

SHIMADZU
Excellence in Science

分取精製の最適ソリューション : LCとSFCの分取への活用を大公開

株式会社島津製作所 分析計測事業部

SHIMADZU

島津製作所LC製品のポートフォリオ

移動相	液体	超臨界CO ₂
<p>流量</p> <p>150 mL/min</p>  <p>1 µL/min</p>	<p>Nexera Prep</p> 	<p>Nexera UC Prep</p> 
	<p>Nexera シリーズ</p>  <p>i-Series</p>  <p>各種応用システム</p>	<p>Nexera UC/s</p> 
	<p>Nexera Mikros</p> 	<p>Nexera UC</p> 

2

SHIMADZU

島津製作所LC製品のポートフォリオ

移動相 液体 超臨界CO₂

流量 150 mL/min

分取精製

Nexera Prep Nexera UC Prep

LC検出器での分析

Nexera シリーズ i-Series Nexera UC/s Nexera UC

各種応用システム

LC/MSでの高感度分析

Nexera Mikros

1 μL/min

3

SHIMADZU

島津製作所の提案する分取精製システム

課題

分取精製業務の効率改善

ソリューション **Nexera Prep**
Nexera UC Prep



4

SHIMADZU

島津製作所の提案する分取精製システム

課題

分取精製業務の効率改善

ソリューション **Nexera Prep**
Nexera UC Prep



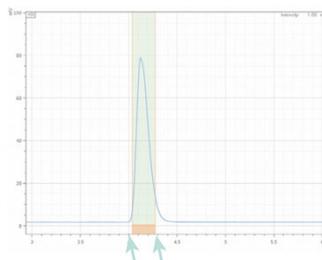
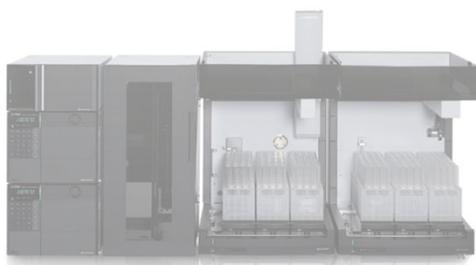
5

SHIMADZU

Nexera Prepの特徴

Be Simple. Be Flexible.

1. 分取ワークフローやスケールアップ作業の簡素化
2. 分取精製工程のオンライン化により分取後の作業を省力化
3. 多検体、多分画、大量注入など多様な要望に柔軟に対応可能



6

SHIMADZU

分取ワークフローの効率化

分析スケール

流量 : 1.0 mL/min
 負荷量 : 5000 mg/L × 100 µL
 カラム : Shim-pack™ Scepter C18
 250 mm × 4.6 mm I.D., 5 µm

分取スケール

流量 : 19.0 mL/min
 負荷量 : 5000 mg/L × 1900 µL
 カラム : Shim-pack Scepter C18
 250 mm × 20 mm I.D., 5 µm

分析分取併用システム

LH-40

**1システムで分析から分取へ
スケールアップ**

7

SHIMADZU

分取ワークフローの効率化

分取のクロマトグラム

1 2 3

純度確認分析のクロマトグラム

1
2
3

分取

純度確認

LH-40上のラック

6	7	18	
5	8	17	20
4	9	16	21
3	10	15	22
2	11	14	23
1	12	13	24

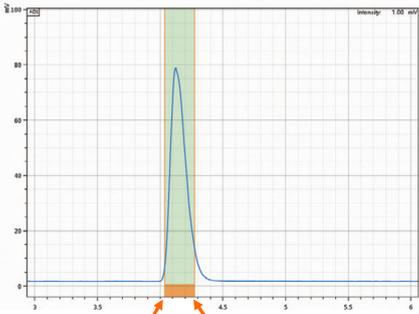
**分取した試験管から
そのまま純度確認分析へ**

8

SHIMADZU

分画条件の簡単設定

設定を分取メソッドに自動で反映



Click! Click!

