

台風と前線ともなう白山周辺の雨量分布

宮 一郎・北 健 金沢地方気象台

RAINFALL DISTRIBUTION AROUND HAKUSAN CAUSED BY TYPHOON AND FRONTAL ACTIVITY

Ichiro MIYA and Takeshi KITA, Kanazawa Local Meteorological Observatory

は し が き

1979年9月に相次いで石川県付近を通過した台風2例と、7月の梅雨前線による大雨について、白山周辺の雨量分布を調べた。^{註1}

気象庁のアメダス観測網は、ほぼ17kmメッシュに1地点の割合で展開されているが、どうしても山間部は少く、白山周辺では、わずかに鳥越、山中、白峰の3地点があるだけである。そこで本調査は、石川県のアメダス15地点と、福井、岐阜、富山県の約45地点に、白山周辺の建設省金沢工事事務所の観測資料11地点（表1の地点）を加えて調べたものである。

表1 台風ともなう白山周辺の総降水量

台風7912号 9月4日10h～5日08h

台風7916号 9月30日17h～10月1日08h

地点 種類	甚 之 助	市 之 瀬	白 峰	風 嵐	赤 谷	噴 泉 塔	尾 添	尾 口	手 取 川 ダ ム	内 尾	鳥 越	大 日 川 ダ ム	新 保	山 中
白山の北を通る 台風 7912号	mm 144	mm 90	mm 71	mm 66	mm 93	mm 105	mm 82	mm 92	mm 80	mm 129	mm 116	mm 80	mm 54	mm 67
1時間最大 雨量と起時	mm 32 18 h	mm 20 18 h	mm 12 18 h	mm 13 18 h	mm 20 18 h	mm 20 19 h	mm 13 19 h	mm 18 21 h	mm 11 03 h	mm 23 22 05 h	mm 19 05 h	mm 14 21 h	mm 17 18 h	mm 27 21 h
白山の南を通る 台風 7916号	mm 188	mm 118	mm 92	mm 99	mm 96	mm 162	mm 131	mm 91	mm 104	mm 82	mm 82	mm 182	mm 59	mm 153
1時間最大 雨量と起時	mm 38 01 02 h	mm 32 02 h	mm 29 02 h	mm 31 02 h	mm 37 02 h	mm 42 02 h	mm 34 02 h	mm 23 02 h	mm 31 02 h	mm 19 02 h	mm 21 03 h	mm 33 02 h	mm 22 02 h	mm 48 02 h

表2

同上 海岸地方の総降水量

地点 種類	輪 島	羽 咋	宇 ノ 気	金 沢	小 松
白山の北を通る 台風 7912号	mm 105	mm 80	mm 85	mm 87	mm 65
1時間最大 雨量と起時	mm 41 23 h	mm 22 22 h	mm 19 22 h	mm 12 19 h	mm 12 01 h
北山の南を通る 台風 7916号	mm 49	mm 61	mm 63	mm 99	mm 98
1時間最大 雨量と起時	mm 10 22 h	mm 14 03 h	mm 16 03 h	mm 27 02 h	mm 29 02 h

台風にもなう雨

1. 2つの台風進路

図1に示すように、台風12号、16号ともに九州南海上から北東進したが、12号は白山の西方から北を通り、16号は琵琶湖付近から白山の南側を時速70~80kmの速い速度で東北地方へ抜けた。

