

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）

分担研究 R 7 年度終了報告書

家庭用品中有害物質の試験法及び規制基準設定に関する研究

未規制物質の分析法開発と実態に関する研究（二ヨウ素）

研究分担者 久保田 領志 国立医薬品食品衛生研究所 生活衛生化学部 室長

要旨

家庭用品に使用される化学物質への日常的接触機会が増大する中、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律の下では健康影響が懸念される物質について、適切なリスク管理が求められている。厚生労働省は、有害性及び暴露ポテンシャルに基づく「検討対象物質選定スキーム」により家庭用品への適切な使用状況を確認する必要のある物質を抽出している。本研究では、本スキームにて詳細評価対象物質に選定された二ヨウ素（I₂）について、分析法の検討及び市販家庭用品を対象とした含有実態調査を実施した。

ヨウ素を含有する市販家庭用品を対象に総ヨウ素量で評価することとし、エネルギー分散型蛍光 X 線分析法（EDXRF）を用い、ファンダメンタルパラメータ法（FP 法）及び検量線法により定量し、両手法の一致性及びスクリーニング評価への適用性を検討した。その結果、製品カテゴリー及び剤形により含有量に一定の傾向が認められ、特にペレット状の空間除菌剤では高濃度含有製品が存在する一方、スプレー剤及び加湿器用除菌剤等では低濃度域に分布する傾向が確認された。両分析法の比較では、絶対値に基づくブランド-アルトマン解析において高濃度域で差が拡大する傾向が示されたが、対数変換後の解析では差は概ね一定範囲内に収まり、相対的に良好な一致を示した。これらの結果から、FP 法は相対評価において有用であり、検量線法は定量値を用いた評価に適していることが確認された。

さらに、検量線法による定量値を基に、通常使用時に吸入暴露が想定される製品について、今後実施する吸入暴露評価に向けて考慮すべき点を検討した。その結果、含有量のみから直ちに高い吸入暴露リスクが示唆される状況は認められなかったが、高濃度製品については放散挙動及び使用環境により一時的な室内空气中濃度の上昇が生じる可能性も否定できないことから、必要に応じて放散特性及び使用実態を踏まえた追加的検討の重要性が示唆された。

A. 研究目的

家庭用品に使用される化学物質は、生活様式の多様化や輸入製品の増加等を背景に、国民がこれらに日常的に接触する機会が増大している。このため、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律の下では、健康影響が懸念される物質について、適切なリスク管理につなげる体制の構築が求められている。厚生労働省は、令和6年7月の薬事審議会化学物質安全対策部会家庭用品安全対策調査会での議論を経て、家庭用品への適切な使用状況を確認する必要がある物質のスクリーニングを行うため、有害性や暴露ポテンシャルを踏まえたスクリーニング手順である「検討対象物質選定スキーム」及びその後の進め方に関する考え方について整理し、本スキームにより選定された物質から詳細評価を行うこととされている¹⁾。

本スキームで選定された二ヨウ素 (I₂) は、消毒・殺菌を目的とした家庭用品に古くから使用されてきた物質である。固体から容易に昇華する性質を持ち、揮散したヨウ素蒸気への吸入暴露により眼、鼻、咽頭等の粘膜刺激や皮膚への沈着を生じることや、皮膚接触による接触皮膚炎や刺激性反応が生じることが報告されている²⁾。ヨウ素は二ヨウ素をはじめ、様々な化学形態のヨウ素化合物が存在しており、個々の形態別分析法は難しいことから、本研究分担では、総ヨウ素の分析法の検討及びヨウ素が使用されている家庭用品を対象に含有実態調査を行った。

B. 研究方法

測定対象試料は、配合成分としてヨウ素関連の表示のある市販製品の内、除菌消臭スプレー製品、加湿器用除菌剤製品、空間除菌剤製品、洗濯機用除菌消臭剤製品、エアコン用洗浄剤製品、及び家庭用生活害虫防除剤等を選定・購入した。試料中のヨウ素化合物量については総ヨウ素で評価することとし、エネルギー分散型蛍光 X 線分析法 (EDXRF) にて測定した。

【装置情報及び分析条件】

エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置
(島津製作所製 EDX-7000)

定量分析法：ファンダメンタルパラメータ法 (FP 法)

- ・測定対象元素：¹¹Na～⁹²U
- ・分析法：薄膜 FP 法
- ・検出器：SDD 半導体検出器
- ・X 線管球：Rh ターゲット
- ・管電圧：15kV (Na-S、Cl-V)
50kV (Cr-Co、Ni-Nb, As, Pb、Mo-Xe、Al-U)
- ・管電流：自動制御
- ・一次フィルタ：なし(Na-S)、なし (Al-U)、#2(Cl-V)、#3 (Cr-Co)、#4(Ni-Nb, As, Pb)、#1(Mo-Xe)
- ・雰囲気：大気測定
- ・積分時間：100 秒×2Ch (Na-S、Cl-V)
300 秒×3Ch (Cr-Co、Ni-Nb, As, Pb、Mo-Xe)

