

충청남도 가정용수 사용량 조사 및 분석

오혜정 | 충남발전연구원 연구원

I. 서론

1. 연구배경

우리나라는 국민 일인당 물사용량이 외국에 비하여 과다하게 높은 것으로 나타나고 있으며, 장래 물수요가 실제 사용량보다 크게 예측되고 있는 실정이다. 일반적으로 생활용수를 가정용수로만 한정짓는 것이 원칙이나 우리나라는 가정용수, 영업용수, 업무용수, 육탕용수를 포함(도시용수의 개념)하고 있어 지나치게 수도물 사용량이 많은 것으로 보고되고 있다. 유럽의 경우 1인 1일 수도물 사용량을 '생활용수 = 가정에서 사용한 물'로 정의하여 통계처리하므로 외국자료와의 비교·검토시 유의할 필요가 있다. 이처럼 용어 개념의 차이가 크므로 우리나라는 일인당 물사용량이 외국에 비해 과다하게 높은 것으로 나타나며, 따라서 엄격하게 생활용수의 구분을 짓는다면

가정용수로만 한정짓는 것이 원칙이나 현 수도 공급체계 및 구조상 매우 어려운 실정이며 따라서 용어 재정립할 필요성이 있다.

또한, 물수요관리의 일환으로 수도물 사용량의 파악이 매우 중요함에도 불구하고 생활용수 중에서 가정용수의 실제 사용량이 얼마 정도인지 연구한 사례가 극히 드물고 그 조사 수도 매우 적은 상태이며, 충청남도내의 수도물 사용량에 대한 기초적인 조사·연구도 전반적으로 부족한 실정이다.

2. 연구목적

가정에서의 물소비량과 소비패턴은 생활양식, 주거형태, 기후, 거주도시의 특성 등의 변화에 따라 달라지고 있다. 가정에서의 물의 용도는 주방·세척용, 목욕용, 화장실 수세용, 세탁용 등으로 구분할 수 있고, 각 용도별 물 사용비율은 거주민의 사회·문화적인 생활양

식에 크게 영향을 받게 된다. 그러므로 이의 변화에 대한 지속적인 모니터링을 통하여 용수사용의 경향과 특성을 분석함으로써 적절한 수요관리가 이루어질 수 있다. 이처럼 수자원의 효율적인 이용관점에서 이러한 기초사용량 자료의 축적이 필요함에도 불구하고 체계적이고 장기적인 조사가 부족하였고, 시설계획이나 용수수급계획 등에 적절하게 활용되지 못하였다.

따라서 본 연구에서는 환경부 및 각 지자체에서 매년 발간되는 상수도 관련 통계자료에 의한 업종별 사용량 현황분석의 가정용, 욕탕용, 업무용, 영업용, 전용공업용 등에 대한 분류체계 중에서 가정용에 대한 시·군별, 아파트내 준공년도별, 계절별 분석·조사를 통하여 충청남도의 가정용수 원단위를 파악하고, 이를 가정용수 공급시설 계획시 또는 수도물 관련 정책을 수립하기 위한 기초자료로 활용토록 하고자 한다.

II. 상수도 현황 분석

1. 국내 상수도 일반현황

1) 보급현황

2005년 12월말 현재 우리나라에서는 1,060개 급수구역(90市, 212郡, 758面)내에 전체인구의 90.7%인 약 44,671천명이 상수도를 공급받고 있으며, 상수도 시설용량은 1일 28,182천 m^3 이다. 1인 1일 급수량은 363ℓ로 '96년 이후 계속 감소하는 추세이다.

지역규모별로 상수도 보급수준을 비교해 보면, 7개 특·광역시 98.9%, 시지역이 97.5%, 읍지역이 82.6%, 면단위 농어촌지역이 37.7%이다.

상수도 이외의 시설을 이용하고 있는 인구는 마을상수도가 1,698천명(3.4%), 소규모급수시설 이용인구는 652천명(1.3%), 전용상수

〈표 1〉 연도별 국내 상수도 보급현황

구 분	2001	2002	2003	2004	2005
총 인구(천명)	48,289	48,518	48,824	49,053	49,268
급수인구(천명)	42,402	43,021	43,633	44,187	44,671
보 급 륜 (%)	87.8	88.7	89.4	90.1	90.7
시설용량(천 m^3 /일)	27,751	28,561	28,462	23,156	28,182
1인 1일 급수량(ℓ)	374	362	359	365	363

