

1979年梅雨期およびその前後(5~8月)のアジアにおける 300 mb 面高度場と 850 mb 面相当温位場の時間的推移*

村 木 彦 磨**

要 旨

東アジアの雨期における大規模場の時間的推移を、1979年5~8月について、300 mb 面と 850 mb 面旬平均場で調べ、次の特徴を見出した。

(1) 5月中旬(日本の梅雨入りの2旬前)にチベット高原南東部・華中で 300 mb 高度が大きく上昇し、チベット高原南東部付近にリッジが形成される。一方、インド北部と東シナ海はトラフとなる。(2) 極気団の南縁は6月上旬(日本梅雨入り)に、チベット高原西端~高原北方・華北・東シナ海・日本付近で大きく北上する。(3) モンスーン気団の北縁はチベット高原南側のインド半島で6月中旬に大きく北上するが、チベット高原で北上が抑えられる。高原東方の中国・東シナ海では6月下旬(日本の梅雨最盛期)に大きく北上する。その東方への広がり限界は 160°E 付近で、その縁辺は舌状を呈する。

1. はじめに

巨視的にみた極東の梅雨前線の特徴について、Akiyama(1973)、二宮・秋山(1979)、Ninomiya(1984)、また、梅雨前線帯周辺の大規模場の特徴について吉住(1979)の研究や解説がある。加藤(1983)はGMS可視画像のモザイクと850 mb 面における旬平均気温と比湿の時間緯度断面図を用いて、1979年の極東の梅雨前線帯の季節的な変動を調べている。

ここでは日本付近の梅雨期を含む1979年5~8月について、アジアと北西太平洋海域における旬平均300 mb 面の特定等高線および850 mb 面の特定等相当温位線に着目して、それらの時間的推移の特徴を調べる。

2. 資料と解析要素

1979年5月1日~8月31日の期間について、気象庁電子計算室(現数値予報課)の北半球客観解析値(00・12 Z、

* Large-scale changes in 300mb height and 850 mb equivalent potential temperature fields over Asia in and around the Baiu season (May to August, 1979).

** Hikomaro Muraki, 東京管区気象台.

*** 各地方の梅雨入り・明けは気象要覧(気象庁, 1980)による。

—1985年5月23日受領—

—1985年8月22日受理—

51×51 格子, 381km 間隔)を用い、下記要素の各格子点上の旬平均値と分散を計算し、分布図を作成した。

①風速 [地上および 850, 700, 500, 300, 200, 100 mb], ②高度 [1000, 850, 700, 500, 300, 200, 100mb], ③混合比・相当温位・水蒸気輸送量(風速と混合比の積) [地上および 850, 700, 500 mb].

これら要素のうち主として300mb面高度, 850mb面相当温位を用いて以下の解析を行った。

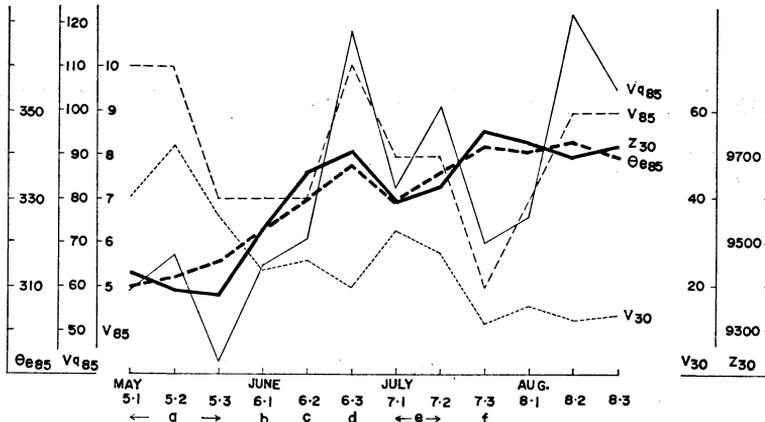
3. 日本近傍の気象の経過

対象期間における日本近傍の天候の経過を旬ごとの地上総観場の特徴と九州~東北地方南部の梅雨***に注目して、便宜上次の6段階(a~f)に区分した。

a. 梅雨入り前(5月上~下旬; 但し沖縄・奄美地方は5月10日に梅雨入り), b. 梅雨入り(6月上旬), c. 前線の南下衰弱による梅雨の中休み(6月中旬), d. 梅雨最盛期(6月下旬), e. 前線南下による梅雨の中休み(7月上・中旬), f. 梅雨明け(7月下旬)。

