

## 국내 금속캔 리사이클링 현황

\*박형규 · 신선명

한국지질자원연구원

### Current Status of Domestic Recycling of Used Metallic Can

\*Hyungkyu Park and Shunmyung Shin

*Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources*

#### 요 약

금속캔은 리사이클링이 용이한 포장용기로서 금속 페캔을 효율적으로 리사이클링하는 것은 자원재활용 측면에서 매우 중요한 일이다. 금속캔은 EPR 해당 품목으로서 재질에 따라 스틸캔과 알루미늄캔으로 분류되는데, 국내의 경우에는 스틸캔이 80% 가량을 차지하고 있다. 본 고에서는 2008년부터 최근 5년간 금속 페캔 발생량과 재활용 현황 및 처리방법을 알루미늄캔과 스틸캔별로 조사하였다. 2012년 금속캔의 재활용을 중량비로 살펴보면 스틸캔이 80.8%, 알루미늄캔은 81.8%였으며 금속캔 전체로는 81.1%의 재활용율을 기록하였다.

**주제어** : 스틸캔, 알루미늄캔, 재활용, EPR, 재활용율

#### Abstract

Used metallic can should be recycled from the point of view of environmental preservation and resource recycling. Metallic can is one of EPR items, and classified into steel can and aluminum can according to the can body material. In Korea about eighty percent of metallic cans are made of steel. In this article, production of cans and current status on domestic recycling of used metallic cans in recent years(2008-2012) were surveyed. Recycled ratio by weight of used steel and aluminum cans was about 80.8% and 81.8%, respectively in 2012. Totally it reached 81.8%.

**Key words** : steel can, aluminum can, recycling, EPR, recycling ratio

#### 1. 서 론

금속캔은 리사이클링이 용이한 포장용기로서 사용 후 분리수거가 제대로 이루어지면 효율적으로 쉽게 리사이클링할 수 있는 폐자원이다. 금속캔은 내용물, 캔 부품

구성, 개봉방법, 재질에 따라 달리 분류할 수 있다. 내용별로는 식음료용관, 과자 포장용 등의 미술관, 드립과 같은 잠관으로 분류하고, 캔의 구성부품으로는 3피스 캔(3 piece can), 2피스 캔으로 분류하며, 재질별로는 스틸캔(철캔 이라고도 혼용함)과 알루미늄캔(AI 캔)으로

· Received : June 13, 2014 · Revised : August 22, 2014 · Accepted : September 1, 2014

\*Corresponding Author : Hyungkyu Park (E-mail : parkhk@kigam.re.kr)

Mineral Resources Research Division, Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources, 124 Gwahang-no, Yuseong-gu, Daejeon, 305-350 Korea

Tel : +82-42-868-3610 / Fax : +82-42-868-9727

©The Korean Institute of Resources Recycling. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Table 1.** Sales amount of domestic metallic cans according to uses in 2010 (unit: ton)<sup>1)</sup>

구분	음료용	통조림용	분유관	부탄가스	에어졸관	제약관	대용량 잠관 (0.5-20리터)	계
스틸캔	22,685	43,093	3,727	22,266	13,129	1,204	177,580	283,684
Al 캔	68,122	-	-	-	486	-	-	68,608

**Table 2.** Officially imposed recycling ratio of some EPR packaging items by Korean Ministry of Environment in recent three years

년도\품목	철캔	알루미늄캔	유리병	종이팩	PET병
2012	0.786	0.786	0.778	0.341	0.806
2013	0.786	0.786	0.760	0.341	0.806
2014	0.797	0.791	0.760	0.346	0.812

구분할 수 있다. 이 중 스틸캔 소재용 판재는 국내 생산품을 주로 사용하고 있으나, 알루미늄캔의 경우에는 원소재를 대부분 수입에 의존하고 있는 실정이므로 금속캔의 재활용율을 높이는 것은 자원절약은 물론 수입 대체 측면에서도 중요한 일이다.

