

観測業務体制の変更に伴う雷日数（頻度）の変化

吉 田 弘*

1. はじめに

雷現象はその原因となる個々の積乱雲の水平の大きさがおよそ10kmの小スケールの現象であるが、それぞれの観測所での長期にわたる月別雷日数をみると、より広い範囲の気象学的変動を反映していることが知られる(吉田 2002)。

雷現象の観測は、気象庁では管区・海洋・地方気象台および測候所において観測者の目視(視覚, 聴覚および両者)により行われてきており(地上気象観測指針(気象庁 2011)), 気象台および一部の測候所では24時間の常時観測により行われてきた。また、業務宿直体制(勤務時間は8時00分～21時30分および翌5時00分～9時30分, 21時30分～5時00分の間は当直)の測候所では、当直時間も含め雷現象について常時観測を行っていたが、本稿で述べる14か所の業務宿直体制の測候所では1981年4月から業務体制の変更により、それまで行ってきた雷現象の常時観測は中止となり8時00分から19時00分までの観測となった(気象観測統計の解説(気象庁 2019))。もし発雷頻度が時間帯に無関係であれば、観測時間は11時間となるので雷現象の捕捉数は5割ほど($11/24 \approx 0.46$)に減ると推定される。しかし、1日1回の発雷でも発雷日としてカウントされるので、雷日数は各日の発雷観測回数に必ずしも比例して変化するわけではない。

観測業務体制の変更による観測値の均質性の変化について記述しておくことは観測値の長期変動を解釈するうえで大切である。このような観点から14か所の測

候所における業務体制の変更による雷日数への影響について調査したので報告する。

なお、2000年ころから多くの測候所での自動化(無人化)に伴い雷観測は中止され、更に2019年2月から順次気象台における雷現象などの目視観測の中止が始まった。他方、2001年から「雷監視システム」による全国規模の自動観測が開始されているが、このような観測の進歩があっても過去の観測記録は気候学的に大切な資料であると考えられる。

2. 調査結果

調査では1961年4月から1991年3月の30年間の雷日数について調査した。

調査に用いた雷日数のデータは気象庁のホームページ「各種データ・資料—過去の気象データ・ダウンロード」(<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/> 2019.11.19閲覧)からダウンロードした。

2.1 観測業務体制の変更がなされた官署の雷日数の変化

1981年4月から観測業務体制の変更(夜間目視観測中止)がなされた測候所は羽幌, 雄武, むつ, 伏木, 諏訪, 伊良湖, 萩, 呉, 多度津, 宿毛, 平戸, 飯塚, 阿久根, 都城の14か所である(気象庁 2019)。これらの測候所では1981年3月までは雷の常時観測が行われており、調査では1961年4月(呉, 多度津, 宿毛では1971年4月)から1991年3月までの雷日数のデータを用いた。

これらの14か所の年度(ある年の4月から翌3月まで)別雷日数を第1図に、1961～1980年度および1981～1990年度の平均年間雷日数の比較を第2図に示す。第1図および第2図から1981～1990年度の雷日数の減少は明らかであり、この減少が観測業務体制の変更に伴う夜間における雷観測中止の前後で統計的に有

* (所属なし)

