

1979年7月15日の熊本県松島, 八代の豪雨の解析*

山口 栄次**

要旨

1979年7月14日24時から15日7時にかけて長崎県南部, 熊本県, 宮崎県南部を一連の降雨が通過した。この一連の降雨により熊本県の松島や八代市南部の八代高専, 屋形山の降雨計は1時間に100mm前後の豪雨を記録した。この降雨の特徴を総観天気図, 衛星解析図, レーダー資料, 局地地上天気図, AMeDASおよび気象庁以外の資料による地上流線解析と10分おきの雨量解析などで調べた。総観場解析によると九州南部には梅雨前線があり南からの湿潤暖気の流入が顕著で成層不安定による大雨の降りやすい状態となっていた。レーダー観測によると松島, 八代, 屋形山付近で雨雲はやや発達し, エコー頂高度も10ないし12kmと高かった。局地地上天気図, 地上流線解析図, 10分おきの雨量解析から松島, 八代付近の豪雨は松島, 八代付近を中規模の低気圧と前線が通過して10分間雨量20mm以上の強雨が数回, 出現したことによるということがわかった。

1. はじめに

九州付近の集中豪雨に関しては気象庁技術報告第86号(1974)に総合報告としてまとめられている。また他にもこれまで多くの研究や調査報告がある。今回の場合, 熊本県南部の降水量の多い観測点の10分間の雨量資料を用いて強雨域の時間的変化を追跡し, この強雨域の変化とレーダー資料(シネフィルム)の反射強度の強い部分の動きとの対応をみた。また, 局地地上天気図により松島, 八代付近に小低気圧や前線を解析し, 一方地上流線解析図で低気圧性循環やシャーラインを解析した。その結果, 低気圧性循環は小低気圧に, シャーラインは前線に一致することがわかった。さらに10分間の雨量解析で松島や八代付近で20mm以上の強雨となった時間帯に, この小低気圧の南東進にともない前線が通過したことがわかった。次に八代市南部の八代高専と4kmほど北にある八代市中心部のAMeDAS観測点八代の降水量の大きな差は何によるのかをレーダー資料や10分おきの風向風速, 雨の資料を用いて比較検討した。

2. 解析に使用した資料

解析に使用した資料は長崎海洋気象台, 熊本地方気象台, 八代工業高等専門学校の自記記録, 長崎, 佐賀, 熊本, 大分, 鹿児島, 宮崎各県のAMeDAS資料と九州地方建設局八代工事事務所の神瀬, 人吉, 多良木の各出張所の雨量資料(観測点の配置は第1図), AEROLOGICAL DATA, 気象衛星センター発行のマンスリーレポート, 福岡レーダー資料, 国鉄日奈久駅(配置は第2図)の雨量資料である。

3. 総観場の経過について

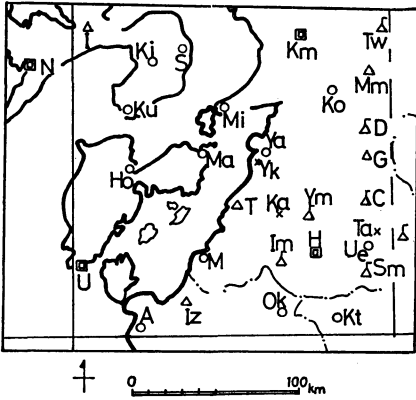
7月12日以降, 九州地方は前線や低気圧の通過により不安定な天気が続いた。14日21時には九州北部から中部の西に小さい低気圧があり低気圧の南東進とともに第3図に示すように一連の降雨が23時過ぎに長崎市付近で始まり, 南東進した降雨は40mm/hr以上の強度を持続しながら宮崎県南部を通過して海上に出た。特に松島, 八代高専, 屋形山付近では, 記録的な短時間強雨が発生した。第4図に西日本の12日から15日の500mbの平均気温分布を示した。これによると地上で低気圧の発生や前線が形成された北緯32度付近を東に伸びるwarm beltがある。このようなパターンは梅雨前線帯の温度構造の特徴の一つである(Matsumoto, Ninomiya and Yoshizumi, 1971)。14日21時の500mbの渦度分布をみるとオホーツク海に強い正の渦度があり朝鮮南部にも正の渦

* Analysis of heavy rainfall at Matsushima and Yatsushiro in Kumamoto prefecture on July 15, 1979.

** Eiji Yamaguchi, 福岡航空測候所.

——1982年2月8日受領——

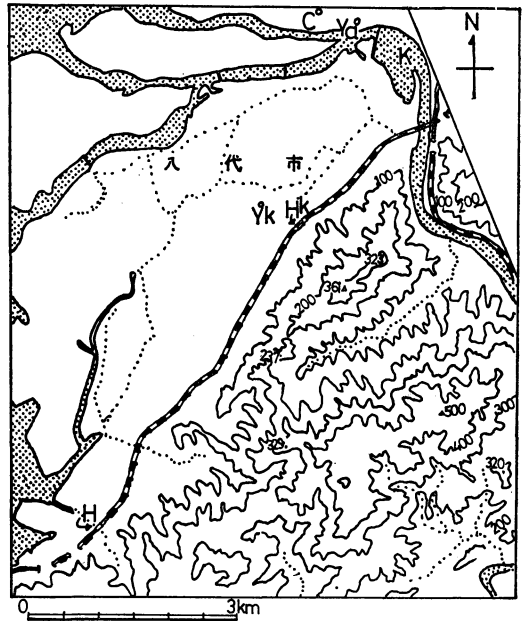
——1982年11月15日受理——



第1図 AMeDAS 観測点とその他の観測点。

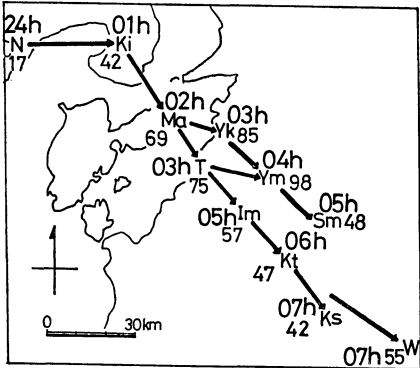
□ 気象官署，○ 四要素観測点，△ 雨量観測点，
▽ ロボット観測点，× その他の観測点。