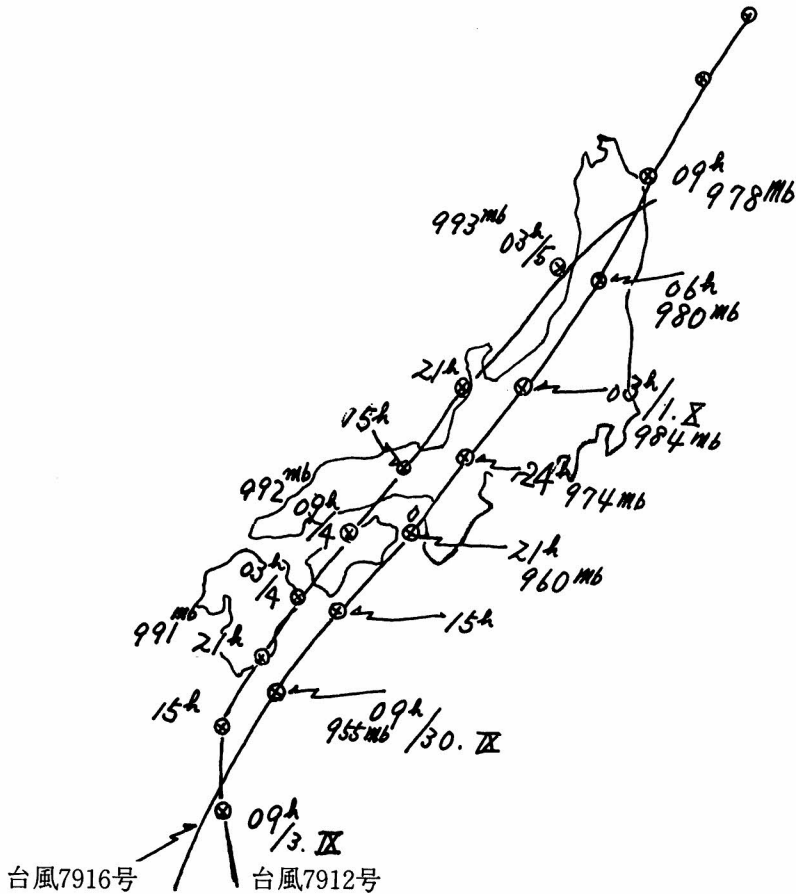


図1 台風進路図

12号：9月3日～9月5日

16号：9月30日～10月1日

2. 白山の北を通過した台風12号について

図2は台風進路の太線を通じた間に降ったそれぞれの1時間雨量である。

石川県内で最初に強雨が降り出したのは白山周辺で、993mbの台風が奥丹後半島の犬ヶ崎岬沖に達した17時頃からである。台風の前面で強く降るのは白山を中心としてその周辺で、台風が白山の西南西から時計廻りに北西の間を通過する17時から20時の間であった。北西を過ぎて金沢にもっとも接近した20時～21時には強雨域は加賀山沿方面に移っている。中能登横断中の21時～22時の間は、一部鳥越、尾口付近に20mm前後を残して、強雨域は能登西岸に移り、富山湾を北東進中は能登山間部に多くなる。

