



オメガオプティカル 光学干渉フィルタカタログ

For Life Sciences, Machine Vision, Astronomy, Aerospace



CATALOG 15th edition

www.optoscience.com

蛍光フィルター一覧表

CWL順エキサイター一覧

製品SKU	詳細	掲載ページ
XF1001	330WB80	68,88
XF1093	340AF15	92
XF1409	365QM35	67,74
XF1005	365WB50	68,71,75,83,88,91
XF1415	380QM50	67,74
XF1094	380AF15	86,92
XF1057	385-485-560TBEX	73
XF1059	386-485-560TBEX	73
XF1075	387AF28	68
XF1458	390-486-577TBEX	72
XF1052	390-486-577TBEX	72
XF1058	390-486-577TBEX	73
XF1055	400-477-580TBEX	73
XF1098	400-495-575TBEX	73
XF1048	400-500DBEX	73
XF1076	400AF30	68
XF1006	400DF15	86,89,91
XF1053	405-490-555-650QBEX	73
XF1408	405QM20	74,86
XF1008	405DF40	68,71
XF1301	415WB100	89
XF1009	425DF45	68,88,89
XF1078	436-510DBEX	73
XF1201	436AF8	75,87
XF1079	436DF10	87
XF1071	440AF21	68,83,92
XF1402	440QM21	67,74
XF1012	455DF70	68
XF1411	470QM50	67
XF1087	470AF50	69,83
XF1416	470QM40	67
XF1410	475QM20	67
XF1072	475AF20	69,83
XF1073	475AF40	68,69,83
XF1420	475-625DBEX	72
XF1404	480QM20	86
XF1014	480DF60	71
XF1451	484-575DBEX	72
XF1450	485-560DBEX	72
XF1063	485-555-650TBEX	73
XF1202	485AF20	75
XF1042	485DF15	86,89,91
XF1015	485DF22	69,71
XF1406	490QM20	74,86
XF1050	490-550DBEX	73

CWL順エキサイター一覧

製品SKU	詳細	掲載ページ
XF1051	490-577DBEX	73
XF1011	490DF20	91,92
XF1412	500QM25	67
XF1068	500AF25	69,83
XF1080	510DF25	87,92
XF1203	520AF18	75
XF1074	525AF45	69,83
XF1403	525QM45	67
XF1417	530QM30	67
XF1422	535QM30	74
XF1103	535AF30	69
XF1019	535DF35	71
XF1077	540AF30	69,71
XF1204	546AF18	75
XF1020	546DF10	71
XF1062	550-640DBEX	73
XF1405	555QM25	86
XF1418	555QM50	67
XF1043	555DF10	86,87,91
XF1413	560QM55	67
XF1067	560AF55	69
XF1045	560DF15	86,87,91
XF1022	560DF40	69
XF1206	572AF15	75
XF1044	575DF25	71,86,87
XF1407	575QM30	74,86
XF1207	580AF20	75
XF1424	580QM30	74
XF1082	607AF75	70
XF1025	610DF20	71
XF1421	630QM40	86
XF1414	630QM50	67
XF1069	630AF50	70
XF1026	633NB3.0	71
XF1419	635QM30	67
XF1425	640QM20	74
XF1208	640AF20	75,91
XF1027	640DF20	71
XF1095	655AF50	70
XF1046	655DF30	87
XF1028	670DF20	70
XF1085	680ASP	70
XF1096	685AF30	70
XF1211	787DF18	70

カットオン順ダイクロックミラー一覧

製品SKU	詳細	掲載ページ
XF2050	385-485-560TBDR	73,87
XF2041	385-502DBDR	73,86
XF2047	395-540DBDR	86
XF2048	400-477-575TBDR	73,87
XF2046	400-485-558-640QBDR	73,87
XF2045	400-485-580TBDR	72,73,74,86,91
XF2051	400-495-575TBDR	73,87
XF2001	400DCLP	67,68,71,74,75,83,88
XF2004	410DRLP	68
XF2085	410DRLP	67,74
XF2002	415DCLP	92
XF2040	435DRLP	68
XF2065	436-510DBDR	73,87
XF2090	445-510-600TBDR	87
XF2006	450DCLP	71
XF2034	455DRLP	67,68,74,75,83
XF2007	475DCLP	68,89,88
XF2401	475-625DBDR	72,86
XF2054	485-555-650TBDR	73,87
XF2039	485-555DBDR	93
XF2443	485-560DBDR	72,86
XF2027	485DRLP	83
XF2043	490-550DBDR	73,86,87
XF2044	490-575DBDR	72,73,86
XF2037	500DRLP	69
XF2077	500DRLP	67,69,83
XF2010	505DRLP	67,68,71,74,75,83
XF2031	505DRLPXR	93
XF2008	515DRLP	68
XF2058	515DRLPXR	92
XF2030	525DRLP	67,69,83
XF2013	540DCLP	92
XF2203	545DRLP	75
XF2009	550DCLP	71
XF2053	555-640DBDR	73
XF2062	555DRLP	71,75
XF2016	560DCLP	69,71
XF2017	560DRLP	67,69,74,83
XF2032	565DRLPXR	93
XF2015	570DRLP	69,71
XF2086	580DRLP	67
XF2019	590DRLP	69,75
XF2029	595DRLP	67,69,74,83
XF2020	600DRLP	69,71,75
XF2014	610DRLP	92

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

蛍光フィルタ一覧表

カットオン順ダイクロックミラー一覧

[illegible]

CWL順エミッター一覧

製品SKU	詳細	掲載ページ
XF3097	400ALP	68,88
XF3088	435ALP	68
XF3061	445-525-650TBEM	73,87
XF3002	450AF65	68,75,83,91
XF3410	450QM60	67,74
XF3458	457-528-600TBEM	72,74,86
XF3058	457-528-633TBEM	73,87
XF3063	460-520-602TBEM	73,87
XF3059	460-520-603-710QBEM	73,87
XF3054	460-550DBEM	73,86
XF3091	460ALP	68
XF3118	465-535-640TBEM	87
XF3078	465AF30	68
XF3116	470-530-620TBEM	73,87
XF3060	470-590DBEM	86
XF3099	475-550DBEM	73,87
XF3075	480AF30	68,75,83
XF3087	480ALP	68
XF3401	480QM30	68,74
XF3005	495DF20	83
XF3080	510AF23	69,83
XF3404	510QMLP	68
XF3086	510ALP	68,88
XF3043	510WB40	92
XF3067	515-600-730TBEM	73,87
XF3093	515ALP	68
XF3405	518QM32	67
XF3056	520-580DBEM	73,86
XF3456	520-610DBEM	72,86
XF3003	520DF40	71
XF3457	525-637DBEM	72,86
XF3301	525WB20	81,89
XF3057	528-633DBEM	73,86
XF3082	530ALP	69
XF3415	530QM20	74
XF3017	530DF30	75,83
XF3411	535QM50	69
XF3079	535AF26	83
XF3084	535AF45	69,83,91
XF3011	535DF25	92
XF3007	535DF35	69,71,83
XF3470	535-710DBEM	72,86
XF3407	545QM35	67
XF3074	545AF35	64,83
XF3406	545QM75	67

CWL順エミッター一覧

製品SKU	詳細	掲載ページ
XF3105	545AF75	68,69
XF3408	565QMLP	67
XF3085	565ALP	69
XF3302	565WB20	75,81,83,89
XF3089	575ALP	67
XF3416	577QM25	74
XF3022	580DF30	71,75,83,92
XF3412	585QM30	67
XF3303	585WB20	81,89
XF3024	590DF35	71,91
XF3066	595-700BEM	73
XF3403	595QM60	68
XF3083	595AF60	69,83
XF3019	605DF50	83
XF3304	605WB20	81,89
XF3094	610ALP	69
XF3025	615DF45	91
XF3020	620DF35	75
XF3413	625QM50	68
XF3309	625DF20	81,89
XF3028	630DF30	71,75
XF3418	630QM36	74
XF3015	635DF55	71
XF3023	640DF35	92
XF3081	645AF75	69,71
XF3402	645QM75	68
XF3305	655WB20	81,89
XF3012	660DF50	71
XF3030	670DF40	71
XF3419	677QM25	74
XF3031	682DF22	71,75
XF3104	690ALP	70
XF3409	695QM55	67
XF3076	695AF55	70,83,91
XF3095	700ALP	70
XF3414	710QM80	68
XF3113	710AF40	70,81,89
XF3100	710ASP	93
XF3114	730AF30	70
XF3307	800WB80	81,89
XF3308	840WB80	81,89
XF3121	843AF35	70
XF3018	OG530	71
XF3016	OG590	71

蛍光フィルタセット一覧

フィルタセットSKU	製品カテゴリ	掲載ページ	フィルタセットSKU	製品カテゴリ	掲載ページ	フィルタセットSKU	製品カテゴリ	掲載ページ
XF401	QuantaMAX™, M-FISH	67,74	XF13-2	Standard	68	XF305-1	Quantum Dots	89
XF402	QuantaMAX™	67	XF135	Multi-band - Dual	73	XF305-2	Quantum Dots	89
XF403	QuantaMAX™, M-FISH	67,74	XF135-1	Pinkel	87	XF306-1	Quantum Dots	89
XF404	QuantaMAX™	67	XF138-2	Standard	70	XF306-2	Quantum Dots	89
XF405	QuantaMAX™	67	XF140-2	Standard	70	XF307-1	Quantum Dots	89
XF406	QuantaMAX™	67	XF141-2	Standard	70	XF307-2	Quantum Dots	89
XF407	QuantaMAX™	67	XF14-2	Standard	68	XF308-1	Quantum Dots	89
XF408	QuantaMAX™, M-FISH	67,74	XF142-2	Standard	70	XF308-2	Quantum Dots	89
XF409	QuantaMAX™	67	XF148	Standard	70	XF309-1	Quantum Dots	89
XF410	QuantaMAX™	67	XF149	Standard	68	XF309-2	Quantum Dots	89
XF411	QuantaMAX™	67	XF151-2	FRET	83	XF320	Quantum Dots	88
XF412	QuantaMAX™	67	XF152-2	FRET	83	XF32	Standard	71
XF413	QuantaMAX™	67	XF154-1	Pinkel	87	XF35	Standard	71
XF414	QuantaMAX™	67	XF155	Sedat	91	XF37	Standard	71
XF416	QuantaMAX™	67	XF156	Sedat	91	XF38	Standard	71
XF421	QuantaMAX™ M-FISH	74	XF157	Sedat	91	XF40-2	Standard	69
XF422	QuantaMAX™ M-FISH	74	XF158	FRET	83	XF43	Standard	71
XF424	QuantaMAX™ M-FISH	74	XF159	FRET	83	XF45	Standard	71
XF425	QuantaMAX™ M-FISH	74	XF16	Ratio Imaging	92	XF46	Standard	71
XF452	QuantaMAX™ Dual Band	86	XF160	FRET	83	XF47	Standard	71
XF453	QuantaMAX™ Dual Band	72	XF162	FRET	83	XF48-2	Standard	70
XF454	QuantaMAX™ Dual Band	72	XF163	FRET	83	XF50	Multi-band - Dual	73
XF467	QuantaMAX™ Triple Band	72	XF164	FRET	83	XF50-1	Pinkel	86
XF452-1	Pinkel	86	XF165	FRET	83	XF52	Multi-band - Dual	73
XF453-1	Pinkel	86	XF166	FRET	83	XF52-1	Pinkel	86
XF454-1	Pinkel	86	XF167	FRET	83	XF53	Multi-band - Dual	73
XF467-1	Pinkel, M-FISH	74,86	XF173	Standard	69	XF53-1	Pinkel	86
XF02-2	Standard	68,88	XF175	Standard	69	XF56	Multi-band - Triple	73
XF04-2	Ratio Imaging	92	XF179	Standard	71	XF57	Multi-band - Quad Set	73
XF05-2	Quantum Dots	68,88	XF18-2	Standard	68	XF57-1	Pinkel	87
XF06	Standard	68,75	XF201	M-FISH	75	XF59-1	Pinkel	86
XF09	Standard	71	XF202	M-FISH	75	XF63	Multi-band - Triple	73
XF100-2	Standard	69	XF203	M-FISH	75	XF63-1	Pinkel	87
XF100-3	Standard	69	XF204	M-FISH	75	XF66	Multi-band - Triple	73
XF101-2	Standard	69	XF206	M-FISH	75	XF67	Multi-band - Triple	73
XF102-2	Standard	69	XF207	M-FISH	75	XF67-1	Pinkel	87
XF103-2	Standard	69	XF208	M-FISH	75	XF68	Multi-band - Triple	73
XF104-2	Standard	69	XF21	Standard	71	XF68-1	Pinkel	87
XF105-2	Standard	69	XF23	Standard	69	XF69	Multi-band - Triple	73
XF106-2	Standard	68	XF25	Standard	71	XF69-1	Pinkel	87
XF108-2	Standard	69	XF300	Quantum Dots	89	XF72	Ratio Imaging	92
XF110-2	Standard	70	XF301-1	Quantum Dots	89	XF76	Standard	71
XF111-2	Standard	69	XF301-2	Quantum Dots	89	XF88-2	FRET	83
XF114-2	Standard	68	XF302-1	Quantum Dots	89	XF89-2	FRET	83
XF115-2	Standard	68	XF302-2	Quantum Dots	89	XF92	Multi-band - Dual	73
XF116-2	Standard	69	XF303-1	Quantum Dots	89	XF93	Multi-band - Triple	73
XF119-2	Standard	68	XF303-2	Quantum Dots	89	XF93-1	Pinkel	87
XF130-2	Standard	68	XF304-1	Quantum Dots	89			
XF131	Standard	68	XF304-2	Quantum Dots	89			

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

蛍光用QuantaMAX™・スタンダードフィルタ

蛍光フィルタ製品のエキサイター、エミッター、ダイクロイックミラーとフィルタセットはQuantaMAX™とスタンダードVividとBasicから構成されています。

オメガオプティカルでは芳香族アミノ酸チロシンとトリプトファンのような深UV吸収体から、インドシアニンググリーン (ICG) のような近赤外吸収の色素まで、蛍光と画像の可視化に様々なフィルタとフィルタセットをご用意しております。特定の蛍光試薬に合ったフィルタを決めるだけでなく、特定の実験、光学設定の中でのある色素に対して最も効果的なフィルタを同定するために研究者達と共に研究を重ねてきた歴史があります。製品はそれぞれのアプリケーションに合ったフィルタ性能を引き出すために、イオンアシスト法、マグネトロンスパッタリング法、物理気相成長法など複数のコーティング技術を駆使して製造されます。

QuantaMAX™ - ストックフィルタ

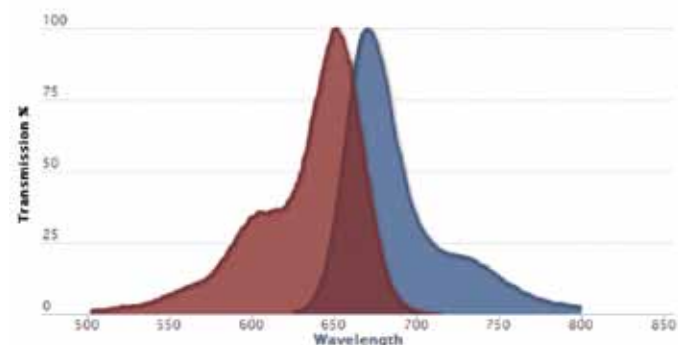
QuantaMAX™ は個別のエキサイター、エミッター、ダイクロイックミラー、蛍光検知とイメージングに一般的に使用される蛍光試薬用のフィルタセットです。QuantaMAX™ (QMAX) フィルタは日々進化する最新のイメージングシステムに合うように設計、製造されたフィルタです。

▶ 最適化された蛍光試薬:

有機蛍光試薬はシアニン色素のような小さな分子でも、e-GFPのような大きなマストタンパク質でも、波長に高く依存した形で吸収し光子を発光します。蛍光化合物のこのような特性はそれ特有の蛍光スペクトルカーブとして、波長スペクトル全域に渡って光子の吸収と発光の総体的な可能性を表すことができます。図1はCy5の励起と発光を示しています。この色素は蛍光で広く使われ、649nmで最大の励起吸収を示し、670nmで発光します。このストークスシフトと呼ばれるわずかな分離が、(適切なフィルタを使用することで) 蛍光発光から入射励起光を分離することができる光学的「ウインドー」となります。

蛍光システムで使われる典型的な蛍光試薬ではストークスシフトが20nm以下と小さい場合も多く、特に正細胞イメージングなどでは低励起光レベルで高い画像コントラストが求められます。その場合フィルタは高い透過率のバンドと、その外では深いブロック

Figure 1 Cy5の励起と発光カーブ



ングが求められます。コントラストを得るためには、エキサイターとエミッターの各バンドを特定の蛍光試薬の吸収と発光の最大ピークにかなり近接させて配置しなければなりません。フィルタセットで重要なエッジ(エキサイターとエミッターがそれぞれ向き合

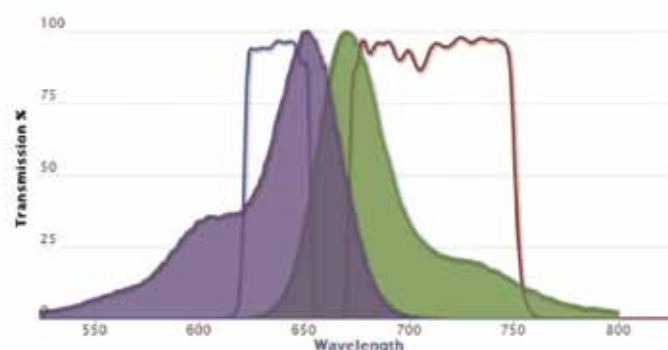
う端)は、励起光を減衰することなく2枚のフィルタをできるだけ近接させて配置できるように傾斜1%以下にデザインされています。(図2と3)

QuantaMAX™ - 在庫のフィルタセットは迷光をブロックし、近似した色素からのスペクトルブリードスルーを最小化しながら特定の光子を効率よく吸収できるような位置にバンドをもっています。

▶ スタンダード仕様:

各フィルタは< 15 arc秒に研磨された単一材を使用しています。これにより最少のビーム拡がり角を保ち、一般的なイメージングシステムではレジストレーションシフト1ピクセル以下に抑えることができます。エキサイターとエミッターの材質は、フィルタのバン

Figure 2 Cy5用XF407セットの透過カーブ
(シャープなエッジを表しています)



ド領域で散乱を抑え高い透過を持つような光学材料を使用しています。これらのフィルタのデザインにおいてある種の高性能吸収ガラスを使うことで高速システム速度やLEDのようなコリメートされていない光源を使う機器などの軸ずれ光線の減衰を増加させることができます。

ダイクロイックミラーの材質は内部均一性が高いレベルのUV-グレードの熔融石英を使用しています。それにより、透過性の高い波面収差(TWD)と基板の有効径全般に渡って優れた透過率が得られます。

QuantaMAX™ - 在庫フィルタはほぼ即納可能です;形状は25mm円形のエミッターとエキサイター、25.7 x 36 mmのダイクロイックミラーです。その他のサイズもご要望により対応いたします。

▶ 光学性能:

単一色素用**QuantaMAX™** フィルタとフィルタセットは、バンド全域で最低90%の透過率となっており、実際はそれよりも大きな値を示しています。蛍光のような感度の高い測定で高レベルのコントラストを得るために重要となるのは非特異的な光がディテクターに届くことを最小限に抑えることです。通常の研究グレードのCCDカメラは量子効率範囲が~350-1100nmです。各フィルタをバンド近くでは $\geq OD\ 6$ 近いブロッキング、拡張範囲を見ても $> OD\ 5$ のブロッキングを持たせることで、QMAXフィルタはディテクターのインテグレートされた全体範囲を通して優れたノイズ抑制を提供します。

VIVID、BASIC - スタンダードフィルタ

Vivid、Basic - スタンダードフィルタとフィルタセットは大量にある在庫コンポーネントを使い、迅速かつ少量対応できる製造プロセスでつくられます。即納とまではいきませんが、お客様の光学、物理的仕様に合わせた上で、5営業日以内に工場出荷が可能です(さらに納期を早めることも可能な場合もあります)のでお問い合わせください。最新の蛍光試薬への対応や最適化に専用のバンド幅が必要な複雑なシステムなどにもお使いいただけます。これは在庫品の母材を使い少量ロット生産しますので、迅速かつ安価に対応できます。

▶ Vividフィルタ:

Vivid製品は独自に監視、コントロールしたコーティングプロセスで製造されます。この技術では非常に高いシグナルノイズをもち、シャープなスロープのフィルタができます。Vividフィルタは波長エッジの50%の $\pm 0.01 - \pm 0.05\%$ という高い交差でカットオン、カットオフ波長を正確に設定できます。

▶ Basicフィルタ:

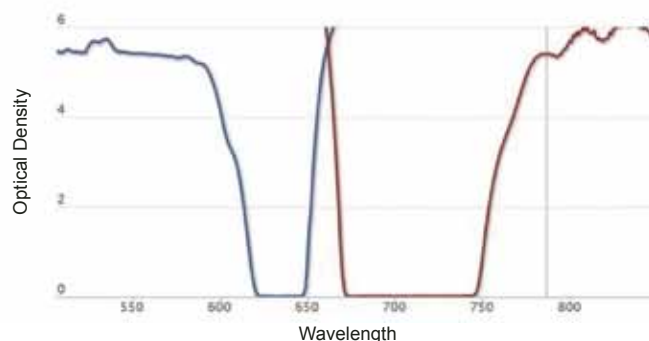
Basicフィルタはリーズナブルなコストで非常に高い性能をもったフィルタです。このフィルタとフィルタセットは特定のアプリケーションに対して最適化されています。フィルタはファブリペロー設計を採用し、長方形で非常にシャープなエッジのバンドパス形状で、OD6のバンド外ブロッキングをもちます。

▶ フレキシブルで効率的な製造:

VividとBasic - スタンダードフィルタは何千もあるフィルタ、ブロッキングコンポーネント基板在庫と製造技術を組み合わせてアッセ

Figure 3

XF407セットの光学密度



ンプリし、様々なアプリケーションへ最適なソリューションをお届けします。このアプリケーションの例の中には狭帯域カントムドット専用フィルタ、レシオ画像フィルタ、UV活性化光切り替え型たんぱく質、そしてあまり一般的ではないようなインドシアニンググリーンのような蛍光試薬も含まれます。この製品は在庫カタログ品ではアプリケーションに対する最適な特性は出せなかったり、コストと納期を増やしてカスタム対応をしたフィルタでなければ対応できないような産業、研究両方の要求仕様に合うようになっています。

▶ 仕様:

VividとBasic - スタンダードフィルタは機能的な最高の光学性能をリーズナブルな価格と納期でお届けします。通常、スタンダードバンドパスのエキサイターは最低で75%の透過率を持っています。拡張ブロッキングが必要ないスタンダードフィルタは80-90%程度の透過です。スタンダードロングパスとショートパスフィルタは、規定波長範囲全域で平均 $>90\%$ の透過を持っています。イメージングフィルタはすべて ≥ 15 arc秒の平行度を持ち、拡散と反射を最小化するために反射防止コーティングが施されています。ダイクロイックミラーもイメージングクオリティの在庫フィルタと同等の品質を持つ材質を使っています。

