

台風9119による東北地方の強風の特徴*

—洞爺丸・第2室戸台風との比較—

藤部文昭**

要旨

北日本に記録的な強風をもたらした台風9119, 5415 (洞爺丸台風) および6118 (第2室戸台風) について, メソ α ~ β 規模における強風の特徴を比べた. 中心域の気圧・風速分布は台風ごとに違い, 台風9119は中心付近の広い低圧部=弱風域とその外側(南東側)の南西強風, 台風5415は鋭い気圧中心に集中した強風, 台風6118はメソ寒冷前線に対応するトラフとその後面(西側)の北西強風が特徴的であった.

どの台風の場合も, 東北地方の南西~北西強風は急に吹き出す傾向があった. このうち台風5415と6118においては, 強風の吹き出しはシャープなメソ寒冷前線の通過に対応し, 気温の急降下を伴った. これに対して台風9119の場合には, 中心後面からの寒気流入が緩やかで, 明瞭なメソ寒冷前線は現れず, 強風開始は一時的な昇温を伴った. この昇温は下層の安定層破壊によると推測される.

1. はじめに

台風9119は, 青森周辺地域のリング被害など, 北日本に大きな風害をもたらした. 青森の最大瞬間風速は 53.9 ms^{-1} で, 台風5415 (洞爺丸台風), 6118 (第2室戸台風) のときと並んで北日本の強風としては記録的なものであった (第1表). 気象庁では, 台風9119の接近に先立って台風5415を“類似台風”として取り上げ, 北日本の強風に対して警戒を呼びかけていた.

温帯低気圧化しつつある台風においては, 中心付近に集中した暴風域は解消していく反面, 前線帯への進入によってできるメソスケールの前線など最盛期の台風には見られない風系・降雨系が現れる. 関東平野に大雨をもたらすメソ温暖前線(藤部, 1992a)はその例である. また, 台風5415や6118の際には中心の南側に現れた(メソ)寒冷前線が各地に強風をもたらしたことが報告されている(内海・中沢, 1956; Sekioka, 1956; 山元ら, 1963; 蔵重・奥山, 1965; 小野田, 1967). このような, 最盛期とは違う構造を持つ台風についても, 知識を充実させてきめ細かい防災対策に結びつけていくことが望まれる.

今回は, 台風9119に伴う東北地方の強風の特徴を上記2台風と比べながら記述する. 台風と温帯低気圧の区別には深入りせず, 便宜上台風という言葉で統一する.

なお, 台風9119による強風とその被害については, 文部省科学研究費および科学技術振興調整費による総合報告がある(自然災害総合研究班, 1992; 科学技術庁研究開発局, 1993).

2. 資料

台風9119については, 気象研究所電子計算機室のファイルに収められた気象官署・アメダスの1時間値資料のほか, 気象研究所台風研究部が集めた各官署の自記記録とアメダス10分値資料を使った.

台風5415については「気象庁彙報」39号(1956), 台風6118については“第2室戸台風報告綴”に収められた気象官署の1時間値資料を使った. 後者は各官署から気象庁予報部に集められた観測記録を綴じたもので, 気象研究所台風研究部に保管されている. これらの資料を使うに当たり, 気圧計準器の偏り(清水ら, 1964)について -0.3 hPa の補正をしたが, 風速測器の違い・設置高度等については補正しなかった. このため, 風速(10分間平均値)は現用の測器による値よりも10~15%大きい可能性がある(桑形, 1993).

台風の中心位置としては, 台風9119については気象庁による1時間ごとの解析値を, 他の2台風について

* Features of strong winds associated with Typhoon 9119 compared with the cases of Typhoons 5415 and 6118.

** Fumiaki Fujibe, 気象研究所予報研究部.

—1992年11月16日受領—

—1992年12月25日受理—

第 1 表 東北・北海道の気象官署における各台風時の極値。

台風番号	通過年月日	最低海面気圧 (hPa)	最大風速 (ms ⁻¹)	最大瞬間風速 (ms ⁻¹)
9119	1991. 9. 27~28	網走 972.5	青森 29.0	青森 53.9
5415	1954. 9. 26~27	寿都 958.9	寿都 42.0	室蘭 55.0
6118	1961. 9. 16~17	稚内 960.4	酒田 37.7	酒田 49.0

は「気象要覧」による 6 時間ごとの値を使った。

時刻はすべて日本時間である。

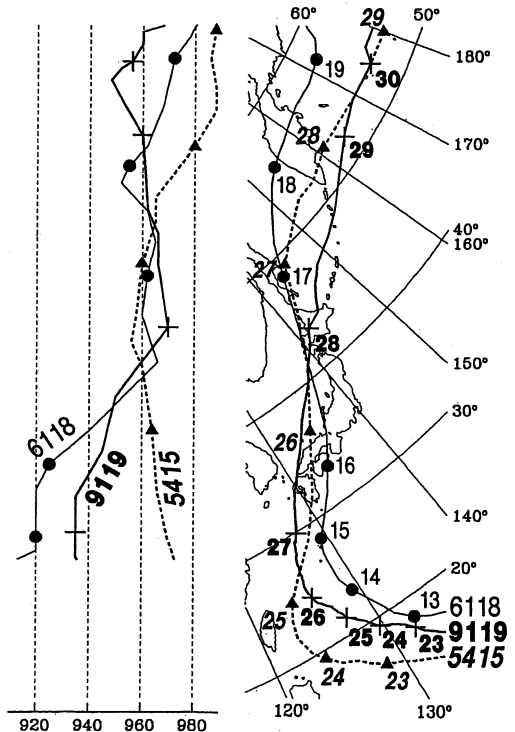
3. 総観状況

第 1 図は各台風の経路と中心気圧の時間変化を示す。台風の経路は沿海州～中国東北部上空の 500 hPa トラフの東側に当たり(第 2 図), 3 台風とも西日本を経て日本海を数十～100 kmh⁻¹ の速さで北北東～北東へ進んだ。しかし, 台風 5415 は北海道へ近づくにつれて減速し, 中心気圧が下がった。村松 (1983) はこれを, 台風の温帯低気圧化に伴う“急加速後の減速・再発達”の例として記述している。他の 2 台風は減速・再発達がもっと高緯度で現れ(台風 6118 はオホーツク海, 9119 はアリューシャン), 北日本通過時は急加速期後半の気圧極大期に当たっていた。また, 台風 5415 と 6118 は 500 hPa トラフに近づくように日本海を北北東へ進んだのに対して, 台風 9119 の場合には 500 hPa トラフが比較的浅く, 台風は日本海から北海道までほぼまっすぐ北東進した。

