会システムの変革にもつながるとしています。



資料：IPCC「1.5°C特別報告書」の概要（2019年7月/環境省）

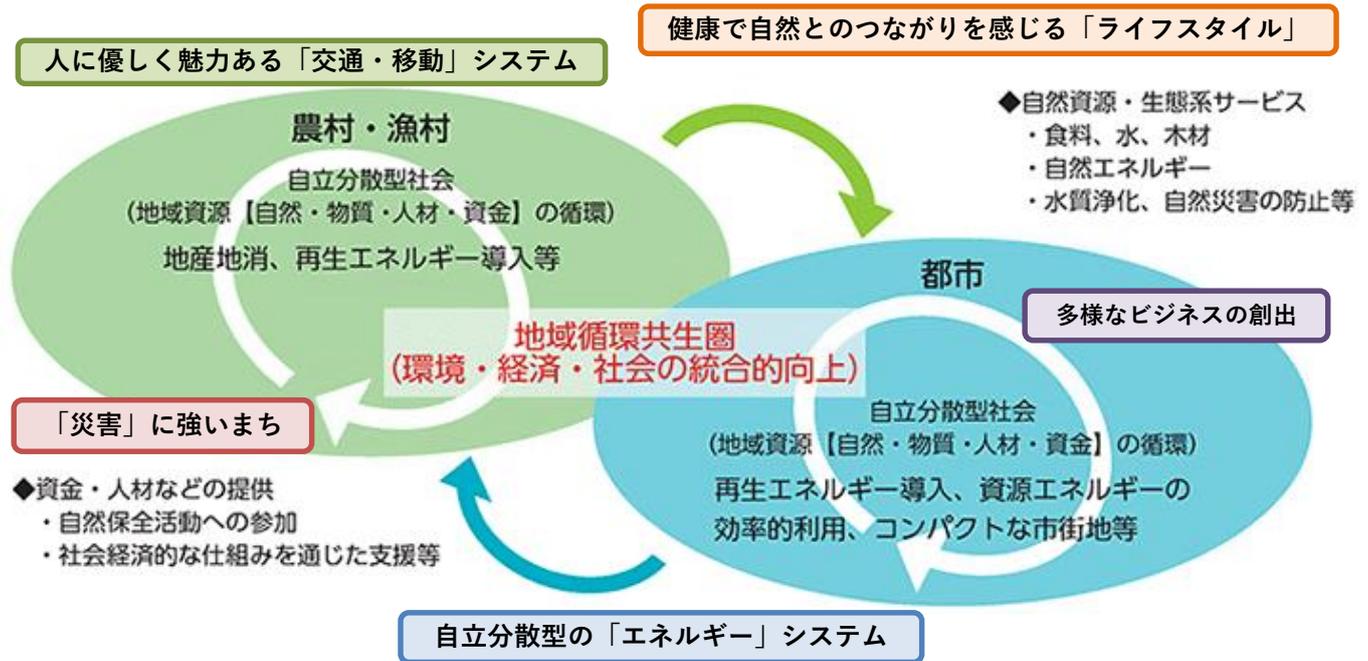
温室効果ガス削減とSDGs達成の関係

4.3.2 道内連携

豊富な再生可能エネルギーや資源を活用した道内連携により、気候変動対策を推進していきます。

現代の経済社会活動は広域にわたっており、都市と地方は補完的な関係にあります。各地域がそれぞれの特性に応じて様々な資源を循環させる自立・分散型の社会を形成しつつ、都市と地方が相互補完によって相乗効果を生み出しながら経済社会活動を行うことで、環境・経済・社会が統合的に向上した持続可能な社会が実現できます。また、都市に生活する私たちは、地方からの農林水産品や自然の恵み等によって自らが支えられているということに気付き、地方を支える具体的な行動をするという視点も重要です。

札幌と北海道の社会・経済は密接不可分であることから、北海道全体の温室効果ガス削減や経済循環の促進、道内の課題解決に貢献することが札幌の役割であるという視点を持ち、道内自治体と連携して気候変動対策を推進していきます。これにより、国が目指している「地域循環共生圏」（地域資源の循環、自立分散型社会の形成）の創造にもつなげていきます。



資料：令和元年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（2019年6月/環境省）より札幌市作成

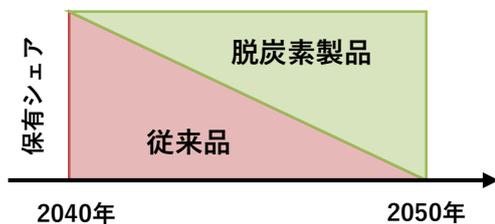
図 4-3 道内連携のイメージ

4.3.3 2050年を見据えた対策

耐用年数が長く、一度建設されると長期にわたって温室効果ガス排出に影響を与える住宅・建築物などの対策を強化していきます。

気候変動対策の推進にあたっては、耐用年数に応じた普及速度も考慮して取組を進めるという視点も重要です。例えば、家電や自動車等の買替サイクルはおおむね10年程度であることから、遅くとも2040年頃までに、今ある技術も含めた脱炭素製品・サービスの販売・導入シェアを最大化することが重要となります。

第3章で示したとおり、札幌のまちは、今後、都市基盤や公共施設、建築物などのリニューアルを一斉に迎えます。特に、住宅・建築物は、耐用年数が長く、一度建設されると長期にわたって温室効果ガス排出に影響を与えることから、対策を強化していきます。



機器（家電、自動車等）の買替サイクルは概ね10年

資料：長期大幅削減に向けた基本的考え方（2018年3月/環境省）より札幌市作成

図 4-4 耐用年数に応じた機器普及のイメージ

第5章 温室効果ガスの削減目標と達成に向けた取組（市民・事業者編）

5.1 温室効果ガスの削減目標

本計画では、パリ協定採択後の脱炭素社会構築に向けた世界の潮流や深刻化する気候変動の影響、IPCC「1.5°C特別報告書」を踏まえ、温室効果ガスの削減目標を以下のとおり設定します。

(1) 2050年目標

温室効果ガス排出量を**実質ゼロ**

(2) 2030年目標

温室効果ガス排出量を2016年比で**56%削減**（2010年比で45%削減）

<目標排出量：537万t-CO₂>

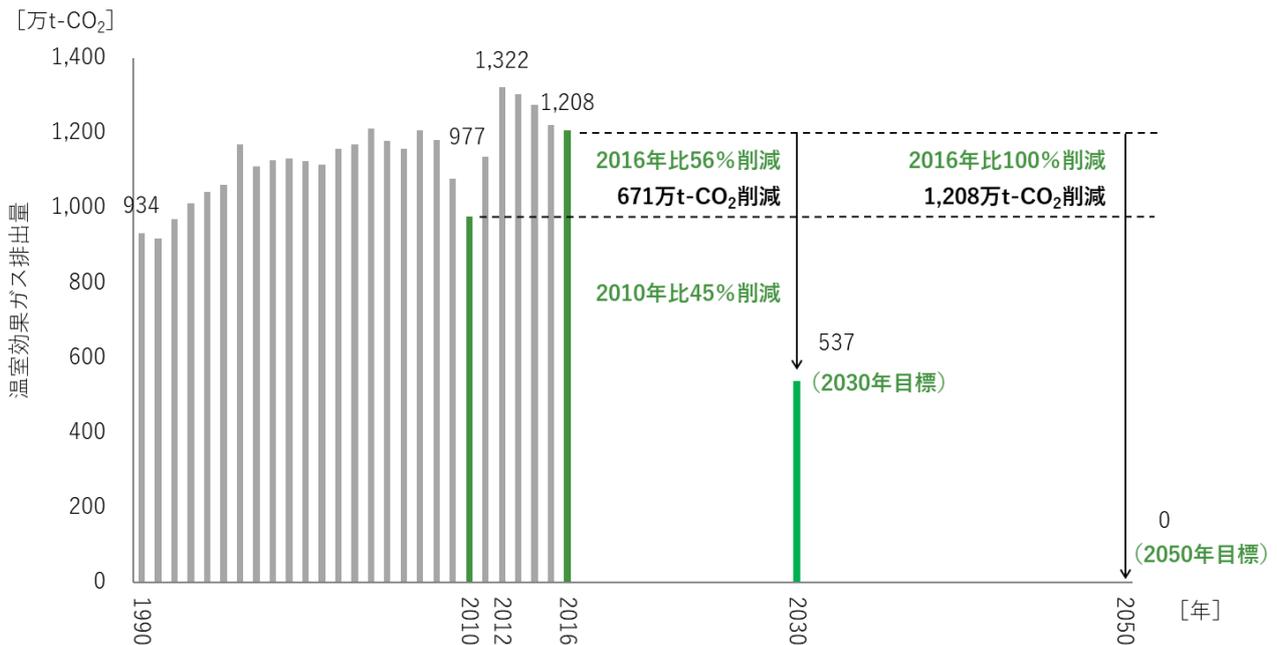


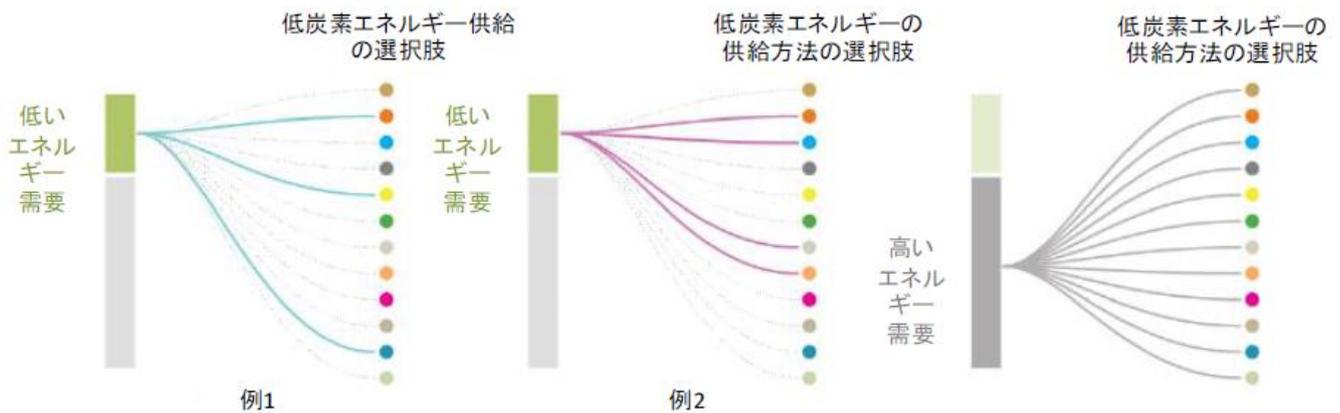
図 5-1 札幌における温室効果ガス排出量の推移と削減目標との比較

コラム：2030年の温室効果ガス排出量の重要性

IPCC「1.5°C特別報告書」では、2030年の温室効果ガス排出量が少ないほど、2030年以降に地球温暖化を1.5°Cに抑えるための対策費用増大のリスクが少なくなると指摘しています。

さらに、エネルギー需要が低ければ、地球温暖化を1.5°Cに抑えるための低炭素エネルギー供給の選択肢をより多くの中から選ぶことができる一方、エネルギー需要が高ければ、選択肢の柔軟性が低下し、ほぼ全ての利用可能な選択肢（水力・風力・太陽光などの再生可能エネルギー、原子力、CO₂除去技術など）を考慮する必要があると指摘しています。

札幌を取り巻く豊かな環境への配慮や将来世代への負担、原発に依存しない社会の実現を目指す札幌においては、再生可能エネルギーの導入だけに頼ることなく、エネルギー需要を下げるための省エネルギー対策により、2030年の温室効果ガス排出量を少なくしていくことも重要となります。



資料：IPCC「1.5°C特別報告書」の概要（2019年7月/環境省）

エネルギー需要とエネルギー供給の選択肢の関係

事例：札幌市の「LEED for Cities and Communities」プラチナ認証取得

札幌市では、2018年に国から「SDGs未来都市」として選定されるなど、SDGsの達成に向けてさまざまな取り組みを進めています。

また、近年は、環境（Environment）、社会(Social)、ガバナンス（Governance）の各分野への取組を判断基準とした投資が注目を集めており、これを評価するものとして、国際的に最も認知されている環境性能評価システム「LEED（Leadership in Energy and Environmental Design）」の認証を受ける都市や企業が国際的に広がりを見せています。

このような状況を踏まえて、札幌の街を世界基準で捉えるとともに、客観的な評価を活用したシティプロモートを展開するため、LEEDの認証システムのカテゴリの1つである「LEED for Cities and Communities」の登録申請を行い、2020年1月、日本の都市では初となる最高ランクの「プラチナ」の認証を取得しました。

「LEED for Cities and Communities」においては、「エネルギー」「水」「廃棄物」「交通」「ひと」の5項目について、1人当たりの温室効果ガス排出量や生活用水使用量、廃棄物分別率等を基に評価されます。札幌市においては特に、1人当たりの温室効果ガス排出量や生活用水使用量が少ないことから、「エネルギー」や「水」の分野で高い評価を受けました。これは行政だけではなく、市民・事業者による取組の成果が評価されたものと言えます。

この評価は、登録している世界の他都市との相対評価によって毎年変わります。脱炭素社会・経済への移行競争が本格化している現状においては、温室効果ガスの排出削減によって国際的な評価を高めながら、私たちの暮らしを取り巻く環境や生活の質の向上、地域経済を支える都市間競争力の強化を図っていくことが重要となります。



札幌市の「LEED for Cities and Communities」プラチナ認証

5.2 2030年目標の達成に必要な温室効果ガス削減量の内訳

2030年目標の達成に向けては、地球温暖化対策推進法第21条に規定される地方公共団体が定める施策を踏まえ、「徹底した省エネルギー対策」、「再生可能エネルギーの導入拡大」、「移動の脱炭素化」、「徹底した資源循環」「ライフスタイル・ワークスタイルの変革」に向けた取組を進めていきます。

2030年目標の達成に必要な温室効果ガス削減量671万トンの内訳は、〔省エネ〕による削減分が約419万トン、〔再エネ〕による削減分が約150万トン、〔移動〕による削減分が約96万トン、〔資源〕による削減分が約6万トンとなります。また、温室効果ガスの排出部門別に置き換えると、家庭部門が約276万トン、業務部門が約251万トン、運輸部門が約96万トン、その他の部門が約48万トンの削減となります。

表 5-1 温室効果ガスの排出抑制等を行うための施策に関する事項とそれに対応する取組

その区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出の抑制等を行うための施策に関する事項 (地球温暖化対策推進法第21条)	2030年目標達成に向けた取組	
その利用に伴って排出される温室効果ガスの量がより少ない製品及び役務の利用その他のその区域の事業者又は住民が温室効果ガスの排出の抑制等に関して行う活動の促進に関する事項	[省エネ] 徹底した省エネルギー対策	[行動] ライフスタイル・ワークスタイルの変革
太陽光、風力その他の再生可能エネルギーであって、その区域の自然的条件に適したものの利用の促進に関する事項	[再エネ] 再生可能エネルギーの導入拡大	
都市機能の集約の促進、公共交通機関の利用者の利便の増進、都市における緑地の保全及び緑化の推進その他の温室効果ガスの排出の抑制等に資する地域環境の整備及び改善に関する事項	[移動] 移動の脱炭素化	
その区域内における廃棄物等の発生の抑制の促進その他の循環型社会の形成に関する事項	[資源] 徹底した資源循環	

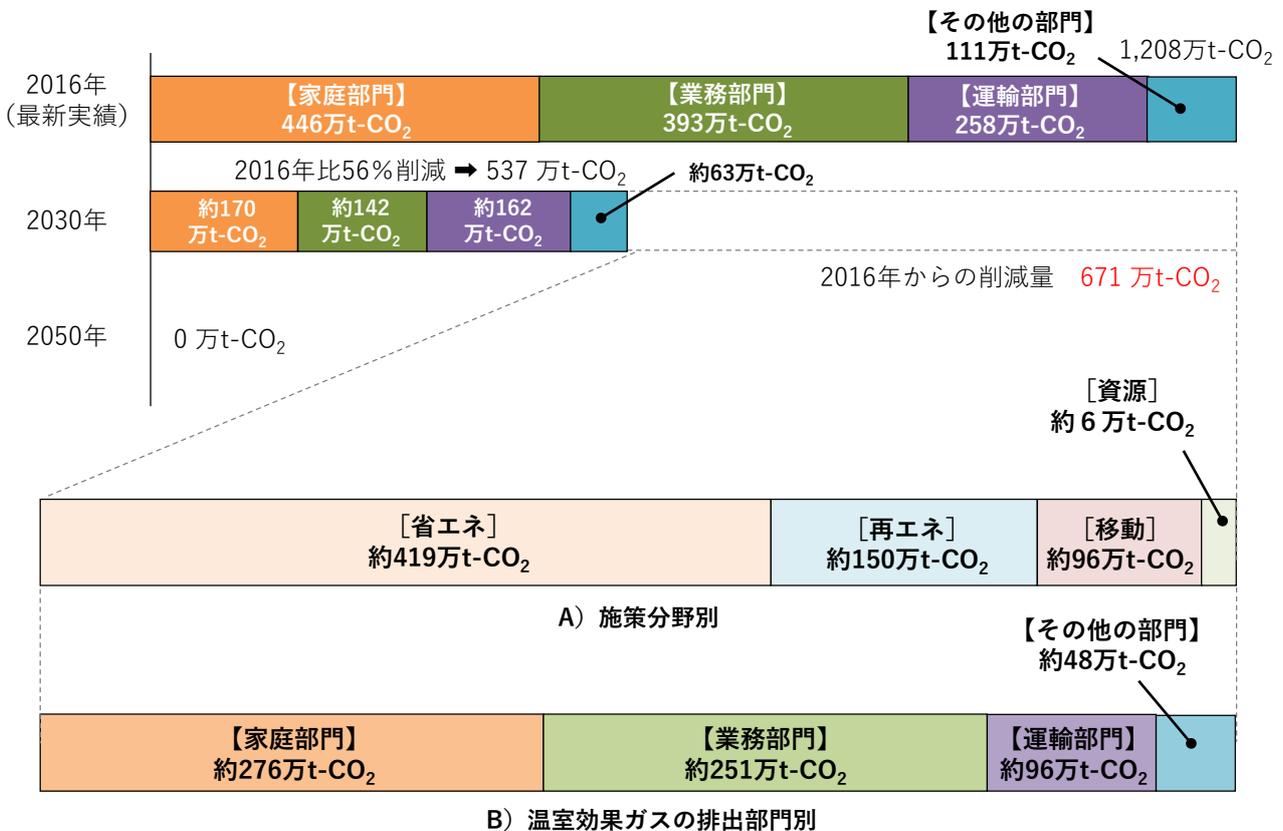


図 5-2 2030年目標の達成に必要な温室効果ガス削減量の内訳

5.3 2030年目標の達成に向けた主な取組

5.3.1 [省エネ] 徹底した省エネルギー対策

2030年の目指す姿

目標削減量：約419万t-CO₂

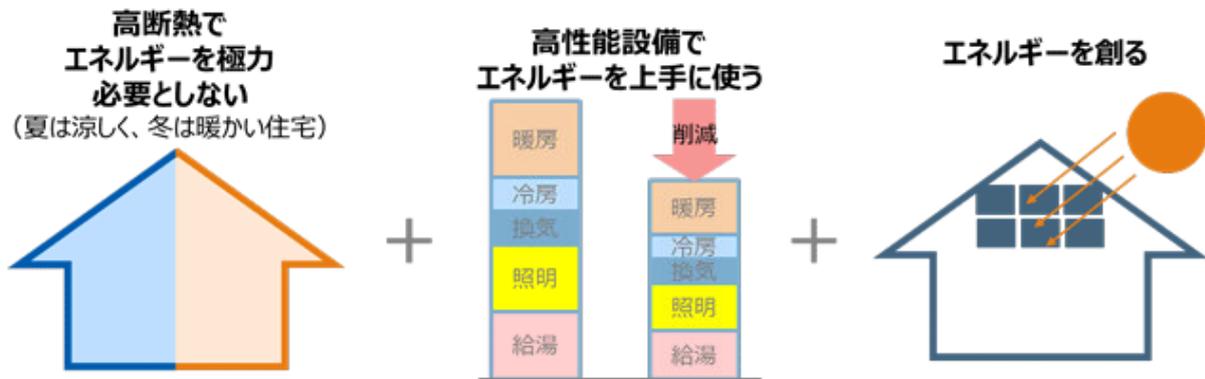
- ◆ 新築の住宅・建築物の全てがZEH・ZEB相当となっています。
- ◆ 暖房・給湯機器のうち、ヒートポンプ式・燃料電池式・地域熱供給など、電気やガスをエネルギー源とするものが約5割普及しています。
- ◆ 住宅におけるLED等の高効率照明と省エネ家電の普及率は100%となっています。

