

令和元年 10 月 24 日 気 象 庁

# 令和元年台風第 19 号とそれに伴う大雨などの 特徴・要因について(速報)

令和元年台風第 19 号により、東日本から東北地方を中心に広い範囲で観測史上 1 位の記録を更新する大雨となり、特に 10 月 12 日の日降水量は記録的に大きなものでした。

この大雨の要因は、大型の台風が接近したことにより多量の水蒸気が長時間流れ込んだこと、局地的な前線の強化や地形の効果により発達した雨雲が維持されたこと、台風中心付近の雨雲が通過したことの3点であることが速報的な解析によりわかりました。

令和元年台風第 19 号は、南鳥島の南海上で発生後まもなく急速に発達して猛烈な台風となり、その後、大きく勢力を弱めることなく、上陸直前まで非常に強い勢力を維持しました。また、強い勢力で静岡県に上陸した後、関東甲信地方と東北地方を通過しました。

これに伴い、東日本と東北地方を中心に広い地域で記録的な大雨となり、1都12県で大雨特別警報の発表に至りました。多くの地点で12時間降水量等の観測史上1位の記録を更新し、10月12日に北日本と東日本のアメダス地点(1982年以降で比較可能な613地点)で観測された日降水量の総和は観測史上1位となりました。また、大潮の時期であったこと等から太平洋側では顕著な高潮となり、観測史上1位の潮位の記録を更新した地点があった他、記録的な暴風や高波も観測されました。

今般、この台風の影響による広い範囲の記録的な大雨の気象要因について、速報的に 解析した結果、主な要因は次の3点であることがわかりました。

- ① 大型で非常に強い勢力をもった台風の接近による多量の水蒸気の流れ込み
- ② 局地的な前線の強化及び地形の効果などによる持続的な上昇流の形成
- ③ 台風中心付近の雨雲の通過

これら解析の詳細は別紙をご覧ください。

本報告は速報的なものであり、引き続き詳細な解析を実施します。なお、今回の報告は気象庁本庁、気象研究所及び気象大学校が共同で作成しました。

問合せ先:予報部予報課 黒良 ・アジア太平洋気象防災センター 及川 電話 03-3212-8341 (内線 3127 / 2238) FAX03-3211-8303

> 観測部計画課情報管理室 村井 (大雨・暴風の観測資料に関すること) 電話 03-3212-8341 (内線 4154) FAX03-3217-3615

地球環境・海洋部海洋気象情報室 金子(高波・高潮に関すること) 電話 03-3212-8341 (内線 5154) FAX03-3211-3047

令和元年10月24日

# 令和元年台風第19号とそれに伴う大雨などの

## 特徴・要因について(速報)

気 象 庁

令和元年台風第 19 号の影響により、東日本から東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨となり、河川が相次いで氾濫するなど、各地で甚大な被害が発生している。この台風やその接近・上陸に伴い観測された大雨や暴風などの特徴<sup>1</sup>と、1 都 12 県において大雨特別警報の発表に至った大雨をもたらした気象要因について、速報的に解析した<sup>2</sup>。

本報告の構成は以下のとおり。

- 第1章 台風第19号の特徴とその要因
  - 1-1 進路の特徴とその要因
  - 1-2 強さと大きさの特徴とその要因
  - 1-3 上陸時の強さと大きさ
- 第2章 観測資料からみた台風第19号の特徴
  - 2-1 大雨
  - 2-2 暴風
  - 2-3 高波
  - 2-4 高潮
- 第3章 記録的な大雨の気象要因について
  - 3-1 大型で非常に強い勢力をもった台風の接近による多量の水蒸気の流れ込み
  - 3-2 局地的な前線の強化及び地形などによる持続的な上昇流の形成
  - 3-3 台風中心付近の雨雲の通過

なお、本報告の記述は速報値に基づくものであり、確定値で修正される場合がある。

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 台風第 19 号に関する概要や観測地点ごとの大雨、暴風等の状況は、令和元年 10 月 15 日の報道発表「台風第 19 号による大雨、暴風等の状況について」も参照いただきたい。

