

今月のトピックス

給食食器問題～強化ガラスの破損について

学校給食食器については、学校給食ニュースでも学校給食をとりまく大きな問題として取り上げてきました。

その視点は、主に、プラスチック食器の成分溶出と長期的な安全性についてです。とりわけポリカーボネート食器については、内分泌かく乱物質（環境ホルモン）の恐れがあり、各地で別の食器に変える取り組みなどについて情報を発信しました。また、他のプラスチック食器についても、その製造原材料や添加剤のすべてが利用者に明らかにされないこととプラスチック食器の性質上、かならず何らかの物質の溶出が起きているため、否定的な見解を持っています。

そして、理想的な学校給食食器として、強化磁器をあげていましたが、同時に、強化ガラスについても成分溶出の心配がないため、その安全性の面から一定の評価をしていました。

しかし、強化ガラス食器については、割れるときに強化磁器食器より破損が激しく、広く飛び散り、かつ、破片が細かくとがって危険であるという指摘がありました。

1996年7月に東京都足立区で、1999年2月に奈良県奈良市で、それぞれ小学生が強化ガラス食器（コレール）の破損により眼球に失明に近い怪我を負いました。いずれも民事裁判として係争中ですが、これらの事故をきっかけに、2001年に経済産業省の独立行政法人製品評価技術基盤機構（旧：製品評価技術センター）が「事故情報特記ニュース」を出し、強化ガラス食器の取扱について注意喚起しました。

プラスチック食器から、強化磁器食器へ変える運動を進める上で、破損～割れの問題は避けて通ることができません。この強化ガラス食器の事故によって割れる食器についての議論が出ています。そこで、強化磁器と強化ガ

ラスの違いを破損（割れ）の視点から整理します。

強化ガラス食器（コレール）とは、

強化ガラスには主に2つの製法があります。熱膨張係数の異なる2種類のガラスを溶かして接着させる積層強化と、ガラスを高温に加熱して急冷した風冷強化の方法で、いずれも表層部分に圧縮応力層をつくり、ガラスが割れる原因の引っ張り力に対抗し、破壊強度を強く（割れにくく）します。

コレールは、積層強化によってつくられています。よく見ると乳白色のまわりに透明なガラスがあることがわかります。

ガラス製ですから、食品衛生法にもとづいて重金属溶出の確認さえとれば、プラスチックのように溶出の心配はありません。溶出の面からはとても安全な食器です。

コレールは、割れにくいガラス食器として、家庭やベビー用品、学校給食などに利用されています。

強化ガラス食器の最大のポイントは割れにくいことです。逆にそのことが、割れたときの危険性につながっています。（後述）

強化磁器とは、

陶磁器は、ケイ石や長石、粘土、陶石などを原料にして生地をつくり、形を整え、焼成、絵付けを行います。成分としては、ケイ酸と酸化アルミニウムが主成分で、カルシウム、カリウム、ナトリウムの酸化物がケイ酸を溶かしてガラスとなり、表面をおおいます。顔料に重金属を使うことがあり、ガラス同様に食品衛生法にもとづいて重金属溶出の確認をとります。基本的には、ガラスと同様に溶出の

面からとても安全な食器です。

強化磁器は、通常の陶磁器に酸化アルミニウムを添加することで素材の強度を増したものです。さらに、岐阜県土岐市立陶磁器試験場（セラテクノ土岐）が開発した高強度磁器食器というものもあります。これは、ケイ酸分を酸化アルミニウムに置き換えてしまうことでより強度を増したものです。

強化磁器や高強度磁器も一般の陶磁器よりは割れにくいですが、やはり割れます。しかし、割れ方は、一般の陶磁器とほとんど変わりありません。

見た目の違い

強化ガラスと強化磁器の見た目の違いは2点あります。ひとつが、糸じり（ハマ底）の有無です。強化ガラスは、製造工程上、糸じり（ハマ底）をつくることができません。底がつるりとしています。強化磁器は、陶磁器と同様に比較的自由に形を作ることができるため、糸じり（ハマ底）をつくることができます。

