

# 大雨の発生頻度に関する評価について

令和4年12月19日  
気象庁

# 1 検討の概要

- 「日本の気候変動2020」では、国内の大雨の発生頻度の変化に関して以下の評価を行っている。

## 観測成果

(本編)

### 4. 日本国内の大雨及び短時間強雨の発生頻度が増加している

- ▶ 日本国内の大雨及び短時間強雨の発生頻度は有意に増加し、雨の降る日数は有意に減少している。
- ▶ 一方、日本国内の年降水量には、統計的に有意な長期変化傾向は見られない。

(詳細編第5章) この傾向は地球温暖化に伴う変化と整合していると考えられる



## 将来予測

(本編)

### 5. 今後も雨の降り方が極端になる傾向が続くと予測される

- ▶ いずれの温室効果ガスの排出シナリオにおいても、大雨及び短時間強雨の発生頻度は、全国平均では有意に増加すると予測される (確信度が高い)。

- さまざまな大雨をとらえる指標として用いられている、1時間降水量・3時間降水量・日降水量の発生頻度の経年変化を解析し、大雨の発生頻度の観測成果に関する評価について、これまでの評価に加え、端的で分かりやすい表現を検討した。

# 2 検討の背景

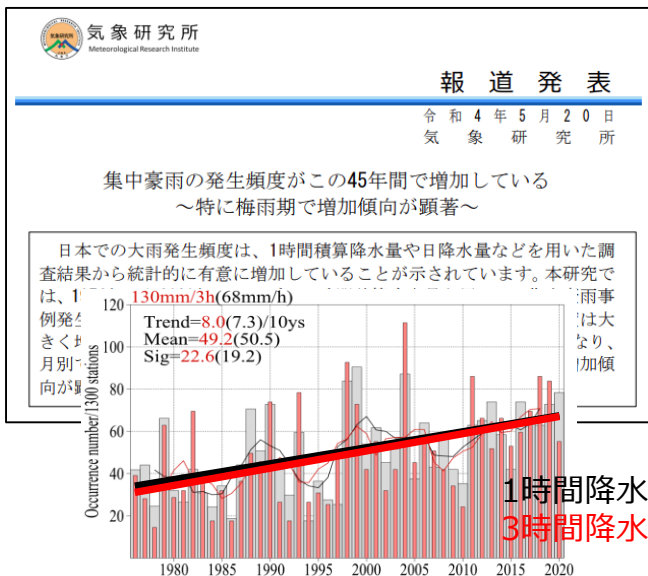
## (1) 大雨発生頻度の研究成果

- 近年の研究では、色々な時間スケールの観点から、極端な大雨が1970年代後半以降に比べて頻度が約2倍に増加していると評価されている。
- 今般、1時間降水量、3時間降水量、日降水量を用いた大雨の発生頻度の経年変化を解析し、新たに大雨の発生頻度の変化傾向に関する評価を行った。

加藤 (2022) アメダス3時間積算降水量でみた集中豪雨事例発生頻度の過去45年間の経年変化. 天気

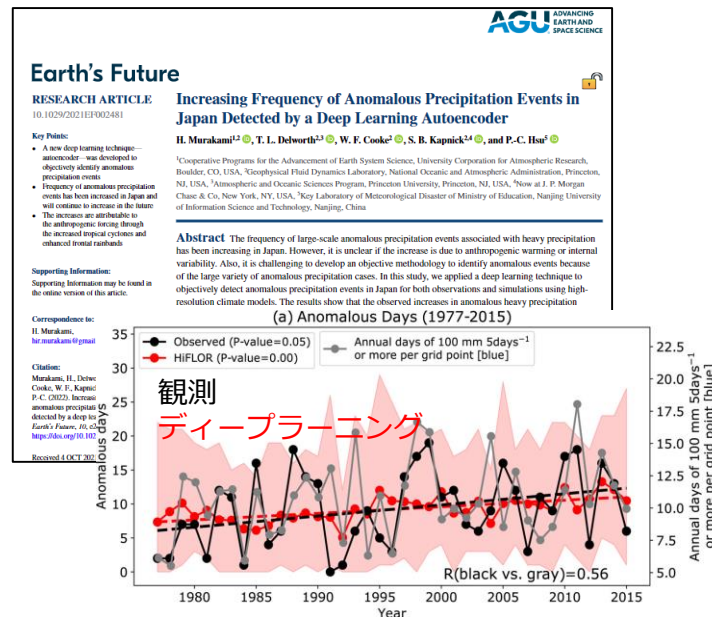
- 集中豪雨事例\*の年間発生頻度は約2.2倍に増加

※本研究では、「集中豪雨」を現象の時間的スケールのみを尺度として定義



Murakami et al. (2022) Increasing frequency of anomalous precipitation events in Japan detected by a deep learning autoencoder. *Earth's Future*

