

雷雨性豪雨災害の統計調査

上 田 博*

国立防災科学技術センター

1. はじめに

例年集中豪雨による被害はあとを絶たない。集中豪雨は限られた範囲に短時間のうちに集中的な雨を降らせ、局地的な被害をもたらす。豪雨は、台風時の豪雨、梅雨前線帯の豪雨、雷雨性の豪雨など、種々の気象条件によって起きている。どの豪雨も集中している点は共通であるが、広い範囲に雨域が広がっているなかに特に集中した大雨が降る場合と、本当に狭い範囲にだけ大雨が降る場合とがあるようである。

集中豪雨を二宮（1977）に従って二つの型に分けると、「大雨域内の集中豪雨」と「孤立した、雷雨型の集中豪雨」がある。大雨域内の豪雨については、最近、二宮ら（1979）による梅雨前線帯の豪雨についての研究報告が出されるなど多くの研究がなされており、被害についての調査報告も多い。これに比べて、雷雨性豪雨に関する研究は少なく、その被害についてのまとまった報告も少ない。

雷雨性豪雨はごく限られた地域にごく短時間に起こる現象であるため、その気象学的な機構・構造は解明しづらく、これによる被害の実態もとらえづらい。雷雨性豪雨に関する研究は少ないが、雷雨性豪雨に密接な関係のある降雹についてはOmoto（1967）による統計的な研究があり、日本全国の雹日数分布などが明らかにされている。また、雷雨日数の全国的分布は、1963年までは気象庁（1968）による雷雨10年報などにまとめられており、この統計は襲雷頻度の指標等に利用されている。1964年以後は雷雨日数の全国分布の取りまとめはなされていないが、電力中央研究所を中心とする雷害事故調査委員会（1976）によって、雷放電カウンターによる雷放電日数の調査が行なわれ、その全国分布が1964年から1974年について得られている。

雷雨日数や雷放電日数の全国分布は雷鳴や電光に着目した調査であり、主に落雷害の調査・研究などに重要な資料となっている。一方、雷雨による被害の顕著なものとして豪雨による浸水害があるが、雷雨性豪雨による浸水害だけを取り出してまとめた調査報告は限られている。雷雨の被害形態を明らかにするためには、雷雨の放電現象だけでなく、降雨に着目した調査も行なう必要があると考えられる。また、このような調査は雷雨性豪雨の機構・構造の解明にとっても重要であろう。そこで、本資料では、雷雨性豪雨の研究の一環として、雷雨による被害の地域分布・季節変化及び雷雨の降水量の特徴についての調査を行なった。

* 第1 研究部 異常気候防災研究室

2. 雷雨の定義

雷雨のうちでとくに短時間に大きな降水量をもたらすものが雷雨性豪雨であると考えられるが、どの程度以上の降雨を豪雨と呼ぶかについての気象学的定義はない。したがって、本資料では被害のあった雷雨を調査の対象とするが、その雨が豪雨かどうかの分類は行なわないことにする。

雷雨による被害について統計をとる際には、雷雨の定義を明らかにしておく必要がある。雷雨についての一般的な概念は定まっているように思われるが、事典等によって微妙な違いがあり、また、種々の統計調査ではそれぞれの目的に即した定義を行なっている。そこで、本資料の目的に添った雷雨の定義を行なう前に、まず雷雨についての種々の定義を以下に列記して検討する。

気象の事典（和達ら，1974）によると雷雨は「電光や雷鳴を伴う風雨。個々の積乱雲または積乱雲群によって起こり、突風・ヒョウを伴うことが多い。」と説明されている。理化学辞典（玉虫ら，1971）は「雷放電を伴う風雨で、一般に激しい上昇流のある所に発生する。」と雷雨を定義している。気象学総論（正野重方，1958）では雷雨を「電光と雷鳴を伴った激しい対流性しゅう雨である。」と説明している。一方、イギリス気象庁（1972）発行のMeteorological Glossary は雷雨（thunderstorm）を「電光や雷鳴によって識別される1個又は数個の急激に起こる放電。」と定義し、その降雨について「雷雨の雨は局地的に降り；雷雨が消滅するよりずっと前にすばやく最大の降水強度に達する。」と説明している。また、アメリカ気象学会（1970）発行のGlossary of Meteorology は雷雨（thunderstorm）を「一般には、積乱雲によってもたらされる局地的な風雨であり、いつも電光と雷鳴を伴う。また、たいてい強い突風と強雨を伴い、ときどきは雹を伴う。その継続時間は短く、1個の風雨で継続時間が2時間を越えるものはめったにない。」と定義している。これらを要約すると「雷雨は電光や雷鳴を伴う風雨である。」ということになるが、その雨の強度の定量的な定義は明確でない。

現業的にはもっと実用的な定義が採用されている。たとえば、近畿地方電力気象概報（大阪管区気象台，1976）は雷雨を「近畿地方の観測において電鳴を観測した場合には、その強弱に関係なく雷雨として取扱う。ただし、電光だけで雷鳴を観測しなかった場合は含まれない。」と雷鳴に着目して定義している。一方、大阪管区気象台発行の異常気象報告は雷雨の掲載基準を「1時間降水量30mm以上で総降水量100mm以上のもの、または雷災の大きいもの。」と降水量にも着目して定めている。

以上のように雷雨の定義が必ずしも一定していないので、本資料では今回の調査目的に応じた定義を採用する。すなわち、「周囲には降雨があまりなく、局地的に短時間に集中して強雨をもたらしたものを雷雨として扱った。このような激しい対流性の降水は通常、電光・雷鳴を伴うものである。また今回の調査資料でこのような定義による雷雨に分類したケースの大多数は発雷を記録していた。

今回の調査は主に雷雨による浸水害に着目して行なった。さらに、雷雨による落雷害

も含めて調査した。なお、本資料では、すでにOmoto (1967) らによって調べられている電害だけの場合は今回の雷雨による被害に含めなかった。

3. 資料の作成方法

資料作成には、1973年～1977年の5年間の、仙台管区气象台（東北地方）・東京管区气象台（関東・中部地方及び三重県）・大阪管区气象台（三重県を除く近畿地方、山口県を除く中国地方及び四国地方）・福岡管区气象台（九州地方及び山口県）発行の異常気象報告、気象庁発行の気象要覧、各地方气象台発行の気象月報を使用した。札幌管区气象台では1972年以後は異常気象報告を発行していません、また北海道は雷雨日数がかかなり少ないので、北海道を調査対象から除外した。なお、沖縄県は本州・四国・九州と気候が大きく違うので、これも調査対象に入れなかった。

上記の四つの管区气象台発行の異常気象報告を主に用いて、雷雨による被害発生地の地域分布、季節頻度を調べた。また、雷雨及び台風・低気圧性降雨によって被害のあった場合について、最大日降水量と日最大1時間降水量の比較及び日最大1時間降水量と日最大10分間降水量との比較を行ない、雷雨による降水量の特徴を調べた。雷雨かどうかの区別は、異常気象報告の記載について、第2章にあげた本資料での雷雨の基準に従って行なった。雷雨と判断した場合の降水量及び被害内容は付表にまとめて掲載した。

被害内容は異常気象報告の一覧表、説明文からひろいあげ、気象要覧の記載を参考にした。雷雨について、死者・負傷者数、浸水戸数、道路・鉄道の損壊数、山・がけ崩れ数、停電戸数及び建物の全・半焼戸数を調べた。雷雨による被害形態を被害の内容により次の六つに分類した。①浸水害（道路の損壊、橋の流出等を含む浸水害だけのもの）、②電害を伴う浸水害、③落雷害を伴う浸水害、④落雷害、⑤電害を伴う落雷害、⑥落雷害・電害を伴う浸水害。なお、電害だけの場合は前に述べたように除外してある。

六つに分類した雷雨による被害の地域分布を作成する際には県単位で集計した。被害地点の数は、雷雨による被害地域が多少広がっている場合も1地点として扱った。しかし、同一県内で明らかに離れた数地点で被害が同じ日に起きている場合には、その県内に数地点の被害地を別々に採用した。被害地の分布地図には被害地の正確な位置を記入するようにしたが、月別に集計する際に被害地点が重なる場合には位置を少しずらして記入した。

降水量については、異常気象報告に掲載されているものを主に用い、気象要覧も参照した。異常気象報告にない日降水量は各地方气象台発行の気象月報の降水量表から読み取った。その場合、日降水量の日界は9時のものと0時のものが混ることになるが、資料作成にあたってはどちらも区別せずに日降水量として扱った。1時間降水量は被害のあった日の日最大1時間降水量を用いたが、その記載のない場合で毎時降水量の記載のある場合には毎時降水量の最大のものを用いた。日最大10分間降水量は異常気象報告及び気象要覧に載っているものを用いた。雨量観測点が数カ所記載されている場合、雷雨

については、被害地付近の日最大1時間降水量最大の地点、台風・低気圧については、ある県内で最大日降水量最大又は日最大1時間降水量最大の地点を選び、その降水量を統計に用いた。

4. 雷雨の被害分布

雷雨の被害地及び被害内容は付表に示した通りである。付表には、被害地の県名、雨量観測地点名、雷雨の被害形態、日降水量、1時間降水量、死者数、負傷者数、浸水戸数、道路・鉄軌道損壊数、山・がけ崩れ数、停電戸数、及び全・半焼戸数を順に示した。雨量観測地点名の欄で、落雷害だけで降水量の記録のない場合は被害地の市町村名又は地方名を括弧付きにして示した。

