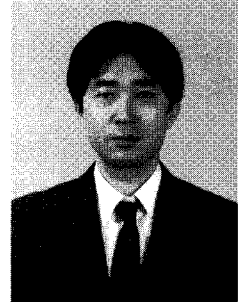


# 폐지재생 공정에 있어서 이물질의 거동과 분석



경북대학교 임산공학과 교수  
농 학 박사 엄 태 진

이 報文은 지난 98. 10. 16日 京畿道 果川 中小企業廳 서울支廳 大講堂에서 國立技術品質院 主催, 韓國골板紙包裝工業協同組合, 韓國製紙工業聯合會 및 韓國製紙工業協同組合 後援으로 開催된 『環境親和型 廢紙 再活用 技術 Work Shop』에서 發表된 것입니다.

1. 폐지 재생공정과 이물질
2. 이물질의 정의
3. 이물질의 종류
4. 이물질의 분급 및 제거방법
5. 제지공정과 점착물
6. 점착물의 침적량
7. 점착물의 제거 및 개선기술
8. 이물질의 분석
9. 맺 음 말

## 1. 폐지 재생공정과 이물질

종이는 펄프의 제조공정과 초지과정에 많은 화학약품을 처리하여 제조되는 것이며, 인쇄·제본 등의 과정에서 여러 가지 물질이 혼입되게 된다. 특히 소정의 용도로 사용된 후 재생을 위하여 수집된 폐지는 폐지 자체에 혼입된 잉크 등의 이물질과 수집과정에서 혼입된 펄프섬유 이외에 다수의

이물질이 혼입되는데, 폐지 재생공정이라고함은 주로 이들 이물질의 섬유로부터의 분리, 제거에 핵심을 두고 있으며, 나아가 초지용 혹은 기타용도에 적합한 수준으로의 재생펄프의 물성향상이 주요 기술내용이 된다.

폐지는 우리나라와 같이 목질자원이 빈약한 국가에 있어서 초지용 펄프 대책의 마지막수단이라고 할 수 있으며, 폐지의 재활용비율은 선진국의 그것에 버금가고 있으나 재생 펄프의 Grade-up을 위한 기술은 그것에 못미치는 상황이 있다.

폐지는 다른 공업원료와는 달리 한번 사용한 원료이므로 목재섬유 이외의 이물질이 많이 포함되어 있으며, 이들 이물질을 효율적으로 제거, 혹은 분리하기 위해서는 여러단계의 공정이 필요하다.

폐지의 재생공정은 선별, 증해, 펄퍼에 의한 해리, 정선, 탈묵, 탈수를 기본으로 하며, 경우에 따라 숙성 및 이물질 제거등의 공정이 추가된다.

폐지의 물리·화학적 해섬 ⇒ 폐지의 숙성 ⇒ 섬유의 분급 및 분리 ⇒ 탈잉크 및 탈이물질 ⇒ 섬유의 표백 ⇒ 섬유의 고해 및 개질

최종 재생펄프의 품질은 펄프의 물리적인 성상과 잔존이 물에 의한 육안적 결점 및 이물질에 유래하는 초지공정중의 제반 Trouble여부에 의해서 결정된다. 폐지 재생공정에 있어서 이물질의 거동을 파악하고 이물질의 분석을 통하여 효과적인 대책을 강구함에 도움이 되도록 한다.

## 2 이물질의 정의와 발생원

### ● 이물질의 정의

폐지중에 함유된 섬유이외의 모든 혼입 물질로서, 대부분의 경우 초지공정중에 Trouble을 일으키는 것이다.

폐지의 중량을 기준으로 볼 때, 약 1~50%로서 간단히 정량하기 어려우며, 초지의 순화계에 있어서 계외로부터 혼입 혹은 첨가된 여러 가지 화합물이 복합화한 성가신 이물을 형성하는 경우가 많다.

### ● 이물질의 발생원

폐지중의 이물질은 그 발생장소에 따라 다음의 4가지로 구분할 수 있다.

- 1) 제지공정에 첨가되는 각종의 물질  
(안료, 용제, 도공등)
- 2) 종이 가공공정에서 부여되는 물질  
(필름, 점착제, 마이크로캡슐등)
- 3) 종이제품의 가공공정  
(핫멜트제본, 인쇄, 복사)
- 4) 종이제품의 소비에서 회수공정사이에 혼입되는 이물  
(쓰레기 및 잡물등)

이러한 이물질은 종이 생산 및 가공 기술의 발달과 지종의 다양화로 인하여, 그 종류가 계속적으로 복잡해지고 있으며, 폐지의 발생처 및 회수경로와 유통과정에 따라서 혼입 이물질의 조성 및 양적으로 큰 차이를 보인다. 따라서 이물질에 대한 대책 역시 교과서적인 방법은 없으며 폐지재생공정 각각의 Know-how가 요구된다고 할 수 있다.

## 3 이물질의 종류

제지공정에서 발견되는 이물은 목재펄프의 제조에 있어서 목재로부터 유래된 것, 고지에서 유래된것과 첨가제로 부터

유래된것등 여러 가지가 있을 수 있다. 이들의 이물은 일반적으로 Wet-end에서의 기계장치에의 부착 퇴적, 건조공정에서 장치에의 부착 오염과 펄프중의 반점으로서 와이어나 펄트의 막힘이나 지절 등의 원인이 되고 있다.

