

3

서울연구원과 북경시의 폐기물관리분야 협력 사례



유기영 선임연구위원 keeey@si.re.kr
서울연구원 안전환경연구실



중국의 수도 북경시의 인구수는 서울의 2배, 땅 규모는 서울의 27배이다. 생활폐기물의 배출량도 북경시는 32,100톤/일로 서울시 9,189톤/일보다 3.5배가 많다. 북경시는 늘어나는 폐기물량에 대응하고자 2000년부터 꾸준히 처리시설을 확충하였고, 그 결과 2013년 현재 처리대상량 18,400톤/일을 조금 웃도는 21,900톤/일의 처리시설을 갖추고 있다. 그러나 시민들이 분리배출에 익숙하지 않은 점, 높은 매립의존도, 처리시설 입지에 대한 인근 주민들의 거부감, 주민의 불만을 수렴하고 조정하는 합리적인 시설설치 절차의 부재, 폐기물관리기능의 분산으로 인한 사업추진 지연, 북경시의 재정부담 등의 다양한 과제가 산적해 있다.

1. 서울연구원과 북경시의 협력현황

중국의 수도 북경시의 인구는 서울의 2배, 땅 규모는 서울의 27배이다¹. 생활폐기물의 배출량은 북경시 32,100톤/일로 서울시 9,189톤/일보다 3.5배가 많다. 북경시는 늘어나는 폐기물량에 대응하고자 2000년부터 꾸준히 처리시설을 확충하였고, 그 결과 2013년 현재 처리대상량 18,400톤/일을 조금 웃도는 21,900톤/일의 처리시설을 갖추고 있다. 그러나 시민들이 분리배출에 익숙하지 않은 점, 높은 매립의존도, 처리시설 입지에 대한 인근 주민들의 거부감, 주민의 불만을 수렴하고 조정하는 합리적인 시설설치 절차의 부재, 폐기물관리기능의 분산으로 인한 사업추진 지연, 북경시의 재정부담의 다양한 과제가 산적해 있다.

2013년 북경성시규획설계연구원(Beijing Institute of City Planning and Design, 이하 북경연구원)은 서울연구원에 폐기물관리분야 연구자 파견을 제안했고, 필자가 2014년 3월 16일부터 한 달간 북경에 체류하면서 연구를 수행하였다. 서울연구원과 북경연구원은 2000년 9월 연구인력 교환, 세미나 및 토론회 개최, 연구정보 교환을 목적으로 연구협약(MOU)을 체결하고 꾸준히 교류하였으나, 폐기물관리분야의 협력은 이때가 처음이었다. 필자는 북경에서 서울의 폐기물관리 현황에 대한 소개를 시작으로, 3주에 걸쳐 북경시의 폐기물관리시설과 제도에 관해 정리한 후 귀국에 앞서 서울과 북경의 차이와 서로 배울 점에 대해 공개발표회를 가졌다. 2014년 7월 북경연구원 기반시설계획(Municipal Planning Department) 대표단이 국제행사참석을 위해 서울을 방문했고, 서울시와 북경시의 폐기물관리체계를 비교하고 북경시의 개선방안을 공동으로 연구할 것을 제안했다. 그 제안을 수용한 서울연구원은 2014년 12월부터 2015년 4월까지 서울시 폐기물관리체계(연구과제명: 북경시 폐기물관리체계 개선을 위한 서울시 사례 분석)를 정리하고 그 결과를 북경연구원에 전달하였다. 현재 북경연구원은 동일한 위계로 북경시 폐기물관리체계를 분석하고 있다. 북경시 폐기물관리체계에 대한 분석이 완료되면 서울시와 북경시의 폐기물관리체계를 비교 분석하고 최종적으로 북경시의 폐기물관리체계 개선 방안이 도출될 예정이다.

