

「令和 2 年 7 月豪雨」の特徴と関連する大気の流れについて

(速報)

「令和 2 年 7 月豪雨」は、7 月 3 日から 14 日までの総降水量が九州を中心に年降水量平年値の半分以上となるところがあるなど、西日本から東日本の広範囲にわたる長期間の大雨となりました。その要因は、偏西風の蛇行の持続により本州付近に停滞した梅雨前線に沿って西から流れこんだ水蒸気と、日本の南で南西に張り出した太平洋高気圧の縁辺を回る南からの水蒸気が、西・東日本に大量に集まりやすい状態が継続したこと、気圧の谷の影響で上昇流が強化されたことです。特に顕著な大雨となった 3 日から 8 日にかけては、線状降水帯が九州で多数発生し、総降水量に対する線状降水帯による降水量の割合が「平成 30 年 7 月豪雨」より大きいといった特徴が見られました。

西日本から東日本にかけての広い範囲に長期間の大雨をもたらした「令和 2 年 7 月豪雨」の観測記録や特徴、関連する大気の流れや線状降水帯等の特徴を、本報告では速報として、特に広範囲で大雨が続いた 7 月 3 日から 14 日までの期間を対象として、以下のとおりとりまとめました。

○観測データからみた大雨の特徴（別紙の 1.）

- ・西日本・東日本を中心に広い範囲で大雨となり、7 月 3 日から 14 日までの総降水量が九州を中心に 7 月の月降水量平年値の 3 倍を超える地点や、年降水量平年値の半分以上となる地点がありました。
- ・1 時間から 72 時間降水量の観測史上 1 位の値を更新した地点は、九州や岐阜県・長野県に集中していました。

○長期間にわたり大雨をもたらした大気の流れの特徴（別紙の 2.）

- ・長期間の大雨の要因は、偏西風がほぼ同じ位置で蛇行を続けたことにより梅雨前線が本州付近に停滞し、梅雨前線に沿って西から流れこんだ水蒸気と日本の南で南西に張り出し続けた太平洋高気圧の縁辺を回る南からの水蒸気が九州を中心に西日本・東日本に大量に集まりやすく、その状態が継続したことです。
- ・また、日本付近では上空の気圧の谷の影響で上昇流が強まり、梅雨前線の活動が強化されたとみられます。
- ・日本付近で偏西風の蛇行が持続したのは、西方のユーラシア大陸上空で偏西

風の蛇行が強化された影響によるものと考えられます。また、日本の南海上で高気圧が南西方向に張り出したことには、インドネシア付近からインド洋の海面水温が高く、積雲対流活動が活発であったことが影響していると考えられます。

○線状降水帯（※）等の特徴（別紙の３．）

- ・ ３～４日の熊本県を中心とした大雨は、大量の下層の水蒸気が流入し、風上側で次々と発生した積乱雲が組織化した線状降水帯によりもたらされ、６日の九州北部地方の大雨は、複数の線状降水帯が形成されたことによりもたらされました。
- ・ 特に顕著な大雨となった３日から８日かけて、線状降水帯が九州で多数発生し、総降水量に対する線状降水帯による降水量の割合（寄与率）が高く 70%を超えた所もあり、一部で 50%を超えた程度の「平成 30 年 7 月豪雨」よりも大きくなりました。

※今回の分析では、以下の４つの条件を満たすものを線状降水帯として扱いました。

- (1) ３時間積算降水量が 80 ミリ以上の分布域が線状（長軸対短軸の比が 2.5 以上）
- (2) 面積が 1,000 km²以上、15,000 km²未満
- (3) (1)の領域内の３時間積算降水量の最大値が 100 ミリ以上
- (4) ５時間以上ほぼ同じ位置に停滞

本報告は気象庁本庁、気象研究所及び気象大学校が共同で作成しました。また、大規模な大気の流れの特徴の分析にあたり、異常気象分析検討会委員の協力を頂きました。なお、「令和 2 年 7 月豪雨」に関連する要因等の詳細について、8 月を目途に予定している異常気象分析検討会にて分析する予定です。異常気象分析検討会の日程は、決まり次第お知らせいたします。

詳細は別紙をご覧ください。

問合せ先：

観測部 計画課 情報管理室 道城、松本（観測データの特徴）

電話 03-3212-8341（内線 4154） FAX 03-3217-3615

地球環境・海洋部 気候情報課 中三川、石崎、佐藤（大気の流れの特徴）

電話 03-3212-8341（内線 3166、3158） FAX 03-3211-8406

予報部 予報課 杉本、平野（線状降水帯等の特徴）

電話 03-3212-8341（内線 3127、2240） FAX 03-3211-8303

令和2年7月31日
気 象 庁

「令和2年7月豪雨」の特徴と関連する大気の流れについて (速報)

「令和2年7月豪雨」では、梅雨前線が長期間本州付近に停滞し、暖かく湿った空気が流れ込み続けたため、西日本から東日本にかけての広い範囲で長期間の大雨となり、九州を中心に大雨の記録を更新した。本報告では速報として、特に広い範囲で大雨が続いた7月3日から14日までのデータをもとに、アメダス降水量の観測記録や特徴、長期間の大雨をもたらした大規模な大気の流れの特徴、顕著な大雨となった日を中心とした総観場や線状降水帯等の特徴をとりまとめた。

(本速報の構成)

1. 観測データから見た大雨の特徴
2. 長期間にわたり大雨をもたらした大気の流れの特徴
3. 「令和2年7月豪雨」の線状降水帯等の特徴
 - (1) 顕著な大雨が発生した日の総観場
 - ① 7月3日～4日
 - ② 7月6日
 - ③ 7月7日～8日
 - (2) 線状降水帯の特徴

1. 観測データから見た大雨の特徴

「令和2年7月豪雨」について、大雨が続いていた7月3日から14日までの総降水量（図1-1）をみると、西日本から東日本にかけての広い範囲で大雨となり、高知県と長野県で1,400ミリ、九州で1,300ミリを超えたところがあるなど、7月の月降水量平年値の3倍を超える地点（図1-2）や、年降水量平年値の半分以上となる地点（図1-3）があった。

