「지방정부연구」 제22권 제3호(2018 가을): 91-113
The Korean Journal of Local Government Studies, Vol.22 No.3 (2018 Autumn)
http://dx.doi.org/10.20484/klog.22.3.4

지방정부 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화 분석: 경기도 기초자치단체를 중심으로*

현 승 현

국문요약

이 연구에서는 경기도 기초자치단체의 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화 및 이로 인한 생활폐기물 관리서비스의 영향요인에 대해서 살펴보았다. 생활폐기물 관리서비스의 효율성변화를 살펴보면, 서비스의 효율성이 점차 낮아지다가 2014년 이후에 다소 상승하는 양상을 보이고 있다. 특히, 50만 미만 시와 군이 뚜렷하게 효율성이 향상된 것으로 나타났다. 이를 토대로 패널회귀분석을 실시한 결과, 재정자주도와 지방공무원수 이외에는 뚜렷한 영향을 미친 영향요인이 없는 것으로 나타났다. 이를 통하여, 지방행정규모가 큰 지방정부일수록 생활폐기물 관련 대행업체의 경영환경 개선을 위한 노력이 필요하며, 지방행정규모가 작은 지방정부는 생활폐기물 관리서비스의 효율성 제고를 위한 노력이 필요하다.

주제어: 생활폐기물 관리서비스, 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수, 패널회귀모형

Ⅰ. 서론

최근 재활용품 수거대란[1)]이 발생하면서 지방정부의 생활폐기물 관리서비스에 대한 관심이 증대되었다. 생활폐기물 관리서비스는 현재 지방정부의 고유 업무이자 주민밀착형 공공서비스 중에 하나이자, 대부분 지방정부가 전형적인 계약에 의한 공공서비스 공급의 대표적인 사례에 해당한다(정순관, 2004: 14). 특히, 생활폐기물 관리서비스를 계약에 의한 공급을 선택하게 된 원인은 많은 비용이 소요되고, 상시적이고 노하우가 필요한 업무이기 때문에 민간기관과 위탁계약을 맺고 시행하는 경우가 대다수이다.

그동안, 학계에서는 생활폐기물 관리체계가 민간위탁 형태로 이루어지기 때문에 지방정부내의 관리·감독이 필요하며, 생활폐기물 처리 효율성을 높이기 위한 노력이 요구된다는 비판적인 시각

* 본 논문의 발전을 위해서 유익하고 유용한 심사평을 해주신 익명의 심사위원님들께 진심으로 감사드립니다.

1) 2018년 4월 6일 한국자원순환단체총연맹에서 “전국 52개 회원사와 400만 명의 회원 모두는 즉시 페비닐 등 수거와 재활용시스템 정상화를 위해 총력을 다하겠다”성명서를 발표하면서 재활용품 수거대란은 어느 정도 혼란은 수습되었다(연합뉴스, 2018.04.06.)

으로 존재하고 있다(고승희, 2007). 그러나 현재 생활폐기물 관리서비스 자체가 특정한 민간업체가 수 십년간 동안 독점적으로 서비스를 제공하다보니 비공식적 제도적 제약요인이 형성되었다. 즉, 기존의 독점적 공급체제가 워낙 확고하게 뿌리박혀 있어서 지방자치단체나 수탁업체 모두가 이러한 방식에 의한 서비스공급을 하나의 비공식적 규칙(an informal rule)으로 받아들이고 있는 상황이다(김재훈, 2005: 16-17).

이로 인하여, 국민권익위원회(2014)에서는 생활폐기물 관리서비스의 투명성을 개선하기 위해서 대행료 정산 및 환수 규정 정비, 대행자 선정 규정 마련, 대행실적 평가의 내실화 제고, 대행자 제재기준 강화할 것을 정책적 권고를 내린바 있다. 이러한 권고내용은 생활폐기물 관리서비스 대행업체에 관리감독 강화를 통하여 독점적인 서비스를 제공하던 대행업체의 위법·부당행위를 사전예방하기 위한 조치라고 할 수 있다. 또한, 지방자치제의 본격적 시행이 이루어진 후 여러 해가 지났지만, 생활폐기물처리서비스의 공급과 관련한 비용절감노력이 별로 없었으며, 이러한 공공서비스 폭의 확대를 위한 별다른 노력도 기울이지 않은 것으로 해석할 수도 있다(강은숙·김종석, 2008: 178).

이 연구에서는 객관적이고 측정 가능한 데이터를 이용하여 다수의 투입과 다수의 산출이라는 공공서비스의 효율성을 평가할 수 있는 자료포락분석(Data Environment Analysis: DEA)모형을 적용하여 생활폐기물 관리서비스의 효율성 분석을 시도하였다(고승희, 2007: 210). 특히, 패널자료 형태를 구성하여 시간이 지남에 따라 효율성이 어떻게 변화되어가고 있는 지를 살펴보고, 이로 인한 생활폐기물 관리서비스의 영향요인이 무엇인지를 경기도 기초자치단체를 중심으로 실증분석하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 고찰 및 정책적 변화

1. 생활폐기물 관리서비스와 민간위탁 관계

일반적으로 생활폐기물은 '수집-운반-처리' 과정에서 발생하는 공공서비스이기 때문에, 본 연구에서는 이를 통칭하여 생활폐기물 관리서비스로 정의를 내렸다. 생활폐기물 관리서비스는 우선적으로 생활폐기물이 적시에 수거하여 쾌적한 주거환경을 제공하고 주민의 생활만족도를 높이는 것이 서비스의 목표라 할 수 있다(박순애외, 2008: 228).

이로 인하여, 공공부문 행정서비스 중 생활폐기물 관리서비스가 상시적인 업무이자 전문성이 요구되기 때문에 민간위탁 분야로서 적극적인 도입하여 적용되고 있다. 여기서 민간위탁(contracting out)은 '국가 또는 지방공공단체 등의 사무나 사업을 국가 또는 공공단체 등이 직접 처리하지 않고 감독권 등의 행정책임을 유보한 채 민간의 영리 또는 비영리기관과의 계약을 통해 재화와 서비스를 공급하는 행정서비스 전달방식의 하나'라고 정의하고 있다(박중훈, 2000).[2)]

1990년대 이후 많은 지방정부에서는 생활폐기물 관리서비스를 민간위탁을 추진하였다.[3)] 특히,

도시지역의 경우 대부분 민간위탁 방식을 취한 반면에, 농어촌지역 등에서는 채산성 문제 등으로 여전히 직영형태가 많이 남아 있고, 도시지역의 경우에도 가로청소나 재활용품 수거 등에서는 직영형태도 많이 있다(박인용, 2008: 58). 이는 생활폐기물 관리서비스 자체가 일종의 준공공재적 성격을 지니고 있기 때문이다. 이러한 특성으로 인해 생활폐기물 관리서비스는 전적으로 민간부분에만 맡길 수 없으며, 반대로 공공기관에서 담당하는 것도 서비스 제공에 있어서의 비효율성을 발생할 수 있는 문제점도 지니고 있다(박인용, 2008: 63).

오늘날에 이르러서는 생활폐기물 관리서비스가 대표적인 경성 서비스(hard service)로써, 상대적으로 다른 공공서비스에 비해서 성과를 측정하는 것이 용이하며, 투입/활동과 성과의 인과관계가 명확하기 때문에 일반적 불확실성(general uncertainty)이 낮은 것이 특징(김재훈, 2005: 8)이다. 이 때문에 지방정부와 민간기업간의 계약에 의한 관계가 성립이 된다고 보고 있다.[4] 이와 관련하여, 박언서(1999)는 생활폐기물 관리서비스의 민간위탁의 효과를 크게 서비스의 질이 올라가고, 비용이 절감되면 민간위탁은 효과적이라고 할 수 있지만, 서비스의 질이 올라갔더라도 비용이 상승한다면 논란의 대상이 될 수 있으며, 서비스의 질이 낮아지고 비용이 절감도 한계가 있다면 민간위탁 자체에 문제가 있다고 지적하였다(박인용, 2008: 63).

〈표 1〉 생활폐기물 관리서비스의 민간위탁 효과 판단 기준

서비스 질 \ 비용	상 승	고 정	절 감
제고	△	○	○
고정	×	△	○
저하	×	×	△

주: ○ 효과 있음, △ 논란 대상, × 효과 없음

이로 인하여, 대다수의 학자들은 생활폐기물 관리서비스의 민간위탁을 성공하기 위한 조건으로서 경쟁적 시장구도가 존재할 것, 대상 서비스가 명확하게 측정이 가능할 것, 공정한 계약절차,

2) 민간위탁을 통해 공공서비스를 공급하는 이유는 비용을 절감하고 서비스의 질이 개선될 것이라는 효율성에 대한 기대 때문이다. 그러나 민간위탁이 정부의 사후 책임성까지 위탁하는 것은 아니기 때문에 민간위탁의 성과에 대한 평가는 사후적으로 정부가 해야 할 가장 중요한 업무 가운데 하나이다(강은숙 외, 2010: 20).

