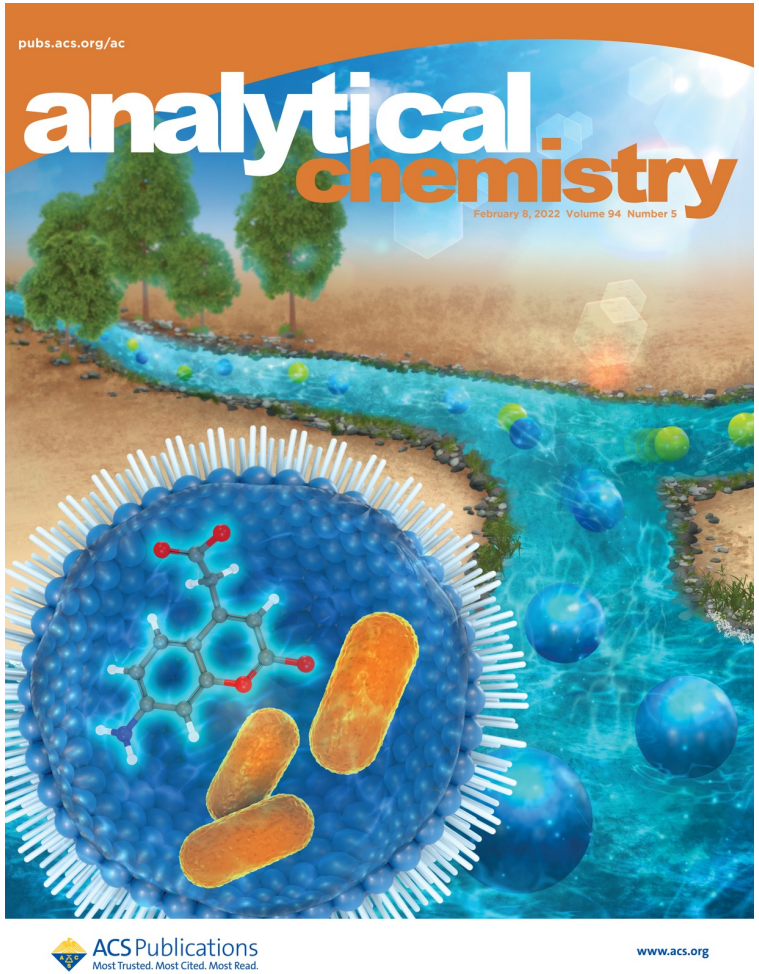
Research Articles

Analytical Chemistry
94(5), 2416–2424 (2022)

A. Nakamura *et al*.
7-Aminocoumarin-4-acetic Acid as a Fluorescent Probe for Detecting Bacterial Dipeptidyl Peptidase Activities in Water-in-Oil Droplets and in Bulk

本学、神戸大、神戸学院大の研究グループは、微生物スクリーニングに利用可能な新しい基質を開発し、微生物スクリーニングへの有用性を実証しました。本研究は油中微小液滴（ドロップレット）を用いた微生物探索技術の応用範囲を大幅に拡大します。



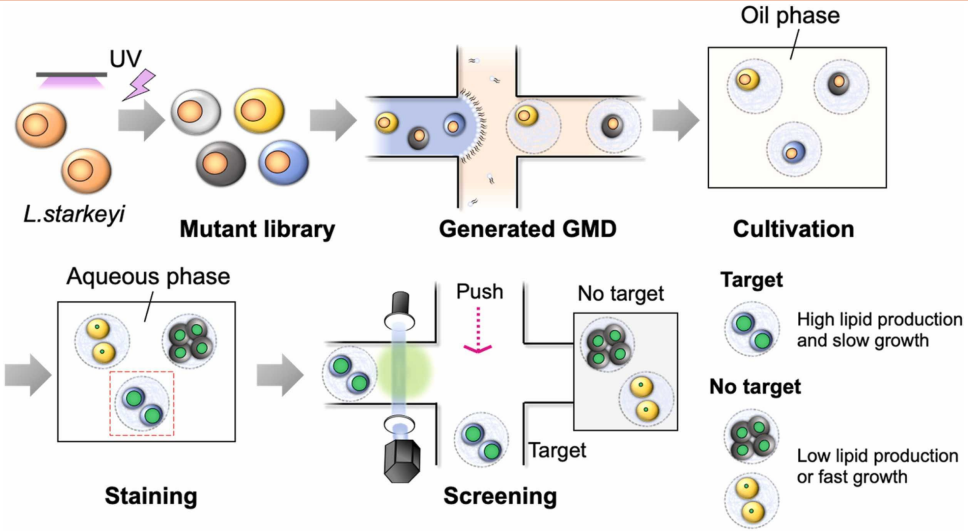
本研究は*Anal. Chem.*のサポーティングジャーナルカバーに選出されています。

