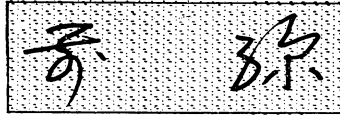


視程と視距離



用語解説 (37)

バリンジャー
関連スペクト
ロメータ

この似かよった2つの用語には物理的に明快な定義はない。それは完全な物理量ではなく感覚的な量であるからである。従ってこの2つの用語の内容は混乱しているふしがあるので、私見をまじえて次のように区別したい。

視程 (Visibility) の定義は気象観測法に示されているように、水平方向の大気の高濁度を、正常な目をもった人の視覚能力に関連させて距離で示したものである。一方、視距離 (Visual Range, 可視距離, 視認距離などとも訳されている) は WMO も気象庁も公式の定義を示していないが、ある目標をある環境のもとで正常な目をもった人が認めうる最大距離とでも定義したらよからう。認めるには、ぼんやりからはっきりまでの段階があり、また心理的な作用もあるので複雑である。

このように定義すると、視程は水平方向の大気による光の減衰係数だけの関数となる (というより、そのように定義する)。用語の混乱を防ぐ意味で、これをとくに気象学的視程という。視距離は減衰係数のほかに、目標物の視角の大きさ・色・反射率 (目標が光源の場合はその光度や色)、空の明るさ、その環境での目の感覚能力などの関数である。視距離に含まれるこれらの関数をある一定値——目標物の大きさは視角が 0.5° 以上 5° 以下で、水平方向の空を背景とする反射率0の黒い物体——とすれば、昼間の視程と視距離は一致する。夜の場合は観測法では「昼間と同じ明るさにしたと仮定した場合に目標を認めることのできる最大距離」とのべてあるがこれは全く現実的でなく、実際の観測は適当な光度の光源を目標とするよりない。しかし特定の光度の光源を特定の距離に設置して観測する場合を除けば、これは視程でなく視距離になる。最近 WMO は夜の視程を中程度の光源を視認できる最大距離と改正し、視距離的な視程をとっている (WMO, 1971; Guide to instrument and observing practices)。

視程は大気の安定度などの指標になるが、交通関係では視距離が有用である。航空では滑走路視距離は最も重要な観測種目である。

視程と視距離の詳細は、新井重男1965、視程と視距離 (測候時報第32巻32-48) および伊藤博1971、航空気象 (東京堂出版) を参照されたい。 (新井重男)

1. 関連スペクトロメータの原理

今あるガスが n 個の等しい間隔で並んだ吸収線をもっており、この吸収線の付近には他の連続吸収帯がないものとする (後者の仮定は実際には必要ないが、ここでは簡単のために仮定する)。さらにこの吸収線の付近で一樣な強さ I_0 をもった光が濃度 C なるガスの中を距離 L を透過して測定器に入射したとする。その結果各吸収線の強さ I_λ は $I_\lambda = I_0 \exp(-K_\lambda CL)$ で与えられる。 K_λ はガスによる光の吸収係数である。入射光を測定器内で回折格子を用いて分光し、他方分光された光の光路内にガスの光吸収線と同じ間隔で並べられたスリットをその上に設けたもの (マスクという) を置き、マスクを左右に振動させる。スリットが吸収線と一致しない時には、 $S_0 = nI_0$ に比例した信号が生ずるが、吸収線と一致した場合には、 $S = nI_0 \exp(-K_\lambda CL)$ に比例した信号を生ずる。以上の式を組み合わせると、 CL は

$$CL = (1/K) \ln(S_0/S) \dots (1)$$

で与えられる。 K は K_λ の平均値である。初期のバリンジャーの測定器では、マスクとしては平板上のスリットを音叉で振動させたり、スリットを固定して光路中においた光の屈折板を振動させる等の方法がとられたが、最新型ではスリット円板を回転させる方法がとられている。

2. 関連スペクトロメータの応用

バリンジャー関連スペクトロメータは太陽光中のガスのスペクトルを使用するために300~2,200nm に吸収のあるガスに対してのみ使用できる。幸いに SO_2 , NO_2 はこの範囲内に吸収帯を持っているので、これらに対する応用が可能である。現実的な応用の中最も期待が持たれるのは、点源であれ面源であれ、発生源からのこれらのガスの排出速度の測定であろう。その原理としては、スペクトロメータの望遠鏡を上向きにして煙をスキャンすれば、全発生量は $\int Czv dy$ で与えられる。 Cz は (1) 式の CL に対応し測定で求め、 v は走査方向 y に直角な風速である。この応用最も成功したのは著者が始めた火山からの SO_2 の総排出量の測定で^{1,2)}、次いで工場地帯^{1,3)} や、単独の煙突からの SO_2 , NO_2 の発生量の測定があげられる。飛行機から望遠鏡を下向けにしてガ (以下111ページに続く)