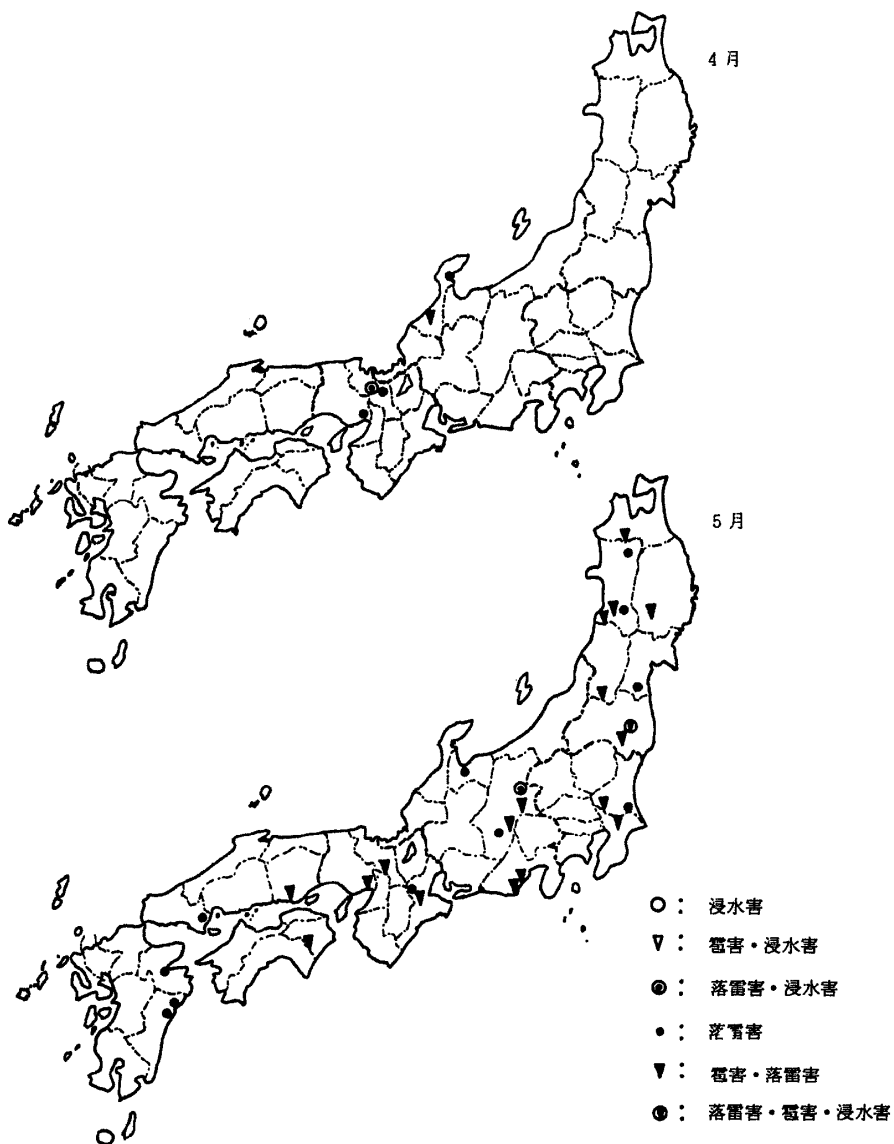


図1 雷雨の被害分布 (1973年～1977年)

雷雨の被害形態は第3章で分類した通り、次に示す被害項目の番号①～⑥で示した；
 ①浸水害，②電害を含む浸水害，③落雷害を伴う浸水害，④落雷害，⑤電害を伴う落雷害，⑥落雷害・電害を伴う浸水害。

被害の程度について付表の一覧表をみると、たとえば、落雷による死者数は毎年10人程度あり、これは、1973年～1977年の風水害による死者数が毎年200人程度ある(朝日年鑑：朝日新聞社、1978)のに対してほぼ5%程度に当る無視できない割合を占めている。また落雷は建物の焼失・停電等の被害を多数もたらしている。一方、雷雨による床上・床下浸水戸数は年間約5千～3万戸程度で、風水害による浸水戸数が年6万～50万戸程度である(朝日年鑑：朝日新聞社、1978)のに対して10%近くになっている。

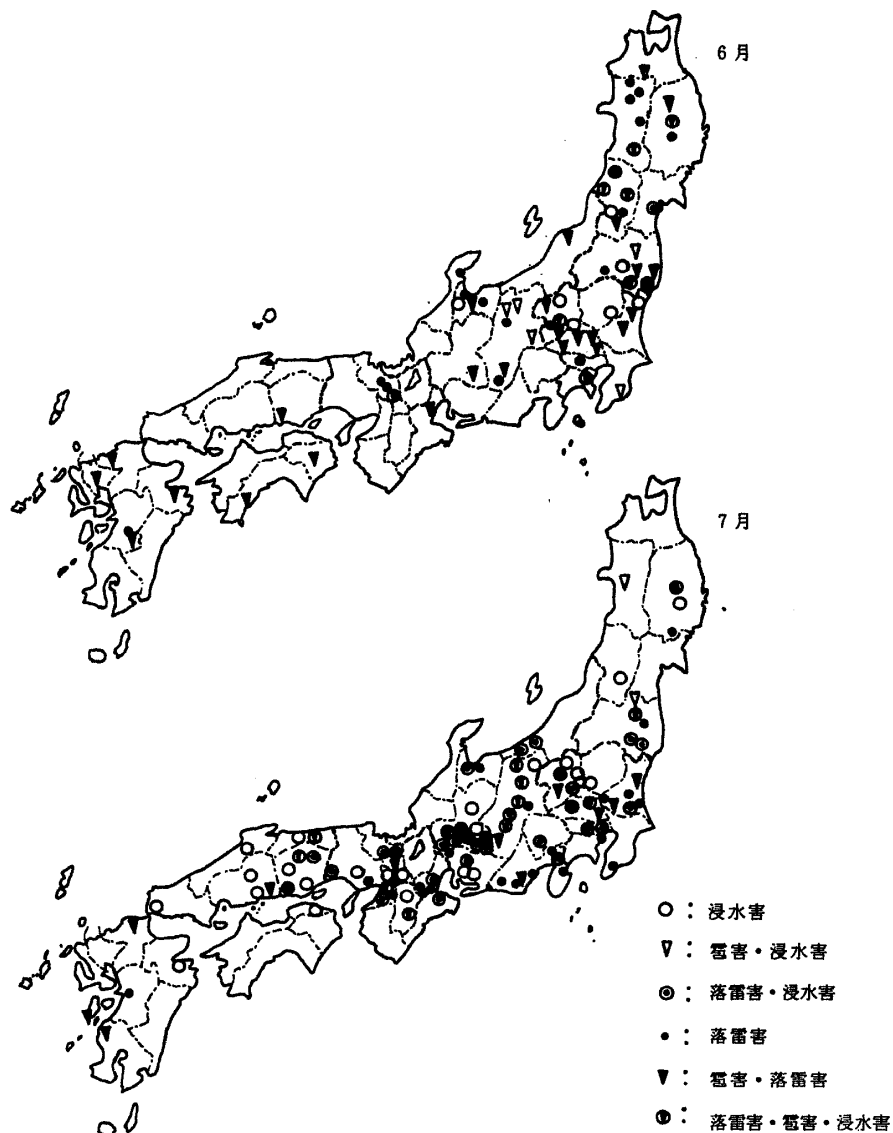


図1 (続き)

付表に整理した雷雨害について、1973年～1977年の5年間の4月～9月についての月別被害地域分布をみると図1のようになる。地図上に記入した、雷雨の被害形態に対応する各記号の内容は次の通りである；○：浸水害，▽：雹害を伴う浸水害，●：落雷害を伴う浸水害，●：落雷害，▼：雹害を伴う落雷害，⦿：落雷害・雹害を伴う浸水害。これらは付表の①～⑥の被害項目番号にこの順で対応する。1月～3月及び10月～12月には、付表にみられる通り、雷雨による被害はほとんどなかったもので、これらの月については図1に示していない。

雷雨による被害の多かった5月～9月について、調査地域を九州、四国、中国、近畿、中部、関東、東北の7地方に分けて、各地方の雷雨による被害の発生頻度を図2に示し

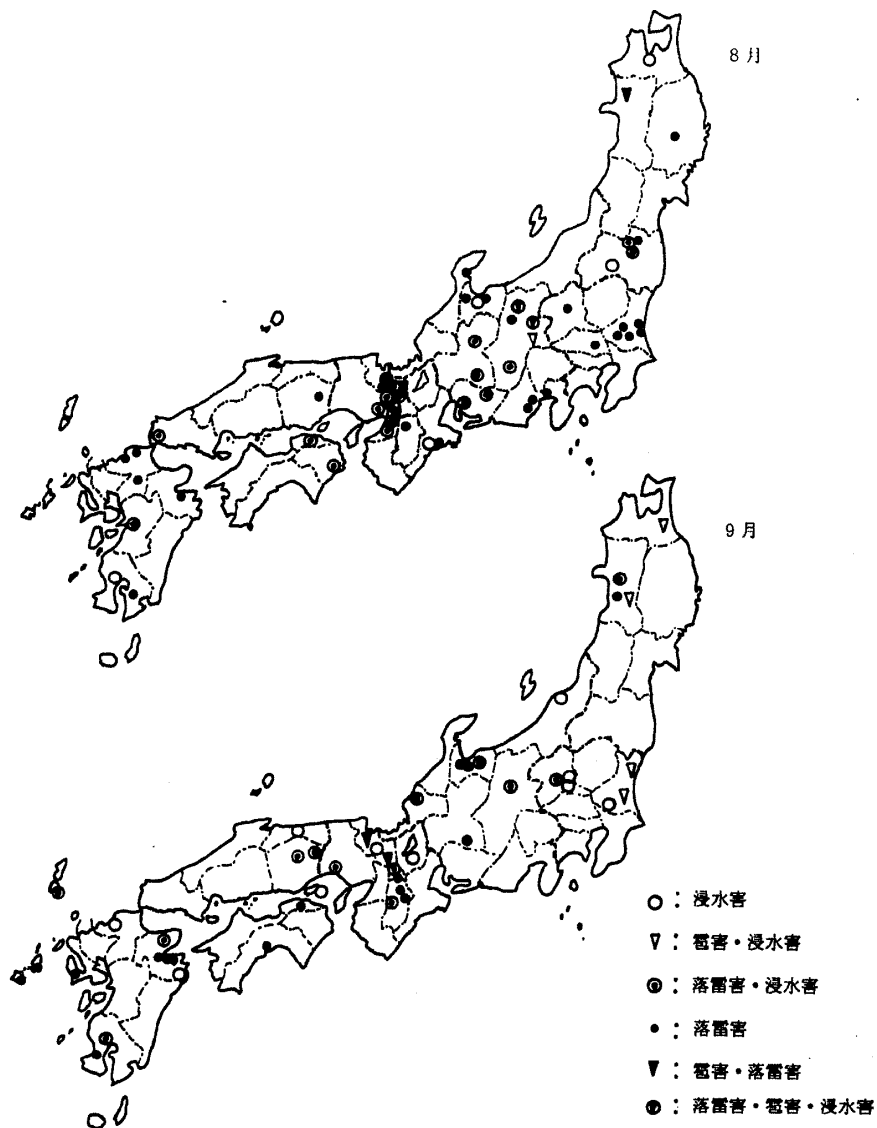


図1 (続き)

