LCGC INTERNATIONAL

2025 年 1 月



分析用 LC のコストと性能

運用効率の向上

分析用 LC の
進歩とイノベーション

分析用液体クロマトグラフィー：

機器の選定において、コスト、信頼性、イノベーションが果たす役割

この電子書籍は、アジレント・テクノロジーの委託により MJH Life Sciences と LCGC International が作成したものです。



分析用 LC のコストと性能 | 運用効率の向上 | 分析用 LC の進歩とイノベーション

はじめに

現代のラボにおいて、分析用液体クロマトグラフィー（LC）は非常に重要な役割を果たします。エンドユーザーの需要をより正しく理解するため、LCGC International は 2012 年以来、アジレント・テクノロジーの委託を受けて独立したユーザー調査を実施しています。これらの調査では、液相分離のテクニックと機器について、数百人の回答者から知見を継続的に集めてきました。この電子書籍では、コストと性能のバランスに関する重要な調査結果について、トータルの所有コストと機器の寿命も含めて詳しく説明します。また、効率的なワークフローのための信頼性、ダウンタイムの短縮、カスタマーサポートが果たす役割と、LC 技術の進歩に伴う、以前の調査からのエンドユーザーの優先事項の変化についても説明します。

表紙画像：Sodel Vladyslav - stock.adobe.com, BGStock72- stock.adobe.com



バランスの良い機器選定：

分析用液体クロマトグラフィーにおけるコストと性能の検討

分析機器を新たに購入する際は、初期価格だけでなく、メンテナンス、運用コスト、ダウンタイムなどの長期的な費用を考慮してトータルの所有コストを検討することが重要です。

はじめに

新しい機器の導入に慣れていないお客様は、営業担当者が提示する見積り価格のみに注目しがちです。このようなお客様は、値下げや同価格での機能追加については交渉しようとするのに、機器の使用に伴って必ず発生する追加コストは考慮しない場合があります。

Paul Reverve - stock.adobe.com; S. Singha - stock.adobe.com

新しい機器のトータルの財務コストを計算する際には、より多くの要素を考慮する必要があります。購入価格だけでなく、ラボの運用面に関するコストも関係します。これには運用、メンテナンス、修理のコストだけでなく、ダウンタイムや生産性の低下に関連する費用も含まれます。その他の隠れたコストとして、トレーニング、消耗品、機器の互換性、アップグレードオプションなどもあります。これらの各要素が、最も高い価値を提供するベンダーの選定に影響する可能性があります。2024 年に LCGC International が実施した分析用液体クロマトグラフィー（LC）機器のユーザー調査によると、回答者の 76 % が優先事項として価格と性能のバランスを挙げました。

表 1 に、価格/性能の計算に含める要素をいくつか示します。赤色の要素は両方のカテゴリに共通です。高品質なデータをタイムリーに入手することを考えた場合、これらの要素が価格（分析あたりのコスト）と性能に影響します。

表 1：機器購入において考慮すべき、価格と性能に影響する要素

コスト	性能
初期購入価格	真度および精度
耐用年数	精度
運用コスト	使いやすさ
消耗品コスト	柔軟性
サポート	最低限のトレーニング
互換性	汎用性
サービスコスト	サンプルスループット
サンプルスループット	信頼性
信頼性	

価格と性能のバランスについて判断する際に発生する懸念事項をイメージするために、架空のラボを想定してその状況を考えてみましょう。このラボでは分析用 LC 機器が耐用年数を迎えたため、機器を交換する必要があります。購入担当者の組織では、複数のベンダーから見積りを取ることが必須となっており、当然それらの価格には差異があります。ただし、見積り上の価格だけで判断してしまってよいのでしょうか？

まず、初期コストと長期コストを調査することが重要です。新しい機器の予想耐用年数はどれくらいでしょうか？耐用年数が長い機器を選択することが適切です。一部のラボでは、正常に動作する減価償却済みの機器のほうが財務上のメリットがあります。また多くの場合、耐久性の高い設計により機器の寿命が延びて点検やサービスの頻度が少なくて済みます。

サポート、メンテナンス、信頼性、ダウンタイムはすべて、機器の最終コストに影響する要素です。機器のメンテナンス頻度が高く信頼性が低いと、ラボの機会損失コストが増大します。カスタマーサポートや点検サービスを簡単かつ迅速に受けられないことも、機会損失コストにつながります。

一般的に溶媒、廃棄物処理、消耗品などの運用コストはラボのコストと見なされますが、実際には機器に直接関係する、機器のコスト計算式の一部となります。LC ユーザーの最近の調査によると、機器の新規購入における考慮事項として、回答者の 68 % が運用コストを挙げました。

溶媒は LC 機器で最大の運用コストとなる可能性があります。溶媒に関するコストとしては、購入コストと廃棄コストがあります。溶媒使用量を最適化する戦略を立てることで、長期的な運用コストを削減できます。流量を最適化し、サイズの小さなカラムを使用し、濃度の高いサンプルを利用し、溶媒使用量の少ない前処理方法を使用することで、ラボが購入し、分析後に危険廃棄物として処理が必要な溶媒の量を減らすことができます。超高速液体クロマトグラフィー（UHPLC）システムでは、サイズの小さなカラム、少量のサンプル、低流量などの多くの戦略を使用しています。ある比較によると、HPLC から UHPLC の条件に切り替えることで、同じ分析で必要とされる溶媒消費量を最大 90 % 削減できることがわかりました[1]。

