

第2章 地球温暖化問題の概要

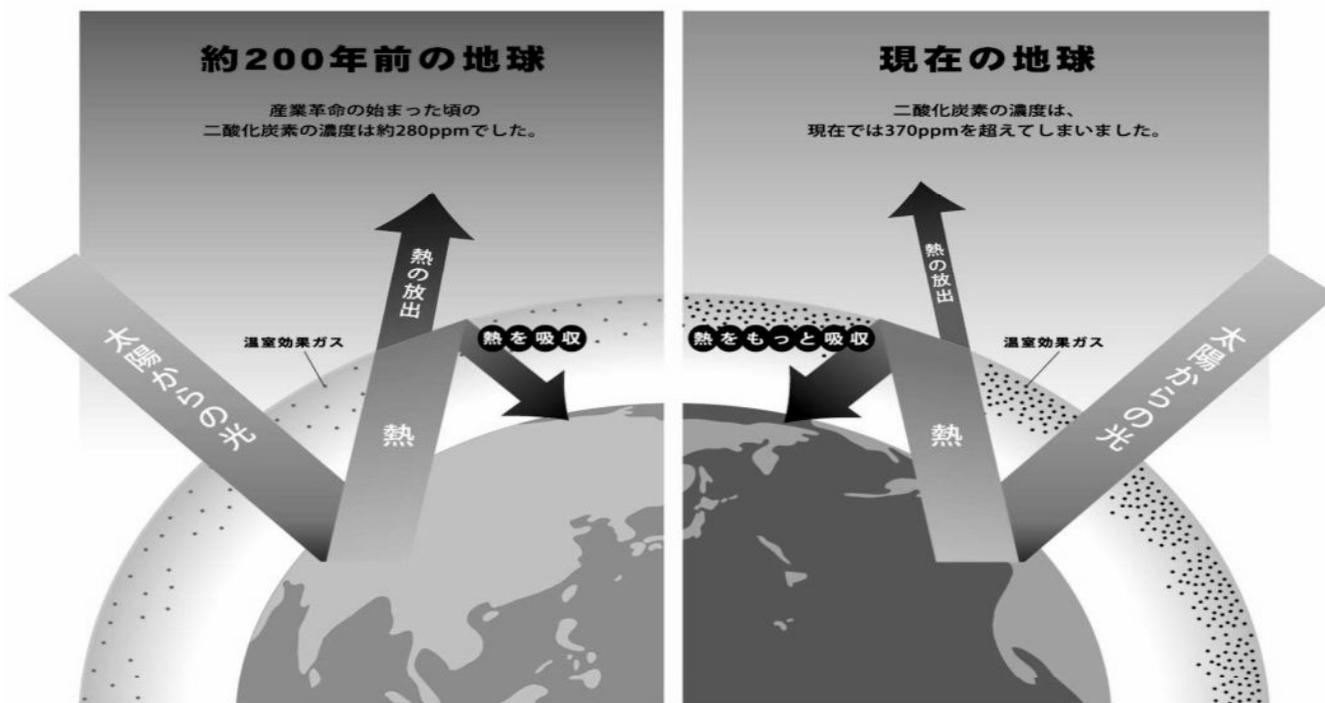
2-1 地球温暖化とは

地球は、太陽からのエネルギーで暖められています。暖められた地球からも熱が放射されます。大気に含まれる二酸化炭素(CO₂)などの温室効果ガスは、この熱を吸収し、再び地表に熱を戻しています(再放射)。このような熱の放出と吸収のバランスのおかげで、地球の平均気温は約15℃と人間をはじめ生物が生きていくのにちょうど良い環境になっています。

上記のとおり、温室効果ガスは私たちが生きていく上で本来欠かせないものです。

しかし、1750年頃から始まった産業革命以降、人間は石油や石炭などの化石燃料を大量に燃やして使うことにより、大量の二酸化炭素を出すようになりました。

■温室効果ガスと地球温暖化メカニズム



〔出典：全国地球温暖化防止活動推進センター〕

■温室効果ガスの特徴

温室効果ガス		地球温暖化係数*	性質	用途・排出源
CO ₂ 二酸化炭素		1	代表的な温室効果ガス。	化石燃料の燃焼など。
CH ₄ メタン		23	天然ガスの主成分で、常温で気体。よく燃える。	稲作、家畜の腸内発酵、廃棄物の埋め立てなど。
N ₂ O 一酸化二窒素		296	数ある窒素酸化物の中で最も安定した物質。他の窒素酸化物(例えば二酸化窒素)などのような害はない。	燃料の燃焼、工業プロセスなど。
オゾン層を破壊するフロン類	CFC, HCF C類	数千～ 数万	塩素などを含むオゾン層破壊物質で、同時に強力な温室効果ガス。モントリオール議定書で生産や消費を規制。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒。半導体洗浄、建物の断熱材など。
オゾン層を破壊しないフロン類	HFC ハイドロフルオロ カーボン類	数百～ 数万	塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。強力な温室効果ガス。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒。化学物質の製造プロセス、建物の断熱材など。
	PFC パーフルオロ カーボン類	数百～ 数万	炭素とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。
	SF ₆ 六フッ化硫黄	22,200	硫黄とフッ素だけからなるフロンの仲間。強力な温室効果ガス。	電気の絶縁体など。

