

気象レーダーによる台風観測

大塚 茂*

はしがき

第2次世界大戦後レーダーの気象庁の利用が研究され、わが国では昭和29年に世界にさきがけてルーチンに気象観測のためのレーダーが大阪に設置され翌30年には福岡と東京に設置され観測を開始した。こゝに5ケ年の歴史を持つに至つた。電子工学は長足の進歩をとげ昨年は人工衛星打上げに成功し更に月世界探険にと希望を持たすまでに至っている。然るに現状では台風の持つ大きなエネルギーを海上で消滅することは出来ない。本邦は毎年台風が来襲しそのたびに災害をこうむっている。気象レーダーは台風の実状を把握し天気予報の資料とし災害の軽減をはかることを第1の目的としている。台風に関しては古くから数多くの研究がなされているがレーダー、エコーを通しての研究はむしろ最近のことである。今年は関東地方に3つの台風が上陸し関西に1つ上陸した。各台風については現在解析調査中であるがレーダー、エコーから見たいわゆる目で見た台風について概略を述べる。

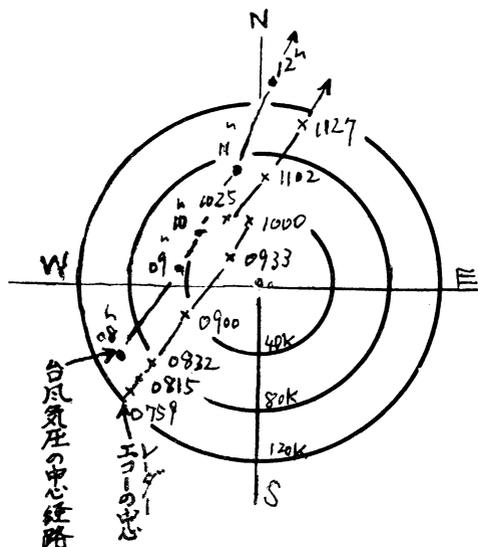
5811号台風 (ALICE) (口絵写真参照)

この台風は昭和33年7月23日09時30分頃東京レーダー局の北西約25km附近を通過した。第1図は気圧の中心とエコーの中心(以下レインバンドの収束(斂)の中心又は最も内側の円形バンドの中心を云う)の経路図である。これらのずれについては先にユネスコ台風シンポジウムにおいて日本の気象研究所で発表した論文がある。今回は35ミリ、フィルム撮影および16ミリ連続撮影によるPPIスコープ写真のエコーから主として台風の東京附近通過時を調べた。5811号のレインバンドの収斂の中心は10時~11時で不連続になっている。エコーの中心の移動は8時から11時30分まではほぼ南西から北東に動いている。エコーの中心位置は第1表のとおりである。次にエコーの中心より約300km附近に発達したレインバンドがありバンド上の個々のエコー、セルの動きは08時~09時の間は南から北に110km/Hであった。

第1表

時刻	エコー中心位置	移動方向	速度
0800	東京南西110K	北東	60km/H
0825	〃 〃 85K		
0900	〃 西南西60K	〃	60
0935	〃 北西25K	〃	94
1000	〃 北35K	〃	72
1025	〃 北西40K	〃	〃
1102	〃 北70K	北東	69
1128	〃 北北東90K	〃	120

内側レインバンドはエコーの中心より半径200~220km以内に5~6本観測され大体追跡出来るが時間経過にともない途中で交叉したり分離が不能になったり時には枝分かれするものもあるが、むしろその様な現象が実際かも知れない。しかし陸地にかゝる前はどちらかという円形に近い様で陸地に接近または上陸によって気圧系の南北伸長にともないレインバンドもスパイラル状になったものと推察される。同時に富士山(3778mm)および秩父山系を越えた後不連続にバンドの中心が求められる。これについて議論の余地があるが前からのエコーの収束の中心はつぶれて新たに収束の中心が出来たと見られることも出来よう。優勢な北西方からの気流が地形の低



