

上層における気温・風の観測結果 (第2報)

前田 窓一・竹屋 芳夫・松本 治弥・奥本 隆昭
 大家 寛・建部 渉

1. まえがき

発音弾法を用いた上層の気温と風の観測については、前論文¹⁻³⁾において TW-8 号機までによる結果をくわしく述べたが、その後、TW-9 および TW-10 号機による観測の結果が得られたのでここに報告する。

TW-9 および TW-10 号機の実験記録は第1表の通りであるが、特に、TW-10 号機による実験では、初めて夏の観測結果を得ることができた。また、両実験とも、約 70 km の高さまでの観測に成功しているが、この結果、高さ 70 km では発音弾の薬量が 0.5 kg では不足であることが分かった。

2. 結 果

TW-9 および 10 号機実験による結果を、第1図 (温

度分布) および第2図 (風) に示す。

第1図において、小円は平均値であり実線はそれを滑らかな曲線にしたものである。また、点は秋田気象台のラジオ・ゾンデによる定時および臨時観測の結果をロケット飛しょう時の値に換算したものである。このゾンデの結果は、それぞれ 21 km (TW-9)、25 km (TW-10) まで得られている。

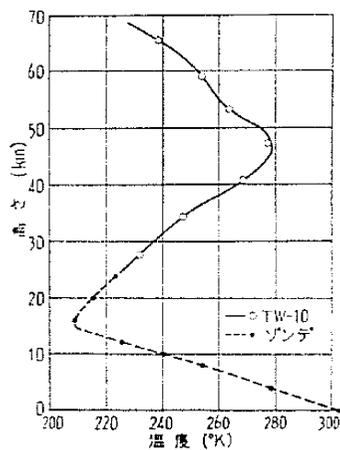
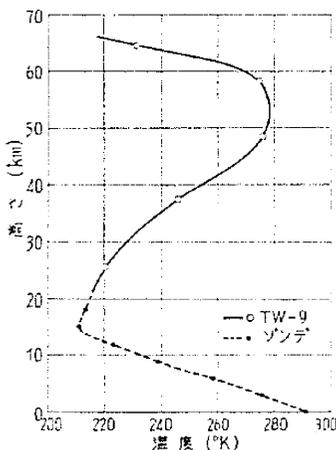
つぎに第2図においてのゾンデの結果は、地上からそれぞれ 6 km (TW-9)、13 km (TW-10) までは実験場付近より放したゾンデにより得られたものを、それ以上は秋田気象台による結果を用いた。

3. 検 討

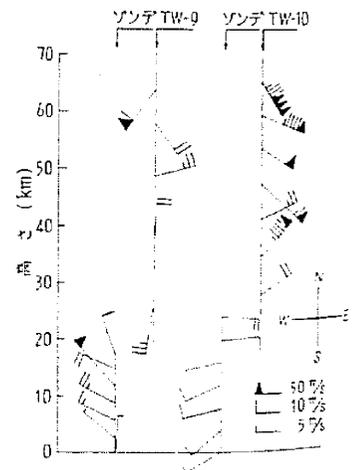
以上の2回の観測結果について考えてみる。先に述べ

第1表 道川 (39°34'N, 140°03'E) における観測実験記録

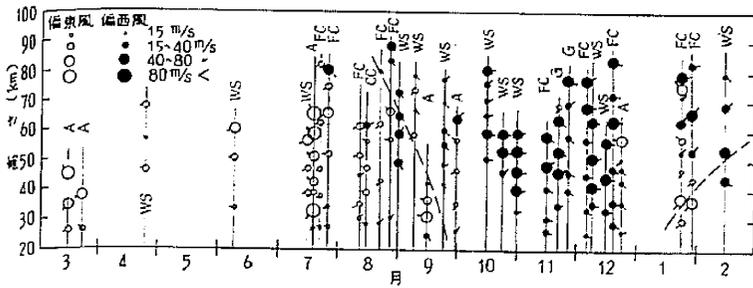
ロケット番号	ロケット発射時刻	レーダによる放出時刻	P ₀ の受音時期	設置マイクロフォン数	受音マイクロフォン数	フラッシュ数	備 考	
TW-9	1960年9月29日11時46分	G ₁	27.2秒	94.13秒	10 (P ₀ 2個 P ₁ ~P ₈)	10	27.72秒	
		G ₂	40.3 "	151.33 "			40.74 "	
		G ₃	55.4 "	207.55 "			55.75 "	
		G ₄	72.9 "	262.45 "			72.99 "	
		G ₅		322.72 "			95.12 "	
		G ₆		416.73 "			148.08 "	
TW-10	1961年7月21日11時42分	G ₁	41.88 "	151.75 "	10 (同 上)	5	42.26 "	1号機 1部記録欠損
		G ₂	46.19 "	180.31 "			46.78 "	
		G ₃	50.50 "	208.00 "			51.08 "	
		G ₄	54.88 "	236.79 "			55.71 "	
		G ₅	59.11 "	260.46 "			59.50 "	
		G ₆	63.60 "	290.35 "			64.19 "	
		G ₇	68.39 "	321.78 "			68.96 "	
		G ₈	73.21 "	354.64 "			73.91 "	