ピーク検出パラメーター

Slope

スロープを使用する(S)

Front Slope: 4321 uV/sec

Back Slope: - 1017 uV/sec

Level

レベルを使用する(U)

Level: 1000 uV

Slope Disable Level 10 %

ピーク判定感度(P): 8

検出器フィルタ遅れ時間(T): 1.00 sec

分画時間指定

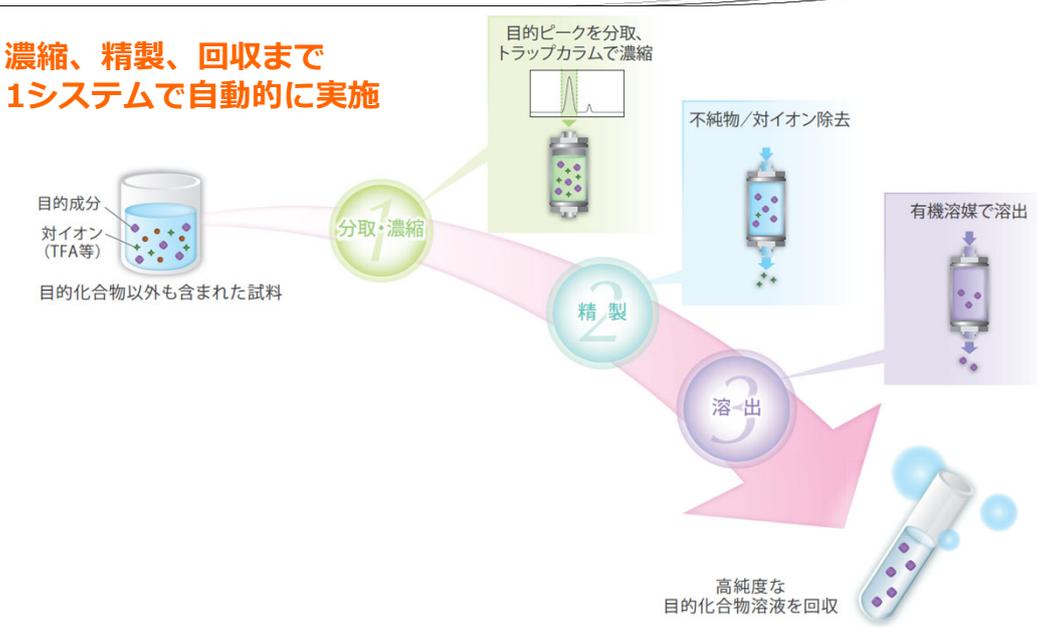
時間	処理命令	パラメータ
1	4.02 ValveOpen	
▶ 2	4.28 ValveClose	
3		
4		

9

SHIMADZU

オンライン分取精製システム

濃縮、精製、回収まで
1システムで自動的に実施



目的成分
対イオン
(TFA等)

目的化合物以外にも含まれた試料

1 分取・濃縮

目的ピークを分取、
トラップカラムで濃縮

2 精製

不純物/対イオン除去

3 溶出

有機溶媒で溶出

高純度な
目的化合物溶液を回収

10

SHIMADZU

オンライン分取精製システム

**濃縮、精製、回収まで
1システムで自動的に実施**

目的成分
対イオン
(TFA等)

1 分取・濃縮

目的ピークを分取、
トラップカラムで濃縮

2 精製

不純物/対イオン除去

有機溶媒で溶出

3 溶出

高純度な
目的化合物溶液を回収

目的成分をトラップ・濃縮

mAu

400
300
200
100
0

0.0 2.5 5.0 7.5 min

Trapping column 1
Trapping column 2
Trapping column 3

11

SHIMADZU

オンライン分取精製システム

**濃縮、精製、回収まで
1システムで自動的に実施**

目的成分
対イオン
(TFA等)

目的化合物以外にも含まれた試料

1 分取・濃縮

目的ピークを分取、
トラップカラムで濃縮

2 精製

不純物/対イオン除去

有機溶媒で溶出

3 溶出

高純度な
目的化合物溶液を回収

脱塩による高純度精製

通常分取

オンライン
分取精製

クロロ酢酸アンモニウム塩

イブuproフェン

12

SHIMADZU

オンライン分取精製システム

**濃縮、精製、回収まで
1システムで自動的に実施**

目的成分
対イオン
(TFA等)
目的化合物以外にも含まれた試料

目的ピークを分取、
トラップカラムで濃縮

不純物/対イオン除去

有機溶媒で溶出

高純度な
目的化合物溶液を回収

通常LCとUFPLCの作業時間比較

通常分取LC	UFPLC
15分×5回 分取	15分×5回 分取
290分 粉末化	濃縮精製 15分
合計 365分	70分 粉末化
	合計 160分

13

SHIMADZU

多検体・大量分画への対応

- FRC-40、LH-40は最大6台まで連結でき、大量の検体数・分画数に対応
- 多様なサイズの分画容器を組み合わせ使用可能

フラクションコレクター FRC-40 リキッドハンドラー LH-40

最大6台まで連結可能
1200本の試験管を設置可能
(20mL試験管の場合)

