

短時間強雨の発現に関する一考察

島根大学法文学部 田坂郁夫

キーワード：短時間強雨、時間降水量、前線、低気圧、台風

I はじめに

日本の気候については、四季の変化が明瞭であることをはじめ、さまざまな特徴が指摘されているが、降水量が多いこともその1つであろう。年単位でみると、世界の平均降水量が約1000mmといわれているのに対し、日本のそれは約1500mmであり、太平洋沿岸地域や冬季降水が多い日本海側地域では2000mmを超えている。また、世界と日本の単位時間別降水量極値を比較した吉野(1960)や二宮(1981)によれば、日本の降水量は6時間～1日単位では世界の極値にほぼ匹敵している。日単位の降水量が世界的にみて多いことは、Matsumoto(1993)が示した世界の日降水量記録の分布をみても明らかである。すなわち、ヨーロッパや合衆国の大部分では日降水量極値が50～100mmであり、東南アジアやアフリカ大陸熱帯地域のそれが100～200mmであるのに対し、東アジアから西太平洋の島嶼部にかけては300mm以上の地域が広がり、西日本では400mm以上になっている。これらのことは、日本では降水量が多いことに加え、強い雨が降りやすいことを示している。

このような降水特性は日本の社会・経済に豊富な水資源という形で恩恵をもたらすと同時に、大雨や豪雨の発生を通して大きなダメージを与えてきた。社会インフラが未整備であった1960年代以前には、台風による災害が毎年のように発生し、多くの人命が失われてきた。また、「集中豪雨」という言葉が生まれた1957年の諫早豪雨以来、梅雨末期には九州や山陰地域などで豪雨災害が繰り返されてきた。さらに近年は、東京をはじめとする大都市部で、雷雨など短時間の強い雨に伴う内水害がしばしば発生している。

大雨による災害の多発は、現象そのものへの関心も高めることになり、大雨に関する研究は気候学の分野でも数多く行われてきた。とくに、大雨による災害が多かった1950～60年代には、梅雨前線による大雨を対象とした水越(1962)の研究や、台風の大雨を扱った河村(1960)、関口(1965)、水越(1965)の研究などが行われた。天気予報の発達やインフラの整備により大雨災害が減少しはじめた1970年以降は、大災害を引き起こした個々の事例研究(例えば、Ogura *et al.*, 1985、牛山、2001)や、近年多発する都市部の強雨に関する研究(例えば、永保・三上、2001、高橋ほか、2005)が行われている。

ところで、上記の諸研究において対象とされた降水量の時間単位をみると、1970年代までは日降水量であることが多い。これは、日本では6時間～1日単位で強い雨が降りやすいことにもよるが、他方、資料的制約にもよっていた。すなわち、当時気象官署や区内観測所などで観測された資料のうち、一般に公表されているものは日平均気温、日最高気温、日降水量など日単位のものに限られていた。そして、それより短い時間単位で資料を求める時は、自記観測記録を直接読み取る必要があった。このため、事例研究においては1時間値、10分値の解析も可能であったが、多数の事例を統計的に処理し、地域的特性を明らかにしようという気候学の立場に立った研究では日観測値を対象とせざるを得

なかった。

しかし、1974年11月に始まり、1976年頃にほぼ全国的な展開が完了した地域気象観測網(アメダス Automated Meteorological Data Acquisition System)では気温、降水量、風向・風速、日照量などの気象要素が10分単位で観測・集計されている。時間単位を短くすると、資料個数が増加するため、公表媒体が紙に限られていた1990年代前半まではやはり日降水量を対象とする研究が多かった。しかし、FDやCD-ROMが主要な媒体となった現在では、時間降水量や10分間降水量も容易に手に入る資料となった。また、アメダスによる観測値も30年蓄積され、平年値をはじめとする気候学的な統計値の計算も可能となってきた。

本稿は以上のような事柄を踏まえ、これまで対象とすることが少なかった(できなかった)時間降水量を使って、短時間に降る強雨の特性を明らかにしようとする研究の第1歩であり、発生頻度の経年変化・年変化、また分布特性などを概括的に把握することを目的とする。なお、大雨、豪雨などの用語は、前者が1日以上を単位とする比較的広範囲の大雨を、後者が1日かそれよりも短い時間単位で比較的狭い範囲にもたらされた大雨を表現するなど、明確な基準はないものの使い分けられている。1時間・10分間など短い時間単位の大雨については、近年「短時間強雨」という表現が使われており、本研究においてもこの表現を用いることにする。

II 短時間強雨の定義と研究方法

日降水量を対象とした研究をみると、大雨の定義として2つの方法が採用されている。1つは日降水量100mmあるいは200mmといった絶対的基準を用いて大雨日を定義する方法である。この方法は全国を同一基準でみるため、頻度の地域比較などには適する一方、可降水量の小さな北日本の大雨はほとんど対象とすることができないという欠点を持つ。2つめの方法は各地点の年降水量の5%あるいは10%という相対的基準を用いて大雨日を定義する方法である。この方法は大雨注意報や警報の発令基準が地域ごとに異なっていることと同じように、災害に結びつく閾値は各地で異なるという考えに基づいている。