3) 우리나라 지방정부를 경영하는 최고관리자는 주민직선에 의해 선출되며 또한 재선이 가장 큰 정치적 목표이기 때문에 효율성 혹은 효율성의 향상을 통한 비용절감 및 주민만족도 제고를 위해서 관심을 갖고 있다(김성종, 2000: 47-48; 강은숙 · 김종석, 2008: 160). 이에 맞물리면서 생활폐기물 관리서비스의 민간위탁은 지역에 따라서는 1970년대부터 민간에 용역을 주는 형태로 부분적으로 시작되었으나, 본격적으로 활성화된 시기는 민선단체장 시대의 출범이후 지방자치가 본격화되었다(박인용, 2008: 62).

4) 민간위탁은 정부와 민간이 상호 위탁계약을 통하여 정부가 수행하는 공공서비스를 민간영역에서 대신해서 제공하는 정책수단 중의 하나이다. 여기서는 민간영역의 공급자로서 역할을 하게되고, 정부는 서비스 공급자에게 일정부분 비용을 지불하는 공급결정자가 된다. 따라서 민간위탁은 정부는 공급자를 잘 선정해야 하며, 민간의 자율경쟁체계를 구축하는 것이 중요하다. 또한, 다른 한편으로는 공공부문의 비효율성을 제거하고, 민간영역을 활성화시킨다는 취지도 가지고 있다(Kelman, 2002: 282; Savas, 1994; 박순애, 2009: 104; 강은숙외, 2010: 3).

구체적인 계약의 내용, 정부에 의한 지속적인 성과평가 등을 제언하고 있는 것이 특징이다(박인용, 2008: 64).

2. 생활폐기물 관리서비스에 대한 정부의 정책적 개입

생활폐기물 관리서비스와 관련해서 제도적 근거를 살펴보면, 폐기물관리법 제4조(국가와 지방자치단체의 책무), 폐기물관리법 제25조(폐기물처리업)와 지방자치법 제104조(사무의 위임 등)에서 근거를 찾아볼 수 있다. 우선 폐기물관리법 제4조에서는 환경부는 폐기물 관리 전반에 대한 기본계획 수립하고 지방정부의 폐기물 처리시설 기술적·재정적으로 지원해주도록 되어 있다. 그리고 광역자치단체에서는 자기의 관할 기초자치단체의 생활폐기물 처리사업의 조정역할을 맡고 있으며, 기초자치단체에서는 생활폐기물의 수집·운반·처리 등 일련의 서비스를 제공하도록 책무를 가지고 있다. 따라서 일선에서 생활폐기물 관련 책무를 수행하고 있는 것은 기초자치단체라고 할 수 있다.

그리고 폐기물관리법 제25조에 의거하여 폐기물 처리업 허가권자는 시·도지사이나 지방자치법 제104조 및 지방자치단체 위임조례에 의거하여 시장·군수·구청장에 허가권이 위임되어 있는 상황이다. 이로 인하여 생활폐기물 관리서비스는 특정 민간업체가 수십 년 동안 독점적인 서비스를 제공해주고 있는 상황이다. 이로 인하여, 생활폐기물 관리서비스를 민간위탁방식으로 전환하더라도 공공서비스의 성과를 향상시킨다고 보장할 수 없을 뿐만 아니라[5], 동시에 공무원과 민간업체 간에 부정부패의 고리가 형성될 가능성이 있음을 경계해야 한다는 것이다(강은숙외, 2010: 20).

〈표 2〉 국민권익위원회의 권고사항(2014.11.26.)

개선과제명	개선권고 관련법령	권 고 기 관	조치기한
대행료 정산 및 환수규정 정비로예산낭비 방지	폐기물관리조례 (대행료 정산규정 마련)	2개 시·도 226개 시·군·구	'15. 11
공정·투명한 대행자 선정규정 마련 및 계약에 대한 부패 차단	폐기물관리조례 (대행자 선정방법 및 기준 마련)	2개 시·도 226개 시·군·구	'15. 11
	폐기물관리조례 (대행계약기간 및 계약연장 규정 마련)	2개 시·도 226개 시·군·구	'15. 11
대행실적 평가의 내실화 제고 및 평가위원회 공정성 강화	폐기물관리조례 또는 대행업체 평가 조례 (대행실적 평가관련 규정 마련)	2개 시·도 226개 시·군·구	'15. 11
	폐기물관리조례 또는 대행업체 평가 조례 (평가위원회 관련 규정 마련)	2개 시·도 226개 시·군·구	'15. 11
대행자 제재기준 강화로 위법·부당행위 사전 차단	폐기물관리법 (위법·부당행위 대행업체 제재규정 마련)	환 경 부	'15. 11

*출처: 국민권익위원회(2014), "생활쓰레기 처리 대행료 정산·평가 의무화", p.6 재인용

5) 민간위탁의 특성상 전통적인 정부의 역할은 축소되지만 공공서비스 생산과 운영의 최종적인 책임은 여전히 정부에 귀속되므로 제도적·관리적 차원에서 적극적인 역할이 반드시 필요하다(정성영외, 2015: 176).

이에 국민권익위원회(2014)에서는 폐기물관리법과 지방정부의 폐기물관리조례 및 대행실적 평가 조례를 마련하여 예산/계약/평가/사후관리 4개 분야의 6가지 정책권고를 환경부와 지방정부에 내렸다.국민권익위원회의 정책권고를 통하여 그동안 지속적으로 제기된 대행업체 문제점 개선과 환경미화원 등 근로자 권익보호할 수 있는 제도적 장치를 마련할 수 있을 것으로 내다봤다.

3. 선행연구 검토

기존 연구에서는 생활폐기물 관리서비스의 효율성과 공급방식에 따른 효과성을 분석한 연구들이 다수 존재하고 있다. 예를 들어, 서비스의 효율성을 분석하기 위해서 상대적 효율성 분석을 할 수 있는 자료포락분석(이하, DEA) 방법론 활용하는 경우나 서비스 공급방식에 대한 결정요인을 분석하기 위해서 패널회귀분석을 활용하여 분석하였다.

우선 DEA 방법론을 활용한 연구들을 살펴보면, 고승희(2007)는 객관적이고 현실적으로 관찰된 자료를 활용하여 다수의 투입변수와 다수의 산출변수를 DEA 방법론을 적용하여 생활폐기물 처리서비스의 효율성 평가를 시도하였다. 그 결과, DEA를 통한 기술적 비효율의 측정은 인적자원의 교육훈련을 통한 업무처리능력의 향상과 함께 조직구조의 개편, 업무처리 관행의 개선 등에 도움을 줄 수 있을 것으로 보았으며, 생활폐기물 처리의 집행비에서 수수료가 차지하는 비율에 따라 차이가 있음을 확인할 수 있어 수수료의 적정 가격과 비율을 정하고 이에 맞는 수거체계를 정비한다면 생활폐기물 처리의 효율성을 높일 수 있을 것이라고 보았다. 다음으로 강은숙·김종석(2008)의 연구에서는 3단계 DEA 방법론을 적용하여 생활폐기물 처리에 대한 효율성을 분석하였다. 분석한 결과를 살펴보면, 지방자치제의 본격적 시행이 이루어진 후 10여년의 시간이 지났음에도 불구하고 생활폐기물처리서비스의 공급과 관련한 비용절감노력이 별로 없는 것으로 나타났다고 보았다. 이듬해인 강은숙·김종석(2009)의 연구에서는 생활폐기물 처리 효율성과 관련하여 단순한 DEA 방법론과 3단계 DEA 방법론을 비교분석함으로서 외생변수을 고려하는 것이 필요하다고 지적한 바 있다. 한편, 김효주외(2011)의 연구에서는 제주도 서귀포시(남제주군)의 생활폐기물서비스 대상으로 민간위탁에서 직영으로 전환하였을 경우 효율성이 차이가 있는 DEA 방법론을 적용하여 분석하였다. 분석한 결과, 민간위탁보다는 직영전환이 오히려 효율적인 것으로 나타났으며, 이를 토대로 기존의 민간위탁 방식이 최선의 공급방식이 아님을 주장하기도 하였다.

다음으로 패널회귀분석을 실시한 연구들을 살펴보면, 박순애외(2008: 242)의 연구에서는 생활폐기물 관리서비스의 경우 노동집약적 서비스임에도 불구하고 이에 수반되는 예산은 줄지 않고 투입되는 인원만 매우 큰 폭으로 감소하고 있기 때문에 오히려 투입인원의 노동 강도만 강화될 뿐이지 서비스의 질 저하에도 영향을 미친다고 보았다. 현승현·정지훈(2017)의 연구에서는 패널회귀분석을 통한 생활폐기물 처리 서비스에 대한 영향요인을 분석한 결과, 위탁사업비 비율, 대도시 여부, 1인당 GRDP, 인구천명당 지방공무원 수는 생활폐기물 처리량에 긍정적 영향을 미치지만, 1인당 지방세 부담액은 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 통하여, 대행업체의 원가산정 시 톤당 단가제 도입, 민간경쟁 도모, 생활폐기물 관리 거버넌스 구축 등이 필요하다고 보았다.