第1図はこの期間における気象要素の経過を示す。 Z_{30} , V_{30} はそれぞれ300mb面の高度, 風速, θ_{85} , V_{85} , Vq_{85} はそれぞれ850mb面の相当温位, 風速, 水蒸気輸送量で、値は東京を囲む4格子点の平均である。これから次のことがいえる。

(1) Z_{30} は梅雨入り前(a)の5月下旬の9,380gpm か



第1図 本州中部付近でみた高層気象要素の変化。a：梅雨入り前 b：梅雨入り c：中休み d：最盛期 e：中休み f：梅雨明け。θ₈₅, V_{q85}, V₈₅, V₃₀, Z₃₀の単位はそれぞれ, K, m·sec⁻¹·g·kg⁻¹, m·sec⁻¹, m·sec⁻¹, gpm.

ら明け(f)時の9,760gpmまで、前線南下による中休み(e)時に一時下降するが、全体として上昇傾向を示し、明け後はおよそ9,700gpmの値を保つ。この変化は太平洋高気圧の変動にはほぼ対応したものと考えられる。

(2) V₃₀はZ₃₀の変化と対照的で、7月上旬の梅雨の中休み(e)時に一時極大値(Z₃₀は極小値)となるが、梅雨入り前の5月中旬の54 m/secから前線北上による明け(f)時の12m/secまで全体として弱くなる。これは平均的にみた亜熱帯ジェット気流の北上(7月上旬には一時南下)に対応するものであり、明け後は値・変化とも小さい。

(3) θ₈₅はZ₃₀に良く対応した変化を示し、梅雨入り前(a)にはおよそ310Kであるが、梅雨明け(f)以後はおよそ340Kとなる。(2)項とこのことから亜熱帯ジェット気流が北上し、梅雨入り前と明け以後とで気団が全く入れ替わっていることがわかる。

(4) V₈₅, V_{q85}には同じ変化傾向がみられ、梅雨入り前、最盛期、明け後と4~5旬の間隔をおいて大きくなっている。V_{q85}は梅雨入り(b)から最盛期(d)にかけて著しく大きくなり、入り以後は入り前(a)と比べて全体として大きな値を示す。これはこの図には示していないが、混合比qが入り以後に急増していることによる。

4. 梅雨最盛期にみられる高層気象要素の水平分布

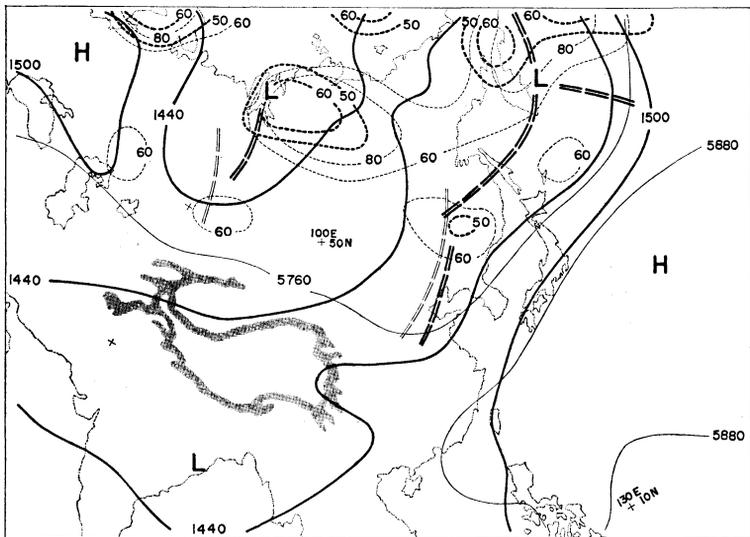
旬ごとに作成された高層気象要素の水平分布図のうち、ここでは梅雨最盛期(d)における分布図を用いて、各種要素の分布の特徴を述べる。