이러한 이물질이 혼입된 재생용 폐지의 등급을 판정하는데 있어서 이물의 양적인 요소를 제외하고 사용될 수 있는 지표로서 폐지중에 혼입된 점착제의 종류와 정도 및 종이의 생산공정에 투입된 비섬유상 물질(nonfibrous materials)의 성상을 들 수 있다.

특히 점착제를 비롯한 화학약품 및 기타 다른 물질들은 폐지의 재생공정에서의 주요 오염물로서 취급되고 있다. 왜냐하면 이들은 폐지의 재생공정에 있어서 장애를 유발하고, 흔히 제거하기가 어렵기 때문이다.

일반적으로 비셀룰로오스계 물질은 폐지 중량의 1- 50%를 차지하고 있으며 주요한 비셀룰로오스계 오염물질은 아래와 같다.

- 필러: 클레이, 이산화티탄, 칼슘 카보네이트, 탈크
- 로진, 천연수지, 왁스
- 전분, 검
- 염료, 색소
- 잉크
- 핫멜트, 플라스틱 코팅물, 아스팔트
- 스티로폼, 테이프
- (중)금속류

## 4 이물질의 분급 및 제거방법

폐지에는 각종의 이물질이 포함되어 있고, 이물질의 비중이나 모양도 폐지 원료에 따라 다르다. 폐지재생공정이라함은 이들 이물질을 펄프로부터 효과적으로 분리하는 것을 의미하며, 이들 이물질을 폐지펄프로부터 물리적으로 효과적으로 분리하는데 사용되는 기본 장치가 스크린과 클리너이다.

대부분의 현장에서는 스크린과 클리너를 사용하여 이물질을 제거하고 있지만 최종적인 펄프의 품질 향상을 위해서는 여러 가지 추가공정이 필요하다. 이물질의 크기와 성상에 따른 장치적 제거 방법을 간략히 소개하면 다음과 같다.

표 1. 이물질의 크기와 제거방법

분 급	물 질	제 거 방 법
Large	금속볼트, 와이어, 나사, 스테플, 클립, 모래, 재(숯), 금속조각, 유리	연속필핑, 단속필핑 Coarse스크린
Medium (large)	목재칩, 냅마, 나일론, (끈)실, 합성섬유, 종이튜브, 라미네이트 테이프, 폴리에틸렌 코팅 보드, 플라스틱 테이프, 셀로판, 플라스틱 백, 스티로폼 컵, 열가소성 필름, 양면테이프	Coarse 스크린 Hole 스크린 Slot 스크린
Medium (small)	1.5 mm <sup>2</sup> ~ 5.0 mm <sup>2</sup>	Forward 클리너 Slot 스크린
Small (heavy)	필러(클레이, 이산화티타늄), 잉크(150마이크론이하), 고점도 왁스류, 고점도 핫멜트, 아스팔트	Forward 클리너 탈묵공정, 기계적 분산
Small (lights)	저점도 핫멜트, seals, 저점도 왁스류, 파라핀, 합성수지, 천연수지	Reverse클리너 탈묵공정
Dissolved solids	염료, 리그닌, 중금속류(납, 구리, 아연, 알루미늄, 철) 실리카, 황화물, 전분, 마그네슘, 칼슘, 염소	칼리Stripping 탈묵공정

**5. 제지공정과 점착물**

폐지 재생공정에서 특히 문제가 되는 이물질은 잉크와 점착물이며, 잉크의 성상 및 탈묵에 관해서는 비교적 잘 알려져 있지만, 점착물에 대해서는 발생원이 다양하고 불명확하다는 점과 그 대책이 곤란한 점에서 현장근무자를 괴롭혀 왔다. 일반적인 점착물이라고 하여도 원래 점착성을 갖는 점착제, Hot-melt 등이 계외로부터 초지계에 혼입되는 것(Stickies)뿐만이 아니고 초지계내의 여러 가지 물질 혹은 약품이 복합적으로 적출되어 발생하는 것까지 다양하다. 계내에서 복합적으로 적출되는 것에 의한 장애를 흔히 Pitch-trouble로서 취급하기도 한다.

따라서 일반적으로 점착물이라고 하면 이 두가지 요소를 의미하게 되며, 두가지를 분리하여 특성 지우면 다음과 같이 나타낼수 있다.

● 피치(Pitch)

- 천연수지나 천연수지로부터 제조된 염(소수성)
- 스테롤, 로진산, 글리세롤을 가지는 지방산으로부터 유래된 불용성염
- 글리세롤과 스테롤을 가지는 지방산 에스테르류
- 왁스, 지방(fat)

- 온도에 따른 점도, 점착성, 점착강도가 다르게 나타남
- 단독 혹은 복합(불용의 무기염, 필러, 섬유, 소포제, 코팅바인더) 침적현상 발생
- 주로 미세입자의 점착제에 침적

● 스티키(Stickies)

- 제지공정에 사용되는 소수성 성분
- 폐지 재생공정에서 발생하는 침적물
- 핫멜트(왁스 및 점착성 수지의 혼합물)
- 접착수지(SBR, PVA, Polyisoprene, Polybutadiene)
- 폐지를 사용하는 Stock에서 주로 발생
- 육안으로 확인 가능한 크기의 입자에 침적

점착물의 공정 중 순환을 모식화하면 [그림 1]과 같으며, 이 때 1차 점착물은 원래 점착성을 갖는 것이며, 이에 비해 2차 점착물은 공정내에서 새로이 생성된 것을 의미한다.

