

## 第4章 気候変動の現状と将来予測

### 4.1 気温

- ・ 年平均気温は、日本（都市化の影響が比較的小さい地点の平均）で 100 年当たり約 1.40℃、都市化の影響を受けている宇都宮で 100 年当たり約 2.53℃上昇している。
- ・ 追加的な緩和策を講じない場合、21 世紀末には、県内の年平均気温が現在より約 5～6℃上昇すると予測されている。
- ・ 極端な高温現象である「真夏日」（日最高気温 30℃以上）、「猛暑日」（日最高気温 35℃以上）、「熱帯夜」（夜間の最低気温 25℃以上）の年間日数も増加傾向にある。一方、「冬日」（日最低気温 0℃未満）の年間日数は減少傾向にあり、これらの傾向はさらに顕著になっていくことが予測されている。

#### (1) 年平均気温

<現状>

日本（都市化の影響が比較的小さい国内 15 観測地点<sup>2</sup>）の年平均気温は、100 年当たり約 1.40℃上昇している（図 4-1）。

2024 年の年平均気温は、観測史上最も高い水準であった。

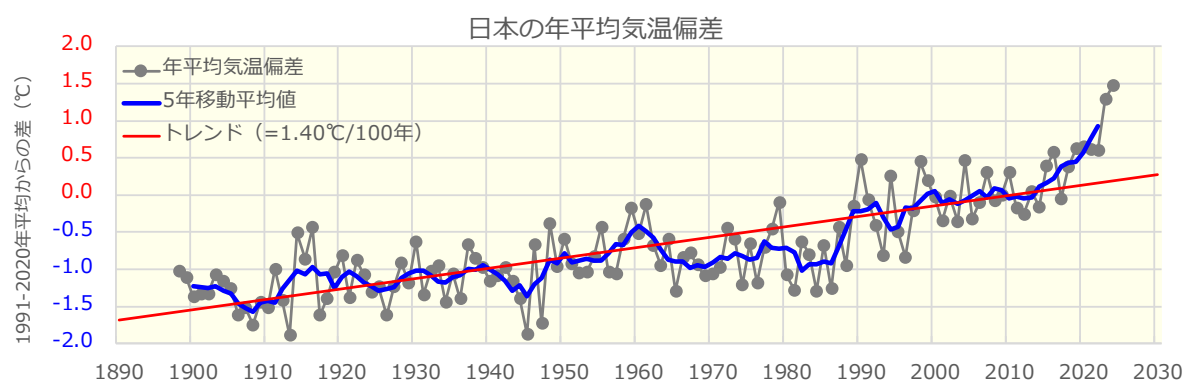


図 4-1 日本の年平均気温偏差 (1898~2024 年)

(気象庁データから作成)

<sup>2</sup> 15 地点：網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、飯田、銚子、境、浜田、彦根、多度津、宮崎、名瀬、石垣島

宇都宮（宇都宮地方気象台）では、都市化の影響も受け、年平均気温は100年当たり約2.53℃上昇している<sup>3</sup>（図4-2）。

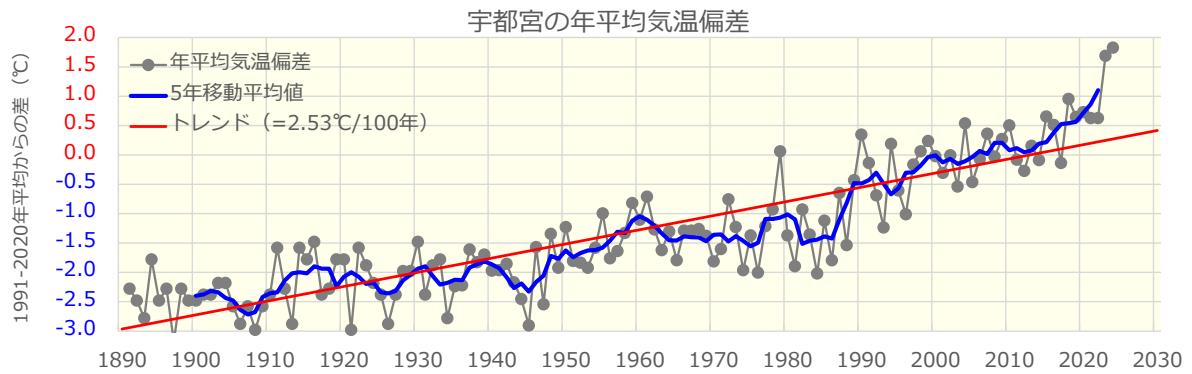
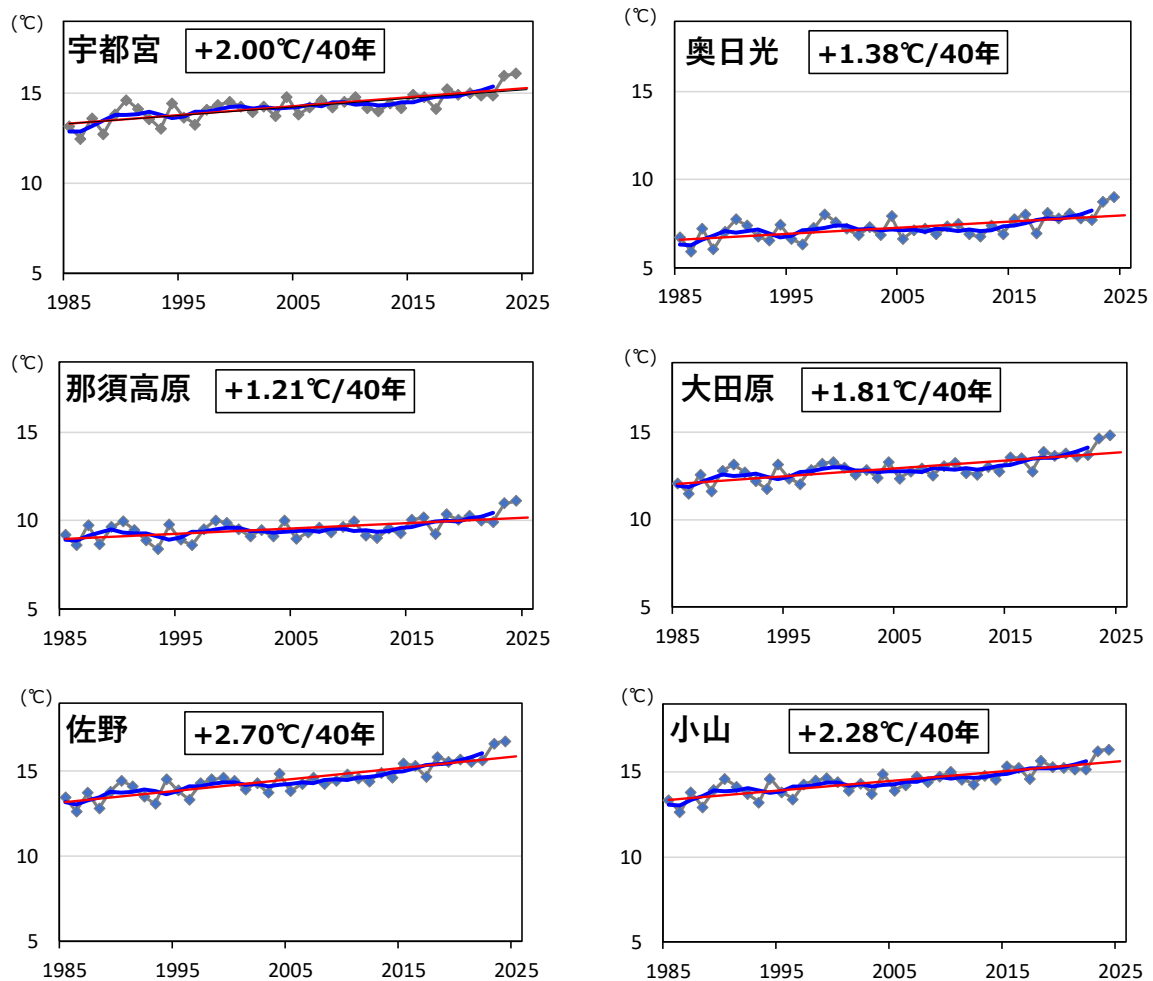


図 4-2 宇都宮の年平均気温偏差（1898～2024 年）

（気象庁データから作成）

<sup>3</sup> 1935 年の観測地移転以前のデータは、移転の影響を取り除くための補正が行われている。観測場所の移転に伴う気温データの補正は、平均気温・最高気温・最低気温のみが対象である。真夏日などの階級別日数等については補正手法が確立されていないため、補正されていない。また、アメダス地点は補正の対象外である。

県内の状況を比較可能な直近約 40 年間のデータで見ると、年平均気温の上昇傾向は県内全域で確認され、40 年前に比べて、都市化の影響が比較的小さい地域では 1℃程度、都市化の影響が大きい地域では 2℃程度増加している（全国の他地域と比べて同様の傾向）（図 4-3）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-3 年平均気温の経年変化 (1985~2024 年)

(気象庁データから作成)

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、日本の年平均気温は、全国平均で約4.5℃上昇すると予測されている(図4-4)。

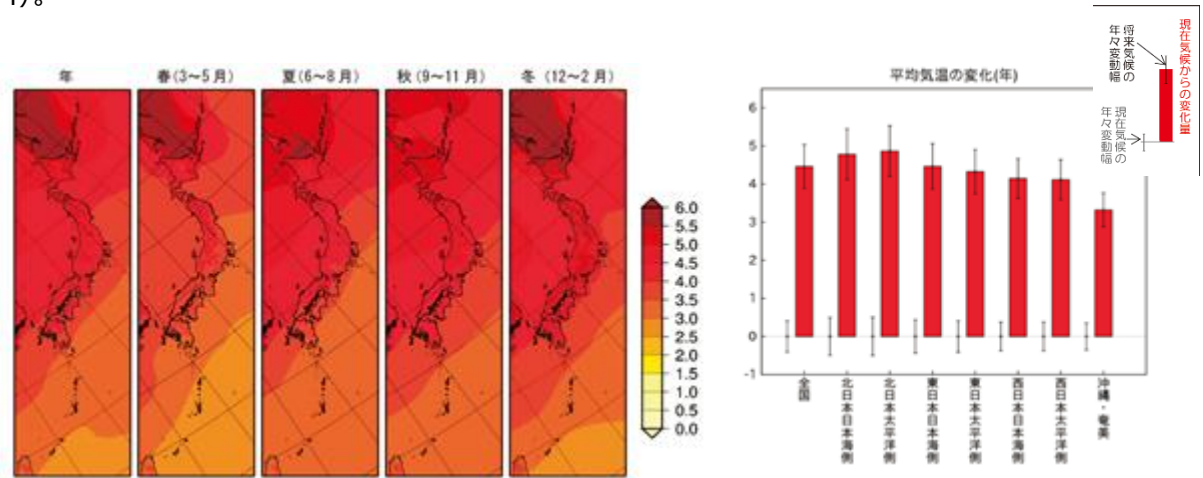


図 4-4 年平均気温の変化分布図(左)と地域別変化量(右)(単位: °C)

(出典: 文献 4-1)

統計的ダウンスケーリングデータ(7章参照)を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5(NIES2020データ)またはRCP8.5(NIES2019データ)において、モデルにより異なるものの、県内全域で平均4.5~5.5℃上昇することが予測されている(図4-5、図4-6)。

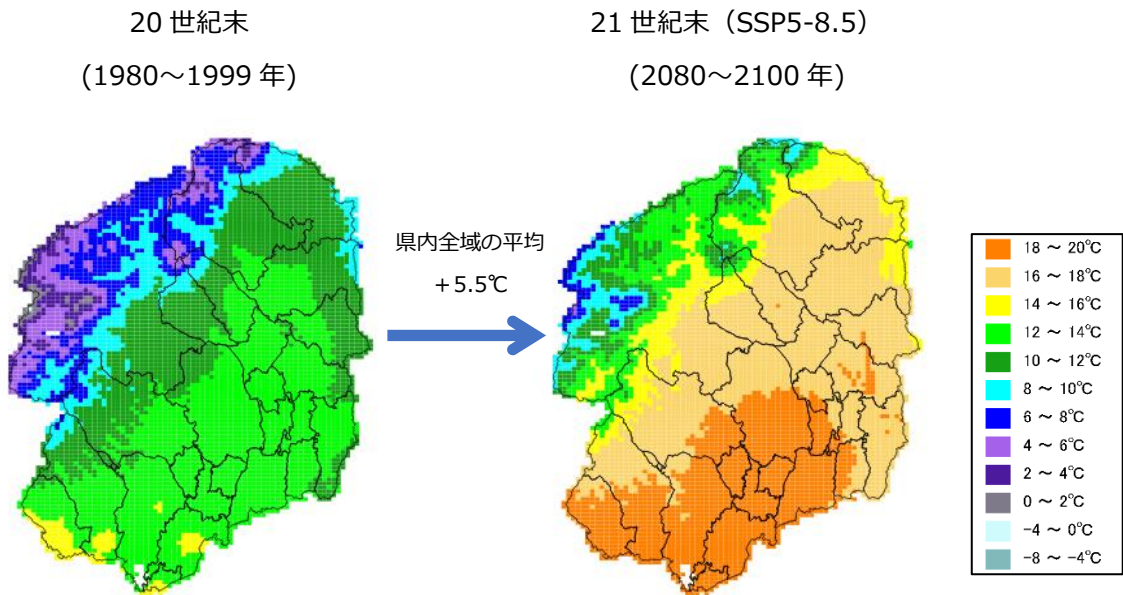
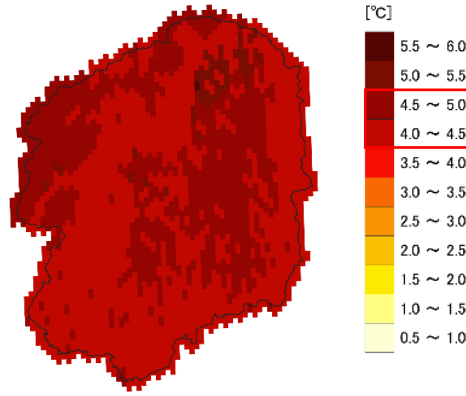


図 4-5 栃木県における年平均気温の変化予測結果(NIES2020データ)

(「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020データ)から作成)

21 世紀末 (RCP8.5)  
(2081~2100 年)



平均で約 4.5 度上昇

図 4-6 栃木県における年平均気温の変化予測結果 (NIES2019 データ)

(出典 : 文献 4-2)

## (2) 真夏日（日最高気温 30℃以上）

<現状>

日本（都市化の影響が比較的小さい国内 13 観測地点<sup>4</sup>）の真夏日日数は、100 年当たり約 9.1 日増加している（図 4-7）。

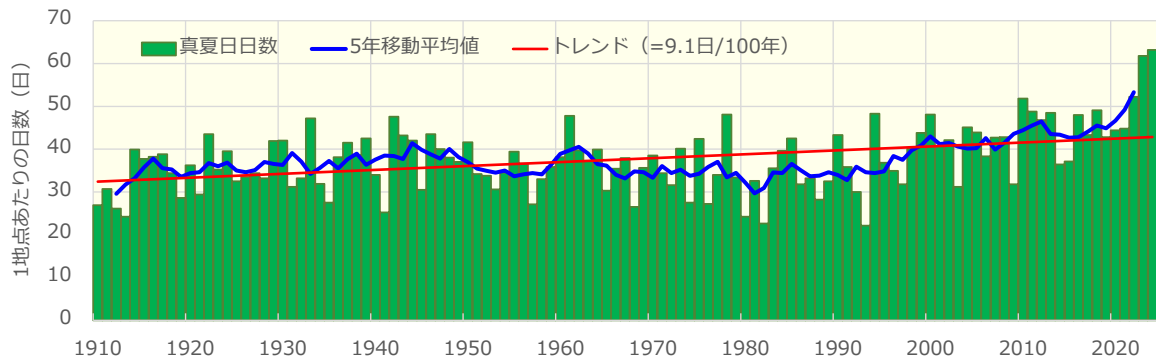


図 4-7 日本の日最高気温 30℃以上（真夏日）の年間日数（1910～2024 年）  
（気象庁データから作成）

宇都宮（宇都宮地方気象台）では、1935 年に観測地が移転したため 100 年トレンドは算出できないが、都市化の影響も受け、真夏日日数は移転後の期間で増加傾向が見られ、1945～2024 年の 80 年間で約 34.7 日増加している（移転後の期間で算出）<sup>5</sup>（図 4-8）。