Research Articles

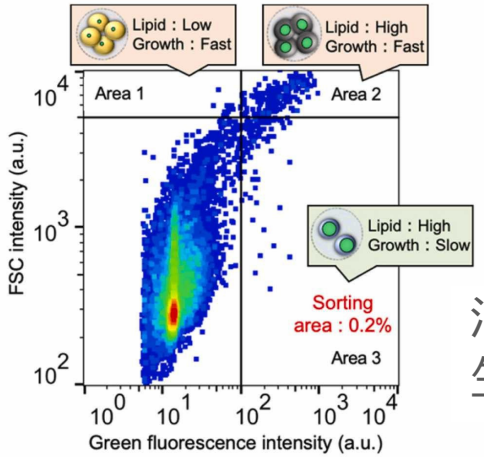
Journal of Biotechnology
358, 46-54 (2022)

Y. Tanaka *et al*.
Using gel microdroplets to develop a simple high-throughput screening platform for oleaginous microorganisms

直径100μmの微小なゲルボールを用いた油脂生産微生物のスクリーニングプラットフォームを開発しました。本技術を活用することで油脂生産性と生育能を同時にかつ、高速に評価可能です。本成果は微生物を用いた食用油生産の技術開発を促進します。



構築したスクリーニングプラットフォーム



油脂生産性と
生育能を同時に評価

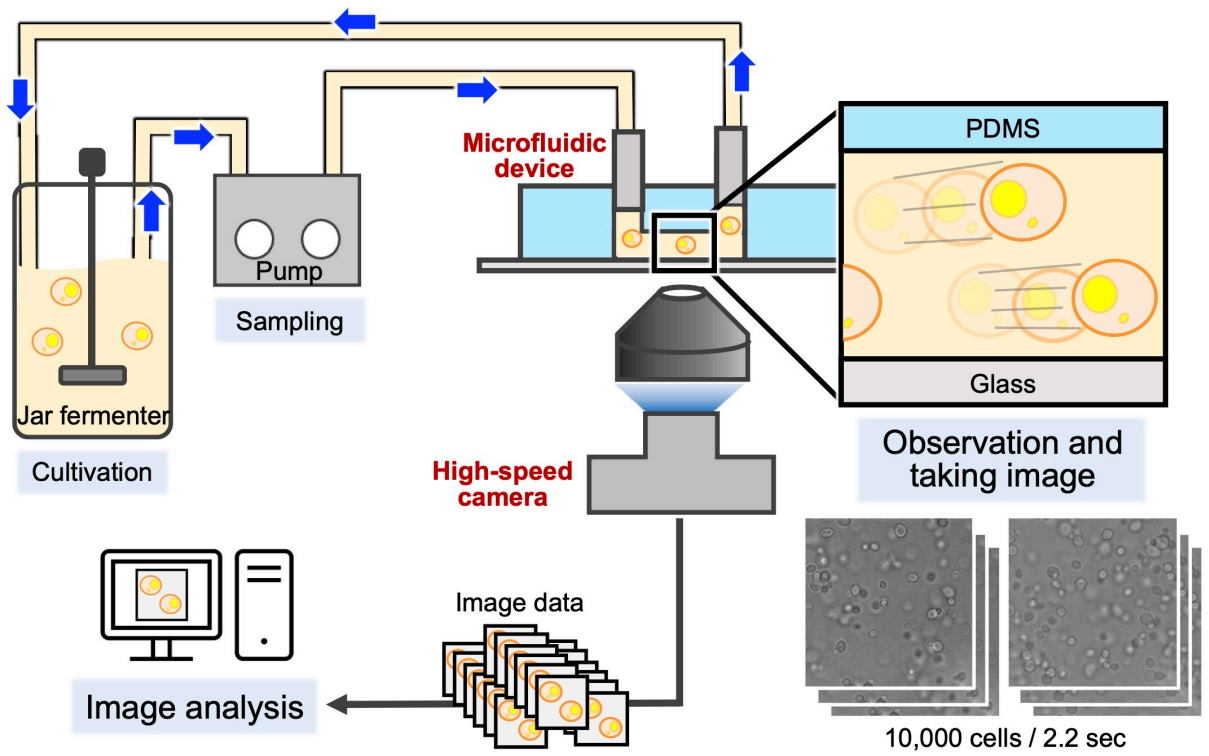
Research Articles