최근에는 DEA 방법론과 패널회귀분석을 혼용한 연구들이 등장하고 있다. 우선, 윤형호 외(2009)의 연구에서는 서울시 자치구의 생활폐기물 수거업체의 효율성을 측정하기 위해서 DEA 방법론을 적용하였으며, 이에 대한 영향요인을 살펴보기 위해서 다중회귀분석을 실시하였다. 그 결과, 서울시의 대행업체 중 약 3분의 1이 업체가 효율성지표가 0.3이하인 것으로 나타났으며, 대행업체 전반적인 효율성이 낮다고 보았다. 그리고 모의실험한 결과를 통하여 단순히 통폐합 대상의

〈표 3〉 선행연구 검토 결과

연구자	분석대상 (분석기간)	효율성 분석			영향요인 분석	
		방법론	투입(독립)변수	산출(종속)변수	방법론	유의미한 변수
고승희 (2007)	74개 지방정부 (2005)	DEA	관리인원, 관리장비, 손수레, 관리예산	폐기물처리량, 재활용량, 수수료징수액	T검정	관리면적, 청소인력 1인당 인구, 수수료비율
강은숙·김종석 (2008)	6개 광역지자체, 65개 자치구 (1996~2006)	3단계 DEA	담당인력, 예산규모, 차량, 손수레, 중장비	매립소각량 재활용량	다중 회귀 분석	인력, 예산, 차량, 손수레, 중장비, 매립소각량, 재활용량, GRDP, 인구규모, 관리면적, 시간추세
박순애외 (2008)	서울시 자치구 (1996~2005)	패널 회귀 분석	민간위탁율, 총인구, 아파트비율, 1인당지방세, 총발생량	톤당 청소인원, 톤당 청소차량, 톤당 처리비용, 시민만족도	패널 회귀 분석	민간위탁율, 총인구, 아파트비율, 1인당지방세, 총발생량
강은숙·김종석 (2009)	6개 광역지자체, 65개 자치구 (1996~2006)	3단계 DEA	담당인력, 예산규모, 차량, 손수레, 중장비	매립소각량 재활용량	-	-
윤형호외 (2009)	서울시 108개 수거운반 업체(2008)	DEA	담당인력, 차량	쓰레기수거량	다중 회귀 분석	도심권역
강은숙외 (2010)	7개 광역지자체, 69개 자치구 (2001~2006)	3단계 DEA 윈도우	담당인력, 예산규모, 차량, 손수레, 중장비	매립소각량 재활용량	다중 회귀 분석	예산액, 장비수, 인력수, 매립소각량, 재활용량, 예산위탁비율, 장비위탁비율
권경환 (2010)	77개 시정부 (2003, 2007)	PCA-DEA	관리인원, 관리차량, 손수레, 중장비, 처리인건비, 기타처리비	매립소각량, 재활용량, 수수료징수액	부분 최소 회귀 분석	관리인력, 총장비수, 총관리비용, 총발생량,수수료, 면적, 인구, 인구밀도
김효주외 (2011)	제주도 4개 지방정부 (2000~2010)	DEA	인력, 예산, 차량	매립소각량, 재활용량	-	-
권경환 (2014)	70개 도시정부 (2002~2006)	Super-SBM	관리인원, 관리차량, 손수레, 중장비, 총처리비	매립소각량, 재활용량, 기타처리량, 수수료징수액	패널 회귀 분석, FGLS모형	공무원수, 단체장 임기, 단체장 연령, 총세출, 소득수준, 저소득자비율
현승현·정지훈 (2017)	경기도 31개 시·군	패널 회귀 분석	위탁사업비 비율, 대행업체 인력 비율, 대행업체 장비 비율	총 생활폐기물 처리량, 매립·소각량, 재활용량	패널 회귀 분석	위탁사업비비율, 대도시여부, 1인당GRDP, 지방공무원수

효율성뿐만 아니라 대행업체의 보호와 육성, 자치구의 재량권 존중, 서비스의 품질 유지 등 다양한 측면에서 고려하는 작업이 필요하다고 주장하였다. 강은숙외(2010)의 연구에서는 3단계 DEA 방법론과 다중회귀분석을 통하여 생활폐기물 관리서비스의 민간위탁방식 변화가 오히려 효율성을 감소시키는 것으로 나타났기 때문에 통제수단으로서 성과평가를 제시하는 것이 필요하다고 보았다. 이와 함께, 권경환(2010)은 각 기초자치단체들은 생활폐기물관리서비스 공급과정에서 일부 민간위탁이나 민영화를 추진하더라도 시장 내의 또 다른 서비스 공급자로서 표준원가를 산정·제시하고 직업안정성과 서비스의 질을 확보하는 방향으로 나아가야 한다고 보았다. 그리고 권경환(2014)의 연구에서도 생활폐기물관리서비스의 민간위탁사업이 신공공관리론(NPM)의 관점에서 비용을 절감하고 자원낭비를 줄이기 위한 방안으로 도입되었다면, 이러한 분석결과는 우리나라 도시정부에서 민간위탁방식이 효율성을 담보할 것이라는 명제가 수용되기 어렵다는 것을 보았다.

따라서 생활폐기물 수거운반비에 인건비와 차량유지비가 포함되어 있음을 고려할 때 당연히 재정적 측면에서도 비용 절감을 통한 효율성이 입증되어야 하나, 실증분석 결과에서는 이러한 사실을 지지하지 못하고 있다. 이는 생활폐기물 관리서비스에 민간위탁임에도 불구하고 그 과정에서 발생하는 거래비용이나 민간위탁 자체의 문제점 등 여러 원인이 내재할 가능성이 있다는 것이다. 이와 관련하여 생활폐기물 관리서비스에 있어서 민간위탁이 반드시 긍정적인 영향을 미친다고는 볼 수 없다.

기존 연구에서는 생활폐기물 관리서비스의 생산성 또는 효율성에 초점을 두고 연구한 경우가 많았으며, 이에 대한 영향요인을 검토한 연구가 많이 이뤄지고 있었다. 본 연구에서도 마찬가지로 생활폐기물 관리서비스의 효율성변화와 영향요인을 분석하고자 한다. 다만, 몇 가지 기존연구의 한계점이 존재한다. 첫 번째로는 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화에 대한 충분한 검토가 이루어지지 못하였다. 그나마 DEA 윈도우 분석(강은숙외, 2010)이 있었지만, 대부분 DEA모형(고승희, 2007; 강은숙·김종석, 2008, 2009; 윤형호외, 2009; 권경환, 2010; 김효주외, 2011)을 적용한 효율성분석이나 SBM모형(권경환, 2014)을 통한 효율성 분석이 있었다. 따라서 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화에 대해서는 제한적인 논의만 제공하게 되었다.

두 번째로는 국민권익위원회에서 생활폐기물 관련 제도개선 권고이후에 실증분석을 한 연구는 찾아보기 어려웠다. 당시 국민권익위원회에서 제도개선 권고이후에 대다수의 지방정부에서는 "○○○ 폐기물 관리 조례"이외에 "○○○ 생활폐기물 수집 · 운반 대행업체 평가 조례"를 제정하는 등 제도개선이 이뤄졌지만, 이에 대한 학계의 논의가 충분치 못하였다.

세 번째로는 생활폐기물 관리서비스의 효율성변화와 함께 이에 대한 영향요인을 검토하는 데 있어서 복합적인 연구를 수행한 경우는 드물었다. 대표적으로 강은숙외(2010)의 연구 말고는 대다수가 패널회귀분석을 통한 연구(박순애 외, 2008; 권경환, 2014; 현승현·정지훈, 2017)가 많은 것이 특징이었다. 이에 본 연구에서는 기존에 충분히 다루지 못하였던 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화와 이에 대한 영향요인을 실증분석함으로서 제도개선요인 뿐만 아니라 민간위탁요인, 도시화요인, 지역경제요인 등을 포함하여 인과관계를 분석하고자 한다.

Ⅲ. 연구설계

1. 분석모형 설정

DEA방법론은 선형계획법을 적용하여 유사한 의사결정단위(DMU)를 직접 비교하고, 상대적 효율성(relative efficiency)을 기준으로 순위를 매기며, 비효율적인 단위의 효율성을 개선하기 위한 관리전략을 개발할 수 있다(강은숙 · 김종석, 2008: 165).

특히, 고승희(2007: 211)는 생활폐기물 관리서비스의 효율성 측정이 필요한 이유에 대해서 크게 7가지를 제시하였다. 이를 간략히 살펴보면, ① 지방정부의 생활폐기물 처리능력 평가, ② 생활폐기물 처리 관련 조직 운영방법 개선, ③ 생활폐기물의 처리성과에 대한 통제장치 활용, ④ 생활폐기물처리 서비스의 목표 설정 가능, ⑤ 생활폐기물처리서비스의 공공관계 개선, ⑥ 생활폐기물 관련 인사행정 개선에 도움, ⑦ 생활폐기물 처리 예산편성 및 운용방식 결정 기여한다고 보았다.

