

# 視程・雲底高度の調査報告

吉 田 菊 治\*

## § 1. 緒 言

近年航空輸送業務は著しく発達し、わが国における日々の航空機の発着もともに増加した。これ等航空機が安全にして経済的な飛行をするためにも、かつまた運航計画樹立のためにも航空気象のはたす任務は重要である。とくに航空予報の大切なことは多言を要しない。しかるに戦後の航空機の発達に伴い航空予報の種類、内容、その表現法においても著しく進歩発展し、時間的にも、数量的にもより高い精度の予報を求められているにもかかわらず、これらの参考資料となる基礎調査はほとんど実施されていない現状である。また戦前に行われた調査資料では現今の航空予報には不十分であるばかりでなく適しない。I. C. A. O. (International Civil Air Organization) においても、視程、雲底高度、風向、風速、気温、露点等の統計法を規定し、新しい航空業務に即応して進んでいる。斯様な見地からも、我が国においても新航空時代に適した基礎資料の作製が急務である。中でも視程、雲底高度の調査は日々の飛行場予報にとくに大切である。当気象台ではこれらの基礎調査を実施し本邦各地の階級別頻度図、および時間的変化図の2種類を作製したが、地形的影響を大にうける視程や雲底高度の予報には、わが国のように地形の複雑な地域では本図のみでは不十分で、更に細かい特性をそれぞれの地点について調査する必要がある、これらは将来行われるべき調査である。まず手はじめとして、一見して本邦の視程、雲底高度の平均状態を把握できるようにした。今後これ等の資料にさらに新しい観測結果を追加修正することが望ましい。以下調査要領について大略述べる。

## § 2. 調 査 方 法

従来の視程や雲底高度の調査には、それぞれ別個に取扱われたものが多い。本調査の統計法は、I. C. A. O. の規約中 Meteorology Summary の項に掲載された型

視程 (km)	00-100	230-500	600-900	1000 ~ 7900	> 8000
0 ~ $\frac{3}{8}$	A (飛行場使用中止の可能性あり)				
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$	B (計器飛行)				
1 ~ $2\frac{1}{2}$	C (有視界飛行)				
> 3	D (有視界飛行)				

第1図 階級別分類

式に従い、視程と雲底高度とを組合せた階級別頻度を月別に各地点について求めた。その分類は第1図に示す。

(1) 調査統計年数：まず第一段階として、1951, 1952, 1953年の3カ年に止めたが、将来はさらに新しい観測値を加え、累年値として求めておいたらいと思う。

(2) 調査地点：日本区内で気象電報、FM11通報式により毎3時間に発信している気象官署40地点と、米軍飛行場の気象観測所4カ所とである。

40地点名 = 東京, 札幌, 仙台, 大阪, 福岡, 稚内, 網走, 根室, 帯広, 浦河, 函館, 青森, 宮古, 秋田, 相川, 小名浜, 銚子, 富崎, 八丈島, 宮崎, 前橋, 輪島, 御前崎, 亀山, 潮岬, 敦賀, 舞鶴, 高松, 広島, 西郷, 下関, 清水, 熊本, 長崎, 鹿児島, 名瀬, 富江, 室戸, 鳥島, 屋久島。

4飛行場名 = 羽田, 小牧, 岩国, 板付

(3) 資料：区内40地点については、気象電報FM11通報式中の全雲量、下層雲量、雲形、雲底、視程、天気等の各項、また米軍飛行場についてはCircular N (米国防空地上観測法および米空軍観測規程) に基づく観測値を用いた。従って両者の間には階級区分の数値に関し多少の差があったが最終的には階級区分の数値をそれぞれ対応させ統一した。

"A"の範囲とは飛行場の使用が一時中止されるような悪気象状態である。(厳密には各飛行場の設備、地形のよしあし、機種、機長の免許状の種類により、これら最低気象条件は多少異なる。)