※FRC-40とLH-40を組み合わせる場合
LH-40は1台までです。

様々な容器に分画可能
試験管、マイクロプレート、1Lびん等

14

SHIMADZU

用途に応じた多様なシステム構成

- 総負荷量に応じたカラムと送液ポンプ
- 分析対象化合物の検出特性に応じた検出器
- 分画数に応じたフラクションコレクターや、リキッドハンドラーの選択

サンプルの総負荷量は?
サンプル数は?
サンプルの特性は?
分画数は?

<p>~2000 mg LC-20AP Shim-pack Scepter (I.D. 20~50 mm)</p>  <p>~300 mg LC-20AR Shim-pack Scepter (I.D. 10~20 mm)</p>  <p>~20 mg LC-40D Shim-pack Scepter (I.D. ~4.6 mm)</p> 	<p>~252 個^{※6} LH-40</p>  <p>~80 個^{※6} SIL-10AP</p>  <p><small>※6 4 mL 試薬びんを使用する場合</small></p>	<p>UV 吸収あり SPD-M40 SPD-40/40V</p>  <p>UV 吸収なし OPF V05383</p>  <p>RID-20A</p>  <p>ELSD-LT III</p> 	<p>~540 個^{※7} LH-40</p>  <p>FRC-40</p>  <p>~144 個^{※7} FRC-10A</p>  <p><small>※7 O.D. 10 mm 試薬びんを使用する場合</small></p>
---	---	--	---

15

SHIMADZU

島津製作所の提案する分取精製システム

課題
分取精製業務の効率改善

ソリューション *Nexera Prep*
Nexera UC Prep



16

SHIMADZU

Nexera UC Prepの特徴

分取精製業務の効率化を推進

1. 卓越した回収率を実現する独創の技術
2. 分取ワークフローに沿った簡単操作
3. コンパクトなベンチトップシステム
4. 分析SFCシステムに分取機能を追加可能
5. 抽出前処理から分取までオンライン接続により自動化 **NEW**

分取LC

濃縮時間
長い

Water/MeOH

分取SFC

短い

CO₂
MeOH

回収物に水が含まれないため
濃縮時の時間短縮を実現できる

17

SHIMADZU

卓越した回収率を実現する独創の技術

- 独自
- サン
- 揮発

流量: 150mL/min(CO₂:EtOH= 80%:20%)
BPR: 10MPa

実現

気液分離なし

気液分離あり

Lotu:

多流路
広げ
す。こ
こすこ
柱を有

≡ (%)

18

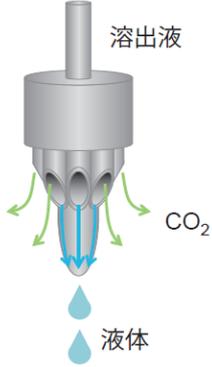
SHIMADZU

卓越した回収率を実現する独創の技術

- 独自の気液分離セパレータ“LotusStream” (特許取得済み) を使用
- サンプルの飛散やキャリーオーバーを抑制
- 揮発性の高い化合物でも、流量やモディファイア濃度に依らず良好な回収率を実現

LotusStreamセパレーター (特許取得済み)

