

台風に伴う大雨の気候学的検討*

山 田 三 朗**

要 旨

筆者は1969年の気象学会秋季大会のシンポジウム（山田，1969）において，大雨が山の風下の下降気流域に多く降っており，その雨雲の水分は主として対馬暖流上から上昇したものであること，およびその強雨雲の寿命が長いこと等について報告した．今回は東九州特に宮崎県における台風に伴う大雨を気候学的にいろいろの資料から検討し，その沿岸部での大雨の機構における日向灘沿岸部の冷水域と沿岸陸上の相対的低温および沿岸部の北東冷気流の存在ならびに南東沖の黒潮主軸にそうシャー線の役割を強調したい．

1. はしがき

南九州は台風銀座といわれているが，台風の地方別上陸回数の比較では各地方の面積が違うので客観的な比較

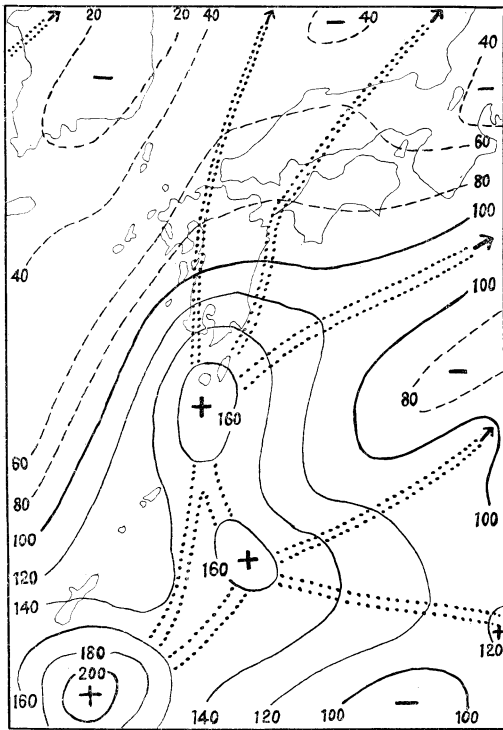
ができない．また，弱い台風も入れた統計では風水害を念頭においた台風常襲地帯を知る資料としては適当でない．そこで，中心示度980mb以下の並以上の強さの台風について緯経度1度格子ごとの32年間における通過度数の平滑化した分布図を作ると第1図のように九州南方から北上接近する台風が特に多いことがよく判る．

このため，宮崎県では台風の北上接近中の強い偏東風が高温多湿な日向灘上から長時間流入するので大雨が多く，水害が大きくなりやすい．したがって，台風7119号でも内種のえびのでは3日間に1541mm降ったが，このえびの観測所は最近16年間の平均年降水量が4780mmなので，従来日本一とされていた大台ヶ原山より多く，全国一の最多雨地点ということになる．台風7123号でも内種の田口原では839mmの日降水量があったが，これも全国2023ヶ所の観測所資料と比べると第2位の最多日降水量である．このえびのや田口原も山の風下にあるが，第1位の前鬼も大台ヶ原山系の風下にあり，他にも山の風下になった時多雨になる地が多い．

次に宮崎県での人的被害の大きかった台風の第1位から6位までの台風経路を調べると第2図のように，その第1・3・5位の台風は宮崎県の東側を通った台風であり，宮崎県が危険半円に入った台風は第2・4・6位であって，宮崎県では可航半円に入った時の台風による人的被害の方が大きくなりやすい．

また，台風に伴うたつまきは宮崎県の中部沿岸地域にだけ発生し，熱雷の多い時刻の午後の発生はない．

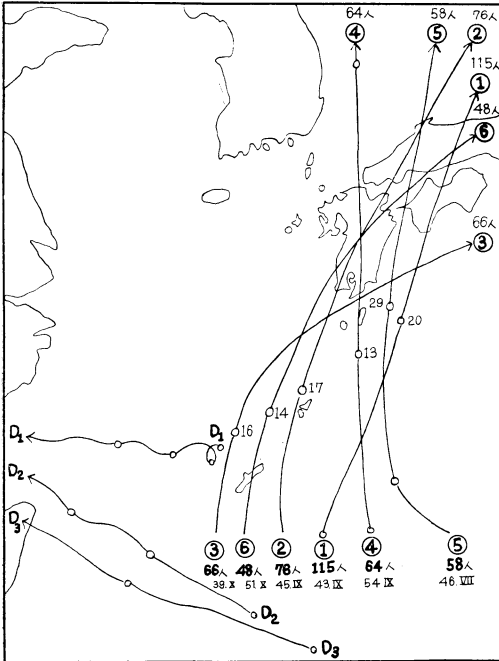
一方界雷や熱界雷等の発雷も九州中で宮崎市地区が最も多く，宮崎県沿岸部では10月の大雨が特に多い．そして強雨の日変化が他地域と違った特性を持っている．これらの理由を検討し，台風に伴う大雨の機構について仮



第1図 中心示度980mb \geq の台風の通過度数分布

* Climatological Study of the Heavy Rainfall by Typhoon.