"B"の範囲とは大略計器飛行の気象条件、従って計器飛行設備を有しない小型機はもちろん計器飛行のための免許を持たないパイロットは、この気象状態の時は飛行できない。

"C"の範囲とは有視界飛行可能な気象条件。

"D"の範囲とは特に視界良好で雲底高度8000フィート以上の場合であるから勿論、有視界飛行可能な気象条件である。

## § 3. 統計結果の概要

つぎに調査結果について説明を加えたい。もとより個々の原因、理由等についての調査は本調査の目的でなかつたので、推察の域に止り、従って説明が雑ばくであるのも、あらかじめ御諒承願いたい。まず本調査で取扱

\* 羽田航空地方気象台予報課

た雲底高度や視程の障害となる主な原因には次の3つの場合に分類して考えられる。

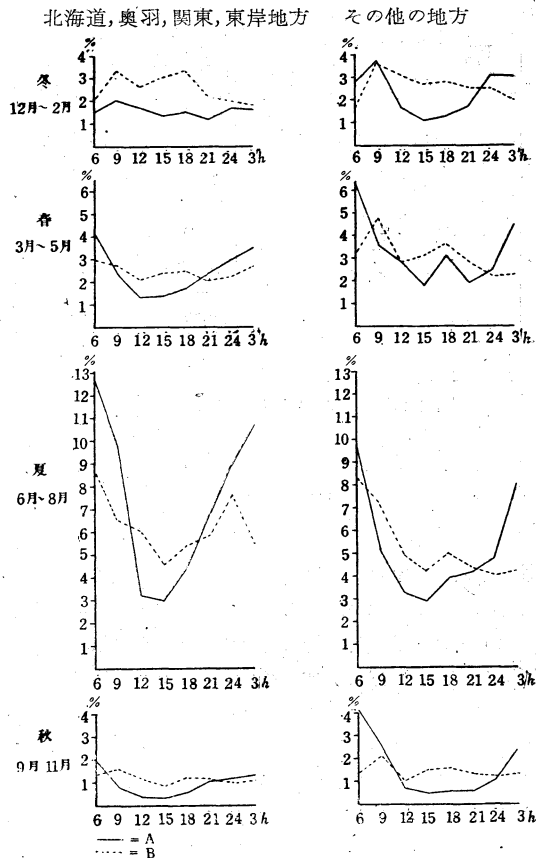
- i. 不連続線, 低気圧, 気圧の谷等の接近
- ii. 霧(輻射霧, 移流霧, 海霧, 前線霧等)の発生
- iii. 烟霧

一般の現象としてはもちろんこれらが同時に組合わさって起きているのであろうが, その中の主要な一つをとるならば一応上記のように大別してもよい。iの場合には主として雲底高度に関係し, ii, iiiの場合は視程に悪影響を及ぼす。中でもiiiの烟霧は都市に限られる。従って本調査の場合の“A”および“B”の範囲の悪気象状態でもその地方や, 季節によって, その原因を異にする。また視程は風向, 風速, あるいは移動性高気圧等に大いに左右されるし, 雲底高度は地形や標高等の影響を受ける事も見逃せない。実際に各地の予報には, これ等の影響について調査する事の方が重要であると思うが, 本調査では触れない。しかし気候学的には本調査は重要な意義を有するものと思う。すなわち大体において, 北海道から奥羽東岸, 関東の北東岸迄の地帯は夏季の海霧, 真日本では冬季の吹雪, 東海四国の南岸では梅雨季の不連続線, 都市では烟霧による障害が主要原因であることを出現頻度から推察できる。そこで地方別特性を見るにあたり, 季節別に分類する。実際問題として飛行機の発着に障害となり, かつまた, 予報者にとっても大切な“A”, “B”の範囲の気象状態に主眼をおき, 今便宜上“A”と“B”の頻度の合計をもってその地方の, あるいは季節のよしあしを判別することにする(但しここで, 良い悪いと言うのは, “A”, “B”の階級範囲の頻度の大小についてのみ言うことにする)。すなわち大きい場合は悪く, 反対に小さい場合は良いことになる。ところで日本全体の“A”と“B”の頻度合計は全体の2.5%であるから決して大きな値ではない。まして北海道がその中の42%を占めているのであるから, 北海道を除いた他の地方では2, 3の地方を除いてほとんど問題にならぬ程小さい。