北日本通過時の中心気圧は, 台風 5415 と 6118 は 955～965 hPa であったが, 台風 9119 はこれよりも 10～15 hPa 高かった。このことは最低気圧の実測値(第 1 表, 第 4～6 図)からも分かることで, 台風 9119 は中心気圧が高い割に強い風が吹いたと言える。

第 2 図は台風 9119 と 6118 が 30°N に達した時点の 850 hPa の風と相当温位 (以下 θ_e) の分布を示す。台風 9119 の場合には日本海から沿海州にかけて等 θ_e 線が分散しているのに対し, 台風 6118 の場合には日本海南部に集中し, シャープな前線帯を成している。沿海州～サハリンの風向は台風 9119 の場合には南西であるが, 台風 6118 の場合は北西で, 寒気流入の強いことがうかがえる。図は省くが, 台風 5415 の際にも日本海南部にシャープな前線帯があった。

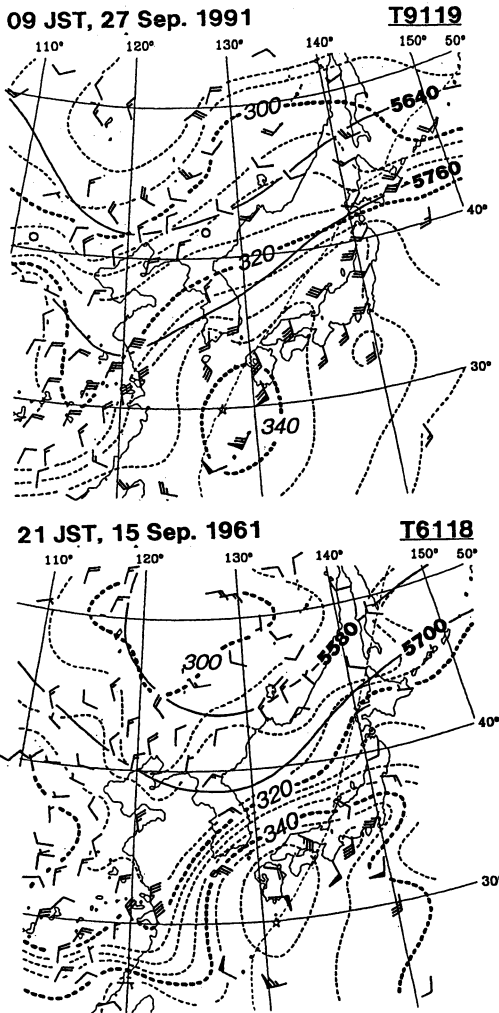
第 3 図は 140°E 線に沿う 850 hPa 高度と θ_e の時間変化を示す。台風の接近時には南風による暖気流入につれて前線帯(等 θ_e 線の集中域)が北上し, 台風の通過後は西風に変わって寒気が流入している。このう



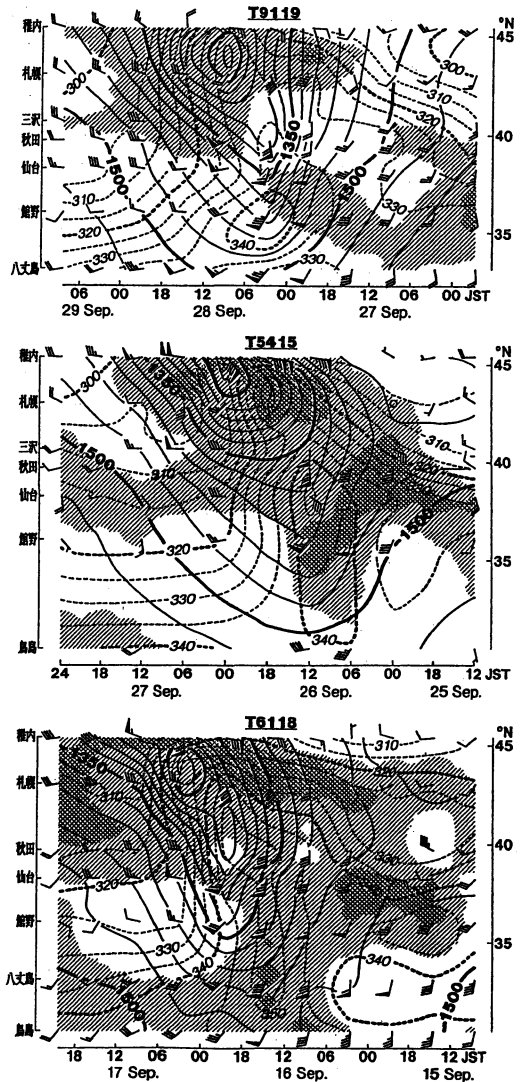
第 1 図 3 台風の経路。毎日 9 時の位置を+, ▲ および●で示し, 数字は日付。左図は, 右図の各位置における中心気圧を示す。なお, 台風 9119 の中心気圧のルーチン解析値には再検討の余地がある(4 節参照)が, この図では取り合えず解析値をそのまま示す。

ち, 台風 9119 の場合には前線帯が稚内の北まで北上し, 台風通過後 θ_e が 20 K 下がるのに半日以上かかっているが, 台風 5415 と 6118 の場合には前線帯の北上は北海道付近にとどまり, 台風通過後は数時間で 20 K の θ_e 低下が見られる。

