

基礎研 レター

気候変動が降水に与える影響 降水では、「富者はますます富み、貧者はますます貧しくなる」

保険研究部 主席研究員 篠原 拓也
(03)3512-1823 tshino@nli-research.co.jp

1—はじめに

気候変動問題への注目度が高まりつつある。毎年、全国のあちこちで、台風や線状降水帯などによる豪雨が発生し、河川の氾濫や土砂災害が引き起こされている。堤防が決壊して、住宅地や田畑などの生活空間が浸水してしまった様子が、テレビのニュース等で報じられることも多い。

しかし、時折集中豪雨に見舞われたとしても、年間を通じた降水量が変化するとは言い切れない。それでは、気候変動が降水に与える影響は、どのようなものと捉えたらよいだろうか。

本稿では、近年の降水の状況について、データ等を見ながらまとめてみることにしたい。

2—日本の降水の推移

まず、日本の様子から見ていこう。

1 | 51 地点の観測データをもとに降水の推移を把握

降水に限らず、気象データを扱うときには、どの観測地点のデータを参照するかが重要となる。日本全体の状況を見る場合には、北海道から九州・沖縄まで、全国をまんべんなく取り上げる必要がある。気象庁では、観測データの均質性が長期間継続している 51 観測地点を選出している。この 51 地点をもとに見ていくこととする。

図表 1. 降水量について気象庁が選出している 51 観測地点

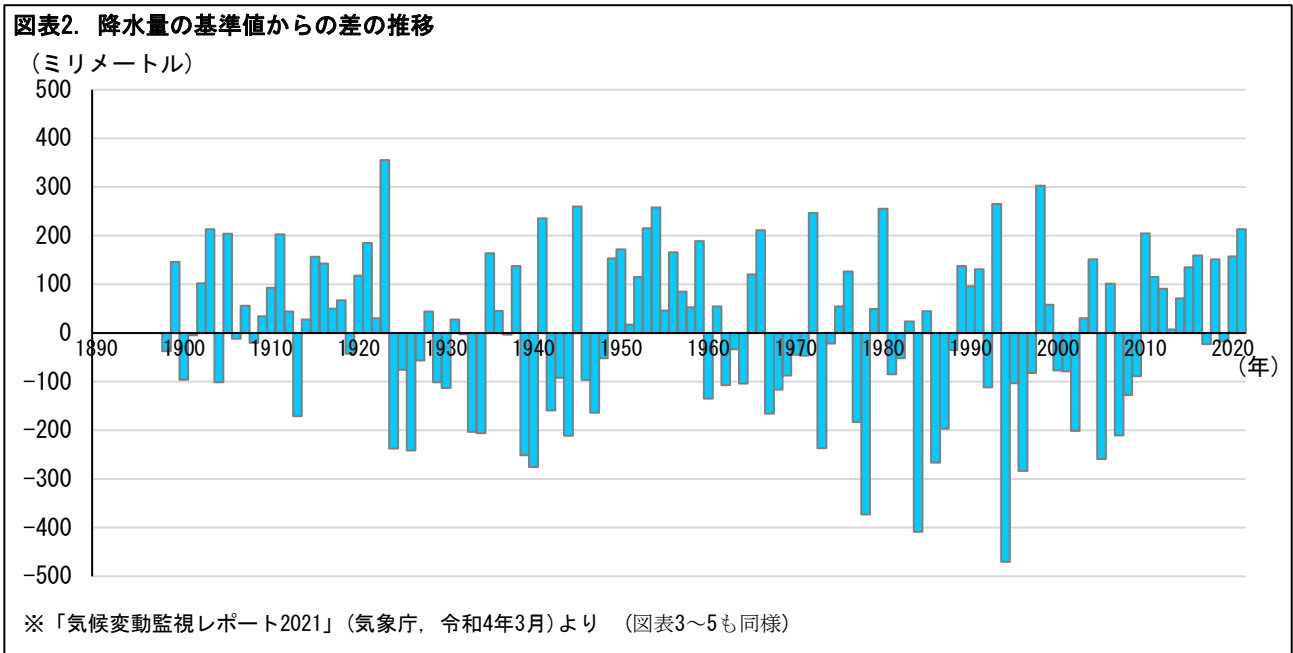
旭川、網走、札幌、帯広、根室、寿都、秋田、宮古、山形、石巻、福島、伏木、長野、宇都宮、福井、高山、松本、前橋、熊谷、水戸、敦賀、岐阜、名古屋、飯田、甲府、津、浜松、東京、横浜、境、浜田、京都、彦根、下関、呉、神戸、大阪、和歌山、福岡、大分、長崎、熊本、鹿児島、宮崎、松山、多度津、高知、徳島、名瀬、石垣島、那覇

