

# 高速スクリーニング連続励起クロロフィル蛍光測定器 Pocket PEA



## ■ Pocket PEA の特長

- ポータブルクロロフィル蛍光測定器
- シンプルで容易な操作
- 測定 200 回分のフルデータをデバイスに保存可能
- Fv/Fm 及び OJIP を筆頭としたパラメータの自動計算
- 100kHz のサンプリング周波数 (16bit)
- 専用ソフトウェアと Bluetooth 通信

## ■ システム概要

付属リーフクリップを使用して、測定前の暗順応を行うことができます。ひとつのボタンを押すだけで、Fv/Fm や PI (パフォーマンスインデックス) 等の測定を実行できます。約 1 秒の高速測定、測定 200 回分のメモリ容量を備えていることから、大規模スクリーニングにおいて有効活用できます。クロロフィル蛍光シグナルは 16bitA/D コンバータによってデジタル化されます。蛍光シグナルはサンプルに合わせて様々な速度でデジタル化されます。



まず、最初の 300  $\mu$  秒は 10  $\mu$  s 間隔でサンプリングします。これにより Fo の優れた時間分解能と初期上昇速度が得られます。その後、クロロフィル蛍光シグナルの反応速度が遅くなるため、デジタル化時間分解能も遅くします。これによりデータサイズを最小化しつつ、測定の時間分解能を最大限提供できるようになります。Bluetooth 通信によりデータを容易に PC へ転送できます。



LED 光源は筐体前面に装着されています。サンプルに対して垂直に配置され、サンプル表面において最大  $3500 \mu\text{mol s m}^{-2}\text{s}^{-1}$  (@627nm) となるように設計されています。NIR フィルタを使用して赤外光をブロックしています。光フィードバック回路により、LED 自体の熱や周囲温度変化で引き起こされる光強度変化を監視及び修正します。ディテクターには高感度 PIN フォトダイオードと増幅器を使用しています。光学設計やフィルタリングを使って、長波長蛍光シグナルに応答し、短波長の

光を検知しないようにしています。光学アセンブリは透明ガラスの裏側で密閉されているため、野外の湿気や汚れに影響されることはありません。リチウムイオン電池を内蔵しており、野外での測定も容易に行うことができます。

### ●暗順応用リーフクリップ

連続励起蛍光システム Pocket PEA にはリーフクリップが付属しています。測定時、リーフクリップにより蛍光と同じ波長域の周囲光（赤や赤外）をブロックします。リーフクリップのもう一つの役割は暗順応です。PS II の  $F_v/F_m$  を測定するにはサンプルを暗順応させる必要があります。暗順応中、サンプル内の反応中心は完全に酸化され、光化学に利用できるようになり、クロロフィル蛍光の収量は抑制されます。暗順応の為の時間は、植物の種類や植物ストレスの程度によって異なります。一般的に暗順応には 15-20 分かかります。リーフクリップ中央に直径 4mm の穴があります。サンプルへの熱蓄積を最小限に抑え、周囲光条件下で測定する際に影響が出ないようにしています。

### ●測定可能パラメータ

・  $F_o$

PSII のアンテナにおける励起クロロフィル a 分子による発光を表します。

真の  $F_o$  レベルは、 $Q_a$  と呼ばれる PSII の最初の安定した電子受容体が完全に酸化された場合にのみ観察されます。そのためには暗順応が必要です。

・  $F_m$

連続光により得られた最大蛍光値。

このパラメータは、光強度が完全に飽和していて電子受容体  $Q_a$  が減少している場合にのみ、最大と呼ばれることがあります。

・  $F_v$

値の可変部分を示し、光化学的消光の最大容量と関連します。

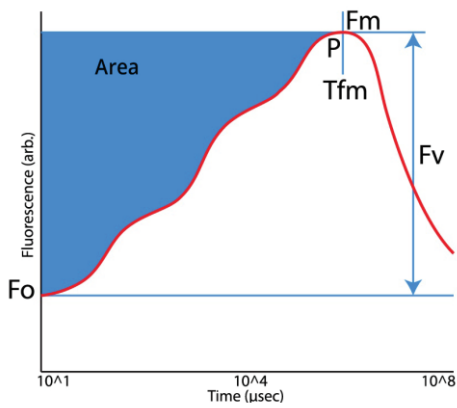
$F_m$  値から  $F_o$  値をマイナスしたものです。

・  $F_v/F_m$

PSII の最大量子効率の指標であり、植物の光合成性能の指標であると広く考えられています。

0~1 の間の比率として表され、健康なサンプルは通常約 0.85 の  $F_v/F_m$  値となります。

これよりも低い値は、PSII 内の光化学的消光能力を低下させるようなストレス要因にサンプルがさらされたことを意味します。 $F_v/F_m$  は、最大蛍光値 ( $F_m$ ) に対する可変蛍光 ( $F_v$ ) の比率として表されます。



