

## 2) 試料の区分

### ① 材質による区分

現行の食品衛生法の「ガラス製、陶磁器製またはホウロウ引きの器具又は容器包装」の材質別規格を表1にまとめた。規格値は試料の形状により3つに分類されているが、ガラス、陶磁器及びホウロウ引きという3種類の材質による区別はなく、共通の規格となっている。

一方、ISO規格では、ホウロウはISO 4531 (1998)、陶磁器製品、ガラスセラミック製品及びガラス製食器はISO 6486 (1999)、ガラス製中空容器はISO 7086 (2000) という3つの異なる規格に分かれて設定されている。それぞれの規格の概要を表2～4に示す。それぞれの規格毎に製品の区分方法も溶出限度値も大きく異なる。

そのため、これらの内容を摺り合わせて、現行の食品衛生法の規格基準と同様の3種類の材質に共通の規格とすることは不可能である。また、溶出限度値に変更を加えるならばISO規格との整合化とはいえなくなる。そこで、規格値とその分類は原則としてISO規格のまま採り入れることとした。

ただし、ガラス製品については、浅型食器や調理器具についてはISO 6486、中空容器はISO 7086で別に規定されている。しかし、ガラス製器具・容器包装として、両者を一括し、その中で分類して記載する方がわかりやすいと考えられる。そこで、食品衛生法では、ガラス、陶磁器、ホウロウ引きの材質別に規格を記載することとした。

### ② 試料の形状による区分

食品衛生法、ISO規格ともに、試料の形状により分類を行い、それぞれに対応する規格を設定している(表1～4)。

一つは浸出用液を満たすことができる試料

とできない試料の区分である。両者は試験方法が異なり、そのため得られた測定値の持つ意味が異なる。すなわち、浸出用液を満たすことができる試料では、試料に4%酢酸を満たして試験を行い、その液体中のカドミウム及び鉛の濃度を溶出量とし、それに対する限度値を設定している。一方、浸出用液を満たすことができない試料、たとえば平皿のように深さがほとんどないものやレンゲのように食品との接触面が両面に及ぶものなどでは、試料を4%酢酸に浸漬させたり、シリコンで縁を盛り上げて溶液を満たして試験を行う。この場合には溶液量は試験方法によって変わってくるものであり、溶液中の濃度には意味がない。そこでこのような試料については表面積あたりの溶出量を求めて、これに対する限度値を設定している。浸出用液を満たすことができない試料としては、現行法、ISO法ともに深さ2.5 cm未満としており、現行のまま変更の必要はない。

もう一つの区分は、浸出用液を満たすことができる深型試料の大きさである。同じ材質で作られた試料であっても、高さや半径が大きいほど、すなわち容量が大きいほど、溶出量は変わらなくても、溶液中の濃度としては小さくなる。容量が大きい場合には、内容物の摂取量が多くなる可能性があり、また容量が大きいものは保存容器など食品との接触時間が長い場合も多い。そこで、容量の大きい試料の方が溶出限度値は低く設定されている。

表1に示すように現行法は1.1 Lで区分している。一方、ISO 4531 ホウロウ引きでは3 Lで深型とタンク・容器の2つに区分している(表2)。また、ISO 6486 陶磁器及びガラス食器では、深型容器は現行法と同様に1.1 Lで区分しているが、そのほかに容量が3 L以上のものを貯蔵容器と定義して区分して

表 1. 食品衛生法におけるガラス、陶磁器又はホウロウ引き製器具又は容器包装の規格

区 分		鉛	カドミウム
深さ 2.5 cm 以上	容量 1.1 L 未満	5 $\mu$ g/ml 以下	0.5 $\mu$ g/ml以下
	容量 1.1 L 以上	2.5 $\mu$ g/ml以下	0.25 $\mu$ g/ml以下
深さ2.5 cm未満または液体を満たせないもの		17 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> 以下	1.7 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> 以下

表 2. ISO 4531におけるホウロウ引き製品の鉛及びカドミウム溶出限度値

製品区分	鉛	カドミウム
非調理 浅型 2.5 cm未満	0.8 mg/dm <sup>2</sup> (8 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )	0.07 mg/dm <sup>2</sup> (0.7 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )
深型 2.5 cm以上 3 L以下	0.8 mg/L (0.8 ppm)	0.07 mg/L (0.07 ppm)
調理 浅型 2.5 cm未満	0.1 mg/dm <sup>2</sup> (1 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )	0.05 mg/dm <sup>2</sup> (0.5 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )
深型 2.5 cm以上 3 L以下	0.4 mg/L (0.4 ppm)	0.07 mg/L (0.07 ppm)
タンク及び容器 3 L以上	0.1 mg/dm <sup>2</sup> (1 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )	0.05 mg/dm <sup>2</sup> (0.5 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )
飲み口 (外表面上端から2 cm)	2.0 mg/製品	0.20 mg/製品

( )は単位を食品衛生法に合わせて換算したもの

表 3. ISO 6486における陶磁器製品、ガラスセラミック製品及びガラス製食器の鉛及びカドミウム溶出限度値

製品区分	判定法	鉛	カドミウム
浅型容器 2.5 cm未満	4検体の平均	0.8 mg/dm <sup>2</sup> (8 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )	0.07mg/dm <sup>2</sup> (0.7 $\mu$ g/cm <sup>2</sup> )
深型容器 1.1 L 未満	4検体全て	2 mg/L (2 ppm)	0.5 mg/L (0.5 ppm)
	1.1 L 以上	4検体全て	1 mg/L (1 ppm)
貯蔵容器 3 L 以上	4検体全て	0.5 mg/L (0.5 ppm)	0.25 mg/L (0.25 ppm)
カップ・マグ	4検体全て	0.5 mg/L (0.5 ppm)	0.25 mg/L (0.25 ppm)
調理器具	4検体全て	0.5 mg/L (0.5 ppm)	0.05 mg/L (0.05 ppm)

( )は単位を食品衛生法に合わせて換算したもの

表 4. ISO 7086におけるガラス製中空容器の鉛及びカドミウム溶出限度値

製品区分	判定法	鉛	カドミウム
容器 600 ml 未満	4検体全て	1.5 mg/L (1.5 ppm)	0.5 mg/L (0.5 ppm)
~ 3 L 未満	4検体全て	0.75 mg/L (0.75 ppm)	0.25 mg/L (0.25 ppm)
3 L 以上	4検体全て	0.5 mg/L (0.5 ppm)	0.25 mg/L (0.25 ppm)

( )は単位を食品衛生法に合わせて換算したもの

分している（表3）。また、ISO 7086 ガラス製中空容器では600 mlと3 Lで3段階に区分されている（表4）。これらの区分の根拠については記載されておらず情報も入手できなかったが、ガラス、陶磁器及びホウロウ引き製品のそれぞれの用途と形状から決定されたものと推測される。