1 인구 : 북경시 2,115만 명, 서울시 1,039만 명/ 면적 : 북경시 16,411km², 서울시 605km²

2 처리대상량 18,400톤/일 = 총배출량(32,100톤/일) - 시장에서 거래되는 재활용품양(13,700톤/일)

표1 서울연구원·북경시 폐기물관리분야 공동연구 추진 상황

폐기물관리분야 공동연구 합의 · 서울연구원, 북경연구원 · 2014년 7월	
서울시 폐기물관리체계 분석 · 서울연구원 · 2014년 12월 ~ 2015년 4월	1. 서론 2. 생활폐기물 관리체계 : 폐기물 분류, 정책방향, 발생 및 처리, 기반시설, 관련자와 역할, 자원 확보, 관련 법규
북경시 폐기물관리체계 분석 · 북경연구원 · 2015년 5월 ~ 10월	3. 일반쓰레기 관리체계 : 정책방향, 발생 및 처리, 관련자와 역할, 수거처리방법, 자원 확보, 관련 법규 4. 음식물류 폐기물 관리체계 : 정책방향, 발생 및 처리, 관련자와 역할, 수거처리방법, 자원 확보, 관련 법규
서울시·북경시 폐기물관리체계 비교분석 및 북경시 개선방안 제안 · 북경연구원, 서울연구원 · 2015년 11월 ~ 2016년 0월	5. 재활용품 관리체계 : 정책방향, 발생 및 처리, 관련자와 역할, 수거처리방법, 자원 확보, 관련 법규 6. 대형폐기물 관리체계 : 정책방향, 발생 및 처리, 관련자와 역할, 수거처리방법, 자원 확보, 관련 법규 7. 하수슬러지 관리체계 : 정책방향, 발생 및 처리, 관련자와 역할, 수거처리방법, 자원 확보, 관련 법규 8. 건설폐기물 관리체계 : 정책방향, 발생 및 처리, 관련자와 역할, 수거처리방법, 자원 확보, 관련 법규 9. 우수 정책 사례 : 쓰레기종량제, 소각시설 공동이용, 난지도매립지를 이용한 월드컵공원 조성 부록 : 관련법규 주요내용, 환경오염물질 배출허용 기준

2. 북경시 폐기물관리 실태 및 주요 이슈

가. 북경시와 서울시의 폐기물관리 실태 비교

북경시의 폐기물관리 목표는 소각시설 확충, 매립 최소화, 발생원 분리 정착, 첨단시설 설치를 통한 오염물질 배출 억제이다. 특히, 폐기물 처리시설 확충과 폐기물 발생원의 분리배출에 중점을 두고 있다. 한편, 서울시의 목표는 대규모 시설의 정비와 함께 소규모 시설 확보와 자원화 품목 확대, 폐기물 수집운반의 고품질화로 북경보다 폐기물처리의 정책이 한발 앞서있다.

폐기물 처리시설의 확보 여건은 북경이 서울보다 낮다. 북경시의 정책적 노력으로 현재 북경에는 39개의 선별·적환시설, 소각시설, 음식물처리시설, 매립시설을 운영 중이고, 북경시 관내에서 모든 시설을 확보하고 있다. 서울시는 4개소 대형소각시설, 5개소 음식물류 폐기물 처리시설, 15개소 재활용품 선별장만 관내에서 운영하며, 서울시 생활폐기물의 41% 밖에 처리하지 못한다. 이밖에 59%의 생활폐기물은 경기도 등 타지역에 위치한 처리시설에 의존하며, 인천시에 소재한 수도권매립지가 서울시가 외부에 의존하는 대표적인 생활폐기물 처리시설이다.

폐기물처리시설의 확보여건이 서울보다 유리함에도 북경시의 매립에 대한 의존도는 서울보다 높다. 북경시의 매립처리량은 27%, 서울은 8%

이다. 따라서 매립에 대한 의존도를 낮추는 것도 북경시의 주요한 관리목표이다. 이런 정책 기조는 과거 서울, 일본, 유럽연합 국가들과 다르지 않다. 결국 매립시설을 줄이고 소각시설을 늘리는 사업은 앞으로 북경시 폐기물처리 기반 확보에서 중요한 과제로 부상할 가능성이 높다. 문제는 소각시설이든 매립시설이든 재활용 시설이든 정도의 차이가 있을 뿐 시민들이 선호하지 않는다는 것이다.