た。これは、各地方の特徴をみやすくするために図1を書き直したものである。棒グラフは左から被害項目番号の順に、浸水害、雹害を伴う浸水害、落雷害を伴う浸水害、落雷害、雹害を伴う落雷害、落雷害・雹害を伴う浸水害を示す。

次に、被害発生数の多い6月・7月について、各年の気象要覧に月別に載っている被害地域の分布（気象災害発生地域図のうち雨による被害地域を写し取り、小さな点々を付けて示した部分）の地図上にその月の雷雨の被害地点を重ねて図3に示した。

上述の図に対応する1973～1977年の各年について、6月・7月の気候状態の特徴を気象要覧の記載から要約すると次のようになる。

1973年：6月は東北地方・北海道で降水量が少なく、7月の降水量は全国的に非常に少なかった。

1974年：6月はやや陽性の梅雨であり、7月には梅雨前線の活動が活発となって、各地で大雨があった。

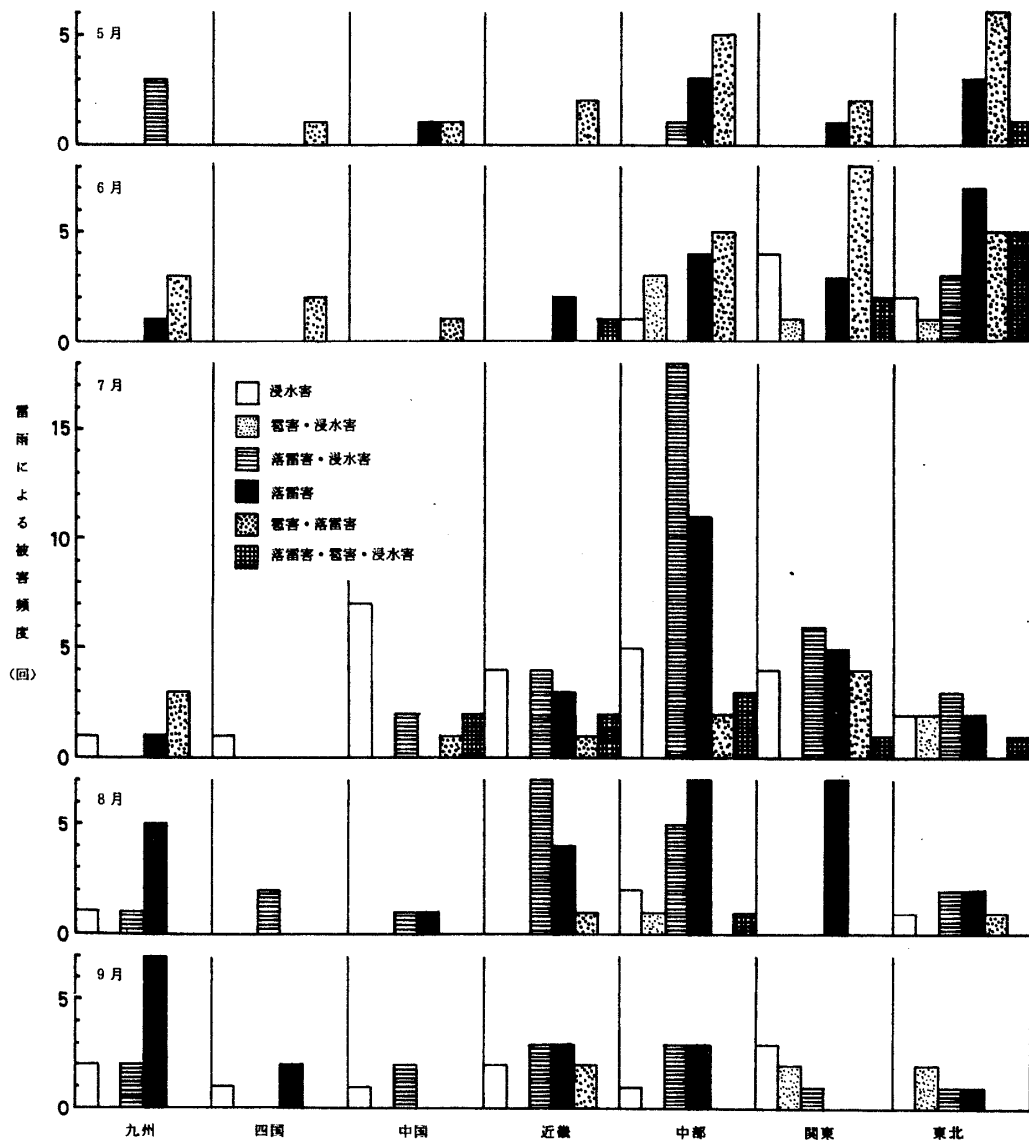


図2 地方別の雷雨による被害の頻度 (1973年～1977年)。

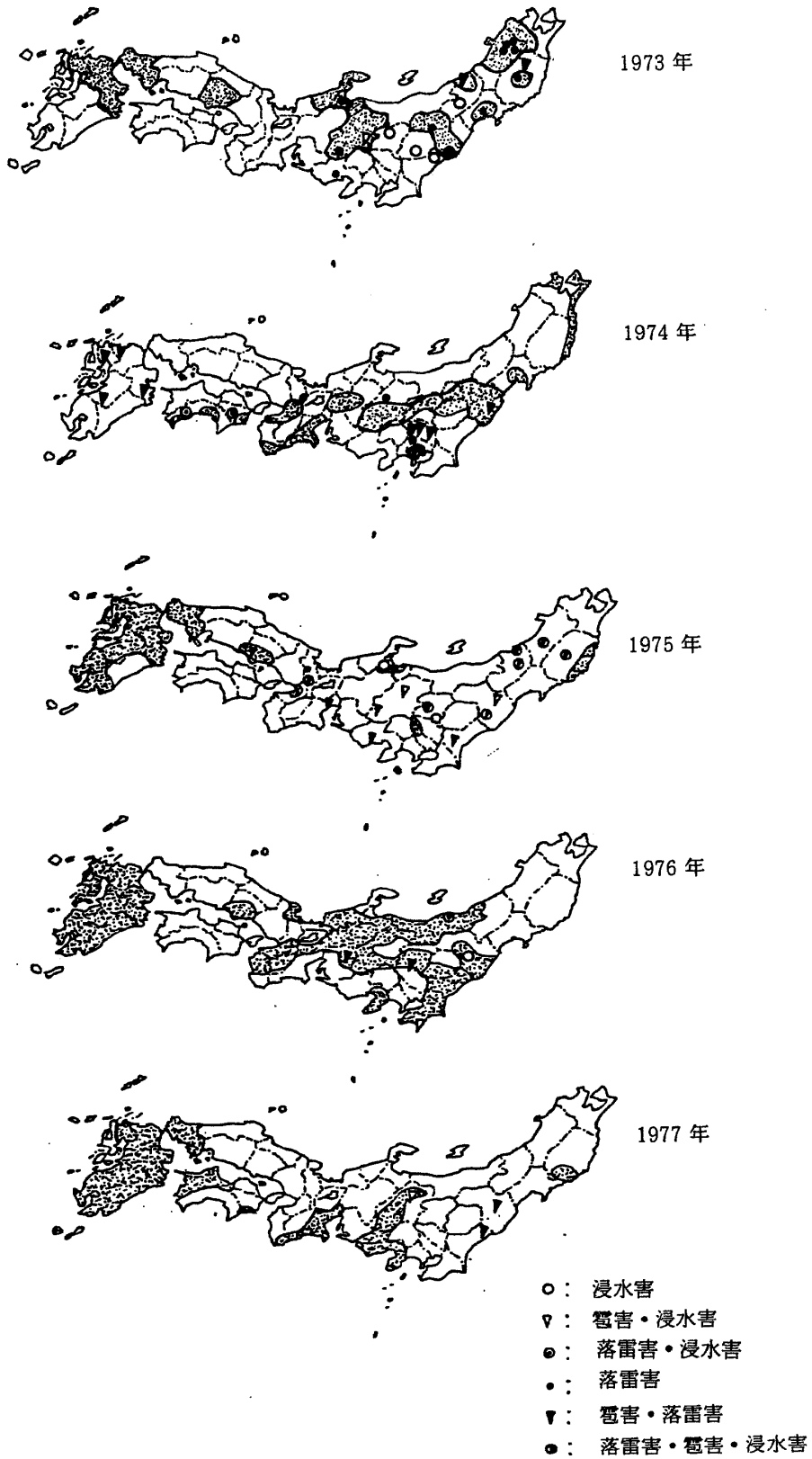


図3 (1) 年別の雷雨の被害分布(6月)。小さな点々で示した部分は雨による被害を受けた地区
(気象要覧から転載)