第1表 雨の強さと降り方(『気象年鑑2001年版』による)

1時間雨量 (mm)	予報用語	人の感覚	人への影響	屋 内	屋外の様子	車の運転中	災害の状況
10~20mm	やや強い雨	ザーザーと降る	地面からの跳ね返りで足下がぬれる	雨の音で話し声がよく聞き取れない	地面一面に水たまりができる		この程度の雨でも長く続くときは注意が必要
20~30mm	強い雨	どしゃ降り				ワイパーを速くしても見づらい	側溝や下水、小さな川があふれ、小規模の崖崩れが始まる
30~50mm	激しい雨	バケツをひっくり返したように降る	傘を差していてもぬれる	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく	道路が川のようなになる	高速走行時、車輪と路面の間に水膜が生じ、ブレーキがきかなくなる(ハイドロプレーニング現象)	山崩れ・崖崩れが起きやすくなり危険地帯では避難の準備が必要。都市では下水管から水があふれる
50~80mm	非常に激しい雨	滝のように降る(ゴォーと降り続く)	傘は全く役に立たなくなる		水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる	車の運転は危険	都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある。マンホールから水が噴出する。土石流が起こりやすい。多くの災害が発生する。
80mm以上	猛烈な雨	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる					雨による大規模な災害の発生する恐れが強く、嚴重な警戒が必要

短時間強雨の場合もこれら2つの方法を応用して基準値を設定することが考えられるが、本稿では定義付けがより簡便であること、気象庁が防災気象情報の1つとして示した時間降水量の区分があることから、前者の方法を採用ことにした。

第1表は気象庁が示した雨の強さと降り方である。災害の状況欄をみると、1時間雨量30mm以上(激しい雨)で、山崩れ・崖崩れが起きやすくなり、都市では下水管から水があふれはじめる。また、50mm以上(非常に激しい雨)で、地下室や地下街への雨水の流入やマンホールからの噴出など大規模な都市水害が発生するとともに、土石流も起こりやすくなり、80mm以上(猛烈な雨)では大規模な災害が発生する恐れが強くなる。したがって、防災を意識し、それに役立つ結論を得ようとするならば、1時間雨量30mmを基準として、それを超えるものを対象とすることが適切と考えられる。筆者もこの考えから資料の集計を行っている。しかし、1時間30mm以上の降水は年間1000回以上発生しており、その分析には時間を要する。そこで、今回は短時間強雨の概括的な理解を目的とし、1時間80mm以上の少数ではあるが、極端な事例を対象として分析を進めることにした。具体的には上記の1時間雨量80mm以上の「猛烈な雨」と、マスコミなどで話題にされることの多い1時間雨量100mm以上の事例を各々対象とした。なお、極値は1分単位の任意時間雨量で求められることもあるが、今回対象としているのは毎正時の観測値である。

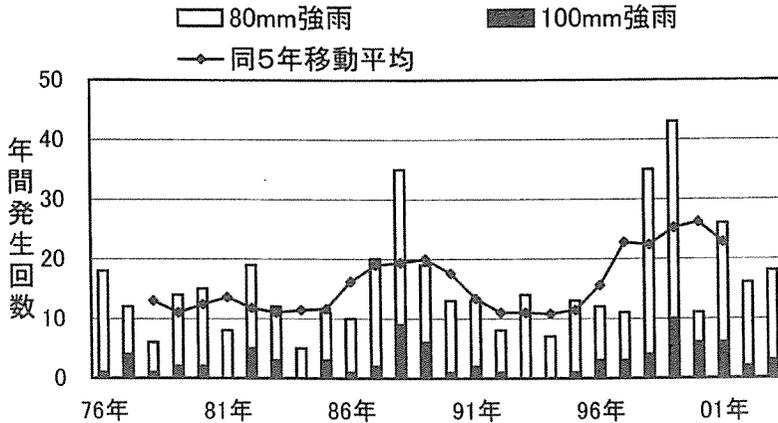
対象期間は1976年～2003年である。これは今回用いた「気象データベース・アメダス(監修:(財)気象業務支援センター)」でデータベース化されている期間である。1時間降水量80mm以上の事例選出は同データベースに付属する検索アプリケーション「気象SQLビューワー」により行った。このソフトでは1時間降水量の日最大値が80mmを超える日を抽出することができ、その量と発現時刻、発現地点が示される。ただし、同一日に2回以上そのような雨が降った場合、日最大値以外の量、発現時刻は示されない。このため、抽出された全ての日・地点について、同一日に猛烈な雨が2回以上観測されているか否かを、「アメダス観測年報」の時間別データによりチェックした。