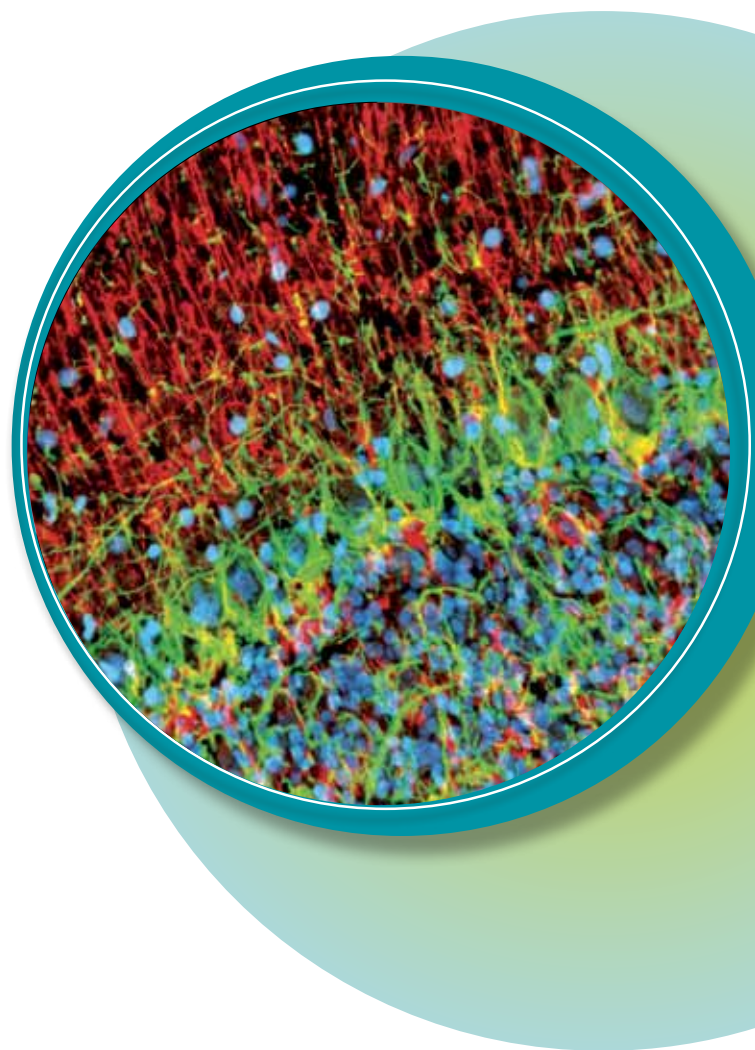
蛍光用QuantaMAX™・スタンダードフィルタ

SUMMARY

今日の実験室で使われている数多くの蛍光試薬とアプリケーションに対応するために、フィルタ性能を最高まで引き上げるアプローチが開発されました。

QuantaMAX™ - スタンダードフィルタは蛍光で一般的なアプリケーションで高いコントラストが得られるようにコーティングされた単一材を使ったフィルタで、迅速な納期に対応します。

VividとBasic - スタンダードフィルタは通常フィルタ以上の高いコントラスト、画像品質での蛍光検知などの仕様が求められるときに、比較的リーズナブルなコストで対応するフィルタです。



▶ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形

▶ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形

▶ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

QuantaMAX™ ストック蛍光フィルタセット

QuantaMAX™シングルバンドフィルタ

色素	蛍光たんぱく質	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
				タイプ	製品SKU	詳細
DAPI Hoechst 33342 & 33258 AMCA/AMCA-X		XF408	Hgランプに最適化。XF403セットに比べてナローバンドのエキサイター。UV光による光学毒性を軽減します。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1409 XF2001 XF3410	365QM35 400DCLP 450QM60
Alexa Fluor® 350, DAPI, Hoescht 33342 & 33258	BFP	XF403	ワイドバンドのエキサイター使用。正細胞アプリケーションではダメージを与える場合もあります。BFP (Blue Fluorescent Protein)とBFP2に最適です。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1415 XF2085 XF3410	380QM50 410DRLP 450QM60
SpectrumAqua®	CFP, eCFP, mCFPm, Cerulean, CyPet	XF401	CFPのシグナル獲得に最適でYFPや類似した蛍光色素からの光学ブリードスルーを最小化します。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1402 XF2034 XF3401	440QM21 455DRLP 480QM30
Alexa Fluor® 488, Cy2®, FITC	eGFP, CoralHue Azami Green, Emerald	XF404	非常に明るく、高いコントラストを得られるセットで、ex/emクロスオーバーで \geq OD 6を確保します。Texas redのような最少励起の色素のマルチラベルにも最適です。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1416 XF2077 XF3411	470QM40 500DRLP 535QM50
Cy2® Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488	eGFP	XF409	バンドパスではできないような、高レベルの蛍光シグナル獲得をロングパスエミッターでおこないます。バックグラウンドは高くなります。シングルラベルのアプリケーションに最適です。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1416 XF2010 XF3404	470QM40 505DRLP 510QMLP
Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488, Cy2®	CoralHue Midoriishi-Cyan, eGFP	XF410	ナローバンドフィルタでサンプルの自家蛍光を軽減します。mRFPのような赤色発光からの識別に使えます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1410 XF2077 XF3405	475QM20 500DRLP 518QM32
Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488 Cy2®, DiO, Fluor-4	eGFP	XF411	コントラストを保ちながら、明るさを得られるワイドバンドを採用。TRITCのような蛍光試薬の光学ブリードスルーは多少見られるかもしれませんが。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1411 XF2077 XF3406	470QM50 500DRLP 545QM75
Rhodamine Green™ Alexa Fluor® 532	YFP, ZsYellow1	XF412	CFPブリードスルーを最小化したYFP用フィルタセットです。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1412 XF2030 XF3407	500QM25 525DRLP 545QM35
Alexa Fluor® 546, 555 Cy3®, Rhodamine 2, TRITC	DsRed2, mTangerine	XF405	DsRed2, TRITCなどに使える黄-橙エミッター使用。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1417 XF2017 XF3412	530QM30 560DRLP 585QM30
TRITC Cy3®, Alexa Fluor® 555 MitoTracker® Orange	DsRed2, DsRed-Express	XF413	ロングパスエミッター使用。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1403 XF2017 XF3408	525QM45 560DRLP 565QMLP
TRITC, Alexa Fluor® 555 Cy3®, MitoTracker® Orange	CoralHue Kusabira Orange, DsRed2, DsRed-Express, mOrange, mTangerine	XF402	明るさと高いコントラストが得られるTRITC、類似色素用フィルタセット。ex/emクロスオーバーで $>$ OD6の減衰が得られます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1403 XF2017 XF3403	525QM45 560DRLP 595QM60
Alexa Fluor® 568, 594 Mito-Tracker® Red	HcRed, mCherry, Jred	XF406	赤色エミッター使用。co-expressionシステムでeGFPからの識別が良くできます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1418 XF2086 XF3413	555QM50 580DRLP 625QM50
Texas Red®/Texas Red®-X Cy3.5® MitoTracker® Red	HcRed, HcRed1, mRaspberry, MRFP1	XF414	XF406よりもワイドバンド使用。Texas Redのような赤色発光で明るさと高いコントラストが得られます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1413 XF2029 XF3402	560QM55 595DRLP 645QM75
Alexa Fluor® 647, Cy5®		XF407	ワイドエミッターを使い最大限の光子獲得を可能にし、ナローエキサイターでTexas redのような赤色色素の同時励起を最小化します。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1419 XF2087 XF3414	635QM30 660DRLP 710QM80
Cy5®, Alexa Fluor® 647 DiD (DiIc18(5))	mPlum APC (allophycocyanin)	XF416	裸眼ではこの波長域の発光はほとんど見えません。通常B/Wカメラをご使用ください。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1414 XF2035 XF3409	630QM50 650DRLP 695QM55

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

Vividシングルバンドフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
DAPI Hoechst 33342 & 33258 AMCA/AMCA-X	XF02-2	ワイドバンドエキサイターとロングパスエミッター使用。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1001 XF2001 XF3097	330WB80 400DCLP 400ALP
DAPI Hoechst 33342 & 33258 AMCA/AMCA-X	XF05-2	水銀アークランプに最適。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1005 XF2001 XF3097	365WB50 400DCLP 400ALP
GeneBLAzer™ (CCF2)	XF106-2	青色と緑色発光を合わせます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1076 XF2040 XF3088	400AF30 435DRLP 435ALP
DAPI Hoechst 33342 & 33258 AMCA/AMCA-X	XF06	Hgランプに最適。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1005 XF2001 XF3002	365WB50 400DCLP 450AF65
BFP, LysoSensor™ Blue (pH5)	XF131	XF129に類似したナローバンドUV エキサイターにバンドパスエミッターを使用。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1075 XF2004 XF3002	387AF28 410DRLP 450AF65
Cascade Yellow™ SpectrumAqua® SYTOX® Blue	XF13-2		エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1008 XF2040 XF3091	405DF40 435DRLP 460ALP
Sirius	XF149	このフィルタセットはウルトラマリン発光蛍光たんぱく質Sirius用です。Siriusは2009年5月に北海道大学の永井俊治教授らによって最初に発表されたAequorea Victoriaからの光学的に安定派生したmsecFP-Y66Fです。Siriusは現在ある蛍光たんぱく質の中ではもっとも低波長424nmで発光し、酸性環境で使える非常によい特性を持っています。この蛍光たんぱく質はFRETのドナーとして、dual-FRET実験などで使用できます	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1005 XF2004 XF3078	365WB50 410DRLP 465AF30
Pacific Blue™	XF119-2		エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1076 XF2040 XF3078	400AF30 435DRLP 465AF30
CFP SpectrumAqua®	XF130-2	CFP用ロングパスエミッター使用フィルタセット。バンドパスセットに比べバックグラウンドが高く、FITCやeGFPのような他の青色励起蛍光試薬からの光学ブリードスルーが高くなる場合があります。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1071 XF2034 XF3087	440AF21 455DRLP 480ALP
CFP SpectrumAqua®	XF114-2	CFP用ナローバンドパスエキサイター使用。YFPのコエキサイターを最小化します。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1071 XF2034 XF3075	440AF21 455DRLP 480AF30
Fura Red™ (high calcium) DiA (4-Di-16-ASP)	XF18-2	XF18-2ブロードエキサイター使用。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1012 XF2008 XF3093	455DF70 515DRLP 515ALP
eGFP, Cy2® Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488	XF115-2	ロングパスエミッター使用のため自家発光が強くなる場合があります。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1073 XF2010 XF3086	475AF40 505DRLP 510ALP
Alexa Fluor® 430 Cascade Yellow™ Lucifer Yellow	XF14-2	Alexa 430, Mithramycinなどの緑色発光のストークスシフトが大きい蛍光試薬XF14-2セット。多くの蛍光フォトンを集めるためにワイドバンドパスエミッター使用。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1009 XF2007 XF3105	425DF45 475DCLP 545AF75

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス

HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ▶ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ▶ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- ▶ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

Vividシングルバンドフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
eGFP Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488, Cy2®	XF116-2	ナローバンドフィルタで自家蛍光を軽減します。mRFPのような赤色発光からの識別に役立ちます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1072 XF2037 XF3080	475AF20 500DRLP 510AF23
eGFP, Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488 Cy2®, DiO, Fluo-4	XF100-2	FITC、eGFPのような蛍光試薬で高い透過率とコントラストを得られます。鋭利なスロープと高いバンド外ブロック率を持っています。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1073 XF2010 XF3084	475AF40 505DRLP 535AF45
eGFP, Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488 Cy2®, DiO, Fluo-4	XF100-3	励起と発光エネルギーを最大限に獲得できるワイドバンドフィルタセット。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1087 XF2077 XF3105	470AF50 500DRLP 545AF75
YFP Rhodamine Green™ Alexa Fluor® 532	XF105-2	YFP用ロングパスエミッターセット。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1068 XF2030 XF3082	500AF25 525DRLP 530ALP
Fluorescein (FITC) Alexa Fluor® 488 Cy2®, BODIPY® FL	XF23	色演出に優れています。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1015 XF2010 XF3007	485DF22 505DRLP 535DF35
YFP Rhodamine Green™ Alexa Fluor® 532	XF104-2	YFP用フィルタセット。高いコントラストとCFPの識別ができます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1068 XF2030 XF3074	500AF25 525DRLP 545AF35
DsRed2	XF111-2	赤色蛍光試薬用ロングパスエミッター使用。バンドパスよりもシグナル獲得には優れていますが、バックグラウンドは上がります。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1077 XF2015 XF3089	540AF30 570DRLP 575ALP
TRITC Cy3®, Alexa Fluor® 555 MitoTracker® Orange	XF101-2	ロングパスエミッター使用。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1074 XF2017 XF3085	525AF45 560DRLP 565ALP
tdTomato	XF173		エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1103 XF2015 XF3083	535AF30 570DRLP 595AF60
TRITC, Alexa Fluor® 555 Cy3®, DsRed2 MitoTracker® Orange	XF108-2	TRITC、Cy3などで明るさとコントラストが得られます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1074 XF2017 XF3083	525AF45 560DRLP 595AF60
XRITC Cy3.5®, MitoTracker® Red SNARF®-1 (high pH), Alexa Fluor® 568/594	XF40-2	XRITC、5-ROX、Cy3.5用ロングパスエミッターセット。XF41バンドパスセットと同等ですが発光は明るく、シグナルノイズが低くなります。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1022 XF2019 XF3094	560DF40 590DRLP 610ALP
Texas Red®/Texas Red®-X Cy3.5® MitoTracker® Red	XF102-2	明るさと、コントラストが得られるセットです。Texas Red、Alexa 594などに最適。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1067 XF2029 XF3081	560AF55 595DRLP 645AF75
mCherry	XF175		エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1067 XF2020 XF3081	560AF55 600DRLP 645AF75
Propidium Iodide Ethidium bromide Nile Red	XF103-2	明るさとコントラストが得られるワイドバンドフィルタセットです。XF179よりも高いPIシグナルが得られます。	エキサイター ダイクロイック エミッター	XF1074 XF2016 XF3081	525AF45 560DCLP 645AF75

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

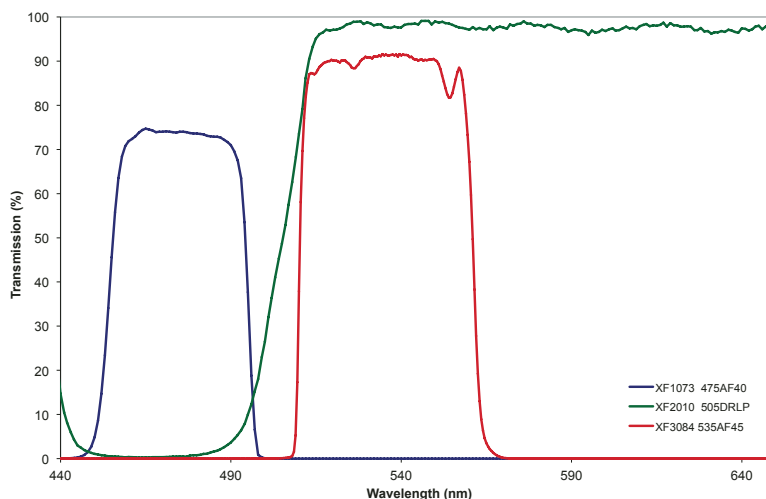
分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

Vividシングルバンドフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
ICG (Indocyanine Green)	XF148	肝機能や肝血流のモニターにICG蛍光法が最近よく使われます。このセットはヘモグロビンや水の吸収による障害なくICGイメージングが可能です。	エキサイター	XF1211	787DF18
			ダイクロイック	XF2092	805DRLP
			エミッター	XF3121	843AF35
Alexa Fluor® 660/680, Cy5.5®	XF138-2	赤色ダイオードとHeNeレーザに最適。	エキサイター	XF1085	680ASP
			ダイクロイック	XF2075	690DRLP
			エミッター	XF3104	690ALP
Cy5®, Alexa Fluor® 647 APC (allophycocyanin) DiD (DiIc18(5))	XF110-2	裸眼でこの波長帯の発光はほとんど見えません。B/Wカメラをお使いください。	エキサイター	XF1069	630AF50
			ダイクロイック	XF2035	650DRLP
			エミッター	XF3076	695AF55
Alexa Fluor® 633/647, Cy5®	XF140-2	Hgアークランプ。	エキサイター	XF1082	607AF75
			ダイクロイック	XF2072	650DRLP
			エミッター	XF3076	695AF55
Alexa Fluor® 680, Cy5.5®	XF48-2	視覚化はできません。IRディテクターをご使用ください。	エキサイター	XF1028	670DF20
			ダイクロイック	XF2024	690DRLP
			エミッター	XF3095	700ALP
Alexa Fluor® 660/680, Cy5.5®	XF141-2	視覚化はできません。IRディテクターをご使用ください。	エキサイター	XF1095	655AF50
			ダイクロイック	XF2082	692DRLP
			エミッター	XF3113	710AF40
Alexa Fluor® 700	XF142-2	視覚化はできません。IRディテクターをご使用ください。	エキサイター	XF1096	685AF30
			ダイクロイック	XF2083	708DRLP
			エミッター	XF3114	730AF30

XF100-2
典型的なスタンダードフィルタの特性



▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ▶ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ▶ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- ▶ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

スタンダード - 蛍光フィルタ

Basicシングルバンドフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
GFP (sapphire) Cascade Yellow™	XF76	Cascade Yellow、GFP-Sapphire (T-Sapphire) などの大きなストークスシフトを持つ蛍光試薬用セット。	エキサイター	XF1008	405DF40
			ダイクロイック	XF2006	450DCLP
			エミッター	XF3003	520DF40
Fluorescein (FITC) Cy2®, Alexa Fluor® 488 BODIPY® FL	XF25		エキサイター	XF1015	485DF22
			ダイクロイック	XF2010	505DRLP
			エミッター	XF3018	OG530
Fluoro-Gold™ (high pH) Aniline Blue	XF09	赤領域でマルチ波長アプリケーションに最適。	エキサイター	XF1005	365WB50
			ダイクロイック	XF2001	400DCLP
			エミッター	XF3007	535DF35
TRITC, SpectrumOrange® Cy3®, Alexa Fluor® 555 MitoTracker® Orange	XF37	XF145と似ていますが、546nmの水銀アークラウンドピークに合わせたナローバンドエキサイターを使用。	エキサイター	XF1020	546DF10
			ダイクロイック	XF2062	555DRLP
			エミッター	XF3022	580DF30
TRITC, SpectrumOrange® Cy3®, MitoTracker® Orange Alexa Fluor® 555	XF32	黄色発光用の赤色シフトエミッターを使用したTRITCセット。	エキサイター	XF1019	535DF35
			ダイクロイック	XF2015	570DRLP
			エミッター	XF3024	590DF35
TRITC, Cy3®, SpectrumOrange® Alexa Fluor® 555 MitoTracker® Orange	XF38	Hgランプに最適。	エキサイター	XF1020	546DF10
			ダイクロイック	XF2015	570DRLP
			エミッター	XF3016	OG590
Texas Red®/Texas Red®-X Alexa Fluor® 594	XF43	水銀アークランプのピーク577nm出力に合わせたナローバンドエキサイター使用。FITC/ eGFP、YFPのような緑色、黄色発光に対してよく識別します。	エキサイター	XF1044	575DF25
			ダイクロイック	XF2020	600DRLP
			エミッター	XF3028	630DF30
Acridine orange (+RNA) Di-4 ANEPPS	XF21	Rh414、Di-4 ANEPPSのような大きなストークスシフトを持つ蛍光試薬用セット。赤色エミッター使用。	エキサイター	XF1014	480DF60
			ダイクロイック	XF2009	550DCLP
			エミッター	XF3015	635DF55
Propidium Iodide Ethidium bromide Nile Red	XF35		エキサイター	XF1019	535DF35
			ダイクロイック	XF2016	560DCLP
			エミッター	XF3015	635DF55
Propidium Iodide (PI)	XF179	Acridine Orangeのような蛍光試薬のクロス励起を最小化するPI用セット。ナローバンドエキサイター使用。	エキサイター	XF1077	540AF30
			ダイクロイック	XF2015	570DRLP
			エミッター	XF3012	660DF50
APC (allophycocyanin) BODIPY® 630/650-X CryptoLight CF-2, SensiLight P-3	XF45	Cy3とTRITCのような光学的に近接した色素の励起を最小化するナローバンドセット。	エキサイター	XF1025	610DF20
			ダイクロイック	XF2021	630DRLP
			エミッター	XF3030	670DF40
Cy5® BODIPY® 630/650-X Alexa Fluor® 633/647	XF46	エキサイターは633 HeNeレーザに最適。	エキサイター	XF1026	633NB3.0
			ダイクロイック	XF2022	640DRLP
			エミッター	XF3030	670DF40
Cy5® BODIPY® 630/650-X Alexa Fluor® 660	XF47	ナローバンドエミッター使用。白黒カメラでのシグナル獲得用。	エキサイター	XF1027	640DF20
			ダイクロイック	XF2035	650DRLP
			エミッター	XF3031	682DF22

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ▶ シャープなエッジ
- ▶ 高透過率
- ▶ 高スループット
- ▶ 単一基板構造

マルチバンドフィルタとフィルタセットはひとつのフィルタセットで二つ以上の色(色素)を視覚化したり、画像化することができます。このセットには2、3または4つの透過範囲をもつエキサイターとエミッター、その複数のバンドを反射、透過するダイクロイックミラーから構成されます。

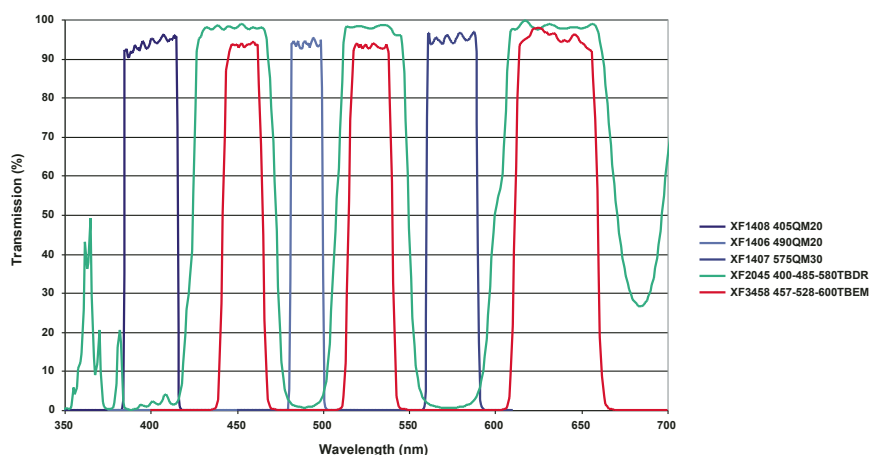
マルチバンドセットはシングルバンドセットを切り替えることなく蛍光たんぱく質の存在を迅速に構築する複数の融合たんぱく質をスクリーニングするために使用できます。また、ゲノムハイブリダゼーションアッセイでの緑/赤色のシンプルなスクリーニングをおこなう臨床診断にも使え、患者サンプルの病原微生物の存在を明らかにできます。

このフィルタセットはカラーカメラで(視覚的識別のみであると指定されない限り)ひとつのイメージ上にふたつ以上の色を獲得することができますが、白黒カメラでのご使用はできません。

QuantaMAX™ マルチバンドフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
FITC/ TRITC or eGFP/ DsRed2	XF452	FITCとTRITCなどの緑色、橙色発光の蛍光試薬用セット。優れたコントラストと高いスループットが得られます。Alexa Fluor®、488、Cy2とGFP系の蛍光たんぱく質、Alexa Fluor®568とtdTomatoなどにも使えます。	エキサイター	XF1450	485-560DBEX
			ダイクロイック	XF2443	485-560DBDR
			エミッター	XF3456	520-610DBEM
FITC/Texas Red® or eGFP/mCherry	XF453	蛍光たんぱく質eGFPとmCherryに最適なセット。水銀ピークの577nm励起、赤色発光の蛍光試薬で優れたコントラストが得られます。FITCとTexas Red®などでも使えます。	エキサイター	XF1451	484-575DBEX
			ダイクロイック	XF2044	490-575DBDR
			エミッター	XF3457	525-637DBEM
FITC/ Cy5®	XF454	FITCとCy5は分離がよくされ光学ブリードスルーが存在しないので、デュアルラベルに良く使われます。緑色や赤色の長波長側発光の蛍光試薬にも最適です。Alexa Fluor®488、Hylite 488、Oregon Green、Cy2、Alexa Fluor®647、Hylite 647でも使えます。	エキサイター	XF1420	475-625DBEX
			ダイクロイック	XF2401	475-625DBDR
			エミッター	XF3470	535-710DBEM
DAPI/FITC/Texas Red(r) or BFP/eGFP/mCherry	XF467	DAPI/ FITC/Texas Red®, BFP/eGFP/mCherryのような、青、緑、赤発光に最適なセットです。目視、CCDカメラ、カラーフィルムなどでお使いいただけます。	エキサイター	XF1458	390-486-577TBEX
			ダイクロイック	XF2045	400-485-580TBDR
			エミッター	XF3458	457-528-600TBEM

XF467-1 DAPI/FITC/ Texas Red® 用トリプルバンドセット



分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ▶ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ▶ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- ▶ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