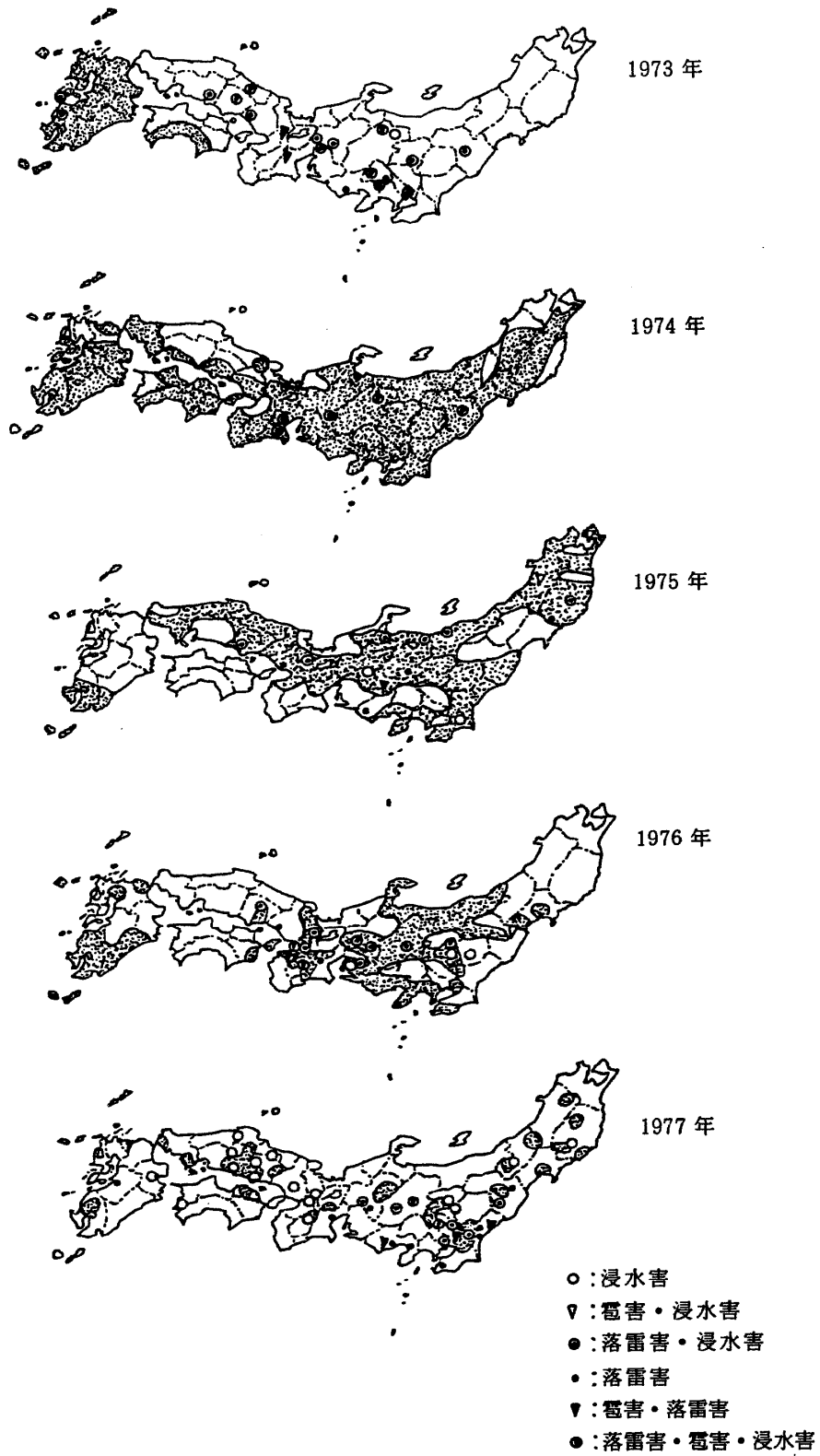


図3 (2) 年別の雷雨の被害分布(7月)。

1975年：6月の降水量は平年並か少なめであり、7月の降水量は北日本で多く西日本で少なめであった。

1976年：6月には梅雨前線は不活発であり、月降水量は平年並であった。7月中旬には梅雨前線が活発化したが、7月の降水量は全般に少なめであった。

1977年：6月の降水量は、九州地方や四国地方の一部でやや多かったが、ほかは平年並であった。7月には前線活動が弱く、降水量は少なめであった。

上記の5年間には特にひどい干害年はなく、1976年には比較的大きな風水害が発生している。6月・7月についてみると、比較的雨の多い年と少ない年を含んでいる。したがって、この5年間では、全国的にみて、ある程度平均的な降雨状況を示していたと考えられる。

ここで、これまでに示した図・表等からわかることをまとめると次の通りである。

- 1) 図1から、7月に雷雨の被害が一番多く、浸水害も多く発生していることがわかる。6月には落雷害が多く、8月には浸水害が多い。
 - 2) 図1及び図2から、九州・四国・中国では雷雨による被害は少ないことがわかる。
 - 3) 雷雨による被害は7月に関東・中部地方に多いが、これは図3からわかるように、ほぼ5年間共通の傾向である。6月に東北地方で雷雨による被害が多くなっているが、これは図3から1973年と1975年に多かったためである。
 - 4) 図3にみられるように、雨による広域の被害地域と、雷雨の被害地とは必ずしも一致しない。むしろ、1975年6月、1973年7月及び1977年7月のように、雨による広域の被害地域に入らない所に雷雨の被害が多くみられる。これは、雷雨が広域にわたって降る雨ではなく局地的な現象であることを顕著に示すものである。
- 次に、本資料の図と、これまでに作られている資料・報告による図とを比較する。

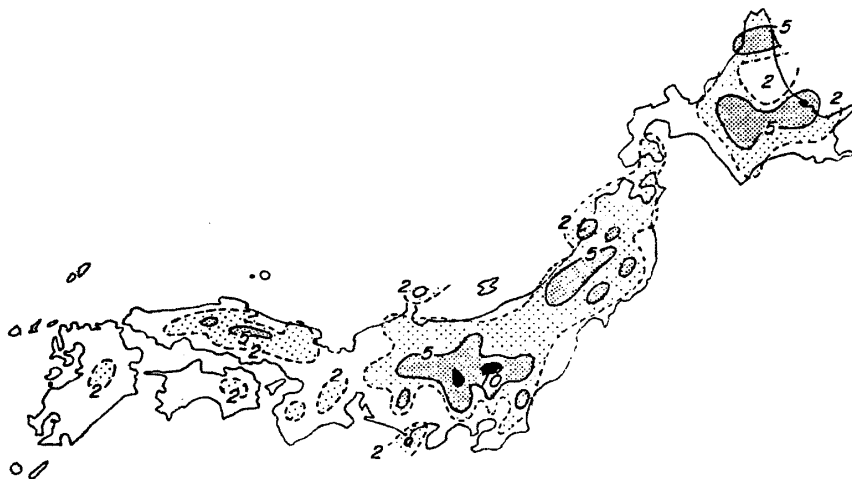


図4 暖候期の雷雨日数分布図 (Omoto (1967) による)。1954年～1964年、6月～9月について。

図4にOmoto(1967)による4月～9月の暖候期の雹日数分布を示した。この図では北海道を除くと、雹日数は関東甲信地方で多く、九州・四国地方では少なくなっている。この傾向は、雷雨の被害が関東・中部地方に多く九州・四国地方に少ないという傾向とよく合っている。これは、前述の事典等では雷雨のなかに雹を含めているように、雷雨と雹とは同種の激しい対流現象に起因するためである。

図5に雷雨10年報(気象庁,1965)による1954年～1963年の雷雨日数分布図を示した。

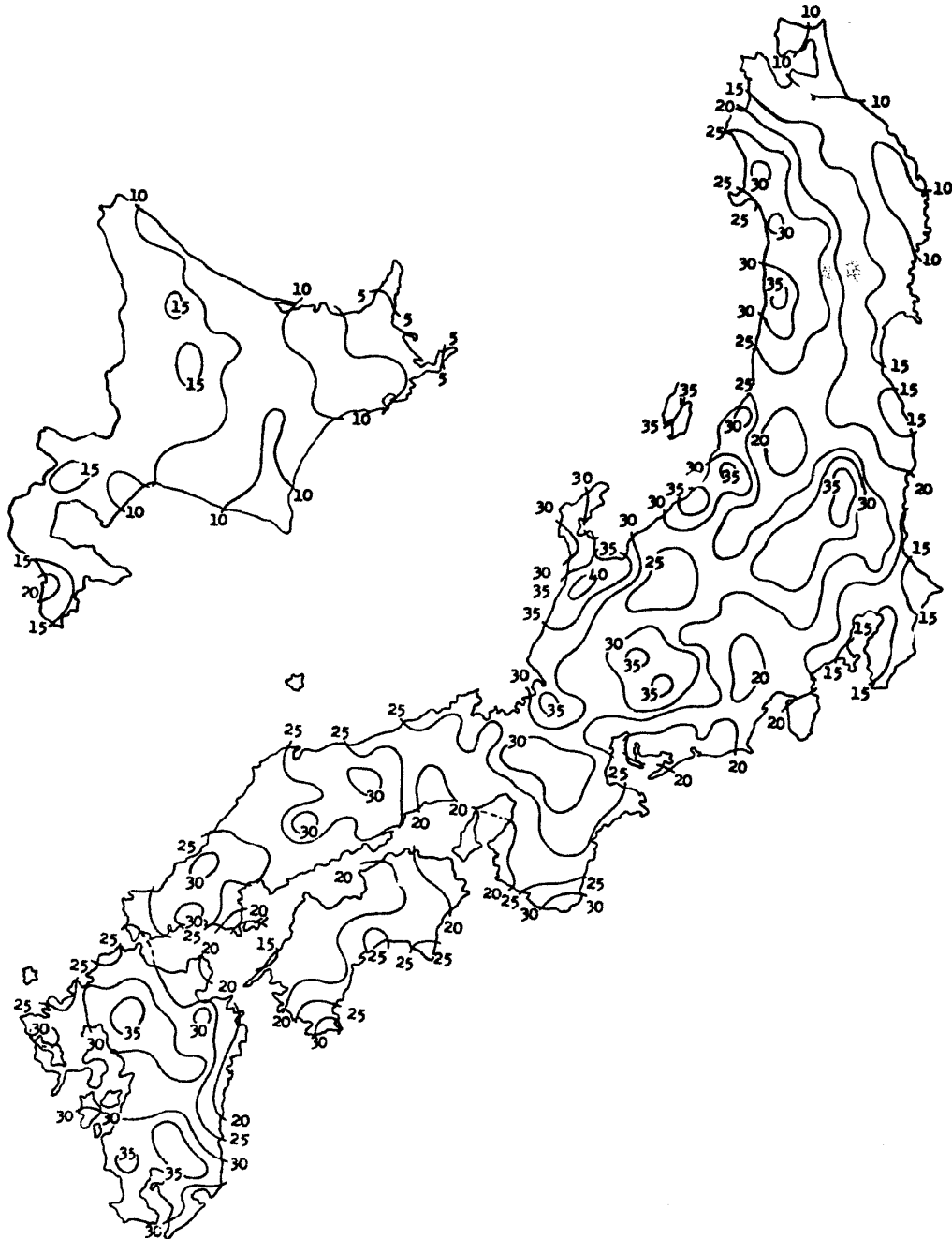


図5 年間雷雨日数分布図(雷雨10年報(昭和29年～昭和38年)による)。

この図では、関東・中部・近畿・九州地方で雷雨日数が多くなっている。なお、雷雨日数が北陸及び東北地方の日本海側で多くなっているが、これは冬の雷によるもので、雷雨による被害とはほとんど関係がないことに特に注意されたい。ちなみに、Omoto

(1967)による図4は冬の雷を含まない6月～9月の暖候期だけの統計を示したものである。図5で雷雨日数が九州で多いのは、図1で雷雨による被害が九州・四国地方で少ないことと合わない。このことは、雷雨日数分布図では、電光・雷鳴が観測されれば被害の有無にかかわらず雷雨日と数えられており、九州・四国地方では、本資料における雷雨の定義からは除かれる、台風・低気圧による雷が多く数えられているのではないかと考えられる。