これらの分類は規格値の設定と切り離せない要素であり、ISOの各規格の分類を尊重することが適当と判断された。

### ③ 調理器具

現行の食品衛生法では、試料の区分は形状のみで行われてきた。しかし、ISO 4531とISO 6486では用途による区分も行われている。その一つが調理器具である。

ISO 4531 ホウロウ引きでは浅型、深型とも調理器具と非調理器具に分類している。ここでいう調理器具とは食品及び飲料の調理の際に加熱される食品用器具（例：キャセロール、パン焼き器、ロースター、コーヒーメーカー、シチュー鍋）と定義されている。

一方、ISO 6486 陶磁器及びガラス食器では、形状には関わらず調理器具として1つに分類している。この調理器具については飲食器であり、特に飲食物の調理の過程で一般の加熱方法や電子レンジで加熱されることを用途とすると定義されている。

調理器具、なかでも加熱して使用される器具は、一般の食器よりも高温で使用される。そのため、カドミウム及び鉛が溶出しやすくなる可能性があり、より厳しい規格を設定することは極めて有意義である。

なお、我が国の規格に導入する場合には、対象が調理全般ではなく加熱されるものであることを明確にするため「加熱用器具」とするのが適当と思われる。なお、加熱用器具とは、加熱して使用することを意図して製造さ

れたもの（なべ、やかんなど）、または加熱調理用、直火用、オーブン用、電子レンジ用などと加熱して使用することが明示されたものを対象とする。

### ④ カップ・マグ

ISO 6486 陶磁器及びガラス食器にはカップ・マグという分類がある。同じ大きさの一般の試料と試験法は同じであるが、より厳しい溶出限度値が設定されている。

カップ・マグについては、その定義において「カップ・マグ：小さな陶磁器製深型容器で、通常飲み物に使用されるもの。例えば温かいコーヒーや紅茶を飲む場合に用いられるもの」となっており、その下に「注：カップ及びマグは取っ手付きの約240 mL程度の器である。一般的に側面が湾曲しているものをカップ、側面が円筒状であるものをマグという」と記載されている。

温かい飲み物用ということであれば、我が国では湯飲みもあるが、取っ手はない。また、茶碗は本来ご飯を食べるためのものであるが、茶を入れて飲むことも多い。飲み物用ではないが麺類のどんぶりも口を付ける。このように、洋食器では口を付けるものはほぼカップ・マグに限られるが、我が国の食器の中には、口を付けて使用するものがかなりある。

この規格を設定した意図が「温かいものを入れて口を付けて飲む食器」にあるのか、240 mLという量も含めて規制対象としたのか、情報収集を行ったが確認できなかった。「カップ・マグ」を「温かいものを入れて口を付けて飲む食器」として日本独自に定義を拡大する場合には、どこまでを範囲にするか明確な線を引くことは極めて難しい。一方で、ISO規格の定義と注に示されたとおり「温かい飲み物を飲むための取っ手のある240 mL程度の食器」に限ったとしても、「240 mL程度」

の解釈には混乱が生じることが予想される。しかも、我が国ではこれらの一部のカップ・マグだけに特別な規格を設定する意義が明確ではない。そこで、現状では我が国の規格基準に「カップ・マグ」の分類を導入することは適当ではないと判断した。

#### ⑤ 飲み口

ISO 4531 ホウロウ引きでは飲み口という区分がある。飲み口として規制の対象としているのは、飲み口の最上端から20 mm幅の外表面部分であり、試料の飲み口を下にして浸出用液に浸して試験を行う。口を付けたときに外表面部分からカドミウム及び鉛が溶出するのを規制するのが目的と推測される。

しかし、現行の食品衛生法で器具の範囲は食品又は添加物に直接接触するとされており、外表面部分について規制している例がない。

しかもこの飲み口の溶出限度値は、製品あたりカドミウムで0.20 mg、鉛で2.0 mgとなっている。ホウロウ引き製品で口をつける食器としてはマグカップが一般的であるが、通常のマグカップである直径7 cm、高さ7 cm、内容量260 mlの試料の場合、内表面からの溶出で違反となる量の10倍量が飲み口部分から溶出した場合のみ違反となる。これを表面積あたりの溶出量に換算すると35倍に相当する。このような大量のカドミウム又は鉛を溶出するうわぐすりを使用したホウロウ引き製品は我が国の市場では考えがたく、食品衛生法の特例として外表面に規格を設定する必要があるとは思われない。

### 3) 試験法

#### ① 試験溶液の調製法

現行の「ガラス製、陶磁器製またはホウロウ引きの器具又は容器包装」の材質別規格では、4%酢酸を浸出用液として、常温で暗所

に24時間放置する。得られた溶出液を蒸発乾固して、塩酸(1→2)に溶解して再度乾固し、0.1 mol/l硝酸に溶かして試験溶液とする。

この試験溶液の調製法は今年度末に告示改正が予定されており、改正後は得られた溶出液を、乾固や塩酸溶解を行うことなく、そのまま試験溶液とする。

一方、ISOの3種類の規格では、試験溶液の調製法は同じである。すなわち、4%酢酸を浸出用液として $22 \pm 2^\circ\text{C}$ で24時間放置し、得られた溶出液を試験溶液とする。カドミウムの試験を行う時は暗所で試験する。

現行法の改正案とISO規格はほぼ同じ試験法であり、次に述べる試験温度に若干の相違が見られるだけである。

#### ② 試験温度

食品衛生法では試験温度は常温となっているが、これは $15 \sim 25^\circ\text{C}$ を指す。ISO規格の $22 \pm 2^\circ\text{C}$ ( $20 \sim 24^\circ\text{C}$ )と比べるとやや範囲が広い。

溶出試験では試験温度が高いほど溶出量は多くなるが、 $15^\circ\text{C}$ と $20^\circ\text{C}$ における溶出量の差は極めて小さい。一方、ガラス、陶磁器及びホウロウ引き器具は大きいものもあり、それらに4%酢酸を満たして試験を行うためにはかなり広いスペースが必要となる。しかし、 $22 \pm 2^\circ\text{C}$ に設定できる恒温室や大型の恒温器は登録検査機関の設置要件に含まれておらず、検査機関がこの条件を満たせるとは限らない。常温の $15 \sim 25^\circ\text{C}$ であれば、一般の空調設備がある試験室で十分に対応できる。以上を勘案すると、現行法と同様に試験温度は常温( $15 \sim 25^\circ\text{C}$ )とするのが望ましい。

