

< 12장. 일본의 자원순환정책 >

1) 정책 개요

일본의 폐기물관리정책은 2000년 6월 제정된 「순환형사회형성추진기본법」을 중심으로 하고 있다. 폐기물을 하나의 ‘순환자원’으로 인식하고 그에 관한 제반 원칙과 우선순위, 그리고 정부와 지자체, 국민과 기업 등 각각의 역할을 명확히 함으로써 3R 즉 Reducing, Reusing, Recycling을 국가 폐기물관리정책의 화두로 설정하고 있다.

일본의 3R 역시 유럽의 폐기물관리 우선순위(hierarchy)와 유사하며 자세한 내용은 다음과 같다.

- Reducing: 폐기물의 발생을 원천적으로 억제
- Reusing: 폐기물로 배출하기 전에 전체 또는 일부를 다시 사용
- Recycling: 폐기물을 물질 또는 에너지로 회수
- Proper Disposal: 폐기물을 최종적으로 안전하게 적정처리

순환형 사회는 지속가능성이 유지되는 사회를 의미한다. 인구증가와 경제발전과정에서 고갈되어 가는 천연자원의 소비속도를 완화하여 지속가능성을 확보하기 위해 폐기물분야에서 가장 핵심적인 주제로 떠오른 것이 폐기물의 순환적 활용을 통한 지속가능성 확보이다.

일본의 폐기물관리 변천사가 다음의 표에 나와 있다. 1960년대 고도 성장기를 구가하던 일본경제는 산업오염에 의한 미나마타(수은중독)병과 이따이이따이(카드뮴중독)병 등 부작용을 겪으며 환경오염을 실감하였다. 1970년대 들어서는 환경오염저감을 위한 제반정책을 집중, 생산자책임기본원칙을 도입하였고 재활용을 촉진하였으며, 2000년대 들어 이전 정책들의 집결판인 순환형사회형성을 위한 기본틀을 구축하기에 이르렀다.

<표 II-34> 일본의 폐기물관리 변천

구분	1950년대	1960년대	1970년대	1980년대	1990년대	2000년대
상황	전후복구기	고도성장기	석유파동	안정성장기	성장둔화기	성장둔화기
주요이슈	공공복지향상		환경보호			순환형사회
환경법	공공청소법	환경오염방지기본법	폐기물관리법 생산자책임	재활용촉진법 확대생산자책임		자원 유효이용
GDP US\$/인	-	7,737	14,445	19,539	25,368	26,405
도시폐기 물발생량 (g/인·일)	-	693	1,033	982	1,105	1,132

일본의 중앙정부와 지방정부의 가장 중요한 역할 중 하나가 폐기물의 관리이다. 중앙정부는 도시폐기물관리의 기본틀을 제시하고, 각종 현황의 집계, 자원화 및 기술개발은 물론 지방정부에 대한 지원 등을 주로하고 있다. 지방정부는 수거와 처리, 처분에 대한 직접적인 책임을 지며, 새로운 기술과 시스템을 개발하면서 기존의 기술과 시스템을 개선하는데 주력하게 된다. 그 중에서도 일본이 유독 집중해왔던 폐기물처리방식이 소각이며, 1955년부터 급격한 소각시설설치가 이뤄지고 현재도 소각율이 세계에서 가장 높은 78.4%(2002년기준) 수준을 유지하고 있다. 소각율이 프랑스가 60% 이하이고, 독일이 20%를 약간 상회하는 수준임에 비해 일본의 소각율은 매우 높다 할 수 있다.

