

食品中のカドミウム(Cd)分析
RS ウイルス感染症
夏休み体験学習
感染症発生動向調査について

食品中のカドミウム(Cd)分析

カドミウムは、古くはメッキや電極などに、また近年では太陽電池に用いられるなど、用途の広い重金属です。ニッカド(Ni-Cd)電池というと馴染みのある人も多いかと思えます。しかし、カドミウムは人間にとって、低濃度でも極めて強い毒性を示し、生物の体内で生物濃縮を引き起こすなど、危険な物質の一つです。過去に甚大な被害が発生した事例の一つに、「イタイイタイ病」があります。これは神通川以外に取水元のない町ではカドミウムの溶出した水を飲料水として、また農業用水として利用され、カドミウムを多量に含む米が収穫され摂取されたことで、発症したとされています。このように、カドミウムは広く自然環境中に存在し、これらが農畜水産物に蓄積し、食品として摂取することで、カドミウムの一部が体内に吸収され、主に腎臓や肝臓に蓄積し、全身的な障害の原因となります。

日本人のカドミウムの週間摂取量は、体重 53.3kg の人の場合、約 2.8mg/kg 体重/週となっています(2007 年)。これは、耐容週間摂取量である 7mg/kg 体重/週よりも低いレベルにあり、一般的な日本人が食品由来のカドミウムによる健康被害を受ける可能性は低くなっています(2008 年 7 月 食品安全委員会「食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について」)。しかし、地域や作物によってカドミウム濃度が異なり、健康に悪影響を及ぼす可能性が無いとは言えません。そのため今後も試験検査を継続する必要があります。

カドミウムの摂取量を農畜水産物毎に見てみると、図 1. に示す通り、主食である米が約 4 割を占めています。米(玄米)のカドミウム濃度は、食品衛生法で 1mg/g 未満と規定されています(1970 年 10 月 23 日、環食第 473 号)。しかし 2006 年、米(精米)のカドミウムの濃度上限の国際基準値(CODEX STAN 193-1995)が 0.4mg/g とされた事から、日本でも基準値が見直され、2011 年 2 月 28 日より、米(玄米及び精米)中 0.4mg/g 以下に改正することとされました。

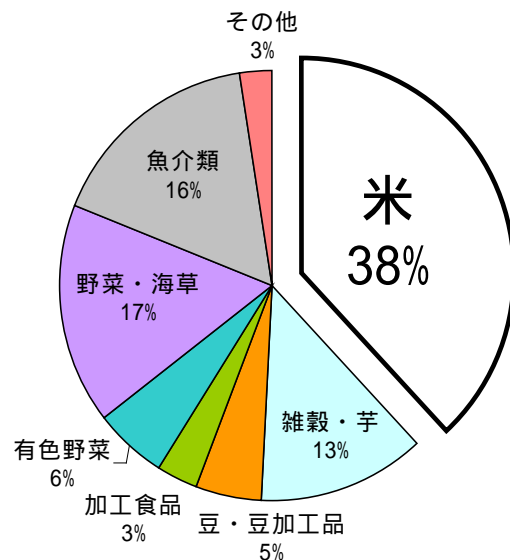


図 1. 食品群別のカドミウム摂取の割合

〔出典：厚生労働科学研究(2007)「食品中の有害汚染物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究」〕

表 湿式法と MW 法の比較

	湿式法	MW法
前処理方法	ケルダール湿式分解	マイクロウェーブ分解
測定方法	フレイム原子吸光	ICP/MS
前処理時間	1~2日	2~3時間
使用する酸	硝酸、硫酸、過塩素酸	硝酸
酸使用量	数百mL	30~60mL
分解容器	開放系	密閉系
検出限界値	約3.6ng/mL	約0.02ng/mL

このような基準改正を受け、当研究所では、緊急時の迅速な対応及び感度の高い測定方法の導入を目的に、米中カドミウムの検査方法を再検討しています。現在当研究所で行っている米中カドミウムの検査方法は、ケルダールフラスコを用いて米を酸分解し、遊離したカドミウムをフレイム原子吸光で測定するケルダール湿式分解-フレイム原子吸光法(以下湿式法)

ですが、前処理に多大な労力、時間を要します。そこで、試料のスクリーニング法として、マイクロウェーブ分解-ICP/MS 法(以下 MW 法)の検討を始めました。表及び図 2. に両者の比較、及び外観を示しています。このように、MW 法は従来法と比較し様々な利点があるため、多くの研究機関で検討されています。

