

ーテル(BADGE)はいずれの試料からも検出されなかったが、その加水分解物であるBADGE-4OHは、紅茶、緑茶、スポーツ飲料、果汁飲料、リカー類から検出され、残存量もBPAより数倍～数十倍高かった。さらに、塩化水素付加体のBADGE-2Clもポリ塩化ビニル樹脂塗装缶の一部飲料から検出された。また、BADGE-2Clが一部検出されたが、飲料缶は天蓋部または側面がポリ塩化ビニルで塗装されており、塗装加熱時にポリ塩化ビニルから遊離した塩素とBADGEが反応してBADGE-2Clが生成し、飲料中に移行したものと推定された。

②瓶詰め食品のキャップシーリング材の内分泌かく乱化学物質に関する研究

瓶詰め食品におけるキャップシーリング材中の可塑剤 (DEP、DPP、DBP、DPEP、DHP、BBP、DEHP、DEHAの8種類及びDIDP、DINP、DALG) を分析したところ、約50%にPAEが使用されていた。国産品については15検体中6検体からDEHPが検出され、含有量は19.6～31.2%であった。

試料50検体について材質中のBPAを測定した結果、輸入品の5検体から1.0-620ppmの範囲で検出された。DEHPが検出された試料について食品中のDEHPを分析したところ、8検体中6検体からDEHPが検出された。

③缶内面コーティング剤から缶詰食品中に移行したビスフェノール A の分析

HPLC による BPA の分析法を検討し、缶詰 72 検体について分析した。その結果、72 検体中 47 検体から BPA が約 1~22 μg /缶検出され、20 検体について、BADGE 及び 2 種類の塩化水素付加体を分析したところ、一部検体に BADGE、BADGE・2HCl 型、BADGE・HCl 型が検出された。

今回調査した缶詰食品においては、すでに報告されている飲料缶中の BPA 濃度 (コーヒー缶で約 40 μg /缶) を越すような缶詰はなかったものの、加熱殺菌の温度、時間が相対的に長い野菜缶や肉・魚介缶のほとんどの缶詰から BPA が検出された。

④缶ビール中のビスフェノール A

同一会社における各製缶メーカー及びビール製造工場の異なる製品ビール 10 種、及びこれらを 25°C 6 ヶ月、50°C で 1 週間保存した各試料を分析した結果、全ての試料から BPA は検出されなかった。海外で生産され国内に輸入された一部の製品で、最高 0.5 ppb 程度の BPA が検出された。

3. 医療用高分子素材及び製品由来の内分泌かく乱化学物質の動態解明

①高分子素材からなる医療用プラスチック製品

1)揮発性物質の同定

プラスチック製品は新品の時、比較的強い臭気を発生するものが多いが、揮発性物質の測定結果では、飽和炭化水素で C₁₇ 以下の沸点を持つような化合物 (PTRI で 1700 以下) が検出された。これらの化合物の中には有害と思われるアニリン、トルエン、THF、フェノール、アセトフェノン、ベンゾチアゾール、ジクロロベンゼン、スチレン、BHT 等が含まれる。

2) 生理食塩水による溶出物質の同定

カテーテルについて溶出試験の溶媒として、生理食塩水を採用したところ、極性が高く、水溶性の高い、フェノール類、アルコール類、脂肪酸、アミド等が多く検出された。血液バックからの溶出物質は少なく、溶出濃度も低く、僅かにエチルヘキサノール、DEHP、BPA が検出された程度であっ

た。

②血液バッグ保存血液中の内分泌かく乱化学物質の分析

輸血用血液バッグに豚の血液を詰めて冷蔵保存した後、揮発性有機化合物を分析したところ、その血液中にはベンゼン、トルエン、スチレンモノマーなどの芳香族系有機化合物等が経時的に増加し、20日間の保存期間でこれらは数十ppbの濃度に達することが確認された。これらの化合物は、バッグ中に残存していたものが血中に溶出したもののみではなく、空気中に存在していたものがバッグを通過し、バッグ中の血液に移行した可能性も示唆された。また、これら芳香族系化合物の他に、血液バッグからはテトラヒドロフラン (THF) 及び 2-エチル-1-ヘキサノールが大量に溶出することも判明した。今回検出されたものも、血液バッグに使われた樹脂に残存していたものであると推察できる。一方、母乳バッグに牛乳を詰めて30日間凍結保存後、分析したところ、1種類からはトルエンの溶出が認められた。

