

## 춘천시 생활쓰레기의 위생관리를 위한 배출 및 이·화학적 특성

임재명\* · 강성환\*\* · 한동준\*\* · 김병욱\*\*\*

### Generation and Physico-Chemical Characteristics of Municipal Solid Wastes generated in Chunchon for Sanitary Management

Rim, Jay-Myoung\* · Kang, Sung-Hwan\*\* · Han, Dong-Joon\*\* · Kim, Byeoung-Ug\*\*\*

#### ABSTRACT

Generation and physico-chemical characteristics of municipal solid wastes are very important for sanitary management. However, that has not been investigated so far especially in chunchon. And so, we tried to examine many things in detail.

It was resulted that density was 90~94kg/m<sup>3</sup> in school and office zone and 290~298kg/m<sup>3</sup> in apartment and market place. The compositional weight fraction was food, 40~54%, paper, 14~18%, vinyl and prastic, 14~20% in house zone and market place and paper, 42~70% in school and office zone. Moisture was estimated to be 54~57% in independent house zone, apartment and market place and 11~23% in school and office zone. And three composition was water content, 44.1%, incineration particle, 11.2%, volatile parts, 44.7% in respectively. That is because of seasonal effects and regional characteristics.

In the results of chemical composition and caloric value analysis, carbon(C) was 80% in vinyl and plastic and oxygen(O) was 54.4% in paper.

#### 1. 서 론

인간의 생활활동으로 인해 필연적으로 발생하는 생활쓰레기는 소득수준, 생활습관, 지역특성 및 계절변화등에 따라 발생량 및 성상이 다양하게 나타난다.

춘천시의 경우 1994년 말 현재 인구 228,328인(청소구역내 인구)으로부터 1일 평균 380ton의 쓰레기가 발생되고 있으며 이는 1인당 1.66kg/일에 해당된다.

어느 지역의 쓰레기 발생량 및 물리·화학적 특성은 쓰레기의 위생 관리체계에서 최종처리시설의 설계, 운영 및 소요장비의 선정 그리고 자원회수를 위한 재활용시 파악해야할 중요한 요소이다. 그러나 지금까지 이러한 구체적인 조사연구가 수행된 예가 적고 단편적인 조사 및 분석에 그치는 경우가 많았다. 특히 춘천에서 발생하는 생활쓰레기의 발생량 예측 및 지역별 구체적 성상조사가 지금까지 거의 이루어지지 않았다.

\* 강원대학교 환경생물공학부 교수

\*\* 강원대학교 강사, 공학박사

\*\*\* 강원대학교 대학원, 박사과정

이에 본 연구에서는 춘천 시지역의 지역별(단독주택, 공동주택, 상가지역, 학교, 사무실, 매립지 종합시료) 쓰레기 배출특성을 보다 상세하게 조사하여 그 차이점과 유사점을 비교·분석함으로써 발생하는 생활쓰레기를 효율적이고 위생적으로 처리·처분함으로써 환경질에 미치는 영향을 최소화 할 수 있도록 하고자 하였다.

## 2. 조사방법

춘천시 생활쓰레기의 배출특성 및 쓰레기 성상을 파악하기 위하여 춘천시 전역을 단독주택, 공동주택, 상가지역, 학교, 사무실, 매립지 종합시료 등 6개지역으로 구분하여 직접조사에 의해 분석을 수행하였다.

시료채취방법은 폐기물 공정시험법에 준하여 원추 4분법으로 수행하였으며 각 분석항목에 대한 세부적인 분석방법은 다음과 같다.

### 2.1 현장 밀도

밀도분석은 현장에서 2m<sup>3</sup>의 부피를 가진 플라스틱 용기에 시료를 가득 넣고 30cm 높이의 위치에서 3회 낙하시키고 감소된 부피만큼 시료를 추가하여 반복한 후 용기부피에서 더 이상의 감소가 없을 때까지 반복 수행하여 단위 부피당 중량(kg/m<sup>3</sup>)으로 산정하였다. 실험결과는 3회이상 반복하여 얻은 값을 산술평균하였다.

