



| | |
|------------------|---|
| Title | 北海道登別におけるごく局地的な豪雨 |
| Author(s) | 播磨屋, 敏生; HARIMAYA, Toshio; 加藤, 聖治 他 |
| Citation | 北海道大学地球物理学研究報告, 49, 359-367 |
| Issue Date | 1987-03-30 |
| DOI | https://doi.org/10.14943/gbhu.49.359 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/14182 |
| Type | departmental bulletin paper |
| File Information | 49_p359-367.pdf |



北海道登別におけるごく局地的な豪雨

播磨屋 敏 生・加 藤 聖 治

北海道大学理学部地球物理学教室

(昭和61年11月25日受理)

A Local Heavy Rainfall in Noboribetsu, Hokkaido

By Toshio HARIMAYA and Seiji KATO

Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University

(Received November 25, 1986)

The Iburi District of Hokkaido Island had a heavy rainfall on 24~25 September 1983 when a low pressure associated with a warm front passed over Hokkaido Island. The heavy rainfall caused considerable damage in the Noboribetsu area.

The characteristics of the heavy rainfall are as follows. The rainfall area in which the total rainfall amount was more than 400mm was about 10km in the major axis, and the rainfall area in which the rainfall intensity was more than 50 mm/hour was about 10km in the major axis. Besides, 454 mm in rainfall amount, which corresponded to about 90% of total rainfall amount, fell for 5 hours. That is, the heavy rainfall was characterized by spatial and temporal concentration. The value of 126 mm/hour in rainfall intensity recorded in this heavy rainfall was equal to the value of the first rank in Hokkaido.

In this weather situation, low level jet associated with warm and humid air stream from southern direction formed a situation that was suitable for the formation of a heavy rainfall. Besides, the vertical distribution of wind was also suitable for the long-lasting convective precipitation cloud. From the analysis, it was considered that these weather situations caused this heavy rainfall.

I. ま え が き

1983年9月24日の夜に北海道西岸に接近した温暖前線を伴う低気圧は、登別を中心とする地方に豪雨をもたらした。とくに気象庁 AMeDAS 観測点の登別では、24日夕方から25日朝にかけて総雨量 509 mm という驚異的な豪雨となった。このため、登別を中心とした地域にかなりの被害が発生した。

登別付近の室蘭から苫小牧にかけての胆振地方オロフレ山系の南東斜面では、年間雨量も比較的多く、また大雨もしばしば発生することが知られている。最近では、1980年8月27日から31日にかけて同地方に豪雨が発生し、AMeDAS 観測点の登別で総雨量 493 mm を記録し、この周辺一帯に大きな被害をもたらした(播磨屋他, 1981; 菊地他, 1981)。この場合には、雨量は空間的にはかなり集中したものの、時間的にはそれほど集中しなかった。

それに比べて今回の豪雨においては、豪雨の中心地である登別では総雨量 509 mm のうちの約 90% を占める 454 mm が、24日23時から25日4時までの5時間に降り、時間的に非常な集中性を示した。また 100 mm 以上の雨域は、長径で 50 km にも満たず、さらに 400 mm 以上のところは長径で約 10 km 程度と、空間的にも非常に集中した。集中豪雨とは、一般的に数 10 km から 100km ぐらいの領域に、数時間から 1

日位の間にも雨が集中して降ることをいうが、今回の例は、空間的にも時間的にもより集中化したごく局地的な豪雨と言える。

このようなごく局地的な豪雨は、平均間隔約 17 km の AMeDAS では検出されない可能性もあり、災害対策上その実態を調べることは重要である。またこの豪雨中の 25 日 3 時から 4 時の間に降った 1 時間雨量 126 mm は、1950 年 8 月 1 日の苫小牧での 1 時間雨量値と並んで北海道内の観測史上第 1 位であった。このような記録的な豪雨であるので、観測データが少なく十分な解析は困難であるが、以下に述べるような豪雨の実態を調べた。

