



乱流境界層中における鉛直方向の拡散とその 拡散パラメータについて (風洞実験)*

加藤 真規子**

要 旨

3種類の乱流境界層内, すなわち, 平板上, 比較的平坦な地形上, およびやや複雑な地形上の乱流境界層, における有高点源による鉛直方向の乱流拡散を, 風洞実験の資料をもとに調べた.

その結果, 鉛直方向の濃度分布は, 最も一般的に使用されている正規型の濃度式で近似できることが分かった. また, 正規型の濃度式における鉛直方向拡散パラメータ σ_z は, 濃度式中の相当排出源高度 h のまわりの2次のモーメントの平方根にはほぼ等しいものであり, 近似的には, h のまわりの濃度分布の標準偏差と解釈できることが分かった.

1. はじめに

大気中および風洞実験における乱流境界層内の拡散解析には, 正規型の濃度式が最もよく使用されている.

乱流境界層内のある排出源から放出されたトレーサの横方向の拡散は, 風洞平板上および平坦地の大気境界層内で, その濃度分布が正規分布で非常によく近似される. さらに, 風洞実験の2, 3の例によれば, やや複雑な地形上でも, 横方向の拡散の様相は正規分布として扱えることが報告されている (Sakagami *et al.*, 1968). 一方, 鉛直方向の拡散では, 流れの場が乱流境界層であるために, その濃度分布は横方向の分布のように単純な

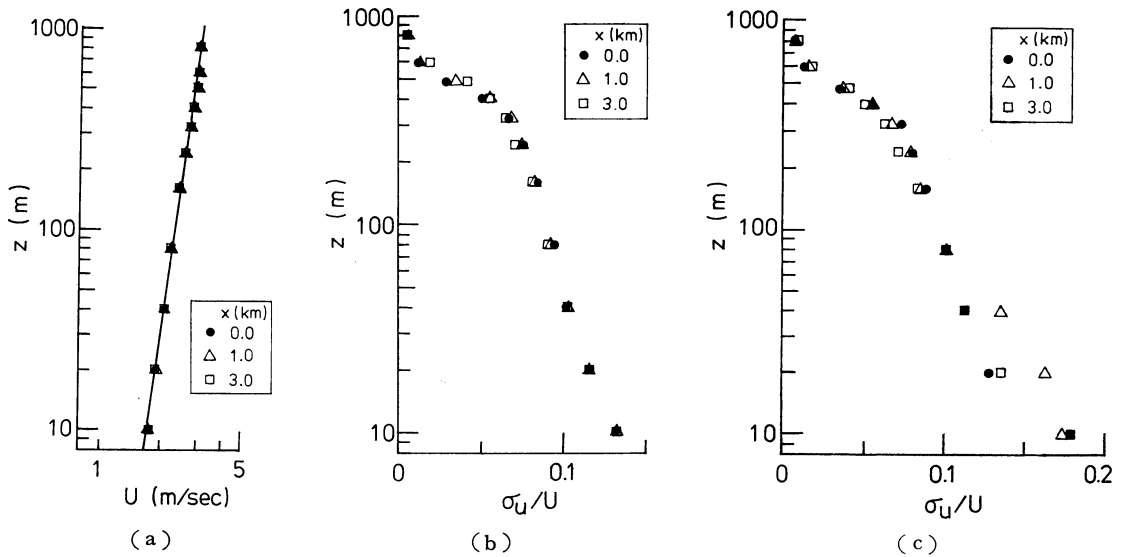
分布を示さない. しかし, 平板上の実験では, 近似的には正規型の濃度式が適用できる (加藤, 1985).

正規型の濃度式中の拡散パラメータのうち, 横方向拡散パラメータ σ_y は, その濃度分布から明らかに, 数学的な意味における濃度分布の標準偏差に等しいと考えることができ, パラメータ σ_y を求めることは比較的容易である. しかし, 鉛直方向拡散パラメータ σ_z に関しては, 坂上 (1978) も指摘しているように, σ_z が濃度分布の標準偏差そのものを表しているわけではなく, σ_y のように濃度の分布から直接に求められるパラメータではない.

本報告では, 鉛直方向の拡散を表すものとして最も広く使用されている正規型の濃度式について検討し, さらにその拡散パラメータについての吟味を行った. ただし, 排出源高度は風速シアの影響が少ない有高点に限った. また, 大気中の拡散実験では十分な鉛直濃度分布の資料が得られないので, 平板上と地形上における風

* On the vertical diffusion and its diffusion parameters in turbulent boundary layers (wind tunnel experiments).