### 2.2 적재계수

적재계수는 쓰레기 발생량 산정의 인자로서 일정규모의 쓰레기 운반차에 적재되는 쓰레기의 무게를 측정하는 것으로서 쓰레기의 밀도를 이용하는 방법과 직접계근법에 의한 방법이 있으나 본 조사에서는 쓰레기 운반차량의 실제 계근결과를 기초로 적재계수를 산출하였다. 또한 본 조사에서는 시간별, 요일별 등에 따른 변화요인을 최대한 고려하여 대표성을 지니도록 시료를 선택하였다.

### 2.3 물리적 조성비

조성비는 일정량의 시료를 채취하여 현재 폐기물관리법에 제시된 일반쓰레기의 12개 성분(음식물, 종이, 목재, 비닐·플라스틱, 고무, 가죽, 섬유, 기타 가연성물질, 금속, 유리, 돌·자기, 기타 불연성물질)으로 구분하여 무게의 비율(%)로 산출하였다.

### 2.4 함수비

일정량의 쓰레기를 건조기에서 105±5℃로 2시간 건조시킨 후 데시케이터에서 항량이 될 때까지 방냉하여 초기 쓰레기 무게에 대한 수분함량을 백분율로 산정하였다.

### 2.5 삼성분

삼성분중 수분은 일정량의 쓰레기를 105±5℃ 조건에서 항량이 될 때까지 건조기에서 수분을 증발시켜 초기 쓰레기 무게에 대한 수분함량의 백분율로 산정하였고, 회분은 수분함량 측정 후 건조시료를 2mm이하로 분쇄하여 800~900℃의 전기로에서 연소시켜 남은 회분의 양으로 산정하였다. 또한 가연분은 수분과 회분 함량을 제외한 나머지로 산출하였다.

### 2.6 화학적조성과 발열량

원소분석과 같은 화학적성분 분석은 소각시 쓰레기의 성상을 파악하는데 중요한 자료가 되며, 발열량은 소각로의 설계와 운영시 중요한 인자로 고려되고 있다.

쓰레기의 화학적 성분을 분석하기 위하여 원소분석기(PERKIN ELMER 2400II CHNS/O)를 이용하여 C, H, O, N, S의 5가지 성분을 분석하였다. 건조시료를 미세한 분말상태로 분쇄한 후 시험직전 다시 건조하여 수분함유로 인한 오차를 최대한 감소시켰으며, 분석에 이용한 시료 양은 1.5~2mg이었다.

원소분석기의 운전조건은 다음과 같다.

- Combustion Temperature : 974℃
- Reduction Temperature : 501℃
- Detector oven : 82.4℃
- Pressure : 240.1 mmHg
- Detector : 9366 CNTS

또한 발열량 분석은 건조시료를 분쇄한 후 펠렛(pellet)형태로 만들고 고무, 가죽 등 펠렛형태로 만들기가 어렵거나 시험중 산소의 분사로 인해 펠렛상태가 깨질 우려가 있는 시료에 대해서는 열량계용 tissue paper에 싸서 단열열량계(Parr 1281 Bomb calorimeter)로 건조고위발열량을 측정하였다. 습윤저위발열량은 건조고위발열량으로부터 수증기의 응축잠열을 뺀값과 폐기물내 수분을 증발시키는데 필요한 열량을 뺀 값으로 계산하였으며, 계산식은 다음과 같다.

$$\text{습윤저위발열량} = \text{건조고위발열량}(1-W) - 600(9H+W)$$

여기서 W : 수분함량분율

H : 수소성분분율

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 물리적 성상

##### 3.1.1 현장밀도

현장밀도에 대한 분석결과를 Table 1에 나타내었다. 분석결과 전국평균치(음식물류 198.3kg/m<sup>3</sup>, 종이류 75.9kg/m<sup>3</sup>)에 비하여 다소 높은 것으로 나타났는데 이는 쓰레기 종량제에 따른 원인과 지역적인 특성에 기인한 것으로 사료된다. 학교나 사무실지역보다 공동주택이나 상가지역의 밀도가 높은 것은 음식물 쓰레기 발생량이 많은 원인에 기인하는 것으로 판단된다.

