

安定炭素同位体比を用いた森林大気中炭素循環の定量評価

Estimation of carbon cycle of atmospheric carbon dioxide in forest by stable isotopic ratio

伊藤 恒太 [1]; 森泉 純 [1]; 山澤 弘実 [1]; 飯田 孝夫 [1]
Kota Ito[1]; Jun Moriizumi[1]; Hiromi Yamazawa[1]; Takao Iida[1]

[1] 名大・院・工
[1] Dept. of Energy Engineering and Science, Nagoya Univ.

http://www.ees.nagoya-u.ac.jp/~env_eng/

1. 緒言

森林はCO₂を光合成によって吸収し森林内へ有機物として固定する一方、呼吸によって放出もする。森林のCO₂吸収能力は光合成による吸収と呼吸による放出のバランスで決定される。地球温暖化対策の具体的な数値目標を定めるためにはCO₂循環の定量的評価が必要である。本研究では、森林内のCO₂濃度と安定炭素同位体比(¹³C)を用いて森林内の炭素循環の定量評価を試みた。

2. 観測、実験

2004年5月から2006年11月の期間、愛知県豊田市(旧・稲武町)(35°12'N, 137°24'E, 標高1010m)の名大付属演習林のカラマツ林(樹高約23m)で森林大気の採取、土壌呼吸量の測定を行った。2006年8月2日に岐阜県高山市(36°08'N, 137°25'E, 標高1420m)の落葉広葉樹林観測サイト(樹高約17m)でより集中的に同様の測定を行った。森林大気を稲武では地上6高度、高山では12高度で採取し、土壌呼吸量はいずれもチャンバーを用いた蓄積法により測定した。採取した空気のCO₂濃度を赤外線ガスアナライザ(LI-820 CO₂ GAS ANALYZER, Li-Cor社製)により測定し、炭素同位体比分析を名古屋大学年代測定総合研究センターの安定同位体比質量分析計(Finnigan MAT252, Thermo Electron Corp.)により測定した。

3. 結果・考察

稲武の観測では、CO₂濃度と¹³Cの高度分布の季節変化を見ることができた。夏は特に早朝の地表付近のCO₂濃度が高く、日変化の幅が大きかった。地表付近のCO₂はおもに土壌呼吸に由来するものであると考えられ、夏季に地温が高いと土壌有機物の分解が活発となり多くのCO₂を放出したと考えられる。¹³CはCO₂濃度と逆の相関が見られた。土壌呼吸CO₂は大気中CO₂に比べて¹³Cが小さいことと合致する。キャノピー部のCO₂濃度は夏に低いが、季節変化はそれほど大きくなかった。夏季に植物の光合成による吸収量は増加するが、土壌呼吸量も増加する。さらにキャノピー部では上空大気との混合が盛んなためCO₂濃度の季節変化が少ないと考えられる。高山ではほぼ全ての高度でCO₂濃度は午前中に高く、時間とともに低くなった。¹³Cは午前中に低く、時間とともに高くなった。14m~16mにCO₂濃度の極小、¹³Cの極大が見られた。光合成によってCO₂濃度は減少し、光合成による同位体分別によってCO₂の¹³Cは高くなるので、この高度で光合成が盛んであるといえる。地表付近では高いCO₂濃度、低い¹³Cを示した。しかし、下草層の1.0m、1.5m地点ではキャノピー部同様、時間とともにCO₂濃度は減少し、¹³Cは高くなった。このことから、下草層でも光合成が行われていることが考えられる。これらの特徴を利用し、¹²Cと¹³Cのマスバランスによる森林内のCO₂輸送量の評価法、その精度と適用限界について考察、検討した結果を報告する。