

第I部 九州・山口県における 2021 年の天候と海洋の特徴

トピックス

1. 2021 年 8 月中旬の九州・山口県の記録的な大雨

- 8 月 11 日から 19 日にかけて、日本付近に停滞していた前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が非常に活発となった影響で、九州・山口県の広い範囲で大雨となり、総降水量が多い所で 1200 ミリを超える記録的な大雨となった。気象庁は 8 月 14 日には長崎県、佐賀県、福岡県に大雨特別警報を発表した。
- 8 月の九州北部地方の地域平均降水量平年比は統計開始（1946 年）以降最も多くなり、九州南部では 1971 年に次いで 2 番目に多くなった。

1.1 気象状況（図 1.1～図 1.3）

2021 年は、九州北部地方¹で統計開始（1951 年）以降 1 位、九州南部で同 2 位の早い梅雨入りとなった。梅雨末期には九州南部を中心に大雨となり、7 月 10 日には気象庁は鹿児島県、宮崎県、熊本県に大雨特別警報を発表した。その後、九州南部は 7 月 11 日に、九州北部地方は 7 月 13 日に梅雨明けし、8 月上旬までは上空の寒気や台風、湿った空気の影響を受ける時期もあったが、おおむね晴れの日が多かった。その後、8 月中旬に入ると一転して前線が停滞し、湿った空気が持続的に流れ込んだため、九州・山口県の各地で記録的な大雨となり、8 月 14 日には気象庁は長崎県、佐賀県、福岡県に大雨特別警報を発表した。この大雨の影響で、8 月の九州北部地方の地域平均降水量平年比は 396%で、1946 年の統計開始以降、最も多くなり、九州南部では 272%で 1971 年に次ぎ 2 番目に多くなった（表 1.1）。

表 1.1 2021 年 8 月の降水量地域平均平年比の記録

地方名	九州北部地方	九州南部	奄美地方
降水量平年比（%）	396	272	49
階級	かなり多い	かなり多い	少ない
統計開始（1946 年）以降の 8 月の記録	多い方から 1 位	多い方から 2 位	少ない方から 15 位
これまでの多い方からの 1 位の値（%）	276 (1980 年)	275 (1971 年)	360 (2012 年)

¹ 本レポート内では「九州北部地方」は特に断りのない限り「九州北部地方（山口県を含む）」を表す。

8月中旬の大雨についてより詳細に述べると、8月11日から19日にかけて、前線が九州付近に停滞し、前線に向かって太平洋高気圧の周辺から暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で、九州・山口県では大気の状態が非常に不安定となった。特に12日未明から15日明け方にかけて、局地的に猛烈な雨が降るなど九州北部地方で記録的な大雨となった。15日夜には前線が九州南部まで南下したものの、16日から18日にかけて、東シナ海に発生した低気圧が九州北部地方を通過して前線の活動が再び非常に活発となったため、広い範囲で大雨となり、九州南部でも断続的に激しい雨や非常に激しい雨となった。19日には前線の活動は次第に弱まった。この大雨で、8月11日から19日までの期間降水量は、雲仙岳で1291.5ミリ、嬉野で1178.5ミリ、大牟田で1049.5ミリを観測するなど、福岡県、佐賀県、熊本県、長崎県の有明海沿岸を中心とする複数の観測点で、8月の平年の月降水量の4倍以上となった。これらの大雨により、土砂災害や河川の増水や氾濫、低地の浸水による人的も含む大きな被害が発生した。

アメダス総降水量の分布図(8月11日～8月19日)

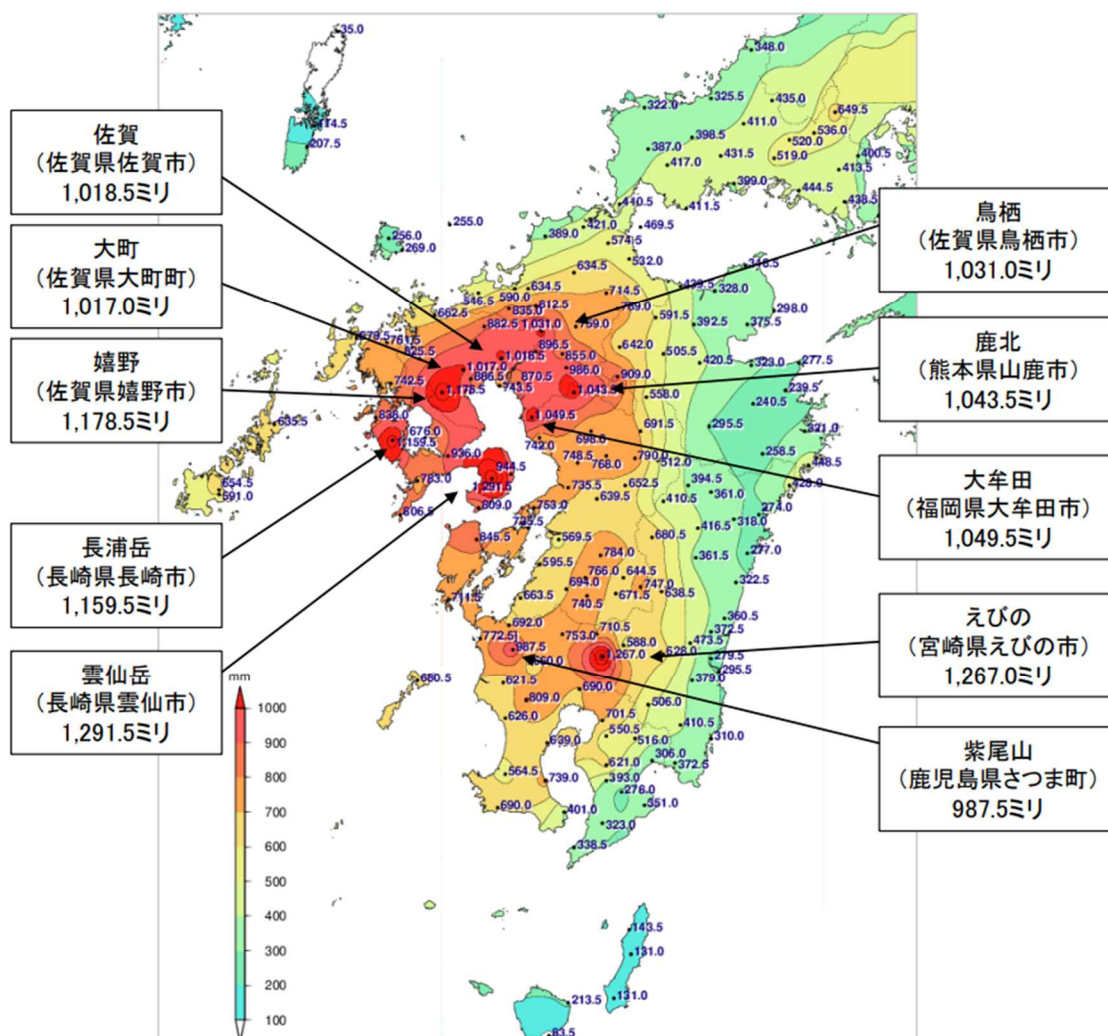


図 1.1 2021 年 8 月 11 日～19 日のアメダス総降水量の分布図

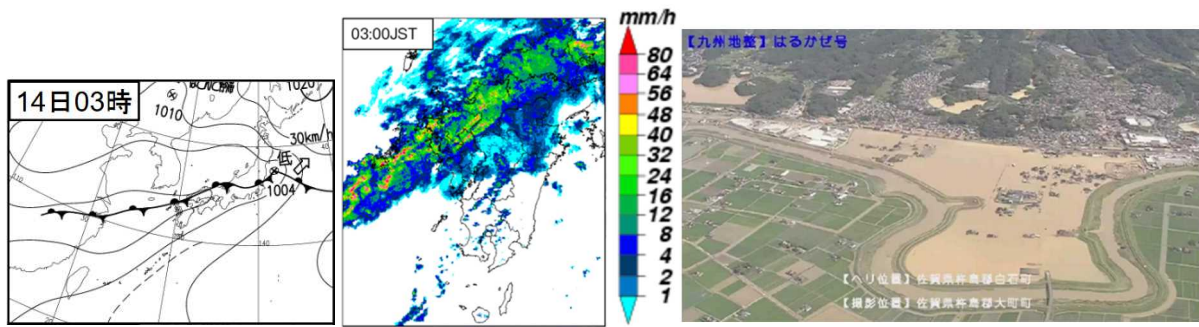


図 1.2 2021 年 8 月 14 日 03 時の天気図（左）、気象レーダー画像（中）と
佐賀県大町町の様子（九州地方整備局により 8 月 15 日撮影 写真提供：九州
地方整備局）（右）