③歯科用ポリカーボネート中の BPA の分析

BPA の簡便かつ高感度な測定方法として、電気化学検出高速液体クロマトグラフ法を用いた分析法を検討した。この分析法を用いて、PC 中に残留している BPA と人工唾液中に溶出する BPA の定量を行ったところ、歯科材料中には残留 BPA が数 $\mu\text{g/g}$ ~ 数百 $\mu\text{g/g}$ 確認され、材料からの溶出において多いものでは数 $\mu\text{g/g}$ 単位であった。さらに、浸漬することにより PC 中に残留している BPA の増加が確認された。人工唾液に浸漬することにより材質中の残留 BPA

量が増加していたが、人工唾液によるポリカーボネートの劣化が原因でないかと考えられる。

4. 生活空間中の可塑剤の分析と分析精度の向上について

①大気中のプラスチック可塑剤の実態調査

環境空気の実態調査として屋外大気を測定した結果、DEHP、DnBP が比較的高濃度で検出された。冬季の測定結果は、夏季に比べ低い傾向が見られた。また、屋内空気の調査として研究所の部屋を測定したところ、屋外濃度より高く、DEHP 濃度で約 300ng/m^3 であった。また検出した可塑剤の種類が部屋により若干異なっていた。密室として駐車中の自動車内空気を測定したところ、冬季は車内最高気温が 30°C 程度で、夏季に比べてかなり測定当該物質は低い値であったが、夏季の車内温度は、 55°C 以上で、DEP、DnBP、DEHP は数千 ng/m^3 の高濃度で検出され、DMP、DnPP、DEHA も比較的高い濃度で検出された。

②フタル酸エステル類、アジピン酸エステル類の分析と動態

精製水をさらに8時間以上、精油定量装置で加熱還流を行い、フタル酸エステル類を含む共存物質をトルエンで捕集・除去することで、操作ブランクを低減することが可能であった。氷菓に、可塑剤の各標準を25ppb、100ppb濃度で添加し、回収試験を行ったところ、絶対検量線法では45.6~179.0%と大きくばらついたが、内標準法を用いることで90.2~118.3%と良好な結果を得た。

③GC/MS の分析注意点及びブランクの扱いについて

アルキルフェノール類、芳香族炭化水素

類、フタル酸エステル類及びBPAについてGC/MSによる試料調製段階、分析装置上の留意点、マススペクトル上での夾雑成分の判別などの問題点を実測データで明らかにした。信頼性の高い分析結果を得るには分析機器、試薬等の保守管理、測定室の維持管理が重要であり、精度管理のようなGLP対策も信頼性ある測定データを取得するには必要不可欠である。

5. 生活関連製品由来の内分泌かく乱化学物質の作用評価

①酵母 Two-Hybrid 法

1)エストロジェン様作用

アルキルフェノール類にエストロジェン様作用が認められた。また、アルキル基の主鎖長とエストロジェン様作用の強度との間に関連性が認められ、アルキル基の主鎖長が5のとき最も強い作用を発揮した。また、フタル酸ジプロピル及びフタル酸ベンジルブチルにエストラジオールの 10^6 分の1未満と弱い活性が認められたが、他のフタル酸エステル類には、エストロジェン様作用は認められなかった。アジピン酸エステル類は、エストロジェン受容体のリガンドとしての結合能力及びコンフォメーションの変換能力を持たないと考えられた。

最も強いエストロジェン様作用を示した*p-br*-ニルフェノールについての組成は不明であるが、4-(1,1,3,3-テトラメチル)ブチルフェノール (*p-tert*-オクチルフェノール) に類似した枝鎖を持つ置換基を有する化学物質が主成分と推察される。

フタル酸エステル類は、分子内にフェノール性水酸基がないことによってリガンドとしての結合能力とコンフォメーションの変換能力が弱いため、エストロジェン様作

用が弱いと考えられる。アジピン酸エステル類については、分子内にベンゼン環を持たず、その構造にエストラジオールとの類似性がないため、エストロジェン受容体のリガンドとしての結合能力及びコンフォメーションの変換能力を持たないと考えられた。

