

# 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 西 村 誠 一

イネ群落を構成する個々の葉が、どのような強度の光（光量子密度、PFD）を受け、それに対応してどのような速度で光合成をしているのか、すなわち、PFDと個葉光合成速度（CER）の群落内分布はどのようなものか、イネ群落の乾物生産効率の解析に重要な情報を提供する。この問題に関する従来の研究の多くは、モデルによる推定、あるいは群落内における層別分布の測定にとどまり、葉面PFDの分布を立毛状態で個葉単位に実測したデータはまだ得られていない。それは、イネの葉身が傾斜している上、風によって常時振動するため、葉面PFDを測定することが困難であることに起因している。本研究は、イネ群落を構成する個葉のPFDを実測するとともに、CERの個葉間不均一性が何によって起こるのかを解明しようとしたものである。研究結果の概要は以下のとおりである。

- 1) まず最初に、群落内の個葉の葉面PFDを実測するために、小型・軽量のガリウム砒素リン型フォトダイオード（G1118）を個葉の表面に直接取り付け、抵抗と並列に電圧計に接続することによって葉面PFDを連続して測定することができる系を作り上げた。そしてこの方法によるPFD測定の有効性を確認した。
- 2) 次に、イネ群落内の葉面PFDの経時変化および個葉間での不均一さの実態を解明するために、異なる高さおよび方位角のイネ個葉の葉面PFDを測定した。晴天日には、葉面PFDは個葉の方位角に大きく依存した日変化を示し、群落内の同一の高さにおいても、方位角の異なる個葉では、葉面PFDの日変化のパターン、および葉面PFDが最大値に達する時刻は異なっていた。同時に、風による個葉の振動、および隣接する茎葉による間欠的な直射光の遮断により、数秒以内の短い時間内でも、葉面PFDが不規則的に大きく変動していることが明らかになった。一方、曇天日には、葉面PFDの日変化は方位角とはなく、全天PFDの日変化と関係していた。
- 3) 葉面PFDの日変化の差異がCERに及ぼす影響を明らかにするために、晴天日におけるイネ群落内の個葉CERおよび蒸散速度の日変化を、群落内の同一の高さにある方位角の異なる個葉において測定した。各々の個葉での葉面PFDとCERとは同じパターンの日変化を示した。また、その日変化は、異なる方位角の個葉においては顕著に異なるものであった。一方、気孔伝導度、葉温、および個葉の光-光合成曲線については、個葉の方位角の違いによる日変化の差は観測されなかった。このことから、イネ群落内のCERは、各々の個葉の葉面PFDにしたがって日変化するが、気孔伝導度、葉温、および個葉の光-光合成曲線については、各々の個葉がおかれている葉面PFDの日変化の違いにはあまり影響を受けないことが明らかになった。
- 4) さらに、強光・弱光を繰り返すPFD条件下における個葉CERおよびTの反応を明らかにするために、

高PFDおよび低PFDとを周期的に繰り返す条件下で、イネ個葉のCERおよびTを測定した。個葉の平均CERは、葉面PFDの変動周期が20秒よりも長いときには、葉面PFDの変動周期によらずほぼ一定の値を示した。ただし、相対湿度が50%未満のときにはこの限りでなく、個葉CERは時間の経過とともに低下していった。一方、葉面PFDの変動周期が20秒よりも短いとき、個葉の平均CERは葉面PFDの変動周期が短くなるにしたがって高くなった。このように、変動する葉面PFD条件に対するイネ個葉光合成の反応は、葉面PFDの変動周期および湿度条件の双方に影響を受けて変化していることが明らかになった。

以上、本論文は、従来ほとんど実態が解明されていなかった、イネ群落内における立毛状態での葉面PFDの不均一性の実態を明らかにし、不均一性をもたらす要因の解析と不均一なPFDに対するCERの応答について調べたものであり、学術上、応用上貢献するところが大きい。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。