(1) 850, 500 mb 面高度場と高度の分散

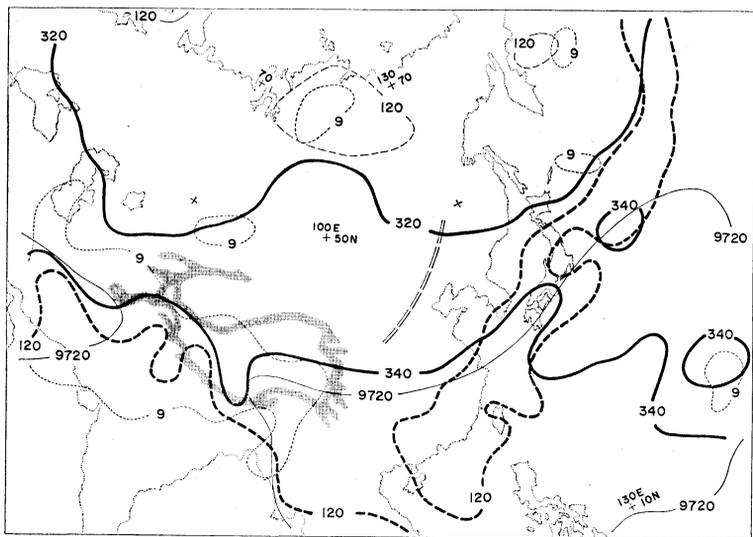
第2図は850, 500 mb面における高度場と高度の分散、トラフを重ねて示したものであるが、これから次のことがわかる。①日本付近は850, 500mb面ともトラフ(40°Nで120°E付近)の前面でかつ太平洋高気圧の縁辺に位置する。②高度変動の大きい(分散の大きい)領域は850, 500mb面とも主としてトラフの前方にあって、大きな値は40°N以北にみられ、極大域は45~50°N, 60~70°N帯にほぼ東西に並ぶ。下層(850 mb)より中層(500mb)の方で、また、北の方(60~70°N)で値・領域とも大きい。これから40°N以北でかつ北の方ほど高度場の変動が大きく、40°N以南で変動が小さいといえる。すなわち、梅雨最盛期、日本付近は比較的定常な場の中にあるといえる。

(2) 850 mb 面の相当温位, 相当温位の分散, 水蒸気輸送量

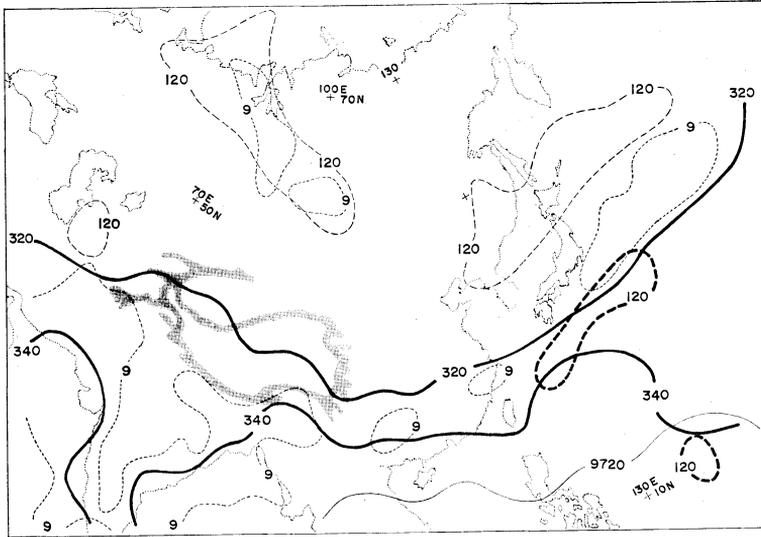
Saito (1966)による気団分類の定義にしたがって、850mb面における320K, 340Kの等相当温位線をそれぞれ極気団の南縁、モンスーン気団の北縁と定義して記述する。第3図は850mb面の相当温位場と相当温位の分散、等水蒸気輸送量線その他を重ねて示したものである。これから次のことがわかる。①極気団の南縁は40~60°N帯にあり、全体として東西方向に沿っている。②モンスーン気団の北縁は30~35°N帯(イラン~華中・東シナ海・西日本)にあるが、135~140°Eでその縁辺は南に向きを変え、本州とその南方海上で舌状を呈する。③インド北部・イラン・カスピ海中部にかけて相当温位



