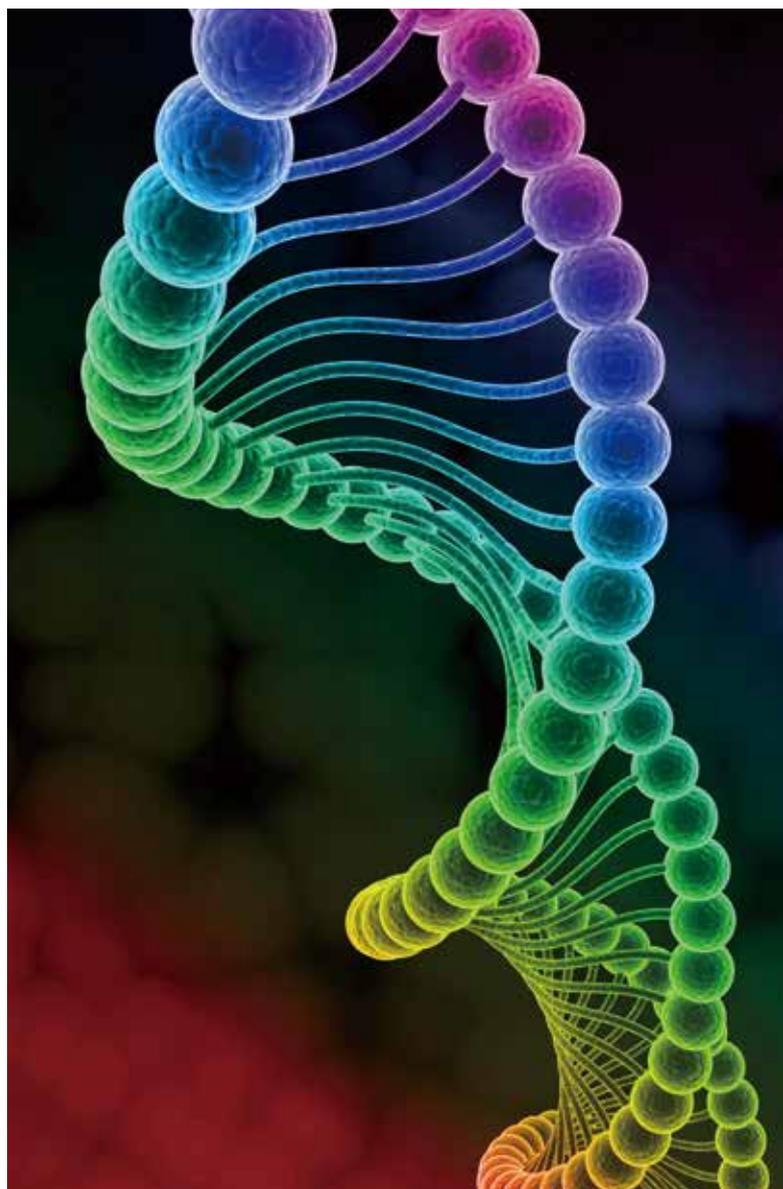


ペプチド / オリゴヌクレオチド標識試薬



記事 ID 検索 **43615**

コスモ・バイオ Web サイトのトップページ「記事 ID 検索」を使うと、ダイレクトにページに行くことができます。上記の数字を検索窓に入力して検索してください。



人と科学のステキな未来へ

コスモ・バイオ株式会社

Our Mission

AAT Bioquest® 社では、一貫して高品質の製品とサービスを提供し、長期的、日常的な業務の継続改善に努めることによって、お客様の要求を常に満たすこと、上回ることを約束します。私たちの本質的価値はイノベーションとお客様満足です。

Our Story

AAT Bioquest®, Inc. (formerly ABD Bioquest, Inc.) develops, manufactures and markets bioanalytical research reagents and kits to life sciences research, diagnostic R&D and drug discovery. We specialize in photometric detections including absorption (color), fluorescence and luminescence technologies. The Company's superior products enable life science researchers to better understand biochemistry, immunology, cell biology and molecular biology. AAT Bioquest offers a rapidly expanding list of enabling products. Besides the standard catalog products, we also offer custom services to meet the distinct needs of each customer. Our current services include custom synthesis of biological detection probes, custom development of biochemical, cell-based and diagnostic assays and custom high throughput screening of drug discovery targets.

It is my greatest pleasure to welcome you to AAT Bioquest. We greatly appreciate the constant support of our valuable customers. While we continue to rapidly expand, our core value remains the same: Innovation and Customer Satisfaction. We are committed to being the leading provider of novel biological detection solutions. We promise to extend these values to you during the course of our service and to continue to support you with our new products and services. It is our greatest honor to receive valuable feedbacks and suggestions from you so that we can better serve your projects.

Very truly yours,



Zhenjun Diwu, Ph.D.
President

Contents

1	ペプチド・オリゴヌクレオチド用の蛍光色素	1
	クマリン系色素と iFluor® 350	3
	フルオレセイン蛍光色素と iFluor® 488	4
	ローダミンと California Red™/SunRed™	7
	シアニン色素	9
	インドシアニングリーンと iFluor® 790	11
	Tide Fluor™	13
2	標識ペプチド・オリゴヌクレオチド用の非蛍光クエンチャー	15
	FRET プローブ用 Tide Fluor™-Tide Quencher™ ペア	16
	Tide Quencher™	裏表紙

ペプチド・オリゴヌクレオチド用の蛍光色素
Fluorescent Dyes for Labeling Peptides/Oligonucleotides

1

Fluorescent Dyes for Labeling Peptides/Oligonucleotides

従来から使用されている蛍光色素

標識ペプチドや標識オリゴヌクレオチドは、生化学や細胞研究において重要なツールです。蛍光標識されたペプチドやオリゴヌクレオチドは、蛍光共鳴エネルギー移動 (FRET) を含む蛍光イメージングに広く使用されています。これらの標識生体分子は、分子ビーコンなどを利用した感染症診断などに広く利用されています。また、FRET 標識されたペプチドやオリゴヌクレオチドは、研究・診断目的で *in vivo* あるいは *in vitro* の蛍光関連細胞選別 (FACS) による細胞解析にも利用されています。標識されたペプチドやオリゴヌクレオチドは高感度であり、非放射性検出が可能ということが最も重要な特徴と言えます。

蛍光色素は、ペプチドやオリゴヌクレオチドの配列に応じて、共有結合により特定の位置に結合させることが可能です。ほとんどの生物学的条件下では壊れることはありません。場合によっては、色素とペプチド・オリゴヌクレオチドの間に機能性リンカーを導入し、ペプチド・オリゴヌクレオチドの生物活性の変化を最小限に抑える必要があります。一般的に好ましい蛍光色素の条件は、高い蛍光量子収率を持ち、非標識生体分子の生物活性を保持できることです。AAT Bioquest 社では、生物学的研究に用いられるペプチド・オリゴヌクレオチドへの標識を容易にするために、様々な蛍光標識色素を提供しています。

様々な誘導体

Succinimidyl Ester/NHS esters	抗体、タンパク質、ペプチド、アミン修飾オリゴヌクレオチドのアミン (-NH ₂) への標識
Maleimide	抗体、タンパク質、ペプチドのスルフヒドリル基 (-SH) への標識
Azides	クリックケミストリーを使ったアルキン基への標識
Alkynes	クリックケミストリーを使ったアジド基への標識
Hydrazides	アルデヒド基やケトン基への標識
Carboxylic acids	カルボジイミドによる活性化後のアミンまたはアルコールのシュテークリヒエステル化への標識
Amines	活性エステルなどのさまざまな求電子性化合物への標識

蛍光は、特定の分子 (一般に多環式炭化水素またはヘテロ環) に生じる 3 段階の過程の結果として生じ、フルオロフォアまたは蛍光色素と呼ばれます。蛍光プローブにより、生細胞を含む複雑な生体分子集合体の特定の成分を優れた感度と選択性で検出することができます。反応性蛍光色素は、アミノ酸、ペプチド、タンパク質 (特に抗体)、オリゴヌクレオチド、核酸、糖質及びその他の生体分子の標識に広く用いられています。

蛍光標識色素

iFluor[®] や Alexa Fluor[®] などの優れた蛍光標識色素は、様々な生物学的用途に使用されるようになっていますが、従来の蛍光標識色素のほうがコストを大幅に抑えられるため、一部の用途でいまだに好まれて使用されています。従来の標識色素の中では、クマリン、フルオレセイン、ローダミン、シアニンが一般的な蛍光色素です。例えば、フルオレセイン誘導体である FITC (フルオレセインイソチオシアネート) は、最も一般的な蛍光標識色素の 1 つであり、様々な蛍光バイオコンジュゲートの調製に使用されています。FAM、TAMRA、Texas Red[®]、Cy3[®]、Cy5[®]、および Cy7[®] も、ペプチドやオリゴヌクレオチドコンジュゲートの調製に使用される一般的な蛍光標識色素です。

従来の蛍光色素

	従来の蛍光色素	優良な代替色素
	クマリンとその誘導体	iFluor [®] (生体分子標識に)
	FITC とその誘導体	mFluor [™] (フローサイトメトリーに)
	ローダミンとその誘導体	trFluor [™] Eu & Tb (時間分解蛍光法に)
	シアニンとその誘導体	Tide Fluor [™] (ペプチドやオリゴヌクレオチドに)
	インドシアニングリーン (ICG)	Tide Quencher [™] (FRET アッセイに)

クマリン系色素は、青色蛍光としてペプチドやオリゴヌクレオチドの標識に使用されています。他の蛍光色素と比較して、クマリン系色素は分子量が小さいため、標識される分子の生物活性への干渉が僅少です。クマリン系色素の中でも、AMCA、7-ヒドロキシ、7-アルコキシ、7-アミノクマリンがより頻繁に使用されています。AMCAは、蛍光量子収率が高く、pHに影響されないため、最適な青色蛍光色素の1つです。