** Makiko Kato, 気象研究所物理気象研究部.
——1985年9月24日 受領——
——1986年4月14日 受理——



第1図 (a) 平板上における平均風速分布
 (b) 平板上における乱流強度の分布
 (c) 平坦地形の主軸上における乱流強度の分布

洞の点源拡散実験で得られた資料をもとに調べた。

2. 風洞拡散実験の概略

鉛直方向の拡散は、平板上と地形上における3つの乱流境界層内の、有高点源による拡散実験を対象にして調べた。実験はいずれも、気象研究所の大型気象風洞(測定部の大きさ: $3\text{ m}^W \times 2\text{ m}^H \times 18\text{ m}^L$)を用いて行った。

3つの実験に共通なこととして、原点は、拡散実験における排出源位置の地上の点とした。座標は、流れ方向を x 、鉛直上方を z にとり、 y はこれらに直角にとった。地形模型は縮尺 $1/2,000$ のものを使用した。距離については、平板上および地形上の場合とも、断わりのないかぎり地形上で相当する現地寸法を用いた。また、地形上での高さは、普通の場合は地上からの距離をとっている。風洞主風速 U_∞ は、 $U_\infty = 3.0\text{ m/sec}$ とした。風速および変動風速の検出には、 $5\text{ }\mu\text{m}$ タングステン線センサーの定温度型熱線風速計を用い、平均風速 U と変動風速の標準偏差 σ_u を測定した。拡散の実験には、純プロパンガスをトレーサとして用い、その濃度を炭化水素濃度計により3次的に測定した。

3つの実験の概略は下記のとおりである。

実験(I): 平板上の点源拡散実験

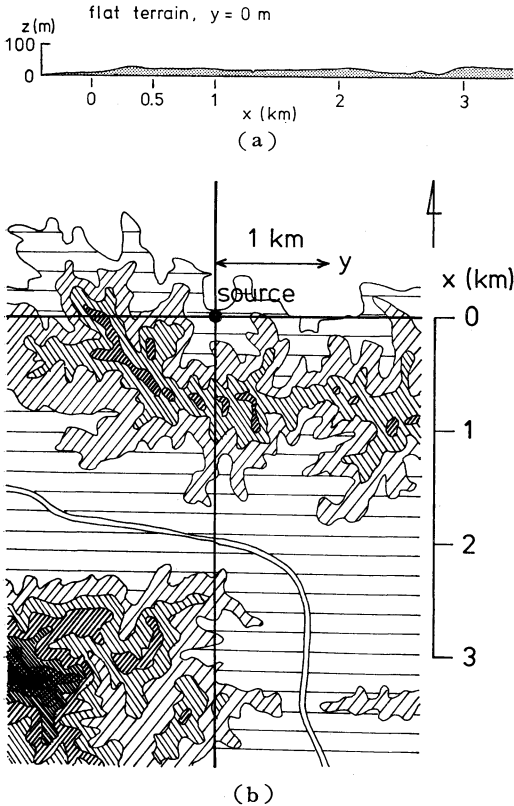
風洞の前縁から 3.0 m のところまで、直径 1 cm 、高

さ 3 cm のシリンダーが流れ方向 10 cm 、横方向 5 cm の間隔で並べてある粗度パネルを使用して、その下流に乱流境界層をつかった。測定箇所は、 U および σ_u の鉛直分布が流れ方向にほとんど変化しない様な場を選び、点源の位置を風洞前縁から 7.3 m の位置に設定した。点源の高さ h_s は、現地寸法で、 $h_s = 10, 40, 100, 150\text{ m}$ とした。濃度分布の測定は、点源から距離 $x = 0.5 \sim 3.0\text{ km}$ の位置で行った。 U と乱流強度 σ_u/U の分布を第1図(a), (b)に示す。風速分布の直線は、べき法則で表した分布のべき指数が 0.12 の場合である。

実験(II): 比較的平坦な地形上の点源拡散実験

対象とした地形は、座標原点の東側が海に面していて、測定を行った個所での平均標高は 20 m 程度、最も高い個所でも 40 m という平坦な地形である。座標原点を通る主軸に沿った地形断面図を第2図(a)に示す。この比較的平坦な地形模型は、実験(I)の乱流境界層中に座標原点を実験(I)と同位置に設置し、点源の高さと濃度の測定位置も、それぞれ実験(I)と同じ高さおよび同じ位置で行った。主軸上での σ_u/U の分布を第1図(c)に示すが、地形上での測定値を平板上の場合と比較すると、大体高さ 80 m 以下で地形の影響を受けている。風速分布にべき法則を適用した場合のべき指数の、平均は 0.17 であった。