以上のように, 3 台風とも 500 hPa トラフの東側を北上しながら前線帯に侵入したが, 前線帯の強さや台風の移動速度・方向は少しずつ違っていた。台風 9119 の場合には, 他の 2 例に比べて日本海下層の前線帯が



第 2 図 台風9119と6118が30°N線に達した時点の 850 hPa の風と相当温位 (破線; 5 K ごと), および 500 hPa の等高線 (代表的な 2 本について実線で示す)。風は, 9119については長い羽根が 5 ms^{-1} で旗が 25 ms^{-1} , 6118については長い羽根が $10 \text{ kt} (\approx 5.1 \text{ ms}^{-1})$ で旗が 50 kt 。細破線と☆は台風経路と中心を示す。



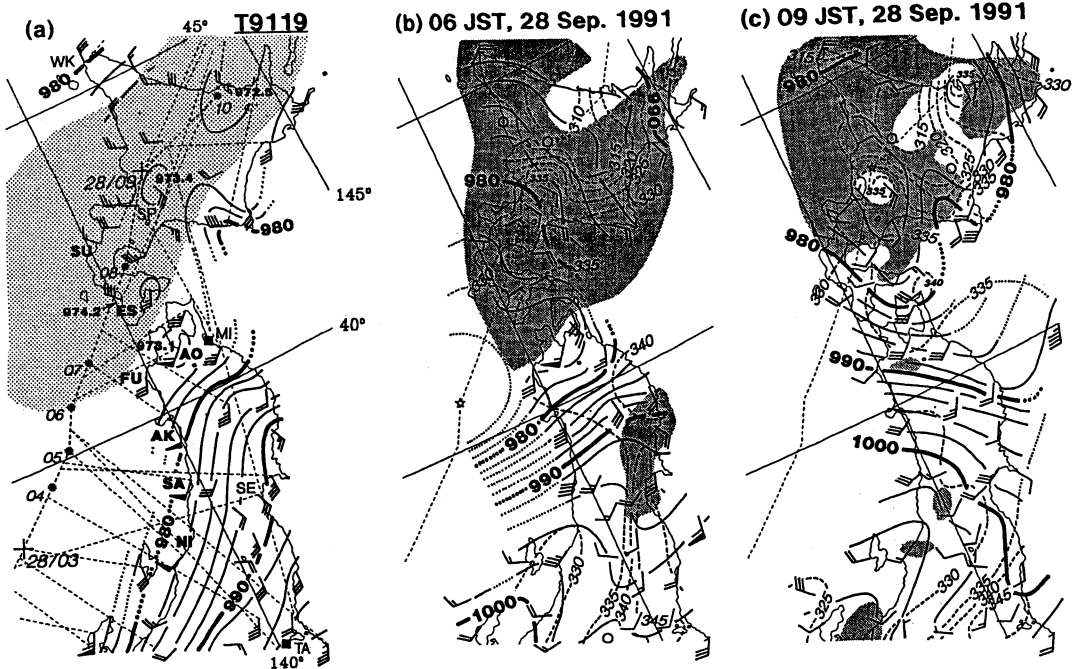
第 3 図 稚内～八丈島または稚内～鳥島間の 850 hPa の風・高度 (実線; 30 m ごと)・相当温位 (破線; 5 K ごと) の時間変化。風は 3 台風とも長い羽根が 5 ms^{-1} , 旗が 25 ms^{-1} 。影は相対湿度80%以上と95%以上の領域。

顕著でなく、北に偏っていて、台風通過後の寒気流入が緩やかだった。

4. メソ $\alpha \sim \beta$ 規模の気圧・風速・温度分布

第 4 図は台風 9119 における (a) 気象官署における最低気圧と最大風速の分布, (b) 28 日 6 時の気圧・ θ_e ・風速分布, (c) 9 時の分布を示す。 (b) (c) を見ると, 中心か

ら $\sim 200 \text{ km}$ 以内は気圧がほぼ一様で, 中心付近の風は弱かったこと, 特に中心前面 (北東側) に低圧部=弱風域が伸びていたことが分かる。北海道は大部分がこの弱風域にはいった (最大風速は中心通過から 3 時間程度後の北西風による地点が多い) のに対し, 東北地方の日本海側～青森付近は低圧部の南東側の気圧傾度集中域に当たり, 強い南西風が吹いた。



第4図 (a) 台風9119の中心経路と各気象官署における最低気圧(実線, 2 hPa ごと)および最大風速(単位は第3図と同じ). 最大風速 15 ms^{-1} 以上の地点については, その時の台風中心位置を細破線で示す. 地点名は, NI=新潟, SA=酒田, AK=秋田, FU=深浦, ES=江差, SU=寿都, AO=青森, および高層観測点として WK=稚内, SP=札幌, MI=三沢, SE=仙台, TA=館野. 点彩域は“リングオ被害警戒区域”(百足, 1961)で, この中に台風中心があると落果の危険が高いとされる. (b) (c) 28日6時と9時の気圧(実線)・風・相当温位(破線, 5 K ごと). 風の単位は第3図と同じ. 影は前1時間降水量が 1 mm 以上の領域. 細破線と☆は台風経路と中心.