2)化学物質の代謝産物の内分泌かく乱作用

スチレンダイマー (1,2-*trans*-ジフェニルシクロブタン、1,2-*cis*-ジフェニルシクロブタン、1,3-ジフェニルプロパン及び2,4-ジフェニル-1-ブテン)、2,4,6-トリフェニル-1-ヘキセン、ベンゾフェノン及びビフェニルのS9 mix 代謝産物にエストロジェン様作用が認められた。S9 mix 代謝産物にエストロジェン様作用が認められたスチレンダイマー及び2,4,6-トリフェニル-1-ヘキセンはベンゼン環に水酸基が導入され、フェノール残基が生成したと考えられる。ベンゾフェノン及びビフェニルのS9 mix 代謝産物についてもベンゼン環に水酸基が導入され、フェノール残基が生成したと考えられる。

②ヒト副腎由来の培養細胞を用いたステロイドホルモン産生に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響

H295R 細胞を使用してステロイドホルモン産生に及ぼす環境化学物質の影響を評価するアッセイ法の基礎的検討を行い、アッセイ法を確立した。本法により、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジシクロヘキシル、フタル酸ジエチル、アジピン酸ジエチルヘキシル、フタル酸ジエチルヘキシル、フタル酸ヘキシル、フタル酸ジペンチル、フタル酸ジプロピル、及びフタル酸を測定した結果、フタル酸ジ

シクロヘキシルが H295R 細胞のコルチゾールの産生を抑制することを明らかにした。その他のフタル酸エステル類及びフタル酸は何ら影響を及ぼさなかった。更に、業務用あるいは一般用食品包装用ラップフィルムのジクロロメタン抽出低分子画分・メタノール可溶部分についてその影響を検討した結果、一部品目からの抽出物が H295R 細胞のコルチゾールの産生を有意に抑制した。なお、この試料中のノニルフェノール含有量とコルチゾール産生の抑制との間の相関関係を調べたところ、相関関係は認められなかったことから、ノニルフェノール以外の成分がコルチゾールの産生を抑制している可能性が考えられる。

③エストロゲン活性測定系の確立

本アッセイ系で通常用いられるチャコールデキストラン処理血清に代えて市販の低蛋白溶液を用いたところ、エストラジオールでは 10^{-11} ~ 10^{-6} M で増殖促進作用がみられ、同様にアッセイが行えることを確認した。このアッセイ系を用いた結果、p-ジクロロベンゼンでは 10^{-11} ~ 10^{-4} M で 1.1 倍以下の弱いエストロゲン活性が、p-ヒドロキシ安息香酸では 10^{-11} ~ 10^{-5} M で 1.1~1.3 倍のエストロゲン活性が検出された。本研究により BPA ジグリシジルエーテルの 2HCl 付加体及び 4OH 付加体に、BPA と同等のエストロゲン活性が検出され、これら化学物質に対しても慎重に検討する必要がある。

D. 結論

1. ポリ塩化ビニル製おもちゃからのフタル酸エステルの溶出に関する調査研究 乳児 MOUTHING 行動の実態調査結果

と、ヒトの chewing による玩具から唾液への DINP の溶出結果より、乳幼児が、今回試験に供したおしゃぶりと同量の DINP を含む玩具を口に入れた際の、一日に口の中に入る DINP の量を試算した。オランダの報告では、幼児の口に入れる大きさを 10 cm^2 としており、今回の検討は、表面積 15 cm^2 の片で行ったため、今回得た溶出量を $2/3$ 倍した。平均では、今年度の chewing の平均溶出量である $95.5 \mu\text{g/hr}$ の $2/3$ とおしゃぶり以外のものの MOUTHING 行動の平均時間 73.9 分とを乗じた $78.4 \mu\text{g}$ 、最大で、昨年度の chewing の最大溶出量である $401 \mu\text{g/hr}$ の $2/3$ と MOUTHING 行動の最大時間 136.5 分を乗じた $608.2 \mu\text{g/hr}$ となった。

ヒト(成人)が玩具片を口に入れたとき、唾液中に溶出するフタル酸エステルの量は、玩具片を人工唾液中に入れ、渦巻き振とう器を用いて 300 回転/分で振とうすることにより類推できることがわかった。

