

日本における大雨発生確率の季節別変化傾向に関する研究

CQ20044 田中 寛之 指導教員 内藤 望 教授

キーワード:大雨発生指標, 長期変化トレンド, 季節差, 日降水量

1. 研究背景・目的

近年, 温暖化に伴って大雨の発生頻度に変化が起こっている可能性が指摘されている. 大雨発生頻度の研究[1]では, 日本全国における 1961~2009 年の日降水量データから求めた大雨発生頻度の変化傾向について研究した結果, 九州および関東~東北の太平洋側において増加傾向が顕著であった. また, 水蒸気移流の研究[2]では, 1958 年~2012 年の季節ごとの可降水量と水蒸気移流量について解析した結果, 九州地方では夏に南西の東シナ海から, 関東地方では秋に南東の太平洋から, それぞれ水蒸気移流量が増加していることが明らかになった. この二つの研究結果から, 九州と関東における大雨の増加傾向には季節差がある可能性がある. そこで本研究では季節毎に大雨発生頻度の変化傾向を再解析することで, この推察の確認を含めて, 大雨発生頻度変化の詳細を調べることを目的とする.

2. 研究方法

日本全国における気象庁地上観測所 152 地点での 1961~2022 年の 62 年間の日降水量を使用する. ただし, 先行研究[1]との比較のため, 2009 年までの 49 年間と 2022 年までの 62 年間の 2 通りの対象期間で同種の解析を実施した. この日降水量データから, 季節毎に, 各地点, 各年の降水確率関数を求める. 降水確率関数は次式(1)で定義するとおり日降水量値 x (mm) に対する関数である.

$$\text{降水確率関数}(\%) = \frac{\text{日降水量が } x \text{ mm 以上の日数}}{\text{対象時季の総日数}} \times 100 \cdots (1)$$

さらに, この降水確率関数を各年で対数関数で近似した上で, 10mm 以上の日降水量が発生する近似確率を, 本研究では「大雨発生指標」と定義する. そして各地点においてその長期変化トレンドを調べる. また, 先行研究[1]と比較するために, 式(1)の定義において対象時季の総日数ではなく, 対象時季内の降水日数を母数として定義した場合の「降水時大雨発生指標」もあわせて求めておく.

3. 結果と考察

図 1 は, 通年における「大雨発生指標」の平均値分布を示す. 北陸地方を中心とした本州日本海側, そして九州地方南部から四国, 東海へかけての太平洋沿岸において高くなっている. 日本海側は冬季の大雪, 太平洋沿岸は暖候期の大雨の発生状況を反映した結果と考えられ, 妥当な指標と言えよう. 図 2 は, 通年における「降水時大雨発生指標」の平均値分布を示す. 九州, 四国, 東海地方の太平洋沿岸部においては高いものの, 図 1 にみられた日本海側の大雪を反映する分布がみられない. 両指標の違いは, 降水日数の差によるもので, 九州~東海の太平洋沿岸部は日本海側よりも年間降水日数が相対的に少ないためである. 今回は「降水が起きた場合にそれが大雨となる確率」ではなく, 降水日数の多寡に関わらず単純に「大雨/大雪が発生する確率」として, 先行研究[1]から「大雨発生指標」を定義し直したことになる.

図 3 は, 通年における大雨発生指標の長期変化率の分布を示す. 関東地方周辺に増加傾向を示す地点が集中しているのに対し, 九州地方を含む西日本では減少傾向を示す地点が目立っている. 先行研究[1]同様の「降水時大雨発生指標」の長期変化傾向の分布を調べてみると, 九州地方から東北地方にかけて増加傾向が目立つ結果となったが, これは大雨の発生頻度変化だけでなく降水日数の変化も影響するため解釈が複雑となり, やはり今回の大雨発生指標による分布(図 3)の方が適切であろう.

そして今回, 3か月ごとの季節に分けた傾向も調べた. そのうち夏季(6~8月)における大雨発生指標の長期

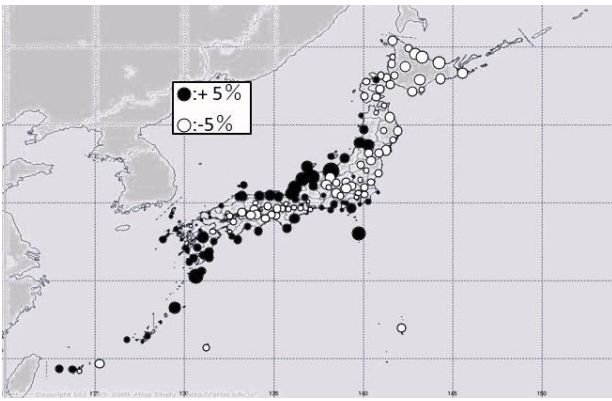


図 1. 1961～2022 年の通年における大雨発生指標の平均値の分布. 全国平均値 20.1%からの偏差で示している.

