

유럽의 포장 폐기물 발생 및 포장 재료별 재활용에 관한 고찰

김도연 · 고의석 · 이학래 · 심원철 · 양력명 · 김재능*

연세대학교 패키징학과

Survey on Packaging Waste Occurrence and Recycling for Each Packaging Material in Europe

Doyeon Kim, Euisuk Ko, Hakrae Lee, Woncheol Shim, Liming Yang, and Jaineung Kim*

Department of Packaging, Yonsei University, Wonju 220-710, Korea

Abstract In order to confirm European packaging waste statistics, this study was investigated annual variability of packaging waste generated, target of recovery and recycling rate for packaging waste and recycling rate of European countries based on Eurostat database. Eurostat is regional society statistics organization designated by European community to distribute development, production and European statistics. From 2005 to 2013, paper and paperboard packaging were generated the largest amount among the total amount of packaging waste generated during the period and the share of main packaging materials were generally constant among the packaging materials. In addition, European Union member countries have established target for the recycling rate and recycling rate for packaging waste which has been well maintained by most EU countries since the 2008 directive was enacted. The recycling rate for whole packaging waste such as glass, paper and paperboard, metal, plastic, wood continues to increase in Europe. In this study, Europe packaging waste statistics were organized and analyzed as yearly transformation of Europe packaging waste occurrence and disposal, recycling rate and recovery rate target value of Europe countries and recycling rate of each country in Europe base on centralized Eurostat database. Moreover GDP reduction were also confirmed due to trend changes and indirect impacts such as economic slump by packaging waste and recycling.

Key words Packaging waste, EU, Statistics, Eurostat

서론

유럽 통계 시스템(ESS)은 생산, 개발 및 보급을 위해 Eurostat과 NSIs (National Statistical Institutes) 그리고 각 회원국의 책임 관리자가 협업을 이루고 있다. Eurostat은 개발, 생산 및 유럽 통계를 보급하기 위해 유럽 위원회가 지정한 지역 사회 통계기관을 지칭하는데 각 회원국들에 의해 지정된 지역 통계 기관은 조직 활동과 관련된 모든 국가 차원의 활동에 대해 책임을 갖는다¹⁾. 각 EU 회원국은 국가 데이터를 수집한 뒤 분석하여 Eurostat에 보내는데 수집된 데

이터는 Eurostat에 의해 통합되어 유럽 국가 간의 실태(자료)를 비교 분석한다. 따라서 Eurostat는 자료를 비교하여 게시하는 통계청으로 볼 수 있으며 또한 유럽 내 통계자료의 유일한 공급자로서 미국에서 인플레이션과 GDP 수치를 게시하듯이 유럽 전체의 경제 지표를 게시하기도 한다. 통계청의 자료는 비상업적 혹은 상업적 목적으로 모두 무료로 제공하며 웹페이지, 공식 출판물로 사용할 수 있다. 각 EU 회원국들은 자료 입력 시점에서 포장 폐기물 자료를 보고하고, EU 폐기물 법령에 따라 정량적 데이터를 제공하는데 보고된 포장 폐기물 자료들은 Waste Eurostat database에서 운영된다. EU 회원국들의 특정 폐기물뿐만 아니라 공식 폐기물 통계 자료는 상호 검증 및 평가될 수 있도록 공동 보고, 처리 및 보급이 된다. 포장 폐기물 데이터의 경우 2005년 3월 22일 데이터베이스 시스템에 따른 유럽의회와 이사회에 의해 제정된 포장과 포장폐기물에 관한 내용의 규정인 (EC)

*Corresponding Author : Jai Neung Kim
Department of Packaging, Yonsei University, Wonju 220-710, Korea
Tel : +82-33-760-2379, Fax : +82-33-760-2760
E-mail : kimjn@yonsei.ac.kr

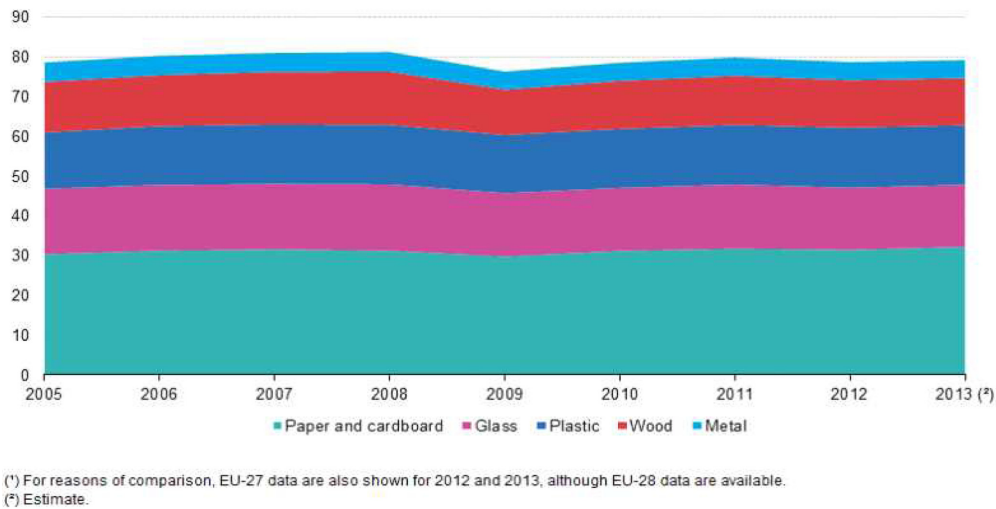


Fig. 1. Development of packaging waste generated, EU-27 (2005-2013).

270/2005에 따라 보고된다. 이렇게 보고된 데이터는 약 21개월 기준 연도 종료 후 포장 폐기물에 대한 자료를 Eurostat의 데이터베이스에서 확인 가능하다²⁾. 이 조사연구에서는 유럽의 포장 폐기물 통계를 Eurostat의 데이터베이스 중심으로 유럽의 포장 폐기물 발생 및 처리의 연도별 변화, 유럽 국가들의 재생률과 재활용률 목표 그리고 유럽 국가별 재활용률로 정리하여 분석하였다.

