

日本列島における雷日数の地理的分布とその長期的傾向

吉 田 弘*

1. はじめに

雷現象はその要因となる積乱雲の水平の大きさが10~20 km くらいの非常に局地的な現象であり、比較的狭い範囲におけるその時点での大気の状態を反映していると考えられる。しかし、長期にわたる雷発生状況の変化にはより広い範囲にわたる大気状態（例えば安定度、水蒸気量、上昇流）の長期的変化および地域的な特性（例えば都市気候）が反映されている可能性があると考えられる。

日本の雷日数の分布についての調査は気象庁（1968）、畠山久尚（1970）など以外にはあまり多くない。前者は膨大かつ詳細な調査の報告であるが図のみで論述はない。後者は前者の図を引用しいくつかの記述と議論を加えている。

本調査では全国の気象官署における雷日（雷鳴と電光を観測したか、あるいはある程度以上の強度の雷鳴を観測した日）をもとに平均年間雷日数、平均夏季雷日数（6、7、8月）および平均冬季雷日数（11、12、1月）の分布図等を作成し、雷日数の分布および長期的変化についていくつかの興味ある事実について報告する。

調査した各観測点での雷日数の経年変化をみると、北陸地方を中心に日本海側の地域での冬季の雷の近年における増加が顕著である。Kitagawa (1989) はこの地域における雷日数の増加と北半球における高緯度帯の気温変化についてそれぞれの変化パターンおよび変動の周期解析結果の類似性から雷日数の増加と気温変化との間に負の相関があると説明している。一方田中（1997、2000）はこの地域における冬季の雷日数の

増加と他の気象要素との関連を調べ、新潟における平均気温、輪島における850 hpa と500 hpa における温度差および日本海における海水温の経年変化等と雷日数の増加との間に有意な相関は見出せないと説明している。

また、日本海側の冬季雷の増加ほど広い範囲の現象ではないが前橋、熊谷等の北関東において夏季における雷日数の近年の減少が認められる。Kitagawa (1989) は冬季雷についてと同様の解析を行い、この地域における雷日数の変化と高緯度帯における気温変化との間に正の相関があると説明している。

雷日数の長期的変化について本調査では冬季雷の増加、夏季における雷日数の減少が認められる地域の範囲およびその他の地域における雷日数の長期的変動の特徴について調査した。

2. 調査に用いた雷日数データ

雷日数分布図の作成に用いた雷日数データはすべて「平成11年 気象庁年報 CD-ROM 版」(2000)のデータを使用した（96官署）。これには（1）1931~1999の69年間のデータ（70官署）、（2）1999までの69年未満かつ50年以上のデータ（21官署）、（3）1999までの50年未満（最短36年間）のデータ（5官署）があり、年毎に各月の雷日数が記録されている。これらのデータをもとに4捨5入し整数値として各官署の各平均雷日数を求めた。

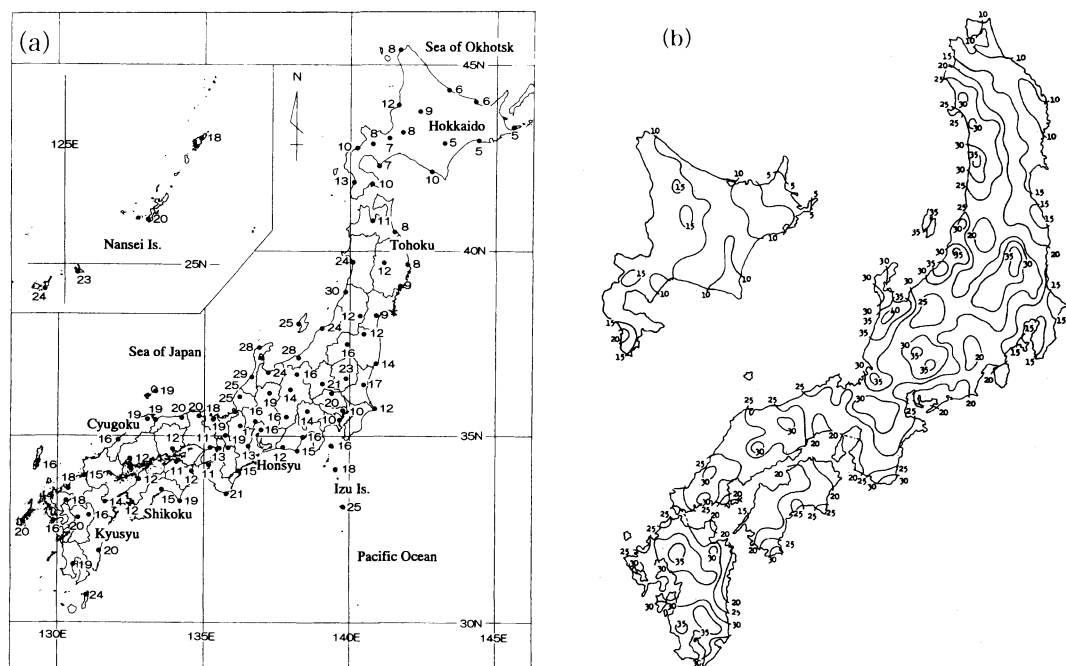
また、雷日数の長期的変動を調査するためいくつかの官署については、現地官署に保管されている1931年以前の雷日数データも使用した。