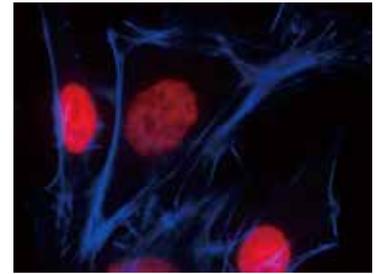


図 1. Phalloidin iFluor® 350 を用いた一例
HeLa 細胞を 4% ホルムアルデヒドで固定し、Phalloidin iFluor® 350 conjugate と Nuclear Orange™ DCS1 で染色した。

iFluor® 350 - AMCA の優れた代替蛍光色素

AAT Bioquest 社の iFluor® 350 は、AMCA とスペクトル的に類似した明るい青色の蛍光色素で、水溶性、光安定性、蛍光量子収率が改善されています (図 1)。iFluor® 350 は、高濃度ターゲットの直接イメージングに適しており、特にフローサイトメーターや超解像蛍光顕微鏡などのマルチカラーアプリケーションで、緑や赤の蛍光プローブの性能を損なうことなく使用できる有用な蛍光色素です。

iFluor® 350

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	化学反応性	反応性部位	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
iFluor® 350 amine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Amine	345	450	19000	1070	1 mg	¥46,000
iFluor® 350 hydrazide	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Hydrazide	345	450	20000	1080	1 mg	¥46,000
iFluor® 350 maleimide	Thiol	Maleimide	343	441	19000	1060	1 mg	¥46,000
iFluor® 350 succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	345	450	20000	71020	100 µg	¥17,000
						1020	1 mg	¥46,000
						71500	5 mg	¥161,000
						71550	10 mg	¥268,000

クマリン、クマリン誘導体

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	化学反応性	反応性部位	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
AMCA, succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	346	434	19000	502	10 mg	¥22,000
AMCA azide	Alkyne	Azide	346	434	19000	508	1 mg	¥22,000
AMCA alkyne	Azide	Alkyne	346	434	19000	507	1 mg	¥22,000
AMCA C2 maleimide	Thiol	Maleimide	346	434	19000	503	5 mg	¥46,000
AMCA ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	346	434	19000	504	5 mg	¥46,000
DEAC	Amine *	Carboxylic Acid	411	472	40000	505	100 mg	¥22,000
DEAC, succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	411	472	40000	506	25 mg	¥22,000
7-Hydroxy-4-methylcoumarin-3-acetic acid, succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	364	458	25000	556	25 mg	¥22,000
7-Hydroxycoumarin-3-carboxylic acid	Amine *	Carboxylic Acid	352	407	25000	549	25 mg	¥22,000
						550	250 mg	¥69,000
7-Hydroxycoumarin-3-carboxylic acid, succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	352	407	35000	551	50 mg	¥22,000
7-Hydroxycoumarin-4-acetic acid, succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	360	450	18000	553	25 mg	¥22,000
MCA succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	322	381	15000	558	25 mg	¥34,000
7-Methoxycoumarin-3-carboxylic acid	Amine *	Carboxylic Acid	355	405	20000	560	1 g	¥34,000
						561	5 g	¥115,000
7-Methoxycoumarin-3-carboxylic acid, succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	355	405	25000	563	100 mg	¥22,000
iFluor® 350 amine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Amine	345	450	19000	1070	1 mg	¥46,000
iFluor® 350 hydrazide	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Hydrazide	345	450	20000	1080	1 mg	¥46,000
iFluor® 350 maleimide	Thiol	Maleimide	343	441	19000	1060	1 mg	¥46,000
iFluor® 350 succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	345	450	20000	1020	1 mg	¥46,000
iFluor® 405 amine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Amine	403	427	37000	1071	1 mg	¥46,000
iFluor® 405 maleimide	Thiol	Maleimide	403	427	37000	1053	1 mg	¥46,000
iFluor® 405 succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	403	427	37000	1021	1 mg	¥46,000
Alpha Fluor™ 350 NHS ester	Amine	NHS Ester	343	441	19000	1800	1 mg	¥46,000
Alpha Fluor™ 350 C5 maleimide	Thiol	Maleimide	343	441	19000	1870	1 mg	¥46,000

ε = molar extinction coefficient at their maximum absorption wavelength (Units = cm⁻¹M⁻¹).
* after pre-activation with carbodiimides

フルオレセイン蛍光色素と iFluor[®] 488

フルオレセイン色素は、ペプチドやオリゴヌクレオチドを共有結合で標識する最も一般的な蛍光誘導体化試薬です。その高い吸収性、優れた蛍光量子収率、水溶性の良さに加えて、励起極大 (494 nm) があり、アルゴンイオンレーザーの 488 nm スペクトル線に厳密に一致するため、蛍光顕微鏡やフローサイトメトリーに重要なフルオロフォアになります。5-FAM 誘導体は主にペプチドに、6-FAM 誘導体はオリゴヌクレオチドの標識に使用されています。AAT Bioquest 社では、ペプチドやオリゴヌクレオチドを標識するための FAM の最も完全な製品ラインを提供しています。

フルオレセイン誘導体である TET、HEX、JOE、VIC、NED は、DNA シーケンサーや遺伝子アナライザーの優れた機能を利用して、マルチカラー遺伝子検出に広く使用されています。中でも、TET、HEX、JOE は、AAT Bioquest 社を含む多くのベンダーから提供され、遺伝子の研究開発にすぐに利用可能です。ただし、NED や VIC を扱っているベンダーはほとんどありません。AAT Bioquest 社では、お客様からのご要望にお応えして、NED、VIC の優れた代替品として HelixFluor[™] 575、HelixFluor[™] 545 を開発し、提供しています。それぞれ NED と VIC のスペクトル特性に厳密に一致します。HelixFluor[™] 575 と HelixFluor[™] 545 はどちらも、アミノ修飾オリゴヌクレオチドと容易に反応するスクシンイミジルエステルです。

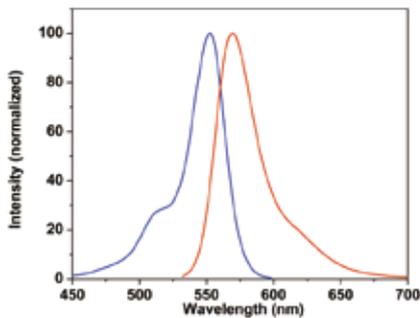


図 1. Helix Fluor[™] 575, SE の励起蛍光波長

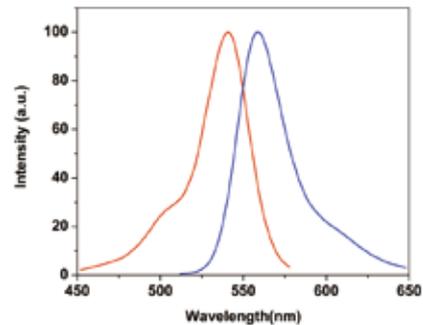


図 2. Helix Fluor[™] 545, SE の励起蛍光波長

キサンテン染料である 6-JOE (6-carboxy-4',5'-dichloro-2',7'-dimethoxyfluorescein) は、可視スペクトルの黄色領域で蛍光を発生し、BHQ[®]-1 または AAT Bioquest 社の TQ2 色素によって効果的に消光することができます。6-JOE スクシンイミジルエステルは、オリゴヌクレオチドの標識によく使用されています。6-JOE は、オリゴヌクレオチドの 5' 末端またはチミジンのいずれかに組み込まれます。チミジンに結合した 6-JOE は、ハイブリダイゼーションに使用されます。6-JOE 修飾オリゴヌクレオチドは、リアルタイム PCR 用の二重標識蛍光発生プローブのほか、幅広いアプリケーションで使用できます。

6-JOE SE については、他のフルオレセインスクシンイミジルエステルと比較してはるかに低い収率を示し、得られたコンジュゲートも精製がより困難になります。近年、多くの 6-JOE SE の市販品を入手して分析したところ、すべての市販品が、図 3 に示すように、6-JOE SE とアミノ修飾オリゴヌクレオチドの結合を複雑にする不純物を含むことが判明しました。市販の 6-JOE SE に関連する不純物には、非反応性の遊離 6-JOE 酸、3,6-JOE ジスクシンイミジルエステル および 3-JOE スクシンイミジルエステルが含まれます。特に、3-JOE スクシンイミジルエステルから得られたコンジュゲートは、所望の 6-JOE コンジュゲートから分離することが困難です。AAT Bioquest 社が提供する 6-JOE SE には、図 3 に示すように、3,6-JOE ジスクシンイミジルエステルや 3-JOE スクシンイミジルエステルは基本的に含まれていません。

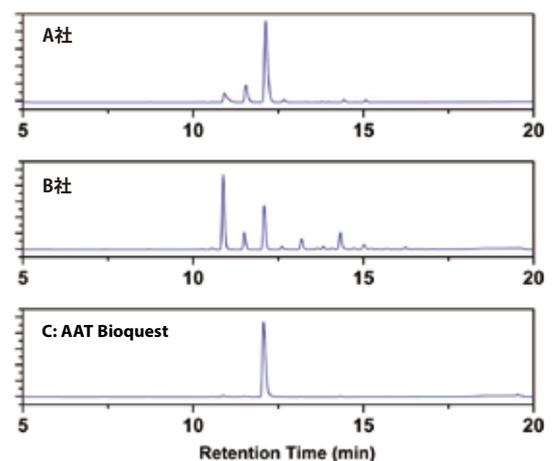
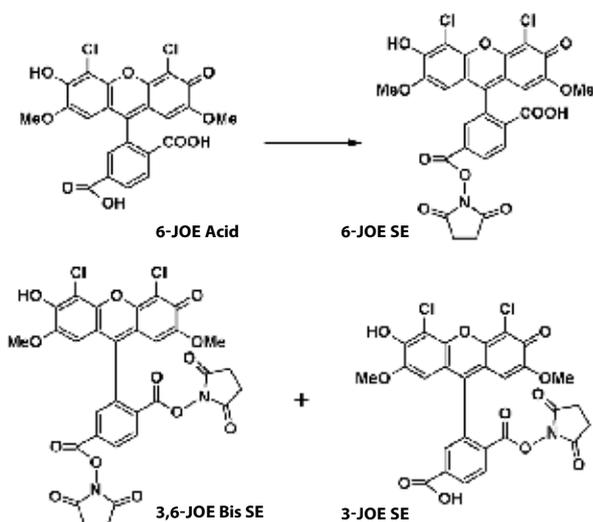


