

대구시의 지역별 생활쓰레기 성상 및 특성

노 숙 현 · 이 동 훈 · 최 충 렬 · 박 만 · 박 병 윤 · 최 정
경북대학교 농화학과 · 대구가톨릭대학교 환경과학과
(2002년 12월 5일 접수; 2003년 3월 13일 채택)

The Physico-chemical Characteristics of Municipal Solid Wastes from Four Different Sources in Daegu City

Sook-Hyun Noh, Dong-Hoon Lee, Choong-Ryeol Choi, Man Park,
Byoung-Yoon Park and Jyung Choi

Dept. of Agricultural Chemistry, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea
*Dept. of Environmental Science, Catholic University of Daegu, Kyungsan 712-702, Korea
(Manuscript received 5 December, 2002; accepted 13 March, 2003)

This study was conducted to provide the basic information to know reasonable method for the removal and treatment of municipal solid wastes(MSWs). MSWs four different sources(apartment, residence, commerce, office/industry) in Daegu city were collected, and bulk density, physical composition, moisture, combustible, ash, elements and heating values were investigated.

The values of bulk density were at range of 0.30~0.41ton/m³.

The percentages of foods, papers, vinyls/plastics, textiles, rubbers/leathers, metals and glasses/ceramics of wet municipal solid wastes from three sources except office/industry were at range of 27.3~46.4%, 21.2~38.4%, 10.3~11.9%, 3.8~5.2%, 0.5~1.7%, 6.9~8.7% and 1.9~2.6% respectively. The percentages of papers, foods, vinyls/plastics, textiles, rubbers/leathers, metals and glasses/ceramics of dry municipal solid wastes from three sources except office/industry were at range of 21.1~40.4%, 14.2~30.1%, 15.2~17.8%, 4.0~6.0%, 0.9~2.8%, 12.2~14.1% and 3.1~3.7% respectively.

The moisture contents of foods, woods, textiles and papers in wastes were at range of 65.7~76.2%, 34.6~50.0%, 22.2~44.8 and 30.6~44.4% respectively. The carbon contents of vinyls/plastics, rubbers/leathers, textiles, woods, papers and foods in wastes were at range of 75.88~79.87%, 58.24~70.74%, 45.23~51.63%, 42.29~45.58%, 40.19~48.4% and 25.86~36.25% respectively.

The low heating values of foods, papers, woods, textiles, rubbers/leathers and vinyls/plastics by Dulong's law were at range of 178~1,353kcal/kg, 770~1,660kcal/kg, 995~1,629kcal/kg, 2,133~2,432kcal/kg, 4,200~7,275 kcal/kg and 6,384~8,722kcal/kg respectively, and the high heating values of them were at range of 782~2,056 kcal/kg, 2,459~3,314kcal/kg, 3,056~3,592kcal/kg, 4,381~5,087kcal/kg, 5,005~8,066kcal/kg and 10,032~10,739 kcal/kg respectively.

Key words : Municipal solid wastes, Bulk density, Heating values

1. 서 론

오늘날 산업의 고도 성장과 인구의 급속한 도시

Corresponding Author : Byoung-Yoon Park, Dept. of Environmental Science, Catholic University of Daegu, Kyungsan 712-702, Korea

Phone : +82-53-850-3247

E-mail : bypark@cuth.cataegu.ac.kr

집중에 의해 생활쓰레기의 배출량은 매년 크게 증가하고 있고, 또한 쓰레기의 종류가 매우 다양화되면서 이들의 적정처리가 커다란 사회 문제가 되고 있다.

