

재생용 사업의 입지적 특성*

한 주 성**

Locational Characteristics of Recycling Industries*

Ju-Seong Han**

요약 : 재생용 재료 수집 및 판매업은 동맥산업이 발달함으로서 재활용 폐기물이 다소 발생하고 인구가 어느 정도 많은 지역에 입지한다. 그리고 유타시설이기 때문에 과소지에 입지하는 것은 아니고 인구가 많은 지역의 거주지가 아닌 곳에 주로 입지하는데, 그 분포는 전국적으로 분산 입지하고 있다. 그리고 재생용 금속·비금속 가공 원료 생산업은 대도시내의 주변지역, 지방중심도시와 공업지역 인접지역에 주로 입지하고, 지역적 집중도가 높아 생산의 집적효과를 갖고 있다. 이러한 입지에 영향을 미치는 요인은 재생용 재료수집 및 판매업의 입지와 관련이 깊어 이들 원료의 수송이 운송비의 영향을 크게 받고 인구수는 영향을 거의 받지 않는다고 할 수 있다.

주요어 : 특화계수, 상관분석, 다범주 로짓 모형, 재활용 폐기물, 재생용 사업, 정맥산업, 순환형 사회

Abstract : Establishments of wholesale of recycling materials are located in the region where an amount of recyclable wastes generated as artery industry developed and the region of rather many population. And they are located not in underpopulated area as noxious facilities, but located in the non-residential area of many population regions in the whole country. Also, establishments of recycling of metal wastes and scrap, and non-metal wastes and scrap are mainly located in the peripheral region of metropolitan cities, regional centered cities, and adjacent regions of industrial area, because of high coefficient of localization, and agglomerated effects of production. The factor influencing the location of recycling industries is deeply connected with the location of wholesale of recycling materials, and thus, the transportation costs to carry recycling materials from supplied regions to plants are important but population is not so important.

Key Words : Locational quotient, Correlation analysis, Multicategory logit model, Recyclable wastes, Recycling industries, Vein industry, Cycle type society

1. 서론

1) 연구목적

20세기 후반은 역사상 드문 경제성장과 대량생산·소비·폐기의 시대였다. 그리고 공해문제는 환경문제, 나아가 지구환경문제로 확대되어 그 성격도 대단히 변했다는 논의가 있다. 이러한 논의는 최근 수십 년 동안 각 시기를 지배하던 패러다임이 조금씩 변화한 것이 그 배경이다. 콜비(M.E. Colby)는 20세기 후반에 환경관리와 경제발전에 관한 패러다임의 이동에 대하여 다음과 같이 정리하고 있다.

1960년대 후반까지 선진공업국, 특히 미국을 지배

하던 패러다임은 ‘프론티어 경제학(frontier economy)’이었다. 이 패러다임은 자연이란 무한하게 자원을 공급하고, 또한 폐기물을 받아들이는 존재이며, 한편 경제는 물질세계와는 관계가 없이 성립한다는 것이다. 즉, 이 패러다임에서의 경제학은 무한의 처너지와 지속적으로 개발된 신기술과 대체자원이 그 여건이었다(Colby, 1991).

볼딩(K.E. Boulding)은 이러한 경제를 ‘카우보이(cow boy) 경제’라고 비판하고 인류는 한정된 자원을 공유해 나가지 않으면 안 된다고 주장하고 ‘우주선 지구호’의 경제학을 모색·제창하였다. 이러한 흐름 속에서 환경과 경제의 교환조건(trade-off)에 착안하여 인류가 슬기로운 지혜를 갖고 환경을 보호할 수밖에 없다는 ‘환경보호(environment

* 이 논문은 2004년 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음(This work was supported by Chungbuk National University Grant in 2004).

** 충북대학교 지리교육과 교수(Professor, Department of Geography Education, Chungbuk National Univ.)(jshan@chungbuk.ac.kr)

protection)’의 사상이 발전하였다. 이러한 사상의 배경에는 살충제가 인간의 건강에 미치는 위험성을 사회에 고발했던 카아슨(R. Carson)의 『침묵의 봄(Silent Spring)』(1962)이나 공공재의 관리에서 개인의 경제적 이익의 추구가 전체적 파멸을 몰고 온다는 사실을 적절하게 설득한 하딘(G. Hardin)의 논문 ‘공유물의 비극(Tragedy of the Commons)’(1968) 등 저작의 영향이 컸다. 나아가 다양한 법규제의 필요성에 대한 논의나 피구(A.C. Pigou)의 『후생경제학(The Economics of Welfare)』(1920)을 시작으로 외부 불경제의 내부화의 논의도 이 패러다임과 관계가 깊다.

그리고 1970년 이후 자원관리(resource management)라는 제3의 패러다임이 생겨났다. 이것은 오염을 경제의 밖에 둔 것이 아니고 ‘부(負)의 자원’으로 간주하는 생각이다. 이 패러다임에서는 자원간의 상호의존 관계라는 자원이 갖는 다양한 가치를 확실히 인식하고 정책결정에서 고려하여야 한다는 것이다. 여기에서는 어떻게 하면 환경을 경제적으로 평가할까(economize economy)라는 과제가 남아 있다.

한편 환경사상 중에서 인간중심주의에 대한 반 문화(counterculture)로서의 ‘심층 생태학(Deep Ecology)’이라는 생각이 하나의 계통으로 확실하게 존재하고 있다. 나아가 1990년대에 들어와 지구적 규모의 환경문제가 정책과제로 부상됨과 동시에 지속 가능한 발전(sustainable development)이라는 슬로건이 등장하였다. 그 배경에는 남북문제나 미래세대에 대한 고려와 자연의 순환을 중시한 사상이 존재한다. 이러한 흐름 속에서 환경과 경제의 교환조건이 아니고 경제를 환경에 넣어 일체화시켜 나가는(ecologies economy) 시도가 모색되고 있다. 콜비는 이런 새로운 패러다임을 ‘에코 발전(Eco-development)’이라고 부르고, 이것이 21세기 인류의 새로운 패러다임이라고 하였다(外川, 2002, 118-119).

그런데 이러한 패러다임으로 검토된 자원·환경 문제는 일반적으로 지구라는 거시적 수준에서의 투입과 산출 문제로 고려하고 있다. 그렇지만 현실적으로 인간과 자연 사이에 물질대사 및 그 교란이 나타나는 것은 거의가 지역을 단위로 나타나고 있다. 경제의 글로벌화를 배경으로 생산·소비·폐

기의 과정을 통한 물질대사의 교란은 매우 작은 공동체 규모에서 국지적, 지역적, 국가적, 지구적 규모와 중층적으로 섞여지고 있다. 이들 문제가 어떻게 구조적으로 성립하는가를 공간적으로 해명하고, 나아가 재생용 공장이나 폐기물 처리시설의 입지 메커니즘 등 경제지리학이 검토할 과제가 많다. 즉, 첫째, 폐기물 최종처리장의 확보와 이용에 관한 논리와 사회경제적 메커니즘의 해명, 둘째 폐기물의 수집·운반의 효율성, 셋째 재자원화 시설의 합리적 입지와 배치, 넷째 외부비용·사회적 비용의 지역간 평등 부담, 다섯째 행정의 구체적인 대응의 유효성과 문제점 파악, 여섯째 다이옥신류 발생방지 등의 가이드 라인 제도 실시 이후 소각권의 재편, 일곱째 제로 배출(zero emission)을 목표로 한 폐기물 산업연쇄와 ‘역 공장’(逆工場)의 개발과 입지 등에 관한 과제 등이다(栗島, 2002b, 72 재인용).