定量分析法：検量線法

- ・測定対象元素：I
- ・材質補正：散乱線内標補正
- ・検出器：SDD 半導体検出器
- ・分析線：I α

- ・ X 線管球：Rh ターゲット
- ・ 管電圧：50 kV
- ・ 管電流：自動制御
- ・ 積分時間：100 秒
- ・ 分析径：10 mmφ
- ・ 雰囲気：大気測定

【試料】

測定対象としたヨウ素が使用されている市販家庭用品として、除菌消臭スプレー2 製品、加湿器用除菌剤 2 製品、エアコン用洗浄剤 1 製品、空間除菌剤 3 製品、洗濯機用除菌消臭剤 3 製品、忌避剤 2 製品の合計 13 製品を購入し、分析に供した。詳細を表 1 に示す。

【試薬】

試薬

- ・ヨウ化カリウム（関東化学（株）製、特級）

調製試薬

- ・ 検量線用標準液（高濃度用）
ヨウ化カリウム 2.614g を精密に秤量して 10mL メスフラスコに移し、少量の精製水で溶解後、精製水にて定容してヨウ素 20%標準液を調製した。これを、100 倍を最大希釈倍率として段階的に希釈し、0.1、0.2、0.5、1、2、5、10 及び 20%標準液を調製した。
- ・ 検量線用標準液（低濃度用）
検量線用標準液（高濃度用）の 10%標準液を対象に、これを、100 倍を最大希釈倍率として段階的に希釈し、20、50、100、200、500 及び 1000 mg/L 標準液を調製した。

【試料の調製及び測定】

試料の調製は、ポリプロピレン製フィルムを底面に張った液体・粉体用ポリエチレン製容器に固体試料を必要な厚み（深さ）となる量を分取し、同じポリプロピレン製フィルムで封をして行った。

C. 結果及び考察

【FP 法によるヨウ素定量結果】

エネルギー分散型蛍光 X 線分析法（EDXRF）は、酸分解等の化学的前処理を必要とせず、非破壊で元素分析が可能な分析法である。家庭用品は材質や形態が多岐にわたることから、実態調査においては迅速かつ簡便に適用可能な分析法が求められる。EDXRF は前処理工程を大幅に簡略化でき、短時間で測定が可能であることから、多数の試料を対象としたスクリーニング分析に適した分析法と考えられる。また、多元素同時測定が可能であること、固体・粉体・フィルム状試料等の多様な形態に対応できることは、本分析法の大きな利点である。とくにヨウ素は $K\alpha$ 線（約 28.6 keV）を指標として測定可能であり、比較的高エネルギー側に特性 X 線を有することから、樹脂等の有機材料主体のマトリックスにおいても吸収の影響を受けにくく、安定した検出が期待できる。このため、家庭用品中のヨウ素の含有実態の把握において、EDXRF は有用な分析手法であると考えられる。

本研究では、家庭用品中のヨウ素含有量を評価するため、まず FP 法を適用した。FP 法は、蛍光収率、質量吸収係数、二次励起効果等の物理定数に基づき理論的に

マトリックス補正を行う定量法であり、標準試料を必要としないという特徴がある。家庭用品は樹脂、繊維、無機充填材等から構成される複雑なマトリックスを有するため、理論補正に基づく定量の妥当性を検証することは重要である。本研究では、試料の主成分組成を、水、ポリプロピレン、樹脂（不明）、樹脂・寒天・水及びポリエチレン等製品情報から可能な範囲で入力し、密度は素材が不明なものは1.0、ポリプロピレンは0.91、ポリエチレンは0.96とした上でFP演算を行い、ヨウ素のK α 線強度から含有量を算出した。

表2にFP法によるヨウ素が使用されている市販家庭用品の分析結果を示す。分析の結果、試料番号 i-12 を除く全ての家庭用品についてヨウ素の定量値を得ることができた。ヨウ素の定量値は、最大値12.7%、中央値1.10%及び最小値0.00816%であり、試料間で広い濃度分布を示した。図1にFP法によるヨウ素定量値の測定対象試料ごとのドットプロットを示す。図から、5%以上の高濃度群（4試料）、中央値付近（約1%）の中濃度群（3試料）及び約0.1%未満の低濃度群（6試料）の三群に大別できることが確認された。高濃度群は、空間除菌剤2試料及び洗濯機用除菌消臭剤2試料であり、いずれもペレット状製剤であった。中濃度群は、洗濯機用除菌消臭剤1試料、加湿器用除菌剤1試料及び空間除菌剤1試料であり、性状は2試料がペレット、1試料がペレットを含むゼリー状製剤であった。低濃度群は、忌避剤2試料、除菌消臭スプレー2試料、加湿器用除菌剤1試料及びエアコン用洗浄剤1試料であり、性状は液体が3試料、

