

가정에서의 수도물 사용량에 관한 연구

김갑수* · 오정선** · 황성환*** · 이소라**** · 양지희*****

A Study on the Household Consumption of Tap Water

Kap Soo Kim* · Jung Sun Oh** · Seong Hwan Hwang*** · Sora Yi**** · Jihee Yang*****

요약 : 우리나라에서 흔히 생활용수라고 하는 것은 상수도 시설을 통해서 공급되는 정수된 물로, 여기에는 순수 가정용수와 함께 영업용수 및 업무용수, 대중목욕탕용 등의 용수들이 포함되어 있다. 물 수요관리의 일환으로 생활용수 중에서 가정용수가 상수사용량의 66.4%를 차지하고 있으나 공동주택, 아파트, 일반주택에서 수도물 사용량이 얼마 정도인지는 지금까지 연구한 사례가 극히 적다. 게다가 그 조사수도 적어 통계처리에 대한 신뢰도 평가 측면에서 다소 부족한 점이 있었다고 판단된다. 따라서 주택유형별에 대한 수도물 사용량을 조사함으로써 가정에서의 물 소비패턴과 절수 가능성을 진단할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 환경부 및 서울시 등 지자체에서 매년 발간되고 있는 상수도 통계연보에 의한 가정용, 대중목욕탕용, 업무용, 영업용, 전용공업용, 기타수입(시계외 급수) 등의 업종별 조정(사용량) 현황 분석체계에서 그간 다루지 않았던 가정용에 대한 주택별, 자치구별, 거주자별 1인1일 수도물사용량을 조사하여 상호비교·검토하였다.

주제어 : 수도물 사용량, 가정용수, 공동주택, 아파트, 일반주택

ABSTRACT : In Korea, domestic water, which means clean water supplied by water supply facilities, includes household use, official use, public use, unaccount for use, etc.. The household use of domestic water covers 66.4% of tap water use, but case studies on how much water is used in the tenement houses, the apartment houses and the detached houses are very rare so far. These studies are necessary for water demand management. Therefore, in this study, by surveying tap water use according to the type of houses, water use pattern in household is diagnosed and the possibility of economizing water use is considered. And it is examined whether the present policy for water demand management is proper to the result of this research and the policy direction could be improved. 25 districts in Seoul are targeted for this study and random sample was selected by a computer selecting program. By classifying these samples according to the type of houses(tenement houses, apartment houses and detached houses) and the type of districts, the effect of the number of residents in a house and the area of the house on tap water use is analyzed. From these samples, the consumption of tap water per capita day(Lpcd) in Seoul can be estimated statistically.

Key Words : consumption of tap water, household, tenement houses, apartment houses, detached houses

* 서울시정개발연구원 도시환경연구부 선임연구위원(Senior Research Fellow, Department of Urban Environment, Seoul Development Institute)

** 서울시정개발연구원 도시환경연구부 연구원(Researcher, Department of Urban Environment, Seoul Development Institute)

*** 서울시정개발연구원 도시환경연구부 연구원(Researcher, Department of Urban Environment, Seoul Development Institute)

**** 서울시정개발연구원 도시환경연구부 연구원(Researcher, Department of Urban Environment, Seoul Development Institute)

***** 서울시정개발연구원 도시환경연구부 연구원(Researcher, Department of Urban Environment, Seoul Development Institute)

I. 서론

우리나라의 물 부족현상에 대한 국내외의 각종 경고성 예측과 함께 물 수요관리(water demand management)에 대한 필요성이 대두되고 있다. 도시지역 과밀화 현상으로 인한 지역별 물 수급 불균형과 계절별 수자원 편차 또한 극심하다.

우리나라는 국민 일인당 물 사용량이 외국에 비하여 과다하게 높은 것으로 나타나고 있으며, 장래 물수요가 실제 사용량보다 크게 예측되었다는 주장이 나오고 있다.

현재 우리나라에서 흔히 생활용수라고 하는 것은 상수도 시설을 통해서 공급되는 정수된 물로, 여기에는 순수 가정용수와 함께 영업용수 및 업무용수, 대중목욕탕용 등의 용수들이 포함되어 있다. 일본의 경우 우리나라와 비슷한 용어로 구분하고 있으나 유럽의 경우 우리나라와는 다른 분류체계를 가지고 있다. 즉, 우리나라는 일반적으로 우리나라의 생활용수를 보편적으로 도시용수의 개념으로 정의하고 있으며 그 안에 가정용수, 영업용수, 업무용수 및 상수도로 공급되는 전용 공업용수를 함께 포함시켜 분류를 하고 있다. 따라서 엄격하게 생활용수의 구분을 짓는다면 가정용수로만 한정 짓는 것이 원칙이나 현 상수도 공급체계 및 구조상 그런 구분은 매우 어려운 실정이므로 용어를 재정립할 필요성도 제기되고 있다.

물 수요관리의 일환으로 생활용수 중에서 가정용수가 상수사용량의 66.4%를 차지하고 있으나 공동주택, 아파트, 일반주택에서 수도물 사용량이 얼마 정도인지는 지금까지 연구

한 사례가 극히 적다. 게다가 그 조사수도 적어 통계처리에 대한 신뢰도 평가 측면에서 다소 부족한 점이 있었다고 판단된다. 따라서 주택유형별 수도물 사용량을 조사함으로써 가정에서의 물 소비패턴과 절수 가능성을 진단하는 것이 선행될 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 환경부 및 서울시 등 지자체에서 매년 발간되고 있는 상수도 통계연보에 의한 단순화된 기존의 업종별 조정(사용량) 현황 분석 방식을 보다 세분화하고자 하였다. 즉, 가정용, 대중목욕탕용, 업무용, 영업용, 전용공업용, 기타수입(시계의 급수)에 대한 현행 분류체계 중에서 가정용에 대한 주택별, 자치구별, 거주자별 1인1일 수도물사용량을 조사하여 상호 현황 및 비교·검토하였다. 향후 이러한 연구는 주택유형별 물 사용량 절약을 위한 기초자료로서 활용가능성이 높다고 하겠다.