機器の分析時間やセットアップ時間が短かったり、消耗品や溶媒の使用量が少なかったりすれば、1 回の分析あたりのコストが低くなるため、コスト削減につながります。

溶媒のリサイクルという戦略も使用できますが、分析用 LC（液体クロマトグラフィー）/質量分析法（LC-MS）のアプリケーションではリサイクルした溶媒では品質上の懸念があり、溶媒のリサイクル用システムが追加で必要となることもあるため、思うようなコスト削減ができない可能性があります。

機器を手入れすることで、直接的な支出またはダウンタイムによる運用コストを大幅に削減できます。定期的なメンテナンスにより、致命的な障害を防ぐことができます。カラムを（保管時を含めて）適切に手入れすることで、カラムの交換コストを最低限に減らすことができます。またスペア部品の在庫を確保しておくことで、スペアの部品が入荷を待つ間のダウンタイムを削減できます。要素として明確に数値化できないかもしれませんが、高品質な消耗品（カラムなど）を使用して性能の一貫性を確保し、交換コストを削減することも重要です。

コスト面ではいくつかの考慮事項がありますが、性能についても考慮する必要があります。この考慮事項には従来の真度と精度も含まれますが、今ではほとんどの機器が同様の分析を実行できるようになっています。機器の値段が安くても、ラボの QC 基準を満たす分析結果を得るのに必要な検出下限を達成できなかったり、再現性を確認するために複数回の分析を行う必要があるのであれば、コスト削減にはなりません。ただし、サンプルのスループットは重要です。機器の分析時間やセットアップ時間が短かったり、消耗品や溶媒の使用量が少なかったりすれば、1 回の分析あたりのコストが低くなるため、コスト削減につながります。

トレーニング、使いやすさ、ラボのシステムへの統合、機器の互換性は、多くの計算で考慮されていない要素かもしれませんが、これらは考慮すべきでしょう。シンプルな例として、もし分析者が低価格な機器を操作するためにさまざまなソフトウェアパッケージを習得しなければならないとしたら、これはコスト削減にはなりません。

最後に説明する要素は、汎用性と柔軟性です。機器が安くても、ラボが新たな分析依頼の測定を行うために、装置をアップグレードしたり変更することができなければ、機器を新規購入する必要があり、結局大きなコストがかかってしまいます。
以上のすべての要素を考慮すると、低価格の機器を購入することが必ずしもコスト削減にはつながりません。

運用コストを削減するには、いくつかの方法があります。機器間の互換性は、運用コストの大幅削減に有効な戦略です。複数の機器を使用するラボの多くはこの戦略により全体的なコストを削減し、稼働時間を増やしています。

ベンダーとの適切な契約交渉、一括購入、機器への点検サービス契約の付帯により、多くの項目のコストを削減できます。

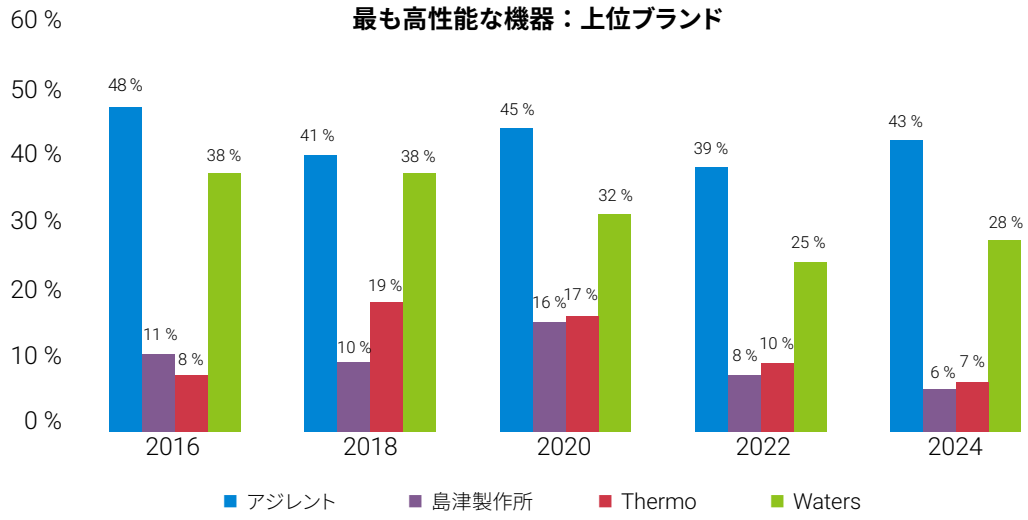
LC 機器ではいくつかのモジュールで構成されているため、同一ベンダーの互換性のあるモジュールを使用すれば、重要な分析でモジュールの故障が発生しても、モジュール交換によって迅速に対処できる可能性があります。また下位互換性と豊富なアップグレードオプションにより、長期間の全体的な運用コストも削減できます。