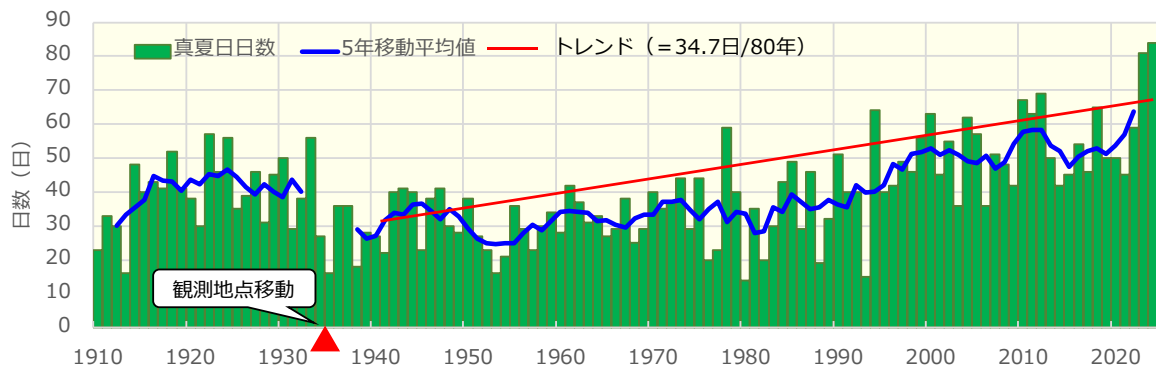
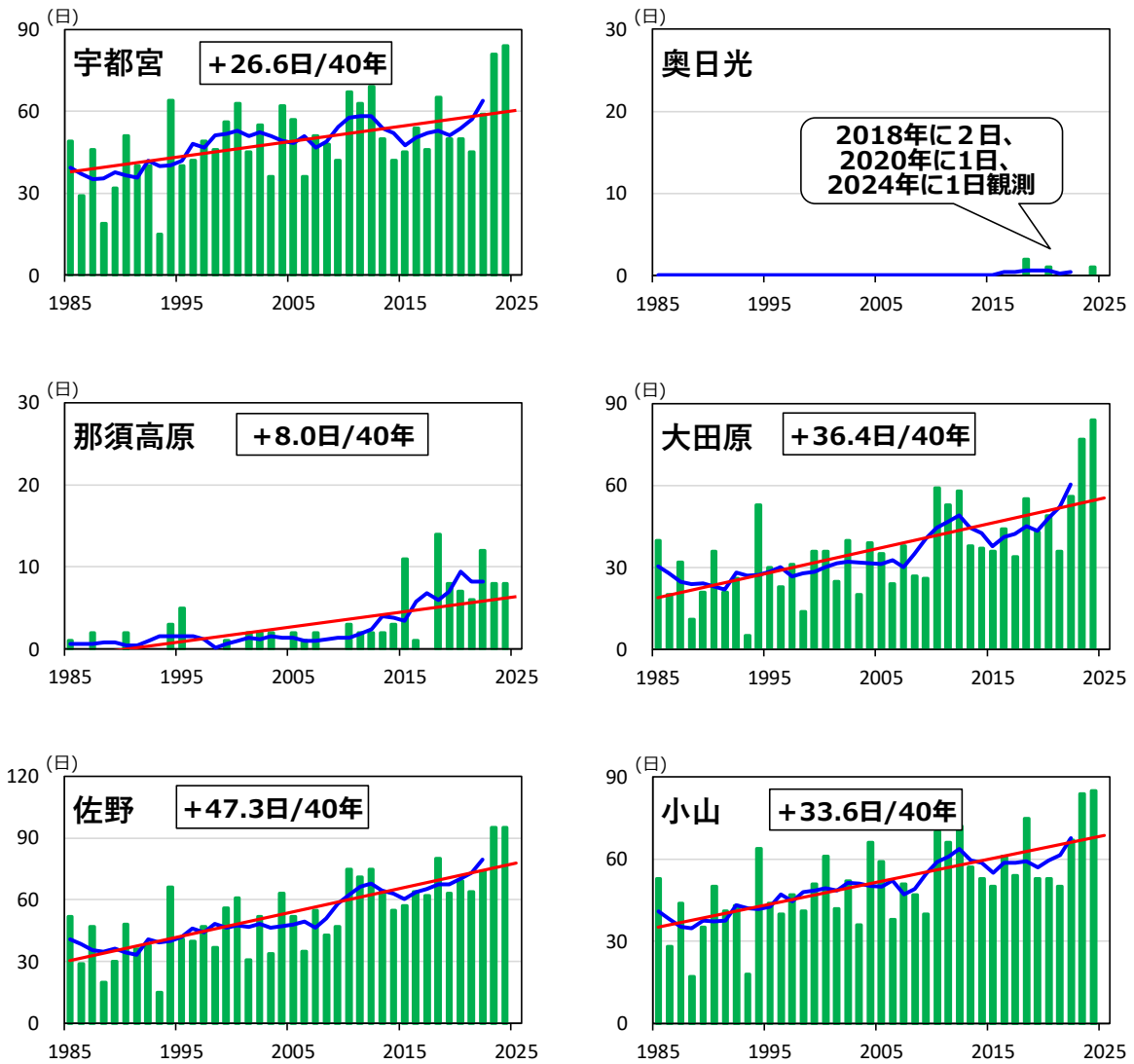


図 4-8 宇都宮の日最高気温 30℃以上（真夏日）の年間日数（1910～2024 年）  
（気象庁データから作成）

<sup>4</sup> 13 地点：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

<sup>5</sup> 同期間で比べると、日本（都市化の影響が比較的小さい国内 13 観測地点）では 80 年当たり約 7.2 日増加。

県内の状況を比較可能な直近 40 年間のデータで見ると、真夏日日数の増加傾向は県内全域で確認され、40 年前に比べて、都市化の影響が大きい地域では 30~50 日程度増加している。また、2018 年の記録的な猛暑では、年平均気温の低い奥日光でも真夏日が 2 日観測され、2020 年及び 2024 年にもそれぞれ 1 日観測された (図 4-9)。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-9 真夏日日数の経年変化 (1985~2024 年)

(気象庁データから作成)

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、日本の真夏日日数は、全国平均で約48.6日増加すると予測されている(図4-10)。

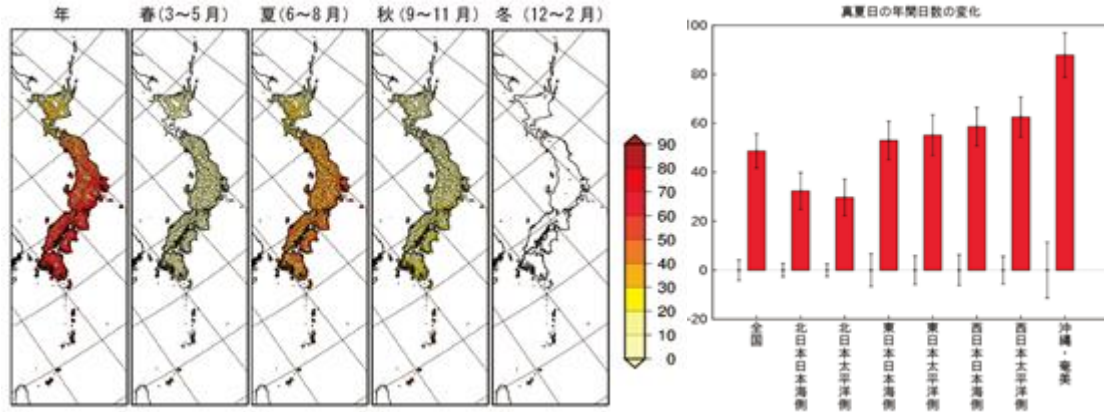


図 4-10 日本の真夏日日数の変化分布図(左)と地域別変化量(右)(単位:日)  
(出典:文献4-1)

統計的ダウンスケーリングデータ(7章参照)を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5において県内全域で平均50.1日、特に県の南部で増加することが予測されている(図4-11)。

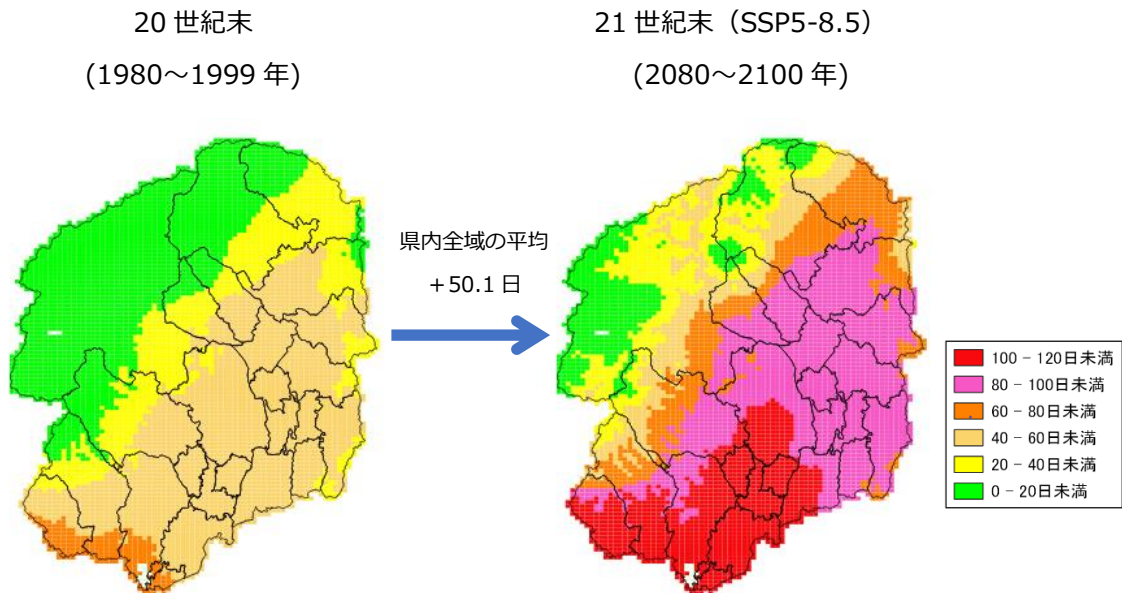
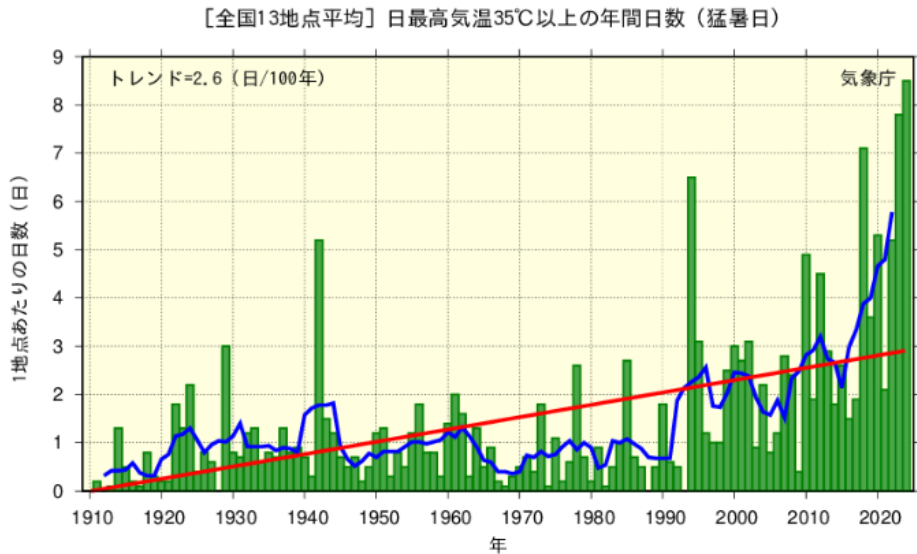


図 4-11 栃木県における真夏日日数の変化予測結果図(NIES2020データ)  
(「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020データ)から作成)

### (3) 猛暑日（日最高気温 35℃以上）

<現状>

日本（都市化の影響が比較的小さい国内 13 観測地点<sup>6</sup>）の猛暑日日数は、100 年当たり約 2.6 日増加している（図 4-12）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-12 日本の日最高気温 35℃以上（猛暑日）の年間日数（1910～2024 年）

（出典：文献 4-3）

宇都宮（宇都宮地方气象台）では、1935 年に観測地が移転したため 100 年トレンドは算出できないが、都市化の影響も受け、猛暑日日数は移転後の期間で増加傾向が見られ、1942～2021 年の 80 年間で約 11.9 日増加（移転後の期間で算出）、特に 1990 年代以降に顕著に増加している（図 4-13）。

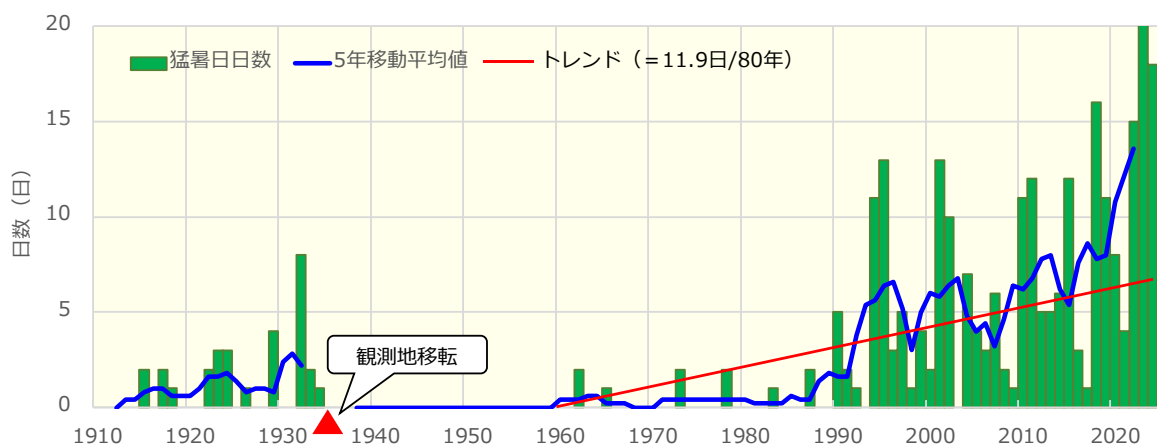
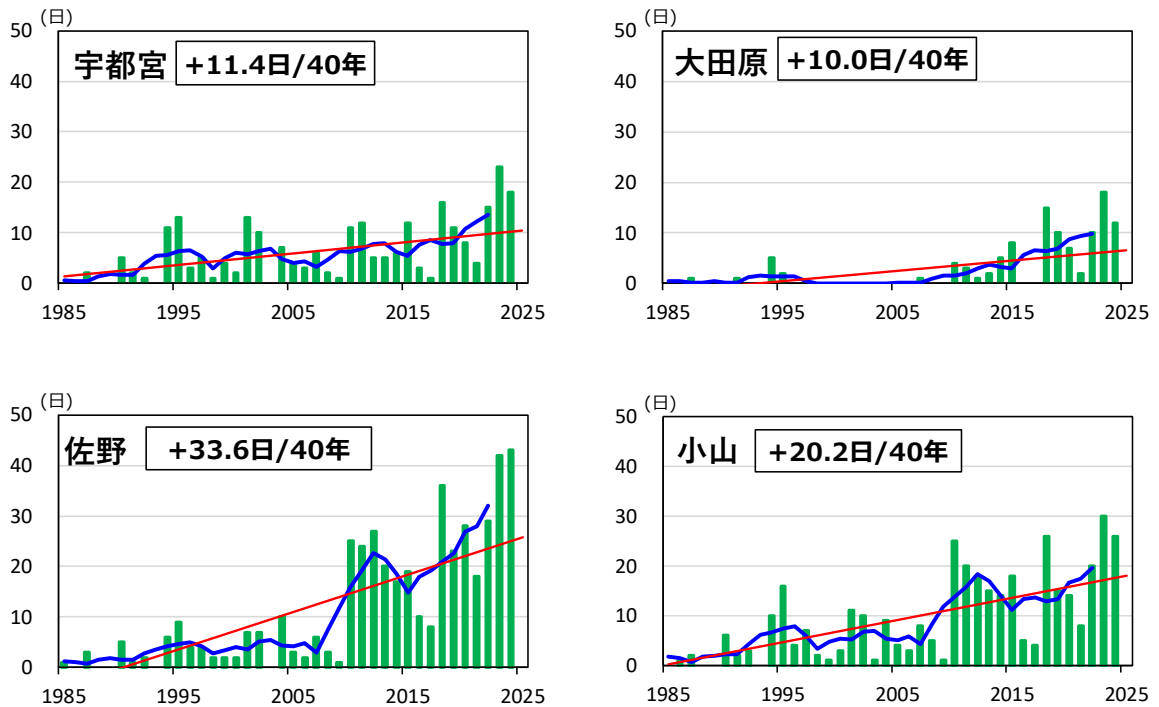