II. 연구 방법

1. 수도물 사용량 기초조사의 요소

1) 주택유형

가정에서의 수도물 사용량 비교분석을 위해 각 자치구별로 3가지 주택유형으로 구분하였다. 3가지 주택유형은 각각 공동주택, 아파트, 일반주택으로서 공동주택은 빌라와 연립주택을 나타내며, 일반주택은 단독주택과 다가구주택(원룸포함)이다.

2) 수도물 사용량

본 연구에 사용된 수도물 사용량 자료는 서

울시 상수도사업본부에서 수도요금 청구를 위해 발송되는 주소지를 근거로 아파트, 공동주택, 일반주택 3가지의 각 주택유형별로 각각 360개의 샘플을 무작위 추출하여 각 자치구별로는 1080개의 조사대상을 선정하였다.

수돗물 사용량 조사기간은 2003년 5월부터 2004년 4월까지 1년 동안으로 하였으며, 수돗물 사용량 수치는 요금 고지서에 기록되는 수치를 근거로 수돗물 사용량을 정하였다.

3) 세대구성원

1인당 1인 수돗물 사용량을 산출하기 위해 각 주소지에 해당하는 세대구성원수를 조사하였다. 주소지별 세대구성원수 조사는 수도요금 이 청구되는 주소지에 대해 2004년 6월 현재를 기준으로 해당 동사무소에 전입신고된 사람을 대상으로 조사하였다.

4) 주택평형

동일한 주택크기에 대한 수돗물 사용량의 자치구별 비교를 위해 아파트의 경우 주택평형에 대한 조사를 하였다. 이때, 사용된 주택크기는 아파트의 평형을 기준으로 하였으며, 해당 아파트의 평형은 일차적으로 아파트 백과를 참조하였으며, 조사원을 통해 해당 아파트 관리사무소에서 확인을 하였다.

2. 수돗물 사용량 기초조사의 한계

1) 각 자치구별 샘플수

각 자치구별로 동일한 개수의 샘플을 선정하였으나, 세대구성원수를 조사하는 과정에서

서울시 상수도사업본부에서 요금고지서를 발송하는 주소지와 동사무소에서 관리하는 주소지가 일치하지 않는 주소지 및 누락주소지가 발생하였다. 이러한 이유로 수돗물 사용량 자료와 세대구성원수 자료를 모두 갖춘 자료는 각 자치구별로 샘플 수의 차가 발생하였다.

2) 세대구성원수

세대구성원수 조사의 경우, 동사무소에 전입신고된 대상을 기준으로 조사되어 기록상으로만 거주하는 사람도 있었으며, 실제 거주하는 사람이 신고되지 않아 누락된 경우도 발생하였다.

일반주택의 경우, 공동주택과 아파트와 비교하여 주민등록상의 인구수와 다른 상대적으로 많은 인원이 거주하는 것으로 나타났다. 현장 조사 및 각 구청의 주민자치과 담당자의 말에 따르면, 이러한 현상은 일반주택의 원룸 및 다가구 주택으로 개조 후 전입신고하지 않고 살고 있는 경우와 한 주소지에 수도계량기 1대에 여러세대가 거주함으로 인하여 생기는 현상으로 나타났다.

3. 수돗물 사용량 현장 실태 조사

수돗물 사용량 기초조사를 위해 선정된 각 자치구별 해당 조사지역의 1차 자료 정리결과 일반주택의 경우 강남구의 결과값이 다른 자치구들과 비교하여 상당히 높게 나타났다. 해당 담당자와의 면담과 현장 실태조사를 통해 파악한 결과, 선정되었던 강남구의 경우 일반주택이 원룸 등으로 개조된 지역으로 일반주

택의 특성을 나타내지 못하는 것으로 판단되었다. 또한, 조사의 한계에서도 언급하였듯이 개인 사생활과 관계되는 사항으로서 실제 수도물을 사용하는 거주자수와 주민등록상의 인구수 차이가 큰 것으로 나타나 해당 담당자의 도움을 얻어 일반주택의 특성을 나타낼 수 있는 지역을 재선정하여 샘플을 추출하였다. 그러나 재차 선정된 일반주택도 전세, 월세 등의 다양한 형태로서 존재하였으며 주민등록상의 거주자수와 실제 거주자수와는 차이가 있는 것으로 확인되었으나, 정확한 조사는 사생활 문제로서 불가능하였다.

Ⅲ. 수도물 사용량 결과 분석

1. 주택유형별 1인1일 수도물 사용량 현황 및 비교

일반적으로 수도 관련 현황을 나타낼 때, 수도물 사용량을 나타내는 지표로 '1인1일 수도물 사용량(Lpcd)'이라는 지표를 사용한다. 이는 아래 식과 같이 1일 총수도물 사용량을 총인구로 나눈 값으로, 일반적인 평균값의 개념과 일치하여 객관적인 지표로 활용이 타당하다.

$$\begin{aligned} & \text{1인 1일 가정용 수도물 사용량} \\ &= \frac{\Sigma[\text{1일 사용량}(L)]}{\Sigma[\text{인구}(\text{인})]} \end{aligned}$$

본 연구에서는 이러한 개념의 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)을 사용하여, 각 가정의 1인1일 수도물 사용량을 단순평균하는 계산의 오류를 배제하도록 하였다.

조사된 1년간의 수도물 사용량을 주택유형에 따라 자치구별로 정리하여, 각 자치구의 주택유형별 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)과 평균값을 <표 1>에 정리하였다. <표 1>에서 나타난 평균은 각 구의 평균 사용량을 단순평균한 것으로서, 각 자치구별 평균 사용량이 단순평균값을 기준으로 어떻게 분포하는지 나타내기 위하여 계산하였다.