宮・北：台風と前線ともなう白山周辺の雨量分布

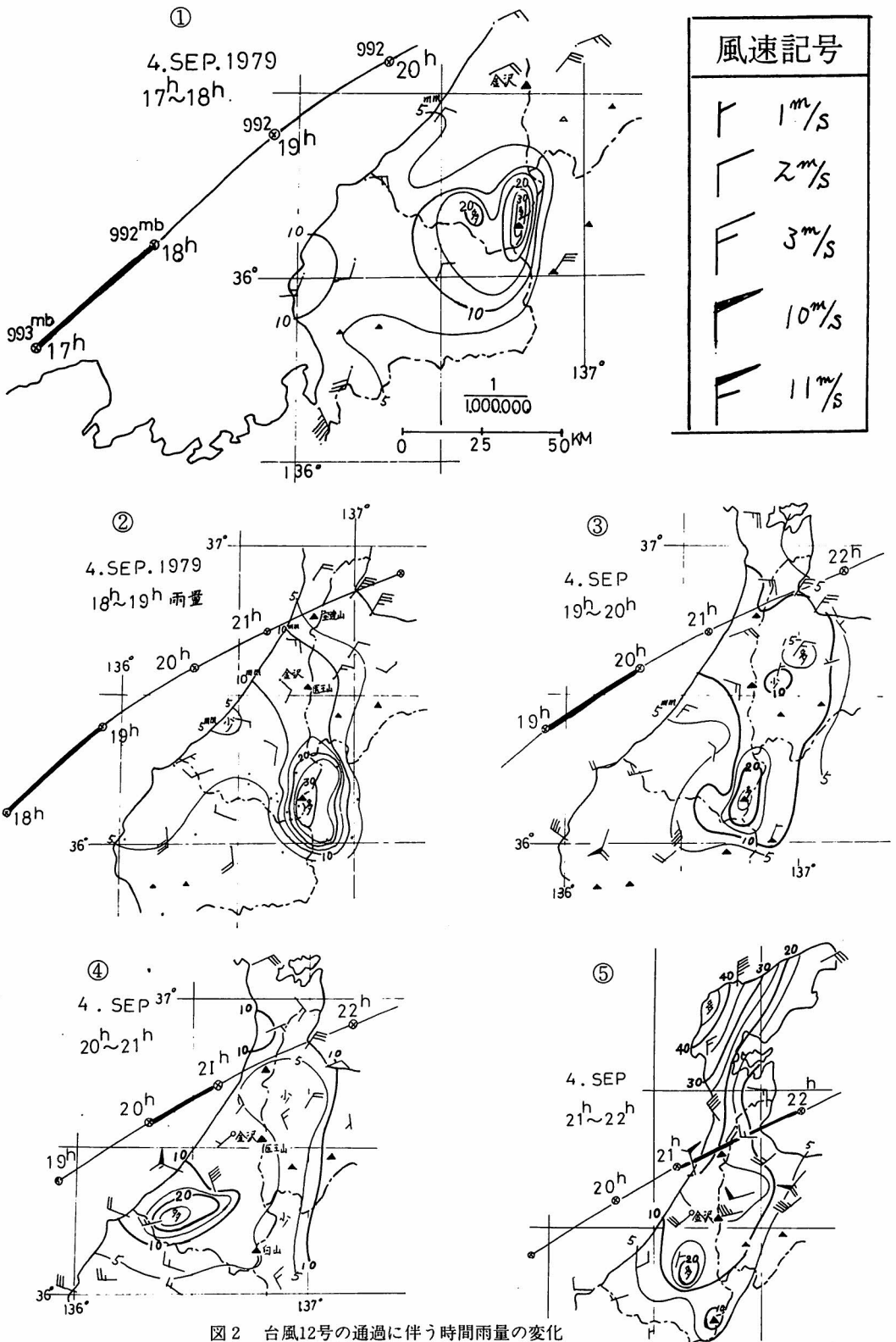


図2 台風12号の通過に伴う時間雨量の変化

3. 白山の南を通過した台風16号について

図3に、それぞれ2と同じく太線通過に対応する1時間雨量を示す。強雨の降り出しはやはり白山周辺で、台風が琵琶湖付近に達した時からである。白山の南東を過ぎると、強雨域は次第に白山北部の山間部に北上して、多雨域の中心は富山県中部となって、1時間40~60mmに達する。中能登以北は総雨量でも30~50mmで、白山周辺の約 $\frac{1}{3}$ ていどである。