이러한 경제지리학 분야의 연구과제를 규명하기 위한 종래의 연구를 살펴보면, 상하이(上海)에서 폐기물 처리와 그에 따른 환경오염에 대하여 분석한 Ward와 Li의 연구(1993), 장기적인 시점에서 폐기물 처리와 도시의 형성·확장과의 관계를 분석한 Colten(1994)의 연구가 있고, 쓰레기 수집의 공간 특성에 대한 연구(최운섭, 1997; 栗島, 2001, 2002a, 2004), 또 일반폐기물 처리권에 관한 연구(栗島, 2002b, 2004), 그리고 쓰레기 매립장과 소각시설의 입지에 대한 연구(Bach, 1980; Patterson and Pinch, 1995; 박순호, 1997; 이희연, 2000; 임은선, 2001), 폐기물을 포함한 환경관리에 대한 연구(McDavid, 1985; 강성진, 1994; 박종화 등, 1997; 이용우, 1998; 秋山, 2001; Ito, 2003)가 있다. 한편 재활용 폐기물에 관한 연구로는 재활용 폐기물의 분리행동과 효율적인 수거방안에 대한 연구(김인곤, 1989; 유성은, 1992; 李紅桃, 1993; 고선영, 1999; 양진우·박해식, 2003), 쓰레기 배출과 재활용 폐기물 수거의 지역적 차이를 분석한 연구(波江, 2004), 재활용 폐기물 유통기관의 입지에 관한 연구(次, 1981) 등이 있으나 재활용 폐기물에 대한 연구는 아직 적은 편이다.

재활용 폐기물은 수거하여 이를 재생함으로써 새로운 원료로서의 가치를 가지므로 재생화 시설의 합리적인 입지와 배치에 대한 논의는 중요하다

고 하겠다. 그러나 우리나라에서 1995년 쓰레기 종량제 실시 이후 재활용품 분리수거가 정착되어 생활폐기물의 재활용률이 1994년 15.4%에서 1998년 34.9%, 2001년 41.3%로 증가하였는데도 불구하고 이에 대한 연구가 국내외적으로 거의 없는 형편이다. 이에 본 연구는 위의 연구과제 중 두 번째와 세 번째의 내용을 대상으로 '순환형 사회'(外川, 2001, 258)에서 재활용 폐기물의 수집과 판매 및 생산활동을 하는 재생용 사업의 입지적 특성을 밝히는 것을 목적으로 한다.

2) 연구방법과 자료

재활용 폐기물에 대한 접근방법은 재활용 폐기물 관리방식의 대안과 새로운 경제·사회 시스템으로서 이른바 순환형 경제·사회 시스템 구축이 있다(姜聲鎭, 1992, 19-29). 이들 방법은 상호 보완적이며 다만 재활용에 대한 문제의식의 출발점과 재활용의 효과에 대한 강조점이 다소 다를 뿐이다. 전자가 쓰레기 문제의 심각성에서 출발하여 재활용이 갖는 쓰레기 감량적 효과를 강조한다면, 후자는 자원 및 에너지의 부족과 환경오염 문제에서 출발하여 재활용의 자원 절약 및 환경보전 측면을 강조하는 것이다.

본 연구는 재활용 폐기물의 수집 및 판매와 이를 이용한 재료 생산업자의 입지적 특성을 분석하는 것으로 재활용 폐기물 사업의 유통단계 측면에서의 지역적 접근방법을 제시하는 것이다. 그 내용은 먼저 재활용 폐기물 수집량의 지역적 분포를 파악하고, 이 폐기물의 수집량을 결정짓는 요인을 분석하고자 한다. 또 재활용 폐기물 수집량과 재료 수집 및 판매업자와의 지역적 관계를 알아보고자 한다. 그리고 재료수집 및 판매업자와 재생용 가공원료 생산업자와의 지역적 관련성을 분석하고자 한다.

이를 위해 재활용 폐기물 수집량의 지역적 분포와 폐기물 구성 유형 및 수집량에 영향을 미치는 요인을 상관분석을 통하여 파악하고, 수집량과 재생용 재료수집 및 판매업자의 지역적 분포와의 관계를 동맥산업인 제조업과의 관련성 및 베버의 운송비 지향, 인구분포와의 관련성에 의해 살펴보고자 한다. 그리고 재생용 가공원료 생산업을 금속가

공업과 비금속가공업으로 나누어 특화계수를 산출하고 재생용 재료수집 및 판매업자와의 지역적 관련성을 상관분석하고자 한다. 분석 대상 재활용 폐기물은 생활계·사업장 배출 시설계 폐기물(이하, 사업장 폐기물이라 함), 건설 폐기물, 지정 폐기물이다. 그리고 분석 대상지역은 전국의 234개 지방자치단체 시·군·구(이하, 단위지역이라 함)이다.

본 연구에 사용된 주요 자료는 재활용 수집실적의 경우 2003년 환경부 국립환경연구원이 발간한 『2002 전국 폐기물 발생 및 처리현황』, 『2002 지정 폐기물 발생 및 처리현황』을, 재생용 원료 생산업자의 분포는 2003년 각 시·도에서 발간한 『사업체 기초 통계조사 보고서』를, 재생용 재료수집 및 판매업자에 대한 것은 2002년 통계청의 내부 원시 자료를 이용하였으며, 그밖에 각 시·도의 『통계연보』이다.

2. 재활용 폐기물 수집량의 추이와 지역적 분포

1) 재활용 폐기물의 성상별 수집량 추이

폐기물에는 생활계 폐기물과 일반 사업장 폐기물, 지정 폐기물로 나누어진다. 생활계 폐기물은 다시 생활 폐기물과 사업장 생활계 폐기물로 나누어지고, 일반 사업장 폐기물은 사업장 폐기물(예: 공장)과 건설 폐기물로 나누어진다. 그리고 지정 폐기물은 사업장 폐기물 중 폐유·폐산 등 주변환경을 오염시킬 수 있거나 감염성 폐기물 등 인체에 危害를 줄 수 있는 유해한 물질을 말한다.