図 3. 6-JOE、SE とアミノ修飾オリゴヌクレオチドとの反応
6-JOE、SE の製造プロセスから生じる不純物によって複雑になります。

iFluor® 488 - FITC の優れた代替蛍光色素

フルオレセイン色素とそのコンジュゲートは、明るい緑色の蛍光にもかかわらず、急速な光退色、pH 感受性の高い蛍光、消光しやすいなど、特定のアプリケーションでの使用を制限するいくつかの注意事項があります。iFluor® 488 は、スペクトル特性が同じで、より明るく光安定性の高いコンジュゲートを生成し、広いモル範囲で pH に依存しない蛍光を発生します。iFluor® 488 色素分子は、高いモル比で生体分子に結合させることができ、自己消光も最小限です (図 4)。

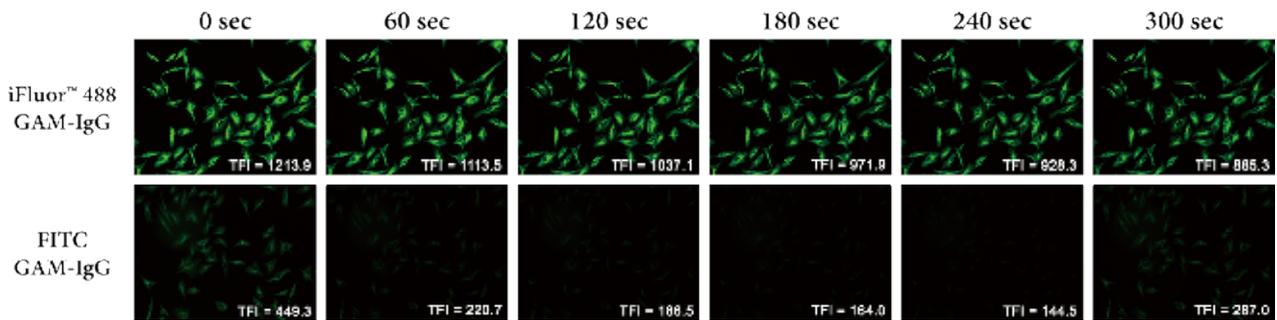
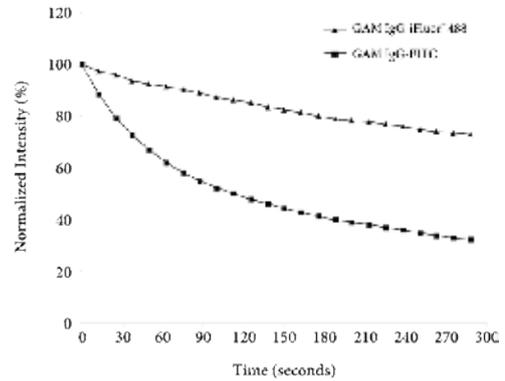


図 4. GAM IgG-FITC および GAM IgG-iFluor® 488 で標識した HeLa 細胞の蛍光強度、光退色速度の比較
 画像は Keyence X710 蛍光顕微鏡で 60 秒間隔で撮影した。TFI は、ImageJ ソフトウェアで計算した全蛍光強度を表す。

iFluor® 488

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	化学反応性	反応性部位	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
iFluor® 488 alkyne	Azide	Alkyne	491	516	75000	999	1 mg	¥46,000
iFluor® 488 amine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Amine	491	516	75000	1072	1 mg	¥46,000
iFluor® 488 azide	Alkyne	Azide	491	516	75000	1000	1 mg	¥69,000
iFluor® 488 hydrazide	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Hydrazide	491	516	75000	1082	1 mg	¥46,000
iFluor® 488 maleimide	Thiol	Maleimide	491	516	75000	1062	1 mg	¥46,000
iFluor® 488 succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	491	516	75000	1023	1 mg	¥46,000

ε = molar extinction coefficient at their maximum absorption wavelength (Units = cm⁻¹M⁻¹).

FITC および FITC 誘導体

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	化学反応性	反応性部位	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
5(6)-FAM, SE *CAS 117548-22-8*	Amine	Succinimidyl Ester	493	517	83000	110	25 mg	¥22,000
5(6)-FAM *CAS 72088-94-9*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	493	517	83000	100	1 g	¥22,000
5(6)-FAM ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	493	517	83000	123	100 mg	¥22,000
5-FAM, SE	Amine	Succinimidyl Ester	493	517	83000	113	10 mg	¥22,000
5-FAM Azide	Alkyne	Azide	493	517	83000	131	10 mg	¥34,000
5-FAM Alkyne	Azide	Alkyne	493	517	83000	132	10 mg	¥34,000
5-FAM *CAS 76823-03-5*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	493	517	83000	103	100 mg	¥18,000
5-FAM ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	493	517	83000	124	100 mg	¥46,000
6-FAM, SE *CAS 92557-81-8*	Amine	Succinimidyl Ester	493	517	83000	116	10 mg	¥22,000

ε = molar extinction coefficient at their maximum absorption wavelength (Units = cm⁻¹M⁻¹).

フルオレセイン蛍光色素と iFluor[®] 488

FITC および FITC 誘導体 つづき

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	化学反応性	反応性部位	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
6-FAM Azide	Alkyne	Azide	493	517	83000	133	10 mg	¥34,000
6-FAM Alkyne	Azide	Alkyne	493	517	83000	134	10 mg	¥34,000
6-FAM *CAS 3301-79-9*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	493	517	83000	106	100 mg	¥18,000
6-FAM phosphoramidite *CAS 204697-37-0*	Oligonucleotide 5' end labeling	Phosphoramidite	493	517	83000	6016	100 μmoles	¥29,000
OG488 maleimide	Thiol	Maleimide	498	526	76000	715	5 mg	¥46,000
5-OG488 succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	498	526	76000	710	5 mg	¥46,000
5-OG488 carboxylic acid	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	498	526	76000	708	25 mg	¥46,000
6-OG488 succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	498	526	76000	711	5 mg	¥46,000
6-OG488 carboxylic acid	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	498	526	76000	712	25 mg	¥46,000
6-TET, SE	Amine	Succinimidyl Ester	521	542	73000	211	5 mg	¥34,000
6-TET azide	Alkyne	Azide	521	542	73000	244	5 mg	¥34,000
6-TET alkyne	Azide	Alkyne	521	542	73000	245	5 mg	¥34,000
6-TET phosphoramidite *CAS 877049-90-6*	Oligonucleotide 5' end labeling	Phosphoramidite	521	542	73000	6021	50 μmoles	¥34,000
Helix Fluor™ 545, Succinimidyl Ester	Amine	Succinimidyl Ester	526	543	76000	250	1 mg	¥22,000
Helix Fluor™ 575, Succinimidyl Ester	Amine	Succinimidyl Ester	553	570	85000	251	1 mg	¥22,000
6-JOE, SE	Amine	Succinimidyl Ester	520	545	75000	203	5 mg	¥46,000
6-JOE azide	Alkyne	Azide	520	545	75000	248	5 mg	¥34,000
6-HEX, SE *Single Isomer*	Amine	Succinimidyl Ester	533	559	73000	202	5 mg	¥34,000
6-HEX azide	Alkyne	Azide	533	559	73000	140	5 mg	¥46,000
6-HEX alkyne	Azide	Alkyne	533	559	73000	241	5 mg	¥34,000
6-HEX phosphoramidite	Oligonucleotide 5' end labeling	Phosphoramidite	533	559	73000	6026	100 μmoles	¥46,000
FITC-xtra	Amine	Succinimidyl Ester	498	526	73000	135	5 mg	¥46,000
5-FITC isothiocyanate *CAS 3326-32-7*	Amine	Isothiocyanate	491	516	73000	121	1 g	¥46,000
5-IAF [5-Iodoacetamidofluorescein]	Thiol	Iodoacetamide	498	517	80000	222	25 mg	¥46,000
Fluorescein-5-maleimide	Thiol	Maleimide	498	517	80000	130	25 mg	¥29,000
5-FITC cadaverine	Labels proteins by transamination	Cadaverine	491	516	73000	129	100 mg	¥69,000
5-FITC ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	491	516	73000	129	100 mg	¥69,000
6-Fluorescein phosphoramidite	Oligonucleotide 5' end labeling	Phosphoramidite	498	517	80000	6018	100 μmoles	¥29,000
3'-(6-Fluorescein) CPG	Oligonucleotide 3' end labeling		487	517	80000	6014	1 g	¥92,000
5-DTAF *CAS 51306-35-5*	Amines and Thiols	Dichlorotriazine	498	517	80000	200	25 mg	¥22,000
AMF [4'-(Aminomethyl) fluorescein]	Activated Carboxy Esters (NHS Esters)	Amino	487	517	80000	206	25 mg	¥22,000
Tide Fluor™ 2 succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	503	525	75000	2248	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 maleimide	Thiol	Maleimide	503	525	75000	2247	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 carboxylic acid	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	503	525	75000	2245	25 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 azide	Alkyne	Azide	503	525	75000	2252	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 amine	Carbonyls	Amine	503	525	75000	2246	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 alkyne	Azide	Alkyne	503	525	75000	2253	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2WS succinimidyl ester	Amine	Succinimidyl Ester	503	525	75000	2349	5 mg	¥92,000
Tide Fluor™ 2WS maleimide	Thiol	Maleimide	503	525	75000	2350	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2WS carboxylic acid	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	503	525	75000	2348	10 mg	¥92,000
Tide Fluor™ 2WS amine	Carbonyls	Amine	503	525	75000	2351	1 mg	¥46,000

ε = molar extinction coefficient at their maximum absorption wavelength (Units = cm⁻¹M⁻¹).

