三重県気候変動影響レポート2018

～いま始まる適応への挑戦～

平成31（2019）年３月

三 重 県

はじめに

2018年は、6月から7月にかけて北半球を異常な熱波が襲い、世界各地で最高気温を更新し、灼熱の荒野で知られるアメリカのデスバレーでは52℃に達しました。

日本では、7月に埼玉県熊谷市で国内最高気温の41.1℃となり、県内においても、7月に桑名市で観測史上最高気温となる39.7℃を記録するなど、連日の猛暑となりました。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC)は第5次評価報告書において、「気候システムの温暖化は疑う余地がなく、20世紀の温暖化の支配的な要因は、人の活動による可能性が非常に高い」と述べています。

また、2018年7月11日の国際連合の安全保障理事会において、アミナ・モハメド副事務総長は、「温暖化は急激に進み、その脅威は今や現実のものとなった。それは単なる環境問題ではなく、世界の安全保障と不可分に関連するまでになってきた」と発言しています。

県では、地球温暖化対策として、温室効果ガスの排出削減により、地球温暖化の進行を抑える「緩和」に努めていますが、既に県内でも地球温暖化による気候変動が原因と思われる影響がみられています。

温室効果ガスの排出削減の取組を行っている間も気候変動の影響が生じるため、これに対応していく「適応」という考え方が必要であり、2018年12月1日には気候変動適応法が施行され、緩和とともに、適応にも取り組むことが重要となっています。適応は健康や暮らしの安全を守ることを通じて、より豊かな社会を実現していく取組でもあります。

本レポートは、県内の気候変動の状況や影響についてまとめるとともに、適応の取組についても記載しています。

県民や事業者の皆様には、一層の省エネルギーや再生可能エネルギーの活用等に取り組んでいただくとともに、県内の気候変動の現状やその影響について理解を深め、適応の取組に繋げていただきたいと思います。

また、近年における気候変動の影響と思われる事象などについて、トピックスとして取り上げています。地球温暖化に関する理解への一助となれば幸いです。

もくじ

Ⅰ　地球温暖化対策　1
1　地球温暖化のしくみ……1
2　地球温暖化対策の緩和と適応……1
3　気候変動で現れる影響と適応策……2

Ⅱ　地球温暖化と気候変動の状況　3
1　気温の状況……3
トピックス①～災害級の暑さ～……9
2　降水変化……10
3　海面水温の上昇……12
4　海面水位の上昇……13
トピックス②～海面水位の上昇は止まらない～……13
トピックス③～大雪も地球温暖化の影響？～……14
トピックス④～霧の発生する日が減っている～……15

Ⅲ　気候変動影響とその適応　16
1　農林水産業……16
トピックス⑤～熱帯域の魚が三重県沖で発見されている～……19
2　水環境・水資源……20
3　自然生態系……21
トピックス⑥～台風がさくらを咲かせる？～……21
4　自然災害・沿岸域……23
5　健康……25
6　産業・経済活動等……26
7　国民生活・都市生活……27

Ⅳ　将来の気候変動の予測　28
1　世界の気候変動の予測……28
トピックス⑦～2018年8月に発生した台風～……28
2　日本の気候変動の予測……29
トピックス⑧～地球温暖化は人間の影響によるものなのか？～……29
3　三重県の気候変動の予測……30
トピックス⑨～未来はどのあたりの気候に？～……31
トピックス⑩～雨の地域格差が広がる～……32
トピックス⑪～+1.5℃と+2℃の世界～……33

Ⅴ　未来と次世代のために　34

Ⅵ　参考　35
三重県の地勢と気候の概要……35

Ⅰ 地球温暖化対策

1 地球温暖化のしくみ

太陽から地球上に届いたエネルギー（光）は、一部は地表に吸収され、残りは反射されます。

大気中の二酸化炭素などは反射されたエネルギーの一部を吸収し、再び地球に放射します。この働きがビニールハウスのような温室と似た効果を持つことから、この効果を持つ気体を温室効果ガスと呼んでいます。これにより、地球の気温は平均 14℃に保たれています。もし、この温室効果が無かったとすると、地球の平均気温は－19℃になっていると言われており、温室効果は地球上の生物にとって重要な機能であると言えます。

しかし、温室効果ガスが増えると、地球に放射されるエネルギーが増え、結果として気温が上昇することになります。これが地球温暖化です。

気温が上昇することにより、様々な分野へ影響が現れています。

2 地球温暖化対策の緩和と適応

進行する地球温暖化や変わりゆく気候とその影響への対応策は大きく分けて 2 つあり、「緩和」と「適応」と呼ばれています。

緩和

温室効果ガス（主に二酸化炭素）の排出を減らし、地球温暖化の進行を抑える対策を「緩和」と呼んでいます。緩和は家電製品などの省エネルギー化、太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーの使用、植林や適切な間伐による森林の二酸化炭素吸収促進などがあり、様々な分野で取組が進んでいます。

適応

「緩和」に取り組んでいる間も地球温暖化は進行し、気候も変化していきます。そのため、変わりゆく気候やその影響に対応する「適応」という考えが必要になります（図 1.2-2）。

図 1.2-1　気候変化の例
出典：パンフレット　気候変動への「適応」
（環境省　気候変動適応情報プラットフォーム）

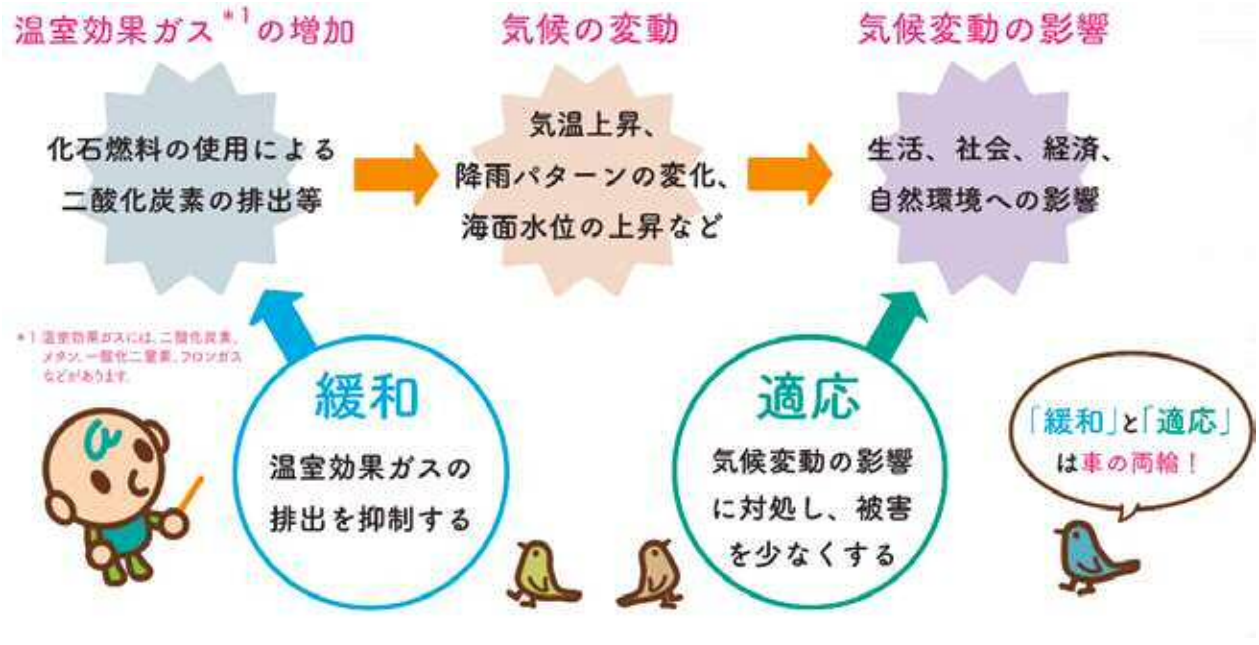


図 1.2-2　緩和と適応
出典：パンフレット　気候変動への「適応」（環境省　気候変動適応情報プラットフォーム）

3 気候変動で現れる影響と適応策

地球温暖化による気候変動の影響は多岐にわたり、様々な分野に及びます。既に影響が現れているものや、将来、予測される影響もあります。例えば、渇水や豪雨、高温による農作物の品質や収量の低下、暑熱による熱中症の増加など、私たちの身近なところで地球温暖化が原因と思われる影響がみられています。

地球温暖化が進むと、既に現れている影響が激しくなるとともに、新たな影響が現れることも予想され、これらに対応していく必要があります。

図 1.3-1　気候変動の影響とその適応策の例
出典：パンフレット　気候変動への「適応」
（環境省気候変動適応情報プラットフォーム）より作成

Ⅱ 地球温暖化と気候変動の状況

1 気温の状況

■ 世界の気温変化

世界の年平均気温の変化は、陸域の地表付近の気温と海域の海面水温を基に算出されています。

世界の年平均気温は、100 年につき 0.73℃上昇しており（図 2.1-1）、2017 年は 1891 年の統計開始から 3 番目に高い気温となっています。

年平均気温の変化は、温室効果ガス濃度の変化による温暖化の影響に、数年から数十年で繰り返される自然変動が重なって現れていると考えられています。

世界の平均気温の上昇は一様ではなく、主に北半球の中・高緯度周辺に上昇が現れています（図 2.1-2）。

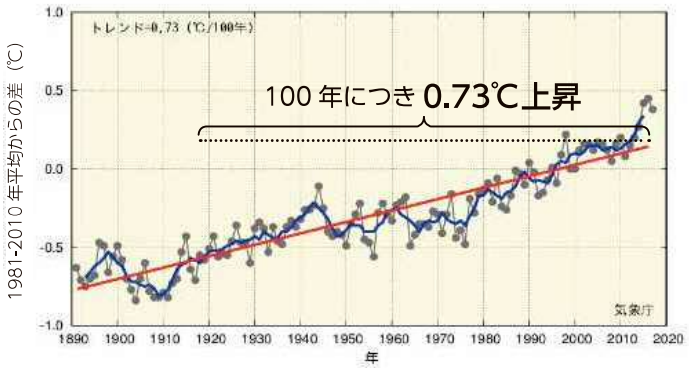


図 2.1-1　世界の年平均気温偏差の経年変化
出典：気候変動監視レポート 2017（気象庁）より作成

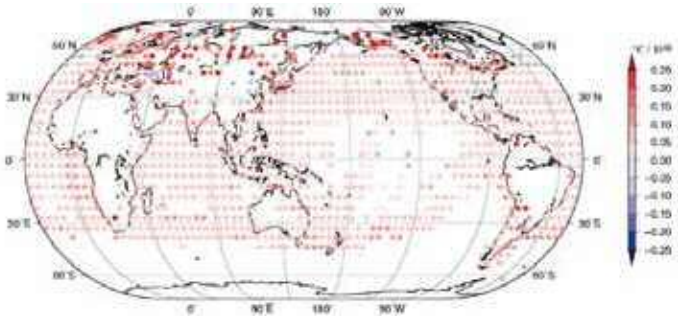


図 2.1-2　世界の年平均気温偏差の長期変化傾向
図中の丸印は、5 ° × 5 ° 格子で平均した 1891 ～ 2017 年の長期変化傾向（10 年あたりの変化量）を示す。灰色は長期変化傾向が見られない格子、空白は利用可能なデータが十分でない格子を示す。
出典：気候変動監視レポート 2017（気象庁）

■ 日本の気温変化

日本の年平均気温は、1898 年から全国の観測地点の中から都市化の影響が比較的少ないとみられる 15 地点を選択し、調査されています。

日本では、100 年につき 1.19℃上昇しており (図 2.1-3)、世界の上昇傾向よりも大きくなっています。これは、日本が北半球の中緯度あたりに位置していることが要因の一つと考えられています（図 2.1-2）。

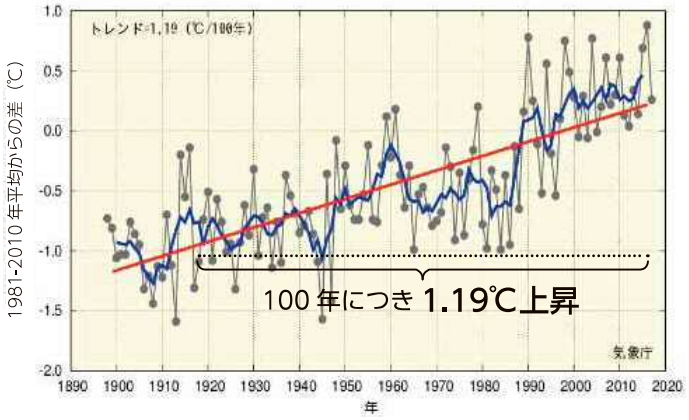


図 2.1-3　日本の年平均気温偏差の経年変化
基準値：1981 ～ 2010 年の 30 年平均値。
細線（黒）：国内 15 観測地点における各年の平均気温と基準値の偏差の平均値
太線（青）：偏差の 5 年移動平均値
直線（赤）：長期的な変化傾向
気象庁が全国の気象観測所の中から選定した、都市化による影響が比較的少ないとみられる 15 地点
網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、飯田、銚子、境、浜田、彦根、宮崎、多度津、名瀬、石垣島
出典：気候変動監視レポート 2017（気象庁）より作成

日本の年平均気温の上昇に伴い、暑い日も増える傾向がみられます。

気象庁は、全国の気象観測所の中から選定した 13 地点で真夏日、猛暑日、熱帯夜、冬日を調査しています。

真夏日の年間日数は 50 年につき 3 日程度 (図 2.1-4)、猛暑日の年間日数は 50 年につき 1 日程度（図 2.1-5)、熱帯夜の年間日数は 50 年につき 9 日程度の増加がみられています（図 2.1-6)。一方、冬日の年間日数は 50 年につき 11 日程度減少しています（図 2.1-7)。

猛暑日の日数は 1990 年代半ばから大きく増えています。特に、1994 年は観測開始以来の猛暑と言われた年で、水不足が深刻になり、給水制限を行った都道府県が 40 に及びました。熱帯夜の日数は 1930 年代と比べると、2010 年代は 17 日程度増えています。

