

分析効率を向上させる 並列型LC-MS/MSの開発

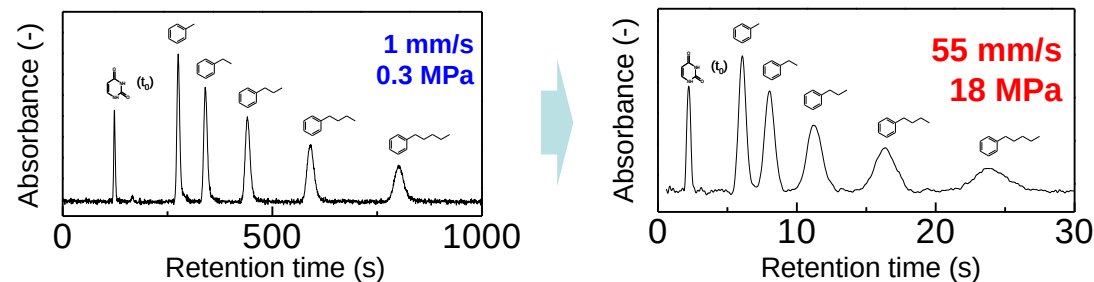
2020年11月

名古屋工業大学 工学専攻
生命・応用化学系プログラム
教授 北川 慎也

従来技術とその問題点

- 現在の分析においては、**液体クロマトグラフィー質量分析装置 (LC-MS)** が汎用されている。多数の検体を迅速に分析するためには、LC-MSの分析効率の向上が望まれている。
→LC-MS分析はLC分離が分析時間を支配

解決策1：LC分離の高速化  従来法
(例：UPLC, モノリスカラムの利用)



解決策2：分析の並列化  今回の方法
(例：DNAシーケンサー)

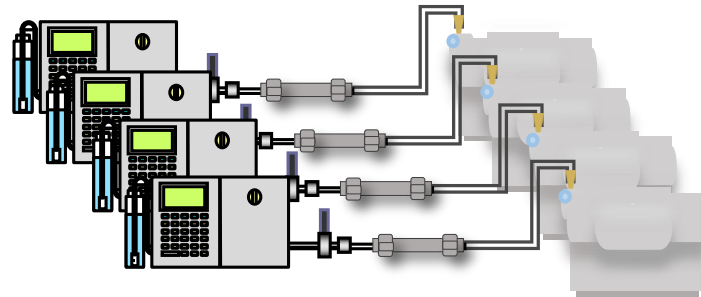


並列分離と並列検出

<http://jp.hdstockphoto.com/photos/detail/file-abi-3100-16-capillary-dna-sequencer-showing-the-capillary-2976822.html>