スタンダード－マルチバンドフィルタ

マルチバンドフィルタ		アプリケーション	コンポーネント		
蛍光試薬	フィルタセットSKU		タイプ	製品SKU	詳細
DUAL BAND DAPI/FITC BFP/eGFP	XF50		エキサイター	XF1048	400-500DBEX
			ダイクロイック	XF2041	385-502DBDR
			エミッター	XF3054	460-550DBEM
CFP/YFP	XF135		エキサイター	XF1078	436-510DBEX
			ダイクロイック	XF2065	436-510DBDR
			エミッター	XF3099	475-550DBEM
FITC/TRITC eGFP/DsRed2	XF52		エキサイター	XF1050	490-550DBEX
			ダイクロイック	XF2043	490-550DBDR
			エミッター	XF3056	520-580DBEM
FITC/Texas Red®	XF53		エキサイター	XF1051	490-577DBEX
			ダイクロイック	XF2044	490-575DBDR
			エミッター	XF3057	528-633DBEM
Cy3®/Cy5®	XF92		エキサイター	XF1062	550-640DBEX
			ダイクロイック	XF2053	555-640BDR
			エミッター	XF3066	595-700DBEM
TRIPLE BAND DAPI/FITC/Texas Red®	XF63	リアルタイム視覚化検出用。	エキサイター	XF1055	400-477-580TBEX
			ダイクロイック	XF2048	400-477-575TBDR
			エミッター	XF3061	445-525-650TBEM
DAPI/FITC/Texas Red®	XF56	CCDカメラ、カラーフィルムでのリアルタイム視覚化イメージング用。	エキサイター	XF1052	390-486-577TBEX
			ダイクロイック	XF2045	400-485-580TBDR
			エミッター	XF3058	457-528-633TBEM
DAPI/FITC/Texas Red®	XF67	リアルタイム視覚化検出用。	エキサイター	XF1058	390-486-577TBEX
			ダイクロイック	XF2045	400-485-580TBDR
			エミッター	XF3058	457-528-633TBEM
DAPI/FITC/TRITC	XF66	CCDカメラ、カラーフィルムでのリアルタイム視覚化イメージング用。	エキサイター	XF1057	385-485-560TBEX
			ダイクロイック	XF2050	385-485-560TBDR
			エミッター	XF3063	460-520-602TBEM
DAPI/FITC/TRITC	XF68	リアルタイム視覚化検出用。	エキサイター	XF1059	386-485-560TBEX
			ダイクロイック	XF2050	385-485-560TBDR
			エミッター	XF3063	460-520-602TBEM
DAPI/FITC/Propidium Iodide	XF69		エキサイター	XF1098	400-495-575TBEX
			ダイクロイック	XF2051	400-495-575TBDR
			エミッター	XF3116	470-530-620TBEM
FITC/Cy3®/Cy5®	XF93		エキサイター	XF1063	485-555-650TBEX
			ダイクロイック	XF2054	485-555-650TBDR
			エミッター	XF3067	515-600-730TBEM
QUAD BAND DAPI/FITC/TRITC/Cy5® DAPI/FITC/TRITC/ Alexa Fluor®647	XF57		エキサイター	XF1053	405-490-555-650QBEX
			ダイクロイック	XF2046	400-485-558-640QBDR
			エミッター	XF3059	460-520-603-710QBEM

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

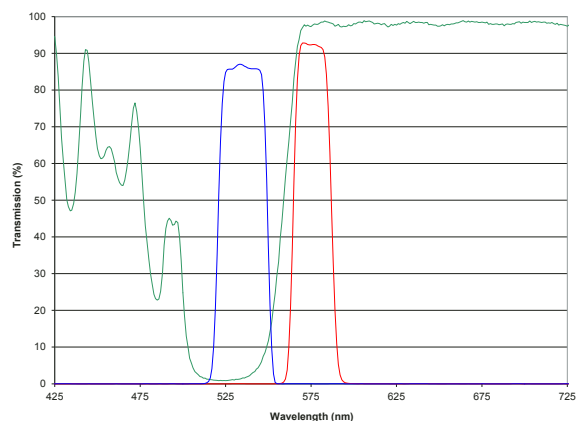
オメガオプティカルが今まで紹介してきたフィルタセットを、FISH、M-FISHイメージング用にさらに最適化してご紹介いたします。

この新製品は高性能QuantaMAX™コーティング技術を採用し、レジストレーションエラーの最少化、卓越した透過率、高精度のバンド配置をもちM-FISHイメージングで必要とされる色の調和とシャープさが得られます。スタンダード FISH、M-FISHフィルタとセットもご参照ください。

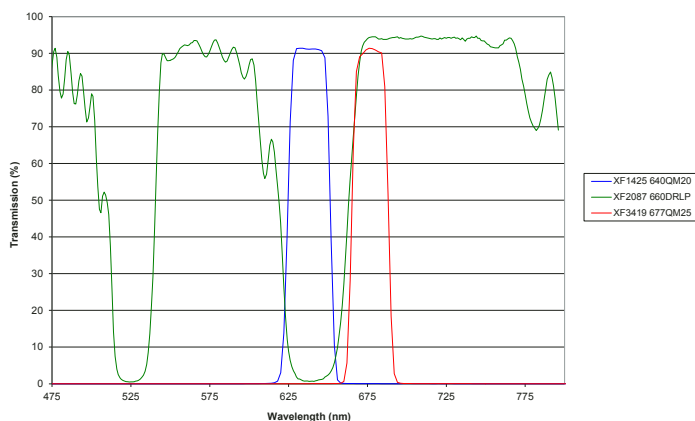
QuantaMAX™ FISH、M-FISHフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	コンポーネント		
		タイプ	製品SKU	詳細
DAPI, Hoechst 33342 & 33258, AMCA/AMCA-X	XF408	エキサイター	XF1409	365QM35
		ダイクロイック	XF2001	400DCLP
		エミッター	XF3410	450QM60
DAPI, Hoechst 33342 & 33258, AMCA, BFP	XF403	エキサイター	XF1415	380QM50
		ダイクロイック	XF2085	410DRLP
		エミッター	XF3410	450QM60
Spectrum Aqua, CFP, Cerulean, CyPet	XF401	エキサイター	XF1402	440QM21
		ダイクロイック	XF2034	455DRLP
		エミッター	XF3401	480QM30
Spectrum Green, FITC, Cy2	NEW XF421	エキサイター	XF1406	490QM20
		ダイクロイック	XF2010	505DRLP
		エミッター	XF3415	530QM20
Spectrum Gold	NEW XF422	エキサイター	XF1422	535QM30
		ダイクロイック	XF2017	560DRLP
		エミッター	XF3416	577QM25
Spectrum Red	NEW XF424	エキサイター	XF1424	580QM30
		ダイクロイック	XF2029	595DRLP
		エミッター	XF3418	630QM36
Spectrum Far Red	NEW XF425	エキサイター	XF1425	640QM20
		ダイクロイック	XF2087	660DRLP
		エミッター	XF3419	677QM25
DAPI/FITC/Texas Red®, or DAPI/Spectrum Green/Spectrum Red	XF467-1	エキサイター #1	XF1408	405QM20
		エキサイター #2	XF1406	490QM20
		エキサイター #3	XF1407	575QM30
		ダイクロイック	XF2045	400-485-580TBDR
		エミッター	XF3458	457-528-600TBEM

Spectrum Gold用XF422フィルタセット



Spectrum Far Red用XF425セット



分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス

HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ▶ マルチカラーアプリケーションに最適
- ▶ シャープなエッジとナローバンドを持っています

スタンダード FISH、M-FISHフィルタ

FISH、M-FISHフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU		コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
DAPI, AMCA, Cascade Blue® SpectrumBlue®	XF06		エキサイター	XF1005	365WB50
			ダイクロイック	XF2001	400DCLP
			エミッター	XF3002	450AF65
SpectrumAqua®, CFP, DEAC	XF201		エキサイター	XF1201	436AF8
			ダイクロイック	XF2034	455DRLP
			エミッター	XF3075	480AF30
SpectrumGreen®, FITC, EGFP, Cy2®, Alexa Fluor® 488, Oregon Green® 488, Rhodamine Green™	XF202		エキサイター	XF1202	485AF20
			ダイクロイック	XF2010	505DRLP
			エミッター	XF3017	530DF30
SpectrumGold®, Alexa Fluor® 532 YFP	XF203		エキサイター	XF1203	520AF18
			ダイクロイック	XF2203	545DRLP
			エミッター	XF3302	565DF20
Cy3®, TRITC, Alexa Fluor® 546 5-TAMRA, BODIPY® TMR/X SpectrumOrange®	XF204		エキサイター	XF1204	546AF10
			ダイクロイック	XF2062	555DRLP
			エミッター	XF3022	580DF30
Cy3.5®	XF206		エキサイター	XF1206	572AF15
			ダイクロイック	XF2019	590DRLP
			エミッター	XF3020	620DF35
SpectrumRed®, Texas Red® Alexa Fluor® 568, BODIPY® TR/X Alexa Fluor® 594	XF207		エキサイター	XF1207	580AF20
			ダイクロイック	XF2020	600DRLP
			エミッター	XF3028	630DF30
Cy5®, BODIPY® 650/665-X Alexa Fluor® 647	XF208		エキサイター	XF1208	640AF20
			ダイクロイック	XF2035	650DRLP
			エミッター	XF3031	682DF22

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

FISH、M-FISH イメージング

Application Note

干渉フィルタと蛍光イメージング

倒立顕微鏡は、蛍光光源があり、その後エビ蛍光パス（光源以下）が試料へと続きます。パス長には画像化した試料の明るさとコントラストを劇的に改善することに役立つダイクロイックミラー、エキサイター、エミッターを含むフィルタブロックがあります。図1は倒立顕微鏡での蛍光照明の基本セットアップを説明しています。

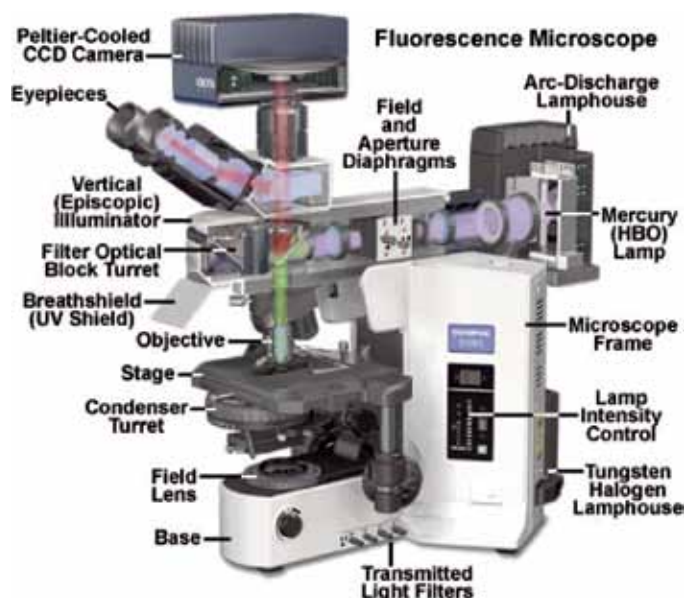


Figure 1

Episcopic（照射反射）パスでの基本コンポーネントは光源（ここでは水銀ランプ）、フィルタへとビームが伝播するときに光を集光し、光収差を補正するレンズ群、試料に対して適切かつ均一な照射を設定する絞り、フィルタセットを収めるフィルタタレットから構成されます。この構成図では光源のブロードバンドな光が、タレット内で選択的にフィルタがかかり、エキサイターで緑色成分のみ透過し試料へとダイクロイックミラーで反射されるかが模式的にみることができます。

その後、赤色蛍光発光が対物レンズ、ミラー、エミッターを通過して戻り目やカメラで視覚化されます。

フィルタキューブの拡張図を図2に示します。典型的なテキサスレッドセットのエキサイターが黄色、エミッターが赤で示されています。

概要

In situ hybridization (ISH)のアプリケーションはこれまで短命で非特異的な同位体方法だったのが、特定で長寿命、多色FISHへと進化してきました。オプティクス、干渉フィルタ技術、顕微鏡、カメラ、ソフトウェアによるデータ取り扱いの改善などで比較的安価なFISHセットアップが可能になり、多くの研究者の方々に手が届くようになりました。mFISH（マルチプレックス-FISH）のアプリケーションと最新のデジタル顕微鏡を組み合わせることで、染色体や遺伝子の非同位体検出や複数の核酸配列の分析能力が大幅に改善されました。

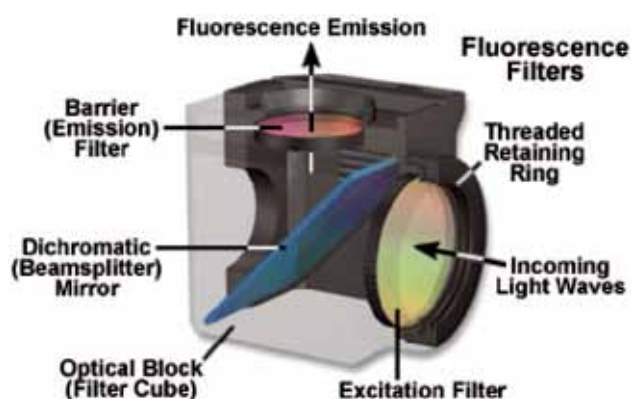


Figure 2

XF424	SpectrumRed®, TexasRed® フィルタセット	
XF1424	Excitation	580QM30
XF2029	Dichroic	595DRLP
XF3418	Emission	63QM36



光学干渉フィルタの詳細

バンドパスフィルタの仕様付けの方法は何通りがあります。最も多いものは中心波長 (CWL) と半値全幅 (FWHM) で、もしくは基準となるカットオン、カットオフ波長での分類です。前者では、図2のエキサイターは580AF20と表記され、基準となるCWLが580nmでFWHMが20nmです。最大半量はフィルタの最大値の50%に達した所での透過率を取ります (図3)。後者では、フィルタはカットオン570nmとカットオフ590nmのように表され、CWLは出てきません。カットオンは波長の増加軸に沿ってフィルタの減衰から透過への遷移を表します。カットオフは透過から減衰への遷移を表します。両方の値とも最大透過の50%地点を示します。

カットオンとカットオフの値はロングパスフィルタ (図4) とショートパスフィルタ (図5) として知られるタイプのフィルタを表すことに使います。ロングパスフィルタは特定のスペクトル範囲内で光を反射または吸収し、カットオン値 (ここでは570nm) で透過に移行し、それ以上の波長を広い範囲で透過するようにデザインされています。ショートパスフィルタはこの逆で、カットオフよりも長い波長を特定の距離ブロックし、それよりも短い波長を透過します。この反射、透過範囲は無限に継続するわけではなく、コーティング材の特性、コーティングデザイン、光の物理的特性などによって制限されます。

Figure 3

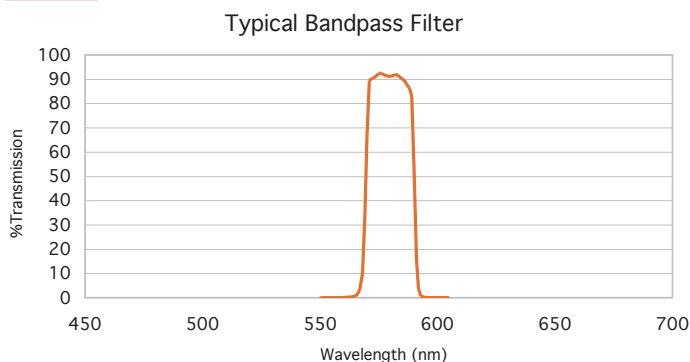


Figure 4

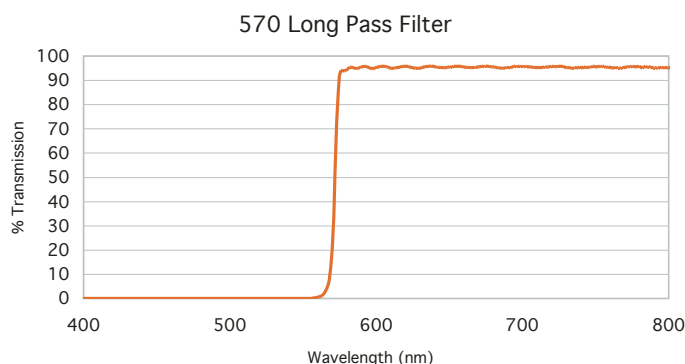
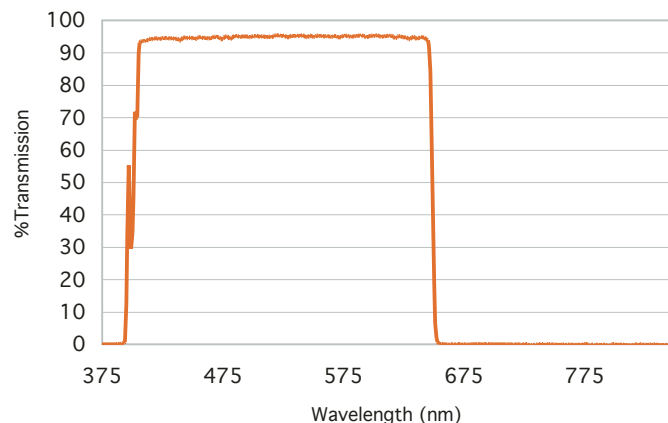


Figure 5

650 Short Pass Filter



FISH、M-FISH専用フィルタ

複数の蛍光プローブのイメージングには顕微鏡タレット内のフィルタブロックのセットアップに対しても特別な考慮をする必要があります。ひとつの方法は試料で各プローブに対して個々のフィルタキューブを使うことです。これは6色視覚化 (多くの倒立顕微鏡で標準となるフィルタ数は6個です) に有効ですが、それぞれのプローブに対しては慎重にフィルタデザインをする必要があります。このセットアップでは一度にひとつだけ蛍光試料を照射することによってプローブのブリーチングを軽減することができます。このセットアップの難点はフィルタのミスアライメントによってフィルタキューブの切り替えをおこなう際におこる小さなビーム拡散によって起こる画像レジストレーションシフトです。ダイクロイックミラーとエミッターはこの効果に影響するフィルタのコンポーネントです。

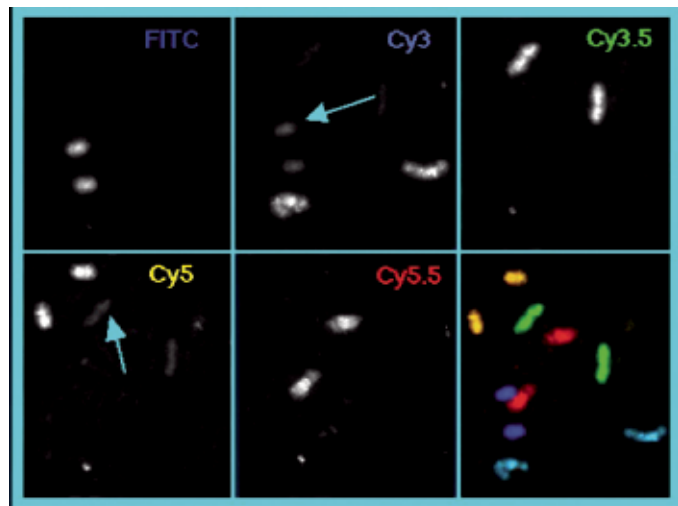
もうひとつの方式はマルチバンドダイクロイックミラー一枚と複数エミッターとエキサイター外部スライダーかフィルタホイールに入れて使う方法です。これは画像レジストレーションを維持し機械的振動を軽減しますが、蛍光の明るさが減少し、いくつかの異なるプローブを分離できるかが制限され、カラーCCDカメラで要求されるダイナミックレンジと感度が減少することが欠点となります。

蛍光顕微鏡は通常DAPI染色、FITC、TRITC、Texas Redなどの蛍光試薬用のフィルタセットが使えるように付属しています。スタンダードフィルタセットは最大の明るさを得るためにワイドバンドのエキサイター、エミッター (ロングパスエミッターの場合もあります) を通常持っています。FISHの場合、このスタンダードセットは2、3、4色ラベルに使えますが、迅速な光学ブリードスルーが問題となります。例えば、FITCはCy3フィルタを通して部分的のみ視覚化できますが、Cy3.5はCy5フィルタ2を通して見えます。図6は5種にラベルされた染色体のペアで、チャンネル間のクロストークは上中央と左下画像にある矢印で示されています。

APPLICATION NOTE FISH、M-FISHイメージング

右下のパネルは一連の擬似カラー画像を重ね合わせたものです。マルチカラーラベルで非常に近隣の蛍光試薬同士での光ブ

Figure 6

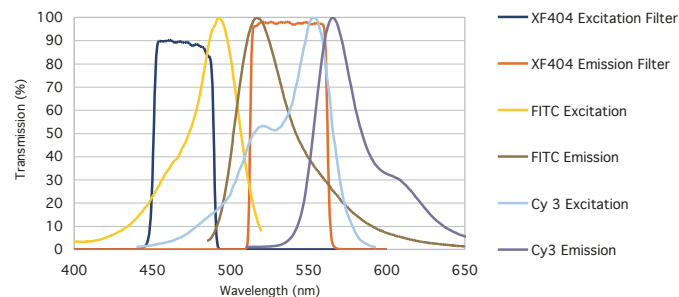


(Image courtesy of Octavian Henegariu, Yale University)

リードスルーを最小化させるためには狭帯域バンド幅のフィルタセットが必要です。mFISHでは、必要とされる光分解能と感度を満たす特性のバンド幅10-20nmのエキサイターと20-40nmのエミッターが使用されました。図7は典型的なFITCフィルタセットをFITCとCy3の励起と発光ピークに重ね合わせたものです。

フィルタは吸収と発光カーブのかなりの部分をカバーするようにデザインされていますが、Cy3の励起と発光両方に重なり合っ

Figure 7



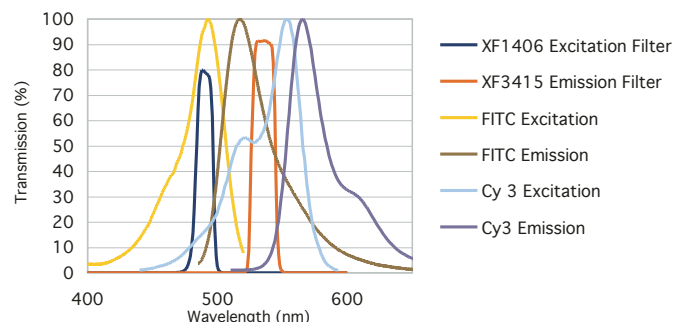
まう部分があり、FITCチャンネルがCy3によって邪魔されてしまいます。この解決法は図8に示されるように、Cy3からFITCの光学分可能を改善するために励起と発光バンドが狭められました。エミッターの赤色エッジを制限することで、Cy3の発光カーブでこの範囲は4倍程度減少しました。

狭帯域、シャープなエッジのデザインにより、蛍光試薬間で光学ブリードスルーを追加するコストをかけずに複数蛍光プローブを追加するための光学ウインドーが広がりました。

300nm以下の光学ウインドー内で3つの蛍光試薬が効率的に分離されていることが図9に示されています。この場合、570-620nm範囲でCy3.5などを4つめの蛍光試薬として簡単に組み合わせることもできますが、ここでは省略されました。