[出典：全国地球温暖化防止活動推進センター]

*地球温暖化係数とは、温室効果ガスそれぞれの温室効果の程度を示す値です。

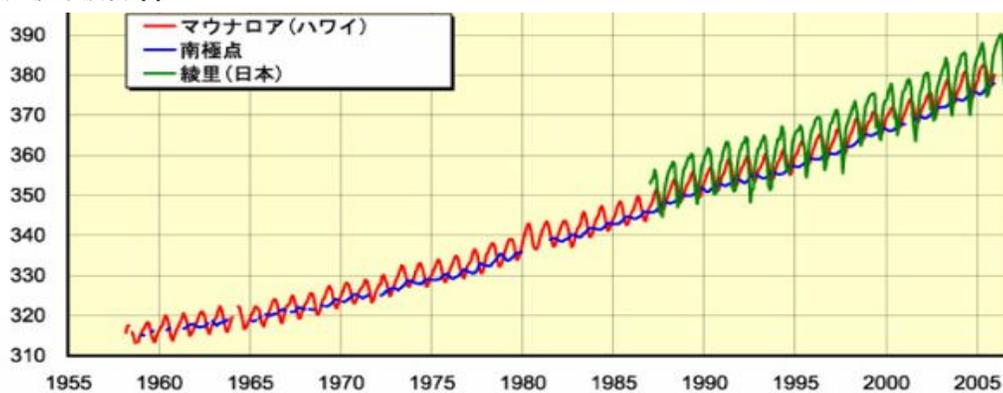
*ガスそれぞれの寿命の長さが異なることから、温室効果を見積もる期間の長さによってこの係数は変化します。

*ここでの数値は、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第3次評価報告書の値(100年間での計算)になります。

昔は、二酸化炭素は植物や海に吸収されることにより、地球全体でバランスがとれていました。しかし、人間の排出する二酸化炭素が急に増えたため、近年、大気中における二酸化炭素濃度が増え続けています。

■大気中の二酸化炭素濃度の経年変化（過去 50 年）

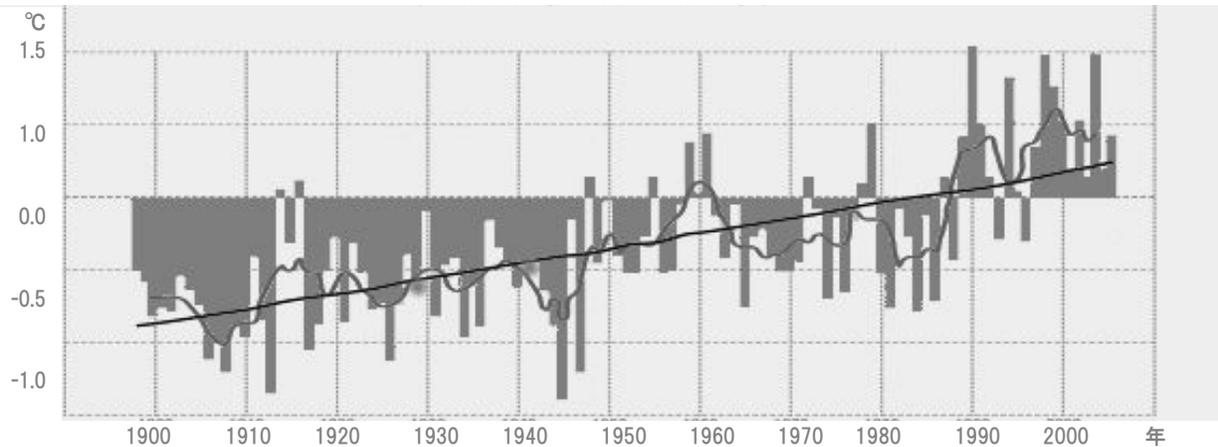
二酸化炭素濃度(ppm)



[出典：気候変動監視レポート 2006]

気温もどんどん上昇しており、地球の平均気温は、20世紀の100年間に0.6℃上昇しました。このまま進むと、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書では、2100年には1990年に比べ最大6.4℃上昇するとも予測されています。

■日本における平均気温の変化（1898年～2006年）



[出典：全国地球温暖化防止活動推進センター]

※図表について

- ・ 基準値 (0.0℃) は、1971～2000 年の 30 年間の平均値です。
- ・ 棒グラフは、国内 17 地点での年平均気温の平年差 (平年値との差) を平均したものです。
- ・ 波線は、その年と前後 2 年を含めた 5 年間について平年差との平均をとった 5 年移動平均です。
- ・ 直線は、平年差の長期的傾向を直線として表示したものです。