II. 被害状況

豪雨のため、この地域の幹線である国鉄室蘭本線、国道 36 号線が一時不通になった。また国道から登別温泉に通ずる道道が濁流にえぐられて全面損壊するなど各所で寸断され、これも一時不通になった。そしてこの地域を流れる中小河川があふれ、濁流と土砂が道路をえぐり、市街地の広い範囲の民家が冠水して、住家被害は、全壊 4 棟、半壊 14 棟、一部破損 12 棟、床上浸水 592 棟、床下浸水 440 棟にのぼった。その他土木被害等を合せて約 80 億円の被害総額となり、これに対して国は、25 日午前中に登別市に災害救助法を適用した。

豪雨域の中心地付近の被害状況の 1 例として、道路被害個所の分布図を Fig. 1 に示す。最大総雨量が観測された AMeDAS 観測点の登別を中心にして、山間部を通る道路がいたるところで被害を受けているのが見られる。

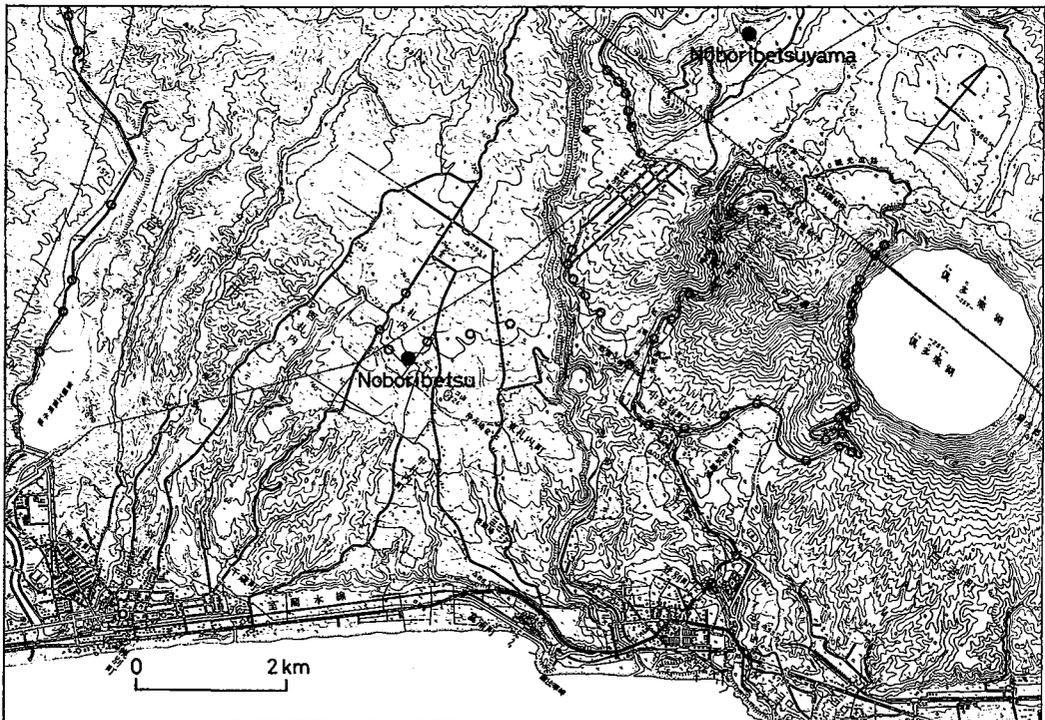


Fig. 1. Distribution of road disruptions in the Noboribetsu area. Solid circles and open circles represent AMeDAS observation points and the positions of road disruptions, respectively.

(国土地理院地形図 1/50,000 「徳舜警山」, 「登別温泉」)

III. 気象状況

24日午前中に、輪島の北西にあった1006 mbの低気圧は、Fig. 2に示されるように24日21時には1004 mbとなり秋田付近に到達した。またアムール河の中流にあって前線を伴った998 mbの別の低気圧は、その時間内に北東へ進み996 mbになり、温暖前線は沿海州方面から南東にのびて北海道渡島半島に達した。そしてこの時、上空850 mb付近ではかなり湿った暖かい空気が北海道南部に流れ込んでいた。その後、秋田付近の低気圧はほとんど停滞し、南からの湿った空気の流入を強め、21時渡島半島に達した温暖前線は、胆振地方をゆっくりと北東に通過した。

