

気候変動と県内への影響について

長崎地方気象台 白石 昇司



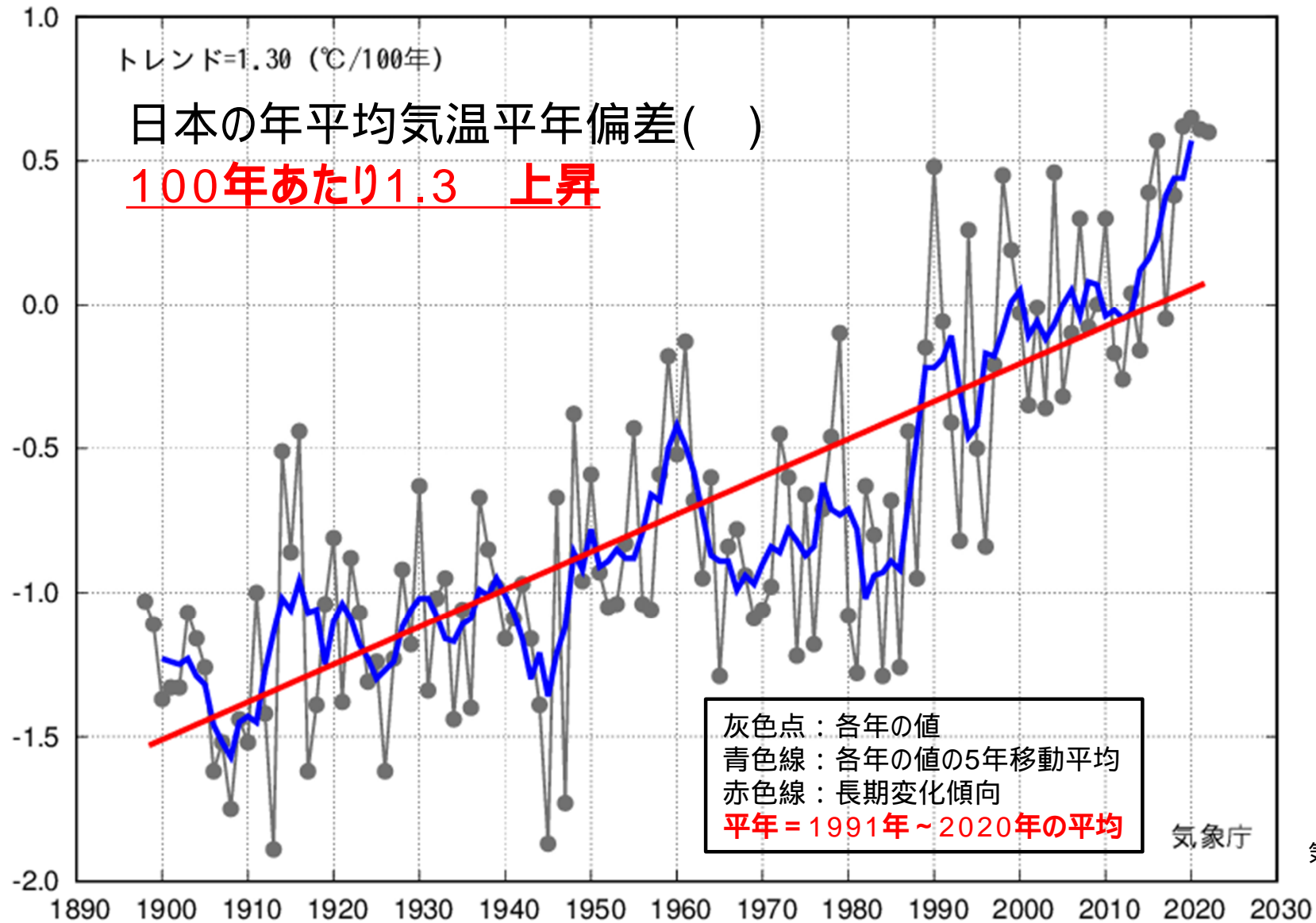
地球温暖化が人間の影響で起きている



初めて「疑う余地がない」と評価

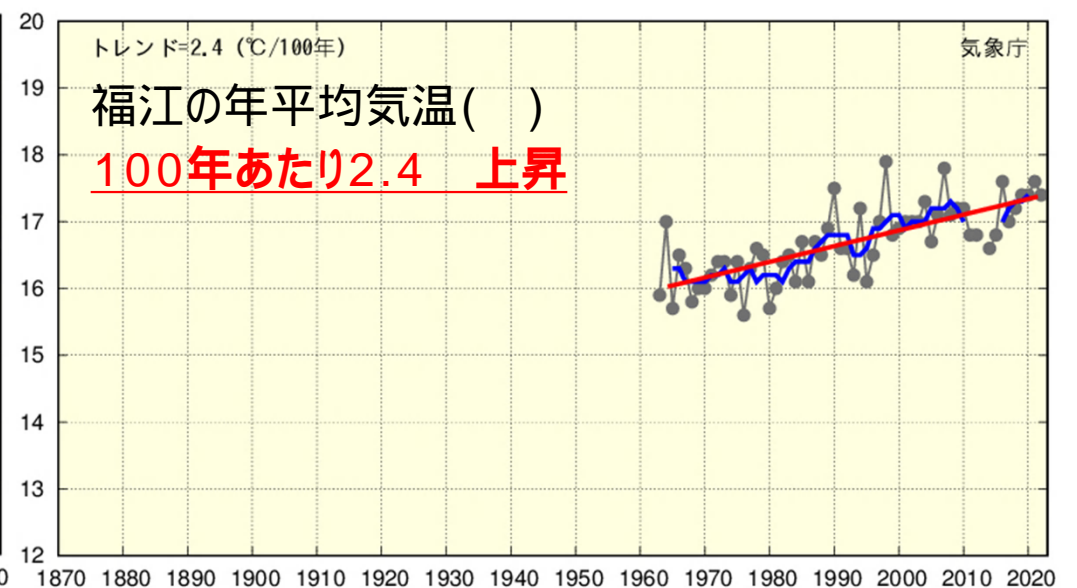
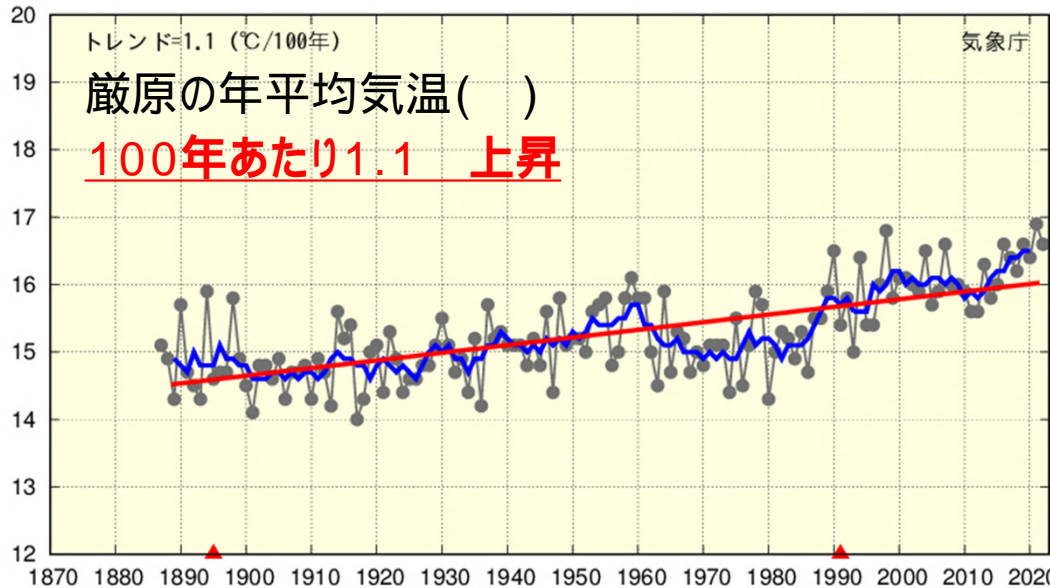
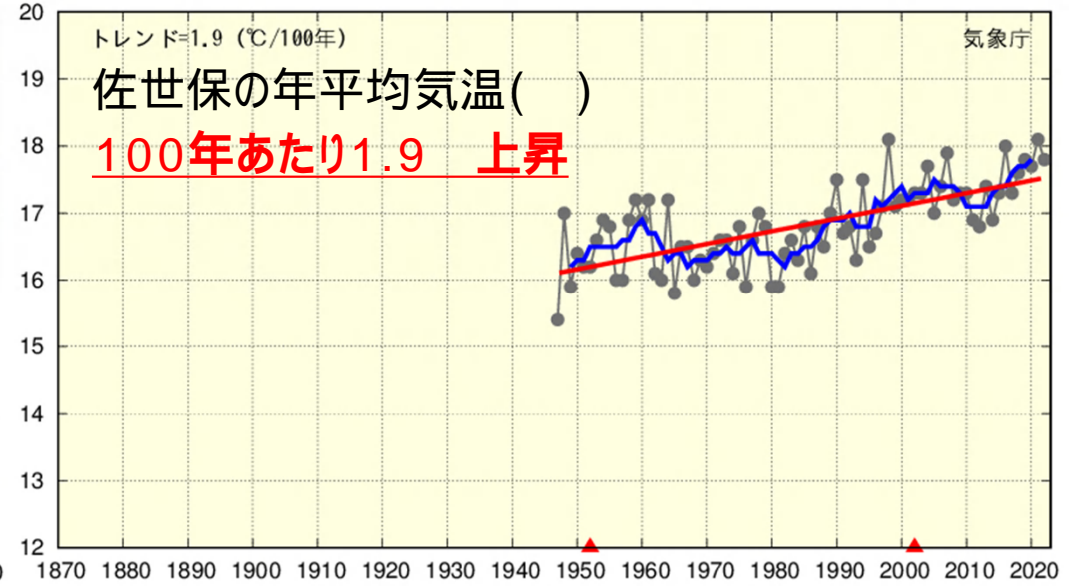
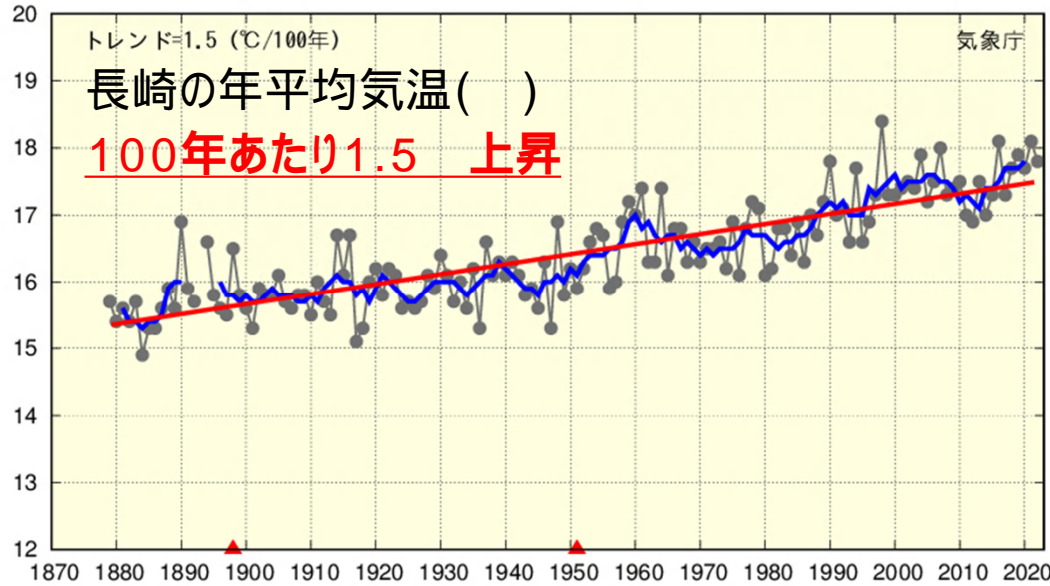
世界平均気温は過去2000年間に
経験したことのない速度で上昇