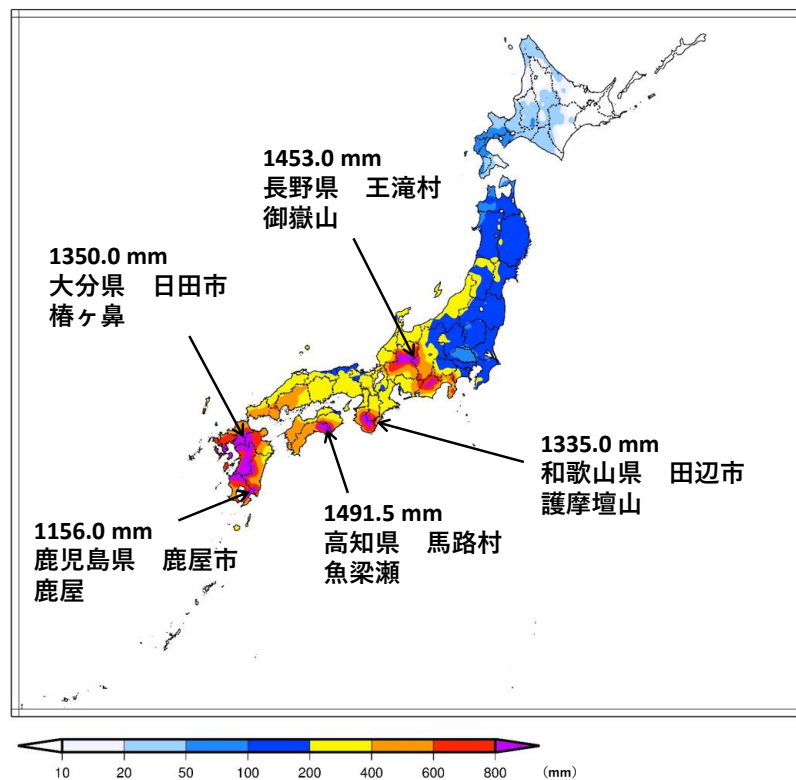


図1-1 期間降水量合計（7月3日～14日）

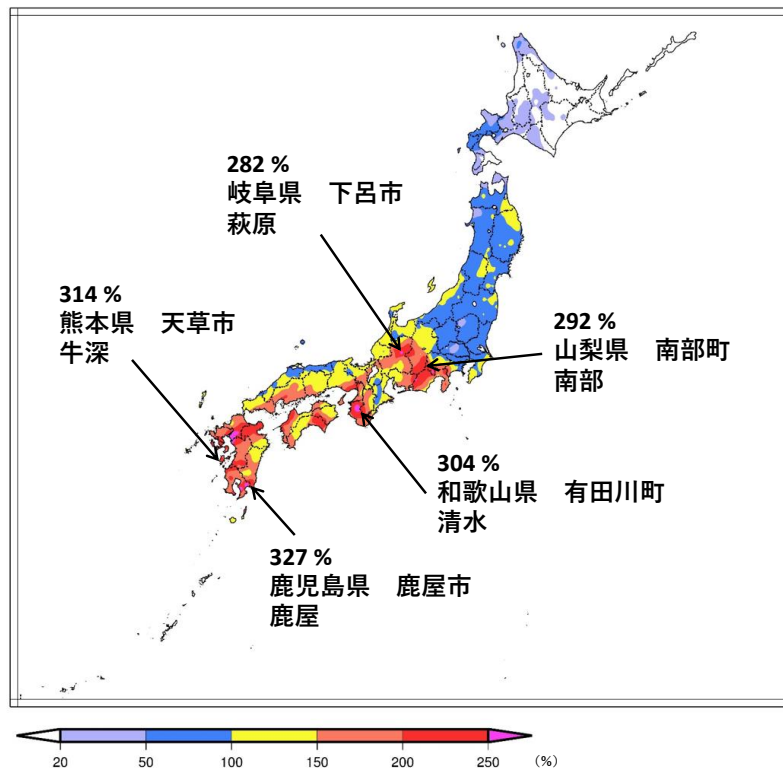


図 1-2 期間降水量平年比（7月の月平年値と比較）

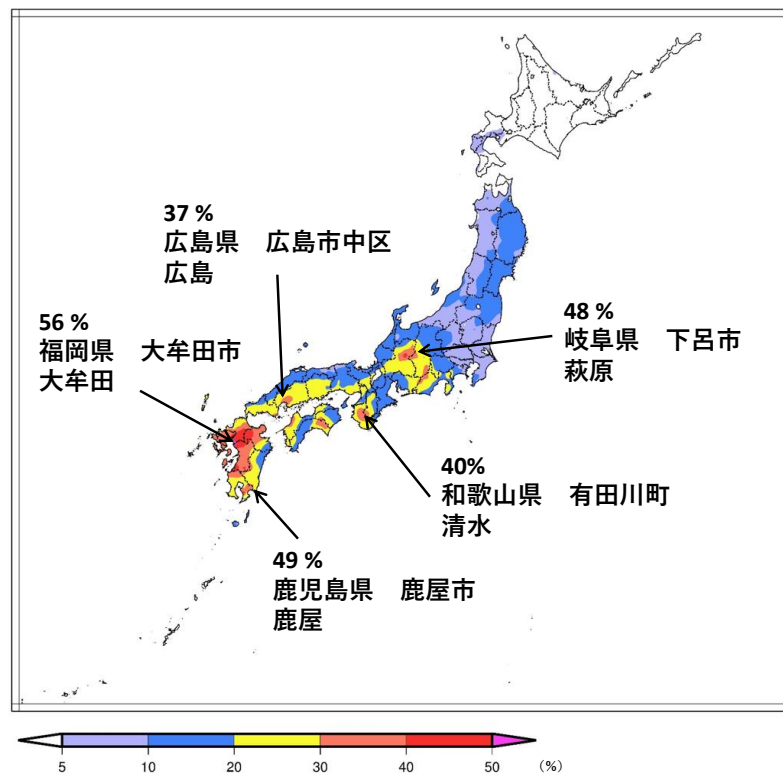


図 1-3 期間降水量平年比（年平年値と比較）

表 1-1 「令和 2 年 7 月豪雨」において 1・3・6・12・24・48・72 時間降水量が 1 位となった地点数（期間：7 月 3 日～14 日）

要素	観測史上 1 位の値	7 月の 1 位の値
1 時間降水量	11	33
3 時間降水量	14	39
6 時間降水量	15	39
12 時間降水量	18	29
24 時間降水量	25	40
48 時間降水量	34	50
72 時間降水量	37	57