2-2 地球温暖化の影響

「地球温暖化が日本に与える影響について」（H17. 1 独立行政法人国立環境研究所）をもとに、日本における地球温暖化の影響を以下に示します。

（1）日本における、地球温暖化の影響の現状

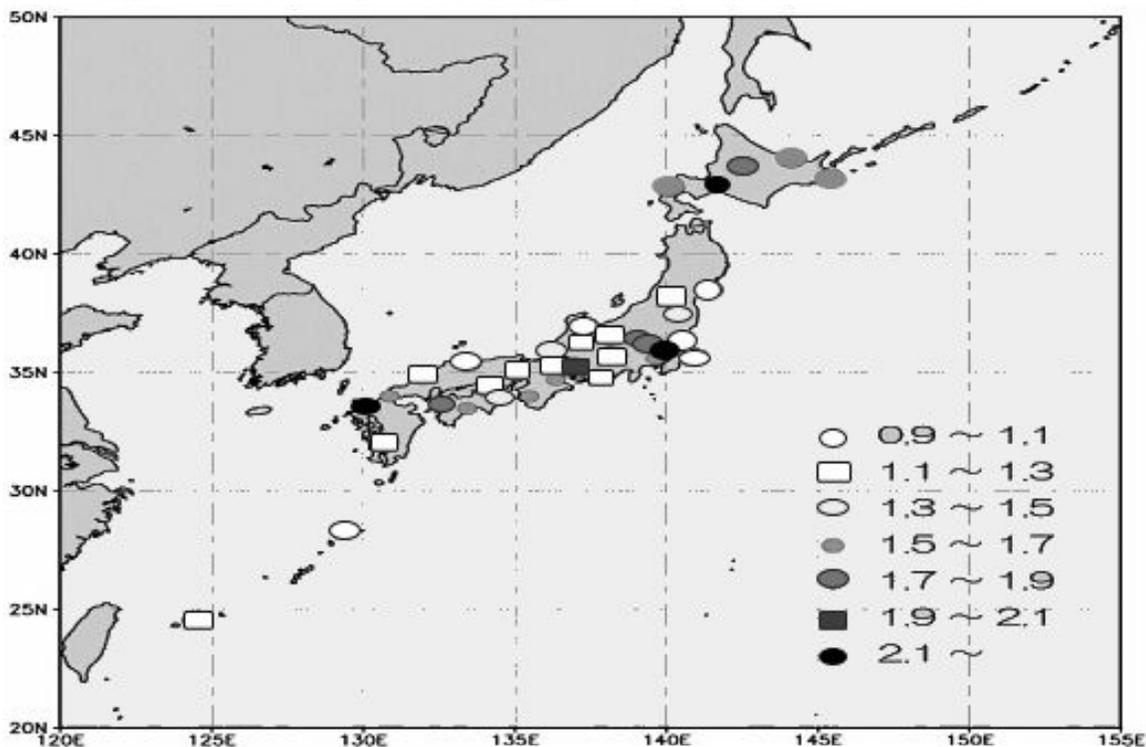
① 気候の変化

項目	内容
気温	・20世紀の100年間（1901～2000年）で、日本の平均気温は約1℃上昇。特に都市部ではヒートアイランドの影響も追加され、東京では約2.9℃上昇。
真夏日	・都市部を中心に日数増加。熱帯夜も増加。
真冬日	・日数減少。
降水量	・地域によってばらつきがあるが、時間降水量50mmを超える大雨の発生回数はやや増加傾向。
降雪量	・一部の地域において減少。
海水位	・1970～2003年において、日本沿岸では年間2mm程度海面水位が上昇。

*真夏日：最高気温が30℃以上の日

*真冬日：最高気温が0℃未満の日

■36地点の100年当たりの年平均気温の上昇率（単位：℃/100年）



[出典：気象庁「20世紀の日本の気候」より]