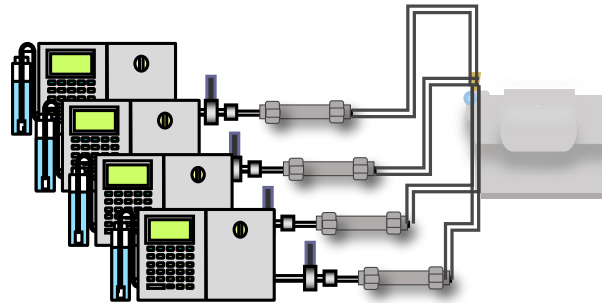
新技術の特徴・従来技術との比較

並列化1 複数のLC-MSを調達



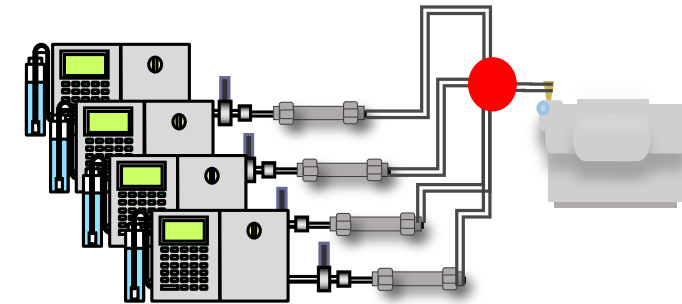
⊗高価

並列化2 複数のLCを1台のMSに接続



⊗分離結果が混ざる

並列化3 切替バルブの利用

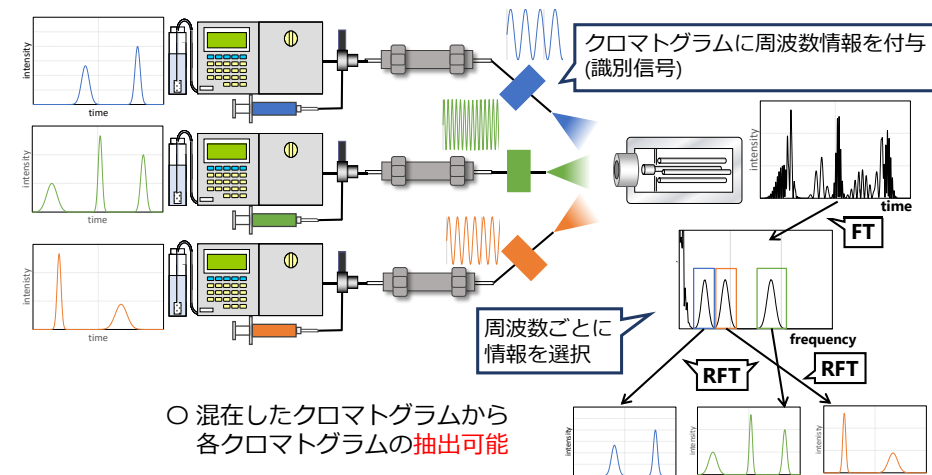


⊗試料溶液の廃棄or送液の停止
⊗サンプリングレートの低下(1/n)

「複数のLCからの溶出液を連続的&同時に1台のMSに導入し、MSの測定結果から任意のLCに由来する信号を取り出すことができるnLC-1MS」が必要

そこで！
解決方法：通信工学
を利用！

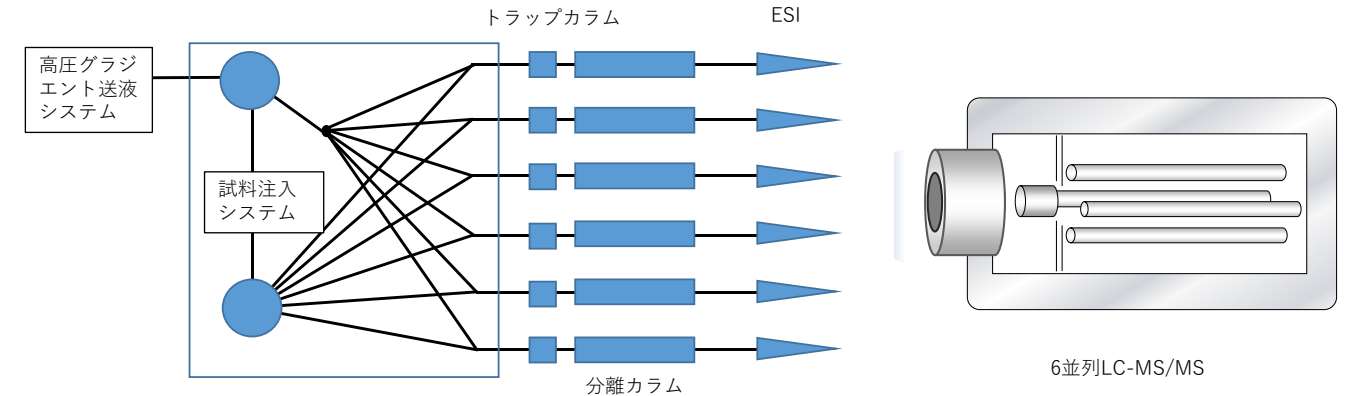
周波数分割多重化(FDM)
一つの回線で複数の通信を行う
ための技術
(ex.アナログテレビやラジオ)