북경시가 폐기물관리를 위해 시민들에게 기대하는 바는 재활용품, 음식물, 일반쓰레기의 바른 분리배출이다. 폐기물처리에 소요되는 비용도 일체 요구하지 않고 있다. 폐기물처리비용은 모두 북경시와 구(14구 2현)가 일반재정으로 충당하고 있다. 폐기물의 배출원을 주거와 비주거(정부기관, 기업, 학교, 기타 부대시설 등)로 구분하기 시작한 것은 매우 최근의 일이고, 2014년부터 상가를 대상으로 폐기물 1톤당 300위안(한화 54,000원 수준)의 수수료를 징수하기 시작했다. 반면 서울시는 일반쓰레기와 음식물류 폐기물은 쓰레기종량제로, 대형폐기물은 품목당 수수료 징수로, 재활용품은 생산자 처리책임부여로 수거·처리비용에 관한 부담을 분산시키고 있다. 최근에는 음식물류 폐기물의 무게를 측정하고 양에 따라 수수료를 징수하는 시스템도 구축하기 시작했다.

북경시에서 폐기물을 관리하는 부서는 시정위원회, 상무위원회, 도시계획위원회이다. ‘시정위원회’는 폐기물을 수거하고 퇴비화시설, 소각시설, 매립시설 등의 처리시설을 운영하는 역할을 한다. ‘상무위원회’는 재활용품을 매입하고 외부로 판매하는 부분을 관리하고 있다. 구체적으로 상무위원회는 구청이 운영하는 ‘재활용유한공사’가 가족단위로 구성된 민간수집상으로부터 매입한 재활용품 매입실적을 구청 또는 재활용유한공사로부터 정기적으로 보고

받는다. ‘도시계획위원회’는 폐기물처리방안을 계획하고 퇴비화시설, 소각시설, 매립시설 등 폐기물 시설을 설치하는 업무를 맡는다. 이러한 역할 분담은 무리한 정책추진을 방지하고 합리적인 정책수립을 돕는 장점이 있다. 그러나 정책을 수립하고 집행하는 데에 많은 시간이 소요되는 단점도 있다. 서울시 기후환경본부(2개과), 자치구 담당부서, 산하 시설 및 수거 조직 등으로 단순화된 서울의 행정조직과는 대비된다.

북경시 폐기물관리에 관한 큰 틀은 ‘북경시 도시기본계획’에서 다룬다. 이 계획을 통해 폐기물처리방향을 정하고, 폐기물처리시설을 어느 권역에 어떤 규모로 설치할지 구상한다. 이 계획은 최종적으로 중국 정부의 승인을 받아야 한다. 현재 적용되고 있는 도시기본계획의 목표연도

는 2020년이다. 폐기물처리시설에 대한 구체적인 설치계획은 ‘북경시 폐기물처리시설 행정계획’에서 다룬다. 북경시 폐기물처리시설 행정계획은 5년 단위로 수립하는 북경시 내부계획으로 별도의 정부 승인은 불필요하다. 서울은 ‘서울시 폐기물처리 기본계획’을 10년 단위로 수립하고 정부의 승인을 받는다. 반면, 서울의 각 자치구는 자치구 단위의 폐기물처리 기본계획을 수립하는데, 계획기간은 10년으로 서울시의 계획기간과 동일하고 서울시의 승인을 받을 의무는 없다.