あり、その後雨日数が継続しているときには、5日前の雨量も考慮することが必要である。

(2) 災害の発生は、 $R_{-1\sim 5} \geq 20$ のときは $R_0 = 35 - 40$ から始まっており、この場合降雨日数の継続が3日の場合が多い。

(3) $R_{-1\sim 5} \geq 30$, $R_0 \geq 50$ 降雨日数の継続が4日以上の場合ほとんど災害にむすびつく。

(4) 大規模災害は $R_{-1\sim 3} \geq 30$, $R_{-1\sim 5} \geq 40$ で $R_0 \geq 80$ 以上の場合発生しやすい。このときの $R_{max} \geq 20$ の場合が多い。

(5) $R_{1\sim 3} \geq 20$, $R_{max} \geq 5$ で災害が発生している例がある。これは3～5日前の降雨が影響しているものと思われ、予報上注意が必要。

13. 1973年9月1日道央を通った気圧じょう乱について

田村和也

9月1日夕方から夜にかけて北海道西岸から道央にわたり、二度の大きな気圧じょう乱が観測された。等時線によるとじょう乱は80～70km/hr でE～ENEに進み、オホーツク海側には抜けておらず、途中で消滅している。50分移動平均からの偏差によると、じょう乱の規模は南北150km、東西60km前後であった。じょう乱の接近に伴って地上風は減速しながら20～30°時計廻りに回転、通過後はその分だけ逆転し元に戻って風速を増した。30分間降雨量分布は正の偏差域にはほぼ一致する。気温変化は明瞭でない。総観場では、北海道付近が顕著な傾圧帯となっており、断面図解析によると札幌上空800～700mbにかけて転移層が存在し、風の沿直シャーが大きい。じょう乱は約1時間20分の周期で起こっており、移動速度、規模などから波長100km前後の重力波の波のふるまいを思わせる。

14～15. 大規模な寒れうずの崩壊について

久保木光昭, 石井英夫, 田中康夫

北海道に冷夏をもたらす循環型の一つに春に大規模な極うずが発達することがその特徴にあげられる。その発達の日安は5月の60°N以北の極圏の500mb緯度平均偏差は-100m以下である。極うずの発達期から崩壊期まで1カ月及び3カ月くらいのリズムで変動している。極うずの発達の弱かった1973年は1966年や1971年と似たような経過をしたが寒気の南下は弱かった。

このような極うずの発達や衰弱は循環の基本場の有効位置のエネルギーに関係すると思われるので、その基礎的な調査を行った。有効位置のエネルギーの平年からのズレの変動は冬や夏は70°N、春は80°Nの効果が大きい。また全球的な東西指数との関係は明瞭でないが、いずれかの象限の強い低指数との関係が深い。このような物理量は季節によって限界値をもっているようで、冬は+17～-15、春は+7～-8、夏は+3～-5KJ/tonで、季節的な階段変化をすることがわかった。

特別講演

山越え気流の数値実験について 荒川正一

最近行った数値実験で2題を紹介する。

第1は孤峰の周りの流れとその応用について、第2は寒冷前線が山を越すときの変形について、である。

第1の実験からつぎのことが明らかとなった。

1. 成層が安定なほど、一般流が弱いほど山を迂回する傾向が強い。2. 風上側に降雨を伴わないFöhnの機構。3. 峠の陰にboraが起こることのシュミレーション。

第2の実験から明らかになったこと

1. 寒冷前線は山を登るときおそくなり、山を下るとき速くなり、全体として減速する。この傾向は基本流の R_i 数、 R_o 数が大きいほど大である。2. 前線前は山の風上側でジャンプし、そこで波うつ。

(丸山栄三)

(以下108ページの続き)

スの分布を求める方法があるが、複雑な要因がからみあって半定量的な分布しか得られていない。(大喜多敏一)

参考文献

1) 大喜多敏一: Barringer 相関スペクトロメータによる川崎市工業地帯からの SO_2 , NO_2 の地域発生量および三原山からの SO_2 の発生量の

測定, 公衆衛生院研究報告, 20(1), 47-53, (1971).

2) R.E. Stoiber and A. Jepsen: Sulfur Dioxide Contributions to the Atmosphere by Volcanoes. Science 182, 577-578, (1973).

3) 佐々木恭弘・他: 相関スペクトロメータによる大気汚染測定について. 大気汚染研究, 8(3), 280, (1973).