

レーザーアプリケーションシステム Ti-LAPP

鶴旨 篤司（株式会社ニコンインステック バイオサイエンス営業本部 AE 部）

レーザーアプリケーションシステム Ti-LAPPは、ニコン研究用倒立顕微鏡 Ti/Ti2 シリーズ用の蛍光照明システムです。TIRF（全反射蛍光）、光刺激、落射蛍光、超解像（N-STORM）などの機能をモジュール化。任意のモジュールを最大5つまで同時に、自由に組み合わせることで、研究目的に応じて必要な機能だけをカスタマイズした顕微鏡システムが構築できます。

これまで、ご自身の研究目的に合わせて様々な機能を顕微鏡に追加したい。けれど機能毎に各社の製品を組込むと、不要に光路が伸びてフットプリントが必要になったり、顕微鏡の持つ光学性能を十分に活かせない、ソフトウェアがバラバラで操作しにくい、等の問題にぶつかったことはございませんか？ Ti-LAPP シリーズは、そんな研究者の方々の要望をニコンの高い光学技術と精密な加工技術で純正のモジュール構造としてご提供いたします。またニコンの画像統合ソフトウェア NIS-Elements から統合的にコントロールが可能となります。



図-1 Ti-LAPP モジュールの組合せ例(二階層例)

以下に、各モジュールを簡単にご紹介いたします。

(1) DMD モジュール：多点任意形状同時光刺激

従来の FRAP 装置がシングルスポットを光刺激するのとは異なり、DMD モジュールはユーザーの指定する形状で光刺激・光変換が可能です。照射範囲の設定は、画像統合ソフトウェア NIS-Elements を使用し、線形・任意形状・複数個所など目的に応じて自由に行えます。多数の細胞のうち複数個を選

択して同時刺激を行い、光学的にマーキングして追跡することも可能。細胞の特定領域に任意の形状で光刺激を続け、変化を観察するオプトジェネティクスなどのアプリケーションにも最適です。光源はレーザーのほか生体試料に優しい LED もご用意しました。

(2) H-TIRF モジュール：電動 TIRF 観察

TIRF 観察のための理想的なレーザー入射角度や光学系焦点アライメントは、試料や観察条件によって微妙に異なるため、これまでは設定や調整に熟練が必要でした。H-TIRF モジュールは、画像統合ソフトウェア NIS-Elements を使用したオートアライメント機能により、システムが全反射状態を検知して、TIRF 観察が行えるようにレーザーの入射角度や光学アライメントを自動的に調節します。エバネッセント光の染み出し深さやレーザー入射角度の設定値は、目的ごとまたは波長ごとに保存して呼び出せるため、常に一定の条件での観察が可能です。また、グラデーション ND フィルターの使用により、視野の隅々まで均一な明るさの高品質な TIRF 像を取得でき、複数の TIRF モジュールを搭載することにより、異方性実験や 2 色 TIRF 画像の取得が高速で効率的に行えます。

(3) TIRF モジュール：手動 TIRF 観察

手動レーザー TIRF モジュールにも、H-TIRF モジュールと同様のグラデーション ND フィルターを搭載し、視野全体にわたって均一な TIRF 照明を実現しています。細胞膜近傍のタンパク質 1 分子やその動態が高感度カメラを使用して高 S/N 比で取得できます。

(4) N-STORM モジュール：従来の 10 倍の分解能

オートアライメント機能に加え、電動制御による照明領域変更機能（1×, 2×, 4×）を搭載し、Ti-LAPP システムでの超解像 N-STORM 観察を実現しました。従来の光学顕微鏡の 10 倍の驚異的な画像解像度（約 20nm）を実現。ローカリゼーシ

ョン法の採用により、タンパク質間の相互作用を1分子レベルで観察することが可能です。

(5) FRAP モジュール：細胞内蛋白質の動態解析

Kaede や PA-GFP などの光活性・光変換蛍光タンパク質を利用した光刺激タイムラプス画像を、高フレームレートの高感度カメラで取得できます。細胞の特定部位に任意のスポット径でレーザー照射できるため、ポイントスキャン型の共焦点顕微鏡システムを使用することなく、安価で簡単に細胞内タンパク質分子の動態観察や特定細胞のマーキングが行えます。1480nm の赤外線レーザーを使用することで細胞を局所的に加熱するヒートショック実験も可能となります。