極端な高温や大雨の頻度と強度が増加



日本の年平均気温は100年あたり1.3 の割合で上昇している
これは世界平均気温の上昇量(100年あたり0.74)より大きい

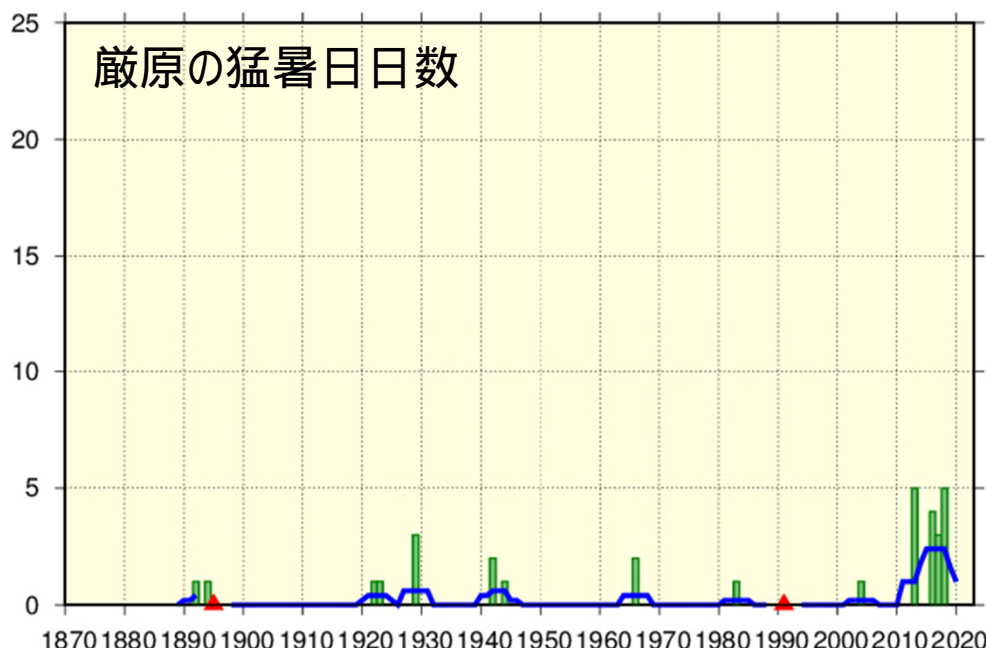
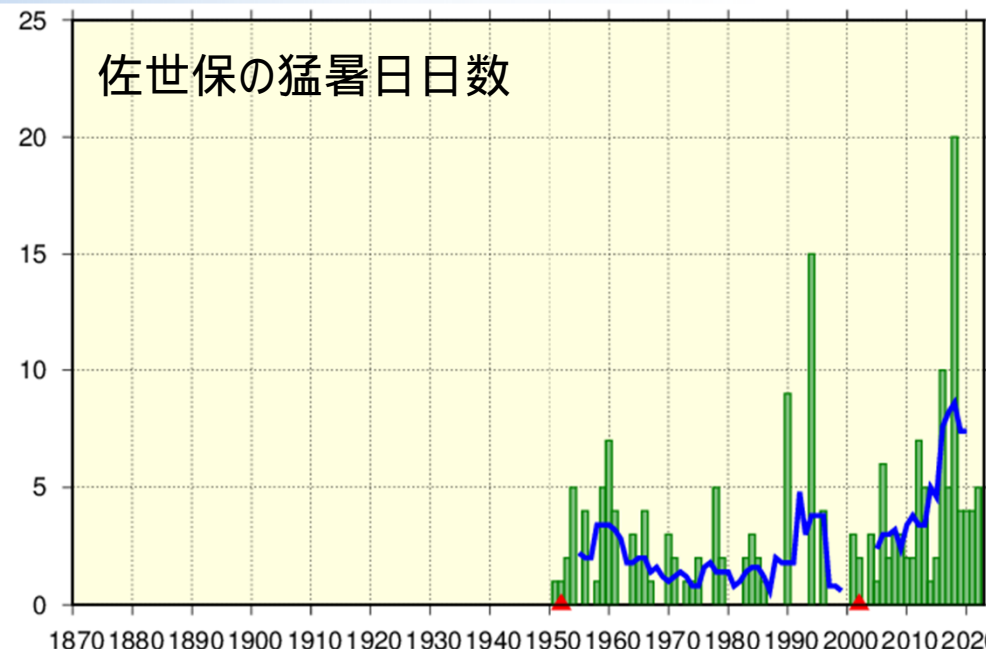
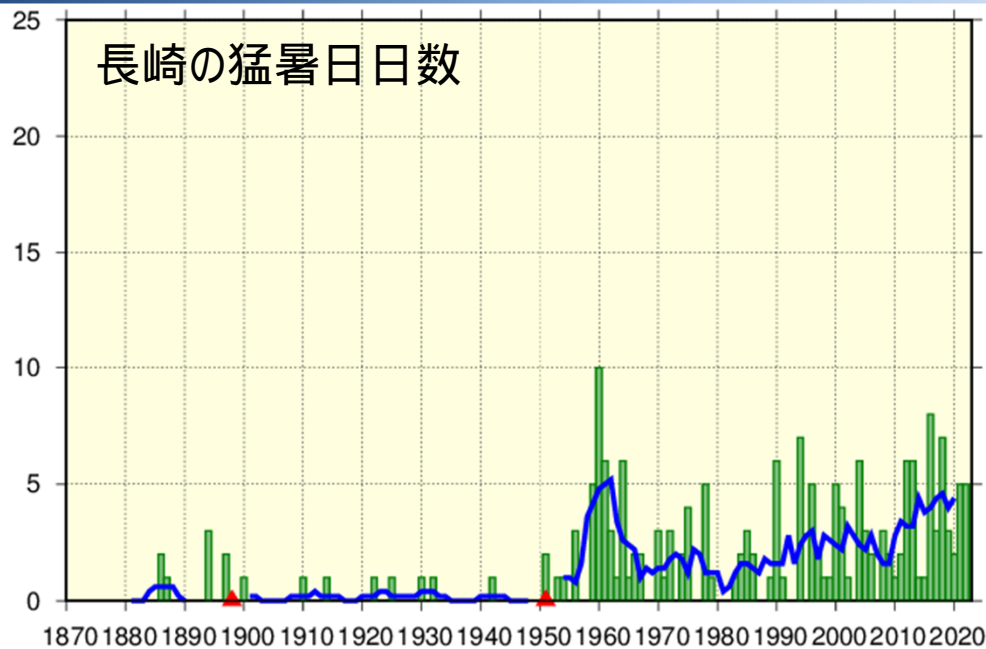
長崎県の気温の長期変化



県内全域で年平均気温が上昇

注：佐世保と福江は観測期間が短く、長崎や厳原の値と単純に比較することができないことに留意

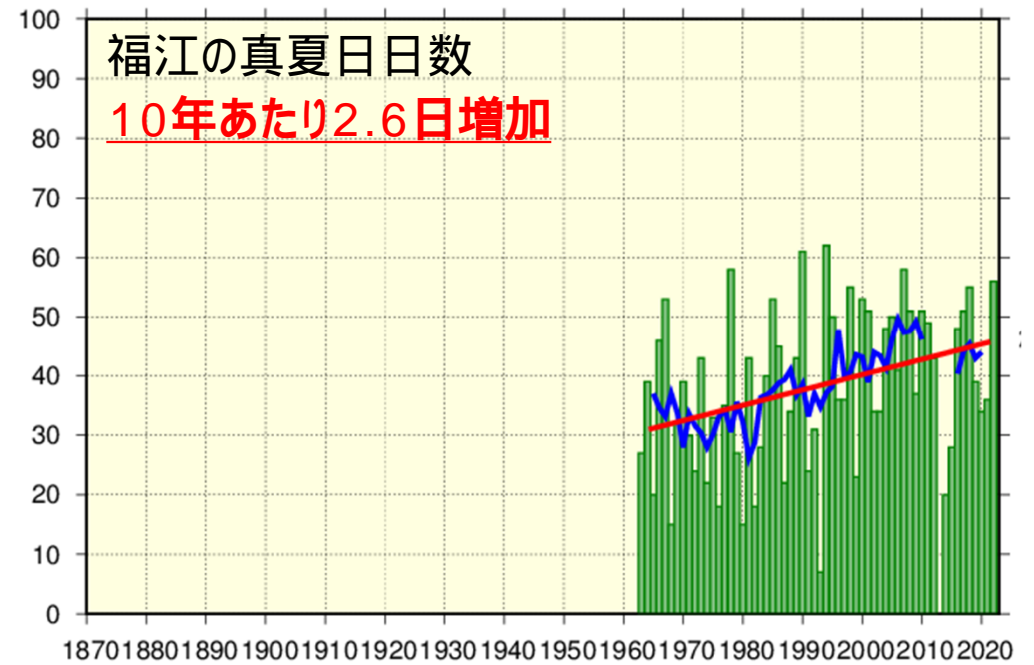
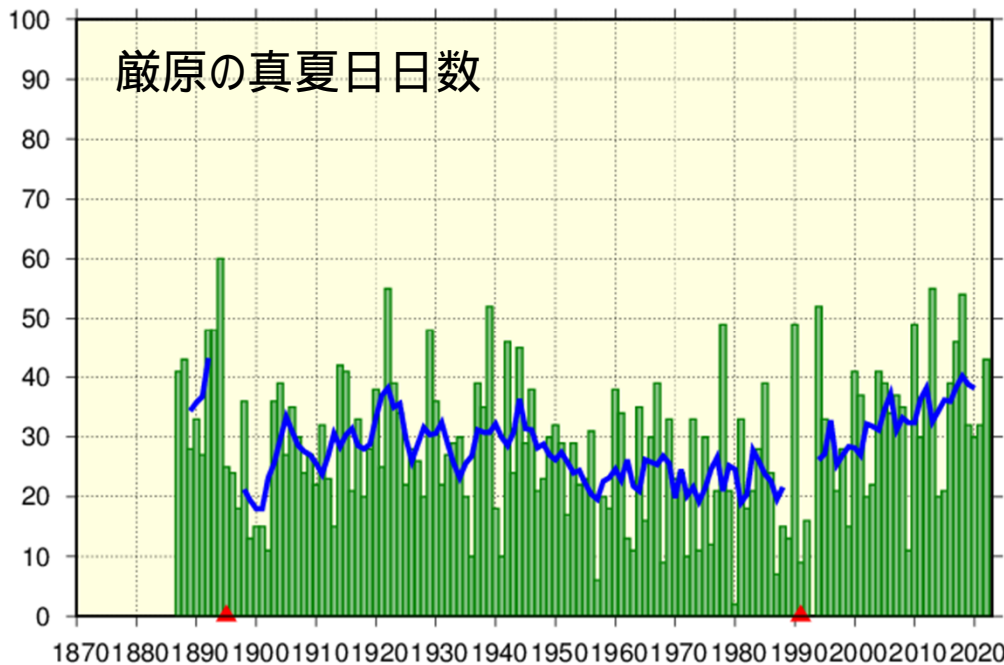
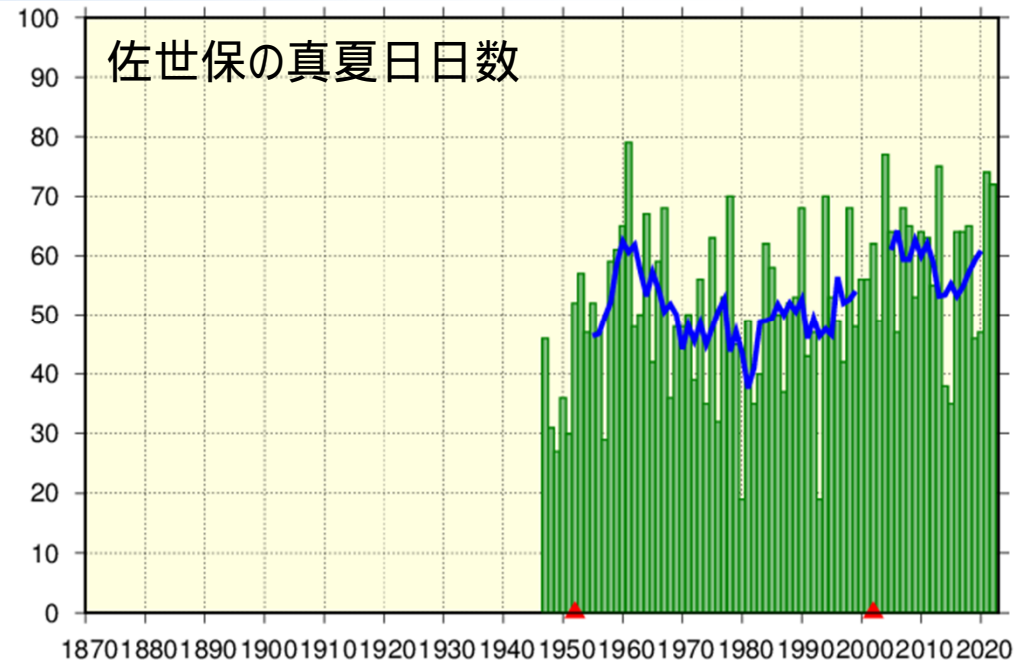
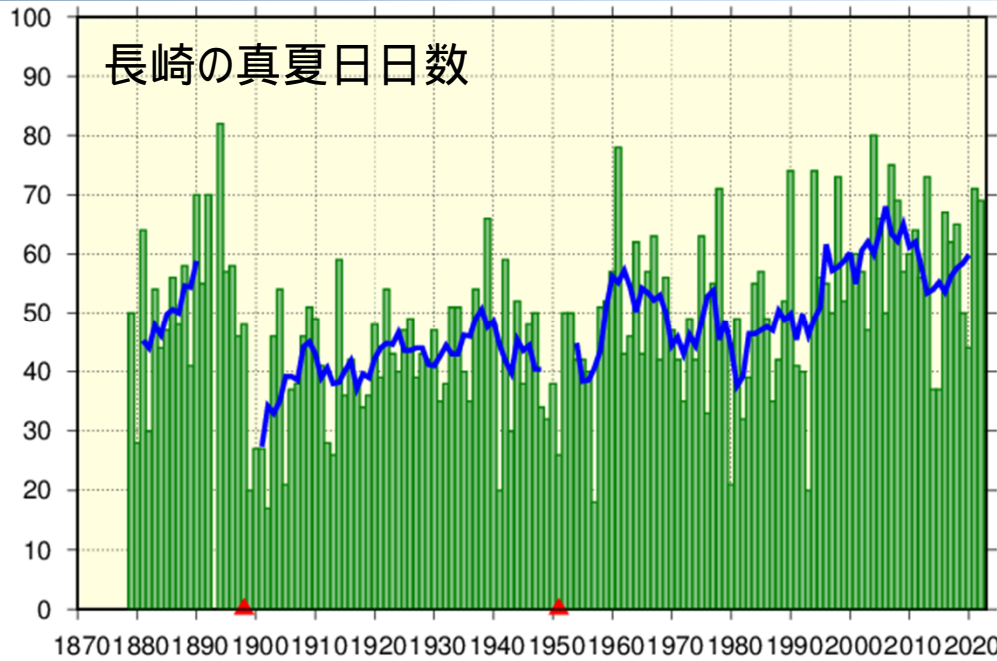
長崎県の猛暑日（最高気温35 以上）の長期変化