각 폐기물의 재활용률의 추이를 살펴보면, 일반 폐기물 가운데 사업장 폐기물의 재활용률이 가장 높고, 그 다음은 지정 폐기물, 생활 폐기물의 순이나 생활 폐기물 재활용률은 다른 두 폐기물 재활용률의 증가 추세보다 빠르게 증가하고 있다. 이는 생활 폐기물의 재활용에 대한 의식이 높아져서 수거활동이 활발하며, 또 사업장이나 지정 폐기물의 경우 사업장에서 폐기물 감량 정책을 추진함에 따라 나타난 현상이라 생각할 수 있다(그림 1).

1992~2002년 사이에 자료가 있는 각종 폐기물 재활용률의 추이를 살펴보면(그림 2), 종이류와 병류는 재활용률이 지속적으로 높아지고 있으나 캔

재생용 사업의 입지적 특성

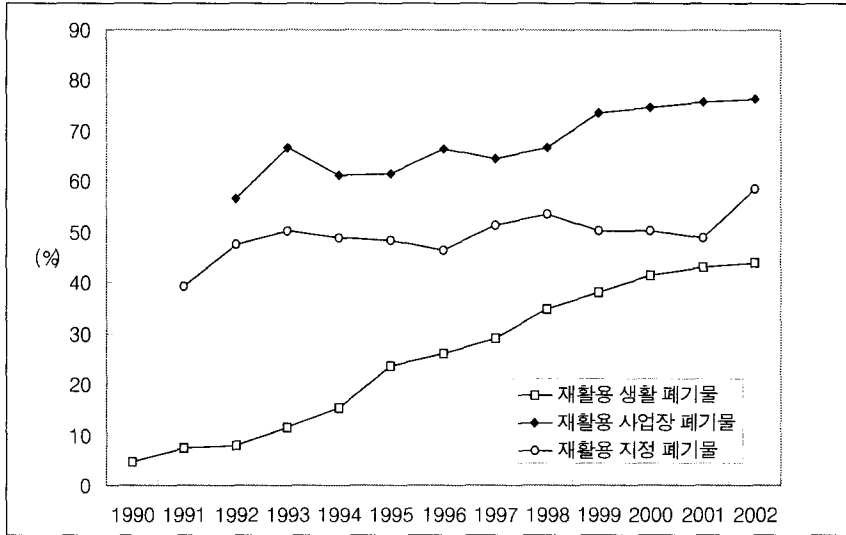


그림 1. 성상별 폐기물 재활용률의 추이

* 생활계·일반 사업장 폐기물은 1일(톤) 처리 현황이고, 지정 폐기물은 연간(톤) 처리 현황임.
 자료: 환경부, 2000·2003, 환경통계연감, 480-481, 513-514.

류는 급속하게 증가하다가 어느 정도 안정된 상태에서 다시 감소하며, 고철류는 큰 변화가 없이 20~40% 사이의 재활용률을 나타내고 있다. 그리고 페타이어는 재활용률이 대체로 50% 이상이나 재활용률의 폭이 크게 나타났다. 2002년 각종 폐기물의 재활용률을 살펴보면, 병류가 73.9%로 가장 높고, 그 다음으로 페타이어(71.5%), 종이류(64.2%), 캔류(45.9%), 고철류(37.9%)의 순이다.

2002년 우리나라의 재활용 폐기물 수집량은 1일 194,267²⁾톤으로, 이 가운데 건설 폐기물 재활용품이 51.6%로 가장 높고 그 다음으로 사업장 폐기물 재활용품이 34.7%, 생활계 폐기물 재활용품이 11.3%, 지정 폐기물 재활용품이 2.4%를 차지하였다. 건설 폐기물 재활용품은 콘크리트가 건설 폐기물 재활용품의 68.5%를 차지하여 가장 많고, 사업장 폐기물 재활용품은 광채류가 38.6%를, 생활계 폐기

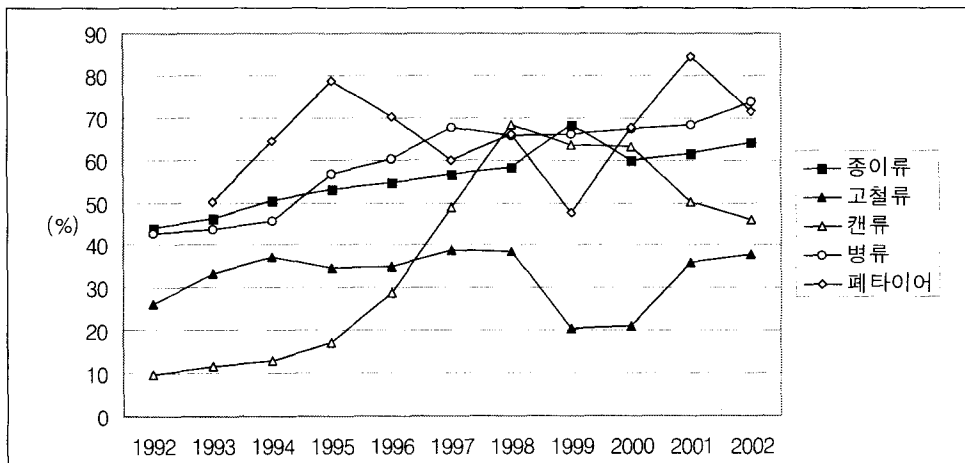


그림 2. 각종 재활용 폐기물의 재활용률 추이

자료: 환경부, 2000·2003, 환경통계연감, 484, 518.

물은 음식물 채소류가 32.5%, 종이류가 24.6%를 각각 차지하였으며, 지정 폐기물은 폐산이 38.8%, 기타 폐유기용제(24.1%), 폐유(20.9%)의 순이다.

2) 재활용 폐기물 수집량의 지역적 분포

1일 총재활용 폐기물 수집량의 시·군·구별 구성비 분포를 보면 포항시가 총 재활용 폐기물의 10.6%를 차지하여 가장 많고, 그 다음으로 광양시(3.8%), 서울시 강서구(1.9%), 청원군(1.9%), 여주시(1.7%), 서울시 서초구·울산시 남구·창원시(1.5%), 인천시 동구·수원·구미시(1.4%), 전주·남원시(1.3%), 서울시 송파구(1.2%), 동해·화성시(1.1%), 보령시·태안군(1.0%)의 순으로 나타나 대체로 대도시와 공업지역에서의 수집량이 많다는 것을 알 수 있다(그림 3). 총재활용 폐기물 수집량이 많은 시·군·구에 대하여 각종 재활용 폐기물의 소분류 구성비에 의해 그 이유를 살펴보면, 포항시와 광양시는 포항제철에서의 사업장 폐기물 중 광재류가 각각 총재활용 폐기물 중 69.9%, 88.0%를 차지하여 가장 많기 때문이고, 서울시 강서구는 건설 폐기물 중 콘크리트가 45.0%로 가장 많기 때문이다. 또 청원군은 사업장 폐기물 중 폐수처리 오니(유기성 오니류)가 78.4%를, 여수시는 사업장 폐기물 중 석회 석고류가 66.0%로 가장 많기 때문이다. 그리고 서울시 서초구는 건설 폐기물 중 콘크리트가 43.6%, 울산시 남구는 석회 석고류가 47.3%, 창원시는 사업장 폐기물 중 광재류가 31.8%로 가장 많기 때문이다.