対象地点はこの間に降水量観測の行われたアメダス観測点である。アメダスはシステムとして1974年以來継続されているが、個々の観測点でみると、設置後数年で廃止されたもの、それに変わって途中から新設されたものも多い。また、観測地点としては28年間継続的に設置されているものの、実際の観測は暖候期に限られている地点も多い。これは融雪装置付の観測装置を設置するのが困難な北日本の山岳部に多く、北海道の一部の山岳観測点では休止期間が半年以上の10月中旬～6月中旬に及ぶこともある。このような地点の改廃、欠測期間の有無をどのように評価すべきかは重要な問題と考えるが、今回は観測期間の長短にかかわらず猛烈な雨が観測されたという事実を重んじることとし、発現回数などの処理は行っていない。

Ⅲ 短時間強雨発現の経年変化、年変化、日変化

以上のような方法により抽出された28年間の短時間強雨は、1時間80mm以上の強雨(以下、80mm強雨)が444回で、うち81回が時間100mm以上の強雨(以下、100mm強雨)であった。

第1図は1976年～2003年における80mm強雨の年間発生回数とその5年移動平均、および100mm強雨の年間発生回数の推移を示したものである。これをみると、対象期間に数回みられる突出した多発年と、それらが連続して現れることに気付く。すなわち、80mm強雨が43回発生した1999年を筆頭として



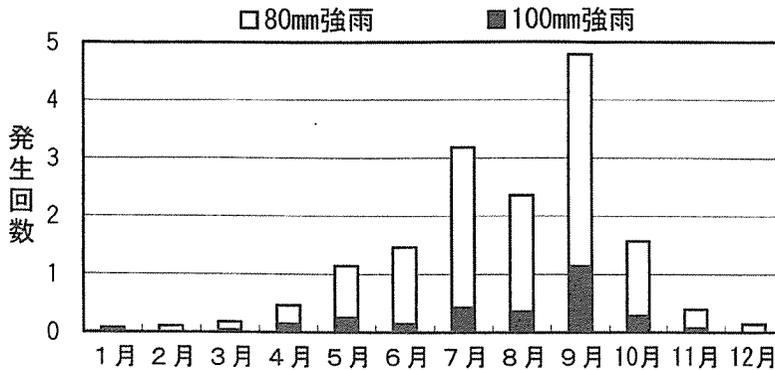
第1図 1976年～2003年における短時間強雨の発現頻度

1998年(35回)から2001年(26回)にかけての期間、ほぼその10年前にあたる1988年(35回)を中心とし3年間連続する多発年である。これらのうち、1999年を中心とする期間は2000年の発生回数が少ないものの、100mm強雨では1999年から3年間は多発期である。また、1980年代後半も2年間は100mm強雨の発生数が多い。一方、これら多発期間のほぼ中間に当たる1992年からの3年間は平均発生回数が10回程度になっている。これらの結果、80mm強雨の発生頻度は5年移動平均で示されるように、ほぼ10年を周期として変動しているようにみえる。しかし、1988年の10年前に当たる1970年代後半はいずれの年も発生回数が少なく、約10年の周期的変動は1周期半程度確認されるだけである。したがって、80mm強雨の発生に10年周期が存在するか否かを判断するには、今後数年間の発生状況を確認することが必要であると考えられる。

また、5年移動平均曲線を見ると、1980年代後半のピークよりも1990年代後半のピークの方が高くなっている。近年、マスコミなどにおいて、人為的な二酸化炭素排出量の増加に伴う地球温暖化がすでに始まっているのではないかと、いわれることがあり、その影響の1つとして短時間強雨が増加していると指摘されることがある。これは1990年代後半に短時間強雨が多発したことによるが、今回対象とした28年間の変化をみる限り、80年代以降の気温上昇にみられるような一義的な増加は認められない。確かに、突出した多発年が80年代以降出現するようにはなったが、その間には1990年代前半のような寡発期も存在しているのであって、今すぐ先のような意見を支持することは無理であると考えられる。

次に、短時間強雨発生頻度の年変化をみてみよう。第2図は80mm強雨および100mm強雨発生回数の年変化を示したものである。これを見ると、80mm強雨が月1回以上の割合で発生するのは5月～10月の暖候期であって、12月～3月に発生することは少ない。これは、寒候期は気温が低いために空気中の飽和水蒸気圧が低く、結果として可降水量が小さくなるためである。12月～3月の間に80mm強雨が発生した例をみると、四国南部や房総半島などで観測された場合もあるが、そのほとんどは南西諸島の観測点であって、この季節においてもある程度気温の高い地域に限られる。

暖候期における発生回数の変化をもう少し詳細に検討すると、最多月は80mm強雨、100mm強雨ともに9月で共通するが、それを中心とする変化型には違いが見られる。すなわち、80mm強雨では9月以下、