<sup>(</sup>https://www.jma.go.jp/jma/press/1910/15a/20191015\_saimota.html)

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> 今回の報告は気象庁本庁、気象研究所及び気象大学校が共同し、速報的に作成した。引き続き詳細な解析 を実施する。

## 第1章 台風第19号の特徴とその要因

## 1-1 進路の特徴とその要因

台風第 19 号(以下、第 19 号)は、10 月 6 日 3 時に南鳥島の南海上で発生し、7 日にかけて北緯 15 度付近を西に進んだ後、9 日にかけては太平洋高気圧の縁に沿って徐々に北に進路を変えた。その後は北北西から北北東に比較的遅い速度で進み 12 日には本州の南岸に到達した(図 1)。通常、10 月の台風は本州に接近すると上空の偏西風の影響を受けて次第に東に進路を変えながら加速する場合が多いが(図 2)、第 19 号が本州に接近する数日前から、偏西風の軸は平年の位置と比べてかなり北に偏った宗谷海峡付近にあったことに加え、日本の東海上では太平洋高気圧の勢力が強く、第 19 号を北に押し進める高気圧性の流れが卓越していたため(図 11)、加速が弱く本州に接近する進路をたどったと考えられる。

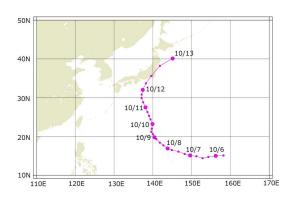


図1 第19号の進路。各日の9時の位置を大きな丸で示し、その近傍に日付を記した。小さな丸は6時間毎の位置を示す。



図 2 月毎の台風の典型的な経路。実線は主な経路、破線はそれに準ずる経路を示す。

本州の南海上で北北東に進路を変えた第 19 号の中心は、12 日 19 時前に伊豆半島に上陸 した。その後、関東地方の平野部を縦断して 13 日未明には福島県沖の太平洋上に抜け、宮 城県〜岩手県の沖を北東に進んだ後、13 日 12 時には温帯低気圧に変わった。

#### 1-2 強さと大きさの特徴とその要因

第 19 号は発生後まもなく急速に発達し、中心付近の最大風速は 6 日 18 時から 7 日 18 時までの 24 時間で 45 ノット<sup>3</sup> (約 23m/s) から 105 ノット (約 55m/s) に強まり (中心気圧は 992hPa から 915hPa に低下)、「猛烈な」勢力の台風となった。中心付近の最大風速の記録がある 1977 年以降で、24 時間で 60 ノット以上風速が強まった例として、2006 年第 20

\_

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> 1ノットは時速 1.852km。

号 (24 時間で  $35\rightarrow100$  ノット)、1983 年第 4 号 (同  $50\rightarrow110$  ノット)がある。第 19 号は、 進路を北よりに変えた後も 10 日 18 時まで猛烈な勢力を維持し、その後は徐々に勢力を弱めたものの、上陸直前の 12 日 17 時まで非常に強い勢力を保った。

また、第 19 号の強風域の大きさ(風速 15m/s 以上の半径;強風域半径)は 7 日 9 時には 500 kmを超え、大型の台風となった。その後も強風域は拡大し、その半径は最大で 700km に達し、上陸前には若干縮小したものの、大型の台風のまま上陸した。

第 19 号が西進しながら急速に発達した期間、進路に沿った海域とその南側の海面水温は 30℃を超えており(平年差で+1℃以上、図 3)、海洋内部の水温は深さ 50m で 29℃を超えていた(図 4)。北よりに進路を変えてからも海面水温 27℃以上(平年差で+1~2℃)の暖かい海域を進んで本州に接近し、海洋内部では深さ 50m で 25℃以上の暖かい海水が北緯 25 度付近まで広がっていた。このような海洋の状態に加えて、本州に接近するまでの経路上で、上空の強い風や乾燥空気など台風の勢力を弱める要因の影響が小さかったことが、第 19 号の急発達やその後の長期間の勢力維持に寄与したと考えられる。

