

SaraFluor™ maleimide

1. SaraFluor-maleimide について

SaraFluor は明るい標識用蛍光色素です。抗体を含むタンパク質や、その他の高分子の標識にご利用いただけるほか、化学合成の材料や、物性測定のためのマーキング等にもご利用いただいております。特に、SaraFluor 650 700, 720 はシリコンローダミン (silicone rhodamine) およびその類縁体で、明るさ、褪色性能などの点で優れた性質を持っています。

混合するだけでシステインなどに含まれるチオール (-SH 基)と共有結合を形成する maleimide 体は、抗体や高分子の標識等に広く使用されます。

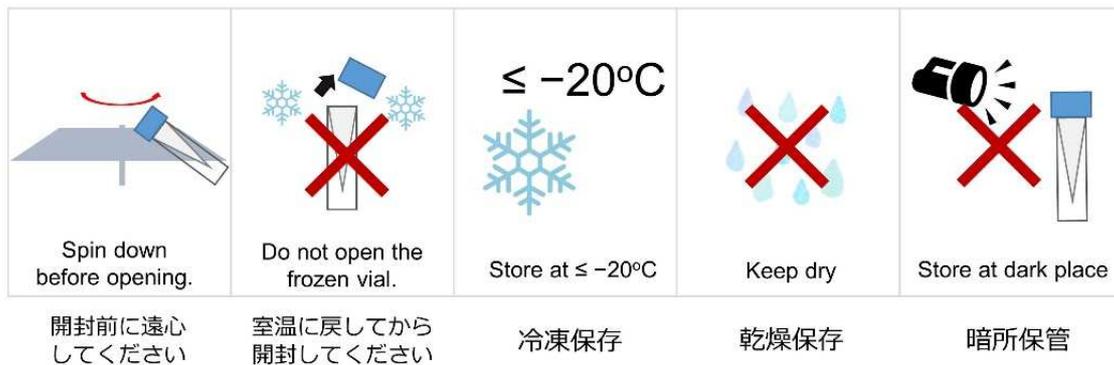
■ 保存

色素は窒素封入、乾燥状態で冷蔵出荷しております。入荷後は遮光し -20°C以下で冷凍保存してください。ご購入後1年間以上経過したものは品質劣化の恐れがありますので、新しいもののご購入をおすすめいたします。また、DMSO 溶解後は使い切ってください。溶液で保存した試薬の活性は保証しておりません。

※ この製品は従来 STELLA Fluor という製品名でしたが、2018年4月より複数製品を統合した新しい名称に変更いたしました。製品内容には変更ありません。

表 1. 製品情報

| 品名 | 容量 | 品番 |
|-------------------------|------------|-----------|
| SaraFluor 488-maleimide | 1 mg | ST1003-21 |
| | 1 mg × 5 本 | ST1003-25 |
| SaraFluor 600-maleimide | 1 mg | ST1006-21 |
| | 1 mg × 5 本 | ST1008-25 |
| SaraFluor 650-maleimide | 1 mg | ST1008-21 |
| | 1 mg × 5 本 | ST1008-25 |
| SaraFluor 700-maleimide | 1 mg | ST1010-21 |
| | 1 mg × 5 本 | ST1010-25 |
| SaraFluor 720-maleimide | 1 mg | ST1011-21 |
| | 1 mg × 5 本 | ST1011-25 |