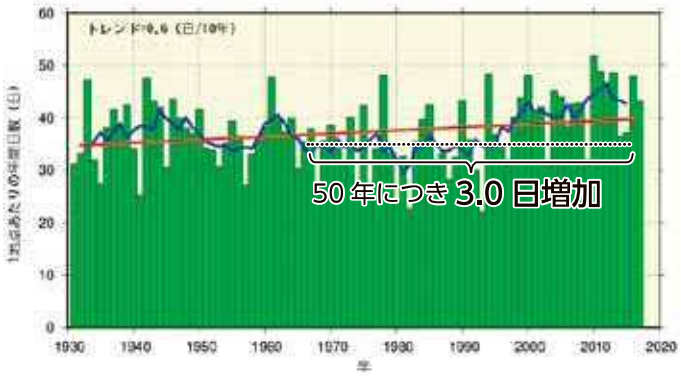


図 2.1-4　日本の真夏日の年間日数

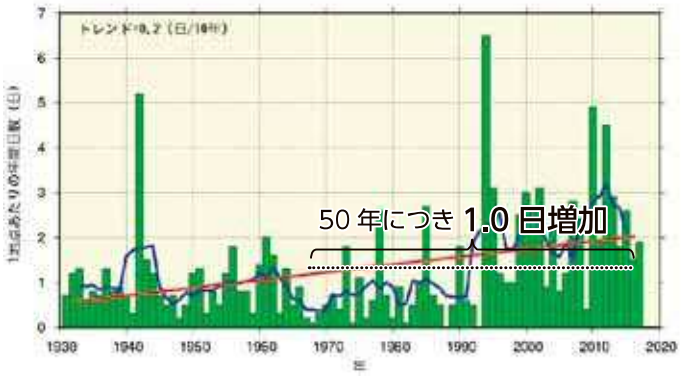


図 2.1-5　日本の猛暑日の年間日数

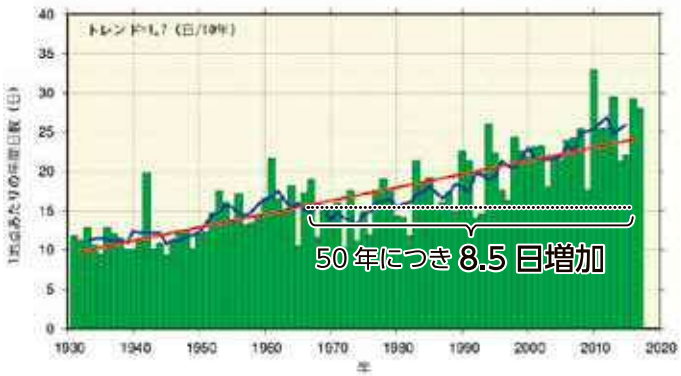


図 2.1-6　日本の熱帯夜の年間日数

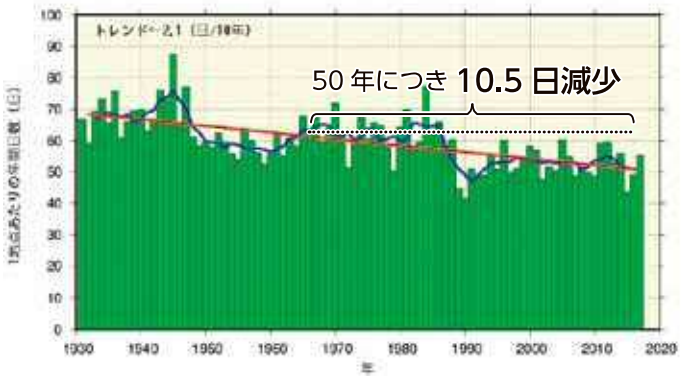


図 2.1-7　日本の冬日の年間日数

棒グラフ（緑）：国内 13 地点での年間観測日数
折れ線（青）：5 年移動平均
直線（赤）：長期変化傾向
気象庁が全国の気象観測所の中から選定した、都市化による影響が比較的少ないとみられる 15 地点のうち、移転した 2 地点の影響を除くことが困難なため、除外している。
網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、銚子、境、浜田、彦根、多度津、名瀬、石垣島

※真夏日：日最高気温が 30℃以上の日
　猛暑日：日最高気温が 35℃以上の日
　熱帯夜：日最低気温が 25℃以上の日
　冬　日：日最低気温が 0℃未満の日

出典：気候変動監視レポート 2017（気象庁）より作成。
(図 2.1-4 ～図 2.1-7)

■ 県北中部（津）の気温変化

津における近年の年平均気温は 16℃程度となっています。観測開始から近年までの長期変化では 100 年につき 1.62℃の上昇がみられます（図 2.1-8）。また、最近 10 年間の年平均気温はほとんどの年で 16℃を超えています。

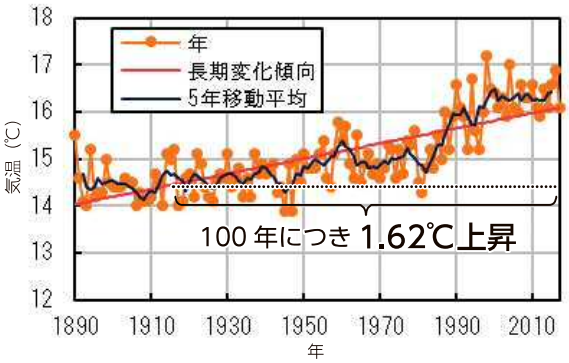


図 2.1-8　津の年平均気温の経年変化

真夏日の年間日数は 50 年につき 8.7 日増加しています（図 2.1-9）。

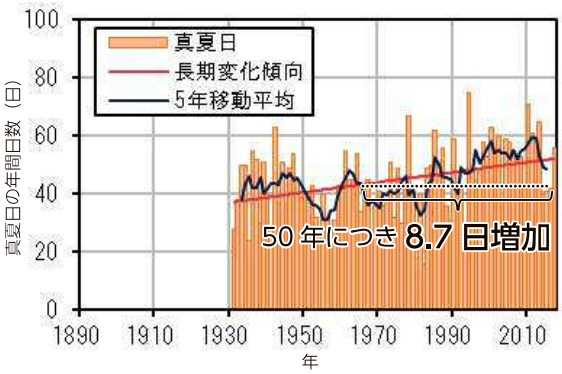


図 2.1-9　津の真夏日の年間日数の経年変化

出典：津地方気象台提供の資料より作成
（図 2.1-8 ～図 2.1-12）

猛暑日の年間日数は 50 年につき 4.7 日増加しています（図 2.1-10）。

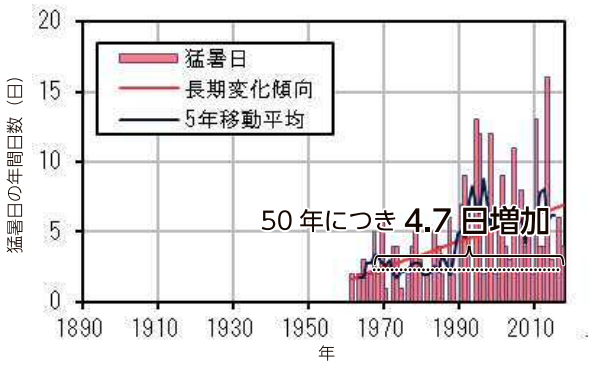


図 2.1-10　津の猛暑日の年間日数の経年変化

熱帯夜の年間日数は 50 年につき 19.2 日増加しています（図 2.1-11）。

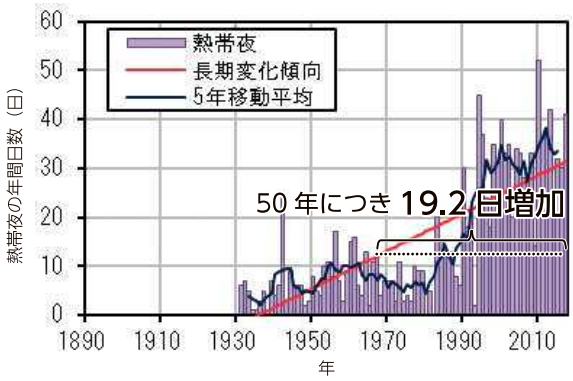


図 2.1-11　津の熱帯夜の年間日数の経年変化

冬日の年間日数は 50 年につき 27.0 日減少しており、近年は 10 日程度になっています（図 2.1-12）。

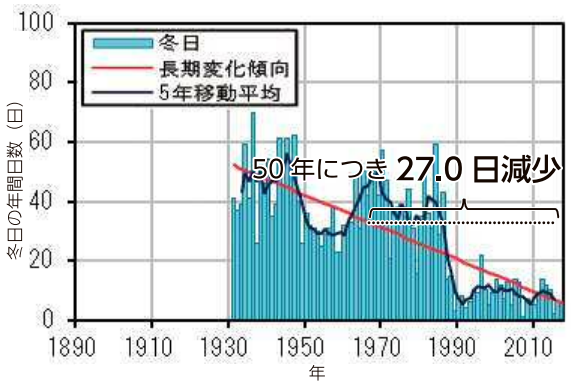


図 2.1-12　津の冬日の年間日数の経年変化

■ 県南部（尾鷲）の気温変化

尾鷲における近年の年平均気温は 16℃程度となっています。観測開始から近年までの長期変化では 50 年につき 1.10℃の上昇傾向がみられます（図 2.1-13）。また、最近 10 年間の年平均気温はほとんどの年で 16℃を超えています。

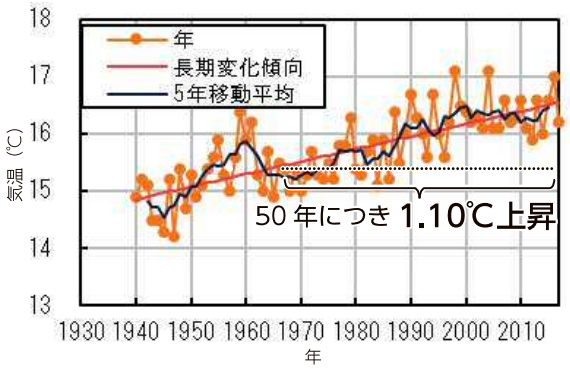


図 2.1-13　尾鷲の年平均気温の経年変化

真夏日の年間日数は 50 年につき 13.0 日増加しています（図 2.1-14）。

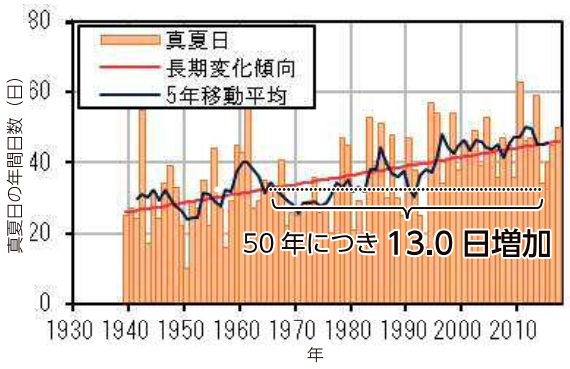


図 2.1-14　尾鷲の真夏日の年間日数の経年変化

出典：津地方気象台提供の資料より作成
（図 2.1-13 ～図 2.1-17）

猛暑日の年間日数は 50 年につき 3.7 日増加しています（図 2.1-15）。

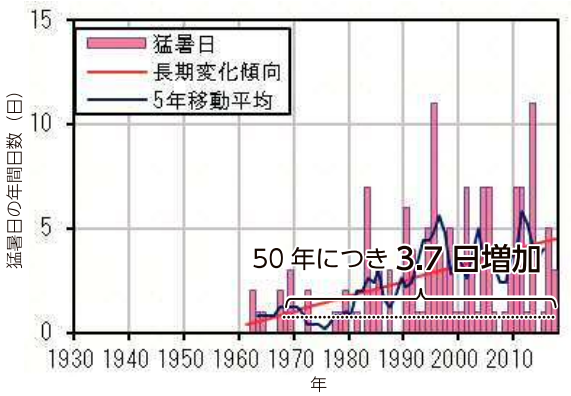


図 2.1-15　尾鷲の猛暑日の年間日数の経年変化

熱帯夜の年間日数は 50 年につき 4.9 日増加しています（図 2.1-16）。

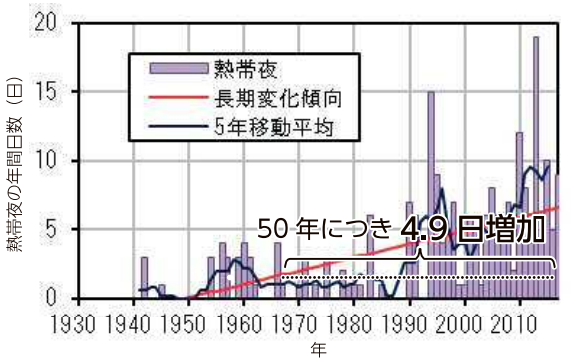


図 2.1-16　尾鷲の熱帯夜の年間日数の経年変化

冬日の年間日数は 50 年につき 27.1 日減少しており、近年は 15 日程度になっています（図 2.1-17）。

図 2.1-17　尾鷲の冬日の年間日数の経年変化

■ 県内各地の気温変化

県内には気温を観測している地点が 12 箇所あります。近年観測を開始した熊野新鹿を除いた 11 地点について、過去 30 年間の変化傾向と 2017 年の状況をまとめています。

年平均気温は 0.5 ～ 1.3℃程度の上昇がみられます。四日市と鳥羽においては有意な傾向はみられません（表 2.1-1）。

表 2.1-1　県内における年平均気温の変化

地点名	30年間の気温上昇	2017年の年平均気温
桑名	1.09	15.5
四日市	―	14.9
亀山	0.97	14.9
上野	1.29	14.4
津	0.49	16.1
小俣	0.96	15.4
粥見	1.03	14.6
鳥羽	―	15.3
南伊勢	0.71	15.7
紀伊長島	0.72	15.8
尾鷲	0.66	16.2

猛暑日の年間日数は、2 ～ 6 日程度の増加がみられます。四日市、亀山、鳥羽、南伊勢及び紀伊長島においては有意な傾向はみられません（表 2.1-2）。

表 2.1-2　県内における猛暑日の年間日数の変化

地点名	30年間の日数増加	2017年の年間日数
桑名	6.0	4
四日市	―	1
亀山	―	0
上野	4.2	1
津	2.8	4
小俣	4.6	3
粥見	3.8	3
鳥羽	―	0
南伊勢	―	1
紀伊長島	―	1
尾鷲	2.2	3

猛暑日（正時値）：アメダスの正時毎において、日最高気温が 35℃以上となった日

真夏日の年間日数は、5 ～ 17 日程度の増加がみられます。鳥羽においては有意な傾向はみられません（表 2.1-3）。

表 2.1-3 県内における真夏日の年間日数の変化

地点名	30年間の日数増加	2017年の年間日数
桑名	17.2	58
四日市	11.4	49
亀山	11.1	46
上野	15.8	60
津	5.2	56
小俣	13.3	61
粥見	15.4	59
鳥羽	―	47
南伊勢	16.3	40
紀伊長島	13.5	48
尾鷲	7.8	50