2. 高分子製食品容器包装材料等からの内分かく乱化学物質の溶出

① 缶コーティングからのビスフェノール

A 及び関連化合物の溶出に関する研究

缶入飲料中の BPA 含有量は、缶のサイドシーム、底蓋部、側面のコーティング中のビスフェノール A 残存量、及び飲料の滅菌温度や時間に大きく依存しており、材質中の残存量を低減することで溶出量は大きく低減されることが示された。また、市販缶入飲料中の BPA 含有量は減少傾向にあるが、BADGE 関連化合物については、BADGE-4OH が BPA の数倍~数十倍の含有量で広範囲に検出され、また、BADGE-2Cl も天蓋部または側面がポリ塩

化ビニル塗装の試料から検出された。これらの BADGE 関連化合物は、EUにおいて合計の溶出量が暫定的に 1 ppm 以下と定められており、今回の調査では基準値を超えるものはみられなかったが、数分の一程度の試料もあり、今後注視していく必要がある。

② 瓶詰め食品のキャップシーリング材の内分秘かく乱化学物質

瓶詰食品のキャップシーリング材は国産品、輸入品ともに材質が PVC から可塑剤の必要としない素材に替わりつつあることが窺えた。しかし、約 50%のキャップに可塑剤が検出され、脂質の多い食品に可塑剤が高濃度で溶出された例があることから、脂質を多く含んだ食品への使用については何らかの対策が必要である。BPA については材質中に高濃度で検出された試料があったが、その後食品に接触しないような工夫が施されたり、BPA を使用しないシーリング材に替えたりの対処がなされていた。材質中に微量に検出されたシーリング材から、食品へ移行する可能性については今後の課題である。

③ 缶詰食品中のビスフェノール A およびビスフェノール A 関連物質の分析

缶内面コーティング剤から缶詰食品中に移行した BPA の分析法を構築し、缶詰 72 検体について分析したところ、検体から BPA が約 1-22 μg /缶検出され、缶詰食品は、BPA のヒトへの暴露経路の一つとして考えられた。また、検出された缶詰のほとんどは、加熱処理条件の厳しい野菜缶および肉・魚介缶であり、10 μg /缶以上検出された缶詰はすべてプルトップ型の缶詰であった。

さらに、20 検体について、BADGE および 2 種類の塩化水素付加体 (HCl 型, 2HCl 型) について分析したところ、複数の検体から BADGE、BADGE・2HCl 型、BADGE・HCl 型が検出された。

④ 缶ビール中のビスフェノール A

国内の缶体製造メーカーでは、BPA の低減化のための対策として、アルミ缶の塗膜剤であるエポキシ樹脂製造工程 (BPA とエピクロロヒドリンの縮合反応) において、低温で長時間反応させることにより、未反応の BPA を低減化すること、缶コーティング工程において、高速回転させた缶胴にエポキシ樹脂をスプレーガンを用いて、均一に薄く塗布後、高温高速で樹脂が分解することなく乾燥させる等の工夫が行われている。今回の試験結果から、国産製品から BPA は検出されておらず、効果が現れていると考える。外国製品については缶内面塗装由来の BPA に対しては国内度問題視されておらず、BPA 溶出に関する対策が十分に実施されていないことが示唆され、食品監視業務における取り組みを検討すべきと思われる。

3. 医療用高分子素材及び製品由来の内分秘かく乱化学物質の動態解明

① 高分子素材からなる医療用プラスチック製品

今年度は、主に医療用プラスチック製品からどのような物質が揮発して人の肺から取り込まれるか、またカテーテルのように人の体内に挿入して使用される場合にどのような物質が溶出して人体に取り込まれる可能性があるのかを GC/MS を用いて検討した。揮発性物質の測定結果では、飽和炭化水素で C₁₇ 以下の沸点を持つような化合

物 (PTRI で 1700 以下) が検出され、その中にはアニリン、トルエン、THF、フェノール、アセトフェノン、ベンゾチアゾール、ジクロロベンゼン、スチレン、BHT 等が含まれる。生理食塩水による溶出試験では、GC で直接測定できる物質に限定したため、蒸気圧が低く測定できなかった物質がかなりあったものと考えられ、不揮発性物質をどう扱うかは今後の課題である。今回の実験結果では体内に挿入して使用されるカテーテル等の製造原料はメーカー側でできるだけ有害物質を抑えているように推測されるが、極性が高く、水溶性の高いフェノール類、アルコール類、脂肪酸類、アミド等が多く検出されている。またヘッドスペース法では検出されなかったフタル酸エステル、ベンゾフェノン、リン酸エステル等比較的沸点の高い化合物が多く検出されている。