이들 점착물은 제지 공정의 여러 장소에 부착 퇴적하여 장애를 일으키는 원인이 된다. [그림 2]와 [그림 3]에는 실제 부착된 이물질의 양을 초지 공정 각 부위에 따라 나타낸 것이다.

Polyvinylacetate계 및 Styrene공중합체 등의 합성고분자계 이물질은 Filter나 Dryer part에 퇴적되기 쉽고 포장용

그림 1. 일차 점착물의 생성

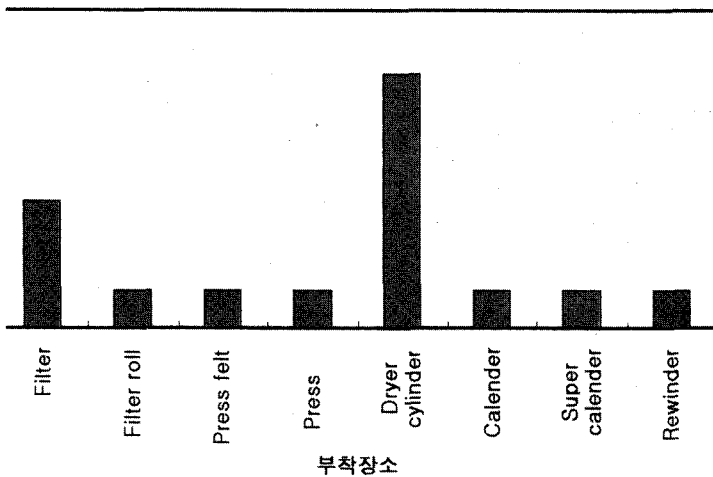
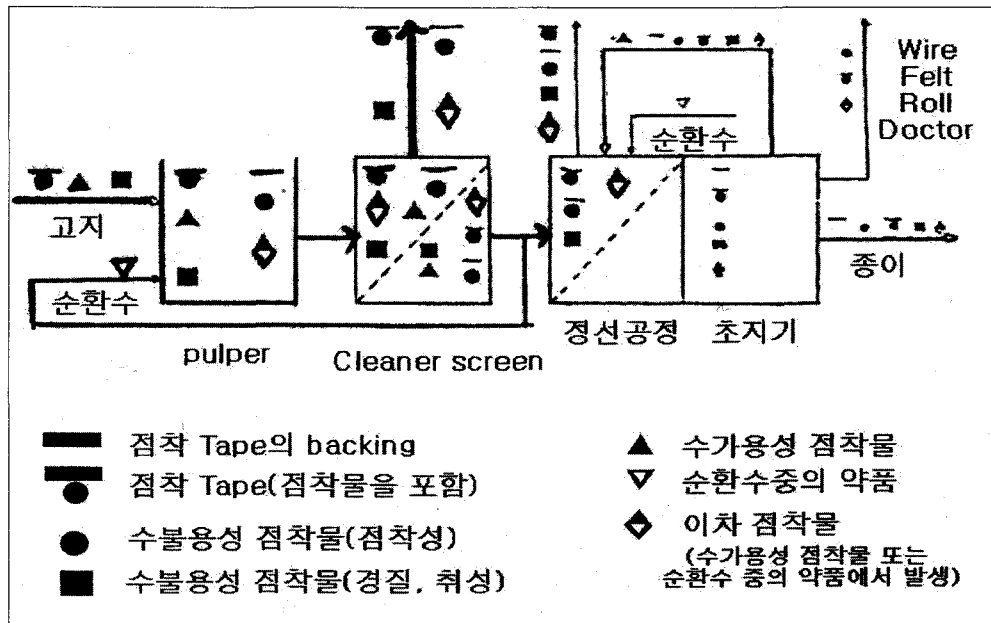
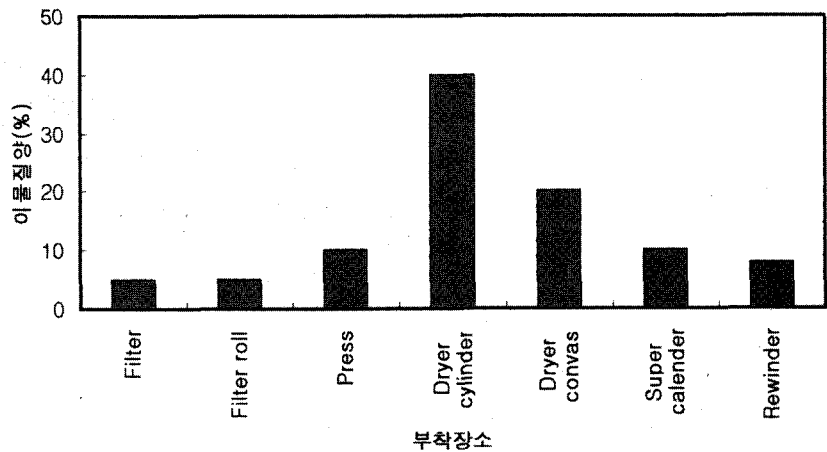