생활쓰레기는 매립, 소각, 재활용 등으로 처리하고 있으며, 수거체제에 따라 지방자치단체와 대형

업체가 수거하여 소각하거나 매립 처리한다. 일반적으로 지방자치단체는 일반주택, 상가, 기타지역의 쓰레기를 수거하며, 대형업체는 공동주택, 아파트지역의 생활쓰레기를 수거한다. 수거형태는 재활용품과 일반폐기물을 구분하여 수거하고, 재활용품은 다시 병류, 캔류, 플라스틱류, 종이류, 섬유류의 5종으로 구분하여 별도의 재활용차로 수거하고 있다. 분리 수거가 확산되면서 일반쓰레기의 발생량이 크게 줄어들었으나, 더 이상 줄어들 것으로 기대하기는 곤란하며, 또한 매립 및 소각시설 등의 쓰레기 처리시설에 대한 NIMBY현상도 지속될 것이므로 쓰레기 처리의 대부분을 매립에 의존하고 있는 우리나라에서 쓰레기 처리에 필요한 부지의 확보가 매우 심각하다^{1,2)}.

1997년 우리나라 생활쓰레기 총발생량은 47,895 ton/day 이었으며, 이 중 매립 63.9%, 재활용 29.0%, 소각 7.1%로 나타났다³⁾. 이들 쓰레기들이 매립과 소각이 되는 과정 중에 침출수, 악취 및 다이옥신 등의 유독성 물질이 다량 발생하여 심각한 환경문제를 일으키고 있다. 따라서 매립과 소각을 보다 위생적이고 안전하게 하기 위해서는 각 지역에서 발생하는 쓰레기의 성상은 물론이고 쓰레기 각각의 물리화학적 특성과 쓰레기가 소각되었을 경우 소각재의 특성까지를 고려하는 쓰레기 처리방법과 연구를 지속적으로 수행하여야 할 것이다⁴⁻⁶⁾. 대구광역시 인구 2,501,928명, 면적 885.56km 이며²⁾, 전체 가구 수 573,564호 중 일반 주택지역 288,586호, 아파트지역 267,141호, 기타(상업, 공업지역) 17,837호로 전체 중 일반 주택지역이 50.3%, 아파트지역 46.6%, 기타 3.1% 이었다⁸⁾. 1997년 시에서 발생한 2,621ton/day의 쓰레기는 매립 78.0%, 재활용 17%, 소각 5%로 처리되었다³⁾.

본 연구에서는 도시 생활쓰레기의 합리적 수거 및 처리방안을 모색하기 위한 기초자료를 제공하기 위해 대구광역시의 아파트지역, 일반 주택지역, 상가지역, 업무·공업지역의 네 지역에서 채취한 쓰레기의 물리적 특성으로서 용적밀도, 물리적 조성, 수분함량, 가연성 성분의 함량, 회분함량 등과 화학적 특성으로서 탄소, 수소, 산소, 질소, 황 등의 원소와 발열량을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 시료 채취

시료의 채취는 아파트지역(A1), 일반 주택지역(A2), 상가지역(A3) 및 업무·공업지역(A4) 등 쓰레기 발생 원별로 대구광역시의 네 지역을 조사 대상으로 한 후, 각 발생 원별로 임의로 정한 21개

지점에서 1998년 2월 15일부터 3월 10일까지 5회 행하였다. 그리고 각 지점에서 채취한 약 100kg의 쓰레기를 4m × 4m 크기의 비닐 sheet에 모아 원 추사분법을 이용하여 15~25kg 정도를 분석용 시료로 하였다⁷⁾. 이 시료를 즉시 비닐포대에 넣어 수분의 유실을 방지하였다.

2.2. 실험방법

2.2.1. 물리적 특성

채취한 시료의 물리적 특성을 나타내는 항목으로 용적밀도, 물리적 조성, 수분함량, 가연성 성분의 함량, 회분함량을 일반적인 폐기물 분석법에⁷⁾ 준하여 측정하였다. 용적밀도는 시료에 일정한 압축을 주기 위하여 일정한 용기에 넣어 약 30cm 높이에서 10회씩 낙하시킨 후 밀도를 측정하였고, 물리적 조성은 손으로 직접 분류하여 조사하였다. 수분함량은 90℃에서 약 48시간 이상 함량이 될 때까지 건조하여 산출하였으며, 가연성 성분함량은 가연성과 비가연성으로 구분하여 각각의 점유비율을 구한 후 산출하였으며, 회분함량은 약 950℃에서 회화시켜 측정하였다.