<표 1> 자치구별 주택유형에 따른 1인1일 상수사용량(Lpcd) 및 범위

	공동주택		아파트		일반주택	
평 균	196		195		207	
강 남 구	238	21.5%	284	45.5%	201	-2.8%
강 동 구	191	-2.3%	187	-4.0%	183	-11.4%
강 북 구	173	-11.6%	184	-5.5%	237	14.7%
강 서 구	196	0.1%	159	-18.5%	208	0.5%
관 악 구	193	-1.6%	209	6.8%	200	-3.1%
광 진 구	197	0.9%	189	-3.1%	254	22.9%
구 로 구	182	-6.9%	196	0.4%	201	-2.8%
금 천 구	198	1.2%	207	5.8%	223	7.7%
노 원 구	221	12.8%	172	-12.0%	215	4.0%
도 봉 구	160	-18.5%	189	-3.2%	212	2.5%
동대문구	196	0.1%	189	-3.3%	187	-9.5%
동 작 구	191	-2.4%	218	11.9%	203	-1.8%
마 포 구	194	-0.8%	210	7.8%	155	-25.0%
서대문구	177	-9.8%	175	-10.4%	202	-2.0%
서 초 구	211	7.7%	188	-3.5%	198	-4.0%
성 동 구	187	-4.5%	202	3.3%	212	2.5%
성 북 구	184	-5.7%	196	0.6%	191	-7.6%
송 파 구	180	-8.2%	206	5.7%	196	-5.3%
양 천 구	188	-3.9%	174	-10.8%	214	3.5%
영등포구	196	0.3%	182	-6.9%	215	4.1%
용 산 구	209	6.8%	160	-17.9%	211	2.2%
은 평 구	185	-5.3%	210	7.7%	237	14.9%
종 로 구	238	21.6%	211	8.1%	192	-7.0%
중 구	231	17.9%	192	-1.8%	214	3.4%
중 랑 구	177	-9.6%	190	-2.6%	205	-0.6%

〈표 2〉 시·도별 업종별 수도물 사용량 추이 (2003년말 현재)
(ℓ/인·일)

구 분	급 수 량	유 효 수 량								무 효 수 량
		유 수 수 량							무 수 수 량	
		소 계	가정용	업무용	영업용	육탕용	전업용·영업용	기 타		
전 국	359	282	175	40	45	7	13	2	28	49
서 울 시	356	295	196	21	60	11	1	6	9	52
부 산 시	327	263	152	49	38	8	14	2	32	32
대 구 시	406	334	165	76	33	7	53	-	24	48
인 천 시	417	310	181	70	50	9	-	-	51	56
광 주 시	299	238	165	28	32	2	11	-	29	32
대 전 시	374	293	179	41	43	3	22	5	37	44
울 산 시	327	248	160	18	63	7	-	-	41	38
경 기 도	346	298	188	39	40	6	24	1	17	31
강 원 도	411	277	174	57	39	3	4	-	54	80
충청북도	349	273	175	28	34	2	34	-	39	37
충청남도	368	270	148	97	21	3	1	-	53	45
전라북도	398	250	157	33	42	4	14	-	69	79
전라남도	338	234	141	47	26	5	15	-	36	68
경상북도	382	273	160	52	50	5	4	2	40	69
경상남도	348	220	144	27	46	3	-	-	46	82
계 주 도	328	238	161	37	26	1	-	13	44	46

자료 : 환경부, 「상수도 통계」, 2004

〈표 1〉에서 나타난 결과는 모두 온수사용량을 포함한 결과로, 공동주택, 아파트, 일반주택

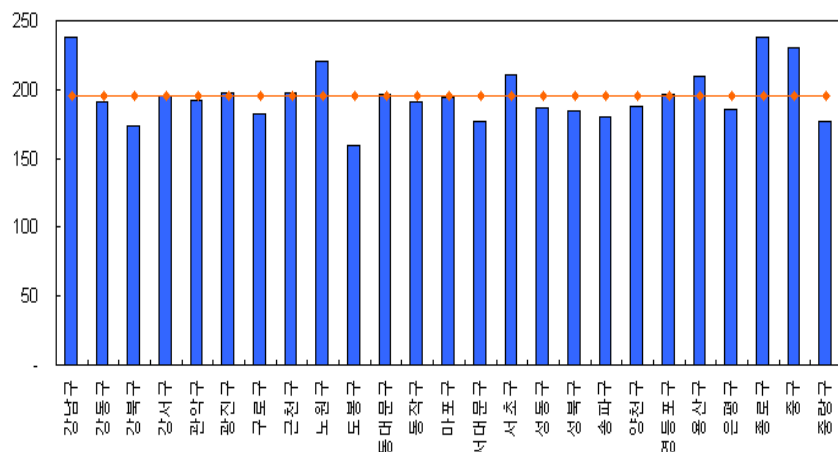
의 평균값이 각각 196L, 195L, 207L이며, 이 값은 〈표 2〉와 같이 환경부 상수도통계에서 발표된 서울시 수도물 사용량 가정용 196L와 거의 비슷한 값을 나타내었다. 또한 주택유형별 자치구의 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)을 그래프로 나타내면 〈그림 1〉~〈그림 3〉과 같다.

1) 공동주택

〈그림 1〉은 공동주택의 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)을 자치구별로 나타낸 것이다. 종로구 및 강남구가 238L로 가장 높은 수도물 사용량을 나타냈으며, 160L를 나타낸 도봉구가 가장 낮게 나타났다.

2) 아파트

아파트가 개별난방시스템인 경우 자체보일러 작동에 의하여 온수를 사용하고 있으나, 중앙난방시스템인 경우 관리사무소로부터 온수를 공급받아 샤워 등에 사용하고 있다. 따라서 〈표 3〉과 같이 중앙난방시스템인 14개 구의 아파트에 대한 온수사용량을 포함하기 위하여 각 관리사무소를 추가로 방문하여 각 세대의 온수사



〈그림 1〉 조사된 공동주택의 서울시 자치구별 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)

용량을 별도로 조사하여 통계처리하였다.

