

1959年6月9日・10日における低気圧の移動について*

長井達夫**

1. はしがき

本文は昭和34年度の東海地方予報検討会でとりあげた低気圧の移動速度のみつむりの誤りによる失敗例にたいする検討結果の報告である。

普通検討会でとりあげる事例は一つせも二つせもあるもので、なかなか予報が困難であって、ひととおり事後にいろいろ説明がつくにせよ、検討後はなお割切れぬ幾多の問題を残すことが多い。しかしここでとりあげた例は低気圧の移動を単純外挿することによって失敗した悪例である。

6月9日朝各所で発表した予報及び実況は第1表のとおりである。

第1表 各所の予報及び実況
昭和34年6月9日9時発表の10日の予報

	予報 () 内は 11 ^h に訂正	実 況
名古屋	北日中南西の風晴後薄曇り(後曇)	9時までに雨
岐阜	北日中南の風晴後薄曇り(後曇天気下り坂)	曇 後 雨
高山	北後南の風晴時々曇後薄曇	曇 後 雨
津	西後東の風晴後曇(晴後薄曇)	9時までに雨
尾鷲	東の風朝のうち晴後曇	6時までに雨
上野	北東の風晴後曇	9時までに雨
静岡	北日中南の風晴後曇	同 上
浜松	同 上	同 上

この表を見てわかるとおり、予報は半日ないし一日ずれている。その理由となるものは低気圧の移動を前の位置から外挿したことにより、10日3時の予想位置と実際の位置とに700 kmの開きが出てしまった訳である。

(第2図3図参照)

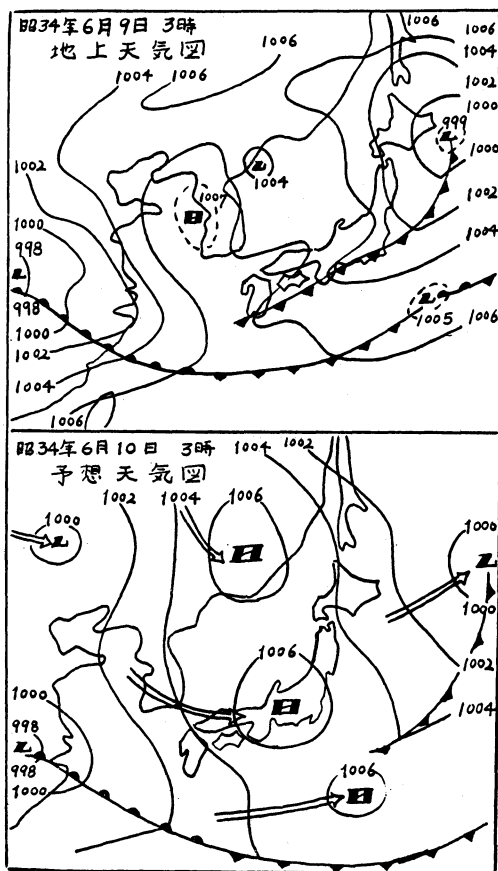
そこで、9日午前中に入る資料に果してこの低気圧の移動が予想できるかどうかを検討してみた。

2. 経過概要

黄河上流より南東進し来た低気圧は昭和34年6月9日

3時には揚子江中流域の北緯30度東経112度に達し、中心気圧は996 mb となっていた。(第1図参照)この中心から前線は東南東にのび奄美大島の南を通り更に東北東に走り鳥島の東の低気圧に達していた。一方朝鮮西岸には移動性高気圧があって南下しつつあった。この低気圧は其後徐々に示度を深めながら東北東に進み、(第3図参照)10日3時には済州島ふきんに達した。この低気圧の東進にとともに前線は北上とともに活発化し、10日9時までには東海地方も岐阜県をのぞいては雨となり午後には全般に雨となった。したがって予報の timing が

