

포장재 재질 · 구조개선 기준 및 시험방법

종이팩 포장재 / 유리병 포장재

(사)한국포장재재활용사업공제조합 연구소 자료 제공

‘포장재 재질 · 구조개선 제도’란 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」 제9조의2에 의거하여 재활용의무생산자가 포장재 설계 · 생산 단계부터 재활용성을 고려하여 재질 · 구조를 재활용이 쉽도록 개선하기 위한 제도이다.

이와 관련하여 「포장재 재질 · 구조 개선 등에 관한 기준」(환경부 고시 제2014-123호) 및 「포장재 재질 · 구조 개선 제도 운영지침」(환경부 예규 제534호)이 제정 · 고시되었으며, (사)한국포장재재활용사업공제조합은 환경부 예규 제13조에 따라 포장재 재질 · 구조 개선 제도 운영기관으로 지정되었다.

이와 관련해 (사)한국포장재재활용사업공제조합은 재질 · 구조개선 신청 포장재에 대한 객관적인 데이터를 확보하여 평가심의위원회에 정확한 근거자료를 제공하기 위해 포장재 재질 · 구조 시험방법을 제시했다.

본 고에서는 약 5회에 걸쳐, 포장재별 재질 · 구조개선 기준 및 시험방법을 연재할 계획이며 이번 호에서는 ‘종이팩 포장재’와 ‘유리병 포장재’에 대하여 살펴본다.

- 편집자 주 -

◆포장재 재질 · 구조개선 기준◆

○ 기본 원칙

1) 포장재를 재활용이 쉽도록 하기 위하여 재활용의무생산자가 준수하여야 할 포장재 재질 · 구조개선 등에 관하여 필요한 사항을 규정

2) 포장재의 재질별 기능 · 형태 등에 따라 구성항목을 구분(몸체, 라벨, 마개, 잡자재 등)하여 각 항목이 재활용에 미치는 영향을 분석하여 재질 · 구조개선 기준을 설정

○ 개선 기준

1) 포장재별 재질 · 구조개선 세부기준에 따라 “재활용 용이”(1등급), “재활용 어려움”(2등급, 3등급)으로 구분

2) 다만, 재활용 어려움은 현재의 기술 및 시장여건과 재활용 상의 문제 등을 감안하여 2등급, 3등급으로 구분

Hot Issue

재활용 용이 (1등급) (재활용이 용이한 재질·구조)	재활용 어려움 (재활용이 어려운 재질·구조)	
	(2등급) (현재 기술 및 시장 여건상 불가피하게 사용되는 재질·구조)	(3등급) (현재 기술 및 시장 여건상 개선 가능하고, 재활용 시 문제를 야기하는 재질·구조)

- ※ '2등급'은 재활용이 어렵지만 불가피하게 사용되므로 사용을 자제하도록 권고
- ※ '3등급'은 재활용이 어렵지만 대체할 수 있는 재질·구조가 있는 바, 재활용이 용이하게 개선하도록 권고
- ※ 화장품, 생활용품 등 다품종 소량 생산되는 제품의 경우는 재활용 현장여건과 이들 제품군의 특수성을 고려하여 적용시기를 조정할 수 있음

I. 종이팩 포장재 재질·구조개선 세부기준

종이팩 재질·구조개선과 관련하여 세부기준을 살펴보면 [표 1]과 같다.

[표 1] 종이팩 포장재 재질·구조개선 세부기준

재질·구조		재활용 용이			비고
		1등급	2등급	3등급	
몸체	실리카 증착 등 투명필름 차단제	○			대체재가 상용화된 이후에는 3등급으로 평가 별도로 재활용하는 시스템이 구축될 경우는 1등급으로 평가
	알루미늄 첩합		○		
잡자재	합성수지 재질 빨대	○			
	합성수지 성형 구조물		○		

II. 종이팩 포장재 재질·구조개선 시험방법

1. 종이팩 중 몸체의 재질 판정방법

1-1. 목적

종이팩 중 몸체의 재질 판정방법은 「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」 별표1의 포장재 재질·구조개선 기준에서 종이팩 중 몸체의 재질을 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

1-2. 적용 범위

「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」 제10조에 따라 종이팩 중 몸체의 재질 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안건서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

1-3. 실험 조건

종이팩 중 몸체의 재질 판정 실험조건은 [표 2]와 같다.