図6に電力中央研究所を中心とする雷害事故調査委員会(1976)が放電カウンターによって調べた、6月～9月の雷放電度数分布図を示した。この図では、関東・中部・近畿・中国・九州地方でそれぞれ雷放電度数が大きくなっている領域があり、図5の雷雨日数分布図とよく似た分布になっている(もちろん、冬の雷に起因する北陸・東北地方日本海側の多発地域は除く。)しかし、本資料の雷雨の被害分布と図6の分布とは一致しない。これは、放電が必ずしも死傷者や停電をもたらす落雷害にまでは至らず、また雨による浸水害には直接結びついていないことを示すものと考えられる。

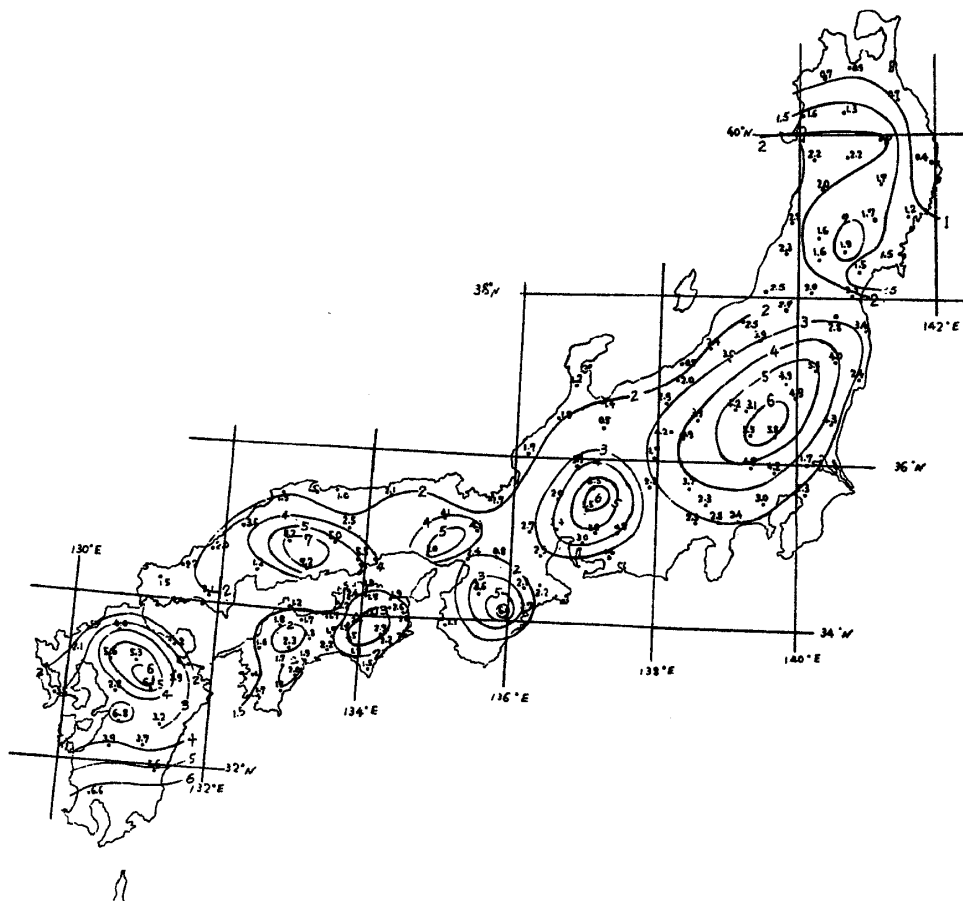


図6 雷放電ひん度分布図(雷害事故調査委員会(1976)による)。昭和39年～昭和49年、11年平均、6月～9月。

5. 雷雨の降水量の特徴

第4章で調べた1973年～1977年の被害をもたらした雷雨について、その特徴を最大日降水量と日最大1時間降水量との比較及び日最大1時間降水量と日最大10分間降水量の比較により調べた。

図7に雷雨と台風・低気圧性降雨について、最大日降水量と日最大1時間降水量の関係を示した。図中の各記号は次の内容を示す；□：台風による降雨，×：低気圧性の降雨，○：雷雨性の降雨，△：落雷害や雹害だけで浸水害などの被害のなかった場合又は降水量の極値を更新する程度の雷雨性の強雨であったが被害のなかった場合。台風・低気圧性の降雨については、日降水量100mmを越えずに1時間降水量も30mmを越えない場合は図に示していない。一方、雷雨では、被害があっても近くに雨量観測点がないと1時間降水量は小さく記録されるので、雷雨の1時間降水量は30mm以下でも図に示した。

図7で、実線は最大日降水量と日最大1時間降水量が等しいことを示す直線であり、破線は最大日降水量が日最大1時間降水量の2倍であることを示す直線である。これら2本の直線と各点の分布を比較すると、台風・低気圧性の降雨では日最大1時間降水量の2倍以上の日降水量があるのに対して、雷雨では日降水量が1時間降れ量の2倍を越えることはめったにないことを示しているのがわかる。雷雨の日最大1時間降水量の大きなものは100mm以上のものもあり、台風・低気圧性の降雨による日最大1時間降水量の最大級のものと同じ程度である。雷雨では1・2時間程度の降水で被害をもたらすのに十分な降水量に達していると考えられる。一方、1時間降水量30mmを越える雷雨でも浸水害のない場合もみられる。

図8に日最大1時間降水量と日最大10分間降水量を比較した。図中に使用した記号は図7に使用したものと同一である。実線は1時間降水量と10分間降水量が等しいことを示し、破線は1時間降水量が10分間降水量の2倍であることを示す。図8は図7と異なり、台風・低気圧性の降雨と雷雨性の降雨とで各点の分布に差異はみられない。ただし、浸水害のなかった場合には、日最大10分間降水量と日最大1時間降水量が近い値になっている。このことから、10分間程度の継続時間では浸水害をもたらすほどの降水量にはなりにくいと考えられる。

次に、雷雨による被害をもたらした場合の1時間降水量の頻度を、降水量の間隔を5mmごとにとり、各管区气象台ごとにかけて図9に示した。各管区气象台の担当する地域の面積に差はあるが、何mm程度の1時間降水量があるかについての傾向をみることはできる。仙台管区内でも大きな1時間降水量もみられ、東京管区内では1時間降水量50mmを越える場合も多くみられる。雷雨の場合には、北の地方の降水量は少ないということではなく、1回の発現では地域によらず同じ程度の降水量をもたらすうると考えられる。

6. ま と め

1973年～1977年の5年間について、雷雨による被害の地域分布と季節変化を調べた。

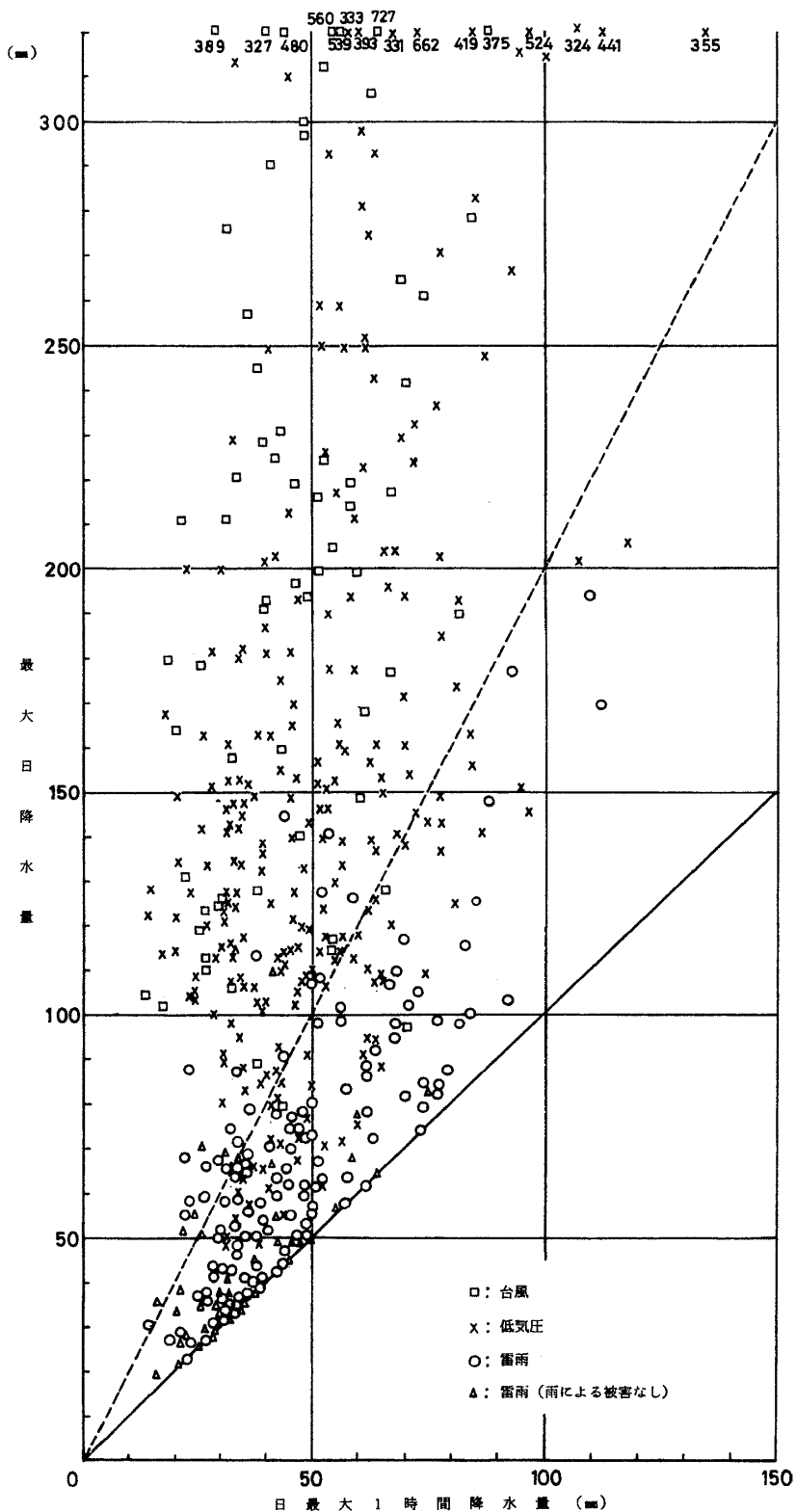


図7 最大日降水量と日最大1時間降水量の関係。日降水量が320mmを越える場合には、記号を320mm上に記入し、降水量を数字で示した。実線は日最大1時間降水量と最大日降水量が等しい場合を示す。破線は最大日降水量が日最大1時間降水量の2倍であることを示す。