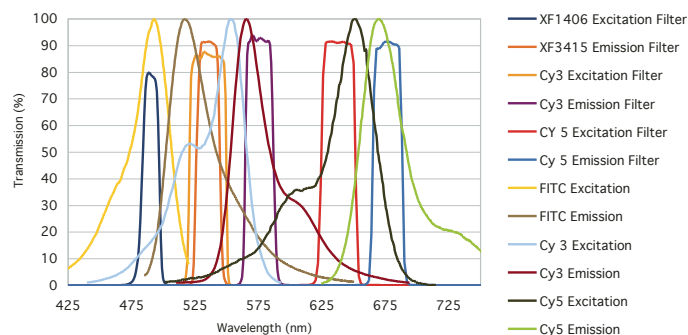
Figure 8

FITC and Cy3: Narrow band mFISH set for FITC

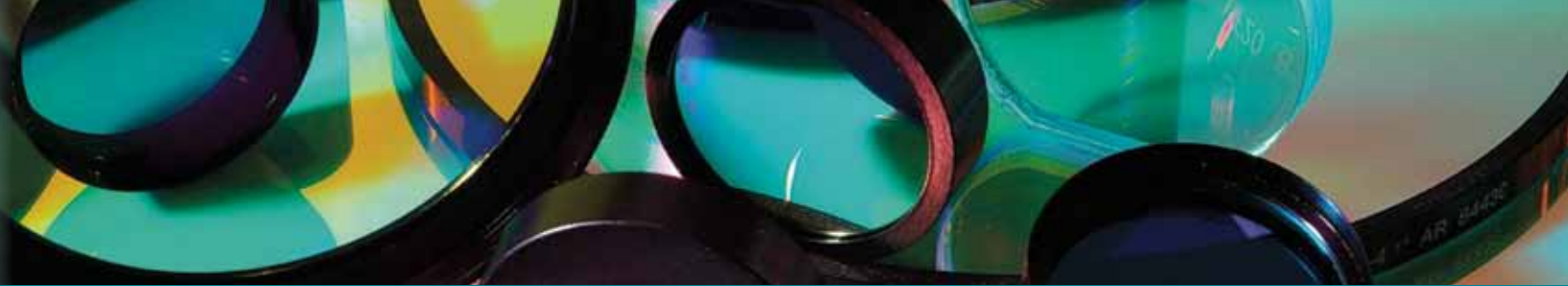


mFISHに必要なフィルタの需要は各mFISH蛍光試薬の使えるバンド幅を最適に使うために一緒に合った製品の特長分野を供給することが必要となります。mFISHでよく使用される蛍光試薬用のフィルタセット、フィルタのエキサイターとエミッターのバンド幅は後の表に掲載されています。

Figure 9



備考: 各蛍光試薬に対するシングルエキサイターとトリプルバンドのダイクロイックとエミッターを使うXF467-1以外はすべてシングル蛍光試薬のフィルタセットです。このセットアップはマルチバンドのダイクロイックとエミッターは顕微鏡のタレットに固定され、外部フィルタスライダーあるいはホイールでエキサイターのみを動かすので、レジストレーションシフトとステージの動きを最小化します。



結論

蛍光顕微鏡のパワー改善と自動デジタルイメージングにより、FISHとmFISHテクニックはさらにパワフルさを増し、基礎研究から、胎児疾患検出、がん研究、病理学、細胞遺伝学まで、生物学の多くの分野へ大きな利益をもたらしています。

蛍光顕微鏡では、プローブ検出のために正しいフィルタを特定するためにサンプルとシステムコンポーネントを注意深く検討することが必要です。静止タレット内で外部スライダーやホイールにエキサイター一枚、そしてマルチバンドダイクロイックやエミッターを使うことでレジストレーションシフトなしでほぼ同時にプローブ検出できますが、全体の明るさ、色バランスをとる難しさ、カラーCCDカメラの分解能の減少の点で妥協を強いられます。感度、光学分解能、最小限のフォトブリーチングが重要な場合は、死狭帯域のシングルバンドフィルタセットと白黒CCDカメラでの検出が最適の選択肢です。画像レジストレーションシフトは研磨ガラス材を使うことで、最近では最小化されています。

蛍光プローブのタイプや数もフィルタの最適化には重要です。十分な光学分離でプローブ数が少ない場合は、広帯域バンドパスフィルタセットを使うことができます。5, 6種類のプローブが使われるような場合は、それぞれの蛍光試薬に特定した狭帯域バンドのフィルタセットを使い光学ブリードスルーを軽減する必要があります。

蛍光顕微鏡でのFISHとmFISHの方法論は進化しており、同様に試料に含まれる情報を解くために使われるソフトウェアとハードウェアもうそうあるべきです。フィルタ、蛍光試薬、画像ハードウェアとソフトウェアの適切な組み合わせが正確な画像獲得と分析に必要な分解能とコントラストに必要です。

トラブルシューティング

▶ 画像が出ないとき：

- 蛍光光源が点いていて、光路上に何も無いことをチェックしてください。波長400nm以下 (DAPI励起) でない限り、光がサンプルに照射していることが簡単に確認できるはずです。
- 画像が正しいポート、カメラあるいは接眼レンズ上に送られているか。
- 使っている蛍光試薬に合った正しいフィルタブロックが設置されているか。
- 使っている蛍光試薬の発光が670nm (Cy5)近辺以上の場合、目ではほとんど見えません。カメラ上で見えない場合はカメラにIRブロッキングフィルタが設置されていないと考えられます。

▶ 画像に他の蛍光試薬からの高いブリードスルーが見られる場合：

- 単一蛍光試薬の使用という目的に合った正しいフィルタセットであるか、ロングパスエミッターや広帯域バンドフィルタセットでないことを確認してください。

References

- M. Brenner, T. Dunlay and M. Davidson (n.d.). Fluorescence in situ hybridization: Hardware and software implications in the research laboratory. October 7, 2008, Molecular Expressions Microscopy Primer Web <http://www.microscopyu.com/articles/fluorescence/insitu/brennerinsitu.html>
- O. Henegariu 2001. Multicolor FISH October 8, 2008 "Tavi" Page" <http://info.med.yale.edu/genetics/ward/tavi/fi12.html>
- R. Johnson D.Sc. 2006. Anti-reflection Coatings, Omega Optical

フローサイトメトリーフィルタ

オメガオプティカルは1970年以来ライフサイエンスにおける
蛍光の実用的なアプリケーション開発において中心的な存在となりました。

オメガオプティカルは技術スタッフはペンシルバニア大学のブライアン・チャンス氏のようなイノベーターと密接に研究を重ね、蛍光用干渉フィルタの最先端技術を発展させてきました。そしてこの大学での開発は単細胞の蛍光検出とフローサイトメトリーの到来をもたらしたベクトン・ディッキンソン社、コールター社の初期の機器となりました。

最近のマルチカラーフローサイトメーターは各セルの前方および側面散乱情報を収集し、20もの異なる蛍光試薬を同時に測定する能力を持ち、少ないサンプル数・短い時間でより高度なデータ収集をおこなうことができます。レーザの数が増え励起される蛍光色素が複数となり、シグナルを収集、区別するために使われる干渉フィ

ルタの需要がいっそう高まりました。通常、フィルタは蛍光シグナルと散乱した励起光がシステム光学系内を通じ検出器へと伝播するようにデザインされたダイクロイックミラーとエミッターがセットになっています。

エミッター

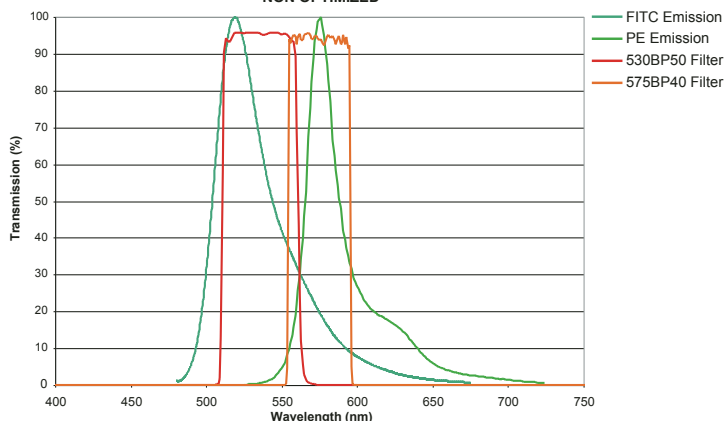
マルチチャンネルのシステムでは、エミッターのスペクトルバンド幅は必要な蛍光シグナルの収集に最適であることはもちろんですが、チャンネルクロストークを避け色素蛍光スペクトルのオーバーラップから必ず生じる色補正の必要性を最小化するように選ぶことが重要です。例えば、FITCとPEの組み合わせでタグされた細胞を同時にカウントするシステムの場合です。これらの蛍光色素を単独で使用する場合は、エミッターは、FITCは530BP50、PEには575BP40が良い選択と言えます。Graph 1をご参照ください。

Graph 1にある各広帯域透過フィルタは各蛍光色素の透過ピークや長波長側の裾の蛍光シグナルを非常に効率よく透過します。ところが同時に使用する際は2つの問題が考えられます。第一に530BP50 FITCフィルタの長波長側は575BP40 PEフィルタの短波長側と一致してしまうため非常に大きなチャンネルクロストークが生じてしまいます。第二にFITCの長波長側の裾はPE発光の多くとオーバーラップしてしまうため、入力为了避免のためにPEチャンネルによって記録されるシグナルを高い確率で色補正することが必要となります。従って535nmカットオフより狭帯域のFITC用フィルタ(XCY-525BP30)がチャンネル分離のためには優れています。Graph 2をご参照ください。

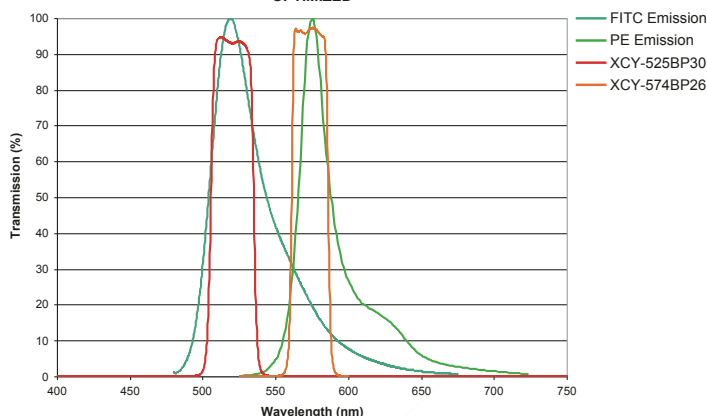
しかしながらこれでも色補正の必要性を減らすものではありません。これを達成させるにはより狭帯域のPE用フィルタが必要です。オメガオプティカルではPEフィルタの短波長側を565nmへ、長波長側を585nmへと動かしPE発光スペクトルのピークを透過するXCY-574BP26フィルタをお薦めしています。このフィルタはPEに対してより選択的であるため、FITCの長波長側の発光はあまり透過しません。結果としてPEチャンネル内のFITCによる光量補償の必要性が大幅に減少します。

発光バンド位置とバンド幅の選択は複数の励起レーザが存在する場合より複雑になります。すべてのレーザ光源が同時にいる場合、クロストークと色補償を考慮することはもちろん、すべての励起波長を干渉フィルタでOD5以上にブロックすることが必要になります。レーザが連続して発振する場合は、各レーザが別々に照射される場合は各レーザに対しての個別のブロッキングを想定したフィルタを準備すればよいので、蛍光シグナルの観測が容易になります。

Graph 1 Possible Filter Configuration for Multi-fluor Analysis
NON OPTIMIZED



Graph 2 Possible Filter Configuration for Multi-fluor Analysis
OPTIMIZED



分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス

HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

405, 457
or 488

蛍光試薬	製品SKU	詳細
DAPI, AMCA, Hoechst 33342, 32580, Alexa Fluor® 350, Marina Blue®	XCY-424DF44	424DF44
Alexa Fluor® 405, Pacific Blue™	XCY-449BP38	449BP38
Pacific Orange	XCY-545BP40	545BP40

クアンタムドットエミッター

Qdotには405レーザーが最適ですが、488のレーザーラインも使えます。

Qdot 525	XF3301	525WB20
Qdot 565	XF3302	565WB20
Qdot 585	XF3303	585WB20
Qdot 605	XF3304	605WB20
Qdot 625	XF3309	625DF20
Qdot 655	XF3305	655WB20
Qdot 705	XF3113	710AF40
シングルカラー用Qdot 800	XF3307	800WB80
Qdot™ 705 でマルチラベルされたQdot 800	XF3308	840WB80

488

GFP (YFPからの分離, Qdots 545以上高い波長からの分離)	XCY-509BP21	509BP21
GFP, FITC, Alexa Fluor® 488, Oregon Green® 488, Cy2®, ELF®-97, PKH2, PKH67, Fluo3/Fluo4, LIVE/DEAD Fixable Dead Cell Stain	XCY-525BP30	525BP30
GFP, FITC, Alexa Fluor® 488, Oregon Green® 488, Cy2®, ELF-97, PKH2, PKH67, YFP	XCY-535DF45	535DF45
YFP (for separation from GFP)	XCY-550DF30	550DF30

488 or 532

PE, PI, Cy3®, CF-3, CF-4, TRITC, PKH26	XCY-574BP26	574BP26
PE, PI, Cy3®, CF-3, CF-4, TRITC, PKH26	XCY-585DF22	585DF22
Lissamine Rhodamine B, Rhodamine Red™, Alexa Fluor® 568, RPE-Texas Red®, Live/Dead Fixable Red Stain	XCY-614BP21	614BP21
Lissamine Rhodamine B, Rhodamine Red™, Alexa Fluor® 568, RPE-Texas Red®, Live/Dead Fixable Red Stain	XCY-610DF30	610DF30
Lissamine Rhodamine B, Rhodamine Red™, Alexa Fluor® 568, RPE-Texas Red®, Live/Dead Fixable Red Stain	XCY-630DF22	630DF22
PE-Cy5®	XCY-660DF35	660DF35

532

PE-Cy5.5®, PE-Alexa Fluor® 700	XCY-710DF40	710DF40
--------------------------------	-------------	---------

633

APC, Alexa Fluor® 633, CF-1, CF-2, PBXL-1, PBXL-3	XCY-660BP20	660BP20
Cy5.5®, Alexa Fluor® 680, PE-Alexa Fluor® 680, APC-Alexa Fluor® 680, PE-Cy5.5®	XCY-710DF20	710DF20
Cy7R (Cy5Rとコンジュゲートからの分離)	XCY-740ABLP	740ABLP
PE-Cy7®, APC-Cy7®	XCY-748LP	748LP
Cy7®, APC-Alexa Fluor® 750	XCY-787DF43	787DF43

▶ **フローサイトメトリー** フィルタはAccuri、ベックマンコールター、BD/バイオサイエンス、Bay Bio、ChemoMetec A/S、iCyt、ライフ・テクノロジー、モレキュラー・デバイス、Partec社などのすべての機器に対応するように製造されています。オメガオプティカルのフローサイトメトリーフィルタはお求め安い価格で優れた性能をお約束いたします。

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

フローサイトメトリー – ダイクロイックミラー

ダイクロイックミラーは近接したスペクトルをもつ蛍光シグナル同士を分離するために非常に鋭いカットオンエッジを持たせる必要があります。マルチチャンネルシステムの各ダイクロイックミラーの透過、反射範囲を規定するには、システム内にある全ての発光バンド、物理的なレイアウトの完璧な知識が必要です。

それでも多くの場合、最適な性能を得るためには各チャンネルの配置や種々のシグナル分離の順番などについてある程度のフレキシブルさが求められます。

カスタムでマルチカラーフィルタを選定するにはシステム全体、つまり検出される色素、色素を励起するレーザー光源、検出チャンネルの物理的レイアウトなどを完全に理解していることが重要です。このような情報が揃ってはじめて、最高のチャンネルシグナル、最低の励起バックグラウンド、チャンネルクロストークと色補正などのニーズを満たす最適な干渉フィルタを選択することができます。

蛍光色素の発光スペクトルは広域に渡る場合が多く、隣接する色素間でスペクトルのオーバーラップがおこることが考えられます。これはチャンネル数が増え色素間のスペクトル距離が少ない場合より高まります。このオーバーラップの結果、あるチャンネルで収集されるスペクトルに目的の色素からの発光と隣接する色素により与えられる発光の組み合わせとなってしまいます。そのため隣接する色素から不必要なシグナルを差し引く色補正が必要です。フローサイトメトリー業界の研究者達との共同研究を通して、色補償の必要性を軽減する特徴を持つ特殊なバンド形状を打ち出しました。より狭帯域のパスバンドを発光ピークに配置することで、隣接色素のチャンネルシグナルへの影響を相対的に軽減し、色補正の必要が少ない純粋なシグナルを生み出します。

製品SKU	アプリケーション	詳細
XCY-505DRLPXR	拡張反射ロングパス; 451 nm, 457 nm, 477 nm, 488nm, UVレーザーラインを反射。> 525 nmを透過。	505DRLPXR
XCY-560DRSP	ショートパス; PEからFITCを分離。	560DRSP
XCY-575DCLP	Ethidium BromideからMithramycinを分離。	575DCLP
XCY-640DRLP	短波長の色素から APCを分離。	640DRLP
XCY-680DRLP	PE-Cy5*とPE-Cy5の分離。	680DRLP
XCY-690DRLP	Separation of APC from APC-Cy5.5*またはAPC-Cy7*からAPCを分離。	690DRLP
XCY-710DMLP	PE-Cy5.5*またはPE-Cy7*からPEとCy5*を分離。	710DMLP
XCY-760DRLP	Cy7*とコンジュゲートからCy5.5*を分離。	760DRLP

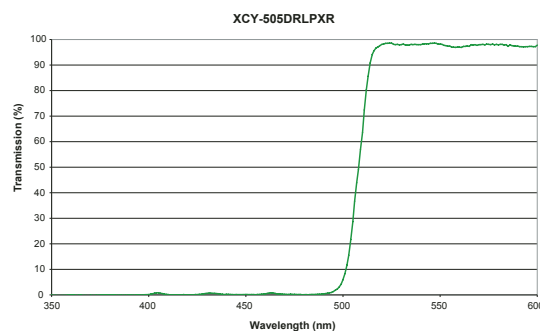
仕様

物理的特性	サイズ	12.5, 15.8 and 25 mm
	厚さ	< 6.7 mm
	形状	円形か正方形をご指定ください。
入射角	ダイクロイック AOI は45°か11.25°をご指定ください。	

偏光はシグナル検出の際とても重要なパラメーターです。レーザーのような高い偏光特性を持った光源を持つ光学機器では、分散や蛍光のような形でシグナルが生成され検出器側に偏光のバイアスがおこります。機器の光源、光学レイアウト、検出器、ミラー、干渉フィルタのような要因が偏光バイアスのレベルに影響します。ダイクロイックミラーはオフノーマル入射角のため偏光効果の影響を受けやすいです。オメガオプティカルのダイクロイックミラーは入射エネルギーの偏光状態に対する感度を最小化しながら近接した蛍光物質間でもきれいに分離がおこなえる急勾配のエッジを持っています。

機器設計者の方へのアドバイス

レーザーを光源として使用するとすべての出力がリニアに偏光されます。ダイクロイックミラーの性能はレーザーの偏光方向により異なります。オメガオプティカルでは、使用波長の透過は10nm程度まで変動するということを見込み、その状態でも異なる偏光間での差異が最少になるようにデザインしています。このような問題点についてエンジニアがサポートいたしますのでお気軽にご連絡下さい。



▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

スタンダード – FRETフィルタ

FRETフィルタ		フィルタセットSKU	コンポーネント		
蛍光試薬			タイプ	製品SKU	詳細
ドナー	アクセプター				
BFP	eGFP	XF89-2	エキサイター	XF1005	365WB50
			ダイクロイック	XF2001	400DCLP
			エミッター 1	XF3002	450AF65
			エミッター 2	XF3084	535AF45
BFP	YFP	XF158	エキサイター	XF1005	365WB50
			ダイクロイック	XF2001	400DCLP
			エミッター 1	XF3002	450AF65
			エミッター 2	XF3079	535AF26
BFP	DsRed2	XF159	エキサイター	XF1005	365WB50
			ダイクロイック	XF2001	400DCLP
			エミッター 1	XF3002	450AF65
			エミッター 2	XF3019	605DF50
CFP	YFP	XF88-2	エキサイター	XF1071	440AF21
			ダイクロイック	XF2034	455DRLP
			エミッター 1	XF3075	480AF30
			エミッター 2	XF3079	535AF26
CFP	DsRed2	XF152-2	エキサイター	XF1071	440AF21
			ダイクロイック	XF2034	455DRLP
			エミッター 1	XF3075	480AF30
			エミッター 2	XF3022	580DF30
Midoriishi Cyan	Kusabira Orange	XF160	エキサイター	XF1071	440AF21
			ダイクロイック	XF2027	485DRLP
			エミッター 1	XF3005	495DF20
			エミッター 2	XF3302	565WB20
eGFP	DsRed2 or Rhod-2	XF151-2	エキサイター	XF1072	475AF20
			ダイクロイック	XF2077	500DRLP
			エミッター 1	XF3080	510AF23
			エミッター 2	XF3083	595AF60
FITC	TRITC	XF163	エキサイター	XF1073	475AF40
			ダイクロイック	XF2010	505DRLP
			エミッター 1	XF3017	530DF30
			エミッター 2	XF3083	595AF60
FITC	Rhod-2 or Cy3	XF162	エキサイター	XF1073	475AF40
			ダイクロイック	XF2010	505DRLP
			エミッター 1	XF3007	535DF35
			エミッター 2	XF3083	595AF60
Alexa 488	Alexa 546 or 555	XF164	エキサイター	XF1087	470AF50
			ダイクロイック	XF2077	500DRLP
			エミッター 1	XF3084	535AF45
			エミッター 2	XF3083	595AF60
Alexa 488	Cy3	XF165	エキサイター	XF1073	475AF40
			ダイクロイック	XF2010	505DRLP
			エミッター 1	XF3084	535AF45
			エミッター 2	XF3083	595AF60
YFP	TRITC or Cy3	XF166	エキサイター	XF1068	500AF25
			ダイクロイック	XF2030	525DRLP
			エミッター 1	XF3074	545AF35
			エミッター 2	XF3083	595AF60
Cy3	Cy5 or Cy5.5	XF167	エキサイター	XF1074	525AF45
			ダイクロイック	XF2017	560DRLP
			エミッター 1	XF3083	595AF60
			エミッター 2	XF3076	695AF55

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

FRET用にフィルタセットを最適化するには

APPLICATION NOTE

フィルタ & 顕微鏡の構成

FRET実験に必要なフィルタコンポーネントは決して飛びぬけて特殊なものではありません。他の蛍光顕微鏡のアプリケーションと同様、ドナーの蛍光物質を励起するエキサイターとドナー&アクセプター両方の発光エネルギーからドナー発光を分離するダイクロイックミラーが必要です。他の蛍光顕微鏡のアプリケーションと異なる点はエミッターが2枚必要になります。ひとつはアクセプター蛍光物質、FRET発光用、もうひとつはドナー蛍光物質用で単一ブリードスルーを補正する目的です。ある特定のフィルタを選ぶという点では、同じ別々のフィルタでもセットでも、その蛍光物質が合致すればFRETでも、他の単色エビ蛍光のアプリケーションでも使用できます。

フィルタ選択でより重要なのはFRET実験で使用する顕微鏡ハードウェアの物理的な構成をよく理解することです。問題は時間や画像レジストレーションのような実験での変動がおこります。FRET研究で理想のセットアップはすべての研究者にとって可能ではなかったり、また予算にあうものではないかもしれませんが、少なくとも考えられるハードウェアとフィルタセットの構成についての長所と短所を理解することがとても重要です。

1. マルチビュー方式

重要な空間的・時間的特性を持つ分子、蛋白質-蛋白質相互作用を観察、測定するために最も理想的なのは、ドナーとアクセプターの発光エネルギーを同時観察できるセットアップです。これには分割スクリーン上でサンプルの同時観察ができるデバイスが必要です。このようなマルチビュー用アクセサリは検出器の前、顕微鏡にマウントされ、そのユニットにはドナーとアクセプターの発光を二つの画像に分離するためのフィルタが入っています。

FRET観察をこの方法で行う場合、二つの重要な変動、「時間」と「レジストレーション」は除去されます。適切にアライメントされたユニットでは、ドナーとアクセプターの画像化の時間は同時で、画像レジストレーションは一致し、サンプルビューの重複画像を提供します。二つの画像の唯一の違いは、ひとつはアクセプター発光用エミッターを使用するのに対し、もうひとつはドナー発光用エミッターを使って画像取得される点です。

2. エミッター用ホイール方式

マルチビュー用アクセサリがない場合、次に考えられるのは自動エミッターホイールです。この方式では、ドナー用エキサイターとダイクロイックミラーが入ったフィルタキューブ/ホルダーを顕微鏡内に設置します。ドナーとアクセプター蛍光物質用の各エミッターは高速に切り替えができるエミッターホイール内に順にマウントされます。