국내 금속캔 생산은 캔 수량으로 보아 스틸캔이 80% 가량을 차지하고 있다<sup>1)</sup>. 스틸캔은 공산품 포장용 잠관으로의 사용량이 가장 많지만 이 외에 농축산 통조림용의 수요와 주스, 커피 등 비탄산 음료를 유리용기 대신 캔에 포장하여 먹는 식생활 습관에 기인해서 사용량이 알루미늄캔보다 많다. 참고로 Table 1에 2010년도 용도별 금속캔 제판 판매량을 기록하였다. 스틸캔은 내부에 주석이 코팅되어 있어서 주석캔이라고도 불린다.

금속캔 경우 생산자책임재활용제(EPR: Extended Producer Responsibility)와 같은 촉진정책 등이 리사이클링 향상에 기여하였다. 스틸캔 중 페인트, 오일, 윤활유관 등 대용량(1-20리터 및 그 이상) 잠관은 EPR 품목이 아니고 사업장폐기물로 지정되어 별도 처리하며, 이 외의 금속캔 중 EPR 품목에 해당되지 않은 양은 대략 5% 정도로 추정된다.

알루미늄캔은 스틸캔에 비해서 가볍고, 표면이 산뜻하게 보이는 장점이 있는데 비해 가격이 다소 비싸다. 알루미늄캔은 대부분 맥주용기와 일부 탄산음료용으로 사용되고 있으며 에어졸관으로(1% 내외) 소량 사용되고 있다. 리사이클링 측면에서는 알루미늄이 유리하다. 왜냐하면 알루미늄은 광석으로부터 알루미늄을 제련하는 데 전력이 많이 소모되나, 알루미늄 금속 또는 스크랩을 용해하는 경우에는 제련시 전력소모의 5-10% 밖에 소요되지 않고, 스틸의 용융점이 1500°C 이상인데 비하여 알루미늄의 용융점은 약 660°C로서 스틸보다 훨

씬 낮기 때문에 리사이클링이 용이하다. 그래서 미국과 같이 식음료용으로 알루미늄캔을 많이 소비하는 나라에서는 1개의 알루미늄캔이 can-to-can으로 리사이클링되는 횟수가 연간 6-7번 된다고 한다<sup>2)</sup>.

## 2. 폐캔의 발생과 재활용율

우리나라에서는 1992년 12월부터 ‘자원재활용에 관한 촉진법’이 시행됨에 따라 한국자원리사이클링학회와 제관협회 등 학계와 산업계에서 폐캔의 리사이클링에 관하여 많은 관심과 노력을 기울였다. 그 결과 1998년부터 재활용율 60% 이상을 기록하였고, 2000년대 초부터 70% 이상으로 끌어 올렸다<sup>3)</sup>. 미국의 경우 이미 1980년대에, 일본의 경우에는 1994년도부터 재활용율 60% 이상을 기록하였으며 2000년대에 들어서서 재활용율이 80%에 이르렀다. 국내에서도 1990년대 중반부터 쓰레기 분리수거의 정착과 함께 산학연과 정부가 노력하여 1994년 한국금속캔자원협회를 결성하는 등 국민들의 적극적인 참여가 있어서 폐캔의 재활용율을 선진국 수준으로 향상시켰다. 또한 2003년부터는 EPR 품목으로 지정되면서 리사이클링 통계도 체계적으로 작성되고 있다. 환경부에서는 매년 말에 EPR 대상 품목들의 다음년도 재활용의무율을 관보 및 홈페이지에 고시하고 있는데, 몇 가지 포장제품에 대한 최근 3년간 재활용의무율은 Table 2와 같다.

Table 3에 최근 몇 년간의 국내 금속캔 생산량과 재활용율을 재질별로 요약 집계하였다<sup>4)</sup>. 이 통계는 환경부의 위임을 받아서 EPR 제품에 대한 관리를 수행하고 있는 한국환경공단의 집계를 참조한 것이다. 국내에서는 스틸캔의 소비가 알루미늄캔보다 더 많은데 수년 전

**Table 3.** Annual generation and recycled amount, and recycling ratio of the domestic used metallic cans in recent five years (unit: ton)

구분·년도		2008	2009	2010	2011	2012
스틸캔	발생량	140,904	119,726	116,477	105,842	107,257
	재활용량	110,414	110,705	91,693	94,833	86,677
	재활용율, %	78.3	92.4	78.7	89.5	80.8
알루미늄캔	발생량	33,885	42,962	50,086	52,350	56,539
	재활용량	26,394	32,226	38,299	41,936	46,293
	재활용율, %	77.8	75.0	76.4	80.1	81.8
계	발생량	174,789	162,688	166,563	158,192	163,796
	재활용량	136,808	142,931	129,992	136,769	132,970
	재활용율, %	78.2	87.8	78.0	86.4	81.1