第1図 TW-9, 10 号機の観測による温度分布



第2図 TW-9, 10 号機の観測による風



第 3 図 世界各地の風の観測による風の季節的な変化
ただし A: 道川, WS: White Sands, FC: Ft. Churchill,
CC: Cape Canaveral, G: Guam

たように TW-10 号機による実験結果は初めて得られた夏の観測結果である。

温度について言えば、TW-10 においては高さ 45 km までの分布の形は TW-8 のそれとほとんど同じであって、前論文¹⁾でくわしく述べた、いわゆる夏型である。単に、20~50 km の間、すなわち中間層のみを比較するならば、TW-6, 7, 8 および 10 はまったく同様の分布の形である。しかし、20 km 以下の形を比較した場合においては従来の Ft. Churchill (59°N) の夏型の分布とは異なり、むしろ Guam (13.5°N) の結果に似ていることが分かる。また高さ 50 km 以上について言えば上述の Guam および White Sands (33°N) の夏秋の結果の形に似ている。後にも述べるが、この場合、夏および冬の二つの型は比較的分離し易いが、春秋の結果をモデル化することは、なかなか困難である。したがって現在のところ、以上のことから真夏の道川における分布の型は、むしろ Ft. Churchill のそれよりも Guam や White Sands の結果と相似していると言ふべきであろう。

つぎに、TW-9 の温度分布については、高さ 20 km 以下では、従来の道川における春秋に行なわれた実験に同じと見てよいが、20~50 km の間では約 10°K 程度低い。これを TW-5 (冬) のそれと比較して見れば、ちょうど春秋および夏の型と冬の型の中間の分布か、あるいは冬型を示していると言える。しかしながら、50 km 付近に現われた meso-peak は TW-5 のそれより 10°K 程度高く、TW-10 の meso-peak と同程度の値を示している。

風についていえば、TW-10 では明らかに中間層では東風が強く夏型であることは言うまでもない。しかるに、TW-9 では、東風の分力も認められるが、その値に比して、南北方向の分力が優っており、また東風の分力の大きさは他の実験結果に比して小さい。この意味をいまい一度風の結果を集めて、これを季節によってならべて見たのが第 3 図¹⁾である。図において白丸は偏東風、黒丸は偏西風を示し、丸に付した線は風の吹いて行く方向を示している。図中破線を入れてあるのは、大略して、夏型と冬型の境を示している。第 3 図から TW-9

の結果が、ちょうどこの移行期に重なっており、上述の南北方向の分力が優っていることもある程度うなづける。

4. 結 言

以上のことから、TW-9 号機実験は夏型から冬型への移行期の結果であり、TW-10 号機実験は夏型の結果であることは一応結論づけることができる。

ただ第 3 図に引かれた夏型と冬型の境の線が斜めであること、すなわち、高さによって、この移行の時期がずれるということは、TW-9 あるいは、他の温度分布を見る場合でも少し注意する必要があると考えられる。たとえば、高さについて三つの区間 (0~20 km, 20~50 km, 50 km~) に分けておののに時期を違えて独立に上記の二つの型の間を移行することも考えられる。このことは緯度についての変化を考える場合にも必要ではないかとも思われる。Keegan⁸⁾ および Wexler⁹⁾ は 2 月から 9 月までのある高さにおける風の大循環について非常に有用な結果を提供した。また Faust ら¹⁰⁾ は緯度変化を考慮して、緯度 30°~60° の間で高さに対して循環が起こることを Null layer の概念を用い、従来地上から 20 km 程度に起こる大循環 (Rossby の 3 細胞説¹¹⁾) を中間層またはそれ以上に拡張した。これらと上記の夏型および冬型による年変化の様相を組み合わせて見なければならぬが、いずれにしても非常に複雑で不明の所が多く、確定した論にはいたらない。

終わりに当たり、本実験に対しいろいろご協力いただいた秋田気象台、その他関係各位のご厚意に対し感謝の意をささげたいと思う。

(1963年 4 月 1 日受理)

文 献

- 1) 前田・竹屋・松本・奥本: 生産研究 第 13 卷 第 10 号 (昭和 36 年 10 月)
- 2) Maeda, K., Matsumoto, H., Takeya, Y., Okumoto, T.: Report of Ionosphere and Space Research in Japan, 14, 4, 1960.
- 3) 前田・大家・松本・竹屋・奥本・建部: 電気関係学会関西支部連合大会講演論文集 No. 13-3. (昭和 37 年 11 月)
- 4) Stroud, W.G., Nordberg, W., Walsh, J.R.: J.G.R. 61, 1, 1956.
- 5) Stroud, W.G., Nordberg, W., Bandeen, W.R., Bartman, F.L., Titus, P.: Space Res. I, Proc. 1st Int. Sp. Sci. Symp. Nice, pp. 117~143. Jan., 1960.
- 6) Jones, L.M., Space Res. II, Proc. 2nd. Int. Sp. Sci. Symp. Florence, pp. 1037~1048. April, 1961.
- 7) Lowenthal, M.: Space Res. II, pp. 1049~1060. 同上
- 8) Keegan, T.J.: Space Res. II, pp. 1061~1079. 同上
- 9) Wexler, H.: Space Res. II, pp. 1083~1093. 同上
- 10) Faust, H., Attmannspacher, W.: Space Res. II, pp. 1094~1106.
- 11) Rossby, C.G.: The Bulletin of the American Met. Soc. 28, 2, pp. 53~68. 1947.