ローダミンと California Red™/SunRed™

ローダミンは、長波長の蛍光極大を持ち、マルチカラー標識や染色が可能のため、フルオレセインに代わるものとして利用されています。また、ローダミンはフルオレセインやクマリンよりも高い光安定性を示します。Carboxytetramethylrhodamine (TAMRA) は、オリゴヌクレオチドへの標識調製によく用いられるフルオロフォアです。Sulforhodamine 101 sulfonyl chloride (Texas Red®) も、ポピュラーな標識試薬ですが、水中ではかなり不安定で、特に脂肪族アミンとの反応に必要な高い pH 条件では、その傾向が顕著です。Texas Red® は、脂肪族アミンと芳香族アミンの両方に無差別に反応します。また、Texas Red® の標識効率は、色素スクシンイミジルエステルと比較して極めて低いことが知られています。AAT Bioquest 社は、Texas Red® に代わる優れた代替品として California Red™、SunRed™ を開発し、提供しています。

California Red™/SunRed™ - ローダミンの優れた代替蛍光色素

California Red™ は、Texas Red® と同じ励起波長と蛍光波長を有し、アミノ酸、オリゴヌクレオチド、タンパク質などのアミン化合物と反応し、極めて安定した明るい赤色の蛍光性コンジュゲートを生成します。Texas Red® と比較して、California Red™ は標識効率が非常に高く、得られたコンジュゲートは Texas Red® コンジュゲートよりも蛍光が強力です。

SunRed™ は、Texas Red®, Texas Red®-X として California Red™ よりもさらに水溶性に優れています。Texas Red® や Texas Red®-X でうまく標識できないことが多い疎水性オリゴヌクレオチドの標識に非常に有用です。疎水性オリゴヌクレオチドと TexasRed® のコンジュゲートは、水溶性が低いいため、生物活性アッセイの測定に使用するのは困難です。

表 1. 色素の特徴

色素	California Red™	SunRed™	競合蛍光色素 A
最大吸収波長 (nm)	595	595	594*
最大蛍光波長 (nm)	615	615	613*
吸光係数 (cm ⁻¹ M ⁻¹)	100,000	100,000	100,000
純度	Single Isomer	Single Isomer	Mixture of 3 Isomers
反応基	Succinimidyl Ester	Succinimidyl Ester	Sulfonyl Chloride
水溶性 (pH 7.0)	<1 mg/mL	>10 mg/mL	<1 mg/mL
結合率 (after HPLC Purification)**	57%	56%	21%

* Glycine conjugate ** Based on the reaction with H₂N-AAACATATAATACGG.

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	品番	包装	希望販売価格
California Red™, SE	1 mg	479	¥22,000
	5 mg	473	¥34,000
SunRed™, SE	1 mg	478	¥22,000
	5 mg	472	¥34,000

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	化学反応性	反応性部位	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
5-CR110 *Single isomer*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	499	525	84000	322	5 mg	¥69,000
6-CR110 *Single isomer*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	499	525	84000	323	5 mg	¥69,000
5(6)-Carboxyrhodamine 6G cadaverine	Labels proteins by transamination	Cadaverine	522	546	94000	343	1 mg	¥69,000
5(6)-Carboxyrhodamine 6G ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	522	546	94000	344	1 mg	¥69,000
5-CR6G, SE *Single isomers*	Amine	Succinimidyl Ester	522	546	94000	345	5 mg	¥46,000
5-CR6G, carboxylic acid *Single isomers*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	522	546	94000	331	10 mg	¥69,000
6-CR6G, SE *Single isomers*	Amine	Succinimidyl Ester	522	546	94000	342	1 mg	¥18,000
6-CR6G, carboxylic acid *Single isomers*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	522	546	94000	332	10 mg	¥69,000
5(6)-TAMRA, SE *CAS 246256-50-8*	Amine	Succinimidyl Ester	552	578	90000	370	25 mg	¥22,000
5(6)-TAMRA, Maleimide *Mixed isomers*	Thiol	Maleimide	552	578	90000	412	5 mg	¥46,000
5(6)-TAMRA, carboxylic acid *CAS 98181-63-6*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	552	578	90000	360	100 mg	¥22,000
5(6)-TAMRA, ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	552	578	90000	354	25 mg	¥46,000

ε = molar extinction coefficient at their maximum absorption wavelength (Units = cm⁻¹M⁻¹).

ローダミンと California Red™/SunRed™

ローダミン つづき

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	化学反応性	反応性部位	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
5-TAMRA, SE *CAS 150810-68-7*	Amine	Succinimidyl Ester	552	578	90000	373	5 mg	¥23,000
5-TAMRA, azide	Alkyne	Azide	552	578	90000	486	5 mg	¥34,000
5-TAMRA, alkyne	Azide	Alkyne	552	578	90000	487	5 mg	¥34,000
5-TAMRA, Maleimide *CAS 154480-30-5*	Thiol	Maleimide	552	578	90000	421	1 mg	¥46,000
5-TAMRA, carboxylic acid *CAS 91809-66-4*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	552	578	90000	363	10 mg	¥18,000
5-TAMRA, ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	552	578	90000	358	5 mg	¥46,000
6-TAMRA, SE *CAS 150810-69-8**	Amine	Succinimidyl Ester	552	578	90000	376	5 mg	¥23,000
6-TAMRA, azide	Alkyne	Azide	552	578	90000	490	5 mg	¥34,000
6-TAMRA, alkyne	Azide	Alkyne	552	578	90000	491	5 mg	¥34,000
6-TAMRA, Maleimide *CAS 174568-68-4*	Thiol	Maleimide	552	578	90000	419	1 mg	¥46,000
6-TAMRA, carboxylic acid *CAS 91809-67-5*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	552	578	90000	366	10 mg	¥18,000
6-TAMRA, ethylenediamine	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Ethylenediamine	552	578	90000	359	5 mg	¥46,000
6-TAMRA CPG *1000 Å*	Oligonucleotide 3' end labeling		552	578	90000	358	5 mg	¥46,000
5(6)-ROX, SE *Mixed isomers*	Amine	Succinimidyl Ester	578	604	82000	390	25 mg	¥46,000
5(6)-ROX, carboxylic acid *CAS 198978-94-8*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	578	604	82000	380	100 mg	¥115,000
5-ROX, SE *CAS 209734-74-7*	Amine	Succinimidyl Ester	578	604	82000	389	5 mg	¥46,000
5-ROX, carboxylic acid *CAS 216699-35-3*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	578	604	82000	381	5 g	◎照会
6-ROX, SE *CAS 216699-36-4*	Amine	Succinimidyl Ester	578	604	82000	392	5 mg	¥22,000
6-ROX, azide	Alkyne	Azide	578	604	82000	494	5 mg	¥34,000
6-ROX, alkyne	Azide	Alkyne	578	604	82000	495	5 mg	¥34,000
6-ROX C2 Maleimide	Thiol	Maleimide	578	604	82000	419	1 mg	¥46,000
6-ROX, carboxylic acid *CAS 216699-35-3*	Amines after pre-activation with carbodiimides	Carboxylic Acid	578	604	82000	382	25 mg	¥34,000
6-ROXtra™ SE	Amine	Succinimidyl Ester	578	594	82000	382	25 mg	¥34,000
Bodi Fluor™ R6G NHS Ester [equivalent to Bodipy® R6G, NHS Ester]	Amine	Succinimidyl Ester	528	547	116000	703	5 mg	¥46,000
LRB Red™ SE	Amine	Succinimidyl Ester	558	575	-	471	10 mg	¥34,000
Lissamine Rhodamine B Sulfonyle Chloride *CAS 62796-29-6*	Amine	Sulfonyle Chloride	558	575	-	470	100 mg	¥22,000
Texas Red-X, succinimidyl ester *Mixed isomers* *CAS 216972-99-5*	Amine	Succinimidyl Ester	586	603	116000	475	5 mg	¥46,000
Texas Red-X, succinimidyl ester *Single isomer* *CAS 199745-67-0*	Amine	Succinimidyl Ester	586	603	116000	474	5 mg	¥69,000
Sulforhodamine 101 sulfonyle chloride [Texas Red®]	Amine	Sulfonyle Chloride	586	603	116000	480	10 mg	¥22,000
Texas Red® hydrazide	Aldehyde, Carboxylic Acid, Ketone	Hydrazide	586	603	116000	481	5 mg	¥34,000
Texas Red® maleimide	Thiol	Maleimide	586	603	116000	483	5 mg	¥22,000
Texas Red® azide	Alkyne	Azide	586	603	116000	484	5 mg	¥34,000
Texas Red® cadaverine	Labels proteins by transamidation	Cadaverine	586	603	116000	482	5 mg	¥34,000
Texas Red® alkyne	Azide	Alkyne	586	603	116000	485	5 mg	¥34,000

ε = molar extinction coefficient at their maximum absorption wavelength (Units = cm¹M⁻¹).

