

日本のラジオゾンデの歴史 (1)

大 井 正 一

§ 1. まえがき

私は1941年から1945年迄ラジオゾンデの試作研究をやっただけなので、この方面の権威者は多数現存しており、私が説く柄ではない。以下は昨年7月31日に行われた座談会と私の経験回顧談とを交えて戦前迄の事を述べようとするものである。座談会はほとんど9割近くが高層気象第2巻第1号に掲載されているから、精しくはそれを御参照願いたい。

§ 2. ラジオゾンデ

モルチァノフの符号式が1928年 Duckert の変波長式、Lewis のトラッキングが1931年に発表されている。これらは淵、森脇氏等によって紹介された。その刺戟により1932年1月から柳本、森脇、桂、風間氏等無線係の人々によって手製りで数台が作られ、柳本号、森脇号、桂号等と呼ばれた。これが日本におけるラジオゾンデの始めであるとされている。陸軍でも同じ年に研究が始められたという。発振器部分には主に上記の人々が当り、計器部分には測候係の淵、大田、菅原、田島、三宅、村瀬氏等が当たったようである。しかしながらこの仕事が一方向に進まなかったのは、これを一つの事業として取り上げる事が無く、従って予算も無かったからであり、又1932年の8月1日から1933年の8月1日迄は極年観測で富士山頂観測が行われ出した時であり、これらの人々はずっと1934年迄もその方に掛り切りであったためであろう。それにもかかわらず少しずつ進歩して行ったのは、これらの人と特に柳本、森脇、淵氏等の熱意にまつ所が多かったように見える——桂氏等は家に帰ったのが1年にたった3日だったというし、岡田氏も、明けや休みを気にするようでは仕事はできないといったそうである。当時森脇氏は電波法違反の疑いで調べられた事があるという——地上における通達試験は塚本氏宅や品川の信号柱と本台との間で行われた。1934年 IMO 会議が開かれ、各国のゾンデの状況が報告された。此の出版物は本台にもあるが歴史的に極めて貴重である。藤原氏の著書「ラジオゾンデ」には、日本のものが精しく書いてなく残念である。最初の試験飛揚については意見がまちまちであるが、多分1935年の秋に羽田で行われたらしい。この時には石丸、桂、曾我、菅原、柳本、田島、山本、能登氏等がいて、エピソードを拾って見ると、淵氏がパイメタルを持って来たが、それを飛ばせるのは勿体ないとい

うので外した所が波長が狂ってしまうので、それをつけてその上ベンチでひねって原点を合わせた。プザーはたちまち止ってしまったが、4~50分して再び入って来たとの事である。これに次いで本台のテニスコートでも行われたらしい。其の後数回やって成層圏が採れ、柳本、桂、山本氏が神田で祝盃を挙げた時には定めし嬉しかった事であろう。其の後毎年3回の国際観測日に毎回欠測なく7~8回の夜間観測を行っていたようである。1938年後半から湿度を加えて三元となった。予算化の努力もこの頃から行われ出し、山本氏が奥山氏に随いて文部省に行った時にラジオは12円なのにこれが40円じゃ高いねといわれたという話が残っている。そして予算が取れ柳本氏を係長としてゾンデ係ができ、浅野氏を工場長として量産に移った。磯野氏が入り物理的な考え方が導入され、布佐出張所が建設され山本義一氏が所長となった。此処では桜井、藤原、山本翔、木富、下保、松島氏等が働き、1941年迄研究実験場としても大きな役割を果した。

6月15日10時頃布佐出張所において岡田武松氏の放球によってルーチン観測が開始された。この時は87分迄観測された。当時は10時の1回観測で月曜日だけ夜にやった。データーは気圧、気温、湿度、水張を2 km迄は200m毎、それ以上は500毎に報告していたから各点毎に気圧比を出して高度計算図表によって高度を出していた。これがなくなったのは戦後である。1939年には松島氏が気球爆発で火傷して水素取扱が喧しくなった。抜山氏が入ってラジオトラッキングの研究が開始された。これに使われるゾンデは藤原、山本氏が作り二号ゾンデと呼ばれた。其の後抜山、山崎、山本氏等がこの研究に当たった。1940年山本義一氏は雷雲観測のために電場を観測する三号ゾンデを作った。ラジオゾンデの発振器を保温するために桐の二重箱が使用された。これは構造が弱く、ほんやりしていると気球の浮力で箱がバラバラになる事もあった。これ以前はボール箱にパラフィンを引いたものであった。抜山氏を課長として航空気象課ができた。この名前からも分るように当時は高層気象と航空気象が一つに考えられていたわけである。1944年に空襲で疎開する時に高層課(岩村田)航空課(岡谷)に分れた。ルーチン観測は福岡、札幌が開始された。発信器は測器工場で作られ、課の検定法で検定されて空輸されていた。朝鮮、