N: 長崎, U: 牛深, I: 諫早, Ku: 口之津, Ho: 本渡, Ki: 絹笠山, A: 阿久根, S: 島原, Iz: 出水, M: 水俣, Ma: 松島, Mi: 三角, T: 田浦, Yk: 八代高専, Ya: 八代, Ka: 神瀬, Im: 一里山, Ok: 大口, Km: 熊本, Ym: 屋形山, H: 人吉, Ko: 甲佐, Kt: 加久藤, Tw: 俵山, Mm: 間の谷山, D: 大金峰, G: 五家荘, C: 茶臼峠, Ta: 多良木, Ue: 上, Sm: 白髪岳。



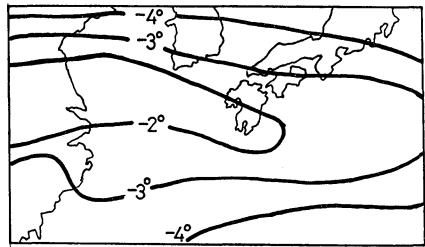
第2図 八代市付近の観測点の配置と八代高専付近の地形。

Cは八代市役所, YaはAMeDAS観測点八代, Ykは八代高専, Hは国鉄日奈久駅, Hkは国鉄肥後高田駅, Kは球磨川を表わす。肥後高田駅Hkと日奈久駅H間の国鉄線路の海拔高度は2mから3m。点域は川および海を表わす。数字は海拔高度で単位はm。



第3図 強雨域の本体の移動。

Nは長崎, Kiは絹笠山, Maは松島, Ykは八代高専, Tは田浦, Ymは屋形山, Imは一里山, Smは白髪岳, Ktは加久藤, Ksは霧島御池, Wは鰐塚山で小数字はその時刻における1時間降水量(単位mm/h)を表わす。

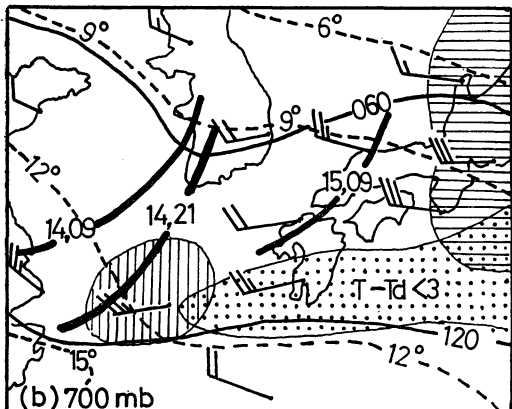


第4図 500 mb の気温分布。

1979年7月12日9時から15日21時までの8回観測の平均気温, 単位°C, ただし啓風丸(北緯31°00'~31°14', 東経125°57'~126°15')は15日9時までの7回の平均値。

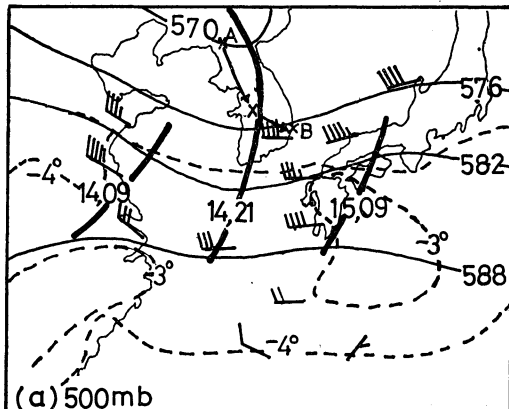
度がある。朝鮮南部の正の渦度は第5図(a)の矢印が示すように朝鮮北部から南東進してきたものである。このようなパターンのときは九州付近に大雨が起りやすい(長浜, 1968; 矢花, 1968), さらに Ninomiya and

Akiyama (1971) もこのようなパターンのときは中規模じょう乱が発達しやすいと指摘している。第5図(b)で700 mb の特徴をみると14日9時にはトラフの前面の啓風丸付近に湿潤域があるが第6図(a)(b)(e)の湿度分布を



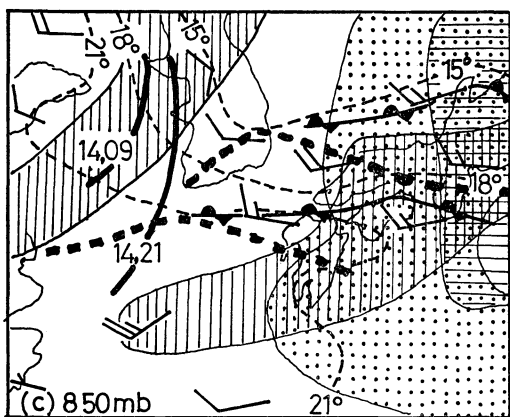
第5図(b) 1979年7月14日21時の700 mb 天気図と14日9時から15日9時にかけてのトラフの動きと $T-T_d < 3^{\circ}\text{C}$ の領域の変化。

実線は等高線で3,000 mを省略している。破線は等温線で単位は $^{\circ}\text{C}$ ，太い実線はトラフ，風速の長矢羽は10ノット，短矢羽は5ノット，縦線域は14日9時の，点域は14日21時の，横線域は15日9時の $T-T_d < 3^{\circ}\text{C}$ 領域を表わす。



