

Rnを援用した地表面CO₂フラックス推定手法

エネルギー環境工学講座 D2 太田 雅和 (指導教官 山澤 弘実)

背景

- 大気-森林間CO₂移行量：化石燃料の燃焼によるCO₂放出量の約20倍 (IPCC, 2007)
- 地球温暖化予測には森林内炭素循環の定量評価が重要
- 地表面CO₂フラックスは森林生態呼吸の40 - 80 %を占める

目的

新たな地表面CO₂フラックス測定手法

土壌中でのCO₂拡散のトレーサとして放射性希ガス²²²Rnを援用し、
土壌空气中Rn/CO₂濃度から地表面CO₂フラックスを推定する手法を開発

推定方法

地表面CO₂フラックス J_C : Fickian law

1 d. diffusion eq. for Rn
土壌空气中Rn濃度
↓
土壌中実効拡散係数

$$J_C = -D_C \left. \frac{\partial C_C}{\partial z} \right|_{z=0}$$

1 d. diffusion eq. for CO₂
土壌空气中CO₂濃度
↓
地表面CO₂濃度勾配

実環境中でのスポット観測, 連続観測により推定手法の有用性を評価

結果 1 : スポット観測 (名大演習林)

土壌中Rn / CO₂濃度は定常状態に近い分布

地表面CO₂フラックス

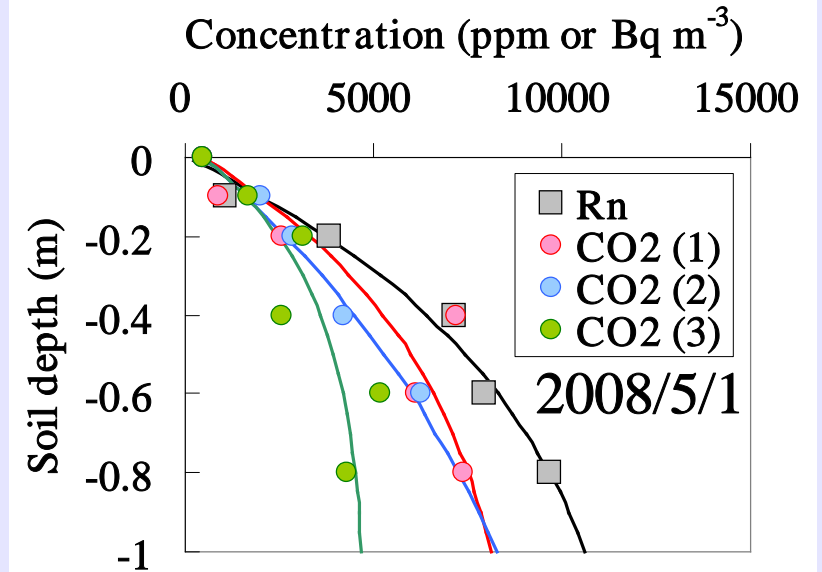
➤ Reference: $0.40 \pm 0.11 \times 10^{-6} \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

(蓄積法による実測で得られたフラックス)

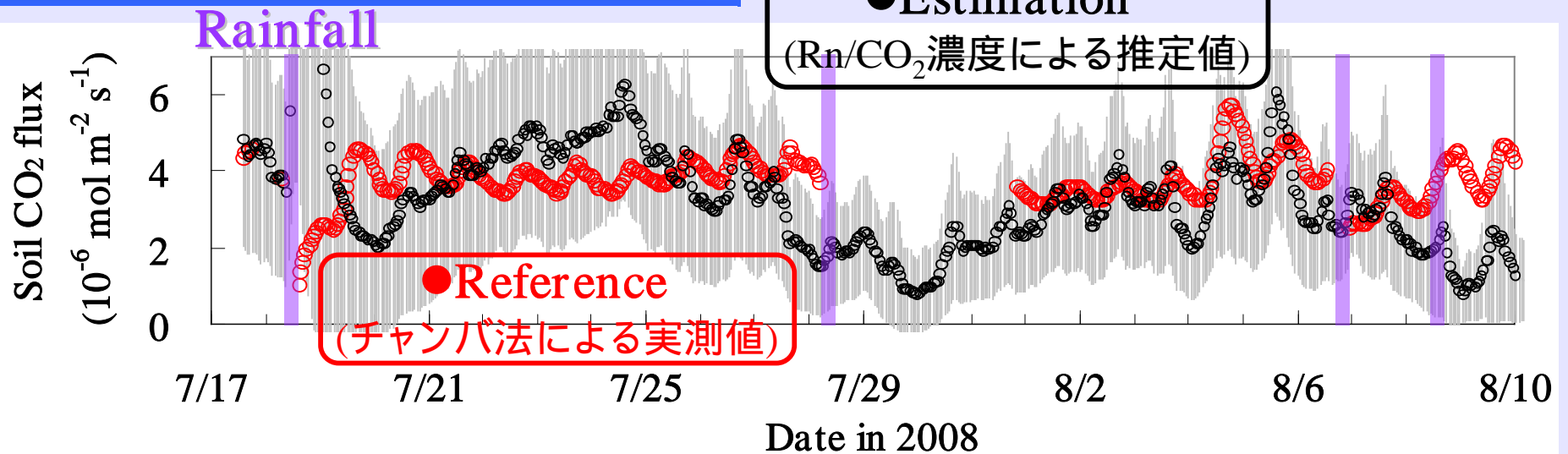
➤ Estimation: $0.53 \pm 0.09 \times 10^{-6} \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

(土壌中Rn/CO₂濃度から推定したフラックス)

推定値は実測値を局所性のばらつきの範囲内で再現



結果 2 : 連続観測 (名大構内森林)



強い降水の無い期間: AVE(実測) = $3.8 \times 10^{-6} \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, AVE(推定) = $3.4 \times 10^{-6} \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$