

INSIGHT 2026



WASEDA University

Research & Impact

目次

Index

- エピジェネティクス指標で成分価値創出・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
Creating Ingredient Value with Epigenetic Indicators
- StemPanTox：幹細胞×AIの次世代毒性予測技術・・・・・・・・ 2
StemPanTox: AI × Stem Cell Next-Gen Toxicity Prediction
- 固体微小試料回収の新技术・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
Solid Micro-Sample Recovery Device
- 半導体で免疫力を測る・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
Measuring Immunity with Semiconductors
- ミエリン修復を促す評価技術・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
Myelin Repair Screening
- 体温で展開する血管ステント・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
Temperature-Activated Vascular Stent
- 微細加工×バイオで研究を加速する共用クリーンルーム設備・・・・ 7
Waseda Nanotechnology Research Center - Microfabrication for Bio Innovation

発行元

早稲田大学リサーチイノベーションセンター
知財・研究連携支援セクション

WASEDA UNIVERSITY
Research Innovation Center
Intellectual Property and Research Collaboration Support Section

TEL +81-3-5286-9867 FAX +81-3-5286-8374
E-mail wtlo-biojapan@list.waseda.jp
U R L <https://www.waseda.jp/inst/research/tlo/collaboration>
U R L <https://www.waseda.jp/inst/research/en/tlo>
発効日 2026年9月28日



BioJapan



エピジェネティクス指標で成分価値創出

Creating Ingredient Value with Epigenetic Indicators

研究の概要 Study Overview

◆従来評価では捉えにくい成分価値を、エピジェネティック変化（ヒストン修飾）を指標として定量評価する基盤技術を構築しています。本技術により、成分の潜在価値を早期に可視化し、用途展開や製品化につなげます。

● Ingredient value difficult to capture by conventional methods is quantitatively evaluated using epigenetic changes, specifically histone modifications, as indicators. This platform enables early visualization of latent ingredient value and supports application development and commercialization in collaboration with industry.

新規性・優位性 Novelty and Advantages

◆ エピジェネティック変化を成分価値指標として活用
◆ 24種ヒストン修飾の一括・定量解析が可能
◆ 成分価値を早期に可視化し、用途展開へ接続

● Epigenetic indicators of ingredient value
● Quantitative analysis of 24 histone modifications
● Early visualization of ingredient value