** S. Yamada 宮崎地方気象台
—1971年3月6日受理—



第2図 宮崎県で人的被害の大きかった6台風と宮崎県の沿岸部に大雨を降らせた3台風

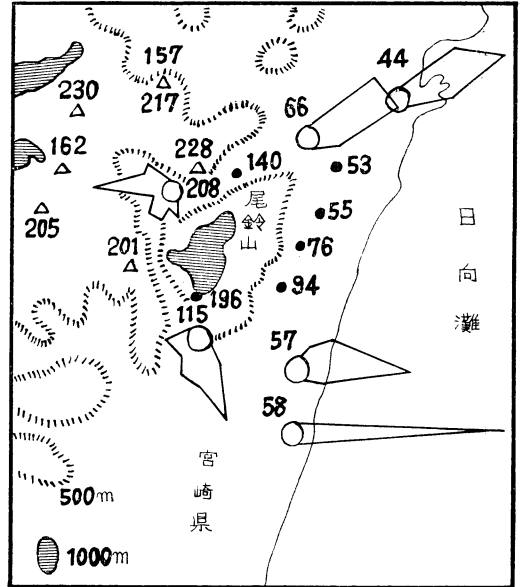
説を提出したい。

2. 地形と雨量分布

(1) 尾鈴山系の影響

台風が北上接近中の宮崎県沿岸で東風が卓越している時第3図のような南北に伸びる、1,000m程度の山脈の風上側と風下側の雨量を比較すると、風上側の8地点での平均は62mmであるのに、それとほぼ同距離の風下側の7地点では平均196mmとなり、風下側が3倍以上も多い。このような傾向は霧島山系や鰐塚山系についてもいえる。そして風下側の山間部の風配図は風上側の沿岸部の風向と逆向を示すことが多い。

このことは当地方のように山脈の高さが1,000m前後であるのに対し、海上で十分成長した強雨雲の高さは10,000m前後にも及ぶ場合には、上陸時の沿岸における速度収束や上陸後の地形上昇は付加的効果しかなくOrville and Sloanの山の影響で発生する積雲のシミュレーションや武田の人吉レーダーによる風下斜面での対流性エコーの成長および山田が1963年6月30日の脊振地区の豪雨解析等で述べてきたように、山を越えてからの下降気流域で大雨滴や大雪片が成長して強雨となりやすいことを示すと考えられる。



第3図 偏東風の時の山脈の風上と風下における平均雨量と風配図

(2) 収束量と面積雨量との関係

農観地区の自記紙を活用し、大雨時の毎時の風向風速から宮崎県内の7～21地区について8台風における1318個のいろいろな大きさの三角形内の収束量と面積雨量との関係を調べてみたが、各台風の各地区ともほとんど相関関係を示さなかった。また、三角形内の収束が上昇気流となり降雨となるまでに1～2時間を要するとして、時間をずらしてプロットしても良い相関はない。風上側の三角形の収束量と風下側の面積雨量との相関をとっても物理的に説明できるような関係を示さなかった。すなわち、一般に強雨域では下降気流であり、地上風は発散を示す場合が多く、一方農観等の地上風は代表性が小さいので、それらの資料から収束量を計算しても、その地域の上昇流の強さが求まるわけもなく、その強さがその雨量に比例する筈もないことを明示した。

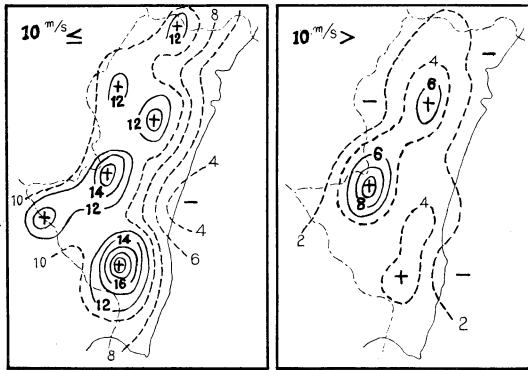
その他線状エコーを数多く追跡してみても海上では発生発達が多いが、陸上の強雨域では衰弱に向う場合が多く、前線も陸上に停滞することが少ないことなどからも陸上で強い収束が長く続くことは少ないと考えられる。しかも、陸上の強い線状エコーは海上から侵入している場合が多いこと、および孤立した小規模な雲やエコーの寿命は短い、筆者の連続写真観測やエコー解析等でも大積乱雲や強いエコー塊は一般に数時間の寿命があり、

上昇気流域のかなり風下で発見されることが多いこと等からも伺われる。

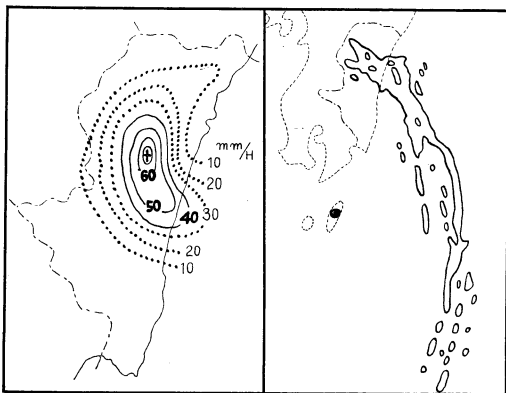
すなわち、筆者が主張してきたように強雨雲が発達するためには対流雲のメソスケールの規模の集団が必要で、その成熟には数時間を要し、その間の上層風は一般にかなり強いから、その地域の強雨の水分の大部分は数時間前の50~300kmもの風上海上から補給されたものと考えざるを得ない。

(3) 風速と雨量分布

これらの強雨が沿岸での粗度効果による速度収束や海岸での地形上昇によるものであるならば、偏東風の強い時ほど雨量が多い筈であるが、宮崎・延岡・油津・都城における台風時の風向別の風速と時間雨量との相関図を作ってみても相関らしい分布は示さない。