図 4-13 宇都宮の日最高気温 35℃以上（猛暑日）の年間日数（1910～2024 年）

（気象庁データから作成）

<sup>6</sup> 13 地点：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

県内の状況を比較可能な直近 40 年間のデータで見ると、猛暑日日数の増加傾向は県央・県南部で顕著に確認され、40 年前に比べて、佐野で約 34 日、小山で約 20 日増加した。なお、年平均気温の低い奥日光及び那須高原では、これまで猛暑日は観測されていない（図 4-14）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-14 栃木県内の猛暑日日数の経年変化（1985～2024 年）

（気象庁データから作成）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、日本の猛暑日日数は、全国平均で約19.1日増加すると予測されている(図4-15)。

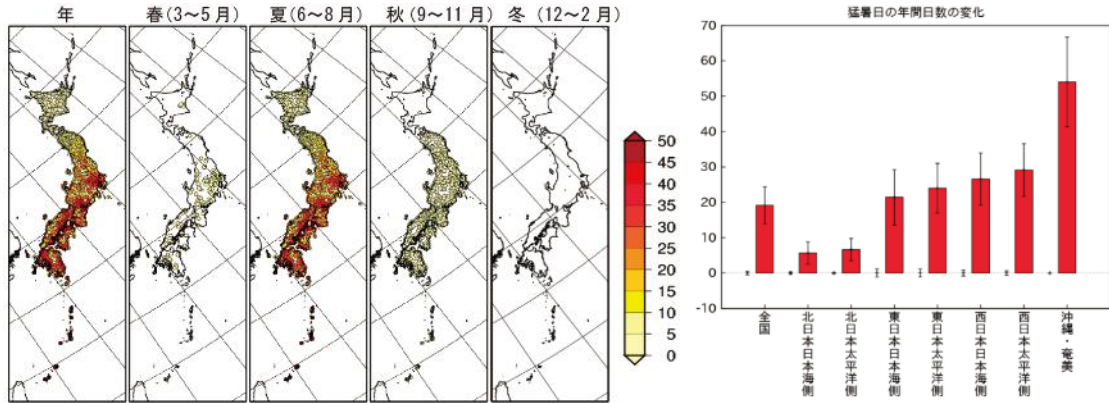


図 4-15 日本の猛暑日日数の変化分布図(左)と地域別変化量(右)(単位:日)  
(出典:文献4-1)

統計的ダウンスケーリングデータ(7章参照)を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5において県内全域で平均20.5日、特に県の南部で増加することが予測されている(図4-16)。

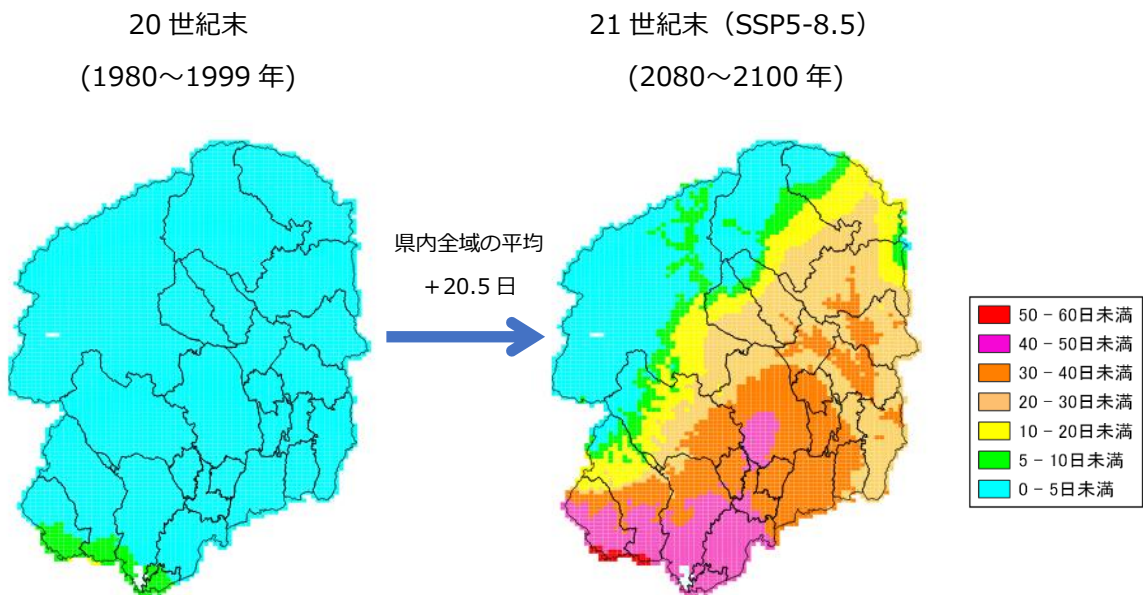
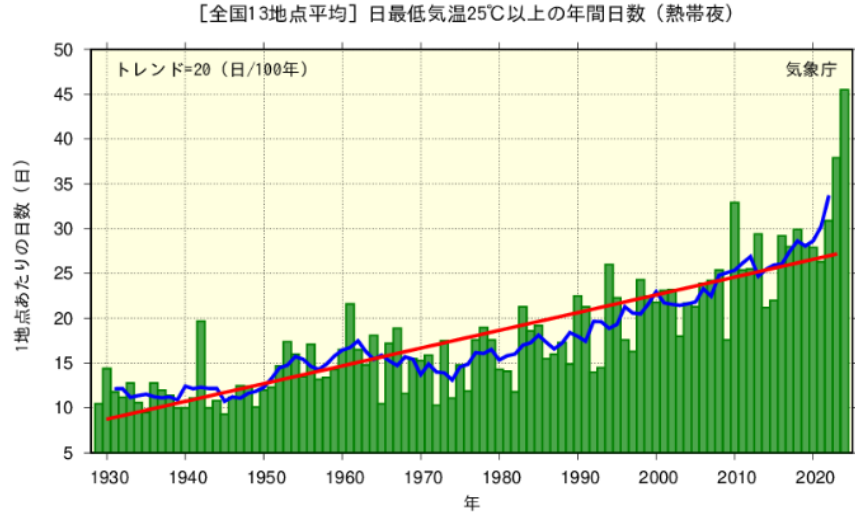


図 4-16 栃木県における猛暑日日数の変化予測結果図(NIES2020データ)  
(「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020データ)から作成)

#### (4) 熱帯夜（日最低気温 25℃以上）<sup>7</sup>

<現状>

日本（都市化の影響が比較的小さい国内 13 観測地点<sup>8</sup>）の熱帯夜日数は、100 年あたり約 20 日増加している（図 4-17）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-17 日本の日最低気温 25℃以上（熱帯夜）の年間日数（1929～2024 年）

（出典：文献 4-3）

宇都宮（宇都宮地方气象台）では、1935 年に観測地が移転したため 100 年トレンドは算出できないが、都市化の影響も受け、熱帯夜日数は移転後の期間で増加傾向が見られ、1942～2021 年の 80 年間で約 11.4 日増加している（移転後の期間で算出）（図 4-18）。

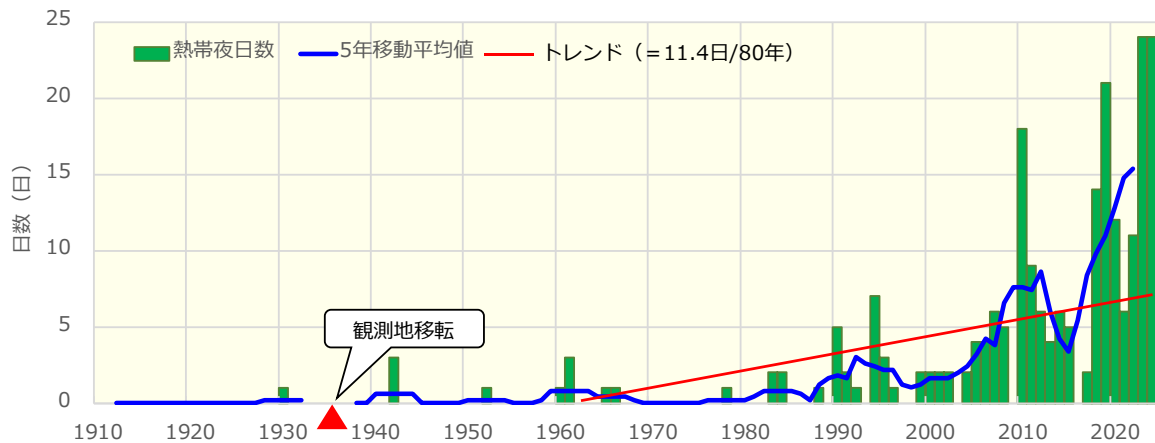


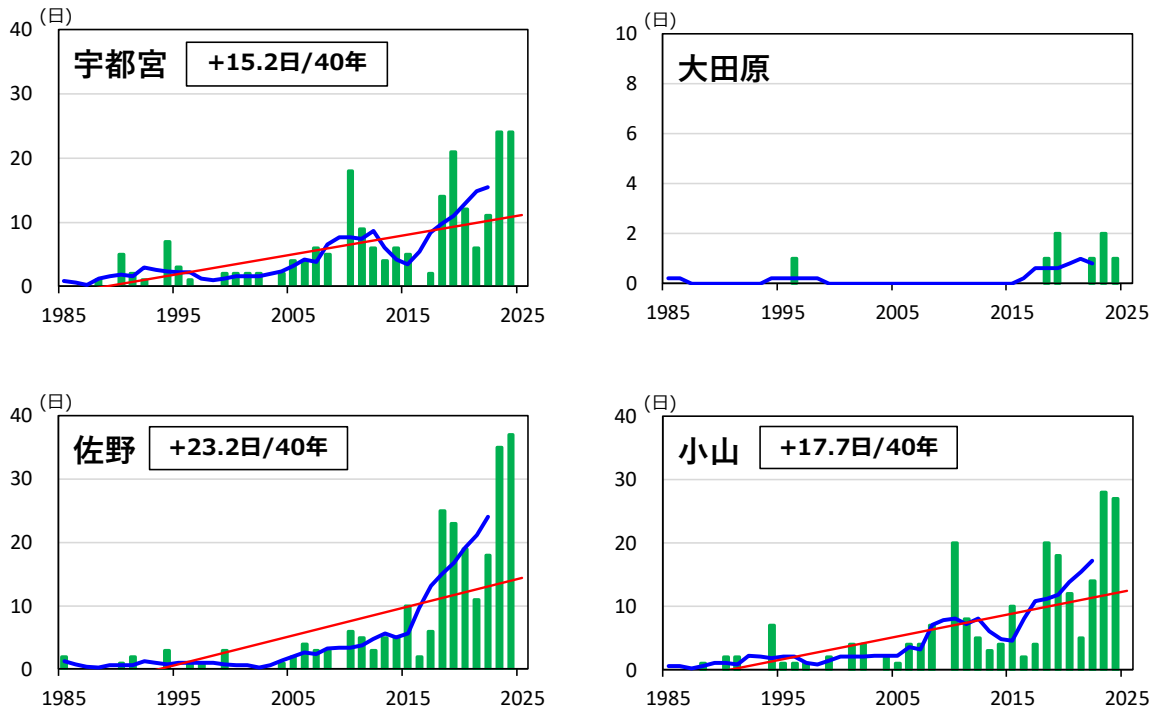
図 4-18 宇都宮の日最低気温 25℃以上（熱帯夜）の年間日数（1945～2024 年）

（気象庁データから作成）

<sup>7</sup> 熱帯夜は夜間の日最低気温が 25℃以上のことを指すが、便宜上、ここでは日最低気温 25℃以上の日とする。

<sup>8</sup> 13 地点：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

県内の状況を比較可能な直近 40 年間のデータで見ると、県央・県南部では、熱帯夜日数が 40 年前に比べて約 15~23 日増加している傾向が見られた。大田原では、熱帯夜が数回しか観測されておらず、変化傾向は確認できなかった。なお、奥日光及び那須高原では、これまで熱帯夜は観測されていない（図 4-19）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-19 栃木県内の熱帯夜日数の経年変化（1985~2024 年）

（気象庁データから作成）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、日本の熱帯夜日数は、全国平均で約40.7日増加すると予測されている(図4-20)。

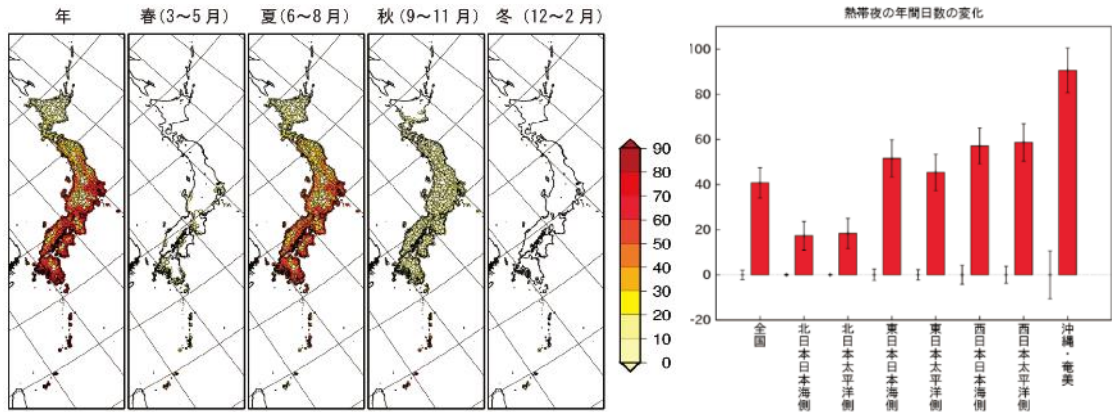


図 4-20 日本の熱帯夜日数の変化分布図(左)と地域別変化量(右)(単位:日)

(出典:文献 4-1)

統計的ダウンスケーリングデータ(7章参照)を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5において、県内全域で約27.5日、特に県の南部で増加することが予測されている(図4-21)。