実験(III): やや複雑な地形上の点源拡散実験



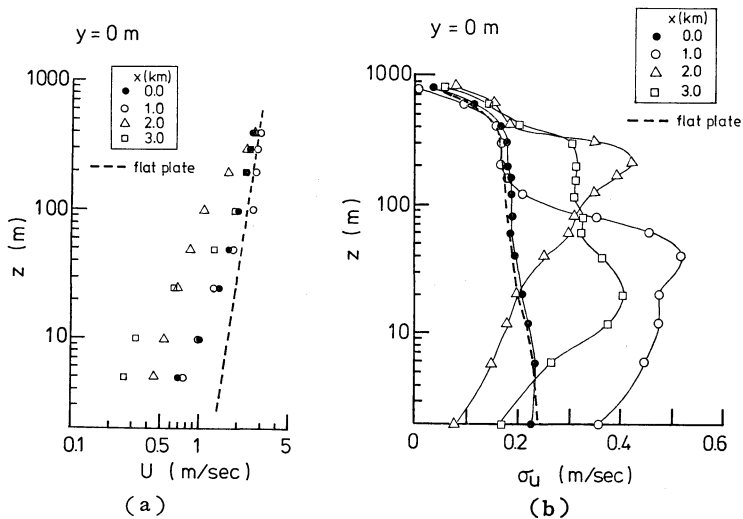
第2図 (a) 平坦地形の主軸上に沿った地形断面図
(b) 複雑地形実験における地形の概略図 (等高線 50 m)

対象とした地形の概略図は、50 m 毎の等高線で第2図 (b) に示す。座標原点とした位置から約 0.7 km のところに、高さ 150 m 程度の2次元的な山が流れに直角に横たわっていて、風下 2 km ぐらいまではほぼ2次元性のある地形を呈している。原点を通る主軸に沿った地形断面図は第7図に示してある。実験は、風洞前縁から 6.0 m まで、高さを 5 cm に設定した粗度パネルと一辺 2.5 cm の立方体を使用して乱流境界層をつくり、座標原点を前縁から 13.5 m の位置に設定した。点源の高さは、実験 (I), (II) と同じ 4 高度とした。濃度分布の測定は $x=0.5\sim 3.0$ km の位置で行った。

U と σ_u の分布は場所により異なっているが、例として、流れの主軸上での分布を第3図 (a), (b) に示す。模型をセットしない平板上での U と σ_u の分布は、実験 (I) の場合と同様に流れ方向に変化しない場所を選んであり、平板上での分布を第3図に点線で示してある。複雑地形上での U と σ_u の分布は、明らかに地形の影響を受けており、平板上とはかなり異なっていることが分かる。

以上、3つの実験は、実験 (I) を平板上実験、実験 (II) を平坦地形実験、実験 (III) を複雑地形実験と呼ぶことにする。

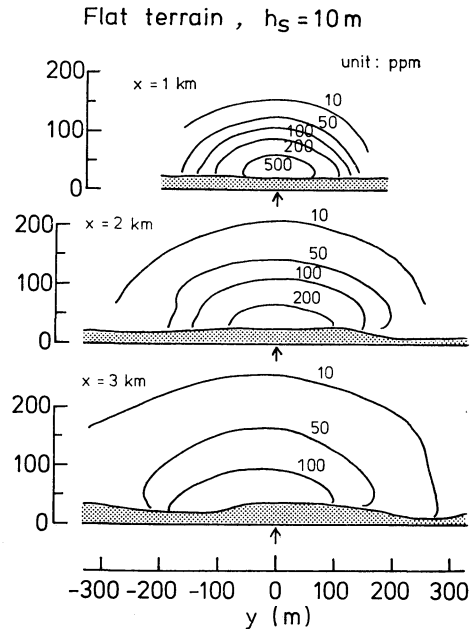
各実験について、次の値を風洞の実寸法で第1表に示す。すなわち、排出点源の高さ H_s 、排出点源の風洞前縁からの距離 X_s 、 X_s における U_∞ の95%値を示す境界層厚さ δ_s および点源の位置における乱流強度 $(\sigma_u/U)_s$



第3図 (a) 複雑地形の主軸上における平均風速分布
(b) 複雑地形の主軸上における σ_u の分布

第1表 各実験における、排出点源の高さ H_s 、排出点源の風洞前縁からの距離 X_s 、風洞主風速の95%値を示す境界層厚さ δ_s および点源の位置における乱流強度 $(\sigma_u/U)_s$ の値 (風洞実寸法)

	H_s (cm)	X_s (m)	δ_s (cm)	$(\sigma_u/U)_s$ (%)
平板上実験	0.5	7.3	18	13.2
	2.0	7.3	18	10.4
	5.0	7.3	18	9.3
	7.5	7.3	18	8.8
平坦地形実験	0.5	7.3	19	17.9
	2.0	7.3	19	11.3
	5.0	7.3	19	9.8
	7.5	7.3	19	9.3
複雑地形実験	0.5	13.5	28	28.0
	2.0	13.5	28	12.6
	5.0	13.5	28	9.5
	7.5	13.5	28	8.8