マイクロウェーブ分解法について概要を述べます。試料を耐圧密閉分解容器に入れ、マイクロ波の照射により試料を高温、高圧下で直接加熱分解する方法で、電子レンジの技術を応用したものです。マイクロウェーブ装置の利用で、試料分解の時間が短縮でき、コンタミネーションの減少、揮発性元素の損失抑制が見込まれます。しかし、一回で処理出来る試料量は約 0.2g とケルダール分解と比べ少なく、そのため測定機器はフレーム原子吸光ではなく、高感度に検出できる ICP-MS を用います。表に示すように、少量の試料でも正確に測定することが可能です。

今後も、食品中のカドミウム検査の精度をさらに高め、市民の健康と、食の安全に一層努力していきたいと考えています。
(理化学検査担当 中村)



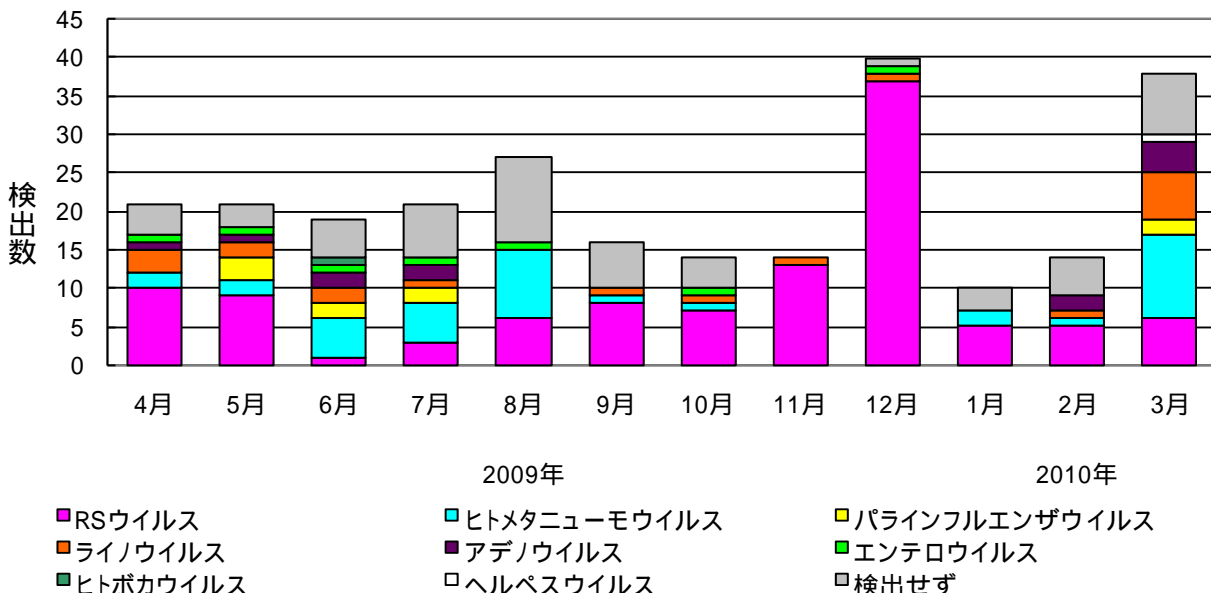
図 2. ケルダール分解の様子(左)とマイクロウェーブ装置(右)

RS ウイルス感染症

RS ウイルス(Respiratory Syncytial virus)感染症はかぜの一種で冬季に流行がみられます。呼吸器(respiratory tract)感染症患者からウイルスが分離され、感染細胞が合胞体(syncytium)を形成する特徴から RS ウイルスと名づけられました。

感染した人のせきやくしゃみで飛散したウイルスを直接吸いこんだり、ウイルスが付着した手指や衣類、玩具などを介したりして気道感染します。4~6 日の潜伏期の後、発熱、鼻水、せきなどのかぜ症状が出現し、通常は 1~2 週間で軽快します。RS ウイルスは母体からの移行抗体だけでは感染防御は不十分なため、6 ヶ月未満の乳児も感染します。2 歳までにほぼ 100%が初感染を受けると考えられています。一度かかっても免疫が十分にできないため生涯にわたって感染を繰り返しますが、再感染のたびに症状は軽くなっていきます。しかし 2 歳以下の乳幼児では、しばしば上気道炎から下気道炎に進展して細気管支炎、肺炎を発症することがあります。免疫不全児、低出生体重児や呼吸器・循環器に基礎疾患をもつ乳幼児は重症化しやすく、特に注意が必要です。また、高齢者においても長期療養施設内での集団発生例が多く報告され問題となっています。

