

NEW

生細胞の脂肪酸代謝過程を 3 色で可視化

LipiDye[®]-M <Lipid Metabolism Tracer>

LipiDye[®]-M は環境応答性蛍光色素で標識された蛍光標識脂肪酸で、脂質の代謝状態とその周辺環境によって蛍光色が大きく変わるため、脂肪酸の代謝過程を緑色・黄色・赤色蛍光で追跡することができます。脂質代謝の基礎研究や脂質代謝を標的にした創薬研究に有用です。

※本製品は名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 山口茂弘教授、多喜正泰特任准教授の研究成果を元に、フナコシ(株)が製品化し、販売しています。

ここがすごい

脂肪酸の代謝過程を解析するツールとして蛍光標識脂肪酸が汎用されていますが、脂肪酸の代謝過程にかかわらず蛍光特性がほとんど変化しないため、各代謝過程を切り分けて分析することが困難とされていました。

LipiDye[®]-M は新規の環境応答性蛍光色素で標識された脂肪酸で、脂肪酸トランスポーターを介して細胞内に取り込まれた後、アシル基としてリン脂質やグリセリドに取り込まれます。それぞれの適切な脂質に局在に移行することで、図 A のようにオルガネラごとの極性に応じた吸収波長および蛍光色の変化を誘導できます。

局在性によって蛍光が緑→黄→赤に変化しますが、3色を測定条件を変えて検出し分けるのは困難です。そこで、共焦点レーザー顕微鏡で緑色(励起: 450~490 nm, 473 nm レーザー推奨/蛍光: 490~540 nm)と赤色蛍光(励起 540~600 nm, 599 nm レーザー推奨/蛍光: 570~620 nm)をそれぞれ取得し、重ね合わせることで図 B のように脂質代謝の状態を 3 色に可視化することが可能です。

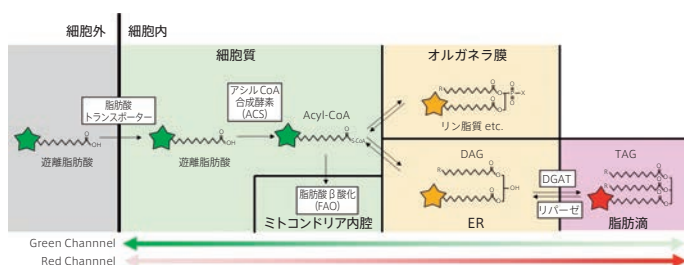


図 A : LipiDye[®]-M の代謝過程と蛍光変化のイメージ図

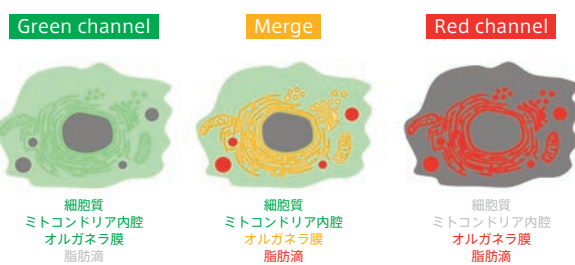
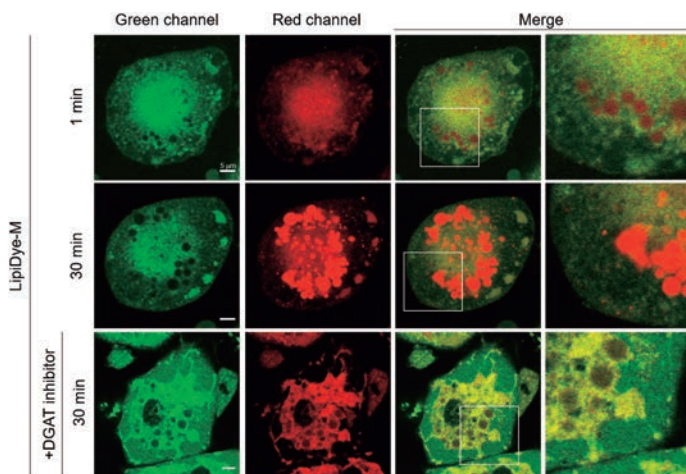


図 B : LipiDye[®]-M による生細胞 3 色イメージの模式図

特長

- 脂肪酸の代謝状況・オルガネラ環境によって蛍光が変化します。
- 高極性環境下(細胞質)では緑色、中極性環境下(オルガネラ膜)では黄色、低極性環境下(脂肪滴)では赤色蛍光を示します。

アプリケーションデータ



脂肪細胞における取り込み例

3T3-L1 細胞から分化させた脂肪細胞に対し、LipiDye[®]-M (5 μM) を添加し、添加直後 (1 分後) および 30 分後に無洗浄条件下で共焦点レーザー顕微鏡を用いて蛍光観察を行った。

添加 1 分後では主に細胞質から緑色のシグナルが強く得られ、脂肪滴由来の赤色シグナルは弱いことから、LipiDye[®]-M は遊離脂肪酸や脂肪酸 CoA の状態が多く、脂肪滴にまだ十分に取り込まれていないことを示唆する。

一方、30 分後では緑色シグナルが減少し、脂肪滴の赤色シグナルが強くなっていることから、LipiDye[®]-M は TAG (トリアシルグリセロール) に変換され、脂肪滴に取り込まれていることが示唆される。TAG 合成酵素である DGAT の阻害物質で処理すると、30 分後において脂肪滴由来の赤色シグナルは顕著に抑制され、小胞体などのオルガネラ膜由来の黄色シグナルが強く観察された。

この結果は、LipiDye[®]-M は DAG (ジアシルグリセロール) まで変換されても、TAG には変換されず、ER などのオルガネラ膜に留まっていることを示唆している。

共焦点レーザー顕微鏡の観察条件

Green channel: Ex 473 nm/Em 490~540 nm

Red channel: Ex 599 nm/Em 570~620 nm

品名	メーカー	商品コード	包装 / 価格 (¥)
LipiDye-M <Lipid Metabolism Tracer> NEW	FNA	FDV-0028	0.1 mg / 60,000