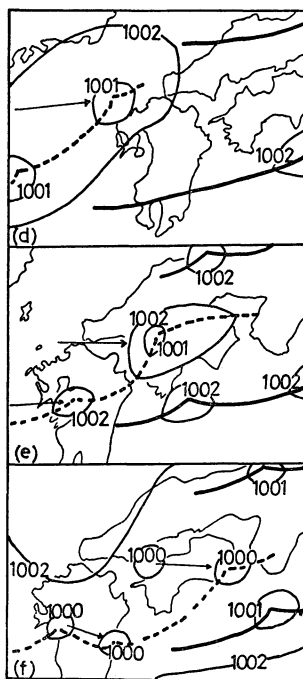
第5図(a) 1979年7月14日21時の500 mb 天気図と14日9時から15日9時にかけてのトラフの動き，12日21時から14日21時にかけての正渦度の動き。

実線は等高度線で単位は $(\times 10)\text{m}$ ，破線は等温線で単位は $^{\circ}\text{C}$ ，太い実線はトラフ，風速の長矢羽は10ノット，短矢羽は5ノットを表わす。×Aは12日21時の×Bは14日21時の正渦度の中心。



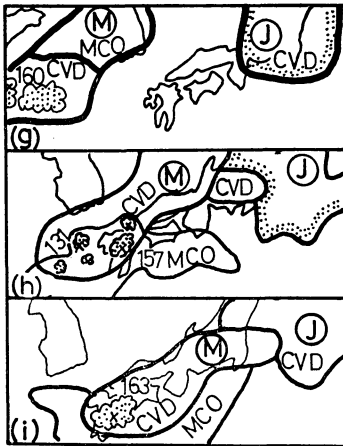
第5図(c) 1979年7月14日21時の850 mb 天気図と14日9時から14日21時にかけてのトラフ，14日9時から15日9時にかけての $T-T_d < 3^{\circ}\text{C}$ の領域の変化。

太い実線はトラフ，破線は等温線で単位は $^{\circ}\text{C}$ ，太い破線は14日9時の前線，風速の長矢羽は10ノット，短矢羽は5ノット，縦線域は14日9時の，点域は14日21時の，横線域は15日9時の $T-T_d < 3^{\circ}\text{C}$ の領域を表わす。



第5図(d) 1979年7月14日21時地上天気図。
(e) 1979年7月14日24時地上天気図。
(f) 1979年7月15日3時地上天気図。

細い実線は等圧線で単位はmb，太い実線は850 mb に対応する前線，破線の前線は新しく形成された前線，矢印は3時間の間の低気圧の動き。



第5図 (g) 1979年7月14日9時の雲解析図。
(h) 1979年7月14日21時の雲解析図。
(i) 1979年7月15日3時の雲解析図。

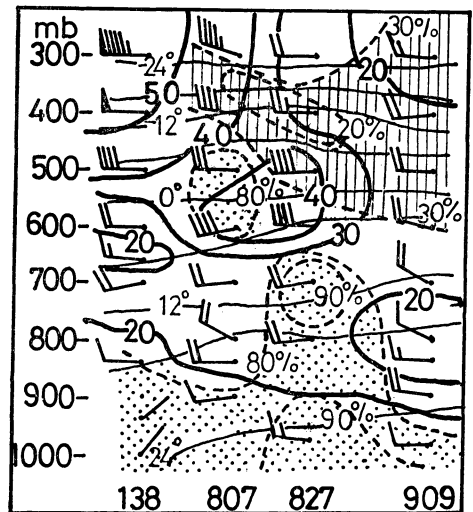
①, ②は主要な組織雲の呼名, 点印のある太い線は厚い雲による主要な組織雲, 点印のある波形模様は活発な対流雲, 数字は対流雲の×印の所の雲頂高度で ($\times 10^{-1}$) km を表わす。CVD は雲量80%以上, MCO は雲量が50%から80%の間。

合わせて考えるとこの湿潤域が14日21時に鹿児島付近に移ったものと思われる。第5図(c)の850 mb では14日9時に朝鮮中部から黄海, 大陸東岸に湿潤域を伴ったトラフがあり雲解析図第5図(g)の雲組織②の位置との対応がよい。14日9時に浦項付近と済州島付近に波動があり速い速度で東進した21時には輪島付近と高松付近に移動している。14日6時以降, 3時間おきの局地地上天気図を作成しその一部を第5図(d)(e)(f)にのせた。第5図(c), 850 mb の前線に対応する地上の低気圧は14日12時頃, 九州付近を通過した。次に上層のトラフの東進により15時に済州島の東に低気圧が発生した。また18時には別の低気圧が済州島の南に発生しそれぞれ東進して21時には第5図(d)のようになった。この21時の北部九州および九州西方の低気圧は850 mb の前線の動きや局地地上天気図の解析から前線に対応するものではなく第5図(d)が示すように南側の前線の寒気側に形成されたものである。24時には松山付近と熊本の西に移動し, この2つの低気圧を結ぶように前線が形成された。15日3時には第5図(f)が示すように宮崎市北部と室戸岬の東に移った。また松島, 八代付近にはあらたに低気圧が解析された。松島, 八代高専付近が豪雨となったのは15日1時から3時の間で, 熊本の西の低気圧の東進に伴い松島, 八代高

