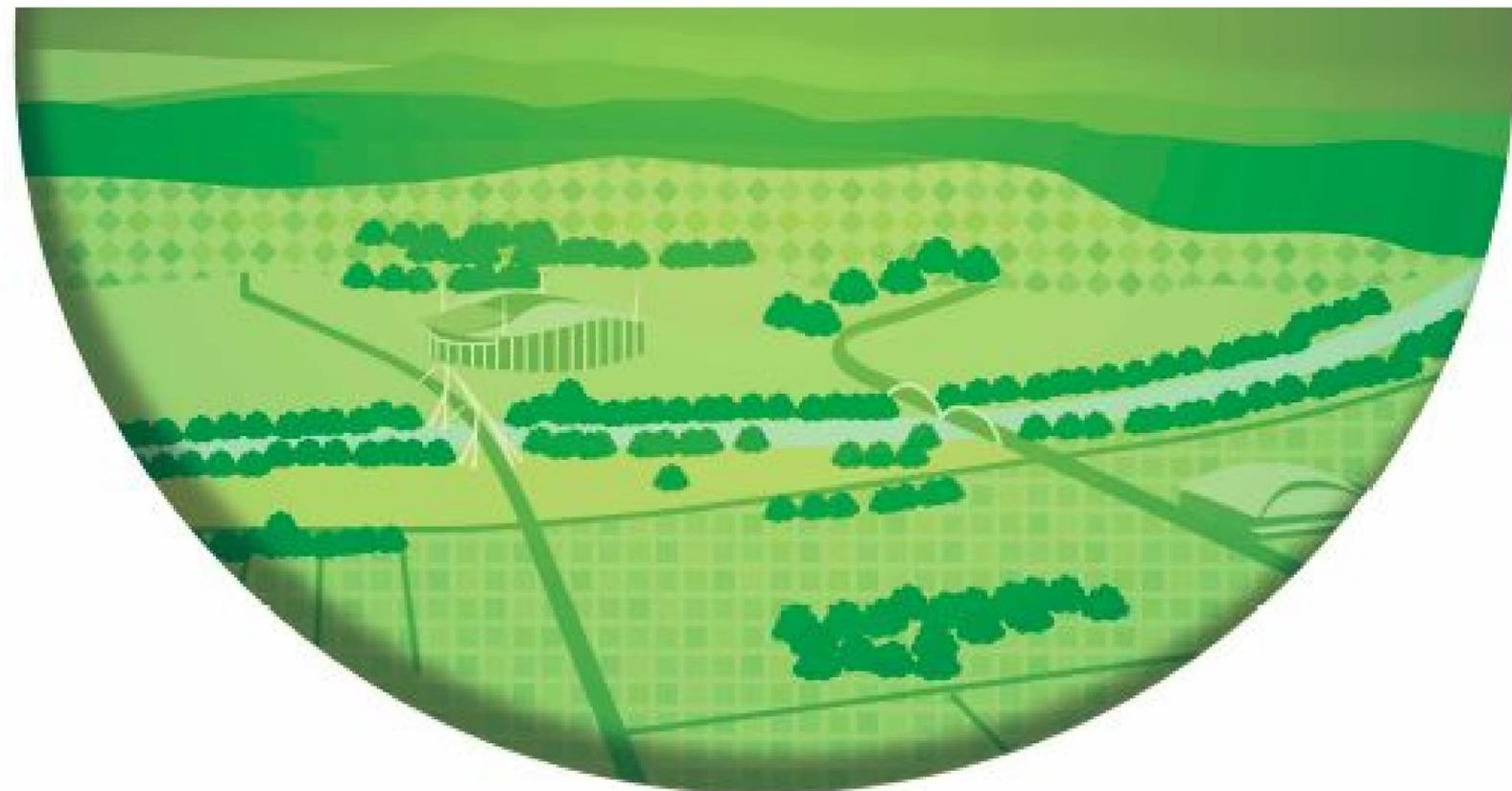




# 豊田市 地域気候変動 適応計画

2022年3月



# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>計画の基本事項</b> .....	<b>1</b>
1-1	計画策定の背景 .....	1
	～コラム① 「適応」はなぜ必要？～ .....	1
1-2	計画の目的 .....	2
1-3	計画の対象地域と期間 .....	2
1-4	上位計画及び関連計画との位置づけ .....	2
1-5	計画の主体と役割 .....	3
<b>第 2 章</b>	<b>気候変動影響と対策方針</b> .....	<b>4</b>
2-1	これまでの豊田市の気候の変化 .....	4
2-2	将来の豊田市の気候の変化 .....	5
2-3	豊田市における主要な気候変動影響 .....	6
<b>第 3 章</b>	<b>目指すべき将来像</b> .....	<b>7</b>
3-1	基本理念 .....	7
3-2	2050 年のすがた .....	7
3-3	2025 年（短期）で目指すまちの姿 .....	12
<b>第 4 章</b>	<b>主な気候変動影響と適応策</b> .....	<b>13</b>
4-1	全体像の整理 .....	13
4-2	気候変動適応の主流化 .....	19
	～コラム② 豊田市気候変動適応情報プラットフォームの構築～ .....	20
4-3	各分野の気候変動の影響と対策状況 .....	21
	～コラム③ そもそも気候変動のリスクってなに？～ .....	22
4-3-1	農業、林業、水産業 .....	23
	～コラム④ 気候変動による食卓への影響～ .....	26
4-3-2	水環境・水資源 .....	27
	～コラム⑤ 湧水が起きたらどうなる？～ .....	30
4-3-3	自然生態系 .....	31
	～コラム⑥ 知ろう！行動しよう！参加しよう！～ .....	34
4-3-4	自然災害 .....	35
	～コラム⑦ 17 年ぶりの水害ハザードマップ見直し～ .....	38
4-3-5	健康 .....	39
	～コラム⑧ 異常な暑さは 1 つの災害～ .....	42
4-3-6	産業・経済活動 .....	43
	～コラム⑨ 事業者の気候変動適応とは？～ .....	46
4-3-7	国民生活・都市生活 .....	47
	～コラム⑩ 持続可能な都市をめざして～ .....	50
<b>第 5 章</b>	<b>計画の推進体制と進行管理</b> .....	<b>51</b>
5-1	計画の進行管理 .....	51
5-2	KPI 指標の設定 .....	51
5-3	モニタリングの推進 .....	52
<b>第 6 章</b>	<b>資料編</b> .....	<b>53</b>

# 第1章 計画の基本事項

## 1-1 計画策定の背景

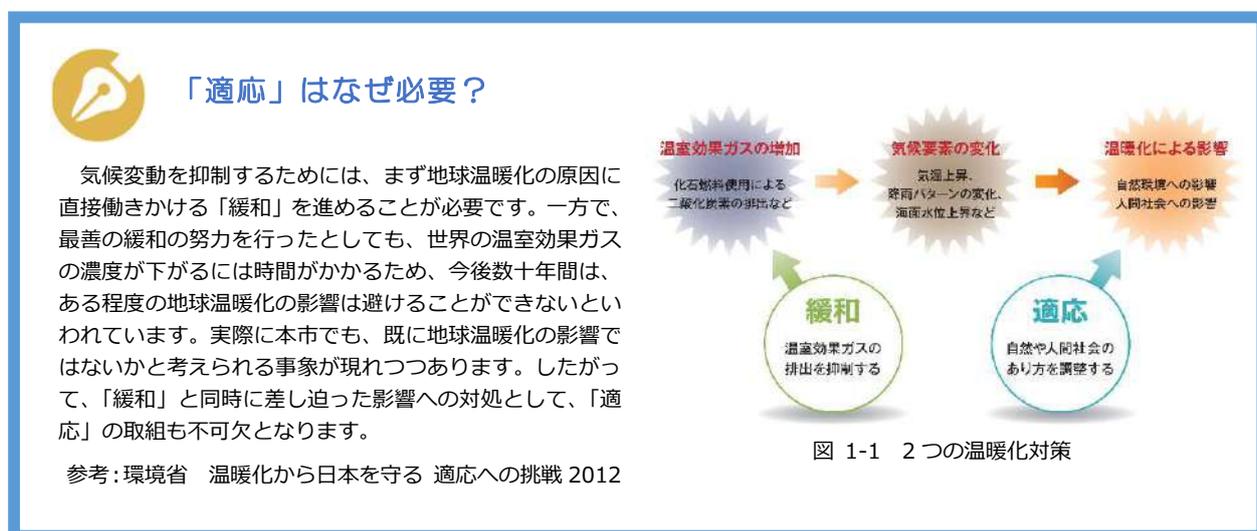
近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加、それに伴う農作物の品質低下や熱中症リスクの増加など、気候変動によると思われる影響が全国各地で生じており、その影響は豊田市（以下、「本市」という。）にも現れています。さらに今後、これら影響が長期にわたり拡大する恐れがあると考えられています。

2022（令和4）年2月には、“人為起源の気候変動は、極端現象の頻度と強度の増加に伴い、自然と人間に対して、広範囲にわたる悪影響と、それに関連した損失と損害を、自然の気候変動の範囲を超えて引き起こしている。”として、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」が公表した「第6次評価報告書の第2作業部会（気候変動の影響・適応・脆弱性）」で報告されています。

気候変動に関する国際的な動きとしては、平成27（2015）年12月に気候変動枠組み条約の下でパリ協定が採択され、翌年11月に発効しました。パリ協定では、世界全体の平均気温の上昇を、工業化以前の水準に比べて2℃以内より十分に下回るよう抑えること、並びに1.5℃までに制限するための努力を継続するという「緩和」に関する目標に加え、気候変動の悪影響に適応する能力並びに強靱性を高めるという「適応」も含め、気候変動の脅威への対応を世界全体で強化することを目的としています。国内での取組としては、気候変動適応の法的位置づけを明確にし、関係者が一丸となって一層強力に推進するべく、平成30（2018）年6月に「気候変動適応法」が成立し、同年12月1日に施行されました。

これまで本市では地球温暖化の要因である温室効果ガスの排出を削減するための様々な対策（緩和策）に取り組んできました。豊田市地球温暖化防止行動計画（以下、温暖化防止行動計画）は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、「地方公共団体実行計画（区域施策編）」として策定され、「豊田市環境基本計画」（平成30（2018）年3月策定）における脱炭素社会の実現に向けた具体的な行動計画として位置づけられています。

また温暖化防止行動計画の施策の柱の一つとして「気候変動適応策」の推進が位置付けられており、市民・事業者・行政それぞれの立場から気候変動適応策の推進に向けた役割が求められています。今後は緩和策に加え、気候変動の影響による被害の回避・軽減対策（適応策）に取り組んでいく必要があります。気候変動の影響は地域特性によって大きく異なるため、地域特性を熟知した地方公共団体が主導して、地域の実状に応じた施策を、計画に基づいて展開することが重要となります。



## 1-2 計画の目的

豊田市においても、既に気候変動による影響が顕在化しており、今後の気候変動の進行により、これまで以上に様々な分野で影響が生じると考えられます。そこで、本市の地域特性を理解した上で、将来起こりうることも含めた様々な気候変動による影響を計画的に回避・軽減し、市民が安心して暮らすことのできる豊田市の実現を目指し、本計画を策定します。

## 1-3 計画の対象地域と期間

本計画の対象地域は豊田市全域です。

本計画の計画期間は、「豊田市環境基本計画」との整合を図り、対象期間は2022年度から2025年度までの4年間を計画期間とします。第8次豊田市総合計画や国の「地球温暖化対策計画」の目標年次を踏まえ、2040年度から2050年度を長期的方向性として見据え、今後蓄積される最新の科学的知見や区域内の情報をもとに、豊田市地球温暖化防止行動計画に合わせて本計画の見直しを行います。

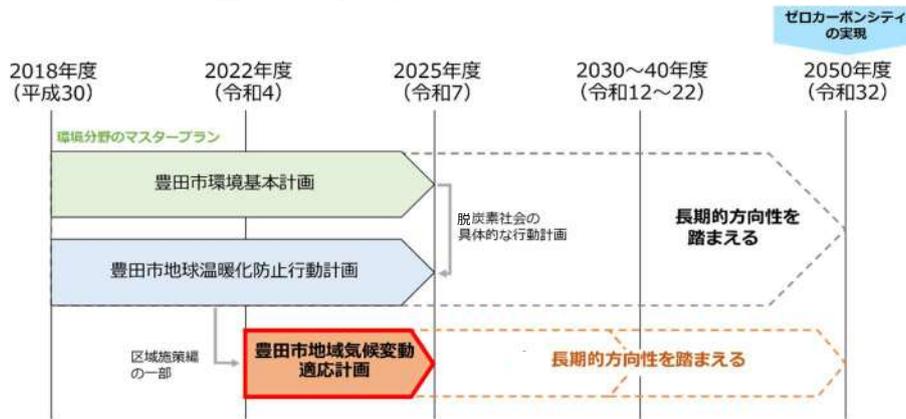


図 1-2 計画期間

## 1-4 上位計画及び関連計画との位置づけ

本計画は、気候変動適応法第12条に基づく、豊田市の地域気候変動適応計画として策定しました。豊田市地球温暖化防止行動計画の第5章第5節として位置づけるとともに、第8次豊田市総合計画をはじめとする各関連計画との連携を図ります。

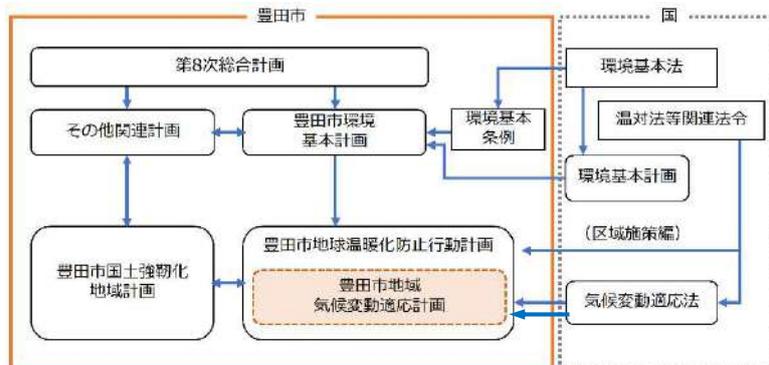


図 1-3 計画の位置付け

## 1-5 計画の主体と役割

---

本計画の推進にあたって、市民、事業者、行政の各主体が「共働」で取り組むことにより、更に大きな取組を生み、社会全体での気候変動への適応を実現していきます。

### (1) 市民の役割

市民は、気候変動の影響への理解を深め、影響に関する情報を自ら収集するなどして、その影響に対処できるように取組を進めることが期待されます。

### (2) 事業者の役割

事業者は、事業活動における気候変動影響やその適応策に関する理解を深めるとともに、将来の気候変動を見据え、適応の観点を組み込んだ事業展開を実施することが期待されます。

### (3) 行政の役割

本市は、市民や事業者の適応に関する取組を促進するため、国や国立環境研究所、愛知県地域気候変動適応センターなどから、気候変動影響についての情報を収集し、その情報を積極的に発信していきます。また、本市における政策に適応の視点を組み込み、施策等を進めることで、現在及び将来における気候変動影響へ対応していきます。

## 第2章 気候変動影響と対策方針

### 2-1 これまでの豊田市の気候の変化

豊田市におけるこれまでの気候の変化を把握するため、豊田市内のアメダス「豊田（高町）」及び「稲武（稲武町）」の2地点の観測データを用いて整理を行いました。

#### (1) 気温

- 年平均気温は、豊田で 2.58℃、稲武で 1.68℃の割合で上昇（50 年あたり）
- 真夏日は、豊田で約 1.5 倍増加、稲武で約 3.2 倍増加<sup>注</sup>
- 猛暑日は、豊田で約 12.5 倍増加<sup>注</sup>  
※稲武では 2018 年に初めて観測
- 冬日は、豊田で約 25%減少、稲武で約 16%減少<sup>注</sup>

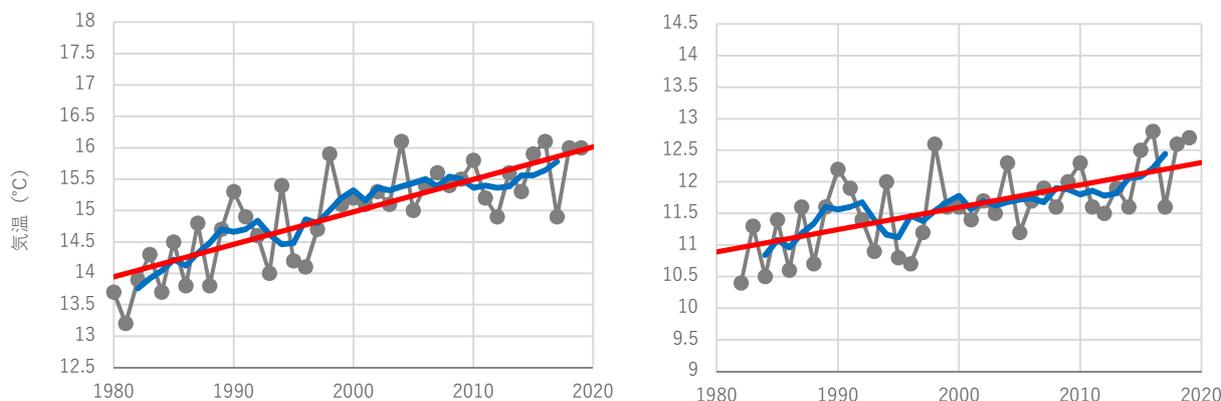


図 2-1 年平均気温 長期変化傾向（左：豊田、右：稲武）

注 1980年～1989年（期間A）と2010年～2019年（期間B）のそれぞれ10年間の合計日数の比較。  
（期間Aと期間Bでは、日最低・最高気温の求め方が異なるため、求め方を期間Aの方式に統一して算出。）

#### (2) 降水量

- 年降水量については、豊田・稲武ともに明瞭な長期変化はみられない
- 短時間強雨については、豊田・稲武ともに明瞭な長期変化はみられない

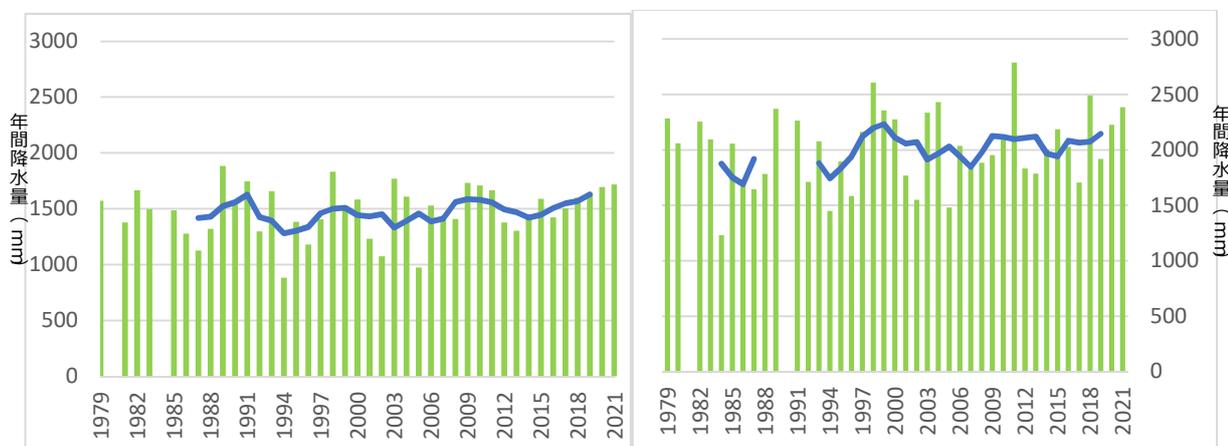


図 2-2 年降水量の経年変化（左：豊田、右：稲武）

※ このページ内の各図では、5年移動平均値（前後各2年を含む5年間の平均値）を平均期間の真ん中の年に表示しています。

## 2-2 将来の豊田市の気候の変化

気象庁が公開している「地球温暖化予測情報 第9巻(2017年)」では、豊田市内のアメダス「豊田」及び「稲武」の地点について将来予測が行われています。

豊田・稲武ともに年平均気温は約4℃上昇、季節別では冬季の上昇が大きい

- 猛暑日や熱帯夜は、現在はあまりみられないが、将来気候では稲武も含めて増加
- 夏日は1年の半数程度まで増加、冬日は明瞭に減少

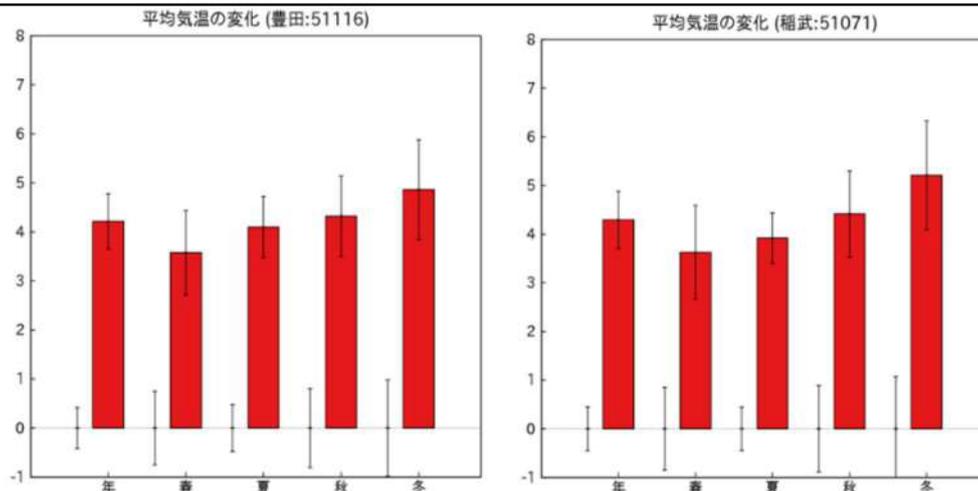


図 2-3 季節別の気温の将来変化 (左：豊田、右：稲武)

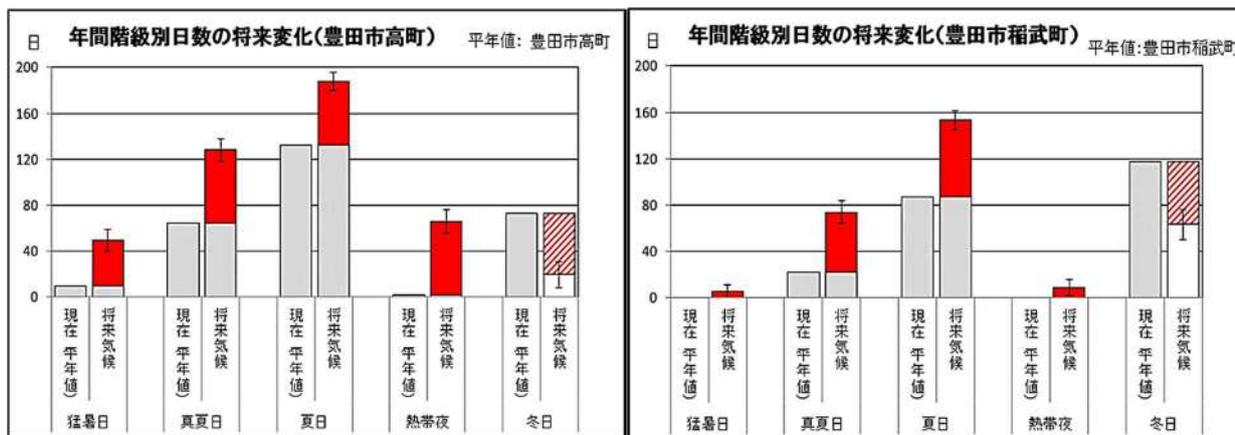


図 2-4 年間階級別日数の将来変化 (左：豊田、右：稲武)

- このデータについて：将来気候と現在気候のデータは、RCP8.5 シナリオに基づき、気象庁気象研究所が開発した非静力学地域気候モデルにより計算された予測結果を解析したものです。モデルの計算は、現在気候（1980-1999年）及び将来気候（2076-2095年）の期間において実施され、将来気候は4メンバーのアンサンブル実験を行っています。
- データ各項目について：【変化量（将来気候-現在気候）】 4メンバーの将来気候の気候値（20年平均値）の平均と、現在気候の気候値（20年平均値）の差。【標準偏差（現在気候）】 現在気候（1980-1999年）における年々変動の幅（混合分布による標準偏差※）。【標準偏差（将来気候）】 将来気候（2076-2095年）における年々変動の幅（混合分布による標準偏差※）。※標準偏差の算出方法の詳細は「地球温暖化予測情報第9巻」の【資料2】をご覧ください。
- バイアス補正について：これらの要素は、バイアス補正を実施しています。※バイアス補正方法の詳細は「地球温暖化予測情報第9巻」の【資料3】A3.4をご覧ください。
- その他補足：予測計算の概要や解析方法、利用にあたっての留意点等に関する詳しい説明は、「地球温暖化予測情報第9巻」の第1章をご覧ください。地球温暖化予測情報：<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html>

## 2-3 豊田市における主要な気候変動影響

豊田市には、広大な市域に多様な地域が共存しています。自動車産業を中心とする世界有数のものづくりの拠点でありながら、県内でも有数の農業生産額を誇るとともに、豊かな森林や水資源をはじめとした自然や歴史・文化など多様な地域資源を有しています。一方、自然災害の点からみると、東海豪雨に代表される河川の氾濫や中山間地域における土砂災害のリスクの増加が懸念されています。

そのような中、豊田市における気候変動の影響としては、全国と同様に、主要7分野のすべてで確認されています。特徴的な影響としては以下の通りです。

都心における気候リスク：洪水や内水氾濫の脅威、ヒートアイランドによる都市環境の悪化  
 豊かな山村生活文化の喪失：自然生態系や産業、生活に至るまで自然に寄り添った山村文化の変化  
 市民生活の暑熱リスク：屋外労働時や教育現場における熱中症リスク、高齢者の熱中症の増加  
 主要産業の事業停止リスク：国内外のサプライチェーンの分断や生産拠点の直接的な被害

下図は、気候変動の影響の生じるおそれのある7分野での影響やリスクをまとめたものです。緩和策と適応策の両輪で気候変動の影響を軽減し、SDGsで目指す持続可能な社会の達成に貢献します。また、気候変動によるリスクへの対応だけでなく、新たな機会を活用します。

