

0.23~0.26 μg/ml) であった（定量下限 0.40 μg/cm²）。

フェノールは食品衛生法の合成樹脂製器具または容器包装やゴム製器具（ほ乳器具を除く。）または容器包装の規格において、モノマー試験法中のフェノールの試験により 5 μg/ml 以下と規定されている。今回の

最大検出量は 0.26 μg/ml で 1/20 程度であり安全性に問題はないと考えられる。

一方、フェノールの由来については、バージンパルプ試料で検出されていないことから古紙由来と推定されるが、鉛やフタル酸エステルの汚染とは必ずしも一致しておらず、その詳細は不明である。

表7. フェノールの溶出が確認された試料とその溶出量

試料名	検出値 μg/ml (μg/cm ²)
白板紙/輸入品	MH7 0.26 (0.52)
	MH8 0.24 (0.48)
段ボール原紙	MH9 0.25 (0.50)
製品	MH25 0.23 (0.46)

定量下限は 0.40 μg/cm²

2. 7 ホルムアルデヒド

ホルムアルデヒドの一般的な用途は合成原料（尿素系合成樹脂やメラミン系合成樹脂、ポリウレタンなど）、消毒剤や防腐剤などであるが、製紙関連ではホルムアルデヒドはでんぶん等の耐水化剤、防腐剤、湿潤紙力増強剤として少量使用されている¹⁾。食品衛生法では ホルムアルデヒドを製造原料とする合成樹脂製の器具又は容器包装について、検出してはならない (4 μg/ml 以下相当) と定めている。

ホルムアルデヒドの紙製品に関する報告として、国外では 1994 年に英国でティーバッグを対象に含有量調査が行われており、181 検体中 12 検体から検出され、さらに紅茶への移行も最大 0.24 ppm 検出された²⁾。英国のプラスチック容器の規格では 15 ppm 以下とされており、問題のないレベルであったと報告している。しかし、それ以外の製品や国内での調査は報告されていない。

今回の実態調査では、食品衛生法に従つて、試料を 1cm² 当たり 2ml の水で 60°C 30

分間の溶出試験溶液をアセチルアセトン法で定量した。その結果、いずれの試料からもホルムアルデヒドは検出されなかった（定量下限 0.20 μg/ml）。

我が国では、古紙パルプの製造工程において防腐剤としてホルムアルデヒドを加えることはほとんど行われておらず、またそれ以外の用途へのホルムアルデヒドそのもの、または分解して生ずるおそれのある物質の使用についても注意が払われており、問題ないと判断された。

文献

- 1 PRTR 制度業種別排出量等算出マニュアル「製紙工業」日本製紙連合会、(社)日本化学工学会 (2002 改版)
- 2 Food surveillance information sheet Number 26, "Formaldehyde in tea-bag tissue", Food Standards Agency MAFF UK (1994)

2.8 多環芳香族炭化水素類

多環芳香族炭化水素とは、炭素と水素からなる2つ以上の縮合芳香環を含む化合物のことで、主に石炭、石油の燃焼により生成し、環数や置換基の異なる多くの化合物が存在する。黒色インキのカーボンや印刷インキ原料の石油系溶剤、木材の防腐剤や防虫剤として使用されるクレオソート油などに含有されており、防腐剤ではジベンゾ[a,h]アントラセン、ベンゾ[a]アントラセン、ベンゾ[a]ピレンが規制対象物質とされている。これら物質の発がん性は広く研究されており、焼いたりフライしたりした調理済み食品、燻製にした食品などからも検出されている。

紙から検出される多環芳香族炭化水素類については、欧州評議会政策綱領技術文書No.3「古紙繊維から成り、食品に接触することを意図した紙・板紙原紙および加工品に関するガイドライン」で、再生紙の使用上の安全性を保証するための条件として、最終製品から食品に移行しない、食品中で0.01mg/kg以下としている。

今回の実態調査では、試料中の多環芳香族炭化水素を1cm²当たり2mlのアセトンで40℃一晩浸漬して抽出し、濃縮後ろ過してGC/MSにより測定した。測定対象はWHOが飲料水の汚染の指標としているフルオランテン、ベンゾ[b]フルオランテン、ベンゾ[k]フルオランテン、ベンゾ[a]ピレン、インデノ[1,2,3-c,d]ピレン、ベンゾ[ghi]ペリレンの6化合物とした。

その結果、いずれの試料からもこれらの多環芳香族炭化水素は検出されなかった。

我が国では多環芳香族炭化水素類による紙への汚染はほとんどないと考えられ、安全性に問題はないと結論された。

2.9 着色料

食品衛生法に基づき「食品、添加物等の規格基準」器具・容器包装の規格基準の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5項、およびF 器具及び容器包装の製造基準2項に着色料が規定されている。これらの規格基準はすべての器具・容器包装を対象としており、紙製器具・容器包装にも適用される。

使用が認められる着色料は食品添加物として指定された合成着色料と既存添加物名簿収載の天然着色料のみで、それ以外の着色料が溶出した場合には食品衛生法違反となる。試験法は定められていないが、使用される食品に近い溶出溶媒を用い、温度や時間などの溶出条件も使用条件に近いものを設定して試験される。

今回の実態調査では、欧州の標準試験法EN645 冷水抽出物の調製に準じ約1cm²に細切した試料1gに水10mlを加え24℃で24時間放置した溶出液を用いた。判定は目視で着色を確認したがどの溶出液も着色は見られず、着色料の溶出は認められなかった。

着色料については食品衛生法すでに規制されており、現状に問題が生じていないことから、これ以上の規制が必要とは考えられない。

2.10 蛍光物質

食品衛生法でいう蛍光物質とは蛍光染料(蛍光増白剤、蛍光漂白剤ともよばれる)のことであり、紫外線により励起して青色の蛍光を発する。紙や繊維製品においては黄色味を消してより白く見せるために蛍光染料が使用される。蛍光染料は1929年にドイツで開発され、その後1950年に国産化されて以来急速に広まり、繊維、紙及び洗剤などに使用されている。

蛍光染料は昭和 36 年 4 月 28 日衛食第 109 号厚生省食品衛生課長通知により化学的合成品たる着色料とされ、溶出するおそれがない場合を除き器具・容器包装の製造に使用してはならないこととなった。

1970 年に Bingham らが過酷な条件下では

あるが蛍光染料に発がん性があると報告¹⁾して問題となり、昭和 46 年 5 月 8 日付環食第 244 号厚生省食品衛生課長通知「蛍光物質を使用した器具または容器包装の検査法について」により統一検査法が示され、規制が強化されることとなった。

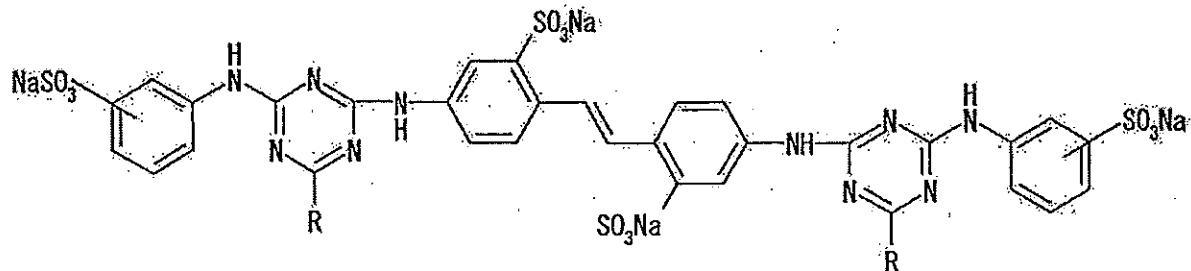


図 1 代表的スチルベン型蛍光染料の化学構造（テトラ体）

その後、蛍光染料の安全性に関しては、国立衛生試験所をはじめとする多くの動物実験により発がん性がないことが報告され、通産省繊維品安全対策会議でも確認されている^{2,3,4)}。しかし、通知による厳しい規制はそのまま継続され、蛍光染料を使用していないにもかかわらず、古紙由来で混入した極微量の蛍光物質の検出により食品衛生法違反が疑われる事例が頻発した。そこで、厚生労働省は平成 16 年 1 月 7 日付食安基発第 0107001 号／食安監発第 0107001 号により試験法の実施要領を通知し、使用の有無の判別が行われるようにした。