13 気候変動に
具体的な対策を



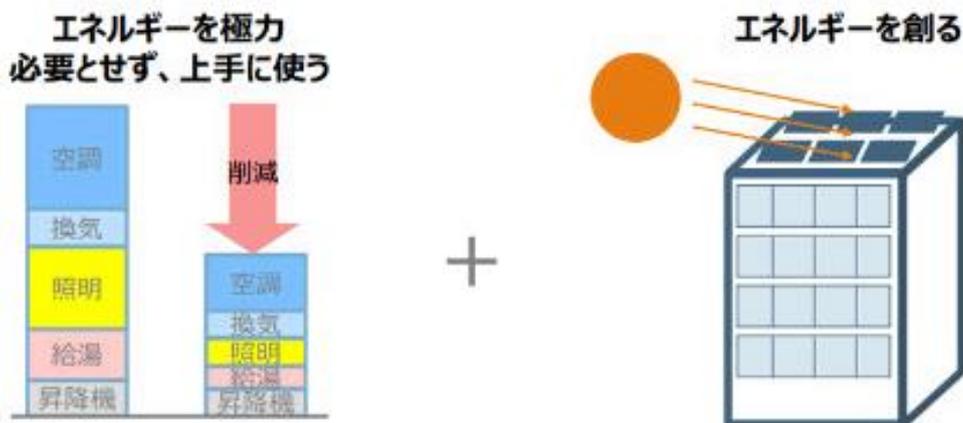
(1) 基本方針

- 市内温室効果ガス排出の約7割を占める住宅・建築物（家庭4割＋業務3割）のCO₂削減に向けて、断熱・気密性能等の向上及び省エネ機器の導入により大幅な省エネルギーを実現したうえで、再生可能エネルギーにより年間で消費するエネルギー量をまかなうことを目指すZEH・ZEBの普及に向けた取組を進めます。
- 冬季の暖房エネルギー消費が多い札幌においては、長期間にわたりCO₂排出に影響を与える新築住宅・建築物の断熱・気密性能を優先して確保していきます。また、毎年新築される住宅・建築物に比べて数多く存在する既存住宅・建築物についても、断熱・気密性能を向上させていきます。
- 暖房・給湯・照明・電化製品などの機器については、CO₂排出量が多い灯油や重油などを使用する機器から、CO₂排出量が少ない電気やガスなどを使用する省エネ機器への転換を進めます。また、都心では、複数の建築物に熱や電気を供給し、地域として高い省エネ性能の確保と再生可能エネルギーの導入を同時に実現する、エネルギーの面的利用に向けた取組も進めます。
- 建築物の設計性能を十分発揮するため、建築物の用途や設備機器構成に合わせて、適切かつ効率的に設備運用を行う、エネルギーマネジメント技術の普及に向けた取組も進めます。



資料：ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）に関する情報公開について（資源エネルギー庁）

図 5-3 ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の概要



資料：ZEBロードマップ検討委員会におけるZEBの定義・今後の施策など（2015年11月/資源エネルギー庁）

図 5-4 ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の概要

(2) 主な取組

ZEHの推進

- ▶ 住宅・建築物のエネルギー性能を年間の光熱費等で「見える化」する制度を構築し、市民・事業者によるZEH・ZEBの選択を促進します。
- ▶ 省エネ計算の技術力の向上や、光熱費等の見える化ツールを活用した建築主への提案力の向上などを目的とした講習会を実施し、建築事業者によるZEH・ZEBの供給を促進します。
- ▶ 札幌市独自の高断熱・高気密住宅の基準である「札幌版次世代住宅基準」に適合する戸建住宅の認定・補助制度を活用し、市民による高断熱・高気密住宅の選択を促進します。
- ▶ 既存住宅の断熱改修に対する補助制度を活用し、市民による窓や外壁などの高断熱・高気密化の取組を促進します。
- ▶ 省エネ・再エネ・蓄エネ機器導入に対する補助制度を活用し、市民による燃料電池や太陽光発電、蓄電池などの導入を促進します。また、国のJ-クレジット制度を活用してCO₂削減効果をクレジット化し、その売却代金をさらなるCO₂削減の財源とすることで、資金循環を図ります。
- ▶ 今後、増加が見込まれる老朽化マンションの対策として、管理組合等への情報提供や相談窓口の設置、セミナー開催などにより、改修時の省エネ化を促進します。
- ▶ 市内住宅ストックの6割以上を占める集合住宅のZEH-M化に向けた検討を進めます。

ZEBの推進

- ▶ 【再掲】住宅・建築物のエネルギー性能を年間の光熱費等で「見える化」する制度を構築し、市民・事業者によるZEH・ZEBの選択を促進します。
- ▶ 【再掲】省エネ計算の技術力の向上や、光熱費等の見える化ツールを活用した建築主への提案力の向上などを目的とした講習会を実施し、建築事業者によるZEH・ZEBの供給を促進します。
- ▶ オフィスビルのZEB化に取り組む意欲的な建築事業者への設計支援により、技術力・提案力の向上を促進するとともに、技術講習会の開催等を通じて、建築事業者によるZEBの供給を促進します。
- ▶ 都心部において、新築・改築時の事前協議、運用報告、公表・表彰、優良取組への支援を行うモデル的な制度を導入することにより、建築物の省エネ化、エネルギーの面的利用、再エネ利用を促進します。
- ▶ 都心部において、大規模な開発計画と連動して、コージェネレーションを導入したエネルギーセンターを整備し、複数のエネルギーセンターを冷水・温水導管ネットワークで連系して効率的に運用します。
- ▶ 事業者向けの省エネ講習会の開催等により、事業者による建築物のエネルギーロス改善を促進します。

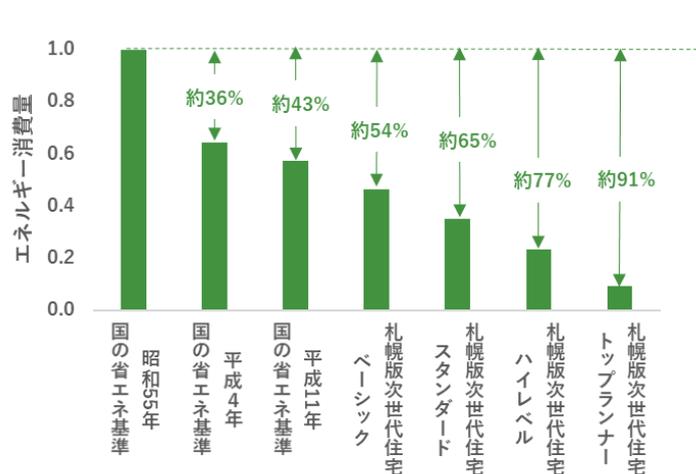


図 5-5 高断熱・高気密住宅によるCO₂排出量の削減効果

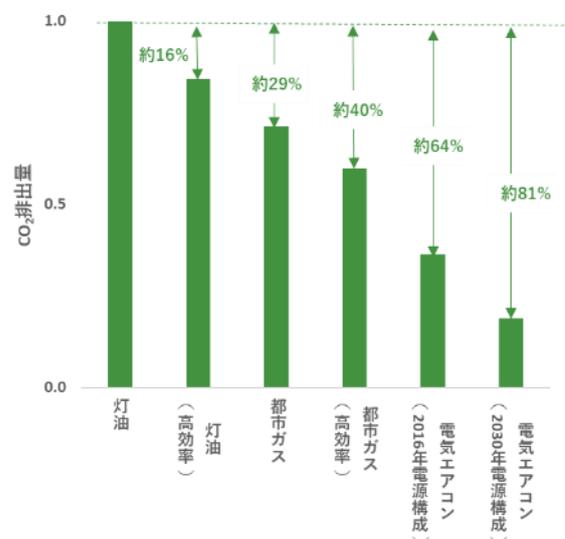


図 5-6 暖房機器によるCO₂排出量の削減効果

(3) 期待される主な効果

社会

- 結露に伴うカビの発生やそれをエサとするダニの繁殖による室内空気汚染の抑制
- 温度差で急激に血圧が上がるヒートショックによる脳・心臓疾患等の予防など、健康寿命の延伸
- 災害等の非常時において必要となるエネルギー需要の削減
- 太陽光発電や蓄電池システムによる台風・地震等の災害時の電源確保
- 真夏や真冬の災害時における暑さや寒さに強い室内環境の確保

経済

- エネルギー消費量の削減に伴う企業の経営基盤の強化
- 自然エネルギーの適切な活用、空調や照明の最適制御などによるビル等の中で働く人や訪れる人の健康・快適性・知的生産性の向上
- SDGsやESG投資といった企業の環境配慮行動に対する評価の高まりなどによる不動産価値や入居する企業の価値の向上
- 省エネビジネスの活性化

環境

- 化石燃料の消費量の減少による大気環境の保全
- 地域熱供給導入による再生可能エネルギーや都市排熱の利用可能性の増加、ヒートポンプエアコンからの代替フロン漏洩の減少
- 環境に配慮した再生可能エネルギーの導入による自然環境の保全

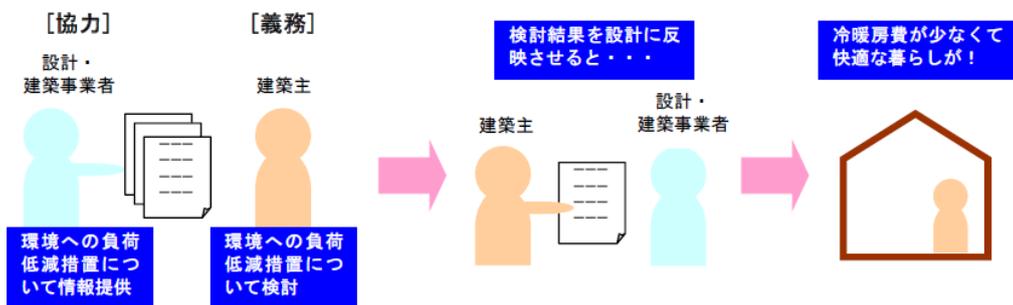
【関連するSDGs】



事例：建築物における環境エネルギー性能検討制度

2019年6月にG20「持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合」が開催された長野県では、省エネルギー性能を客観的に評価できる指標に基づき、建築主による省エネルギーに配慮した建築物の選択を促す制度を設けています。

本制度では、新しく建物を建てるときには、ライフサイクルコストを考慮した総合的な環境への負荷の低減を図る措置について検討することとしており、住宅・建築物のエネルギー性能の「見える化」を行うことは、建築主、設計・建築事業者双方にとってメリットがあるとしています。



■ 建築主にとっては・・・

環境エネルギー性能が良い家は、丈夫で長持ちするうえ、冷暖房に要するエネルギー使用量が少なくなり、特に冬季の寒さが厳しい長野県では、長期的にはおトクです。

■ 設計・建築事業者にとっては・・・

設計段階から建築主と良好な関係を築くことにより、施工後も、建築主から補修やりフォームなどの相談を受けやすくなります。高性能・高付加価値な住宅の施工・販売を扱う頻度が高くなります。

資料：長野県

長野県「建築物における環境エネルギー性能検討制度」の概要

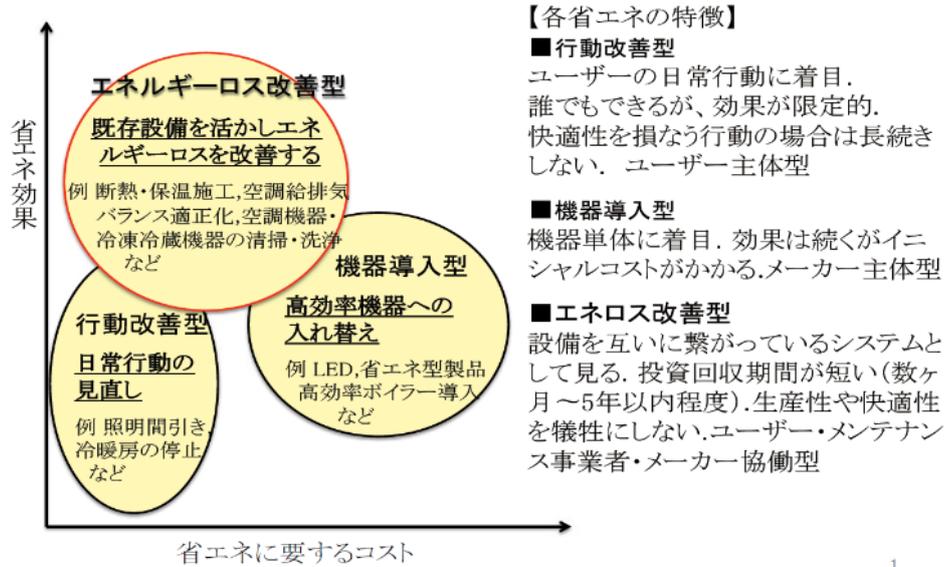
事例：エネルギーロス改善型の省エネ対策

これまでの省エネ対策は、省エネ型機器を新たに導入する「機器導入型」と、日常のエネルギー消費行動を見直す「行動改善型」の2つのタイプが主流であったと言えます。

一方、「エネルギーロス改善型」の省エネ対策は、既存設備をメンテナンスにより機能回復させた上で運用改善を行うことにより、従来型の省エネよりも大きな効果を目指す省エネ対策です。

本市が実施した「札幌型省エネルギービジネス創出事業」では、2012年度から2016年度において、北海道内の業務施設（ビル等）や産業施設（工場等）でエネルギーロス改善型の省エネ対策を実施し、平均で2～3割程度のエネルギー消費量を削減できることを実証しました。

エネルギーロス改善型の省エネ対策の効果は、省エネを実施する側の事業者にとってはエネルギーコストの削減によって経営基盤が強化できる効果、省エネサービスを提供する側の中小事業者（担い手）にとっては新たなビジネスチャンスが生まれるという効果が期待できます。また、札幌市にとっては、地域の中小企業振興（経済）とCO₂削減（環境）を両立する有効な施策となり得ます。



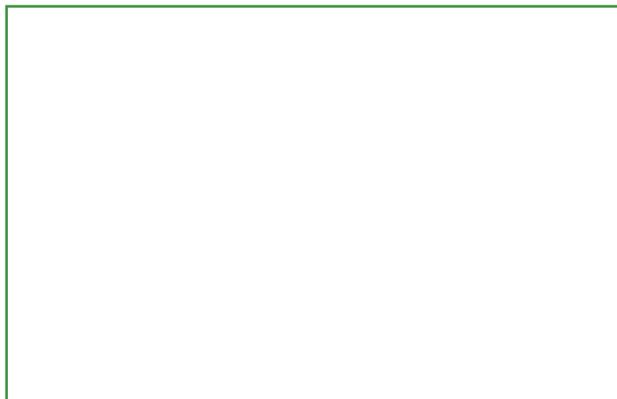
資料：「札幌型省エネルギービジネス創出事業」実施業務報告書（2017年3月）

省エネのタイプ別概念図

コラム：地域熱供給による省エネ対策と再エネ導入

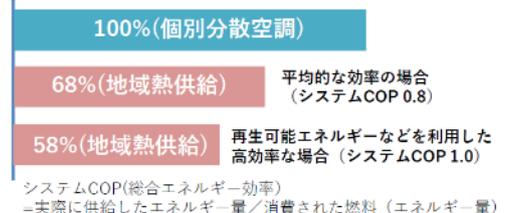
地域熱供給は、一か所又は数か所のエネルギーセンターで冷水・温水などを効率的に製造し、複数のビルなどへ面的にエネルギーを供給する省エネ性能が高いシステムであり、全国の約140地域で導入されています。また、個別ビルでは活用しにくい、地域に存在する再生可能エネルギーや未利用エネルギーを地域熱供給プラントに導入することで、さらなる高効率化につながります。

地域熱供給は、まちづくりとともに進めることによって、経済性（スペースの有効活用、各ビルの設備運転員の省力化）・環境性（CO₂排出削減）・防災性（BCP）など、まちの優れた価値を創出することにつながります。



建物別冷暖房方式と地域熱供給方式の概要

省エネビルにおける地域熱供給方式と個別熱源方式とのエネルギー消費量比較【一例】



資料：地域の最適なエネルギーマネジメントを実現する地域熱供給（2018年11月/資源エネルギー庁）

建物別冷暖房方式と地域熱供給方式のエネルギー消費量の比較

5.3.2 [再エネ] 再生可能エネルギーの導入拡大

2030年の目指す姿

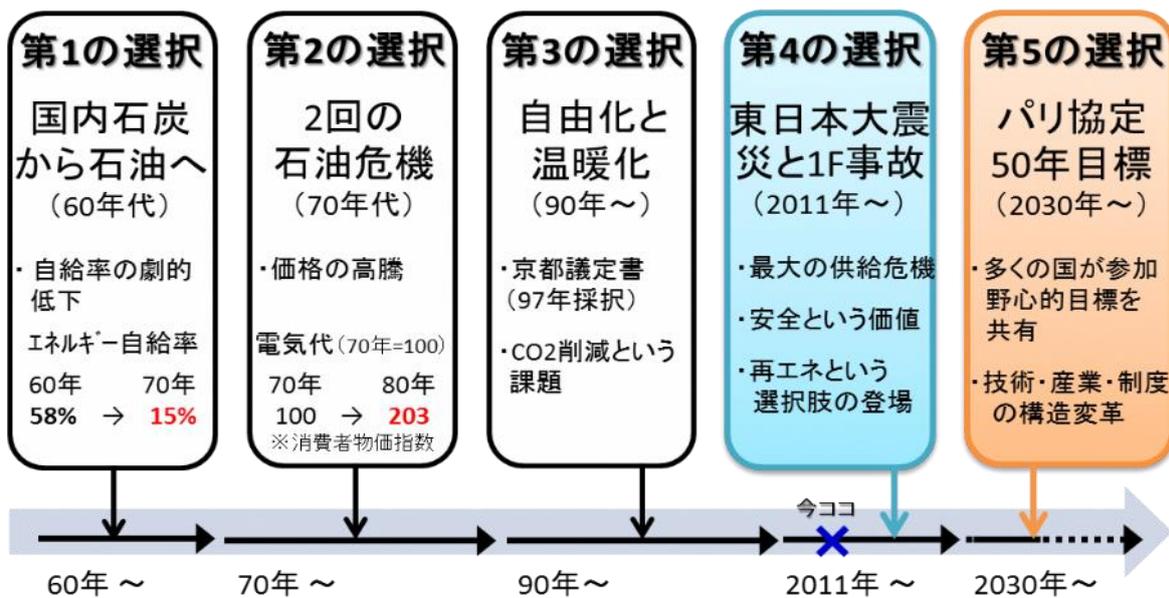
目標削減量 約150万t-CO₂



◆ 札幌市内の電力消費のうち、再生可能エネルギー消費量が約5割となっています。

(1) 基本方針

- 化石燃料から再生可能エネルギーへの転換を進めます。
- 市内の住宅・建築物等においては、大都市でも普及が可能な太陽光発電を中心とした自家消費型の再生可能エネルギーの導入を進めます。
- 住宅・建築物の規模や立地条件等によっては、エネルギー需要の全てを敷地内の再生可能エネルギーで賄うことが困難な場合もあるため、複数の建築物が相互に熱や電気を融通し、地域として再生可能エネルギーの導入を進めるエネルギーの面的利用を進めます。
- 大都市である札幌では、全ての電力需要を市内の再生可能エネルギーで賄うことは困難なことから、北海道内の再生可能エネルギーの利活用も進めます。
- 気象条件によって出力が変動する再生可能エネルギーの導入可能量の増加に向けて、AI・ICT技術を利用したエネルギー管理システムや、ヒートポンプ式給湯器、蓄電池、電気自動車、水素などの需給調整機能の活用を進めます。



