QuickSplit™ 調整式 フロースプリッター

ASI Analytical Scientific Instruments US

Table of Contents

	Page
ASI 調整式フロースプリッターの仕組み	1
ASI 調整式フロースプリッターの大きさ、各ポート位置	2
アプリケーションズ	3
フロースプリッターの選択チャート	4
目盛の読み方と調整法	5
フロースプリッターの使い方	6
サンプル製造テストログ	7
プリカラムアプリケーションと特注スプリット比	8
システムへの繋ぎ方	9
注意事項、その他	10
メンテナンス、トラブル解決法	11

ASI QuickSplit™ 調整式フロースプリッター

長いキャピラリーチューブを使用する従来のスプリッター—とは異なり、ASI 社の Quick Split 調整式フロースプリッター—は、流体抵抗を利用して幅広いスプリット比を実現します。

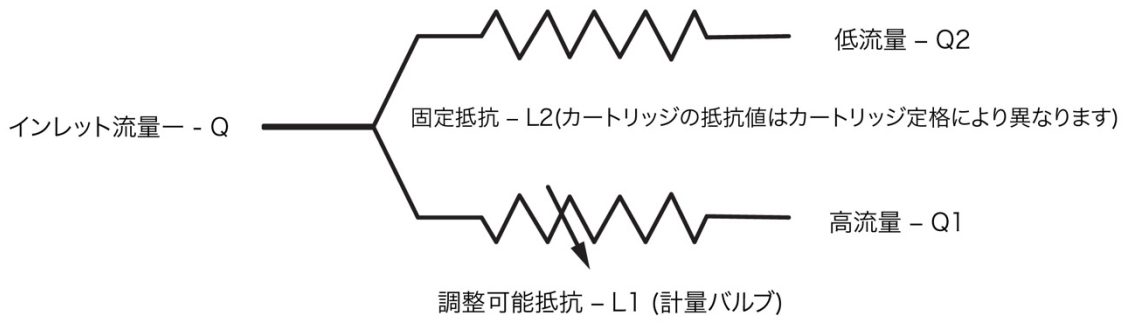
調整式フロースプリッター—の内部には、それぞれ抵抗器を内蔵する 2 つの流路があり、低流量の流れは固定抵抗器（カートリッジ）(L2) を通過し、高流量の流れは調整可能抵抗器 (計量バルブ) (L1) を通過します。これら 2 つの抵抗の比率によってスプリット比が決まります。これらの抵抗器は、電気回路で使用される抵抗に類似していて、PSI/mL/min.で評価される抵抗値 (L1, L2) を使用します。固定抵抗器は L2 (PSI/mL/min.) の抵抗値を持ち、小型カートリッジの形状をしており、簡単に交換することが出来ます。両抵抗器の内部容積が非常に小さいため、どの時点でも両抵抗器の溶媒組成は同じであるため、グラジエント運転で起こる粘度の変化もスプリット比に影響しません。

堅牢な設計により、スプリット比の再現性は設定の+/- 2%であり、代替スプリッター—や Tee とは異なり、インレット流量に影響を与える要素、ポンプのオン・オフや圧力の突然の変化等、の影響を受けません。また、調整可能抵抗器 (計量バルブ) を調整することにより、スプリット比を随時変えることが出来るので、インレット流量に変化があっても安定した再現性のある低流量が実現します。

溶媒の粘度の変化に影響されないスプリット比を達成することが出来、スプリット比の最適化をリアルタイムで直接制御します。

調整式フロースプリッター—の動作を理解するには、下記の図を参照してください。図は、2 つの流路に呼応する、固定抵抗と調整可能抵抗の関係と、スプリット比の計算方法を示しています。