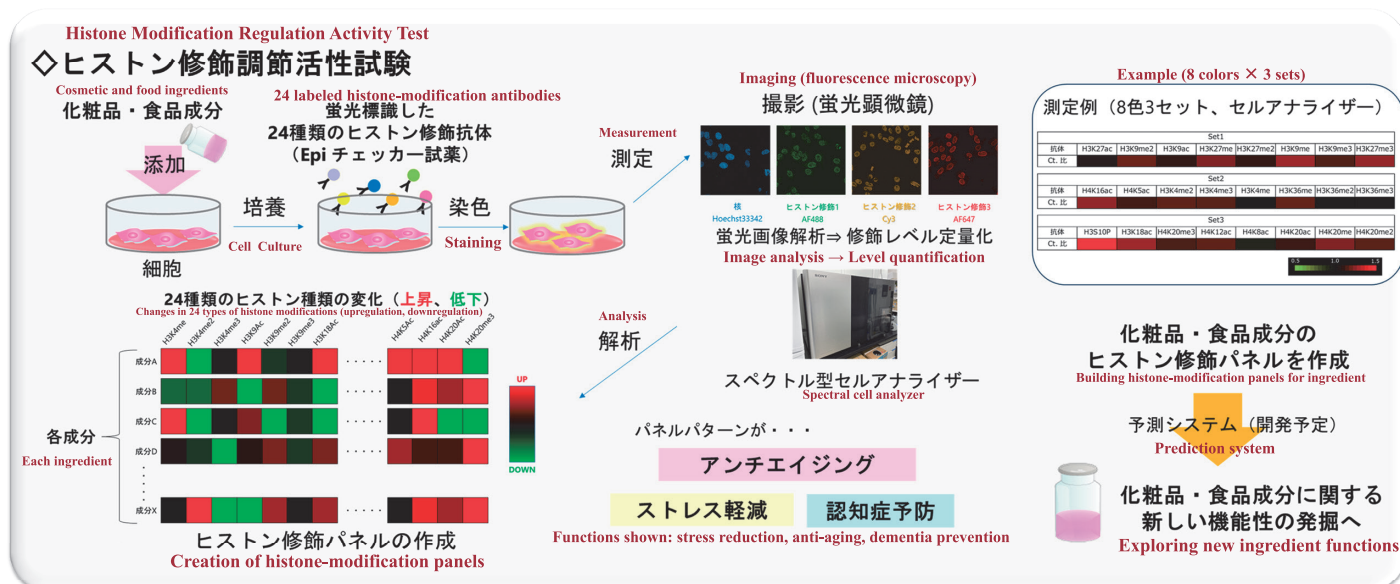


図1. エピジェネティクス評価で成分価値を可視化する流れ／概念図 評価から価値創出へつなぐ研究基盤

Fig. 1 Flow and concept of epigenetic-based ingredient evaluation Bridging evaluation and value creation

用途・応用分野 Potential Uses

◆化粧品・スキンケア成分の機能性評価・差別化
◆機能性食品・サプリメント成分の用途探索
◆新規成分の価値創出および製品開発支援

● Functional evaluation and differentiation of cosmetics
● Application exploration for functional food ingredients
● Ingredient value creation for product development

研究段階・希望連携 Stage / Partnering

◆基盤評価系は構築済み、価値創出フェーズに移行
◆企業保有成分を用いた共同検証・用途展開を推進
◆製品化を見据えた中長期的な連携を希望

● Core platform established; value creation phase
● Joint validation of proprietary ingredients
● Mid- to long-term collaboration for commercialization



StemPanTox: 幹細胞×AIの次世代毒性予測技術

StemPanTox: AI × Stem Cell Next-Gen Toxicity Prediction

技術の概要 Technology overview

1度の試験で多系統毒性を予測

StemPanTox

AI×幹細胞による次世代マルチ毒性予測システム

StemPanTox is a next-gen AI platform using human stem cells to predict multiple toxicities in a single assay.

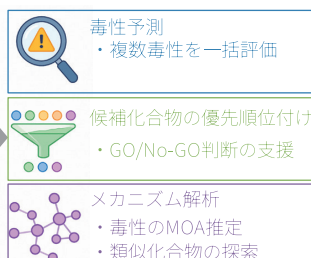
新規性・優位性 Novelty and Advantages

◆本技術は、1回の試験で複数の毒性を同時に予測できる点が新規性です。ヒト幹細胞を用いることで種差を低減し、AI解析により高精度な毒性予測が可能です。従来法と比べてコストと期間を大幅に削減できる優位性があります。

● This technology enables simultaneous prediction of multiple toxicities in a single in vitro assay. Using human stem cells reduces species differences, and AI-based analysis provides high-accuracy results. Compared with conventional methods, it offers significant cost and time savings, making it highly advantageous for preclinical drug development.

用途・応用分野 Potential Uses

医薬品
化学品
食品
化粧品



◆創薬から食品・化粧品まで幅広く活用

医薬品候補の早期毒性スクリーニング、化学物質・食品・化粧品成分の安全性評価、候補化合物の優先順位付けや毒性メカニズム解析に利用できます。

◆動物実験削減に貢献する新しい評価法

NAMsとして創薬・化学物質評価における動物実験削減と候補化合物の早期選別に貢献します。

● Broad Safety Applications

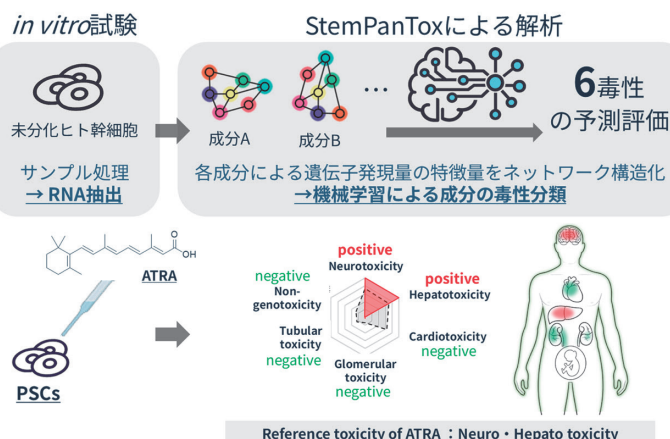
Drug candidates, chemicals, food, and cosmetic ingredients can be evaluated for early toxicity, compound prioritization, and mechanistic studies.

