

「多くの研究者が安心して使える」 共同利用で評価される高性能 Spectral Cell Sorter FP7000

CytoWorks

石井 有実子 先生

使用機種

Spectral Cell Sorter FP7000

使用用途

- ・ 共通機器利用



多様な研究者が利用する共通機器室では、装置の性能だけでなく、安定性、操作性、管理のしやすさ、サポート体制まで含めた総合力が求められます。今回は、長年にわたりフローサイトメーターの運用・管理に携わってきた石井先生に、共通機器として運用しているスペクトル型セルソーターFP7000について、導入の背景、利用状況、管理者と利用者の双方から見たメリットを伺いました。

—先生がこれまで共通機器でフローサイトメーターに携わってこられたご経験とフローサイトメーターの発展の歴史をお聞きしてもよいですか？

都内の国立研究施設で、ソニーさん以外のフローサイトメーター装置の管理が私の最初の仕事でした。当時の装置は、基本的には立ち上げから光軸調整まで全て利用者が行う必要があったので、専門のオペレーターがいなければ扱うのは難しい状況でした。その後、徐々に光学系調整や各種設定の自動化が導入されていき、装置のあり方も当初と比べると大きく変わっていききました。ただ、そのように自動化された装置でも、ノズル交換やソートディレイの設定など、依然として高度な専門知識が必要であり、誰もが安心して使えるところまでは至っていませんでした。

その後、こうした課題の多くを自動化によって解決したソニー製セルソーターSH800を使用し、現在はFP7000を共通機器として運用しています。なお、現在は国立系研究機関の2施設においてFCM機器を管理しております。

—2012年に弊社が販売を開始したCell Sorter SH800も、フローサイトメーターの自動化の流れを進めた装置の一つです。実際にSH800を使用されて、どのような点が印象に残っていますか。

一番は、プレートソーティングの精度です。他社装置でも自動調整が可能な装置が出ていましたが、プレート位置の設定に手間がかかることがありました。しかし、SH800は高度に自動化されていて、精度の高さが強く印象に残っています。

そもそもソニーのオートメーションは、セットアップ時に1種類のビーズでソーティングまで最適化されますが、他社の場合数段階に分かれていたり、若干手間がかかることがあります。また、装置によってはセットアップに失敗した際にそこで停止してしまい、解決方法が分からず先に進めなくなることが起きやすいですが、SH800ではそのようなトラブルは少ないですね。あとは、シングルセルソーティングで生存率が高かったという声もありました。

ちなみにこれらの良い特徴はFP7000にももちろん引き継がれています。

—SH800のソーティングの強みを引き継ぎつつ高精度解析を備えたSpectral Cell Sorter FP7000を使用されていかがでしょうか。

従来方式とは比べものにならないほど、蛍光色素の選択肢が広がりました。多色解析では事前検証が必要ですが、他の既存装置では「この組み合わせは厳しい」と思うような組み合わせでも、FP7000なら解析できることがあり、何とかしてくれる感覚があります。

実際、他の装置では分離が難しかった弱い蛍光シグナルを、きれいに分けられた事例があります。血液中のレアポピュレーションなど、これまで解析が難しかった対象も見え方が改善し、大きく役立っています。施設内の装置の中でも、感度の高さは際立っていると感じますね。

実はFP7000以前のソニーの初期のスペクトル装置(SP6800)も使用したことがあるのですが、当時と比べるとスペクトルライブラリーの使用感を含め、格段に使いやすくなっています。FP7000では以前に取得したスペクトルを感度の違う他の実験に使いまわしたりと簡単です。それと、ソフトウェアデザインも良く、動かしているだけで自然と使い方を理解できるようになっています。

また、共通機器としての使用パターンを見ていて面白いのが、色数が多い解析をする人がいる一方で、一色だけで利用する人もいるということです。例えば肝臓系の細胞など、自家蛍光が強いサンプルを扱う方がその一例です。一色であっても、これまでの装置では自家蛍光と目的の蛍光を見分けにくい場合があり、自家蛍光の分画は無視するといったことが行われていました。しかし、FP7000では自家蛍光を除去しながら目的の蛍光シグナルを特異性高く解析できるため、細胞本来の発現レベルを捉えやすくなります。そのおかげで、色数が少ない実験でも利用される場合があります。