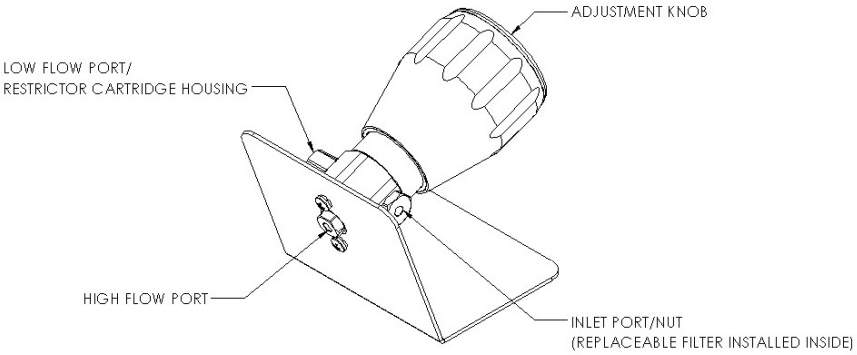
Quick Split 調整式フロースプリッターの概略図

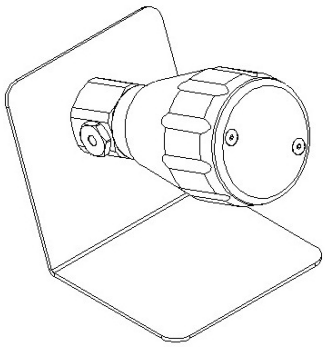


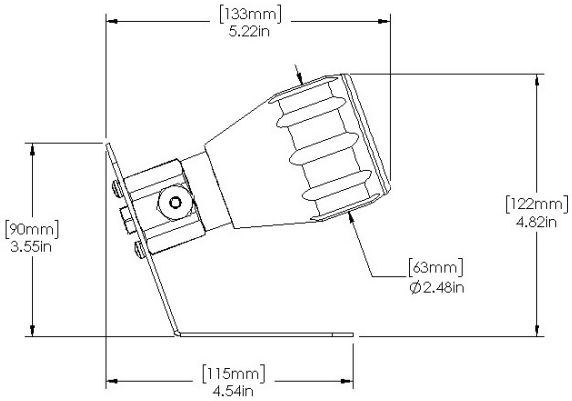
R = スプリット比 = Q1/Q2 = 抵抗比 = L2/L1

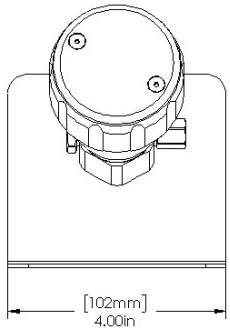
流量は抵抗に反比例するため、いずれかの流路の抵抗を変更するとスプリット比が変更されます。抵抗を変更するには、高流量チャネルの調整可能抵抗器 (計量バルブ) を調整するか、または低流量チャネルの固定抵抗器（カートリッジ）を抵抗値の異なるカートリッジと交換します。計量バルブの調整は、従来の T 型フロースプリッター—の毛細管の長さ、または直径を変更することに似ていますが、計量バルブでスプリット比を変更するには、調整ノブを左右に回して簡単に行うことが出来ます。正確な値を示すバーニア目盛により、スプリット比の設定が追跡、再現可能となり、各スプリッター—には出荷時のテストログが付いてきます。スプリット比は溶媒の粘度の変化に影響されないため, この製品はアイソクラティック運転ばかりででは無く、グラジエント運転にも適しております。尚、ポストカラムアプリケーション用、プリカラムアプリケーションをご用意しております。