資料：エネルギー白書2018（資源エネルギー庁）

図 5-7 エネルギー選択の大きな流れ

(2) 主な取組

建築物等への再生可能エネルギー導入の推進

- 【再掲】住宅・建築物のエネルギー性能を年間の光熱費等で「見える化」する制度を構築し、市民・事業者によるZEH・ZEBの選択を促進します。
- 【再掲】省エネ計算の技術力の向上や、光熱費等の見える化ツールを活用した建築主への提案力の向上などを目的とした講習会を実施し、建築事業者によるZEH・ZEBの供給を促進します。
- 【再掲】省エネ・再エネ・蓄エネ機器導入に対する補助制度を活用し、市民による燃料電池や太陽光発電、蓄電池などの導入を促進します。また、国のJ-クレジット制度を活用してCO₂削減効果をクレジット化し、その売却代金をさらなるCO₂削減の財源とすることで、資金循環を図ります。
- 【再掲】オフィスビルのZEB化に取り組む意欲的な建築事業者の設計支援などにより、技術力と提案力の向上を促進するとともに、技術講習会の開催等を通じて、建築事業者によるZEBの供給を促進します。
- 【再掲】都心部において、新築・改築時の事前協議、運用報告、公表・表彰、優良取組への支援を行うモデル的な制度を導入することにより、建築物の省エネ化、エネルギーの面的利用、再エネ利用を誘導します。
- 学校等の市有施設や未利用地へ民間事業者を活用した太陽光発電設備の導入を行います。

地域への再生可能エネルギー導入の推進

- 都心部を主な供給対象とした地域新電力事業を立ち上げ、清掃工場のバイオマス電力や道内の再生可能エネルギーの利用、地域新電力から市有施設への電力供給契約の検討を行います。
- 地域新電力における再生可能エネルギー由来の電力供給量を増大させるため、道内の風力や太陽光、バイオマス等の発電電力の導入に向けて他自治体との連携体制の構築を進めます。
- 都心部において、地域熱供給への再生可能エネルギーの段階的な導入拡大と、エリア内ビル等への接続を誘導します。
- 都心部において、AI・ICTの活用により、需要側と供給側の熱と電力利用の最適化を図るエリア・エネルギー・マネジメント・システム（AEMS）のあり方を検討し、段階的にシステムを構築します。
- 清掃工場の建て替えに合わせ、高効率なエネルギー回収システムを導入することにより、ごみ焼却エネルギーのさらなる活用を図ります。
- 下水やその処理水、汚泥などが有するエネルギー・資源を積極的に活用します。
- 水素エネルギーの将来の普及に向けて、官民及び道内連携のもと、再生可能エネルギーを活用した水素サプライチェーンを構築し、水素市場の創出を図ります。

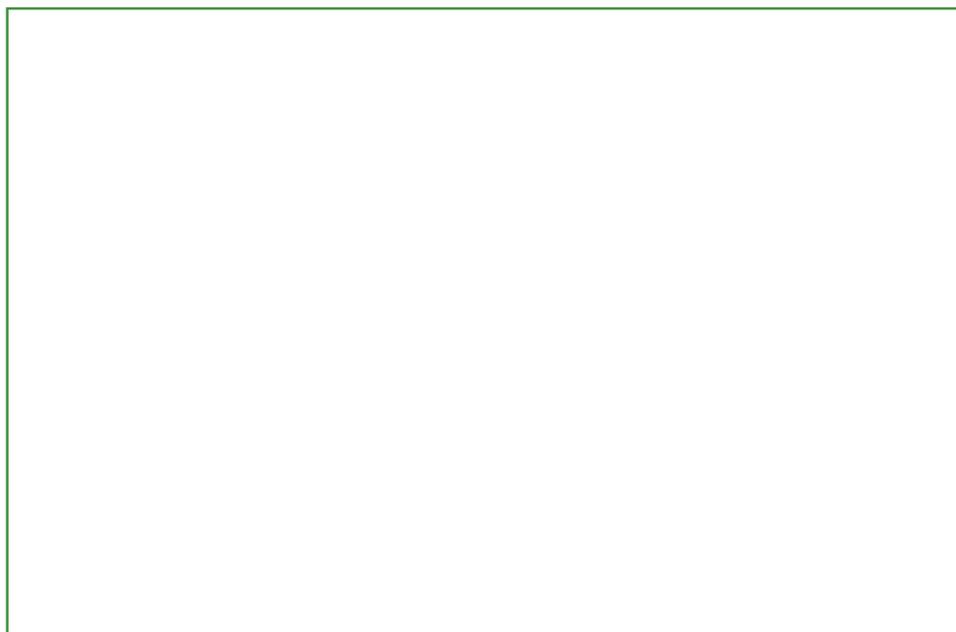


図 5-8 発電方式とライフサイクルCO₂排出量の比較

(3) 期待される効果

社会

- 供給リスクがあり価格変動の大きい化石燃料からの転換によるエネルギーの中長期的な安定確保
- 再エネの多くが分散型で需要地に近接していることによる災害時の強靱性（レジリエンス）の向上
- 再エネで得た収益の地域への還元
- エネルギーの需給関係を通じた地域内のつながりや都市と地方の交流などの地域づくり

経済

- 地域外に流出しているエネルギー代金を再エネ導入に回すことによる地域への利益の還元
- 再エネの需給調整力の確保に向けたIT産業の活性化
- 木質バイオマスの活用による林業の活性化
- 再エネ設備の設置、メンテナンス、資源収集（バイオマス）水素サプライチェーンの構築などによる新たな地域産業の創出

環境

- 化石燃料消費量の減少による大気環境の保全
- 木質バイオマスの活用による森林のCO₂吸収機能の確保、水源の涵養、生物多様性の保全

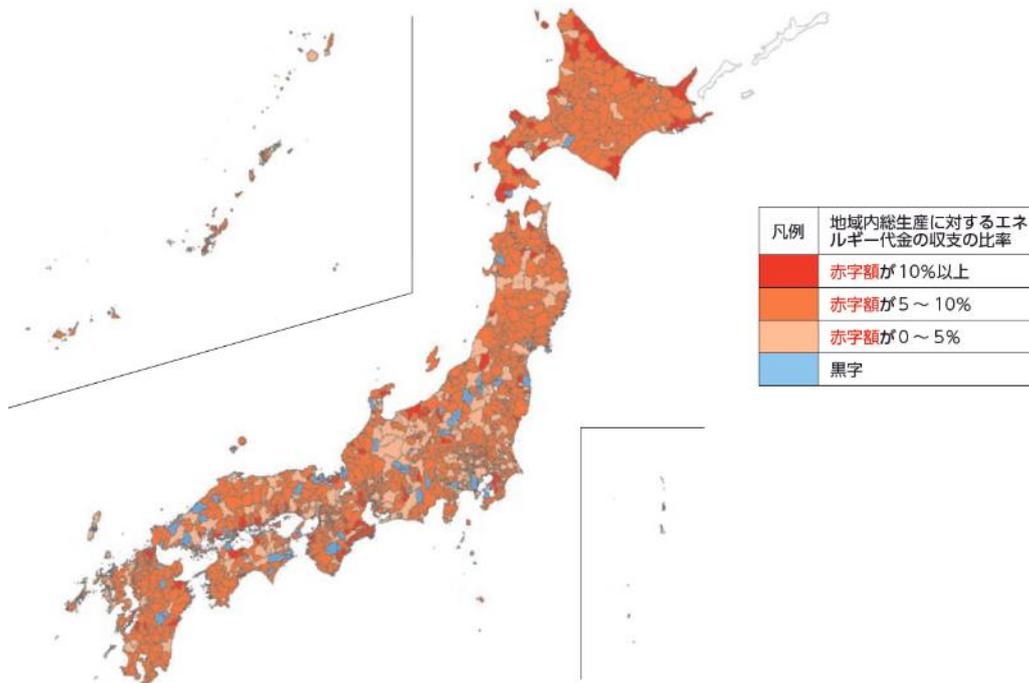
【関連するSDGs】



コラム：地域エネルギー収支の改善による地域経済循環の拡大

環境省の試算によると、2013年時点で9割を超える自治体において地域内総生産に対するエネルギー代金の収支が赤字となっており、札幌においても赤字額が5～10%であり、地域外に資金が流出している状況にあります。

再生可能エネルギーの導入を始めとする気候変動対策により地域のエネルギー収支を改善することは、足腰の強い地域経済の構築に寄与し、地方創生にもつながります。



資料：環境省「地域経済循環分析データベース2013年（2018改訂）版」

各自治体の地域内総生産に対するエネルギー代金の収支の比率（2013年）

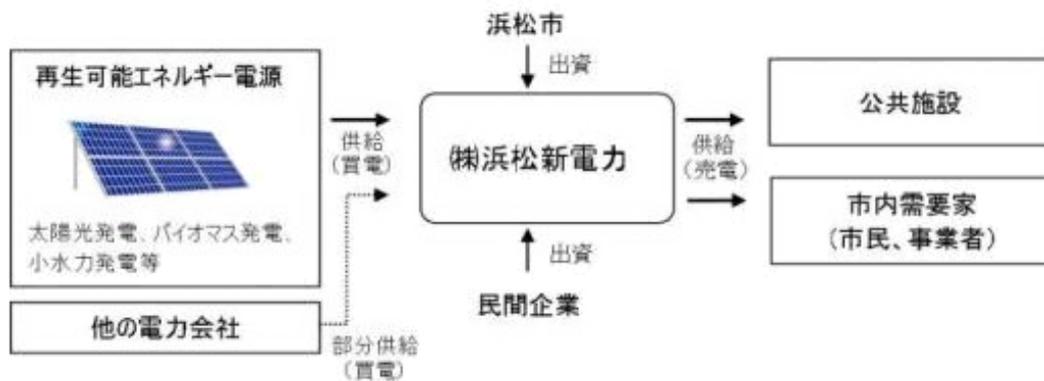
事例：地域新電力によるエネルギーの地産地消

再生可能エネルギーの導入が進むドイツでは、「シュタットベルケ」による地域資源を有効活用した地域エネルギー供給の取組が進んでいます。シュタットベルケとは、自治体が出資し、電力、ガス、水道、公共交通など、地域に密着したインフラサービスを提供する公益事業体のことです。電力、ガス等のエネルギー事業の黒字でバス交通等の不採算事業の赤字を埋めることで、インフラサービス全体を持続的に維持しています。

環境省の調査によると、地方公共団体や地域金融機関が関与し、地域の再生可能エネルギー資源を活用している地域エネルギー企業の数には2019年2月時点で46となっており、取組は全国各地へ広がっています。地域の資源を活用した電力を供給し、エネルギーを効果的に地産地消することで、地域の資金を域内で循環させることが可能となります。

例えば、浜松市では、地域内外の企業8社の共同出資により、政令指定都市として全国初の地域新電力を2015年10月に設立し、2016年4月には電力小売全面自由化に合わせて再生可能エネルギーによる電力等の供給を開始しています。

同社は、日射量が多いという浜松市の地域特性を踏まえ、太陽光発電を中心に、バイオマス発電も加えた市内の再生可能エネルギー等による電力を市内の小中学校等の公共施設や民間事業者へ供給し、エネルギーの地産地消に取り組んでいます。また、電力の売買のみならず、市内の中小企業に対してエネルギー・経営の専門家による無料の省エネ支援を行うなど、地域の総合エネルギーサービス会社を目指した取組を進めています。



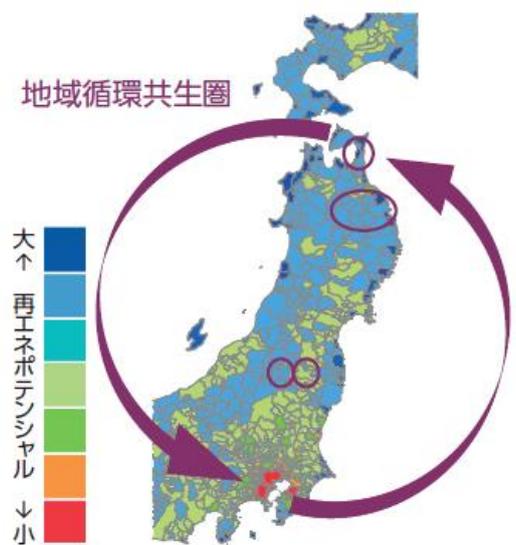
資料：株式会社浜松新電力の設立について
～政令指定都市初！自治体出資の再生可能エネルギーによる地域新電力～
(浜松市ホームページ)

浜松新電力のスキーム図

事例：再生可能エネルギーに関する市町村連携

横浜市は、再生可能エネルギー資源を豊富に有する東北3県の12市町村（青森県横浜町、岩手県久慈市・二戸市・葛巻町・普代村・軽米町・野田村・九戸村・洋野町・一戸町、福島県会津若松市・郡山市）と再生可能エネルギーに関する連携協定を2019年2月に締結しました。この協定により、再生可能エネルギーに基づく相互の連携を強化し、脱炭素社会の実現を目指すこととしており、2019年9月には横浜市内の企業に対する東北地方の再生可能エネルギーの供給が開始されました。

また、横浜市が各地域と連携し、横浜市の年間電力消費量の4倍以上と推計されている連携自治体の再生可能エネルギーのポテンシャルの活用による「再生可能エネルギーの供給」と、住民・企業等の交流の活性化等の「地域活力の創出」に向けて、国等への政策提言を含む実施スキームを検討し、再生可能エネルギーを活用した都市と地方の新たな連携モデルの構築を図ることとされています。



資料：環境省「平成30年版環境白書」より
横浜市作成

地域循環共生圏の新たなモデル構築

5.3.3 [移動] 移動の脱炭素化

2030年の目指す姿

目標削減量 約96万t-CO₂

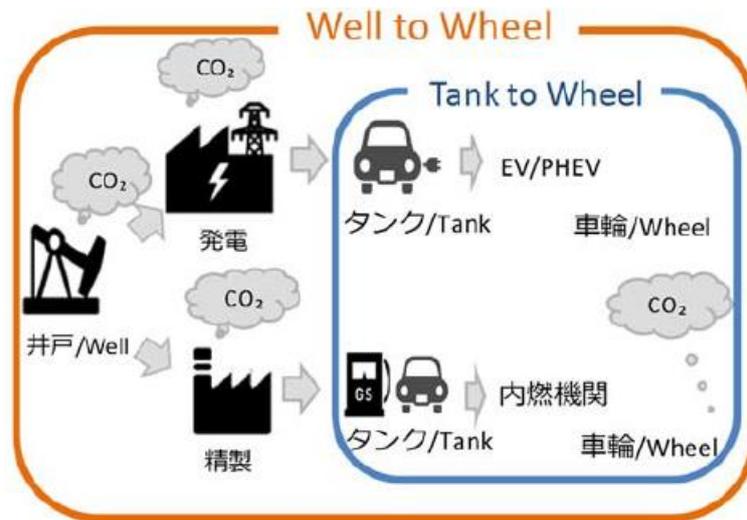
- ◆ 札幌市内で所有されている自動車の約6割が電気自動車（EV）や燃料電池自動車（FCV）などの次世代自動車となっています。
- ◆ 公共交通機関・徒歩・自転車による移動が積極的に選択され、自動車による移動距離が約1割削減されています。

13 気候変動に
具体的な対策を



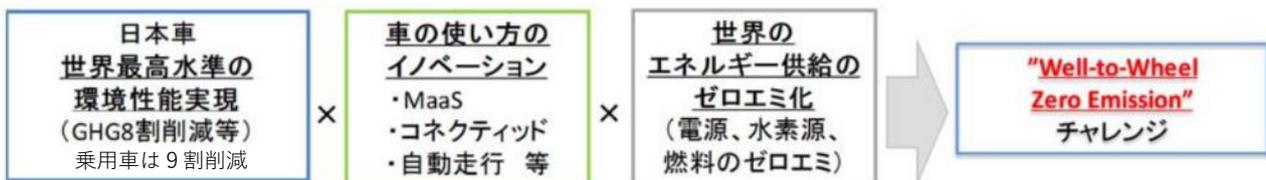
(1) 基本方針

- 市内温室効果ガス排出量の約2割を占める自動車由来のCO₂排出量の削減に向けては、自動車単体の対策とともに、移動に伴うエネルギー使用量を減らす交通対策等のまちづくりが重要となることから、公共交通を軸としたコンパクトな都市の実現に向けた取組を進めます。
- 自動車のCO₂排出量は、走行時のみならず、ガソリン・電気等を製造する過程まで評価することが重要です。自動車の使い方のイノベーション（MaaS、コネクティッド、自動運転等）を活用しながら、電気自動車（EV）や燃料電池自動車（FCV）の普及など、エネルギーの製造から車の走行までのCO₂排出をゼロにするWell to Wheel Zero Emission（ウェル・トゥ・ホイール・ゼロ・エミッション）に向けた取組を進めます。
- 公共交通の利用は、自動車交通量の減少等を通じてCO₂排出量の減少にもつながります。今後とも、公共交通の利用促進に向けた取組を進めていきます。
- コンパクトな都市では、燃料使用を伴う自動車の移動距離が短くなることでCO₂排出量が少なくなります。今後、人口減少が見込まれることから、市街地の範囲を適正規模に保つための取組を進めていきます。



資料：自動車新時代戦略会議 中間整理（2018年8月/経済産業省）

図 5-9 Well-to-Wheel（井戸から車輪まで）の概念図



資料：自動車新時代戦略会議 中間整理（2018年8月/経済産業省）

図 5-10 Well to Wheel Zero Emissionの概要

(2) 主な取組

ゼロエミッション自動車の普及推進

- ▶ 市民・事業者による電気自動車（EV）や燃料電池自動車（FCV）などの導入、事業者による水素ステーションの整備に対する費用の補助、公用車FCVを活用した普及啓発などにより、市民・事業者によるEV・FCVなどのゼロエミッション自動車の選択を促進します。

公共交通利用の推進

- ▶ 公共交通機関の利用促進や自動車利用の適正化を図るとともに、各交通モードの円滑性や連続性を向上させるなど、持続可能な交通システムに向けた取組を進めます。

【取組の例】

- 乗合バスの路線維持やバスロケーションシステムの導入に対する補助を実施するとともに、デマンドバスの導入検討を行うほか、公共交通の利用に対する意識の醸成を図ることにより、市民・事業者によるバス利用を促進します。
- 路面電車のループ化整備の効果や課題を踏まえた延伸検討を進めるとともに、バリアフリー対応の車両や停留所整備の継続、ループ化等による利用者増加に対応した施設整備の推進など、引き続き路面電車のまちづくりへの活用を進めます。
- ICTを活用した交通モード間の連携に向け、決済基盤となるSAPICAの利便性向上を図るとともに、超小型モビリティや自動運転等の新たな交通手段・サービスについて、有効性・実現可能性や既存の公共交通との接続等の調査・検討を行います。

コンパクトな都市の推進

- ▶ 住宅地において、日常的な生活利便機能が立地し、都心や地域交流拠点では、多くの人が利用する公共施設や商業・医療機能が集積するなど、エネルギー効率の高いコンパクトな都市に向けた取組を進めます。

【取組の例】

- 歩いて暮らせるまちづくりに向けて、主に歩道や沿道施設等のハード面に着目し、目指すべきまちの将来像やその実現に向けた効果的な手法等について検討します。
- 老朽化が進んでいる学校施設の改築を行うとともに、小学校の公共施設との複合化を検討します。

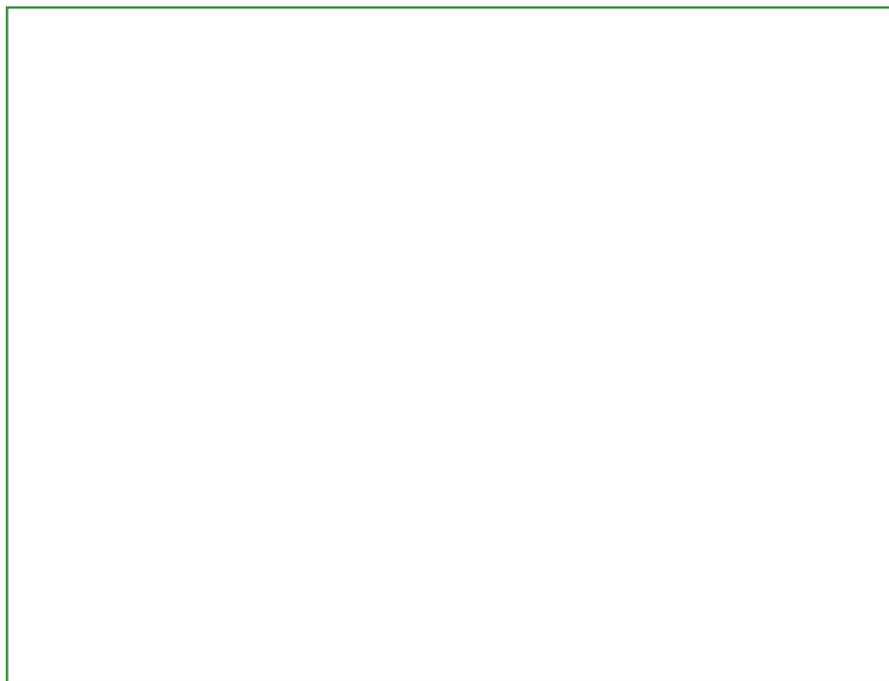


図 5-11 自動車のWell to WheelにおけるCO₂排出量の比較

(3) 期待される効果

社会

- 福祉、商業等の生活サービス機能の維持、アクセス確保など利用環境の向上
- 高齢者の外出機会・歩く機会や距離の増加、市民の健康増進
- 公共交通の維持による自家用車や運転免許を持っていない子どもや高齢者、観光客の移動手段の確保
- 運転機会の減少による交通事故の減少
- 交通渋滞の減少による公共交通機関の定時性の確保
- 次世代自動車の導入による災害時のバックアップ電源の確保