ペレット等が2試料であった。

ヨウ素含有量は製品カテゴリー及び剤形と一定の関連性を示した。

ペレット状製剤では比較的高濃度で配合される傾向が認められ、揮散や持続放散を目的とした製品設計が反映されている可能性が考えられた。とくに試料番号 i-02、i-06 及び i-13 では、ペレットの色に褐色及び白色の明確な差が認められ（図2）、それぞれの色のペレットを選択抽出して分析した（表3）。その結果、褐色ペレットでは0.859%～6.16%といずれも高濃度でヨウ素が検出されたのに対し、白色ペレットではND～0.0800%と低値を示した。これらの結果から、褐色ペレットにはヨウ素またはヨウ素を含有する成分が選択的に配合されている可能性が示唆された。ヨウ素は分子状あるいはヨウ素含有化合物として存在する場合に褐色を呈することが知られており、本試料においても外観上の色調差が含有状態を反映している可能性が考えられた。また、褐色及び白色いずれのペレットにおいても粒子径は不均一であり、同一製品内で粒子間のばらつきが認められた。粒子径及び成分分布の不均一性は、EDXRF測定における照射領域内の代表性に影響を及ぼす可能性がある。したがって、本試料のような分散系製剤では、測定部位依存性及び試料均質性が定量結果に与える影響についても考慮する必要がある。ただし、本分析法は照射領域内の平均組成のスクリーニング目的での評価においては一定の有用性を有すると考えられる。

スプレー剤や洗浄剤では低濃度域に分布しており、使用時の希釈や噴霧を前提

とした製品設計との関連が示唆された。また、剤形及びマトリックス組成の差異は、FP 法における理論的マトリックス補正に影響を及ぼす可能性があり、とくに低濃度域では補正条件の設定が定量値に与える影響が相対的に大きくなることが考えられる。

ヨウ素が不検出であった i-12 は、ジェル状基材中に薬剤と推察される固体が分散した性状を示していた。EDXRF は照射領域内の平均組成を反映する分析法であることから、ヨウ素含有成分が局所的に偏在している場合には、測定部位に当該成分が十分に存在しなければ検出感度が低下する可能性がある。さらに、FP 法は試料を均質体と仮定して理論補正を行うため、分散系試料では実際の局所組成との乖離が定量値に影響を及ぼすことも考えられる。したがって、i-12 の不検出は、含有量が検出限界未満であった可能性に加え、試料内不均質性の影響による可能性も考えられた。

【検量線法によるヨウ素定量結果】

本研究では、ヨウ素標準液を用いて作成した検量線に基づき、家庭用品中のヨウ素含有量を定量した。試料への標準液添加は行わず、散乱線内標準補正による材質補正を適用して定量値を算出した。

ヨウ素標準液を用い、低濃度範囲及び高濃度範囲に分けて検量線を作成した。各濃度点について測定を行い、最小二乗法により回帰式を求めた。低濃度範囲及び高濃度範囲のいずれにおいても良好な直線性が得られ、決定係数 (R^2) はそれぞれ 0.99 以上であった (図 3、4)。

表 4 に検量線法による市販家庭用品中ヨウ素の分析結果を示す。検量線法においても試料番号 i-12 を除く全ての試料で定量値が得られた。ヨウ素含有量は 0.00416% から 14.4% の範囲に分布し、中央値は 0.717% であった。図 5 に検量線法によるヨウ素定量値のドットプロットを示す。高濃度試料は約 12~14% の範囲に分布し、FP 法と同様に明確な高濃度群が確認された。一方、低濃度及び中濃度試料は 0.00416%~1% 付近に分布し、FP 法で認められた三群構造と比較すると、群間の分離はやや不明瞭であった。

【FP 法と検量線法によるヨウ素定量値の比較】

FP 法及び検量線法により得られたヨウ素の定量結果の一致性を評価するため、両分析法の測定値について比較検討を行った。まず、測定値 (絶対値) に基づきブランド-アルトマン解析を実施し、分析法間差の分布及び濃度依存性の有無を確認した (図 6)。その結果、高濃度域において差が拡大する傾向が認められ、濃度依存性の存在が示唆された。また、95% 一致限界を超過する試料が 2 例認められ、これらはいずれも高濃度域に位置していた。本研究の対象試料のヨウ素含有量は 0.008% から 12.7% までと広い濃度範囲に分布しており、このような広範なレンジでは絶対差による評価は濃度水準の影響を受けやすいと考えられる。したがって、絶対値に基づく解析では高濃度試料の影響が一致限界の推定に反映された可能性がある。

そこで、濃度依存性の影響を考慮し、両

分析法の測定値を対数変換 ($\log_{10}$) した上で再度ブランド-アルトマン解析を実施した (図 7)。その結果、差の分布に明確な濃度依存性は認められず、データは平均差周辺に概ね均一に分布した。対数変換後の平均差は 0.03254 であり、倍率換算では約 1.08 倍に相当した。また、差の標準偏差は 0.2162 であり、95%一致限界は比較的狭い範囲に収まった。これらの結果から、両分析法間の差は絶対値としては濃度水準の影響を受けるものの、相対的には概ね一定の範囲内に収まり、実用上は良好な一致を示すことが確認された。