それに伴い24日午後から北海道南部から雨が降り出し、そして雨域がだんだんと北東方向に広がり、24日中には北海道の南半分におよんだ。翌25日には北海道北部と東部でも雨が降り出し、全道的な降雨となった。この2日間の総雨量分布を示したのがFig. 3である。ここでは、等値線を25 mm以上について引いてあるが、25 mm以上降った地域は、胆振地方と日高山脈の東側斜面域だけであった。そして100 mm以上の降雨域は胆振地方の中部のみに限られ、ここで特に注目すべき事は、登別を中心とする豪雨域が、非常に狭い地域のみに限られているということである。

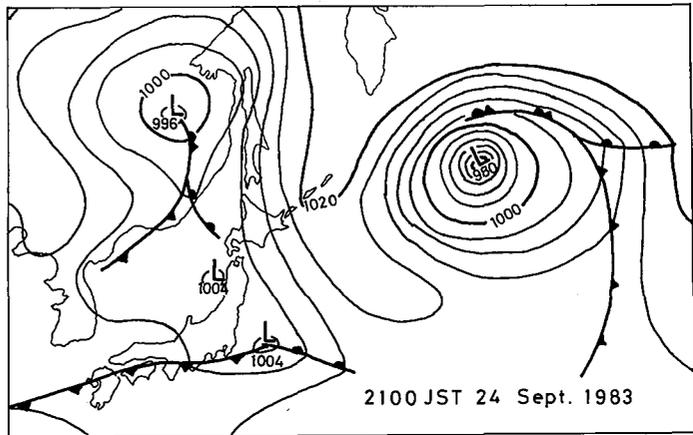


Fig. 2. Surface weather chart on 2100 JST 24 September 1983.

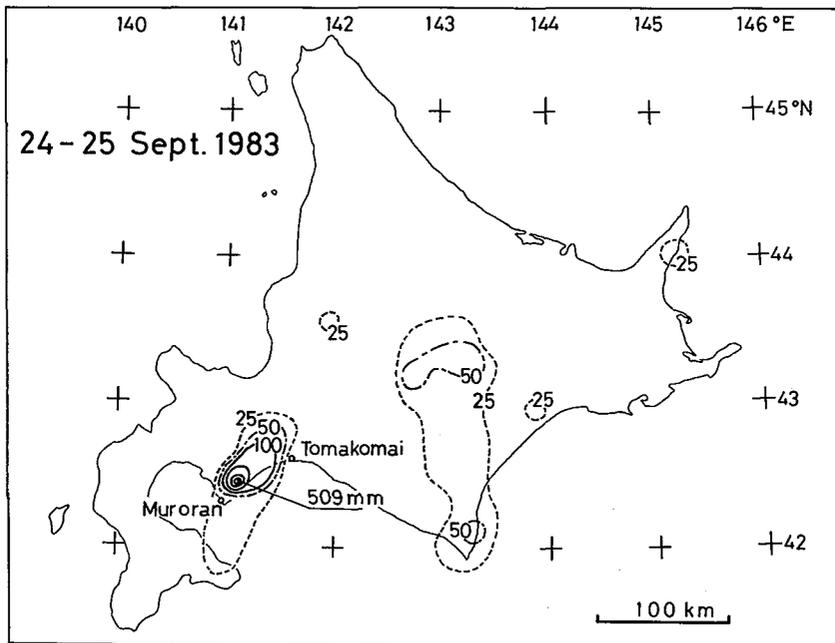


Fig. 3. Distribution of rainfall amount from 24 to 25 September 1983.