※「気候変動監視レポート 2021」（気象庁、令和 4 年 3 月）より

2 | 降水量には大きな変化の傾向は見られない

これらの地点について、過去からの降水の推移を見ていく。気象庁は、降水量の基準値を 1991～2020 年の 30 年の平均値とした上で、地点ごとに各年の降水量と基準値の差をとり、それを 51 地点で平均したデータを公表している。それを棒グラフにすると、次の通りとなる。基準値よりも降水量が多か

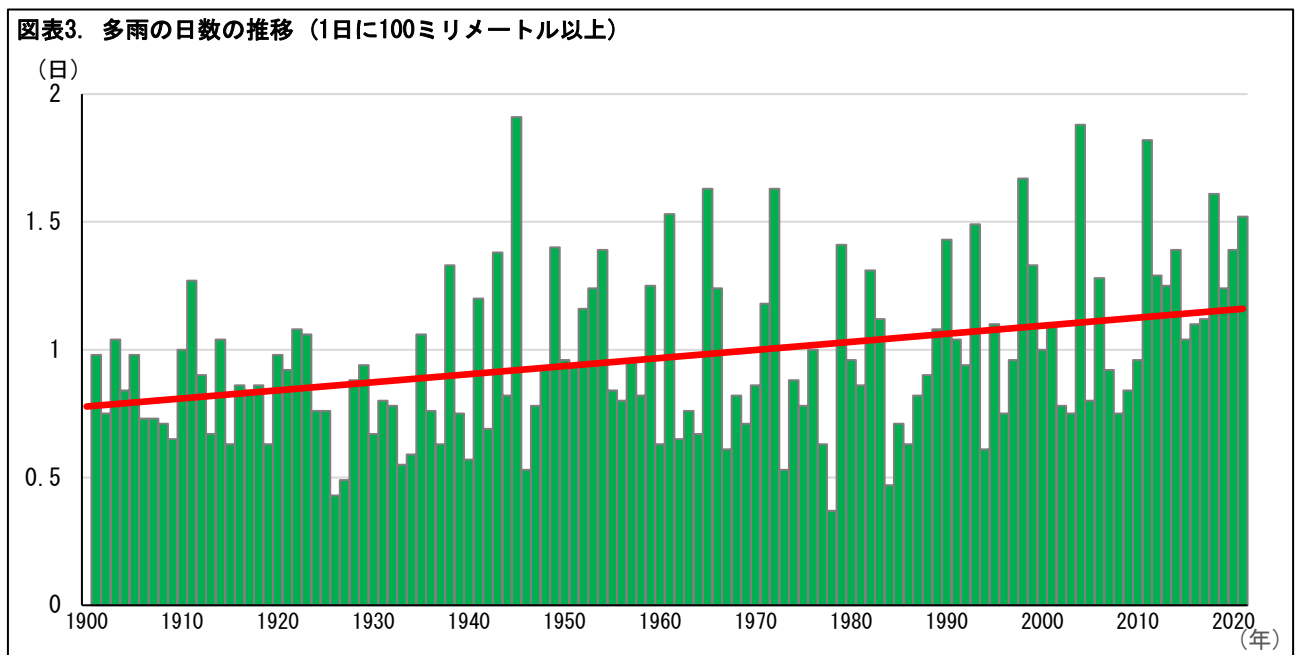
った年は上側、少なかった年は下側に棒グラフが伸びている。



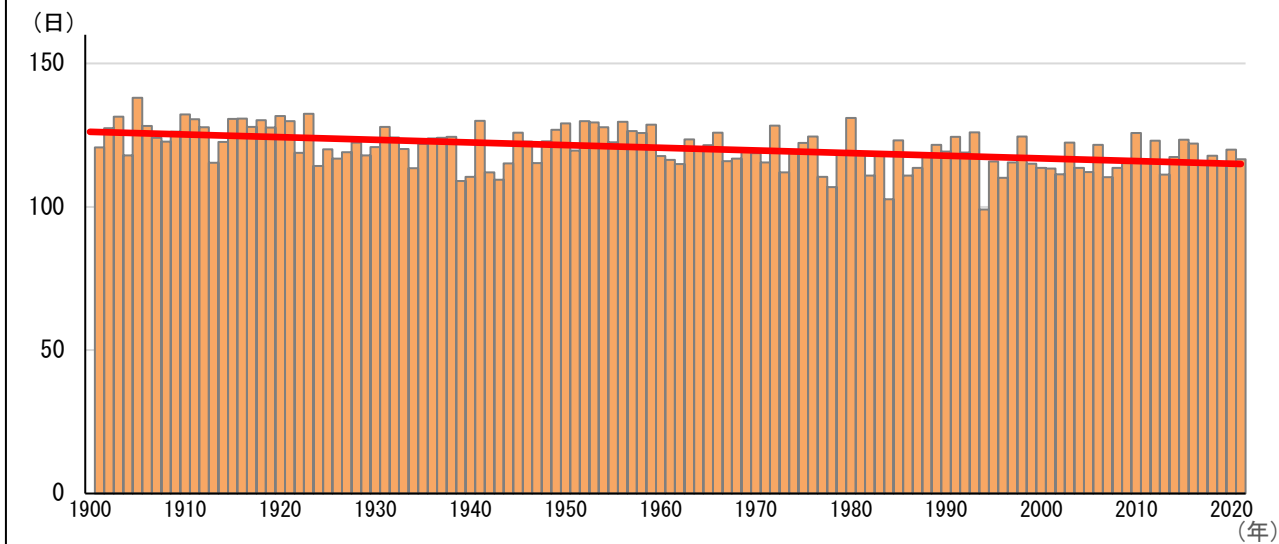
過去 120 年以上もの推移によれば、降水量には年ごとの変動はあるものの、大きな変化の傾向は見られないことがわかる。ただし、2010 年代以降は、基準値よりも多雨の年が続いている。2021 年は 1898 年の統計開始以来、10 番目に降水量が多い年となっている。

3 | 多雨や乾燥といった極端な降水の頻度は増加傾向にある

年間の降水量には大きな変化が見られない一方で、最近、豪雨の発生が増えているのではと感じられる。そこで次に、極端な降水について見ていく。1 日に 100 ミリメートル以上の降水があった日を多雨、1 日に 1 ミリメートル以上の降水があった日を雨の日として、それぞれの日数の推移をみる。これらの日数の、51 地点の平均のデータが気象庁から公表されている。棒グラフで表示すると、次の通りとなる(赤線は、線形近似を行った直線)。



図表4. 雨の日数の推移 (1日に1ミリメートル以上)



1日100ミリメートル以上の日数は増加傾向、1ミリメートル以上の日数は緩やかな低下傾向となっている。多雨の日が増える一方で、雨の日自体は減っている。その分、降水のない(正確には雨量が1日1ミリメートル未満)の日が増えていることとなる。つまり、降水量は変化していないが、多雨や乾燥といった極端な降水の頻度は増加傾向にあると見ることができる。