〈표 3〉 자치구별 온수공급 현황

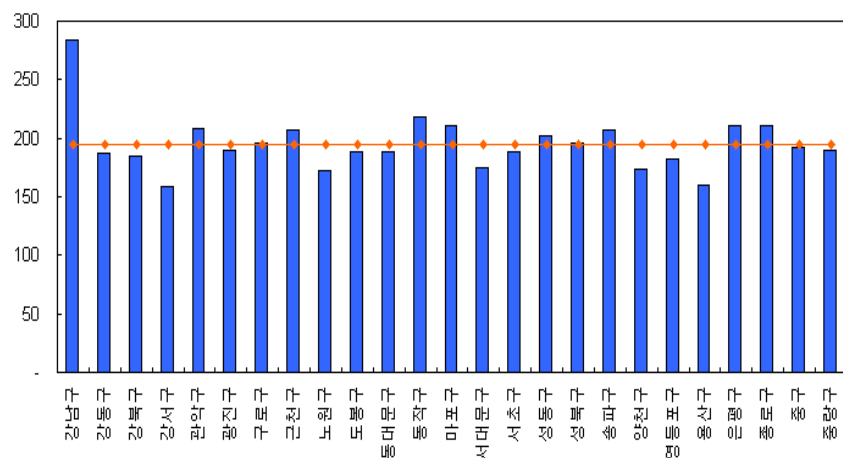
자치구	해당 아파트	온수공급 종류	비 고
강 남 구	H 아파트	중앙난방	
강 동 구	M 아파트	중앙난방	
강 북 구	J 아파트	중앙난방	
강 서 구	C 아파트	개별난방	
관 악 구	S 아파트	개별난방	
광 진 구	H 아파트	중앙난방	
구 로 구	S 아파트	개별난방	
금 천 구	J 아파트	중앙난방	
노 원 구	K 아파트	개별난방	
도 봉 구	H 아파트	개별난방	
동대문구	D 아파트	개별난방	
동 작 구	D 아파트	중앙난방	
마 포 구	C 아파트	중앙난방	
서대문구	P 아파트	개별난방	
서 초 구	H 아파트	개별난방	
성 동 구	D 아파트	중앙난방	
성 북 구	B 아파트	개별난방	
송 파 구	M 아파트	중앙난방	
양 천 구	S 아파트	개별난방	
영등포구	S 아파트	중앙난방	2003년 9월 개별난방으로 전환
용 산 구	D 아파트	중앙난방	
은 평 구	D 아파트	개별난방	
종 로 구	S 아파트	중앙난방	2004년 7월 개별난방으로 전환
중 구	H 아파트	중앙난방	
중 랑 구	K 아파트	중앙난방	2004년 9월 개별난방으로 전환

〈그림 2〉는 아파트의 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)을 나타낸 것으로 아파트 전체 평균치 195L와 비교해 강남구와 동작구가 각각 284L와 218L로 높은 수도물 사용량을 나타냈다. 특히, 강남구의 경우, 다른 구에 비해 월등히 높은 값을 나타내었으며, 이는 거주자수 1인이라고 조사된 세대 비율이 33.8%로 높아서 나타난 경향으로 판단된다. 한편, 낮은 Lpcd값으로는 노원구, 용산구, 강서구 등으로 특히 용산구, 강서구가 낮은 값으로 각각 160L, 159L였다.

3) 일반주택

〈그림 3〉의 경우는 일반주택의 1인1일 상수 사용량(Lpcd)값을 나타낸 것으로 광진구, 은평구, 강북구의 순으로 높은 Lpcd값을 나타냈다. 강동구와 마포구가 각각 183L, 155L로 가장 낮은 Lpcd 값을 나타냈다.

〈그림 4〉는 주택유형별로 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)의 평균값을 나타낸 것이다. 공동주택, 아파트, 일반주택의 평균값이 각각 196L,



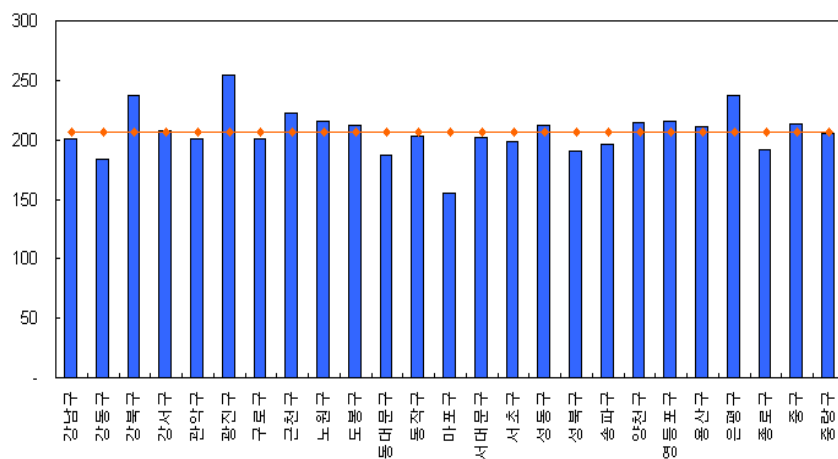
〈그림 2〉 조사된 아파트의 서울시 자치구별 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)

195L, 207L로서 공동주택, 아파트에 비교해 일반주택이 10L 정도 높게 나타났다.