期間中の 1・3・6・12・24・48・72 時間最大降水量は、九州や長野県・岐阜県を中心に観測史上 1 位となった地点があった（表 1-1）。

特に、7 月 3 日から 4 日にかけて発生した線状降水帯により、熊本県では 6 時間降水量、12 時間降水量が、また、6 日から 8 日にかけて繰り返し発生した線状降水帯により、九州北部地方では 48 時間降水量が、これまでの記録の 1.4 倍を超えて大きく更新したことが特徴である（図 1-4、図 1-5）。

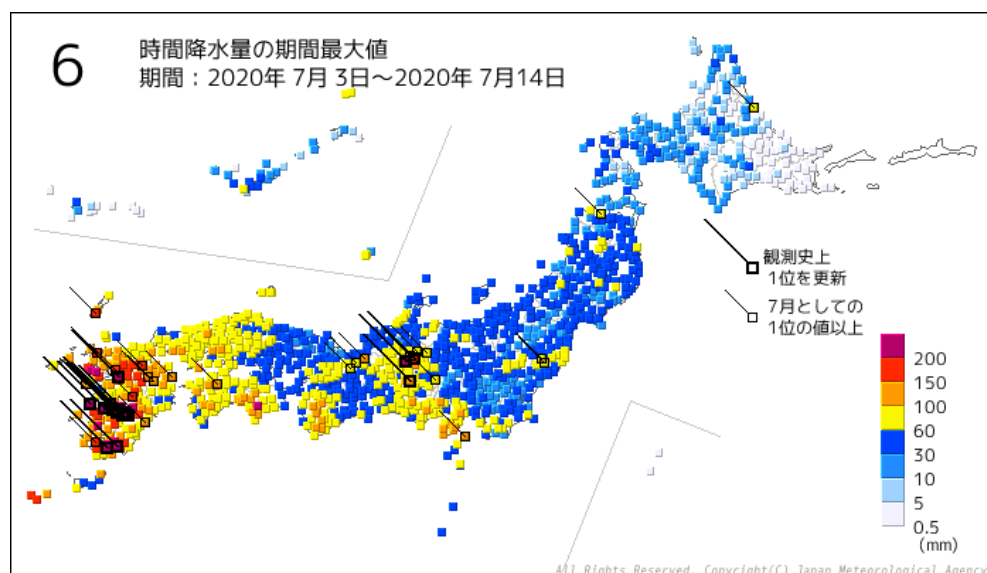


図 1-4 6 時間降水量の期間最大値（期間：7 月 3 日～14 日）

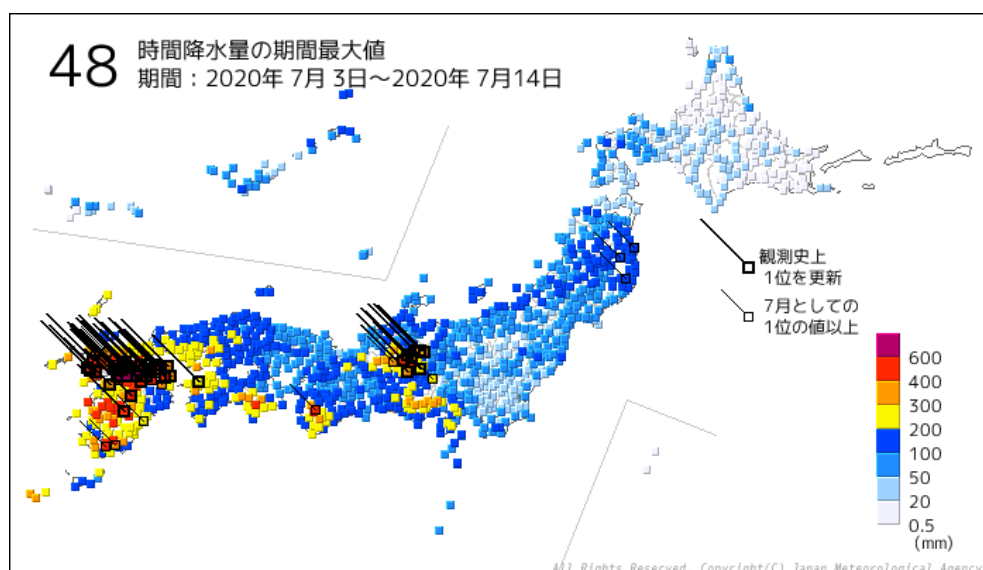


図 1-5 48 時間降水量の期間最大値（期間：7 月 3 日～14 日）

※ 12 時間降水量等は気象庁ホームページ「最新の気象データ・特定期間の降水の状況」から確認出来る。

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/periodstat/20200703a/20200714/24/index_pre.html

7 月の降水量の平年値を基準にして、今回の豪雨を「平成 30 年 7 月豪雨」と比較すると、「平成 30 年 7 月豪雨」は普段は比較的雨の少ない中国・四国地方の瀬戸内海側を中心に降水量が多くなった一方、今回の豪雨は普段から比較的雨の多い九州などで多くなったことが分かる（図 1-6）。