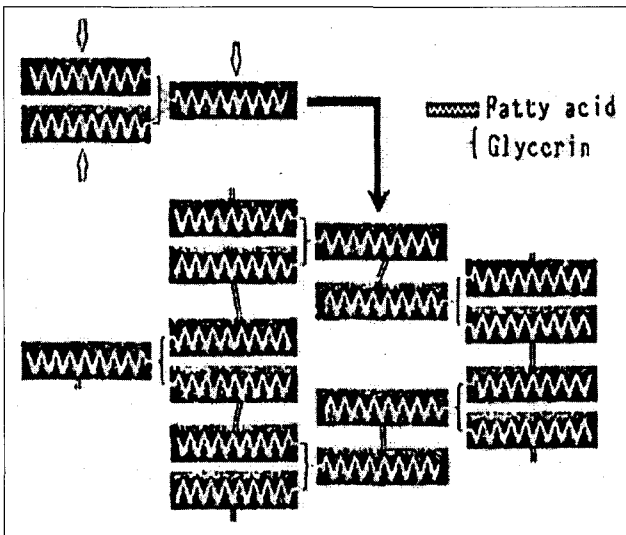
그림 2. 포장용지 제조시 수지가 많은 이물질의 부착장소와 양

그림 3. 포장용지 제조시 PVAc가 많은 이물질의 부착장소와 양



지 제조공정에서는 광범위한 부위에서 부착물이 발견되고 특히 공정의 후반부에 부착하기 쉬운데 비해, 보드 제조 공정에서는 필터·프레스·드라이어에 주로 퇴적되는 경향을 보인다.

그림 4. 지방산 Seasoning에 의한 산화 중합



또 (그림 4)는 잉크 중의 건성유(주로 리놀산)의 건조 과정의 산화 중합을 모식도로 나타낸 것으로 폐지를 재생하는, 혹은 사용하는 공정 중에 분산된 소수성의 화합물은 중합체의 경우 도공지에서 유래된 것이 많고 Oligomer나 Monomer는 주로 인쇄 잉크에 사용된 수지 및 건성유에서 유래하는 것이 많다. 이들은 플라스틱에 부착하는 경향이 있으며, 주로 포장지 제조 공정의 초지기 펠트·드라이어 롤에 퇴적하는 것이 밝혀져 있다.

2차 부착물은 분산콜로이드가 응집해서 생성되는 것 외에도 원래는 점착성을 갖지 않는 화합물이 공정 내의 다른 약품과 혼합 복합화하여 점착성 물질로 변화하는 경우가 많다. 통산 폐지를 사용하는 공장에서는 Wire 혹은 Fabric에 1~3m의 반점이 퇴적하는 것을 경험하게 된다. 이것은 사용한 폐지의 종류, 이물질 제거 방법의 차이 뿐만 아니고 백수 순환 시스템과 초지의 환경에 의해 생성하는 것으로 알려져 있다.

이들의 반점을 상세히 조사한 예에 의하면 이것은 주로 Ethylene vinylacetate(EVA)계의 Hot-melt가 원인인 것으로 알려지고 있다. EVA가 Wet-end에서 점착성을 갖는

것은 잉크 중의 가소제 성분(예를 들면, Wax, Oil, 지방산, 수지산 등)의 혼입에 의해 점착성이 발현하는 것으로 추정되고 있다. 점착물에 의한 장애를 요약하면 다음과 같다.

☞ 제지공정상 문제점

◇ 제지기계의 가동율을 저하함으로써 생산성을 감소시킨다.

(기계의 정지, 청소, 세척 이물질제거)

◇ 펄프의 세척 및 배수, 스크리닝, 리파이닝, 표백효율을 저하시킨다.

(다량의 소포제 투입의 요구, 백수의 순환사용이 문제됨)

☞ 최종 종이제품의 문제점

◇ 제조된 종이의 질을 저하시킨다.

(코팅, 프린팅, 인쇄불량)

◇ 파지의 발생을 초래한다.

(최종 생산된 종이제품에서 Hole, Dirt, Picking, Scab 발생)

6. 침착물의 침적량

피치와 스티키와 같은 점착물의 퇴적량은 다음과 같은 인자에 의해서 결정된다.

- 1) 침적가능한 점착물의 양
- 2) 점착물의 퇴적능
- 3) 점착물의 콜로이드상 안정성
- 4) 표면친화력

따라서 이러한 인자를 최소화함으로써 점착물의 퇴적을 최소화 할 수 있다. 점착물의 퇴적 인자별 대책 방안을 간략히 요약해보면 다음과 같다.

1) 침적 가능한 이물질의 양

◇ 섬유에 침적 가능한 콜로이드상 이물질의 양을 최소화해야 한다.

◇ 탈크와 같은 고흥의 흡착제를 사용하여 이물질의 양을 최소화 한다.

⇒ 피치 + 탈크

⇒ 피치 + 탈크 + 스티키

2) 이물질의 침적능(Depositability)

◇ 이물질의 점도(Viscosity)는 침적능을 판별하는 기준이다.