이에 본 연구에서는 생활폐기물 관리서비스에 대한 효율성을 측정하기 위한 방법론으로 DEA방법론을 활용하였으며, DEA방법론 중에서 효율성 변화양상을 파악하기 위해서 맘퀴스트 루엔버거 지수(Malmquist Luenberger productivity index: 이하 ML 지수)를 채택하여 분석하였다. 기존 Malmquist 방법론의 한계로 지적하고 있는 기술변화에 대해서 보완하고자를 이 방법론을 활용하여 효율성 변화를 측정하였다(Chung et al., 1997).[6] 즉, 기존의 방향거리함수 구성의 문제점을 해소하고 기술의 특성을 현실적으로 반영시킨 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수(Sequential Luenberger Malmquist index: 이하 SML 지수)를 이용하여 분석하고자 한다. 방향거리함수에 의한 SML은 Tulkens and Vanden Eeckaut(1995)의 순차적 생산가능집합 개념과 루엔버거 방향성 거리함수(1992) 개념을 결합시킨 효율성 지수이다(Oh and Heshmati, 2010).

순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수에서는 효율성 변화를 구하기 위해서는 t기의 생산변경을 기준으로 t기와 s기 업체의 효율성을 추정한다. 산출요소가 줄면 투입요소가 감소하는 것처럼 효율성 증가로 평가하는 방법론을 맘퀴스트 루엔버거 지수(ML)라 하며, 산출요소비용을 제외한 효율성 변화 측정기법은 맘퀴스트 효율성 지수(M)라 한다.

효율성 지수는 생산변경이 동일한 비율로 이동하지 않을 수 있기 때문에 t기의 생산변경과 s기의 생산변경을 기준으로 t기와 s기 업체의 효율성을 추정하고 기하평균하여 도출한다. ML지수를 나타낸 식이며, M지수는 아래와 같다. 여기서 M지수는 산출요소비용을 제외한 방향거리함수 값에서 1를 차감한 효율성 값을 적용한 것이다.

---

6) 많은 선행연구에서 Malmquist 방법론 지수를 이용하여 효율성 변화를 분석하는 데 기술변화가 음(-)의 값을 가지며 기술이 퇴보할 수 있다는 실증적 문제점을 지적하고 있다(Park and Weber, 2006; Oh and Heshmati, 2010). 앞에서 기술하였듯이 이는 효율성 지수를 계산하기 위해 프런티어를 구성하는 과정에서 발생되는 기술적인 문제인데, 현실적인 측면에서 기술의 특성은 광산업 등 일부 사양산업을 제외하고 또한 금융산업에서 급격한 경제적 변동이 있는 경우를 제외하고는 산업전체 또는 장기적 관점에서 진보하거나 적어도 정체 상태에 있는 것이 일반적인데 기술퇴보라는 기술변화로 인해 산업전체 또는 장기적 관점에서 효율성 변화를 왜곡시켜 해석할 수 있는 소지가 있다(양동현외, 2015).

$$ML_t^s = (ML^t \times ML^s)^{(1/2)}$$
$$ML^t = \frac{[1+\overrightarrow{D^t}(x^t, y^t, b^t :- x^t, y^t, -b^t)]}{[1+\overrightarrow{D^t}(x^s, y^s, b^s :- x^s, y^s, -b^s)]}$$
$$ML^s = \frac{[1+\overrightarrow{D^s}(x^t, y^t, b^t :- x^t, y^t, -b^t)]}{[1+\overrightarrow{D^s}(x^s, y^s, b^s :- x^s, y^s, -b^s)]}$$
$$M_t^s = (M^t \times M^s)^{(1/2)}$$
$$M^t = \frac{D^t(x^s, y^s :- x^s, y^s)}{D^t(x^t, y^t, :- x^t, y^t,)}$$
$$M^s = \frac{D^s(x^s, y^s :- x^s, y^s)}{D^s(x^t, y^t, :- x^t, y^t,)}$$

한편, 불변규모수익을 가정한 효율성 변화는 크게 효율성변화와 기술변화로 분해해서 살펴볼 수 있다.

$$M_t^s = [\frac{D^s(x^s, y^s)_{CRS}}{D^t(x^t, y^t)_{CRS}}] \times \left\{ [\frac{D^t(x^s, y^s)_{CRS}}{D^s(x^s, y^s)_{CRS}}] \bullet [\frac{D^t(x^t, y^t)_{CRS}}{D^s(x^t, y^t)_{CRS}}] \right\}$$

이를 M지수를 기준으로 나타내면, 우변의 첫째항은 효율성변화이며, 두 번째 항은 생산변경의 이동을 나타내는 기술변화라고 할 수 있다. 여기서 효율성변화는 기본적으로 불변규모수익을 가정한 것이며, 이는 다시 가변규모수익을 가정한 기술효율성변화와 규모효율성변화로 분해된다. 이와 같은 방식으로 ML지수도 분해가 가능하기 때문에 아래 〈표 4〉와 같은 해석이 가능하다.

〈표 4〉 순차적 맘퀴스트 루엔버거 효율성 변화의 해석방법

효율성 변화		기술적 효율성 변화		규모 효율성 변화		기술변화	
증가	감소	증가	감소	증가	감소	진보	퇴보
1초과	1미만	1초과	1미만	1초과	1미만	1초과	1미만

*출처: 오미영·김성수(2008: 82)의 〈표 1〉 재인용

이때 효율성 증가율 또는 감소율은 효율성 지수값에서 1을 뺀 절대값에 100을 곱한 값이다. 한편 ML지수와 M지수는 투입요소의 증감율과 산출요소의 증감율에 따라 달라지므로 산출요소 감소율이 투입요소 감소율의 절대치보다 크다면 ML지수가 M지수보다 크게 나타나며, 반대의 경우는 ML지수가 M지수보다 작게 나타난다.

〈표 5〉 ML지수와 M지수의 관계(투입지향)

구분	관계
ML 〉 M	산출요소의 감소율의 절대치가 투입물의 감소율보다 클 때
ML 〈 M	산출요소의 감소율 절대치가 투입물의 감소율보다 작을 때

*출처: 오미영·김성수(2008: 82)의 〈표 2〉 재인용

여기에서, 본 연구에서는 방향거리함수모형에 Tone(2001)이 제시한 잔여기준효율성지표모형(slacks-based measure of efficiency: SBM)을 융합하여 단위불변적(units invariant) 효율성점수(efficiency scores)를 측정할 수 있도록 방향거리함수모형을 발전시켜서 분석을 진행하였다(유금록, 2015). 그리고 순차적 맘퀴스트 루엔버거 효율성 지수는 추정하기 위하여 MaxDEA 소프트웨어에서 지원되는 Cheng(2014)의 계산방법에 의해 효율성변화 지수를 산출하였다.

2. 변수설정

1) 투입 및 산출변수

기존연구에서 많이 활용되고 투입 및 산출변수를 선정하였다. 투입변수에서는 총관리예산, 인력, 장비수(차량+중장비)를 선정하였다. 이는 생활폐기물 관리 서비스가 노동집약적 서비스이기 때문에 인력과 장비가 무엇보다 중요하게 작용된다. 즉, 투입인원 및 장비규모에 따라서 발생하는 노동 강도의 다르게 나타나며, 결국에는 생활폐기물 관리 서비스의 질에도 영향을 미칠 수 있기 때문이다(유미년외, 2008).

산출변수로는 매립소각량, 재활용처리량, 세입수수료를 선정하였다. 생활폐기물 관리서비스의 근본적인 결과물은 생활폐기물 처리량이라고 할 수 있다. 이와 관련하여 환경부에서는 매년 시·군별로 매립처리량, 소각량, 재활용처리량을 통계치로 제시하고 있다. 여기서, 매립·소각량은 자가처리량을 제외한 자치단체와 위탁업체의 매립처리량과 소각량을 합한 값이다(현승현·정지훈, 2017: 185). 그리고 세입수수료의 경우, 생활폐기물 처리의 집행비에서 수수료가 차지하는 비율에 따라 차이가 있음을 확인할 수 있어 수수료의 적정 가격과 비율을 정하고 이에 맞는 수거체계를 정비한다면 생활폐기물 처리의 효율성을 높일 수 있을 것(고승희, 2007: 228)으로 판단되어 산출변수로 포함시켰다.

2) 효율성 변화 요인 변수

기존 선행연구에서 통계적으로 유의미한 변수는 생활폐기물 처리요인, 민간위탁 요인, 인구요인, 면적·주택요인, 지역경제성요인, 재정압박요인, 지방행정요인 등으로 그룹화시킬 수 있었다. 이 중에서 관련 변수들은 아래와 〈표 6〉과 같이 정리하였다.