##### 3.1.2 차량 적재계수

차량 적재계수는 쓰레기 수거차량의 종류(Truck, Roll-on Car, Compressing Car) 및 쓰레기 발생지역(Source)에 따라 달라지는데 춘천시의 경우 단독주택, 공동주택, 상가지역의 경우 약 0.3~0.5의 범위를 나타내었고 학교(강원대학)나 사무실지역의 경우 상대적으로 낮아 0.17로 나타났다. 학교나 사무실지역의 경우 수거방법에 있어 curb형태의 수거방식이 대부분인 타지역과 달리 트레일러 교환식이어서 차량적재계수는 요일이나 시간대 혹은 계절에 따라 쓰레기 발생량의 변화가 큰 것으로 추정된다.

Table 1. Density and truck loading of solid wastes generated from different sources in chuncheon.

구 분	단독주택	공동주택	상가지역	학 교	사무실	매립지(종합시료)
밀 도(kg/m <sup>3</sup> )	264	290	297.5	89.5	94	251.5
적재계수(kg/kg)	0.39	0.50	0.50	0.17	0.17	-

##### 3.1.3 물리적 조성비

Table 2는 춘천시에서 발생하는 쓰레기의 물리적 조성비를 나타낸 것으로 지역별로 살펴보면 단

독주택, 공동주택, 상가지역에서는 음식물류, 종이류, 비닐·플라스틱류가 차지하는 비중이 높게 나타났다. 이를 전국평균치와 비교하면 플라스틱류의 비율이 높은 것으로 나타났는데 이는 춘천시의 경우 플라스틱류에 비닐을 포함하였기 때문으로 사료된다. 그리고 학교, 사무실에서는 종이류가 각각 42.3%, 69%로서 가장 많은 함유율을 나타냈다. 조사결과를 조성성분별로 살펴보면 음식물의 경우는 앞서 설명한 바와 같이 공동주택, 상가, 단독주택지역에서 월등히 높게 나타났다. 음식물류에 있어 전국 평균치와 비교하면 사무실지역에서 조성비가 낮은 것으로 나타났는데 춘천시의 경우 순수 관공서(시청, 도청일대)를 대상으로 하고 전국평균의 경우 사무용빌딩을 대상으로 함으로써 사무용빌딩에는 작은 음식점이나 상점등 각종 편의시설이 상존하고 있기 때문으로 사료된다. 비닐·플라스틱의 경우 단독주택, 상가, 공동주택순으로 높게 나타났는데 이는 종량제 실시에 따른 포장용 비닐과 생활수준의 향상 및 유통구조의 변화로 상가지역에 일반화된 일회용 포장 비닐주머니의 사용이 급증한데 기인한 것으로 사료된다. 고무 및 가죽, 목재, 돌·자기류는 대체적으로 낮게 나타났으며, 전국 자료와 비교해 볼 때 약간 낮은 비율을 보여주고 있다.

Table 2. The compositional weight fraction of MSWS by different sources.

