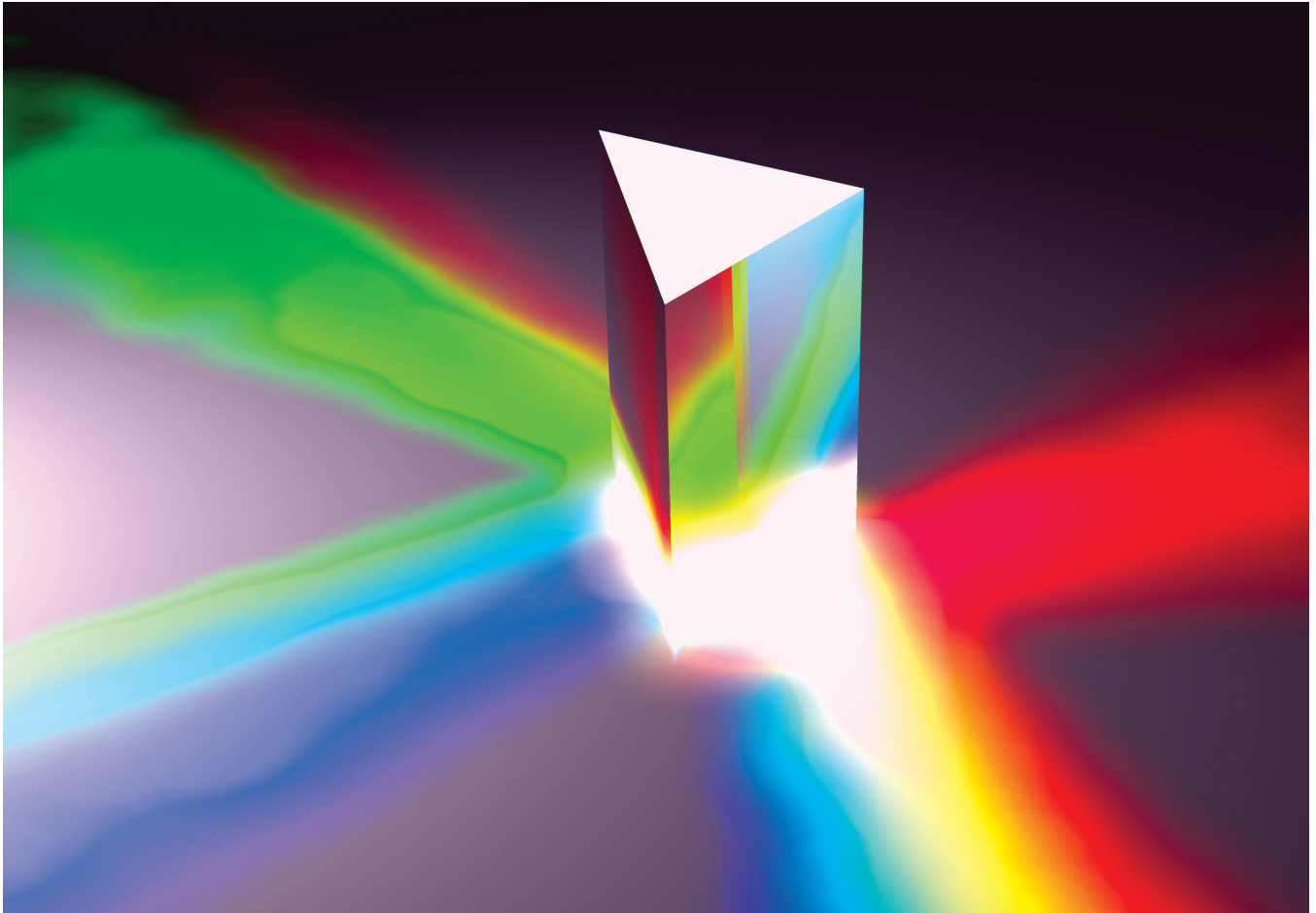


# 分光法



## 検出システム、光源、キュベットなど

すべての分光実験には分光装置が必要です。主な分光器のセットアップは液体試料、光源、検出システムと、それを保持するキュベット、フローセル、浸漬プローブなど。WPIでは、キュベット、フローセル、検出器、光源、光ファイバーなど様々な器具で充実したラボ作りをアシスト。

WPIの精密分光製品は操作もシンプルなため、お客様は研究内容に集中していただくだけです。

# 高性能分光光度計

吸光度分光法のための独自の長光路サンプルセル



PERIPRO-4HS

UPVIS

TIDAS E BASE

## 特徴

- プロセスコントロール&海洋学研究
- オンボード測定用の頑丈設計
- ポータブルで使いやすい
- 複数の光路長: 2、10、50&200cm
- 高感度、高安定性

## 利点

- 海水や淡水中の有色溶解有機物質を目的としたNASAとの設計
- 複数の光路長、UV/VISの広いダイナミックレンジ、高感度な吸光測定が可能
- ポータブルシステム

## 応用/用途

- CDOM — 有色溶解有機物質
- QFT — 定量フィルターテクニック

UltraPathは高性能の分光光度計で、2、10、50、200cmの光路長から選択できます。水溶液中の微量物質の検出用に設計されており、非常に高い精度と感度が要求される分光学的分析判定に最適で、実験室および現場のどちらでも対応します。波長レンジは380-730nm (UPVIS) または250-730nm (UPUV) で、他に類を見ない広いダイナミックレンジにより、5 $\mu$ AU/cm $\sim$ 1 AU/cmの吸光測定も日常的に高い信頼性で実施することができます。

### CDOMを目的とするNASAとの設計

UltraPathはWPIがNASA (Stennis Space Center)との契約で、海水または淡水環境中の有色溶解有機物質 (CDOM)を吸光判定する目的で開発した製品で、実験室および現場 (海など)のどちらでの使用にも対応します。CDOM

濃度は、海洋では低く(0.007m $^{-1}$ /380nm)、淡水環境では高い(10-20m $^{-1}$ /380nm)など、大きく異なります。この問題に対処するため、UltraPathは非常に頑丈な設計で開発されており、広いダイナミックレンジで高感度の測定が可能です。

UltraPathシステムは、厳しい設計基準に準拠しており、0.002 $\sim$ 200m $^{-1}$ (380 $\sim$ 730nm)のCDOM測定を高い信頼性で実現します。

### 高感度・広いダイナミックレンジ

UltraPathでは、1サンプルセルで4つの光路長(2cm、10cm、50cm、200cm)から選択することができます。これにより、VIS吸光測定の感度がさらに高く、広いダイナミックレンジで実施できるようになりました。サンプルセルの液路は層流となるよう最適化されており、気泡や溶解物の細胞壁付着などの影響をほとんど受けません。特に、長い光路長で細胞をフローさせる際にありがちな問題を最小限に抑制する設計になっています。

- ホコリ粒子を捕捉するリスクを低減
- 細胞中に繊維や設計粒子状物質などの混入による汚染を低減

UltraPathシステムには、選択した光路長で吸光測定を実施するフォトダイオードアレイベースの分光計モジュール(TIDAS E BASE)とサンプル吸収を測定するための光源(UPUV付きD4H、UPVIS付きFO6000)が付属しています。光ファイバー光源から光ファイバーで多重光路長のサンプルセルまで光を照射します。ポンプ(Peripro-4LS)により、サンプルをサンプルインジェクタ、ひいてはUltraPathサンプルセルまでへ均等に誘導します。

デスクトップやノートブックPC(別売)がRJ-45イーサネットインターフェイスを介してTidas E Baseに接続できます。

### ポータブルシステム

システムは移動可能な設計です。UltraPathは実験室から現場での利用まで幅広く対応します。

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

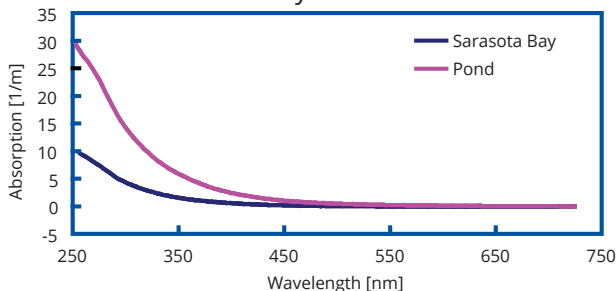
World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは: 株式会社フィジオテック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3、4階・電話: 03-3864-2781・FAX: 03-3864-2787・E-mail: sales@physio-tech.co.jp

CDOM

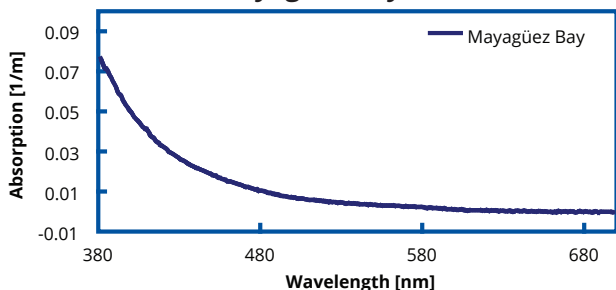
2007年11月に採取された海水と淡水サンプルからUltraPath (UPUV) を使って記録された2つの典型的な吸収スペクトルが、【図1】で示されています。高い吸光度のため、両サンプルは10cm光路長にて分析されました。【図2】で“Mayaguez Bay”と記されたCDOMサンプルは、マヤグエス湾のプエルトリコ西海岸近海から採取された高塩分、貧栄養環境、低生産的な水です。特に注目すべきは、0.03m以下でもCDOM吸収の探知を可能にしているUltraPathの他には見られない感度です。実験化学とプロセス制御学でUltraPathのパフォーマンスを例証するために、Ponceau (ポンソー) Sの吸光度は200cm光路長で計測されました。AU/cmまでポンソー吸光度グラフを標準化すると、この測定値の範囲は、ピーク間2μAU以下のノイズレベルで150μAUです。この染料のナノモル未満濃度は明らかに確実に感知されており、吸光度ベースの分光では革新的です。

Sarasota Bay & Pond CDOM



【図1】UltraPathを使用して測定された2つの典型的な吸収スペクトル。「Sarasota Bay」の表示は、塩分濃度が低い低湿地環境(ルイジアナ州Lake Pontchartrain)で採取したサンプルのCDOMを示します。「低」の表示は、プエルトリコ西海岸にあるMayaguez湾から採取した塩分濃度が高く、貧栄養環境の水サンプルのCDOMです。(2007年11月)