다음으로 재활용 폐기물 수집량의 지역적 분포에 영향을 미치는 요인을 파악해 보기로 한다. 재활용 폐기물 중 생활계 폐기물은 인구가 많으면

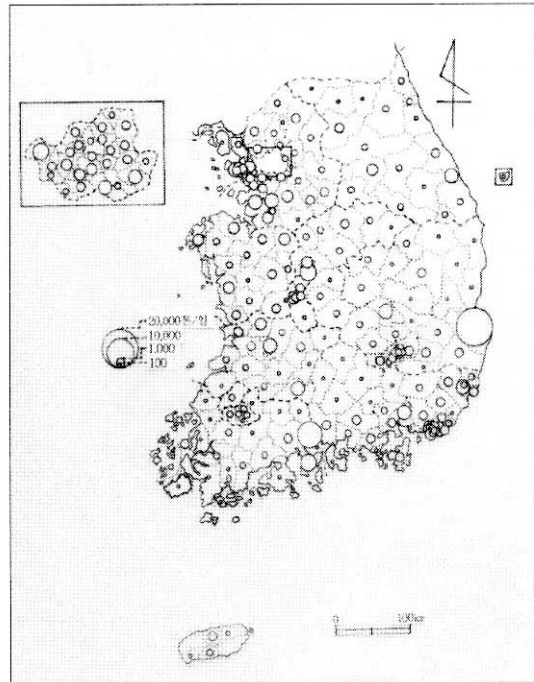


그림 3. 재활용 폐기물 수집량의 지역적 분포(2002년)

그 수집량이 많고(韓柱成, 2004, 94-95), 사업장·지정 폐기물은 많은 제조업체에서 발생하여 수집하며, 건설 폐기물은 건설업 종사자수가 많은 지역에서 발생하여 산업활동과 깊은 관계가 있다고 할 수 있다. 재활용 폐기물과 이에 영향을 미치는 요인들과의 상관관계를 살펴보면 <표 1>과 같다.

총재활용 폐기물은 인구수, 2차 산업·건설업·제조업 종사자수와 상관이 있고, 재활용 생활계 폐기물은 인구수, 건설업·제조업·2차 산업 종사자수와 모두 높은 상관을 나타내었다. 또 재활용 사업장 폐기물은 인구수와 상관이 높고, 제조업과 2

표 1. 재활용 폐기물과 각종 변수와의 상관관계

구분	인구수 ¹⁾	제조업 종사자수	2차 산업 종사자수	건설업 종사자수
총재활용 폐기물	0.324*	0.270*	0.305*	0.278*
재활용 생활계 폐기물	0.895*	0.549*	0.548*	0.733*
재활용 사업장 폐기물	0.951*	0.135**	0.135**	0.097
재활용 건설 폐기물	0.435*	0.335*	0.334*	0.515*
재활용 지정 폐기물	0.213*	0.486*	0.486*	0.124**

* t분포의 99%에서 유의적이고, ** 95%에서 유의적임.
 주 : 1) 인구수는 2000년 자료임.

차 산업 종사자와는 낮은 상관을 나타내며, 재활용 건설 폐기물은 건설업 종사자수와 높은 상관을 나타내고 인구수, 제조업·2차 산업 종사자수와도 상관성이 인정되었다. 그리고 지정 폐기물은 제조업과 2차 산업 종사자수와 상관성이 가장 높다.

다음으로 각 시·군·구의 성상별 재활용 폐기물인 생활계·사업장·건설·지정 폐기물의 구성비를 각각 산출하여 이를 Thomas(1963, 63-95)의 작물결합분석법³⁾에 의해 대표 재활용폐기물을 구하여 유형화하였다. 그리고 각 유형의 대표 폐기물의 구성이 적고 많음에 따라 1~8을 부여하여⁴⁾ 이를 종속변수로 하는 다범주 로짓 모형(multicategory logit model) 분석을 하였다. 유형은 모두 8가지로, 각 유형의 지역적 분포를 보면(그림 4), 먼저 건설 폐기물 유형이 128개 시·군·구에 분포하여 가장 많은데, 대도시와 공업지역을 제외한 거의 전국에 분포하며, 그 다음으로 생활계·건설 폐기물 유형⁵⁾(42개 단위지역)은 대도시와 그 인접지역에 주로 분포하고, 사업장·건설 폐기물 유형(37개)은 수도권, 충남 남부와 전북의 북부지역, 남동임해공업지대 일부지역에 주로 분포한다. 또 사업장 폐기물 유형은 제철소가 입지한 지역에 대부분 분포하며, 생활계·사업장·건설 폐기물 유형에 속하는 단위지역은 서울시 강동구, 부산시 사상구, 광주시 광산구, 김포·안성·오산·남양주시, 청주시, 천안시, 진해시로 대도시와 수도권, 지방중심도시에 주로 분포한다. 그리고 사업장·건설·지정 폐기물 유형은 3개로 안산·오산·구미시에, 건설·지정 폐기물 유형은 인천시 남동구에, 마지막으로 생활계 폐기물 유형은 서울시 강남구에만 분포한다.

다음으로 재활용 폐기물의 유형을 결정짓는 요인으로 인구수, 제조업 종사자수, 2차 산업 종사자

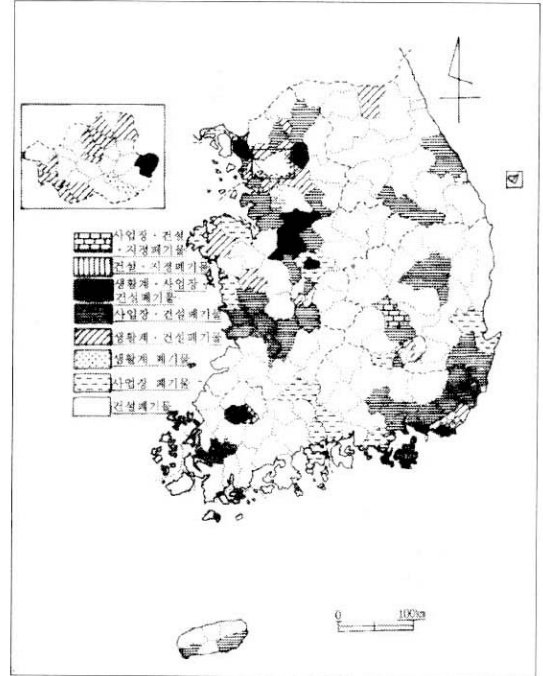


그림 4. 재활용 폐기물의 유형 분포

수, 건설업 종사자수간의 상관관계를 분석한 결과(표 2), 인구수, 제조업 종사자수, 2차 산업 종사자수와는 유의적인 상관관계를 가지므로 이 가운데 유형과 가장 상관성이 높은 제조업 종사자수를 독립변수로 다범주 로짓모형을 분석한 결과는

$$\frac{P\{Y=1\}}{P\{Y=8\}} = -0.962 - 2.2 \times 10^{-6}x (= \hat{\alpha}_1 + \beta_1x)$$

.....

$$\frac{P\{Y=7\}}{P\{Y=8\}} = 3.017 - 4.2 \times 10^{-5}x (= \hat{\alpha}_7 + \beta_7x)$$

표 2. 재활용 폐기물의 유형과 종속변수간의 상관행렬

변수	1	2	3	4	5
1. 재활용 폐기물 유형 ¹⁾	1.000	0.236*	0.474*	0.473*	-0.028
2. 인구수 ²⁾		1.000	0.567*	0.566*	0.610*
3. 제조업 종사자수			1.000	0.999*	0.463*
4. 제2차 산업 종사자수				1.000	0.462*
5. 건설업 종사자수					1.000

* t분포 검정에서 유의수준 99%로 유의적임.

