



On-chip[®] Droplet Selector

ドロップレットを選抜 & シングルプレーティング



株式会社オンチップ・バイオテクノロジーズ
〒184-0012 東京都小金井市中町2丁目16-17
TEL.042-385-0461 FAX.042-385-0462

ONCHIP-04B-J002



研究から産業まで、イノベーションの実現に貢献

On-chip Droplet Selector



オンチップ・バイオテクノロジーは
培養/スクリーニング技術へ革新を与えることで、医療・食料・環境など
様々な科学技術の発展に寄与いたします。

その普及を通じて、以下の分野でのイノベーションと、
持続可能な社会の実現に取り組んでいます。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

低環境負荷の農業、土壌改良等の
開発が行われています。



微生物による環境浄化の
開発が行われています。

バイオ燃料の開発が
行われています。



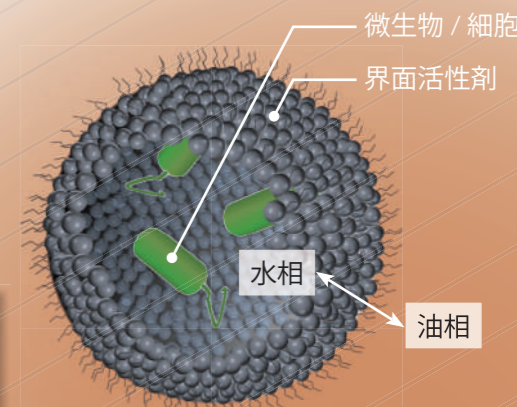
最先端の診断技術開発および
細胞研究が行われています。

スクリーニングのゲームチェンジャー

ドロップレット (Droplet) 技術は、従来のスクリーニングの効率を格段に向上させる次世代の手法として注目されています。すでに未培養微生物の培養・創薬スクリーニング・変異株取得など幅広い研究領域に利用されており、さらなる普及が期待されています。

Droplet — 油中水滴エマルション —

油中に分散し、界面活性剤により安定化した微小な水滴を指し、細胞や微生物を1つずつ封入・培養することが可能。



ハイスループット

10分で100万を超えるドロップレットを作製可能

スクリーニング

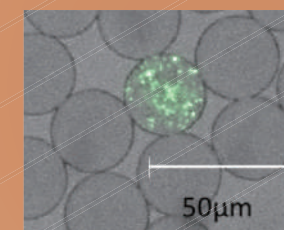
土壌や腸内などの多様な環境から
目的の微生物を単離

シングルセル解析

数十万を超える細胞を1細胞レベルで容易に区画化

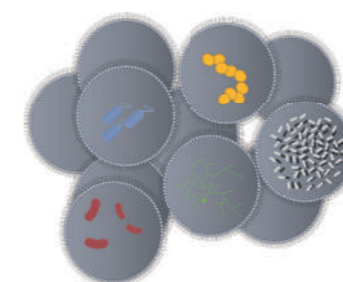
小さな培養環境

希少な試薬を節約、ピコリットルサイズの空間で培養可能



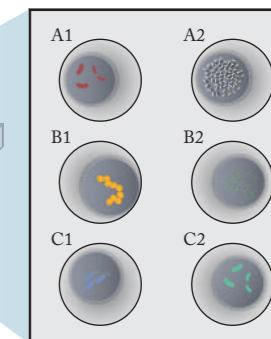
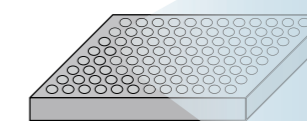
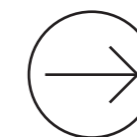
例：大腸菌 (GFP 発現) のドロップレット培養

On-chip® Droplet Selector は目的のドロップレットを1つずつ分離し、そのままプレートに分注を可能にした装置です。スクリーニングにかかる労力や時間を減らし、効率を大幅に向上させることで、あらゆる研究におけるブレークスルーに貢献します。