본 론

1. 유럽의 포장 폐기물 발생 및 처리의 연도별 변화

유럽 연합 27개 회원국(EU-27)의 통계자료에 의하면 2005

년부터 2013년까지의 포장 폐기물 생성량에서 5가지 재료인 종이 및 판지, 유리, 플라스틱, 목재, 금속의 총 발생량은 2005년 7,900만 톤에서 2008년 8,150만 톤으로 증가하였으며, 그 후 2009년에는 7,660만 톤으로 감소하는 추세를 보이다가 2010년에는 다시 상승해 7,880만 톤으로 나타났으며, 2011년에는 8,020만 톤으로 조사되었다(Fig. 1). 2009년 포장 폐기물 발생량의 총량은 감소하는 추세로 나타났는데, 이 감소의 원인은 2008년과 2009년의 ‘종이 및 판지’, ‘목재’ 그리고 ‘플라스틱’ 포장재의 생산량 감소 때문이었다. 하지만 ‘금속’과 ‘유리’의 전체적인 양은 감소하지 않았다. 이 시기의 포장 폐기물 생성량 감소의 주된 원인은 2009년 경제적 슬럼프에 의한 것으로 보이며, 특히 2008과 2009년에는

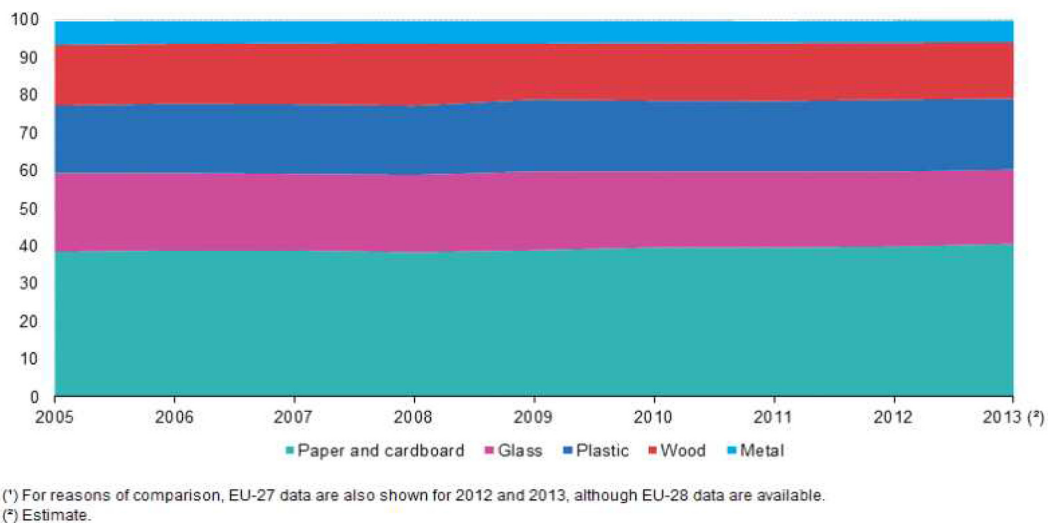


Fig. 2. Development of the share of main packaging materials, EU-27 (2005-2013).

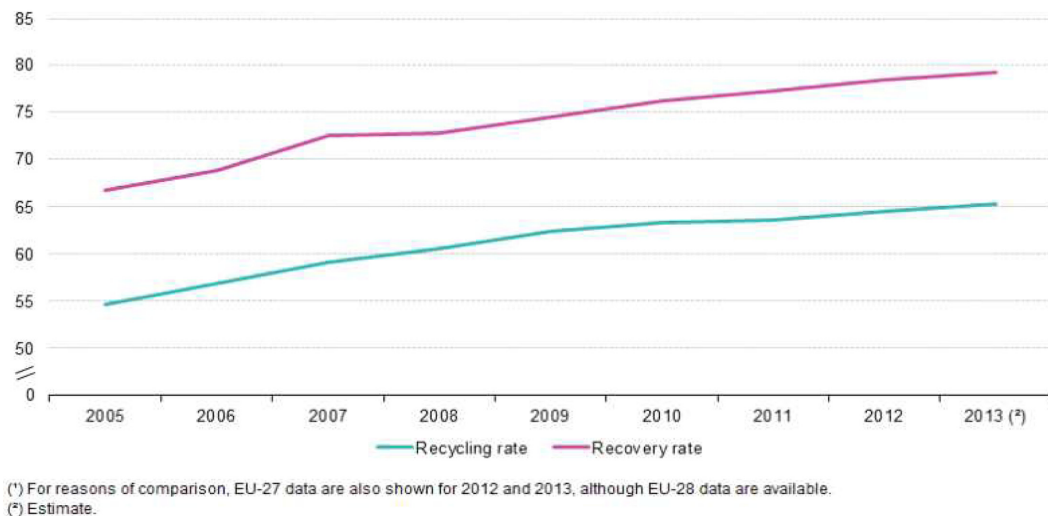


Fig. 3. Development of recycling and recovery rates for packaging, EU-27 (2005-2013).

EU-27의 GDP가 19.1조 달러(USD)에서 17.1조 달러(USD)로 감소한 것이 영향을 준 것으로 보인다. 2009년뿐만 아니라 2012년에도 포장 폐기물 발생량이 다시 감소 추세가 나타났는데, 그 양은 7,890만 톤으로 전년도 대비 약 1.5%의 양이 감소하였다. 당시 EU-27에 속하진 않았지만 현재 유럽 연합 회원국(EU-28)에 속하는 크로아티아의 경우에도 포장 폐기물 발생량이 1.3%의 양이 감소된 것으로 확인되었으나, 2013년에는 약간의 증가 추세를 보여 2012년과 대비해볼 때 0.6% 정도 증가하였다.

2005년부터 2013년까지 조사된 기간 동안의 재료별 포장 폐기물 발생량에서 ‘종이 및 판지’가 포장 폐기물 중 가장 많이 생산되었으며, 2013년의 경우 전체 폐기물량 중 종이 판지가 3,220만톤 3,220만 톤 이상 생성되었다. 2013년의 전체 폐기물 양 중 1,560만 톤의 양을 점유한 ‘유리’는 2번째로 발생량이 큰 포장 재료임을 확인할 수 있었으며, 플라스틱 포장 재료의 경우 1,500만 톤의 양이 생성되었으며, ‘목재’ 재료는 1,190만 톤 그리고 ‘금속’ 재료는 450만 톤으로 그 뒤를 이었다. 2008년과 2009년에서 모든 포장 폐기물의 총량이 감소하는 동안 ‘금속’과 ‘목재’ 재료의 경우도 40만 톤과 200만 톤으로 각각 7.8%와 15.0%가 감소되었다. EU-27에서는 2가지 포장 재료 모두 운송용기로서 대부분 사용되며, 특히 목재는 pallet으로 활용됨에 따라 폐기물 총량이 감소되었다고 볼 수 있다. ‘금속’ 재료는 2013년까지 여전히 상승세를 나타내지 않지만 ‘목재’ 재료의 경우 2011년을 제외하고 약 1,200만 톤의 양에 머물고 있다(Fig. 2).