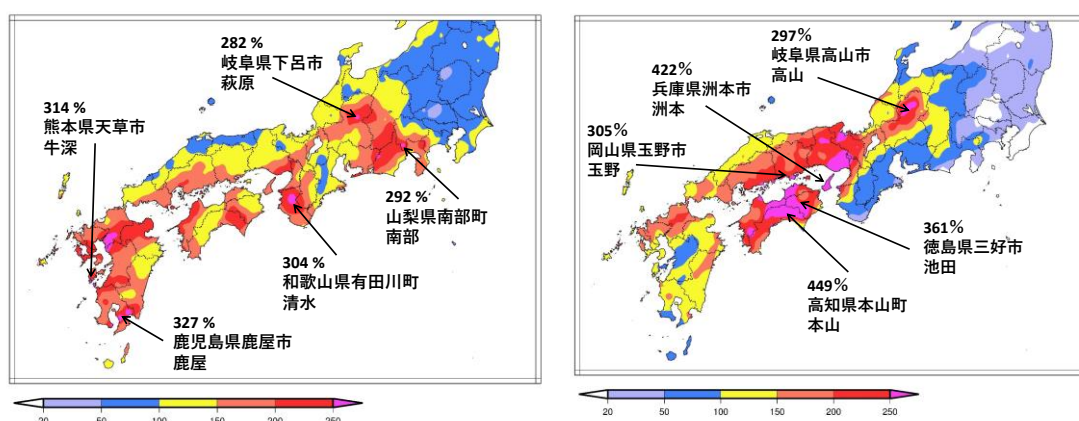


図 1-6 期間降水量平年比（7 月の平年値と比較）

左：令和 2 年 7 月豪雨（2020 年 7 月 3 日～14 日）

右：平成 30 年 7 月豪雨（2018 年 6 月 28 日～7 月 8 日）

2. 長期間にわたり大雨をもたらした大気の流れの特徴

長期間にわたり大雨をもたらした大気の大規模な流れの特徴は以下のとおりである（図 2-1）。以下の○数字は、図 2-1 中の○数字に対応している。

- ・長期間にわたる大雨は、南シナ海方面から供給され、大雨となっていた華中を経て梅雨前線帯に沿って流れ込む水蒸気と、東シナ海方面から太平洋高気圧の縁辺に沿うように流れ込む水蒸気とが合流する状態が、九州を中心に広く西日本から東日本にかけて持続したことによりもたらされた（①）。
- ・こうした湿潤な気流は、黄海付近で気圧の谷、日本の東海上で気圧の尾根となる上空の偏西風（亜熱帯ジェット気流）の蛇行がほぼ同じ位置で持続したことで梅雨前線が九州から本州付近にかけて停滞したこと、及び日本の南海上で太平洋高気圧が平年に比べ南西に張り出した状態が続いたことによってもたらされた（②）。
- ・また、平年より強い偏西風が蛇行し続け、梅雨前線が停滞しやすい状況で、特に日本付近では上空の気圧の谷の影響で上昇流が強まり、梅雨前線の活動が強化されたとみられる（③）。
- ・日本付近の偏西風の蛇行が持続したのは、西方のユーラシア大陸上空で偏西風の蛇行が強化された影響によるもの（シルクロードテレコネクション※）と考えられる（④）。
- ・南シナ海南部、インドネシア付近からインド洋にかけて海面水温が平年よりも高いことで積雲対流活動が活発（⑤）となり、下層の風がインドネシアやインド洋付近に吹き込んだ（⑥）。その一方、吹き出し域にあたる南シナ海北部からフィリピン東沖にかけては、下降流が卓越し積雲対流活動が抑制されたことが影響し、日本の南海上の高気圧が南西方向に張り出したと考えられる。
- ・「平成 30 年 7 月豪雨」の期間と同じ 11 日間を基準とすると、西日本から東日本（図 2-2 (a)）への対流圏大気全体に集まった水蒸気量は、「平成 30 年 7 月豪雨」期間の総量を超え、1985 年とならび 1958 年以降最も多かった（図 2-2 (b)）。このことから、今回の豪雨は 10 日間以上の長期間にわたり大量の水蒸気の集まりやすい状態が持続したことが特徴といえる。

※：夏季中緯度ユーラシア大陸上空の偏西風（亜熱帯ジェット気流）の定常的な蛇行はしばしば現れ、「シルクロードテレコネクション（シルクロードパターン）」と呼ばれている。「平成 30 年 7 月豪雨」の一因ともなった。

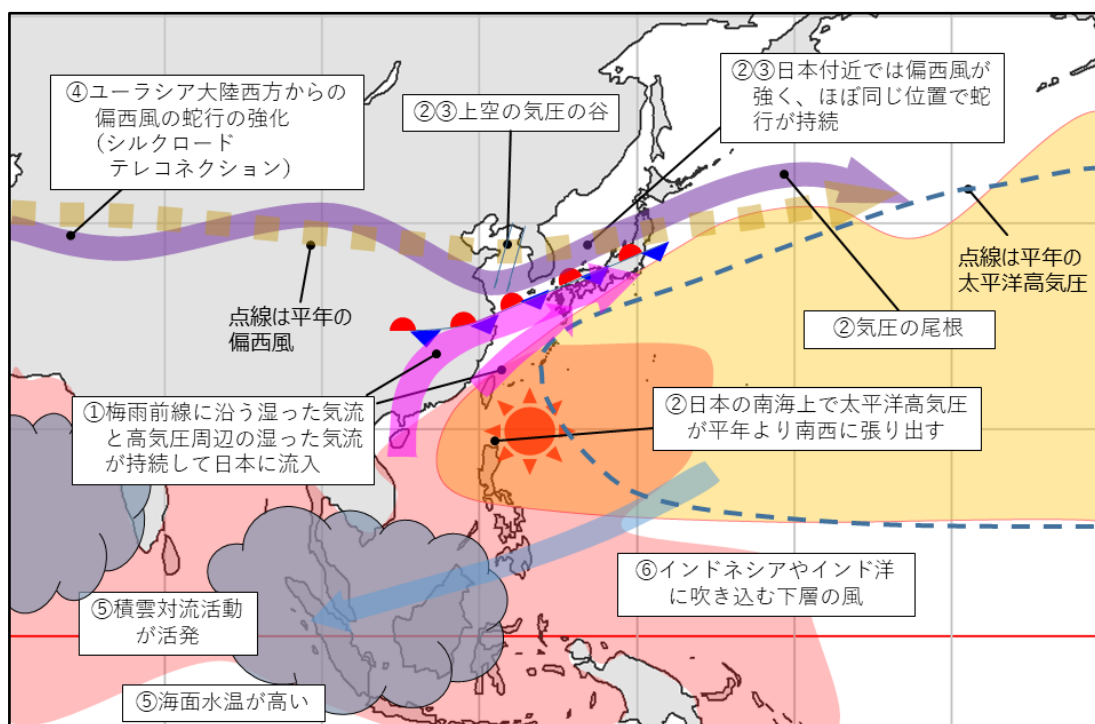
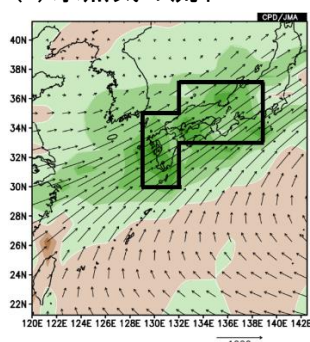