〈표 6〉 기존의 생활폐기물 관련 영향요인 검토

영향요인		통계적으로 유의미한 변수
민간위탁 요인		생활폐기물 관련 민간위탁 예산비율(박순애외, 2008; 강은숙외, 2010; 정성영외, 2015; 현승현·정지훈, 2017)
도시화 요인	인구요인	인구규모(권경환, 2010), 인구밀도(강은숙외, 2008, 2010; 권경환, 2010, 정성영외, 2015; 홍성훈, 2015), 저소득자(권경환, 2014), 도시화수준(권경환, 2014), 가구당 가족수(정성영외, 2015),
	주택요인	아파트 비율(박순애외, 2008), 공동주택 비율(홍성훈, 2015)
지역 경제 요인	지역경제성 요인	1인당GRDP(강은숙외, 2008, 2010; 정성영외, 2015; 홍성훈, 2015)
	재정압박 요인	1인당 지방세 부담액(박순애외, 2008; 권경환, 2010; 정성영외, 2015), 재정자주도(현승현·정지훈, 2017)
지방행정 요인		단체장 재선여부(권경환, 2012, 2014), 생활폐기물 관리제도 변화여부(국민권익위원회, 2014)

우선, 민간위탁 요인으로 생활폐기물 관련 민간위탁 예산비율을 정책변수로서 민간위탁 예산비율(위탁예산액/총생산액)을 포함시킨 것이다. 이와 관련하여 박순애외(2008) 연구, 강은숙외(2010) 연구, 정성영외(2015) 연구, 현승현·정지훈(2017)의 연구에서 영향요인으로 지지를 받고 있는 변수이다.

다음으로 기초자치단체 유형을 더미변수로 포함시켜서 살펴보았다. 이는 기존 법령상에서 지방정부의 50만 인구수 기준에 따라서 사무 및 재정특례가 다르게 적용되기 때문에, 민간위탁 수준과 생활폐기물 처리량에 있어서도 간접적인 영향을 미칠 것으로 예상이 되기 때문이다(현승현·정지훈, 2017: 186).

그리고 생활폐기물 관리서비스 자체가 생활폐기물의 발생량에 따라 영향을 받고 생활폐기물의 발생량은 인구와 생활수준에 영향을 받는다. 즉, 인구규모가 일정할 때 관리면적이 증가하거나 인구밀도가 감소하면 동일한 생활폐기물을 처리하는데 드는 투입량은 증가할 수밖에 없는 구조이다(강은숙외, 2010: 2). 또한, 생활폐기물의 수거·운반과정에서 청소차량 이동이 용이한 아파트 지역인지, 단독주택 지역인지에 따라 영향을 받을 수 있기 때문이다(유미년외, 2008: 228).

또한, 지역경제와 관련해서는 지역경제 활성화 정도에 따라서 생활폐기물 발생량이 차이가 있다. 이와 관련하여, 많은 연구에서 1인당 GRDP 변수를 설정하여 분석한 바 있다(강은숙외, 2008, 2010; 변장섭외, 2014; 정성영외, 2015; 홍성훈, 2015; 현승현·정지훈, 2017). 이와 함께, 지방정부의 재정압박 수준에 따라서 생활폐기물 관리서비스 효율성 향상을 위해서 노력할 것으로 예상된다. 이는 생활폐기물 관리서비스가 민간위탁이 가능한 사무이기 때문에 민간위탁의 기본목적인 비용절감을 위한 노력의 원인으로 재정압박 수준을 들 수 있다.

이외에도 지방행정요인에서 있어서 지방재정의 자율성을 대표하는 재정자주도와 지방정부의 규모를 대리할 수 있는 변수로서 지방공무원수를 포함시켜서 분석하였다.[7] 추가적으로 2014년도

7) 본 연구에서 지방공무원수를 변수로 선정한 이유는 환경부에서 매번 발표하고 있는 「폐기물 통계」자료에 생활폐기물 처리를 담당하는 자치단체 인력 중에 담당공무원들이 포함될 수 있으므로 앞서 투입변수와 중복될 소지가 있었다. 아울러, 해당업무를 담당하는 부서의 공무원수를 시계열 통계데이터로는 확보하

국민권익위원회에서 제시한 생활폐기물 관리제도 변화 여부를 포함시켰다. 그리고 지방자치단체장의 재임기간을 변수로 포함시켰다. 이는 권경환(2012: 210)에서 제기한 것처럼, 지방자치단체장의 재임기간이 길어질수록 민간위탁에 따른 조직축소 등 단체장의 영향력이 위축될 수 있으며(김도엽·김상구, 2005: 68), 위탁사업에 대한 비판인식과 회의적인 시각이 민간위탁 사업 자체의 축소 혹은 원상복귀를 초래할 수 있는 원인(최병대, 2002)이 될 수 있기 때문이다.

〈표 7〉 본 연구의 변수설정

구분	변수		변수설명	단위
종속변수	생활폐기물 처리 효율성 변화	맘퀴스트 루엔버거 지수	순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수	연속
독립변수	민간위탁 정도	위탁사업비 비율	(위탁처리비 / 총 사업비)×100	연속
통제변수	도시화 수준	자치단체 유형	50만 이상 시정부 = 1 50만 미만 시·군 정부 = 0	명목
		인구밀도	log 인구밀도	연속
		아파트 비율	(아파트수/총 주택수)×100	연속
	지역경제 수준	1인당 GRDP	log 1인당 GRDP	연속
		1인당 지방세부담액	log 1인당 지방세부담액	연속
	지방행정 수준	재정자주도	(자체수입+자주재원)/지방정부 예산규모×100	연속
		지방공무원	log 인구천명당 지방공무원수	연속
		자치단체장 재선여부	재선 = 1, 초선 = 0	명목
		제도변화 여부	조례상 제도도입 여부: 예 = 1, 아니오 = 0	명목

3. 분석대상 및 범위

본 연구의 경기도 기초자치단체[8]의 통계데이터는 환경부에서 매년 발표하고 있는「(2010 - 2015) 폐기물통계」 및 「경기통계」홈페이지(http://stat.gg.go.kr/)의 통계데이터를 중심으로 분석하였다. 이 통계데이터를 중심으로 효율성 변화 측정을 실시하고, 영향요인을 분석하기위하여 대부분 통계데이터는 원데이터를 활용하되, 각 변수별로 이분산성을 검증하여 표본별·연도별 상당한 편차에 따른 이분산 문제를 완화하고 상대적으로 회귀모형의 등분산의 가정에 가깝도록 자연로그(LN)를 변환하여 분석하였다(현승현, 2016: 431).

본 연구에서 활용된 분석방법론으로는 패널회귀분석모형을 적용하였으며, 이 회귀모형에서는 시계열 분석이나 횡단면 분석에서 불가능한 개별적 특이성(individual heterogeneity)을 통제할 수

기 어려움이 있으므로 지방행정규모의 대리지표로서 지방공무원수를 변수에 포함시켜서 분석하였다.

8) 본 연구의 분석대상으로 경기도 기초자치단체를 선정한 이유는 우선적으로 광역자치단체 중에서 약 1300만명이 거주하고 있는 지역이다. 또한, 수도권정비계획법에 의거하여 수도권 규제를 받고 있는 지역으로 도시와 농촌지역이 공존하고 있으며, 경기도는 31개 시·군이 있는 지역으로 가장 많은 기초자치단체가 속한 광역자치단체라고 할 수 있다. 이에 본 연구는 시간상 전국단위를 조사하기에 어려움이 있어서 대표적인 표본으로 경기도를 선정하여 분석하였다.

있고, 변수간의 다중공선성 문제를 줄일 수 있어서 변수들간의 보다 정확한 인과관계를 분석할 수 있는 장점이 있다(최충익, 2008: 120-121).

Ⅳ. 실증분석

1. 기술통계분석

본 연구의 투입과 산출변수에 대한 기술통계 분석결과, 투입변수인 총관리예산(천원)은 평균 29,140,424천원이며, 인력은 평균 248명이었고, 장비(차량+중장비)는 평균 84개이었다. 산추변수인 총폐기물량(톤/일)은 평균 341톤/일 이었고, 매립·소각량은 평균 165톤/일 이며, 재활용량은 평균 204톤/일 이며, 세입수수료(천원)은 평균 6,393,815천원으로 나타났다. 이를 보면, 총관리예산규모에 비해서 세입수수료가 매우 낮기 때문에 지방정부에서 상당부분 재정을 투입하고 있는 상황임을 볼 수 있다.

〈표 8〉 기술통계 분석결과

연도		총관리예산 (천원)	인력 (명)	장비 (개)	총폐기물량 (톤/일)	매립소각량 (톤/일)	재활용량 (톤/일)	세입수수료 (천원)
2010	평균	25,266,646	251	81	334	127	207	5,743,381
	표준편차	20,220,318	206	56	252	107	153	6,854,081
	N	31	31	31	31	31	31	31
2011	평균	27,893,943	242	83	348	138	210	5,885,622
	표준편차	20,054,793	186	58	258	121	152	6,103,235
	N	31	31	31	31	31	31	31
2012	평균	31,144,115	258	87	336	130	206	6,518,823
	표준편차	23,310,046	207	56	260	121	151	6,056,038
	N	31	31	31	31	31	31	31
2013	평균	27,497,574	247	86	320	134	186	6,167,892
	표준편차	18,248,690	185	55	255	114	149	5,259,242
	N	31	31	31	31	31	31	31
2014	평균	30,627,746	247	83	337	143	194	6,886,393
	표준편차	23,284,454	190	55	260	116	150	6,485,195
	N	31	31	31	31	31	31	31
2015	평균	32,412,520	244	84	370	152	218	7,160,776
	표준편차	23,751,022	03	57	270	115	165	6,547,426
	N	31	31	31	31	31	31	31
합계	평균	29,140,424	248	84	341	137	204	6,393,815
	표준편차	21,426,573	194	56	256	115	152	6,174,767
	N	186	186	186	186	186	186	186

이를 연도별로 살펴보면, 투입변수인 총관리예산(천원)은 시간이 지남에 따라 계속 증가하고 있는 상황이지만, 오히려 인력은 점차 감소하고 있으며, 장비도 증가하다가 감소하고 있는 추세이다. 이는 인플레이션을 고려해보더라도 비용대비 인력이나 장비에 대한 투자가 점차 약해지고 있는 것을 볼 수 있다.