シアニン色素は、蛍光色素として特にバイオメディカルイメージングに多く利用されています。構造によって、可視領域や近赤外領域のスペクトルをカバーします。Cy3[®]、Cy5[®]、Cy7[®] は、最も一般的なシアニン系色素です。Cy3[®] はオレンジ色の蛍光（～ 550/570 nm）を持ち、Cy5[®] は赤色領域（～ 650/670 nm）で蛍光を発します。Cy3[®] と Cy5[®] は、通常 2 色検出のために組み合わせて使用されています。

これらは通常、核酸またはタンパク質分子に化学的に結合できるように、窒素側鎖の一方または両方に反応基を持つように合成されます。標識は可視化や定量目的で行われます。Cy3[®] や Cy5[®] は、ゲノムハイブリダイゼーションやトランスクリプトミクスに使用される遺伝子チップなど、幅広い用途で使用されています。また、プロテオミクスや RNA 局在を含む様々な研究のためのタンパク質や核酸の標識にも使用されています。

スルホン化 vs 非スルホン化シアニン

スルホン化シアニン色素と非スルホン化シアニン色素は非常に似た蛍光特性を示すので、多くの用途で互換性を持って使用することができます。

両者の違いは、主にその溶解性にあります。非スルホン化シアニン色素（図 2）は、生体分子を標識する前に、DMF や DMSO などの有機共溶媒に溶解させる必要があります。一方、スルホン化シアニン（図 1）は水系溶媒で使用できます（帯電したスルホン酸基が色素やコンジュゲートの凝集を抑制します）。

水または水系バッファーを用いた透析による精製では、未反応色素を効率的に除去するためにスルホン化シアニンを使用する必要があります。ゲルろ過、クロマトグラフィー、電気泳動による精製は、スルホン化シアニン、非スルホン化シアニンのいずれでも可能です。

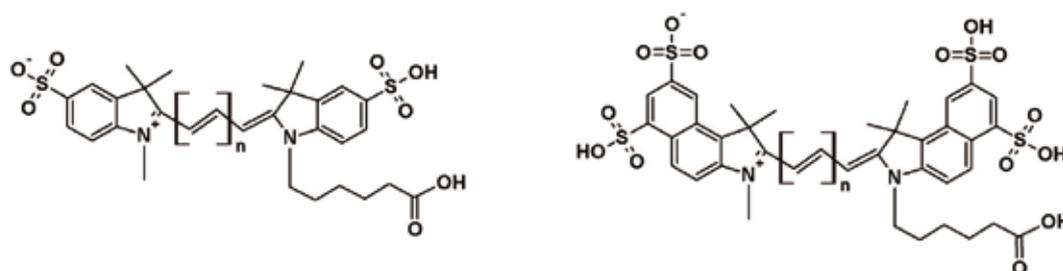


図 1 オリゴヌクレオチドを標識するためのスルホン化シアニン色素の化学構造
 (左図: Cy3[®]: n=1; Cy5[®]: n=2; Cy7[®]: n=3。右図 Cy3.5[®]: n=1; Cy5.5[®]: n=2; Cy7.5[®]: n=3)

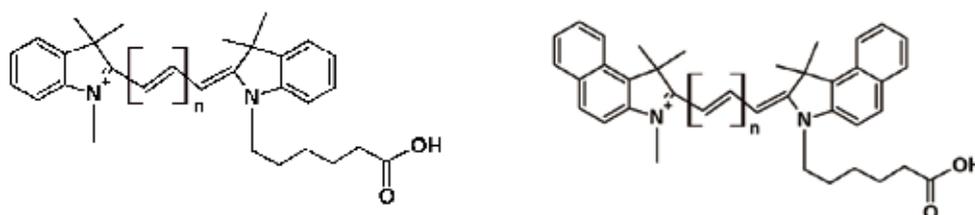


図 2 オリゴヌクレオチドを標識するための代表的な非スルホン化シアニン色素の化学構造
 (左図: Cy3NS: n=1; Cy5NS: n=2; Cy7NS: n=3。右図: Cy3.5NS: n=1; Cy5.5NS: n=2; Cy7.5NS: n=3)

Cy3[®]、Cy5[®]、Cy7[®] の特徴

Form	Cy3 [®]		Cy5 [®]		Cy7 [®]	
	Sulfo	Non-Sulfo	Sulfo	Non-Sulfo	Sulfo	Non-sulfo
Ex/Em (nm)	554/568		650/669		754/778	
Filter Set	Cy3 [®] /TRITC		Cy5 [®]		Cy7 [®]	
ε	150,000	140,000	250,000	230,000	250,000	250,000
Φ	0.1	0.07	0.27	0.16	0.12	0.2
品番	263	191	268	195	161	198

ε : is the extinction coefficient (cm⁻¹M⁻¹).
 Φ : is the fluorescence quantum yield.

シアニン色素

非スルホン化シアニン

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号：ABD

品名	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
Cy3NS Acid	549	565	145,000	190	100 mg	¥92,000
Cy3NS, Succinimidyl Ester	549	565	145,000	191	25 mg	¥69,000
Cy5NS Acid	644	665	230,000	194	100 mg	¥92,000
Cy5NS, Succinimidyl Ester	644	665	230,000	195	25 mg	¥69,000
Cy7NS Acid	750	780	250,000	197	100 mg	¥92,000
Cy7NS, Succinimidyl Ester	750	780	250,000	198	25 mg	¥69,000
ICG-ATT [3-ICG-acyl-1,3-thiazolidine-2-thione]	780	800	240,000	181	1 mg	¥92,000
ICG-OSu	780	800	240,000	182	1 mg	¥34,000
ICG-Sulfo-OSu	780	800	240,000	180	1 mg	¥69,000

スルホン化シアニン

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号：ABD

品名	Ex (nm)	Em (nm)	ε	品番	包装	希望販売価格
Cyanine 3 Alkyne [equivalent to Cy3* Alkyne]	555	565	150,000	144	1 mg	¥22,000
Cyanine 3 Amine [equivalent to Cy3* Amine]	555	565	150,000	145	1 mg	¥46,000
Cyanine 3 Azide [equivalent to Cy3* Azide]	555	565	150,000	143	1 mg	¥22,000
Cyanine 3 Hydrazide [equivalent to Cy3* Hydrazide]	555	565	150,000	146	1 mg	¥46,000
Cyanine 3 Maleimide [equivalent to Cy3* Maleimide]	555	565	150,000	142	1 mg	¥46,000
Cyanine 3 Monoacid [equivalent to Cy3* Acid]	555	565	150,000	140	5 mg	¥46,000
Cyanine 3, Monosuccinimidyl Ester [equivalent to Cy3* NHS Ester]	555	565	150,000	141	1 mg	¥22,000
Cyanine 3.5 Amine [equivalent to Cy3.5* Amine]	581	596	125,000	139	1 mg	¥69,000
Cyanine 3.5 Maleimide [equivalent to Cy3.5* Maleimide]	581	596	125,000	149	1 mg	¥69,000
Cyanine 3.5, Monosuccinimidyl Ester [equivalent to Cy3.5* NHS Ester]	581	596	125,000	148	1 mg	¥22,000
Cyanine 5 Alkyne [equivalent to Cy5* Alkyne]	649	665	250,000	154	1 mg	¥22,000
Cyanine 5 Amine [equivalent to Cy5* Amine]	649	665	250,000	155	1 mg	¥46,000
Cyanine 5 Azide [equivalent to Cy5* Azide]	649	665	250,000	153	1 mg	¥22,000
Cyanine 5 Hydrazide [equivalent to Cy5* Hydrazide]	649	665	250,000	156	1 mg	¥46,000
Cyanine 5 Maleimide [equivalent to Cy5* Maleimide]	649	665	250,000	152	1 mg	¥46,000
Cyanine 5, Monosuccinimidyl Ester [equivalent to Cy5* NHS Ester]	649	665	250,000	151	1 mg	¥22,000
Cyanine 5.5 Alkyne [equivalent to Cy5.5* Alkyne]	678	701	230,000	179	1 mg	¥57,000
Cyanine 5.5 Amine [equivalent to Cy5.5* Amine]	678	701	230,000	176	1 mg	¥57,000
Cyanine 5.5 Azide [equivalent to Cy5.5* Azide]	678	701	230,000	178	1 mg	¥57,000
Cyanine 5.5 Hydrazide [equivalent to Cy5.5* Hydrazide]	678	701	230,000	177	1 mg	¥57,000
Cyanine 5.5 Maleimide [equivalent to Cy5.5* Maleimide]	678	701	230,000	175	1 mg	¥57,000
Cyanine 5.5 Monoacid [equivalent to Cy5.5* Acid]	678	701	230,000	173	5 mg	¥46,000
Cyanine 5.5 Monosuccinimidyl Ester [equivalent to Cy5.5* NHS Ester]	678	701	230,000	174	1 mg	¥22,000
Cyanine 7 Alkyne [equivalent to Cy7* Alkyne]	749	776	275,000	164	1 mg	¥57,000
Cyanine 7 Amine [equivalent to Cy7* Amine]	749	776	275,000	165	1 mg	¥57,000
Cyanine 7 Azide [equivalent to Cy7* Azide]	749	776	275,000	163	1 mg	¥57,000
Cyanine 7 Hydrazide [equivalent to Cy7* Hydrazide]	749	776	275,000	166	1 mg	¥57,000
Cyanine 7 Maleimide [equivalent to Cy7* Maleimide]	749	776	275,000	162	1 mg	¥57,000
Cyanine 7 Monoacid [equivalent to Cy7* Acid]	749	776	275,000	160	5 mg	¥57,000
Cyanine 7, Monosuccinimidyl Ester [equivalent to Cy7* NHS Ester]	749	776	275,000	161	1 mg	¥22,000

ε = molar extinction coefficient at their maximum absorption wavelength (Units = cm⁻¹M⁻¹).

