

日立ハイテク装置向け
IoTサービスポータル

ExTOPE®

IoT Service Portal for Smart Instruments

ExTOPEの導入によって、
研究グループの情報共有が非常にスムーズになりました



宮崎大学医学部解剖学講座

超微形態科学分野

教授

澤口 朗様 博士(医学)

血小板をiPS細胞から 量産するプロジェクトに参画

研究の目的は、病気でつらく苦しい思いをしている方たちを助けることにあります。なかでも近年力を注いでいるテーマが、iPS細胞から血小板を生産する共同研究です。

血小板には、血管が損傷したときに集まり、出血を止めるという重要な役割があります。血液製剤の主成分でもあり、特に手術では大量に必要とされます。現状、血小板の供給は献血が頼りですが、血小板は冷凍保存ができず、採血後わずか4日程度しか有効期間がありません。また、献血ドナーの数は少子高齢化などもあり減少しています。

こうした背景から、血小板を大量に生産する研究には大きな期待が寄せられており、臨床応用に向けた量産化をめざして研究が進んでいます。

京都大学iPS細胞研究所(CiRA)、株式会社メガカリオン、宮崎大学の3者が参画しているこのプロジェクトにおいて、私たちは作製された血小板の構造を検証し出来栄を評価する役割を担っています。

クラウド活用で、評価・解析業務が大幅に効率アップ

iPS細胞から作られた血小板の安全性を評価して、患者さんに届けるためには、人間の血小板と人工の血小板とが、同じ構造で、同じはたらきがあることを保証する必要があります。

例えば、血小板の中にはさまざまな分泌顆粒や開放小管系という構造があります。こうした構造がiPS細胞由来の血小板にもあることを確認してはじめて、実際に病気の治療や輸血に利用できるわけです。血小板の内部構造を詳細に観察できる透過電子顕微鏡(TEM)の画像は評価の重要な要素ですが、試料の画像を研究グループ内で共有し、その評価を検討するといった基本的なやりとりにさえ、これまでは大きな制約がありました。

共同研究グループ内でのやりとりは、従来eメールが主だったからです。

血小板の製造過程のデータはすべてeメールで送られ、

こちらは受け取ったメールの内容を別フォルダで管理。また、郵送された血小板の実物をTEMで解析し、撮影した画像をフォルダに収め、結果を報告する際にはそのフォルダから、いくつか画像を選択し、eメールに添付して送っていました。電子顕微鏡の解像度が上がるにつれ、画像の容量も増え、eメールを数回に分けて送ったり、ときには画質を落としたりすることもありました。評価のコメントについても以前はeメールに書き込んだり、別のファイルに画像を貼付してコメントを書き入れたり、という二度手間三度手間が普通になっていました。

しかし、ExTOPEを本格運用してからは、そのやり取りが一変しました。製造過程のデータも、当研究室で撮影・解析した高画質のデータも、クラウドで一括共有でき、検索も容易になって、解析、評価の一連の業務は大幅に効率アップしました。

また、この度 iPS細胞研究に関する最大規模の電子顕微鏡画像データベースをExTOPE上に構築させていただき、プロジェクト参画各組織の方々にて活用が始まります。



情報を共有し、PDCAサイクルを加速する環境が実現

ExTOPEのさまざまな機能の中で目を引くのが、画像を保存・保管するフォルダに、重要度に合わせて色を設定できる機能です。フォルダの階層もユーザがカスタマイズしやすく、データの仕分けは格段に簡便になりました。例えば、良い評価の画像は赤のフォルダに入れ、低い評価の画像はグレーのフォルダといったように、色で分別でき、直感的に画像を検索できます。最新バージョンではフォルダの仕分けがより容易になり、フォルダに添付できるファイルとその種類も拡張されました。

最新バージョンには、2つの画像を並べて比較するという機能も盛り込まれています。「今回の血小板はこれまでで一番出来がよかった」と評価しても、どの部分が良かったのかを理解するには、画像を比較して考察することが欠かせません。

チャット機能もとても便利な機能です。画像を見ながら「今回は構造が良く高評価です」「ポイントはどこでしょうか」「分泌顆粒の濃さ、開放小管系の開放度、輪郭です」「画像の評価と生化学的な評価が一致したので、次の開発に生かします」といったリアルタイムの対話ができます。再生医療研究は、海外の共同研究者を含むプロジェクトも多く、複数の拠点から参加できるチャット機能は利用価値が高いと思います。