③ 血液バッグ保存血液中の内分泌かく乱化学物質の分析

血液バッグに詰めて冷蔵保存した豚血液中の揮発性有機化合物を分析したところ、ベンゼン、トルエン、スチレンモノマーなどの芳香族系有機化合物が検出され、それらは保存期間が長くなるに従い増加する傾向が認められた。また、発泡スチロール容器中に保存した血液バッグからは、発泡スチロールから放出されるスチレンモノマーが非常に高濃度に検出されたことから、空气中に存在する芳香族系有機化合物が、バッグを通過し、保存血液バッグ中の血液に移行する可能性が示唆された。さらに、血液バッグからは 3 種類の揮発性有機化合物が大量に溶出することが認められ、それらの中の 2 種類は、テトラヒドロフラン

(THF) および 2-エチル-1-ヘキサノールであることが同定された。

母乳バッグに牛乳を詰めて冷凍保存した検体からは、調査した 2 種類のバッグのうち 1 種類のみからトルエンの溶出が認められた。その原因は製造時におけるトルエンの混入と思われたが、その詳細については不明であった。

③ 歯科用ポリカーボネート中の BPA の分析

電気化学検出 HPLC を用いてポリカーボネート中に残留している BPA 量及び人工唾液へ溶出した BPA 量を測定した。ポリカーボネート製歯科材料中に BPA が残留し、材料から BPA が溶出してくることが確認され、ヒト唾液中への溶出の可能性が示唆された。

4. 生活空間中の可塑剤の分析と分析精度の向上

① 大気中のプラスチック可塑剤の実態調査

大気中のプラスチック可塑剤 (フタル酸エステル 10 種及びジ (2-エチルヘキシル) アジピン酸) の分析法を検討したところ、回収率に多少の高低はあったものの、ほとんどの物質について良好な結果が得られた。捕集ろ紙による違いについては、比較的分子量の DMP、DEP 等は CF に多く捕捉され、分子量の大きな DEHP、DnOP 等は GF(QF) に捕捉される傾向が見られた。大気中の実試料について、屋外、屋内及び特殊環境として、駐車中の自動車内の各空気について測定を行った結果、DMP、DEP、DnBP、DEHA、DEHP が夏季に高濃度で検出された。濃度は温度に影響され、夏季の車内気温は高温になり、可塑剤も多種高濃度に検出されたのに対し、冬季はかなり

低い値であった。

②フタル酸エステル類、アジピン酸エステル類の分析におけるバックグランド低減化
精油定量装置を用いた蒸留前処理法を構築した。その結果、精製水を8時間以上、本システムで加熱還流を行い、フタル酸エステル類を含む共存物質をトルエンで捕集・除去することで、操作ブランクを低減することが可能であった。本システムは操作が閉鎖系で行われることで外部からの汚染を極力抑えた微量分析が可能であり、氷菓、清涼飲料水など、共存物質が少ないと思われる試料の分析に十分適用できることが期待される。

③分析精度の向上と信頼性確保について

内分泌かく乱化学物質の分析化学的視野から見た特徴は微量化学物質の測定を実施するにあたり、実験に用いる蒸留水、イオン交換水、試薬に加えて、使用する高分子製理化学器具に由来するコンタミネーションがバックグランド値の上昇、ばらつき等に反映されることである。分析化学担当者にとっても内分泌かく乱化学物質の測定においては盲点をつかれる問題が山積している。その要因がサンプリング時点の採取容器に始まって測定最終段階の分析装置に至るまで、多岐にわたっていることを認識し、その対応策を模索する必要がある。さらに、微量分析になるほど、データの施設間のばらつきは大きくなる。本研究においても同一サンプルについて必要に応じて複数機関でのクロスチェックを実施して、データの信頼性を確保しているが、分析値の信頼性を確保する上でも精度管理の実施が不可欠と言えよう。

