2 種類の太陽光誘起蛍光による光合成測定

Photosynthetic measurement by two type of solar-induced fluorescence

静岡大 [1]，千葉大 CEReS[2]，奈良女子大 [3]，東北大農 [4]，京都大農 [5]

○栗山 健二 [1]，久世 宏明 [2]，王 権 [1]，村松 加奈子 [3]，本間 香貴 [4]，田中 佑 [5]，白岩 立彦 [5]

Kenji Kuriyama[1], Hiroaki Kuze[2], Quan Wang[1], Kanako Muramatsu[3], Koki Homma[4], Yu Tanaka[5], Tatsuhiko Shiraiwa[5]

E-mail: masuda.kenji@shizuoka.ac.jp

太陽光誘起蛍光（Solar-Induced Fluorescence,SIF）による光合成測定システムを開発した。SIF には、光合成反応で放出されるクロロフィル a（Chla）蛍光と光合成に使用されない余剰エネルギーを放出する蛍光の 2 種類がある。光合成有効放射(Photosynthetic Active Radiation,PAR)が 550 μ mol $m^{-2}s^{-1}$ 位までは、F750(749.5-750.4nm)にピークのある Chla 蛍光（緑・黄線）が検出される（Fig.1(a)）。PAR 強度が大きくなるのに伴ってピーク値は減少する（黒・青線）。Fig.1(b)では列（No.）ごとのダイズの SIF Area（725-815nm）と F750 Peak を比較すると、PAR が 750 μmol$m^{-2}s^{-1}$ までの 5 列目以降は、双方が同じ傾向を示しており、Chla 蛍光が検出されている。1~3 列目は PAR が 1400 μmol$m^{-2}s^{-1}$ を超えており、Chla 蛍光の F750Peak は観測されなかった。ここで検出された SIF Area の値は光合成に使用されない余剰エネルギーとして放出された蛍光である。

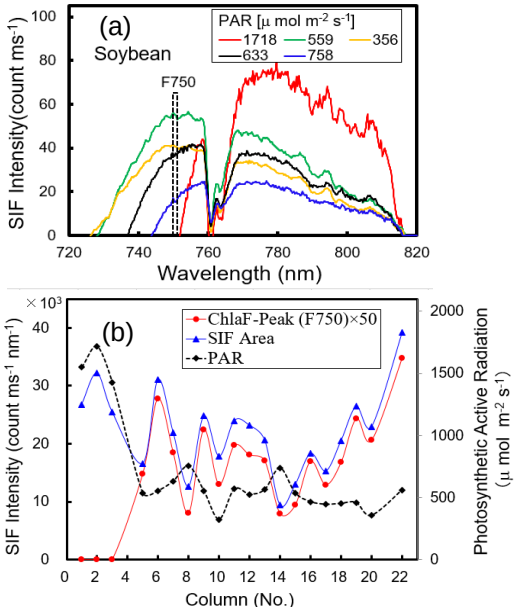

Fig.1 SIF intensity in the spectral analysis obtained for column 1-22 of soybean.

Fig.2 はサカキの緑葉と赤葉の SIF 強度と PAM の電子伝達速度(ETR)の比較である。緑葉の ETR(▲)では、PAR の値が 650μmol$m^{-2}s^{-1}$ で飽和し、この飽和値から光合成活性を判断する。SIF 強度の場合は、PAR が 1000μmol$m^{-2}s^{-1}$ を超える余剰エネルギーの蛍光値を除外すると SIF（Chla 蛍光）強度値（●）からも飽和曲線が得られる。

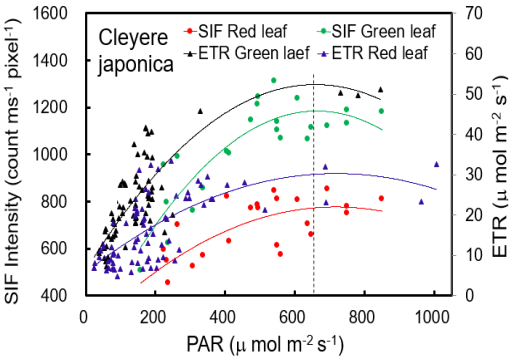

Fig.2 PAR dependence of SIF intensity and ETR.

SIF とほぼ同時刻に光合成蒸散装置（Li-cor 社，LI-6400）による測定を行った。Fig.3 に SIF と飽和水蒸気圧差（VPD）の PAR 変化のグラフを示す。VPD は空気が水蒸気を含む容量であり、大気温度の上昇に伴って VPD も上昇する。日中の強光条件下においては PAR の上昇に伴って熱放散（VPD）と同様に余剰エネルギーとしての SIF 強度も増加する。したがって光合成経路ではなく熱放散経路の活性化が生じていると考えられる。

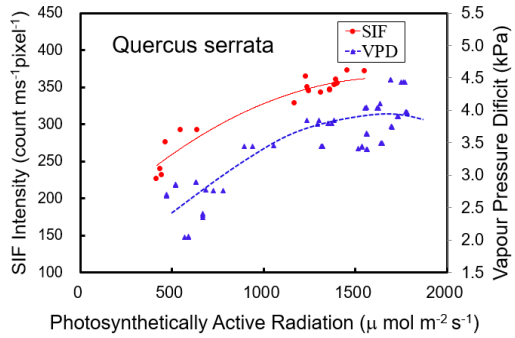

Fig.3 PAR dependence of SIF intensity and VPD.

© 2021年 応用物理学会