### ■ 気候変動によるリスクと機会

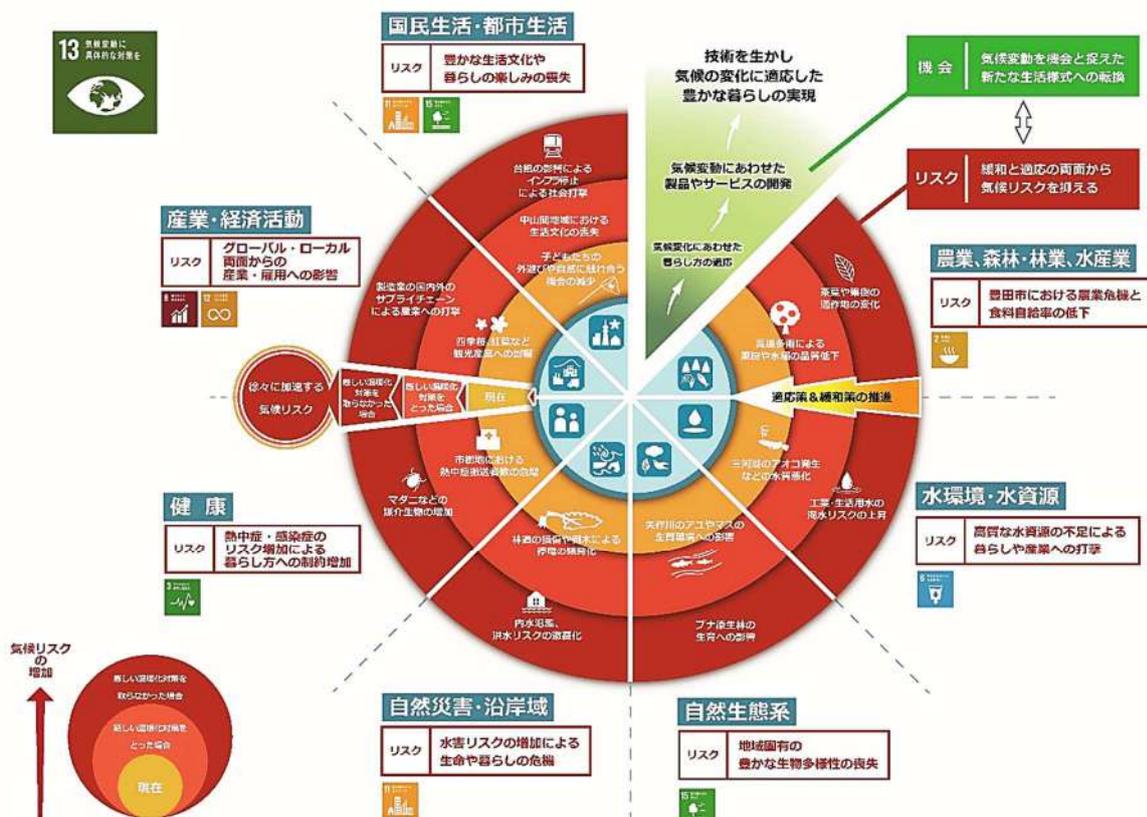
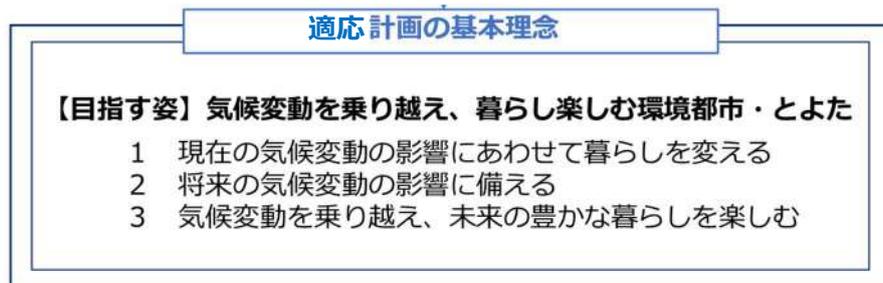


図 2-5 豊田市における気候変動のリスクと機会の輪

## 第3章 目指すべき将来像

### 3-1 基本理念

本計画の基本理念を「気候変動を乗り越え、暮らし楽しむ環境都市・とよた」と設定し、豊田市環境基本計画の理念に基づき、脱炭素社会を目指します。

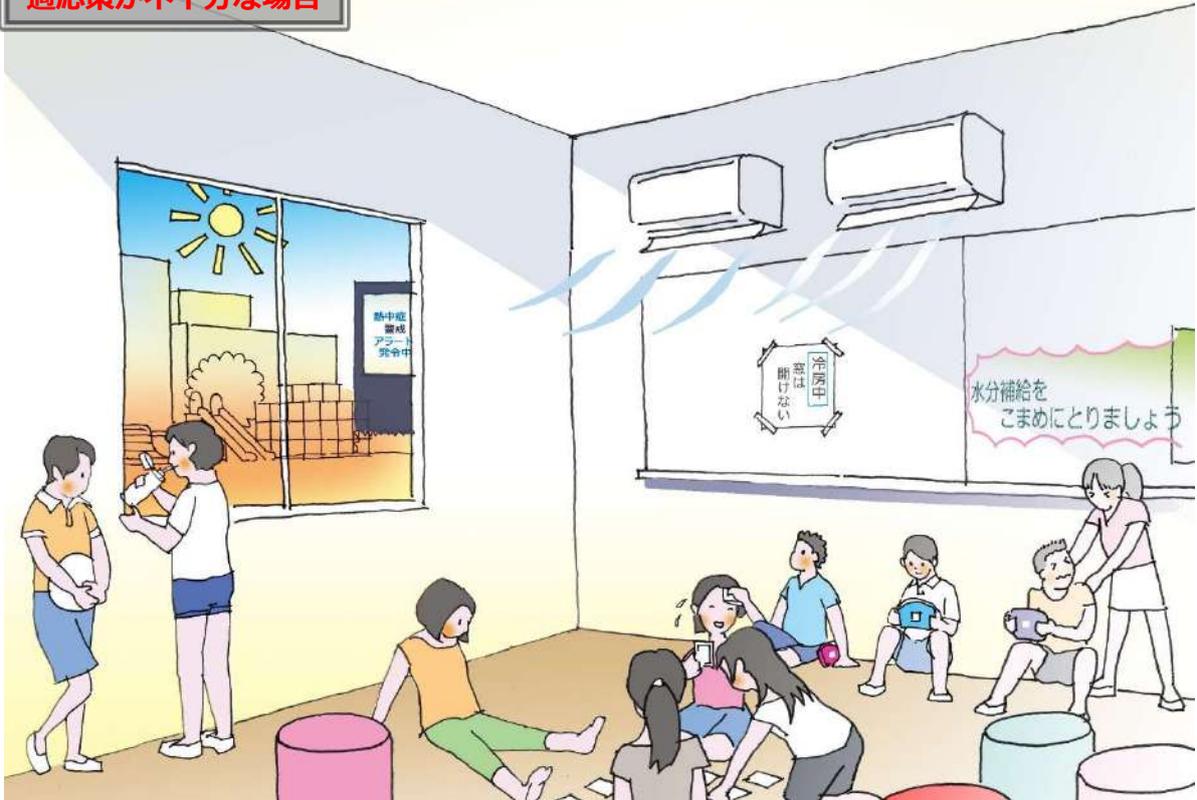


### 3-2 2050年のすがた

地球温暖化の進行により、平均気温が4℃前後上昇した未来において、「①子どもの遊び場」「②ビジネス」「③家庭」「④観光レジャー」4つのシーンにおいて、「適応が不十分な場合」と「適応が十分とれている場合」（緩和策も十分にとれている場合）の対比した状況を描きました。今後避けることのできない影響に対して、社会のあり方や生活様式を変化させ、気候変動に適応していくことで、将来2050年に豊かな暮らしを獲得するためのイメージを示します。

## ①子どもの遊び場

### 適応策が不十分な場合



- 日中は熱中症警戒アラートが出ており、子どもたちの外遊びが禁止されているかもしれません。
- 室内も冷房なしでは過ごすことができず、体力の低下など健康面も心配されます。

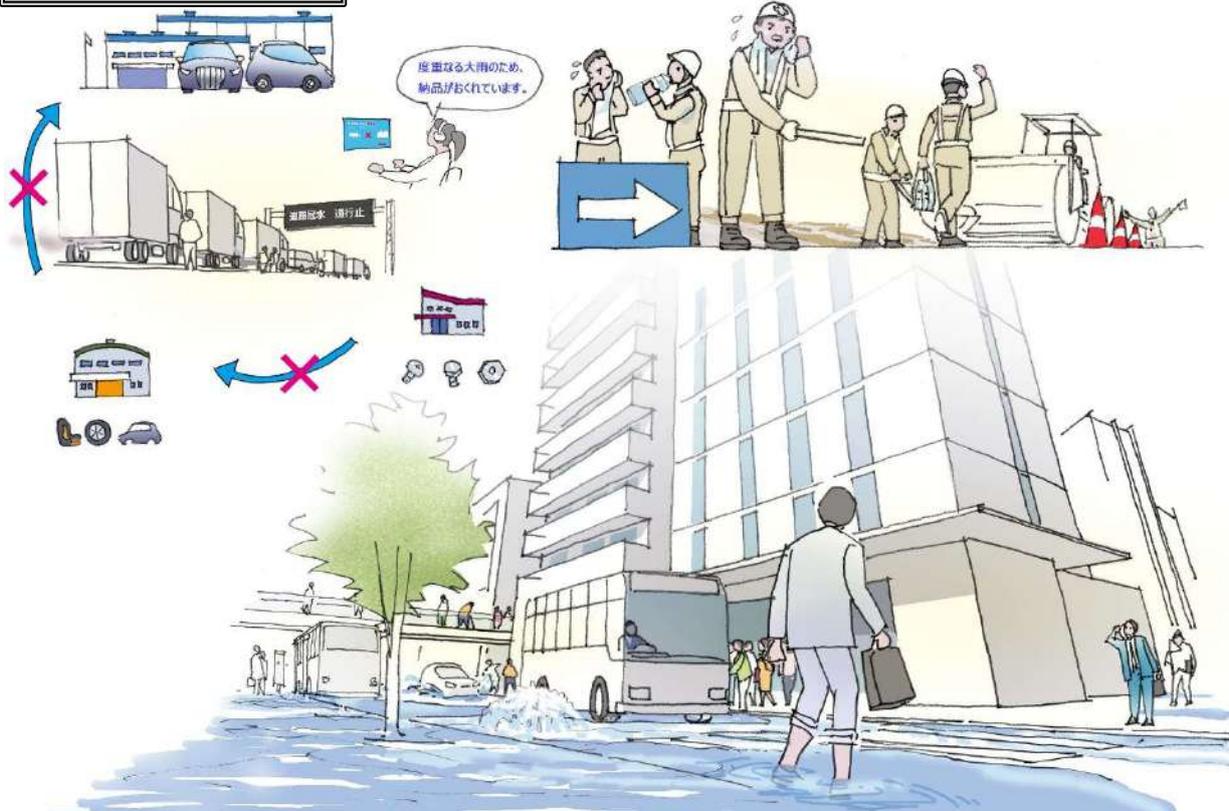
### 適応策が十分とれている場合



- 自身の健康（暑さ）指数がわかり、自主的に水分補給や休憩を適切に取りながら遊んでいます。
- 公園にはミストや小川が整備され、冷涼で自然と身近に触れ合い、身体を動かせる環境があります。

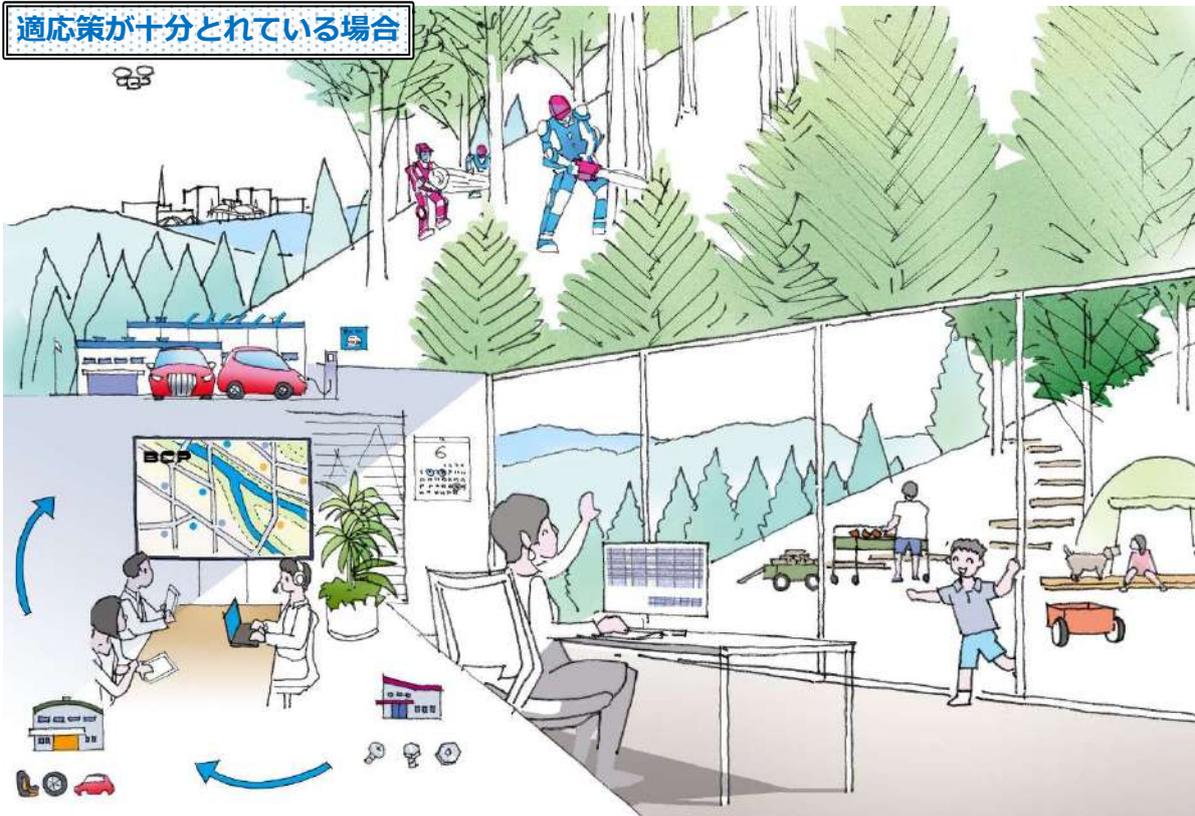
## ②ビジネス

### 適応策が不十分な場合



- 平野部はヒートアイランドや度重なる浸水により、通勤や屋外での作業が困難になるかもしれません。
- 短時間強雨が頻発し道路が冠水、物流がストップし、製造業での経済損失が発生しています。

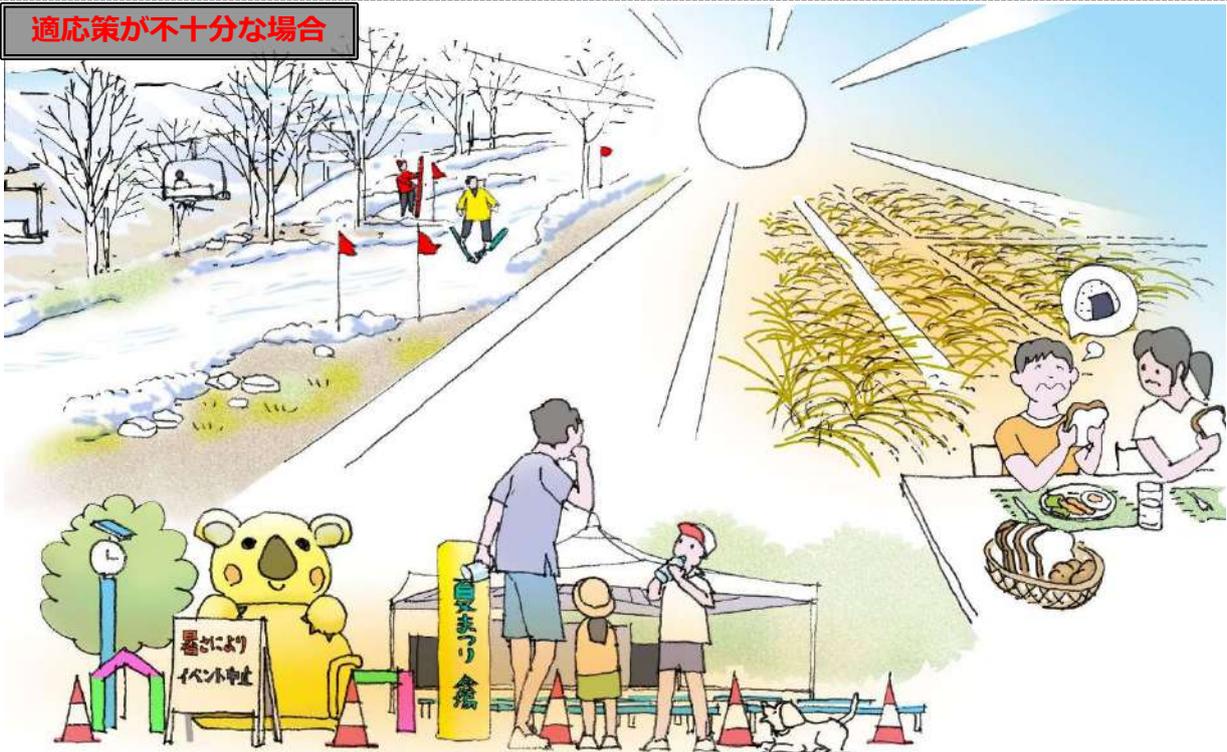
### 適応策が十分とれている場合



- 標高が高く夏でも涼しい中山間地域でテレワークが推進され、屋外の作業が効率化しています。
- 大企業から中小企業までサプライチェーン全体でのBCP策定が進み、自然災害に備えています。

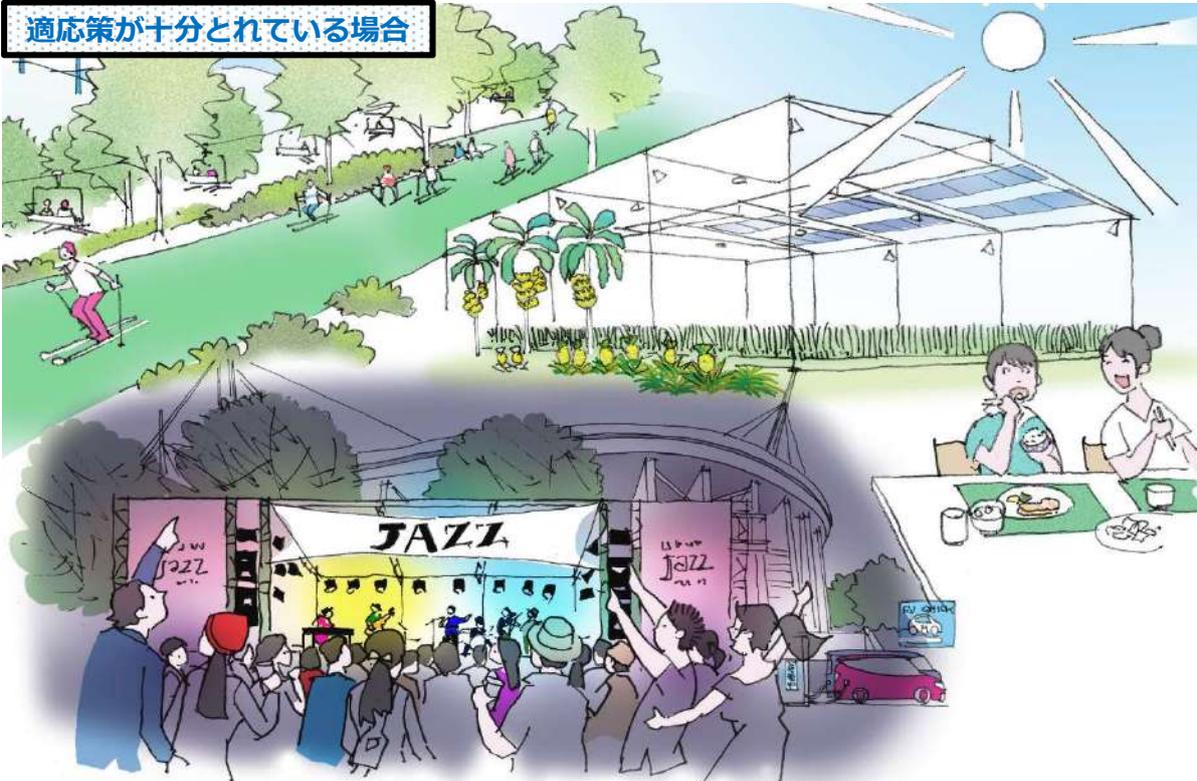
### ③家庭・レジャー

#### 適応策が不十分な場合



- 米の収量低下により価格が高騰し、家庭の食卓でお米が食べられなくなるかもしれません。
- 日中の屋外での活動が制限され、地域のイベントやお祭りができなくなってしまうかもしれません。
- 雪不足によりスキー場の経営が悪化、冬季のレジャーができなくなってしまうかもしれません。

#### 適応策が十分とれている場合



- 新技術によるコメの室内栽培等が普及し、家庭でも安定的に米を食べることができます。
- 日没後の時間を有効活用したイベントや観光を推進し、まちに活気があふれています。
- グラススキー等、新たなレジャーの普及より季節を問わずレジャーを楽しむことができます。

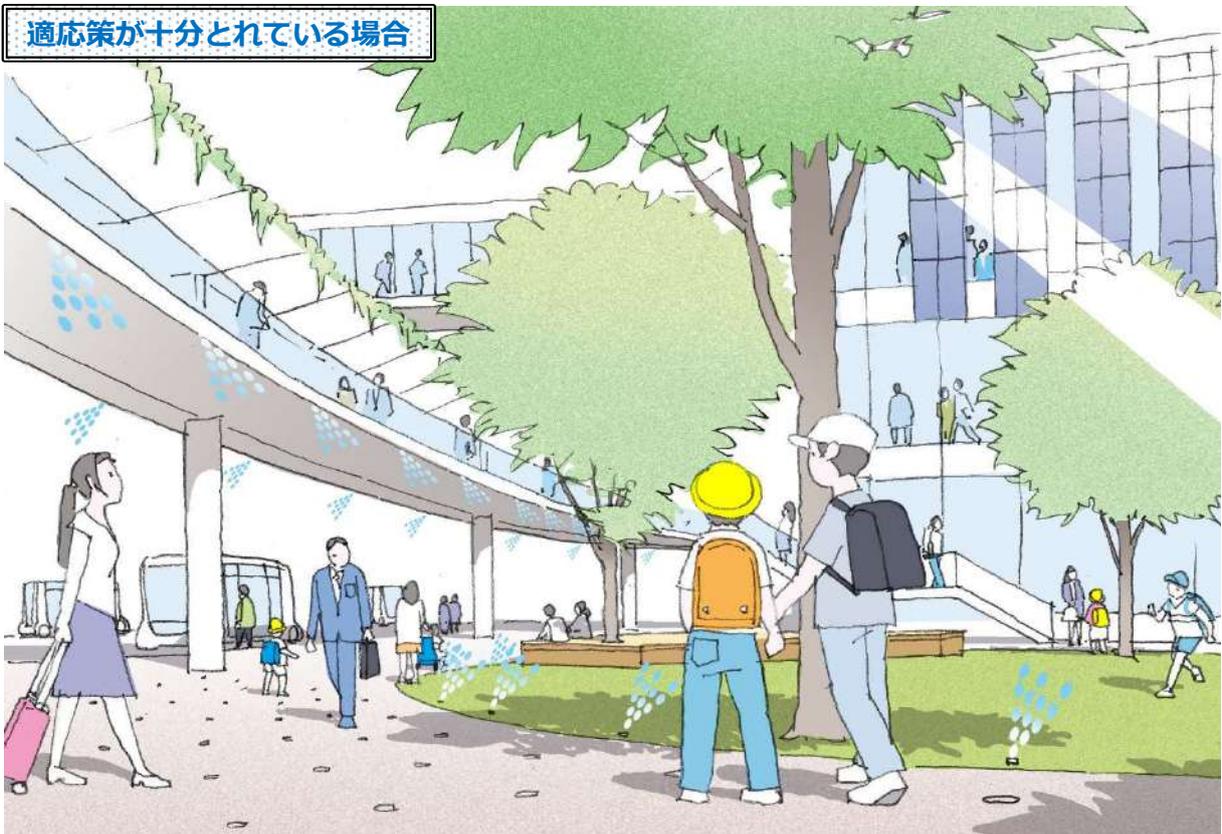
#### ④市街地

##### 適応策が不十分な場合



- 外は暑すぎてデッキやビルの中に人が集中し、市街地広場は人通りが少なく閑散としています。
- 日常的な短時間強雨の発生により駅前が浸水し、交通や人々の往来に影響が出ています。

##### 適応策が十分とれている場合



- ミストや街路樹の設置により涼しく保たれ、人が行き来したり、木陰で休憩したりしています。
- 透水性の高い舗装などのグリーンインフラの活用により、浸水を防止し、快適に過ごすことができます。

### 3-3 2025 年（短期）で目指すまちの姿

---

長期的ビジョンを見据える視点（バックキャスト型）を基礎としつつ、現状の課題を解決する視点（フォアキャスト型）も踏まえ、今後 4 年間に本市が目指す姿を示します。

2022～2025 年の 4 年間は、市民・事業者・行政が一体となって適応策へ取り組むための基盤づくりのフェーズと定義し、下記のような姿を目指して取組を推進します。

- 気候変動の影響や適応策について、市民や事業者が理解を深め、行動できる
- 行政の関係部局だけでなく、関係主体が連携し、全庁的に適応策を実施していく体制が整っている
- 関係者と共働し、気候変動の影響として注視するモニタリング調査が実施されている
- 本市において緊急性の高い気候変動の影響への対策が実行されている