図1. 呼吸器系ウイルス検出状況

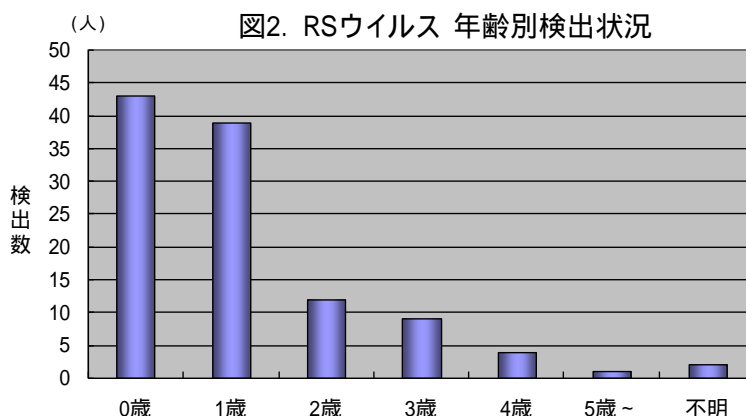


当研究所では、RS ウイルスの分離培養および遺伝子検出検査を行っています。2009年4月から2010年3月にかけて、240症例（インフルエンザを除く）の呼吸器感染症患者から検出されたウイルスをみると、RSウイルスは110例で、全体の46%を占めていました。12月に最も多く検出されましたが、一年を通して検出がみられ、呼吸器症状の主要な原因ウイルスであることがわかりました（図1.）。また、年齢別検出状況では、0歳の検出が最も多く、1歳までで全体の75%を占めていました（図2.）。

RSウイルスワクチンはまだ実用化されていませんが、抗RSウイルスヒト化モノクローナル抗体（遺伝子組み換え）のパリビズマブという注射薬があり、特に重症化しやすい乳幼児にはRSウイルス感染の発症抑制のために用いられることがあります。

これから12月にかけて、RSウイルス流行の季節に変化していきます。RSウイルスは環境中では不安定で、石けんや消毒薬などを用いると容易に感染力を失います。インフルエンザウイルスの予防と同様にうがいや丁寧な手洗いが感染防止に有効です。

（ウイルス検査担当 内野）



夏休み体験学習

色の不思議を体験しよう！ 小学5、6年生を対象に体験学習を8月24日に実施しました。写真のように紫キャベツに含まれるアントシアニンが酸性では桃～赤色、中性では紫色、アルカリ性では青～緑～黄色に変わるという性質があります。

まずは紫キャベツからアントシアニンを溶出した色水を塗った画用紙を用意し、それにレモン汁や洗剤を塗り、色の変化を観察しました。それから自分達でキャベツを細切し、水を加えて煮て、ろ過することで紫キャベツの色水を作りました。その色水を卵パックに入れ、レモン汁や塩水や洗剤を加えて色の変化の結果を皆で考えました。つぎにリトマス紙を使った色の変化と酸性・アルカリ性について説明し、アントシアニンの特徴について理解を深めました。最後に、実習で



体験学習を終えて

習ったことを家庭で実験ができるように記録として残しました。

児童たちは興味深く真剣に実習にとり組み、また楽しんでいました。この実習を通じて、子供たちが科学に興味を持ち、その興味をこれからも持ち続けていって欲しいと願っています。今後もこのような市民とのふれあいの場を持ち続けていきたいと考えています。

（理化学検査担当 佐藤）

感染症発生動向調査について

今年の夏は記録的な猛暑でした。流行が目立った夏型感染症の手足口病、ヘルパンギーナ、咽頭結膜熱などがようやく終息してきました。今シーズンの手足口病の特徴は、まず患者報告の立ち上がりが非常に早かったことです。当市でも昨年に比べると約6週間早く第15週(4/12～4/18)から始まりました。次に報告患者数も過去5年間で最も多く、ピークは第26週(6/28～7/4)で定点あたり報告数は6.0の警報レベル値を示しました。採取された検体からは手足口病の病原体であるエンテロウイルス71が最も多く分離されました。ヘルパンギーナのピークは第27週(7/5～7/11)で定点あたり報告数は4.4で前年に比べ小さな流行となりました。

新型インフルエンザは昨年6月以来世界的大流行(パンデミック)を起こしていましたが、WHOは8月10日に現行の警戒レベル「フェーズ6」からその終結を意味する「ポストパンデミック期」の移行を勧告しました。その理由は、「流行の度合いが季節性インフルエンザと同程度になったと認められること」でした。当市では8月31日に「堺市新型インフルエンザ対策本部」を廃止しました。パンデミックは終息しましたが、これから季節性インフルエンザの流行時期になります。新型インフルエンザA/H1N1が季節性インフルエンザとして流行する可能性も考えられます。ワクチン接種を積極的に行うとともに、感染症発生動向に注意が必要と思われます。

感染性胃腸炎はノロウイルスが主な病原体で初冬から流行が始まります。予防は食事の前の十分な手洗いです。また、患者の吐物や便は塩素系消毒剤で処理することが重要です。

(企画調整担当 狩山)

