

市販製品に残存する化学物質に関する研究

研究分担者 六鹿元雄 国立医薬品食品衛生研究所 室長

研究要旨

食品衛生法では、器具・容器包装等の安全性を確保するための規格基準とともに、その規格基準を満たしているか否かを判定するための試験法が定められている。しかし、多くの試験法については、その性能について十分な評価が行われていない。また、器具・容器包装等には原料、添加剤、不純物等の様々な化学物質が残存し、これらの化学物質は食品や唾液を介してヒトに曝露する可能性がある。したがって、器具・容器包装等の安全性を確保するためには、製品に残存する化学物質やその溶出量等を把握することが重要である。そこで、市販製品に残存する化学物質に関する研究として、合成樹脂製器具・容器包装に含有される非意図的添加物質の探索、蒸発残留物試験法及び総不揮発性試験法の性能評価、カプロラクタム試験への HPLC の適用、洗浄剤中のヒ素試験法及び重金属試験法の改良、天然素材製器具・容器包装から溶出する全有機炭素（TOC）量の測定を実施した。

合成樹脂製器具・容器包装に含有される非意図的添加物質の探索では、合成樹脂製器具・容器包装に含まれる NIAS に関するレビュー⁴¹ 報の内容をまとめるとともに、LC-QTOFMS による BHT 添加試験片に含まれる化合物の分析、RI 値を用いた化合物同定に関する検討を行った。

蒸発残留物試験法及び総不揮発性試験法の試験操作に関する検討では、いずれの試験法においても乾燥操作により一部が揮散する物質を成分とする試験溶液では、十分な性能が得られない可能性があり、総不揮発性物質試験は、試験に要する時間も長く、規格試験法として導入することは困難と考えられた。

カプロラクタム試験への HPLC の適用では、HPLC による分析法を検討し、その妥当性を確認した。HILIC カラムを用いた分析法は、限度分析法および定量分析法のいずれにおいても規格試験として適用可能な性能を有していると判断された。

洗浄剤中のヒ素試験法及び重金属試験法の改良では、ICP-MS 法、ICP-OES 法、FL-AAS 法及び HG-AAS 法を構築し、その性能を評価した。このうち、ICP-MS 法、ICP-OES 法では As、Pb 分析共に真度、精度ともに妥当な水準にある結果が得られた。

FL-AAS 法では脂肪酸系洗浄剤のマイクロウェーブ分解法の As、Pb 分析及び非脂肪酸系洗浄剤のマイクロウェーブ分解法の Pb 分析では真度、精度ともに妥当な水準にある結果が得られたが、湿式分解法の As、Pb 分析及び非脂肪酸系洗浄剤のマイクロウェーブ分解法の As 分析では同時に検討した改良分析法と比較して、性能が低い分析法であることを確認した。この問題を解消するため HG-AAS 法で As を測定した結

果、真度、精度ともに妥当な水準にある結果が得られ、改良分析法は規格の適否判定を行うための分析方法として有用であると考えられた。

天然素材製器具・容器包装から溶出する全有機炭素（TOC）量の測定では、竹、木、紙製品約 120 検体を対象に、水へ溶出する有機物量、いわゆる TOC 量を測定した。合成樹脂製品と比べて高い値であった。

研究協力者

浅川大地：大阪市立環境科学研究センター
阿部 裕：国立医薬品食品衛生研究所
尾崎麻子：(地独) 大阪健康安全基盤研究所
片岡洋平：国立医薬品食品衛生研究所
岸 映里：(地独) 大阪健康安全基盤研究所
近藤 翠：国立医薬品食品衛生研究所
佐藤 環：福岡県保健環境研究所
藤原恒司：国立医薬品食品衛生研究所
水口智晴：(地独) 大阪健康安全基盤研究所

阿部智之：(公社) 日本食品衛生協会
池田真季：(一財) 食品薬品安全センター
糸川尚子：(一財) 日本食品分析センター
今井浩一：埼玉県衛生研究所
岩越景子：東京都健康安全研究センター
牛山温子：川崎市健康安全研究所
内山陽介：神奈川県衛生研究所
占部彩花：愛知県衛生研究所
海野明弘：愛知県衛生研究所
大野浩之：名古屋市衛生研究所
大橋公泰：(一財) 日本文化用品安全試験所
大畑昌輝：国立研究開発法人 産業技術
総合研究所
大脇進治：(一財) 食品分析開発センター
SUNATEC
風間貴充：(一財) 日本食品分析センター
金田みのり：(一財) 日本食品分析センター
熊坂謙一：神奈川県衛生研究所
御所窪誠：(一財) 日本食品分析センター
小林保志：埼玉県衛生研究所
近藤貴英：さいたま市健康科学研究
センター

