

# 衛研ニュース

## No.129



夏休み子ども科学教室——花の色や食品の色の不思議発見：平成15年8月1日(金)，13：30～15：30  
24人(子ども15人，保護者9人)が参加し、衛生研究所(理化学部)で行われた。

### もくじ

- ※ 食品分析と液体クロマトグラフ／質量分析計(液クロ／マス) …… 理化学部 辻 浩子 (2)
- ※ 手足口病の患者発生動向に変化！ …………… 微生物部 安孫子千恵子 他 (3)
- ※ 薬になる植物(60) ブルーベリーについて …………… 理化学部 笠原 義正 (4)

編集発行 山形県衛生研究所

平成15年9月10日発行  
〒990-0031 山形市十日町一丁目6番6号  
Tel. (023) 627-1190 企画情報室  
Fax. (023) 641-7486  
E-mail: eiken@pref. yamagata. jp

## 食品分析と液体クロマトグラフ/質量分析計（液クロ/マス）

食品には食品添加物を始めとして、動物用医薬品や農薬等、多種多様の化学物質が存在しています。これらの化学物質は、安定して食品を生産し、供給するために、現在の世の中では必要であり、使用できる種類や量が定められています。正しく使用されていけば安心できますので、これを確認することが重要になります。また、自然界には貝毒やカビ毒等、微量で人の健康に被害を及ぼす成分が存在します。これらの有害成分を含むおそれのある食品についても検査を行い、被害を未然に防ぐことが必要です。

当衛生研究所は、食品に含まれる化学物質について様々な検査を行っていますが、これまでは揮発性の高い化合物については、主にガスクロマトグラフ（ガスクロ）やガスクロマトグラフ/質量分析計（ガス/マス）という機器が用いられてきました。後者は、食品に混入したり、残留した有害物質を、食用に適する成分と区別して分離するのに優れたガスクロ部分と、物質を特定する能力（分子量やその構造の情報が得られる）に優れた質量分析計（マス）部分を結合した分析機器です。このガス/マスを用いることで、食品中に存在する有害物質を正しく知ることができます。しかし、ガス/マスは、揮発しにくかったり、熱に不安定な化合物は分析できませんでした。

一方、高速液体クロマトグラフ（液クロ）は、ガスクロと同様に物質を分離するのに優れており、目的成分が何らかの液体に溶ければ分析できますが、物質を特定する能力が少々不足しています。そこで、ガス/マスと同様に液クロとマスを結合し、高い分離能力と感度、物質を特定する能力を兼ね備えた分析機器が考え出されました。



高速液体クロマトグラフ部分      タンデム質量分析計部分  
写真 液体クロマトグラフ/タンデム質量分析計 (LC/MS/MS)

ところで、マスで物質を分析するためには、物質をイオンという形にしなければなりません。液クロで大量に使用される液体（移動相）を取り除いて、物質をイオン化することが応用能力を上げる最大の問題でした。現在、液クロ/マスのイオン化法として、大気圧下でイオン化を行うエレクトロスプレーイオン化（ESI）及び大気圧化学イオン化（APCI）の2方法が開発されています。これらのうち液クロ/マスにESIを用いることで、ガス/マスでは分析不可能な極性の高い化合物、揮発しにくい化合物、熱に不安定な化合物や高分子化合物の分析ができるようになりました。APCIは、ESIでイオン化できない分子量1000以下の化合物の分析に適しています。

以上のことから、液クロ/マスは広い範囲の有機化合物を分析する実用的な分析機器であり、国で定めた畜水産食品中に残留する動物用医薬品や農産物中の残留農薬検査法に採用されています。

昨年度、当所に液体クロマトグラフ/タンデム質量分析計（LC/MS/MS）が導入されました。LC/MS/MSは、前述の液クロ/マスにさらにもう1つマスを連結した装置です。図に示したように、第1段目のマス（Q1）で分析に必要な目的イオンを選び、さらにQ2でイオンを開裂させて（コリジョンセル、Q2）、第2段目のマス（Q3）で分析します。液クロ/マスと比較すると、第2段目のマスでさらに詳しい化合物の構造情報が得られ、より正確に微量の物質を特定することができます。