毎時の1時間雨量分布図の解析によると、胆振地方での降雨は、24日17時頃にはほぼ胆振全域におよび、その後1時間雨量で数mm程度の雨量が20時まで続いた。20時以降は、1時間雨量で十数mmから数十mmとだんだんと強くなり、最初の頃はオロフレ山系南東斜面の山間部に降雨が集中していたのが、時間の経過とともに海岸地方で強くなった。25日0時から1時までの1時間に、海岸地方の登別では67mm、白老では40mmを記録した。この時間帯に対応する25日0時の札幌管区气象台と函館海洋气象台のレーダースケッチを合成したものがFig.4である。それによると北海道南部の一部と北海道中央部に層状エコーが広がっているが、胆振地方海岸部には、5,400m及び6,200mに達する対流性のエコーが見られる。

登別では、その後も1時間雨量でみて、だんだんと強くなる一方で、3時から4時までの1時間では126mmに達した。その時間帯に対応する3時の函館海洋气象台のレーダースケッチをFig.5に示す。Fig.4に示されるエコー量に比べて非常に少なくなったが、やはりこの時も、登別上空に5,800mに達する対流性のエコーが見られる。一方、白老では1時から2時の1時間雨量で68mmを記録したが、その後は急激に弱くなっていった。

4時以降は、降雨強度の強い領域が海岸からオロフレ山系南東斜面の山間部へ移り、7時までは数十mmの1時間雨量が観測されたが、その後は弱まり、13時頃には終了した。強雨域がオロフレ山系南東斜面の山間部へ移った時間帯に対応する千才航空測候所のレーダー写真をFig.6に示す。エコーが海岸部から北上し、オロフレ山系南東斜面の山間部に移ったのが見られる。

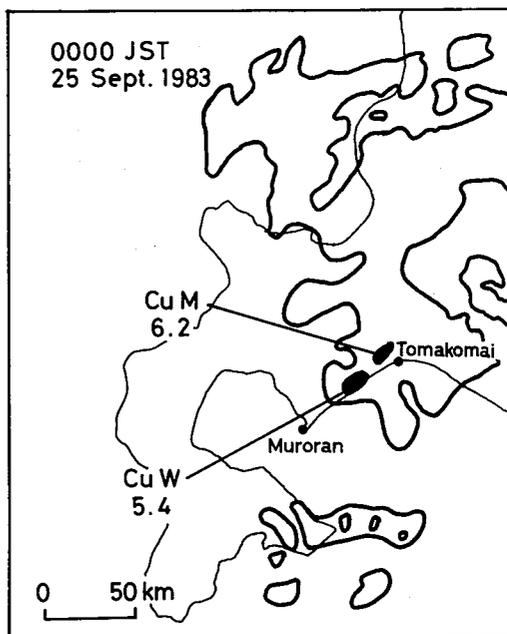


Fig. 4. Radar echo sketch by Sapporo and Hakodate radars on 0000 JST 25 September 1983.

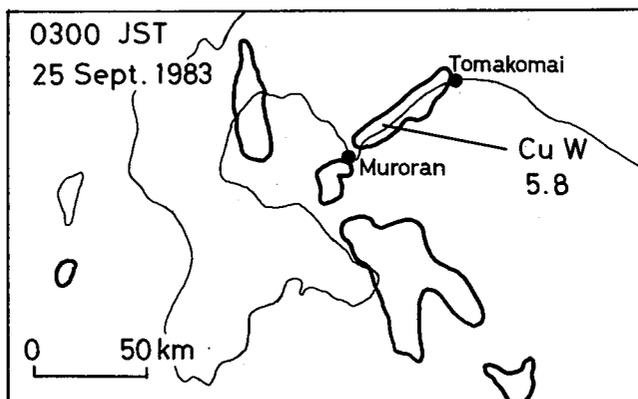


Fig. 5. Radar echo sketch by Hakodate radar on 0300 JST 25 September 1983.