⇒ 핫멜트(Melting point 78℃)

- 실온 : 침적 안됨
- 50℃ : 점도감도, Semi solid상태로 침적 됨

◇ pH, 용수의 경도(Hardness)는 이물질의 점도에 영향을 준다.

- ⇒ 지방산을 투입하면 Calcium soap으로 전환되고,
- ⇒ 이물질의 점도가 상승
- ⇒ 이물질의 침적능 감소

3) 이물질의 콜로이드상 안정성(Colloidal stability)

◇ 이물질의 콜로이드상 안정성을 최대로 하는 것이 침적을 감소시킬 수 있다.

◇ 분산기술 (Dispersion technology)

- ⇒ 계면활성제 및 분산제 투입은 이물질의 입자 크기를 감소
- ⇒ 시트 상에서 육안 식별 가능한 이물질의 크기를 축소

◇ 탈점착성 기술(Detackification technology)

- ⇒ 피치 및 스티키의 표면 점착력을 제거하는 기술
- ⇒ 피치와 스티키 입자의 안정화 도모함으로써 응집을 방지할 수 있다.

4) 표면친화력(Surface affinity)

◇ 피치와 스티키는 소수성(Hydrophobic)물질이기 때문에 표면의 소수력을 감소시킴

⇒ 표면에 부착되는 오염물의 흡착을 최소화 할 수 있다.

◇ 특히 와이어, 펠트, Blade, 롤 표면에 침적이 됨  
⇒ 표면의 폴리에틸렌 코팅, 테프론 코팅

적 방법으로 구분되고 있다.

물리적 혹은 기계적 방법은 대부분 스크린이나 클리너에 의존하고 있는 반면에 화학적 방법은 다양하게 연구되고 있다.

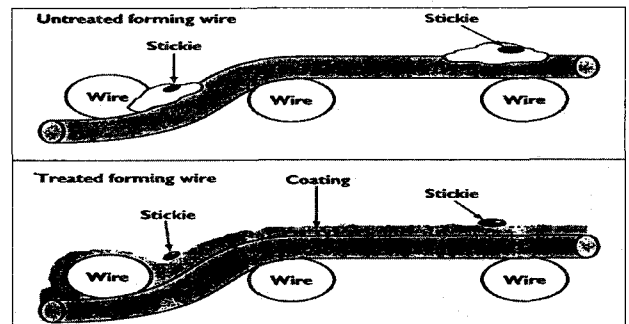
최근에는 부상부유법과 유기용제 추출법을 조합하여 폐지중에 함유된 핫멜트 점착제를 95%이상 제거하였다는 연구보고도 있다.

현재까지 알려져 있는 점착물의 제거방법은 다음과 같다.

1) 와이어 표면의 안정화

Forming wire에 연속적으로 수용성 양이온계 고분자(Polyamine계)분사.

- ⇒ 와이어에 친수성 부여
- ⇒ 와이어 점착물 감소



2) Blade 및 실린더의 표면개선

- ◇ 세라믹 Foil blade에 폴리에틸렌 코팅
- ◇ 건조실린더에 테프론 코팅

3) Stock 시스템에 있어서 클리너의 채용

- ◇ 침착가능물질의 크기를 조절함으로써 점착 가능성을 최소화
- ◇ Dirt 및 스티키 유발 물질을 배출시킴

4) 펄프 및 폐지의 선택사용

- ◇ 고수율 화학펄프 및 기계 펄프(목재 유래 수지 다량 함유)로 제조된 폐지 최소사용

5) 다량의 Alum, Talc, 분산제 및 계면활성제 투입

- ◇ stock 제조시 다량의 Alum, Talc를 투입함으로써 점착물 양을 최소화
- ◇ 분산제 및 계면활성제 대량 투입으로 인한 점착가능 물질의 크기감소

7. 점착물의 제거 및 개선기술

점착물의 제거를 위한 방법은 크게 물리적인 방법과 화학

6) 지방산의 투입

◇ 용수에 지방산을 투입(Ca-soap)함으로써, 용수의 경도를 조절함으로써 이물질의 점도를 상승시켜 침적능을 감소시킴

7) 폐지 펄프의 충분한 세척

◇ 분산된 수지 및 미세섬유를 제거함으로써 점착물의 점착을 최소화

8. 이물질의 분석

초지용 펄프에 혼입된 섬유이외의 물질은 모두 이물질이라고 볼 수 있으며, 특히 폐지의 재생공정에는 이물질에 의한 장애를 많이 경험하게 된다. 이물질은 유기·무기의 수많은 화합물로 구성되어 있으며, 이물질의 성분분석은 이물질에 의한 장애방지를 위한 중요한 정보를 제공하게 된다.

이물질은 최근의 화학분석 기술의 진보와 더불어 보다 간편하고 정확하게 분석할 수 있게 되었다. 이물질의 분석에 관한 기초사항과 사례를 종합하면 다음과 같이 설명할 수 있다.

