

仙台市地球温暖化対策推進計画

2016-2020

【中間案】（案）

平成 27 年 11 月

目次

第1章 計画改定の趣旨及び背景	1
1 地球温暖化対策推進計画改定の趣旨及び経緯	1
2 地球温暖化対策推進計画を改定する必要性（科学的知見）	2
3 温室効果ガス排出量の現況	12
第2章 計画の基本的事項	23
1 計画の位置づけ	23
2 改定の方向性	23
3 計画期間	23
4 対象ガス	24
第3章 計画の目標	25
1 長期的に目指す将来像	25
2 温室効果ガスの削減目標	26
3 目標達成に必要な温室効果ガス削減量の推計	28
第4章 実施施策	32
1 実施施策体系化の観点	32
2 実施施策	33
第5章 重点プロジェクト	43
1 重点プロジェクト設定の視点	43
2 本市独自施策による削減見込量	46
3 重点プロジェクト（個別）	47
第6章 行動の指針	59
1 市民のみなさまに取り組んでいただきたいこと	59
2 事業者のみなさまに取り組んでいただきたいこと	67
第7章 計画の推進	75
1 推進体制	75
2 進行管理	75
3 目標、管理指標	76

第1章 計画改定の趣旨及び背景

1 地球温暖化対策推進計画改定の趣旨及び経緯

豊かな自然に囲まれ、杜とともに育まれてきた仙台の地において、「地球温暖化」は、ともすれば現実味の薄い出来事のように感じられてきたかもしれません。

しかしながら、その影響と言われる平均気温の上昇、熱中症患者の増加、大雨日数の増加など身近な変化は、既に仙台市においても現れ始めています。今後、こうした気候変動の影響がさらに深刻化する恐れがあり、まさに「物事小事より大事は発するものなり。必ず油断すべからず。」（仙台藩開祖、伊達政宗公）のごとく予断を許さない状況となっています。

最新の科学的知見によれば、このような気候変動の影響は、暮らしや事業活動といった人間の活動から排出される温室効果ガスの累積が一因であるとされています。

即ち、私達一人ひとりが協働して地球温暖化対策に取り組むことは、目に見えない不安・心配の回避や、南極における陸氷の融解、南の島の浸水被害といった遠く離れた地域を救うためだけでなく、私達の手で、私達の健康や財産、身の回りの環境を良好にかつ継続的に保ち、化石資源に過度に頼らない持続可能な社会を構築するために重要な意味を持つのです。

仙台の気候風土に合わせた私達の取り組みにより、気候変動の影響に適応しながら、エネルギー効率が高く快適さを併せ持つ「低炭素都市」を実現することができ、また、この実現に向けた取り組みが地域・経済の活性化を生み出すことにつながっていくものと考えます。「杜の都環境プラン（仙台市環境基本計画）」に掲げる環境都市像『「杜」と生き、「人」が生きる都・仙台』を低炭素都市づくりの面から実現するために、仙台市地球温暖化対策推進計画の改定を行います。

「仙台市地球温暖化対策推進計画」は、1995（平成7）年9月に策定、2002（平成14）年5月に改定した計画が平成22年度末をもって計画期間満了を迎えることから、仙台市環境審議会・地球温暖化対策専門部会での審議や中間案に対する市民意見募集を行うなど、計画の改定作業を進めていました。しかし2011（平成23）年3月11日の東日本大震災により、本市は電気・ガス・ガソリン等のエネルギー供給の途絶を経験し、一方、国においては原子力発電所の事故に端を発したエネルギー需給構造の見直しなど、計画の前提となる状況が大きく変化したことから、改定を見合わせていました。2015（平成27）年度に入り、日本の約束草案¹や長期エネルギー需給見通しなど、計画を検討するにあたって必要な条件が明らかとなってきたことから、新たに震災経験から得た視点を加え、本計画を改定します。

¹ 約束草案：日本政府が、国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）に対して2015年7月に提出した、2020年以降の温室効果ガス削減目標を含む計画案。

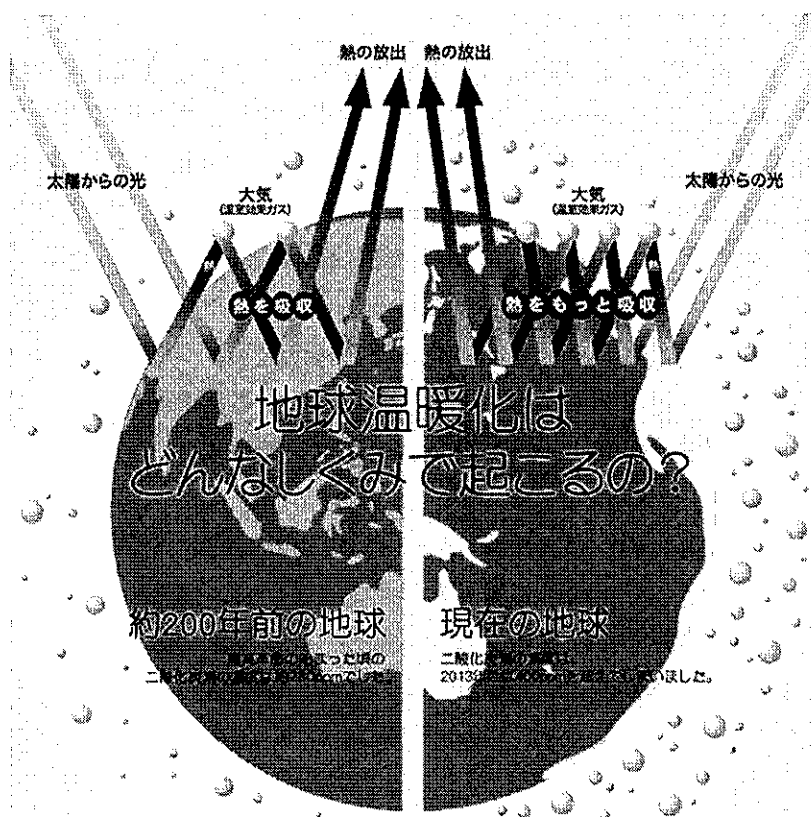
2 地球温暖化対策推進計画を改定する必要性（科学的知見）

(1) 地球温暖化とは

現在、地球の平均気温は私たち人類や多くの動植物が生きていくのに適している約 15℃です。これは、二酸化炭素（以下、「CO₂」とします。）や水蒸気などの「温室効果ガス」が太陽によって暖められた地表面から放射される熱を吸収し、大気を暖める働きによるものです。もし、温室効果ガスが全く存在しなければ、月と同じように、地表面から放射された熱はそのまま宇宙に放出してしまい、地球の平均気温は約-19℃になるといわれています。

このように、温室効果ガスは生物が生きるために不可欠なものです。しかし、私たちが活動する時に発生する温室効果ガスの排出量が、森林や海洋などによる自然界での吸収量を上回ってしまうと、温室効果が強まり、地表面の温度（気温）が上昇してしまいます。これを「地球温暖化」と呼んでいます（図1-1）

また、温室効果ガスの増加は、地球温暖化（気温上昇）のみではなく、大雨や熱波といった気候の変化（気候変動²）の要因にもなると考えられています。



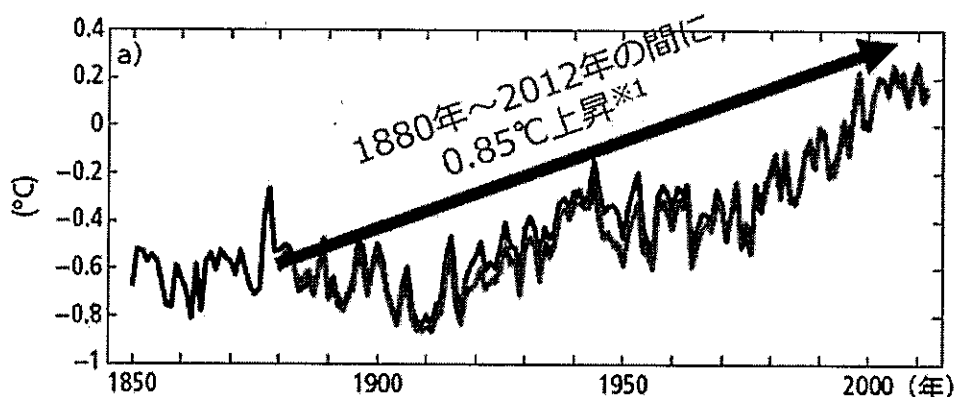
※出典 全国地球温暖化防止活動推進センター

図1-1 地球温暖化のメカニズム

² 気候変動：大気の状態である気候が変化すること。その要因は人為的な要因（温室効果ガスの増加、森林破壊など）のほか自然的要因（地球自転軸の傾きの変動、太陽活動の変化、火山噴火など）もあるとされ、変化の時間スケールは様々（例えば地球自転軸の傾きの変動は4.1万年周期、氷期と間氷期は約10万年周期）です。

(2) 地球温暖化や気候変動影響に関する最新の知見

地球温暖化に関する最新の知見である、2013年から2014年にかけて公表されたIPCC³の第5次評価報告書によれば、世界平均地上温度の解析結果より「気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また、1950年代以降、観測された変化の多くは、数十年から数千年間にわたり、前例がない」と評価しています（図1-2）。



【出典】IPCC AR5 統合報告書 SPM 図 SPM.1 (a) を環境省編集

※1 IPCC AR5 SYR SPM p. 2, 112. 25-26 を環境省編集

図1-2 世界平均地上気温（陸域+海上）の偏差

また、同報告書において「CO₂の累積総排出量⁴と世界平均地上気温の応答は、ほぼ比例関係にある。」との新見解が出され、地球温暖化には、温室効果ガスのうち、特に人の活動に伴うCO₂排出量の影響が大きいことが示唆されました。

1992年の「国連気候変動枠組条約」採択以降、世界全体で地球温暖化対策に取り組んできたところですが、本条約に基づくCOP15で合意された「2℃目標⁵」を達成すべく、温室効果ガスの排出量を削減する「緩和策」への取り組みが急務となっています。

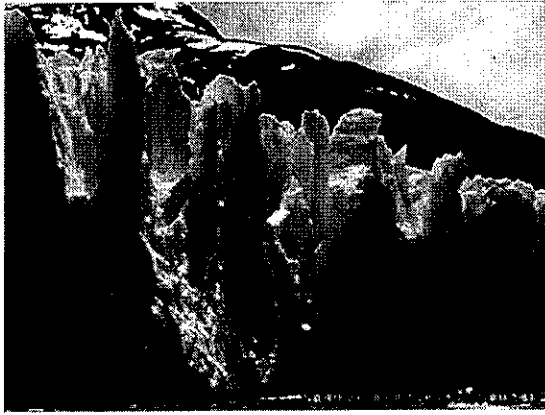
一方、地球温暖化の影響は、単に「気温が上昇する」だけには収まりません。

地球温暖化を一因とする気候変動により、高温や猛暑・熱波・寒波・干ばつ・豪雨といった気象現象の頻度や強度の増加、氷河の融解、海面上昇による浸水被害、気温上昇や乾季の長期化などによる森林火災の増加、豪雨による洪水、干ばつによる水不足や食料不足、農産物の収量や品質の悪化、熱中症といった健康被害、生物種の生息域の変化など、様々な分野における影響が既に現れ始めています。

³ 気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）：1988年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により設立された組織。

⁴ 1870年以降の人為期限の二酸化炭素総排出量の合計

⁵ 気候変動枠組条約締約国会議（COP: Conference of the Parties）の第15回目は2009年にコペンハーゲンで開催されました。長期目標として、人類がモノの生産に使う動力源として石炭や石油など化石燃料を利用し始めた、産業化以前（おおよそ1760～1850年）からの気温上昇を2℃以内に抑える（2℃目標）ため、地球全体の排出量の大幅削減の必要性について合意しています。



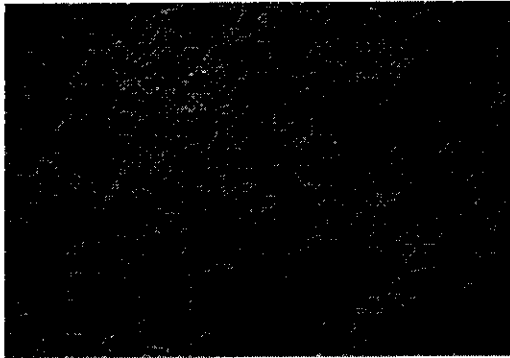
※出典 全国地球温暖化防止活動推進センター

a. アンデスから崩落する氷河



※出典 全国地球温暖化防止活動推進センター

b. フナフチにおける海面上昇影響



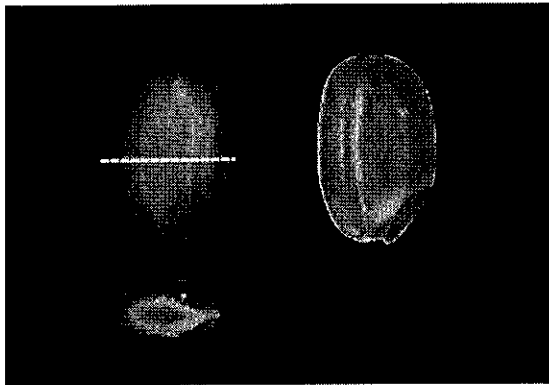
※出典 農林水産省

c. 乾燥により枯れたスギ



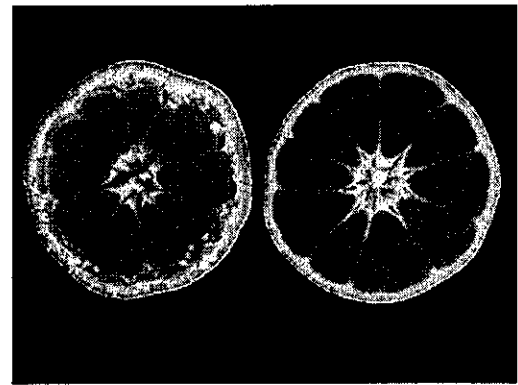
※出典 国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所

d. 洪水被害の例



※出典 農業・食品産業技術総合研究機構
総合研究センター

e. 水稻の白未熟粒（左）と正常粒

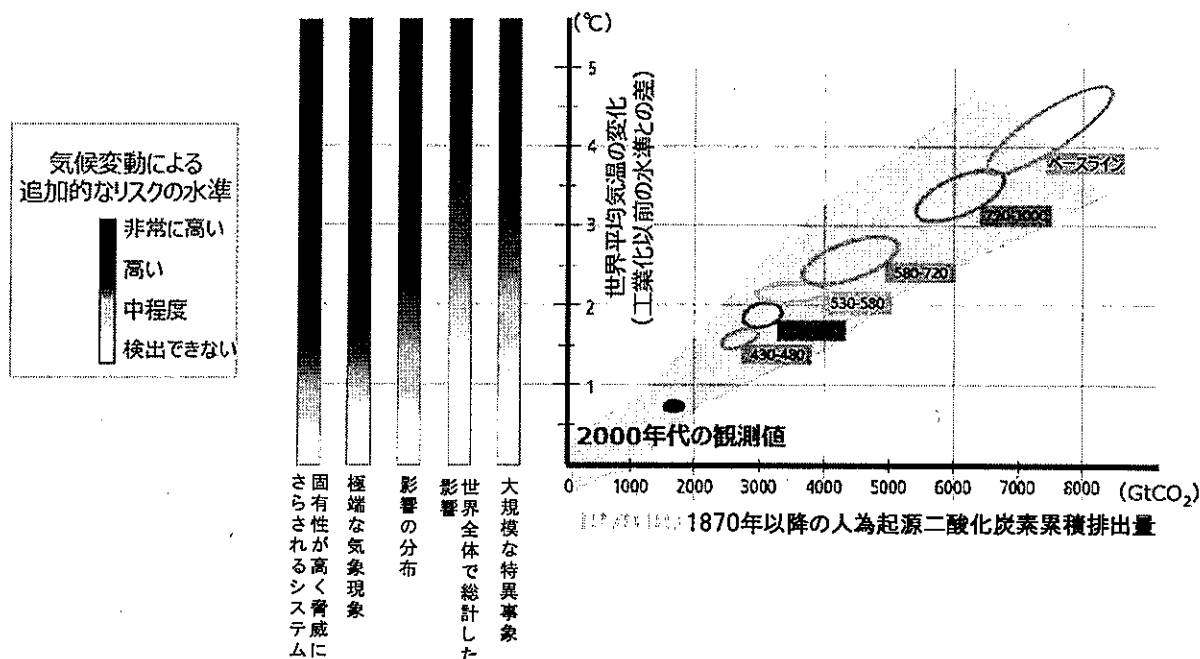


※出典 農業・食品産業技術総合研究機構
果樹研究所

f. うんしゅうみかんの浮皮（左）と健全果

図1-3 気候変動による影響例

地球温暖化を一因とする気候変動が進めば、気候変動影響に伴う様々なリスク（私たち人類だけでなく、現存する生態系などに不都合な影響を及ぼす現象）も深刻となり（図1-4）、一部は急激かつ不可逆な変化を引き起こすおそれがあります⁶。

