

## 第3章 適応策（地球温暖化への適応を図るための取組）

第2章では、温室効果ガスの排出の抑制について触れてきました。こうした地球温暖化を防止するための対策を「緩和策」といいます。

これに対して、緩和策を講じても生ずる可能性のある、避けられない影響に対する対処を「適応策」といいます。

### 1 適応策の必要性と本県における現状等

#### (1) 適応策の必要性

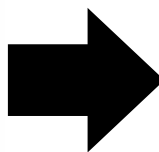
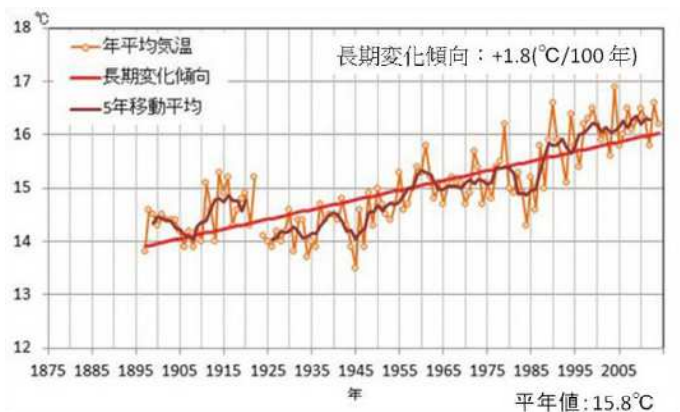
- IPCC第5次評価報告書によれば、2081年から2100年の世界の平均地上気温は、1986年から2005年の平均よりも最大で4.8℃上昇し、地球温暖化の影響のリスクは、気温が上昇するにつれて高くなると予測されています。
- また、国際的な合意に基づき、世界が最も厳しい緩和努力を行い、世界平均気温の上昇を産業革命前に比べて2℃以内にとどめられたとしても、我が国において気温の上昇、降水量の変化など様々な気候の変化、海面の上昇、海洋の酸性化などが生ずる可能性があり、農林水産業、水環境・水資源、自然生態系、自然災害、健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活といった広範な分野で影響が生ずることが予測されています。
- こうしたことから、温暖化の原因となる温室効果ガスの排出抑制を図る「緩和」の取組を着実に進めるとともに、既に現れている影響や今後中長期的に避けることのできない影響への「適応」を計画的に進めることが必要となっており、国では、「気候変動の影響への適応計画」を2015（平成27）年11月に閣議決定しました。
- 地球温暖化の影響は、気候、地形、文化などにより異なるため、適応策の実施に当たっては、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、国レベルの取組だけでなく、本県においても、計画的な取組を推進していく必要があります。

#### (2) 本県における地球温暖化の現状及び将来予測

- 横浜地方気象台の観測による年平均気温は、長期的に有意な上昇傾向を示しており、100年当たり1.8℃の割合で上昇しているほか、2013（平成25）年8月には、日最高気温37.4℃と統計開始以来最も高い記録を更新しました。
- 環境省と気象庁は、日本周辺の将来の気候（2080～2100年）について不確実性を考慮した予測を行い、「21世紀末における日本の気候」に取りまとめました。\*

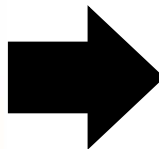
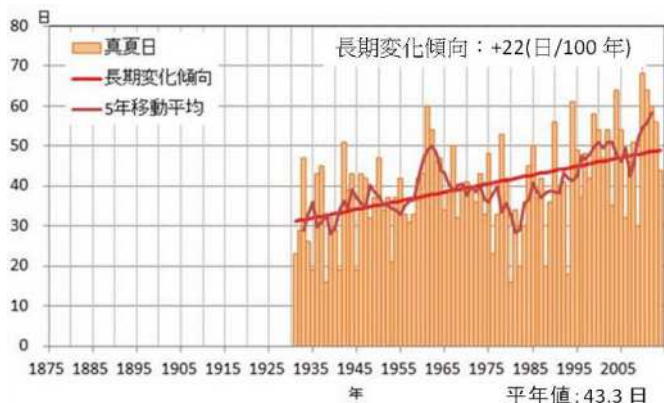
※ 予測結果の詳細は、資料編に記載。

