



滋賀県の気候変動と今後の予測



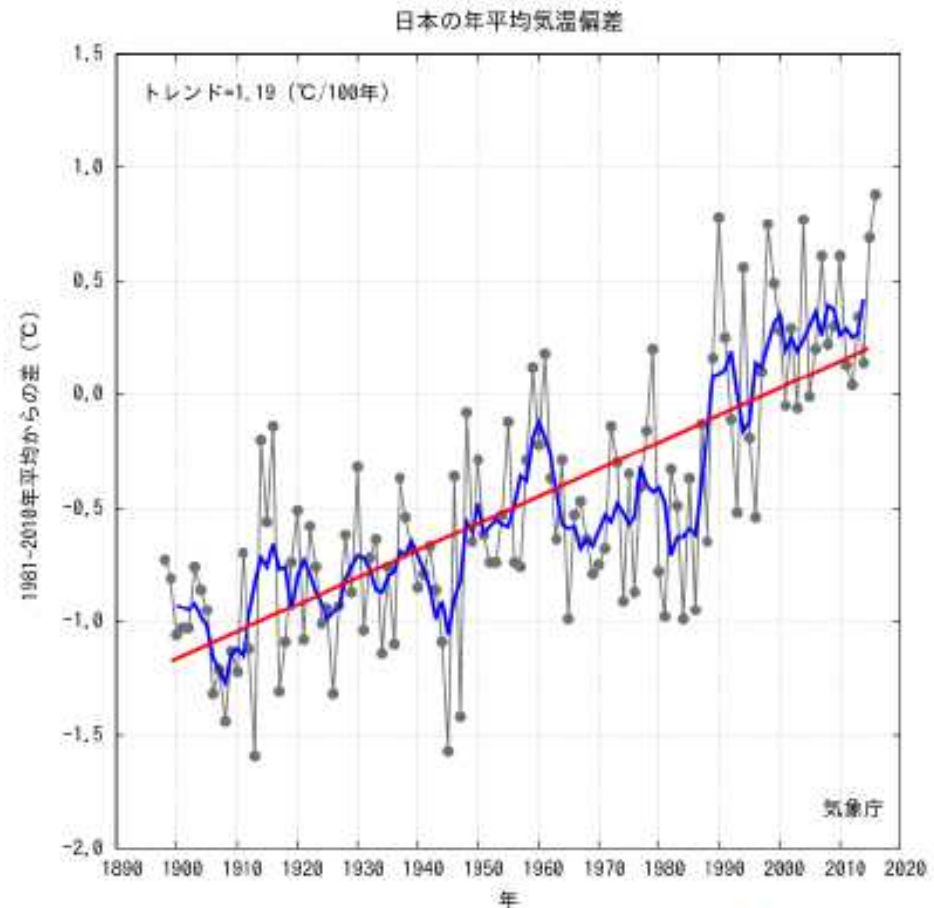
日本の年平均気温の変化

日本では世界平均を上回るペースで年平均気温が上昇

- 年平均気温は1898～2016年のデータによると100年あたり約1.19℃の割合で上昇
- 特に1990年以降、高温となる年が頻出

日本で暑かった年

- ① 2016年 (+0.88℃)
- ② 1990年 (+0.78℃)
- ③ 2004年 (+0.77℃)
- ④ 1998年 (+0.75℃)
- ⑤ 2015年 (+0.69℃)
- ⑥ 2018年 (+0.68℃)



観測地点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。長期間にわたって観測を継続している気象観測所の中から、都市化による影響が比較的少なく、また、特定の地域に偏らないように選定

出典： 気象庁HP 日本の年平均気温 http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html

日本の異常気象・気象災害：2018

豪雪



台風



洪水・
土砂災害

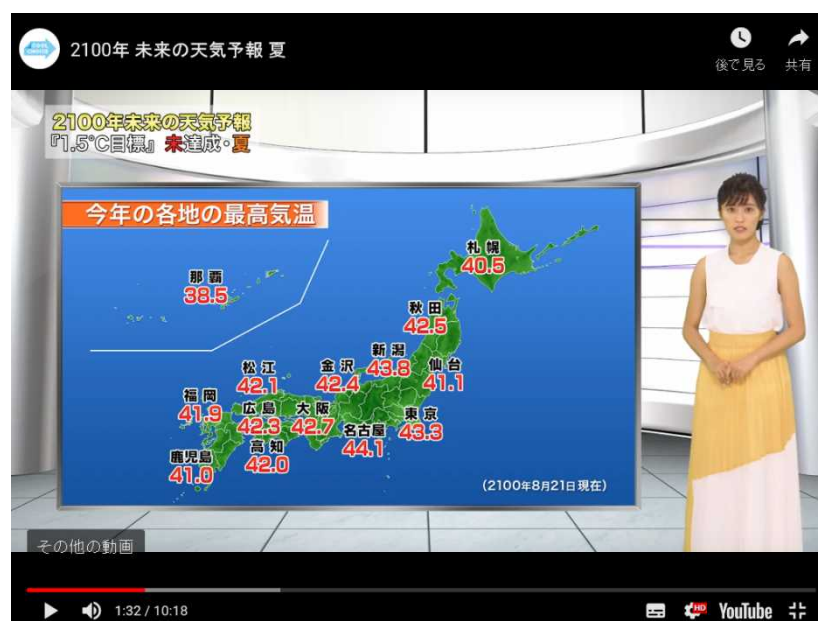


猛暑



出典：
<https://weathernews.jp/s/topics/201811/260125/>

温度上昇の影響 (図：環境省チャンネル 2100年の天気予報)