気象庁（1968）では1954から1963までの10年間について気象官署・委託観測所のデータ及び部外機関を含め利用し得る多くの観測データ（全国約1300か所）をもとにある種の補正も加え経緯度15分ごとの全国約800の網目について雷日数を求めている。これは本調査

* 新東京航空地方気象台。

—2001年10月9日受領—

—2002年1月28日受理—



第1図 (a) 本調査で得られた年平均雷日数, (b) 雷雨10年報 (気象庁1968) による年平均雷日数等値線。

での雷日数とはデータソースが同質ではないので、ここではその分布パターンについてのみ比較を行った。

3. 雷観測日数の分布について

3.1 年雷日数

第1図aに本調査における平均年間雷日数の分布図を示す。観測点数が96と少ないため等値線は描いていない。全国約1300か所の観測点のデータをもとにした気象庁(1968)の年雷日数の等値線(10年間の年平均値)を第1図bに示す。

第1図aと第1図bを比較すると下記の事実が見いだされる。

① 両図とも北関東、北陸、近畿、九州北部・南部などで大きな値となっており両図の分布パターンに大きな違いはない。この分布は北陸を除くと第2図の平均夏季雷日数の分布とよく似ている。北陸は第3図に示すように冬季における雷日数が大きな値となっている。

② 第1図bにおいては中部地方で大きな値となっているが、第1図aではあまり明瞭ではない。また、第1図bの方が第1図aに比べ全般的に大きな値となっている。このことは気象庁(1968)における観測

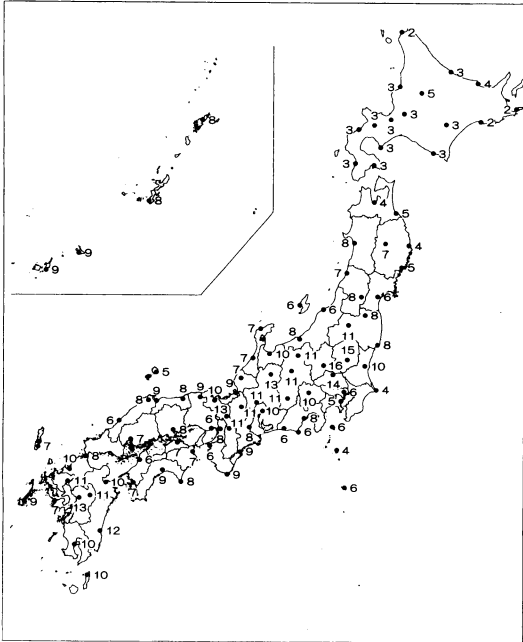
地点数の多さ、およびデータの求め方が影響しているものと考えられるが、今回の調査における新潟地方気象台での雷日数と気象庁(1968)で同気象台が含まれる網目での雷日数の変化は良く似た傾向にあり、両者のデータの信頼性が確保されているものと考えられる。