EU-27의 주요 포장 재료의 점유율 성장 추이에서는 2005년에서 2013년까지 대체적으로 일정한 추세를 보였다. ‘플라스틱’ 점유율의 경우 17.9%에서 18.8%로 증가하였으며, ‘종이 및 판지’의 경우 38.5%에서 40.6%로 증가하였으나, ‘금속’

재료의 경우는 6.2%에서 5.7%로 감소하였다. ‘유리’의 경우도 20.9%에서 19.7%로 감소하였으며 ‘목재’ 재료도 16.1%에서 14.9%로 감소하였다(Fig. 3). EU-27 포장 폐기물의 재활용 및 재생의 비율에서 2005년에서 2013년까지의 자료에 따르면 포장 폐기물 재활용 비율은 2005년 54.6%에서 2013년 65.3%까지 증가하였고 재생 비율은 2005년 66.5%에서 2013년 79.3%로 양간 증가하는 것으로 나타났다.

2. 유럽 국가들의 재생률과 재활용률 목표

유럽 연합 회원국들은 포장 폐기물 재생률과 재활용률 목표 지침을 제정하고 있다. 2013년 EU-28 국가들의 재생률과 재활용률에서 독일이 가장 높은 재생률(97.7%)로 설정하였으며, 벨기에는 가장 높은 재활용률(78.7%)을 설정하였다(Table 1). 또한, 유럽 연합 회원국 국가별로 포장 폐기물 지침이 정해진 2001년 재생률은 50~65%를 목표로 하였고 재활용률은 전체 총량의 25% 및 재료별 15%를 목표로 하였다. 이러한 목표는 무게 대비 단위로 계산되는데 생성된 포장 폐기물이 재활용된 포장폐기물의 양을 전체 포장 폐기물의 양으로 나눈 값을 비율로 나타낸다. 이러한 국가별 포장 폐기물 지침 목표는 2001년 6월에서 시작되어 2008년에 제정이 되기까지 몇몇 국가를 제외하고 모든 EU 국가들이 지키고 있다.

3. 유럽 국가별 재활용률

전체적인 포장 폐기물의 양과 재활용된 양은 모든 포장 재료(유리, 종이 및 판지, 금속, 플라스틱, 목재 등)를 포함하는데 EU 국가들이 2013년에 보고한 자료에서 Fig. 4와 같이 1인당 발생한 포장 폐기물과 재활용량을 나타내었다. 그리스를 제외한 2004년 이전 EU에 가입한 모든 국가들에서 많

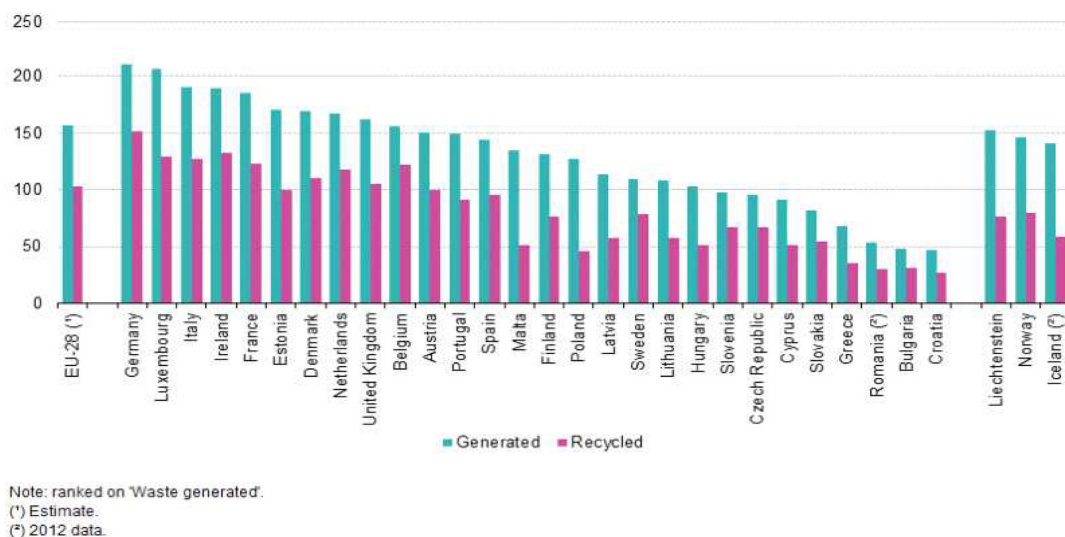
Table 1. Recovery and recycling rate for packaging waste (2013)²⁾

	Recovery rate	Recycling rate
EU-28 (¹⁾)	79.2	65.3
Belgium	96.6	78.7
Bulgaria	66.0	65.7
Czech Republic	74.7	69.9
Denmark	85.6	64.8
Germany	97.7	71.8
Estonia	77.7	58.4
Ireland	88.1	70.2
Greece	52.8	52.4
Spain	73.1	66.6
France	75.4	66.4
Italy	58.8	58.8
Croatia	76.5	66.7
Cyprus	56.6	56.6
Latvia	54.5	51.0
Lithuania	53.9	53.5
Luxembourg	91.8	62.8
Hungary	60.3	49.2
Malta	38.2	38.1
Netherlands	93.9	70.5
Austria	96.1	66.6
Poland	50.4	36.1
Portugal	64.8	61.5
Romania (²)	57.4	56.8
Slovenia	92.5	69.0
Slovakia	69.5	65.9
Finland	93.2	58.0
Sweden	87.4	71.9
United Kingdom	72.7	64.6
Iceland (²)	56.5	41.8
Liechtenstein	90.9	50.3
Norway	93.2	54.5

은 포장 폐기물양이 발생되었음을 확인할 수 있었다. EU에 속하는 국가 중 오스트리아, 포르투갈, 스페인, 핀란드 그리고 스웨덴 국가들은 포장 폐기물(150 kg/inhabitant 이하)이 적게 생성되었으며 루마니아, 불가리아, 크로아티아의 경우 EU 회원국 중 가장 적은 포장 폐기물 발생량을 나타내었으며, 에스토니아는 2004년 이후 EU에 가입한 국가 중 가장 많은 포장 폐기물 발생량(170 kg/inhabitant)을 기록하였다. 2013년의 포장 폐기물의 재활용률에서는 리투아니아, 그리스, 헝가리 그리고 말타는 포장 폐기물 재활용 목표에 도달하지 못 하였으며, 불가리아를 비롯한 대부분의 국가들은 목표 이상의 재활용률을 보였다(Fig. 5).

또한 유럽의 Eurostat에서는 각 포장 재료별로 폐기물의 재활용 비율을 산출하고 있다. 2013년을 기준으로 EU-28의 포장 재료별 폐기물의 재활용 비율 중 전체 포장 재활용 비율과 종이와 판지 포장과 플라스틱 포장, 목재 포장, 금속 포장, 유리 포장으로 분류한 재활용 비율은 Fig. 6과 같다. 그 중에서 국내 EPR 제도와 근접한 종이와 판지 포장, 유리 포장, 플라스틱 포장 그리고 금속 포장으로 나누어 분류한 데이터는 Table 2~6과 같다.