[표 2] 몸체의 재질 판정 실험 조건

구분	재질 판정 실험
실험 조건	증류수로 세척 후 표면 물기 제거

1-4. 주요 실험 항목

가. 재질 판정 : 종이팩 중 몸체에 차단제 종류 및 사용 유무

1-5. 실험 방법

가. 투명필름 차단제 판정 실험

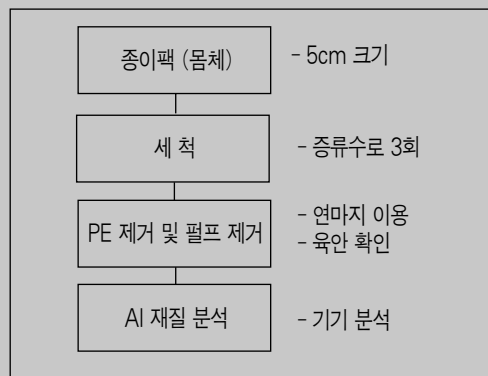
- ① 종이팩 중 몸체의 일부를 약 5cm 크기로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거
- ④ 재질확인을 위해 “X-선 형광분석기(XRF)”로 분석

나. 알루미늄 칩합 판정 실험

[그림 1] 투명필름 차단제 판정 실험



[그림 2] 알루미늄 칩합 판정 실험



Hot Issue

- ① 종이팩 중 몸체의 일부를 약 5cm 크기로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 적절한 연마지를 선택하여 인쇄면의 PE를 제거하고 알루미늄이 노출되도록 수중에서 펄프를 문질러 제거한 후 건조(알루미늄이 육안으로 확인되는 경우 기기분석 제외)
- ④ 재질 확인을 위해 “X-선 형광분석기(XRF)”로 분석

1-6. 판정 방법

가. 재질 판정 실험

① 재질 분석

- 투명필름 차단제 : XRF 등으로 분석한 결과, Si 등의 원소가 검출되어야 함
- 알루미늄 첩합 : 육안 확인 및 XRF 등으로 분석한 결과, Al이 검출되어야 함

1-7. 결과서 필수 포함사항

가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)

나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)

다. 실험결과 정리사항

- 재질 분석 : X-선 형광분석기(XRF)의 비교 Spectrum
(육안 확인 : 종이팩 중 몸체에서 펄프를 제거한 후 노출된 Al 사진)

2. 종이팩 중 잡자재의 존재 및 재질 판정방법

2-1. 목적

종이팩 중 잡자재의 존재 및 재질 판정방법은 「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」 별표1의 포장재 재질·구조개선 기준에서 종이팩 중 잡자재의 존재 및 재질을 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

2-2. 적용 범위

「포장재 재질·구조개선 제도 업무처리지침」제10조에 따라 잡자재의 존재 및 재질 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안건서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

2-3. 실험 조건

종이팩 중 잡자재의 존재 및 재질 판정 실험조건은 [표 3]과 같다.

[표 3] 잡자재의 존재 및 재질 판정 실험조건

구분	존재 판정 실험	재질 판정 실험
실험 조건	대상 포장재를 완제품으로 구비	증류수로 세척 후 표면 물기 제거

2-4. 주요 실험 항목

- 가. 존재 판정 : 잡자재(합성수지 재질 빨대, 성형구조물) 존재 유무
- 나. 재질 판정 : 잡자재(합성수지 재질 빨대, 성형구조물)의 합성수지 재질 유무

