

Pocket PEA

高速スクリーニング

連続励起クロロフィル蛍光測定器



日本総代理店
旭光通商株式会社
www.kyokko.com

Hansatech
Instruments



Pocket PEA

高速スクリーニング連続励起
クロロフィル蛍光測定器

- > ポータブルクロロフィル蛍光測定システム
- > シングルボタン操作による高速スクリーニング機能、
最大200件のフルデータ保存可能
- > F_v/F_m やOJIP解析などのパラメータを自動計算
- > 密閉型高輝度光学系を搭載した堅牢な筐体
- > 16ビット分解能で100kHzのサンプリング周波数
- > Bluetoothによるワイヤレスデータ転送を標準装備
- > Windows®データ転送・解析ソフトウェア付属

Pocket PEA蛍光測定器

クロロフィル蛍光測定器Pocket PEAは、教育、研究、およびさまざまな商業的用途に適しています。堅牢かつコンパクトなハンドヘルド設計により、使いやすさと信頼性の高い操作性を実現しています。

サンプルは、付属のリーフクリップを使用して、測定前に簡単に暗順応させることができます。データ取得から、Fv/FmおよびPI(パフォーマンスインデックス)等の主要パラメータの計算・表示まで、シングルキー操作で全自動測定が可能です。

記録中にセンサーが受信したクロロフィル蛍光信号は、コントロールユニットで高速16ビットアナログ/デジタル変換によりデジタル化され、優れた精度と再現性を実現します。蛍光信号はサンプルに応じて様々な速度でデジタル化されます。当初、最初の300 μ sは10 μ s間隔でデータがサンプリングされます。これにより、Foと最初の上昇キネティクス of 優れた時間分解能が得られます。その後、クロロフィル蛍光シグナルのキネティクスが遅くなるにつれて、デジタル化の時間分解能はより遅いサンプリングレートに切り替わります。このプロセスにより、測定全体の優れた時間分解能が得られる一方、データセットのサイズを最小限に抑えることができるため、メモリ容量を最大活用することができます。



Bluetoothワイヤレス転送により、フィールドでPocket PEAから適切なBluetooth搭載PCに記録を転送し、カスタムWindows® PCソフトウェアを使用して詳細なレビューと分析を行うことができます。

Pocket PEAの光学インターフェースは、Pocket PEAコントロールユニットの前面に取り付けられています。これは、サンプルの上に垂直に配置され、サンプル表面で最大3500 μ mols $m^{-2}s^{-1}$ (@627nm)の強度を提供する単一の高輝度集光LEDで構成されています。

LEDから放射された光は、NIRフィルターを用いてフィルタリングされ、検出器される可能性のある赤外光成分を遮断します(オプティカルブレイクスルー)。光フィードバック回路は、LEDの内部発熱による出力強度の変化をモニターし、補正します。また、周囲の温度変化による輝度変化も補正しています。

検出器には、高感度PINフォトダイオードと増幅器を使用しています。光学設計とフィルタリングにより、長波長の蛍光信号に最大限反応し、照明光源として使用される短波長の反射光を遮断しています。光学系全体は透明なガラスで密閉されており、現場計測に特有の問題である湿気や汚れに対するバリアを形成しています。

最新のリチウムイオン電池により、1日中屋外で使用でき、急速充電(4時間未満)の利便性も備えています。付属の主電源充電器、またはオプションのDC12V車用充電器を使用し、充電することができます。



リーフクリップと試料の暗順応

連続励起蛍光システムは、リーフクリップと組み合わせて使用します。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。次に、リーフクリップのもう一つの役割は暗順応です。



光化学系 II の最大光化学効率(F_v/F_m)を測定する場合、試料を完全に暗順応させる必要があります。測定前に暗順応すると、サンプル内のすべての反応中心が完全に酸化され、光化学反応のために利用できるようになり、潜在的なクロロフィル蛍光収量は消光されます。

暗順応のための時間は、植物種、暗順応前の光履歴、植物がストレスを受けているかどうかによって異なります。一般的に、効果的な暗順応には15~20分程度かかると言われています。

リーフクリップは、小型・軽量の白いプラスチック製です。位置決めリングは、サンプルの必要な領域上に配置され、シャッタープレートで覆われた直径4mmの穴が中央にあります。測定時、シャッターをスライドさせて暗順応済みサンプルを露出させます。裏面は銀色で切光を反射するため、試料への熱の蓄積を最小限に抑え、外光の多い環境下での測定でも影響を受けません。

測定される一般的なパラメータ

• 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。

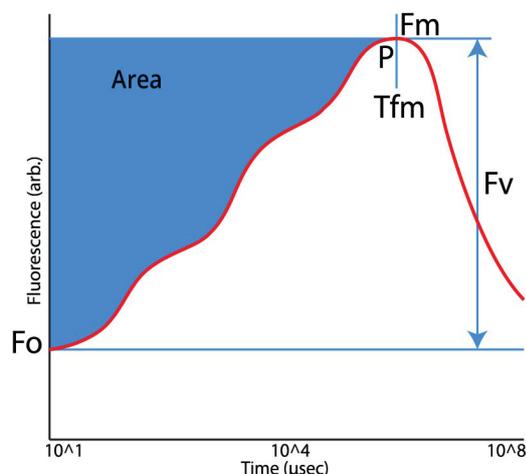
• F_v
値の可変部分を示し、光化学的消光の最大容量と関連します。 F_m 値から F_o 値をマイナスしたものです。