산출변수인 총폐기물량(톤/일)은 증가했다가 감소했다가를 반복하고 있는 것으로 나타났으며, 세부적으로 매립·소각량은 지속적으로 증가하고 있으나 재활용량은 증감이 반복하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 세입수수료(천원)도 총관리예산의 증가와는 다르게 증가했다가 감소했다가를 반복하고 있는 것으로 나타났으며, 최근에는 점차적으로 증가하고 있는 것을 볼 수 있다.

2. 생활폐기물 효율성 변화 분석

1) 맘퀴스트 지수 분석결과

투입산출지향적 규모수익불변 맘퀴스트 지수(Malmquist productivity index)를 사용하여 2010년부터 20015년까지의 31개 경기도 시·군의 생활폐기물 관리서비스 총요소효율성변화, 기술효율성변화, 기술변화를 측정한 결과는 아래의 〈표 9〉와 같다.

생활폐기물관리서비스의 효율성변화의 연도별 추이를 살펴보면 효율성이 2010년부터 2015년까지 5년 동안 큰 변화가 없는 것을 볼 수 있다. 전반적으로 생활폐기물 관리서비스가 효율성이 감소했다가 증가하고 있는 양상이다. 특히, 기술효율성 변화는 2012년과 2013년 사이에 크게 감소했으며, 기술변화는 2013년과 2014년 사이에 크게 감소한 것으로 나타났다.

〈표 9〉 연도별 맘퀴스트 지수 분석결과

구분	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	기하평균
MI	1.006	0.940	0.984	1.037	1.114	1.014
EC	0.945	0.924	0.872	1.130	0.882	0.946
TC	1.065	1.017	1.128	0.918	1.263	1.072

인구 50만명을 기준으로 살펴본 결과, 50만 미만 시·군이 50만 이상시보다 생활폐기물 효율성변화가 높은 것으로 나타났다. 또한, 생활폐기물 관리서비스의 효율성 향상을 위해서는 기술혁신에 중점을 두고 생활폐기물 관리서비스의 효율성이 증가하고 있는 것을 볼 수 있다.

〈표 10〉 인구 50만명 기준으로 맘퀴스트 지수 비교분석

구분		2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	기하평균
MI	50만 이상시	0.928	1.012	1.018	1.003	0.986	0.989
	50만 미만시·군	1.039	0.912	0.970	1.052	1.171	1.025
EC	50만 이상시	0.887	0.993	0.861	1.063	0.805	0.917
	50만 미만시·군	0.969	0.897	0.877	1.159	0.916	0.959
TC	50만 이상시	1.047	1.020	1.182	0.944	1.224	1.078
	50만 미만시·군	1.072	1.016	1.106	0.908	1.279	1.069

2) 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수 분석결과

기존 맘퀴스트 지수의 기술혁신 포함하고 과대추정 경향을 통제하기 위해서 실시한 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수를 활용하고자 한다. 투입산출지향적 규모수익불변 맘퀴스트 루엔버거 지수(Malmquist-Luenberger productivity index)를 사용하여 2010년부터 20015년까지의 31개 경기도 시·군의 생활폐기물 관리서비스 총요소효율성변화, 기술효율성변화, 기술변화를 측정한 결과는 아래의 〈표 11〉과 같다.

생활폐기물관리서비스의 효율성변화의 연도별 추이를 살펴보면 효율성이 2010년부터 2015년까지 5년 동안 생활폐기물 관리서비스가 효율성이 감소했다가 증가했다가를 반복하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 기술효율성 변화에서는 2014년까지 증가했다가 2015년도에는 크게 감소하였다. 반면에, 기술변화에서는 감소했다가 증가되는 현상이 반복적으로 이뤄지고 있다. 이를 통하여 생활폐기물 관리서비스의 효율성 향상을 위해서는 무엇보다 기술혁신에 중점을 두기보다는 업무자체의 효율성을 도모할 수 있는 방안을 모색하는 것이 중요함을 시사해주고 있다. 즉, 생활폐기물 관리서비스의 효율성이 감소하게 되는 근본 원인은 기술효율성 저하로 인하여 총요소 효율성 감소를 이뤄지고 있음을 알 수 있다. 따라서 생활폐기물 관련 대행업체들의 인력과 자본, 그리고 경영관리체계 합리화이 무엇보다 중요한 것을 볼 수 있다.

〈표 11〉 연도별 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수 분석결과

구분	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	기하평균
SML	0.989	0.939	0.984	0.953	1.056	0.984
SEC	0.944	0.937	0.919	1.041	0.902	0.947
STC	1.046	0.962	1.064	0.909	1.149	1.023

이를 구체적으로 살펴보면, 인구 50만 이상시는 지속적으로 생활폐기물 관리서비스의 효율성이 떨어지는 것으로 나타난 반면에, 50만 미만 시·군에서는 생활폐기물 관리서비스의 효율성이 점차적으로 향상되고 있는 것을 볼 수 있다. 여기서, 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화에 가장 크게 영향을 미치는 것은 기술효율성변화보다는 기술변화에 있는 것을 볼 수 있다. 따라서 인

구 50만 이상시에서는 생활폐기물 관리서비스의 질 향상을 위해서 대행업체의 경영합리화와 관리감독 체계화하는 노력도 이루어져야 할 것이다. 반면, 50만 미만 시·군에서는 기술변화의 영향이 큰 것으로 나타나 전반적인 효율성 향상을 위해서 기술혁신에 대한 투자가 필요한 상황이다.

〈표 12〉 인구 50만명 기준으로 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수 비교분석

구분		2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	기하평균
SML	50만 이상시	1.021	1.002	1.006	0.839	0.981	0.946
	50만 미만시·군	0.914	0.915	0.976	1.004	1.089	0.999
SEC	50만 이상시	0.971	0.992	0.890	1.021	0.845	0.924
	50만 미만시·군	0.883	0.916	0.931	1.049	0.926	0.957
STC	50만 이상시	1.049	1.012	1.131	0.821	1.138	1.021
	50만 미만시·군	1.039	0.943	1.038	0.948	1.153	1.023

3. 패널회귀분석

이 연구에서는 생활폐기물 효율성변화에 미치는 영향요인을 추가적으로 살펴보기 위해서 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수를 활용하여 패널회귀분석을 실시하였다.[9] 이를 분석한 결과에서는 재정자주도와 지방공무원수만이 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이를 통하여, 생활폐기물 효율성 변화에 미치는 요인은 재정자율성 정도, 지방공무원 규모가 무엇보다 중요한 것을 볼 수 있다. 우선, 재정자주도[10] 높은 지방정부일수록 생활폐기물 효율적으로 관리하고 있음을 볼 수 있다. 따라서 지방정부의 재정여건을 고려하여 생활폐기물 관리서비스는 공공뿐만 아니라 민간영역의 대행업체들이 참여하여 수행하고 있기때문에 재정적인 인센티브나 페널티 등을 고려해볼만한 사안이다.

또한, 생활폐기물 관리서비스 제공에 있어서 지방정부의 행정규모도 무시할 수는 없는 요인이다. 이는 앞서 분석한 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수값과 연계하여 살펴보면, 인구가 많은 지방정부일수록 상대적으로 지방공무원수가 많기 때문에 지방정부의 행정규모도 크다고 볼 수 있다. 따라서 생활폐기물 관리서비스 자체가 비경합성과 비배제성을 동시에 지녔기 때문에 전적으로 민간부문에 맡기기는 어려운 상황임을 감안하여 지방정부에서는 생활폐기물 관리서비스의 비효율성을 제거하기 위한 행정노력이 요구될 것으로 추정된다.

---

9) 패널회귀분석 모형의 R^2값이 0.1093으로 매우 낮게 나타났다. 즉, 생활폐기물 효율성변화 지수와 다양한 독립변수간의 상관관계는 매우 미흡한 것으로 나타났다. 그러나 본 연구의 종속변수인 효율성변화지수자체가 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수로 변환한 것이기 때문에 기존의 통계데이터와는 다르게 가공된 데이터이므로 다른 독립변수간의 상관관계가 매우 낮을 수 있다. 그럼에도 불구하고, 본 연구의 분석목적이 여러 요인간의 인과관계를 살펴보기 위한 목적이므로 R^2값이 낮더라도 기존 모형을 적용하여 분석하기로 하였다.

