

22. 都市型大気と赤外レーザレーダエコー

郵政省 電波研究所

浅井和弘 五十嵐 隆

一般に、人工的汚染の影響をうけていない大気においては、エアロソルの粒径分布は、Junge 則り

$$dN/dr = cr^{-4}$$

N: 粒子数
r: 粒径

にしたがうと言われている。そして、この分布は、“Haze C”の大気モデルと一致する事は良く知られている。

しかし、工場からの排煙、車の排気ガス等人工汚染が盛んでいる地域に工業地帯や大都市での大気は、大気汚染問題が生じていることから推察して、上述のJunge則りにしたがわるい歪った粒径分布ではないかと考えられる。一方、大気汚染測定用レーザレーダは、この様な都市型大気中を活躍の舞台としている。現在最、とも実用化が早いとみられている差分吸収方式レーザレーダの場合、大気中のエアロソルを反射体とみなしてそこからのエコーをもとに、汚染物質の濃度測定をおこなっている。それ故、エアロソルの散乱係数、減光係数と深い関係にある粒径分布を知る事は大切である。今のところ、近赤外域までの散乱、減光各係数は、理論的・実験的に良く知られているが、5 μ m以上の中赤外域においては、あまりわかっていない。そこで、我々はアンダーセン・サニャーによって求められている粒度分布をもとに“都市型大気でのエアロソルの粒径分布を求めてみた。”

図.1 に Haze C, Haze M の分布とあわせてその計算結果を示す。

図からわかる様に、都市型大気のエアロゾルは、 1μ 以上の粒径分布は、先の $dN/dr \propto r^{-4}$ よりづれている事がわかる。そして、その分布は "Haze C" と "Haze M" との複合分布に類似するのではないかと考えられる。

この分布をもとに、散乱係数、減光係数をもとめた結果を表1²⁾に示す。なお、この計算においては、次の様な屈折率を用いておこなった。

$$n = 1.3 + j0.1 \quad (5.3\mu m)$$

$$n = 1.5 + j0.1 \quad (10.6\mu m)$$

表. 1

	散 乱 係 数 (km^{-1})		減 光 係 数 (km^{-1})	
	$\lambda=5.3\mu m$	$\lambda=10.6\mu m$	$\lambda=5.3\mu m$	$\lambda=10.6\mu m$
Haze C (Junge 分布)	1.2×10^{-3}	7.5×10^{-4}	3.3×10^{-3}	1.8×10^{-3}
大都市	1.2×10^{-2}	6.8×10^{-3}	5.8×10^{-2}	3.1×10^{-2}
高速道路附近	2.2×10^{-2}	1.3×10^{-2}	3.2×10^{-2}	1.7×10^{-2}
Haze M	2.4×10^{-2}	1.0×10^{-2}	5.8×10^{-2}	2.6×10^{-2}