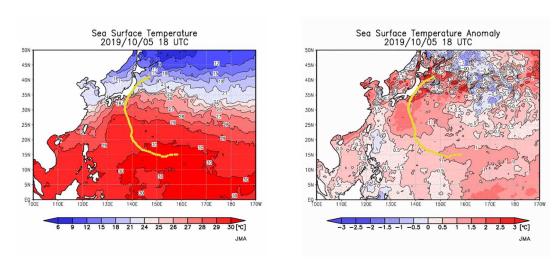


図 3 台風第 19 号発生時の海面水温(左) とその平年差(右)。 黄色い実線は台風第 19 号の経路を示す。

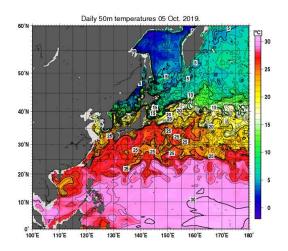


図 4 台風第 19 号発生時の深さ 50m における海水温

### 1-3 上陸時の強さと大きさ

第 19 号の中心が伊豆半島に上陸する直前の中心付近の最大風速は 40m/s (強い)、中心 気圧は 955hPa、強風域半径は 600km (大型) であった。上陸直前の台風の強さと大きさの 記録が残る 1991 年以降の統計によると、「強い」勢力で関東地方・静岡県に上陸した台風 はこの第 19 号を除いて 9 個、「大型」「超大型」で上陸した台風は同じくそれぞれ 3 個、1 個である (表 1)。「強い」勢力かつ「大型」「超大型」で上陸した台風は 2011 年第 15 号、2014 年第 18 号、及び 2017 年第 21 号の 3 個である。なお、同期間において、関東地方・静岡県に「非常に強い」以上の勢力で上陸した台風はなかった。

表1 「強い」以上の勢力又は「大型」「超大型」で関東地方・静岡県に上陸した台風 (1991 年以降について)

台風	上陸地点	上陸直前の	上陸直前の	上陸直前の
口風		最大風速	中心気圧	強風域半径
1998 年第 5 号	静岡県御前崎付近	30 m/s	965 hPa	650 km(大型)
2002 年第 21 号	神奈川県川崎市付近	35 m/s(強い)	960 hPa	440 km
2004 年第 22 号	静岡県伊豆半島	40 m/s(強い)	950 hPa	370 km
2005 年第 11 号	千葉県千葉市付近	35 m/s(強い)	980 hPa	260 km
2007年第9号	静岡県伊豆半島南部	35 m/s(強い)	970 hPa	310 km
2011 年第 15 号	静岡県浜松市付近	40 m/s(強い)	950 hPa	560 km(大型)
2014 年第 18 号	静岡県浜松市付近	35 m/s(強い)	965 hPa	500 km(大型)
2016年第9号	千葉県館山市付近	35 m/s(強い)	975 hPa	220 km
2017 年第 21 号	静岡県掛川市付近	40 m/s(強い)	950 hPa	850 km(超大型)
2019 年第 15 号**	千葉県千葉市付近	40 m/s(強い)	960 hPa	200 km
2019 年第 19 号**	静岡県伊豆半島	40 m/s(強い)	955 hPa	600 km(大型)

※2019年第15号、第19号は速報値

# 第2章 観測資料からみた台風第19号の特徴

## 2-1 大雨

第19号に伴い、東日本から東北地方を中心に広い範囲で大雨となり、総降水量は神奈川県箱根で約1000mm に達し、東日本を中心に17地点で500mm を超えたところがあるなど、年降水量の平年値の4割を超える大雨となったところがあった(図5、図6)。