専付近を前線が通過したときに起きたものである。雲解析図第5図(g)(h)(i)をみると14日9時の大陸東岸の雲組織②には対流雲が発達して対流雲の雲頂高度は16 km である。21時には②の南端部分が九州付近にかかった。(h)の太平洋沿岸のMCOの領域は第5図(c)や(d)の南側の前線に対応しているようである。また②と重なった対流雲のある所は第5図(d)で低気圧が解析された領域である。対流雲の雲頂高度は東支那海に入り13ないし15 km とやや低くなったが九州を通過する15日3時前後には(i)が示すように対流雲の出現領域も拡がり雲頂高度も16 km 以上となった。

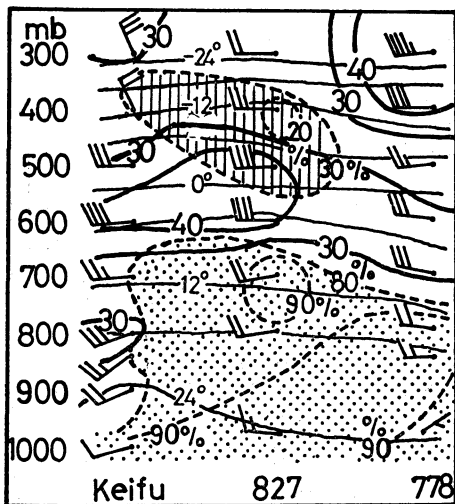
4. 九州付近の高層解析

第6図(a)で東経130度に沿った南北方向の高層風の状態をみると鹿児島, 福岡の上空, 500ないし600 mb の間に風の極大があり, 上層の強風帯は浦項300 mb の付近に出ている。この500ないし600 mb の風の極大は典型的な下層ジェットの出現高度に比べるとやや高い。そこでこのような対流圏中層のジェットを来海(1969, 1970, 1972)は中層ジェットと呼んでいるがここでは上層ジェットに対するものとしての下層ジェットと呼ぶことにする。この下層ジェットを東西方向について第6図



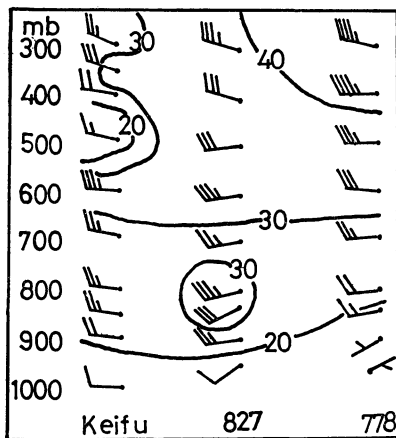
第6図(a) 1979年7月14日21時の高層図。

太い実線は等風速線で旗矢羽は50ノット, 長矢羽は10ノット, 短矢羽は5ノット, 細い実線は等温度線で単位は $^{\circ}\text{C}$, 破線は等湿度線で点域は相対湿度80%以上, 縦線域は相対湿度は30%以下, 138は浦項, 807は福岡, 827は鹿児島, 909は名瀬を表わす。



第6図(b) 1979年7月14日21時の高層図。

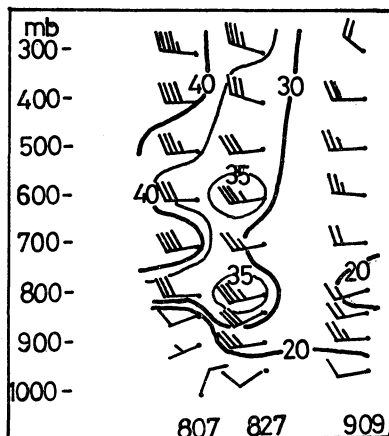
啓風丸の位置は北緯31度6分，東経126度10分，778は潮岬を表わす。その他は第6図(a)に同じ。



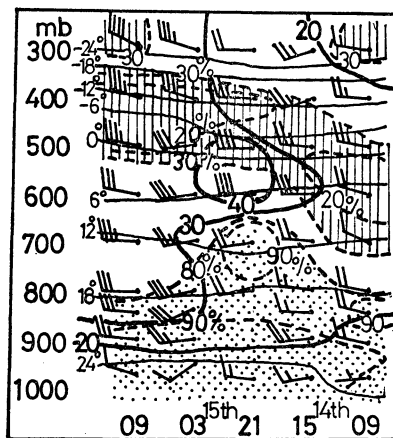
第6図(d) 1979年7月15日3時の高層風図。

啓風丸の位置は北緯31度8分，東経126度11分でその他は第6図(c)に同じ。

(b)や(d)でみる。21時には鹿児島付近が下層ジェット域の東側にあたり、およそ250 km 西の啓風丸、また15日3時の啓風丸の資料第6図(d)をあわせて推定すると啓風丸の西200 km ぐらゐまで風速40ノットの領域と思われる。このジェットの風向はほぼ西である。一方啓風丸の上空800 mb 付近には風速30ノットとそれほど強くないが風の極大が出現している。そして700 mb 以下で風向が西から西南西ないし南西に変化している。これは第5

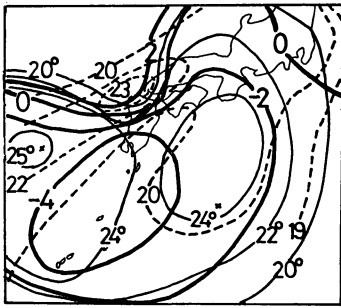


第6図(c) 1979年7月15日3時の高層風図。長矢羽は10ノット，短矢羽は5ノットを表わす。



第6図(e) 1979年7月14日9時から15日9時の鹿児島の高層風図。説明は第6図(a)に同じ。

図(b)や(c)が示すように啓風丸のすぐ西が700ないし850 mb のトラフとなっているためと考えられる。次に啓風丸、鹿児島島の21時から3時の間の風の変化を第6図(b)(d)でみる。啓風丸上空では14日21時には風向はトラフ前面による南分を持っているが15日3時にはトラフ通過による北分に変化している。鹿児島では14日15時頃から600 mb 付近で風が強くなり21時頃には風速が最大となった。下層の風向が南分を持つことに注目すると900 mb 以下では15時ぐらゐから700 mb 以下では21時前ぐらゐからになっている。特に15日3時になると500 mb 以