③ 第1図a, 第1図bにおいて共通して雷の少ない地域はオホーツク沿岸、北海道の東部・内陸部、三陸沿岸などである。

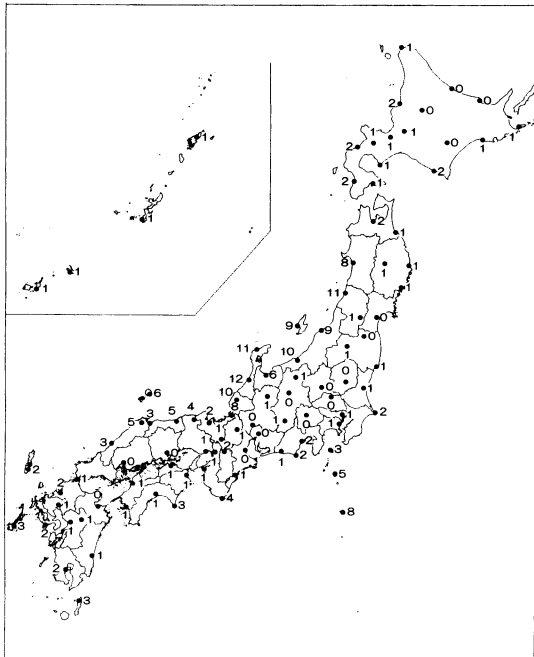
また、第1図aでは第1図bにない伊豆諸島および南西諸島についても雷日数を示してある。両地域とも全国の平均(おおよそ年間15~16日)よりも大きな値であり、特に八丈島では25日とかなり大きな値となっている。

3.2 夏季雷日数

第2図に夏季(6, 7, 8月)3か月における年平均雷日数の分布を示す。この図で雷日数が10日を超える地域は福島県西部および茨城県を含む北関東、中部地方、岐阜県から近畿地方、九州の大部分の地域である。一方、千葉県から静岡県にいたる太平洋岸および伊豆諸島、瀬戸内海沿岸、日本海沿岸(隠岐、対馬)では比較的少ない。これらのことは夏季における発雷



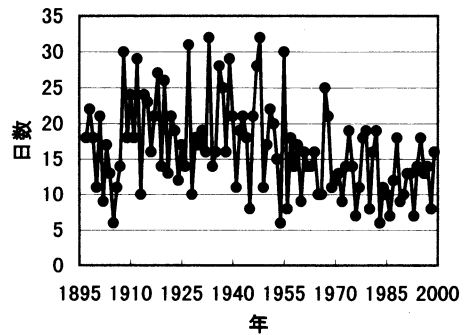
第2図 夏季(6, 7, 8月)における年平均雷日数.



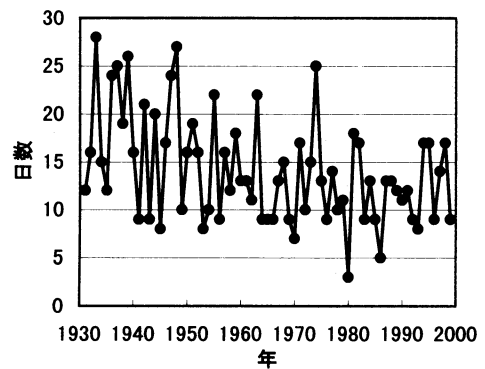
第3図 冬季(11, 12, 1月)における年雷日数.

の機構と関係があると思われるが、その理由は現在不明である。また、旭川を除く北海道では非常に少ない。

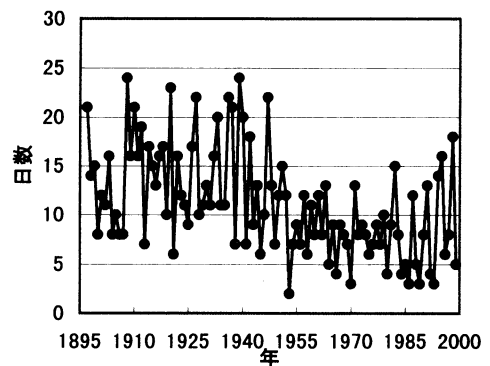
(a) 雷 前橋 (6, 7, 8月)