주 : 1) 더미변수에 의해 상관분석을 하였음. 2) 인구수는 2000년 자료임.

와 같다. 위 식으로부터 독립변수의 값에 따라, 반응변수가 각 범주에 포함될 확률을 계산하면 다음과 같다.

$$P(Y=j) = \frac{\exp(\hat{\alpha}_j + \beta_j x)}{1 + \sum_{i=1}^7 \exp(\hat{\alpha}_i + \beta_i x)}, \quad j=1, \dots, 7$$

$$P(Y=8) = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^7 \exp(\hat{\alpha}_i + \beta_i x)}$$

3. 재활용 폐기물과 재생용 재료수집 및 판매업과의 지역적 관계

‘정맥(靜脈) 비즈니스’ 또는 ‘정맥산업’이라고 부르는 재활용 사업은 두 가지로 대별된다. 정맥계의 아날로그로 설명하면 배출된 재활용 폐기물을 수집한 ‘진짜 정맥부’인 재생용 재료수집 및 판매업(KSIC 51731)과 수집된 재활용 폐기물을 가공 처리하는 ‘심장부’인 재생용 가공 원료 생산업(KSIC 37)의 두 가지이다. 재생용 재료수집 및 판매업이란 원료로서 종이류나 고철류, 캔류 등을 회수하고 그것을 이용자인 재생업자에게 도매로 판매하는 사업이다. 그리고 재생용 가공 원료 생산업이란 회수된 재생자원을 분별·수선·가공 등을 하여 다시 이용할 수 있는 형태로 생산원료를 만드는, 이를테면 동맥산업으로 원료를 공급하는 사업을 의미한다.

재생용 재료수집 및 판매업과 재생용 가공 원료 생산업은 재활용 사업으로 그 입지는 원칙적으로 동맥산업에 의해 규정된다고 생각할 수 있다. 재생용 사업은 산업활동 또는 소비활동에서 발생하는 폐기물 등을 원료로 가공하여 그것을 재생자원으로 동맥산업에 다시 제공하는 것이다. 그러므로 그 입지는 원료의 배출처이고, 또 재생제품의 수요처인 동맥산업의 입지점에 보다 접근하기 쉬운 지점이 된다. 즉, 원재료의 수집·운반이라는 수송비가 정맥산업 경영에 중요하기 때문에 그 입지는 베버의 공업입지론, 특히 운송비 지향을 기초로 어느 정도 설명을 할 수 있다(外川, 2002, 121).

한편 환경문제의 顯在化와 더불어 재생용 사업은 유태시설로 파악되어 거주지에서 멀리 떨어진

과소지에 재배치되는 경향이 있다. 이러한 점은 최적 운송비 지점에서의 偏倚를 가져오게 하는 것이다. 이 경향은 재활용 폐기물 처리업의 입지에 현저한 영향을 미친다.

재생용 재료수집 및 판매업은 사업체 당 종사자수가 평균 3.2인이며, 5인 미만의 종사자를 가진 사업체수가 전체 사업체수(7,387개)의 84.0%를 차지하여 영세적이다. 재생용 재료수집 및 판매업 사업체수는 수도권에 38.4%가 입지하여 가장 많고, 그 다음으로 부산·울산·경남권이 21.8%, 대구·경북권이 13.8%로 대도시권에 집중 분포한다. 종사자수에 의한 특화지역을 특화계수로 산출해 특화된 단위지역의 평균(3.33)과 표준편차(0.87)에 의해 계급 구분하여⁶⁾ 그 분포를 살펴보면(그림 5), 가장 특화된 단위지역은 부산시 강서구(L.Q.: 6.2)로 재생용 재료수집 및 판매업의 집적이 많이 이루어졌다. 다음으로는 전국에 96개 단위지역이 특화되어 있는데, 이 가운데 대구시 달성군(4.7), 하남시(4.3), 인천시 서구(4.0), 양주시(3.7), 황성군(3.1), 광명시(3.0)가 집적이 많이 이루어진 단위지역으로, 대도

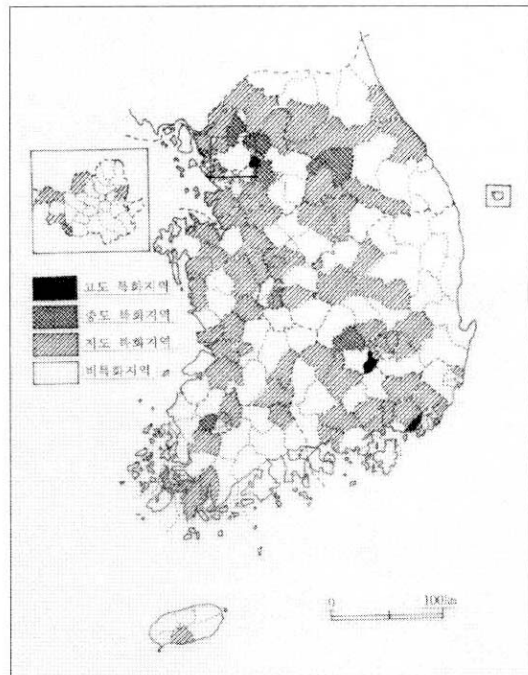


그림 5. 재생용 재료수집 및 판매업의 종사자수에 의한 특화지역

시내의 주변지역과 지방중심도시와 그 인접지역에 주로 많이 분포하고 있으나 특화계수를 이용하여 지역적 집중계수(coefficient of localization)(한주성, 1998, 445)를 산출한 결과 0.27로 집중도가 낮다고 할 수 있다.