#### ③ カドミウム及び鉛の測定機器

カドミウム及び鉛の測定機器として、食品衛生法の現行法ではフレイム方式の原子吸光度計を採用しているが、今年度末に予定されている規格基準改正により、誘導結合プラ

ズマ発光強度計（ICP）も使用可能となる。

一方、ISO規格ではフレーム方式の原子吸光光度計を用いることとなっているが、さらに日常の試験では本試験法と同等な他の分析法を使用してもよいと記載されている。

フレームレス方式の原子吸光光度計や誘導結合プラズマ発光強度計はフレーム方式の原子吸光光度計と同等の分析法とみなせることから、改正案を踏襲することが適当である。

#### ④ 試料数と判定法

ISO規格ではいずれも試料として4製品を用いるように指定している。しかし、適合の判定方法はそれぞれ異なる。ISO 4531 ホウロウは4個の平均値が限度を超えず、しかも限度を超過したものがあっても超過が50%未満であれば適合とする。また、ISO 6486 陶磁器製品等の浅型試料は4個の平均値が限度値を超過しなければ適合である。一方、ISO 6486のその他の試料とISO 7086 ガラス製中空容器は4個すべてが溶出限度値以下の場合のみ適合となる。

このようにISO規格では試料数はいずれも4個であるものの、試料数に対する判定法は大きく異なっており、しかもその根拠は示されていない。

一方、我が国の器具・容器包装の規格基準では、ガラス、陶磁器、ホウロウ引き製品だけでなく、いずれの材質の製品についても試料数は特定していない。一般には1個の試料で試験を行い、これが規格に適合しなければ不適となる。この方式はISO規格の判定法と比べて、4個すべて限度値以下よりは若干緩くなる可能性があるが、4個の平均値で判定するよりは厳しい。一方で、試料数が増加すると、試料の費用だけでなく、試験費用も大きく増加することになるが、必ずしも安全性に大きく寄与するとはいえない。

以上のことから、試料数については特に4個と限定しないことが望まれる。

#### ⑤ 測定値の単位

溶出量及びその限度値の表記において、現行法では標準溶液との比較で判定し数値では明示してこなかったが、改正案では液体を満たせないものは $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、満たせるものは $\mu\text{g}/\text{ml}$ で表記される。一方、ISO法では前者は $\text{mg}/\text{dm}^2$ 、後者は $\text{mg}/\text{L}$ である。後者は単位が異なっても数値は同じであるが、前者は見かけ上ISO規格の方が一桁小さくなる。これらは単に表記上の相違であるので、食品衛生法では他の規格基準と同一の $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 及び $\mu\text{g}/\text{ml}$ で表記する。

#### ⑥ その他

ISO規格には、その他に試験方法の詳細、バリデーション法、試験報告書の記載法などについても記載されている。しかし、食品衛生法の器具及び容器包装の規格基準では、このような内容については規格に盛り込んでいない。そこで、現行法における整合性の観点から、これらを記載する必要はないと結論された。

#### 4) 伝統的な技法による陶磁器

我が国では、各地で長い歴史を持つ伝統的な陶磁器が製造されている。これらの陶磁器は、伝統的な製法による独特の色調等をもつ工芸品として受け継がれ、また食器としても使用されてきた。

これらの陶磁器の中には、伝統的な技法として、鉛を含有する釉薬や色絵具を用いて独特の色調を出しているものがある。そのため、これらの陶磁器について溶出試験を実施すると、一部の製品では、現行の食品衛生法の規格には合致するものの、ISOの溶出限度値を超える鉛が溶出する可能性がある。

我が国の食品衛生法をISO規格に整合させて改正し、鉛の溶出限度値を引き下げると、一部の伝統的な釉薬や絵具を用いる陶磁器については、茶碗や皿などのいわゆる食器の形状を持つ製品を生産することができなくなる可能性がある。そこで、伝統的な技法を守りながら、消費者の安全も十分に担保できる方策について検討した。

伝統的な技術や技法を用いて生産される工芸品については、「伝統的工芸品産業の振興に関する法律」に基づいて経済産業大臣が「伝統的工芸品」として指定するという制度がある。また、伝統的工芸品として指定された技術や技法を用いて生産されているもので、一定の基準に合格したものに対しては、伝統的工芸品であることを個々の製品毎に表示することができる。

そこで、伝統的工芸品である陶磁器のうち、伝統証紙を貼付しているものまたは通常の食器ではないものについては、消費者の安全に十分に配慮した、たとえば下記のような注意書きを添付することが必要であると考えられる。

「注意：本品は鉛を含有する伝統的な釉薬（または色絵具など）を使用しています。そのため、酸性になると鉛が溶出する可能性がありますので、酢の物などの酸性食品には使用しないでください。」

なお、ここでいう「通常の食器ではないもの」とは、飾り台や飾り紐が付いた観賞用絵皿、茶道の道具である抹茶茶碗などである。

これはあくまでも伝統的工芸品の伝統的な技法を伝承するための特別な措置である。そのため、製造者は質の悪い釉薬や絵具を用いたり、焼成温度が不適切なことにより、鉛の溶出量が増加することがないように十分に注意を払うことが肝要である。

## 2. ガラス製、陶磁器製及びホウロウ引きの器具・容器包装の材質別規格改正素案

食品衛生法の「食品、添加物等の規格基準（昭和37年厚生省告示370号）」の「第3 器具及び容器包装D 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料の材質別規格」における「1 ガラス製、陶磁器製及びホウロウ引きの器具又は容器包装」について、これまでの検討を踏まえて改正素案を作成し、以下に示した。また、表5に素案における試料の分類と規格値をまとめた。本改正素案は現行のISO規格との整合化を基本としたものであるが、現行法との整合性や我が国の現状にも配慮して作成したものである。

### 【改正素案】

食品、添加物等の規格基準（昭和37年厚生省告示370号）

#### 第3 器具及び容器包装

D 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料の材質別規格

1 ガラス製、陶磁器製又はホウロウ引きの器具又は容器包装

ガラス製、陶磁器製又はホウロウ引きの器具又は容器包装は、次の試験法による試験に適合しなければならない。

#### (1) 試験溶液の調製

1. 液体を満たすことのできない試料、液体を満たしたときにその深さが2.5cm未満である試料及びホウロウ引きで容量3 L以上の試料

試料を水でよく洗った後、4%酢酸を浸出用液として浸漬し、常温で暗所に24時間放置する。この液を採り、試験溶液とする。なお、ホウロウ引きの器具又は容器包装であって容量3 L以上の場合は試験片を作成して試料とする。

2. 液体を満たしたときにその深さが2.5cm以上である試料

試料を水でよく洗った後、4%酢酸を満たして、常温で暗所に24時間放置する。この液を採り、試験溶液とする。

## (2) 試験

### 1. カドミウム及び鉛

#### a 検量線の作成

カドミウム標準溶液及び鉛標準溶液の一定量に4%酢酸を加え、対象試料のカドミウム及び鉛限度値と同じ濃度、並びにその0.5及び1.5倍の濃度をもつ溶液を調製する。これらについて試験溶液と同様の方法により測定を行い、カドミウム及び鉛それぞれの検量線を作成する。