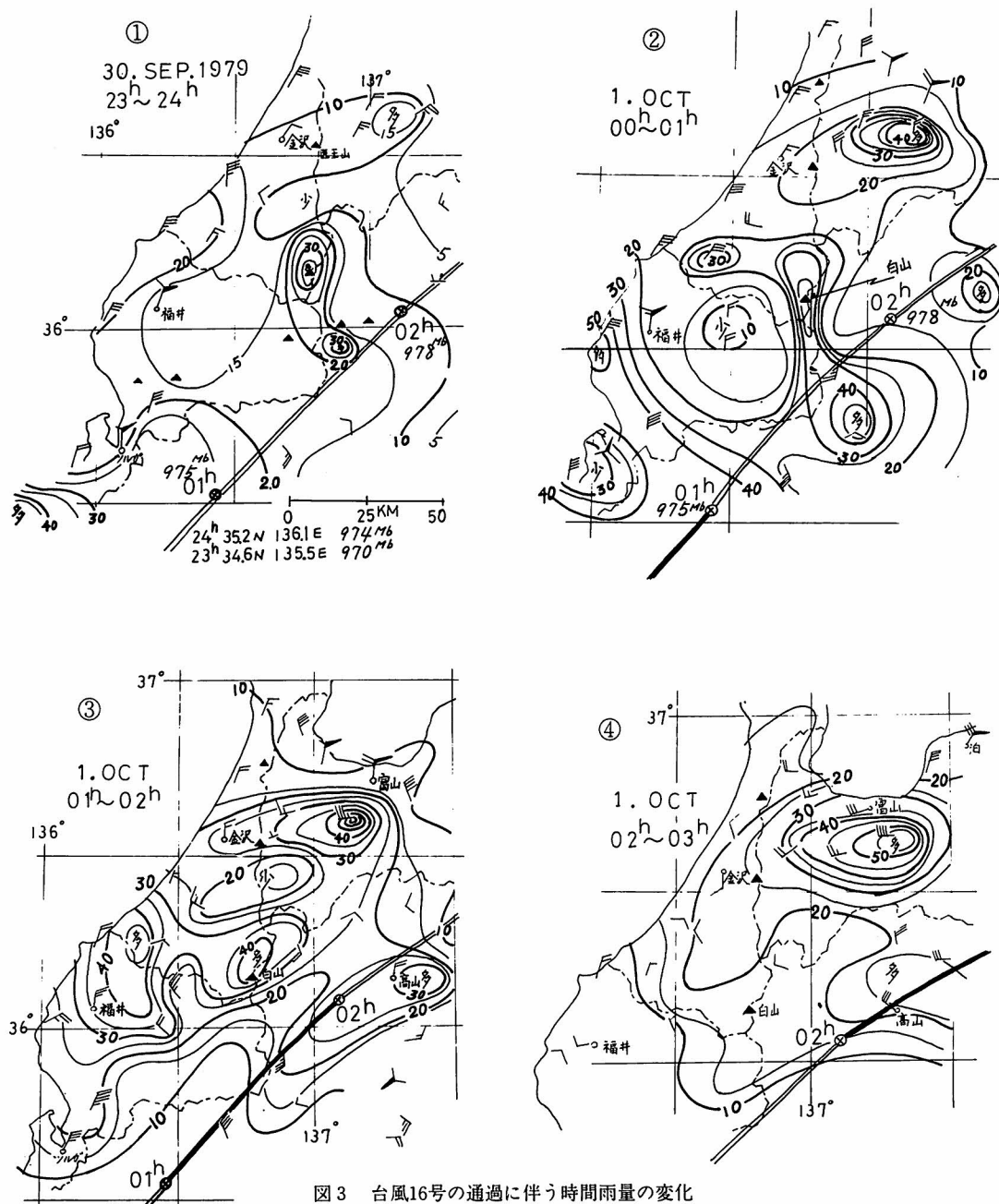


図3 台風16号の通過に伴う時間雨量の変化

4. 総降水量と1時間最大雨量

2つの台風ともなう白山周辺の各地点総降水量と、1時間最大雨量およびその起時を表1に示す。又参考のために海岸平野部の代表地点を表2にのせた。定石どおり、じょう乱が白山の南を通る場合の方が、北を通るものより多くなっており、平均すると北を通る場合の1.3倍となっている。しかし山中のように2.3倍になっている処もあり、逆に内尾、鳥越のように0.7倍と少なくなっている処もあって地形効果の複雑さを示している。

加賀平野部の平均雨量と白山周辺の平均雨量の比は、台風12,16号ともに1.2くらいの係数であるが、白山の地点最大雨量は、平野部の平均雨量の1.9倍である。

今回の場合は、台風が白山の北と南を通ったとは云え、両者ともかなり接近して通ったため、それほど差はないが、北を通る台風が日本海中部以北を通るような場合は、白山周辺と平野部との差はもっと明瞭となる。