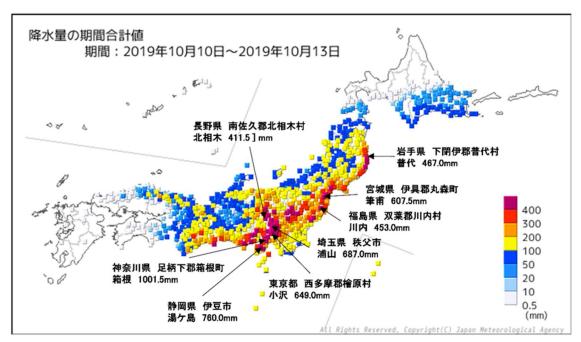


図 5 台風第 19 号の降水分布 (期間:10 月 10 日から 10 月 13 日)

※ ]:欠測が含まれる(資料不足値)

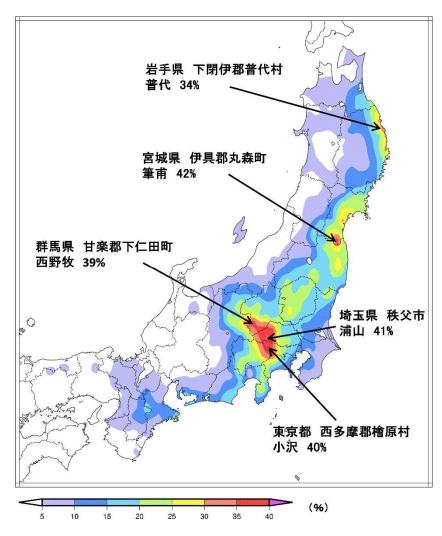


図 6 期間降水量と平年値(年の降水量)との比較図 (期間:10月10日から10月13日)

また、総降水量が全国で最も多い 1001.5mm となった神奈川県箱根では、10 月 12 日の日降水量が 922.5mm と歴代の全国で 1 位となるなど 10 月 12 日 21 時 00 分までの 24 時間で 942.5mm を観測し、10 日から 13 日の総降水量のほとんどの雨が 24 時間で降った(図7)。宮城県筆甫(ひっぽ)では、517.5mm の雨が 13 日 01 時 30 分までの 12 時間で降り、これは同地点の 72 時間降水量の観測史上 1 位の値である 483.5 ミリを超えるものであった(図 8)。このように、今回の大雨では半日(12 時間)から 1 日(24 時間)の降水量が記録的に多く、12 時間降水量では 120 地点で観測史上 1 位を更新し、249 地点で 10 月としての 1 位の値以上となった(図 9)。

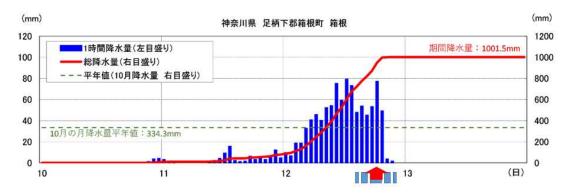


図7 神奈川県箱根の降水量時系列図 (期間:10月10日から10月13日) 矢印は台風が最も接近したおおよその時刻、矢印と重ねて示したバーは台風中 心付近の雨雲通過のおおよその期間を示す。

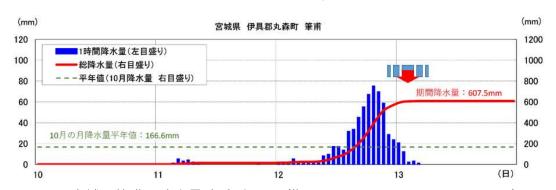


図8 宮城県筆甫の降水量時系列図 (期間:10月10日から10月13日) 矢印は台風が最も接近したおおよその時刻、矢印と重ねて示したバーは台風中 心付近の雨雲通過のおおよその期間を示す。

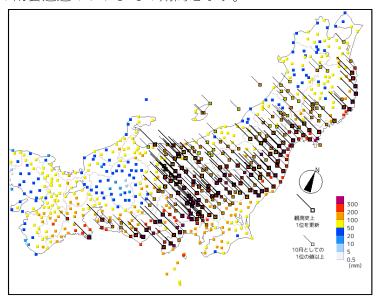


図 9 東日本から東北地方にかけての 12 時間降水量の期間最大値 (期間:10月10日から10月13日)