표2 북경시 폐기물관리체계 및 서울시와의 비교

구분	북경시	서울시
폐기물관리목표	• 소각시설 건설에 매진 • 소각·퇴비화 추진으로 매립 최소화 • 발생원본리로 재활용품 품질 제고 • 시설고도화로 오염물질 배출억제	• 감량 및 자원화 확대 • 폐기물처리시설의 다층적 확보 • 처리시설 부산물만 매립 • 서울형 수거체계 구축 • 폐기물 거버넌스 내실화
폐기물처리시설	• 수집소 3km²당 1개소 • 선별·적환시설 9개소 • 음식물처리시설 8개소 • 소각시설 6개소 • 매립시설 16개소	• 적환장 46개소 • 재활용품선별장 15개소 • 음식물처리시설 5개소 • 대형소각시설 4개소 • 매립시설(수도권공동이용) 1개소
폐기물처리실적	• 발생량 18,400톤/일(재활용 제외) • 퇴비화 25%, 소각 28%, 매립47% • 북경 시내 처리량 18,400톤/일(100%) 민간수거재활용품(13,700톤/일) 포함 시 발생량 32,100톤/일이고, 이 경우 재활용 43%, 퇴비화 14%, 소각 16%, 매립 27%	• 발생량 9,189톤/일 • 재활용 65%, 소각 27%, 매립 8% • 서울시내 처리량 3,800톤/일(41%)
폐기물배출자수수료	• 상가 등 다량배출자만 폐기물 수수료 부담	• 모든 배출자(주택, 사업장)는 폐기물 수수료 부담 • 쓰레기종량제 시행: 일반쓰레기 부피종량제, 음식물류 무게종량제, 재활용품 무료
폐기물관리조직	• 행정조직: 시장위원회·상무위원회·도시계획위원회, 중심지역 생활폐기물 수거처리 • 구: 생활폐기물 수거처리 • 수거처리: 대행업체(공사)	• 행정조직: 기후환경본부, 4개 대형소각시설 운영, 수도권매립지 업무협약 • 자치구: 생활폐기물 수거처리 • 대행업체: 계약에 의거 자치구업무
관련계획	• 북경시 도시기본계획(2020년, 국가승인) • 북경시 폐기물처리시설 행정계획(5년, 자체계획)	• 국가 폐기물관리종합계획(10년) • 서울시 폐기물처리 기본계획(10년, 국가승인) • 자치구 폐기물처리 기본계획(10년, 서울시에 제출)

출처: 유기영, 2014; 서울특별시, 2012; 환경부, 2013; 서울특별시, 2014

나. 북경시 폐기물관리의 주요과제

북경시는 비록 서울보다 늦게 폐기물처리시설을 갖추기 시작했지만 기술과 성능 면에서 세계적인 수준과 큰 차이가 없고, 차이가 있더라도 하드웨어 부분의 차이는 단시간 내에 해소될 것으로 보인다. 미흡하고 개선해야 할 점은 대부분은 소프트웨어에서 발견된다.

가장 시급한 것은 시민들의 분리배출 수준을 높이는 것이다. 현재 일반쓰레기, 재활용품, 음식물류의 분리배출 수준은 결코 양호하지 못하다. 특히 일반쓰레기와 음식물류는 거의 분리가 되지 않는다. 북경시는 9개소의 적환·선별시설을 통해 퇴비화할 부분과 소각·매립할 부분을 기계적으로 분리하고 있으나 이러한 선별효율은 만족스럽지 못하며 이는 세계의 다른 국가들도 마찬가지로 경험한 바다. 음식물류의 혼재는 적환·선별시설, 소각시설, 매립시설의 운전성능을 떨어뜨리고 악취로 인해 시설의 혐오감을 키우는 골칫덩어리이다. 아직은 시민의 바른 분리배출 습관만이 근본적인 해결책인 셈이다.

북경시는 폐기물수집소라는 독특한 시설을 3km²당 하나씩 운영하고 있다. 이들 시설은 아파트와 상가 폐기물을 모으는 거점 역할을 한다. 폐기물 수집소까지의 운반은 아파트나 상가에

표2 북경시 폐기물 배출·수거·처리 이모저모



아파트단지 분리수거함



길거리 음식물류 수거함



음식물류 수거함에 섞인 이물질



재활용품을 수거하는 고령자



일반쓰레기를 운반하는 청소부



재활용품 운반차량



이물질이 섞인 퇴비화 대상물



전기를 생산하는 소각시설



첨단 복토기술이 적용된 매립지

자료 : 저자 직접 촬영

고용된 사설 청소원이 담당하고 폐기물수집소부터 최종 처리시설로 이동하는 것은 북경시나 구의 청소조직이 담당한다. 그러나 사설 청소원들이 폐기물수집소까지 폐기물을 운반하는 방식은 도시미관을 해치는 요인이 되며, 시민들의 분리배출을 바르게 유도할 공공의 끈을 단절한다. 따라서 도시미관 개선과 시민의 계도를 위해 공공의 청소영역은 모든 건물의 앞까지 확대될 필요가 있다.