第1図 5811台風の気圧中心とエコー中心の経路図

* 東京管区気象台技術課—1958年11月12日受理—

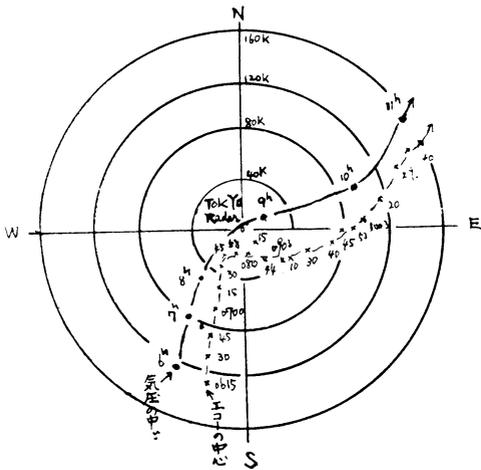
い所を通して来てそこで形成されたと見る方が妥当の様である。内側 レインバンドのエコーの最頂高度は普通 6000m 位である。今回は大体 5000~6000m であった。一般に中緯度を北上する台風にともなったエコーは北東象限に多く西から南西象限は出来にくいと観測結果で報じられているが、上陸後 9 時~10 時にかけて全象限にレインバンドが出ているのもこの台風の特長であろう (写真参照)。これは規模は C 級の小型の台風であったが衰弱期以前の台風であり上陸中も気圧の中心示度は余り落ちなかったこと殊に山脈を越えたにかゝらず維持されエコー追跡で不連続になっていることなど思い合せ更に

細かい調査が必要である。

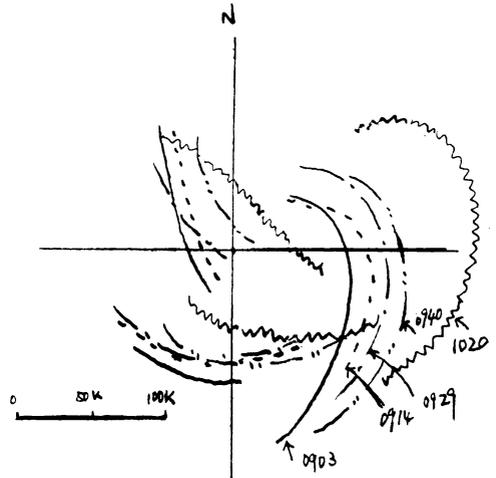
5821号台風 (HELEN) (口絵写真参照)

昭和33年 9月18日早朝三宅島、大島を通り北上し東京湾に入り東京の真近で急に東進し銚子の手前から海上に出て再び北東進した台風でいわゆるエコーの眼がはっきり観測出来その直径はかなり大きく 60~80km もあった。東京では08時40分頃 1 時 Ca1m になり雨は降らなかったが青空は見えなかった。第 2 図はエコーの中心と気圧の中心の経路図である。07時30分頃より09時40分頃にかけて急速に進路が変っているのがわかる。