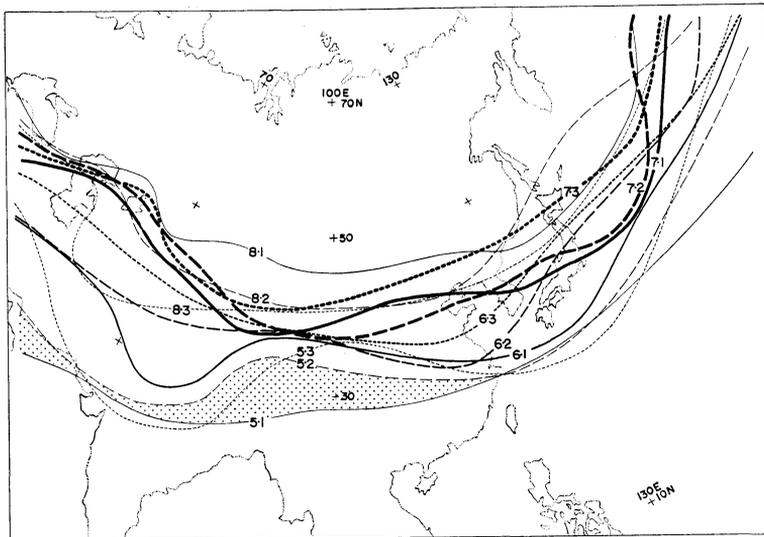
第2図 梅雨最盛期(1979年6月下旬)における850, 500mb面の気象要素の分布. 実線は等高線(単位はgpm), 破線は高度の等分散線(gpm²), 二重破線はトラフ(高度の格子点値から決めてある)で, 850mb面は太線, 500mb面は細線で示す. 陰影部とその内側は1500m以上の地形を示す.



第3図 梅雨最盛期(1979年6月下旬)における850, 300mb面の気象要素の分布. 太実線は850mb面における等相当温位線(単位はK), 太破線は850mb面における等水蒸気輸送量線($m \cdot sec^{-1} \cdot g \cdot kg^{-1}$), 細実線は300mb面における等高線(gpm), 細破線は300mb面の高度の等分散線(gpm²), 細かい破線は850mb面の相当温位の等分散線(K²), 二重破線は300mb面のトラフ(高度の格子点値から決めてある).