② 身近な自然への影響

項目	内容
高山植物	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北海道日高山脈南端のアポイ岳では、キタゴヨウ（マツ科の植物）の生育高度の上昇に伴い、ヒダカソウ（キンポウゲ科の植物）などの高山植物が減少し、ハイマツ等が拡大した。 ・ 中部山岳ではハイマツの枝先が枯れる現象が確認され、温暖化による積雪深の減少で、雪の保護効果が小さくなっていることが要因の一つと考えられている。
植物の開花時期	<ul style="list-style-type: none"> ・ ソメイヨシノ（サクラ）の1989～2000年の平均開花日が平年より3.2日早くなった（全国89地点）。 ・ イロハカエデの紅葉日が1953～2000年に約2週間遅くなった。
昆虫の生息域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1940年代には九州や四国南部が北限であったナガサキアゲハ（アゲハチョウ科）が、1980年代から和歌山県、兵庫県など、2000年以降は関東地方でも確認された。 ・ 亜熱帯から熱帯に生息する南方系のクマゼミ（セミ科）が、2001年には東日本でも確認された。 ・ 熱帯性のスズミグモ（クモのなかま）は、1970年代までは西日本のみで確認されていたが、1980年代には関東地方でも確認されるようになった。
動物の生息域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 近年、マガン（カモ科の鳥）の飛来時期が遅くなり、旅立ち時期が早くなった。越冬地が本州のみならず北海道にも拡大した。個体数も増加傾向にある。 ・ キツネ、テンなどが白山（石川県）の標高2000m以上での生息が確認された。
海洋動植物への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウミガメの産卵・ふ化場が北上し、屋久島が北限の種であるアオウミガメは、宮崎県、鹿児島県で産卵・ふ化が確認された。 ・ 南方系のタコ、カニ、魚類などが北上した。 ・ 沖縄県本部町の近海などでサンゴの白化現象が発生した。 ・ また、エンタクミドリイシ（テーブルサンゴの一種、熱帯）は生息域を北方へ拡大し、天草地方で確認された。

出典：「地球温暖化が日本に与える影響について」（H17.1 独立行政法人国立環境研究所）

③ 市民生活への影響

分類別	内容
水害被害	<ul style="list-style-type: none"> ・局所的に、記録的な豪雨による浸水被害が最近多発している。 ・水害による浸水面積（水害面積）は減少傾向にある。
都市環境	<ul style="list-style-type: none"> ・熱帯夜が増加した。
水環境	<ul style="list-style-type: none"> ・琵琶湖の湖底水温の上昇、溶存酸素濃度が低下傾向にある。
産業	<ul style="list-style-type: none"> ・気温上昇により民生業務部門における冷暖房需要の変化、季節型産業の盛衰が産業部門におけるエネルギー需要に影響を与える。
健康	<ul style="list-style-type: none"> ・東京の場合、日最高気温が30℃を超すと、熱中症患者が増加しはじめ、35℃を超えると急激に増加する傾向にある。 ・気温1℃の上昇により、病原性大腸菌出血性腸炎発症（EHEC, 食中毒を引き起こす）の発症リスクが4.6%上昇することが推定された。

* 熱帯夜：夜間の最低気温が25℃以上のこと
 * 溶存酸素濃度：水中に溶解している酸素濃度

出典：「地球温暖化が日本に与える影響について」
 (H17.1 独立行政法人国立環境研究所)

■危険度が増す感染症

日本でも、マラリアを始めとした熱帯性の感染症の流行など、健康が脅かされる。



病名	媒介動物	リスクにさらされる人口	現在の年間感染件数 又は発生件数	現在の分布域
マラリア	蚊	24	3億	熱帯・亜熱帯
住血吸虫症	淡水系巻き貝	5～6	1億 2,000万	熱帯・亜熱帯
リンパ性フィラリア症	蚊	10	1億2,700万	熱帯・亜熱帯
日本脳炎	蚊	3	5万	アジア
オンコセルカ症	プヨ	1.2	—	アフリカ・中南米
デング熱	蚊	30	数千万	熱帯
黄熱病	蚊	4.68 (アフリカのみ)	20万	南米熱帯地域・アフリカ

単位：億人 [出典：全国地球温暖化防止活動推進センター]

(2) 日本における地球温暖化の影響の予測結果

① 気候の予測

地球シミュレータによる最新の地球温暖化予測計算結果によれば、経済重視で国際化が進むと仮定したシナリオ（2100年の二酸化炭素濃度が720ppm）の下、1971～2000年と比較した場合の2071～2100年の平均的な日本の気候について、以下のとおり予測されています。（沖縄等の南西諸島は計算対象外）

気候の予測	<ul style="list-style-type: none"> ・地球の平均気温は4.0℃上昇。 ・日本の夏（6～8月）の日平均気温は4.2℃、日最高気温は4.4℃上昇。 ・真夏日の日数は平均で約70日程度増加。
降水量の予測	<ul style="list-style-type: none"> ・降水量は19%増加 ・100mm以上の豪雨日数も平均的に増加。