이러한 재생용 재료수집 및 판매업의 입지적 특징은 전술한 바와 같이 동맥산업의 영향, 베버의 운송비 지향, 그리고 과소지와와의 관계 등에서 살펴볼 수 있다. 먼저 동맥산업이 발달한 지역에 재생용 재료수집 및 판매업이 발달하였는가를 파악하기 위하여 제조업 종사자수와 재생용 재료수집 및 판매업 종사자수와 상관계수를 분석한 결과 $r=0.6317$ 로 높은 상관을 나타내어 동맥산업이 발달한 지역에 재생용 재료수집 및 판매업이 대체로 발달하였다는 것을 확인할 수 있다. 다음으로 베버의 운송비 지향의 측면에서 재활용 폐기물의 수집량과 재생용 재료수집 및 판매업 사업체수와의 상관계수를 분석한 결과 $r=0.2518$ 로서 어느 정도 상관을 갖고 있으나 재활용 폐기물 수집량이 많지 않는 지역에도 재생용 재료수집 및 판매업이 입지하여 이들 지역에서의 재료수집에 운송비의 영향을 크게 받고 있다고 할 수 있다. 그러므로 재생용 재료수집 및 판매업의 입지는 재활용 폐기물 수집처보다는 동맥산업인 제조업이 발달한 지역의 영향을 받는다.

다음으로 재활용 사업이 유해시설로서 과소지에 입지를 하는가에 대해 인구수와 재생용 재료수집 및 판매업 사업체수와의 상관계수를 살펴보면 $r=0.581$ 로서 상관이 높아 인구가 많은 단위지역에 재생용 재료수집 및 판매업 사업체수가 많이 입지하고 있으나 전적으로 그 영향을 받고 있다고 할 수는 없다. 따라서 우리나라의 재생용 재료수집 및 판매업은 동맥산업의 입지에 영향을 받고 재활용 폐기물이 다소 발생하면서 인구가 어느 정도 많은 지역에 입지하나 유해시설로서 과소지에만 입지하는 것이 아니라 인구가 많은 지역이라도 거주지가 아닌 지역에 재활용 사업이 입지한다는 것을 알 수 있다.

4. 재생용 가공 원료 생산업의 입지

재생용 가공 원료 생산업은 회수된 재생자원을

선별·수선·가공 등을 하여 다시 이용할 수 있는 형태로 생산원료를 만드는, 이를테면 동맥산업으로 원료를 공급하는 사업이다. 이 산업은 재생용 금속가공 원료 생산업(KSIC 37100)과 재생용 비금속가공 원료 생산업(KSIC 37200)으로 나누어지는데, 여기에서 이들 각각의 입지를 살펴보기로 한다.

1) 재생용 금속가공 원료 생산업

재생용 금속가공 원료 생산업은 사업체 당 종사자수가 평균 9.0인이며, 5인 미만의 종사자를 가진 사업체수가 전체 사업체수(290개)의 36.5%를 차지하여 영세적이다. 재생용 금속가공 원료 생산업 사업체수는 수도권에 41.0%가 입지하여 가장 많고, 그 다음으로 부산·울산·경남권이 17.9%, 대구·경북권이 18.6%로 대도시권에 집중 분포한다.

재생용 금속가공 원료 생산업의 특화계수는 사업체수와 종사자수와의 상관계수를 구한 결과 $r=0.65$ 로, 본 연구에서는 재생용 금속가공 원료 생산업 종사자수에 의해 특화된 지역을 평균(3.61)과 표준편차(4.25)로 계급 구분하여 파악하였다. 재생용 금

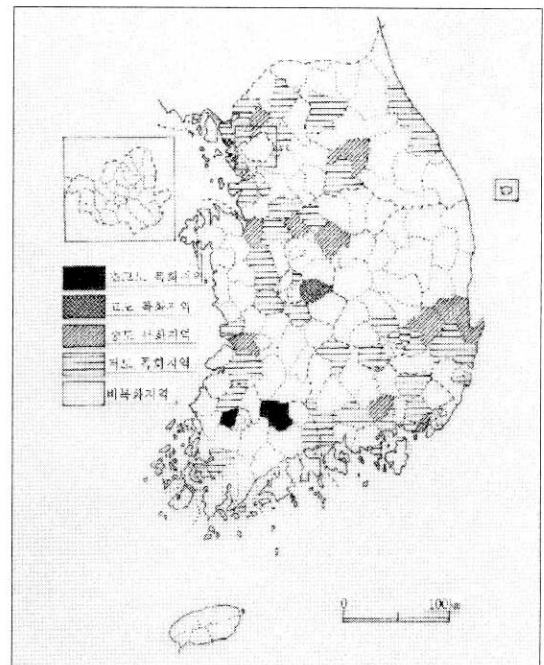


그림 6. 재생용 금속가공 원료 생산업의 종사자수에 의한 특화지역

속가공 원료 생산업이 가장 집적된 단위지역은 곡성군(L.Q.: 26.9)이고, 그 다음으로 인천시 동구(19.2), 광주시 광산구(12.3), 인천시 서구(8.7), 옥천군(8.6), 인천시 남동구(7.0), 부산시 강서구(6.5), 진천군(6.2), 포항시(5.6), 함안군(5.5), 김제시(5.4)의 순서로 대도시내의 주변지역, 지방중심도시와 공업지역 인접지역에 주로 입지하고, 지역적 집중계수는 0.63으로 지역 집중도가 높다고 할 수 있다(그림 6).

이와 같은 재생용 금속가공 원료 생산업의 입지는 재생용 재료수집 및 판매업으로부터 원료를 구입하기 때문에 배터의 운송비 지향에 의해 설명할 수 있으며, 유탄시설로서 비거주지역, 즉 과소지에 입지하는 경향이 있다고 할 수 있다. 그리고 동맥산업에 원료를 공급한다는 측면에서 다른 동맥산업 입지에 영향을 받는다는 것을 추정할 수 있다. 이러한 점을 검토하기 위하여 먼저, 재생용 금속가공 원료 생산업 사업체와 재생용 재료수집 및 판매업 사업체수와의 지역적 관계를 보면 $r=0.600^{9)}$ 으로 상관이 꽤 높아 재생용 재료수집 및 판매업의 입지에 영향을 많이 받으므로 원료구입에 따른 운송비의 영향을 크게 받고 있다고 할 수 있다. 그리고 인구수와 재생용 금속가공 원료 생산업 종사자수와의 상관관계는 $r=0.182^{10)}$ 로 상관이 매우 낮아 인구분포의 영향은 거의 없다고 할 수 있다. 다음으로 동맥산업인 제조업 종사자수와 재생용 금속가공 원료 생산업 종사자수와의 지역적 관계를 보면 $r=0.263$ 으로 동맥산업의 영향을 크게 받고 있지 않다는 것을 알 수 있다.

2) 재생용 비금속가공 원료 생산업

재생용 비금속가공 원료 생산업은 사업체 당 종사자수가 평균 7.1인이며, 5인 미만의 종사자를 가진 사업체수가 전체 사업체수(659개)의 54.5%를 차지하여 영세적이다. 재생용 비금속가공 원료 생산업 사업체수는 수도권에 43.2%가 입지하여 가장 많고, 그 다음으로 부산·울산·경남권이 15.3%, 대구·경북권이 20.5%로 대도시권에 집중 분포한다.