櫻木大志：名古屋市衛生研究所
座間俊輔：(一財) 日本食品分析センター
下畑ちひろ：(一財) 日本食品分析センター
杉本直樹：国立医薬品食品衛生研究所
高坂典子：(一財) 食品薬品安全センター
高島秀夫：(一財) 化学研究評価機構
高橋良幸：(一財) 千葉県薬剤師会
検査センター
宮坂陽子：長野県環境保全研究所
武田美穂：(一財) 日本食品分析センター
田中 葵：(一社) 日本海事検定協会
田中秀幸：国立研究開発法人 産業技術
総合研究所
田中佑典：川崎市健康安全研究所
棚橋高志：愛知県衛生研究所
外岡大幸：さいたま市健康科学研究
センター
永井慎一郎：(一財) 東京顕微鏡院
柴田 博：(一財) 東京顕微鏡院
早川雅人：(一財) 化学研究評価機構
平林尚之：(一財) 食品薬品安全センター
藤吉智治：(一財) 食品分析開発センター
SUNATEC
宮川弘之：東京都健康安全研究センター
村山悠子：さいたま市健康科学研究
センター
藪谷充孝：名古屋市衛生研究所
八巻ゆみこ：東京都健康安全研究センター
山口未来：国立医薬品食品衛生研究所
山田恭平：さいたま市健康科学研究
センター
横峯真吾：(一財) 食品環境検査協会
吉川光英：東京都健康安全研究センター

四柳道代：国立医薬品食品衛生研究所
若山貴成：名古屋市衛生研究所
渡辺一成：(一財) 化学研究評価機構
和田侑里華：(一財) 食品環境検査協会

座間俊輔、高橋良幸、竹澤有紗、田中 葵、
照井善光、永井慎一郎、野村千枝、花澤耕
太郎、早川雅人、平林尚之、藤吉智治、堀
田沙希、宮川弘之、村山悠子、四柳道代、
渡辺一成、佐藤恭子：ポリカーボネート製
器具・容器包装の溶出試験における改良ビ
スフェノール A 分析法の室間共同実験、食
品衛生学雑誌、印刷中

研究発表

1. 論文発表

- 1) 尾崎麻子、六鹿元雄、岸 映里、阿部智之、
阿部 裕、安藤景子、石原絹代、牛山温子、
内田晋作、大坂郁恵、大野浩之、風間貴充、
加藤千佳、小林 尚、佐藤 環、柴田 博、
関戸晴子、高島秀夫、田中 葵、外岡大幸、
花澤耕太郎、山口未来、山田悟志、吉川光
英、渡辺一成、佐藤恭子：合成樹脂製の器
具・容器包装における溶出試験の精度の検
証、食品衛生学雑誌、63、51-61 (2022)
- 2) 阿部 裕、阿部智之、大野浩之、大橋公泰、
尾崎麻子、風間貴充、片岡洋平、鈴木公美、
永井慎一郎、花澤耕太郎、早川雅人、平林
尚之、山口未来、六鹿元雄、佐藤恭子：台
所用洗浄剤中のメタノール改良分析法の
室間共同実験、食品衛生学雑誌、63、97-96
(2022)
- 3) 阿部 裕、山口未来、片岡洋平、六鹿元雄、
佐藤恭子、杉本直樹：ポリメタクリル酸メ
チル製食品用器具・容器包装のメタクリル
酸メチル試験法への HPLC の適用、日本食
品化学学会誌、印刷中
- 4) 片岡洋平、六鹿元雄、阿部 裕、近藤 翠、
四柳道代、佐藤恭子：ポリカーボネート製
器具・容器包装の溶出試験におけるビスフ
ェノール A 分析法の改良、食品衛生学雑誌、
印刷中
- 5) 阿部 裕、山口未来、片岡洋平、六鹿元雄、
佐藤恭子：ポリ塩化ビニル製おもちゃの使
用可塑剤調査 (2019~2020)、食品衛生学雑
誌、印刷中
- 6) 片岡洋平、六鹿元雄、阿部智之、阿部 裕、
牛山温子、内山陽介、大野浩之、大橋公泰、
木村亜莉沙、小林保志、近藤 翠、佐藤 環、

2. 講演、学会発表等

- 1) 山口未来、阿部 裕、片岡洋平、六鹿元雄、
佐藤恭子：器具容器包装のメタクリル酸メ
チル試験への HPLC の適用、日本食品化
学学会第 28 回総会・学術大会 (2023.5)
- 2) 片岡洋平、四柳道代、近藤 翠、阿部 裕、
六鹿元雄、佐藤恭子：ポリカーボネート製
器具・容器包装における蛍光検出器を用い
た ビスフェノール A 分析法の検討、日本
食品化学学会第 28 回総会・学術大会
(2023.5)
- 3) 片岡洋平、近藤 翠、阿部 裕、六鹿元雄、
近藤一成、杉本直樹：洗浄剤中のヒ素試験
法および重金属試験法の改良、第 59 回全
国衛生化学技術協議会年会 (2023.10)
- 4) 山口未来、阿部 裕、片岡洋平、六鹿元雄、
佐藤恭子、杉本直樹：ポリ塩化ビニル製お
もちゃの使用可塑剤実態調査 (第 3 報)、
日本食品衛生学会第 118 回学術講演会
(2023.11)
- 5) 阿部 裕、山口未来、片岡洋平、六鹿元雄、
佐藤恭子、杉本直樹：乳幼児用おもちゃに
おける過マンガン酸カリウム消費量と総
有機炭素量の関係、食品衛生学会第 118 回
学術講演会 (2023.11)

健康危害情報

なし

知的財産権の出願・登録状況

なし