図3-1 横浜地方気象台における年平均気温の経年変化



「厳しい温暖化対策を取った(RCP2.6)」シナリオでも、0.4~1.8°C上昇すると予測される。

図3-2 横浜地方気象台における真夏日日数の経年変化



真夏日の日数が約10~60日増加すると予測される。

出典：東京管区気象台「気候変化レポート 2015 ー関東甲信・北陸・東海地方ー」  
環境省・気象庁「21世紀末における日本の気候」

## 2 本県における地球温暖化の影響と適応策

### (1) 本県における地球温暖化の影響

- 国では、2015（平成27）年3月に、中央環境審議会が、地球温暖化の影響について意見具申（「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」）をまとめました。
- この意見具申では、7つの分野、30の大項目、56の小項目について、現在及び将来予測される地球温暖化の影響を、重大性（どのような影響を与え得るのか、また、その影響の程度、可能性等）、緊急度（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）、確信度（情報の確からしさ）の観点から評価しています。
- 県で適応策を検討するに当たっては、地球温暖化が本県にどのような影響を与えるのかを把握する必要があることから、国の分類体系に沿って、神奈川県における地球温暖化の影響を予測するとともに、その評価を整理しました。

○ そのうち、神奈川県においても特に影響が大きいと考えられる項目を、次の基準により抽出しました。\*

※ 全体の整理結果は、資料編に記載。

- ① 「重大性」が「特に大きい」、「緊急性」及び「確信度」が「高い」であり、かつ神奈川県に当てはまるもの
- ② 「確信度」に科学的不確実性があるものの、既に神奈川県内で現象が確認されていて、「重大性」が「特に大きい」、「緊急性」が「高い」であるもの
- ③ その他、神奈川県において特に当てはまると考えられるもの

凡例			
【重大性】◎：特に大きい	◇：「特に大きい」とはいえない	—：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

分野	大項目	小項目	国 (中央環境審議会意見具申)			神奈川県 ※3	
			現在の影響(■)、 将来予測される影響(▲) ※1	評価※2			
				重大性	緊急性		確信度
農業・林業・水産業	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（白未熟粒、一等米比率低下など）
		果樹	■▲高温による生育障害（カンキツでの浮皮、リンゴでの着色不良など） ▲栽培に有利な温度帯の北上	◎	◎	◎	■▲高温による生育障害（カンキツでの浮皮、リンゴでの着色不良や着色遅延など） ■▲霜害リスクの増大
		病害虫・雑草	■ミナミアオカメムシの分布域拡大	◎	◎	◎	■▲生育適温が高い病害虫の発生
		農業生産基盤	▲農地被害のリスクの増大	◎	◎	△	▲農地や農業用施設の被害
	林業	特用林産物（きのこ類等）	▲夏場の気温上昇による病害菌の発生やシイタケの子実体（きのこ）の発生量の減少	◎	◎	□	▲夏場の気温上昇による病害菌の発生やシイタケの子実体（きのこ）の発生量の減少
	水産業	回遊性魚介類（魚類等の生態）	■▲海水温の変化に伴う海洋生物の分布域の変化	◎	◎	△	■▲海藻や貝類等の定着性水産生物の変化
増養殖等		■南方系魚種数の増加、北方系魚種数の減少	◎	◎	□	■▲海藻や貝類等の定着性水産生物の変化	
水環境・水資源	水環境	沿岸域及び閉鎖性海域	■表層海水温の上昇	◇	△	□	▲東京湾の貧酸素水塊※4の発生規模の増大
	水資源	水供給（地表水）	■無降雨・少雨が続くこと等による給水制限の実施	◎	◎	△	▲渇水リスクの増大

