

レーダーエコーより見た東海・北陸地方の 雪しぐれについて*

深 津 林**

1. まえがき

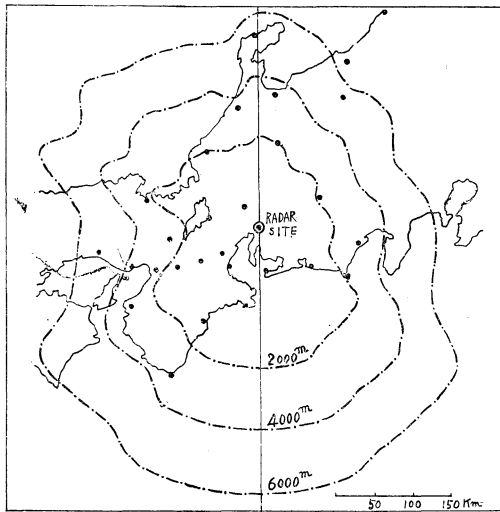
1962年1月と2月のレーダー観測資料 (PPI スケッチ及写真) を使って東海, 北陸地方に降雪現象を起こした雪しぐれについて調査した。

この期間中の西高東低な典型的冬型気圧配置の日12例を選びエコー分布と上層風 (850mb 面) の関係を調べ, 若狭湾から伊勢湾を通る 850mb 面流線の傾きとエコーの分布との間に密接な関係のあることがわかった。

また2月16日のレーダー資料と北陸共同観測資料を使って寒気団中の不安定線らしい線状エコーを福井, 彦根, 名古屋, 伊良湖の地上資料と対応させて調べ, 線状エコーに対応する気象要素の変化を地上資料から追跡することができた。

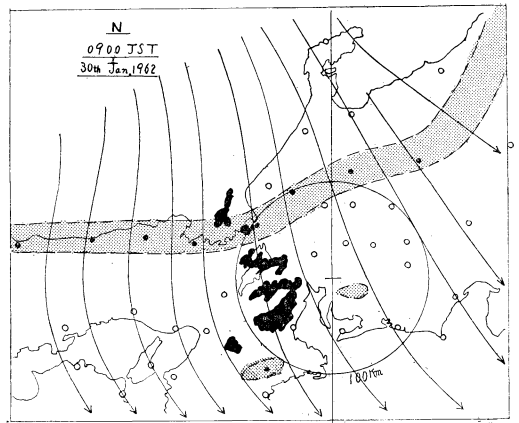
2. エコーの分布型

この期間中名古屋レーダーで観測されたエコー高度は



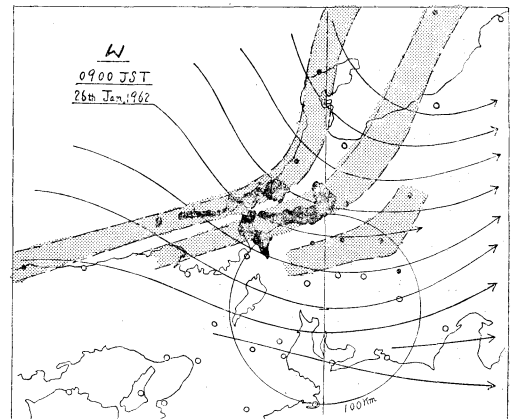
第1図 名古屋レーダーの等ビーム高度線

2000m~4000m くらいで, その雲底は亀山測候所で 700m~1000m と観測されていることが多いので 850mb 面 (約1500m) の流線図を等風向線法によって作り, エコーボタンと対応させた。代表的な例を2~5図に示す。