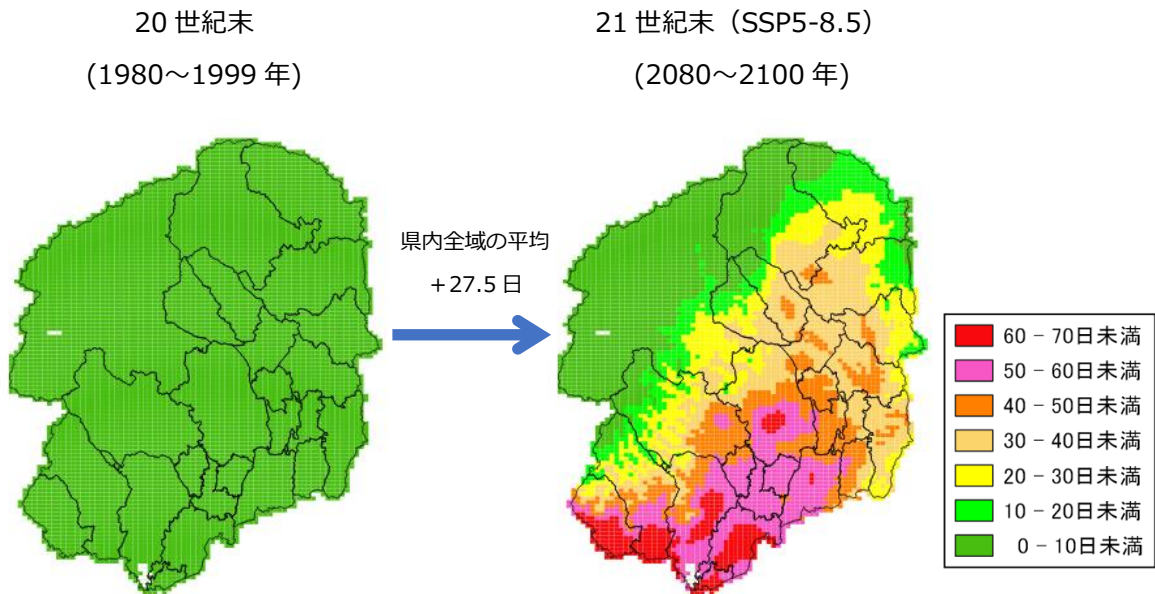


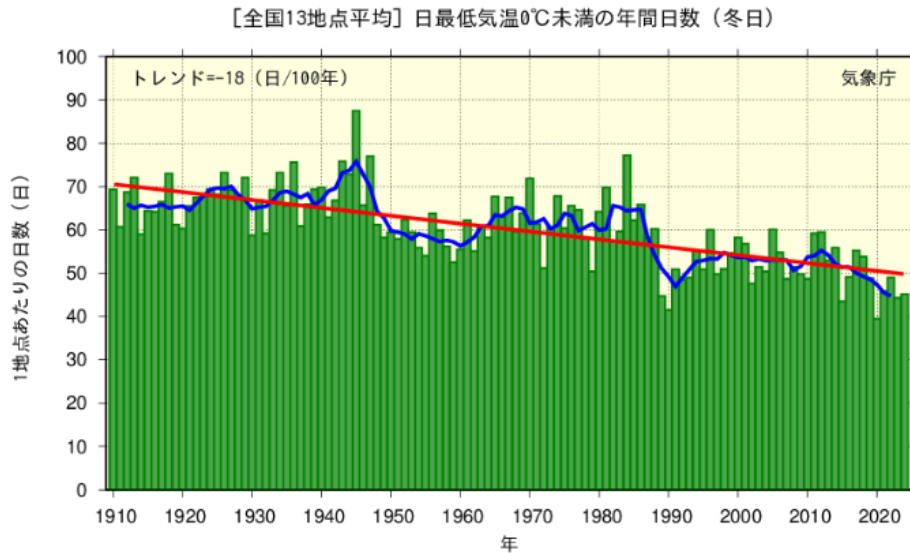
図 4-21 栃木県における熱帯夜日数の変化予測結果(NIES2020データ)

(「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020データ)から作成)

## (5) 冬日（日最低気温 0℃未満）

<現状>

日本（都市化の影響が比較的小さい国内 13 観測地点<sup>9</sup>）の冬日日数は、100 年あたり約 18 日減少している（図 4-22）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-22 日本の日最低気温 0℃未満（冬日）の年間日数（1910～2024 年）

（出典：文献 4-3）

宇都宮（宇都宮地方気象台）では、1935 年に観測地が移転したため 100 年トレンドは算出できないが、都市化の影響も受け、冬日日数は 1945～2024 年の 80 年間で約 46.8 日減少している（移転後の期間で算出）（図 4-23）。

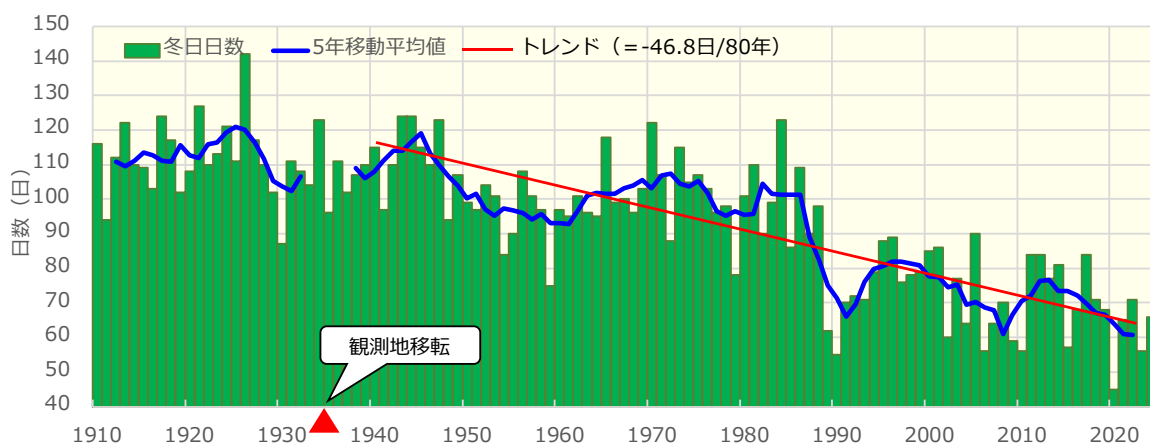
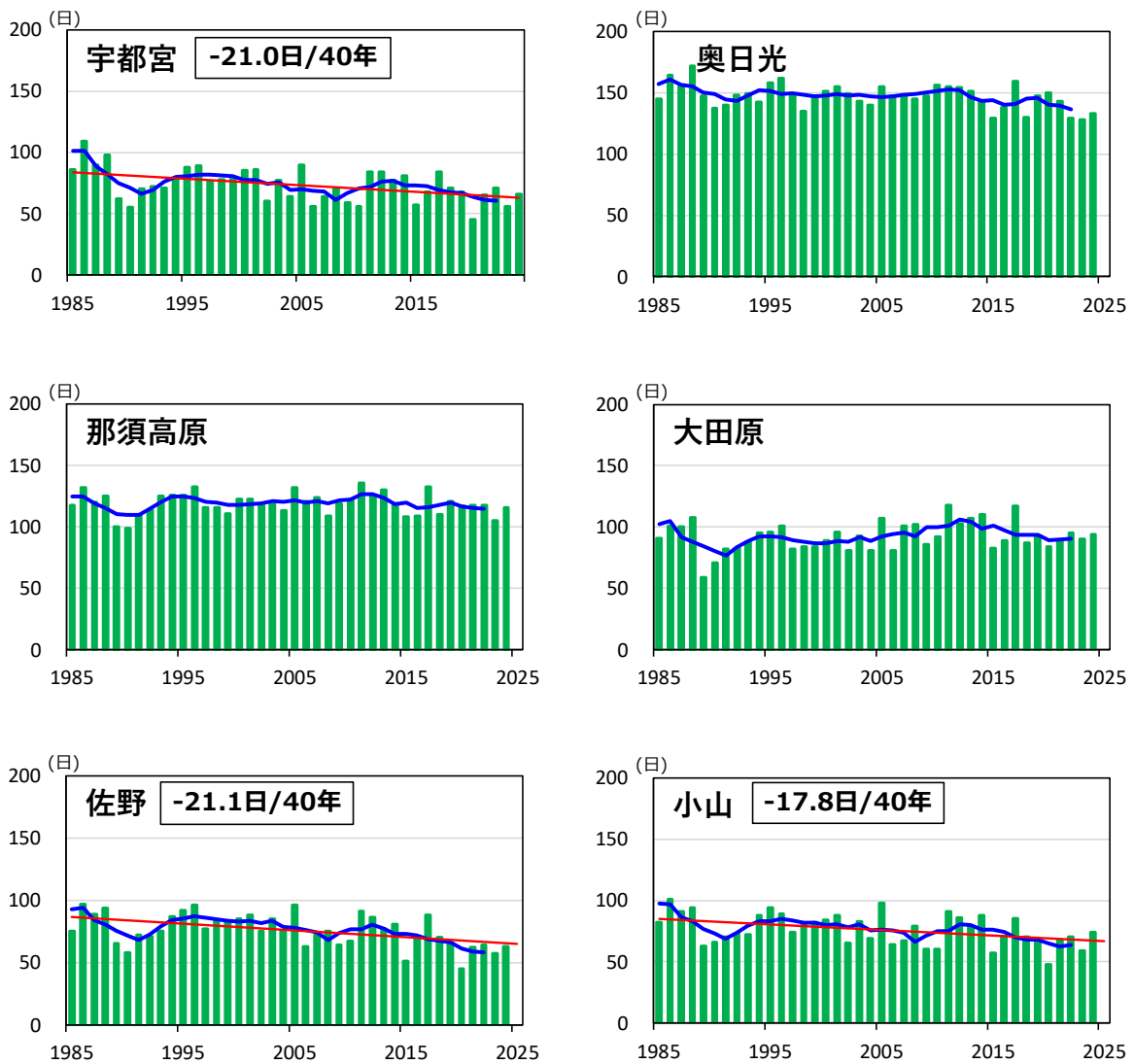


図 4-23 宇都宮の日最低気温 0℃未満（冬日）の年間日数（1945～2024 年）

（気象庁データから作成）

<sup>9</sup> 13 地点：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

県内の状況を比較可能な直近 40 年間のデータで見ると、県央・県南部では、40 年前と比べて 18~21 日程度、冬日が減少した。県北部では、変化傾向は確認できなかった（図 4-24）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-24 冬日日数の経年変化（1985~2024 年）

（気象庁データから作成）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、日本の冬日日数は、全国平均で約46.9日減少すると予測されている(図4-25)。

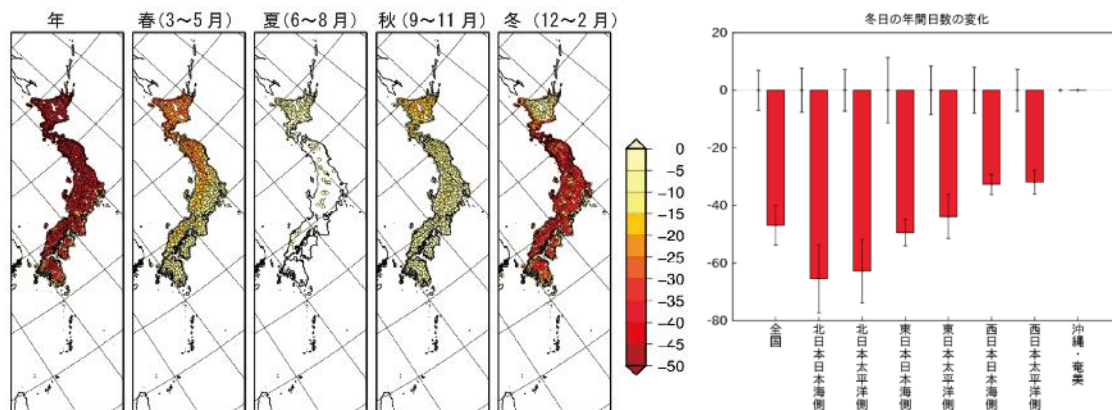


図 4-25 日本の冬日日数の変化分布図(左)と地域別変化量(右)(単位:日)

(出典:文献4-1)

統計的ダウンスケーリングデータ(7章参照)を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5において県内全域で平均75.9日減少することが予測されている(図4-26)。

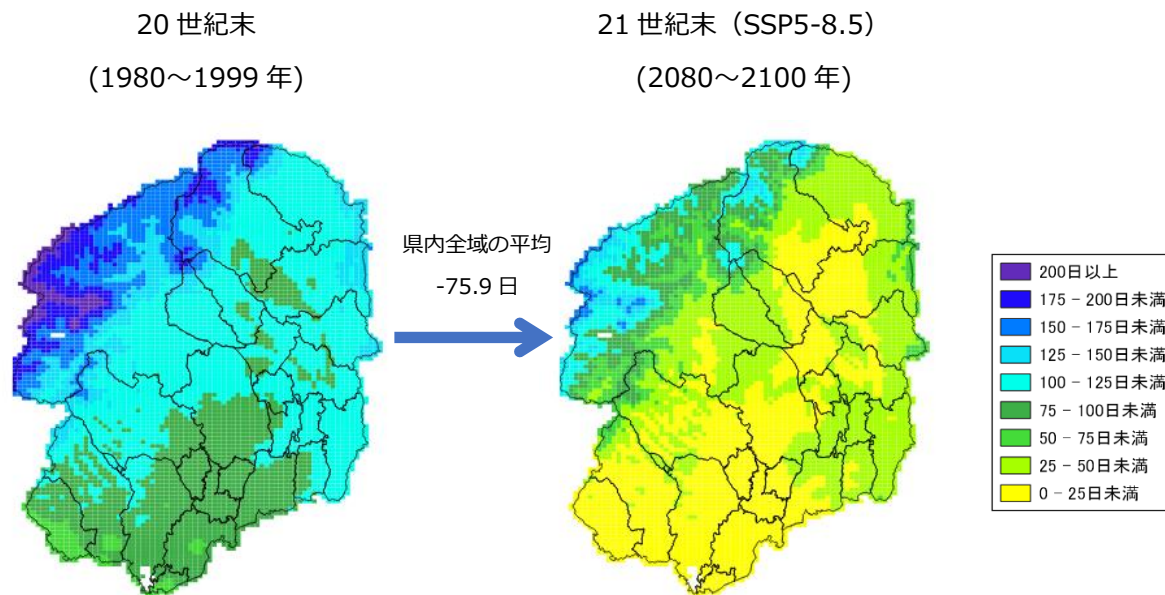


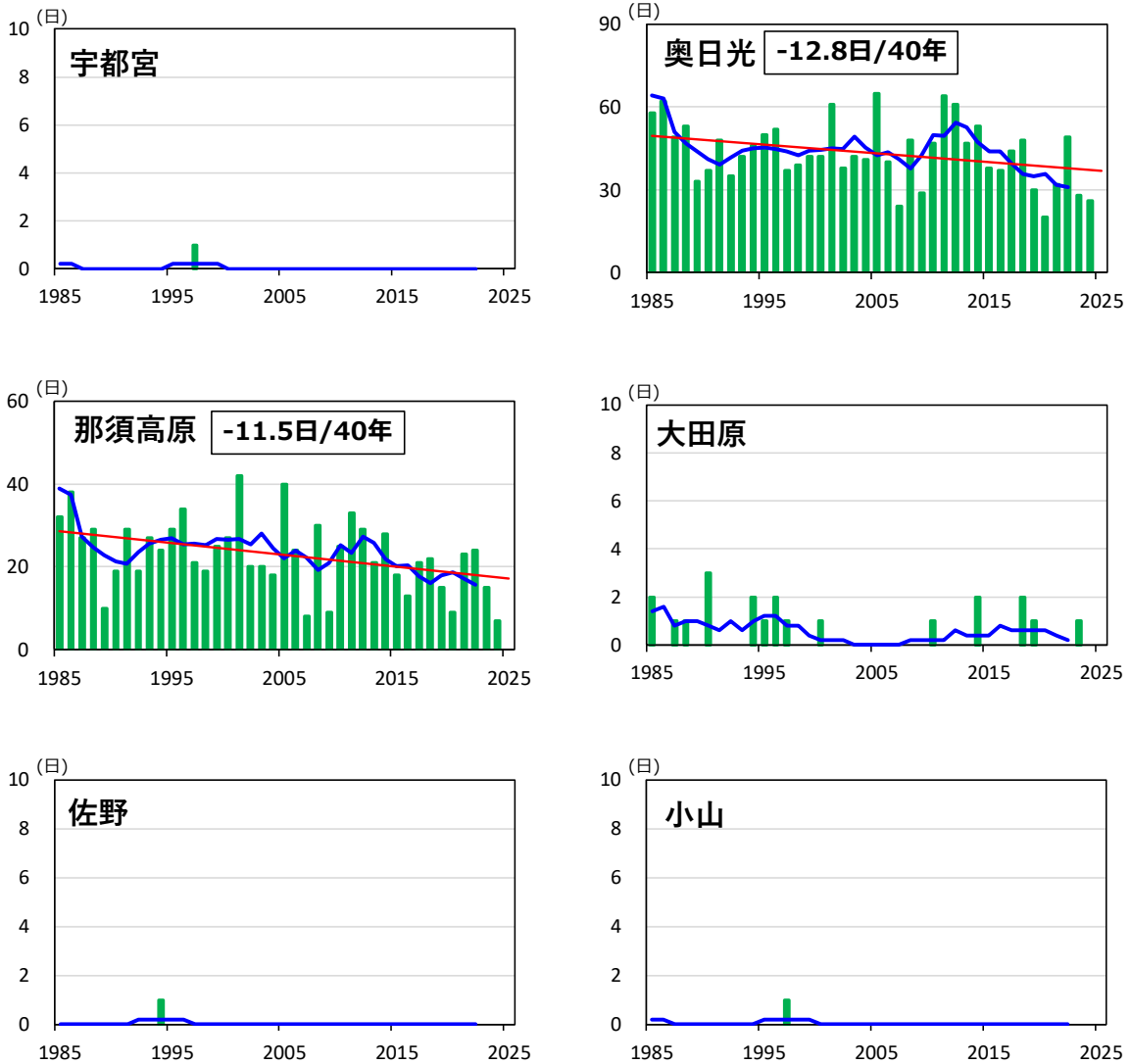
図 4-26 栃木県における冬日の変化予測結果図(NIES2020データ)