出典：「地球温暖化が日本に与える影響について」（H17.1 独立行政法人国立環境研究所）

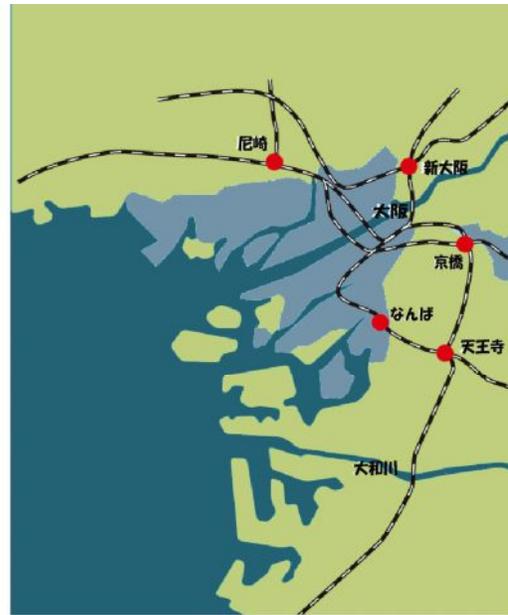
■ 海水面への影響予測

 ……海面が1 m上昇した場合に水没などの影響を受ける地域



首都圏

東京東部の江東区、墨田区、江戸川区、葛飾区のほぼ全域が影響を受けます。



京阪神地区

海に近い大阪の中心部は大きな被害を受けます。大阪西北部の海岸線はほぼ水没します。

[出典：全国地球温暖化防止活動推進センター]

② 生態系（動植物等）の影響予測

今後の地球温暖化の進行により、動植物等の生態系の影響の範囲及び程度が大きくなると予測されています。

生態系の影響予測	<ul style="list-style-type: none">・北海道日高山脈南端のアポイ岳のヒダカソウ（キンポウゲ科の植物）は、ハイマツやキタゴヨウ（マツ科の植物）の生息高度の上昇により、早ければ30年後に消滅すると予測。・3.6℃の気温上昇によって、ブナ林の生息域が大幅に減少すると予測。
----------	--

出典：「地球温暖化が日本に与える影響について」（H17.1 独立行政法人国立環境研究所）

③ 市民生活への影響予測

今後の地球温暖化の進行により（一部は都市化の影響も加わり）、熱中症患者の増加、大気汚染や水質汚染等他の環境問題への影響、スキー産業等への影響の拡大、深刻化が予測されています。

市民生活への影響予測	<ul style="list-style-type: none">・1℃の気温上昇によって、霞ヶ浦ではCOD（化学的酸素要求量：水質汚濁の指標）が0.8～2.0mg/l 上昇すると予測。・3℃の気温上昇によって、スキー客が30%減少すると予測。・気温上昇により、民生・業務部門における冷暖房需要の変化、季節型産業の盛衰に伴う産業部門におけるエネルギー需要への影響が予測。
------------	--

出典：「地球温暖化が日本に与える影響について」（H17.1 独立行政法人国立環境研究所）

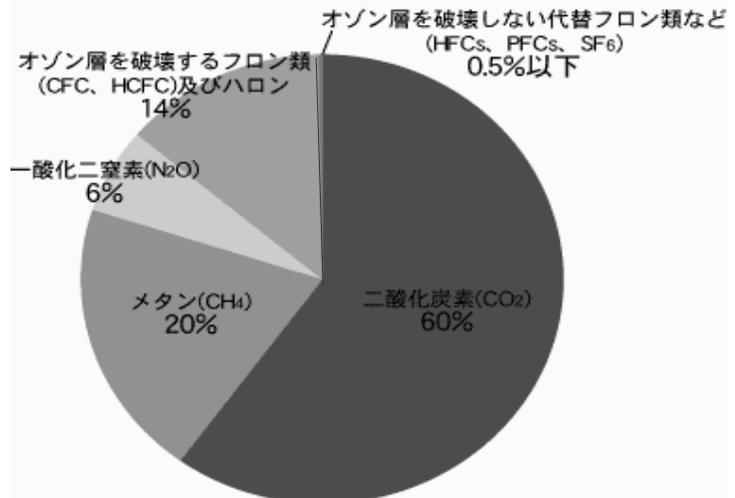
(3) 鎌倉市における影響

① 気温

気象庁の発表によると、1898年から2005年までの気象庁の観測点における年平均地上気温平年差を解析した結果、我が国の気温は、100年につきおよそ1.06℃の割合で上昇しています。（気候変動監視レポート2005）

これは、人為的な影響により温室効果ガスが増大し、その結果地上気温の上昇傾向として現れている可能性が高いと言えます。

■産業革命以降人為的に排出された温室効果ガスによる地球温暖化への寄与度

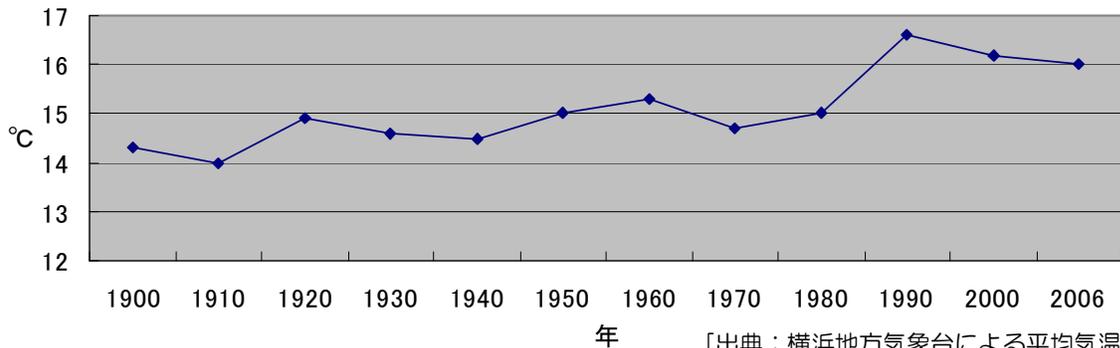


[出典：全国地球温暖化防止活動推進センター]

