

レーザ・レーダによるやませ霧の観測と霧水量の推定

十文字 正 憲*・内 山 晴 夫**・川 又 憲***

Calculation of the Liquid Water Contents of the Yamase Fog by using Laser Radar Data and the Images from Satellite

Masanori JYUMONJI*, Haruo UCHIYAMA** and Ken KAWAMATA***

Abstract

We have estimated the liquid water contents of the Yamase Fog, which results in the damage of crops and traffic confusion, by using the data of laser radar observation and the images from satellite.

1. はじめに

やませは農作物の育成に悪影響を及ぼすが、水資源や冷気エネルギーの資源としての活用が考えられる。我々は、レーザ・レーダのデータと衛星画像を用いて、やませ霧の霧水量の推定を行ったので報告する。

2. 霧水量の計算方法

やませ霧の霧水量は、これまで観測も理論見積り計算もなされていなかった。そこで、我々は次のような見積り方法を提案する。地上のレーザ・レーダ装置で霧の垂直密度分布を観測し、さらに気象衛星ひまわりで霧の水平密度分布を観測してそれらを掛け合わせ積分して全霧水量を推定する¹⁾。

Fig. 1 に全霧水量の計算方法を示す。レーザ・レーダ観測より面積 S_0 × 厚さ l に含まれる霧水量 W_0 は、

$$W_0 = (S_0 \times l) \cdot \int \rho(h) dh \quad (1)$$

で求められる。ここで、少し乱暴であるが、水平分布が一様と仮定すると、全霧水量 W は、

$$W = W_0 \cdot (S/S_0) \quad (\text{kg}) \quad (2)$$

で表される。

3. やませ霧の単位体積あたりの霧水量の算出

次に、やませ霧の単位体積 (1 cc 当たり) の霧水量を求める。

霧粒の半径を $5 \mu\text{m}$ (直径 $10 \mu\text{m}$) と仮定すると霧粒の体積 V_0 は、

$$V_0 = (4/3)\pi \times (5 \times 10^{-6})^3 \quad (3)$$

$$= 5.24 \times 10^{-10} \quad (\text{cm}^3) \quad (4)$$

となる。よって、霧粒の質量 m_0 は、

$$M_0 = 5.24 \times 10^{-10} \quad (\text{g}) \quad (5)$$

と求まる。

次に、霧の密度を、東北農業試験場の井上らの観測から²⁾、

$$\rho = 0.15 \quad (\text{g/m}^3) \quad (6)$$

平成 4 年 10 月 17 日受理

* 電気工学科教授

** エネルギー工学科助教授

*** 電気工学科助手