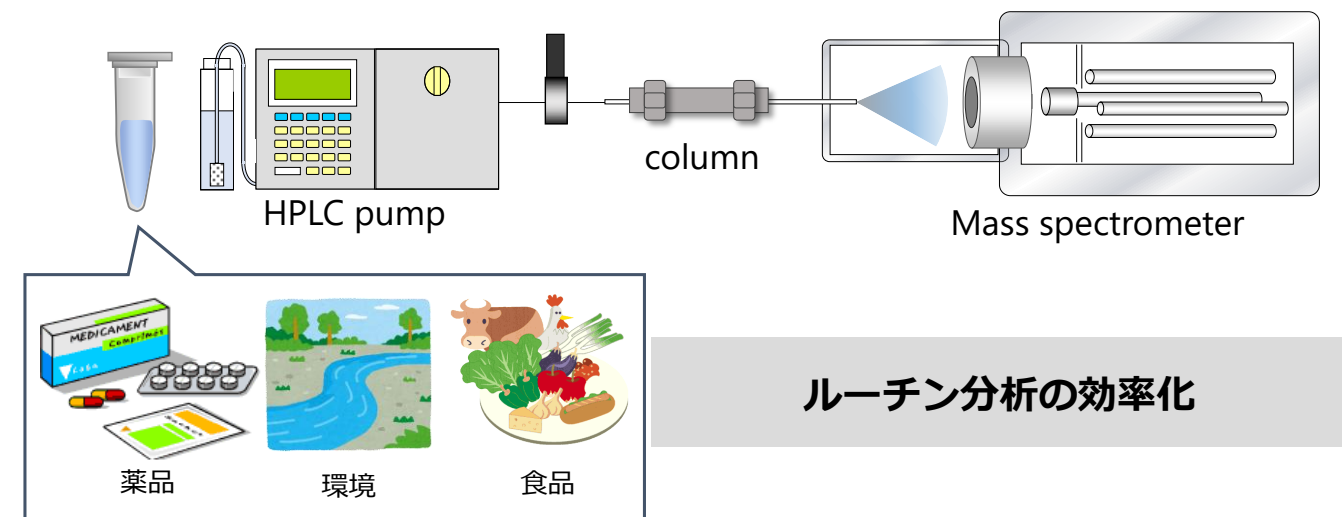
○ 混在したクロマトグラムから
各クロマトグラムの抽出可能

想定される用途・実用化イメージ

- 本技術の特徴を生かすには、網羅的タンパク質分析のようにLCの分析時間を短縮することが困難なLC-MS分析への応用が、薬品開発・疾病マーカー探索効率の向上に役立つ。
- LC分析時間の短縮が困難なルーティン分析における分析効率の向上。品質管理分析の迅速化。