● Contribution to Reduced Animal Testing

As a NAMs approach, it supports reduced animal use and enables early triage of candidate compounds in drug and chemical assessment.

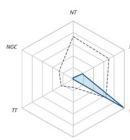
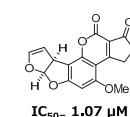
*横浜薬科大学との共同研究です。

Source : <https://cbi-society.org/taikai/taikai25/sessionFS.html>
FS11 計算科学が支える毒性予測：幹細胞×AIの挑戦

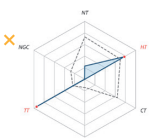
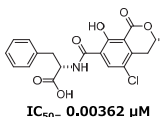


マイコトキシン類の毒性評価例

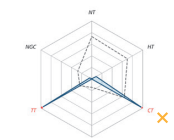
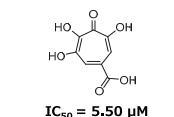
aflatoxin B1



ochratoxin A



puberulic acid



NT: neurotoxicity, CT: cardiotoxicity, HT: hepatotoxicity, GT: glomerular toxicity, TT: tubular toxicity, and NGC: non-genotoxic carcinogenicity

Toxicity is assigned when the predicted score exceeds the predefined threshold

predefined threshold : Predicted score :

Comparison with Reported Toxicity Evidence

Mismatch:

研究段階・希望連携 Stage / Partnering

第1世代

(iScience 2022)



第2世代

(開発中)

評価毒性種：6種 → 7種

神経毒、心毒、肝毒、糸球体毒、尿細管毒、非遺伝子性発がん性 + 生殖・発生毒性

毒性判定精度の向上

hESC AUROC_{max} 0.90以上
hiPSC AUROC_{max} 0.82以上

◆ 第二世代：生殖・発生毒性を追加

6種毒性から7種へ拡張中。hESCでAUROC 0.90以上、hiPSCで0.82以上を達成。

◆ 実用化に向けた共同研究を募集

企業化合物での外部検証、新規毒性への展開、既存法との比較検証などの共同研究を希望。

● Second-Generation Expansion

The system expands from six to seven toxicity categories by adding reproductive and developmental toxicity. AUROC reaches 0.90 (hESC) and 0.82 (hiPSC).

● Seeking Partners

Seeking collaborators for validation with industry compounds, expansion to new toxicity endpoints, and comparison with existing methods.



固体微小試料回収の新技術

Solid Micro-Sample Recovery Device

技術の概要 Technology overview

- ◆ 本デバイスは、独自のトラップ構造と開放型コレクションチャンバーにより、結晶や粒子などの固体微小試料を高効率に回収します。
- ◆ タンパク質結晶を用いた性能評価により、試料ロスを最小限に抑えた安定した回収性能を確認しています。
- This microfluidic device enables high-efficiency recovery of solid samples such as crystals and particles through a proprietary trapping structure and an open collection chamber.
- Validated using protein crystals, it demonstrates stable recovery performance with minimal sample loss.

新規性・優位性 Novelty and Advantages

- ◆ 固体試料をデバイス内で直接回収可能な独自構造
- ◆ 試料損失と損傷を最小化し、回収工程を簡素化
- ◆ タンパク質結晶を用いた性能試験で有効性を実証
- ◆ 創薬・バイオ・材料開発分野への応用が期待
- Enables direct recovery of solid samples through a proprietary device structure
- Minimizes sample loss and damage while simplifying the recovery process
- Effectiveness validated through performance tests using protein crystals
- Applicable to drug discovery, biotechnology, and materials development

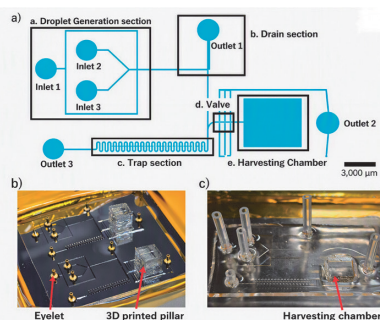


図2 流路構成とデバイス
a) 5区画（生成・排出・トラップ・バルブ・回収）、b) SU-8 モールド、c) PDMSデバイス（開放チャンバー）
Fig.2 Channel layout and device fabrication: sections (a-e), SU-8 mold, final PDMS device with open chamber.