1.2 記録的な大雨の背景（図 1.3）

記録的な大雨をもたらした要因のうち、大規模な大気の流れの場に関する特徴は以下のものが考えられる。

A) オホーツク海高気圧の強まり（図 1.3 中の①）

8 月はじめ以降、東シベリア上空で発達したブロッキング高気圧に伴って、日本の北で地表付近の冷たいオホーツク海高気圧が持続的に強まった。

B) 太平洋高気圧の南偏と、西への張り出し（②）

太平洋高気圧が平年より南に偏り、また日本の南海上で西に張り出したため、前述の北のオホーツク海高気圧との間の西日本～東日本で下層気温の南北勾配が強まって、盛夏期にもかかわらず梅雨の後半のような大気の流れとなり、前線帯が形成された。さらに、インド洋や南シナ海から中国大陆を經由して流入する水蒸気と、太平洋高気圧の縁辺に沿って流入する水蒸気が、前線帯に集中的に流れ込む状態が続き、広範囲で持続的な大雨となった。

C) 亜熱帯ジェット気流の南偏（③）

西日本～東日本への多量の水蒸気の流入をもたらした太平洋高気圧の南偏には、東アジア～日本上空で亜熱帯ジェット気流が全般に平年より南に位置し日本の西方で著しく南に蛇行したことが関わっていた。また、この蛇行の影響で、上空の気圧の谷が日本の西方に位置する状況下で、西日本～東日本では上昇気流が起きやすく、降水活動が維持されやすい状況となっていた。

D) 熱帯の対流活動の影響

7 月中旬～8 月上旬前半の熱帯の海面水温は、平年と比べてスマトラ島の南西で高く（④）、インド洋西部で低くなっており、これに対応してアジアモンスーン域の対流活動は南シナ海～フィリピンの東で平年よりも不活発となり、活動の中心が平年よりも南及び西に偏っていた（⑤）。統計的な調査からは、アジアモンスーンの活動が不活発で南西に偏っていたことが、東アジア上空の亜熱帯ジェット気流を全体的に南下させ、日本の西方での気圧の谷の形成に影響した可能性が示唆されるが、そのプロセスについては更に調査が必要である。

E) 地球温暖化の影響

日本では、長期的には極端な大雨の強さが増大する傾向が見られている。今回の大雨で多数の地点で記録が更新された 72 時間降水量においては、アメダス地点の年最大 72 時間降水量の基準値（1991～2020 年の平均値）との比には、過去 30 年で約 10% の増加傾向が見られている（図 1.4）。その背景要因として、地球温暖化による気温の長期的な上昇傾向に伴い、大気中の水蒸気量も長期的に増加傾向にあることが考えられる。なお、理論上、気温が 1℃上昇すると飽和水蒸気量が 7%程度増加することが知られている。今回の大雨についても、地球温暖化の影響が一部寄与した可能性があり、気候モデルを用いて地球温暖化の影響を定量的に見積もるイベントアトリビューションの手法を用いて研究が進められているところである。