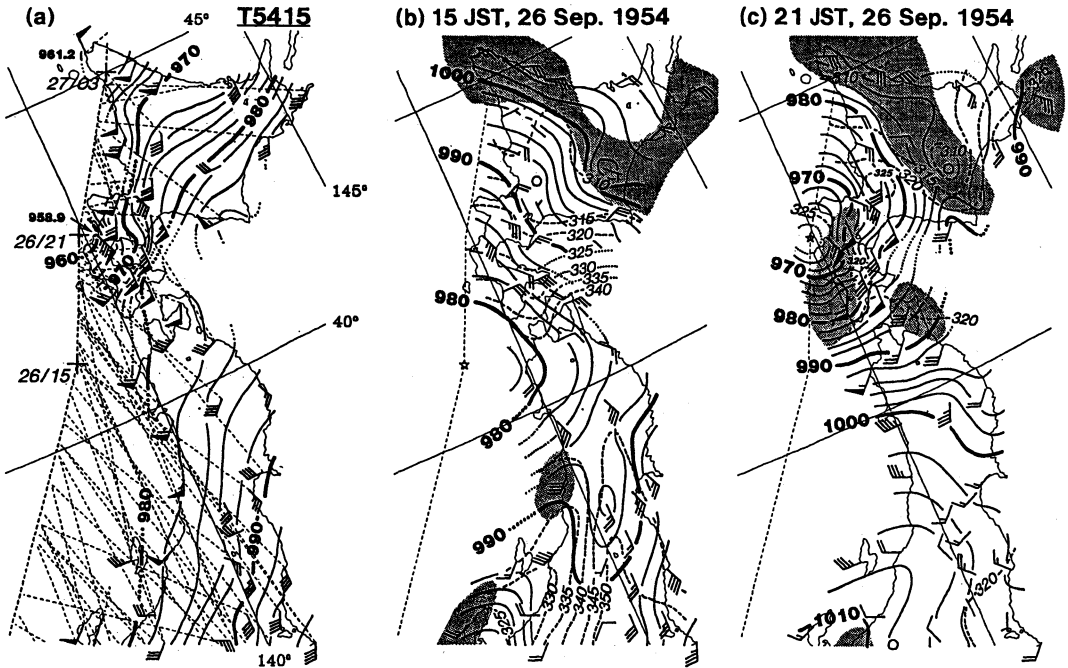
台風は, 九州を通る際(27日16~18時)には 940 hPa 台の鋭い中心を持っていたことが, 気象官署の自記記録などから確認できる. 従って, 中心付近の広い低圧部はそれ以後にできたものである. また, 衛星写真とレーダーエコー図によると, 中心を取り巻く対流雲は台風が九州を通過した27日18時ごろから急速に崩れていった. これらのことから, 九州通過前後を境にして, 中心域の状態は最盛期の台風のものとは大きく変わったと推測される.

ルーチン解析による中心気圧は, 28日0~5時には 950 hPa, 6~7時には 955 hPa であった. しかし, 経路付近の地点における最低気圧の実測値は西郷で 964.3 hPa(22時53分), 江差で 974.2 hPa(7時02分)であり, 台風が日本海で 950 hPa 台の中心気圧を持っていたという確証はない. むしろ, 気圧分布が極端なナベ底状だったために中心気圧が低めに解析された可能性があり, 28日0時以降の中心気圧は 965~970 hPa であったと考えたほうがよさそうである. なお, Matja 島(48.1°N 153.3°E)の3時間値資料によると,

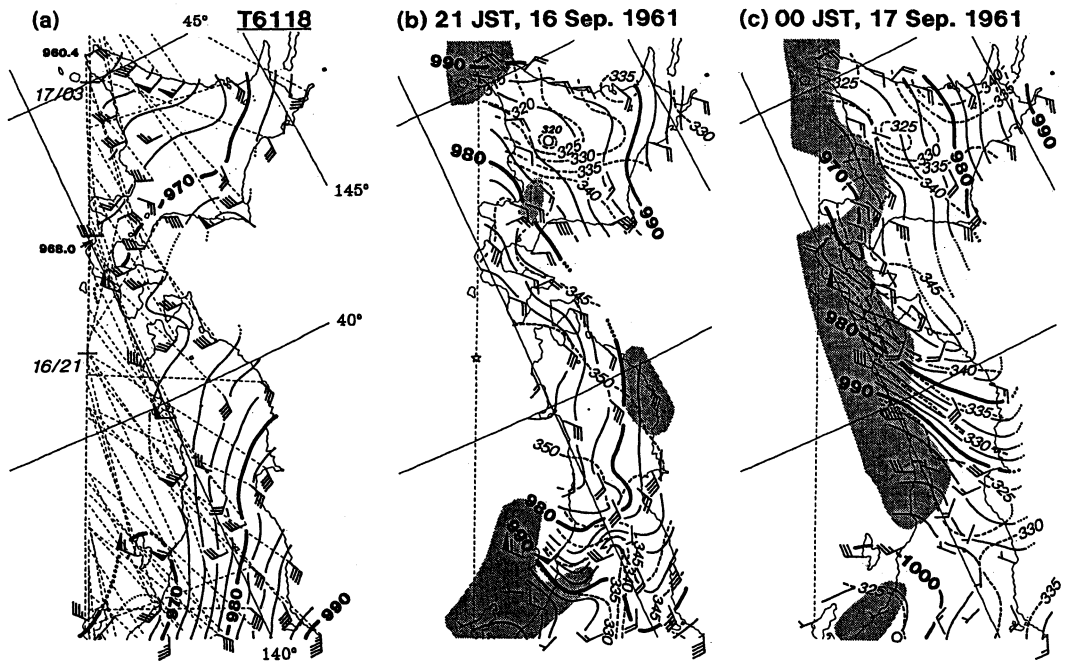
台風が29日0時ごろに千島列島を通る際にも広い低圧部, 特に中心前面の気圧傾度の弱い状態が保たれていたようであり, 中心域の広い低圧部は1日以上持続したと考えられる.

青森の南西強風のピークは6時ごろであった(第9図). この時刻には台風中心はまだ青森県の西海上にあり, 青森の風は中心から離れる方向を向いていた(第4図b; 第8図). 百足(1961)は青森県の“リングオ被害警戒区域”を作成しており(第4図aの点彩域), これは11個の台風について県内4気象官署のどこかで最大風速が観測された時の台風中心位置を示したものである. 台風9119による青森の最大風速は, 中心がこの区域の南端にあるときに現れていて, 台風の風速分布が日本海→北海道を通る台風の平均的な風速分布から外れていたことが暗示される.