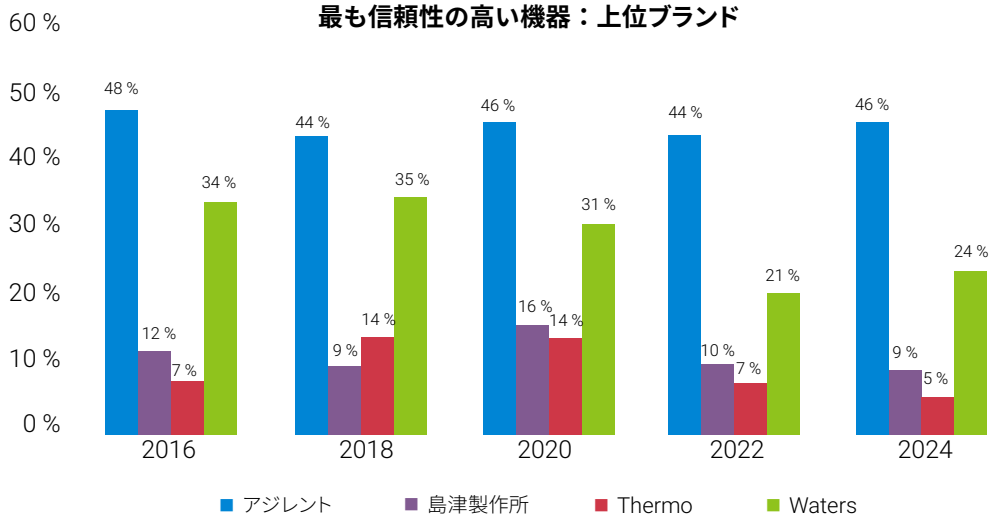
最適なラボレイアウト、機器の消費電力の削減、しっかりとした標準操作手順書（SOP）の策定による初期エラーの低減も、運用コストの削減に効果的です。明確に測定しにくい分野の1つがベンダーとの関係です。ベンダーとの適切な契約交渉、一括購入、機器への点検サービス契約の付帯により、多くの項目のコストを削減できます。

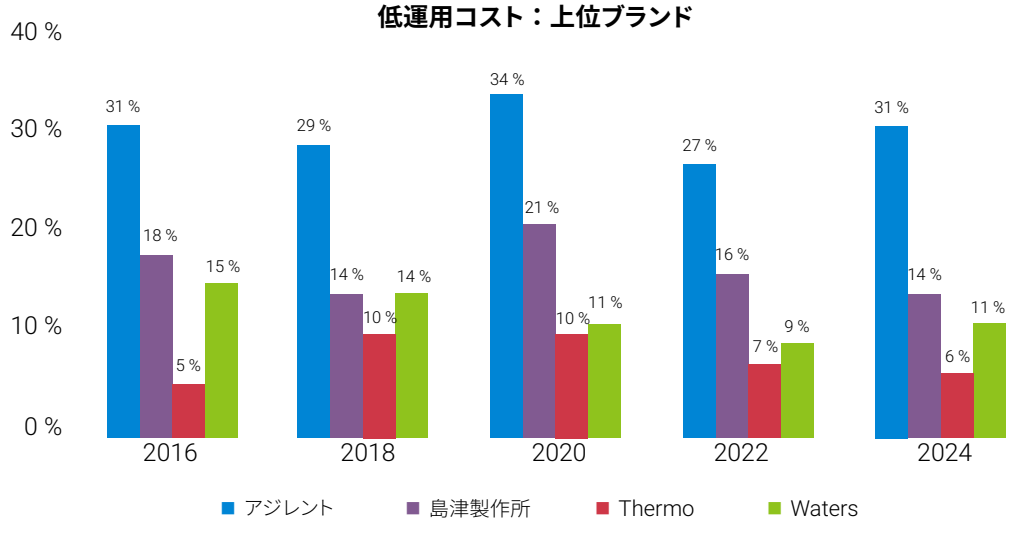
この調査では参加者に対して、性能、信頼性、低所有コストという要素を最もよく満たしている企業についても質問しました。アジレントは 2012 年以来、これらの各カテゴリにおいて常に最高評価を得てきたブランドです。直近の 5 回の調査の結果については、**図 1** をご覧ください。

機器の価格を下げる方法として、中古品の購入も利用できる可能性があります。ただしこの方法は、問題をはらんでいる可能性があります。中古機器を、本来のベンダーから工場で修理調整した保証付きで購入すれば、確かにコスト効率は良いかもしれません。ただし、サードパーティの業者から機器を購入すると、故障の可能性が高くなります。中古機器は通常、「修理調整なしで」販売されるため、重要な部品が欠けていたり、機器制御用のソフトウェアを使用できなかったりする場合があります。さらに悪いことに、販売元の機器ベンダーが、そのようなサードパーティから購入した機器に対して、点検サービス契約の付帯や、点検サービスの実施自体を拒否する可能性があることです。これでは経済的とは言えません。

図 1：LC 機器の性能、信頼性、低運用コストに関する年別の比較。このデータは、過去 8 年間にわたる LC 機器ユーザーの調査結果から得られたものです。







結論

機器の使用期間全体にわたるトータル所有コストと、ラボ予算への財務的な影響を検討することが重要です。コスト効率の高い機器購入とは、必ずしも最も低価格な見積りを選択することではありません。機器のコストを評価するには、機器の使用期間全体の財務的支出を把握することが重要です。すべての要素を考慮すると、より高価で優れた設計の長寿命の機器を一流ベンダーからサポート付きで購入することが、長期的に最もお得な買い物になることはよくあります。

参考文献

1. Snyder, L. R., Kirkland, J. J., & Dolan, J. W. (2010). Introduction to Modern Liquid Chromatography. John Wiley & Sons.