「Japan's Experience in Municipal Waste Management and Lessons Learned」에서는 일본이 유독 소각방식에 집중했던 이유를 설명하고 있다. 일본국토의 30% 정도만 사람이 거주하거나, 활용할 수 있기 때문에 폐기물의 부피를 줄여야할 필요성이 높았고, 기후가 고온 다습하여 폐기물의 부패가 빨라 신속하고, 위생적으로 처리되어야만 하기 때문인 것으로 정리하고 있다. 1960년대부터 1970년대 중반까지 급격하게 늘어난 폐기물의 양(2천만톤 이하에서 4천만톤 이상으로 약 2배 이상 급격히 증가)을 신속하게 해결하기 위해서는 공간이 적게 들고 처리후 잔량이 적은 소각시설과 매립지를 급격히 늘려나갈 수밖에 없는 상황이었고 물론 재활용의 장려도 뒤따랐지만 그 양을 감당하기 위해 폐기물과의 전쟁을 선포할 수밖에 없는 상황이었다고 한다. 이러한 과정에서 주민반대가 적지는 않았지만 쾌적한 시설과 최적운전을 통한 주민들과의 약속을 충실히 이행하면서 소각에 관한 불신을 뛰어넘어 이해와 참여 그리고 협력을 통한 성공적인 폐기물관리목표를 달성할 수 있었다고 정리하고 있다.

일본은 폐기물관리의 정책방향을 자원순환에 두고 정부, 지자체, 국민, 사업자 등의 역할과 목표를 설정한 폐기물관리에 관한 기본법(순환형사회형성추진기본법)을 제정하였다. 순환형사회형성추진기본법을 소개하면 다음과 같다.

가) 순환형사회형성추진기본법의 제정 취지 (2000년 6월 제정)

폐기물처리법의 개정, 각종 재활용 관련법의 제정 등으로 폐기물 재활용을 활성화하기 위한 법적 정비가 이루어졌지만, 일본은 아래의 당면과제를 해결하여야할 상황에 직면하였다.

- ① 폐기물 발생량이 지속적으로 높은 증가추세를 보이고 있음: 일반폐기물의 발생량은 약 5천만 톤, 산업 폐기물 발생량은 약 4억 톤으로 추정
- ② 재활용율의 증대가 요구됨: 1996년 기준 재활용률은 일반폐기물 약 10%, 산업 폐기물 약 42%에 그치고 있음
- ③ 폐기물 처리 시설의 입지 어려움: 1996년 기준 매립장의 잔여기간이 일반폐기물 8.8년, 산업 폐기물로 3.1년으로 신규 매립지 건설이 필요하나 부지확보 어려움
- ④ 불법 투기의 증대: 불법 투기 건수는, 1998년 1,273건으로 1992년의 4.6배였으며, 이러한 문제를 해결하기위해 ‘대량생산·대량소비·대량폐기’ 형태의 경제 사회로부터 탈피하고자 함. 생산으로부터 유통, 소비, 폐기에 이르기까지 물질의 효율적인 이용이나 재이용, 재활용을 장려하여 자원의 소비가 억제되어 환경으로의 부하가 적은 ‘순환형태 사회’를 형성하는 것이 급선무

이러한 당면 과제를 해결하고자 순환형사회 형성을 추진하는 기본 골조가 되는 법률의 제정에 이루어지게 되었다. 동 법률의 골자는 ‘폐기물의 재활용대책을 종합적이며 계획적으로 추진하기 위한 기반을 확립함과 동시에 폐기물 재활용 관련 법률들을 정비하고, 순환형사회 형성을 위한 실효성 있는 대책을 추진’하자는데 있다.

다음 내용은 동 기본법에 나타난 주요 내용을 요약한 것이다.

나) 순환형사회형성추진기본법의 개요

① 형성해야할 ‘순환형 사회’의 모습을 명확하게 제시

‘순환형 사회’란, 폐기물 등의 발생 억제, 자원의 순환적 이용 및 적정 처분에 의해, 천연자원의 소비를 억제하고 환경 부하가 저감될 수 있는 사회이다.

② 법의 대상이 되는 폐기물 중 유용한 부분을 ‘순환자원’이라 정의

법의 대상이 되는 것을 유가·무가를 불문하고 ‘폐기물 등’이라고 하며, 폐기물 가운데 유용한 부분을 ‘순환자원’이라고 평가하고 순환자원의 이용을 촉진하고자 한다.

③ 처리의 ‘우선순위’를 처음으로 법정화

발생억제, 재사용, 재생이용, ④열회수, 적정 처분으로 우선순위를 명확화 함

④ 국가, 지방공공단체, 사업자 및 국민의 역할 분담을 명확화

순환형 사회 형성을 위하여 국가, 지방공공단체, 사업자 및 국민 등 각 주체의 책무(책임)를 명확하게 한다. 특히, 사업자·국민의 ‘배출자 책임’을 명확히 하고 생산자가 생산제품이 폐기될 때까지 일정 책임을 지는 ‘확대생산자책임’의 일반 원칙을 확립하였다.