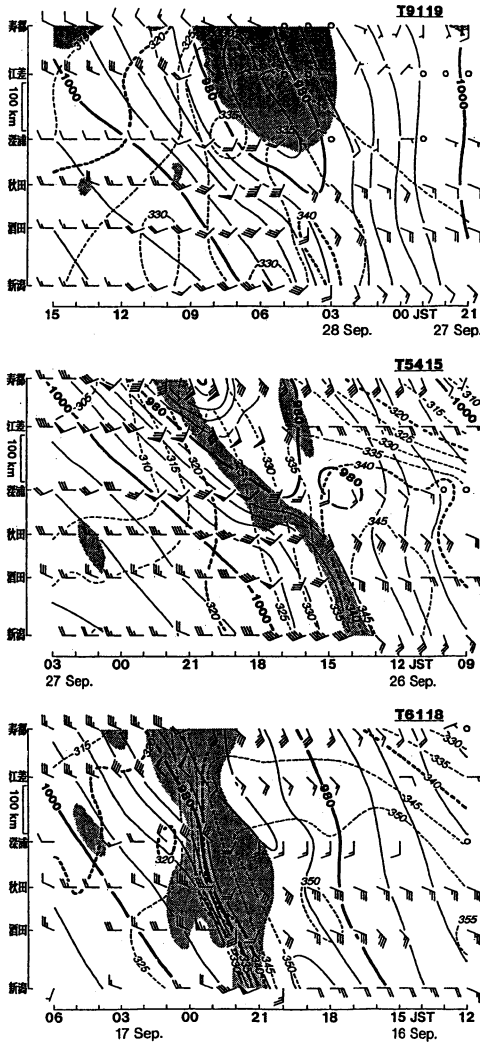
第5図は台風5415の場合を示す. 台風9119とは逆に, 台風5415は鋭い気圧中心を持ち, 中心から200 km以内に約20 hPaの気圧差があった(第5図c). このため, 東北地方よりも, 中心に近い北海道西南部で記



第5図 第4図と同様で、台風5415のもの。



第6図 第4図と同様で、台風6118のもの。(c)の台風中心位置は資料がないので示さないが、北海道西岸付近と推定される。



第7図 新潟～寿都間の気圧・風・相当温位の時間変化。単位等は第3・4図と同じ。影は降水強度 1 mmh^{-1} 以上の領域。

録的な暴風になった。しかし、東北地方の日本海側～津軽海峡で最大風速の風向が南西であったことは台風 9119 のときと似ている。

第6図は台風 6118 の場合を示す。この台風は等圧線が南北に伸びた形になっていたのが特徴である。特に、中心から南南東へ延びるトラフが顕著で、その西側では等 θ_e 線が集中して強い北西風が吹き、日本海沿岸ではこの北西風で最大風速が起こった地点が多い。図は省くが、700 hPa 天気図でも中心付近の等高線は南北に伸びた形をしていた。

このトラフは山元ら (1963) や蔵重・奥山 (1965)

の指摘した寒冷前線に対応する。これは総観規模の前線帯 (第2図下) が台風の強風域内で強化されてきたと考えられ、総観規模前線よりもシャープで規模が小さいことを考慮してここでは“メソ寒冷前線”と言う。

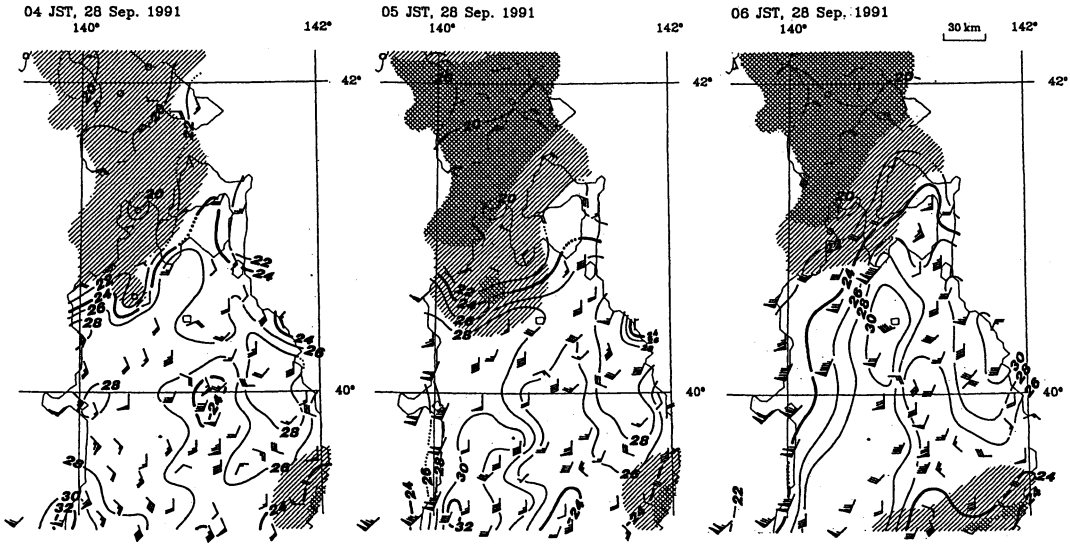
第7図は、新潟～寿都の気圧・ θ_e ・風の時間変化を示す。3例の共通点として、①気圧下降期よりも上昇期のほうが気圧傾度が大きく、最大風速はこの期間に現れたこと、②気圧下降期には南東風場の暖気流入に伴って θ_e が上がり、気圧上昇期には南西～北西に伴う寒気の流入で下がったことが挙げられる。しかし、台風 9119 の場合には θ_e の空間的・時間的变化が小さく、南西風開始後6時間の θ_e 低下量は 10 K程度で、台風 5415・6118 のほぼ半分であった。

これとは逆に、台風 6118 の場合には 345 → 330 K の変化が 1～2 時間の間に集中して風向の急変 (南→北西) を伴い、第6図に表れたメソ寒冷前線が極めてシャープだったことが分かる。秋田以南では θ_e の急変と同じ時間帯に気圧変化も集中し、1時間に～15 hPa の上昇が見られる。第7図では見えにくいですが、台風 5415 の場合にも南西風域の前面にメソ寒冷前線があり (5節)、第5図bで東北地方中部を南北に延びているトラフがこれに対応する。これらのメソ寒冷前線の通過時には、1～2時間に 10 mm 程度の雨が観測されている。