2.2.2. 화학적 특성

시료의 화학적 특성을 나타내는 항목으로 탄소, 수소, 산소, 질소, 황 등의 원소와 발열량을 조사하였다. 탄소, 수소, 산소, 질소, 황 등의 분석은 원소분석기(CHN CORDER MT-5, Yanaco, Japan)를 이용하였으며, 발열량은 분석된 원소를 이용한 Dulong식과 단열열량계 실측에 의한 Bomb식으로부터 고위발열량과 저위발열량의 이론값과 실측값을 구하였다⁸⁾. 단열열량계는 Instrumentary Laboratory 사의 251Model을 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 용적밀도

쓰레기의 용적밀도(단위 용적당 중량)는 압축 정도에 따라 다르지만 일반적으로 수분이 많을수록, 가연 성분이 적을수록 큰 값을 나타내므로 용적밀도를 알면 쓰레기 성상을 대략적으로 파악할 수 있다. 1998년 2월 15일부터 3월 10일까지 아파트지역, 주택지역, 상가지역 및 업무·공업지역 등에서 채취한 쓰레기 시료의 용적밀도를 측정된 결과는 Fig. 1과 같았다.

전체 시료의 용적밀도는 0.30~0.41ton/m³의 값으로 나타났으며, 일반 주택지역에서 채취한 시료의 용적밀도가 0.41ton/m³로 가장 높게 나타나 주택지역의 경우 수분의 함량이 비교적 많은 음식물쓰레기가 차지하는 비중이 타 지역보다 높을 것으로 생

대구시의 지역별 생활쓰레기 성상 및 특성

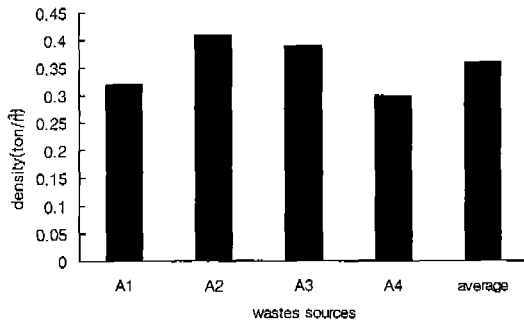


Fig. 1. Bulk density of municipal solid wastes from 4 different sources.
A1 : Apartment, A2 : Residence,
A3 : Commerce, A4 : Office/Industry

각된다. 평균용적밀도는 0.36ton/m³으로 과거에 조사 보고된 경기도 성남시⁹⁾의 0.21ton/m³와 경기도 부천시¹⁰⁾의 0.29ton/m³에 비해 높게 나타났다.

3.2. 물리적 조성

쓰레기 성상을 알 수 있는 중요한 자료가 되는 쓰레기의 물리적 조성을 가연성분과 불연성분으로 구분하여 조사하였다. Table 1은 습량기준으로 나타낸 것이며, Table 2는 건량기준으로 나타낸 것이다. 대구 지역은 타 지역에 비해 섬유공업이 차지하는 비중이 높으므로 물리적 조성에 섬유류를 추

Table 1. Physical composition percentage of wet municipal solid wastes in Daegu city (%)

Property	Physical composition	Wastes source			
		A1	A2	A3	A4
Combustible	Paper	32.6	21.2	38.4	71.0
	Wood	1.3	3.2	4.0	6.0
	Textile	5.2	4.7	3.8	2.4
	Rubber/Leather	0.5	1.7	1.7	0.2
	Vinyl/Plastic	11.4	10.3	11.9	11.3
	Food	40.0	46.3	27.3	0.7
	Others	0.2	2.0	1.7	1.0
	Sub-total	91.2	89.5	88.8	92.6
Noncombustible	Metal	6.9	8.3	8.7	5.6
	Glass/Ceramic	1.9	2.2	2.6	1.8
	Sub-total	8.8	10.5	11.3	7.4

Symbols ; A1 : Apartment, A2 : Residence,
A3 : Commerce, A4 : Office/Industry

가하였다.

