

超臨界流体クロマトグラフィー (SFC) 対応 SUMICHIRAL®カラム

大阪ラボラトリー 西岡 亮太・梅原 一宏

1 はじめに

気体と液体が共存できる限界の温度・圧力を臨界点といい、温度と圧力が共に臨界点以上に達すると、物質は液体とも気体とも異なる特殊な状態、すなわち超臨界流体となります(図1)。この超臨界流体を移動相として使用するのが、超臨界流体クロマトグラフィー (SFC: Supercritical Fluid Chromatography) ですが、当社では、昨年、SFCで使用できるキラル分離用カラムの販売を開始しました。

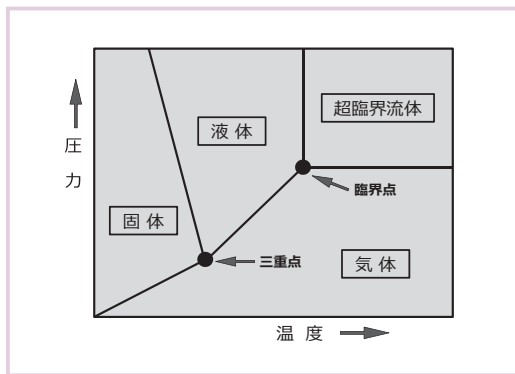


図1 温度・圧力による物質の状態変化のイメージ

2 SFCの歴史と特長

SFCの歴史は古く、高速液体クロマトグラフィー (HPLC: High Performance Liquid Chromatography) よりも早く1960年代初めに報告されていました¹⁾が、定量分析における再現性の問題や法規制の制約があり、また、HPLCが急速に普及したこともあって、これまで用途は限定的でした。

しかし、SFCにはHPLCと比較して、表1に示すような優れた特長があり、近年、各機器メーカーから高性能なSFC装置が販売されてきたこと²⁾から、それに対応するカラムの需要も高まっています。SFCに用いられる移動相は主に二酸化炭素で、表2に示すような特長があります。二酸化炭素は低極性で、HPLCの移動相としてのヘキサンと同程度であるため、SFCはHPLCにおける順相クロマトグラフィーに近く、特に、光学異性体の分離に有用であることが多数報告されています³⁾。

表1 SFCの一般的特長

1. 超臨界流体は、低粘性・高拡散性であるため、高流速の移動相で高い分離能が得られ、分析時間の短縮が可能
2. 有機溶媒の使用量削減が可能
3. 分取後のサンプル回収が容易

表2 移動相に二酸化炭素を使用することのメリット

1. 比較的操作しやすい条件下で超臨界流体になる (臨界温度 31.1℃, 臨界圧力 7.4MPa)
2. 毒性が低い
3. コストが安い
4. 廃棄が容易、環境負荷が低い

表3 SFC 対応 SUMICHIRAL®カラムに添付する証明書類

1. カラム図面
2. カラム管の材料証明書 (ミルシート)
3. カラムの強度計算書
4. 耐圧気密試験結果

3 SFC対応 SUMICHIRAL®カラム

SFCは、日本では高圧ガス保安法の対象となり、その使用に際しては、法律に従って都道府県知事への届出が必要になります。SFC対応の SUMICHIRAL®カラムは、HPLC用と同じ充填剤を使用していますが、カラム図面とカラム管の材料証明書より強度計算を行い、SFC装置で想定される以上の圧力 (35 MPa) で耐圧気密試験を実施した後、表3に示す届出に必要な書類を添付して販売しています。

分析時間が早いというメリットを活かして、キラル分離におけるカラムの選定や分離条件の検討、カラムスクリーニングシステムへの適用、分取用途など、様々な分野で活用されることを期待しています。



文献

- 1) 齋藤宗雄: ぶんせき, 2012, 3, 152 (2012).
- 2) 例: 日本ウォーターズ株式会社 Web掲載資料 (2015現在). http://www.waters.com/waters/ja_JP/ACQUITY-UPC2-System/nav.htm?cid=134658367
- 3) 堀川愛晃: CHROMATOGRAPHY, 32, 153 (2011). 宮澤賢一郎: 生物工学, 88, 526 (2010). その他

*) SUMICHIRALは、登録商標です (第2351451号)。



西岡 亮太
(にしおか りょうた)
大阪ラボラトリー



梅原 一宏
(うめはら かずひろ)
大阪ラボラトリー