

講演要旨

# 草原生態系—大気間の二酸化炭素交換過程のモデル

Modeling carbon dioxide exchange between  
grassland and atmosphere

三枝 信子\*・及川 武久\*・赤沢 孝之\*\*

Nobuko SAIGUSA, Takehisa OIKAWA, Takayuki AKAZAWA

## 1. はじめに

陸上植物は、光合成の炭素固定経路の違いにより、大きく C<sub>3</sub> 植物・C<sub>4</sub> 植物・CAM 植物の 3 つに分けることができる。一般に C<sub>4</sub> 植物は、C<sub>3</sub> 植物に比べて光合成適温が高く、耐乾性が強い。

我々は、筑波大学水理実験センターの、C<sub>3</sub> 植物と C<sub>4</sub> 植物とが混在した草原群落を対象として、1993 年 4 月以降、種別の現存量を調査するとともに、群落上の CO<sub>2</sub> フラックス (NCE) を傾度法により測定した。また、C<sub>3</sub>・C<sub>4</sub> 植物の光合成・気孔応答の違いを考慮したキャノピーモデルを作製し、NCE の日射量と気温に対する依存性を評価した。

## 2. キャノピーモデル

Kondo and Watanabe (1992) の多層キャノピーモデルに、堀江 (1981) による気孔・光合成モデルを組み込んだ。ここで、気孔抵抗は光合成有効放射の関数、個々の葉の CO<sub>2</sub> 吸収量は、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度、CO<sub>2</sub> 補償点 ( $\Gamma$ )、葉面境界層抵抗と気孔抵抗、そして光と葉温の関数である葉肉抵抗を用いて表現する。C<sub>3</sub> 植物については  $\Gamma$  を葉温の関数、C<sub>4</sub> 植物については実質的に光呼吸がないため  $\Gamma = 0$  とした。

暗呼吸速度と土壌からの CO<sub>2</sub> 放出速度は温度の関数とした。図 1 に、観測とモデル計算による NCE の日変化を示す。

次に、モデル計算により、C<sub>3</sub> および C<sub>4</sub> 植物群落の NCE の、日射量と気温に対する依存性を比較した。草原は LAI=3、群落高さ 50cm とし、高さ 1.6m での気温と日射量を図 2 に示すように変化さ

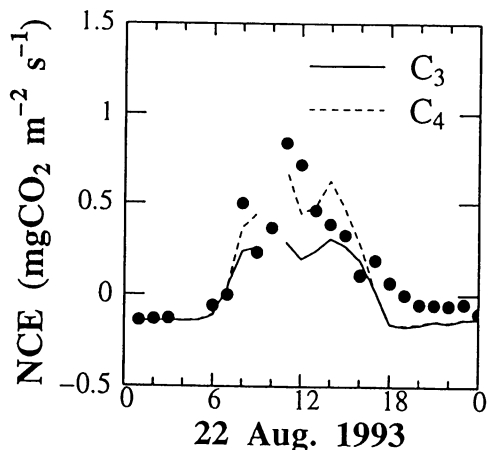


図 1. 群落上 CO<sub>2</sub> フラックス (NCE) の日変化. 黒丸は観測値、実線と破線はそれぞれ C<sub>3</sub> および C<sub>4</sub> 植物を仮定した場合の計算結果.

\*筑波大学・生物科学系 \*\*筑波大学・生物学類

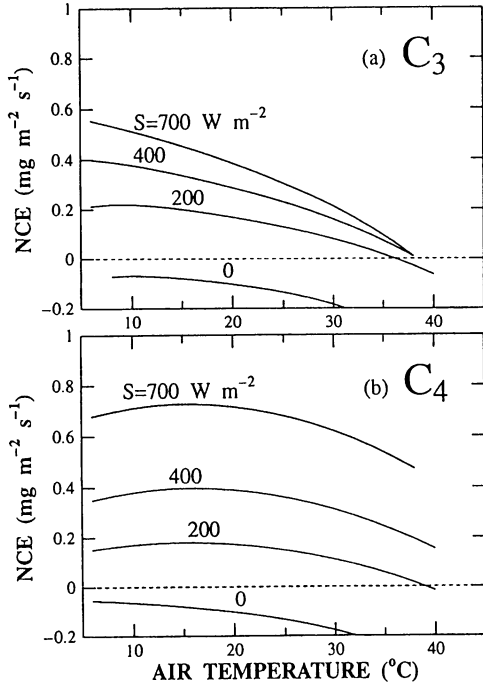


図2. C<sub>3</sub>・C<sub>4</sub>植物群落のCO<sub>2</sub>交換量の、気温および日射量(S)変化に対する依存性.

せた. C<sub>3</sub>植物群落では、日射量が多い(700 $\text{Wm}^{-2}$ )場合、気温上昇に伴い群落光合成は急激に減少する.

#### 引用文献

堀江武(1981): 気象と作物の光合成, 蒸散, そして成長に関するシステム生態学的研究. 農技研報告, 28, 1-181.

Kondo, J. and T. Watanabe (1992): Studies on the bulk transfer coefficients over a vegetated surface with a multilayer energy budget model. *J. Atmos. Sci.*, 49, 2183-2199.