【討議・コメント】

「落葉広葉樹林上におけるCO₂フラックスの季節変化」
へのコメントに対する回答

Reply to the comment on

“Seasonal variation of CO₂ flux over a broadleaf deciduous forest”

安田幸生*・渡辺 力** (森林総合研究所 森林環境部)

Yukio YASUDA・Tsutomu WATANABE Forest Environment Division, Forestry and Forest Products Research Institute

本観測を行った落葉広葉樹林では毎年1月頃に落ち葉かきが行われ、集められた落葉は近隣の農家に堆肥として利用されている。このため、林床には落葉層がほとんどみられない。このような特殊な森林における観測であったことを明記すべきであった。指摘の通り、もし落葉が運び出されていなければ、その落葉の分解により上向きのCO₂フラックスが増加するであろう。

本試験地では、リタートラップによる落葉量を測定しているので、この落葉量から落葉の分解によって生じる炭素量を試算してみた。まず、年間の落葉量は乾物換算で、

$$\text{年間の落葉量} = 350 \text{ g m}^{-2} \text{ y}^{-1}$$

を得ている。堤・川名(1981)によると、暖温帯の落葉広葉樹林の落葉量は約200~400 g m⁻² y⁻¹である。落葉量350 g m⁻² y⁻¹という値は暖温帯の落葉広葉樹林の落葉量として妥当な値である。また、落葉の炭素含有割合は乾物重の約50%であることが知られている(河田, 1989)。よって、

$$\text{落葉に含まれる年間炭素量} = 175 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$$

と推定できる。土壌への有機物供給量の大部分は落葉が担っている(塘, 1978)。このため、植物体から土壌への有機物の供給量と土壌中での有機物の分解量が平衡状態にある森林を仮定し、また有機物の分解によって生じたCO₂がすべて大気中へ放出されると仮定すると、土壌有機物の分解により大気中へ放出される炭素量は、落葉に含まれる炭素量175 g C m⁻² y⁻¹とほぼ同量であると考えられる。この値は落葉の分解によって生じるCO₂量の最大値とみな

せる。本観測では、森林上におけるCO₂フラックスの累積から推定された落葉広葉樹林のCO₂吸収量は357 g C m⁻² y⁻¹であるから、この森林において上述のような仮定が成り立っているとすると、森林の年間炭素吸収量は、

$$\begin{aligned} \text{年間炭素吸収量} &= 357 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1} - 175 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1} \\ &= 182 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1} \end{aligned}$$

と推定できる。Greco and Baldocchi(1996)によると温帯落葉広葉樹林の年間炭素吸収量は158~703 g C m⁻² y⁻¹の範囲であるため、本観測における年間炭素吸収量の推定値182 g C m⁻² y⁻¹は少ない方の値である。一般に、落葉に含まれる窒素化合物やリン化合物の一部は無機化され、植物体に養分として吸収される。本試験地では、落葉が除去されているため土壌中に含まれる植物の養分が不足していることが考えられ、このため葉の光合成能が低下し、森林のCO₂吸収量が低く抑えられている可能性がある。この点については、今後さらに調べてみたい。

引用文献

- Greco, S and Baldocchi, D.D. (1996): Seasonal variations of CO₂ and water vapor exchange rates over a temperate deciduous forest, *Global Change Biol.*, 2, pp. 183-198.
河田 弘(1989): 森林土壌学概論, 博友社, pp. 136-139.
塘 隆男(1978): 森林土壌における物質動態, 帝国森林会編 森林学, 共立出版, pp. 321-344.
堤 利夫・川名 明(1981): 新版 造林学, 朝倉書店, pp. 24-27.

*森林総合研究所 森林環境部 〒305-8687 茨城県稲敷郡笠崎町松の里1

Forest Environment Division, Forestry and Forest Products Research Institute, P.O. Box 16, Tsukuba-Norin 305-8687, Japan