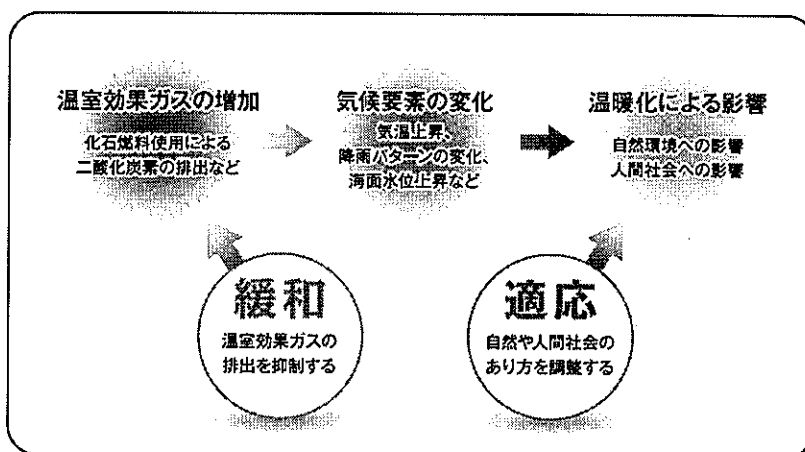


出典：環境省「気候変動2014 IPCC第5次報告書 政策決定者向け要約」P19
 IPCC AR5 統合報告書 図SPM.10 和訳より抜粋

図1-4 気候変動によるリスク、気温変化、CO₂累積排出量変化の関係

このため、まずは温室効果ガスの排出量を抑制する緩和策が重要ですが、緩和策を進めてもなお避けることが困難な一定程度の気候変動による影響に対し、自然や人間社会のあり方を調整する適応策を併せてすすめることが必要です（図1-5）。

緩和策の例としては省エネルギーや二酸化炭素固定技術、適応策の例としては海面上昇に対応するための高い堤防の設置や、暑さに対応するためのクールビズなどが考えられます。高温耐性作物の開発など、将来予測に伴う影響への対応を図ることも、適応策として重要な要素です。



※出典 IPCC第5次評価報告書の概要—
 第2作業部会（影響、適応及び脆弱性）—（環境省）

図1-5 緩和策と適応策の関係

⁶ IPCC第5次評価報告書

(3) 仙台市における気候変動とその影響

ア 気温

仙台市においても、気候変動の影響は既に観測されており、日最高気温、日平均気温、日最低気温とも上昇傾向にあります（図1-6）。この傾向は日本の各都市で見られますが、仙台市の変化は政令指定都市の中では比較的緩やかです⁷。また、仙台市における熱帯夜⁸は増加傾向にあります（図1-7）。

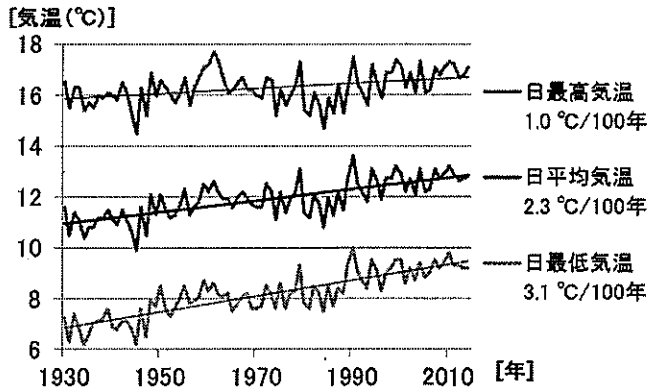
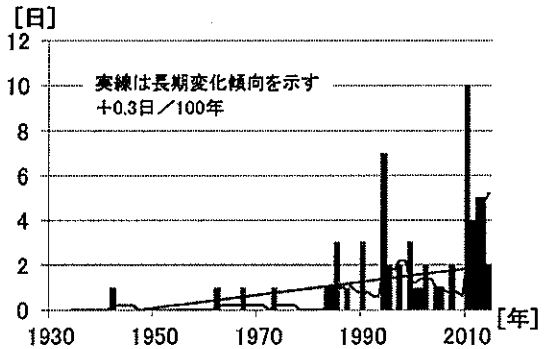


図1-6 仙台における年平均気温の長期変化傾向

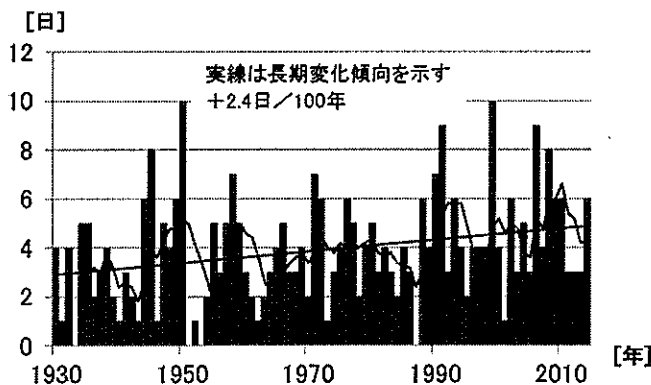


※出典 仙台管区気象台データを加工

図1-7 仙台市の熱帯夜日数

イ 降雨状況

仙台市における大雨日数は、増加傾向（+2.4日/100年）にあり（図1-8）、また、局所的かつ短時間での集中的な大雨など極端現象（異常気象）が懸念されています（図1-9）。平成27年9月関東・東北豪雨では、仙台市泉区泉ヶ岳において、期間内（9月7日00時～9月11日24時）積算雨量 397.5 mm、観測史上1位である最大1時間降水量 65.0 mmなどの記録を更新し、家屋の浸水被害や道路冠水、がけ崩れ等の被害が発生しました。



※出典 仙台管区気象台データ

図1-8 仙台における日降水量50mm以上の年間日数



図1-9 豪雨による冠水
(H22.7.26 若林区大和町)

⁷ 参考 日最高気温（横浜）2.3°C/100年、日平均気温（東京）3.1°C/100年

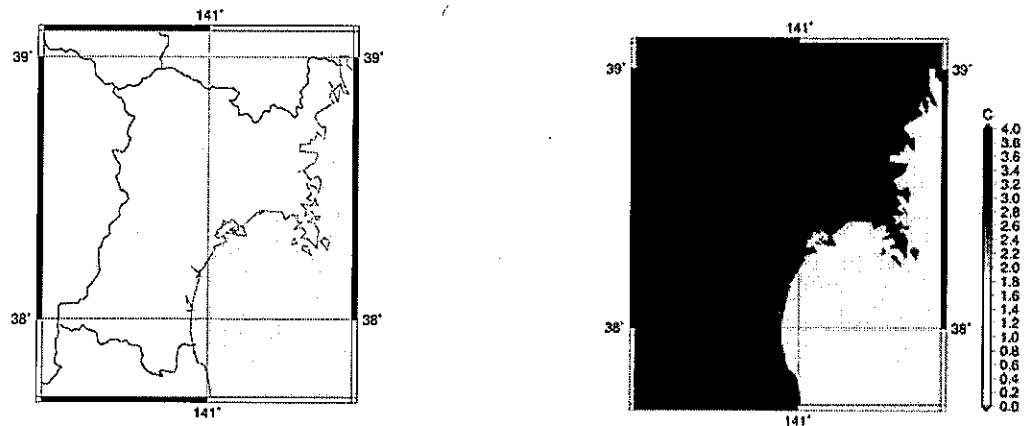
⁸ 熱帯夜：夜間の最低気温が25°C以上のことを指しますが、ここでは、ヒートアイランド監視報告に準じて、日最低気温25°C以上の日数を熱帯夜日数として表しています。

ウ 気候変動予測

気象庁では、気候モデルによる将来予測等の研究を行っています。

宮城県の年平均気温の変化について、IPCC 温室効果ガス排出シナリオ (SRES A1B) に基づき、気象庁の気候予測モデルで現在気候 (1980~1999 年平均) との差を計算すると、将来気候 (2076~2095 年平均) では仙台市の気温が約 3℃ 上昇するおそれがあるとされています (図 1-10)。

同様に東北各県の激しい雨の発生回数の変化を予測すると、宮城県の将来気候 (2076-2095 年平均) では有意に増加するとの予測結果が得られています (図 1-11)。

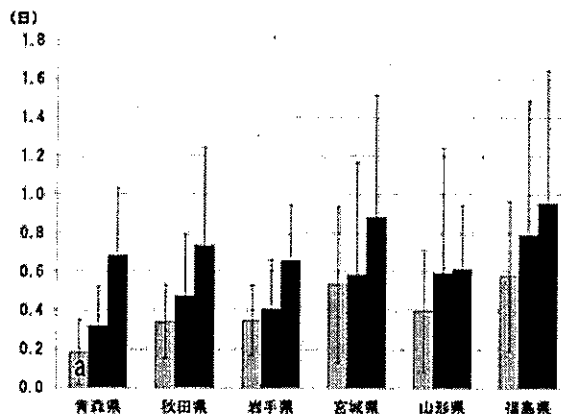


※協力 仙台管区気象台

a. 近未来気候 (2016-2035 年平均)

b. 将来気候 (2076-2095 年平均)

図 1-10 予測される気温上昇量 (宮城県の年平均気温の変化)



各々左から

現在気候 (1980~1999 年平均 : a) 近未来気候 (2016~2035 年平均 : b) 将来気候 (2076-2095 年平均 : c)。
黒細線はそれぞれの値からの標準偏差の幅を示している。

※協力 仙台管区気象台

図 1-11 東北各県の激しい雨 (1 時間降水量 30mm 以上) の発生回数の変化

※ 将来予測資料に関する注意点

- ・気候モデルは、すべての現象を完全に再現できるものではないので、再現性に注意して利用する必要があります。
- ・狭い領域を対象とした予測結果には大きな不確実性が含まれるので、広域での評価結果との整合性を考慮する必要があります。
- ・地球温暖化予測の前提となる温室効果ガスの将来変化は、単一のシナリオについてのみ予測対象としています。このため、他のシナリオを用いた場合には、異なる予測結果となる可能性があります。
- ・降水の変化予測は、気温に比べて一般に不確実性が大きくなっています。これは、台風や梅雨前線に伴う大雨等の顕著現象の頻度や程度は年々の変動が大きいことに加え、空間的な代表性が小さい (狭い地域で集中的に降る等) うえに発生頻度が稀であって、20 年程度の計算対象期間を設けても統計解析の標本数が少ないため、系統的な変化傾向が現れにくい場合があることによります。
- ・地球温暖化予測は、自然変動に伴う気候の「ジグザグ」な揺らぎの影響を取り除いて、温室効果ガスの増加に伴って「じわじわ」と進行する長期的な変化の傾向を検出することが目的です。
- ・近未来の予測結果には自然変動に起因する不確実性の影響がより強く現れる場合があります。これは温室効果ガス濃度の増加による影響 (シグナル) が明瞭になる 21 世紀末頃の年代と比べて、近未来ではシグナルが比較的小さいためです。

エ 気候変動影響の例⁹

① 感染症リスクの拡大

2014（平成26）年8月、約70年ぶりに東京都内公園周辺等を感染推定地としたデング熱の国内感染症例が確認されました。デング熱とは、ネッタイシマカなどの蚊によって媒介されるデングウイルスの感染症であり、これまでは存在域である熱帯・亜熱帯地域で発生していました。

今回媒介したといわれるヒトスジシマカは、年平均気温が11℃以上の地域に定着するとされています。1950年頃の分布域北限は栃木県北部でしたが、温暖化によって北上し、現在では仙台市も分布域となっています（図1-12）。

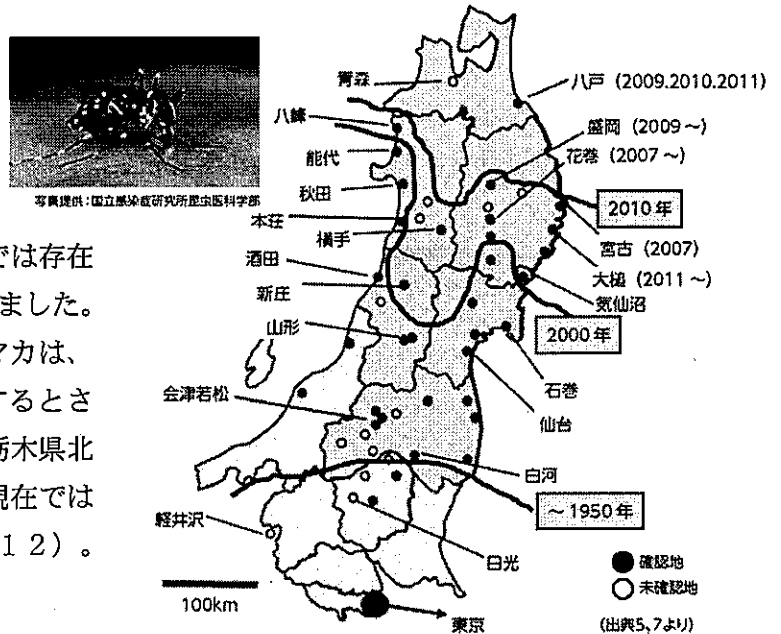
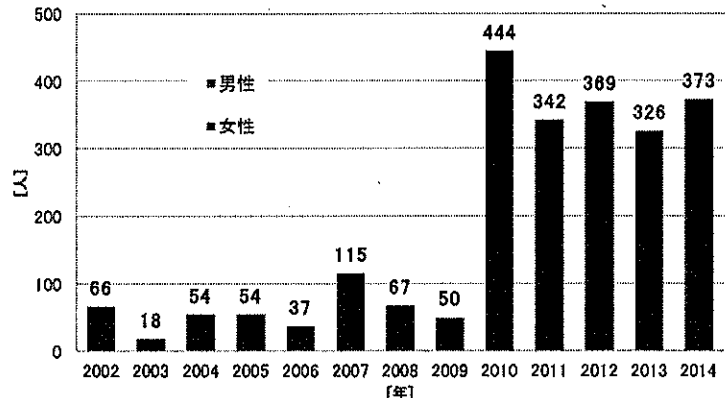


図1-12 ヒトスジシマカの分布域の拡大 (1998~2012年)

② 健康への脅威

全国的な猛暑で症状等が認知された2009（平成21）年度を境に熱中症患者数は急増しており¹⁰、仙台市においても、全国同様に増加傾向にあります（図1-13）。

熱ストレスによる死亡リスクは、2050年代には1981~2000年に比べ、約1.8~2.2倍、2090年代には約2.1~3.7倍に達するといわれています¹¹。



※出典 熱中症患者情報速報平成26年度報告書 (国立環境研究所)

図1-13 仙台市の熱中症搬送者数推移

(4) 仙台市における気候変動「適応」への取り組み

国の中央環境審議会内に設置された気候変動影響評価等小委員会では、日本の気候変動（気温や降水量の変化など）の将来予測、気候変動が日本の自然や人間社会に与える影響の評価に関する報告と今後の課題を2015（平成27）年3月に取りまとめました¹²（以下「意見具申」）。これを踏まえ、政府全体の総合的、計画的な取組みとして、2015（平成27）年11月を目途に適応計画を策定

⁹ 「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」2014報告書、温暖化影響総合予測プロジェクトチーム（環境省環境研究総合推進費S-8、H22-25）

¹⁰ 症状等認知に伴う症例報告の増加や集計期間の変更なども影響している可能性があります。

¹¹ 2100年における平均気温上昇が産業革命以前に比べ約2.1~3.8℃となるCO₂排出シナリオの場合

¹² 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（意見具申）

することとしています。

また、同意見具申においては、「気候変動の影響は、気候、地形、文化などにより異なるため、適応策の実施にあたり、それらの地域ごとの特徴を踏まえることが不可欠であることから、国レベルの取組みだけでなく地方公共団体レベルの総合的、計画的な取組みを促進することが重要」とされています。

意見具申でとりまとめられた各項目のうち、

- ①「重大性」「緊急性」「確信度」が「特に大きい」・「高い」であり、かつ仙台に存在するもの（例：「水稲」は含めるが「サンゴ」は除く。）
- ②「確信度」が「中程度」など科学的不確実性があるものの既存文献などから既に仙台において現象が確認されていて、「重大性」「緊急性」が「特に大きい」・「高い」であるものを抽出しました（表 1-1）。意見具申の評価は全国的に判断したものであることに注意が必要ですが、いくつかの取組みは既に始まっており、本市においても関係部局が適応の位置付けを認識しながら、将来予測を含めた情報共有や対応を進めてゆくことが必要です。

キーワード 「重大性」、「緊急性」、「確信度」

意見具申では影響の評価を、次のように定義しています。

➤ 「重大性」

①影響の程度（エリア・期間）、②影響が発生する可能性、③影響の不可逆性（元の状態に回復することの困難さ）、④当該影響に対する持続的な脆弱性・曝露の規模、の切り口をもとに、社会、経済、環境の観点で、専門家判断により、「特に大きい」「『特に大きい』とは言えない」の評価を行っています。例えば、人命の損失を伴う、文化的資産に不可逆な影響を与える、といった場合は「特に大きい」に評価されます。