用途・応用分野 Potential Uses

- ◆ 医薬品候補の早期毒性評価や化合物の優先順位付けに利用可能
- ◆ 細胞・オルガノイドなどを用いたバイオ解析に適用
- ◆ 機能性材料や微粒子の開発・評価に活用
- ◆ 食品・化粧品成分の安全性評価に応用可能
- Early toxicity assessment and compound prioritization in drug discovery
- Bio-analysis using cells, organoids, and related systems
- Development and evaluation of functional materials and fine particles
- Safety assessment of food and cosmetic ingredients

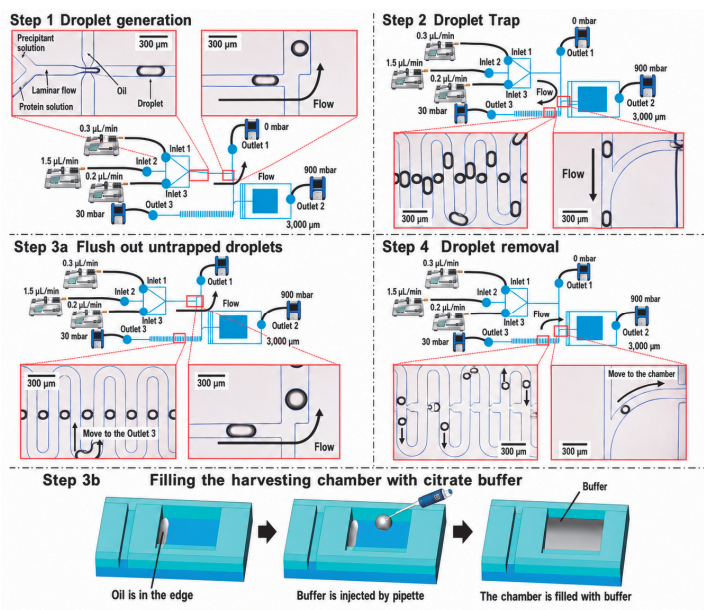


図1 液滴生成→トラップ→移送→回収

Fig. 1 Droplet handling workflow: removal → trapping → flushing → buffer fill → transfer.

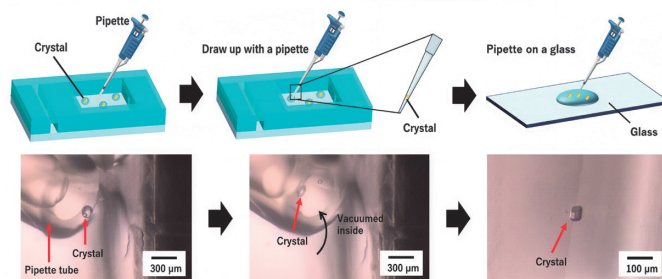


図3 液滴（結晶）をチャンバーからガラス板へ移す方法
Fig. 3 Droplet transfer from chamber to glass plate.

研究段階・希望連携 Stage / Partnering

- ◆ 評価法を確立し、タンパク質結晶を用いた性能試験で有効性を実証
- ◆ 固体微小試料の回収効率向上に向けた共同研究を希望
- ◆ 企業保有化合物を用いた外部検証や追加試料への展開が可能
- ◆ 製品化・事業化に向けたライセンス連携を歓迎
- Performance validated using protein crystals
- Seeking collaboration to enhance recovery efficiency
- Open to external testing with industrial compounds
- Welcoming commercialization and licensing partners

*Source: Lab Chip, 2026, 26, 852–863, DOI: 10.1039/d5en00567a



半導体で免疫力を測る

Measuring Immunity with Semiconductors

研究・技術の概要 Technology overview

- ◆ 乳牛の乳房炎は酪農経営の最大の疾病リスク
- ◆ 生乳中免疫グロブリンを標的とした半導体バイオセンサ
- ◆ 搾乳器組込みとアフターマーケットの両展開
- Mastitis in dairy cows is the greatest disease risk facing dairy farms
- A semiconductor biosensor targeting immunoglobulins in raw milk
- Market strategy: integration into milking machines and the aftermarket

研究・技術の新規性・優位性 Novelty and Advantages

- ◆ 発症前の免疫グロブリン増加で超早期検知
- ◆ 免疫グロブリン受容体により高精度検出
- ◆ 小型・低コストで搾乳ごとに自動モニタリング
- Early detection through pre-symptomatic increases in immunoglobulin
- High-precision detection using immunoglobulin receptors
- Compact, low-cost automatic monitoring with every milking

