

令和 3 年度厚生労働科学研究費補助金
(食品の安全確保推進研究事業)

分担研究報告書

1. 乳幼児用玩具に含まれる可塑剤・難燃剤に関する分析法の改良

| | | | |
|-------|--------|---------------|---------|
| 研究代表者 | 戸次 加奈江 | 国立保健医療科学院 | 主任研究官 |
| 研究分担者 | 高口 倅暉 | 千葉大学 予防医学センター | 特任研究員 |
| 研究協力者 | 稲葉 洋平 | 国立保健医療科学院 | 上席主任研究官 |

研究要旨：【目的】 R3 年度に実施した玩具製品の材質試験では、玩具製品の材質の違いによって、前処理後の試料に夾雑成分が残り、分析に不具合が生じた。そのため、今年度は前処理方法を改良し、玩具中の可塑剤・難燃剤成分について再分析を行った。

【方法】 対象とする玩具は細かく切断し、凍結粉碎機で粉碎処理したものをアセトニトリルで抽出した。前処理には、固相抽出カラム (Bond Elut C18, Agilent) を使用した。その後、濃縮し内部標準物質を添加し、LC-MS/MS で分析した。このとき、DEHP 及び DEHT は LC-MS/MS で分離が困難であったため、GC-MS で分析した。

【結果】 分析精度について、TOTM を除く全ての成分が、85%以上の回収率であり良好な直線性を示した。また、本研究で行った前処理において、夾雑成分により分析機器へ不具合が生じる事は無く、良好な分析精度であることが確認された。検出された成分は、フタル酸エステル類及び代替成分のうち、DINCH 79 検体 (90%) と DIDP 77 検体 (88%) の検出率が比較的高く、その他の検出率は DIBP65 検体 (74%) > DBP57 検体 (65%) > DEP55 検体 (63%) > TOTM50 検体 (57%) > DEHP48 検体 (55%) > ATBC46 検体 (52%) > DINA44 検体 (50%) であった。また、リン系難燃剤 (PFRs) は、14 成分のうち検出された成分が 6 成分であり、検出された割合はいずれも 50% を下回る割合であった。中でも TEHP (44%) と TPHP (15%) の検出率が比較的高かった。対象とした玩具のうち、数種類の玩具において規制成分が 0.1%以上含まれていたが、これらは「指定おもちゃ」以外の製品や、中古品の販売店で購入した 1990 年代に製造された製品が殆どであった。

【結論】 本研究結果において、製品ごとに検出された成分の組成や濃度が異なる背景には、可塑剤・難燃剤に関する各国での規制状況の違いや年代の違いが影響しているものと推測された。今後は、各成分の毒性情報を基に、本研究で得られた知見をベースとして、様々な玩具を想定した乳幼児への曝露状況を明確にし、健康リスクの実態を明らかにしていく必要性が示唆された。

A. 研究目的

近年、子供の成長や健康影響に対する化学物質曝露による影響が着目される中、特に柔軟性や難燃性のある合成樹脂やゴム製品を作る上

で多くの可塑剤・難燃剤が使用されている。これらの原材料から成る玩具は、小児が日常生活を送る上でも接触頻度が非常に高く、化学物質に対する特異的な曝露機会となり、特に、感受

性の高い乳幼児期に玩具を口に入れるマウシングによる経口曝露は、化学物質曝露による乳幼児へのリスクを評価する上でも無視できないものである。また、可塑剤や難燃剤などの有害性化合物の中には、製品から住宅のハウスダストへ移行することが明らかとされていることから、玩具に含まれる可塑剤・難燃剤は、室内環境汚染源となる潜在的なリスクにも繋がることが予想される。そこで本研究では、乳幼児用玩具の使用による規制対象化合物及び未規制化合物に関する曝露実態を網羅的に調べることで、乳幼児へのリスク評価と将来的な健康被害の未然防止に向けた基礎データを得ることを目的とする。また、前年度の材質試験では、玩具の材質の違いにより、試料中に夾雑成分が残り、分析に不具合が起こる問題が生じたため、今年度は前処理方法を新たに改良し、玩具中の可塑剤・難燃剤を再測定することとした。

B. 研究方法

B.1. 実験試薬

フタル酸エステル類は、玩具製品中で規制対象とされる6成分を含む9種類のフタル酸エステル類と7種類の代替成分(DBP、BBP、DEHP、DNOP、DINP、DIDP、DIBP、DMP、DEP、DCHP、DEHA、DINA、ATBC、DINCH、DBSb、TOTM)を対象とした。リン系難燃剤(PFRs)は、幅広く生活用品や建材の材料として使用され、環境中で比較的高濃度検出されることが報告される14成分(TMP、TEP、TPP、TIBP、TBOEP、TCEP、TEHP、TCEP、TCIPP、TDCIPP、TPHP、TCsP、EHDPPhP、CsDPPhP)を対象とした。

B.2. 玩具試料

対象とする乳幼児用玩具については、厚生労働大臣が指定する「指定おもちゃ」(乳幼児が口

に接触することにより健康を損なう恐れがあるおもちゃ)を初め、ベビー用品販売メーカーや一般社団法人日本玩具協会等における統計データに基づき幅広く市場に普及する玩具を84製品選定し購入した(Table 1-1)。これらの玩具は、凍結粉碎機(冷凍粉碎機JFC-400、日本分析工業株式会社)にて粉碎処理を行った後、容器に保存して密閉後分析までの間-20℃で保存した。

B.3. 試料前処理

粉碎した試料50mgをアセトニトリル5mlで超音波抽出(40℃、40min)し、1ml分取したものを固相抽出カラム(Bond Elut C18、Agilent)に流し、アセトニトリル4mlでカラムを洗浄した。これら全て回収し、窒素ガスで溶媒を除去し500µlに濃縮した。この試料から、フタル酸エステル類及びリン系難燃剤の分析用に抽出液を200µlずつ分取し、内部標準物質を加え再度フィルター(0.2µm孔径)で処理し分析に供した。本研究で対象とする製品には、公定法が定められる塩化ビニル樹脂(PVC)以外の様々な材質が使用されているため、公定法とは異なる独自の手法により前処理を行っている。

B.4 分析方法

対象とするフタル酸エステル類のうち、ピークが重なるDEHPとDEHTはLC-MS/MS(Table 1-2, 1-3)での分離が困難なため、GC-MSによるSIMモードで定量した(Table 1-4)。その他のフタル酸エステル類と代替成分及びリン系難燃剤は、LC-MS/MS(Xevo TQ-S, Waters)によるMRMモードで分析した(Table 1-5, 1-6, 1-7)。

C. 結果及び考察

C.1. 添加回収試験

フタル酸エステル類およびリン系難燃剤を対象とした添加回収試験を実施したところ、TOTMを除くフタル酸エステル類は86~111%、リン系難燃剤は87~110%であった。また、各成分の検量線は、いずれも相関係数（フタル酸エステル類： $r^2 > 0.9913$ ，リン系難燃剤： $r^2 > 0.9744$ ）の良好な直線性を示した。そのため本調査では、同位体標識物質を内標準物質とする内標準法を定量法として定めた。

C.4. 幼児用玩具の分析

C.4.1. 可塑剤/難燃剤成分の検出

フタル酸エステル類

検出されたフタル酸エステル類と代替物質の結果を Table 1-8-1 に示す。対象とした成分の殆どがいずれかの玩具から検出された。中でも DINCH 79 検体 (90%) と DIDP 77 検体 (88%) の検出率が比較的高い傾向が見られた。その他にも検出率が比較的高かった成分として DIBP65 検体 (74%) > DBP57 検体 (65%) > DEP55 検体 (63%) > TOTM50 検体 (57%) > DEHP48 検体 (55%) > ATBC46 検体 (52%) > DINA44 検体 (50%) の順に検出された。各成分の含有率を算出した結果から、規制対象とされるフタル酸エステル類6成分のうち、DIDP については、指人形中で 62% 検出されていたため、製造工程において原材料として使用されているものと推測されたが、本製品は DIDP の規制対象である乳幼児が口に接触することを本質とするおもちゃ（食品衛生法施行規則 78 条 1 号）の対象ではないことから、規制の対象とはならないことが確認された。また、本製品は、中古品の販売店で購入した 1990 年代製造の比較的古い玩具でもあるため、国内で PAEs が規制される前に製造または輸入された製品であると示唆された。DNOP 及び DINP について、規制を超える濃度のものは検出されなかった。

リン系難燃剤

検出された PFRs の結果を Table 1-9-1 に示す。対象とした PFRs 14 成分のうち検出された成分は 6 成分であり、検出された割合はいずれも 50% を下回る比較的低い割合であった。中でも TEHP (44%) と TPHP (15%) の検出率が比較的高かった。また、その他の成分の特徴として規制の対象ではないものの、TPHP が検出された製品中の含有量は 0.12~0.8% であり比較的高い傾向にあった (Table 1-9-2)。