포장 폐기물의 재활용 비율 통계 데이터가 존재하지 않는 스위스를 비롯한 몇몇 국가들을 제외한 추정치에 의하면 유럽의 전체 포장 폐기물의 재활용 비율은 계속해서 증가하는 추세이다. 특히 벨기에는 유럽 국가 중 가장 높은 유럽 전체 포장 폐기물의 재활용 비율을 보였으며, 2006년 이후로는 약 80%의 재활용 비율을 보이고 있다. 그 뒤를 체코와 독일 등 국가가 뒤따르고 있지만 그 차이는 약 10% 정도로 상대적으로 큰 편이다. 유럽의 전체 포장 폐기물의 재활용 비율이 가장 낮은 국가는 말타와 폴란드로 2013년 기준으로 양 국가 모두 그 비율이 40%를 넘지 못하였다. 하지만 가장 최근

**Fig. 4.** Volume of overall packaging waste generated and recycled per inhabitant (2013).

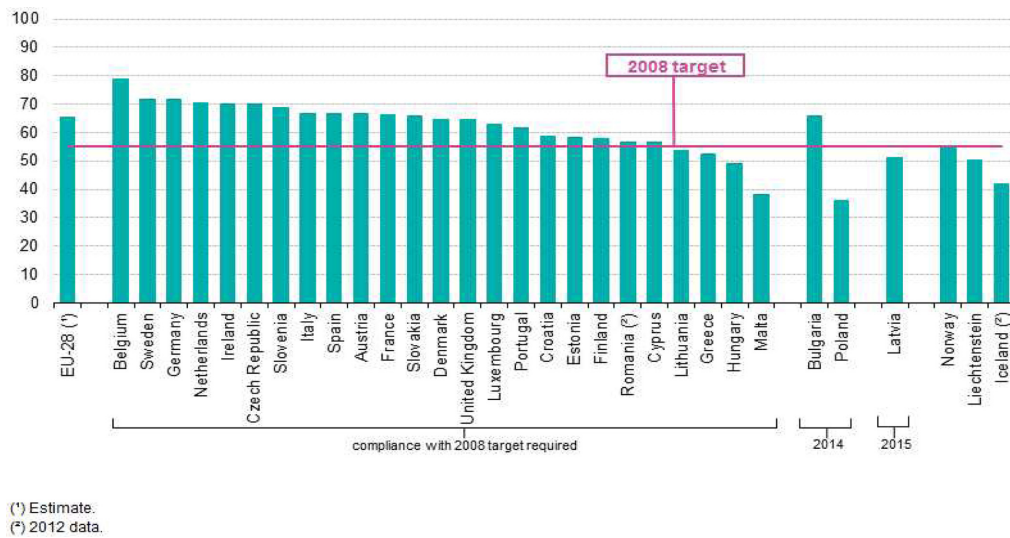


Fig. 5. Recycling rate for all packaging (2013).

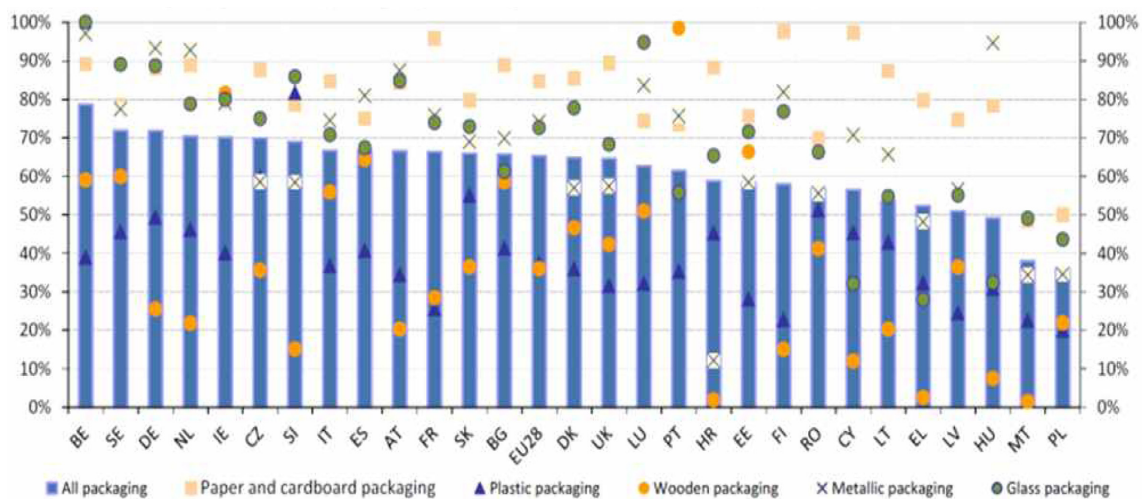


Fig. 6. Recycling rates for packaging waste by material, EU-28 (2013).

자료인 2014년에서 폴란드는 55.4%를 기록하며, 크로아티아, 헝가리, 라트비아 등 국가들 보다 높은 재활용 비율을 보였으나, 말타의 경우는 2014년 41.4%에 그쳐 40%를 넘겼음에도 불구하고 여전히 유럽에서 가장 낮은 전체 포장 폐기물의 재활용 비율을 가졌다. 국내 EPR 제도와 근접한 유럽의 종이와 판지 포장 폐기물의 재활용 비율의 경우 추정치에 의하면 증가와 감소를 반복하는 추세이며, 대부분 유럽 국가들에서 70% 이상의 높은 재활용 비율을 보였다. 특히 핀란드의 경우 대부분의 종이와 판지 포장 폐기물은 재활용되는 것을 확인할 수 있었으며, 벨기에와 프랑스 역시 최근 통계 자료에서 90%를 상회하는 매우 높은 재활용 비율을 보였다. 유럽 국가들의 유리 포장 폐기물의 재활용 비율에서 추정치

에 따르면 지속적으로 증가함을 확인할 수 있는데, 특히 가장 높은 재활용 비율을 보였던 벨기에의 경우 2007년 이후로 100%에 이르는 재활용 비율을 확인할 수 있었으며, 슬로바키아와 룩셈부르크 등 국가에서도 매우 높은 재활용 비율을 보였다. 하지만 말타와 헝가리의 경우는 30%대의 매우 낮은 유리 포장 폐기물 재활용 비율을 보였다. 플라스틱 포장 폐기물의 재활용 비율의 경우 다른 재료들에 비해서 상대적으로 매우 낮은 재활용 비율을 보였다. 유럽국가들의 플라스틱 포장 폐기물의 재활용 비율은 계속해서 증가하는 추세임에도 불구하고 그 비율은 2014년 기준으로 40%를 넘지 못하였으며, 가장 재활용 비율이 높은 국가인 슬로베니아와 불가리아의 재활용 비율은 70%를 넘지 못하였다. 유럽국가