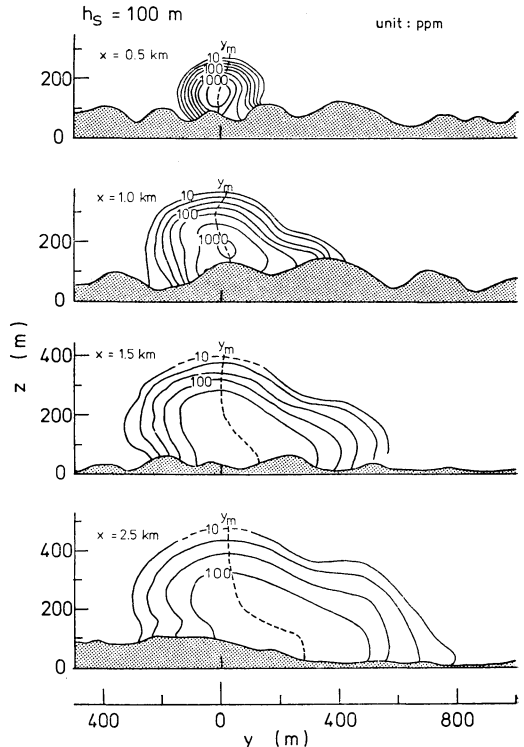
第4図 平坦地形上における鉛直断面濃度分布 ($h_s=10\text{ m}$ の場合)

の値である。

3. 横方向の拡散について

平坦地形上と複雑地形上の場合について、各風下距離における鉛直断面の濃度分布の例を濃度の等値線で示すと、それぞれ第4図と第5図となる。横方向の拡散を第4図について見ると、地形の影響を受けて多少変形はしているが、正規分布に近いことが分かる。実際、横方向の濃度分布は、加藤 (1981, 1985) における分布と同程度の精度で正規分布で近似できた。したがって、その拡散幅 σ_y は最小自乗法を適用して求めた。

一方、第5図の複雑地形上では、濃度分布が明らかに地形の影響を受けていることが分かる。例えば標高の高さで $z=160\text{ m}$ の場合の、各風下距離の横方向の濃度分布を示すと第6図の白丸印となる。これらの濃度分布に対して、その濃度値を、最大濃度を示す位置 y_m を中心にして横方向距離 y の自乗を横軸にとってプロットすると、黒丸印の分布が得られる。各風下距離の場合とも、横軸を y^2 でとった横方向の濃度分布は、ある程度ばらつくが直線分布で表され、近似的には正規分布として扱えることが分かる。したがって、 σ_y の値はこれらの直線分布から、濃度値が最大濃度の $1/10$ になる幅 y_d^2 を求めると、次式が成り立ち、



第5図 複雑地形上における鉛直断面濃度分布 ($h_s=100\text{ m}$ の場合)

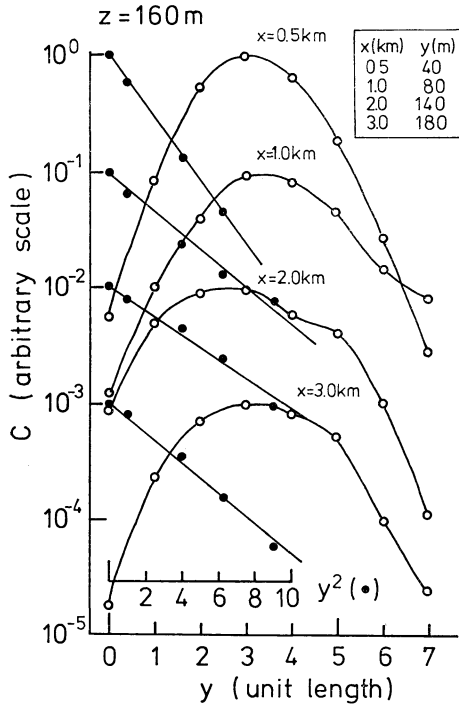
$$\exp(-y^2/2\sigma_y^2)=0.1 \quad (1)$$

となるので、 σ_y は (1) 式から、

$$\sigma_y=0.47 y_d \quad (2)$$

として算出できる。各高さにおける y_m の位置は第5図に点線で示してある。

複雑地形実験における σ_y の値は、各高さの横方向の濃度分布から第6図の方法と (2) 式を用いて求めた。ただし、地上における σ_y の値は、標高に関係なく地上の濃度値をそのままプロットして、上記の方法を適用し



第6図 複雑地形上標高 160 m において、各風下距離の横方向濃度分布 ($h_s=100$ m の場合)

た、 $h_s=100$ m の場合の σ_y の高さ方向の分布を、主軸に沿った地形断面図に示すと第7図のようになり、乱れの大きい下層の部分は上層より大きな σ_y の値を示す。これは、地形の影響を受けた下層での乱れの大きさが、平板上の場合に比較してかなり大きいためと考えられるが、この点に関する定量的な議論は別の機会に譲る。

以上に、本報告における横方向の拡散が正規分布として扱えることを示した。

4. 鉛直方向の拡散とその拡散パラメータの検討

各実験について、 σ_y の鉛直分布は、特に複雑地形の場合、高さとともに変化をしている。したがって、鉛直方向の濃度分布は、2次元の拡散とした積分濃度 C_l について検討をした。すなわち、各風下距離における濃度 $C(y, z)$ を横方向に積分した濃度は