(注意) 本研究は材質の確認や分析法において、様々な制限がある。

C.4.2. 可塑剤/難燃剤成分の特徴

本研究で対象とした製品について、生産国（タイ、中国、デンマーク、日本、韓国、台湾 etc.）の違いと成分濃度とを比較したところ (Figure 1-1)、フタル酸エステル類及びその代替成分については、中国製の指人形等から比較的高濃度検出される傾向が見られ、DEHT、DIDP、ATBC などの成分が特に高濃度検出された。一方で、規制値 (0.1%) の範囲内ではあるものの、DEHP 及び DINP については、欧州のデンマーク産の製品で比較的高い傾向が見られた。

また、リン酸エステル類について、検出された 6 成分 (TCPP、TPHP、CsDPHP、EHDPP、TCsP、TEHP) については、中国産の製品からの検出頻度が最も高く、タイ、日本、デンマーク産の製品からは殆ど検出されない、あるいは低濃度のものが殆どであった。また、比較的高い検出率の高かった TPHP については、中国製の製品の中でもスマートフォンケースに含まれる含有量が最も高かった (400 $\mu\text{g/g}$)。近年、こうした製品は使用する年代の幅が広がってきており、乳幼児が動画などを見る際に使用する機会も増えてきていることから、玩具と同様に

曝露源となる可能性のある製品として化学物質のリスク評価が必要と考えられる。

本研究で対象とした玩具製品については、玩具の種類や製造年代、製造国等に関する条件が統一されていないため、より詳細な実態を把握するためには各製造国のサンプル数を増やし、調査を行う必要性も考えられた。

さらに、本研究で対象とした主な成分の有害性に関する情報について、規制成分を含むフタル酸エステル類 9 成分 (DMP、DEP、DBP、DEHP、BBP、DINP、DIDP、DIBP、DNOP) およびアジピン酸エステル類 2 成分 (DEHA、DINA) とその代替物質 (DINCH)、そしてリン酸エステル類 11 成分 (TMP、TEP、TPP、TIBP、TBOEP、TEHP、TCEP、TCIPP、TDCIPP、TPHP、TCsP) については、令和元年度厚生労働科学研究費補助金 (健康安全・危機管理対策総合研究事業) において東らによって、主な有害性に関する情報と健康リスク評価に必要な耐容一日摂取量 (TDI) に関して報告されているので参照されたい¹⁾。また、ATBC については、各種の動物ごとに経口曝露による毒性影響について報告があるが、全般的に急性毒性等に関する報告は無いものの、ラットでの肝臓や代謝系に対する影響²⁾、そして妊娠期のラットにおいて胎児の体重低下や死亡への影響等が報告されている³⁾。

D. 結論

本研究結果において、製品ごとに検出された成分の組成や濃度が異なる背景には、可塑剤・難燃剤に関する各国での規制状況の違いや年代ごとの変化が大きく影響しているものと推測された。今後は、各成分の毒性情報を基に、本研究で得られた知見をベースとして、様々な

玩具を想定した乳幼児への曝露状況を明確にすることで、健康リスクの実態を明らかにしていく必要性が示唆された。

E. 参考文献

1. 東賢一、金勲、稲葉洋平、戸次加奈江. SVOC の多経路多媒体曝露を考慮した居住者の健康リスク評価. 令和元年度厚生労働科学研究費補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業分担研究報告書 2020. 3 月
2. Takeshita A., Igarashi-Migitaka J., Nishiyama K., Takahashi H., Takeuchi Y., Koibuchi, N. Toxicol. Sci. 2011; 123: 460-470.
3. 平田睦子、高橋美加、松本真理子、河村智子、小野敦、広瀬明彦. 小児用玩具に使用されるフタル酸エステル代替可塑剤の毒性影響. Bull. Natl. Inst. Health Sci. 2012; 130: 31-42.

F. 研究発表

- 1) 戸次加奈江、江口哲史、高口倅暉. 乳幼児用玩具に含まれる可塑剤/難燃剤の分析. 第 29 回環境化学討論会; 2021.6.1-3 大阪、web 開催
- 2) 戸次加奈江、稲葉洋平. 乳幼児用玩具を介した有害性化合物の曝露評価に関する研究. 全国衛生化学技術協議会年会; 2021.11.25-26; 名古屋. 同講演集. P. 88-89.
- 3) 戸次加奈江、稲葉洋平. 乳幼児用玩具を介した可塑剤・難燃剤の曝露評価に関する研究. 第 80 回公衆衛生学会総会; 2021.12.21-23; 東京. 同講演集. P. 481
- 4) 戸次加奈江、稲葉洋平. 乳幼児用玩具を介したフタル酸エステル類の曝露評価に関する研究. 第 92 回日本衛生学会; 2022.3.21-23; 兵庫. 同講演集.

Table1-1 乳幼児用玩具一覧

| 種類 | 製造国 <small>(※1)</small> | 製造年 <small>(※1)</small> | 対象年齢 <small>(※1)</small> | 材質 <small>(※1)</small> | 新旧 |
|------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-----|
| 楽器 1 | china | 2019 | 8 か月 | ABS 樹脂 | new |

Table1-1 乳幼児用玩具一覧

| 種類 | 製造国 (※1) | 製造年 (※1) | 対象年齢 (※1) | 材質 (※1) | 新旧 |
|-----------|----------|----------|-----------|-----------------------------------|------|
| 楽器 2 | china | — | 12 か月～ | ABS 樹脂 | new |
| 楽器 3 | china | — | 6 歳～ | PS | new |
| 楽器 4 | china | — | 6 歳～ | PS | new |
| コップ重ね | china | 2020 | 6 か月～ | コップ:PP, くま:ABS | new |
| シャボン玉 1 | japan | — | 3 歳～ | PE | new |
| シャボン玉 2 | japan | 2019 | 3 歳～ | 吹き棒:PP/ボトル, ボトルキャップ:PE | new |
| スマホケース 1 | china | — | — | シリコンラバー | new |
| スマホケース 2 | china | — | — | シリコンラバー | new |
| スマホケース 3 | china | — | — | シリコンラバー | new |
| チェーンリング 1 | china | — | 0 歳～ | PP | new |
| チェーンリング 2 | japan | 2020 | 3 歳～ | PP | new |
| 鉄道玩具 1 | thailand | 1992 | 3 歳～ | PP | used |
| 鉄道玩具 2 | thailand | 1996 | 3 歳～ | — | used |
| 鉄道玩具 3 | thailand | 1996 | 3 歳～ | — | used |
| 鉄道玩具 4 | thailand | 2019 | 1.5 歳～ | ABS/PP/MABS | new |
| 鉄道玩具 5 | — | 2004 | — | — | used |
| 人形 1 | china | 2001 | 3 歳～ | PVC | used |
| 人形 2 | china | 2001 | 3 歳～ | PVC | used |
| 人形 3 | china | 2004 | 3 歳～ | PVC | used |
| 人形 4 | china | 2012 | — | PVC | used |
| 人形 5 | china | — | 3 か月～ | 天然ゴム | new |
| 人形 6 | france | — | 0 歳～ | 天然ゴム | new |
| 人形 7 | china | — | 3 歳～ | PVC | new |
| 人形 8 | china | 2019 | 3 歳～ | カエル:PE/PP, チューブ:PVC, ポンプ:PE, 足:ゴム | used |
| 人形 9 | china | — | 3 歳～ | PE | used |
| はがため 1 | — | — | 3 か月～ | — | — |
| はがため 2 | china | 2018 | 3 か月～ | ABS樹脂, TPE, PP | used |
| はがため 3 | korea | — | 3 か月～ | TPE | new |
| はがため 4 | china | — | 3 か月～ | ABS 樹脂/PP/EVA 樹脂/TPE | new |
| はがため 5 | china | 2020 | 3 か月～ | ABS/MABS/PP/合成ゴム | new |
| はがため 6 | china | 2018 | 3 か月～ | TPU/ABS/Pes | new |
| はがため 7 | china | — | 0 歳～ | シリコーンゴム | new |
| はがため 8 | korea | 2019 | 3 か月～ | TPE | new |
| はがため 9 | thailand | — | 6 か月～ | ソフト部:TPE, ハード部:PP, 鈴:PS | new |
| パズル | china | — | 6 歳～ | EVA | new |
| ピース 1 | — | — | 6 歳～ | PP/PE | new |
| ピース 2 | china | 2007 | 6 歳～ | PE | used |
| ブロック 1 | china | — | 2 歳～ | PE | new |
| ブロック 2 | china | — | 3 歳～ | PP | new |
| ブロック 3 | — | — | 1.5 歳～ | ABS 樹脂 | new |
| ボール 1 | china | — | 0 歳～ | PU/ABS | new |
| ボール 2 | china | — | 6 歳～ | PVC | new |
| ボール 3 | china | — | 6 歳～ | PVC | new |
| ボール 4 | china | — | 1.5 歳～ | PVC | new |
| ままごと 1 | china | 2018 | 3 歳～ | PS | used |
| ままごと 2 | china | 2018 | 3 歳～ | PS | used |
| ままごと 3 | china | 2018 | 3 歳～ | PS | used |
| ままごと 4 | china | 2018 | 3 歳～ | PS | used |
| ままごと 5 | china | 2018 | 3 歳～ | PS | used |
| ままごと 6 | denmark | — | 2 歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 7 | denmark | — | 2 歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 8 | denmark | — | 2 歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 9 | denmark | — | 2 歳～ | PE/PP/SBC | new |