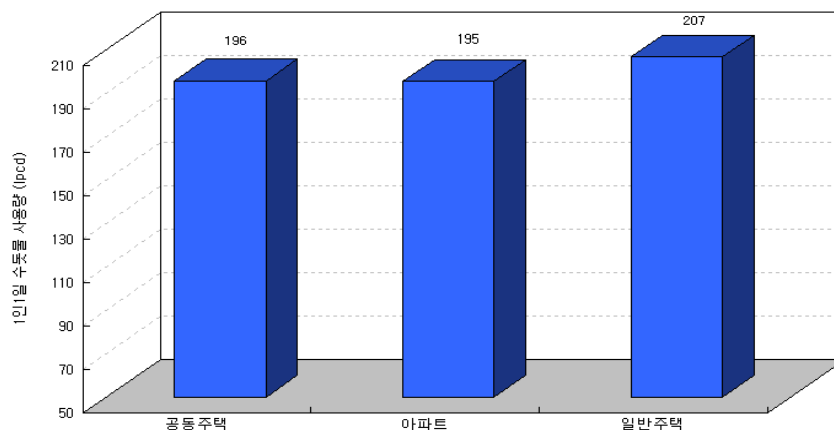
한편, 구별 비교를 위하여 공동주택, 아파트, 일반주택에 대한 거주자수에 따른 수돗물 사용량 변화를 정량적으로 나타내면 <표 4>, <표 5> 및 <표 6>과 같다. 표에서 알 수 있듯이 거주인수가 작을수록 1인1일 수돗물 사용량이 늘어나는 이유는, 세대구성원수에 상관없이 기본적으로 생활 유지를 위하여 공통으로 사용되는 세탁기, 취사 등의 물의 양이 있기 때문인 것으로 판단된다. 특히 25개 구청 전체평균

공동주택, 아파트, 일반주택 1인세대의 수돗물 사용량이 2인세대 사용량보다 각각 1.70배, 1.91배, 1.70배 높은 것으로 나타났다.

서울시 25개 자치구를 각각 주택유형별로 1인1일 수돗물 사용량(Lpcd)을 살펴본 결과 거주인수가 1명인 경우에 전체적으로 가장 높은 1인1일 수돗물 사용량(Lpcd)을 나타내는 것으로 나타났다. 일부 금천구, 노원구, 성동구 등을 제외하고는 거주인수 3~5명인 경우 비슷한 값을 나타내는 것으로 나타났다. 광진구의 경우, 일반주택이 다른 자치구들과 비교하여 상



<그림 3> 조사된 일반주택의 서울시 자치구별 1인1일 수돗물 사용량(Lpcd)



<그림 4> 주택유형별 평균 1인1일 수돗물 사용량(Lpcd)

대적으로 높은 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)을 나타내는 것을 알 수 있었다.

〈표 4〉 거주인수별 공동주택 1인1일 수도물 사용량 (Lpcd) 평균

거주인수	1	2	3	4	5
평 균	440	257	203	167	152
강 남 구	389	308	245	214	201
강 동 구	369	261	196	178	165
강 북 구	383	194	181	161	147
강 서 구	438	273	199	173	161
관 악 구	453	291	209	169	156
광 진 구	426	225	215	181	150
구 로 구	496	228	209	155	142
금 천 구	658	258	193	170	132
노 원 구	431	231	228	180	177
도 봉 구	440	250	166	143	139
동대문구	634	283	213	181	156
동 작 구	312	243	191	166	168
마 포 구	484	296	194	171	126
서대문구	452	233	188	153	129
서 초 구	461	290	243	178	154
성 동 구	496	262	195	158	147
성 북 구	399	226	205	156	118
송 파 구	296	170	143	134	122
양 천 구	346	240	202	176	142
영등포구	396	258	197	169	152
용 산 구	601	304	229	135	145
은 평 구	441	233	185	158	135
종 로 구	283	351	258	175	216
중 구	455	272	226	179	172
중 랑 구	468	253	176	162	146

〈표 5〉 거주인수별 아파트 1인1일 수도물 사용량 (Lpcd) 평균

거주인수	1	2	3	4	5
평 균	507	266	210	174	155
강 남 구	490	351	244	218	215
강 동 구	498	256	189	167	155
강 북 구	414	250	176	158	166
강 서 구	248	240	168	136	126
관 악 구	706	329	266	170	125
광 진 구	488	259	214	183	143
구 로 구	701	310	233	170	142
금 천 구	422	220	193	185	169
노 원 구	519	180	199	170	151

도 봉 구	318	235	193	193	162
동대문구	710	346	225	154	142
동 작 구	563	317	207	177	153
마 포 구	538	344	247	204	166
서대문구	329	212	189	157	146
서 초 구	539	260	197	183	147
성 동 구	489	256	204	177	143
성 북 구	273	246	221	182	148
송 파 구	770	252	245	186	166
양 천 구	393	211	180	161	154
영등포구	509	282	213	167	153
용 산 구	388	216	159	114	136
은 평 구	579	298	236	195	178
종 로 구	523	251	216	201	183
중 구	647	295	222	171	135
중 랑 구	627	246	224	169	168