調整式フロースプリッターの大きさ、各ポート位置





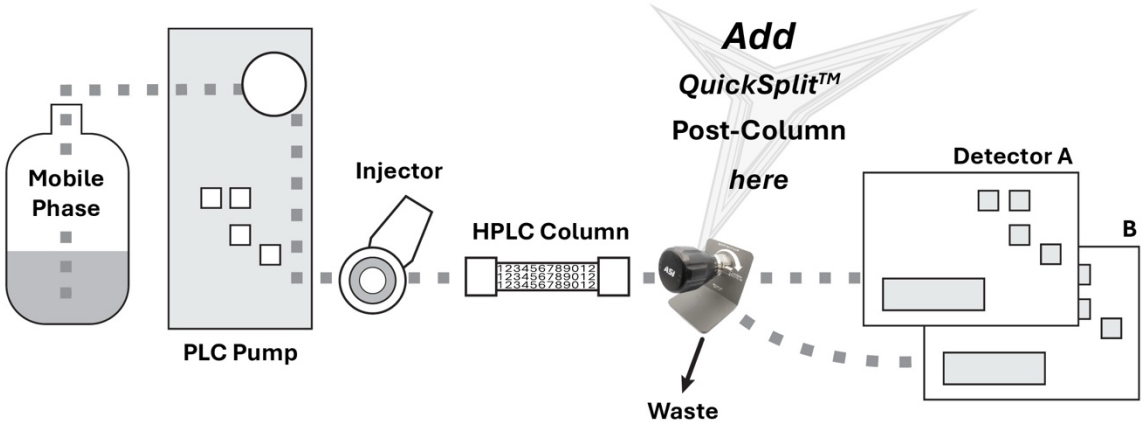




ポストカラム　アプリケーション for Single and Multiple Detectors

ポストカラムアプリケーションで、よく使われるフロースプリッター導入位置を示します。

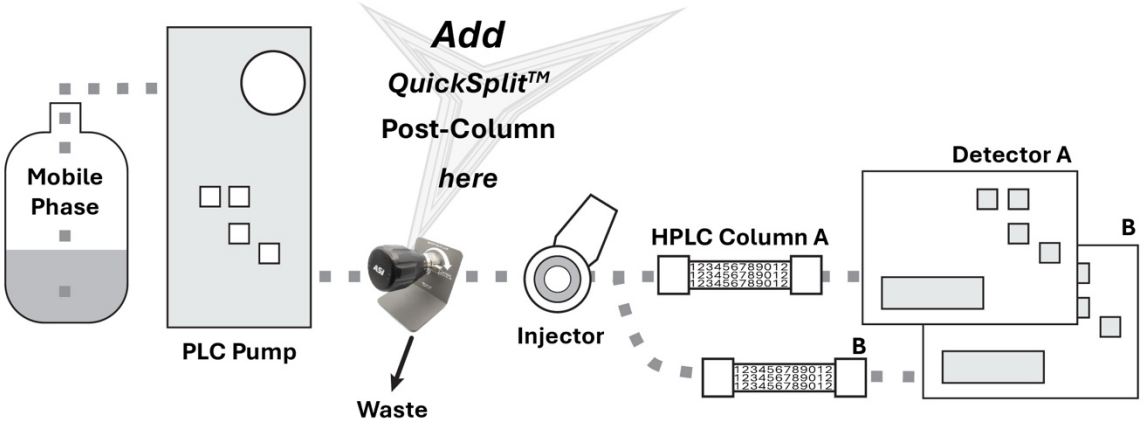
あなたのシステム内で一番適したフロースプリッターの選択にお困りの際は、ASI (info@hplc-asi.com) まで
お問い合わせください。



プリカラム　アプリケーション for Single and Multiple Columns

ポストカラムアプリケーションで、よく使われるフロースプリッター導入位置を示します。

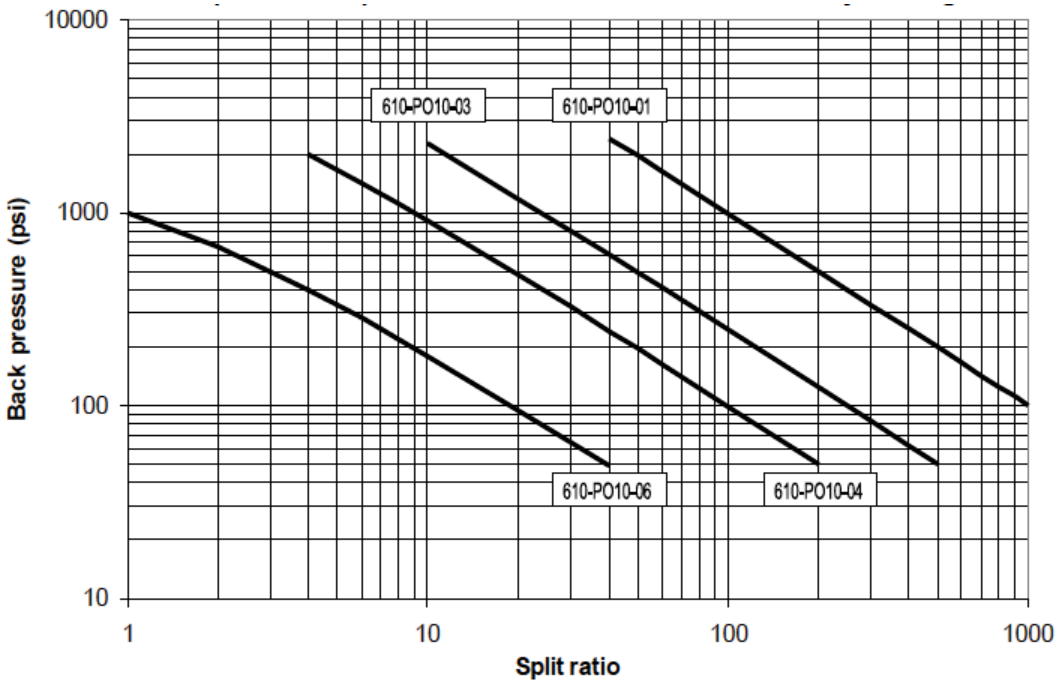
あなたのシステム内で一番適したフロースプリッターの選択にお困りの際は、ASI (info@hplc-asi.com) まで
お問い合わせください。