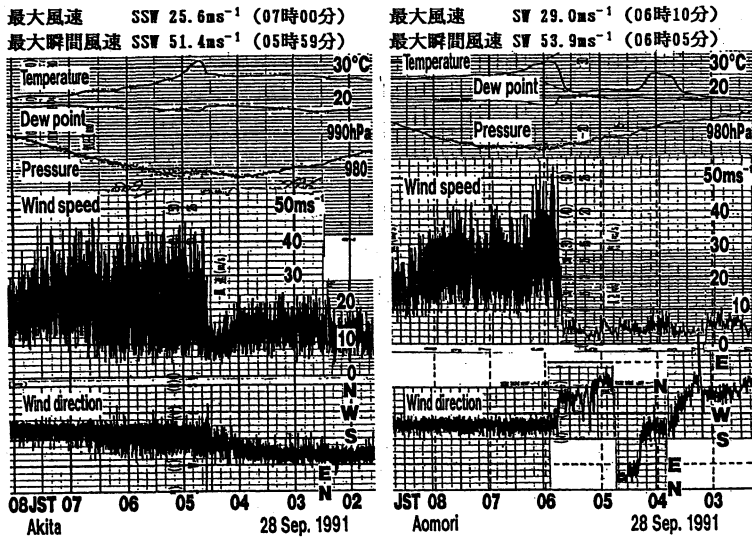
以上のように、北日本通過時の①中心域の気圧・風速分布や②後面からの寒気流入状況は台風ごとに違っていた。①については、台風 9119 は中心域の広い低圧部とその南東側の南西強風、台風 5415 は鋭い気圧中心、台風 6118 はメソ寒冷前線に対応するトラフがそれぞれ特徴的である。②については、台風 9119 後面の寒気流入は他の2台風のときよりも弱く、明瞭なメソ寒冷前線は現れなかったこと、逆に台風 6118 はシャープなメソ寒冷前線を伴っていたことが指摘できる。

5. 強風先端部の状況

第8図はアメダスによる台風 9119 通過時 (28日4～6時) の東北北部の風・気温・降水分布を示す。南西風の開始に先立って (4時)、(1)津軽海峡付近を除いて数～ 10 ms^{-1} の南風が吹き、気温は 26°C 以上のところが多く、特に日本海側では南東風のもとで 28°C 以上の高温になっていたのに対し、(2)津軽海峡周辺は雨域になって弱い北東～東風の吹いている地点が多く、気温は 22°C 以下であった。(1)(2)の境は 20～30 km の



第 8 図 台風9119接近時の東北地方中～北部の風・気温分布 (実線, 2°Cごと). この図に限り, 風は長い羽根が 2 ms⁻¹, 旗が 10 ms⁻¹. 気温は 5°C km⁻¹ の高度補正をした値. 影は前 1 時間降水量が 1 mm 以上と 4 mm 以上の領域.



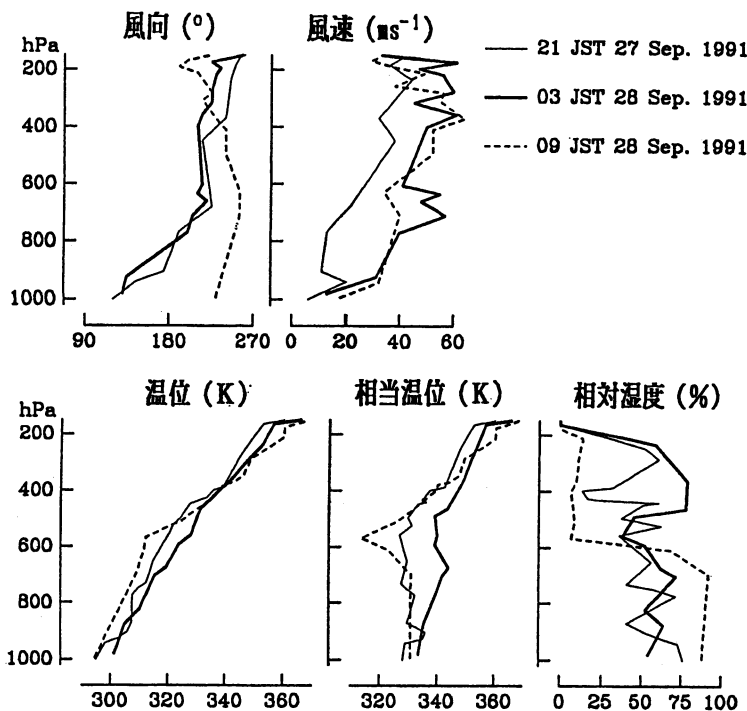
第 9 図 秋田と青森の自記記録.

間に 6~8°C の気温差を持つメソ前線を成していたが, これは θ_e 分布では不明瞭であり (第 4・7 図), (2) の低温域の形成・維持には雨域での蒸発冷却など局所的な湿潤断熱過程が働いていたと推測される.

南西風への移行は (1) の地域ではほぼ西→東, (2) の地域では南→北の順に進み (第 11 図), これにつれて (1') 日本海沿岸では風向が南西に変わってから気温が

急激に下がり, 高温域は太平洋側へ移っていった. また, (2') 津軽海峡周辺の低温域はやや北へ退き, 6 時には陸奥湾周辺も南西強風域にはいった.

第 9 図は秋田と青森の自記記録を示す. 秋田では 4 時 35 分に風向が南西に変わり, 風速が不連続的に増加した. 同時に気温は不連続的に約 3°C 上がったが, その後は下がり始め, 30 分後には南西風開始前よりも低く



第10図 秋田の高層観測結果.