真夏日（正時値）：アメダスの正時毎において、日最高気温が 30℃以上となった日

熱帯夜の年間日数は、3 ～ 19 日程度の増加がみられます。特に、桑名では 30 年間で 19.3 日増加しており、2017 年は年間日数が 30 日となっています。四日市、粥見、鳥羽及び紀伊長島においては有意な傾向はみられません（表 2.1-4）。

表 2.1-4 県内における熱帯夜の年間日数の変化

地点名	30年間の日数増加	2017年の年間日数
桑名	19.3	30
四日市	―	14
亀山	5.9	12
上野	5.3	11
津	11.5	41
小俣	8.8	17
粥見	―	1
鳥羽	―	11
南伊勢	4.9	15
紀伊長島	―	3
尾鷲	2.9	9

熱帯夜（正時値）：アメダスの正時毎において、日最低気温が 25℃以上となった日

冬日の年間日数は、13 ～ 26 日程度の減少がみられます。特に、上野では 30 年間で 26.4 日減少しています。四日市、鳥羽及び南伊勢においては有意な傾向はみられません（表 2.1-5）。

表 2.1-5　県内における冬日の年間日数の変化

地点名	30年間の日数減少	2017年の年間日数
桑名	12.8	20
四日市	―	35
亀山	13.0	32
上野	26.4	65
津	16.2	6
小俣	12.9	41
粥見	15.5	67
鳥羽	―	19
南伊勢	―	19
紀伊長島	12.9	22
尾鷲	16.3	13

冬日（正時値）：アメダスの正時毎において、日最低気温が 0℃未満となった日

※津及び尾鷲については津地方気象台のデータ、その他はアメダスのデータを使用しています。
※各表において、有意な傾向がみられない場合は「－」としています。
※ 30 年間の気温上昇、日数増加、日数減少は、2017 年から過去 30 年間における変化傾向を示しています。
※熊野新鹿は近年設置された観測点であり、データが少ないため除外しています。

出典：津地方気象台提供の資料より作成
（表 2.1-1 ～表 2.1-5）

TOPICS ①

災害級の暑さ

2018 年 7 月 23 日、埼玉県熊谷市で国内の観測史上最高気温となる 41.1℃を記録しました。同年 7 月は、全国各地で記録的な猛暑が続き、気象庁は、「これまで経験したことのない、命に危険があるような暑さ」、「一つの災害と認識している」と発表しました。暑さの原因は、太平洋高気圧とチベット高気圧の張り出しがともに強く、晴れて気温が高くなる日が多くなったことが一因とされています。加えて、地球温暖化による影響も考えられています。

本県においても、北中部を中心として、平均気温が 2℃以上高くなったほか (図 2.1-18)、気象庁が設置する桑名、上野、津、鳥羽、尾鷲の気象観測点で、最高気温、猛暑日数、熱帯夜日数などについて、過去 30 年間（1989 ～ 2018 年）の 7 月を比較したところ、5 地点全てで過去最高・最多が観測されました。

県内 5 地点における 2018 年 7 月の状況

○桑名
最高気温：過去最高（39.7℃）
猛暑日数：過去最多（10 日）
真夏日数：4 番目（26 日）【1994 年・2004 年：28 日】
熱帯夜日数：2 番目タイ（20 日）【2001 年：21 日】

○上野
最高気温：過去最高（38.0℃）
猛暑日数：過去最多（13 日）
真夏日数：6 番目タイ（27 日）【1994 年：31 日】
熱帯夜日数：過去最多（7 日）

○津
最高気温：2 番目（38.5℃）【2000 年：39.1℃】
猛暑日数：5 番目タイ（5 日）【2004 年：9 日】
真夏日数：4 番目（24 日）【1994 年：29 日】
熱帯夜日数：過去最多タイ（23 日）【2017 年：23 日】

○鳥羽
最高気温：2 番目（36.6℃）【1994 年：37.0℃】
猛暑日数：過去最多（7 日）
真夏日数：4 番目（24 日）【2017 年：27 日】
熱帯夜日数：2 番目（7 日）【1994 年：10 日】

○尾鷲
最高気温：2 番目（38.1℃）【2016 年：38.6℃】
猛暑日数：7 番目タイ（2 日）【2004 年：6 日】
真夏日数：2 番目タイ（21 日）【2004 年：27 日】
熱帯夜日数：過去最多（9 日）

【 】は、過去 30 年間 (1989 ～ 2018) の最高・最多
出典：気象庁 Web ページの過去の気象データより作成

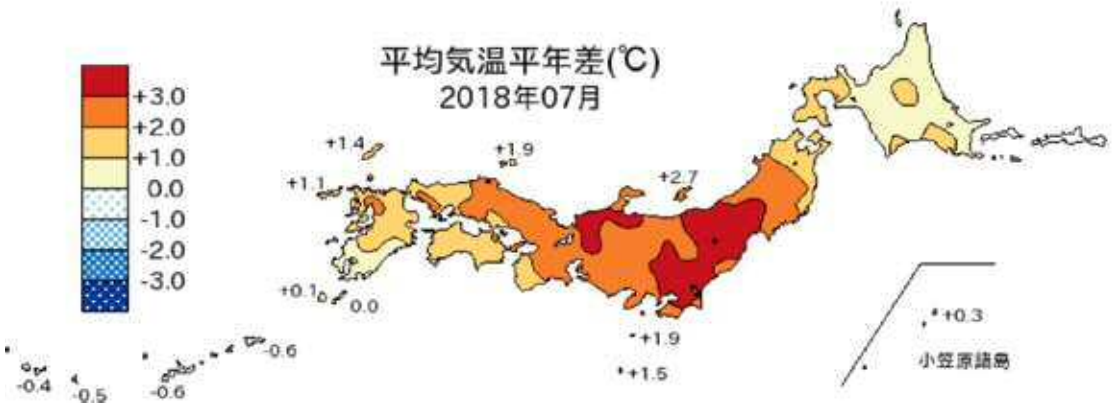


図 2.1-18　2018 年 7 月の平均気温平年差
出典：気象庁 Web ページ

2　降水変化

■ 日本の降水変化

気象庁では、国内 51 地点で年降水量を調査しています。

1898 年から 2017 年までの年降水量に変化傾向はみられませんが、統計開始から 1920 年代半ばまでと 1950 年代に多雨期がみられ、1970 年代から 2000 年代では年ごとの変動が比較的大きくなっています（図 2.2-1）。

降水日（日降水量 1.0mm 以上）の年間日数は年々減少しており、100 年につき 9.7 日減少しています（図 2.2-2）。

短時間強雨（1 時間降水量 50mm 以上）の年間発生回数は、1,000 地点あたりで、1976 年から 1985 年は年平均約 174 回でしたが、2008 年から 2017 年では年平均約 238 回となっており、約 1.4 倍に増加しています（図 2.2-3）。

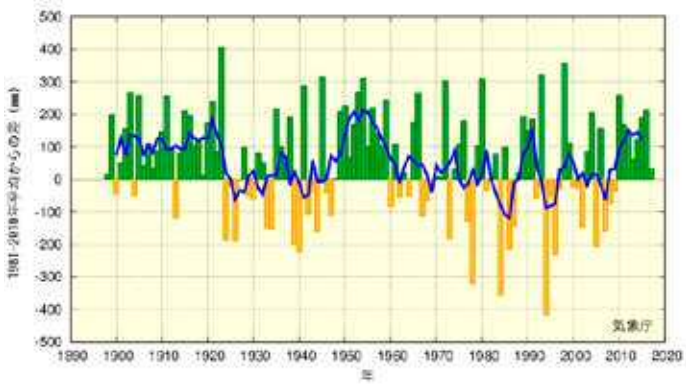


図 2.2-1　日本の年降水量偏差の経年変化

棒グラフ：国内 51 地点での年降水量偏差（基準に対する偏差の平均値）
折れ線（青）：偏差の 5 年移動平均
基準値：1981 ～ 2010 年の 30 年平均値
出典：気候変動監視レポート 2017（気象庁）

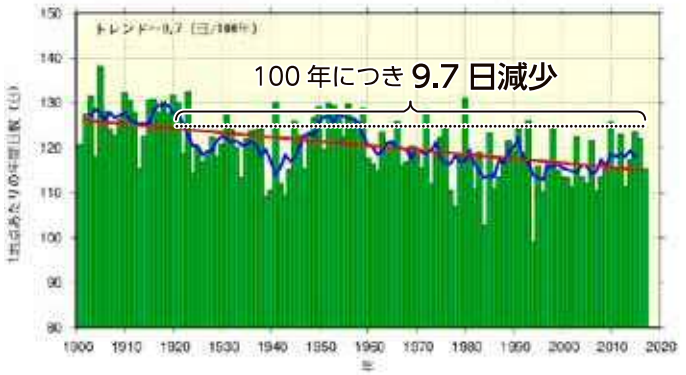


図 2.2-2　日降水量 1.0mm 以上の年間日数の経年変化

棒グラフ（緑）：国内 51 地点での日降水量 1.0mm 以上の年間日数の平均値
折れ線（青）：5 年移動平均
直線（赤）：長期変化傾向
出典：気候変動監視レポート 2017　（気象庁）より作成

図 2.2-3　1 時間降水量 50mm 以上の年間発生回数の経年変化

棒グラフ（緑）：国内のアメダスによる観測を 1000 地点あたりに換算した各年間発生回数の平均値
直線（赤）：長期変化傾向
出典：気候変動監視レポート 2017　（気象庁）より作成

■ 県北中部（津）の降水変化

津における近年（2013 年から 2017 年）の平均年降水量は 1,685 mmとなっています。1890 年から 2017 年の年降水量は、100 年につき 186mm 減少しています（図 2.2-4）。

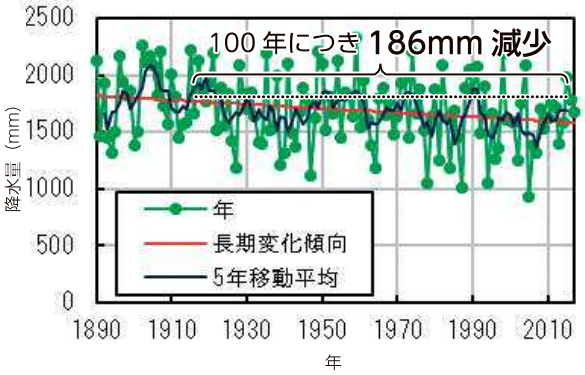


図 2.2-4　津における年降水量の経年変化

年間の降水日（日降水量 1.0mm 以上）の日数は、100 年につき 12.2 日減少しています（図 2.2-5）。

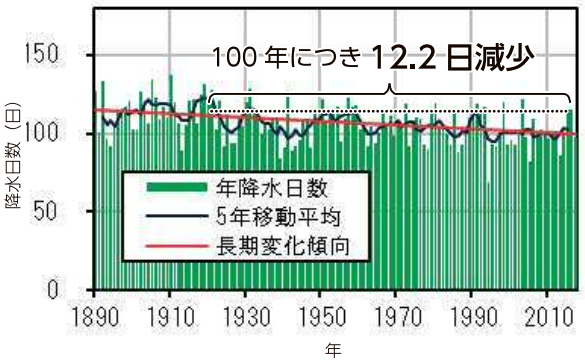


図 2.2-5　津における日降水量 1.0mm 以上の年間日数の経年変化

■ 県南部（尾鷲）の降水変化

尾鷲における近年（2013 年から 2017 年）の平均年降水量は 4,063 mmとなっています。1939 年から 2017 年の年降水量に明確な変化傾向はみられません（図 2.2-6）。

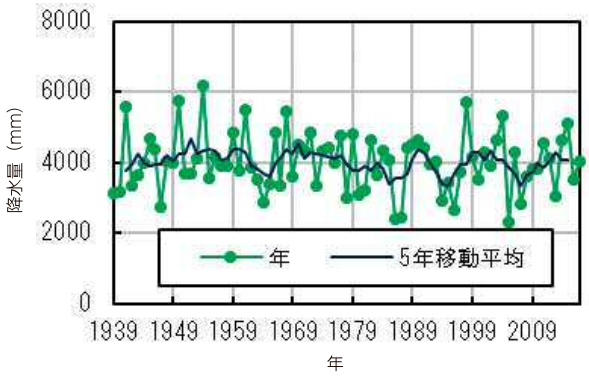


図 2.2-6　尾鷲における年降水量の経年変化

年間の降水日（日降水量 1.0mm 以上）の日数は、50 年につき 6.9 日減少しています（図 2.2-7）

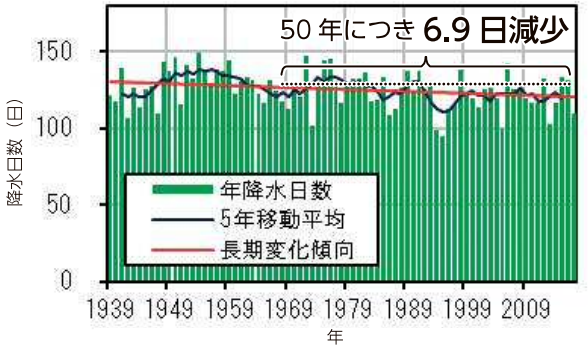


図 2.2-7　尾鷲における日降水量 1.0mm 以上の年間日数の経年変化

■ 県内の大雨発生頻度

短時間強雨（1 時間降水量 50mm 以上）の年間発生回数は、県内 20 地点あたりで、明確な変化傾向はみられません（図 2.2-8）。

出典：津地方気象台提供の資料より作成
（図 2.2-4 ～図 2.2-8）

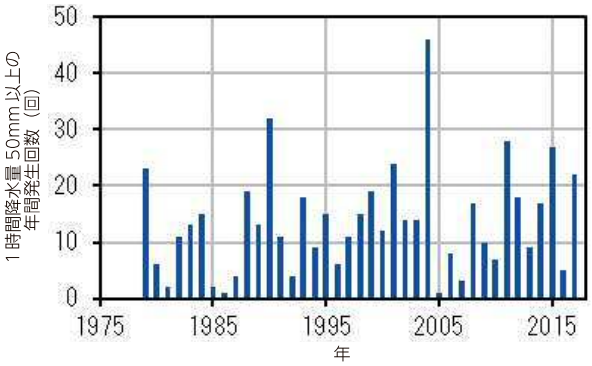


図 2.2-8　三重県内の 1 時間降水量 50mm 以上の年間発生回数（20 地点あたり）

3　海面水温の上昇

■ 世界の海面水温

世界の年平均海面水温は、100 年につき 0.54℃上昇しており、2017 年は 1891 年以来 3 番目に高い値となりました（図 2.3-1）。

年平均海面水温の上昇は、年平均気温と同様に、地球温暖化の影響と考えられていますが、数年から数十年で繰り返される自然変動の影響も受けていると考えられています。

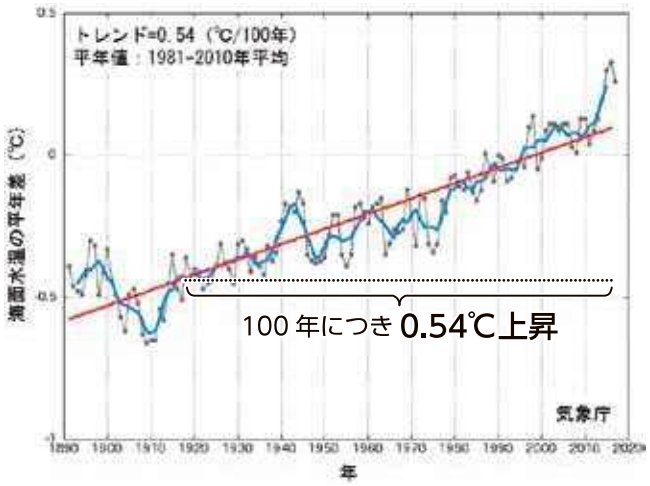


図 2.3-1　世界全体の年平均海面水温平年差の経年変化（1891 ～ 2017 年）

黒線：各年の年平均海面水温
青線：５年移動平均値　　赤線：長期変化傾向
出典：気候変動監視レポート 2017（気象庁）より作成

■ 日本近海の海面水温

日本近海の海面水温は、海域別に調査され、全海域平均では 100 年につき 1.11℃上昇しています（図 2.3-2）。また、県近海の四国・東海沖（図 2.3-2 S2）では 100 年につき 1.23℃上昇しています（図 2.3-3）。