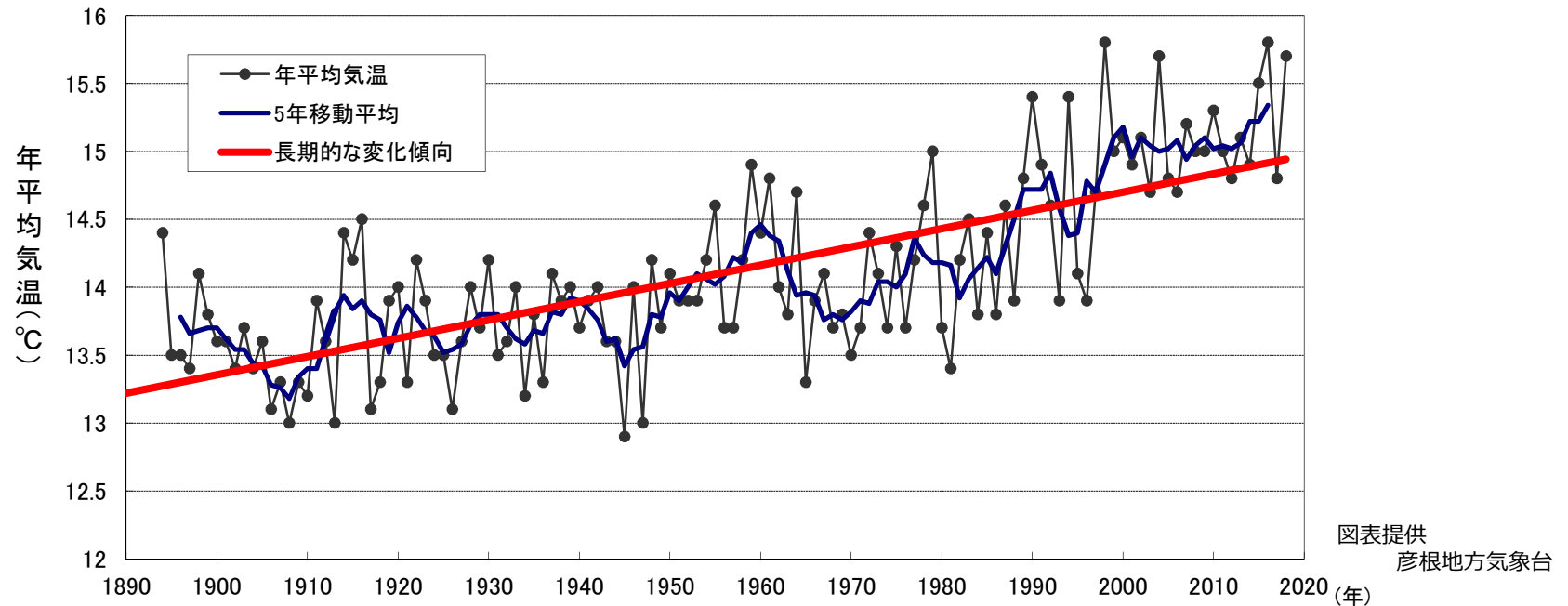


現状を上回る対策をとらなかった場合の想定

※2018年の彦根の猛暑日は22日

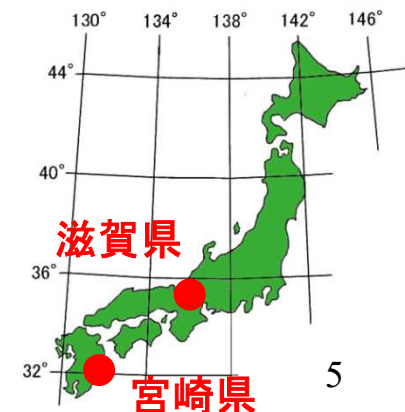
滋賀県における年平均気温の変化

年平均気温（彦根）は100年間で約1.3℃上昇

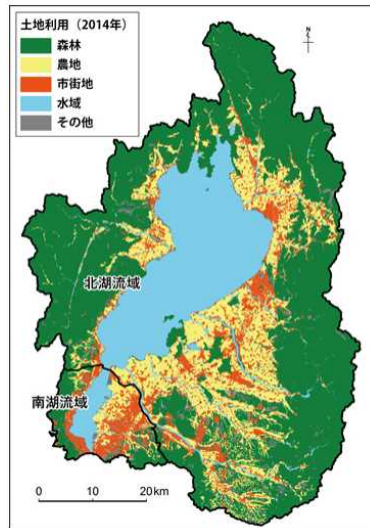


滋賀県（彦根）の年平均気温変化
（期間:1894-2018年）

滋賀県の年平均気温は、今世紀後半までの約100年間に、さらに約2.9℃上昇すると予測されている。
（約2.9℃の上昇⇒現在の宮崎県の年平均気温に相当）



滋賀県の気候の特徴



- ・面積 : 4,017.38 km²
- ・人口 : 1,412,956人(2017年10月)

【土地利用】

- ・森林: 約 2,045km² 【約50.9%】
- ・水域: 約 791km² 【約19.7%】
- ・農用地: 約 526km² 【約13.1%】
- ・宅地: 約 269km² 【約6.7%】
- ・道路: 約 153km² 【約3.8%】

- ・日本列島のほぼ中央に位置する滋賀県は、福井県、岐阜県、三重県、京都府と接しており、面積は47都道府県中38番目の大きさ(国土の約1%)。
- ・中央には琵琶湖があり、周囲を伊吹、鈴鹿、比良など1,000mを超える山々に囲まれている。
- ・琵琶湖の周辺はこれらの山々から流れ出る大小の河川が扇状地や三角州を作りながら湖に注ぎ、近江盆地を形成。

■地勢

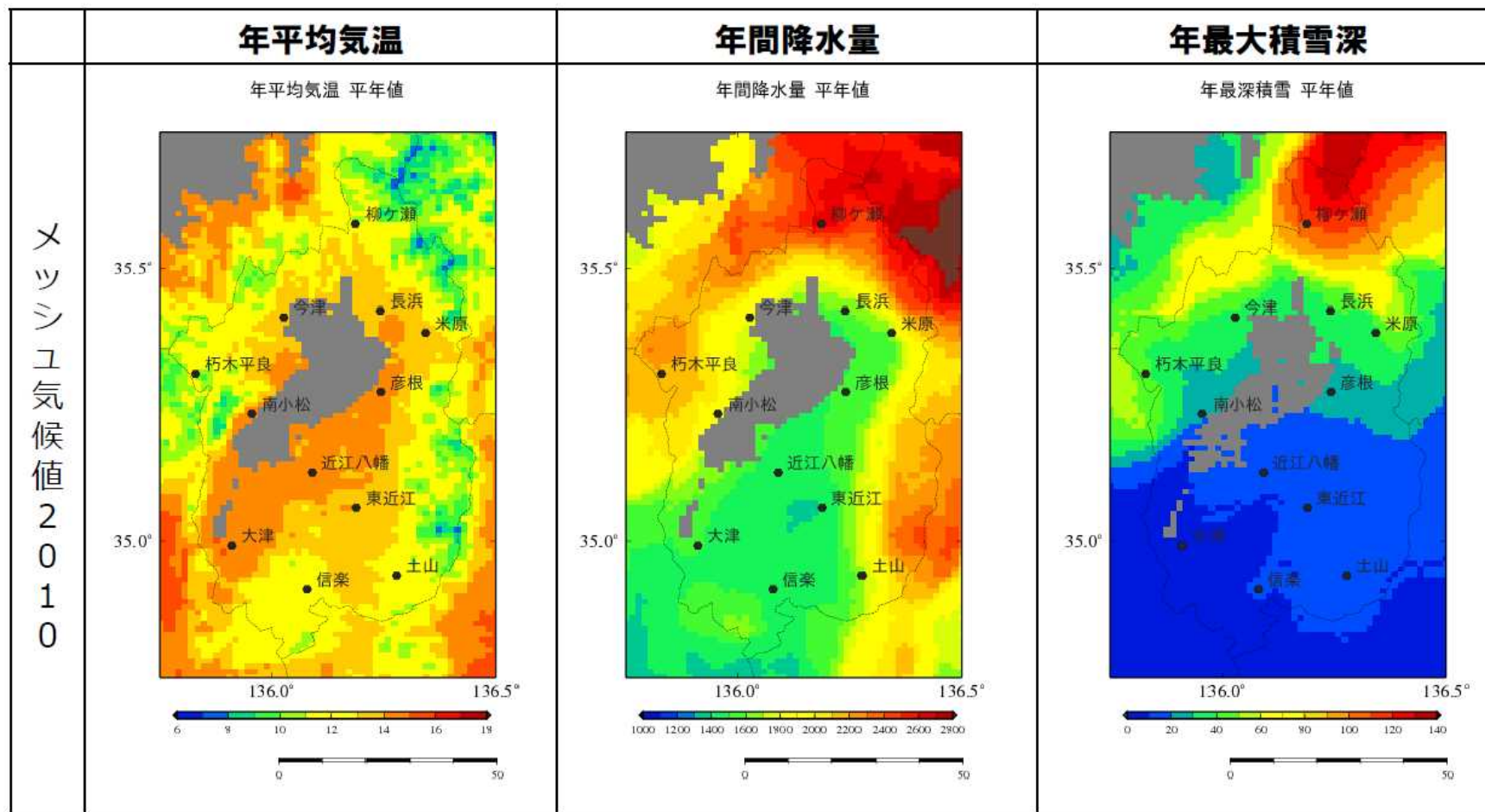
- ・南は伊勢湾、北は若狭湾によって本州で一番狭くなった所に位置し、大阪湾から若狭湾に至る低地帯の一部であり、それぞれの湾から入る気流の通路となっている。
- ・気候区分によると、滋賀県は日本海気候区、東海気候区および瀬戸内気候区が重なり合う地域となっており、準海洋性の気候を示す温和なところである。

■気候

- ・全域が内陸性気候であるが、北部は日本海側気候、南部は太平洋側気候および瀬戸内海式気候。
- ・日本海側気候と太平洋側気候の境目に山地がある訳では無いので、県の中央部を占める近江盆地の中で漸次的に気候が変化するのが大きな特徴。
- ・中央に琵琶湖があるため、他の盆地と比較すると、夏の暑さと冬の寒さは幾分穏やか。
- ・湖西、湖北地域は大部分が特別豪雪地帯や豪雪地帯に指定されており、旧余呉町(湖北)は我が国で最南端の特別豪雪地帯である。
- ・比良山山ろく(湖西地域)では、「比良おろし」という北西の局地風がある。