쓰레기의 물리적 조성이 다른 지역과 크게 대조를 이루는 업무·공업지역을 제외한 3개 지역 쓰레기의 습량기준 물리적 조성의 분포는 가연성 물질의 경우에는 음식물류 27.3~46.4%, 종이류 21.2~38.4%, 비닐·플라스틱류 10.3~11.9%, 섬유류 3.8~5.2%, 고무·피혁류 0.5~1.7%를 나타냈으며, 불연성 물질의 경우에는 금속류가 6.9~8.7%, 유리·세라믹류가 1.9~2.6%로 나타났다. 그리고 가연성 물질이 전 지역에서 88% 이상을 나타내었다.

업무·공업지역을 제외한 3개 지역 쓰레기의 건량기준 물리적 조성의 분포는 가연성 물질의 경우에는 종이류 21.1~40.4%, 음식물류 14.2~30.1%, 비닐·플라스틱류 15.2~17.8%, 섬유류 4.0~6.0%, 고무·피혁류 0.9~2.8%를 나타냈으며, 불연성 물질의 경우에는 금속류가 12.2~14.1%, 유리·세라믹류가 3.1~3.7%로 나타났다. 그리고 가연성 물질은 불연성 물질에 비해 수분함량이 적으므로 가연성 물질의 분포비율은 감소하고 불연성 물질의 분포비율은 증가하는 것으로 나타났다. 특히 가연성 물질 중 음식물의 조성비는 크게 감소하였다.

3.3. 삼성분 함량

쓰레기 중의 수분, 가연성 성분 및 회분의 함량을 쓰레기의 삼성분이라 하며, 이 삼성분은 발열량 측정과 소각재 발생량 추정에 기초자료가 되며, 특

Table 2. Physical composition percentage of dry municipal solid wastes in Daegu city (%)

Property	Physical composition	Wastes source				
		A1	A2	A3	A4	
Combustible	Papers	32.7	21.1	40.4	63.4	
	Woods	1.2	4.9	3.6	5.6	
	Textiles	5.4	6.0	4.0	2.5	
	Rubbers/Leathers	0.9	2.8	2.1	0.1	
	Vinyls/Plastics	17.8	15.2	17.3	13.0	
	Foods	26.3	30.1	14.2	0.2	
	Others	0.4	2.4	1.9	1.5	
	Sub-total	84.7	82.5	83.5	86.3	
	Noncombustible	Metals	12.2	14.1	12.9	9.1
		Glasses/Ceramics	3.1	3.4	3.7	4.6
Sub-total		15.3	17.5	16.6	13.7	

Symbols ; A1 : Apartment, A2 : Residence,
A3 : Commerce, A4 : Office/Industry

회 회분함량은 매립계획의 검토요소이다¹⁰⁾. Table 3은 가연성 쓰레기 중의 수분, 가연성 성분 및 회분의 함량을 조사한 것이다.

타 지역에 비해 섬유공업이 편중되어 있는 업무·공업지역을 제외한 경우 가연성 쓰레기의 조성별 중량비율은 수분이 37.8~47.8%, 가연 성분 33.3~45.2%, 회분 10.4~20.5%로 나타났다. 수분함량이 비교적 높았으며, 가연 성분은 전체적으로 33% 이상을 보여 타 지역과의 비교에서 다소 높은 것으로 나타났다.¹²⁾

Table 4는 쓰레기를 구성하는 물리적 조성물 각각이 함유하는 수분, 가연 성분 및 회분을 조사한 것이다.

수분 함량은 음식물, 목재류, 섬유류 및 종이류가 각각 65.7~76.2%, 34.6~50.0%, 22.2~44.8%, 30.6~44.4%로 높게 나타났으며, 가연 성분 함량은 비닐/플라스틱류, 고무/가죽류, 섬유류, 목재류 및 종이류

가 각각 71.8~84.4%, 68.0~88.2%, 50.9~73.1%, 44.5~60.4%, 41.2~64.0%로 높게 나타났다. 회분 함량은 유리/세라믹류와 금속류가 각각 96.2~99.1%, 93.3~98.2%로 매우 높게 나타났다.