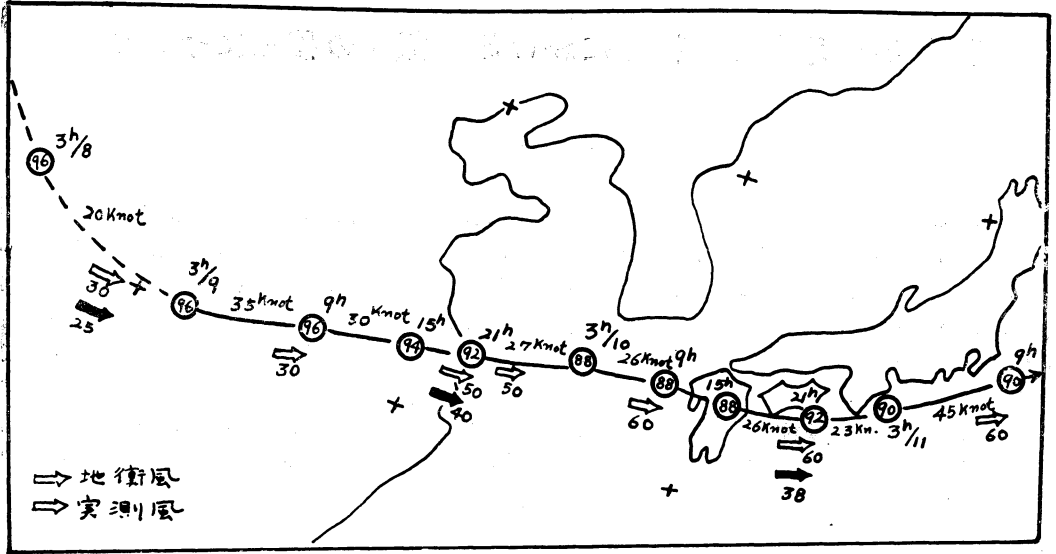
第1図 昭和34年6月9日3時の地上天気図



第2図 昭和34年6月10日3時の予想天気図

* On the Movement of the Low on June, 9・10, 1959.

** Tatsuo Nagai, 名古屋地方気象台—1961年5月14日受理—



第3図 低気圧経路図(昭和34年6月8日3時より同年6月11日9時まで)

半日ないし1日づれてしまった訳で、その失敗の原因は低気圧の移動速度のみつもりの誤算によるが、この点については後でのべるとし、雨の予想として前兆となる現象が把握できるかどうかをまづ調べてみた。

明日雨になるかならぬかの目安として、華南における850mbの風向・風速の象動に目をつけている。今回の場合も第4図に示すとおり、6月8日から10日における低気圧の南側において850mbの南風は次第に強まっていることが認められる。このような風の分布は低気圧が発達しつつ東進する場合には必ず認められるので、揚子江の流域で低気圧が発生し次第にその南側で南西風の強まる状況をつかむ目的から、東経110度・北緯30度と東経120度・北緯20度を結ぶ線にそっての風速イソプレットを作った。その一例を第5図に示す。図中横軸に平行に右側に向う方向が南西風、縦軸に平行に上向に向う方向が南東風である。

この図で、南西風が30knotに達してから、一日ないし二日後に名古屋で雨となる傾向が認められる。この例についていちおう前兆として南西の強風が認められるが、この点にかんしては更に調査をした上でないと断定はできない。

3. 低気圧の進路及び速度と上層風速について

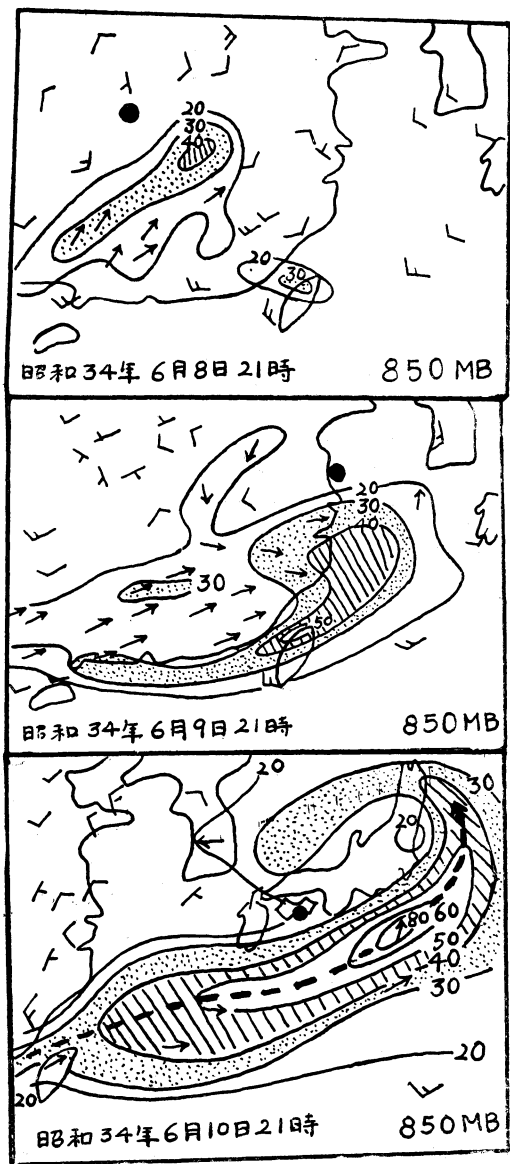
低気圧が上層の流れに指向される事は今更いうまでもなく、われわれ予報者は500mbの流れを参考として将来の予想位置をきめる場合が多いが個々の場合となると地衡風の何割で流すかが問題である。今回の場合について