表1の数値をもとに、TE型CO, CO₂レーザを用いた場合のレーザレーダエコー強度に関しても数値計算をおこなってみた。その結果を図2. 図3に示す。

詳細については、研究会において報告します。

参考文献

1) 藤村, 橋本: 大気汚染研究, 10(1970) 368

2) D. Deirmendjian: Applied Optics, 3(1964) 187

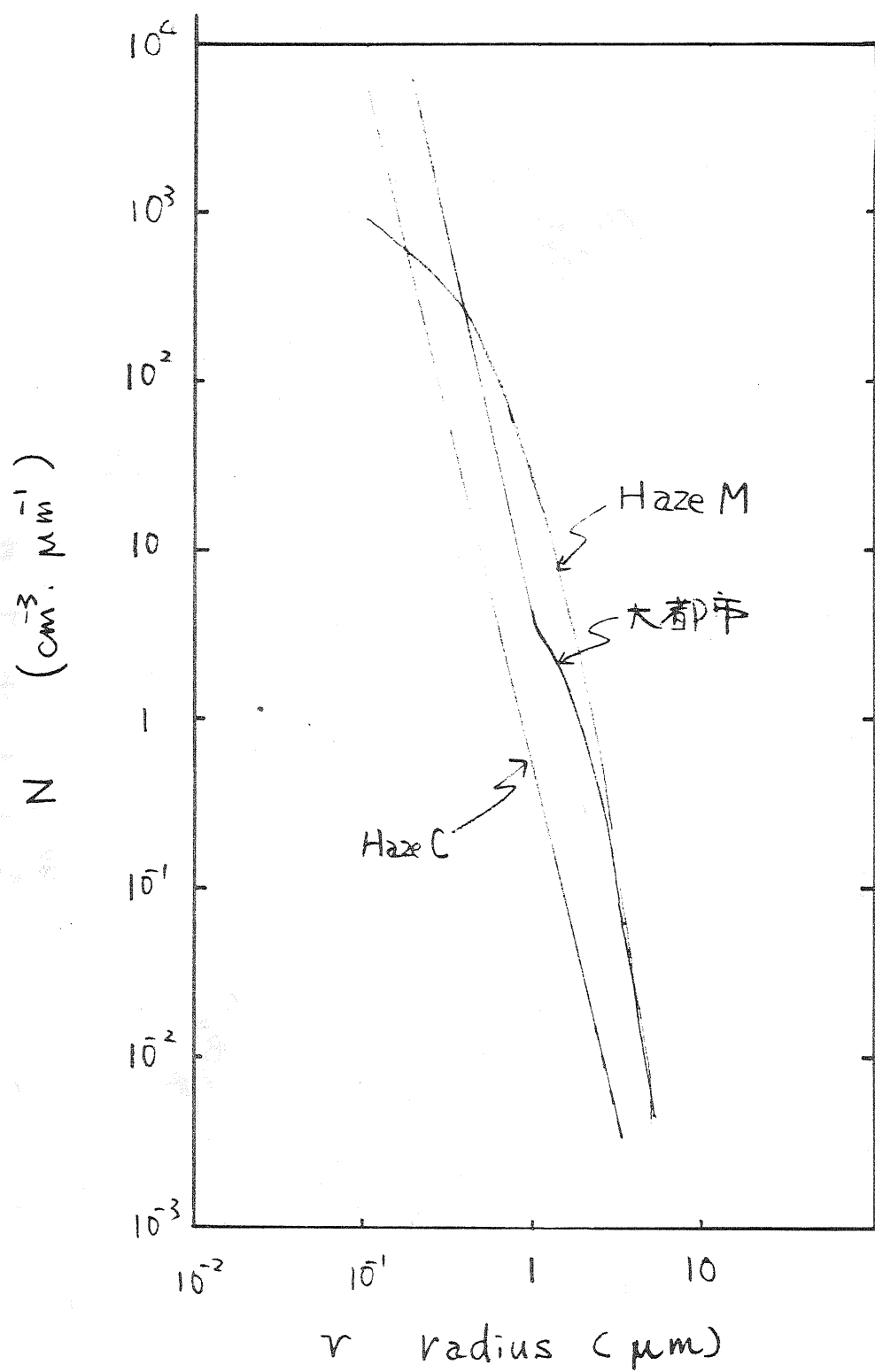


図 1

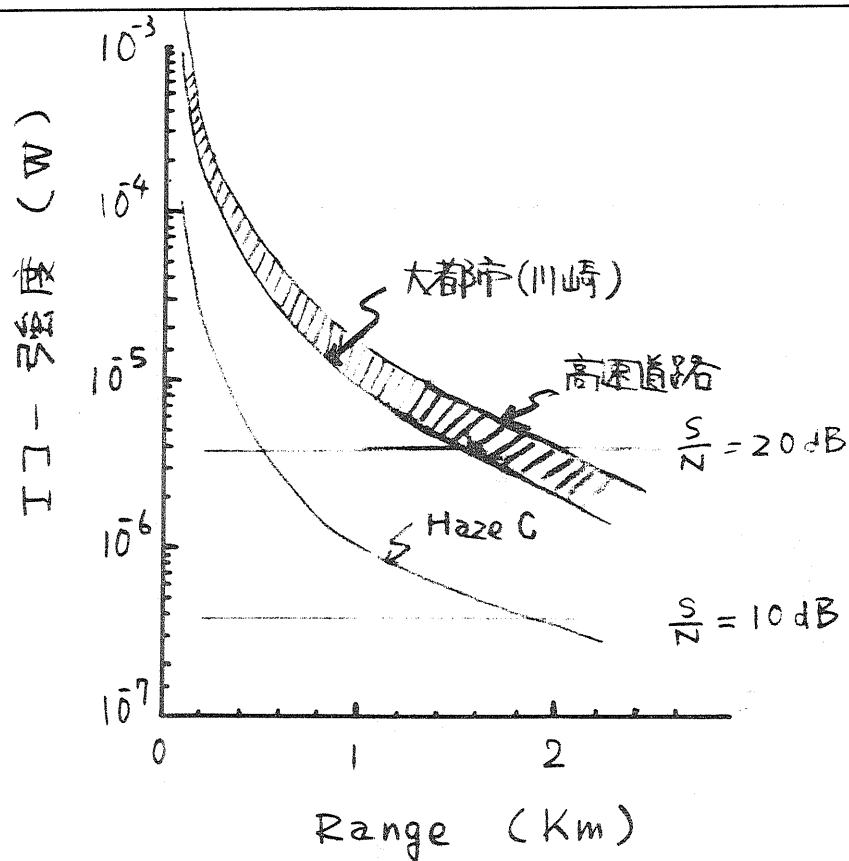


図 4.2

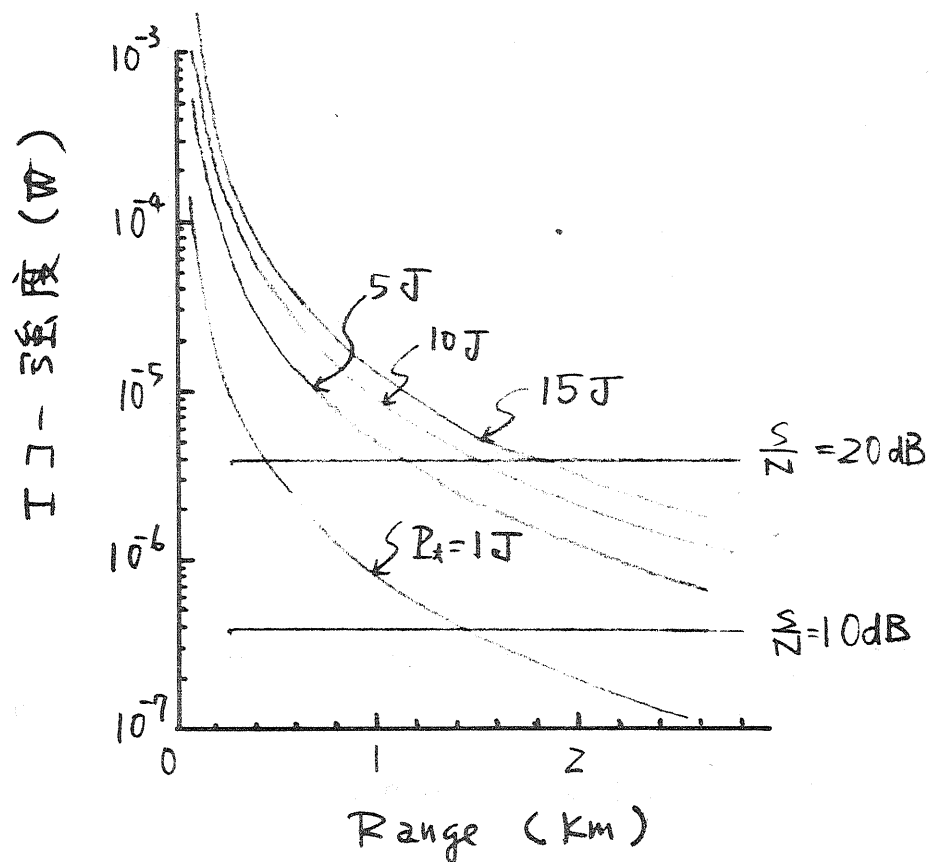


図 4.3