부터 음료용 캔의 알루미늄 대체와 플라스틱류 포장용기의 사용증가로 인하여 스틸캔 소비가 줄고 있는 실정이다. 반면에 알루미늄캔 소비는 꾸준히 증가하고 있음을 볼 수 있다. 그간 캔 제조 기술도 발달하여 캔 개당 무게가 10여년 전에 355 ml 맥주용 알루미늄캔이 개당 16.1 그램이었는데 최근에는 14.3 그램 내외이며, 300 ml 통조림용 스틸캔의 무게는 개당 57.3 그램 정도이다.

이 표에서 발생량은 환경부에서 정한 EPR 대상품목 캔의 생산량을 기록한 것이며, 재활용량은 수거한 폐캔의 중량을 나타낸 것이고 리사이클링 실적치를 발생량으로 나눈 값을 재활용율로 나타내었다. 스틸캔, 알루미늄캔 모두 재활용율 80% 내외 수준을 꾸준히 기록하고 있다. 2012년의 경우에 중량비로 칠캔 80.8%, 알루미늄캔 81.8%의 재활용 실적을 이루었고 전체적으로는 81.1%를 기록하여 모두 Table 2에 나타낸 EPR 재활용 의무율을 달성하였다. 이와 같은 리사이클링 실적은 선진국 수준에 근접한 것이라고 할 수 있다.

### 3. 폐캔 회수 및 처리

폐캔은 주택과 공동주택, 병원 등 공공장소, 유통업체, 상가 및 유원지 등에서 발생되고, 그에 따라 수거 주체가 조금씩 다르다. 주택과 공공장소에서 발생하는 폐캔은 주로 자치단체에서, 유통업체와 상가 등의 경우에는 수거업자가 회수를 담당하고 있다.

회수된 폐캔은 전국 40여개에 달하는 금속캔 처리업체에서 스틸캔과 알루미늄캔을 선별한 다음 운반하기 편하도록 더미로 압착(Baling)하여 용해업체로 운반된다.

스틸 폐캔은 주로 포스코, 현대제철과 같은 제철소에서 용해되고, 알루미늄 폐캔은 중소 알루미늄스크랩 용해업체에서 처리하여 강괴 및 알루미늄괴로 재활용된다. 폐캔 처리업체에서는 폐캔을 용해 처리한 후에 한국포장재재활용사업공제조합([www.pkg.or.kr](http://www.pkg.or.kr)) 등에 처리결과를 통보하여 통계를 작성하고, 공제조합에서는 처리결과를 한국환경공단([www.keco.or.kr](http://www.keco.or.kr))에 보고하여 EPR 정산업무를 수행한다. 이전에는 스틸캔 경우 철강협회를 통하여, 알루미늄캔의 경우에는 업소별로 처리결과를 한국금속캔자원협회로 보고하여 통계를 작성하였으나, 2013년 말에 한국포장재재활용공제조합과 한국순환자원유통지원센터([www.kora.or.kr](http://www.kora.or.kr)) 등이 설립되면서 현재는 이들 기관과 환경공단이 EPR 정산업무를 수행하고 있다.

국내 폐금속캔 처리업체는 대부분 한국포장재재활용사업공제조합과 협력하고 있으며 2014년 경우 45곳 정도가 등록되어 있다. 이중 (주)리드비철금속(경기도 용인시 소재), (주)민수자원(대구시 서구), 동남금속(대전시 대덕구) 등 약 10여 곳은 알루미늄캔만을 취급하나, 대부분은 (주)거성(경기도 화성시), (주)부림자원(경남 진해시), 동부스틸(전남 광양시) 등과 같이 스틸캔과 알루미늄캔을 같이 처리하고 있다. 이들 업체중 약 20곳이 경인지역에 위치해 있고 나머지는 전국에 골고루 소재하고 있다.