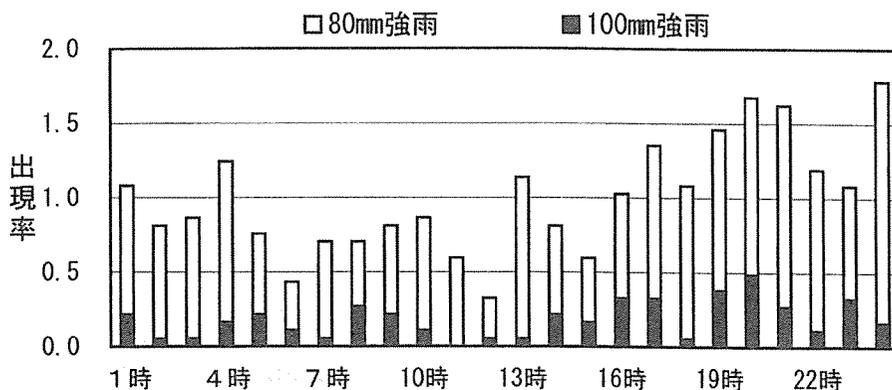


第2図 短時間強雨発現頻度の年変化

7月、8月、6・10月の順で発生回数が減少するのに対し、100mm強雨は7・8・10月の発生回数がほぼ等しく、5月にもある程度発生している。すなわち、80mm強雨には発生頻度の年変化が明瞭であるのに対し、100mm強雨は9月を別にすると、暖候期を通じてほぼ同じ割合で発生しているといえる。

先に、80mm強雨が発生するためには空気中にある程度多量の水蒸気が含まれることが必要であり、気温の高い暖候期にその条件が満たされると述べた。しかし、100mm強雨のようにさらに珍しい現象は空気中の水蒸気が多いことに加え、水蒸気を効率よく降水に換える機構がより重要であって、その機構の発生は季節依存性が低いといえる。

第3図は80mm強雨、100mm強雨発生頻度の日変化を示したものである。ここでは、短時間強雨が時刻に関係なく発生した場合の平均発生回数と、各時刻の発生回数との比を出現率とした。これをみると、80mm強雨は16時～1時、すなわち夕刻から深夜に平均(出現率1.0)以上発生する一方、5時～12時の時間帯には余り発生しない。これに対し、100mm強雨は20時を中心とする夜間に発生数が増加する点では80mm強雨と同じであるが、80mm強雨の発生が減少する朝～午前においてもある程度発生する時間帯もみられるなど、異なった特徴をみせる。立平・保科(1993)は時間30mm以上の降水頻度の分析から、本州中部では夕方に、西日本の南西斜面地域では早朝～午前、南東斜面地域では時間にかかわらず、



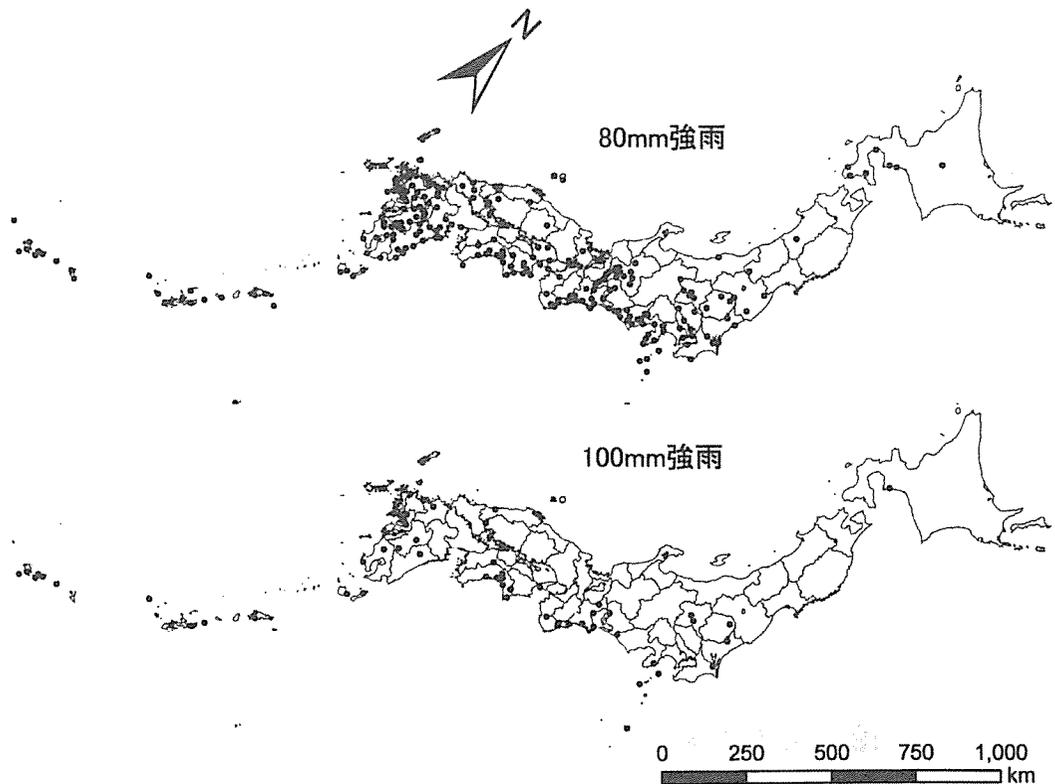
第3図 短時間強雨発現頻度の日変化

各々強雨が発生しやすく、それらは各地域に強雨をもたらす原因が異なることによると述べている。したがって、第3図も原因別に集計し直して検討することが必要であるが、その議論は後ほど行うことにする。