2. SaraFluor シリーズのスペクトルおよび物性

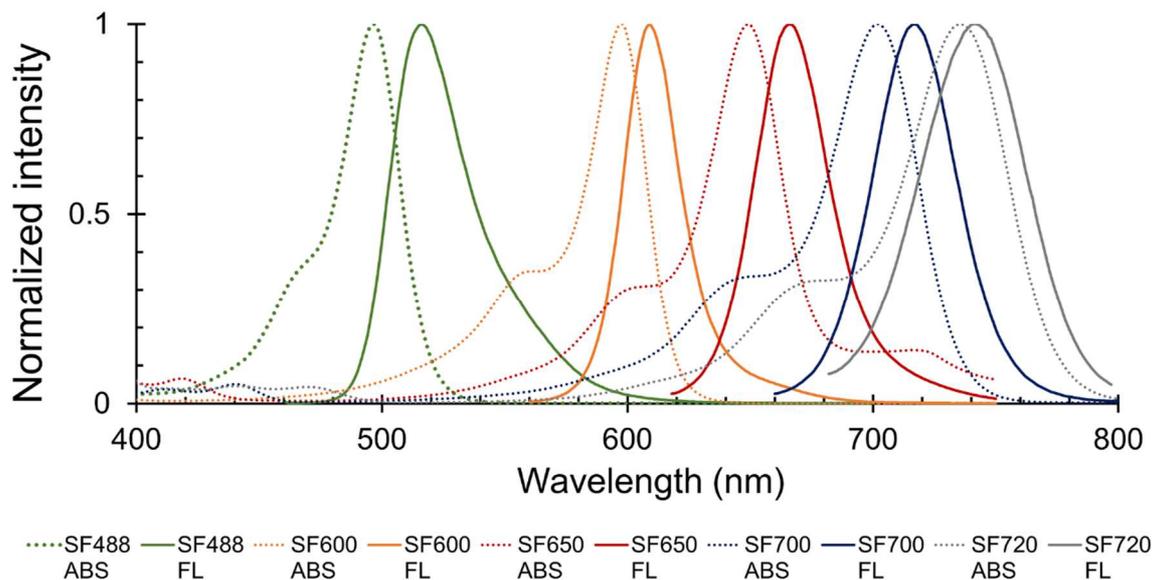


表 2. SaraFluor -maleimide の物性一覧

| 色素 | 粉末の色/DMSO 溶液の色 | 試薬 1 mg あたり の溶媒量 (10 mM) | λ_{ex} (nm) *1 | λ_{em} (nm) *2 | ϵ ($\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$) *3 | CF_{280} *4 |
|------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|
| SaraFluor 488 | 橙 / 黄 | 193 μL | 494 | 514 | 0.82×10^5 | 0.25 |
| SaraFluor 600 | 茶色 / 紫 | 168 μL | 597 | 607 | 1.3×10^5 | 0.18 |
| SaraFluor 650 | 青 / 青 | 144 μL | 646 | 660 | 1.1×10^5 | 0.09 |
| SaraFluor 700 | 濃紺 / 水色 | 140 μL | 691 | 712 | 1.0×10^5 | 0.07 |
| SaraFluor 720 | 緑 / 淡青緑 | 121 μL | 721 | 740 | 1.6×10^5 | 0.14 |

*1 励起最大波長

*2 蛍光最大波長

*3 励起最大波長におけるモル吸光係数

*4 タンパク質の標識率を算出するための補正係数

2. タンパク質標識プロトコル例

■ ご用意いただくもの

- ・ 脱水ジメチルスルホキシド (DMSO)
- ・ TCEP-HCl などの還元剤 (DTT や 2-メルカプトエタノールなども使用可)
- ・ リン酸緩衝生理食塩水 (PBS, pH 7.4) もしくは標識タンパク質に適したバッファー溶液。
- ・ タンパク質濃縮用の遠心式限外ろ過フィルター(例: Pall Nanosep または Amicon Ultra など、タンパク質分子量の 1/3-1/6 の MWCO をお選びください。)
- ・ ゲルろ過カラム (例: GE Healthcare 社 NAP-5, NAP-10, NAP-25 カラムなど、標識するタンパク質の量および分子量に合わせたサイズをご用意ください。)
- ・ ブロッキング溶液 (PBS pH 7.4 に溶解した 10 mg/mL BSA 溶液)
- ・ 透析膜 (DTT または 2-メルカプトエタノールを使用する場合。アズワン微量透析キット 12-14kDa など が使用可)

■ 試薬の調製

1. 輸送中の振動等で試薬粉末がキャップや壁面に付着していることがありますので、念のためキャップを開ける前にチューブをマイクロ遠心機等で遠心し、粉末をチューブの底に集めてください。
2. 本製品は湿気に触れると分解され、反応性が低下します。吸湿を防ぐために、完全に室温に戻してから開封し、試薬を使用する直前に溶解してください。
3. 本製品 1 mg に対し、表 2 の「試薬 1 mg あたりの溶媒量」にある量の DMSO を添加し、10 mM のストック溶液を用意します。10 回ほどピペティングして充分溶解させてください。
※ 溶解しにくい場合は 1 mM になるよう、10 倍量の溶媒で溶解してください。

■ タンパク質の標識

標識前の準備

1. 遠心式限外ろ過フィルターにブロッキング溶液を入れて室温で 10-15 分間インキュベートしたのち、ブロッキング溶液を取り除き、PBS で 5 回以上十分に洗浄します。その後、200 μ L の PBS を入れて遠心し、フィルターを洗っておきます。