第4図 10m/s以上(12.4m/s)の時と10m/s未満(6.9m/s)の時の雨量分布の比較

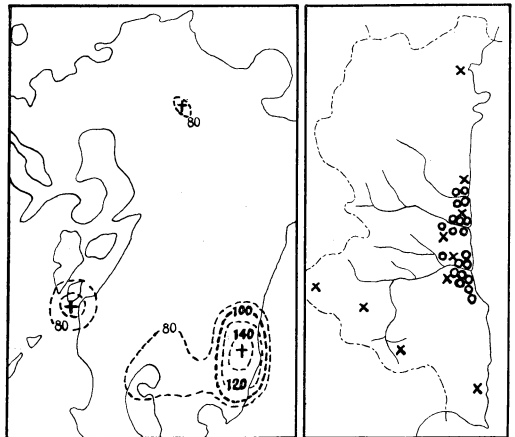


第5図 1968年9月24日20時の種子島レーダーエコースケッチと宮崎県内の1900-2000の雨量分布

また、台風による偏東風の場合を宮崎の風速10m/s以上の場合(平均風速12.4m/s)と10m/s以下の場合(平均風速6.9m/s)に分けて県内の平均雨量分布図を作ってみても第4図のように、強風の時は一般に台風が近いので台風中心部の雨によって平均雨量は多くなるが、その分布は弱風の時に比し強風の時の方が反って沿岸に近い所に多雨域がある。またもし、強風による沿岸の速度収束や地形上昇による雨量が多いならば台風の北上接近中における強い偏東風の時は連続して強雨が降らねばならぬが、らせんエコーがかかっていない地域は第5図等のように毎時1~2mmの降雨であったり、沿岸を走る高圧送電線に塩害を発生させるほど強風時に降雨を伴わない時もあり、風速と地形の関係だけでは雨量分布が説明できない。

(4) 雷の分布とたつまぎの分布

九州の1962年までの10年間における界雷と渦雷の発雷分布は第6図左のように宮崎市から油津までの地域に特



第6図 九州の界雷と渦雷の合計発雷分布と宮崎県におけるたつまぎの発生地分布(○印：台風によるもの、×印：その他の原因のもの)

に多い。熱雷はやはり九州中部の山間に多いが、その他の熱界雷もこの地区が最多で、月別にも8月を除き6・7・9の各月ともこの地区が九州の最多地域である。このことは後述する日向灘南部における水温傾度と黒潮主軸の転向部が強い対流雲を作りやすいことを示す。またこの宮崎地区の界雷が13時を山に多くて熱雷より約3時間早く現われやすく、特に冬の界雷が早朝から正午までに多いこともその雷雲が主に海上で発生し発達しながら沿岸に近づいて発雷していることを示す。

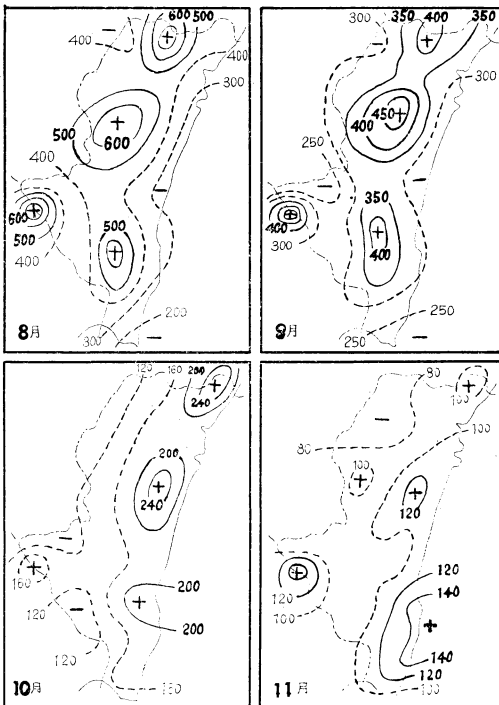
台風に伴うたつまきは第6図右のように宮崎県の中部沿岸に限られ、他地域では低気圧や前線に伴うたつまきしか発生していない。台風に伴うものは図のように3河川の下流域でのみ発生し、木の脇らによればその65%が7時30分~10時30分の間に発生していて他は夜間であり、11時~17時の間には発生していない。一方台風以外の原因のたつまきの82%は12時~16時の熱雷発達時に発生している。すなわち、台風に伴うたつまきは、宮崎の雨の日変化で雨量や10mm以上の強雨回数の最も多い朝雨の時刻に多く、熱雷の多い午後には発生していない。

3. 沿岸で多雨な条件

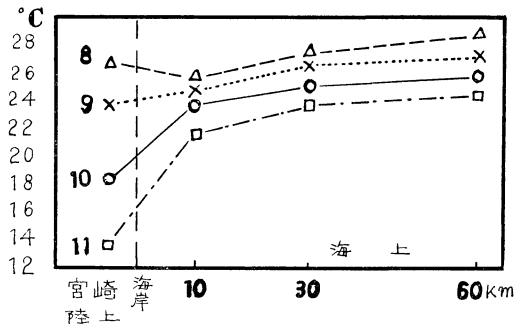
(1) 沿岸部の10月の大雨

宮崎県も三重県南部や伊豆・房総等と同様春先や秋の半ばの10月頃に沿岸部の大雨が多く、宮崎市の過去記録中最大日降水量の第1~8位の半分の4個は10月に起こっており、9月下旬も入れると約80%が中秋に起きている。したがって60mm/時以上の強雨も、当管区の7気象台では、その89%が6~9月の間に降っているのに、宮崎だけはその4ヶ月間には45%しかなく10月に50%も降っている。

(2) 月降水量分布の特質



第7図 宮崎県の8-11月の月別降水量分布

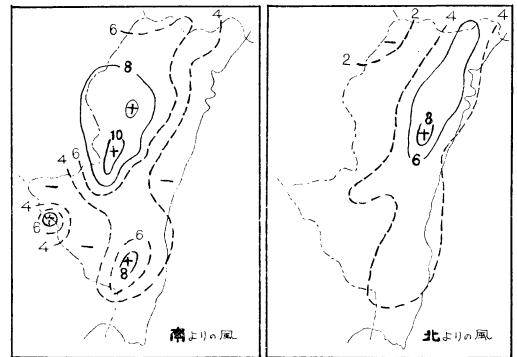


第8図 陸上と海面の温度傾度の月別変化

宮崎県の8~11月の月別降水量分布を比較すると、第7図のように地上気温や沿岸水温が高く強雨雲の雲頂高度や0°C高度の高い8・9月には内陸に強雨帯がある。一方、第8図のように陸上気温が海面水温より低温になると多雨帯が沿岸に近づき、10~11月の陸上気温や沿岸水温が沖合海上よりかなり低い時期には沿岸が最多雨域となっている。