運用効率の向上：

信頼性、ダウンタイムの低減、優れたカスタマーサポートの重要性

LC 機器や LC-MS 機器の選定において、ラボの長期的な生産性と優れた運用効率を確保するために、信頼性、メンテナンスのしやすさ、充実したカスタマーサポートが初期購入価格より重視される場合があります。

はじめに

クロマトグラフィー分離は、材料の測定や同定など、ほとんどの分析で重要です。最近の市場レポートによると、2030 年までに、液体クロマトグラフィー（LC）の市場は 80 億ドルを超えると予想されています[1]。LC にはサイズ排除クロマトグラフィー（SEC）、イオン交換クロマトグラフィー（IEX）、分取 LC などの手法もありますが、化合物を非特異的に検出する検出器（紫外線（UV）など）、または化合物を特異的に検出する検出器（質量分析計（MS）など）による分析用 HPLC および UHPLC がビジネスの大部分を占めています[2]。

lightpoet - stock.adobe.com

液体クロマトグラフィー /質量分析法（LC-MS）の組み合わせは、分析ラボにおいてさらに一般的に使用されるようになっています。最近の市場レポートでは、市場規模が 2030 年には 2022 年の値の約 3 倍になると予測しています[3]。LC-MS 機器で LC が一般的に使用されるようになるにつれて、LC がさまざまなシングル四重極 MS、トリプル四重極 MS、イオントラップ MS と接続されるようになっています。各種質量分析計は、必要に応じて具体的な問題に関するさまざまなデータを提供するように設計されています。

これらの機器は分析ラボの必需品です。機器の信頼性、短いダウンタイム、ベンダーへの問い合わせの利便性や迅速な回答などは、購入決定における重要なポイントです。多くの場合、これらの要素は機器の購入価格より重視されます。

このカテゴリの機器が設置されているのは、ほとんどが産業用の環境、例えば分析試験、医療、ライフサイエンス、環境分析などのラボです。このような環境では、すぐに使用できる状態で機器をユーザーに提供することが重要です。まったく機能しない、または正常に機能しない機器は、生産性の喪失という点でラボや企業のコスト増大につながります。これらの分析用 LC 機器のユーザーに対する最近の調査では、回答者の 95 % がベンダー選定の際の重要要素として信頼性を挙げました。**図 1** は、調査回答者が LC 機器サプライヤを選定する際に最も重視する要素を示しています。**図 2** は、分析用 LC および LC-MS の上位ブランド間で機器の信頼性を比較したものです。

図 1：LC 機器の選定における重要な要素。LCGC が 2024 年に実施した調査の結果は、機器の信頼性が購入決定において重要であることを示しています。

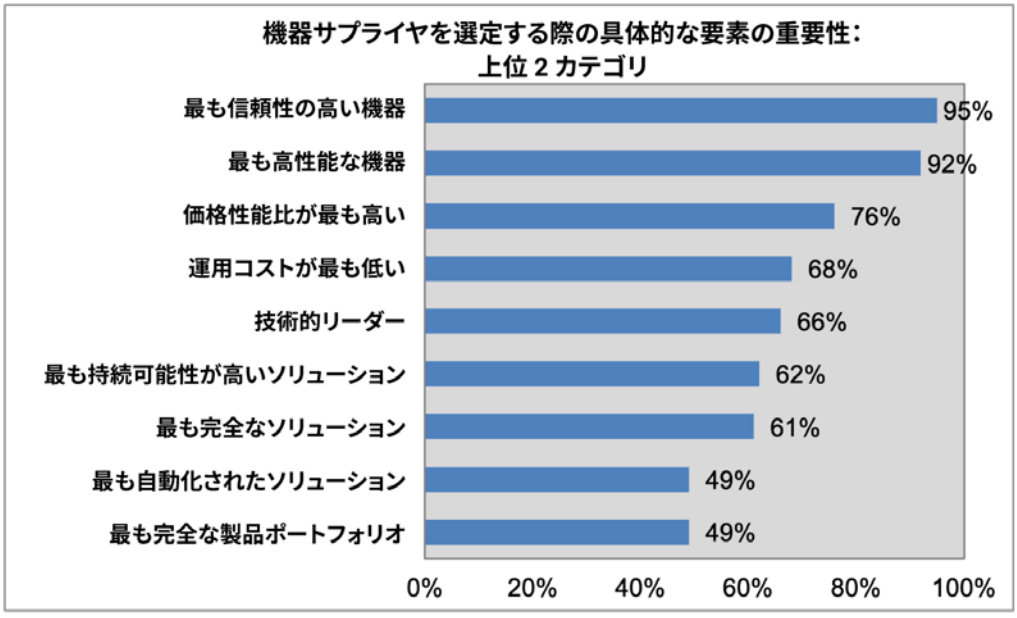
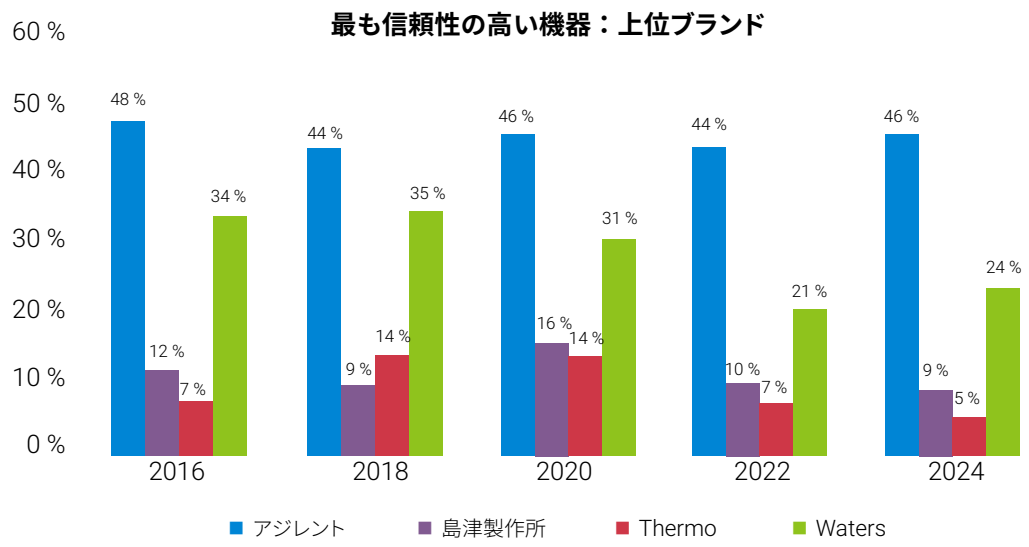


