世界に発信し、地域と共に創造する
弘前大学

演題名

トリプタンスリン誘導体による新規近赤外蛍光色素の開発
Synthesis of Tryptanthrin Derivatives as Near-infrared Fluorescent Dyes

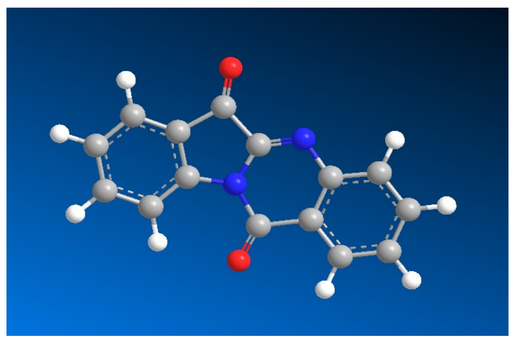
氏名・所属

川上　淳・弘前大学 教育研究院 自然科学系 機能創成科学領域

Jun Kawakami・Hirosaki University

e-mail　jun@hirosaki-u.ac.jp

トリプタンスリン（Tryptanthrin）



植物の藍などから抽出される弱い塩基性のアルカロイドで，アトピー性皮膚炎の原因菌である *M. furfur* 菌に対して高い抗菌活性を示し，接触性皮膚炎（Ⅳ型アレルギー反応）に対して抑止効果がある。[1, 2]

1. 北原晴男他，藍草から得られた抗菌活性物質及びこれを含有する各種組成物，特許第5239002号.
2. 北原晴男他，Ⅳ型アレルギー反応抑制剤，特許第5023317号.

スキンケア用途に適した新規タデ藍エキス
弘前大学とサンスター株式会社が共同開発

2013年4月22日
国立大学法人弘前大学
サンスター株式会社

国立大学法人弘前大学（青森県弘前市、以下：弘前大学）とサンスター株式会社（本社：大阪府高槻市、代表取締役社長 吉岡貴司、以下：サンスター）は、2007年8月に締結した「研究連携の推進に係る協定」に基づき、2009年6月よりタデ藍の抗真菌活性に着目した共同研究に取り組み、このたび、新規タデ藍エキスを開発、スキンケア用途での有用性を使用試験により確認しました。

○タデ藍抽出物「トリプタンスリン」に抗真菌活性
○新規タデ藍エキスの開発
○新規タデ藍エキスの有用性確認

研究の背景

タデ藍（Polygonum tinctrium（ポリゴナムチンクトリウム））は、日本における藍染め染料の原料植物としてよく知られていますが、古くから様々な薬効が言い伝えられた民間伝承薬としても用いられました。近年、弘前大学教育学部北原晴男教授を中心とし、染色以外の可能性として、抗真菌性に注目した研究が始まりました。北原晴男教授らは、タデ藍から高い抗真菌性を示す物質「トリプタンスリン」を単離し、これらの研究成果を基に、タデ藍の持つ抗真菌活性を応用した外用剤等の開発を目指して、弘前大学とサンスター株式会社は共同研究を実施しました。