(3) 風向別雨量分布

台風時の宮崎気象台における4象限の風向別による県内の雨量分布図を作ると第9図等のように南風の時が一番内

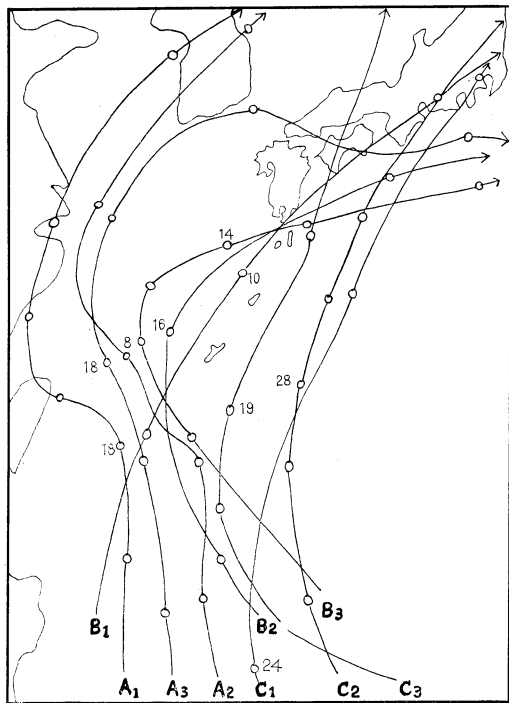


第9図 宮崎の風向別による県内雨量分布

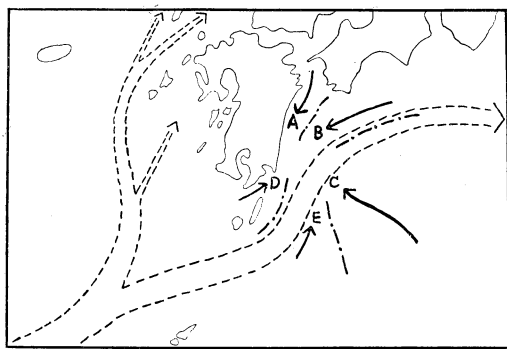
陸で多雨で次が東風であり、北よりの風では最も沿岸よりに多雨域が出る。これを北々東風と北東風に限ればなお沿岸の多雨が顕著になる。

(4) 台風経路と沿岸部の大雨

沿岸部で多雨であった18の台風経路を調べると第10図のA・B・Cと第2図のD1.2.3のように4つの型があり、台風が九州西岸やその500km以内の西方海上を北上した場合はない。その何れも宮崎での強雨時の地上風向



第10図 宮崎県の沿岸部で大雨の降った台風経路の3型(A・B・C)



第11図 九州付近の暖流の主軸と日向灘におけるシアー線の出来やすい位置

このような時は鹿児島の高層資料の下層偏東風は一般に強く、第11図の本邦南岸ぞいの暖流上を長時間吹送してくるので熱と水蒸気の補給を多く受け、かつ潮流方向と逆向なのでしぶきが上りやすく巨大海塩核の補給も多いと推定される。

(5) 高層解析

昔の高層天気図はないので全台風をチェックすることはできなかったが、沿岸部の大雨の時は第10図の台風経路等からも推定されるように下層で偏東風が強く、中層で南より、上層で西よりの風向で九州本土上空は700, 500mbの両層とも高気圧性の発散傾向の流れを示す場合が多く、風向の鉛直シアーの大きい時が多い。ただし、宮崎県沿岸が大雨で鹿児島市方面では雨の少い時には鹿児島吉野台の高層風が日向灘沿岸上空をも代表しているとは限らず、日向灘沿岸では下層の偏東風が強く、鹿児島市上空よりはるかに大きな鉛直不安定なシアーになっていると推定される。

そして、下層から上層まで偏東風の強い時は内陸で多雨となり、850mbで偏東風が強く、500mb以上では偏西風の風向の鉛直シアーの大きい時は日本海に相対的寒気が入る中秋以後に多くて0°C高度も低く、台風の経路は第10図等のように宮崎県沿岸で北東気流を強める条件となるので、沿岸部で大雨となる。

4. 暖流の雨量分布におよぼす影響

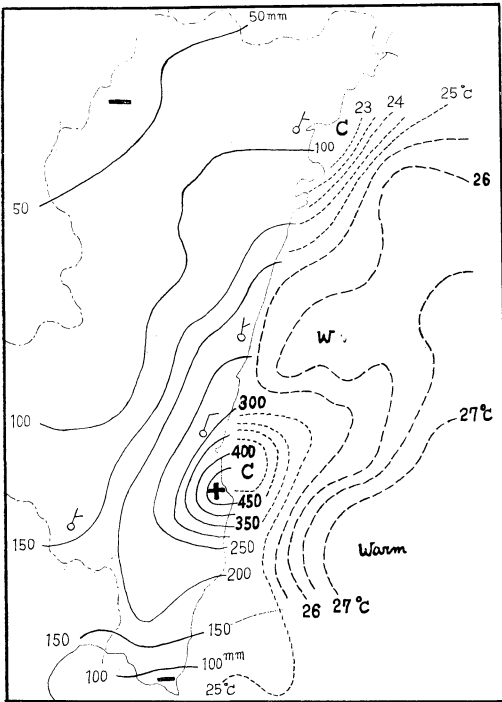
(1) 東九州での宮崎と大分の差

同じ東九州でも宮崎市と大分市の月別の20mm/時以上の強雨回数を「九州の気候」により比較すると6~9月の雨期は宮崎の6.8回に対し大分は4.9回であるが、10~5月の乾期には宮崎の3.2回に対し大分は1回もない。これが緯度の差だけでないことは長崎市がこの10~5月の間に2.3回あり、福岡市も0.7回あること等からも伺われ、大分が相対的に低温な瀬戸内に面するのに対し、宮崎は黒潮の主軸が近くを流れていて、その上からの強い暖湿気が移流しやすいことが主な差違であることを推定させる。このことは三重県の北部と南部の条件差と同じである。