IV 短時間強雨の発現にみられる地域性

第4図は対象とする28年間に80mm強雨および100mm強雨を観測した地点を示したものである。はじめに、80mm強雨の特徴について述べると、発生頻度の最大値は紀伊半島南東部に位置する尾鷲の9回である。すなわち、尾鷲ではほぼ3年に1回の割合で80mm強雨が発生していることになる。これに次いで、屋久島(鹿児島)・多良間(沖縄)が8回、高知・佐喜浜(高知)が7回となっている。なお、日本の最多年降水量記録をもつえびの(宮崎)は5回である。

分布の特徴をみると、多発域は北海道渡島半島沿岸域、東北南部から関東平野一円地域、東海地方東部から伊豆諸島、紀伊半島南東から両白山地東側地域、近畿地方北部、四国南部および南東部から播磨灘周辺地域、中国地方西部の日本海側地域、九州および南西諸島になっている。これらのうち、四国の南東部や紀伊半島南東部、九州東岸、屋久島地域は日本の大雨地域としてこれまでの研究でも指摘されたところであるが、これまでの研究では指摘されることの少なかった関東平野や近畿地方北部、さらには九州北西部に80mm強雨地点が散在していることは興味深い。



第4図 80mm強雨, 100mm強雨の発現地点

一方、北海道から東北、新潟から鳥取の日本海沿岸地域、中部地方内陸部、紀伊半島内陸部、瀬戸内海沿岸地域では強雨の発生回数は少なく、青森、岩手、宮城、富山、石川、奈良、鳥取の各県では対象期間中に80mm強雨は観測されていない。これらのうち、北海道や東北北部で発生頻度の低いことは気温が低いため可降水量が小さいためであり、内陸部や瀬戸内海沿岸域は地域を取り囲む山地のため、強雨をもたらす水蒸気が運ばれにくいためと考えられる。しかしながら、新潟から鳥取の日本海沿岸域のうち、若狭湾を除く地域で80mm強雨が発生していない原因は現在までのところ不明で、その解明は今後の課題としたい。

次に、100mm強雨についてみると、最多発地点は多良間で4回、次いで尾鷲、屋久島が3回となっている。分布の特徴をみると、総発生数が80mm強雨の約20%であるため、発現地点がまばらであることは当然であるが、それらの地点がいくつかの地域に限られていることに気付く。同一県内あるいは隣接する地点で100mm強雨が複数カ所観測されたところを発生しやすい地域としてあげると、関東北部、伊豆諸島、紀伊半島南東岸、山陰西部、四国南部、九州西部および南西諸島となる。

これらの多発地域を80mm強雨におけるそれと比較すると、両方に共通する地域、すなわち、80mm強雨、100mm強雨ともに発生しやすい地域がある一方で、80mm強雨は発生するものの100mm強雨は発生しにくい地域もまたみられる。すなわち、関東地方南部、東海地方、両白山地東側地域、近畿地方北部、四国東部から播磨灘周辺地域、九州東部である。また、南西諸島も100mm強雨は発生するものの、80mm強雨がほぼ全ての観測点で複数回発生していることと比較すれば、その発生地点数、回数は少なく、100mm強雨の発生しにくい地域といえるかも知れない。このように、80mm強雨、100mm強雨とも発生する地点、前者は発生するもの後者は発生しない地点が地域的にまとまっていることは、このような短時間強雨の発生要因を考えるうえで重要と考えるが、詳細な検討は今後の課題としておきたい。

V 降水原因別にみた短時間強雨発生の特徴

第5図は80mm強雨発現地点を前線、低気圧、台風、大気不安定の降水原因別に示したものである。なお、100mm強雨では、前線を除く3つを原因とする事例が各々10回前後しかないので、今回は分析していない。本研究の対象は1時間降水量であるので、厳密に考えると、その降水原因は中小規模の擾乱に求める必要がある(田坂、1981)。しかし、個々の事例についてそれを特定することは不可能であるので、ここでは総観規模の擾乱の種別を調査した。調査は気象年鑑に掲載されている毎日9時の簡易天気図およびそれに付記されている記事を参考にし、次のような基準で行った。