5. 生活関連製品由来の内分泌かく乱化学

物質の作用評価

①酵母 Two-Hybrid 法

生活関連高分子製品由来の内分泌かく乱化学物質のエストロジェン様作用について酵母 Two-Hybrid 法及び S9mix を加えた系で評価した。本研究を通じて酵母 Two-Hybrid 法は化学物質自体のみならず、その代謝産物の内分泌かく乱作用を短時間で検討する上で有用であることが示唆された。ベンゼン環を有する化学物質においては代謝過程で水酸基が導入され、フェノール残基が生成される可能性があり、代謝によって新たにエストロジェン様作用を発揮する化学物質が生成されるものと考えられる。化学物質の内分泌かく乱作用を検討するに際してその代謝産物の内分泌かく乱作用も検討することは不可欠である。

②エストロジェン活性測定系の確立

E-スクリーンアッセイで通常用いられるチャコールデキストラン処理血清に代えて市販の低蛋白溶液を用いたところ、エストラジオールでは 10^{-11} ~ 10^{-6} M で増殖促進作用がみられ、同様にアッセイが行えることを確認した。低蛋白溶液を用いることにより、ホルモン以外の血清成分による結果のばらつきを抑えられたと考えられ。また、MCF-7細胞にかえてT47D細胞を用いたところ、結果にばらつきが少なく安定した結果が得られ、T47D細胞はエストロジェン活性の検出に有用であることが確認された。このアッセイ系を用いた結果、p-ジクロロベンゼン及びp-ヒドロキシ安息香酸では弱いエストロジェン活性が検出された。また、エポキシ樹脂のモノマーであるビスフェノール A ジグリシジルエーテルの2HCl付加体及び4OH付加体にはBPAと同等のエス

トロジェン活性が検出された。

③ヒト副腎由来の培養細胞を用いたステロイドホルモン産生に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響

ステロイドホルモン産生に及ぼす化学物質の影響を解明する目的で、ヒト副腎皮質由来の H295R 細胞を用いて、アッセイ法の基礎的検討を行い、測定系を確立した。このアッセイ法を用いて、フタル酸エステル類、BSA、4-ノニルフェノール及び 4-*t*-オクチルフェノール、及び食品包装用ラップ類のジクロロメタン抽出物低分子画分・メタノール可溶部分の影響を検討した結果、コルチゾール産生を抑制するいくつかの化学物質を特定した。

E. 研究発表

1. 論文発表

- (1)堀江正一、石井里枝、小林 進、中澤裕之：
LC/MSによる缶飲料中のビスフェノール A の定量、分析化学, 48、579-587 (1999)
- (2)河村葉子、佐野比呂美、山田 隆：缶コーティングから飲料へのビスフェノール A の移行、食衛誌、40、158~165 (1999)

2. 学会発表

- (1)井之上浩一、佐々木春美、加藤嘉代子、渡辺卓穂、吉村吉博、中澤裕之、本郷敏雄、堀江正一：電気化学検出高速液体加マトグラフィー (ECD/HPLC) によるビスフェノール A の高感度分析、p77、日本薬学会第 119 年会(徳島)、1999 年 3 月
- (2)藤巻照久、佐藤修二、谷 孝之、益川邦彦、渡辺卓穂、吉村吉博、中澤裕之：GC-FPD 及び GC-MS によるヒト毛髪中の有機スズ化合物の分析、日本薬学会第

119 年会(徳島)、1999 年 3 月

- (3) 新野竜大、加藤文秋、石橋亨、伊藤武、坂井千三、杉田たき子、山田隆：ポリ塩化ビニル製おもちゃ中のフタル酸ジイソノニル(DINP)のヒト唾液への溶出・移行、日本食品衛生学会第 78 回学術講演会、1999 年 10 月、長野
- (4) 杉田たき子、山田 隆、平山クニ、長谷川康行、石橋亨：ポリ塩化ビニル製おもちゃ中のフタル酸エステル含有量及び溶出試験法の検討、日本食品衛生学会第 78 回学術講演会、1999 年 10 月、長野
- (5) 平林尚之、福原克治、鷹野祐子、遠藤和香子、安生孝子、松木容彦、杉田たき子、山田 隆、おもちゃからのフタル酸ジイソノニル(DINP)の *in vitro* 溶出の検討、日本食品衛生学会第 78 回学術講演会、1999 年 10 月、長野
- (6) 高取 聡、北川陽子、西川淳一、西原 力、堀 伸二郎：酵母 Two-Hybrid 法を用いた農薬類の内分泌かく乱作用の検討、日本食品衛生学会第 77 回学術講演会、1999 年 5 月、東京
- (7) 山川・浦野・熊谷・月岡・佐藤：学校給食用ビン牛乳で発生した異臭事故の原因究明に関する一考察、全国食品衛生監視員研修会発表等抄録、1999 年 11 月
- (8) 平山クニ、田中宏子、川名清子、谷 孝之、中澤裕之：瓶詰食品におけるキャップシーリング材の可塑剤およびビスフェノール A の分析、日本薬学会第 120 年会、p.183、2000 年
- (9) 堀江正一：缶詰食品中のビスフェノール A およびビスフェノール A ジグリシジルエーテルの同時分析、全国衛生化学技術協議会(福岡)、1999 年 11 月