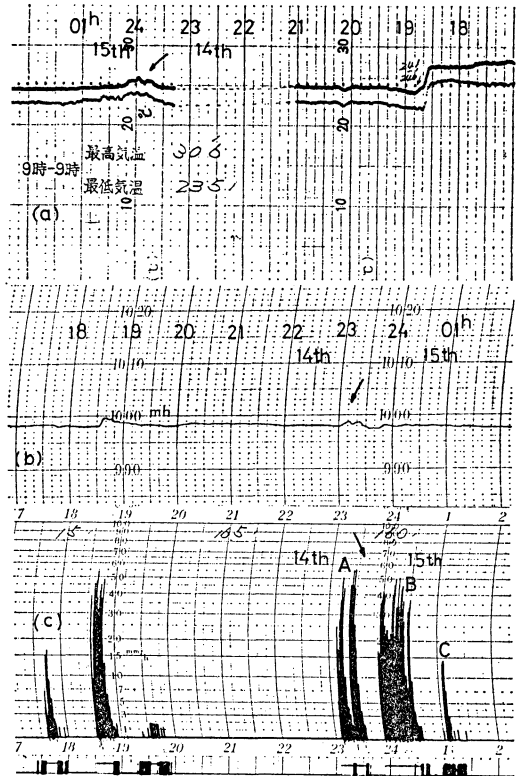


第7図 1979年7月14日21時の偽湿球温度の分布。
細実線は850 mb (数値に○印)、破線は500 mb、太実線は500-850 mb で数値の単位は°C。

下の層で風向が南分を持ち、特に850 mb 付近では南西風になり風速値も800 mb で35ノットに達した。この原因についてはその1つとして、14日21時啓風丸上空800 mb 付近の風の領域がトラフの東進にともなって東に移ってきたものと考えられる。またもう1つには雲解析図第5図(h)や(i)の九州付近の活発な対流雲の観測結果が支持するように対流による運動量の鉛直混合の結果と思われる。次に第6図(e)で鹿児島付近の湿度の分布をみると14日21時前後には湿潤域が650 mb 付近まで厚くなった。これは下層では15時ぐらいから西南西流の場となり湿った空気が流入し、対流雲群が東進してきたことによると思われる。14日21時、第7図が示すように九州南部から中部では成層不安定となっている。第7図の太実線は、850 mb と500 mb 間の層の安定か不安定かの目安で、負域が不安定に対応している。850 mb の偽湿球温度の分布は第5図(c)の21時の湿潤域のパターンに対応がよいし、負域のパターンは第5図(f)の気圧パターンや第5図(i)の⑩のパターンに似ている。

5. 降水とレーダーエコーの解析

14日23時過ぎに長崎市付近と島原半島北部で降水が始まり島原半島北部の雨域は70 km/hr に近い速さで東進し大分と宮崎の県境を通過し海上に抜けた。長崎市付近の雨域は始め70 km/hr で東進し、絹笠山で42 mm/hr を記録した。その後強雨域は第3図が示すように南東に向きを変え松島や田浦を通過し宮崎県南部を通過して東海上に出た。第3図でみると豪雨を記録した八代高専や屋形山は強雨域本体の通過コースから幾分東にそれた地点となっている。松島の南東方向で強雨域本体通過コース

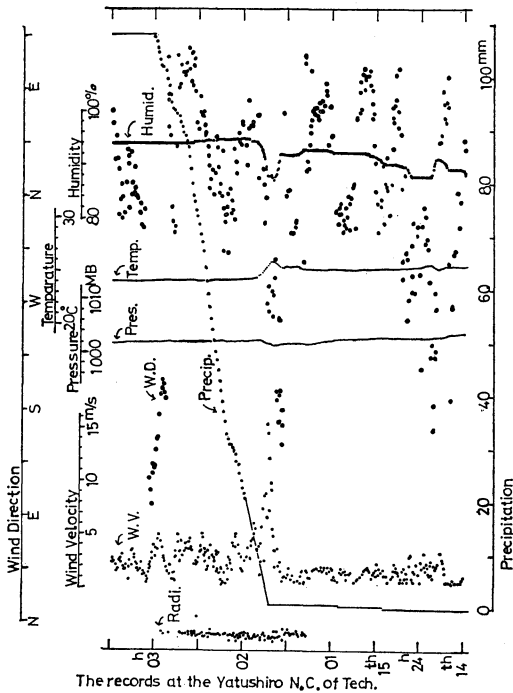


第8図 1979年7月14日から15日にかけて、長崎地方気象台での記録。
(a) 気温、(b) 気圧、(c) 雨量強度で矢印付近が今回注目した記録。

上にある国鉄日奈久駅では松島や八代高専で強雨を記録した時間帯、時間雨量30 mm 以上の記録はなかった。また田浦と屋形山の間にある神瀬の時間雨量の最大は39 mm であった。この南東進した強雨域の平均速度はおよそ50 km/hr で毎正時の時間雨量は40 mm 以上であった。

5.1. 自記記録紙の解析

第8図の長崎海洋気象台の自記記録をみると14日23時過ぎに気温が上昇し気圧が下がって対流性の降水が記録されている。この3回の対流性の降水を以後降水セルA、B、Cと呼ぶ。この一連の降水を八代高専の自記紙第9図でみると15日1時30分頃からネオ日射計が強い雷電を感じている(第9図のRadi)。1時40分頃には南の風が瞬間で15 m/s 近く吹き、気温が上昇し、降水が始まり2時15分から50分頃の雨の降り方は相当に強いことがわかる。