用途・応用分野 Potential Uses

- ◆ まずは牛の乳房炎早期発見市場をターゲット
- ◆ 搾乳ロボットのOEM・アフター展開
- ◆ 将来は人・ペットの免疫力想定・データ活用市場へ展開
- Initially targeting the market for early detection of mastitis in cows
- OEM and after-sales services for milking robots
- Future expansion into the market for human and pet immunity

研究段階・希望連携 Stage / Partnering

- ◆ 研究段階：基礎研究中
- ◆ 希望連携：共同研究実証パートナー募集
- ◆ 関連特許：第7268411号、第7276774号
- Research Stage: Basic Research in Progress
- Desired Collaboration: Seeking Partners for Joint Research and Demonstration
- Related Patents: No. 7268411, No. 7276774

乳房炎の年間経済損失

世界 **3.2～5.1兆円**
(197～320億ドル)

国内 **800～1,000億円**

農家1軒あたり **150万円+**

損失内容

- 乳量の減少	31%
- 廃棄乳*	18%
- 早期淘汰	23%
- 治療薬剤費	24%
- 追加労働	4%

*抗生剤治療期の牛乳は廃棄

乳房炎原因菌

黄色ブドウ球菌	感染牛の乳房	慢性型が多い	潜在性乳房炎の代表菌 治療が難しく再発しやすい
大腸菌	感染牛の乳房	潜在性～慢性	搾乳時に牛間伝播しやすい
ウベリス連鎖球菌	敷料・糞便	急性～慢性	分娩前後に多い



バイオフィルムを形成
抗菌薬が効きにくく慢性化

← 潜在時の早期発見が重要

従来法との比較

現状（従来技術）

簡易検査	精密検査
屈折率・電気伝導	ELISA等
● 安価で現場測定	● 免疫グロブリンを専門家が測定
● 正確な判定には精密検査必要	● 高価な機器・試薬必要
● 時間がかかる	● 現場で連続的に使えない

当社バイオセンサ

低コストで使いやすく繰り返し使用可能なセンサ

- 現場での常時計測
- 発症前の免疫グロブリン増加を検出
- 早期対策で乳房炎をゼロに

当社センサは潜在乳房炎の発見を可能にする

スマートフォンで読出し



試作センサからスマートフォンへのBLEリアルタイムデータ伝送

搾乳器への取り付け



搾乳器への免疫グロブリンセンサ取り付け検討



ミエリン修復を促す評価技術

Myelin Repair Screening

研究の概要 Study overview

◆本研究では、神経軸索を模したマイクロファイバーを用い、従来は評価が難しかったオリゴデンドロサイトの「まきつき」を定量化する評価系を構築しました。ラット細胞とヒトiPS細胞に適用でき、脱髄・再髄鞘化の創薬評価に活用できます。

● This assay quantifies myelin wrapping using microfiber-based axon models. It works with both rat and human iPSC-derived oligodendrocytes and supports drug screening for demyelination and myelin repair. The platform is simple, reproducible, and suitable for efficacy evaluation in disease-model studies.

新規性・優位性 Novelty and Advantages

- ◆従来は評価が難しかった「まきつき」を定量評価
- ◆神経軸索を模したマイクロファイバーによる独自の評価系
- ◆ラット細胞だけでなく、ヒトiPS細胞由来細胞にも適用可能
- ◆薬剤スクリーニングから動物・ヒトデータまで検証可能
- Quantifies the previously hard-to-measure wrapping process.
- Uses microfibers mimicking neuronal axons for an original assay format.
- Applicable to rat and human iPSC-derived oligodendrocytes.
- Enables drug screening with animal and human data.