⑤ 정부가 ‘순환형 사회 형성 추진 기본계획’을 책정

순환형 사회 형성을 종합적·계획적으로 진행하기 위하여 정부는 ‘순환형 사회 형성 추진 기본계획’을 다음과 같은 구조로 책정.

- 원안은, 중앙 환경 심의회가 의견을 제시하는 지침에 입각해서, 환경 대신이 책정
- 계획의 책정에 있어서는, 중앙 환경 심의회 의견 청취
- 계획은 정부안으로 일체가 된 대책 확보를 위해, 관계 장관과 협의, 각의결정으로 책정
- 계획의 각의 결정이 있었을 때는 이것을 국회에 보고
- 계획의 책정 기한, 5년마다 재검토를 명기
- 타 계획은 순환형 사회 형성 추진 기본계획을 기본으로 함

⑥ 순환형 사회의 형성을 위한 정부의 시책을 명시

- 폐기물 등의 발생 억제를 위한 조치
- ‘배출자 책임’의 철저를 위한 규제 등의 조치
- ‘확대 생산자 책임’을 밝은 조치(제품 등의 인수·순환적인 이용의 실시, 제품 등에 관한 사전 평가)
- 재생품의 사용의 촉진
- 환경 보전상 지장이 생기는 경우, 원인 사업자에게 그 원상회복 등의 비용을 부담시키

는 조치 등

순환형사회형성추진기본법과 함께 개정된 관련된 법률들은 주로 개별적인 폐기물 흐름을 중심으로 정리된 법률이며, 개정 법률로는 ① 포장용기재활용법, ② 폐가전제품재활용법, ③ 건설폐재류재활용법, ④ 폐자동차재활용법, ⑤ 유효자원이용촉진법 등이 있다.

[일본의 도시폐기물 관리전략]

일본의 도시폐기물 관리전략은 3R을 중심으로 발생억제와 재사용 및 재활용을 기조로 하고 있으나, 대부분의 잔류도시폐기물에 대해서는 소각을 원칙으로 하고 있다. 즉 재생가치가 없는 폐기물 중 태울 수 있는 것은 전부 태워서 에너지를 회수하겠다는 것이다.

이러한 기조 하에 소각시설 확충을 지속적으로 추진해온 일본의 폐기물관리전략은 최근 2000년을 기점으로 다이옥신에 관한 총량규제가이드라인을 책정함으로써 폐기물 처리를 위해 열분해용융시스템(엄밀히 하면 주로 Gasification공정과 용융로를 결합한 형태)을 도입되게 되었다. 소각과정에서 발생된 비산재 내에 다이옥신의 함량이 검출되었고 가이드라인에서는 이에 대한 대책차원에서 비산재와 바닥재를 용융하는 방법을 언급하게 되었다. 이에 따라 일부에서는 소각시설의 후단에 소각재용융로를 추가적으로 설치한 사례도 있다. 그러나 용융로는 공정의 성격상, 특수한 내화시설과 다량의 에너지를 소모하여야 하는 태생적 비경제성을 지니고 있어서 추가되는 용융로의 설치 운전비용이 과다한 부담이 되고 있다.

전국토중 실질적으로 활용 가능한 면적이 30%인 일본의 입장에서 매립지의 확보는 쉽지 않은 일이며, 특히 소각재와 비산재 처리를 위한 매립지의 확보는 더욱 쉽지 않은 상황이다. 따라서 매립을 최소화하면서 소각재를 처리할 수 있는 방안 중에 소각시설에 용융로를 추가 설치하는 것보다 처음부터 가스화 및 용융을 결합하여 설치하는 열분해용융시설이 상대적으로 환경적으로 경제적으로 유리하다는 판단을 내린 것으로 보인다.