(b) 雷 熊谷 (6, 7, 8月)



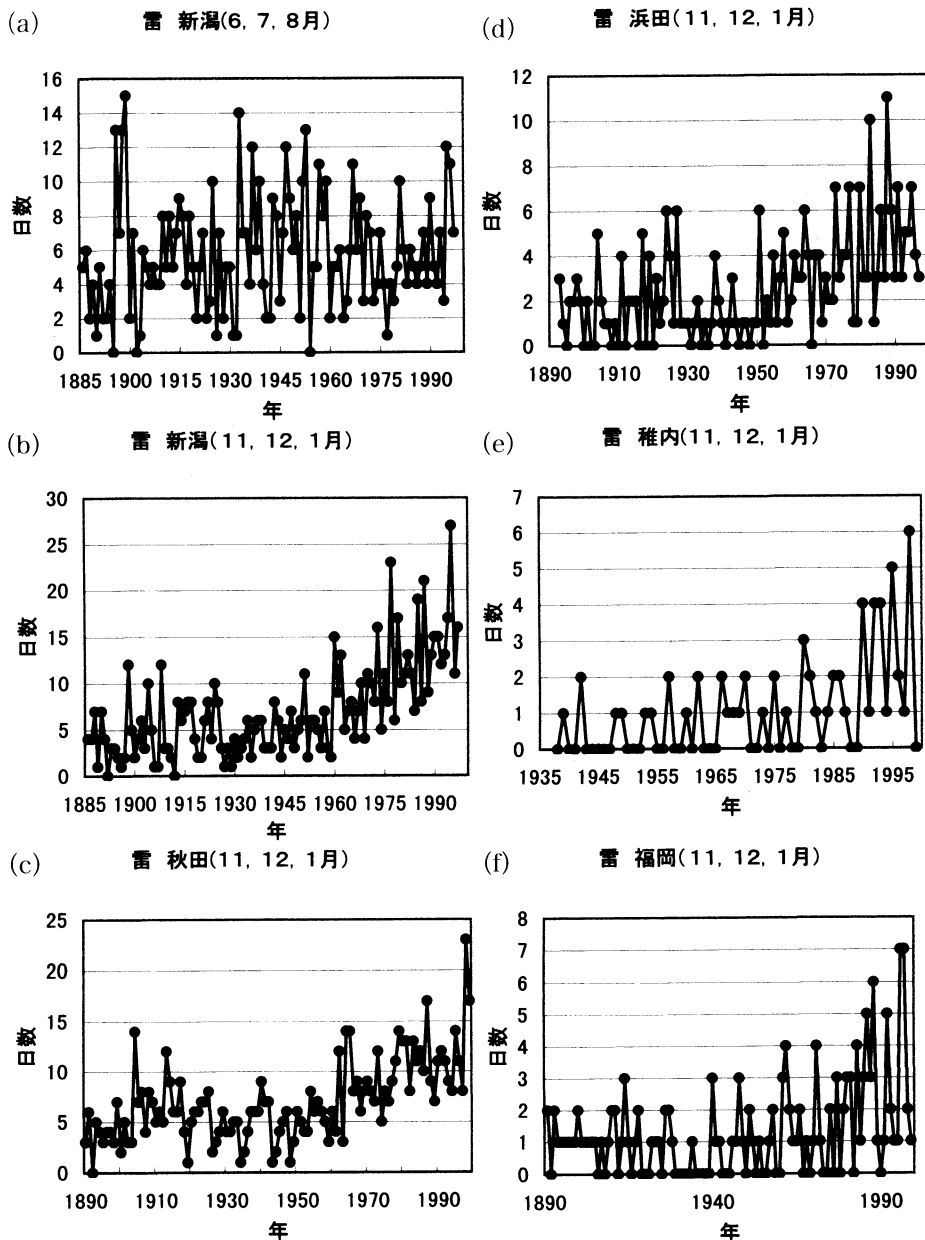
(c) 雷 水戸 (6, 7, 8月)



第4図 (a) 前橋の夏季における雷日数(1897~1999), (b) 熊谷の夏季における雷日数(1931~1999), (c) 水戸の夏季における雷日数(1897~1999).