Mayaguez Bay CDOM

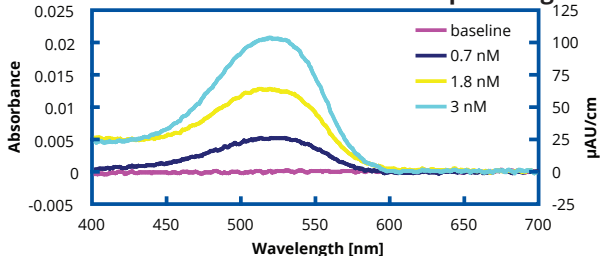


【図2】CDOMサンプル「Mayaguez Bay」は、プエルトリコ西海岸にあるマヤグエス湾の高塩分、貧栄養環境の水から採取(2011)。データ提供:NASA NASA ステニス宇宙センター

微粒子の吸光

微粒子吸光度は、確立されたQFT法(Quantitative Filter Technique)によって計測できます。WPIは現在、UltraPathシステムに含まれる分光計(TIDAS E BASE)と光源(D4HまたはFO6000)で使用できるガラス繊維フィルター(QFT1、P183)用の光ファイバーフィルターホルダ(89575)を販売しています。このアクセサリのおかげで微粒子吸光率は現地ですることができ、凍らせて研究所に微粒子サンプルを送るなどしてスペクトル情報が失われることはありません。

Ponceau S measured with 200 cm pathlength



UltraPath (200cmセル) で計測されたポンソーS吸光度。ポンソーSはミリアポ水に溶解したものの。

参考文献

M. G. Novak, A. Mannino, N. Nelson, E. D'Sa, R. Miller, J. Werdell, R. Del Vecchio, C. Del Castillo, J. Chaves, J. F. Berthon, E. Boss, M. Tzortziou, A. Neeley, S. Freeman, A. Bricaud, R. Röttgers, A. Matsuoka, M. Belz, N. Blough, Measurements of CDOM absorption spectra using different Instruments and techniques: A round robin exercise and extensive field data set., *Ocean Optics* XXII, (2014)

N. B. Nelson, D. A. Siegel, C. A. Carlson, C. Swan, W. M. Smethie Jr. and S. Khatiwala. 2007. Hydrography of chromophoric dissolved organic matter in the North Atlantic. *Deep-Sea Res. I.* 54: 710 – 731.

V. Kitidis, A. P. Stubbins, G. Uher, R. C. Upstill Goddard, C. S. Law, E. M. S. Woodward, "Variability of chromophoric organic matter in surface waters of the Atlantic Ocean", *Deep Sea Research Part II: Topical Studies*, Vol. 53, Issue 14-16, 2006, p. 1666-1684.

R. L. Miller, M. Belz, C. Del Castillo, R. Trzaska, "Determining CDOM Absorption Spectra in Diverse Coastal Environments Using a Multiple Pathlength, Liquid Core Waveguide System", *Continental Shelf Research*, July 2002, 22:9, p 1301-1310.

"System Analyzes Water Samples at Sea", NASA Aerospace Technology Innovation, 2001, 9 (5). <http://nctn.hq.nasa.gov/innovation/innovation95/3-techtrans2.html>

R. L. Miller and E. D'Sa. "Evaluating the influence of CDOM on the remote sensing signal in the Mississippi River Bight". In *Eos Transactions AGU Ocean Sciences*, 2002. Honolulu, HI, p. 171.

E. D'Sa, R.L. Miller and R. Trzaska. "Aparent Optical Properties in Waters Influenced by the Mississippi River", *Proceedings of the Seventh Thematic Conference, Remote Sensing for Marine and Coastal Environments*, 2002, 6 pg, Miami, FL.

R. L. Miller, C. Hall, C. Del Castillo, B. McKee and M. Dagg. "Bio-optical Properties of the Mississippi River Plume and Adjacent Shelf." *ASLO Aquatic Sciences*, Albuquerque, NM, 2001.

R. L. Miller, M. Belz and S. Y. Liu, "Measuring the absorption of CDOM in the field using a multiple pathlength liquid waveguide system", *Ocean Optics XV*, paper 1308, Monaco, October 2000.

ULTRAPATH SPECIFICATIONS

DYNAMIC RANGE	5 μAU/cm to 1 AU/cm 0.002 m <sup>-1</sup> to 200 m <sup>-1</sup>
WAVELENGTH RANGE	250 nm – 730 nm (UPUV) 380 nm – 730 nm (UPVIS)
WAVELENGTH RESOLUTION (FWHM)	5 nm
NOISE (PEAK TO PEAK)	< 0.2 mAU
DRIFT	< 1 mAU/h
OPTICAL PATHLENGTH	2, 10, 50 & 200 cm (user selectable)
SAMPLE CELL INNER DIAMETER	2 mm
CELL VOLUME	10 mL (at 200 cm pathlength)
SAMPLE INLET / OUTLET	1/8"
FIBER INPUT/OUTPUT	600 μm
SOLVENT RESISTANCE	Most organic and inorganic solvents
SHIPPING WEIGHT	UPUV: 44 lb (20 kg) UPVIS: 33 lb (15 kg)

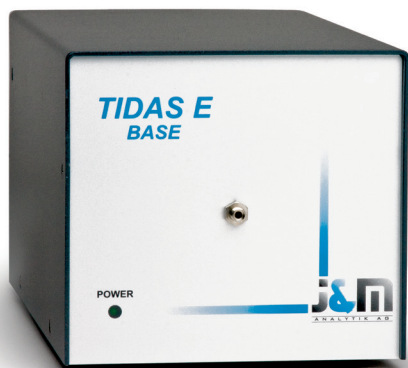
ORDERING INFORMATION

UPVIS	Ultrapath System, Visible Light
UPUV	Ultrapath System, Ultraviolet & Visible Light
<i>The UltraPath system includes: Multiple pathlength cell, Tidas E Base with TidasDAQ/SpectraView software, FO-6000 light source (UPVIS) or D4H light source (UPUV), two FO-600-SMA1M optical fibers, PeriStar Pro peristaltic pump, silicone tubing, sample injector and Waveguide Cleaning Kit.</i>	
<i>Specify line voltage</i>	
501609	Waveguide Cleaning Kit
89575	QFT1, Fiber Optic Holder for Glass Fiber Filters
FO-1000-SMA1M	Fiber Optic Cable 1 m, SMA, 1000 μm core, UV enhanced

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

# フォトダイオードアレイ分光光度計

## 高性能光ファイバー分光計システム



504719



CE

### 特徴

- TIDAS E BASE分光計モジュール
- 光源を内蔵したTIDAS S300分光光度計
- UV (190~390nm)、UV/VIS (190~720nm)、VIS/NIR (300~1100nm)
- SMA 905光ファイバーコネクタ
- 低ドリフト (254 mで<1mAU/h)
- 低ノイズ (ピーク間<0.050mAU)

### 利点

- トレース解析用の高性能分光計モジュール
- WPIのすべての光ファイバー浸漬プローブとフローセルに接続可能
- TIDAS DAQソフトウェア搭載
- フロー解析技術に最適化したソフトウェア
- ASCII、SPC、UVDの3D形式にエクスポート
- ZEISS製光学ベンチ

### 応用/用途

- 標準化学と生化学
- 微量栄養素分析
- フローインジェクション分析 (FIA)
- WPIのLWCC-Mフローセルによる高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 分析
- V-VETTE (2uL) によるマイクロリットルのサンプリング
- UltraPathを使用したCDOM検出

TIDAS分光計、分光光度計シリーズは、UV、UV/VIS、VIS/NIRアプリケーション用でZeiss製の高性能モノリシック分光計モジュールに基づいています。Tidas E Base分光計は、個別の検出器、光源、サンプルセルを備えたモジュール式分光計システムに最適です。TIDAS S300分光光度計は既に光源が搭載されています。

TIDAS Eシリーズの機器は、研究や教育用に特化しています。このダイオードアレイ技術によって、高速で正確な測定が可能となり、これらの機器は汎用的に応用できます。TIDAS E Base検出器は、実験室での通常の測定に好適で、高精度の光ファイバーサンプリングについては、従来のベンチ型分光光度計やCCD分光計モジュールを凌ぐ精度を誇ります。これには、光ファイバー用途に最適化したZeiss製のモノリシック光学ベンチが使用されています。ほとんどの

キュベット付き標準分光計は、高価なプリズムデカップリングによって光の90%以上を失います。Tidas E Baseは、光ファイバーサンプリングセル用に設計されていますので、適切な光源とサンプルセルを使用して、190~720nmの波長範囲でスペクトル検出を行うことができます。

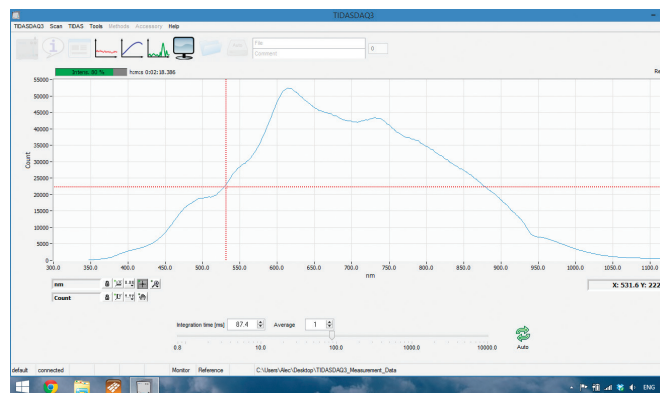
### 用途

Tidas E Baseは、WPIの光ファイバーサンプリング装置に最適です。フロー分析用の高感度検出システムは、WPIの液体導波路キャピラリーセル(LWCC)を使用して50~500cmの有効な経路長範囲で組み立てることができます。これらの設定は、海洋観測用途での栄養分析(亜硝酸塩、硝酸塩、リン酸塩、鉄)の流体注入分析システムで頻繁に使用されます。UV/VIS用のマイクロリットルサンプリングシステムは、WPIのV-VetteまたはDipTip™浸漬プローブを使用して組み立てることができます。

### ソフトウェア

TidasDAQ 3ソフトウェアは、データ収集とデータ分析のための各機器に搭載されています。TidasDAQは、分光計モジュールの実行、シングルモードまたは連続モードのスペクトルの収集、デジタルI/Oの制御、実験データのディスクへの保存、データの分析に使用されます。

さらに、TidasDAQはGRAMS/AIに直接データをエクスポートすることができ、この機能は、医薬品用途や医薬品で求められる高度なデータ解析に非常に役立ちます。