3.4. 원소의 조성

쓰레기의 원소 조성비율은 쓰레기로부터 자원에너지를 회수하거나 저위발열량의 계산에 중요한 자료가 된다.¹⁰⁾ Table 5는 배출원에 따른 쓰레기 중의 탄소, 수소, 산소, 질소 및 황의 함량을 나타낸 것이며, Table 6은 쓰레기의 물리적 조성별 탄소, 수소, 산소, 질소 및 황의 함량을 나타낸 것이다.

아파트지역에서 배출된 쓰레기에 함유된 탄소, 수소 및 산소의 비율은 각각 40.54%, 5.80%, 36.44%로, 일반 주택지역의 경우에는 탄소, 수소 및 산소의 비율이 각각 34.80%, 5.92%, 38.00%로, 상가지

Table 3. Results of three component analysis on municipal solid wastes from four different sources in Daegu city

Wastes source	Three components (%)		
	Moisture	Combustible	Ash
Apartment	47.8	38.6	14.6
Residence	46.2	33.3	20.5
Commerce	37.8	45.2	10.4
Office/Industry	28.0	59.7	12.5

Table 5. Results of element analysis on municipal solid wastes from four different sources in Daegu city

Wastes source	Element (%)				
	C	H	O	N	S
Apartment	40.54	5.80	36.44	1.26	0.44
Residence	34.80	5.92	38.00	1.58	0.32
Commerce	38.48	5.66	29.95	0.52	2.13
Office/Industry	41.45	5.49	40.65	0.36	0.84

Table 4. Results of three component analysis on each physical composition of municipal solid wastes from four different sources in Daegu city

		Physical composition (wet %)								
		Papers	Woods	Textiles	Rubbers/Leathers	Vinyls/Plastics	Foods	Glasses/Ceramics	Metals	Others
A1	M	44.4	50.0	44.8	5.1	21.5	65.9	1.7	6.7	31.1
	C	46.7	44.5	50.9	83.0	74.7	24.4	0.0	0.0	27.2
	A	8.9	5.5	4.3	11.9	3.8	9.7	98.3	93.3	41.7
A2	M	43.2	36.2	34.7	17.6	18.9	65.7	2.4	2.9	37.0
	C	41.2	53.9	56.7	68.0	71.8	18.3	0.0	0.0	17.5
	A	15.6	9.9	8.6	14.4	9.3	16.0	97.6	97.1	45.5
A3	M	33.2	38.6	30.5	3.0	8.7	66.8	0.9	1.8	36.8
	C	57.9	54.8	60.6	87.0	84.4	16.2	0.0	0.0	28.2
	A	8.9	6.6	6.5	10.0	6.9	17.0	99.1	98.2	35.0
A4	M	30.6	34.6	22.2	9.6	11.2	76.2	3.8	5.0	20.0
	C	64.0	60.4	73.1	88.2	84.4	18.7	0.0	0.0	34.3
	A	5.4	5.0	4.7	2.2	4.4	6.1	96.2	95.0	45.7

A1 : Apartment, A2 : Residence, A3 : Commerce, A4 : Office/Industry, M : Moisture, C : Combustible, A : Ash

대구시의 지역별 생활쓰레기 성상 및 특성

역의 경우에는 탄소, 수소 및 산소의 비율이 각각 38.48%, 5.66%, 29.95%로, 업무·공업지역의 경우에는 탄소, 수소 및 산소의 비율이 각각 41.45%, 5.49%, 40.65%로 나타났다.

비닐/플라스틱류, 고무/가죽류, 섬유류, 목재류, 종이류 및 음식류에 함유된 탄소의 함량은 각각 75.88~79.87%, 58.24~70.74%, 45.23~51.63%, 42.29~45.58%, 40.19~48.4%, 25.86~36.25%로 나타났으며, 비닐/플라스틱류, 고무/가죽류, 섬유류, 목재류, 종이류 및 음식류에 함유된 산소의 함량은 각각 5.83~8.87%, 17.65~30.73%, 33.23~39.32%, 35.12~50.76%, 29.28~38.58%, 52.38~59.90%로 나타났다.