常時装置の状態をモニタリングする機能もネットワークによる強みと言えるでしょう。人員削減を余儀なくされている大学界において、電子顕微鏡をメンテナンスする技官が不在になれば、事実上運用はできません。しかし、常時モニタリングされていれば、何かトラブルが起きたときも、

迅速に対応してもらえ、装置を更新・導入できるという安心感があります。

今後、ExTOPEが多くの研究機関に普及していけば、再生医療開発のPDCAサイクルは格段に早まるでしょう。

次世代の研究者育成にも力を発揮すると期待

iPS細胞由来の組織や臓器は、血小板だけでなく、網膜や心筋シートをはじめ、臨床への応用段階を迎えているものが多数あります。そのため今後は、作製された組織や臓器の微細構造を検証する過程に大きなニーズが生まれるでしょう。その際、懸念されるのは、電子顕微鏡の操作に長け、評価できる知識を持った研究者の不足です。

私の研究室はTEMと走査電子顕微鏡(SEM)に加え、操作が容易なLV-SEMを備え、ステップを踏んで技術を習得することに力を入れています。以前に比べれば飛躍的に簡易になったとはいえTEMの試料作製には一定の技術が求められます。また、それ以上に画像の解析・評価には高度な知識と経験が必要です。

その点ExTOPEのようにネットワークでつながるシステムは、TEMによる画像解析のスキルを育てる有力なツールになると感じています。

ExTOPEには、画像自体にコメントを付すことができる機能もあります。「この画像の分泌顆粒がこれまでで一番美しい」という経験豊富な研究者のコメントを、画像と同時に閲覧できる環境は、若い研究者の成長に大きく貢献するはず。これを紙媒体で行おうとしても、画像の数も、配信のスピードも、クラウドのそれに遠く及ばないことは明白です。



ExTOPE®

IoT Service Portal for Smart Instruments

患者さんのQOL向上をめざして

血小板が慢性的に不足する疾患があると、ケガをしても止血できないばかりか、ケガをしなくても血が出たり、ぶつけてもないのに痣ができてしまいます。怖くて外出も控えてしまうといった患者さんもあるでしょう。

iPS細胞由来による血小板の作製は、こうした状況を改善する有力な手段ですが、その成否の鍵を握るのは、安価に、大量に生産する技術であり、生産された大量の血小板を迅速に評価する仕組みです。

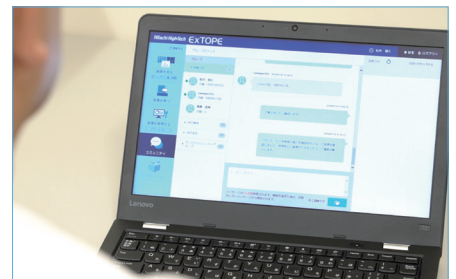
ExTOPEによる画像やデータの共有は、電子顕微鏡解析のスキルをもったスペシャリストを一人でも多く養成するため、そして、患者さんが安心して暮らせる日のための大きな武器となると確信しています。



高画質画像も一括共有



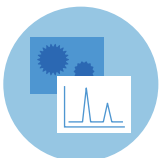
画像にコメントを付加



共同研究に欠かせないチャット機能

ExTOPE は、装置が出力する計測データや装置稼働データをクラウドに収集、一元管理し、これらを活用するためのポータルサイトをお客様に提供します。

汎用的な4つの機能をポータルに標準搭載



計測データ閲覧



装置状況のモニタリング



装置スケジューラ



グループチャット



さらに、ExTOPE にアプリを追加することで、より専門性の高い機能に拡張することが可能です。

 **株式会社 日立ハイテクノロジーズ**
<http://www.hitachi-hightech.com>

本社：〒105-8717 東京都港区西新橋1丁目24番14号 (03)3504-6111
北海道(札幌) (050)3139-4494 関西(大阪) (050)3139-4801
東北(仙台) (050)3139-4985 九州(福岡) (050)3139-4150
中部(名古屋) (050)3139-4566