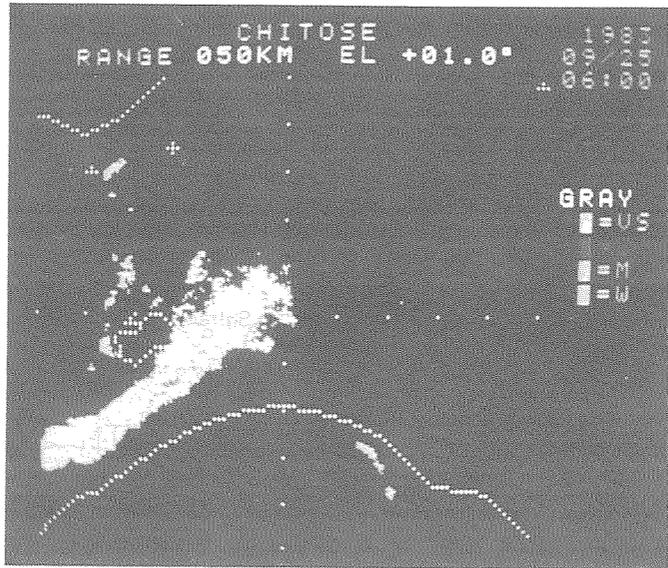


Fig. 6. Radar photograph by Chitose radar on 0600 JST 25 September 1983.

IV. 降雨特性と考察

前節で述べたように、この豪雨は胆振地方の中部のみに限られていたので、次に胆振地方の雨量分布を詳細にみてる。気象庁 AMeDAS 観測点の他に、自治体による雨量観測点の観測値も加えた 24 日から 25 日にかけての総雨量分布図を Fig. 7 に示す。この 2 日間に 100 mm 以上降った地域は、海岸線にほぼ平行に南西から北東方向に細長くのびたオロフレ山系南東斜面のみであることがわかる。そして 509 mm を記録した AMeDAS の登別周辺に非常によく集中していて、400 mm 以上の雨量域の長径が約 10 km であった。

次に、その雨量の空間的集中性を、1 時間雨量からみてる。Fig. 8 に 1 時間雨量として最も強く降った 25 日 3 時から 4 時までの 1 時間雨量分布を示す。図に見られるように、50 mm 以上の雨量域の長径が約 10 km で、最大雨量強度 126 mm を記録した AMeDAS の登別からわずかに 5 km ほど離れた観測点では雨量がゼロとなっており、非常によく空間的に集中していた。

この豪雨では、最大雨量が AMeDAS 観測点でたまたま観測されたが、もしこの豪雨域が南西か北東方向に 10 km 程度ずれていたなら、平均間隔約 17 km の AMeDAS 観測網では検出されなかったことになる。このようなごく局地的な豪雨に対しては、防災対策上密な雨量計網が望まれるところである。

雨の降り方が時間の経過とともにどのようであったかを次に述べる。1 時間雨量と 10 分間雨量をそれぞれ Fig. 9 と Fig. 10 に示す。両図において、海岸部にある観測点を左側、オロフレ山系南東斜面の山間部にある観測点を右側に配列してある。海岸部にあり比較的雨量の多かった白老では、25 日 0 時から 3 時の間に総雨量のほとんどの雨が降っていることがわかる。そして今回豪雨を記録した登別でも、このような傾向があった。24 日 23 時から 1 時間毎に雨量強度を増していき、25 日 3 時から 4 時の間には 126 mm を記録した。この値は、1950 年 8 月 1 日の苫小牧の 1 時間雨量値と並んで北海道内の観測史上第 1 位であった。そして 24 日 23 時から 25 日 4 時までの 5 時間に降った雨量は 454 mm となり、これは総雨量の約 90% に当る。すなわちこの豪雨は、時間的にも非常に集中していたと言える。その後急激に雨が弱くなった。それに対して、それまで雨量強度が弱かったオロフレ山系南東斜面の山間部の観測点では、かなり強くなっ