2-5. 실험 방법

- 가. 존재 판정 실험
 - ① 대상 포장재를 완제품으로 구비
 - ② 잡자재 존재를 육안으로 확인
- 나. 재질 판정 실험 : “별첨의 [합성수지 재질 시험방법] 참조”
 - ① 종이팩 중 잡자재의 일부를 약 2cm 크기로 준비
 - ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
 - ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거
 - ④ 재질확인을 위해 FT-IR, TGA, DSC로 분석

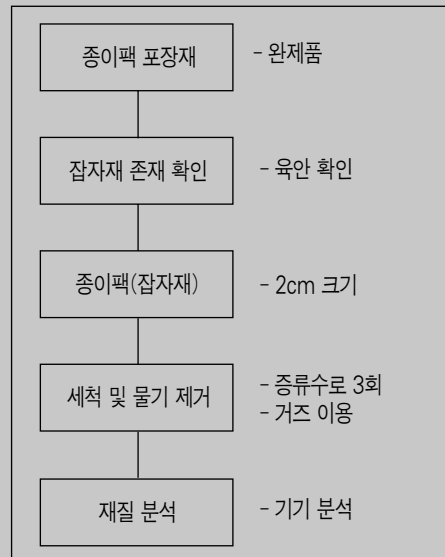
2-6. 판정 방법

- 가. 존재 판정 실험
 - ① 육안 확인 : 잡자재(빨대 또는 성형구조물)가 존재하여야 함
- 나. 재질 판정 실험
 - ① 재질 분석 : FT-IR, TGA, DSC 등으로 분석한 결과, 합성수지(PS, PP 등) 재질의 고유 특성을 나타내어야 함

2-7. 결과서 필수 포함사항

- 가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)
- 나. 실험에 관한 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)
- 다. 실험결과 정리사항

[그림 3] 잡자재 존재 및 재질 판정 실험



*재질분석: 별첨의(합성수지 재질 시험방법) 참조

Hot Issue

- 존재 판정 실험
 - 잡자재 존재 유무 : 빨대 또는 성형구조물이 몸체에 붙어있는 사진
- 재질 판정 실험
 - 합성수지 재질 분석 : 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열중량분석(TGA), 시차주사열량측정분석(DSC)의 비교 Thermogram

III. 유리병 포장재 재질 · 구조개선 세부기준

유리병 포장재 재질 · 구조개선 세부기준을 살펴보면, [표 4]와 같다.

[표 4] 유리병 포장재 재질 · 구조개선 세부기준

재질 · 구조			재활용 용이			비고
			1등급	2등급	3등급	
몸체	재질	소다석회	○			
		유백유리			○	
	색상	무색, 갈색, 녹색	○			
		기타 색상			○	
라벨	종이 재질		○			
	합성수지	몸체와 분리가 가능한 경우		○		분리배출 홍보 재활용공정 포함
		몸체와 분리가 불가능한 경우			○	
	몸체에 직접인쇄	무색 외의 병	○			
		무색병		○		
알루미늄이 포함된 재질				○	재활용공정에서 제거 가능한 경우 2등급으로 평가	
마개 / 잡자재	몸체와 분리되는 경우		○			마개 · 테 일체형 등
	몸체와 분리되지 않는 경우				○	마개 · 테 분리형 등
	코르크, 금속성 물질의 잡자재				○	마개 제외

IV. 유리병 포장재 재질 · 구조개선 시험 방법

1. 유리병 중 몸체의 재질 및 색상 판정방법

1-1. 목적

유리병 중 몸체의 재질 및 색상 판정방법은 「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」별표1의 포장재 재질 · 구조개선 기준에서 유리병 중 몸체의 재질 및 색상을 분석함에 있어서 분석의 정확성

및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

1-2. 적용 범위

「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」제10조에 따라 유리병 중 몸체의 재질 및 색상 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안건서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

1-3. 실험 조건

유리병 중 몸체의 재질 및 색상 판정 실험조건은 [표 5]와 같다.