経済

- サービス産業や交通事業者の生産性向上、収益改善による省エネ・再エネ投資の誘発やサービスの向上
- 公共交通利用による外出機会・滞在時間の増加による消費拡大
- 自動車の再エネ需要拡大によるエネルギー代金の地域内循環
- 都市のコンパクト化による除雪等の公的サービスの効率化、公共施設の再配置・集約化等によるインフラの維持管理の効率化
- 都市機能の集約による地価の維持、税収の確保
- 健康増進による医療・介護等の社会保障費の抑制

環境

- 都市機能の集約によるエネルギー消費量の削減、資源利用・廃棄物発生抑制
- 計画的なまちづくりによる良好な景観の確保
- 都市と森林の緩衝帯の確保による野生生物との共生と生物多様性の保全
- 自動車の移動距離・交通量・排気ガスの減少による大気・騒音環境の保全

【関連するSDGs】



事例：公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり

2016年にG7環境大臣会合が行われた富山市では、公共交通を軸とした拠点集中型のコンパクトなまちづくりの取組を全国に先駆けて進めており、その都市構造を「お団子と串」に例えて市民へPRしています。

2006年に開業した富山ライトレールは、旧JR富山港線の鉄道施設を活用し、日本初の本格的LRT（次世代型路面電車システム）として再生した取組です。バス車両や自動車に比べてCO₂排出量が少ない路面電車の特徴を生かし、振動の少ない軌道形式の採用や新駅の設置など利便性を向上させることにより、利用者数は開業前に比べて平日で約2倍、休日で約3.5倍と大きく増加しています。

LRTネットワークの形成と合わせて、都心部や公共交通沿線への居住推進や中心市街地の活性化に向けた取組も進められています。過度に自動車に依存したライフスタイルを見直し、歩いて暮らせる集約型の都市構造への転換を推進しており、中心市街地の人口動態においては、2008年から転入超過（社会増）を維持するとともに、高齢者の外出機会の増加等、まちづくりの効果も現れつつあります。



資料：富山市SDGs未来都市計画
(2019年10月第1版改定)

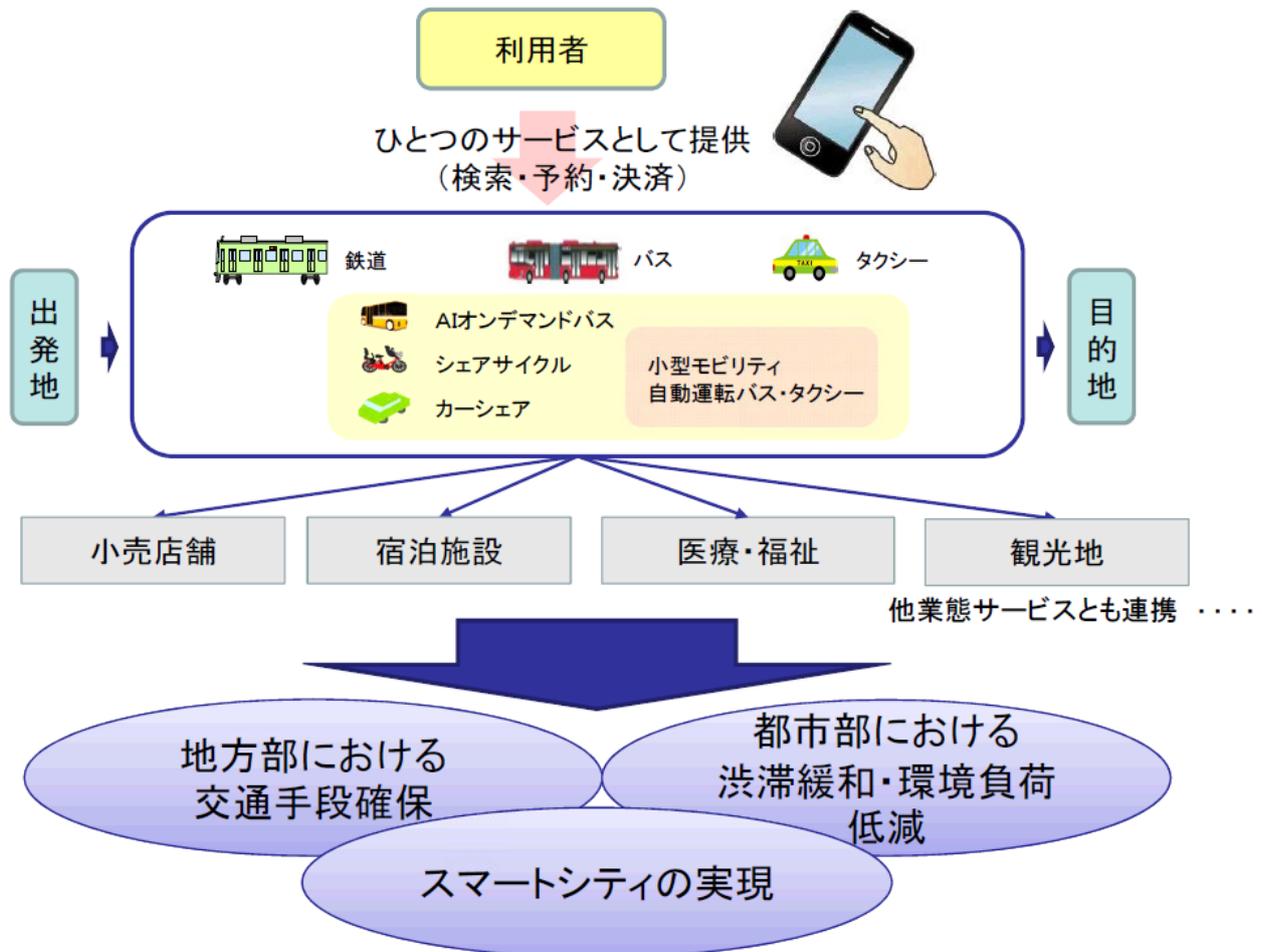
富山市の「お団子と串」の都市構造

コラム：サービスとしての移動

欧州では、環境負荷低減の観点から、自家用車から公共交通への転換促進が大きな潮流となっており、その中で公共交通の活用に関し、様々な移動手法を組み合わせる1つの移動としてとらえるMaaS (Mobility as a Service) と呼ばれるサービスが提供されはじめています。

日本においても、交通事業者を始めとした民間企業を中心に、MaaSのほか、バス・タクシー運行時におけるAIや自動運転技術の活用など、新たなモビリティサービスへの取組が進められています。これらのサービスは、CO₂排出の削減に加え、交通手段の選択肢拡大等による利便性の向上、高齢者の移動手段の確保、混雑緩和や空間利用の効率化など、環境・経済・社会といった様々な分野にインパクトをもたらす可能性があるとされています。

MaaS発祥の欧州では、交通サービスは公的主体により提供されていますが、札幌においては多様な民間主体により多くの交通サービスが提供されていることから、それらの主体と連携しながら、地域特性を踏まえたMaaSを展開していくことが重要です。



資料：日本版MaaSの実現に向けて（2019年4月/国土交通省）

MaaS (Mobility as a Service) の概要

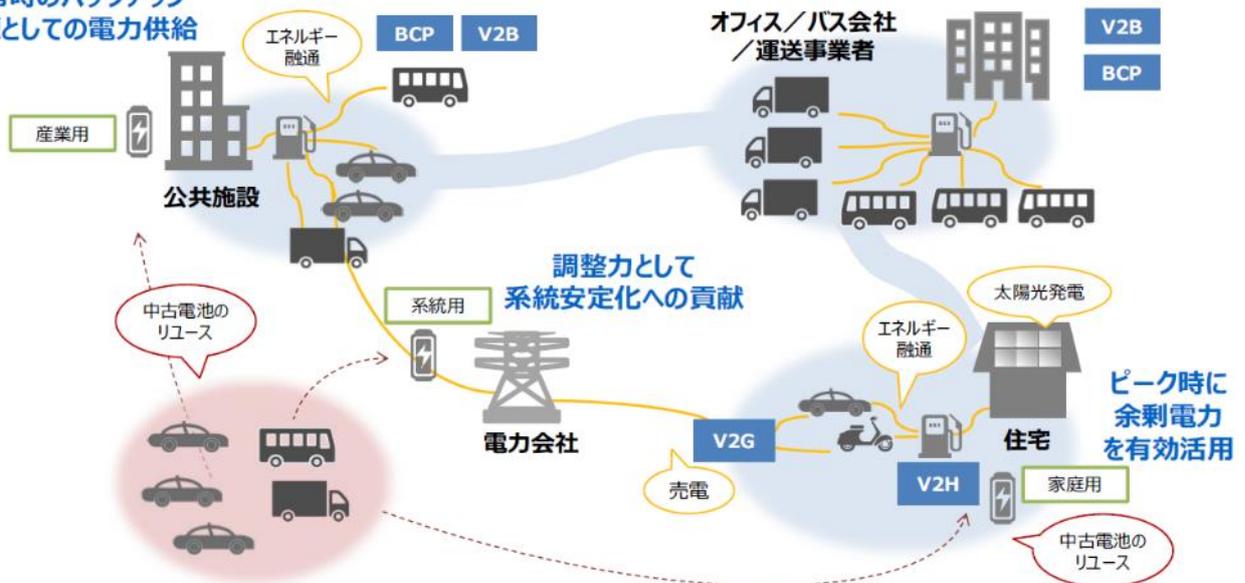
コラム：自動車の新たな社会的価値

20世紀のモータリゼーション（自動車化）は、移動の自由、経済の成長等の恩恵を世界的にもたらした一方で、環境影響や渋滞・事故等の問題が存在したことは否めず、こうした社会的な負の側面は今後の世界的な都市化の進展に伴い一層深刻化するおそれがあります。

このような中、自動車をめぐっては、CASE（ツナガル(Connectivity)・自動化(Autonomous)・利活用(Shared & Service)・電動化(Electric)）といわれる大きな技術革新の波が訪れています。こうした構造変化は、従前のビジネスモデルが大きな変更を迫られるという意味で消極的にとらえられることもありますが、上記の負の側面を解消し、より効率的で、安全で、自由な移動を可能とし、自動車と社会の関係性に新しい可能性を見出すものと積極的にとらえることもできます。

CASEがもたらす自動車の新たな社会的価値としては、電動車の蓄電・給電機能を活用する“エネルギーインフラ”としての価値、公共交通と連携し高度なモビリティサービスを提供する“移動ソリューション”としての価値、モビリティ領域を超えて電動車で入手できるビッグデータを様々なサービスに有効活用する“走る情報端末”としての価値などが期待されています。

非常時のバックアップ 電源としての電力供給

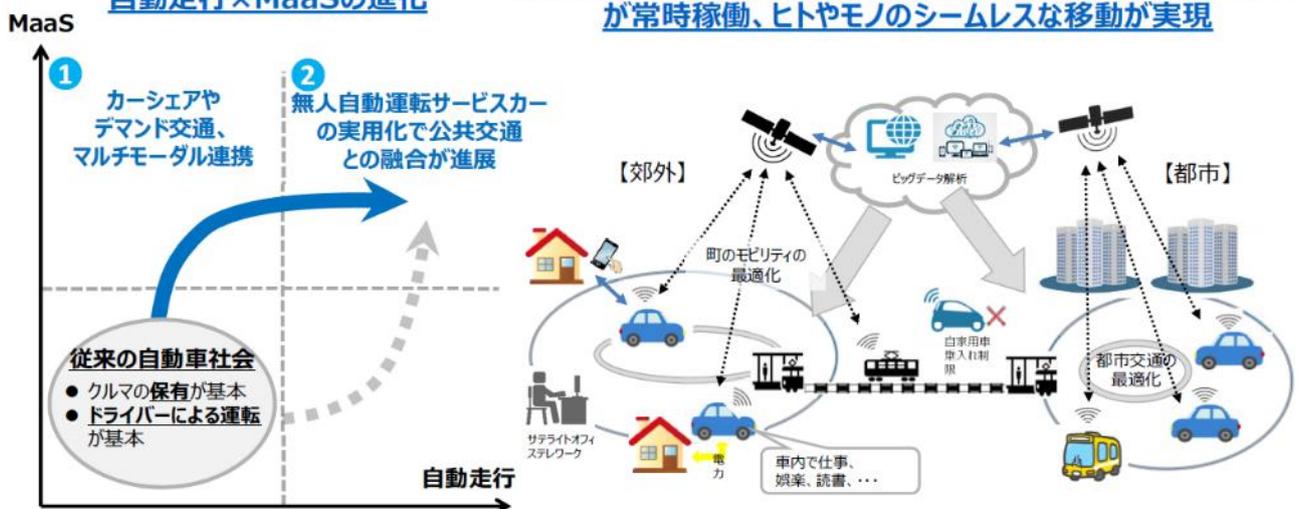


資料：第3回自動車新時代戦略会議（2019年4月/経済産業省）

“エネルギーインフラ”としての電動車の活用イメージ

自動走行×MaaSの進化

新たなモビリティサービスが広く普及、無人自動運転サービスカーが常時稼働、ヒトやモノのシームレスな移動が実現



資料：第3回自動車新時代戦略会議（2019年4月/経済産業省）

“移動ソリューション”としての電動車の活用イメージ

5.3.4 [資源] 徹底した資源循環

2030年の目指す姿

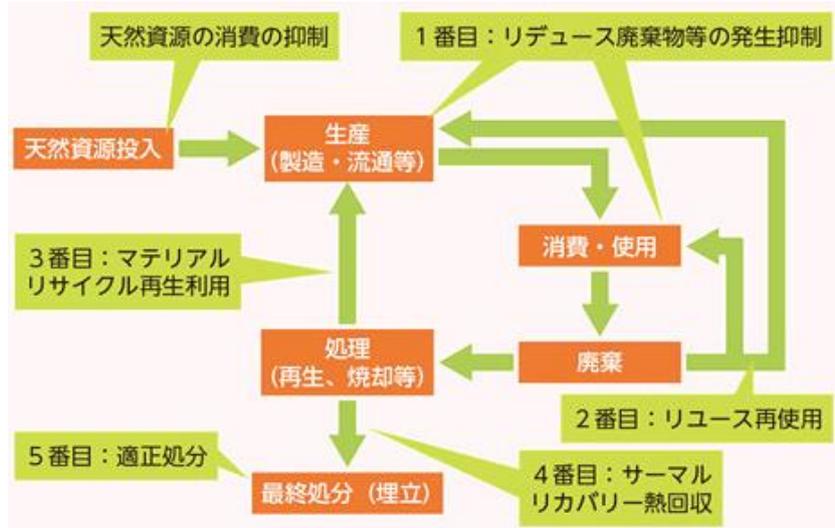
目標削減量 約6万t-CO₂

- ◆ ごみ焼却量が約39万tとなっています。
- ◆ 保全されているみどりの面積が約7万haとなっています。



(1) 基本方針

- プラスチック等の再生不可能な資源については、2Rを優先した3Rの促進に向けた取組を進めます。
- 木材等の再生可能資源については、自然の中で再生されるペースを上回らないペースで利用することが重要であることから、森林・都市緑化等の保全・創出・活用に向けた取組を進めます。



資料：平成26年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書（2014年6月/環境省）

図 5-12 資源循環のイメージ



資料：平成30年度 森林・林業白書（2019年6月/林野庁）

図 5-13 森林資源の循環利用のイメージ

(2) 主な取組

資源循環の推進

- 事業者と連携した簡易包装やレジ袋削減など、プラスチックごみの発生・排出抑制に向けた取組を進めます。
- クリーニング店での古着回収など、合成繊維製品のリユースの促進に向けた取組を進めます。
- 集団資源回収を実施する団体や回収業者に対する奨励金の交付など、分別・リサイクルの促進に向けた取組を進めます。
- 家庭や飲食店等における食品ロス削減や生ごみの水切りなど、生ごみの減量に向けた取組を進めます。

森林等の保全・創出・活用の推進

- 自然環境・景観及び防災などの公益機能上特に保全が必要な森林や、開発のおそれがある森林を、計画的に公有化します。
- 都心での開発や再整備に合わせてみどり豊かな空間創出を推進するため、民有地におけるみどりのオープンスペースの創出や、壁面緑化、屋上緑化、屋内緑地などの取組を支援します。
- 民間開発による都心での緑化活動を促進するため、具体的な計画の参考となる民有地緑化の優良事例を事業者に紹介します。
- 民間の住宅・建築物、公共施設での道産木材の利用促進に向けた検討を進めます。
- 公園や街路樹などで発生する間伐木、剪定枝をバイオマス燃料や園芸材として有効利用します。
- 木質バイオマスストーブの購入補助制度の運用を通じて、市民による木質バイオマス利用を促進します。

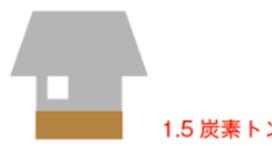
コラム：木材利用によるCO₂削減への貢献

木材は、炭素の固定、エネルギー集約的資材の代替、化石燃料の代替の3つの面で、地球温暖化の防止に貢献します。

樹木は、光合成によって大気中のCO₂を取り込み、木材の形で炭素を貯蔵しています。成長期の若い森林では、樹木はCO₂をどんどん吸収して大きくなります。これに対して、成熟した森林になると、吸収量に対する呼吸量がだんだん多くなり、差し引きの吸収能力は低下していきます、そのため、成熟した森林を伐採し、その木材を住宅や家具等に利用するとともに、植林により再び森林を育てることが重要となります。

また、木材は、鉄やコンクリート等の資材に比べて製造や加工に要するエネルギーが少ないことから、製造及び加工時のCO₂の排出削減につながります。

さらに、木材のエネルギー利用は、大気中のCO₂濃度に影響を与えない「カーボンニュートラル」な特性を持っており、資材として利用できない木材を化石燃料の代わりに使用すれば、化石燃料の燃焼によるCO₂排出の抑制につながります。これに加えて、原料調達から製品製造、燃焼までの全段階を通じた温室効果ガス排出量を比較した場合、木質バイオマス燃料は化石燃料よりも大幅に少ないとされています。

	木造住宅	鉄骨プレハブ住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	 6炭素トン	 1.5炭素トン	 1.6炭素トン
材料製造時の炭素放出量	 5.1炭素トン	 14.7炭素トン	 21.8炭素トン

資料：平成30年度 森林・林業白書（2019年6月/林野庁）

住宅一戸当たりの炭素貯蔵量と材料製造時のCO₂排出量

(3) 期待される効果

社会

- 廃棄物の埋立処分量の減少
- 木材の調湿作用による住環境の改善
- 木材の嗅覚、触覚、視覚刺激による心理的・生理的ストレスの緩和

経済

- 天然資源の投入とそれに伴う資金の域外への流出の抑制
- ごみの減量による運搬・焼却コストの削減
- シェアリング等の2Rビジネスなど、循環産業の活性化
- 林業・木材産業の成長産業化や山村地域の活性化、雇用の創出
- 豊かな自然環境の保全による高付加価値な観光商品や農林水産物等の地域製品の提供

環境

- プラスチックによる海洋汚染の防止
- 木材利用によるCO₂の長期固定や適切な森林管理による生物多様性の保全、水源の涵養

【関連するSDGs】



コラム：食品ロス削減と気候変動対策

2019年8月に公表されたIPCC「土地関係特別報告書」では、2010～2016年に世界で生産された食料の25～30%は廃棄され、その量は世界全体の人為起源の温室効果ガス総排出量の8～10%に相当すると推定しています。

食品ロスを削減することは、その食料を生産するために必要となる農地面積の節約につながり、節約した土地を新規植林やバイオ燃料の栽培に利用することが可能となります。

一方、対策が遅れた場合は、土地をめぐる競争により食料価格が上昇して栄養不足となる人口が増え、食料安全保障が脅かされるとともに、自然の植生を切り開いてでもバイオマス燃料を栽培する必要性が生じるため、生態系に悪影響を及ぼすリスクが増えると予想されています。

このような中、札幌市の家庭から出る生ごみの中には、食べ残しや手つかずの食品が年間約2万トンも捨てられており、4人家族では年間約2万5,000円分もの食品を無駄にしています。

札幌市では、家庭や飲食店等における食品ロス削減に向けて、「日曜日は冷蔵庫をお片づけ。」キャンペーンや、宴会開始後の25分間と終了前の10分間は自分の席での食事などを推奨する「2510（ニコッと）スマイル宴」などの取組を推進しています。



日曜日は
冷蔵庫を
お片づけ。



宴会開始後25分
終了前の10分は
料理を楽しもう。
食べ残しが減って
ニコッと
2510スマイル!