더욱이 다이옥신의 총량을 규제하겠다는 가이드라인 상에서 소각재와 비산재의 용융, 고화를 명시하고 있는데서 그러한 고가의 시설/운전비를 필요로 하는 열분해용융시설의 설치를 수용하게 한 것이다. 다음의 내용들은 다이옥신에 관한 신가이드라인에 대해 일부 자료를 요약한 것이다. 이 내용을 보면 일본의 폐기물관리의 전략적 단면을 읽을 수 있다. 특히 80ng-TEQ/Nm³을 초과하는 시설과 추가적인 다이옥신처리시설 설치가 용이하지 않은 소형 소각시설, 소형소각시설의 가능한 광역화와 대형화유도 등 소각중심으로 진행되어온 일본 폐기물관리의 방향선회가 주목된다.

가) 폐기물소각에 관한 다이옥신 저감을 위한 규제조치

- 폐기물소각에 의한 다이옥신 배출을 저감하기 위해 폐기물처리법(폐기물처리 및 청소에 관한 법률)에 근거하여 폐기물처리법 시행령 및 폐기물처리법 시행규칙을 개정하여 8월 29일에 공포한다.
- 금회 개정은 다이옥신 저감의 관점에서 소각시설의 구조·유지관리 기준을 재검토하는 것 외에 소규모시설에 대한 규제강화를 위한 허가대상범위의 재검토(구조·유지관리기준의 적용대상시설 확대)와 노천소각 방지를 위해 처리기준의 명확화 등을 시행하는 것

으로 하여 1997년 12월 1일부터 시행한다.

- 또한, 금회 개정에는 소규모매립지에 대한 규제를 강화하기 위해 최종처분시설의 범위 한도를 철폐하고 있다.

2) 도시폐기물 발생 및 처리현황

가) 조사방법

전국의 3,236개 지자체(동경도 23區 포함), 862개의 일부사무조합에서의 폐기물, 분뇨의 배출처리현황, 폐기물처리사업 경비·인원, 일반폐기물처리시설의 정비상황 등에 대해서 각 행정단위 지자체를 경유하여 환경성에 보고 된 데이터를 집계하였다.

나) 폐기물처리

① 폐기물의 배출·처리상황

- 전국의 폐기물 총배출량

2002년도 폐기물배출량은 5,161만톤(동경도의 약 139배), 1인 1일당 폐기물배출량은 1.111kg으로, 전년에 비해 감소하였다. 폐기물배출량을 배출 형태별로 보면, 생활계폐기물 3,453만톤, 사업계폐기물이 1,708만톤으로 생활계폐기물이 약 67%를 점유한다.

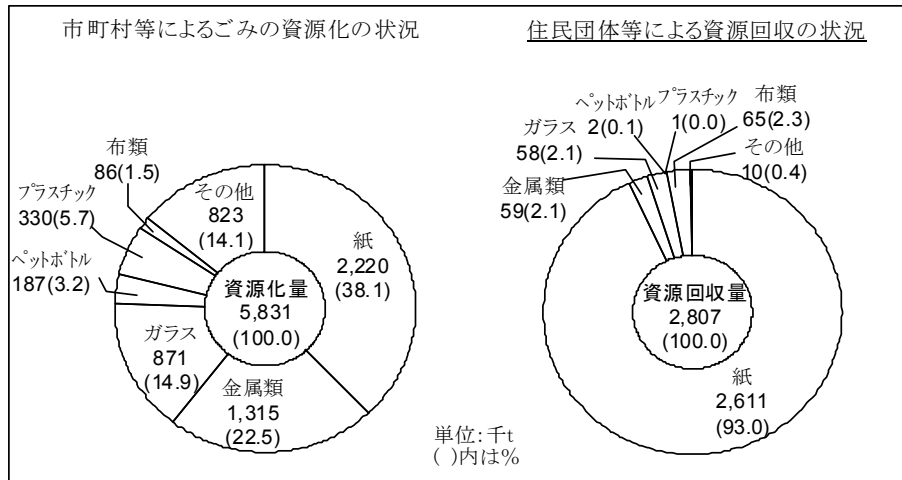
- 폐기물처리 상황

폐기물 총 처리량중 소각, 파쇄·선별 등에 의해 중간처리된 폐기물은 4,689만톤, 재생업자 등으로 직접 반입된 폐기물은 233만톤으로, 이 2가지로 총처리량의 95.8%(감량처리율)를 차지한다. 중간처리시설에 반입된 폐기물 4,689만톤은 처리결과 350만톤이 재생 이용된다. 이것에 직접자원화량과 집단회수량을 합한 총자원화량은 864만톤이다.