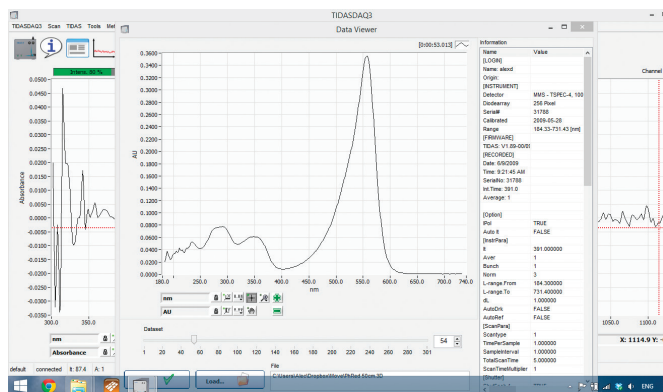


TIDASDAQ取得ウィンドウ、吸光度のベースライン

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは：株式会社フィジोटック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3、4階・電話：03-3864-2781・FAX：03-3864-2787・E-mail：sales@physio-tech.co.jp



スペクトルは、2D/3D形式で表示、分析することができます。これにより、ユーザーは、TIDAS-E-BASE-LWCCフローシステムで一般的に行われる「時間取得」データを簡便に解釈することができます。

### TidasDAQ:データ収集、計測器制御

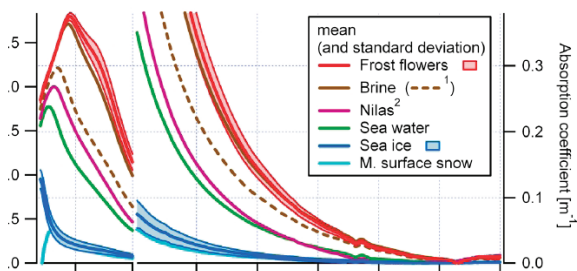
TidasDAQにより、高精度の強度、吸光度、透過率、または正規化スペクトルが1秒未満で得られます。スペクトルデータを得るには、わずかなパラメータだけを調整するだけです。シングルスキャン、連続フルスペクトルスキャンまたはトリガースキャンのサンプリングが可能で、クロマトグラムは最大4つの波長で表示し、ディスクに記録できます。2D/3Dスペクトログラムのデータエクスポートは、クロマトグラム同様、ASCII、Spectralys/SpectraView、Excel、Grams/AI形式でサポートされています。光源や他のサンプリング機器はTTLレベルのデジタル出力を介して制御することができ、Tidas E BaseのTTLレベルの外部入力によってデータ収集をトリガーすることができます。

スペクトルは、2D/3Dビューで記録することができます。数学的な計算、微分、平滑化、定量化などの機能を利用して、データを処理できます。定量化モジュールでは、シングル解析、マルチ解析、複数の線形回帰、部分最小二乗法、主成分分析などがあります。データは、3D解析ファイルから別々のスキャンにエクスポートすることができます。さらに、クロマトグラムやスペクトログラムをExcelに直接コピーして、より詳しいデータ分析を行うことができます。

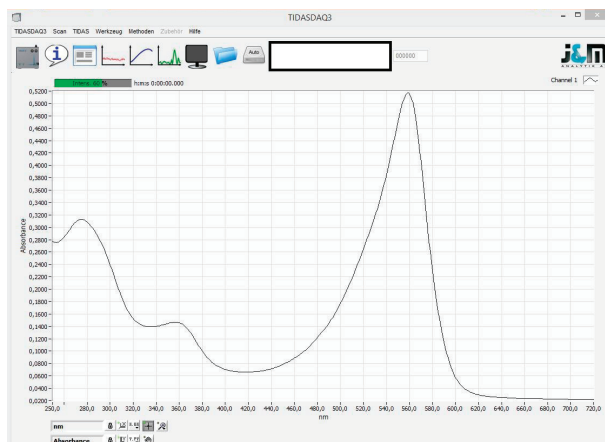
### 一般的な使用

これらの高性能分光計モジュールと分光光度計は、モジュール性、柔軟性、使いやすさ、高品質を一つのユニットに兼ね備え、WPIの光ファイバーのサンプリング装置に最適です。フローインジェクション分析(FIA)とガスセグメントフローインジェクション分析(GFIA)システムの感度検出システムは、WPIの独自の液体導波路キャピラリー(LWCC)フローセルを使用して、50~500cmの有効経路長で組み立てることができます。一般的な用途として、海洋研究における亜硝酸塩、硝酸塩、リン酸塩、鉄の比色法による微量元素検出があります。

WPIのLWCC-Mシリーズのフローセルを使用すると、微小流体力学や高速液体クロマトグラフィー(HPLC)に見られるような小流量の試料を簡便かつ正確に測定することができます。LWCC-Mフローセルは、10mm、50mm、100mmの経路長を特徴とし、2.4 $\mu$ L、12 $\mu$ L、2 $\mu$ Lの試料セルの容量に対応します。最終的に、WPIのV-Vette(経路長2mmで2~3 $\mu$ L容量)や、経路長2mm、5mm、10mmのUV-MINI-DIP小型浸漬プローブを使用して、生化学でしばしば見られる2~40 $\mu$ Lの小型の試料(タンパク質またはDNAなど)を解析することができます。TIDASシリーズ分光計と分光光度計の他の用途としては、ナノテクノロジーと急速運動力学の分野における新しい研究とともに、材料科学(法医学、半導体技術)、品質管理(自動車や食品)も含まれます。



TIDAS1と100cmの経路長LWCCで測定した海洋試料の平均測定吸収スペクトル(adapted from Beine et al., J Geophys Res, Vol. 117, D00R15)。



TIDASDAQソフトウェアを使用して表示した吸光度スペクトル

## SPECIFICATIONS

	TIDAS E Base	TIDAS S300
OPTICAL BENCH	Monolithic spectrometer module with concave aberration corrected holographic grating;	
DETECTOR ARRAY	Hamamatsu photodiode array, 256 pixel	
A/D RESOLUTION	16 Bit	
BASELINE NOISE (PEAK TO PEAK)	< 0.030 mAU (ASTM E685)	
WAVELENGTH ACCURACY	<1 nm	
WAVELENGTH RESOLUTION	Model UV: 3 nm, Model UV/VIS: 7 nm, Model VIS/NIR: 10 nm	
FIBER OPTIC INPUT AND OUTPUT	SMA 905, 600 $\mu$ m	
DIGITAL I/O	2x input & 2x output	
INTERFACE	RJ-45 (Ethernet)	
SOFTWARE (INCLUDED)	TIDAS DAQ	
SCRIPT LANGUAGE FOR METHOD DEVELOPMENT	yes	
SYSTEM REQUIREMENTS	Windows 7, 8 and 10	
INTERNAL LIGHT SOURCE	Model UV: None	Deuterium lamp
	Model UV/VIS: None	Deuterium & halogen lamp
	Model VIS/NIR: None	Halogen lamp
OPTICAL SHUTTER	Digital output	Internal shutter included
DIMENSIONS (W X H X D)	260 mm * 150 mm * 140 mm	345 mm * 145 mm * 315 mm
WEIGHT	2.5 kg	8.0 kg
POWER	85- 265 V, 47 - 63 Hz	85- 265 V, 47 - 63 Hz

## ORDERING INFORMATION

504717	TIDAS E Base, UV 190-390 nm
504718	TIDAS E Base, UV/VIS 190-720 nm
504719	TIDAS E Base, VIS/NIR 300-1100 nm
505066	TIDAS S300, UV 190-390 nm with deuterium lamp
505067	TIDAS S300, UV/VIS 190-720 nm with deuterium & halogen lamp
505068	TIDAS S300, VIS/NIR 300-1100 nm with halogen lamp

*Systems includes power supply, TIDAS DAQ software, RJ-45 cable and manual.*

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは:株式会社フジオテック

〒101-0032 東京都千代田区若本町1-6-3、4階・電話:03-3864-2781・FAX:03-3864-2787・E-mail:sales@physio-tech.co.jp

# 重水素ハロゲン光源

## UV, VIS, NIRの連続スペクトル

### 特徴

- 200nm~1700nmの連続スペクトル
- スイッチとTTL制御のシャッター内蔵
- SMA光ファイバー接続
- 独立したUVとVISのバルブ制御

### 利点

- 重水素とハロゲン電球の組合せ
- WPIのフローセルと光ファイバプローブの光出力が一致
- 254nmで1mAU/h未満の低ドリフト
- 電球の交換が簡便

### 応用/用途

- UV/VIS/NIR 吸収分光法
- 蛍光用途の励起光源
- 海水中の有色溶解有機物 (CDOM) の検出
- WPIの**LWCC**を用いた淡水、飲料水、海水の栄養素分析
- WPIの**V-Vette**または**DIP UV MINI**光ファイバプローブを使用したタンパク質検出

D4Hは、UV/VIS/NIR用途の重水素とハロゲン光源を組み合わせたものです。

この光源は、WPIの分光器モジュールとサンプルセルで作業するのに理想的で、200nm~1100nmまでのUV、VIS、NIRの連続スペクトルを供給します。**D4H**には、スイッチまたはTTL信号で制御可能な統合型電気シャッターが装備されています。



D4H

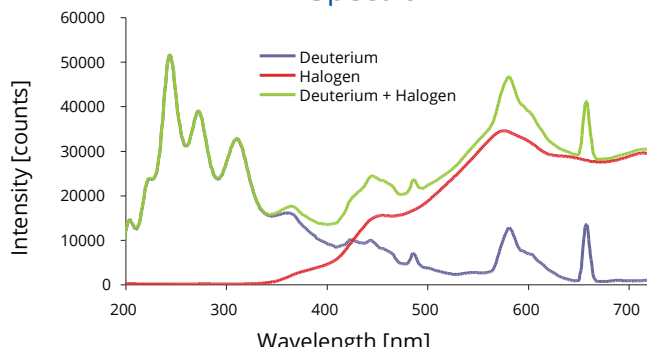


交換用重水素ランプ  
503847



交換用ハロゲンランプ  
503848

D4H Spectrum



### LIGHT SOURCE SPECIFICATIONS

	D4H	FO-6000
APPLICATION	UV/VIS/NIR	VIS/NIR
SPECTRAL RANGE	200—1100 nm	380—1700 nm
DEUTERIUM LAMP LIFE	2000 hr	NA
TUNGSTEN/HALOGEN LAMP LIFE	2000 hr	3000* hr
STABILITY	1-2 mAU/h	<0.5 mAU/h
POWER CONSUMPTION	140 W	6 W
POWER REQUIREMENTS	110/240V, 50-60 Hz, 1A	12VDC/1A
SHUTTER/TTL TRIGGER	Yes	Yes
MAX. FIBER OUTPUT	1000 $\mu$ m	1000 $\mu$ m
CONNECTIONS	SMA	SMA
SHIPPING WEIGHT	13.2 lb (6 kg)	1.3 lb (0.6 kg)
DIMENSIONS (W/H/L)	7 x 6.2 x 9.8 in. (17.8 x 15.7 x 25 cm)	4.8 x 2.8 x 7.5 in. (12 x 7 x 19 cm)

\*Lamp life is dependent upon internal power settings.