図 2：LCGC が 8 年間にわたり実施してきた調査結果に基づく分析用 LC および LC-MS のブランド比較

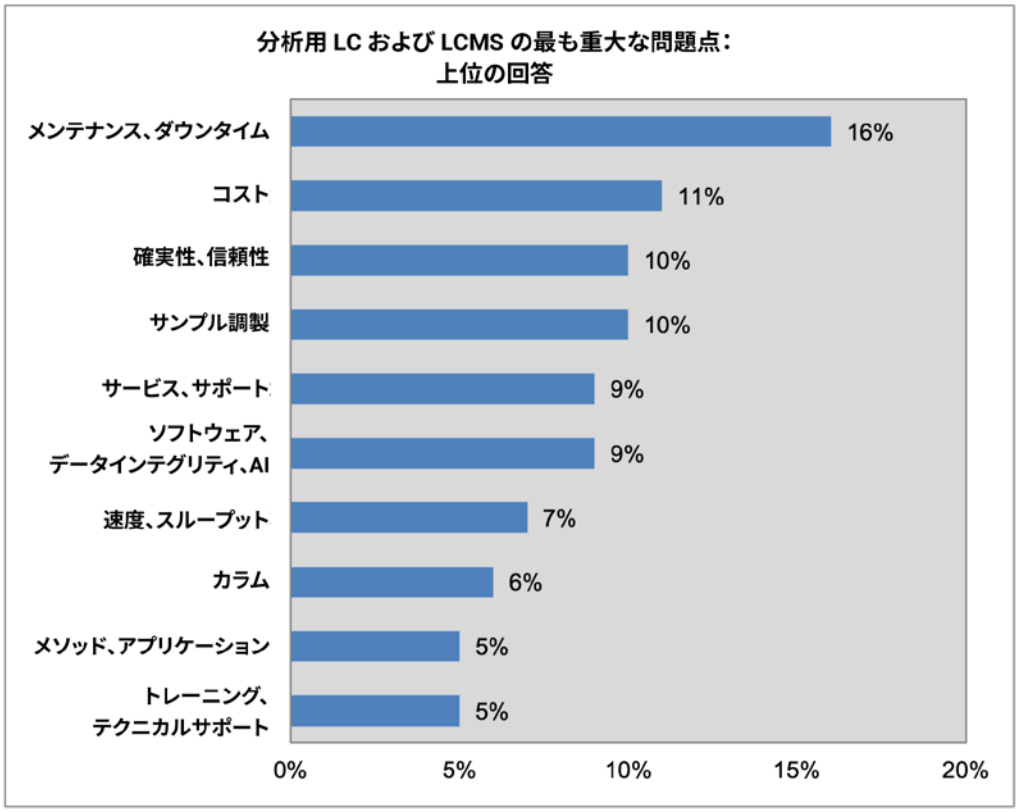


信頼性に影響する要素の多くは、全体的な設計と製造プロセスに関係します。機器ベンダーはさまざまな戦略によって、現場での自社製品の信頼性を確保しています。機器メーカーは国際標準化機構（ISO）の指針に従っており、その指針は設計プロセスと製造プロセスのあらゆるステップの膨大な文書と変更管理を必要としています。厳密すぎず、また大雑把すぎない堅牢な設計仕様に従うことで、ラインで組み立てられるすべての機器が同じように動作します。シールなどの材料に関する仕様を厳格に定めることで、性能低下の原因となる低品質な材料の使用を回避できます。さらに、機器はお客様がメンテナンスしやすいように設計されている必要があります。例えば、カバーの取り外し方法に関する簡単な説明などです。

製造プロセスにおいては、すべての機器が仕様どおりに動作することを確認するための、堅牢な最終試験手順を定めておくことが重要です。十分にトレーニングを積んだサービスエンジニアが機器を設置して現場で試験を実施します。これは機器の正常な動作を保証するための最終ステップです。