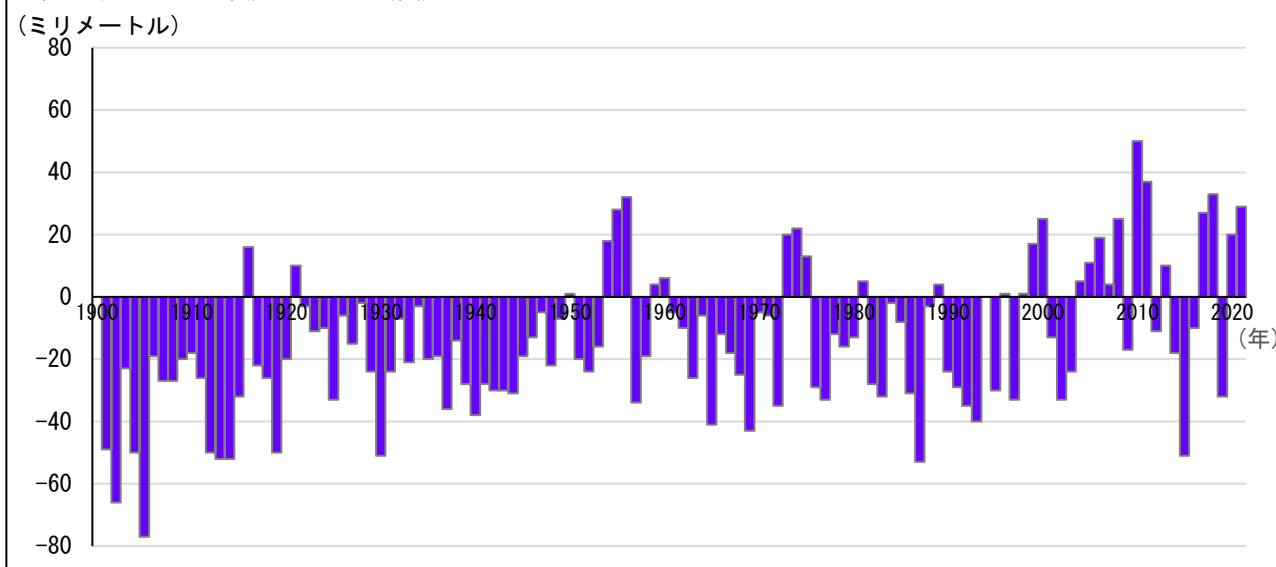
3—世界の降水の変化

続いて、世界では降水がどのように推移しているのか、見ていこう。

1 | 世界では2000年代半ば以降に降水量の多い時期がみられる

気象庁は、海外の気象データをもとに、世界の陸域の年降水量を計算している。そして、1991～2020年の30年の平均値を基準値とした上で、基準値との各年の降水量の差のデータを公表している。それを棒グラフにすると、次の通りであり、2000年代半ば以降に降水量の多い時期がみられる。2021年は1901年の統計開始以降、5番目に降水量が多い年となっている。なお、長期の変化傾向を見るためには、地球表面積の約7割を占める海上の降水量を含める必要があるとされている。

図表5. 降水量の基準値からの差の推移



2 | IPCC 報告書：降水量は1950年以降増加の可能性が高く、1980年代以降はその増加率が加速

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、2021～22年にかけて、第6次評価報告書(AR6)を公表した。このうち、第1作業部会(WG1)が公表した報告書は、自然科学的根拠についてまとめている。そのなかで、降水量については、「1950年以降増加している可能性が高く、1980年代以降はその増加率が加速している(確信度が中程度)」としている。

図表 6. 降水量についての IPCC 報告書の記載

A.1.4 Globally averaged precipitation over land has likely increased since 1950, with a faster rate of increase since the 1980s (medium confidence). It is likely that human influence contributed to the pattern of observed precipitation changes since the mid-20th century and extremely likely that human influence contributed to the pattern of observed changes in near-surface ocean salinity.