➤ 「緊急性」

①影響の発現時期、②適応の着手・重要な意思決定が必要な時期の観点で、3段階（「緊急性は高い」、「緊急性は中程度」、「緊急性は低い」）を評価し、緊急性の高い方を採用しています。例えば、既に影響が生じているなどは「緊急性は高い」と評価され、2030年頃までに影響が生じる可能性が高い場合は「中程度」と評価されます。

➤ 「確信度」

「証拠の種類、量、質、整合性」及び「見解の一致度」の観点により、「高い」「中程度」「低い」の3段階で評価しています。定量的な分析の研究・報告事例が不足している場合、見解一致度が高くても、「確信度は中程度」以下に評価されることがあります。

表 1-1 仙台市域に関わりうる気候変動影響と影響評価の概要と影響例

分野	大項目	小項目	意見具申（国報告書）				仙台市（宮城県）
			現在及び 将来予測される影響	重大性	緊急性	確信度	現在及び将来 予測される影響
水産業 農業・林業・	農業	水稲	・品質低下（白未熟粒、一等米比率低下など）	●	●	●	・品質低下（同）
		病虫害・雑草	・ミナミアオカメムシの分布域拡大	●	●	●	・カメムシ類の発生増
生態系	自然	分布・個体群の変動（在来生態系）	・昆虫分布域の北上、ライフサイクル変化	●	●	●	・生業に関わる陸域及び内水生態系や生物多様性等が失われるリスク
自然災害・沿岸域	河川	洪水	・大雨事象発生頻度が経年的に増加傾向 ^{*1}	●	●	●	・集中豪雨の発生頻度の増加（予測）
		内水	・大雨事象発生頻度が経年的に増加傾向 ^{*1}	●	●	▲	・日降水量 50mm 以上の日数増加
	沿岸	高潮・高波	・高波リスク増大の可能性	●	●	●	・海面上昇及び高波の増大（予測）
	山地	土石流・地すべり等	・土砂災害の年間発生件数増加 ^{*2}	●	●	▲	・土砂災害発生リスク増大（予測）
健康	暑熱	熱中症	・熱中症搬送者数の増加	●	●	●	・熱中症患者数の増加
都市生活	国民生活・その他	暑熱による生活への影響等	・市街地のヒートアイランド進行 ・熱中症リスクの増加、睡眠障害など	●	●	●	・市街地の気温上昇

* 既存文献に忠実な表現は意見具申を参照。

*1 この傾向が気候変動によるものであるとの十分な科学的根拠は未だ得られていない。

*2 気候変動と土砂災害等の被害規模とを直接関連づけて分析した研究・報告は多くない。

*3 超過死亡率：直接・間接を問わずある疾患により総死亡率がどの程度増加したかを示す指標

凡例			
【重大性】	●：特に大きい (観点)	◆：「特に大きい」とはいえない 社：社会 経：経済 環：環境	－：現状では評価できない
【緊急性】	●：高い	▲：中程度	■：低い －：現状では評価できない
【確信度】	●：高い	▲：中程度	■：低い －：現状では評価できない

コラム 今後の世界と日本の動きは？

＜※パブリックコメントとほぼ同時期に COP21 が開催される予定であることから、
最終的な計画（冊子）では COP21 の成果（今後へ向けた世界の取組み）へ差替え予定です＞

気候変動問題は地球規模の課題であり、その解決のためには全ての主要国の参加する公平かつ実効性のある新たな国際枠組の構築が不可欠です。これまで、国連気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）では「京都議定書」を採択し、世界で初めて温暖化対策について具体的な目標が決定されました。また、COP15（コペンハーゲン合意）では、世界全体の気温上昇が2℃以内にとどまるべきであるとの科学的見解の認識の下、世界各国が長期の協力的行動を強化する（2℃目標）と合意しました。

しかしながら、京都議定書の実施に関わるルール作りの過程などで各国の思惑が交差し、途中、アメリカの約束破棄など、決して順調と言えない状況です。

今回、COP19での決定により、京都議定書の課題を踏まえた「差異はあるが公平な取組み」の構築をめざし、平成27年11月30日から12月11日にパリでCOP21が開催されます。各国が2020年以降の新しい温暖化対策の目標案を国連に提出しており会議の行方が注目されます。

主要各国の約束草案の概略例

国または地域	INDC（約束草案）の排出削減目標	その他（付帯条件）
日本	2030年度に2013年度比26%（2005年度比25.4%）の水準（約10億4,200万t-CO ₂ ）にする。	クレジット制度、森林吸収源を削減分に含む。
アメリカ合衆国	2005年比で2025年までに26～28%削減する（28%削減を達成できるように最大限努力する）。	海外クレジットを含まない。吸収源についてはネット・ネットアプローチで参入する。
EU	1990年比で2030年までに温室効果ガス排出量を域内で少なくとも40%削減する。	海外クレジットを含まない。「拘束力ある目標」とことわりがある。
中華人民共和国	<ul style="list-style-type: none"> ・2030年までにCO₂排出量を頭打ちにする。早期に頭打ちにするために最大限の努力をする。 ・GDPあたりのCO₂排出量を2005年比で60～65%削減する。 ・一次エネルギー消費において非化石燃料の割合を約20%に増加させる。 ・森林蓄積を2005年比で45億m³増加させる。 	

換算した場合の比較*

	2013年比	1990年比	2005年比
日本（2030年）	▲26.0% （吸収を除くと▲23.4%）	▲18.0%	▲25.4%
アメリカ合衆国（2025年）	▲18～21%	▲14～16%	▲26～28%
EU（2030年）	▲24%	▲40%	▲35%

*長期エネルギー需給見通し小委員会（平成27年7月 第11回会合）より引用追記

3 温室効果ガス排出量の現況

(1) 概要

本市における温室効果ガス排出量は、2005（平成 17）年度以降微減傾向で推移していましたが、2011（平成 23）年度に大きく減少しました。これは、2011（平成 23）年 3 月 11 日に発災した東日本大震災による経済活動の停滞等の影響を受けていると考えられます。その後 2012（平成 24）年度には増加に転じ、以降高めの水準で推移しています。これは産業部門の活動量増加（特に製造業）および電力排出係数（電力使用量あたりの二酸化炭素排出量）上昇の影響等を受けたためと推定されます（図 1-1 4）。なお、本市では、6 つの排出区分で推計を行っています（表 1-2）

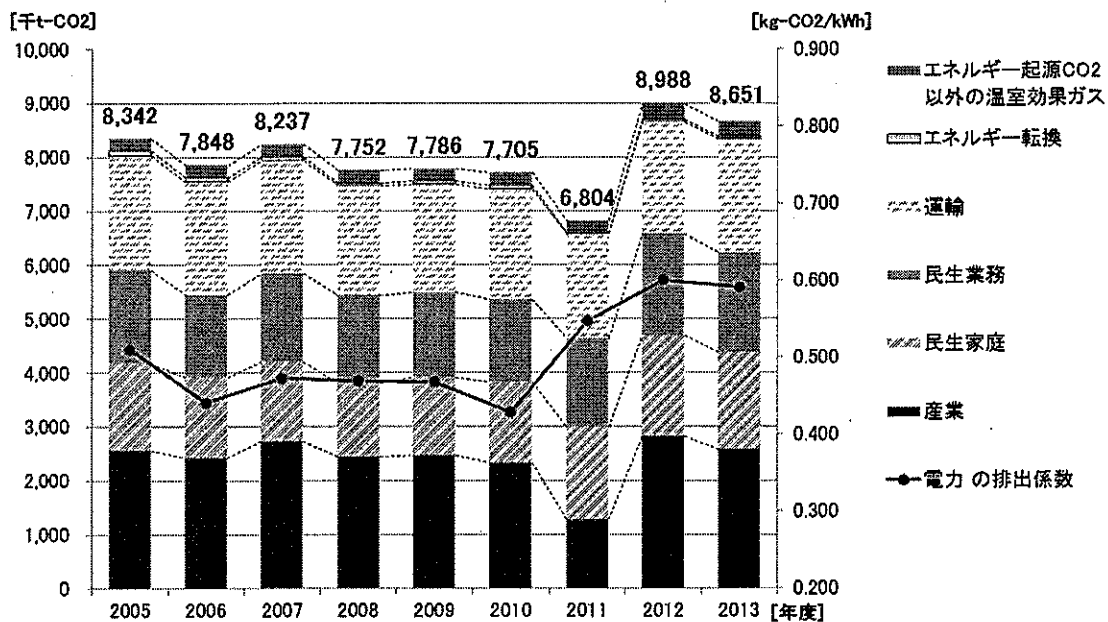


図 1-1 4 温室効果ガス排出量推移

表 1-2 本市における温室効果ガスの排出区分

種別	部門	概要
エネルギー起源 CO ₂	産業	農林水産業、製造業（工場など）、鉱業、建設業における燃料・電力の使用に伴う排出
	民生家庭	家庭における燃料・電力の使用に伴う排出（自家用車の使用に伴う排出は運輸で計上）
	民生業務	事務所・ビル、商業・サービス業施設などにおける燃料・電力の使用等に伴う排出
	運輸	自動車、船舶、鉄道における燃料・電力の使用に伴う排出（自家用車を含む）
	エネルギー転換	発電所におけるエネルギー転換（例：石油から電力等）のための燃料の自家消費に伴う排出（自家用発電、産業用蒸気は除く）
エネルギー起源 CO ₂ 以外	その他ガス	廃棄物焼却等に伴う CO ₂ 、自動車の走行に伴う N ₂ O など（他に CH ₄ 、フロン類（HFC、PFC）、SF ₆ 、NF ₃ ）の排出

本市における温室効果ガス排出量のうち約 4 割が「電力」の使用に起因していることから、電力排出係数の影響を大きく受けているとともに、使用電力量の削減が温暖化対策の重要な鍵であると考えられます。(図 1-1 5)

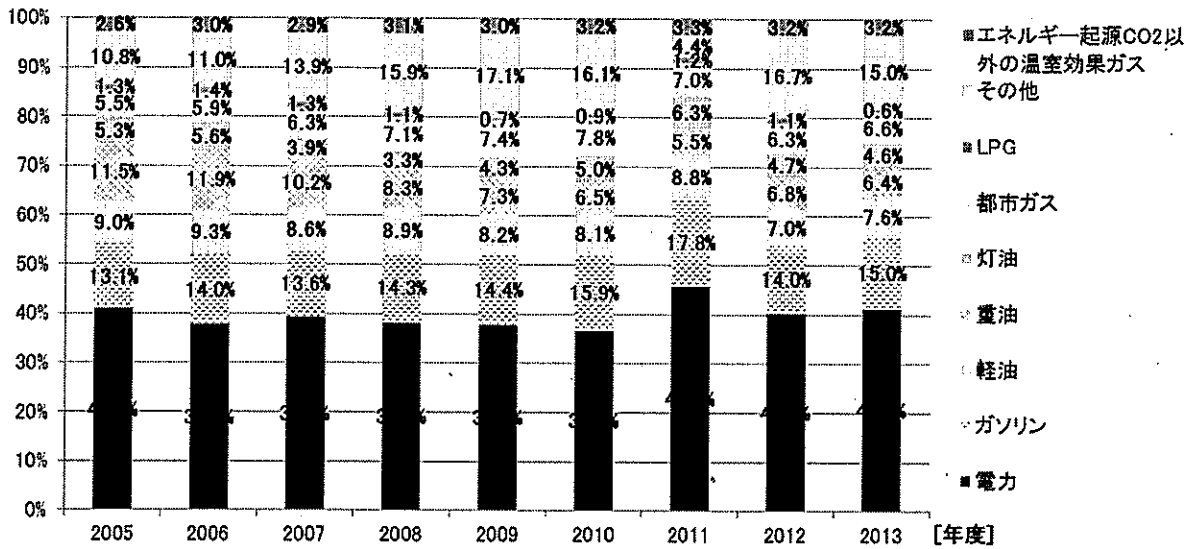


図 1-1 5 燃料種別の温室効果ガス排出割合

一方、この間のエネルギー消費量の変化を見てみると、温室効果ガス排出量の推移と同様に震災の影響を受けた 2011 (平成 23) 年度は大きく減少していますが、それ以外の年度については 140 千 TJ 前後で推移しており、エネルギー消費量を減らす取組みが必要です。(図 1-1 6)

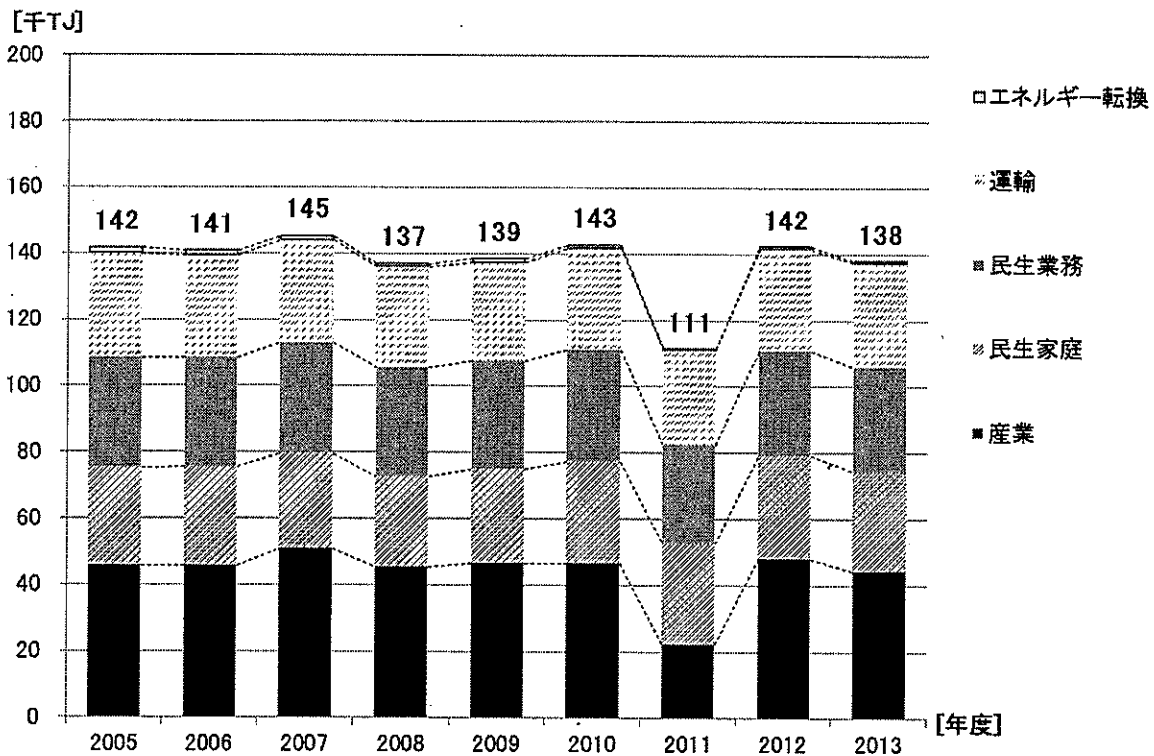


図 1-1 6 エネルギー消費量

(2) 部門ごとの現況

(7) 部門別推移

本市の温室効果ガス排出量は、産業部門が最も多く、次いで運輸、民生業務、民生家庭部門の順に多くなっています。震災前後で比較すると民生業務、民生家庭部門の温室効果ガス排出量の増加が顕著です（図1-17）。

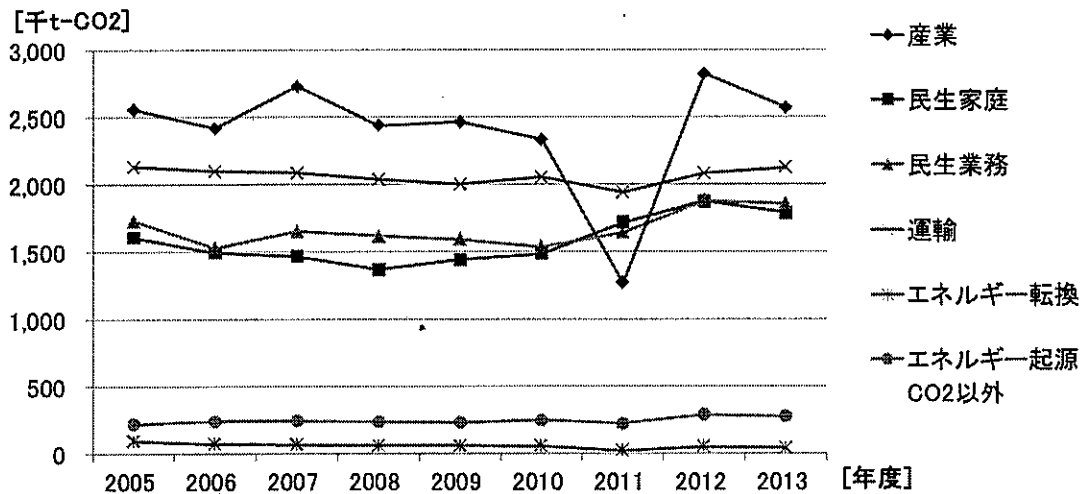


図1-17 温室効果ガス排出量 (部門別推移)