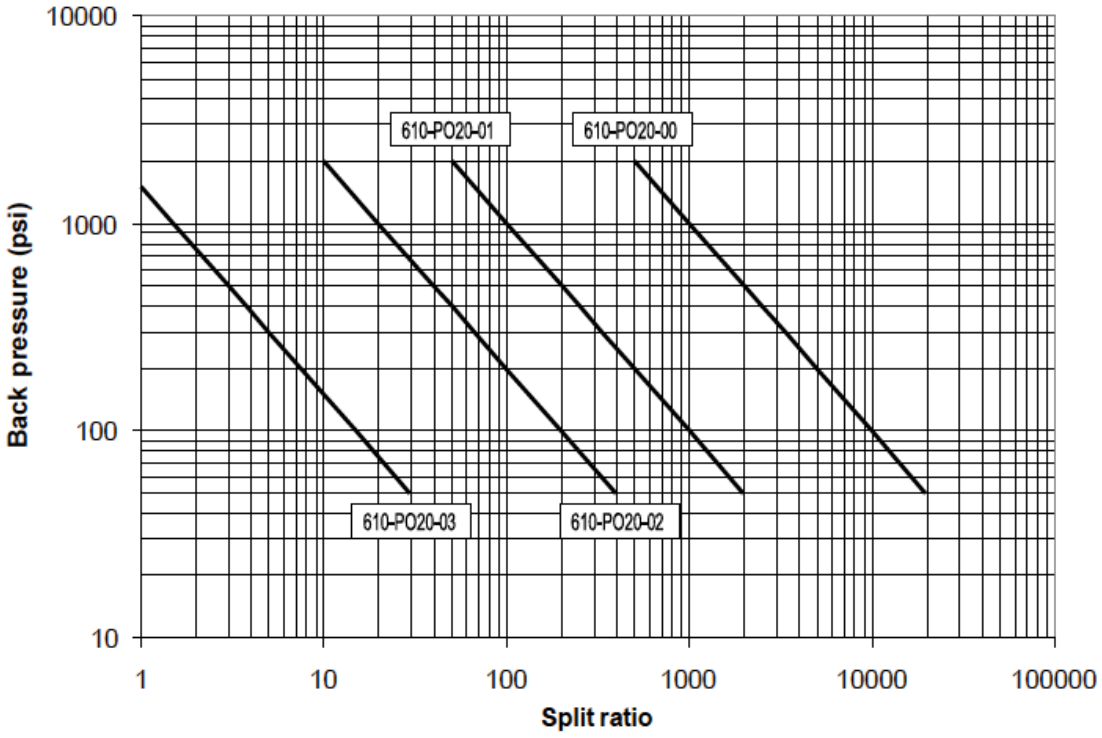
QuickSplit Adjustable Flow Splitter Selection Charts

注文時に溶媒の種類、インレット流量、スプリット比を指定していただければ、それに合わせて、製造時にフロースプリッターを初期化します。

Back pressure vs Split ratio for water at 1 mL/min. 610-PO10 Analytical range



Back pressure vs Split ratio for water at 20 mL/min. 610-PO20 Semi-prep range



調整式フロースプリッターの目盛の読み方と調整法

調整式フロースプリッターは、バーニア目盛設定とスプリット比を表にしたテストログと共にお手元に届きます。バーニア目盛は、スプリッターの設定が読み取れるように、スプリッターの調整ノブと本体に書かれてています。

本体の白ラベル上のバーニア目盛は粗スケールで、各行は 25 の位置を表します。

この粗スケール目盛は、ノブの端が目盛上にある位置で読み取ります。ノブ上の目盛「0」が本体白ラベル上の中央垂直線と揃っている場合は、本体粗目盛上に正確な設定が読み取れます。