[표 5] 유리병 중 몸체의 재질 및 색상 판정 실험조건

구분	색상 비교 판정 실험	재질 판정 실험
실험 조건	증류수로 세척 후 표면 물기 제거	250 μ m 체에 전량 통과하도록 분쇄하고, 건조 후 방냉

1-4. 주요 실험 항목

- 가. 색상 비교 판정 : 유리병 중 몸체의 색상이 무색, 갈색, 녹색인지 유무
- 나. 재질 판정 : 유리병 중 몸체의 소다석회 재질 유무

1-5. 실험 방법

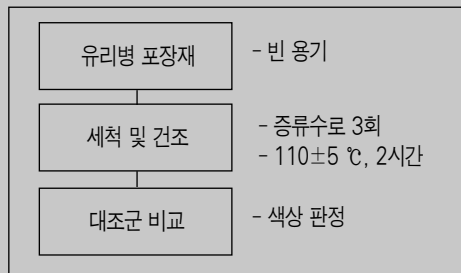
가. 색상 비교 판정 실험

- ① 대상 포장재를 빈 포장재로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ (110 \pm 5) $^{\circ}$ C의 건조기에서 약 2시간 건조한 후 대조군과 비교하여 색상 판정

나. 재질 판정 실험

- ① 유리병 중 몸체를 250 μ m 체를 전량 통과하도록 분쇄하고, (110 \pm 5) $^{\circ}$ C의 건조기에서 약 2시간 건조하여 시험시료를 준비
- ② 준비된 시료 0.5g을 달아 테프론 비이커에 물로 적시고 황산(1:1) 및 플로오르화 수소산을 가하여 황산의 흰 연기가 날 때까지 서서히 가열 분해
- ③ 식힌 후 소량의 질산과 플로오르화수소산을 가하여 가열 분해하고 황산의 흰연기를 약 5분간 발생시킴
- ④ 식힌 후 염산(1:1)과 물을 가하여 가열 분해하여 가용성 염류를 용해한 후 250mL 플라스크

[그림 4] 몸체 색상 비교 판정 실험



Hot Issue

에 옮겨 넣고 물로 눈금까지 맞춤

⑤ 이 용액의 25mL를 250mL 플라스크에 정확히 취하고, 물로 눈금까지 묻혀 분석 원소에 대하여 검정곡선을 작성한 분석기기(ICP)로 측정

⑥ Na₂O, CaO 함량으로 유리 재질 판정

1-6. 판정 방법

가. 색상 비교 판정 실험

① 육안 확인 : 대조군과 비교하여 무색, 갈색, 녹색 유리이어야 함

나. 재질 판정 실험

① 소다석회 재질 분석 : 고주파 유도 결합 플라즈마(ICP)등으로 분석한 결과, 무색, 녹색 : Na₂O:12% 이상, CaO:10% 이상이어야 함
갈색 : Na₂O:12% 이상, CaO:8% 이상이어야 함

1-7. 결과서 필수 포함사항

가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)

나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)

다. 실험결과 정리사항

- 색상 비교 판정 실험

· 대조군 비교 : 유리병 중의 몸체 색상과 대조군 색상의 비교 사진

- 재질 판정 실험

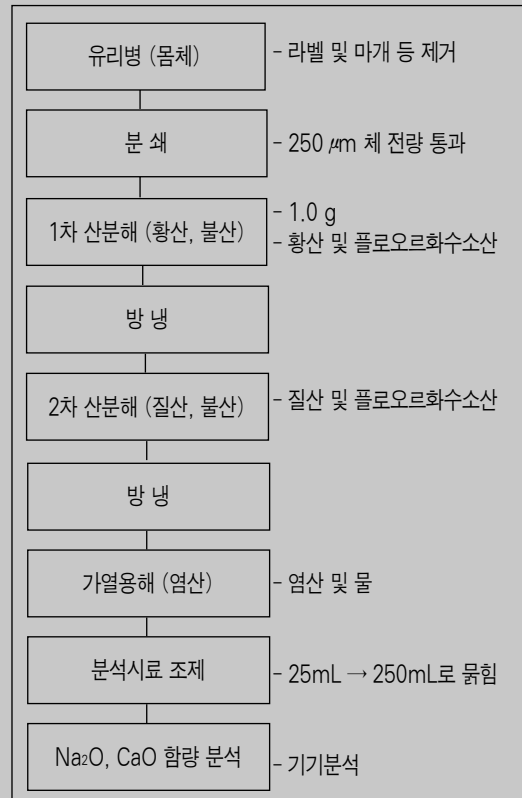
· 재질 분석 : 고주파 유도 결합 플라즈마(ICP) 측정 DATA 차트