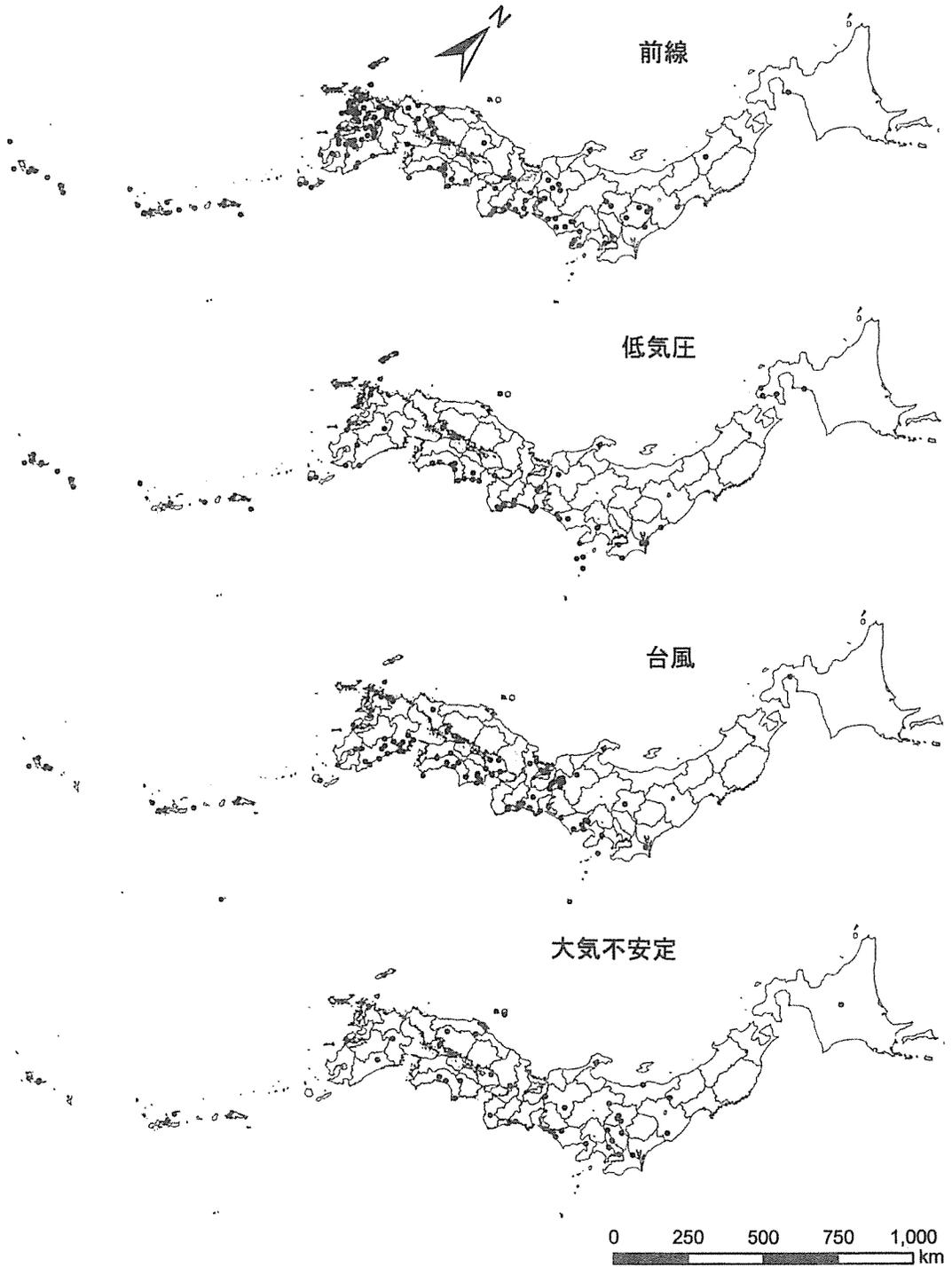
前線：移動する低気圧に伴う温暖・寒冷前線は除く。ただし、低気圧の南西側に長く延びる寒冷前線によるものは前線に含めた。

低気圧：温暖・寒冷前線によるものを含む。前線をもたない小低気圧は大気不安定に含めた。

台風：台風が天気図上にみられ、日本付近に前線・低気圧などが無い場合。台風から温帯低気圧に変わった場合はその時刻により分類。

大気不安定：天気図上に総観規模擾乱がない場合。

今回使用した天気図は1日1回の簡易版であるため、低気圧や台風の移動を詳細に知ることはできない。しかし、短時間強雨が発生した当日だけでなく、その前後の天気図も比較検討することにより、総観規模での原因を特定することはできる。また、ここでいう大気不安定は上記の基準からも推測さ



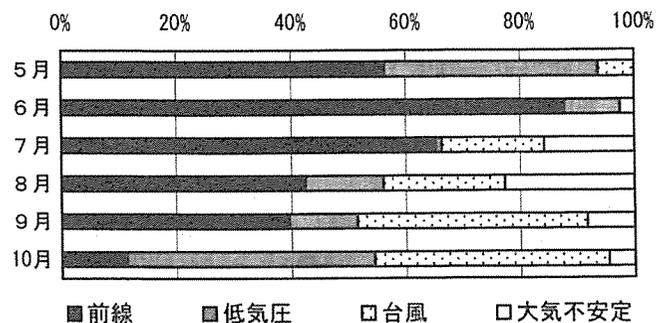
第5図 80mm強雨の降水原因別発現地点

れるように雷雨を想定しているが、雷雨そのものは前線や台風に伴う強雨の際にもみられることや、原因を雷雨とした場合、個々の事例についてその発現を確認する必要があることを考慮し、今回は大気不安定という名称を用いた。