1時間最大雨量の起時をみると、台風が南を通る場合は、白山周辺は全域同じ時間帯に起こるが、北を通る場合は、水系によって3時間くらいのずれがあるようである。

梅雨前線による雨

1. 地上天気図

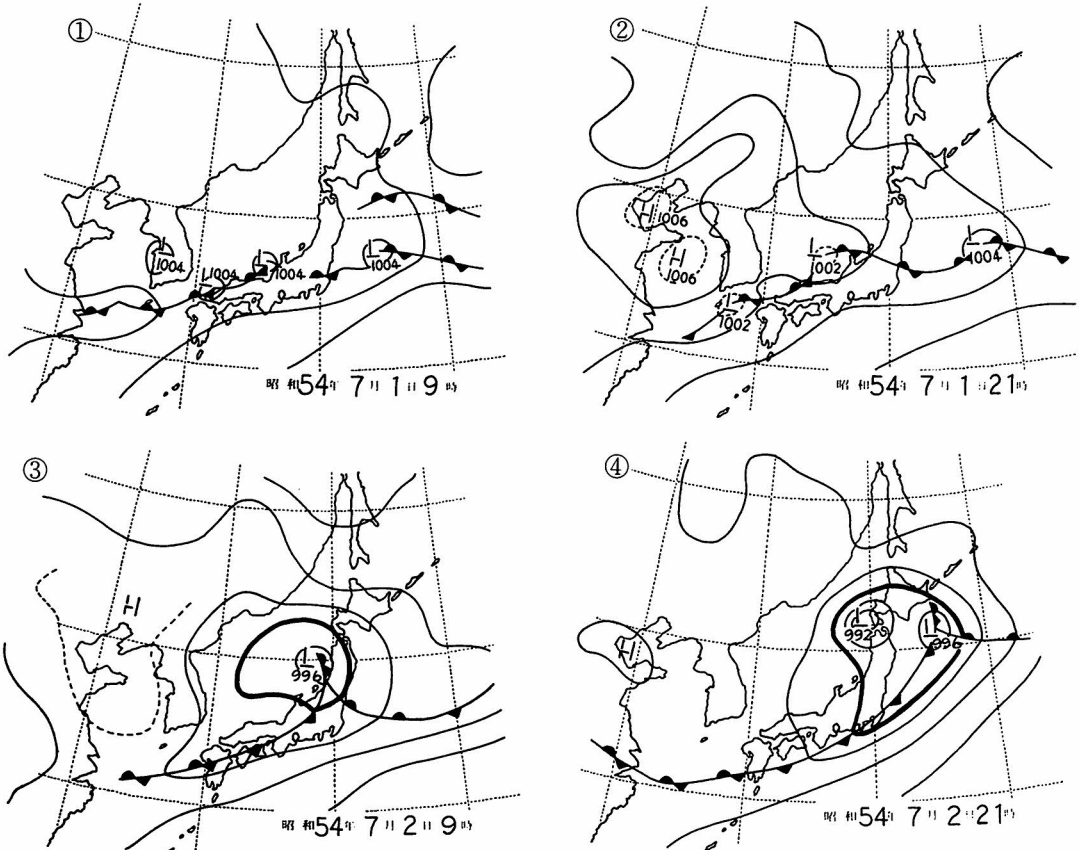


図4 地上天気図

2. 850mb面相当温位解析^{注2}

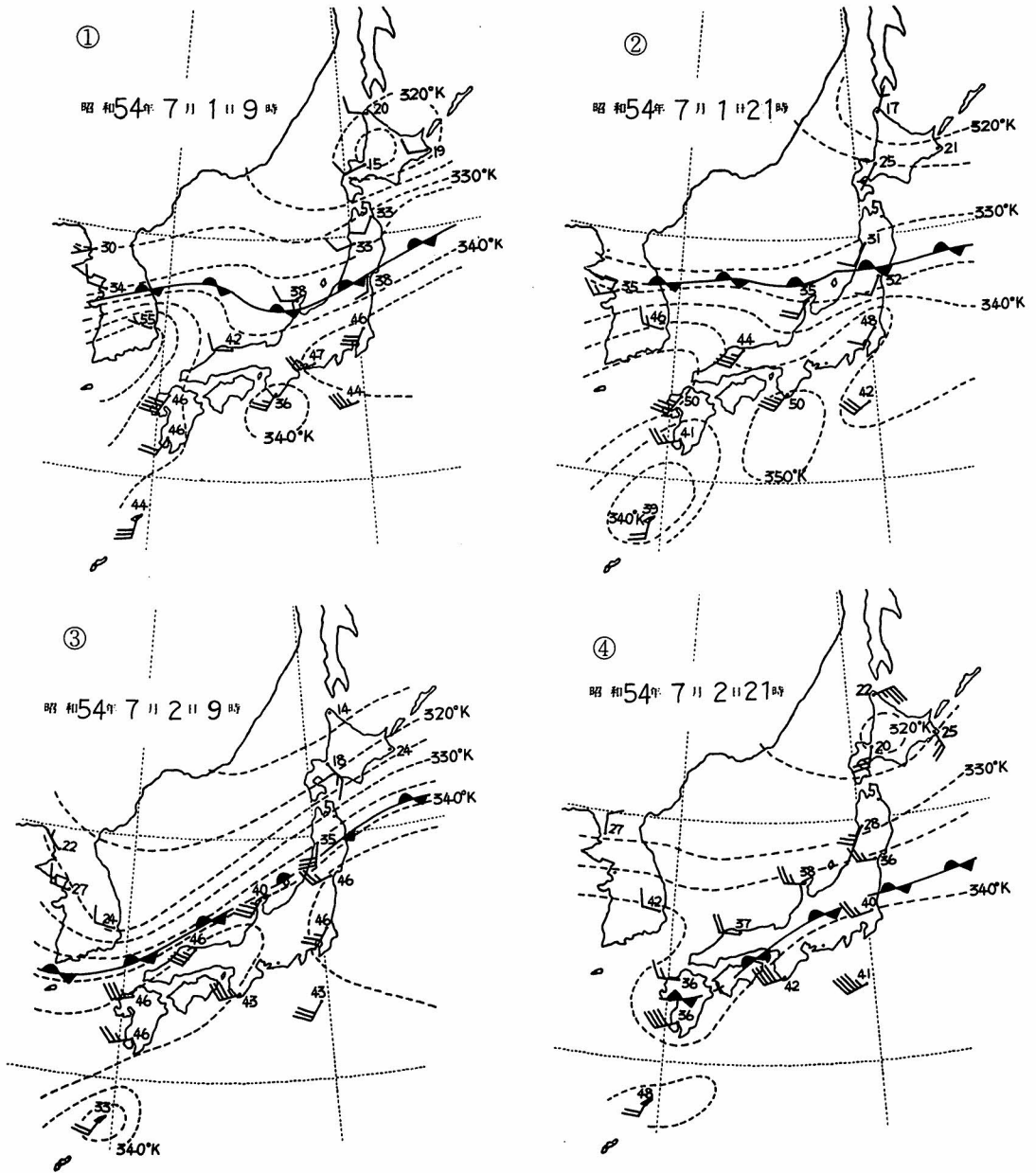


図5 850mb面相当温位解析

前線はほぼ340°Kに対応していそうで、1日9時には県南部に東西にのびており、1日21時では、335°Kを中心に温度集中帯があり、前線は能登沖まで北上している。1日は北陸付近で強い暖気移流がみられないが、九州北西部から山陰付近に移流の強い場が移っている。2日9時には顕著な温度移流場が北陸付近に移動し、また、日本海には寒気が入っており、山陰から北陸付近にかけて前線の活動が活発化していることを示している。2日夜には前線が本州南岸まで南下し、北陸付近では一応こ