3.3 冬季雷日数

第3図に冬季(11, 12, 1月)3か月における年平均雷日数の分布を示す。この図において数値が5日を超える地域をみると東北地方の日本海側から北陸にか



第5図 (a) 新潟の冬季における雷日数 (1886~1999), (b) 新潟の冬季における雷日数 (1886~1999), (c) 秋田の冬季における雷日数 (1893~1999), (d) 浜田の冬季における雷日数 (1893~1999), (e) 稚内の冬季における雷日数 (1938~1999), (f) 福岡の冬季における雷日数 (1891~1999).

けてと山陰の一部、伊豆諸島南部の3地域に限られており、日本海沿岸の観測点とこれらに比較的近い内陸の観測点での数値の違いが際だっている。また、日本海沿岸地域では大部分の観測点で冬季の雷日数が夏季の雷日数を上回っている。このことは第4章で述べる

ように最近30~40年間ににおけるこれらの地域での冬季雷の漸増を反映しているものと考えられる。

4. 雷日数の長期的な変動

ほぼ100年にわたる年雷日数をみると、多くの観測点

で年ごとに大きく変化しているが、いくつかの観測点で長期的にみて同じような変動が共通してみられる地域があり、次の2つの地域で明瞭である。

4.1 北関東における夏季の雷日数の減少

第4図aに前橋における1897年から1999年までの夏季の雷日数を示す。1955年頃から夏季における回数が減少していることが認められる。また熊谷(1931~1999 第4図b)、水戸(1897~1999 第4図c)および宇都宮においても若干ながら同様の傾向が見られる。

4.2 日本海沿岸における冬季の雷日数の増加

第5図a, bに1886年から1999年までの新潟における夏季と冬季の雷日数を示す。1960年頃から冬季における回数が漸増していることが明瞭である。一方、夏季においてはこのような変動は見いだせない。このような冬季における雷日数の増加は東北地方の日本海側から中国地方の日本海側の多くの官署(たとえば秋田:1893~1999 第5図c、浜田:1893~1999 第5図d)に加え北海道の日本海側の一部の官署(たとえば稚内:1935~1999 第5図e)および九州の日本海側の一部の官署(福岡:1890~1999 第5図f)でも認められるが、その変動のパターンは必ずしも同じではない。

4.3 伊豆諸島南部における冬季の雷日数

3.3で述べたように伊豆諸島南部における冬季雷日数は日本海沿岸地域と同様に大きな値となっているが、日本海沿岸地域にみられるような雷日数の増加は見られない(第6図)。このことは共に冬の季節風下の雷と考えられる両地域における冬季の発電機構を考える上で興味有ることと考えられる。

4.4 その他の雷日数変動のいくつかの例

4.1および4.2で述べたような地域的に共通した雷日数の変動は他の地域では見出せないが、いくつか特徴ある傾向を示す官署が認められる。

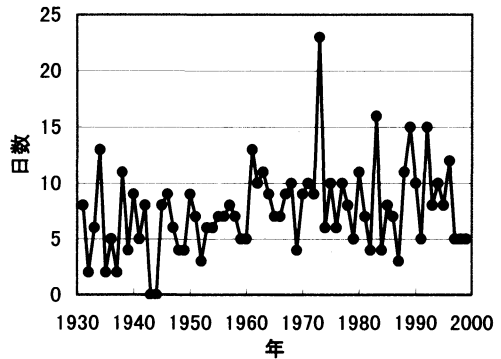
① 第7図a 大分:1970年頃以降回数の増加している傾向にある。

② 第7図b 長野:10~20年くらいを1期間として平均回数の増減が認められる。このような変動パターンは他の官署でも認められるが、地域的にも時間的にもまとまった変動の傾向は見出せない。

③ 第7図c 岐阜:約100年にわたり雷日数の変動はランダムで特定の変化傾向は見出せない。

また、網走(第7図d)のようにある期間継続して活発な雷の発生を示唆するような特異な官署もみられる。

雷 八丈島(11, 12, 1月)