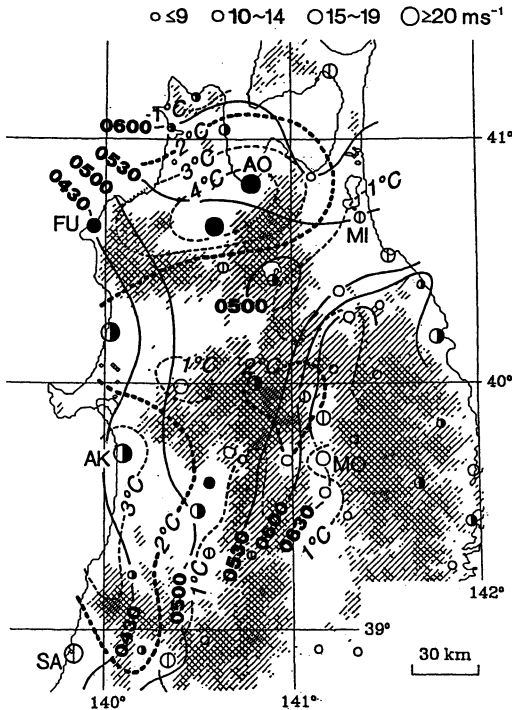
なった。この変化は上記の(1)→(1')に対応するが、第8図では南西強風開始後の気温低下のほうが目立ち、昇温は認め難い。このことは、南西強風は巨視的(時間で1時間、距離で数十km以上)には寒気流入を伴っていて、その開始時の一時的昇温は強風域先端部の微視的(時間で数分、距離で数km以内)な特徴であることを示している。

秋田のゾンデ観測結果によると(第10図)、28日3時(放球は2時30分)すなわち南西強風が始まる約2時間前には、厚さ1km程度の南東風の上空を風速 $\sim 40 \text{ ms}^{-1}$ の南西風が吹き、南東風層と南西風層の間には温位差 $\sim 5 \text{ K}$ の安定層があった。この安定層部分のRichardson数は1以下と見積もられ(鉛直分解能の限界のため、ごく大ざっぱな見積もりであるが)、上空の南西風がさらに強まれば安定層の破壊が予想される。第9図を見ると、秋田の地上風向は4時ごろから順転し始め、4時35分の風速急増の際には一時的な急変動を経て南西へシフトし、その後は一定している。これは、上空の南西風が強まるにつれ、初めは鉛直シアの増大とともに風向が順転し、シアの強さが限界になったところで安定層が壊れたことを示唆する。

青森では風速変化が秋田よりもっと急で(第9図

右)、5時40分ごろに 5 ms^{-1} 以下の北風から 20 ms^{-1} 以上の南西風へ移行し、南西強風は突然の暴風として始まった。この変化は第8図における(2)→(2')に対応するもので、気温の急上昇を伴い、昇温量は20分間で 8.6°C に達した(青森の自記記録は、紙送り不良のため時刻に15分程度の不確定さがあるが、強風開始と昇温がほぼ同時だったことは10分ごとの印字記録で確かめられる)。なお、これに先立つ変化として、4時前後に南西風が吹いて気温が 25°C 前後まで上がっているが、これはメソ前線の一時的な北上(第8図)に伴うもので、風速は $5\sim 6 \text{ ms}^{-1}$ にとどまっていた。

第11図は、10分値資料の得られたアメダスと気象官署について、南西風の開始時刻とそのときの風速増加率・昇温量および最大風速の分布を示す。日本海側を中心として、南西強風は昇温を伴って急に始まる傾向があるが、南西風開始の等時線にはかなりの折れ曲がりがあり、風速の増加率や昇温量にも地点による不均一が目立つ。このことは、風速増加に安定層の破壊という境界層内の変化がかかわっていたことを暗示する。風速増加率と昇温量が最も大きいのは青森周辺で、このほかに秋田周辺や奥羽山脈中の盆地(盛岡の北西)にも昇温量が 2°C 以上の地域がある。この盆地は南西



第11図 台風9119に伴う南西強風の開始時刻(実線), その際の10分間気温上昇量(破線), 風速変化量(○の塗り分け)および最大風速(○の大きさ). ○の塗り分けは, 10分平均風速が20分間に3倍以上増加した地点が黒, 2倍以上が半黒, 1.5倍以上が縦線, それ以外が白抜き. 影は海拔高度300, 600, 1200 m以上の領域. 地点名はMO=盛岡, 他は第4図(a)と同じ.

風開始前には局地的な低温域になっていた場所であり(第8図), 強風開始に伴う冷気層の解消が大きな昇温をもたらしたと考えられる.

台風 9119 による南風は, 北陸を中心とする日本海側の地域に著しい高温をもたらしたことが指摘されている(例えば柳野, 1992). しかし, この高温と東北地方の南西強風による昇温との関連, 例えば高温空気の移流がどの程度まで南西風域先端部の高温に寄与したかという点については, 今のところ不明である.

台風 5415 の場合には, メソ寒冷前線の通過に伴って不連続的な風速増加と気温急降下が認められ, 例えば酒田では 14 時 37 分ごろに風向変化(南東→南西)・風速急増(10~15→20 ms⁻¹)とともに 6.5°Cの気温低下と 3.9 mmHg(5.2 hPa)の気圧上昇が起こっている(内海・中沢, 1956). 台風 6118 については, 新潟県におけるメソ寒冷前線通過時の風速急増(西風)と気温急

降下・気圧急上昇が報告されており(蔵重・奥山, 1965), 第 6・7 図から見て東北地方でも同様の変化があったことがうかがえる. このようにこれら 2 台風においては, 台風 9119 の場合とは別の機構すなわちシャープなメソ寒冷前線の通過によって, 南西~北西風の急激な吹き出しが起こったことが分かる.

なお台風 9119 についても, 九州では中心後面にメソ寒冷前線が現れ, 急激な北西強風と気温低下を伴ったことが見出されている(藤部, 1992 b). これはスパイラルバンドの前面に対応しており, 雨の蒸発が下層の冷気を作り出した可能性がある. 同じ理由で, 台風 5415 の場合にはメソ寒冷前線後面の雨(第 5・7 図)による冷却がその先端部の気温差を強める働きをしたかも知れない. しかし, 台風 6118 の場合には雨域がメソ寒冷前線の両側にまたがっている(第 6・7 図)ので, その冷却が前線強化に寄与したかどうか分からない.