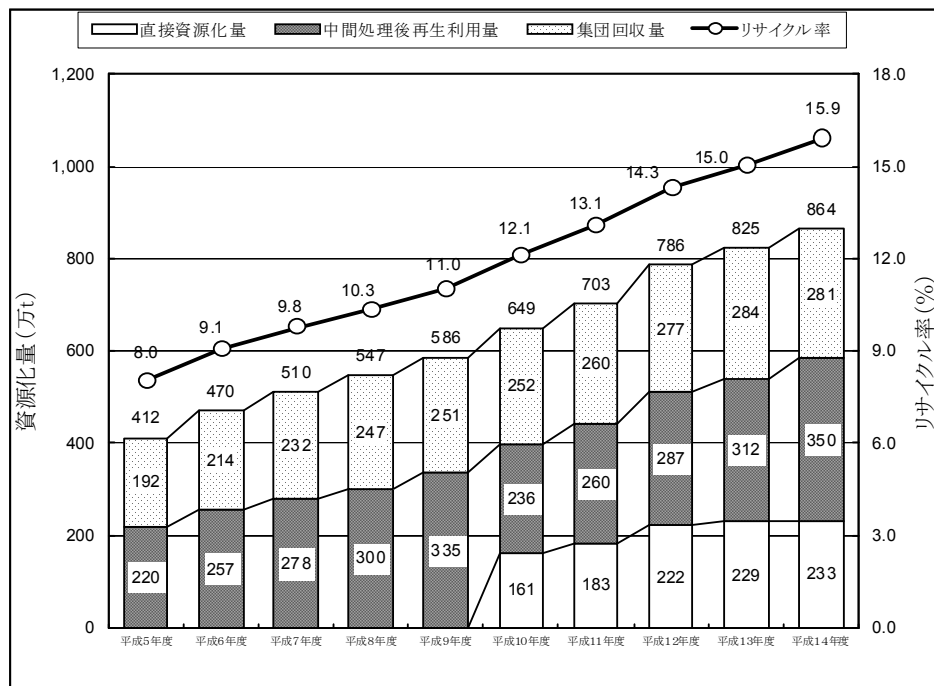
중간처리되지 않고 직접 최종처분되는 폐기물은 223만톤(전체처리량의 4.3% : 직접매립률)이고 중간처리에 의해 감량화되는 양은 3,658만톤이다. 중간처리량중에 직접 소각되는 폐기물량은 4,031만톤(전체처리량의 78.4% : 직접소각율)이다. 직접 최종처분량과 중간처리후에 최종처분되는 것을 합한 최종처분량은 903만톤, 1인1일당 최종처분량은 194g으로 감소 추세를 보이고 있다.

- 재활용 및 자원화 현황

시정촌(市町村)등에 의해 분리수집되어 자원화 되었거나 다시 중간처리에 의해 자원화된 폐기물량은 583만톤, 주민단체 등에 의해 자원회수된 집단회수량은 281만톤이다. 시정촌 등에 의한 자원화와 주민단체 등에 의한 자원회수를 합한 총 자원화량은 864만톤으로, 리싸이클률은 15.9%이다(<그림 II-37> 및 <그림 II-38>).