第4図 第3図に同じ。ただし、1979年5月上旬（沖縄・奄美地方梅雨入り時）。



第5図 1979年5～8月の300mb面の9600gpmの等高線の時間的推移。

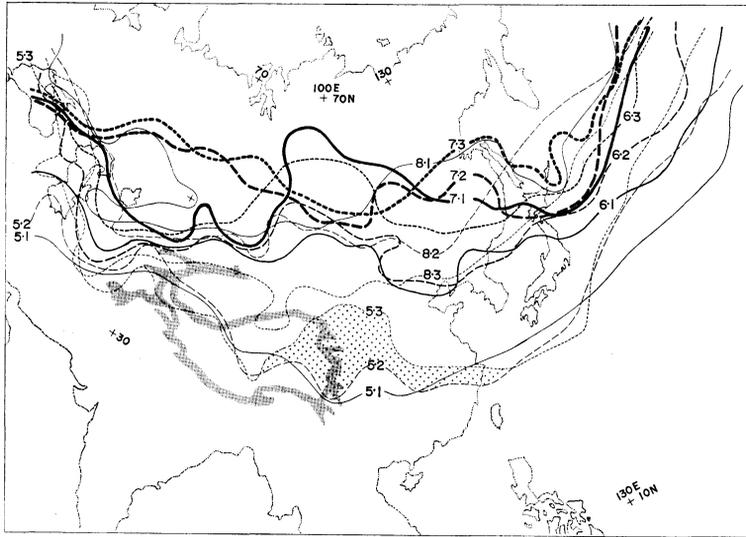
図中でたとえば5・1, 5・2は5月上旬, 5月中旬を意味する。ステップ域は5月上旬～中旬にかけての大陸における高度上昇域。

の変動が大きい。④梅雨前線帯に関連した水蒸気輸送量の大きい領域は南シナ海・華南・東シナ海・本州東方海上・アリューシャン南方海上へのび、340K（モンスーン気団北縁）以上の領域から320K（極気団南縁）程度の領域にかけて広がっている。第4図は沖縄・奄美地方が梅雨入りした5月上旬のものであるが、水蒸気輸送量

の広がりに関して同様なことがいえる。

(3) 300mb 面高度場と高度の分散

第1図にみられたように Z_{30} と θ_{es3} は良い対応を示し、およそ 9,700gpm に対しておよそ340Kが対応する。第3図では、9,720 gpm 以上の領域はほぼ340K以上の領域と対応する。日本付近はトラフの前方に位置し、高度変



第6図 1979年5～8月の850mb面の320Kの等相当温位線の時間的推移。ステッブル域は5月中旬～下旬にかけての大陸における相当温位の上昇域。他は第5図に同じ。

動の大きい領域は55°N以北にみられる。

5. 300mb面の9,600gpm等高線の時間変化

第1図でみられたようにZ₃₀は天候の推移に対応して特徴的な変化を示すことから、ここでは9,600gpmの等高線を用いて高度場の推移を観察する。第5図は対象期間における時間的推移を示す。これから次のことがわかる。

(1) 5月上旬にはほぼ30°N線に沿っているが、中旬にチベット高原南東部から華中にかけて大きく北上し、チベット高原南東部付近にリッジが形成される。一方、インド北部(75°E付近)と東シナ海(125°E付近)がトラフとなる。下旬にリッジ、トラフともやや東に移動してより明瞭になる。

(2) 6月上旬(日本付近梅雨入り)にインド北部のトラフは弱まり全体としてやや北上する。中旬(前線の南下衰弱による梅雨の中休み)に日本付近で大きく北上する。インド北部のトラフはほとんど解消するが、その東方のトラフは華中(120°E付近)にあり、日本付近はゆるやかなリッジとなる。下旬(梅雨最盛期)には全体としてやや北上し、日本付近のゆるやかなリッジは不明瞭となる。

(3) 7月下旬(東北地方南部以南梅雨明け)に華北から本州東方海上にかけて大きく北上し、全体として40°N

線を越える。

(4) 日本およびその周辺では、6月上旬(梅雨入り)から7月下旬(明け)にかけてほぼ一貫して北上(高度上昇)する。その間に2回連続した高度上昇があり、2回目に明けとなる。

6. 850mb面の等相当温位線の時間変化

6.1. 320K等相当温位線(極気団の南縁)の変化

第6図は850mb面における極気団の南縁(320K等相当温位線)の推移を示す。これから次のことがわかる。

(1) 5月上旬には30°N線付近をほぼ東西に走っているが、中旬に日本の東方海上で、下旬(高原南東部付近にリッジが形成されて1旬後)にチベット高原東方の華中・華北で大きく北上(相当温位上昇)する。