最近の調査で最も多く挙げられた問題点は、メンテナンスとダウンタイムです（図 3）。これらはいずれも、ラボの生産性に影響するボトルネックとなります。ダウンタイムの最小化と信頼性の高い機器の間には密接な関連性があり、日常のメンテナンスを簡単に実行できることもその一部です。

図 3：2024 年に LCGC が実施した調査の結果。回答者の 16 % が、最も重要な問題点としてメンテナンスとダウンタイムを挙げています。



お客様によるメンテナンスを念頭に置いて機器が設計されていれば、ユーザーが日常のメンテナンスを実施する可能性が高くなります。このメンテナンスは、機器の長期的な性能確保に重要です。ラボには、この日常のメンテナンスを奨励するためのさまざまな戦略が用意されています。

最初のステップは機器性能の追跡です。標準または試験サンプルを分析して、その結果の管理グラフを生成すると、長期的な性能低下が判明する場合があります。性能試験や日常のメンテナンスのスケジュールを設定して確実に実行することで、データ品質の低下につながるエラーの発生を防ぐことができます。誰でも実行できる一連の標準的なトラブルシューティングステップを用意しておけば、場当たり的な対応よりも早く問題の原因を特定できます。トラブルシューティング用の文書をお客様に提供できる機器ベンダーは高い評価を得ています。

カスタマーサポートは優れた運用効率の 3 つめの要素です。多くの場合、これは一般のお客様の目に触れやすい分野であり、簡単に早く解決策を得るのに役立ちます。お客様が企業のウェブサイトで必要な情報を見つけることができるでしょうか？お客様にとっていくつものウェブページの深い階層にアクセスし、キーワードを類推しながら必要な情報を見つけることは最もストレスのたまる作業となっています。カスタマーサポート組織の対応は良いでしょうか？ LC 分析を実施する多くの組織がマルチシフト制で稼働しており、質問や問題点について問い合わせたときに、担当者と直接話すことができるでしょうか？それとも音声メールシステムに転送されて、24 時間以内に折り返す旨を伝えられるだけでしょうか？ 24 時間年中無休のサポート電話窓口を用意するには多くの従業員リソースが必要ですが、その組織が高品質なカスタマーサポートの提供を重視している姿勢を示すことができます。

顧客満足度を上げるには、お客様へのトレーニングの提供も有効です。トレーニングには、機器ソフトウェアに関するビデオ、オンラインコース（録画またはライブ）などさまざまな形式がありますが、最も満足度が高い（ただし高額な）のは機器ベンダーの施設での対面式トレーニングです。

新しいアプリケーションを探求し、メソッドを積極的に開発しているサプライヤがいれば、非常に有益です。

カスタマーサポートとして認識されていない可能性があるのが、アプリケーションのヘルプです。多くの LC 機器はルーチン環境で使用されていますが、より高度な機器が使用されている研究開発環境で標準メソッドを実行し、その機器のエキスパートである科学者と問題点を話し合うことで、メソッド開発のスケジュールを大幅に短縮できる可能性があります。新しいアプリケーションを探求し、メソッドを積極的に開発しているサプライヤは非常に価値があります。

また、サービスエンジニアも重要です。サービスエンジニアはお客様から見て、その会社を代表する存在であるからです。通常、お客様はエンジニアと事前に問題について話をしています。そのため多くのお客様は、エンジニアが現場に到着したときはすでに解決方法がわかっていると思い込んでいます。エンジニアは機器を理解しており、問題を解決できることを期待されています。

結論

これまで説明したすべてのポイントは、相互に関連しています。機器設計は信頼性、メンテナンス、点検サービスに影響します。信頼性は生産性、特にダウンタイムの最小化と性能に影響します。カスタマーサポートは顧客体験、機器の使いやすさと信頼性に対する認識、機器とラボの生産性に影響します。これらの要素の積み重ねにより、機器の優れた運用効率を確保し、信頼できるサプライヤとして顧客ロイヤルティを獲得できます。

参考文献

1. Chasse, J. HPLC Market Predicted to Reach $8.22 Billion by 2033. Chromatography Online 2024.
2. Stevenson, R. L. HPLC 2022: Instrument Advances and Fresh Applications at 50th International Symposium. 2024.
3. Zion Market Research. LC-MS Market Size, Share, Trends, Opportunities, Scope & Forecast 2030. 2024.



進歩の原動力：

分析用 LC 機器におけるイノベーションと性能の役割

1960 年代後半に HPLC が登場して以来、カラム技術、ソフトウェア、ハードウェアにおけるイノベーション、とりわけ UHPLC と LC-MS の進歩により、分析化学の変革が進んできました。

はじめに

最初の高速液体クロマトグラフィー（HPLC）機器が登場したのは 1960 年代の後半で、これにより分析化学と分離科学が大きく進歩しました。以来、多くの開発が技術の進歩を後押ししてきました。『Chemical and Engineering News（化学・工学ニュース）』の公開記事によると、著者は HPLC の早期開発に取り組んでおり、その目的は学術誌で発表するための学術的成果でした[1]。ただし学界から製品が生まれることはなく、製品を市場に送り出したのは未来志向の企業でした。

vladim_ka - stock.adobe.com

技術開発は 2 つの流れで進んできました。機器の開発と、より優れた効率的なカラムの開発です[2～4]。多くの企業がこれらの開発に関与しました。業界は誕生以来、変遷と統合を繰り返してきたため、これらの参考文献に登場する企業の多くは買収され、現在では分析用液体クロマトグラフィー（LC）の主要サプライヤ 3 社（アジレント、Thermo Fisher Scientific、Waters）のいずれかの一部となっています[2]。