満洲等では軍でもルーチン観測をやっていた。

1941年大東亞戦争開始の年にラジオゾンデ・ルーチン化が大体完成されたといつて良いであろう。柳本氏の試作以来8年目ということになる。1943年製作されたラジオゾンデという記録映画は大島を舞台として当時の観測状況を語る今は貴重な歴史的な存在である。1941年輪島、汐岬、新潟、大島でルーチン観測が開始され、1941年仙台、広島、米子を入れて観測網は7カ所となった。陸軍や海軍はそれぞれ大陸、南方に進出しておりゾンデ官署の数は60カ所位もあったといわれ、高層印天も毎日発行されるようになった。たゞ今日と当時と根本的に違う点は精度が悪かった事である。常時のわれわれの生活は食うことに相当の神経を使わねばならず、加えて万事が秘密主義、精神主義であり精度の問題も試験飛揚や実験、比較観測等がほとんどできなかったのを知りながら解決しようが無かった。私共はほんの少数の試作と飛揚結果から精神主義で大体こうすればよいだろうという事を航空気象報告等を書いて置いたが、それが今日のゾンデの改良の方向とほとんど一致していた事を以て自ら慰めているに過ぎない。当時は陸軍海軍と三者がお互いに秘密にやっていたから部外の人には何か優劣をつけたい欲求があり、当事者間では覇権への憧れがあったことは当然であろう。私共研究者にとってはこれが又非常な悩み種であった。われわれは研究や試験がほとんどできないので精神力だけではとても金持の軍にはかなわないだろうとびくびくしていた。三者の比較観測は1941年秋に一ノ宮で行われたが丁度台風の日で失敗に帰した。1942年の春と秋には諏訪湖を周って行われた。三日間位に亘り休みなく毎時観測をやり、高度は三点観測で出し、あとでデータを比較しようという誠に豪勢な方法であった。所が出て来た結果を見るとお互いの差が余りにも大きく、しかもそれが系統的でないのははっきりした結論が得られなかった。これについてはいろいろ面白い逸話があるが、それはそれとしてこの精度の悪さは気象学にも影響した。その一つは超断熱減率の問題である。超断熱減率が大気中に存在する場合は理論的にいって今日のCAeIのRecommendationにある場合に限られているはずだが、それはそうやたらに現われるべきではなく、事実精度の良い今日の資料にはほとんどない。所が当時はそれが度々現われるので、私は不思議でならなかった。私共が新潟や上巻で連続観測をやった時にそれが誤差によって起るらしいことが判ったが、それにも拘らずそこに神秘的なものがあつた。今日になって当時の報告物を見る時に超断熱型の状態曲線が出ていて、それが意味あるかのように説明されているのを見ると苦笑を禁じ得ない。も一つ歴史的に興味があるのは上層風である。冬の上層風が異常に強い事は推算等圧線からも観測からも判っていたが、果して100 m/s以上になる程強いかどうか

かには疑問があつたし、曇った日にやった最大感度や等感度のレーウィンは極めて精度が悪く傾度風に依るより仕方なく、傾度風も亦ゾンデの誤差のために疑わしいこともあつた。ジェットストリーム等は気付いていた人はわかつたのであろう。夏の上層風が弱いことは落下ゾンデの分布からも判ったが、成層圏の東風については館野で可成り測られたがやはり疑いを持っていた。私は新潟で悪い800gr気球に水素を少し入れて200m上昇位にして26m位の基線で毎日4回二点観測を行い成層圏の風を調べようとした。此の時は連日稀に見る快晴で、成層圏の東風が可成り定常的なものである事を知つたのである。この事は当時の“天気と気候”に書いてある。

§ 3 発振器

真空管は桂氏が始め199を使ってみたが非常に効率が悪いので久保田の30になったという。プザーは藤原氏が森の三洋社に作らせたが、それが駄目で塚本氏が手製で作つたのが始めだと云われ後に浅野氏が天井にぶらさげて揺って見て、停まらないように工夫したと云う。私共のやった時代でもプザーストップが非常に多く、調節には総ての人が悩まされて誰は名人だ等といわれていた。今日のようになる迄には大変な苦心があつたわけである。コンデンサーは山本氏によれば、始めにいろいろ加減して受信機に入れるようにして波長を決めたものだと云う。私が此の板にバイメタルをつけて温度補正をやつた。変波長式になったについては色々の理由があると思うが、dataに連続性があるような錯覚に捉われたのが一番主な原因ではないかと思う。電池は桂氏は最初ペンライトのを使った。其の後設田氏のものを買つたらしいがよく判らない。朝比奈氏も研究した。1938年頃からは久保田のものになった。戦後羽田で注水電池を見て多くの人はびっくりした。アンテナも波長に比例して長いもので、三本のアルミ線を各要素の波長に応じて竹の棒に結び、その長さが20米以上に及んだので、アンテナ張りが多くの人の思い出になっている。受信機は全部久保田の空色のものであつた。

§ 4 計器部分

バイメタルに始めは地上のものを使ったのは当然であろう。淵氏は水銀温度計に1度毎に接点を入れたものを作つた。磯野氏は2枚のバイメタルを使って検定曲線を直線にし精度のよいものを作つた。空盒は村瀬、三宅氏によって研究された。私はこれが非常に大きな誤差を持っている事を知つたが、当時は試作等思いもよらなかつたのでコンデンサーにバイメタルをつけることで誤差を減らしていた。検定は田島、三宅、藤原氏がやり始めのうちは一コにつき9時間を要したというから、今日の自動検定を見ると感慨深いものがある。