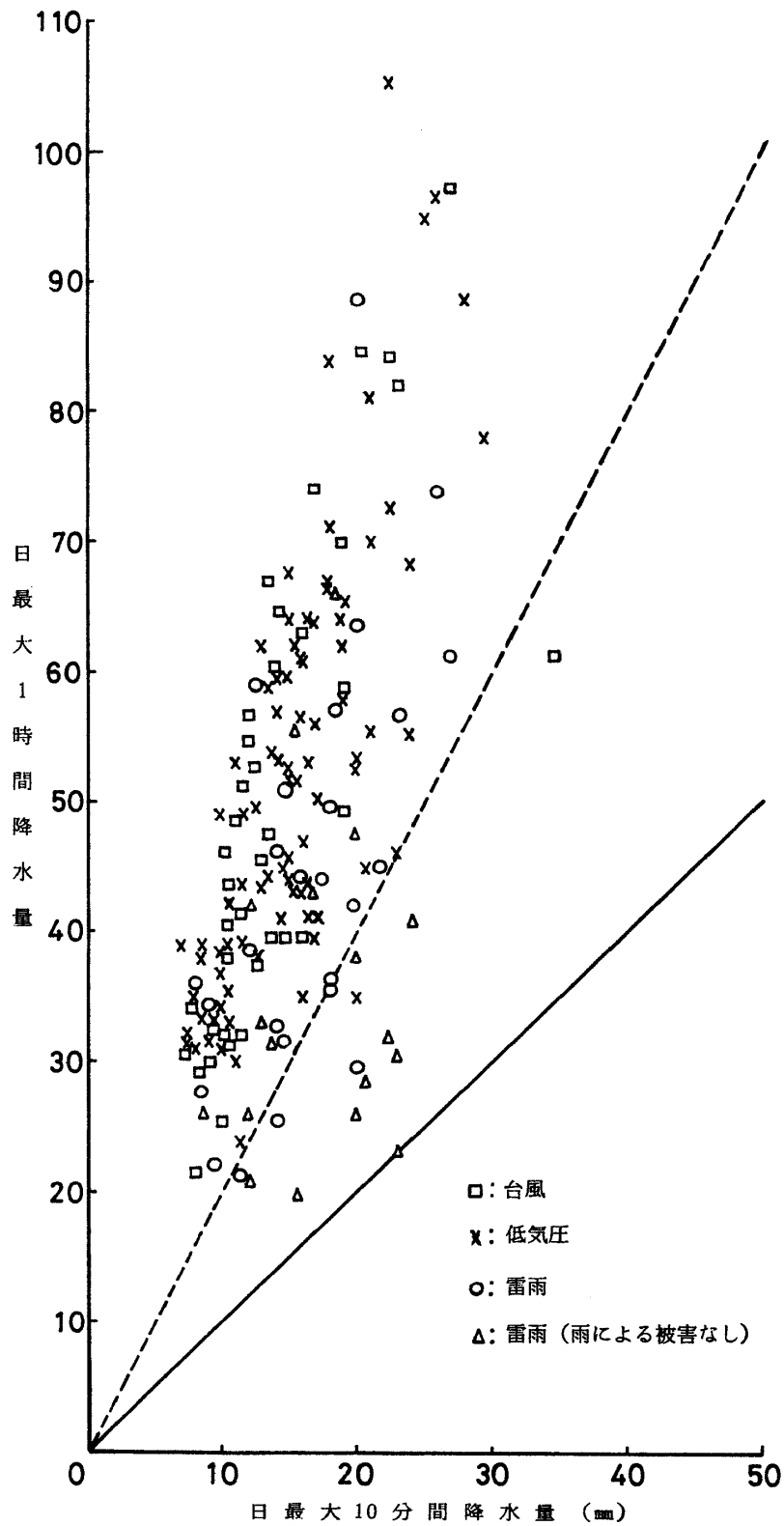


図 8 日最大1時間降水量と日最大10分間降水量の関係。実線は日最大1時間降水量と日最大10分間降水量が等しい場合を示す。破線は日最大1時間降水量が日最大10分間降水量の2倍であることを示す。

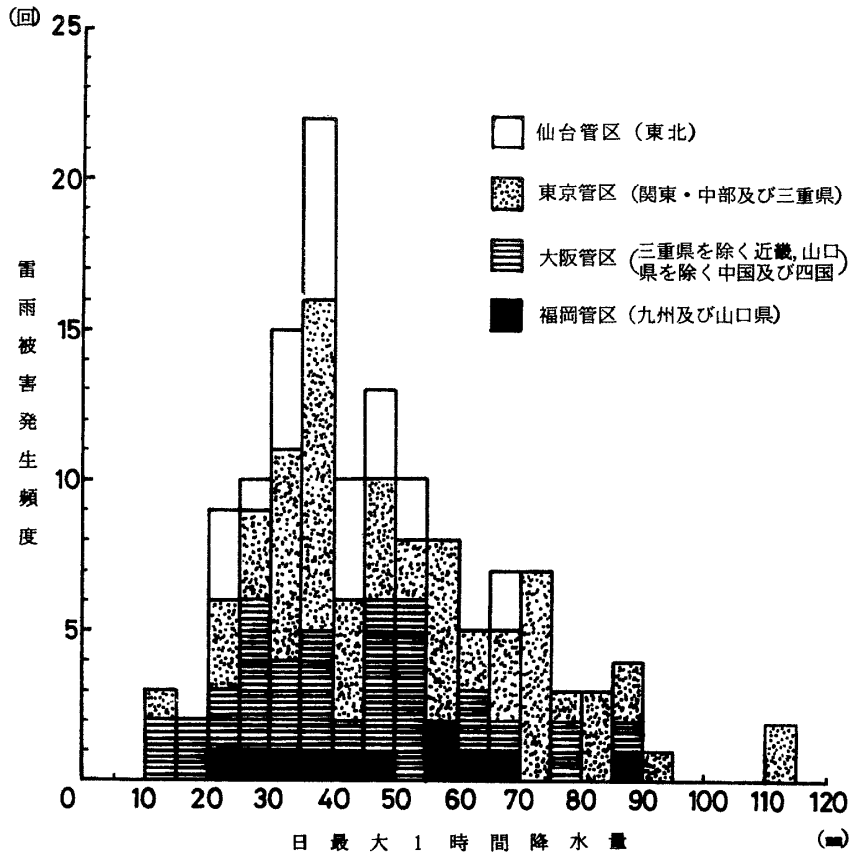


図9 1時間降水量に対する雷雨被害発生頻度 (1973年～1977年)。

雷雨による被害が6月～9月に多く、7月に一番多いことは、経験的に知られていることと一致している。関東・中部地方に雷雨による被害の多いことは、雷雨日数分布図等から予想される通りであるが、九州・四国地方に雷雨による被害が少ないのは、この地方が台風・梅雨前線の影響を強く受ける期間が長いからではないかと考えられる。

雷雨の降水量の特徴は、被害のあった場合でも1・2時間以内で降り終る場合が多いことである。また、1時間降水量は30mmを越えるものが多く、なかには100mmに達し、台風・低気圧の1時間降水量と同程度であることを示した。10分間程度の降水量では浸水害をもたらすに至らないが、1時間程度の降水量が雷雨によりもたらされた場合には大きな被害が生じうると考えられる。これらのことは雷雨による浸水害の防止を考える上で非常に重要である。

雷雨による被害程度は各雷雨で大きく違うが、浸水害は年5千～3万戸程度で、風水害による浸水戸数の10%程度にあたる。落雷による死者数は年10人程度で風水害による死者が1973年～1977年には年200人程度であるのに対して5%程度の無視できない数になっている。また、建物の焼失や、停電などの被害も大きい。雷雨の被害のおこる面積

は小さいが、雷雨に襲われた地点では他の気象災害に劣らない程度の被害をもたらされている。

雷雨による被害は季節的にはほぼ5月～9月に限られているとはいえ、局地的な被害であり、雷雨現象の把握がむずかしく、そのため被害程度の把握もむずかしい。また、雷雨の起こりやすさの予報はなされているが、どこに起こるかの予測はむずかしい。雷雨性降雨による被害を防ぐためには、地域に即した対策をたてることが必要であり、雷雨の現状を把握すると共にその雷雨の数時間先までの行動を予測することが重要となってくる。雷雨の発生・発達を予測する手法の開発がまたれる。

謝 辞

気象月報等の資料を閲覧させていただいた気象庁図書資料管理室に、記して感謝の意を表わす。

参 考 文 献

- 1) アメリカ気象学会 (1970) : Glossary of Meteorology. Second Printing, American Meteorological Society, 638 pp. cf. p. 581.
- 2) 朝日新聞社 (1978) : 朝日年鑑。1978年版, 朝日新聞社。
- 3) 福岡管区気象台 (1973) : 福岡管区異常気象報告。昭和48年, 第42～45号, 福岡管区気象台。
- 4) _____ (1974) : _____ . 昭和49年, 第46～49号, _____ .
- 5) _____ (1975) : _____ . 昭和50年, 第50～53号, _____ .
- 6) _____ (1976) : _____ . 昭和51年, 第54～57号, _____ .
- 7) _____ (1977) : _____ . 昭和52年, 第58～61号, _____ .
- 8) イギリス気象庁 (1965) : Meteorological Glossary. Fifth Edition, Her Majesty's Office., London. 319 pp. cf. p. 284.
- 9) 気象庁 (1965) : 雷雨10年報。昭和29～38年。気象庁。
- 10) _____ (1973) : 気象要覧。昭和48年, 気象庁。
- 11) _____ (1974) : _____ . 昭和49年, _____ .
- 12) _____ (1975) : _____ . 昭和50年, _____ .
- 13) _____ (1976) : _____ . 昭和51年, _____ .
- 14) _____ (1977) : _____ . 昭和52年, _____ .