<タデ藍の根>

<タデ藍>

<新規タデ藍エキス>

http://jp.sunstar.com/company/press/2013/0422.html

SUNSTAR

Qíana -キアナ-　「Qíana（キアナ）」は、サンスターが女性のために開発した、不安定肌を健やかに保つためのスキンケアブランドです。

「くり返す不安定肌」に。

いつもと同じお手入れをしているのに、肌の調子がよい時と悪い時があ…。昨日まではなかった突然の肌あれが一日中気になってしまう。

サンスターは、そんなくり返される大人の女性の肌なやみを研究。植物に宿る天然の手力に着目し、サンスター独自の方法で抽出した“藍潤エキス”を配合。

独自の方法で抽出し、高濃度エキス化した
“藍潤エキス※”を配合

古くから、今くの有用性が伝えられている“藍”の、肌に対する働きに着目。

香森の特定農場で丹精に育てた“藍”を独自の抽出法により高濃度エキス化し、全アイテムに配合。

女性のくり返される不安定肌を、健やかに保ちます。

藍潤エキス
トリプタンスリンなど、お肌を健やかに保つ成分が含まれている藍を、サンスター独自の抽出法で高濃度エキス化。

保湿成分

ヨモギ葉エキス
ヨモギにはフラボノイドやタンニン、多糖類などお肌を健やかに保つ成分が含まれています。

ヒアルロン酸
水分を抱く力が高く、皮膚にうるおいを与えるのに重要な成分。皮膚にとどまり、角質層に水分をとどめます。

※ 藍潤エキス（保湿成分）とは、アイ（藍）／藍エキスのことです。

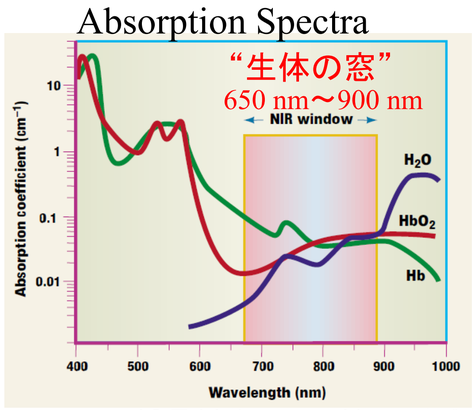
「うるおい安定美肌」　キアナ3点シリーズ

落とす 洗顔石けん　うるおす ローション　守る クリーム

http://jp.sunstar.com/products/brand/qiana/

近赤外領域（生体の窓）[6]