- 日本周辺の“異常な雨”がおよそ2倍に頻度が増加



# 2 検討の背景

## (2) イベントアトリビューションによる地球温暖化の影響評価の研究成果

➤ 近年の研究から、極端な大雨に対する地球温暖化の影響について明らかになっている事例がある

- 平成30年7月豪雨
- 平成29年7月九州北部豪雨
- 大雨の発生確率が、地球温暖化により、平成30年7月豪雨では約3.3倍、平成29年7月九州北部豪雨では1.5倍に

**報道発表**

令和2年10月20日  
気象研究所  
東京大学大気海洋研究所  
国立環境研究所  
海洋研究開発機構  
(一財)気象業務支援センター

資料配付先：気象庁記者クラブ、環境省記者クラブ、環境記者会、筑波研究学園都市記者会

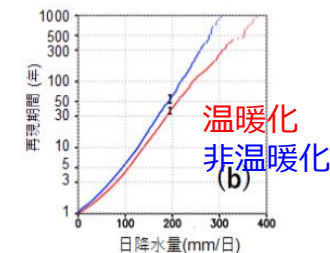
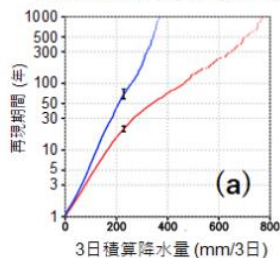
地球温暖化が近年の日本の豪雨に与えた影響を評価しました

気象庁気象研究所、東京大学大気海洋研究所、国立環境研究所及び海洋研究開発機構の研究チームは、文部科学省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」の一環として、最新の数値シミュレーションを用い、平成29年7月九州北部豪雨及び平成30年7月豪雨に相当する大雨の発生確率に地球温暖化が与えた影響を定量的に評価することを初めて可能にしました。

この結果、上記2事例における大雨の発生確率は、地球温暖化の影響がなかったと仮定した場合と比較して、それぞれ約1.5倍および約3.3倍になっていたことが示されました。

この研究成果は、令和2年9月23日発行の科学誌「npj Climate and Atmospheric Science」に掲載されました。

平成30年7月豪雨（瀬戸内）



**報道発表**

令和2年12月24日  
気象研究所  
(一財)気象業務支援センター

近年の気温上昇が令和元年東日本台風の大雨に与えた影響

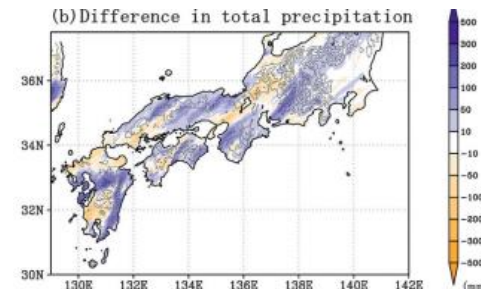
気象庁気象研究所の研究チームは、数値シミュレーションを行い、人為起源の温室効果ガス排出の増加等に伴う気温及び海面水温の上昇が、令和元年東日本台風（台風第19号）に伴う関東甲信地方での大雨に与えた影響を評価しました。

この結果、1980年以降、また、工業化以降（注）の気温及び海面水温の上昇が、総降水量のそれぞれ約11%、約14%の増加に寄与したと見積もられました。

- 令和元年東日本台風
  - 令和元年東日本台風に伴う関東甲信地方での大雨には、工業化以降の気温及び海面水温の上昇が、総降水量のそれぞれ約11%、約14%の増加に寄与

気象庁, 2020, 報道発表「近年の気温上昇が令和元年東日本台風の大雨に与えた影響」

Kawase et al. 2021, Enhancement of extremely heavy precipitation induced by Typhoon Hagibis (2019) due to historical warming, SOLA



- 平成30年7月豪雨
  - 気候再現実験と非温暖化実験の比較から、温暖化により総降水量が約7%増加

気象庁, 2020, 報道発表「地球温暖化が近年の日本の豪雨に与えた影響を評価しました」

Imada et al. 2020, Advanced risk-based event attribution for heavy regional rainfall Events, npj Climate and Atmospheric Science

Kawase et al., 2019: The Heavy Rain Event of July 2018 in Japan enhanced by historical warming [in "Explaining Extreme Events of 2018 from a Climate Perspective"], BAMS