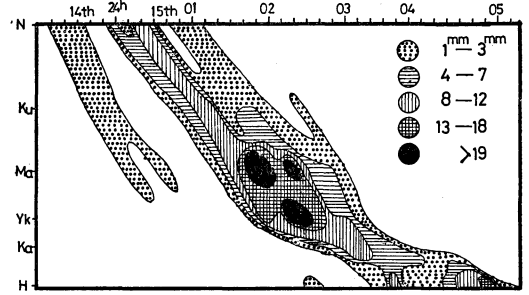
第9図 1979年7月14日から15日にかけての八代高専での記録。

5.2. 10分間雨量資料の解析

降水セルAは東進したため第10図では解析されていない。松島付近で降水セルBとCの距離が短くなり（レーダーエコーの上では1つのクラスターを形成）、八代高専付近では降水セルBとCが重なり区別することは困難になった。松島では降水セルBと思われるものの発達が大きく1時40分から2時までに10分間雨量23mm, 22mmにもなり1時30分から2時30分の1時間に103mmに達した。八代高専でも2時10分から2時30分までに10分間雨量が20mm, 20mmとなり1時50分から2時50分の1時間に90mmを記録した。屋形山では10分間雨量資料がないが3時から4時の1時間に98mmを記録した。

5.3. レーダーエコーの解析

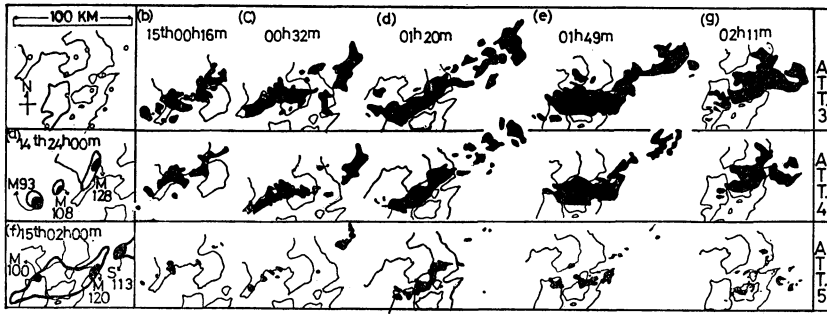
解析には14日24時, 15日2時, 3時30分, 4時30分, 6時のレーダースケッチ図と連続シネフィルムを使用した。このシネフィルムの観測条件はレンジ200km, 高度角1.5度である。シネフィルムには降水反射強度(ATT.)6以上のエコーは出現していない。今回, 降水反射強度



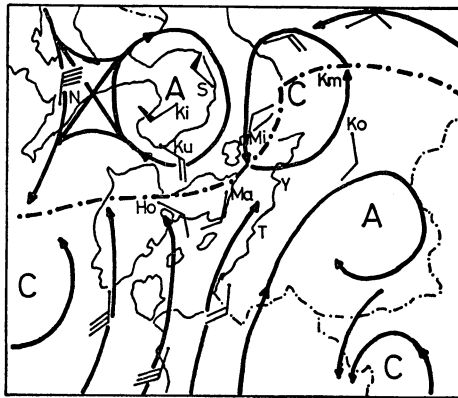
第10図 10分間雨量解析による強雨域の変化。

Nは長崎, Kuは口之津, Maは松島, Ykは八代高専, Kaは神瀬, Hは人吉。

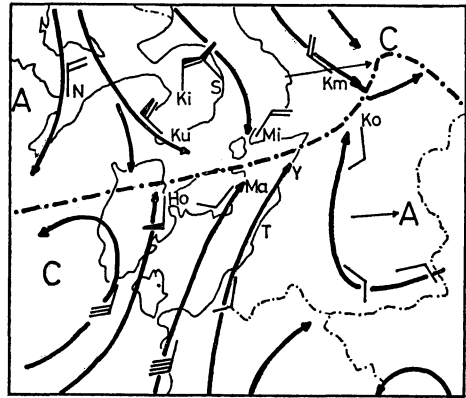
(ATT.) 3, 4, 5 (ATT. 5はモデラートのクラスに入り雨量強度16mm/hrに相当する)を使用した。それらの一部が第11図である。南東進したレーダーエコーの動きと第3図の強雨域本体の動きとは対応が良い。第8図(c)の降水セルA, B, Cは第11図(a)のM128, M108, M93にそれぞれ対応していて15日0時30分過ぎまでは区別できる(第10図の上では2時過ぎの松島付近まで区別できると思われるが)。その後はAの大部分は第5図(e)の熊本西の小低気圧の動きに対応して東へ速く移動し降水セルBやCと離れた。また0時30分過ぎに降水セルBとCは1つのクラスターを形成した。ATT. 5でエコーの変化を追跡すると初めてATT. 5が観測されたのは15日0時7分で降水セルBとCである。0時16分(第11図(b))にはAの南の端の部分にも出現した。その後エコー域は拡がりながら1時20分にはB, Cのクラスターの南下がやや速くなりエコーの走向が南北にやや立ってきた。1時31分には衰え, 三角付近にわずかに残った。その10分のちには再び三角付近で増大して松島や八代付近の上空にかかった。レーダーエコーの通過時, 松島や八代高専では降水が始まった。一方AMeDAS観測点八代では降水が始まっていない。エコーは松島, 八代付近を通過後, エコーの南下速度が大きくなり4時20分から4時30分に屋形山の南から人吉付近でエコー領域が広がったが4時45分には衰えた。しかし30分のちには再び霧島御池付近でやや発達して東南東進し, 7時35分には消滅した。ATT. 5のエコーについてはエコーの寿命は1時間ぐらいであるが10ないし30分のちにはあらたに発生・発達を繰り返した。エコー頂高度は松島, 八代付近では10ないし12kmと高かった。