上層500mbの風と経路との関係をあたってみると、第3図に示すとおりで、図中の矢印は其の時刻の低気圧の上層500mbにおける風向を示し、数字は風速(knot)を表わしている。この図をみて気のつく事は風向はその後の低気圧の進行方向とよく一致しているが、速度となると必ずしも良い対応は示さない。即ち500mbの風が増加しているところで、逆に低気圧の速度が減少している。このため、若し地衡風で流すとすると、8日21時の低気圧の24時間後の位置は大体予想できるが、9日21時の場合には24時間後の予想位置はおよそ500kmていど流れすぎてしまう。

このように地衡風で流す方法にもいろいろ問題点があるにせよ、今回の場合は低気圧の進路予想を単純外挿することにより、10日3時の位置を決め(第2図参照)、およそ700kmもおくってしまった訳であるので、地衡風で流した方が日の予報という見地からすれば失敗はなかった。しかしながら前にのべた理由により地衡風の何割で流れるかを具体的に調査しておかないかぎり、個々の予報には使えない。

4. 客観的予想について

低気圧の客観的予想についてはバロクリニックモデルによる上層天気図の数値予報に待つより他になく、近い将来において良い成果がルーチンに流されるものと信じている。しかし、下層天気図の予想図がルーチンに流されていない現在において地方側で利用できる方法について検討してみた。



第4図 850mb 面の風速分布

変化を夫々示している。ここでいう ΔV_s とは、500 mb におけるジェット軸の最大風速点においてジェットの軸の北側へノルマルな方向に距離4度の点を求め、其点における風速と軸上の点の風速との差をとった。

そこで現在フアックスで 500 mb の36時間予想図と渦度分布が流されてくるが、この図を利用して渦度の変化傾向を求め、低気圧の移動との関係を調べておく必要がある。今回の例についてはまだ渦度分布が流されてはいなかったため、この点について検討は行えなかったが、Sawyer-Matthewman²⁾³⁾ の方法で渦度変化傾向を求めると第6図のとおりとなる。

この傾向の場が何時間ていど保存されるかは良く解っていないが、過去における経験からすると、大体夏期においては24時間位とみなされている。第7図では24時間後の低気圧の位置のふきんに温度の増加減がみとめられる。しかしこの図をそのまま予想に利用することは問題点がある。

次に 1000 mb の天気図を図式に求めて果してこの低気圧が予想できるかどうかをテストしてみた。1000 mb の天気図を図式に求めるにはエストークの方法・リードの方法等があるが非常に計算が面倒なので、フアックスで流れてくる21時の地上天気図、500 mb 天気図及び空間平均図を使用して岸保氏の方法によって計算を行った。用いた式は