札幌市における食品ロス削減の取組例

5.3.5 [行動] ライフスタイル・ワークスタイルの変革

2030年の目指す姿

目標削減量 ー

- ◆ ライフスタイルの転換により、持続可能な社会の実現に向けた取組が進んでいます。
- ◆ ワークスタイルの転換により、事業者の省エネ行動が進んでいます。

13 気候変動に
具体的な対策を



(1) 基本方針

- 環境・経済・社会の諸課題が複雑に関わっている現代において、環境保全を犠牲にした経済・社会の発展も、経済・社会を犠牲にした環境保全はもはや成立しないことから、気候変動対策を行うことにより環境・経済・社会の課題解決にも貢献することや、経済・社会面から対策を行うことにより、温室効果ガス削減に貢献することにつながる取組を進めます。
- 気候変動問題について関心がない人から気候変動問題の専門家として活動する人まで、人々の気候変動に対する関心度には差があることから、日頃の小さな選択が未来を大きく変えていくという認識を広めるとともに、それぞれの対象者の理解度・実践度に合った方法で気候変動対策に関する正確な情報を発信し、各主体の自主的・積極的な参加を促します。
- これからの消費者は、自らの消費行動が環境・社会等に影響を及ぼすことを認識し、「安さ」や「便利さ」を追求するのみならず、その背後に隠れた社会的費用についても意識することが求められることから、環境・経済・社会のつながりを理解して行動し、課題を解決し、他に広げるための取組を進めます。

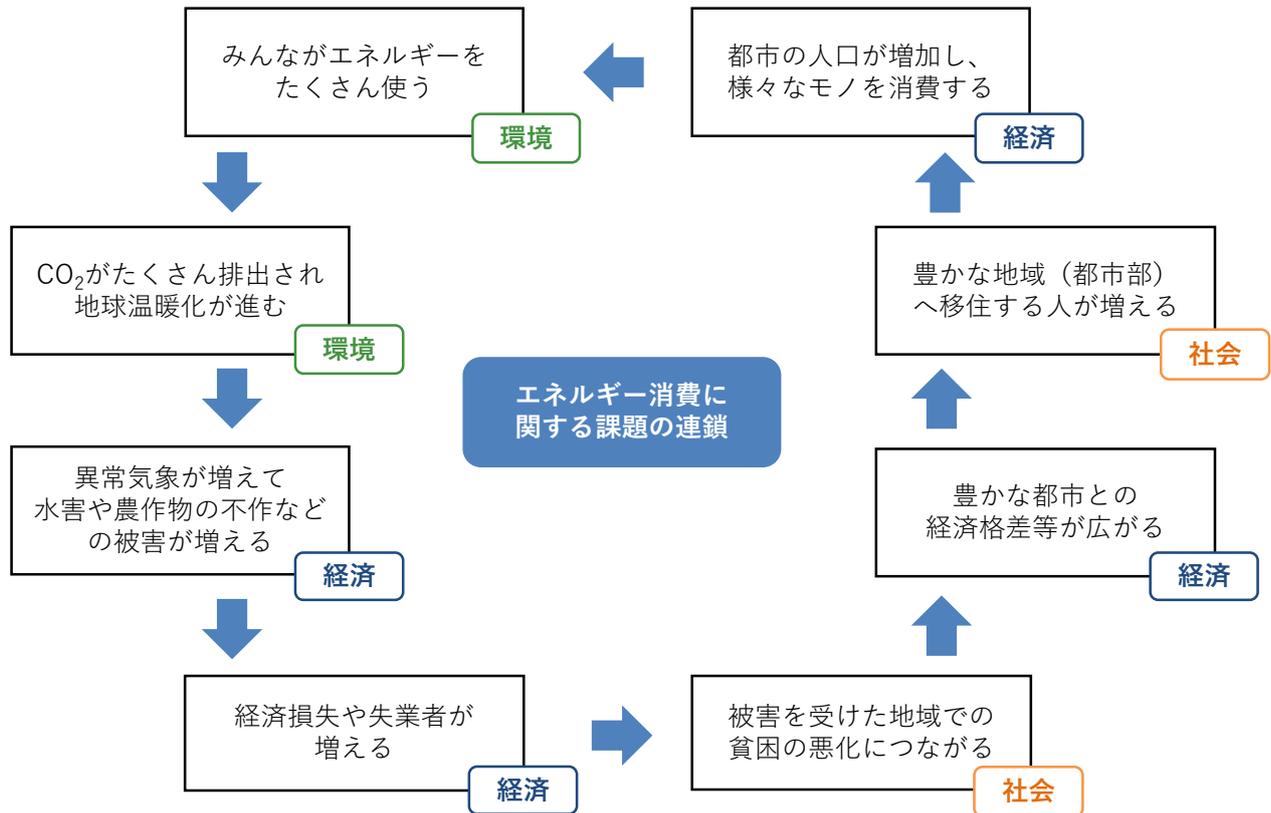


図 5-14 エネルギー消費に関する環境・経済・社会の課題の連鎖の例

(2) 主な取組

情報発信の推進

- 気候変動の現状や将来予測、気候変動対策によるCO₂削減効果と同時に得られるメリットなどを「見える化」し、様々なメディアや機会を活用して発信することにより、気候変動対策を起点とした環境・経済・社会への波及を促します。

【情報発信の例】

- 札幌市ホームページ、事業者向け講習会、小中学生向けの環境副教材 など

ライフスタイル・ワークスタイル転換の推進

- うちエコ診断やエコライフレポートなどにより、取り組むべき課題や成果を「見える化」し、ナッジなどの行動科学の知見も活用しながら、市民による脱炭素なライフスタイルへの転換を促進します。
- 都心エネルギープランの発信、環境広場さっぽろ、環境保全行動計画・自動車使用管理計画などにより、事業者の取組を「見える化」するとともに、国内外へ戦略的に発信することで、事業者によるESG投資に対応したワークスタイルへの転換や、市民による脱炭素な商品・サービスの選択を促進します。

パートナーシップ強化・イノベーション創出

- ワークショップや出前講座など、市民の暮らし方や事業者の働き方について考え・対話する機会を創出することにより、市民・事業者を起点とした取組の広がりを促進します。また、先導的な取組を進めようとする市民・事業者が活動できる場の提供を検討します。
- 都心部において、国内外のトップランナーとの交流によるイノベーションの創出や、実証・実装を行う場の提供を行うことにより、事業者による挑戦的な取組を後押しします。

コラム：行動科学（ナッジ）を活用したCO₂排出削減

2017年のノーベル経済学賞は、行動経済学の第一人者である米シカゴ大のリチャード・セイラー教授が受賞しました。近年、この行動経済学の理論に基づくアプローチ（nudge（ナッジ）：そつと後押しする）により、一人一人の行動変容を促し、ライフスタイルを変革しようとする取組が行われ、費用対効果が高く、対象者にとって自由度のある新たな政策手法として注目されています。

環境省では、一般家庭を対象としてエネルギーの使用状況などを知らせる「省エネレポート」を送付し、このレポートが省エネ意識の向上や省エネ行動の促進にどの程度有効であるかを調査・検証しています。

省エネレポートでは、各家庭の電気やガスの使用状況に加え、前月との比較や節約のアドバイスを盛り込むことで、自発的な省エネ行動を促そうとしています。先行して行われた北陸地方の2万世帯を対象とした試験では1.2%の省エネ効果が得られています。

「よく似たご家庭の使用量を上回っています」などのメッセージを添え、エネルギー使用が似た世帯同士を比べることで効果的な省エネ行動に導く

省エネレポートの例

先月のご使用量比較

項目	先月	今月
電気	480 kWh	450 kWh
ガス	120 kWh	110 kWh

先月のご使用量比較、いかがでしたか？

省エネのコツ

省エネ行動と連動して、その達成度によって表情が変わるキャラクター「そらたん」からコメントが寄せられる

資料：環境省「エコジン2018年2月・3月号」

省エネレポートの例

(3) 期待される効果

社会

- 気候変動対策を通じた地域・学校活動の活性化
- フェアトレード商品、寄付付き商品等の選択による社会貢献行動の普及

経済

- 気候変動対策につながる新たな技術開発や産業の振興

環境

- エコマーク商品、リサイクル製品、持続可能な森林経営・漁業の認証商品等の選択による環境への配慮

【関連するSDGs】



コラム：1.5°Cライフスタイルー脱炭素型の暮らしを実現する選択肢ー

事例：札幌市環境保全協議会「賃貸住宅の選び方・住まい方マニュアル」

学識経験者や事業者・環境活動団体の推薦者、公募市民などで構成される札幌市環境保全協議会では、札幌市内の約半数の世帯が住む賃貸住宅に着目し、2018年3月に「賃貸住宅の選び方・住まい方マニュアル」を作成しました。

本マニュアルの作成に当たり、市内の賃貸住宅に住む大学生・専門学校生へのアンケート調査を行ったところ、入居前に断熱や省エネの性能を重視する人が少ない半面、入居後に部屋の寒さや光熱水費の高さを知り、それらに不満を持つ人が多いという状況が明らかとなりました。

本マニュアルでは、冬期間の暖房エネルギー消費量が多い札幌において暖房費の節約や快適な住環境の確保に繋がる、省エネな賃貸住宅の選び方や住まい方のチェックポイントなどを紹介しています。



賃貸住宅の選び方・住まい方マニュアル

事例：札幌市 みんなの気候変動ゼミ・ワークショップ

市民や事業者等による気候変動対策の実践を進めていくためには、行政の働きかけのみでは効果の広がりには限界があり、地域社会の中で、率先して取組を実践する者が、周囲の人間を巻き込みながら牽引していくという視点も重要です。

2019年10月から2020年2月にかけて計8回開催した「札幌市みんなの気候変動ゼミ・ワークショップ」では、中高生や大学生など若い世代が多数参加し、自分たちができる温暖化対策や、事業者や札幌市との連携のアイデアなどについて議論されました。



札幌市 みんなの気候変動ゼミ・ワークショップ（2019年10月～2020年2月）の様子

事例：フェアトレードタウンさっぽろ

フェアトレードは、「公平な貿易」や「公正な貿易」と訳され、開発途上国の生産者・労働者の公正な賃金や労働条件を保証するために、適正な価格で生産品を購入し、先進国の市場で販売する仕組みであり、SDGsの達成にも貢献するものです。

開発途上国の生産者・労働者の自立や生活改善を図るだけでなく、環境破壊をしない持続的な生産技術や原料を使うことを原則とするなど、環境保護にも配慮して行われています。

札幌では、フェアトレードの取組が1980年代後半から始まりました。2017年には札幌市でフェアトレードを推進するため、市民、企業、教育機関、行政が関わり、市民団体の「フェアトレードタウンさっぽろ戦略会議」が設立され、2019年5月には熊本市、名古屋市、逗子市、浜松市に続く全国5都市目の「フェアトレードタウン」に認定されました。

フェアトレードを推進することは、地球規模の課題に貢献する国際協力であると同時に、世界の国々の状況や国際社会の問題について考える良い機会にもなることから、札幌市は、フェアトレードの活動に取り組む市民や団体と連携しながら、普及啓発に取り組んでいます。



国際フェアトレード
認証ラベル



フェアトレード団体
(FTO) マーク

第6章 温室効果ガスの削減目標と達成に向けた取組（市役所編）

6.1 温室効果ガスの削減目標

札幌市役所は、市域の温室効果ガス排出量の約6%を排出する市内最大級の事業者であることから、市の事務事業に伴う温室効果ガス排出量の削減に率先して取り組む必要があります。

第5章で掲げる市域の温室効果ガス削減目標との整合を図りながら、以下のとおり市役所の削減目標を設定します。

(1) 2050年目標

温室効果ガス排出量を**実質ゼロ**

(2) 2030年目標

温室効果ガス排出量を2016年比で**66%削減**

<目標排出量：24万t - CO₂>

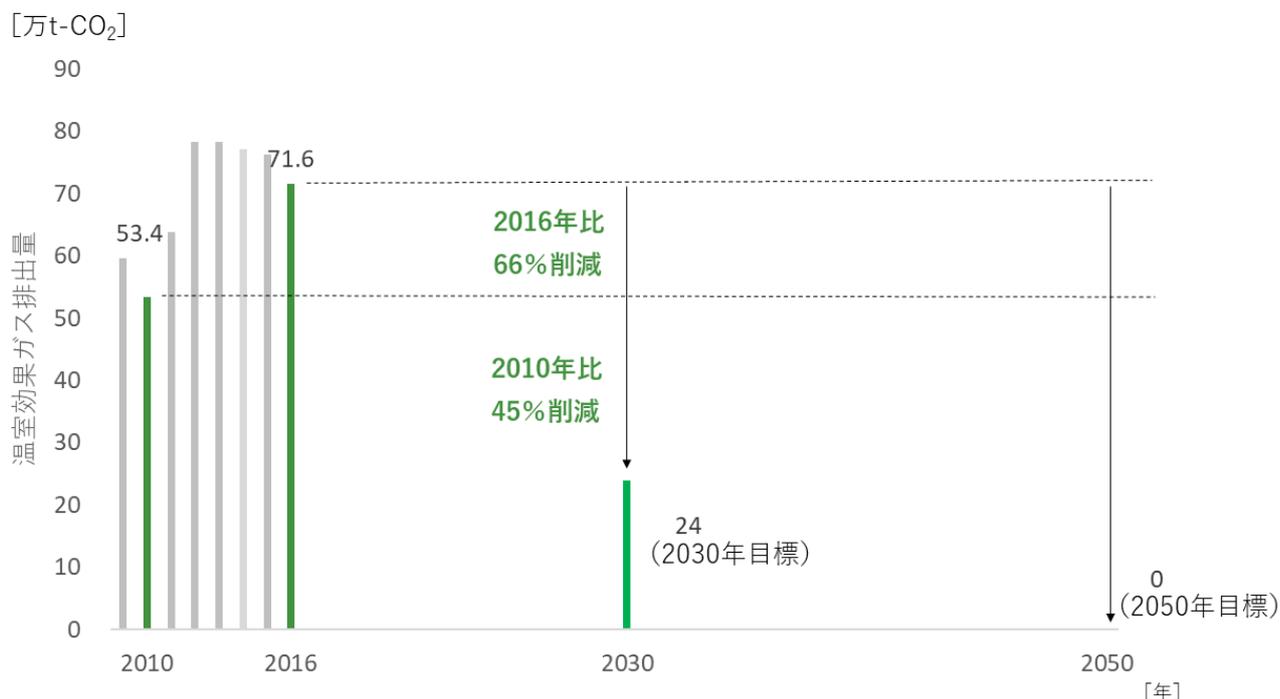


図 6-1 市役所の温室効果ガス排出量の推移と削減目標との比較

6.2 基本方針

建築物のZEB化、上下水道・清掃工場等の省エネ化・再エネ導入を進めるとともに、民間事業者と連携を図りながら、さらなる再エネの導入拡大を進めます。

2018年7月に策定された国の「第5次エネルギー基本計画」では、2020年までに国を含めた新築公共建築物等でZEBを実現することを目指しています。

2019年6月に策定された国の「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」では、上下水道や廃棄物処理施設も含めた公共施設等については、省エネルギー化・地域のエネルギーセンター化を推進することによりCO₂排出量を削減することとしています。また、気候変動問題の解決は、従来の取組の延長では実現することが困難であり、巨大な資金・技術力を有するビジネスの力を最大限活用することが重要になるとしています。

これらのことを踏まえ、札幌市は、建築物のZEB化、上下水道・清掃工場等の省エネ化・再エネ導入を進めるとともに、民間事業者と連携を図りながら、さらなる再エネの導入拡大を進めていきます。

6.3 2030年目標の達成に向けた主な取組

〔省エネ〕 徹底した省エネルギー対策

目標削減量：約15万t-CO₂

- 新築・改築施設のZEB化とライフサイクルコスト削減を推進する仕組みを整備します。
- CO₂排出量が少ない電気やガスなどを使用する省エネ機器への転換を進めます。
- 地下鉄や街路灯、公園照明など、市有施設の照明のLED化を進めます。
- デマンド監視装置の導入による「見える化」、設備機器の適切な保守管理と運用改善などにより、エネルギーロスの削減を継続的に進めます。

〔再エネ〕 再生可能エネルギー導入拡大

目標削減量：約36万t-CO₂

- 学校等の市有施設や未利用地へ民間事業者を活用した太陽光発電設備の導入を行います。
- 水道施設や水道局庁舎に水力発電や太陽光発電設備の導入を進めます。
- 【再掲】下水やその処理水、汚泥などが有するエネルギー・資源を積極的に活用します。
- 【再掲】清掃工場の建て替えに合わせ、高効率なエネルギー回収システムを導入することにより、ごみ焼却エネルギーのさらなる活用を図ります。
- 【再掲】都心部を主な供給対象とした地域新電力事業を立ち上げ、清掃工場のバイオマス電力や道内の再生可能エネルギーの利用、地域新電力から市有施設への電力供給契約の検討を行います。
- 【再掲】地域新電力の再生可能エネルギー由来の電力供給量を増大させるため、道内の風力や太陽光、バイオマス等の発電電力の導入に向けて他自治体との連携体制の構築を進めます。

〔移動〕 移動の脱炭素化

目標削減量：約1万t-CO₂

- 「公用車の次世代自動車導入指針」の運用等により、札幌市の公用車を次世代自動車へ切り替えていきます。
- 「札幌市環境マネジメントシステム」の運用により、通勤・外勤時に加え日常生活においても車の使用を控え、公共交通機関などを積極的に利用します。
- 【再掲】公共交通機関の利用促進や自動車利用の適正化を図るとともに、各交通モードの円滑性や連続性を向上させるなど、持続可能な交通システムに向けた取組を進めます。
- 【再掲】住宅地において、日常的な生活利便機能が立地し、都心や地域交流拠点では、多くの方が公共施設や商業・医療機能が集積するなど、エネルギー効率の高いコンパクトな都市に向けた取組を進めます。

〔資源〕 徹底した資源循環

目標削減量：約6万t-CO₂

- 「札幌市環境マネジメントシステム」の運用等により、廃棄物の発生・排出を抑制します。
- 【再掲】事業者と連携した簡易包装やレジ袋削減など、プラスチックごみの発生・排出抑制に向けた取組を進めます。
- 【再掲】クリーニング店での古着回収など、合成繊維製品のリユースの促進に向けた取組を進めます。
- 【再掲】集団資源回収を実施する団体や回収業者に対する奨励金の交付など、分別・リサイクルの促進に向けた取組を進めます。
- 【再掲】家庭や飲食店等における食品ロス削減や生ごみの水切りなど、生ごみの減量に向けた取組を進めます。

〔行動〕 ライフスタイル・ワークスタイルの変革

目標削減量：—

- 「札幌市環境マネジメントシステム」の運用により、職員による省エネ行動を継続して進めます。
- 「札幌市グリーン購入ガイドライン」「札幌市公共工事環境配慮ガイドライン」「札幌市公共建築物環境配慮ガイドライン」「雪対策環境配慮ガイドライン」などに基づき、環境負荷の少ない製品やサービスの利用を推進します。

第7章 気候変動の影響への適応策

7.1 適応策の目的

第2章で示したとおり、近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加や農作物の品質低下、動植物の分布域の変化、熱中症リスクの増加など、気候変動による影響が世界各地で現れています。一方、気候変動による影響をチャンスと捉え、社会に役立つ新たな製品やサービスを展開する事業者も現れています。

個々の気象現象と地球温暖化との関係を明確にすることは容易ではありませんが、今後、地球温暖化の進行に伴い、このようなリスクやチャンスがさらに高まると予測されています。

第5章と第6章で示した温室効果ガス削減の対策に全力で取り組むことはもちろん、現在生じており、また将来予測される気候変動の影響への「適応策」に取り組むことも重要となっていることから、本計画では、気候変動の影響に市民・事業者・札幌市自らが柔軟に適応できる都市となることを目指して、適応策を進めます。