## 第4章 主な気候変動影響と適応策

### 4-1 全体像の整理

#### (1) 対策方針

気候変動による影響は、産業や暮らし、社会の様々な分野に及ぶため、影響に対する適応策も様々な分野にまたがって、分野横断的に検討することが求められます。豊田市における気候変動による影響の特徴を踏まえ、以下に示す4つの対策方針を中心に気候変動への適応策を進めます。

#### 対策方針

- ① 暑さに打ち勝つ暮らしの実現
- ② 気候変動に備えた産業の強靱化
- ③ 中山間地域の豊かな生活文化の継承
- ④ 未来を先取る居心地のよい都市環境の形成

## ① 暑さに打ち勝つ社会の実現

### 【豊田市への影響と課題】

- 豊田市では、熱中症による搬送者数が増加しています。
- 近年では、小学校の教室のエアコン設置工事の前倒しや2020（令和2）年8月には猛暑を理由に市内の小中学校の半数近くが臨時休校とするなど、熱中症への意識や取組が変わりつつあります。
- 平野部においてはヒートアイランド現象もあって昼夜問わず気温の上昇が懸念されており、すでに多くの影響が出始めていることから、対策の緊急性が高い分野です。さらに、夏季の気温は今後も上昇する可能性が高く、また真夏日や猛暑日の日数も増加する傾向にあります。



図 4-1 豊田市内の暑さ指数と熱中症搬送人数（2019年夏季）

### 【目指すべき将来に向けた対策方針】

- 児童や高齢者、屋外での作業が必要な方をはじめとして市民の一人ひとりが暑さに注意深くなるとともに、それを助けるための様々な技術やサービスの開発や工夫・普及を進め、「賢く暑さと付き合う」暮らしの普及を目指します。
- 公共空間や公共施設、集客施設等をはじめとして、ミストや木陰など、暑い日でも外で過ごせるための環境整備を積極的に進めます。



図 4-2 屋外活動における適応例

### 【主要施策の概要】

時期	施策	(所管課)
短期的な取組(2025年度まで)	✓ 猛暑の際、運動会等野外行事において、プログラム短縮、未就園児等一部競技の中止や遊戯室の活用	保育課
	✓ こども園での暑さ指数の計測とそれに基づく屋外活動やプール等の実施判断	
	✓ 交流施設での宿泊体験、農業体験などおいでん・さんそんセンター等と連携した取組の推進	企画課
	✓ 市ホームページにて、リアルタイム及び予測される暑さ指数(WBGT)の情報提供を始めとして、チラシやパンフレット、緊急メールとよた、防災無線、SNS等を活用した熱中症の普及啓発	保健部総務課

中長期的な取組イメージ(5年以上)	<input type="checkbox"/> 熱中症予防のためのアプリケーション開発や技術開発の推進支援 <input type="checkbox"/> 冷涼な中山間地域での、子供が自然と触れ合う機会や外遊びの機会創出
-------------------	---

### 豊田おいでん祭り 2019 における熱中症対策

2019年に開催された豊田おいでん祭りでは、①暑さ指数(WBGT)を用いたプログラム変更・中止基準の設定、②12会場でのミスト噴霧器の設置、③豊田市商工会議所有志による「おいでん戦隊ミストレンジャー」のPRなど、熱中症対策を多数取り入れた暑さに負けずに安心して楽しめる運営を行っています。



豊田おいでん祭り  
(出典：おいでん祭り公式HP)

## ② 気候変動に備えた産業の強靱化

### 【豊田市への影響と課題】

- 豊田市は、全産業に占める自動車産業の割合が非常に高い地域です。
- 自動車産業は関連企業が多く裾野が広いことが特徴であり、自然災害によりサプライチェーンが寸断してしまうとその経済損失は計り知れません。
- 自然災害は通勤者の帰宅困難なども引き起こし、労働者の安全確保も重要な課題となります。
- 工場や建設現場、農作業など、屋外での作業を伴う労働においては、熱中症をはじめとした健康リスクも高まる可能性もあり、これらの環境改善が必要不可欠です。

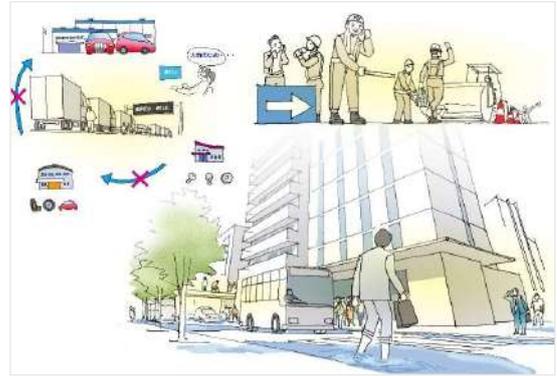


図 4-3 気候変動による産業の影響例

### 【目指すべき将来に向けた対策方針】

- 豊田市の産業や雇用がこれからも持続発展していくためには、それぞれの業種が、現在及び将来の気候変動影響とそれが事業に与えるリスクを正しく理解し、災害や暑熱、さらには消費者のニーズ変化等に適切に対応しているまちを目指します。
- 気候変動による変化を先取りし、新たなビジネスへの機会へと活用する取組を積極的に進めることで、市内の産業がより発展していく可能性を探ります。
- 気候変動の影響による事業リスクの軽減のための取組などを行政が積極的に後押しすることで、市内の事業者それぞれが積極的に気候変動影響に対応する未来を目指します。

### 【主要施策の概要】

時期	施策	(所管課)
短期的な取組(2025年度まで)	✓ リアルタイム防災情報の提供並びに豊田市防災気象情報サイトの公開、「緊急メールとよた」による防災情報の配信	防災対策課
	✓ 豊田市業務継続計画(BCP)の策定・更新	
	✓ 豊田市洪水ハザードマップの更新・提供	
	✓ 豊田市地震対策連絡協議会の会員向けにBCP作成セミナーの開催	
	✓ BCP策定による経営力向上を目指して中小企業者が実施する「BCP策定事業」にかかる経費の一部を補助(豊田市中企業経営力高度化事業補助金)	産業労働課
中長期的な取組イメージ(5年以上)	<input type="checkbox"/> 気候変動への適応に貢献する製品やサービスの開発支援 <input type="checkbox"/> ESG地域金融やTCFD等のイニシアティブ参加への支援 <input type="checkbox"/> 新規レジャー事業等の開発や持続可能な観光戦略等の取組支援 <input type="checkbox"/> インフラの機能停止を防ぐための改良事業等の検討	

### TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)

TCFDとは、気候変動が企業の財務に与える影響に関する情報を開示するための仕組みです。現在は大企業を中心に、日本で731の機関が賛同しています(2022年3月8日現在)。

豊田市に本社を置く企業もTCFD賛同企業が出てきており、この地域で事業活動を展開する複数の企業が賛同し取組を進めています。

TCFD 最終報告書



### ③ 中山間地域の豊かな生活文化の継承

#### 【豊田市への影響と課題】

- 市域の約 68%を占める森林や矢作川をはじめとする河川、東海丘陵湧水湿地群など、豊かな自然を有する豊田市において、固有の生態系への影響や里地里山における鳥獣被害の増加、外来種の増加など、気候変動による自然生態系への影響は大きいと考えられます。
- 気温の上昇により、中山間地域の冷涼な気候が変化することで農作物の生育不良や干し柿等の保存食の不作、観光資源である生物季節の変化など、様々な面で影響が起きて始めています。
- 自然災害による倒木や停電、中山間地域での冷房機器の使用機会の増加等、市民生活への影響や変化など、豊田市ならではの産業や生活文化の喪失が懸念されます。

#### 【目指すべき将来に向けた対策方針】

- 気候変動が今後どのように中山間地特有の自然生態系に影響を及ぼすのか、モニタリングや各地域での議論を通じて、地域ごとの多様な影響に応じたきめ細やかな対策を進めます。
- 農林業や観光業などについては、気候変動に対応した暦の見直しや新たな資源の発掘などにより、自律的持続的な地域産業を目指します。
- 平野部との標高差を活かし、ワーケーションなど新たな働き方や暮らし方の普及により、中山間の生活文化の継承と提案を目指します。

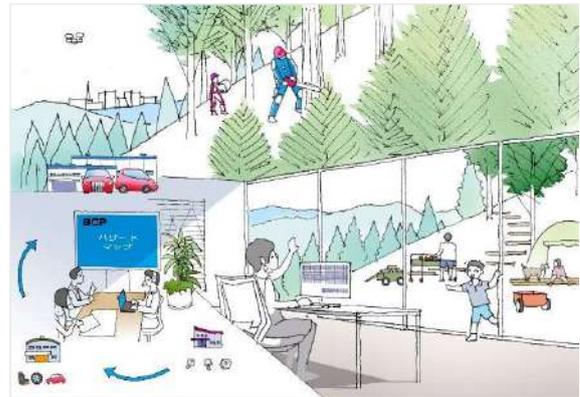


図 4-4 中山間地での働き方の適応例

#### 【主要施策の概要】

時期	施策	(所管課)
短期的な取組(2025年度まで)	✓ ハナノキ湿原の除草・伐採作業、生育状況調査、継続的な保全活動(モニタリング)等の実施	旭支所
	✓ 有害鳥獣の継続的な捕獲による鳥獣の個体数の管理、農作物等被害の軽減	農業振興課
	✓ 侵入防止柵設置にかかる支援、環境整備にかかる支援	環境政策課
	✓ 市民参加生き物調査の実施	環境政策課
	✓ 交流施設での宿泊体験、農業体験などおいでん・さんそんセンター等と連携した取組の推進	企画課
	✓ 森林普及事業での山村文化に関連する講座開催検討	森林課

中長期的な取組イメージ(5年以上)	<input type="checkbox"/> 将来の気候変動にあわせた新たな観光資源の開発や暦の見直し、持続可能な観光戦略の立案・推進 <input type="checkbox"/> 山間部の生活文化の記録や保存による、気候変動による暮らしへの影響分析 <input type="checkbox"/> 雨量通行規制区間など交通・物流インフラの機能停止を防ぐ改良事業の検討
-------------------	---

#### 鞍ヶ池公園から発信する新たなライフスタイル

2021年5月に鞍ヶ池公園がリニューアル・オープンしました。新しい公園では、宿泊用のトレーラーハウスやキャンプサイトが整備され、身近にアウトドアを体験できる公園になります。アウトドアオフィスとしての活用もできるようになり、新しいレジャーや働き方ができる施設となります。



鞍ヶ池公園のリニューアルイメージ  
(出典：広報とよた 2020年10月号)

#### ④ 未来を先取る居心地の良い都市環境の形成

##### 【豊田市への影響と課題】

- 豊田市の中心市街地は、豊田市駅を中心とした、公共施設やオフィス、商業など様々な施設が集中している 196ha のエリアです。
- 150 年に 1 回の確率で起きうる大雨では、エリア全体が浸水してしまう可能性があり、ヒートアイランド現象も起きているなど気候リスクにさらされている地区でもあります。
- 豊田市の中心市街地にふさわしいエリアとして、気候リスクにも強く、かつ未来を先取る居心地の良い都市環境の形成が求められます。

##### 【目指すべき将来に向けた対策方針】

- 次世代モビリティを中心としたクリーンなモビリティ、グリーンインフラの整備などの様々な技術導入や環境整備により、ヒートアイランド現象の緩和、洪水緩和機能向上を目指します。
- 公共空間の充実により、多世代が安心・安全で過ごしやすい都心環境を実現することで、賑わいと憩いのある中心市街地の形成を実現します。
- 自然的土地利用の保全、緑被率の向上を面的に進め、市街地全体で居心地の良い都市環境の形成を目指します。



図 4-5 市街地における適応例

##### 【主要施策の概要】

時期	施策	(所管課)
短期的な取組(2025年度まで)	✓ 「豊田市総合雨水対策マスタープラン」、「矢作川水系流域治水プロジェクト」、「境川水系流域治水プロジェクト」、「猿渡川水系流域治水プロジェクト」に則り、あらゆる関係者と協働して治水対策を実施	河川課
	✓ 雨水貯留浸透施設補助制度による雨水の流出抑制効果や水循環機能の再生、雨水利用の推進	下水道建設課
	✓ おいでんバス、地域バス等の計画運休	交通政策課 各支所
	✓ 鉄道やバス会社等の他の公共交通機関の状況や天候の変化を適宜捉えて必要な対策を実施	
中長期的な取組イメージ(5年以上)	<input type="checkbox"/> 将来の気候変動に備えた遮熱性舗装、透水性舗装の導入検討 <input type="checkbox"/> 都心におけるグリーンインフラの充実	

#### 中心市街地のリニューアルが進んでいます！

豊田市では、誰もが来街したくなる魅力的な拠点を目指して、2016年3月以降、徐々に都心環境のリニューアルを進めています。これまでに再開発施設 KiTARA の開業、新とよパーク、とよしばのオープンが進んだほか、今後は豊田市駅東口の駅前広場の再整備により、豊かですぐしやすい都心環境の整備を推進しています。

都心の将来イメージ【豊田市駅東口駅前広場】  
(出典：豊田市都心地区空間デザイン基本計画)



都心の将来イメージ  
(東口まちなか広場)

## (2) 分野別施策

分野横断的な4つの対応方針を推進する一方で、影響分野ごとの取組もまた、きめ細やかに実施する必要があります。

下図で示す「(1) 適応策を推進する人や体制づくり」では、市民、事業者や行政などの関係者が一丸となって適応策を推進するための基盤をつくります。また、「(2) 分野別の気候変動影響への対策」では、主要7分野での気候変動影響に対し、リスクの軽減や回避を目的とした施策を展開します。

### (1) 適応策を推進する人・体制づくり

市民・企業・行政のそれぞれの立場から気候変動適応策を推進



図 4-6 分野別施策の整理

## 4-2 気候変動適応の主流化

### (1) 現状の気候変動適応の認知状況

気候変動への適応策を進める前にまずは気候変動の影響や適応の考え方について知ることが重要となります。

市が独自に調査したアンケート調査では、市民及び事業者の「気候変動への適応」の市民の認知度は、「言葉の意味も含めて知っていた」が約 32.5%、「聞いたことはある」が約 40.7%です。継続的な普及啓発や情報発信を通じて、適応に対する市民の理解度の更なる向上だけでなく、自ら身近にできる対策を実施する市民が増えていくことが重要です。

一方、市職員の認知度については、「内容までよく知っていた」のは約 2.0%、「だいたい知っていた」のは約 41.5%となっています。本計画を契機に、適応の認知度向上だけでなく、適応の取組推進に向けて全庁的な体制を構築することが必要です。

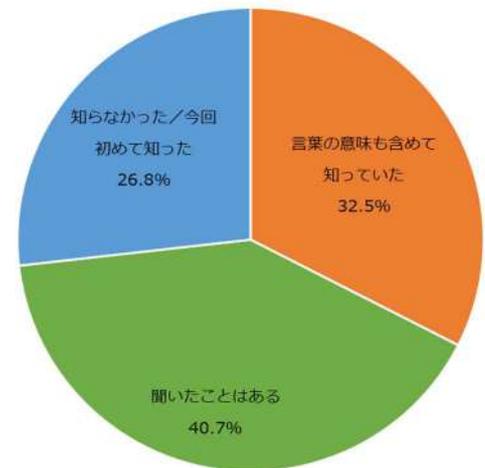


図 4-7 「気候変動への適応」という言葉の市民の認知度 (N=1359)

出典：令和 2 年度環境基本計画に関する意識調査

### (2) 豊田市内における適応策の状況と今後の展望

豊田市は、これまで市民向け適応ワークショップの開催や事業者の BCP 策定支援など、市民や事業者の適応策推進の支援をしてきました。また、市内事業者でも独自に TCFD への賛同を表明するなど、適応に向けた機運の高まりがみられています。適応は、気候変動によって生じる新たな被害、大きな災害に備えるための対策という側面だけでなく、積極的に向き合うことにより、社会に役立つ新たなビジネスが開拓できる機会でもあります。

多様な関係者がそれぞれの役割を担いながら、相互に密接に連携して取り組むことにより、相乗効果が期待され、気候変動に適応した豊かな社会や生活を実現することができます。

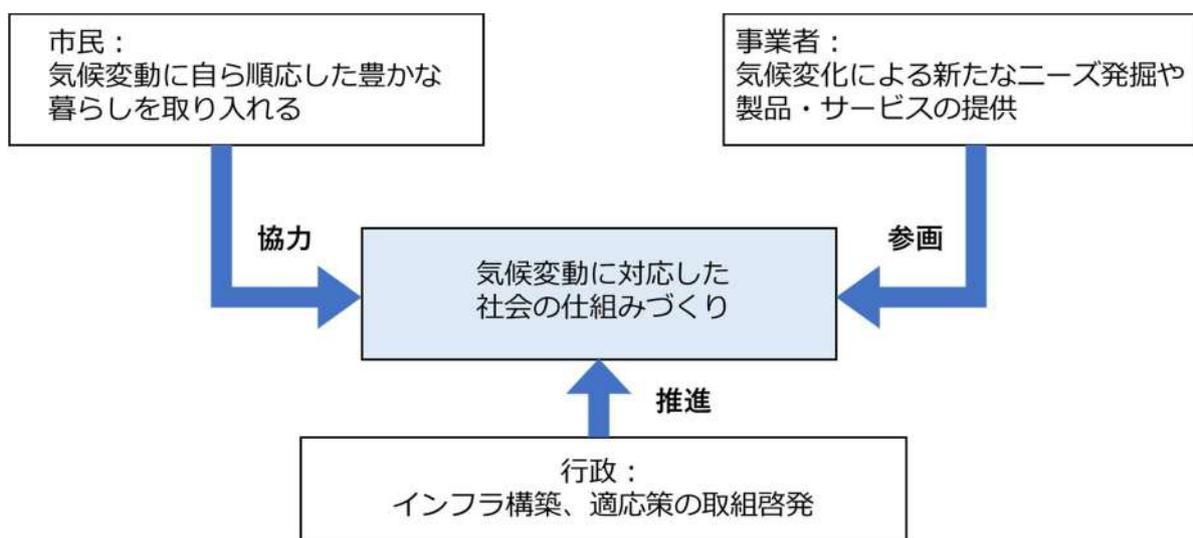


図 4-8 関係主体別の役割

### (3) 主要施策の概要

#### ■実施施策一覧

中項目	施策	
1 気候変動の主流化	✓ 気候変動適応セミナー等による情報発信	環境政策課
	✓ 家庭でできる節水の工夫、備蓄率向上を目指した備蓄水の購入啓発等など、ホームページ等での普及啓発	(上下水) 総務課
	✓ 「緊急メールとよた」などを活用した突発的な断水や濁水など上下水道緊急情報の配信	
	✓ チラシやポスター、ホームページでの蚊媒介感染予防の普及啓発、期間（蚊の発生時期や長期休暇前など）に応じて啓発等を実施	感染症予防課
	✓ 時間ごとの暑さ指数の計測や開始時間を日没後に設定する等、おいでんまつりでの熱中症対策の実施	商業観光課
	✓ 事業者への普及啓発、安全衛生大会等での講演の実施	消防本部警防救急課
	✓ 豊田市洪水ハザードマップの更新・提供（全戸配布・ホームページ掲載）	防災対策課
	✓ おいでんバス、地域バス等の計画運休	交通政策課
	✓ 鉄道やバス会社等の他の公共交通機関の状況や天候の変化を適宜捉えて必要な対策を実施	各支所



### 豊田市気候変動適応情報プラットフォームの構築

令和4年3月に、気候変動適応に関する情報を収集できる情報プラットフォームを構築しました。これは、適応策を推進する取組の一環として、市民や事業者など市内の幅広い関係者に対し、豊田市での気候変動とその影響と対策について、わかりやすく情報提供を行うとともに、市民参加により気候変動適応に関する情報を収集できるWeb上で提供するサービスです。

適応計画や気候変動に関する学習コンテンツの閲覧だけでなく、スマートフォン・タブレットPC等から誰でも参加できる、市内の気候変動の影響・状況調査への投稿・可視化機能など、Webでありながら地域で参加できる機能もあります。

本プラットフォームで、閲覧だけでなく、一緒に気候変動を調べてみませんか？



左：プラットフォームのトップページ



右：参加型機能とその結果

### 4-3 各分野の気候変動の影響と対策状況

本節 4-3 (p.21~50) に示す分野別対策の記述内容について解説します。

#### (1) 現在の気候変動影響

豊田市における各分野の主な気候変動影響を記載しています。

#### (2) 将来の気候変動影響

現在の影響に関連して、将来影響が現れると予測されている主な気候変動影響を記載しています。

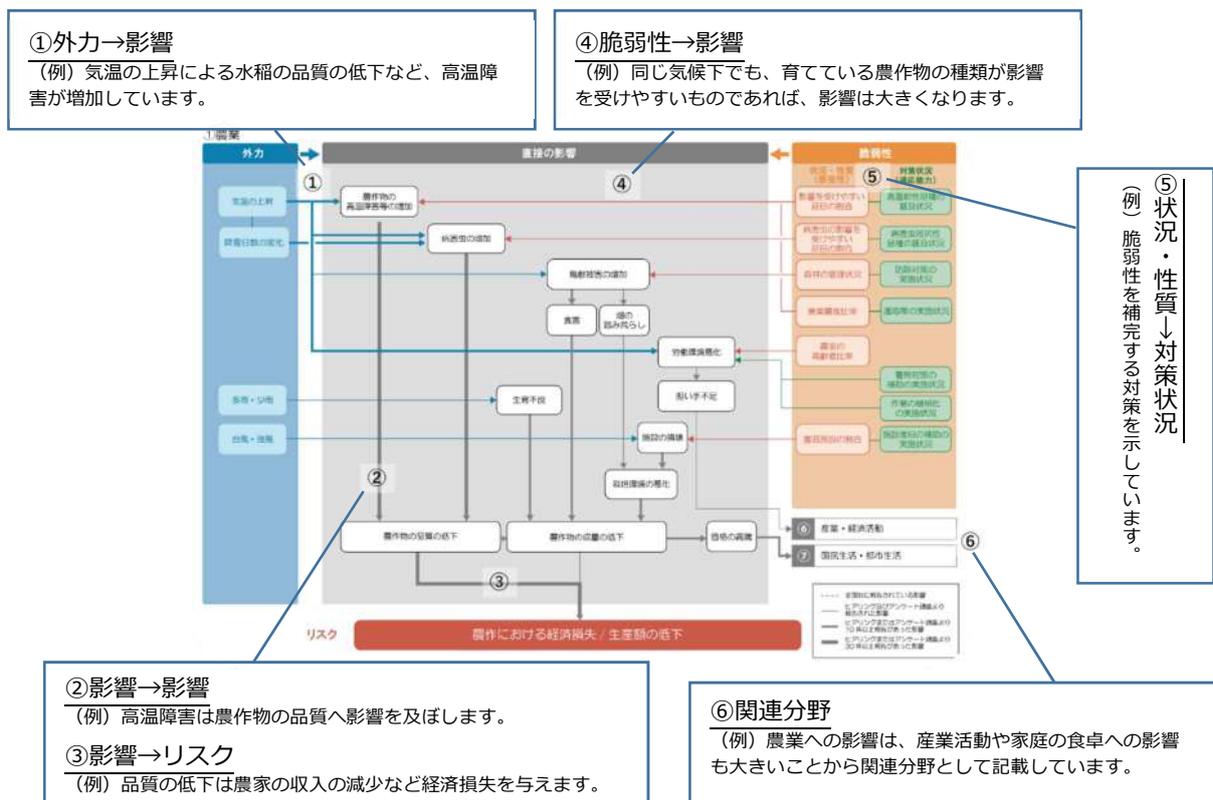
#### (3) 影響評価の結果

国の影響評価方法に加え、豊田市独自の影響を考慮した「地域性」の項目を加えた4つの視点から現在の気候変動影響について評価を行いました。(詳細は第6章を参照)

【重大性】 ● : 特に重大な影響が認められる ◆ : 影響が認められる
【緊急性・確信度】 ● : 高い ▲ : 中程度 ■ : 低い — : 現状では評価できない
【地域性】 ● : 特に重大な影響が認められる ◆ : 影響が認められる

#### (4) インパクトチェーンによるとりまとめ

インパクトチェーンを用いて気候リスクを体系化し、関係を整理しました。横の矢印はそれぞれの項目の作用関係を表しており、縦は影響同士の因果関係を示しています。



#### (5) 主要施策の概要

短期・中長期の2つの視点から本計画で取組を推進する施策を記載しています。

短期は2025年度までに取り組む施策、中長期は2040~2050年頃までの取組を目標とした施策のイメージです。

## そもそも気候変動のリスクってなに？

気候変動リスクの大小は、気候関連の「①ハザード（外力）」、「②曝露<sup>はくろ</sup>」、「③脆弱性<sup>ぜい</sup>」の3つの要素によって決まります。

- ①気候関連のハザード（外力）…極端に暑い日、強い台風、豪雨の頻度など
- ②曝露…外力の大きな場所に人や資産の存在していること
- ③脆弱性…ハザードに対する感受性の高さや適応能力の低さ

（例：災害の場合）

気候変動による気象災害リスクの変化を検討する場合、強い台風の上陸数や豪雨頻度等、気候の変化（①ハザード）のみに注目しがちになりますが、実際の被害リスクの規模は、「ハザード」の大小だけでは決まりません。浸水想定区域内の人口や建造物の数といった「②曝露」の大きさや防災インフラの整備レベルなど、地域の「③脆弱性」によっても変わります。

豪雨の頻度が高い（①ハザード：大）場所が、人口が密集する地域（②曝露：大）である場合、被害を受ける可能性のある人や資産が増えるため、この場合は気候変動リスクが大きくなります。これが、堤防やダム、下水処理施設などのインフラ整備が進んでいない（③脆弱性：大）地域であれば、さらにリスクは大きくなります。