(2) 沿岸部で大雨の時の水温分布

水温資料の入手できる近年の沿岸部での大雨の場合について解析すると、例えば第12図のように沿岸での水温傾度が大きい場合が多く、10kmに1°C くらいの傾度をもつ。このため暖流域上で十分に発達した対流雲はこの大河川の河口沖での低水温域に来ると、その育成は止み下降流を伴うようになって雲頂部の氷晶も厚い過冷却水

は北ないし東北東で、日向灘上では第11図のように沿岸部の北東気流と南東沖合での偏東風や偏南風との間に集風線ができていと推定される時であり、地上天気図では日本海に相対的な冷い低い型の高気圧がかぶっている時が多く、日向灘沿岸に北東気流が卓越している時である。



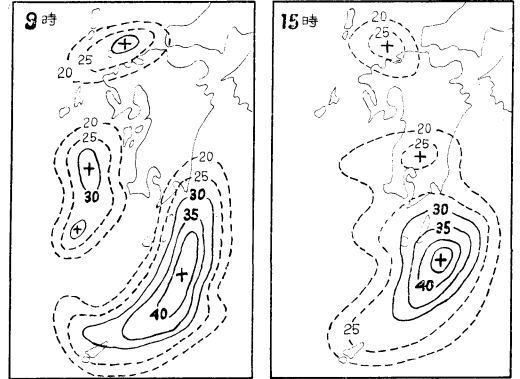
第12図 台風が台湾東方を西進した1971年9月21日の日雨量分布と同年9月下旬の表面海水温度分布

滴層に降下し、雲粒が急速に成長して沿岸部で強雨となりやすいと推定される。この黒潮主軸に隣接した低水温域は10月頃には利根川による房総沖や木曾川等による熊野灘・瀬戸内西部等からの冷水の流出による日向灘等で夫々認められ、その頃の沿岸部での大雨域と対応する。

このように10月頃は平均的降水量としては盛夏より小さいが海気温の差が大きくなり、かつこのような地域では特に気温傾度が大きくなりやすいので、北高型の時等にはなおシアーを強め、シアー線に沿う対流雲を強く育成すると共に、冷水域や低温な陸上とその墓場となり、沿岸部で強雨を降らせやすいことになる。そして、黒潮上では対流雲の育成が続き、その墓場への補給も続きやすいので50~100mm/時の強雨が6~12時間も続き、他の地では見られないような大雨となったりする。これが風の鉛直シアーだけの条件なら場所や季節が限定されない筈で、鹿児島の高層に強い鉛直シアーが現われているのだから鹿児島でも強雨が降らねばならないが大雨は宮崎県の沿岸部だけである。また、熱雷的発生条件なら長時間の強雨は降りにくい筈である。

(3) 線状エコーやらせんエコーの分布

春振山・種子島・名瀬の RAREP による線状エコーの出現度数分布図を作ると第13図のように第10図の暖流主軸の風下域に多く、その分岐点の下流域に特に多い。



第13図 線状エコーの出現度数分布

このことは谷の前面等のシノップ条件と重なった時は暖流軸の寒気側に収束線が出来やすく、特にその分岐点のような二本の収束線等が交叉している所では対流が強まり、その風下に背の高い線状エコーを作りやすいことを示す。

台風に伴うやらせんエコーもその出現度数分布図を作ってみると、これら暖流の主軸上や海峡のような風の収束線を作りやすい所に出現が多く、島上や内陸には少ない。また、強いやらせんエコーも黒潮主軸上で発達し、第5図のように400kmも風下に伸びて上陸し、その風下端の衰弱部で40~100mm/時の強雨を降らせているが、その両側の地域では数mmの雨しか降っていない。

(4) エコー出現の日変化

第13図のように線状エコーも朝方までは海上に多く、日中には内陸にも上陸しやすいことを示し、0430, 0730, 0900, 1100, 1500, 2100の各定時について強度、密度も考慮した係数をかけてエコー出現度数分布図を季節別に作り、その日変化を調べてみても、0730頃までは海上に多いが、9時や11時になると沿岸に多くなり、15時には内陸部にも多くなる傾向を各季節とも示した。また、民航機の着後報告や慣熟飛行の経験では四国沖や日向灘南部での対流雲が多く、乱気流も多くなっており、気象衛星の雲写真で良く見られる豊後水道から南に伸びた雲列も見かけやすい。

(5) 日向灘の特質

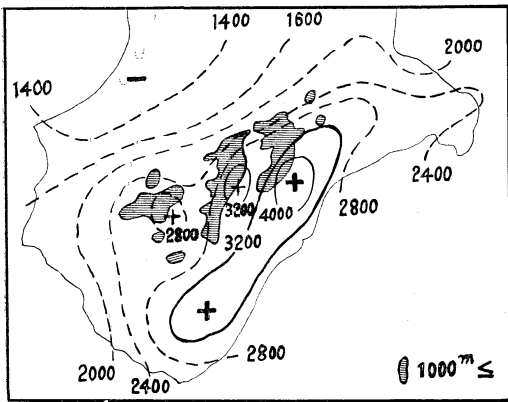
海上気象課の報告によれば南方定点の11年間の最大日

雨量は114mmで、50mm以上の日は11年間に18回しかない。これは宮崎の11年間140回に対し $\frac{1}{8}$ にすぎない。すなわち、黒潮主軸の南東側海上では大雨は少なく、かつ宮崎での大雨の時の南点の高層資料は解析結果によると沈降発散を示す場合が多いようである。