<그림 II-37> 일본의 재활용 및 자원화 현황

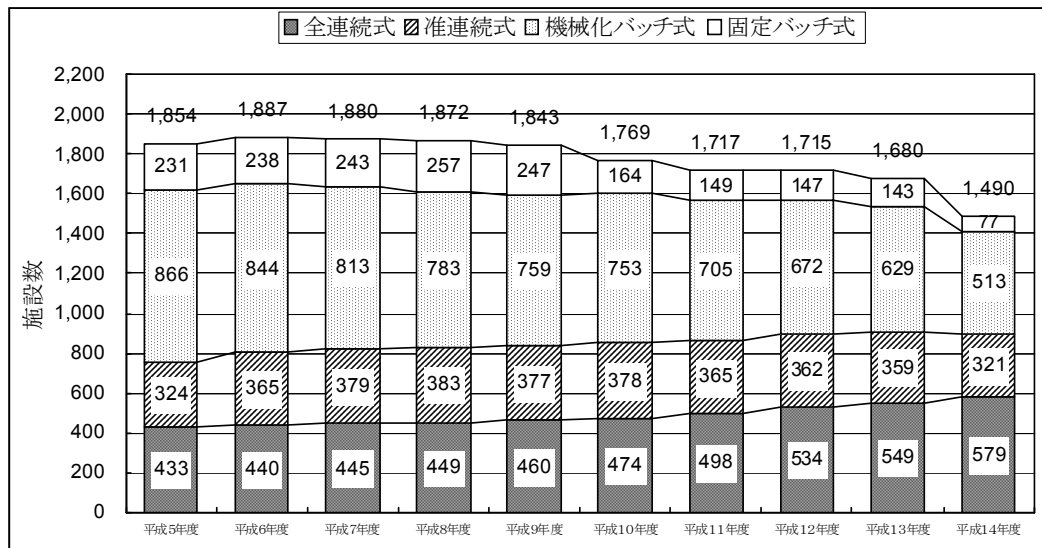


<그림 II-38> 일본의 연도별 재활용 현황

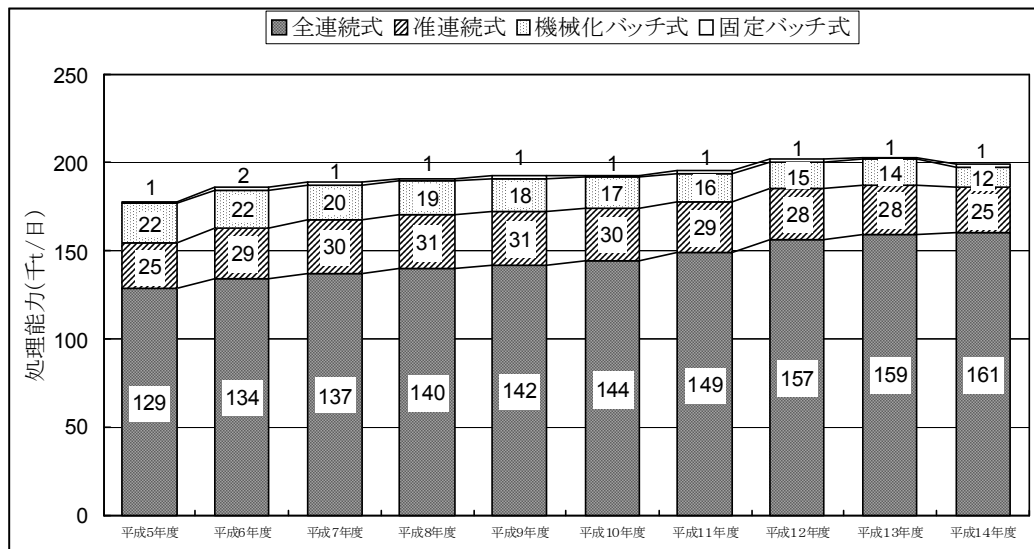
② 폐기물 소각시설 현황

2002년말 현재 폐기물 소각시설(착공기준)은 1,490개가 있고, 처리능력은 198,874톤/일이다. 간헐연소방식(고정 batch식, 기계화 batch식 및 준연속식)의 시설수와 처리용량의 합계는 감소하고, 전연속식(24시간 연소방식)의 소각시설은 증가하고 있다. 전체의 70%인 1,035개 시설에서 여열이 회수되어 활용되고 있다. 발전설비를 가진 시설은 263개이고, 발