### ORDERING INFORMATION

<b>D4H</b>	Deuterium Halogen Light Source (200 nm-1100 nm)
<b>503848</b>	Halogen Replacement Lamp for D4H
<b>503847</b>	Deuterium Replacement Lamp for D4H (> 215 nm)

### OPTIONAL ACCESSORIES/REPLACEMENT PARTS

<b>TIDAS-D2</b>	Replacement Deuterium Lamp, for Tidas II
<b>TIDAS-H</b>	Replacement Halogen Lamp (Type 1), for Tidas II
<b>TIDAS-H2</b>	Replacement Halogen Lamp (Type 2), for Tidas II
<b>D2H-DB</b>	Replacement Deuterium Lamp, for D2H
<b>D2H-HB</b>	Replacement Halogen Lamp, for D2H
<b>D2H-HBER</b>	Replacement Deuterium Lamp, Extended Range, for D2H

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは：株式会社フィジオテック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3、4階・電話：03-3864-2781・FAX：03-3864-2787・E-mail：sales@physio-tech.co.jp

# タングステン光源

高い色温度



FO-6000



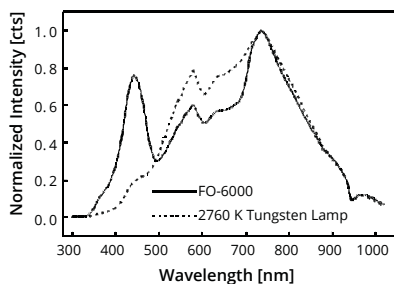
## 特徴

- 可視光源
- 380~1700nm
- 低ドリフト<0.5mAU/h
- SMAファイバー接続
- 電子シャッター制御 (スイッチ&TTL)

## 利点

- バルブ寿命10000時間
- WPIの光ファイバープローブとフローセルのすべてに適合
- LWCCアプリケーションに適した設計
- 温度制御光学ベンチ

FO-6000 Spectrum



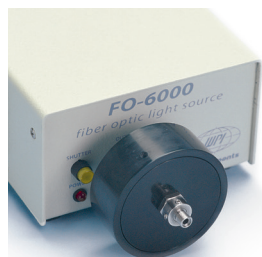
## 応用/用途

- 低ノイズVIS吸光度測定
- 海水や淡水中の栄養素の微量分析
- 海水中のCDOM分析
- 分析化学、環境科学、生命科学

FO-6000は、光源(380nm~1700nm)の可視部分が長いことを特徴とする連続光ファイバー光源で、SMA型光ファイバーコネクタが付属しています。シャッターやランプは、いずれも、スイッチまたは外部TTLトリガーを介して制御できます。

この光源は、各種のアプリケーションを提供します。FO-6000の特徴は、光源の使用可能な範囲を従来の420nmから380nmへと移動させる色彩バランス光学です。熱制御した光学ベンチにより、低ノイズ、低ドリフトが求められる用途に特に適しています。

## FO-6000-FILT



FO-6000FILT

FO-6000-FILTインラインフィルタホルダーをFO-6000光源に直接取り付けることにより、外径8~25.4mm、厚さ2~10mmの光学フィルタを仮想光損失なくFO-6000の光路に挿入できます。このフィルタホルダーと光学フィルタを用いると、安定性の高い単色光源を構築することができます。

## ORDERING INFORMATION

FO-6000	Fiber Optic Light Source
FO-6000FILT	Inline Filter Holder Adapter for FO-6000
800120	Replacement Lamp for FO-6000

# モジュールLEDライト

変更可能なLEDモジュール光源



LED-LITE

## 特徴

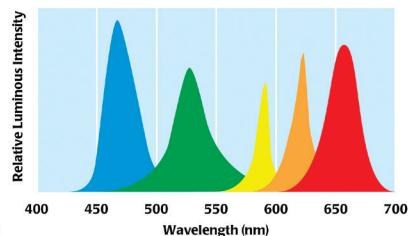
- ファイバー結合LED向けのシンプルなLED電源
- 波長は370nm~660nmまで選択可能
- SMA905コネクタ
- 単色光源

## 利点

- モジュールの交換が簡単

## 応用/用途

- 蛍光励起
- 小面積の低消費電力照明



LED-lite™は、単色光励起用のELS LEDモジュール電源です。各ELSモジュールにはSMAバルクヘッドフィッティングがあり、SMA終端ファイバーを直接取り付けすることができます。

## ELS SPECTRAL DISTRIBUTIONS

Color	$\lambda_{max}$	Spectral Line Half Width	Estimated Output
UV	370 nm	12 nm	85 $\mu$ W
Blue	430 nm	65 nm	15 $\mu$ W
Blue	450 nm	70 nm	119 $\mu$ W
Blue	470 nm	20 nm	140 $\mu$ W
Blue-Green	495 nm	35 nm	227 $\mu$ W
Green	525 nm	40 nm	80 $\mu$ W
Yellow	590 nm	13 nm	60 $\mu$ W
Orange	623 nm	15 nm	114 $\mu$ W
Red	660 nm	35 nm	275 $\mu$ W

Estimated output is after light has passed through a 1 mm fiber.

## ORDERING INFORMATION

LED-LITE	ELS Power Supply (requires ELS module) Includes transformer and AC adapter. Specify line voltage
ELS-xxx	External Light Source Module (specify wavelength)
ELS-370	ELS Module (370 nm)
300051	Fiber Optic Collimator (SMA)
300052	Fiber Optic Collimator (ST)

To order ELS, use wavelength as suffix to part number (e.g. ELS-430).

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは：株式会社フィジोटック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3、4階・電話：03-3864-2781・FAX：03-3864-2787・E-mail：sales@physio-tech.co.jp

# 液体導波路キャピラリーセル

## 光路長の長い少量試料向け

### 特徴

- 50~500cmの光路長
- 1cmキューベットと比較して50~500倍の感度
- 少量サンプリング用には内径0.55mm
- る過されていないサンプル用には内径2mm
- SMA905光ファイバー接続
- ミリポア水で250nm~720nmの波長範囲

### 利点

- ほとんどの光ファイバー検出システムに適合
- 製造経験20年の実績
- 低UVドリフト

### 応用/用途

- 海水中の栄養素(亜硝酸塩、硝酸塩、リン酸塩、鉄)の微量検出
- 環境/海洋モニタリング
- 飲料水分析
- 有色溶解有機物(CDOM)
- プロセス制御

UV/VIS/NIR吸光度分光法は、ベールの法則によって基づき、吸光度信号が化学物質濃度、光路長、化合物の特定のモル吸光係数に比例しています。キューベットとフローセルの一般的な光路長は、0.2cm~1.0cmです。機械的制約から、より長い光路長を達成するのが困難です。液体導波路キャピラリーセル(LWCC)がこの不足分を埋めています。

LWCCとは、2.4μL~約3mLの小さい試料容積を組み合わせた光ファイバーフローセルで、光路長(10~500cm)が増加しています。WPIの特許取得済み水性導波路技術\*を使用しており、標準的な1cmセルと比較すると、100mAフローセルでは1mAU信号が100倍に増強されています。それらを光ファイバーにより光ファイバー機能を備えた分光光度計に接続することができます。超高感度吸光度測定を紫外(UV)、可視(VIS)、近赤外(NIR)で行って、実験室やプロセス制御環境で低サンプル濃度の検出ができます。

### サンプルがライトガイドの中核

WPIの液体導波路キャピラリーセルは、低屈折率ポリマーを外測コーティングした溶融シリカチューブでできています。液体サンプルがキャピラリーを通り、導波路のコアを示します。溶融シリカキャピラリーの内壁は親水性であるため、信号安定性が高く、フローセル内に閉じ込められた気泡は容易に除去できます。しかしながら、LWCCの透過率は、主として試料液体固有の減衰に左右されます。水の場合、光路長100cmのLWCC中に波長250nm~720nmの使用波長範囲が見られます。光路長500cmのLWCCを使用すると、透過範囲は300nm~約700nmに減少します。しかしながら、溶媒を水からメタノールに切り替え、適切な光源や検出器を用いると、NIRへの透過が可能となります。

### 接続

LWCC-3xxxシリーズのフローセルは、液体接続用の1/32インチチューブを備えた従来のHPLC型の10~32インチ円錐形ポートフィッティングと、光入出力用の500μmのSMA型光ファイバーアダプタを使用します。LWCC-4xxxシリーズのフローセルは、0.125インチチューブ500μmSMA光ファイバーアダプタを備えた1/4-28フラットボトムフランジレスフィッティングを使用します。試料インジェクタ(58006)やミニスター蠕動ポンプ(MINISTAR)を使用すると(最も簡単な場合)、液をフローセルにポンプで注入できます。LWCCは、流体注入分析(FIA)システムに直接接続することができます。または脱気剤を通して、ガス分割流体注入分析(GFIA)システムに接続できます。最終的に、離散測定を行うために、WPIのLWCC注入システム(89372)を使用して、フローセル内容積の3~4倍の注入ループを介して試料が一定流量に注入されたとき、安定したベースラインを確保し、微小気泡がフローセルに侵入しないようにできます。

### 用途

WPIのLEDSpec検出システムは単色光検出に使用できます。例えば、540nmの亜硝酸塩分析には、機器あたり最大4個のLWCCを使用できます。分析に吸光度



LED SPEC-4, 172ページ参照



MINISTAR,  
65ページ参照

LWCC-3050

曲線のスペクトル形状全体が必要な場合は、D4HがFO-6000またはTIDAS S300分光光度計を備えたWPIのTIDAS E Base分光器が使用できます。

LWCCは、液体クロマトグラフィー、ストップフロー、比色検出、飲料水分析、環境、海洋監視システムなどの様々な用途に使用されてきました。

### アクセサリ:LWCC注入システム

単純な流体注入分析(FIA)の設定などのフロー解析には、WPIのLWCC注入システム(89372)を追加してください。切替バルブを使用すると、試料流路にベースライン溶液または洗浄液が供給されます。注入バルブを使用すると、試料が流路に流入され、気泡の侵入や流速の変化を防止します。

### 関連特許

Micro Chemical Analysis Employing Flow Through Detectors, 1995, U.S. Patent No. 5,444,807.