- 15) 二宮洗三 (1977) : 集中豪雨の話。出光書店。205 pp. p. 96 参照。
- 16) 二宮洗三ら (1979) : 梅雨前線帯の豪雨。気象研究ノート, 138号, 1—277.
- 17) Omoto, Yukio (1967) : Characteristics of hailstorms in Japan. 農業気象, 23, 17—23.
- 18) 大阪管区气象台 (1974) : 大阪管区異常気象報告。昭和48年, 第21巻, 大阪管区气象台。
- 19) _____ (1975) : _____。昭和49年, 第22巻, _____。
- 20) _____ (1975) : _____。昭和50年, 第23巻, _____。
- 21) _____ (1976) : _____。昭和51年, 第24巻, _____。
- 22) _____ (1977) : _____。昭和52年, 第25巻, _____。
- 23) 大阪管区气象台 (1976) : 近畿地方電力気象概報。昭和50年1月12日, 電力気象連絡会近畿地方委員会。
- 24) 雷害事故調査委員会 (1976) : 雷放電カウンターによる襲雷ひん度の観測結果 (昭和39年~昭和49年の雷雨季 (6月~9月) における観測結果)。電力中央研究所報告, 研究報告: 176006, 1—41.
- 25) 仙台管区气象台 (1973) : 仙台管区異常気象報告。昭和48年, 第37~40号, 仙台管区气象台。
- 26) _____ (1974) : _____。昭和49年, 第41~44号, _____。
- 27) _____ (1975) : _____。昭和50年, 第45~48号, _____。
- 28) _____ (1976) : _____。昭和51年, 第49~52号, _____。
- 29) _____ (1977) : _____。昭和52年, 第53~56号, _____。
- 30) 正野重方 (1971) : 気象学総論。第12版, 地人書館, 356 pp. p. 269 参照。
- 31) 玉虫文一ら (1971) : 理化学辞典。第3版, 岩波書店, 1824 pp. p. 1382 参照。
- 32) 東京管区气象台 (1974) : 東京管区異常気象報告。昭和48年, 第14巻, 東京管区气象台。
- 33) _____ (1975) : _____。昭和49年, 第15巻, _____。
- 34) _____ (1976) : _____。昭和50年, 第16巻, _____。

- 35) _____ (1977) : _____ . 昭和51年, 第17卷,
_____.
36) _____ (1978) : _____ . 昭和52年, 第18卷,
_____.
37) 和達清夫ら (1974) : 気象の事典. 新版, 東京堂出版. 704 pp. p. 543 参照.
(1981年5月20日 原稿受理)

付表 雷雨による降水量と被害の一覧表。落雷害だけで降水量の記録のない場合は被害地の市町村名又は地方名の括弧付きにして示した。また、死傷者の欄で落雷によらない場合は死傷者数に括弧を付けた。被害分類の内容は以下の通りである；①浸水害、②電害を含む浸水害、③落雷害を伴う浸水害、④落雷害、⑤電害を伴う落雷害、⑥落雷害・電害を伴う浸水害。

(1973年)

月・日	県	観測地	被害分類	降水量(mm)		死者	負傷者	浸水(戸)		道路損壊	山・がけ崩れ	停電(戸)	全焼	半焼
				日	1時間			床上	床下					
5.20	岩手	(湯田町)	⑤										1	
5.11	秋田	(仁賀保町)	⑤			1						4,000		
5.19	福島	(三春町)	④		(24)			73				246	2	
5.14	静岡	(各地)	⑤									3,000		
6.22	青森	西目屋	③	52	41							1,530		
6.19	岩手	(紫波町)	⑤									3,000	1	1
6.20	"	一ノ関	③	70	45					1		2,000		
6.22	"	(盛岡)	④									10,800		
6.22	秋田	(各地)	④									200	1	
6.23	"	(千畑村)	④									70		
6.23	宮城	仙台	③	27	27							11,700		
6.21	山形	(上山市)	①					178						
6.22	"	鶴岡	③	54	39			63	801			5,300		
6.19	福島	小名浜	③	50					10			296		
6.20	"	(南郷村)	④											1
6.20	茨城	小瀬	①	55							3			
6.20	栃木	宇都宮	①	65.0	31.5					6	5			
6.21	群馬	四万	①	116						3				
6.8	埼玉	(草加市)	⑤			1						500	2	
6.20.21	富山	(富山市)	④											
6.21	長野	軽井沢	②	61.5	45.0			15		1				
6.15	静岡	(静岡市)	④			1						1,000		
7.11	福島	白河	③	30.5	28.0			20				2,500		
7.2	群馬	前橋	③	70	41	1		4	318	1				1
7.2	東京	上石神井	③	84.5	74			162	748			2,700		
7.1	山梨	三富	⑥	45				30						1
7.2	長野	鬼無里	⑥	58	39			8	479	91		2,000		
7.18	"	長野	①	37.5	30.5				32					
7.1	岐阜	八百津	③	59	48			2	48	7		12,000		
7.22	"	三森山	③	115		1								
7.31	"	富加	③	102	71				151	4	1			

雷雨性豪雨災害の統計調査 一上田

月・日	県	観測地	被害 分類	降水量(mm)		死者	負傷者	浸水(戸)		道路 損害	山・ がけ 崩れ	停電(戸)	全 焼	半 焼
				日	1時間			床上	床下					
7. 2	静岡	(静岡市)	④									57,100		
7. 3	"	(藤枝市)	④									800	1	
7.12	"	三島	③	16					28			10,000		
7. 2	三重	白山	⑤	63	58	1						34,000		
8.10	青森	青森	①	67.0	51.0			245	1,766					
8. 5	福島	若松	①	26	23.5									
8. 3	茨城	(協和町)	④											1
8. 4	"	高峰山	④	66	58									4
8. 6	"	[中部]	④									3,600		2
8.27	"	(勝田)	④											
8.29	"	(水戸)	④									4,300		
8.19	埼玉	(上尾市)	④			2								1
8.26	富山	室牧川	③	43.0	30.5						1	200		
8. 4	長野	飯田	⑥	61.5	48.5				25	4				
8. 5	"	軽井沢	⑥	35.5	35.0	3								
8. 6	"	和田	②	87.5	34.0				8					
8.21	"	(中部北部)	③						35			72,000		
8. 3	静岡	(天竜市)	④									110,000		
8. 4	"	大山	④	78	60							25,000	1	
8. 6	"	(静岡市)	④										1	1
8. 4	愛知	名古屋空港	③	194.0	110			4,603	25,814			120,000		
8. 4	岐阜	洞戸	③	105	73.0		2		19	1	1	1,000	1	
8. 6	"	六厩	③	169	112	(2)								
8. 5	京都	(南部)	⑤											
8. 6	"	(京都市)	④			1	1							
8.21	"	京都	④	33.5	31.5			45	260					2
8. 6	大阪	(枚方市)	④			1	1							
9.24	茨城	鉾田	②	74	73.5				50		1			
9. 3	岐阜	付知	④	55										1
9. 3	京都	舞鶴	③	124										2
9. 5	香川	大部	①	93				6	33	3	4			1
9. 4	高知	高知	④	110	42.0									
9. 1	大分	大分	④	13.0	12.0	2						12,000		
10.22	秋田	(秋田市)	④									550		
10.25	"	"	④											1
11. 3	富山	伏木	①	36.0				1	30					
11. 6	香川	(丸亀市)	④									3,500		

(1974年)

月・日	県	観測地	被害 分類	降水量(mm)		死 者	負 傷 者	浸水(戸)		道路 損壊	山・ がけ 崩れ	停電(戸)	全 焼	半 焼
				日	1時間			床 上	床 下					
1.21	静岡	白糸	④	31.5	8.5							60	1	1
5.24	秋田	(雄物川町)	④			1							1	
5.27	"	(鹿角市)	④				1						1	
5.24	宮城	(東和町)	⑤				3							
5.24	福島	(郡山市)	⑤											
5.26	長野	飯田	④	13.0	5.0							43,000	2	
5.26	三重	津	④	9.5	6.0	2						20,000		
6.9	福島	(いわき市)	⑤									500		
6.2	埼玉	熊谷	⑤	64.5	64.5									
6.3	長野	(長野市)	④											
6.6	埼玉	秩父	⑤	37.5	32.5									
6.9	"	本庄	⑤	28										
6.25	"	(和光市)	④											
6.9	神奈川	都田	③	73				20	794					
6.4	京都	(宮津市)	④									2,000		
6.4	高知	中村	③	140.5	53.0				1					
6.4	福岡	福岡	③	6.5	4.0	1								1
6.4	佐賀	佐賀	③	37.0	19.0				10			900	1	
6.4	大分	大分	③	23.5	13.0							9,540		
6.4	熊本	人吉	③	51.0	26.0							28,000		
7.28	福島	川俣	⑥	113.5	37.5			261	1,293	33				
7.29	富山	室・牧川	④	17.0	8.5									1
7.31	長野	坂北	④	32.0	31.0	2		4	9					
7.20	岐阜	中津川	③	81.5	70.5	1		259	4	7				
7.10	三重	笠取山	③	98.0	51.0				5	8		60,000		
8.7	群馬	沼田	④	23.0	20.0							1,370	1	1
8.3	長野	三峰山	③	117.0	70.0				7	11				
8.2	三重	(大宮町)	④			1	4					3,000		
8.1	京都	宇治	③					120					2	
8.2	"	京都	③	43	38.5			10				3,500		
8.5	"	東山四宮	③		35		2					9,000		
8.7	"	和知	③	66	27		2							
8.2	大阪	(茨木市)	④			3	1							
8.20	"	大阪	③	27.0	27.0			150	770			12,000		
8.20	兵庫	生野南	③	51					862			600		
8.11	徳島	椿泊	③	127	62.0								2	
8.11	福岡	福岡	④	26.0	26.0	1						17,000		
8.3	鹿児島	(大山崎町)	④			1								
8.9	"	(桜島町)	①			(5)								
10.6	宮城	(名取市)	④			1								

雷雨性豪雨災害の統計調査 一上田

(1975年)