第2図 30 Jan. 1962 レーダーエコーと降雪域

- 降雪観測点
- 無降雪観測点
- レーダーエコー
- ▨ 推定降雪域
- 850mb 流線

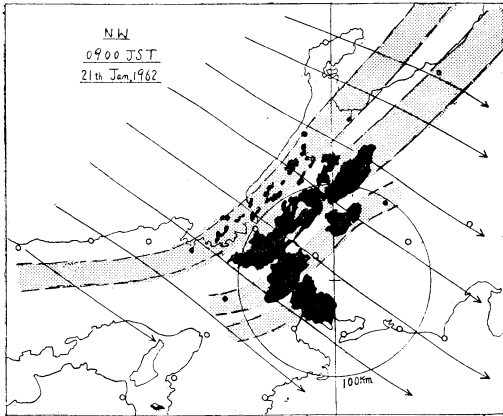


第3図 26 Jan. 1962 レーダーエコーと降雪域

- 降雪観測点
- 無降雪観測点
- レーダーエコー
- ▨ 推定降雪域
- 850mb 流線

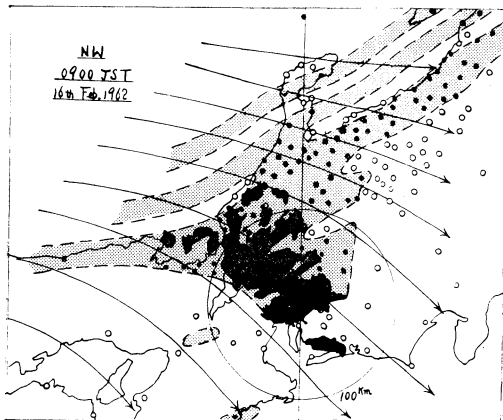
* On the Snow Shower in Tokai and Hokuriku District as seen by Radar Echo

** H. Fukatsu 名古屋地方気象台
—1963年6月2日受理—



第4図 21 Jan. 1962 レーダーエコーと降雪域

- 降雪観測点
- 無降雪観測点
- レーダーエコー
- ▨推定降雪域
- 〰850mb 流線



第5図 16 Feb. 1962 レーダーエコーと降雪域

- 降雪観測点
- 無降雪観測点
- レーダーエコー
- ▨推定降雪域
- 〰860mb 流線

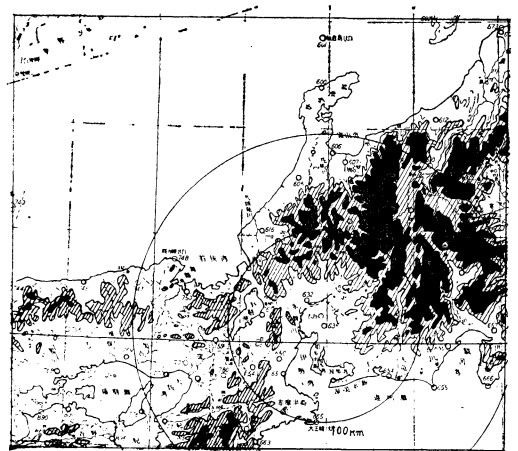
各図共若狭湾から伊勢湾に至る波状の黒く塗った部分がレーダーで観測されたエコーである。地球の曲率の関係で遠距離に行くほどレーダー電波の高度は高くなり、また途中に山岳のある場合には、一部その障害をうけるので名古屋レーダーの探知可能な高度を計算すると第1図の鎖線(等ビーム高度線)になる。

つまり 3000m の雪エコーの場合は 2000m と 4000m の等ビーム高度線の間までが観測可能な範囲である。従って第2, 3, 4, 5 図の黒く塗った線状エコーの左右に降雪区域が存在しても観測できないことになる。第2 ~ 5 図の線状エコーの左右に薄く塗った部分は、地上観

測の現在天気及び過去天気を使ってレーダーエコーから推測したバンドである。第5図(37.2.16.09h)は北陸共同観測中でかなり密な観測網で資料も多く、レーダーエコーの右側に延長したバンドの推測も、そう無理でないと思われる。(図中破線で囲まれた薄く塗った部分は推定降雪区域、〰は 850mb 面流線、○印は降雪のない観測点、●印は降雪中の観測点) また他の日時については地上資料も少なく、バンドの延長にはかなり無理な点もあるがレーダーエコーから推測して日本海岸にバンドの存在を想像することができる。

若狭湾から伊勢湾を通る 850mb 面流線の傾きから N 系・W 系・NW 系の 3 種類に分類してエコーパタンの分布状況を見ると、各々の系によってエコーの分布型に特徴があり、雪雲の発生、消滅が地形に大きく左右されている様子が想像できる。

第6図に中部地方の地形図を示す(斜線は 500m 以上、黒く塗った処は 1000m 以上の山)



第6図 中部地方地形図

- ▨ 500m 以上
 - 1000m 以上
- の山

(a) N系(第2図参照) 2例

若狭湾沖から福井方面に観測されるエコーはN風によって若狭湾と志摩半島を結ぶ線上に観測され、福井付近のエコーは福井県南部の山岳で消滅して岐阜県南部及愛知県に観測されていない。この型の時には三重県南部でも降雪を観測している。