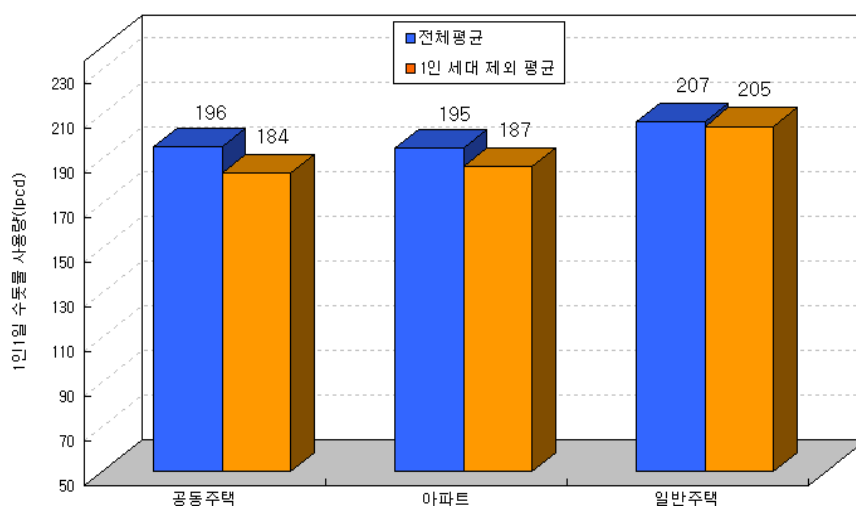
〈표 6〉 거주인수별 일반주택 1인1일 수도물 사용량 (Lpcd) 평균

거주인수	1	2	3	4	5
평 균	592	349	282	218	206
강 남 구	994	516	309	244	230
강 동 구	353	192	197	170	149
강 북 구	496	350	282	275	263
강 서 구	465	383	276	208	210
관 악 구	512	479	290	214	263
광 진 구	664	650	511	389	327
구 로 구	419	308	186	209	189
금 천 구	.	233	340	258	256
노 원 구	518	205	425	280	216
도 봉 구	942	339	244	252	183
동대문구	644	385	260	181	168
동 작 구	501	291	204	191	197
마 포 구	323	192	184	158	155
서대문구	721	309	271	223	181
서 초 구	789	389	250	227	254
성 동 구	477	293	348	194	203
성 북 구	405	247	261	198	144
송 파 구	.	441	256	164	147
양 천 구	451	350	286	253	238
영등포구	711	300	256	196	220
용 산 구	809	471	430	228	228
은 평 구	857	352	315	170	188
종 로 구	317	297	210	184	169
중 구	666	405	178	201	189
중 랑 구	.	341	270	171	186

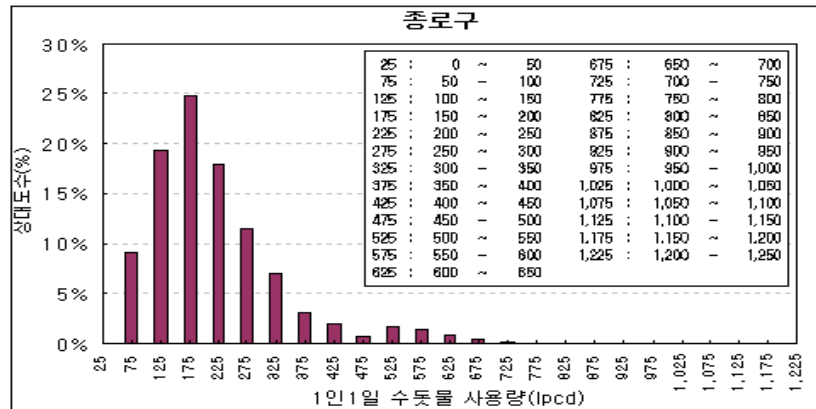
거주인수가 1명인 경우가 전체 거주인수 중에서 가장 높은 1인1일 수도물 사용량(Lpcd) 값을 나타냈다. 이러한 결과는 혼자의 경우에도 사용할 수밖에 없는 세탁, 취사, 청소 등의 물 사용량으로 판단되며, 또한 실제 거주하는 사람과 주민등록상의 거주자와의 차이에 의한 결과라고 판단되었다. 이러한 판단의 근거는 현장조사 결과와 구청 주민자치과 담당자와 논의해 본 결과 일반주택의 경우, 특히 다가구 주택 및 원룸에서 주민등록상에는 1명만이 거주하는 것으로 되어 있으나 실제 거주자는 그보다 많은 것으로 추정하고 있었다. 그리하여, 실제 조사된 결과들 중 거주인수 1명인 세대를 제외하고 2명 이상 거주하는 세대에 대해서만 평균값을 취하여 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)을 산출한 결과 <그림 5>와 같은 보다 적은 수치의 결과를 얻을 수 있었다. 즉, 거주인수가 1명인 세대를 포함한 전체 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)값은 공동주택, 아파트, 일반주택에서 각각 196L, 195L, 207L였으나, 거주인수 1

명이 거주하는 것으로 되어 있는 값을 제외한 2명이상 세대의 1인1일 수도물 사용량 값만을 추려보면 그 값은 각각 184L, 187L, 205L로서 각각 12L, 8L, 2L 적은 값으로 조사·분석되었다.

본 연구에서는 서울시 전체 주거형태 중 27,000개의 표본을 추출하여 조사한 것으로, 조사대상인 표본으로부터 서울시 전체 모집단의 수도물 사용량을 추정하여 제시하고자 하였다. 이를 위하여 서울시 각 구별 실제 주택유형 비율 통계자료를 이용하였으며, 실제 비율을 표본 결과에 적용하여 서울시 및 자치구 전체의 값을 추정하였다. 즉, 서울시 주택유형별 통계자료를 이용하여 자치구별 주택유형별로 산출한 1인1일 수도물 사용량 자료를 이용하여 서울시 전체의 1인1일 수도물 사용량을 산출하여 상대도수분포표를 먼저 구해 보았고, <그림 6>은 25개 구청 중 하나인 종로구의 1인1일 수도물 사용량 상대도수분포표다. 공동주택, 아파트, 일반주택 등의 각 주택유형별 상대도수



<그림 5> 주택유형별 평균 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)



〈그림 6〉 주택비율을 고려한 종로구 전체의 1인1일 수돗물 사용량 상대도수분포표

분포표는 0부터 1250Lpcd까지 계급의 크기는 50Lpcd로 작성하였다. 각 자치구의 1인1일 수돗물 사용량은 대체적으로 150~200Lpcd 계급 구간에서 자료가 많이 분포하였으며, 150~200Lpcd 계급구간을 중심으로 좌우 대칭적으로 자료가 분포한다. 그러나 전체평균값이 199Lpcd로 높게 나오는 것은 1인1일 수돗물 사용량의 분포형태에서 첨두값이 평균보다 작은 좌편향적인 분포를 나타내기 때문이다.