10) 여기서 재정자주도의 의미는 지방정부가 계획된 사업을 실시할 수 있는 재정역량을 의미하는 것으로 재정지출의 자율성을 갖고 있다고 볼 수 있다.

〈표 13〉 생활폐기물 효율성 변화의 영향요인 분석결과

변수		FE모형	RE모형
자치단체 유형		(omitted)	-.0267544
인구밀도		-.8757716	-.0196812
아파트 비율		3.754588	.0027495
1인당 GRDP		-.1320383	-.0395603
1인당 지방세부담액		-.1365282	.0428178
민간위탁사업비 비율		-.0065327	.0765334
재정자주도		1.445649**	.229282
지방공무원		3.992166**	.0207211
재선여부		-.048295	.0145027
제도개선여부		-.0092935	.0301542
상수항		-20.95552**	.3176377
N		155	155
R^2	within	0.1093	0.0156
	between	0.0001	0.2456
	overall	0.0002	0.0278

주) 유의확률: ***=p〈.01; **=p〈.05; *=p〈.10.

V. 결론

본 연구에서는 지방정부의 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화을 분석하기 위해서 기술통계 분석과 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수 분석을 실시하였다. 우선, 기술통계 분석결과를 토대로 경기도 기초자치단체의 생활폐기물 처리량을 비중 100%로 보았을 때, 재활용처리량은 60%미만으로 떨어진 반면에 매립소각량은 40%를 넘어선 것으로 나타났다. 특히, 생활폐기물 처리에 있어서 ① 발생억제 및 감량화, ② 재사용, ③ 재활용, ④ 에너지 회수, ⑤ 소각, ⑥ 매립 순으로 진행되기 때문에 자연환경 보전 및 재활용 활성화를 위해서는 지방정부의 재활용처리량을 확대하고 매립소각량을 감소시키는 방안으로 검토가 요구되는 시점이다.

〈표 14〉 경기도 생활폐기물 평균 처리량의 연도별 변화

구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
톤/일	매립소각량	127.4	138.4	130.3	133.5	143.2	152.1
	재활용량	206.8	209.9	206.1	186.5	194.0	217.8
	총생활폐기물처리량	334.3	348.3	336.4	320.0	337.2	369.9
비중	매립소각량	38.1%	39.7%	38.7%	41.7%	42.5%	41.1%
	재활용량	61.9%	60.3%	61.3%	58.3%	57.5%	58.9%
	총생활폐기물처리량	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

이와 관련하여 지방정부의 생활폐기물 처리의 효율성을 높이기 위해서는 50만 미만 시·군에서는 생활폐기물 관리서비스의 효율성 향상을 위해서는 생활폐기물 처리에 대한 기술혁신이 필요하며, 50만 이상 시에서는 대행업체의 경영효율성을 제고시키기 위한 노력이 필요한 것으로 나타났다. 즉, 50만 미만 시·군은 생활폐기물 처리 효율성을 높이기 위한 정책수단으로 청소차량 등 장비에 대한 업그레이드가 우선적으로 필요하며, 50만 이상시에서는 생활폐기물 처리 효율성 향상을 위해서 대행업체의 경영효율성 향상을 위한 관리·감독 강화가 필요하다.

그리고 패널회귀분석을 실시한 결과, 재정자주도와 지방공무원수 이외에는 뚜렷한 영향을 미친 영향요인이 없는 것으로 나타났다. 우선, 재정자주도 높은 지방정부일수록 생활폐기물 처리를 효율적으로 관리하고 있는 것으로 나타나 지방정부가 재정자율성 정도에 따라서 생활폐기물 효율성에 변화를 미친다는 것이다. 따라서 지방정부에서는 재정여건을 고려하여 대행업체 성과평가를 통하여 재정적 인센티브 확대는 물론 패널티를 부여함으로써 생활폐기물 처리에 있어서 효율성을 높이는 노력을 병행해야 할 것이다. 즉, 대행업체의 경영효율성을 위해서 포상금 지급, 구역선정 우선권 부여, 계약기간 연장 등 다양한 형태를 고려해볼 수 있다.

〈표 15〉 경기도 주요도시 생활폐기물 대행업체 인센티브와 패널티 현황

구분	평가기준	인센티브와 패널티 내용
수원시	상대평가	2년간 평가결과를 산술평균하여 상위업체 순으로 구역선택 우선권 부여
성남시	상대평가	하위 5개 업체의 금액을 상위 3개 업체 분배(±2.5%)
화성시	절대평가	90점이상 300만원, 80점이상 표창, 60~70점 경고, 60점 이하 과징금
구리시	절대평가	90점이상 표창 및 기간연장, 80점이상 기간연장, 70점이상 입찰자격 부여 등

* 출처: 용인시(2016: 40)

또한, 생활폐기물 자체의 효율성 변화에 있어서 지방정부의 행정규모에 의해서 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 볼 수 있다. 일반적으로 지방공무원수가 많다는 것은 해당 지역의 인구규모와 경제수준 등이 높은 지방정부일수록 그러한 경향이 높으며, 이 지역에서는 생활폐기물이 많이 발생하기 때문에 생활폐기물 처리량도 상대적으로 많은 것으로 추정된다. 따라서 앞서 분석한 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수값을 고려하여 지방행정규모가 큰 지역일수록 생활폐기물 관련 대행업체의 경영환경 개선을 위한 노력도 이뤄져야 할 것이다. 반면, 상대적으로 지방정부의 행정규모가 작은 지역일수록 생활폐기물 관리서비스의 효율성 제고를 위한 노력이 필요하며, 이는 앞서 순차적 맘퀴스트 루엔버거 지수값과 마찬가지로 생활폐기물 관리서비스의 기술혁신이 필요한 부분이라고 할 수 있다.

이외에도 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화에 있어서 위탁사업비 비율과 생활폐기물 관련 제도개선은 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다. 즉, 위탁사업비의 비중이 많더라도 실질적인 생활폐기물 관리서비스의 효율성 향상이 어려우며, 조례나 지침을 통한 대행업체에 대한 제도적인 개선이 영향을 미치지 못하였다. 이러한 결과의 이면에는 생활폐기물 관리서비스의 민간위탁을 위한 표준화된 기준이 체계적으로 마련되지 않거나, 위탁계약과정 중 공무

원과 민간업체 간의 담합 등과 같은 부정부패가 발생할 수 있다는 점에서 문제점을 내포하고 있지 않는가 하는 의심을 갖게 된다(Hirsch, 1995; Smith, 1996; 정성영외, 2015: 176). 따라서 생활폐기물 관리서비스에 있어서 행정역량을 강화하고, 생활폐기물 서비스전달체계에 있어서 직접공급 방식과 민간위탁 방식을 적절히 혼용하여 활용하는 방안을 검토할 필요도 있다. 이와 관련하여, 유미년외(2008: 242)은 생활폐기물 관리서비스가 노동집약적 서비스임에도 불구하고, 관련 예산은 감소하지 않고, 투입인원만 큰 폭으로 감소하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 분석결과에서, 생활폐기물 관리서비스의 노동강도는 증가했지만, 오히려 서비스의 질에는 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 경고한 바 있다.

그럼에도 불구하고, 이 연구의 분석대상이 경기도 기초자치단체에 한정하여 분석하였기 때문에 실증분석 결과에 대한 일반화에는 한계가 있다. 또한, 순차적 맘퀴스트 루엔버거 모형이 여전히 투입지향적 생산성 분석 기법이기 때문에, 서비스 전반적 과정에 대한 질적추론이 필요한 부분이 있다. 그리고 본 연구에서 설계한 영향요인 분석모형도 모형적합도 값이 낮기 때문에 이에 대한 보완이 필요하다. 하지만, 기존 연구에서 충분히 논의되지 못하였던 생활폐기물 관리서비스의 효율성 변화를 분석한 점과 이에 따른 영향요인을 살펴본 것이 이 연구의 의의라고 할 수 있다.

참고문헌

강성철·김도엽. (2007). 지방공공서비스의 민간위탁 결정요인에 관한 연구: 로짓분석의 활용. 「지방정부연구」, 11(1): 273-291.

강은숙·김종석. (2008). 지방자치제의 시행이 환경서비스의 효율성에 미친 영향: 폐기물처리서비스를 중심으로. 「지방정부연구」, 12(4): 159-180.

_____. (2009). 외생변수의 존재와 공공서비스 제공의 효율성 평가: 두 모형의 적용을 통한 비교분석. 「행정논총」, 47(1): 159-182.

강은숙·김종석·박남기. (2010). 지방정부에서의 공공서비스 공급과 민간위탁의 효과: 7개 광역자치단체 69개 자치구의 생활폐기물처리서비스를 중심으로. 「한국행정논집」, 22(4): 1067-1089.

경기통계. (http://stat.gg.go.kr/)

고승희. (2007). 지방자치단체의 생활폐기물 처리에 관한 상대적 효율성 측정: DEA(Data Envelopment Analysis)기법을 중심으로. 「한국정책학회보」, 16(3): 209-230.