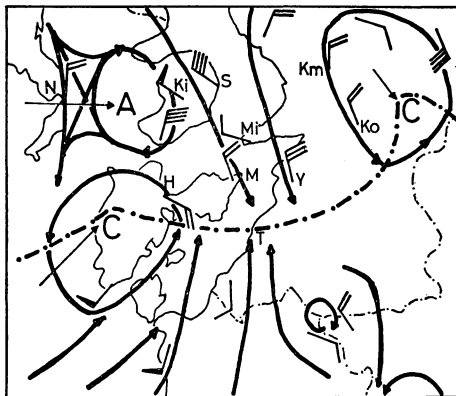
第11図 福岡レーダーによる1979年7月14日，15日のレーダーエコーの動きと変化。(a)，(f)はレーダースケッチ図でウィークエコー以上スケッチされている。Mはモデレートエコーの略で数値はエコー頂高度を表わし単位は 10^{-1} Km.



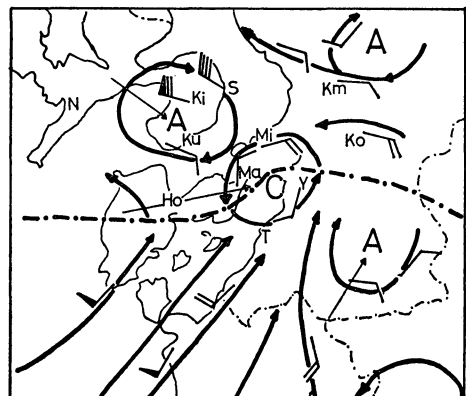
(a) 1979年7月14日24時.



(b) 1979年7月15日1時.



(c) 1979年7月15日2時.



(d) 1979年7月15日3時.

第12図 松島，八代付近の流線解析図.

太い実線は流線，太い一点鎖線はシャープライン，細い実線は陸と海の境界，細い一点鎖線は県境，長矢羽は 1m/s ，旗矢羽は 5m/s ，Aは高気圧性循環，Cは低気圧性循環， \rightarrow は1時間前に循環の中心があったと思われる所，Nは長崎，Sは島原，Kmは熊本，Kiは絹笠山，Kuは口之津，Miは三角，Koは山佐，Hoは本渡，Maは松島，Yは八代，Tは田浦を表わす.

6. 地上風の解析

6.1. AMeDAS 資料による流線解析

AMeDAS の風向風速と温度の資料を用いて流線解析図第12図(温度資料は省略)を作った。流線解析図は解析領域の空気の流れをみるためのものであるがシャーラインや循環などを正しく解析し、かつ地上天気図の低気圧や前線と比較、対応をみるには風向風速のほか温度分布も必要である。AMeDAS の風の資料は地形の影響を受けていると思われるが、シャーラインや循環などのように数個の観測点に影響を及ぼすものは解析可能である。また今回のように小さいスケールの低気圧や前線の場合、3時間おきの局地地上天気図で低気圧や前線の動きを追跡するには幾分無理がある。そこで14日24時の局地地上天気図と流線解析図(ほぼ九州全域)を細かく比較し、局地地上天気図の熊本の西の小低気圧とそれから南西や東に伸びる前線が流線解析図の低気圧性循環の部分やシャーラインに対応、ほぼ一致することがわかった。次に流線解析により15日の1時、2時、3時の低気圧性循環やシャーラインの動きを追跡しその結果を15日3時の局地地上天気図の解析の手助けとした。15日3時局地地上天気図第5図(f)で宮崎市北部に小低気圧があり流線解析図でも同領域に低気圧循環が解析されるが15日2時阿蘇山の南西に解析される低気圧循環(これは14日24時熊本の西の小低気圧に相当するもの)が移動したのかどうか断定できないがレーダーエコーや降水領域の移動などから14日24時の熊本の西の小低気圧が移動したものと推定できる。

第12図で松島、八代付近の流れの特徴をみると14日24時(a)では島原と熊本の間到低気圧性循環がありこの循環から南西にシャーラインがあり三角の南、松島の北を通り西に伸びている。このシャーラインに沿って主として高気圧性循環側にレーダーエコーが観測されている。24時の1時間降水量の記録をみると高気圧性循環領域の島原半島が多降水領域となっている。15日1時の第12図(b)では低気圧性循環は熊本の東に出たもようである。三角と松島の間を通過しているシャーラインは東西に臥した形になっている。松島の北(シャーライン上)では低気圧性循環がある。また牛深の西にはあらたに低気圧性循環が形成されたもようである。

15日2時(c)になると熊本の東の低気圧性循環は南下し甲佐の東、阿蘇の南西に解析されその循環の中心から西に伸びるシャーラインも松島や八代の南まで南下した。また本渡の西には別の低気圧性循環が、島原半島の西に

		01					02					03 JST				
		20	30	40	50	00	10	20	30	40	50	00	10			
Ma	W.V.D	[Wind direction and speed symbols]														
	Pre.	-	-	13	23	22	15	22	8	5	4	-	-	-	-	
Ya	W.V.D	[Wind direction and speed symbols]														
	Pre.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	1	
Yk	W.V.D	[Wind direction and speed symbols]														
	Pre.	-	-	-	7	15	10	20	20	17	8	10	3			

第13図 松島，八代高専，AMeDAS 観測点八代の1979年7月15日1時20分から3時10分までの10分おきの風向風速と降水量。

Ma 松島，Ya は AMeDAS 観測点 八代，Yk は八代高専，W.V.D は風向風速で長矢羽は 1 m/s，旗矢羽は 5 m/s。風向の破線は推定。○は静穏，Pre. は降水量，単位は mm/10 min を表わす。