もうひとつは、すかして見たときに透明感があるのが強化ガラスです。強化磁器は不透明です。

割れたときの危険性

強化ガラスと強化磁器がそれぞれ割れるときにどのような性質を示すのか、いくつかの試験データがあります。その中で、製品評価技術基盤機構（旧：製品評価技術センター）が事故情報特記ニュース(No.33)として、2001年1月17日付で「積層強化ガラス製食器」の商品テスト結果を発表しています。また、同3月9日の特記ニュース(No.34)では、強化ガラス製食器の使用にあたっての注意事項を発表しています。6月にもNo.38として発表。

この商品テストは、国が行ったものであり、かつ、強化磁器などとの比較が行われていますので、このテストを中心に紹介します。

この商品テストは、冒頭紹介した2件の給食用強化ガラス食器による事故を受けて、事故のあった小学校で45回使用された事故同等品（積層強化、耐熱性）強化ガラスと、その新品（同等品）比較品として風冷強化の強化ガラス、強化磁器、磁器食器の割れ方を比較したものです。なお、事故同等品は、コレールです。

試験は3通り行われました。

事故同等品(小学校で45回使用の強化ガラス食器)

事故の状況を見るため、コンクリートの上に張られた厚さ2mmのPタイルに高さ70cm（身長120cmの子どものひじの高さ）から10枚を落下させ、割れる状況を確認。落下点をフチと底で試したところ、フチから落とすと10枚中3枚が割れ、底から落とすと割れなかった。割れたものは、破片が高さ200cm以上、半径300cmに飛散し、「針状の微細な破片や鋭利な薄片が無数」にできました。

ここで注目したいのは、70cmから落としたのに200cm以上と高くはね上がったことです。もちろん、70cmの高さから打ち付けたわけではなく、落下させただけです。

同等品と比較品

(新品の2種類の強化ガラス、強化磁器、磁器)

コンクリート、Pタイル、フローリングに対し、110cm（身長170cmの大人のひじの高さ）、70cmの2つの高さから、それぞれ、落下点をフチ、底として各5枚ずつ、12通りの落下試験をしています。

この結果は、新品の状態では、風冷強化ガラスがもっとも落下強度が高く、コンクリートでは割れることがあっても、Pタイルやフローリングでは割れませんでした。積層強化ガラス（同等品）も、新品ではPタイルで割れませんでした。強化磁器、磁器は、フチから落下すると割れやすいが底からの落下には比較的強かった、となっています。

同等品と比較品の飛散状況

Pタイルに対し、110cm、70cmの高さから、落下点をフチ、底それぞれの場合で、3枚ずつ落下させ、破片の飛散状況を調べました。ただし、新品の2種類の強化ガラスはPタイルで割れないため表裏面に研磨紙で全面に細かな傷をつけて落下させました。

その結果、積層強化ガラスをフチから落下させると、落下高さ110cm、70cmにかかわらず、高さ200cm以上に飛び、底から落下させた場合でも、落下高さ70cmで120cm、落下高さ110cmで165cmと、落下の高さよりも高く飛び散っていることが分かりました。

風冷強化ガラスの場合でも、フチから落下させると高さ約110cmまでは飛び跳ねます。しかし、積層強化ガラスよりも破片数が少なく、跳ねる高さも低くなりました。

強化磁器、磁器は、いずれも大きな破片となり、跳ねる高さも30～50cmでした。落下高さ110cmのときに数個の破片が斜め方向に高さ約80cmまで飛散することがありました。

強化ガラスでは、事故同等品の試験同様「細片以外に針状の微細な破片や鋭利な破片が無数に存在」しましたが、強化磁器、磁器は強化ガラスのような細片も少なく、大きく割れています。

注意事項

この試験をもとに、製品評価技術基盤機構（旧：製品評価技術センター）が事故情報特記ニュース(No.34)では、「強化ガラス製食器は固い床（コンクリート床、プラスチックタイル床など）に落ちた場合には破損することがあり、その際には破片が激しく飛散し、ケガをするおそれがあるという、潜在的な危険性を有していることに十分留意する必要があります。

このため、強化ガラス製食器の使用にあたっては、次の点に注意することが必要です。

- ・ 急激な衝撃を与えない。
- ・ 破損した場合、破片が細片となって激しく飛散する特性を持つものがあるので注意するとともに、傷が付くような取扱いは避ける。」

との注意情報を出しています。

（参考）

製品評価技術基盤機構 <http://www.nite.go.jp/>

強化ガラス製食器の使用にあたっての注意事項について
(2001/06/04)