マイクロファイバーを用いたまきつき評価法

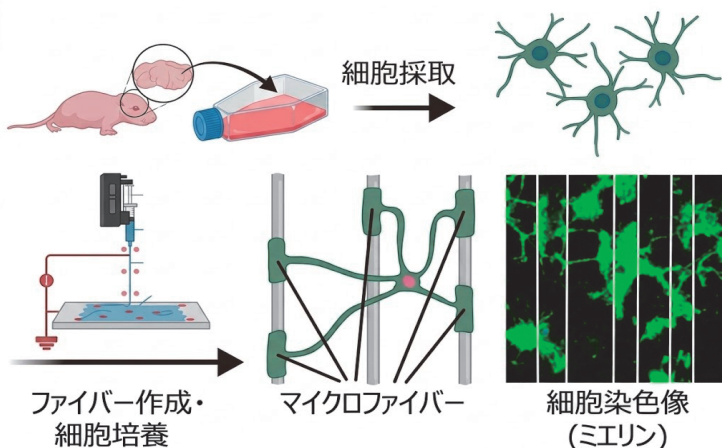


図2 「まきつき」を測る新しい評価法

Fig 2 A novel assay to measure oligodendrocyte wrapping

研究段階・希望連携 Stage / Partnering

- ◆評価法を確立し、ヒトiPS細胞由来細胞での評価を実証済み
- ◆既承認薬のスクリーニングと疾患モデル動物での有効性を検証済み
- ◆製薬・バイオ企業との候補化合物探索、薬効評価を希望
- ◆共同研究・共同開発に向けた研究者との直接対話を希望

* 国立精神・神経医療研究センターとの共同研究です。

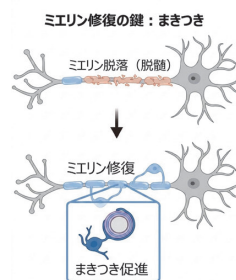


図1 ミエリン修復の鍵「まきつき」

Fig 1 Wrapping: A key step in myelin repair

用途・応用分野 Potential Uses

- ◆ミエリンを標的とした新規創薬・候補化合物スクリーニング
- ◆多発性硬化症など脱髄疾患の治療研究
- ◆神経疾患後遺症や加齢に伴う白質・脳機能低下への応用
- ◆ヒトiPS細胞を用いた薬効評価・作用機序研究
- Drug discovery and screening for myelin repair
- Therapeutic research on demyelinating diseases
- Applications to neurological and age-related disorders
- Drug efficacy studies using human iPSC-derived cells

まきつき促進効果、症状改善効果

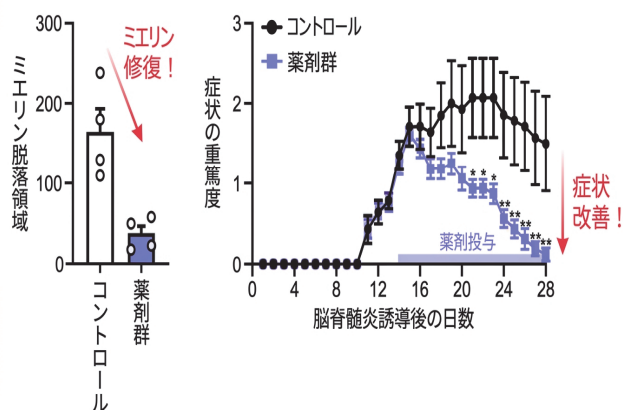


図3 薬剤によるミエリン修復促進

Fig 3 Drug-enhanced myelin repair

- Assay established and validated using human iPSC-derived cells
- Efficacy confirmed in disease-model mice
- Seeking partners for compound screening and evaluation
- Open to collaborative research and licensing

*Source: Cyborg and Bionic Systems, DOI: 10.34133/cbsystems.0565



体温で展開する血管ステント Temperature-Activated Vascular Stent

研究の概要 Study overview

◆ 体温37°Cで自動的に広がる新型血管ステントを開発。冷却時は細径で安全に搬送でき、体内到達後は外部加熱なしで自然展開します。4Dプリントにより血管形状へ高精度に適合し、低侵襲で安全性の高い治療を可能にします。

● A vascular stent that deploys automatically at 37°C was developed. It remains compact during insertion and expands in the body without external heating. 4D printing enables patient-specific designs that fit complex vessels, supporting safer, less invasive endovascular treatment.

新規性・優位性 Novelty and Advantages

◆ 体温で確実に作動する材料設計により、高温加熱や複雑操作を不要化。血管形状へ柔軟に適合し、ずれや過度な圧迫を抑制します。動物試験で安全性と機能を確認し、次世代の個別化血管治療に向けた基盤技術となります。

● Precisely tuned materials enable reliable activation at body temperature, eliminating high-heat devices and complex maneuvers. The stent conforms to diverse vessel geometries with reduced displacement and stress. Animal studies verified safety and function, supporting next-generation personalized therapy.