3.5. 발열량

쓰레기 자체발열량은 소각 시설의 설계, 재활용 정책, 소각량의 결정 등에 큰 영향을 미친다¹⁴⁾. Table 7은 분석된 원소를 이용하여 Dulong식으로 부터 계산한 고위 및 저위발열량과 Bomb 열량계로

실측한 고위 및 저위발열량을 구한 결과이다.

Dulong식에 의한 음식물류, 종이류, 목재류, 섬유류, 고무/가죽류, 비닐/플라스틱류의 저위발열량은 각각 178~1,353kcal/kg, 770~1,660kcal/kg, 995~1,629kcal/kg, 2,133~2,432kcal/kg, 4,200~7,275kcal/kg, 6,384~8,722 kcal/kg로 나타났으며, 그리고 고위발열량은 각각 782~2,056kcal/kg, 2,459~3,314kcal/kg, 3,056~3,592kcal/kg, 4,381~5,087kcal/kg, 5,005~8,066kcal/kg, 10,032~10,739kcal/kg로 나타났다.

Bomb 열량계로 실측한 음식물류, 종이류, 목재류, 섬유류, 고무/가죽류, 비닐/플라스틱류의 저위발열량은 각각 32~1,176kcal/kg, 1,447~2,504kcal/kg, 2,091~3,126kcal/kg, 2,273~2,625kcal/kg, 5,200~6,520 kcal/kg, 5,255~7,072kcal/kg로 나타났으며, 그리고 고위발열량은 각각 2,529~3,137kcal/kg, 3,618~4,004 kcal/kg, 3,531~7,751kcal/kg, 4,198~5,488kcal/kg, 6,076~7,557kcal/kg, 7,758~9,088kcal/kg로 나타났다.

Table 6. Results of element analysis on each physical composition of municipal solid wastes from four different sources in Daegu city

Element	Physical composition							Others
	Papers	Woods	Textiles	Rubbers/ Leathers	Vinyls/ Plastics	Foods		
Apartment	C	42.24	43.26	51.63	69.44	76.22	34.13	53.68
	H	7.82	5.61	6.65	9.54	12.23	4.55	4.17
	O	38.58	49.39	33.23	20.10	8.87	57.12	40.73
	N	0.25	0.72	6.82	0.12	0.42	3.90	0.75
	S	0.27	0.26	1.67	0.60	0.85	0.40	0.67
	Ash	13.84	0.76	0.6	0.20	1.41	1.30	-
Residence	C	47.58	42.29	50.86	59.32	76.05	25.86	31.12
	H	7.29	5.25	5.60	7.89	12.82	3.65	2.26
	O	30.03	50.76	38.86	30.73	8.86	59.90	44.36
	N	0.04	0.79	4.52	2.17	0.14	2.11	0.50
	S	0.44	0.16	0.02	0.10	0.29	0.30	3.76
	Ash	14.62	0.75	0.15	0.10	1.84	8.18	18.00
Commerce	C	48.4	43.89	45.23	58.24	79.87	31.95	-
	H	7.56	5.32	7.12	9.98	11.71	4.95	-
	O	29.28	42.25	39.32	17.65	6.72	52.38	-
	N	0.37	0.80	1.05	0.0	0.05	2.01	-
	S	0.49	0.84	1.30	1.51	0.65	0.68	-
	Ash	14.00	6.90	5.98	12.62	1.10	8.03	-
Office/ Industry	C	40.19	45.58	51.12	70.74	75.88	36.25	-
	H	7.06	3.37	5.38	0.62	14.02	2.71	-
	O	39.00	35.12	36.45	22.24	5.83	52.80	-
	N	0.22	0.77	4.97	1.85	0.22	1.30	-
	S	1.03	0.96	1.03	1.55	0.27	1.20	-
	Ash	12.50	14.20	1.05	5.00	3.78	5.74	-

Table 7. The analysis of heating value according to each physical composition of municipal solid wastes from four different sources in Daegu city