<http://www.jiko.nite.go.jp/news/news38.htm>

強化ガラス製食器の使用にあたっての注意事項について
(2001/03/09)

<http://www.jiko.nite.go.jp/htdocs/AcSearch/ASP/news/news34.htm>
「積層強化ガラス製食器」の商品テスト結果について(2001/01/17)

<http://www.jiko.nite.go.jp/htdocs/AcSearch/ASP/news/033/news33.htm>

まとめ

以上、見てきたように、強化ガラスとりわけ積層強化ガラスについては、割れたときに一般的な予想を超えた跳ね方をすることや、その破片が数多く、鋭利であることから、学校給食用食器として適していると言えないようです。

特に、新品では割れにくいのに、製品評価技術基盤機構の試験では学校で45回使用したものが新品に比べて割れやすくなっていることが分かりました。これは1年にも満たない回数です。

一方、強化磁器（磁器）の方は、一般的な予想の範囲内で割れることが分かります。

いずれにしても、金属、プラスチック以外の、強化ガラスや強化磁器は、扱い方によって割れます。

まず、子ども達には、扱い方によって割れること、割れないように扱うこと、割れたときの対処などを、給食を通して教えていく必要があります。

現在強化ガラス食器を使用している学校や給食センターの場合、できれば、強化磁器への切り替えを検討していただきたいものです。

すぐに切り替えができない場合でも、まず、新品だけでなく、使用状況によって、強化ガラスの割れやすさがどのようになるのか、また、割れたときにどのようなふるまいをするのか、教員、給食関係者を含めて確かめてはいかげんかでしょうか。その際に、落下高さの2倍以上の高さに跳ねること、跳ねる範囲が広いことを想定し、眼や身体を保護するなど十分な対策は必要です。その上で、子ども達にも、一般的な予想とは違う強化ガラスの割れ方についてきちんと教える必要があります。

ガラスや磁器が割れるということは、日常生活の中で必ずと言っていいほど体験することです。割れるからといって、すべての割れる食器をむやみに避け、プラスチックや金属食器に変えることはありません。プラスチック食器には、溶出の問題があり、金属食器は、熱伝導がよく熱い物では持ち上げられないなどの問題があります。

割れることを教育の中に取り入れること、その際、子ども達への安全配慮を行うことが前提で、強化磁器などを使用することが望ましいと考えます。

そして、現段階で、強化ガラスとりわけ積層強化ガラス（コレール）については、学校給食食器としての安全上の問題が大きいと考え、これまで、強化ガラス食器については特に否定をしていませんでしたが、学校給食ニュースとしては、今後強化ガラス食器使用に対して注意を呼びかけます。

参考資料1

土岐市立陶磁器試験場ホームページ <http://www.blk.mmtr.or.jp/~ceratoki/>

「強化ガラス食器と高強度磁器食器の割れの違いについて」より、衝撃試験結果の写真です。許可を得て転載します。試験結果は、強化ガラスの方が強化磁器より割れにくいことを示しましたが、割れたときの飛び散り方に試験者は驚いています。この他、様々な試験が行われています。ぜひご覧ください。



強化ガラス食器の破片を集めた状態。



高強度磁器食器の破片を集めた状態。

参考資料2

奈良県奈良市のコレール食器破損事故により児童が眼に大きな傷を負った件での損害賠償請求訴訟に関して、コレール落下破壊実験を行ない、原告側の証人として出席した専門家、Aさんが裁判所に提出した文書があります。許可を得て転載します。

コレール食器の危険性

1. コレール食器の特性

コレール食器は積層強化ガラスによる製品である。

積層強化とは、熱膨張係数の異なる2種類のガラスを溶融接着させ、冷やすことによりガラス内部に引っ張り応力を、表層に圧縮応力を作り、破壊強度を強くする方法である。

これは、ガラス表面にできたキズに引っ張り応力がかかることにより、キズが拡大しガラスの破損に至る事実に対する対応策であり、ガラス表面に圧縮応力をあらかじめかけておき、キズの拡大を未然に防ぐ技術である。

しかし、先にも書いたように、ガラス表面に圧縮応力を作用させ安定した形態を維持させるには、その圧縮応力と平衡に達するだけの引っ張り応力をガラス内部に保持する必要がある。