第6図 八丈島の冬季における雷日数(1931~1999)。

5. まとめ

雷日数(年平均, 夏季平均, 冬季平均)の分布図を作成した。同様の分布図はこれまでも作成されているが、本調査では統計期間を過去の調査の5~7倍と広げ、またこれまで調査されていなかった伊豆諸島、南西諸島についても統計を行った。

① 年平均回数について15日(おおよその全国平均回数)以上の主な地域をみると、東北地方から北陸地方・中国地方の日本海側、北関東、中部地方から近畿地方北部、九州地方から南西諸島、伊豆諸島などである。

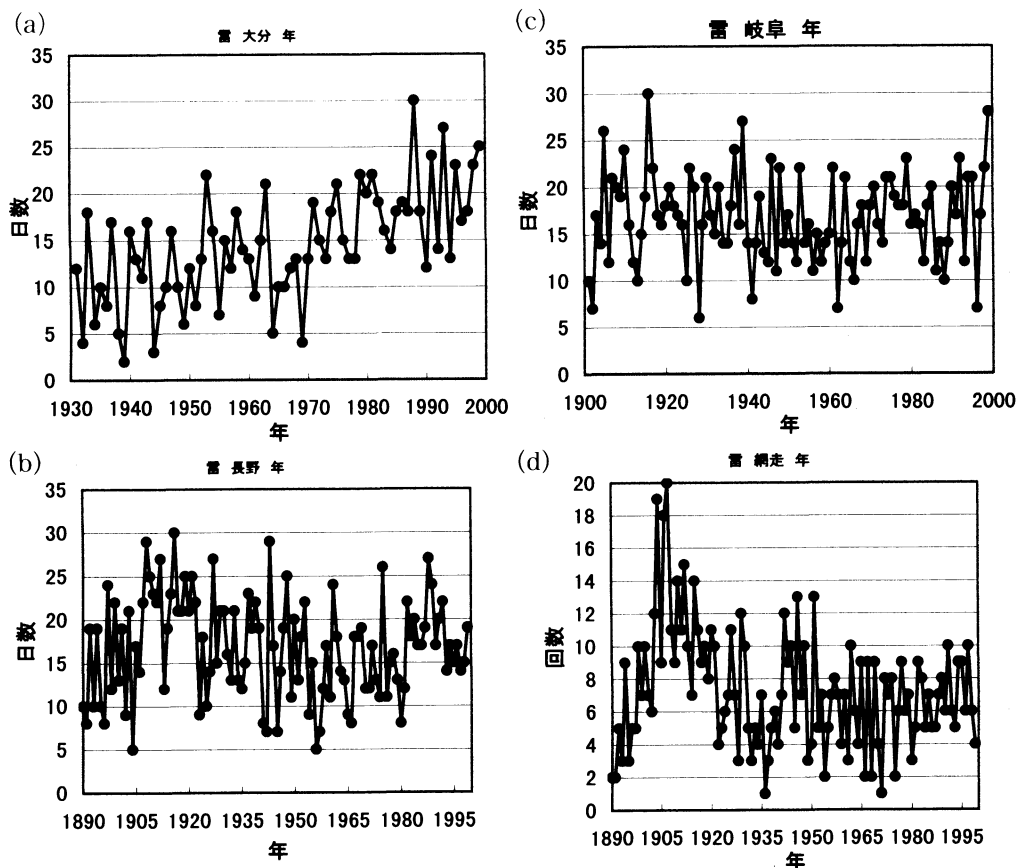
また少ない地域はオホーツク沿岸、北海道の東部・内陸部、三陸沿岸などである。

② 夏季の平均について10日以上地域をみると福島県西部から北関東・長野・山梨・岐阜・近畿地方北部、九州地方の2地域である。一方、銚子から浜松にいたる太平洋沿岸および伊豆諸島、瀬戸内海沿岸では4~8日とあまり多くない。また、旭川を除く北海道全般では非常に少ない。

③ 冬季の平均について3日以上の数値となる主な地域は東北地方から中国地方の日本海側の地域であり、特に北陸地方では10日を超える地域がある。このほか伊豆諸島特に八丈島で大きな数値(8日)となっている。