以上の各モジュールは、Ti/Ti2 顕微鏡に二階層構造で搭載が可能です。それにより、それぞれのモジュールに最適なフィルターが使用可能です。例えば、下段に H-TIRF モジュール、上段に DMD モジュールを搭載した場合、下段の蛍光キューブターレットには TIRF 用のフィルターキューブを、上段の蛍光キューブターレットには光刺激用のフィルターキューブをそれぞれ搭載できるため、最適なフィルター選択が容易になり実験の精度とスピードが大きく向上します。

お問い合わせ先：

株式会社 **ニコンインステック**

バイオサイエンス営業本部

<http://www.nikon-instruments.jp/>

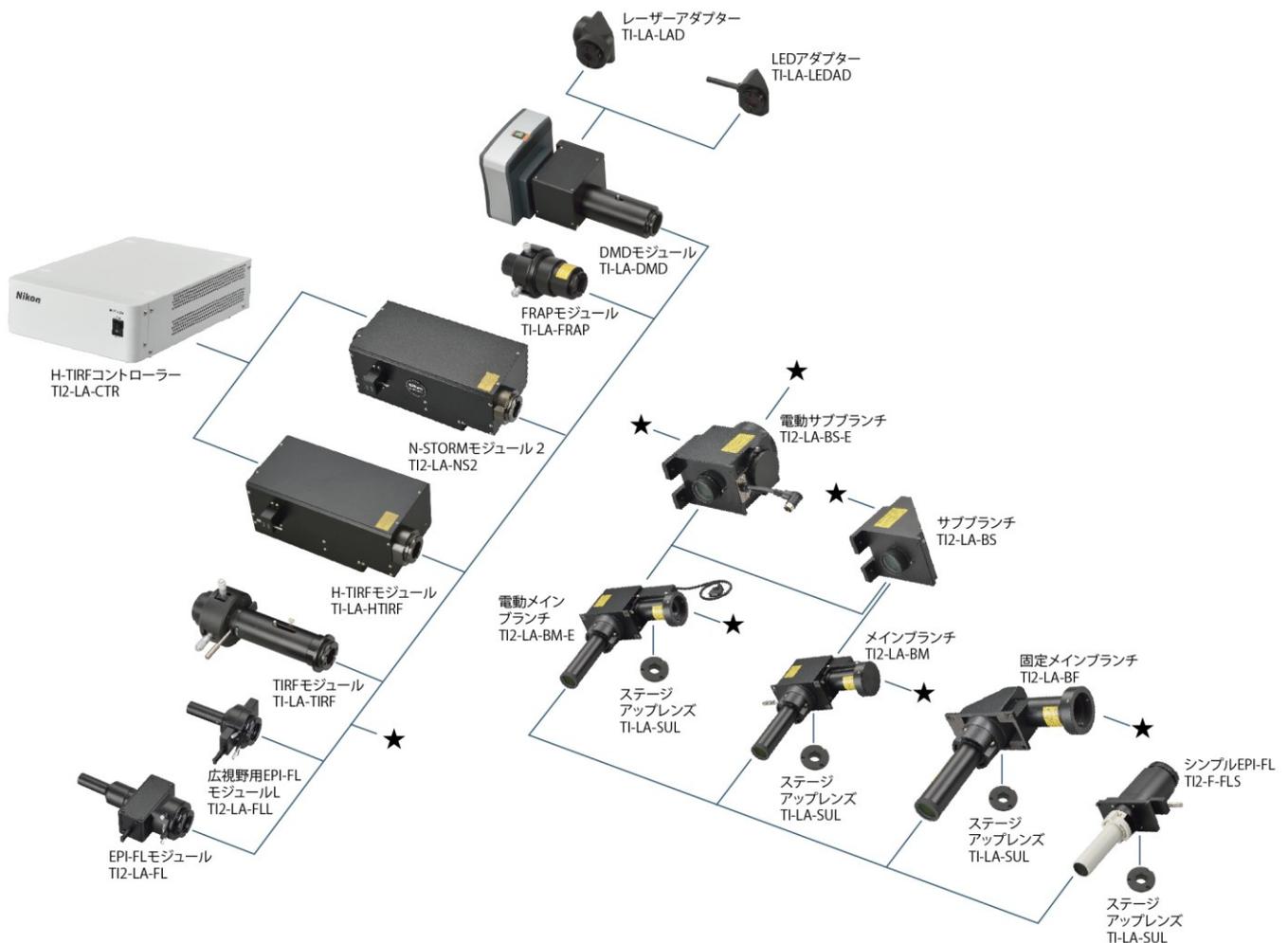


図-2 Ti-LAPP シリーズの各モジュール