～それぞれの立場で未来の暮らしや健康、財産を守るためにできることを～

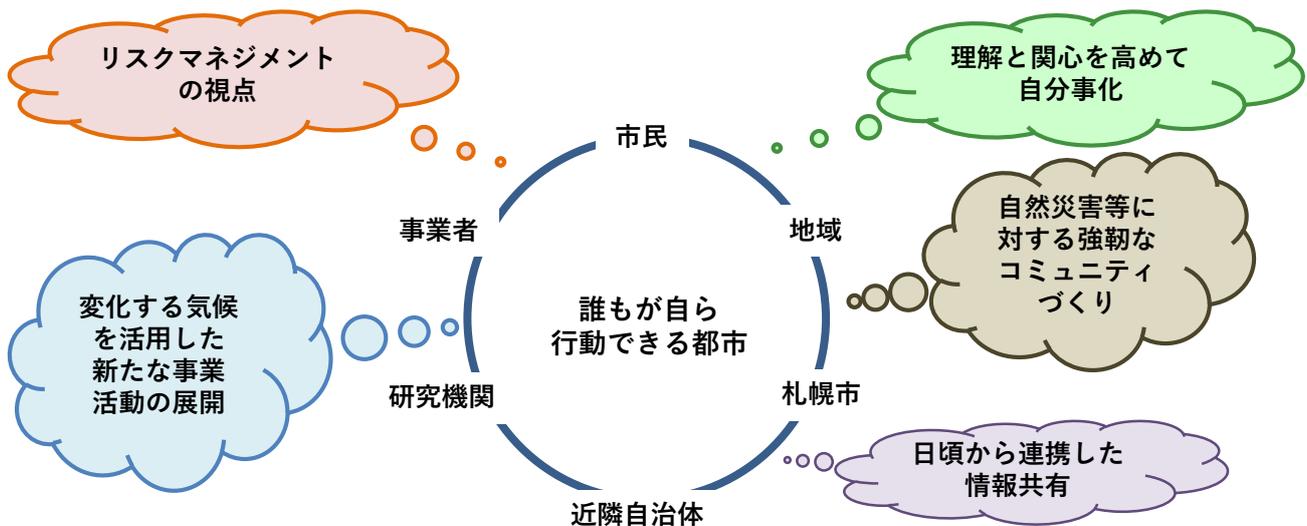


図 7-1 気候変動に対応できる強靱で持続可能な都市のイメージ

7.2 気候変動の影響評価と適応策の取組分野

国は、7つの分野、30の大項目及び56の小項目について、重大性（気候変動はどのような影響を与えるのか、その影響の程度、可能性等）、緊急性（影響の発現時期や適応の着手・重要な意思決定が必要な時期）、および確信度（情報の確からしさ）の3つの観点から気候変動の影響評価を行っています。

北海道では、国の影響評価から「重大性が特に大きい」または「緊急性が高い」分野・項目を抽出し、その上で北海道で予測される影響等について評価しています。

これら国や北海道の評価結果、各分野の札幌市所管部署や札幌市環境審議会での意見を踏まえ、市内で現在生じており、また将来予測される7つの分野への影響について、表7-1のとおり評価を行いました。

その結果、札幌市においては、表7-1に示すとおり、自然生態系を除く6つの分野で既に気候変動の影響が現れており、将来的には全ての分野・項目で影響が予測されたことから、表7-2に示す分野・項目の適応策に取り組むこととします。

なお、気候変動影響の将来予測は、一定の不確実性が含まれており、国際レベルでの温室効果ガス削減の実施状況によって変わるとともに、分野によっては十分な情報が集まらないなど、今後の研究による新たな知見を待つ必要もあります。そのため、本計画においては、具体的な予測値ではなく、方向性や傾向として影響を評価するとともに、常に最新の科学的知見を踏まえながら、柔軟に取組を実施していくこととします。

表 7-1 国・北海道・札幌市における気候変動の影響評価の結果

分野	大項目	小項目	国の評価			北海道の評価		本市の評価	
			重大性	緊急性	確信度	現在の影響	将来予測される影響	現在の影響	将来予測される影響
農業	農業	野菜	－	▲	▲	評価なし		○	○
		果樹	●	●	●		○	○	○
		飼料作物	●	▲	▲		○		○
		畜産	●	▲	▲		○		○
		病害虫・雑草	●	●	●	○	○		○
		農業生産基盤	●	●	▲	○	○	○	○
水環境・水資源	水環境	河川	◆	■	■	評価なし			○
	水資源	水供給（地表水）	●	●	▲		○	○	○
自然生態系	陸域生態系	自然林・二次林	●	▲	●	○	○		○
		野生鳥獣による影響	●	●	－	○	○		○
	淡水生態系	湖沼	●	▲	■		○		○
		河川	●	▲	■		○		○
		湿原	●	▲	■	○	○		○
	生物季節		◆	●	●	○	○		○
分布・個体群の変動		●	●	●	○	○		○	
自然災害	河川	洪水	●	●	●	○	○		○
		内水	●	●	▲	○	○	○	○
	山地	土石流・地すべり等	●	●	▲	○	○		○
	その他	強風等	●	▲	▲		○		○
健康	暑熱	熱中症	●	●	●	○	○	○	○
	感染症	水系・食品媒介感染症	－	－	■	評価なし			○
		節足動物媒介感染症	●	▲	▲	○	○		○
	その他	食中毒	評価なし			評価なし			○
産業・経済活動	エネルギー	エネルギー需給	◆	■	▲	評価なし		○	○
	観光業	レジャー	●	▲	●	○	○		○
都市生活	都市インフラ・ライフライン等	水道・交通等	●	●	■	○	○		○
		雪対策	評価なし			評価なし		○	○

※凡例（国の評価） 【重大性】 ●：特に大きい ◆：「特に大きい」とは言えない －：現状では評価できない

【緊急性】 【確信度】 ●：高い ▲：中程度 ■：低い －：現状では評価できない

資料：日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について（2015年3月/国の中央環境審議会）、北海道気候変動適応計画（素案）（2019年11月/北海道）

表 7-2 札幌市が取り組む適応策の分野と選定理由

分野	大項目	選定理由
農業	農業	気温上昇や強風、多雨等による農業への影響を懸念
水環境・水資源	水環境	水温上昇や降水状況の変化等による河川水質への影響を懸念
	水資源	降水量や積雪量の変化等による水道水源への影響を懸念
自然生態系	陸域生態系	気温上昇による野生鳥獣の分布拡大が生態系や農業等に与える影響を懸念
	淡水生態系	水温の上昇や降水量の減少等による生態系への影響を懸念
	生物季節	冬季の気温上昇等による、季節に反応して動植物が示す現象への影響を懸念
	分布・個体群の変動	気温上昇や降雨状況の変化等による生物の分布域等への影響を懸念
自然災害	河川（洪水、内水）	集中豪雨による水害等を懸念
	山地	集中豪雨による土砂災害等を懸念
	その他（強風等）	強い台風等による倒木被害等を懸念
健康	暑熱	気温上昇による熱中症患者発生数の増加等を懸念
	感染症	気温や水温の上昇等による感染症リスクの増大を懸念
	その他（食中毒）	気温や水温の上昇等による食中毒リスクの増大を懸念
産業・経済活動	エネルギー	夏季の気温上昇によるエネルギー需要の増大等を懸念
	観光業	悪天候による観光客の減少等を懸念
都市生活	都市インフラ・ライフライン等	豪雨や降雪状況の変化によるインフラ・ライフラインへの影響等を懸念



資料：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）より札幌市作成

図7-2 札幌市が取り組む適応策の分野

7.3 影響と主な取組

7.3.1 農業

農業は気候変動の影響を最も受けやすい産業であり、現在、多雨による湿害や強風等によるハウス倒壊などが確認されています。

今後、気温上昇や多雨による品質の向上や新たな作物・品種の導入などプラスの影響が期待される一方で、品質の低下や収量の減少、病虫害被害などが懸念されています。

《既に現れている影響》

- 多雨による湿害がみられる頻度が増加
- 強風や強い台風の増加により、ハウス倒壊などの被害が増加

《将来予測される影響》

- 気温上昇及び多雨による農作物への影響
 - ・収量の増減、収穫期の早まり、生育期間の短縮、病害発生頻度の増加、発芽不良の増加、品質の向上や低下、生育障がいの発生頻度上昇、夏枯れ
 - ・今まで生産できなかった品種の新規導入や転換（適地移動）
 - ・冬季の燃料費用の減少（施設生産作物）
- 暖冬による茎立や出穂の早期化と春先の低温や晩霜による凍霜害リスクの増加
- 融雪の早期化や融雪流出水の減少による農業用水の需要への影響
- 降水量・降水強度の増加により、農地の排水能力が追い付かず湛水被害等を受けるリスクの増大
- 台風等の増加による作物被害の頻度が増加
- 病虫害の越冬可能地域の北上や拡大、発生世代数の増加、市内未発生病害虫の市内侵入や飛来状況の変化
- 雑草の分布域の拡大等による農作物の生育阻害や病虫害の宿主となる等の影響
- 節足動物の生息域に変化が生じ、家畜伝染性疾病（節足動物媒介ウイルスが関与）の流行地域や流行期間の拡大

【取組】

農業生産基盤整備の支援や気候変動の影響を回避・軽減する適応技術など、生産現場への適応策の普及指導等を行っていきます。

〔取組例〕

- 営農技術対策の実施
 - ・タマネギの湿害対策技術を北海道の専門機関とともに生産者に紹介
 - ・北海道などの専門機関との連携による対策を検討
- 農業整備事業に関する取組の実施
 - ・施設・機械などの導入の支援
- 国の支援メニュー活用
 - ・多面的機能支払交付金を活用し、災害復旧に要する費用を補助

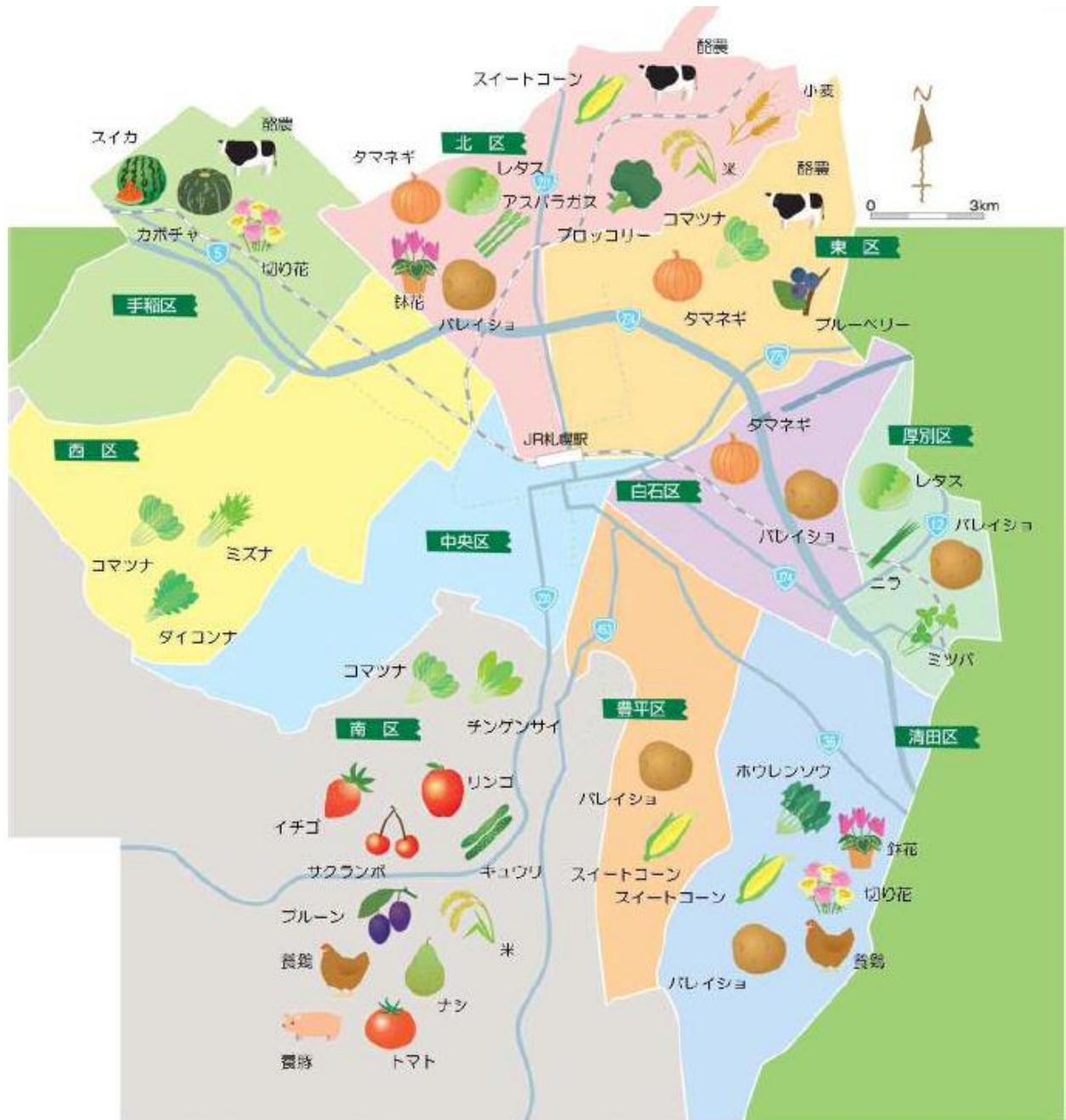
コラム：札幌の農業と気候変動対策

札幌市の農業は、北東部の平野部を中心として、清田区、南区の山間丘陵地帯、手稲区の砂質土地帯など、それぞれの立地条件に合わせた多種多様な品目が生産されています。野菜生産が札幌市の基幹となるものであり、特に生産量の多い作物は、タマネギ、レタス、ホウレンソウ、コマツナがあげられます。

都市化が進む中であっても、札幌市の農業は大都市の有利性を活かし、野菜や花きなどの集約的な栽培を中心とする農業への転換を図り、市民に対する新鮮かつ良質な農産物の供給という重要な役割を果たしています。また、都市部の農地は、市民が直接農業に触れることができる場であることに加え、また、札幌の貴重な緑地環境としての機能も担っています。

一方、2015年の札幌市の総農家戸数は807戸で、2005年の1,121戸と比較すると10年間で約3割の減少となっているとともに、2015年度に実施した市民アンケート結果によると、札幌産農産物を購入している市民は約5割にとどまっています。

農地については、森林等とともに炭素吸収源の一つとして国際的に認められており、日本においても土壌への堆肥や緑肥などの有機物の継続的な施用等により炭素貯留量が増加することが確認されています。また、農産物の地産地消は、輸送によるCO₂排出を抑制する効果が期待できるとともに、地域産業の振興にもつながります。



資料：第2次さっぽろ都市農業ビジョン（2017年1月/札幌市）

札幌の主な農産物

7.3.2 水環境・水資源

現在、降水量の増加に起因した河川水質の悪化が確認されています。

今後、水温上昇に起因した藻類の増加等による水質変化や、降水状況の変化等による濁水などが懸念されています。

《既に現れている影響》

■ 水資源

- ▶ 降水量の増加により土砂の流出量が増え、水道水源である河川の水質悪化（濁度上昇）の頻度が増加

《将来予測される影響》

■ 水環境

- ▶ 河川の水温上昇による、溶存酸素量の減少、微生物による有機物分解反応や硝化の促進、藻類の増加等を通じた水質への影響
- ▶ 降水の時空間分布の変化による河川水質への影響

■ 水資源

- ▶ 降水や積雪状況の変化による濁水の頻発化・長期化・深刻化

【取組】

河川環境の維持や良質な水道水の安定供給のため、水質のモニタリングや将来予測に関する調査を実施していきます。

〔取組例〕

- ▶ 公共用水域の水質測定の実施
 - ・水質汚濁防止法に基づく河川の常時監視の実施
- ▶ 札幌水道ビジョンに基づく取組の実施
 - ・安全で良質な水を常に供給できるよう、水質悪化の要因である土砂の発生源調査による影響予測及び対策を実施するとともに、良質な原水を確保するためにバイパスシステムを整備
 - ・豊平川以外の水源を確保するために水道水源を分散配置

事例：札幌市水道局の取組 ～安全で良質な水を届けるために～

札幌市は、水道水の約98%を豊平川に依存しており、平常時も豊平川上流域において水質悪化の要因を取り除いていますが、事故や気候変動の影響で局所的な豪雨や土砂流出の増大が発生し、水質が悪化した場合にも良質な原水を確保できる取組を行っています。

具体的には、平常時、ヒ素やホウ素などを含む自然湧水や下水処理水を導水路を用いて、う回（バイパス）・放流し、河川水（原水）から抜本的に取り除くことで、より良質な水を浄水場で取水しています。

また、事故や災害時等には、一時的に水の流れを切り替え、導水路を利用してさらに上流の良質な河川水を浄水場まで運び、浄水処理することにより、断水することなく水道水を供給しています。

さらに、豊平川以外に安定した水源を確保するため、当別ダムを水源として水道水を供給する石狩西部広域水道企業団に、北海道、小樽市、石狩市、当別町とともに参画しており、2025年度からの受水に向けた準備を進めているなど、豊平川の水質悪化によって受水できなくなった場合に備え、一定量の水道水を確保できるような対策を進めています。

このように、札幌市では、安全で良質な水をいつでも届けられるよう、水資源への様々なリスクに対応できる適応策に取り組んでいます。



豊平川水道水源水質保全事業の概要

7.3.3 自然生態系

今後、野生鳥獣の分布域拡大による森林や農業への被害、降水量の減少や水温上昇による生態系への影響、外来種の侵入や定着率が変化することなどが懸念されています。

《既に現れている影響》

自然生態系・生物多様性への影響は、人間活動や開発、外来種、気候変動などが複合的に作用するとともに、データの蓄積（モニタリング）等が十分ではないことから、現時点では気候変動による影響を特定することが難しい状況です。

《将来予測される影響》

■ 陸域生態系

- 気温の上昇や積雪量の減少に起因してエゾシカなどの野生鳥獣の分布域が拡大することにより、森林等への食害・剥皮被害、農業被害などが発生
- 積雪深の低下により、野生鳥獣の越冬地・生息域が高標高に拡大

■ 淡水生態系

- 積雪・降水量の減少や湿度低下による乾燥化等が起こり、生態系（篠路福移湿原のカラカネイトトンボ）に影響
- 降水量の減少や地下水位の低下による、高層湿原における植物群落（ミズゴケ類）への影響
- 流域負荷（土砂や栄養塩）に伴う低層湿原における湿地性草本群落から木本群落への遷移
- 水温の上昇による冷水魚の生育・生息域の縮小
- 水温の上昇により、藻類の栄養塩含有量や現存量が減少し、藻類を餌とする動物プランクトンの成長量が低下

■ 生物・季節

- 冬季の気温上昇により動植物の季節現象（開花時期、冬眠時期、鳥の渡り時期など）が変化

■ 分布・個体群の変動

- 気温の上昇や降雨状況の変化等により動植物の生育・生息適地やライフサイクル（冬眠期間などを含む）が変化するほか、種間相互作用の変化、生育地の分断化などによる種の絶滅
- 外来種の侵入や定着率の変化

【取組】

モニタリングにより生態系と種の変化の把握を行うとともに、野生鳥獣の被害防止対策や外来種対策を行っていきます。また、環境教育を推進していきます。

〔取組例〕

■ 自然環境調査

- 生態系と種の変化の観測によるデータの蓄積

■ 鳥獣被害防止対策

- 市街地侵入抑制策の検討、実施
- 農業被害を与える野生鳥獣の駆除

■ 外来種対策

- 北海道が作成するブルーリストにより、外来種の侵入状況の確認
- 北海道との連携により外来種の侵入状況の把握
- 外来種予防三原則（入れない・捨てない・拡げない）の徹底

■ 種の保存対策

- 札幌市版レッドリスト（2015年度作成）記載種の見直しの検討
- 毎年のさけ回帰が継続するよう、豊平川におけるさけ稚魚の放流

● 環境教育

- 動植物の絶滅の危険性の高まり等を通じて、自らの行動を見直す環境教育を推進

事例：地球規模の環境問題の発信基地としての円山動物園

円山動物園では、世界中の野生動物の生物学的な特徴だけではなく、動物たちの生息環境に関心や興味を深めてもらえるよう、飼育展示の工夫を行っています。遠く離れた地域で起こっている地球規模の環境問題は、なかなか実感することができません。世界各地の生きた野生動物種を飼育展示する動物園だからこそ、世界の現状や保全の必要性を伝える発信基地となることができます。