このため、積層強化ガラスが破壊に至った場合、内部

に蓄積されていた応力が開放されることになり、破裂に近い形態の破壊が起こる。

これは、例えるならば、2人の人間が対峙し1本の紐を持っている場合、お互い力を入れず持っているだけの時は、紐を切っても、文字通り紐が切れるだけであるのに対して、2人が紐を引っ張り合っていた時、紐を切った瞬間、2人は反対方向に倒れるのと同じことである。

紐が切れるまで、その事実（力が入っているのかいないのか）を判断することはできない。

この、ガラスに応力が内包されている積層強化ガラスでは、我々が日常ガラスといっているものとはかけ離れた壊れ方が起こる。

日常生活で十分に実感できる事実、テーブルから落としたものは、どんなに高く床から跳ねかえってもテーブルより高くは上がらない、と云うことがある。

しかし、我々が行った実験でもまた経済産業省が行った同様の破壊実験でも、コレール食器が割れた場合、落

下点よりも高い位置まで、破片が飛び散っている。

これは、ガラス内部に蓄積されていた応力が開放された結果であり、日常の感覚からは逸脱した事実である。

また、確かに積層強化ガラスは壊れにくいですが、これは表面にできたキズの拡大を、ガラス表層の圧縮応力が抑えこんでいるからである。

これは、キズが拡大しようとする力と、拡大させまいとするガラス表層の圧縮応力、そして元々ガラス内部にある引っ張り応力がバランスを取っている状態とすることができる。

このため、キズ付いた積層強化ガラスを放置しておくだけでも、その熱履歴などが原因で3つの力のバランスが崩れてしまうと、容易に破壊に至ると考えられ、この考えを裏付けるような事実が国民生活センターに寄せられている。

つまり、積層強化ガラスでできたコレール食器内部には、常に力が加わり続けており、その力のバランスが崩れたとき、日常では考えられない破壊形態を取ることを忘れてはならない。

2. 生体を傷つけるに足る破壊形態

先にも述べたように、積層強化ガラスであるコレール食器が壊れた場合、内部応力の開放により、その運動エネルギーは著しく増大する。

これが、通常のガラスとは最も異なる点である。

経済産業省の行った実験でも、70cmの高さで縁から落とした場合、その破片の飛散高さは200cm以上とされており、運動エネルギーが2倍以上に増大したことが示されている。

分かりやすく言うならば、コレール食器を落として割った場合、実際はその2倍以上の高さから落としたのと同じ被害を受けることになる。

または、言い換えるならば、床に叩きつけたのと同じ被害をこうむるのである。

次に破片が極めて鋭利な小片(0.1mm~5mm程度)になることもこのコレール食器の特徴である。

この破片形態は、我々が行った実験でも観察されており、経済産業省のレポートにも明記されている。また、前校長の西田先生が撮影された写真も存在する。

このような鋭利な小片になる物理的な要因は、素材、内部応力の掛かり方など複合的な要因が推定され、なかなか一義的に述べることはできないが、コレール食器が破壊されたときには必ず、鋭利な針状またはナイフ状の

小片が多数観察される。

これらの小片に、先に述べた著しく増大した運動エネルギーが分配され、飛散するのである。

これらの事実だけでも、積層強化ガラスは、破壊時に至近距離にいた人間を傷つけるに十分な破壊形態を有していることが分かり、事実、国民生活センターもその被害が寄せられている。

さらに我々は眼を傷つけることが可能かどうかの実験を行ない、サンプルとして、事故の状態に設置した豚の眼が、破片により傷つけられる事実を観察している。

結論から言えば、積層強化ガラスであるコレール食器には、破壊時に生体を傷つける十分な力があり、その力は落下高さなどから通常想定されるものの、優に2倍以上に及ぶと言うことである。