粗スケールで 0

粗スケールで 50

粗スケールで 75

細スケールは、ノブに 25 分割　(0 から 24)で表示されており、本体白ラベル上の中央垂直線に合わせて読み取ります。25 の位置は、ノブの一回転に相当し、粗スケールでは一目盛に相当します。これにより、粗スケールの各行の間にあるすべての設定を取得できます。:

粗スケール 25+細スケール 9=34

粗スケール 50+細スケール 14=64

粗スケール 75+細スケール 5=80

調整式フロースプリッターの使い方

調整ノブを左右に回すだけで、スプリット比を変更することが出来ます。

調整ノブを左に回すほどスプリット比が大きくなり、低流量は小さくなり、右に回すほどスプリット比が小さくなり、低流量は大きくなります。インレット流量が一定であれば、スプリット比と低流量は逆になります (下の表を参照下さい)。

調整ノブを同じ設定のままで、インレット流量を変えると、低流量が直接比例して変化します。例えば、インレット流量を 2 倍にすると、低流量が 2 倍になります。

インプット流量を変化させながら、低流量を一定に保ちたい場合は、ノブで調節してください。インレット流量が増加する場合は、ノブを左に回し（スプリット比が大きくなり、低流量は小さくなります）、インレット流量が減少する場合は、ノブを右に回して（スプリット比が小さくなり、低流量は大きくなります）調整します。

実現したい低流量に僅差で近づけるためには、スプリッターに付いてくるテストログ （図 1 ）を参照してください。テストログの数値は、スプリッター下流からの背圧がない状態で測定されます。

テストログの左から 2 番目の列は低流量を示します（「Capillary flow、mL/min.」とラベル付け）。4 番目の列（「Back pressure, PSI」とラベル付け）は、特定の低流量を流しだす時に、フロースプリッター自体が発生させる背圧を示します。2 番目と 4 番目の列のこれらの数値は常にリンクされています。

	調整ノブを左に回す	調整ノブを右に回す
スプリット比	大きくなる	小さくなる
背圧	下がる	上がる
低流量	小さくなる	大きくなる

背圧から低流量の見つけ方 （フロースプリッターおよびオームの法則による圧力損失を使用）

$$P = L \times Q2 \times V$$

Q2: 実現したい低流量, mL/min.

P: スプリッター内部背圧, PSI

L: Resistor cartridge value, PSI/mL/min. (テストログより)

V: 粘度, Centipoise

一度設定すると、インレット流量や溶媒粘度の変化にかかわらず、スプリット比は一定に保たれます。

グラジエント運転で溶媒粘度が変化しても、インレット流量が一定であれば、低流量は一定に保たれます。システム間のバラツキにより、精度は表示値の±10%です。

サンプル製造テストログ

Figure 1

Manufacturing Test Log for 610-PO10-04 (Sample)

S/N:xxxx

Customer : xxxxxx
Ship date : xx.xx.xxxx
Leak check at inlet at 4,000 psi pass
Leak check at outlet at 4,000 psi pass
Solvent = Water
Input flow rate = 1.00 mL/min.
Split Ratio Range = 5:1 to 100:1

Vernier scale setting	Capillary flow, mL/min	Split ratio	Back Pressure, PSI
19	***0.0075***	**132.333**	***31***
22	***0.015***	**65.6667**	***69***
25	***0.0256***	**38.0625**	***122***
28	***0.0361***	**26.7008**	***178***
31	***0.0477***	**19.9644**	***243***
34	***0.0565***	**16.6991**	***286***
37	***0.0709***	**13.1044**	***357***
39	***0.0841***	**10.8906**	***423***
41	***0.1012***	**8.88142**	***509***
43	***0.1168***	**7.56164**	***589***
45	***0.1347***	**6.4239**	***681***
46	***0.143***	**5.99301**	***723***
47	***0.156***	**5.41026**	***791***
48	***0.1618***	**5.18047**	***824***
49	***0.1725***	**4.7971**	***884***
50	***0.1799***	**4.55864**	***920***

Resistor cartridge value = xxxx psi/(ml/min)
Comments :

Note: The above data is for zero back pressure downstream from flow splitter. Back pressure generated by splitter will vary depending on solvent viscosity, however split ratio will not be affected.