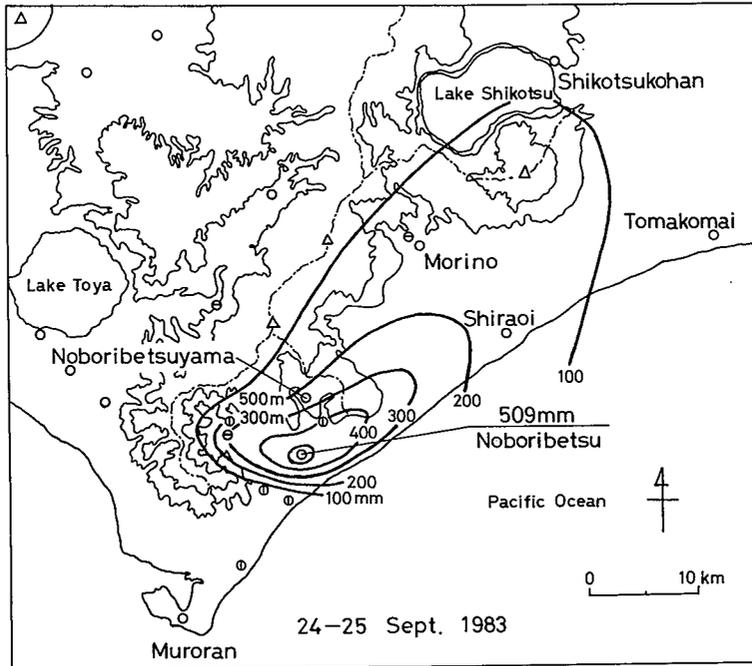


Fig. 7. Distribution of rainfall amount in the Iburi District area from 24 to 25 September 1983. Open circles represent AMeDAS observation points.

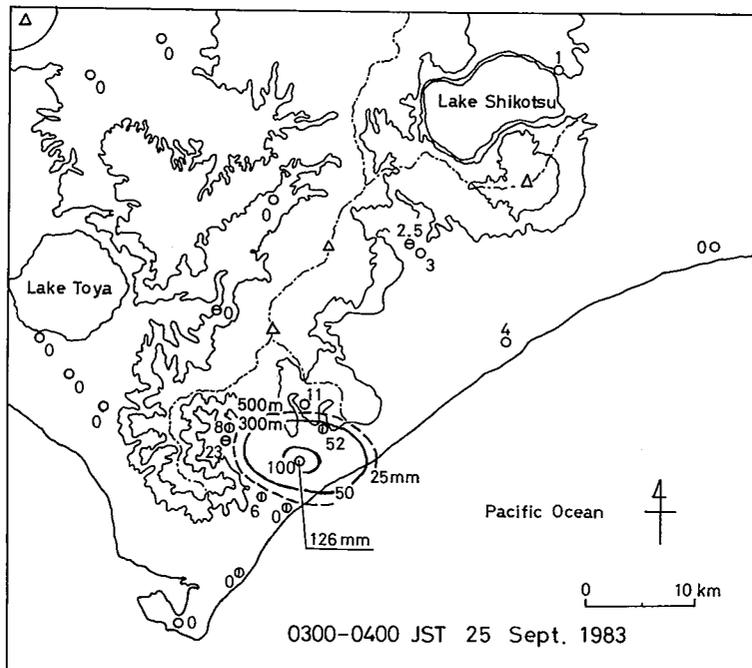


Fig. 8. Hourly rainfall distribution in the Iburi District area from 0300 JST to 0400 JST 25 September 1983. Open circles represent AMeDAS observation points.

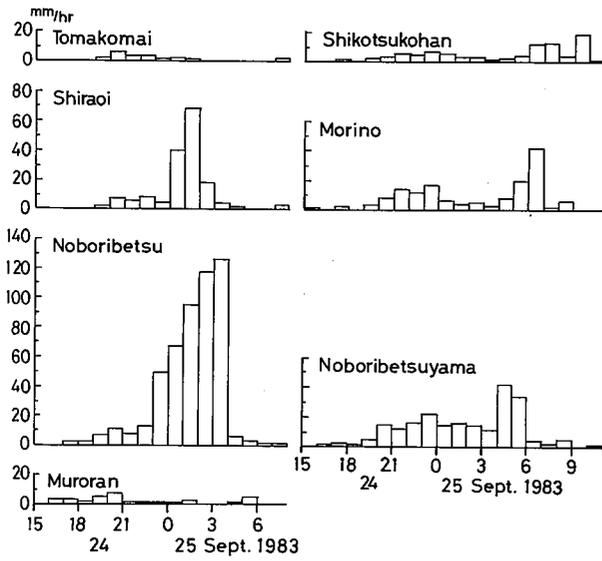


Fig. 9. Time variation of hourly rainfall at AMeDAS observation points in the Iburi District.