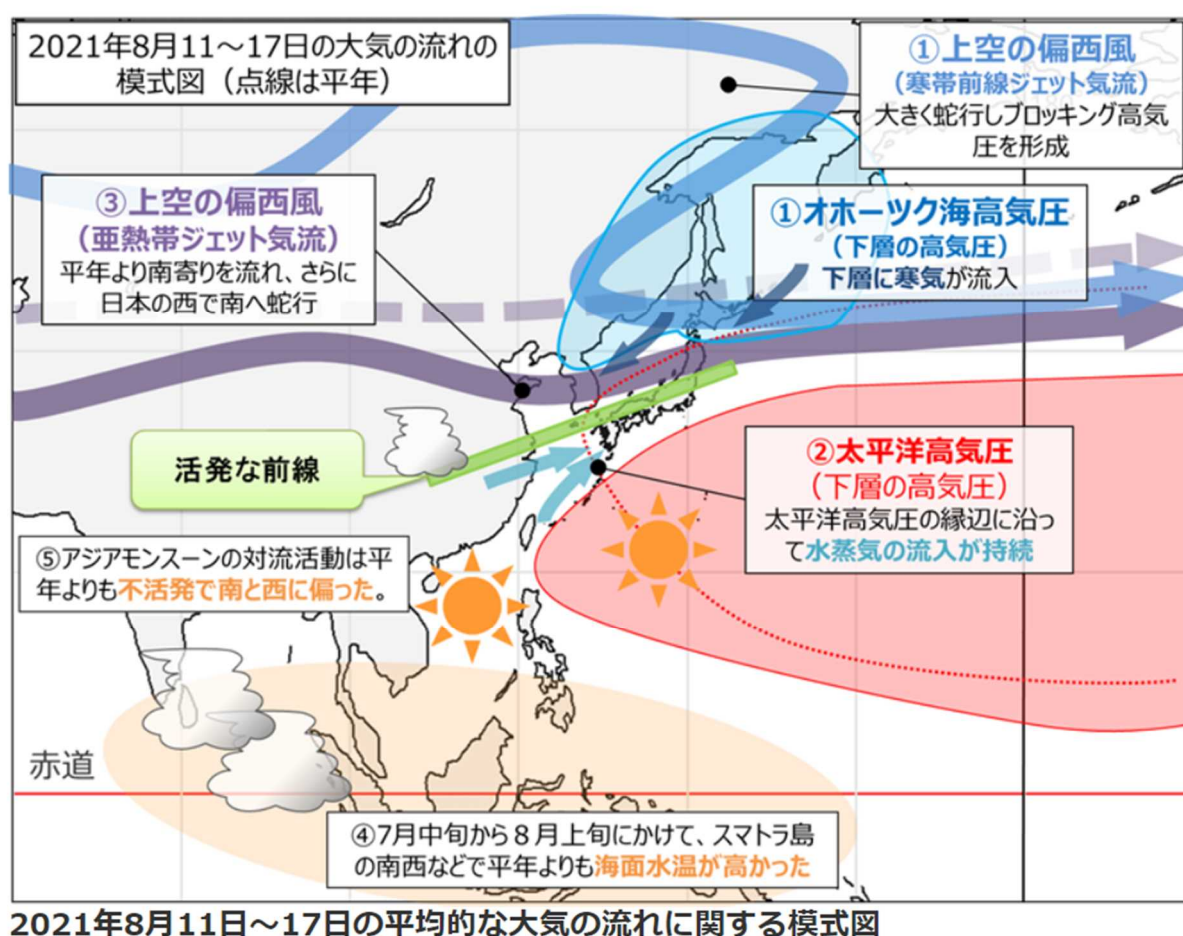


図 1.3 記録的な大雨をもたらした 2021 年 8 月の大規模な大気の流れの特徴（本文参照）

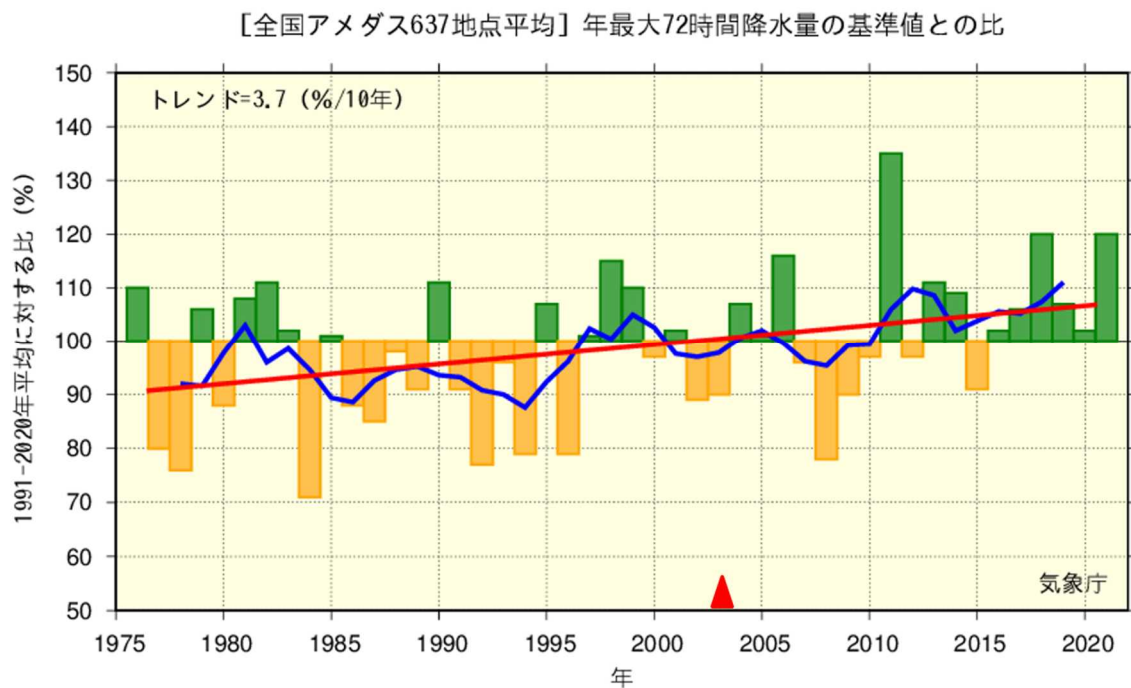


図 1.4 全国の年最大 72 時間降水量の基準値との比の経年変化（期間：1976～2021 年）

棒グラフは全国のアメダス地点のうち 1976 年～2021 年の期間で観測が継続している地点（637 地点）の基準値との比（%）を平均した値。太線（青）は 5 年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向（信頼水準 95% で統計的に有意）。

基準値は 1991 年～2020 年の平均値。赤の三角は観測の時間間隔を変更した年を示す（2003 年より前は 1 時間間隔、以後は 10 分間隔）。

2. 2021 年の九州・山口県为天候の経過

- 春（3 月～5 月）は高温となり、3 月は記録的な高温となった。
- 8 月は記録的な多雨となった。
- 九州北部地方では、梅雨入りが統計開始（1951 年）以降、最も早かった。
- 九州北部地方の年平均気温はかなり高くなり、福岡や佐世保などで統計開始以降、最も高温となった。

2021 年の季節別の気温・降水量・日照時間の地域平均平年差（比）の値を表 2.1 から表 2.3 に示す。なお、気温・降水量・日照時間の階級の色表現を表 2.4 に示す。また、九州北部地方、九州南部、奄美地方の気温・降水量・日照時間の地域平均平年差（比）の 2021 年の時系列図を図 2.1 から図 2.3 に示す。

2.1 季節ごとの概況

冬（前年 12 月～2 月）・・・12 月から 1 月前半は低温、1 月後半から高温・多照。

12 月から 1 月前半は冬型の気圧配置が強まり、断続的に強い寒気が流れ込んだ影響で低温となったが、1 月後半以降は、冬型の気圧配置が長続きせず寒気の南下が弱かったことや暖かい空気に覆われたことから高温となり、気温の変動が大きかった。2 月は高気圧に覆われて晴れた日が多かったため、全域で多照となった。

春（3 月～5 月）・・・3 月は記録的な高温となったほか、九州北部地方では統計開始以降最も早く梅雨入りするなど 5 月は多雨。

3 月は寒気の流れ込みがほとんどなかったことや、南からの暖かい空気が流れ込みやすかったことから、全域で 1946 年の統計開始以降、最も高温となった。また、九州北部地方では春としても 1 位タイの記録となった。5 月は梅雨前線の北上が平年より早かったため、九州北部地方では 1951 年の統計開始以降、最も早い 5 月 11 日ごろに梅雨入りとなった。その後も梅雨前線が九州付近に停滞したため、九州北部地方、九州南部ではかなりの多雨となった。

夏（6 月～8 月）・・・8 月は、本州付近に停滞した前線などの影響で、九州北部地方中心に記録的な多雨。

6 月から 7 月は、太平洋高気圧の張り出しが例年より弱かったため、梅雨前線は日本の南海上に停滞しやすかった。そのため、梅雨前線に近い奄美地方では寡照となったが、九州北部地方では、梅雨前線から離れていたことや高気圧に覆われやすかったことなどから晴れた日が多く、少雨・多照となった。反対に 8 月は、本州付近に停滞した前線などの影響により九州北部地方、九州南部では多雨・寡照となり、雲仙岳や熊本などでは、8 月の降水量が平年の 5 倍を超えるなど記録的な大雨となった。また、奄美地方では、湿った空気の影響や台風の接近により、かなりの寡照となった。

秋（9月～11月）・・・高気圧に覆われやすかったため、多照。

9月後半から10月にかけては高気圧に覆われやすく晴れた日が多くなったことから全域で多照となった。9月から10月前半にかけては暖かい空気に覆われたが、10月後半以降は大陸からの寒気の影響を受けやすかったため、全域で気温の変動が大きかった。

12月・・・高気圧に覆われやすかったため、少雨・多照。

気圧の谷や寒気の影響で曇りや雨または雪の日もあったが、高気圧に覆われやすかったことから、全域で少雨・多照となった。

なお、年平均気温は、九州北部地方でかなりの高温、九州南部と奄美地方では高温となった。福岡、佐世保、巖原の年平均気温は統計開始以降、高い方からの1位となり、下関、佐賀、平戸では1位タイとなった。

表 2.1 2021 年の季節別の気温の地域平均平年差

気温平年差 (℃)	九州北部地方		九州南部		奄美地方	
冬 前年 12 月～2 月	+0.5	高い	+0.5	高い	+0.2	平年並
春 3 月～5 月	<u>+1.3</u>	かなり 高い	+1.0	かなり 高い	+1.0	かなり 高い
夏 6 月～8 月	+0.3	平年並	-0.2	低い	-0.3	低い
秋 9 月～11 月	+0.6	高い	+0.3	平年並	+0.1	平年並
12 月	0.0	平年並	-0.4	平年並	-0.3	平年並
年間（2021 年）	<u>+0.7</u>	かなり 高い	+0.4	高い	+0.2	高い

* 数字の下の下線は、統計開始以降、1 位の記録となったことを表す。

表 2.2 2021 年の季節別の降水量の地域平均平年比

降水量平年比 (%)	九州北部地方		九州南部		奄美地方	
冬 前年 12 月～2 月	75	少ない	76	少ない	143	かなり 多い
春 3 月～5 月	124	多い	134	多い	114	多い
夏 6 月～8 月	129	多い	123	多い	97	平年並
秋 9 月～11 月	86	少ない	91	平年並	78	少ない
12 月	55	少ない	44	少ない	46	かなり 少ない
年間（2021 年）	113	多い	115	多い	99	平年並