神奈川県は気候が温暖で、平地や山地などさまざまな環境があります。その中でも鎌倉の気候は、南に面する海からの影響が大きく、内陸に比べて夏は涼しく冬は暖かい、県下でも気候に恵まれた地域になっています。

しかしながら、横浜地方気象台による、1900年から2006年までの県内の平均気温を見ると、この106年で1.7℃上昇していることが分かりました。これらも地球温暖化の影響の現れだと考えられます。

■横浜地方の平均気温の推移



[出典：横浜地方気象台による平均気温]

② 自然災害

地球温暖化が進むと、海洋からの蒸発が盛んになり、より大量の水蒸気が大気中に蓄えられ、より強い熱帯低気圧に発達しやすくなるといわれています。

近年では、平成16（2004）年10月に大型の台風が2回上陸しました。鎌倉市内でも、がけ崩れ381件、家屋浸水被害335件、家屋被害160件、死者1名といった大きな被害【写真1】がありました。



【写真1】鎌倉市内がけ崩れの様子

③ 生態系

鎌倉市は、沿岸性要素をもつ三浦半島と、内陸部の相模原台地の間に位置し、変化に富んだ地形や温暖な気候と相まって、多様性に富んだ昆虫層が形成されています。しかし近年では、従来は見られなかった南方系種の進出が見られ、これは地球温暖化によるものと推測されます。1990年代初めに神奈川県へ進出したクロコノマチョウを皮切りに、2000年代に入り、ツマグロヒョウモン【写真2】、ナガサキアゲハ、ムラサキツバメなどが市内でも観察されるようになってきました。



【写真2】ツマグロヒョウモン♀
鎌倉自主探鳥会グループの池英夫氏より提供

2-3 地球温暖化対策の必要性

地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出は、私たちの日常生活や事業活動に伴い消費されるエネルギーの供給などと深い関係があります。

日常生活では、エアコン、冷蔵庫、テレビなどの家電製品、給湯器、自動車等の使用により、また事業活動では、製品の製造・輸送、廃棄物の処理、オフィスの照明・OA機器・空調機器の利用などにより電気、ガス、ガソリンなどが消費され、これに伴う石油、石炭等の化石燃料の消費等を通じて二酸化炭素などの温室効果ガスが排出されています。

今後も日常生活や事業活動におけるこのようなエネルギーの使用に伴い温室効果ガス排出量の増加が予想されることから、これを減少に転ずるような対策が必要となっています。

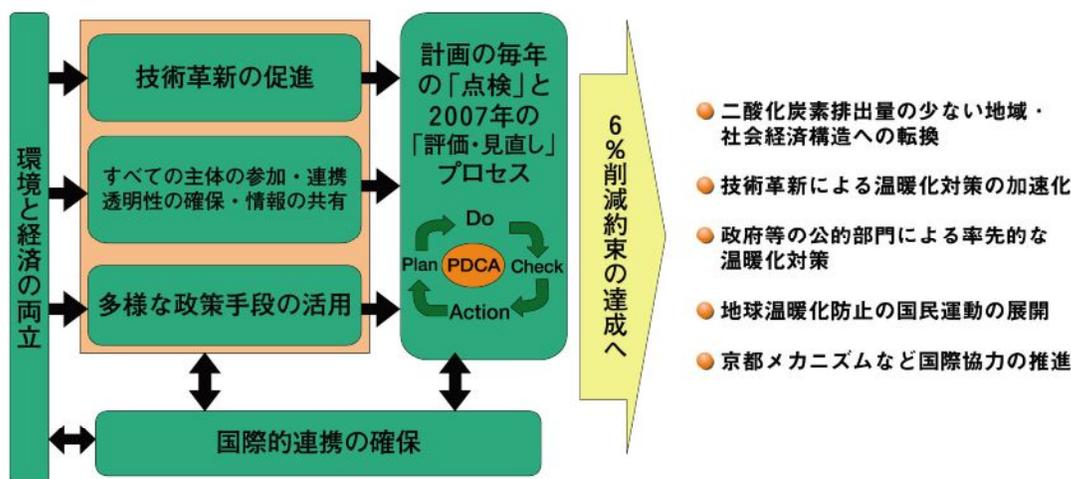
2-4 地球温暖化防止に向けた取組

(1) 国の取組

国際的には、平成4(1992)年にブラジルで開催された地球サミットにおいて「気候変動枠組条約」が採択され、平成9(1997)年には京都で開催された第3回締約国会議で各国ごとに温室効果ガス排出量にかかわる数値目標が定められた「京都議定書」が採択されました。