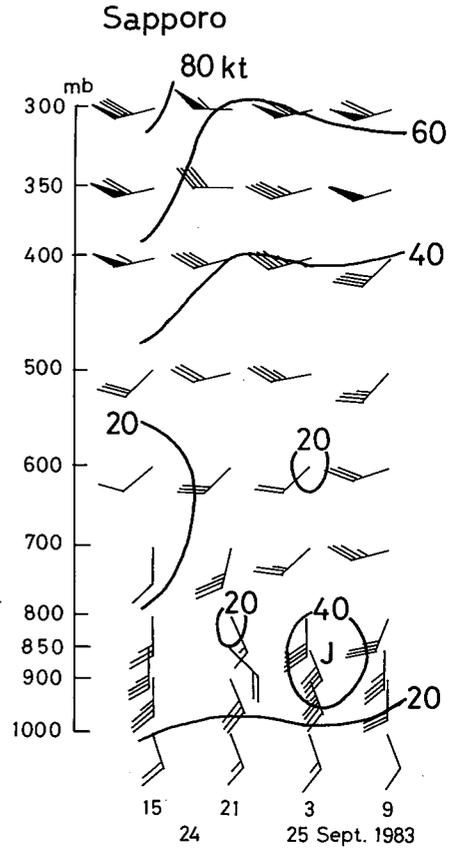


Fig. 11. Time-height cross section of winds at Sapporo.

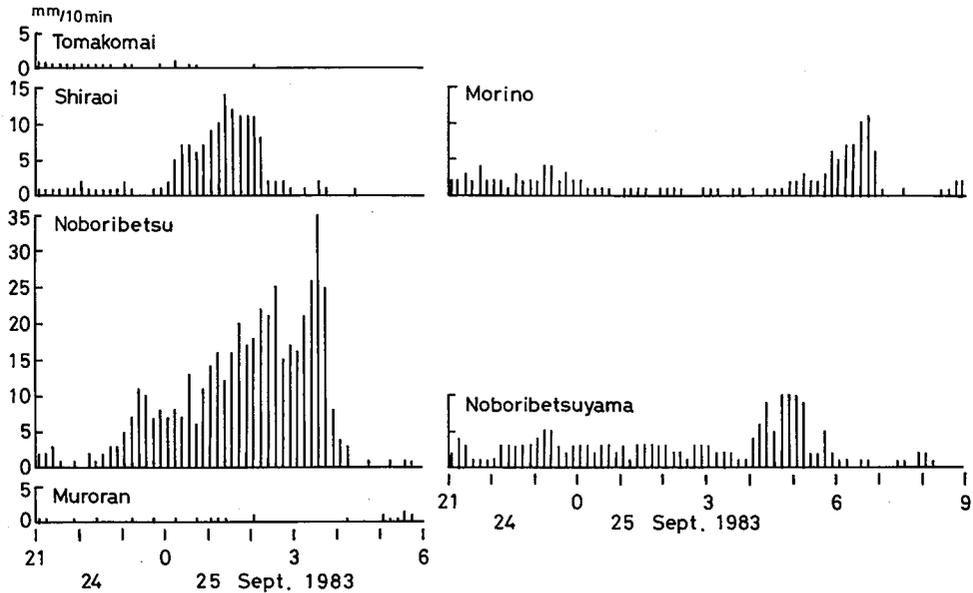


Fig. 10. Time variation of 10 minute rainfall intensity at AMeDAS observation points in the Iburi District.

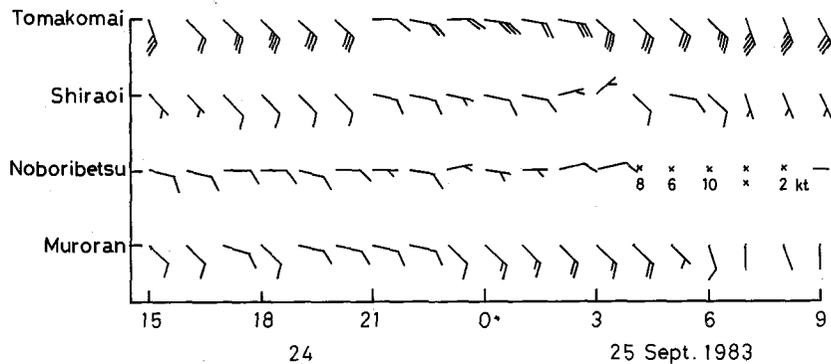


Fig. 12. Time variation of winds at AMeDAS observation points in the seaside area of the Iburi District.