以上の結果より、FP 法と検量線法によるヨウ素の定量値は、絶対値としては濃度水準の影響を受けるものの、相対的には概ね良好な一致を示すことが確認された。したがって、家庭用品中ヨウ素のスクリーニング評価においては、FP 法は迅速な半定量的評価法として有用であり、濃度のオーダーを把握する目的には実用上十分適用可能であると考えられた。

【ヒト吸入暴露評価に向けた検討】

検量線法は、標準液に基づく濃度と蛍光 X 線強度との実測関係により濃度を算出する方法である。このため、半定量法である FP 法と比較して、暴露評価等の定量値を用いた検討に適していると考えられる。そこで、検量線法による定量値を基に、通常使用時に吸入暴露が想定される製品 (空間除菌剤、除菌消臭スプレー、加湿器用除菌剤及び忌避剤) について、含有濃度及び使用形態を踏まえて、今後実施する吸入暴露評価に向けて考慮すべき点を検

討した。

空間除菌剤は一部で高濃度 (約 12~14%) のヨウ素を含有していたが、これらは持続放散型製剤であり、短時間に全量が室内空气中へ移行する設計ではないと考えられる。一方、除菌消臭スプレー、加湿器用除菌剤及び忌避剤は、空間除菌剤より低濃度域に分布している。除菌消臭スプレー及び忌避剤は噴霧後の表面付着又は局所使用を前提とし、加湿器用除菌剤はタンク内水中で希釈された状態で使用されることから、室内空気質への寄与は相対的に限定的である可能性が高いと考えられる。また、加湿器用除菌剤については、タンク内水中に継続的に添加された状態で使用されるため、低濃度であっても加湿運転中に持続的な放散が生じる可能性がある。ただし、水中での希釈及び実際の放散割合を考慮すると、空气中濃度は一定程度抑制されると推察される。

以上より、含有量のみから直ちに高い吸入暴露リスクが示唆される状況は認められなかった。ただし、高濃度含有製品については放散速度や室内条件により一時的な濃度上昇が生じる可能性も否定できない。実際の吸入暴露量は製品設計や使用環境等により変動し得ることから、暴露評価に向けて、必要に応じて使用実態や放散特性を踏まえた追加的検討も必要と考えられた。

D. まとめ

本研究では、ヨウ素を使用した家庭用品中ヨウ素含有量について、EDXRF を用いた FP 法及び検量線法により定量した。その結果、製品カテゴリー及び剤形によ

リヨウ素含有量に一定の傾向が認められ、特にペレット状製剤では高濃度含有製品が存在する一方、スプレー剤や加湿器用除菌剤等では低濃度域に分布する傾向が確認された。

両分析法の比較では、絶対値に基づくブランド-アルトマン解析において高濃度域で差が拡大する傾向が認められ、濃度依存性が示唆された。一方、対数変換後の解析では差は概ね一定範囲内に収まり、平均 log 差は 0.03254 (約 1.08 倍) と小さく、相対的には良好な一致を示した。これらの結果から、FP 法は広い濃度範囲を有する試料においても、相対評価としては検量線法と実用上概ね同等の結果を与える可能性が示された。

通常使用時に吸入暴露が想定される製品について吸入暴露評価に向けて考慮すべき点を検討したところ、ヨウ素含有量のみから直ちに高い吸入暴露リスクが示唆される状況は認められなかった。ただし、高濃度製品については放散挙動及び使用環境により一時的な室内空气中濃度の上昇が生じる可能性も否定できないことから、必要に応じて放散特性及び使用実態の把握を通じた追加的検討が望まれる。

以上より、EDXRF は家庭用品を対象としたヨウ素含有量のスクリーニング評価において有用な分析法であり、適切な統計的評価及び製品特性の考慮の併用により、効率的かつ実用的な安全性評価に資することが示唆された。

E. 研究発表

E1. 論文発表

- 1) 小峯宏之, 久保田領志, 吉田正雄, 鈴木俊也, 五十嵐良明, 猪又明子, 河上強志 (2025) : 有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律 (家庭用品規制法) における有機水銀化合物試験の改良法、薬学雑誌、145(5)、469-477.

E.2 学会発表

- 1) 久保田領志, 東阪嘉子, 河上強志, 内山奈穂子 (2025) : スライム、粘土及びフィンガーペイント等の玩具における微量元素の含有実態調査, 第 33 回環境化学討論会 (第四回環境化学物質合同大会, 山形, 7 月 16 日, 講演要旨集, P-118.
- 2) 久保田領志, 小峯宏之, 菅谷なえ子, 高居久義, 元谷達矢, 藪谷充孝, 山本直美, 若山貴成, 五十嵐良明, 河上強志 (2025) : 有害物質含有家庭用品規制法における有機水銀化合物試験法改定に係る検討, 第 62 回全国衛生化学技術協議会年会, 高崎, 11 月 7 日, 講演要旨集, 224-225.

F. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

G. 引用文献

- 1) 厚生労働省（2024）．家庭用品における化学物質の検討対象物質選定スキームに関する資料
<https://www.mhlw.go.jp/content/11120000/001317560.pdf>
- 2) ATSDR (2004). Toxicological Profile for Iodine. U.S. Department of Health and Human Services.
- <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp158.pdf>
- 3) 消費者庁（2020–2023）．消費者安全調査情報（消費者事故等情報データベース）．

表 1 測定対象としたヨウ素が使用されている市販家庭用品の詳細（下線：ヨウ素関連成分）

試料No.	商品カテゴリー	性状	配合成分情報（メーカー記載内容転記）
i-01	除菌消臭スプレー	液体	精製水、 <u>安定化ヨウ素</u> 、環状オリゴ糖、植物抽出エキス、ミネラルイオン、有機酸、除菌剤
i-02	加湿器用除菌剤	ペレット	<u>ヨウ素含有樹脂</u> 、PP樹脂、不織布
i-03	エアコン用洗浄剤	液体	ヒノキチオール、発酵乳酸、 <u>ヨウ素</u> 、エタノール、水
i-04	除菌消臭スプレー	液体	高度化処理された水に <u>ヨウ素</u> を加え環状オリゴ糖のシクロデキストリンでカプセル化
i-05	空間除菌剤	ゼリー状（含ペレット）	<u>ヨード含有樹脂</u> 、寒天、精製水
i-06	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	<u>ヨード含有樹脂</u> 、ポリエチレン樹脂、ポリエステル不織布、ポリエステル繊維
i-07	加湿器用除菌剤	ペレット	<u>ヨウ素系含有樹脂</u> 、PP樹脂
i-08	空間除菌剤	ペレット	<u>ヨード含有粒子</u>
i-09	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	<u>ヨウ素アニオン交換樹脂</u> 、ポリエチレン樹脂
i-10	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	<u>ヨウ素形イオン交換樹脂</u> 、PP樹脂
i-11	空間除菌剤	固体	<u>ヨード含有樹脂</u>
i-12	忌避剤	固体（ジェル）	吸水ポリマー、精製水、ミント油、ハッカ油、 <u>ヨード液</u>
i-13	忌避剤	ペレット&球体	珪酸カルシウム玉、クスノキ油、 <u>I3粒子</u> 、ヒノキ油、ハッカ油、木酢液、シトロネラ、ワサビ油、合成硫黄

表2 FP法によるヨウ素が使用されている市販家庭用品の分析結果

試料No.	商品カテゴリー	性状	濃度 (%)	定量下限 (10σ) (%)
i-01	除菌消臭スプレー	液体	0.00816	0.001683
i-02	加湿器用除菌剤	ペレット	1.21	0.0099
i-03	エアコン用洗浄剤	液体	0.0549	0.002079
i-04	除菌消臭スプレー	液体	0.0339	0.00198
i-05	空間除菌剤	ゼリー状 (含ペレット)	0.997	0.0099
i-06	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	1.25	0.0099
i-07	加湿器用除菌剤	ペレット	0.095	0
i-08	空間除菌剤	ペレット	11.0	0.0396
i-09	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	7.94	0.0297
i-10	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	5.36	0.0198
i-11	空間除菌剤	固体	12.7	0.0396
i-12	忌避剤	固体 (ジェル)	ND	0
i-13	忌避剤	ペレット&球体	0.14	0.0099