Table1-1 乳幼児用玩具一覧

| 種類 | 製造国 (※1) | 製造年 (※1) | 対象年齢 (※1) | 材質 (※1) | 新旧 |
|---------|----------|----------|-----------|---------------------------------------|------|
| ままごと 10 | denmark | — | 2歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 11 | denmark | — | 2歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 12 | denmark | — | 2歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 13 | denmark | — | 2歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 14 | denmark | — | 2歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 15 | denmark | — | 2歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 16 | denmark | — | 4歳～ | PE/PP/SBC | new |
| ままごと 17 | china | 2018 | 3歳～ | PS | new |
| ままごと 18 | china | 2018 | 3歳～ | PS | new |
| ままごと 19 | china | 2018 | 3歳～ | PS | new |
| ままごと 20 | china | 2018 | 3歳～ | PS | new |
| ままごと 21 | china | 2018 | 3歳～ | PS | new |
| ままごと 22 | china | 2018 | 3歳～ | PS | new |
| ままごと 23 | china | 2018 | 3歳～ | PS | new |
| ミニカー1 | china | 1991 | 3歳～ | カーウオッシャー本体:PS,POM,PU、ベース:PS、ガードレール:PP | used |
| ミニカー2 | taiwan | 2002 | 6歳～ | 自動車ボディ・シャーシ・ホイール:ABS樹脂、タイヤ:合成ゴム | used |
| ミニカー3 | china | 2001 | 6歳～ | 自動車ボディ・シャーシ・ホイール:ABS樹脂、タイヤ:合成ゴム | used |
| ミニカー4 | china | 2001 | 6歳～ | 自動車ボディ・シャーシ・ホイール:ABS樹脂、タイヤ:合成ゴム | used |
| ミニカー5 | china | 2014 | 3歳～ | ABS樹脂 | used |
| ミニカー6 | china | — | 3歳～ | ABS樹脂 | used |
| ミニカー7 | china | — | 3歳～ | ABS樹脂 | used |
| ミニカー8 | china | 2004 | 3歳～ | ABS樹脂 | used |
| ミニカー9 | — | — | 3歳～ | ABS樹脂 | used |
| ミニカー10 | china | 2008 | 3歳～ | ABS樹脂 | used |
| 指人形 1 | china | — | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 2 | china | 1996 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 3 | china | — | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 4 | china | 2000 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 5 | china | 1998 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 6 | china | 1994 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 7 | china | 2000 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 8 | china | — | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 9 | china | 1996 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 10 | china | 1997 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 11 | china | 1999 | 3歳～ | PET | used |
| 指人形 12 | china | 2000 | 3歳～ | PET | used |

PS:ポリスチレン, PE:ポリエチレン, PP:ポリプロピレン, Pes:ポリエステル, PU:ポリウレタン, PET:ポリエチレンテレフタレート, TPE:熱可塑性エラストマー, PVC:塩化ビニル樹脂, ABS:アクリロニトリル/ブタジエン/スチレンの共重合による熱可塑性樹脂, MABS:透明なABS樹脂, EVA:エチレン酢酸ビニル, POM:ポリアセタール

※1:本研究で対象とする製品中には、パッケージや販売元が不明な中古製品等も含まれており、材質や製造年代、対象年齢などの確認には限界があったため、製品表示上で不明のものについては"-"と表示した。また、材質については製品表示上の材質を記載しており、各製品の規制対象部分に実際に使われている樹脂が網羅されているかは明確ではない。

Table 1-2 Analytical condition of phthalic esters by LC-MS/MS.

Instrument: LC-MS/MS (Xevo TQ-S, Waters)
Mobile phase: A) Water containing 10 mM Ammonium formate, B) Methanol
Gradient: hold at 60% B for 0.5 min, 60% to 70% in 3 min, 70% to 95% B in 7.5 min, hold for 3 min, 95% to 60% in 0.5 min
Flow rate: 0.3 ml/min
Column: Raptor Fluoro Phenyl, 500 mm x 2.1 mm, 1.8 μ m (RESTEK)
Column temperature: 40°C

Table 1-3 Analytical condition of phosphorelated flame retardants by LC-MS/MS.

Instrument: LC-MS/MS (Xevo TQ-S, Waters)
Mobile phase: A) Water containing 10 mM Ammonium acetate, B) Methanol containing 10 mM Ammonium acetate
Gradient: hold at 60% B for 1 min, 60% to 70% in 1 min, 70% to 95% B in 6 min, 95% to 50% in 4 min, hold for 3 min
Flow rate: 0.3 ml/min
Column: Kinetex C18, 50 mm x 2.1 mm, 1.3 μ m (Phenomenex)
Column temperature: 50°C

Table 1-4 Analytical condition of phthalate esters by GC-MS (QP2010 plus, Shimadzu)

GC
Analysis Column: Rxi-5ms (30 m x 0.25 mm i.d., 0.25 μ m)
Column oven temp program: 70°C (2 min)-30°C/min-200°C-3°C/min-250°C (2.5 min)- 1.5°C/min-270°C (5 min)
Flow rate: 0.25 ml/min
Injection mode: splitless

MS
Ionization mode : EI
Ion source temp : 230°C
IF temperature : 250°C
CID gas : Argon
Injection volume : 2 μ l

Table 1-5 GC-MS parameter for the Phthalate esters.

| Compounds | PRABs | Retention time (min) | Precursor ion [M] ⁺ (m/z) | Quantifier ion (m/z) |
|---------------------------------|---------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Dimethyl phthalate | DMP | 7.6 | 163 | 194 |
| Diethyl phthalate | DEP | 8.6 | 149 | 177 |
| Diisobutyl phthalate | DIBP | 11.3 | 149 | 223 |
| Dibutyl phthalate | DBP | 12.5 | 149 | 223 |
| Dibutyl sebacate | DBSb | 15.9 | 185 | 241 |
| Acetyl tributyl citrate | ATBC | 17.8 | 185 | 259 |
| Benzyl butyl phthalate | BBP | 19.9 | 149 | 206 |
| Bis(2-ethylhexyl)-adipate | DEHA | 20.7 | 129 | 57-147 |
| Dicyclohexyl phthalate | DCHP | 23.7 | 149 | 167 |
| Bis(2-ethylhexyl) phthalate | DEHP | 24.2 | 149 | 167 |
| Di-n-octyl phthalate | DNOP | 28.4 | 149 | 57-279 |
| Di(2-ethylhexyl) terephthalate | DEHT | 28.6 | 149 | 261-167 |
| Tris(2-ethylhexyl) Trimellitate | TOTM | 38.3 | 305 | 193 |
| Dicyclohexyl phthalate-d4 | DCHP-d4 | 23.7 | 153 | 171 |
| Bis(2-ethylhexyl) phthalate-d4 | DEHP-d4 | 24.2 | 153 | 283 |
| Di-octyl phthalate-d4 | DNOP-d4 | 28.3 | 153 | 283 |
| Bis(2-ethylhexyl)-adipate-d8 | DEHA-d8 | 20.6 | 137 | 57 |
| Butyl benzyl phthalate-d4 | BBP-d4 | 19.9 | 153 | 210 |
| Di-butyl phthalate-d4 | DBP-d4 | 12.5 | 153 | 227 |
| Diethyl phthalate-d4 | DEP-d4 | 8.6 | 153 | 181 |
| Dimethyl phthalate-d4 | DMP-d4 | 7.6 | 167 | 198 |

Table 1-6 LC-MS/MS parameters for the Phthalate esters.