(1) 産業部門

産業部門における燃料種別の温室効果ガス排出量の推移は、その他（LNG、ナフサ等）を除くと電力による排出量が最も多く、一時期減少したものの再び増加しています。次いで多い都市ガスについては、増加傾向にあります。3番目に多い重油は長期的に減少傾向にあり、2005（平成17）年度と2013（平成25）年度を比較すると1/3程度まで減少しています。この都市ガスの増加と重油の減少傾向の要因の一つとして、ボイラーなどの燃料について重油から都市ガスをはじめ他のエネルギー種への転換が進んでいることが考えられます（図1-18）。

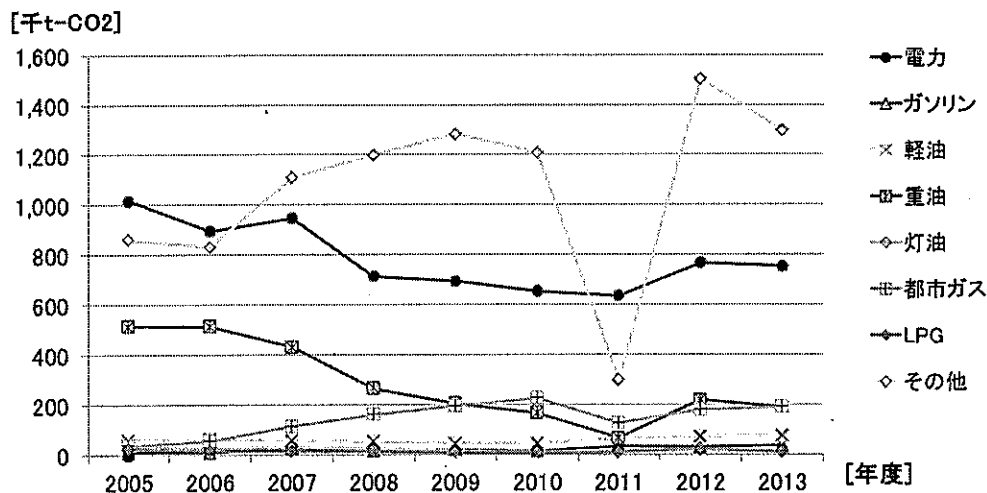


図1-18 産業部門の燃料種別温室効果ガス排出量推移

(ウ) 民生家庭部門

民生家庭部門における燃料種別の温室効果ガス排出量は、電力による排出量が多く、民生業務部門と同様に増加傾向にあります。次いで灯油による排出量が多く、都市ガスを上回っています。また、灯油は2008（平成20）年度まで減少傾向にありましたが、2005年（平成17）の水準まで再び増加の後、横ばいで推移しています（図1-19）。

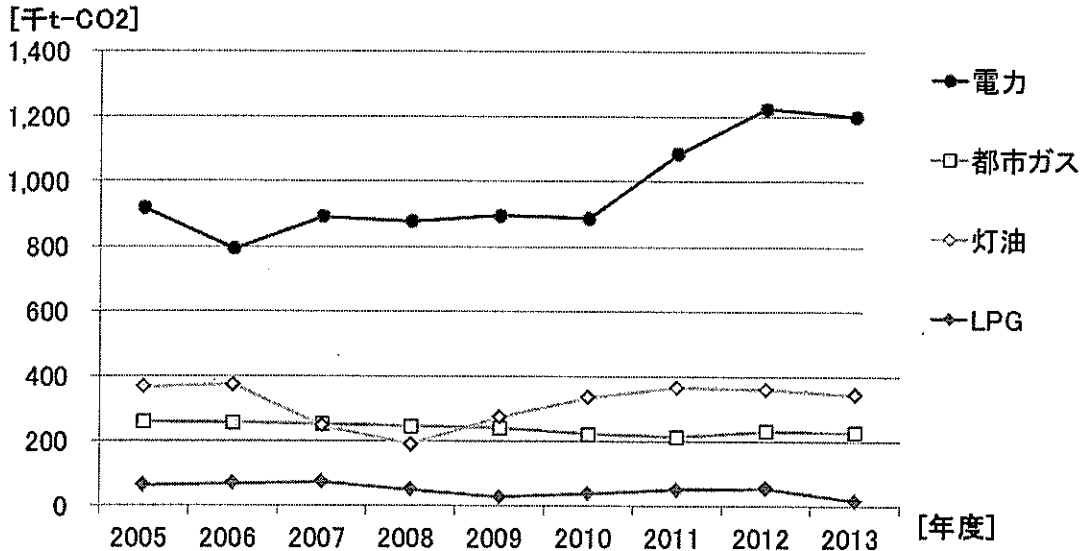
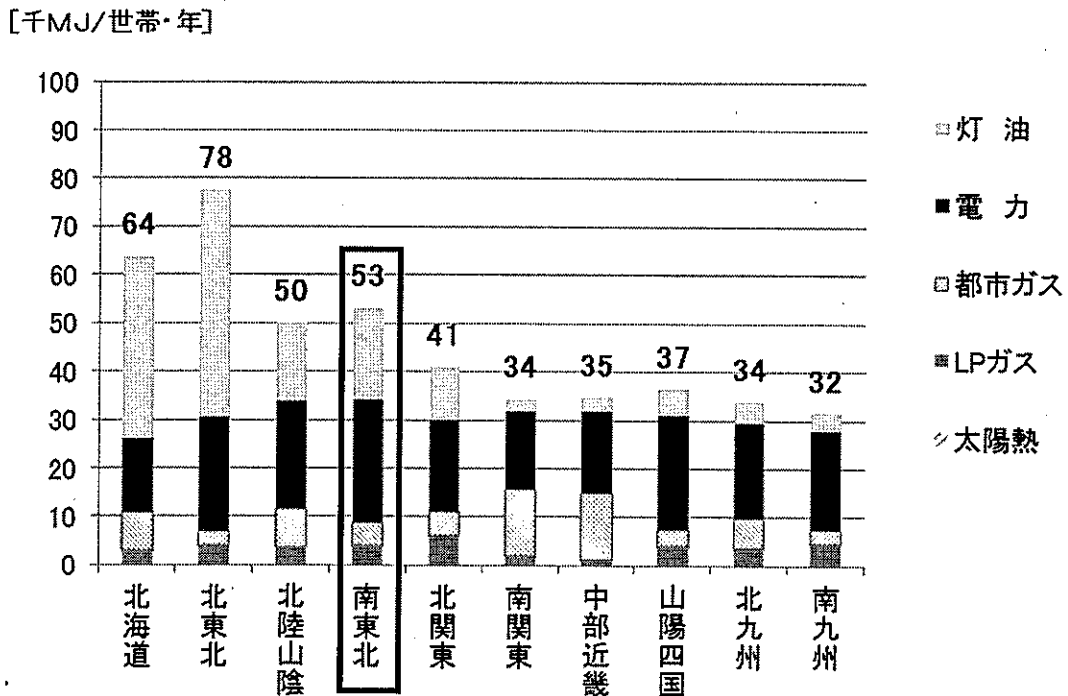


図1-19 民生家庭部門の燃料種別温室効果ガス排出量推移

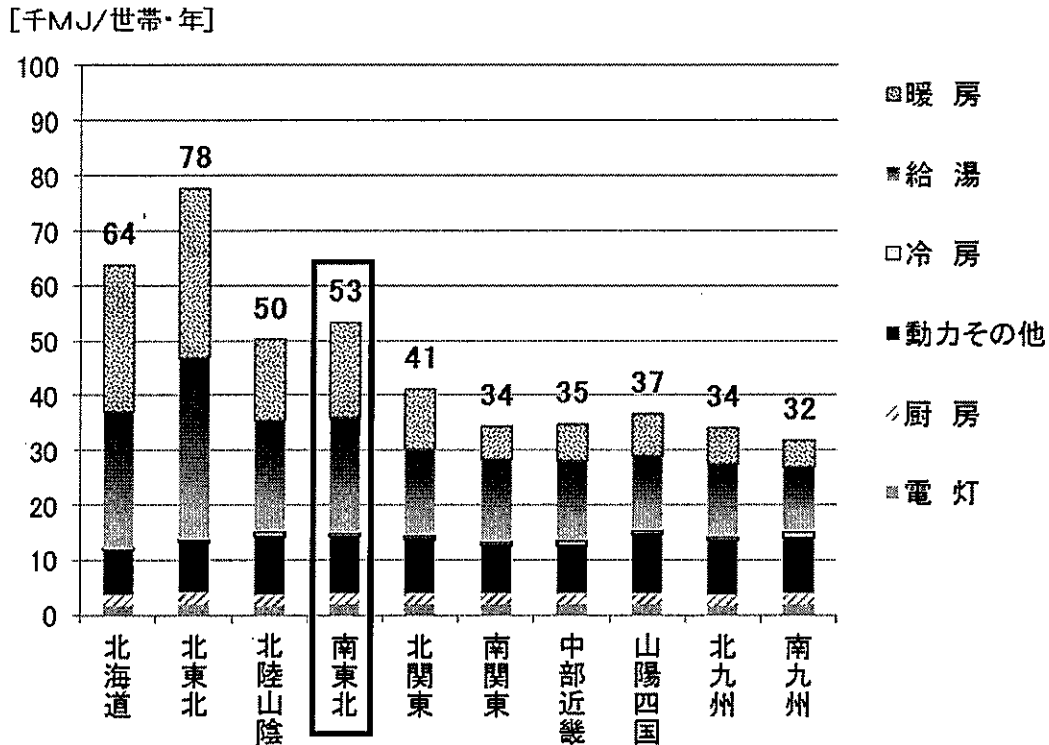
民生家庭部門における気候区別の世帯あたりエネルギー消費量を比較すると、寒冷地（北海道、北東北等）・準寒冷地（仙台市を含む南東北等）では、灯油のエネルギー消費量が多くなっています（図1-20）。



【出典】平成24年度エネルギー消費状況調査（資源エネルギー庁委託調査）を加工

図1-20 気候区別世帯あたり燃料種別エネルギー消費量

また、用途別エネルギー消費量を比較すると、冷房のエネルギー消費量に比べ、暖房や給湯など熱を作るエネルギー消費量の方が大きく、寒冷地や準寒冷地では特に大きくなっています。(図1-21)。しかしながら、気候区分中最も気温が低い北海道の暖房や給湯のエネルギー消費量は、北東北のそれよりも小さくなっており、住宅の断熱や高効率給湯の普及などの対策が進んでいることが一因に挙げられます。準寒冷地である仙台においても、暖房や給湯を中心とする「熱」の効率的利用がエネルギー消費量削減に有効であると考えられます。



【出典】平成24年度エネルギー消費状況調査（資源エネルギー庁委託調査）を加工
 図1-21 気候区分別世帯あたり用途別エネルギー消費量

(I) 民生業務部門

民生業務部門における燃料種別の温室効果ガス排出量の推移は、電力による排出量が非常に多く、震災以降は増加傾向にあります（図1-22）。

また、業態別の温室効果ガス排出量は、卸・小売業が最も多く、次いで事務所ビルの排出量が多くなっています。この2業態で民生業務部門の概ね60%程度を占めており、対策をすすめる上で重要な分野と考えられます（図1-23）。

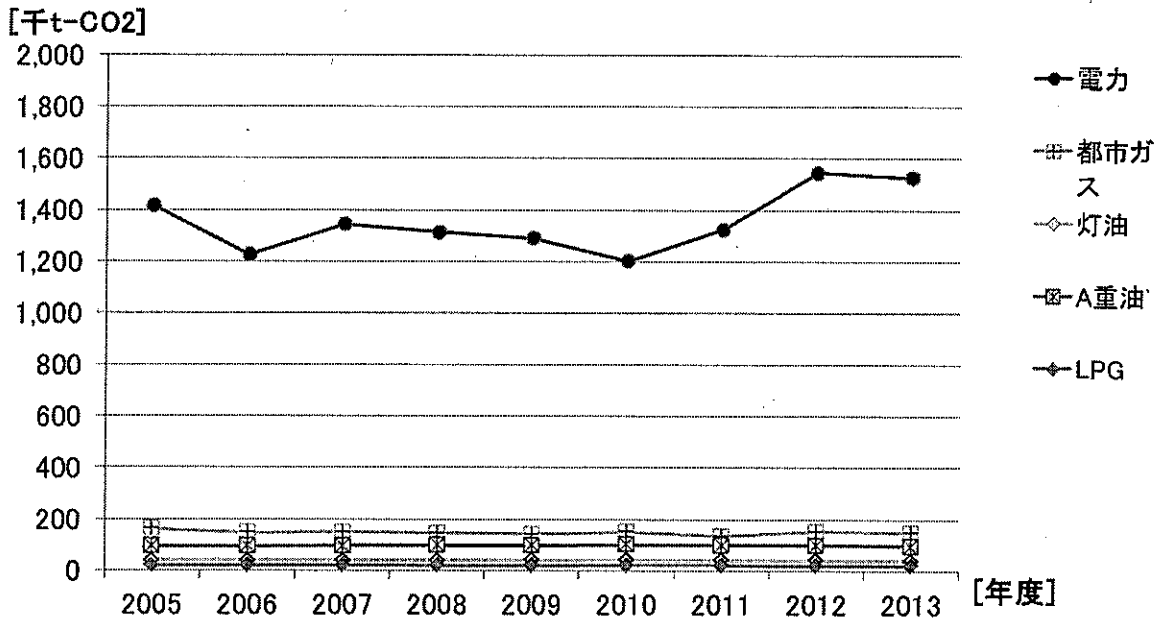


図1-22 民生業務部門の燃料種別温室効果ガス排出量推移

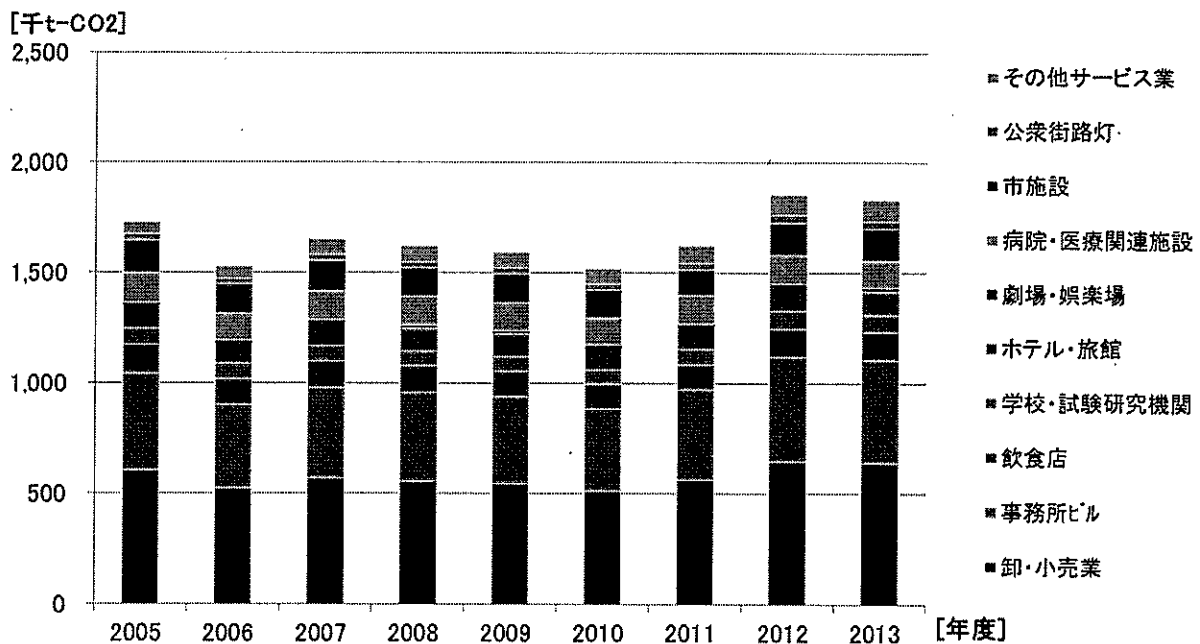


図1-23 業態別の温室効果ガス排出量推移

(オ) 運輸部門

輸送種別では、自動車による排出量が最も多く（約90%、2013（平成25）年度は86.2%）、本市においては自動車の排出量削減が課題となっています（図1-24）。

自動車のうち車種別の温室効果ガス排出量推移では、乗用車が最も多く、中でも軽乗用車が増加しています。次いで普通貨物が多くあります。ただし、貨物用自動車は震災前まで微減傾向で震災後はほぼ一定となっています（図1-25）。