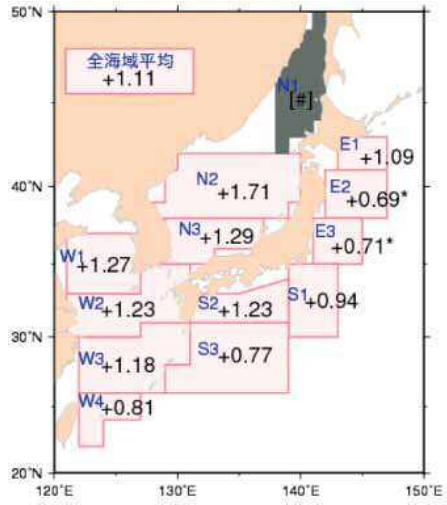


図 2.3-2　日本近海の海域平均海面水温（年平均）の変化傾向（℃ /100 年）

1900 ～ 2017 年までの上昇率を示す。上昇率の数字に印が無い場合は、信頼度水準 99%以上で有意な変化傾向があることを、「*」が付加されている場合は信頼度水準 95%以上で有意な変化傾向があることを示す。上昇率が [#] とあるものは、100 年間の変化傾向が明確に見出せないことを示す。

出典：気候変動監視レポート 2017（気象庁）

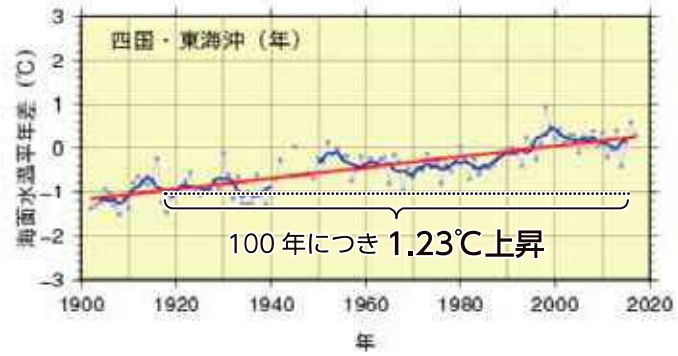


図 2.3-3　四国・東海沖の海域平均海面水温（年平均）の平年差

平年値：1981 ～ 2010 年の 30 年間平均値
統計期間：1902 ～ 2017 年
出典：海面水温の長期変化傾向（四国・東海沖）（気象庁 Web ページ）より作成

4　海面水位の上昇

世界の平均海面水位は上昇しており、上昇率は増加している可能性が高いとされています（図 2.4-1）。一方で、日本近海の海面水位に上昇傾向はみられず、気候変動の影響については明らかになっていません。

海面水位の上昇は、氷雪の融解や海面水温の上昇による膨張によるものと考えられています。

海面水位が上昇した場合、海岸線における高潮被害の増加や砂浜、干潟の消失、地下水への海水の浸食などが懸念されており、日常生活や産業などに影響が出ると考えられています。

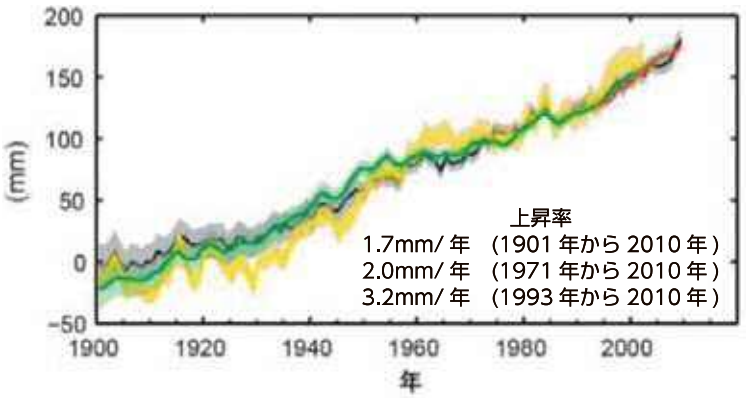


図 2.4-1　世界海面水位の経年変化

1900 年から 1905 年の平均値を基準とした世界平均海面水位

出典：気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018（環境省）より作成

TOPICS ②

■ 海面水位の上昇は止まらない

現状の温暖化対策を継続し、厳しい対策を実施しなかった場合（RCP8.5）には、21 世紀末の世界の海面水位は 0.45 ～ 0.82m 上昇し、可能な限り温暖化対策を実施した場合（RCP2.6）では、0.26 ～ 0.55m 上昇すると予測されています（図 2.4-2）。

海面水位の上昇は、海水温の上昇による熱膨張や山岳・氷河等の氷床の融解による海水増加が主な原因と考えられています。

RCP2.6 では、2040 ～ 2050 年あたりで気温上昇が止まると予想されていますが、海面水位の上昇は続くと予想されています（図 2.4-2）。これは、海の底の方まで熱が伝わるには長い時間がかかり、徐々に底の方まで膨張が続いていくことが原因の一つと考えられています。

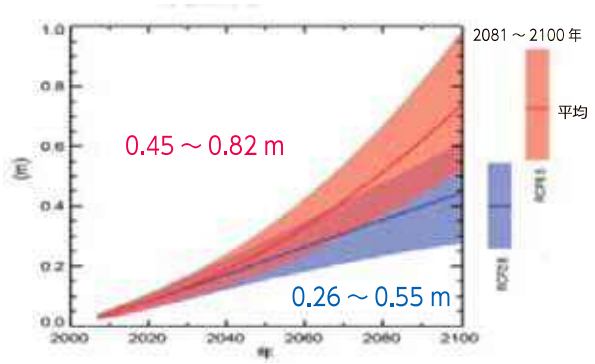


図 2.4-2　21 世紀にわたる世界平均海面水位の上昇予測（1986 ～ 2005 年平均との比較）

出典：IPCC AR5 WG1 SPM.9（気象庁 Web ページ）より作成

■ 大雪も地球温暖化の影響？

2017 年 1 月 8 日から 9 日にかけて低気圧が日本の南岸を通過し、東の海上で発達したことにより、13 日から 16 日にかけて日本に強い寒気が流れ込みました。その影響で四日市市を中心として、多い所で 30 ～ 40cm の大雪となり、停電やスリップ事故、通行止め、交通機関の運休などが発生しました。また、当日は大学入試センター試験日でもあったため、四日市大学等の県内 6 つの会場では時間を繰り下げて試験が実施されました。

図 2.4-3　日永駅（四日市市）の様子（2017 年 1 月 15 日）

出典：四日市市役所より提供

過去には 1995 年 12 月 25 日のクリスマス寒波と呼ばれた強い寒波により、四日市市で最大積雪 53cm を記録したこともありましたが、それ以来約 22 年ぶりの大雪となりました。

北北西や北西の風が吹くと、日本海や琵琶湖で水分を含んだ空気が、鈴鹿山脈の標高が比較的低い場所を通り抜けてくることにより、四日市市を中心に雪が降ることが多くなるとされています。2017 年 1 月 15 日の雨雲レーダーでは、北西から雲が四日市市に流れ込んでいる様子がみられます（図 2.4-4）。

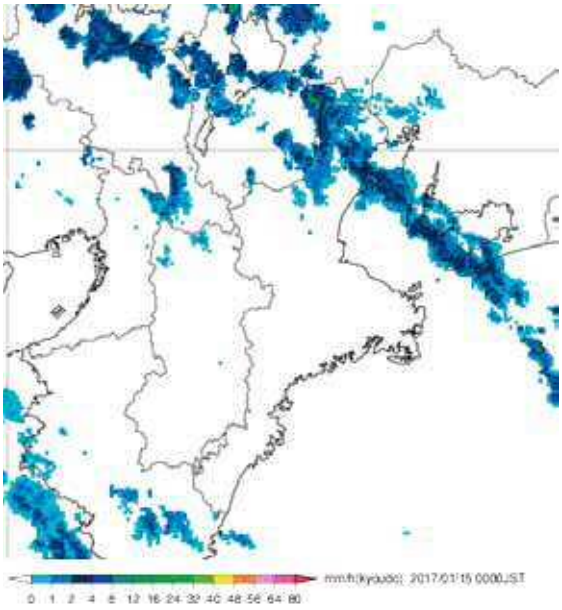


図 2.4-4　レーダーエコー（雨雲レーダー）

出典：2017 年 1 月 14 日から 16 日にかけての大雪に関する三重県気象速報（津地方気象台）

地球温暖化が進行すると、熱波、干ばつ、強い低気圧などのリスクが高まる一方で、寒波、降雪などの頻度は低下すると予想されています。

地球温暖化により気象現象が一方向に向かうのではなく、気象の振れ幅が大きくなることで極端な気象現象をもたらすと考えられており、今後も注意する必要があります。

TOPICS ④

霧の発生する日が減っている

上野盆地は、年間を通して霧が発生することが多い地域ですが、気象庁における過去 80 年あまりの記録をもとに、霧の発生日数（強度に関係なく、霧、低い霧、氷霧のうち 1 つ以上の大気現象を観測した日数）の経年変化をみてみると、10 年につき約 9 日の割合で減少しています（図 2.4-5）。地球温暖化の影響かどうかは不明ですが、このような傾向も確認されています。

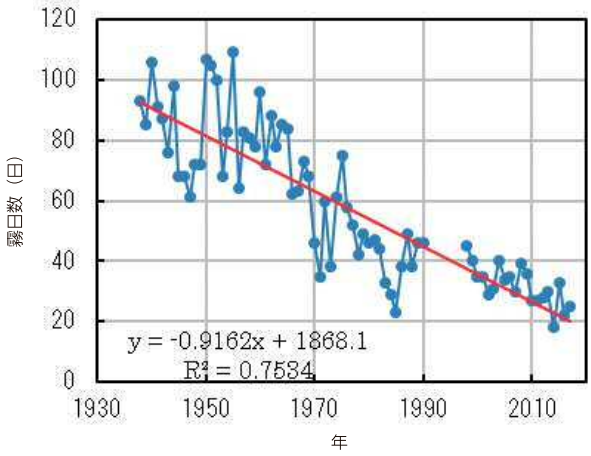


図 2.4-5　上野（伊賀市）における各年の霧日数の経年変化

出典：過去の気象データ検索（気象庁 Web ページ）より作成

霧

霧は、ごく小さな水滴が大気中に浮遊する現象で、見通せる距離が 1km 未満の場合をいいます。

霧は、主に秋から冬にかけて、風が弱くよく晴れた日の夜から翌朝にかけて発生することがあります。

このとき、地面は熱を大気に放射して冷え、続いて地表付近の空気が冷やされます。風が弱いために、地表付近の気温はどんどん下がり、空気中の水蒸気が小さな水滴となって浮遊することで霧が発生します。

水蒸気の性質

ある空気中に、飽和状態で存在できる水蒸気の量は温度によって決まっています。この量のことを飽和水蒸気量といい、気温が高いほど多く、低いほど少ない性質があります。

空気の温度が下がると、飽和水蒸気量が小さくなり、空気中に含まれる水蒸気の量が限界に近づきます。さらに気温が下がると、より少ない水蒸気量しかその空気中には存在できなくなり、空気中にいられなくなった水蒸気は凝結して水滴となります。

Ⅲ 気候変動影響とその適応

1 農林水産業

■ コメの品質

県内の米の生産では、７月中旬から８月中旬が水稲の登熟期（米が実る期間）にあたりますが、この時期に高温に遭遇すると米が白濁し、外観品質が低下してしまいます。そのため、近年は夏季の高温の影響により、県産米の品質が不安定となる状況が続いています（図 3.1-1、3.1-2）。

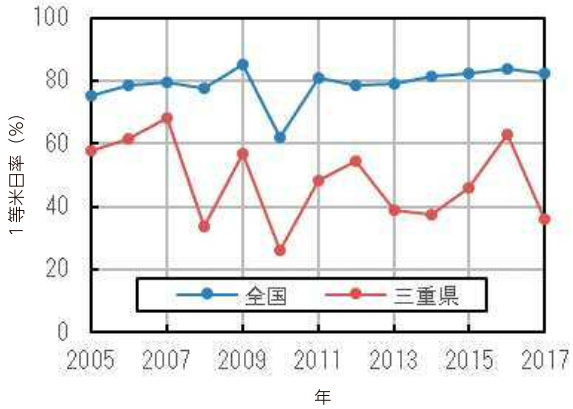


図 3.1-1　米の検査等級（１等米）の比率の推移
出典：平成 29 年度三重県農林漁業の動き（三重県）

図 3.1-2　完全粒と白未熟粒
出典：三重県農業研究所より提供

三重県農業研究所では、高温条件下でも米の外観品質が低下しにくく、食感や味も良好な品種「三重 23 号」を開発しました。一定の生産基準を満たした三重 23 号のみが「結びの神」として販売されています。研究所では現在も、高温登熟性に優れる新たな品種の開発に取り組んでいます。