2. 유리병 중 라벨의 재질 및 몸체와 분리 판정방법

2-1. 목적

유리병 중 라벨의 재질 및 몸체와 분리 판정방법은 「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」

[그림 5] 몸체 재질 판정 실험



별표1의 포장재 재질 · 구조개선 기준에서 유리병 중 라벨의 재질 및 몸체와 분리를 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

2-2. 적용 범위

「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」제10조에 따라 유리병 중 라벨의 재질 및 몸체와 분리 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안전서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

2-3. 실험 조건

유리병 중 라벨의 재질 및 몸체와 분리 판정 실험조건은 [표 6]과 같다.

[표 6] 유리병 중 라벨의 재질 및 몸체와 분리 판정 실험조건

구분	직접인쇄 판정 실험	종이재질 판정 실험	재질 판정 실험	몸체와 분리 판정 실험
실험 조건	증류수로 세척 후 표면 물기 제거	증류수로 세척 및 분쇄	증류수로 세척 후 표면 물기 제거	수작업 및 수공구로 분리

2-4. 주요 실험 항목

- 가. 직접인쇄 판정 : 유리병 중 몸체에 직접인쇄 유무
- 나. 종이 재질 판정 : 라벨의 종이 재질 유무
- 다. 재질 판정 : 라벨의 합성수지 재질 및 알루미늄이 포함된 재질 유무
- 라. 몸체와 분리 판정 : 몸체와 라벨의 분리 유무

2-5. 실험 방법

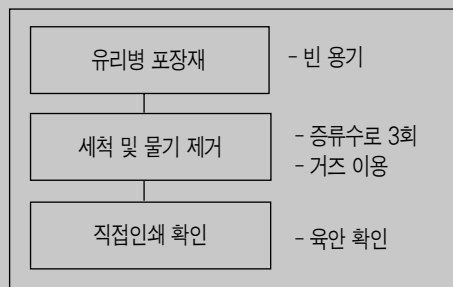
가. 직접인쇄 판정 실험

- ① 대상 포장재를 빈 포장재로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거
- ④ 직접인쇄 유무를 육안으로 확인

나. 종이 재질 판정 실험

- ① 대상 포장재를 빈 포장재로 준비
- ① 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ② 세척된 시료를 금속틀에 넣고 50kg 이상의 하중으로 분쇄
- ③ 분쇄물 전체를 유리용기 교반장치에 넣고 80℃~90℃의 2% 알칼리성 수용액에서 10분간

[그림 6] 직접인쇄 판정 실험



Hot Issue

200r/min 속도로 교반

④ 라벨이 알칼리성 수용액에서 해리되는지 확인

다. 재질 판정 실험

① 유리병 중 라벨의 일부를 2cm 크기로 준비

② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척

③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거

④ 합성수지 재질은 “별첨의 [합성수지 재질 시험방법] 참조”

(복합재질의 경우 적외선 분광분석(FT-IR) 만 시험)

