



TOPICS



NEWS 1 話題



科学技術コミュニケーション推進事業 日本科学未来館

日本科学未来館に再生医療の新展示

少しずつ身近になってきた再生医療や細胞の研究について、もっといろいろなことを知りたくはありませんか？ 日本科学未来館では、5階にある常設展「世界をさぐる」内の生命エリアを全面リニューアルし、3月20日（金）から新しい展示「細胞たち研究開発中」、実験教室「iPS細胞から考える再生医療」、そして来館者が意見を発信する新しいコーナー「オピニオン・バンク」の3つを公開します。

新展示は、いま“研究開発中”の細胞研究について取り上げます。「脊髄損傷をiPS細胞で治したい」「筋ジストロフィー研究に自分の細胞を使ってほしい」といった、iPS細胞をめぐる近未来のシミュレ

ーションを5つのシアターで体験できます。再生医療を自身の問題として考えるきっかけになるはずです。総合監修は、発生生物学の第一人者である東京大学の浅島誠名誉教授。展示の制作は、クリ

エイターの伊藤ガビンさん、漫画家のしりあがり寿さんらが協力しています。

実験教室は月1回程度の開催で、小学4年生以上を対象にiPS細胞を実際に観察します。また中学1年生以上はiPS細胞をつくる操作を見学した上で、さまざまな細胞へと変化させる実験を行うことができます。



5つのブースでシアターを体験。「細胞たち研究開発中」展示イメージ。

意見を発信するコーナーでは、iPS細胞や再生医療についての最新情報を紹介するほか、それらを取り巻く社会的・倫理的問題やリスクなども取り上げることで、来館者自身が考えて意見を発信してもらいます。集計した結果は今後の研究資料として生かしていく予定です。



NEWS 2 話題



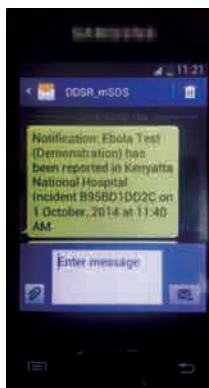
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）
研究課題「ケニアにおける黄熱病およびリフトバレー熱に対する迅速診断法の開発とそのアウトブレイク警戒システムの構築」

携帯電話で感染症の封じ込め

アフリカでは、蚊やダニなどが媒介するウイルスによって、黄熱病やリフトバレー熱などの感染症の「アウトブレイク」と呼ばれる突発的な流行が何度も発生しています。ウイルスの侵入をいち早く検知し、緊急のワクチン接種や媒介する蚊やダニへの対策で早期に封じ込めることが、費用対効果の高い方法だと考えられます。しかし、これらの感染症には商業レベルで供給される安くて簡便な診断法がなく、警戒システムも有効に機能していません。

そこで、長崎大学熱帯医学研究所の森田公一所長らのグループは、同大学の熱帯ウイルス感染症の診断技術を応用した

携帯電話でmSOS—エボラを用いたテスト画面。



ケニア保健省との打ち合わせの様子。

安価で迅速な「簡易診断キット」の開発と、アウトブレイクを阻止するための「早期警戒システム」の構築に2012年1月から取り組んでいます。これまでに、携帯電話のSMS（ショートメッセージサービス）を利用したアウトブレイク警戒システム「mSOS」の開発と試験運用などの成果を挙げました。

また、エボラ出血熱の疑い例を関係者がすばやく報告・対応するためにmSOS

をベースに開発した「mSOS—エボラ」が2014年12月からケニア全域で使われ始めました。エボラ出血熱が疑われる患者の元に出動する即応チームや、血液サンプルの検査を行うケニア中央医学研究所の技術者が使用法の訓練を受け、患者の情報や検査の診断結果が無料で瞬時に共有できるようになりました。

今後は国際的な早期封じ込め体制の整備を目指します。



戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 (CREST)

「素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成」領域

研究課題「極低消費電力集積回路のためのトンネルMOSFETテクノロジーの構築」

消費電力の少ないトランジスターを開発！

IT機器が消費する電力は近年急激に増加しており、国際的にも重大な課題と言われています。この問題を解決するため、電子がエネルギー障壁を量子力学的にすり抜ける「トンネル電流」を利用したトランジスターが注目されています。しかし、わずかな電圧変化でオンとオフを切り替えようとしても電流の差を大きくとることができず、また現在の半導体技術そのままで転用することも難しく、短期間での実用化は困難であろうと考えられていました。