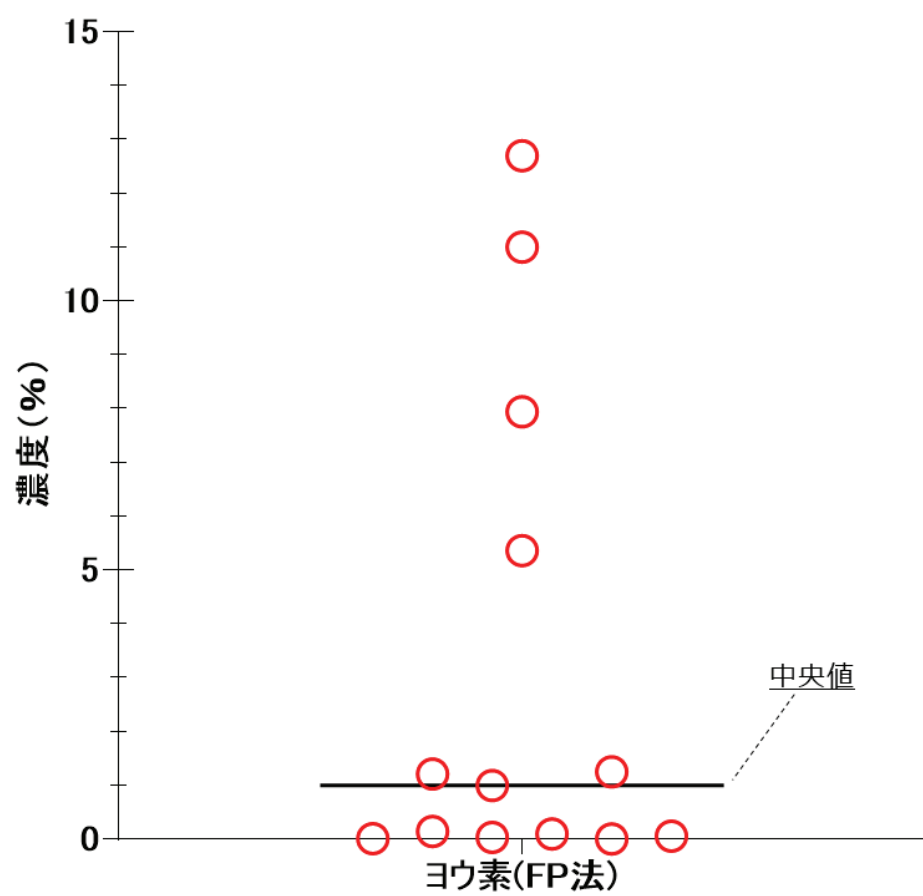


図1 FP法によるヨウ素定量値の試料ごとのドットプロット

表3 FP法による製品性状がペレットであった試料の色別比較

試料No.	ペレットの色	濃度 (%)	定量下限 (10 σ) (%)
i-02	褐色	6.16	0.0198
	白色	ND	ND
i-06	褐色	3.86	0.0099
	白色	ND	ND
i-13	褐色	0.859	0.0198
	白色	0.0800	0.0099