§ 5 気球

気球のみは測風気球以来外注で、気球製作所のものを1920年より使って居り、1927年より日本製品のみとなった。1930年に200, 300 gr, 1932年に400, 600 grができた。これらはシートゴムをガソリンで溶し dipping 法で作った臭気ふんぶんたるものであった。今日アメリカでは一足先に再び dipping に戻っていることは面白い。1935年の本台テニスコートでの飛揚の時に藤村氏が6時間かかって填めたという真剣なエピソードがある。当時は水素がシューシュー吹き出るのをラバーセメントで目張りをしたもので、目張りをしないことは一度もなかったという。1939年の爆発事故以後このような事は無くなったようだ。1935年より東亜ゴムも加わり、1937年迄日清ゴムと3社のものを使っていた。1938年からアメリカの Darex にまねて Latex を整型バスに入れて作る今日の方法になった。これについての話は高層気象第2巻第1号に詳しい。1935年の最初の飛揚時には400 gr 2コ、1938年の布佐でのルーチン観測開始当時は300gr 2コを用いたらしい。2コ使った理由は単に大きい気球が無かったからであろう。当時は発信器が600gr位、付属品が120 gr位、純浮力1120 grであった。

§ 6 陸軍のゾンデ

これについては明かにされていないが、気象台より先に科学研究所で長谷川、小関氏等が試作し、久保田商店に作らせた。湯浅氏の書いたものには気象台と同じ1932年に研究を開始したようになっている。電池は設田氏が博覧会に2次電池を出したものを目的を秘して買ったとの事で、1934年に2次電池にした。この頃明星のゾンデ

部が久保田の沢田氏により作られた。久保田氏は始めフィリップスの代理店をやっており、小型のポータブルラジオを作っていたという。湯浅氏が風呂の帰りどぶをまたいで水銀温度計のキャップ式容量を考案した。陸軍ゾンデを始めた原因は弾道気温と航空で、この年の暮に第1回の教育総監部内で教育をやり、1935年の2月に総合演習を国府津の海岸でやり、制式器材として認用された。箱はセルロイドで桐箱の気象台型に比べれば外観において非常に立派だった。気圧は白井氏による櫛型断続器によっていた。これは専ら野戦用であったために気圧を減らして2元にしたのである。海軍の方は3元のままであった。トラッキングの方は1932年頃からループアンテナを使っていたらしい。八木アンテナは1929年頃に来て、これをトラッキングに使ったのは森田氏の指導により小関氏が1941年にやったという。これは最大感度式として1950年頃迄は使われていた。

§ 7 あとがき

何しろ私個人の知識が多いから非常に不備な点が多く、他日完全なものを作る時の御参考になれば幸いだと思う。技術史は科学の進歩に必要な事は勿論であるが、それを一つの発展過程として見る必要がある。未熟な事を一々羅列しても意味が無いが、発展過程として重要となった事柄は些細な事でも意義は大きい。こゝに技術史の難しさがある、又真相というものは報告物には現れていない事があるのでどうしても当事者に語らせる必要がある。技術史を作るためにはもっと多くの努力が為されて良いのではあるまいか。(1955, 6, 19)

(中央気象台)

書 評

杉浦明平著 岩波新書 ¥100
ルボルタージュ 台風十三号始末記

大分前から広告が出ていたので、発売とともに早速一本を求め、例によって電車の中から読みだして、一晩で読んでしまった。むかし学生だったころ、岩波文庫を片っぱしから電車の中で読んだが、ここ二、三年来の新書版の流行は、サラリーマンや学生の大多数が、毎日1時間なり2時間なり電車を通うことに関連がありそうだと、ひそかに、にらんでいるんだけれども、どんなものでしょうかな。

内容は2部に分れていて、第1部は天然現象の記述、第2部は社会現象の記述である。著書が主力をおいているのは、もちろん第2部の方で、第1部の方はめんどくさい人に読んでもよいと断っているが、第1部の方も興味深い。著者自らの現地録音であるから迫力がある。

タンスのひっくり返りかたなど、これはその瞬間を自分の眼で見ていた人でないと書けないであろう。

第2部の方は、つぶれなかった小学校をぶつつぶして台風引っかけようとし、それがバテてテンヤワンヤとなり、結局また建ててしまうお話しで、著者得意のユーモラスな筆致で淡々と記述した諷刺である。「もちろんすべてが書かれているわけではない。が書かれていることは、若干のアダプテーションがおこなわれていることを別とすれば、かなりの正確度をもっているはず」と、まえがきに注意してある。

一つの台風と、その台風の通過した一つの海への町と、その風と町の中に生きてゆく人間を観測して、日本の台風と日本の社会と日本人の一つの断面が鮮明に解析される。すぐれたルボルタージュと言えよう。文中チョクチョク「いい子」になって登場する著者は共産党員であるが、共産党嫌いの方がお読みになっても、決して不快に感ぜられることはないであろう。

(久米庸孝)