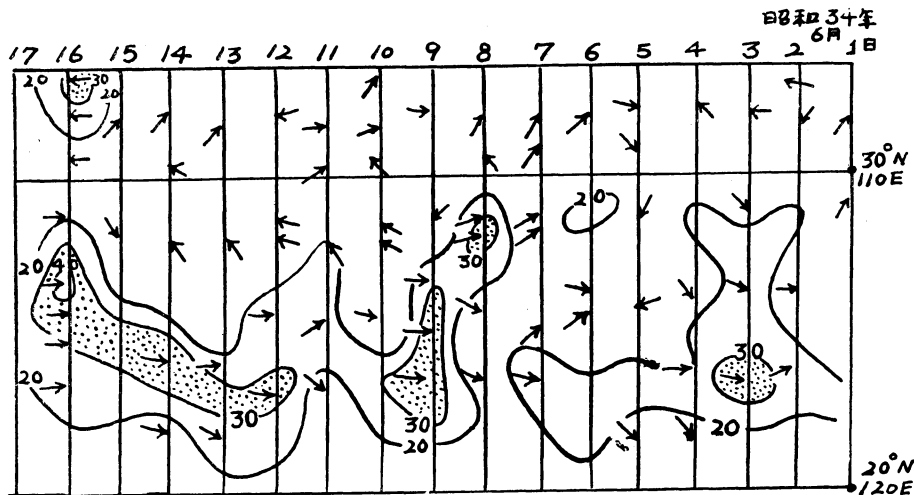
$$\frac{\partial Z_{10}}{\partial t} = -\frac{g}{f} J(\bar{Z}_5, KZ_5 + Z_{10})^{4),5),6)}$$

で、 $K = \frac{1}{2}$ 、格子間隔 600 km として、昭和34年6月8日、9日の各21時の天気図を用いて、24時間後の予想を1 step で行った結果を第8図に示すと、低気圧の位置及び中心気圧はかなり良く一致している。

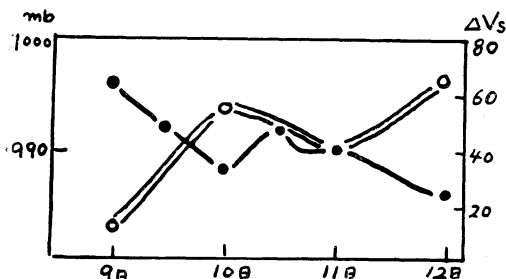
テストして気のついた点は次のとおりである。

- (1) 計算に要する時間は慣れれば2時間ないし2時間半で8時30分からフアックスを利用して計算すれば正午頃には予想図ができ、この例では予報の訂正には十分役立った訳である。しかし24時間予想といっても実際には9時間先の予想図となる訳で36時間予想が可能でないと、実用面から問題がある。
- (2) この計算で一番時間がかかるのは流す操作であり、地衡風の何割で流すかを多くの例であたっておく必要がある。この例では地衡風の100%で流した。
- (3) 流す場が急に変化する場合⁷⁾ (昭和35年1月16日)は成功しない。

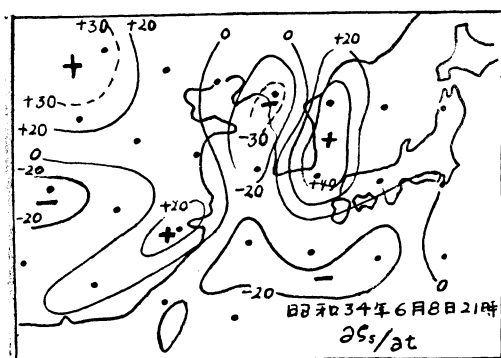
渦度の変化傾向は近い将来の天気の変化傾向又はパターンの変化傾向とみなせ、渦度が増加するような所では気圧は下降し上昇気流を生ずると近似的には考えられる。すなわち低気圧の深まりと正渦度の増加との間には密接な関係がある。今回の例について低気圧の中心気圧の深まりと 500 mb 渦度の増加との関係をしらべてみると第6図のとおりである。図中実線は中心気圧の変化を二重線は Shear Vorticity の目安として求めた ΔV_s の