数十万のドロップレット集団

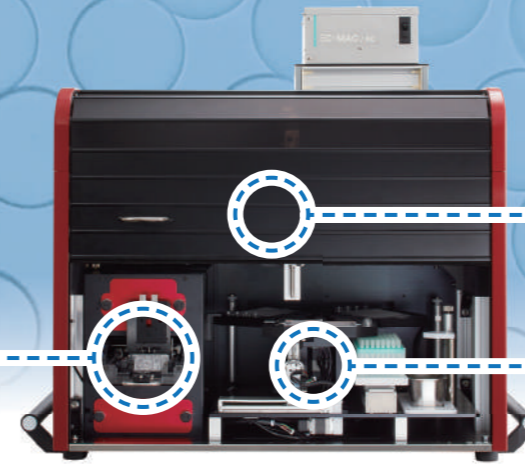
On-chip Droplet Selector



ドロップレットの高速解析&ターゲットのみ
シングルプレートティング：
96 well の分注を 10 分で完了

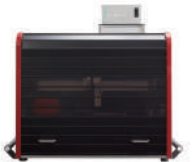
従来のセルソーターでは、油中のドロプレットの取り扱いがシース液に油を使えないことや物理的衝撃に強くないことから不可能でした。このため、細胞 / 微生物を封入したドロプレットの二次解析や単離が困難でした。

On-chip® Droplet Selector はドロプレットの取り扱いに特化すべく、当社が保有するマイクロ流路チップ技術による“分離”と“分注”の技術を組み合わせた全く新しい発想の装置です。90%を超える精度で 1 wellに1ドロプレットずつ壊さずに確実に分注することが可能です。



クリーンな作業環境

- HEPAフィルターにより装置内の空気は常にクリーン
- 使い捨てのマイクロ流路チップの使用によりクロスコンタミネーションの心配なし
- 特製の嫌気チャンバーに収めることで作業環境をコントロール可能

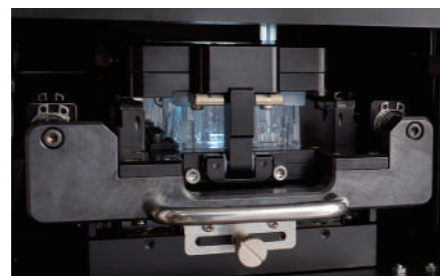


簡単操作・メンテナンスフリー

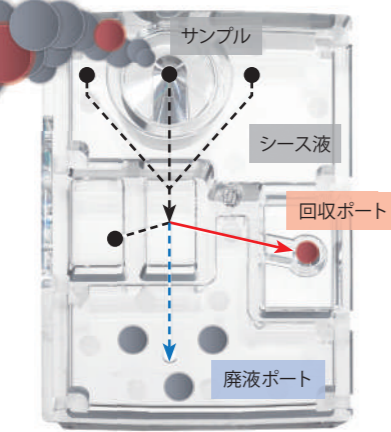
- 立ち上げから解析まで5分以内に開始可能
- 装置の煩雑な洗浄を必要としないメンテナンスフリーを実現

マイクロ流路内で検出・分離

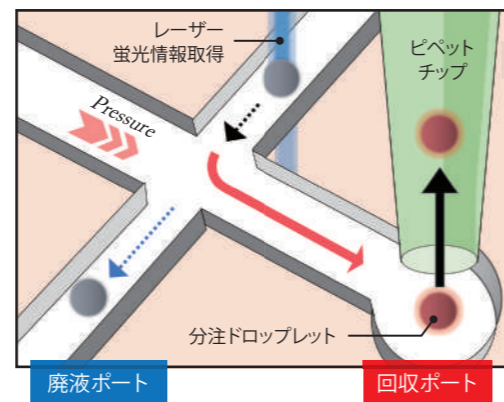
- フローサイトメトリーの原理を用いて、全ドロプレットの散乱光 (FSC/SSC)・蛍光情報を取得
- 目的ドロプレットを空気圧制御により1つずつ分離 (特許5857357,特許6031178)
- ドロプレットに限らず、細胞やGMD (ゲルマイクロドロップ) も解析可能



サンプルをマイクロ流路チップに充填



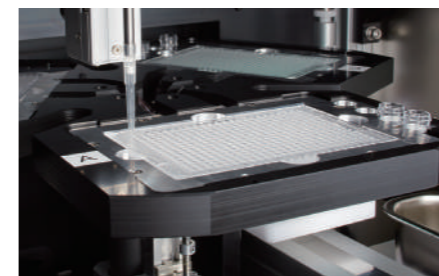
2D Chip-SD1000 (マイクロ流路チップ)