多流路分岐方式によって管径を広げることなく流速を抑制します。これにより溶出液の飛散を起こすことなく、CO₂は外へ、液体は柱を伝って真下に滴下されます。



溶出液
CO₂
液体

1%リナノールの回収率

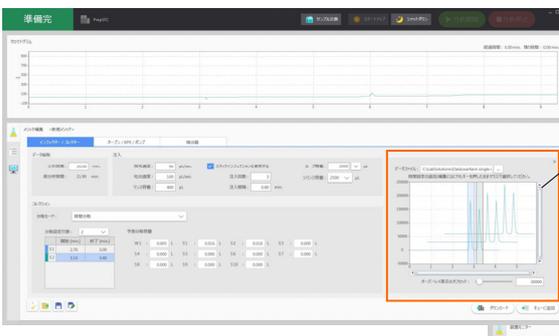
方式	回収率 (%)
従来方式	78.0
LotusStreamセパレーター	96.7

19

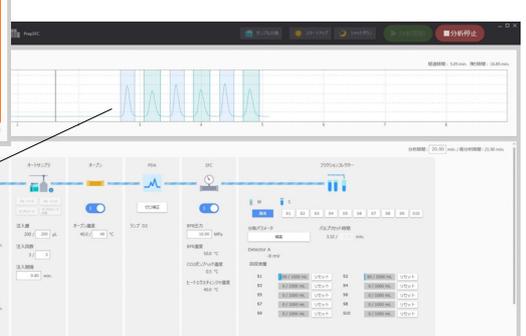
SHIMADZU

分取ワークフローに沿った簡単操作

- 分取に特有のパラメーターの設定を可能な限り簡略化
- 熟練度によらず狙ったピークの確実な分取を支援



マウス操作で視覚的に分取したい区間を選択
自動で分取メソッドにパラメーターを反映



分取した区間をリアルタイムで表示
回収の様子をその場で視覚的に確認

20

SHIMADZU

コンパクトなベンチトップシステム

- 床置きチラー不要のコンパクトなシステムを実現
- 分取スケールに応じて、10~150 mL/minの幅広い流量範囲に1台で対応

一般的な分取SFCシステム

Nexera UC Prep

フットプリントを 40% 削減

840 mm

1260 mm

CO₂ ポンプ

冷却ユニット

チラー

冷媒配管

21

SHIMADZU

SFCの採用を迷われている皆様へ

- 既存のLCシステムにSFCに必要なユニットを追加することでSFCシステムにアップグレード可能

導入コスト・設置スペースを抑えてアップグレード

さらに

省スペースながらLCとSFCを切り替え可能

LCシステム※

SFCシステム

LC/SFC切替システム

※耐圧130MPa

22

SHIMADZU

LC/SFC切換システム

- 専用ソフトウェアにより分離モードの自動切換をサポート
- SFCとLCを自動で切り換えながら両モードの分析を実施
- カラムと移動相を自動で変更しながら様々な条件で分析を実施

SFC分析条件設定画

スクリーニング

バッチファイルを自動生成

LC分析条件設定画面

SFC・LC両方の最適条件を探索可能

23

SHIMADZU

オンラインSFE-SFC分取システム **NEW**

- 超臨界流体抽出“SFE”とSFCをオンライン接続
- 抽出前処理から分離分析までを同じワークフローでシームレスに実施
- フラクションコレクターを接続し、抽出-分離-分取を自動化

超臨界流体

CO₂ポンプ

CO₂ボンベ

モディファイアー

SFEユニット

カラムオープン

PDA検出器

背圧弁 (BPR)

メイクアップ

フラクションコレクター

24

SHIMADZU

超臨界流体抽出 SFE

- 前処理の手間と時間の削減, 再現性の向上
- 抽出物を直接カラムに導入可能
- 光に不安定・酸化され易い・加水分解しやすい化合物に有効

手動前処理 **60 min**

Nexera UC **5 min** 大幅短縮

水分の多い試料の脱水処理に有効

ラックチェンジャにより
最大48検体連続で抽出可能

25

SHIMADZU

機能性成分のオンライン抽出-分取

- トマトの加工品からリコペンを超臨界CO₂で抽出後、オンラインで検出
- 共存成分のβ-カロテンとの分離も良好

分画範囲

トマト加工品からの分取クロマトグラム (460 nm)

26

SHIMADZU

最後に

島津製作所の分取システムは、幅広いご要望に柔軟に対応します

- LC, SFCの両方に対応
- スケールやサンプルに応じて選択可能な幅広いユニット
- 操作性に優れたソフトウェア
- 前処理・後処理をオンライン化したシステム



是非お気軽にご相談ください！

27