また、日向灘南部の沿岸は昔から玄海灘とともに有名な海難多発海域であったことも、玄海灘同様暖流軸の風下では対流が強く、突風や高波の起こりやすいことを示している。「盗人波」という突然の大波で遭難する「釣人」も多い。

(6) 海岸線と雨量分布

第14図等のように紀伊半島や高知県・宮崎県では海岸



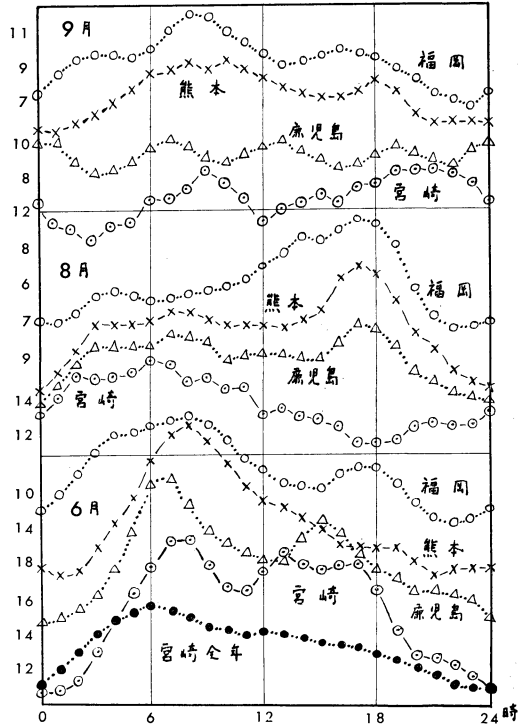
第14図 紀伊半島における年降水量分布と地形

から20~30kmの内陸側に年の多雨帯があり、山脈の走向や位置とは必ずしも対応しない。また、福岡空港に入るジェット旅客機の着水を調べてみると玄海灘上での着水が多く、暖流の風下海上では過冷却水滴層が厚く、陸上では薄いことを推定させた。すなわち、暖い海面上の強い上昇気流中では海面からの水分の補給多く雲水量は増大するが、落下速度の遅い氷晶や雪片は雲頂部から落下できず過冷却水滴層は厚い。それが相対的低温な陸上に入ると下降流を伴うようになり、氷晶や雪片が過冷却層に降下してきて雲粒付雪片や霰等に急速成長し強雨となりやすいと考えられる。

5. 強雨の日変化比較

(1) 宮崎と他の地の雨量の月別日変化

第15図のように九州の東西南北の代表地点として宮崎・熊本・鹿児島・福岡各市の累年平均による月別の雨量の日変化を比較すると、6月の梅雨期には他の地は朝雨が多いのに宮崎は比較的午後の雨が多い。8月の盛夏



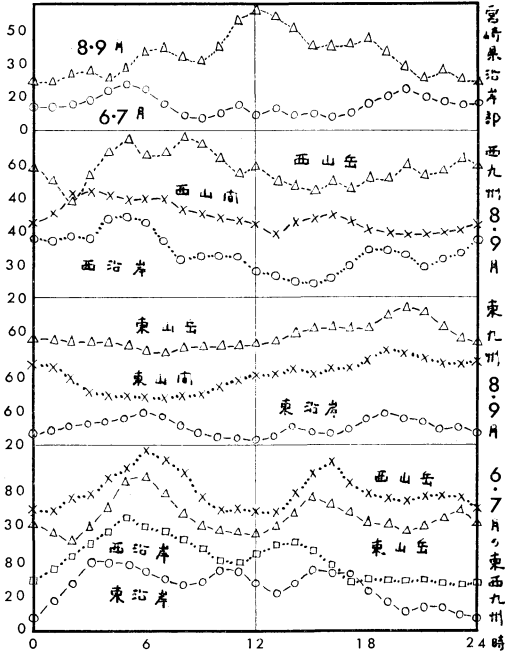
第15図 九州各地の月別雨量の日変化比較

期には他の地は陸上の熱的対流を主とする夕方の雨が多いのに対し宮崎は朝雨が多く逆であり、9月は他の地が一般に朝雨が多くなるのに宮崎は晩の雨が多く他の地と大きな差がある。そして全年では同図最下段の・印の曲線のように宮崎は明け方の雨が多く、10mm/時以上の強雨回数も朝から正午までに多い。すなわち、他の3地点が対馬暖流上で夜発達した雨雲からの降雨が早朝多いのに対し、宮崎は日向灘で夜発達した雨雲からの降雨が朝多い。

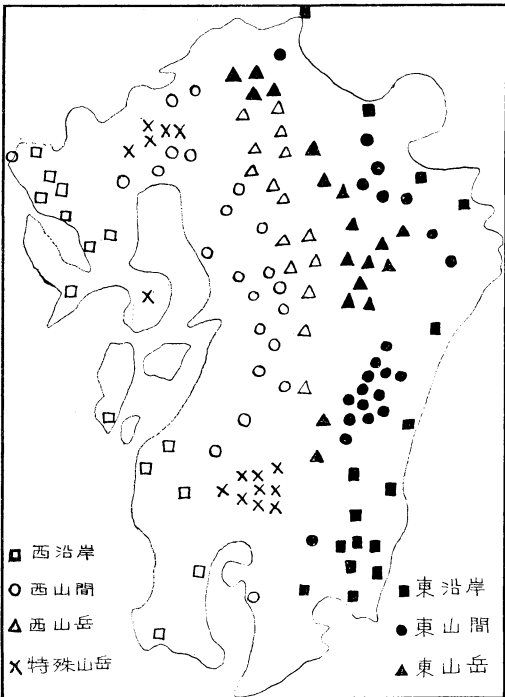
(2) 宮崎県内4地域の強雨日変化

宮崎県内の63地点を沿岸部から山岳部にかけて4地域に分け、季節別に20mm/時以上の強雨回数の日変化を比較すると第16図上段等のように、6・7月は各地域ともおおむね朝夕に多いが、8・9月は沿岸部が正午ごろ、山岳部は夕方に多くて、全年的には沿岸部は朝雨が多く、山間部は夕立が多い。