■ イチゴの出荷

苺は８月中旬から９月中旬に気温が高くなると花芽の形成が遅れ、１ヶ月以上収穫が遅れることにより、クリスマスケーキなど需要の高い 12 月に出荷できないことがあります。また、高温と長雨が原因で発生する炭疽病にかかると、大きな被害を受けることがあります。

三重県農業研究所では、高温でも花芽の形成が遅れにくく、炭疽病への抵抗性がある「かおり野」を開発しました（図 3.1-3）。上記の特長に加え、低温でも大きな株に成長し伸張性が良いため、暖房温度を下げた省エネ栽培が可能です。また、香りや味が優れていることもあり、現在では全国の様々な地域で栽培されています。

図 3.1-3　かおり野（商品名：かおりの）
出典：平成 22 年度三重県農業研究所成果情報（三重県）

ナシやカキの成長

ナシ「幸水」は、1981 年以降、満開期（4 月）と収穫最盛期（8 月）が早まっています。

カキ「前川次郎」は、1987 年以降、満開期は早くなり、収穫最盛期は遅くなっています。開花期の気温が高いと開花が促進され、収穫期前の 2 ヶ月間の気温が高いと収穫最盛期が遅くなります。

生育の遅延は出荷時期の遅れを招き、高く販売できる時期を逃すことにつながります。その対策として、満開 1 ヵ月頃に樹皮を環状に剥離する環状剥皮処理が効果的であることが分かりました（図 3.1-4）。

図 3.1-4　カキ「前川次郎」の環状剥皮処理
出典：平成 24 年度三重県農業研究所成果情報（三重県）

ミナミアオカメムシの分布

ミナミアオカメムシは熱帯～亜熱帯に生息する昆虫で、水稲や大豆などに被害を与える害虫です。県内では、1980 年代までは紀州地域のみに分布していましたが、気温の上昇により、越冬できる地域が拡大し、現在では県北中部の平坦地域でも確認されており、その被害が問題となっています。

三重県農業研究所では、ミナミアオカメムシの今後の分布予測を行うため、越冬する個体の調査を行い、冬期の気象要素を基にした越冬可能地域予測モデルを開発しました（図 3.1-5）。この予測は水稲や大豆における病害虫防除の発生予察情報に活用されます。

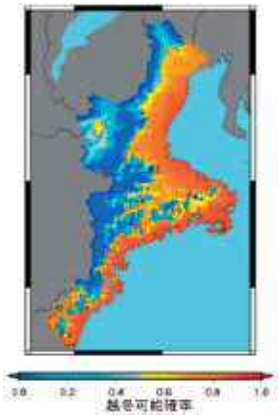


図 3.1-5　ミナミアオカメムシ越冬可能地域予測モデル
出典：平成 27 年度三重県農業研究所成果情報（三重県）

図 3.1-6　ミナミアオカメムシ
出典：病害虫の見分け方（三重県）

図 3.1-7　吸実性カメムシによる大豆の被害
（左：萎縮粒、中：変形粒、右：変色粒）
出典：三重の植物防疫 No.51
（一般社団法人三重県植物防疫協会）

■ 黒ノリの生産

県内での黒ノリの生産は、海面水温が23℃以下になる10月から行われますが、海面水温の低下が遅くなっていることにより、黒ノリの作付開始が遅れ、養殖できる期間が短くなることで充分に成長できなくなり、収量が減少しています（図3.1-8、3.1-9）。

三重県水産研究所では、高水温でも育つ黒ノリ「みえのあかり」を開発しました。

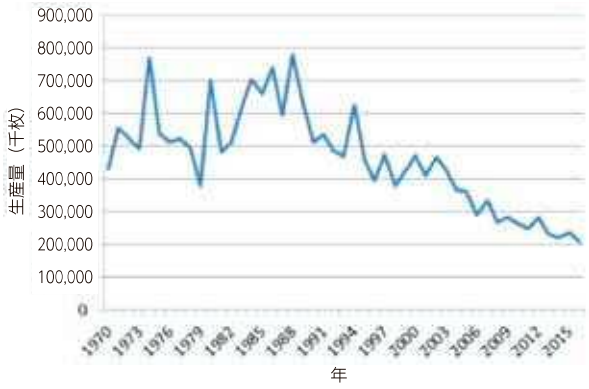


図3.1-8　県内の黒ノリ（板のり）生産量の推移
出典：三重県Webページより作成

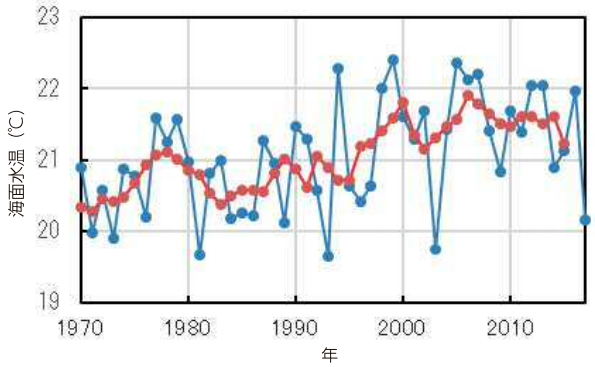


図3.1-9　伊勢湾（鈴鹿白子港）の10月における海面水温の経年変化
青線：各年の10月の平均水温
赤線：5年移動平均
出典：三重県水産研究所提供の資料より作成

■ 畜産における生産性

暑熱による家畜の食欲低下などにより、生産性が低下しています。主な取組として、家畜の体温を下げるための対策を実施しています（表3.1-1）。

表3.1-1　暑熱への対応策例

	主な影響	主な対策
肉用牛	肉質低下 増体低下	送風
乳用牛	乳量低下 乳成分低下	送風 ミスト
肉用豚	肉質低下 増体低下 繁殖数低下	クーリングパッド ドロップ・クーリング
肉用鶏	増体低下	送風 クーリングパッド
採卵鶏	産卵率低下 卵重低下	ミスト クーリングパッド

※クーリングパッド：外気を取り入れる際に、水で湿らせたパッドの隙間に空気を通すことで、畜舎内の空気を冷やす。
※ドロップ・クーリング：家畜の首筋に水滴を当てて体を冷やす。

また、豚の飼料にリジン（必須アミノ酸の一つ）を上乗せ添加することで、生産性・繁殖成績の向上が確認されています（図3.1-10）。

図3.1-10　分娩授乳期用リジン強化飼料
出典：平成25年度三重県畜産研究所成果情報（三重県）

TOPICS ⑤

熱帯域の魚が三重県沖で発見されている

三重大学の水産実験所の木村清志教授らは、主にインドネシアやフィリピンなどの熱帯域に生息するムロアジ属の魚を三重県沖で発見しました。尾びれが赤く、頭部の先端が尖った特徴からキツネアカアジと命名されました（図 3.1-11）。

このほか、三重県沖では、10 年以上前からベンガルフエダイ、イトウオニヒラアジ、ミナミギンガメアジ、サクラアジ、インドオキアジなど、熱帯域で生息する魚が発見されています。

また、県内の漁業では、伊勢湾でイカナゴ（コウナゴ）の資源量が減り、２０１６年から３漁期連続で解禁見合わせとなる一方で、ブリやサワラの漁獲量が増えています。いずれも水温の上昇が原因の一つと疑われ、研究が進められています。

木村教授は、南方の魚の発見や漁獲量の変化は、漁業へ影響を与えるだけでなく、毒を持つ南方の魚の流入の可能性についても指摘しています。

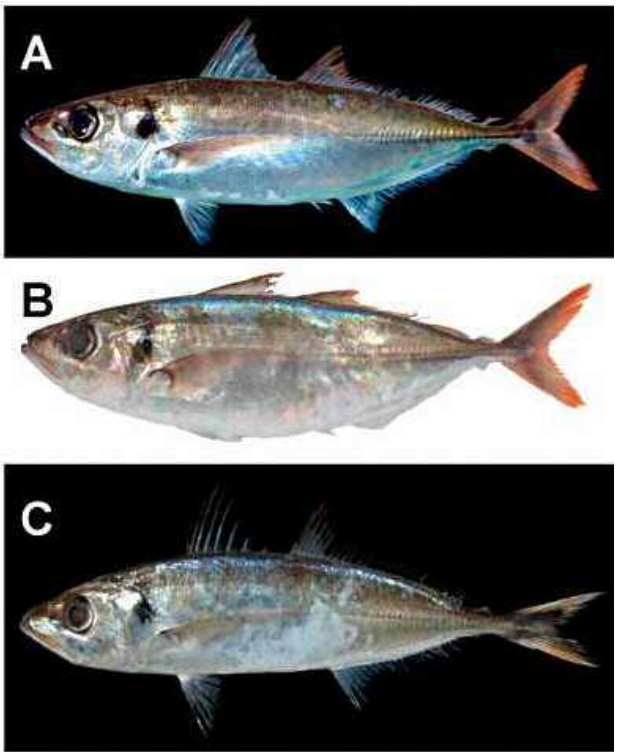


図 3.1-11　キツネアカアジと同定された標本
A　三重県度会郡南伊勢町贄浦にて
B　三重県御浜町沖熊野灘にて
C　東シナ海にて

出典：髙橋夢加・岡田誠・笹木大地・本村浩之・木村清志
熊野灘と東シナ海から得られた日本初記録のムロアジ属魚類 *Decapterus Kurroides*　キツネアカアジ（新称）
魚類学雑誌 DOI:10.11369/jji.18-023　J-STAGE 早期公開版 (2018)

2 水環境・水資源

■ 少雨による渇水

近年、夏に雨が少なく、渇水となる場合があり、河川流量の低下やダム貯水率の低下が懸念されています。

県では、渇水対策マニュアル「水の安定供給をめざして」を作成し、渇水対策の推進に努めています。また、「三重県水道災害広域応援協定」を市町と締結し、災害等緊急時の体制を整備しています。

■ 河川の水質

河川の水温上昇により、藻類増加による異臭味の発生、微生物活性化による溶存酸素量の低下、強雨増加による栄養塩の流入増加に伴う富栄養化による水質悪化などが懸念されています。

■ ダムの水質

ダムは、流れ込む有機物や栄養塩類が蓄積し、藻類の大量発生により水質悪化を起こします。また、夏はダム上層の水温が高く、底層の水温が低いため、水の循環が起こりにくく、藻類発生に拍車がかかるとともに、底層の貧酸素化を招くことで底泥の栄養塩類が溶出して富栄養化を助長します。水温の上昇はダムの水質悪化をより招きやすくなると考えられます。

松阪市にある蓮ダムでは表層曝気を行うことで循環流をつくり、藻類の発生を抑えることで水質の悪化を抑制しています(図3.2-1)。また、名張市にある比奈知ダムでは深層曝気を行うことで底層の貧酸素化を抑制し、栄養塩類の溶出を減少させて藻類の発生を抑える取組を行っています（図 3.2-2)。

図 3.2-1　蓮ダムの表層曝気循環装置（噴水）

出典：中部地方整備局蓮ダム管理所 Web ページ

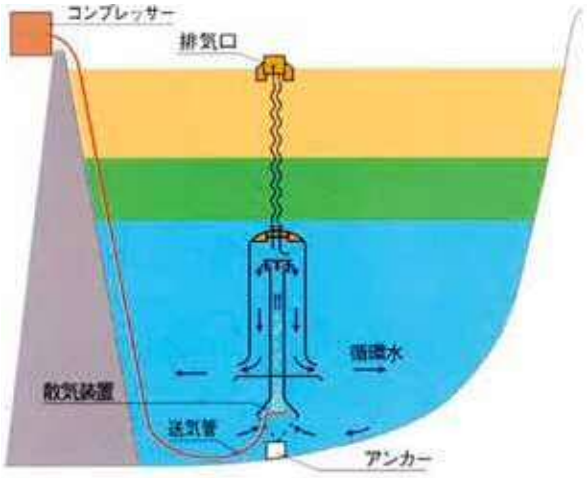


図 3.2-2　比奈知ダムの深層曝気装置

出典：平成 21 年 2 月比奈知ダム定期報告書（案）　概要版（独立行政法人水資源機構）

3 自然生態系

■ さくらの開花

津地方気象台では津偕楽公園のソメイヨシノを標準木としています。さくらの開花は、標準木の花が５～６輪開いた状態で開花となります。県内におけるさくらの開花は50年につき５日ほど早くなっています（図3.3-1）。

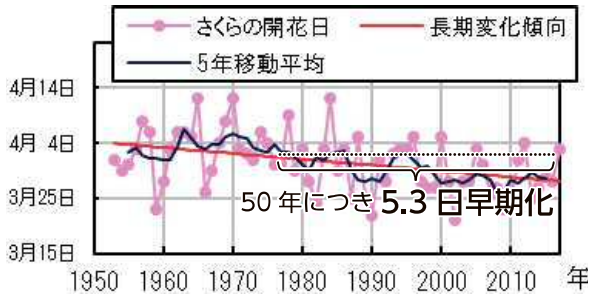


図 3.3-1　津のさくら（ソメイヨシノ）開花日の変化
出典：津地方気象台からの資料提供

図 3.3-2　さくらの開花日の等期日線図
出典：気象庁

■ かえでの紅葉

津地方気象台では津偕楽公園のイロハカエデを標準木としています。かえでの紅葉は、標準木全体を眺めた時、葉の大部分が紅色になり、緑色がほとんど認められなくなった状態で紅葉となります。県内におけるかえでの紅葉は50年につき12日ほど遅くなっています（図3.3-3）。