月・日	県	観測地	被害 分類	降水量 (mm)		死 者	負 傷 者	浸水 (戸)		道路 損壊	山・ がけ 崩れ	停電 (戸)	全 焼	半 焼
				日	1時間			床 上	床 下					
4.21	京 都	(京 都 市)	④											
4.21	大 阪	(尼 崎 市)	④									1,700		
5.25	青 森	大 鱒	⑤	45.0	38.0	1								
5.24	富 山	富 山	④		45							200		
5.25	長 野	(各 地)	④			1	3		5			70	2	
5.26	三 重	名 張	⑤	23	18.0							1,400		
6. 9	岩 手	(盛 岡 市)	⑥				(4)		4		1	8,380	1	
6. 9	秋 田	(姥 井 戸 山)	⑥	74	32.0		(1)						1	
6. 9	山 形	水ヶ清争	⑥				(1)		15			11,000		
6. 3	福 島	岩 代	②	37					14	16				
6. 9	"	福 島	⑥	66.0	35.5							7,000	1	1
6. 3	茨 城	(南 部)	③									8,000		
6. 1	栃 木	宇 都 宮	①	63.5	33.5									
6.10	群 馬	前 橋	⑥	94.5	68.5			47	294	4	3			
6.19	"	館 林	②	47.0	44.0			3	482					
6. 3	東 京	(大 島)	④									6,000		
6. 9	富 山	富 山	⑤	12.5	6.5							500		
6.13	"	小 矢 部	①	44.0	38.5				50					
6. 1	長 野	飯 田	⑤	10.5	8.5							550		
6.10	"	長 野	②	50.0	29.5			1	203			1,500		
6. 3	静 岡	(静 岡 市)	⑤											
6.10	三 重	桑 名	⑤	26.0	12.0									
7.17	青 森	朝 奈 岳	②	87.0	23.0			13	14		5			
7.17	秋 田	秋 田	②	50.0	36.0				128	2				
7.25	岩 手	盛 岡	③	38.5	38.5		1	1	1			30,000		
7.29	"	一ノ関	④	32.0			1					4,000	1	
7.27	千 葉	佐 原	①	128				2	200		2			
7.17	新 潟	新 潟	③	67	29.5			7	51	4	1	5,900		
7.25	富 山	礪 波	③	72.5	49.5				150					
7.22	長 野	飯 田	④	61.5	51.0							2,200		
7.23	"	諏 訪	④	7.5	7							250		
7.24	"	駒ヶ岳	④	4.0			10							
7.21	静 岡	浜 松	④	33.0	30.0							140,000	1	
7.25	岐 阜	岐 阜	①	115.0	83			15	2,373	4	1	125,300		
7.24	京 都	京 都	③					10	250			8,000		

月・日	県	観測地	被害 分類	降水量 (mm)		死 者	負 傷 者	浸水 (戸)		道路 損壊	山・ がけ 崩れ	停電 (戸)	全 焼	半 焼
				日	1時間			床 上	床 下					
7.24	兵庫	(神戸市)	④			1								
7.25	岡山	笠岡	③	78	61.5				400			31,000		
8.21	福島	福島	④	31.5	31.5							13,000		
8.21	長野	長野	④	24.0	22.5							2,400		
8.21	富山	小矢部	④	50.0	50.0									
8.30	大阪	(八尾市)	③	20										
8.5	福岡	(山間部)	④			1								
8.6	大分	大分	④	26.5	21.0							58,500		
9.8	秋田	(能代市)	④			1								
9.17	"	秋田	③	68.5	35.5	1	1				1			
9.17	富山	富山	③	113				1	98	5		1,200		
9.17	福井	福井	④	21.5	21.5							20,000		
9.3	京都	(宇治市)	④											
9.18	"	大江山	①		67.5			1	8	3	2			
9.23	"	京都	①	67.5	22.0		(1)		5	9	9			
9.23	奈良	(天理市)	④			1	1							
9.23	兵庫	神戸	③	65.0	36.0			4	280	1		2,000		
9.23	岡山	津山	③	55	50.0				100	2		26,500		
9.15	香川	高松	④	33.0	33.0							60,000		
9.26	福岡	福岡	①	30.0	14.5				94					
9.16	長崎	厳原	①	126.0	59.0			20	109	16	1			
9.18	"	福江	④	66.5	41.0							6,800		
9.26	"	"	④	75.0	26.0									
9.6	大分	佐伯	①	67.0	34.0				1,500	1				
9.14	"	中津川	③	26.0	19.0							10,400		
9.17	鹿児島	(鹿児島市)	③						7			2,000		
10.12	新潟	新潟	①	70.5	44.0			110	431					

雷雨性豪雨災害の統計調査 一上田

(1976年)

月・日	県	観測地	被害 分類	降水量(mm)		死 者	負 傷 者	浸水(戸)		道路 損壊	山・ がけ 崩れ	停電(戸)	全 焼	半 焼
				日	1時間			床 上	床 下					
4.23	京 都	京 都	③	55	21.0			1	12					
5.13	山 形	(小国町)	⑤				2					210		
5. 7	茨 城	(波崎町)	④			1	1							
5. 9	〃	(各地)	⑤									460		
5.17	千 葉	佐 原	⑤	38	21						1	20,000		
5. 8	静 岡	静 岡	⑤									7,600		
6.15	福 島	白 河	①	74	46.0				4			1,840		
6.15	群 馬	高 崎	⑤		34									
6.15	千 葉	勝 浦	②	119		1			338	7	9			
6.14	新 潟	新 潟	③	28.5	21.0			3	14			1,184		2
6.14	岐 阜	元 田	⑤	55	42.5							3,800		1
7.22	福 島	川 俣	②	44.0	44.0				110					
7.13	群 馬	藤 岡	③	79	74				2			3,800		
7.27	長 野	諏 訪	③	72.5	63.0			3	269		4			
7.27	岐 阜	伽 藍	③	103	92		1	25	38	79				
7.13	愛 知	名 古 屋	①	14.0	14.0			40			1			
7.28	〃	〃	③	58.5	23.0			139	1,671	3	2			
7.28	三 重	上 野	④	49	43.5	1						400		
7.27	京 都	京 都	③	26.5	19.0			15	400			2,000		
7. 7	大 阪	(東大阪市)	③						770			2,600		
7.21	〃	(高槻市)	③	(87)				9	500			700		
7.27	〃	(〃)	④									2,000		
7.28	〃	(茨木市)	⑥			1	1	5	1,150			82,950		
7.28	奈 良	田 原 本	⑥	84	77			100	2,265			30,000		
7. 7	岡 山	久 世	③	65	44				2			25,680		
7. 7	兵 庫	(姫路市)	④									28,000		
8.19	福 島	福 島	③	42.5	42.5				60			8,000		
8. 2	愛 知	一 宮	③	55	45	1	1		63			52,000		
8.16	大 阪	(東大阪市)	④									2,500		
8.16	奈 良	(天理市)	④									7,500		
8.26	香 川	高 松	③	72.5	72.5				268					1
8.16	山 口	油 谷	③	59	42			3	22	1	2	5,000		
9.23	青 森	八 戸	②	53.5	53.5			48	215					
10.20	宮 崎	油 津	①	92.0	63.0									

(1977年)

月・日	県	観測地	被害 分類	降水量(mm)		死 者	負 傷 者	浸水(戸)		道路 損害	山・ がけ 崩れ	停電(戸)	全 焼	半 焼
				日	1時間			床 上	床 下					
4.19	山形	(室川町)	④										1	
4.18	石川	金沢	③	19.5	11.5							620		
6.13	福島	船引	③	29.0	17.0								1	
6.14	茨城	中野	③	38	38									
6.6	長野	信州新町	②	41	39					78				
7.18	岩手	江刺	①	78	48			2	50		3			
7.6	秋田	大館	①	98	68				40					
7.7	山形	(鮭川村)	④											1
7.4	福島	郡山	③	63.0	42.0			19	281	79	3	250	1	
7.26	〃	(会津南部)	④			1						4,770		
7.3	茨城	下妻	④	83	75									
7.6	〃	〃	③	20	14			5	13			8,000	1	1
7.14	〃	古河	④	18	18	1								
7.15	〃	土浦	④	11	11								1	
7.16 ~17	〃	(南西部)	③					2	9					
7.19	〃	水戸	⑤	35.0	29.0									
7.2	群馬	上里見	①	100	84			5	164					
7.18	〃	桐生	①	48	34				14		2			
7.26	〃	前橋	③	98.0	82				79			10,300		
7.7	埼玉	秩父	⑥	37	36.5			1	13	10				1
7.28	〃	飯能	⑤	40	17									
7.7	東京	府中	③	42	32	1		18	177		1	1,300		
7.19	〃	東京	④	18.0	11.0	1								
7.17	千葉	館山	④	28	22.5								1	
7.26	長野	(東部町)	③					13	193				1	
7.8	岐阜	三界山	①	90	44						2			
7.15	〃	岐阜	④	49.0	46							9,200		
7.6	静岡	静岡	⑤	12.6	9.5	1	1					200,000		
7.7	〃	高根山	④	42	32							4,000		
7.17	〃	三島	④	15	9.5		1							
7.17	三重	津	④	14	5.0							6,100		
7.19	滋賀	大津市	①	5					25					
7.17	大阪	枚方市	①	10				6	171					
7.18	奈良	大宇陀町	①	63	52				342	34				
7.16	兵庫	西脇市	①	50	47.0				50					
7.4	岡山	岡山	①	78	42.5				52	2				
7.17	〃	久世	①	46	33				35					
7.4	広島	福山	①	62	48	(1)			479	106				

雷雨性豪雨災害の統計調査 一上田

月・日	県	観測地	被害 分類	降水量(mm)		死 者	負 傷 者	(水(戸))		道路 損壊	山・ がけ 崩れ	停電(戸)	全 焼	半 焼
				日	1時間			床 上	床 下					
7.16	広島	三次市	①	59	26				22					
7.4	島根	掛合	①	74	45			1	88	297				
7.16	鳥取	三朝	①	87	79		(1)							
7.5	香川	引田	①	52	30				306		2			
7.1	山口	西市	①	60	49		(1)	27	293	5	5			
7.25	福岡	(津屋崎町)	④											1
7.25	熊本	(益城町)	⑤			1						17,000		
8.5	岩手	大迫	④	76.0								7,890		1
8.5	富山	富山	④	17.0	15.0		1							
8.28	〃	福光	①	22			(7)							
8.2	岡山	津山	④	49.0	47.5							13,000		1
8.8	福岡	八幡	④	69	31							2,300		
8.8	熊本	甲佐	③	109	68			12	125		4	10,500		
9.8	秋田	大曲	②	58	31				78	1				
9.11	宮城	仙台	④	15	13.0							5,500		
9.12	茨城	太子	②	80	50				10	1				
9.4	群馬	桐生	①	56	36				47					
9.12	〃	渋川	③	52.5	49.0			3	18					
9.13	〃	伊勢崎	①	40	37				33		2			
9.4	新潟	新潟	①	58.5	34.0				82					
9.3	富山	富山	④	34.5	20							200		
9.2	長野	諏訪	③	36.5	25					32				
9.2	三重	上野	④	13	10							4,000		
9.2	奈良	奈良	③	50	49.5				30			600		
9.3	岡山	津山	③	177	93.0			95	2,583	13	4	31,420		
9.3	鳥取	霊石山	①	107	50.0				62	7	1			
9.2	長崎	長崎	④	21.0	21.0							8,000		
9.3	大分	(大分市)	④									2,250		
9.4	鹿児島	鹿児島	④	21.0	10.0							10,000		