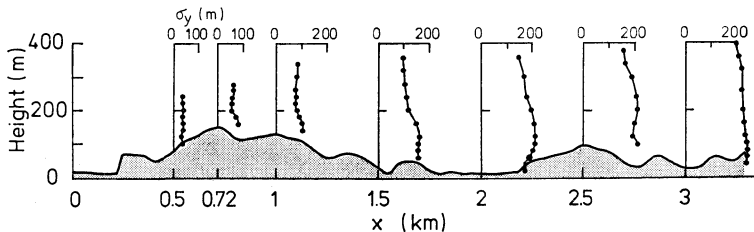
$$C_l(z) = \int_{-\infty}^{\infty} C(y, z) dy = \sqrt{2\pi} \cdot C_m(z) \cdot \sigma_y \quad (3)$$

として求めることができる。ここで、 $C_m(z)$ は各高さにおける横方向の濃度分布の最大値である。平板上および平坦地形実験について、 $h_s=10$ m の場合の $C_l(z)$ の分布は第8図の黒丸印で表される。また、複雑地形実験については、 $h_s=100$ m の場合の分布が第9図の黒丸印で表される。第8図における平坦地形上の高さは、平均標高からの距離でとっており、第9図における高さは、第5図 y_m についての地上からの高さでとっている。

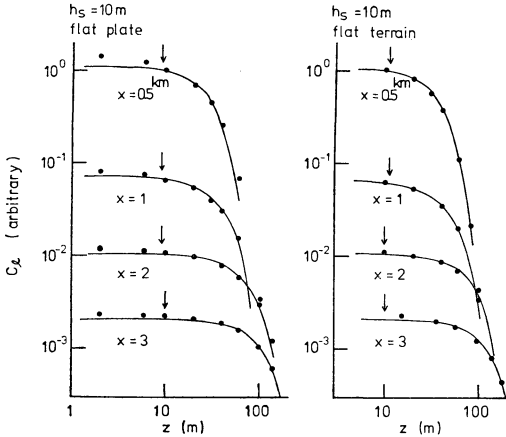
鉛直方向の濃度分布が正規型の式で表されるとすると、いま、鉛直方向の濃度に関しては積分濃度 C_l について扱っているが、以下は C_l を単に C とおくと、各風下距離における濃度は

$$C(z) \sim \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_z} \cdot \left[\exp\left(-\frac{(h-z)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(h+z)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right] \quad (4)$$

である。ここで、 σ_z は鉛直方向拡散パラメータである。 σ_z は、自由空間乱流場の拡散では、(4) 式における境



第7図 複雑地形上における σ_y の高さ方向の分布 ($h_s=100$ m の場合)



第8図 平板上と平坦地形上における鉛直方向の濃度分布 ($h_s=10\text{ m}$ の場合)

界面での反射の項を考えなくてもよいので濃度分布の標準偏差そのものに等しいが、(4)式では濃度分布の標準偏差を表してはいない。また、 h は、濃度分布を(4)式で表すとき、式中で排出源の高さに相当する量を表すパラメータで、ここでは相当排出源高度と呼ぶことにする。高さ h は、特に(4)式を強制的に複雑地形上について適用するとき、実際の排出源の高さ h_s と異なることが多い。

第8図と第9図における実測の濃度の鉛直分布（黒丸印）について、実測の分布を最もよく表すパラメータ σ_z と h を選んで(4)式より計算した分布を示すと、図中の実線となる。各実験における実測の分布は(4)式の正規型の濃度式でよく表されることが分かる。なお、矢印の位置は h の高さを示している。

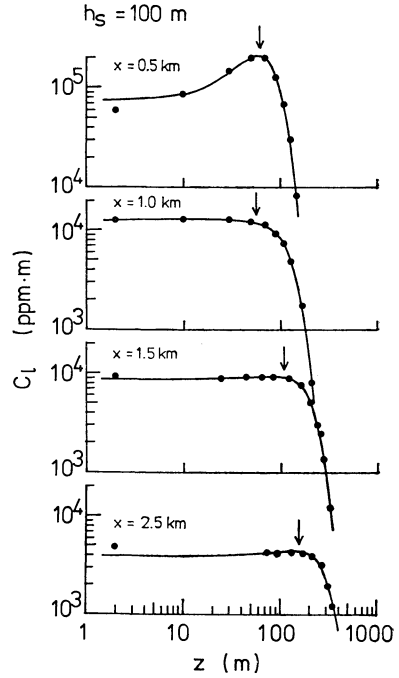
濃度分布を解析して得た σ_z と h は、これらを一義的に求めることができる Sakagami (1965) または加藤 (1986) の方法を用いて求めた。すなわち、 σ_z と h を