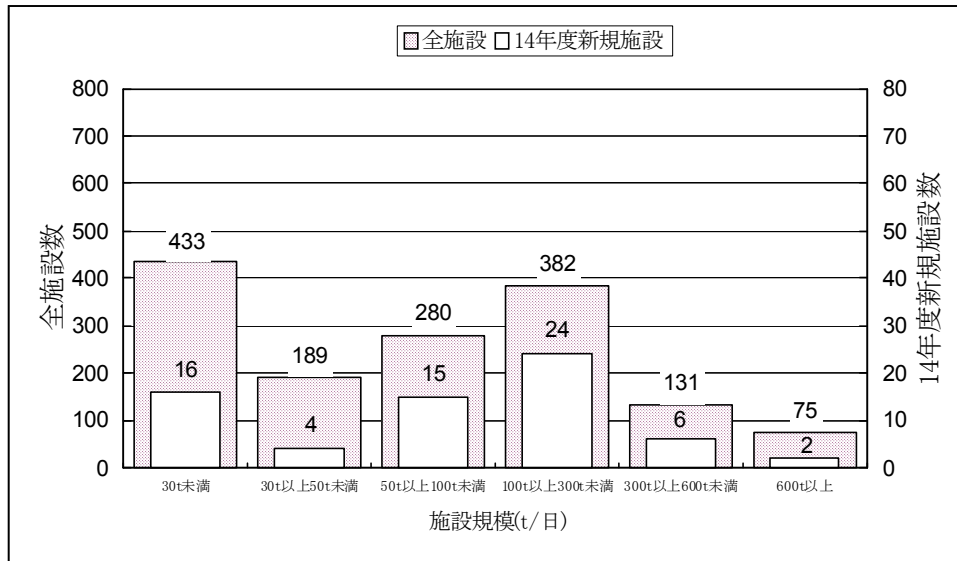
전능력의 합계는 1,365MW으로 전년도에 비해 증가하였다.