2. ゲルろ過カラムの保存液を捨て、カラムの説明書に従い平衡化を充分に行います。

タンパク質の精製および、濃縮・溶液交換

1. 標識したいタンパク質溶液を確認してください。十分に精製されていないタンパク質や、安定化剤として BSA など別のタンパク質が混在している場合は、精製が必要です。それぞれのタンパク質の性質によって適切な精製方法が異なります。タンパク質に適した精製方法をご検討ください。例えば IgG の場合は、Protein A または Protein G を使用したアフィニティ精製法が多く使われています。その他溶液にチオール基を持つ低分子が含まれている場合には、溶液交換が必要です。スピンカラムや NAP-5 などのゲルろ過カラム、もしくは透析によりチオール基を持つ物質を十分に取り除いてください。
2. 標識したいチオールが-S-S- 結合を形成している場合は標識できません。あらかじめチオール基を還元して-SH にしておく必要があります。例えば標識したい物質 10 μ M の溶液に、終濃度 0.1 mM の TCEP-HCl (もしくは 0.1 mM DTT または 2-メルカプトエタノールのいずれか。標識したい物質の 10-100 倍の濃度を目安とします) を加えて 4°C で 30 分以上反応させ、標識したい物質を十分に還元してください。これらの還元剤は標識を阻害しますので、還元後は十分に透析を行い、還元剤を除去してください。(ただし、TCEP-HCl の場合、透析は不要です。) 組み換えタンパク質を精製直後に標識する場合は、タンパク質精製を 0.2-1 mM DTT 存在下で行い、精製の最終段階において DTT なしのバッファー溶液で精製用カラムから溶出し、すぐ標識するといった方法も使われます。また、適切な還元の程度はタンパク質によって異なります。タンパク質本来の活性を保つ適切な還元剤濃度をあらかじめご検討ください。
3. 精製したタンパク質の濃度を測定し、遠心式限外ろ過フィルターで 1-3 mg/mL 程度まで濃縮します。タンパク質の濃度測定には、280 nm の吸光度 (A_{280}) から式 1 を用いてタンパク質の濃度 (C_{protein}) を算出するのが簡便です。

$$C_{\text{protein}} = \frac{A_{280} \times MW_{\text{protein}}}{\epsilon_{\text{protein}}} \quad (\text{式 1})$$

MW_{protein} : タンパク質の分子量。IgG の場合は 150,000 g/mol, BSA の場合は 66,400 g/mol

$\epsilon_{\text{protein}}$: タンパク質の 280 nm におけるモル吸光係数。IgG の場合は $216,000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ 、BSA の場合は $43,800 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$

る方法も一般的に行われています。タンパク質に合わせた適切な方法をご検討ください。

タンパク質の標識

1. モル比で色素がタンパク質の 5–10 倍量となるように、色素をタンパク溶液に添加し、ピペティングでよく混合します。
2. 遮光して、 37°C で 30 分–1 時間、もしくは 4°C で一晩 (12–18 時間程度) インキュベートします。
3. 平衡化しておいたゲルろ過カラムに反応液を添加し、PBS または適切なバッファーで溶出してタンパク質と未反応の色素を分画します。各分画の A_{280} 測定によりタンパク質濃度を求めてから、タンパク質のある分画のみを回収します。後に続く未結合色素の分画が含まれないように注意してください。

※ タンパク質の分子量やゲルろ過カラムの仕様により、溶出条件が異なります。ゲルろ過カラムの説明書などに従ってください。

4. 標識したタンパク質の分画を集め、必要に応じて濃縮してから、吸光度を測定することにより、以下の式 2 により標識率を求めることができます。

$$\text{標識率} = \frac{A_{\lambda_{\text{ex}}} \times \epsilon_{\text{protein}} \times n_{\text{protein}}}{(A_{280} - A_{\lambda_{\text{ex}}} \times CF_{280}) \times \epsilon_{\text{ST}}} \quad (\text{式 2})$$

A_{280} , $A_{\lambda_{\text{ex}}}$: 標識体の 280 nm および最大吸収波長 λ_{ex} における吸光度 (表 2 参照)

CF_{280} : 280 nm における correction factor (表 2 参照)

ϵ_{ST} : 色素のモル吸光係数 (表 2 参照)

$\epsilon_{\text{protein}}$: タンパク質の 280 nm におけるモル吸光係数

5. 標識したタンパク質を 4°C で保存します。もしくは、終濃度 50% のグリセロールを加えて -20°C で凍結させないように保存する方法、または終濃度 10% の sucrose を加えて液体窒素で凍結後、 -80°C で保存す

■ 蛍光観察

各波長に適した観察条件で観察してください。SaraFluor 488 には FITC や GFP などに使われる B 励起フィルターセットが、SaraFluor 600 には Texas Red などに使われる Y 励起フィルターセットが使用できます。また、SaraFluor 650, 700, 720 にはそれぞれ Cy5, Cy5.5, Cy7 用のフィルターセットが使用できます。