・ Tfm

最大蛍光値 (Fm) に達した時間を示します。

このパラメータはサンプルストレスを示すために使用できます。

・ Area

FoFm 間の蛍光曲線の上のエリアは、光化学系 II 還元側の電子受容体 Qa のプールサイズに比例します。

反応中心からキノンプールへの電子移動がブロックされると (DCMU の作用等)、面積は劇的に減少します。

### ●PEA Plus ソフトウェア

PEA Plus はデータ取得及び解析のために必要な Windows 用ソフトウェアです。植物のストレス要因を示す蛍光の僅かな違いを示すため、様々なデータ表示形式が用意されています (グラフ、表、放射状プロット等)。PEA Plus を使用することで容易に測定時間と光強度を設定できます (Bluetooth 通信)。

### ●タイムマークパラメータ

ソフトウェアは、プリセットされた 5 種類のタイムマークでクロロフィル蛍光値を抽出します。

それぞれの時間は次の通り。

T1= 50 microseconds

T2= 100 microseconds

T3= (K step) 300 microseconds

T4= (J step) 2 milliseconds

T5= (I step) 3 milliseconds

これらタイムマークにおけるクロロフィル蛍光値を使用して各種パラメータを算出します。

- ・ 吸収
- ・ トラップ
- ・ 消費
- ・ 電子伝達
- ・ 一次光化学の最大収量
- ・ 電子伝達量子効率

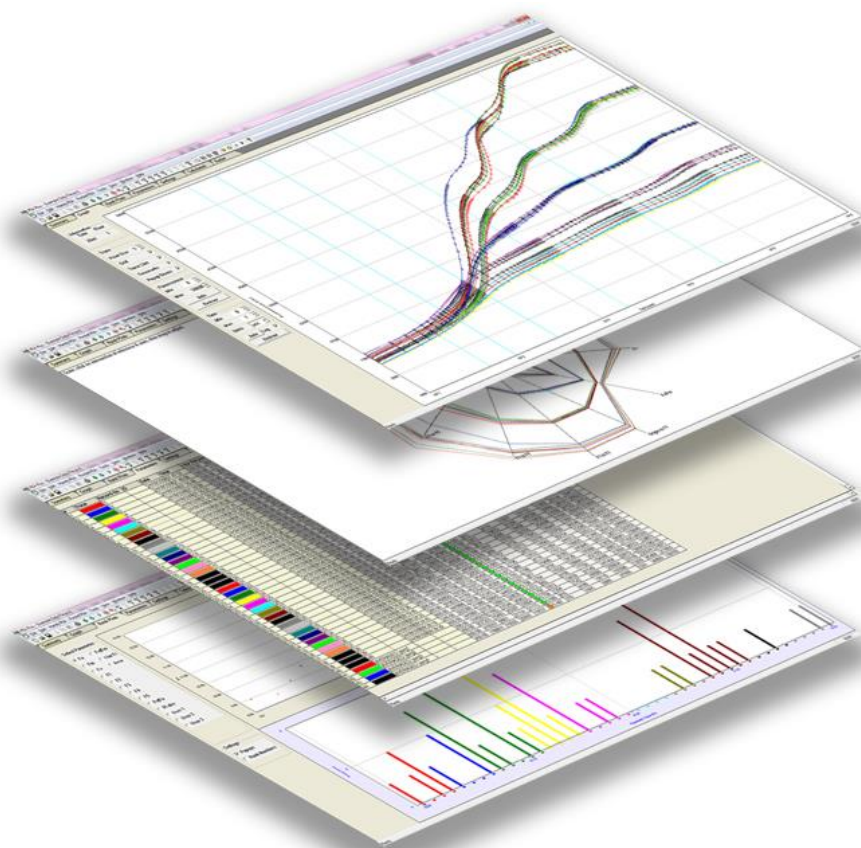
### ●システム構成

- ・ Pocket PEA コントロールユニット
- ・ リーフクリップ 20 個
- ・ ケース
- ・ ソフトウェア、マニュアル

## 仕様

Pocket PEA

サイズ、重量	175×75×35mm、250g
通信	Bluetooth
温度条件	0-40℃ 非結露
バッテリー	リチウムイオン電池
充電器	8-13.5V入力(公称12V入力)
ディスプレイ	2行×12文字 液晶ディスプレイ
光源	高輝度赤色LED@627nm(NIRショートパスカットオフフィルター装備)
最大光量	3500 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
ディテクター	高速応答PINフォトダイオード(RG9ロングパスフィルター装備)
記録時間	1秒、3秒、10秒
メモリ容量	512Kbit、10秒測定フルデータを最大200個保存可能



デザイン及び仕様は、予告なしに変更される場合があります。

## 旭光通商株式会社

〒150-0043 東京都渋谷区道玄坂 1-21-1 SHIBUYA SOLASTA 3F

TEL:03-6371-6908 FAX :03-6371-6933

<https://www.kyokko.com>