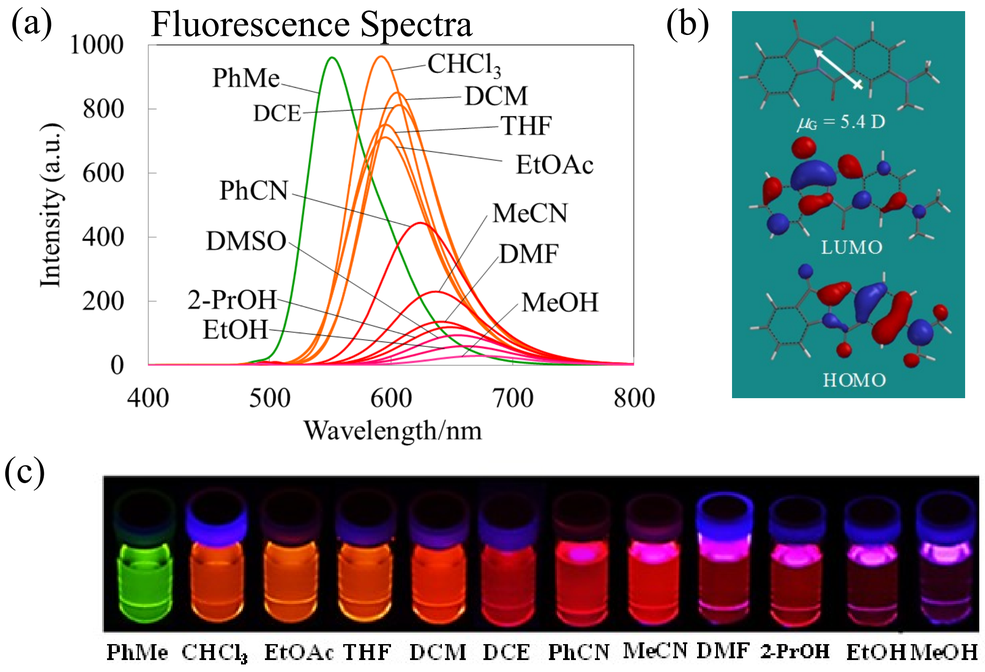
水やヘモグロビン（Hb）の吸収の影響を受けない生体透過性に優れた波長領域。



＊上記図は文献6のFigure 1を加工して転載

6. R. Weissleder, *Nat. Biotechnol.*, **19**, 316–317 (2001).

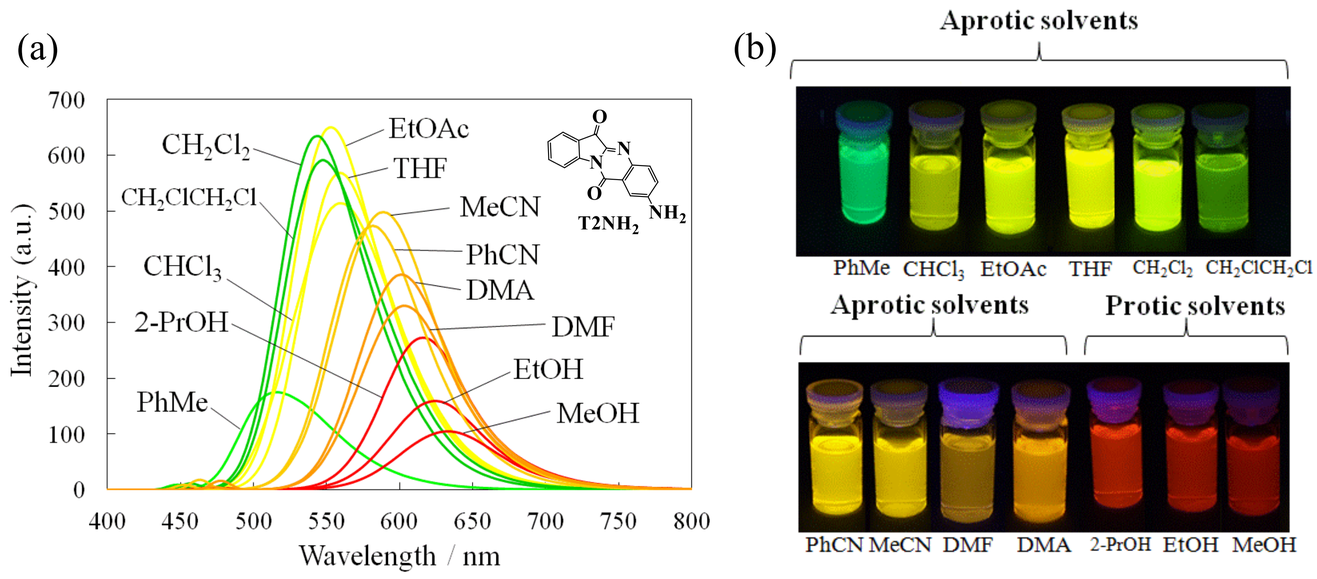
2-（*N*,*N*-ジメチルアミノ）トリプタンスリン（T2NMe$_2$）の蛍光特性[7]



Fluorescence spectra in solvents of different polarity (a), HOMO and LUMO surfaces and μ_G values according to DFT calculations (b) and photographs taken under UV light at 365 nm (c) of **T2NMe$_2$**.

7. J. Kawakami, T. Kadowaki, M. Ikeda, Y. Habata, S. Ito, H. Kitahara, *Trans. Mater. Res. Soc. Japan*, **41** (2), 143–146 (2016).

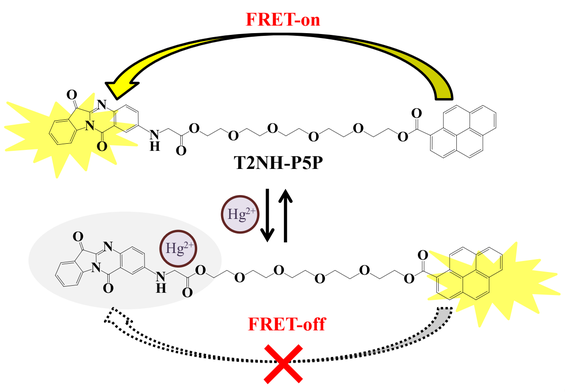
2-アミノトリプタンスリン（T2NH$_2$）の蛍光ソルバトクロミズム[3, 4]

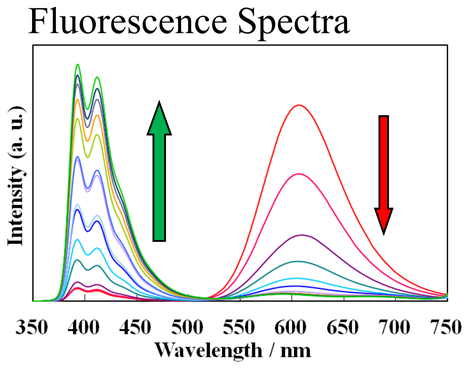


Fluorescence spectra in solvents of different polarity (a) and photographs taken under UV light at 365 nm (b) of **T2NH$_2$**.

3. 川上　淳, トリプタンスリン誘導体，特許第5448046号.
4. J. Kawakami, H. Kawaguchi, K. Kikuchi, A. Yamaya, S. Ito, H. Kitahara, *Trans. Mater. Res. Soc. Japan*, **38** (1), 123–125 (2013).

