[TECHNOLOGY BRIEF]

Xevo TQ-Sを用いたマイコトキシン類の高感度分析とその利点

目的

Xevo® TQ-S を用いたマイコトキシンの低濃度領域の分析において、イオン化抑制を軽減することによりピーク形状を改善し精度の高い定量結果を得る。

背景

マイコトキシンとは、食物に寄生したカビによって生産される物質です。マイコトキシンはその毒性から全世界において規制がされています。マイコトキシンの毒性として嘔吐、食欲低下、下痢等の消化器障害や、肝硬変等の肝障害が知られています。

日本においては、昭和46年アフラトキシンが検出された食品は食品衛生法第6条2号に違反するものとして、アフラトキシンB1の規制値を10 µg/kgとして管理されています。

ソリューション

今回は超高感度を誇るXevo TQ-Sを用いたマイコトキシンの分析例を紹介いたします。Xevo TQ-Sの超高感度分析により、規制値に準拠するだけでなく、結果に更なる価値を付加することができます。

Xevo TQ-Sはイオン化抑制の回避するため注入量を減らしても、規制に十分対応することのできる高感度定量が可能です。

日本の規制の対応を目的としたカビ毒の定量分析では、Xevo TQ-Sほどの感度は必要ないかもしれません。ですが、超低濃度領域におけるマイコトキシンの定量分析を可能とするXevo TQ-Sは、いくつかの利点があります。

Xevo TQ-Sはイオン化抑制の回避するため注入量を減らしても、規制に十分対応することのできる高感度定量が可能です。

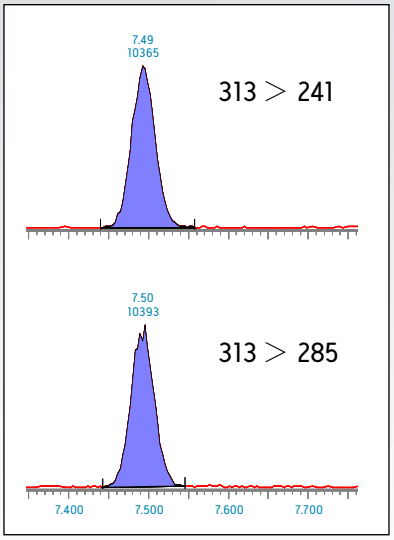

図1. 大麦中のアフラトキシンB1のマスクロマトグラム(0.1 µg/kg)

まず第一に、マトリクス中でも低濃度領域において十分なイオン強度を維持し、良好なピークが得られます。TargetLynx™アプリケーションマネージャを用いての定量解析でも、ベースラインの開始点及び終了点が明確になりルーチン解析が容易になります。大麦中に抽出前に0.1 µg/kgアフラトキシンB1をスパイクしたサンプルのマスクロマトグラムを図1に示しました。

この濃度は日本のアフラトキシンB1の規制値10 ppbと比較して100倍低い濃度になります。このような低濃度においてもXevo TQ-Sでは、非常に明確にピークを検出する事ができ、定量解析ソフトウェアを用いた自動解析が可能で、マニュアルによる変更を必要としません。

Waters
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

このように、超高感度の質量分析器を用いると非常に低濃度でマイコトキシンを含有するサンプルのマニュアル解析を回避することができ、サンプルバッチの解析効率を大幅に改善することができます。

さらなる利点として、定量イオンだけでなく確認イオンの良好なピーク強度及びピーク形状を維持することがあげられます(図1)。検出感度の飛躍的な向上は、低濃度における定量精度の維持及び解析の簡便化だけではなく、定量イオンと確認イオンの強度比の精度が向上し同定精度を向上させます。

また、定量及び定性解析においてマニュアル解析を最小限に抑える事ができますので、ヒューマンエラーが起こる可能性も抑えることができます。

次に前処理を実施した動物用飼料中のマイコトキシンを分析しました。動物用飼料も非常に夾雑成分が複雑でイオン化抑制を受けやすいマトリックスです。表1に注入量を変更した際の、化合物別のマトリックスの影響を示しました。注入量は10 µL、5 µL、2.5 µLにおいて検討をしました。イオン化抑制の評価は、マトリックスを含まない標準試料の強度と比較することによって行いました。

表1に示すように、注入量を減らすと、カラムへのサンプルマトリックスの絶対量を抑えることができるため、イオン化抑制の影響を受けにくいことが分かります。定量限界濃度の向上を目的として注入量を増やすことがありますが、マトリックスによるイオン化抑制により適応できないサンプルも存在します。Xevo TQ-Sは規制値をはるかに下回る検出能力を持っていますので、注入量を減らしてイオン化抑制を回避することができます。

動物飼料中の定量分析では、注入量を2.5 µLでマイコトキシン16成分において70 %から120 %の回収結果を得る事ができました。

	注入量：10 µL	注入量：5 µL	注入量：2.5 µL
ニバレノール	88%	89%	86%
DON	81%	83%	88%
3-ac-DON	75%	78%	84%
アフラトキシンG2	64%	71%	112%
アフラトキシンG1	60%	68%	103%
アフラトキシンB2	52%	57%	89%
アフラトキシンB1	47%	50%	77%
フモニシンB1	92%	93%	89%
HT2 toxin	44%	41%	62%
Beta zea	67%	71%	80%
Alpha zea	76%	81%	93%
T2 toxin	44%	49%	66%
T2-C13	76%	86%	104%
ゼアラレノン	20%	24%	37%
オクラトキシンA	76%	80%	82%
サイトカラシンE	108%	102%	90%
イオン化抑制	70% to 120%	50% to 69%	0% to 49%

表1. 注入量を変更することによる動物飼料中のマイコトキシン類のイオン化抑制の違い

まとめ

Xevo TQ-Sを用いて、超低濃度領域において良好なピーク形状を取得し正確な定量分析を実施することができます。

併せて定量解析操作では、ベースラインの確認を容易にすることで低濃度サンプルにおいても自動解析を行う事ができますので、分析者がマニュアル解析操作を削減し、データの確認作業を容易にそして効率的に行う事ができます。

Xevo TQ-Sの高感度定量能力により、注入量を減らすことにより、イオン化抑制を回避することができました。

適用規格：JISQ9001:2008
登録番号：JMAQA-331 登録日：1999年05月31日
審査登録範囲：理科学機器（液体クロマトグラフ・質量分析装置・データ管理システム等）の輸入・販売から保守業務までのトータルサポート及び保守プランの設計・開発

Waters および Xevo は Waters Corporationの登録商標です。TargetLynx および The Science of What's Possible は Waters Corporationの商標です。その他すべての登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。

このISO9001認証登録ロゴは、Waters Corporationのものです。

Waters
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

日本ウォーターズ株式会社 www.waters.co.jp
東京本社 〒140-0001 東京都品川区北品川1-3-12 第5小池ビル TEL 03-3471-7191 FAX 03-3471-7118
大阪支社 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-14-10 サムティ新大阪フロントビル11F TEL 06-6304-8888 FAX 06-6300-1734
ショールーム 東京 大阪
テクニカルセンター 東京 大阪 名古屋 福岡 静岡

©2011 Waters Corporation. Produced in Japan. 2011年3月 720003664JA PDF