(단위 : 중량%)

구 분	단독주택	공동주택	상가지역	학 교	사무실	매립지	
성	음식물	39.5	53.7	52.3	21.8	1.4	36.0
	종이	15.6	17.6	13.6	42.3	69.1	24.3
	목재	1.0	0.8	1.6	0.8	0.05	0.9
상	비닐·플라스틱	20.3	13.6	17.9	8.3	11.5	12.4
	고무	1.0	0.05	1.05	-	-	1.6
	가죽	1.25	-	-	-	0.65	2.3
별	섬유	4.0	5.85	2.35	4.4	1.85	4.2
	금속	10.2	7.4	6.45	8.6	11.6	7.9
	유리	6.8	1.1	4.9	11.9	9.7	10.3
연소성별	돌·자기	-	0.1	0.1	1.95	-	0.4
	가연성	82.6	91.5	88.7	77.6	84.5	81.5
	불연성	17.5	8.6	11.4	22.4	15.5	18.6

금속류의 경우는 단독주택지역이 공동주택지역보다 다소 높게 나타났는데 이는 공동주택지역이 단독주택지역보다 분리수거가 더 잘 이루어지기 때

문인 것으로 판단된다. 생활폐기물의 가연성과 불연성성분은 평균적으로 81.5%와 18.6%를 나타내었는데 전국평균에 비해 가연성분이 높고 불연성분이 낮게 나타났으며 이는 전국 평균의 경우 연탄재에 의한 조성비도 포함되었기 때문으로 사료된다.

### 3.2 화학적 성상

#### 3.2.1 합수비

춘천시에서 발생하는 쓰레기의 합수비는 사람의 생활과 관련된 지역(단독주택, 공동주택, 상가지역 등)에서 54~57%의 높은 합수비를 나타내었다. 이는 전국평균 폐기물 성상별 분석결과(40~80%)와 유사한 경향을 갖는 것으로 주로 음식물류에 함유된 수분함량에 기인하는 것으로 판단된다. 또한 학교지역(강원대학교)의 경우 사무실(춘천시청, 도청 일대)지역보다 합수비가 약 10%정도 높게 나타났는데, 이는 교내 식당의 음식물쓰레기가 다소 포함되어 배출되기 때문으로 사료된다. 종합시료인 매립지쓰레기의 합수비는 평균 약 44%정도로 전국 평균 합수비인 41%와 비교하여 볼 때 거의 유사함을 알 수 있다.

#### 3.2.2 삼성분

삼성분 분석결과를 보면 단독주택, 공동주택, 상가지역의 경우 음식물쓰레기를 다량 포함하고 있어 약 54~57%의 높은 합수비를 보여주고 있다. 따라서 사람의 생활과 관련된 이들지역에서 발생하는 쓰레기의 처리·처분시에는 미리 수분을 제거하거나 계몽활동을 통하여 발생원으로부터 가능한 수분을 제거하여 쓰레기를 유출시키는 등 대책을 마련하여야 할 것으로 판단된다. 그러나 학교, 사무실지역에서는 쓰레기의 약 42~69%가 종이류이므로 상대적으로 가연성분이 많은 것으로 나타났다. 회분과 가연분의 경우 통상 겨울철 난방연료에 따라 단독주택과 공동주택이 현저한 차이를 나타내는데, 본 조사는 연탄재 배출이 없는 6월과 8월에 수행되어 단독주택과 공동주택의 회분 및 가연분이 거의 10% 내외로 유사한 수치를 나타내었다. 매립장에서 채취된 종합시료의 삼성분은 수분, 회분, 가연분이 각각 44.1%, 11.2%, 44.7%로 조사되어 3.9 : 1 : 4의 비율로 나타났으며, 전국폐기물 평균인 수분 41%, 회분 32.0%, 가연분 27.0%와 비교할 때 회분과 가연분에 있어 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 계절차이에서 오는 연탄재 등의 배출 유무와 지역특성에 기인된 것으로 판단된다.

Table 3. Moisture contents and three composition of MSWS generated from different sources in chuncheon.