インドシアニンググリーンと iFluor[®] 790

インドシアニンググリーン (ICG) は、負に帯電したトリカルボシアニン色素であり、毒性が低く、赤外線蛍光を発するために広く利用されています。毒性が低いため、血漿タンパク質と厳密に結合し、結果として ICG は血管内に留まり、肝臓で速やかに代謝され、排泄されます。ICG や ICG 誘導体の赤外線蛍光は組織を数ミリメートル透過するため、深部組織や小動物の *in vivo* イメージングに適しています。また心拍出量、肝機能、肝血流の測定や眼科血管造影などの医療診断にも使用されています。他にも、がん細胞や腫瘍のターゲティングのために、抗体に標識して利用されています。

Laser Line:	785 nm laser
Filter Set:	Cy7 [®]
Ex/Em (nm):	788/813
Extinction Coefficient (ϵ):	230,000 cm ⁻¹ M ⁻¹
Quantum Yield (Φ):	0.04
Correction Factor at 260 nm:	0.112
Correction Factor at 280 nm:	0.072
Half-life:	150 to 180 seconds
LD50:	50-80 mg/kg for animals

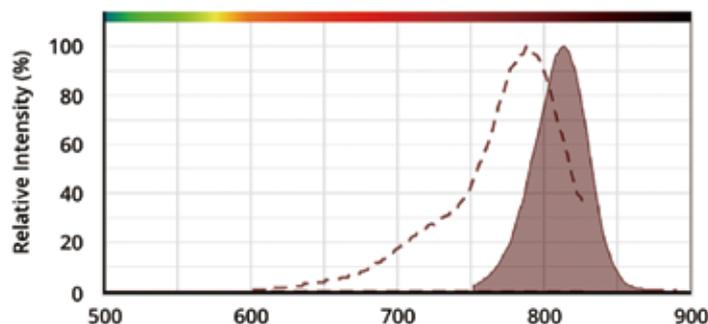


図 1. インドシアニンググリーン-OSU の吸光・発光極大 (品番 182)

iFluor[™] 790 - ICG の優れた代替蛍光試薬

iFluor[™] 790 は、インドシアニンググリーン (ICG)、Alexa Fluor[®] 790、IRDye[®] 800 とスペクトル的に類似した、最も明るい近赤外色素です。

iFluor[™] 790 の優れた水溶性と耐塩性、pH 非感受性蛍光、光安定性シグナル生成は、高密度標識用途、ウェスタンブロットングおよび免疫細胞化学 (ICC) アッセイ、さらにはタンパク質アレイ、顕微鏡、*in vivo* 画像、IR 光プローブ開発にも優れています。iFluor[™] 790 の発光は、Cy5[®] (品番 151) や Cy7[®] (品番 161)、アロフィコシアニン (ReadiUse[™] APC、品番 2503) などの一般的に使用される遠赤色蛍光体とよく分離されており、マルチカラー分析に適しています。また、小動物の *in vivo* イメージングや、LI-COR[®] Odyssey[®] 赤外線イメージングシステムを用いた 2 色ウェスタンブロットなど、近赤外線検出を必要とするイメージングアプリケーションに適しています。

iFluor[™] 790 はさまざまな反応性色素の形態で提供されており、ReadiLink[™] ラベリングキットでは、タンパク質、抗体、ペプチド、ヌクレオチドに標識することができる簡単な標識キットとして提供しています。その他にも、iFluor[™] 790 を、細胞の標識や検出用に最適化されたさまざまな抗体、ストレプトアビジン、増幅基質に結合させたものも提供しています。

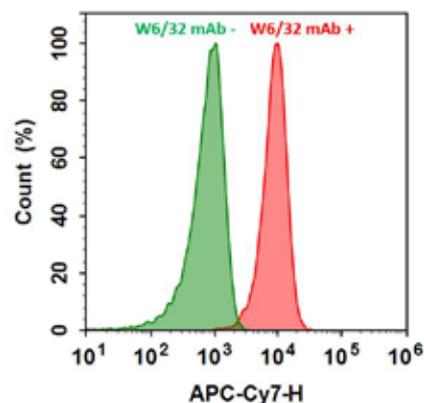


図 2. HL-60 細胞を抗ヒト HLA-ABC (W6/32 mAb) と共に (赤、+)、または含まずに (緑、-) インキュベートし、続いて iFluor[™] 790 ヤギ抗マウス IgG 結合体 (品番 16790) を添加してインキュベートした。蛍光シグナルは、ACEA NovoCyte フローサイトメーターを用いて、APC-Cy7 チャンネルでモニターされた。

iFluor[™] 790 と従来試薬の比較

蛍光物質	Ex max	Em max	ϵ	Φ	CF260 nm	CF280 nm
iFluor [™] 790, SE	786 nm	811 nm	250,000	0.13	0.1	0.09
ICG-OSu	788 nm	813 nm	230,000	0.04	0.112	0.072
Alexa Fluor [®] 790, NHS Ester	784 nm	814 nm	260,000	Not Listed	0.09	0.08
IRDye [®] 800 CW NHS Ester	774 nm	789 nm	240,000	Not Listed	0.03	0.03

ϵ = extinction coefficient at their maximum absorption wavelength. The units of extinction coefficient are cm⁻¹M⁻¹.

Φ = fluorescence quantum yield in aqueous buffer (pH 7.2).

CF260 nm is the correction factor used for eliminating the dye contribution to the absorbance at 260 nm.

CF280 nm is the correction factor used for eliminating the dye contribution to the absorbance at 280 nm (for peptides and protein labeling).

インドシアニングリーンと iFluor[®] 790

インドシアニンググリーンの様々な誘導体

インドシアニンググリーンと赤外蛍光イメージングの組み合わせは、アッセイ感度を大幅に向上させます。700 ~ 1000 nm の赤外波長域では生体分子の吸収が少ないため、光散乱と自家蛍光の両方が劇的に減少します。その結果、バックグラウンドの干渉が少なく、S/N 比が高いため、検出感度が向上します。

AAT Bioquest 社では、タンパク質、抗体、ペプチド、その他の生体分子を赤外蛍光で標識するためのスルホン化、非スルホン化、および PEG 修飾インドシアニンググリーン誘導体や反応性色素を幅広く取り揃えています。インドシアニンググリーン反応性色素には、以下のものがあります。

- OSu : 1 級および 2 級アミン (-NH₂) の標識に使用
- マレイミド : 遊離スルフィドリル基 (-SH) を有する生体分子の標識に使用
- アミン : カルボニル基 (例 : アルデヒド、カルボキシ基) を有する生体分子の標識に使用
- アルキンとアジド : クリックケミストリーにより生体分子を標識するために使用
- ヒドラジド : シッフ塩基化学による生体分子の標識に使用

■ 非スルホン化インドシアニンググリーン

非スルホン化インドシアニンググリーンの誘導体は、水への溶解度が非常に低いため、有機媒体での応用に適しています。これらの誘導体は、効率的に生体分子を標識するために、5 ~ 20 % の DMF や DMSO などの有機溶媒を使用する必要があります。インドシアニンググリーン誘導体で生体分子を標識する場合、まず色素を有機溶媒に溶解し、適切な水系バッファーを用いて生体分子の溶液に添加する必要があります。

■ スルホン化インドシアニンググリーン

スルホン化インドシアニンググリーン誘導体は、スルホ基を持ち、水溶液への溶解を容易にします。荷電スルホ基の添加により、遊離色素分子や高濃度ラベル化コンジュゲートの凝集を抑制することができます。スルホン化インドシアニンググリーン色素は、水溶性が高く、標識の際に有機溶媒を使用する必要がありません。

■ PEG 修飾インドシアニンググリーン

PEG 修飾 (または PEG 化) インドシアニンググリーン誘導体は、ポリエチレングリコール (PEG) からなるスペーサーアームを含んでいます。このスペーサーにより、非電荷の反応性基を持つインドシアニンググリーン誘導体を可溶化したり、電荷の反応性基を持つインドシアニンググリーン誘導体の可溶性を更に高めることができるようになります。また、インドシアニンググリーン色素を PEG 修飾することにより、インドシアニンググリーン色素の疎水性を高め、非特異的結合を大幅に減少させることが可能です。

インドシアニンググリーンおよびインドシアニンググリーン誘導体の化学的、物理的特性

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号 : ABD

品名	反応性	修飾	Ex (nm)	Em (nm)	分子量	品番	包装	希望販売価格
Indocyanine Green	Plasma Proteins	Non-Sulfonated	788	813	774.96	91	10 mg	¥69,000
						96	10 g	ご照会
ICG-Xtra-OSu	Amine (-NH ₂)	None	788	813	1232.62	186	1 mg	¥46,000
ICG-Sulfo-OSu	Amine (-NH ₂)	Sulfonated	788	813	930.07	180	1 mg	¥69,000
ICG-Sulfo-EG8-OSu	Amine (-NH ₂)	Sulfonated and PEGylated	788	813	1353.57	184	1 mg	¥80,000
ICG-Sulfo-EG4-OSu	Amine (-NH ₂)	Sulfonated and PEGylated	788	813	1177.36	183	1 mg	¥80,000
ICG-PEG12-OSu	Amine (-NH ₂)	PEGylated	788	813	1427.73	185	1 mg	¥92,000
ICG-OSu	Amine (-NH ₂)	Non-Sulfonated	788	813	828.03	182	1 mg	¥34,000
ICG Maleimide	Sulfhydryl or Thiol (-SH)	Non-Sulfonated	788	813	853.09	187	1 mg	¥69,000
ICG hydrazine	Schiff Base Chemistry	Sulfonated	788	813	973.04	987	1 mg	¥69,000
ICG azide	Click Chemistry	Sulfonated	788	813	799.05	985	1 mg	¥46,000
ICG-ATT	Amine (-NH ₂)	Non-Sulfonated	788	813	760.49	181	1 mg	¥92,000
ICG amine	Carbonyl (-COOH)	Non-Sulfonated	788	813	1001.08	188	1 mg	¥69,000
ICG alkyne	Click Chemistry	Sulfonated	788	813	768.03	986	1 mg	¥46,000
ICD acid	Amine (-NH ₂) and -OH	Non-Sulfonated	788	813	844.98	189	5 mg	¥46,000

Tide Fluor™ は、分子イメージングや診断用途のオリゴヌクレオチドやペプチドを標識するために設計された高水溶性蛍光試薬です。Tide Fluor™ コンジュゲートは、フルオレセインやシアニン、ほとんどの Alexa Fluor® 標識コンジュゲートなどの色素標識コンジュゲートよりも非常に明るい蛍光と優れた光安定性を示します。FRET バイオセンシングで最適な結果を得るためには、Tide Fluor™ と相補的な非蛍光性 Tide Quencher™ を一緒に使用する必要があります。Tide Fluor™ と Tide Quencher™ のペア間の効率的な FRET 関係により、ナノメートル領域での生細胞内の分子間相互作用の検出が容易になります (16 ページ参照)。