最初の HPLC 機器の登場以来、市場ではカラム、ハードウェア、ソフトウェアが大きく変化してきました。

ハードウェアの主な進歩については、**表 1** をご覧ください。これらの進歩を分類して年代別にリスト化することは容易です。ただし、分離能力の向上に真の意味で貢献してきた変化は、革新的なカラム技術に関するものです[1]。

最初の HPLC 機器の登場以来、市場ではカラム、ハードウェア、ソフトウェアが大きく変化してきました。これらの変化の一部はエレクトロニクスやコンピュータ技術などの分野の全体的な技術向上によるものですが、ほとんどのイノベーションは、業界自体がより低い検出下限、より優れた化合物分離、より高度な化合物同定を求める努力により実現しています。

分析用 LC の進化に貢献してきた 2 つの技術的進歩は、超高性能液体クロマトグラフィー（UHPLC）の登場と、質量分析（MS）を組み合わせた LC での大きな進歩です。これには超高速 MS やさまざまなタンデム LC-MS が含まれます[5]。このような進歩が、以前はほぼ不可能であった研究分野の開拓につながっています。

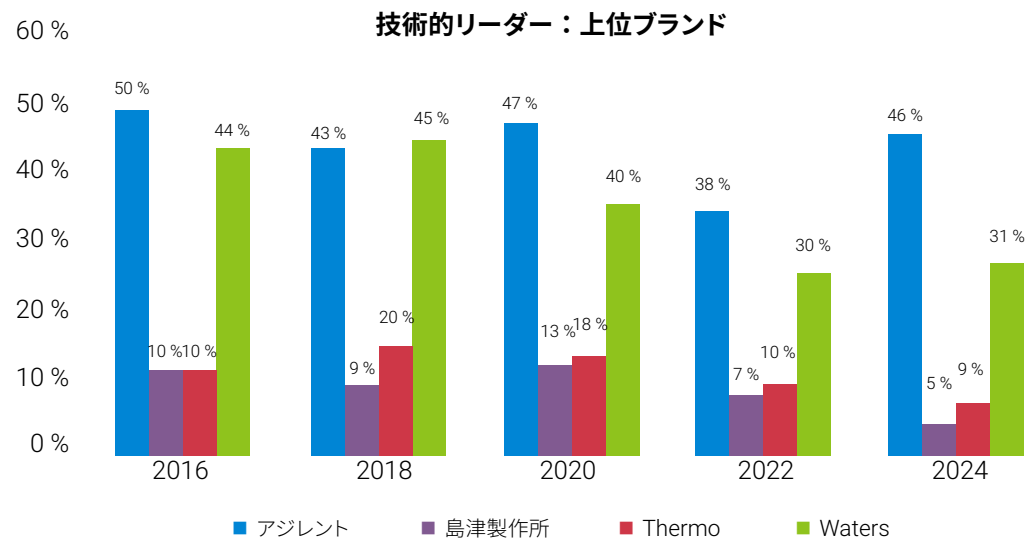
分析用 LC ユーザーへのインタビューを実施した最近の調査によると、回答者の 66 % が技術的リーダーであるサプライヤを高く評価すると答えました（**図 1**）。技術的リーダーとして最も頻繁に名前が挙げられたのはアジレントと Waters でした。その理由は、両社が多くの重要な機器開発に貢献してきたためです（**表 1**）。

ここ数年間で最も大きなイノベーションは、おそらく LC-MS メタボロミクスの進歩でしょう。LC-MS メタボロミクスは疫学、薬理学、毒物学、疾患生物学などの分野に影響を与えてきた技術です[6]。

表 1：分析用 LC および LC-MS におけるハードウェアの大きな進歩。このリストにすべての情報が記載されているわけではありませんが、業界の進化において主要サプライヤが果たしてきた役割がわかるようになっています。