서울시 각 구별 주택유형 비율 통계자료를 이용하여 조사대상인 표본으로부터 서울시 전체 모집단의 수돗물 사용량을 추정하여 〈표 7〉과 같이 제시하였다. 추정된 자치구별 주택 종류에 따른 1인1일 수돗물 사용량을 살펴보면, 일반주택이 대체적으로 1인1일 수돗물 사용량이 많았으며 아파트 그리고 공동주택 순으로 조사되었다. 일반주택 비율이 높은 행정구역은 종로구, 중구, 동대문구와 같은 구도심이었던 지역이며, 도봉구, 노원구, 서초구, 강남구는 아파트 비율이 높게 나타났고, 은평구와 마포구는 공동주택의 비율이 높게 나타났다. 〈표 7〉과 같이 주택비율을 이용하여 추정한 각 자치

구별 1인1일 수돗물 사용량은 강남구, 광진구, 금천구, 중구, 은평구와 같은 순서로 높게 나타났다. 1인1일 수돗물 사용량이 큰 5개구 중에서 강남구는 아파트의 비율이 68.8%로 높고, 은평구는 공동주택의 비율이 47.4%로 높은 지역으로서, 주택유형비율과 1인1일 수돗물 사용량과의 뚜렷한 상관성을 설명하기는 어려웠다. 즉, 특정한 주택유형비율이 높다고 해서 1인1일 수돗물 사용량이 증가하는 것은 아니었다. 다만, 이의 계산으로부터 조사대상만이 아닌 각 구 전체 혹은 서울시 전체의 수돗물 사용량을 좀더 타당하게 제시할 수 있었다. 〈표 7〉과 같이 주택비율을 고려하였을 때, 공동주택 193L, 아파트 196L, 일반주택 206L으로서 서울시 평균 1인1일 수돗물 사용량은 199Lpcd로 추정되었다. 즉, 이 값은 무작위로 컴퓨터시스템작업에 의한 각 구청 공동주택, 아파트, 일반주택 (360세대×3=1,080개소) 표본의 공동주택 196L, 아파트 195L, 일반주택 207L으로 평균 1인1일 수돗물사용량인 199Lpcd와 같은 값을 보였다.

〈표 7〉 행정구역별 주택유형별 비율 및 1인1일 수돗물 사용량(Lpcd) 비교

구 분	주택 종류별 비율(%)			1인1일 수돗물 사용량(Lpcd)			
	공동주택 ①	아파트 ②	일반주택 ③	공동주택 ④	아파트 ⑤	일반주택 ⑥	전 체 ①×④+②×⑤+③×⑥
서울특별시	22.0	46.9	31.1	193	196	206	199
강 남 구	21.6	68.8	9.6	238	284	201	266
강 동 구	18.6	59.1	22.3	191	187	183	187
강 북 구	28.8	27.9	43.3	173	184	237	204
강 서 구	22.9	58.5	18.6	196	159	208	177
관 악 구	31.5	25.5	43.0	193	209	200	200
광 진 구	20.4	31.2	48.4	197	189	254	222
구 로 구	21.1	46.5	32.4	182	196	201	195
금 천 구	24.4	30.8	44.8	198	207	223	212
노 원 구	5.3	77.0	17.7	221	172	215	182
도 봉 구	16.2	64.3	19.5	160	189	212	189
동 대 문 구	13.6	33.9	52.5	196	189	187	189
동 작 구	25.4	50.0	24.6	191	218	203	208
마 포 구	42.0	27.3	30.7	194	210	155	187
서 대 문 구	25.9	25.6	48.5	177	175	202	189
서 초 구	16.4	65.2	18.4	211	188	198	194
성 동 구	17.7	57.5	24.8	187	202	212	202
성 북 구	18.2	30.8	51.0	184	196	191	191
송 파 구	22.1	60.3	17.6	180	206	196	199
양 천 구	29.6	55.6	14.8	188	174	214	184
영 등 포 구	6.5	52.4	41.1	196	182	215	196
용 산 구	16.0	37.9	46.1	209	160	211	192
은 평 구	47.4	13.9	38.7	185	210	237	209
종 로 구	23.8	13.7	62.5	238	211	192	206
중 구	16.9	23.3	59.8	231	192	214	211
중 랑 구	18.3	44.7	37.0	177	190	205	193

IV. 결론

본 연구를 통해 서울시 25개 자치구를 대상으로 각각의 주택 유형에 대해 각 주소지에 대한 세대구성원별로 수돗물의 사용량과 1인당1일 수돗물 사용량(Lpcd)을 여러 가지 요인별로 비교 분석하여 보았다. 본 연구에서 얻어진 결과를 정리하면 다음과 같다.

1. 주택유형 비율을 반영한 서울시 수돗물 사용량 추정

본 연구는 서울시 전체 주거지 중 컴퓨터시스템작업에 의해 무작위로 선정된 각 구청 공동주택, 아파트, 일반주택(각 360세대×3= 1,080개소) 총 27,000개의 표본을 추출하여 조사한 것으로, 조사대상인 표본으로부터 서울시 전체 모집단의 수돗물 사용량을 추정하여 제시하였

다. 이를 위하여 서울시 주택유형 비율 통계자료를 이용하였으며, 실제 비율을 표본 결과에 적용하여 서울시 전체의 1인1일 수돗물 사용량을 추정하였다. 그 결과, 공동주택 193L, 아파트 196L, 일반주택 206L로서, 서울시 평균 1인1일 수돗물 사용량은 199L로 추정되었다. 이 값은 공동주택 196L, 아파트 195L, 일반주택 207L로 계산된 표본의 평균인 1인1일 수돗물 사용량 199L와 같은 값을 보였으며, 이 값은 환경부 및 서울시 상수도 사업본부 상수도 통계자료에서 제시된 서울시 전체 평균 1인1일 수돗물 사용량 195L와 거의 비슷한 값을 나타내고 있다.

2. 자치구별 1인1일 수돗물 사용량 현황 및 비교

25개 자치구에 대해 Lpcd값을 주택유형별로 검토한 결과, 공동주택은 서울시 전체 평균치 193L와 비교하여 25개 구청에서 종로구 및 강남구가 238L로 가장 높은 수돗물 사용량을 나타냈으며, 160L를 나타낸 도봉구가 가장 낮은 사용량을 나타내었다.

아파트 전체 평균치 196L와 비교해 강남구와 동작구가 각각 284L와 218L로 높은 수돗물 사용량을 나타냈다. 특히, 강남구의 경우, 다른 구에 비해 월등히 높은 값으로, 거주자수 1인 세대 비율이 33.8%로 높아서 나타난 경향으로 판단된다. 한편, 낮은 Lpcd값으로는 노원구, 용산구, 강서구 등으로 특히 용산구, 강서구가 낮은 값으로 각각 160L, 159L였다.

