

## ブナ老齢林におけるササ群落の GPP 推定：林床のササの役割とは？

蔡 一涵（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・目的】

Gross Primary Production（以下、GPP）は光合成による総生産量であり、生態系の全ての生物を支えるエネルギーの総量である。GPP の高精度推定は未だに難しく、特に複雑な構造を持つ森林生態系ではその推定に曖昧さが残る。そこで私は、森林生態系における GPP の正確な推定を目的として研究を進めている。最初のステップとして、私は直接計測されることが少ない下層植生の GPP 推定を目的とした。というのも、森林において林冠と林床では、光合成特性や生産可能期間が異なる可能性が高く、林冠と林床の GPP を別々に測定することで森林生態系全体の GPP をより正確に推定できると考えられるからだ。さらに得られた林床 GPP を森林全体の GPP と比較することで、林床植物が生産にどれほど貢献しているのかを評価できる。

### 【方法】

調査は 2019 年 4 月から 11 月にかけて、長野県木島平村カヤノ平のブナ老齢林（樹齢約 300~500 年）に設置されている固定調査区（100 m × 100 m）で行った。カヤノ平ブナ林の林冠ではブナのような落葉広葉樹が、林床ではササが優占している。そこで、今回は林床植生の大部分を占めるササ群落の GPP に絞って調査を行った。カヤノ平ブナ林では、林冠が空いた区（以下、ギャップ区）と林冠閉鎖区が存在している。本研究では、両区の物理環境および、ササ群落バイオマスと GPP を測定し、固定調査区全体のササ群落 GPP 推定を行った。

まず、固定調査区においてササ群落の分布を調べた。次に、物理的な環境が異なるギャップ区と林冠閉鎖区に分け、環境要因として土壤温度、土壤水分、温湿度、光強度を 4 月下旬から 10 月下旬にかけ連続して測定した。ササ群落のバイオマスは、毎月アロメトリー式を作成し、非破壊的に単位土地面積あたりのササバイオマス量を計算によって求めた。

ササ群落の GPP は、透明な巨大チャンバーを用いて明条件下と暗幕を用いた暗条件下で CO<sub>2</sub> 交換速度を測定した。GPP は光合成による総生産のため、明条件下から暗条件下で計測される呼吸の分を差し引いて求めた。同時に光強度を測定し、最終的に季節ごと（春、夏、秋）に光-GPP 曲線を描いた。継続的に測定した光強度のデータをもとに月ごとの GPP を林冠閉鎖区とギャップ区でそれぞれ求めた後、年間 GPP を算出した。固定調査区全体の林冠部の GPP は樹木の幹成長データとリターフォールのデータをもとに算出した。これをもとに林床植生の占める GPP の割合を算出した。

### 【結果】

土壤温度、温湿度は林冠閉鎖区とギャップ区で大きな違いは見られなかった。土壤水分に関してはギャップ区が林冠閉鎖区の 2 倍ほど大きかった。光強度もギャップ区の方が大きかったが、その差は夏に最大となり、3 倍ぐらいギャップの方が光強度が強かった。

単位土地面積あたりの光-GPP 曲線を見ると、年間を通して林冠閉鎖区の方が GPP の初期勾配は大きく、特に夏に差が顕著で

あった。一方最大 GPP は年間通してギャップ区の方が大きかった。ササの葉バイオマスあたりの光-GPP 曲線も同様に、GPP の初期勾配は林冠閉鎖区で大きい一方、最大 GPP はギャップ区の方が大きかった。

林冠閉鎖区とギャップ区ともに夏に月間 GPP が最大となり、ギャップ区の月間 GPP は林冠閉鎖区の約 3~7 倍であった。

林床植生の年間 GPP と森林全体の年間 GPP はそれぞれ 2.43 t C ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> と 17.54 t C ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> であり、森林が林床の約 7 倍であった。しかしバイオマスあたりの GPP で見ると林床植物と森林全体でそれぞれ 0.29 C dw<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> と 0.07 C dw<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> であった。

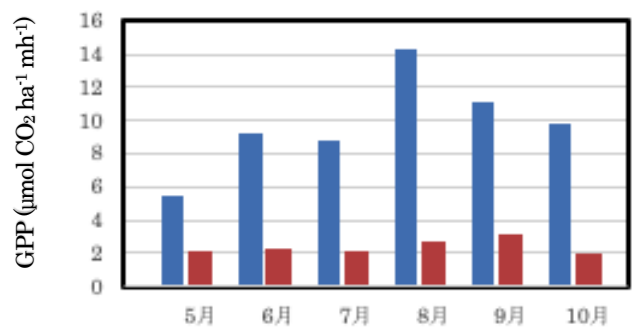
### 【考察】

ササ群落 GPP は、最大 GPP および光強度に対する応答と共に、環境、特に光環境の異なる林冠閉鎖区とギャップ区で大きく異なっていた。弱光下では林冠閉鎖区の方がササ群落 GPP は大きく、強光下ではギャップ区の方が大きかったことから、両区間ともに光に応じて最適な GPP となっている可能性が示唆された。

両区域のササ群落 GPP が最大になったのは展葉前の月でもなく、落葉後の月でもなく、葉が茂っている夏の期間であったことから林床植物のササにとって夏も大切な生産期間であることが分かった。

ブナ林全体の GPP に対してササ群落 GPP は、およそ 1/7 を占めていた。しかし、バイオマス量の違いを考慮し、バイオマスあたりの GPP でみるとササ GPP は森林全体 GPP の 4 倍にも達した。バイオマスあたりの GPP は生産能力を示すことから、老齢林ではササの生産力は樹木よりも高いことが示され、老齢林ではササが森林の生産に大きく貢献していることが示唆された。

ササ群落の月間 GPP



光強度の季節変化