80mm強雨444回を分類すると、前線による強雨206回、低気圧85回、台風106回、大気不安定47回となる。その分布域をみると、前線による強雨は関東北部、東海地方、紀伊半島南東部から岐阜県西部、四国南部、中国地方西部、九州西半部および南西諸島で多く発生している。低気圧による強雨は北海道渡島半島沿岸部、関東から九州の太平洋沿岸域、九州北西の沿岸・離島および南西諸島で主に発生している。台風は伊豆半島から九州東部の太平洋側地域に分布し、低気圧による強雨地点が沿岸中心であるのに対し、台風によるものは内陸地域でも発生している。大気不安定による強雨は総数が少ないため分布の特徴が把握しにくい、関東から九州までの沿岸域、内陸部に散在している。

次に、いくつか地域について卓越する降水原因をみてみると、関東地方の北部は前線による強雨が多いのに対し、中南部は大気不安定による強雨、沿岸部や伊豆諸島は低気圧による強雨の多いことが分かる。また、四国南部をみると、低気圧および台風による強雨は高知・徳島両県で発生しているのに対し、前線による強雨はその発生域が高知県の東部に限られている。このような降水原因と地域の対応関係が最も明瞭に認められるのは九州である。すなわち、九州では前線による強雨が宮崎県南部の数地点を除く九州山地西側の地域に限られるのに対し、台風による強雨は山地の東側に限られている。

降水原因により山地の東西で強雨の発生頻度が変わることは、強雨の発生が地形と風向との関係によることを示唆する。しかし、四国東部の剣山系や紀伊半島の東西では九州でみられるような明瞭な違いは認められず、もう少し詳細な検討を加えなければならない。

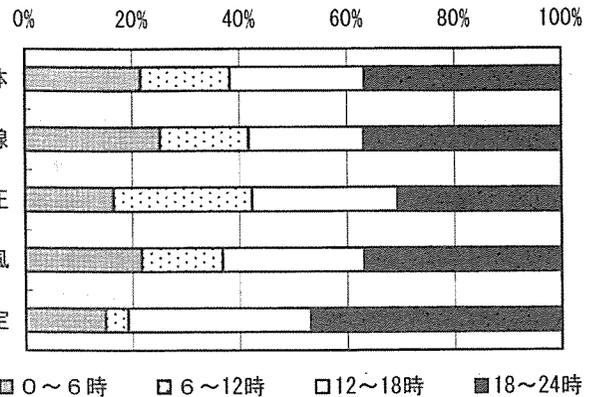


第6図 5月～10月における短時間強雨の原因別発現率

第6図は80mm強雨が月1回以上の頻度で発生する(第2図)5月～10月について、4つの原因別の発現率を示したものである。これをみると、前線による強雨は5月～7月に発生するものの50%以上を占め、6月には80%以上がこれを原因とする強雨である。これは言うまでもないが、梅雨期、とくに梅雨末期の集中豪雨と呼ばれるものに伴って短時間強雨が発生しやすいことを示している。低気圧による強雨は5月および10月には40%程度を占めている。この原因は次のように考えられる。温帯低気圧は南北の温度差が大きいほど発達するので、一般に寒候期に発達しやすい。しかし、冬季は低温であるため空気中に含み得る水蒸気量が少なく、低気圧は発達するものの強雨となることは少ない。一方、夏期は空気中の水蒸気量は多いものの、南北の温度傾度が小さいため日本の付近で低気圧は発達しない。そこで、両方の要因がある程度保たれる春秋期において、例えばメイストームと呼ばれるような低気圧の通過に伴って短時間強雨が発生しやすくなるのであろう。

台風による強雨は7月頃から出現し始めて、9月・10月に強雨のほぼ半分を占める。この季節変化

は日本への台風来襲のピークよりも少し遅くなっているが、これは他の降水原因の出現傾向との関係の結果であろう。大気不安定による強雨は8月を中心とする時期に多くなっている。これは夏の強い日射による加熱によって大気が不安定になり、結果として強雨が発生しやすいこと、すなわち夕立として短時間強雨がもたらされることを意味している。