プリカラムアプリケーションと特注スプリット比

プリカラムアプリケーションにおけるスプリット比の設定：

スプリット比ではなく、実際の流量で作業する方が便利です。基本的な手順は次のとおりです。

1. 目的の低流量での、カラムから生じる背圧を測定します（分析条件、メソッドで使用するモバイルフェイズを使用）。

2. 手順 1 で測定された背圧を実現するための、正しい設定を見つけるには、スプリッターに付いてくるテストログ（図 1）を参照してください。次にその　設定になるよう調整ノブを回します。

3. 低流量アウトレットをカラムに繋ぎ、インレットポートをポンプに繋ぎます。

4. 手順 1 で得られた背圧に達するまで、インレット流量を調整します。これでカラムからの流量が、手順 1 の目的の流量と一致します。

カラムを通過する流量は、スプリッター設定を変更するか、ポンプ流量を変更することによって調整できます。

カスタムスプリット比率の設定：

標準以外の、特注スプリット比調整式フロースプリッターをお求めの場合は、ASI テクニカルサービス（info@hplc-asi.com or +1.510.669.2250）まで 問い合わせください。お客様のアプリケーションに最適な調整式スプリッターの実現をお手伝いをいたします。

システムへの繋ぎ方

低流量アウトレットポート/固定抵抗カートリッジハウジング

インレットポート/ナット（交換可能インレットフィルター内蔵

高流量アウトレットポート

接続

全てのインレットおよびアウトレットポートには、316 ステンレススチール 又は PEEK 製の雄 10-32 ねじタイプの継手、Parker Hannifin または同等の外径 1/16 インチのチューブ用ナッツ＆フェルールで接続します。インレットポート、高流量ポートを 1/4-28 フラットボトムや 5/16-24 CPI 指定でのご注文も可能です。後での部品変更も可能ですが、注文の際にお申し付け下さい。

インレットポート/インレットフィルター

インレットポートは、ナットの形状をしており、交換可能なインレットフィルターが内蔵されています。インレットフィルターのフリットの体積はスプリッタの種類によって異なり、インレットフィルターは、インレットナットを取り外すことによってアクセスおよび交換できます.

高流量アウトレットポート

このポートに接続するチューブの内径は、スプリッタ—下流からの過剰な背圧の発生を避けるために十分大きくなくてはいけません。過剰な背圧はスプリット比に影響を及ぼす可能性があります。このスプリット比の変化は、ある程度は調整が可能となります。この高流量チャネルをクロマトグラフィー検出器やフラクションコレクターに接続する場合、チューブの内径（ID）の選択がピークの拡散に影響を与えることがあります。

低流量アウトレットポート

このポートに接続されるチューブの内径は、ピークの分散を最小限に抑えるために十分小さく、かつ、スプリッタ—下流からの追加の背圧を避けるために十分大きい必要があります。さまざまな内径接続チューブから推定される背圧のガイドラインとして、表 1 を参照してください。

プリカラムフロースプリッタ—をテストする場合、その前に、HPLC カラムを取り付けておきます。

固定抵抗カートリッジの交換

抵抗カートリッジは、ナノ調整式スプリッタ—を除き、固定抵抗カートリッジハウジング に内蔵されています。カートリッジの流れの向きは双方向です。

注意事項、その他

フロースプリッターは、その機能を果たすために大きな背圧を発生させる必要があります。各調整式スプリッターに同梱されている製造テストログ （Manufacturing Test Log）には、設定ごとのインレット流量における、フロースプリッター自体が発生させる背圧が記載されています。

フロースプリッターよりも上流にある、いかなる機器についても、**最大許容動作圧力 （MOP）**を必ず遵守してください。また、細径のチューブも大きな背圧を増加させる要因となる場合があります。

フロースプリッターが発生させる最大背圧への要件 （ご希望の仕様）がございましたら、ご注文の際にお知らせください。

表 1: 水を含むチューブが発生させる 1 インチあたりの背圧 (PSI)