④ 前橋、熊谷など北関東において1950年頃から夏季における雷日数が減少していることが認められる(例えば平均値で前橋では1935~1939:23日, 1995~1999:14日)。

⑤ 東北地方から中国地方の日本海側において冬季の雷日数が近年漸増していることが非常に明瞭である(例えば平均値で新潟では1955~1959:4日, 1995~



第7図 (a) 大分における年雷日数 (1931～1999), (b) 長野における年雷日数 (1890～1999), (c) 岐阜における年雷日数 (1901～1999), (d) 網走における雷日数 (1890～1999)。

1999:18日)。

しかし、この地域と同様に冬季の雷日数の多い伊豆諸島南部においては近年の雷日数の増加は認められない。

今後、4.4で述べたような雷日数の長期的な変動と気象状況との関連について更に調査を進めたい。また、4.1で述べた夏季における雷日数の減少は4.2で述べた冬季における雷日数の増加に比べ現象の発現地域が限られており、より一般的な現象であるかさらに調査が必要であると考えている。

謝 辞

この調査をまとめるにあたり励ましをいただき、またコメントをいただいた二宮洗三博士に深謝いたします。また本調査をはじめの契機を与えていただきました新潟地方気象台の田中明夫技官および図の作成に協

力いただきました仙台区気象台の草野富二雄技官に感謝いたします。

また、担当編集委員および匿名の査読者からは論旨を明確にするうえで貴重なご意見をいただきました。記して感謝いたします。

参 考 文 献

- 畠山久尚, 1970: 雷の科学 河出書房新社, 49-53.
- 気象庁, 1968: 雷雨10年報
- Kitagawa, N., 1989: Long-Term Variation in Thunder-day Frequencies in Japan, J. Geophys. Res. 94 (D11) 13, 183-13, 189.
- 田中明夫, 1997: 増える冬季雷, 東京管区気象研究会誌, (30) 260-261.
- 田中明夫, 1999: 冬季雷増加の背景について, 東京管区気象研究会誌, (31) 248-249.

Geographical Distributions and Long-Term Variations of Thunder-Day Frequencies in Japan

Hiromu YOSHIDA*

* *New Tokyo Aviation Weather Service Center, New Tokyo International Airport
Administration Bld. Narita City Chiba 282-0011 Japan*

(Received 9 October 2001 ; Accepted 28 January 2002)

第14回日本気象学会夏期特別セミナー（若手会夏の学校）開催のお知らせ

第14回夏の学校実行委員会

日本気象学会夏期特別セミナー（夏の学校）は、若手研究者同士の研究に関する議論と情報交換の場として、また親睦を深める場として、毎年開かれている行事です。14回目の今回は、東京大学気候システム研究センターが主幹となり、東京・代々木で開催することになりました。内容は、招待講演、一般講演、ポスターセッションなどを予定しています。この機会にたくさんの研究発表や議論を繰り広げていただけると幸いです。また学会等では発表しにくい基本的な内容の議論や、分野を超えた交流をしてみたいかでしょうか。

要項、参加申込は Web ページ（併記の URL 参照）で行う予定です。御希望の方及び興味をもたれた方は是非 Web ページを御覧ください。併せて、講演やポスターセッションでの発表も募集しております。交通費を除くセミナーの参加費は、15,000円程度を予定しています。詳しくは Web ページを御覧ください。多数の方の御参加をお待ちしております。また、最新情報や

詳細は、ymnet や Web ページで順次お知らせします。

記

日 時：2002年 7月11日（木）午後

～13日（土）午前（2泊3日）

場 所：国立オリンピック記念青少年総合センター
東京都渋谷区代々木

（新宿より小田急線参宮橋駅下車徒歩7分）

定 員：120名程度

参加申込期間：5月7日（火）～6月7日（金）

連絡・問い合わせ先：

〒153-8904 東京都目黒区駒場4-6-1

東京大学気候システム研究センター

第14回気象学会夏の学校実行委員会

代 表：須藤健悟

Tel：03-5453-3950, Fax：03-5453-3964

E-mail：ymss@ccsr.u-tokyo.ac.jp

URL：http://www.ccsr.u-tokyo.ac.jp/ymss/