厚生労働省の通知試験法に従って試験を行ったところ、表 8 に示すように、試料 26 検体中 MH7、MH8 の 2 検体から蛍光物質が検

出されたが、紫外線照射により検体自身が強い蛍光を示すことから意図的に蛍光物質を添加しているものと判断された。この 2 試料はいずれも輸入品の白板紙であり、食品接触用途と特定された製品ではなかった。一方、それ以外の食品用途の原紙および紙製器具・容器包装からはいずれも蛍光物質は検出されておらず、通知が遵守されていることが確認された。

このように蛍光物質については、その安全性が確認され、しかも厳しい試験法により使用が制限されていることから、現在のところその安全性に全く問題はない。なお、現行の蛍光物質規制の問題点に関しては 7. 2 で詳細に述べる。

表 8. 蛍光物質が検出された試料

試 料		検査結果
白板紙/輸入品	MH7	蛍光有り
	MH8	蛍光有り

文献

- 1 Bingham E., Falk HL., Combined action of optical brighteners and ultraviolet light in the production of tumours, *Food Cosmet Toxicol.*, Apr;8(2), 173-6 (1970)
- 2 赤松 昂、松尾 昌季、蛍光増白剤の安全性について、染料と薬品、18(2)、40-49 (1973)
- 3 山内 靖夫、清水 義秋、蛍光染料の人体安全性をめぐる諸問題、染料と薬品、18(9)、279-287 (1973)
- 4 化成品工業協会蛍光増白剤委員会、蛍光増白剤—安全性の知識一（第3版）1992年4月

2. 1 1 溶剤類

紙から検出される溶剤は、主に印刷由来である。また、欧州評議会政策綱領の技術文書 No. 3「古紙纖維から成り、食品に接触することを意図した紙・板紙原紙および加工品に関するガイドライン」で、使用上の安全性を確保するための条件として、殆どの溶剤はその揮発性故に最終製品に残存しないと考えられるが、産業界は最終製品中に残留する溶剤を可能な限り低いレベルまで減少していることを保証するための必要な処置をとるように要求している。

今回の実態調査では欧州の標準分析法として検討されている prEN14479 (DRAFT) に準じて溶剤類の測定を行った。測定対象は、エタノール、アセトン、1-ブタノール、メチレンクロライド、メタノール、2-プロパノール、キシレン、酢酸エチル、ヘプタン、クロロホルム、トルエン、メチルエチルケトン、ベンゼンの 13 物質とした。

その結果、表 9 に示すように 26 検体中 2 検体からエタノールを、9 検体からアセト

ンを検出した。検出レベルは、エタノールが $1.2 \sim 1.6 \mu\text{g/g}$ ($0.4 \sim 0.5 \text{mg/m}^2$)、アセトンが $1.0 \sim 3.7 \mu\text{g/g}$ ($0.1 \sim 0.7 \text{mg/m}^2$) であった。また、1-ブタノールを定量下限の $1.0 \mu\text{g/g}$ 以下で微量検出したが、ブタノール、メチレンクロライド、メタノール、2-プロパノール、キシレン、酢酸エチル（定量下限 $1 \mu\text{g/g}$ ）とヘプタン、クロロホルム、トルエン、メチルエチルケトン（定量下限 $0.1 \mu\text{g/g}$ ）およびベンゼン（定量下限 $0.01 \mu\text{g/g}$ ）は検出されなかった。

厚生省の「医薬品の残留溶媒ガイドラインについて」（医薬審第 307 号）では、エタノール、アセトン、1-ブタノールは、毒性が低く、人の健康に及ぼすリスクも低いと考えられるクラス 3 の溶媒とされている。

これら溶媒は急性毒性試験または短期毒性試験において低毒性であり、遺伝毒性試験においても陰性である。これら残留量については 50mg/day 以下 (PDE) であれば許容され、これより高い残留値であっても製造業者の製造能力や GMP 遵行上の必要性から見て適当と考えられる場合には、許容されるであろうとされている。

一方、「食品、添加物等の規格基準」においても、天然の添加物の抽出等に使用してよい溶媒としてこれら 3 種類は認められており、アセトンについては残存基準値 $30 \mu\text{g/g}$ が定められている。

今回の調査ではエタノールとアセトンが検出された。しかし、最大含有量であるアセトン $3.7 \mu\text{g/g}$ (0.7mg/m^2) が 1cm^2 あたり 2g の食品に全量移行したと仮定しても、その濃度は食品あたり $0.035 \mu\text{g/g}$ であり、天然添加物の残存基準と比較しても十分に低いレベルであり安全性に問題はないと考えられる。

表9. 溶剤が検出された試料と検出範囲

溶剤	試料	検出範囲 $\mu\text{g/g}$ (平均値)
エタノール	白板紙 MH5	1.2~1.6
	白板紙/輸入品 MH7	(1.4)
アセトン	白板紙 MH5	1.0~3.7
	白板紙/輸入品 MH7	(1.6)
	段ボール原紙 MH9, MH14 製品 MH18, MH19, MH23, MH24, MH25	

定量下限 $1.0 \mu\text{g/g}$: エタノール、アセトン

2. 12 クロロホルム可溶分

クロロホルム可溶分とは、所定の方法によりクロロホルムに移行した溶出物のうち、濃縮乾固したあと残留している不揮発性物質の総量のことである。重量法により測定する。

米国 FDA の間接食品添加物規制¹⁾では、直接食品と接触する紙製品の面は、食品およびその使用条件（温度と時間）により、それぞれ異なる溶出溶媒（水、ヘプタン、50%アルコール、4%酢酸）による溶出液から、クロロホルムで抽出したクロロホルム可溶分（wax, petrolatum, mineral oil および Zinc oleate としての亜鉛抽出物に補正する）が、食品接触面 1in^2 当たり 0.5mg を越えてはならないと規定されている。

国内においては 1981 年に、大阪市内の紙製品小売店および食料品販売店で購入した商品など、25 の市販食品用紙製品を用いた分析調査が行われ、25 検体すべてがこの FDA 規格に適合していた²⁾。

今回の実態調査では、米国 FDA の方法に準拠して、試料からの水抽出物を濃縮乾固し、クロロホルムを加えた溶液をろ過後濃縮乾固し残渣の重量を測定した。なお、水抽出は FDA に準拠し 150°F (66°C) で 2 時間行った。その結果、すべての検体が 0.05mg/in^2 以下であり、FDA の規格値 0.5mg/in^2 に十分に適合していた。