表 2.3 2021 年の季節別の日照時間の地域平均平年比

日照時間平年比 (%)	九州北部地方		九州南部		奄美地方	
冬 前年 12 月～2 月	124	かなり 多い	113	多い	98	平年並
春 3 月～5 月	100	平年並	93	少ない	104	多い
夏 6 月～8 月	100	平年並	89	少ない	83	かなり 少ない
秋 9 月～11 月	109	多い	113	多い	111	多い
12 月	108	多い	121	かなり 多い	121	多い
年間 (2021 年)	106	多い	102	平年並	101	平年並

表 2.4 気温・降水量・日照時間の階級の色表現

色	気温	降水量	日照時間
	かなり高い	かなり少ない	かなり多い
	高い	少ない	多い
	平年並	平年並	平年並
	低い	多い	少ない
	かなり低い	かなり多い	かなり少ない

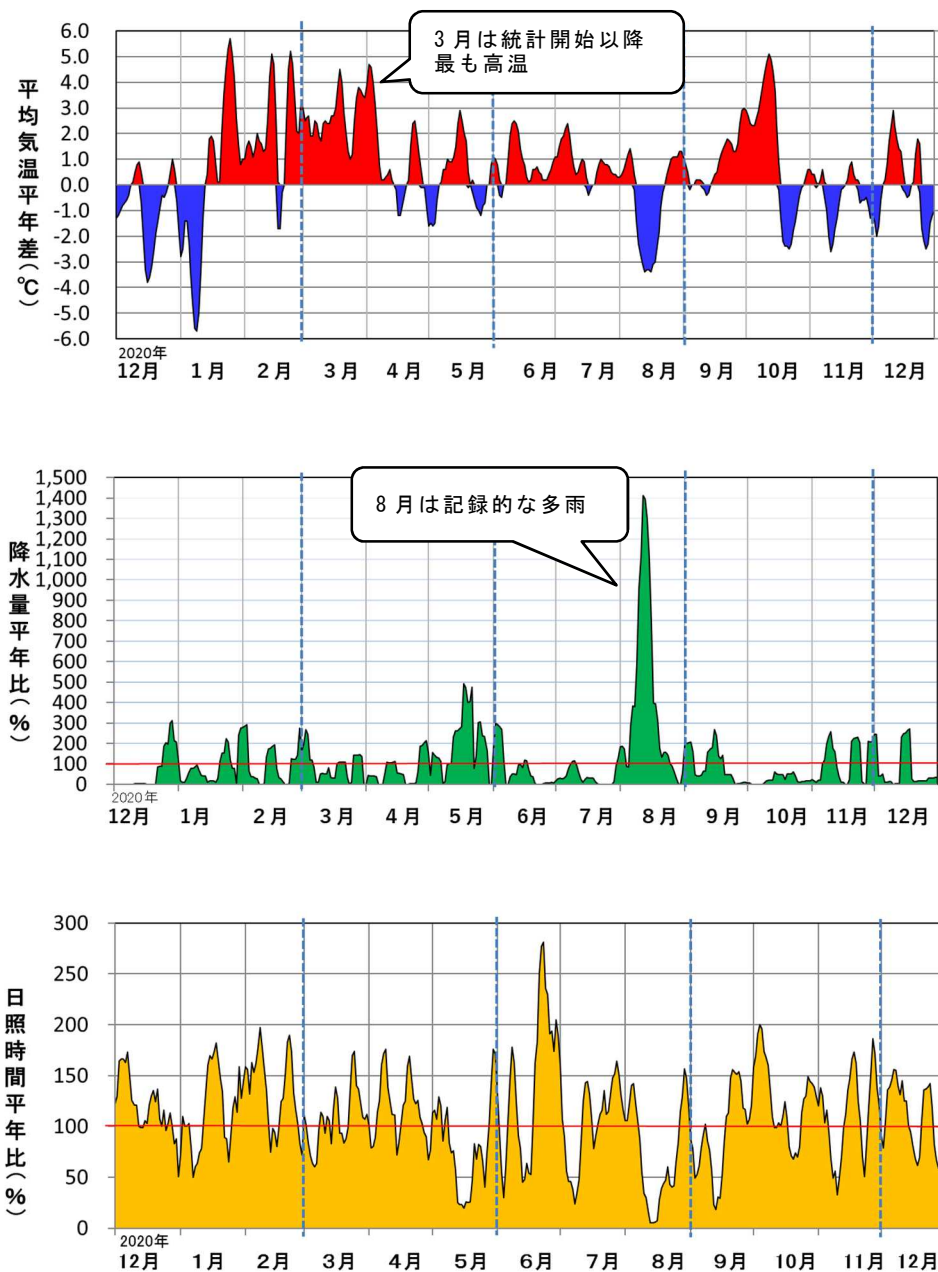


図 2.1 九州北部地方の気温・降水量・日照時間の地域平均平年差（比）

グラフの値はいずれも 5 日移動平均値を示す。気温の赤色は平年を上回り青色は平年を下回る。降水量・日照時間は平年比 100% より大きいと平年を上回り、100% より小さいと平年を下回る。

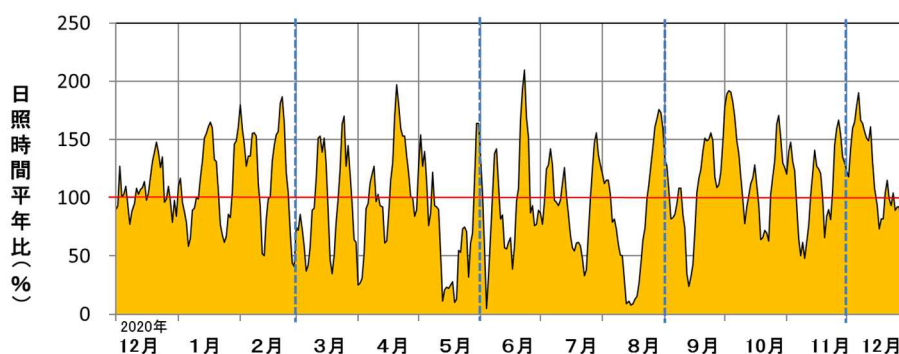
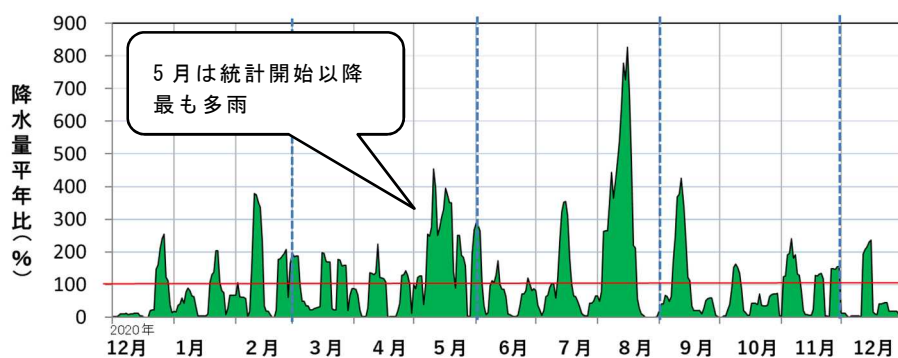
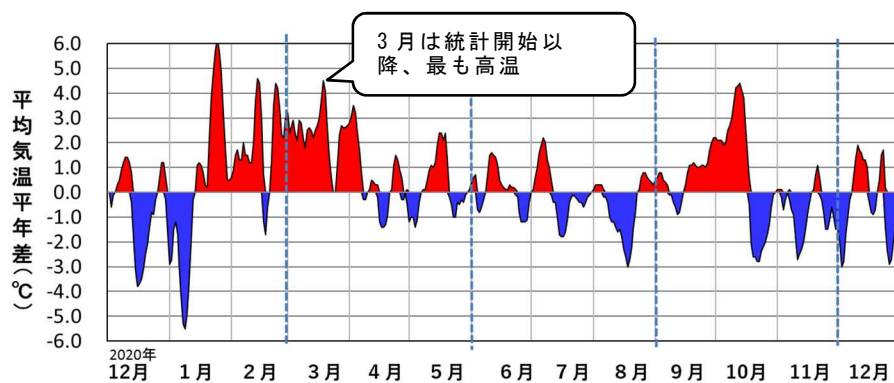