(「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020データ)から作成)

## (6) 真冬日（日最高気温 0℃未満）

<現状>

県内の状況を比較可能な直近 40 年間のデータで見ると、40 年前と比べて奥日光で 13 日程度、那須高原で 12 日程度冬日が減少した。その他の地域は、変化傾向は確認できなかった（図 4-27）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-27 栃木県内の真冬日日数の経年変化（1985～2024 年）

（気象庁データから作成）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、日本の真冬日日数は、全国平均で約14.3日減少すると予測されている(図4-28)。

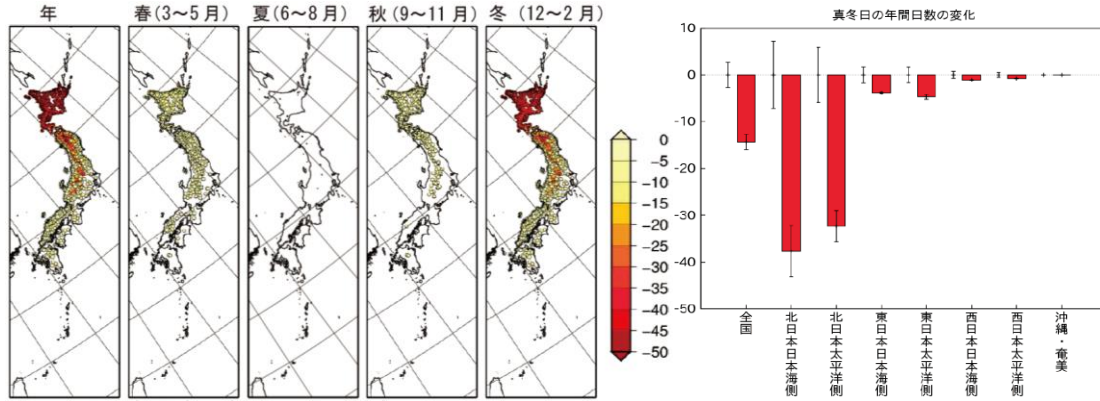


図 4-28 日本の真冬日日数の変化分布図(左)と地域別変化量(右)(単位:日)

(出典:文献4-1)

統計的ダウンスケーリングデータ(7章参照)を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5において県内全域で平均11.7日減少することが予測されている(図4-29)。

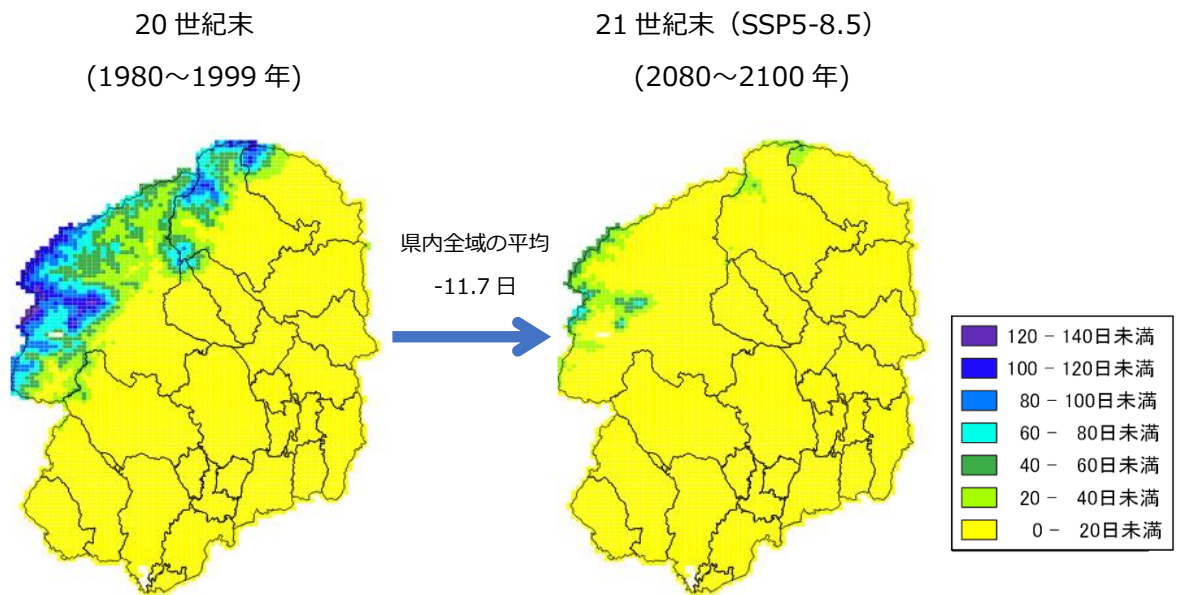


図 4-29 栃木県における真冬日の変化予測結果図(NIES2020データ)

(「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020データ)から作成)

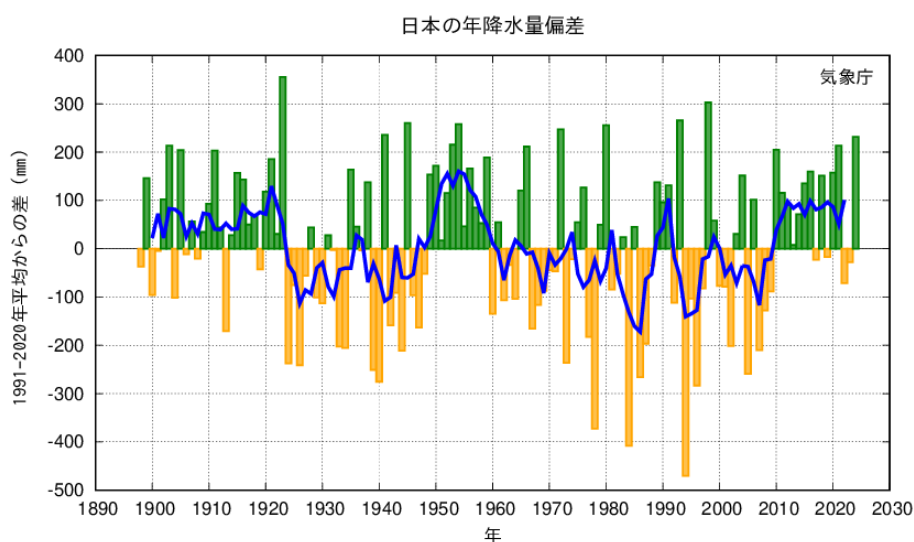
## 4.2 降水

- ・ 年降水量については、多雨期や年ごとの変動が大きい時期が見られるものの、長期的な変化傾向は見られない。
- ・ 一方、大雨や短時間強雨の発生回数は増加し、降水日数は減少しており、降水が極端化していると言える。
- ・ 追加的な緩和策を講じない場合、21世紀末には、大雨や短時間強雨の発生頻度が増加すると予測されている。

### (1) 年降水量

<現状>

日本（国内 51 観測地点<sup>10</sup>）の年降水量には長期変化傾向は見られないが、1920 年代半ばまでと 1950 年代、2010 年代以降に多雨期がみられ、1970 年代から 2000 年代までは年ごとの変動が比較的大きかった（図 4-30）。



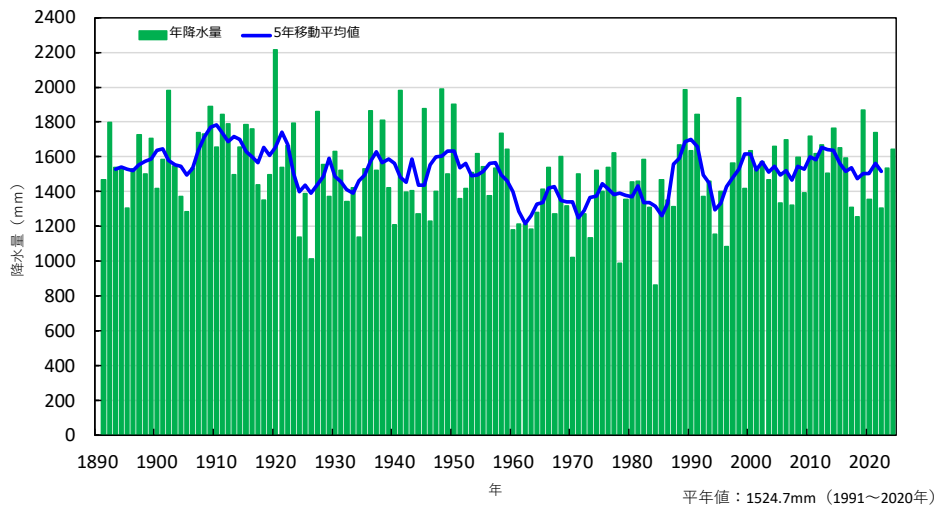
青線は 5 年移動平均値を示す。

図 4-30 日本の年降水量偏差 (1898~2024 年)

(出典：文献 4-4)

<sup>10</sup> 降水量は、気温に比べて地点による変動が大きく、変化傾向の解析にはより多くの観測を必要とするため、観測データの均質性が長期間継続している 51 観測地点を選出している。なお、大都市の多くで降水量や大雨の有意な長期変化傾向は見られておらず、都市化の影響は確認できていない。

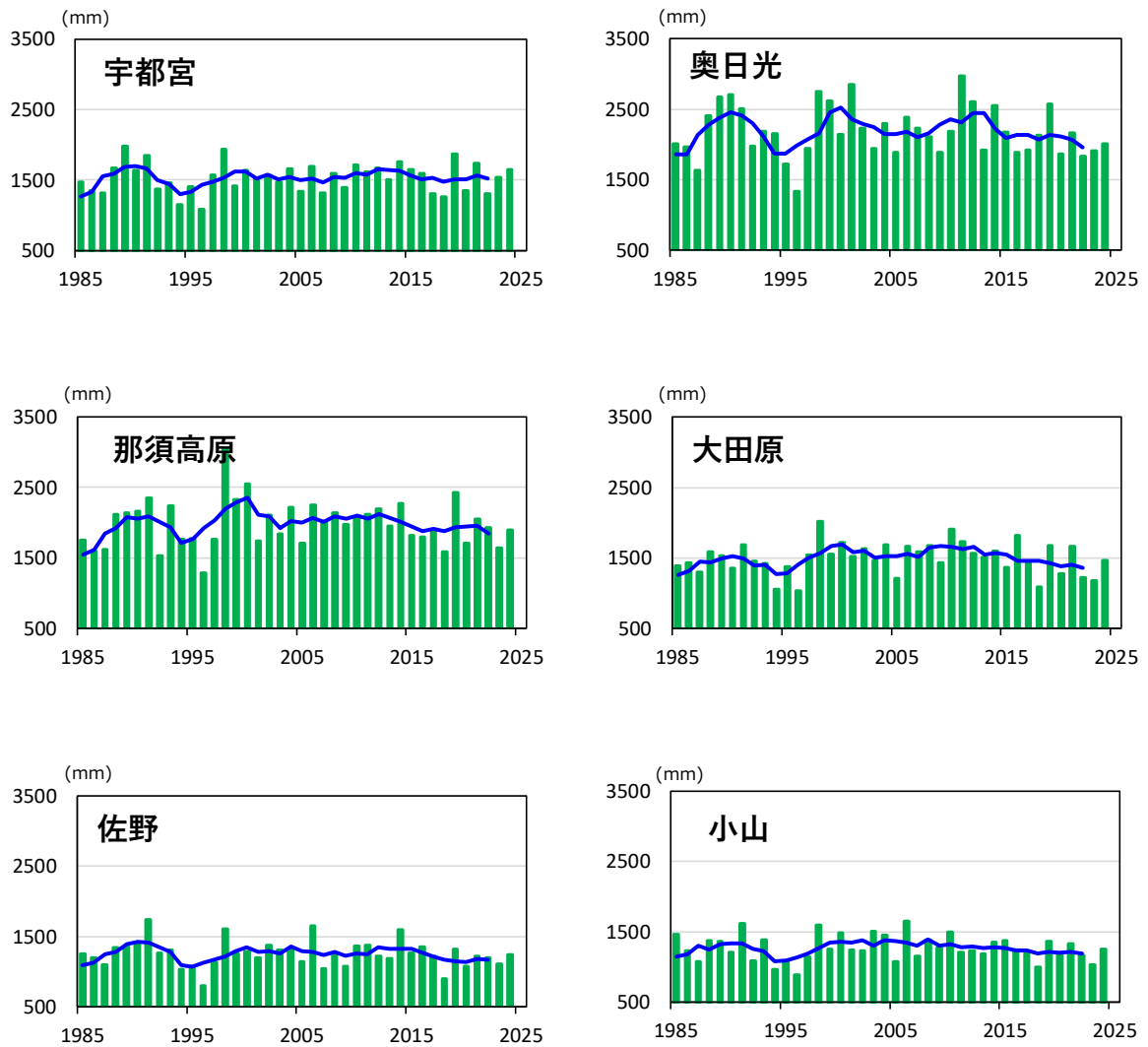
宇都宮（宇都宮地方気象台）における年降水量でも、長期変化傾向は見られない（図 4-31）。



青線は 5 年移動平均値を示す。

**図 4-31 宇都宮の年降水量（1891～2024 年）**  
(気象庁データから作成)

県内の状況を比較可能な直近 40 年間のデータで見ても、いずれの地域でも変化傾向は見られなかった（図 4-32）。



青線は 5 年移動平均値を示す。

図 4-32 栃木県内の年降水量の経年変化（1985～2024 年）

（気象庁データから作成）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合（RCP8.5）の21世紀末（2076～2095年）について、20世紀末（1980～1999年）と比較したが年降水量の増減傾向が異なる地域が多く、年々変動の幅（図4-33右図の細い縦線）に対して地球温暖化に伴う変化（図4-33右図の棒グラフ）が小さいことから、ほぼ全国的に有意な変化傾向が見られないことが言える（図4-33）。

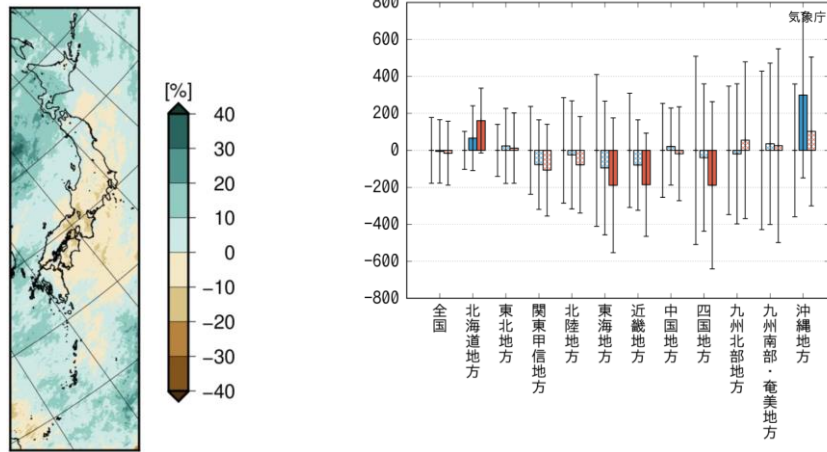


図 4-33 日本の年降水量の変化分布図（左）と地域別降水量の将来変化（右）（単位：mm）  
（出典：文献 4-5）

統計的ダウンスケーリングデータ（7章参照）を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5において県内全域で平均125mm増加することが予測されている（図4-34）。