このため全県の63の自記雨による6~18時の昼と18~6時の夜の5年間の強雨回数を20~39mm/時、40~59mm/時、60mm/時以下の量別に比べると、6・7月の昼夜の強雨回数比は夫々384:397、24:35、3:7で強い雨ほど夜



第16図 地域別季節別 20mm/時以上強雨回数の日変化比較



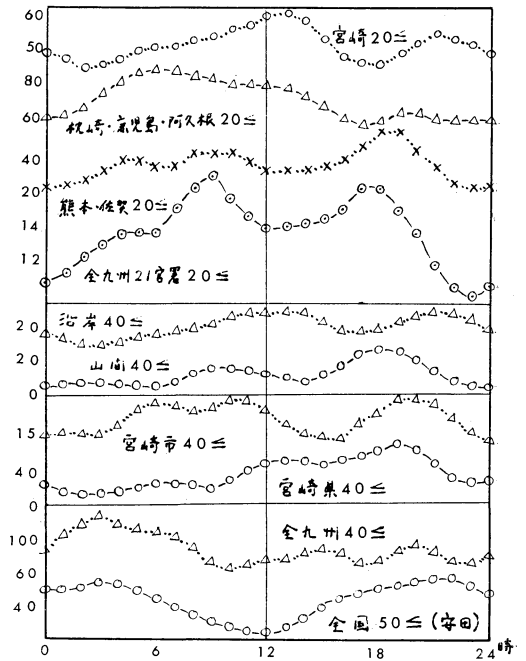
第17図 九州の毎時雨量資料の観測点分布と分類

が多い。一方8・9月は逆に686 : 436, 46 : 49, 32 : 15で強い雨では昼が多い。したがって、6~9月の60mm/時以上では35 : 22で夜より昼の方が多い。

(3) 九州の地域別と宮崎および全国との比較

13年間の大予報資料によって第17図のように九州の124地点を7地域に分け季節別に比較すると、第16図の2段目以下のように6・7月は東西九州の各地域ともおおむね朝夕に多く、北東九州以外は特に朝多い。一方8・9月には西九州は3地域とも朝多いが、東九州では沿岸は朝方がやや多く、山間と山岳では夕方が多い。

また、気象官署の20mm/時以上を地域別に比べると第18図上段のように宮崎は正午頃と晩に多く、薩摩半島



第18図 強雨の日変化の地域別比較

の3地点等東シナ海沿岸は朝方多く、熊本・佐賀は夕方の方が多くなり、日田・人吉等山間は夕方が多く、21の全官署では図のように朝夕に多い。

40mm/時以上の回数の日変化を比較すると第18図中段のように日田・人吉・飯塚の山間部はやはり夕方が多く、長崎・平戸・佐世保の沿岸部は正午ごろと晩に多い。

一方、宮崎市と宮崎県および全九州の40mm/時以上と全国の50mm/時以上の日変化を比較すると、同図下段のように地域によって大きな差がある。すなわち、雨ロボットや乙種の資料が主な全国や全九州では山間部の

観測点が多いので日中熱的に発達した対流雲の雨が夜に入って降りやすいため夜間の強雨が多いが、沿岸の地では海上で発達した対流雲による強雨雲が冷えた陸上に上陸してから降りやすいので、朝から正午ごろの強雨が多く季節や降雨原因によってもかなり差違がでる。

(4) 雨の量別日変化と雷の日変化

宮崎の量別日変化と発雷回数の日変化を比較してみると第19図のように宮崎の10~19mm/時の強雨は全九州の1月の界雷の日変化と似ており、20-39mm/時の日変

③ 個々の対流セルでは側面での蒸発等も大きいため寿命も短く、空中に残る水分もあるから強雨にはなりにくい、このような収束線に伴う線状エコーが重なった場合には色々な寿命のものが合体し、全体としての寿命が長くなるとともに、個々のセルの側面からの流入気も高湿なため蒸発も少なく、かつ大気中に残る雲水量が孤立した雲の場合より相対的に少なくて済むから降雨として排出する量が圧倒的に多くなる。

④ その強雨雲が相対的に低温な沿岸海面又は陸上あるいは山の風下まで来ると下降流を伴うようになり強雨雲頂は低下に向い、厚い過冷却水滴層への雲頂からの氷晶等の落下と成長、そのごの雪片の併合等による巨大降水粒子への急速な育成および雪氷粒子の摩擦等により、下降気流域に強雷や強雨が生じやすいことになる。

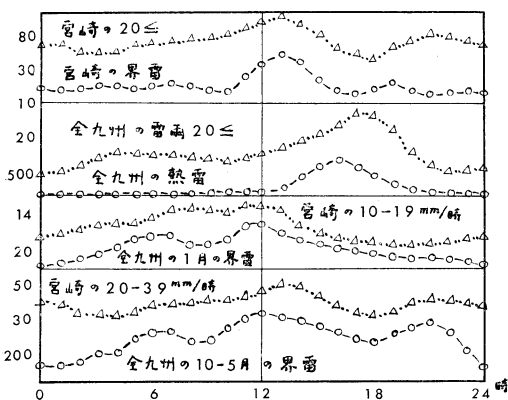
⑤ このような海上での条件は中間スケールで続くから陸上への大雲水量の補給も数時間続き、50~100mm/時の強雨が6~12時間くらいも続いたりして、日雨量で300~800mmの大雨ともなりやすい。

⑥ この強雨雲は盛夏期の台風の0°C高度や雲頂高度が高く、上層まで強い偏東風の時は長距離風下に流されて内陸で多雨となり、0°C高度が低く、風向の鉛直シアアがあって上層が偏西風の時は、陸上や沿岸海上の気温が沖合海上気温よりかなり低い時は上陸域で下降流を伴い沿岸部で多雨となる。