		Physical composition							(kcal/kg)
		Papers	Woods	Textiles	Rubbers/ Leathers	Vinyls/ Plastics	Foods	Others	Average
A1	H	2,999	3,320	5,087	8,066	10,032	1,885	4,096	5,069
	H*	3,705	7,751	5,488	7,557	7,916	3,137	4,175	5,676
	L	991	995	2,133	7,275	6,980	178	2,528	3,011
	L*	1,447	3,126	2,273	6,520	5,255	1,176	2,561	3,194
A2	H	2,459	3,056	4,381	6,221	10,208	782	1,477	4,083
	H*	4,004	3,922	4,943	6,355	7,827	2,529	1,537	4,445
	L	770	1,328	2,266	4,233	6,384	1,353	1,346	2,526
	L*	1,514	2,146	2,625	5,200	5,419	331	764	2,571
A3	H	3,314	3,592	4,457	7,435	10,237	2,056	1,771	4,669
	H*	3,618	4,146	4,468	6,383	9,088	2,593	2,028	4,618
	L	1,660	1,629	2,417	6,758	8,722	508	477	3,167
	L*	2,143	2,091	2,598	5,667	7,072	219	1,127	2,988
A4	H	2,789	3,367	4,453	5,005	10,739	1,627	-	4,663
	H*	3,619	3,531	4,198	6,076	7,758	3,064	-	4,708
	L	1,518	1,625	2,432	4,200	8,659	353	-	3,131
	L*	2,504	2,504	2,610	5,665	5,984	32	-	3,067

A1 : Apartment, A2 : Residence, A3 : Commerce, A4 : Office/Industry,
H : high heating value by Dulong law H* : high heating value by Bomb calorimeter

4. 요약

생활쓰레기의 합리적 수거 및 처리방안을 모색하기 위한 기초자료를 제공하기 위해 대구광역시의 네 지역(아파트지역, 일반 주택지역, 상가지역, 업무·공업지역)에서 채취한 쓰레기의 물리적 특성으로서 용적밀도, 물리적 조성, 수분함량, 가연성 성분의 함량, 회분함량 등과 화학적 특성으로서 탄소, 수소, 산소, 질소, 황 등의 원소와 발열량을 조사한 결과는 다음과 같았다.

- 1) 전체 시료의 용적밀도는 0.30~0.41ton/m³의 값으로 나타났으며, 일반 주택지역에서 채취한 시료의 용적밀도가 0.41 ton/m³로 가장 높게 나타났다.
- 2) 업무·공업지역을 제외한 경우 습량기준의 물리적 조성의 분포는 가연성 물질의 경우에는 음식물류 27.3~46.4%, 종이류 21.2~38.4%, 비닐·플라스틱류 10.3~11.9%, 섬유류 3.8~5.2%, 고무·피혁류 0.5~1.7%를 나타냈으며, 불연성 물질의 경우에는 금속류가 6.9~8.7%, 유리·세라믹류가 1.9~2.6%로 나타났다. 그리고 가연성 물질이 전 지역에서 88% 이상을 나타내었다.
- 3) 업무·공업지역을 제외한 경우 건량기준 물리적

조성의 분포는 가연성 물질의 경우에는 종이류 21.1~40.4%, 음식물류 14.2~30.1%, 비닐·플라스틱류 15.2~17.8%, 섬유류 4.0~6.0%, 고무·피혁류 0.9~2.8%를 나타냈으며, 불연성 물질의 경우에는 금속류가 12.2~14.1%, 유리·세라믹류가 3.1~3.7%로 나타났다.

- 4) 업무·공업지역을 제외한 경우 가연성 쓰레기의 수분, 가연 성분, 회분의 중량비율은 각각 37.8~47.8%, 33.3~45.2%, 10.4~20.5%로 나타났다.
- 5) 수분함량은 음식물, 목재류, 섬유류 및 종이류가 각각 65.7~76.2%, 34.6~50.0%, 22.2~44.8%, 30.6~44.4%로 나타났으며, 가연 성분함량은 비닐/플라스틱류, 고무/가죽류, 섬유류, 목재류 및 종이류가 각각 71.8~84.4%, 68.0~88.2%, 50.9~73.1%, 44.5~60.4%, 41.2~64.0%로 나타났으며, 회분 함량은 유리/세라믹류와 금속류가 각각 96.2~99.1%, 93.3~98.2%로 매우 높게 나타났다.
- 6) 아파트지역, 일반 주택지역, 상가지역 및 업무·공업지역에서 배출된 쓰레기에 함유된 탄소 비율은 각각 40.54%, 34.80%, 38.48%, 각각 41.45%로 나타났다.
- 7) 비닐/플라스틱류, 고무/가죽류, 섬유류, 목재류,