分野	大項目	小項目	国 (中央環境審議会意見具申)				神奈川県		
			※1 現在の影響(■)、 将来予測される影響(▲)		評価※2			※3 現在の影響(■)、 将来予測される影響(▲)	
					重大性	緊急性	確信度		
自然生態系※5	分布・個体群の変動	■▲分布域の変化、ライフサイクル等の変化	在来	◎	◎	◎	▲分布域の変化、ライフサイクル等の変化		
			外来	◎	◎	△			
自然災害	河川	洪水	■▲大雨事象発生頻度が経年的に増加傾向	◎	◎	◎	■▲現在の整備水準を上回る降雨による、浸水被害や施設被害の発生		
		内水	■▲大雨事象発生頻度が経年的に増加傾向	◎	◎	△	▲短時間強雨による浸水被害		
	沿岸	高潮・高波	▲高潮・高波リスクの増大 ▲港湾及び漁港防波堤等への被害	◎	◎	◎	▲高潮・高波リスクの増大 ▲港湾及び漁港防波堤等への被害		
		海岸侵食	▲海面上昇や台風の強度の増大による海岸侵食	◎	△	△	▲海面上昇や台風の強度の増大による海岸侵食		
	山地	土石流・地すべり等	■▲土砂災害の年間発生件数増加	◎	◎	△	▲土砂災害の増加、被害の拡大		
健康	暑熱	死亡リスク	■▲気温上昇による超過死亡※6の増加	◎	◎	◎	▲気温上昇による超過死亡※6の増加		
		熱中症	■▲熱中症搬送者数の増加	◎	◎	◎	■▲熱中症搬送者数の増加		
	その他	■▲大気汚染物質の濃度の変化	複合影響 脆弱集団 非臨床的	—	△	△	■▲高温期の長期化による光化学スモッグやPM2.5の高濃度化		
都市生活	都市インフラ等	水道、交通等	■▲短時間強雨や渇水の増加、強い台風の増加等によるインフラ等への影響	◎	◎	□	■▲短時間強雨や渇水の増加、強い台風の増加等によるインフラ等への影響		
	その他	暑熱による生活への影響	■▲熱中症リスクの増大、睡眠障害、屋外活動への影響等	◎	◎	◎	▲熱中症リスクの増大、睡眠障害、屋外活動への影響等		

※1 表内に記載の内容は、意見具申の小項目ごとの記載から主要な箇所を一部抜粋したもので、地球温暖化との関係性について、十分な科学的根拠は未だ得られていないもの、直接関連付けて分析した研究・報告の多くないもの等も含まれていることに、注意が必要である。

※2 「重大性」「緊急性」「確信度」の意見具申の評価は、全国的に判断したもの

※3 表内に記載の内容は、意見具申の記載のうち本県にも特に当てはまると考えられるものを一部抜粋したほか、本県において、影響が出ている、又は、将来影響が予測されると考えられるものを記載しており、地球温暖化との関係性について、十分な科学的根拠は未だ得られていないもの、直接関連付けて分析した研究・報告が多くないもの等も含まれていることに、注意が必要である。

※4 貧酸素水塊：一般的に、海水中の酸素濃度が2.5mL/L以下の、酸素が少ない海水のこと。夏場の東京湾の海底ではこの「貧酸素水塊」が毎年発生している。

※5 意見具申では、自然生態系に係る重大性・緊急性・確信度の評価を、「生態系への影響」及び「生態系サービスへの影響（国民生活への影響）」の二つに分けて行っているが、ここでは、「生態系への影響」に係る評価のみを抜粋した。

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

## (2) 施策

- 前項で取り上げた、本県において影響が大きいと考えられる項目に対し、その影響に対処するための施策を実施します。
- なお、既に県では、それぞれの影響分野において、地球温暖化への適応という側面を有する施策を実施してきていることから、そうした施策についても計画に位置付けることとします。  
また、現在顕在化していない新たな影響等については、最新の科学的知見を踏まえ、位置付けを検討します。
- 施策の実施に当たっては、進捗状況等を踏まえ、必要に応じて見直しを行いながら推進します。

### ア 農業・林業・水産業

#### (7) 農業

##### a 水稻

###### 影響

現在の影響としては、高温による白未熟粒（でんぷんの蓄積が不十分で白く濁った米粒）の発生、登熟期間の気温が上昇することによる一等米比率低下などの、品質低下が見られます。