Table 2. Recycling rates for packaging waste³⁾

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU (28 countries)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	64.7 ^s	65.3 ^s	65.5 ^s
EU (27 countries)	:	:	54.6 ^s	56.9 ^s	59.2 ^s	60.5 ^s	62.5 ^s	63.5 ^s	63.8 ^s	64.7 ^s	65.4 ^s	65.5 ^s
Belgium	73.9	76.4	76.8	79	80.4	78.9	79.1	79.8	80.2	80.3	78.7	81.3
Bulgaria	:	:	30.8	35	54.8	50.3	45.9	61.6	65.1	66.5	65.7	62
Czech Republic	51.4	55.7	59	63.4	65.9	67.1	68.8	70	69.7	69.9	69.9	73
Denmark	53.8	53.2	52.5	56.2	56.8	59.7	84	84 ^e	54.3	61.6	69.8	67.4
Germany	70.6	69.6	68.2	66.5	66.9	70.5	73.5	72.7	71.8	71.3	71.8	71.4
Estonia	:	33.5	40.3	45.7	49.6	43.5	57.2	56.1	62.9	61.3	58.4	60.3
Ireland	51.2	56.4	55.6	54.5	60.6	61.7 ^s	64.9	66.2	70.9	74	70.2	:
Greece	33.1	36.7	41.8	42.8	48	43.8	52.3	58.7	62.1	58.6	52.4	:
Spain	43.1	47.4	50.4	54	56.3	59.1	60.3	61.9	63.9	65.5	66.6	68.7
France	47.9	50.7	53.3	54.8	57	55.2	56.4	61.1	61.3	64.9	66.4	65.2
Croatia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	59.7	58.8	52.7
Italy	51.4	53.3	53.7	54.9	56.8	59.6	64	64.4	64.5	66.6	66.7	65.4
Cyprus	:	22	11.1	25.2	25.7	34	42.2	50	52	55.3	56.6	:
Latvia	:	45.6	47	42.2	39.6	46.8	44.9	48.9	50.9	51.1	51	54.9
Lithuania	:	32.7	32.5	37	42.9	51.7	57.7	60.4	62.2	62.2	53.5	57.7
Luxembourg	60.1	61	62.6	63.8	62.5	63.6	61	66	66	62.5	62.8	64.9
Hungary	:	43.3	45.9	48.9	46.4	50.8	51.1	58.7	59.3	48.5	49.2	52.3
Malta	:	5.9	8.1	10.8	10.4	45.9	36	28.5	42.3	46.6	38.1	41.1
Netherlands	56.4	58.5	59.4	70.2	69.8	72.4	74.9	73.9	71.9	69.3	70.4	68.5
Austria	64.2	66.2	66.9	68.4	67.2	67.9	66.9	66.6	65.8	65.9	66.6	66.6
Poland	:	28.3	29.5	37.1	48.2	42.9	36.8	38.9	41.2	41.4	36.1	55.4
Portugal	38.3	41	44.3	51.4	56.5	61	59.9	55.5	58.4	56.9	61.5	61
Romania	:	:	23	28.6	30.6	33.5	40.5	43.4	50	56.8	:	:
Slovenia	:	34.3	45.3	40.3	46.9	52.4	49.6	61	63.6	66.9	69	70.4
Slovakia	36.3	37.6	29.8	36.3	61.1	47.7	59.9	45.7	62.4	68.1	65.9	65.4
Finland	40.8	39.9	43.2	49.1	51.9	56.7	55.5	55.4	58.7	59.3	58	57.4
Sweden	60	49.8	48.2	58.1	59.3	58.5	58.9	69.2	71.5	69.6	71.9	70.5
United Kingdom	46.8	49.7	54.4	57.5	59.3	61.5	61.8	60.7	60.8	61.4	64.6	59.2
Iceland	:	:	:	:	:	:	:	35.7	46.2	41.8	:	:
Liechtenstein	:	:	:	48.9	48.5	47	50	45.9	48.7	44.3	50.3	51.9
Norway	:	:	:	70.3	68.4	54.7	53.1	56.7	57.5	55.9	54.5	55.7

: = not available s = Eurostat estimate(phased out) e = estimated

Table 3. Recycling rates for paper and cardboard packaging waste³⁾

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU (28 countries)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	83.9 ^s	84.6 ^s	82.2 ^s
EU (27 countries)	:	:	73.3 ^s	75.7 ^s	78.4 ^s	80.9 ^s	83.4 ^s	83.5 ^s	83 ^s	83.9 ^s	84.6 ^s	82.2 ^s
Belgium	79.2	83.4	83.3	89.1	92	89.4	88	89.8	90.4	89.8	89.1	90.6
Bulgaria	:	:	81.6	51.8	97.8	84.9	67.3	81.9	98.1	94.2	88.8	70.1
Czech Republic	62.4	70.5	84	90.8	94.2	93.8	93.9	93.5	90.5	85.9	87.6	88.6
Denmark	60.2	58.7	60	62.2	60.5	61	93.5	93.5 ^e	63.8	76.5	85.4	85.9
Germany	80.7	82.7	82.1	80.2	80.2	87.7	91.1	90.2	88	87.6	88.2	87.3
Estonia	:	33.6	45.1	55.2	57	65.1	69.1	82.9	79.1	77.2	75.5	74.2
Ireland	65.4	70	71.6	73.7	77	78.2 ^s	81.2	84	91.5	83	79.1	:
Greece	70.3	69.9	72.5	70	79.5	73.6 ^e	83	94.1	91.9	83.6	79.7	:

Table 3. Recycling rates for paper and cardboard packaging waste³⁾ (Continued)