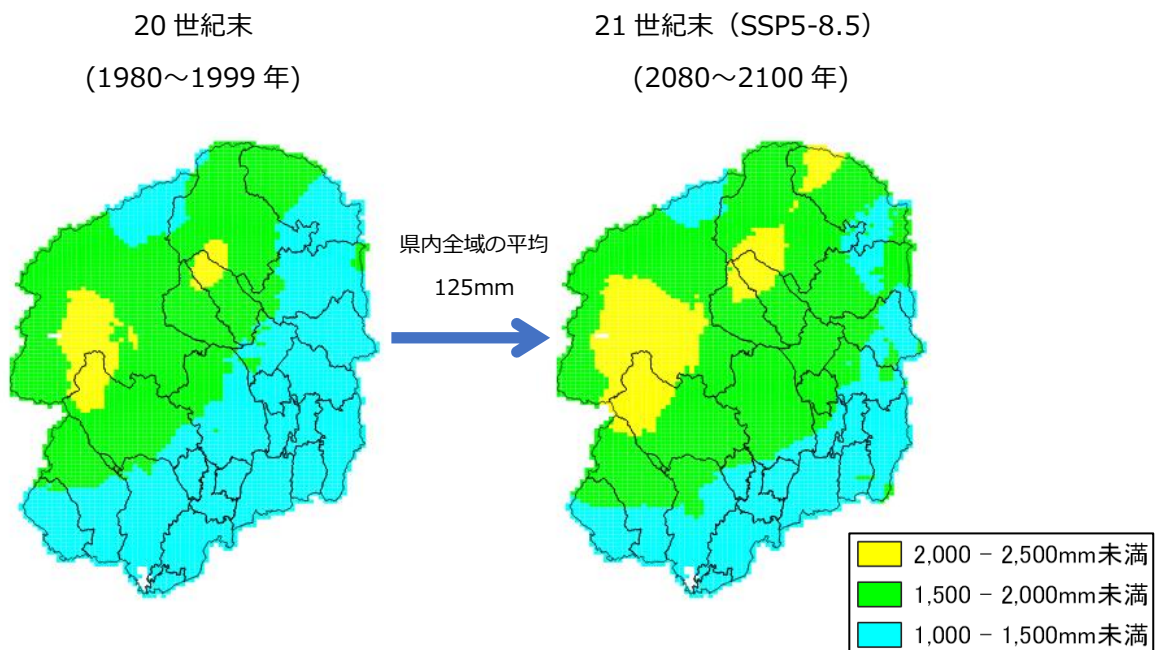
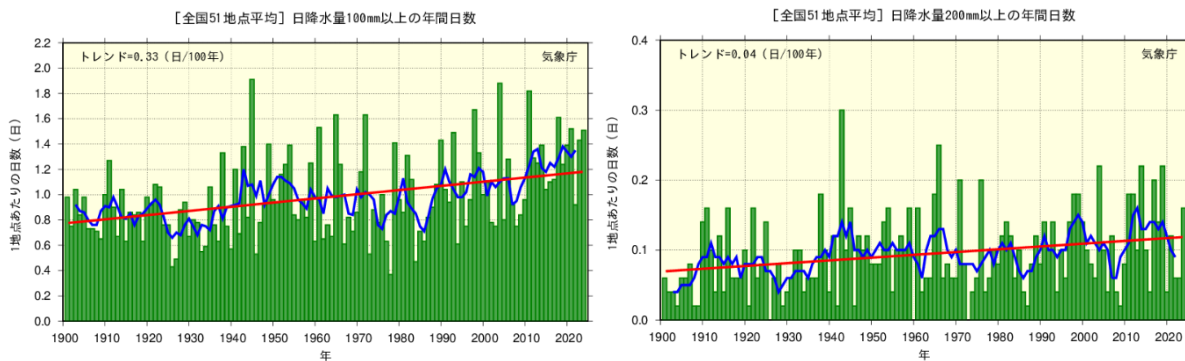


図 4-34 栃木県における年降水量の変化予測結果図（NIES2020 データ）  
（「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020 データ) から作成)

## (2) 大雨（日降水量 100mm 以上及び 200mm 以上）

<現状>

日本（国内 51 観測地点<sup>11</sup>）における日降水量 100mm 以上及び 200mm 以上の年間日数は、それぞれ 100 年当たり約 0.33 日、約 0.04 日の割合で増加している（図 4-35）。

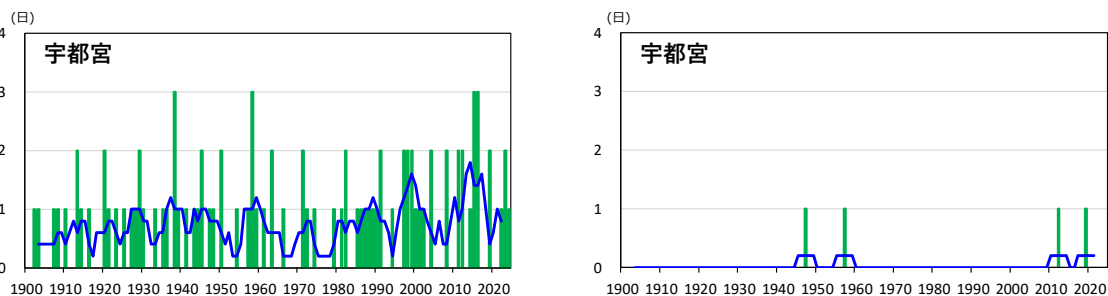


青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-35 日本の大雨の年間日数（1901～2024 年）  
（左：日降水量 100mm 以上、右：日降水量 200mm 以上）

（出典：文献 4-3）

宇都宮（宇都宮地方气象台）における日降水量 100mm 以上及び 200mm 以上の年間日数を見てみたが、観測日数が少なく、変化傾向は確認できなかった（図 4-36）。



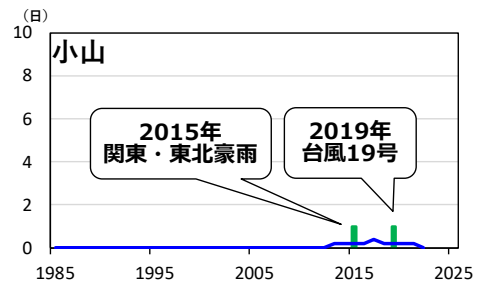
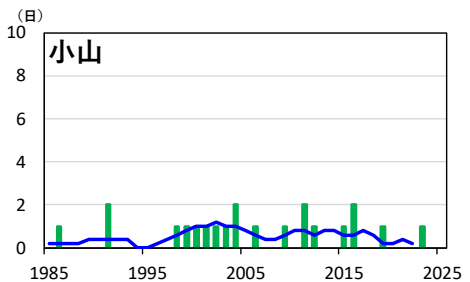
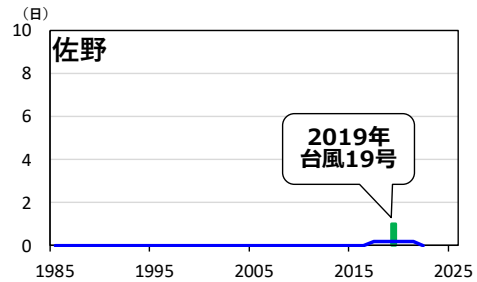
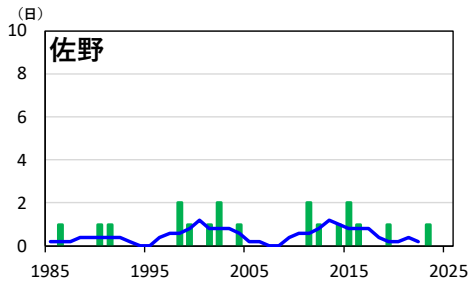
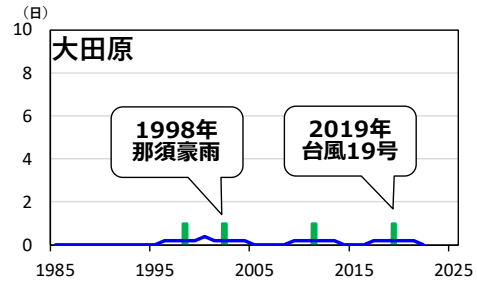
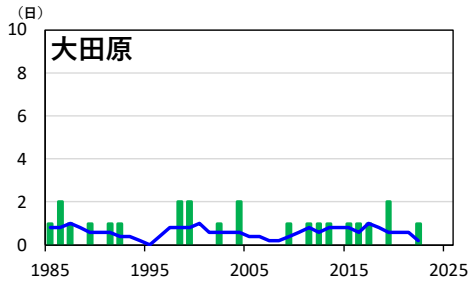
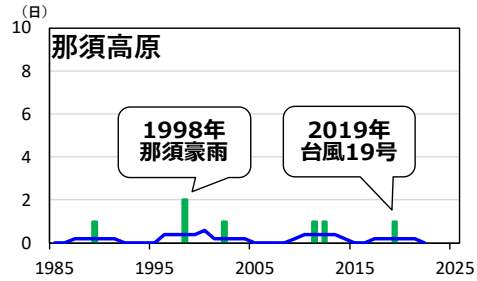
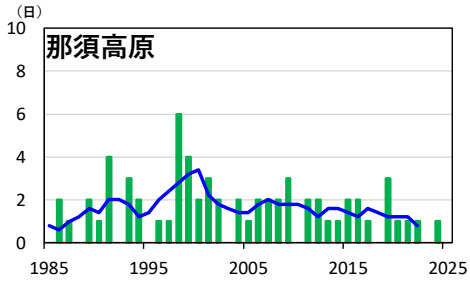
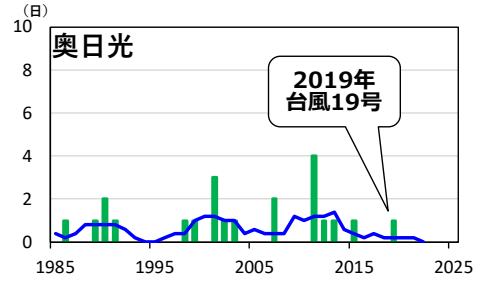
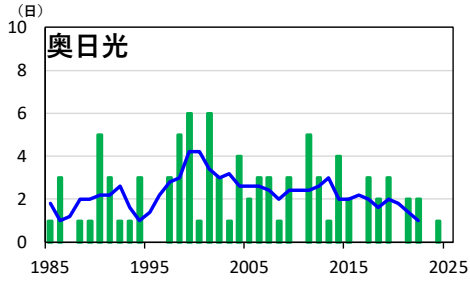
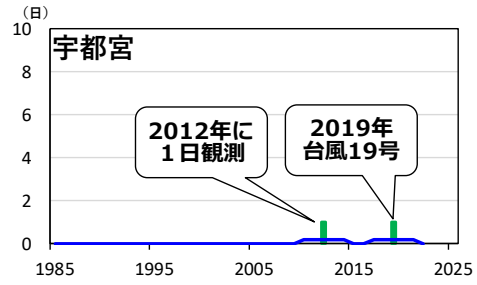
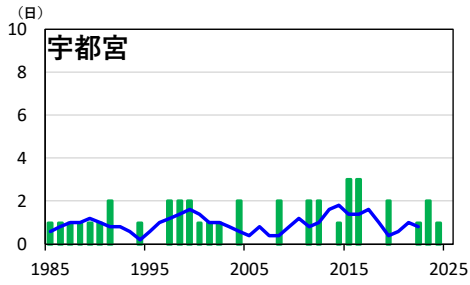
青線は 5 年移動平均値を示す。

図 4-36 宇都宮の大雨の年間日数（1901～2024 年）  
（左：日降水量 100mm 以上、右：日降水量 200mm 以上）

（気象庁データから作成）

県内の状況を比較可能な直近 40 年間の状況を見ても、いずれの地域でも変化傾向は確認できなかった（図 4-37）。

<sup>11</sup> 51 地点：旭川、網走、札幌、帯広、根室、寿都、秋田、宮古、山形、石巻、福島、伏木、長野、宇都宮、福井、高山、松本、前橋、熊谷、水戸、敦賀、岐阜、名古屋、飯田、甲府、津、浜松、東京、横浜、境、浜田、京都、彦根、下関、呉、神戸、大阪、和歌山、福岡、大分、長崎、熊本、鹿児島、宮崎、松山、多度津、高知、徳島、名瀬、石垣島、那覇



青線は5年移動平均値を示す。

図 4-37 栃木県内の大雨の発生日数 (1985~2024年)  
(左: 日降水量 100mm 以上、右: 日降水量 200mm 以上)

(気象庁データから作成)

なお、令和元年東日本台風では、県内 19 観測地点のすべてで日降水量 200mm 以上となり、奥日光では 481mm、足尾では 424mm、塩谷では 413.5mm、葛生では 410mm を記録した。

【参考】過去の豪雨災害における日降水量（最大値）

- ▶茂木水害（1986 年） 202 mm（八方が原）
- ▶那須豪雨（1998 年） 607 mm（那須高原）
- ▶関東・東北豪雨（2015 年） 405.5 mm（土呂部）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合（RCP8.5）、21 世紀末（2076～2095 年）には、20 世紀末（1980～1999 年）と比べて、日本における日降水量 100mm 以上及び 200mm 以上の発生回数は、全国的に有意に増加すると予測されている（日降水量 100mm 以上の年間日数は全国平均で約 1.4 倍、日降水量 200mm 以上の年間日数は全国平均で約 2.2 倍になる）（表 4-1）。

**表 4-1 全国及び地域別の 1 地点当たりの日降水量 100 mm 以上及び日降水量 200 mm 以上の発生回数（平均値及び年々変動の幅）（日/年）**

地域	日降水量 100 mm 以上、単位（日/年）			日降水量 200 mm 以上、単位（日/年）		
	20 世紀末	RCP2.6	RCP8.5	20 世紀末	RCP2.6	RCP8.5
全国	1.1 ± 0.3	1.2 ± 0.3	1.5 ± 0.4	0.1 ± 0.0	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.1
北海道地方	0.2 ± 0.1	0.3 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.0
東北地方	0.4 ± 0.2	0.5 ± 0.3	0.8 ± 0.4	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.1	0.1 ± 0.1
関東甲信地方	0.7 ± 0.4	0.8 ± 0.4	1.0 ± 0.5	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.2 ± 0.2
北陸地方	0.4 ± 0.3	0.5 ± 0.4	0.7 ± 0.4	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.1	0.1 ± 0.1
東海地方	1.9 ± 0.8	-----	-----	0.2 ± 0.1	-----	-----
近畿地方	1.0 ± 0.5	1.1 ± 0.5	-----	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.2
中国地方	0.7 ± 0.5	1.1 ± 0.6	1.3 ± 0.7	0.0 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.2 ± 0.2
四国地方	2.3 ± 0.9	2.6 ± 0.9	-----	0.3 ± 0.2	0.4 ± 0.3	0.5 ± 0.4
九州北部地方	2.1 ± 0.9	2.4 ± 1.1	2.9 ± 1.3	0.2 ± 0.2	0.3 ± 0.2	0.5 ± 0.4
九州南部・奄美地方	3.3 ± 1.1	-----	4.0 ± 1.5	0.4 ± 0.2	0.6 ± 0.4	0.7 ± 0.5
沖縄地方	1.7 ± 0.5	2.8 ± 1.2	2.7 ± 1.0	0.2 ± 0.1	0.6 ± 0.4	0.5 ± 0.3

（出典：文献 4-5）

統計的ダウンスケーリングデータ（7章参照）を用いて本県について詳しくみると、SSP5-8.5において年間の日降水量 100mm 以上の日数は、県内全域で平均 0.3 日増加することが予測されている（図 4-38）。