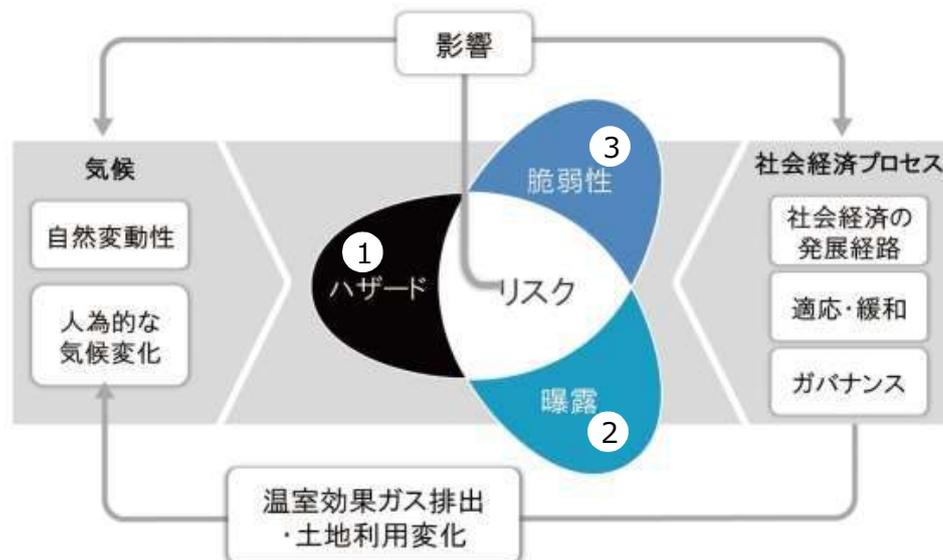


図 4-9 気候変動リスクとそれを構成する要素 (IPCC (2014) に基づき国立環境研究所が作成)  
IPCC (2014) Climate Change 2014. Impacts, Adaptation and Vulnerability

参考：国立環境研究所 環境儀 No.61 気候変動のリスクとその構成要素

### 4-3-1 農業、林業、水産業

#### (1)現在の気候変動影響

- 農業：高温や多雨による農作物の品質低下、病虫害被害の増加、風水害による施設損傷
- 林業：豪雨による林道の損傷
- 水産業：水温の上昇によるアユやマスの生育環境や産卵時期の変化 など

農業は、特に「水稲」や「果樹」は既に影響が現れています。高温障害による品質低下や生育不良は、等級低下の原因となり、農業従事者の収入に直接影響を及ぼしているほか、冷涼な気候を活かした「茶」の栽培適地の変化や一番茶への影響も懸念されています。またその他多くの農作物でも病虫害の越冬個体数の増加やこれまで確認されていなかった種の出現により農作物の品質低下を引き起こすなどの影響を及ぼしている可能性があります。

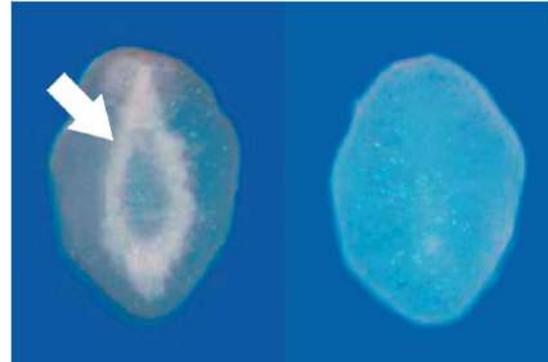


図 4-10 高温障害による白未熟粒・胴割粒  
出典：農林水産省 平成 30 年地球温暖化影響調査レポート（令和元年 10 月）

#### (2)将来の気候変動影響

- 農業：水稲は収量・品質ともに減少、茶の栽培適地の遷移、病虫害の世代数の増加
- 林業：新たな病虫害による被害の発生
- 水産業：水温上昇によるアユの遡上時期の早期化、遡上数の減少 など

将来、農林水産業への影響はさらに深刻化すると予測されています。

実際に水稲の将来予測では、21 世紀末の厳しい地球温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）、収量の変化として、平野部では収量が 0.5～1.0 倍となる地域が見られるほか（左図）、高温に因る品質が低下するリスクが低いコメについて、収量が減少する地域が市の区域の半分以上を占めています（右図）。

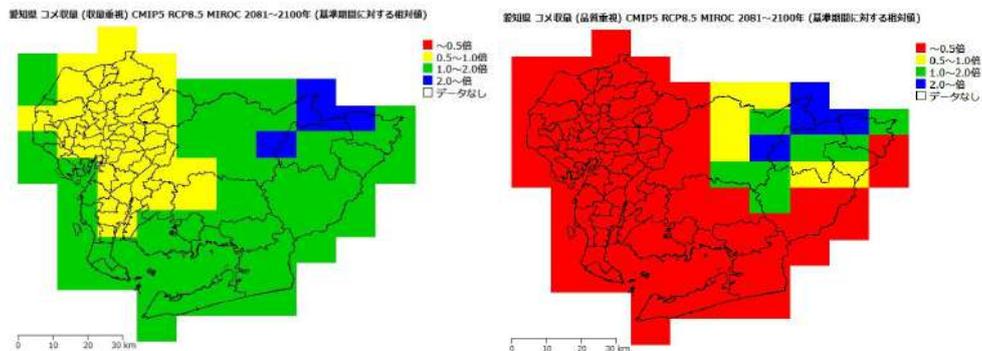


図 4-11 愛知県のコメ収量の将来予測（左：収量重視、右：品質重視）

出典：気候変動適応情報プラットフォーム 気候変動の観測・予測データ

### (3) 影響評価の結果

**農業** [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

高温障害による影響が既に現れはじめており、農作物の等級低下が起きている可能性があります。また豊田市は兼業農家が多くを占めていることや特産品である「なし」や「もも」などの永年作物では、すぐには対策が難しいという課題もあります。

**林業** [重大性：●、緊急性：●、確信度：▲、地域性：■]

気候変動による自然林や人工林への影響は確認されていないものの、長期的には新たな病害虫による被害の発生などの影響も懸念されます。

**水産業** [重大性：●、緊急性：●、確信度：▲、地域性：●]

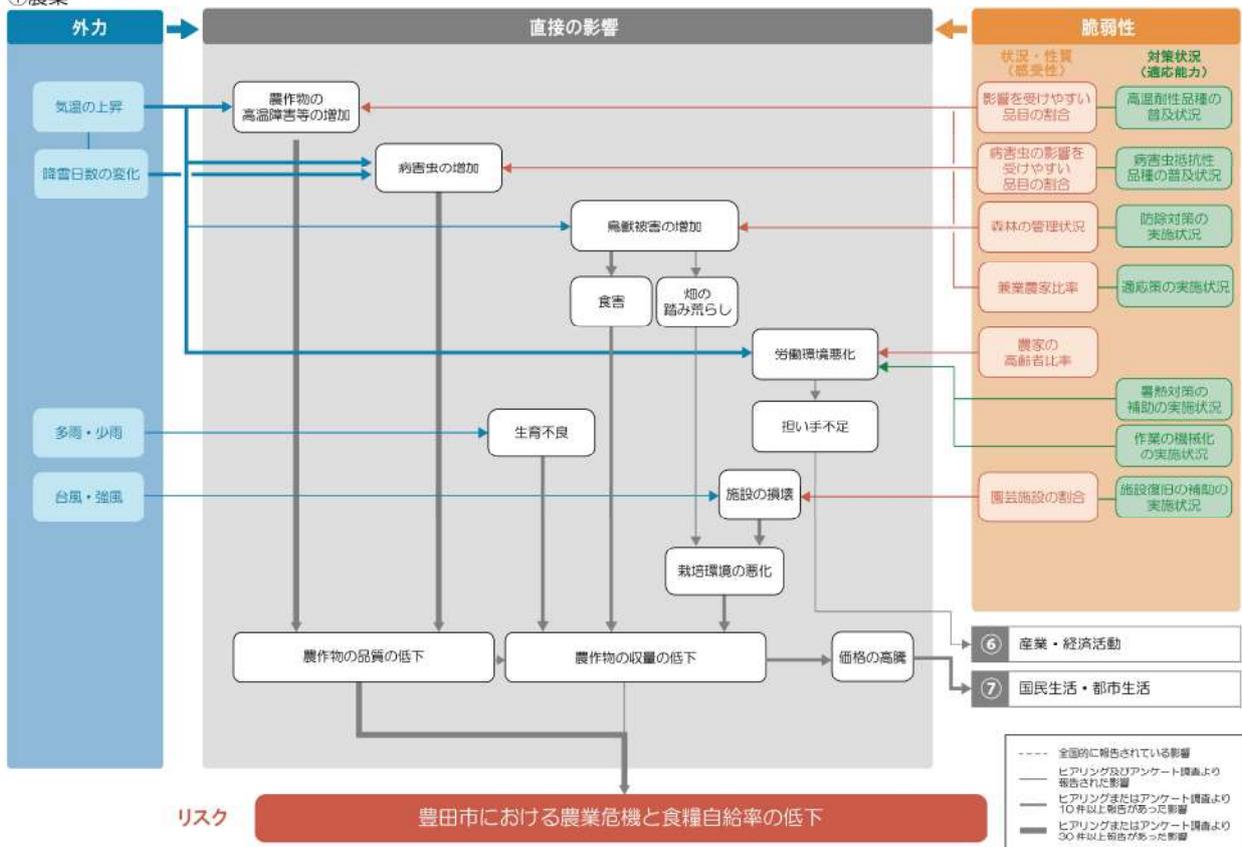
気候変動による天然アユの遡上数や放流アユの生息環境の変化が懸念されており、釣りや観光やなど河川レジャーが特徴的な豊田市において水産業への影響も懸念されます。

### (4) インパクトチェーンによるとりまとめ

農林水産業の中でも特に影響の大きい農業について、インパクトチェーンを用いて整理を行った結果、主な影響として①品質・収量の低下、②労働環境の悪化が懸念されます。

①については、病害虫や高温障害、鳥獣被害などが原因であり、栽培している品目等によって被害の受けやすさは増減することが予想されますが、兼業農家の比率が高く、作業時期の制限や品種の変更などの対策の導入の難しさが懸念されます。

#### ①農業



(5) 主要施策の概要

■ 短期的な取組 (2025 年度まで)

中項目	施策	
2-1 農業	✓ 高温耐性を持ち、猛暑の年でも品質の良い米が生産できる新品種「なつきらり」の開発 (愛知県)	愛知県 (愛知県気候変動適応計画)
	✓ 着色始めから収穫直前の時期のブドウ果実への散水による着色の向上や高温障害の低減の効果検証	
	✓ 高温でも開花が安定し花や草姿も美しいキクの新品種や、高温時の生産性を向上させる栽培技術の開発	
	✓ 農薬散布等の個人レベルでの防除の実施	農業振興課
	✓ ブロックローテーションの導入	
2-2 林業	✓ 健全な人工林づくりの推進	森林課
	✓ 水道水源保全基金を活用した水源保全の対策と PR の実施	(上下水) 総務課
2-3 水産業	✓ 内水面漁業振興事業による市内産の水産資源や河川環境の保全に対する支援	農政企画課 ・ 農業振興課
	✓ 矢作川の川床改善によるアユをはじめとする水生生物の生育環境の回復	矢作川研究所

■ 中長期的な取組イメージ (5 年以上)

農業	<input type="checkbox"/> 気候変動による農作物への影響や病害虫の世代数の増加など、継続的なモニタリング調査と影響発生メカニズムの研究の推進 <input type="checkbox"/> 県や農協と連携した高温耐性品種の開発・普及支援 <input type="checkbox"/> 県と連携した病害虫発生予察情報による適期防除等の推進 <input type="checkbox"/> I C T 次世代農業の技術開発支援 <input type="checkbox"/> I C T 技術を活用した高効率な農業の実証 <input type="checkbox"/> 災害に強い園芸施設などの開発・普及支援 <input type="checkbox"/> 将来の気候変動にあわせた栽培方法や時期の見直し <input type="checkbox"/> 将来、栽培適地となる可能性が高い中山間地域での農業振興の検討
林業	<input type="checkbox"/> 継続的なモニタリング調査によるデータの蓄積と将来の気候変動と関連する影響についての調査研究の推進 <input type="checkbox"/> 気候変動による自然林・人工林への影響など、継続的なモニタリング調査と影響発生メカニズムの研究の推進
水産業	<input type="checkbox"/> ダムの緊急放流など災害対策による河川環境の変化によるアユの生息環境への影響など、継続的なモニタリング調査と影響発生メカニズムの研究の推進 <input type="checkbox"/> 継続的なモニタリング調査によるデータの蓄積と将来の気候変動と関連する影響の調査研究の推進



## 気候変動による食卓への影響

気候変動による農業への影響は、農家だけでなく、私たちの食卓など身近なところにも影響を及ぼしています。例えばリンゴであれば、将来リンゴを栽培するのに適した地域が減少しているのがわかります。産地や収穫量が変化すると、もしかするとリンゴが貴重な高級フルーツになってしまうかもしれません。

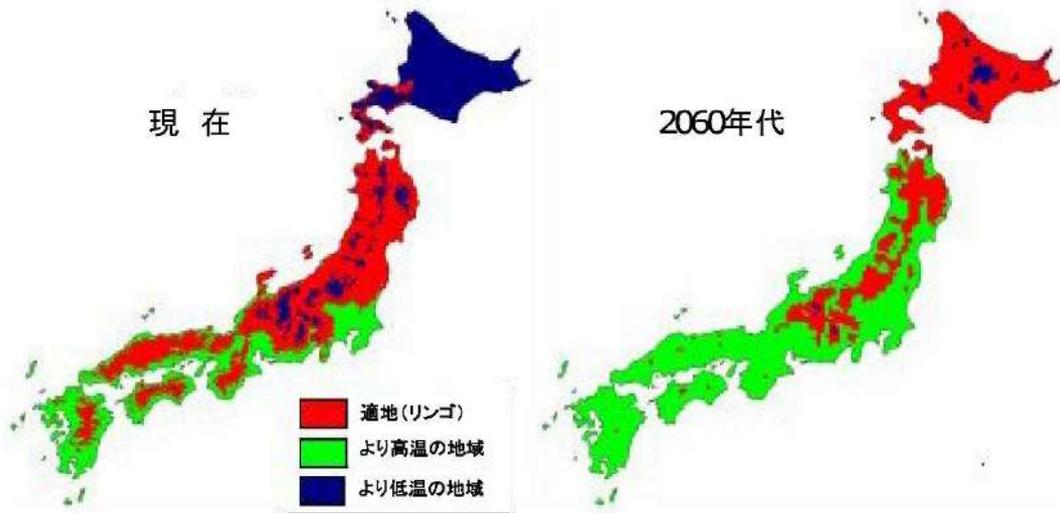


図 4-12 リンゴ栽培に適する年平均気温 (7~13℃) の分布  
(左：1971~2000 の平年値、右：2060 年代)

出典：(独) 農業技術研究機構地球温暖化によるリンゴ及びウンシュウミカン栽培適地の移動予測

一方、気候変動で作物の適地の分布が推移することで、新たな旬の食べ物を手に入れる機会が増えたり、地域の新たな特産品が生まれたりする可能性があります。これまでは栽培ができなかった場所での栽培による新たなブランドの誕生、より温暖な気候で育つアテモヤやアボカド、マンゴー、ライチなどの亜熱帯・熱帯果樹の自家栽培——そういったことが起こるのでしょうか。



図 4-13 アテモヤ、アボカド

左図：恩納村 HP <http://www.vill.onna.okinawa.jp/sp/business/agriculture/1484816078/1484816108/>

右図：JA えひめ中央 <https://www.ja-e-chuo.or.jp/blog/blog-22954/>

## 4-3-2 水環境・水資源

### (1)現在の気候変動影響

- 湖沼やダム湖でのアオコの発生、下流域の河川水質不良
- 降水パターンの変化による渇水リスクの増加
- 配水場への土砂の流入や水道原水の水温上昇による消毒副生成物の発生

豊田市を含む西三河地域は、全国的にみても渇水の発生頻度が比較的高い地域であり、矢作ダム完成以降、昭和48年～平成17年の34年間で、期間にして17か年、およそ2年に一度の割合で取水制限が発生しました。特に平成6年の渇水では、農業用水、工業用水の取水制限率が65%、上水道が33%と高く設定され、生活に多大な影響を与えました。

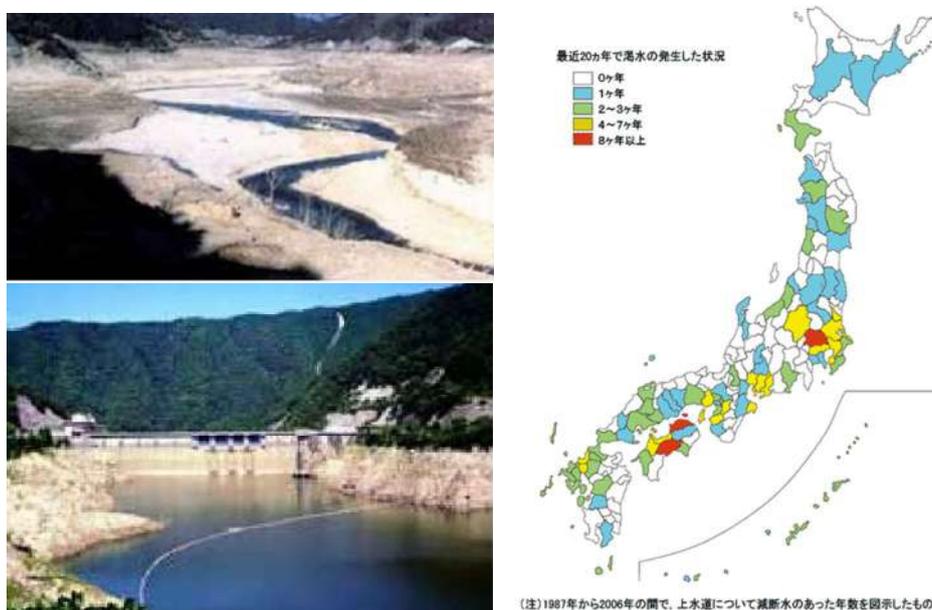


図 4-14 平成6年渇水における矢作ダムの状況、近年20ヶ年で渇水の発生した地域  
出典：(左) 矢作川河川整備基本方針、(右) 国土交通省

### (2)将来の気候変動影響

- 2015～2039年の近未来の渇水の深刻化（既往研究） [1]
- 河川流量の減少による需要と供給のミスマッチによる社会経済的影響の懸念（既往研究） [2]

豊田市における水環境・水資源の将来予測について言及した研究事例や文献は確認できなかったものの、既往研究による将来影響を考慮しながら、対策を推進することが重要です。

既往研究では北日本と中部山地以外では近未来（2015～2039年）から渇水の深刻化が予測されており、融雪時期の早期化による需要期の河川流量の減少に対して水の需要と供給のミスマッチが生じると、水道水、農業用水、工業用水等の多くの分野に影響を与える可能性があり、社会経済的影響は大きいと考えられます。

[1] 文部科学省・気象庁・環境省 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 『日本の気候変動とその影響』（2012年度版）

[2] 国土交通省 我が国の水利用の現状と気候変動リスクの認識

### (3) 影響評価の結果

水環境（湖沼・ダム湖） [重大性：●、緊急性：▲、確信度：▲、地域性：▲]

水環境としての水質悪化の懸念のほか、水利用における矢作ダムへの依存度の高まりなどが懸念されます。

水資源（地表水） [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

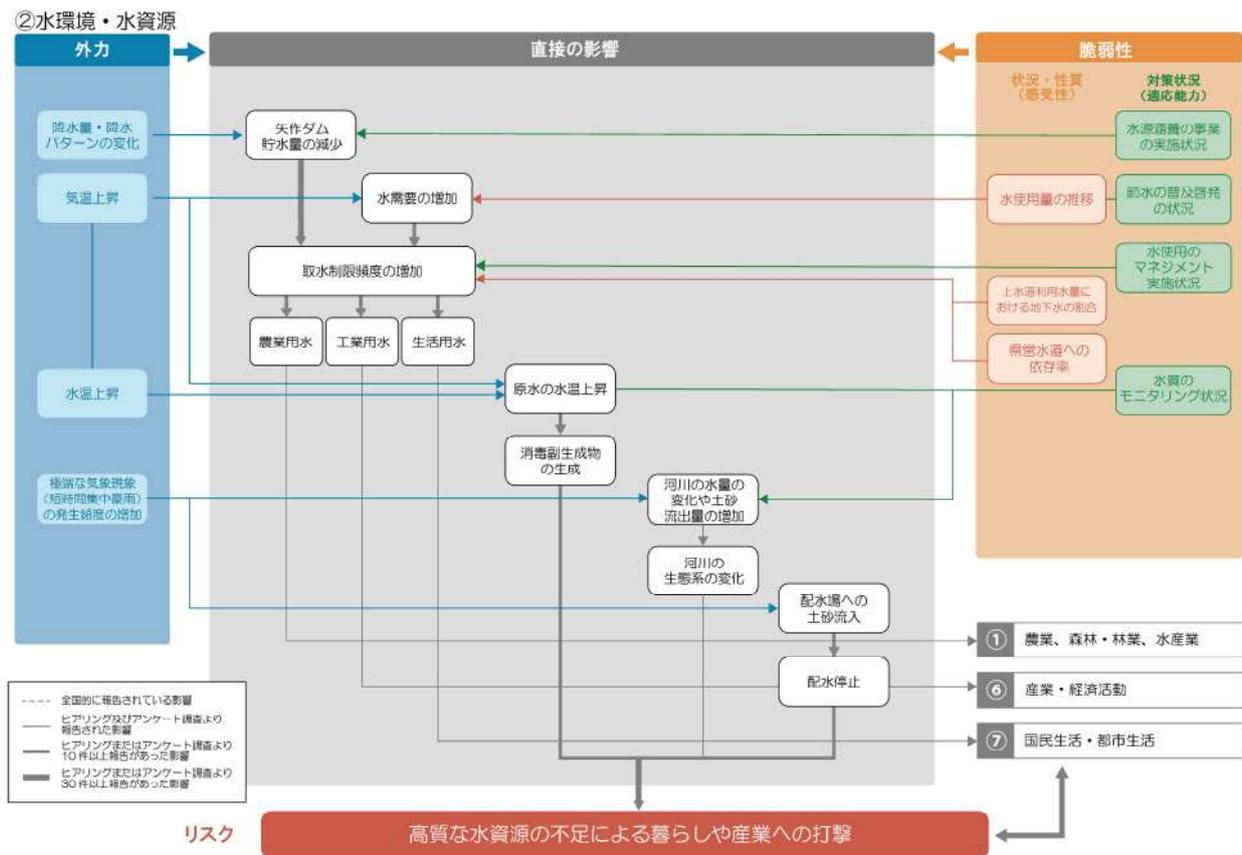
配水場への土砂の流入や水温上昇による消毒副生成物の発生など、水道水への影響が懸念されます。

### (4) インパクトチェーンによるとりまとめ

インパクトチェーンを用いて整理を行った結果、主な影響として①取水制限頻度の増加、②水道水への影響、③生態系の変化などが明らかとなりました。

水環境については、水質や水辺生物の生息種など継続的なモニタリングの実施に加え、アユやマスなどの生育環境の管理や稚魚の放流などを継続して行う必要があります。

水資源については、降水量の変化によるダムの貯水量の変化や気温の上昇による水需要の増加などの影響が考えられることから、水源の維持管理を継続的に行っていく必要があります。



(5) 主要施策の概要

■ 短期的な取組（2025 年度まで）

中項目	施策	
3 水環境 ・ 水資源	✓ 「豊田市総合雨水対策マスタープラン」、「矢作川水系流域治水プロジェクト」、「境川水系流域治水プロジェクト」、「猿渡川水系流域治水プロジェクト」に則り、あらゆる関係者と協働して治水対策を実施	河川課
	✓ 水道水の定期水質検査及び原水の水質試験による安全な水質管理の遂行	上水運用センター
	✓ 豊田市上下水道局業務継続計画（上下水道 BCP）の PDCA 実施による災害時対応力強化	(上下水) 総務課
	✓ 家庭でできる節水の工夫、備蓄率向上を目指した備蓄水の購入啓発等など、ホームページ等での普及啓発	
	✓ 水道水源保全基金を活用した水源保全の対策と PR の実施	
	✓ 「緊急メールとよた」などを活用した突発的な断水や渇水など上下水道緊急情報の配信	下水道建設課
	✓ 雨水貯留浸透施設補助制度による雨水の流出抑制効果や水循環機能の再生、雨水利用の推進	

■ 中長期的な取組イメージ（5年以上）

水環境 ・ 水資源	<input type="checkbox"/> 矢作ダム管理者など関係機関と連携したモニタリング調査の継続 <input type="checkbox"/> 国や県、ダム管理者など関係機関と連携した水環境への影響発生メカニズムについての研究の推進 <input type="checkbox"/> 継続的なモニタリング調査によるデータの蓄積と将来の気候変動に関連する影響についての調査研究の推進 <input type="checkbox"/> 水質改善手法の検討や技術開発支援 <input type="checkbox"/> 渇水発生時を想定した影響・被害の予測、渇水による被害を軽減するための対策等を定める渇水対応タイムラインの作成の検討 <input type="checkbox"/> 配水過程での水温上昇による消毒副生成物発生抑制のための技術の開発・支援の推進 <input type="checkbox"/> 事業者の生産過程における水循環の高効率設備の導入のための補助・支援の検討
--------------	---

## 渇水が起きたらどうなる？

渇水や水不足などテレビや新聞などで見たり聞いたりしたことはありますが、もし渇水による取水制限などが起きた場合、私たちの生活にどのような影響があるのでしょうか。下図は首都圏での影響について描いた例ですが、豊田市においても同様の影響が考えられます。

- 給水制限 15%程度…プールの中止、風呂の残り湯利用、イベント・祭りの中止 等
- 給水制限 30%程度…給食メニューの変更、シャワーが使えない、消防活動への影響 等
- 給水制限 30%以上…弁当持参、毎日風呂に入れない、飲食店の休業 等

もし夏に風呂に入れなかったら、渇水時に火事が起きてしまったらと想像するだけでも不自由な生活を強いられることとなります。節水や雨水利用など、日頃から渇水への備えが重要です。