Tide Fluor™ は、紫外から赤外までの吸収スペクトルと、一般的な励起光源の主波長と一致する 10 色の異なる発光色を揃えています。Tide Fluor™ とそのコンジュゲートが示す非常に強い蛍光と高い光安定性は、高い光強度と長時間の照明による光退色を最小限に抑え、観察や画像撮影に十分な時間を確保することが可能です。Tide Fluor™ は、N 末端、C 末端、およびシステイン残基の標識用に、アミン反応性 (例: スクシンイミジルエステル)、チオール反応性 (例: マレイミド)、クリックケミストリー (例: アルキンおよびアジド) などのさまざまな誘導体で提供されています。合成中の標識 (固相合成など) には、Tide Fluor™ 1 CPG (品番 2240 および 2241)、Tide Fluor™ 3 ホスホアミダイト色素 (品番 2274) が提供されています。さらに、Tide Fluor™ 3 標識 Fmoc アミノ酸は、Fmoc 固相合成の際にアスパラギン酸、グルタミン酸、およびリジン残基を直接標識することが可能です。

特長

- 一般的な光源からの励起光を効率的に吸収する。
- pH3 ~ 11 の間で pH 非感受性蛍光を示す。
- 従来の蛍光色素に比べて明るい蛍光と優れた光安定性
- Tide Quencher™ アクセプターによる卓越した FRET 効率

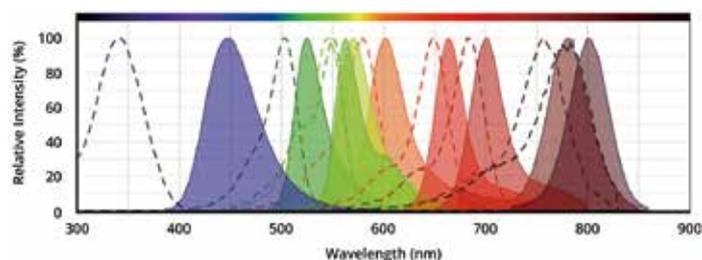


図 1. Tide Fluor™ 色素の発光スペクトル

Tide Fluor™ の特徴

色素	Ex (nm)	Em (nm)	ϵ	Φ	CF (260 nm)	CF (280 nm)	類似スペクトルを持つ色素
Tide Fluor™ 1	345	442	20000	0.95	0.246	0.187	EDANS
Tide Fluor™ 2WS	491	516	75000	0.9	0.211	0.091	Alexa Fluor® 488
Tide Fluor™ 2	500	527	75000	0.9	0.288	0.201	FAM, FITC, Alexa Fluor® 488
Tide Fluor™ 3WS	555	565	150000	0.105	0.079	0.079	Cy3®, Alexa Fluor® 555
Tide Fluor™ 3	555	584	85000	0.85	0.331	0.201	Cy3®, Alexa Fluor® 555
Tide Fluor™ 4	590	618	90000	0.91	0.489	0.436	ROX, Texas Red®, Alexa Fluor® 594
Tide Fluor™ 5WS	649	664	250000	0.25	0.023	0.027	Cy5®, Alexa Fluor® 647
Tide Fluor™ 6WS	676	695	220000	0.18	0.111	0.009	Cy5.5®, IRDye® 700, Alexa Fluor® 680
Tide Fluor™ 7WS	749	775	275000	0.12	0.009	0.049	Cy7®, Alexa Fluor® 750
Tide Fluor™ 8WS	775	807	250000	0.08	0.103	0.109	IRDye® 800

ϵ = extinction coefficient ($\text{cm}^{-1}\text{M}^{-1}$) at their maximum absorption wavelength.

Φ = fluorescence quantum yield in aqueous buffer (pH 7.2)

CF at 260 nm is the correction factor used for eliminating the dye contribution to the absorbance at 260 nm (for oligos and nucleic acid labeling)

CF at 280 nm is the correction factor used for eliminating the dye contribution to the absorbance at 280 nm (for peptide and protein labeling)

ペプチド、オリゴヌクレオチド、その他生体分子を標識する Tide Fluor™

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.) メーカー略号: ABD

品名	品番	包装	希望販売価格
FMOC-Asp(TF3)-OH	5007	100 mg	¥161,000
FMOC-Glu(TF3)-OH	5016	100 mg	¥161,000
FMOC-Lys(TF3)-OH	5051	100 mg	¥115,000
Tide Fluor™ 1 acid [TF1 acid] *Superior replacement for EDANS*	2238	100 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 1 alkyne [TF1 alkyne]	2237	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 1 amine [TF1 amine] *Superior replacement for EDANS*	2239	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 1 azide [TF1 azide]	2236	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 1 CPG [TF1 CPG] *1000 Å* *Superior replacement for EDANS*	2241	100 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 1 CPG [TF1 CPG] *500 Å* *Superior replacement for EDANS*	2240	100 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 1 maleimide [TF1 maleimide]	2242	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 1 succinimidyl ester [TF1 SE] *Superior replacement for EDANS*	2244	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 acid [TF2 acid] *Superior replacement for fluorescein*	2245	25 mg	¥46,000

Tide Fluor™

ペプチド、オリゴヌクレオチド、その他生体分子を標識する Tide Fluor™

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.)

メーカー略号：ABD

品名	品番	包装	希望販売価格
Tide Fluor™ 2 alkyne [TF2 alkyne]	2253	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 amine [TF2 amine] *Superior replacement for fluorescein*	2246	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 azide [TF2 azide]	2252	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2 maleimide [TF2 maleimide] *Superior replacement for fluorescein*	2247	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2, succinimidyl ester [TF2 SE]*Superior replacement for fluorescein*	2248	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2WS acid [TF2WS acid] *Superior replacement for FITC*	2348	10 mg	¥92,000
Tide Fluor™ 2WS amine [TF2WS amine] *Superior replacement for FITC*	2351	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2WS maleimide [TF2WS Maleimide] *Superior replacement for FITC*	2350	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 2WS succinimidyl ester [TF2WS SE] *Superior replacement for FITC*	2349	5 mg	¥92,000
Tide Fluor™ 3 acid [TF3 acid] *Superior replacement for Cy3*	2268	25 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3 alkyne [TF3 alkyne]	2255	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3 amine [TF3 amine] *Superior replacement for Cy3*	2269	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3 azide [TF3 azide]	2254	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3 maleimide [TF3 maleimide] *Superior replacement for Cy3*	2270	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3 phosphoramidite [TF3 CEP] *Superior replacement to Cy3 phosphoramidite*	2274	100 µmoles	¥92,000
Tide Fluor™ 3 succinimidyl ester [TF3 SE]*Superior replacement for Cy3*	2271	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3WS acid [TF3WS acid] *Superior replacement for Cy3*	2345	10 mg	¥69,000
Tide Fluor™ 3WS amine [TF3WS amine] *Superior replacement for Cy3*	2347	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3WS maleimide [TF3WS maleimide] *Superior replacement for Cy3*	2344	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 3WS succinimidyl ester [TF3WS SE] *Superior replacement for Cy3*	2346	5 mg	¥69,000
Tide Fluor™ 4 acid [TF4 acid] *Superior replacement for ROX and Texas Red*	2285	10 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 4 alkyne [TF4 alkyne]	2301	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 4 amine [TF4 amine] *Superior replacement for ROX and Texas Red*	2286	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 4 azide [TF4 azide]	2300	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 4 maleimide [TF4 maleimide] *Superior replacement for ROX and Texas Red*	2287	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 4, succinimidyl ester [TF4 SE]*Superior replacement for ROX and Texas Red*	2289	5 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 5WS acid [TF5WS acid] *Superior replacement for Cy5*	2278	10 mg	¥69,000
Tide Fluor™ 5WS alkyne [TF5WS alkyne]	2276	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 5WS amine [TF5WS amine] *Superior replacement for Cy5*	2279	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 5WS azide [TF5WS azide]	2275	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 5WS maleimide [TF5WS maleimide] *Superior replacement for Cy5*	2280	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 5WS succinimidyl ester [TF5WS SE]*Superior replacement for Cy5*	2281	5 mg	¥69,000
Tide Fluor™ 6WS acid [TF6WS acid] *Superior replacement for Cy5.5*	2291	10 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 6WS alkyne [TF6WS alkyne]	2303	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 6WS amine [TF6WS amine] *Superior replacement for Cy5.5*	2292	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 6WS azide [TF6WS azide]	2302	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 6WS maleimide [TF6WS maleimide] *Superior replacement for Cy5.5*	2293	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 6WS succinimidyl ester [TF6WS SE]*Superior replacement for Cy5.5*	2294	1 mg	¥22,000
Tide Fluor™ 7WS acid [TF7WS acid] *Superior replacement for Cy7*	2330	10 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 7WS alkyne [TF7WS alkyne]	2305	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 7WS amine [TF7WS amine] *Superior replacement for Cy5.5*	2331	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 7WS azide [TF7WS azide]	2304	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 7WS maleimide [TF7WS maleimide] *Superior replacement for Cy5.5*	2332	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 7WS, succinimidyl ester [TF7WS SE]*Superior replacement for Cy7*	2333	1 mg	¥22,000
Tide Fluor™ 8WS acid [TF8WS acid] *Near Infrared Emission*	2335	10 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 8WS alkyne [TF8WS alkyne]	2307	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 8WS amine [TF8WS amine] *Superior replacement for Cy5.5*	2336	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 8WS azide [TF8WS azide]	2306	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 8WS maleimide [TF8WS maleimide] *Superior replacement for Cy5.5*	2337	1 mg	¥46,000
Tide Fluor™ 8WS, succinimidyl ester [TF8WS SE]*Near Infrared Emission*	2338	1 mg	¥22,000