この京都議定書の採択を受け、平成10(1998)年6月に地球温暖化対策推進本部において、2010年に向けて緊急に推進すべき地球温暖化対策をとりまとめた「地球温暖化対策推進大綱」を決定しました。

■京都議定書目標達成計画における基本的考え方



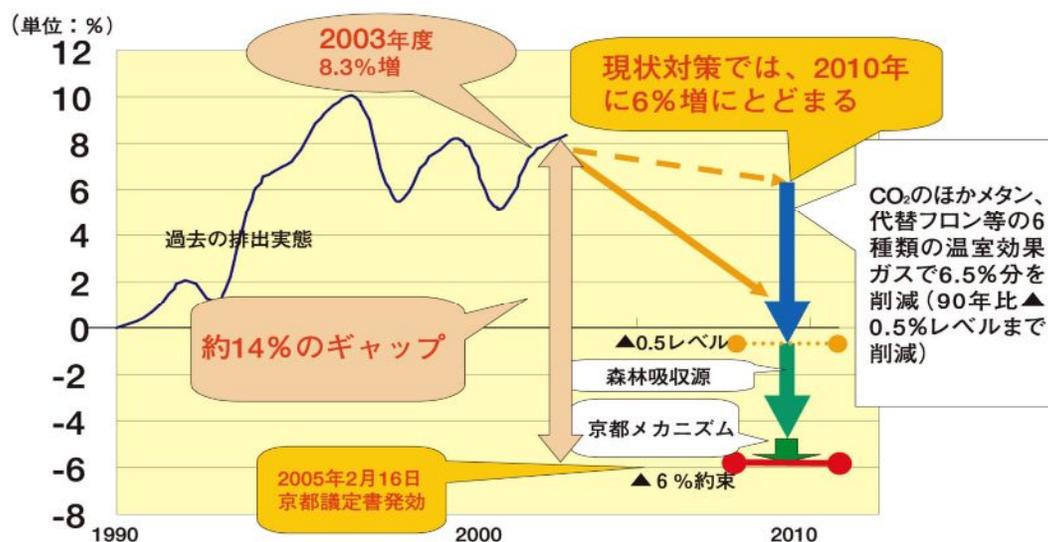
[出典：全国地球温暖化防止活動推進センター]

また、「地球温暖化対策の推進に関する法律」の制定及びそれに基づき基本方針を策定すること等を通じて、我が国における温暖化防止対策推進の基礎的な枠組を構築するとともに、「エネルギー使用の合理化に関する法律」の改正等各種の国内対策が実施されてきました。

しかし、温室効果ガスの排出量は依然として増加し続けており、京都議定書における我が国の6%削減約束の達成に向けた取組を強力に進めるため、平成14(2002)年3月、地球温暖化対策推進本部において、温室効果ガスの排出を削減するための施策を定めた新しい大綱を決定しました。

その後、平成14(2002)年6月に地球温暖化対策推進法を改正し、平成17(2005)年2月には京都議定書が発効されました。そして、平成17(2005)年4月には、「京都議定書目標達成計画」が閣議決定され、我が国の6%削減約束を確実に達成するために必要な措置が定められました。

■京都議定書目標達成計画の目標



[出典：全国地球温暖化防止活動推進センター]

現在は、目標達成計画に基づき様々な温暖化防止対策が行なわれています。チーム・マイナス6%やクールビズなど、地球温暖化防止に向けた大規模国民運動を推進する集中キャンペーンなども積極的に行なわれています。

京都メカニズムのコラム

京都メカニズム

京都議定書には、削減目標のほかに、その目標を達成するための手段として、削減目標をもつ各国での国内の対策だけでは対策のための費用が高くなるなどという理由で、市場原理を使い対策コストを抑えることができる新しい3つのしくみが定められました。それが排出量取引、共同実施、クリーン開発メカニズムというものです。これらはまとめて京都メカニズムと呼ばれています。

排出量取引……先進国間で排出量を売買する制度。国内の温室効果ガス削減努力に対し、補完的手段として認められた柔軟性措置の一つ。

共同実施……先進締約国同士が、自国の数値目標達成のために共同して温室効果ガス排出削減や吸収の事業を実施し、排出削減単位をクレジットとして獲得する仕組み。

クリーン開発メカニズム……先進国が途上国において共同で温室効果ガス削減プロジェクトを実施し、そこで得られた吸収分あるいは削減分を先進国がクレジットとして獲得し、自国の温室効果ガス削減量に充当できる仕組み。京都議定書に規定される柔軟性措置の一つ。

[参照：全国地球温暖化防止活動推進センター]