Aqueous Fluid Core Waveguide, 1996, U.S. Patent No. 5,507,447.

Long Capillary Waveguide Raman Cell, 1997, U.S. Patent No. 5,604,587.

Chemical Sensing Techniques Employing Liquid-Core Optical Fibers, U.S. Patent No. 6,016,372

### 参考文献

Shamjad, P. M. et al. (2016) Refractive Index and Absorption Attribution of Highly Absorbing Brown Carbon Aerosols from an Urban Indian City-Kanpur. *Sci. Rep.* 6, 37735; doi: 10.1038/srep37735.

Yuhan Liu, Keding Lu, Huabin Dong, Xin Li, Peng Cheng, Qi Zou, Yusheng Wu, Xingang Liu, Yuanhang Zhang. (2016) In situ monitoring of atmospheric nitrous acid based on multi-pumping flow system and liquid waveguide capillary cell. *Journal of Environmental Sciences Volume 43*, 2016, Pages 273-284 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jes.2015.11.034>

Ye, C., Zhou, X., Pu, D., Stutz, J., Festa, J., Spolaor, M., ... Knotze, C. (2016). Rapid cycling of reactive nitrogen in the marine boundary layer. *Nature*, 532(7600), 489-491. <http://doi.org/10.1038/nature17195>

Catelani, T. A., Tóth, I. V., Lima, J. L. F. C., Pezza, L., & Pezza, H. R. (2014). A simple and rapid screening method for sulfonamides in honey using a flow injection system coupled to a liquid waveguide capillary cell. *Talanta*, 121, 281-7. <http://doi.org/10.1016/j.talanta.2013.12.034>



上記のWaveguide Cleaning Kit(#501609)には、LWCC導波路が共通して最も必要とする洗浄液が付属しています。右のLWCC Start-up Kit(#KITLWCC)には、2本の光ファイバケーブル(#FO-600-SMA1M)、サンプル注入アセンブリ(#58006)、MiniStar™蠕動ポンプ、導波路クリーニングキット(#501609)が付属しています。

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは: 株式会社フィジオテック



## LWCC SPECIFICATIONS

	LWCC-3050	LWCC-3100	LWCC-3250	LWCC-3500	LWCC-4010	LWCC-4050	LWCC-4100
OPTICAL PATHLENGTH	50 cm	100 cm	250 cm	500 cm	10 cm	50 cm	100 cm
INTERNAL VOLUME	125 $\mu$ L	250 $\mu$ L	625 $\mu$ L	1250 $\mu$ L	0.31 mL	1.57 mL	3.1 mL
FIBER CONNECTION	500 $\mu$ m SMA	500 $\mu$ m SMA	500 $\mu$ m SMA	500 $\mu$ m SMA	600 $\mu$ m SMA	600 $\mu$ m SMA	600 $\mu$ m SMA
TRANSMISSION @254nm*	20	10	5	-	4	3	2
TRANSMISSION @540 nm*	35	30	25	20	5	4	3
NOISE [mAU]**	<0.1	<0.2	<0.1	<1.0	<0.1	<0.2	<0.5
MAXIMUM PRESSURE	100 PSI						
WETTED MATERIAL	PEEK, Fused Silica, PTFE						
LIQUID INPUT	LWCC-3xxx series: 10-32 coned port fittings for 1/16 in tubing LWCC-4xxx series: 1/4-28 flangeless flat bottom fitting for 1/8 in tubing						

\* Referenced using coupled 500  $\mu$ m fibers or LWCC-3xxx series and 600  $\mu$ m fibers for LWCC-4xxx series

\*\* Measured using ASTM E685-93

\*\*\* A one-meter waveguide of 550  $\mu$ m internal diameter requires approximately 1.5PSI for water flow of 1.0 mL/min.



LWCC-3050

## ORDERING INFORMATION

<b>LWCC-3050</b>	Liquid Waveguide Capillary Cell, 50 cm pathlength
<b>LWCC-3100</b>	Liquid Waveguide Capillary Cell, 100 cm pathlength
<b>LWCC-3250</b>	Liquid Waveguide Capillary Cell, 250 cm pathlength
<b>LWCC-3500</b>	Liquid Waveguide Capillary Cell, 500 cm pathlength
<b>LWCC-4010</b>	Liquid Waveguide Capillary Cell, 10 cm pathlength
<b>LWCC-4050</b>	Liquid Waveguide Capillary Cell, 50 cm pathlength, 2 mm ID
<b>LWCC-4100</b>	Liquid Waveguide Capillary Cell, 100 cm pathlength, 2 mm ID

## Accessories

サンプル注入アセンブリは、ペリスターポンプを使い簡単にLWCC内にサンプル溶液を満たせます。LWCCは分光システムに接続するために光ファイバーを2本必要とします。アンチソラリゼーション加工の400 $\mu$ mコアケーブルか、UV耐強化加工ケーブル(長さ1mか3m)からお選びください。

<b>89372</b>	LWCC Injection System
<b>58006</b>	Sample Injector Attachment
<b>PERIPRO-4LS</b>	Peri-Star™ Pro Peristaltic Pump (see page 162)
<b>MINISTAR</b>	Miniature Peristaltic Pump, 1-channel (see page 164)
<b>FO-600-SMA1M</b>	Fiber Optic cable, 1 m, SMA, 600 $\mu$ m core, UV-enhanced
<b>501609</b>	Waveguide Cleaning Kit (available only in USA)
<b>KITLWCC</b>	LWCC Start-up Kit*
<b>58450</b>	Kit, Adapter Syringe, LWCC

\*includes FO-600-SMA1M (two), 58006, MINISTAR, 501609

## 低容量フローセル

### フローインジェクション分析、高速液体クロマトグラフィー、プロセス分析用

#### 特徴

- 吸光度測定用UV/VISフローセル
- 低容量
- 500 $\mu$ mと600 $\mu$ mのファイバーに適合
- 高紫外線透過
- 0~10mL/分の流量



#### 利点

- 高効率カップリング
- 低屈折率オフセット
- WPI LEDSpec、TIDASシステムに適合

#### 応用/用途

- フローインジェクション分析、GFA、高速液体クロマトグラフィー、流体光学
- プロセス制御

**MicroLWCC**は、UV/VIS/NIR吸光分析用の新しい光ファイバー低容量フローセルです。WPIの確立された液コア導波路技術に基づき、分析物溶液は、液体充填光導波路のコアとして機能します。サンプルセルの光路に接する部分は、PEEK、溶融シリカ、PTFEです。光ファイバーは光を試料セルに移動させ、また試料セルから光を移動させます。このセルを生化学に用いると、DNA、RNA、タン

パク質の定量、比色栄養分析と微量金属分析、薬物発見と溶出試験、プロセス制御、さらに高速液体クロマトグラフィー分析などを行うことができます。

## LWCC-M SPECIFICATIONS

	LWCC-M-10	LWCC-M-50	LWCC-M-100
OPTICAL PATHLENGTH	10 mm	50 mm	100 mm
INTERNAL VOLUME	2.4 $\mu$ L	12 $\mu$ L	24 $\mu$ L
REFRACTIVE INDEX @ 280 nm**	< 7 mAU	< 15 mAU	< 30 mAU
TRANSMISSION @ 254 nm *	25%	20%	15%
TRANSMISSION @ 500 nm	40%	35%	30%
WAVELENGTH RANGE	200 - 1000 nm		
FIBER CONNECTION [ $\mu$ m]	500 (SMA)		
MAXIMUM PRESSURE	50 Bar		
WETTED MATERIALS	PEEK, Fused Silica, PTFE		

\* Reference: 2 \* 600  $\mu$ m Fiber, butt-coupled

\*\* Measured using ASTM E 685 - 93

WPI U.S. Patents: 5,444,807; 5,570,447; 5,604,587; 6,603,556; 6,385,380.

## ORDERING INFORMATION

<b>LWCC-M-10</b>	Low Volume Flow Cell, 10 mm path length
<b>LWCC-M-50</b>	Low Volume Flow Cell, 50 mm path length
<b>LWCC-M-100</b>	Low Volume Flow Cell, 100 mm path length

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは：株式会社フィジोटック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3、4階・電話：03-3864-2781・FAX：03-3864-2787・E-mail：sales@physio-tech.co.jp

# ガラスファイバーフィルター用フィルターホルダー

## フィールドユース設計

### 特徴

- 微粒子吸収を容易に測定
- 頑丈で持ち運びやすい
- 実験室ベースの分光光度計と同等の性能

### 利点

- QFTによる散乱影響の補正
- 大きい非有機粒子を平均化する

### 応用／用途

- 海中の粒子状物質のUV/VIS吸収測定

微粒子吸収測定向けのWPIフィルターホルダーは現場使用のために特別に開発されました。このホルダーは頑丈で持ち運び可能です。これは研究室使用の分光光度計としても使用できます。WPIの光ファイバー分光計と光源のラインに直接つなげることができます。試料を収集し、それらを研究室に運び、それに関連するスペクトル情報の損失 (Sosik, 1999) を受ける必要なく微粒子吸収を現場で測定することができます。

### QFT

淡水と海水の微粒子吸収は、既知量の試料を、ガラス繊維フィルターを通じてろ過し、フィルターに濃縮された微粒子吸収率を測ることで測定することができます。この技術は、定量フィルター技術 (QFT) と呼ばれ、粒子散乱の原因である経路増幅を修正します。経路増幅の修正と、ワットマン GF/Fフィルターにおける光学濃度と懸濁液間の試料の非線形関係の修正については Mitchell (1990) が論じています。

### 非有機粒子の平均化

フィルターホルダーの大きな利点は、5mmの広いビーム直径で、結果として、自然試料を使用する際に頻繁にフィルターパッドにみられる大きな非有機的粒子を平均します。取替え可能なフィルター固定具のおかげで、フィルターの交換と掃除が簡単です。

### 必要なシステム

標準のGF/Fフィルターを備えた、QFT1の光学処理能力はとても低く、規格に合った光源/分光計システムを必要とします。TIDAS E Base UV/VIS (504718) とD4H UV/VIS光源の組み合わせ、あるいはTIDAS E Base UV/VIS (504718) とFO-6000 VIS光源の組み合わせは、UltraPathシステム



89575

として提供されているTIDAS S300と同様に理想的な組み合わせです。光源とQFT1は1000 $\mu$ mファイバー (FO-1000-SMA1M) でつなぎ、QFT1と分光器は600 $\mu$ mファイバーでつなぎ必要があります。

### SPECIFICATIONS

GF/F FILTER DIAMETER	25 mm
WAVELENGTH RANGE	280-730 nm *
FIBER OPTIC CONNECTION	Input: 1000 $\mu$ m Output: 600 $\mu$ m
MATERIAL IN CONTACT WITH FILTER PAD	Delrin
WEIGHT	0.5 kg (1 lb)

\* Using a Tidas E Base spectrometer and D4H UV/VIS light source.