일반주택은 서울시 전체 평균치 206L와 비교하여 광진구가 254L, 은평구 및 강북구가 237L로 높은 Lpcd값을 나타내었으며, 반대로 강동구와 마포구가 각각 183L, 155L로 가장 낮은 Lpcd 값을 나타냈다.

3. 거주자수별 수돗물 사용량 현황 및 비교

1인1일 수돗물 사용량(Lpcd)을 각각의 거주자수별로 나누어 검토한 결과, 수돗물 사용량(m^3)을 기준으로 나타내면 수돗물사용량(m^3)은 거주자수가 증가함에 따라 같이 증가하는 것으로 나타났다. 그러나, 이 값들을 1인1일 수돗물사용량(Lpcd)으로 나타내어 살펴보면, 거주자수가 1명인 경우에서 가장 높은 값을 나타내며 거주자수가 증가함에 따라 그 값이 낮아지는 곡선을 나타냈다. 거주자수 3명 이후부터 5명까지는 대체로 비슷한 Lpcd값을 나타냈다.

실제 조사된 결과 중에서 거주자수가 1명인 경우를 제외하고 2~5명인 경우만을 추려 각각의 주택유형별로 평균 Lpcd값을 산출한 결과 공동주택은 12L, 아파트 8L, 일반주택은 2L 적은 값을 나타내는 것으로 조사·분석되었다.

수돗물 사용량은 세대구성원수가 많을수록 그 값이 높은 것으로 나타났지만, 각 개인이 사용하는 물에 해당하는 Lpcd에 대해서는 반대의 결과가 나타났다. 1인1일 수돗물 사용량(Lpcd)은 세대구성원수가 가장 적은 1명의 경우 가장 높은 값을 나타냈으며, 세대구성원수가 증가함에 따라 대체적으로 감소하는 추세를 나타냈다.

4. 선행연구와의 수도물 사용량 비교

환경부, 가계부문 물소비패턴 시범조사, 2003에서 제시된 설문조사에 의한 1인1일 물사용량의 경우 단독주택이 233.5L, 아파트의 경우 238.1L로 조사되어, 본 연구에서 조사된 일반주택(단독주택, 다가구, 원룸 포함) 206L와 비교하여 27.5L 높게 나타났으며, 아파트 196L와 비교하여 42.1L 높게 나타났다.

5. OECD 국가별 수도물 사용량 비교

OECD 회원국의 가정에서 1인1일 수도물사용량을 검토해보면 평균 100~300L까지 폭넓게 분포되어 있다. 250L이상의 과다사용 그룹 국가는 미국, 캐나다, 호주, 일본 등이며, 200L 정도의 대규모사용 그룹국가는 이탈리아, 스페인, 터키, 스웨덴 등이 해당되며, 130~190L의 중규모사용 그룹은 덴마크, 핀란드, 프랑스, 오스트리아, 스위스, 영국, 노르웨이, 룩셈부르크, 폴란드, 네덜란드, 뉴질랜드, 아일랜드와 우리나라도 이 그룹에 속하며, 10~120L의 소규모 그룹은 체코, 헝가리, 포르투갈, 벨기에, 독일 등이다.

6. 수도물 사용량 비교에 관한 정책적 제언

OECD 회원국에서 발표되고 있는 유럽의 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)은 생활용수중에서 가정용수로 판단되고 있어 200L이하로 적다. 환경부(2003 상수도통계, 2004)에서 발표되고 있는 수도물 급수량(Lpcd)는 전국평균

359L로서 상당히 높은 것을 알 수 있다. 이 값은 생산량에서 주민등록인구수를 단순히 나누어 계산한 값으로 누수와 계량기 불감 등이 고려되지 않은 계산값이다. 그러나 본 연구에서 실제 조사결과 가정에서의 1인1일 수도물 사용량은 199L로서 선진외국과 비교하여 비슷한 것으로 나타났다.

따라서 우리나라가 높은 수도물 소비국가로 인정되고 있는 것은 불합리한 결과로서, 환경부 및 지자체는 향후 지속적인 수도물 사용량 기초조사 연구를 통한 생활용수 통계처리과정에서 유럽 선진외국 등과 공평하게 비교 검토될 수 있는, 유수수량 중에서 가정용, 영업용, 업무용 등의 1인1일 수도물 사용량(Lpcd)의 정확한 홍보자료가 요망된다. 마지막으로 향후 이러한 연구는 주택유형별 물 사용량 절약을 위한 기초자료로서 활용가능성이 높다고 하겠다.

참고문헌

- 건설부, 1994, 「중수도 기술개발 방안 연구」.
 도쿄도 수도국, 1997, 2003, 「도쿄도 수도국 사업개요」.
 서울특별시상수도사업본부, 2001, 2002, 2003, 2004, 「상수도 통계연보」.
 일본주택공단 건축부, 1987, 「주택단지에서의 중수도 방식의 개발연구」.
 조용모·이혜영, 2003, 「서울시 상수도사용량 검침방법과 요금체계 개선연구」, 서울시정개발연구원.
 한국건설기술연구원, 2000, 「용수사용 실태 및 전망 심포지움」.
 한국수자원공사, 2001, 「용도별 유량계 설치를 위한 표본 선정 수립용역 보고서」.
 현인환·지병준·이상준·이제인, 2000, “아파트의 층수와 주거인구가 생활용수량에 미치는 영향”, 「대한상하수도학회지」, 14(3), 217~223.

환경부, 2003, 「가계부문 물 소비패턴 시범조사 최종보고서」.

환경부, 2003, 2004, 「상수도통계」.

American Water Works Association Research Foundation, 1999, *Residential End Uses of Water*.

OECD, 1999, *The Price of Water Trends in OECD*

Countries.

<http://www.pub.gov.sg>

원 고 접 수 일 : 2005년 2월 7일

1차심사완료일 : 2005년 3월 2일

최종원고채택일 : 2005년 3월 17일