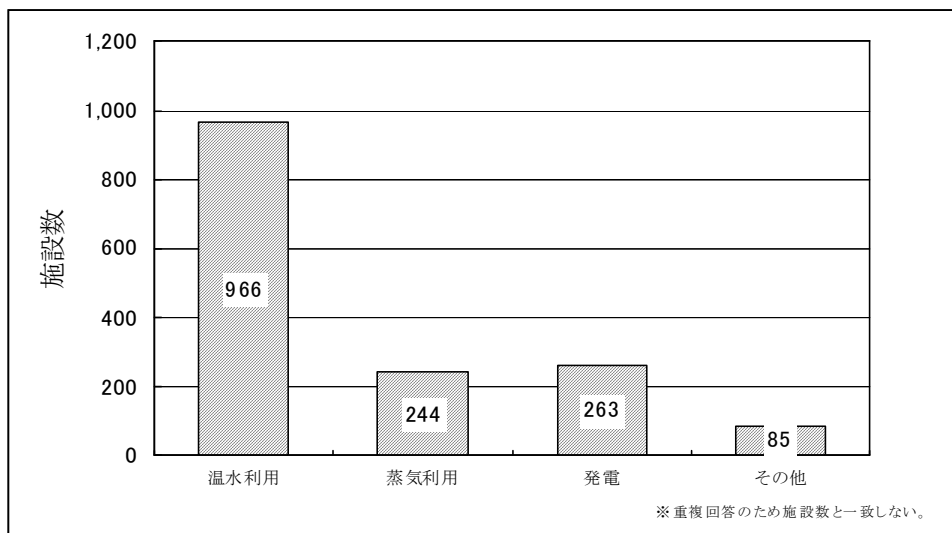
<그림 II-39> 일본의 폐기물 소각방식별 설치 현황



<그림 II-40> 일본의 폐기물 소각방식별 처리능력



<그림 II-41> 일본의 폐기물 소각시설 처리용량별 분포현황



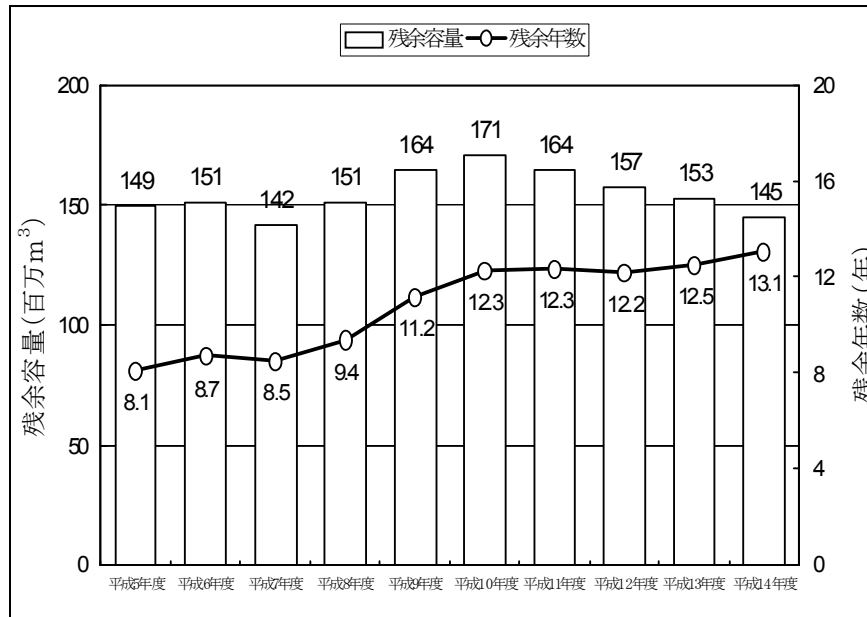
<그림 II-42> 일본의 폐기물 여열 활용현황

③ 매립지 현황

• 잔여년도와 잔여용량

2002년도말 현재, 일반폐기물 최종처분장은 2,048개소(2001년도 2,059개소)이고, 잔여용량은 1억4,477만m³(2001년도 1억5,261만m³)으로 점점 감소하고 있다.

한편, 잔여년수는 전국평균 13.1년(2001년도 12.5년)으로, 최종처분량이 감소하고 있는 것과 관계하여 약간 증가하고 있다. 최종처분장의 설치가 지역적인 치우침이 있기 때문에, 잔여년수는 지역별로 편차가 있다.



<그림 II-43> 일본 매립지 잔여용량 및 잔여년수

[일본의 소각, 가스화용융, RDF발전]

이제까지 일본의 폐기물관리 정책과 법, 도시폐기물의 발생과 처리현황, 일본의 폐기물관리 전략에 영향을 주고 있는 다이옥신규제조치 등을 살펴보았다.

1960~70년대의 급격한 경제성장 과정에서 2배 이상 늘어난 폐기물량과 처리를 위해 신속 성과 부피의 감량성 측면에서 가장 유리한 소각을 최우선 처리시스템으로 선택해온 일본의 폐기물관리시스템은 최근 다양한 방향으로 또 다른 해결방안을 모색하고 있다. 가장 두드러진 변화중 하나가 다이옥신의 추가적 저감을 위해 가스화용융시스템을 선택하는 경우가 늘어나고 있다는 점이다. 주로 유럽에서 개발되었으며, 일정 규모의 상용화 시설 설치과정에서 여러 가지 어려움에 봉착해 있는 가스화용융기술이 유독 일본에서 시장을 형성하는 이유는 바로 다이옥신가이드라인에서 용융을 직접 권장하고 있기 때문인 것으로 보인다. 그리고 추가 매립지 확보가 힘든 지자체에서 최종 배출물인 바닥재와 비산재를 용융슬래그와 함으로써 재활용이라는 전제하에 부피최소화를 의도하였고, 환경지표의 감량화 수준에서 만족하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 유럽의 전문컨설턴트사에서는 가스화용융을 위해 필히 수반되는 고가의 투자비 및 처리비를 그러한 만족에 대한 대가로 일본사회가 수용하였기 때문이라고 평가하고 있다.

가스화용융과 함께 일본이 추구하고 있는 또 다른 책책의 하나가 RDF를 연료로 한 발전시설의 확충이다. 현재 RDF를 보조 또는 주연료로 발전하는 시설이 42개소에 달한다는 통계치를 보여주고 있다. 이는 폐기물의 특성상 재생가치가 없는 폐기물 중에서 잔존가치로 인정되는 부분이 에너지 잠재성일 경우 이를 최대한 회수하여 에너지를 회수하는데 활용한다

는 현재의 유럽 폐기물관리정책과 유사한 개념으로 진행되고 있다.

참고문헌

주현수 등, 도시폐기물 처리방법 및 시설의 다변화를 위한 조사연구, 수도권매립지관리공사, 2005