現在、当所ではLC/MS/MSを用いて農産物中の残留農薬検査を行っています。この機器はガス/マスよりもさらに広い範囲の化合物について、迅速で正確な分析ができます。今後食品分析だけでなく、様々な分野に応用できる優れた分析機器です。

（理化学部 辻 浩子）

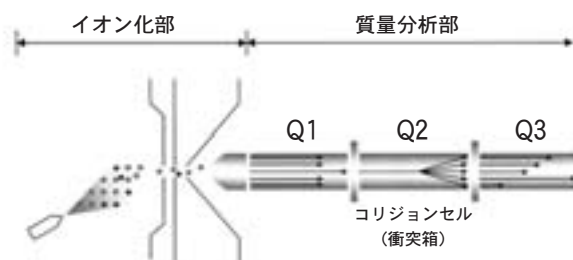


図 LC/MS/MS

## 手足口病の患者発生動向に変化！——正月なのに……手足口病——

冬の病気の代表がインフルエンザなら、夏の代表が“手足口病”です。教科書の定義によれば、“手のひら、足のうら、口腔粘膜に水疱を形成する急性発疹性疾患であり、小児を中心に7月をピークに流行する病気”ということになります。

2002-03年の県内のインフルエンザシーズンは、12月からA香港型とB型が検出され、すでに年内から早い立ち上がりで流行が始まっていました。ところが、正月に“手足口病”らしい患者さんが発生しているという情報が小児科医から報告され、検体が衛生研究所に持ち込まれました。検査をすると、エンテロウイルス71型というウイルスが分離されました。このウイルスは、コクサッキーA16型とともに、手足口病をおこすウイルス病原体の代表的なものです。小児科の先生によれば、“長年小児科医をやっているが、正月に手足口病を見たのは初めて”とのことでした。

図1に1999年以降の週別手足口病患者報告数を示しました。例年、夏に流行のピークがあるのは既述のとおりです。特に、2000年は、1週当たり最高450名もの報告があった当たり年でした。例年は春までの患者は少なく、ゴールデンウィーク前後の20週あたりから患者報告数が増加します。しかし、2003年は、例年に比べて20週までの患者報告数が多く（図1の太線参照）、正月からすでに手足口病の流行があったことは明らかです。

患者検体もインフルエンザ検体に混ざって衛生研究所に運ばれました。これらの検体から検出されたのは、すべてエンテロウイルス71型でした。よって、インフルエンザと同時に流行して手足口病をおこしていた病原体はエンテロウイルス71型であったことが証明されました。その後夏季に向けて患者数が増加しましたが、相変わらずエンテロウイルス71型の検出が継続しています（図2）。興味深いことに、3月に発症した5歳児からは、エンテロウイルス71型とインフルエンザB型が同時に分離されました。インフルエンザの流行期ならではの現象といえます。

冬にインフルエンザ、夏に手足口病がはやるのは当たり前のことです。しかし、2000-01、2001-02シーズンのようにインフルエンザの流行が5-6月までずれ込んだり、今回見たように正月から手足口病が流行したりと

いった現象は、注意深く観察しないと見過ごされてしまう可能性があります。

私たちは、季節にとらわれずに、1年中、どのようなウイルスが私たちに病気をおこしているのかをモニタリングするシステムを作り上げることを目指しています。つまり、県民の皆様とともに、どのようなウイルスが病気をおこしているのかを監視し、結果を情報提供することで、毎日の生活（特に感染症の予防や治療）に役立てることを目標としているのです。そのためには、県民の皆様のご協力が不可欠です。感染症発生動向調査事業へのこれまでのご協力に感謝致しますとともに、今後とも調査にご理解をいただけますよう宜しくお願い致します。