用途・応用分野 Potential Uses

◆ 動物試験により体内環境下での安全性と機能を確認し、非臨床段階をクリアしています。

◆ 狭窄血管の拡張治療に加え、複雑形状の血管や個別化治療が求められる症例に適用可能。心血管・脳血管領域、低侵襲治療機器、患者特異的デバイス設計など、多様な医療分野への展開が期待されます。

● Animal studies confirmed in-body safety and functional performance, indicating that the technology has successfully cleared the preclinical stage.

● Applicable to stenotic vessel treatment and cases requiring personalized geometries. Potential uses span cardiovascular and neurovascular interventions, minimally invasive devices, and patient-specific implants. The technology supports broader clinical adoption across diverse therapeutic fields.

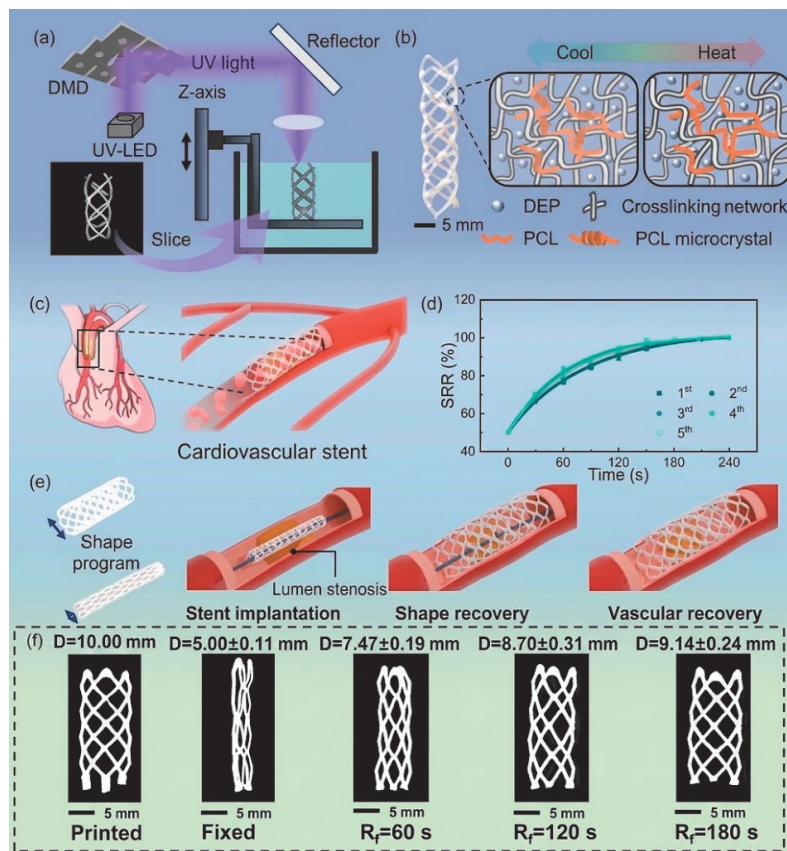


図1：体温環境で短時間に形状回復し、血管内で安定して機能することを動物試験で確認。4Dプリントにより血管形状へ高精度に適合し、過度な圧迫や位置ずれを抑えます。外部加熱装置を必要としないため、治療手技の簡略化と機器構成の低コスト化が期待できます。

Fig.1: The stent rapidly recovers its shape at body temperature and functions stably in vivo, as confirmed in animal studies. 4D printing enables precise conformity to vessel geometry, reducing excessive stress and positional shift. Eliminating external heating devices simplifies procedures and reduces system complexity, supporting cost-effective product development.

研究段階・希望連携 Stage / Partnering

◆ 体温で安全に作動するステントの実証例は世界的にも限られており、本技術は先進的な設計思想を示します。

◆ 基礎研究と試作ステントの開発を完了し、体温環境下での自動展開と動物試験での安全性を確認済み。臨床応用へ向け、企業との共同研究、製品化検討、材料最適化、評価系構築などの連携を強く希望します。

● Few stent technologies have demonstrated safe activation at body temperature, positioning this approach as an advanced design concept.

● Prototype development and animal validation are complete, confirming safe deployment at body temperature. We seek partnerships for clinical translation, product development, material optimization, and evaluation systems. Collaboration will accelerate practical implementation of this technology.