재생용 비금속가공 원료 생산업의 특화계수는 사업체수와 종사자수와의 상관계수를 구한 결과 $r=0.86$ 으로 본 연구에서는 재생용 비금속가공 원료 생산업 종사자수에 의해 특화된 지역을 평균(4.02)

과 표준편차(2.99)로 계급 구분하여 파악하였다. 재생용 비금속가공 원료 생산업이 가장 집적된 단위지역은 청원군(L.Q.: 15.0)이고, 그 다음으로 함평군(12.9), 칠곡군·김포시(10.9), 경산시(9.7), 장성군(9.4), 담양·성주군(8.2), 영천시(8.1), 금산군(7.3), 화성시(6.4), 김제시(6.2), 군위·양양군(6.1), 강원도 고성군·김해시(5.7), 곡성군(5.6), 홍성군·파주·양주시(5.4), 포천시(5.1)의 순으로 대도시의 주변지역과 공업지역의 인접지역 및 지방중심도시에 주로 분포하고, 지역적 집중계수는 0.62로 지역 집중도가 높다고 할 수 있다(그림 7).

이와 같은 지역적 분포를 재생용 금속가공 원료 생산업과 같은 설명변수로 분석해 보면, 먼저 재생용 비금속가공 원료 생산업 사업체수와 재생용 재료수집 및 판매업 사업체수와 상관관계는 $r=0.465^{11)}$ 로 상관이 어느 정도 높아 재생용 재료수집 및 판매업의 입지에 영향을 받으므로 운송비의 영향을 다소 받고 있다. 그리고 인구수와 종사자수와의 상관관계는 $r=0.147^{12)}$ 로 상관이 매우 낮아 재생용 비금속가공 원료 생산업의 입지에 인구의 영향은 거의 없다는 것을 알 수 있다. 다음으로 동맥산업

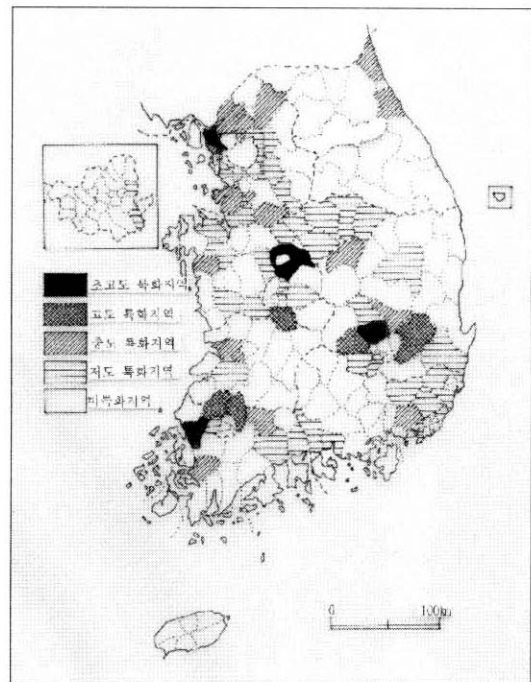


그림 7. 재생용 비금속가공 원료 생산업의 종사자수에 의한 특화지역

인 제조업 종사자수와 재생용 금속가공 원료 생산업 종사자수와의 지역적 관계를 보면 $r=0.221$ 로 동맥산업의 영향을 크게 받고 있지 않아 재생용 재료수집 및 판매업이 입지한 곳에서 인구가 적은 곳으로 편의한다고 볼 수 없다.

5. 결론

본 연구는 재활용 폐기물이 수집에서 원료로 다시 생산되기까지 유통단계별로 관련된 재생용 재료수집 및 판매업과 재생용 가공 원료 생산업의 지역적 특성과, 그 입지에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

(1) 재활용 폐기물은 대도시와 공업지역에서 다수 수집되는데, 이는 인구수, 2차 산업·건설업·제조업 종사자수의 영향을 받는다는 것을 의미한다. 재활용 폐기물의 성상에 따라 그 수집에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 재활용 생활계 폐기물은 인구수, 건설업·제조업·2차 산업 종사자수에 많은 영향을 받는다. 또 재활용 사업장 폐기물은 인구수에 영향을 받고, 제조업과 2차 산업 종사자의 영향은 적은 편이며, 재활용 건설 폐기물은 건설업 종사자수의 영향을 많이 받으며, 인구수, 제조업·2차 산업 종사자수와의 어느 정도 영향이 인정된다. 그리고 지정 폐기물은 제조업과 2차 산업 종사자수의 영향을 많이 받는다.

(2) 재활용 폐기물의 유형은 8개로 건설 폐기물 유형은 대도시와 공업지역을 제외한 거의 전국에 분포하며, 생활계·건설 폐기물 유형은 대도시와 그 인접지역에, 사업장·건설 폐기물 유형은 수도권, 충남 남부와 전북의 북부지역, 남동임해공업지대 일부지역에 주로 분포한다. 또 사업장 폐기물 유형은 제철소가 입지한 지역에 대부분 분포하며, 생활계·사업장·건설 폐기물 유형은 대도시와 수도권, 지방중심도시에 주로 분포한다. 이러한 지역 유형의 분포는 제조업 종사자수 등에 의해 결정된 것이라고 할 수 있다.

(3) 재생용 재료수집 및 판매업은 대도시내의 주변지역, 지방중심도시와 그 인접지역에 주로 분포하고 있으나 지역적으로 분산적이다. 재생용 재료수집 및 판매업은 동맥산업이 발달하여 재활용 폐기물이 다소 발생하고 인구가 어느 정도 많은 지

역에 입지하나 유타시설로서 과소지에만 입지하는 것이 아니라 인구가 많은 지역이라도 거주지가 아닌 지역에 재활용 사업이 입지한다. 이러한 점은 경제원칙이나 사회적 배경에서만 보면 재생용 사업은 과소지가 경쟁력을 확실히 갖고 잠재력도 높다고 할 수 있으나 비즈니스로서는 재활용을 핵으로 한 새로운 지역개발을 펼칠 수 있는 지역에 입지하는 것이 전략적으로 중요해지기 시작하였다.

(4) 재생용 금속·비금속 가공 원료 생산업은 대도시내의 주변지역, 지방중심도시와 공업지역 인접지역에 주로 입지하고, 지역적 집중도가 높아 생산의 집적효과를 갖는다고 할 수 있다. 이러한 입지에 영향을 미치는 요인은 재생용 재료수집 및 판매업 입지와 관련이 깊어 원료수송에 운송비의 영향을 크게 받는다고 할 수 있다. 그리고 두 생산업의 입지는 인구의 영향을 받지 않는다.