滋賀県の気象観測データ（1981～2010年の平均）

■メッシュ気候値2010を用いた平年値の分布

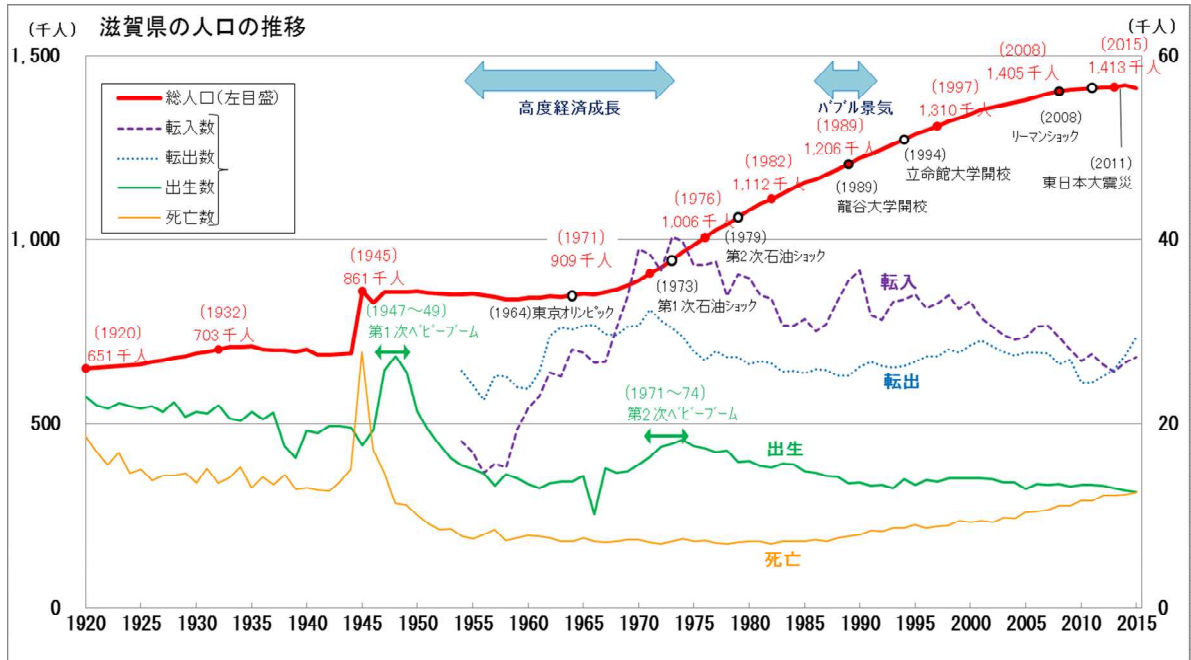


- ・年平均気温は100年で**+1.27°C**、最高気温は**+0.78°C**、最低気温が**+1.84°C**
- ・真夏日日数が10年で**+0.6日**、猛暑日が**+0.2日**、熱帯夜**+1.4日**、冬日**-2.6日**
- ・無雨水日数は100年で**+7.5日**、年最深降雪は10年で**-2.3cm**

図 日本気象協会作成

これまで、滋賀県の気候や環境がどう変わってきたのか知るために、1970年代 → 2000年代での気候変化を図式化【⇒スライドP.10-11】

1970年代→2000年代の滋賀県の変化



写真「淡海よ永遠に」近畿地方整備局、水資源開発公団(1993)より



- ・ 下水道整備率: 70年台 10%未満 ⇒ 00年代 60～90%
- ・ 淡水赤潮発生日数: 78年 16日 ⇒ 09年を最後に発生確認されず

	1970年代	2000年代
主な出来事 (全国・世界)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 水質汚濁防止法等が成立(公害国会)(1970) ◆ 琵琶湖総合開発特別措置法公布(1972) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 京都議定書が発行(2005) 採択は1997年
主な出来事 (滋賀県)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 琵琶湖で初めて大規模な淡水赤潮発生(1977) ◆ 琵琶湖条例公布(1979) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 琵琶湖レジャー適正化条例制定(2002) ◆ 環境こだわり農業推進条例制定(2003)
気候	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 猛暑日日数: 6日/10年 ◆ 熱帯夜日数: 32日/10年 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 猛暑日日数: 32日/10年 ◆ 熱帯夜日数: 171日/10年

1970年代→2000年代の滋賀県の変化

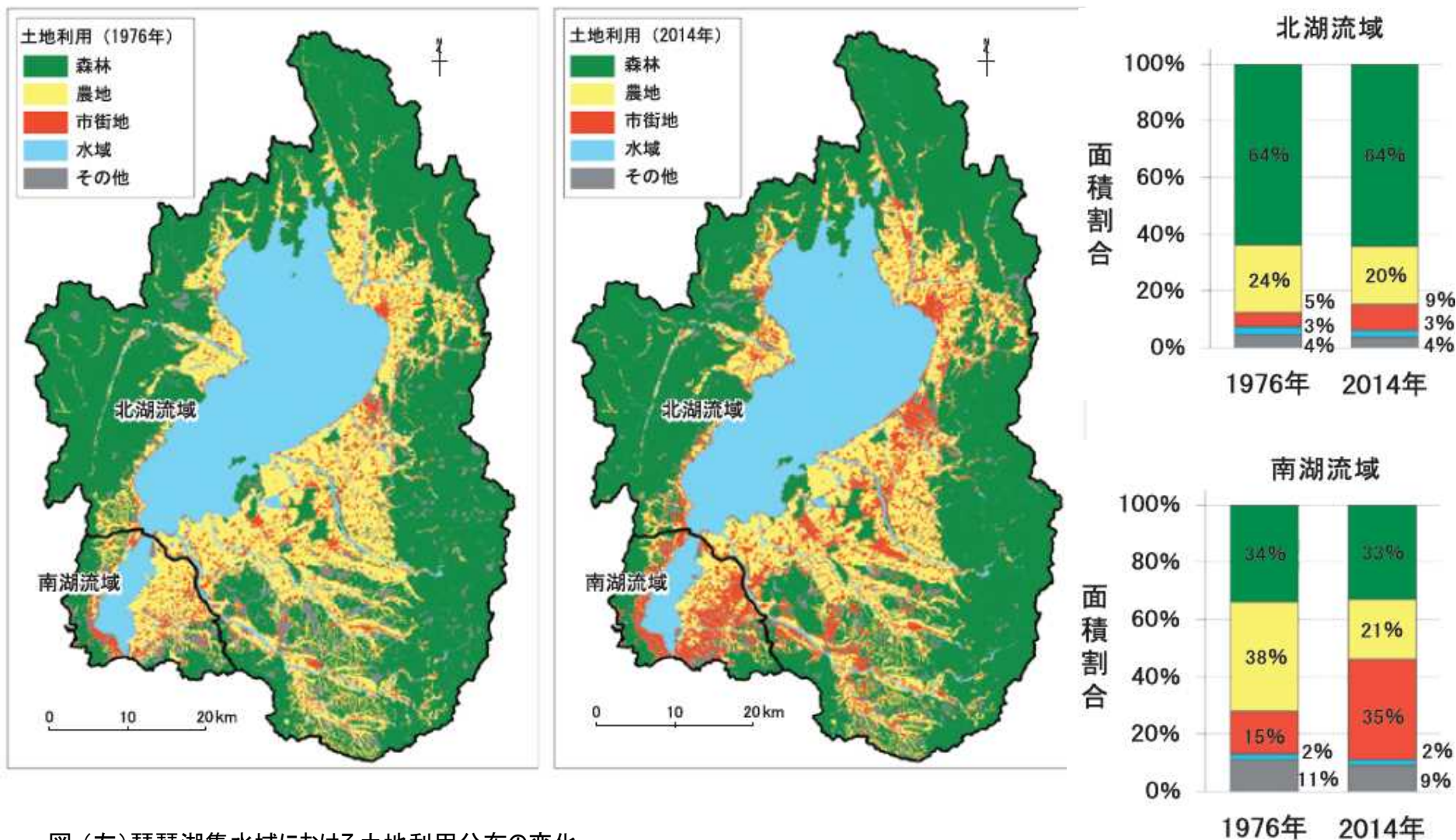
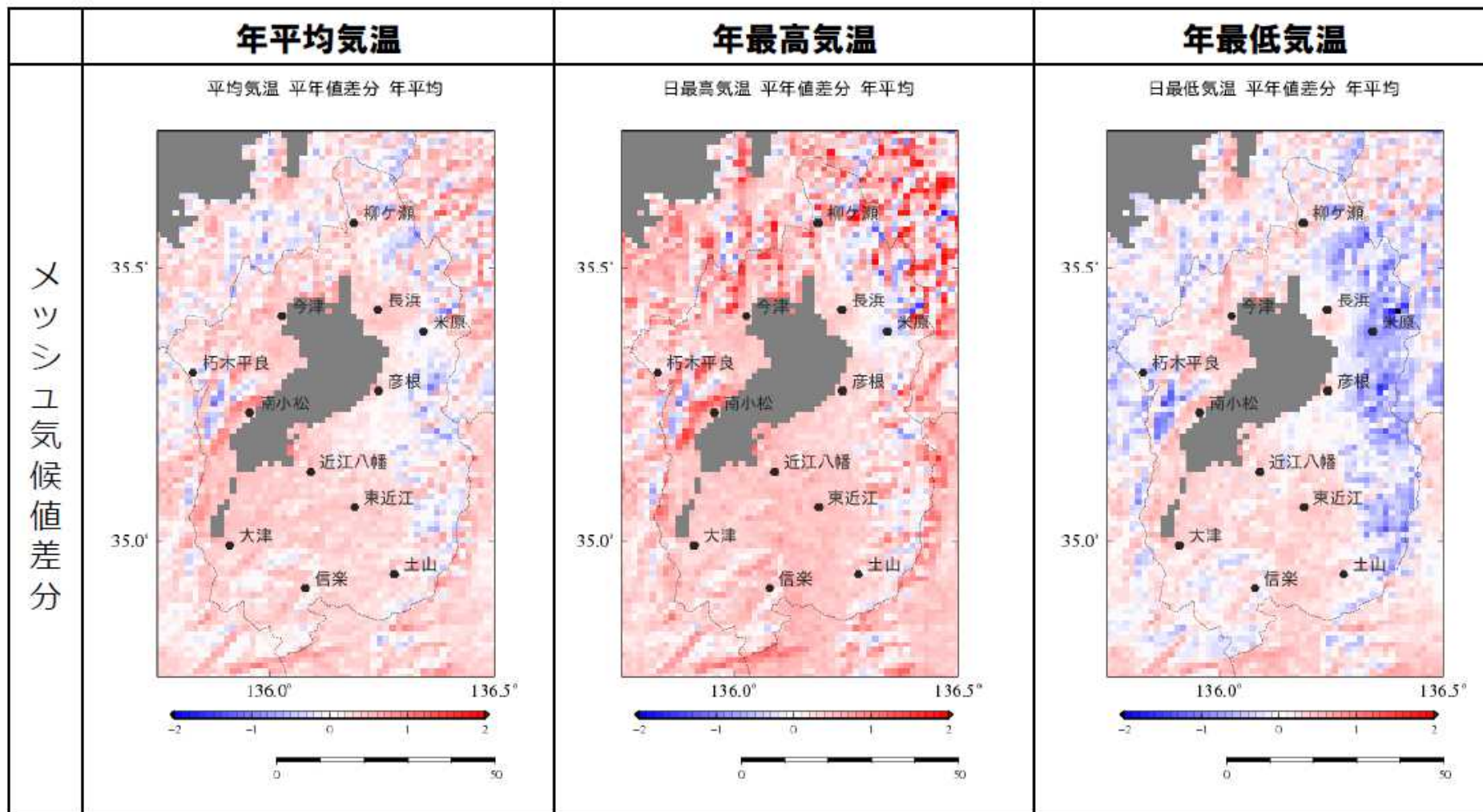