チューブの内径 (µm)										
流量 mL/min.	10	15	20	30	40	50	75	100	127	254
0.0001	413 psi	82 psi	26 psi	5 psi	2 psi	1 psi	0	0	0	0
0.001	4,130 psi	816 psi	258 psi	51 psi	16 psi	7 psi	1 psi	0	0	0
0.01		8,158 psi	2,581 psi	510 psi	161 psi	66 psi	13 psi	4 psi	2 psi	0
0.1				5,099 psi	1,613 psi	661 psi	131 psi	41 psi	16 psi	1 psi
0.5					8,065 psi	3,304 psi	653 psi	206 psi	79 psi	5 psi
1.0						6,608 psi	1,305 psi	413 psi	159 psi	10 psi

役立つ数式

$R = Q1 / Q2 =$

$R = (Q-Q2) / Q2$

R = スプリット比

Q1 = 高流量

Q2 = 低流量

Q = インプット流量

定期メンテナンス と トラブルシューティング

定期メンテナンス：

インレットフィルターは 6 ヶ月毎、もしくはフロースプリッター自体が発生させる背圧が 200 PSI を超えた場合に交換してください。スプリッターは絶対に内部に真水がある状態で保管しないでください。生物が増殖すると目詰まりを引き起こす可能性があります。（インレットフィルターの部品番号は下記を参照下さい。）

Part Number	Descriptions
600-0063-2NANO	Nano Adjustable Flow Splitter, Inlet Filters, Pack of 5
600-0063-2	Analytical 610-PO10/PR10 Post/Pre-column Adjustable Flow Splitter, Inlet Filters, Pack of 5
600-0125-10	Semi-Prep 610-PO20CS Adjustable Flow Splitter, Inlet Filters, Pack of 5
600-0188-10	Prep 610-PO30-CS and PO40-CS Adjustable Flow Splitter, Inlet Filters, 10 Micron x .188 dia. Pack of 5
600-0188-20	Prep 610-PO30-CS and PO40-CS Adjustable Flow Splitter, Inlet Filters, 20 Micron x .188” dia., Pack of 5

トラブルシューティング：

Mass Spectrometry 感度の減少：

場合によっては、フロースプリッターが静電気を蓄積し、MS 感度が失われることがあります。この現象は、通常エレクトロスプレー法を使用する MS システムに限定されます。この問題は、フロースプリッターを適切なアースに接地することによって解決されます.

高圧：

ポストカラムフロースプリッターは、スプリッターの下流からの背圧がないことを前提に製造されます。接続チューブによって発生する背圧は、スプリット比の精度に影響します。スプリッターが納入時に高圧(>40 bar)を示している場合は、すべての下流接続チューブを取り外し、次に、水を用い製造時のカリブレイション流量（製造テストログを参照、「Input flow rate」とラベル付）でテストします。その際、プリカラムアプリケーション用フロースプリッターは、テスト前に HPLC カラムを取り付けておく必要があります

閉塞：

低流量アウトレットポートか高流量アウトレットポートのどちらか 1 つをプラグで閉じ、その下流からの背圧を切り離し、もう一方のアウトレットポートからの流量をチェックして、詰まりがどこにあるかを特定します。

詰まりが低流量アウトレット内の固定抵抗カートリッジからと特定できた場合、カートリッジを超音波処理し、フローを反転させて汚れを取り除きます。　固定抵抗カートリッジの機能を回復できない場合は、新しいカートリッジを購入する必要があります。

詰まりが、調整可能抵抗器（計量バルブ）部分にあると判明した場合は、固定抵抗カートリッジハウジングと内部のカートリッジを共に取り外し、内部孔から水(1 mL/min.)をシリンジを用い洗浄・フラッシングして、調整ノブを大振り左回りから大振り右回りと数回回す。これを 2 回程繰り返して下さい。この手順で問題が解決しない場合は、フロースプリッタ自体の修理の必要があります。**<注意>**　調整ノブを左右振り切るようには絶対に回さないで下さい。内部故障の原因になります。

液漏れ：

すべてのネジ接続がしっかりと締まっていることを確認します。インレットフィルターは、漏れのない動作のために、インレットナットに正しく装着する必要があります。漏れがスプリッター本体から発生しているように見える場合は、ASI テクニカルサポート (info@hplc-asi.com) に連絡してください。

Analytical Scientific Instruments US, Inc.
3023 Research Drive Richmond CA 94806 USA
www.hplc-asi.com
Phone: 510-669-2250
Email: info@hplc-asi.com

ASI *Analytical Scientific Instruments US*

Copyright © 2026 ASI - Analytical Scientific Instruments US, Inc.

Rev. 10_01_2026