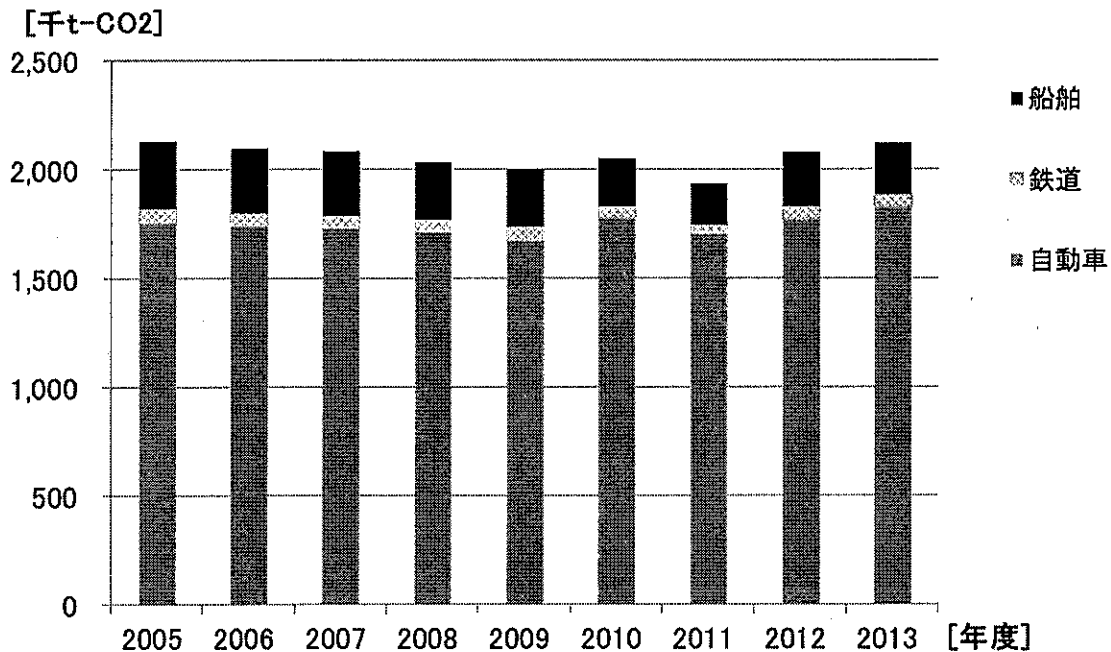


図1-24 輸送種別の温室効果ガス排出量推移

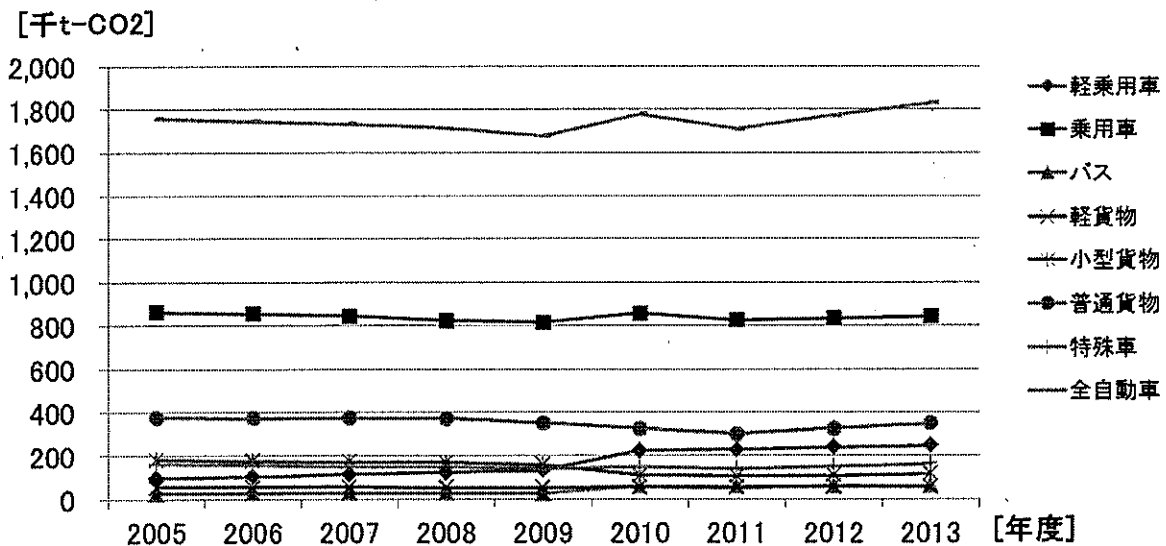


図1-25 自動車車種別の温室効果ガス排出量推移

(3) 全国及び他指定都市との比較

ア 全国との部門別温室効果ガス排出量割合の比較

全国と本市における 2010（平成 22）年度の部門別温室効果ガス排出量割合を比較すると、本市は「運輸部門」と「民生家庭部門」の排出量割合が大きくなっています（図 1-2 6）（図 1-2 7）。これは、自家用車の利用が多いこと、暖房に使用する灯油等の使用が多いこと（図 1-2 0）（図 1-2 1）などに起因していると考えられます。

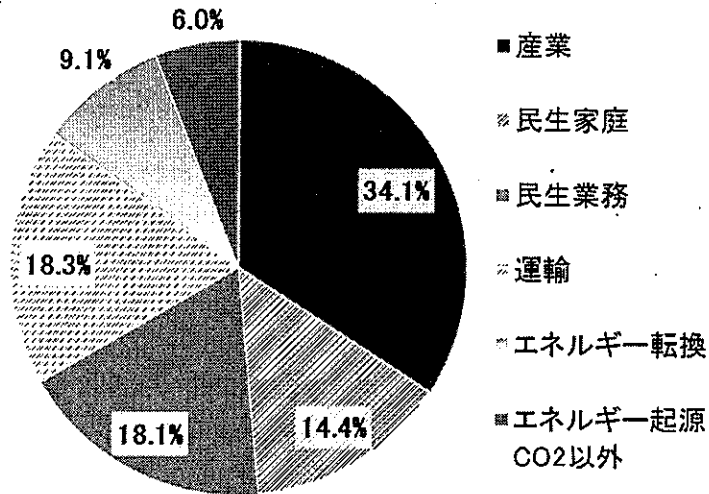


図 1-2 6 全国の部門別温室効果ガス排出量割合

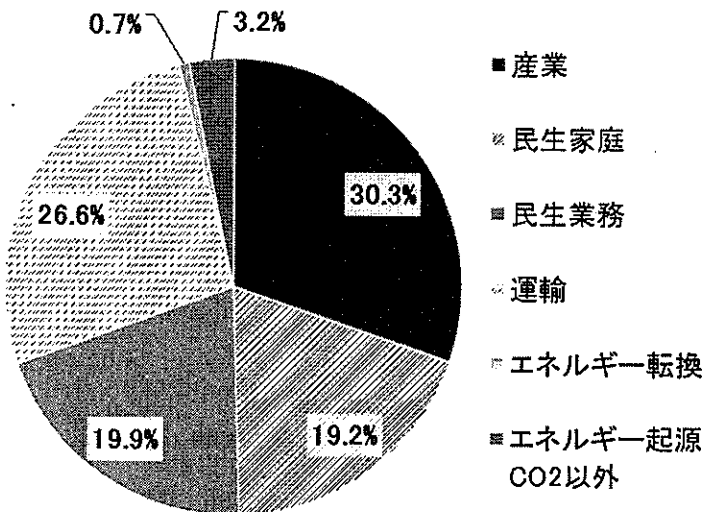


図 1-2 7 本市の部門別温室効果ガス排出量割合

※端数処理をしているため、合計が 100%にならない場合があります。

イ 他指定都市との温室効果ガス排出量比較

2010（平成 22）年度における温室効果ガス排出量を指定都市と比較すると、本市は上位（排出量の多い順）から 11 番目です（図 1-28：ただし岡山市のみ 2006（平成 18）年度値）。

一人あたり排出量で比較すると、本市は上位から 10 番目で、製鉄所が域内に存在する、千葉市、川崎市、北九州市は産業部門が大きくなっています（図 1-29）。

民生家庭部門では、気候区別エネルギー消費量で述べたとおり、寒冷地が比較的大きくなっており、本市は上位から 6 番目です。ただし、中国地方である広島市（岡山市）で寒冷地より大きくなっているのは、電力排出係数がやや多き影響もあると推測されます（図 1-30）。

民生業務部門では、これに加え、昼夜間人口比率の影響も受けているとみられます。（図 1-31）

運輸部門では、本市は上位から 5 番目となっており、市街地の移動手段として鉄道（地下鉄、路面電車、モノレール等）が整備されている都市としては、一人あたりの排出量が多くなっています。（図 1-32）

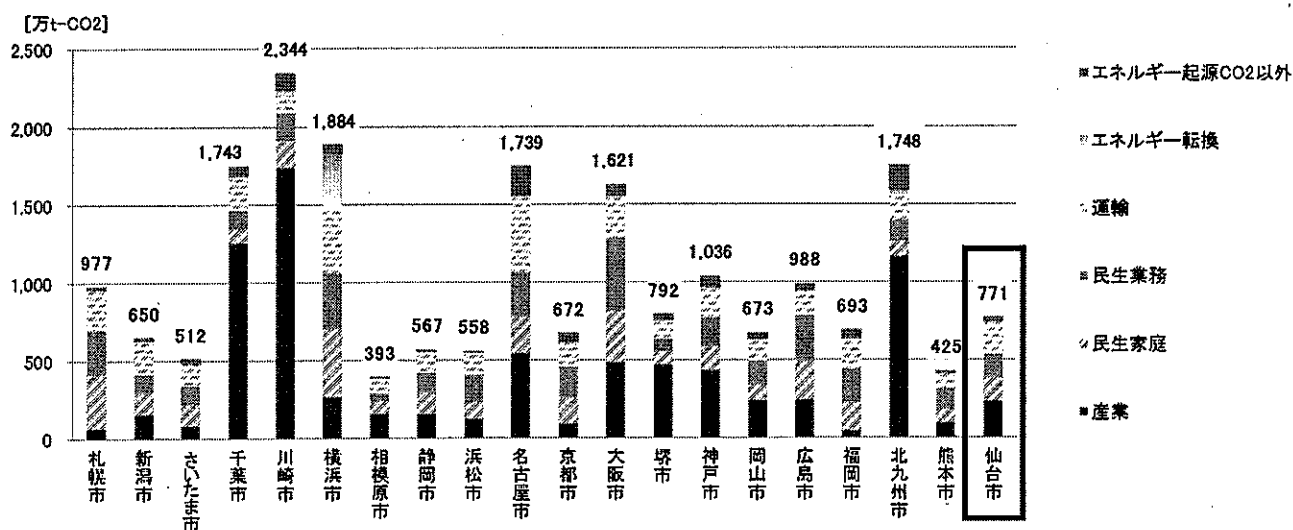


図 1-28 他指定都市との温室効果ガス排出量比較 (2010 (平成 22) 年度)

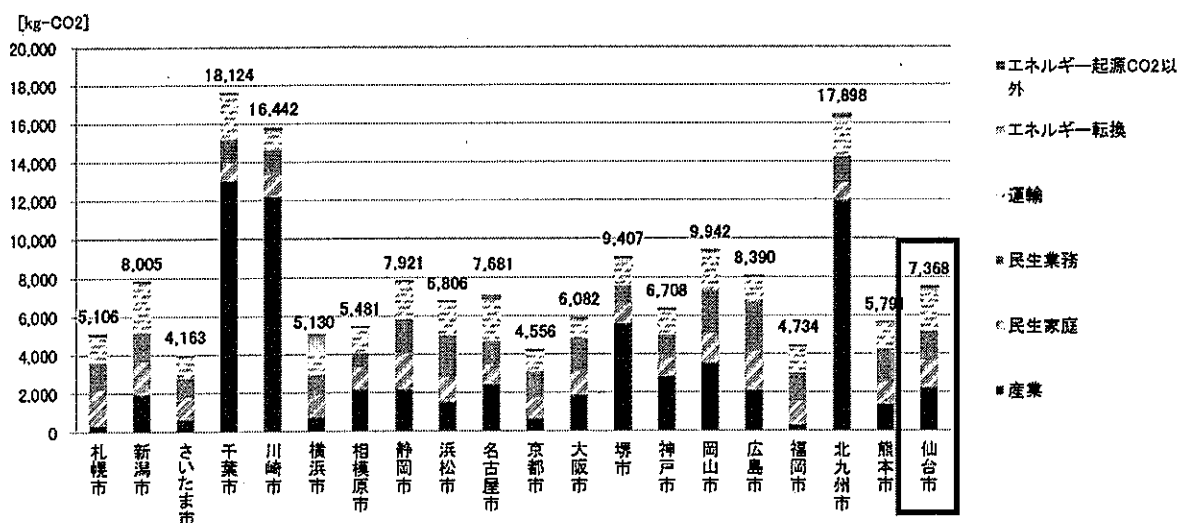


図 1-29 他指定都市との一人あたり温室効果ガス排出量比較 (2010 (平成 22) 年度)

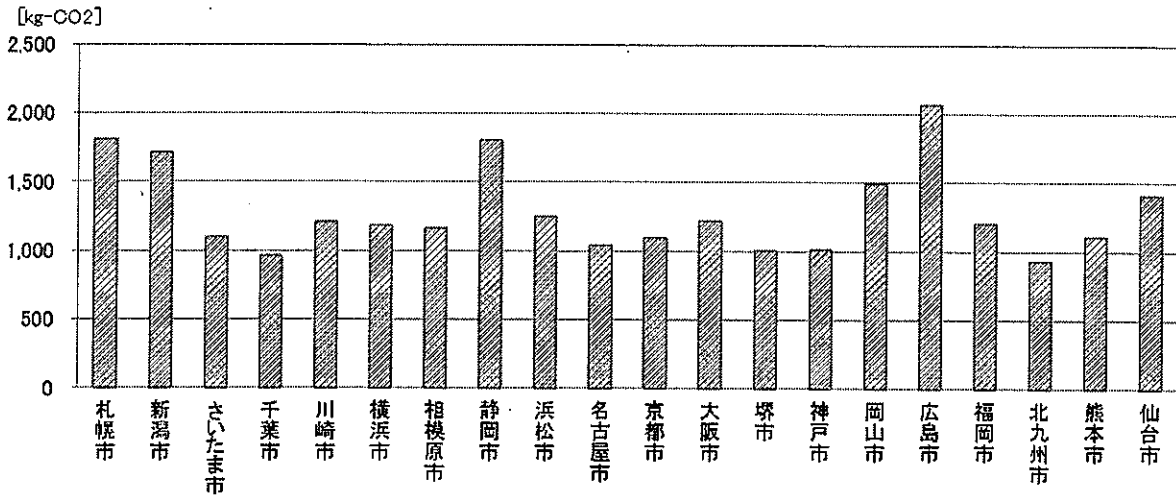


図1-30 指定都市との一人あたり温室効果ガス排出量比較(民生家庭部門)

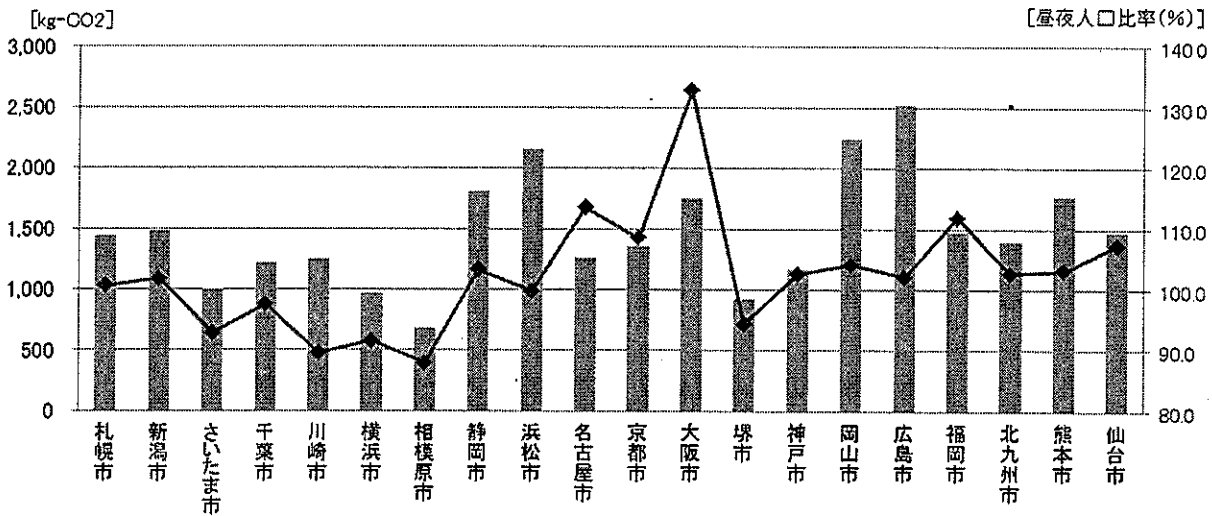


図1-31 指定都市との一人あたり温室効果ガス排出量比較(民生業務部門)