第19号の中心が伊豆半島に上陸した10月12日に、北・東日本のアメダス地点(比較可能な613地点)で観測された降水量の総和を、1982年1月1日から2019年10月11日までの各日の値と比較したところ、今回が最も多い値(降水量の総和:73075.0mm、1地点あたり:119.2mm)となった(表2)。また、全国のアメダス地点(比較可能な965地点)で比較しても、2004年10月20日(平成16年台風第23号による大雨)に次ぐ2番目に多い値となった(表3)。10月12日に北・東日本で降った雨の総量が過去の台風や豪雨災害と比べても、大きいものであったといえる。

表 2 北・東日本のアメダス地点で観測された日降水量の総和の歴代順位

_			
順位	年月日	総降水量(1 地点あたり) (mm)	気象現象
1	令和元年(2019年) 10月12日	73075.0 (119.2)	台風第 19 号(今回の大雨)
2	平成 10 年(1998 年) 9月 16日	57212.5 ( 93.3)	台風第5号(静岡県に上陸後、北 日本を縦断。関東で暴風、東日本 から北日本で大雨。)
3	昭和 57 年(1982 年) 9 月 12 日	50901.5 ( 83.0)	台風第 18 号(静岡県に上陸後、 東日本を縦断。本州南部を中心 に風雨強まる。)

表3 全国のアメダス地点で観測された日降水量の総和の歴代順位

順位	年月日	総降水量 (1 地点あたり) (mm)	気象現象
1	平成 16 年(2004 年)	89109.5 ( 92.3)	台風第 23 号(広い範囲で大雨。
	10月20日		土砂崩れや浸水等により甚大な
			被害。)
2	令和元年(2019年)	80083.0 ( 83.0)	台風第 19 号(今回の大雨)
	10月12日		
3	平成 29 年(2017 年)	75223.0 ( 78.0)	台風第21号(西日本から東日本、
	10月22日		東北地方の広い範囲で大雨。全
			国的に暴風。)

#### 2-2 暴風

第 19 号の期間最大瞬間風速(図 10)をみると、西日本から北日本の広い範囲で 20m/s を超え、特に関東地方の 7 か所では 40m/s を超えた。また、東京都江戸川臨海で最大瞬間風速 43.8m/s となり観測史上 1 位を更新するなど、関東甲信地方を中心に 14 地点で観測史上 1 位を更新し、西日本を含む広い範囲の 50 地点で 10 月としての 1 位の値以上となった。また、期間最大風速も、東京都羽田で 34.8m/s となるなど、10 地点で観測史上 1 位を更新した。

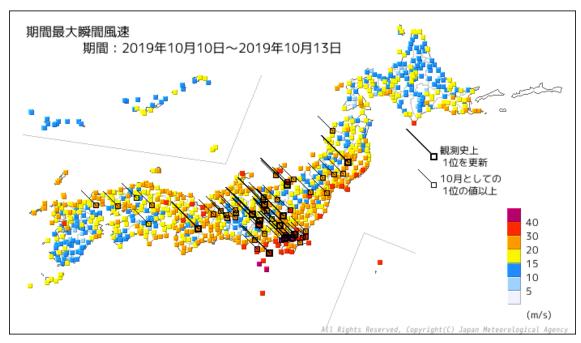


図 10 台風第 19 号の最大瞬間風速分布 (期間:10月 10日から10月 13日)

また、台風の接近に伴って大気の状態が非常に不安定となり、千葉県市原市では 12 日に 竜巻と推定される突風が発生した。強さは風速約 55m/s と推定され、日本版改良藤田スケール4で JEF2 に該当する。

#### 2-3 高波

東北地方から近畿地方にかけての太平洋側で猛烈なしけとなり、石廊崎(静岡県)では 伊豆半島に上陸直前の 10 月 12 日 18 時に 13.2m の波高を観測した。これは、2017 年 10 月 23 日に台風第 21 号により観測された 14.7m に次ぐ、2010 年の観測開始以降で 2 番目