図 (左) 琵琶湖集水域における土地利用分布の変化
 (右) 琵琶湖集水域における土地利用面積割合の変化
 各図は国土数値情報土地利用細分メッシュデータを利用して琵琶湖環境科学研究センターが作成。

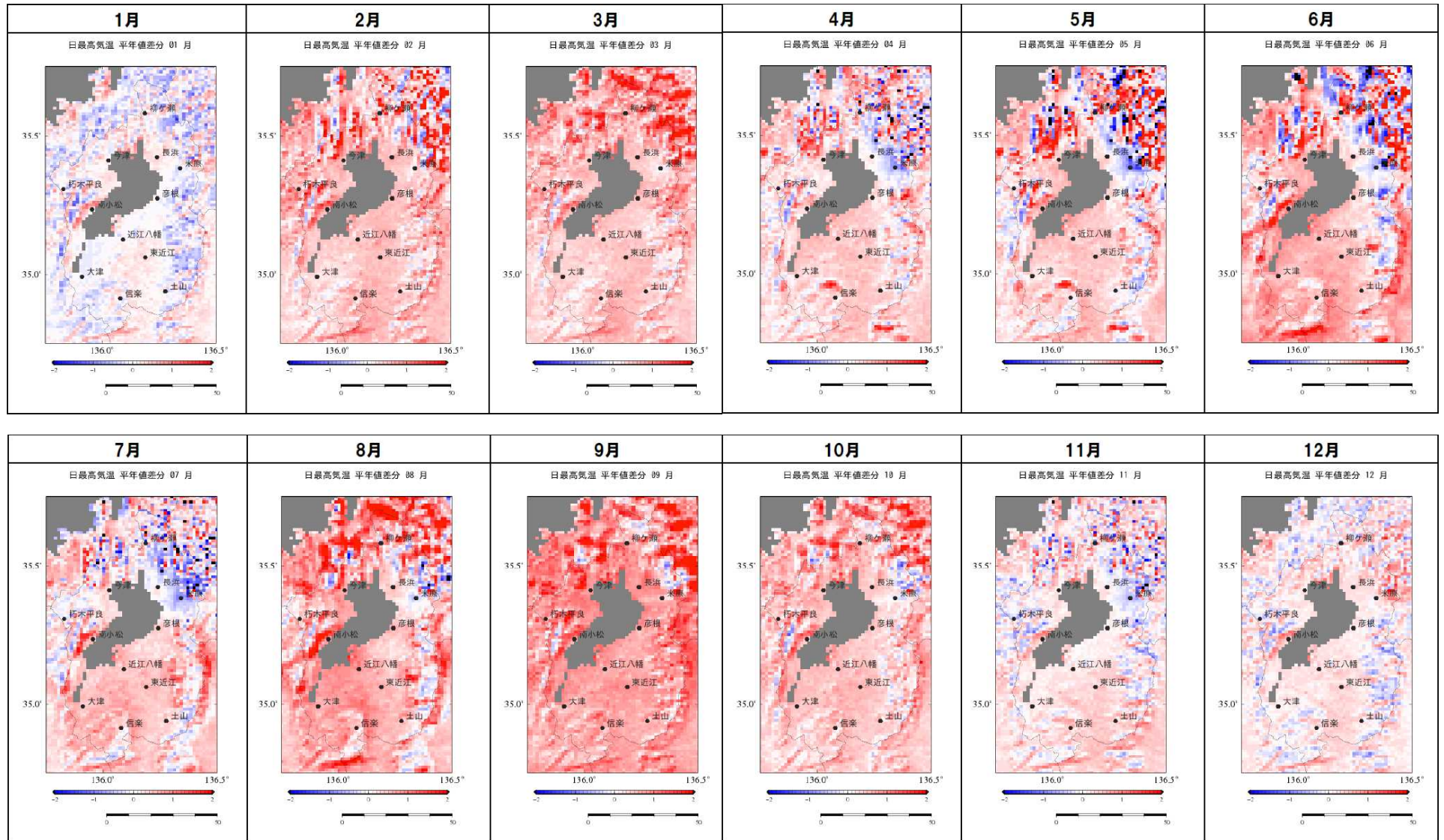
滋賀県の気温変化（1970年代→2000年代）

■メッシュ気候値の差分



※ アメダス観測地点以外は予測値であり、実測地と異なる場合があります。

滋賀県の最高気温の変化（1970年代→2000年代）



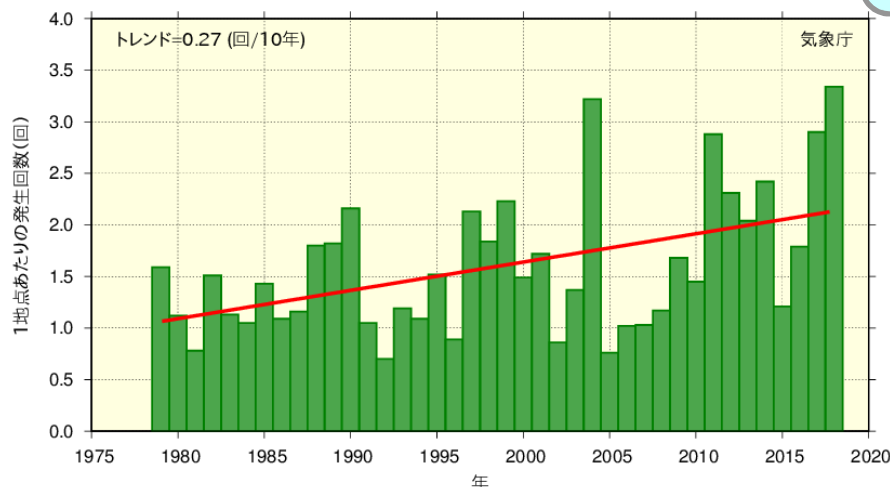
※ アメダス観測地点以外は予測値であり、実測地と異なる場合があります。

⇒ 最高気温の上昇は特に顕著で、2～3月、8～10月の昇温度が大きい。

図 日本気象協会作成

滋賀県の降水量の変化

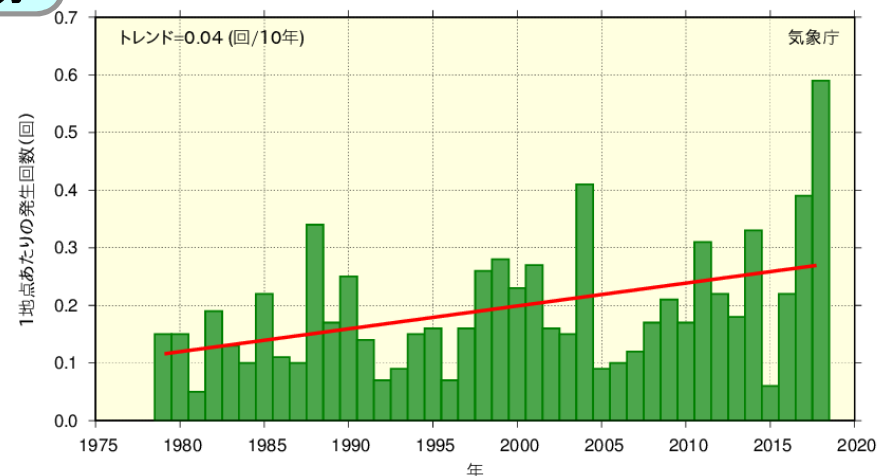
近畿地方 [アメダス] 1時間降水量30mm以上の年間発生回数



近畿地方の1時間降水量30mm以上の年間発生回数は増加しています。最近10年間(2009~2018年)の平均年間発生回数(約2.2回)は、統計期間の最初の10年間(1979~1988年)の平均年間発生回数(約1.27回)と比べて約1.7倍に増加。