대구시의 지역별 생활쓰레기 성상 및 특성

종이류 및 음식류에 함유된 탄소의 함량은 각각 75.88~79.87%, 58.24~70.74%, 45.23~51.63%, 42.29~45.58%, 40.19~48.4%, 25.86~36.25%로 나타났다.

- 8) Dulong식에 의한 음식물류, 종이류, 목재류, 섬유류, 고무/가죽류, 비닐/플라스틱류의 저위발열량은 각각 178~1,353kcal/kg, 770~1,660kcal/kg, 995~1,629kcal/kg, 2,133~2,432kcal/kg, 4,200~7,275kcal/kg, 6,384~8,722kcal/kg로 나타났으며, 그리고 고위발열량은 각각 782~2,056kcal/kg, 2,459~3,314kcal/kg, 3,056~3,592kcal/kg, 4,381~5,087kcal/kg, 5,005~8,066kcal/kg, 10,032~10,739 kcal/kg로 나타났다.

Bomb 열량계로 실측한 음식물류, 종이류, 목재류, 섬유류, 고무/가죽류, 비닐/플라스틱류의 저위발열량은 각각 32~1,176kcal/kg, 1,447~2,504kcal/kg, 2,091~3,126kcal/kg, 2,273~2,625kcal/kg, 5,200~6,520 kcal/kg, 5,255~7,072kcal/kg로 나타났으며, 그리고 고위발열량은 각각 2,529~3,137kcal/kg, 3,618~4,004 kcal/kg, 3,531~7,751kcal/kg, 4,198~5,488kcal/kg, 6,076~7,557kcal/kg, 7,758~9,088kcal/kg로 나타났다.

참고 문헌

- 1) 윤오섭, 1996, 폐기물처리공학, 동화기술.
- 2) 환경부, 1996, 쓰레기종량제 실시 1년의 실적분석평가.
- 3) 환경부, 1997, 전국폐기물처리현황.

- 4) 이성준, 심범보, 서용철, 1998, 매립지와 소각시설의 설치시 생활폐기물에 관한 특성조사, 한국폐기물학회지, 15(5), 548-556.
- 5) Wilson, D. G., 1997, Handbook of Solid waste Management, Vannostrand Reinhold Co..
- 6) LaGrega, B. and Evans, 1994, Hazardous Waste Management, MCGRAW-HILL INC..
- 7) 국립환경연구원, 1997, 음식물쓰레기 정책개발을 위한 전문가 포럼.
- 8) 대구광역시, 1997, 대구광역시 통계연보.
- 9) 환경부, 1996, 폐기물공정시험법.
- 10) 화학공학편찬위원회, 1995, 화학공학편람, 집문사.
- 11) 강호, 이진홍, 홍성수, 김명란, 장미숙, 1994, 도시고형물의 배출원에 따른 물리화학적 특성연구, 한국폐기물학회지, 11(2), 161-168.
- 12) 서울시립대학교 수도권개발연구소, 1993, 부천시 일반폐기물 종합처리시설 건설사업 기본계획을 위한 폐기물 성상분석.
- 13) 도갑수, 이근원, 권기홍, 1994, 강남지역의 쓰레기배출량 및 특성에 관한 조사 연구, 한국폐기물학회지, 11(4), 505-513.
- 14) 김원중, 장팔진, 1995, 쓰레기종량제 실시 전후 도시쓰레기 및 특성에 관한 조사 연구, 한국폐기물학회지, 12(5), 505-512.
- 15) 유기영, 유명진, 1994, 이동훈, 도시쓰레기 질의 변화가 저위발열량에 미치는 영향, 한국폐기물학회지, 11(3), 368-376.