자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

〈표 2〉 지역규모별 국내 상수도 보급 수준

구 분	총인구 (천명)	급수인구 (천명)	보급률 (%)	급수량 (천㎥/일)	1인 1일 급수량(ℓ)
전 국	49,268	44,671	90.7	16,211	363
특 광역시	23,079	22,832	98.9	8,025	351
시 지역	17,061	16,641	97.5	6,257	376
읍 지역	3,909	3,231	82.6	1,222	378
면 지역	5,219	1,967	37.7	707	359

자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

도 이용인구는 288천명(0.6%)이며 이 밖에 우물 등을 이용하는 인구는 1,959천명(4.0%)이다. 시·도 상수도 보급현황은 서울시와 제주도

주도가 100%의 상수도 보급률을 나타낸 반면, 충청남도가 63.3%로 가장 낮은 보급률을 보였다.

〈표 3〉 시·도별 상수도 보급현황

구 분	총인구 (천명)	급수인구 (천명)	보급률 (%)	시설용량 (천㎥/일)	급수량 (천㎥)	1인 1일 급수량(ℓ)
전 국	49,268	44,671	90.7	28,182	16,211	363
서울특별시	10,297	10,297	100.0	5,400	3,512	341
부산광역시	3,658	3,631	99.3	2,707	1,212	334
대구광역시	2,526	2,516	99.6	1,720	990	394
인천광역시	2,632	2,554	97.0	2,093	1,033	404
광주광역시	1,408	1,379	97.9	930	428	310
대전광역시	1,463	1,444	98.8	1,350	327	362
울산광역시	1,095	1,011	92.4	555	3,470	323
경 기 도	10,853	9,954	91.7	6,132	575	349
강 원 도	1,521	1,274	83.7	861	575	451
충 청 북 도	1,502	1,201	80.0	484	434	361
충 청 남 도	1,982	1,255	63.3	612	529	422
전 라 북 도	1,896	1,552	81.9	1,197	649	418
전 라 남 도	1,976	1,306	66.1	922	478	366
경 상 북 도	2,712	2,106	77.7	1,288	884	420
경 상 남 도	3,187	2,632	82.6	1,579	977	371
계 주 도	560	560	100.0	452	190	340

* 급수가능량 : 지방상수도 시설용량 + 광역상수도 배분계역량
 자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

2) 시설현황

2005년 12월말 현재 정수장 총 시설용량은 30,950천m³/일 이며, 각 시·도별 상수도 시설용량 현황은 <표 4>와 같다.

3) 사용량 분석

용도별로는 2005년 유수수량 기준으로 가정용이 2,906백만m³(61.2%)으로 가장 많고, 다음은 영업용 676백만m³(14.2%), 업무용 731백만m³(15.4%), 욕탕용 107백만m³(2.3%), 전용공업용 290백만m³(6.1%), 기타 51백만m³(0.8%) 순이다.

2. 충청남도 상수도 일반현황

1) 시설현황

충청남도의 상수도 보급수준은 2005년 말 현재(63.3%)로 작년 61.5% 보다는 다소 높아졌으나, 전국 평균인 90.7%에 크게 못 미쳤다. 1인당 급수량 또한 전국 평균보다 높은 422ℓ 로 나타났다. 지방상수도 시설용량은 612천m³/일이고, 지방 및 광역상수도의 급수량이 529천m³/일로 상수도 보급률이 전국 최하위로 나타나 지속적인 시설 확충이 필요한 실정이다.

<표 4> 연도별 국내 상수도 보급현황

(단위 : 천m³/일)

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
5,400	2,707	1,720	2,093	830	1,350	555	6,132
강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
861	484	612	1,192	922	1,288	1,579	452

자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

<표 5> 업종별 수돗물사용량 추이 (2005년말 기준)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	
수도요금 부과량 (백만m ³)	계	4,118	4,146	4,246	4,357	4,420
	가정용	2,693	2,708	2,785	2,868	2,906
(백만m ³)	업무용	599	612	643	666	731
	영업용	725	720	712	718	676
	욕탕용	101	106	106	106	107
1인당 물사용량(ℓ)	266	264	267	270	272	

자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

2) 시·군별 급수현황

시·군별 상수도 보급률은 군 지역 48.4%, 시 지역 68.3%이고 1인 1일 급수량도 군지역

이 385ℓ 로 시 지역 405ℓ 보다 적은 것으로 나타났다. 따라서 군지역의 상수도시설 확충이 우선적으로 필요하며 전국과 비교해 볼 때 전반적인 시설확충이 시급한 실정이다.