### 首都圏でも渇水になると、こんな生活への影響が予想されます。

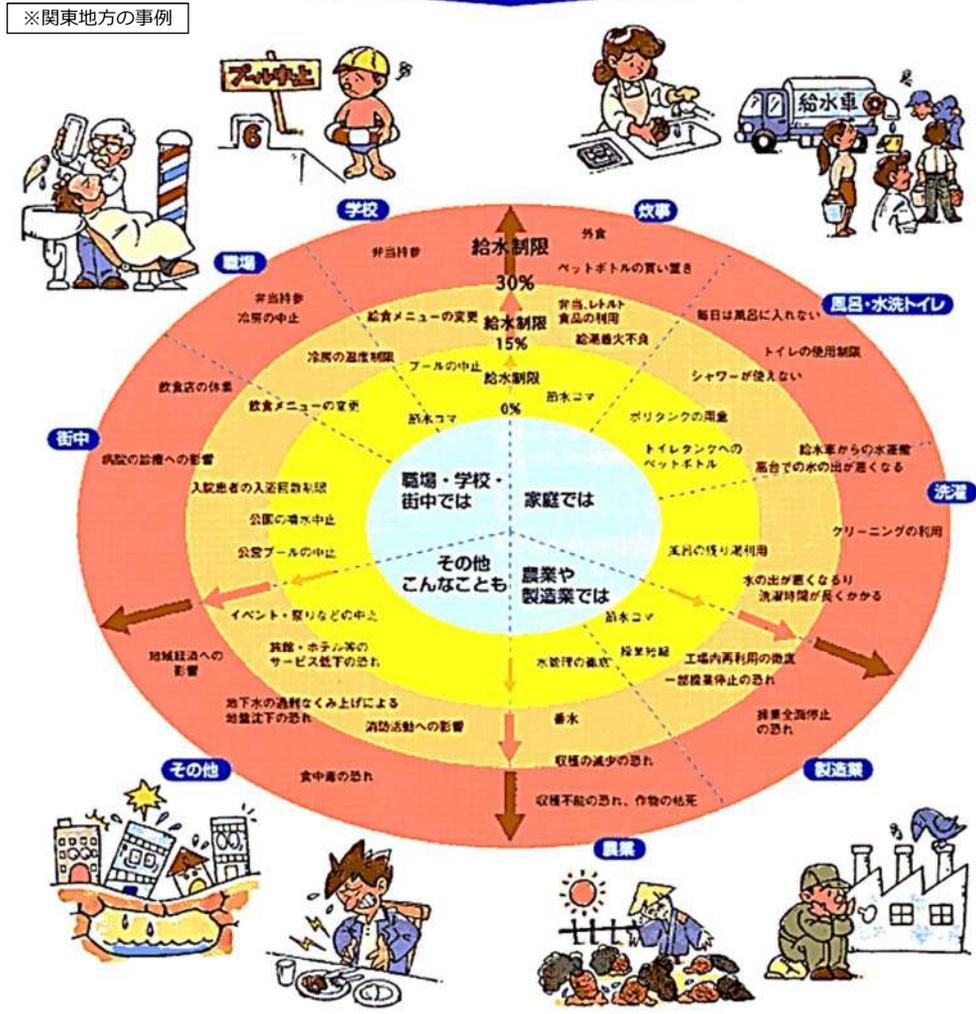


図 4-15 渇水の拡大

出典：国土交通省 関東地方整備局河川部

[https://www.ktr.mlit.go.jp/river/bousai/river\\_bousai00000062.html](https://www.ktr.mlit.go.jp/river/bousai/river_bousai00000062.html)

### 4-3-3 自然生態系

#### (1)現在の気候変動影響

- ブナ原生林の生育環境への影響、南方チョウ種の報告件数の増加
- ニホンジカやイノシシ等の獣害、カモシカやツキノワグマ等の目撃件数増加
- アユの生育環境への影響、外来種の増加による在来の生態系への影響
- 桜や梅の開花日や紅葉開始の変化など生物季節への影響

陸域生態系では、暖冬による降雪の減少が原因と考えられるブナの木の発芽不良や2016年頃から豊田地区で南方チョウ種のムラサキツバメが報告される等、気候変動による陸域生態系の分布適域の増加や減少が確認されています。さらには近年、住宅地でのイノシシやニホンジカ等の野生鳥獣が目撃されており、農作物の食害や農地の踏み荒らし等の被害も多く報告されています。淡水生態系では、水温の上昇によるアユの生育環境や温暖な気候への変化により外来種の生育適地となる等、在来の生態系への影響が懸念されています。



図 4-16 ムラサキツバメ  
出典：豊田市 生物調査報告書

#### (2)将来の気候変動影響

- 高山帯・亜高山帯の植物種・植生、冷温帯林の分布適域の減少
- アユの生育適域の縮小・消失や遡上数の減少（先行事例より）

実際にブナの潜在生育域の将来予測では、基準期間（1981～2000年）では潜在生育域分布が確認できるものの、21世紀末（2081～2100年）の厳しい地球温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5）の予測結果ではブナの潜在生育域は消滅する予測となっています。

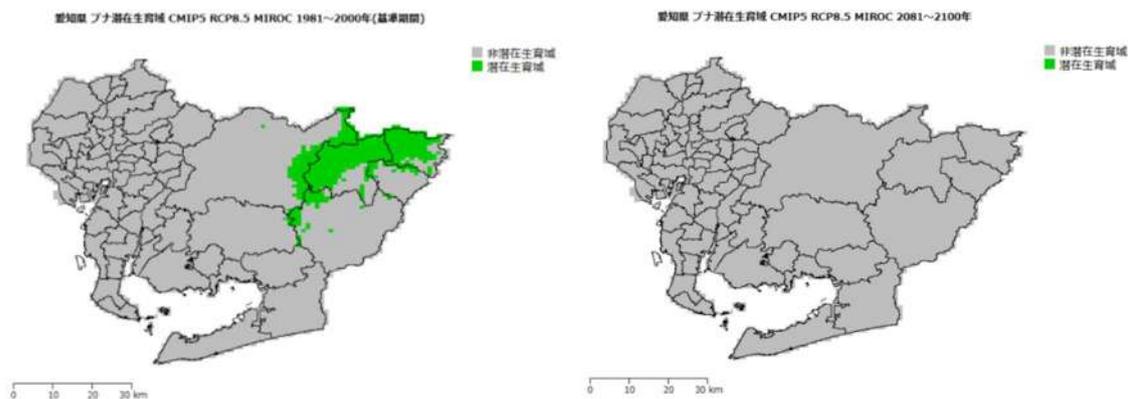


図 4-17 ブナ潜在生育域の変化（左：基準期間、右：21世紀末）  
出典：気候変動適応情報プラットフォーム 気候変動の観測・予測データ

### (3) 影響評価の結果

陸域生態系（自然林・二次林） [重大性：◆/●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

将来予測結果より、ブナ林の潜在生育域の消滅やそれに伴う固有の動植物の影響など、長期的な生態系への影響が想定されます。

淡水生態系（河川） [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

気候変動による天然アユの遡上数や放流アユの生息環境の変化が懸念されており、矢作川流域である豊田市にとって、淡水生態系への影響は大きいと考えられます。

その他（生物季節） [重大性：◆、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

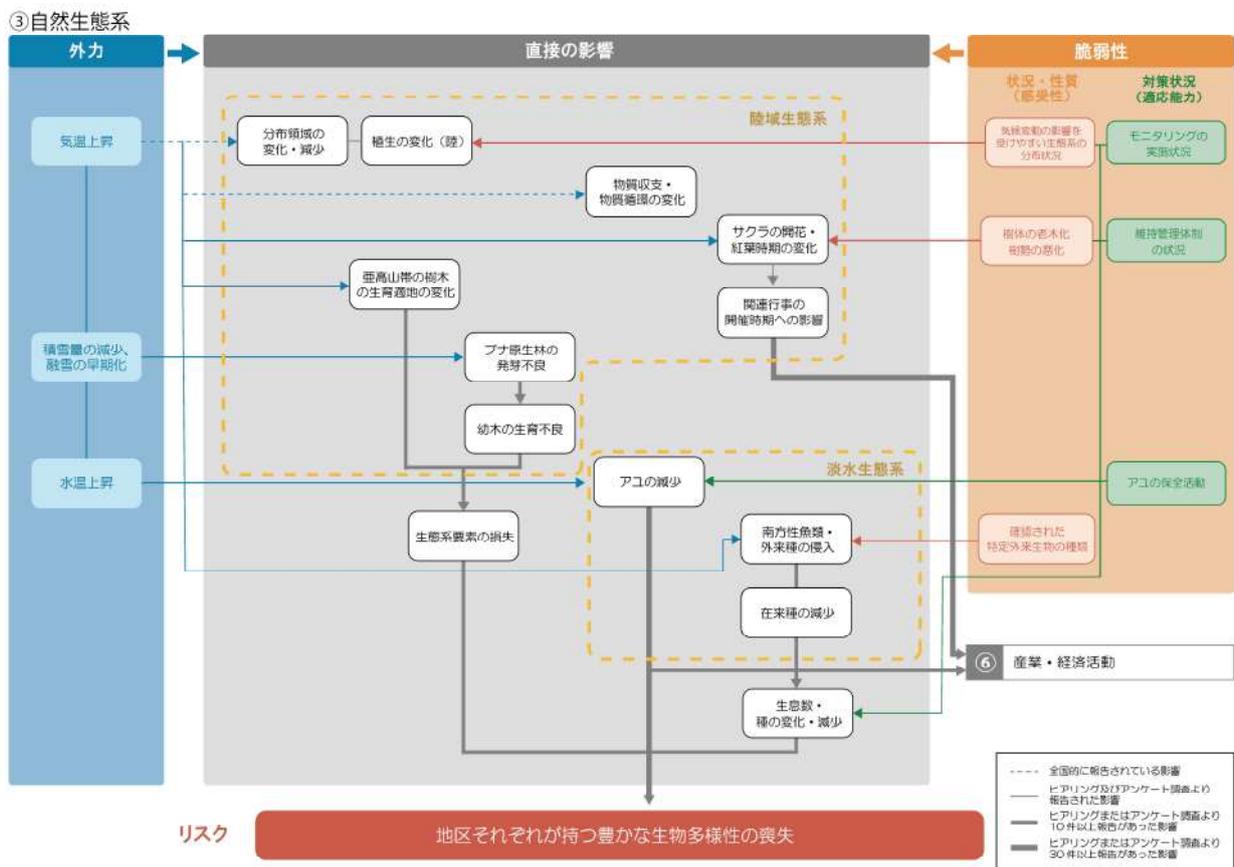
気候変動による桜の開花時期や紅葉の時期の変化に加え、樹勢の悪化や老木化など持続的な維持管理の必要性が指摘されています。

### (4) インパクトチェーンによるとりまとめ

自然生態系の中でも特に影響の大きい陸域生態系と淡水生態系について、インパクトチェーンを用いて整理を行いました。

陸域生態系については、冷温帯樹種の生育域の変化や観光資源である桜や紅葉の時期の変化等の影響が現れており、モニタリング調査等の実施による持続的な維持管理の必要性が明らかとなりました。

淡水生態系については、水温の変化によるアユの生育環境への影響や、南方性魚種や外来種の生育適地への変化、外来種の拡大・在来種の減少等があり、淡水生態系についても継続的なモニタリング調査の必要性が明らかとなりました。



(5) 主要施策の概要

■ 短期的な取組（2025 年度まで）

中項目	施策	
4-1 陸域生態系	✓ 有害鳥獣の継続的な捕獲による鳥獣の個体数の管理、農作物等被害の軽減	農業振興課
	✓ 侵入防止柵設置にかかる支援、環境整備にかかる支援	
	✓ 市民参加生き物調査の実施	環境政策課
4-2 淡水生態系	✓ 矢作川の水温調査	矢作川研究所
	✓ ハナノキ湿原の除草・伐採作業、生育状況調査、継続的な保全活動（モニタリング）等の実施	旭支所
	✓ 自治区や市民活動団体等との共働による外来種防除活動の実施	環境政策課

■ 中長期的な取組イメージ（5年以上）

陸域生態系	<input type="checkbox"/> 従来のわなや狩猟に加え、ICT など新技術を活用した鳥獣対策の開発・支援の推進 <input type="checkbox"/> 継続的なモニタリング調査によるデータの蓄積と将来の気候変動に関連する影響についての調査研究の推進
淡水生態系	<input type="checkbox"/> ダムの緊急放流や河川環境の変化などによる水生生物への影響など、継続的なモニタリング調査と影響発生メカニズムについての研究推進 <input type="checkbox"/> 継続的なモニタリング調査によるデータの蓄積と将来の気候変動に関連する影響についての調査研究の推進 <input type="checkbox"/> アユの生息場改善を目的とした河床改善の実証実験や整備補助の検討



## 知ろう！行動しよう！参加しよう！

気候変動の影響は既に私たちの身のまわりに現れており、その対策である「適応策」の推進には、私たち一人一人のアクションが重要になってきます。ここでは、今日からでも取り組むことのできる適応策の例をステップ別に紹介します。

### ①知ろう

世界や日本、自分の住んでいる地域での気候変動の影響やその対策、私たちにできることはどんなことなのか、適応についての情報収集に役立つ Web サイト「気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）」をご紹介します。

気候変動や適応に関する基礎的な知識の習得や情報収集  
統計データや地域情報の提供  
個人で取り組むことのできる適応策の事例紹介など



図 4-18 ホームページの様子

出典：気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT) <https://adaptation-platform.nies.go.jp/index.html>

### ②行動しよう

熱中症対策や、暑い夏の過ごし方、ヒトスジシマカ対策、災害時の避難経路の確認などについて知ることも適応策の一つです。現在または将来の影響に対して、社会や生活のあり方を変えて、持続可能な生活を維持しましょう。

### ③参加しよう

「気候変動への適応」には、私たち一人ひとりの「目」や「耳」がとても大切です。日々の生活の中で、「目」や「耳」を使い、身のまわりの自然や動植物の変化に注意を傾ける、意識することは「気候変動への適応」を知る大きな一歩といえます。

豊田市においても平成 20 年より、市民が自然と楽しくふれあい、親しんでいただくために、身近な生き物の調査を行っていますので、ぜひご参加ください。



出典：豊田市 市民参加生き物調査  
<https://www.city.toyota.aichi.jp/kurashi/kankyou/sizen/1003866/index.html>

(参考) 気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT) <https://adaptation-platform.nies.go.jp/everyone/index.html>

#### 4-3-4 自然災害

##### (1)現在の気候変動影響

- ダムの緊急放流や雨水ポンプの稼働率の増加
- 内水氾濫リスクの増加、浸水時間の長期化の懸念
- 豪雨や短時間強雨などによる山腹や沢沿い斜面の崩壊、雨量規制による道路通行規制の増加

2000年9月に発生した東海豪雨以降、豊田市では大規模な洪水や内水氾濫は起きていないものの、豪雨や短時間強雨の増加などの影響が確認されています。公共交通の計画運休や雨量規制による道路ネットワークの寸断など、生活や経済へ間接的な影響を及ぼしています。



図 4-19 (左) 東海豪雨直後の豊田市中心部、(右) 土石流と表層崩壊  
出典：豊田市森林保全ガイドライン

##### (2)将来の気候変動影響

- 一部の地域で斜面崩壊発生確率が増加
- 一年で最も雨が降る日の降水量が 100～150 mmから 200～250 mm前後へと増大 [3]
- 気温が 2℃上昇した場合、降雨量が 1.1 倍、洪水発生頻度が 2 倍程度へと増大  
(気温が 4℃上昇した場合、降雨量が 1.2 倍、洪水発生頻度が 4 倍程度へと増大)

基準期間の斜面崩壊発生確率は猿投地区及び藤岡地区の周辺で斜面崩壊発生確率 20%以上の分布がみられます。基準期間(1981～2000年)と21世紀末(2081～2100年)の厳しい地球温暖化対策を取らなかった場合(RCP8.5)の予測結果を比較すると全市的には大きな変化はみられないものの、一部の地域で10%以上の分布が増えている箇所も確認できます。

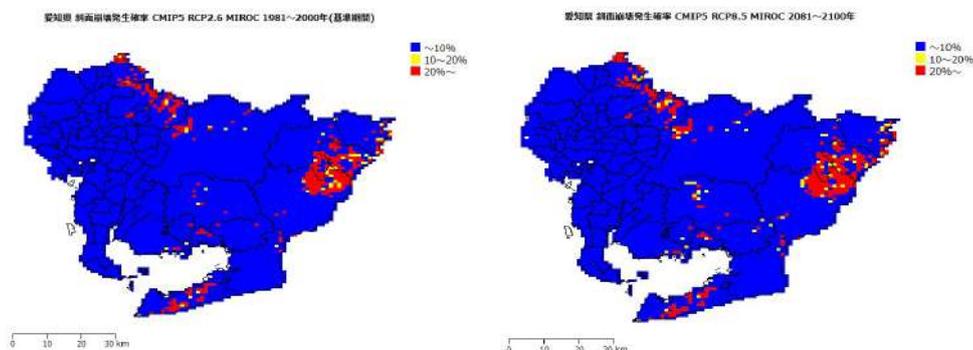


図 4-10 斜面崩壊発生確率(左：基準期間、右：21世紀末)  
出典：気候変動適応情報プラットフォーム 気候変動の観測・予測データ

### (3)影響評価の結果

河川災害（洪水/内水） [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

全国的に洪水被害が激甚化・頻発化しています。洪水は経済や市民生活への影響は大きく、将来の気候変動により影響が深刻化することが予測されるため、早急な対策が必要です。

山地災害 [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

短時間強雨の増加などにより、土砂災害リスクの増加や雨量通行規制など経済や市民生活への影響が深刻化することが予測されるため、早急な対策が必要です。

その他（強風等） [重大性：●、緊急性：●、確信度：▲、地域性：▲]

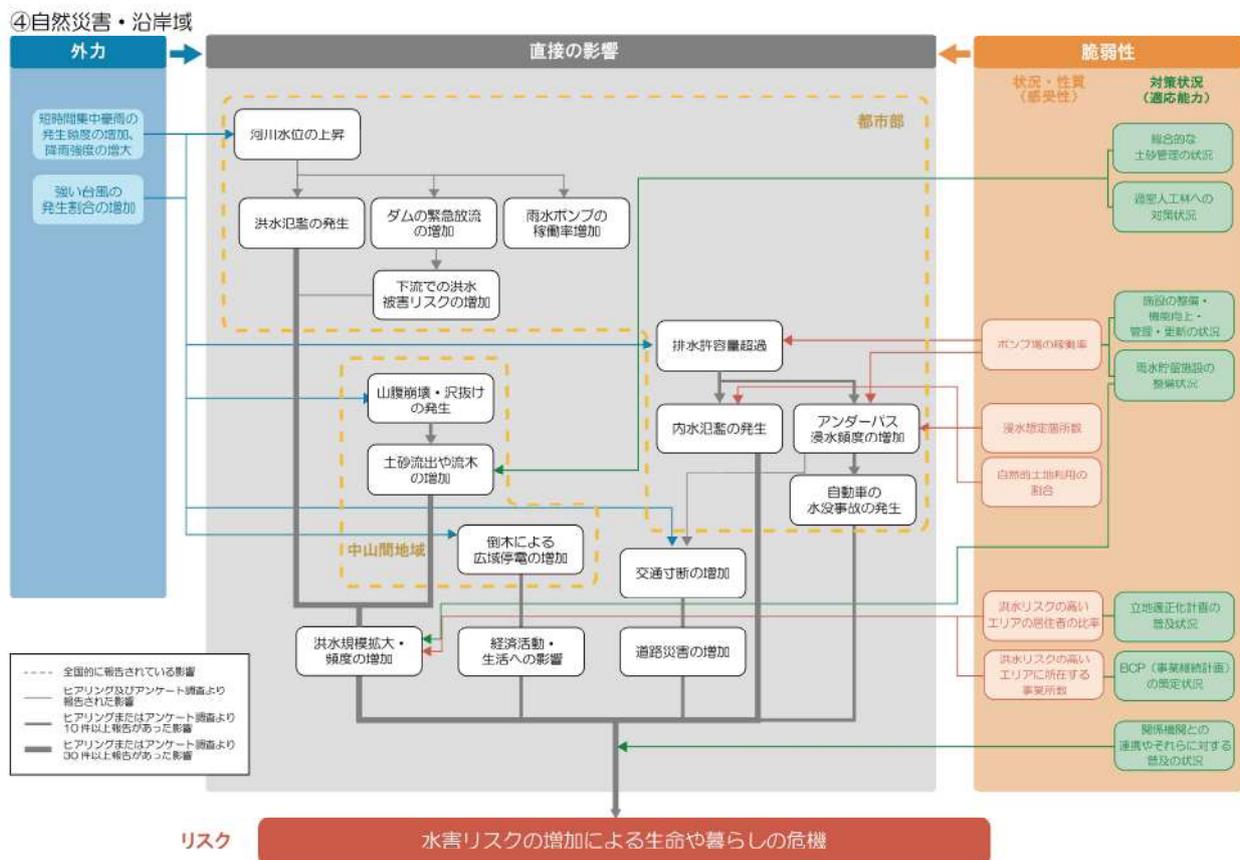
全国的な影響と同様に、台風の大規模化や頻発化などの影響が懸念されるほか、インフラや農業・配水関連施設などへの影響が懸念されます。

### (4)インパクトチェーンによるとりまとめ

インパクトチェーンを用いて整理を行った結果、①都市部での洪水や内水氾濫、②中山間地域での土砂災害、の影響が明らかとなりました。

洪水や内水氾濫については、排水ポンプの稼働や適切な自然的土地利用の管理による貯留機能の向上などの計画的な対策の必要性が浮き彫りとなりました。

土砂災害については、洪水リスクの高いエリアの住居や事業所に対する避難計画や事業継続計画の策定、安全なエリアへの計画的な移転などの対策の検討を進めていく必要があります。





(5) 主要施策の概要

■ 短期的な取組（2025 年度まで）

中項目	施策		
5-1 河川災害	✓	リアルタイム防災情報の提供並びに豊田市防災気象情報サイトの公開、「緊急メールとよた」による防災情報の配信	防災対策課
	✓	自主防災活動の支援	
	✓	豊田市業務継続計画（BCP）の策定、更新	
	✓	豊田市洪水ハザードマップの更新・提供（全戸配布・ホームページ掲載）	
	✓	豊田市ため池ハザードマップの提供	農地整備課
	✓	公立こども園における災害時を想定したお迎え訓練の実施	保育課
	✓	豊田市上下水道局業務継続計画（上下水道 BCP）の PDCA 実施による災害対応力強化、豪雨災害を想定した訓練の実施	（上下水） 総務課
	✓	雨水貯留浸透施設補助制度による雨水の流出抑制効果や水循環機能の再生、雨水利用の推進	下水道建設課
	✓	適切な土地利用を促し保水・遊水機能を保全	河川課
✓	「豊田市総合雨水対策マスタープラン」、「矢作川水系流域治水プロジェクト」、「境川水系流域治水プロジェクト」、「猿渡川水系流域治水プロジェクト」に則り、あらゆる関係者と協働して治水対策を実施		
5-2 山地災害	✓	道路防災対策事業により道路防災カルテに基づく点検の実施及び優先度の高い箇所から行う道路防災対策工事（法面対策）の実施	道路維持課・ 地域建設課
	✓	おいでんバス、地域バス等の計画運休	交通政策課 各支所
	✓	鉄道やバス会社等の他の公共交通機関の状況や天候の変化を適宜捉えて必要な対策を実施	
	✓	健全な人工林づくりの推進	森林課
5-3 その他強風等	✓	暴風警報発表時の公共施設の閉館基準を設定し、市民や施設利用者の避難行動の促進	防災対策課

■ 中長期的な取組イメージ（5年以上）

河川災害	□ 継続的なモニタリング調査によるデータの蓄積と大学等の研究機関との連携による将来の気候変動に関連する影響についての調査研究の推進
山地災害	□ 雨量通行規制による交通や物流インフラの機能停止を防ぐための各種改良事業等の検討



## 17年ぶりの水害ハザードマップ見直し

近年、台風の大規模化や短時間強雨の頻発化などにより日本各地で水害が発生し、人々の生活や財産などに多大な影響を与えています。

そのような中、豊田市は17年ぶりに洪水ハザードマップを更新し、令和3年3月に公表しました。更新後の新洪水ハザードマップは、平成27年の水防法改正に基づき、1000年に一回程度の確率で発生する規模の大雨を想定して作成したものです。

豊田市洪水ハザードマップは、大雨による被害から皆さんが避難する際の参考となる情報をまとめたものです。このマップには、矢作川をはじめとした市内の主要な河川が大雨により氾らんした場合に浸水が予想される区域や深さ、土砂災害の危険箇所、避難場所などを表示しています。

明日来てもかもしれない災害への備え  
**豊田市洪水ハザードマップガイド**

大雨が降るとさまざまな災害が起こる可能性があります。豊田市洪水ハザードマップは、1,000年に一回程度の確率で発生する規模の大雨を想定して作成しました。このマップを使って危険や被害の予想リスクを確認して、もしもの時のために備えましょう。

1000年に一回程度の確率で発生する規模の大雨を想定して作成したものです。大雨が降るとさまざまな災害が起こる可能性があります。豊田市洪水ハザードマップは、1,000年に一回程度の確率で発生する規模の大雨を想定して作成しました。このマップを使って危険や被害の予想リスクを確認して、もしもの時のために備えましょう。

1000年に一回程度の確率で発生する規模の大雨を想定して作成したものです。大雨が降るとさまざまな災害が起こる可能性があります。豊田市洪水ハザードマップは、1,000年に一回程度の確率で発生する規模の大雨を想定して作成しました。このマップを使って危険や被害の予想リスクを確認して、もしもの時のために備えましょう。

**“もしも”に備える!**  
**豊田市洪水ハザードマップの使い方**

**STEP 1 災害リスクを知ろう**  
このハザードマップで自宅の位置を確認して、災害リスクの電線、災害の程度を調べよう。

**想定される浸水の区域や深さを確認しよう!**  
洪水ハザードマップを見る。想定される浸水の深さから避難を指示されています。

**山間部は土砂災害に注意!**  
山間部は土砂災害に注意! 大雨時は土砂災害に注意! 山間部は土砂災害に注意!

**STEP 2 避難先・避難経路を確認しよう**  
大雨時の避難行動を考えよう!  
避難先を考えよう!  
避難先までの経路を考えよう!  
実際に避難経路を移動してみよう!

図 4-21 豊田市洪水ハザードマップ

出典：豊田市ホームページ

<https://www.city.toyota.aichi.jp/kurashi/bousaibouhan/1031852/1029984/1002342.html>