#### b 定量法

試験溶液について、原子吸光光度法又は誘導結合プラズマ発光強度測定法により、カドミウム及び鉛の濃度  $C$  ( $\mu\text{g/ml}$ ) を求める。そのうち、液体を満たすことのできない試料、液体を満たしたときにその深さが2.5cm未満である試料又はホウロウ引きで容量3 L以上の試料については、試料の表面積を  $S$  ( $\text{cm}^2$ )、浸出用液の全量を  $V$  ( $\text{ml}$ ) とし、次式によりそれぞれの単位面積あたりの溶出量を求める。

$$\text{単位面積あたりの溶出量} (\mu\text{g}/\text{cm}^2) = (C \times V) / S$$

#### ① ガラス製の器具又は容器包装

液体を満たすことのできない試料又は液体を満たしたときにその深さが2.5cm未満である試料の場合、単位面積あたりの溶出量はカドミウムにあつては  $0.7 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下、鉛にあつては  $8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下でなければならない。また、液体を満たしたときその深さが2.5cm以上の試料の場合、試験溶液中の濃度は容量600 ml未満の試料の場合、カドミウムにあつては  $0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $1.5 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、容量600 ml以上3 L未満の試料の場合、カドミウムにあつては  $0.25 \mu$

$\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $0.75 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、容量3 L以上の試料の場合、カドミウムにあつては  $0.25 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下でなければならない。ただし、加熱用器具においては、カドミウムにあつては  $0.05 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下でなければならない。

#### ② 陶磁器製の器具又は容器包装

液体を満たすことのできない試料又は液体を満たしたときにその深さが2.5cm未満である試料の場合、単位面積あたりの溶出量はカドミウムにあつては  $0.7 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下、鉛にあつては  $8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下でなければならない。また、液体を満たしたときその深さが2.5cm以上の試料の場合、試験溶液中の濃度は容量1.1 L未満ではカドミウムにあつては  $0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $2 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、容量1.1 L以上3 L未満ではカドミウムにあつては  $0.25 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $1 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、容量3 L以上ではカドミウムにあつては  $0.25 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下でなければならない。ただし、加熱用器具においては、カドミウムにあつては  $0.05 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下でなければならない。

#### ③ ホウロウ引きの器具又は容器包装

液体を満たすことのできない試料又は液体を満たしたときにその深さが2.5cm未満である試料の場合、単位面積あたりの溶出量はカドミウムにあつては  $0.7 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下、鉛にあつては  $8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下でなければならない。また、液体を満たしたときその深さが2.5cm以上で容量3 L未満の試料の場合、試験溶液中の濃度はカドミウムにあつては  $0.07 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、鉛にあつては  $0.8 \mu\text{g}/\text{ml}$  以下、容量3 L以上の試料の場合、単位面積あたりの溶出量はカドミウムにあつては  $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下、鉛にあつては  $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  以下でなければならない。ただし、加熱用器具においては、液

体を満たすことのできない試料又は液体を満たしたときにその深さが2.5cm未満である試料の場合、単位面積あたりの溶出量はカドミウムにあつては $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下、鉛にあつては $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下、液体を満たしたときその深さが2.5 cm以上で容量3 L 未満の試料の場合、試験溶液中の濃度はカドミウムにあつては $0.07 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下、鉛にあつては $0.4 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下でなければならない。

【標準溶液】

カドミウム標準原液 金属カドミウム100mgを量り、10%硝酸50mlに溶かして水浴上で

蒸発乾固し、残留物に $0.1\text{mol}/\text{l}$ 硝酸を加えて100mlとする。本液1mlはカドミウム1mgを含む。

カドミウム標準溶液 カドミウム標準原液1mlを採り、4%酢酸を加えて200mlとする。本液1mlはカドミウム $5 \mu\text{g}$ を含む。

鉛標準原液 硝酸鉛(II) 159.8mgを10%硝酸10mlに溶かし、水を加えて100mlとする。本液1mlは鉛1mgを含む。

鉛標準溶液 鉛標準原液1mlを採り、4%酢酸を加えて200mlとする。本液1mlは鉛 $5 \mu\text{g}$ を含む。

表5. ガラス、陶磁器又はホウロウ引き製器具又は容器包装の規格改正素案のまとめ

材 質	製品区分	カドミウム	鉛
ガラス	深さ2.5 cm未満または液体を満たせないもの	$0.7 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	$8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$
	深さ2.5 cm以上 容量 600 ml 未満	$0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$	$1.5 \mu\text{g}/\text{ml}$
	容量 3 L 未満	$0.25 \mu\text{g}/\text{ml}$	$0.75 \mu\text{g}/\text{ml}$
	容量 3 L 以上	$0.25 \mu\text{g}/\text{ml}$	$0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$
	加熱用器具	$0.05 \mu\text{g}/\text{ml}$	$0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$
陶磁器	深さ2.5 cm未満または液体を満たせないもの	$0.7 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	$8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$
	深さ2.5 cm以上 容量 1.1 L 未満	$0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$	$2 \mu\text{g}/\text{ml}$
	容量 1.1 L 以上 3 L 未満	$0.25 \mu\text{g}/\text{ml}$	$1 \mu\text{g}/\text{ml}$
	容量 3 L 以上	$0.25 \mu\text{g}/\text{ml}$	$0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$
	加熱用器具	$0.05 \mu\text{g}/\text{ml}$	$0.5 \mu\text{g}/\text{ml}$
ホウロウ ウ引き	深さ2.5 cm未満または液体を満たせないもの	$0.7 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	$8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$
	深さ2.5 cm以上 容量 3 L 未満	$0.07 \mu\text{g}/\text{ml}$	$0.8 \mu\text{g}/\text{ml}$
	容量 3 L 以上	$0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	$1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$
	加熱用器具 深さ2.5 cm未満	$0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$	$1 \mu\text{g}/\text{cm}^2$
	深さ2.5 cm以上	$0.07 \mu\text{g}/\text{ml}$	$0.4 \mu\text{g}/\text{ml}$

D. 結論

ガラス製、陶磁器製及びホウロウ引きの器具又は容器包装に関わるISO規格は、この数年で規格が改正されたり新規に制定され、その内容が大きく変更された。

我が国の食品衛生法のガラス製、陶磁器製

又はホウロウ引き製器具又は容器包装の材質別規格は、改正前のISO規格をもとに設定されていることから、ISO規格との整合化について検討を行った。

現行法では、ガラス、陶磁器及びホウロウ引き製器具及び容器包装は3種類の材質で共



通の規格基準となっているが、新しいISO規格では材質毎に溶出限度値が異なっている。これらの溶出限度値は安全性に配慮された現行法よりもかなり厳しいものであり、材質毎に特性をふまえて出来る限り厳しい限度値が設定されている。そこで、溶出限度値及び試料の区分については国際標準であるISO規格に整合化し、従前よりも容量や加熱の有無により細分化することが適当と判断された。ただし、陶磁器のカップ・マグの規格はそれらの定義が不十分であること、ホウロウ引きの飲み口の規格は食品と接触していない面の規格であることなどから、導入は適当ではないと考えられた。