〈표 6〉 상수도 시설현황

구 분	총인구(A) (천명)	급수인구(B) (천명)	보급률 (B/A×100)(%)	시설용량** (천톤/일)	급수량*** (천톤/일)	1인 1일 급수량(ℓ)
전 국	49,268	44,671	90.72	8,182	16,211	363
시 계*	23,079	22,832	98.9	14,655	8,025	351
도 계	26,189	21,839	83.4	13,527	8,186	374
충 남	1,982	1,255	63.3	612	529	422

* : 시계는 서울특별시, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산광역시외의 합계임

** : 시설용량은 지방상수도의 시설용량임

*** : 급수량은 지방 및 광역상수도의 급수량임

자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

〈표 7〉 시·군별 상수도 급수현황

시·군	총인구(인)	급수인구(인)	보급률(%)	시설용량(m ³ /일)	급수량(m ³ /일)	1인1일급수량(ℓ)
계	1,982,495	1,254,632	63.3	612,111	528,902	422
천안시	518,818	433,732	83.6	199,759	208,253	480
공주시	130,595	81,550	62.4	37,903	30,671	376
보령시	108,639	67,762	62.4	42,691	28,027	414
아산시	208,448	139,818	67.0	59,002	51,289	367
서산시	151,283	85,780	56.7	38,860	34,281	400
논산시	135,210	74,036	54.8	44,678	40,459	546
계룡시	34,451	31,314	90.9	9,109	7,983	255
금산군	59,014	33,366	56.5	16,425	15,876	476
연기군	85,395	48,888	57.2	24,000	21,986	450
부여군	81,850	42,291	51.7	16,500	16,339	386
서천군	64,676	31,828	49.24	9,000	14,097	443
청양군	35,144	9,286	26.4	4,599	3,901	420
홍성군	91,432	46,092	50.4	16,159	14,690	319
예산군	91,449	42,969	47.0	18,042	12,392	288
태안군	64,075	35,770	55.8	187,700	14,260	399
당진군	122,016	50,241	41.2	16,684	14,398	287

자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

〈표 8〉 마을상수도, 소규모 급수시설, 전용상수도 시설현황

구 분	마을상수도			소규모 급수시설		전용상수도	
	개 소	시설용량(㎡/일)	인구(명)	개 소	인구(명)	개 소	인구(명)
충청남도	951	64,051	184,605	1,121	75,746	179	104,840
시 부	494	35,840	96,714	494	32,426	121	61,187
군 부	457	28,211	87,891	627	43,320	58	43,653

자료 : 환경부, 상수도통계, 2006

3) 마을상수도, 소규모 급수시설, 전용상수도 시설현황

마을상수도의 급수시설은 951개소, 급수인구는 184,605명이며 소규모 급수시설은 1,121개소, 전용상수도는 179개소이다.

를 대상으로 가정용수 사용량을 조사하였다. 각 시·군에서 선정된 아파트는 준공년도에 따라 1980년대, 1990년대, 2000년대 3개의 그룹으로 나누어 해당년도 아파트를 각각 5개씩 추출하였다. 조사에 선정된 아파트의 가정용수 사용량은 요금고지서를 바탕으로 월별 가정용수 사용량을 산정하였다. 주소지별 세대구성원수 조사는 수도요금이 청구되는 주소지에 대해 2006년을 기준으로 해당 시·군에 전입 신고된 사람을 대상으로 조사하였다.

Ⅲ. 충청남도 가정용수 사용량 조사 및 분석

1. 가정용수 사용량 조사

1) 기초조사 방법 및 내용

가정용수 사용량의 조사 및 분석을 위하여 충청남도 16개 시·군을 대상으로 2002~2006년까지 5년 동안 각 시·군에 위치한 아파트

2) 표본추출

충청남도 16개 시·군을 대상으로 선정한 각각의 표본인구, 가구수, 가구당 인구를 〈표 9〉에 나타내었다. 아파트의 특성상 완공 후 입주시점부터 전체가구의 입주가 완료되는 기간 동안에는 월별 물사용량과 거주인구, 가구수 등의 변동에 의하여 오차가 발생할 우려가 있으므로, 최근 건설된 아파트의 경우 월별

ℓ pcd 변화가 안정화되는 시점의 데이터부터 분석에 활용하였다.

2. 가정용수 사용량 분석

‘1인 1일 가정용수 사용량(ℓ pcd)’이라는 지표는 1일 총 가정용수 사용량을 총인구로 나눈 값으로, 일반적인 평균값의 개념과 일치하여 객관적인 지표로 활용될 수 있다.

$$\text{1인 1일 가정용수 사용량} = \frac{\Sigma[1일 사용량(\ell)]}{\Sigma[인구(인)]}$$

본 연구에서는 이러한 개념의 1인 1일 가정용수 사용량(ℓ pcd)을 사용하여, 각 가정의 1인 1일 가정용수 사용량을 단순 평균하는 계산의 오류를 배제하도록 하였다.