Applied Microbiology and Biochemistry
106, 4683–4693 (2022)

Y. Kitahara *et al*.

A real-time monitoring system for automatic morphology analysis of yeast cultivation in a jar fermenter

ハイスピードカメラおよびマイクロ流体デバイスを活用し、ジャーファーメンターで培養中の酵母の高解像度画像を高速で取得可能なリアルタイムモニタリングシステムを構築しました。本研究は形態情報の活用を促進し、微生物培養制御技術の向上に寄与します。



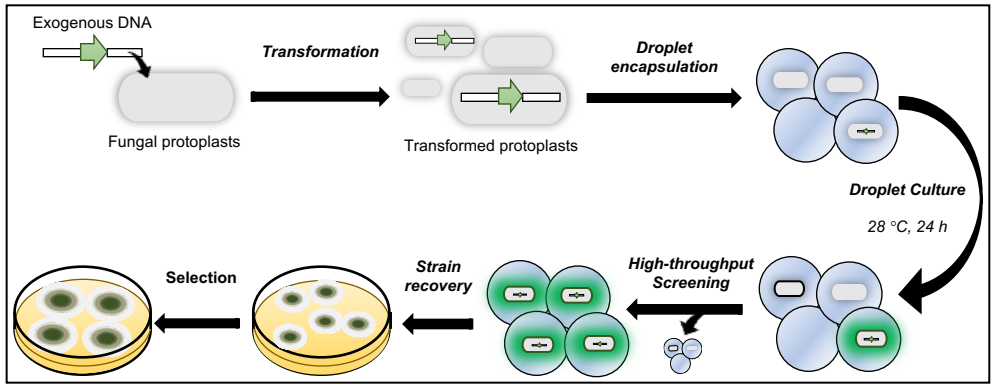
構築したリアルタイムモニタリングシステム

Research Articles

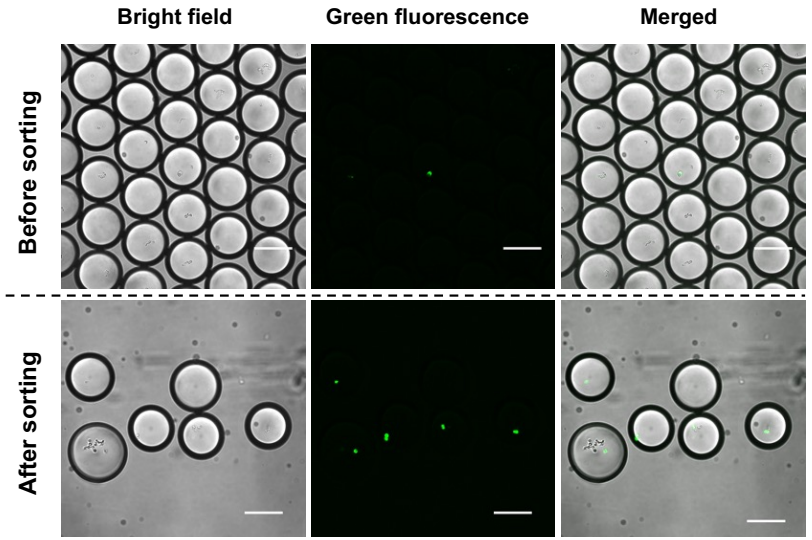
New Biotechnology
72, 149-158 (2022)