（安孫子千恵子、水田 克巳）

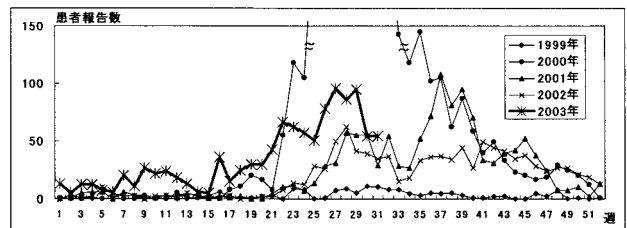


図1 山形県内における手足口病患者の週別患者報告数（1999年～2003年31週：山形県感染症情報センター）

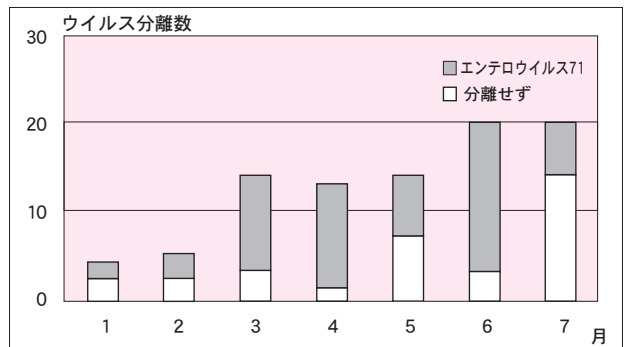


図2 山形県内における手足口病患者からのウイルス分離状況

### 論文発表

- 1) Maria Suarez-Cervera, Yuichi Takahashi, Ana Vega-Maray, Juan A. Seoane-Camba : Immunocytochemical localization of Cry j 1, the mayor allergen of *Cryptomeria japonica* (Taxodiaceae) in *Cupressus arizonica* and *Cupressus sempervirens* (Cupressaceae) pollen grains, Sexual Plant Reproduction, 16, 9-15, 2003.
- 2) 川島茂人、高橋裕一：スギ花粉の放出と拡散過程に関する研究、天気 49, 873-885, 2002.
- 3) 川島茂人、松尾和人、杜明遠、岡三徳、大同久明、高橋裕一、小林俊弘、井上聡、米村正一郎：花粉によるトウモロコシの交雑率とドナー花粉源距離との関係、日本花粉学会誌 48, 1-12, 2002
- 4) Yuichi Takahashi, Masahiro Sakaguchi, Martin von Pfaler & Gamal elGhazaly: Relationship between birch pollen count and different sizes of the pollen antigens in the air in Stockholm, Sweden, Allergology International, 52, 111-114, 2003.
- 5) Mizuta K, Abiko C, Goto H, Murata T, Murayama S :

衛生研究所の論文・学会発表  
（二〇〇三年六月～八月）

Enterovirus isolation from children with acute respiratory infections and presumptive identification by a modified microplate method. Int J Infect Dis 7, 138-142, 2003

### 学会発表

- 1) 小野寺準一、山田則子、笠原義正、松葉 滋、田淵美保子、伊藤 健：地域作物からの生理活性物質の探索、平成15年度山形県地域研究開発促進拠点支援事業研究成果発表会、2003年7月22日、山形市
- 2) 大谷勝実、最上久美子、池田辰也、村山尚子：温泉が感染源と推定されたレジオネラ症、第52回東北公衆衛生学会、2003年7月25日、秋田市
- 3) 松寄葉子、菅原勘悦、高下恵美、村木靖、本郷誠治、水田克巳、西村秀一：Yamagata系統の抗原性をもつ異なる遺伝子再集合体によるB型インフルエンザの流行、第57回日本細菌学会東北支部総会、2003年8月21日、秋田市
- 4) 水田克巳、安孫子千恵子、村田敏夫、村山尚子：山形におけるエコー13型の再出現、第57回日本細菌学会東北支部総会、2003年8月21日、秋田市

## 薬になる植物 (60) ブルーベリーについて

最近ブルーベリーがよく話題になります。これを食べると目が良くなるそうです。はたして本当なのでしょう。まず、このベリーという名称（総称）ですが、代表的なものにストロベリー（イチゴ、バラ科）があります。その他ラズベリー、ブラックベリー（バラ科）、クランベリー、グースベリー（ユキノシタ科）、マルベリー（クワ科）、シルバーベリー（グミ科）、など色々なものがあります。ベリー（berry）を英和辞典で引いてみると「果肉が柔らかくて汁が多く、種子は果肉の中に埋まっている果実」と記載されています。しかし、ブドウやサクランボ、トマト、メロンなどはベリー類から除かれています。これは、植物学的な分類ではなく、食用を目的につけた名称のようです。ベリー類は生食もしますが、ジャムやソース、ジュース、ゼリー、ワインなどにも応用され、人気上昇中の果実です。