註

- 1) '순환형 사회'란 용어의 의미 내용은 그것을 사용하는 사람에 따라 두 가지로 구분된다. 하나는 자연의 순환을 사회 성립의 기본으로서 생각하는 것이고, 다른 하나는 인위적으로 재활용을 철저히 처리하면 사회의 지속성은 달성될 수 있다는 생각이다. 전자는 순환형 사회가 폐기물 처리·재활용이라는 관점에서만 구상된 것이 아니고 폐기물 처리에 재료의 재사용, 자원의 재생이용에 재료, 그것이 자연의 메커니즘, 자연의 물질순환과 조화를 이룬다는 것이 되고, 또 자연과 공생하는 생활양식(life style)이 실현되어 가는 사회라고 생각한다. 그런 의미에서 이른바 3R(Reduce, Reuse, Recycle)을 기본으로 한 사회를 순환형 사회라고 한정하는 것은 문제가 있다. 그러나 실제에서는 3R을 기본으로 하는 사회가 일반적으로는 '순환형 사회'라고 파악되고 있다(外川, 2002, 120-121).
- 2) 재활용 폐기물 수집량은 1일 수집 톤 수인데 대하여 지정폐기물은 연간 수집 톤 수라서 1일 수집 톤 수로 환산한 것임.
- 3) Thomas의 작물결합분석법은 기존의 경제지리학 연구에서 농업뿐만 아니라 공업·유통·교통분야 등에서 많이 활용되어 그 타당성이 인정되었다. 예를 들면, 韓柱成(2004, 97)의 재활용 생활계 폐기물 연구에서도 이용되었다.
- 4) 생활계 폐기물을 1, 사업장 폐기물을 2, 건설 폐기물을 3, 건설·생활계 폐기물을 4, 사업장·건설 폐기물을 5, 건설·지정 폐기물을 6, 생활계·사업장·건설 폐기물을 7, 사업장·건설·지정 폐기물을 8로 하였음.

- 5) 생활계 폐기물과 건설 폐기물의 구성비가 달라 순서가 바뀌어도 생활계·건설 폐기물 유형이라 하였음. 이는 두 개 이상의 재활용 폐기물로 구성된 모든 유형에도 똑 같이 적용됨.
- 6) 계급은 $\bar{x}-1\sigma$ 미만, $\bar{x}\pm 1\sigma$, $\bar{x}+1\sigma$ 이상으로 구분하였음.
- 7) t분포의 99%에서 유의적임.
- 8) t분포의 99%에서 유의적이고, 종사자수와의 상관계수는 $r=0.218$ 임.
- 9) 종사자수간의 상관계수는 $r=0.494$ 임.
- 10) t분포의 99%에서 유의적임.
- 11) 종사자수간의 상관계수는 $r=0.459$ 임.
- 12) t분포의 95%에서 유의적임.

文獻

- 강성진, 1992, 재활용품 회수정책의 집행에 관한 연구, 성균관대학교 대학원, 박사학위논문.
- _____, 1994, 폐기물 관리정책의 문제점과 개선방향, 환경과 생명, 2, 102-113.
- 고선영, 1999, 재활용품 분리배출 행동특성에 관한 연구 -제주시 주택지를 사례로-, 지리·환경교육, 7, 307-328.
- 김인곤, 1989, 잠실 4동의 가정폐기물 처리에 대한 인지조사, 건국대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 박순호, 1997, 농촌지역 쓰레기 매립장 입지선정에 관한 연구 -경상북도 영양군을 사례로-, 한국지역지리학회지, 3, 63-80.
- 박종화·박양춘·이철우, 1997, 고품 폐기물 관리 주체별 역할과 한계, 국토계획, 32(2), 159-176.
- 양진우·박해식, 2003, 경로분석을 이용한 생활폐기물 분리배출 및 재활용 행동의 영향요인에 관한 인과구조분석, 국토계획, 38(3), 233-244.
- 유성은, 1992, 한국가정 폐기물의 배출실태와 그 재활용에 관한 연구, 상명대학교 대학원, 석사학위논문.
- 이용우, 1998, 폐기물 배출량의 지역간 차이에 관한 분석, 대한지리학회지, 33, 209-224.
- 이홍도, 1993, 재활용 폐기물의 효율적인 수거방안에 관한 연구, 경북대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 이희연, 2000, 공공시설물 입지선정에 있어서 다기준평가기법의 활용에 관한 연구 -쓰레기 소각장을 사례로 하여-, 대한지리학회지, 35, 437-454.
- 임은선, 2001, 생활폐기물 관리를 위한 공간적 의사결정 지원 시스템 구축에 관한 연구 -폐기물 수거경로 계획과 소각시설 입지선정을 사례로-, 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 최운섭, 1997, 서울시 쓰레기 수거의 공간조직, 지리학논총, 29, 131-162.
- 한주성, 1998, 경제지리학(제2판), 교학연구사, 서울.
- _____, 2004, 재활용 생활계 폐기물의 수거경로와 지역적 특성, 대한지리학회지, 39, 88-101.
- 三矢 誠, 1981, 再生資源卸賣業の動向, 經濟地理學年報, 27, 31-43.
- 栗島英明, 2001, 松本地域における廢棄物處理の地理學的考察, 地域調査報告(筑波大學地球科學系), 23, 99-111.
- _____, 2002a, 名古屋圏における家庭系一般廢棄物收集サービスと市町村の地域特性, 地理學評論, 75, 69-87.
- _____, 2002b, 長野縣における一般廢棄物處理と廢棄物移動, 經濟地理學年報, 48, 71-89.
- _____, 2004, 東京都, 埼玉縣における一般廢棄物の處理圏とその再編動向, 季刊地理學, 56, 1-18.
- 外川健一, 2001, 現代日本の廢棄物・リサイクルに關する地域政策, 經濟地理學年報, 47, 258-271.
- _____, 2002, 環境問題 -リサイクル事業の立地-, 松原 宏 編, 立地論入門, 古今書院, 東京, 118-129.
- 秋山道雄, 2001, 開發理念の進化と環境管理, 經濟地理學年報, 47, 233-246.
- 波江彰彦, 2004, ごみの排出とリサイクルにみられる地域間差異 -福井縣を事例に-, 人文地理, 56, 170-185.
- Bach, L., 1980, Locational models for systems of private and public facilities based on concepts of accessibility and access opportunity, *Environment and Planning A*, 12, 301-320.
- Colby, M.E., 1991, Environmental management in development : the evolution of paradigms, *Econological Economics*, 3, 193-213.
- Colten, C.E., 1994, Chicago's waste lands : refuse disposal and urban growth, 1840-1990, *Journal of Historical Geography*, 20, 124-142.
- Ito, K., 2003, Evaluating environmental management system for the public sector : a case study of Minamata city, *Annals of the Japan*

- Association of Economic Geographers*, 49, 354-376.
- McDavid, J.C., 1985, The Canadian experience with privatizing residential solid wastes collection services, *Public Administration Review*, 45, 602-608.
- Patterson, A. and Pinch, S., 1995, 'Hollowing out' the local state : compulsory competitive tendering and the restructuring of British public sector services, *Environment and Planning A*, 27, 1437-1461.
- Thomas, D., 1963, *Agriculture in Wales during the Napoleonic Wars*, Univ. of Wales Press, Cardiff, 79-95.
- Ward, R.M. and Li, J., 1993, Solid-waste disposal in Shanghai, *Geographical Review*, 83, 29-42.

(접수 : 2004. 7. 6, 채택 : 2004. 9. 30)