図 2.2 九州南部の気温・降水量・日照時間の地域平均平年差（比）

グラフの値はいずれも 5 日移動平均値を示す。気温の赤色は平年を上回り青色は平年を下回る。降水量・日照時間は平年比 100% より大きいと平年を上回り、100% より小さいと平年を下回る。

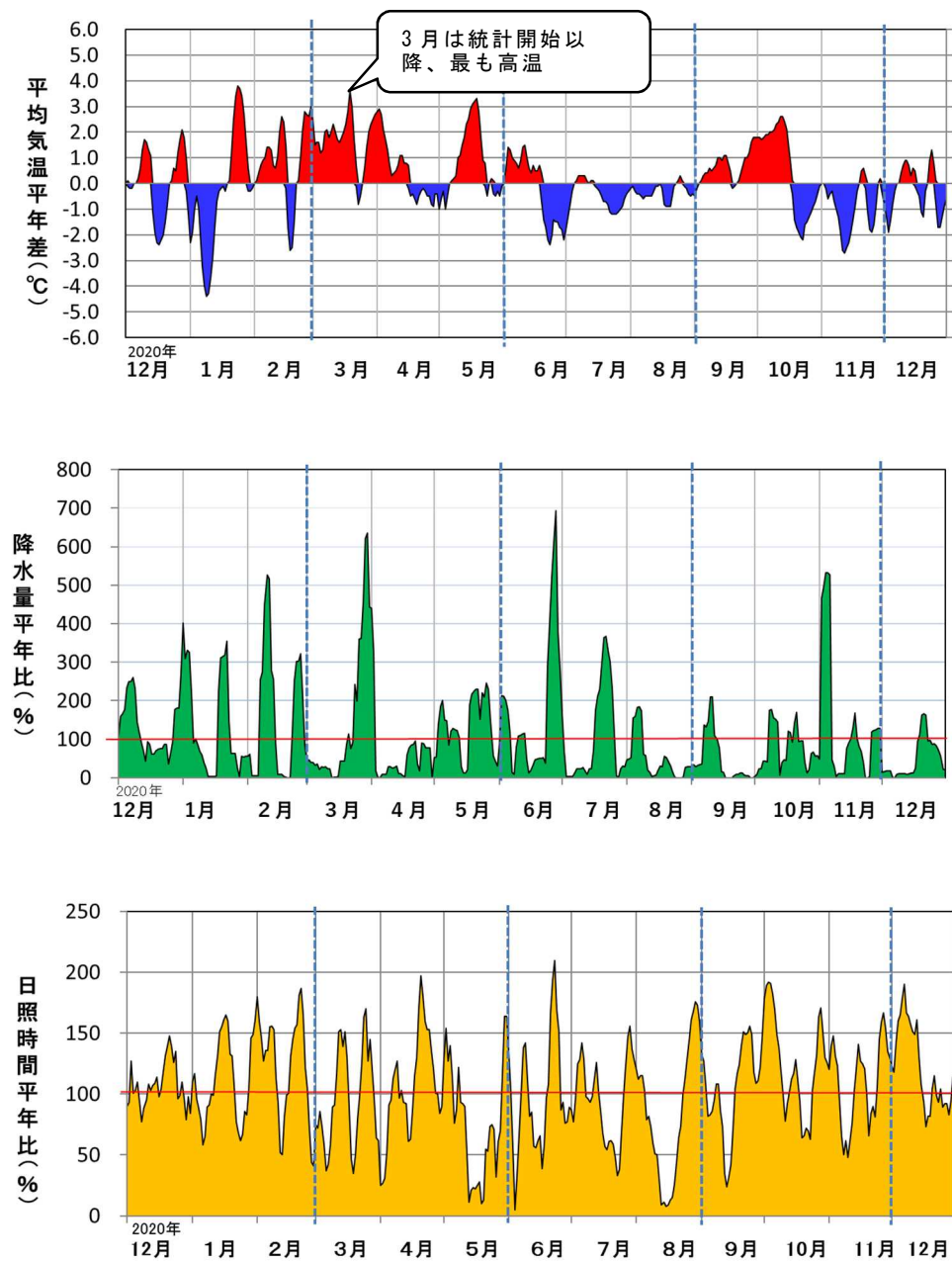


図 2.3 奄美地方の気温・降水量・日照時間の地域平均平年差(比)

グラフの値はいずれも 5 日移動平均値を示す。気温の赤色は平年を上回り青色は平年を下回る。降水量・日照時間は平年比 100% より大きいと平年を上回り、100% より小さいと平年を下回る。

2.2 2021 年の梅雨の特徴（表 2.5）

（梅雨入り）

奄美地方では、4 月は高気圧と低気圧が交互に通過し、天気は数日の周期で変わった。5 月に入ると、5 日ごろから梅雨前線が顕在化して、沖縄付近から本州の南海上付近にかけて停滞し、曇りや雨の日が続いた。このことから、**5 月 5 日ごろ**に梅雨入りしたと見られる。

九州南部・九州北部地方では、5 月 1 日から 10 日ごろまでは、高気圧と低気圧が交互に通過し、天気は数日の周期で変わった。11 日ごろからは日本の南海上にある太平洋高気圧の北への強まりに伴い、沖縄付近にあった梅雨前線が九州付近まで北上し、曇りや雨の日が続いた。このことから両地域とも**5 月 11 日ごろ**に梅雨入りしたと見られる。なお、1951 年の統計開始以降、九州北部地方では最も早い梅雨入りに、九州南部では 2 番目に早い梅雨入りとなった。

（梅雨明け）

奄美地方では、5 月中旬から 6 月下旬にかけては、梅雨前線が九州付近まで北上し晴れた日もあったが、平年に比べ太平洋高気圧の北への張り出しが弱かったため沖縄付近に停滞することが多く、曇りや雨の日が多かった。7 月上旬になると、太平洋高気圧の北への張り出しが強まるとともに晴れた日が続いた。このことから**7 月 3 日ごろ**に梅雨明けしたと見られる。

九州南部では、6 月中旬は梅雨前線が本州付近まで北上したため、曇りや雨の日が多かったが、下旬になると太平洋高気圧の北への張り出しが弱くなったことから梅雨前線が沖縄付近に南下したため、平年に比べ晴れの日が多かった。7 月上旬になると、太平洋高気圧の強まりとともに梅雨前線は朝鮮半島付近まで北上したため晴れた日もあったものの、上空の寒気や高気圧の縁を周る湿った空気の影響もあり、曇りや雨の日が多くなった。特に 10 日は、熊本と鹿児島県境付近に線状降水帯が発生し、鹿児島県と宮崎県に大雨特別警報が発表された。その後は梅雨前線が次第に不明瞭となり、太平洋高気圧に覆われて晴れた日が多くなった。このことから**7 月 11 日ごろ**に梅雨明けしたと見られる。