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Spain	57.3	63.3	69.2	71.4	70	73.4	76.7	76.1	76.6	77.8	75	78.2
France	69.3	76.5	80.9	84.6	89	86.9	85.6	91.9	88	91.8	95.8	94.1
Croatia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	96.1	88.2	76.9
Italy	57.8	62.4	66.6	66.6	69.7	73.8	80.4	78.7	79.5	84.5	84.6	78.7
Cyprus	:	42.3	12.9	38	39.2	59.9	78.9	83.4	88.3	88.9	97.3	:
Latvia	:	60.2	59.1	58.3	57.5	66.1	74.6	74.9	75.2	75.3	74.7	81.5
Lithuania	:	59	59.3	59.5	67.7	73	73.5	83.5	83.7	82.4	87.3	89.1
Luxembourg	63.9	64.5	69.3	71.6	70.6	77.6	76.5	76	77.8	76.7	74.4	77.4
Hungary	:	67	85.8	94.2	86.5	90.6	94	94.7	94	73	78.3	66.2
Malta	:	8.5	10.8	11.2	8.1	29.6	48.4	51.4	72.7	77.2	48.4	55.5
Netherlands	68.5	70.3	71.7	94	93.8	96.4	94.8	89.9	88.6	88.9	88.2	81.8
Austria	81.5	83.2	86.4	87	83.5	85.4	84.8	84.5	84.5	84.9	84.3	84.9
Poland	:	39.6	41	51	69.1	67.1	50.9	57.1	58.7	53.1	50	72.8
Portugal	50.1	55.6	59.8	68.2	81.8	87.8	79.5	67	71.3	66.1	73.4	69.1
Romania	:	:	51.1	55.7	61.2	61.6	68.7	66.8	65.5	69.8	:	:
Slovenia	:	76.2	77.3	66.3	68.5	66.4	71.8	74.7	73.5	78.7	78.7	80.4
Slovakia	49.2	50	20.1	60.8	86.1	53.6	84.2	50.8	80.2	84.7	79.7	79.9
Finland	62.8	70.2	79.1	86.1	87.6	93.1	94.7	96.2	96.8	99.2	97.6	101.2
Sweden	88.1	70.8	72.2	72	73.5	74.1	74.2	69.6	75.5	76.8	78.4	79.3
United Kingdom	65.2	68.2	74.2	78	79.3	79.7	83.9	81.9	84.8	86.5	89.4	73.1
Iceland	:	:	:	:	:	:	:	65.3	76.5	62.9	:	:
Liechtenstein	:	:	:	76	77	76.1	78	75.1	74.6	66.2	75.9	76.2
Norway	:	:	:	83.2	82.2	78	79.6	83.2	84.9	81.6	81.4	82.9

: = not available s = Eurostat estimate(phased out) e = estimated

Table 4. Recycling rates for glass packaging waste³⁾

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU (28 countries)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	72.3 ^s	72.8 ^s	74.1 ^s
EU (27 countries)	:	:	58.9 ^s	60.5 ^s	63.6 ^s	66.1 ^s	67.6 ^s	69.5 ^s	70.9 ^s	72.3 ^s	72.8 ^s	74.1 ^s
Belgium	96.2	97.5	99.9	99.8	100	100	100	100	100	100	100	100
Bulgaria	:	:	18.4	76.9	70.8	47	39.7	51.2	59.5	60.5	61.2	63.2
Czech Republic	62.9	69.1	75.1	70.5	64.6	69.9	71.2	73.1	74.4	81.1	75	71.6
Denmark	95.3	102.7	99.6	115.1	128.4	120.9	174.2	174.2 ^e	85.9	93.6	93	84.9
Germany	85.9	81.5	82.6	82.4	83.7	82.2	82.5	86.1	88.4	84.7	88.7	89
Estonia	:	63.8	49.6	48.5	62.1	45.8	89.9	43.4	65.4	70.7	71.5	72.8
Ireland	56.1	55.1	64.1	62.1	75.5	73.9 ^s	75.8	77.8	81.2	85.5	80	:
Greece	25	35	24.2	25.3	18	15	15.2	21.4	36.9	54.7	28	:
Spain	38.2	41.1	44.4	50.6	55.8	60	56.5	59.8	64.4	64.2	67.4	69.7
France	56.8	58.7	59.7	59.5	61.6	62.7	68.1	69.8	70.7	73.5	73.9	74.6
Croatia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	62.8	65.4	63.5
Italy	53.3	56.2	57.2	58.9	60.4	65	66	68.3	69.2	70.9	70.8	70.3
Cyprus	:	3.9	3.9	7.6	10.4	17.7	19.9	25.2	33.8	32.4	32.1	:
Latvia	:	24.9	37.7	32.1	35.4	53	44.4	47.6	51.6	55.1	55.1	60.6
Lithuania	:	34.8	40	31	36	49.9	76.1	66.9	74.1	72.2	54.8	60.5
Luxembourg	90.4	93.5	91.8	92.8	92.1	92.2	92.5	93.8	94.4	94.6	94.8	97.3
Hungary	:	15	20.5	20.7	20.7	27.8	24.4	35.4	41.2	34.2	32.4	36.3
Malta	:	3.5	7.9	14.3	16.6	142.5	8.7	5.8	17.2	21.3	49.1	31.2

Table 4. Recycling rates for glass packaging waste³⁾ (Continued)

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Netherlands	76.2	75.8	77.6	83.6	85.7	87	91.8	91.3	82.8	71.3	79.8	78.7
Austria	82.9	86.4	79.3	84.5	85.9	84.3	84.8	83	82.8	82.9	84.8	84.5
Poland	:	27.3	27.4	34.4	39.7	43.8	41.9	45.6	45	51.2	43.6	60.2
Portugal	37.5	38.6	40.5	46	45.9	51.8	55.3	56.6	59.7	59.6	55.7	56.4
Romania	:	:	10.2	7.5	16.6	34.7	48.2	56.8	60	66.3	:	:
Slovenia	:	17.9	40.6	38.1	41.8	79.8	52.4	75.1	82.3	87.3	85.9	99.3
Slovakia	26.5	26.5	50.1	14.6	55	47.6	51.6	55.7	63.9	69.4	72.9	67.7
Finland	61.4	54.9	63.2	74	81.1	79.8	45.1	61.3	87.9	77.6	76.8	81.4
Sweden	91.6	103.6	95.3	91.4	94.5	93.5	90.4	92.9	91.9	88.2	89	94.7
United Kingdom	37.5	43.7	52.5	51.4	55.2	61.3	61.7	60.7	63.9	67.8	68.3	67.2
Iceland	:	:	:	:	:	:	:	0	0	0	:	:
Liechtenstein	:	:	:	62.6	63.3	61.9	63.4	62.1	64.1	64.1	60.8	65.1
Norway	:	:	:	106.4	99.3	100.9	85.7	91.8	87.4	87.6	86.2	87.8