### 参考文献

M. Belz, K. Larsen, K.-F. Klein, "Fiber optic sample cells for polychromatic detection of dissolved and particulate matter in natural waters", *Proc. SPIE*, Vol. 6377, Oct 2006, 63770X

### ORDERING INFORMATION

89575 QFT1, Fiber Optic Holder for Glass Fiber Filters

# インライン光ファイバーフィルターホルダー

## 光学フィルタを光ファイバー経路に挿入

### 特徴

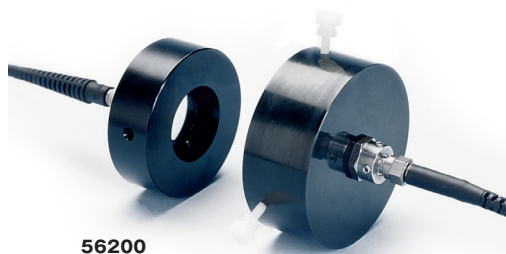
- SMA終端ファイバー用  
インラインフィルタ
- UV/VIS/NIR用コリメータ
- フィルタ径8~25.4mm
- フィルタ厚さ2~10mm

### 利点

- 迷光なし
- 堅牢な設計

### 応用／用途

- 迷光フィルタリング
- 蛍光検出における励起光の除去



56200

光ファイバーを光ファイバーパスに挿入できる便利な器具。フィルターホルダーアセンブリのコネクタはWPIの光ファイバージャンパーケーブルと互換性があり、SMAコネクタで接続することができます。

外径8~25.4mm、厚さ2~10mmのフィルターを取り揃えています。ホルダーに一旦装着すると、フィルターの縦横方向の動きが抑制される設計になっています。

光ファイバーコリメータが2個、ホルダーに内蔵されているので、平行光をフィルターに透過させ、透過した光を出力ファイバーの開口部に再集光することも可能です。スペクトル帯域は光ファイバーのバンドパスに大きく制限されます (UV増幅ケーブルをご使用の場合、UVから近赤外線まで)。

### ORDERING INFORMATION

56200 In-Line Fiber Optic Filter Holder (SMA)

※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

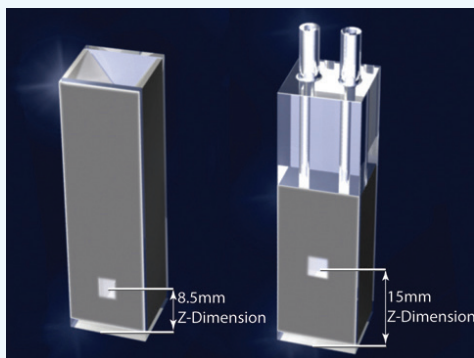
World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは：株式会社フィジोटック

〒101-0032 東京都千代田区若本町1-6-3、4階・電話：03-3864-2781・FAX：03-3864-2787・E-mail：sales@physio-tech.co.jp

# Z軸は等しく作成されない

キュベットには様々な形状とサイズがありますが、キュベットの最も重要な仕様の1つは、そのZ軸です。機器(キュベットホルダーまたは分光器)のZ軸とは、キュベットチャンバーの床の底からその光線の中心までの距離です(画像参照)。キュベットのZ軸は、それを使用する機器のZ軸と一致していなければなりません。

各メーカーは、特定のZ軸で機器を設計します。一般的なZ軸には8.5mmと15mm、場合によっては20mmがあります。少容量のキュベットを購入するときは、正しいZ軸が不可欠になります。キュベットのZ軸を装置のZ軸に合わせると、光線が少量の試料の中心を確実に通過することになります。



下記の表に、多くのメーカーの分光器試料区画の標準Z軸を示します。

メーカー	Z軸
Agilent®	15mm
Avantes®	15mm
Beckman®	8.5mm
Bio-Rad®	8.5mm
Cecil®	15mm
Eppendorf®	8.5mm
Hewlett - Packard®	15mm
Hitachi®	8.5mm
Jasco®	11mm
J & M®	8.5mm
Ocean Optics®	15mm
Perkin - Elmer®	15mm
Pharmacia®	15mm
Shimadzu®	15mm
Spectronics®	8.5mm
Stellarnet®	15mm
Turner®	8.5mm
Varian®	20mm
WPI	15mm

キュベットホルダーのZ軸を決定するには:

- キュベットにきれいに収まる厚紙(たとえば、12mm×50mm)のストリップを使用し、光がキュベットを通過しないようにします
- 各用紙「サンプル」に小さな穴を開けます  
例えば、1つの用紙サンプルに8.5mmの穴、15mmの穴、20mmの穴を開けることができます
- 一度に1枚ずつ、サンプル紙をキュベットに入れ、キュベットをキュベットホルダーに入れます  
機器のZ方向にピンホールがあるサンプル紙は、光を通過させることができます  
他のサンプル紙は光を通しません

リストに載っていない機器のZ軸を知る必要がある場合は、お問い合わせください。

# 光学ガラス、クォーツキュベット

分光光度法、蛍光測定法のために

## 特徴

- 吸光度、蛍光キュベット
- 2~100mmの経路長
- 熔融シリカ、ガラスキュベット
- フローキュベット
- マイクロリットル用キュベット

## 利点

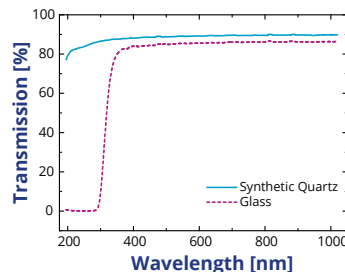
- 8種類のスタイル
- 安価な使い捨てタイプのガラスキュベット

## 応用/用途

- 吸光度分光光度計
- 蛍光光度計
- 化学、生化学
- FIA、GFIA、品質管理

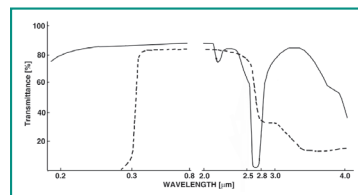
ガラスおよび人工クォーツキュベットは、UV/VIS/NIR吸光および蛍光実験に最適です。

キュベットは熱融合で1つの個体として製造されます。継ぎ目なし技術により、どのタイプの溶液でも対応できます。キュベットの主材料は融合クォーツとガラスです。人工クォーツは遠紫外線、蛍光測定に最適ですが、バックグラウンド蛍光には対応しません。クォーツキュベット(吸光、蛍光および流水タイプ)は個別包装ですが、ガラスキュベットは1箱10本入です。低価格のクォーツおよびガラスキュベットは高品質の素材を低い誤差で製造していますので、精密測定に最適です。以下にガラスおよび人工クォーツキュベットの通過曲線を示しました。



ガラス/人工クォーツキュベットの通過曲線

キュベットは空の状態、厚さ1.25mm×2、表面反射も含む空気を参照にTIDAS IIで測定



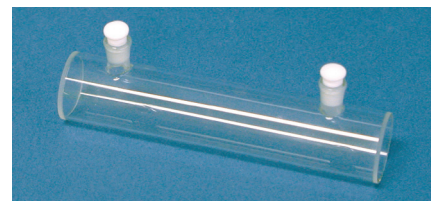
ガラス/人工クォーツキュベットの190nm~4mmの通過スペクトル

キュベットは空の状態、厚さ1.25mm×2、表面反射も含む

## SPECIFICATIONS

Cuvette Material	Spectral Range (>80%)	Transmission Difference Between Different Cuvettes
OPTICAL GLASS	350 - 2500 nm	Less than 1%
SYNTHETIC QUARTZ	200 - 2500 nm	Less than 1%

Style G



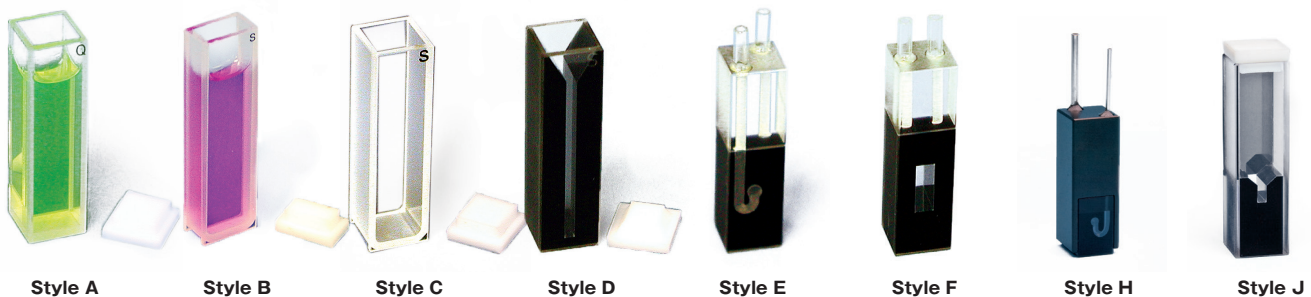
※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは: 株式会社フィジोटック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3、4階・電話: 03-3864-2781・FAX: 03-3864-2787・E-mail: sales@physio-tech.co.jp