X. C. Luu *et al*.
A novel high-throughput approach for transforming filamentous fungi employing a droplet-based microfluidic platform

w/oドロップレット用いた糸状菌の形質転換プラットフォームを開発しました。直径100 μmのドロップレットを用いることで、従来の形質転換法よりも細胞の再生時間を7 倍に短縮し、再生率を8 倍に高め、スクリーニング速度を最大 8,000個/min まで高効率化することに成功しました。



構築したスクリーニングプラットフォーム



上：選抜前のドロップレット、下：選抜後

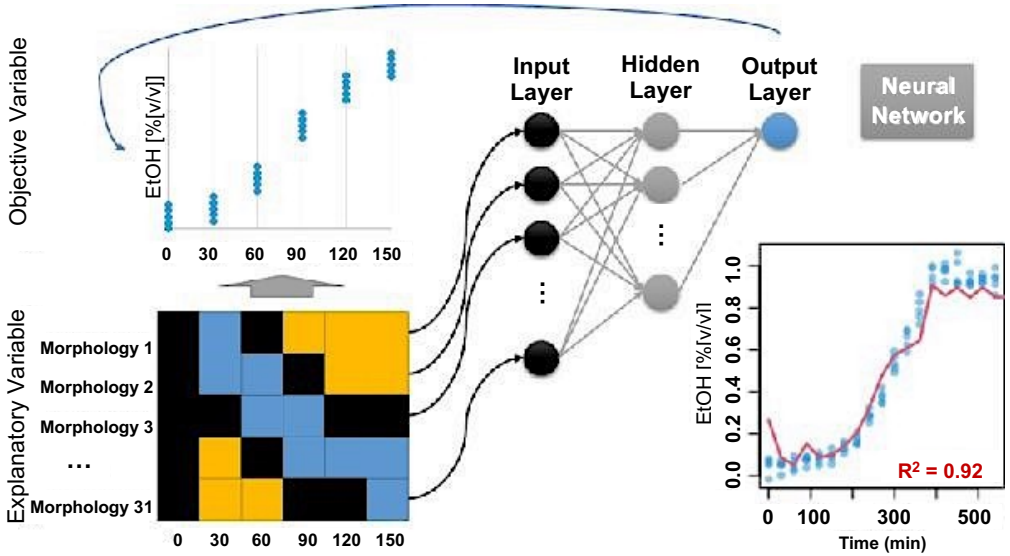
Research Articles

Bioscience, Biotechnology & Biochemistry
86 (1), 125–134 (2022)

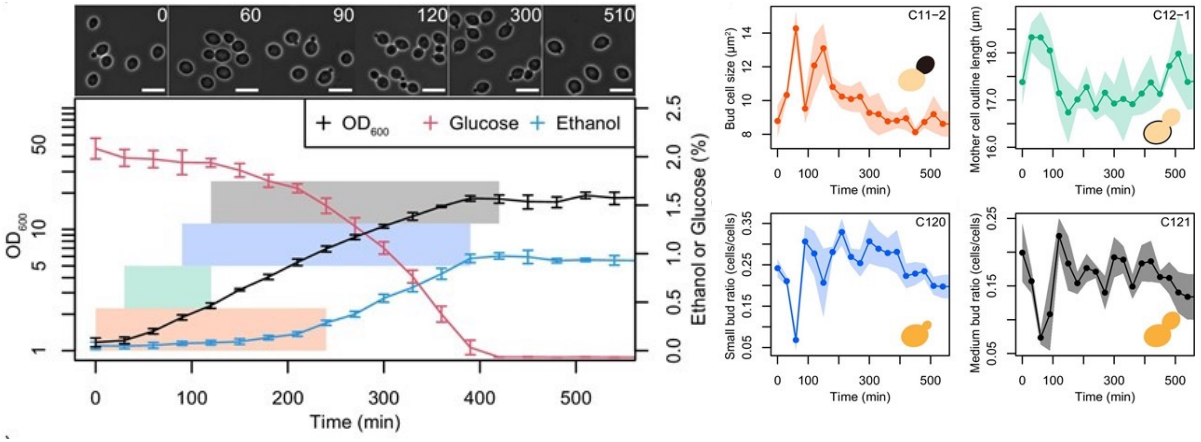
Kaori Itto-Nakama *et al*.