### 3 今回の解析結果

1時間降水量、3時間降水量、日降水量を用いた経年変化を評価。  
要素により変化の倍率に違いがある中、端的で分かりやすい表現を検討した。

各要素でみた36年間の変化の倍率	
要素	変化の倍率 (2012-2021年平均/1976-1985年平均)
1時間降水量50mm以上	約 <b>1.4倍</b> (約230回→約330回)
1時間降水量80mm以上	約 <b>1.7倍</b> (約14回→約24回)
1時間降水量100mm以上	約 <b>1.9倍</b> (約2.2回→約4.2回)
3時間降水量100mm以上	約 <b>1.7倍</b> (約160回→約260回)
3時間降水量150mm以上	約 <b>1.8倍</b> (約19回→約33回)
3時間降水量200mm以上	約 <b>2.1倍</b> (約2.8回→約5.9回)
日降水量200mm以上	約 <b>1.5倍</b> (約160回→約250回)
日降水量300mm以上	約 <b>1.8倍</b> (約28回→約51回)
日降水量400mm以上	約 <b>1.8倍</b> (約6.4回→約11.6回)

(括弧内は各10年平均の1,300地点当たりの年間発生回数)

いずれの要素で見ても、大雨の年間発生回数は増加しており、

□より強度の強い雨ほど頻度の増加率が大きい

□1980年頃と比較して、おおむね2倍程度(※)に頻度が増加している

(※ 1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上など強度の強い雨)

・あるいは、以下のような幅を持った表現もできる。ただし、数値は統計手法や期間等で変わりうることに留意。

1980年頃と比較して、約1.7倍～約2.1倍(※)に頻度が増加している

(※ 1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上など強度の強い雨。

統計期間は1976～2021年。)

## 4 大雨の発生頻度に関する新たな評価

日本の降水及び大雨の発生頻度の観測成果に関する評価について、「日本の気候変動2025」での評価を先取りする形で、以下のような表現ぶりで解説していきたい。

### ○引き続き解説すること

- 日本の年降水量には、統計的に有意な長期変化傾向は見られない
- 降水の観測される日は有意に減少している

### ○新たに解説すること

- 大雨の年間発生回数は有意に増加しており、より強度の強い雨ほど頻度の増加率が大きい
- 1980年頃と比較して、おおむね2倍程度(※)に頻度が増加している  
(※1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上など強度の強い雨)

・あるいは、以下のような幅を持った表現もできる。ただし、数値は統計手法や期間等で変わりうることに留意。  
1980年頃と比較して、約1.7倍～約2.1倍(※)に頻度が増加している  
(※ 1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上など強度の強い雨。  
統計期間は1976～2021年。)

- 大雨の頻度と強度の増大には、地球温暖化が影響している可能性がある

## 5 今後

- 日本の気候変動2020のページに、今回の新たな評価を掲載して周知（気象庁HP）
- 刊行物や気象庁HPデータページへの掲載 等

今後、新たな表現ぶりの評価を進めていく場合には、「評価検討部会」で御議論いただくこととしたい。



# (資料)

- 大雨の年間発生回数が増加しており、より強度の強い雨ほど頻度の増加率が大きい
- 1980年頃と比較して、おおむね2倍程度(※)に頻度が増加している

※1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上など強度の強い雨

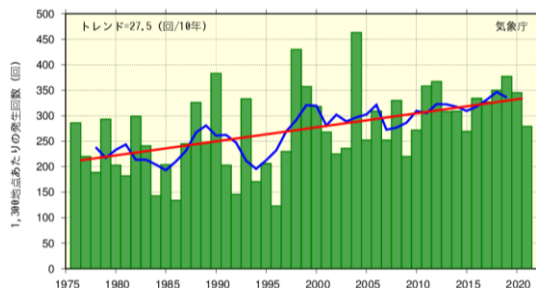
- あるいは、以下のような幅を持った表現もできる。ただし、数値は統計手法や期間等で変わりうることに留意。

1980年頃と比較して、約1.7倍～約2.1倍(※)に頻度が増加している

(※1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上など強度の強い雨。統計期間は1976～2021年。)

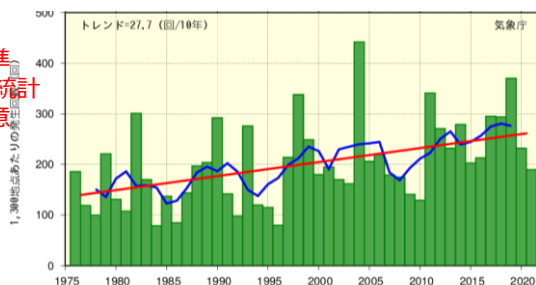
## 年間発生回数の経年変化 (1976年～2021年)