| Name | PRABs | Retention time (min) | Precursor ion [M+H] ⁺ (m/z) | Quantifier (m/z) | Cone (V) | Collision (eV) |
|--|-----------------------------|----------------------|--|------------------|----------|----------------|
| Di-butyl phthalate | DBP | 5.26 | 279.1 | 149.0 | 12 | 10 |
| Butyl benzyl phthalate | BBP | 5.40 | 313.2 | 149.0 | 16 | 10 |
| Bis(2-ethylhexyl) phthalate | DEHP | 9.41 | 391.3 | 279.0 | 19 | 10 |
| Di-octyl phthalate | DNOP | 9.80 | 391.3 | 261.0 | 18 | 10 |
| Di-isononyl phthalate | DINP | 10.3 | 419.6 | 275.0 | 15 | 10 |
| Di-isodecyl phthalate | DIDP | 10.7 | 447.4 | 149.0 | 15 | 23 |
| Diisobutyl phthalate | DIBP | 5.15 | 279.1 | 149.0 | 12 | 10 |
| Dimethyl phthalate | DMP | 1.68 | 195.1 | 163.1 | 30 | 12 |
| Diethyl phthalate | DEP | 2.48 | 223.2 | 149.1 | 28 | 18 |
| Dicyclohexyl phthalate | DCHP | 6.78 | 331.0 | 167.0 | 15 | 12 |
| Bis(2-ethylhexyl)-adipate | DEHA | 9.53 | 371.3 | 129.0 | 18 | 15 |
| Diisononyl adipate | DINA | 10.28 | 399.8 | 129.0 | 18 | 15 |
| Acetyl tributyl citrate | ATBC | 6.74 | 403.5 | 185.1 | 15 | 12 |
| 1,2-Cyclohexane dicarboxylic acid diisononyl ester | DINCH | 10.54 | 425.7 | 155.2 | 20 | 15 |
| Dibutyl sebacate | DBSb | 7.68 | 315.5 | 139.2 | 18 | 14 |
| Tris(2-ethylhexyl) Trimellitate | TOTM | 11.94 | 547.8 | 305.2 | 18 | 15 |
| Di-butyl phthalate- <i>d</i> ₄ | DBP- <i>d</i> ₄ | 5.24 | 283.0 | 209.0 | 12 | 7 |
| Butyl benzyl phthalate- <i>d</i> ₄ | BBP- <i>d</i> ₄ | 5.39 | 317.2 | 209.0 | 16 | 5 |
| Dimethyl phthalate- <i>d</i> ₄ | DMP- <i>d</i> ₄ | 1.67 | 199.1 | 167.0 | 28 | 10 |
| Diethyl phthalate- <i>d</i> ₄ | DEP- <i>d</i> ₄ | 2.47 | 227.2 | 153.1 | 28 | 18 |
| Bis(2-ethylhexyl) phthalate- <i>d</i> ₄ | DEHP- <i>d</i> ₄ | 9.41 | 391.3 | 279.0 | 19 | 10 |
| Dicyclohexyl phthalate- <i>d</i> ₄ | DCHP- <i>d</i> ₄ | 6.33 | 335.0 | 171.2 | 15 | 12 |
| Bis(2-ethylhexyl)-adipate- <i>d</i> ₈ | DEHA- <i>d</i> ₈ | 9.53 | 379.3 | 137.0 | 18 | 15 |
| Di-octyl phthalate- <i>d</i> ₄ | DNOP- <i>d</i> ₄ | 9.79 | 395.5 | 153.0 | 18 | 10 |
| 1,2-Cyclohexane dicarboxylic acid diisononyl ester-H6A | DINCH-H6A | 10.49 | 431.7 | 161.2 | 19 | 17 |

Table 1-7 LC-MS/MS parameters for the Phosphorus flame retardants.

| Name | PRABs | Retention time (min) | Precursor ion [M+H] ⁺ (m/z) | Quantifier (m/z) | Cone (V) | Collision (eV) |
|---|------------------------------|----------------------|--|------------------|----------|----------------|
| Trimethyl phosphate | TMP | 0.41 | 141.1 | 109.0 | 30 | 15 |
| Triethyl phosphate | TEP | 0.64 | 183.1 | 99.1 | 30 | 20 |
| Tris(2-chloroethyl) phosphate | TCEP | 0.82 | 287.0 | 99.1 | 25 | 30 |
| Tripropyl phosphate | TPP | 1.83 | 225.1 | 99.1 | 30 | 25 |
| Tris(2-chloroisopropyl) phosphate | T CPP | 1.90 | 327.0 | 99.0 | 30 | 30 |
| Tris(1,3-dichloroisopropyl) phosphate | TDCPP | 2.70 | 430.9 | 99.1 | 30 | 25 |
| Triphenyl phosphate | TPHP | 2.85 | 327.1 | 215.2 | 30 | 30 |
| Tris(isobutyl) phosphate | TIBP | 3.19 | 267.2 | 99.1 | 30 | 30 |
| Tri- <i>n</i> -butyl phosphate | TNBP | 3.29 | 267.2 | 99.1 | 30 | 30 |
| Cresyl diphenyl phosphate | CsDPhP | 3.27 | 341.1 | 152.1 | 30 | 30 |
| Tris(2-butoxyethyl) phosphate | TBOEP | 3.76 | 399.2 | 99.1 | 40 | 40 |
| Tricresyl phosphate | TCsP | 4.22 | 369.1 | 243.0 | 30 | 30 |
| 2-Ethylhexyldiphenyl phosphate | EHDPP | 4.77 | 363.2 | 251.0 | 25 | 25 |
| Tris(2-ethylhexyl) phosphate | TEHP | 8.53 | 435.3 | 99.0 | 40 | 35 |
| Tris(2-chloroethyl) phosphate- <i>d</i> ₁₂ | TCEP- <i>d</i> ₁₂ | 0.81 | 299.0 | 67.3 | 35 | 30 |
| Triphenyl phosphate- <i>d</i> ₁₅ | TPHP- <i>d</i> ₁₅ | 2.80 | 342.2 | 160.1 | 35 | 30 |
| Tris(methylphenyl) phosphate- <i>d</i> ₂₁ | TMPP- <i>d</i> ₂₁ | 4.16 | 390.1 | 175.1 | 35 | 30 |
| Tris(2-ethylhexyl) phosphate- <i>d</i> ₅₁ | TEHP- <i>d</i> ₅₁ | 8.41 | 486.6 | 103.0 | 35 | 30 |