また、試験法については、ISO規格の試験法と現行法は基本的には同じであり現行法を大きく変更する必要はなかった。また、試料採取数、試験方法の詳細、判定法、バリデーション、試験報告書の記載法などについては、食品衛生法の他の規格基準との整合性などから、明記する必要はないと結論された。

さらに我が国の伝統的な工芸品である鉛含有の釉薬や絵具を用いる陶磁器について、その伝統を尊重しながら消費者の安全性を確保するための方策を検討した。

これらをもとに、ガラス製、陶磁器製又はホウロウ引きの器具又は容器包装の材質別規格の改正素案を作成した。この改正素案は、ガラス、陶磁器、ホウロウ引きのいずれの材

質においても、現行法よりも厳しいカドミウムおよび鉛の溶出限度値が設定されており、これらの器具及び容器包装の安全性向上に資するものとする。

#### E. 参考文献

- 1) 平成16年度厚生労働科学研究費報告書，食品用器具・容器包装及び乳幼児用玩具の安全性確保に関する研究，p.64-108（2005）
- 2) 成田昌稔：食品衛生研究，36(7)，7（1986）
- 3) International Standard ISO 4531, Vitreous and porcelain enamels—Release of lead and cadmium from enamelled ware in contact with food (1998)
- 4) International Standard ISO 6486, Ceramic ware, glass-ceramic ware and glass dinnerware in contact with food—Release of lead and cadmium (1999)
- 5) International Standard ISO 7086, Glass hollowware in contact with food—Release of lead and cadmium (2000)

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## 金属製器具・容器包装の安全性向上に関する研究

主任研究者 河村 葉子 国立医薬品食品衛生研究所

分担研究者 小川 正 (財)日本文化用品安全試験所

### 研究要旨

金属製器具・容器包装とは、業務用厨房機器、加工食品製造及び食品包装のための機械類、鍋、包丁などの調理器具、ナイフ、フォーク、スプーン、皿などの食器、アルミ箔などが含まれる。また、使われている素材としては、鉄、鋳物、ステンレス鋼、アルミニウム、銅、銀、スズなどがある。

金属製器具・容器包装の規格基準は「食品、添加物等の規格基準」（厚生省告示 第370号）に記載されている。「A 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料一般の規格」では金属部分、メッキ、ハンダ等について含有される鉛の限度値が定められており、メッキ用スズは鉛 5%未満、器具・容器包装の製造又は修理に用いる金属は鉛 10%未満及びアンチモン 5%未満、ハンダは鉛 20%未満とされている。しかし、これらの鉛限度値は食品と接触して使用される器具・容器包装としては高濃度であり、安全性の観点から見直しが必要と考えられる。また、金属製器具等については「F 器具及び容器包装の製造基準」では銅製品に関する制限が規定されているがその妥当性には問題がある。一方、「D 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料の材質別規格」については金属製器具等は設定されていない。これらの規格の多くは 30 年以上前に制定されたものであり、現状に適合しないものもみられる。そこで、これらの規格基準の見直しを行うため、金属製器具・容器包装に関する業界の自主基準、諸外国の規格基準等について調査を行った。

金属製器具・容器包装の製造業界における自主基準は、ほとんどの当該業界が関係する JIS規格の中で食品衛生法の規格基準に適合するように記載し、その規格をそのまま自主基準として採用している。また、原料金属の JIS規格により鉛含有量が低く規定されていたり、鉛を含むハンダを直接食品に触れる部分に使用しないとしているところもある。

米国では、家庭用品への鉛を 0.06%以上含む塗料での塗装、及び鉛を 0.2%以上含むハンダの使用が禁止されている。さらに、鋳鉄、銅、亜鉛メッキ、ピューター合金について、食品と接触しての使用に制限が設けられている。

一方、欧州連合ではカドミウムメッキ器具の使用を禁止しており、欧州標準化委員会ではアルミニウム及びその合金における金属成分の組成を定めている。また、欧州

評議会では各種金属に対するガイドラインを設定しており、鉛については食品に接触する物質には使用するべきではない、食品へのニッケルの溶出量について 0.1 mg/kg を超えてはならないと勧告している。

また、ステンレス製器具からのニッケル等の溶出、アルミニウム製器具からのアルミニウムの溶出、及び銅製品の緑青についても情報を収集し、安全性上問題がないことを確認した。

我が国で流通する金属製器具及び容器包装中の有害金属について、現在含有量の調査を実施している。今後、それらの結果をもとに我が国の金属製器具・容器包装の規格基準のあり方について検討を進めて行く予定である。

## 研究協力者

明道健一、大口一英：

日本金属ハウスウェア工業組合

斉藤久嘉：(社) 日本銅センター

小山義治：(社) 日本厨房工業会

桑原 猛：

(財) 日用金属製品検査センター

大橋 清：日本金属洋食器工業組合

大坂耕一、大村宏之：

(社) 日本食品機械工業会

長島康雄：(社) 日本包装機械工業会

佐藤信幸：軽金属製品協会

小田原進、小野樹雄：

サン・アルミニウム工業 (株)

宮本真一、荻原稔：

(財) 日本文化用品安全試験所

六鹿元雄：国立医薬品食品研究所

## A. 研究目的

金属製器具・容器包装の規格基準は、「食品、添加物等の規格基準」(昭和 34 年 12 月 28 日、厚生省告示第 370 号)に規定されている。「D 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料の材質別規格(材質別規格)」は設定されていないが、「A 器具若しくは容器包装又はこれらの原材

料一般の規格(一般の規格)」の中で、金属製器具・容器包装に関連する 5 項目について規定されている。しかし、これらの規格の多くは 30 年以上前に制定された規格であり、非常に古く、現状に適合しないものが多く見られる。そこで、これらの見直しを検討するために、金属製器具・容器包装について現状の規格基準の問題点、業界の自主基準、諸外国の規格基準について調査を行った。

## B. 研究方法

国内の金属製器具及び容器包装に関連する業界団体について、製品の現状及び衛生性に関する自主基準等を調査した。また、海外の金属製器具及び容器包装に関わる規制等について、文献、ホームページなどから情報を収集した。

## C. 研究結果及び考察

### 1. 金属製器具・容器包装

金属製器具・容器包装とは、食品衛生法で定める器具及び容器包装のうち、原材料が金属である製品を指す。

器具とは、飲食器、割ぼう具その他食

品又は添加物の採取、製造、加工、調理、貯蔵、運搬、陳列、授受または摂取の用に供され、かつ、食品又は添加物に直接接触する機械、器具、その他の物をいう。ただし、農業及び水産業における食品の採取の用に供される機械、器具その他の物は、これを含まない(食品衛生法第4条3項)。そのうち、金属製の器具としては、鍋、釜、フライパン、包丁などの調理器具、ナイフ、フォーク、スプーンなどの食器、アルミ箔、業務用厨房機器、加工食品製造のための食品加工機械などである。また、使用されている素材は、鉄、鋳物、ステンレス鋼、アルミニウム、銅銀、スズなどである<sup>1)</sup>。