文献

- 1 米国連邦規則集 21CFR § 176.170 「水性及び脂肪性食品と接触する紙及び板紙の成分」
- 2 斎藤穰、馬場二夫、大宮季宏、福井弥生、石橋武二、明橋八郎、市販食品用紙製品の FDA 規格試験について、生活衛生 25(6), 12-26 (1981)

2. 13 抗菌活性

抗菌活性を有する薬品は、細菌の増殖を抑制することを目的に印刷インキや塗料、接着剤などに使用されている¹⁾。また、製紙工場では、塗工液や古紙由来の栄養分により微生物が増殖すると、塗工液が腐敗したり、ゼラチン状の粘着物を產生し品質が低下するなどの問題が発生するため、微生物の増殖を抑制するために殺菌剤や抗菌活性のある薬品を使用している。このため古紙や製造工程に由來した抗菌活性を有する薬品が紙製品に混入及び残留する可能性がある。

国内においては 2004 年に、バージンパルプ製品 16 点、古紙パルプを使用した製品 12 点について抗菌剤 7 物質、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン (C1-MIT)、2-(チオシアノメチルチオ)-ベンゾチアゾール (TCMTBT)、1,2-ベンズイソチア

ゾリン-3-オン (BIT)、2, 4, 5, 6-テトラクロロ-イソフタロニトリル (TPN)、1-プロモ-3-エトキシカルボニルオキシ-1, 2-ジヨード-1-プロペン (BECDIP)、3-ヨード-2-プロピルブチルカーバメイト (IPBC)、p-クロロフェニル-3-ヨードプロパギルホルミル (CPIP) を対象に分析を行っている²⁾。

その結果、バージンパルプ製品 6 点から BIT を 0.07~3.4 ppm、1 点から TCMTBT を 1.2 ppm、TPN を 0.03 ppm、古紙パルプを使用した製品 8 点から BIT を 0.082~0.46 ppm、1 点から TPN を 0.22 ppm 検出した。その他 C1-MIT、BECDIP、IPBC、CPIP などの検体からも検出されなかった。なお、定量下限は BIT、TPN が 0.02 ppm、TCM、TBT、は 0.4 ppm であった。

今回の実態調査では、個別の抗菌剤ではなく抗菌活性を EN 1104:1996¹⁾に準じて試

験した（資料 1 参照）。検体は試料から無菌的にパンチを用いて直径 15 mm の円形に切り出し、接種した培地は、細菌 (*Bacillus subtilis*) の場合は 30°C で 3 日間、真菌 (*Aspergillus niger*) の場合は 25°C で 5 日間培養し、接種した検体の周囲に阻止円ができるか否かを観察し、抗菌活性の有無を判定した。

その結果、今回供試した紙製品はいずれも *Bacillus subtilis* と *Aspergillus niger* に対して抗菌活性を示しておらず、安全性に問題はないと考えられる。しかし、前述のように化学的な分析で我が国の器具・容器包装から 1, 2-ベンズイソチアゾリン-3-オン (BIT) 等の抗菌剤が検出されている報告もあることから、注意が必要と考えられる。

表 10. 抗菌剤の分析結果²⁾

試料名 (検体数)	検出範囲 ppm			
	BIT	TCMTBT	TPN	
バージン パルプ 製品	コヒーフィルター (2) クッキングペーパー (5)	ND ND~3.4	ND 1.2	ND
	カップ、皿 (2)、袋 (2)	ND	ND	0.03
	ナフキン (2)	ND~0.14	ND	ND
	ティーバッグ	0.068	ND	ND
	ティッシュ	0.044	ND	ND
古紙パルプ 使用製品	ケーキ・菓子箱 (3) ライトチキン用箱・紙 (3)	ND~0.14 0.082~0.41	ND ND	ND 1.2
	新聞紙	0.088	ND	ND
	カップ麺容器 (2)	ND	ND	ND
	ビザ用箱 (3)	ND~0.46	ND	ND
	サンドイッチ箱	0.37	ND	ND

BIT、TPN の ND < 0.02 ppm、TCMTBT の ND < 0.4 ppm

文献

- 尾崎 麻子、食品用の紙・板紙製容器包装、生活衛生、Vol. 49、No. 3、135~143 (2005)

2 Ozaki A., Yamaguti Y., Fujita T., Kuroda K., Endo G., Chemical analysis and genotoxicological safety assessment of paper and paperboard used for food

2. 1.4 変異原性

変異原性とは遺伝子に変異を起こしたり、染色体に異常をもたらしたりする性質またはその強さのことで、Ames 試験や umu 試験、染色体異常試験などの各種試験法により変異原性が調べられている。発がんイニシエーターの大部分が変異原性であることから、発がん性や遺伝毒性を有するかどうかの目安とされ、複数の試験で陽性の場合は動物を用いた発がん性試験や遺伝毒性試験が行われる。

日本製紙連合会が平成 13 年 1 月に発行した「業種別マニュアル（製紙工業）」に収載されている 12 の PRTR 対象物質のうち特殊紙用途を除外すると、食品用途の紙に残存の可能性があるのは 3 物質であった。そこで、これらについて（財）化学物質評価研究機構、既存化学物質安全性（ハザード）評価シートなどによりその変異原性を調査した。

N,N-ジメチルホルムアミドは、紙製品では防腐剤、スライムコントロール剤に使用される溶剤で、*in vitro* では一部に陽性の報告例があるが、ネズミチフス菌及び大腸菌による復帰突然変異試験、枯草菌による DNA 修復試験などの試験でいずれも陰性の結果が報告されている。*In vivo* においても一部に陽性を示す報告があるが、ショウジョウバエによる体細胞突然変異、伴性劣性致死突然変異試験などで陰性の報告がなされている¹⁾。

トルエンも溶剤として使用される物質で、*in vitro* ではラット初代培養肝細胞単鎖切断が認められるが、ネズミチフス菌あるいは酵母による復帰突然変異試験、ネズミチフス菌あるいは枯草菌による DNA 修復試験

などの試験ではいずれも陰性である。*In vivo* の試験では、ショウジョウバエにおいて性染色体消失及び不分離を起こすという報告があるが、伴性劣性致死突然変異試験及び相互転座試験では陰性である²⁾。トルエンについては 2. 1.1 溶剤類で実態調査を行ったがいずれの試料からも検出されなかつた。

ホルムアルデヒドは、紙製品ではでんぶん等の耐水化剤、防腐剤、湿潤紙力増強剤として使用され、*in vitro* の試験では、CHO 細胞及びヒトリンパ球細胞で姉妹染色分体交換 (SCE) の誘発、ヒト由来 HeLa 細胞で不定期 DNA 合成 (UDS)、色素性乾皮症患者由来の細胞で致死作用の増強などが認められている。*In vivo* の試験では、ショウジョウバエで混餌投与により強度の変異原性を示し、早期の幼若精母細胞の抑制、染色体消失、優性致死を引き起こした。液体状態での暴露により成熟精子に突然変異を生じたが、蒸気暴露では影響を認められなかった³⁾。ホルムアルデヒドについては 2. 7 ホルムアルデヒドにおいて実態調査を実施したが、いずれの試料からも検出されなかつた。

紙製品中の変異原性物質として、当研究課題の平成 16 年度分担研究課題「器具・容器包装に残存する化学物質に関する研究」において、紙製品中にレックアッセイで陽性を示す遺伝毒性が疑われる物質が存在し、それらがデヒドロアビエチン酸及びアビエチン酸であることを確認した⁴⁾。