このハードウェア構成でドナーとアクセプター発光エネルギーの時間差収集は、最新のフィルタホイールとカメラ検出器技術を使えばわずか40-75msecの遅延（製造メーカーとモデルによります）でおこなうことができます。正細胞イメージング中の試料の時間的変化や機器の動きによって生じるレジストレーションシフトは、ほぼ無視できる程度とはいえ実験結果の分析の際には考慮すべきです。

概要

FRET (Forster Resonance Energy Transfer; 蛍光共鳴エネルギー移動) は近接した蛍光物質のペアを使用して起こる現象で、分子、蛋白質-蛋白質相互作用において空間的、時間的にどれだけ近接しているかとその特性を定義します。このエネルギー移動はドナーとなる第一蛍光物質の発光エネルギーがアクセプターとなる第二蛍光物質へと非発光で移動し、第二発光を発生させます。この時ドナー蛍光は抑えられアクセプター蛍光が増加します。

生物学的にこのエネルギー移動が起こるには、細胞が分子間距離を測定すると1-10nm以下となるような状態になっていなければなりません。使用する蛍光物質はスペクトルが効果的なエネルギー移動を起すのに十分な大きさのオーバーラップを持っていることが必要です。但しオーバーラップはドナーとアクセプターの発光スペクトルから定義できるスペクトラルブリードスルー (spectral bleed through; SBT) をもたらししてしまうため、FRET測定の問題ともなり得るので注意が必要です。

FRETを使いやすくより幅広いアプリケーションで使用してもらうために、SBTの補正技術の開発は不可欠です。ソフトウェア開発、蛍光寿命イメージング (fluorescence lifetime imaging; FLIM) 補正、フォトブリーチング技術を含むSBTの補正技術は現在かなり進んでおり、FRETの有効性をさらに改善するほどまでの領域に達しています。同様に単一光子、2光子 (多光子)、コンフォーカル、TIRFのような顕微鏡の技術もFRET実験の簡易化と有効化のために大きく貢献しています。

このアプリケーションノートでは、FRETの物理学的、生物学的観点とそれを取り囲むハードウェア構成を考察した上で、最適な蛍光物質のペアと画像取得、差異比較、FRET測定に必要な光学フィルタの選定についてまとめました。

3. 個別フィルタキューブ方式

マルチビュー用アクセサリまたはエミッターホイールなしの場合、FRETの三番目の方式、フィルタキューブをドナーとアクセプター蛍光両方に使う方式に頼ることになります。この方式では各キューブがエキサイター、ダイクロイックミラー、エミッターを持ちますが、両フィルタセットのエキサイターとダイクロイックミラーは全く同じ性能でなければならないことと、フィルタは通常ドナー蛍光物質と一緒に使用するという点を念頭に入れておく必要があります。

この第三番目の方式でドナーとアクセプター蛍光を区別して収集することはできますが、前述した画像レジストレーションと時間の変動の影響をかなり受けます。

最新の顕微鏡の多くは古いモデルとは異なり自動タレットを標準機能として持っているため、このような顕微鏡を使えば時間の変動はかなり最少化することができます。そしてキューブの公差内に



フィルタをアライメントすれば、他の二つの方式よりもレジストレーションエラーに関しては余裕を持たせることができます。この第三方式に本来備わる時間と分解能の変動については、FRETのような空間、時間的に感度の高いテクニックを使用する場合は特に重点を置いて注意しなければなりません。

蛍光物質のペア (FRETペア)

CFP/YFPのようなFRETペアが科学文献に頻出し最新のFRET研究の成功の基礎をもたらしましたが、ミドリイシ・シアン (Midoriishi Cyan) やクサビラ・オレンジ (Kusabira Orange) のような新しい単体蛍光蛋白質もFRET研究のために開発されてきています。精製手順、レシオ補正技術、FRETに最適な顕微鏡のアプリケーションなどがこのような蛍光物質の開発を強く後押ししています。

基本的なレベルでFRETペアが成功するかどうかはその光学特性に注目します。まず選択的なドナーの刺激に対し励起スペクトルが十分に分離していることが必要です。第二にドナーの発光とアクセプターの励起の間に十分なエネルギー遷移が行なわれるための十分なオーバーラップ (>30%) がなければなりません。第三は各蛍光物質の蛍光を独立して収集できるようドナーとアクセプターの発光スペクトルが十分に離れていることです。

新しい蛍光蛋白質の開発はこれらの基準に合うかどうかに注目し、様々な蛋白質と生物分子を結合して新しい色と蛍光物質をつくり出します。最新の開発については下記のリンクと文献をご参照下さい。

Fluorophore References

- Wallrabe, H., and Periasamy, A. (2005) FRET-FLIM microscopy and spectroscopy in the biomedical sciences. *Current Opinion in Biotechnology*. 16: 19-27.
- Karasawa, S., Araki, T., Nagai, T., Mizuno, H., Miyawaki, A. (2004) Cyan-emitting and orange-emitting fluorescent proteins as a donor/acceptor pair for fluorescence resonance energy transfer. *Biochemical Journal*, April 5.
- Shaner, N., Campbell, R., Steinbach, P., Giepmans, B., Palmer, A., Tsien, R. (2004) Improved monomeric red, orange, and yellow fluorescent proteins derived from *Discosoma* sp. red fluorescent protein. *Nature Biotechnology*, Vol. 22, Number 12, December. pp.1567-1572.

FRETフィルタセット

このカタログにある製品は、FRETペアとして使用される最も一般的なものから最近開発され注目を集めているFRETペアまで網羅されています。チャート付きでリストされているFRETペアはエミッターホイール方式で使いやすいフィルタセットです。このセットにはドナー蛍光物質用のエキサイターとダイクロイックミラー、ドナーとアクセプター蛍光試薬用のエミッターから構成されます。ドナー用、アクセプター用のフィルタセットのモデル番号もそれぞれリストしてありますので、ハードウェアのセットアップ構成によって個別のフィルタを購入することも可能です。個別でフィルタを購入される場合は、アクセプター用フィルタセットのエキサイターとダイクロイックミラーは使用しないで下さい。

FRET用フィルタをご注文する際には、ハードウェアの詳細、関連するマウントの情報などを必ずお知らせ下さい。



QuantaMAX™ Pinkel フィルタ

- ▶ 明確な識別が要求されるマルチカラーアプリケーションに最適です
- ▶ 複数のエキサイターを使用します
- ▶ フィルタホイール、スライダーをご使用ください



Pinkelフィルタセットはバンド別の複数シングルエキサイターにマルチバンドダイクロイックミラー、マルチバンドエキサイターから構成されています。外部ホイールを利用してそれぞれの蛍光試薬を選択的に励起します。その時、ステージによる振動が画像に影響することはありません。Pikelセットはマルチバンドセットに比べるとシグナルノイズが改善されますが、白黒CCDカメラではご使用いただけません。

備考：カラーCCDや目で同時に複数画像を確認する場合は、マルチバンドフィルタセットをお使いください。

QuantaMAX™ Pinkelフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
FITC/TRITC または eGFP/DsRed2	XF452-1	エキサイター2枚、マルチバンドダイクロイック1枚、エミッター1枚	エキサイター #1	XF1404	480QM20
			エキサイター #2	XF1405	555QM25
			ダイクロイック	XF2443	485-560DBDR
			エミッター	XF3456	520-610DBEM
FITC/Texas Red® または eGFP/mCherry	XF453-1	エキサイター2枚、マルチバンドダイクロイック1枚、エミッター1枚	エキサイター #1	XF1406	490QM20
			エキサイター #2	XF1407	575QM30
			ダイクロイック	XF2044	490-575DBDR
			エミッター	XF3457	525-637DBEM
FITC/ Cy5®	XF454-1	エキサイター2枚、マルチバンドダイクロイック1枚、エミッター1枚	エキサイター #1	XF1404	480QM20
			エキサイター #2	XF1421	630QM40
			ダイクロイック	XF2401	475-625DBDR
			エミッター	XF3470	535-710DBEM
DAPI/FITC/Texas Red® または DAPI/Spectrum Green/Spectrum Red	XF467-1	エキサイター3枚、マルチバンドダイクロイック1枚、エミッター1枚	エキサイター #1	XF1408	405QM20
			エキサイター #2	XF1406	490QM20
			エキサイター #3	XF1407	575QM30
			ダイクロイック	XF2045	400-485-580TBDR
			エミッター	XF3458	457-528-600TBEM

Pinkelフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	コンポーネント		
		タイプ	製品SKU	詳細
DUAL BAND DAPI/FITC BFP/eGFP	XF50-1	エキサイター #1	XF1006	400DF15
		エキサイター #2	XF1042	485DF15
		ダイクロイック	XF2041	385-502DBDR
		エミッター	XF3054	460-550DBEM
FITC/TRITC Cy2®/Cy3® eGFP/DsRed2	XF52-1	エキサイター #1	XF1042	485DF15
		エキサイター #2	XF1043	555DF10
		ダイクロイック	XF2043	490-550DBDR
		エミッター	XF3056	520-580DBEM
FITC/Texas Red®	XF53-1	エキサイター #1	XF1042	485DF15
		エキサイター #2	XF1044	575DF25
		ダイクロイック	XF2044	490-575DBDR
		エミッター	XF3057	528-633DBEM
DAPI/TRITC	XF59-1	エキサイター #1	XF1094	380AF15
		エキサイター #2	XF1045	560DF15
		ダイクロイック	XF2047	395-540DBDR
		エミッター	XF3060	470-590DBEM

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ◆ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ◆ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- ◆ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

スタンダード – Pinkelフィルタ

Pinkelフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	コンポーネント		
		タイプ	製品SKU	詳細
CFP/YFP	XF135-1	エキサイター #1	XF1079	436DF10
		エキサイター #2	XF1080	510DF25
		ダイクロイック	XF2065	436-510DBDR
		エミッター	XF3099	475-550DBEM
TRIPLE BAND DAPI/FITC/Texas Red®	XF63-1	エキサイター #1	XF1006	400DF15
		エキサイター #2	XF1042	485DF15
		エキサイター #3	XF1044	575DF25
		ダイクロイック	XF2048	400-477-575TBDR
DAPI/FITC/Texas Red® DAPI/Alexa Fluor® 488/546 DAPI/Cy2®/Cy3®	XF67-1	エキサイター #1	XF1006	400DF15
		エキサイター #2	XF1042	485DF15
		エキサイター #3	XF1044	575DF25
		ダイクロイック	XF2045	400-485-580TBDR
DAPI/FITC/TRITC DAPI/FITC/Cy3®	XF68-1	エキサイター #1	XF1006	400DF15
		エキサイター #2	XF1042	485DF15
		エキサイター #3	XF1045	560DF15
		ダイクロイック	XF2050	385-485-560TBDR
DAPI/FITC/MitoTracker Red	XF69-1	エキサイター #1	XF1006	400DF15
		エキサイター #2	XF1042	485DF15
		エキサイター #3	XF1044	575DF25
		ダイクロイック	XF2051	400-495-575TBDR
FITC/Cy3®/Cy5® FITC/TRITC/Cy5®	XF93-1	エキサイター #1	XF1042	485DF15
		エキサイター #2	XF1043	555DF10
		エキサイター #3	XF1046	655DF30
		ダイクロイック	XF2054	485-555-650TBDR
CFP/YFP/DsRed2	XF154-1	エキサイター #1	XF1201	436AF8
		エキサイター #2	XF1042	485DF15
		エキサイター #3	XF1044	575DF25
		ダイクロイック	XF2090	455-510-600TBDR
QUAD BAND DAPI/FITC/TRITC/Cy5®	XF57-1	エキサイター #1	XF1006	400DF15
		エキサイター #2	XF1042	485DF15
		エキサイター #3	XF1045	560DF15
		エキサイター #4	XF1046	655DF30
		ダイクロイック	XF2046	400-485-558-640QBDR
		エミッター	XF3059	460-520-603-710QBEM

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

スタンダード – クアンタムドットフィルタ

- ▶ Qdot™ conjugateイメージング用
- ▶ 広帯域アークランプ、LED、レーザダイオードなどの光源を使うアプリケーションに適しています。
- ▶ それぞれのQdotに最適化した2枚のエキサイター、1枚のダイクロイックミラー、複数エミッター

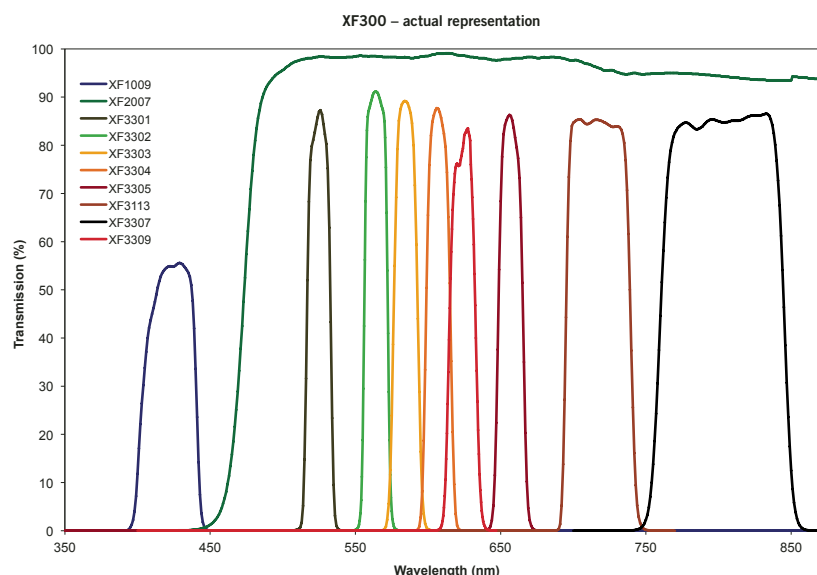
クアンタムドット(Qdot)フィルタセット はそれぞれ特定のQdotの中心波長にあわせてデザインされ、最少のバンド幅 (20nm) で最大の光子発光を獲得でき、かつ他のQdotと光学ブリードスルーをおこすことなくマルチプレックスできます。

各QDotセットは2つのエキサイターからひとつを選んで一緒にご購入ください。シングルエキサイターセットには425/45nm フィルタが含まれ、2エキサイターセットには100nm幅の405nm CWLフィルタが含まれます。多くの場合、クアンタムドットは非常に明るく広帯域エキサイターは特に必要なく、シングルエキサイターセットで十分お使いいただけます。2エキサイターセットは正細胞に有害なUV光の透過を防ぎます。

クアンタムドット(Qdot™) フィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	コンポーネント		
		タイプ	製品SKU	詳細
DAPIを最小化した同時マルチカラーイメージング	XF320	エキサイター	XF1009	425DF45
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター	XF3086	510ALP
Xenon励起での同時マルチカラーイメージング	XF02-2	エキサイター	XF1001	330WB80
		ダイクロイック	XF2001	400DCLP
		エミッター	XF3097	400ALP
Hg励起での同時マルチカラーイメージング	XF05-2	エキサイター	XF1005	365WB50
		ダイクロイック	XF2001	400DCLP
		エミッター	XF3097	400ALP

Note: Qdotsは元来とても明るいので強い励起は必要ありません



▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

試薬に関するお問合せは…

インビトロジェン株式会社

〒108-0022 東京都港区芝浦四丁目2番8号 住友不動産三田ツインビル東館
 テクニカルサービス お客様窓口：0120-477-392
 販売店窓口：03-6832-9490

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
 TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ▶ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ▶ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- ▶ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます
- ▶ 特徴：2種類のエキサイターから1枚ご購入時に選択頂けます。
エキサイター#1：ナローバンドタイプ、UVによるサンプルダメージを防ぎたい方（主に生細胞）
エキサイター#2：ワイドバンドタイプ、Qdot特有の最大シグナルを目的とされる方（主に固定細胞）

スタンダード クアンタムドットフィルタ

クアンタムドット (Qdot™) フィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	コンポーネント		
		タイプ	製品SKU	詳細
Qdot™全コンジュゲート	XF300	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 1	XF3301	525WB20
		エミッター 2	XF3302	565WB20
		エミッター 3	XF3303	585WB20
		エミッター 4	XF3304	605WB20
		エミッター 5	XF3305	655WB20
		エミッター 6	XF3113	710AF40
		エミッター 7	XF3307	800WB80
Qdot™ 525コンジュゲート	XF301-1または XF301-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 1	XF3301	525WB20
Qdot™ 565コンジュゲート	XF302-1 または XF302-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 2	XF3302	565WB20
Qdot™ 585コンジュゲート	XF303-1 または XF303-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 3	XF3303	585WB20
Qdot™ 605コンジュゲート	XF304-1 または XF304-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 4	XF3304	605WB20
Qdot™ 625コンジュゲート	XF309-1 または XF309-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 9	XF3309	625DF20
Qdot™ 655コンジュゲート	XF305-1 または XF305-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 5	XF3305	655WB20
Qdot™ 705コンジュゲート	XF306-1 または XF306-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 6	XF3113	710AF40
シングルカラー用Qdot™ 800 コンジュゲート	XF307-1 または XF307-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 7	XF3307	800WB80
Qdot™ 705でマルチプレックスされた Qdot™ 800コンジュゲート	XF308-1 または XF308-2 (エキサイター 1にエキサイター2を置き換える)	エキサイター 1	XF1009	425DF45
		エキサイター 2	XF1301	415WB100
		ダイクロイック	XF2007	475DCLP
		エミッター 8	XF3308	840WB80

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

スタンダード－ フォトスイッチャブルプロテインフィルタ

蛍光イメージング用PHOTOSWITCHABLE PROTEINフィルタは、紫（外）光照射によるマーキング技術に対応したもので例えばKAEDEなどに使用できます。

Kaede（ヒュサンゴ由来の蛍光タンパク質）から発する蛍光は、紫（外）光を照射すると、鮮やかさを保ったまま、緑から赤へ変化します。今回、オメガオプティカルが発売するフィルタセット（型番XF153）は、紫（外）光を照射しながら緑と赤の蛍光を観察するのに適しています。宮脇氏（R. Ando, et al., PMAS, 99（20）, 12651-12656（2002））と共同で設計致しました。是非、お試しください。

エキサイター：エキサイターフィルタホイール内にエキサイターが2枚入ります
 ダイクロイック：赤と緑色蛍光両方にダイクロイックは1枚です。
 エミッター：エミッターホイール内にエミッターが2枚入ります
 コンバージョンフィルタ：コンバージョンフィルタは赤色から緑色へ変換します

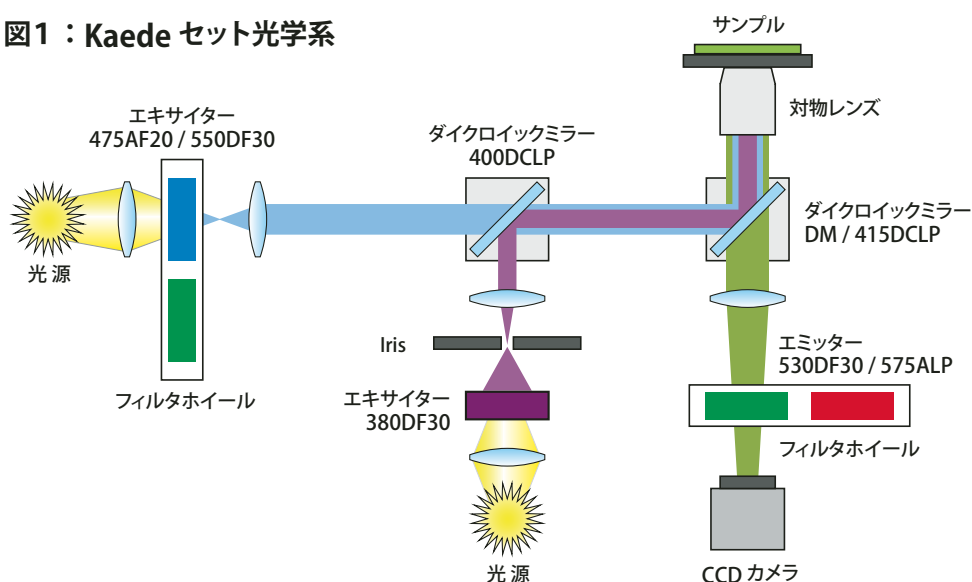
Note：フィルタホイールをお持ちのお客様のみご使用頂けます。

フォトスイッチャブルプロテインセット

蛍光試薬	フィルタセット #	コンポーネント		
		タイプ	製品SKU	詳細
緑～赤色変更 Kaede, Eos, Kikumi	XF153	エキサイター-Red	XF1072	475AF20
		エキサイター-Green	XF1021	550DF30
		コンバージョン-エキサイター-UV	XF1401	380DF30
		ダイクロイック	XF2002	415DCLP
		コンバージョン-ダイクロイック-UV	XF2001	400DCLP
		エミッター-Red	XF3017	530DF30
		エミッター-Green	XF3089	575ALP

赤と緑両方の可視化が可能な7枚セットです。

図1：Kaede セット光学系



Kaedeに関するお問合せは…

MBL 株式会社 医学生物学研究所
 Medical & Biological Laboratories Co., Ltd.