(b) W系(第3図参照) 3例

この型のエコーは規模も小さく、点エコーの散在程度で若狭湾沖に発生するエコーは東海地方に達せず、W風に流されて日本海側と中部山岳部にエコーが観測され

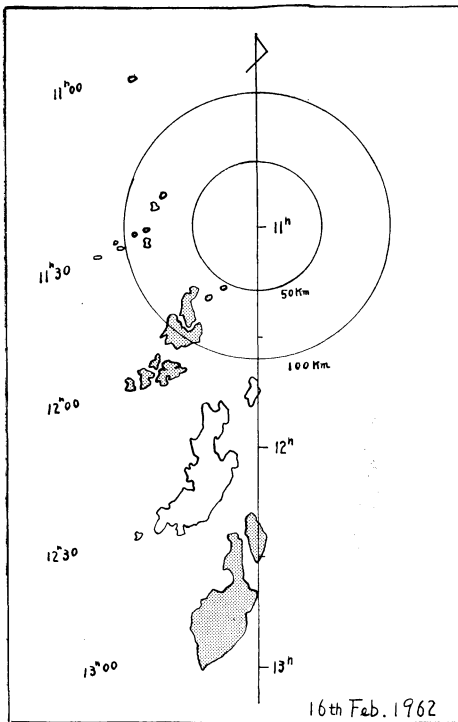
る。

(c) NW系 (第4図参照) 7例

調査例中このNW系がもっとも多く観測された、エコーの規模も大きく、若狭湾に観測されるエコーは波状に40分~60分の週期でNW風に流されて東海地方に達している。この型の時には中部山岳を越えて静岡県中部にも降雪現象が観測されている。なおこの調査例中に中部山岳を通過して関東平野に降雪現象は観測されていなかった。

3. 線状エコーのメソ解析

37. 2. 16 早朝からの顕著な線状エコーを 8h~19h までのレーダー写真及び福井, 彦根, 名古屋, 伊良湖の地上資料を使って解析した。一つの線状エコーの移動の様子を 11h~13h まで30分毎にレーダーサイトの位置を南北線に沿って移動させて示したのが第7図である。この

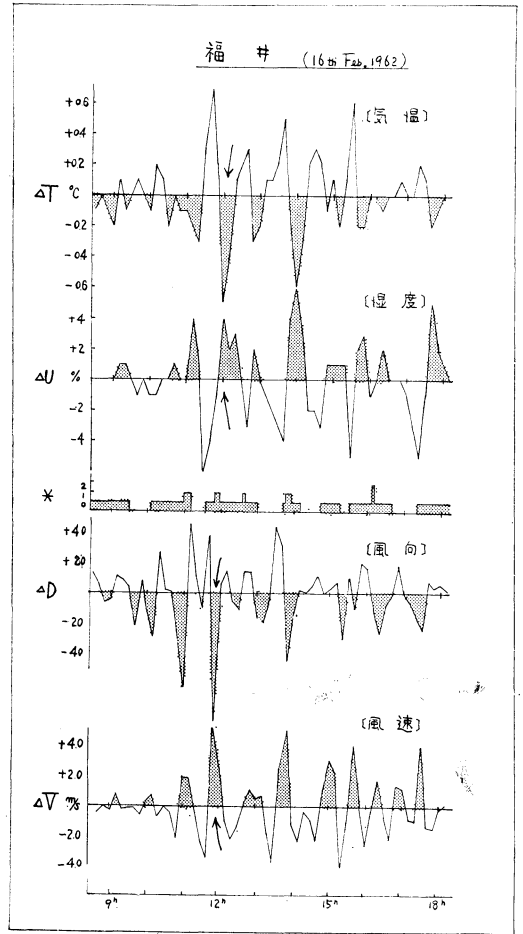


第7図 16 Feb. 1962 降雪時のレーダーエコーの移動図, 原点は名古屋レーダー設置点。縦軸は南北および時刻を表わす

図で見ると名古屋のNW150kmに発生した点エコーは約50k/hの速度で線状に発達しつつ12時に福井上空、13時に彦根上空に達している。第1図の等ビーム高度線とエコー高度から推察して、NW150kmに発生してい