### 1時間降水量50mm以上



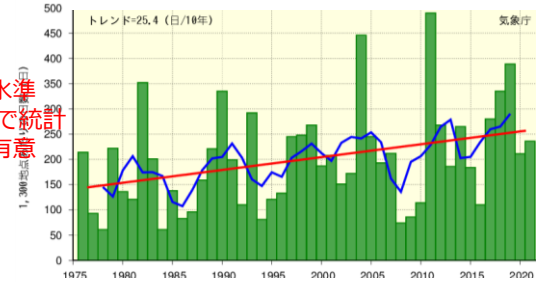
信頼水準  
99%で統計  
的に有意

### 3時間降水量100mm以上



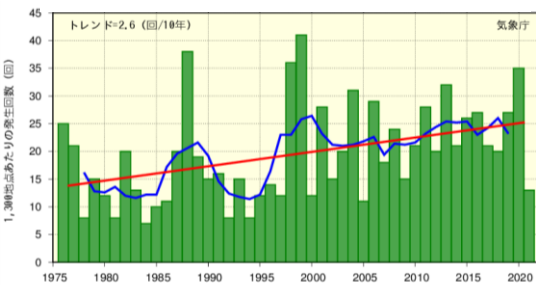
信頼水準  
99%で統計  
的に有意

### 日降水量200mm以上



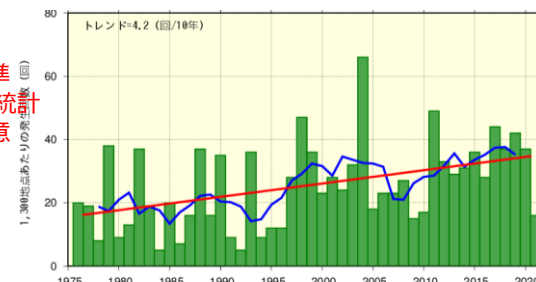
信頼水準  
95%で統計  
的に有意

### 1時間降水量80mm以上



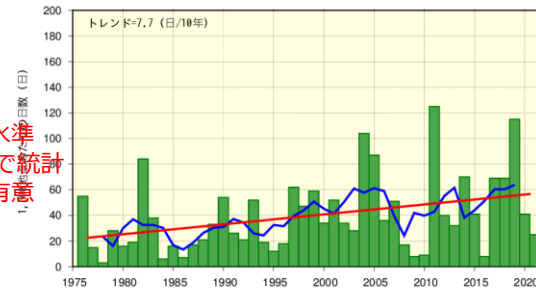
信頼水準  
99%で統計  
的に有意

### 3時間降水量150mm以上



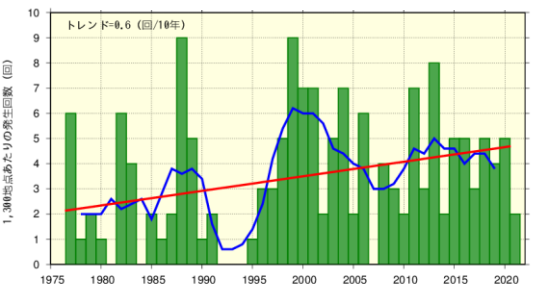
信頼水準  
99%で統計  
的に有意

### 日降水量300mm以上



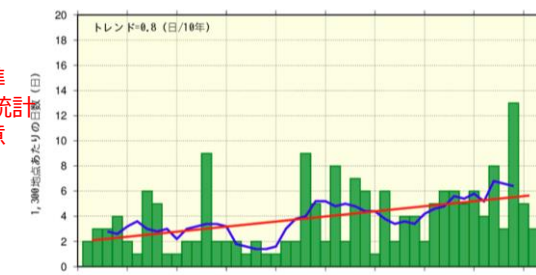
信頼水準  
95%で統計  
的に有意

### 1時間降水量100mm以上



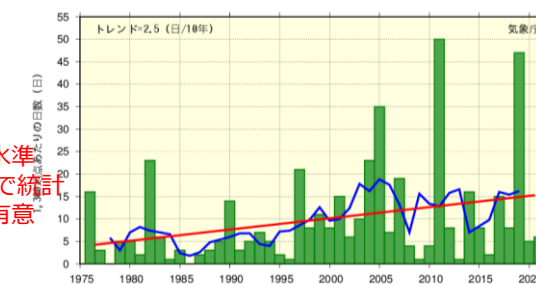
信頼水準  
95%で統計  
的に有意

### 3時間降水量200mm以上



信頼水準  
99%で統計  
的に有意

### 日降水量400mm以上



信頼水準  
95%で統計  
的に有意