図 2-1 長期間にわたる大雨に関連した大規模な大気の流れ

(a) 水蒸気の流れ



(b) 西日本から東日本へ集まった水蒸気量

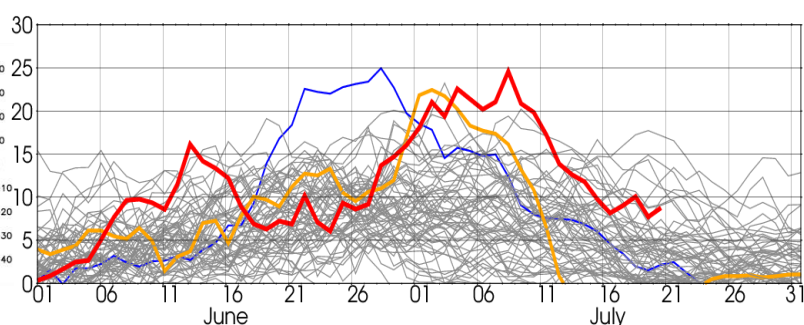


図 2-2 (a) 7月3日から13日の11日間で平均した水蒸気の流れ（鉛直積算水蒸気フラックス: 矢印）と集まった水蒸気量（水蒸気フラックス収束の鉛直積算: 陰影）及び(b)西日本から東日本（(a)の黒枠内）へ集まった水蒸気量（水蒸気フラックス収束の鉛直積算）の日別時系列（11日移動平均）。梅雨期である6月から7月における1958年以降の各年の時系列を示す。

(a)の矢印の単位は kg/m/s 。(a)の陰影、及び(b)の単位は mm/day 。(b)の赤線は2020年の値（7月20日を中央とする日まで）、青線は1985年（梅雨前線と台風に関連）、橙線は2018年（「平成30年7月豪雨」）、灰色はそのほかの年（1958年以降）の値。(a)(b)ともに気象庁長期再解析（JRA-55）に基づく。鉛直積算は地上から300hPaまで。

3. 「令和2年7月豪雨」の線状降水帯等の特徴

今回の豪雨では、10日間以上にわたって大雨が続いた。この期間中に特に顕著な大雨の発生した7月3日～4日、7月6日、7月7日～8日について、それぞれの気象状況の特徴をまとめた。これらの日は大雨特別警報事例を含んでおり、7月4日は熊本県と鹿児島県に、7月6日は福岡県、佐賀県、長崎県に、7月8日は岐阜県と長野県にそれぞれ大雨特別警報を発表した。

また、顕著な大雨となった7月3日から8日の線状降水帯の特徴を過去の豪雨事例と比較してまとめた。

(1) 顕著な大雨が発生した日の総観場

① 7月3日～4日

梅雨前線が九州から東日本太平洋側に停滞する中、7月4日3時頃には上空の気圧の谷の影響を受けて前線上に形成された低気圧が九州北部に進んだ（図3-1）。この低気圧に向かって、東シナ海からの非常に湿った空気と太平洋高気圧の縁に沿った湿った空気の流れ込みが強まり、大量の水蒸気が熊本県や鹿児島県に流入した（図3-1）。九州では上空の気温は平年の7月上旬よりもやや高かったが、下層の水蒸気量が「平成30年7月豪雨」時と同程度と大きく、大気の状態が非常に不安定となっていた。さらに、水蒸気の流入量が「平成30年7月豪雨」時や「平成29年7月九州北部豪雨」時を大きく上回っていた（後述の表3-2参照）。

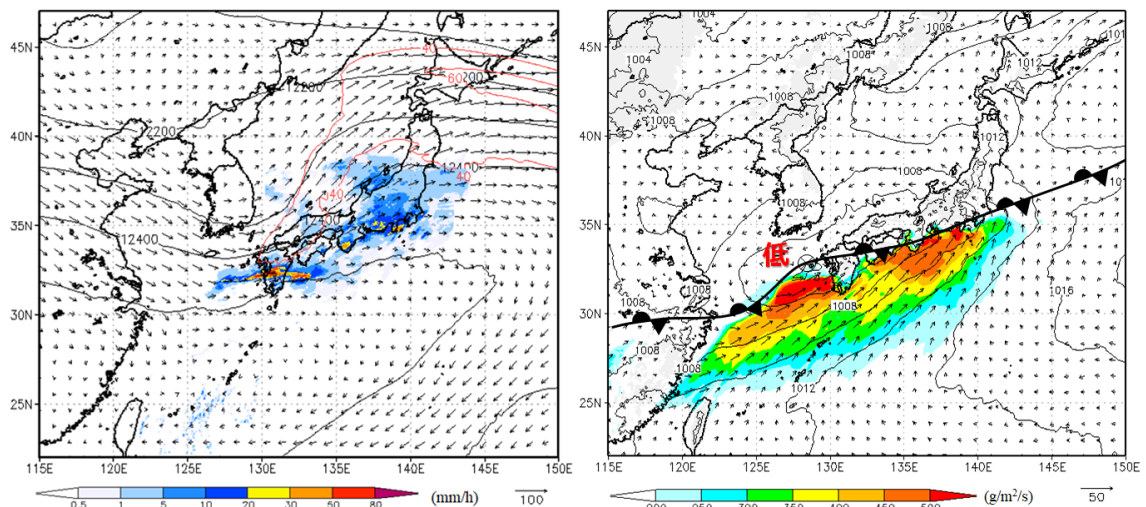


図3-1 7月4日3時の解析雨量による1時間降水量（カラー、mm/h）、気象庁メソ客観解析による200hPa面の等高線（黒実線、100m毎）、等風速線（赤実線、40m/s以上の20m/s毎）と風（黒矢印、m/s）の分布（左図）
気象庁メソ客観解析による950hPa面（高度500m付近）の水蒸気流入量（カラー、g/m²/s）、風（黒矢印、m/s）と海面気圧（黒実線、2hPa毎）の分布（右図）。梅雨前線と九州付近の前線上の低気圧の位置についても示している。

九州には7月3日明け方から断続的に強い降水域がかかりはじめ、4日未明から朝にかけては熊本県天草・芦北地方や球磨地方を中心に猛烈な雨が降り、3時間降水

量が多い所で 200 ミリを超える顕著な大雨となった。この時間帯には線状の強い降水帯が停滞しており、線状降水帯の特徴が明瞭にみられた。線状降水帯は長さ約 280 km、幅約 70 kmと規模が大きく、複数の積乱雲群から構成されていた（図 3-2）。積乱雲群は風上（南西）で次々と発生した積乱雲が組織化したものであり、形成過程はバックビルディング型であった。