*東京大学 医学部との共同研究です。

*Source : DOI : <https://doi.org/10.1002/adfm.202521468>



微細加工 × バイオで研究を加速する共用クリーンルーム設備

Waseda Nanotechnology Research Center

- Microfabrication for Bio Innovation -



半導体プロセスを応用した微細加工・解析が可能な共用施設

利用可能な共用機器の例

成膜



電子ビーム蒸着装置

ALD装置

露光 / 描画



レーザー直接描画装置

電子ビーム描画装置

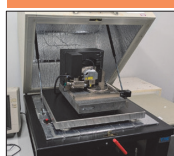
エッチング



ICP-RIE装置

Deep-RIE装置

表面分析



AFM装置

膜厚測定



触針式段差計

分光エリプソメータ

観察

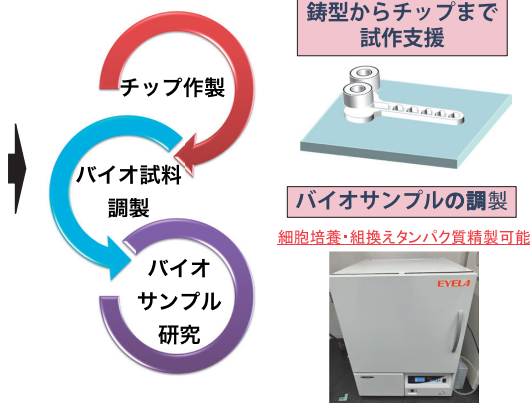


走査電子顕微鏡

集束イオンビーム

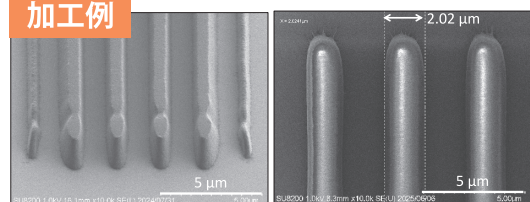
共焦点走査顕微鏡

加工・解析・バイオ評価まで一貫して実施可能

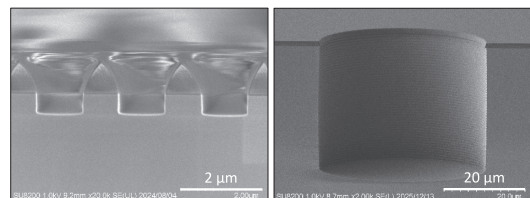


ナノテクノロジーセンターの利用例

加工例



紫外線露光装置やレーザー直接描画装置で作製したフォトリソ(感光性樹脂)のパターン加工



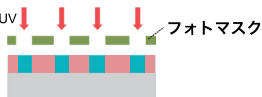
ICP-RIE装置やDeep-RIE装置でエッチング(刻む)されたシリコン基板

チップ作製例

1. Resist spin coating



2. Photolithography



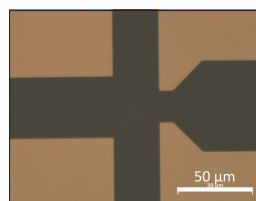
3. Developing



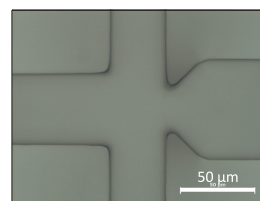
4. PDMS molding



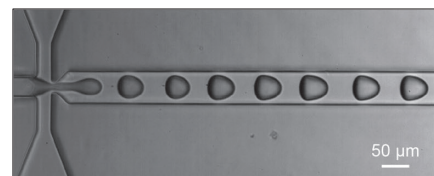
5. Plasma bonding



作製したフォトマスク



作製したレジストパターン



作製したマイクロ流体デバイスによる均一径の液滴作製

参考文献: ARIM利用報告書 JPMXP1224WS0383

施設の利用に向けて

センターの詳細情報

URL: <https://w-ntrc.w.waseda.jp/>



利用方法や装置一覧、利用料金など詳細情報はHPでチェック

センターの特長

【クリーンルーム】クラス100: 62 m²、クラス10,000: 490 m²
【化学実験室】275 m²、【分析・バイオ実験室】: 360 m²

交通の便が良い

東京メトロ東西線早稲田駅徒歩3分



安心して利用可能

初心者でも利用可能: トレーニングを経たからの利用で安心
スタッフに依頼も可能: 技術代行にて代わりに作業可能

自由に利用可能

バイオマテリアルや特殊化学物質など他の施設で使用しにくい材料でも要相談にて対応可能

安価に利用可能

平均約1,500円/hの装置利用料、約1,500円/日の入室料で利用可能
(装置・部屋に応じて価格は変動、詳細はHPをご確認ください。)