● 일반적인 분석법

- 분리 분석법

① HPLC(고속액체 크로마토 그래피)

② GC(기체크로마토 그래피)

③ TLC(박층크로마토 그래피)

④ 전기영동

- 기기분석법

① 분광분석 - IR, UV-Visible, 형광분석

② 핵자기 공명 - NMR(액체), CP-MAS(고체), ESR(전자스핀공명법)

③ 질량분석법 - MASS, GC/MASS

④ 구조해석법 - X선 회절, SEM, TEM

⑤ 표면분석법 - X-micro analysis(EDXA), X선 광전자 분석법(ESCA)

⑥ 열분석법 - TG, DSC, DTA

이상의 분석방법중 대표적인 몇가지를 소개해 보면,

(1) 고속액체 크로마토 그래피(HPLC)

HPLC는 송액용 펌프, 시료도입부, 분리칼럼기로 구성된다. 사용하는 용제, 분리칼럼의 종류에 따라서 측정 대상이 달라진다. 순상 혹은 이온교환용 칼럼은 주로 저분자 및 올리고마의 분리·분석에 사용되며, Gel투과용 칼럼은 고분자의 분석에 이용이 되며, UV, IR등의 검출기가 이용이 된다.

(2) 적외선 분광분석기(IR)

주파수 4000 - 625 cm<sup>-1</sup> (파장 2.5 - 16 μm)의 광을 화합물에 조사해서 흡광스펙트럼을 측정한다. 이 주파수 범위의 광은 분자 진동중 쌍극자 모멘트의 변화를 동반하는 진동에 의해서 흡수되고, 각 흡수광은 특정 흡수대를 가진다. 측정장치는 분산형 분광광도계와 푸리에 변화형 분광광도계(FT-IR)로 나눌 수 있다. 측정은 투과법, 확산 방사법 등이 있다.

(3) 핵자기 공명법(NMR)

고분자에서 일반적으로 측정되는 핵종은 <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C이며, NMR에서의 측정치는 Chemical shift, 스핀 결합정수 등이다. Chemical shift는 표준 화합물(TMS)의 공명주파수에 대한 시료의 공명주파수의 상대치를 ppm으로 나타낸 것이다. 이들의 측정치로부터 고분자의 조성, 입체 배치 등의 정밀한 정보를 얻을 수 있다.

(4) X선 Micro analysis(EPMA)

전자빔을 고체 표면에 조사할 때, 전자빔의 가속전압이 일정수준 넘으면 고체표면의 원소특유의 x선이 방출된다. 특정 x선의 파장과 강도에 의해서 원소의 동정 및 정량이 가능하다. 시료전류 밀도를 낮게해서 시료의 온도 상승을 작게하여 시료의 분해를 방지하기 위하여 에너지 분산형 x선 분광(EDS, EDX)이 자주 이용이 된다. 이것에 대해서 연 X선을 시료에 조사하여 외부광전효과에 의해서 방출되는 궤도 전자의 에너지를 측정하는 것에 의해서 구성원자를 해석하는 것이 x선 광전자 분광법(ESCA 혹은 XPS)이다.

