

森の天井は穴だらけ—森林における葉群の空間的不均一性—

谷岡 庸介 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 廣田 充 (筑波大学 生命環境系)

【導入・目的】

近年老齢林の CO₂ 吸収が注目されている。従来の研究では老齢林は CO₂ 吸収しないと言われていた。しかし最近では老齢林が依然として CO₂ を吸収していると結論づける研究結果が増えている。老齢林は若齢林よりもたくさん炭素を貯め込んでおり、地球温暖化などの気候変動への影響も大きい。しかし老齢林における炭素動態への知見は不足しており、さらなる研究が必要である。老齢林の CO₂ 吸収を考える際に森林構造の不均一性が重要視されている。老齢林は老齢林特有の発達した階層構造や、ギャップ構造などに代表されるように空間的に不均一である。そのため同じ森林でも場所によって光合成量と呼吸量が異なり、その結果として炭素動態も異なることが予想されている。しかし森林の空間的不均一性に注目した炭素動態の研究は少ない。

森林の炭素動態を決定する光合成量の指標として、葉面積指数 (LAI) がある。LAI は生態系における単位地表面面積あたりの葉面積であり、LAI と総一次生産量には正の相関があることが知られている。

本研究の目的は同一森林内における LAI の不均一性を明らかにすることと、複数の森林で同様の調査を行い、林齢や構成種の違いがどのように LAI の不均一性に関わっているのかを明らかにすることとする。

【方法】

調査地

調査地は長野県の森林の中から選んだ。林齢が 300 歳を超える老齢林であるかやの平 (落葉広葉樹林)、おたの申す平 (常緑針葉樹林)、林齢が 60 歳から 90 歳の若齢林である菅平 (針広混交林、アカマツ林のそれぞれに林床にササあり、ササなしの 2 区を設定) の 6 つの森林を調査地とした。かやの平、おたの申す平では 1 ha、菅平ではそれぞれ 0.25 ha の固定調査区が設置されており、毎木調査、リターフォール調査が行われている。本研究ではこの固定調査区を利用した。

LAI 計測

調査は 2018 年の 8 月から 9 月にかけて行った。それぞれの調査区において、10 m 間隔の格子点になるように計測点を設けた。それぞれの計測点において樹木の葉の上層 LAI と、下草も含めた全層の LAI を計測した。おたの申す平では全層 LAI は計測できなかった。また上層 LAI を計測するにはより狭い範囲の LAI を計測するために、計測器のセンサーの受光角度を絞って角度補正をした場合も計測した。LAI 計測には携帯型分光式葉面積指数分析計と携帯型分光放射計を用いた。

【結果】

LAI の森林全層 LAI および上層 LAI のどちらも、同一森林内であっても場所によって変化した (図)。例としてかやの平では全層 LAI は最高 4.47、最低 2.65 であり、上層 LAI は最高 3.85、最低 1.21 であった。また上層で受光角度を狭めた場合で

LAI は最大で 7.73 を示した。上層 LAI と全層 LAI の関係を調べたところ、特に関係はみられなかった。

林齢と、上層で受光角度を狭めた場合の LAI の変動係数には正の相関があった。また LAI の上層の値と全層の値の分布は調査地間で異なった。傾向としてはかやの平と菅平ササなし区が似ていて、菅平ササあり区やおたの申す平は異なる傾向を示した。

【考察】

LAI 同一の森林内であっても空間的に不均一であった。LAI が同じ森林内でも 10 m のスケールで場所によって異なることから、炭素動態も同様に異なることが予想される。よって森林の炭素動態を研究する際にはサンプル数やサイズに注意する必要がある。全層 LAI と上層 LAI の関係が見られなかったことや、上層 LAI の値が低くても、全層 LAI の値が高い計測点が見られることから下層植生の LAI が全層 LAI に影響を及ぼしていることが考えられ、下層植生も樹木と同じくらい光合成していると予想される。下層植生は炭素動態の研究ではあまり重要視されていない場合が多かったが、これからは考慮する必要がある。

また LAI の不均一性は森林によって異なった。林齢が増加するとともに上層 LAI の不均一性が増加しているため、老齢林は若齢林よりも不均一であると考えられる。上層 LAI と下層 LAI の関係も森林によって異なったが、一番林齢が低い菅平ササあり区と林齢の高いかやの平が似ているように、林齢とはあまり関係が見られなかった。これは本研究では階層を 2 つにしか分けていないため、老齢林の複雑な階層構造とササのない若齢林の密な構造を判別できなかったためと考えられる。

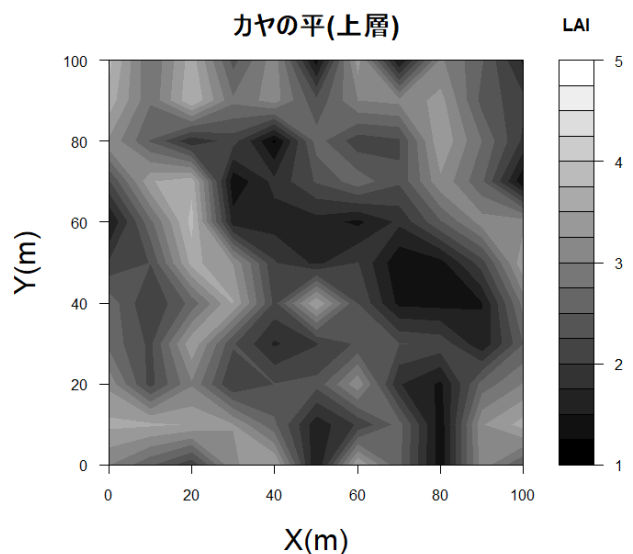


図: かやの平の上層 LAI の分布

軸は調査区上の座標、等高線の色が薄いところは LAI が高く、色が濃いところは LAI が低い。