## ORDERING INFORMATION

WPI PN	Style	material	Polished windows	path [mm]	Dimensions [mm]	volume [mL]	Beam width [mm]
<b>STANDARD RECTANGULAR CUVETTES</b>							
CUV2101-1*	B	Quartz	2	1	3.5x12.5x45	0.35	10
CUV2102-1*	B	Quartz	2	2	4.5x12.5x45	0.7	10
CUV2011-1*	B	Quartz	2	5	7.5x12.5x45	1.7	10
CUV1022-10	C	Optical Glass	2	10	12.5x12.5x45	3.5	10 <b>pack of 10</b>
CUV2012-1	C	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	3.5	10
CUV2105-1	C	Quartz	2	20	22.5x12.5x45	7	10
CUV2106-1	C	Quartz	2	30	32.5x12.5x45	10.5	10
CUV2107-1	C	Quartz	2	40	42.5x12.5x45	14	10
CUV2108-1	C	Quartz	2	50	52.5x12.5x45	17.5	10
*89341	Cuvette spacer for 1-mm cuvettes (part <b>CUV2101-1</b> )						
*89342	Cuvette spacer for 2-mm cuvettes (part <b>CUV2102-1</b> )						
*89337	Cuvette spacer for 5-mm cuvettes (part <b>CUV2011-1, CUV2023-1, CUV2063-1</b> )						
<b>SELF MASKING SEMI MICRO CELL CUVETTE</b>							
CUV2023-1*	D	Quartz	2	5	7.5x12.5x45	0.7	4
CUV2031-1	D	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	1.4	4
CUV2025-1	D	Quartz	2	20	22.5x12.5x45	2.8	4
CUV2028-1	D	Quartz	2	50	52.5x12.5x45	7	4
CUV2032-1	D	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	1	3
CUV2033-1	D	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	0.7	2
CUV2034-1	D	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	0.35	1
<b>SELF MASKING CONTINUOUS FLOWTHROUGH CELL</b>							
CUV2063-1*	E	Quartz	2	5	7.4x12.5x45	0.035	∅ 3
CUV2061-1	E	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	0.07	∅ 3
CUV2065-1	E	Quartz	2	20	22.6x12.5x45	0.14	∅ 3
CUV2066-1	E	Quartz	2	30	32.6x12.4x45	0.21	∅ 3
CUV2062-1	F	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	0.48	4x12
<b>SELF MASKING CONTINUOUS FLOW THROUGH CELL, SMALL INPUT, LARGE OUTPUT Z=8.5 MM</b>							
CUV2614-1	H	Quartz	2	10	12.4x12.4x35.6	0.03	∅ 2
<b>MICRO CELL WITH BLACK WALLS</b>							
CUV2674-1	J	Quartz	2	10	12.5x12.5x45	0.05	2
<b>FLUORESCENCE</b>							
CUV2051-1	A	Quartz	4	10	12.5x12.5x45	3.5	10
CUV2052-1	A	Quartz	4	10	12.5x12.5x45	1.4	4
<b>LONG PATH CUVETTE</b>							
CUV2071-1	G	Quartz	2	100	102.5 x 22 ∅	28	19



※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

# 最小の光ファイバー ディッピングプローブ

UV/Vis分光法に最適



## 特徴

- 小型で効率的な浸漬プローブ
- チップ径1.5mm

## 利点

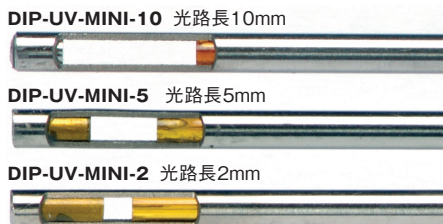
- 600μm接続を使用して、ほとんどの標準分光器と接続可能
- モバイル用途に最適

## 応用／用途

- タンパク質とDNAのサンプル測定
- 溶解系

Mini DipTip™は超小型透過プローブで、マイクロリットルの分光サンプリングに利用できます。Diptip先端の径はわずか1.5mmで、17ゲージの注射針と同じです。市販の全てのマイクロ遠心チューブに適合します。Mini DipTip™を下記のいずれかと組み合わせると、マイクロリットルのサンプル分析が高いコスト効率で実現します。

- TIDAS E BaseとFO-6000、またはTIDAS E BaseとD4H
- LEDSpec
- TIDAS S300シリーズ
- ほとんどのファイバー結合分光器と互換性
- LED仕様のマルチチャンネルアプリケーションに最適



## DIPTIP SPECIFICATIONS

TIP DIAMETER	1.5 mm
LIGHT PATHLENGTH	2, 5, 10 mm
WAVELENGTH RANGE (nm)	200-1000
SAMPLE VOLUME REQUIRED	20-50 μL
DISTANCE FROM TIP TO UPPER EDGE OF SAMPLE WINDOW	7 mm
FIBER LENGTH	1.0 m
FIBER OPTIC CONNECTION	SMA 905
LAUNCH FIBER BUNDLE (7 x 200 μm)	680 μm*
RETURN FIBER BUNDLE (7 x 200 μm)	680 μm*

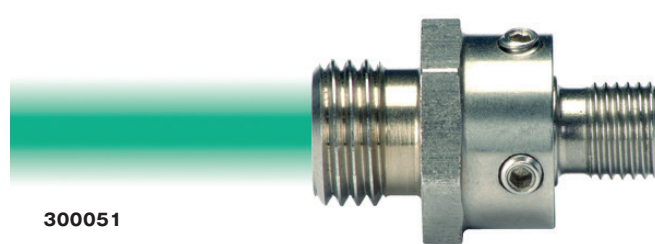
\*Circular packaging of the fiber bundle results in an active area equivalent to a fiber with a core diameter of 680 μm. Using a 600 μm connection is recommended and will result in negligible light loss.

## ORDERING INFORMATION

<b>DIP-UV-MINI-2</b>	Mini DipTip™ for UV/VIS/NIR (2 mm path)
<b>DIP-UV-MINI-5</b>	Mini DipTip™ for UV/VIS/NIR (5 mm path)
<b>DIP-UV-MINI-10</b>	Mini DipTip™ for UV/VIS/NIR (10 mm path)

# 光ファイバーコリメーター

放射光線を平行光束化／ファイバー結合



## 特徴

- 溶融シリカファイバーによる最大カップリング効率
- レンズと光ファイバー間の距離を簡単に調整
- シングルモードレーザー用途には適していません

## 利点

- UV/VIS/NIR 光コリメーション

## 応用／用途

- UV/VIS光から直径5mmの平行光線を生成

WPIの光ファイバーコリメーターは、光ファイバーから放たれた光線の視準を合わせる、もしくは、平行光線から光を光ファイバーに集めるために使用することが可能です。コリメーターの開口数は、従来の溶融シリカファイバーに対して、最大カップリング効率ができるよう最適化されています。例えば、コリメーターを使用して、サンプルキュベットや光フィルタを通る平行光線を光学的損失なしに導くことができます。このアプリケーションでは一つのコリメーターが光線を直径5mmの平行光線にし、エネルギーを失うことなく、長距離を通過することを可能にします。光線がサンプルを通過した後、第2のコリメーターを使用して光線を受信ファイバーに集めることができます。このコリメーターの特有なデザインは、レンズと光ファイバー間の距離を、簡単に調整できることです。この機能で、コリメーターをフォーカス機器として使用する、または光源からファイバーに光を集める際に、カラーバランスを微調整するために使用することができます。

## COLLIMATOR SPECIFICATIONS

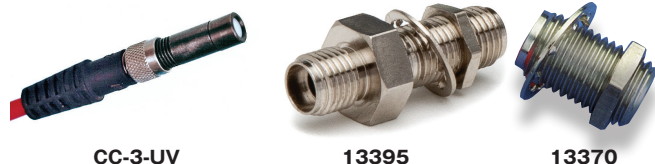
LENS DIAMETER	5 mm
LENS FOCAL DISTANCE	10 mm
LENS MATERIAL	Ultraviolet grade synthetic fused silica (KU-1)
WAVELENGTH RANGE	220 nm-2 μm
MOUNTING THREADS	3/8-24 UNF
DIVERGENCE	< 0.1 rad for 1 mm core fiber
FIBER CONNECTOR INTERFACE	SMA or ST

## ORDERING INFORMATION

<b>300051</b>	Fiber Optic Collimator (SMA)
<b>300052</b>	Fiber Optic Collimator (ST)

## OPTIONAL ACCESSORIES/REPLACEMENT PARTS

<b>13395</b>	SMA Bulkhead feed through connector/coupler, D-hole
<b>13370</b>	SMA half-length bulkhead coupler/connector
<b>CC-3-UV</b>	Cosine Corrector

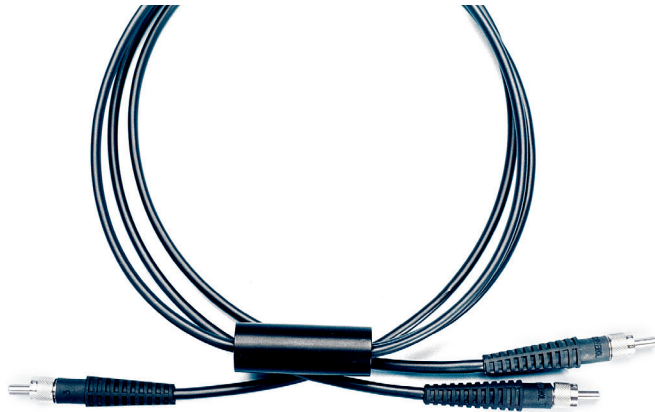


※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは：株式会社フィジオテック

# 結合／分岐光ファイバーケーブル

## 2股光ファイバーアセンブリ



### 特徴

- 光を2つのファイバーに結合、分岐
- 直径の異なるファイバーにより様々な出力比が可能

### 利点

- カスタマイズ用途向けの様々な2股ファイバー

### 応用／用途

- デュアルチャンネル分光器の基準測定
- UV光源とVIS光源を組み合わせる
- 2つのサンプルセルに光を結合する

### ORDERING INFORMATION

<b>BIF22</b>	Split or combine similar intensities (200/200)
<b>BIF44</b>	Split or combine similar intensities (400/400)
<b>BIF41</b>	Combine UV (400) + VIS (100)
<b>BIF62</b>	Combine UV (600) + VIS (200)
<b>BIF66</b>	Split or Combine Similar Intensities (600/600)

WPI can build custom fiber optic assemblies for many UV/VIS/NIR applications. Call for more information.