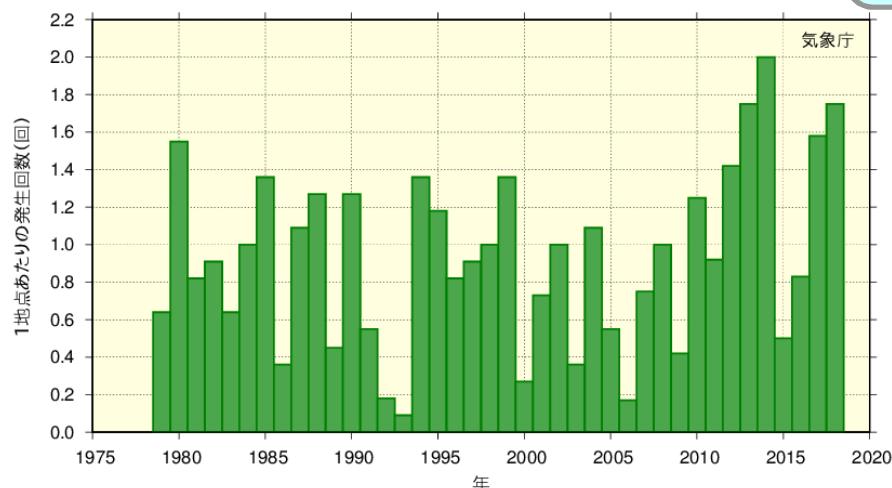
近畿地方

近畿地方 [アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



近畿地方の1時間降水量50mm以上の年間発生回数には増加傾向が現れています。最近10年間(2009~2018年)の平均年間発生回数(約0.27回)は、統計期間の最初の10年間(1979~1988年)の平均年間発生回数(約0.15回)と比べて約1.8倍に増加。

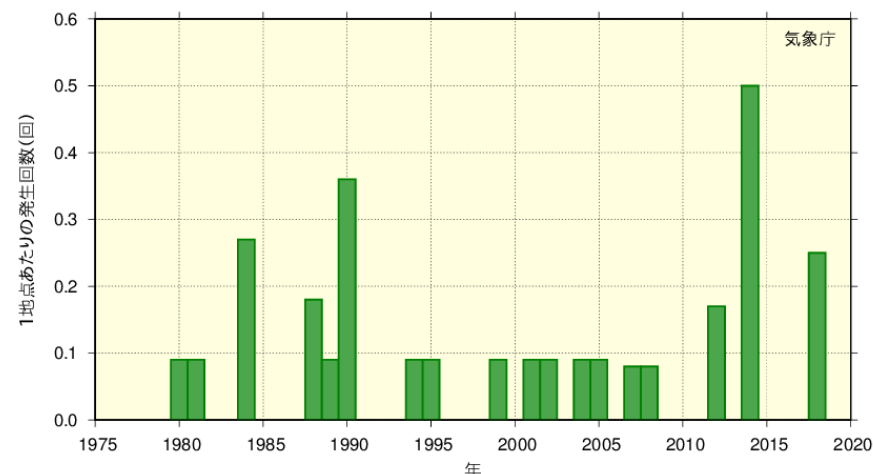
滋賀県 [アメダス] 1時間降水量30mm以上の年間発生回数



滋賀県の1時間降水量30mm以上の年間発生回数では統計的に有意な変化傾向は確認できません。

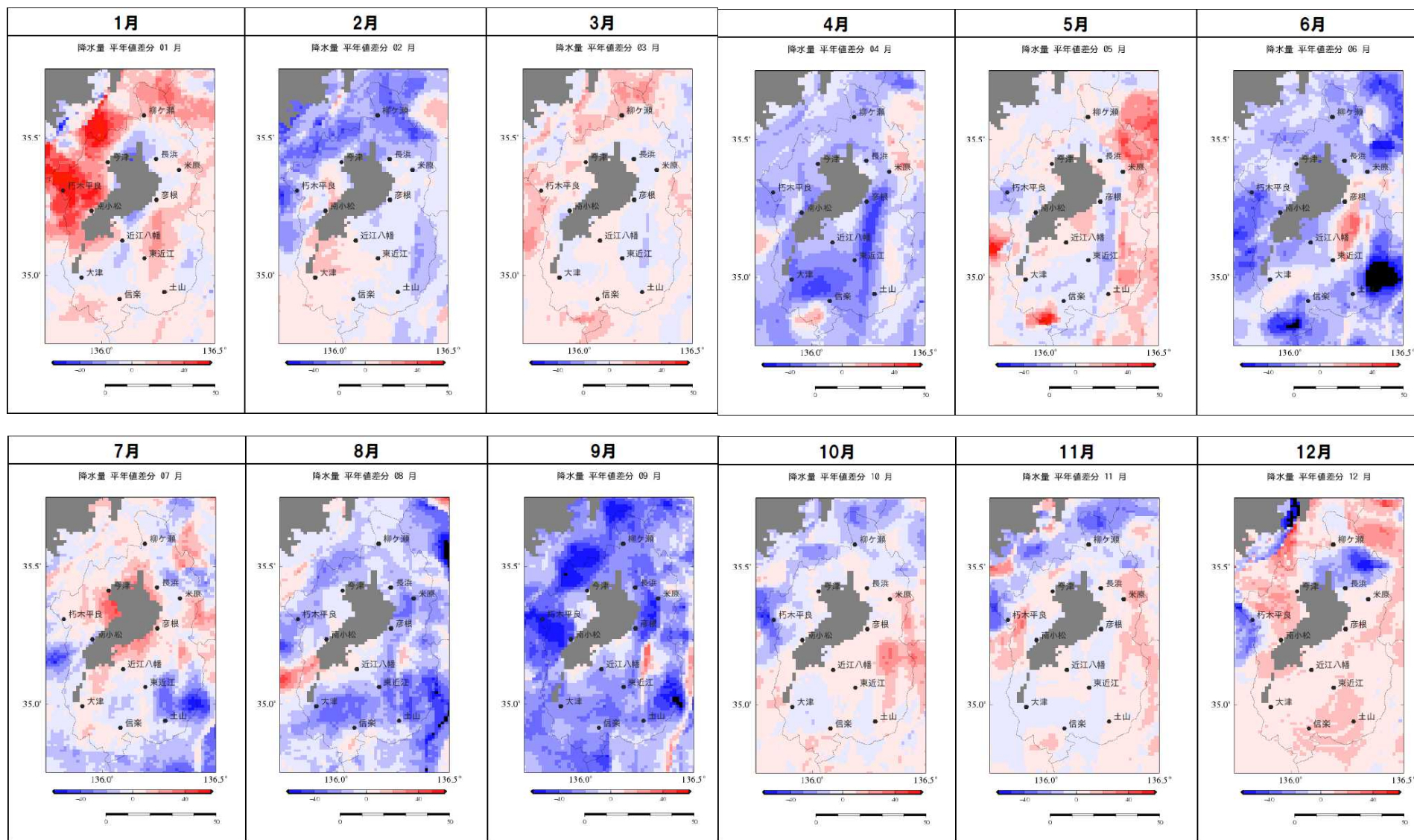
滋賀県

滋賀県 [アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



滋賀県の1時間降水量50mm以上の年間発生回数では統計的に有意な変化傾向は確認できません。

滋賀県の月降水量の変化（1970年代→2000年代）



※ アメダス観測地点以外は予測値であり、実測地と異なる場合があります。

⇒ 降水量は減少傾向の月と増加傾向の月に二分化。

これまでに生じた影響（自然生態系・水環境）



滋賀県ではあまり見られな
かった南方系の蝶「ツマグロ
ヒョウモン」



県内の桜の開花は50年で
約4日早くなっている
【写真：琵琶湖疏水】



晩秋に発生したアオコ
(通常は7月～10月頃に発生)
【大津港：2015年11月6日】

これまでに生じた影響（農業）

- 高温の影響（主に登熟期）により、水稻の白未熟粒や胴割粒等が発生し、外観品質（一等米比率）の低下が見られます。
- 一部の野菜で発芽不良および生育不良による収量、品質の低下等が見られます。
- 牛、豚、鶏の畜産業において、夏期の飼育環境の悪化や生産性の低下が生じています。