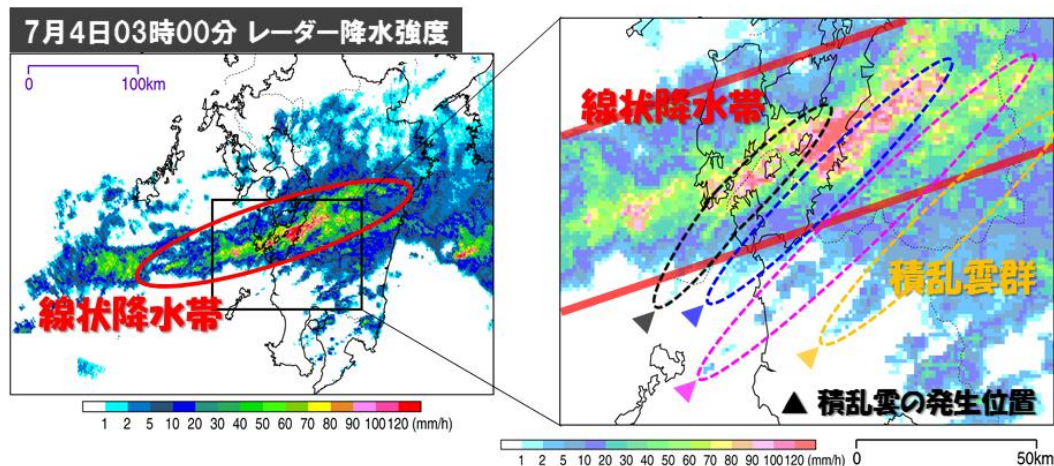


図 3-2 7 月 4 日 03 時 00 分のレーダー降水強度から見た、線状降水帯の構造
複数の積乱雲からなる積乱雲群（右図の破線円）が南西から北東方向にのびており、
複数の積乱雲群から線状降水帯（左図の赤円）が構成されていることが確認できる。
右図の▲は、積乱雲の発生位置を示す。

② 7 月 6 日

梅雨前線が対馬海峡から東南北部に停滞していた。7 月 6 日 12 時には、黄海の西に気圧の谷があり、ジェット気流が黄海から日本海を通過して東北地方に流れ、南西風場となっていた。一方、太平洋高気圧の張り出しによって西日本から東日本では気圧の傾きが急になっており、九州北部地方を中心に大気下層では東シナ海から西南西風による非常に湿った空気の流れ込みに加えて、太平洋高気圧の縁に沿って南西から湿った空気が流れ込んでいた（図 3-3）。九州の上空の気温は平年の 7 月上旬よりもやや高かったが、下層の水蒸気量が平成 30 年 7 月豪雨時と同程度と大きく、大気の状態が非常に不安定となっていた。さらに、水蒸気の流入量が「平成 30 年 7 月豪雨」時や「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」時を大きく上回っていた（後述の表 3-2 参照）。

このような気象状況で、九州南部では 7 月 6 日午前中に猛烈な雨が断続的に降り、3 時間降水量が多い所で 150 ミリを超える大雨となった。九州北部地方では 7 月 6 日昼頃から複数の線状降水帯が形成され、3 時間降水量が多い所で 190 ミリを超える顕著な大雨となった。

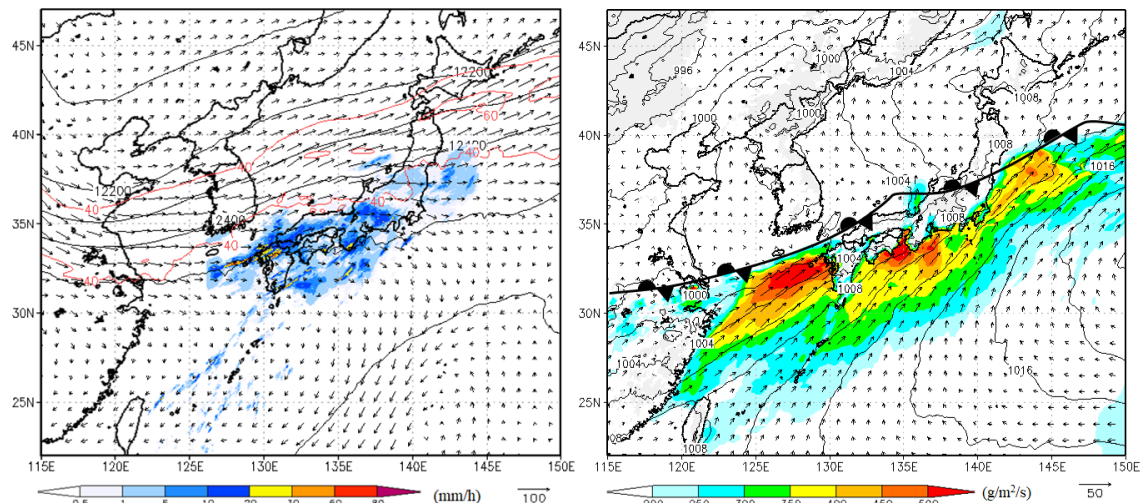


図 3-3 表示要素は図 3-1 と同じで、日時は 7 月 6 日 12 時

③ 7 月 7 日～ 8 日

梅雨前線が本州付近に停滞する中、東海地方には太平洋高気圧の縁に沿って南西から湿った空気の流れ込みが続いていた。このため、高い山岳地帯を有する同地方では、南西側の斜面を中心に 7 月 5 日午後から断続的に強い雨が降っていた。

7 月 7 日夜から 8 日にかけて、上空の気圧の谷が黄海から日本付近に進んだ。7 月 8 日 6 時には、東海地方は上空の気圧の谷の東側に位置し、ジェット気流の加速域となって上昇流が強まっていた。また、太平洋高気圧の張り出しによって気圧の傾きが急になり、太平洋高気圧の縁に沿って大気下層では南西からの湿った空気の流入が強まった（図 3-4）。

このような気象状況で、岐阜県を中心とする東海地方や長野県で非常に激しい雨が断続的に降り、7 月 8 日にかけての 48 時間の降水量が多い所で 550 ミリを超える顕著な大雨となった。