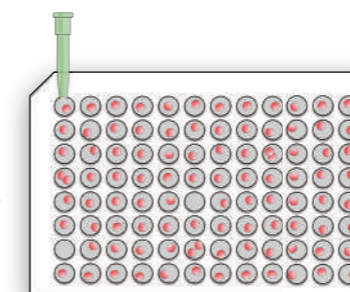
マイクロ流路内の構造

ウェルプレートに1つずつ分注

- マイクロ流路チップで回収したドロプレットを分注
- 96 well の分注を最短 10 分で完了
- 96/384 ウェルプレート を 3 枚まで配置可能
- 培地をプレ分注することでそのまま培養



吸引ドロプレットをウェルプレートに移動



ウェルに1ドロプレット

1.5 mLチューブで数百万のドロプレットを培養・反応

💡 100万検体中に含まれる0.1%のターゲットを単離



On-chip Droplet Selector

で広がる研究領域

- z 環境中から新規微生物の探索
- z 高生産株を迅速に樹立
- z 抗体産生細胞のスクリーニング

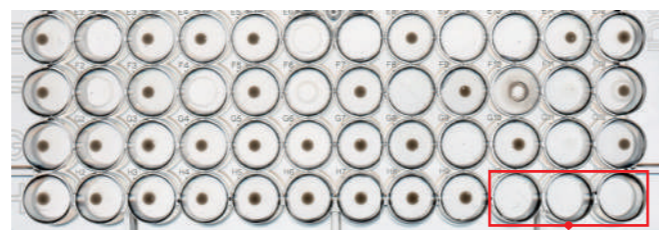
*ドロプレットは On-chip® Droplet Generator にて作製可能です。

根粒菌を封入したドロップレットのシングルプレーティング

ドロップレット集団全体の約 5% に根粒菌を封入して培養した。On-chip® Droplet Selector により、増殖した根粒菌が封入されたドロップレットを 96 ウェルプレートに分注した。

ウェルプレート培養後、分注した45 well 中 32 well にて増殖が確認された。

▶ 微生物が封入されたドロップレットを高精度で分注し、再培養可能であることを実証



コントロール (未分注)

ウェルプレート培養14日後の様子

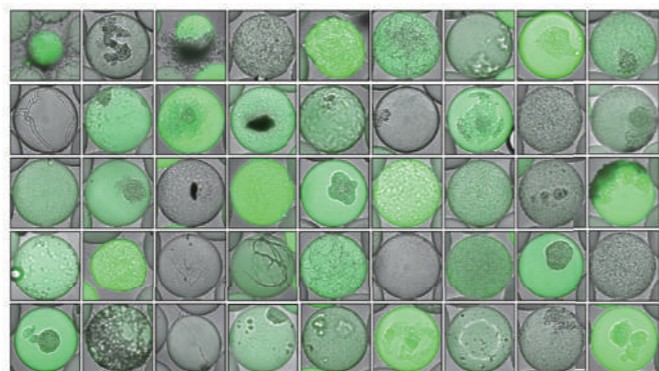
分注ウェル数 : 45
増殖ウェル数 : 32
増殖率 : 71.1%

土壌環境から酵素の高生産微生物をスクリーニング

土壌から採取した微生物を酵素 (ペプチダーゼ) に反応する基質とともにドロップレットに封入・培養した。その結果、微生物の多様な増殖形態と酵素活性が観察された。

On-chip® Droplet Selector を用いることで目的酵素活性を示すドロップレットを高速に単離可能であり、新規微生物の発見が期待される。

▶ 様々な環境中から目的活性を標的にスクリーニング可能



環境微生物のドロップレット培養と蛍光強度の評価

Collaboration with Prof. Ogasawara, Nagaoka University of Technology

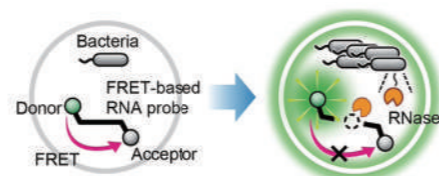
ドロップレットで増殖した微生物の検出

FNAP-sort (Fluorescent Nucleic Acid Probe in droplets for sorting bacteria) とはドロップレットで増殖した微生物の検出を可能にしたシステムである。