九州北部地方では、6 月下旬は、梅雨前線が沖縄付近に停滞したことからこの時期としては晴れの日が続いた。7 月に入ると太平洋高気圧の北への張り出しとともに、沖縄付近にあった梅雨前線が九州北部地方から対馬海峡付近まで北上したことから曇りや雨の日が続いた。特に 7 月 10 日は、熊本県の天草・芦北地方や球磨地方を中心に暖かく湿った空気が流れ込んだため大雨特別警報を発表するなど局地的に記録的な大雨となった所もあった。13 日以降は上空の寒気や晴れて強い日射の影響で局地的に雨が降った所もあったが、広範囲の降水は観測されなかった。このことから、**7 月 13 日ごろ**に梅雨明けしたと見られる。

（梅雨の時期の降水量）

梅雨の時期の降水量は、九州北部地方ではかなり少なかったが、九州南部では平年並、奄美地方では多かった（表 2.6）。

表 2.5 2021 年の梅雨入り・梅雨明け

地域	梅雨入り	平年	梅雨明け	平年
九州北部地方	5 月 11 日ごろ (かなり早い)	6 月 4 日ごろ	7 月 13 日ごろ (早い)	7 月 19 日ごろ
九州南部	5 月 11 日ごろ (かなり早い)	5 月 30 日ごろ	7 月 11 日ごろ (早い)	7 月 15 日ごろ
奄美地方	5 月 5 日ごろ (早い)	5 月 12 日ごろ	7 月 3 日ごろ (遅い)	6 月 29 日ごろ

カッコ内は平年の時期との比較。朱書は記録更新を示す。

なお、梅雨は季節現象であり、その入り明けには平均的に 5 日間程度の移り変わりの期間がある。

表 2.6 九州・山口県の主な地点における 2021 年梅雨の時期の降水量

	地点名	降水量 (mm)	平年比 (%)	平年値 (mm)
九州北部地方 (平年比 43% かなり少ない)	下 関	268.5	48%	563.0
	福 岡	168.5	31%	548.7
	佐 賀	256.0	37%	693.8
	長 崎	236.5	38%	628.6
	熊 本	353.0	42%	835.3
	大 分	220.0	38%	574.9
九州南部 (平年比 85% 平年並)	宮 崎	702.5	82%	855.6
	鹿児島	723.0	77%	935.1
奄美地方 (平年比 125% 多い)	名 瀬	972.0	138%	705.5

九州・山口県の 6～7 月（奄美地方では 5～6 月）合計降水量（平年値は 1991～2020 年の平均値）。平年比の算出に用いた地点は、九州北部地方は、萩、山口、下関、福岡、飯塚、佐賀、長崎、厳原、平戸、佐世保、福江、雲仙岳、熊本、人吉、牛深、大分、平戸の 17 地点、九州南部は、宮崎、延岡、都城、油津、鹿児島、阿久根、枕崎、屋久島、種子島の 9 地点、奄美地方は、名瀬、沖永良部の 2 地点。

2.3 2021 年の台風

九州・山口県に上陸した台風は 2 個であった。台風第 9 号が鹿児島県枕崎市付近に、台風第 14 号が福岡県福津市付近に上陸した。九州北部地方、九州南部及び奄美地方への台風接近数は表 2.7 のとおり。なお、台風第 14 号は 1951 年の統計開始以降、福岡県に初めて上陸した台風となった。

表 2.7 九州北部地方、九州南部及び奄美地方への接近数

2021 年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
九州北部地方								2	1				3
平年値				0.0	0.1	0.3	0.8	1.1	1.1	0.4			3.8
九州南部								1	1				2
平年値				0.0	0.1	0.4	0.7	1.0	1.2	0.5			3.9
奄美地方								2					2
平年値				0.0	0.2	0.4	0.7	1.1	1.3	0.7			4.3

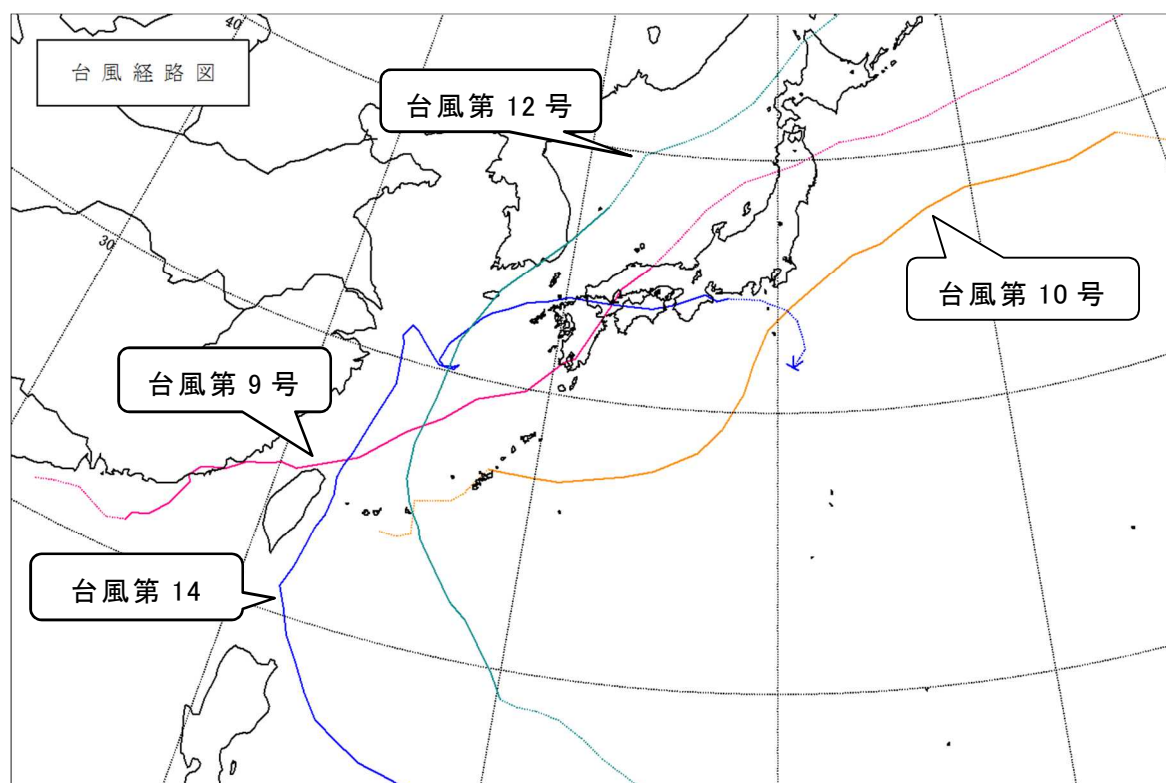


図 2.4 九州北部地方、九州南部及び奄美地方に接近・上陸した台風経路図

3. 2021 年の九州・山口県周辺海域の海面水温の経過

- 2021 年の九州・山口県周辺の海面水温は、平年を上回る時期が多かったが、8 月は記録的な大雨をもたらした前線の影響などで広い範囲で平年を下回り、かなり低い海域も見られた。
- 9 月は東シナ海と沖縄の東で、10 月は東シナ海で、それぞれ 9 月と 10 月として、解析値のある 1982 年以降で最も高くなった。

四国・東海沖、東シナ海北部と南部及び沖縄の東の旬平均海面水温平年偏差の時系列図（2012～2021 年）を図 3.1 に示す。2021 年の海面水温は、各海域とも平年を上回る時期が多かった。8 月は中旬を中心に前線の活動が非常に活発となったため記録的な大雨となり、この前線に伴う雲域の広がりのため平年より日射量が少なくなったこと、前線の北側で寒気が強かったこと、前線に吹きこむ風も強かったことなどから、広い海域で平年を下回った。