T2NH$_2$誘導体による金属イオンの蛍光センシング[5]

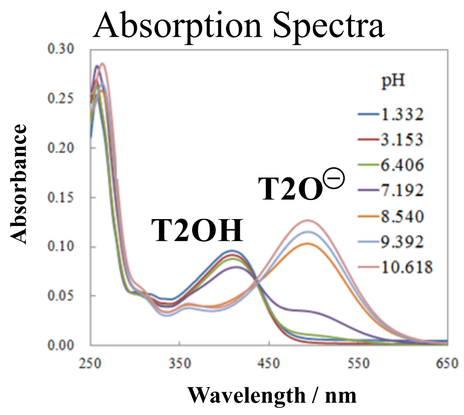


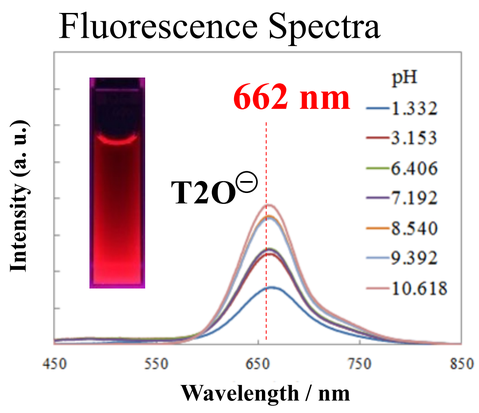


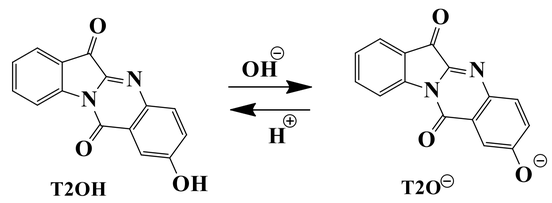
Spectral changes in the fluorescence of **T2NH-P5P** upon addition of $Hg(ClO_4)_2$ in acetonitrile.

5. J. Kawakami *et al.*, *Anal. Sci.*, **30** (10), 949–954 (2014); 日本分析化学会 *Analytical Sciences* 誌 "Hot Article Award" 受賞論文.

2-ヒドロキシトリプタンスリン（T2OH）の 吸収及び蛍光スペクトルのpH 応答性[8]







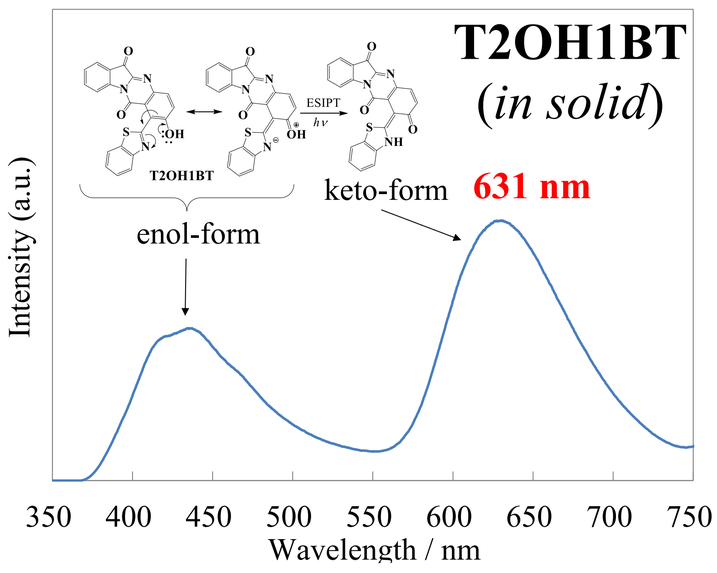
T2OH $\xrightarrow{h\nu}$ [T2OH]* $\longrightarrow$ [T2O$^{\ominus}$]* $\xrightarrow{h\nu'}$ T2O$^{\ominus}$ $\longrightarrow$ T2OH

T2OH $\rightleftharpoons$ T2O$^{\ominus}$ + H$^{\oplus}$

T2OH is deprotonated in the excited state.

8. J. Kawakami, M. Takahashi, S. Ito, H. Kitahara, *Anal. Sci.*, **30** (2), 143–146 (2016).

1-ベンゾチアゾール-2-ヒドロキシトリプタンスリン（T2OH1BT）の固体発光



T2OH1BTは，励起状態分子内プロトン移動（ESIPT）による蛍光極大波長631 nmの固体発光を示す。