⑦ 南方定点で大雨が少なく、黒潮の風下で北東気流による冷気がたまりやすい地域に沿岸部の大雨が多いことは前線だけの存在や風上に海上が存在するだけでは十分条件でないことを示す。

⑧ 沿岸での粗度効果による速度収束や山の地形上昇は海上で成長した雨雲をなお成長させる附加的効果はやはり考えられるが、それだけならば東よりの強風の時は風速に比例した強雨が常に降り続かなければならぬが、そのようなことはない。

⑨ 日向灘では9月後半以降の明け方が海水温と気温の差が大きくなり、雲頂の放射冷却も大きいと考えられるから対流雲が発達しやすく、そのころ最低気温になりやすい沿岸海面や陸上では下降流を伴いやすいから強雨が発生しやすい。このため沿岸部では朝方の雨が最も多いことになる。一方山間部の梅雨期や盛夏期は陸上の気温が海上よりやや高いことが多いので日中の陸上の熱対流でも育成され、なお巨大な雨雲に発達し、その成長が止む夕方から晩にかけて強雷や強雨となるものと考えられる。このため最高気温時より4~7時間、最多発雷時



第19図 宮崎の強雨と雷の日変化比較

化は全九州の10~5月の期間外界雷の日変化に類似している。そして全九州の短時間の強雨が夕方が多いのは16時頃の熱雷の多い時刻に対応し約2時間のおくれを示す。一方正午頃宮崎の20mm/時以上が多いのは宮崎の界雷がその頃多いのに対応している。すなわち、宮崎では海上の界雷に関係する強雨が朝から正午頃に降りやすいことを示す。

6. 台風に伴う大雨の機構

以上の色々な資料から宮崎県における台風に伴う大雨の機構を検討すると

① 台風に伴う大雨の強雨雲は主として黒潮上で発生発達し、特に黒潮主軸の寒気側におけるシーア線による収束上昇は下層への対流輸送により下層での強風や突風を伴いやすく、かつ潮流方向と逆向のためしぶきを上げやすく巨大海塩核の補給も多いと推定される。

② 黒潮主軸にそって発生発達した線状エコーと他の前線または豊後水道から南に伸びる雲帯(気象衛星の雲写真にも良く現われる地形収束性の雲帯が長距離伸びたもの)等とが交叉したりする所ではエコー域が併合し強い強雨雲域を作り大雨を降らせる能力を育成する。

より2～5時間おくれて最強雨が降りやすい。

⑩ 発達期の強い上昇気流中では雲水量は増大するが、落下速度の遅い雪片等は落下できず、雨滴の成長はそれほど大きくないから一般に強雨も降りにくい。空中の大雲水量の貯蔵庫の底を開いて強雨を降らせるのは下降気流の引金のある所であり、地上ではその強雨に伴う下降気流により発散域となる。

⑪ このため強雨域は海上から線状の強エコー域が伸び、その風下端の衰弱部に当る所であり、風上の暖水域上の取東域から可降水量の大きい雲やエコーが連続して補給されている所である。

⑫ なお、山岳部では地形上昇による霧雨が連続するから、その雨量強度は小さいが長時間継続するため見掛上の雨量はかなり多くなることもある。

なお、この調査には、福岡管区气象台と日本気象協会福岡本部の御支援を受けた。記して謝意を表する。

引用文献

1) 福岡管区气象台, 1964: 九州の気候, 福岡管区気

象台: 125-128.

- 2) 海上気象課, 1971: 昭和45年度南方定点観測報告, 船と海上気象, 15の2: 7.
- 3) 木の脇秀哉, 脇田哲雄, 1970: 宮崎県に発生したたつまきについて, 研究時報, 22: 299-304.
- 4) 気象庁, 1967: 全国降水量資料, 気象庁観測技術資料, 30.
- 5) 小元敬男, 1971: 熱帯性積乱雲の気象調節に関するセミナー報告, 天気, 18: 606.
- 6) 武田喬男, 1971: 降水セルの力学と数値実験, 天気, 18: 9-19.
- 7) 武田京一, 塩月善晴, 1970: レーダーで見た対流性降雨雲の垂直構造, 天気, 17: 491-498.
- 8) 山田三朗, 1969: 九州における強雨と大雨のメンスケールの降雨機構, 天気, 16: 379-384.
- 9) 山田三朗, 1962: らせんエコーの性質, 福岡管区気象研究会誌, 22: 165-170.
- 10) 山田三朗, 1965: 九州地方における豪雨の特質とその予報方法, 天気, 12: 312-318.
- 11) 安田清美, 1970: 日本における強雨の気候学的特性, 天気, 17: 541.

支部役員について

九州支部第17期新役員

支部長	多賀 将 (福岡管区气象台)	理事	堀内 剛二 (長崎海洋气象台)
常任理事	沢田 龍吉 (九州大学)	理事	鎌本 博夫 (鹿児島地方气象台)
常任理事	松本 誠一 (福岡管区气象台)	幹事	小島 隆義 (福岡管区气象台)
常任理事	長田 英二 (")	幹事	村田 芳幸 (")
理事	坂上 務 (九州大学)		

北海道支部第8期新役員

支部長	毛利圭太郎 (札幌管区气象台)	理事	大野 義輝 (函館海洋气象台)
常任理事	孫野 長治 (北大理学部)	幹事長	中岡 裕之 (札幌管区气象台)
常任理事	藤範 晃雄 (札幌管区气象台)	幹事	播磨屋敏生 (北大理学部)
常任理事	丸山 栄三 (札幌管区气象台)	幹事	遠藤 辰雄 (北大理学部)
理事	杉本 豊 (札幌管区气象台)	幹事	小島 修 (札幌管区气象台)
理事	井上 力太 (北大工学部)		