- (10) 矢島 功、清水美希、加藤嘉代子、中澤裕之、本郷敏雄、大槻昌幸、田上順次、西村文夫、佐藤温重：日本内分泌攪乱化学物質学会第2回研究発表会、p.27、1999
- (11) 矢島 功、清水美希、加藤嘉代子、中澤裕之、本郷敏雄、堀江正一、松村英生：日本薬学会第120年会、p.175、2000
- (12) Yamazaki. T. , Okada. Y. , and Hisamatsu. Y. : Effects of endocrine disruptors on lymphocyte functions, *Endocrine Disruptors, Keystone Symposia, California, 1999*; p.48.
- (13) 山崎聖美、岡田由美子、久松由東：内分泌攪乱化学物質のリンパ球の反応性に及ぼす影響について、第72回日本生化学大会、横浜、1999年、p.897.
- (14) 山崎聖美、岡田由美子、久松由東、香山不二雄：内分泌攪乱化学物質のリンパ球の反応性に及ぼす影響について、第2回日本内分泌攪乱化学物質学会、神戸、1999年、p.157.
- (15) 山口晃子、山崎聖美、坂部 貢、中澤裕之：生活関連化学物質の E-SCREEN Assay による評価、第2回日本内分泌攪乱化学物質学会、神戸、1999年、p.69
- (16) 中陳静男、篠田 聡、豊島 聰、中澤裕之、牧野恒久：ヒト副腎皮質由来 H295R 細胞のコルチゾール分泌に及ぼす DDT とその代謝物の影響、日本内分泌攪乱化学物質学会第2回研究発表会、p.12、1999年、神戸
- (17) 井之上浩一、中澤裕之、河村葉子、山田 隆：LC/MSによる缶入水性食品中のビスフェノールA、ビスフェノールAジグリシジルエーテル及びその関連化合物の分析、日本薬学会第120年会、2000年3月
- (18) 加藤嘉代子、井之上浩一、矢島 功、吉村吉博、中澤裕之、堀江正一、吉田栄充、小林 進、岡 尚男、伊藤裕子、月岡 忠、寺沢潤一、吉田徹也、佐藤守俊、藤島弘道：高分子素材に由来する化学物質の生体試料中の分析、第13回生体成分の分析化学シンポジウム、p39、1999年8月、東京
- (19) 渡辺栄喜、岡 浩司、井之上浩一、堀内美和子、南 清和、矢島 功、秋葉奈美、平田明日美、山口晃子、渡部和恵、加藤嘉代子、渡辺卓穂、吉村吉博、中澤裕之：内分泌かく乱化学物質の分析と動態解明、第3回分析化学東京シンポジウム、p156、1999年9月、千葉
- (20) 加藤嘉代子、植野弘子、吉村吉博、中澤裕之、岡 尚男：蒸留法による血中フタル酸エステル類測定の基礎的検討、日本分析化学会第48年会、p68、1999年9月、神戸
- (21) 井之上浩一、宮島裕子、加藤嘉代子、吉村吉博、中澤裕之、鈴木 勉：生体試料中におけるビスフェノールAの高感度分析の開発、日本分析化学会第48年会、p77、1999年9月、神戸
- (22) 加藤嘉代子、吉村吉博、中澤裕之、伊藤裕子、岡 尚男：蒸留前処理法による血中フタル酸およびアジピン酸エステル類のGC/MS分析、第24回日本医用マススペクトル学会年会、p37、1999年9月、兵庫
- (23) 中澤裕之：食品と内分泌かく乱化学物質、日本食品衛生学会