近年、日数の多い年がたびたび出現している

注：長崎、佐世保、厳原は移転などによる観測環境の変化があるため、長期変化傾向を算出していない

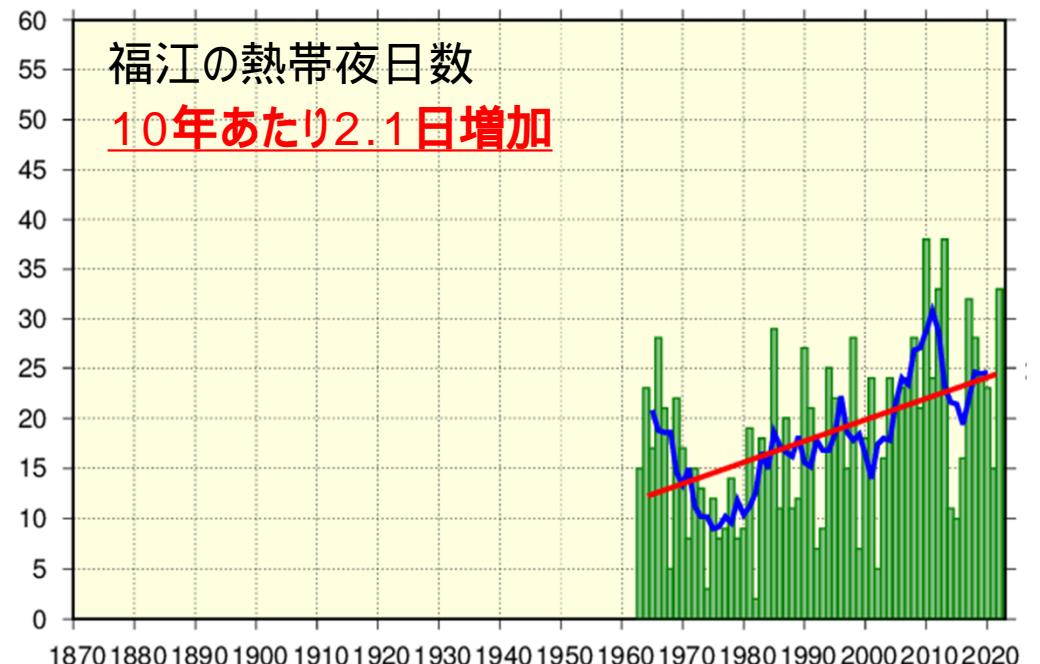
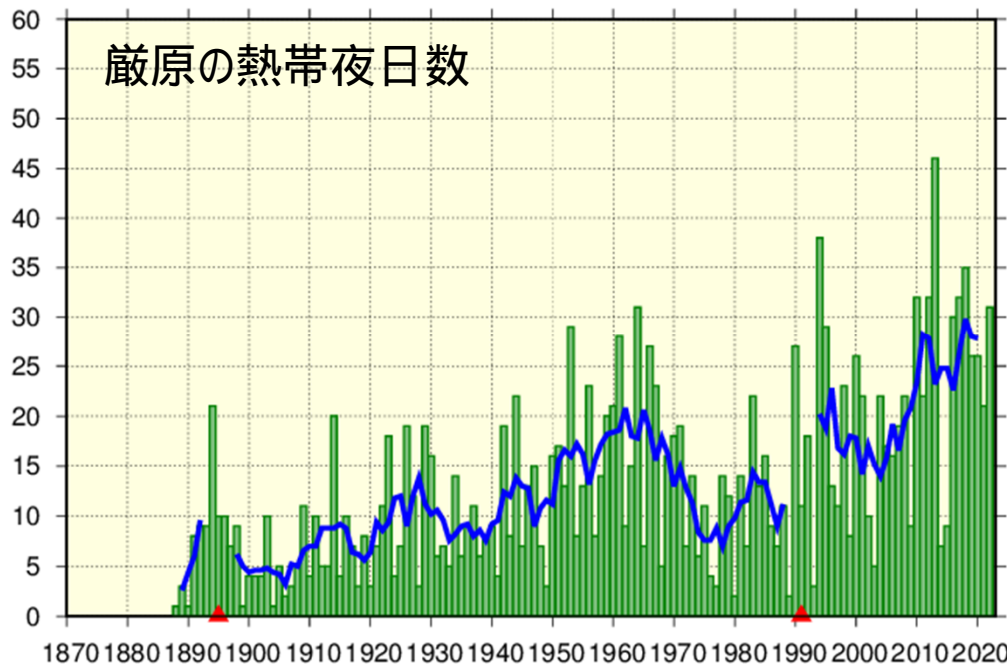
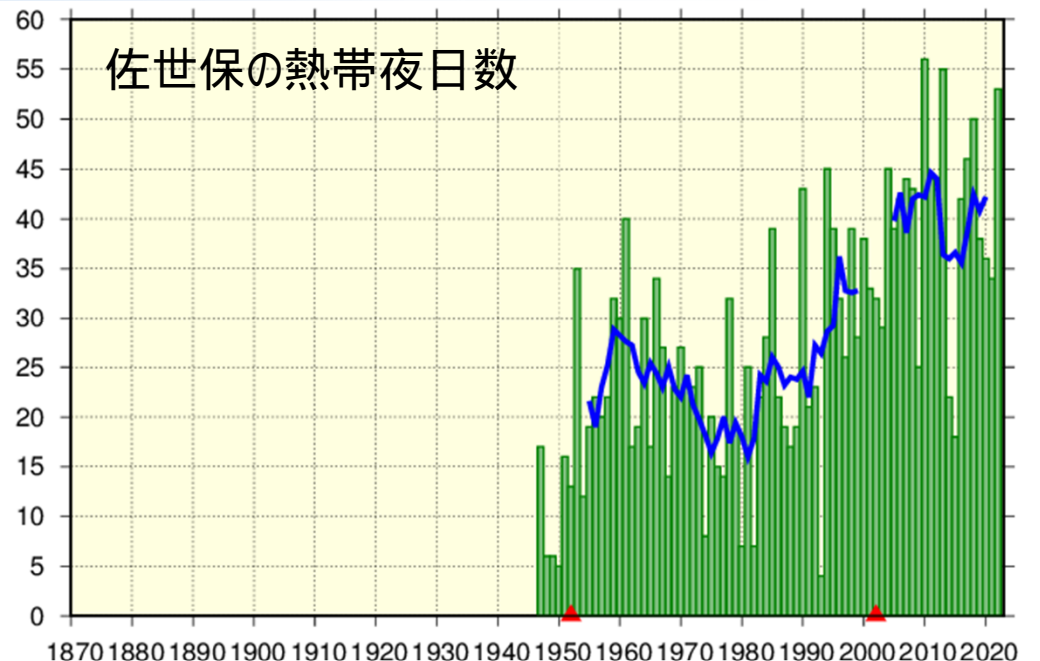
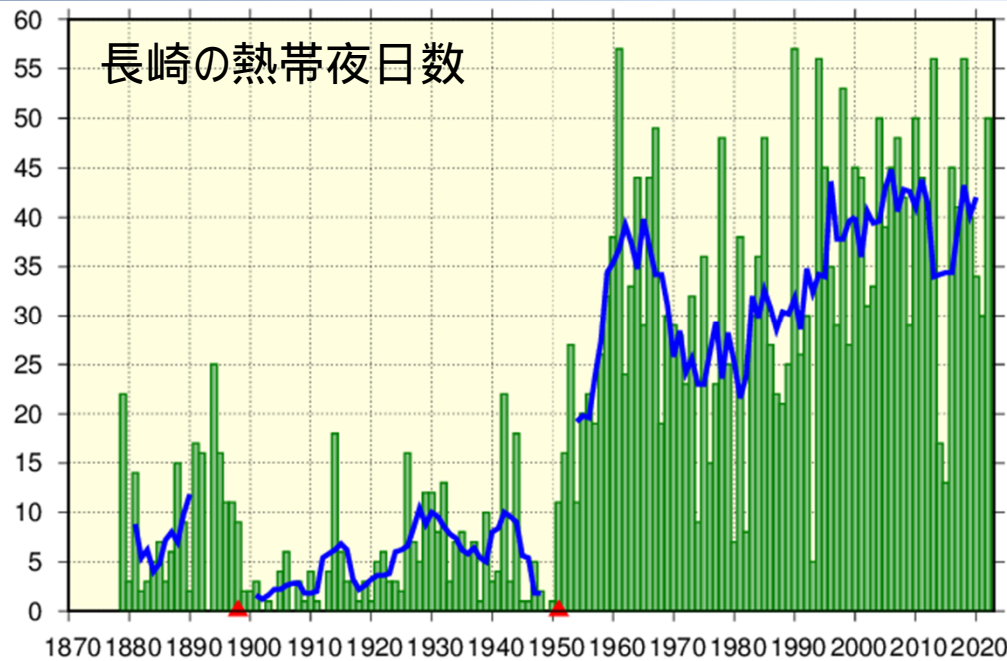
長崎県の真夏日（最高気温30以上）の長期変化



近年、増加する傾向がみられる

注：長崎、佐世保、厳原は移転などによる観測環境の変化があるため、長期変化傾向を算出していない

長崎県の熱帯夜（最低気温25 以上）の長期変化



近年、増加する傾向がみられる

注：長崎、佐世保、厳原は移転などによる観測環境の変化があるため、長期変化傾向を算出していない

長崎県では21世紀末には、

- 平均気温が上昇
- 平均気温の上昇に伴って猛暑日・熱帯夜などが増加すると予測されている

長崎県における気温に関連する要素の将来予測

20世紀末（1980-1999年）と21世紀末（2076-2095年）の比較

| 要素名 | 4 上昇シナリオ 現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった場合 | 2 上昇シナリオ パリ協定の2 目標が達成された場合 |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 平均気温 | 4.0 上昇 | 1.3 上昇 |
| 猛暑日日数 (日最高気温35 以上の日数) | 約23日増加 | 約2日増加 |
| 熱帯夜日数 (日最低気温25 以上の日数) | 約58日増加 | 約20日増加 |

「長崎県の気候変動」(<https://www.data.jma.go.jp/fukuoka/kaiyo/chikyu/report/leaflet/nagasaki.pdf>) より

今年の夏は暑かった！

長崎県各地の2023年夏(6月～8月)の平均気温

| 地点 | 平均気温 | 平年値 | 平年差 | 階級 | 開始年 |
|-----|------|------|------|-------------------|-------|
| 厳原 | 25.8 | 24.5 | +1.3 | かなり高い | 1886年 |
| 平戸 | 25.5 | 24.2 | +1.3 | かなり高い (歴代1位タイ) | 1940年 |
| 佐世保 | 27.1 | 26.0 | +1.1 | かなり高い (歴代2位) | 1947年 |
| 長崎 | 27.0 | 26.0 | +1.0 | かなり高い | 1878年 |
| 雲仙岳 | 22.5 | 21.7 | +0.8 | かなり高い (歴代2位) | 1924年 |
| 福江 | 26.0 | 25.2 | +0.8 | かなり高い (歴代3位タイ) | 1962年 |

今年の夏は暑かった！

長崎県各地の2023年夏(6月～8月)の最高気温

| 地点 | 最高気温 | | これまでの最高 | | 開始年 |
|-----|----------------|------|---------|--------------------------|-------|
| 厳原 | 33.3 | 8月5日 | 36.9 | 2018年7月26日 | 1886年 |
| 芦辺 | 34.8 (歴代1位) | 8月2日 | 34.6 | 1994年7月20日 2013年8月22日 | 1977年 |
| 平戸 | 34.1 | 8月2日 | 35.1 | 1960年8月7日 | 1940年 |
| 佐世保 | 38.1 (歴代1位) | 8月6日 | 38.0 | 2013年8月13日 2018年8月14日 | 1947年 |
| 大村 | 37.2 | 8月6日 | 38.7 | 2018年8月12日 | 1996年 |
| 長崎 | 37.2 | 8月6日 | 37.7 | 2013年8月13日 | 1878年 |
| 口之津 | 38.2 (歴代2位) | 8月4日 | 38.8 | 2009年8月7日 | 1976年 |
| 福江 | 35.1 | 8月5日 | 35.9 | 2013年8月19日 | 1962年 |
| 有川 | 35.7 | 8月2日 | 36.4 | 2013年8月21日 | 1977年 |