た。これは、前節でレーダーエコー写真で示したように、今まで海岸部にあった雨雲が北上したことよっている。

胆振地方において大雨の降る時は、地上風が南東風であることが多いことが今までに指摘されている(たとえば武田・菊地, 1978)。今回の風系がどうであったかを次にみえる。Fig. 11は、豪雨をはさむ時間帯について、札幌における高層風の時間変化を示している。この時間帯を通して、中層は南西風で、より上層は西南西から西風になっている。それに対して、下層では南東から南風である。そして1時間雨量が最も強かった25日3時頃には、南東風の下層ジェットが認められる。この下層ジェットに伴って、南からの暖い湿った気塊の流入が豪雨を発生させる場を形成したと考えられる。

地上風については、胆振地方から離れている札幌では代表性が悪いので、次に胆振地方の風の記録をみえる。Fig. 12は、胆振地方にあるAMeDAS観測点における地上風の時間変化図である。雨量の多かった登別および白老では、雨量の多かった24日21時から25日3時頃にかけて東風であったことがわかる。この地上風と、高層風は札幌における高層風によって代用されると考えると、風の垂直分布は、下層では東成分であり、途中にジェットをもち、その上では東西成分がゼロとなり、より上層では西成分が高度とともに増加するという形となる。すなわち途中にジェットをもち、鉛直シャワーの向きがある高さで変ることになる。こういう条件下では、対流性降水雲が長続きすることが指摘されている(Takeda, 1971)。登別に豪雨を長時間降らせ続けた降水雲は、このようにして維持されていたと考えられる。

V. ま と め

1983年9月24日夜から25日にかけて、低気圧に伴われた温暖前線が北海道を通過する際に、胆振地方に豪雨をもたらした。この豪雨の特徴は、次のようである。総雨量で400 mm以上の雨量域の長径が約10 km、最大1時間雨量時の50 mm以上の強雨域の長径が約10 kmと空間的に非常によく集中していたことである。また、時間的にも集中していて、登別においては総雨量の約90%に当たる454 mmが5時間で降り、その時間帯における1時間雨量126 mmは北海道内の観測史上第1位の値と等しかった。

今回のようなごく局地的な豪雨は、現行の雨量計網では捕捉出来ないことがありうるので、防災対策上より密な雨量計網が望まれる。

入手可能なかぎりのデータに基づいた解析の結果、下層ジェットに伴って、南からの暖かい湿った気塊の流入が豪雨を発生させる場を形成し、途中にジェットをもち、鉛直シャワーの向きがある高さで変るような風の鉛直分布が、対流性降水雲を長続きさせた結果、このような豪雨が発生したと考えられる。

謝辞 本研究を行うにあたり、気象データ及び被害データを提供して頂いた札幌管区气象台、函館海洋气象台、千才航空測候所、北海道庁、登別市役所に感謝致します。

文 献

- 播磨屋敏生・菊地勝弘・遠藤辰雄・堀江成人, 1981. 1980年8月北海道南西部大雨による被害. 北海道大学地球物理学研究報告, **40**, 113-126.
- 菊地勝弘・播磨屋敏生・堀江成人, 1981. 1980年8月下旬の北海道南西部における局地的大雨の特徴に関する解析. 北海道大学地球物理学研究報告, **40**, 55-77.
- 武田栄一・菊地勝弘, 1978. 北海道の局地的大雨(I)——年間降雨量に対する大雨の寄与について——. 北海道大学地球物理学研究報告, **37**, 19-29.
- TAKEDA, T., 1971. Numerical simulation of a precipitating convective cloud: The formation of a "long-lasting" cloud. *J. Atmos. Sci.*, **28**, 350-376.