$$h/\sqrt{2}\sigma_z = \xi, \quad z/h = \eta \tag{5}$$

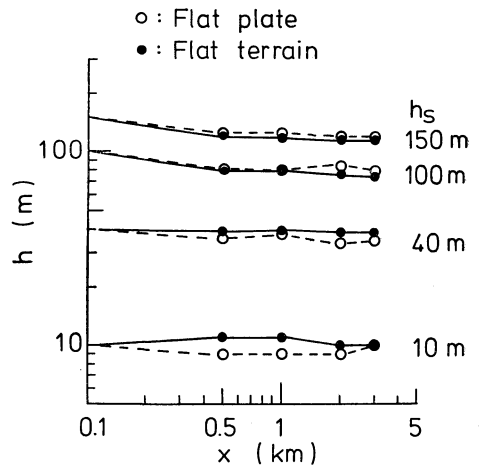
とおくと、(4)式は次式となる。

$$C(h\eta) \sim \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot \frac{\xi}{h} [\exp(-\xi^2(1-\eta)^2) + \exp(-\xi^2(1+\eta)^2)] = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot \frac{\xi}{h} \cdot f(\xi, \eta) \tag{6}$$

$f(\xi, \eta)$ は ξ をパラメータとする無次元の鉛直濃度分布関数である。いま、 $f(\xi, \eta)$ と η の値を対数でプロットして、いくつかの $f(\xi, \eta)$ の計算図を実測の濃度分布図に重ね合わせてみると、最もよく合う $f(\xi, \eta)$ の計算図



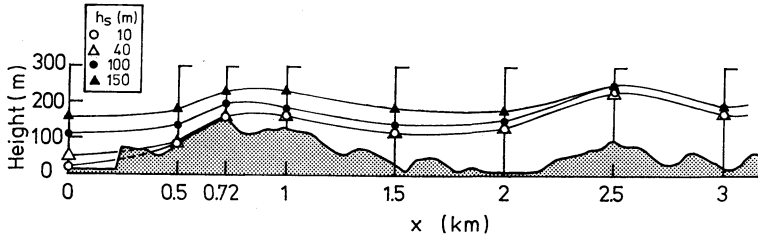
第9図 複雑地形上における鉛直方向の濃度分布 ($h_s=100\text{ m}$ の場合)



第10図 平板上と平坦地形上について、相当排出源高度 h の流れ方向の変化

が求められる。その $f(\xi, \eta)$ のパラメータ ξ の値と $\eta=1$ を示す高さ z の値から、 σ_z と h の値は(5)式を用いて算出できる。

各実験の鉛直濃度分布から得られた h の高さを図示すると、平板上および平坦地形実験については第10図、複



第11図 複雑地形の主軸に沿った断面図上に描いた相当排出源高度 h の流れ方向の変化

第2表 各実験で得られた各風下距離における σ_z の値

	x (km)	σ_z (m)			
		$h_s=10$ m	40 m	100 m	150 m
平板上実験	0.5	21	26	29	32
	1.0	32	41	47	52
	2.0	64	69	80	77
	3.0	88	88	94	100
平坦地形実験	0.5	26	28	31	31
	1.0	39	44	49	49
	2.0	71	69	77	81
	3.0	101	92	96	103
複雑地形実験	0.5	33	31	33	32
	0.72	28	33	39	38
	1.0	40	45	56	59
	1.5	78	70	90	104
	2.0	102	96	114	125
	2.5	124	119	129	137
3.0	148	141	160	160	

雑地形実験については主軸に沿った断面図に示すと第11図のようになる。平板上および平坦地形上では、全体的に言うと、高さ h は実際の排出源高度 h_s とは大きな差がなく、流れ方向にも大きな変化はない。しかし詳細にみると、 h_s が低い場合の方が、 h は h_s により近い値をとっている。これに対して、複雑地形上では、地形の影響を受けて大きく変化していくのが分かる。特に山の風下側では、 h_s による高さ h の差は小さくなり、 $x=2.5 \sim 3$ km では、 h_s によらずほとんど等しくなっている。 h と地形の形状との関係についてはいまは詳しくは分からないが、拡散を予測するうえにも大事なパラメータであるから、今後研究する必要がある。

各実験で得られた各風下距離における σ_z の値を第2

表に示す。

ここで、鉛直方向拡散パラメータ σ_z について検討をする。いま、特別の場合として、排出源の高さ h_s がある程度高く、境界面での反射の項が大きくない場合を考えると、(4) 式は座標原点を h だけ移動した自由空間における正規濃度分布にはほぼ等しくなり、パラメータ σ_z^2 は「 h のまわりの濃度分布の分散 (2 次のモーメント)」に一致することがわかる。

上のことから推して、(4) 式に対する「 h のまわりの2 次のモーメント」をとってみると、 h のまわりの2 次のモーメントを $\sigma^2(h)$ と書いて、

$$\sigma^2(h) = \int_0^\infty (z-h)^2 C(z) dz / \int_0^\infty C(z) dz \quad (7)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\int_0^\infty z^2 C(z) dz}{\int_0^\infty C(z) dz} - 2h \frac{\int_0^\infty z C(z) dz}{\int_0^\infty C(z) dz} + h^2 \\ &= \sigma^2(0) - 2h\bar{z} + h^2 \end{aligned} \quad (8)$$