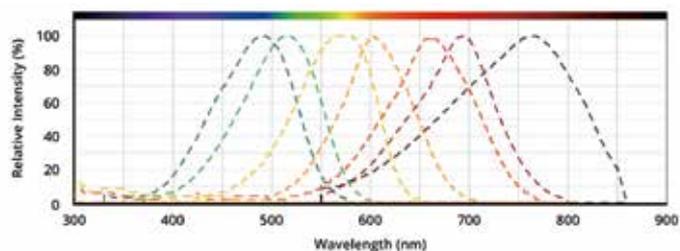
2

標識ペプチド・オリゴヌクレオチド用の非蛍光クエンチャー
**Non-Fluorescent Quenchers for Labeling Peptides
/Oligonucleotides**

Non-Fluorescent Quenchers for Labeling Peptides/Oligonucleotides

FRET プローブ用 Tide Fluor™-Tide Quencher™ ペア

Tide Fluor™ (13 ページ参照) と Tide Quencher™ を組み合わせることで、酵素研究、薬理的薬剤スクリーニング、qPCR 分析など、さまざまなアプリケーション向けの高感度 FRET プローブを作製することが可能です。Tide Quencher™ の吸光度は Tide Fluor™ と同等になるように調整されているため、基質は完全に無蛍光となり、非感光性アクセプター励起によるバックグラウンド干渉はありません。タンパク質分解 (FRET ペプチド) または核酸ハイブリダイゼーション (FRET ヌクレオチド) により 2 つの色素を分離すると、Tide Fluor™ ラベルに特有の蛍光が復元されます。



特長

- Tide Quencher™ 色素は、他のクエンチャーでは成し得なかった FRET ポテンシャルを探ることができます。
- 多様な反応型を用意しており、ご希望の FRET 生体分子の構築に便利です。
- 目的の蛍光ドナーと完全に一致
- 他製品よりも優れたパフォーマンスなのに低価格

FRET オリゴヌクレオチド開発における推奨 FRET ペア

ドナー / アクセプター	DABCYL	TQ1	TQ2	TQ3	TQ4	TQ5	TQ6	TQ7
EDANS	+++	+++	+	-	-	-	-	-
MCA	+++	+++	+	-	-	-	-	-
Tide Fluor™ 1	+++	+++	+	-	-	-	-	-
FAM FITC	+	+	+++	+	-	-	-	-
Cy2® Tide Fluor™ 2	+	+	+++	+	-	-	-	-
HEX JOE TET	-	-	+	+++	+	-	-	-
Cy3® TAMRA Tide Fluor™ 3	-	-	+	+++	+	-	-	-
ROX Texas Red®	-	-	-	+	+++	+	-	-
Tide Fluor™ 4	-	-	-	+	+++	+	-	-
Cy5® Tide Fluor™ 5	-	-	-	-	+	+++	+	-
Cy5.5® Tide Fluor™ 6	-	-	-	-	-	+	+++	+
Cy7® Tide Fluor™ 7	-	-	-	-	-	-	+	+++

FRET プローブ用 Tide Fluor™-Tide Quencher™ ペア

Tide Fluor™ および Tide Quencher™ の M/Z 値

色素	反応性*								
	Succinimidyl Ester	Maleimide	Acid	Amine	Alkyne	Azide	CPG	DBCO	Phosphoramidite
Tide Fluor™ 1	215	355	215	257	270	301	288	-	-
Tide Fluor™ 2	469	680	469	511	411	555	-	-	-
Tide Fluor™ 2WS	627	871	628	558	-	-	-	-	-
Tide Fluor™ 3	440	580	440	496	495	526	-	-	633
Tide Fluor™ 3WS	706	846	706	748	-	-	-	-	-
Tide Fluor™ 4	544	755	544	586	599	630	-	-	-
Tide Fluor™ 5WS	732	872	732	744	787	818	-	-	-
Tide Fluor™ 6WS	898	1039	898	941	1048	1079	-	-	-
Tide Fluor™ 7WS	758	899	758	801	813	845	-	-	-
Tide Fluor™ 8WS	925	1065	925	967	979	1010	-	-	-
Tide Quencher™ 1	272	412	272	314	327	358	345	-	452
Tide Quencher™ 2	364	-	364	406	419	450	437	-	544
Tide Quencher™ 2WS	472	612	472	-	527	-	-	-	-
Tide Quencher™ 3	435	575	435	477	490	521	508	-	615
Tide Quencher™ 3WS	779	-	779	-	-	-	-	-	-
Tide Quencher™ 4	-	-	-	-	-	-	501	-	-
Tide Quencher™ 4WS	781	992	781	823	836	867	-	1057	-
Tide Quencher™ 5	-	-	-	-	-	-	569	-	-
Tide Quencher™ 5WS	757	969	757	800	813	844	-	-	-
Tide Quencher™ 6WS	806	1017	806	848	861	892	-	-	-
Tide Quencher™ 7WS	783	994	784	825	838	869	-	-	-

※：各反応性の特徴は以下の通りです。

Succinimidyl Ester：弱アルカリ性条件下で生体分子に一級アミン (NH₂) を介して標識し、安定なアミド結合を生成

Maleimide：中性付近でスルフヒドリル基 (-SH) と反応し、安定なチオエーテル結合を形成

Acid：NH₂ 基および OH 基と反応

Amine：カルボキシレートと共役

Alkyne：Cu(I)-catalyzed Alkyne-Azide (CUAAC) または Cu(I)-free strain-promoted Alkyne-Azide Click Chemistry (SPAAC) 反応によりアジド基と反応

Azide：Cu(I)-catalyzed Alkyne-Azide (CUAAC) または Cu(I)-free strain-promoted Alkyne-Azide Click Chemistry (SPAAC) 反応によりアルキン基と反応

CPG：合成時にペプチドやオリゴに結合

DBCO：アジド基と反応

Phosphoramidite：合成時にペプチドやオリゴに結合

Tide Quencher™

Tide Quencher™

AAT Bioquest, Inc. (Former ABD Bioquest, Inc.)

メーカー略号：ABD

品名	品番	包装	希望販売価格
Tide Quencher™ 1 alkyne [TQ1 alkyne]	2189	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 1 amine [TQ1 amine]	2192	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 1 azide [TQ1 azide]	2188	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 1 CPG [TQ1 CPG] *1000 Å*	2194	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 1 CPG [TQ1 CPG] *500 Å*	2193	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 1 maleimide [TQ1 maleimide]	2196	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 2 alkyne [TQ2 alkyne]	2212	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 2 amine [TQ2 amine]	2202	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 2 azide [TQ2 azide]	2211	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 2 CPG [TQ2 CPG] *1000 Å*	2204	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 2 CPG [TQ2 CPG] *500 Å*	2203	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 2WS alkyne [TQ2WS alkyne]	2213	1 mg	¥22,000
Tide Quencher™ 2WS alkyne [TQ2WS alkyne]	2214	5 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 2WS maleimide [TQ2WS maleimide]	2059	1 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 3 alkyne [TQ3 alkyne]	2232	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 3 amine [TQ3 amine]	2222	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 3 azide [TQ3 azide]	2231	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 3 CPG [TQ3 CPG] *1000 Å*	2224	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 3 CPG [TQ3 CPG] *500 Å*	2223	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 3 maleimide [TQ3 maleimide]	2226	5 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 4 CPG [TQ4 CPG] *1000 Å*	2063	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 4 CPG [TQ4 CPG] *500 Å*	2062	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 4WS alkyne [TQ4WS alkyne]	2069	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 4WS amine [TQ4WS amine]	2061	1 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 4WS azide [TQ4WS azide]	2068	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 4WS maleimide [TQ4WS maleimide]	2064	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 5 CPG [TQ5 CPG] *1000 Å*	2078	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 5 CPG [TQ5 CPG] *500 Å*	2077	100 mg	¥41,000
Tide Quencher™ 5WS alkyne [TQ5WS alkyne]	2083	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 5WS amine [TQ5WS amine]	2076	1 mg	¥46,000
Tide Quencher™ 5WS azide [TQ5WS azide]	2082	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 5WS maleimide [TQ5WS maleimide]	2079	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 6WS alkyne [TQ6WS alkyne]	2098	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 6WS amine [TQ6WS amine]	2091	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 6WS azide [TQ6WS azide]	2097	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 6WS maleimide [TQ6WS maleimide]	2094	1 mg	¥69,000
Tide Quencher™ 7WS alkyne [TQ7WS alkyne]	2113	1 mg	¥92,000
Tide Quencher™ 7WS amine [TQ7WS amine]	2106	1 mg	¥92,000
Tide Quencher™ 7WS azide [TQ7WS azide]	2112	1 mg	¥92,000
Tide Quencher™ 7WS maleimide [TQ7WS maleimide]	2109	1 mg	¥92,000

取扱店

お願い / 注意事項 記載の社名・商品名等の名称は、弊社または各社の商標または登録商標です。

（希望販売価格）記載の希望販売価格は 2022 年 10 月 1 日現在の価格で、予告なく改定される場合があります。また、「希望販売価格」「キャンペーン中の参考価格」は参考価格であり、販売店様からの実際の販売価格ではございません。ご注文の際には販売店様へご確認くださいませようようお願い申し上げます。表示価格に消費税は含まれておりません。

（使用範囲）記載の商品およびサービスは全て、「研究用」です。人や動物の医療用・臨床診断用・食品用等としては使用しないよう、十分ご注意ください。

<https://www.cosmobio.co.jp/>



人と科学のステキな未来へ

コスモ・バイオ株式会社

- 商品の価格・在庫・納期に関するお問い合わせ —
TEL: 03-5632-9630 (受付時間 9:00 ~ 17:30)
FAX: 03-5632-9623
- 商品に関するお問い合わせ —
TEL: 03-5632-9610 (受付時間 9:00 ~ 17:30)
FAX: 03-5632-9619

本社所在地 〒135-0016 東京都江東区東陽 2-2-20 東陽駅前ビル