3. 警告の不備

私が考えるコレール食器の最大の問題点は、その取扱説明書である。

その中には「ガラス製品」、「ガラスと同様に」と言うフレーズが出てくる。

しかし、先に述べたようにコレール食器は明らかに一般の人々が想定してる「ガラス」とはかけ離れた特性を有している。

いかに、一般の人々が想定している「ガラス」とはかけ離れているかは、国民生活センターに寄せられた、実際に事故に遭遇した人達の驚きが如実に語っている。

この部分を一切説明しなかったことこそが、全ての元凶であると考えられる。

また、メーカー、学校ともに問題があると考えられるのは、破損時に人体を傷つける力を有した食器を、小学生の児童に使用させたことである。

一般的に考え、児童は大人に比べて物を壊しやすい。よって、児童が使用するものは壊れたときに安全な物を最優先に選択すべきであり、見た目や、“大人にとっての”使い易さなどは二次であるべきである。

例えば、乳児は何でも口に入れその存在を確認する習性がある。よって、乳児用の玩具などは全て、口に入れても大丈夫なように設計されている。

このことについては、売り込んだメーカー、選択した学校ともに重大な責任を有していると考えられる。

学校という、児童が主体の場所において、大人の理屈で(取扱説明書にある割れないように十分気をつけてくださいなど)食器の選定が行われたことに憤りを禁じ得ない。

最近のできごと

2002年7月～9月の新聞などから

【食材～地場型】

山形県鶴岡市でオール鶴岡産給食の日

高知市で地場産の取り組み

【給食運営】

神戸市、中学校で弁当販売試行検討

青森家木造町で新規統合校に自校式給食

【民間委託】

岡山市の調理委託2年

【食品の安全性】

山形市、無登録農薬で学校給食対応

仙台市、無登録農薬で納品業者に確認書

文部科学省、給食食材の安全性確保を検討

食品の安全性

輸入野菜の食品衛生法違反と、国内での無登録農薬問題

雪印乳業の牛乳による食中毒事件、BSE（狂牛病）問題への農水省の対応、雪印食品や日本ハムフーズの牛肉偽装事件、そして、協和香料化学による違法添加物事件、さらには、輸入食品の無認可添加物使用により、食品回収が次々に起こっています。

また、中国産冷凍ほうれん草をはじめとする輸入野菜、加工品の残留農薬が基準を超え、食品衛生法違反となる例が数多くあり、国内でも無登録農薬を販売していた業者が逮捕され、使っていた農家は生産物の廃棄を求められるなどの事件が起きています。

食品添加物については、前号でまとめたように、これまで安全性に配慮して新たな食品添加物認可には厳しい姿勢を持っていた厚生労働省が、海外ですでに認められている食品添加物については資料などが不足しても積極的に認可する方針を打ち出しています。

今回は、輸入野菜の残留農薬などの問題と、国内での無登録農薬使用問題について、整理しておきます。

輸入野菜の残留農薬など

輸入食品は、厚生労働省が「食品衛生法」にもとづき、検疫所で、残留農薬や違法添加物、あるいは、カビ毒のアフラトキシンや腐敗、食用にならない魚などを調べ、水際で安全性を確保することになっています。しかし、実際には、検疫所の数も、人数も限られ、増え続ける輸入食品に書面上はともかく、全部を常に検査しているわけではありません。そのため、輸入されたあとに、各都道府県の保健所や市民団体などが調査を行っています。そしてしばしば、残留農薬が基準値を上回っていることなどが分かります。

2002年に大きく取り上げられたのは、中国産冷凍ほうれん草の残留農薬基準違反でした。これは、市民団体の調査で明らかになったことで2002年3月のことでした。その後、厚生労働省が調査を開始し、国内では禁止農薬となっている殺虫剤のパラチオン、殺虫剤のクロルピリホスの基準値超えなどがみつかります。クロルピリホスの場合、残留基準値0.01ppmに対して、2.5ppmと、250倍の残留品もあり

ました。厚生労働省は、7月10日に、中国産冷凍ほうれん草の輸入自粛を要請、続いて、9月9日に、中国産冷凍ほうれん草を使用した加工食品の輸入自粛を要請。いずれも食品衛生法違反の可能性が高いということからです。

さらに、中国産の春菊、セロリ、枝豆の残留農薬基準値違反や蜂蜜の抗生物質残留などがみつかります。また、アメリカ産の冷凍ほうれん草などからも、残留農薬基準違反がみつかりました。