## 4-3-5 健康

### (1)現在の気候変動影響

- 熱中症搬送者数の増加、仕事場の割合が全体の4分の1
- 子どもや高齢者など脆弱層の暑熱による死亡リスクの増加
- デング熱など節足動物が媒介する感染症リスクの増加

豊田市は全国や愛知県に比べ、仕事場での熱中症発生の割合が多く、実際に夏季の工場内の高温化や屋外作業従事者の労働環境の悪化が懸念されています。

さらに子ども園や学校での屋外活動時や高齢者の独居など、脆弱性が高い集団への影響も懸念されます。

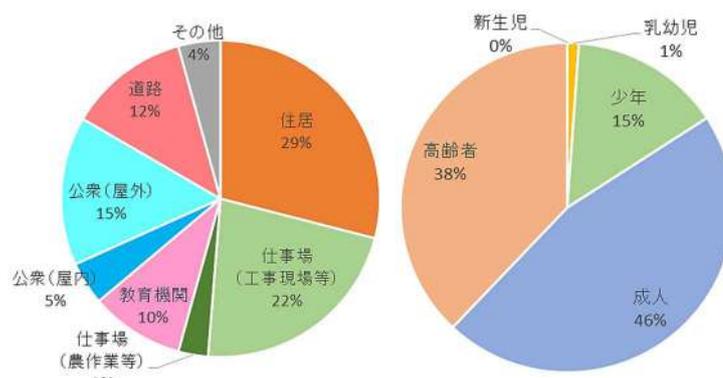


図 4-22 熱中症 (左) 発生場所別搬送者数、(右) 年齢区分別搬送者数  
出典：豊田市消防本部調べ

### (2)将来の気候変動影響

- 日中の気温上昇に伴い、日本各地で WBGT が上昇
- デング熱の媒介蚊であるヒトスジシマカの生息可能域の拡大

既往研究では、2090 年代には東京・大阪で日中に屋外労働可能な時間が現在よりも 30～40% 短縮すること、屋外労働に対して安全ではない日数が増加することが予測されています[3]。

豊田市での将来予測としてはヒトスジシマカの生息域の分布が予測されており、基準期間では足助地区及び稲武地区の一部に非生息可能域が分布しているものの、厳しい地球温暖化対策を取らなかった場合 (RCP8.5) の 21 世紀末の予測では市全域が生息可能域となることが予測されています。

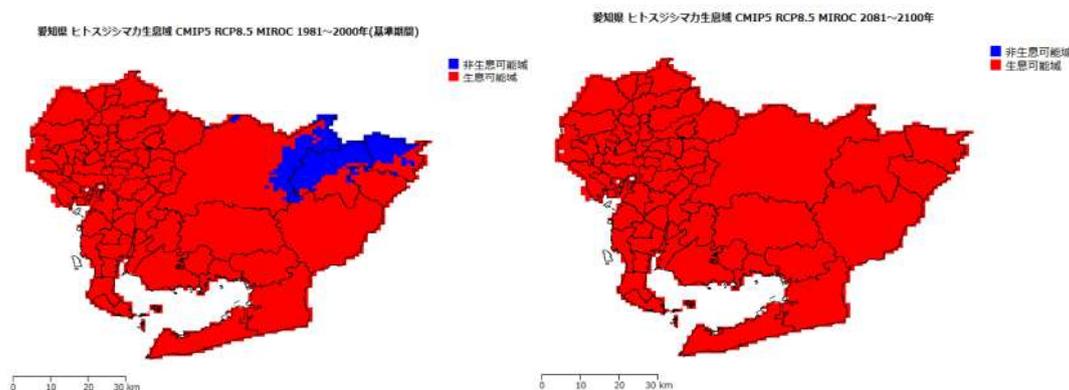


図 4 -23 ヒトスジシマカ生息域の変化 (左：基準期間、右：21 世紀末)  
出典：気候変動適応情報プラットフォーム 気候変動の観測・予測データ

[3] Suzuki-Parker, Asuka, Hiroyuki Kusaka Future projections of labor hours based on WBGT for Tokyo and Osaka, Japan, using multi-period ensemble dynamical downscale simulations

(3) 影響評価の結果

暑熱（熱中症等） [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

豊田市は仕事場での熱中症の発生が多く、夏季には高温の環境下での労働が必要となる製造業も多く立地していることに加えて、脆弱性が高い集団への対策が急務であるといえます。

感染症（節足動物媒介感染症） [重大性：●、緊急性：●、確信度：▲、地域性：▲]

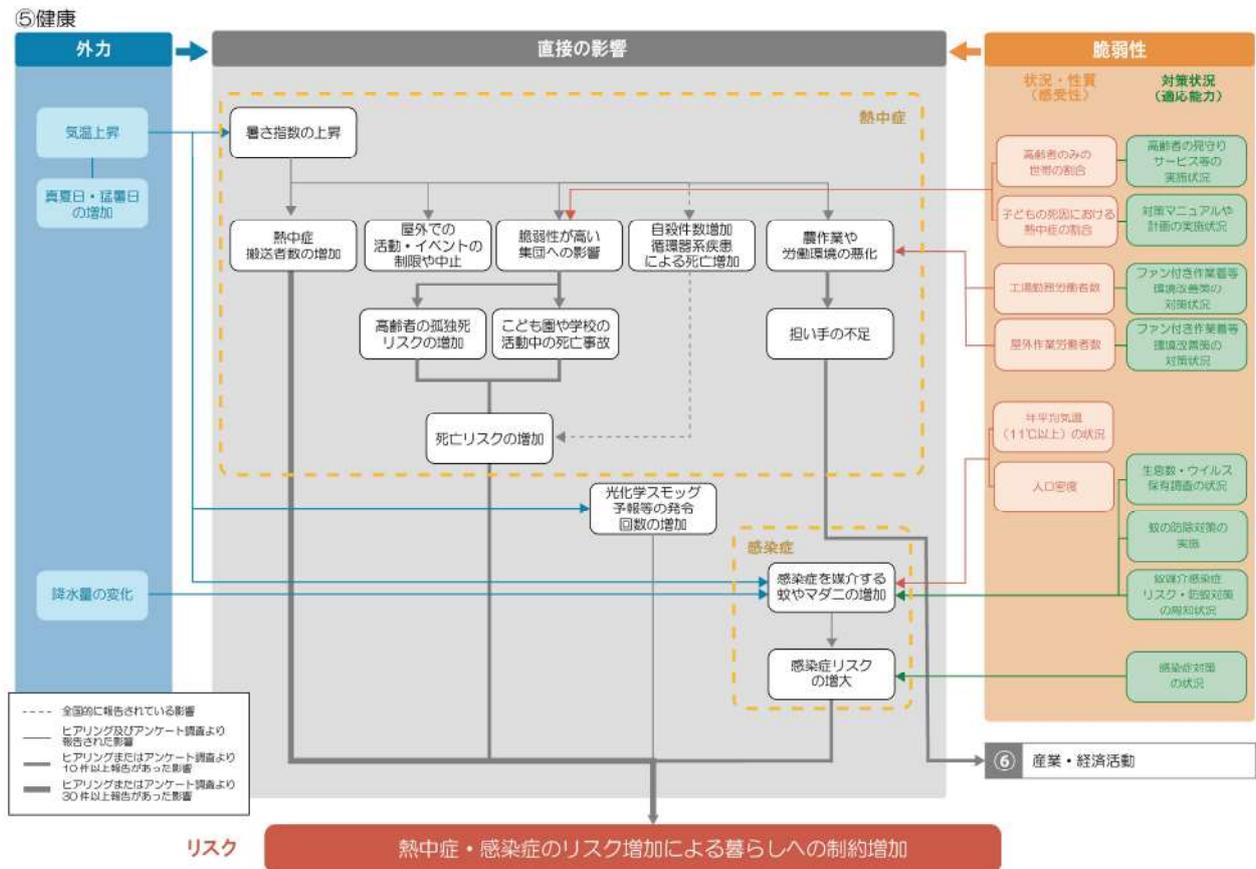
媒介蚊の分布拡大によるデング熱のリスクの懸念に加え、林業従事者のマダニ被害や南方種の蚊の出現などが懸念されます。

(4) インパクトチェーンによるとりまとめ

インパクトチェーンを用いて整理を行った結果、①熱中症など暑熱の影響、②蚊やマダニなどが媒介する感染症の影響が明らかとなりました。

暑熱については、影響を受けやすい高齢者や子どもの死亡リスクや、農作業や工場など影響を避けることが難しい労働環境による生産性の低下など、産業・経済活動への影響も懸念されます。

感染症については、感染拡大の要因となる蚊やマダニの発生を防ぐほか、感染症のリスクの普及啓発、感染症対策の整備を同時に進める必要があります。



(5) 主要施策の概要

■ 短期的な取組（2025年度まで）

中項目	施策	
6-1 暑熱	✓ 時間ごとの暑さ指数の計測や開始時間を日没後に設定する等、おいでんまつりでの熱中症対策の実施	商業観光課
	✓ 市ホームページにて、リアルタイム及び予測される暑さ指数(WBGT)の情報提供を始めとして、チラシやパンフレット、緊急メールとよた、防災無線、SNS等を活用した熱中症の普及啓発	保健部総務課
	✓ 猛暑の際、運動会等野外行事において、プログラム短縮、未就園児等一部競技の中止や遊戯室の活用	保育課
	✓ こども園での暑さ指数の計測とそれに基づく屋外活動やプール等の実施判断	
	✓ 事業者への普及啓発、安全衛生大会等での講演の実施	消防本部警防救急課
6-2 感染症	✓ チラシやポスター、ホームページでの蚊媒介感染予防の普及啓発、期間（蚊の発生時期や長期休暇前など）に応じて啓発等を実施	感染症予防課
	✓ 蚊媒介感染症の発生時における対応マニュアル等の見直し	

■ 中長期的な取組イメージ（5年以上）

暑熱	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 駅前広場や道路空間などの公共空間におけるミストの設置や高機能性舗装の実証実験の推進</li> <li><input type="checkbox"/> 熱中症予防のためのアプリケーション開発支援</li> <li><input type="checkbox"/> 子どもの自然と触れ合う機会や外遊びの減少による冷涼な中山間地域での教育プログラム開発等の推進</li> <li><input type="checkbox"/> 継続的なモニタリング調査によるデータの蓄積と将来の気候変動に関連する影響についての調査研究の推進</li> </ul>
感染症	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 市内患者発生を防ぐことを目的とした定点モニタリング調査によるデータの蓄積と将来の気候変動による影響と新たな感染症リスクの調査研究の推進</li> </ul>



## 異常な暑さは1つの災害

毎年、夏になると「日本一暑い街」はどこかといった話題がテレビなどで取り上げられていますが、夏の暑さは命を脅かすほどの脅威となっています。

記録的な暑さを記録した2018年には気象庁が記者会見にて、「命の危険がある暑さ。一つの災害と認識している。」とコメントするなど、今や記録的な猛暑は命を奪う一つの災害として認識されています。

また2019年のオーストラリアでの大規模火災についても、降雨量の減少や気温の上昇といった気候変動が要因となり、火災が激化したといわれています。

さらには将来、日本の真夏日（最高気温30℃以上）は大幅に増加することが予測されています。環境省・気象庁の予測によると、愛知県が属している東日本太平洋側では、現在の日数が約49日なのに対し、2100年末における真夏日の年間日数は約105日と2倍以上に想定されており、1年の3分の1程度が真夏日ということになります。

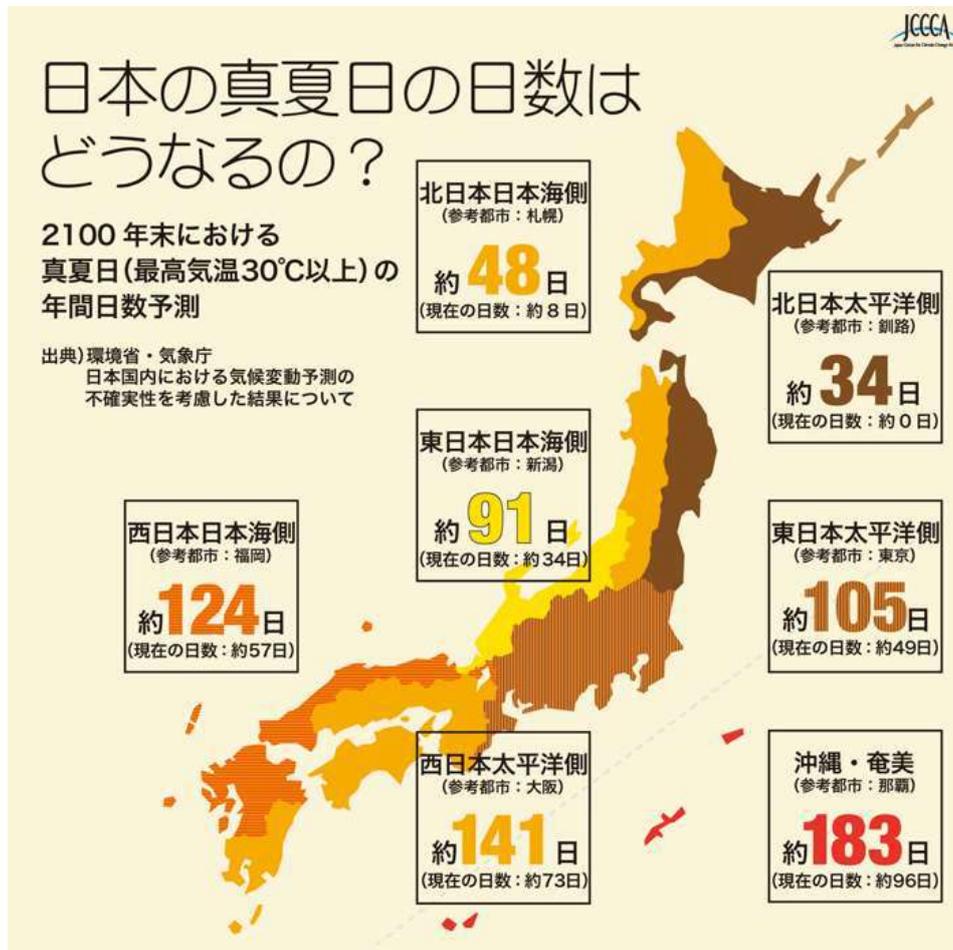


図 4 -24 2100 年末における真夏日の年間日数予測

出典：環境省・気象庁 日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について(別添資料)

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/25593.pdf>

全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト [https://www.jccca.org/chart/chart06\\_06.html](https://www.jccca.org/chart/chart06_06.html)

## 4-3-6 産業・経済活動

### (1) 現在の気候変動影響

- 暑熱による労働環境の変化や、生産性や品質の低下
- 自然災害の頻発化による物流への影響等、経済損失
- 四季桜や紅葉等の時期の変化や季節性のレジャーへの影響

豊田市の主要産業である製造業は市内総生産の約76%（2016年度）を占めており、自然災害の頻発化による国内外のサプライチェーンの分断や暑熱による労働環境への影響が懸念されています。

商業では目立った影響は確認されていないものの、暖冬による冬物衣類の売上が変化している等、気候変動による消費行動の変化が懸念されています。さらに豊田市は広大な市域の中に、様々な自然資源を有しており、夏季の河川レジャーや冬季のゲレンデ営業等、観光業への影響も確認されています。



図 4-25 不作の氷瀑の様子  
出典：いなぶ観光協会 HP

表 4-1 豊田市における事業者の主な影響

製造業	・気温上昇による労働環境の悪化、従業員の健康被害 ・サプライチェーンの分断や事業停止リスクの高まり
エネルギー	・気象現象の激甚化 ・事前事後対策のコストの増加
商業	・衣料品店での冬物の売上減少の懸念
金融・保険	・店舗の浸水や雨漏り等のリスクの増加
観光業	・桜や紅葉の時期の変化 ・台風による観光やなの損傷 ・暖冬によるゲレンデ経営への影響、氷瀑の不作

### (2) 将来の気候変動影響

- 気候変動を機会と捉えた適応ビジネスの普及、気候変動に貢献する製品やサービスの開発
- 自然災害に伴う保険損害の増加、保険金支払額の増加、再保険料の増加（既往研究）[4]

豊田市における産業・経済活動の将来予測について言及した研究事例や文献は確認できなかったものの、既往研究による将来影響を考慮しながら、対策を推進することが必要です。

全国的にみても、気候変動による産業・経済活動への将来影響についての研究事例や文献等の報告例は限られているものの、近年では TCFD や ESG 投資等、気候変動に関する民間事業者のリスクや取組を開示するよう求める動きの高まりや気候変動を機会と捉え、市民や事業者の適応に役立つ製品やサービスを提供する新たなビジネス機会の拡大が期待されています。

[4] <インタビュー> 保険事業の視点から見た「地球環境問題」—気候変動における「適応と緩和」を目指して—

### (3) 影響評価の結果

**製造業** [重大性：◆、緊急性：■、確信度：■、地域性：●]

気温の上昇による労働環境の悪化や生産性・品質の低下が懸念されています。

**エネルギー** [重大性：◆、緊急性：■、確信度：▲、地域性：▲]

風水害の影響などが懸念されており、事前・事後対策費用の増加などが報告されています。

**商業** [重大性：◆、緊急性：■、確信度：■、地域性：▲]

目立った影響は確認されていないものの、衣料品などの気温や気候に左右される業態については、今後の影響の変化を注視していく必要があります。

**金融・保険** [重大性：●、緊急性：▲、確信度：▲、地域性：▲]

全国的な影響と同様に、災害リスクの増加に関連した事業活動への影響が懸念されています。

**観光業** [重大性：◆、緊急性：▲、確信度：●、地域性：●]

自然に関連する地域資源への影響が懸念されており、持続的な観光資源の保全や新たな地域資源の発掘などの対策を推進する必要があります。

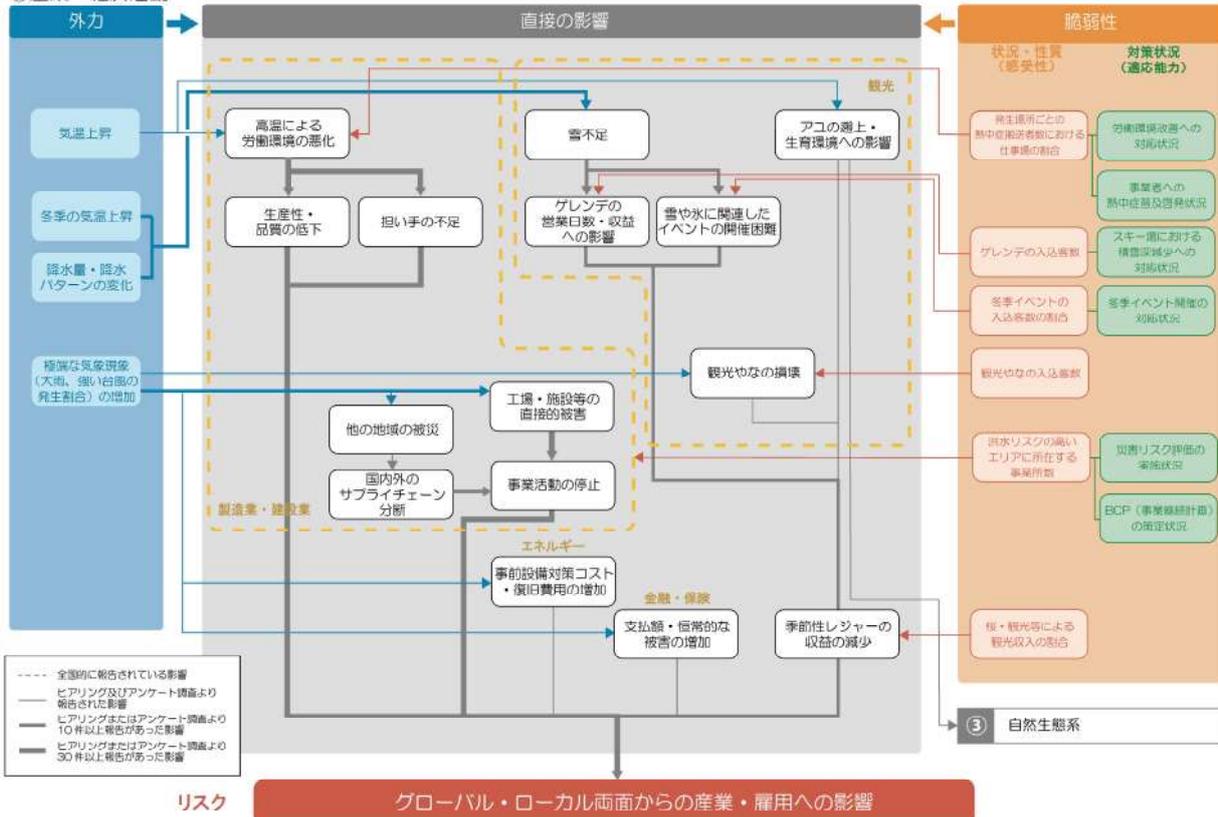
**その他（海外影響）** [重大性：●、緊急性：▲、確信度：▲、地域性：▲]

主要産業である製造業を中心に、グローバルに事業を展開する市内の事業者には、国外のサプライチェーンの影響も大きいと考えられます。

### (4) インパクトチェーンによるとりまとめ

インパクトチェーンを用いて整理を行った結果、①主要産業である製造業への影響、②桜や紅葉などを観光資源とした観光業への影響、が明らかとなりました。製造業は災害リスクを想定した事業継続計画の策定、観光業は持続的な観光資源の維持に向けた対策を検討する必要があります。

#### ⑥産業・経済活動



(5) 主要施策の概要

■ 短期的な取組（2025 年度まで）

中項目	施策		
7 製造業・ 商業	✓	BCP 策定による経営力向上を目指して中小企業者が実施する「BCP 策定事業」にかかる経費の一部を補助（豊田市中企業経営力高度化事業補助金）	産業労働課
	✓	豊田市企業防災カルテ診断ツールの提供、作成支援の実施	防災対策課
	✓	豊田市地震対策連絡協議会の会員向けに BCP 作成セミナーの開催	

■ 中長期的な取組イメージ（5 年以上）

製造業・商業	<input type="checkbox"/> ものづくり創造拠点 SENTAN の取組を連携した気候変動の適応に貢献する製品やサービスの開発・支援の検討
(金融・保険)	<input type="checkbox"/> 災害の頻発化など気候変動を要因とした経済への影響に関する統計データや科学的知見の集積による経済への影響評価の推進 <input type="checkbox"/> 関係機関と連携した ESG 地域金融の取組や TCFD 等のイニシアティブへの参加による事業者の経営戦略立案支援の検討
(観光業)	<input type="checkbox"/> 気温上昇や降雨の変化により、本市の観光資源として活用されている紅葉や四季桜、その他の観光資源への影響等、継続的なモニタリング調査と影響発生メカニズムについての研究の推進 <input type="checkbox"/> 将来の気候変動にあわせて、季節を問わない新規レジャー事業の開発や持続可能な観光戦略・自然資源の保全の推進



## 事業者の気候変動適応とは？

気候変動適応法に定める事業者の努力として、自らの事業活動を円滑に実施するため、その事業活動の内容に即した気候変動適応に努めるとともに、国及び地方公共団体の気候変動適応に関する施策に協力するよう努めると定められています。

では、一体どのような貢献方法があるのでしょうか。事業者の気候変動適応への貢献方法として、①「リスク」の管理 と ②気候変動影響を「機会(ビジネスチャンス)」と捉えたビジネスへの展開 の2つの方法が想定されます。

### ①「リスク」の管理

⇒気候変動影響によって自らの事業が途絶えることのないように、サプライチェーンの多重化や洪水時の浸水対策など、業務を円滑化させるリスクマネジメントの取組

### ②気候変動影響を「機会(ビジネスチャンス)」と捉えたビジネスへの展開

⇒防災・減災に資する技術開発、製品・サービスの販売や高温耐性品種の開発や販売など、事業分野に応じた適応ビジネスの実施

このうち、特に事業者らが取り組むことにより、国全体の気候変動適応の推進に通じることから、①を事業者が努力すべき内容と位置付けています。なお、②の適応ビジネスについては、全ての事業者が努力すべきものではなく、関心のある事業者が事業戦略として実施するものであることから、努力義務として規定はしていません。

さらに気候変動を巡る世界の投資の動きをみると、「ESG 投資」が注目されています。ESG 投資は従来の財務情報だけでなく、下記3要素

- 環境 (Environment)
- 社会 (Social)
- ガバナンス (Governance)

も考慮した投資のことを指します。

近年、保険会社や年金基金など機関投資家を中心に、企業経営のサステナビリティを評価することが普及しています。企業が気候変動のリスク・機会を認識して経営戦略に織り込むことは、ESG 投融資を行う機関投資家・金融機関が重視している

ことに対して企業が対応している証になり、資金調達がしやすくなります。

出所：GSIA (Global Sustainable Investment Association)

「2016 Global Sustainable Investment Review」

(注) GSIA レポートにおいては、「ポートフォリオ選択・運用において ESG 要素を考慮する投資 (SRI) 市場」のデータとして記載している。

出典：経済産業省 ESG 投資

[https://www.meti.go.jp/policy/energy\\_environment/global\\_warming/esg\\_investment.html](https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/esg_investment.html)

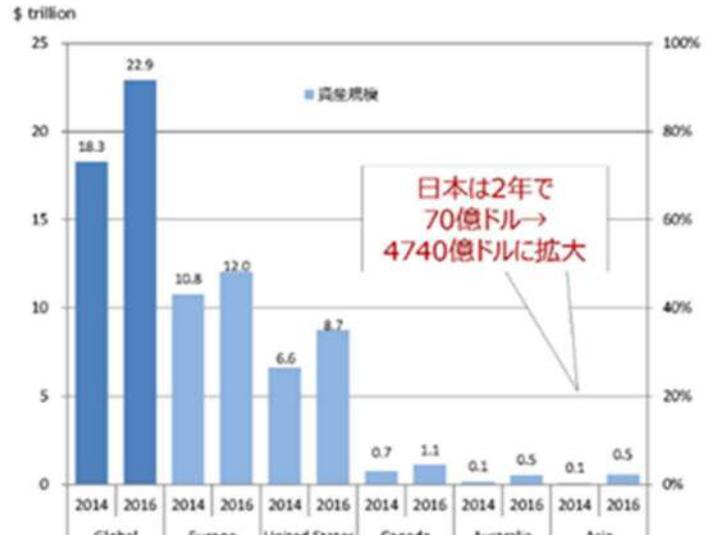


図 4-26 ESG 市場の拡大 (2014~2016 年)