の主前線による活動は終わったが、日本海西部には再び温度集中帯がみられ、2日夜半にはこの影響と考えられる強雨が県南部を中心にあった。

3. 前線の移動

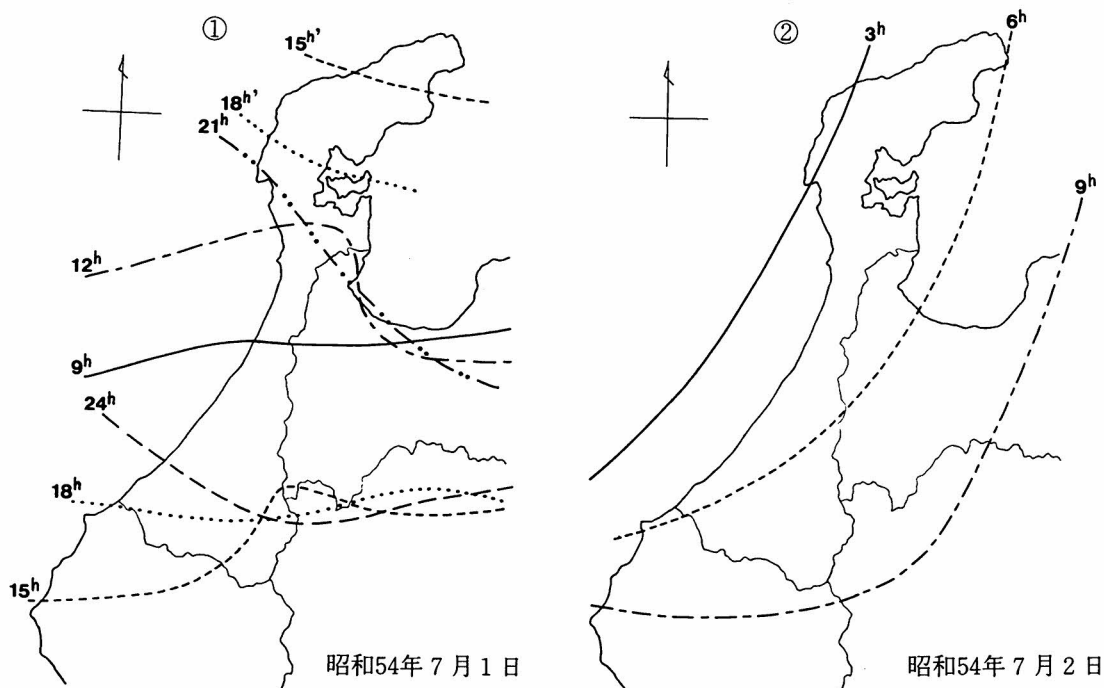


図6 前線の移動

総観場からみた地上天気図の前線の位置を図4の①～④で示したが、県内および隣接する3県のアメダス(地域気象)観測所の雨、風、気温、日照の資料から、ほぼ東西にのびる前線は図6の①のように南北運動をしていることがわかった。また、15時と18時のように前線が県南部まで南下すると、県の北端に副次的な前線があらわれ(とくに気温の変化が顕著)それが次第に明瞭となるが、西から後続する寒冷前線(じょう乱を伴うこともあるが、梅雨前線上で寒冷前線の性質を保有していると考えられる)の接近とともに、県南部へ南下していったん不明瞭になっていた主前線が顕在化し、西からのものとつらなるように見え、図6の②のように南東進し、2日21時には本州南岸沿いまで南下した。

4. 雨量分布

(1) 総雨量分布

この前線活動(7月1日から7月3日の昼頃まで)によって降った総降水量分布である。この前線がほぼ石川県中部から富山湾にかけてと石川・福井県境から富山・岐阜県境にかけての間で南北運動をしたことにより、多雨域はその間に位置しており、能登地方や福井県、岐阜県では雨量が比較的少なくなっている。また、白山山系北側に位置する内尾、尾口、尾添にも少雨域がみられ、少雨地点が3地点もあること、多雨域と近接していることや内尾をはじめその地点の近辺における過去の統計資料(区内観測所資料)からみると白峰とほぼ同程度の降水量があることなどから、今回の前線活動に

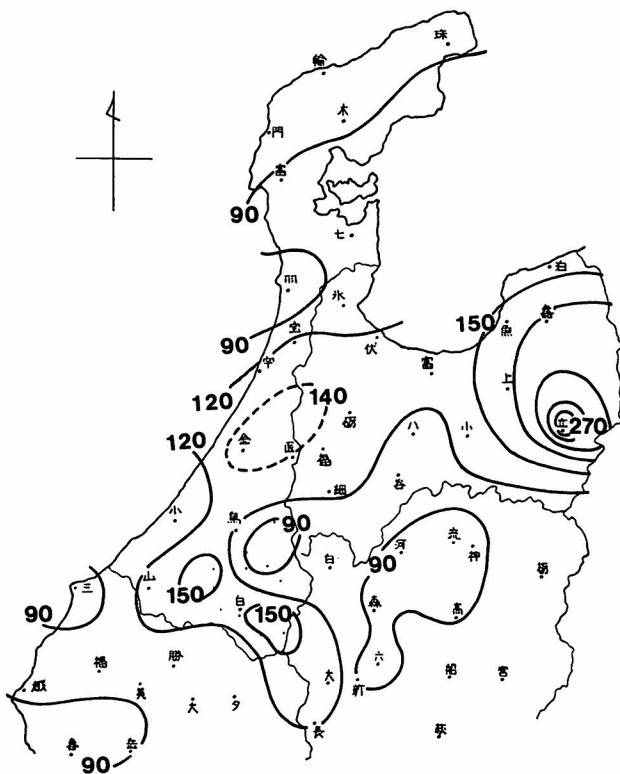


図7 総雨量の分布

よるこの少雨域の説明にはケーススタディ1例では地形効果のみを言及することはできないだろうし、今後さらに微視的研究が必要である。

(2) 3時間雨量分布 (図8の①~⑨)