국민권익위원회. (2014). 생활쓰레기 처리 대행료 정산·평가 의무화. 11.26.

권경환. (2010). 지방공공서비스 공급을 위한 혼합계약방식의 효율성분석: 도시정부 생활폐기물관리서비스를 중심으로. 「지방정부연구」, 14(1): 107-133.

_____. (2012). 도시 생활폐기물관리서비스 민간위탁의 결정요인 분석. 「지방정부연구」, 16(2): 201-226.

_____. (2014). 도시정부 생활폐기물관리서비스 공급을 위한 민간위탁의 효율성 분석. 「현대사회

와 행정」, 24(1): 399-424.
김도엽·김상구. (2005). 기초자치단체 민간위탁의 영향요인: 자치단체장의 리더십을 중심으로. 「한국거버넌스학회보」, 12(1): 53-76.
김성종. (2000). 지방공공서비스의 생산효율성 구조분석. 「한국지방자치학회보」, 12(2): 47-65.
김재훈. (2005). 민간위탁의 계약유형에 관한 비교연구: 거래비용경제학 및 신제도이론을 중심으로. 「한국행정학보」, 39(3): 1-23.
김효주·이은국·홍기원. (2011). 지방공공서비스 공급방식의 변화에 따른 효율성 변화 분석: 민간위탁에서 직영전환으로의 변화. 「국정관리연구」, 6(1): 133-156.
박순애. (2009). 민간위탁 단계별 영향요인에 관한 연구: 국내·외 민간위탁 연구에 대한 내용분석을 중심으로. 「행정논총」, 47(1): 101-131.
박순애·유미년·탁현우. (2008). 민간위탁에 의한 공공서비스 공급의 효율성 및 효과성 분석: 서울시 생활폐기물 수거·운반 서비스를 중심으로.「한국정책과학학회보」, 12(3): 219-244.
박언서. (1999). 「공공서비스 민간위탁의 효과와 영향요인」. 부산대학교 박사학위논문.
박인용. (2008). 지방자치단체의 청소행정서비스 위탁에 관한 연구: 속초시 생활폐기물 수거업무를 중심으로. 「한국행정과 정책연구」, 6(1): 57-81.
박중훈. (2000). 「정부기능의 민간위탁 제도 및 운영방식 개선방안」. 서울: 한국행정연구원.
변장섭·나주몽·배정환·김화환. (2014). 우리나라 폐기물 발생의 공간패턴에 관한 연구: 지리가중회귀모형(Geographically Weighted Regression)을 이용하여. 「한국지역개발학회지」, 26(3): 243-266.
양동현·장영재. (2015). 글로벌 금융위기 전후(2003-2013) 은행산업의 효율성과 생산성 변화 분석: 순차적 맘퀴스트 루엔버거 생산성지수 적용. 「경영학연구」, 44(1): 55-80.
오미영·김성수. (2008). 서울의 대중교통체계 개편에 따른 시내버스업체의 생산성 변화: 사고비용을 고려한 자료포락분석기법을 이용하여. 「대한교통학회지」, 26(4): 77-86.
용인시. (2016). 「용인시 생활폐기물 수집·운반 대행업체의 성과분석」. 용인: 용인시청.
유금록. (2015). 루엔버거 생산성지수를 이용한 지방공기업의 생산성과 효율성, 기술혁신 평가: 도시철도공사를 중심으로. 「한국정책학회보」, 24(4): 543-585.
유미년·탁현우·박순애. (2008). 민간위탁에 의한 공공서비스 공급의 효율성 및 효과성 분석: 서울시 생활폐기물 수거·운반 서비스를 중심으로. 「한국정책과학학회보」, 12(3): 219-244.
윤형호·유기영·정진아. (2009). 생활폐기물수집업체의 비효율성과 규제완화로 인한 효과분석. 「규제연구」, 18(2): 95-129.
정성영·배수호·최화인. (2015). 민간위탁 공급방식이 서비스 효율성에 미치는 영향 분석: 생활폐기물 처리서비스를 중심으로. 「한국정책학회보」, 24(3): 157-182.
정순관. (2004). 계약요인이 공공서비스의 성과에 미치는 영향. 「한국정책학회보」, 13(4): 1-21.
최병대. (2002). 지방자치단체 환경기초시설 민간위탁의 성과 평가: 서울시 탄천하수처리장을 중심으로. 「한국지방자치학회보」, 14(1): 159-179.
최충익. (2008). 패널모형 시계열 분석과 횡단면 분석을 한번에. 「국토연구원」, 120-127.
현승현. (2016). 수도권 규제 완화에 따른 지방정부의 지역경제성과에 미친 효과 분석: 경기도 기

초자치단체를 중심으로.「지방행정연구」, 30(1): 419-445.

현승현·김건위·이병기. (2008). 지역경제자본의 효율성 변화 및 결정요인 분석: 광역자치단체를 중심으로.「지방행정연구」, 22(4): 69-99.

현승현·정지훈. (2017). 지방정부의 민간위탁 수준이 생활폐기물 처리에 미치는 영향요인 분석: 경기도 기초자치단체를 중심으로.「지방행정연구」, 31(4): 177-198.

홍성훈. (2015). 도시생활쓰레기 절감을 위한 가격유인: 쓰레기 종량제의 효과.「경제학연구」, 49(1): 203-221.

「(2010-2015) 폐기물 통계」. (2009-2016). 세종: 환경부.

「연합뉴스」. (2018). '재활용품 대란' 해소 국면…국내최대 재활용단체 "즉시 수거". 4. 6.

Cheng, G. (2014). *Data Envelopment Analysis: Methods and MaxDEA Software*. Intellectual Property Publishing House Co. Ltd. Beijing.

Chung, Y. H., R. Fare and S. Grosskopf. (1997). Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach. *Journal of Environmental Management*, 51: 229-240.

Coelli, T. (1996). A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. *CEPA Working Paper 96/08*. Department of Econometrics. University of New England.

Hirsch, W. Z. (1995). Contracting Out by Urban Governments: A Review. *Urban Affairs Review*. 30(3): 458-472.

Kelman, Steven J. (2002). *Contracting, In The Tools of Government: A Guide to the New Governance*. Oxford University Press

Oh, D.H. and Heshmati, A. (2010), A Sequential Malmquist-Luenberger Productivity Index: Environmental Sensitive Productivity Growth Considering the Progressive Nature of Technology. *Energy Economics*. 32: 1345-1355.

Park, K, H. and W, L, Weber. (2006). A note Efficiency and Productivity Growth in the Korean Banking Industry, 1992-2002. *Journal of Banking & Finance*, 30: 2371-2386.

Savas. E. S. (1994).「민영화의 길」. 박종화(역). 서울: 한마음사; *Privatization: The Key to Better Government*. New York: Chatham House, 1987.

Smith, S. (1996). Transforming Public Services: Contracting for Social and Health Services in the US. *Public Administration*, 74(1): 113-127.

Tone, K. (2001). A Slacks-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 130: 498-509.

Tulken, H. and Vanden Eeckaut, P.(1995), Non-Paramtric Efficiency, Progress and Regress measures for Pannel Data: Methodological Aspects European. *Journal of Operational Research*, 80: 474-400.

현승현(玄承鉉): 고려대학교에서 행정학박사 학위를 취득하였으며(논문: “ 지방자치단체의 민간위탁 결정요인과 과정에 관한 연구: 사회복지분야를 중심으로”), 현재 용인시청 정책기획과 성과분석위원으로 재직 중이다. 관심분야는 성과관리, 재무행정, 지역경제, 정책수단 등이다. 주요 논문으로는 “DEA모형을 통한 지방상수도 운영효율성 비교분석: 기초자치단체를 중심으로”(2018), “지방정부의 민간위탁 수준이 생활폐기물 처리에 미치는 영향요인 분석: 경기도 기초자치단체를 중심으로”(2017), “기초자치단체의 투자환경에 대한 비교분석: 인구 50만명 이상 시정부를 대상으로”(2017), “지역산업구조의 생산성이 지방세에 미치는 영향 분석: 경기도 기초자치단체를 중심으로”(2017) 등이 있다(h2sdd@hanmail.net).

〈논문접수일: 2018. 7. 09 / 심사개시일: 2018. 7. 13 / 심사완료일: 2018. 8. 23〉

Abstract

An Analysis on the Efficiency Change of the Household Waste Management Service in Local Government: Focused on Local government in GyeongGi Province

Hyun, Seung-Hyun

This study looked at the changes in the efficiency of the household waste management service and its impact on the household waste management service. Looking at changes in the efficiency of the household waste management service, the efficiency of the service has been gradually reduced and has increased somewhat since 2014. In particular, cities and countries with less than 500,000 have significantly improved efficiency. Based on this analysis, the panel data regression analysis shows that there are no other factors that have had noticeable effect other than financial autonomy and the size of local government employees. Through this process, large-scale local governments need to make efforts to improve the management environment of domestic waste-related agencies and small-scale local governments need to make efforts to reconsider the efficiency of the waste management services.

Key Words: Garbage Management Service, Sequential Luenberger Malmquist index, Panel Date Regression Model