白未熟粒



胴割粒

暑さによる米の外観品質低下



台風21号による農業用ビニルハウスの倒壊（2018年9月）

これまでに生じた影響（生活・事業活動）

2017年（H29年）10月 台風23号



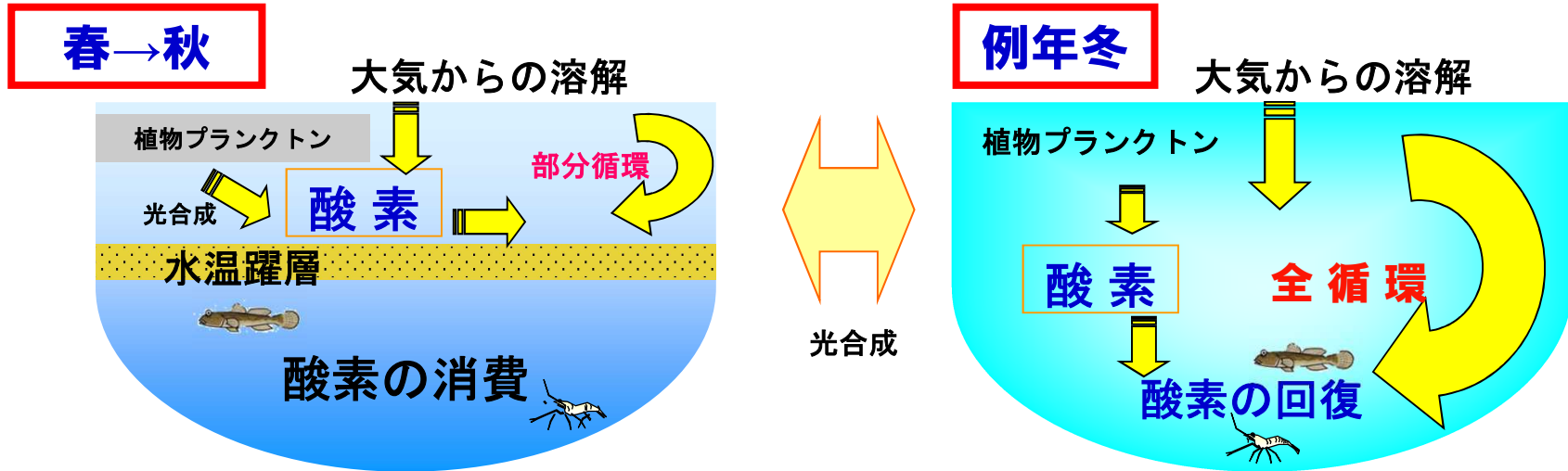
◎ 短時間集中降雨時の油流出事故
に注意

- ・ 越流や浸水による流出リスク
- ・ リスクを見据えた準備が必要

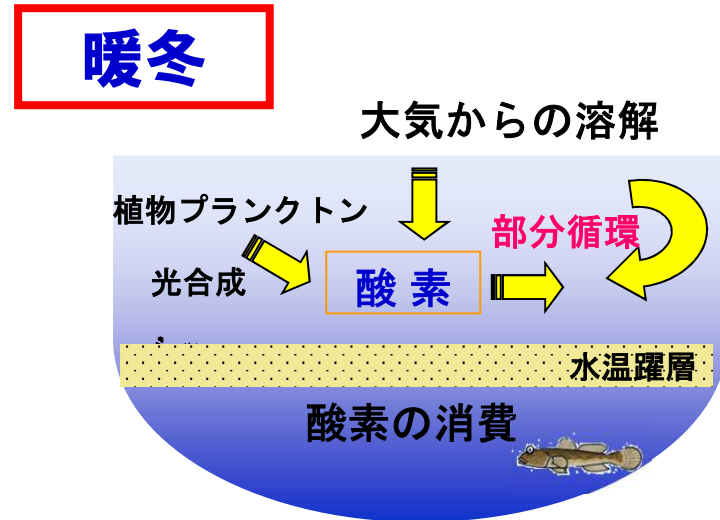
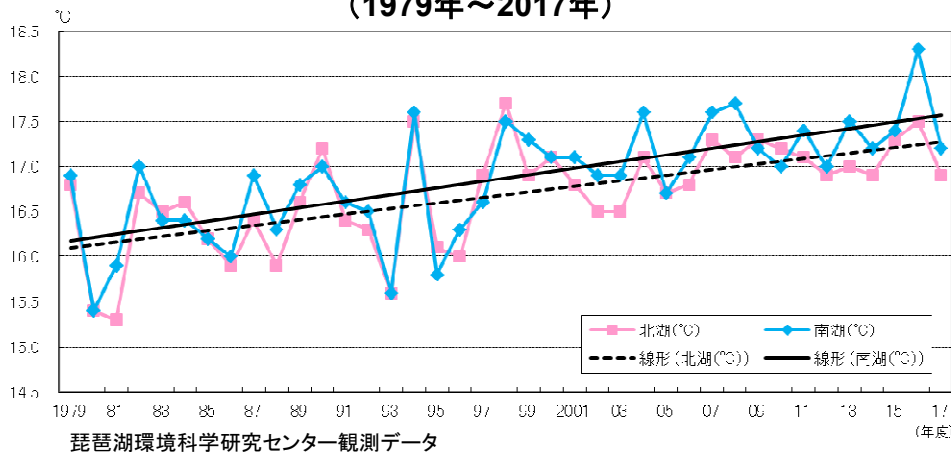


これまでに生じた影響（琵琶湖）

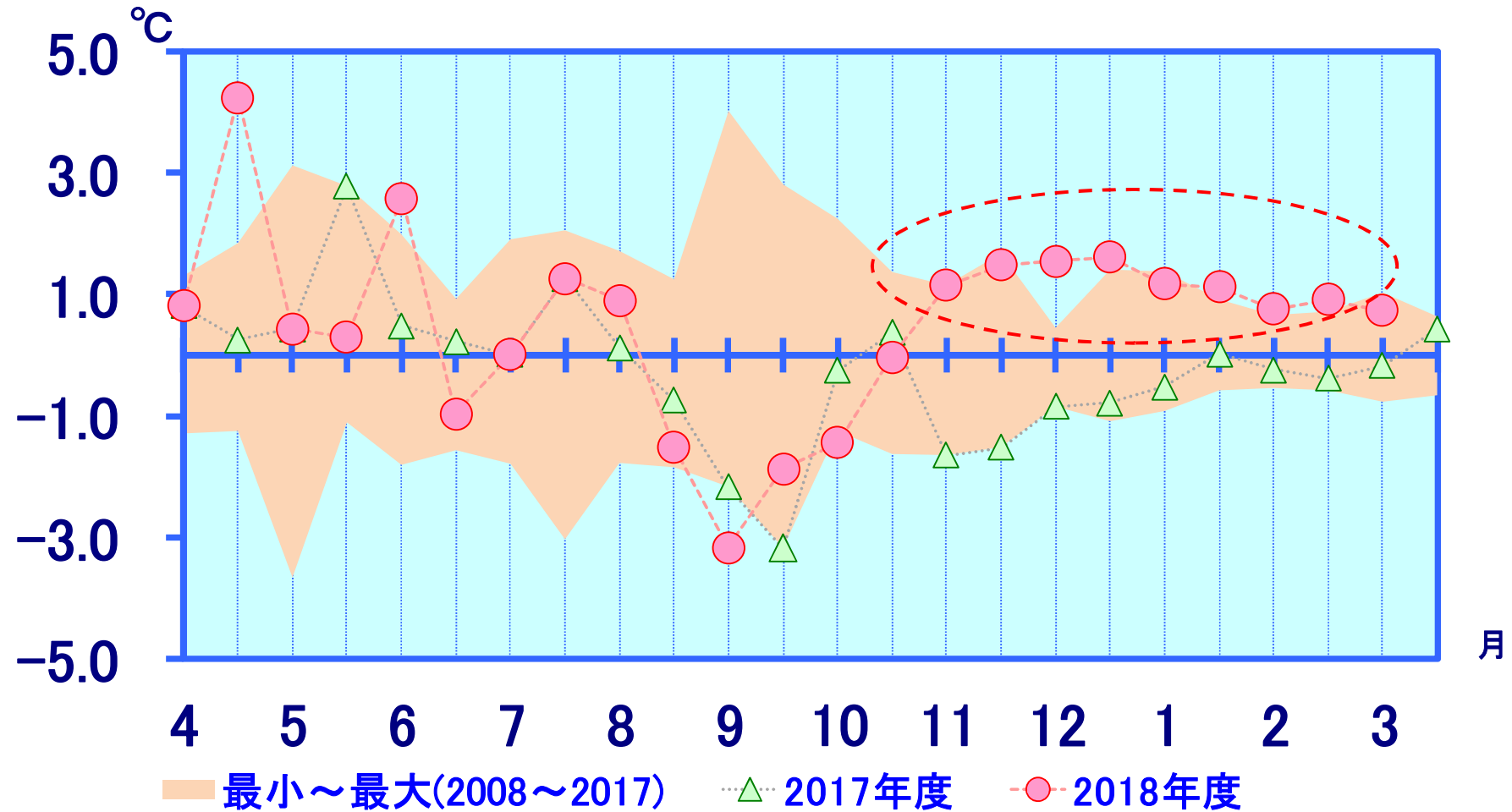
- 琵琶湖表層の水温も気温と同様に上昇傾向にあり、30年間で約1℃の上昇が見られる。
- 暖冬の2006年(H18年)～2007年(H19年)と2015年(H27年)～2016年(H28)に琵琶湖で全循環の遅れが発生。
- 2018年(H30年)～2019年(H31年)には、観測史上はじめて全循環が確認されないという事象が発生。
- 2015年(H27年)には暖かな日が続いたこと等から晩秋の11月にアオコが発生（通常は7月頃～10月頃に発生）。