図6の前線の位置と対比してみると大きな特徴として次のことがいえる。

- イ. 前線が北上する時は(9時→12時)(図8-②)福井県と岐阜県の山間部でやや多いほかは各地共少なくなっている。
- ロ. 前線が南下する時は、(12時→15時)(図8-③)前線の北側近傍で激しい降雨となり、この場合、大日川ダムで1時間雨量43mmを、前線から約50km北側の金沢や宇の気では3時間雨量で30mm近くの強雨を降らせているが、前線の南側では極端に少なくなっている。
- ハ. 15時から18時にかけては(図8-④)前線上の波動が東へ移動したことにより多雨域は富山県の山間部へ移った。
- ニ. 21時は、850mb面相当温位解折から主前線はほとんどリススとなり、新たに副次的前線が能登地方で明瞭になってきた時で、雨量は両前線の近傍で認められるがひじょうに少ない。
- ホ. 24時は(図8-⑤)、主前線が顕在化し、副次的前線が七尾、羽咋間にある。雨量は副次的前線の近傍で多い。
- ヘ. 3時から9時にかけて(図8-⑥~図8-⑧)寒冷前線が約50km/Hで南東進し、県内各地の雨量は暖気側よりも、前線南下による寒気側の方が多ことを示している。
- ト. 白山周辺では前線の通過直後よりも、1~2時間後に強い雨を降らせているようにみえる。(図8-⑧、図8-⑨)。