### 4-3-7 国民生活・都市生活

#### (1)現在の気候変動影響

- 異常気象や短時間強雨による雨量規制や道路ネットワークの寸断
- 台風の影響による配水場への直接的な被害、水道インフラの停止
- 気温の上昇による中山間地域での生活文化の変化
- 市街地のヒートアイランド現象、熱ストレスによる健康被害の増加

水道インフラについては、実際に洪水浸水想定区域及び内水浸水想定区域に位置する施設を対象に、豊田市業務継続計画（BCP）において想定している外水氾濫時の避難人口と上水道施設が被災した場合の断水人口を基に、風水害による外水氾濫時の断水率を算定しており、想定エリア全体で見ると断水率は 30.7%となっています。

ヒートアイランドについては、原因となる都市排熱の分布をみると、排熱の多いエリアは建物用地の分布と重なり、加えて幹線道路にも沿って分布しています。人工排熱量の経年変化を直接推定することは困難ですが、産業部門において CO<sub>2</sub>排出量は主に燃料消費量と密接に関連しており、人工排熱量とも関連していると考えられます。

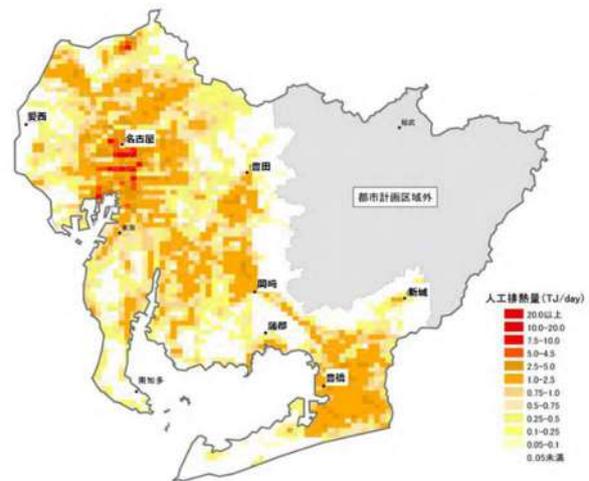


図 4-27 人口排熱量の分布（2005 年）  
出典：愛知県「ヒートアイランド緩和対策マニュアル（改訂版）」平成 22 年、国土交通省「道路交通センサス」、愛知県都市計画課「都市計画調査」を基に推計

#### (2)将来の気候変動影響

- 河川の微細浮遊土砂の増加により、水質管理水質管理に影響（既往研究）[5]
- 国内で道路のメンテナンス、改修、復旧に必要な費用の増加（既往研究）[6]
- 花見ができる日数の減少、サクラを観光資源とする地域への影響が予測（既往研究）[7]
- 既に存在するヒートアイランドに加えて引き続き気温上昇する可能性が高い（既往研究）[8]

豊田市における国民生活・都市生活の将来予測について言及した研究事例や文献は確認できなかったものの、既往研究による将来影響を考慮しながら、対策を推進する必要があります。

[5] G. Mouri, Assessment of spatiotemporal variations in the fluvial wash-load component in the 21st century with regard to GCM climate change scenarios  
 [6] Amy Schweikert, Paul Chinowsky, Xavier Espinet, Michael Tarbert, Climate change and infrastructure impacts: comparing the impact on roads in ten countries through 2100  
 [7] Jenica M. Allen, Maria A. Terres, Toshio Katsuki, Kojiro Iwamoto, Hiromi Kobori, Hiroyoshi Higuchi, Richard B. Primack, Adam M. Wilson, Alan Gelfand, John A. Silander Jr, Modeling daily flowering probabilities: expected impact of climate change on Japanese cherry phenology  
 [8] Sachiho A ADACHI, Fujio KIMURA, Hiroyuki KUSAKA, Tomoshige INOUE, Hiroaki UEDA, Comparison of the impact of global climate changes and urbanization on summertime future climate in the Tokyo Metropolitan Area

(3) 影響評価の結果

都市インフラ、ライフライン等 [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

極端現象の増加による交通インフラの規制や土砂の流入による水道等のライフラインへの影響も報告されています。

文化・歴史などを感じる暮らし [重大性：◆、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

暖冬などの影響による炭焼きや干し柿の作成など中山間地域での生活文化の衰退を加速させることが懸念されます。

その他（暑熱による生活への影響等） [重大性：●、緊急性：●、確信度：●、地域性：●]

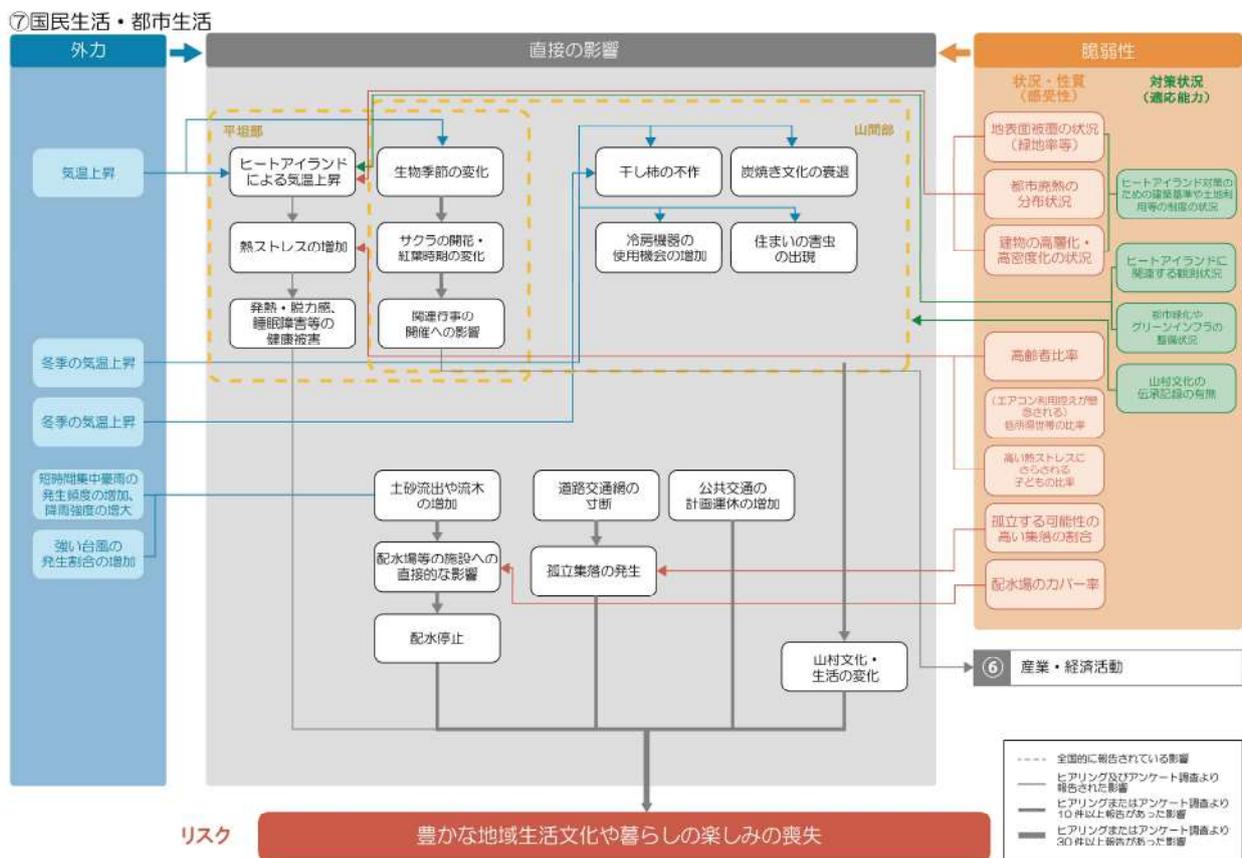
都市部のヒートアイランド現象による気温の上昇や中山間地域での冷房の普及、害虫の増加など生活の変化が報告されています。

(4) インパクトチェーンによるとりまとめ

インパクトチェーンを用いて整理を行った結果、①都市部でのヒートアイランド現象、②中山間地域での山村文化の消失、③災害リスクの増加によるインフラサービスへの影響、が明らかとなりました。

都市部のヒートアイランドについては、発熱や睡眠障害等の健康被害が懸念されており、都市環境のモニタリング調査や都市緑化など継続的な対策が必要です。

インフラへの影響については、人や物の移動が制限されることから、産業活動や経済活動への影響も大きいことが想定されます。



(5) 主要施策の概要

■ 短期的な取組（2025 年度まで）

中項目	施策	
8-1 都市インフラ、ライフライン等	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 豊田市上下水道局業務継続計画（上下水道 BCP）の PDCA 実施による災害時対応力強化（再掲）</li> </ul>	(上下水) 総務課
8-2 文化・歴史などを感じる暮らし	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 森林普及事業での山村文化に関連する講座開催検討</li> </ul>	森林課
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 交流施設での宿泊体験、農業体験などおいでん・さんそんセンター等と連携した取組の推進</li> </ul>	企画課 (おいでん・さんそんセンター)

■ 中長期的な取組イメージ（5 年以上）

都市インフラ、ライフライン等	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 豊田市業務継続計画（BCP）や上下水道 BCP の災害想定規模の見直しに伴う事前・事後対策の検討</li> <li>□ 雨量通行規制等、災害時のインフラの機能停止を防ぐための対策の検討</li> </ul>
文化・歴史などを感じる暮らし	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 中山間地域の暮らしや生活文化について話し合う場の設置</li> <li>□ 中山間地域でのワーケーションの推進による新たなライフスタイルや働き方の推進</li> <li>□ 山村部の生活文化の記録の保存や関連データの蓄積を行い、将来の気候変動と関連する影響の調査研究の推進</li> </ul>
その他（暑熱による生活への影響等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ ヒートアイランドや治水対策の推進を目的としたグリーンインフラ等のレジリエンサなインフラ整備の推進</li> <li>□ 将来の気候変動にあわせた遮熱性舗装や透水性舗装の実証・導入の推進</li> </ul>



## 持続可能な都市をめざして

グリーンインフラという言葉を知っていますか？

平成27年度に閣議決定された国土形成計画、第4次社会資本整備重点計画では、「国土の適切な管理」「安全・安心で持続可能な国土」「人口減少・高齢化等に対応した持続可能な地域社会の形成」といった課題への対応の一つとして、グリーンインフラの取組を推進することが盛り込まれました。

グリーンインフラは、自然環境が有する機能を社会における様々な課題解決に活用しようとする考え方で、昨今、海外を中心に取組が進められ、我が国でもその概念が導入されつつあるほか、国際的にも関係する様々な議論が見られるところです。

近年、短時間強雨の頻発化などによる内水氾濫の被害も全国でみられています。そこで、緑地や植栽などのグリーンインフラの活用により浸透機能や雨水貯留機能を補填することで雨水流出を防ぎ、気候変動による自然災害に対する流域での対策に寄与します。

- 雨水貯留機能とヒートアイランドの緩和機能をあわせもった公園（横浜市 グランモール公園）  
舗装の下部にあたかも地下木脈のように雨水貯留機能を持つ砕石層を設け、植栽への水の供給と、保水性舗装と連動した打ち水効果により、夏の涼しさを体感できる仕組みを導入します。

出典：横浜市ウェブサイト



[http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/ryokka\\_fair/20160224213055.html#kouen](http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/ryokka_fair/20160224213055.html#kouen) 横浜市記者発表資料

- 雨庭（京都学園大学）  
雨庭は氾濫原の都市化で失われた植物の生息を可能とするだけでなく、ヒートアイランドも緩和し、治水や利水など様々な機能を持つ、都市のグリーン・インフラストラクチャー（都市基盤）として期待されています。

出典：京都学園大学

<http://www.kyotogakuen.ac.jp/department/design/landscapedesign/>



出典：国土交通省 グリーンインフラ

[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_mn\\_000034.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_mn_000034.html)

グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～

<https://www.mlit.go.jp/common/001179745.pdf>

## 第5章 計画の推進体制と進行管理

### 5-1 計画の進行管理

進行管理の方法は、“PDCA サイクル”（Plan・Do・Check・Action）に基づいて進めます。“PDCA サイクル”は、上位計画である環境計画基本計画での考え方に基づき、本計画の特性を考慮し、計画改訂時の「大きいサイクル」の考え方を適用します。

#### ○「大きいサイクル」（計画改訂時）

- ・市民・事業者等にアンケートやワークショップ、パブリックコメント等を実施し、取組状況や意見・課題を把握します。
- ・豊田市環境審議会へ諮問し、必要な審議を行った上で答申を受け、本計画を改訂します。

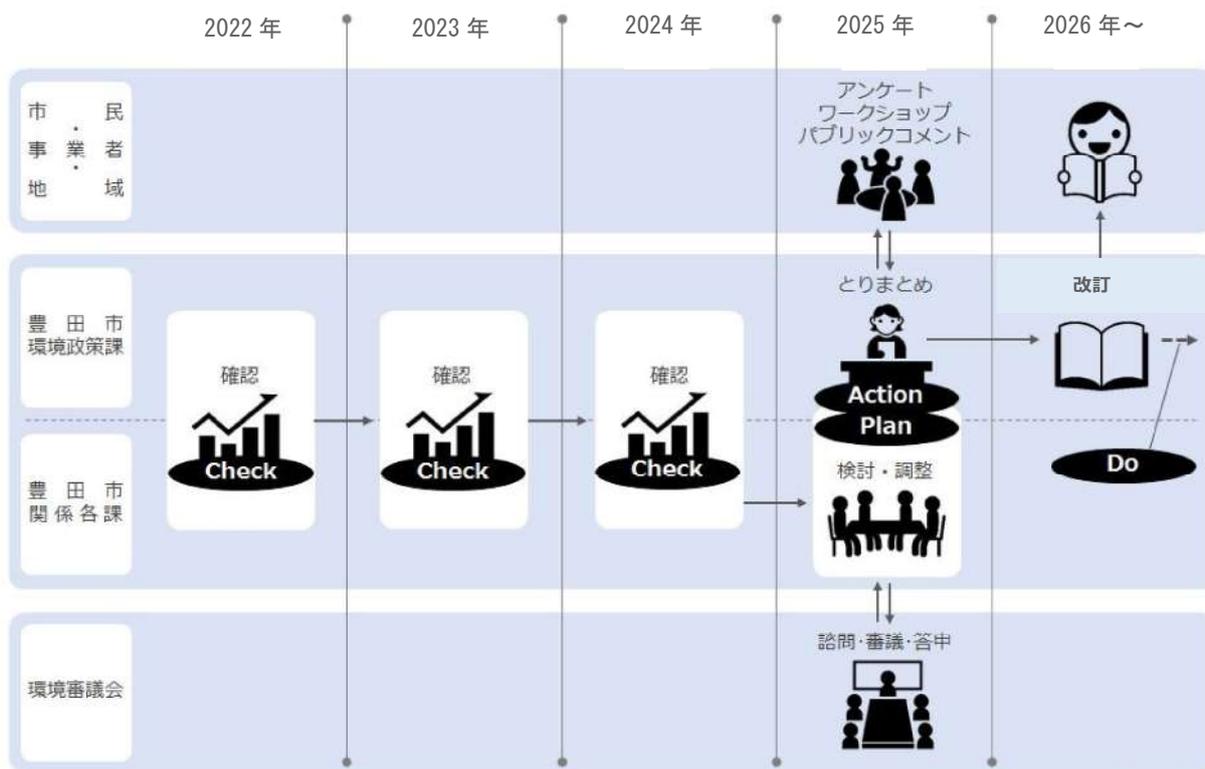


図 5-1 PDCA の大きいサイクル（計画改訂時）

### 5-2 KPI 指標の設定

本計画では、主要施策として設定した適応策の取組の達成度合いや進捗状況を定量的に確認するための指標及び目標値を設定しました。

表 5-1 KPI 指標

進捗管理指標	基準値	目標値
適応策推進事業への延べ参加者数	83 人	1,200 人

### 5-3 モニタリングの推進

自治体レベルの気候変動の影響については、関係者の実感に基づく主観的な影響は報告されているものの、それが気候変動によるものであると科学的根拠が確認されていないものも少なくありません。

そのため、現在の影響が気候変動によるものであるか、また将来どのような影響が現れるかについては、適応策に関連する一定の項目を設定し、その傾向をモニタリングしていく必要があります。なお、このモニタリング項目は、本計画の進行管理において参考情報として取り扱い、目標を設定するものではありません。

表 5-2 モニタリング項目

分野	内容	現状値	該当年（年度）
①気候変動適応の主流化	気候変動への適応を理解し、その対策に取り組んでいる市民の割合	23.1%	2020（令和2）年度
	アメダスによる気温、降雨等の観測	—	—
②農業、林業、水産業	年あたり間伐面積	821ha	2019（令和元）年度
	市内総生産における農業の額（とよたの市民所得）	6,452 百万円	2017（平成29）年度
	鳥獣害被害額	119,687 千円	2020（令和2）年度
③水環境・水資源	自己保有水源率	36.70%	2020（令和2）年度
	原水水質監視度	64 項目	2020（令和2）年度
	地下水揚水量	8,956 千m <sup>3</sup>	2020（令和2）年度
④自然生態系	市民参加生き物調査参加者数	1,294 人	2020（令和2）年度
	生物多様性保全に関する活動団体数	33 団体	2020（令和2）年度
	鳥獣害対策に取り組んだ集落数	228 集落	2020（令和2）年度
	香嵐溪紅葉まつりの開催期間	11/1～30	2021（令和3）年度
	稲武もみじまつりの開催期間	10/30～11/14	2021（令和3）年度
	四季桜の見頃到来日	小原ふれあい公園 11/23 川見四季桜の里 11/23	2021（令和3）年度
⑤自然災害	浸水想定看板	9 か所	2020（令和2）年度
	河川監視カメラの設置件数	12 か所	2019（令和元）年度
	災害への備えをしている市民の割合	13.80%	2021（令和3）年度
⑥健康	熱中症搬送者数	169 人	2021（令和3）年度
	蚊媒介感染症の市内発症者数	0 人	2020（令和2）年度
	食中毒発生件数	4 件	2021（令和3）年
⑦産業・経済活動	主な観光施設やイベントの観光入込客数	816 万人	2021（令和3）年度
	企業のBCP策定率（水害等）	55.33%	2021（令和3）年度
⑧国民生活・都市生活	気候変動への適応を理解し、その対策に取り組んでいる市民の割合（再掲）	23.1%	2020（令和2）年度

## 第6章 資料編

### (1) 策定経緯

#### ● 調査・意見聴取の経緯

日付	内容	概要等
令和2年 3月	気候変動に関する調査等業務委託報告書	○豊田市の気候変動特徴分析業務及び施策検討 ・暑熱環境基礎調査 ・熱中症指標等の情報発信 ・熱中症予防の啓発 ・気候変動適応計画策定に向けた情報整理 ○本市を取り巻く社会環境の変化と現行計画の進捗状況等 ほか
令和2年9月～ 令和3年3月	気候変動適応ヒアリング	○豊田市の気候の特徴や気候変動による影響及びその対策を把握することを目的としてヒアリングを実施
令和2年 11月	市民向け気候変動適応セミナー	○地域活動の中で感じる身の回りの気候変動影響や 自分たちができる適応策を考えるワークショップを開催
令和3年 3月	豊田市地域気候変動適応計画調査業務報告書	○豊田市の気候変動による影響・対応状況の整理 ○将来の気候変動影響整理 ○影響評価の実施 ほか

#### (気候変動適応ヒアリング・セミナー概要)

##### ① 事業者・団体

事業者等全10者（一部行政部門との同時実施含む。）に対して面会での調査を実施した。

（内訳）製造業：2者、農業2者：観光業：3者

金融機関、エネルギー事業者、研究機関：各1者

また、資料提供として、2者（エネルギー事業者及び農業関係団体）から情報収集を行った。

##### ② 行政

以下の所属に面会での調査を実施した。

※所属名は、令和2年度時点

地域振興部	地域支援課、足助支所、旭支所、小原支所、下山支所、稲武支所、防災対策課
産業部	産業労働課、商業観光課、農政課、森林課
保健部	保健部総務課、感染症予防課
都市整備部	都市整備課、交通政策課
建設部	道路維持課、河川課
上下水道局	上下水道局企画課、上水運用センター
消防本部	警防救急課、消防本部総務課
子ども部	保育課
福祉部	介護保険課、障がい福祉課、生活福祉課、福祉総合相談課

##### ③ 市民（セミナー）

セミナーでのワークショップでは、気候変動影響の主要7分野に基づき、テーマごとに班に分かれ、身近な気候変動の影響について意見を出し合った後、「適応」という視点から自分たちができることは何か議論した。

「カメムシの数や種類が増えたように感じる」「夏場は暑くて子どもたちが公園で遊べない」等、様々な影響に加え、「冬場のスタッドレスタイヤの使用回数が減った」等の冬季の生活の変化なども確認された。

また、これらの影響に対して、自分たちができる適応策として、「寒冷紗やグリーンカーテンで暑さをしのぐ」「生き物の生息地域や数などの調査にモニターとして参加する」等、実際の生活を振り返って、実行性の高い適応策の検討を行った。



上：ワークショップの様子  
下：ワークショップのようす

## (2)用語解説

行	用語	本編の頁	解説
あ	愛知県気候変動適応センター	p.3	県内における気候変動の影響や適応に関する情報を収集し、地域へ情報提供などを行うことで、事業者、県民等の各主体の適応への取組を一層促進する拠点。
	アメダス	p.4、p.5、p.52	気象庁により設置される、降水量などを自動的に観測する地域気象観測システム。豊田市には、豊田（高町）と稲武（稲武町）の2つがある。
	雨水貯留浸透施設	p.17、p.29	雨水を一時的にためたり地下に浸透させたりして、下水道、河川への雨水流出量を抑制するもの。
	インフラ	p.11、p.15、p.16、p.17、p.22、p.36、p.37、p.47～50、p.62	インフラストラクチャの略語。 社会的な基盤を形成するものの総称である用語から転じて、IT を使ってシステムを有効に機能させるために基盤となるハードウェア・サーバ等の事を言う。
か	渇水対応タイムライン	p.29	渇水関係機関の連携のもと作成する、渇水の深刻度の進展と影響・被害を想定した「渇水シナリオ」と、渇水による被害の軽減と最小化のための対策等を時系列で整理した「行動計画」で構成するもの。
	緩和策	p.1、p.6、p.7	地球温暖化の原因である温室効果ガスの排出を抑制する施策
	気候変動影響評価報告書	p.56	気候変動の観測、監視、予測及び評価に関する最新の科学的知見を踏まえ、気候変動影響を総合的に評価した報告書。気候変動適応法に基づき、おおむね5年ごとに国が発行する。
	気候変動適応法	p.1、p.2、p.46	気候変動適応策の基本法として成立。 ・適応策の総合的推進 ・情報基盤の整備 ・地域での適応の強化 ・適応の国際展開等 以上の4つの柱が掲げられている。
	気候変動枠組み条約	p.1	気候変動に関する国際連合枠組条約。 1992年に国連の下、採択。大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを究極の目標としている。
	気候リスク	p.6、p.17、p.21	気候によって影響を受ける可能性のこと。
	グリーンインフラ	p.11、p.17、p.49、p.50	自然環境が有する機能を社会における様々な課題解決に活用しようとする考え方。
さ	サプライチェーン	p.6、p.9、p.15、p.43、p.44、p.46、p.62	商品の調達・製造から流通を経て消費者に届くまでのすべての工程をひとつの連動したシステムとして捉えた考え方のこと。
	遮熱性舗装	p.17、p.49	路面温度の上昇につながる赤外線を高反射することで、路面温度の上昇を抑制する舗装。 通常の舗装と比較して、路面温度を最大で約10℃下げる。
	消毒副生成物	p.27～29、p.62	消毒剤と水中の不純物が反応し、発生する物質。
	水道水源保全基金	p.25、p.29	水源涵養や水質保全の環境整備などを進める目的の基金。
た	脱炭素	p.1、p.7	人の活動に伴って発生する温室効果ガスの排出量と、吸収作用の保全及び強化によって吸収される温室効果ガスの吸収量との間の均衡が保たれた状態。
	テレワーク	p.9	情報通信技術(ICT = Information and Communication Technology)を活用した、場所や時間にとられない柔軟な働き方のこと。
	透水性舗装	p.49	雨水を表層から基層、路盤を通して路床に浸透させる構造の舗装。
な	熱ストレス	p.47	身体が生理的障害なしに耐え得る限度を上回る暑熱を指す。一般に多湿時で35℃を上回ると生理的な障害が発生。労働時の過度の暑熱は労働衛生上の危害に相当し、労働者の身体機能や身体能力、労働能力、したがって生産性が制限される。極端な場合には、命に関わる熱中症に至る可能性がある。
は	ハザードマップ	p.20、p.37、p.38	「自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被災想定区域や避難場所・避難経路などの防災関係施設の位置などを表示した地図。
	パリ協定	p.1	2020年以降の気候変動問題に関する、国際的な枠組み。
	PDCA（サイクル）	p.29、p.37、p.49、p.51	Plan（計画）、Do（実行）、Check（測定・評価）、Action（対策・改善）の仮説・検証型プロセスを循環させ、マネジメントの品質を高めようという概念。
	ヒートアイランド	p.6、p.9、p.14、p.17、p.47～50、p.62	郊外に比べ、都市部ほど気温が高くなる現象のこと。
ら	ライフライン	p.48、p.49、p.62	都市生活の維持に必要な不可欠な、電気・ガス・水道・通信・輸送などのこと。
	レジリエンス	p.49	困難や脅威に直面している状況に対して、「うまく適応できる能力」「うまく適応していく過程」「適応した結果」を意味する言葉のこと。