### 4. 재활용 기술 현황

#### 4.1. 스틸 폐캔의 처리

스틸 폐캔의 경우 수거된 폐캔 중의 스틸캔과 알루미늄

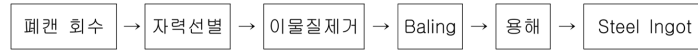


Fig. 1. Example of treatment of waste steel can.

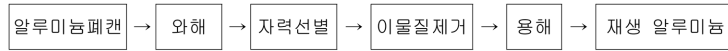


Fig. 2. Simple treatment of used aluminum can.



Fig. 3. Treatment of used aluminum can for can-to-can recycling.

늄캔을 수동 및 자력선별기로 분리하고 진동스크린을 사용하여 먼지나 이물질 등을 제거한 다음, 별도의 전 처리를 하지 않은 채 운송을 용이하게 하기 위하여 압착시킨 후 제강공장이나 주조공장으로 납품하여 용해하는 경우가 대부분이다. 이는 국내외적으로 기술상 큰 어려움이 없다. 스틸 폐캔 처리 방법을 요약하여 나타내면 Fig. 1과 같다.

그리고, 음료용 스틸캔은 몸체는 스틸이지만 마개는 알루미늄으로 구성되어 있는데, 스틸 폐캔 중의 알루미늄 마개만을 따로 회수하는 기술이 개발은 되었지만<sup>5)</sup> 그 양이 소량이기 때문에 상용화 적용은 안 하고 있다. 또 국내에서는 스틸 폐캔을 주로 제강로에서 리사이클링하는데 알루미늄은 제강시 탈산제 역할을 하기 때문에 따로 회수할 필요가 없기 때문이기도 하다. 스틸캔 내부에 코팅된 주석은 스틸캔을 제강로에 녹일 때 스틸 용해량에 비해 미소량이기 때문에 주석을 회수하거나 제거하는 별도의 처리는 안 하고 있다.

4.2. 알루미늄 폐캔의 범용 처리방법

수거된 많은 양의 알루미늄 폐캔을 처리하기 위해서는 처리 도중에 이물질 선별 제거 등에 따른 인력 소요와 알루미늄이 산화가 잘 되기 때문에 용해 중에 상당한 양의 금속 손실이 수반된다. 따라서, 리사이클링시 금속 회수율을 높이기 위해서는 폐캔의 전처리에서부터

용해, 주조 및 최종용도에 맞는 성분조절과 같은 폐캔 처리기술과 자동화된 장치가 필요하다.

그리고, 알루미늄캔은 Table 4와 같이 몸체(Al합금 3004), 마개(Al 5182), 꼭지(Al 5082)와 같은 3개의 부품으로 구성되어 있고, 이것들이 같은 알루미늄이면 서로 재질이 다르기 때문에 용해후의 재생지금은 3가지의 혼합 성분으로 되어 다시 알루미늄캔 제조용, 또는 최종제품 소재로 사용하기 위해서는 용해 주조 시에 성분조절을 하여야 한다. 따라서 알루미늄 폐캔 재생지금은 성분 규제가 덜 까다로운 주조용이나 제강공정의 탈산제 등으로 많이 사용된다. 주조용 제품으로는 알루미늄 제품의 성분이 별로 문제가 되지 않는 완구류나 자동차 부품에 사용되는 알루미늄 주물 등을 들 수 있다.

그런데, 미국이나 일본 등에서는 그간 폐캔 리사이클링 기술을 개발하고 알루미늄 폐캔을 캔용 소재로 리사이클링하는 노력을 기울여 최근에는 can-to-can으로의 리사이클링이 가장 많다. 반면에 우리나라에서는 알루미늄캔 소비량이 2012년도 기준 연간 56,000톤 정도로서 미국이나 일본에 비해 많지 않기 때문에 대량생산을 요하는 판재압연 소재로 재활용하지 않고 대부분 주물용이나 제강 탈산제로 재활용한다.