図：琵琶湖の水温の経年変化（表層平均）
(1979年～2017年)

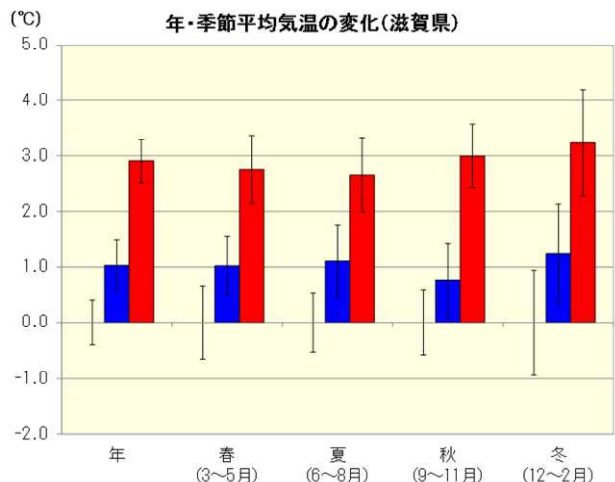


今津沖中央表層水温の過年度平均との差

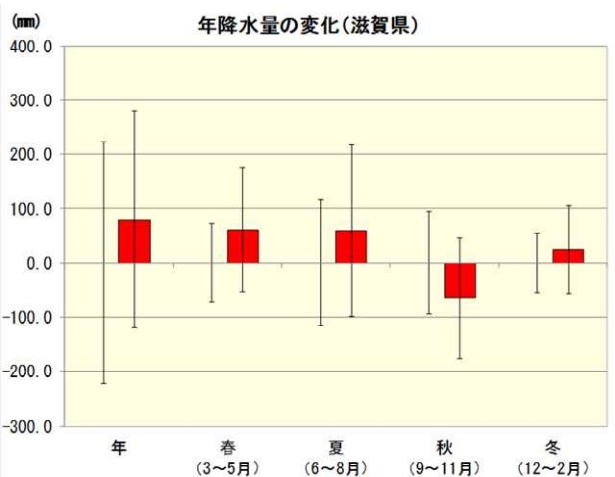


今後の気候変動予測（気温・降雨）

20世紀末を基準とした21世紀末(将来気候)の気候変化の予測



	年	春	夏	秋	冬
近未来気候	1.03	1.02	1.11	0.75	1.24
将来気候	2.91	2.75	2.66	3.00	3.23



	年	春	夏	秋	冬
将来気候	79.62	61.38	58.87	-65.32	24.69

【気候の将来予測情報（滋賀県低炭素社会づくり推進計画に記載）】

※ 気象庁「地球温暖化予測情報第8巻」
（IPCC温室効果ガス排出シナリオA1B）に基づく気候予測

- ・ 年平均気温：約2.9°C上昇
- ・ 猛暑日日数は年間で14日増加。熱帯夜は年間で33日増加。
- ・ 1時間降水量50mm以上の雨が夏に顕著に増加。
（20世紀には観測されなかった冬季にも観測されると予測）
- ・ 年間無降水日数も増加する見込み。

※左図近未来気候は2016-35年頃を想定。将来気候は2076-95年頃を想定。

【現状を上回る温暖化対策をとらなかった場合】

※ 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」(RCP8.5)に基づく気候予測

- ・ 年平均気温：4.3°C上昇
- ・ 猛暑日日数は年間で35日増加。熱帯夜は年間で60日増加。
- ・ 1時間降水量50mm以上の地点は2倍以上に増加。
- ・ 年間無降水日数は約15日増加(1地点あたり)

今後想定される気候変動の影響

※ 当該結果は、各々の予測モデルに基づき検討された影響の一例であり、予測の前提条件が異なれば、結果も異なることに注意が必要である。

農林水産業

品質や収量の低下

- 一等米の比率は、高温耐性品種への作付転換が進まない場合、登熟期間の気温が上昇（出穂後20日間の平均気温が27℃超）することにより、低下することが予測（2031～50年頃）。
- 気候変動により、野菜や果樹等では生育障害、着色遅延および害虫の多発等の影響が予測される。
- 気温の上昇により、家畜・家禽の生産性により大きな影響を与えることが予想される。
- 融雪水を水資源として利用している地域では、融雪の早期化や融雪流出量の減少により、農業用水の需要が大きい4月から5月の取水に大きな影響を与えることが予測されている。
- 降水量の少ない地域でスギ人工林の生育が不適になる地域が増加する可能性があるなどの報告がある
- 全循環の遅滞や水温の上昇により、ニゴロブナ、ホンモロコ、アユ、ビワマス、イサザ、セタシジミ等の資源量や生息域に影響を受けることが考えられる。

自然災害・沿岸域

土砂災害・水害リスク

- 豪雨による水害が頻発するとともに、発生頻度は比較的低いが施設の能力を大幅に上回る外力により極めて大規模な水害が発生する懸念が高まっている。
- 短時間強雨や大雨の増加に伴い、土砂災害の発生頻度が増加するほか、突発的で局所的な大雨に伴う警戒避難のためのリードタイムが短い土砂災害の増加、台風等による記録的な大雨に伴う深層崩壊等の増加が懸念されている。

健康

熱中症・感染症リスクの増大

- 熱中症搬送者数は、21世紀半ばには2倍以上になることが予測されている。
- 気温の上昇や降水の時空間分布の変化は、感染症を媒介する節足動物の分布可能域を変化させ、節足動物媒介感染症のリスクを増加させる可能性があるが、分布可能域の拡大が、直ちに疾患の発生数の増加につながるわけではないとされている。

水環境・水資源

水不足・渇水・水質悪化

- 湖内水温や水質の変化、全循環への影響が予測されるとの検討例がある。
- 無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加が予測されている。

産業・経済活動

生産設備や物流への影響

- 平均気温の上昇によって、企業の生産活動や生産設備の立地場所選定に影響を及ぼすことを示唆するものがある。
- 気候変動の影響に対し、新たなビジネスチャンスの創出につながる場合もあるとの研究例もある。
- 自然災害とそれに伴う保険損害が増加し、保険金支払額の増加、再保険料の増加が予測されている。
- 気温の上昇、降雨量・降雪量や降水の時空間分布の変化は、自然資源（森林、雪山等）を活用したレジャーへ影響を及ぼす可能性がある。

自然生態系

動植物の生息域の変化

- 気温上昇や降水量の変化等により、生物の生息・生育環境が変化し、その変化に対応できない種は減少することが考えられる
- これまで定着することができなかった外来種が気候変動により定着することが考えられる
- 人工林については、現在より3℃気温が上昇すると、年間の蒸散量が増加し、特に降水量が少ない地域で、スギ人工林の脆弱性が増加することが予測されている
- 野生鳥獣による影響については、気温の上昇や積雪期間の短縮によって、ニホンジカなどの野生鳥獣の生息域が拡大することが予測されている

都市生活・県民生活

インフラや観光への影響

- 気候変動による短時間強雨や渇水の頻度の増加、強い台風の増加等が進めば、インフラ・ライフライン等に影響が及ぶことが懸念される。
- 気温の上昇により、さくらの開花から満開までに必要な日数が短くなり、花見のできる日数の減少、さくらを観光資源とする地域への影響が予測されている。