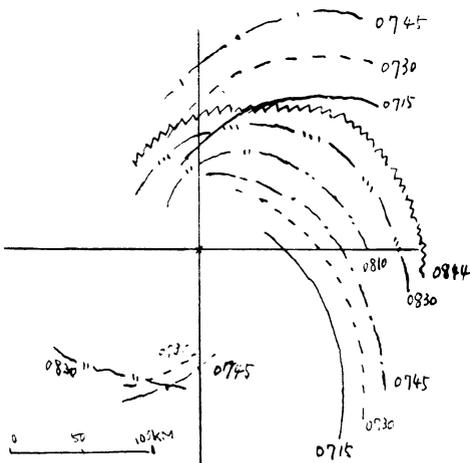
東京を座標軸の中心として主なレインバンドの時間的



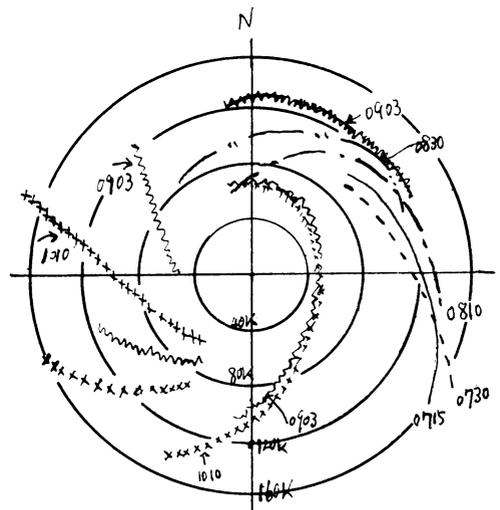
第 2 図 5821 台風のエコー中心および気圧中心の経路図



第 4 図 同上



第 3 図 東京レーダー局を座標軸の中心とし主なバンドの時間変化



第 5 図 エコーの中心を座標軸の中心とし主なレインバンドの時間変化

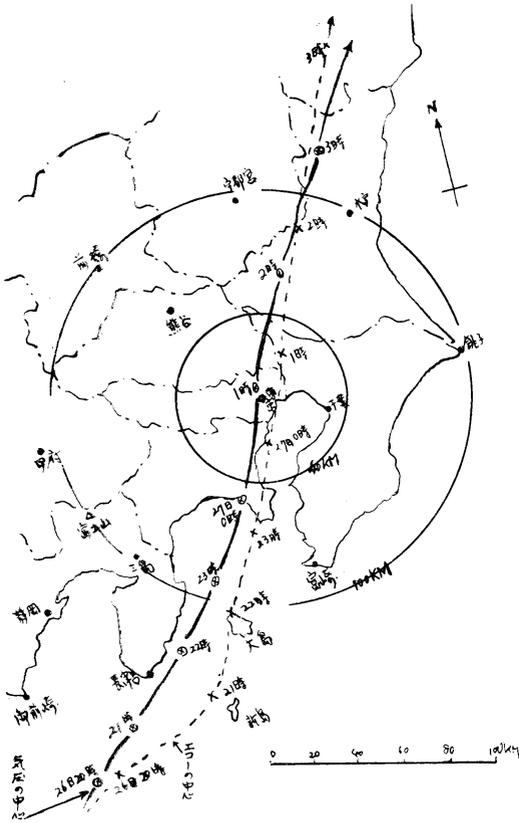
変北を第3図、第4図で示す。同じくエコーの中心を座標軸の中心にとり主なバンドの時間的変化を画いたのが第5図である。

第5図によると台風の東の部分におけるレインバンドの中心からの相対位置はほとんど変化していない。この位置は中心より100~120km 附近および50km 附近である。一方西側のレインバンドは大きく変化して北から南に移動している。一様な上層流に対してこのように急に東進したりまた北東進したりするのはこの場合台風は衰弱期に入っており周囲の影響を受けやすい性質があり気圧系の中心に対し比較的低い所における収束、発散の相対位置が異なって来たためこの様な行動をとったと考えられないこともない。またエコーの中心経路をスムーズイングすると蛇行している如く見えるが主副台風論や蛇行などの見地から推論したものではない。

5822 台風 (IDA) (口絵写真参照)

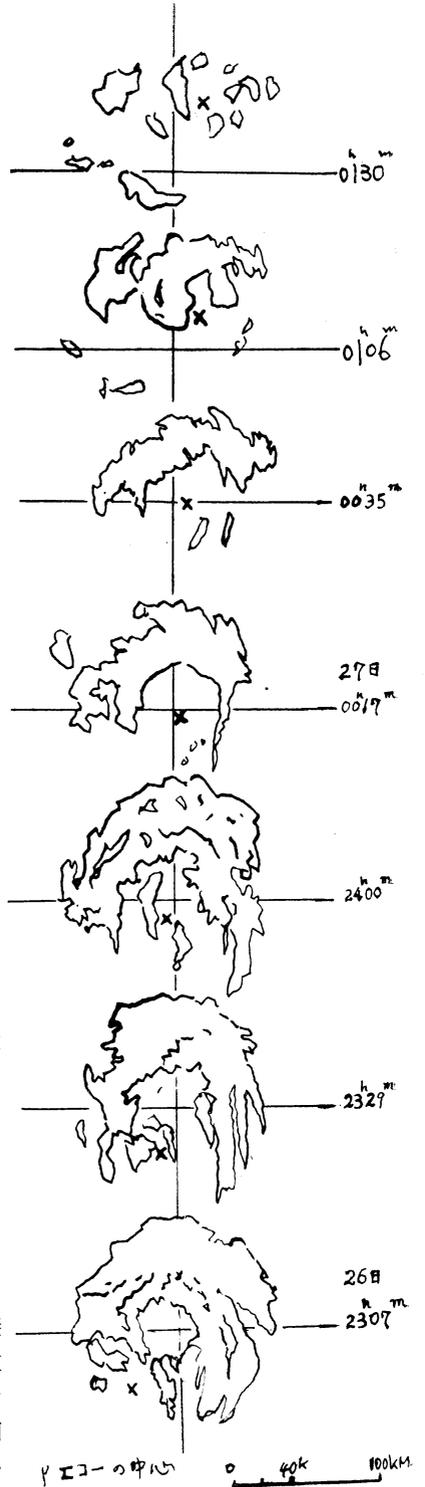
昭和33年9月26日夜半に東京附近を通過し関東平野を縦断して行った台風である。この台風はA級の大型台風