アビエチン酸は紙に汎用されるロジンサイズ剤の主成分であるが、ロジンは既存食品添加物にもなっている。アビエチン酸の安全性評価については、既存添加物の安全性の見直しに関する調査研究（平成 15 年度調査）において「細菌を用いた復帰突然変異原性試験は、5000 µg/plate まで試

験されており、代謝活性化の有無にかかわらず陰性であった。哺乳類培養細胞(CHL/IU)を用いた染色体異常試験は、最高用量(5000mg/ml)まで試験されており、代謝活性化の有無に係わらず、被験物質投与に起因する染色体異常の明確な誘発は認められない。マウスを用いた小核試験は、2000mg/kgまで試験されており、いずれの用量においても小核誘発性は認められなかったことから、陰性と結論された。従って、遺伝毒性はないものと考えられる。」と報告されている。

工業用材料紙について福田ら⁵⁾は、Ames試験を行ったところ、水抽出物ではわずかに復帰変異コロニー数の増加が認められたが、アセトン抽出物では認められなかつたことを報告している。また、Binderupらも、食品用紙製品からの水ならびにエタノール抽出物を用いてAmes試験を行つたが、食品用紙製品からのいずれの抽出物も変異原性を示さなかつたことを報告している⁶⁾。

今回の実態調査では、紙製品からの水抽出物についてTA98とTA100を用いてAmes試験を行つた(資料1参照)。その結果、TA98とTA100のいずれも、供試したすべての試料で復帰変異コロニー数の増加はみられず、変異原性は認められなかつた。また、S9mixによる代謝活性化を行つても変異原性は認められなかつた。

最も一般的な *in vitro* の変異原性試験であるAmes試験においては、今回の調査と同様にこれまで紙製品から変異原性が認められたことはない。ただし、レック・アッセイにおいては変異原性が認められており、原因物質としてアビエチン酸及びデヒドロアビエチン酸が特定されたが、*in vivo* の小核試験において遺伝毒性でないことが報告されている。ただし、今年度の本研究報告の

分担課題「器具・容器包装に残存する化学物質に関する研究」において、マウス繊維芽細胞であるBALB/c 3T3細胞にv-Ha-ras遺伝子を組み込んだBHAS42細胞を用い、アビエチン酸及びデヒドロアビエチン酸の細胞形質転換活性の検討を行つたところ、両者ともイニシエーション作用は認められず遺伝毒性ではないことが改めて確認されたが、プロモーション作用が認められておりさらに検討が必要であろう。

変異原性試験については、欧州において紙の安全性試験として実用化できないか検討が進められている。しかし、今のところ実用化には至っていない。

文献

- 1 (財)化学物質評価研究機構 既存化学物質安全性(ハザード)評価シート http://qsar.cerij.or.jp/SHEET/F96_15.pdf
- 2 (財)化学物質評価研究機構 既存化学物質安全性(ハザード)評価シート http://qsar.cerij.or.jp/SHEET/F96_04.pdf
- 3 (財)化学物質評価研究機構 既存化学物質安全性(ハザード)評価シート http://qsar.cerij.or.jp/SHEET/F96_07.pdf
- 4 Ozaki A., Yamaguchi Y., Fujita A., Kuroda K., Endo G., Safety assessment of paper and packaging : chemical analysis and genotoxicity of possible contaminants in packaging. Food Addit. and Contam., 22, 1053-1060 (2002)
- 5 福田徳雄, 山下邦彦, 河田直紀, 工業材料紙に対する変異原性試験法の検討, 第32回日本環境変異原学会大会プログラム・要旨集, p. 96, (2003年10月)
- 6 Binderup, M. L., Pedersen, G. A., Vinggaard, A. M., Rasmussen, E. S., Rosenquist, H. and Cederberg, T.,

Toxicity testing and chemical analyses of recycled based paper for food contact. Food Addit. Contam., 19(suppl), 13-28 (2002)

2. 1.5 一般細菌

一般細菌数は標準寒天培地を用いて一定の条件下で培養される中温性好気性細菌の数であり、食品の衛生性を示す指標として用いられる。食品衛生法では清涼飲料水について 100/mL 以下、冷凍食品について 100,000 または 3,000,000/g 以下、牛乳では 50,000/mL となっている。また、水道法では 100 CFU/ml 以下となっている。

① ISO 8784に基づく一般細菌数

ISO 8784-1「紙及び板紙-微生物学的試験-総細菌数」に準じて一般細菌数の試験を行った(資料1参照)。紙片は滅菌 Riger 液とともに、滅菌ホモジナイザーを用いて繊維の塊がなくなるまで細切・混和して試験に

供した。その結果、紙製品 26 検体中 21 検体 (80.8%) から 10^2 CFU/g 以上の細菌が分離された。菌が分離された紙製品はいずれも古紙パルプを含む製品で、菌数は最も高いものは 5.03 (logCFU/g) で、平均で 3.72 (logCFU/g) であった。一方、古紙パルプを含まない 3 検体 (MH15~17) 及び製品のうち薄手の 2 検体 (MH20, 24) はいずれも検出限界 (10^2 CFU/g) 以下であった。薄手の製品は板紙のような古紙パルプ中間層がないことから、古紙パルプの配合割合が低いか古紙パルプの精製度が高いと考えられた。一方、紙製品から分離された菌の多くはコロニー性状ならびに菌形態から *Bacillus* 属と同定された。以上のことから、紙製品から検出された細菌は、古紙パルプ由来または古紙パルプの製造工程で混入した *Bacillus* 属の菌類が、製紙工程の加熱や乾燥という条件下においても芽胞の形で生残したものと考えられる。

表 1.1. 試料全体の一般細菌数 (logCFU/g)

試料名	細菌数の範囲	平均値
白板紙 MH1~MH5	3.11~4.47	3.60
白板紙/輸入品 MH6~MH8	3.77~5.03	4.35
段ボール原紙 MH9~MH14	3.21~4.53	4.10
バージンパルプ品 MH15~MH17	ND	—
製品 MH18~MH26	2.66~3.39 MH20, MH24 は ND	3.21 ND は除く
ND < 2.0		

② 試料表層の一般細菌数

表層一般細菌数の測定は、ISO 18593 (2004) 「Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs」に準じて、ふきとり法と転写法で測定した。培地は標準寒天培地を用い、30°C 3 日間培養した。なお測定試料は白板紙 MH2, MH4 と輸入紙/白

板紙 MH7、段ボール原紙 MH9、MH12 の 5 点を用いた。

その結果、ふきとり法では菌数が最も高いものは $132\text{CFU}/100\text{cm}^2$ であり、平均 $63\text{CFU}/100\text{cm}^2$ であった。試料のより白い面を白色面(表面)とし裏面と比較すると、白色面の平均値は $44\text{CFU}/100\text{cm}^2$ 、裏面は $82\text{CFU}/100\text{cm}^2$ で裏面に多い傾向があった。

また転写法では菌数が最も高いものは

83CFU/100cm²で平均 16CFU/100cm²であつた。同様に、白色面の平均値は 5CFU/100cm²、裏面は 26CFU/100cm²でふきとり法と同様に裏面に多い傾向があつた。

ふきとり法の方が転写法より細菌が多く分離されているが大きな差ではなく、表層の細菌数は数十 CFU/100cm²であつた。

このように、①で検出された細菌の多くは表面ではなく紙内部に分布しており、また表面でも古紙パルプの精製度が高い面は

低い面よりも少なかった。以上よりこれらの細菌は原紙に製造されてから後に汚染したものではなく、製紙工程、なかでも古紙パルプの製造工程で混入したものであることが確認された。