また、九州でも 7 月 7 日夜から 8 日明け方にかけて、梅雨前線に向かう南西からの湿った空気の流入が強まり猛烈な雨が降った。線状降水帯も形成されていた。

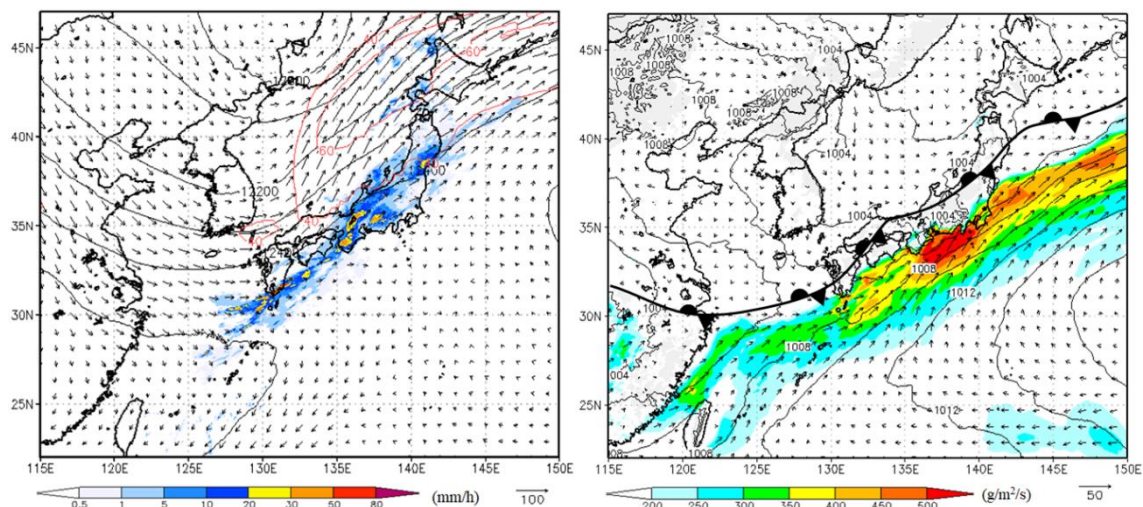


図 3-4 表示要素は図 3-1 と同じで、日時は 7 月 8 日 6 時

(2) 線状降水帯の特徴

本節では、線状降水帯を客観的に抽出※して、今回の豪雨と「平成 30 年 7 月豪雨」、「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」を比較して線状降水帯の特徴を見ていく。

表 3-1 は各豪雨時に出現した線状降水帯の事例数と出現地域、表 3-2 は九州付近に着目した線状降水帯出現時の特徴を比較したもので、今回の豪雨では以下のような特徴が見られた。

- 線状降水帯の出現は、比較的長い期間、断続的に九州で多数発生していた（表 3-1、図 3-5）。
- 線状降水帯の出現期間において、九州の西海上からの大気下層の水蒸気流入量が顕著だった（表 3-2）。
- 期間総降水量に対する線状降水帯による降水量の割合（寄与率）について、今回の豪雨では九州で寄与率が高く、福岡県、大分県、熊本県、鹿児島県では寄与率が 70%を超えた所もある（図 3-6）。

なお、「平成 30 年 7 月豪雨」では、西・東日本の広範囲で大雨になったが、上記寄与率は一部で 50%を超えた程度と全体的に低かったこと（図 3-6）、「平成 29 年 7 月九州北部豪雨」では、上記寄与率が極めて高いものの、線状降水帯出現時の九州の西海上からの大気下層の水蒸気量は比較的少なく上空寒気（500hPa 気温が低い）が顕著で（表 3-2）福岡県を中心として局所的であったことが特徴として挙げられる。

※：気象庁では、線状降水帯を「次々と発生する発達した雨雲（積乱雲）が列をなした、組織化した積乱雲群によって、数時間にわたってほぼ同じ場所を通過または停滞することで作り出される、線状に伸びる長さ 50～300km 程度、幅 20～50km 程度の強い降水をともなう雨域。」としている。

線状降水帯を客観的に抽出するには、線状降水帯の定義を明確にすることが重要だが、発生メカニズムに未解明な点も多いことから、定義について様々な議論が行われているのが現状である。今回は、水平分解能 5km に変換した解析雨量 3 時間積算値を用いて、便宜的に以下の 4 つの条件を満たすものを線状降水帯として抽出した。

- (1) 3 時間積算降水量が 80 ミリ以上の分布域が線状（長軸対短軸の比が 2.5 以上）
- (2) 面積が 1,000 km²以上、15,000 km²未満
- (3) (1)の領域内の 3 時間積算降水量の最大値が 100 ミリ以上
- (4) 5 時間以上ほぼ同じ位置に停滞

表 3-1 「令和 2 年 7 月豪雨」の線状降水帯の特徴と、過去豪雨との比較

	令和2年7月豪雨	平成30年7月豪雨	平成29年7月九州北部豪雨
集計期間	2020年7月3日12時 ～8日12時	2018年7月5日00時 ～8日24時	2017年7月4日00時 ～5日24時
総事例数	9	14	2
九州での事例数	9	4	1
出現地域	九州で多数発生	西日本の広範囲に わたって分布	局所的