厚生労働省の輸入食品監視業務ホームページ（<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/tp0130-1.html>）をみると、毎月、数多くの食品が検疫所の段階で食品衛生法違反として廃棄などを求められています。野菜だけでなく、肉、魚、無数の加工食品など、その種類の多さには本当に驚きます。その上で、輸入食品の食品衛生法違反が実際に販売されている商品からみつかっています。すべての輸入食品が検査されているわけではないことを理解しておくべきです。

国内のスーパーなどでは、輸入野菜の販売額が落ち込み、国産品が売れるようになったといいますが、新聞などの報道では、輸入野菜の値段の安さや品ぞろいは魅力的なので、問題が解決すれば、販売額は戻るとされています。

しかし、今回の中国産輸入野菜の問題が解決したからといって、すべての輸入食品の安全性が確認されたということにはならないことを忘れないようにしたいものです。

国内での無登録農薬使用問題

輸入野菜への不安が高まっていた7月、国内の農家に衝撃が走りました。7月30日に、すでに日本国内では使用が禁止された農薬を農家に販売していた2業者が、「農薬取締法」違反「毒物及び劇物取締法」違反で逮捕されました。その後、農林水産省が各都道府県に調査を指示、9月25日現在、無登録農薬を販売した業者数は165業者、購入した農家数は2556農家になりました。このうちには購入しても使っていないという農家も含まれます。

販売されていたのは、殺菌剤ダイホルタン（カプタホール） 殺虫剤プリクトラン（シヘキサチン） 植物成長調整剤NAA（ -ナフタリン酢酸ナトリウム） 殺菌剤PCNB、植物成長調整剤ダミノジッド、殺菌剤マンゼブです。このうち、マンゼブは、国内で農薬登録されていますが、今回は登録してある業者以外の製品で安全性が確認できていないためとなっています。それ以外は、すべて、かつて日本で農薬として登録されていましたが、安全性への問題があるため、失効し、農薬として使用できないものです。

使われていた作物は、果物が、リンゴ、ミカン、サクランボ、モモ、ナシ、洋ナシ、柿、ブドウ、スイカ、メロン、イチゴなどで、野菜が、キャベツ、カボチャ、ハクサイ、ナス、キュウリ、ブロッコリー、ジャガイモ、ナガイモ、ヤマトイモ、アスパラガス、レタス、ゴボウなどです。さらに、花や造園業などでも使われていました。

調査後は、使用していた場合、その作物を廃棄するなどの指導が行われています。

なぜ、無登録農薬が使われるかといえば、効き目が高いからです。かつて使われていた農薬は、人体や自然環境、野生生物への影響が大きい反面、効き目が高かったです。今の農薬は、以前に比べれば人体への影響や、自然環境、野生生物への影響が少なくなり、分解性も高くなっています。その分だけ、農薬の効果が続く時間が短いなどの、使う側にとってはマイナスになる要素もあります。病気予防や殺虫剤として、手にはいるなら違法で安全性に問題があっても効き目の高い農薬を使いたいと思う農家が、一部であっても存在していたことを、今回

の事件が教えてくれます。

輸入野菜の不安が続く中、国内野菜や農産物への期待と関心は高まっています。これを機に、農家には、適正な農薬使用や、減農薬、有機栽培への取り組みを求めたいところです。一方、消費者の側も、自分が食べる農産物についてもっと知る必要があります。

地産地消のすすめ

学校給食の場合、子ども達は食材を自分たちで選んでいません。無条件に食べさせられるわけです。食材を選択する自治体や栄養士、あるいは、実際に食材に触れる調理員が、その食材についてきちんとした情報を持つておくが必要になっています。

どこで、誰が、どのようにして栽培し、加工したのか。このことを知り、そして、その情報を、生きた知識として子ども達に伝えること、食品を選ぶ力を身につけることが、ますます大切になっています。

食材の情報を知る上で、もっとも確実なのは、自分の目で見て、作り手を信頼できるかどうか確かめることです。学校給食で地場産農産物の使用が増えています。地域内で生産し、消費することが望ましいのは、生産から消費までをすべてお互いに知ることができるからです。また、そのことを食べる子ども達に教えることができるからです。

総合学習や食教育、あるいは、地域産業の育成など、学校給食での地場産農産物の使用は、多くの目的で実施されています。それだけでなく、安全な、安心できる食材を、生産者らと一緒に作り上げていく点でも、地産地消は望ましい方法です。