Table 1-8-1 玩具から検出されたフタル酸エステル類と代替成分の濃度

| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | DBP | BBP | DEHP | DEHT | DNOP | DINP | DIDP | DIBP | DMP | DEP | DCHP | DEHA | DINA | ATBC | DINCH | DBSb | TOTM |
|-----|-----------|----------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 1 | 楽器 1 | china | 2019 | 0.52 | n,d | n,d | 0.32 | 6.1 | n,d | 25 | 0.87 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.25 | n,d | 110 |
| 2 | 楽器 2 | — | — | 1.1 | n,d | n,d | n,d | 0.26 | n,d | 0.72 | 3.8 | n,d | 3.2 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.31 | n,d | 6.2 |
| 3 | 楽器 4 | china | — | 2.7 | n,d | 15 | n,d | 0.34 | 88 | 64 | n,d | n,d | 1.2 | n,d | 1.2 | n,d | n,d | 0.23 | n,d | 110 |
| 4 | コップ重ね | china | 2020 | 0.19 | n,d | 1.6 | n,d | n,d | 370 | 17 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.73 | 130 | 37 | 0.15 | n,d | n,d |
| 5 | シャボン玉 1 | japan | — | n,d | n,d | 3.1 | n,d | n,d | 100 | 7.9 | 4.7 | n,d | 0.87 | n,d | n,d | 85 | 25 | 0.13 | n,d | n,d |
| 6 | シャボン玉 2 | japan | 2019 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 2.8 | n,d | n,d | 0.58 | n,d | 0.63 | n,d | n,d | 0.098 | 0.15 | 8.6 |
| 7 | スマホケース 1 | china | — | 6.1 | n,d | n,d | 7.1 | 1 | n,d | n,d | 21 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 49 | 0.23 | n,d | n,d |
| 8 | スマホケース 2 | — | — | 1.4 | n,d | n,d | n,d | n,d | 13 | 10 | 2.9 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.19 | n,d | n,d |
| 9 | スマホケース 3 | china | — | 5.8 | n,d | n,d | n,d | n,d | 870 | 23 | 41 | 24 | 100 | n,d | 0.5 | 250 | 120 | 1 | n,d | 35 |
| 10 | チェーンリング 1 | china | — | n,d | n,d | 3.7 | n,d | n,d | 7.7 | 6.4 | 0.95 | n,d | n,d | n,d | 0.4 | 48 | 20 | 0.17 | n,d | 3.1 |
| 11 | 鉄道玩具 1 | thailand | 1992 | 4.6 | n,d | 2.3 | n,d | n,d | 120 | 10 | 1 | 0.56 | n,d | n,d | n,d | 7.8 | n,d | 1.4 | n,d | n,d |
| 12 | 鉄道玩具 2 | thailand | 1996 | 0.83 | n,d | 3.0 | n,d | n,d | n,d | 5.2 | 0.36 | 0.5 | n,d | n,d | n,d | n,d | 26 | n,d | n,d | n,d |
| 13 | 鉄道玩具 3 | thailand | 1996 | n,d | n,d | 4.4 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d |
| 14 | 鉄道玩具 5 | — | 2004 | 9.9 | 0.21 | 11 | 1.0 | 0.51 | n,d | 100 | 16 | n,d | n,d | n,d | 2.6 | 70 | 620 | 3.2 | 0.15 | 17 |
| 15 | 人形 1 | china | 2001 | n,d | 0.19 | 45 | 320 | 23 | 230 | 87 | 970 | 15 | 93 | 0.18 | 95 | 2700 | 4500 | 3700 | 430 | 720 |
| 16 | 人形 2 | china | 2001 | 660 | 4.1 | 55 | 62 | 32 | n,d | 320 | 1300 | 31 | 72 | 0.032 | 3800 | 10000 | 5100 | 25 | 280 | 10000 |
| 17 | 人形 3 | china | 2004 | 190 | 2.4 | 18 | 41 | 3 | 2900 | n,d | 250 | 41 | 440 | n,d | 530 | 2100 | 5500 | 0.43 | 0.71 | 370 |
| 18 | 人形 4 | china | 2012 | 24 | n,d | 0.0 | 10000 | n,d | 310 | 50 | 29 | 1.1 | 13 | n,d | 3.1 | 970 | 1200 | 31 | 1.3 | 340 |
| 19 | 人形 5 | china | — | 7.5 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 64 | 2.9 | n,d | 1.7 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.36 | n,d | 140 |
| 20 | 人形 6 | france | — | 13 | n,d | 2.9 | n,d | n,d | 170 | 49 | 3.3 | n,d | 0.3 | n,d | 0.25 | n,d | n,d | 0.41 | n,d | 15 |
| 21 | 人形 8 | china | 2019 | 19 | n,d | 2.8 | 4100 | n,d | 550 | 41 | 74 | n,d | 2.5 | n,d | 1.3 | n,d | 10 | 0.28 | 0.15 | 17 |
| 22 | 人形 9 | china | — | 9.8 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 30 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.092 | 0.23 | n,d |
| 23 | はがため 1 | china | 2005 | 62 | n,d | 7.0 | 11 | n,d | n,d | 51 | 110 | n,d | 10 | n,d | 19 | 11 | 1700 | 180 | n,d | n,d |
| 24 | はがため 2 | china | 2018 | 4.1 | n,d | 0.0 | n,d | 0.22 | n,d | 23 | 1.2 | n,d | 1.2 | n,d | n,d | 13 | 6.2 | 1 | n,d | 6.2 |
| 25 | はがため 3 | korea | — | 57 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.72 | 0.46 | n,d | 8 | n,d | 3.3 | n,d | n,d | 0.18 | n,d | n,d |
| 26 | はがため 4 | china | — | 4.9 | n,d | n,d | n,d | 0.34 | n,d | 10 | 4.9 | n,d | 0.96 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.24 | n,d | 0.19 |
| 27 | はがため 5 | china | 2020 | 3.8 | n,d | 3.7 | 2.0 | 0.35 | n,d | 79 | 3.9 | n,d | n,d | n,d | 1.8 | n,d | n,d | 0.33 | n,d | 210 |
| 28 | はがため 6 | china | 2018 | 5.9 | n,d | n,d | n,d | 0.25 | n,d | 3.4 | 2.6 | 2.5 | 1.1 | n,d | 0.12 | n,d | n,d | 0.38 | n,d | n,d |
| 29 | はがため 7 | china | — | 6.4 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 5.4 | 7.6 | 12 | 6.1 | n,d | 1.4 | 520 | 1300 | 0.14 | 0.47 | 8.6 |
| 30 | はがため 8 | korea | 2019 | 61 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 15 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.15 | 0.15 | 12 |
| 31 | はがため 9 | thailand | — | 3.5 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 10 | 4.7 | n,d | 4.3 | n,d | 0.097 | 11 | n,d | 0.11 | 0.15 | 35 |
| 32 | パズル | china | — | 8.5 | 1.6 | 3.1 | 0.58 | n,d | 710 | 480 | 26 | n,d | n,d | n,d | 38 | 50 | 24 | 2.6 | 1.8 | n,d |
| 33 | ビーズ 1 | — | — | 10 | n,d | 6.2 | n,d | 0.51 | 110 | 61 | 11 | n,d | 0.28 | n,d | 0.96 | 9.7 | 27 | 0.21 | n,d | 14 |
| 34 | ビーズ 2 | china | 2007 | 41 | n,d | 2.5 | n,d | n,d | 110 | n,d | 130 | n,d | 0.23 | n,d | n,d | 130 | 110 | 0.24 | n,d | 4.9 |
| 35 | ブロック 1 | china | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.33 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.1 | n,d | n,d |
| 36 | ブロック 2 | china | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 340 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.64 | 0.14 | n,d | n,d |
| 37 | ブロック 3 | — | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 730 | 45 | 0.86 | n,d | n,d | n,d | n,d | 220 | 59 | 0.18 | n,d | n,d |
| 38 | ボール 1 | china | — | 14 | n,d | 3.6 | 0.13 | 0.97 | n,d | 87 | 40 | n,d | 2.4 | n,d | 0.17 | n,d | n,d | 0.2 | 0.16 | n,d |
| 39 | ボール 2 | china | — | n,d | n,d | 23 | 140 | 0.51 | n,d | n,d | n,d | n,d | 2 | n,d | n,d | n,d | 23000 | n,d | n,d | n,d |
| 40 | ボール 3 | china | — | n,d | n,d | 5.9 | 4.3 | 0.51 | 1200 | 60 | n,d | n,d | 3.2 | 0.067 | 3.4 | 440 | 270 | n,d | 0.08 | 50 |
| 41 | ボール 4 | china | — | n,d | n,d | 2.0 | 370000 | n,d | n,d | 5.4 | n,d | n,d | 2.9 | n,d | 4.5 | n,d | 11000 | n,d | 0.08 | n,d |
| 42 | ままごと 1 | china | 2018 | n,d | n,d | 0.0 | 0.078 | 0.21 | n,d | 11 | n,d | n,d | 1.4 | n,d | n,d | 22 | 15 | 100 | n,d | n,d |
| 43 | ままごと 2 | china | 2018 | 21 | n,d | 4.2 | 5900 | n,d | 52 | 380 | 17 | 0.72 | 2.3 | n,d | 0.047 | 29 | 76 | 330 | n,d | 1600 |
| 44 | ままごと 3 | china | 2018 | 0.33 | n,d | 0.0 | 1.2 | n,d | n,d | 4.3 | n,d | 0.37 | 1.7 | n,d | n,d | 11 | 5.9 | 1000 | n,d | 1.7 |
| 45 | ままごと 4 | china | 2018 | n,d | n,d | 0.0 | n,d | n,d | 11 | 0.27 | n,d | 0.13 | 0.63 | n,d | n,d | 76 | 76 | 5 | n,d | 33 |
| 46 | ままごと 5 | china | 2018 | 0.23 | n,d | 0.0 | n,d | n,d | n,d | 9.2 | 0.73 | n,d | 1.8 | n,d | n,d | 28 | 35 | 21 | n,d | n,d |
| 47 | ままごと 6 | denmark | — | 0.18 | n,d | n,d | n,d | 0.2 | 100 | 0.72 | 3.6 | n,d | 1.7 | n,d | n,d | n,d | 0.72 | 0.15 | 0.007 | n,d |
| 48 | ままごと 7 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 130 | 0.27 | 1.9 | n,d | 3.6 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.098 | n,d | n,d |
| 49 | ままごと 8 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.74 | 390 | 11 | 1.4 | 1.7 | n,d | n,d | n,d | 66 | 18 | 0.16 | 0.0066 | 30 |
| 50 | ままごと 9 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | 0.13 | 0.16 | 160 | 78 | 0.32 | 3.8 | n,d | n,d | 0.28 | 45 | 9.2 | 0.26 | n,d | 180 |
| 51 | ままごと 10 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 63 | 1.6 | 1.4 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.13 | n,d | n,d |
| 52 | ままごと 11 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.21 | 100 | 0.72 | 2.1 | n,d | 1.5 | n,d | n,d | 1.9 | n,d | 0.13 | n,d | n,d |
| 53 | ままごと 12 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 92 | 2 | 4.1 | n,d | 0.9 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.14 | n,d | n,d |
| 54 | ままごと 13 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 60 | 2.9 | 1.5 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.16 | n,d | n,d |
| 55 | ままごと 14 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 610 | 10 | 2 | n,d | 0.16 | n,d | n,d | 100 | 22 | 0.16 | 0.0097 | n,d |