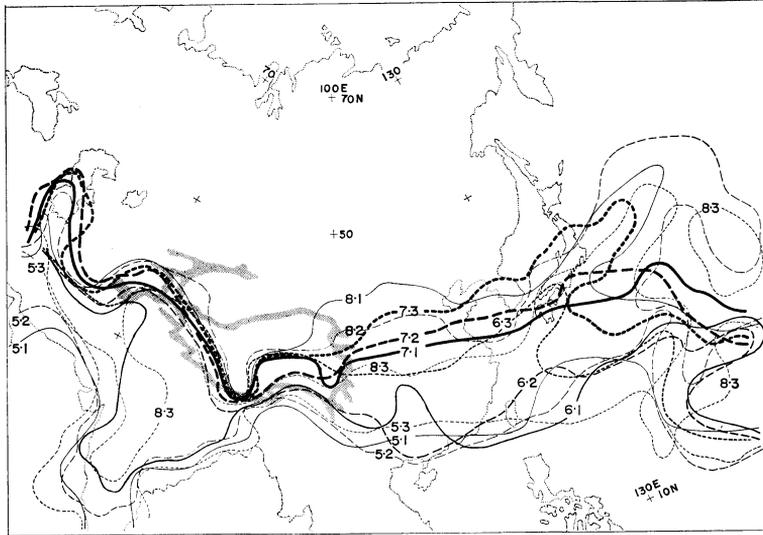
(2) 6月上旬(日本付近梅雨入り)にはチベット高原西端～高原北方・華北・東シナ海・日本付近で大きく(緯度10°位)北上する。

(3) 6月中旬～8月上旬には三陸・北海道東方の、南北に比較的狭い海域上にあつて動きが小さい。

(4) 極気団の南縁は海上(50°N付近まで)より大陸(65°N付近まで)の方でより北上する。

6.2. 340K等相当温位線(モンスーン気団の北縁)の変化

第7図は850mb面におけるモンスーン気団の北縁



第7図 第6図に同じ。ただし、340K。

(340K等相当温位線)の推移を示す。これら次のことがわかる。

(1) 大きく北上する地域はチベット高原南側のインド半島と東側の中国・東シナ海・本州東方海上にかけての地域である。

(2) インド半島では6月中旬に大きく北上するが、チベット高原の南縁で北上が抑えられ8月中旬までほとんど停滞する。この地域ではチベット高原南縁からカスピ海中部にかけての線が北限となる。

(3) 中国・東シナ海では6月下旬(梅雨最盛期)に大きく北上する。

(4) 北上の限界は大陸・海上とも40°N線付近、東方への広がりの限界は160°E線付近で、東方の縁辺は舌状を呈する。舌状の領域は6月中旬まで日本の南海上、下旬に九州・四国と日本の南海上、7月下旬～8月下旬に本州・本州東方海上にかけてみられる。

7. おわりに

梅雨期およびその前後の期間のアジアと北西太平洋海域における大規模場の時間変化を調べるため、1979年5～8月の期間について解析を行った。この期間の300mb面高度と850mb面相当温位の旬平均場は梅雨期にみられる代表的な天候の経過(梅雨入り、中休み、最盛期等)に対応した変動を示している。梅雨期において高層の場に出現する変動の特徴として、①日本付近の梅雨入りに

先がけてみられるチベット高原南東部付近のリッジおよびその東方と西方のトラフの出現、②梅雨入りから明けにかけての、日本およびその周辺におけるほぼ一貫した高度の上昇、③梅雨入り時における極気団南縁の大きな変動、④梅雨最盛期におけるモンスーン気団北縁の大きな変動をあげることができる。

梅雨最盛期における梅雨前線帯に関連した水蒸気輸送量の大きな領域については、西(南シナ海・華南・東シナ海)の部分はモンスーン気団の中にあるが、東(本州東方海上・アリューシャン南方海上)の部分はモンスーン気団から極気団にかけての領域にある。このようにこの長大な水蒸気輸送量の大きな領域は西と東の部分とで特性を異にすることがわかる。6月中旬～8月上旬に三陸・北海道東方海上で極気団南縁の変動が比較的小さいが、これには同海域における海水温の分布が関係しているものと推定される。

調査にあたり、二宮洗三数値予報課長には有益な御助言を賜わり厚く御礼申しあげます。

文献

Akiyama, T., 1973: The large-scale aspects of the characteristic features of the Baiu front, Pap. Met. Geophys., 24, 157-188.
 加藤内蔵進, 1983: 梅雨前線帯の季節的な変動について, 天気, 30, 50-51.
 気象庁, 1980: 気象要覧, No. 957-No. 960.

