

冷温帯針葉樹林と針広混交林におけるササ群落の生産構造とその季節変化

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

【背景および目的】

イネ科タケ亜目に属するササは、東アジア冷温帯森林の代表的な林床植物である。ササのバイオマスは森林全体に比べ僅かであるが、ササの総一次生産量は森林全体の5分の1程度にも達することが報告されている (Cai et al., 2021)。したがって、ササは森林生態系の物質循環、および森林動態への影響の面で重要である。

一般的に、植物群落の生産構造—生産器官量と非生産器官量の空間分布—は、生産構造図や積算葉面積指数と相対光強度との関係によって定量的に表現できる (Monsi and Saeki, 1953)。

生産構造図とは層ごとの同化器官と非同化器官の乾燥重量と相対光強度を図示したものである。これにより群落がどのように器官を配置して生産を行っているのかが分かる。

積算葉面積指数とは単位土地面積にある葉面積を上層のものから積算し、その単位土地面積で割ったものである。相対光強度は、群落の上部から下部にかけて指数関数的に減少し、その減少は下式の Lambert-Beer の法則に従うことが知られている。

$$I = I_0 \exp(-KF)$$

I は各層の葉面積指数 F における相対光強度、 I_0 は本来の光強度、 K は吸光係数を示す。 K が大きい群落では葉が水平に近く、小さい群落では葉が垂直に近いと考えられる (Monsi and Saeki, 1953)。

本研究では、恵まれない光環境下にあるササが高い生産性を有する仕組みについて、ササ群落の生産構造図と光減衰パターンから解明することを目的とした。

【調査地】

本研究では、筑波大学菅平高原実験所 (長野県上田市) のアカマツが優占する常緑針葉樹林、ならびにアカマツとミズナラが優占する針広混交林のササ群落を対象に調査を行った。いずれの林分の林床にもクマイザサ (*Sasa senanensis*) が繁茂しているが、これらの林分は林冠種の構成の違いから、林床の光環境、特に季節変化が大きく異なる。

【方法】

2021年4月、8月、11月に両林分のササ群落内に約1m²のコドラートをランダムにそれぞれ3つずつ設定し、各コドラート内のササ群落を高さ20cmずつに分け、各層で光強度を計測した。その後すみやかに層ごとに刈取りし、葉面積、および葉と茎と枯葉の乾燥重量を計測した。

層ごとの乾燥重量を同化器官である葉と非同化器官である茎・枯葉に分けて集計し、図1のように相対光強度も含めて生産構造図を描いた。

また、光強度から層ごとの相対光強度を計算し、積算葉面積との関係を図示した (図2)。

これを両林分ですべての季節、すべてのコドラートごとに実施した。

【結果】

各コドラートの生産構造図はおおよそ図1のような形となった。

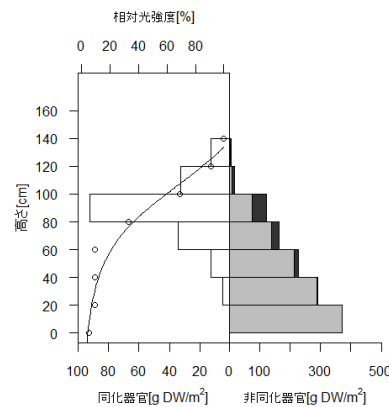


図1. 8月の針広混交林のササ群落の生産構造図。縦軸は高さ (cm)、横軸はそれぞれ、白色は葉、明るい灰色は茎、暗い灰色は枯葉の乾燥重量 (g/m²) を示す。点は相対光強度 (%)、曲線は相対光強度の三次多項式を示す。

葉面積の平均値は8月が最も高く (26844.4 cm²)、11月が最も低かった (17278.5 cm²)。群落全体の葉群の平均の高さは4月から8月、11月にかけてそれぞれ約15cmずつ増加した。

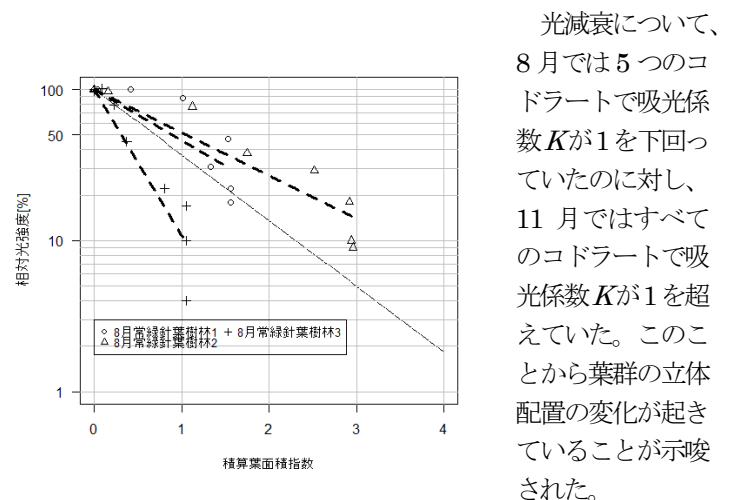


図2. 8月の常緑針葉樹林におけるササ群落の積算葉面積指数と相対光強度の関係。縦軸は相対光強度 (%)、横軸は積算葉面積指数を示す。3つのコドラートの結果を○、△、+とした。

林分の違いによる生産構造図や光減衰のパターンの差は見られなかった。

【考察】

ササの生産構造図は季節によっても比率に大きな変化はなかったが、葉面積が多い季節ほど吸光係数 K が低かったことから、葉面積が多いときは光が減衰しにくく、葉面積が少ないときは一枚の葉がより多くの光を吸収できる立体配置を取っていることが示唆された。このような群落の受光体制はササ群落の生産性の高さに貢献していると考えられた。

林分の違いによる差が見られなかったことは、ササは絶対的な光の量ではなく、群落としての光の利用効率に基づいて生産構造を変化させているからだと考えられた。