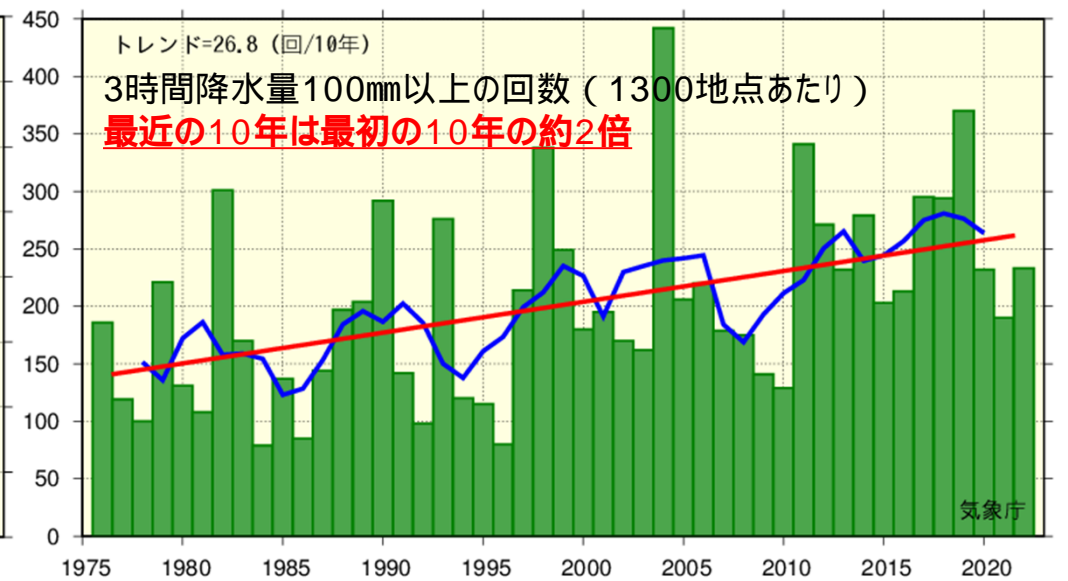
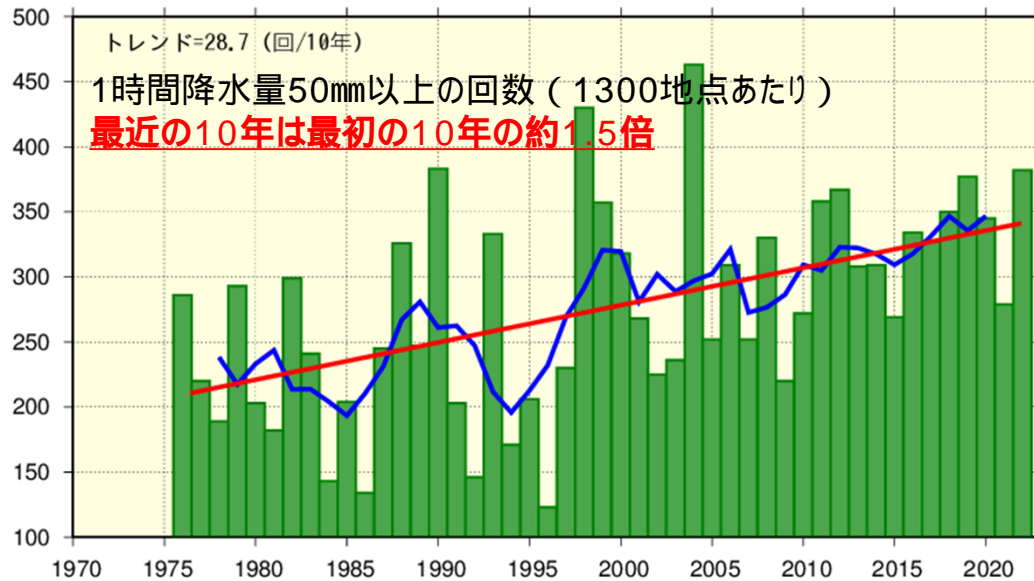
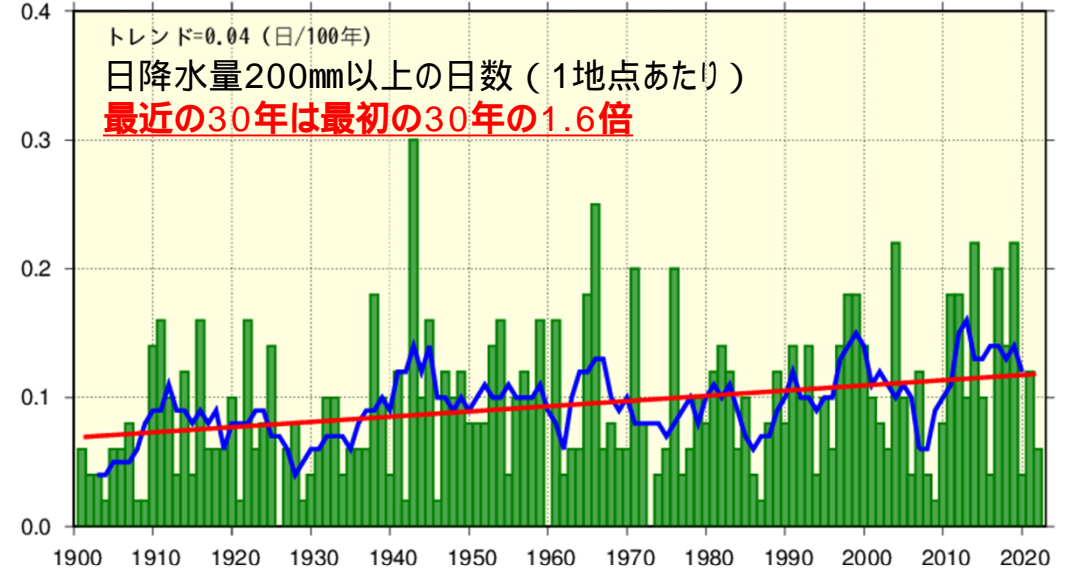
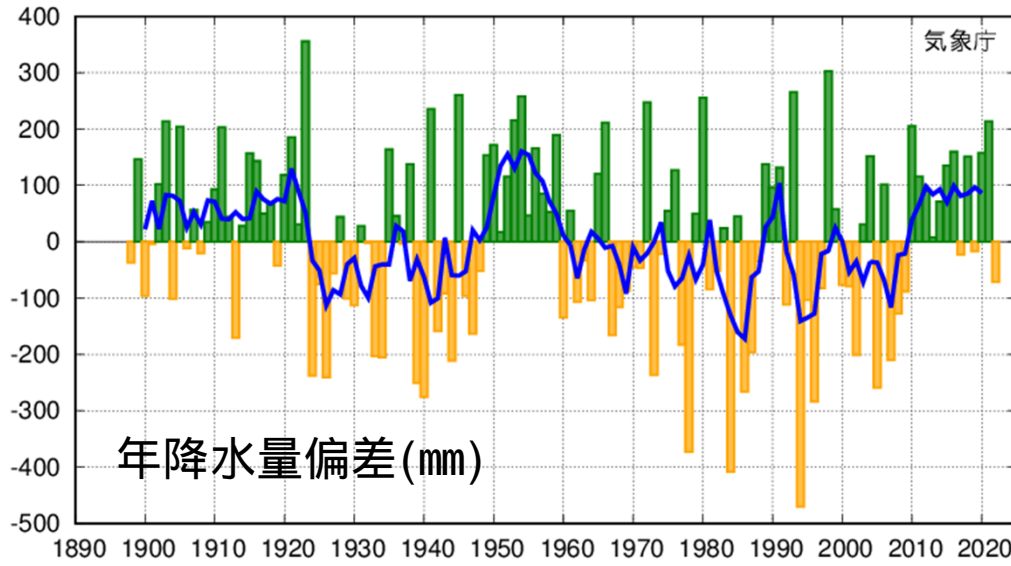
今年の夏は暑かった！

長崎県各地の2023年夏(6月～8月)の猛暑日・真夏日日数

| 地点 | 猛暑日 | | 真夏日 | | 開始年 |
|-----|-----|-------|-----|--------|-------|
| | 日数 | 平年差 | 日数 | 平年差 | |
| 厳原 | 0日 | -0.6日 | 53日 | +8.3日 | 1886年 |
| 芦辺 | 0日 | - | 42日 | - | 1977年 |
| 平戸 | 0日 | 0.0日 | 33日 | +10.6日 | 1940年 |
| 佐世保 | 8日 | +4.5日 | 55日 | +11.0日 | 1947年 |
| 大村 | 7日 | - | 58日 | - | 1996年 |
| 長崎 | 8日 | +5.3日 | 53日 | +8.3日 | 1878年 |
| 口之津 | 20日 | - | 60日 | - | 1976年 |
| 福江 | 1日 | +0.7日 | 40日 | +3.5日 | 1962年 |
| 有川 | 3日 | - | 47日 | - | 1977年 |

平年差の - は平年値が計算されていないことを示す

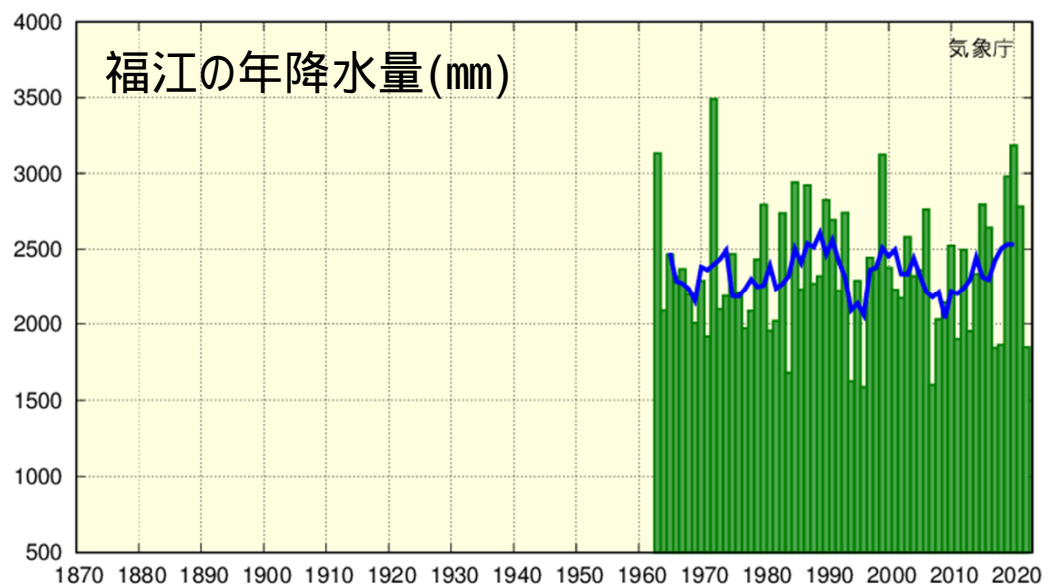
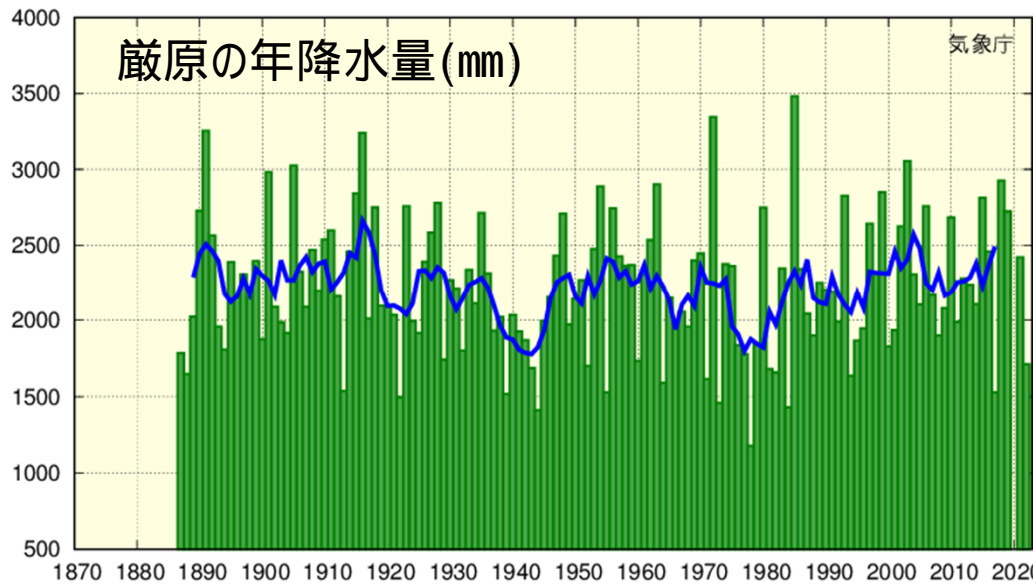
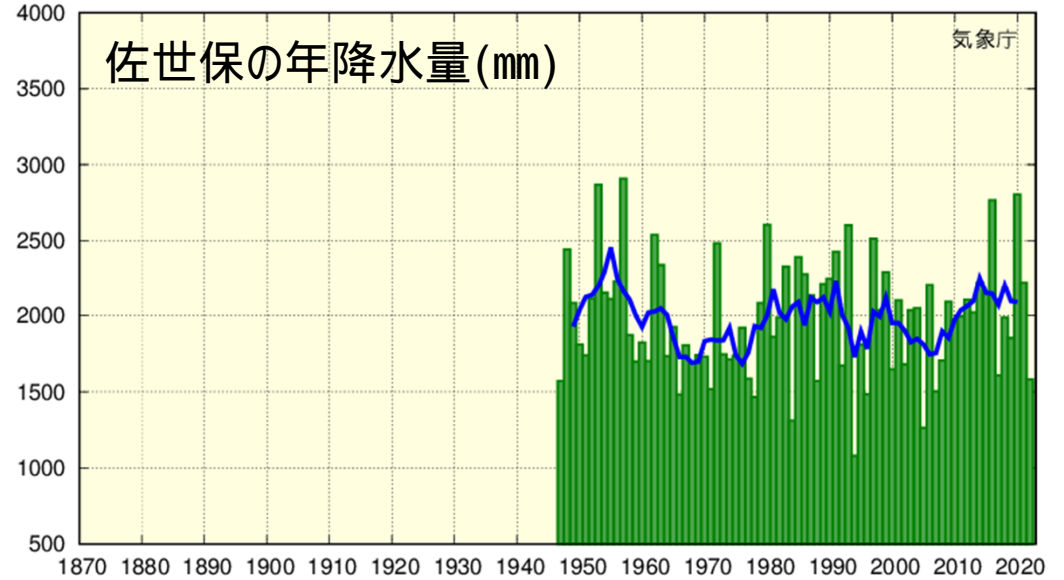
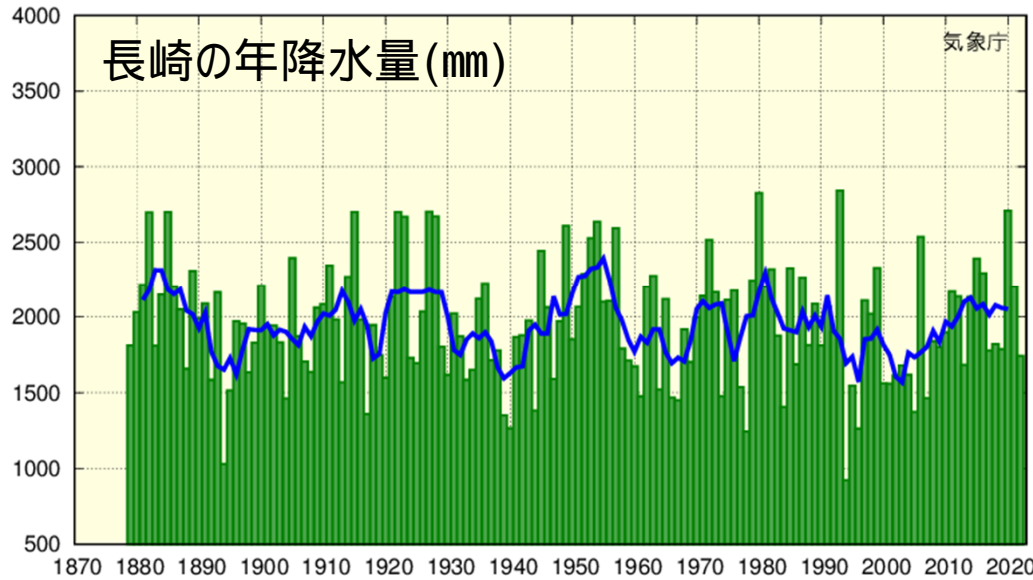
日本の雨の降り方の長期変化