**概要：**ブルーベリーはツツジ科（Ericaceae）スノキ属（Vaccinium）の植物で同属の植物にはコケモモ、クロマメノキ、スノキ、シャシャンボなどがあります。ブルーベリーは大きく分けて4つの系統に分けられます。1つ目はハイブッシュブルーベリーです。これは寒さに強く寒冷地で栽培され、品種としてはブルーレイ、ブルークロープ、アーリーブルーなど多数あります。2つ目のラビットアイブルーベリー（ウサギの目）は、果実が赤くなることからそう呼ばれています。比較的温暖な気候に適し、寒さに弱いと言われています。ウッダード、ホームベルなどの品種があります。3つ目はローブッシュブルーベリーでワイルドブルーベリーとも言われ、野生種のものがほとんどです。4つ目はホワートルベリーでビルベリーとも呼ばれ北ヨーロッパを中心に分布しています。これは他のブルーベリーよりも有効成分が多いとされており、いわゆる健康食品とみなされています。

**成分：**デルフィニジン、シアニン、マルピン、ペチュニジンなどのアントシアニジンの配糖体、カリウム、リンなどのミネラル、カロチン、ビタミンC、葉酸などが含まれています。ブルーベリーに多く含まれるアントシアニン系の色素が今、注目されています。アントシアニンはブルーベリーだけでなく、赤キャベツ、ブドウ、紫サツマイモ、シソ、アズキ、ナスなど様々な植物に含まれており、植物で紫系の色はほとんどがアントシアニン系の色素です。また、液性により、赤紫、赤と変化します。



ブルーベリー

赤にはトマトやスイカのようにカロチノイド系の色素もあります。イチゴやリンゴの赤はアントシアニン系の色素です。このような色は天然色素の着色料として用いられ、菓子や清涼飲料水の色づけにも応用されています。

**薬理作用：**ヨーロッパでは古くから壊血病や糖尿病、泌尿器に関する感染症などに用いられていました。さらに、種々の文献やインターネットを調べてみると、イギリス空軍のパイロットが、ブルーベリージャムを大量に食べると暗がりでも敵機が良く見えると報告したことをもとに、研究が開始されたことが表記されています。結果的に暗視効果が高まることが分かりました。ブルーベリーの作用で研究されているのはほとんどがアントシアニン系の色素です。この色素が目の網膜の色素（ロドプシン）再合成を助けること、毛細血管

を強くすること、筋肉をリラックスさせること、活性酸素消去作用のあることなどが明らかにされています。さらに、ラットにおける実験で老化による精神機能低下を軽減することや、アルコール性胃粘膜障害を抑制する作用、抗ウイルス作用、ガン予防作用、血液循環改善作用のあることなどが報告されています。なんとと言っても、前述の目に対する効果が注目され、暗闇における視力の改善や、目の疲労回復、視野拡大、およびこれらの改善に伴う肩こり、頭痛等の緩和効果が考えられ、健康志向の人々に人気があります。イタリアやフランス、スペインなどヨーロッパでは眼科や血管障害の薬として販売されていますが、日本では食品として扱われています。日本においても臨床的なデータが徐々に集められており、ブルーベリーエキスまたはアントシアニンとして摂取した人々の視力、眼精疲労などを目標に調べられ、かなりの改善がみられています。近年、コンピュータ作業に従事する人々の増加やパソコンやゲーム等の普及で視力の低下、眼精疲労が取り上げられ、社会問題になっています。OA機器の使用時間制限も出来ているのが現状です。情報化社会が進展し、洪水のような情報に追いつけなければ落伍者にならざるを得ない世の中です。その情報のほとんどが視覚として入ってきますので目を休ませる時間もなく、酷使しているのです。そんな中で目に良いブルーベリーは救世主のような自然の恵みなのかも知れません。

（理化学部 笠原 義正）