: = not available s = Eurostat estimate(phased out) e = estimated

Table 5. Recycling rates for plastic packaging waste³⁾

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU (28 countries)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	35.5 ^s	37.2 ^s	39.7 ^s
EU (27 countries)	:	:	24.7 ^s	26.9 ^s	28 ^s	30.3 ^s	32.2 ^s	33.2 ^s	34.3 ^s	35.5 ^s	37.2 ^s	39.7 ^s
Belgium	32.5	36.5	38.1	38.6	38.4	39.5	43	41.5	41.4	41.5	39	41.8
Bulgaria	:	:	8.4	20.2	19.5	15.6	30	40.9	39.2	40.7	41.3	64.1
Czech Republic	37.6	43.8	35	44.3	45.5	50.2	52.5	54	57	58.2	59.7	58.2
Denmark	17.4	16.3	19.1	20.3	21.8	25.4	26.4	26.4 ^c	22.3	25.9	29.1	30.4
Germany	52.8	44.4	39.1	41.3	42.7	47.3	48.4	49.4	48.5	49.5	49.4	50.2
Estonia	:	12	25.5	33.7	38.2	22	22.7	33.4	39.6	29.8	28.1	29.3
Ireland	15.5	22.3	24.1	20.1	22.2	28.9 ^s	36.2	39.4	47.5	40.4	40.1	:
Greece	3	5.9	9.9	10	13.7	11.9	26.7	30.1	33	32.2	32.3	:
Spain	19.9	20.1	20.7	22.4	23.3	24.4	26.6	29.2	32.4	35.1	40.7	42.5
France	16.1	17.5	19	19	21.1	22.5	25	23.7	23.3	25.1	25.6	25.2
Croatia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	45.4	45.3	37.7
Italy	24	25.9	26.1	27.4	28.3	31.1	33.5	34.5	36.1	37.5	36.8	38
Cyprus	:	9	8.7	14.5	14.3	14.8	18.2	27.2	38	44.8	45.3	:
Latvia	:	22.1	33.5	26.7	22.8	17.6	20.3	24	23	24	24.5	36.4
Lithuania	:	20.9	21.2	26.7	28.5	32.6	35.9	38.4	38.9	38.9	42.9	51.2
Luxembourg	23.5	34.5	29.6	31.8	38.7	29.7	24.6	31	33.2	36.7	32.2	36.9
Hungary	:	14	19.2	20.4	17	25.1	24.5	32.5	37.3	27.8	30.8	36.8
Malta	:	3	5.4	7.4	10.6	14	50.9	22	28.9	32.8	22.6	32.9
Netherlands	19.9	19.3	22.1	32.5	33.7	36.4	38.4	47.6	50.7	47.7	46.6	49.8
Austria	30.7	33.2	32.9	35.8	32.7	34.9	32.7	34.4	34.8	34.7	34.4	33.6
Poland	:	17.1	19	24.6	28	23.9	21.5	20.2	22.6	22.2	20	28.6
Portugal	9.1	10.5	15.8	15.4	15.3	19.1	25.5	24.5	26.1	30.4	35.3	40
Romania	:	:	11.2	17	15.3	15.5	23.8	28.2	40.3	51.3	:	:
Slovenia	:	18.9	33.9	38.6	46.5	55.6	42	67.3	75.5	64.8	81.7	69.4
Slovakia	11.9	16	18.1	39.7	41.7	43.7	49.3	45.3	49.9	57	55.1	55.9
Finland	14.3	14.6	13.6	15.9	18.4	22.7	25.3	26.2	25.4	25.4	22.7	24.6
Sweden	22.3	25.2	29.9	43.8	41.7	37	37.5	32.4	34.1	34.9	45.6	47.5
United Kingdom	17.9	18.7	21.8	22	22.5	23.7	24.1	24.1	24.2	25.2	31.6	37.9

Table 5. Recycling rates for plastic packaging waste³⁾ (Continued)

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Iceland	:	:	:	:	:	:	:	33.3	43.5	42.7	:	:
Liechtenstein	:	:	:	4.5	3.2	1.9	3	2.3	2.6	7	6.6	6.8
Norway	:	:	:	29.9	29.8	26.7	30	36.4	37.6	38.1	38.8	36.1

: = not available s = Eurostat estimate(phased out) e = estimated

Table 6. Recycling rates for metallic packaging waste³⁾

Geo \ Time	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU (28 countries)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	72.3 ^s	74.2 ^s	74.9 ^s
EU (27 countries)	:	:	61.1 ^s	65.7 ^s	66.6 ^s	67.7 ^s	69.5 ^s	71.5 ^s	72.3 ^s	72.4 ^s	74.3 ^s	75 ^s
Belgium	92.6	91	88.5	93.2	91.4	94	95.4	94.7	97.4	97.3	97	98.2
Bulgaria	:	:	0.1	6.2	0.2	65.1	50.5	51.1	69.9	75.6	69.8	67.1
Czech Republic	37.3	35	33.9	47.1	55.6	42.9	52	64	68	69.2	58.5	65
Denmark	41.3	41.1	59.8	64.2	86.8	81.9	76.9	76.9 ^e	58	51.8	57	74.7
Germany	81.5	82.6	84.5	88.8	89.5	91.7	91.7	92.7	92.8	92.3	93.2	92.5
Estonia	:	27.7	38.1	52.5	18.3	25.6	36.1	60.9	62.9 ^b	65.3	58.4	78
Ireland	54.6	57.5	58.3	45.5	67.6	62 ^s	56.6	59.5	66.6	75.8	79.1	:
Greece	10.1	14.8	37.6	46.9	50.7	43.8 ^e	48.2	41.9	44.1	38.2	48.2	:
Spain	45.3	56	59.7	62.3	62.8	67.8	70.6	70.7	75.2	78	80.9	81.1
France	56.9	53	56.8	65.2	64.4	60.2	64.3	74.8	73.6	73.9	75.8	71.9
Croatia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	12.5	12.2	11.6
Italy	54.5	52.6	61.4	63.9	67.3	68.4	74.6	71.3	71	73.6	74.5	72.7
Cyprus	:	34.7	22.7	73.8	70.1	94.9	98	116.7	88.8	98.7	70.7	:
Latvia	:	35.2	38.5	35.1	50	68.4	51.7	74.6	74.3	57.8	56.6	51.8
Lithuania	:	20.9	29	59.6	56.7	62.1	62.9	69.1	68.4	67.2	65.6	66.6
Luxembourg	69.8	66.4	63.3	78.2	79.8	79.4	84.2	79.4	82.4	82.4	83.6	92.2
Hungary	:	48	67.9	64.2	65.2	66.9	68.7	75.7	83.5	80.8	94.6	83.5
Malta	:	2.8	4.9	7	5.6	12.4	58.9	33.4	30.2	41.5	34.3	39.1
Netherlands	84.9	85.9	83.9	81.3	83.3	86.3	86.6	88.2	91.2	90.7	93.1	94.1
Austria	55.5	58.7	58.4	59.6	67.1	63.9	61.4	60.6	62.1	61.4	87.5	87
Poland	:	22.7	31.2	43.8	29.9	37.5	43.1	45.9	45.1	46.9	34.5	52.9
Portugal	53.2	55.1	60.4	61.5	62.5	64.8	64.4	72	71	72.3	75.7	58.3
Romania	:	:	53.7	77.2	55.1	51	56.4	65.7	62.3	55.5	:	:
Slovenia	:	24	35.3	19	20.9	21.4	26.9	32.9	40.4	41.6	58.4	50.8
Slovakia	37	16	40.8	23.8	73.5	55.8	61.3	40.6	58.4	67.8	68.9	70.8
Finland	50.2	54.6	53.5	58.9	70.3	75.4	84.3	78	79.9	85.3	81.8	82.3
Sweden	69.6	65.4	63.7	70.8	73.6	71.3	77.7	75.7	75.4	74.4	77.4	76.5
United Kingdom	41.4	42.1	47.4	53.1	52	56.9	54.9	55.9	55.3	52.1	57.4	58.2
Iceland	:	:	:	:	:	:	:	32.4	29	57.1	:	:
Liechtenstein	:	:	:	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Norway	:	:	:	66.5	66.3	79.1	75.6	77.5	78.9	79.4	69.9	77.8