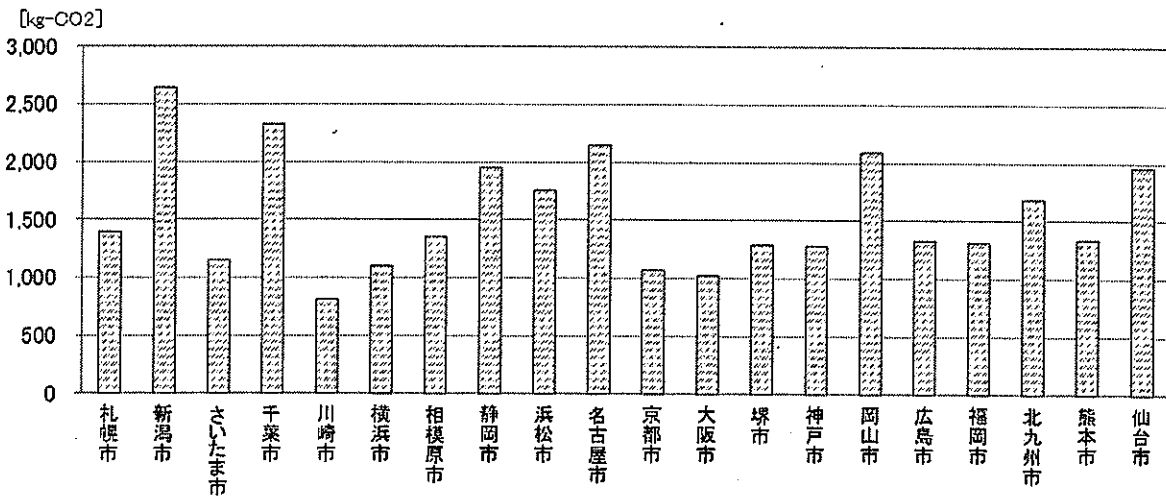


図1-32 指定都市との一人あたり温室効果ガス排出量比較(運輸部門)

コラム 復興事業による温室効果ガスの排出

本市の温室効果ガス排出量推移（図1-14）を見ると、東日本大震災以降の温室効果ガス排出量が増加しています。これには、震災からの復旧・復興に伴う事業活動が行われた影響が含まれると考えられますが、平時の社会経済活動の延長によるものと復興事業そのものによるものとを明確に区別し、抽出することは困難です。

しかしながら、一部であっても復興事業の影響を把握するため、本市復興事業のうち、抽出・推計が可能な事業における温室効果ガス排出量を推計しました。

対象とした復興事業は、復興公営住宅の建設と仮設焼却炉による震災廃棄物の焼却です。

▶ 復興公営住宅建設事業

復興公営住宅の建設は、「仙台市震災復興計画（計画期間：2011～2015（平成23～27）年度）」に基づき、実施されました。2015（平成27）年度に完了予定であり、3,179戸の住宅建設に伴うCO₂排出量は合計でおよそ4千t-CO₂と推計されます（表1）。

▶ 震災廃棄物焼却事業

震災廃棄物の焼却は2011（平成23）年度から2013（平成25）年度までの3年間、3箇所の仮設焼却炉で実施しました。仮設焼却炉において震災廃棄物を焼却したことによるCO₂排出量は合計でおよそ73千t-CO₂と推計されます（表1）。

表1 復興事業による温室効果ガス排出量と全体に占める割合

		2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	合計
復興公営住宅建設時の排出	t-CO ₂	0	3	143	862	2,679	3,688
仮設焼却炉からの排出	t-CO ₂	13,366	43,054	16,317	0	0	72,737
上記合計	t-CO ₂	13,366	43,057	16,460	862	2,679	76,425
総排出量に対する割合	%	0.20%	0.48%	0.19%	—	—	—

第2章 計画の基本的事項

1 計画の位置づけ

(1) 地球温暖化対策の推進に関する法律

本計画は、地球温暖化対策の推進に関する法律第20条の3第3項に基づき、仙台市内の「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」に関し、定めたものです（地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編））。

なお、同法第20条の3第1項に基づく仙台市役所自らの事務及び事業の実施に関する取組み（地球温暖化対策地方公共団体実行計画（事務事業編））については、「新・仙台市環境行動計画」として別に定めています。

(2) 杜の都環境プラン(仙台市環境基本計画)

本計画は、仙台市環境基本条例第8条に定める、仙台市環境基本計画「杜の都環境プラン」に掲げる「低炭素都市づくり」を進めるための個別計画として位置づけます。

2 改定の方向性

東日本大震災という未曾有の大規模災害を経験した本市が温暖化対策の計画を改定するに当たっては、温室効果ガス排出量の削減のみを目的とするだけでなく、震災から得た教訓を生かすとともに、「杜の都」と称される仙台の特性をも生かした計画とすべきと考えました。

まず、エネルギー供給の途絶、逼迫という震災時の経験から、私たちはエネルギーの重要性・有限性というものを再認識しました。持続可能なライフスタイルと災害に負けない暮らしの両立を実現するためには、省エネ・創エネ・蓄エネの3E（スリーイー）を推進していく必要があります。

また、仙台の快適な暮らしや文化の育みは「杜の都」の自然に支えられてきたものです。この「杜の都」は、復興を成し遂げ未来の仙台を築き上げるための重要な都市個性であるとともに、その自然は、気候変動の緩和や適応においても重要な機能を有しています。こうした「杜」を守り育むことで「杜の都」ならではの強みや恵みを享受できるよう、施策を推進していくことが必要です。

こうしたことから、本計画改定の方向性は以下のとおりとします。

- 杜の都環境プランで掲げる都市像「低炭素都市・仙台」に、「災害に強いまちづくり」の視点を加えます。
- 杜の都の良好な自然環境をまちの低炭素化に生かします。
- 化石資源に過度に頼らない、持続可能な社会をつくるための具体的な施策展開を目指します。

3 計画期間

計画期間は、2016(平成28)年度から2020(平成32)年度までとし、杜の都環境プランと目標年度(計画期間満了年度)の整合性を図ります。

なお、震災後の状況変化を踏まえた計画として目標を持つことから、震災後に増加した排出量を以前の水準に戻し、更に削減するという方向性を明らかにするため、2010(平成22)年度を基準年度とします。

4 対象ガス

本計画で対象とする温室効果ガスは、地球温暖化対策の推進に関する法律の規定と同様に、表2-1に示す7種類の温室効果ガスで、本市域から排出されるものとします。

表2-1 対象となる温室効果ガスの種類、主な発生源及び地球温暖化係数

温室効果ガスの種類	主な発生源	地球温暖化係数 ※1 (IPCC 第4次評価報告書)
二酸化炭素 (CO ₂)	石炭、ガソリン、重油、都市ガス等化石燃料の燃焼、セメントやアンモニア等の製造等	1
メタン (CH ₄)	石炭の採掘、水田における稲の栽培、家畜の腸内発酵やふん尿処理、廃棄物の埋立処分等	25
一酸化二窒素 (N ₂ O)	燃料の燃焼、アジピン酸や硝酸の製造、化学肥料・有機肥料の使用等	298
ハイドロフルオロカーボン (HFC) ※2	スプレー製品の噴射剤、カーエアコンや冷蔵庫・冷凍庫の冷媒、クリーニング溶剤等	12 ~ 14,800
パーフルオロカーボン (PFC) ※2	半導体洗浄、アルミニウムの生産等	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や半導体洗浄等	22,800
三フッ化窒素 (NF ₃)	半導体や液晶のドライエッチングや洗浄等	17,200

※1 地球温暖化係数

二酸化炭素以外の温室効果ガスの単位重量当たりの温室効果を、二酸化炭素を1として比較した場合の係数。各ガスの値は、温室効果を見積もる期間の長さ、ガスの大気中での寿命、ガスが吸収する赤外線波長の波長などによって決まります。京都議定書第一約束期間(2008~2012年)はIPCC第2次評価報告書(1995)、第二約束期間(2013~2020年)はIPCC第4次評価報告書(2007)における排出後100年間の影響を考慮した値を用いることになっています。

※2 ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン

複数の化合物の総称であり、対象となるのは地球温暖化対策の推進に関する法律施行令で定める物質に限ります。また、物質ごとに地球温暖化係数が定められているため、本表では、その最小値から最大値で表記しています。

なお、三フッ化窒素の追加及びIPCC第4次評価報告を反映した地球温暖化係数は、地球温暖化対策の推進に関する法律施行令の改正(平成27年4月1日施行分)を反映したものであり、京都議定書第二約束期間(2013~2020年)と連動しています。本計画で用いる値は、目標年度(計画期間満了年度)が京都議定書の第二約束期間内であることから、基準年との比較などを行いやすくするため、2012年以前も含めて全て表に示した2013年以降の係数を用いることとします。

第3章 計画の目標

1 長期的に目指す将来像

杜の都環境プランにおける将来の環境都市像

長期的に目指す将来の環境都市像を杜の都環境プランにおいて、『「杜」と生き、「人」が活きる都・仙台』と掲げています。これを受けた分野別都市像の一つとして低炭素都市を掲げており、本計画はその実現を図る主役となるものです。

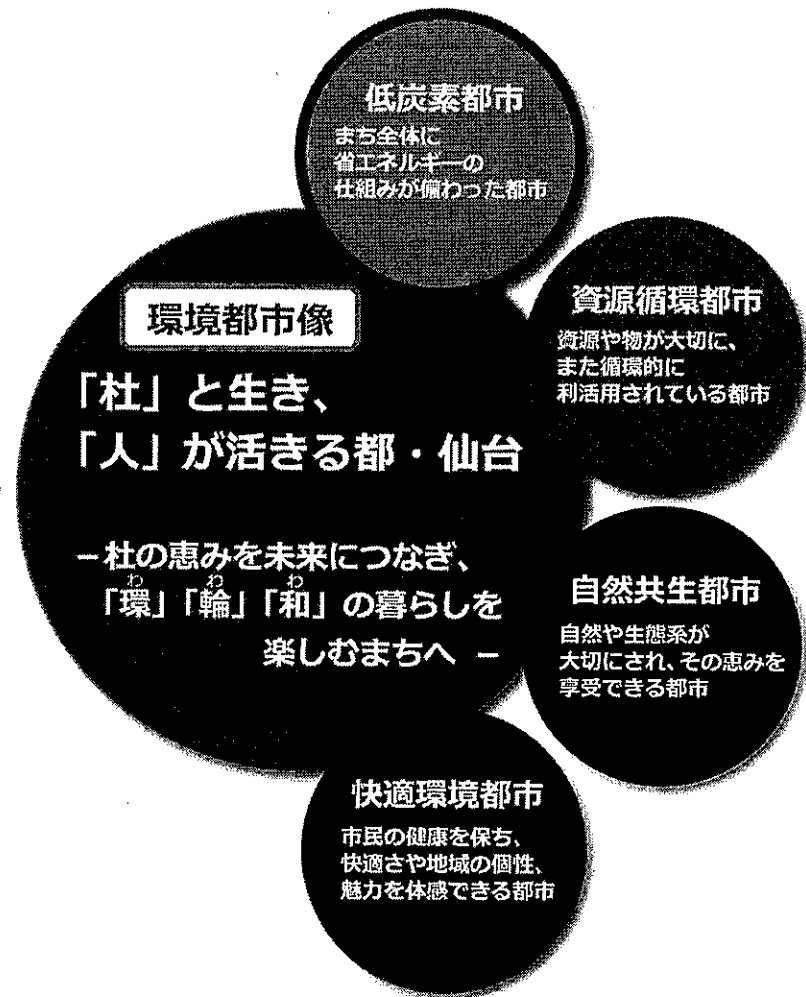
環境面から見た 都市づくりの考え方

「環境」と「社会」と
「経済」が統合した
持続可能な都市づくり

「環境への配慮」が「高
い生活の質」を導く
都市づくり

「杜の都」の環境特性
とその恵みを生かした
都市づくり

「地域のあらゆる主
体」が環境の保全と創
造を担う都市づくり



2 温室効果ガスの削減目標

杜の都環境プランに掲げる「低炭素都市」の実現に向けて、本計画における目標を、中期的な目標からバックキャストにより、次のとおり設定します。

2020（平成 32）年度における温室効果ガス排出量を

基準年度である 2010（平成 22）年度比で、0.8%以上削減

（2020（平成 32）年度温室効果ガス排出量 7,640 千 t-CO₂ 以下とする）

- 日本の約束草案に 5%上積みした削減目標からバックキャスト
- 東日本大震災後に増加し、今後も増加する見込みの排出量を、震災前の水準まで引き戻した上で、さらに削減

この目標は、日本の約束草案を踏まえ、以下のとおり算出したものです。

(1) 日本の約束草案

国は 2015（平成 27）年 7 月 17 日に地球温暖化対策推進本部を開催し、2020（平成 32）年以降の温室効果ガス削減に向けた「日本の約束草案」（以下、約束草案）を決定し、同日、国連気候変動枠組条約事務局に提出しました。

約束草案では、「実現可能な削減目標として、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030（平成 42）年度に 2013（平成 25）年度比▲26.0%（2005（平成 17）年度比▲25.4%）の水準（約 10 億 4,200 万 t-CO₂）にすること」としています。但し、森林等による吸収量（▲2.6%相当）を含めず、排出削減量のみでは、同比▲23.4%の水準を目標としています（図 3-1）。

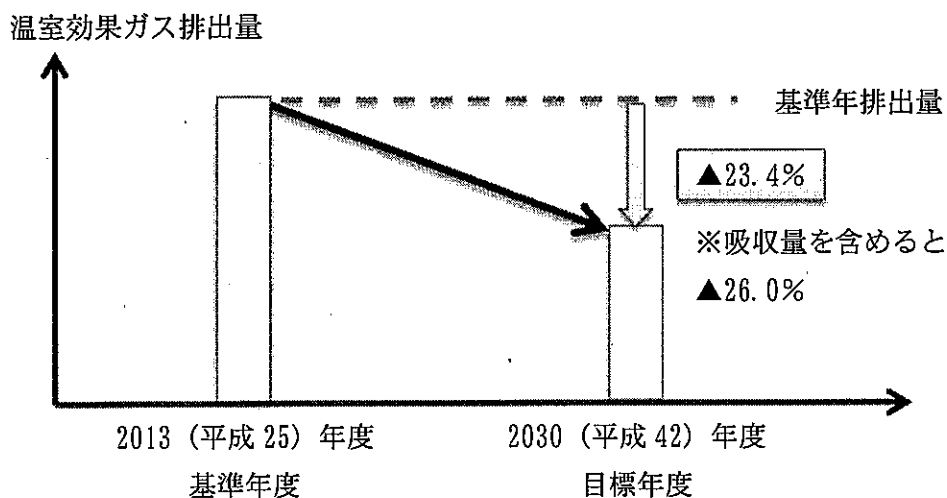


図 3-1 約束草案（概念図）

(2) バックキャストによる削減目標の設定

本市は、震災後の排出量の増加や社会情勢の変化を踏まえ、より積極的な地球温暖化対策に取り組むため、国の目標を上回る削減を目指します。

即ち、国の目標年度に合わせた中期的な目標として、2030（平成 42）年度において、国の目標 23.4%にさらに5%上積みした、実排出量で 28.4%削減を目指します。そのうえで、ここからバックキャストおよび基準年度の換算を行った結果、本市目標年度である 2020（平成 32）年度における温室効果ガス排出量を、2010（平成 22）年度比 0.8%以上削減（排出量 7,640 千 t-CO₂ 以下）を目標に設定します（図 3-2）、（表 3-1）。

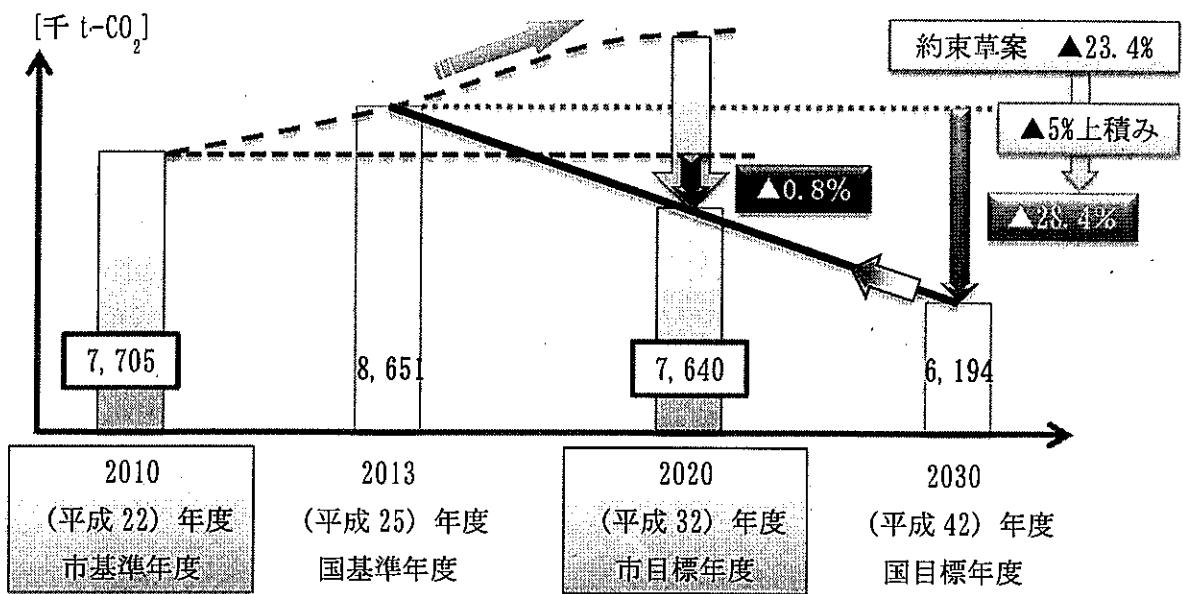


図 3-2 バックキャストによる削減目標の考え方（概念図）

表 3-1 温室効果ガス削減目標

	目標排出量	削減率	
		2010（平成 22） 年度比	2013（平成 25） 年度比
2020（平成 32） 年度	7,640 千 t-CO ₂	▲0.8%	▲11.7%
2030（平成 42） 年度	6,194 千 t-CO ₂	▲19.6%	▲28.4%