年	技術	会社
1967	最初の商用の統合型 HPLC 機器	Picker Nuclear（現アジレント）
1968	6 ポート注入バルブ	Valco
1968	最初のモジュール型 LC 検出器	Milton Roy
1972	最初の HPLC 用モジュール型ポンプ	Waters
1974	最初のマイクロプロセッサコントロール式インテグレータ	HP（現アジレント）
1974	最初のモジュール型オートサンプラ	Micromeritics（現 Malvern Panalytical）
1976	HPLC とデジタルプロセッサコントロールが初めて統合され、サンプル注入、流量コントロール、UV 検出器の記録とレポート作成が自動化される	HP（現アジレント）
1976	ラジアル圧縮カラムの登場	Waters
1977	最初の HPLC 用ダイオードアレイ検出器（DAD）	HP（現アジレント）
1977	LC-MS インタフェースの可動ベルト	Finnegan（現 Thermo）
1978	最初の HPLC 用示差屈折率検出器	Waters
1981	最初の HPLC-MS 機器	PerkinElmer
1987	サーモスプレー HPLC/MS インタフェース	Vestec
1989	エレクトロスプレー HPLC/MS インタフェース	Sciex
1989	ChemStation ソフトウェアの登場	HP（現アジレント）
1990	最初のモジュール型 HPLC システム	HP（現アジレント）
1996	最初の Empower ソフトウェア	Waters
2004	最初の ACQUITY UPLC システム	Waters
2005	最初の HPLC-Chip/MS システム	アジレント
2005	最初の荷電化粒子検出器（CAD）	ESA Biosciences（現 Thermo）
2007	最初の RFID 技術搭載 HPLC システム	アジレント
2010	H-Class UPLC システムの登場	Waters
2012	最初のインテリジェントシステムエミュレーション技術（ISET）	アジレント
2014	Agilent 1290 Infinity II シリーズ（UHPLC）	アジレント
2014	Vanquish UHPLC	Thermo
2016	Infinity II 蒸発光散乱検出器	アジレント
2016	MS 用 ZipChip インタフェース	908 Devices
2020	SureSelect XT HS2 RNA システム	アジレント

図 1：LCGC が実施した 2024 年の調査では、回答者が技術的リーダーであるサプライヤを高く評価



これらの研究分野に LC-MS を利用できるようになったのは、システムの分離能、感度、サンプルスループットの性能が向上したためです。回答者は高性能機器の要素としてこれらが主要指標になると述べており、92 % が高性能を優先すると答えました。

LCGC が録画したパネルディスカッションで挙げられた興味深い進歩は、使いやすい機器へのシフトにより、誰もが技術を正しく使用できるようになることです[5]。これは高性能基準に加えて、機器のメンテナンスに貴重な時間とリソースをかけずに研究を遂行したいという研究者のニーズがあることを示しています。

過去 10 年間の最も重要な進歩は、UHPLC の登場でした。UHPLC は高い圧力と小さい粒子サイズのカラムという特長を備えているため、分離能や感度の低下なくサンプルスループットを大幅に上げることができます。実際にこのアプローチにより、分離能と感度が向上し、低い検出下限が達成されています。

表 2 は、調査回答者が最も重要と考える分析用 LC および LC-MS のトレンドを示しています。新しいメソッド、自動化の促進、UHPLC へのさらなるシフトが、最も多く挙げられたトレンドでした。UHPLC にシフトすれば当然、速度やスループットが向上します。データ関連では、ソフトウェアの改良、データインテグリティの向上、人工知能（AI）の活用も挙げられました。AI の順位が相変わらず低いのは興味深い点です。AI を活用すればメソッド開発時間を短縮し、メンテナンスサイクルを最適化し、データ分析時の異常を自動的に検知できる可能性があるからです。

表 2：調査対象者が今後 5 年間で重要と考える上位 5 つのトレンド

分析用 LC および LC-MS における今後 5 年間の最重要トレンド（N=458）

カテゴリ	%
メソッド、アプリケーション	14 %
自動化	12 %
UHPLC へのシフト	12 %
速度、スループット	10 %
ソフトウェア、データインテグリティ、AI	8 %

結論

最初の HPLC システムの登場以来、イノベーションは分析用 LC アプリケーションの成長と増加に大きく貢献してきました。研究と開発は、いわば車の両輪のようなものです。分析用 LC および LC-MS の技術的リーダーは、お客様の声に耳を傾け、新たな研究分野に取り組み、最先端の分離化学を研究する社内エキスパートを育成することで、引き続き業界をリードしていくことができます。

参考文献

1. Arnaud, C. H. 50 years of HPLC. Chem. Eng. News 2016. DOI: 10.1021/cen-09424-cover1.
2. Majors, R.; Baltrus, J. The Top 10 Game Changers in HPLC History. Analytical Scientist 2020.
3. Henry, R. A. The Early Days of HPLC at DuPont. Chromatography Online 2020, 27, 146-153–146-153.
4. Majors, R. Historical Developments in HPLC and UHPLC Column Technology: The Past 25 Years. Chromatography Online 2015, 33, 818-840–818-840.
5. Botcherby, L.; Matheson, A. Trends and Developments in LC–MS. Chromatography Online 2022, 16, 10-14–10-14.
6. Plumb, R. S.; Gethings, L. A.; Rainville, P. D.; Isaac, G.; Trengove, R.; King, A. M.; Wilson, I. D. Advances in high throughput LC/MS based metabolomics: A review. TrAC Trends in Analytical Chemistry 2023, 160, 116954. DOI: https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.116954.

ホームページ
www.agilent.com/chem/jp

カストマコンタクトセンタ
0120-477-111
email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、
医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。
本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに
変更されることがあります。

DE-003407

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2025
Printed in Japan, January 31, 2025
5994-8394JAJP

委託元



Agilent InfinityLab



未来のニーズに応える
HPLC のご紹介



新製品 Agilent Infinity III LC シリーズ

当社の新しい HPLC 世代の登場です。毎日の HPLC ルーチンのサポートが強化され、結果の信頼性を実現します。賢明な投資によって、ラボの持続可能性を向上できます。

未来のニーズに応える HPLC
www.agilent.com/lc/made-for-tomorrow

支援　信頼性　投資　持続可能性

Agilent
Trusted Answers

DE-000820

© Agilent Technologies, Inc. 2024