지속되는 중국의 경제발전과 더불어 북경시의 폐기물발생량도 당분간 늘어날 가능성이 높다. 당장은 폐기물처리시설에 약간 여유가 있으나 매립의존도가 높아 앞으로 소각시설이나 자원화시설의 추가 건설이 불가피하다. 그러나 시민들은 자신의 거주지 주변에 폐기물처리시설이 건설되는 것을 꺼리고 있고 북경시는 이들의 의견을 듣고 반영하거나 설득하는 절차와 보상수단을 갖고 있지 않다.

시민들은 소각시설이나 매립시설보다 자원화시설 건설을 선호한다. 이

러한 선호도의 차이는 많은 국가들이 소각·매립 대신에 재활용 확대에 매진하는 주요한 이유이기도 하다. 북경시도 소각시설의 건설이 일정 수준에 도달하면 자원화 시설 확대에 주력할 가능성이 높다. 그러나 재활용이 곧바로 비용의 절감으로 이어지지 않을 수 있다. 시장에서 기피하는 품목을 국가 차원의 필요성에 의해 재활용하다 보면 폐기물을 소각하거나 매립하는 것보다 비용이 늘어나는 경우가 허다하기 때문이다. 위에서 언급한 분리배출 정착, 청소영역 확대, 비(非) 선호시설에 대한 보상체계 운영 또한 폐기물관리비용의 상승을 담보로 한다. 따라서 폐기물 매립 총량을 감소시키려면 최종배출자인 시

민, 제품의 생산자, 북경시 및 소속 구 모두 역할 분할이 필요하다. 특히 폐기물관리재원의 확보를 위해 배출자의 수수료 부담이 불가피하며, 쓰레기 종량제와 같이 형평성을 담보하는 수단을 병행한다면 더 바람직하다.

3. 북경시와의 미래 협력 가능성

서울연구원과 북경시 사이에 이루어지고 있는 폐기물관리분야의 협력 연구는 서로에 대한 배려 속에 진행되고 있다. 먼저 동일 분야의 연구자가 1개월이라는 길지도 짧지도 않은 기간 동안에 관련시설을 충분히 보여주었고 전문분야에 대해 깊이 토론했다. 최종적으로 상호간의 차이와 장점을 확인하고 인정했다. 그 속에서 서로의 시스템에 적용할 부분을 발견했고 이는 협력연구의 제안과 수용으로 이어졌다. 협력 연구의 방법을 정할 때도 서로의 입장을 배려했다. 관심영역은 북경시가 정하도록 했으며, 대신 여러 난제를 먼저 경험한 서울이 협력 연구의 분석 체계를 정하고 북경시는 동일한 위계를 따라 분석하는 것에 동의했다. 최종적인 정책대안은 공동으로 모색하고 공동으로 발표할 예정이다.

북경시는 폐기물관리뿐만 아니라 해결을 기다리는 도시문제가 산적해 있다. 당장 환경분야만 보아도 늦가을부터 초봄까지 이어지는 극심한 미세먼지, 북경시를 따라 흐르는 인공하천의 수질악화 같은 문제는 서울이 과거에 이미 경험한 바 있는 도시문제들이다. 서울연구원과 북경시간 협력연구에서의 최종목표는 연구 자체가 아니라 서로의 장점을 받아들여 실제로 적용하고 도시의 발전과 시민의 행복에 이바지하는 것이다. 금번 폐기물관리분야의 협력연구가 좋은 결과를 거두고, 타 분야의 협력으로 확대되는 발판이 되기를 기대한다. 

참고 문헌

- 서울특별시, 2012, 서울시 폐기물처리 기본계획(2012~2021)
- 서울특별시, 2014, 매립의존도 최소화를 위한 생활쓰레기 직매립 제도 추진계획
- 유기영, 2014, 북경방문연구: 서울의 경험에 기초한 북경시 폐기물관리 과제발굴, 서울연구원 시찰연수보고서
- 유기영, 2015, 북경시 폐기물관리체계 개선을 위한 서울시 사례 분석, 서울연구원 정책연구보고서
- 환경부, 2013, 2012 전국 폐기물 발생 및 처리 현황