野生生物は、本来の生息地で保護・増殖されることが理想ですが、実際には、生息地の自然環境が良好に保たれておらず、生息地だけでは個体群維持が不可能な場合も多いことから、動物園は、絶滅が危惧される動物たちの「第二の生息地」としての機能を果たすことができます。

絶滅が危惧されているホッキョクグマは、人工的な繁殖が非常に難しいデリケートな動物ですが、そんなホッキョクグマの繁殖を成功させている、世界でも数少ない動物園の1つが円山動物園です。

世界における現在のホッキョクグマの推定個体数は26,000頭であり、そのうち約60%がカナダに生息しています。ホッキョクグマは一時、狩猟などにより絶滅が心配されましたが、その後、国際的な保護活動により、危機を脱しました。しかし、現在は新たに、地球温暖化や北極圏の環境悪化などの影響を受け、個体数が減っていると見られています。

野生のホッキョクグマの主食はアザラシ類で、海に浮かぶ氷の上で狩りを行います。しかし、地球温暖化によって北極圏の氷が解けだす時期が早まることにより、狩りができる期間が短くなり、栄養不足に苦しむホッキョクグマが年々増えています。また、氷の解け始めが1週間早まると、ホッキョクグマの体重が10kgも軽くなるという調査結果も出ています。

円山動物園のホッキョクグマ館には、地球温暖化によって北極圏の氷が減少したことや、絶滅危惧種に指定されたホッキョクグマの生態やアザラシの生態、環境問題を伝えるパネルを常設して、北極圏の現状を学べるレクチャールームを設置しています。飼育動物の中でも大人気のホッキョクグマは、地球の平均気温の上昇や、極地へと集まる有害化学物質の影響を受けやすいという側面も持っています。そして、ホッキョクグマ以外にも、温暖化の影響を受ける動物たちがたくさんいます。

地球温暖化は、私たち人間にとっても重大な影響を及ぼしますが、遠い地域にすむ動物たちの生息環境にも負荷を与えています。動物の生息環境を保全するために、円山動物園の飼育展示を通じて、私たちに何ができるのか、一緒に考えていくことが重要です。

ホッキョクグマ館の展示サイン

7.3.4 自然災害

現在、短時間強雨等による浸水が確認されています。

今後、水害や土砂災害、強風による倒木などによる被害が懸念されています。

《既に現れている影響》

- 短時間強雨等による水害（浸水）の発生

《将来予測される影響》

■ 河川（洪水、内水）、山地

- 短時間強雨や大雨により、施設の能力を上回る外力による水害や土砂災害が頻発し、生命や財産への深刻な被害が発生
- 河川水位上昇時の流木等により、水管橋が損傷
- 浸水時間が長期化した場合、下水道や水路、小河川からの排水が困難となり被害が拡大
- 河川への土砂供給量増大による治水・利水機能の低下

■ その他（強風等）

- 強風や強い台風が増加し、風倒木などの被害が増加
- 豪雨や台風による切土斜面の損傷や崩壊

【取組】

これまで進めてきている避難体制の整備、施設の整備や維持管理・更新を着実に進めるなど、災害リスクを低減する取組を行います。

〔取組例〕

■ 避難体制の整備

- 避難所体制や避難場所の整備・運営の強化
- 災害時の物資供給、救急救援活動等を迅速に行うための緊急輸送道路の整備
- 帰宅困難者支援の取組の実施
- 避難情報等の情報伝達体制の強化
- 観光客・高齢者等の要配慮者支援の取組の実施
- 地域防災活動、防災教育の推進

■ 浸水被害の軽減

- 市民への注意喚起や備えを促すため、内水ハザードマップの作成・公表
- グリーンインフラの導入検討・普及啓発
- 道路橋へ水管橋を添架する際は、可能な限り下流側に添架
- 河川改修や流域貯留浸透施設整備のほか、下水道と連携した河川整備を実施
- 雨水拡充管や雨水ポンプ場の整備など、下水道施設の拡充
- 拡充管や下水道管・河川へのバイパス管整備など、雨水が集まりやすい窪地対策の実施

■ 警戒避難体制の整備

- 洪水ハザードマップ・土砂災害ハザードマップの作成
- がけ地の斜面状況等の情報提供
- がけ地防災情報等の普及啓発を実施

■ 強風被害軽減対策

- 風倒木被害を縮小するため、間伐等を実施し、人工林の適正な維持管理を実施

■ 廃棄物対策

- 多量の廃棄物が発生した場合、「札幌市災害廃棄物処理計画」に基づき対応

事例：札幌市下水道の雨水対策

札幌市の下水道整備は、当初、5年に1回程度の大雨を対象としていましたが、家屋・舗装面積の増加など、都市化の進展に伴って雨水流出量が増加し、浸水被害が発生したため、雨に強い都市の実現に向けて、10年に1回程度の大雨を目標とした雨水対策事業を実施しています。

雨水対策事業は、管路やポンプ場の能力を高める施設の拡充と、雨水流出抑制型下水道の整備を主な柱としています。また、札幌市が行う施設整備に加えて、2011年度からは、協働による雨に強いまちづくりを目指して、市民・事業者と一体となって雨水流出抑制対策を行う取組を進めています。

また、近年では札幌市においても局所的な集中豪雨の発生が見られることから、今後は、被害軽減の観点から、大雨に備えた情報提供を充実させていきます。



札幌市下水道の雨水対策事業のイメージ

コラム：私たちができる自然災害への適応

国では、2015年9月の関東・東北豪雨を受け、水災害による被害を防止・軽減するため、「施設の能力には限界があり、施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」との考えの下、社会全体でハード・ソフト一体となった防災・減災対策に取り組む「水防災意識社会」の再構築を推進することとしています。

私たちひとりひとりが、天気予報や防災アプリを確認したり、ハザードマップや避難経路を確認し、気象災害から身を守ることも立派な「適応」といえます。また、災害が発生したときでも生活できるように、食料品等の備蓄も重要になります。国の防災基本計画では、緊急時に備えて最低3日間、可能であれば1週間分の食料備蓄が推奨されています。



家庭備蓄の例		1週間分 / 大人2人の場合	
必需品	<ul style="list-style-type: none"> 水 2L×6本×4箱 ※1人1日およそ3L程度 (飲料水+調理用水) お好みのお茶や清涼飲料水なども、あると便利! カセットコンロ・カセットボンベ×12本 ※1人1週間およそ6本程度 		
主食 エネルギー・炭水化物	<ul style="list-style-type: none"> 米 2kg×2袋 ※1袋消費したら1袋買い足す(1人1食75g程度) 乾麺(うどん・そば・そうめん・パスタ) ・そうめん2袋(300g/袋) ・パスタ2袋(600g/袋) カップ麺類×6個 パックご飯×6個 その他(適宜) ・LL牛乳 ・シリアルなど 		
主菜 たんぱく質	<ul style="list-style-type: none"> レトルト食品 ・牛丼の素、カレー等18個 ・パスタソース6個 缶詰(肉・魚) ・お好みのもの18缶 		
副菜 その他(雑貨)	<ul style="list-style-type: none"> 日持ちする野菜類 ・たまねぎ、じゃがいも等 梅干し、のり、乾燥わかめ等 野菜ジュース、果汁ジュース等 調味料 ・砂糖、塩、しょうゆ、めんつゆ等 インスタントみそ汁や即席スープ チョコレートやビスケットなどの菓子類も大事! 		

資料：災害時に備えた食品ストックガイド（2019年3月/農林水産省）

7.3.5 健康

現在、気温上昇による熱中症患者の発生数や労働効率の低下などが確認されています。今後、食中毒や感染症のリスクの増大が懸念されています。

《既に現れている影響》

■ 暑熱

- 気温上昇により熱中症患者の発生数、救急出動数が増加
- 気温上昇による睡眠阻害の発生や快適性の損失

《将来予測される影響》

■ 感染症

- 気温の上昇により、食品の加工・流通・保存・調理等の各過程における食品の細菌汚染・増殖が起こり、食品媒介性感染症のリスクが増大
- 気温や水温の上昇、降水の状況が変化することにより、水中の細菌類の増加や感染症を媒介する節足動物の分布可能域が変化し、感染症のリスクが増大
- デング熱等の感染症を媒介する蚊（ヒトスジシマカ）や日本脳炎ウイルスを媒介する蚊（主にコガタアカイエカ）の生息域が札幌まで拡大

■ その他（食中毒）

- 気温や水温の上昇により、生物の生育・生息適地が変化し、従来北海道では見られなかった毒キノコや有毒魚による食中毒のリスクが増大
- 気温及び水温の上昇により、食品の採取・加工・流通・保存・調理等の各過程において食品の細菌汚染・増殖が起こり、食中毒のリスクが増大

【取組】

熱中症や食中毒については、引き続き注意喚起や予防・対処法の普及啓発等を行ってまいります。また、感染症については、国の動向を注視するなど情報収集を行いながら、必要な対策を講じてまいります。

〔取組例〕

■ 暑熱（熱中症）対策

- 熱中症予防に係る国などからの通知やパンフレット等の配布、市の公式ホームページへの掲載による普及啓発や注意喚起を実施
- 過去の熱中症等に係る救急出動状況から、救急出動が多くなる時期、時間帯、曜日、地区等を分析した上で、期間を定めて特別に編成する特設救急隊を配置
- さっぽろエコスタイル（クールビズ）の実施

■ 感染症対策

- 「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」に基づく医師からの発生届等により確認し、必要に応じて感染症拡大防止策を実施
- 日本脳炎については、定期予防接種の対象者に対し通知を行い、接種勧奨を実施

■ 食中毒対策

- 食品衛生監視員による施設への立入検査及び食品の収去検査、事業者の自主的な衛生管理の推進、市民への食品衛生知識の普及啓発等を実施

コラム：熱中症 ～ 実は、屋外より屋内の方が多く発生しています

〈起こりやすい場所〉

高温、多湿、風が弱い、輻射源（熱を発生するもの）がある等の環境では、体から外気への熱放散が減少し、汗の蒸発も不十分となり、熱中症が発生しやすくなります。

体温調整機能が低下しているお年寄りや、特に注意が必要！

日中の炎天下だけではなく、屋内でも、夜でも多く発生しています。暑ければいつでも起こる危険があります。

【発生場所別 搬送人員】

屋外	路上	駐車場	公園等	仕事場	競技場等	その他	屋外:計
搬送人員	32	4	8	17	21	10	92
割合	12.1%	1.5%	3.0%	6.4%	8.0%	3.8%	34.8%
屋内	住宅	学校内	仕事場	競技場等	公衆出入場所	その他	屋内:計
搬送人員	126	1	15	7	21	2	172
割合	47.7%	0.4%	5.7%	2.7%	8.0%	0.8%	65.2%



合計
264



熱中症疑いによる救急搬送人員（5-9月：札幌市）（2019.9.30時点の速報値）

コラム：汗をかこう！

人の身体は、常に熱を作り出す一方、汗をかいたり、皮膚から熱を逃がすことで、体温の上昇を抑えています。このような体温の調節機能がうまく働かず、体内に熱がこもり、体温が異常に上昇することで“熱中症”は起こります。

しかし、日頃から汗をかかないでいると汗が出る汗腺の働きが鈍くなり、汗が出にくくなることで身体から熱が逃げにくくなってしまいう危険性があります。

汗腺の機能を活発にするためには、週に1度でも良いのでシャワーではなく湯船につかったり、軽い運動をして汗をかく習慣を付けるとよいでしょう。特に、生まれた頃から当たり前に冷房が効いた環境で育っている現代の子どもたちは、汗をかく機会が少ないため、汗腺の機能が十分に働かず、体育や行事で外に出ても汗をかきにくく、暑さに対応できない子が増えているようです。炎天下での運動は禁物ですが、室内や日陰で身体を軽く動かすなど、自分の体調などと相談しながら汗をかく機会を作るように心がけましょう。



7.3.6 産業・経済活動

現在、気温の上昇に伴う夏期のエアコンの使用等による電力使用量の一時的な増加等が確認されています。

今後、気候変動による観光業やレジャーへの負の影響が懸念される一方で、現在、本州で行われているスポーツ大会の誘致等、プラスの影響も期待されています。

《既に現れている影響》

■ エネルギー

- 夏季の気温上昇により、日中の電力需要量が一時的に極端に増加
- 気温上昇などにより、エネルギー需要が変化

■ 観光業

- スキー場における積雪深の減少

《将来予測される影響》

● 観光業

- 悪天候により、イベントの中止頻度が高まるなど観光業への影響
- 気温の上昇、降雨量・降雪量の変化などによる、自然資源（森林、雪山等）を活用したレジャーへの影響
- 気温の上昇により、市民や観光客等の屋内文化施設利用が増加

【取組】

電力使用量の削減・平準化や、エネルギーの多様化・分散化を推進する取組を実施しています。

（取組例）

■ 再生可能エネルギー機器の普及促進

- 再生可能エネルギー等を利用することにより、計画停電等の電力使用制限や災害時の停電においても、電化製品の利用が可能となることから、以下の取組を実施
 - ・再生可能エネルギー機器導入補助の実施
 - ・市有施設に太陽光発電設備を導入

■ 電力使用量の見える化

- 市有施設に電力見える化機器（デマンド監視装置）を設置し、電力使用状況の監視や分析を行い、電力需要量の削減を推進

■ 地域適応コンソーシアム事業※への参画

- 気候の変化や極端な気象現象による観光業への影響調査についての情報収集

※「地域適応コンソーシアム事業」：

環境省が、地域における気候変動の影響評価と適応の取組を推進するため、平成29年度より3カ年計画で、環境省・農林水産省・国土交通省の連携事業として実施。全国6地域（北海道・東北・関東・中部・近畿・中国四国・九州・沖縄）で、各地域のニーズに沿った気候変動影響に関する情報の収集・整理を行うとともに、地方公共団体、大学、研究機関など、地域の関係者との連携体制を構築し、気候変動による影響調査を実施することで、具体的な適応策の検討を推進することを目的とする。

コラム：気候の変化や極端な気象現象による「さっぽろ雪まつり」への影響

「さっぽろ雪まつり」は、1950年から始まり、今では毎年国内外から200万人を超える多くの観光客が訪れ、国際的にも知名度の高い、札幌を代表する冬のイベントです。

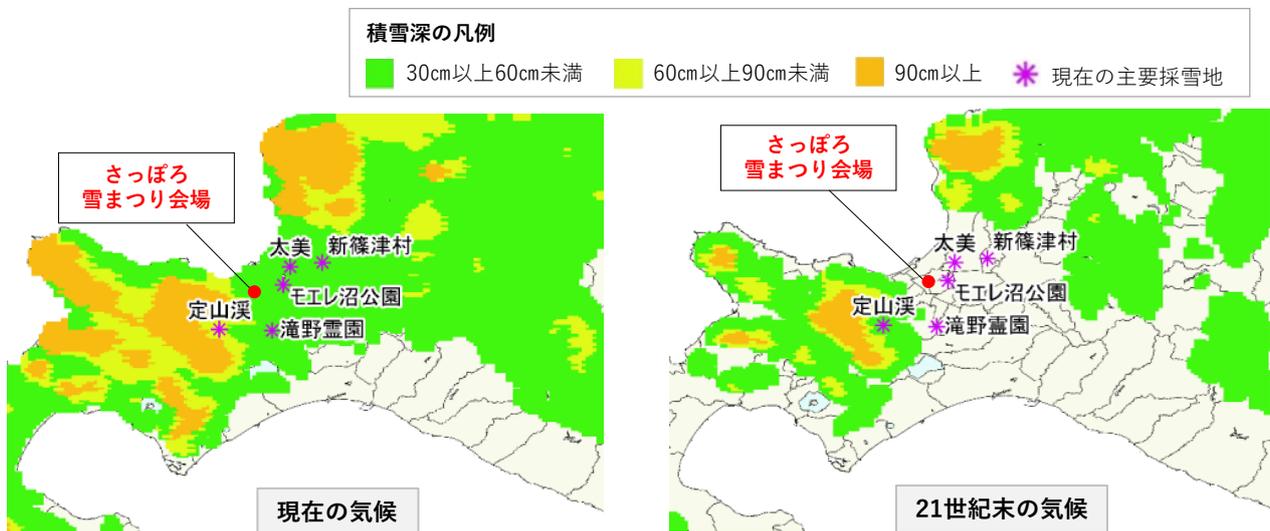
近年は、開催期間中の気温上昇や降雨により雪像が崩れたり、札幌市内の降雪不足により雪像を作る雪の確保に苦慮し、遠方から雪を輸送したことで、輸送費の増加や雪像作成スケジュールがひっ迫するなど、気候変動による影響と考えられる状況が発生しています。このまま温暖化による気候変動が進んだ場合、このような影響が拡大し、将来、現在と同じ形で雪まつりを続けていくことが難しくなるかもしれません。

このような中、平成29年度より3か年で、環境省・農林水産省・国土交通省の連携事業として実施された「地域適応コンソーシアム事業」では、北海道・東北地域のテーマの1つとして『気候の変化や極端な気象現象による観光業への影響調査』を選定し、雪まつりへの影響を調査しました。その結果、有効な温暖化対策を行わなかった場合（RCP8.5）、21世紀末には、積雪深が30cm以上ある地域が大幅に減少し、雪まつりに必要な雪の確保が、現在の採雪地では困難になる可能性が示唆されました。

また、現在と同規模の雪まつりを開催するためには、遠方まで採雪に行く必要があることから、雪不足を補うためのコストが、21世紀末には現在の2.2倍になることが明らかになりました。

これらの調査では、雪まつり期間中の気温上昇は考慮されていないことから、雪像が崩れる危険性により、そもそも開催することができなくなる可能性もあります。

現在、私たちが毎年当たり前のように見ることができ美しい雪像も、将来見られなくなる日が来るかもしれません。未来の子どもたちに、雪まつりを残していけるかどうか、その道を決めるのはこれからの私たちの行動かもしれません。



現在の気候（左）と21世紀末の気候（右）における積雪深と現在の主要採雪地

コラム：温室効果ガスの削減策と適応策の両方に効果がある取組

温室効果ガスの削減策と適応策の双方に効果がある施策を推進することは、温室効果ガスの削減と同時に地域のレジリエンス（強靱化）の向上につながり、地域社会の健全な発展や人々の健康等に多くの便益をもたらすとされています。

例えば、再生可能エネルギーや電気自動車（EV）・燃料電池自動車（FCV）の導入は、温室効果ガスの削減策であると同時に、災害時のエネルギー確保という観点においては適応策にもなります。また、節水意識の向上は、降水や積雪状況の変化による渇水の頻発化・長期化・深刻化に対する適応策であるとともに、上下水道処理に要するエネルギーの削減を通じた温室効果ガスの削減策にもなります。

加えて、生態系を活用した適応策（EbA：Ecosystem based Adaptation）には、森林の育成による土砂災害防止、樹木の蒸散や緑陰による暑熱の緩和などの効果があります。また、災害のリスクが高い場所を開発せずに保全する、あるいは今後の人口減少の中でリスクが高い場所を自然に戻していくことで、災害にさらされる危険を低下させることが可能となります。

さらに、森林や土壌などの生態系は温室効果ガスを吸収する場合があります。生態系の保全や再生は温室効果ガスの削減策としての貢献にもなり得るため、生態系をうまく活用することで温室効果ガスの削減策と適応策の両方の効果が期待できます。

事例：環境省「民間企業の気候変動適応ガイドー気候リスクに備え、勝ち残るためにー」

気候変動は、民間企業が事業活動を行うために欠かせない経営資源に様々な影響を与えます。

これまで、日本企業は、国内外の市場の変化や技術の進化など外部環境の様々な変化に対応しながら、これらの変化を成長のためのチャンスに変えてきました。気候変動は企業にとって大きな外部環境の変化でありリスクでもあります。これを新たなチャンスととらえ、戦略的に適応に取り組むことで、事業継続性の向上や自社の製品・サービスの適応ビジネスとしての展開など、様々な便益を得ることができます。

気候変動が事業活動に与える影響は、個々の企業の状況によって異なります。この変化をチャンスに変えるためには、気候変動による事業環境の変化と自社の事業との関わりを正しく認識し、自社の事業活動の内容に即した適応を行うことが大切です。

環境省では、気候変動への適応の取組を始めようとしている民間企業の経営及び実務に関わる方々を対象とした「民間企業の気候変動適応ガイドー気候リスクに備え、勝ち残るためにー」を2019年3月に策定し、適応の取組の進め方や国内外の事例を紹介するなど、民間企業の取組を支援しています。