二宮洗三・秋山孝子, 1979: 極東における梅雨前線帯, 気象研究ノート, 138, 1-29.
 Ninomiya, K., 1984: Characteristics of Baiu front as a predominant subtropical front in the summer northern hemisphere, J. Met. Soc. Japan, 62, 880-894.

Saito, N., 1966: A preliminary study of the summer monsoon of southern and eastern Asia, J. Met. Soc. Japan, 44, 44-59.
 吉住禎夫, 1979: 大雨を伴う梅雨前線帯の構造, 気象研究ノート, 138, 30-50.

NEWS

世界の異常天候とその影響評価 (19)
 (Climate Impact Assessment, August, 1985)

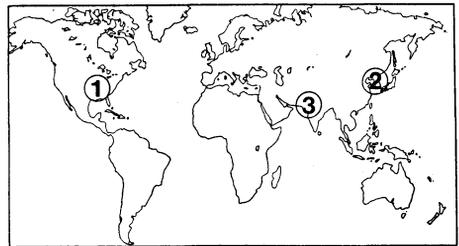
1. 合衆国のメキシコ湾沿岸—ハリケーン

小型のハリケーン Danny がメキシコ湾に発生し, 8月15日朝早くルイジアナ州のペカン島に地滑りを引き起こしたほか, テキサス州のポートアランスからフロリダ州のベンサコラに至る地域に影響を及ぼした。ミシシッピ渓谷の下流では 200mm に達する雨が降った。洪水による死者は報告されていないが, ハリケーンに伴って発生したトルネードのため, アラバマ州北部では2人が死亡した。Danny は寒冷前線を刺激してアパラチア山脈沿いに 50~125mm の雨を降らせた。海岸地域の資産の被害は 3,700 万ドル以上に達し, 清掃等に要したコストを加えると 5,000 万ドル以上に達した。

8月末から9月初めにかけて, 今年初の大型ハリケーンである Elena が 200km/時 (約 55m/秒) の強風を伴って3日間にわたってメキシコ湾沿岸を襲い, 9月2日にはミシシッピ州のガルフポート付近で地滑りが発生した。フロリダ州のアパチコラでは降水量は 305mm に達した。被害額は, 試算によると, 住民の避難に要した費用と休日の収入の損失を別にしても10億ドル以上である。なかには, 2度も避難しなければならなかった住民もいた。ミシシッピ, アラバマ, フロリダの州政府は, 合衆国の災害援助を要請した。このハリケーンによる死者は5人であった。

2. 中国, 日本—台風

今シーズンに西太平洋で発生した多くの台風のうち, 台風10号 (Mamic) と台風13号 (Pat) は8月後半にかなりの被害をもたらした。台風10号は8月19日に中国の



山東半島を横ぎり, 中国東北部を通過した。このため, それ以前から多雨であったこれらの地域は, 一層状況が悪くなった。30万 ha 以上の農地が冠水し, 主要鉄道網も被害を受けた。

台風13号は8月30~31日に日本の九州地方を襲い, 最大風速 40m/秒の強風とともに洪水を引き起こし, 33人の死者を出した。

3. パキスタン, インド—短い雨期

パキスタンと北西インドでは, 8月中頃には, 平年より1カ月早く, モンスーンの雨が弱まった。このため, これらの地方では, 7月のモンスーンの開始が遅かったこともあり, 非常に短い雨期となった。多くの地域では灌漑用水は十分豊富であったが, 雨水に直接依存している農業地域ではかなりの被害をこうむったものと思われる。

注: 上記各項目の番号は図中の番号に対応している。
 (気候変動対策室 真野裕三)