わ	ワークショップ	p.51、p.53	自主的に参加する体験型講習会。
英数字	BCP	p.9、p.15、 p.19、p.37、 p.45、p.47、 p.49、p.52	テロや災害、システム障害など危機的状況下にも置かれた場合でも、重要な業務が継続できる方策を用意し、生き延びられるようにしておくための計画。
	ESG	p.15、p.43、 p.45、p.46	企業が社会に対し負う責任。 E=環境 (Environment) 環境に配慮 (二酸化炭素の排出量が多くないか、環境汚染をしていないか、再生可能エネルギーを使っているかなど) S=社会 (Social) 社会に貢献 (地域活動への貢献、労働環境の改善、女性活躍の推進など) G=企業統治 (Governance) 収益を上げつつ、不祥事を防ぐ経営
	ICT	p.25、p.33	ICT (Information and Communication Technology) とは、情報処理および通信技術を総称する用語。日本語では情報通信技術などと訳される。 似た用語に IT (Information Technology) がある。 なお IT と ICT はほぼ同義語。民間企業などでは IT、政府系機関では ICT が使われることが多い。
	IPCC	p.1、p.22、 p.56~60	地球温暖化問題に関し科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行う、気候変動に関する政府間パネル
	RCP シナリオ	p.5、p.23、 p.31、p.35、 p.39、p.57	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」と呼ぶ。現在では、主に RCP (代表的濃度経路) 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る。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、将来的な気温上昇量が大きくなる。
	TCFD	p.15、p.19、 p.43、p.45	「気候関連財務情報開示タスクフォース (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)」を指す。企業等に対し、気候変動関連リスク、及び機会に関する下記の項目について開示することを推奨している。 ガバナンス (Governance) : どのような体制で検討し、それを企業経営に反映しているか。 戦略 (Strategy) : 短期・中期・長期にわたり、企業経営にどのように影響を与えるか。またそれについてどう考えたか。 リスク管理 (Risk Management) : 気候変動のリスクについて、どのように特定、評価し、またそれを低減しようとしているか。 指標と目標 (Metrics and Targets) : リスクと機会の評価について、どのような指標を用いて判断し、目標への進捗度を評価しているか。
	WBGT	p.14、p.39、 p.41	暑さ指数。熱中症を予防することを目的として 1954 年にアメリカで提案された指標。

### (3) 影響評価の実施

国の気候変動影響報告（令和2年12月公表）における、日本における気候変動による影響および評価結果の判断理由を基準に、豊田市の特徴的な気候条件や都市構造、平坦部と山地部の地形の多様性などを考慮し、「重大性」「緊急性」「確実性」の評価を行います。さらに豊田市の地域特性などを踏まえ、「地域性」の評価を追加し、豊田市における気候変動影響や適応策へ繋がる知見とします。

重大性、緊急性、確信度の主な評価の観点は以下の通りです。

#### 重大性

- ・ 影響の程度、発生する可能性、不可逆性、持続的な脆弱性・曝露の規模の切り口をもとに、社会、経済、環境の観点で評価  
→ 「特に重大な影響が認められる」「影響が認められる」の2段階

#### 緊急性

- ・ 影響の発現時期、適応の着手・重要な意思決定が必要な時期の双方の観点から評価  
→ 「緊急性は高い」「緊急性は中程度」「緊急性は低い」の3段階

#### 確信度

- ・ IPCCの確信度の評価より、研究・報告の種類・量・質・整合性、研究・報告の見解の一致度の観点から評価  
→ 「確信度は高い」「確信度は中程度」「確信度は低い」の3段階

#### 地域性

- ・ 総合計画など、関連計画を踏襲した①産業振興、②山村文化、③居住環境、④地域自治、⑤水資源の5つの観点から、豊田市における重要な影響を評価  
→ 「地域への影響が大きい」「地域への影響が認められる」の2段階

#### ① 評価の手法

「重大性」「緊急性」「確実性」の評価については、気候変動影響評価報告書（2020年）における評価の手法を踏襲し、設定しました。

### 【重大性の評価の考え方】

重大性の評価では、IPCC 第 5 次評価報告書の主要なリスクの特定において基準として用いられている以下の「IPCC 第 5 次評価報告書における主要なリスクの特定の基準」に掲げる要素を切り口として、英国 CCRA の考え方も参考に、「社会」「経済」「環境」の 3 つの観点から評価を行いました。

#### ○IPCC 第 5 次評価報告書における主要なリスクの特定の基準

- ・ 影響の程度 (magnitude)
- ・ 可能性 (probability)
- ・ 不可逆性 (irreversibility)
- ・ 影響のタイミング (timing)
- ・ 持続的な脆弱性または曝露 (persistent vulnerability or exposure)
- ・ 適応あるいは緩和を通じたリスク低減の可能性  
(limited potential to reduce risks through adaptation or mitigation)

ただし、上記要素のうち、「影響のタイミング」は重大性の評価に用いず、緊急性の評価に用いています。また、「適応あるいは緩和を通じたリスク低減の可能性」に関しては、直接的に重大性の評価に用いず、緩和や適応の観点を以下のように評価に取り入れました。

緩和：一部の項目において、前提としている排出シナリオ (RCP2.6、RCP8.5 等)、予測時期 (21 世紀中頃、21 世紀末等)、工業化以前からの気温上昇幅などに基づき、<RCP2.6 及び 2℃上昇相当> 及び <RCP8.5 及び 4℃上昇相当> の 2 つの場合に分けて重大性を評価することで、緩和の効果を示すこととしました。また、複数のシナリオ等に基づく知見があるものの、重大性の評価の場合分けが難しい場合は、文中においてのみ可能な限り、影響の差異を記述しました。なお、前回の影響評価ではこのような観点は考慮されていなかったが、知見の充実によって評価への反映が可能となりました。

適応：適応策の実施による効果を考慮した気候変動影響に関する文献が現時点では限られているため、将来の追加的な適応策による効果は重大性の評価には反映しないこととしました。一方で、治水や農林水産業など、既に一定程度適応策が講じられている分野もあることから、現状の影響の重大性の評価においては実施済みの適応策の効果を考慮に入れることとしました。

なお、重大性の評価に当たっては、研究論文等の内容を踏まえるなど科学に基づいて行うことを原則としつつ、表 6-1 の評価の考え方に基づき、専門家判断 (エキスパート・ジャッジ) も取り入れることにより、「特に重大な影響が認められる」または「影響が認められる」の評価を行いました。また、現状では評価が困難な場合は「現状では評価できない」としました。

表 6-1 重大性の評価の考え方

評価の 観点	評価の尺度（考え方）		最終評価の 示し方
	特に重大な影響が認められる	影響が認められる	
	以下の切り口をもとに、社会、経済、環境の観点で重大性を判断する <ul style="list-style-type: none"> <li>● 影響の程度（エリア・期間）</li> <li>● 影響が発生する可能性</li> <li>● 影響の不可逆性（元の状態に回復することの困難さ）</li> <li>● 当該影響に対する持続的な脆弱性・曝露の規模</li> </ul>		重大性の程度と、重大性が「特に重大な影響が認められる」の場合は、その観点を示す
1.社会	以下の項目に1つ以上当てはまる <ul style="list-style-type: none"> <li>● 人命の損失を伴う、もしくは健康面の負荷の程度、発生可能性など（以下、「程度等」という）が特に大きい                      例) 人命が失われるようなハザード(災害)が起きる                      多くの人の健康面に影響がある</li> <li>● 地域社会やコミュニティへの影響の程度等が特に大きい                      例) 影響が全国に及ぶ                      影響は全国には及ばないが、地域にとって深刻な影響を与える</li> <li>● 文化的資産やコミュニティサービスへの影響の程度等が特に大きい                      例) 文化的資産に不可逆的な影響を与える                      国民生活に深刻な影響を与える</li> </ul>	「特に重大な影響が認められる」の判断に当てはまらない。	
2.経済	以下の項目に当てはまる <ul style="list-style-type: none"> <li>● 経済的損失の程度等が特に大きい                      例) 資産・インフラの損失が大規模に発生する                      多くの国民の雇用機会が損失する                      輸送網の広域的な寸断が大規模に発生する</li> </ul>	「特に重大な影響が認められる」の判断に当てはまらない。	
3.環境	以下の項目に当てはまる <ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境・生態系機能の損失の程度等が特に大きい                      例) 重要な種・ハビタット・景観の消失が大規模に発生する                      生態系にとって国際・国内で重要な場所の質が著しく低下する                      広域的な土地・水・大気・生態系機能の大幅な低下が起こる</li> </ul>	「特に重大な影響が認められる」の判断に当てはまらない。	

【緊急性の評価の考え方】

緊急性に相当する要素として、IPCC 第 5 次評価報告書では「影響の発現時期」に、英国 CCRA では「適応の着手・重要な意思決定が必要な時期」に着目をしています。これらは異なる概念であるが、ここでは、双方の観点を加味し、どちらか緊急性が高いほうを採用することとしました。なお、適応には長期的・継続的に対策を実施すべきものもあるため、「適応の着手・重要な意思決定が必要な時期」の観点においては、対策に要する時間を考慮する必要があります。

影響の発現時期の考え方：前回（2015 年）の国の影響評価では、近未来予測（現在～2030 年前後）の予測結果をもとに 2030 年頃までに影響が生じる可能性が高いものについて緊急性は中程度としました。今回（2020 年）の影響評価では、緊急性を中程度と評価する目安を、前回の影響評価の「2030 年頃までに影響が生じる可能性が高い」から、「21 世紀中頃までに影響が生じる可能性が高い」に変更されました。

適応の着手・重要な意思決定が必要な時期の考え方：適応には長期的・継続的に実施すべきものや効果の発現までに時間を要するものが含まれるため、適応に要する時間や適応効果が表れるまでの時間をよく考慮し、手遅れにならないよう早めに着手・重要な意思決定を行うことが必要となります。行政・事業者等が一定の対策の実効性を確保しうる時間的スケールとしては現在（2020 年頃）から 10 年後程度までが現実的であることを踏まえ、今回（2020 年）の影響評価では、前回（2015 年）に引き続き、「2030 年頃より前に重大な意思決定が必要である」ことを、緊急性を中程度と評価する目安としました。なお、現状では評価が困難なケースは「現状では評価できない」としました。

表 6-2 緊急性の評価の考え方

評価の観点	評価の尺度			最終評価の示し方
	緊急性は高い	緊急性は中程度	緊急性は低い	
1. 影響の発現時期	既に影響が生じている。	21 世紀中頃までに影響が生じる可能性が高い。	影響が生じるのは 21 世紀中頃より先の可能性が高い。または不確実性が極めて大きい。	1 及び 2 の双方の観点からの検討を勘案し、小項目ごとに緊急性を 3 段階で示す。
2. 適応の着手・重要な意思決定が必要な時期	できるだけ早く意思決定が必要である	概ね 10 年以内（2030 年頃より前）に重大な意思決定が必要である。	概ね 10 年以内（2030 年頃より前）に重大な意思決定を行う必要性は低い。	

【確信度の評価の考え方】

確信度の評価は、IPCC 第 5 次評価報告書では基本的に以下に示すような「証拠の種類、量、質、整合性」と「見解の一致度」に基づき行われ、「非常に高い」「高い」「中程度」「低い」「非常に低い」の 5 つの用語を用いて表現されます。

証拠の種類：現在までの観測・観察、モデル、実験、古気候からの類推などの種類

証拠の量：研究・報告の数

証拠の質：研究・報告の質的内容（合理的な推定がなされているかなど）

証拠の整合性：研究・報告の整合性（科学的なメカニズム等の整合性など）

ここでは、IPCC 第 5 次評価報告書と同様「証拠の種類、量、質、整合性」及び「見解の一致度」の 2 つの観点を用いました。「証拠の種類、量、質、整合性」については、総合的に判断することとなりますが、日本国内では、将来影響予測に関する研究・報告の量そのものが IPCC における検討に比して少ないと考えられるため、一つの考え方・物差しとしては、定量的な分析の研究・報告事例があるかどうかという点が判断の材料となります。



図 6-1 証拠と見解の一致度 の表現とその確信度との関係

評価の段階として、「高い」「中程度」「低い」の 3 段階の評価としました。なお、確信度の評価の際には、前提としている気候予測モデルから得られた降水量などの予測結果の確からしさも踏まえ、現状では評価が困難なケースは「現状では評価できない」としました。

表 6-3 確信度の評価の考え方

評価の視点	評価の段階（考え方）			最終評価の示し方
	確信度は高い	確信度は中程度	確信度は低い	
IPCC の確信度の評価 ○研究・報告の種類・量・質・整合性 ○研究・報告の見解の一致度	IPCC の確信度の「高い」以上に相当する。	IPCC の確信度の「中程度」に相当する。	IPCC の確信度の「低い」以下に相当する。	IPCC の確信度の評価を使用し、小項目ごとに確信度を 3 段階で示す。

【地域性の評価の考え方】

地域性の評価は、上位・関連計画である第8次豊田市総合計画、豊田市人口ビジョン・まち・ひと・しごと創生総合戦略、豊田市環境基本計画、西三河都市間連携による持続可能なエネルギーアクションプランを選定し、5つの評価の視点を設定しました。

産業振興は製造業や農業など主要産業の経営や事業の継続に関する影響、山村文化については山村地域や里山の暮らし・文化に関する影響、居住環境については災害リスクや安全・安心に暮らしに関する影響、地域自治については自治体の運営やコミュニティに関する影響、水資源については湧水や水道水への影響を通じた産業活動や市民生活への影響など、豊田市の地域特性を考慮した視点から、「地域への重大な影響が認められる」または「地域への影響が認められる」の2段階で評価を行います。海洋生態系や沿岸域など、豊田市に関連しない項目については、「該当なし」としました。

表 6-4 地域性の評価の考え方

項目	影響の例
①産業振興（社会・経済）	農業や製造業など豊田市の産業構造の主軸となる業種への経済的損失など
②山村文化（社会・環境）	山村の生活文化や里山の消失、自然を観光資源とした中山間地域の観光地の経済的損失など
③居住環境（社会・経済）	河川の洪水リスクや土砂災害のリスク、都市的土地利用の拡大による都市環境の悪化など
④地域自治（社会・経済）	地域文化やコミュニティサービスへの影響、高齢化率の高い地域における不可逆的な影響など
⑤水資源（社会・経済・環境）	湧水による利水（農業・工業・生活）への影響、矢作ダムの貯留量や水質の変化など

豊田市における気候変動による影響の評価 ■…全国及び地域の両方で重要度が高い項目、■…全国的には重要度が高くないが地域として重要度が高い項目

【重大性】●：特に重大な影響が認められる ◆：影響が認められる【緊急性・確信度】●：高い ▲：中程度 ■：低い —：現状では評価できない

【地域性】●：特に重大な影響が認められる ◆：影響が認められる —：現状では評価できない

分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	地域性	根拠	
農業・林業・水産業	農業	水稲	●	●	●	●	地域性；産業振興 既に影響が現れており、農業従事者の収入の増減に直接影響する。兼業農家の割合が高いことによる対策の難しさが露呈。	
		野菜	◆	●	▲	◆	地域性；産業振興 野菜・花きの割合は約 30%であり生産者や一般家庭への影響が想定されるが、生育期間が短い比較対策がしやすい。	
		果樹	●	●	●	◆	地域性；産業振興 ナシやモモ等については、豊田市が県内の主要産地となっていることから、生産者や一般家庭への影響が想定される。	
		麦、大豆、飼料作物等	●	▲	▲	●	地域性；産業振興 冷涼な気候を活かした茶栽培への影響が懸念される。麦や大豆は比較的生育環境が安定しているが、将来的な影響が懸念。	
		畜産	●	●	▲	◆	全国的な影響と同様、夏季の高温による影響として生育不足や品質悪化による生産の減少などが報告されている。	
		病害虫・雑草等	●	●	●	●	地域性；産業振興 各農作物への影響は顕著であり、将来的な世代数の増加など、今後も影響が深刻化する可能性がある。	
		農業生産基盤	●	●	●	◆	全国的な影響と同じく排水機場管理などの懸念があり、将来的な極端現象の増加なども懸念される。	
		食料需給	-	-	-	-	該当なし	
		林業	木材生産（人工林等）	●	●	▲	◆	地域性；産業振興、山村文化 マツ枯れやブナ枯れの影響が現れており、森林面積が約 68%を占める豊田市において影響はあると考えられる。
			特用林産物（きのこ類等）	●	●	▲	◆	シイタケ原木栽培の生産地で被害のあるヒコクレー属菌が愛知県でも報告されていることから将来的な影響の可能性が指摘される。
	水産業	回遊性魚介類（魚類等の生態）	-	-	-	-	該当なし	
		増養殖業：内水面漁業	●	●	▲	●	地域性；産業振興 水温や生息環境への変化によるアユやマスの放流への影響などが懸念される。	
		沿岸域・内水面漁場環境等	-	-	-	-	該当なし	
水環境・水資源	水環境	湖沼・ダム湖	◆	▲	▲	◆	水質悪化のほか、地下水利用の減少による矢作ダムへの依存など、水源利用への影響が懸念される。	
		河川	◆	▲	■	◆	水質や流量に大きな変化はないものの、地域によっては水質やにおいの改善が必要な地域も報告されている。	
		沿岸域及び閉鎖性海域	-	-	-	-	該当なし	
	水資源	水供給（地表水）	●	●	●	●	地域性；水資源 配水場への土砂の流入や水温上昇による消毒副生成物の発生など、水道水への影響が懸念される。	
		水供給（地下水）	●	▲	▲	◆	地下水への影響は確認されていないものの、地下水の利用の減少によるダムへの依存が高くなっている。	
		水需要	◆	▲	▲	◆	現代の生活様式の変化や技術革新などにより、大きな影響はないものの、夏季の気温の高い日などは水需要が増加する傾向にある。	
自然生態系	陸域生態系	高山帯・亜高山帯	●	●	▲	◆	気候変動の影響と想定される大きな変化はないものの、一部ブナ原生林への影響が報告されている。	
		自然林・二次林	◆	●	●	●	地域性；山村文化 将来予測結果よりブナ林の潜在生育域の消滅やそれに伴う固有の動植物の影響など、長期的な生態系への影響が想定される。	
		里地・里山生態系	◆	●	■	●	地域性；山村文化 豊田市では南方種の出現やその生育適地への変化による里地里山への影響が懸念される。	
		人工林	●	●	▲	◆	気候変動の影響と想定される大きな変化はないものの、風水害の機会増加や林道の損傷などの影響が懸念される。	
		野生鳥獣の影響	●	●	■	●	地域性；産業振興、山村文化 主に農業への影響が大きいものの、森林・林業の苗木の食害などが報告されており対策費も増加している。	
		物質収支	●	▲	▲	◆	豊田市における影響は確認できなかったものの、全国的傾向を考慮すると将来的な影響が懸念される。	
	淡水生態系	湖沼	●	▲	■	◆	アオコの発生などによる水質悪化やそれに伴う水生生物への影響が懸念される。	
		河川	●	▲	■	●	地域性；産業振興、山村文化 天然アユの遡上数や放流アユの生息環境の変化が報告されており、観光やなや水辺レジャーへの影響が懸念される。	
		湿原	●	▲	■	◆	タカドヤ湿原への影響は確認できなかったものの、外来種の生息拡大などが報告されている。	
	沿岸生態系	亜熱帯	-	-	-	-	該当なし	
		温帯・亜寒帯	-	-	-	-	該当なし	
	海洋生態系		-	-	-	-	該当なし	
	その他	生物季節	◆	●	●	●	地域性；産業振興、山村文化 桜の開花や紅葉の時期の変化に加え、樹勢の悪化や老木化など持続的な維持管理の必要性が指摘される。	
		分布・個体群の変動（在来生物）	●	●	●	◆	豊田市では気温の上昇などによりブナなど冷涼な環境の生物群の生息・生育域が狭まることが懸念される。	
		分布・個体群の変動（外来生物）	●	●	▲	◆	豊田市ではクマゼミの増加や南方系のチョウの自然飛来などが確認されており、生態系の変化の進行が懸念される。	
	生態系サービス	-	●	-	-	●	●	全球的傾向と同様に、気候変動が生態系にもたらす影響により農業や観光業などへの影響が懸念される。
		流域の栄養塩・懸濁物質の保持機能等	-	-	-	-	-	該当なし
		沿岸域の藻場生態系による水産資源の供給機能等	-	-	-	-	-	該当なし
		サンゴ礁による Eco DRR 機能等	-	-	-	-	-	該当なし
自然生態系と関連するレクリエーション機能等		●	▲	■	●	●	桜の開花や紅葉の時期の変化が観光業へ与える影響も他地域での検証事例も確認されており、豊田市でも同様の影響が懸念される。	
自然災害・沿岸域	河川	洪水	●	●	●	●	地域性；居住環境、地域自治 全国的な影響や過去の東海豪雨などの水害の被害状況などを踏まえ、現在及び将来的な洪水対策が重要である。	
		内水	●	●	●	●	地域性；居住環境、地域自治 雨水利用や雨水貯留の推進、都市緑化による保水機能向上等、都市部での一丸となった対策が求められる。	
	沿岸	海面上昇	-	-	-	-	該当なし	
		高潮・高波	-	-	-	-	該当なし	
		海岸侵食	-	-	-	-	該当なし	
	山地	土石流・地すべり等	●	●	●	●	地域性；山村文化、居住環境 極端現象の増加により、土砂災害リスクの増加や雨量通行規制など市民生活や経済への影響が懸念される。	
その他	強風等	●	●	▲	◆	全国的傾向と同様に、台風の大規模化や頻発化などの影響が懸念されるほか、インフラや農業・配水関連施設などへの影響が懸念される。		
健康	冬季の温暖化	冬季死亡率等	◆	▲	▲	◆	全国的傾向と同様に、気温の寒暖差による体調不良や死亡リスクの増加などの影響が懸念される。	
		死亡リスク等	◆	▲	●	●	地域性；居住環境 豊田市において自殺や循環器系疾患による死亡リスクの関連は立証できていないが、熱中症による死亡リスクが懸念される。	
		熱中症等	●	●	●	●	地域性；居住環境 豊田市は仕事場での熱中症の発生が多く労働環境の改善に加え、脆弱層の死亡リスクの増加への対策が急務である。	
	感染症	水系・食品媒介感染症	◆	▲	▲	-	豊田市における主な影響は確認されていない。	
		節足動物媒介感染症	●	●	▲	◆	全国的傾向と同様に、媒介蚊の分布拡大によるデング熱の感染症リスクや林業従事者のマダニ被害や南方種の蚊の出現などが懸念される。	
		その他の感染症	◆	■	■	-	豊田市におけるインフルエンザや手足口病などの感染症について、データに基づく関連性は確認できなかった	
	その他	温暖化と大気汚染の複合影響	◆	▲	▲	-	豊田市における光化学スモッグ予報等の発令回数の増加などが報告されているものの、データに基づく関連性は確認できなかった	
		脆弱性が高い集団への影響（高齢者・小児・基礎疾患患者等）	●	●	▲	●	地域性；居住環境、地域自治 全国的傾向と同様に、豊田市においても脆弱性が高い集団への影響が報告されている。将来的な気温の上昇や高齢化の進行により影響の深刻化などが懸念される。	
		その他の健康影響	◆	▲	▲	-	豊田市における実感レベルの報告はなされていないものの、データに基づく関連性は確認できなかった。	
				◆	■	■	●	地域性；産業振興 主要産業である製造業への影響のほか、世界的な企業も立地していることからサプライチェーンの寸断等が懸念される。
産業・経済活動	製造業	食品製造業	●	▲	▲	◆	農業への影響に関連して、原材料調達や品質に関して影響を受けやすいと考えられているが、現在豊田市で大きな影響は確認されていない。	
		エネルギー	エネルギー需給	◆	■	▲	◆	全国的傾向と同様に、風水害の影響などが懸念されており、事前・事後対策費用の増加などが報告されている。
	商業		◆	■	■	◆	全国的には台風などの自然災害による売上への影響が懸念されているが、現在豊田市で大きな影響は確認されていない。	
	小売業		◆	▲	▲	◆	衣料品店の冬物の売上への影響が懸念されるものの、現在豊田市で大きな影響は確認されていない。	
	金融・保険		●	▲	▲	◆	全国的傾向と同様に、災害リスクの増加に関連し影響が懸念されている。	
	観光業	レジャー	◆	▲	●	●	地域性；山村文化、地域自治 自然に関連する地域資源への影響が懸念されており、持続的な観光資源の保全や新たな地域資源の発掘が必要。	
		自然資源を活用したレジャー業	●	▲	●	●	地域性；山村文化、地域自治 豊田市においても雪不足によるグレンデの経営難などが確認されており、観光資源の損失の影響が懸念される。	
		建設業	●	▲	■	◆	暑熱の影響による生産性や品質の低下の影響が大きく、将来影響が深刻化することも考えられ、担い手不足を加速させているという報告もある。	
	医療		◆	▲	■	◆	暑熱の影響による体調不良や救急搬送者数の増加などが実感レベルで報告されているものの、データに基づく関連性は確認できなかった。	
	その他	海外影響	◆	■	▲	●	地域性；産業振興 主要産業である製造業には世界的な大企業も立地していることから、国外のサプライチェーンの影響も大きいと考えられる。	
		その他	-	-	-	-	該当なし	
	国民生活・都市生活	都市インフラ、ライフライン等	水道、交通等	●	●	●	●	地域性；地域自治 極端現象の増加による交通インフラの規制や土砂の流入による水道等のライフラインへの影響も報告されている。
			生物季節	◆	●	●	●	地域性；地域自治 豊田市においても年によってばらつきはあるものの、実感レベルで桜の開花・紅葉の時期の変化が確認されている。
文化・歴史などを感じる暮らし		伝統行事・地場産業等	-	▲	▲	●	地域性；山村文化、地域自治 豊田市では中山間地域の冷涼な気候の変化による農作物の生育不良や保存方法の変化など、暮らしや文化への影響が懸念される。	
その他		暑熱による生活への影響等	●	●	●	●	地域性；居住環境 都市部のヒートアイランドや中山間地域での冷房の普及、害虫の増加など生活の変化が報告されている。	



# 豊田市 地域気候変動適応計画

2022年3月

発行：豊田市  
〒471-8501  
豊田市西町3丁目60番地

問合せ：環境部 環境政策課  
TEL：0565-34-6650  
FAX：0565-34-6759  
WEB：<https://www.city.toyota.aichi.jp/>

2022(令和4)年3月 発行