となる。(8) 式において、 $\sigma^2(0)$ は $z=0$ についての濃度分布の分散、 \bar{z} は平均値である。 $\sigma^2(0)$ および \bar{z} は(4) 式を代入して計算すると次式となる (坂上, 1978)。

$$\sigma^2(0) \equiv \frac{\int_0^\infty z^2 C(z) dz}{\int_0^\infty C(z) dz} = \sigma_z^2 + h^2 \quad (9),$$

$$\begin{aligned} \bar{z} &\equiv \frac{\int_0^\infty z C(z) dz}{\int_0^\infty C(z) dz} \\ &= \sqrt{\frac{2}{\pi}} \sigma_z \exp\left(-\frac{h^2}{2\sigma_z^2}\right) + h\Phi\left(\frac{h}{\sqrt{2}\sigma_z}\right) \end{aligned} \quad (10).$$

(10) 式における Φ は誤差関数で

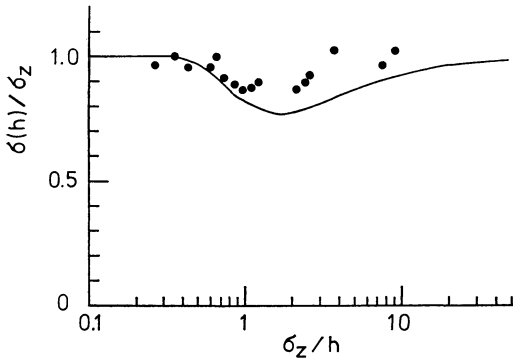
$$\Phi(s) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^s \exp(-t^2) dt \quad (11)$$

である。したがって (8) 式は (9)、(10) 式から (12) 式となる。

$$\begin{aligned} \sigma^2(h) &= \sigma_z^2 - 2h\bar{z} + 2h^2 \\ &= \sigma_z^2 \left[1 - 2 \frac{h^2}{\sigma_z^2} \left(\sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{\sigma_z}{h} \exp\left(-\frac{h^2}{2\sigma_z^2}\right) \right) \right. \\ &\quad \left. + \phi\left(\frac{h}{\sqrt{2}\sigma_z}\right) - 1 \right] \end{aligned} \quad (12).$$

(12) 式では、 h が0のとき、すなわち、 $h_s \approx 0$ の場合、 σ_z^2 は $\sigma^2(h)$ に等しくなる。しかしいまは、 $h_s > 0$ の場合を扱っているから、 σ_z/h を変数にして $\sigma(h)/\sigma_z$ の値を計算すると、第12図の実線が得られる。この計算結果から、 $\sigma(h)/\sigma_z$ は大体1に等しいと考えることができる。つまり、(4) 式においては、境界面での反射の項を考慮した場合にも、 σ_z は $\sigma(h)$ にほぼ等しいとして扱えることが分かる。

つぎに $\sigma(h)$ は、(7) 式を直接用いると、実測の濃度分布からも求められる。平板上実験の場合の $\sigma(h)/\sigma_z$



第12図 (12) 式より計算した $\sigma(h)/\sigma_z$ の値 (実線) と平板上における鉛直方向の濃度分布から (7) 式により求めた $\sigma(h)/\sigma_z$ の値 (黒丸印)

の値を求めると、第12図の黒丸印で示されるような計算値に近い値が得られた。その平均値は、

$$\frac{\sigma(h)}{\sigma_z} = 0.94 \pm 0.05 \quad (13)$$

である。平坦地形と複雑地形実験については、濃度分布から同様に示された σ_z と $\sigma(h)$ の関係を図示すると、第13図 (a), (b) のようになる。これらの平均値は、

$$\text{平坦地形実験} : \frac{\sigma(h)}{\sigma_z} = 0.90 \pm 0.06 \quad (14)$$

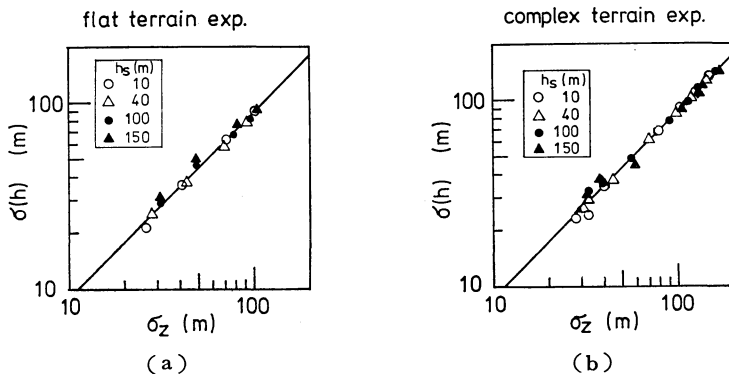
$$\text{複雑地形実験} : \frac{\sigma(h)}{\sigma_z} = 0.88 \pm 0.05 \quad (15)$$