〒460-0008 名古屋市中区栄4丁目5番3号 KDX名古屋栄ビル10階
 TEL:052-238-1901

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
 TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

- ▶ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ▶ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- ▶ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

スタンダード – Sedatフィルタ

Sedatフィルタセットはシングルバンドフィルタの選択性とマルチバンドセットで得られる顕微鏡ステージの安定性を供給します。

マルチバンドダイクロイックミラーと個別のエキサイターとエミッターを外部スライダーとホイールにマウントして使うことで、これらのフィルタセットはそれぞれの色素に対して励起を選択し発光収集をします。このとき、ダイクロイックミラーはイメージング中固定されているので、振動の元になるフィルタタレットの回転なしにおこなうことができます。

エキサイターとエミッターを別々に使うことは通常マルチバンドセットやPinkelマルチバンドセットを使うよりも高いシグナルノイズを得ることができます。これらのセットはモノクロCCDカメラと一緒に使用します。

備考：カラーCCD、目視で同時にマルチカラー画像をとる場合はマルチバンドフィルタセットをご使用ください。

Sedatフィルタ		コンポーネント		
蛍光試薬	フィルタセットSKU	タイプ	製品SKU	詳細
DUAL BAND FITC/ TRITC	XF156	エキサイター 1	XF1042	485DF15
		エキサイター 2	XF1043	555DF10
		ダイクロイック	XF2043	490-550DBDRLP
		エミッター 1	XF3084	535AF45
		エミッター 2	XF3024	590DF35
TRIPLE BAND DAPI/FITC/TRITC	XF157	エキサイター 1	XF1006	400DF15
		エキサイター 2	XF1011	490DF20
		エキサイター 3	XF1045	560DF15
		ダイクロイック	XF2045	400-485-580TBDR
		エミッター 1	XF3002	450AF65
		エミッター 2	XF3084	535AF45
		エミッター 3	XF3025	615DF45
QUAD BAND DAPI/FITC/TRITC/Cy5 DAPI/FITC/TRITC/ Alexa Fluor®647	XF155	エキサイター 1	XF1005	365WB50
		エキサイター 2	XF1006	400DF15
		エキサイター 3	XF1042	485DF15
		エキサイター 4	XF1045	560DF15
		エキサイター 5	XF1208	640AF20
		ダイクロイック	XF2046	400-485-558-640QBDR
		エミッター 1	XF3002	450AF65
		エミッター 2	XF3084	535AF45
		エミッター 3	XF3024	590DF35
		エミッター 4	XF3076	695AF55

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

レシオイメージングフィルタ、 IRブロッキング、IR-DIC、偏光フィルタ

- ▶ エキサイター・エミッター：18、20、22、25mm円形
- ▶ ダイクロイックミラー：18×26mm、20×28mm、21×29mm、25.7×36mm長方形。18、20、22、25mm円形
- ▶ セットまたは個別フィルタでご購入いただけます

レシオイメージング用フィルタセットはpH、イオン濃度、または他の細胞内ダイナミクスをモニターするためにフィルタスライダーかホイールに入れて使う2枚のエキサイター、または2枚のエミッターが含まれています。

備考：フィルタキューブと一緒にご購入された場合は、複数のエキサイターとエミッターは支持がない限りマウントしないでお届けします。

レシオイメージングフィルタ

蛍光試薬	フィルタセットSKU	アプリケーション	コンポーネント		
			タイプ	製品SKU	詳細
シングル色素励起セット Fura-2, Mag-Fura-2 PBFI, SBFI	XF04-2	イオンインジケータープローブ用UV励起レシオ測定セット。備考：340nmの光を非常に微弱にしか通さない対象もあります。	エキサイター 1	XF1093	340AF15
			エキサイター 2	XF1094	380AF15
			ダイクロイック	XF2002	415DCLP
			エミッター	XF3043	510WB40
BCECF	XF16	細胞内PH変化のレシオ測定用デュアル励起セット。	エキサイター 1	XF1071	440AF21
			エキサイター 2	XF1011	490DF20
			ダイクロイック	XF2058	515DRLPXR
			エミッター	XF3011	535DF25
シングル色素発光セット SNARF®-1 Widefield	XF72	XF31の広視野タイプ。610DRLPフィルタで発光シグナルをふたつのディテクターに分離します。	エキサイター	XF1080	510DF25
			ダイクロイック 1	XF2013	540DCLP
			ダイクロイック 2	XF2014	610DRLP
			エミッター 1	XF3022	580DF30
			エミッター 2	XF3023	640DF35

IRブロッキングフィルタ

光源からの赤外エネルギーを減衰します。励起パスにはXF83を、ディテクター前の発光パスにはXF85かXF86をお使いください。

製品SKU	詳細	アプリケーション	通常T %	サイズ
XF83	KG5	光源の赤外エネルギーを平均80%ブロックします。	80% 平均	12, 18, 20, 22, 25, 32, 45, 50, 50 x 50 mm
XF85	550CFSP	99+%の近赤外減衰、600-1200 nmでは>75%T。	>75%T	12, 18, 20, 22, 25, 32, 45, 50, 50 x 50 mm
XF86	700CFSP	99+%の近赤外減衰、750-1100 nmでは>90%T。	>90%T	12, 18, 20, 22, 25, 32, 45, 50, 50 x 50 mm

IR-DICフィルタ

蛍光と赤外DIC画像の同時獲得にお使いください。

製品SKU	詳細	アプリケーション	サイズ
XF117	780DF35	蛍光と赤外DICイメージが獲得できます。	32, 45 mm

偏光フィルタ

励起・発光パスに入射する光を偏光します。

製品SKU	詳細	アプリケーション	サイズ
XF120	偏光フィルタ	励起、発光パス両方の偏光します。	10, 12.5, 22, 25, 32, 45, 50 x 50 mm

▶ 特注製品へのご依頼も対応いたします。

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

▶ **スタンダードフィルタは皆様にご満足いただける品質を短納期でお届けいたします。**

NDフィルタ、ビームスプリッタ&ミラー、マルチフォトン、蛍光リファレンススライド

Neutral density (減光) フィルタは吸収あるいは反射構成を使用して広範囲を全般的に減衰します。与えられた光学システム内で透過シグナルを軽減することがこのフィルタの目的です。シグナル軽減の個々の要求に対する様々なNDフィルタがあります。

ND 0.05 = 90%	ND 0.20 = 63%	ND 0.40 = 40%	ND 0.60 = 25%	ND 0.80 = 16%	ND 2.0 = 1%
ND 0.10 = 80%	ND 0.30 = 50%	ND 0.50 = 32%	ND 0.70 = 20%	ND 1.0 = 10%	ND 3.0 = 0.1%

(values rounded to the nearest %)

NDフィルタ

励起エネルギーを低減します。

サイズ:	18ø	25ø	32ø	45ø	50ø	50 x 50
有効径:	13ø	20ø	27ø	40ø	45ø	45 x 45
詳細	製品SKU					
ND 0.05	XND0.05/18	XND0.05/25	XND0.05/32	XND0.05/45	XND0.05/50	XND0.05/50x50
ND 0.1*	XND0.1/18	XND0.1/25	XND0.1/32	XND0.1/45	XND0.1/50	XND0.1/50x50
ND 0.2	XND0.2/18	XND0.2/25	XND0.2/32	XND0.2/45	XND0.2/50	XND0.2/50x50
ND 0.3*	XND0.3/18	XND0.3/25	XND0.3/32	XND0.3/45	XND0.3/50	XND0.3/50x50
ND 0.4	XND0.4/18	XND0.4/25	XND0.4/32	XND0.4/45	XND0.4/50	XND0.4/50x50
ND 0.5*	XND0.5/18	XND0.5/25	XND0.5/32	XND0.5/45	XND0.5/50	XND0.5/50x50
ND 0.6	XND0.6/18	XND0.6/25	XND0.6/32	XND0.6/45	XND0.6/50	XND0.6/50x50
ND 0.7	XND0.7/18	XND0.7/25	XND0.7/32	XND0.7/45	XND0.7/50	XND0.7/50x50
ND 0.8	XND0.8/18	XND0.8/25	XND0.8/32	XND0.8/45	XND0.8/50	XND0.8/50x50
ND 1.0*	XND1.0/18	XND1.0/25	XND1.0/32	XND1.0/45	XND1.0/50	XND1.0/50x50
ND 2.0*	XND2.0/18	XND2.0/25	XND2.0/32	XND2.0/45	XND2.0/50	XND2.0/50x50
ND 3.0*	XND3.0/18	XND3.0/25	XND3.0/32	XND3.0/45	XND3.0/50	XND3.0/50x50
Set of 6 - includes items with*	XND6PC/18	XND6PC/25	XND6PC/32	XND6PC/45	XND6PC/50	XND6PC/50x50
Set of 12	XND12PC/18	XND12PC/25	XND12PC/32	XND12PC/45	XND12PC/50	XND12PC/50x50

マルチフォトンフィルタ

マルチフォトンフィルタは、2、3フォトンIRレーザ励起の蛍光試薬と一緒にお使いいただけます。フォトブリーチとフォトダメージを最少に抑えます。

タイプ	製品SKU	詳細
ダイクロイック	XF2033	675DCSPXR
レーザブロッキングフィルタ	XF3100	710ASP

ビームスプリッタ&ミラー

サイズは標準ダイクロイックと同様。400-700nmで入射角45°でご使用いただけます。

製品SKU	詳細	アプリケーション
XF121	50/50 ビームスプリッター	50%T, 50%R
XF122	70/30 ビームスプリッター	70%T, 30%R
XF123	30/70 ビームスプリッター	30%T, 70%R
XF125	反射ミラー	裏面が不透明なので透過を防ぎます。≥90%反射。
拡張反射ダイクロイック (単品)		
XF2031	505DRLPXR	FITC
XF2032	565DRLPXR	TRITC
XF2039	485-555DBDR	FITC/TRITC

蛍光リファレンススライド

本スライダースセットは、蛍光光源の中心出しや最適化、蛍光染料の均一性の確認、レーザ出力、PMA設定のモニターと調正、蛍光マイクロスフェアやフォトブリーチの回避などにお使いいただけます。

製品SKU	4枚セット	詳細
XF900	青色発光	DAPI/Indo-1/Fura
	緑色発光	FITC/GFP
	黄色発光	Acridine Orange
	赤色発光	Rhodamine/Texas Red®

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

顕微鏡フィルタホルダー

フィルタセットをご購入いただいた場合は市販のホルダー、または特注のホルダーにも無料でマウントいたします。古いフィルタを外してからのマウント、特殊な技術を要するマウントに関しては有料の場合もございますのでご相談ください。



Nikon XC106



Nikon XC104



Olympus XC111



Olympus XC113



Leica XC121



Leica XC122



Leica XC123



Zeiss XC132



Zeiss XC136



Zeiss XC131

顕微鏡フィルタホルダー

		タイプ		
製品SKU	製造メーカーとモデル	エキサイター	ダイクロイック	エミッター
	Nikon			
XC100	XC100オリジナル(Labophot, Diaphot, Optiphot, Microphot, TMD, FXA)	18 mm	18 x 26 mm	18 mm
XC101	改良型(Labophot, Diaphot, Optiphot, Microphot)	20 mm	18 x 26 mm	22 mm
XC102	Quadfluor, Eclipse (E Models; TE 200/300/800; LV 150/150A/100D, Diaphot 200 & 300, Labophot 2 and Alphaphot 2)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC104	TE2000, Eclipse 50i, 80i, LV- series	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC105	Quadfluorプラスチックキューブ, Eclipse (E Models; TE200/300/800; LV 150/150A/100D, Diaphot 200 & 300, Labophot 2, Alphaphot 2)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC106	TE2000 プラスティックキューブ, AZ100とも互換性有	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
	Olympus			
XC110	IMT-2	22 mm	21 x 29 mm	20 mm
XC111	BH2 (キューブタイプ—バレルなし, BHT, BHS, BHTU, AHBS 3, AHBT 3)	18 mm	18 x 26 mm	18 mm
XC113	BX2 (BX, IX, AX)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC114	CK-40 (CK Models 31/40/41, CB Models 40/41, CKX 31/41)	20 mm	21 x 29 mm	20 mm
XC117	BX3 illuminator (BX43, 53, 63)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
	Leica			
XC120	Ploemopak (DMIL, Diaplan, Dialux, Diavert, Fluovert, Labolux, Labovort, Orthoplan, Ortholux)	18 mm	18 x 26 mm	18 mm
XC121	DM (DML, DMR, DMLB, DMLM, DMLFS, DMLP)	22 mm	21 x 29 mm	22 mm
XC122	DMIRB (DMIL, DMRXA2, DMLS, DMICHB, DMLSP)	20 mm	18 x 26 mm	20 mm
XC123	DM2000, DM2500, DM3000, DM4000, DM5000, DM6000	22 mm	21 x 29 mm	22 mm
XC124	MZ FL III Stereo (エミッター2枚ホルド可)	18 mm	N/A	18 mm
	Zeiss			
XC131	Axioエキサイタースライダー (エキサイター、NDフィルタ用、5ポート)	18 mm	N/A	N/A
XC132	Axioskop 2 Cube (Axioplan 2, Axioskop 2, Axiovert 25, Axioskop 2FS)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC133	Axiovert 3FL Slider	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC134	Axioskop 4FL Slider (Axiovert 100/135, Axioplan 1, Axioskop 1, Axioskop FS 1)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC135	Axioskop 6FL Slider (Axiovert 100/135, Axioplan 1, Axioskop 1, Axioskop FS 1)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC136	Axio 2 Push-and-Click	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC137	Axioskop 5FL Slider (Axiovert 100/135, Axioplan 1, Axioskop 1, Axioskop FS 1)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC138	Axioskop 8FL Slider	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm
XC139	Standard 2FL Slider (Axiovert 100/135, Axioplan 1, Axioskop 1, Axioskop FS 1)	25 mm	25.7 x 36 mm	25 mm

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

正しいフィルタセットで お使いのシステムを最適化

Application Note

フィルタセット

スタンダードエビ蛍光理化学顕微鏡は、回転タレットまたはスライダーに何個かの「フィルタキューブ」(顕微鏡特有のホルダにフィルタがマウントされたもの)があり、一度にひとつの色素用フィルタキューブを光路に動かすことでシングルあるいはマルチ蛍光を達成し、理化学グレードのカメラ(CCDやCMOS)、PMTや目のようなディテクター上でその画像情報を収集します。イメージングを成功させるには、フィルタキューブが光源、蛍光試薬、ディテクターにあっていなければなりません。

各フィルタキューブはエキサイター、ダイクロイックミラー、エミッターの3枚のフィルタを保持するように設計されています。エキサイターは入射光に対して垂直に配置するようにデザインされ、蛍光試薬の吸収プロファイルに対して特定の波長を透過するバンドパスを持っています。フィルタを通した励起光は45°に置かれたロングパスダイクロイックミラーによって反射され、蛍光試薬を励起します。このミラーは反射バンド内で90パーセント以上の光を反射し、透過範囲の光を90パーセント以上透過するようなユニークな特性を持っています。これによって励起光と蛍光発光を光学セットアップ内で適切に導きます。

励起されると、蛍光試薬はより長い波長で発光し、ダイクロイックミラーとエミッターでディテクターへと通じます。エミッターはすべての励起光をブロックし、高いシグナルノイズ比で品質の高い画像形成に必要な蛍光を透過します。(図1)。

フィルタは物理的、光学的に厳しい仕様と交差をもって製造されます。例えば、フィルタセットは3枚のフィルタ交差に互換性があるようにデザインされています。フィルタをランダムに交換してしまうと、性能に支障が出てきてしまいますのでご注意ください。

フィルタセットのデザイン

各フィルタは特定のアプリケーションに対して適切なレベルのコントラスト(バックグラウンドに対するシグナル)を達成することを目標としています。このためにはまず最初に、高い強度をもつ励起光から弱い蛍光発光を確実に分離しなければなりません。これは主にエキサイターとエミッターに与えられたブロッキング仕様で達成されます。光学密度(OD)、ブロッキングのレベルは、 $-\log T$ (透過)で計算されます。例えば、 $OD\ 1 = 10$ パーセントの透過、 $OD\ 2 = 1$ パーセントの透過、 $OD\ 3 = 0.1$ パーセントの透過となります。

バックグラウンドの「暗さ」はエミッターを通した励起光の減衰によってコントロールされます。減衰のレベルはエミッターを通過した励起エネルギーの総量で決定されます。フィルタはバンド近辺の波長で入射エネルギーを深くブロックします。それは理論上 $> OD\ 10$ の値を達成します。従って、フィルタセットの特長をとくに強調する決め手となるのは、エミッターの青色エッジとエキサイターの赤色エッジでのバンドから深いブロッキングへのスロープです。エキサイターとエミッターのODカーブがオーバーラップするポイントはクロスオーバーポイントと呼ばれます。シングルバンドフィルタセットは、高いレベルで励起光を遮断し、バックグラウンドを軽減してコントラストの増加を達成するために通常必要なクロスオ

概要

蛍光イメージングの技術には正しいフィルタの選び方を知っていなければなりません。フィルタセットはシステムとアプリケーションに合わせてデザインされます。光源、蛍光試薬とディテクターはフィルタの光学仕様要求を決め、顕微鏡のメーカーとモデルで物理的な仕様を規定します。

—オメガオプティカル、蛍光顕微鏡プロダクト・マネージャー
ダン・オズボーン氏

蛍光アプリケーション用のフィルタセットを選ぶことは難しくもありますが、顕微鏡、光源、ディテクターと蛍光試薬の知識があればその意思決定はより簡単になります。フィルタセットの光学特性は特定の蛍光試薬の励起と発光スペクトルに対応します。物理的な外形、サイズ、厚さは特定の機器ハードウェア用につくられます。

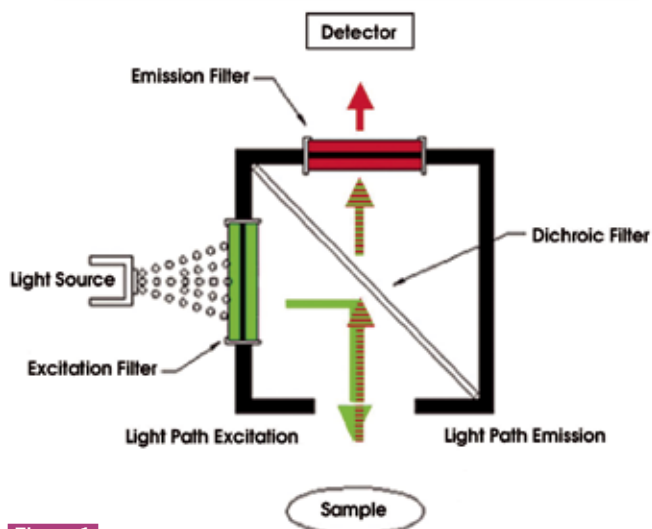


Figure 1

フィルタキューブ内では、入射光はエキサイターを通過します。フィルタがかかった光はダイクロイックミラーで反射され、蛍光試薬に当たります。長波長側の蛍光発光はダイクロイックミラーを通過し、エミッターを通過してディテクターへと到着します。エミッターは励起光を取り除き、暗いバックグラウンドに対しても明るい蛍光を得ることができます。

オーバー値は $\geq OD\ 5$ です。マルチバンドセットは視覚的識別アプリケーションで多く使われるので、クロスオーバーのブロッキングと値はそれほど必要なく、 $\geq 4\ OD$ 程度で十分に良いコントラストが得られます。

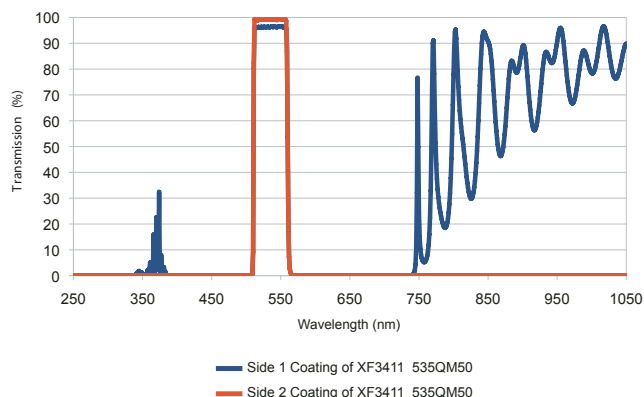
バンドパスフィルタは長波長側をブロックし、短波長を大体300 - 400nmまで透過するショートパスと、短波長をブロックし長波長側を透過するロングパスのデザインを組み合わせでつくられます。透過とバンドブロッキング近辺の間のスロープの鋭さは、フィルタデザインと位相厚により、これはとても重要な特長です。

位相の厚さは干渉コーティング層の数とその物理的厚さ両方によって決まります。この組み合わせフィルタのデザインはモノリシック基板の片面にコーティングができます。その上、UVやIRまでの拡張ブロッキングのコーティングをもう片方の表面に施すことができます。高い位相厚をもつフィルタコーティングは、5デケード

APPLICATION NOTE 正しいフィルタセットでお使いのシステムを最適化

Figure 2

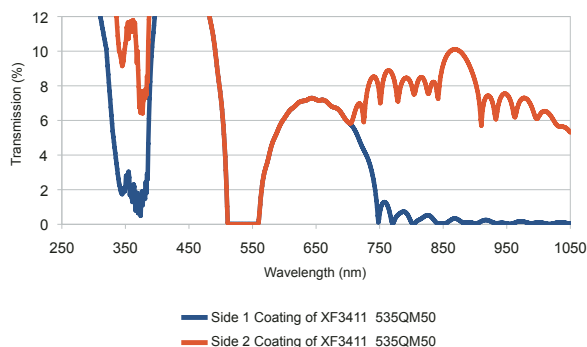
Transmission Scan of Surface Coatings providing filter's passband and blocking range



のスロープファクターが $\geq 1\%$ の鋭利なスロープをつくります。つまり、1%のスロープファクターでは、500nmロングパスフィルタ(透過50%)は495nmでOD5のブロッキング(透過の0.001パーセント)あるいは、500nmマイナス1パーセントということになります。あまり仕様に対する要求が厳しくなく、安価なデザインだと、5 decadeスロープファクターは3から5パーセントになります。蛍光イメージングでは励起と発光の最大値が非常に近いような、ストークスシフトが小さい蛍光試薬などの場合、鋭利なエッジを持つフィルタが使われます。広く使われている蛍光蛋白E-GFPは、励起の吸収最大が488nmで発光の最大が509nmです。ストークスシフトがわずか21nmなので、蛍光発光から励起光源の光を分離するた

Figure 3

Optical Density Scan of Surface Coatings providing filter's passband and blocking range



めに使うフィルタは短い波長距離で非常に高度なブロッキングを達成することが不可欠です。

もしエキサイターとエミッターのエッジが鋭利でなければ、深いブロッキングを得るためにはふたつのフィルタは光学的に離れて配置されなければなりません。これだと蛍光試薬の吸収と発光最大のところで、フィルタが光子を受け渡したり獲得したりする能力を狭めてしまいます。

システム概要

エビ蛍光システムは蛍光顕微鏡で最も一般的です。スタンダードフィルタセットはそのアプリケーションの蛍光試薬、水銀かキセノンランプなどの励起に使う白色光源に最適化した透過とブロッキングを持っています。

水銀アークランプはその明るさから最も一般的です。この365、405、436、546、577nmの5本のエネルギーピークを持ち、アプリケーション性能に影響し、フィルタセットデザインで考慮されます。キセノンランプはそれほど明るくはありませんが、300から800

QMAX Filter Set XF404 overlaid on eGFP EX and EM Curves

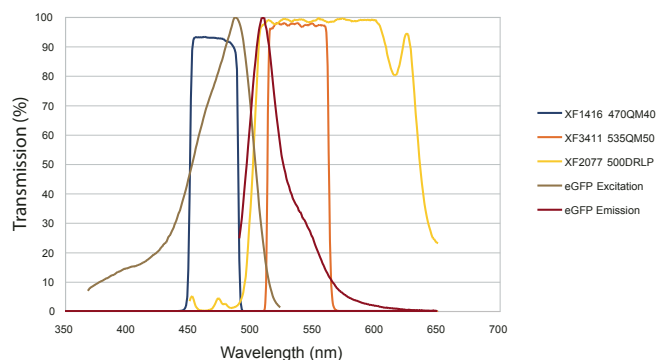


Figure 4

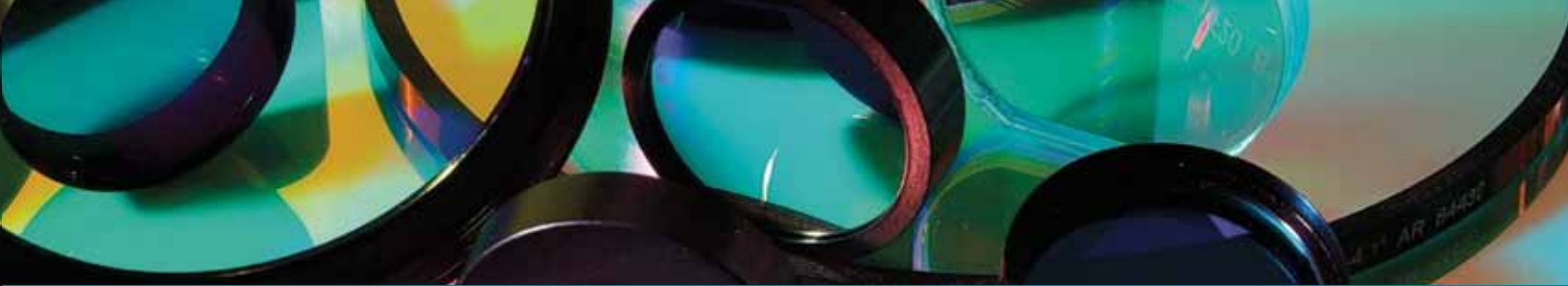
nmの間で均一性のある発光を持ち、ピークは $\sim 820\text{nm}$ で始まりです。これは特にレシオイメージングにお勧めです。

ニポウディスクコンフォーカル顕微鏡はエビ蛍光システムと類似した光学系を含むので類似したフィルタが必要になります。しかし、レーザスキャンコンフォーカル顕微鏡は、励起に使用される特定のフィルタデザインを要します。そのレーザによるセカンドラインや好まれないバックグラウンドシグナルがある場合はカスタムエキサイターが必要になります。エミッターはOD5以上のブロッキングと二次的な表面でスキュー光線が反射することを最小化する目的で両面に反射防止コーティングが必要となります。

エビ蛍光システムのように、ダイクロイックミラーは効率的に特定のレーザ波長を反射し必要な蛍光を透過すべきです。

マルチフォトン顕微鏡、他のレーザベースの蛍光テクニックはチューナブルパルスTi:sapphire 赤外レーザを要します。この光源は従来の蛍光システムに反してより短波長の蛍光色素を励起します。

焦点で、蛍光試薬はふたつの光子を同時に吸収します。その複合エネルギーは蛍光試薬の電子をより高いエネルギーレベルへと高め、それによって電子が基底状態へ戻るときより低いエネルギーの光子を発光します。例えば、900nmレーザパルスは450nmを励起し、蛍光試薬によって $\sim 500\text{nm}$ で蛍光発光します。この技術は一般的にはショートパスダイクロイックミラーとレーザラインを深くブロッキングするエミッターを使用します。多目的ショートパスダイクロイックミラーは700から1000nmの間、Ti:sapphireレーザの範囲、の発光を反射し可視光を透過します。エミッターは蛍光を透過し、レーザ光をOD6以上でブロックしなければなりません。