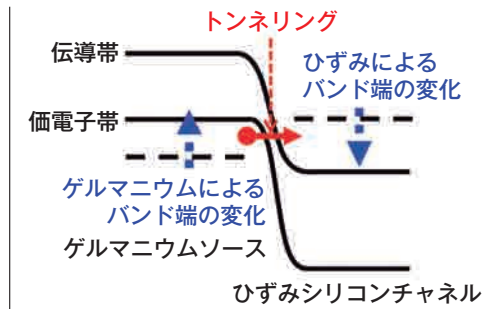
そのような中、東京大学大学院工学系研究科の高木信一教授らのチームは、シ

リコンに引っ張り応力を加えた「ひずみシリコン」とゲルマニウムを組み合わせ、極めて少ない消費電力で動作する新しいトンネル電界効果トランジスターを開発しました。

現在のシリコン集積回路ブ

ロセスになじみやすい材料を用いながらも、量子トンネリングを起こすエネルギー障壁幅を非常に薄くすることができました。その結果、わずかな電圧変化で急激に電流を切り替えることと、大きなオンとオフの電流の差を得ることの両方を同時に実現することに成功しました。加え

トンネル電界効果トランジスターの特性向上についての模式図



ゲルマニウムで価電子帯端が上昇し、またひずみシリコンチャネルで伝導帯端が低下する。量子トンネリングを起こす際のエネルギー障壁の幅が小さくなるため、トンネル電流が増加する。

て、オン電流を大きく向上させる方法も発見しました。

このトランジスターで動作する集積回路をつくることができれば、IT機器の大幅な省電力化が図れ、待機電力も少なくできるのでバッテリーのいらぬ集積回路などの開発も夢ではありません。



戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究 (ERATO)

研究領域「中内幹細胞制御プロジェクト」

再生医療技術で人間の臓器作成に一步近づく

臓器移植の提供者不足や、移植後の生体適合性の問題などから、移植可能な臓器を患者自身の細胞からつくることが再生医療の重要な目標の1つとなっています。しかし、脾臓や腎臓のように立体的な構造を生体外で再現することは極めて困難です。

東京大学医科学研究所の中内啓光教授らの研究グループは、「胚盤胞補完法」という技術を用いて、マウスの体内にラットの脾臓をつくったり、脾臓のないブタの体内で正常ブタ由来の脾臓を再生することに成功しました。この技術を使えば、人間の臓器を大型動物の体内でつくこともできそうです。しかし、目的とした臓器以外に人間の脳なども再生されるのではという倫理的な課題と、人間の多能性幹細胞はマウスの多能性幹細胞に比べ少しだけ成長が進んでいるため、胚盤胞補完法が使えないという技術的な課題が

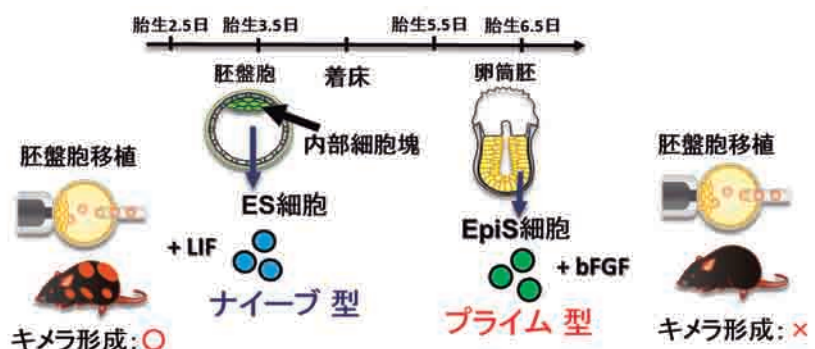
ありました。

中内教授らは、倫理的課題については、多能性幹細胞の分化の方向性を制御する方法を見つけ、動物体内で目的の臓器に的を絞った再生に成功しました。また、技術的課題に対しては、マウスで成長の

進んだ「プライム型」と呼ばれる多能性幹細胞を、それより前の段階の「ナイーブ型」と呼ばれる状態に変換する方法を開発しました。人間の多能性幹細胞はプライム型に似ており、この方法を使えば人間の多能性幹細胞もより万能な状態に誘導できるのではと期待されています。

これらの成果により、動物の体内でつくられた人間の臓器が医療現場で用いられる可能性にさらに一步近づいたことになります。

ナイーブ型多能性幹細胞とプライム型多能性幹細胞



マウスの場合、胚盤胞からつくった多能性幹細胞はナイーブ型で、胚盤胞に移植すると異種の細胞からなるキメラをつくる。一方、成長の進んだ卵筒胚からつくった多能性幹細胞はプライム型で、胚盤胞に移植してもキメラをつくるできない。