AI-based forecasting of ethanol fermentation using yeast morphological data

培養中での酵母細胞の形態学的特徴から、様々な培養地点におけるエタノール収量を予測するAIのモデル構築を行いました。本システムはAIが学習した発酵プロセスを全体での評価・管理が可能なシステムであり、目的のバイオマスの安定的な生産を可能とします。



構築したAIベースのエタノール収量予測システム



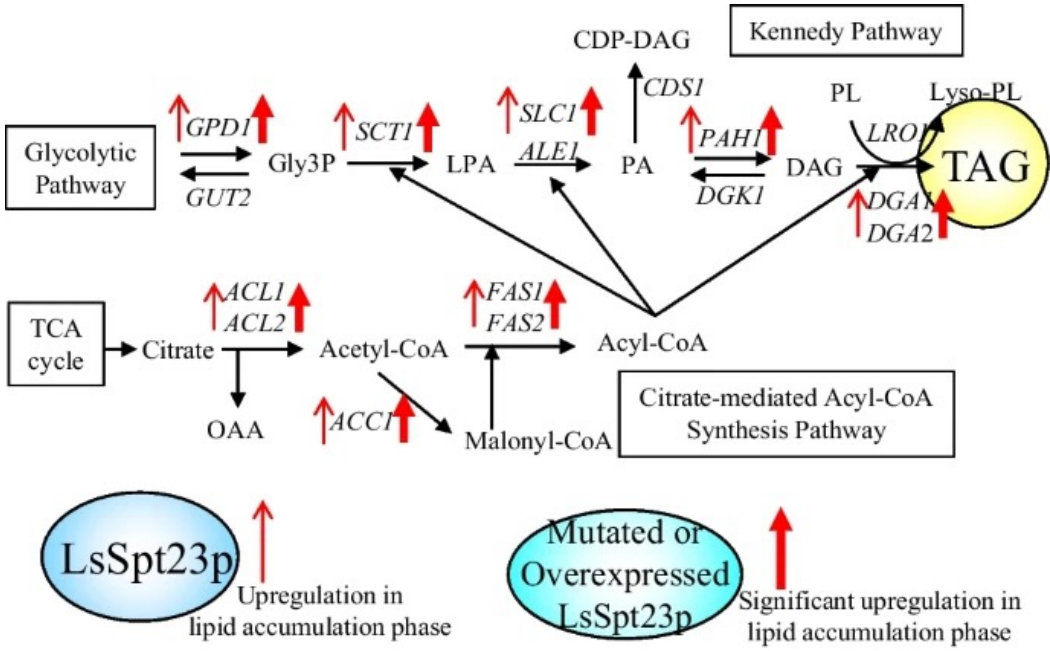
各成分と形態学的特徴の時間経過に伴う相関性

Research Articles

Applied Microbiology and Biochemistry
107, 1269–1284 (2023)

Hiroaki Takaku *et al*.
LsSpt23p is a regulator of triacylglycerol synthesis in the oleaginous yeast *Lipomyces starkeyi*

油脂酵母、*Lipomyces starkeyi* におけるTAG合成の調節因子であるタンパク質、*LsSpt23p*を同定し、*TAG*合成に関する遺伝子発現の制御メカニズムの一端を明らかにしました。本研究は、制御メカニズムの解明だけでなく、遺伝子工学的手法による本酵母の油脂生産量の改善に貢献します。