将来予測される影響としても、同様の品質低下が予測されています。

###### 対策

高温障害を軽減するため、技術試験を実施し、対策技術の確立を行うとともに、農家への技術支援を行います。

##### b 果樹

###### 影響

稲や野菜などの一年生作物に比べて、永年性作物である果樹は、気候に対する適応性の幅が狭く、気候変動に弱い作物とされています。

現在の影響としては、果実肥大期の高温・多雨によるカンキツでの浮皮、成熟期のリンゴでの着色不良や着色遅延などの、高温による生育障害が見られます。

また、気温上昇により果樹の開花が早まることで、春の急な低温で花やつぼみなどが凍る霜害のリスクが増大します。

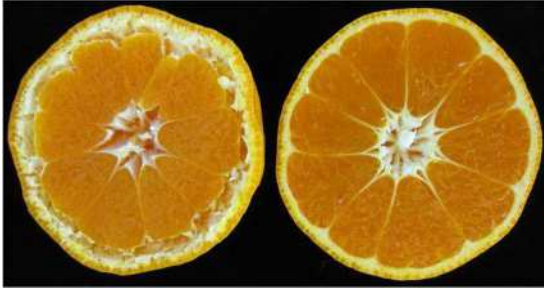
将来予測される影響としても、同様の影響が予測されています。

###### 対策

高温障害を軽減するため、技術試験を実施し、対策技術の確立を行うとともに、農家への技術支援を行います。

### 【コラム】ミカンの浮皮

浮皮とは、ウンシュウミカンにおいて著しく果皮と果肉が分離した状態で、この症状になると、「腐敗しやすい」、「味が淡泊になる」などの問題が発生します。温度や湿度が高いほど浮皮になりやすいことが示されており、近年、温暖化が原因で浮皮が多発していると指摘されています。



ミカンの浮皮  
浮皮果（左）と正常果（右）

出典：独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所「浮皮軽減のための技術情報（改訂版）」

#### c 病害虫・雑草

##### 影響

現在の影響としては、ヤシ類に被害をもたらすヤシオオオサゾウムシや、水稻や果樹など多くの作物に被害をもたらすミナミアオカメムシなど、県内で今まで確認されていなかった生育適温が高い病害虫が発生しています。

将来予測される影響としても、同様に生育適温が高い病害虫の発生が予測されています。

##### 対策

県内で今まで確認されていなかった病害虫が発生していることから、発生予察事業における調査対象病害虫の見直しを行います。

また、温暖化環境下における主要害虫の発生消長を調査し、害虫防除の基礎資料を得ます。

#### d 農業生産基盤

##### 影響

将来予測される影響として、豪雨による農地の湛水（たんすい）被害や、農業用施設への濁水や土砂の混入などの被害が予測されています。

##### 対策

豪雨による被害を未然に防ぐため、農業用の排水路、ため池等の農業用施設の改修整備に当たっては、おおむね10年に一度、設計降雨強度の改定を実施します。

## (イ) 林業

### a 特用林産物（きのこ類）

#### 影響

将来予測される影響として、夏場の気温上昇による病害菌の発生やシイタケの子実体（きのこ）の発生量の減少が予測されています。

#### 対策

林業普及指導事業を通じて、特用林産物の生産実態の把握や指導に取り組みます。

## (ウ) 水産業

### a 回遊性魚類（魚類等の生態）

#### 影響

海水温の変化に伴う海洋生物の分布域の変化が世界中で見られ、日本近海における回遊性魚介類についての影響調査では、日本海を中心に高水温が要因とされる分布・回遊域の変化などが報告されています。

県における現在の影響としては、沿岸漁業への影響が考えられ、海藻を食物とする比較的暖かい海に生息する魚類等により磯場の海藻がなくなる「磯焼け」により、海藻や貝類等の定着性水産生物の変化が現れています。

将来予測される影響としても、同様の影響が予測されています。

#### 対策

海水温の上昇等に対応するため、海流や水温、漁獲量や漁場の位置などの漁海況をモニタリングし、来遊魚類の変化を把握します。

### b 増養殖等

#### 影響

現在の影響としては、沿岸漁業への影響が考えられ、「磯焼け」による海藻や貝類等の定着性水産生物の変化が現れています。

将来予測される影響としても、同様の影響が予測されています。

#### 対策

海水温の上昇に対応するため、比較的暖かい海に生息するクマエビ等の暖海性魚介類の増養殖技術の開発や、「磯焼け」の対策として、食害の原因となっているアイゴ等の暖海性魚類について、防除策を検討するとともに食用への活用を研究します。