§ 4. 季節別変化

季節的にはかなり変化があり, 第1表の結果によれば, “A”, “B”, “A+B”とも夏に最大を示している。すなわち夏季がもっとも悪い。“A”だけだと全年の52.2%, “A+B”だと48.9%で約50%を夏季で占めている。ついで春, 冬, 秋の順で秋が最もよく, “A”, または“(A+B)”にしても10%前後である。この結果は, 一見夏季本邦では夏型の気圧配置で天気よく, “A”, や“B”の悪い気象状態は少いように思われるし, また秋には台風の影響等で極端に悪い天候が多いのではないと思われるが, 逆な結果であることは注目に値する。これは夏季期間に梅雨期が含まれる事と, 北海道では海霧の襲来が夏にもっとも多いのが影響しているためであろう。そ

の上視程, 雲底高度時刻変化図(第2図)よりも推察されるように夜間に悪視程が多く現われ, 日中よく晴れるので, 夏季は良いように思われるのであろう。参考迄に根室における累年霧日数を第2表に示す。しかし北海道を除いた内地についての頻度も全く北海道と同じ傾向である



第2図 時刻別頻度図  
第1表 季節別頻度表(%)

階級分類	季節				
	区分	春	夏	秋	冬
A (赤)	全国	23.3	52.2	9.5	15.0
	内地	23.0	51.3	10.5	15.2
	北海道	23.7	53.1	8.4	14.8
B (黄)	全国	22.2	46.7	10.5	20.6
	内地	22.5	45.7	10.8	21.0
	北海道	21.6	48.4	10.1	19.9
A+B	全国	22.6	48.9	10.1	18.4
	内地	22.7	47.7	10.7	18.9
	北海道	22.5	50.5	9.3	17.6

第2表 霧日数累年値(於根室)

月	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
日数	0.9	2.1	4.2	9.0	13.5	19.0	21.0	19.7	8.4	3.0	1.8	1.4

統計年数 1889~1950年

§ 5. 地域的変化

今便宜上 "A+B" の合計頻度が 20% を超える地域を「悪い」とし 20% 以下 5% 以上の地域を「稍悪い」として、これ等に該当する地域を拾い出してみると次のような結果になる。

第3表 地域別状態

状態 季節	悪い地域(A+Bが20%以上)	稍悪い(A+Bが20% 地域以下5%以上)
春	北海道地方 鳥島附近	奥羽東岸, 京浜地帯 北九州, 室戸岬 舞鶴附近
夏	北海道, 奥羽地方, 室戸岬, 関東地方東 岸, 鳥島附近	関東南部, 東海道, 近畿地方, 九州西部 及び北部, 舞鶴附近
秋		北海道地方, 京浜地 帯, 阪神地帯, 舞鶴 附近
冬	近畿以北の日本海側 北海道地方	京浜地帯 阪神地帯

前述したように夏季海霧のために北海道や奥羽東岸が悪いのや、冬季裏日本が悪いことの他に、上記の表や視程、雲底高度階級別頻度図から、舞鶴、室戸岬、鳥島がとくに目立って悪い。これはそれぞれ地域的特性によるものと思われる。室戸岬においては標高が 184.8m で他の海岸線の測候所の標高に比し高いため、梅雨季に前線の接近に伴い雲底が霧のように視界を妨げるのではないだろうか。6月がもっとも悪いというのも梅雨前線の影響以外には考えられない。また鳥島では5、6月に悪くなっているが、これも初期の梅雨前線が本邦南方洋上に