で南方洋上にある時既に890mbの気圧中心示度をもった優勢な台風で陸地接近とともに大部勢力は衰えたがさすが腐ってもA級台風でそのスケールの大きいことやあたらされた被害の大きい事に今更驚かされる次第である。伊豆半島に残した爪跡はまだまだ去らず、東京都では24時間降水量400ミリの記録を作り浸水家屋崖崩れと近來にない被害をもたらした。26日午前中から寒冷前線による降雨が関東一带に続き台風接近時は電波伝播における減衰の割に少ない5cm波レー



第 6 図

1958年11月



第 7 図

ダーでも雨による減衰が感じられ始めた。理論的には毎時50ミリ位の強さの雨が電波伝播途上に連続して降っていても100km付近までは探知出来るのであるが、一方伊豆半島で21~22時頃に1時間120ミリも降った所がある様で減衰もむべなるかなと思われる。

エコーの中心と気圧中心の経路図を第6図に示す。気圧の中心経路とエコーの中心経路とが交わっている所があるがハリケーンについてこの様な経路が文献^{13),14)}に出ている。

次に東京附近通過時のエコーの模様を示す。高度角は総て4°である。中心より南半分のエコーが少なくレインバンドも余りはっきりしていない。エコーの中心より北西部のところに強いエコーの源があってそこから北一北東一東とエコーが連なって発達しているのがわかる。またこの台風ではエコー高度の高い部分があり時には12000m という観測があったことである。

あ と が き

簡単に3つの台風についてレーダー、エコーを通じて紹介したがいずれの台風も人間と同じ様に夫々個性があって1つ1つ違った様相を呈しているのがわかる。こゝでは観測結果たる素材を提出しただけで力学的熱力学的解釈は今後にゆだねてある。多分に主観的なことではあるがいままでわかった点は東京附近にきた台風では進行方向に対し極く中心附近を除きスパイラル状でも東側のレインバンドエコーと西側レインバンドエコーとは性質が異っていること。レインバンドの生成源は600ミリバル以下と推定されること。

エコーの中心は気圧系の中心進行方向に対して或る方向に固定されず相当変化すること。エコーの中心に対し

て進行方向の50kmと100km附近にエコーの連続して発達させるような機構があるらしいこと。2時間位で台風自身も大きな変化すること。スパイラルレインバンドをLog Spiral¹⁴⁾を使用した場合15°位が割合よかったが更に内側のバンドは10°位の方が大体合っているようでエコー中心決定には現業で使用し有効であったこと。などである。しかしまたレインバンドエコーの中心とは何を意味するかという疑問も出て来る。それと同じく台風の眼というものゝ考え方に再検討すべきときであろう。気圧の中心から或る距離を引続き存在するレインバンドに対し温度の集積と如何なる関係があるだろうか、ノーマルサイクロンとレインバンドの関係、また1つの眼の中に幾つかの渦巻がある場合など今後ともメソスケールの解析により複雑にはなるが解明されねばならぬ問題を多く含んでいる。

レーダー、エコー調査に御支援下さった東管島山台長ほか管内各諸兄、気象研究所今井研究室、および本庁予報部毛利、久米、有住予報官ほか諸兄に厚く御礼申上げる。

参 考 文 献

- 1) 島山, 今井, 増田, 1954: On some Radar observation of Typhoon "Lohna". Proc. UNESCO Symposium.
- 2) H. Wexler, 1947: Structure of Hurricanes as determined by Radar. Ann. N.Y. Acad. Sci.
- 3) D. Atlas., 1954: Radar-Synoptic Analysis of Hurricane EDNA. Geophysical Research paper No.50. (1956)
- 4) H.W. Senn and H.W. Hiser: Tracking Hurricanes with Radar. Proc. 6th. W.R. Conf.

社団法人 日本気象学会定款新旧比較対照表

(昭和32年改正の分)

新 定 款	現 行 定 款
<p>第1章 総 則</p> <p>第2条 この法人は、事務所を東京都千代田区大手町1丁目7番地気象庁内に置く。</p> <p>第3章 会 員</p> <p>第6条 2. 団体会員 この法人の目的事業に賛同し、会費年額A会員として1口金1,500円を1口以上、B会員として1口金3,000円を1口以上を納める団体</p> <p>第6条 3. 賛助会員 この法人の事業を後援し会費年金10,000円以上を納める個人または団体</p>	<p>第2条 この法人は、事務所を東京都千代田区大手町1丁目7第地中央気象台内に置く。</p> <p>第6条 2. 特別会員 この法人の目的事業に賛同し、会費年額金1,500円を納める団体</p> <p>第6条 3. 維持会員 この法人の事業を後援し、会費年金10,000円以上を納める個人または団体</p>

(註) その他の条項には変化がないのでここには記載を省略した。