## 【コラム】暖海性魚介類の活用に向けた研究

本県でも、既に暖海性魚介類による海藻類の食害は県下全体に広がっていることから、その対策が急務となっています。アイゴなど近年よく見られるようになった暖海性魚介類は、これまで本県では利用されておらず、大量に水揚げされるようになっても価格が低くそのままでは経済的価値がないため、加工品開発など付加価値を高めるための技術開発を行っていきます。また、増養殖の展開が可能な産業的価値の高い暖海性魚介類（クマエビ等のエビ類やハタ類等）の比較検討を行い、増養殖技術を開発します。



アイゴ

海藻を食害し、本県でも問題化している。全長30cm。本県では食用として普及していない。



クマエビ

大型のクルマエビの仲間。房総半島以南で生息する。国内では主に西日本で漁獲される。

写真：神奈川県水産技術センター

## イ 水環境・水資源

### (7) 水環境

#### a 沿岸域及び閉鎖性海域

##### 影響

海水の表層の水温上昇により表層と底層の海水の循環が滞ることで海の底層に酸素が供給されなくなり発生する貧酸素水塊は、底層に生息する生物に大きな影響を与えます。

貧酸素水塊は、夏場の東京湾で毎年発生していますが、将来予測される影響として、発生規模の増大が予測されています。

##### 対策

東京湾の貧酸素水塊の発生規模の増大が懸念されることから、溶存酸素等海洋モニタリング調査により貧酸素水塊の挙動を把握します。

### (イ) 水資源

#### a 水供給（地表水）

##### 影響

将来予測される影響として、降雨量の変動が大きくなり、渇水リスクの増大が懸念されています。

##### 対策

渇水リスクの増大が懸念されることから、水需要の動向を観察しながら、適切な施設の整備及びダムの運用を行います。



## ウ 自然生態系

### (ア) 分布・個体群の変動

#### 影響

将来予測される影響として、生態系における分布域の変化やライフサイクル等の変化が予測されています。

#### 対策

生物の分布や個体群の変化について、情報収集等により把握していきます。

## エ 自然災害

### (イ) 河川

#### a 洪水

##### 影響

現在の影響としては、現在の整備水準を上回る降雨による、浸水被害や施設被害が発生しています。

将来予測される影響としても、同様の影響が予測されています。

##### 対策

大規模な浸水被害や施設被害の発生が懸念されることから、河川整備のハード対策に取り組むとともに、水防法改正に対応し想定し得る最大規模の降雨を前提とした浸水想定区域図の見直し及びその情報提供等のソフト対策に取り組みます。

#### b 内水

##### 影響

将来予測される影響として、短時間強雨による浸水被害が予測されています。

##### 対策

下水道や河川等に雨水を排水できないことで地表面に溜まる内水については、集中豪雨により下水道の能力を超え、浸水被害の発生が懸念されることから、河川管理者・下水道管理者等が連携して、貯留浸透施設整備等のハード対策や県民への情報提供等のソフト対策などを進めます。

### (ロ) 沿岸

#### a 高潮・高波

##### 影響

将来予測される影響として、海面水位の上昇による高潮のリスク増大や、高波のリスク増大が予測されています。また、港湾及び漁港防波堤等への被害が予測されています。

##### 対策

海面上昇や台風の強度の増大等による高潮・高波が懸念されることから、越波被害への対策工事や海岸整備を行うほか、水防法改正に対応し、想定し得る最大規模の高潮を前提とした、高潮浸水想定区域の指定及び水位情報の