る点エコーは名古屋レーダーの観測限界内に入ったために現われたもので、実際の発生地点はもっと遠い海上と思われる。

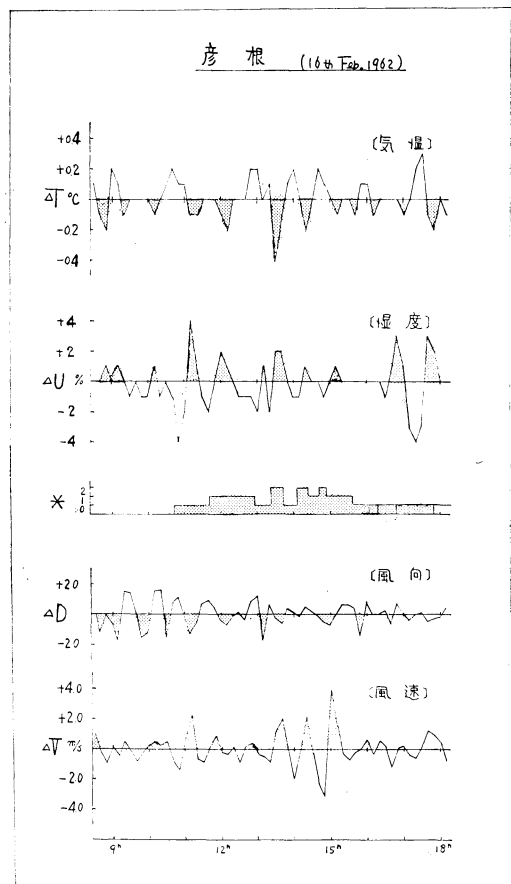
線状エコー通過時の各地の地上資料を8, 9, 10図に示す。図中 ΔT , ΔU , ΔD , ΔV (ダインスの10分毎の最大)



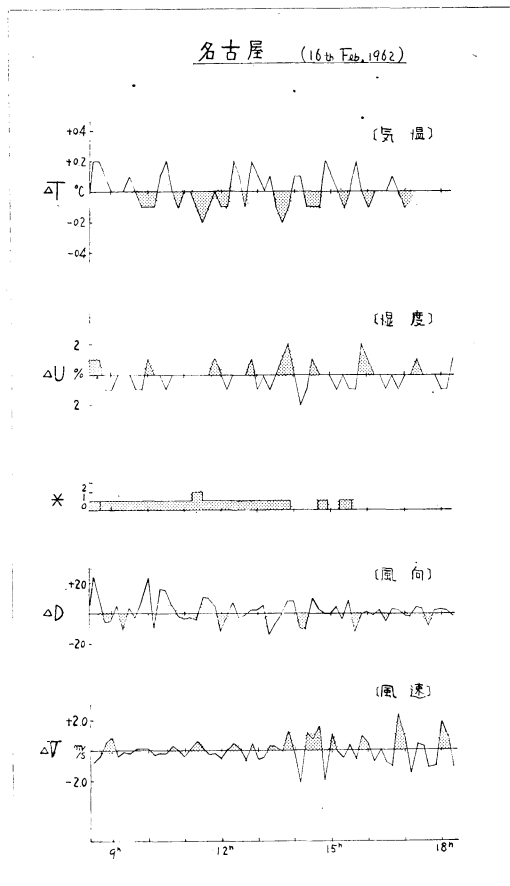
第8図 16 Feb. 1962 線状エコー通過時の地上気象要素の偏差

は温度・湿度・風向・風速の偏差を示す。この偏差は10分毎の読取値の1時間移動平均からの偏差を意味し、地形の影響と線状エコーより大きいスケールの変化を除く目的で使用した。

2月16日9h~19hまでの福井の地上資料を8図に示す。図中12時の矢印は、7図の線状エコー通過を示し約0.7°Cの気温の下降、4%の湿度上昇が見られる。またこの現象よりやや早く約80°風向が急激に逆転し、風速も6m/s強くなっている。また降雪記事にも11h10m



第9図 16 Feb. 1962 線状エコー通過時の彦根における地上気象要素の偏差



第10図 16 Feb. 1962 線状エコー通過時の名古屋における地上気象要素の偏差

一時止んで 11h35m よりまた降り始め 11h50m より強度Ⅱと強い降雪を観測している。気圧は図示しなかったが、この時刻に約 0.5mb 急昇している。これらの現象が40分～60分の遅期でくりかえされていてレーダーで観測する線状エコーの移動とよく合致する。このような変化から見て2, 3, 4, 5図に見る線状エコーは先に今井(1951)¹⁾、宮沢(1961)²⁾等も指摘している寒気団内の不安定線と同じものであると思われる。