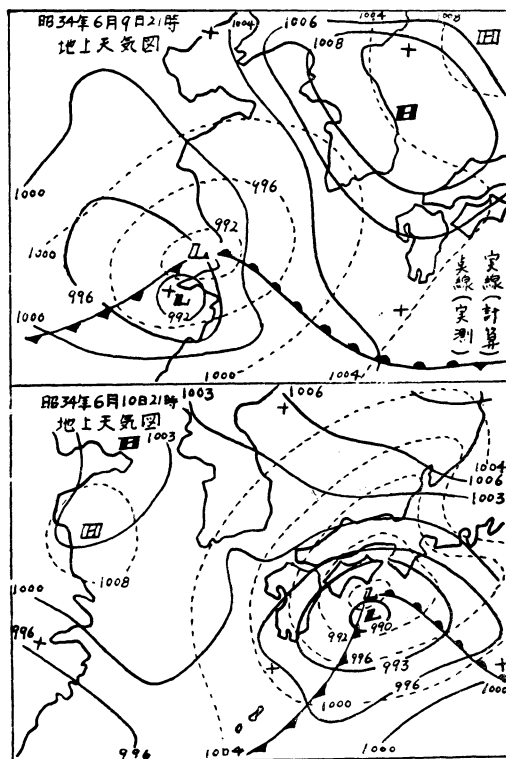
第5図 30°N 110°E—20°N 120°E にそ風速イソプレット (850 mb)



第6図



第7図 渦度変化傾向分布



第8図 地上天気図 (実測値, 計算値による)

5. あとがき

4層モデルによる下層天気図がルーチンに電計室から流されてくるまでは、低気圧の進行方向及び速度の予想

の失敗によって、この例のように予報の timing がずれる事は今後もしばしばおこるであろう。

本文でとりあげたいいくつかの調査結果の中で、岸保氏

の「発達初期の 1000 mb 予想」の方法が有効であったが、岸保氏の方法でテストした例は14例で、この方法がどのていど使えるかは更に試行を重ねた上でないと断定はできない。

終りに日頃ご指導いただいた今里台長・添田予報課長に深く謝意を表す。

文 献

- 1) 長井達夫, 1961: 500mb 面における強風帯の変動と低気圧の発達について (第1報), 研究時報 Vol. 13, No. 3.
- 2) Sawyer, J. and Matthewman: 1951: On the

evaluation of terms of a type arising Sutcliffe's treatment of cyclonic development. Quart. J. Roy. Met. Soc. Vol. 77, No. 334.

- 3) 齋藤直輔: 予報技術に関する 2, 3 の考察, 予報研究ノート, Vol. 6, No. 3, p. 98.
- 4) 岸保勘三郎, 1958: 発達初期の 1000mb 予報, 東北予報通信, Vol. 2, No. 11 p. 149~152.
- 5) 長井達夫, 1961: 岸保氏の方法による下層天気図の図式予想のテストについて, 研究時報掲載予定.
- 6) 草野和夫: 4月18日の 1000mb 予報, 東北予報通信, Vol. 2, No. 11, p. 153~155.
- 7) 安田清美, 1961: 低気圧の異常発達について, 天気, Vol. 8, No. 1, p. 21.

理 事 会 便 り

第 21 回常任理事会議事録

日 時 昭和36年11月20日 (月) 16.30~20.00

場 所 神田学士会館

出席者 吉武, 岸保, 松本, 根本, 藤田, 島山, 有住, 神山, 校庭, 今井, 淵, 各理事 (順序不同)

決 議

- (1) 学会賞候補者推薦委員会審査委員を次のとおりお願いする。

寺田一彦, 今井一郎, 堀内剛二, 岸保勘三郎, 沢田龍吉。

- (2) 80周年記念事業については更に次回において検討する。
- (3) 藤原賞準備委員会の委員に当学会から吉武理事を推薦する。

気 象 界 消 息

1. 熱帯低気圧セミナー開かる

熱帯低気圧セミナー, 詳しくは W.M.O. Inter-Regional Training Seminar on Tropical Cyclones が, 東京のプリンスホテルにおいて, 1962年1月19日から29日まで開かれる。Consultants は Dr. J.F. Gabites, Mr. R.C. Gentry, および Dr. P. Koteswaram の3氏で, 午前は同氏による, 熱帯低気圧の歴史的展望, 熱帯低気圧の発生, 運動についての講義が, 午後は演習がある。またその他に招待された講師の講義がある。なお全講義を含む proceedings が後日印刷になって出ることになっている。

2. 新入会員

会員番号	氏名	勤務先	備考
1785	Elmer R. Reiter	Assoc. Prof. Colorado State Univ.	A
1786	田中 邦一	日本大学	B