이와 같이 알루미늄 폐캔을 재생하는 방법을 요약 기술하면 다음 Fig. 2, 3과 같다. 여기서 와해(Bale Breaking)는 폐캔이 더미로 납품되었을 때 폐캔을 날개

Table 4. Materials and chemical compositions of aluminum can parts

Parts	Materials	Chemical Composition (%)						
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn
Body	Al-3004	< 0.30	< 0.70	< 0.25	1.0-1.5	0.8-1.3	-	< 0.25
End	Al-5182	< 0.20	< 0.35	< 0.15	0.2-0.5	4.0-5.0	< 0.10	< 0.25
Tap	Al-5082	< 0.20	< 0.35	< 0.15	< 0.15	4.0-5.0	< 0.15	< 0.25

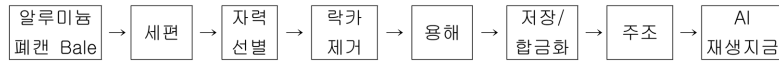


Fig. 4. Flowsheet of the KIGAM process for recycling of used aluminum can.

로 분리하는 공정이고, 자력선별에서는 스틸캔과 철 성분 이물질들을 제거하는 것이며, Fig. 3에서 세편(Shredding) 공정은 이물질 제거와 후 공정인 폐캔의 외부 도장과 내부 락카 제거를 용이하게 하기 위한 공정이다. 락카 제거는 따로 하지 않는 경우가 대부분이다.

#### 4.3. 국내 기술개발 사례

국내에서도 1995년부터 한국자원재생공사(현재 한국환경공단)의 재활용기술개발지원사업의 일환으로 한국지질자원연구원(KIGAM)과 폐캔 회수업체인 (주)석진이 공동으로 알루미늄 폐캔 처리용 파일롯플랜트 설치에 관한 기술을 국내 최초로 자체 개발하여 실제 조업에 적용한 결과가 보고되었다<sup>6)</sup>. KIGAM에서는 처리 공정만 외국의 경우를 참조하였고, 처리 장비와 공장 설계와 건설은 자체 개발하였다.

이 기술개발에서는 알루미늄 폐캔더미를 와해, 세편한 다음 자력선별과 스크리닝을 통하여 스틸류와 이물질을 분리시키고, 가열하여 외부 도료와 내부 락카를 제거시킨 다음 반사료에서 용해하여 재생 알루미늄을 생산하였는데, 지금은 업체 사정으로 가동 중단된 상태이다. 그 주요 공정은 미국 AICOA 사나 일본의 처리방법과 유사하며, 주요 공정 흐름도를 요약하여 나타내면 다음 Fig. 4와 같다.

이 외에 알루미늄 폐캔 대용량 처리에 관한 기술개발 사례가 보고된 적은 없으며, 현재 알루미늄 폐캔의 경우도 전술한 범용처리 방법으로 재활용하는 경우가 대부분이다.

#### 4.4. 국내의 금속캔 처리기술 비교

스틸 폐캔의 경우 폐캔을 수거해서 폐캔 중의 스틸캔과 알루미늄캔을 수동 또는 자력선별기로 분리하고 진동스크린을 사용하여 먼지나 이물질 등을 제거시킨 다음, 별도의 전처리를 하지 않은 채 운송을 용이하게 하기 위하여 압착시킨 후 제강공장이나 주조공장에서 처리하는 것이 일반적으로 이는 국내외적으로 처리방법도 비슷하고 기술상 별 어려움이 없다.

알루미늄 폐캔의 경우도 국내에서 전처리 생산라인

을 자체 설계, 제작한 경험이 있기 때문에 처리기술 면에서는 미국이나 일본 경우와 큰 차이가 없다. 다만 국내 알루미늄캔 수요가 이들 나라보다 작아서 can-to-can 으로 리사이클링이 안 되고 부가가치가 상대적으로 낮은 일반 주물용 재생지금으로 재활용되고 있는 실정이다.

## 5. 결 론

폐캔 처리가 예치금제에서 EPR제로 바뀌면서 금속캔도 EPR에 해당되는 품목이다. 국내 금속캔 리사이클링 관련업계에서는 EPR 시행 첫 해인 2003년에 회수의무율을 52%로 설정하여 목표치를 달성하였으며 2007년도에도 약 75%의 재활용을 달성하였다<sup>3)</sup>. 최근 2008년부터는 80%의 재활용율을 상회하여 일본, 미국과 같은 선진국 수준에 근접하며, 정부에서 고시한 재활용의무율을 달성하고 있다.