宮・北：台風と前線にともなう白山周辺の雨量分布

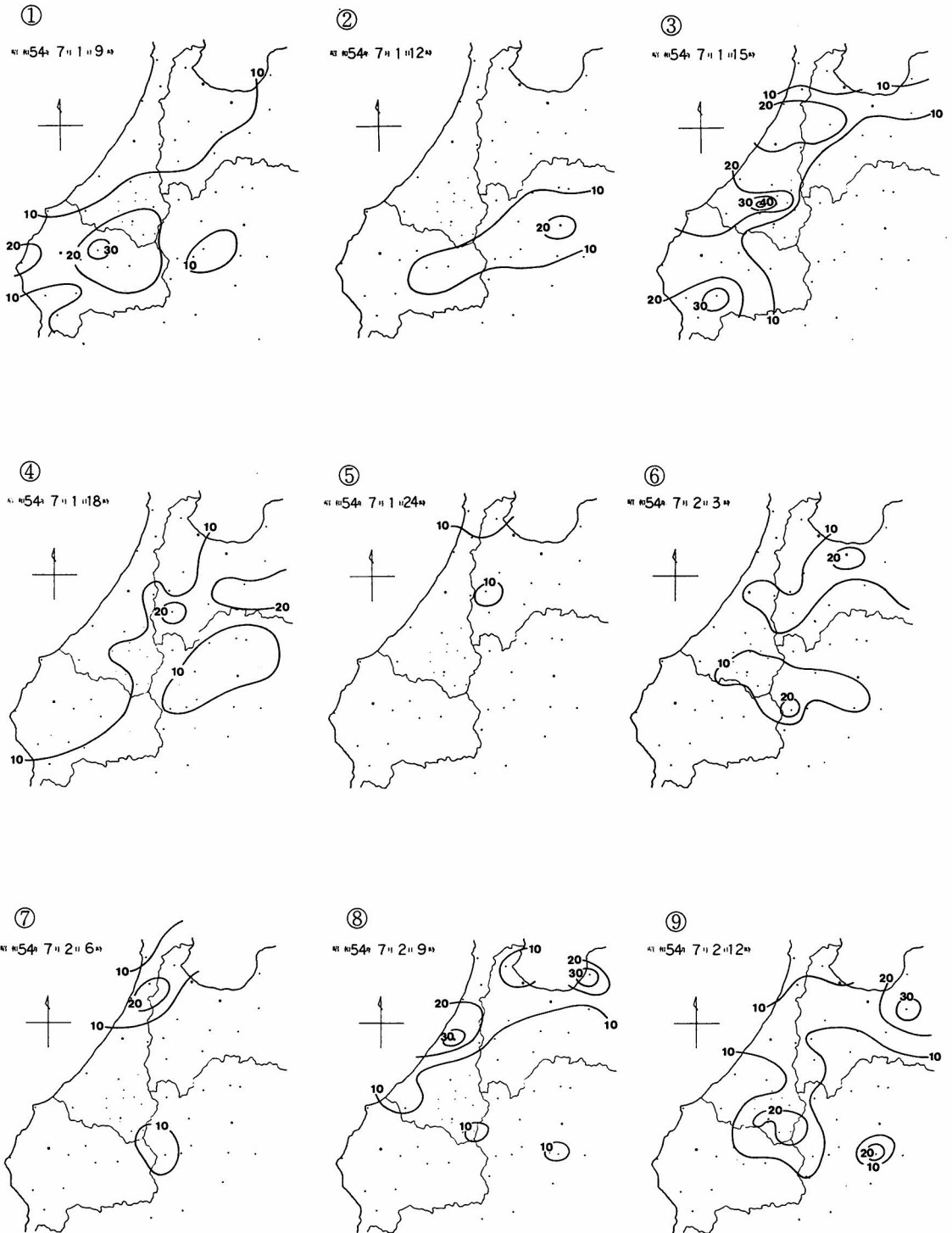


図8 3時間雨量分布

注1：Automated Meteorological Data Acquisition System の略で、異常気象の監視体制の強化と短時間予報技術の向上を目的に、昭和53年12月に全国的展開した気象庁の地上気象観測網のシステム。全国を平均17kmの網目でおおっており、雨のみの観測点は473地点、雨、気温、風、日照の4要素の観測点は840地点からなり（県内では前者5地点、後者10地点）。これらの観測は自動的に行われ、電々公社のデーターによる集配信センターに集められ、各気象台へ迅速に配信される。

注2：空気塊を断熱的に充分膨張させると気温はさがり、水蒸気は水になる。この水をとりさり、この空気を断熱的に一定の気圧、たとえば1000m b にもっていった時にとる気温を相当温位といい、断熱変化をする限り相当温位は一定であることから、大気の解折にひじょうに有意である。

注3：気象観測を目的とする補助観測所として、早いものでは明治30年頃展開された。

天気、気温、降水量、風などを通常1日1回観測して気象台へ報告するシステムで、学校、町村役場、電力会社などの職員、篤志家に委託して行われたが昭和45年3月に全国的に廃止された。

ま と め

白山周辺の雨は、台風が白山の南を通る方が北を通る場合よりも多くなるが、今回のケーススタディでは両者ともかなり接近して通ったためそれほどの差はない。

白山周辺の平均雨量は、加賀平野部の平均雨量の約1.2倍で、山間部の地点最大雨量は、山間部の平均雨量の約2倍とみられる。

白山の高さからみて、降雨のマックスゾーンと呼ばれる地帯は2,000m前後の標高にあると思われ、当然甚之助が常に最大雨量を記録している。

前線による大雨については、県内では前線が北上する場合は大雨はなく、南下する時には県内どこかで大雨の発生確率が高いという経験則があるが、今回のケースでも裏付けされている。前線が北上するという事は、つまり南からの暖気移流が強いことを示しており白山山系によって一種のフェン効果によって寒気移流の場に入った時より、雨量は少なくなると考えられる。

白山周辺は、その複雑な山岳効果によってレーダーでは、発達、衰弱、発生、合流、流入などの雨雲の動行は充分補足されず、レーダーエコーの高度、強度などからはとうてい予想されないような強い雨の降ることがある。

本調査は、実測に基づいて雨量分布を調べたもので、降雨機構については深い考察しなかった。ともあれ台風や、前線にともなう白山周辺の大体の雨量の目安を得て、各分野に利用していただければ幸である。動植物の詳細な植生や動行と関係づけるためには、降雨だけでなく風についても、斜面別、高度別に一層密な観測点の展開が必要であろう。

終りに補足資料をいただいた建設省金沢工事事務所に御礼申し上げる。

Summary

The movement of rain clouds around Hakusan can not be observed well even by the radar at Tojinboo because of interference by neighboring mountains. We often experienced extremely heavy rainfall in a very short time which was never expected from the radar echo. It is extremely difficult to forecast the amount of rain that will fall in a short time.

This survey of the rainfall distribution is based on as many as possible actual measurements of rainfall around Hakusan caused by two typhoons and one frontal storm.

Rain caused by typhoon :

A typhoon passing the south side of Hakusan causes more rain fall than one passing the north side of Hakusan. The average rainfall around Hakusan is about 1.2 times as much as on the plain areas around Hakusan and the point maximam rainfall on Hakusan is about twice as much as the average.

Rain caused by frontal storms :

When there is frontal activity around Ishikawa prefecture, there is a greater probability of heavy rainfall when a cold front moves southwards than when one moves northwards.

If our survey, which is just a case study giving an idea of the average rainfall, can be of use in various fields, we would be very pleased.