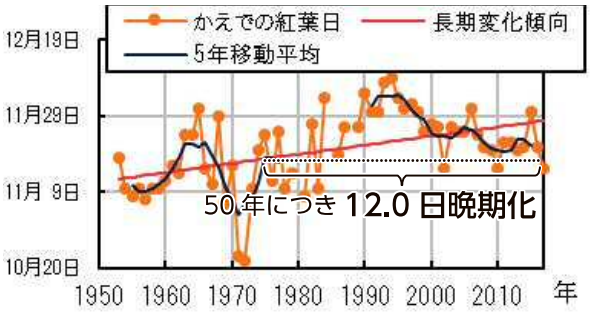


図 3.3-3　津のかえで（イロハカエデ）紅葉日の変化
出典：津地方気象台からの資料提供

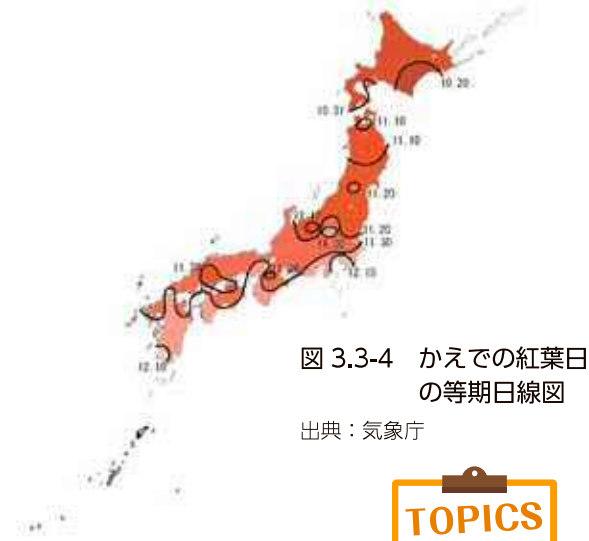


図 3.3-4　かえでの紅葉日の等期日線図
出典：気象庁

TOPICS ⑥

■ 台風がさくらを咲かせる？

2018年10月、各地でさくらが咲き、時季外れの開花のため話題となりました。

原因は、台風により、強風や風で運ばれた海水の塩分の影響で、さくらの葉が落ちる・枯れるなどしたためと考えられています。

さくらの葉があると、葉から植物ホルモンが出て、これがさくらの開花を抑えます。この効果が小さくなったことや気温が20℃を超える日があったことが原因で開花したと言われています。

ニホンジカによる食害

日本全国でニホンジカの分布域拡大が確認されており（図 3.3-5）、その要因として耕作放棄地の増加や狩猟者の減少等に加えて地球温暖化もその一因と考えられています。ニホンジカの分布拡大に伴い、農作物の食害や樹木の剥皮被害等が報告されています。

県では、ニホンジカによる農林業被害対策として、防御柵等による被害対策や罠による捕獲対策などを推進し、被害の低減に努めています。

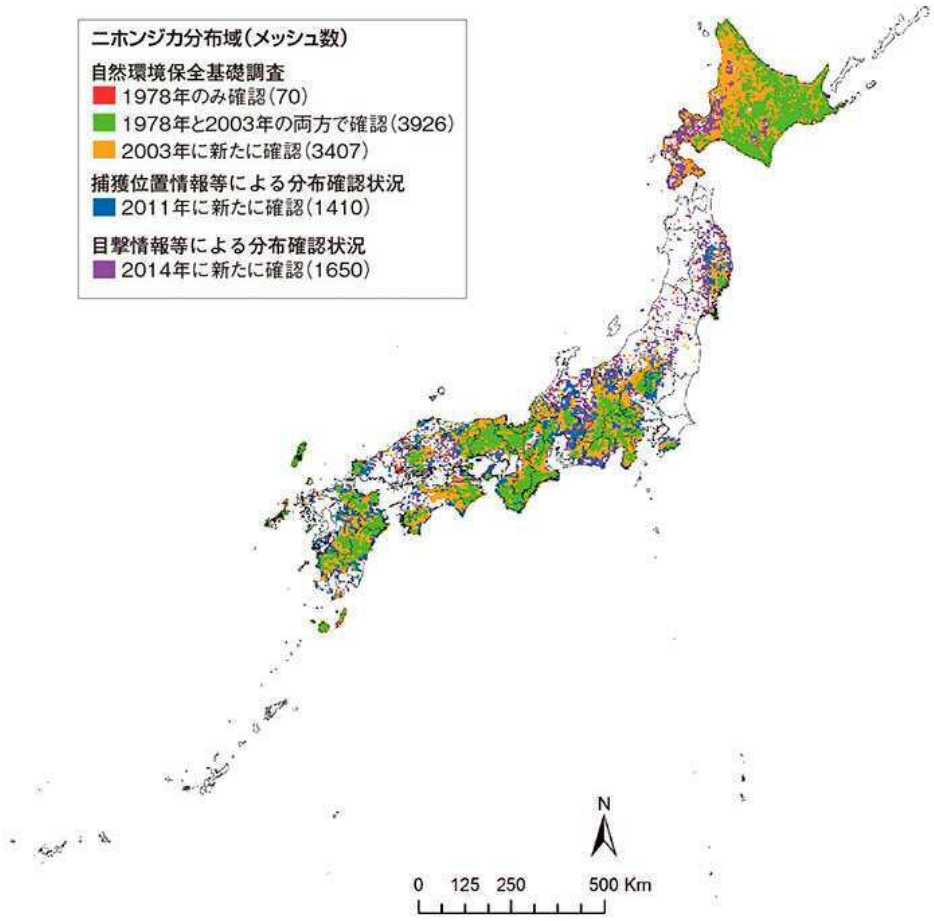


図 3.3-5　ニホンジカの分布域

出典：農林水産省林野庁 Web ページ

セアカゴケグモの分布

セアカゴケグモはオーストラリアが原産と考えられているクモで、気温上昇により日本でも越冬を繰り返していると言われており、県内のほぼ全域で確認されています。メスに咬まれると患部が腫れ、発汗や吐き気、頭痛などの症状が出ることもあり注意が必要です。

図 3.3-6　セアカゴケグモ

出典：三重県 Web ページ

4 自然災害・沿岸域

■ 水害

局地的集中豪雨や台風による大雨などにより、全国で大きな被害が起こっています。県内でも大雨による浸水、冠水などが起こっています。

県では、台風による風水害に対しては、発災前から被害の予測を行い、事前対策により被害を最小化することを目的とした「三重県版タイムライン」の策定（図 3.4-1）、洪水時の円滑な避難の確保や浸水の防止による水害の軽減を図るための「洪水浸水想定区域」や「家屋倒壊等氾濫想定区域」の公表、多様な関係者が連携して洪水氾濫の被害軽減を図る「大規模氾濫減災協議会」等の設置、管理ダムの適切な維持管理・更新の実施などにより、防災・減災に努めています。

■ 高潮

高潮位の発生が 1975 年以降世界的に増加している可能性が指摘されています。

県内においては、1959 年の伊勢湾台風をきっかけとして海岸整備が進められてきたこともあり、1965 年以降は大きな被害の発生は少なくなっていますが、今後、海面水位の上昇が続くと、高潮による大きな被害が懸念されます。

図 3.4-2　昭和 34 年伊勢湾台風の浸水状況（四日市市楠町）

出典：国土交通省 Web ページ

タイムラインレベル	想定される状況	目安となる時間軸
タイムラインレベル1	台風の接近	5日前～2日前
タイムラインレベル2	台風が本土上陸、大雨・洪水注意報など	2日前～1日前
タイムラインレベル3	台風が本県接近、大雨・洪水警報など	1日前～当日
タイムラインレベル4	台風が本県通過、土砂災害警戒情報など	当日
タイムラインレベル5	災害発生（河川氾濫、土砂災害など）、特別警報など	当日
タイムラインレベル0	警報の解除、避難情報の解除	当日～1日後

※台風の規模や進路などによって、想定される状況や目安となる時間軸は異なる可能性があります。

図　3.4-1 タイムラインレベルと時間軸の目安

出典：三重県版タイムラインの概要（三重県）

■ 土砂災害等

大雨による荒廃した森林からの倒木の流出などが問題となっています。県内では 2011 年９月の紀伊半島大水害の際、橋梁に大量の流木が押し寄せる事態が発生しました（図 3.4-3）。

図 3.4-3　2011 年９月紀伊半島大水害　橋梁に押し寄せた流木（熊野市）

出典：「災害に強い森林づくり」の評価のためのガイドライン（三重県、2016 年３月）

県では、災害に強い森林づくりを推進するため、「みえ森と緑の県民税」を活用し、流木となりうる渓流沿いの倒木の伐採や搬出、過密林の調整伐による立木の強化、治山施設等の土砂撤去などにより、災害発生の抑制、被害の低減に取り組んでいます（図 3.4-4、3.4-5）。伐採した木は、木質バイオマスとして発電用燃料などに利用しています。また、土砂災害防止施設の整備やがけ地近接等危険住宅の移転などにも取り組んでいます。

図 3.4-4　災害緩衝林整備事業実施状況
上：実施前　　下：実施後

出典：みえ森と緑の県民税　平成 28 年度事業成果報告書（三重県）

図 3.4-5　災害緩衝林整備事業実施状況
伐倒木を利用した土砂止め

出典：みえ森と緑の県民税　平成 28 年度事業成果報告書（三重県）

5 健康

■ 暑熱

2018 年 7 月は記録的な暑さとなり、全国で熱中症が多発し、2018 年の全国の熱中症搬送者数は 95,137 人と調査を開始した 2008 年以来最多となりました（図 3.5-1）。

7 月の搬送者数は 54,220 人、死亡者数は 133 人となり、1 ヶ月あたりでは調査を開始した 2008 年以来最多となりました。また、7 月 16 ～ 22 日の 1 週間では搬送者数 23,191 人、死亡者数は 67 人と 1 週間あたりでも調査を開始した 2008 年以来最多となりました。

また、県内でも熱中症搬送者数は 1,906 人と調査を開始した 2008 年以来最多となりました（図 3.5-2）。県では、各市町・農業関係団体等や県立高校、市町教育委員会などに熱中症予防・対策の注意喚起の要請を行いました。また、三重県部活動ガイドラインの参考資料として、熱中症をとりあげ、未然防止に向けた取組の徹底を図っています。

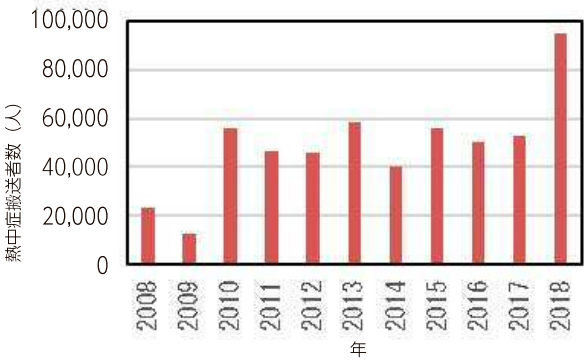


図 3.5-1　全国の熱中症搬送者数

出典：熱中症による救急搬送人員数に関するデータ（総務省消防庁）より作成

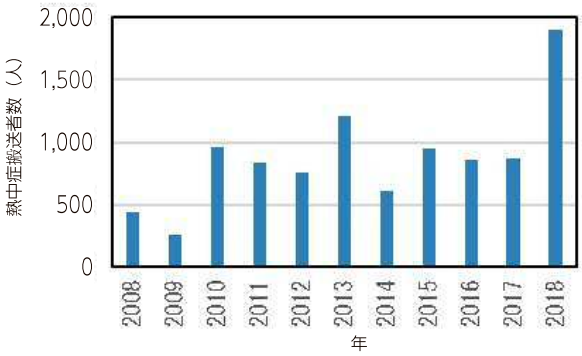


図 3.5-2 三重県の熱中症搬送者数

出典：熱中症による救急搬送人員数に関するデータ（総務省消防庁）より作成

■ 蚊による感染症

デング熱は、熱帯・亜熱帯地域に生息するヒトスジシマカやネッタイシマカを媒介して感染します。

ヒトスジシマカの生息域は東北地方まで北上しており、県内でもほぼ全域で生息しています。ネッタイシマカは、現在、日本に定着していませんが、2100 年の気候を予測したモデルでは、三重県の一部でネッタイシマカが生息可能な地域になると予測されています（図 3.5-3）。

デング熱以外にも、蚊が媒介する感染症として、日本脳炎、マラリア、チクングニア熱、ジカウイルス感染症、黄熱などがあります。

三重県感染症情報センターでは、県内の感染症の発生状況の収集・分析、情報発信、予防啓発・注意喚起を行っています。

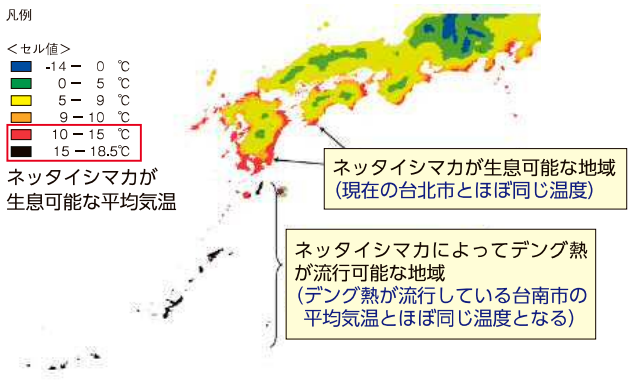


図 3.5-3　MIROC（K1）モデルにおける 2100 年の 1 月の平均気温分布とネッタイシマカの分布域の拡大予測（Kobayashi M. et al., 2008）

出典：委員会報告書「気候変動への賢い適応」（環境省）より作成

6 産業・経済活動等

■ 季節商品の売上

夏はアイスクリームやビールなどの消費が増えるとともに、レジャーなどの機会が増え、それに伴う消費も増える時季です。

しかし、2018 年の記録的な暑さは、気象庁が不要な外出は控えるよう呼びかけるほどとなり、消費に影響を与えました。

一例として、暑すぎることで、口当たりがこってりしているアイスクリームの売り上げが伸びず、かき氷などの氷菓が好まれました。

■ 物流

災害は人的あるいは建物への被害だけでなく、物流を担う道路を寸断してしまうことがあります。平成 30 年西日本豪雨では、大雨による冠水や崖崩れなどで多くの道路が使えなくなり、部品調達や商品の輸送などに大きな影響が出ました。このような事態に備え、部品調達先を分散してサプライチェーンの持続可能性を高めるなど、異常気象時等の事業継続性を高める対策を行う必要があります。

7 国民生活・都市生活

■ インフラ、ライフライン

局地的集中豪雨や台風による大雨などにより、道路や鉄道などの輸送網の寸断や停電、水道インフラなどへの影響が懸念されています。

このような事態を想定して、県では、広域受援計画を策定し、災害対策拠点・救援活動拠点等や緊急輸送ルートの選定を行うとともに、その代替拠点・ルートについても選定しています（図 3.7-1、3.7-2）。

また、ライフライン企業等連絡協議会の開催、県管理の重要港湾における港湾機能継続計画の策定、安全性・防災性向上等へ向けた無電柱化の推進、水道施設の耐震化等の推進、災害廃棄物処理体制の構築などにより、災害対応力の向上などを行っています。