年降水量に長期的な変化傾向はないが、大雨災害につながるような、短時間に集中して降る機会が増加している

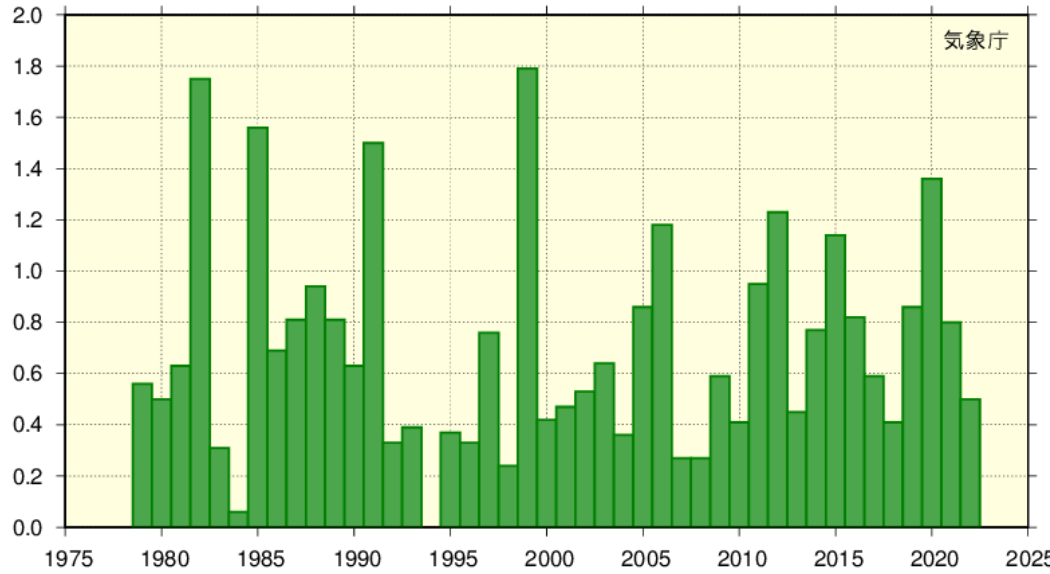
棒グラフ：各年の値
青色線：各年の値の5年移動平均
赤色線：長期変化傾向
平年 = 1991年～2020年の平均

長崎県の降水量の長期変化

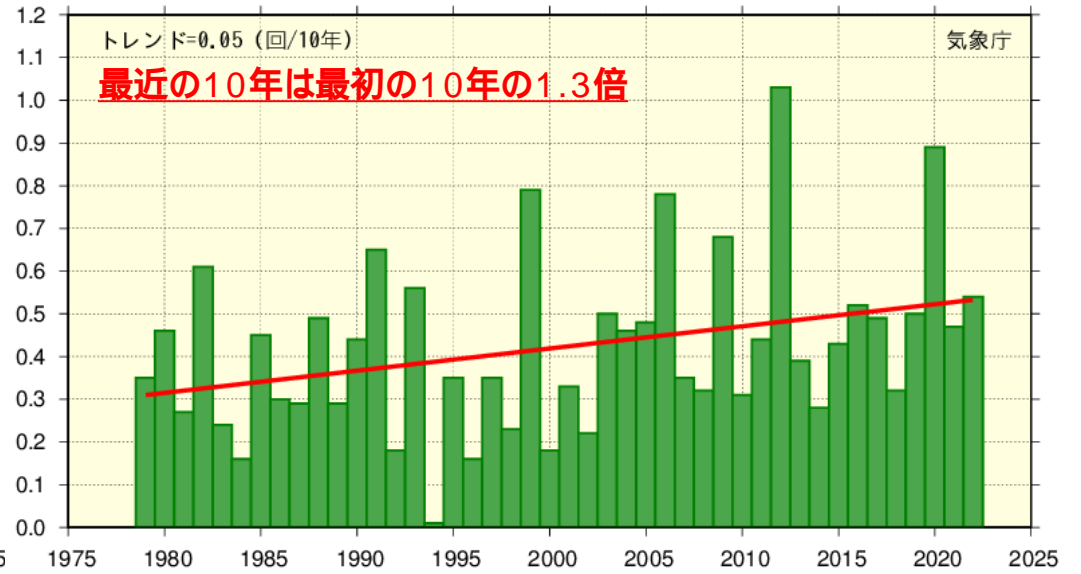


長崎県では年降水量に長期的な変化傾向はみられない

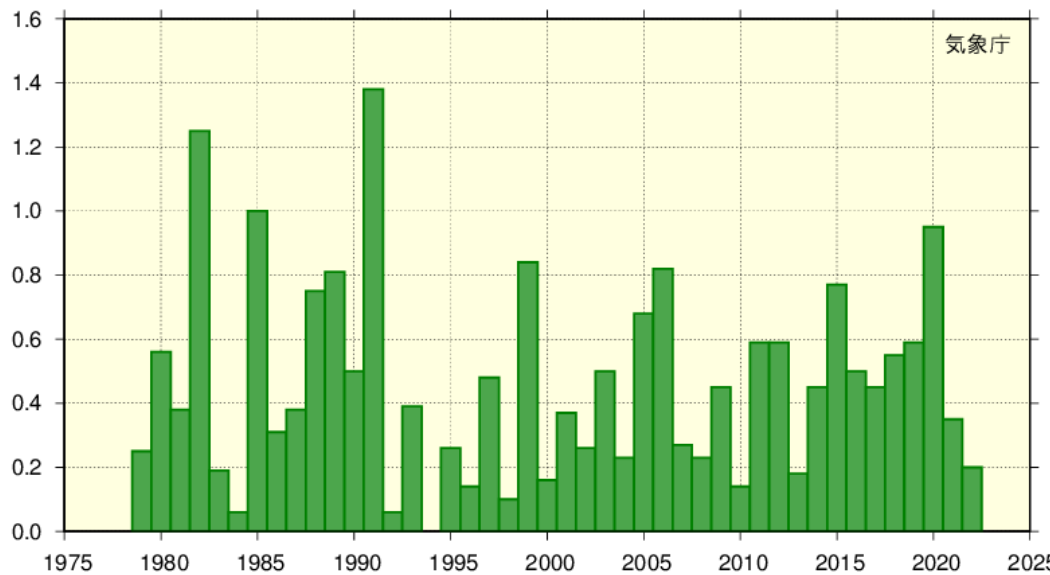
長崎県の短時間強雨発生回数の長期変化



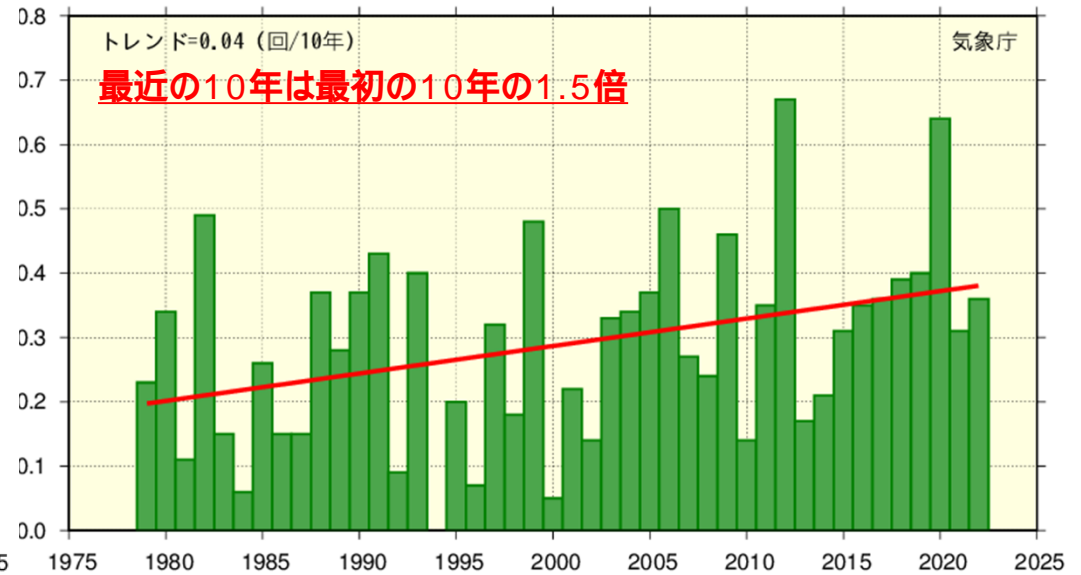
長崎県アメダス1地点あたりの1時間降水量50mm以上の発生回数



九州北部地方アメダス1地点あたりの1時間降水量50mm以上の発生回数



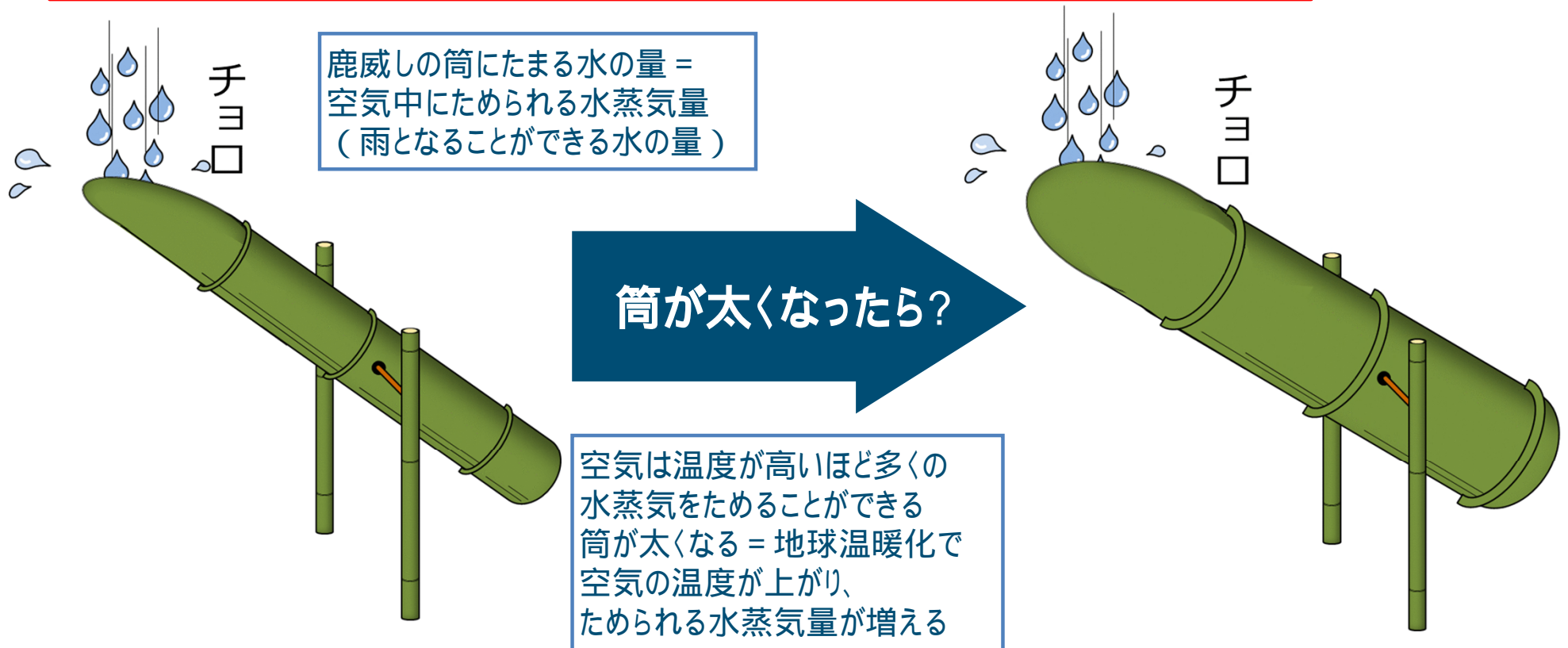
長崎県アメダス1地点あたりの3時間降水量100mm以上の発生回数



九州北部地方アメダス1地点あたりの3時間降水量100mm以上の発生回数

長崎県を含む九州北部地方では増加傾向

雨の降り方が極端になり自然災害リスクが増大



傾くまでに時間がかかる 雨の降る日の減少
傾いたときにこぼれる水の量が増える 大雨の増加

長崎県を含む九州北部地方では、21世紀末には、
● 短時間強雨（1時間降水量50mm以上）が増加すると予測されている

長崎県を含む九州北部地方における降水に関連する要素の将来予測

20世紀末（1980-1999年）と21世紀末（2076-2095年）の比較

| 要素名 | 4 上昇シナリオ 現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった場合 | 2 上昇シナリオ パリ協定の2 目標が達成された場合 |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 短時間強雨 (1時間50mm以上の雨の回数) | 約1.9倍に増加 | 約1.3倍に増加 |

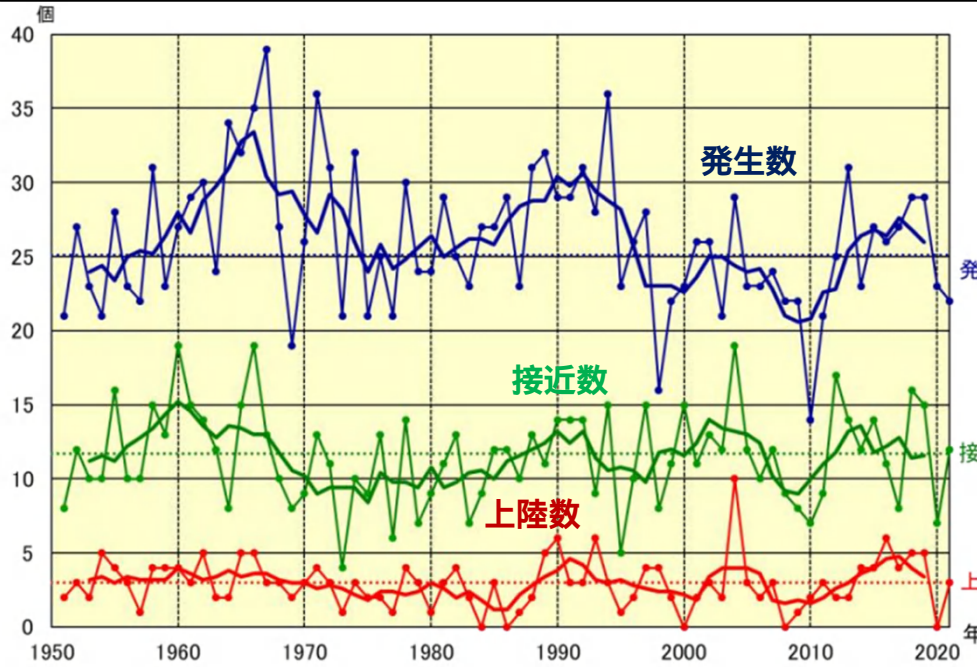
日本全土におけるほかの要素の将来予測

| 要素名 | 4 上昇シナリオ | 2 上昇シナリオ |
|-------------------------------------|----------|----------------|
| 大雨 (日降水量200mm以上の日数) | 約2.3倍に増加 | 約1.5倍に増加 |
| 雨が降らない日数 (日降水量1.0mm未満の日数) | 約8.2日増加 | (有意な変化は予測されない) |