μg/g

| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | DBP | BBP | DEHP | DEHT | DNOP | DINP | DIDP | DIBP | DMP | DEP | DCHP | DEHA | DINA | ATBC | DINCH | DBSb | TOTM |
|-----|---------|---------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|-----|------|-------|------|-------|-------|-------|--------|------|
| 56 | ままごと 15 | denmark | — | 1.5 | n,d | n,d | n,d | n,d | 170 | 91 | 10 | n,d | 1.1 | n,d | 1.2 | 19 | 25 | 0.69 | 0.034 | 110 |
| 57 | ままごと 16 | denmark | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 880 | 61 | 2.3 | n,d | 0.93 | n,d | 1.6 | 190 | 62 | 0.41 | n,d | 130 |
| 58 | ままごと 17 | china | 2018 | 0.11 | n,d | n,d | 10 | n,d | 140 | 2.9 | 2.5 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.15 | n,d | n,d |
| 59 | ままごと 19 | china | 2018 | 1.6 | n,d | n,d | 3.3 | 0.034 | 260 | 10 | 0.51 | n,d | 2 | n,d | n,d | 29 | 0.72 | 1.3 | n,d | 9.2 |
| 60 | ままごと 20 | china | 2018 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 160 | 39 | 1.3 | n,d | 1.8 | n,d | 2 | 55 | 10 | 0.26 | 0.0075 | 130 |
| 61 | ままごと 23 | china | 2018 | 2 | n,d | 2.0 | n,d | n,d | 140 | 11 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.63 | 85 | 20 | 0.14 | n,d | 21 |
| 62 | ミニカー1 | china | 1991 | 2.7 | n,d | 2.3 | 0.67 | n,d | n,d | 76 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.034 | n,d | 65 |
| 63 | ミニカー3 | china | 2001 | 30 | n,d | 2.3 | 0.56 | n,d | 2500 | 720 | n,d | 170 | n,d | n,d | 0.64 | n,d | 4.9 | n,d | 2.6 | n,d |
| 64 | ミニカー5 | china | 2014 | 1.4 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 1.3 | 19 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 1.5 | n,d | n,d |
| 65 | ミニカー6 | china | — | 1.6 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 21 | n,d | 0.2 | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.62 | 0.08 | 1.3 |
| 66 | ミニカー7 | china | — | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 200 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 0.89 | 0.31 | n,d |
| 67 | ミニカー8 | china | 2004 | n,d | n,d | n,d | n,d | n,d | 270 | 120 | 1100 | 20 | n,d | n,d | n,d | 490 | 2100 | 0.58 | n,d | n,d |
| 68 | ミニカー9 | — | — | 9.8 | 0.68 | 12 | 2.4 | n,d | 1000 | 40 | 29 | n,d | 3.1 | n,d | 1.5 | 400 | 180 | 200 | 0.08 | 14 |
| 69 | ミニカー10 | china | 2008 | 16 | 0.13 | n,d | n,d | 0.51 | n,d | n,d | 22 | n,d | n,d | n,d | n,d | 6000 | 25 | 3.4 | 0.39 | n,d |
| 70 | 指人形 1 | china | — | n,d | 0.68 | 19 | 4000 | 4.6 | n,d | 540 | 2100 | 45 | 96 | n,d | 180 | n,d | n,d | 0.16 | 340 | 3500 |
| 71 | 指人形 2 | china | 1996 | 130 | 0.25 | 31 | 26000 | 7.2 | n,d | 120 | 630 | 39 | 100 | n,d | 1500 | n,d | n,d | 0.16 | 480 | 120 |
| 72 | 指人形 3 | china | — | 35 | n,d | 66 | 5100 | 5.1 | n,d | 380 | 180 | 7.4 | 80 | n,d | 49 | 11000 | n,d | 28 | 7800 | 4800 |
| 73 | 指人形 4 | china | 2000 | n,d | 0.21 | 35 | 770 | 0.51 | n,d | 680 | 3500 | 61 | 190 | n,d | 560 | n,d | n,d | 0.16 | 240 | 370 |
| 74 | 指人形 5 | china | 1998 | 42 | 12 | 920 | 700 | 20 | n,d | 17000 | 14 | 3.6 | 14 | n,d | 840 | 2700 | 30000 | 0.16 | 20 | 130 |
| 75 | 指人形 6 | china | 1994 | 490 | 8.6 | 25000 | 560 | 1500 | n,d | 52000 | 100 | 17 | 100 | 0.067 | 130 | 3600 | 28000 | 0.16 | 140 | 210 |
| 76 | 指人形 7 | china | 2000 | n,d | 0.16 | 32 | 720 | 12 | 1000 | 4100 | 2700 | 16 | 46 | n,d | 290 | n,d | n,d | 0.16 | 25 | 220 |
| 77 | 指人形 12 | china | 2000 | 960 | 1.4 | 20 | 280 | 15 | n,d | 1000 | 690 | 110 | 110 | 16 | 1700 | n,d | n,d | 0.16 | 180 | 360 |

Table 1-8-2 玩具から検出されたフタル酸エステル類と代替成分の割合

| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | DBP | BBP | DEHP | DEHT | DNOP | DINP | DIDP | DIBP | DMP | DEP | DCHP | DEHA | DINA | ATBC | DINCH | DBSb | TOTM |
|-----|-----------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 1 | 楽器 1 | china | 2019 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.23 |
| 2 | 楽器 2 | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 3 | 楽器 4 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.19 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.22 |
| 4 | コップ重ね | china | 2020 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.84 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.26 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 5 | シャボン玉 1 | japan | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.24 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.17 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 6 | シャボン玉 2 | japan | 2019 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 7 | スマホケース 1 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 8 | スマホケース 2 | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 9 | スマホケース 3 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.95 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.21 | <0.1 | <0.1 | 0.51 | 0.3 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 10 | チェーンリング 1 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 11 | 鉄道玩具 1 | thailand | 1992 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.27 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 12 | 鉄道玩具 2 | thailand | 1996 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 13 | 鉄道玩具 3 | thailand | 1996 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 14 | 鉄道玩具 5 | - | 2004 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.13 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.14 | 1.2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 15 | 人形 1 | china | 2001 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.53 | 0.10 | 1.94 | <0.1 | 0.19 | <0.1 | 0.19 | 5.4 | 9.2 | 7.4 | 0.87 | 1.5 |
| 16 | 人形 2 | china | 2001 | 1.3 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.39 | 2.73 | <0.1 | 0.14 | <0.1 | 7.6 | 20 | 10 | <0.1 | 0.57 | 21 |
| 17 | 人形 3 | china | 2004 | 0.38 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 6.56 | <0.1 | 0.51 | <0.1 | 0.88 | <0.1 | 1.1 | 4.3 | 11 | <0.1 | <0.1 | 0.74 |
| 18 | 人形 4 | china | 2012 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.0 | <0.1 | 0.70 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.9 | 2.4 | <0.1 | <0.1 | 0.70 |
| 19 | 人形 5 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.29 |
| 20 | 人形 6 | france | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.39 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 21 | 人形 8 | china | 2019 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.41 | <0.1 | 1.2 | <0.1 | 0.15 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 22 | 人形 9 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 23 | はがため 1 | china | 2005 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.24 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 3.6 | 0.37 | <0.1 | <0.1 |
| 24 | はがため 2 | china | 2018 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 25 | はがため 3 | korea | - | 0.11 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 26 | はがため 4 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 27 | はがため 5 | china | 2020 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.43 |
| 28 | はがため 6 | china | 2018 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 29 | はがため 7 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.0 | 2.7 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 30 | はがため 8 | korea | 2019 | 0.12 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 31 | はがため 9 | thailand | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 32 | パズル | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.61 | 0.57 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 33 | ピース 1 | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.26 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 34 | ピース 2 | china | 2007 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.25 | <0.1 | 0.27 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.26 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 35 | ブロック 1 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 36 | ブロック 2 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.41 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 37 | ブロック 3 | - | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.64 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.45 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 38 | ボール 1 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.10 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 39 | ボール 2 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 48 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 40 | ボール 3 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 2.8 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.88 | 0.5 | <0.1 | <0.1 | 0.10 |
| 41 | ボール 4 | china | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 37 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 22 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 42 | ままごと 1 | china | 2018 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.22 | <0.1 | <0.1 |
| 43 | ままごと 2 | china | 2018 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.59 | <0.1 | 0.11 | 0.46 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.2 | 0.67 | <0.1 | 3.4 |
| 44 | ままごと 3 | china | 2018 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 2.1 | <0.1 | <0.1 |
| 45 | ままごと 4 | china | 2018 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.15 | 0.2 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 46 | ままごと 5 | china | 2018 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 47 | ままごと 6 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.23 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 48 | ままごと 7 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.29 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 49 | ままごと 8 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.88 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.13 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 50 | ままごと 9 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.36 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.37 |
| 51 | ままごと 10 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.14 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 52 | ままごと 11 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.22 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 53 | ままごと 12 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.20 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 54 | ままごと 13 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.13 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 55 | ままごと 14 | denmark | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 1.37 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.21 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