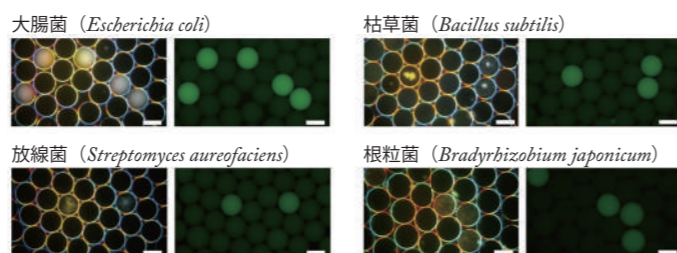
大腸菌、枯草菌、放線菌、根粒菌をドロップレット培養した例では、増殖活性を蛍光強度の上昇として簡便に検出可能であることが確認された。

本システムを用いることで、環境微生物や変異株スクリーニングなどの応用が実現可能である。

▶ ドロップレット培養での増殖活性を簡便に検出できる手法の開発



FNAP-sortの原理：微生物が生産したRNaseがプローブを切断することで蛍光強度が上昇



増殖した微生物の検出 (*左が明視野画像、右が蛍光画像)

Collaboration with Research Group Leader Noda, AIST, Biomedical Research Institute Ota, Y., Saito, K. et al. PLoS ONE 14(4): e0214533. Under the licence of Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

装置仕様

レーザー	3本選択 (405 nm, 488 nm, 561 nm, 638 nm)
測定パラメーター	前方散乱光 (FSC), 側方散乱光 (SSC), 6PMT
検出波長	FL1: 445/20 nm, FL2: 543/22 nm, FL3: 591.5/43 nm (561 nmレーザー使用時 607/36 nm), FL4: 676/37 nm, FL5: 716/40 nm, FL6: 775/46 nm
解析サンプルサイズ	0.5 - 125 μm
分取モード時	1,000 events/sec
分注速度	96 well/10 min (ターゲット比率に依存)
分注精度	> 90% (サンプルに依存)
操作開始までの時間	5 分
シャットダウン	10 秒 (クリーニング不要)
サイズ (W × D × H)	760 × 500 × 800 mm
重量	75 kg
制御	ノートPC (Windows 10)
装置本体 電源入力	AC 100 - 240 V, 50/60 Hz
装置本体 消費電力	240 VA
HEPA フィルター 電源入力	AC 100 V, 50/60 Hz
HEPA フィルター 消費電力	35 W

【装置 On-chip® Droplet Selector】

製品番号	製品名	仕様概要	レーザー	検出器
362DS001	On-chip® Droplet Selector HS	Laser 3, FS, SS, FL (6 colors)	488 nm, 638 nm, 405 nm	FL1, FL2, FL3, FL4, FL5, FL6
362DS001G	On-chip® Droplet Selector HSG	Laser 3, FS, SS, FL (6 colors)	488 nm, 561 nm, 405 nm	FL1, FL2, FL3, FL4, FL5, FL6
362DS001GR	On-chip® Droplet Selector HSGR	Laser 3, FS, SS, FL (6 colors)	488 nm, 638 nm, 561 nm	FL1, FL2, FL3, FL4, FL5, FL6

【消耗品】



マイクロ流路チップ

製品番号	製品名	材質	マイクロ流路幅	梱包単位
1004001	2D Chip-SD1000	COP	80 × 80 μm	10 chips/箱
1004002	2D Chip-SD1000w150	COP	150 × 150 μm	10 chips/箱



ガasket

製品番号	製品名	梱包単位
80030	Silicon Gasket for Droplet Selector	1 枚 / 箱

お問い合わせ先

株式会社 オンチップ・バイオテクノロジーズ

Phone: 042-385-0461 Fax: 042-385-0462

E-mail: info@on-chip.co.jp Home page: <https://on-chip.co.jp/>