以上をまとめると, ① 3 台風による南西~北西強風は急に吹き出すという共通点があり, その後の気温変化は巨視的には低下傾向であった. ② しかし, 台風 9119 の場合には強風開始時に一時的に昇温したのに対し, 他の 2 例では急降下しており, 強風先端部の構造には違いがある. ③ 台風 9119 の強風による昇温の機構としては下層の安定層破壊が推測される. 一方, 台風 5415 と 6118 の強風先端部はシャープなメソ寒冷前線に対応する.

6. まとめと補足

3 台風による日本海沿岸~津軽海峡周辺の強風は, いずれも気圧上昇期の南西~北西風であり, 台風後面からの寒気流入を伴っていた. しかし, メソスケールの風速分布は台風ごとに違っていて, “温帯低気圧化”というキーワードで一括できるものではなかった.

台風 9119 の特徴としては, ① 中心域に広い低圧部=弱風域があり, その外側(南東側)で強い南西風が吹いたこと, ② 基本場の前線帯が弱く, 台風後面の寒気流入は緩やかで, 他の 2 台風の場合のようなシャープなメソ寒冷前線がなかったことが挙げられる. にもかかわらず強風の開始は急であり, 一時的な気温上昇を伴った. この変化は, 雨域にできた低温域の消長や下層の安定層の破壊に伴うものであったと推測される.

台風 5415 は, 台風 9119 の“類似台風”に挙げられたことが象徴するように, 北日本へ近づくまでの経路は台風 9119 と似ていた. しかし, 中心域の気圧分布は台風 9119 とは対照的で, 鋭い気圧中心に伴う北海道南

西部の暴風が特徴であった。

台風 6118 は、その接近前から日本海南部に顕著な前線帯があり、台風の北上とともにシャープなメソ寒冷前線ができて中心域の気圧分布自体が細長いトラフの形に変形した。

各台風とも、西日本を経て北海道に近づくまで海上を通ったため、特徴的な気圧分布の形成過程はよく分からない。台風 5415 の場合、北海道付近における発達については主に総観的な視点から論じられてきた(村松, 1983; Sekioka, 1956)が、鋭い気圧中心の大きさは総観規模低気圧よりも 1 桁小さく、その発達過程をメソ現象の観点から調べていくことはなお今後の課題であろう。

今回の 3 例以外に、津軽海峡の西を北北東～北東進した比較的強い台風としては、6523, 7009, 8712 などがある。これらは中心気圧は 975 hPa 前後、最大風速は最も強い地点で 25 ms^{-1} 程度、最大瞬間風速は 40 ms^{-1} 程度である。おもしろいことに、これらの気圧中心はほぼ円形で、極端に広くも鋭くもなく、今回取り上げた 3 台風がそれぞれ個性的な気圧分布をしていたのとは好対照である。今回の 3 例がたまたま変わった気圧分布を持つ台風であったのか、それとも記録的な強風と特異な気圧分布との間に関連があるのかについての検討は、今後に譲りたい。

謝 辞

気象研究所予報研究部の長谷川隆司部長、気象庁予報課の櫃間道夫課長および村岡明二郎・大西晴夫・檜尾守昭の各氏から多くの助言を頂いた。台風 9119 の自記記録とアメダス 10 分値資料は台風研究部の岡村博文氏のご好意で使わせて頂いた。これら関係各位に感謝致します。

研究の一部は科学技術振興調整費による緊急研究「台風 19 号被害の検証による風害メカニズムの解明」の中で行われた。

参 考 文 献

- 藤部文昭, 1992 a : 台風時の南東風場で関東平野に現れるメソ前線一事例と統計一, 天気, 39, 697-706.
- 藤部文昭, 1992 b : 九州北部における台風 9119 中心域の地上風分布, 日本気象学会予稿集, 62, 233.
- 科学技術庁研究開発局, 1993 : 科学技術振興調整費による緊急研究成果報告書「台風 19 号被害の検証による風害メカニズムの解明」, 刊行予定.
- 蔵重 清・奥山志保子, 1965 : 第 2 室戸台風による新潟県下における強風並びに風害, 天気, 12, 75-83.
- 桑形恒男, 1993 : 大型台風にもなった気象官署の突風率の長期変化, 天気, 40, 91-97.
- 百足虎治, 1961 : 青森県におけるりんごの風害について, 昭和 36 年度東北地方気象研究会資料, 6 pp. (“東北技術だより” 第 4 号 (1963), 57-62 に転載有).
- 村松照男, 1983 : 洞爺丸台風の温帯低気圧化について, 天気, 30, 461-468.
- 小野田 仁, 1967 : 第二室戸台風のメソ解析—偽湿球温位による解析例一, 研究時報, 19, 337-361.
- Sekioka, M., 1956 : A hypothesis on complex of tropical and extratropical cyclones for typhoon in the middle latitudes I. Synoptic structure of Typhoon Marie passing over the Japan Sea, J. Meteor. Soc. Japan, 34, 276-287.
- 清水逸郎・宇野義郎・金田良作・須藤清二・西端 健, 1964 : 気象庁気圧計準器の補正値の修正, 測候時報, 31, 218-224.
- 自然災害総合研究班(研究代表者: 光田 寧), 1992 : 文部省科学研究費突発災害調査研究成果報告「1991 年台風 19 号による強風災害の研究」, 369pp.
- 内海徳太郎・中沢鈴子, 1956 : 5415 号台風の寒冷前線について, 研究時報, 8, 1-7.
- 山元龍三郎・光田 寧・宮田賢二, 1963 : 第二室戸台風通過時の強風の分布について, 京都大防災研年報, 6, 113-127.
- 柳野 健, 1992 : 台風 9119 号による昇温と数値実験, 日本気象学会予稿集, 61, 14.