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/toppuu/tornado1-2-2.html

の波高であった。また、台風の進路の北西側にあたる日本海側の経ヶ岬(京都府)では、10 月 13 日 01 時に 9.1m の波高を観測した。これは、同じく 2017 年 10 月 23 日に台風第 21 号により観測された 8.5m を超え、2010 年以降最大の波高であった。

#### 2-4 高潮

御前崎

静岡

東北地方から四国地方にかけての太平洋側で顕著な高潮となり、表 4 の 5 地点で高潮警報基準を超過し、過去最高の潮位を観測した。

次に示す要因が重なって、記録的な高潮となったと考えられる。

- 台風通過時の気圧が低かったこと (伊豆半島上陸直前 955hPa)
- 台風接近時の暴風により、海水が海岸に吹き寄せられたこと
- 台風が接近した時間帯が満潮時刻に近かったこと
- 10月14日が満月で大潮の時期にあたり、満潮時の潮位が平常時より高かったこと
- 夏から秋にかけての期間は海水温が高く、海水の膨張により冬から春にかけての期間に比べ潮位が高いこと

	都道府県	最高潮位		過去の最高潮位	
観測地点名		(標高、 センチ)	起時	(標高、 センチ)	年月日(要因)
三宅島(坪田)	東京	230	10月12日05時59分	193	2018/7/28 (台風第 12 号)
小田原	神奈川	172	10月12日16時11分	123	2011/9/21 (台風第 15 号)
石廊崎	静岡	(200)	10月12日15時05分	183	2009/10/8 (台風第 18 号)
清水港	静岡	170	10月12日17時35分	150	2017/10/23 (台風第 21 号)
<b>佐田芸 山大</b>	<b>払</b> 区	100	10日10日17時04八	1.00	2004/10/9

10月12日17時04分

169

(台風第22号)

表4 潮位における観測史上1位を更新した地点

(注):標高の基準は TP(東京湾平均海面) または国土地理院の高さの基準 過去の最高潮位は、1997 年 4 月以降のデジタルデータから求めた潮位(1997 年 3 月以前はアナロ グで記録から読み取った潮位による記録)を用いて求めている。 値に()がついているものは、期間(10 月 10 日~10 月 13 日)中に欠測があったことを示す。 高潮警報基準を超える値を観測した地点のみ掲載している。

182

## 第3章 記録的な大雨の気象要因について

東海地方から東北地方で記録的な大雨をもたらした気象要因について、速報的に解析した結果、主な要因は次の3点であることがわかった。(図11)。

- ① 大型で非常に強い勢力をもった台風の接近による多量の水蒸気の流れ込み
- ② 局地的な前線の強化及び地形の効果などによる持続的な上昇流の形成
- ③ 台風中心付近の雨雲の通過

台風中心付近の雨雲がまだ関東甲信地方に到達していない段階から、①と②の効果による降水が続き、さらに台風通過時には③の効果によって降水がもたらされたため、総降水量が多くなった。以下、それぞれの要因の詳細を述べる。

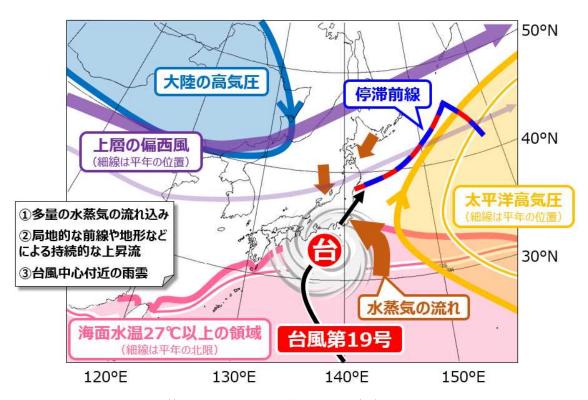


図 11 台風第 19 号による記録的な大雨の気象要因のイメージ図

### 3-1 大型で非常に強い勢力をもった台風の接近による多量の水蒸気の流れ込み

大型で非常に強い勢力をもった台風が本州に接近したことにより、東北・北陸・関東甲信・ 東海地方では多量の水蒸気が流れ込んだ。ただし、これらの地方の間でも、水蒸気の流れ込 みの状況はそれぞれ以下のとおり異なっていた。