⑤ 알루미늄 포함 유무를 “X-선 형광분석기(XRF)”로 분석

라. 몸체와 분리 판정 실험

① 수작업 및 수공구를 사용하여 합성수지 라벨을 분리

② 합성수지 라벨이 몸체와 분리되는지 확인

2-6. 판정 방법

가. 직접인쇄 판정 실험

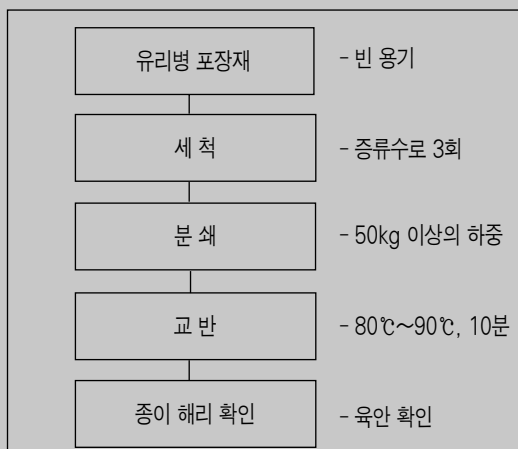
① 육안 확인 : 무색 외의 병 몸체에 직접 인쇄되어 있어야 함

나. 종이 재질 판정 실험

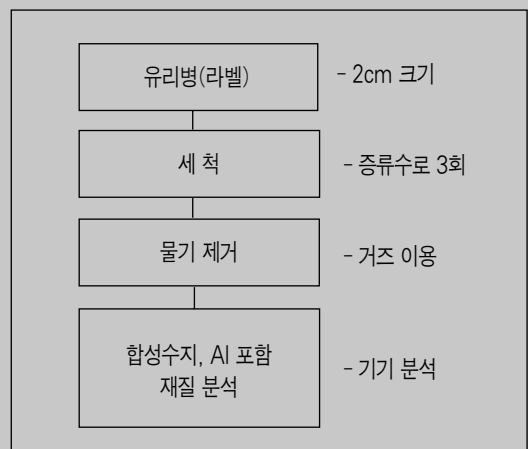
① 육안 확인 : 라벨이 해리되어야 함

다. 재질 판정 실험

[그림 7] 종이 재질 판정 실험



[그림 8] 재질 판정 실험



- ① 합성수지 재질 분석 : FT-IR, TGA, DSC 등으로 분석한 결과, 합성수지(PS, PP 등) 재질의 고유 특성을 나타내어야 함
- ② 알루미늄이 포함된 재질 분석 : XRF 등으로 분석한 결과, Al이 검출되어야 함
라. 몸체와 분리 판정 실험
- ③ 육안 확인 : 유리병 몸체와 라벨이 쉽게 분리되어야 함

2-7. 결과서 필수 포함사항

- 가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)
- 나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)
- 다. 실험결과 정리사항
 - 직접인쇄 판정 실험
 - 직접인쇄 유무 : 유리병 중 몸체에 직접 인쇄된 사진
 - 종이 재질 판정 실험
 - 종이 재질 유무 : 라벨의 해리 상태 사진
 - 재질 판정 실험
 - 합성수지 재질 분석 : 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum 및 열중량분석(TGA), 시차주사열량측정분석(DSC)의 비교 Thermogram(복합재질의 경우 내·외면 적외선 분광분석(FT-IR)의 비교 Spectrum)
 - 알루미늄이 포함된 재질 유무 : X-선 형광분석기(XRF)의 비교 Spectrum
 - 몸체와 분리 판정 실험
 - 몸체와 분리 유무 : 수작업 및 수공구에 의한 합성수지 라벨의 분리 상태 사진

3. 유리병 중 마개/잡자재의 몸체와 분리 및 재질 판정방법

3-1. 목적

유리병 중 마개/잡자재의 몸체와 분리 및 재질 판정방법은 「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」 별표1의 포장재 재질 · 구조개선 기준에서 유리병 중 마개/잡자재의 몸체와 분리 및 재질을 분석함에 있어서 분석의 정확성 및 통일을 유지하기 위하여 필요한 제반사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

3-2. 적용 범위

「포장재 재질 · 구조개선 제도 업무처리지침」 제10조에 따라 유리병 중 마개/잡자재의 몸체와 분

Hot Issue

리 및 재질 판정에 관한 실험을 실시하여, 심의안건서의 증빙서류로 제출하도록 한다.

3-3. 실험 조건

유리병 중 마개/잡자재의 몸체와 분리 및 재질 판정 실험조건은 [표 7]과 같다.