8図に見る福井と同じ現象が9, 10図に示すように彦根・名古屋の地上資料にも現われている。

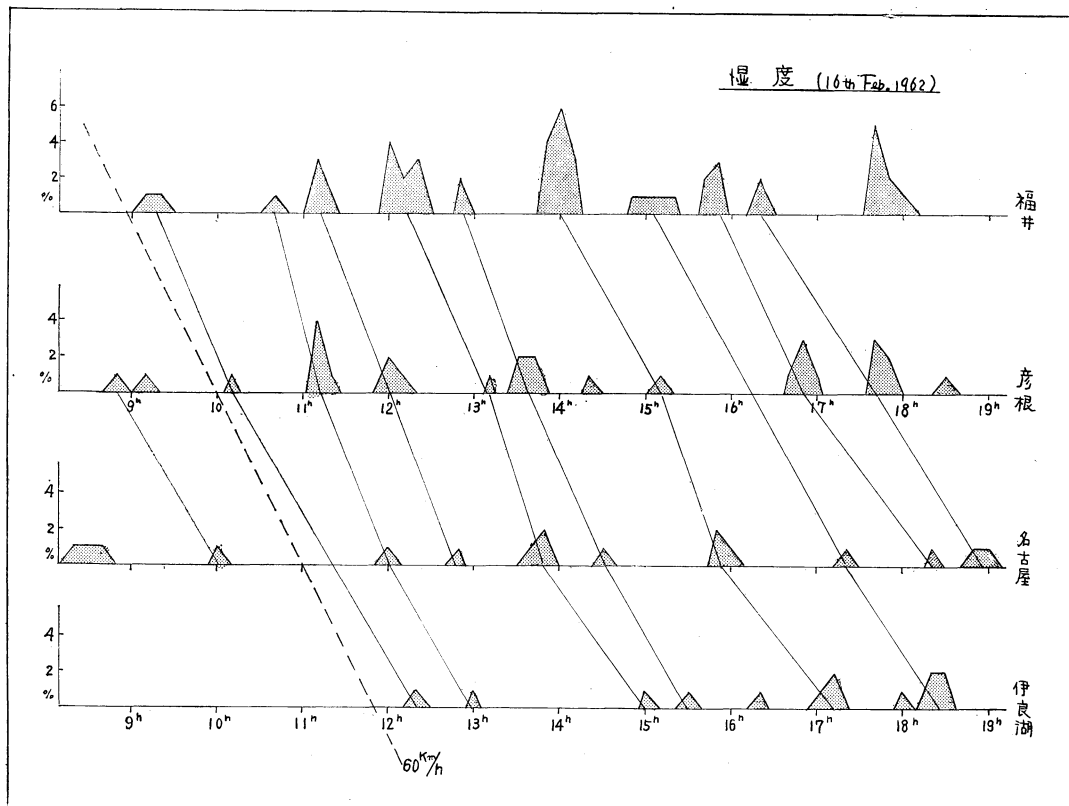
これら三つの図をくらべると一般に内陸に入るほど偏差は小さく、周期も乱れているが、レーダー写真及びスケッチと対比すると11図(湿度)のように線状エコーの追跡ができる。(7図でわかるように線状エコーの構造は一様でなく、多くのセルから構成されている。それ故

11図において同一線状エコーの通過の際の各地の気象要素の偏差はかなりまちまちである) 11図の縦軸の地点間隔は線状エコーに直角な線に投影した距離を使った。なお気圧の変動の振巾は福井で 1mb, 彦根で 0.3～0.1mb, 名古屋で 0.2～0.1mb くらい認められる。

レーダーで観測される線状エコーの大きさは巾20～30km, 長さ100～150mbのバンド状で、日本海岸の上空ではセル構造が明瞭に観測できる。線状エコーの軸は850mb 面流線にかなり大きな角度で交わり、速度も非常に早く、台風や寒冷前線時に見られる上層風にそった線状エコーと違った特徴が観測されている。

4. 結 び

線状エコー通過時に福井、彦根、名古屋の地上資料に現われる現象及び第5図の観測網とレーダーエコーから推測すれば北陸の降雪現象は短い周期で波状に襲来して



第11図 線状エコー通過に伴う湿度の偏差
縦軸地点間隔は線状エコーに直角な 310° 線に投射した距離に比例する。横軸は時刻

くる不安定線であると推定するのもそう無理とも思われない。

立平レーダー係長に厚く感謝致します。

東海地方に見られる雪しぐれも、この不安定線が若狭湾、琵琶湖、伊勢湾と日本列島の谷間を弱まりつつ、NW風に流されて襲来するものと思われ、他の地区ではこの不安定線は山岳で消滅して降雪現象は観測されていない。この調査にあたり種々御指導頂いた大谷観測課長、

参 考 文 献

- 1) 今井一郎 1951: 季節風による降雪について, 昭和26年春季北陸研究会アブストラクト.
- 2) 宮沢清治 1961: 北陸北部に於ける冬の局地じょう乱のメソ解析, 天気, Vol. 8. No. 12.

理工学における同位元素研究発表会

気象学会を含む37学協会共同主催により明年4月21~23日にかけて、表記の研究発表会が行なわれる。参加希望者は当学会本部に詳細問合せられたい。なお、この研究会は年1回行なわれる予定です。