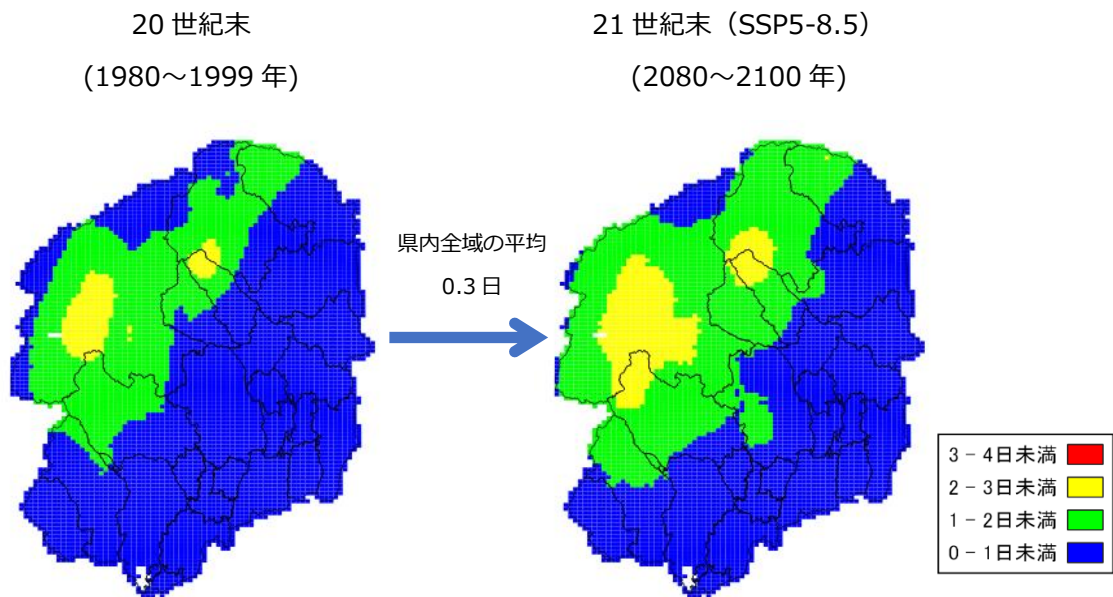


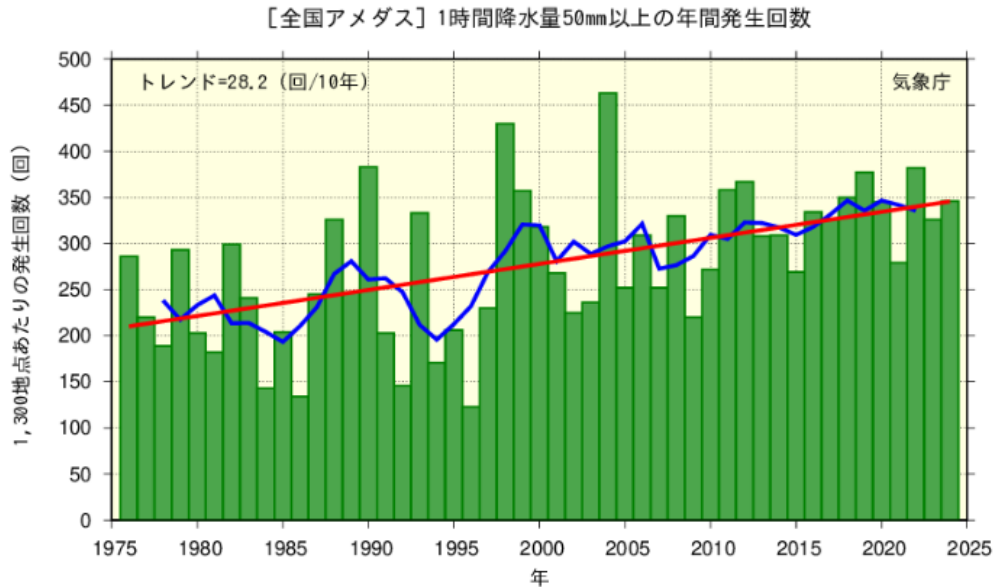
図 4-38 栃木県における大雨の発生頻度の変化予測結果図（NIES2020 データ）  
（日降水量 100mm 以上）

（「日本域バイアス補正気候シナリオデータ」(NIES2020 データ) から作成）

### (3) 短時間強雨（1時間降水量50mm以上）

<現状>

日本（アメダス約1,300観測地点<sup>12</sup>）における1時間降水量50mm以上（滝のように降る雨）の年間発生回数は、10年当たり28.2回増加している（図4-39）。最近10年間（2015～2024年）の平均年間発生回数（約334回）は、統計期間の最初の10年間（1976～1985年）の平均年間発生回数（約226回）と比べて約1.5倍に増加している。



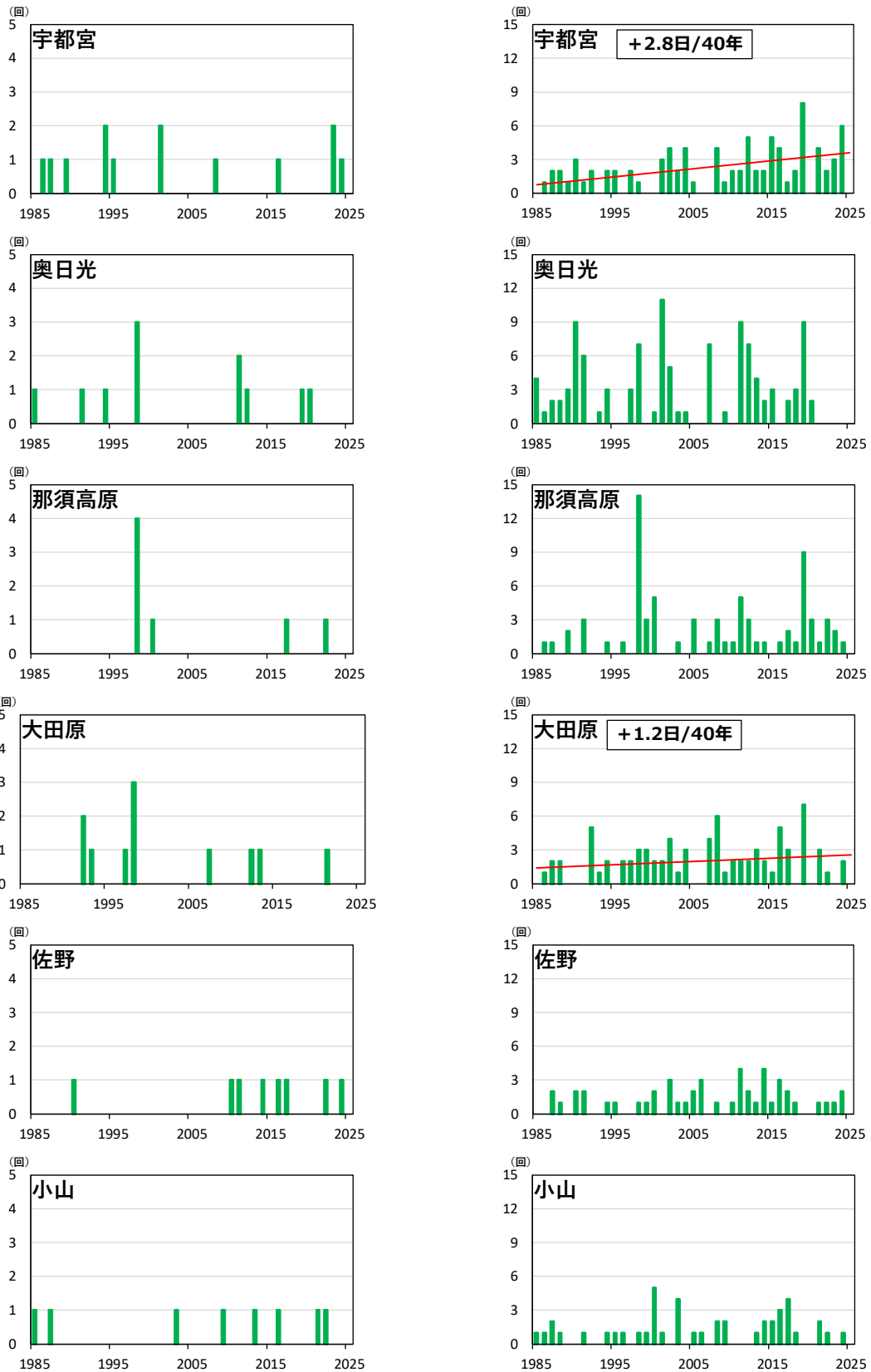
青線は5年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図4-39 全国及び地域別の1地点当たりの日降水（1976～2024年）  
（1時間降水量50mm以上、1,300地点当たりの換算値）

（出典：文献4-6）

県内の状況を比較可能な直近40年間の県内の状況を以下に示す。1時間降水量50mm以上の発生回数は観測数が少なく、変化傾向が確認できないため、30mm以上についても確認したところ、宇都宮で2.8日、大田原で1.2日増加が見られた（図4-40）。

<sup>12</sup>短時間強雨の場合は、面的に緻密な観測が行われている全国約1,300地点（气象台や測候所等の約8倍）のアメダスデータを用いることで、気温や降水量の長期変化傾向とは異なり、局地的な大雨などを比較的よく捉えることが可能である。



赤線はトレンドを示す。

図 4-40 栃木県内の短時間強雨の発生回数 (1985~2024 年)  
 (左: 1時間降水量 50mm 以上、右: 1時間降水量 30mm 以上)  
 (気象庁データから作成)

なお、令和元年東日本台風では、県内 19 観測地点のうち 7 地点で 1 時間降水量 50mm 以上を記録し、土呂部（55mm）では観測史上 1 位の記録を塗り替えた。

【参考】令和元年東日本台風で 1 時間降水量が 50mm 以上となった地点  
 今市（70.5mm）、塩谷（58mm）、土呂部（55mm）、葛生（55mm）  
 宇都宮（52.5mm）、奥日光（52.5 mm）、足尾（51mm）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合（RCP8.5）、21 世紀末（2076～2095 年）には、20 世紀末（1980～1999 年）と比べて、日本における 1 時間降水量 50mm 以上及び 30mm 以上の発生回数は、全ての地域で有意に増加すると予測されている（表 4-2）（1 時間降水量 50mm 以上の年間日数は全国平均で約 3.0 倍、1 時間降水量 30mm 以上の年間日数は全国平均で約 2.0 倍になる）。

**表 4-2 全国及び地域別の 1 地点当たりの 1 時間降水量 30 mm 以上及び 50 mm 以上の発生回数（平均値及び年々変動の幅）（日/年）**

地域	1 時間降水量 30 mm 以上 単位（回/年）			1 時間降水量 50 mm 以上 単位（回/年）		
	20 世紀末	RCP2.6	RCP8.5	20 世紀末	RCP2.6	RCP8.5
全国	1.4±0.3	1.9±0.4	2.8±0.6	0.2±0.1	0.4±0.1	0.6±0.2
北海道地方	0.2±0.1	0.4±0.2	1.1±0.4	0.0±0.0	0.1±0.0	0.2±0.1
東北地方	0.5±0.2	0.8±0.4	1.5±0.6	0.0±0.0	0.1±0.1	0.3±0.1
関東甲信地方	1.0±0.3	1.5±0.6	2.2±0.8	0.1±0.1	0.2±0.2	0.4±0.3
北陸地方	0.7±0.4	1.0±0.4	1.7±0.6	0.1±0.1	0.1±0.1	0.3±0.2
東海地方	2.2±0.8	2.5±0.9	3.4±1.2	0.3±0.1	0.4±0.2	0.7±0.4
近畿地方	1.4±0.6	1.8±0.6	2.4±0.8	0.2±0.1	0.3±0.1	0.5±0.2
中国地方	1.0±0.6	1.5±0.7	2.3±1.0	0.1±0.1	0.3±0.2	0.5±0.3
四国地方	2.9±1.0	3.6±1.3	4.6±1.8	0.4±0.3	0.7±0.4	1.1±0.6
九州北部地方	2.6±1.0	3.4±1.3	5.0±2.0	0.4±0.2	0.7±0.3	1.2±0.6
九州南部・奄美地方	4.2±1.3	5.4±1.5	7.0±2.4	0.6±0.3	1.1±0.4	1.6±0.8
沖縄地方	4.7±1.0	6.5±2.3	6.9±2.3	0.9±0.3	1.6±0.7	1.9±0.9

（出典：文献 4-5）

本県について詳しく見てみると、県内全域で1時間降水量50mm以上及び30mm以上の短時間強雨の年間の発生回数は、それぞれ約0~1.0回、約0~2.0回増加することが予測されている(図4-41)。

なお、宇都宮では21世紀末には1時間降水量50mm以上の年間の発生回数が約0~0.5回増加すると予測されているが、これは20世紀末の発生回数が約0.4回なので、21世紀末には現在の約1.0~2.25倍の発生頻度となることを示している。

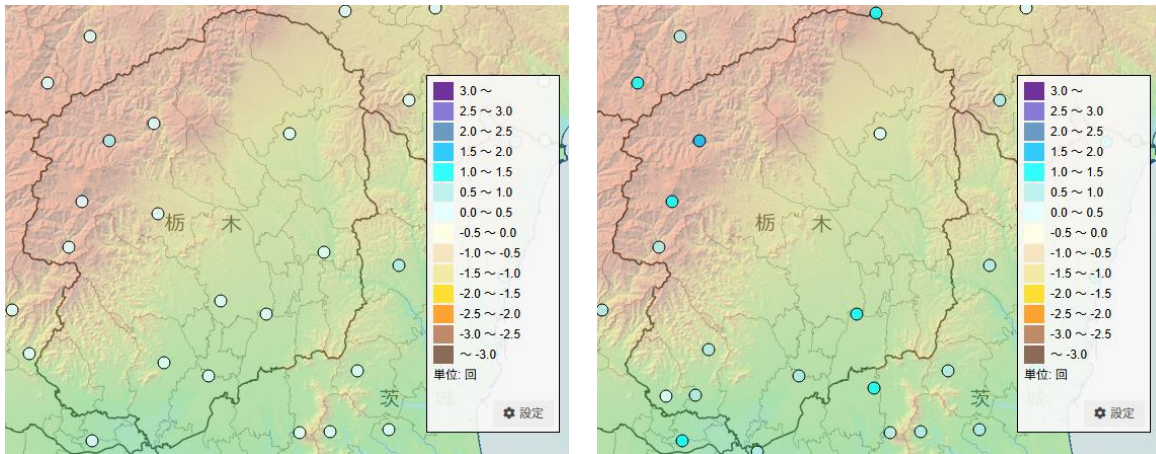


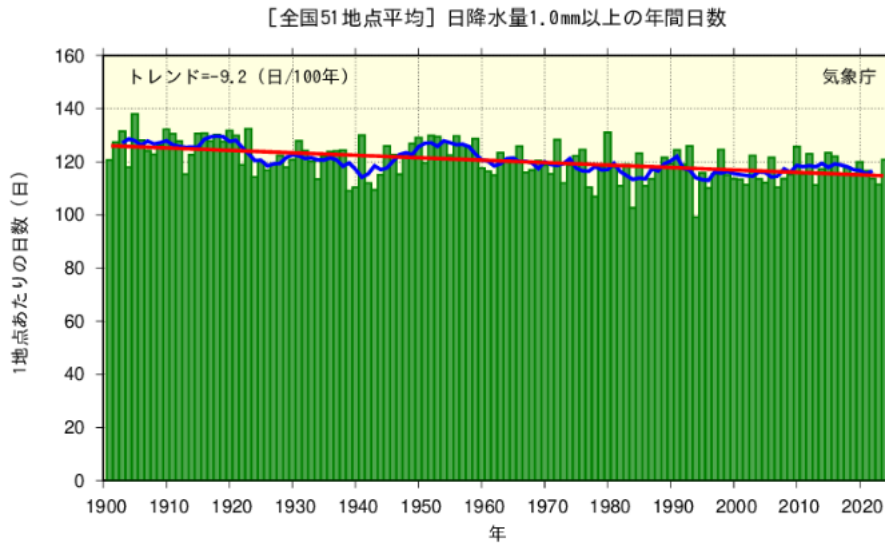
図 4-41 栃木県における短時間強雨の発生頻度の変化予測結果図(日本域気候予測データ)  
(左: 1時間降水量50mm以上、右: 1時間降水量30mm以上)

出典: 気候変動適応情報プラットフォーム  
(<https://a-plat.nies.go.jp/webgis/tochigi/index.html>)

#### (4) 降水日数（日降水量 1.0mm 以上の日数）

<現状>

日本（国内 51 観測地点<sup>13</sup>）における日降水量 1.0mm 以上の日数は、100 年当たり約 9.2 日減少している（図 4-42）。



青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-42 日本の日降水量 1.0mm 以上の年間発生日数（1901～2024 年）