■ レジャー

夏には、屋外プールが利用されますが、2018 年の夏は記録的な暑さとなり、プールに入っても熱中症の危険があるとして、プールの利用を中止する施設が多数ありました。

名張市の市民プールでも、2018 年 7 月 24 日の午後から利用を中止しました。その際、プールサイドの気温は 40℃、水温は 32℃以上となっていました。

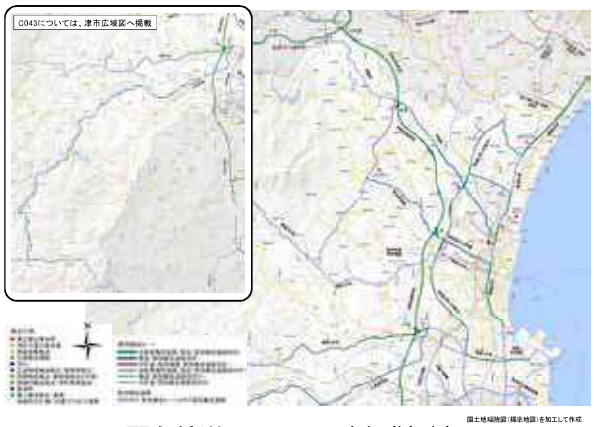


図 3.7-1　緊急輸送ルート図の例（津市）
出典：三重県広域受援計画（三重県）

ID	用途	拠点	名称
A001	災害対策拠点	県災害対策本部	三重県庁
A005	災害対策拠点	県災害対策本部	三重県津庁舎
B011	災害対策拠点	市町災害対策本部	津市役所
C036	救助活動拠点	救助活動拠点	津市産業・スポーツセンター内　メッセウィング・みえ
C037	救助活動拠点	救助活動拠点	安濃中央総合公園（芝生広場、フットサルコート、野球場）
C038	救助活動拠点	救助活動拠点	中勢グリーンパーク
C039	救助活動拠点	救助活動拠点	町民の森公園
C040	救助活動拠点	救助活動拠点	北部運動広場
C041	救助活動拠点	救助活動拠点	白山総合文化センター
C042	救助活動拠点	救助活動拠点	津市モーターボート競走場
C043	救助活動拠点	救助活動拠点	道の駅美杉
D005	医療活動拠点	災害拠点病院	三重大学医学部附属病院
D006	医療活動拠点	災害拠点病院	国立病院機構三重中央医療センター
E001	医療活動拠点	SCU	三重大学グラウンド
E002	医療活動拠点	SCU	三重県立看護大学
F103	物資拠点	民間物資拠点	近物レックス株式会社　津支店
F104	物資拠点	民間物資拠点	西濃運輸株式会社　久居支店
G013	物資拠点	地域内輸送拠点（市町物資拠点）	津市防災物流施設
G014	物資拠点	地域内輸送拠点（市町物資拠点）	安濃中央総合公園

図 3.7-2　拠点一覧の例（津市）
出典：三重県広域受援計画（三重県）

Ⅳ 将来の気候変動の予測

1 世界の気候変動の予測

■ 世界の平均気温と海面水温

現状の温暖化対策を継続し、厳しい対策を実施しなかった場合のシナリオ（RCP8.5）では 2.6 ～ 4.8℃上昇し、可能な限りの温暖化対策を実施したシナリオ（RCP2.6）では 0.3 ～ 1.7℃上昇すると予測されています（図 4.1-1）。

また、21 世紀末の海面水温は 0.6 ～ 2℃上昇すると予想されており（図 4.1-2）、海面水温は気候に影響を与えるため、猛暑、豪雨、強い台風の発生など異常気象が多くなる可能性が懸念されています。

出典：気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018（環境省）
（図 4.1-1、図 4.1-2）

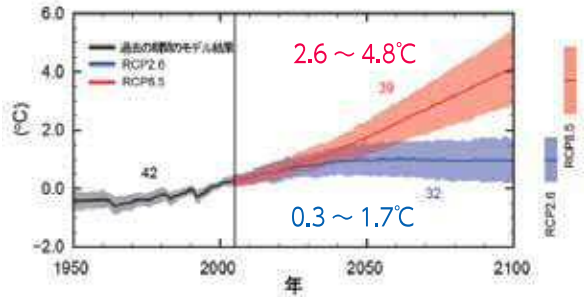


図 4.1-1　世界の年平均気温の将来変化
複数の気候モデルによる。シナリオは RCP2.6（紫）、RCP8.5（赤）、陰影部は予測の不確実性の幅

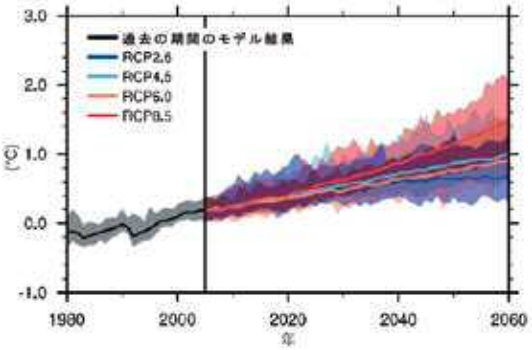


図 4.1-2　世界の年平均海面水温の将来変化
複数の気候モデルによる。シナリオは RCP2.6（青）、RCP4.5（水）、RCP6.0（橙）、RCP8.5（赤）、陰影部は予測結果の 90％が該当する範囲

TOPICS ⑦

■ 2018 年 8 月に発生した台風

8 月に発生した台風の数は 9 個で、ひと月の数としては 1994 年 8 月以来 24 年ぶりの多さとなりました。また、12 ～ 16 日にかけては毎日台風が発生し、統計開始以来初めて 5 日連続の台風発生となりました。

2018 年 8 月は台風が発生する海域の海水温が例年よりも高く、水蒸気が多く発生しやすい状態となっていました。また、南西の風をもたらすアジアモンスーンが例年よりも東に張り出したことにより、東側からの風とぶつかって台風の素となる渦ができやすくなったと考えられています。これらにより台風が発生しやすい状態となり、連続発生したと考えられています。

図 4.1-3　台風のしくみ
出典：一般財団法人　日本気象協会 tenki.jp

2 日本の気候変動の予測

RCP8.5 において、21 世紀末の日本は、20 世紀末に比べ、気温は 3.5 ～ 6.4℃上昇、降水量は 9 ～ 16％増加、海面水位は 60 ～ 63cm 上昇、河川流量は約 1.1 ～ 1.2 倍に増加、洪水被害は約 3 倍に増大すると予測されています。(表 4.2-1)

また、真夏日の日数は、21 世紀末に現在の約 3 倍になると予測されています。(図 4.2-1)

表 4.2-1　RCP8.5 において 21 世紀末に予測される日本への影響（20 世紀末（1981 ～ 2000 年）との比較）

分野	指標	予測
気候	気温	3.5～6.4℃上昇
	降水量	9～16%増加
	海面水位	60～63cm上昇
災害	洪水	年被害額が3倍程度に拡大
水資源	河川流量	1.1～1.2倍に増加

出典：地球温暖化『日本への影響』（環境省環境研究総合推進費戦略研究開発領域 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究 2014 年報告書）より作成

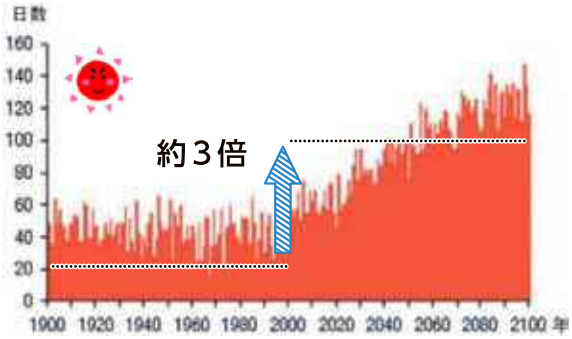


図 4.2-1　日本の真夏日日数の変化予測（SRES A1B シナリオ）

出典：熱中症環境保健マニュアル 2014（東京大学気候システム研究センター／国立環境研究所／海洋研究開発機構）（環境省）より作成

TOPICS ⑧

■ 地球温暖化は人間の影響によるものなのか？

～ IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第 1 次ー第 5 次評価報告書から～

評価報告書では地球温暖化が人間の活動の影響によるものなのかを言及しており、近年の報告書になるにつれ、人間の影響である可能性がより高い評価となってきています。

第 1 次 (1990 年)：人為起源の温室効果ガスは気候変化を生じさせるおそれがある
第 2 次 (1995 年)：識別可能な人為的影響が全球の気候に表れている
第 3 次 (2001 年)：過去 50 年に観測された温暖化の大部分は、温室効果ガスの濃度の増加によるものだった可能性が高い（66％以上）
第 4 次 (2007 年)：人間の影響が 20 世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な要因であった可能性が非常に高い（90％以上）
第 5 次 (2013 年)：人間の影響が 20 世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な要因であった可能性が極めて高い（95％以上）

3 三重県の気候変動の予測

RCP8.5 において、津の 21 世紀末の年平均気温は、20 世紀末より約 4℃上昇すると予測されています。津の年平均気温の平年値は 15.9℃のため、21 世紀末では 19.9℃となり、現在の種子島（鹿児島県）と同程度になると予想されています。季節別では、冬の気温上昇が約 4.7℃と最も高く、秋が約 4.3℃、夏が約 4℃、春が約 3.6℃となっています（図 4.3-1）。

また、夏日・真夏日・熱帯夜は約 60 日増加、猛暑日は約 40 日増加、冬日は約 10 日減少すると想定されています。特に、猛暑日と熱帯夜の日数は 4 倍以上に増加すると予想されています（図 4.3-2）。暑かった 2018 年の真夏日の日数が 61 日、猛暑日が 12 日でしたが、21 世紀末には、真夏日が約 113 日、猛暑日が約 43 日となり、2018 年よりもさらに暑い夏になると予想されています。

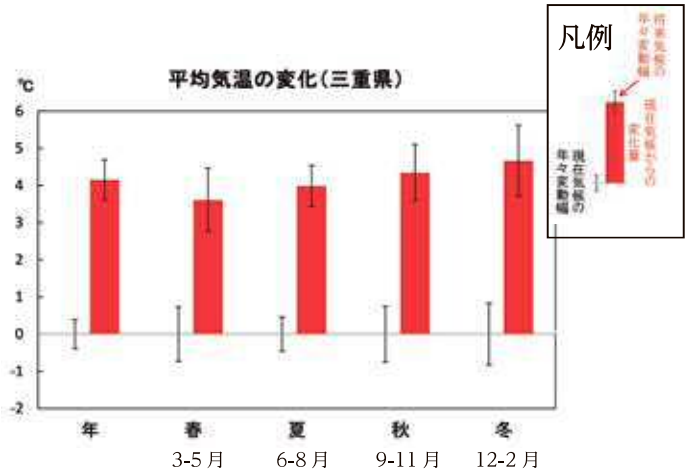


図 4.3-1　三重県の将来の平均気温の変化予測（RCP8.5）

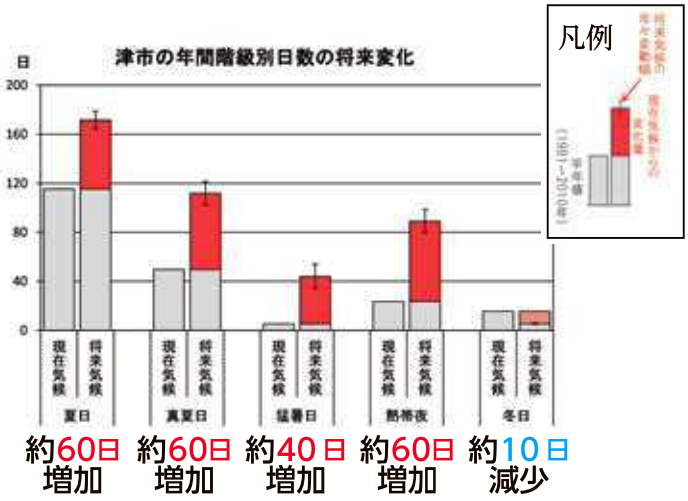


図 4.3-2　夏日、真夏日、猛暑日、熱帯夜、冬日の日数の変化予測 (RCP8.5)

出典：三重県の 21 世紀末の気候（津地方気象台）より作成（図 4.3-1、図 4.3-2）

津の月平均気温の平年値に季節ごとの気温変化の予測を加味すると、21 世紀末の平年値は右のようなイメージになります。

5 月や 10 月は現在の 6 月並みの気温に、6 月や 9 月は現在の 8 月並みの暑さ、1 ～ 2 月は現在の 3 月並みの気温になり寒い日が減りそうです（図 4.3-3）。

また、21 世紀中頃には 17℃以上の範囲が広がり、21 世紀末には 19 ～ 21℃の気温になる地域が広がると予測されます（図 4.3-4）。

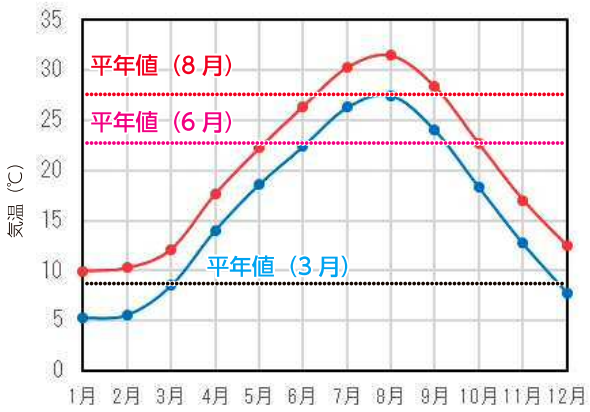


図 4.3-3　津における月平均気温の平年値の変化予測（RCP8.5）

青線：津市における月平均気温の平年値（現況）
赤線：21 世紀末の平年値のイメージ
出典：気象庁 Web ページ、津地方気象台からの資料提供より作成

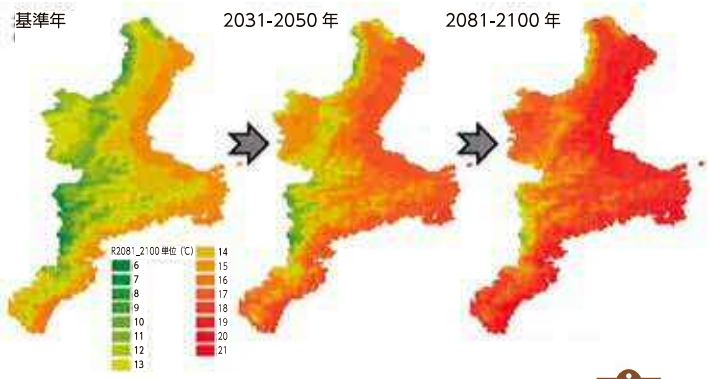
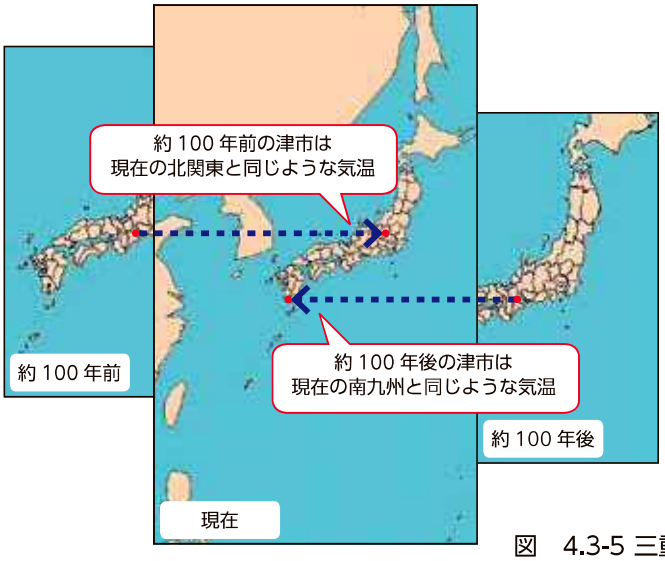