%

| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | DBP | BBP | DEHP | DEHT | DNOP | DINP | DIDP | DIBP | DMP | DEP | DCHP | DEHA | DINA | ATBC | DINCH | DBSb | TOTM | |
|-----|---------|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 56 | ままごと 15 | denmark | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.39 | 0.10 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.23 |
| 57 | ままごと 16 | denmark | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 2.0 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.39 | 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.27 |
| 58 | ままごと 17 | china | 2018 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.32 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 59 | ままごと 19 | china | 2018 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.60 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 60 | ままごと 20 | china | 2018 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.37 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.11 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.26 |
| 61 | ままごと 23 | china | 2018 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.33 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.17 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 62 | ミニカー1 | china | 1991 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.13 |
| 63 | ミニカー3 | china | 2001 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 5.60 | 0.87 | < 0.1 | 0.36 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 64 | ミニカー5 | china | 2014 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 65 | ミニカー6 | china | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 66 | ミニカー7 | china | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.41 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 67 | ミニカー8 | china | 2004 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.61 | 0.15 | 2.34 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.99 | 4.3 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 68 | ミニカー9 | - | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 2.4 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.81 | 0.4 | 0.41 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 69 | ミニカー10 | china | 2008 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 12 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 |
| 70 | 指人形 1 | china | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.40 | < 0.1 | < 0.1 | 0.65 | 4.4 | < 0.1 | 0.19 | < 0.1 | 0.37 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.69 | 7.14 | |
| 71 | 指人形 2 | china | 1996 | 0.26 | < 0.1 | < 0.1 | 2.6 | < 0.1 | < 0.1 | 0.14 | 1.3 | < 0.1 | 0.21 | < 0.1 | 3.2 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.96 | 0.24 | |
| 72 | 指人形 3 | china | - | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.51 | < 0.1 | < 0.1 | 0.46 | 0.37 | < 0.1 | 0.16 | < 0.1 | 0.10 | 24 | < 0.1 | < 0.1 | 16 | 9.6 | |
| 73 | 指人形 4 | china | 2000 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.81 | 7.1 | 0.12 | 0.39 | < 0.1 | 1.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.48 | 0.74 | |
| 74 | 指人形 5 | china | 1998 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 21 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 1.7 | 5.5 | 61 | < 0.1 | < 0.1 | 0.26 | |
| 75 | 指人形 6 | china | 1994 | 1.0 | < 0.1 | 2.5 | < 0.1 | 3.1 | < 0.1 | 62 | 0.22 | < 0.1 | 0.21 | < 0.1 | 0.26 | 7.2 | 56 | < 0.1 | 0.30 | 0.43 | |
| 76 | 指人形 7 | china | 2000 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 2.4 | 5.0 | 5.5 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.59 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.45 | |
| 77 | 指人形 12 | china | 2000 | 1.9 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 1.2 | 1.4 | 0.23 | 0.24 | < 0.1 | 3.6 | < 0.1 | < 0.1 | < 0.1 | 0.37 | 0.74 | |

Table 1-9-1 玩具から検出されたリン酸エステル類の濃度

| μg/g | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----------|----------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|--------|-------|------|----------|----------|
| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | TMP | TEP | TPP | TCEP | TCPP | TDCPP | TPHP | TIBP | TNBP | CsDHPH | TBOEP | TCsP | EHDPP | TEHP |
| 1 | 楽器 1 | china | 2019 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 1.8 | n.d. | n.d. |
| 2 | 楽器 2 | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 5.3 | n.d. | n.d. |
| 3 | 楽器 4 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 4 | コップ重ね | china | 2020 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 5 | シャボン玉 1 | japan | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 6 | シャボン玉 2 | japan | 2019 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 7 | スマホケース 1 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 402 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 8 | スマホケース 2 | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 9 | スマホケース 3 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 10 | チェーンリング 1 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 11 | 鉄道玩具 1 | thailand | 1992 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.87 | n.d. | 0.49 |
| 12 | 鉄道玩具 2 | thailand | 1996 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.48 |
| 13 | 鉄道玩具 3 | thailand | 1996 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 15 | n.d. | 0.69 |
| 14 | 鉄道玩具 5 | - | 2004 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 15 | 人形 1 | china | 2001 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 82 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.38 |
| 16 | 人形 2 | china | 2001 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 72 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.49 |
| 17 | 人形 3 | china | 2004 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 18 | 人形 4 | china | 2012 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 19 | 人形 5 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 20 | 人形 6 | france | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 21 | 人形 8 | china | 2019 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.869044 |
| 22 | 人形 9 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 23 | はがため 1 | china | 2005 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 15 | n.d. | 0.63 |
| 24 | はがため 2 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.55 |
| 25 | はがため 3 | korea | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 26 | はがため 4 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 7.7 | n.d. | n.d. |
| 27 | はがため 5 | china | 2020 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 28 | はがため 6 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 29 | はがため 7 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 30 | はがため 8 | korea | 2019 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 31 | はがため 9 | thailand | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 32 | パズル | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 33 | ビーズ 1 | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 34 | ビーズ 2 | china | 2007 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 35 | ブロック 1 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 36 | ブロック 2 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 37 | ブロック 3 | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 38 | ボール 1 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 39 | ボール 2 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 61 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 82.93718 | 5.643513 |
| 40 | ボール 3 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 41 | ボール 4 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 6 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 20.23271 | 2.14943 |
| 42 | ままごと 1 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.50 |
| 43 | ままごと 2 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 30 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.48 |
| 44 | ままごと 3 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 7.5 | n.d. | 0.61 |
| 45 | ままごと 4 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.70 |
| 46 | ままごと 5 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.57 |
| 47 | ままごと 6 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4726 |
| 48 | ままごと 7 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4726 |
| 49 | ままごと 8 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.5656 |
| 50 | ままごと 9 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.636644 |
| 51 | ままごと 10 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4726 |
| 52 | ままごと 11 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4726 |
| 53 | ままごと 12 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4726 |
| 54 | ままごと 13 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.809805 |
| 55 | ままごと 14 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.63261 |

| $\mu\text{g/g}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|---------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|--------|-------|------|-------|----------|
| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | TMP | TEP | TPP | TCEP | TCPP | TDCPP | TPHP | TIBP | TNBP | CsDHPH | TBOEP | TCsP | EHDPP | TEHP |
| 56 | ままごと 15 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.636339 |
| 57 | ままごと 16 | denmark | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4726 |
| 58 | ままごと 17 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.694198 |
| 59 | ままごと 19 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.577205 |
| 60 | ままごと 20 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4726 |
| 61 | ままごと 23 | china | 2018 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 62 | ミニカー1 | china | 1991 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.21 | n.d. | 0.52 |
| 63 | ミニカー3 | china | 2001 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.56 |
| 64 | ミニカー5 | china | 2014 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 65 | ミニカー6 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 66 | ミニカー7 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 67 | ミニカー8 | china | 2004 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 68 | ミニカー9 | - | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 69 | ミニカー10 | china | 2008 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 70 | 指人形 1 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 73 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 71 | 指人形 2 | china | 1996 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 142 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 72 | 指人形 3 | china | - | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 73 | 指人形 4 | china | 2000 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 138 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 74 | 指人形 5 | china | 1998 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 75 | 指人形 6 | china | 1994 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.75 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 1.7 | n.d. | 5.5 | n.d. | n.d. |
| 76 | 指人形 7 | china | 2000 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 88 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 77 | 指人形 12 | china | 2000 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 148 | n.d. | n.d. | 0.66 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

Table 1-9-2 玩具から検出されたリン酸エステル類の割合

| % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|----------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|------|------|------|--------|-------|------|-------|------|
| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | TMP | TEP | TPP | TCEP | TCPP | TDCPP | TPHP | TIBP | TNBP | CsDHPH | TBOEP | TCsP | EHDPP | TEHP |
| 1 | 楽器 1 | china | 2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - |
| 2 | 楽器 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 楽器 4 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | コップ重ね | china | 2020 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | シャボン玉 1 | japan | - | - | - | - | - | - | - | 0.12 | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 6 | シャボン玉 2 | japan | 2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | スマホケース 1 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | スマホケース 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | スマホケース 3 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | チェーンリング 1 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | 鉄道玩具 1 | thailand | 1992 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | <0.1 |
| 12 | 鉄道玩具 2 | thailand | 1996 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 13 | 鉄道玩具 3 | thailand | 1996 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | <0.1 |
| 14 | 鉄道玩具 5 | - | 2004 | - | - | - | - | - | - | 0.28 | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | 人形 1 | china | 2001 | - | - | - | - | - | - | 0.16 | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 16 | 人形 2 | china | 2001 | - | - | - | - | - | - | 0.14 | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 17 | 人形 3 | china | 2004 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 | 人形 4 | china | 2012 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19 | 人形 5 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | 人形 6 | france | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 21 | 人形 8 | china | 2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22 | 人形 9 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | はがため 1 | china | 2005 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | <0.1 |
| 24 | はがため 2 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 25 | はがため 3 | korea | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - |
| 26 | はがため 4 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 27 | はがため 5 | china | 2020 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 | はがため 6 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 29 | はがため 7 | china | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - | <0.1 | - | - | - | - |
| 30 | はがため 8 | korea | 2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 31 | はがため 9 | thailand | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - | <0.1 | - | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 32 | パズル | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 33 | ビーズ 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 34 | ビーズ 2 | china | 2007 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 35 | ブロック 1 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 36 | ブロック 2 | china | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - | - | - | - | - | - |
| 37 | ブロック 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.80 | - | - | - | - | - | - | - |
| 38 | ボール 1 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 39 | ボール 2 | china | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 40 | ボール 3 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 41 | ボール 4 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 42 | ままごと 1 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 43 | ままごと 2 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 44 | ままごと 3 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | <0.1 |
| 45 | ままごと 4 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 46 | ままごと 5 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 47 | ままごと 6 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 48 | ままごと 7 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 49 | ままごと 8 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 50 | ままごと 9 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 51 | ままごと 10 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 52 | ままごと 11 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 53 | ままごと 12 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 54 | ままごと 13 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 55 | ままごと 14 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |

| % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|---------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|
| No. | 種類 | 生産国 | 年代 | TMP | TEP | TPP | TCEP | TCP | TDCPP | TPHP | TIBP | TNBP | CsDHP | TBOEP | TCsP | EHDPP | TEHP |
| 56 | ままごと 15 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 57 | ままごと 16 | denmark | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 58 | ままごと 17 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 59 | ままごと 19 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 60 | ままごと 20 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 61 | ままごと 23 | china | 2018 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 62 | ミニカー1 | china | 1991 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | <0.1 |
| 63 | ミニカー3 | china | 2001 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 |
| 64 | ミニカー5 | china | 2014 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 65 | ミニカー6 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 66 | ミニカー7 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 67 | ミニカー8 | china | 2004 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 68 | ミニカー9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 69 | ミニカー10 | china | 2008 | - | - | - | - | - | - | 0.15 | - | - | - | - | - | - | - |
| 70 | 指人形 1 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 71 | 指人形 2 | china | 1996 | - | - | - | - | - | - | 0.28 | - | - | - | - | - | - | - |
| 72 | 指人形 3 | china | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 73 | 指人形 4 | china | 2000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | <0.1 | - | - |
| 74 | 指人形 5 | china | 1998 | - | - | - | - | <0.1 | - | 0.18 | - | - | - | - | - | - | - |
| 75 | 指人形 6 | china | 1994 | - | - | - | - | - | - | 0.30 | - | - | <0.1 | - | - | - | - |
| 76 | 指人形 7 | china | 2000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 77 | 指人形 12 | china | 2000 | - | - | - | - | - | - | <0.1 | - | - | <0.1 | - | - | - | - |

Table 1-10 玩具に含まれるフタル酸エステル類/代替成分及びリン系難燃剤の検出率

| Compound | Min | Med | (25%, 75%) | Max | detection (%) |
|--|------|------|--------------|--------|---------------|
| <i>Phthalate ester/alternative substance</i> | | | | | |
| DBP | 0 | 0.0 | (0.0, 9.8) | 960 | 65 |
| BBP | 0 | 0.0 | (0.0, 0.0) | 12 | 16 |
| DEHP | 0 | 0.0 | (0.0, 3.6) | 25000 | 55 |
| DEHT | 0 | 0.0 | (0.0, 4.0) | 370000 | 40 |
| DNOP | 0 | 0.0 | (0.0, 0.35) | 1500 | 38 |
| DINP | 0 | 0.0 | (0.0, 167) | 2900 | 48 |
| DIDP | 0 | 11 | (1.7, 73) | 52000 | 88 |
| DIBP | 0 | 2.3 | (0.0, 21) | 3500 | 74 |
| DMP | 0 | 0.0 | (0.0, 0.68) | 170 | 31 |
| DEP | 0 | 1.1 | (0.0, 3.1) | 440 | 63 |
| DCHP | 0 | 0.0 | (0.0, 0.0) | 16 | 5.7 |
| DEHA | 0 | 0.0 | (0.0, 1.4) | 3800 | 47 |
| DINA | 0 | 0.95 | (0.0, 74) | 11000 | 50 |
| ATBC | 0 | 0.72 | (0.0, 37) | 30000 | 52 |
| DINCH | 0 | 0.20 | (0.14, 0.84) | 3700 | 90 |
| DBSb | 0 | 0.0 | (0.0, 0.15) | 7800 | 39 |
| TOTM | 0 | 6.2 | (0.0, 110) | 10000 | 57 |
| <i>Phosphorus flame retardant</i> | | | | | |
| TMP | - | - | (-, -) | - | - |
| TEP | - | - | (-, -) | - | - |
| TPP | - | - | (-, -) | - | - |
| TCEP | - | - | (-, -) | - | - |
| TCPP | 0.75 | 0.75 | (0.75, 0.75) | 0.75 | 1.1 |
| TDCPP | - | - | (-, -) | - | - |
| TPHP | 1.2 | 73 | (18, 140) | 402 | 15 |
| TIBP | - | - | (-, -) | - | - |
| TNBP | - | - | (-, -) | - | - |
| CsDPPH | 0.66 | 1.2 | (0.66, -) | 1.7 | 2.3 |
| TBOEP | - | - | (-, -) | - | - |
| TCsP | 0.21 | 5.0 | (1.1, 7.6) | 15 | 14 |
| EHDPP | 20 | 52 | (20, -) | 83 | 2.3 |
| TEHP | 0.38 | 0.55 | (0.47, 0.63) | 5.6 | 44 |

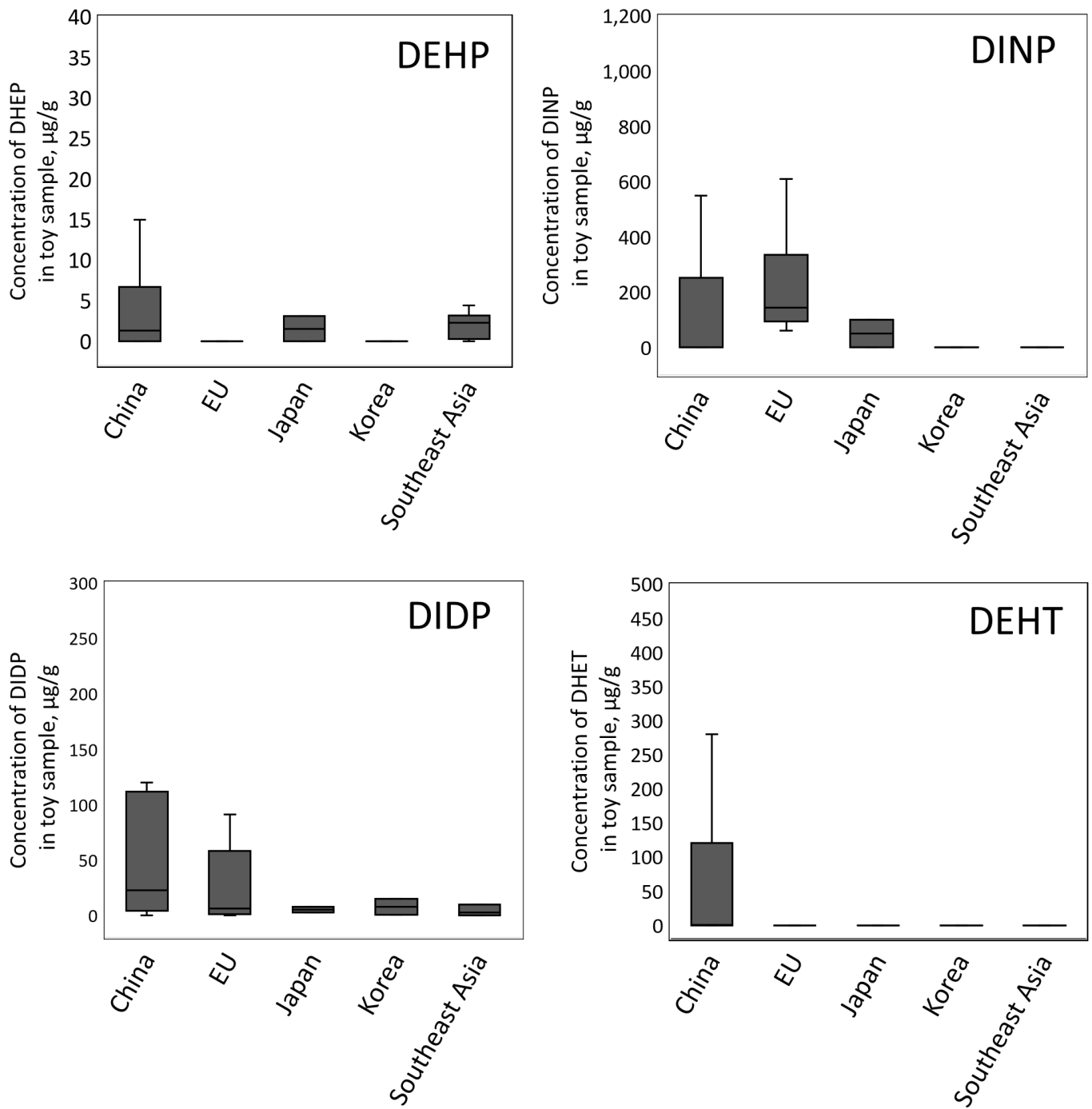


Figure 1-1 生産国の違いによる玩具中のフタル酸エステル類/代替成分の比較