は高気圧性循環がある。シャーラインの南下後まもなくして降水セル B，C からなるクラスターが松島や八代付近を通過して松島や八代高専では強雨が始まった。15日3時(d)では本渡の西の低気圧性循環が東進し、松島、八代付近に解析される。また、シャーラインも松島のすぐ南、八代の北側まで北上した。松島では3時前に雨が止んだが八代高専や AMeDAS 観測点八代ではシャーラインの北上にともなって降水があったものと思われる。

6.2. AMeDAS 観測点八代と八代高専における風向風速の変化と降水量の違いについて

レーダーエコーでみる限りシャーラインの南下した2時20分前後は八代市全域に観測されたにもかかわらずこの時間帯、第13図が示すように AMeDAS 観測点八代では降水がなかった。15日1時には第12図(b)で三角、松島付近のシャーライン上には低気圧性循環があることは前に述べたが第13図の1時20分の風向をみると八代高専も AMeDAS 観測点八代も東寄りの風で低気圧性循環が西にあることを表わしている。松島では1時20分に低気圧性循環が東に出ているがその循環の中心付近が八代高専のごく近くを1時30分に通る、八代高専では1時40分にはシャーライン(前線)の南側(暖気側)に入り降水が始まりそのシャーライン(前線)が2時前に通過しシャーライン(前線)の北側(寒気側)に入ったが2時20分から30分には降水セル B，C よりなるクラスターの強い部分が通過し強雨が出現している。2時50分から3時には前線が再び北上し別の低気圧性循環が入ってきて3時に小さいながらも10分間雨量のピークが出てい

る。松島は八代高専との空間の違いを考えると風も雨も同じような変化をしている。一方 AMeDAS 観測点八代では1時40分過ぎに循環の中心が南を通り50分には循環領域の北西側に位置し2時20分過ぎまで西北西の風が続いた。2時30分から40分には低気圧性循環の中心付近に入り、シャーライン（前線）が北上し、AMeDAS 観測点八代はシャーラインの南側（暖気側）に入り降水が始まった。松島や八代高専に比して AMeDAS 観測点八代の降水量の少ない原因は第13図からみると松島や八代高専で強雨を持たらした降水セル B、C からなるクラスターが AMeDAS 観測点八代付近の上空を通過しなかったことによると思われる。

7. まとめ

(1) 総観規模の場合は梅雨前線帯の特徴を呈しており中間規模じょう乱やより小さいスケールのじょう乱が発生・発達しやすい場であった。

(2) 安定度の分布からみても九州中部から南部が特に成層不安定域となっていた。

(3) 豪雨の10時間前ぐらいから九州中部から南部付近の上空、500から600 mb 付近にジェットが形成された。次に豪雨の数時間前に対流雲群の東端部分が九州中部付近にさしかかり鹿児島では湿潤層が地表から650 mb 付近までと厚くなった。豪雨のあった時間帯には鹿児島800 mb 付近に別の風の極大が出現し、対流雲も次々と九州中部から南部付近に入ってきて、対流雲群の領域も拡がり、また雲頂高度も16 km 以上になった。

(4) 熊本県、中部から南部を中規模程度の低気圧や前線が通過し、その際、特に松島や八代高専付近では10時間で20 mm 以上となるような降水セルを持ったクラスターの通過により1時間で100 mm 前後の豪雨となった。

謝 辞

この豪雨の解析に必要な資料を入手する際に福岡管区の各地方気象台の方々に、特にレーダー資料入手の際に

は福岡管区気象台の白谷靖将氏、久保光則氏（現気象大
学校）に、また有益なコメントを多々して下さった鈴木
宗徳主任予報官に、資料の提供のみならず八代市の気象
特性について御教示下さった大河内康正氏にここに紙面
を借りて厚く謝意を表わします。

文 献

来海徹一, 1969: 梅雨末期の豪雨の総観解析—1964
年7月山陰, 北陸豪雨, 研究時報, 21, 581-591.

———, 1970: 1967年7月8日の西日本豪雨(昭
和42年7月豪雨)の総観解析, 研究時報, 22,
353-364.

———, 1972: 周期的活動を繰り返して停滞した
梅雨前線に伴う対流圏中部の強風帯について, 研
究時報, 24, 1-6.

Matsumoto, S., 1972: Unbalanced low-level jet
and solenoidal circulation associated with heavy
rainfall, J. Met. Soc. Japan, 50, 194-203.

——— and K. Ninomiya, 1971: On the meso-
scale and medium-scale structure of a cold front
and the relevant vertical circulation, J. Met.
Soc. Japan, 49, Special Issue, 648-662.

——— and S. Yoshizumi, 1971:
Characteristic feature of Baiu front associated
with heavy rainfall, J. Met. Soc. Japan, 49,
267-281.

———, S. Yoshizumi and M. Takeuchi, 1970:
On the structure of the Baiu front and the
associated intermediate-scale disturbances in
the lower atmosphere, J. Met. Soc. Japan, 48,
479-491.

Ninomiya, K. and T. Akiyama, 1971: The deve-
lopment of the mediumscales disturbance in the
Baiu front, J. Met. Soc. Japan, 49, 663-677.

長浜宗政, 1968: 大雨時におけるシノプティックパ
ターンについて, 昭和43年度全国予報技術検討会
資料(福岡), 93-108.

矢花和一, 1968: 大雨時(台風を除く)における総
観規模パターンの特徴, 福岡管区気象研究会誌,
第29号, 56-60.

吉住禎夫, 1974: 大雨を伴う梅雨前線帯の構造, 気
象庁技術報告, 第86号, 36-52.