また、容器包装とは食品又は添加物を入れ、又は包んでいる物で、食品又は添加物を授受する場合そのまま引き渡すものをいう(食品衛生法第4条4項)。そのうち金属製の容器包装としては、金属缶のほか、オーブンで使用可能なアルミ製食品トレイ、ケーキなどのアルミ製台、鍋焼きうどんなどの使い捨てアルミ鍋、

商品の包装に用いるアルミ箔などがある。

このうち金属缶(油脂及び脂肪性食品以外の乾燥した食品を内容物とするものを除く)については別の分担課題において検討が行われていることから、本研究では対象としない。

## 2. 食品衛生法における現行の規格基準

食品衛生法では、第4条に前述の器具・容器包装の定義、第15条に営業上使用する器具及び容器包装の取扱原則、第16条に有毒有害な器具又は容器包装の販売等の禁止、第17条に特定の器具等の販売等の禁止、第18条に器具又は容器包装の規格・基準の制定が定められている。また、この第18条に基づき、厚生省告示第370号「食品、添加物等の規格基準 第3器具及び容器包装」が定められている。

このうち、金属製器具及び容器包装が関連する「A 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料一般の規格(一般の規格)」及び「F 器具及び容器包装の製造基準(製造基準)」を下記に抜粋する。

表1 A 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料一般の規格(抜粋)

原材料	種類	規格
金属	器具	銅、鉛又はこれらの合金が削り取られるおそれのある構造でないこと。
	メッキ用スズ	鉛：5%未満。
	器具・容器包装の製造又は修理に用いる金属	鉛：10%未満。 アンチモン：5%未満。
	器具・容器包装の製造又は修理に用いるハンダ	鉛：20%未満。ただし、缶詰用の缶外部に用いる場合、サニタリー缶では98%以下、その他は60%以下。
	電流を直接食品に通ずる装置を有する器具の電極	鉄、アルミニウム、白金、チタンに限る。ただし、食品を流れる電流が微量である場合はステンレスも使用できる。

A 器具若しくは容器包装又はこれらの  
原材料一般の規格（表1）

1 器具は、銅若しくは鉛又はこれらの合金が削り取られるおそれのある構造であつてはならない。

2 メッキ用スズは、鉛を5%以上含有してはならない。

3 鉛を10%以上又はアンチモンを5%以上含む金属をもつて器具及び容器包装を製造又は修理してはならない。

4 器具若しくは容器包装の製造又は修理に用いるハンダは、鉛を20%以上含有してはならない。ただし、缶詰用の缶の外部に用いるハンダについては、サニタリー缶にあつては鉛を98%、サニタリー缶以外の缶にあつては鉛を60%まで含有することは差し支えない。

5 器具又は容器包装は食品衛生法施行規則別表第1に掲げる着色料以外の化学的合成品たる着色料を含むものであつてはならない。ただし、着色料が溶出又は浸出して食品に混和するおそれのないように加工されている場合はこの限りではない。

6 電流を直接食品に通ずる装置を有する器具の電極は、鉄、アルミニウム、白金及びチタン以外の金属を使用してはならない。ただし、食品を流れる電流が微量である場合にあつては、ステンレスを電極として使用することは差し支えない。

F 器具及び容器包装の製造基準

1 銅製又は銅合金製の器具及び容器包装は、その食品に接触する部分を全面スズメッキ又は銀メッキその他衛生上危害を生ずるおそれのない処置を施さなけれ

ばならない。ただし、固有の光沢を有し、かつ、さびを有しないものは、この限りでない。

3 氷菓の紙製、経木製又は金属箔製の容器包装は、製造後殺菌しなければならない。

以上のように、金属製器具・容器包装に関わる規格基準として、「A 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料一般の規格」及び「F 器具及び容器包装の製造基準」において、素材又は修理用の金属、メッキ用スズ、及びハンダに含まれる鉛またはアンチモンの含有量の制限、有害物が食品に移行しないための構造上の要件などが示されている。

これらのうち鉛含有量の制限は、社会的な趨勢から見るとかなり高い数値のように思われる。現在、国連食糧農業機関（FAO）及び世界保健機関（WHO）は鉛暴露量の低減を進めており、食品への鉛の混入を極力抑えるために、食品と接触して使用される器具及び容器包装についても鉛を使用しないこと、出来る限り鉛不純物量を下げることが要求されている。

一方、「D 器具若しくは容器包装又はこれらの原材料の材質別規格（材質別規格）」では、ガラス製、陶磁器製、ホウロウ引きの器具又は容器包装、合成樹脂製の器具又は容器包装、ゴム製の器具又は容器包装、金属缶（乾燥した食品（油脂及び脂肪性食品を除く）を内容物とするものを除く）について、材質別の規格基準が設定されている。しかし金属缶を除く金属製器具・容器包装には設定されていない。

このように金属製器具・容器包装の規格基準についてはいくつかの問題があり見直しが

必要と考えられる。

### 3. 我が国の金属製器具及び容器包装の現状と規格等

我が国の金属製器具・容器包装に関わる様々な業界団体に対して、それぞれが対象とする器具・容器包装等の種類、自主基準、鉛等への配慮などについて調査を行った。また、金属製器具・容器包装に使用される材質、メッキ、ハンダ等の日本工業規格（JIS）についても調査した。

#### 1) 食品包装用機械

食品包装用機械は、包装前の食品が直接機械に接触することから、食品衛生法の対象となり、その衛生性が求められる。日本包装機械工業会は、我が国の食品、医薬品等を包装するための機械を製造する業界の団体であるが、食品を衛生的に包装するための包装・荷造機械及び関連機器の設計・製作・管理基準を設けるため、自主基準である「包装・荷造機械の衛生基準-1999」を制定している<sup>2)</sup>。

この中で衛生性に関連する以下のような項目が収載されている。

#### II 基本的な対策

##### 2-1-1 「食品衛生法」への留意事項

「食品衛生法」の中の「食品、添加物等の規格基準」（昭和34年12月28日、厚生省告示第370号）の第3「器具及び容器包装」に「A器具若しくは容器包装又はこれらの原材料一般規格」として冒頭に記されている以下の6項目の禁止事項は、必ず遵守しなければならない。

(1) 銅もしくは鉛またはこれらの合金が

削り取られるおそれのある構造であってはならない。

(2) メッキ用スズは、鉛を5%以上含有してはならない。

(3) 鉛を10%以上またはアンチモンを5%以上含有してはならない。

(4) 製造または修理に使うハンダは、鉛を20%以上含有してはならない。

(5) 食品衛生法施行規則（昭和23年厚生省令第23号）別表第1に掲げられた以外の化学的合成品である着色料を含むものであってはならない。（着色料が溶出または浸出して食品に混和するおそれのないように工夫されている場合は許容）

(6) 電流を直接食品に通じる装置では、電極には鉄、アルミニウム、白金以外の金属を使用してはならない。ただし、食品を流れる電流が微量である場合にあっては、ステンレスを電極として使用することは差し支えない。