▶ アプリケーション関連

研究所などではエピ蛍光関連のいくつかのアプリケーションが開発されてきています。そしてその中のいくつかはコンフォーカルやマルチフォトンにまで広がってきています。例としてレシオイメージングはカルシウムイオン濃度、pH、分子間相互作用のような環境パラメータを定量化するために使用され、それには特殊なフィルタセットが必要です。例えば、カルシウム依存蛍光試薬Fura-2は励起ピークが340と380nmでこれらのピークと一致するエキサイターとこれらを反射するダイクロイックミラーが必要です。キセノンアークランプは励起範囲全般で均一した強度を持ちエピ蛍光に最適な光源です。水銀アークランプはエネルギーピークによる影響をバランスよく減衰するフィルタが必要です。

蛍光共鳴エネルギー遷移 (FRET) では、ドナー蛍光試薬から近接したアクセプター蛍光試薬への双極子間相互作用を通してエネルギーが遷移します。ドナー発光とアクセプター励起は遷移が起こるためには光学的にオーバーラップしなければなりません。スタンダードFRETフィルタセットはドナー用エキサイター、ダイクロイックミラー、アクセプター用エミッターから構成されます。色素の存在を確認するためにドナーとアクセプター用の別々のフィルタセットもあったほうがいいですが、一番大切なことはアクセプターのエキサイターヘドナーのブリードスルーは避けることができないので、シングル色素のコントロールが必要です。

近年、蛍光検出は臨床検査室でも多く使われています。マラリアを引き起こす寄生虫、プラスモディウムのテストはもともと薄く伸ばした血液染色サンプルを顕微鏡下で観察していました。経験豊富な組織学者であれば、良質のスライドガラスがあればプラスモディウムを特定することはできますが、潜在的な病原体を現場で迅速に識別するニーズがある第三国などではこのような方式では間に合いません。正しいフィルタセットを搭載したポータブル蛍光顕微鏡と核酸結合色素Acridine Orangeを使う方式では、アッセイ時間を大幅に軽減し、感度が高い結果を得られます。

その他のテストは、特に病原性酵母やC. albicans, S. aureusなどの病原性バクテリアに特化したリボゾームRNA (rRNA)として知られる、PNA (ペプチド核酸) でタグ付けされた蛍光試薬を使います。この方式では2時間以内に正確に陽性、陰性反応が得られます。この感度と、処理時間が軽減されたことで、細胞培養法に比べて陽性患者の発見率が上がりました。

どちらの方式も、必要な蛍光を得るためにはフィルタで特定の励起光がサンプルに当たるようにする必要があります。また、正確な結果を常に得るためには求められるシグナルレベルと色が再現されなければなりません。そのためには、フィルタメーカーの使命は、各フィルタに厳しい公差を規定し、臨床検査の現場で適切に機能することを確実にしていかなければならないと考えています。

迅速に市場に広がっていく蛍光試薬の種類、CCDカメラの量子効率、1200nmまで延びたことなどから、マルチカラーイメージングは800nm以上まで伸びてきています。フィルタの組み合わせ方は

アプリケーションによって複数あり、各々特有の利点と欠点があります。スタンダードマルチバンドフィルタセットは目で複数の色を同時に検出でき、DAPI (青)、フルオレセイン (緑)、ローダミン/テキサスレッド (オレンジ/赤) のような昔からある蛍光試薬用にデザインされています。2、3色セットが最も一般的です。4色セットの4番目の色は650から800nm範囲の蛍光試薬になります。複数バンドがあることで、シングルバンドフィルタセットにあるような深いブロッキングは制限されてしまい、マルチバンドセットはシグナルノイズが低くなります。カメラ上でシグナルノイズと蛍光試薬間の識別を上げるためには、シングルとマルチバンドフィルタで構成されるPinkelセットがあります。エキサイタースライダーとフィルタホイールが付いた顕微鏡では、マルチラベルされたサンプルに

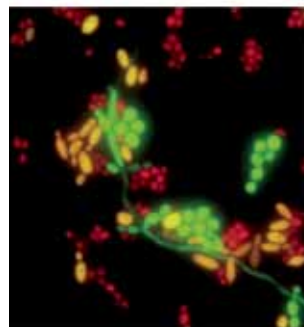


Figure 5

蛍光を使った病原性微生物の存在を確認するテストには正確な色決定のための緻密なバンド配置が求められます。写真寄贈、Advandx Corp.

対してシングルバンドのエキサイターを切り替えて使うことができます。Pinkelフィルタホルダーとサンプルスライドは固定したままなので、レジストレーションエラーを最小化します。Sedatセットのハイブリッド型はフィルタホイールに似たようなシングルエキサイターを何枚か、フィルタホルダーにマルチバンドのダイクロイックを組み合わせます。このようなハイブリッド型はいままでのPinkelセットよりもシグナルノイズ比と識別を向上します。マルチバンドセットと比べたPinkelセットとSedatセットの欠点は、コストアップと同時に複数の色を画像化できないことです。

その代わり、別々の画像に対して市販のソフトウェアを使うことができます。

Fluorescence in situ hybridization (FISH)アプリケーションは単一サンプルで多くの色の画像をとることができます。例えば、複数の蛍光試薬でラベルされたDNAプローブは単一染色体上で遺伝子の非色を識別することができます。シグナルノイズ比と色識別を最適化するには狭帯域のシングル色素用フィルタセットが必要です。

フィルタは光学的に近隣した蛍光試薬の励起/発光オーバーラップを最小化するために、スタンダードバンドパスフィルタよりも厳しい光学公差を持たせなければなりません。マイナーなバンドのエッジシフトが蛍光試薬の識別に大きく影響することもあります。さらに、この狭帯域フィルタは適切なシグナルを得るために透過を最適化されなければなりません。蛍光顕微鏡のフィルタセット選定は非常に複雑です。適切なバンド幅、ブロッキングの程度と範囲、アプリケーションに合ったフィルタタイプかなどが考慮される

APPLICATION NOTE 正しいフィルタセットでお使いのシステムを最適化

ことが重要です。

フィルタ選択については、(株)オプトサイエンスまでお問い合わせください。

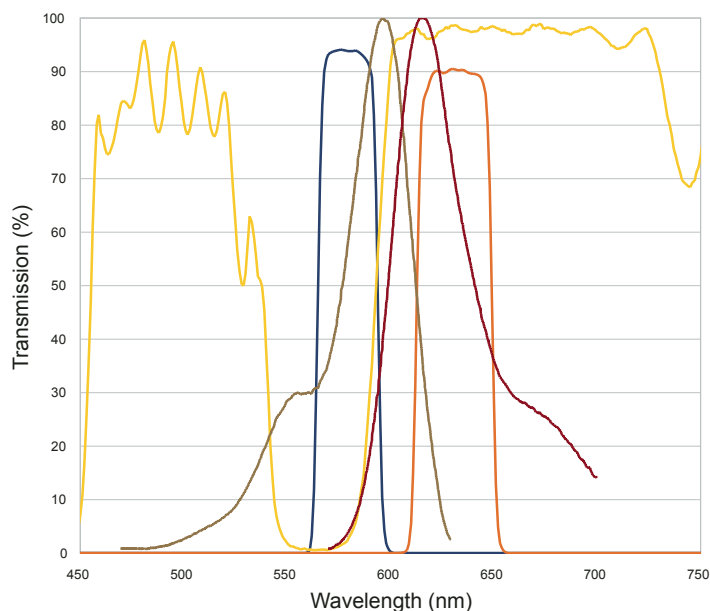


Figure 6

mFISHアッセイで使用するフィルタセットは非特定の蛍光試薬の光学ブリードスルーを最小化し、正確な色表現を実現するために狭いバンド幅をもっています。オメガオプティカルのフィルタセット XF424 (Spectrum Red, Texas Red, 類似した蛍光試薬用) を使用しています。

— XF1424 580QM30
— XF3418 630QM36
— XF2029 595DRLP
— Spectrum Red Excitation
— Spectrum Red Emission



分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス

HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

正しいフィルタセットの選び方

蛍光試薬リファレンスチャート (101-103ページ) または、ホームページの励起、発光スペクトルとお薦めのフィルタセットをご覧ください。

「あなたのアプリケーションで最も大切なことは何ですか？」 – 明るいシグナル、暗いバックグラウンド、色識別それともSN比ですか？すべてのご要求をひとつのデザインで満たすことはできないかもしれませんが、性能全体としてより良いソリューションをお届けすることは可能です。

- ダイクロイックミラーでカスタムの反射と透過の仕様が必要ですか？是非ご相談下さい。
- 「イメージングクオリティ」が必要ですか？オメガオプティカルの3rd ミレニアム、カタログのスタンダードフィルタはすべてイメージングアプリケーションに向いています。

どのような光源をお使いですか？ – ハロゲン、レーザ、LED、水銀それともキセノンですか？フィルタは異なる光源に対して最適性能を発揮するようにデザインされています。

お使いの検出器をお知らせ下さい – CCD、PMT、CMOS、フィルム、肉眼など。フィルタのブロッキングは異なる検出器の性能に最適化するためにデザインされています。

ゼロピクセルシフト (Zero Pixel Shift)

ZPSはマルチカラーアプリケーションでより良い分離をもたらします。PSはFISH (蛍光in-situハイブリダイゼーション: Fluorescence In-Situ Hybridization)、CGH法 (Comparative Genomic Hybridization)、SKY法 (Spectral Karyotyping) や共局在性の研究のようなアプリケーションにもお薦めします。

ZPSが必要な場合は、通常のセットとは価格が異なる場合がありますので必ずその旨明記してください。

Curvomatic の新しい機能 - Figure of Merit (性能指数)

この新しい性能指数計算機は、あるフィルタセットをある光源と色素1種と組み合わせで獲ったスペクトル吸収と発光予測カーブから、そのフィルタセットがどれだけ効率的かの比較値が得られます。

同じ色素に対して二つ以上のフィルタセットを別々に検討する場合、この蛍光試薬に対してより高い値のセットの方がより能力が高いということになります。このFigure of Meritで得られた数字は、そのフィルタセットの選定が与えられたアプリケーションに対して最適であるかを測る時、または二つ以上のセットの特定の蛍光試薬に対する効率を比較するときなどの一つの指標となります。選択した蛍光試薬の量子生産量や吸収係数、サンプルのラベル密度、その他実験で生じる変数はまったく考慮されていないので、この数値は顕微鏡で見る明るさを相対的に測るものではありません。与えられた波長でのディテクター感度、他の蛍光試薬の存在、色素の吸収あるいは発光ピークでのわずかなシフト、システム全体の効率に貢献するすべてのサンプルバックグラウンドなどの要素はここでは全く考慮されていません。

▶ 結果の読み方

このFigure of Meritがお客様の条件下でどのフィルタセットが最適化を決定するためにこのFigure of Meritの結果がどのように役立つかを示す例をいくつかご紹介します。

▶ Q: フィルタセットXと蛍光試薬Yの結果が0と出ました。なぜゼロなのですか？

A: このフィルタセットが指定した蛍光試薬または(選択した場合)と合っていません。蛍光試薬の吸収、発光プロファイルがフィルタセットのエキサイターとエミッターのバンドと重なり合っているかを確認してください。エキサイターが光源を効率的に透過しているかどうかも確認してください。

▶ Q: フィルタセットXと蛍光試薬Yの結果が425でした。同じ蛍光試薬Yと異なるフィルタセットZの結果が577でした。この場合フィルタセットZが好ましいのですか？

A: この場合、この性能指数が選択の指標となります。もしフィルタセットZのエキサイターがほぼ同じ仕様で、エミッターがロングパスでバンドパスと比べてより多くのシグナルを収集できる場合、より高い数値が示されますが、より多くのバックグラウンドフォトンやサンプルにある他の蛍光試薬のシグナルも多く収集してしまうかもしれません。もしサンプルバックグラウンドとスペクトルブリードスルーが問題とならない場合は、Zセットが最良の選択です。

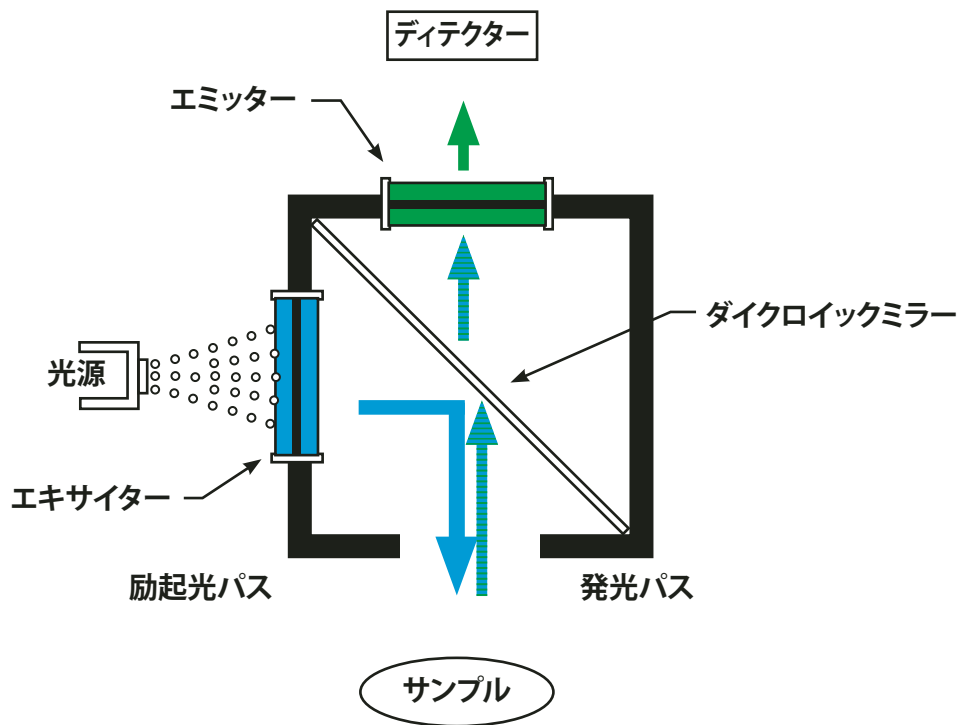
▶ Q: 狭帯域フィルタ (mFISHセットXF202)と広帯域セット (Cy2用XF404)を比較したらそれぞれ130.5と535.1と出ました。マルチカラーアッセーをおこなっていますが、スペクトルブリードスルーを心配しています。この場合、低すぎる値のセットは使えますか？

A: いいえ。同じ蛍光試薬と光源を使って、異なるセットで数倍も値が違ってくる場合は、より高い値の方がより強いシグナルを得られるということになりますが、それにはノイズ要素は含まれていません。マルチカラーアッセーで他の色素からのブリードスルーに対して効果的な対策をしていない場合、より高い数値のセットを使用すると全体的なシグナルは高くなりますが、ブリードスルーによってシグナルノイズは低くなる可能性もあります。他の色素を入力して値を比較することでブリードスルーを推定することもできます。例えば他の色素がCy3だとすると、XF202とXF404の値はそれぞれ1.8と18.6になります。

蛍光顕微鏡の構成

蛍光イメージングを成功させるには、 フィルタキューブやホルダーに3枚のフィルタを1セットとしてマウントしたものを、適切な光源と検出器を持つ蛍光顕微鏡内に確保しなければなりません。エキサイターは垂直入射で設置するある波長範囲を透過するデザインのバンドパスフィルタです。このフィルタを通過した励起光は45度に設置されたダイクロイックミラーで反射され蛍光物質を励起します。このダイクロイックミラーは透過帯域で90%以上の光を通過させながら反射帯域では90%以上の光を反射する特性を持っています。これで励起光と蛍光物質からの発光が光学セットアップ内で正しく方向付けされます。

次に励起が起こると蛍光物質はより長い波長で発光し、その後ダイクロイックミラーとエキサイターを通過して検出器へと向います。エミッターはすべての励起光をブロックし、高いSN比を持って質の良い画像をつくりだすよう目的の蛍光が透過します(下記参照)。



入射光は蛍光フィルタキューブ内でまずエキサイターを通過します。必要な光はダイクロイックミラーで反射され蛍光物質を励起します。より長い波長でおこる蛍光発光がダイクロイックミラーとエミッターを通過して検出器へと向います。エミッターは励起の迷光をブロックし、暗いバックグラウンド上に明るい蛍光を提供します。

蛍光試薬 リファレンスチャート

蛍光試薬 (A-B)

蛍光試薬	EX	EM	お薦めセット	ページ#
AcGFP1	475	505	XF404	67
Acridine Yellow	470	550	XF23	69
Acridine orange (+DNA)	500	526	XF412	67
Acridine orange (+RNA)	460	650	XF403	67
Alexa Fluor® 350	347	442	XF403	67
Alexa Fluor® 405	401	421	お問い合わせください	
Alexa Fluor® 430	434	540	XF14-2	68
Alexa Fluor® 488	495	519	XF404	67
Alexa Fluor® 500	503	525	XF412	67
Alexa Fluor® 532	531	554	XF412	67
Alexa Fluor® 546	556	573	XF402	67
Alexa Fluor® 555	553	568	XF402	67
Alexa Fluor® 568	579	604	XF414	67
Alexa Fluor® 594	591	618	XF414	67
Alexa Fluor® 610	612	628	XF414	67
Alexa Fluor® 633	632	647	XF140-2	70
Alexa Fluor® 647	653	669	XF110-2	70
Alexa Fluor® 660	663	690	XF141-2	70
Alexa Fluor® 680	679	702	XF141-2	70
Alexa Fluor® 700	702	723	XF142-2	70
Alexa Fluor® 750	749	775	お問い合わせください	
Alexa Fluor® 488/546 FRET	495	573	XF164	83
Alexa Fluor® 488/555 FRET	495	568	XF164	83
Alexa Fluor® 488/Cy3® FRET	495	570	XF165	83
Allophycocyanin (APC)	650	660	XF416	67
AMCA/AMCA-X	345	445	XF408	67
AmCyan1	458	489	お問い合わせください	
7-Aminoactinomycin D (7-AAD)	546	647	XF103-2	69
7-Amino-4-methylcoumarin	351	430	XF408	67
Aniline Blue	370	509	XF09	71
ANS	372	455	XF05-2	68
AsRed2	578	592	XF405	67
ATTO-TAG™ CBQCA	465	560	XF18-2	68
ATTO-TAG™ FQ	486	591	XF409	67
Auramine O-Feulgen	460	550	お問い合わせください	
Azami Green	493	505	XF404	67
BCECF	503	528	XF16	92
BFP (Blue Fluorescent Protein)	382	448	XF403	67
BFP/DsRed2 FRET	382	583	XF159	83
BFP/eGFP FRET	382	508	XF89-2	83
BFP/YFP FRET	382	527	XF158	83
BOBO™-1, BO-PRO™-1	462	481	XF401	67
BOBO™-3, BO-PRO™-3	570	604	XF414	67
BODIPY® FL - Ceramide	505	513	XF404	67
BODIPY® TMR	542	574	XF402	67
BODIPY® TR-X	589	617	XF414	67
BODIPY® 492/515	490	515	XF404	67
BODIPY® 493/ 503	500	506	XF404	67
BODIPY® 500/ 510	509	515	XF412	67

蛍光試薬 (B-C)

蛍光試薬	EX	EM	お薦めセット	ページ#
BODIPY® 505/515	502	510	XF404	67
BODIPY® 530/550	533	550	XF402	67
BODIPY® 558/568	558	568	XF402	67
BODIPY® 564/570	564	570	XF402	67
BODIPY® 581/591	582	590	XF414	67
BODIPY® 630/650-X	630	650	XF45	71
BODIPY® 650/665-X	650	665	XF416	67
BODIPY® 665/676	665	676	XF416	67
BTC	401/464	529	お問い合わせください	
Calcein	494	517	XF404	67
Calcein Blue	375	420	XF408	67
Calcium Crimson™	590	615	XF414	67
Calcium Green-1™	506	531	XF412	67
Calcium Orange™	549	576	XF402	67
Calcofluor® White	350	440	XF408	67
5-Carboxyfluorescein (5-FAM)	492	518	XF404	67
5-Carboxynaphthofluorescein (5-CNF)	598	668	XF414	67
6-Carboxyrhodamine 6G	525	555	XF412	67
5-Carboxytetramethylrhodamine (5-TAMRA)	522	576	XF402	67
Carboxy-X-rhodamine (5-ROX)	574	602	XF414	67
Cascade Blue®	400	420	XF408	68
Cascade Yellow™	402	545	XF106	68
GeneBLAzer™ (CCF2)	402	520	XF106	68
Cell Tracker Blue	353	466	XF408	67
Cerulean	433	475	XF401	67
CFP (Cyan Fluorescent Protein)	434	477	XF412	67
CFP/DsRed2 FRET	434	583	XF152	83
CFP/YFP FRET	434	527	XF88	83
Chromomycin A3	450	470	XF114-2	68
Cl-NERF (low pH)	504	540	XF104-2	69
CoralHue Azami Green	492	505	お問い合わせください	
CoralHue Dronpa Green	503	518	お問い合わせください	
CoralHue Kaede Green	508	518	お問い合わせください	
CoralHue Kaede Red	572	580	お問い合わせください	
CoralHue Keima Red	440	620	お問い合わせください	
CoralHue Kusabira Orange (mKO)	552	559	XF402	68
CoralHue Midoriishi-Cyan (MiCy)	472	492	XF410	68
CPM	385	471	お問い合わせください	
6-CR 6G	518	543	XF412	68
CryptoLight CF-2	584/642	657	お問い合わせください	
CryptoLight CF-5	566	597	お問い合わせください	
CryptoLight CF-6	566	615	XF414	68
CTC Formazan	450	630	XF21	71
Cy2®	489	506	XF404	68
Cy3®	550	570	XF402	68
Cy3.5®	581	596	XF414	68
Cy5®	649	670	XF407	68
Cy5.5®	675	694	XF141-2	70
Cy7®	743	767	お問い合わせください	

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

蛍光試薬 リファレンスチャート

蛍光試薬 (C-G)

蛍光試薬	EX	EM	お薦めセット	ページ#
Cy3®/Cy5.5® FRET	550	694	XF167	83
Cy Pet	435	477	XF401	67
Cycle 3 GFP	395/478	507	XF76	71
Dansyl cadaverine	335	518	XF02-2	68
Dansylchloride	380	475	お問い合わせください	
DAPI	358	461	XF403	67
Dapoxyl®	373	574	XF05-2	68
DiA (4-Di-16-ASP)	491	613	XF21	71
DiD (DiIC18(5))	644	665	XF416	67
DIDS	341	414	XF408	67
DiL (DiLC18(3))	549	565	XF405	67
DiO (DiOC18(3))	484	501	XF404	67
DiR (DiIC18(7))	750	779	お問い合わせください	
Di-4 ANEPSPS	488	605	XF21	71
Di-8 ANEPSPS	468	635	XF21	71
DM-NERF (4.5–6.5 pH)	510	536	XF412	67
DsRed2 (Red Fluorescent Protein)	558	583	XF405	67
DsRed-Express	557	579	XF405	67
DsRed Monomer	556	586	XF405	67
ELF® -97 alcohol	345	530	XF09	71
Emerald	487	509	XF404	67
EmGFP	487	509	XF404	67
Eosin	524	544	XF404	67
Erythrosin	529	554	XF104-2	69
Ethidium bromide	518	605	XF103-2	69
Ethidium homodimer-1 (EthD-1)	528	617	XF103-2	69
Europium (III) Chloride	337	613	XF02-2	68
5-FAM (5-Carboxyfluorescein)	492	518	XF404	67
Fast Blue	365	420	XF408	67
Fluorescein (FITC)	494	518	XF404	67
FITC/Cy3® FRET	494	570	XF162	83
FITC/Rhod 2 FRET	494	571	XF162	83
FITC/TRITC FRET	494	580	XF163	83
Fluo-3	506	526	XF412	67
Fluo-4	494	516	XF404	67
FluorX®	494	519	XF404	67
Fluoro-Gold™ (high pH)	368	565	XF09	71
Fluoro-Gold™ (low pH)	323	408	XF05-2	68
Fluoro-Jade	475	525	XF404	67
FM® 1-43	479	598	XF409	67
Fura-2	335	505	XF04-2	92
Fura-2/BCECF	335/503	505/528	お問い合わせください	
Fura Red™	436	637	お問い合わせください	
Fura Red™/Fluo-3	472/506	672/527	お問い合わせください	
GeneBLAzer™ (CCF2)	402	520	お問い合わせください	
GFP wt	395/ 475	509	お問い合わせください	
eGFP	488	508	XF404	67
GFP (sapphire)	395	508	XF76	71
eGFP/DsRed FRET	470	585	XF151-2	83