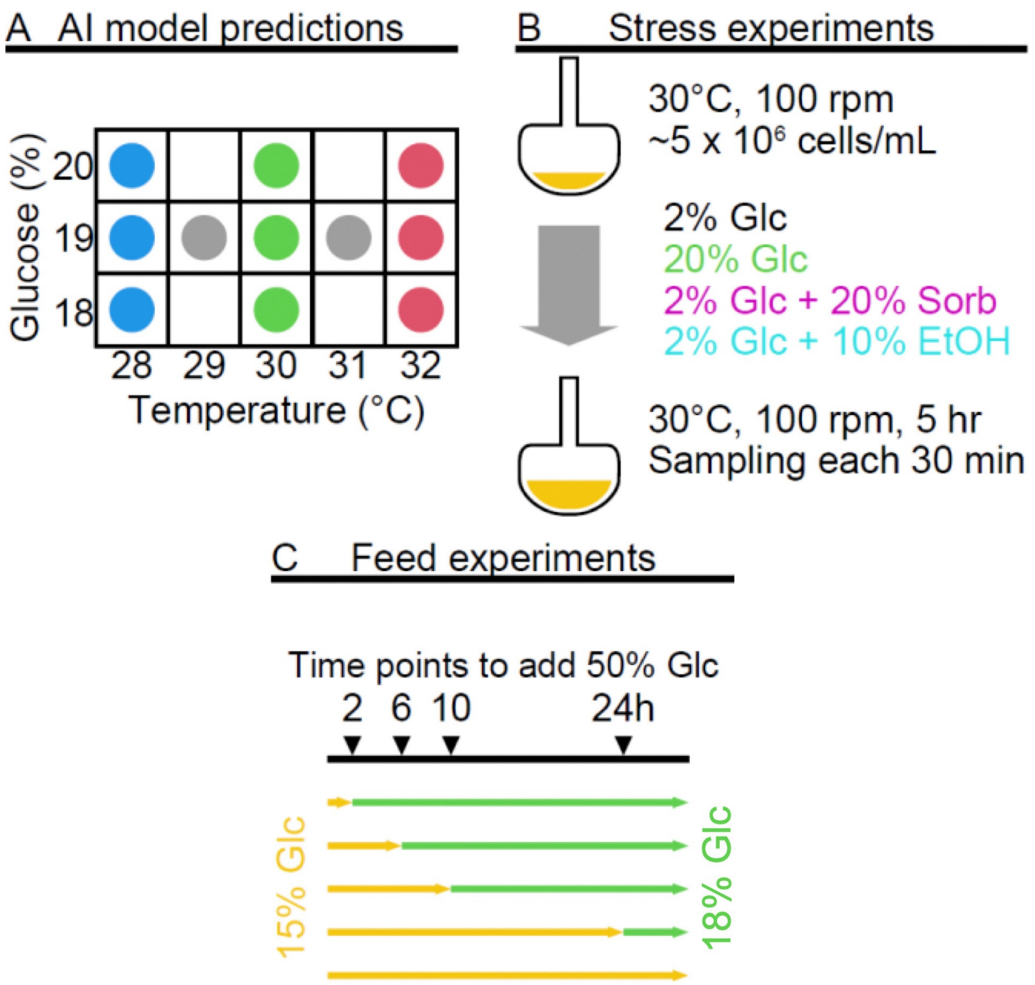
調節タンパク質LsSpt23pによる遺伝子発現量の調整

Research Articles

Journal of Bioscience and Bioengineering
135(3), 210-216, (2023)

Kaori Itto-Nakama *et al*.
Prediction of ethanol fermentation under stressed conditions using yeast morphological data

酵母の形態学的特徴から、エタノール収量を予測するAIモデルを開発しました。本研究は、出芽酵母において形態情報からエタノール生産などの細胞の生理的状況を把握できることを実証し、形態解析がバイオ製品の生産管理や安定生産に寄与することを示唆しています。