#### III 全体的な対策

##### 3-2 材質

被包装物、包装材料の内面等を汚染するおそれのある箇所を使用する材質は、洗浄性に優れ、無害、非吸収性、耐蝕性、耐薬品性のものとする。

##### 3-2-1 被包装物と接触する箇所

被包装物と接触する箇所に使用する材質は、次の基準に従って選択する。

(1) 構成材質は、「厚生省告示」第370号の「食品、添加物等の規格基準」に適合する材質であること。

(2) 洗浄剤、殺菌剤、消毒剤などを使用して洗浄、殺菌、消毒などを行う箇所には、使用する洗浄剤、殺菌剤、消毒剤な

どによって腐食の起こらない材質を使用すること。

(3) 食品及び医薬品等の衛生上の配慮を必要とする被包装物が直接接触する箇所には、木材を使用しないこと。また、銅、銅合金、鉛、鉛合金などの「食品衛生法」に規定された有害物質を含む材質を使用する場合は「厚生省告示第 370 号」「食品、添加物等の規格基準」によること。

### 3-3 構造、加工、仕上げ

#### 3-3-1 被包装物と接触する箇所

被包装物と直接接触する箇所については、次の基準に従うものとする。

(5) 被包装物との接触箇所には、原則として、メッキ、塗装などの表面処理を施したものを使用しないこと。やむを得ず使用する場合には、「厚生省告示第 370 号」の「食品、添加物等の規格基準」に適合する材質で、剥離しないものであること。

## 2) 食品加工機械

日本食品機械工業会は、食品加工機械の安全・衛生・技術の向上、人材の育成等により食品加工技術の向上を図り、安全性の高い食生活の実現により国民生活の向上に貢献することを目的とする食品機械の製造業者の団体である。食品機械の安全性及び衛生性確保のための JIS 規格である「食料品加工機械の安全及び衛生に関する設計基準通則第 2 部衛生設計基準(JIS B9650-2)」の作成を担当しており、またこの規格を遵守するように指導している<sup>3)</sup>。

JIS B9650-2 において、食品機械の衛

生性については下記の通り記載されている。

#### 5-2-1 構成材料

##### C) 金属

3) カドミウム、アンチモン、鉛、鉛とスズの合金、ハンダは、有毒な物質であるので、いかなる方法によっても使用してはならない。ただし、鉛に関しては、5%未満の合金であれば採用してもよい。

このように、食品加工機械の分野では、鉛 5%未満の合金を除いて、カドミウム、アンチモン、鉛、鉛とスズの合金、ハンダの使用が禁止されている。

### 3) 業務用厨房機器

業務用厨房機器の業界では、業界自主基準として「業務用厨房設備機器共通基準」を設け、その「材料及びその使用」の中で、材料別要求事項として以下のとおり定めている<sup>4)</sup>。

## 6.2 材料別要求事項

### 6.2.1 ハンダ

鉛を含むハンダを食品が直接接触する部分には使用しないこと。

### 4) アルミニウム製調理器具

アルミニウム製調理器具については、「アルミニウム板製品器物(JIS S2010)」に以下のとおり記載されている。

## 4.2 衛生性

食品に接触又はそのおそれのある部分(ふた及び付属品を含む)は、食品衛生法(昭和 22 年法律第 223 号)に基づく食品、

添加物等の規格基準に適合しなければならない。

JIS S2010:1997 解説 4.2 衛生性

アルマイト製品については、食品衛生法、食品添加物などの基準、厚生省告示第370号第3器具及び容器包装のFの1と2の製造基準などに規定されており、器物に着色する場合は、食用染料を使用するのが望ましい。やむを得ず食用外を使用する場合は、食品衛生法器具及び容器包装の規格基準を参考として試験を行い、溶出のないものでなければならない。また、食用染料で着色した場合でも器物から染料が溶出することは好ましくないので、封孔処理など、十分注意することが必要である。

アルミニウム製調理器具に使用される材質については、板製品がJIS H4000（アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条）に規定されている。合金成分として、ケイ素、鉄、マンガン、マグネシウムなど12元素の含量が記載されている。一方、鉛、アンチモン、カドミウムは合金成分としては記載されておらず、その他の元素としてそれぞれ0.05%以下に制限されている。

一方、アルミニウム鋳物製品（鍋）については、JIS H5202（アルミニウム合金鋳物）に規定されている。表2にアルミニウム製調理器具鋳物製品として一般的によく使用されるAC3A、AC4C、AC7Aを抜粋して示した。これらは合金成分として鉛の含有が認められているが、0.10%以下に制限されている。

表2 アルミニウム合金鋳物の化学成分（JIS H5202の抜粋）

（単位 %）

種類の 記号	対応 ISO 記号	化 学 成 分											
		Cu	Si	Mg	Zn	Fe	Mn	Ni	Ti	Pb	Sn	Cr	Al
AC3A	-	0.25 以下	10.0 ~ 13.0	0.15 以下	0.30 以下	0.8 以下	0.35 以下	0.10 以下	0.20 以下	0.10 以下	0.10 以下	0.15 以下	残部
AC4C	Al-Si 7Mg (Fe)	0.20 以下	6.5 ~ 7.5	0.20 ~ 0.4	0.3 以下	0.5 以下	0.6 以下	0.05 以下	0.20 以下	0.05 以下	0.05 以下	-	残部
AC7A	-	0.10 以下	0.20 以下	3.5 ~ 5.5	0.15 以下	0.30 以下	0.6 以下	0.05 以下	0.20 以下	0.05 以下	0.05 以下	0.15 以下	残部

5) アルミ箔

(1) アルミ箔の需要

アルミ箔は、家庭箔、容器についてはアルミ単体で使用されるが、食料品、医薬品用は複合材として合成樹脂フィルム、紙などとラミネートされ使用されることが多い。

アルミ箔の国内需要は年間129千トン（平成16年度）であり、うち日用品の容器需要は3.8千トン、全体の2.9%と量的には少ない（次頁表3）<sup>5)</sup>。

(2) 適合試験

アルミ箔を食料品の用途として使用する



場合、アルミ箔メーカーは、コンバーターメーカー（印刷企業等）にアルミ箔を出荷し、コンバーターメーカーは、合成樹脂フィルム、紙等とラミネート加工や印刷などを施し食品メーカーに納入する。

食品の販売業界（スーパー、生協、問屋）などから、包装材料（アルミ箔、フィルム、紙、接着剤、インキ等）の安全性について、

食品メーカーに証明書の提出を求められることがあることから、包装業界では食品衛生法に基づく確認試験を行っている。

アルミ箔は安全性の確認試験として、「合成樹脂」の「一般規格」により適合試験を行っており、カドミウム及び鉛の含有量は 100 ppm以下である（表4）。

表3 アルミ箔主要部門別出荷実績

需 要 部 門	出 荷 量	比 率 (%)
食料品	38,837	30.0
たばこ	2,918	2.3
化学	9,235	7.2
日用品 （うち容器）	19,366 (3,801)	15.0 (2.9)
その他金属	1,983	1.5
電気機器	50,188	38.9
機械器具	1,073	0.8
建設	5,393	4.2
その他	148	0.1
	129,141	100.0