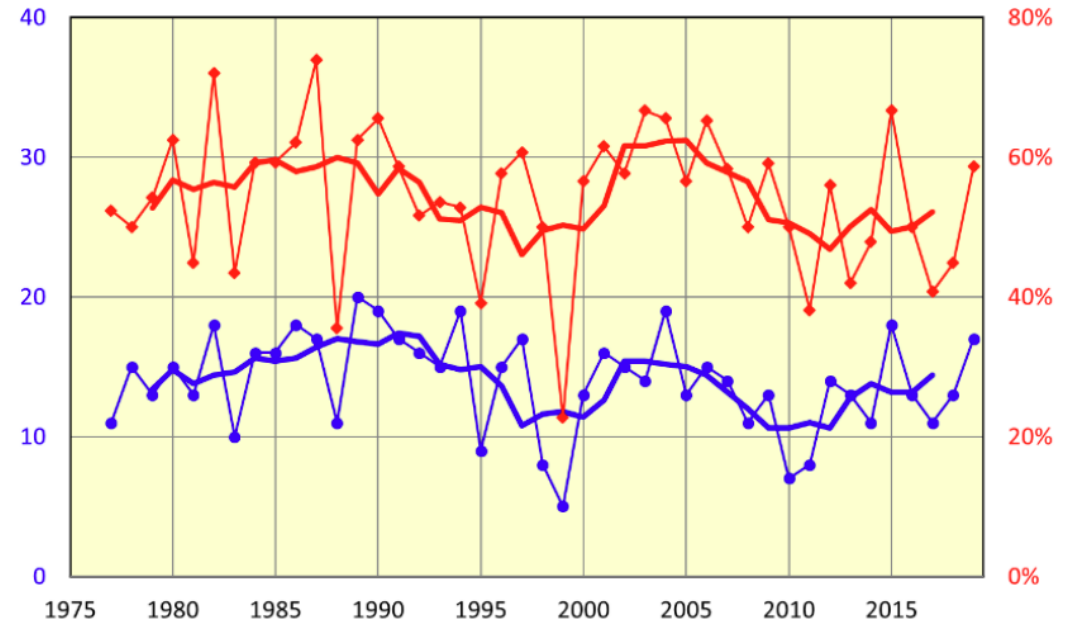
「長崎県の気候変動」、「日本の気候変動2020」より

台風の発生数や強度に長期的な変化傾向は見られない。

- ・世界的には強い台風が発生する割合が過去40年間で増加している
- ・北西太平洋では台風が最も強くなる場所が北に移動している可能性が高いという報告がある（IPCC第6次評価報告書）



台風の発生数、日本への接近数、上陸数の推移
太線は5年移動平均値、点線はそれぞれの平年値を示す
（「日本の気候変動2020」より）

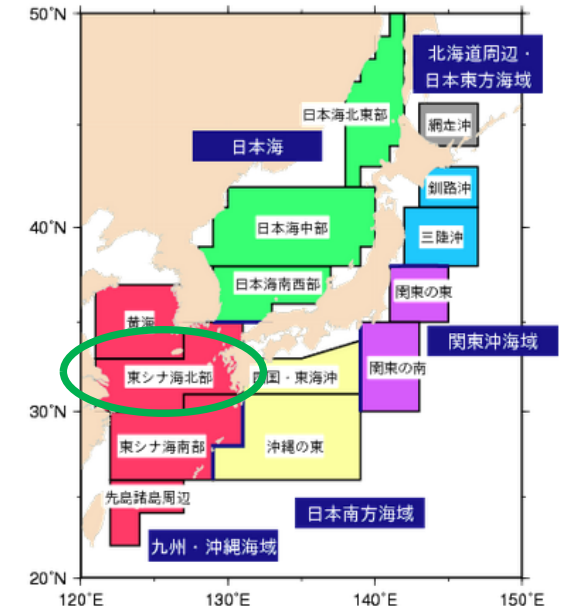
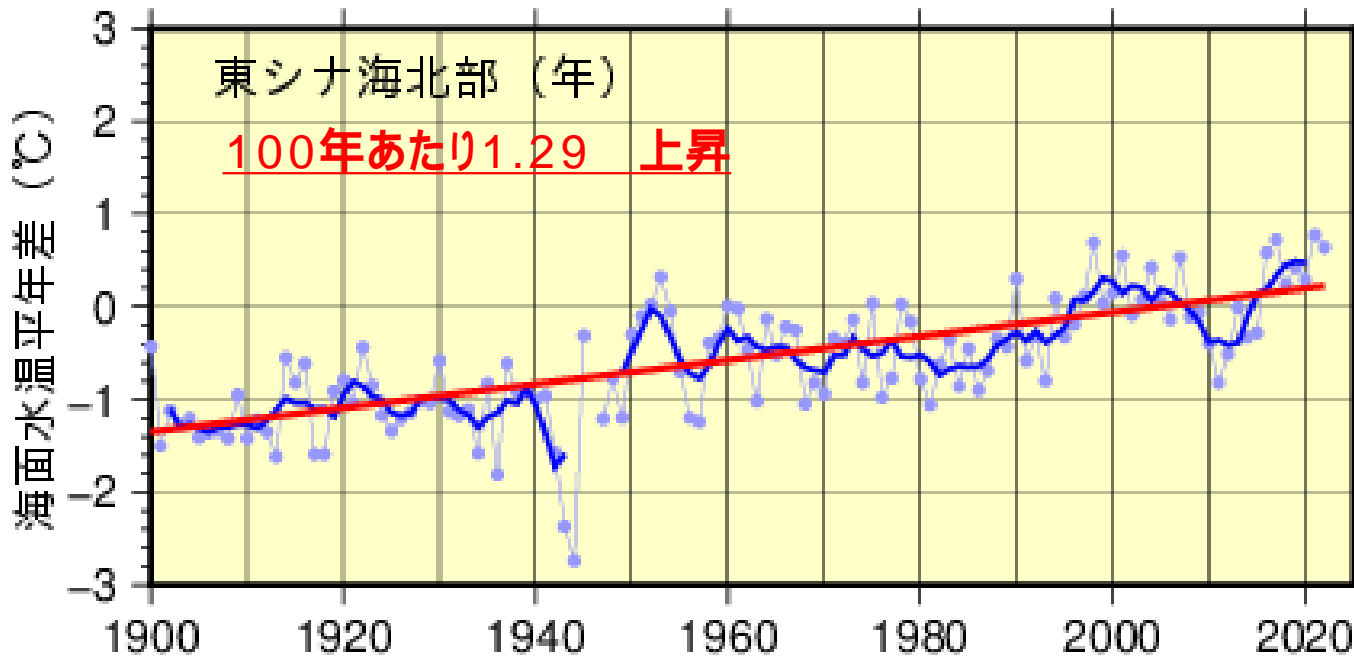


「強い」以上の台風の発生数（青線）と
全台風数に対する「強い」以上の台風の発生割合（赤線）
太線は5年移動平均値を示す（「日本の気候変動2020」より）

台風の将来予測は、まだ不確実性が大きいですが平均的な結果として、

- ・発生数は減少
- ・強い台風に発達する割合は増加
- ・平均的な台風の強さは強まるとされている。

長崎県近海を含む東シナ海北部の海面水温は100年あたり1.29 上昇している



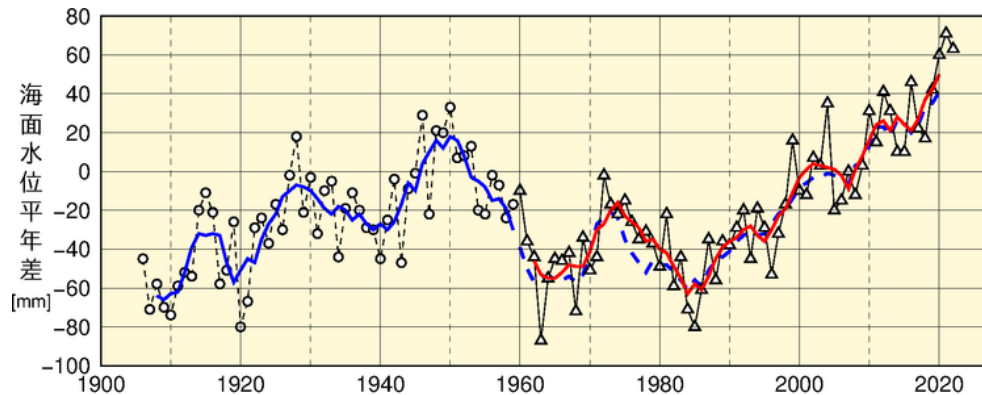
東シナ海北部の位置 (緑色線)

東シナ海北部海域 (右図) における海面水温の長期変化傾向 (気象庁HP「海洋の健康診断表」より)

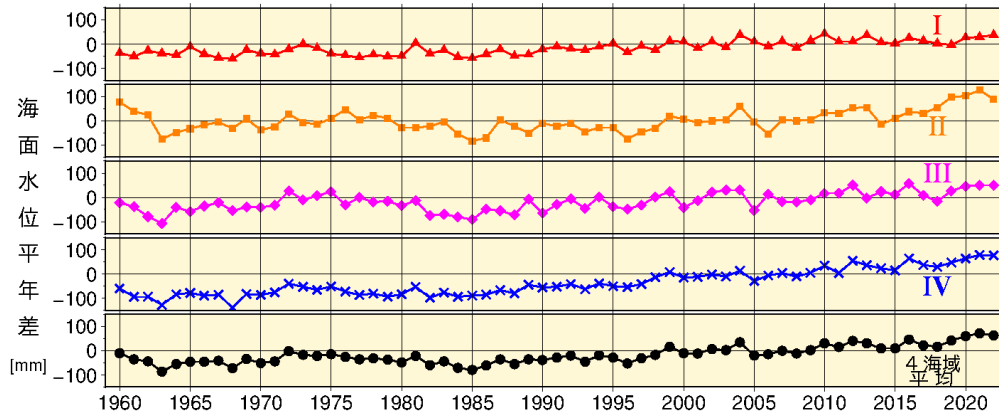
東シナ海北部の海面水温の将来予測 20世紀末 (1986-2005年) と21世紀末 (2081-2100年) の比較

| 要素名 | 4 上昇シナリオ 現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった場合 | 2 上昇シナリオ パリ協定の2 目標が達成された場合 |
|------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 海面水温 | 3.54 上昇 | 1.22 上昇 |