紙製品の表面の菌数はかなり低く、しかもこれらが *Bacillus* 属の芽胞であると推定されることから、この状態であれば安全性の面で問題はないと考えられた。

表 12. 試料表層の一般細菌数（細菌数/100cm²）

試料名	ふきとり法		転写法	
	白色面	裏面	白色面	裏面
白板紙	MH2	1	81	1
	MH4	17	62	4
白板紙/輸入品	MH7	1	110	0
段ボール原紙	MH9	132	90	12
	MH12	71	65	6
				7

③ 高湿度条件下保存後的一般細菌数

紙製品が乾燥状態のままであれば、この程度の細菌が存在していても安全性の上で問題ないと考えられたが、水分含量の多い食品と接触すると菌数が増加する可能性がある。そこで、高湿度条件における試料全体の一般細菌数の変化を ISO 8784-1 に準じて測定した。なお、保存条件は湿度 90% で 30 日間とし、測定試料は最も菌数が高かった輸入紙/白板紙 MH7 を用いた。その結果、保存後の試料全体の細菌数は 5.8 logCFU/g で、保存前の細菌数 5.7 logCFU/g と比較して差は無かった。湿度 90% で 30 日間程度の保存では細菌の急激な増殖はないことが示唆された。

試料全体の一般細菌数については、バージンパルプのみの製品や薄手の製品では検出限界以下であったが、それ以外の古紙パルプを含む紙製品ではほぼ千 CFU/g 以上検

出され、多いものでは十万 CFU/g 以上の細菌で汚染されていた。そこで、菌数の高い検体を中心に表層の一般細菌数を確認したところ、表層は数十 CFU/100cm²であり、細菌の多くは紙の内部に存在していることがわかった。これらの菌の多くは *Bacillus* 属と同定され、古紙パルプの製造工程で混入し、製紙工程の加熱や乾燥という条件下においても芽胞の形で生残したものと考えられる。また、高湿度条件に保存後の一般細菌数も測定したが、細菌の増殖はみられなかった。

以上のことから、紙製品の細菌汚染については安全性に特に問題があるとは考えられない。しかし、食品と接触して使用される製品であることから、古紙パルプの製造工程の衛生管理を十分に行い、混入する菌数を出来る限り低く抑えることが望まれる。

2. 16 実態調査のまとめ

本年度はカドミウム、鉛、水銀、クロム、発がん性の疑われる芳香族第一級アミン類及びアゾ化合物、フタル酸エステル類、フェノール、ホルムアルデヒド、多環芳香族炭化水素類、蛍光物質、溶剤類、着色料、クロロホルム可溶分、抗菌物質、変異原性、一般細菌について、主に古紙パルプが配合された器具・容器包装に使用される原紙、用途が特定されない輸入原紙、及び市場から購入した紙製器具・容器包装について実態調査を行ったが、特に安全性に懸念がある物質はみられなかった。しかし、昨年度のビスフェノールAやベンゾフェノン類、今年度の鉛、フタル酸エステル類、細菌数などでは、古紙パルプを配合した再生紙の方がバージンパルプのみの製品より明らかに高い数値がみられることから、再生紙製品については今後とも十分に配慮していく必要があろう。

3. 製紙工程で使用する化学物質の調査及びリスト化

3. 1 化学物質情報検索システムの構築
平成17年度の厚生労働科学研究における検討結果を踏まえ、製紙工程で使用する化学物質及び各種規制物質の調査を行い、安全性が評価され製紙工程で使用することができる化学物質のリスト、いわゆるポジティブリスト作成に向けてこれらの化学物質データベースの構築を開始した。今年度は、紙・板紙の製造に使用するサイズ剤、紙力増強剤、歩留り向上剤などの内添薬品に含まれる化学物質について調査に着手した。しかし、ポジティブリストの作成には長期間かかることから、先に安全性に問題があり、食品に接触することを意図した紙・板紙に使用できない物質を選定してネ

ガティブリストを作成することとした。そのためには、まず国内外の法規制物質などの情報を収集する作業が必要である。またポジティブリスト作成に向けて、製紙用薬品に含まれる化学物質の調査・リスト化を行うとともに、これらの物質の法規制や安全性情報と照合する作業が必要となる。これらの作業を進めるに当たっては、今後、日本製紙連合会が自主基準を運営していくことも見据えると、下記のような問題点が懸念された。

- ① 膨大な調査・集計作業を如何に効率的に行うか。
- ② 法規制情報の更新など、陳腐化しない仕組みづくりが必要である。
- ③ 薬品サプライヤとの秘密保持をどのように担保するか。

これらの問題点の解決策として、作業の効率性の面で化学物質情報や法規制情報を電子化したデータベース・システムに集積してデータ処理する方法がよいと考えられた。さらにデータベース・システムを独自に製作するよりも、化学物質管理に関する先進的であるシステム・メーカーに委託することで化学物質管理のノウハウが活かされ、法規制情報の更新支援が受けられること、第3者を介在させることで薬品サプライヤとの秘密保持の仕組みが可能となることを確認した。

表13に構築した化学物質情報検索システムで収載することとした国内外の法規制名などのリストを示す。自主基準の第1段階としてはネガティブリストを作成する予定であるが、ポジティブリスト作成のための参考データとして食品衛生法の器具・容器包装における規制物質、米国FDA及び欧州評議会(CoE)の政策綱領リストもデータベースとして収載することとした。

日本製紙連合会 化学物質情報検索システムは、平成18年度末に完成し、インターネット環境にて日本製紙連合会の会員会

社や薬品サプライヤなどに公開される予定である。

表13. 日本製紙連合会 化学物質情報検索システムに収載された法規制等

法令名など	区分	指定条文
化学物質管理促進法	第1種指定化学物質	施行令 別表第1
化学物質管理促進法	第2種指定化学物質	施行令 別表第2
化学物質審査規制法	第1種特定化学物質	施行令 第1条
化学物質審査規制法	第2種特定化学物質	施行令 第1条の2
化学物質審査規制法	第1種監視化学物質	平18.1.13厚労経産環告1
化学物質審査規制法	第2種監視化学物質	平18.7.14厚労経産環告2
化学物質審査規制法	第3種監視化学物質	平18.7.18経産環告4
労働安全衛生法	製造禁止物質	施行令 第16条
労働安全衛生法	特定化学物質・第1類物質	施行令 別表第3の1
労働安全衛生法	特定化学物質・第2類物質	施行令 別表第3の2
労働安全衛生法	特定化学物質・第3類物質	施行令 別表第3の3
労働安全衛生法	変異原性物質(新規届出化学物質)	厚生労働省労働基準局長通知
労働安全衛生法	変異原性物質(既存化学物質)	厚生労働省労働基準局長通知
労働安全衛生法	がん原性物質(指針公表化学物質)	健康障害を防止するための指針
労働安全衛生法	第1種有機溶剤	施行令 別表第6の2
労働安全衛生法	第2種有機溶剤	施行令 別表第6の2
労働安全衛生法	第3種有機溶剤	施行令 別表第6の2
労働安全衛生法	鉛則	平12.12.25労告
労働安全衛生法	名称を表示すべき有害物	施行令 第18条
労働安全衛生法	名称等を通知すべき有害物	施行令 別表第9
毒物劇物取締法	特定毒物	法別表第3 及び 毒物及び劇物指定令第3条
毒物劇物取締法	毒物	法別表第1 及び 毒物及び劇物指定令第1条
毒物劇物取締法	劇物	法別表第1 及び 毒物及び劇物指定令第2条
オゾン層保護法	特定物質	施行令 別表
ダイオキシン類対策特別措置法	ダイオキシン類	施行規則 別表第3
化学兵器禁止法	毒性物質(特定物質)	施行令 別表
化学兵器禁止法	毒性物質(第1種指定物質)	施行令 別表
化学兵器禁止法	毒性物質(第2種指定物質)	施行令 別表
ストックホルム条約	対象物質	条約 附属書
ロッテルダム条約	事前同意届出物質	条約 附属書