図1：FP7000

—共通機器室では、FP7000はどのような使われ方が多いのでしょうか。

一回きりでなく継続的に利用されるケースが多く、しかも高精度な装置であるにもかかわらず利用者の90%以上が講習を受けた上でセルフ運用できています。

用途としてはアナライザーよりもソーターとしての利用が中心で、チューブとプレートの両方が使われています。

特に6wayソーティングができること、サイドストリームが安定していることは大きな強みです。他の装置でも4wayがありますが、2wayでもサイドストリームを安定して調整することが難しいという印象がある中で、FP7000は自動調整をかけるだけで、安定した6wayソーティングが可能です。回収位置も安定しており、ソートした細胞がチューブ中央に落ちるんです。あと、確か最速25,000 events/secだったでしょうか、そんな高速で流しても回収率が高く、実際に「あっという間に終わった」と感じたことがあります。

解析でも20色以上の多色、数色の人と様々ですが、これもまた利用者が自分で使用されていることがほとんどです。同じ色素であればスペクトルリファレンスを再利用して使えますし、一度設定してしまえば2回目以降はStandardization機能によって極めて安定した性能を期待できます。これらの機能が利用者に関心感を与えているようです。

あと、一般的にセルフ利用が増えると、ユーザー起因のトラブルが出てくるようになりますが、FP7000の場合は、トラブルそのものが少ないですし、たとえ起きたとしても装置自体に大きなダメージやトラブルが起きるようなことはほとんどありません。さらに、ミスが起きやすいようなプロセスに対しては、誤った操作ができないように充実したウィザード機能があります。このウィザードは装置画面にインストラクションが表示されているので、誰が使っても誤操作を防ぎやすい設計になっています。

これらのウィザードはメインの操作だけではなく、廃液処理やシース液の補充、トラブルシューティングなど細かいプロセスにも用意されているため、問題が発生しても自分たちで解決できる範囲が広く、管理者側の負担も抑えられます。

一なるほど、管理側からみて管理がしやすい、ということですね。具体的には共通機器を選定・運用する上で重視されるポイントは何だったでしょうか。

予算のタイミングももちろんありますが、最新機器であることだけではなく、多くの利用者にとって“本当に意味のある装置”かを考えました。特定のアプリケーションに特化した装置、というより、十分な汎用性があるか。また、すでにスペクトルフローサイトメトリーは世界で一定の実績があり、今後の主流になる技術だと考えていますので、ここに共通機器として対応する重要性も考えました。また、共通機器では性能と同じくらい、トラブルが少ない、メンテナンスがしやすい、データの取り出しが手軽な装置であることが重要です。あとは、もちろんサポート体制も重要ですね。

ちなみに余談ではありますが、共通機器室では装置供給元の発行するマニュアルの手順をそのまま運用するのではなく、実際に現場に必要な工程なのかを検証し、不要な操作は減らしたりしています。利用者が迷う工程を少なくすることが、結果としてトラブルの低減と装置の安定運用につながります。

一そのような中で、FP7000を導入いただいた背景と選定の決め手を教えてください。

当時施設内にはスペクトル対応の装置が少なく、導入するなら性能の高いものを選びたいと考えていました。FP7000はSH800が持つソーティング精度と自動化の良さを引き継ぎつつ高精度解析が可能で、かつこれまで使用してきた中では他社ではよくあるソフトウェアのアップグレード後に問題が起こることも少ないです。また、先ほどお話した共通機器として必要な視点にはなりますが、以前使用していたSH800を通して感じたソニーの対応力の高さも、選定時の安心材料になりました。これまでの対応実績や国内のサポート体制も重要視しました。例えば、ソニーは新規導入トレーニング後のフォローアップであるとか、ちゃんとデータが取れるようになるまでのフォローがとても心強いです。専門的なサポートレベルも高く、何ができない・できるのかを正直ベースできちんと話してくれる。個別で導入されるラボよりも共通機器室の方がサポートの重要性がより高いかもしれません。

FP7000のアナライザー版であるID7000を導入した他施設からも、ソニーのハイエンドスペクトルフローサイトメーターに対する高い評価を聞いており、ソニー製品への信頼が強くなったのも大きな要因です。

実際、長年使用したSH800も修理でサポートの方を呼ぶ機会も少なかったですし、導入して間もないFP7000も同じようにコールの必要がほとんどありません。非常に高い安定性を実感しています。