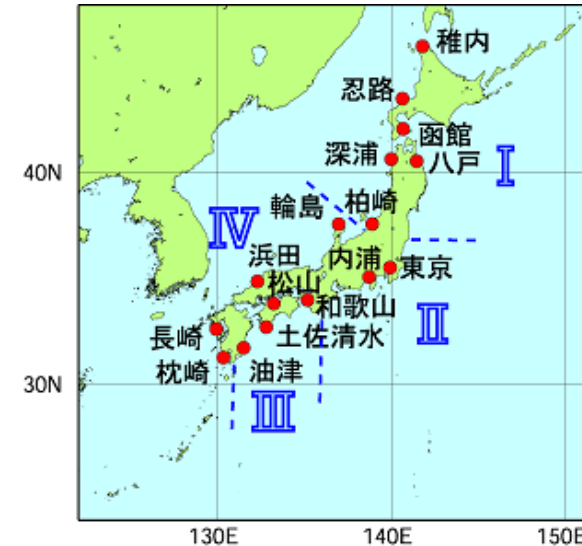
日本沿岸の海面水位は1980年代以降、上昇傾向にある



日本沿岸の海面水位の長期変化傾向（気象庁HP「海洋の健康診断表」より）



日本沿岸の海域別海面水位の長期変化傾向（気象庁HP「海洋の健康診断表」より）



海面水位の長期変化傾向の計算に使用した地点と海域（気象庁HP「海洋の健康診断表」より）

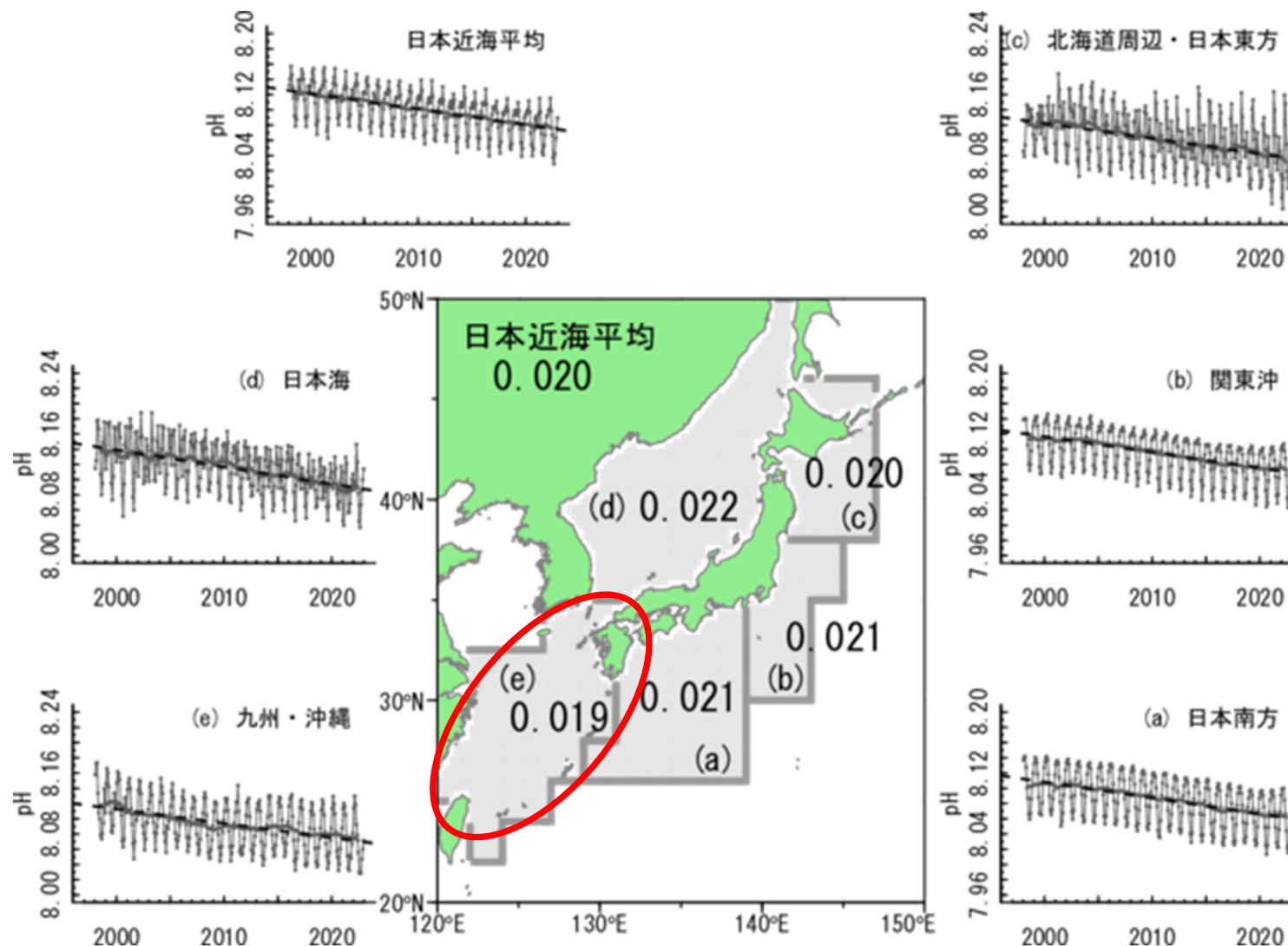
長崎が含まれる 海域では
 1960年～2022年：1年あたり2.6mm
 2006年～2018年：1年あたり4.0mm
 上昇している

日本沿岸の海面水温の将来予測 20世紀末（1986-2005年）と21世紀末（2081-2100年）の比較

| 要素名 | 4 上昇シナリオ 現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった場合 | 2 上昇シナリオ パリ協定の2 目標が達成された場合 |
|------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 海面水位 | 0.71 m 上昇 | 0.39 m 上昇 |

「日本の気候変動2020」より

長崎県近海を含む九州・沖縄海域の水素イオン濃度指数は10年あたり0.019低下
今後も低下が続くが、CO₂の排出を抑えられれば今世紀半ばに低下が止まる可能性



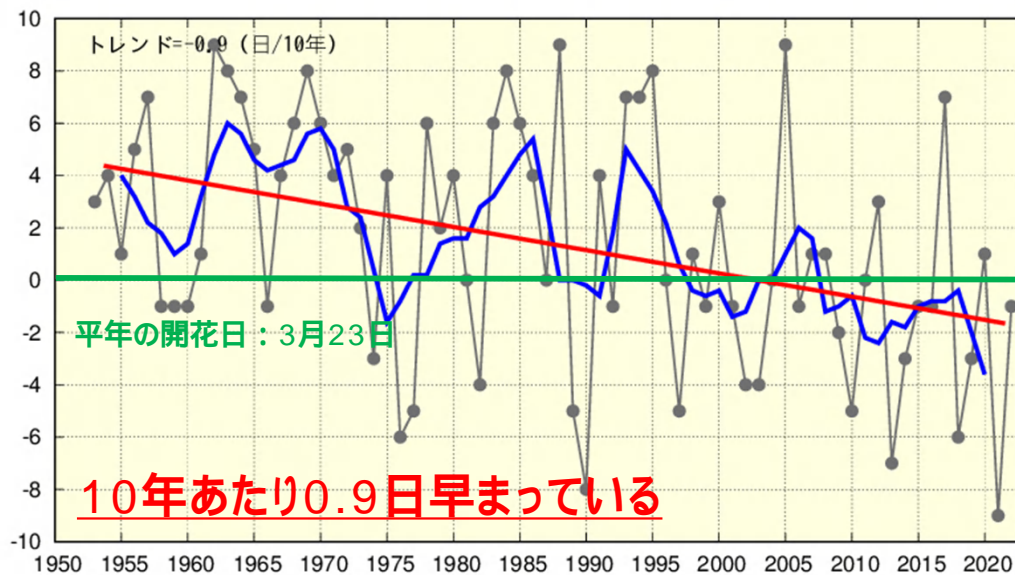
日本近海の水素イオン濃度指数 (pH) の10年あたりの低下速度
九州・沖縄海域 (赤色線) は10年あたり0.019低下している

気象庁HP「海洋の健康診断表」より

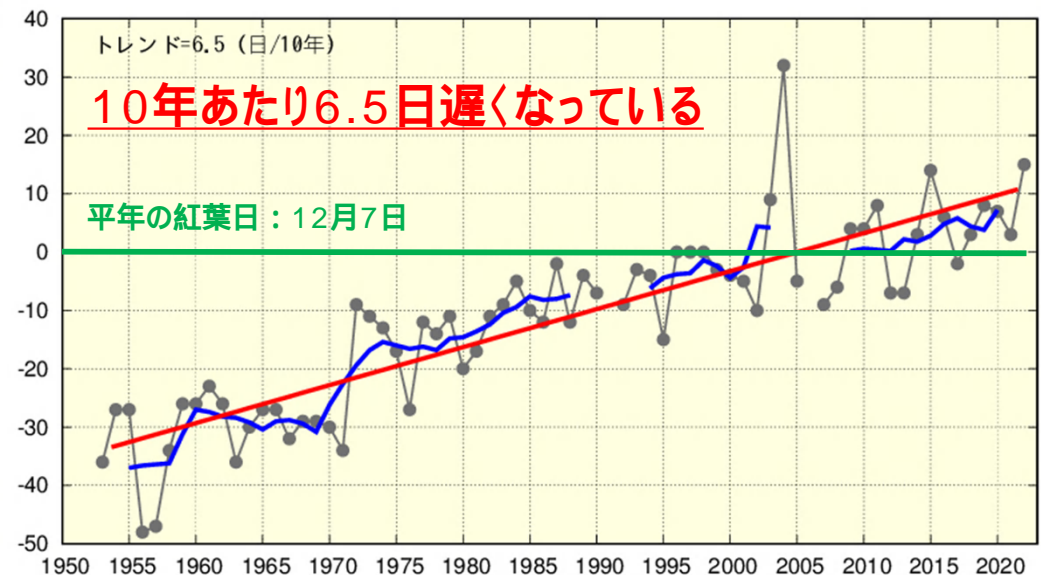
地球温暖化に伴い、サクラの開花日は早まり、カエデの紅葉日は遅くなる傾向

サクラの開花日：長崎では10年あたり0.9日早まっている
(全国平均は10年あたり1.2日早まっている)

カエデの紅葉日：長崎では10年あたり6.5日遅くなっている
(全国平均では3.0日遅くなっている)



長崎のサクラの開花日の長期変化



長崎のカエデの紅葉日の長期変化

いずれの図も縦軸は平年との日数の差を示し、正の値は平年の日より後、負の値は前に開花・紅葉したことを示す。

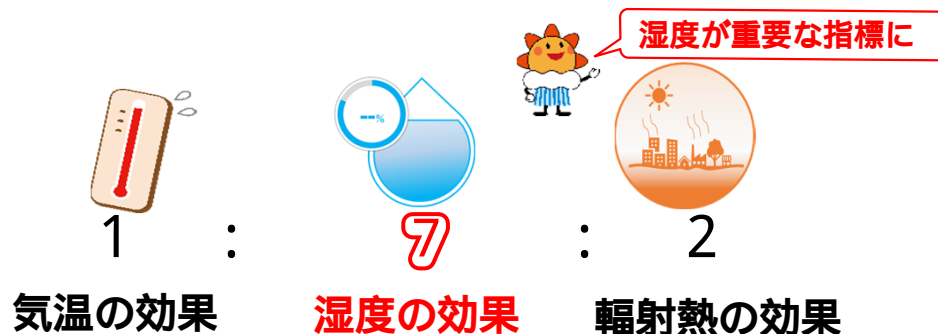
- 熱中症の危険性が極めて高いと予測される場合、気象台は環境省と共同で「熱中症警戒アラート」を発表
- 「熱中症警戒アラート」が発表されていることを見聞きした場合は、熱中症を防止するための対策を！

熱中症警戒アラートとは？

熱中症のリスクに影響を与える要素である「湿度」、「日射・輻射熱」、「気温」の3つの要素をもとに算出された指標「暑さ指数」に基づいて発表する情報です。

暑さ指数(WBGT)とは？

熱中症のリスクに影響を与える要素である「湿度」、「日射・輻射など周辺の熱環境」、「気温」の3つの要素をもとに算出された指標で、高いほど熱中症にかかるリスクが高くなります。



熱中症警戒アラートは、いつ、どこで発表される？

前日の17時頃及び当日の朝5時頃に県内のどこかで暑さ指数が33以上になる場合に発表します。あわせて観測地点毎の予測される暑さ指数も情報提供します。

2021年07月05日05時00分発表 熱中症警戒アラート

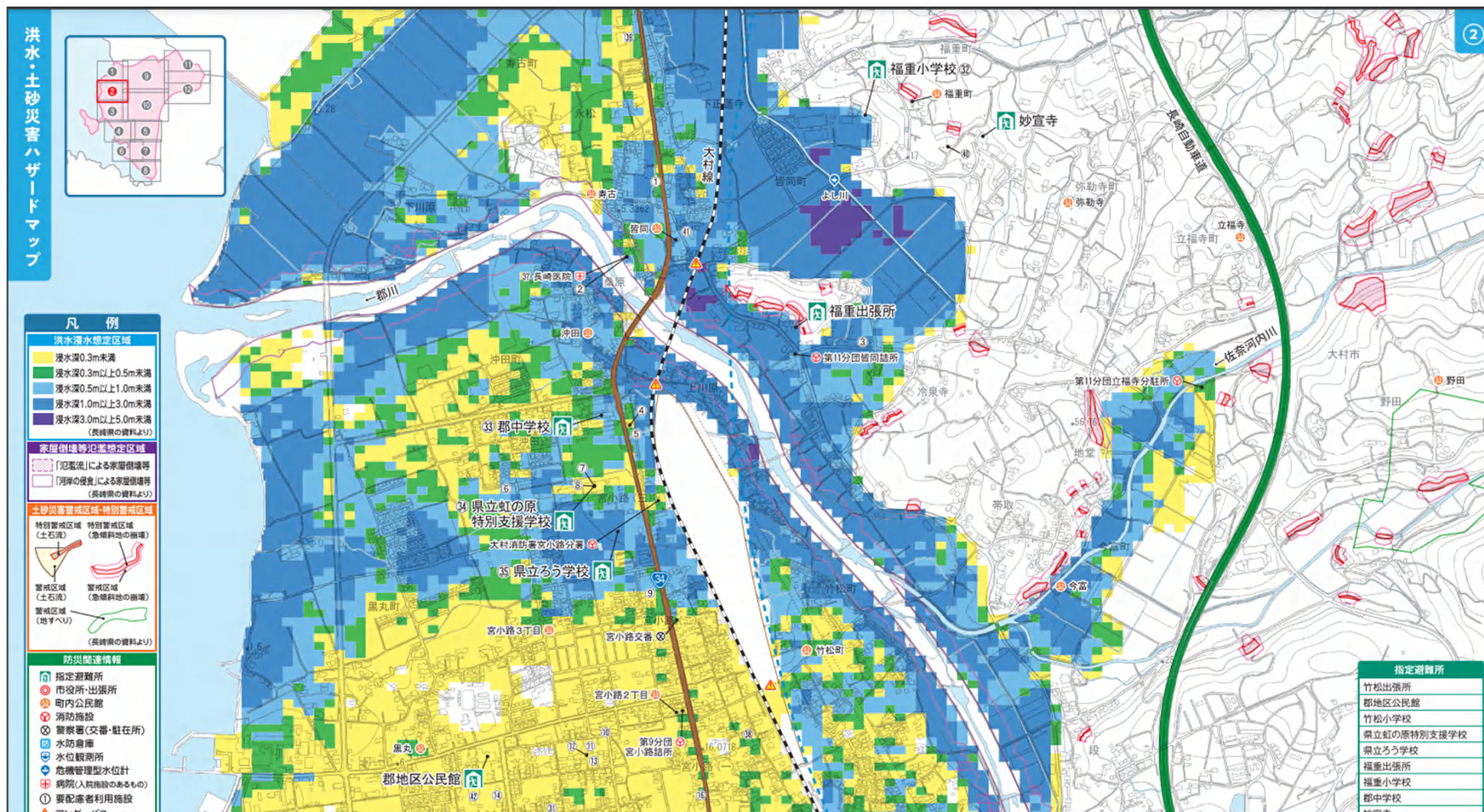
環境省熱中症予防情報サイトへのリンク

© Japan Meteorological Agency

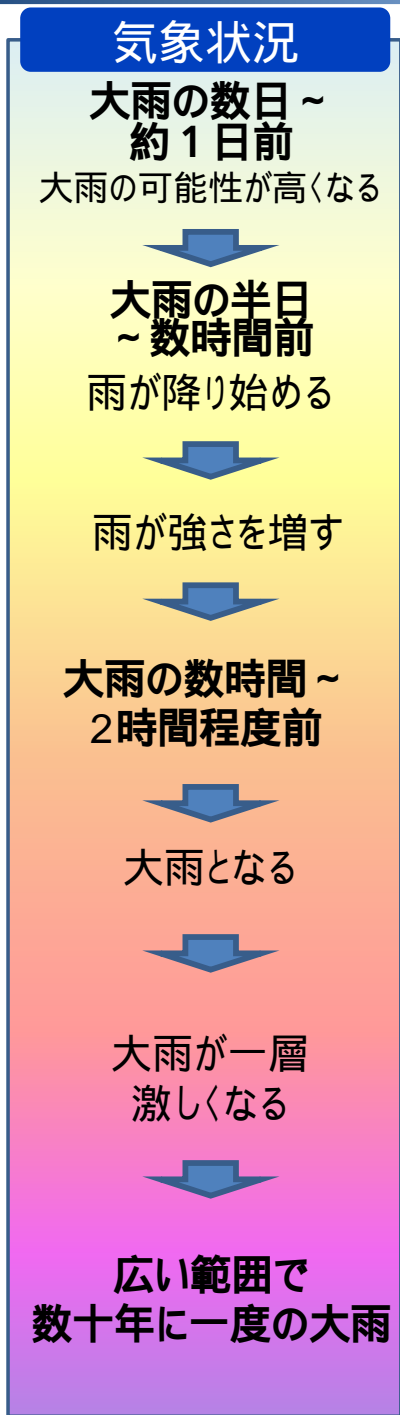
「気温」「湿度」「輻射熱※」を取り入れた指標「暑さ指数(WBGT)」を用いて、危険な暑さが予想される場合に、「暑さ」への気づきを促し熱中症への警戒を呼び掛けるアラートです。