- SYMPOSIUM'99「食卓から見た食の安全と健康」、p19、1999年10月、東京
- (24) 中澤裕之：内分泌攪乱化学物質と分析化学、第43回 日本薬学会関東支部大会、p28、1999年10月、東京
- (25) 中澤裕之：内分泌攪乱化学物質の分析を取り巻く課題、第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会、p21、1999年、10月、愛知
- (26) 加藤嘉代子、吉村吉博、中澤裕之、伊藤裕子、岡 尚男：食品に混入する内分泌かく乱化学物質の分析、日本食品衛生学会第78回学術講演会、p47、1999年10月、長野
- (27) 堀江正一、吉田栄充、石井里枝、星野庸二、中澤裕之：LC/MSによる牛肉、牛肝臓中の肥育用ホルモン剤トレンボロン及びゼラノールの定量、日本食品衛生学会第78回学術講演会、p30、1999年10月、長野
- (28) 矢島 功、清水美希、加藤嘉代子、中澤裕之、本郷敏雄、大槻昌幸、田上順次、西村文夫、佐藤温重：歯科用ポリカーボネイト中のビスフェノールAの分析、第2回日本内分泌攪乱化学化学物質学会、p27、1999年、神戸
- (29) 中澤裕之、山本博史、井之上浩一、加藤嘉代子、渡辺卓穂、吉村吉博、黒田直敬、中島憲一郎、牧野恒久：蛍光誘導体化HPLCによる生体試料中ビスフェノールAの分析、第2回日本内分泌攪乱化学化学物質学会、p20、1999年、神戸、p20
- (30) 加藤嘉代子、吉村吉博、中澤裕之、伊藤裕子、岡 尚男、牧野恒久：高分子素材に由来する化学物質の分析、第2回日本内分泌攪乱化学化学物質学会、p21、1999年、神戸
- (31) 山口晃子、山崎聖美、坂部 貢、中澤裕之：生活関連物質のE-Screen Assayによる評価、第2回日本内分泌攪乱化学化学物質学会、p69、1999年、神戸
- (32) 堀江正一、吉田栄充、小林 進、中澤裕之：LC/MSによる食品及び生体試料中の植物エストロジェンの分析、第2回日本内分泌攪乱化学化学物質学会、p12、1999年、神戸
- (33) 中陣静男、篠田 聡、豊島 聡、中澤裕之、牧野恒久：ヒト副腎皮質ホルモン由来 H295R 細胞のコルチゾール分泌に及ぼす DDT とその代謝物の影響、第2回日本内分泌攪乱化学化学物質学会、p160、1999年、神戸
- (34) Yoshihiro Yoshimura, Kayoko Kato, Koichi Inoue, Isao Yajima, Hiroyuki Nakazawa, : Analysis of endocrine disruptors derives from the polymer materials in the biological specimen : PITTCON 2000, March, 2000, New Orleans, USA

3. その他

- (1) 中澤裕之、斉藤貢一、堀江正一、内分泌かく乱化学作用物質の最新動向と分析法、食品と開発、34(4)、4-7(1999)
- (2) 中澤裕之、外因性内分泌かく乱化学物質と分析科学、薬科機器、146、2-10(1999)
- (3) 井之上浩一、加藤嘉代子、吉村吉博、中澤裕之：食品用器具および容器包装由来の内分泌かく乱作用化学物質～ビスフェノール A、月刊フードケミカル 6月号、p129-132(1999)

- (4) 中澤裕之:内分泌かく乱作用化学物質と測定法について、食品と開発、34(2), 42-44 (1999)
- (5) 堀江正一、中澤裕之:内分泌かく乱作用化学物質の概要と周辺の話、空気清浄、36(6)、27-34(1999)
- (6) 中澤裕之、辰濃 隆編集(幸書房):「内分泌かく乱化学物質と食品容器」(1999年)
- (7) 中澤裕之(監修)(林純薬工業):「生活関連化学物質データブック」(1999年)
- (8) T.Toyooka(編集)、H.Nakazawa(分担執筆)(John Wiley and Sons)「Modern derivatization methods for separation sciences」(1999年)

F. 知的所有権の取得状況

特許取得

なし

実用新案

なし

その他

なし