- 三重県から宮城県付近にかけての本州太平洋側では、台風が大型で比較的ゆっくりと北上したことにより、東または南東の風が非常に強まり、台風周辺の多量の水蒸気が長時間流れ込むこととなった。
- 新潟県付近では、台風と大陸の高気圧との間で気圧の傾きが大きくなったことにより、北よりの風が強まり、日本海からの水蒸気が流れ込むこととなった。
- 岩手県付近では、南側に停滞前線が位置していたことにより、台風接近に伴い北東 の風が強まり、水蒸気が流れ込むこととなった。

#### 3-2 局地的な前線の強化及び地形などによる持続的な上昇流の形成

3-1 で示した3つの地方(三重県から宮城県付近にかけての本州太平洋側、新潟県付近、岩手県付近)では、3-1 の要因による水蒸気の流れ込みが、地形の効果に伴う上昇流となって、雨雲を発達させた。

本州付近では、台風接近前に寒気が南下したことで、関東甲信地方から福島県付近までのびる局地的な前線(3-1 に示した停滞前線とは別)が形成されていた。さらに、台風の接近に伴い、暖かい空気が太平洋側から流れ込むことによりこの前線が強化され、持続的な上昇流が形成されていた(図 12)。このため、3-1 で示した多量の水蒸気が、この上昇流により降雨となり、関東甲信地方から福島県付近において、平野部も含めて雨量を増加させることとなった(図 13(左))。

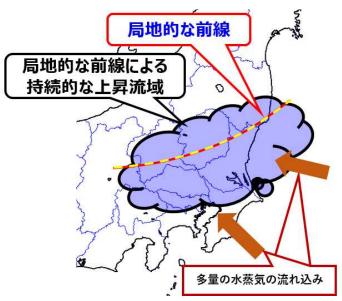


図 12 関東甲信地方付近における台風接近時(12 日 15 時頃)の気象要因のイメージ図。局地的な前線の詳細は現在調査中であり、大まかな位置を示している。

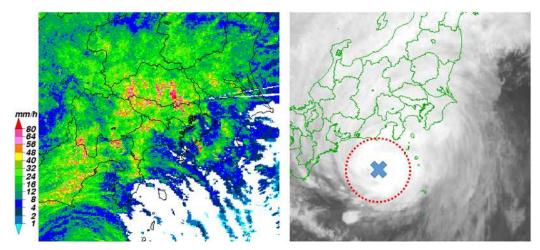


図 13 12 日 15 時の降水強度(左)。関東地方は発達した雨雲に覆われている。 12 日 15 時のひまわりの赤外画像(右)。×は台風の中心位置、点線は台風中心 付近の雨雲を示す。

### 3-3 台風中心付近の雨雲の通過

台風中心付近の雲域(図 13(右))は、上陸前の海上では同心円状に広がっていたが、静岡県に上陸したと共にその形を崩しながら、関東甲信地方と東北地方を通過した(図 14)。さらに、神奈川県箱根などの降水量の時系列(図 7、図 8)から見られるように、台風の北に広がる雨雲に伴う降水に加えて、台風中心付近の雨雲通過時も降水量が多かった。

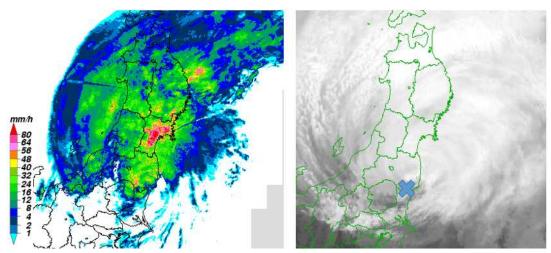


図 14 13 日 00 時の降水強度(左)。台風中心の北側では発達した雨雲に覆われている。13 日 00 時のひまわりの赤外画像(右)。×は台風の中心位置を示す。