● 이물질의 분석

제지공정의 이물질의 분석에 관해서는 수많은 수단이 제안

그림 5. 독일 PTS의 이물질 분석도

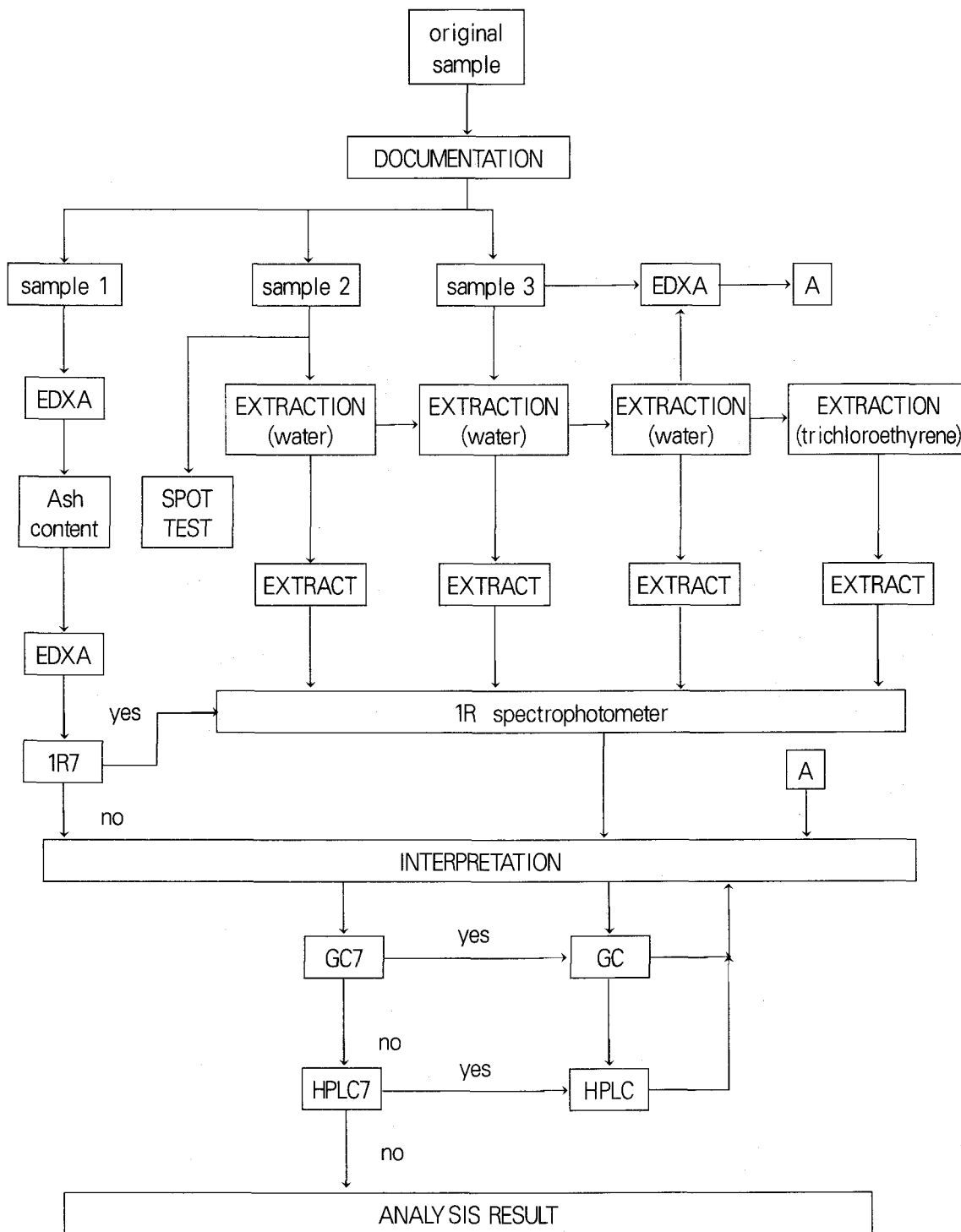
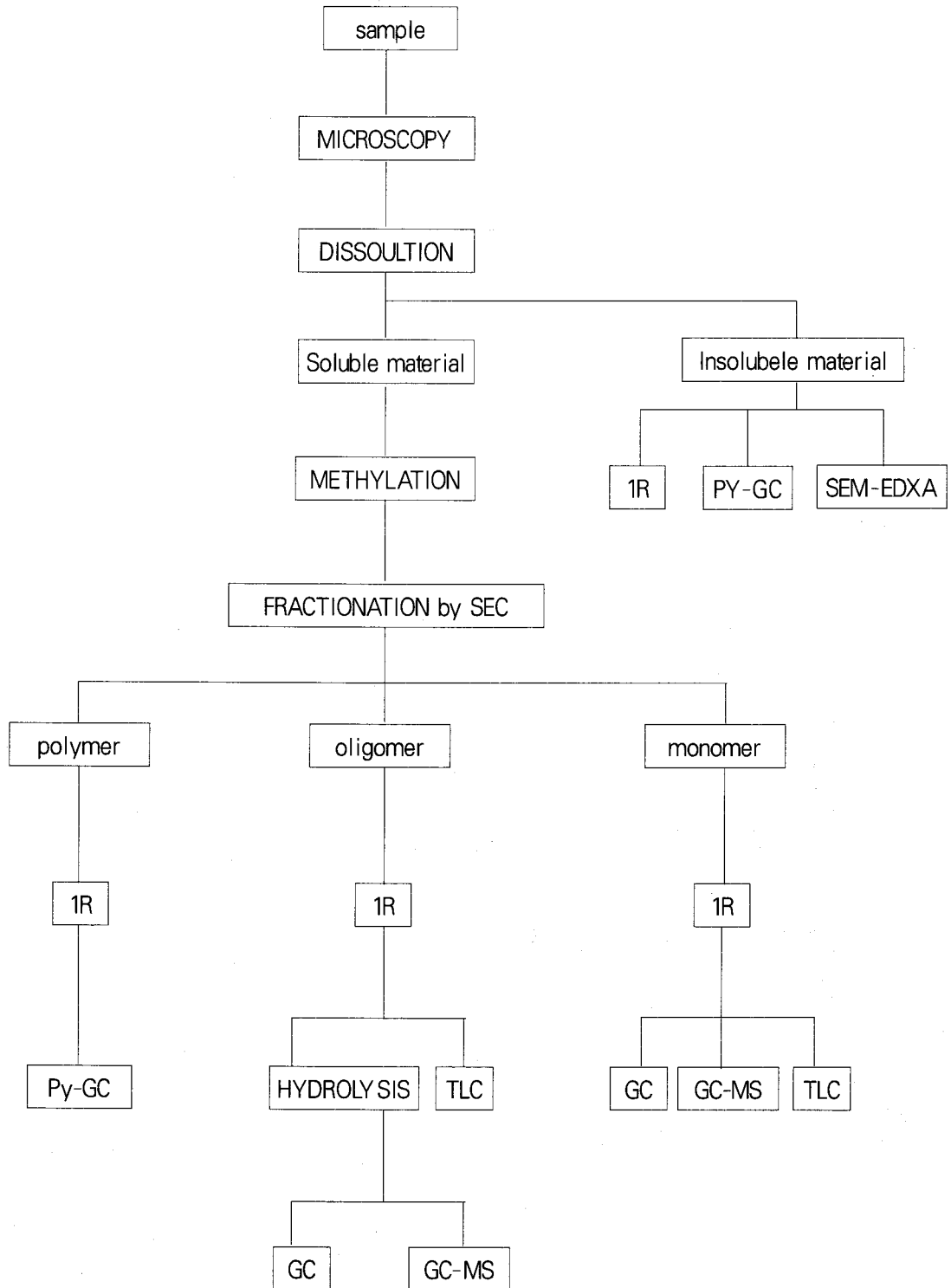