蛍光試薬 (G-M)

蛍光試薬	EX	EM	お薦めセット	ページ#
eGFP/Rhod-2 FRET	488	571	XF151-2	83
HcRed	591	613	XF414	67
HiLyte Fluor™ 488	497	525	XF401	67
HiLyte Fluor™ 555	550	566	XF402	67
HiLyte Fluor™ 647	649	672	XF140-2	70
HiLyte Fluor™ 680	688	700	XF141-2	70
HiLyte Fluor™ 750	750	782	お問い合わせください	
Hoechst 33342 & 33258	352	461	XF403	67
7-Hydroxy-4-methylcoumarin (pH 9)	360	449	XF408	67
1,5 IAEDANS	336	482	XF02-2	68
Indo-1	330	401	お問い合わせください	
ICG (Indocyanine Green)	785/805	835	XF148	70
JC-1	498/593	525/595	XF409	67
6-JOE	525	555	XF412	67
JOJO™-1, JO-PRO™-1	529	545	XF412	67
JRed	584	610	XF406	67
Keima Red	440	620	お問い合わせください	
Kusabira Orange	548	559	XF405	67
Lissamine rhodamine B	570	590	XF414	67
LOLO™-1, LO-PRO™-1	565	579	お問い合わせください	
Lucifer Yellow	428	536	XF14-2	68
LysoSensor™ Blue (pH 5)	374	424	XF131	68
LysoSensor™ Green (pH 5)	442	505	XF404	67
LysoSensor™ Yellow/Blue (pH 4.2)	384	540	お問い合わせください	
LysoTracker® Green	504	511	XF412	67
LysoTracker® Red	577	592	XF406	67
LysoTracker® Yellow	465	535	XF18-2	68
Mag-Fura-2	330	491	XF04-2	92
Mag-Indo-1	330	417	お問い合わせください	
Magnesium Green™	506	531	XF412	67
Marina Blue®	365	460	XF408	67
mBanana	540	553	お問い合わせください	
mCherry	587	610	XF406	67
mCitrine	516	529	XF412	67
4-Methylumbelliferone	360	449	XF408	67
mHoneydew	487	537	お問い合わせください	
Midorishii Cyan	472	495	XF410	67
Mithramycin	395	535	XF14-2	68
Mitofluor Far Red	680	650-773	XF142-2	70
Mitofluor Green	490	516	XF404	67
Mitofluor Red 589	588	622	XF414	67
Mitofluor Red 594	598	630	XF414	67
MitoTracker® Green	490	516	XF404	67
MitoTracker® Orange	551	576	XF402	67
MitoTracker® Red	578	599	XF414	67
MitoTracker® Deep Red	644	655	XF416	67
mOrange	548	562	XF402	67
mPlum	590	649	XF416	67
mRaspberry	598	625	XF414	67
mRFP	584	607	XF407	67

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス

HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

蛍光試薬 (M-S)

蛍光試薬	EX	EM	お薦めセット	ページ#
mStrawberry	574	596	お問い合わせください	
mTangerine	568	585	XF402	67
mTFP	462	492	お問い合わせください	
NBD	465	535	XF18-2	68
Nile Red	549	628	XF103-2	69
Oregon Green® 488	496	524	XF404	67
Oregon Green® 500	503	522	XF412	67
Oregon Green® 514	511	530	XF412	67
Pacific Blue™	410	455	XF119-2	68
PBF1	334	504	XF04-2	92
C-phycoerythrin	620	648	XF45	71
R-phycoerythrin	618	642	XF414	67
R-phycoerythrin (PE)	565	575	XF402	67
Phi YFP	525	537	XF412	67
PKH26	551	567	XF402	67
POPO™-1, PO-PRO™-1	434	456	XF401	67
POPO™-3, PO-PRO™-3	534	572	XF402	67
Propidium Iodide (PI)	536	617	XF103-2	69
PyMPO	415	570	お問い合わせください	
Pyrene	345	378	XF02-2	68
Pyronin Y	555	580	XF402	67
Qdot™ 525 Conjugate	UV	525	XF301-1	89
Qdot™ 565 Conjugate	UV	565	XF302-1	89
Qdot™ 585 Conjugate	UV	585	XF303-1	89
Qdot™ 605 Conjugate	UV	605	XF304-1	89
Qdot™ 625 Conjugate	UV	625	お問い合わせください	
Qdot™ 655 Conjugate	UV	655	XF305-1	89
Qdot™ 705 Conjugate	UV	705	XF306-1	89
Qdot™ 800 Conjugate	UV	800	お問い合わせください	
Quinacrine Mustard	423	503	XF14-2	68
Resorufin	570	585	XF414	67
Red Fluorescent Protein (DsRed2)	561	585	XF402	67
RH 414	500	635	XF103-2	69
Rhod-2	550	571	XF402	67
Rhodamine B	555	580	XF402	67
Rhodamine Green™	502	527	XF412	67
Rhodamine Red™	570	590	XF414	67
Rhodamine Phalloidin	542	565	XF402	67
Rhodamine 110	496	520	XF404	67
Rhodamine 123	507	529	XF412	67
5-ROX (carboxy-X-rhodamine)	574	602	XF414	67
SBFI	334	525	XF04-2	92
SensLight P-1	550	664	お問い合わせください	
SensLight P-3	609	661	XF45	71
Sirius	360	420	XF149	68
SITS	337	436	XF408	67
SNAFL®-1	576	635	お問い合わせください	
SNAFL®-2	525	546	お問い合わせください	
SNARF®-1	575	635	XF72	92

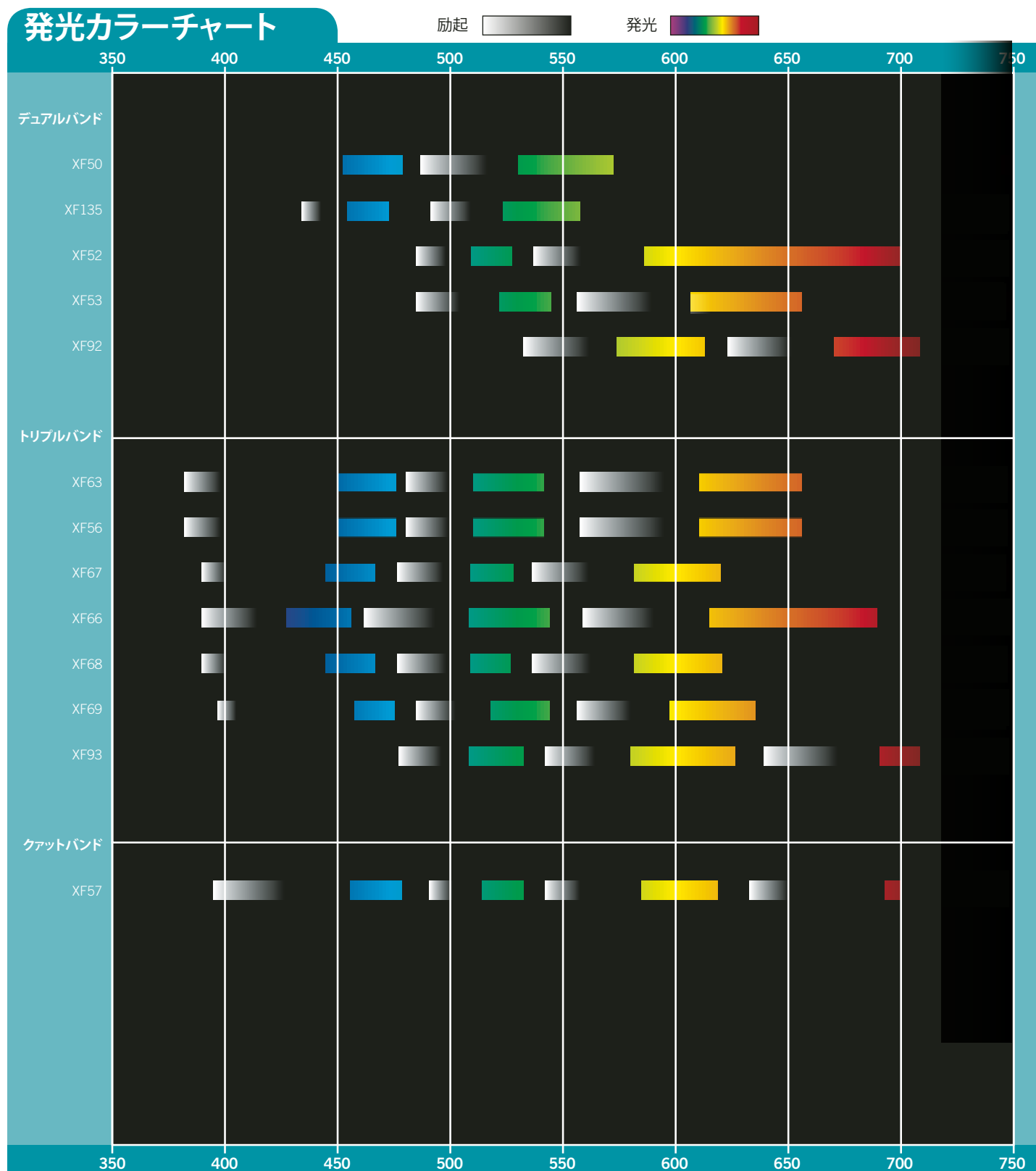
蛍光試薬 (S-Z)

蛍光試薬	EX	EM	お薦めセット	ページ#
Sodium Green™	507	535	XF412	67
SpectrumAqua®	433	480	XF201	75
SpectrumBlue®	400	450	XF408	67
SpectrumGold®	530	555	XF203	75
SpectrumGreen®	497	524	XF202	75
SpectrumOrange®	559	588	XF204	75
SpectrumRed®	587	612	XF207	75
SpectrumFRed®	655	675	XF208	75
SYTO® 11	508	527	XF412	67
SYTO® 13	488	509	XF404	67
SYTO® 17	621	634	お問い合わせください	
SYTO® 45	452	484	XF401	67
SYTOX® Blue	445	470	XF401	67
SYTOX® Green	504	523	XF412	67
SYTOX® Orange	547	570	XF402	67
5-TAMRA (5-Carboxytetramethylrhodamine)	542	568	XF402	67
tdTomato	554	581	XF173	69
Tetramethylrhodamine (TRITC)	555	580	XF402	67
Texas Red®/Texas Red®-X	595	615	XF414	67
Thiadicarbocyanine	651	671	XF47	71
Thiazine Red R	510	580	お問い合わせください	
Thiazole Orange	453	480	XF401	67
Topaz	514	527	XF412	67
T-Sapphire	399	511	XF76	71
TOTO®-1, TO-PRO®-1	514	533	XF412	67
TOTO®-3, TO-PRO®-3	642	660	XF416	67
TO-PRO®-5	748	768	お問い合わせください	
Turbo RFP	553	574	XF402	67
Turbo YFP	525	538	XF412	67
Venus	515	528	XF412	67
WW 781	605	639	XF45	71
X-Rhodamine (XRITC)	580	605	XF414	67
YFP (Yellow Fluorescent Protein)	513	527	XF412	67
YFP/Cy3® FRET	513	570	XF167	83
YFP/TRITC FRET	513	580	XF166	83
YOYO®-1, YO-PRO®-1	491	509	XF404	67
YOYO®-3, YO-PRO®-3	612	631	XF414	67
Ypet	517	530	XF412	67
ZsGreen1	493	505	XF404	67
ZsYellow1	529	539	XF412	67

分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

発光カラーチャート

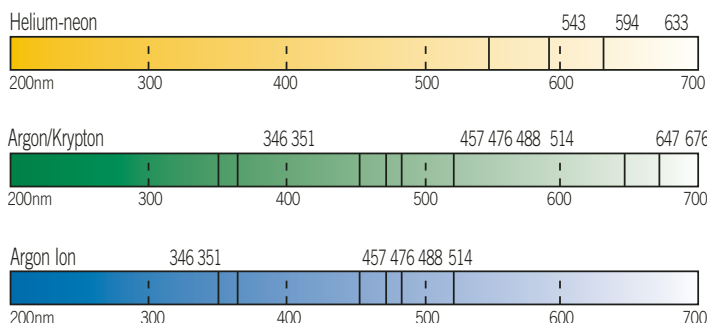


分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

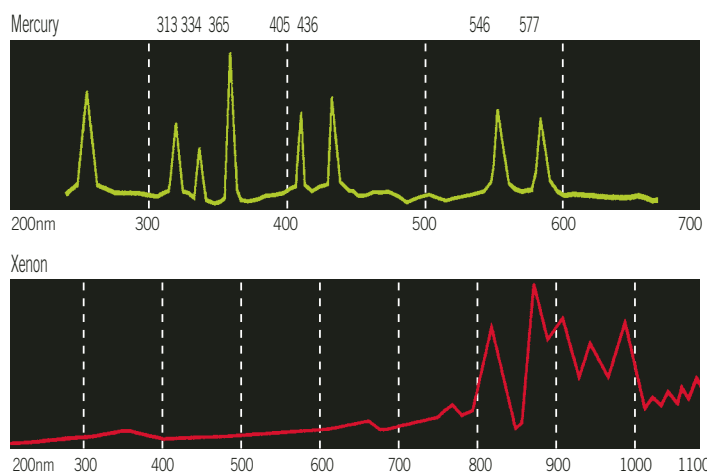
株式会社 オプトサイエンス [HP www.optoscience.com](http://www.optoscience.com) [EMAIL info@optoscience.com](mailto:info@optoscience.com)
TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

光源とディテクター リファレンスチャート

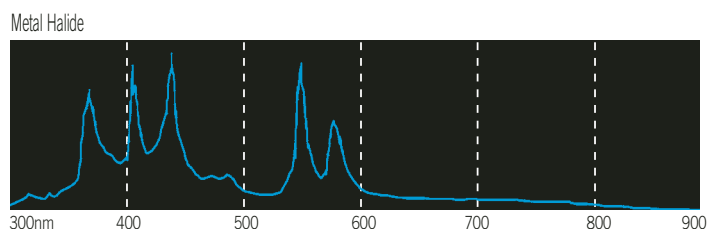
レーザ



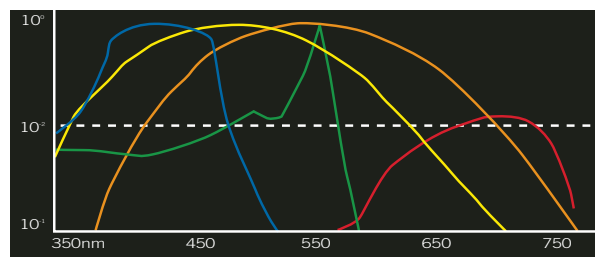
アークランプ



LUMEN DYNAMICS (X-Cite®)

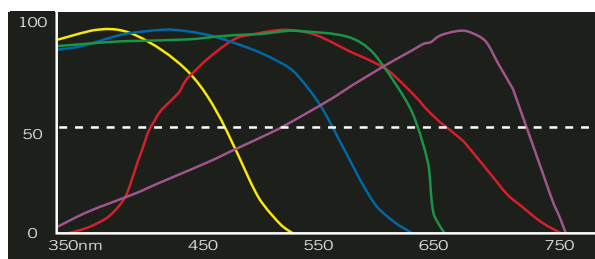


ディテクター



Relative spectral response of the commonly used detectors: photopic human eye, scotopic human eye and color film.

- Yellow Dye
- Scotopic Eye Response
- Magenta Dye
- Photopic Eye Response
- Cyan Dye

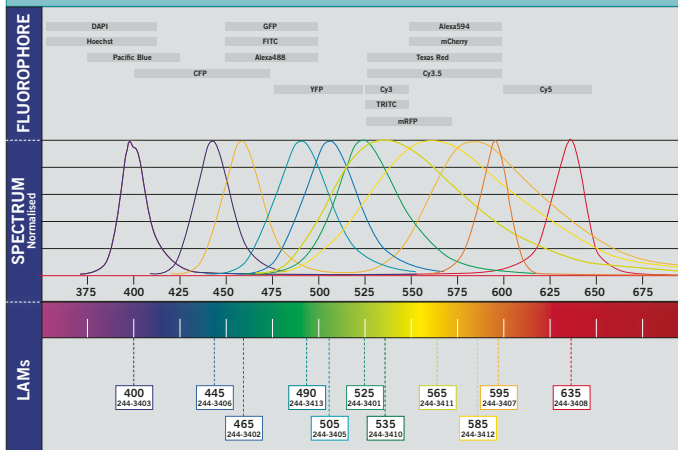


Normalized response of bi-alkali PMT detector, extended red PMT detector, silicon detector, S20 PMT and CCD.

- Bi-alkali PMT
- S20 PMT
- Extended Red PMT
- CCD
- Si Photodiode

LED

precisExcite LED options



分光カーブ・アスキーデータの取得、またご使用中の試薬にあうフィルタセットが見つからない場合はお気軽にお問い合わせください。

株式会社 オプトサイエンス HP www.optoscience.com EMAIL info@optoscience.com TEL 03-3356-1064 FAX 03-3356-3466

Q & A

▶ Q: 干渉フィルタの許容できる入射角 (Angle of Incidence: AOI) はどのくらいですか?

A: AOIは干渉フィルタを購入する際に考慮すべき重要なパラメーターです。干渉コートでAOIを増加するとまずスペクトル性能が短い波長側へとシフトします。つまりAOI増加にともなってフィルタの中心波長が短い方へと移動します。一般的な干渉フィルタは10°までの傾きに対してはごくマイナーな変化しか示しません。しかし特殊な狭帯域フィルタやダイクロイックの透過エッジについては、ほんの少しのシフトでも大きな性能変化がおこります。傾きの性能への影響についてはご相談下さい。

▶ Q: ダイクロイックはS偏光とP偏光では反射/透過はどちらが良いですか?

A: 簡単にいうと、S偏光では反射が良くP偏光では透過が良いです。この特徴はダイクロイックの高い反射から透過へと遷移するエッジのところで最も顕著になります。

▶ Q: なぜブロッキングの仕様は重要なのですか?

A: ほとんどの方は興味のあるシグナルがどこに存在するかは知っていますが、「ノイズ」の潜在的な原因については全く考えていません。この「ノイズ」はサンプルからの自家蛍光であったり、他の蛍光物質からのシグナルであったり、光源からのエネルギーである場合もあります。ブロッキングはこのような不必要なエネルギーを減衰し必要とするシグナルを通すフィルタの一機能です。不必要なシグナルをブロックするフィルタを使用することによりSN比とデータの信頼性が改善されます。

▶ Q: シャープなエッジが必要なのです。が3rd ミレニウムフィルタは最適といえますか?

A: 3rdミレニウムフィルタは非常に鋭いエッジをもちほとんどのアプリケーションでのニーズを満たすオメガオプティカルのALPHA技術を使用して製造されています。スタンダード3rdミレニウムフィルタは3%のスロープ係数を持つALPHAガンマエッジが使用されています。これによりフィルタのカットオン、カットオフエッジが値でピーク高50%からOD5まで到達します。50%

ピークの高さは波長 $\times (0.03)$ です。3rdミレニウムフィルタはALPHAイブシロンエッジを使用することもできます。このフィルタは1%のエッジ係数を持ち、値でピーク高50%からOD 5まで到達します。50%ピーク高はwavelength $\times (0.01)$ です。

▶ Q: 励起フィルタとエミッターは蛍光物質の吸収/発光カーブの両ピークを透過する必要がありますか?

A: 必須というわけではありません。もちろん蛍光物質のスペクトルカーブのピークが出来るだけ多く含まれることがベストですが、他の限定された要因がありそれを妨げることもあるでしょう。蛍光ピークが著しくオーバーラップしたマルチラベルサンプルがひとつの例です。この場合はエミッターを長波長側に動かすことで蛍光物質の発光ピークのシグナルの分離を改善することができます。

▶ Q: フィルタのクリーニングはどのようにおこないますか?

A: ホコリやゴミはドライエアー（ピペットバルブからの吹出しなど）または圧縮エアー（缶入エアーは使わない）で十分クリーニングすることが出来ます。フィルタに油分があり簡単に取り除くことができない場合は、アセトンかイソプロパノールを綿棒やレンズペーパーのような柔らかく糸くずのない布材にしみこませて使ってください。

▶ Q: フィルタ側面の矢印は何を示していますか?

A: オメガオプティカルのフィルタは矢印が光パスの方向を示すようになっています。つまり矢印の根元が光源で先が検出器の方へ向うように設置します。

▶ Q: エキサイターをエミッターとして使用できますか? またその逆は可能ですか?

A: 一般的にはお勧めできませんがオメガオプティカルのQuantaMAX製品はエキサイター、エミッターともに単一ガラス基板を使用し拡張ブロッキングが施されていますので、エキサイターをエミッターとして使用できます。またその逆も可能です。

注意: QuantaMAXフィルタはフィルタセットの一部として最適に機能するようにデザ

インされています。ある特定のフィルタをセットの規定範囲外で使用することは、容認可能な範囲の性能は得られますが最適の性能ではない場合があります。

▶ Q: 手持ちの顕微鏡ダイクロイックミラーを同じ色素を使うフローサイトメーターに使用できますか?

A: 一般的には使用できません。フローサイトメーターは蛍光顕微鏡のダイクロイックミラーとは異なる仕様を持つダイクロイックミラーを使うように設計されています。フィルタセットの一部として販売されているダイクロイックミラーに適切な物が見当たらない場合はお問い合わせ下さい。

▶ Q: 現在Cy5®のフィルタセットを使用しています。十分な色素を使っているはずなのにスクリーン上で画像が見えません。フィルタはきちんと機能していますか?

A: おそらくフィルタは機能していると考えられます。Cy5®は可視スペクトルの最長短(670nmがピーク)で発光するため顕微鏡の接眼レンズを通して観察することが難しく、通常検知にはB/W CCDカメラかPMTが必要となります。多くのCCDカメラはIRブロッキングフィルタが既にチップの前にマウントされていて650nm以上の光を減衰するようになっています。これはCy5®や類似した色素からのシグナルが検出器に到達する前にブロックしてしまいます。カメラのマニュアルを参考にしてこのフィルタを取り除くまたはスイッチオフできるかを検討してください。

▶ Q: フィルタはどの程度まで薄くすることが出来ますか?

A: 反射が必要ない場合で1mmです(限定されますが0.5mmが可能な場合もあります)。フィルタのコーティングは基板の材質を「曲げて」しまうこともあり、基盤を薄くすればするほど曲がってしまう、つまり画像がゆがんでしまう可能性が高くなります。

オンラインツール

Build-A-Filter

A unique tool for finding the right filter

- ✓ Select your instrument or filter type.
- ✓ We search our database of custom, semi-custom, and off-the-shelf filters. Pricing comparable to catalog filters.
- ✓ You will receive a response in less than 24 hours.
- ✓ Order online. We ship your filters in 5 business days or less (Dependant on specifications. Expedited shipment available upon request)



Curv-o-matic

for stock and standard filters

- ✓ Select a fluorophore or filter using Curv-o-matic, our interactive spectral database.
- ✓ Choose a filter or filter set.
- ✓ Order online.

FILTER FINDER

オプトサイエンス HP上のFILTER FINDERをクリックして下さい。

(<http://www.optoscience.com/maker/omega/finder/index.html>)

- 蛍光物質からお薦めのフィルタセットを簡単に探すことができます。
- 励起波長から適合するフィルタセットの絞り込みも可能です。
- フィルタのスペクトルカーブの閲覧、ASCCIIデータのダウンロードができます。



株式会社オプトサイエンス

東京本社 〒160-0014 東京都新宿区内藤町1番地 内藤町ビルディング
TEL.03 (3356) 1064 FAX.03 (3356) 3466 E-mail. info@optoscience.com

大阪支店 〒532-0011 大阪市淀川区西中島7丁目7番2号 新大阪ビル西館
TEL.06 (6305) 2064 FAX.06 (6305) 1030 E-mail. osk@optoscience.com

名古屋営業所 〒450-0002 名古屋市中村区名駅2丁目37番21号 東海ソフトビル
TEL.052 (569) 6064 FAX.052 (569) 8064 E-mail. ngo@optoscience.com