namazu0166@jcom.home.ne.jp

—2019年8月15日受領—

—2020年11月25日受理—

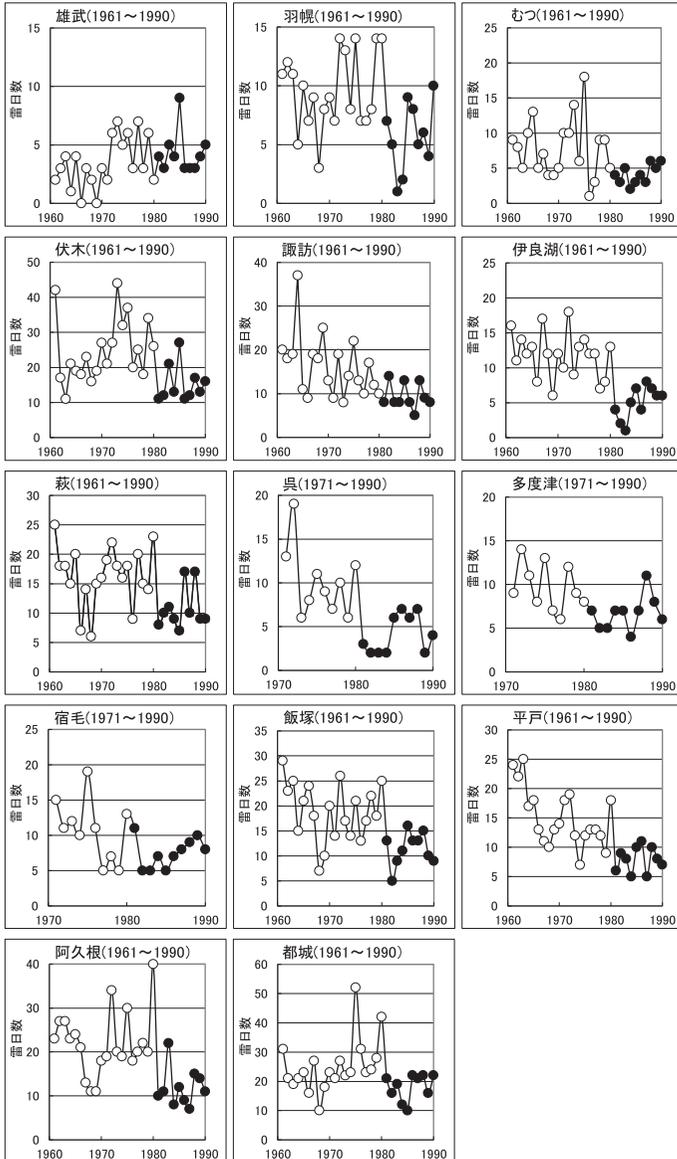
意であるかどうかを検定するため次のような処理を行った。1961~1980年度の平均年間雷日数を μ_1 、1981~1990年度の平均年間雷日数を μ_2 とし、「スチューデントの t 分布」によって μ_1 の信頼区間95%の範囲を求め μ_2 がこの範囲に入れば $\mu_1=\mu_2$ とし、入らなければ $\mu_1\neq\mu_2$ とした(浅井・村上 1981)。

その結果、雄武を除く13の測候所では $\mu_1\neq\mu_2$ とな

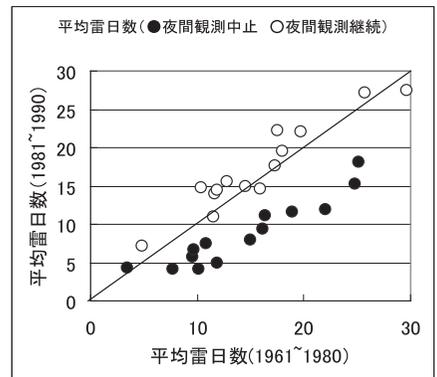
り、これらの測候所では雷日数の有意な減少($\mu_2<\mu_1$)が認められる。

2.2 観測業務体制の変更のなかった官署との比較

2.1節で調査した測候所(夜間目視観測中止)の近くで24時間常時雷観測を継続している气象台および業務宿直の測候所での年度別雷日数を第3図に、併せて第2図に1961~1980年度および1981~1990年度の平均年間雷日数の比較を示す。2.1節と同様の検定の結果、 $\mu_2>\mu_1$ となる北見枝幸、青森、広島、宇和島および福岡を除く9官署では $\mu_1=\mu_2$ と判断され、第2図および第3図の結果とからこれらの観測点では1981~1990年度とそれ以前の1961~1980年度の雷日数との間に有意な年代間の変化は認められず、この期間雷日数に影響するような有意な自然変動はなかったと考えられる。夜間目視観測継続官署と夜間目視観測中止官署との間には地域的な偏りはないことから(第4図に夜間観測継続および中止官署を示す)、夜間目視観測中止官署においても同様の自然変動はなかったと期待でき、2.1節で議論した夜間目視観測中止官署における雷日数の減少は観測体制の変更に伴うものと推測される。



第1図 夜間目視観測中止官署における年間雷日数。黒丸は1981~1990年度、白抜き丸は1961~1980年度(呉、多度津、宿毛では1971~1990年度)。



第2図 観測体制変更前後の雷日数の比較。横軸：1961~1980年度の平均年間雷日数、縦軸：1981~1990年度の平均年間雷日数。黒丸：夜間目視観測中止官署、白抜き丸：夜間目視観測継続官署。

3. 検討

2.2節で述べたように、夜間観測中止の官署について1961～1980年度および1981～1990年度の期間においても雷日数に自然変動がなかったと期待できることから「昼間のみの雷日数」および「昼間と夜間両方における雷日数」とも2つの期間で有意な自然変動はなかったと仮定し次のような検討を行った。2.1節の各測候所について1971～1980年度の雷日数を N_1 、このうち昼間のみの雷観測日数を n_{11} 、夜間のみの雷観測日数を n_{13} および昼間と夜間両方における雷観測日数を n_{12} とすると、 $N_1 = n_{11} + n_{12} + n_{13}$ と表される。同様に、1981～1990年度の雷日数を N_2 とすると、 $N_2 = n_{21}$ （昼間のみの雷観測日数）+ n_{22} （昼間と夜間における雷観測日数）であるので、 $N_1 - N_2$ は1981～1990年度において「夜間のみにおける雷」が観測されなかった日数を表していると期待される。