平時のうちに

- ハザードマップを見て災害の危険性を把握
- 避難所とそこに行くまでの安全な経路を確認してください



ハザードマップの例 (大村市防災マップ)



早期注意情報

| | |
|---------------------------------|------------|
| 大雨注意報、洪水注意報 | |
| 警報に切り替える 可能性が高い | 氾濫注意 情報 |
| 大雨注意報 洪水注意報 | 氾濫警戒 情報 |
| 大雨警報 (土砂災害) (浸水害) 洪水警報 | 氾濫危険 情報 |
| 土砂災害 警戒情報 | 氾濫発生 情報 |
| 特別警報 | |

(線状降水帯の発生予測をする場合あり)
大雨に関する気象情報

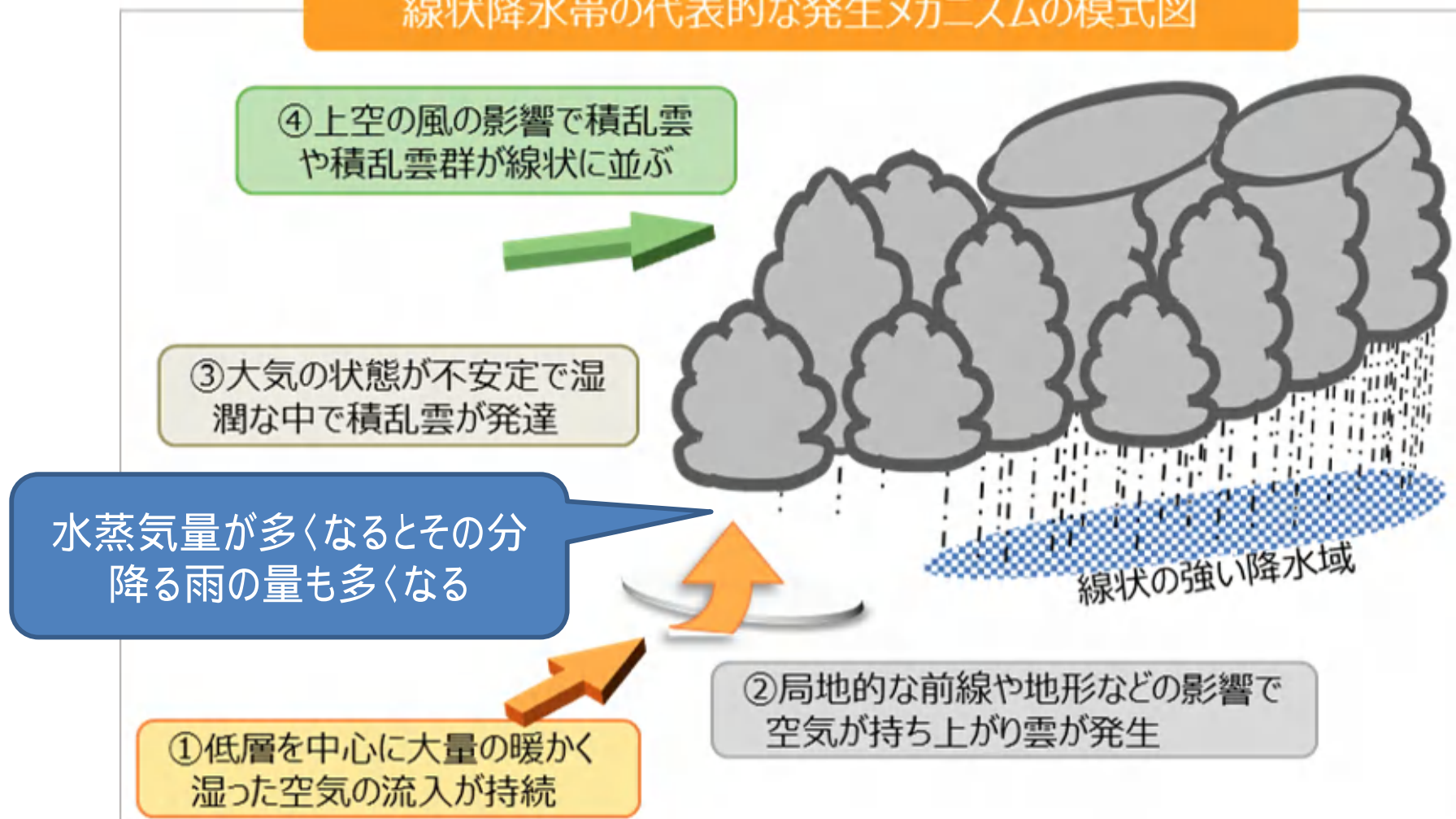
記録的短時間
大雨情報

顕著な大雨に関する
気象情報

キキクル (危険度分布)

| |
|------|
| 注意 |
| 警戒 |
| 危険 |
| 災害切迫 |

線状降水帯の代表的な発生メカニズムの模式図

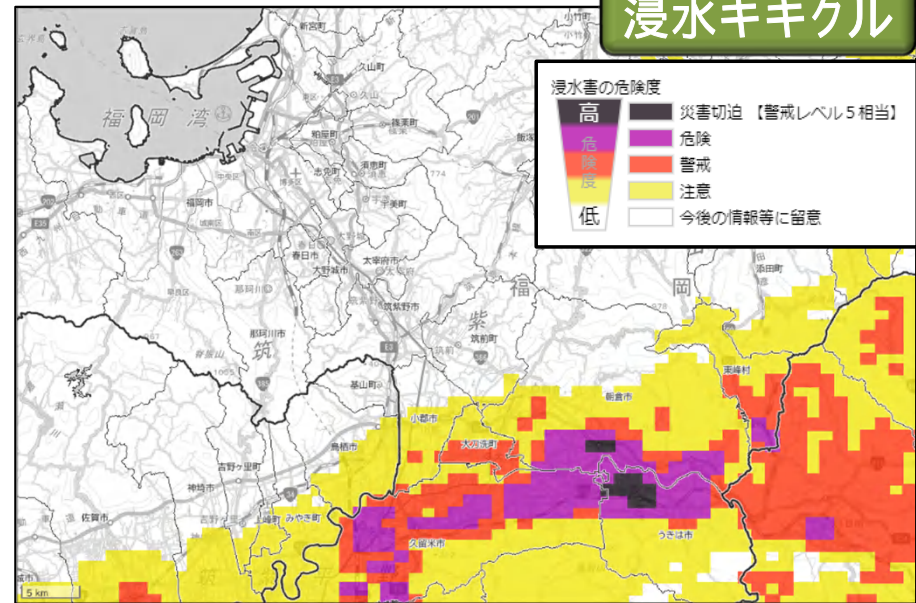


- 線状降水帯は、次々と発生した積乱雲により、線状の降水域が数時間にわたってほぼ同じ場所に停滞することで、大雨をもたらすもの
- 線状降水帯が発生すると、災害の危険性が高くなる
発生メカニズムに未解明な点も多く、今後も継続的な研究が必要不可欠

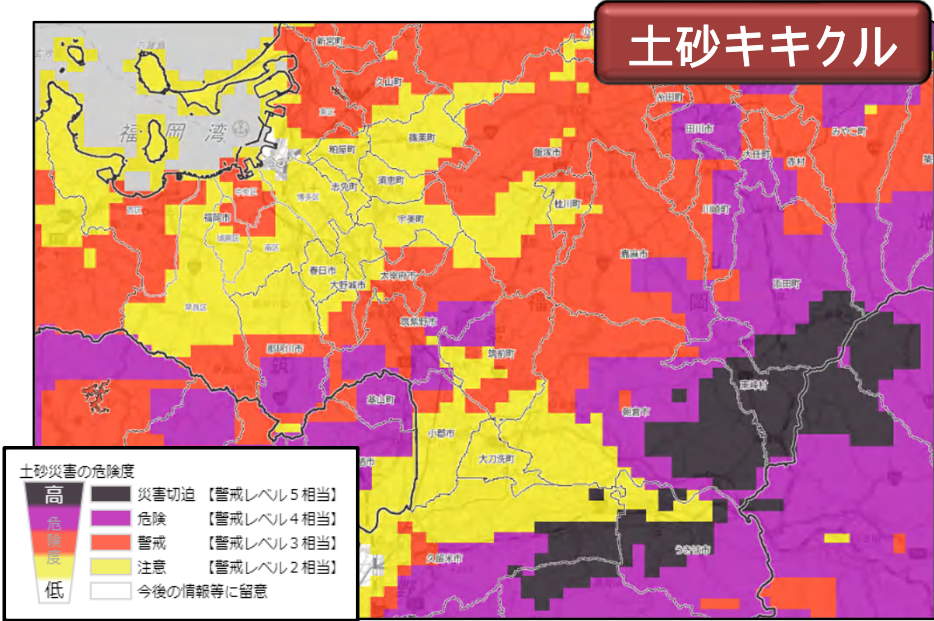
**土砂災害、浸水害、洪水害の危険度を5段階で表示
今いる場所の災害危険度を一目で把握可能**

大雨になると聞いたら「キキクル」で検索を！

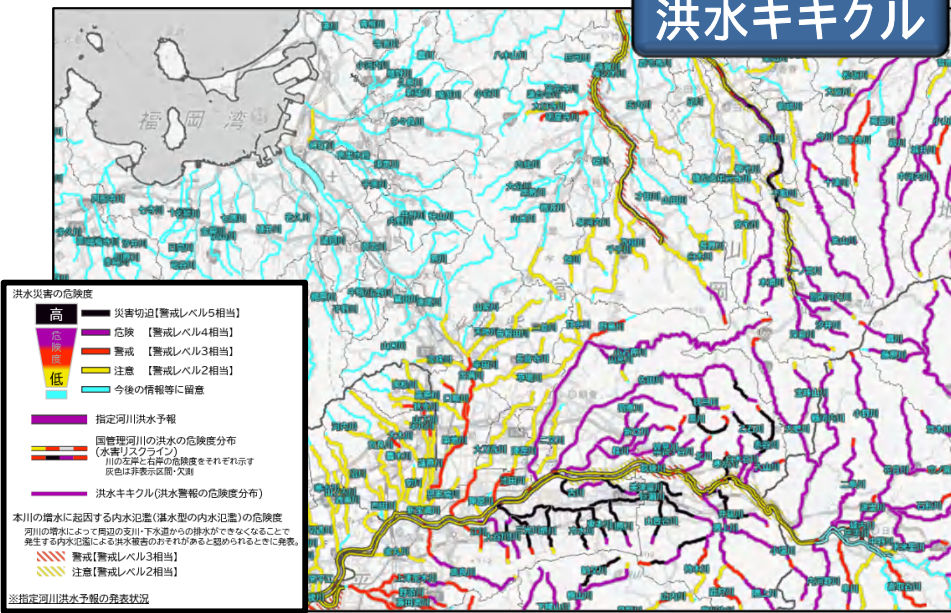
浸水キキクル



土砂キキクル



洪水キキクル



福岡県と大分県に大雨特別警報が発表された令和5年7月10日のキキクルの表示

キキクル紫が出現したら避難を！（紫は警戒レベル4相当）

| 色 | 警戒レベル | |
|-------|-------|----------|
| 黒 | 5相当 | （緊急安全確保） |
| 紫 | 4相当 | （避難指示） |
| 赤 | 3相当 | （高齢者等避難） |
| 黄色 | 2相当 | |
| 白(水色) | — | |



**気象台が発表する防災気象情報や市町が発令する避難情報入手し、
早めの避難を！
特別警報の発表を待ってはいけません！**

まとめ

- 地球温暖化に伴い、長崎県でも気温の上昇や雨の降り方の変化などの影響が現れています。
- これらの変化は大部分が元に戻せない変化で、CO₂の排出を抑制しないと状況はさらに悪化します。
- 「暑い夏」とか「滝のように降る雨」を経験することが当たり前のことになりつつあるのかもしれませんが。
- 大雨や台風の際に情報を適切に入手し、命を守る行動をすることは気候変動への適応の1つです。
- 大雨や台風による被害が予想されるときには、気象台から段階的に防災気象情報を発表します。
- 防災気象情報を見聞きしたら、早め早めに行動して、身の安全を確保してください。



ご清聴ありがとうございました