3 目標達成に必要な温室効果ガス削減量の推計

(1) 温室効果ガス削減量の考え方

温室効果ガス削減の目標達成にあたっては、人口の増減などによる温室効果ガス排出量への影響を加味した温室効果ガス排出量（将来推計（現状すう勢））を勘案する必要があります。

この将来推計（現状すう勢）からの温室効果ガス削減にあたっては、まず国レベルでの法的な規制や枠組みを効果的に機能させるための地方自治体施策による後押し、例えば地域レベルでの省エネ行動の普及啓発など、国と地方自治体が連携することで実現する「国施策連携分」を確実に達成することが不可欠です。

また、国施策連携分に加え、本市がその地域特性を踏まえ、独自に施策を推進することで更なる温室効果ガス削減を実現することが可能となります。

これらの内訳を推計すると図3-3のようになります。

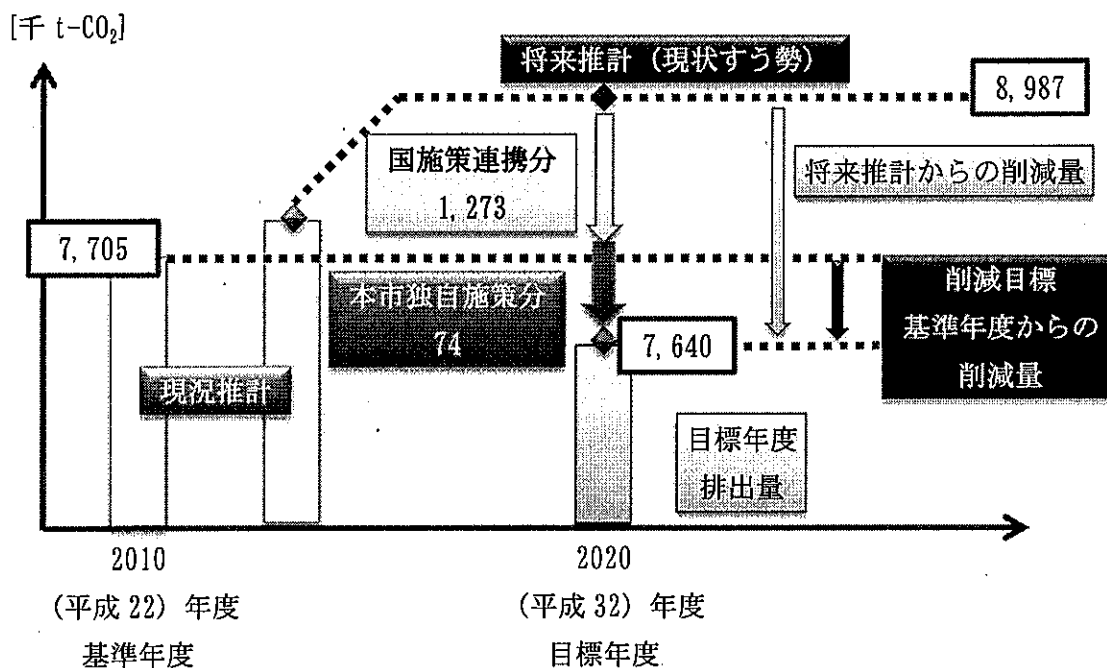


図3-3 温室効果ガス削減量推計のモデル図

これらの内訳は以下のとおり推計しています。

(2) 将来推計（現状すう勢）について

温室効果ガス排出量削減の追加的な対策を行わず、人口の増減や経済成長等を加味し、将来における温室効果ガス排出量を推計する方法を現状すう勢ケース（BAU：Business As Usual）といいます。本計画における「将来推計」とは、この現状すう勢ケースを取り扱うこととしています。

第1章3節で示した現況推計のうち、最新の2013（平成25）年度温室効果ガス排出量のうち復

興事業由来を除いた 8,635 千 t-CO₂ を将来推計の基準とし¹³、国が約束草案作成時に採用した前提条件（経済フレーム等）、本市の人口・世帯数の将来予測から 2020（平成 32）年度以降の将来推計を行うと、2020（平成 32）年度における温室効果ガス排出量は 8,987 千 t-CO₂ となります。2013（平成 25）年度の排出量（将来推計の基準）と比較すると 352 千 t-CO₂ の増加（+4.1%）となります（図 3-4）。

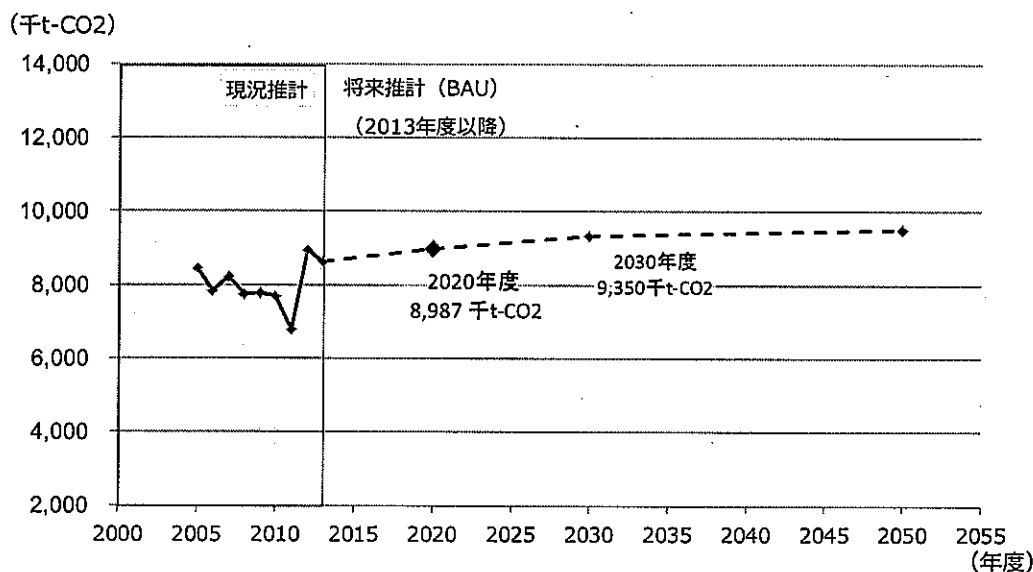


図 3-4 将来推計結果

(3) 国と連携して取り組む施策による削減量（国施策連携分）

約束草案での国の目標は、2030（平成 42）年度に 2013（平成 25）年度比▲23.4%（実排出量）としており、この削減目標達成に向けた取組を、国と本市が連携して一定の割合で実施したとすると、約束草案に基づく本市における 2020（平成 32）年度の排出量は 7,714 千 t-CO₂、削減量は 1,273 千 t-CO₂ と推計されます（表 3-2）。以降の第 4 章において、国レベルの制度・枠組みを効果的に機能させるため、国と連携して本市が地域レベルで取り組む施策を体系的に取り纏めます。

表 3-2 国との連携による削減量

	排出量の将来推計 (BAU)	約束草案での排出量 (本市分)	国施策連携分
2020（平成 32）年度	8,987 千 t-CO ₂	7,714 千 t-CO ₂	▲1,273 千 t-CO ₂

¹³ 1 章 2 節で示した 2013 年度の推計結果には、コラム「復興事業に伴う温室効果ガス排出量」で示した排出量が含まれています。復興事業排出量として推計した、復興公営住宅の建設、仮設焼却炉による震災廃棄物の焼却については、計画開始年度の平成 28 年度の時点で終了していることから、平成 28 年度以降は当該の温室効果ガスが排出されません。したがって、将来推計を行うにあたっては、基準となる 2013 年度排出量から、復興事業による排出量を控除して推計しています。

(4) 本市の独自施策による削減量（本市独自施策分）

本市独自施策による削減量は、将来推計からの削減量から、国との連携による削減量を除くことにより、2020（平成32）年度において74千t-CO₂と推計されます（表3-3）。

表3-3 本市独自施策分

	排出量の将来推計 (BAU)	目標排出量	将来推計からの削減量	
			国施策連携分	本市独自施策分
2020（平成32） 年度	8,987千t-CO ₂	7,640千t-CO ₂	▲1,273千t-CO ₂	▲74千t-CO ₂

よって、先に示した目標の達成には、74千t-CO₂の削減に見合う本市独自施策が必要です。

第5章において、第4章施策体系から重点的に取り組む施策を抽出し重点プロジェクトとして取り纏めるとともに、本市独自施策として、74千t-CO₂の削減量を上積みすることを目指します。

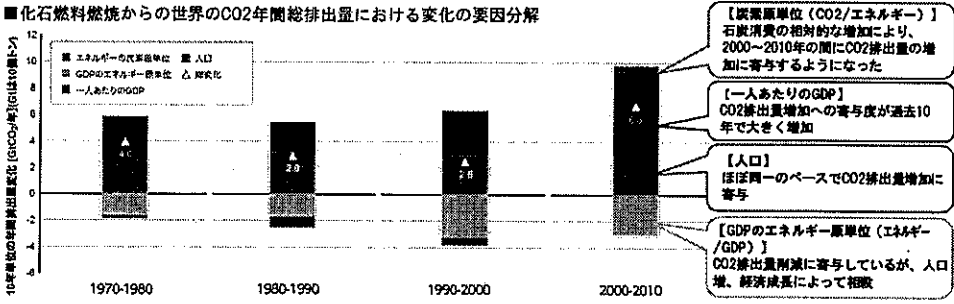
コラム デカップリングの実現を目指そう！

経済成長しながらエネルギーの消費を

減らすことなんてできない？

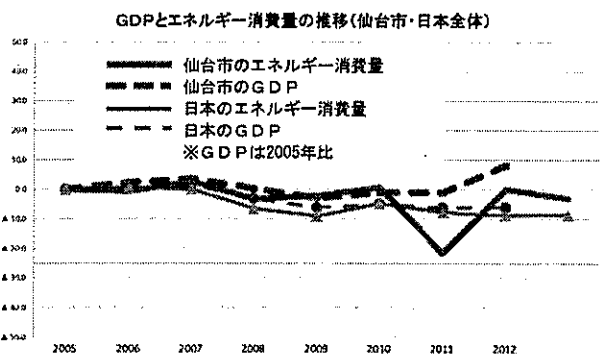
第3章の将来推計（現状すう勢）にみられるとおり、今までは、経済が活性化し、成長を続けるとエネルギー消費は同じように増えるものとされてきました。工場では製品を作る量が増えれば、その分エネルギーを使いそうですし、生活が豊かで便利になれば、電気やガスなどをたくさん使いそうだと簡単に思うかもしれません。

また、右図の一人あたり GDP に注目してみると、1980年から2010年まで大きく増加するにつれ CO₂ 排出量も一緒に増えています。この相関関係は絶対のものなのでしょうか。



出典：環境省「気候変動2014 IPCC第5次報告書 政策決定者向け要約」 P114 IPCC AR5 WG3 図SPM.3 和訳にコメント追記

世界を見渡すと、ドイツでは過去20年の間、日本以上に高い経済成長を続けていますが、一次エネルギー消費は、最近10年において減少傾向で、温室効果ガスは1990年以来、一貫して減少しています。



これは、再生可能エネルギーの導入やコジェネによる地域熱供給の普及、住宅の高断熱化など、住民、企業、行政が一丸となって進めていった結果です。

仙台市や日本ではどうでしょうか。左図のとおり、震災時を除くと、どの線もほぼ同じ傾向にあることがわかります。(破線がGDP、実線がエネルギー消費を表す。仙台市は太線、日本全体は細線)

デカップリングとは、一定の経済成長や便利さを保ちながら、エネルギー消費（温室効果ガスの排出量）を減らしていくことを言います。デカップリングを実現することは、それぞれの立場で、エネルギーの利用についてよく考え、経済成長との両立を意識し、行動することだと言えます。

省エネ、創エネ、蓄エネ（3E）で

デカップリングの実現を目指そう！

第4章 実施施策

1 実施施策体系化の観点

地球温暖化対策の推進に関する法律第20条の3第3項においては、「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の抑制等を行うための施策」に関し、以下の4項目を定めることとしています。

- 1 太陽光、風力その他の化石燃料以外の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
- 2 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
- 3 公共交通機関の利用者の利便の増進、都市における緑地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
- 4 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

2010（平成22）年度に実施していた仙台市地球温暖化対策推進計画の改定作業においては、都都環境プランの分野別都市像である「低炭素都市」仙台を目指すために、「まちの構造・配置の最適化」「低炭素型交通システム」「低炭素技術の選択と普及」「循環型社会推進」「人づくり・社会の仕組みづくり」の5つの分野に施策を体系づけ、中間案を作成しました。東日本大震災の影響により、主に数値目標の観点から改定（決定）を見合わせたものの、仙台市環境審議会や地球温暖化対策専門部会における審議など議論を重ねて作成したものであり、温室効果ガスの排出を抑制する緩和策を中心に当時の主要な施策が網羅されています。

一方、「緩和」策を進めても避けられない気候変動影響に対応するため、自然や人間社会のあり方を調整する「適応」策の科学的根拠が整理され、以前にも増してその必要性が明らかとなってきました。また、中間案をまとめてからこれまでの間、東日本大震災などをきっかけとして、エネルギー基本計画や法制度の見直し、市民意識の変化、更には地球温暖化対策に資する技術動向など、様々な状況が変化しています。国においても地球温暖化対策計画や適応計画の策定などの動きもあり、地球温暖化対策を取り巻く状況は日々変化しています。

このような状況から、議論をいただいて作成した平成22年度中間案の施策体系を生かしながら、第2章で述べた改定の方向性のもと、施策体系及び内容の見直しを行いました。施策体系の見直しとしては、5つの体系に「適応」に係る施策の柱を新たに設けています。また、内容の見直しとしては、状況変化や最新情報及び「災害に強いまちづくり」の視点を加えた修正を行うとともに、体系に応じた項目の整理を一部行っています。

2 実施施策

① 杜の都の資産を生かし、低炭素の面からまちの構造・配置を効率化する

- (1) 都心、拠点、都市軸等、それぞれの役割に応じた機能の配置
- (2) 分散型や面的なエネルギー利用の推進
- (3) 自然環境の保全と継承

② 環境負荷の小さい交通手段の利用を促進する

- (1) 鉄道を中心とした公共交通体系の十分な活用
- (2) 環境負荷の小さい交通手段の選択促進

③ 省エネ・創エネ・蓄エネの普及拡大を図る

- (1) 省エネルギー設備・建築物の普及促進
- (2) 創エネルギー（再生可能エネルギー等）の利用拡大
- (3) 蓄エネルギー技術の普及拡大
- (4) フロン類等の排出削減の徹底

④ 循環型社会の形成に向けた取組みを更に進める

- (1) 市民・事業者・市の連携による3Rの推進
- (2) 廃棄物処理における温室効果ガス排出抑制とエネルギーの有効活用

⑤ 気候変動による影響を知り、リスクに備える

- (1) 気候変動による影響の把握と啓発
- (2) 気候変動影響リスクの低減

⑥ 低炭素社会推進の仕組みをつくり、行動する人を育てる

- (1) 低炭素型ライフスタイル・ビジネススタイルを誘導する仕組みづくり
- (2) 低炭素型ライフスタイル・ビジネススタイルへの意識向上及び行動促進
- (3) 低炭素技術・産業の育成支援

① 杜の都の資産を生かし、低炭素の面からまちの構造・配置を効率化する

「杜の都」仙台で長い間培われてきた豊かな自然環境を保全しその機能を十分に生かすとともに、都市機能の集約・最適化など、低炭素の面からまちの構造・配置の効率化を進めます。

(1) 都心、拠点、都市軸等、それぞれの役割に応じた機能の配置

市街地拡大を抑制し、商業、業務、居住などの都市の機能を、地域と役割に応じて適切に配置し、鉄道を中心とした、エネルギーを効率的に利用できるまちづくりを進めます。

- ア 仙台駅を中心とした都心部において、商業・業務機能や文化・芸術機能など東北の中核都市にふさわしい多様な都市機能を強化・拡充します。
- イ 広域拠点（泉中央地区、長町地区）や機能拠点（仙台塩釜港周辺地区の国際経済流通拠点、青葉山周辺地区の国際学術文化交流拠点）を強化・充実します。
- ウ 交通の利便性が高い地下鉄東西線・南北線沿線で土地の高度利用や都市機能の集積を図ることにより、十字字型の都市軸形成を図ります。

(2) 分散型や面的なエネルギー利用の推進

都市の防災性の向上と低炭素化を進めるため、分散型エネルギーの利活用、地域・複数施設間での面的なエネルギー利用など、地域内のエネルギー最適化に資する技術の導入を推進します。

- ア 指定避難所等へ設置した太陽光発電と蓄電池を組み合わせた、防災対応型太陽光発電システムを活用します。
- イ エコモデルタウンや地域冷暖房システム活用など、面的なエネルギー利用の効率化を図る取組みを推進します。
- ウ コージェネレーション（熱電併給）システムのほか、地域の多様なエネルギー源を有効活用し、エネルギー効率が高く、防災性の高い分散型エネルギーの利用を推進します。