: = not available s = Eurostat estimate(phased out) e = estimated

들 중 플라스틱 포장 폐기물의 재활용 비율이 가장 낮은 국가는 리히텐슈타인으로 2014년 기준 6.8%를 기록하여, 10%를 넘지 못하였다. 마지막으로 유럽 국가들의 금속 포장 폐기물 재활용 비율 추정치에서도 매년 지속적으로 증가하

는 추세를 보였으며, 특히 리히텐슈타인의 경우 플라스틱 포장 폐기물 재활용의 낮은 비율과는 대조적으로 금속 포장 폐기물 재활용은 100% 비율을 보였다. 가장 낮은 금속 포장 폐기물 재활용 비율을 보인 크로아티아의 경우 2011년까지

통계 데이터가 존재하지 않았으며, 2012년부터 10%대의 재활용 비율을 보였다. 루마니아와 아이슬란드는 2013년부터, 키프로스, 그리스 그리고 아일랜드는 2014년부터 금속 포장 폐기물 재활용 비율 데이터가 통계적 수치가 나타나지 않았다.

결론

포장 폐기물의 통계자료는 포장 폐기물의 발생량과 소각, 매립 그리고 재활용과 같은 처리에 따른 양을 확인하기 위한 정량적 데이터로 활용되어지고 있다. 이를 통해 각 국가별로 재활용 현황과 GDP와 같은 경제적인 지표를 간접적으로 확인할 수 있는 척도로 사용하며, 연도별 데이터는 각 시기와 GDP 증감에 따른 경제적 영향까지도 유추 가능하다. 또한 포장 재료별 재활용 비율을 통해서 포장 폐기물의 수집에서 분류 그리고 재활용 공정에 따른 기술 현황 또는 기술 수준도 간접적으로 분석이 가능하다. 유럽의 포장 폐기물 통계자료의 경우 각 EU 회원국의 데이터를 수집한 뒤 분석하여 Eurostat에 보내고 수집된 데이터는 Eurostat에 의해 통합되어 유럽 국가 간의 비교 분석을 하며, 경우에 따라서 미국에서 인플레이션과 GDP 수치를 게시하듯이 유럽 전체의 경제 지표를 게시하기도 한다. 우리나라와 같이 매립보다는 소각이나 재활용을 고려해야하는 비슷한 환경에 놓인 유럽의 포장 폐기물 통계자료 및 운영현황을 통하여 국내에 적용 가능한지 살펴볼 필요가 있다. 특히, 유럽의 포장과 포장폐기물에 관한 내용의 규정인 (EC) 270/2005와 같은 법령⁵⁾과 관리현황을 국내 포장 폐기물 데이터 수집 및 분석에 적용할 경우 체계적이고 정량적인 포장 폐기물 통계 처리가 가능할 것으로 보인다. 따라서 본 조사연구를 통한 연구의 의의를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 포장 폐기물의 통계량은 경제 상황에 직·간접적으로 영향을 받는다. 둘째, 유럽 국가 간의 재활용 비율과 재생 비율은 유의미한 차이가 있다. 셋째, 유럽 포장 폐기물의 통계 데이터 관리 현황과 재활용 관련 법령은 국내 재활용 운영 체계를 효과적으로 관리할 수 있는 방안 제시가 가능할 것으로 보인다. 향후 연구로 유럽 국가들 뿐만 아니라 일본과 같은 재활용 정책이 잘 시행되고 있는 국가와 미국과 같은 매립이나 기타 재생을 중심으로 하는 국가 간의 조사 분석이 요구되어지며, 이들 국가들과 국내 현황간의 비교 분석 또한 요구되어진다.

요약

유럽의 포장 폐기물 통계를 다양한 관점에서 확인하기 위해서 Eurostat의 데이터베이스 중심으로 유럽의 포장 폐기물 발생 및 처리의 연도별 변화, 유럽 국가들의 재생률과 재활용률 목표 그리고 유럽 국가별 재활용률로 정리하여 분석하였다. 2005년부터 2013년까지 기간 동안의 모든 포장 폐기물 발생량에서 포장 재료 중 종이 및 판지가 가장 많이 생산되었음을 확인하였으며, 주요 포장 재료의 점유율 성장 추이에서는 대체적으로 포장 재료 간 일정한 추세를 확인하였다. 또한 유럽 연합 회원국들은 포장 폐기물 재생률과 재활용률 목표 지침을 제정하고 있는데, 2008년 이 지침이 제정된 후로 대부분의 EU 국가들이 잘 지키고 있었다. 마지막으로 Eurostat에서는 포장 폐기물의 양과 재활용된 양을 유리, 종이 및 판지, 금속, 플라스틱, 목재 등의 포장 재료별로 폐기물의 재활용 비율을 산출하고 있는데, 유럽의 전체 포장 폐기물의 재활용 비율의 경우 계속해서 증가하는 추세를 확인하였다. 이를 통해 EU 국가별로 포장 재료별 폐기물의 양과 재활용된 양을 비교 분석하고 이러한 추세 변화에 따른 GDP 감소와 경제적 슬럼프와 같은 포장 폐기물과 재활용에 따른 간접적인 영향력도 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. ESS. (n.d.). Retrieved December 29, 2016. European statistical system. from <http://ec.europa.eu/eurostat/web/ess>
2. Eurostat Statistics Explained. December 22, 2016. Packaging waste statistics. Retrieved from http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Packaging_waste_statistics
3. Eurostat. (n.d.). Retrieved December 29, 2016. Recycling rates for packaging waste. from <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=ten00063>
4. European Parliamentary Research Service Blog. June 14, 2016. Recycling rates for packaging waste by material in the EU-28 (2013). Retrieved from <https://epthinktank.eu/2016/09/27/circular-economy-package-four-legislative-proposals-on-waste-eu-legislation-in-progress/recycling-rates-for-packaging-waste-by-material-in-the-eu-28-2013/>
5. European Commission. (n.d.). Retrieved December 29, 2016. Packaging and Packaging Waste. from <http://ec.europa.eu/environment/waste/packaging/legis.htm>

투고: 2017.01.16 / 심사완료: 2017.04.13 / 게재확정: 2017.04.25