試料番号i-02



試料番号i-06



試料番号i-13

図2 ペレット試料の性状情報

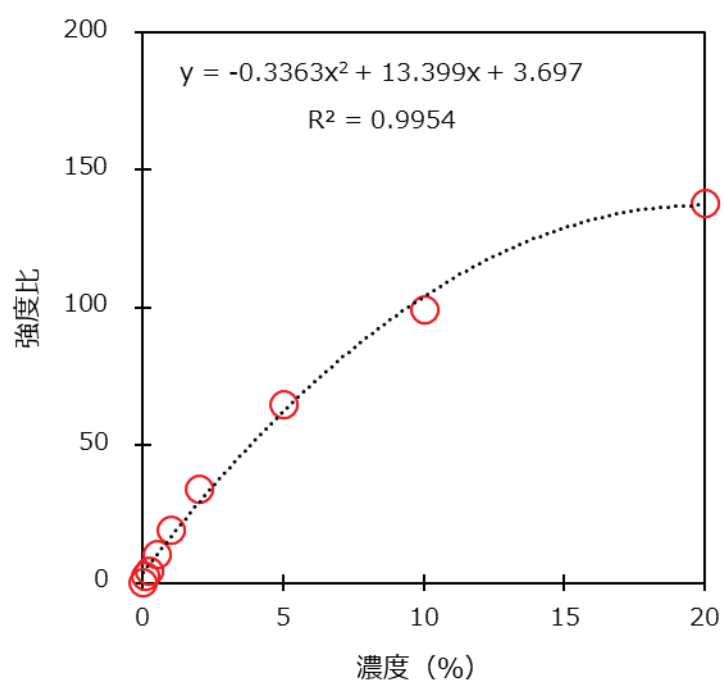


図3 高濃度範囲における検量線

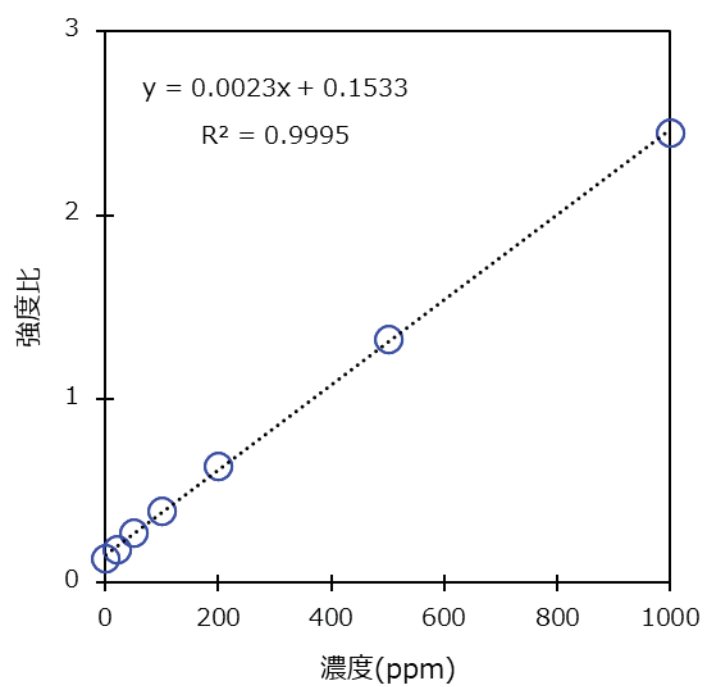
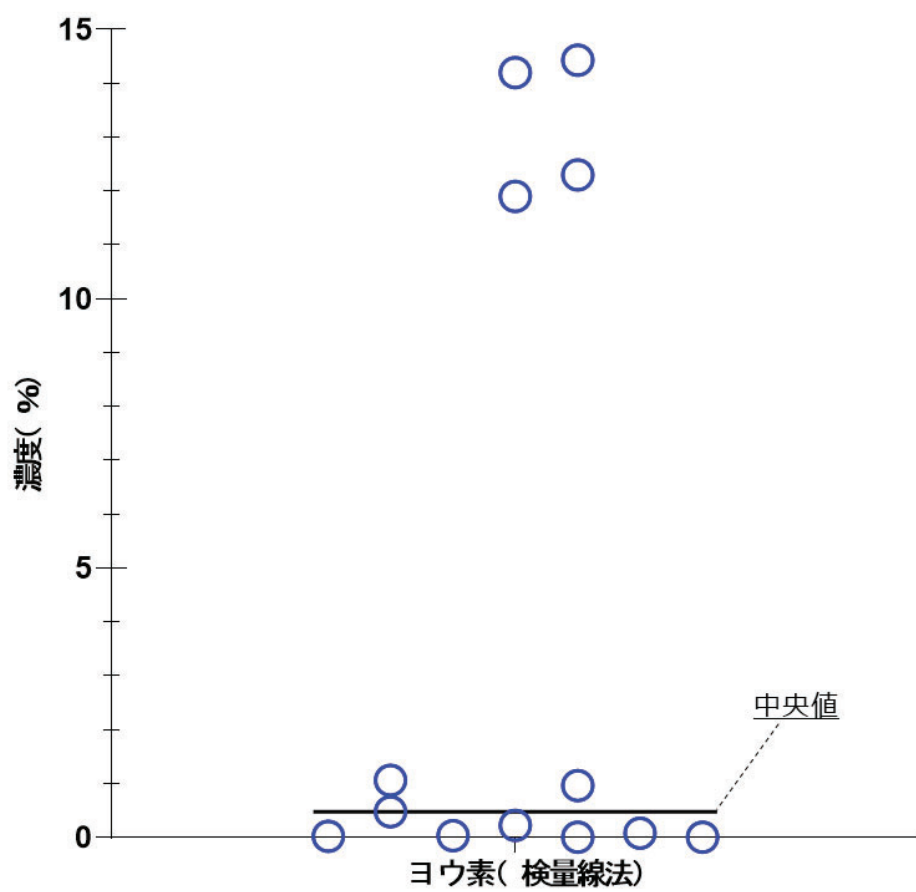


図4 低濃度範囲における検量線

表4 検量線法によるヨウ素が使用されている市販家庭用品の分析結果

試料No.	商品カテゴリー	性状	濃度 (%)	定量下限 (10 σ) (%)	適用した検量線
i-01	除菌消臭スプレー	液体	0.00416	0.00188	低濃度
i-02	加湿器用除菌剤	ペレット	1.06	0.0693	高濃度
i-03	エアコン用洗浄剤	液体	0.0343	0.00317	低濃度
i-04	除菌消臭スプレー	液体	0.0212	0.002376	低濃度
i-05	空間除菌剤	ゼリー状 (含ペレット)	0.475	0.0198	高濃度
i-06	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	0.959	0.0594	高濃度
i-07	加湿器用除菌剤	ペレット	0.0761	0.00604	低濃度
i-08	空間除菌剤	ペレット	12.3	1.37	高濃度
i-09	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	14.2	1.63	高濃度
i-10	洗濯機用除菌消臭剤	ペレット	11.9	1.33	高濃度
i-11	空間除菌剤	固体	14.4	1.68	高濃度
i-12	忌避剤	固体 (ジェル)	ND	0.00	低濃度
i-13	忌避剤	ペレット&球体	0.221	0.00	低濃度



