

## スギ人工林における林齢と土壌呼吸速度の関係

王連君, 八代裕一郎, 大塚俊之(岐阜大学流域圏科学研究センター)

京都会議以降、森林生態系の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の吸収源としての役割に大きな注目が集まっている。岐阜大学流域圏科学研究センター高山試験地における森林生態系の炭素収支の長期観測の成果として、壮齢林では落葉広葉樹二次林(CO<sub>2</sub>吸収量; 2.1 Mg C ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)に比べて、スギ人工林(4.3 Mg C ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>)のほうが二倍以上のCO<sub>2</sub>吸収能力を持つ可能性が示された(Ohtsuka et al. 2007; Yashiro et al. 2010)。スギ人工林は日本の森林面積の約20%を占めており、日本を代表する森林タイプの一つである。したがって、日本における森林のCO<sub>2</sub>収支を評価する際、スギ人工林における研究は重要であると言える。

一方で、森林生態系(特に管理された人工林)のCO<sub>2</sub>収支は林齢によって変化する。ヨーロッパの管理された森林での最近の研究では、森林を皆伐すると生態系は一時的にCO<sub>2</sub>の大きな放出源になるが、5-10年程度で吸収源に変化すること、植生の発達に伴ってCO<sub>2</sub>吸収機能は回復して30-50年程度でCO<sub>2</sub>の吸収量はピークを迎えるが、100年程度の森林では平衡に達して、森林生態系は放出源でも吸収源でもなくなることが明らかにされた(Magnani et al. 2007)。しかしながら、このような変動が起こるメカニズムは未だ明らかになっていない。

森林生態系におけるCO<sub>2</sub>収支はしばしば生態系呼吸によりコントロールされており、生態系呼吸の大部分は土壌呼吸によって占められている。土壌呼吸量は森林の発達や遷移に伴い自律的にも変化することも知られている。したがって、林齢に伴う土壌呼吸量の変化のパターンを明らかにすることは森林生態系のCO<sub>2</sub>収支量の変動メカニズムを理解するうえで不可欠である。そこで、本研究ではスギ人工林における林齢と土壌呼吸速度の関係性を明らかにすることを目的とする。

調査地として、岐阜県高山市にある岐阜大学流域圏科学研究センター・高山試験地周辺に位置する様々な林齢のスギ人工林9林分を選定した。調査林分は2年生から92年生以上までの林齢幅がある。特にCO<sub>2</sub>吸収量がピークを迎える40-50年生の林分において平坦地、急傾斜地、林床ササ有無など立地条件の異なる場所を選定し、それらの違いも考察する。土壌呼吸速度は毎月1回10-20地点で測定を行った。林分構造を把握するために各林分において20m四方の調査枠を設置し、11月に毎木調査を行った。その結果を表1に示す。胸高直径は林齢に伴って徐々に増加する。一方で、林分密度は徐々に減少する。その結果として、胸高断面積合計は40年生で頭打ちになることが分かる。各林分の土壌呼吸速度については現在解析中であり、この度の研究発表会においては土壌呼吸と林齢、森林の現存量、立地などとの関係を議論する予定である。

表1. 調査地の概要

林齢(2010現在)	3	8	20	40	40	40	43	49	92以上
胸高直径(cm)	ND	3.4	18.3	39.3	27.8	22.1	30.5	34.7	41.0
林分密度(本/ha)	ND	2050	1000	575	1225	1525	1020	825	425
胸高断面積合計(m <sup>2</sup> /ha)	ND	2.2	27.1	70.0	77	62.5	78.0	82.7	71.9

イタリックは林齢未確定。

### 参考文献

- Ohtsuka T et al. (2007) Biometric based carbon flux measurements and net ecosystem production (NEP) in a temperate deciduous broad-leaved forest beneath a flux tower. *Ecosystems* 10, 324-334.
- Yashiro Y et al. (2010) Biometric based estimation of net ecosystem production (NEP) in a mature Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) plantation beneath a flux tower. *Journal of Plant Research* 123, 463-472
- Magnai F et al. (2007) The human footprint in the carbon cycle of temperate and boreal forests. *Nature* 447, 848-850.