あり、(5月頃なら梅雨前線というよりはポーラ・フロントの南下によると言った方が妥当かも知れない) この影響を受けるものと思うが、それにしても八丈島が鳥島に比し非常にいいのと考え合わせると、必ずしも前線の影響とばかりは言えない。標高もほとんど同じ位で八丈島は 81.3m, 鳥島は 82.1m であるから標高に依る差違とも言えない。さらにこれ等の点については調査する必要がある。舞鶴は概して年間を通じ悪いが、とくに春から初夏にかけてと秋に悪い。これは日本海に発生する海霧の影響を地形的にもっとも受け易いためと思われる。

§ 6. "A" および "B" の頻度の最大値

第4表と第5表に各地点別の最大値および、その出現した月と、月別最大値およびその出現場所を示す。一般に "A" の大きい場所では "B" も大きいので、"A" と "B" の合計頻度の最大値をもって示す。

約半数の19カ所が7月に最大が現われ、とくに根室では 57.7% であるから7月中の17日間は大体 I. F. R (計器飛行) の気象状態であるということになる。その次が6月の12カ所、1月および2月の6カ所となっており、6、7月に最大値の現われている地方は北海道、奥羽東岸から東海、南海道、九州地方の大部分であるのに対し、1、2月に最大値の現われている地方は裏日本海側の諸地点であるのも気候学的特性をあらわしている。

また月別最大値ではほとんどが北海道で、ことに根室と札幌が大部分を占め、その他舞鶴、室戸、富江、鳥島がときどき最大値を占めている。これ迄は悪い地方に就いて述べたが、今度は参考まで極端に悪気象条件の無い地点を拾い出してみると次のごとくである。

第4表 地点別最大値(A+B) およびその出現した月

地名	最大値 %	月	地名	最大値 %	月	地名	最大値 %	月	地名	最大値 %	月
稚内	18.6	7	根川	3.8	2	小牧	5.3	11	岩国	2.8	2
網走	14.1	7	小名浜	14.8	7	龜山	6.0	7	下関	4.0	6
根室	57.7	7	前橋	0.8	7	潮岬	3.8	6	福岡	1.7	6
帯広	11.1	8	銚子	12.4	7	敦賀	3.2	2	板付	3.1	5
札幌	12.1	1	東京	7.2	2	舞鶴	8.9	1	熊本	1.2	1/2
函館	5.6	7	羽田	5.0	7	大阪	7.8	7	宮崎	1.7	7
浦河	21.0	7	富崎	2.6	6	西郷	7.4	7	長崎	6.7	6
青森	5.7	1	八丈島	6.1	6	高松	1.9	7	富江	19.8	6
秋田	3.1	1	鳥島	2.3	6	室戸	19.8	6	鹿見島	0.3	1/2/5
宮古	16.9	7	御前崎	7.5	7	清水	4.4	6	屋久島	0.9	6
仙台	7.2	7	輪島	4.5	7	広島	2.8	7	名瀬	0.8	6

第5表 月別最大値及びその地点

月	地点		A %	地点		B %	地点		(A+B) %
	地名	種		地名	種		地名	種	
1月	稚内	鶴	3.0	札幌	鶴	9.8	札幌	鶴	12.1
2月	稚内	鶴	4.1	稚内	鶴	6.8	稚内	鶴	8.3
3月	根室	鶴	4.7	札幌	鶴	4.8	根室	鶴	8.1
4月	根室	鶴	6.5	鳥島	鶴	5.1	根室	鶴	9.6
5月	根室	鶴	14.0	稚内	鶴	8.7	根室	鶴	22.3
6月	室戸	鶴	18.3	富江	鶴	18.6	根室	鶴	31.2
7月	根室	鶴	30.1	根室	鶴	27.6	根室	鶴	57.7
8月	根室	鶴	19.2	根室	鶴	16.1	根室	鶴	25.3
9月	舞鶴	鶴	1.8	根室	鶴	6.8	根室	鶴	8.2
10月	根室	鶴	3.0	舞鶴	鶴	5.8	舞鶴	鶴	6.5
11月	帯広	鶴	2.6	根室	鶴	5.0	札幌	鶴	6.1
12月	札幌	鶴	3.0	札幌	鶴	6.5	札幌	鶴	9.5