構築したエタノール収量予測システムを用いた実験系

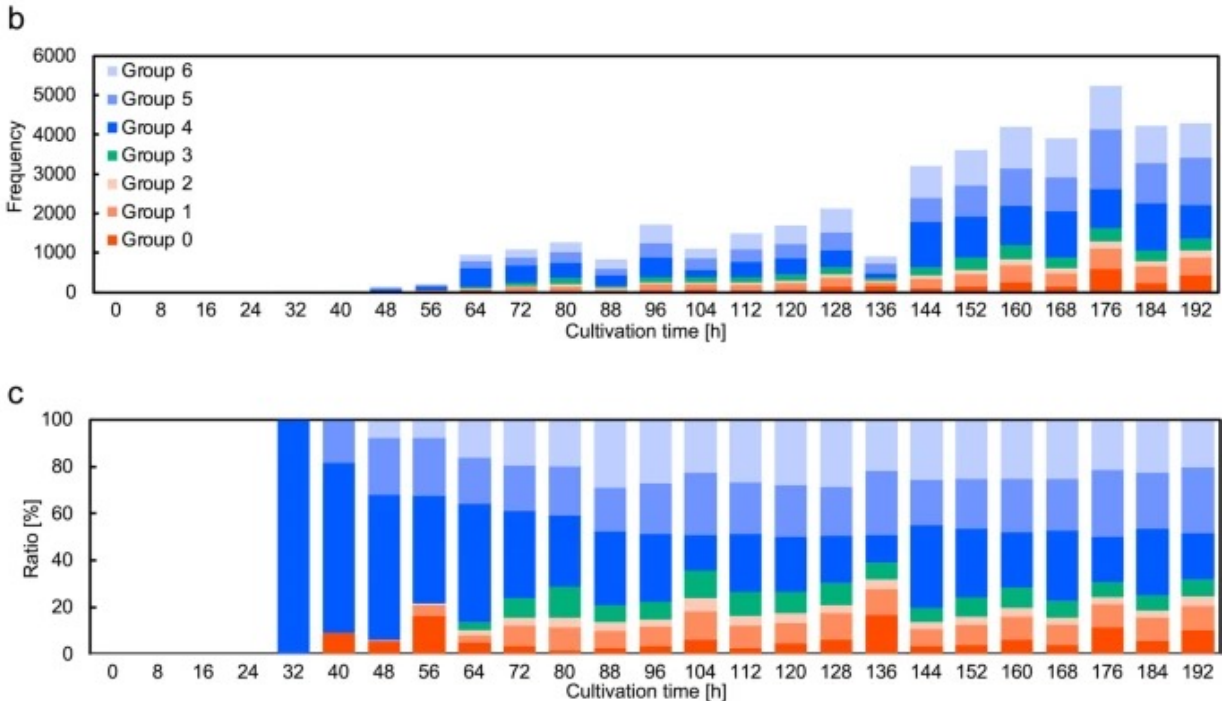
Research Articles

Applied Microbiology and Biochemistry
107, 915–929, (2023)

Y. Kitahara *et al*.

The monitoring of oil production process by deep learning based on morphology in oleaginous yeasts

培養された微生物をリアルタイムでモニタリングすることは、大規模培養環境での物質生産性を制御するために重要です。本研究では、リアルタイムモニタリングシステムを用いて、油脂性酵母の細胞画像と深層学習を組み合わせることで、機械学習によるリアルタイムな細胞形態解析を可能にした。



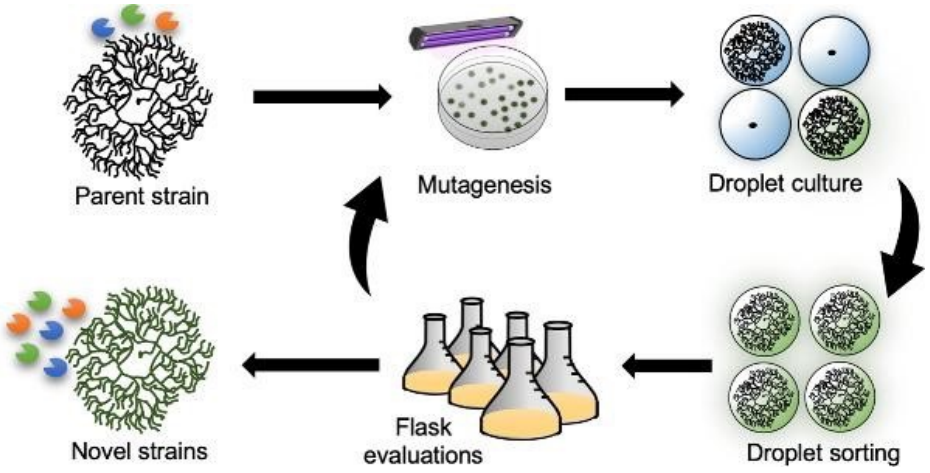
機械学習による微生物形態の分類の経時変化

Research Articles

Bioscience, Biotechnology & Biochemistry
87 (11), 1393–1406, (2023)

Xuan Chinh Luu *et al*.
Ultrahigh-throughput screening of *Trichoderma reesei* strains capable of carbon catabolite repression release and cellulase hyperproduction using a microfluidic droplet platform

***T. reesei*はセルラーゼ高生産菌です。本研究では、ドロップレットスクリーニング法を用いた糸状菌の高効率は選抜法を開発し、セルラーゼの炭素異化抑制が部分的に解除された変異株の作出を実施した。**



構築したドロップレットスクリーニング系