リモートセンシングによる広域の植物蛍光強度分布画像取得の提案

Proposal of a remote-sensing method for wide-area image acquisition of vegetation fluorescence intensity

静大工 [1]，JAXA[2]，千葉大 CEReS[3]　○栗山 健二 [1]，眞子 直弘 [2]，久世 宏明 [3]

Shizuoka Univ. [1], JAXA [2], Chiba Univ. [3] ○Kenji Kuriyama[1], Naohiro Manago[2], Hiroaki Kuze[3]

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

GOSAT 衛星など高分解能フーリエ赤外分光装置を搭載した衛星観測により、地上植生からの蛍光が観測可能であることが報告され、地上検証の必要性からドローンや圃場上空のクレーンをプラットフォームとして用いた植物蛍光計測法が提案されている。我々は、野外の植物群落を対象として太陽光誘起の植物蛍光強度 (solar-induced fluorescence, SIF) を計測可能なリモートセンシング手法の開発を進めている [1,2]。今回、農業や林業で活用しやすいよう、距離 20～100 m 程度から広域の植物蛍光画像が取得可能なシステムを構築した。

画像測定では、Fig. 1(a)のように冷却式 CCD カメラに広角レンズ（焦点距離 10 mm）を直接取り付け、半値幅 10 nm の可視・近赤外フィルターによる広域強度分布画像を取得する。蛍光画像の取得には、Fig. 1(b),(c)に示すように、蛍光強度のない波長領域の中心波長 740 nm のフィルター(F740)と蛍光強度のある波長領域の F780 の 2 枚のフィルターを用い、植物と同時に白板の画像を撮影する。この広角レンズを用いた方法では、距離 50 m において、横 50.4 m×縦 37.9 m の広域画像が取得できる。

Fig.2 に、静岡大学浜松キャンパスで取得した観測画像を示す。Fig. 2(a), (b)はそれぞれ F740, F780 により積分時間 100 ms で撮影した近赤外画像であり、Fig. 2(d) は、同時に撮像した白板との差分から求めた蛍光強度画像である。フィルター透過率および太陽光照度の違いを補正するため、白板強度比 K(=F740/F780=867.3/755.8=1.148) を求め、F780 画像データのカウント値にこの K をかけた数値から 740 のカウント値を差し引く（F=K*F780-F740）ことにより蛍光強度値 F を取得した。空や影の部分からの強度は 0 に近く、日向の部分で蛍光強度が大きいことが確認できる。

1) K. Masuda (Kuriyama) *et al.*:,IGARSS Quebec, WEP.N (2014).2993-2996,DOI:10.1109/IGARSS.2014. 947106

2) K. Kuriyama *et al.*: JSAP 79th Autumn Meeting 19p-438-5 (2018)

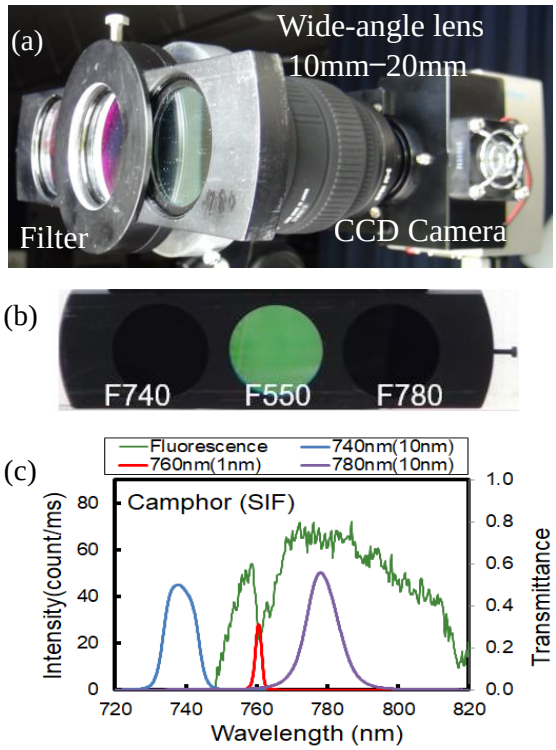


Fig.1 Wide-area observation of fluorescence. (a) Wide-angle lens and for the CCD camera. (b) Band-pass filter, (c) F740, and F780 filters used for the fluorescence measurement.

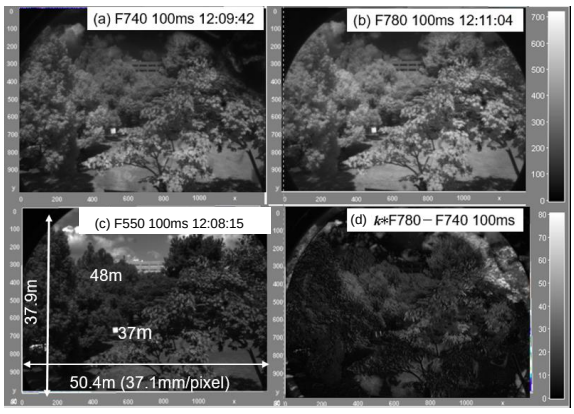


Fig. 2 Fluorescence images. (a) near-infrared reflection observed with F740, (b) reflection and fluorescence intensity observed with F780. (c) image size. (d) fluorescence intensity with the equation used to calculate F.

© 2019年 応用物理学会