第6表

季節	種類			
	春	夏	秋	冬
"A"のない地点	敦賀 清水 鹿島 見瀬	敦賀 鹿島	相輪 敦賀 福富	川島 賀岡 江
"B"のない地点	前橋 宮崎	無し	福宮 長鹿 見瀬	岡崎 鹿島

以上の各地点はそれぞれの季節に"A"または"B"に相当する気象条件が1951年から1953年の3カ年に1度も無かったのであるが、統計年数が増加すればそれぞれの該当地点も少なくなるはずであるが、概して南九州は良い。

§ 7. "A", "B"の時間別変化状態

さらに"A"および"B"の頻度の日変化状態について調べてみる。そこでまず夜(21時, 24時, 03時, 06時)と昼(9時, 12時, 15時, 18時)に分けて"A"および"B"の頻度を比較して見ると第7表の如くである。

別記の表より"A"については四季を通じ夜の方が昼に比し大きく、従って夜間に極端な悪気象状態が多く現われることになる。しかし同じ傾向にある北海道、奥羽、関東東岸を一緒にした昼夜別の頻度では、冬季のみ昼の方が夜より大である。これに反し"B"の場合は夏季を除き全国平均では昼の方が大である。都市においては冬季はとくに重工業や煖房用の煤煙が地上附近の気温逆転層により滞積するため、昼間ことに朝夕悪くなる。すなわち第2図の時間変化グラフに示してあるように、"A"も

第7表

"A"についての晝夜別頻度表

季節	春%		夏%		秋%		冬%		年平均
	夜	晝	夜	晝	夜	晝	夜	晝	
区域									
全 国	31.3	38.7	64.6	35.3	68.7	31.3	35.2	44.7	55.2
北海道 奥羽東岸 関東東岸	35.0	35.0	65.6	34.4	71.9	28.0	46.9	53.0	
其 他 の 方 地	57.6	42.4	63.7	36.2	65.4	34.6	57.8	42.2	

"B"についての晝夜別頻度表

季節	春%		夏%		秋%		冬%	
	夜	晝	夜	晝	夜	晝	夜	晝
区域								
全 国 (平均)	46.5	53.4	52.1	47.9	47.2	53.0	40.6	59.4
北海道 奥羽東岸 -関東東岸	50.9	49.0	54.6	45.3	48.5	51.8	39.7	60.3
其 他 の 方 地	42.1	57.8	49.5	50.5	45.8	54.1	51.5	58.5

"B"も、冬季は9時に最大、その他の季節には6時に最大が現われ、日中の15時が四季を通じて最小である。殊に夏季は最大の6時と最小の15時との差が他の季節に比し非常に大きい。このようにみえてくると一般に6時から9時の朝方極端に悪く日中はよくなることを意味する。

§ 8. 結 語

以上が調査した結果の大略であるが、あくまでも気候学的基礎調査であるから、全国的大勢を把握には適当と思われるが、前述した通り統計年数も僅か3カ年であった事と、米軍飛行場の観測については、資料入手に困難があったため、全然統計ができなかったのは残念である。

米軍観測所：千歳、三沢、横田、ジョンソン、立川、厚木、木更津、伊丹、松島、雁巣、芦屋、築城、美保、新潟

また一方現今航空のための諸設備が進歩したとはいえ、飛行機の離着陸には今なお視程、雲底高度は重要な要素で、これ等要素の飛行場における予報は慎重でなければならぬ。この目的のためには本調査のごとき基礎資料をもとに、さらに細部にわたり調査が行われることを望む次第である。調査計画の実施に当っては、上松予報課長、宇津木政雄、山田直勝両予報官、酒井澄男技官、鈴木世喜子、島崎喜美子、鈴木慶子、佐藤美代子、午腸ツル子、井手ミツの各氏および筆者が関係している。

なお実施にあたり種々御援助を賜った関係各位に感謝の意を表する次第です。