구분	단독주택	공동주택	상가지역	학교	사무실	매립지(종합시료)	
합수비(중량%)	53.5	56.8	55.6	22.7	11.4	44.1	
삼성분(중량%)	수분	53.5	56.8	55.6	22.7	11.4	44.1
	회분	10.9	12.6	13.4	10.2	10.8	11.2
	가연분	35.6	30.7	31.0	67.1	77.8	44.7

#### 3.2.3 화학적 조성과 발열량

Table 4는 춘천시 쓰레기의 화학적조성과 발열량 분석결과로서 탄소(C)성분의 경우 비닐·플라스틱류가 80% 정도로 가장 높게 나타났는데 이는 여러종류의 합성수지로 이루어졌기 때문인 것으로 판단된다. 습윤저위 발열량의 경우 전국 평균치와 비교해 보면 음식물·채소류에서 상당히 높게 나타났는데 이는 쓰레기 조성중 음식물류의 종류에 따라 현격한 차이를 보일 수 있다. 즉 시료채취과정에서 수분 함량이 적은 음식물이 다소 포함되었

Table 4. The results of analysis in chemical composition & caloric value according to each kinds of garbage.

구분	화학적조성( Wt % )					발열량(Kcal/kg)	
	C	H	O	N	S	건조고위발열량*	습윤저위발열량**
음식물·채소류	40.0	7.95	48.94	2.0	1.1	4,130	1,312.1
종이류	38.14	6.26	54.4	0.49	0.7	3,883	3,186.3
비닐·플라스틱류	79.08	14.88	0.82	3.85	1.37	9,680	8,311.1
목재류	44.5	7.06	45.8	1.91	0.76	4,221	3,068.4
섬유류	53.44	6.76	35.2	3.94	0.63	5,369	3,332.6
고무류	39.43	5.04	53.4	0.96	1.17	4,120	3,045.4
가죽류	38.8	5.32	51.6	3.05	1.28	3,025	1,759

# 화학적 조성과 발열량은 가연성 폐기물만으로 산출하였음.

#1 O성분은 100%-(C+H+N+S)로 산출하였음.

\* 건조고위발열량 : 단위열량계에 의한 직접 측정

\*\* 습윤저위발열량 : 건조고위발열량과 원소분석치에 의한 산출

기 때문으로 생각되며 일반적으로 음식물의 습윤저위발열량은 높은 수분 함량에 기인하여 낮게 나타나는 것이 일반적이다. 그밖의 수치는 전국 발열량과 유사한 결과를 나타내었고, 고무·피혁류의

Table 5. The results of analysis in chemical composition & caloric value according to each generated sources of garbage.

구분	화학적조성( Wt % )#						발열량(kcal/kg)#	
	C	H	O#1	N	S	회분	건조고위발열량*	습윤저위발열량**
배출원								
단독주택	49	8.9	28.3	2.0	1.1	10.9	5,293.1	1,656
공동주택	46.9	8.6	28.9	2.1	1.0	12.6	5,042.2	1,381
상가	45.5	8.6	29.7	1.9	1.1	13.4	4,938.7	1,405.2
학교	43.9	7.8	36.1	1.3	0.9	10.2	4,632.2	3,025.1
사무실	43.9	7.5	36.2	0.9	0.8	10.8	4,687.2	3,685
매립지 (종합시료)	52.2	9.4	24	2.2	1.1	11.2	5,762.3	2,459.8

# 화학적 조성과 발열량은 가연성 폐기물만으로 산출하였음.

#1 O성분은 100%-(C+H+N+S+회분)로 산출하였음.

\* 건조고위발열량 : 단위열량계에 의한 직접 측정

\*\* 습윤저위발열량 : 건조고위발열량과 원소분석치에 의한 산출

습윤저위발열량은 전국발열량이 약간 높은 것으로 나타났는데 이는 고무와 피혁을 분리하여 분석한 것에 기인한다고 판단된다. 발열량중 습윤저위발열량은 수분량을 고려하여 산정하는 방식으로 수분이 많은 음식물·채소류가 비닐·플라스틱류나 다른 종류에 비해 현저히 낮게 나타남에 따라 쓰레기 배출시 배출원에서 쓰레기의 수분함량 감소노력이 절대적으로 요구됨을 알 수 있다.