図 4.3-4　三重県の年平均気温の将来予測（気候予測モデル：MIROC3.2hires、単位：℃）

出典：簡易推計ツール（国立環境研究所）に格納されているデータ

TOPICS ⑨



■ 未来はどのあたりの気候に？

現在の鹿児島の気候が
津の未来の気候だとしたら ‥‥

＜現在の鹿児島は＞
・1 月には菜の花が開花。
・ソメイヨシノの南限は鹿児島。
・茶の収穫量は全国 2 位で、
　4 月上旬から 10 月まで出荷。
・台風の通り道で、接近数が比較的多い。

図　4.3-5 三重県の気候（過去の状況と未来の予想）
出典：津地方気象台からの提供資料

降水変化について、県内の観測地点における短時間強雨の回数は、21 世紀末には、20 世紀末に比べ約 1.7 倍に増加するとみられています。季節別では、秋が最も増加すると予想されます（図 4.3-6）。

また、無降水日も、21 世紀末には約 10 日増えるとみられています。季節別では夏（6 ～ 8 月）が最も増加すると予想されます（図 4.3-7）。

降雨は年間を通じて一様となるのではなく、干ばつや集中豪雨の増加といった極端な形で現れると予想されています。強雨が増えることにより、水害や土砂災害の増加が懸念されます。また、雨の降らない日が増えることで、水不足の発生頻度が増えることも予想されます。

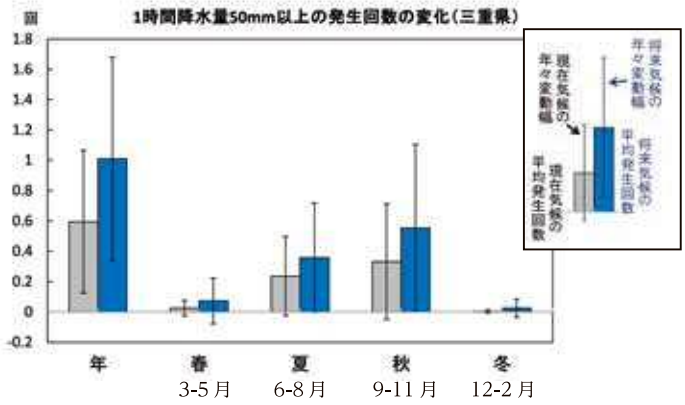


図 4.3-6　県内の短時間強雨（1 時間降水量 50 mm以上）の変化予測 (RCP8.5)

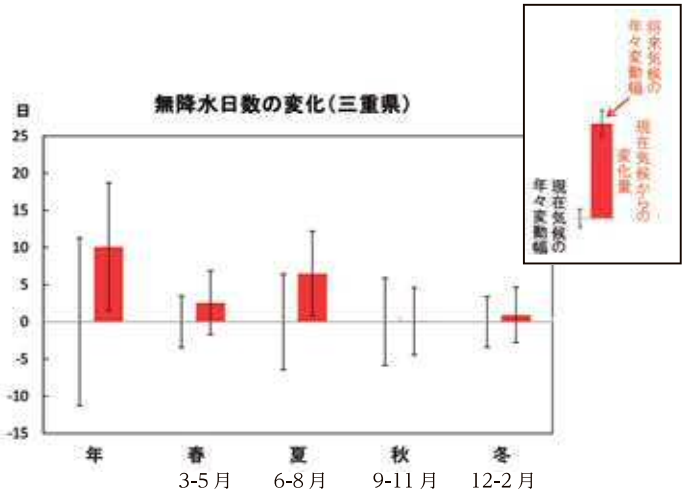


図 4.3-7　県内の無降水日 (降水量が 1 日 1mm 未満）の変化予測 (RCP8.5)

出典：三重県の 21 世紀末の気候（津地方気象台）より作成
（図 4.3-6、図 4.3-7）

TOPICS ⑩

■ 雨の地域格差が広がる
～ IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第 5 次評価報告書（2013 ～ 2014 年）

世界の年平均気温が上昇するにつれて、雨の地域格差が広がると予測されています。高緯度地域・太平洋の赤道付近・中緯度の湿潤地域では降水量が多くなり、中緯度と亜熱帯の乾燥地域では降水量が少なくなると予測されています。

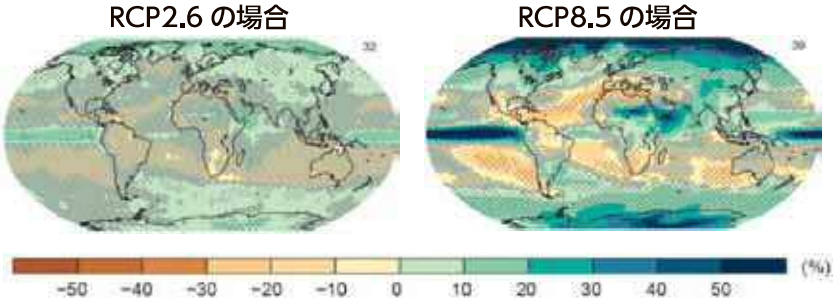


図 4.3-8　年平均降水量変化（1986 ～ 2005 年平均と 2081 ～ 2100 年平均の差）

出典：IPCC AR5 WG1 SPM 図 SPM.8(b)（気象庁 Web ページ）

TOPICS ⑪

+1.5℃と +2℃の世界

2015 年 12 月のパリ協定（第 21 回気候変動枠組条約締約国会議：COP21）では、世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃未満を目標に、1.5℃未満に抑えることを努力目標とすることが採択されました。それに伴い、世界で様々な対応策や、温暖化による影響の調査などが行われました。

2018 年 10 月、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、1.5℃上昇時の影響と 2℃上昇時の影響について、多くの論文等の情報を整理した「1.5℃特別報告書」を公表しました。

特別報告書の概要

○現在と同様の気温上昇が続けば、2030 年～ 2052 年の間に産業革命前から 1.5℃上昇に達する可能性が高い。

○ 1.5℃上昇と 2℃上昇との比較では、2℃上昇の場合の影響が大きい（表 4.3-1）。

表 4.3-1　1.5℃と 2℃の影響の比較の例

		1.5℃	2℃
夏に北極海の氷が消える頻度		100年に1度	10年に1度
海面水位（1986～2005年と比較）		26～77cm上昇	1.5℃からさらに10cm以上上昇
生息域が半減する種の割合	植物	8%	16%
	脊椎動物	4%	8%
	昆虫	6%	18%
サンゴ礁の消失		70～90%	99%
熱波に襲われる人口（少なくとも5年に1度）		世界人口の13.8%	世界人口の36.9%

○気温上昇を 1.5℃未満に抑えるには、エネルギーやインフラなどにおいて、急速かつ広範囲に及ぶ変化が必要（表 4.3-2）。

表 4.3-2　1.5℃と 2℃の温室効果ガス排出削減の比較

温室効果ガス	1.5℃	2℃
2010年を基準として2030年までに削減	50%削減	20%削減
排出量を実質ゼロにする年	2050年	2075年前後

出典：IPCC「1.5℃特別報告書」及び「特別報告書　政策決定者向け要約」（環境省）より作成
（表 4.3-1、表 4.3-2）

○現在の世界的な二酸化酸素排出削減の状況から将来の状況を予想すると、気温上昇を 1.5℃未満に抑えるのは難しい。

0.5℃の違いで現れる影響に大きな差があります。また、気温上昇を 1.5℃未満に抑えるためには多くの努力が必要となります。

Ⅴ 未来と次世代のために

世界で「緩和」を進めても、もはや地球温暖化は避けられず、温暖化により現れた気候変動の大部分は、たとえ二酸化炭素の排出がなくなっても、何世紀にもわたって続くと言われています。「緩和」は温暖化を抑制するために必要ですが、それだけでは気候の変化に対応できません。そのため、「適応」も合わせて進める必要があります。

私たちの身の回りには、既に様々な「緩和」と「適応」の取組があります。何気なく行っていたことがそれらと気付くことで「いつもの行動」が「環境を考えた行動」に変わります。

一人一人の行動が、素晴らしい未来を創る大きな力となります。今からできることを始めましょう。

図 5-1　身の周りの適応例

出典：パンフレット　目で見る適応策（環境省　気候変動適応情報プラットフォーム）

VI 参考

三重県の地勢と気候の概要

三重県は、紀伊半島の東部に位置し、南北の長さは約 170 ｋｍ、東西の幅は 10 ～ 80 ｋｍに及びます。北には、養老山地・木曽三川、西には、鈴鹿山脈・信楽山地・笠置山地・台高山脈及び紀伊山地を擁し、東には伊勢湾・熊野灘が開けています。

また、三重県の気候は鈴鹿山麓、伊勢平野、上野盆地、熊野灘沿岸、山地の５つの地域に区分できます。

図 6-1　三重県の位置

上野盆地　年平均気温は約 14℃ですが、１月の平均気温は約３℃で、山地を除けば県下で最も寒さの厳しい地域です。夏には 40℃を超えた記録もあり、気温の年変化や日変化が大きい内陸盆地気候です。

山地　県を縦断する山地の年平均気温は約 14℃です。北部の鈴鹿山脈の山頂部は、多い時には２ｍ超えの積雪となることもあります。南部の紀伊山地は、我が国屈指の多雨地帯です。

鈴鹿山麓　年降水量は 2,000mm 前後と比較的多く、北部山麓では１ｍ超えの大雪の記録もあり、山地を除けば県下で最も雪の降る地域です。

伊勢平野　南北に長く広い平野のため地域差もありますが、年平均気温は約 15℃、年降水量は 1,600 ～ 2,000mm の温和な気候です。

熊野灘沿岸　紀伊山地が北西の季節風をさえぎることや、南岸を暖かい黒潮が流れていることから、年平均気温は約 16℃と温暖です。また、雨が多く、尾鷲の年降水量は約 4,000mm を超えることもあります。

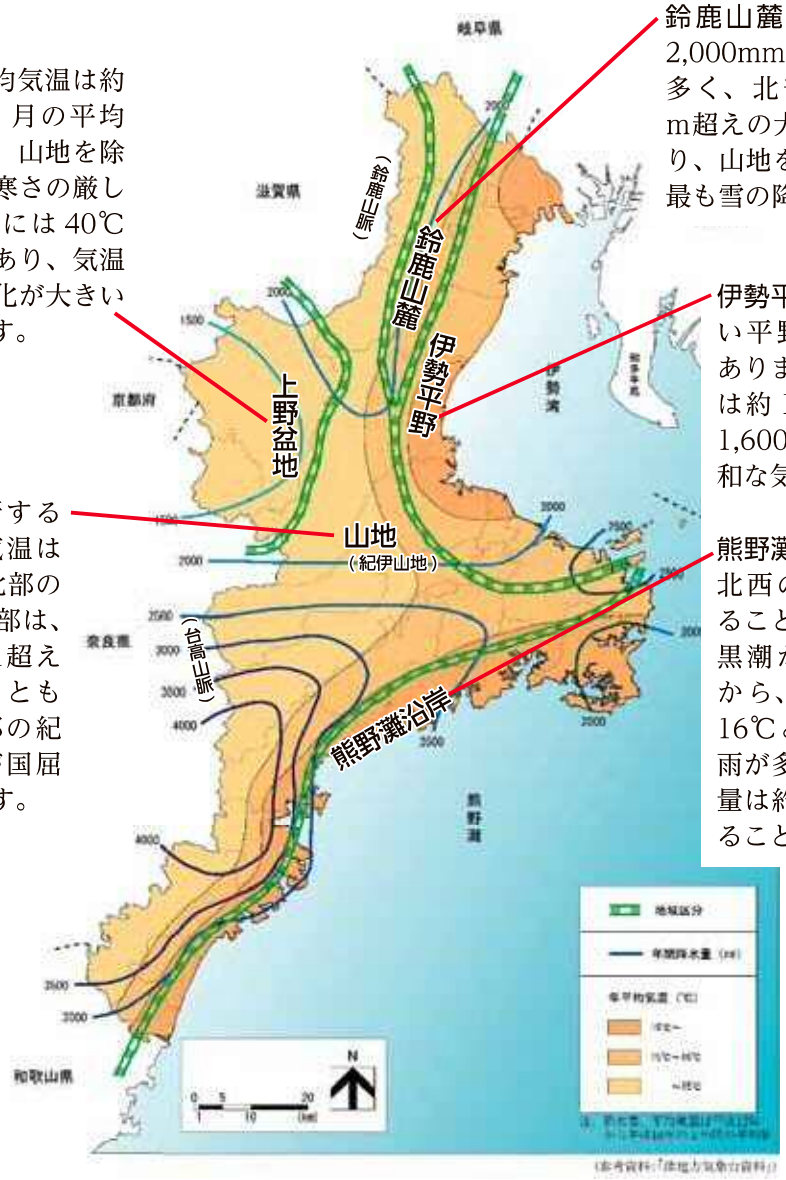


図 6-2　三重県の地勢と気候

出典：「三重県景観計画」（三重県）より作成

MEMO

MEMO

三重県
Mie Prefectural Government

三重県 環境生活部 地球温暖化対策課

〒 514-8570　三重県津市広明町 13 番地
TEL 059-224-2368　FAX 059-229-1016

E-メール　earth@pref.mie.lg.jp

ホームページ　http://www.eco.pref.mie.lg.jp/ondanka/

VEGETABLE OIL INK

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。