九州・山口県周辺海域の 2021 年 1 月から 12 月までの月平均海面水温平年偏差分布図を図 3.2 及び図 3.3 に示す。

以下に、九州・山口県周辺海域の海面水温の月ごとの特徴を示す。海面水温は日射量や風の影響を強く受けている。

1 月は、平年より風が強く寒気の影響を受けたため、平年より低い海域が見られた。

2 月は、上旬に平年より風と寒気が弱かったため、平年よりかなり高い海域が見られた。

3 月は、上旬に寒気が、中旬に風がそれぞれ平年より弱かったため、平年よりかなり高い海域が拡大した。

4 月は、奄美群島近海で台風第 2 号の影響を受けたため、北緯 30° 以南で平年より低い海域が見られた。

5 月は、九州付近に平年より低い海域が見られるが、その他の海域では平年より日射量が多く暖かく湿った空気の影響を受けたため、平年よりかなり高くなった。

6 月は、5 月に引き続き平年よりかなり高い海域が広がった。特に、東シナ海北部では、解析値のある 1982 年以降で 6 月として最も高くなった。

7 月は、台風第 6 号の影響を受けたため、平年より高い海域が縮小し、平年より低い海域が見られるようになった。

8 月は中旬を中心に前線の影響を受け、平年より日射量が少なく、寒気や風が強かったため、平年より低い海域が大きく広がり、かなり低い海域も見られた。

9 月は、台風第 14 号の影響を受け海面水温が下がった期間があったものの、平年より風が弱く日射量が多く、暖かく湿った空気の影響を受けたため平年よりかなり高い海域が拡大した。このため、東シナ海北部、東シナ海南部、沖縄の東の海面水温は、解析値のある 1982 年以降で 9 月として最も高くなった。

10 月は、引き続き上旬を中心に平年より日射量が多く、風が弱く暖かく湿った空気の影響を受けたため平年よりかなり高い海域が広がった。このため、東シナ海北部、東シナ海南部の海面水温は、解析値のある 1982 年以降で 10 月として最も高くなった。

11 月は、平年より日射量が少なく風が強く、寒気の影響を受けたため、平年よりかな

り低い海域が見られた。

12月、平年より風が強く寒気の影響を受けたため、沖縄の東では平年よりかなり低い海域が見られた。

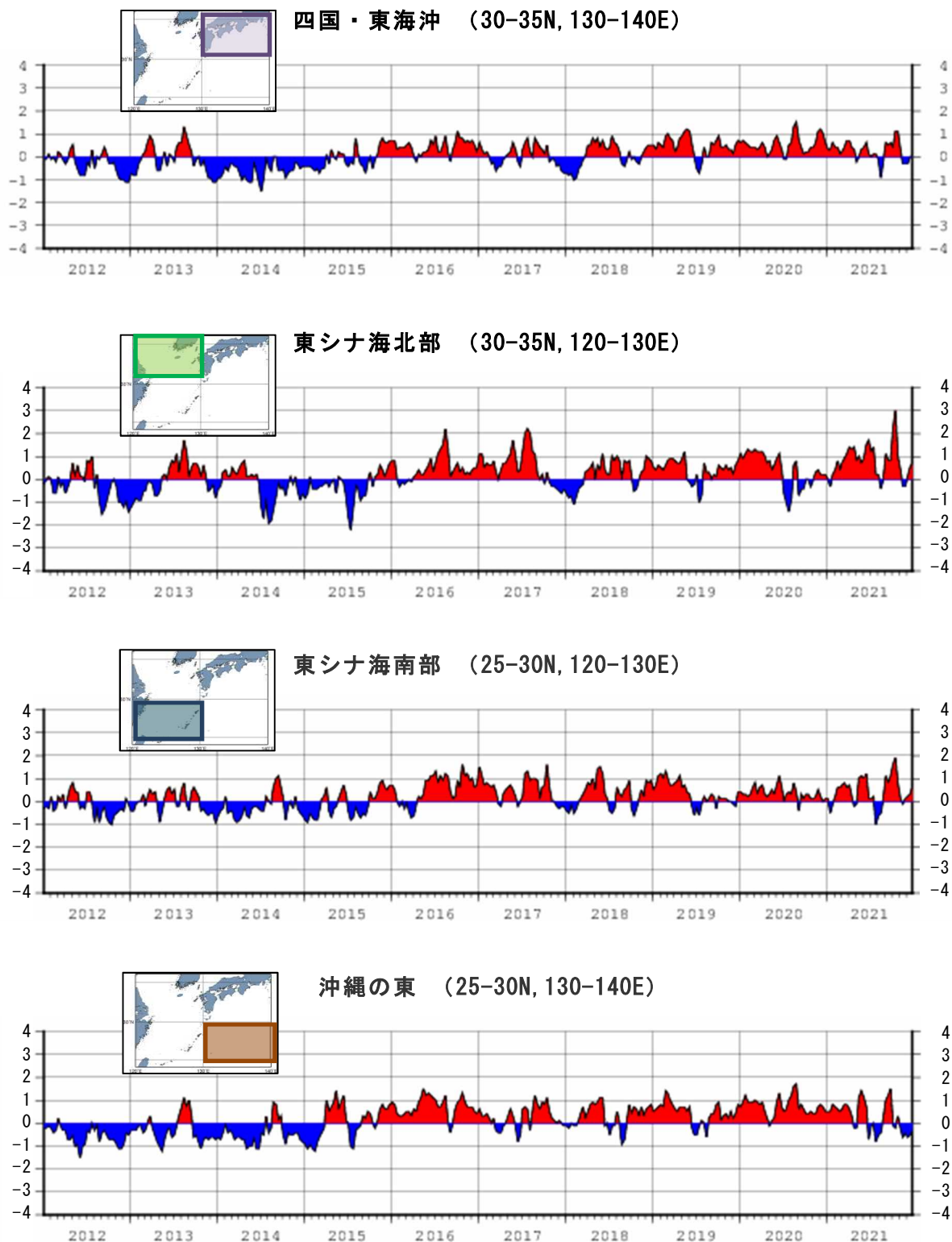
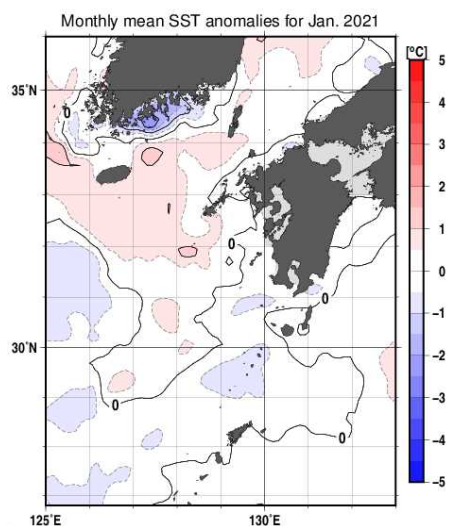
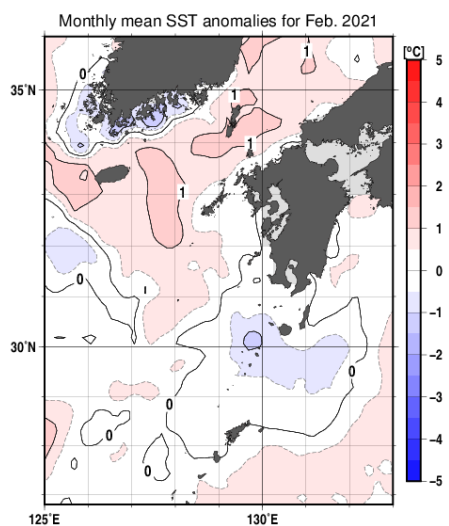