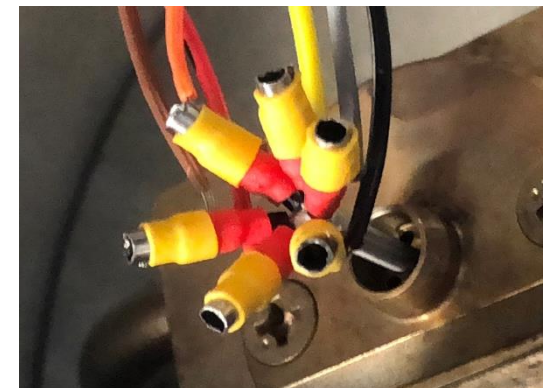
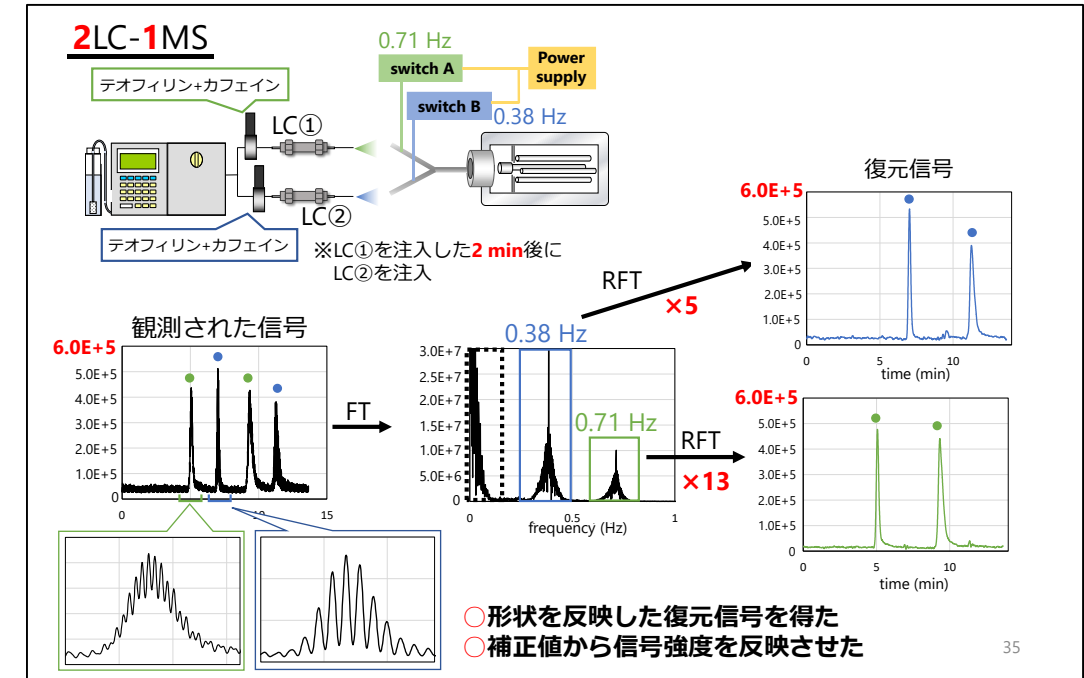


二群間の差異をそれぞれ $n = 3$ で測定し統計比較を行うための「6サンプル並列同時分析のための周波数分割多重化LC-MS/MS」



実用化に向けた課題

- 2 LC-1MSについてクロマトグラムの分離が可能のところまで開発済みである。6並列導入の信号分離が可能であることも確認済み。
- 今後、6 LC-1MSについて6LCシステムを構築し実験データを取得し、実験条件を確立させる。
- また、n LC-1MSに加えてnLC-1MS/MSへの応用を図る。
- 実試料適用の実用化に向けては、再現性を相対標準偏差10%内まで向上できるような技術確立する必要がある。



6 LC-1MS用インターフェイス

求める連携先とメッセージ

- 本研究手法を確立させるには、ハードウェア・ソフトウェアの改良、および、実分析での経験値が必要。
- そのため、ハードウェア開発・ソフトウェア開発の技術を持つ、分析機器企業（特に質量分析装置）との共同研究を希望。
- また、LC-MSをルーティン分析で利用されている企業で、分析時間の短縮に興味をお持ちの企業との共同研究を希望。



<http://cec.ach.nitech.ac.jp>

本技術に関する情報

試作品の状況

無し

※提供の際は諸手続が必要となるため、問合せ先までご連絡願います。

文献・特許の情報

- Kishi, H.; Kumasaki, T.; Kitagawa, S.; Ohtani, H., Analyst, 2019, 114, 2922-2928.
- 北川慎也; 岸 博香; 高島広太郎; 大谷 肇, J. Mass Spectrum. Soc. Jpn., 2020, 67, 13-18
- 特許第6362161号『質量分析装置』

研究フェーズ



【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627 FAX:052-735-5542

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>