世界全体の陸域における降水量は1950年以降増加している可能性が高く、1980年代以降はその増加率が加速している(確信度が中程度)。20世紀半ば以降に観測された降水変化パターンには人間の影響が寄与していた可能性が高く、観測された海面付近の塩分の変化パターンに人間の影響が寄与していた可能性が極めて高い。

※ “Climate Change 2021: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers” (IPCC AR6 WG1), (和訳は「IPCC AR6 WG1 報告書 政策決定者向け要約 (SPM) 暫定訳 (2022年5月12日版)」(気象庁)より抜粋。

3 | もともと雨の多い地域では降水量が増加、少ない地域では減少

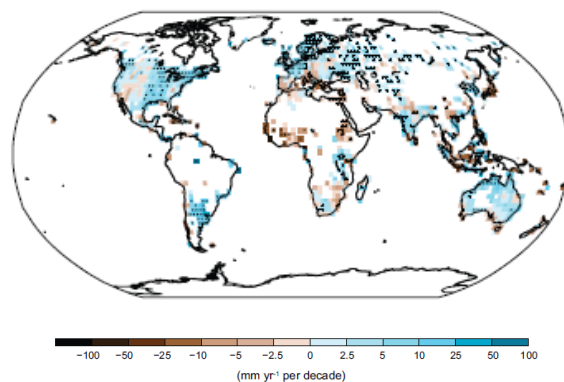
降水量の変化を地域ごとに見ると、増えている場所と減っている場所がある。気温の場合は、程度の違いこそあれ、基本的にどの場所でも上昇している。これと比べると、降水量は減少している場所もあることが特徴的といえる。(右図参照)

降水量の変化をよく見ると、赤道付近や、温暖湿潤気候の中緯度帯で増加している。一方、砂漠が広がる乾燥気候の低緯度帯では降水量が減少している。つまり、もともと雨の多い地域では降水量が増す一方、少ない地域では減っており、それぞれの極端さが高まる形となっている¹。

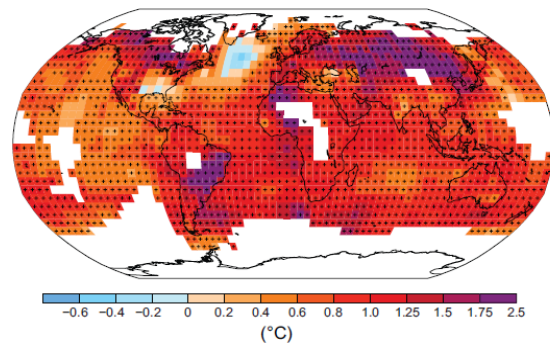
降水は、大気中の水蒸気の量が影響するとされる。水蒸気を含む空気が上空で冷やされ、その水蒸気密度を飽和水蒸気密度とする温度に達すると、凝結して雲が発生する。雲の粒は、何らかの凝結核にくっつくことで成長して落下を始める。落下速度の大きい大水滴が、小さい小水滴を併合することで成長が進み、降水に至る。

この水蒸気は、貿易風などによって高圧帯から低圧帯へ輸送される。地球温暖化が進むと、こうした水蒸気輸送が増すため、降水の極端さが高ま

図表 7. 降水量の変化 (1901-2010年)



(参考) 表面気温の変化 (1901-2012年)



* 降水量は、年降水量の変化(ミリメートル)を10年間の尺度に置き換えたもの。

※ “Climate Change 2013: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers” (IPCC AR5 WG1)の Figure SPM.2 および Figure SPM.1 より。

¹ 降水量の多さを「富」と見ると、キリスト教新訳聖書の一節にある「富者はますます富み、貧者はますます貧しくなる」

るものと考えられている²。

4——世界の干ばつの増加

日本では、極端な降水に目が向きやすい。山地が多く平野が少ない地形のため、海外に比べて急勾配の河川が多く、極端な降水が起こった場合、河川の氾濫や土砂災害の発生がリスクとして強く認識されていることが背景にある。