表4 アルミ箔の安全性確認試験

原 材 料	種 類	材 質 試 験	溶 出 試 験		
			試 験 項 目	浸出用液	規 格
合成樹脂	一般規格	カドミウム：100 ppm以下 鉛：100 ppm以下	重 金 属	4%酢酸	1 ppm以下 (鉛として)
			KMnO <sub>4</sub> 消費量	水	10 ppm以下

6) 銅製調理器具

銅製調理器具の原材料である銅の板、条は、JIS H3100 に規定されている。調理器具に使用される銅合金の種類と記号を表5、化学組成を表6に示した。これらの銅合金には添加元素として鉛、アンチモンは認められていない。

表5 銅合金の種類及び記号 (JIS H3100 の抜粋)

種類		記号	名称	(参考) 特色及び用途例
合金記号	形状			
C 1020	板	C 1020 P (1)	無酸素銅	電気・熱の伝導性、展延性・絞り加工性に優れ、溶接性・耐蝕性・耐候性がよい。
	条	C 1020 R (1)		
C 1100	板	C 1100 P (1)	タフピッチ銅	電気・熱の伝導性に優れ、展延性・絞り加工性・耐食性・耐候性がよい。電気用、蒸留がま、建築用、化学工業用、ガスケット、器物など。
	条	C 1100 R (1)		
C 1220	板	C 1220 P (1)	りん脱酸銅	展延性・絞り加工性・溶接性・耐食性・耐候性・熱の伝導性がよい。C 1220 は還元性雰囲気中で高温に加熱しても水素ぜい化を起こすおそれがない。
	条	C 1220 R (1)		

表6 銅合金の化学成分 (JIS H3100 の抜粋)

(単位：%)

合金番号	化 学 成 分									
	Cu	Pb	Fe	Sn	Zn	Al	Mn	Ni	P	その他
C 1020	99.96 以上	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C 1100	99.90 以上	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C 1220	99.90 以上	—	—	—	—	—	—	—	0.015 ~ 0.040	—

7) メッキ用スズ

メッキ用スズについては、食品衛生法の器具・容器包装の規格基準の一般の規格において鉛5%未満と規定されている。

この規格の設定時は、スズメッキの製造技術の問題により、鉛を含有する必要があったと推定される。しかし、現在で

は鉛を含有しない純スズによりメッキを行うことが可能となり、鉛を含有するスズは使用されていない。「電気すずめっき (JIS H8619)」では、純度について規定されていないが、「すず地金 (JIS H2108)」には鉛の含有量が 0.003 ~ 0.05%以下と規定されている (表7)。

表7 スズ地金の化学成分 (JIS H2108)

(単位：%)

種類の 記号	化学成分					
	Sn	Pb	Sb	As	Cu	Fe
特殊A	99.99 以上	0.0030 以下	0.0020 以下	0.0010 以下	0.0020 以下	0.003 以下
特殊B	99.95 以上	0.020 以下	0.010 以下	0.010 以下	0.010 以下	0.010 以下
1種	99.90 以上	0.040 以下	0.020 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.010 以下
2種	99.80 以上	0.050 以下	0.040 以下	0.050 以下	0.040 以下	0.050 以下
3種	99.50 以上	-	-	-	-	-

8) ステンレス

金属製器具に使用されるステンレスとして、オーステナイト系 (SUS304) とフェライト系 (SUS430) がある。JIS規格

JIS G4303 におけるそれらの化学成分の規定を表8に示す。鉛及びアンチモンを成分とすることは認められていない。

表8 ステンレスの化学成分 (JIS G4303)

(単位：%)

種類の 記号	化学成分									備考
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Al	
SUS 430	0.12 以下	0.75 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	16.00 ~ 18.00	-	-	-	フェライト系
SUS 304	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下	0.030 以下	18.00 ~ 20.00	8.00 ~ 10.50	-	-	オーステナイト系

## 9) ハンダ

食品用器具である食品機械、厨房機器、洋食器などで使用されるハンダについては、現在、鉛ハンダはほとんど使用されておらず、スズハンダに切り替えられている。ただし、食品用包装機械の一部に鉛ハンダが使用されている可能性があり、食品と接触する部位にも使用されているかさらに調査が必要である。

ハンダの化学成分は、JIS Z3282(はんだ—化学成分及び性状)において定められており、鉛含有ハンダと鉛フリーハンダに分類されている。

鉛含有ハンダは主にスズと鉛の合金であり、目的に応じて鉛の含有量は5～98%まで様々である。なお、アンチモンの含有量は0.5%以下、カドミウムの含有量は0.005%以下である。

一方、鉛フリーハンダは鉛を含まないスズ系のハンダである。スズを主成分とし、亜鉛、アンチモン、インジウム、銀、ビスマス、銅のいくつかを副成分とする合金である。多くの種類があるが、いずれも鉛含有量は0.10%以下と定められている。また、アンチモンの含有量はスズ—アンチモン合金以外は0.1%以下、カドミウムはすべて0.002%以下である。

## 4. 諸外国における金属製品に関する規制

### 1) 米 国

米国における金属製器具の規制は、ひとつのまとまった規制ではなく、様々な法律により行われている。

#### (1) 連邦規則集 (Code of US Federal

Regulations: CFR)

16 CFR (家庭用品の鉛を含む塗料での塗装の禁止) Part 1303 家庭用品への0.06%以上の鉛を含む塗料での塗装の禁止<sup>6)</sup>。

#### (2) 連邦有害性物質法 (Federal Hazardous Substances Act: FHSA)

所管 CPSC (US Consumer Product Safety Commission) (家庭用品安全委員会)

##### ① 15 U.S.C. § 1261

家庭用品、幼児用玩具及びその他の製品への0.2%超の鉛を含むハンダの使用禁止<sup>7)</sup>。

② 家庭用品中の鉛に関するガイドライン<sup>8)</sup>。

#### (3) FDA Food Code (米国食品医薬局) (2001)<sup>9)</sup>

##### ① 4-101.12 鋳鉄の使用制限

鋳鉄は器具及び装置の食品接触面に用いてはならない(ただし、調理表面、調理から給仕まで連続する過程の一部となっている器具の場合のみ用いても良い。食品給仕用の器具を除く)。

##### ② 4-101.14 銅の使用制限

銅及び真鍮のような銅合金は酢、フルーツジュース、ワインのようなpH6未満の食品への接触や、逆流防止装置と炭酸ガス飽和装置(carbonator)の間に設置される部品や配管に使用してはならない。ただし、銅及び銅合金は自家醸造ビールや地ビールのようなビール発酵操作での発酵の前後の段階でpH6未満のビール醸造原料との接触には使用してもよい。