1) 충청남도 가정용수 사용량 현황 및 비교

2006년 자료를 기준으로 충청남도 16개 시·군의 1인 1일 가정용수 사용량 평균은 약 183ℓ 이었고, 가구당 원단위의 경우 가구당

〈표 9〉 표본추출 대상 (2006년 기준)

시·군	표본인구 (명)	표본가구수 (가구)	표본가구당 인구 (명/가구)
천안시	18,082	5,172	3.5
공주시	20,017	5,719	3.5
보령시	9,483	3,161	3.0
아산시	19,764	7,426	2.6
서산시	15,026	5,563	2.7
논산시	21,106	6,494	3.3
계룡시	17,181	5,262	3.3
금산군	6,049	1,861	3.3
연기군	8,825	2,920	3.0
부여군	6,231	1,897	3.3
서천군	3,614	1,112	3.3
청양군	1,459	561	2.6
홍성군	6,422	2,110	3.0
예산군	9,338	2,964	3.2
태안군	4,564	1,141	4.0
당진군	6,826	1,567	4.0
평 균	10,874	3,433	3.2

평균 거주인수가 약 3.2명이었으며, 가구당 1일 평균 579ℓ 를 소비하는 것으로 나타났다.

2) 시·군별 1인 1일 가정용수 사용량 현황 및 비교

시·군별로는 태안군의 1인 1일 사용량이

133ℓ 로 가장 적었으며, 청양군이 230ℓ 로 가장 크게 나타나 약 97ℓ 의 차이를 보였다. 총 16개 시·군의 자료를 시지역과 군 지역으로 구분하여 ℓ pcd를 비교한 결과, 시지역의 경우에는 평균 사용량이 184ℓ pcd인데 반해 군지역은 179ℓ pcd로 약 5ℓ 의 차이가 났다. 동일한 주거형태를 가지고 있으면서도 상대적으로

〈표 10〉 충청남도의 아파트 가정용수 사용량 원단위 비교 (2006년)

시·군	표본인구 (명)	표본가구수 (가구)	가구당인구 (명/가구)	인구당사용량 원단위(ℓ pcd)	가구당사용량원단위 (ℓ/household/d)	가정용수 원단위(ℓ pcd)*
천안시	18,082	5,172	3.5	200	700	177
공주시	20,017	5,719	3.5	172	601	148
보령시	9,483	3,161	3.0	186	559	161
아산시	19,764	7,426	2.6	164	436	150
서산시	15,026	5,563	2.7	227	612	168
논산시	21,106	6,494	3.3	176	573	156
계룡시	17,181	5,262	3.3	178	581	178
금산군	6,049	1,861	3.3	165	538	144
연기군	8,825	2,920	3.0	220	665	186
부여군	6,231	1,897	3.3	171	563	139
서천군	3,614	1,112	3.3	203	661	137
청양군	1,459	561	2.6	230	598	158
홍성군	6,422	2,110	3.0	171	520	115
예산군	9,338	2,964	3.2	181	571	146
태안군	4,564	1,141	4.0	133	532	160
당진군	6,826	1,567	4.0	154	616	148
평 균	10,874	3,433	3.2	183	579	162
서울시**		360		196		
대전시***	3,436	875		197		

* : 상수도통계(2006년 말기준)상의 용도별 분류중 가정용에 대한 사용량을 급수인구로 나눈 값
 ** : 가정에서의 수도를 사용량 기초조사 연구(2004)
 *** : 주택단지내 상수·오수발생량 원단위 산정 및 하수처리시설 소요비용 연구(환경부, 2001)

도시화된 시지역의 아파트에서 물사용량이 많은 것이 특징적이었으며, 이는 거주민의 생활양식에 의해 크게 영향을 받았기 때문인 것으로 추정된다. 향후 면밀한 조사를 통하여 지역별, 용도별 사용량 패턴을 분석하고 용수공급계획시 도시규모별, 주거형태별 사용원단위를 다르게 적용할 필요가 있을 것으로 판단된다.

〈표 12〉는 시·군별 가정용수 사용량의 월

평균값(ℓ pcd)에 대한 기초통계 분석결과이고, 표준편차는 11~25 ℓ pcd로 나타났다. 대부분 도시의 상대도수그래프가 평균을 중심으로 정규분포형태를 띠었으나, 금산군, 태안군, 당진군은 정규성 검증에 널리 이용되는 Shapiro-Wilks 통계량이 다른 지역에 비해 정규성이 가장 높은 1에서 떨어져 있으며 p-value가 유의수준 0.05보다 작아 정규분포가 아닌 것으로 나타났다.