県民の方から寄せられた身近な環境の変化

身近に生じている「温暖化の影響」はありますか？

「あのチョウ、初めて見た」、「この花、咲く時期が変わってきた気がする」、「あの山の雪が減ってきた気がする」など、「温暖化が原因では？」と考えさせられる現象が私たちの周りでもおきています。

滋賀県気候変動適応センターでは、自然環境や暮らしなど、温暖化により滋賀県にどんな変化がおきているのか、現状や課題を把握するため「身近な環境の変化」に関する情報や写真を募集しています。

滋賀県ではあまり見られなかった
南方系のツマグロヒョウモン（蝶）



冬日の日数（雪相）は
2015年までの約100年間で約25日減少



雪相（伊賀山（884））の減少（2015年までの約100年間で約25日減少）

身の回りに次のような「温暖化が原因かも？」と
思える現象がありましたら、情報や写真をお寄せください。

自然環境の変化

- 積雪が減った
- 紅葉の色づきが変わった
- 木々の種類が変わってきた
- 鳥などの生息範囲が変わってきた
- ため池に水がはらなくなった
- 季節はずれの花が咲いている
- 琵琶湖で季節はずれのアオコが出ているなど

生活の変化

- 曇りや台風などで作物が育たなかった
- 産業が変わってきた
- 冬に厚手のコートを着る機会が減った
- エアコンを使う機会が増えた
- 春や秋などの過ごしやすさが減った
- 冬用タイヤを使用する期間が短くなったなど

しがネット受付サービスでの情報提供方法
しがネット受付サービスにアクセスし、
Web上の情報提供票にご入力ください
(写真や動画の添付も可能です(合計20MB程度まで))



1980年代頃との変化

- 冬場は小学校のグラウンドが雪で埋まっていた【長浜市】
- 京都市内での実家でも雪が積もっていた

1990年代頃との変化

- 桜の開花時期が入学式頃だった

2000年代頃との変化

- スキー場の雪が少なくなった。湿雪になった
- ゲリラ豪雨が増えた
- 紅葉の見ごろが変わった
- 図鑑でしか見られなかった蝶（ナガサキアゲハ、ツマグロヒョウモン、クロコノマチョウ等）が採集できるようになった

2010年以降の変化

- ツバメの飛来時期が早まった【草津市】
- 熱帯夜やエアコンの使用が増えた
- 野菜の不作が増え、スーパーなどで価格が高騰することが増えた
- 四季が明瞭でなくなった。夏が長くなった。10月でも半袖で過ごせる日がある。
- ミニトマトが熟さなくなった
(果樹や果菜類は収穫までの積算温度が概ね決まっておりミニトマトは開花から800度になると収穫期を迎える)
- オオシロカラカサタケ(きのこ)が北上してきている
- アブラゼミが減ってクマゼミが増えた
- 花の開花時期が変わった(サツキ)

時期不明

- 学校や地区の運動会の開催時期が変わった
- 冷房を入れる時期が早まった
- 熱中症対策グッズの種類が増えた

気候変動・適応策に関する関心

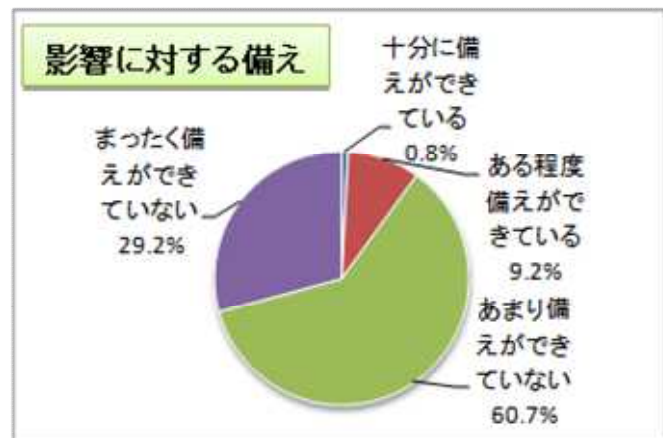
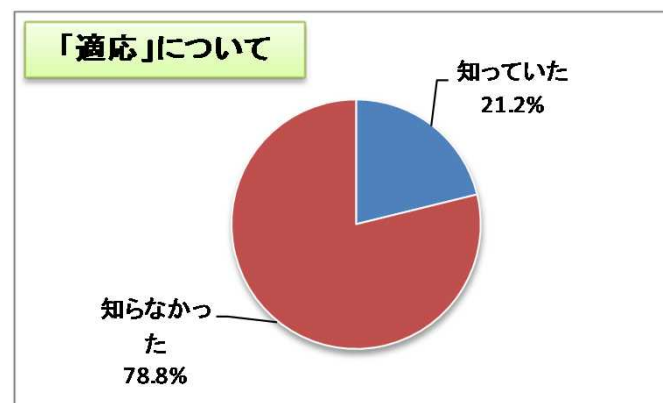
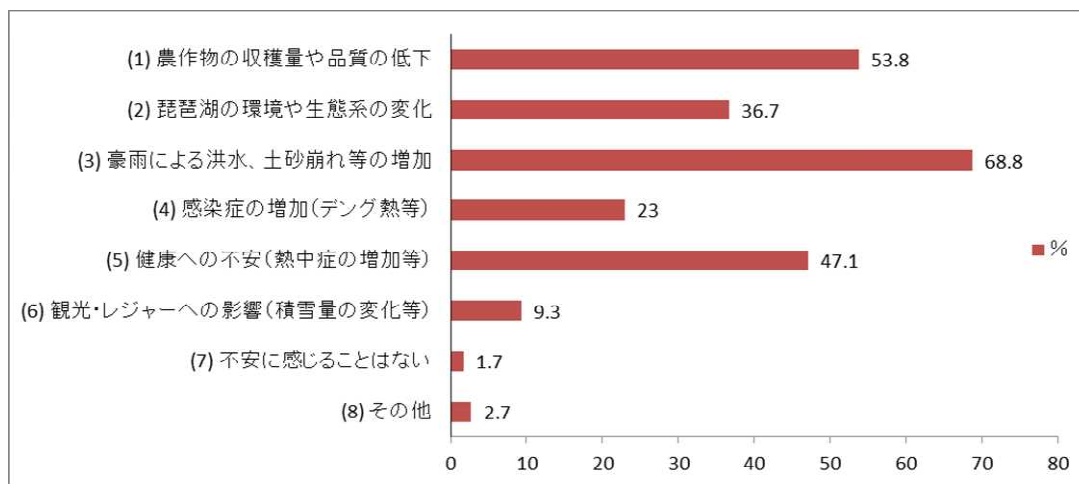
地球温暖化に関するアンケート調査 (2018年度)

- ・調査期間:2018年7月から2019年3月
- ・対象者:滋賀県地球温暖化防止活動推進センターが実施する普及啓発事業の参加者等
- ・回答者数:2,231人

気候変動の影響および適応策についてのアンケート(2015年)

- ★ 対象者:県政モニター398人
- ★ 回答数:359人(回収率90.2%)

Q 地球温暖化に伴う影響であなたが不安に感じるのは何ですか。
(複数選択可 n=2,231)



(参考)様々なリスク<30年間>

■ 地震発生確率（今後30年間）

南海トラフ沿い(M8～M9クラスの地震) : 70 ~ 80 %

■ 自然災害

気象災害で罹災 : 0.51 %

台風で罹災 : 0.33 %

大雨で罹災 : 0.30 %

■ 事故

交通事故で負傷 : 15 %

火災で罹災 : 1.1 %

火災で死傷 : 0.19 %

交通死亡事故 : 0.097 %

■ その他

宝くじで1等が当選 : 0.00015%

グループワークの目的

○目的

- 近年、気温上昇や大雨の頻度の増加など、気候変動の影響が各地で現れており、今後も拡大すると言われていますが、滋賀県に特化した知見はあまり多くありません。
- 滋賀県では、滋賀県気候変動適応センターを設置し、「温暖化により環境や暮らしがどう変わってきたか」、また、「今後どのようなリスクがあるか。」について、出来るだけ解りやすく整理したいと考えています。
- 県内でどのような環境の変化を感じているか、今後どのような気候変動リスクが心配されるか、どのような施策が求められるかなど、できる限り詳細な話をお聞きしたく考えています。

○作業方法

身の回りで生じている環境の変化を、幅広くふせんに書いてください(確実に温暖化の影響といえないものでも結構です)。

- ・赤のふせん → 気温上昇に関連した身の回りの変化
- ・青 → 雨に関連した身の回りの変化
- ・黄色 → その他、不明なもの

※ 地図よりも詳細な場所(影響が生じている(生じそうな)場所。畑、裏山、保育園とか)を併せてふせんに書いてください。