提供等のソフト対策に取り組みます。

## b 海岸侵食

### 影響

将来予測される影響として、海面上昇や台風の強度の増大による海岸侵食への影響が予測されています。

### 対策

海面上昇や台風の強度の増大等による海岸侵食が懸念されることから、ダムや河川の堆積土砂を利用した養浜などを行います。

## (ウ) 山地

### a 土石流・地すべり等

#### 影響

将来予測される影響として、土砂災害の増加、被害の拡大が予測されています。

#### 対策

土砂災害の増加や被害の拡大が懸念されることから、土砂災害防止施設の整備によるハード対策に取り組むとともに、土砂災害警戒区域等の指定を進め、市町村による土砂災害ハザードマップの作成・周知をはじめとする警戒避難体制の整備等のソフト対策を促進します。

## オ 健康

## (ア) 暑熱

### a 死亡リスク・熱中症

#### 影響

現在の影響としては、熱中症搬送者数が増加しています。

将来予測される影響としては、熱中症搬送者数の増加や、気温上昇による超過死亡の増加が予測されています。

#### 対策

熱中症患者数は増加傾向にあり、熱ストレス超過死亡数の増加が懸念されることから、ホームページなどで「暑さを避ける」、「こまめに水分を補給する」、「暑い時期の屋外での運動は避ける」等、熱中症予防の普及啓発・注意喚起を行います。また、国等の依頼に基づき、市町村、保健所、学校や関係団体等に熱中症対策に関する情報提供を行います。

## (イ) その他

### a 光化学スモッグによる健康被害

#### 影響

夏場を中心に、気温が高く、風が弱い日は、大気中での光化学反応が進行し、光化学オキシダント濃度が高くなり、光化学スモッグが発生しやすくな

ります。

県は、光化学スモッグによる健康被害を防止するため、光化学スモッグ注意報等を発令していますが、地球温暖化による気温の上昇は、光化学オキシダント濃度の上昇や光化学スモッグ注意報等の発令回数に影響を及ぼす恐れがあります。

#### 対策

光化学オキシダント濃度の低減を図るため、原因物質である窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）や揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制策に引き続き取り組みます。

また、光化学スモッグが発生した際の健康被害を防止するため、光化学スモッグ注意報等発令時における県民への周知の迅速化に取り組みます。

## カ 都市生活

### (ア) 都市インフラ等

#### a 水道、交通等

##### 影響

現在の影響としては、短時間強雨や渇水の増加、強い台風の増加等による都市インフラ等への影響が現れています。

将来予測される影響としても、同様の影響が予測されています。

##### 対策

県営水道において、極端な気象による電力供給停止に伴う長時間の停電に備え、浄水場の非常用予備発電設備や加圧ポンプ所の非常用発電設備等の整備に取り組みます。

災害が発生した場合においても安全で円滑な道路交通を確保するため、信号機電源付加装置等の整備に取り組みます。

### (イ) その他

#### a 暑熱による生活への影響

##### 影響

都市における気温の上昇により、ヒートアイランド現象が発生しており、これにより健康への影響のほか、快適性の損失など都市生活に大きな影響を及ぼしています。

都市化による気温上昇に、地球温暖化が重なることで、将来予測される影響として、熱中症リスクの増大、睡眠障害、屋外活動への影響等が予測されています。

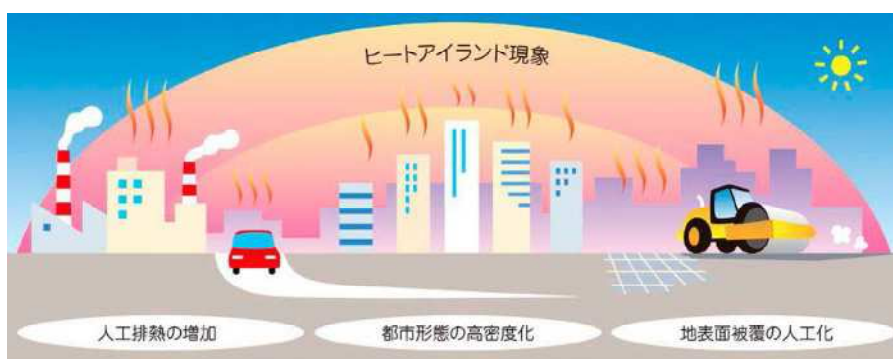
##### 対策

既に存在するヒートアイランドの影響に地球温暖化による気温上昇が加わり、熱中症、睡眠障害、屋外活動への影響等が大きくなると考えられることから、市街地においては、ヒートアイランド現象を緩和するため、緑化の推進、歩道における透水性舗装の実施等による地表面被覆の改善や、省エネルギーの推進等による人工排熱の低減などに取り組みます。