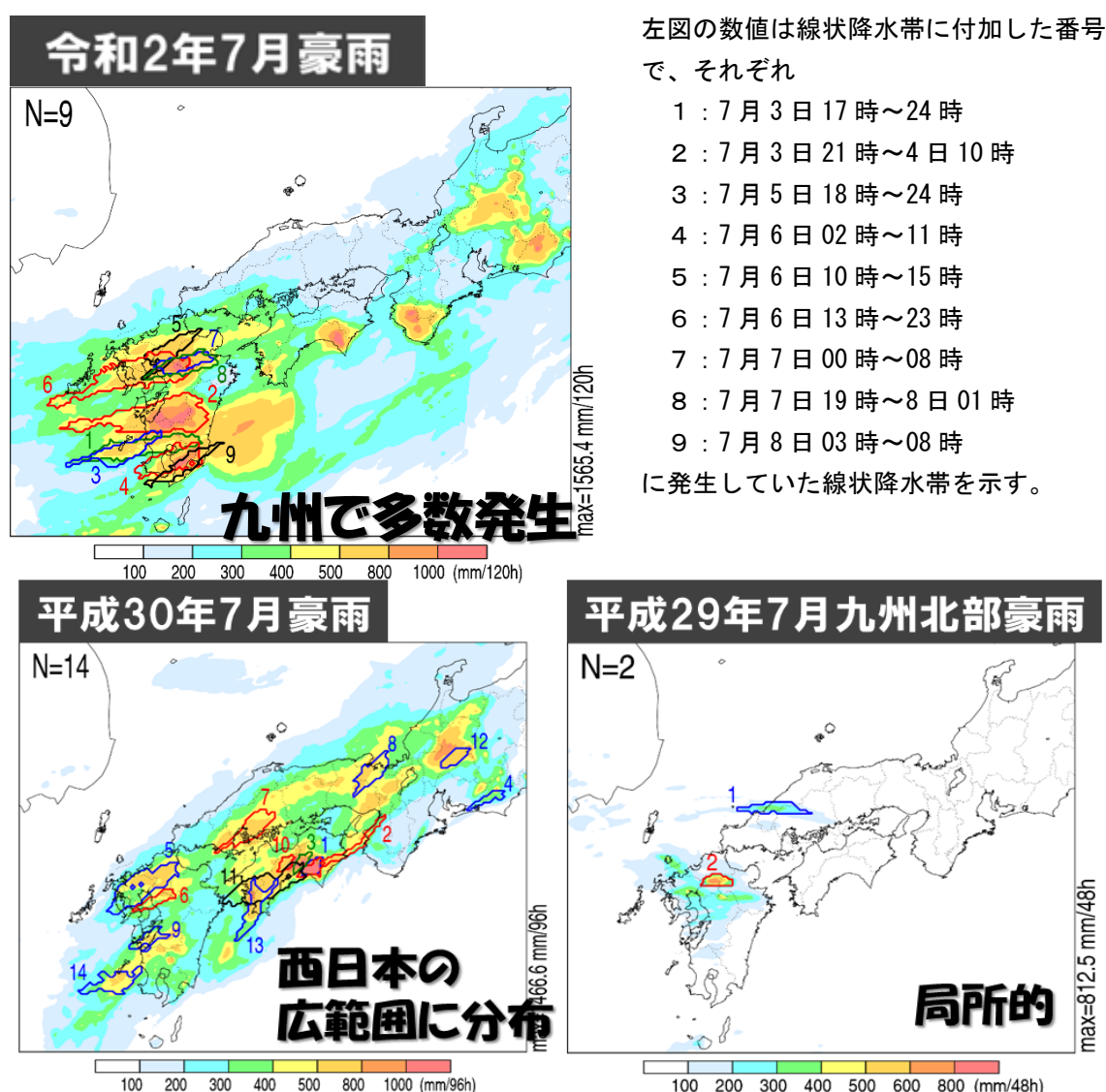


図 3-5 線状降水帯の出現分布と期間総降水量

等値線は抽出された線状降水帯で数値は線状降水帯に付加した番号、陰影は総降水量（カラーバー）を示す。集計期間については、顕著に線状降水帯が発生していた期間とした（表 3-1 参照）。

表 3-2 九州付近に着目した場合の過去の豪雨事例との比較

	令和2年7月豪雨		平成30年7月豪雨	平成29年7月 九州北部豪雨
	熊本・鹿児島県 での大雨	九州北部での大雨		
線状降水帯の期間	2020年7月3日21時 ～4日10時	2020年7月6日13時 ～7日8時	2018年7月6日13時 ～7日0時	2017年7月5日12時 ～5日22時
最大1時間降水量 期間積算の最大降水量	120 mm/h以上 約700 mm	110 mm/h 約600 mm	90 mm/h 約300 mm	120 mm/h以上 約1000 mm
可降水量	77 mm	73 mm	77 mm	64 mm
950hPaの水蒸気量	19.3 g/kg	19.5 g/kg	19.3 g/kg	18.9 g/kg
950hPaの 水蒸気流入量	582 g/m²/s	538 g/m²/s	444 g/m ² /s	281 g/m ² /s
500hPaの気温	-2.8 °C	-4.0 °C	-3.3 °C	-6.0 °C

最大1時間降水量、期間積算の最大降水量は右図の実線枠内の解析雨量から算出。その他は気象庁局地客観解析による。可降水量や950hPa（高度500m付近）の水蒸気量・水蒸気流入量は破線枠内の領域最大値、500hPa（高度5,800m付近）の気温は領域平均値で、それぞれ線状降水帯が発生していた期間の時間平均値。福岡の高層気象観測による7月上旬における500hPaの気温の平年値は-5.2～-4.3°C。

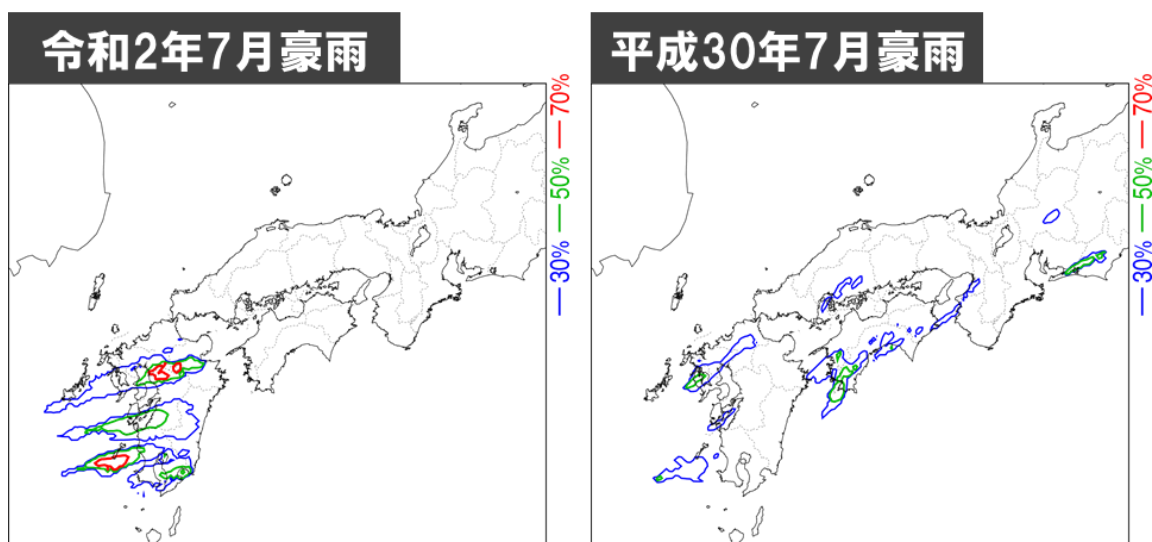
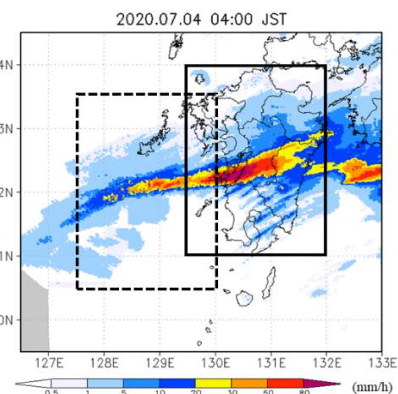


図 3-6 解析雨量による期間総降水量に対する線状降水帯による降水量の寄与率
集計期間は表 3-1 と同じ。等値線は青色 30%、緑色 50%、赤色 70%を示す。