[표 7] 유리병 중 마개/잡자재의 몸체와 분리 및 재질 판정 실험조건

구분	분리 판정 실험	존재 판정 실험	재질 판정 실험
실험 조건	수작업 및 수공구로 분리	대상 포장재를 완제품으로 구비	증류수로 세척 후 표면 물기 제거

3-4. 주요 판정 항목

가. 분리 판정

- ① 마개 : 마개와 몸체의 분리 유무 (마개 · 테 분리 유무 포함)
- ② 잡자재 : 잡자재와 몸체의 분리 유무

나. 존재 판정 : 코르크, 금속성 물질의 잡자재 존재 유무

다. 재질 판정 : 금속성 물질 유무

3-5. 실험 방법

가. 분리 판정 실험

- ① 수작업 및 수공구를 사용하여 마개/잡자재를 분리(마개의 경우 수작업으로 분리)
- ② 마개/잡자재가 몸체와 분리되는 지 확인(마개의 경우 마개 · 테 분리 유무 포함)

나. 존재 판정 실험

- ① 대상 포장재를 완제품으로 구비
- ② 잡자재인 코르크, 금속성 물질 존재를 육안으로 확인

다. 잡자재의 재질 판정 실험

- ① 유리병 중 잡자재의 일부를 2cm 크기로 준비
- ② 준비된 시료를 증류수로 3회 이상 세척
- ③ 세척된 시료의 표면을 거즈를 이용하여 물기 제거
- ④ 금속성 물질 유무를 “X-선 형광분석기(XRF)”로 분석

3-6. 판정 방법

가. 분리 판정 실험

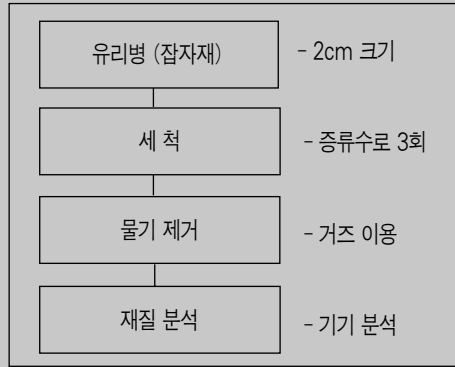
① 마개 : 마개와 테가 일체형으로 몸체에서 완전 분리되어야 함

② 잡자재 : 잡자재가 몸체와 쉽게 분리되어야 함
나. 존재 판정 실험

① 육안 확인 : 코르크, 금속성 물질이 존재하여야 함
다. 잡자재의 재질 판정 실험

① 금속성 물질 유무 : XRF로 분석한 결과, 금속 재질이어야 함

[그림 9] 잡자재의 재질 판정 실험



3-7. 결과서 필수 포함사항

가. 시료에 대한 일반적인 사항(제조사명, 제품명, 용량 등)

나. 실험에 관한 일반적인 사항(분석기관, 실험일자, 실험자 등)

다. 실험결과 정리사항

- 분리 판정 실험

· 몸체와 분리 유무

· 마개 : 수작업에 의한 마개의 몸체에서 분리 상태 사진 및 마개 · 테 분리 유무 사진


· 잡자재 : 수작업 및 수공구에 의한 잡자재의 몸체에서 분리 상태 사진

- 존재 판정 실험

· 코르크, 금속성 물질 유무 : 코르크, 금속성 물질의 사진

- 재질 판정 실험

· 금속성 물질 유무 : X-선 형광분석기(XRF)의 비교 Spectrum

이상으로 포장재 재질 · 구조 시험방법 중 종이팩 포장재와 유리병 포장재에 대해 살펴보았다. 다음 회에서는 금속캔 포장재와 발포합성수지 포장재에 대해 살펴보도록 하겠다. 

KOPA NEWS 신청

(사)한국포장협회에서는 매월 15일 온라인 뉴스레터 'KOPA NEWS'를 제작, 발송합니다. 신청은 이메일로 해주시면 됩니다.

편집실 : (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net