一方で、日本の場合、降水量が極端に少ないことによる干ばつの問題に対する注目度は、それほど高くないものとみられる。しかし、世界的に見ると、干ばつは、極端な降水と同様、社会経済に大きな影響力を持つ事象と認識されている³。

生命の維持や生活の存続に欠かせない水資源の枯渇はもとより、農業用水の不足から生じる食糧供給の減少、水力発電の稼働低下によるエネルギー供給の減少、河川の水位低下に伴う船舶による物流の減少など、さまざまな影響が生じかねない。海外でこうした干ばつに伴う問題が起きれば、食糧やエネルギーの輸入コストの上昇などの形で、日本の社会経済にも波及することが懸念される。

5——おわりに（私見）

本稿では、気候変動問題の1つとして、降水について見ていった。日本では、降水量の大きな変化は見られないものの極端な降水は増加している。世界では、降水の増加傾向が見られる。IPCCの報告書によれば、1980年代以降は、その増加率が加速しているという。

降水量には、気温よりも地域ごとの偏りが大きいという特徴がある。降水量が増加している水害が頻発している地域がある一方、降水量が減って干ばつが深刻化している地域もある。気候変動は、地球温暖化を通じて、その差を拡大することが懸念されている。

こうしたリスク環境において、洪水保険や干ばつ保険などの保険提供が、どのように展開していくか、気候変動と併せて見ていく必要があるだろう。引き続き、欧米や日本の動向を、注視していくこととしたい。

(参考資料)

“Climate Change 2021 : The Physical Science Basis - Summary for Policymakers” (IPCC AR6 WG1)

<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>

(マタイ伝第13章第12節)という傾向に類似している。気候変動等の研究者の間では、「富者がますます富む (Rich-Get-Richer)メカニズム」と呼ばれている模様。

² 「絵でわかる地球温暖化」渡部雅浩著(講談社, 2018年)を参考に記載。

³ IPCCの第6次評価報告書の政策決定者向け(原文)を見ると、WG1の報告書では、降水を意味する“precipitation”が65カ所、干ばつを意味する“drought”が42カ所で用いられている。WG2の報告書では、“precipitation”が8カ所、“drought”が17カ所で用いられている。干ばつが降水とともに注目されている様子がうかがえる。

「IPCC AR6 WG1 報告書 政策決定者向け要約 (SPM) 暫定訳 (2022年5月12日版)」(気象庁)

<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/index.html>

“Climate Change 2013 : The Physical Science Basis - Summary for Policymakers” (IPCC AR5 WG1)

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

“Climate Change 2022 : Impacts, Adaptation and Vulnerability - Summary for Policymakers” (IPCC AR6 WG2)

<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>

「気候変動監視レポート 2021」(気象庁, 令和4年3月)

<https://www.jma.go.jp/jma/press/2203/29a/ccmr2021.html>

「一般気象学 [第2版補訂版]」小倉義光著(東京大学出版会, 2016年)

「絵でわかる地球温暖化」渡部雅浩著(講談社, 2018年)

「雨が降る仕組み」(仙台管区気象台)

<https://www.jma-net.go.jp/sendai/knowledge/kyouiku/yoho/ame.pdf>

「雨のメカニズム」(“リカのマメ知識” ホームページ, 教育出版, 2002年)

https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/docs/pages/rika/rika_s/column/bean/rain.html

「異常気象、世界の干ばつ被害 1.8兆円 発電・食糧に打撃」(日本経済新聞, 2022年9月5日)

「富める者はますます富み、貧しき者はますます貧しくなる」(《おぐらおさむ(巨椋修)の不登校・ひきこもり・ニートを考える》(巨椋修通信ホームページ), 2012年11月16日記事)

<https://fhn.hatenablog.com/entry/20121116/1353000374>