事業活動への気候変動影響の例

《建物・設備》

- ・ 異常気象、気象災害による施設の損傷頻度や修復費用の増加
- ・ 海面上昇や高潮等による移転の必要性の増加

《従業員等》

- ・ 熱中症や感染症による健康リスクの増加や、熱中症防止対策に伴うコストの増加
- ・ 気象災害による従業員の被災や通勤の阻害

《製造・活動》

- ・ 気象災害等による製造施設の損傷や事業活動の中断
- ・ 気候条件変化（降水量、気温、湿度等）による製品品質、水利用への影響

《市場・顧客》

- ・ 顧客ニーズや消費者動向の変化（高温耐性へのニーズ等）
- ・ 取引や融資の条件の変化（気象災害の増加に関わらず安定供給が求められる等）

《供給・物流》

- ・ サプライヤーの被災など、サプライチェーン断絶による事業活動の中断
- ・ 原材料の収量や品質の低下、原材料等のコスト増

日常業務やマネジメント活動での適応の取組例

《商品開発》

- ・ 気温上昇等による消費者嗜好の変化や原材料価格の変化などを想定した商品開発や販売戦略の策定

《施設管理》

- ・ 洪水や熱波の発生を考慮した施設設計による被害軽減、改修費や機会損失等の抑制

《品質マネジメント》

- ・ 高温多湿等による品質低下を防止するための管理体制の構築

《環境マネジメント》

- ・ 高温時の悪臭発生や水質悪化等を考慮した管理体制の構築
- ・ 洪水時の汚染土壌や廃棄物等の流出防止措置の実施

《安全衛生管理》

- ・ 屋外作業員の熱中症予防対策の導入
- ・ 感染症リスク防止のための、排水路等の衛生管理

《サプライチェーンマネジメント》

- ・ 災害等緊急時の原材料調達体制の確保
- ・ サプライヤーや顧客との気候変動影響に関する情報の共有

《省エネルギー対策》

- ・ 夏季の高温及び電力使用増加を防ぐための、再生可能エネルギーの導入及び職場環境の改善（通気改善や作業時間変更等による高温対策）

資料：民間企業の気候変動適応ガイドー気候リスクに備え、勝ち残るためにー（2019年3月／環境省）より札幌市作成

事業活動への気候変動の影響と適応の取組例

7.3.7 都市生活

現在、大雪や厳冬期の降雨等による市民生活や道路交通への影響等が確認されています。
今後、地下施設の浸水、停電による公共交通機関の運休、上下水道・清掃施設の停止などが懸念されています。

《既に現れている影響》

- 局地的な大雪や初冬期の大雪等の特異な気象により、市民生活や経済活動への影響が発生
- 厳冬期の降雨や気温上昇等によりザクザク路面や道路冠水等が発生し、道路交通への影響が発生

《将来予測されている影響》

- 豪雨による、地下街や地下鉄駅等の地下施設の浸水
- 豪雨や暴風による、鉄道や路面電車、バス等の公共交通機関の遅延、運休
- 豪雨や暴風により停電が発生し、上下水道、清掃工場等のインフラ機能が停止

【取組】

平時から重要インフラの強靱化に向けた施設整備の推進、迅速で適切な応急措置や復旧が行える体制の整備、防災・減災のための対策等を実施していきます。

〔取組例〕

■ 【再掲】避難体制の整備

- 避難所体制や避難場所の整備
- 災害時の物資供給、救急救援活動等を迅速に行うための緊急輸送道路の整備
- 帰宅困難者支援の取組の促進
- 避難情報等の情報伝達体制の強化
- 観光客・高齢者等の要配慮者支援の取組の推進
- 地域防災活動、防災教育の推進
- 市民等へ迅速かつ確実に災害情報を伝達する手段を整備

■ 【再掲】警戒避難体制の整備

- 洪水ハザードマップの作成

■ 浸水被害の軽減

- 水防法に定める避難確保計画・浸水防止計画の策定を推進
- 地下鉄各駅に土のうや浸水防止シートを配備、一部駅出入口に「止水板」、トンネル内に「防水扉」を整備
- 施設の運転に支障をきたさないよう、排水ポンプを所有
- 【再掲】雨水拡充管や雨水ポンプ場の整備など、下水道施設の拡充
- 下水道の警戒水位の設定・水防管理者等への周知
- 【再掲】グリーンインフラの導入検討・普及啓発

■ 停電対策

- 市有施設等に非常用電源を整備（避難所・まちづくりセンター、一時滞在施設、重要施設等）
- 医療機関の非常用電源確保に関する取組を支援

■ 災害に強いエネルギーの推進

- 【再掲】市有施設等へ再生可能エネルギーを導入、再生可能エネルギー機器の普及促進
- ゼロ・エネルギー住宅(ZEH)/ゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)の普及促進
- 分散型エネルギーの導入促進
- 次世代自動車の普及促進、民間事業者と次世代自動車からの電力供給に関する協力体制を整備
- 木質由来の廃棄物系バイオマスや剪定枝を、災害時にも活用できる再生可能エネルギーとして有効利用

■ 水道施設/下水道施設の防災対策

- 施設や管路の耐震化や改修、更新等を計画的に実施

■ 断水対策

- 停電時でも利用可能な給水用具の広報活動の実施

■ 雪対策の強化

- 特異な気象に対応する除排雪体制の確保を推進
- 気象予報の活用や道路パトロールの強化を実施
- 除雪事業者の労働環境改善や作業の効率化・省力化を推進

第8章 各主体との連携と進行管理

8.1 各主体との連携

気候変動対策の実践にあたっては、気候変動対策が私たちの暮らしを豊かにすることや、対策を怠ったり先送りしたりすれば大きなリスクとなることを認識し、自主的・積極的に取組を進めることが必要です。

また、多様な主体とのパートナーシップは、SDGsの基本的な考え方である「5つのP」（People：人間、Planet：地球、Prosperity：繁栄、Peace：平和、Partnership：パートナーシップ）の1つにも掲げられているように、気候変動対策の着実な実施を図るという視点から重要となります。

本計画では、地球温暖化対策推進法や気候変動適応法、国の「地球温暖化対策計画」や「気候変動適応計画」等を踏まえ、図8-1のとおり各主体の役割を示すとともに、次世代を担う若者世代を含めたステークホルダー（利害関係者）との連携や対話を通じて、道内・国内・国際連携により取組を進めていきます。

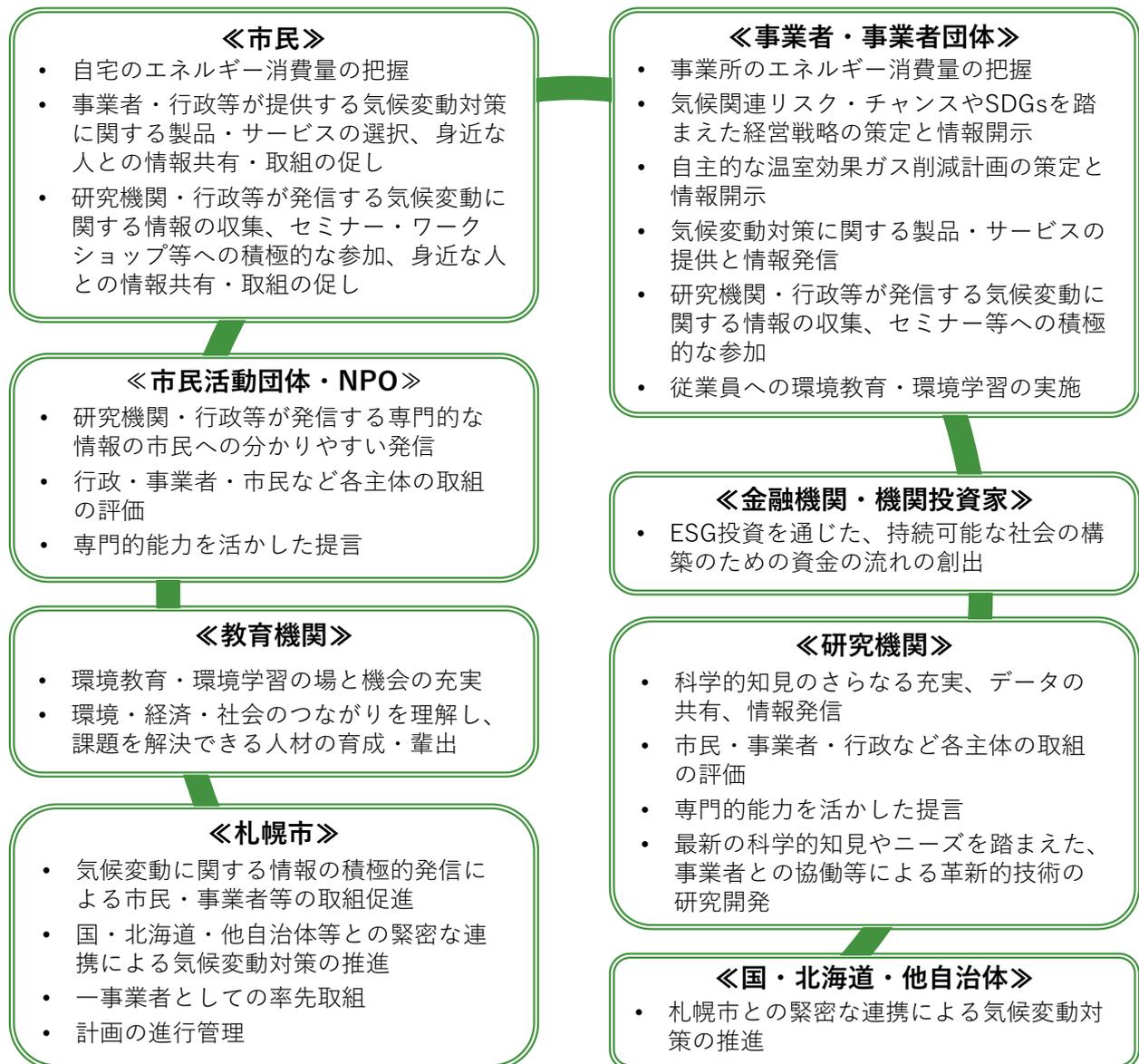


図 8-1 気候変動対策を推進するにあたっての主体とその役割

コラム：気候変動対策と金融の関係

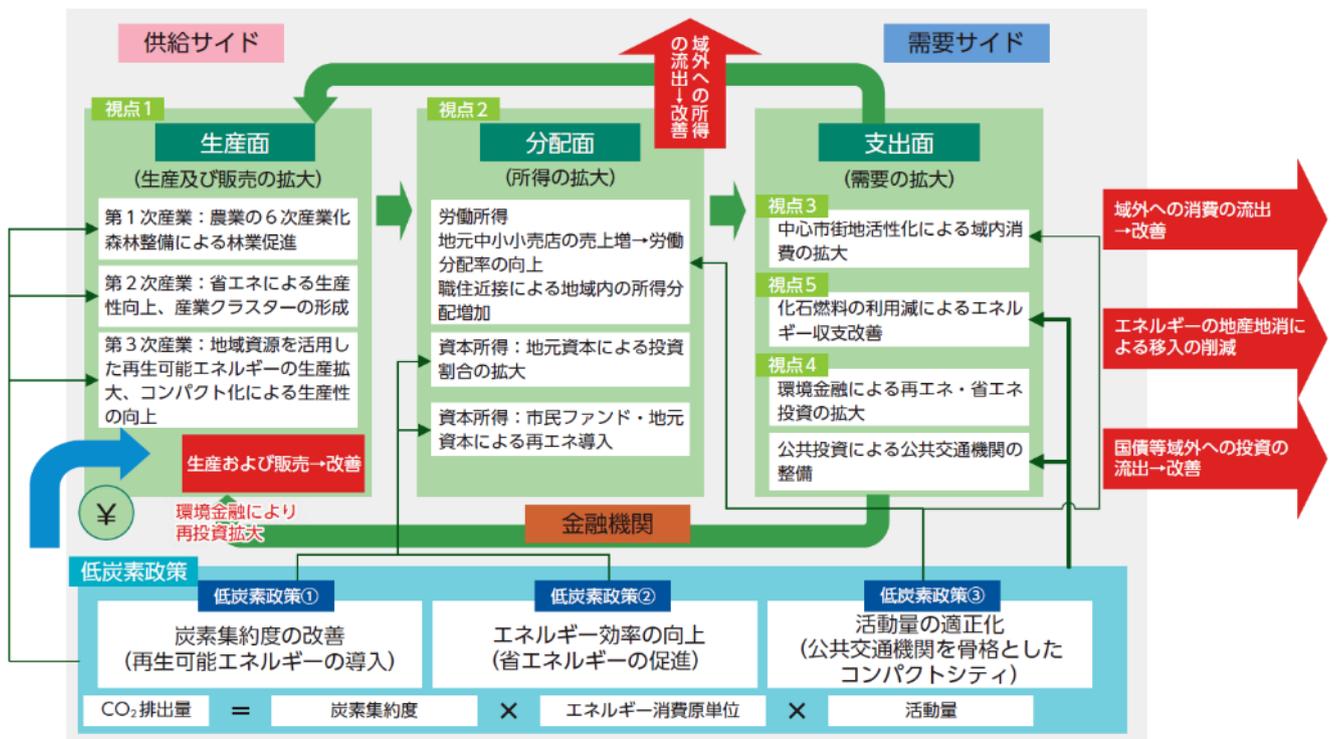
地域経済政策の最終的なアウトカム（成果）は市民・事業者の所得額であり、地域経済の好循環を構築することで地域住民の所得額を向上させることができます。

地域経済の好循環構造とは、地域内において生産・分配・支出の三面で多くの所得が循環しつつ、地域外への所得の流出が少なく、地域外からの所得の流入が大きい状態です。

生産面では、地域外に製品・サービスを販売することで、域外から所得を稼ぎ流入させます。分配面では、地元資本の企業による生産・販売を拡大させることで、域外資本の企業への所得の流出を改善させます。支出面では、中心市街地の活性化などにより地域内での消費を拡大させることで、域外への消費の流出が抑えられます。また、地域内での再生可能エネルギー導入等によってエネルギーの地産地消を進め、エネルギー代金の域外への支払を削減させます。加えて、地域内で省エネ設備への更新を促進することで、地域外への投資の流出を改善します。

このように、下図中の赤色の矢印が示す地域外への所得の流出を小さくし、青色の矢印が示す地域外からの所得の流入を大きくすることで、地域経済の好循環構造が構築されます。

この地域経済の好循環構造の構築にあたっては、生産面での再生可能エネルギー導入や地元資本企業の地域内での事業拡大、支出面での地域内での省エネ設備への更新等の局面において、地域金融機関が大きな役割を果たすことから、地域経済と環境の両面で地域に貢献する事業やプロジェクトへの投資を拡大していくという視点が重要となります。



資料：平成30年版環境・循環型社会・生物多様性白書（2018年6月/環境省）

気候変動対策による地域経済の好循環構造

コラム：さっぽろ連携中枢都市圏を活用した道内連携

札幌市では、人口減少・少子高齢社会であっても、圏域内の活力を維持し、魅力あるまちづくりを進めるため、2019年3月、関係11市町村（小樽市、岩見沢市、江別市、千歳市、恵庭市、北広島市、石狩市、当別町、新篠津村、南幌町及び長沼町）とともに、「さっぽろ連携中枢都市圏」を形成しました。

さっぽろ圏域は、構成市町村がそれぞれの特徴を活かしながら、密接な連携と役割分担の下で、住民生活や圏域経済に貢献する取組を行うことにより、住みたく、人が多くなる、投資したくなる会社が増えていく、様々な面で「選ばれる」圏域を目指しています。



資料：さっぽろ連携中枢都市圏ビジョン（2019年3月/札幌市）

さっぽろ連携中枢都市圏イメージロゴ

8.2 進行管理

計画の着実な推進に向け、以下のとおり計画の点検・評価を行い、取組を推進していきます。

(1) 年次報告

地球温暖化対策推進法第21条第10項に基づき、毎年一回、地方公共団体実行計画に基づく措置及び施策の実施の状況（温室効果ガス総排出量を含む。）をホームページで公表します。

(2) 内部点検・評価

「札幌市まちづくり戦略ビジョン・アクションプラン」や札幌市の「行政評価制度」等に基づき、自己評価、見直し・改善、予算等への反映、検討課題の提起のサイクルで継続的な改善を実施します。

なお、市役所における計画の推進は、札幌市環境マネジメントシステム（EMS）等により行います。

(3) 外部点検・評価

札幌市環境審議会や札幌市環境保全協議会に対して、進捗状況や分析・評価内容を報告し、意見・提案を受けます。

(4) 計画の見直し

国の「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル」、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル」、「地域気候変動適応計画策定マニュアル」に基づき、社会経済情勢、国の気候変動対策やエネルギー政策の動向、札幌市の気候変動対策の進捗などを踏まえ、おおむね5年ごとに計画の見直しの必要性について検討を行います。

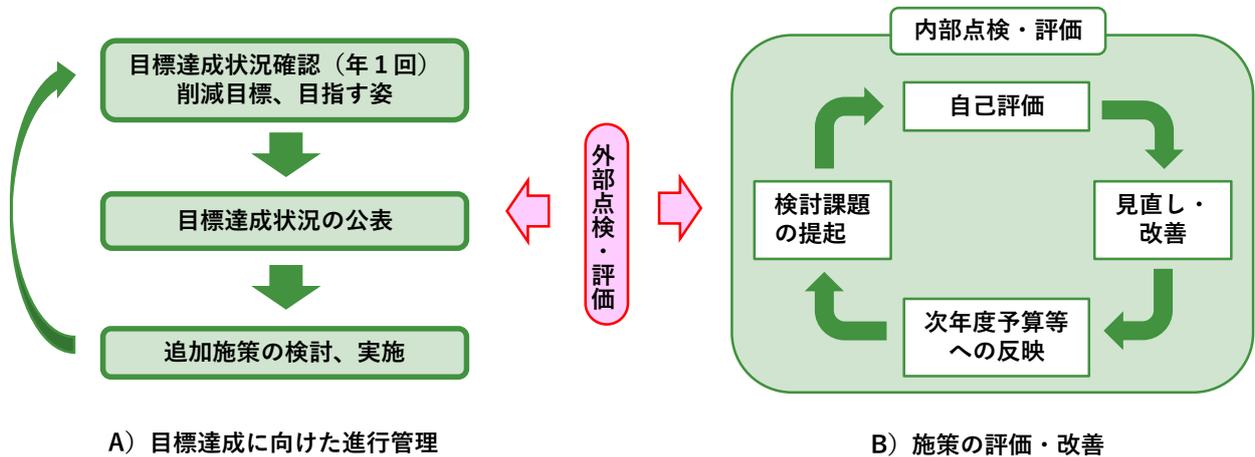


図 8-2 進行管理

「みらいを想う人の街」をめざして…

環境は、大気、水、土壌、生物等の間を物質が光合成・食物連鎖等を通じて循環し、生態系が微妙な均衡を保つことによって成り立っており、人間もまたこの環境の一部です。

しかしながら、社会・経済活動に伴い、環境の復元力を超えて資源を採取し、また、環境に負荷を与える物質を排出することによって、この微妙な均衡を崩してきました。この均衡の崩れが気候変動や生物多様性の損失という形で顕在化しています。

札幌市は、「環境首都」を宣言してから10年が経過したことを機に、現在のことだけではなく、将来のことを想い、誰もが笑顔で暮らせるまちを実現するため、「『環境首都・SAPP_RO』みらいへの想い」を定めました。

この想いを多くの市民や事業者と共有し、気候変動対策による経済社会システム、ライフスタイル、技術といったあらゆる観点からのイノベーションの創出と、経済・社会的課題の同時解決を実現することにより、第2次札幌市環境基本計画で掲げる将来像「次世代の子どもたちが笑顔で暮らせる持続可能な都市『環境首都・SAPP_RO』」の実現を目指していきます。

「環境首都・SAPP_RO」 みらいへの想い

私たちが住む札幌を、どんな街にしたいだろう。
今いる私たちだけじゃなく、これから育つ子どもたちのため、
これから訪れる人たちのため。

私たちの札幌が、どんな街であってほしいだろう。
今だけじゃなく、ここから先のみらいに向けて。

私たちは、地球という大きなみどりをつなぎ、みらいを想う、
世界でいちばんの街をつくりたい。
この街に住む人も、これから育つ子どもたちも、動物も植物も、
みんなが輝き満ちるみらいをつくりたい。

生活から、みどりを想い、
経済から、みどりを想い、
環境から、みどりを想う。

Think Green

私たちが心から望めば、みらいはもっと輝き、みらいはもっと満ちるだろう。
私たちは、みらいを想う心を育み、みらいを想う市民でありたい。

「環境首都・SAPP_RO」は、「みらいを想う人の街」をめざします。



2018年8月

札幌市環境局