発がん性 IARC	発がん性物質	AGENTS REVIEWED BY THE MONOGRAPHS
発がん性 日本産業衛生学会	発がん性物質	Recommendation of Occupational Exposure Limits
発がん性 ACGIH	発がん性物質	Documentation of the TLVs & BEIs
発がん性 EPA	発がん性物質	Chemicals Evaluated for Carcinogenetic Potential
発がん性 NTP	発がん性物質	Carcinogens Listed in Eleventh Report
67/548/EEC	発がん性物質	67/548/EEC ANNEXI (Carc. Cat)
67/548/EEC	変異原性物質	67/548/EEC ANNEXI (Muta. Cat)
67/548/EEC	生殖毒性物質	67/548/EEC ANNEXI (Repr. Cat)
67/548/EEC	感作性物質	67/548/EEC ANNEXI (R42, R43)
67/548/EEC	特定標的臓器毒性物質	67/548/EEC ANNEXI (R39, R48)
76/769/EEC	規制物質	76/769/EEC ANNEXI
食品衛生法	指定添加物	施行規則 別表第1
食品衛生法	既存添加物	「既存添加物名簿」平成08年04月16日厚生省告示第120号
FDA 21 CFR	§ 175	21CFR Part175
FDA 21 CFR	§ 176	21CFR Part176
FDA 21 CFR	§ 181	21CFR Part181
FDA 21 CFR	§ 182	21CFR Part182
FDA 21 CFR	§ 184	21CFR Part184
FDA 21 CFR	§ 186	21CFR Part186
CoE	添加物	Paper and board materials and articles intended to come into contact with foodstuff
CoE	モノマー	Paper and board materials and articles intended to come into contact with foodstuff

3. 2 ネガティブリストの作成

「食品に接触することを意図した紙・板紙の自主基準」を制定するに当たって、最終的には安全性が評価され製紙工程で使用することができる化学物質のリスト（ポジティブリスト）を作成することを目指しているが、製紙用薬品に含まれる膨大な化学物質について、十分に把握し安全性を確認するためには相当に長期間を要する。そこで、一刻も早い自主基準の制定のために、第1段階としてネガティブリスト規制を採用することとした。

ネガティブリストとは、製紙工程で使用することができない化学物質のリストであり、法規制や安全性の上から選択する。ネガティブリストの収載物質については、前項で述べた日本製紙連合会 化学物質情報検索システムに収載した中から選定するところであるが、基本的な考え方は以下の通りである。

国内外の法規制、自主基準及び有害性情報に基づき、表1.4に示す規制物質、及び表1.5に示す規制物質検討対象の2つに区分する。規制物質は、原則として該当する

表14. 規制物質

法令名など	区分
化学物質審査規制法	第1種特定化学物質
化学物質審査規制法	第2種特定化学物質
化学物質審査規制法	第1種監視化学物質
労働安全衛生法	製造禁止物質
労働安全衛生法	特定化学物質・第1種物質
毒物劇物取締法	特定毒物
オゾン層保護法	特定物質
ダイオキシン類特別措置法	ダイオキシン類
化学兵器禁止法	毒性物質(特定物質)
化学兵器禁止法	毒性物質(第1種指定物質)
化学兵器禁止法	毒性物質(第2種指定物質)
ストックホルム条約(POPs条約)	対象物質
ロッテルダム条約(PIC条約)	事前同意届出物質
発がん性 IARC	発がん性物質 グループ1
発がん性 EU	発がん性物質 カテゴリー1
発がん性 日本産業衛生学会	発がん性物質 第1群
発がん性 ACGIH	発がん性物質 A1
発がん性 EPA	発がん性物質 A
発がん性 NTP	発がん性物質 K

表15. 規制物質検討対象

法令名など	区分
化学物質審査規制法	第2種監視化学物質
労働安全衛生法	特定化学物質・第2種物質
労働安全衛生法	変異原性物質(新規届出化学物質)
労働安全衛生法	変異原性物質(既存化学物質)
労働安全衛生法	がん原性物質(指針公表化学物質)
労働安全衛生法	第1種有機溶剤
毒物劇物取締法	毒物、劇物
76/769/EEC	制限物質(2009年6月1日 REACH)
発がん性 IARC	発がん性物質 グループ2A、2B
発がん性 EU	発がん性物質 カテゴリー2
発がん性 日本産業衛生学会	発がん性物質 第2群A、第2群B
発がん性 ACGIH	発がん性物質 A2、A3
発がん性 EPA	発がん性物質 B1、B2
発がん性 NTP	発がん性物質 R
変異原性 EU	変異原性物質 カテゴリー1、2
生殖毒性 EU	生殖毒性物質 カテゴリー1、2

化学物質をネガティブリストに収載する。また規制物質検討対象は、該当する化学物質をネガティブリストに収載する候補として検討していく。ただし、規制物質及び規

制物質検討対象のどちらにおいても、食品衛生法、米国FDA及び欧州評議会(CoE)の該当する規定によって、一定要件の下で使用が認められている化学物質について

ではポジティブリストに属するものと見なし、国内事情を考慮したうえでネガティブリストからは除外する。

3. 3 ポジティブリスト

ポジティブリストは製紙工程で使用する薬品に含有される化学物質のうち安全性を確認された物質のリストであり、食品と接触して使用される紙・板紙にはそれらのみ使用を限定することにより、原料に由来する製品の安全性を保証することができる。米国FDAの紙・板紙の規制にはポジティブリストが設定されており、また、欧州評議会政策綱領の技術文書のNo.1には作成途上ではあるがポジティブリストと未評価物質のリストが記載されている。ポジティブリストは紙・板紙の自主基準において、安全性の担保の上から極めて重要なリストとなる。

しかし、ポジティブリストを作成するためには、現在製紙工程で使用されているすべての薬品とそれに含有されている化学物質を調査し、それらについて安全性を評価する必要がある。また、それらの化学物質の安全性データがすでにあるものばかりではないと推定される。

今年度は、製紙用内添薬品の調査を実施した。今後、厚生労働科学研究が終了した後も、日本製紙連合会として製紙用外添薬品の調査を実施し、さらにこれらの化学物質の安全性を確認した上で、ポジティブリストを作成する予定である。

現在作成中である「日本製紙連合会 食品に接触することを意図した紙・板紙の自主基準(案)」では、とりあえずネガティブリストを作成して収載することとしたが、今後ポジティブリストが作成されれば、これを収載してポジティブリストに記載され