また、共通機器ではいろいろな人が利用することを前提に考える必要があります。例えばソニー製品の交換式のソーティングチップやノズルは一見コストが気になるところですが、他社製品の使いまわすノズルで多発する破損や交換コスト、および修理中などで装置が休止してしまうことを考えると、交換式のノズルを採用することで装置の状態をリセットしやすく、ずっと安定して運用できるという点は合理的だと判断しました。

一実際にFP7000を運用されていて、どういうメリットを感じていらっしゃいますか？

まず感じるのはやはり安定性です。特にソフトウェアについては複数のソーターを使って比較しましたが、装置によってはソーティング中や解析中にソフトウェアが止まったり動作が不安定になる場合があります。また他社製品の場合、多色になるとクリックする回数が増えるため、フリーズする頻度が高くなったり、あらゆる操作に対する反応が遅かったりすることがあります。FP7000はそうしたストレスが少なく、操作も直感的で画面を見れば次に何をすればよいかすぐに分かりますし、処理の進捗も表示され、待ち時間にも安心感があります。

実際使う時は、スタートアップを開始し、その間にサンプルを準備して、戻る頃には準備が完了している、というような使い方も現実的に可能です。安心して任せられるオートメーションだと思います。

共通機器運営の視点でみると、昨今の研究動向を鑑みた時に、高性能なスペクトルセルソーターを、多くの研究者が共用できる環境を作ることには大きな価値があります。ちなみにですが、デザインもよく(笑)、利用者からは、装置の外観を見たとき「おおっ」という声上がるほどです。先進的な装置が共通機器室にあることへの期待を利用者にもたらしめます。

運用面では、利用者ごとのログイン設定が可能で、利用者ごとにデータを分けられるため、管理しやすいです。そもそも操作上のトラブルや基本的な問い合わせも比較的少なく、たとえば何か困ったことが起きてもインストラクションがソフトウェアに入っていて管理者が呼ばれる場面が少ない点は大きなメリットです。

ー共通機器室での利用者教育やトレーニングの面ではいかがでしょうか。

管理している共通機器室では最初に必ず公式のトレーニングを受けてもらいますが、他の装置と比べるとFP7000は利用者が習得しやすい装置だと思います。

スペクトル解析の考え方や蛍光色素パネルの組み方は別途学ぶ必要がありますが、装置の立ち上げやソーティング設定はほぼ自動です。操作手順も画面上で案内されるため、FP7000では管理者が細かな操作を一つずつ教える負担が小さいと感じています。



図2：様々な種類の細胞ソートに対応可能な3種類サイズの新設計ノズル(左)と、6way,4way,2wayのソーティングが可能なコレクションチューブホルダー(右)

ーこれから共通機器としてフローサイトメーターを導入する管理者や実際に装置を利用する方に、FP7000をどのように紹介しますか。

まずは性能の高さを体感してほしいですね。スペクトル解析を学ぶ最初の装置としても適していると思います。

これまでお話しした通り、ソーティング部分の設定も高度に自動化されていますし、解析部分については、従来の方式に慣れている利用者はスペクトル方式に関してある程度勉強する必要がありますが、1回習得すればすぐに使えるようになります。

高性能と簡便性のバランスがよく、ソフトウェアも安定しているので多くの利用者が安心して使えて、楽しんで色々と触ってもらえる装置だと思います。管理者も無理なく運用でき、それらを支えるサポート体制まで含めて、FP7000の価値だと思います。

長く様々な装置を見てきた立場からも、FP7000はかなり細部まで丁寧に作り込まれた、非常に完成度の高い装置だと感じています。

ー大変貴重なお話をありがとうございました。

スペクトル型セルソーターFP7000

スペクトル解析と全自動セットアップで
次世代セルソーターの新基準へ

- ・最大6本のレーザーと182個の蛍光検出器を搭載、44色以上の多色パネルが利用可能
- ・最速25,000epsでのソーティングを実現するリアルタイムスペクトルアンミキシング
- ・トラブルシューティングやエラー処理が組み込まれたソフトウェアワークフローにより、初めて使用するユーザーにも安心の操作性
- ・微小粒子の検出・ソートを実施するための405nmSSCも搭載可能



発行元

ソニー株式会社
ライフサイエンス&テクノロジー事業部
ライフサイエンス事業部門 ライフサイエンス営業部

〒220-8750 神奈川県横浜市西区みなとみらい5-1-1
Tel: 0120-667-010
URL: <https://www.sony.co.jp/Products/LifeScience/>