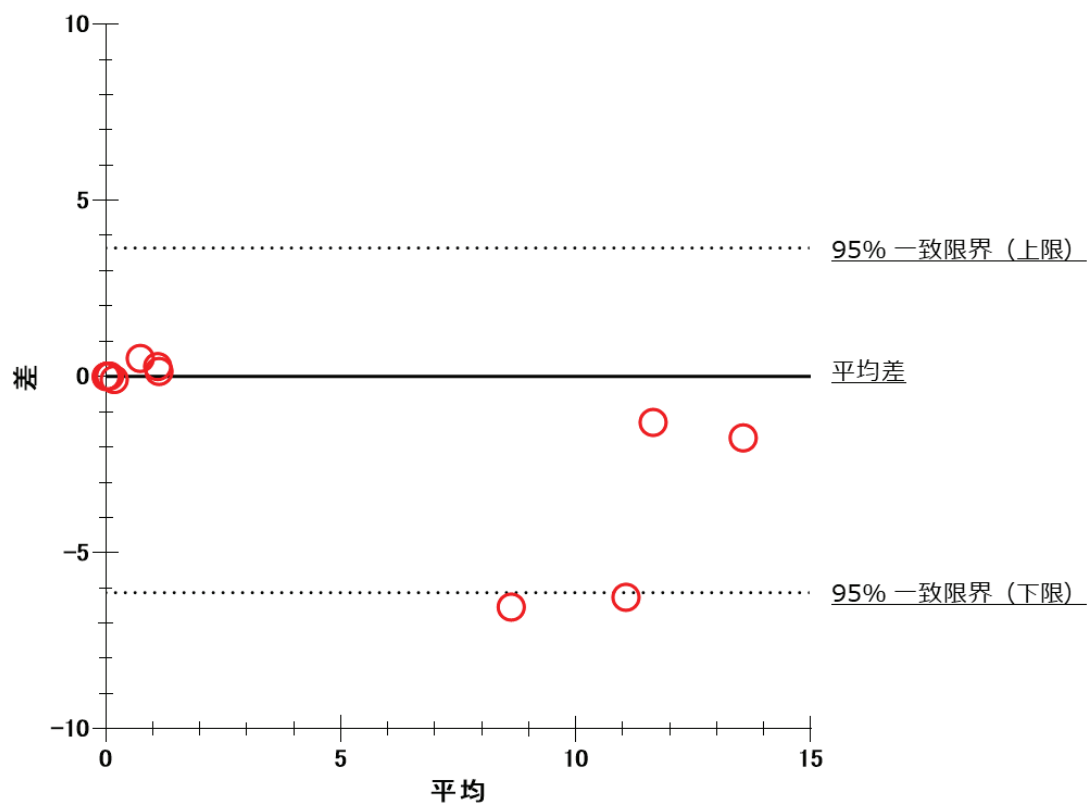


図6 ブランド-アルトマン解析によるFP法及び検量線法の定量値の絶対値の比較

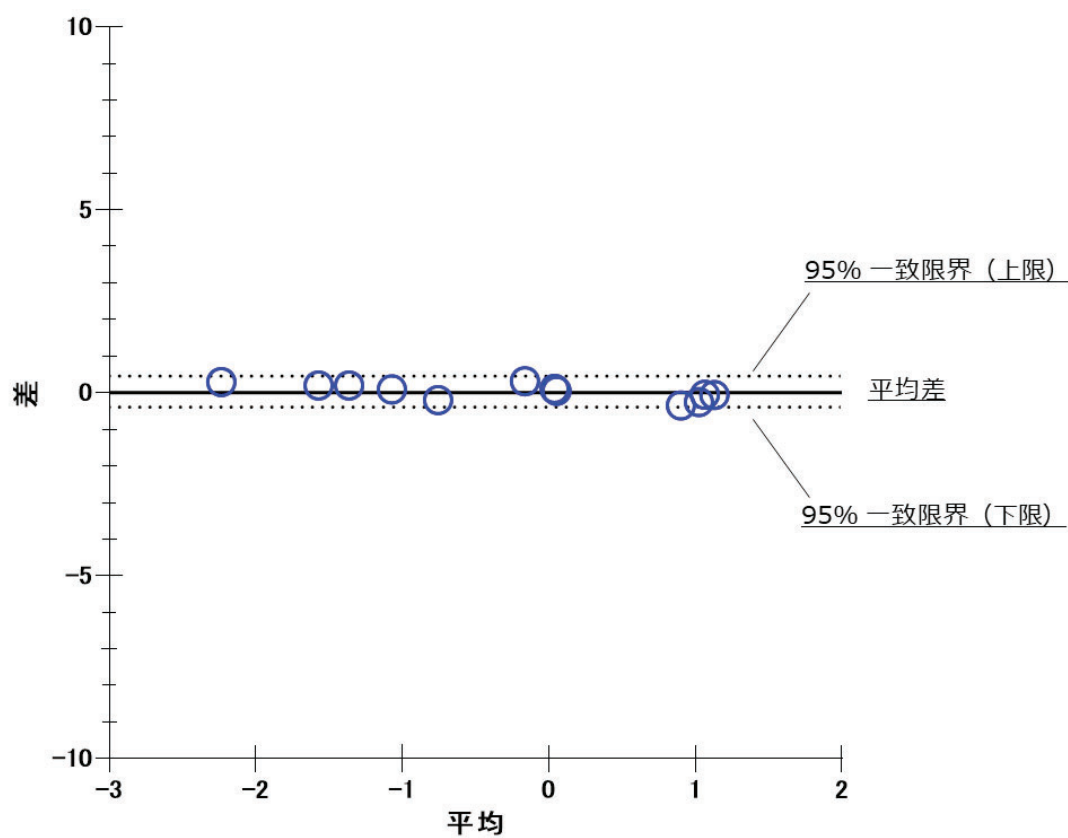


図7 ブランド-アルトマン解析によるFP法及び検量線法の定量値の対数変換値の比較