### 3.3 쓰레기 배출 특성

#### 3.3.1 춘천시 생활폐기물 배출 현황

'94년도 춘천시의 쓰레기 배출량은 Table 6에 제시된 바와 같이 총 380 ton/d로 나타났으며, 춘천시는 1992년 이후부터 인구 전체가 쓰레기 수거 대상인구에 포함된 것으로 나타나 있다. 인구 1인당 하루 쓰레기 배출량은 1.66 kg/인·일로서 전국의 1.3 kg/인·일보다는 다소 높은 것으로 조사되었으나 1990년도 2.10 kg/인·일을 기점으로 점차 감소하고 있는 추세이다. 1991년 이래 평균 원단위 감소율은 -5.65%를 나타내었다. 또한 총배출량은 1994년에 380ton/d로 급격히 증가한 것으로 나타났으나 이는 춘성군의 통합에 따른 인위적 인구증가에 따른 것으로 배출원단위의 감소현상을 보면 확연히 알 수 있다.

Table 6. The generated amount of garbage in chuncheon city.

구분	'90	'91	'92	'93	'94
청소구역내 인구(인)	171,665	174,153	179,372	183,414	228,328
배출량(ton/d)	360	360	355	340	380
배출원단위 (kg/인·일)	2.10	2.07	1.98	1.85	1.66
원단위 증감율(%)	-	-1.4	-4.3	-6.6	-10.3

자료 : 춘천시 통계연보(1995)

#### 3.3.2 춘천시 쓰레기발생량 및 특성변화 예측

장래 춘천시 쓰레기발생량 예측은 과거 춘천시의 쓰레기 배출량 현황자료를 근거로 하였다. 춘천시 쓰레기발생량은 전국 평균 쓰레기발생량 추이와 비슷한 양상으로 1991년 이래 점차 감소하는 경향을 나타내고 있다.

과거 5년간 1인 1일 쓰레기 배출량을 보면 매년 거의 균일하게 평균 0.11kg/인.일씩 감소하는 경향을 보이고 있다. 따라서 장래 증가될 것으로 예상되는 인구수에 감소예상되는 쓰레기 배출량 원단위를 적용하여 장래 춘천시 쓰레기 발생량을 예측하면 Table 7과 같다. 다만 2000년 이후에는 우리

Table 7. The prediction of garbage amount generated in chuncheon.

구분	1994년	1996년	2001년	2006년	2011년
계획인구 (인)	228,328 ≒228,000	251,200 ≒252,000	279,800 ≒280,000	298,400 ≒299,000	318,100 ≒319,000
1인1일배출 원단위 (kg/인.일)	1.66	1.38	1.08	1.0	1.0
계획 쓰레기 발생량 (ton/일)	378	348	302	299	319

나라도 선진외국의 쓰레기 배출원단위(1.0kg/인·일)수준에 이를 것으로 판단되어 더이상 감소는 없을 것으로 판단되므로 1.0을 그대로 적용하여 쓰레기 발생량을 산출하였다.(미국 : 2.0, 영국 : 1.0, 일본 : 1.1, OECD : 1.4)

계획년도 2001년의 춘천시 쓰레기 배출량을 예측한 결과 계획인구는 증가하지만 상대적으로 1인

당 배출량이 감소되어 현재 배출되고 있는 양과 거의 유사한 결과를 보일 것으로 예측되었다.

한편 과거 쓰레기 배출특성은 춘천시의 경우 전국평균이나 강원도 전체와 비슷한 양상으로 쓰레기가 발생되었는데 지역에 따라 다소 차이는 있지만 음식물류나 종이류가 50~60% 이상을 차지하여 가장 많이 발생하는 것으로 나타났다. 이와 같은 경향은 당분간 지속될 것으로 전망되지만 지속적인 경제성장과 환경문제에 대한 시민의식의 전환 및 홍보효과등으로 인하여 철저한 분리수거와 재활용이 이루어지면서 점차 음식물류나 종이류는 감소할 것으로 사료된다.