た化学物質のみを用いて製造を行うポジティブリスト制に移行する予定である。

4. 紙・板紙の製造に関する指針の作成

4. 1 趣旨

食品に接触することを意図した紙・板紙の製造における衛生管理については、(社)日本乳容器・機器協会の「乳等の紙コップに関する自主基準」や品質管理システムとしてISO9000シリーズなどを導入している工場もあるが、多くの場合は各社独自で安全性担保のシステムを運用し、安全性確保に努めてきた。日本製紙連合会では、全体としての安全性を高めるために、食品に接触することを意図した紙・板紙を製造する工場を対象に、基本的な衛生管理方法を統一した「食品に接触することを意図した紙・板紙の製造に関する指針」を作成すべく検討を行った。本指針の対象は食品に接触する紙・板紙原紙の全ての製造段階とし、製紙原料の受入から、製品の保管・配達作業等、紙・板紙を顧客に受け渡すまでの全ての作業を含むものとした。製紙後の工程であるコルゲーティング、ラミネート・貼合等の加工工程、並びに印刷及び印刷以降の工程は対象外とした。

4. 2 衛生管理システム

食品に接触することを意図した紙・板紙の安全性を確保するためには製造段階での衛生管理が不可欠であるが、その手法としてHACCPが知られている。

これは、

- 食品の製造・加工工程のあらゆる段階で発生するおそれのある危害について調査・解析(HA=Hazard Analysis=危害分析)し、
- この分析結果に基づいて、製造工程の

段階でより安全性が確保された製品を得るために特に重点的に管理すべきポイントである CCP(Critical Control Point=重要管理点)を定め、

- これが常に管理されていることを確認するために、集中的かつ常時、モニタリングを行い、重要管理点の管理状態が不適切な場合には、すみやかに改善措置を講じ、更にその管理内容を全て記録することにより、

危害の発生を予防するものである。2005年9月には HACCP をベースとしたマネジメント規格である ISO22000 も発効している。

また、ISO 9000 シリーズは、食品関連のみを対象としたものではないが、品質保証を行う仕組みについての規格であり、製品の識別・トレーサビリティ、工程管理、品質記録の管理などの他に経営者の責任も含めた 20 項目について規定している。

食品に接触することを意図した紙・板紙の製造に関する指針の作成にあたっては、HACCP と ISO 9000 シリーズを取り入れた欧洲評議会の「食品に接触することを意図した紙・板紙材料および製品に関する政策綱領 第 2 版」の技術文書 No. 4 「食品に接触する紙・板紙の優良製造規範 (GMP) に関する CEPI ガイド (CEPI 作成)」を参考とした。

4. 3 適用範囲

紙・板紙の製造工程は、図 4-1 に示すように各種パルプの製造工程、調成工程及び抄紙工程からなる。本指針は、その内、枠で囲った範囲 (調成工程及び抄紙工程並びに古紙パルプ製造工程) を対象としている。

化学パルプ製造工程及び機械パルプ製造工程を保有する工場は大規模工場である。これら化学パルプ、機械パルプは原料が天然由来であり危害の恐れは小さいうえ、調

成、抄紙工程を経て製品となるので、パルプ工程の危害が直接製品に及ぶ可能性は非常に小さい。従って、化学パルプ、機械パルプの工程については、本指針の範囲から除いた。パルプ製造工程を有する場合は、パルプ化工程の最終段階の高濃度チェスト (パルプ製造工程で製造されたパルプを貯蔵する槽) が起点となる。

他方、多くの紙・板紙製造工場は、化学・機械パルプ製造工程を持たず、パルプ、古紙を購入し溶解・処理し使用している。これらについては、原料のパルプや古紙の受け入れが起点となる。

なお、古紙原料は、印刷加工による有害物質や古紙回収における危険物を混入する可能性がある。従って、古紙を原料とする場合について、本指針に加え、次章 5. で述べる「食品に接触することを意図した古紙を原料とする紙・板紙の製造に関する指針」を作成し、古紙特有の危害を排除することとした。

4. 4 食品に接触することを意図した紙・板紙の製造に関する指針

本指針の内容は、欧洲評議会政策綱領の技術文書 No. 4 食品に接触する紙・板紙の優良製造規範 (GMP) に関する CEPI ガイド (CEPI 作成) に準じた。この技術文書では、優良製造規範の中で強調されるべき点として、経営責任、人材育成、品質システム、原材料の購入、工程管理、製品の保管、取扱い、包装、追跡可能性、表示、試験、品質記録、試験方法、較正手順、監査が挙げられている。更に、危害分析アプローチおよび製紙工程と用語解説を含んでいる。

日本製紙連合会の指針としては、日本の操業の実情を考慮し、以下の項目と内容を含むこととした。

【原則】

製造業者は、使用する原材料の選定、製造工程から受け渡しまでの良好な衛生状態に保持し、食品に接触した場合の安全性に影響を及ぼす要因について可能な限り組織的、継続的に対処する責務を有す。

【衛生環境の維持】

全ての工程を通して衛生環境を維持する。

【危害の防止】

工程内での汚染防止という観点から、全ての工程を通して危害を防止する。工程危害分析を行うことを推奨し、参考として各工程別の起こりうる危害とそれに対する予防法の例を示す。

下表に、起こりうる危害及び推奨される予防法の一部を示す。

【経営責任】

経営者は品質方針や目標を定め、適切に維持管理され運用されていることを確認する。

【品質管理】

品質責任者は品質管理の維持管理が適切に行われていることを確認する。

【原材料の購買】

製造業者は、原材料の購入は、予め認定した業者から行うなど、安全性が確認できるもののみ使用する。

【製品の識別およびトレーサビリティ】

製品はロット番号などにより識別される。

紙・板紙の原材料、工程状況、検査など

【工程管理】

適切な工程で、検査、試験を行い製品の合否を判定し、誤り無く処置する。試験は適正に行えるよう維持管理する。品質記録は保管する。

【取り扱い、保管、包装および引渡し】

紙・板紙は適切な包装紙で梱包し、清潔な場所に保管する。

【人材育成】

適宜社員の教育、訓練を行う。

《原材料》

段階	起こりうる危害	推奨される予防法
購入前	・基準外原材料の購入	・購買規定の遵守 ・納入業者の認定 ・原材料の自主基準遵守
購入・受け入れ	・基準外原材料の購入 ・取り違え、意図しない混合 ・劣化・汚染 （化学的、物理的、生物的）	・購買規定の遵守 ・受け入れ検査の整備 ・保管場所の明記 ・トラック、タンクローリー車の衛生レベル改善
保管・取り扱い	・取り違え、意図しない混合 ・劣化・汚染 （化学的、物理的、生物的）	・購買規定の遵守 ・識別ラベルの添付 ・保管期間の見直し ・保管場所の分離（通気、屋根等） ・荷扱いの手順書整備（荷役等） ・環境衛生改善（鼠、虫等）

《完成品の管理》

段階	起こりうる危害	推奨される予防法
倉庫・取り扱い・保管	・劣化・汚染 (化学的、物理的、生物的)	・取り扱い、保管、包装管理規定の整備 ・掃除、鼠・虫の防除
出荷・引渡し	・誤出荷 ・配送トラックでの劣化・汚染 (化学的、物理的、生物的)	・識別管理手順の整備 ・出荷指示文書の整備 ・輸送管理の手順の整備 ・トラックの清掃・点検、混載品の確認

《全般》

段階	起こりうる危害	推奨される予防法
生産区域	・鼠類、虫類の混入	・改善予防の組織的対応 ・防虫点検、防虫ランプ設置 ・二重扉の設置など
その他	・作業者による汚染 ・埃、錆、黴、塗装の剥げ ・道具類の汚れ、蓄積した汚れ	・教育指導、訓練の実施 ・清潔な服装、手洗いの励行など ・施設内の整理・整頓、不要物の排除 ・床、壁、天井、頭上構造物の清掃