그림 6. 핀란드 Abo academi의 이물질 분석 모식도



되어져 있다. 일반적으로 이물은 복수의 화합물로 구성되고 단일의 분석법으로 판단하기는 곤란하다. 따라서 여러 가지의 분석법을 병용해서 분석을 행하는 것이 일반적이다. 여러 가지 분석법의 조합에는 독일의 PTS가 제안한 분석 시스템(그림 5)와 핀란드의 Abo akademi(그림 6)의 시스템을 예로 들 수 있다. 어느 경우도 유기물에 관해서는 주로 IR, GC, MASS를 사용하고, 무기물에 관해서는 EDCA를 주로 사용하고 있다.

### (1) 무기물의 분석

일반적으로 초지공정에서의 부착물 혹은 반점으로 나타나는 이물은 무기물 100%인 것에서 부터 유기물 100%인 것 까지 여러 가지이다. 제조되는 종이의 종류에 대해서 첨가하는 무기충전제의 종류 및 양이 다른 것과 동시에 기타의 약품도 달라진다. 때문에 이물질중의 무기물의 양도 매우 달라지게 된다. [그림 7]에 폐지 펄프를 사용하는 공장의 각공정에서의 부착/퇴적된 이물의 회분양을 나타낸다. 일반적으로 Wet-end보다도 건조공정 이후에서의 부착물 중의 회분양이 높다. 이들 무기물의 원소분석 결과 Al, Si, Ca가 많은 것은 Clay, Talc등의 충전제에 유래하는 것이며, Ti는 이산화티타늄에 기인하는 것으로 생각된다.

### (2) 유기물의 분석

이물의 분석에 있어서 우선 용제에 의한 추출이 행해지고 가용부 및 불용부로 나뉜다. 이때 무기물은 주로 불용부에 존재한다. 용제의 용해성도 이물질 동정의 중요한 수단이 된다. 일반적으로 고분자 물질은 용제에 난용이며, 이물질 중의 유기물분석에는 적당한 용제의 선택이 중요한 요소가 된다.

기기의 분석으로서 가장 널리 사용되는 기기로서는 IR spectrometer을 들 수 있다. 최근의 FT-IR의 보급에 의해서 극히 간편하게 측정 가능하게 되었으며, 화합물의 Spectrum data도 방대한 양이 축적되어 있다.

미지화합물의 IR spectrum 해석은 우선  $1700\text{cm}^{-1}$ 의 Carbonyl기와 방향환의  $1500 - 1600\text{cm}^{-1}$  부근의 흡수,  $3300\text{cm}^{-1}$ 의 질소화합물 등의 확인으로부터 시작한다.

그러나 복잡한 화합물의 경우에는 IR spectrum만으로 화합물의 확인이 불가능한 경우가 있다. 이러한 경우 NMR

spectrum을 병용하면 보다 정확한 구조 동정이 가능하다.

## 이물질의 거동

폐지 펄프의 품질에 관련한 제일의 목표는 완전한 이물질 제거임에도 불구하고 현재의 각종 분리 분급 장치는 이물질의 크기, 형상, 비중 등에 의해 분리시키고 있을 뿐이며, 이러한 장치에 의해서는 이물질의 제거율이 높아지면 재생 펄프의 수율이 떨어지게 되므로 경제적 손실이 초래된다.

일반적으로 이물은 미세하게 분산시킬수록 제거가 곤란해지며 공정설비에의 퇴적/부착도 심해지므로 가능한한 미세화 시키지 않고 섬유로부터 제거하는 기법이 중요하다. 또 백수중에 분산되어 있는 점착물의 계면화학적 접근에 의해 펄프표면과의 물성차이를 적극적으로 모색하여 그 원리에 기초한 분리 신기술을 모색하는 것이 필요하다.

그외 이물질과 관련하여 Slime과 유해성분에 관한 문제도 그 심각성이 더해지고 있다. 수자원 절약을 위한 공정의 폐쇄화 경향에 따른 백수중의 미생물증식의 결과로 발생하는 Slime에 대한 기초연구 및 적절한 대비책의 강구가 필요하며, 특히 최근의 환경보호차원에서 폐수 혹은 지류에 잔존하는 유해성분에 대한 규제강화가 예상되고 있으므로 이에 대한 사전조사 및 대책마련도 매우 시급한 과제라고 할 수 있다.

이물질 제거에 관한 교과서적인 방법은 없으며, 현장에서 빈번히 발생하는 이물질 장애에 대해 물리·화학적 수단에 의한 이물질의 정확한 분석과 그 성상에 맞는 적절한 방지 대책을 강구하는 것이 최선의 방법이라고 결론 지을 수 있다.

특히 폐지를 다사용하여 초조하는 골판지원지 특히 골심지에 있어서의 이물질의 함유량 여하는 골판지 제조 주행적 성과 골(Flute)성형시의 고가의 골롤러 마모에 절대적인 영향이 크다는점에 유의할 필요가 있다.