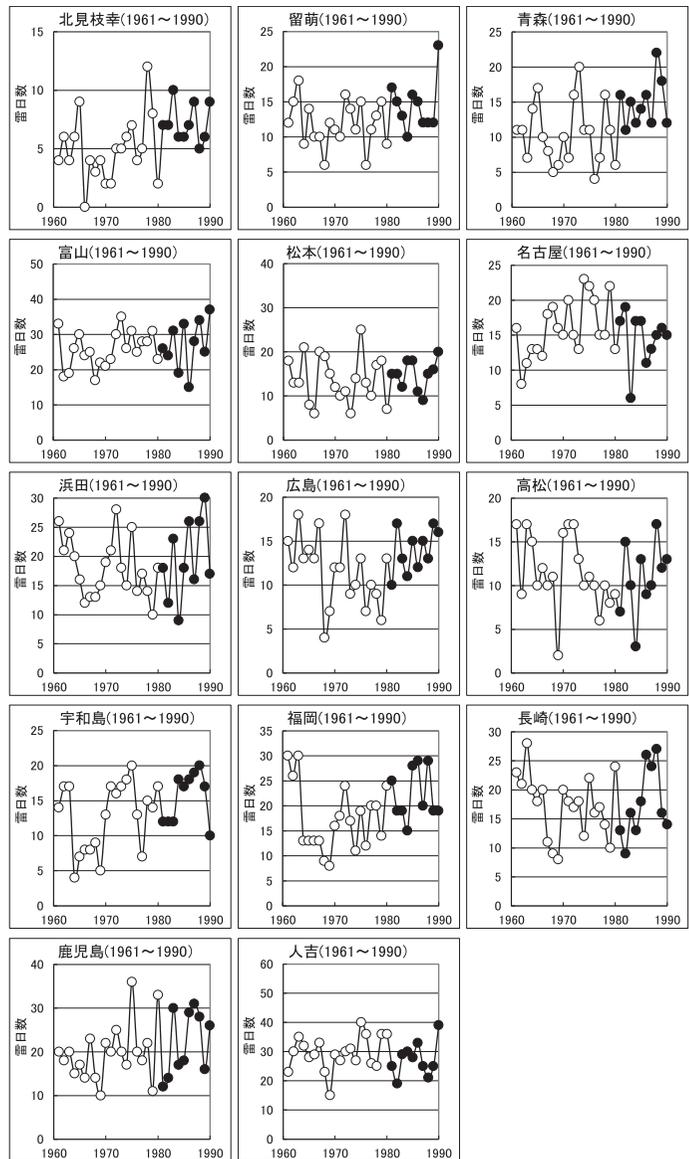
第1図からも分かるように雷日数の経年変化は複雑であるが、これらの測候所について1971～1980年度と1981～1990年度の10年間の雷日数の差を1971～1980年度の雷日数で規格化した値(r)を第1表に示す。

第1表に示した数値 r について、顕著な地理的分布は認められず、2.1節で述べた雄武を除いた13の測候所について r の平均は0.40となり推定される雷現象の捕捉数の減少に近い値となるが、このうち7官署で $r \leq 0.4$ 、3官署で $0.4 < r \leq 0.5$ 、3官署で $0.5 < r \leq 0.6$ となり、半数以上の官署で「夜間のみにおける雷」日数は期待される日数よりも少ないことが示唆される。このことと気象学的環境との関係についての考察は今後の課題としたい。

4. まとめ

1981年4月に2.1節に示す14か所の測候所で「夜間目視観測」が中止された。2.2節で述べたように1961～1990年度の期間において雷日数に影響する有意な自然変動は無かったと考えられる。夜間観測継続官署においては1961～1980年度と

1981～1990年度の雷日数に統計上有意な差は認められなかった。一方、夜間観測中止官署においては、第1図および第2図に示すように、1981年度からの夜間観測中止後における雷日数の減少は、信頼区間を95%とした学生t分布での検定から明らかであることが分かった。この間、夜間目視観測中止以外で雷日数に影響するような観測体制の変更や統計方法の変更はなく（地上気象観測指針（気象庁 2011）、気象観



第3図 夜間目視観測継続官署における年間雷日数。黒丸は1981～1990年度、白抜き丸は1961～1980年度。

Change of the Frequency of Thunder Day due to the Change of the Observation Interval

Hiromu YOSHIDA *

* *E-mail: namazu0166@jcom.home.ne.jp*

(Received 15 August 2019; Accepted 25 November 2020)