（出典：文献 4-5）

宇都宮（宇都宮地方気象台）では、日降水量 1.0mm 以上の日数は、100 年当たり約 11.5 日減少している（図 4-43）。

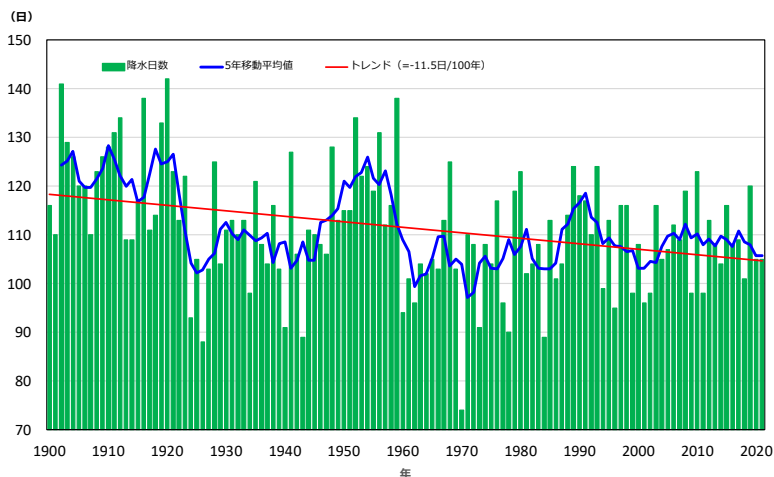
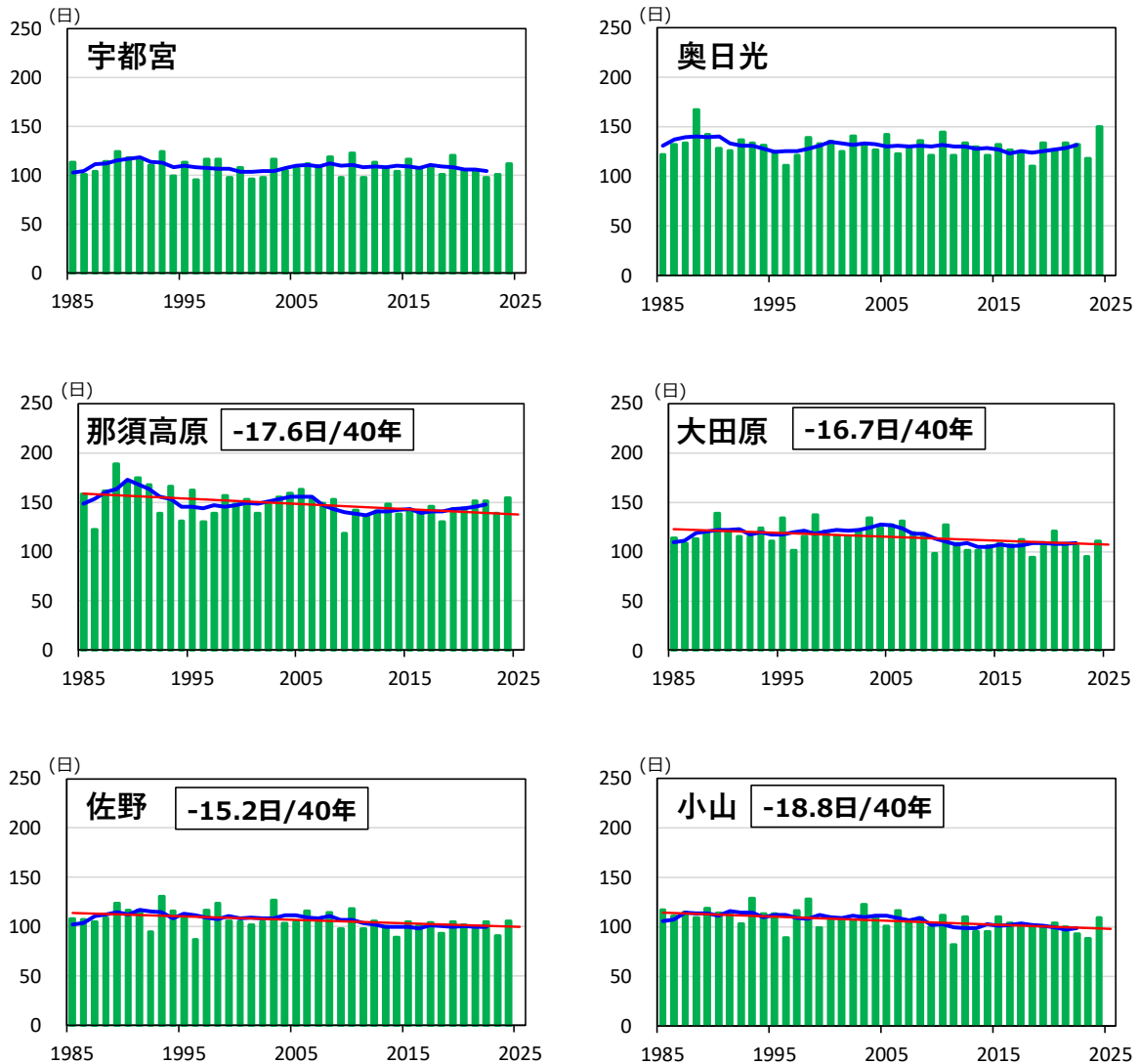


図 4-43 宇都宮の日降水量 1.0mm 以上の年間発生日数（1901～2024 年）

（気象庁データから作成）

<sup>13</sup> 51 地点：旭川、網走、札幌、帯広、根室、寿都、秋田、宮古、山形、石巻、福島、伏木、長野、宇都宮、福井、高山、松本、前橋、熊谷、水戸、敦賀、岐阜、名古屋、飯田、甲府、津、浜松、東京、横浜、境、浜田、京都、彦根、下関、呉、神戸、大阪、和歌山、福岡、大分、長崎、熊本、鹿児島、宮崎、松山、多度津、高知、徳島、名瀬、石垣島、那覇

参考までに、直近 40 年間における県内の状況を以下に示す (図 4-44)。40 年前に比べて、現在の降水日数は那須高原では約 18 日、大田原では約 17 日、佐野では約 15 日、小山では約 19 日減少している傾向が見られた。



青線は 5 年移動平均値を示す。

図 4-44 栃木県内の日降水量 1.0mm 以上の発生日数 (1985~2024 年)

(気象庁データから作成)

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、日本における無降水日数(日降水量1mm未満の日)は、北海道を除いて全国的に有意に増加すると予測されている(表4-3)。

**表 4-3 1 全国及び地域別の地点当たりの無降水日の年間日数の将来変化  
(平均値及び年々変動の幅の値)(日)**

地域	2°C 上昇シナリオ (RCP2.6) 単位 (日)	4°C 上昇シナリオ (RCP8.5) 単位 (日)
全国	1.6 ± 6.0	9.1 ± 5.3
北海道地方	-3.2 ± 8.9*	-----
東北地方	-----	9.1 ± 7.0
関東甲信地方	4.0 ± 8.1	9.9 ± 7.0
北陸地方	3.6 ± 10.2	15.5 ± 10.2
東海地方	3.4 ± 9.3	10.8 ± 7.8
近畿地方	4.9 ± 8.1	13.6 ± 7.6
中国地方	2.6 ± 8.2	11.4 ± 8.1
四国地方	2.9 ± 9.2	11.2 ± 9.1
九州北部地方	2.6 ± 10.2	9.2 ± 9.7
九州南部・奄美地方	-----	9.9 ± 10.3
沖縄地方	-----	12.0 ± 10.1

(出典：文献 4-5)

本県について詳しく見てみると、県内の大部分の地域で無降水日数は数日~10日程度増加する、つまり、降水日数が数日~10日程度減少することが予測されている(図 4-45)。

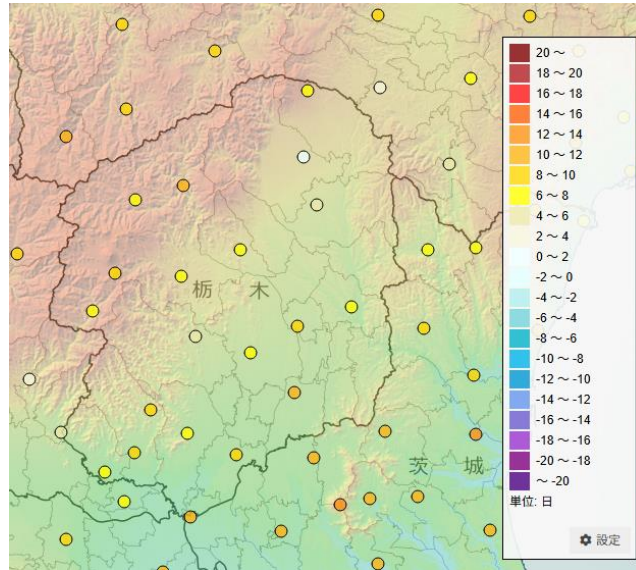


図 4-45 栃木県における無降水日数の変化予測結果図（日本域気候予測データ）

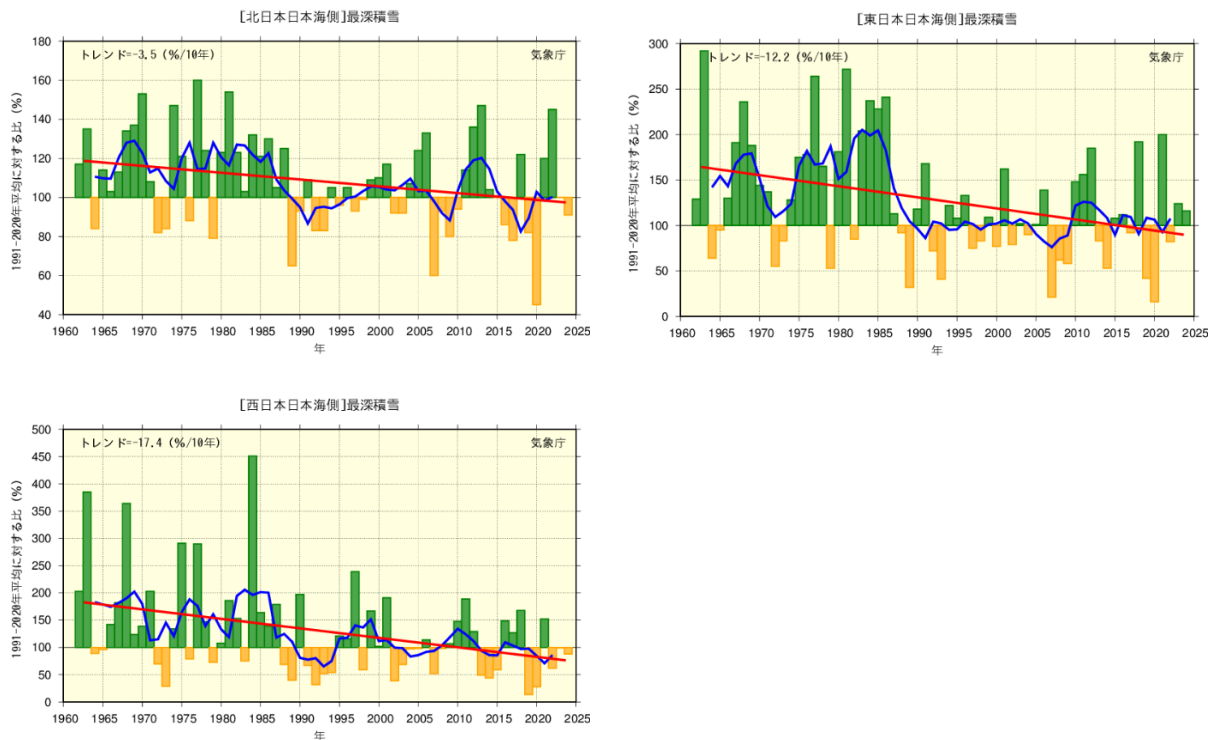
出典：気候変動適応情報プラットフォーム  
 (https://a-plat.nies.go.jp/webgis/tochigi/index.html)

### 4.3 積雪量

- ・ 日本の積雪量は、日本海側で 3.5～17.4%減少しているが、県内（宇都宮・奥日光）では、長期的な変化傾向は確認できなかった。
- ・ 追加的な緩和策を講じない場合、21 世紀末には、日本の最深積雪量は現在より約 60% 減少すると予測されており、本県でも、県北西部の一部の山沿いでは約 60～80cm 減少すると予測されている。
- ・ ただし、年ごとの変動が大きく、長期変化傾向を確実に捉えるためにはさらなるデータの蓄積が必要である。

#### <現状>

日本の積雪量の変化傾向を見るため、気象庁の日本海側の観測地点で、1962～2024 年の年最深積雪の基準値（1991～2020 年の 30 年平均値）に対する比を用いて解析した結果によれば、北日本日本海側で 10 年当たり 3.5%、東日本日本海側で 10 年当たり 12.2%、西日本日本海側で 10 年当たり 17.4%減少が見られた<sup>14</sup>（図 4-46）。



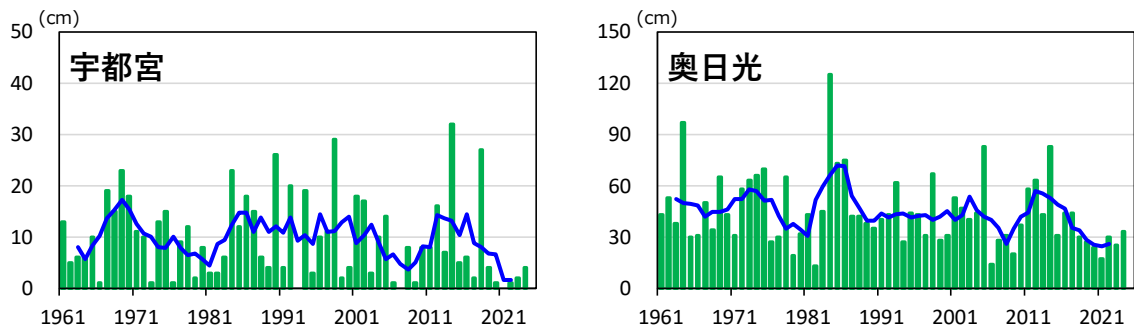
青線は 5 年移動平均値、赤線はトレンドを示す。

図 4-46 日本の年最深積雪の基準値に対する比の経年変化（1962～2024 年）

（出典：文献 4-5）

<sup>14</sup> ただし、年最深積雪は年ごとの変動が大きく、それに対して統計期間は比較的小さいことから、長期変化傾向を確実に捉えるためにはさらなるデータの蓄積が必要である。

宇都宮（宇都宮地方気象台）及び奥日光（日光気象観測所）の観測データからは、長期的な変化傾向は確認できなかった（図 4-47）。



青線は5年移動平均値を示す。

**図 4-47 宇都宮・奥日光における年最深積雪（1961～2024年）**

（気象庁データから作成）

<将来予測>

追加的な緩和策を講じない場合(RCP8.5)、21世紀末(2076~2095年)には、20世紀末(1980~1999年)と比べて、全国的に有意に減少すると予測されている(図4-48)。

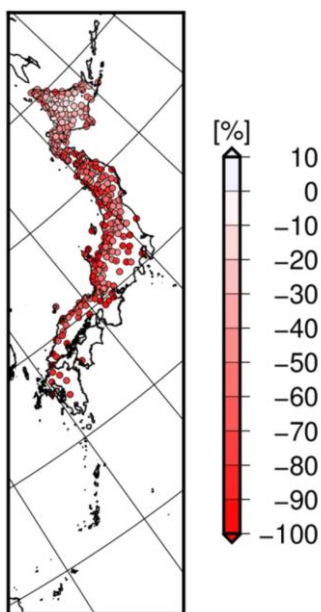


図 4-48 最深積雪の変化分布図

(出典：文献4-5)

本県について詳しく見てみると、平野部では約0~20cm減少、県北西部では約20~100cm減少することが予測されている(図4-49)。

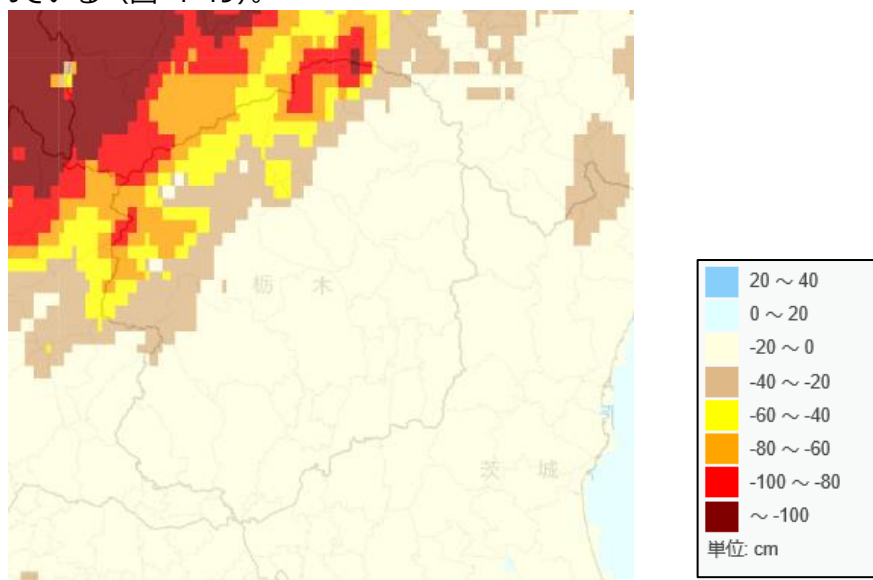


図 4-49 栃木県における年最深積雪の変化予測結果図(日本域気候予測データ)

出典：気候変動適応情報プラットフォーム  
(<https://a-plat.nies.go.jp/webgis/tochigi/index.html>)