(3) 自然環境の保全と継承

森林や緑地を保全し、維持管理活動を支援することによって、二酸化炭素の吸収や生物多様性、水循環の確保など、自然環境が持つ機能を将来にわたり維持向上させます。

- ア 環境保全や都市計画等に関する関係法令の適切な運用や保全活動の推進などにより、豊かな自然環境を生かしたまちづくりを進めます。
- イ みどりの総量や森林経営が行われている割合、保全上重要な動植物種の状況など、自然環境が持つ機能に関わる基礎情報等を把握します。
- ウ 民有林や市有林の適切な維持管理を支援・実施するとともに、適正な範囲内で森林資源の有効利用を進めます。

② 環境負荷の小さい交通手段の利用を促進する

環境への負荷が小さく、利便性、安全性を兼ね備えた公共交通体系の十分な活用を進めるとともに、より環境負荷の小さい交通手段が選択されるような取組みを展開します。

(1) 鉄道を中心とした公共交通体系の十分な活用

地下鉄南北線・東西線等の公共交通網の基幹となる鉄道を中心に、結節機能の充実や乗り継ぎの利便性向上などにより、環境負荷の小さい公共交通体系の十分な活用を進めます。

- ア 地下鉄南北線及び東西線を骨格とした公共交通体系の十分な活用を進めます。
- イ 交通の要となる仙台駅周辺において、バス乗降場の集約化や相互乗り換え機能向上を図ります。
- ウ パークアンドライド駐車場の利用促進等により鉄道への乗り継ぎ利便性を高めます。
- エ 駅へのエレベーター設置やノンステップバス（低床バス）の導入などにより、公共交通のバリアフリー化を推進します。
- オ バスレーンの運用により、バスの定時性・速達性を確保します。
- カ ICカード乗車券「icsca（イクスカ）」の普及拡大により、乗降や乗り継ぎをスムーズにし、利便性を向上させます。
- キ 新たな運賃制度やバス・地下鉄の企画乗車券の発行、icscaのポイント制度を運用します。
- ク 路線バスの維持につとめるとともに、路線バスの運行が難しい地区等においては市民・交通事業者・行政の協働により生活交通の確保を図ります。

(2) 環境負荷の小さい交通手段の選択促進

啓発活動などにより、自動車より環境負荷の小さい交通手段の利用を選択するよう促します。また、自動車利用にあたっては、次世代自動車やエコドライブを推進することにより、環境負荷の低減を図ります。

- ア 市民の方に公共交通の利用方法や利便性、利点等を知ってもらい、自発的に車から公共交通などに転換してもらう取組みであるモビリティ・マネジメント（せんだいスマート）を推進します。
- イ 都心に流入する自動車から公共交通機関への乗り換えを促進します。
- ウ 建築物における駐車施設の附置及び管理に関する条例（昭和40年仙台市条例第21号）の緩和等により、都心部における駐車施設の抑制等を検討します。
- エ 公共交通利用と施設や店舗の利用を結びつける仕組みを検討します。
- オ 駐輪場や自転車走行環境の整備、コミュニティサイクルの実施などにより、自転車利用を促進します。
- カ 広い幅員の道路空間を再構成するなど、安全で楽しく徒歩や自転車走行が可能な空間づくりを進めます。
- キ ハイブリッド自動車やプラグインハイブリッド自動車、電気自動車等の次世代自動車の普及を進めます。

- ク カーシェアリングや相乗りなど、自動車利用を効率化する取り組みを検討します。
- ケ アイドリングストップやおだやかなアクセル操作といった運転操作の啓発活動などにより、二酸化炭素排出量とガソリン消費量の少ないエコドライブを推進します。
- コ 共同配送や共同荷さばき駐車施設の設置などにより、交通環境の向上と都市内物流の効率化を図ります。

③ 省エネ・創エネ・蓄エネの普及拡大を図る

省エネはコスト削減による経済的効果を生み出すとともに積極的な創エネ、蓄エネへの投資が可能となります。また、創エネと蓄エネを組み合わせることによって、平時におけるエネルギー利用のピークシフトが図られるとともに、非常災害時におけるエネルギー供給も可能となります。このようなエネルギーの地産地消とともに、温室効果ガスの削減が図られる省エネ・創エネ・蓄エネ設備等の普及拡大を図ります。

(1) 省エネルギー設備・建築物の普及促進

省エネルギー設備の導入促進を図り、低炭素都市にふさわしいエネルギー効率の高い建築物の普及拡大を推進します。

- ア 家庭における最新の省エネルギー・高効率設備等に関する情報の集約・発信、相談窓口の設置や導入支援等により普及を促進します。
- イ 低炭素住宅の啓発や省エネ・断熱化等の支援を推進し、低炭素住宅の普及を促進します。
- ウ 長期優良住宅制度や省エネ法に基づく届出¹⁴、低炭素住宅認定制度等の活用により、新築・改築時における住宅の低炭素化を推進します。
- エ 重油等を燃料とする環境負荷の大きい設備において、二酸化炭素や大気汚染物質の排出の少ない都市ガスへの燃料転換を促進します。
- オ 建築物新築時に、環境エネルギー性能、再生可能エネルギー導入効果を提供し、建築主が省エネルギー設備、再生可能エネルギー設備の導入の検討を行えるよう支援するための仕組みを検討します。
- カ 一定規模以上の事業者や事業所などに、温室効果ガス排出量の報告や削減計画の策定を求めるなど、排出量削減対策が拡充される方策について検討します。
- キ 省エネ法に基づく届出¹⁴や低炭素建築物認定制度などを活用し、非住居用建築物のエネルギー性能の向上を図ります。
- ク 公共施設では費用対効果を考慮のうえ、最新の省エネルギー・高効率設備の計画的な導入に努めるとともに、その効果等を確認するなどして、普及拡大につなげていきます。
- ケ 建築物の省エネルギーに関する診断や方策導入の提案など、包括的なサービスを提供するESCO事業の公共施設への導入を検討するとともに、民間施設などへの普及を図ります。

(2) 創エネルギー（再生可能エネルギー等）の利用拡大

本市の自然的条件に適した、太陽光やバイオマス等などの再生可能エネルギーの利用を拡大します。

- ア 再生可能エネルギーの導入に関する情報の集約・発信や導入支援等により普及拡大を図ります。

¹⁴ 平成 29 年 4 月 1 日から「エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）」に基づく届出制度が廃止され、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）」に基づく届出制度が開始予定です。

- イ 食料や飼料の安定供給と競合せず、化石燃料を代替し得るバイオ燃料の利用促進を図ります。
- ウ 熱を熱で供給することでエネルギーの変換ロスがない、太陽熱や地中熱、下水熱等の熱エネルギーの普及拡大を検討します。
- エ バイオマス資源を活用したエネルギー利用の拡大を検討します。
- オ 太陽光発電、太陽熱を利用した給湯設備、地中熱を利用したヒートポンプ、木質や汚泥等のバイオマスを利用した発電やボイラーなど、公共施設へ積極的に導入し、再生可能エネルギーの利用拡大に努めます。

(3) 蓄エネルギーの普及拡大

非常災害等における停電時や消費電力のピークシフトに活用できる蓄エネルギーの普及拡大を図ります。

- ア 電気自動車や蓄電池等の蓄エネルギー設備導入に関する情報の集約・発信や導入支援等により普及拡大を図ります。
- イ 公共施設への蓄エネルギー設備の計画的な導入に努め、普及拡大を図ります。

(4) フロン類等の排出削減の徹底

生産全廃や排出削減に向けた取り組みが進んでいるフロン類（CFC、HCFC、HFC）やその他の温室効果ガスの使用や排出の削減を進めます。

- ア ノンフロンを含む地球温暖化係数の低い物質が使用された製品の導入を促進します。
- イ フロン類が適正に使用・点検・管理され、フロンガスが漏洩しないよう適切な情報を提供します。
- ウ フロン類の回収に関する周知・啓発活動を実施し、フロン類の回収を徹底させます。
- エ 一酸化二窒素（病院における麻酔剤等）の適正管理を促します。

④ 循環型社会の形成に向けた取組みを更に進める

廃棄物の発生抑制（リデュース）、次に再使用（リユース）の取組みを進めることにより、できるだけ廃棄物を出さないよう努めたうえで、廃棄物を排出する際には、分別を徹底し、再生利用（リサイクル）する3R（スリーアール）を推進します。3Rの取組みの後に残った廃棄物の処理においては、設備や運転の最適化などにより、温室効果ガス排出量の抑制やエネルギーの有効活用を図ります。

(1) 市民・事業者・市の連携による3Rの推進

市民・事業者・市が連携してリデュース（発生抑制）・リユース（再利用）・リサイクル（再生利用）の3R（スリーアール）を推進することにより、資源を大切に使うとともに焼却処理量を削減し、温室効果ガス排出の低減を図ります。

- ア 日常活動や事業活動において、食材の食べ切りやマイバック持参、分別排出やリサイクルの啓発など、ごみの発生を抑制し資源を有効かつ大事に使う3Rを推進します。
- イ 容器包装や紙類の分別について、分別徹底や資源回収庫の活用など、重点的な啓発を行います。
- ウ 廃棄物と資源の分別排出について認知度が低いと考えられる若年層や中小事業者に対して、重点的に実践につながりやすい啓発を行います。
- エ 環境配慮型店舗・事業所の認定や公表、グリーン購入の独自品目指定や取扱店登録などにより、3Rの輪をつなげます。
- オ 分別収集や選別・資源化などにより、ごみ減量・リサイクルを推進するしくみを整備・運用します。
- カ 生ごみ、剪定枝などの廃棄物系バイオマスのリサイクル手法を検討します。
- キ 仙台市の事業における3Rを推進します。

(2) 廃棄物処理における温室効果ガス排出抑制とエネルギーの有効活用

設備や運転の最適化などにより、廃棄物処理における温室効果ガスの排出抑制やエネルギーの有効活用を図ります。

- ア 将来の廃棄物の量や質などの予測を踏まえ、収集運搬体制や処理施設の最適化を図ります。
- イ 二酸化炭素排出量の少ない廃棄物収集運搬車両の導入推進を図ります。
- ウ ごみ焼却施設において、省エネルギーや高エネルギー回収に資する設備の導入を推進します。
- エ 下水汚泥焼却において、引き続き運転の効率化及び高温焼却施設の導入を推進します。



気候変動による影響を知り、リスクに備える

地球温暖化（気候変動）が仙台市域にも影響を与えていることを知り、気候変動影響によるリスクを低減するための適応策に取り組みます。

(1) 気候変動による影響の把握と啓発

気候変動が与える影響について、情報を収集、共有、提供します。

- ア 現在および将来予測を含めた最新情報の収集を行います。
- イ 庁内関連部署はもとより、関係機関との情報共有や対応の連携を進めます。
- ウ 環境教育やキャンペーンなどを活用し、気候変動影響の情報提供や意識啓発を行います。

(2) 気候変動影響リスクの低減

本市域において、社会・経済的な影響が特に大きいと考えられるものから優先的にリスクを低減させる取組みを進めます（第1章表1-1参照）

ア 農業

(ア) 水稻

登熟期の高温による白未熟粒の発生など一等米比率低下を防ぐため、田植時期の調整や、用水のかけ流しによる地表温度の低下など、高温影響を回避する栽培方法の周知運用を進めます。

(イ) 病虫害・雑草

コメの害虫であるカメムシ類の発生が増加傾向にあるため、必要に応じ穂揃期の薬剤散布を行うなど被害低減策を周知します。

イ 自然生態系（在来生態系の分布・個体群の変動）

生息域が変化することなどにより、人々の生業に恵みを与えてくれる生態系や生物多様性が失われるリスク等が予測されていることから、動物の移動経路や生態系間のつながりを確保する緑地や河川流域等の保全に努め、生物の生息・生育環境喪失のリスク軽減を図ります。

ウ 自然災害

(ア) 河川（洪水、内水）

自然環境の保全による水循環の改善、下水道の整備、透水性舗装等による雨水排除対策、河川氾濫による洪水ハザードマップや内水ハザードマップの周知などにより、集中豪雨等による被害軽減を進めます。

(イ) 沿岸（高潮・高波）

津波被害を教訓とした多重防御*の推進により、高潮・高波を含む沿岸被害への対応力を高めます。（*キーワード参照）

(ウ) 山地（土石流・地すべり等）

土砂災害防止のため、森林の維持管理や保水力向上を図るとともに、土砂災害ハザードマップによる危険個所の周知を行います。

エ 健康（熱中症）

仙台市における熱中症患者数は年間数百人台で増加傾向にあることから、ホームページやキャンペーンなどで注意喚起を行います。特に、よりリスクが高い高齢者等に対し重点的な啓発を行います。

オ 都市生活（暑熱による生活への影響等）

仙台市を含む市街地における気温上昇は、気候変動による気温上昇にヒートアイランドの影響が重なっているとの報告があり、熱中症リスクの増加や睡眠障害の原因となるおそれがあります。都市公園やみどりの回廊づくり、緑のカーテンなど、市街地のみどりの維持向上による放射熱の低減や夜間冷却効果の維持、大規模開発における通風への配慮、空調機からの排熱低減策の推進などにより、熱環境を改善するまちづくりを進めます。また、涼しい場所に集い熱中症対策と省エネに効果的な「クールシェア」の普及を進めます。

キーワード 多重防御

仙台市では、東日本大震災の教訓から、人命を何としても守れるよう減災の視点も意識して、ソフト・ハード両面にわたり多重性のある総合的な津波防災対策を進めています。

①施設による防御対策

発生頻度が比較的高い数十年から百数十年に一度程度の津波に対しては、海岸・河川堤防を整備し、水際で防ぎます。

平成23年3月11日に発生したような最大クラスの津波に対しては、これに加え、海岸防災林や盛土した丘などの緑地、幹線道路などの複数の施設により津波を減衰させる施設により、減災を目指します。

②土地利用の見直し等

減災のための施設整備を行ってもなお津波の危険性が高い地区については、土地利用の見直しや建築制限、集団移転等によって住まいの安全を確保し、津波に対する安全性の高いまちづくりを進めます。

③逃げるための対策

施設による防御対策は津波を完全に食い止めるものではなく、その整備にも相当の期間を要することから、情報伝達手段の拡充、避難経路及び避難場所の確保、避難を促すパンフレットの作成や、地域での避難訓練の実施など、人命を守るために津波から「逃げる」ことを最優先とした対策を進めます。

⑥ 低炭素社会推進の仕組みをつくり、行動する人を育てる

日常生活や事業活動の中で、温室効果ガスの排出削減に寄与する行動を自然に選択していくような社会の仕組みを整えるとともに、より積極的な行動を促したり、そのような行動が定着したりするよう、地域やNPO等の環境団体と連携しながら、市民・事業者等への啓発活動を行います。

(1) 低炭素型ライフスタイル・ビジネススタイルを誘導する仕組みづくり

温室効果ガスの排出削減を意識した行動を推進するインセンティブ（動機付け）を設け、日常生活や事業活動の中で無理なく自然に取り組まれる仕組みをつくります。

- ア ポイント・特典などのインセンティブ（動機付け）や、商品・サービスにおける省エネルギー性能の「見える化（可視化）」などにより、低炭素な行動や商品購入を促します。
- イ ごみ減量やリサイクルに取り組む店舗・事業所の認定や、環境マネジメントシステムの導入支援などにより、事業活動の低炭素化を進めます。
- ウ 温室効果ガス排出量削減やカーボン・オフセットの取り組みを推進するため、J-クレジット制度の普及を検討します。

(2) 低炭素型ライフスタイル・ビジネススタイルへの意識向上及び行動促進

日常生活や事業活動などでの3E行動の重要性や具体策を分かりやすく伝えて、取組みのきっかけづくりや一層の行動促進を図ります。

- ア クールビズ、ライトダウンといった具体の低炭素型ライフスタイル・ビジネススタイルについて、キャンペーンやイベント、社会実験のデータ活用などにより意識啓発を実施します。
- イ 子供から大人までを対象とした環境教育・学習やエネルギー教育・学習を継続的に実施するとともに、指導者の育成や教員への専門研修の実施等に努めます。
- ウ 講座やイベント、体験型の学習プログラムの開発、環境教育資材の提供・貸し出しなど、市民・事業者の環境学習の機会を提供します。
- エ 本市が設置している「環境交流サロン」において、情報の発信や、環境活動における交流の場・学習拠点としての機能を充実します。
- オ 市民、事業者に分かりやすいホームページの環境ポータルサイトの充実、先進事例の情報発信、マスメディアも活用した効果的な広報などを行います。
- カ 環境活動を行う市民や地域・団体等の取り組みについて、市民・事業者・NPO等との協働や、企画提案への資金援助等により支援します。

(3) 低炭素技術・産業の育成支援

低炭素に関する新たな技術開発やビジネス創出の支援、普及促進のための先導的モデルの構築など、東北の中核都市としての特性も生かしながら、社会への普及を図ります。

- ア 大学、企業、行政の協定締結等により低炭素技術の研究開発を推進します。
- イ 地元企業との連携や支援などにより、低炭素技術や製品の事業化や、低炭素ビジネスの振興を進めます。