• 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。

• T_{fm}
最大蛍光値(F_m)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
 F_o F_m 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 Q_a のプールサイズに比例します。反応中心からキノ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。

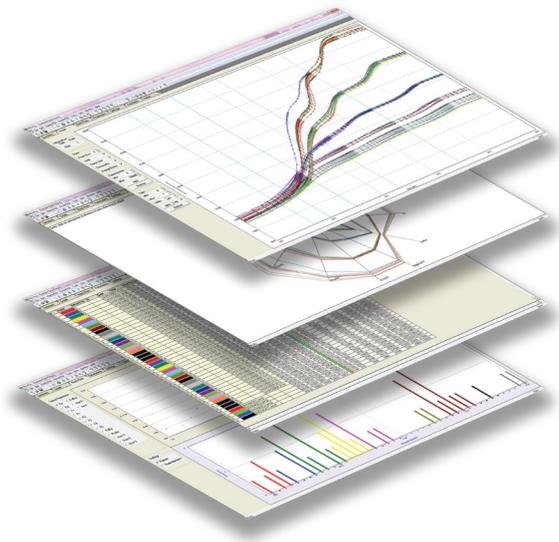
植物のストレス要因を示す蛍光の僅かな違いを示すため、様々なデータ表示形式が用意されています(グラフ、表、放射状プロット等)。

PEA Plusは、使いやすいメニュー構造により、測定時間と光量の両方を簡単に設定することができます。

このソフトウェアは、Bluetooth®接続に対応しており、データは数秒で転送されます。PEA Plusにデータをアップロードすると、さまざまなデータ表示・分析ツールを選択できます。

データは、グラフ、表、放射状プロットで表示され、Pocket PEAで測定された58のパラメータの任意の数を表示するようにすべて調整することができます。

PEA Plusは、サポートされているすべてのMicrosoftオペレーティングシステムで実行可能です。



タイムマークパラメーター

PEA PlusおよびM-PEA Plusソフトウェアパッケージは、ハンディPEA、ポケットPEAおよびM-PEAのクロロフィル蛍光光度計の記録データから、あらかじめ設定された5つのタイムマークでクロロフィル蛍光値を抽出します。

- > T1 = 50マイクロ秒
- > T2 = 100マイクロ秒
- > T3 = (Kステップ) 300マイクロ秒
- > T4 = (Jステップ) 2ミリ秒
- > T5 = (Iステップ) 3ミリ秒

これらのタイムマークにおけるクロロフィル蛍光値は、タイムベース0(蛍光誘導の開始)を基準として、光化学系IIの挙動を定量化する一連の生物物理学的パラメータを導き出すために使用されます。

(A) エネルギーフラックス(反応中心あたり)

- > 吸収
- > トラップ
- > 散逸
- > 電子伝達

(B) フラックス比または収率

- > 一次光化学の最大収率
- > 捕捉された励起子が電子をQA-よりさらに電子輸送系に移動させることができる効率
- > 電子伝達量子効率

システム構成

Pocket PEAシステムには、以下のコンポーネントが付属しています。

- > PPEA: Pocket PEAコントロールユニット
- > PPEA/LC: Pocket PEAリーフクリップ×20
- > 保護用キャリーバッグ
- > PEA Plusを含むUSBドライブ
- > ソフトウェアと取扱説明書



技術仕様

ポケットPEA蛍光光度計

外形寸法:

175(l) x 75(w) x 35mm(d) 重量: 250g

通信:

Bluetoothワイヤレス通信

動作条件

0~40°C、非結露

バッテリー:

環境に優しい(0%鉛、カドミウム水銀)リチウムポリマー3.7V、570 mAh

バッテリーチャージャー:

スイッチモード充電器8-13.5V入力(公称12V入力)

ディスプレイ:

2行×12文字のLCDディスプレイ

光源:

超高輝度赤色LED(@627nm)と近赤外ショートパスカットオフフィルターを搭載最大3500 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$

葉面における最大光強度:

RG9ロングパスフィルターを備えた高速応答PINフォトダイオード

検出器:

高性能16ビットマイクロコントローラー、16ビット分解能A/D10 μ 秒サンプリング

エレクトロニクス:

レート、光源制御用8ビットDAC、リアルタイムクロック

1、3、または10秒

記録時間:

512Kビットの不揮発性メモリ。10秒間のフルトレースデータを最大200件

メモリー:

まで保存可能



ハンガテック・インスツルメンツ社は、40年以上にわたって高品質の科学機器を開発してきた英国の企業です。当社のシステムは、世界100カ国以上の国々で、細胞呼吸や光合成の教育・研究に広く利用されています。品質、信頼性、価格性能の高さにおいて、高い評価を得ています。



当社の製品群は、クラーク型ポーラログラフィックセンサーを用いた酸素測定のためのモジュール式ソリューションから構成されています。また、連続発起とパルス変調の両方の測定技術を用いたクロロフィル蛍光測定システムも開発しています。また、試料のクロロフィル含有量を測定するための光学機器も備えています。



ハンガテック・インスツルメンツ社の製品をご購入いただいたお客様には、継続的なサポートと迅速で効率的な対応をお約束します。サポートは、直接、または当社のグローバルな代理店ネットワークから受けることができます。また、サポートチケットシステムへのアクセスも可能です。機器のマニュアルやソフトウェアのアップグレードを提供します。