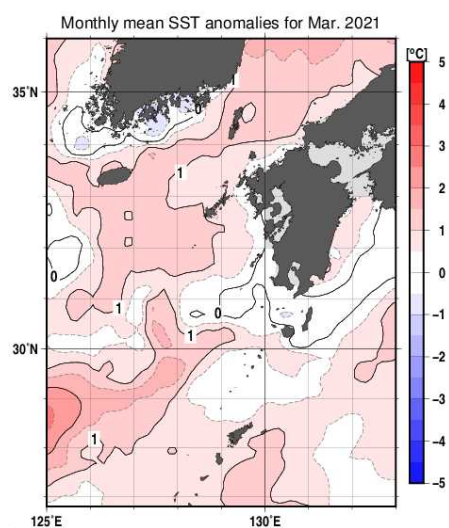
図 3.1 九州・山口県周辺海域の旬平均海面水温平年偏差の時系列 (2012~2021 年)
縦軸は旬平均海面水温平年偏差 (°C)、横軸は年 (西暦)。水温の赤色は平年を上回り、青色は平年を下回る。



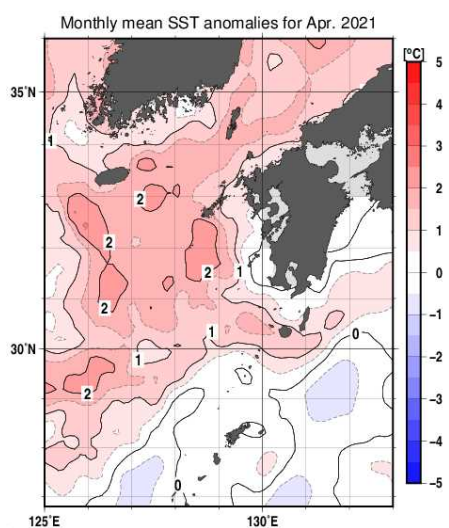
2021 年 1 月



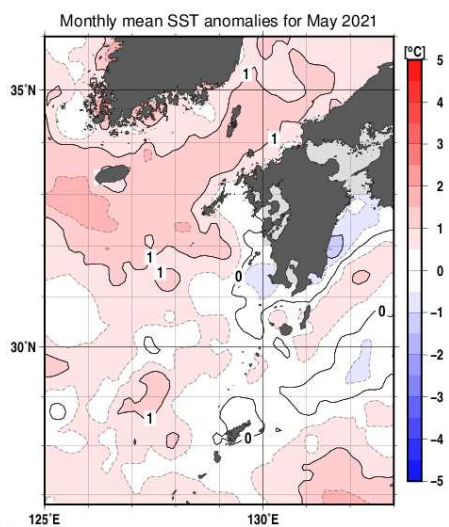
2021 年 2 月



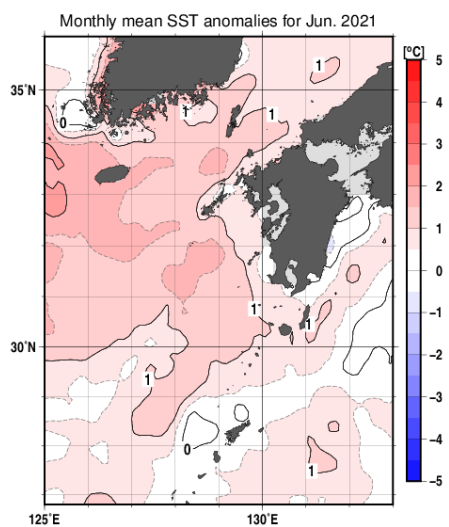
2021 年 3 月



2021 年 4 月



2021 年 5 月



2021 年 6 月

図 3.2 各月の海面水温平年偏差分布図 (2021 年 1 月～6 月)

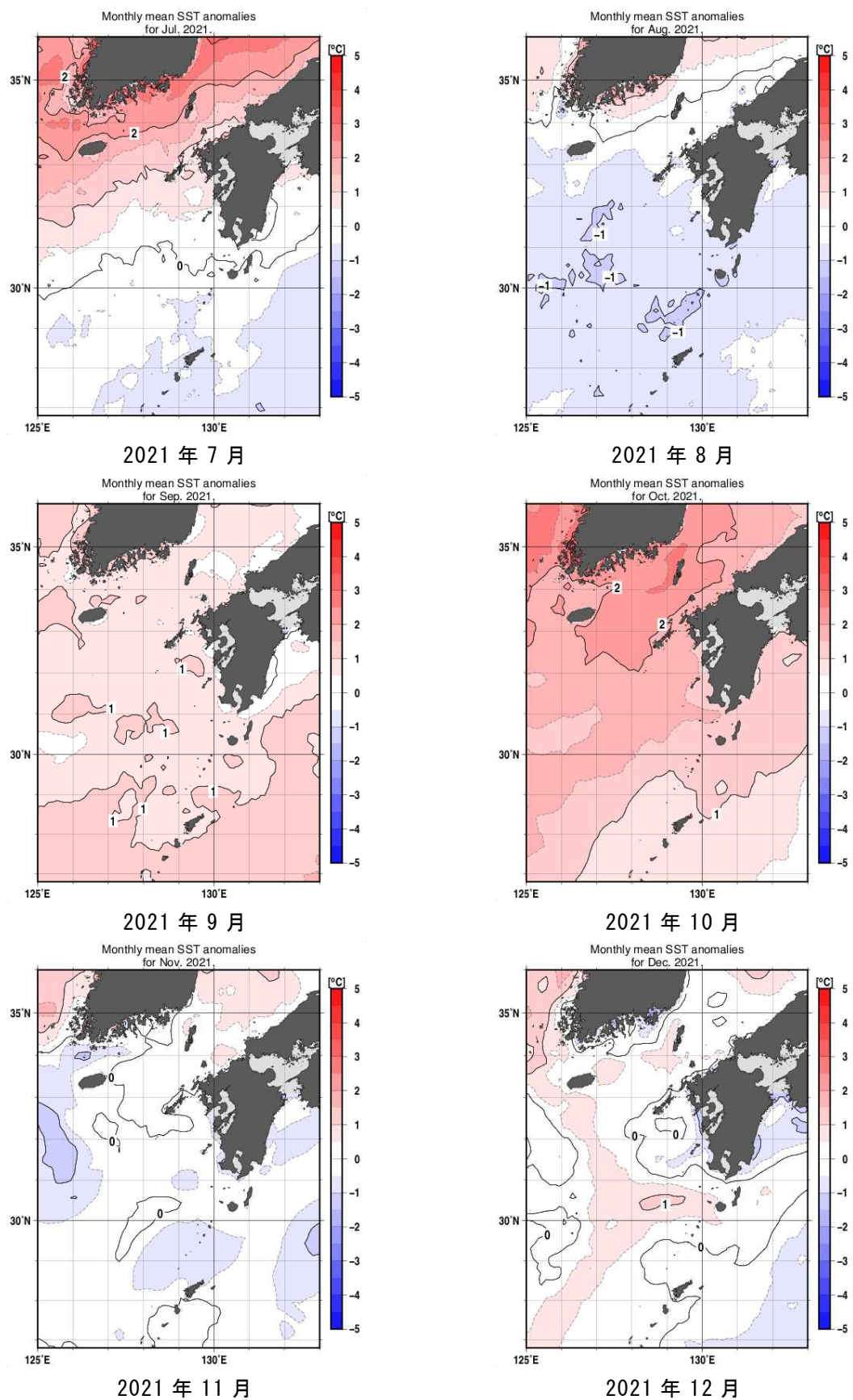


図 3.3 各月の海面水温平年偏差分布図 (2021 年 7 月～12 月)