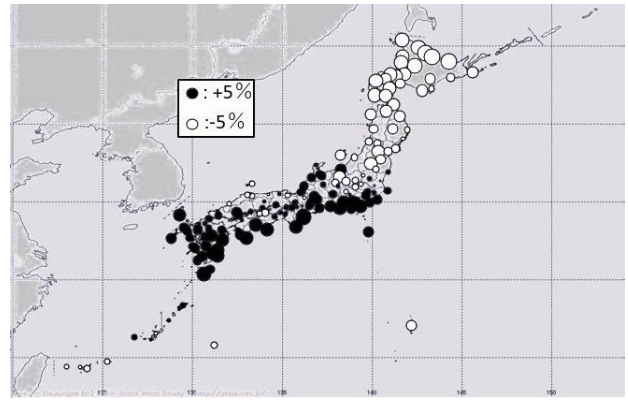


図 2. 1961～2022 年の通年における「降水時大雨発生指標」の平均値の分布. 全国平均値 34.8%からの偏差で示している.

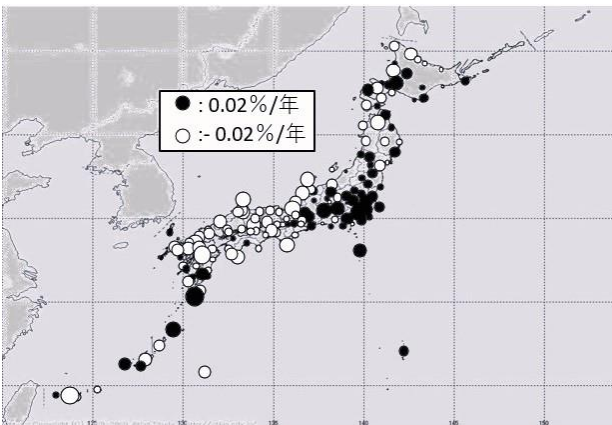


図 3. 1961～2022 年の通年における大雨発生指標の長期変化率の分布.

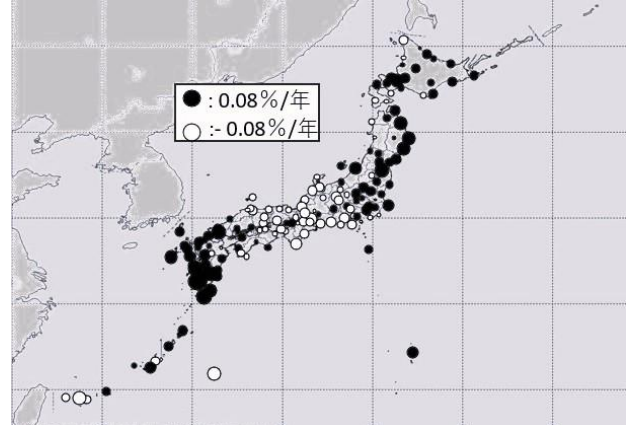


図 4. 1961～2022 年の夏季における大雨発生指標の長期変化率の分布.

変化率分布を、図 4 に示す。夏季における大雨発生指標は、九州地方および関東地方～北海道において増加傾向を示す結果となった。このうち九州地方における大雨増加傾向は、先行研究[2]で示された東シナ海からの水蒸気流入量の増加傾向と整合的な結果と言える。関東地方以北の増加傾向については、増加率の大きさや分布地域に多少の違いはあるものの、夏季に限らず他の季節における解析結果にも現れており、図 3 の通り季節を問わず通年で増加する傾向がみられた。先行研究[2]では秋季に太平洋から関東地方への水蒸気流入量の増加傾向を指摘したが、秋季に限らない大雨増加傾向は、大気安定度の変化による影響も受けている可能性がある。なお九州地方における大雨増加傾向は、夏季ほどではないが秋季や冬季にも確認された。

さらに、2009 年までの 49 年間に限定した解析結果と比較したところ、四季全ての季節および通年において、2022 年までの 62 年間における解析結果の方が、大雨増加傾向を示す地点が増加していた。すなわち、2009～2022 年の期間における大雨の発生状況がそれだけ激しかったことを示す結果と言える。

4. まとめ

先行研究[1]から大雨発生指標の定義を改良した上で、季節別を含む詳細な解析を実施した。夏季の九州地方、秋季の関東地方における大雨増加傾向が確認できたが、この 2 地域は他の季節においても大雨増加傾向が目立つ地域であった。また最近十数年間に特に大雨が多発していたと伺わせる結果も得た。

引用文献

[1]丹俊二:最近 49 年間の日本全国における大雨発生確率の変化傾向に関する研究. H22 年度卒論, 47pp. (2011)

[2]一ノ間成美:日本上空における水蒸気移流の変化傾向に関する研究. H26 年度卒論, 24pp. (2015)