第7図 短時間強雨の原因別・時間帯別発現率

先に短時間強雨頻度の日変化

を検討したが、ここではそれを原因種別に分け改めて検討してみる。第7図は1日を6時間ごとに分けた4つの時間帯における短時間強雨の出現率を、全体および原因種別に分けて示したものである。はじめに、短時間強雨全体について、日中(6~18時)と夜間(18~6時)で比較すると、約60%は夜間に発生している。その原因としては、夜間の気温低下に伴う相対湿度の上昇、およびこれによる凝結過程の進展が考えられるが、いずれにせよ1982年の長崎豪雨や2000年の東海水害も夜間に発生したことを考えれば、防災の点からも注視すべき特徴といえる。次に時間帯ごとの発生状況をみると、短時間強雨は全体の約40%が18~24時の間に発生し、これに次いで昼~夕方(12~18時)に発生することが多い一方、朝~昼(6~12時)の発生頻度は低い。

降水原因別にみると、前線による強雨は事例数が多いこともあり、全体の特徴とほぼ同じとなっている。台風も類似の頻度分布であるが、強いて特徴をあげれば、朝~昼(6~12時)の発生頻度が低い。この時間帯の発生頻度が最も低いのは大気不安定による強雨であって、その頻度は5%以下になっている。反面、大気不安定による強雨はその80%以上が午後に発生し、半分近くは夕方~深夜(18~24時)に発生している。これは先に述べたように、ここで取り上げた事例が熱雷などの雷雨であることを示している。立平・保科(1993)は本州中部では夕方に強い雨が降りやすいことを述べているが、本研究においても、大気不安定による強雨は関東平野西部から中部地方に散在して発生し、その発現時刻は夕方~深夜であって、同様の結果を示している。また、低気圧が他の3つと異なり、日中(6~18時)の発生頻度が夜間(18~6時)よりも多いが、その原因については不明である。

VI まとめ

時間降水量80mm以上の短時間強雨について、その時間的分布と空間的分布の特徴を調査した。結果は以下のようにまとめられる。

1. 短時間強雨は1980年代後半、90年代後半に多発した。この結果、発生頻度は約10年の周期で変動しているようにみえるが、周期性を断言するには今後10年程度の資料集積が必要である。
2. 短時間強雨は9月を中心として、5月~10月の暖候期に発生しやすい。時刻的には夜間に発生するものが全体の過半を占めるが、原因となる総観規模擾乱の種別にみると、低気圧による強雨は日

中に発生しやすく、反対に台風による強雨は夜間に発生しやすい。また、大気不安定による強雨は午後の時間帯に発生することが極めて多い。

3. 短時間強雨は日本の大雨地域といわれている紀伊半島から九州の太平洋岸地域に加え、九州西北部や山陰西部、近畿地方北部や関東平野および東海地方で多く発生している。一方、北海道・東北地方、日本海側地域、中部地方内陸部や瀬戸内海周辺地域における発生頻度は小さい。短時間強雨の多発域・寡発域は降水原因となる擾乱によって異なっており、その解明には地形条件の考察をさらに行う必要がある。

本研究では時間降水量80mm以上という、ある意味では極端な事例を対象とした。このため、問題の一部は鮮明に表すことが出来たと考えるが、反面、事例数が少なくなった結果、より蓋然性の高い特徴がみられなくなっているとも考えられる。今後は、災害につながる最低ラインとされる時間降水量30mm以上の事例を対象とした多発地・寡発地の地形特性の比較などを通して、短時間強雨発生メカニズムに迫ってきたい。

【文 献】

- 牛山素行(2001)：東海地方における1901年以降の豪雨特性。日本地理学会発表要旨集、59、137。
- Ogura, Yoshi, Tomio Asai and Keisuke Dohi(1985)：A Case Study of a Heavy Precipitation Event along the Baiu Front in Northern Kyushu, 23 July 1982：Nagasaki Heavy Rainfall. *J. Meteor. Soc. Japan*, 63、883～900。
- 河村 武(1960)：狩野川台風による伊豆半島付近の降水量分布。地理学評論、33、105～112。
- 関口 武(1965)：台風時の日本の雨量分布。地理学評論、38、501～508。
- 高橋日出男・中村康子・鈴木博人(2005)：東京都心域における夏季の強雨頻度分布と建築物の高度分布。日本地理学会発表要旨集、67、55。
- 田坂郁夫(1981)：時間スケールの違いによる降水分布特性の差異—台風7617号による四国の大雨を事例として。地理学評論、54、570～578。
- 立平良三・保科正男(1993)：大雨発生度数の日変化に現れた地域特性。天気、40、325～333。
- 永保敏伸・三上岳彦(2001)：首都圏に中心をもつ暖候期の短時間強雨の特性。日本気象学会予稿集、79、313。
- 二宮洸三(1981)：「雨とメソシステム」。東京堂出版、242P。
- 水越允治(1962)：梅雨前線活動に伴う降水量の分布。地理学評論、35、35～44。
- 水越允治(1965)：熱帯低気圧に伴う大雨の地域分布。三重大学学芸学部研究部紀要、32、1～14。
- 吉野正敏(1960)：日本における雨量最大観測値・雨量—時間曲線・雨量強度—時間曲線の特性とその分布。気象集誌、II—38、27～46。