また、内容を明確にするために製紙工程の説明と、用語解説を付し、より具体的に操業に携わる部門の理解が得られるように工夫した。

4. 5まとめ

本指針は欧州評議会の「食品に接触することを意図した紙・板紙材料および製品に関する政策綱領 第2版」の技術文書 No. 4 「食品に接触する紙・板紙の優良製造規範 (GMP) に関する CEPI ガイド (CEPI 作成)」を参考に、日本の操業の実情を考慮した項目を追加して作成した。今回検討した指針の内容をすでに上回るような安全・衛生面の管理を実行している工場もかなりあるが、本指針の内容は基本的なことに重点を置き

製紙業界全体の衛生管理の向上を目的としている。

食品に接触することを意図した紙及び板紙の安全性を確保するためには可能な限り、本指針を組織的に維持管理し、必要に応じて是正・予防策を講じ継続的・段階的にそのレベルの向上を図る必要がある。本指針は「食品に接触することを意図した紙・板紙の自主基準」の付属文書1とし、自主基準の第2章 要件 2. 1 基本的要件において、(5) 食品に接触することを意図して製造される紙・板紙は付属文書1の「食品に接触することを意図した紙・板紙の製造に関する指針」に基づき管理し製造する、と記載した。この自主基準が制定されれば、製紙連合会の会員会社で食品接触

用途の紙・板紙を製造する場合には本指針に従うことになり、安全性のさらなる向上が期待される。

5. 食品に接触することを意図した古紙を原料とする紙・板紙の製造に関する指針の作成

5.1 趣旨

紙・板紙の製造の原料として、木材から製造された天然パルプを直接使用するだけでなく、一度使用した古紙を回収して精製した古紙パルプも使用されている。古紙のリサイクルは森林資源の保護やゴミの減量化に大きな役割を果たしており、今後も古紙の活用は拡大していくものと予想される。古紙を原料とする紙・板紙(以下、再生紙という)のうち、食品に直接接觸する用途に使用されるのは、主に青果物を梱包する段ボールの原紙とフライドポテト、パン、乾燥麺の紙箱などに使用される白板紙である。

これらの再生紙に使われる古紙は、それぞれの用途に加工して使用された後回収されたものであり、食品用途以外の目的で使用された紙製品が大半を占めている。古紙は紙・板紙のベース素材にインキを使って印刷が施されたものが多く、これらに加えて二次加工が施されて表面に加工素材が付着したものも混ざっている。また、それらの紙・板紙の流通、消費、古紙回収の過程でも、紙以外の物質が付着、混入する可能性がある。

こうした古紙の履歴に由来する物理的・化学的・生物学的汚染を防止し、安全性の高い再生紙を製造するために、古紙を扱っている製紙メーカーは、受け入れる古紙の品質に留意し、また古紙処理工程の性能を向上させる努力を続けてきた。それにより古紙から製造される製品の安全性、品質の

安定性を維持しつつ、古紙パルプの使用量を増やすことにより、古紙のリサイクルを進展させてきた。

現在のところ、製紙メーカーが個々のレベルで再生紙の品質保証に努力しており、再生紙の安全性は高い水準で維持されている。しかし、古紙処理技術自体が合理化、省エネルギーなど新技術開発競争の渦中にあり、工業所有権先行取得の観点からも、古紙処理の技術的な内容の開示に関しては各社ともこれまで積極的ではなかった。そのため、業界が再生紙の製造に対してどのような点に留意して品質や安全性を確保しているのか、業界外の人に理解してもらうことが十分ではなかった。

そこで日本製紙連合会は、食品に接觸することを意図した器具・容器包装に使用される再生紙の製造上・使用上の安全性レベルを確保するとともに、その内容を製紙業界以外にも理解してもらうために、「食品に接觸することを意図した古紙を原料とする紙・板紙の製造に関する指針」を制定し、公開することとした。

以下にこの指針のポイントである原料古紙、再生紙の製造工程、並びに再生紙の用途等に関する留意事項について、指針の目的、背景とその内容について記載する。

5.2 原料古紙

再生紙の安全性を確保する上でまず重要なポイントは、原料となる古紙に安全性が懸念される物質が混入しないことである。古紙として回収される紙・板紙には、もとの用途に由来するインキや加工素材が付着しているほかに、古紙回収の過程でも紙以外の物質が付着、混入する可能性がある。海外では、ゴミの中から拾い出したり、シングルストリームと呼ばれるガラス瓶、空

き缶、ペットボトルと同時に回収して分別するところもある。そのため、汚染された古紙が混入したり、回収された古紙が汚染されることもおこる。

そこで、歐州評議会政策綱領技術文書 No.3 では、原材料として使用できない古紙として下記をあげている。

- ①病院から回収された汚染された紙屑
- ②ごみと混合された後選別された古紙
- ③化学薬品や食料品などが入れられていた、使用済みの汚れた紙袋
- ④屋内の改裝中やペンキ塗り替え中に家具を覆うなど、覆いに使用された紙
- ⑤主にノーカーボン複写用紙からなる紙束
- ⑥使用済みの衛生用紙などの家庭から回収された紙屑、例 使用済みのキッチンタオル、ハンカチ、ティッシュペーパー
- ⑦図書館やオフィスなどから回収された古い公文書でポリ塩化ビフェニル類を含んでいるもの

一方、我が国の古紙の回収は、古紙回収業者または地方自治体により一般のゴミとは全く異なるルートで行われている。古紙の発生源である工場、オフィス、スーパー・マーケットなどの店舗、一般家庭から、紙質や発生場所等に応じて様々に分類された古紙が回収され、古紙流通業者を通じて製紙工場に納入される。

この古紙の回収及び流通過程において、用途に応じた古紙の品質別の区分けを行い、異物の混入防止をはかるため、財團法人古紙再生促進センターにより「古紙の統計分類と主要銘柄」及び「古紙標準品質規格」が制定されている。

「古紙の統計分類と主要銘柄」は古紙の発生場所、紙質等により 29 種類に分類して

いる。製本・印刷工場、裁断所等より発生するさい落及び損紙は印刷の有無、紙質で 10 種類に分類され、飲料用パック、オフィスペーパー、新聞、雑誌、段ボールなどもそれぞれに分類されている。このような分類に従って回収されることにより、古紙の品質がそろい、用途に応じた古紙が選択できるとともに、汚染された紙が混入する可能性を低く抑えることが出来る。

また、「古紙標準品質規格」は古紙の規格を定めているが、その中で紙への混入を防止すべき異物、すなわち禁忌品については A類、B類として規定している。禁忌品 A類は製紙原料とは無縁な異物、並びに混入によって重大な障害を生ずるものであり、禁忌品 B類は製紙原料に混入することは好ましくないものである。

禁忌品 A類

- 1) 石、ガラス、金もの、土砂、木片等
- 2) プラスチック類
- 3) 樹脂含浸紙、硫酸紙、布類
- 4) ターポリン紙、ロウ紙、石こうボード等の建材
- 5) 撥染紙、感熱性発泡紙、合成紙、不織布
- 6) 医療関係機関等において感染性廃棄物と接触した紙
- 7) その他工程或いは製品にいちじるしい障害を与えるもの

禁忌品 B類

- 1) カーボン紙
- 2) ノーカーボン紙
- 3) ビニール及びポリエチレン等の樹脂コーティング紙、ラミネート紙
- 4) 粘着テープ（但し、段ボールの場合、禁忌品としない。）
- 5) 感熱紙、芳香紙、臭いのついた紙
- 6) その他製紙原料として不適当なもの