## 【コラム】ヒートアイランド現象と地球温暖化

ヒートアイランド (heat island=熱の島) 現象とは、都市の中心部の気温が郊外に比べて島状に高くなる現象のことで、暑い時間が長くなり、なかなか気温が下がらないことが特徴です。ヒートアイランド現象と熱中症発症者の増加や大気汚染、集中豪雨の発生との関連性などが指摘されており、私たちの健康や生活などに様々な影響が生じています。

ヒートアイランド現象と地球温暖化は「暖くなる」という意味では同じ現象ですが、その原因や暖くなるメカニズム、影響範囲は異なります。地球温暖化は主にCO<sub>2</sub>などの温室効果ガスによるものですが、ヒートアイランド現象は人工排熱の増加や地表面被覆の人工化、都市形態の高密度化などが主な原因となっています。また、地球温暖化の影響範囲は地球規模であるのに対して、ヒートアイランド現象は原因の集中する都市部を中心に影響が現れます。



出典：環境省「ヒートアイランド対策ガイドライン改訂版」

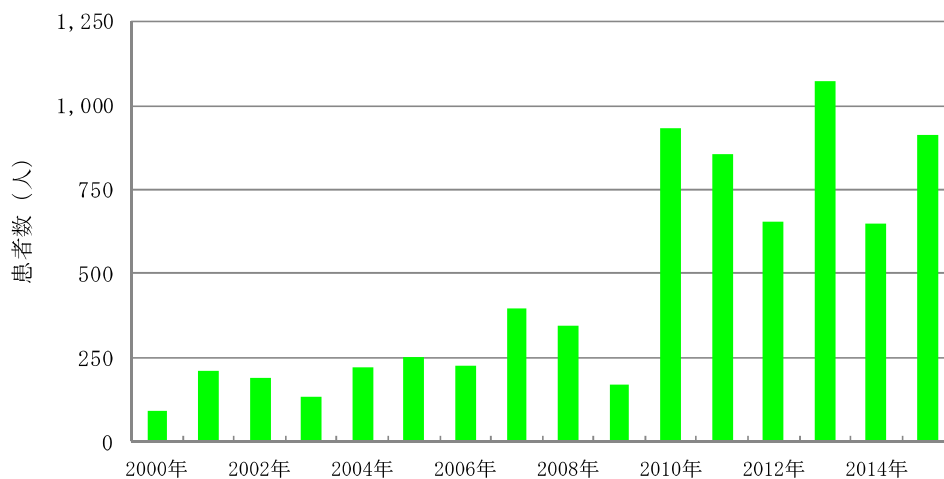
## キ 広域連携等

九都縣市や市町村と連携し、取組や最新の知見等に係る情報共有を図ります。また、地球温暖化防止活動推進員等と連携し、地域において地球温暖化の影響や適応策に関する普及啓発を行います。

## 【コラム】今からできる地球温暖化の影響への備え

地球温暖化が進行すると、極端な気象によって、土砂災害や洪水などの自然災害や、熱中症などのリスクが高まると考えられます。横浜市では、熱中症の患者数が増加傾向にあります。

横浜市における熱中症の患者数の年次推移



国立環境研究所「熱中症患者速報 平成27年度報告書」より作成

土砂災害や洪水などに備えてハザードマップを確認する、天気予報で熱中症情報を確認するなど、ひとり一人が、まずできることを実践することが、地球温暖化の影響を最小限に抑えることにつながります。

○神奈川県土砂災害情報ポータル

<http://dosyasaigai.pref.kanagawa.jp/website/kanagawa/gis/index.html>

○県内の河川に関する「浸水想定区域図」について

<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f3747/>

○環境省熱中症予防情報サイト

[http://www.wbgt.env.go.jp/doc\\_prevention.php](http://www.wbgt.env.go.jp/doc_prevention.php)