## プラスチック製光ファイバーケーブル

### 特徴

- 光輸送用の大径コアファイバー
- SMA/ST接続
- 360~1000nmの光の伝達

### 利点

- 高い開口数 (NA>0.5)
- ガラスファイバーより柔軟

### 応用／用途

- 小領域の照明
- 蛍光励起のための光伝達

PMMAプラスチックファイバーは、安価でガラスファイバーよりも柔軟性があるため、照明や科学的用途に使用することができます。350nm~1000nmの範囲の光伝達に優れています。最高温度は80℃未満に保つ必要があります。

### ORDERING INFORMATION

#### PLASTIC FIBER OPTIC CABLES (NON UV), 400 TO 1000 NM

<b>FOF1-SMA</b>	Plastic Fiber Optic Cable, SMA connectors, 1 mm x 2 m
<b>FOF1-SMA/ST</b>	Plastic Fiber Optic Cable, ST/SMA connectors, 1 mm x 2 m
<b>FOF1-ST</b>	Plastic Fiber Optic Cable, ST connectors, 1 mm x 2 m

## UV増幅光ファイバーケーブル

### 特徴

- 240nm以下の深紫外線分光測定に最適なアンチソラリゼーション
- 広いUV/可視スペクトル範囲
- レーザー損傷耐性
- コアをしっかり被覆
- 幅広い温度に対応
- 生体適合材料
- 耐放射線性
- エチレンオキサイドとガンマ線による滅菌
- PCSよりも高い透過率—180nm-300nm

### 利点

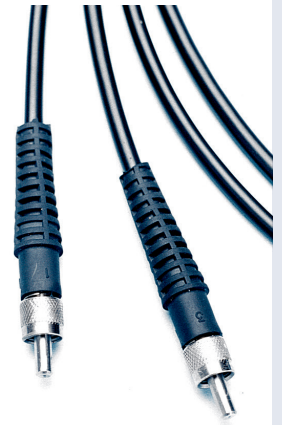
- ファイバーは、初期透過率のバーンイン損失が25%未満を記録した後、20,000時間にわたり5%未満の劣化にとどまります

### 応用／用途

- 深紫外分光法

#### アンチソラリゼーション

従来のUV強化シリカ/シリカファイバーは、高強度の重水素ランプに露光すると、波長240nmから急速に透過率が減少します。この現象は、「UVソラリゼーション (UV-solization)」と呼ばれ、ファイバー中心部に着色部分が生成されることが原因でした。こうしたファイバーの寿命は、240nmの透過で1/e短縮されるので、結果的に200分未満となります。したがって、240nm未満ではUV分光測定には適していませんでした。深紫外線分光測定に適したアンチソラリゼーションファイバーにより、この問題が解決されます。20,000時間以上の使用でも劣化は5%未満、バーンイン損失も25%未満と高い安定性が達成されます。また、耐UVファイバーは、長期間使用しても特性の劣化がありません。



### SPECIFICATIONS

MODE	Multimode
CORE	Pure silica
NUMERICAL APERTURE	0.22 ± 0.02 (standard)
STANDARD PROOFTEST	70 kpsi
MINIMUM BEND RADIUS	100x clad radius (momentary) 600x clad radius (long term)

### ORDERING INFORMATION

#### UV-ENHANCED FIBER OPTIC CABLES, 230 - 1000 NM

<b>FO-50-SMA1M</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 50 µm Core,
<b>FO-50-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 3 m, SMA, 50 µm Core,
<b>FO-100-SMA1M</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 100 µm Core,
<b>FO-100-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 3 m, SMA, 100 µm Core,
<b>FO-200-SMA1M</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 200 µm Core,
<b>FO-200-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 3 m, SMA, 200 µm Core,
<b>FO-400-SMA1M</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 400 µm Core,
<b>FO-400-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 3 m, SMA, 400 µm Core,
<b>FO-400SMA/ST</b>	Fiber Optic cable, 1 m, SMA/ST connector, 400 µm core,
<b>FO-600-SMA1M</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 600 µm Core,
<b>FO-600-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 3 m, SMA, 600 µm Core,
<b>FO-1000-SMA1M</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 1000 µm Core,
<b>FO-1000-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 3 m, SMA, 1000 µm Core,

#### ANTI SOLARIZATION FIBER OPTIC CABLES, 190 - 1000 NM

<b>FO-200AS-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 200 µm Core, Anti-Solarization
<b>FO-400AS-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 400 µm Core, Anti-Solarization
<b>FO-600AS-SMA</b>	Fiber Optic Cable, 1 m, SMA, 600 µm Core, Anti-Solarization

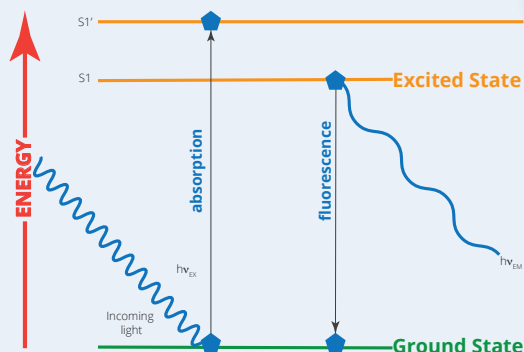
※本紙掲載品は人用及び家畜用としてはお使いいただけません

World Precision Instruments ご注文・お問い合わせは：株式会社フィジオテック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3、4階・電話：03-3864-2781・FAX：03-3864-2787・E-mail：sales@physio-tech.co.jp

# 筋肉組織のCa<sup>2+</sup>検出 蛍光分光法

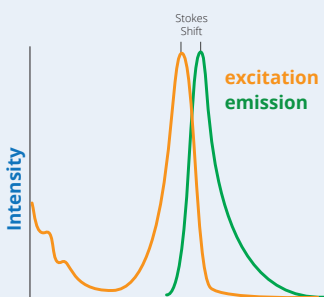
細胞生理学における蛍光プローブの使用は、近年細胞機能の分析に不可欠なツールとして知られるようになってきました。蛍光の基礎となる物理学は、電子状態図（いわゆるヤブロンスキー図、図1参照）で示され、蛍光体/指示薬で蛍光シグナル（励起—励起/状態寿命—蛍光発光）を生成する3段階のプロセスを示しています。以下に概略を説明します。



【図1】 蛍光体が高エネルギーの光子の吸収と、それに続いてより低いエネルギーを放出する蛍光のプロセスを示すヤブロンスキー図。蛍光寿命がある間に蛍光を生じます。

蛍光は、高出力LEDなどの外部光源からの励起光子(hv<sub>ex</sub>)が、そのエネルギーを上昇させる蛍光体(S1')によって吸収されるときに得られます。蛍光寿命がある間、上昇したエネルギー(S1')はより低いエネルギー状態S1に減衰します。次に、蛍光は、より低いエネルギー(hv<sub>em</sub>)やより低い波長の光子の放出をもたらします。分光法の基本は、(hv<sub>ex</sub>-hv<sub>em</sub>)で表されるエネルギーまたは波長の差であり、これをストークスシフトと呼びます。ストークスシフトは、励起を効率的に識別し、蛍光を非常に敏感な手法として励起光子から分離された低バックグラウンドに対して検出することができます。

【図2】 励起源のより低い波長と蛍光のより高い波長を示す、典型的な励起スペクトルと発光スペクトル。



次に、蛍光シグナル伝達の4つの必須要素を同定して、検出システムを構築することができます：

- 蛍光体の吸収帯幅に適合した励起光源（例えば特定の波長の高出力LED）
- 蛍光体/指示薬（例えば、筋肉組織における遊離Ca<sup>2+</sup>検出用のFura-8）
- 放射光子または重複周波数帯域の帯域幅を制限する放射波長フィルタ
- 蛍光を記録し、電気信号として記録可能な出力を生成する検出器システム(例:光電子増倍管)

用途にかかわらず、蛍光検出の最適化には、上記の4つの要素の互換性が不可欠となっています。

## 筋肉組織における遊離Ca<sup>2+</sup>検出の例

一般的に、標識つけた分子の蛍光応答を得るために、蛍光色素を組織や単一細胞に導入します。典型的な例では、細胞質/筋原体遊離カルシウム濃度

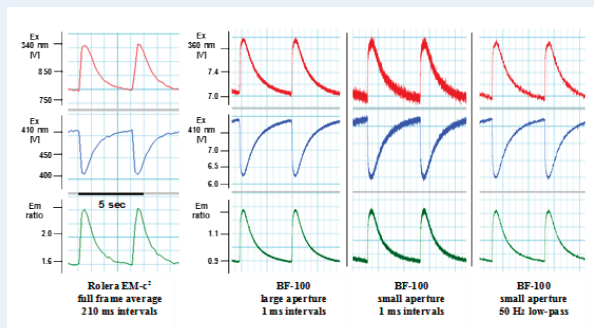


(Δ[Ca<sup>2+</sup>])の一時的な増加が励起—収縮カップリングの中間シグナル伝達事象として検出されます。Δ[Ca<sup>2+</sup>]の定量化は単色光を用いて行われ、ティッシュバスが顕微鏡実験によって組織/細胞試料中に存在するCa<sup>2+</sup>標識された色素を励起します。次に、指示薬色素から放出された蛍光シグナルは、高感度光電子増倍管(PMTモジュール)やカメラなどの高感度検出器によって検出したΔ[Ca<sup>2+</sup>]の振幅と時系列の変化をモニタリングできます。

心筋組織切片中の遊離カルシウム濃度(Δ[Ca<sup>2+</sup>])検出には、レシオメトリック指示薬色素Fura-8を選択します。Fura-8を365nmと410nmの波長で励起させ、デュアル励起/シングル放射モードで525nmの波長での発光を記録しました。Fura-8を用いたデュアル励起/シングル放射によるこのレシオメトリック測定技術を選択する利点は、運動アーチファクトを最小化し、不均一負荷の可能性を解消し、さらに細胞内の蛍光指示薬の不均一な分布や、筋組織中の遊離カルシウム濃度の検出における指示薬漂白(Δ[Ca<sup>2+</sup>])を解消させることです。

これにより、以下を定量化し、比較することが可能になりました：

- ヒト左心室切片での高空間分解能技術と高時間分解能技術
- ヒト左心室切片やマウス切片内における、水平ティッシュバス中の遊離カルシウム濃度(Δ[Ca<sup>2+</sup>])の過渡変動



【図3】 SI-BF-100システムを用いたヒト心臓切片における遊離Ca<sup>2+</sup>の検出

Fura-8を負荷した左心室切片で、それぞれ340nmと410nmで励起した時、525nmで検出した平均蛍光強度とRolera EM-C2カメラ(左)の画像データから算出した比(下部トレース)。右は、2つの開口部設定を用いて波長365nmと410nmで励起し、525nmで検出したSI-BF-100の反応と算出した比(下部トレース)。

さらに、小さな開口設定で収集し、50Hzでローパスフィルタ処理した蛍光データ(Belz et al., Proc. SPIE 9702, 2016より)

## 参考文献

Belz M., et. al. Fiber optic Biofluorometer for physiological research on muscle slices. Proc. SPIE 9702, Optical Fibers and Sensors for Medical Diagnostics and Treatment Applications XVI, 2016.

Spectrophotometry. Wikipedia, the free encyclopedia, 2017 (Cross-references).