森林吸収源のコラム

森林吸収源

森林を構成している一本一本の樹木は、大気中の二酸化炭素を吸収して光合成を行い、炭素を有機物として幹や枝などに蓄え成長します。樹木が吸収し蓄積する二酸化炭素量は一本一本みんな違ってきます。例えば、適切に手入れされている80年生のスギ人工林は1ha当たり約170t（1年間あたり平均で約2.1t）、同じく80年生のブナを主体とする天然林は1ha当たり約100t（1年間あたり平均で約1.3t）程度の炭素を蓄えていると推定されます。（二酸化炭素に換算すると、それぞれ約620t、約370t）

京都議定書では、基準年に比べて定められた削減目標を達成したかどうか計算するとき、人間が1990年以降に行った植林・再植林・森林経営による吸収量を算入することができます。

[参照：林野庁ホームページ]

(2) 県の取組

神奈川県では、「環境保全型社会かながわ」の構築を目指し、平成9(1997)年3月に「神奈川県環境基本計画」を策定し、平成12(2000)年4月に施策内容を中心とした見直しを行ない、さまざまな環境施策を展開してきました。その後、「将来につなぐ、良好な環境の保全と創造」を基本目標に、地球温暖化対策などの課題への対応を行うとともに、総合計画「神奈川力構想・プロジェクト51」を踏まえ、平成17(2005)年10月に神奈川県環境基本計画の全面的な改定を行いました。

また、国の「京都議定書目標達成計画」の閣議決定を受け、平成18(2006)年6月に、「神奈川県地球温暖化対策地域推進計画」に位置づけている「新アジェンダ21かながわ第5章 数値目標」の見直しを行い、県民・事業者との連携のもと、県全体の温室効果ガスの排出削減に向けた対策を進めています。

「神奈川県地球温暖化対策地域推進計画」のポイント

《基本的な視点》

- ①温暖化問題の重要性を高める。
- ②自主的な取組をベースとする。
- ③県と市町村が連携する。

《計画目標》

- ①地域全体の総排出量についての目標（2010年に、1990年度の水準まで削減する。）
- ②特定の部門に限定した目標（家庭における2010年のエネルギー消費量を2005年対比で10%削減する。）
- ③特定の排出者（物）の活動量あたりの排出量についての目標（2010年の自家用自動車の走行距離を2005年対比で10%削減、走行燃費を10%改善する。）

(3) 鎌倉市の取組

鎌倉市では、平成18(2006)年度から第2期環境基本計画として、自然環境、歴史的遺産、生活環境などの環境分野を7本の柱と15の目標にまとめています。目標の一つである「地球環境」では、目標を達成するための指標を市域における温室効果ガス排出量とし、削減目標を定めています。目標を達成するために計画では、様々な施策を展開しています。

事業者の取組を推進するために環境省が普及を進めている、環境経営システムのエコアクション21認証登録制度は、事業者が取り組むことで、地球温暖化対策への貢献、経費削減、イメージアップ、信頼性の向上などのメリットがあります。しかし、平成16年度から環境省のエコアクション21は認証登録の際に費用がかかるようになりました。

そのため、本市では、環境経営の取組を考えている市内の事業者が無料で市に登録できる「かまくらエコアクション21」という独自の制度を設け、市内事業者の環境経営を支援しています。

「かまくらエコアクション21」は、市が審査し参加登録証を交付するとともに、市のホームページで事業所名を公表しています。また、エコアクション21普及アドバイザーを無料で派遣し環境経営のアドバイスも行っています。

鎌倉市役所も、一事業所として参加しており、温室効果ガス・上水道使用量・紙使用量削減などの実績と数値目標、環境監査結果などを、環境活動レポートとして公表しています。一年に1回、内部監査・外部監査【写真3, 4】も行っています。



【写真3, 4】「かまくらエコアクション21」鎌倉市役所外部監査の様子

また、平成17(2005)年度には、容器包装プラスチックの分別回収が全市域に拡大したことにより市役所の業務全体から生じる温室効果ガス排出量が削減され、平成17(2005)年度の全体目標マイナス3.8%を大きく上回りマイナス11.4%となりました。

平成16(2004)年度、平成17(2005)年度と鎌倉市のごみのリサイクル率が、全国の人口10万人以上の市町村の中で、2年連続1位になりました。この結果からごみのリサイクルに対する市民意識の高さが伺われます。

紙類のリサイクルの促進、植木剪定材の堆肥化、容器包装プラスチックの分別回収の拡大に続いて、平成19(2007)年4月からは、バイオディーゼル燃料や飼料などに資源化するため「使用済み食用油」の回収【写真5】も始まりました。平成19(2007)年6月からは、塵芥車（パッカー車）2台にバイオディーゼル燃料を試験的に使用【写真6】して、温室効果ガス排出量の削減に取り組んでいます。



【写真5】回収した「使用済み食用油」の詰め替え作業【写真6】バイオディーゼル燃料を試験使用した塵芥車（パッカー車）

また、市民を対象とした、雨水貯留槽設置費補助制度を設け、水の循環利用を促進し、循環型社会の構築に取り組んでいます。