で、平板上実験と同程度の関係が得られた。

以上の計算と実測の結果から、鉛直方向の拡散に正規型の濃度式が適用できるとき、そのパラメータ σ_z は、近似的に「 h のまわりの2次のモーメントの平方根 $\sigma(h)$ 」に等しいことが分かった。このことは次のことに因ると考えられる。濃度分布の分散の計算においては、高さの低いところでの被積分関数 $z^2 C(z)$ の値は大きく効いてこない。したがって、(4) 式における境界面での反射による項が無いとした自由空間乱流場の正規濃度分布の場合とほぼ同じ結果が得られた。この意味では、パラメータ σ_z は、鉛直方向の濃度分布の標準偏差であると拡大解釈をすることができ、自由空間の乱流場で導入されたとき (ただし、その場合は $h = h_s$ である) の σ_z と同じ意味をもっていると考えられる。

5. まとめ

3種類の有高点源による拡散実験、すなわち、平板上、比較的平坦な地形上、およびやや複雑な地形上の実



第13図 (a) 平坦地形上における $\sigma(h)$ と σ_z の関係
(b) 複雑地形上における $\sigma(h)$ と σ_z の関係

験を対象にして解析し、乱流境界層内における鉛直方向の拡散について以下のことが分かった。

(1) 排出源が有る場合の乱流境界層内における鉛直方向の濃度分布は、平板上や平坦な地形上はもちろん、やや複雑な地形上においても近似的には正規型の濃度式が適用できる。

(2) 鉛直方向の拡散パラメータ σ_z は、「相当排出源高度 h のまわりの2次のモーメントの平方根」にほぼ等しい。すなわち、近似的な解釈としては、 σ_z が h のまわりの濃度分布の標準偏差と考えることができる。

(3) 相当排出源高度 h の流れ方向の変化は、平板上や平坦な地形上では大ききと変化は見られなかった。しかし、複雑な地形上では、地形の影響により大きき変化して行くことが分かった。実用の場合、種々の地形の形状における h の高さを如何にして予測するかは今後研究する必要がある。

本報告の風洞実験は、科学技術庁国立機関原子力試験研究費「大気中に放出された放射性物質拡散の即時予測システム開発に関する研究（昭和56～60年度）」により行われたものである。

謝辞

平素励ましを頂いています、気象研究所 花房龍男室

長、大阪府立大学 伊藤昭三教授 および 元お茶の水女子大学 根本茂教授に感謝の意を表します。また、大型気象風洞の運転をして頂いた梅沢俊夫氏に記して謝意を表します。

文献

- 加藤真規子, 1981: 温度成層のある乱流境界層内における乱流拡散(風洞実験), *Pap. Met. Geophys.*, **32**, 323-339.
- 加藤真規子, 1985: 乱流境界層中の乱れの減衰とその拡散への影響(風洞実験), *天気*, **32**, 511-522.
- 加藤真規子, 1986: 正規型の濃度式における鉛直方向拡散パラメータ σ_z の求め方について, *Pap. Met. Geophys.*, **37**, 37-44.
- 坂上治郎, 1978: 拡散パラメータの意義および Turner 図の意義とその使い方についての注意, *大気汚染学会誌*, **13**, 33-38.
- Sakagami, J. 1965: Heat diffusion close to a solid wall in turbulent boundary layer, *Nat. Sci. Rep., Ochanomizu Univ.*, **16**, 21-36.
- Sakagami, J. and M. Kato, 1968: Effect of complicated topography on diffusion—wind tunnel experiments—, *Nat. Sci. Rep., Ochanomizu Univ.*, **19**, 1-21.

「短期・中期数値予報の国際シンポジウム」のお知らせ

標記シンポジウムが来たる8月4日(月)～8日(金)、東京の気象庁講堂で、開催されます。現在のところ、論文数は招待を含め約170篇、うち約90篇が口頭発表され、残りがポスターセッションで発表される予定です。日程は次の通りです。

8月4日

セッションⅠ: 客観解析・データ同化・観測システム実験

セッションⅡ: 大気のパラメタリゼーション

8月5日

セッションⅢ: 物理過程のパラメタリゼーション

セッションⅣ: 数値計算スキーム

8月6日

1986年6月

セッションⅤ: 全球予報モデル

セッションⅥ: 限定領域モデル

8月7日

セッションⅦ: メソスケール現象の解析と予報

セッションⅧ: 熱帯低気圧予報を含む熱帯域での数値予報

8月8日

セッションⅨ: 地形の効果と取扱

セッションⅩ: 予報誤差の評価と解釈, 予報可能性

セッションⅪ: 将来の展望 (パネル・ディスカッション)

同シンポジウムについてのお問合せは、気象庁予報部数値予報課、または東大理学部地球物理・松野まで。