폐캔 처리기술에 있어서도 스틸캔의 경우에는 기술적인 격차가 별로 없다고 판단된다. 알루미늄캔 경우에는 자체 기술개발 경험은 있지만 캔 수요시장의 왜소로 인하여 선진국과 같은 can-to-can으로의 재활용이 안 되고 있는 점이 아쉽고, 그에 따라 폐캔 세편기 등 처리장비의 기술개발이 상대적으로 뒤떨어져 있다고 사료된다. 이 점은 국내 알루미늄캔 수요가 많아지면 언제든지 선진국 수준의 기술개발이 가능하다고 전망된다.

현재 금속캔 재활용은 순조롭게 이루어지고 있다고 볼 수 있는데, 향후 금속캔 리사이클링의 확대를 위해서는 철저한 분리수거가 필요하며, 폐캔의 수거에 있어서 정부, 지방자치단체 및 관련업계의 지속적인 협조체제가 필요하다고 생각된다.

## 감사의 글

본 연구는 환경부 글로벌탑 환경기술개발사업 중 폐금속유용자원재활용기술개발사업의 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다(과제번호: GT-11-C-01-060-0).

References

1. Korea Metal Can Resources Association, 2013 : statistics on website <http://can.or.kr>.
2. The Aluminum Association Inc. of USA, 1996 : surveying data.
3. Hyungkyu Park, 2008 : “*Current Status on Domestic Recycling of Used Metallic Can*”, Journal of the Korean Institute of Resources Recycling, **17(6)**, pp.89-93.
4. Korea Environment Cooperation, 2014 : <http://www.iepr.or.kr>.
5. Korean Patent No.108220, registered on Nov. 26, 1996.
6. Hyungkyu Park, Joonsoo Kim and Hoojin Lee, 1998 : “*Test Run of Pilot Plant for Recycling of Used Aluminum Can*”, Digests of the 1998 Spring Meeting and the 12<sup>th</sup> Conference of the Korean Institute of Resources Recycling, pp. 125-126.

박 형 규

- 현재 한국지질자원연구원 책임연구원
- 당 학회지 제15권 2호 참조

신 선 명

- 현재 한국지질자원연구원 책임연구원
- 당 학회지 제19권 4호 참조

《광 고》 본學會에서 發刊한 자료를 판매하오니 學會사무실로 문의 바랍니다.

- \* EARTH '93 Proceeding(1993) 457쪽, 價格 : 20,000원  
(The 2th International Symposium on East Asian Resources Recycling Technology)
- \* 자원리사이클링의 실제(1994) 400쪽, 價格 : 15,000원
- \* 학회지 합본집 I~X 價格 : 40,000원, 50,000원(비회원)  
(I : 통권 제1호~제10호, II : 통권 제11호~제20호, III : 통권 제21호~제30호, IV : 통권 제31~제40호, V : 통권 제41호~제50호, VI : 통권 제51호~제62호, VII : 통권 제63호~제74호, VIII : 통권 제75호~제86호 IX: 통권 제87호~제98호, X: 통권 제99호~제110호)
- \* 한-일자원리사이클링공동워크샵 논문집(1996) 483쪽, 價格 : 30,000원
- \* 한-미자원리사이클링공동워크샵 논문집(1996) 174쪽, 價格 : 15,000원
- \* 자원리사이클링 총서I(1997년 1월) 311쪽, 價格 : 18,000원
- \* '97 미주 자원재활용기술실태조사(1997년) 107쪽, 價格 : 15,000원
- \* 日本의 리사이클링 産業(1998년 1월) 395쪽, 價格 : 22,000원, 발행처-文知社
- \* EARTH 2001 Proceeding (2001) 788쪽, 價格 : 100,000원  
(The 6th International Symposium on East Asian Resources Recycling Technology)
- \* 오재현의 자동차 리사이클링기행(2003년 2월) 312쪽, 價格 : 20,000원, 발행처-MJ미디어
- \* 리사이클링백서(자원재활용백서, 1999년) 440쪽, 價格 : 15,000원, 발행처-文知社
- \* 리사이클링백서(자원재활용백서, 2004년) 578쪽, 價格 : 27,000원, 발행처-淸文閣
- \* 리사이클링백서(자원재활용백서, 2009년) 592쪽, 價格 : 30,000원, 발행처-淸文閣
- \* EARTH 2009 Proceeding (2009) 911쪽, 價格 : 100,000원  
(The 10th International Symposium on East Asian Resources Recycling Technology)