#### 4. 결 론

- 1) 춘천시 쓰레기의 배출원에 따른 성분분석결과 현장밀도는 공동주택과 상가지역이 각각 290kg/m<sup>2</sup>, 298kg/m<sup>2</sup>으로 높은 수치를 나타내었으며 학교와 사무실지역이 각각 90kg/m<sup>2</sup>, 94kg/m<sup>2</sup>으로 낮은 것으로 조사되었다.
- 2) 쓰레기 조성비를 지역별로 살펴보면 단독주택, 공동주택, 상가지역이 음식물류 40~54%, 종이류 14~18%, 비닐·플라스틱류 14~20%로 나타났으며, 학교, 사무실 지역은 종이류가 42~70%를 차지하는 것으로 나타났다.
- 3) 조성성분별 특성을 살펴보면 음식물류는 공동주택(53.7%), 상가(52.3%), 단독주택(39.5%)지역 순으로 높게 나타났으며, 비닐·플라스틱류는 단독주택(20.3%), 상가(17.9%), 공동주택(13.6%)지역 순으로 높게 나타났다. 그리고 고무, 가죽, 목재, 돌·자기류는 대체로 낮게 나타났으며, 금속류는 단독주택 지역이 공동주택 지역보다 약간 높게 나타났다.
- 4) 함수비의 경우 단독주택, 공동주택, 상가지역은 54~57%로 나타났으며, 학교와 사무실 지역은 11~23%로 조사되었다.
- 5) 매립장에서 채취된 종합시료의 삼성분은 수분, 회분, 가연분이 각각 44.1%, 11.2%, 44.7%로 조사되어 전국폐기물의 평균 삼성분인 수분 41%, 회분 32.0%, 가연분 27.0%과 비교할 때 회분과 가연분에 있어 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 계절적 차이에서 오는 연탄재등의 배출 유무와 지역특성에 기인된 것으로 판단된다.

6) 쓰레기 배출성상에 따른 화학적조성을 살펴보면 탄소성분의 경우 비닐·플라스틱류가 80% 정도로 가장 높게 나타났으며, 산소성분의 경우 종이류가 54.4%로 가장높게 나타났다.

7) 과거 춘천시의 쓰레기 배출량을 근거로 2011년의 쓰레기 발생량을 예측한 결과 1일 쓰레기 발생량은 319 ton/day 로 나타났다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 통계연보, 1995, 춘천시
- 2) 기상연보, 1986~1995, 기상청
- 3) 21세기 춘천비전과 개발전략, 1996, 춘천시
- 4) 전국일반폐기물발생과 처리현황("95"), 1996, 환경부
- 5) 쓰레기의 질적특성과 처리방법에 관한 연구, 1990, 한국환경과학연구협의회
- 6) 전국 폐기물매립지 입지 타당성 조사 표본조사, 1992.8, 환경처
- 7) 고행폐기물, Thrisen, 1997
- 8) Rynk, R(ed), On-Farm Compositing Handbook, 1992
- 9) 쓰레기 처리시설 구조지침 및 해설 최종보고서, 한국폐기물학회
- 10) 김완중.정팔진, 쓰레기 종량제 실시 전후 도시 쓰레기의 발생특성과 변화, 한국 폐기물학회지 제 12권 제 5호.
- 11) 국립환경연구원보, Vol.17, 1995, 국립환경연구원
- 12) 국가폐기물관리종합계획, 1996, 환경부
- 13) 한국과학기술원 토목공학과, 쓰레기의 질적특성 및 처리방법에 관한 연구, 1990.6 한국 환경과학연구협의회
- 14) 도시폐기물 자원조사 및 특성에 관한 연구, 1989, 한국동력자원연구소
- 15) 민경석.안영호외 3인, 도시생활쓰레기의 특성 및 발열량 분석, 1994, 한국폐기물학회지 제 11권 제 1호
- 16) 쓰레기 처리시설 구조지침 및 해설, 1991, 환경처