〈표 11〉 시·군별 가정용수 사용량 비교 (2006년 기준)

시·군	인구당사용량원단위 (ℓ pcd)	가구당사용량원단위 (ℓ /household/d)	비 고
천안시	200	700	평균 184 ℓ pcd
공주시	172	601	
보령시	186	559	
아산시	164	436	
서산시	227	612	
논산시	176	573	
계룡시	178	581	
금산군	165	538	평균 179 ℓ pcd
연기군	220	665	
부여군	171	563	
서천군	203	661	
청양군	230	598	
홍성군	171	520	
예산군	181	571	
태안군	133	532	
당진군	154	616	
평 균	183	579	

〈표 12〉 시·군별 사용량 통계분석결과 (2002~2006년, N=60)

시·군	평균 (mean)	표준 편차 (std)	중앙값 (mid)	최대값 (max)	최소값 (min)	변동 계수 (CV)	1사분 위값 (Q1)	3사분 위값 (Q3)	사분위 범위 (IQR)	정규성 검정	
										Shapiro-Wilks W 통계량	p-value*
천안시	198.73	13.25	198.06	231.04	172.03	6.67	187.70	208.56	20.86	0.99	0.73
공주시	174.41	11.40	173.20	202.62	152.00	6.54	166.61	182.26	15.64	0.974827	0.2495
보령시	201.77	14.30	202.73	229.71	171.12	7.09	193.63	210.84	17.21	0.981174	0.4802
아산시	156.70	18.55	158.21	194.81	106.41	11.84	143.32	168.02	24.70	0.976813	0.309
서산시	220.84	15.91	219.46	260.88	179.78	7.20	212.24	230.43	18.19	0.983037	0.5694
논산시	180.65	18.15	182.46	221.35	138.44	10.05	167.42	190.06	22.64	0.987145	0.7801
계룡시	184.40	14.35	184.86	212.72	146.84	7.78	176.73	193.93	17.21	0.971011	0.4728
금산군	178.39	25.55	177.44	312.57	114.70	14.32	166.67	189.85	23.18	0.816519	0.0001
연기군	220.35	17.05	218.69	260.77	187.74	7.74	207.71	231.95	24.23	0.986372	0.7411
부여군	183.42	21.53	179.63	244.31	146.57	11.74	167.11	197.29	30.18	0.954986	0.0269
서천군	192.94	18.56	193.22	243.29	154.87	9.62	181.33	203.73	22.40	0.979717	0.4167
청양군	233.42	19.43	233.16	297.99	190.90	8.32	222.62	245.70	23.08	0.976243	0.2908
홍성군	173.90	21.18	175.23	234.25	127.26	12.18	155.84	189.80	33.96	0.975061	0.3932
예산군	183.32	12.91	181.50	213.53	151.23	7.04	174.75	192.10	17.35	0.981804	0.5094
태안군	134.82	14.59	132.66	200.16	101.63	10.82	127.09	139.44	12.35	0.88186	<0.0001
당진군	162.79	14.81	161.97	203.76	138.77	9.10	150.64	171.10	20.46	0.947233	0.0116

* p-value 가 유의수준 0.05보다 크면 정규성 만족

3) 아파트 준공시기별 1인 1일 가정용수 사용량

아파트 준공년도별 가정용수 사용량 비교는 건물의 노후도, 주거형태(아파트형식) 변화 등에 의한 영향 등을 분석하기 위해서 수행되었으며, 각 시·군별로 해당시기의 자료가 부족하여 전체자료를 대상으로 준공연도별 사용량

을 비교하였다.

〈표 13〉과 같이 총 31,887세대 97,853명을 대상으로 조사한 결과 아파트 준공연도에 따른 물사용량은 일정한 경향을 나타내지 않았다. 다만 2000년 이후에 건설된 아파트단지에 대해서는 미입주 주택 등에 의한 영향을 고려하여 추가적인 조사가 필요할 것으로 사료된다.

〈표 13〉 아파트 준공시기별 사용량 원단위 비교 (2002~2006)

구 분	1980-1989년	1990-1999년	2000년 이후	전체
세대수 (가구)	3,222	17,076	11,589	31,887
기주인수 (명)	8,631	53,651	35,565	97,853
일인당 평균 물사용량 (ℓ pcd)	176	197	174	187
가구당 평균 물사용량 (ℓ/household/d)	471	620	531	573

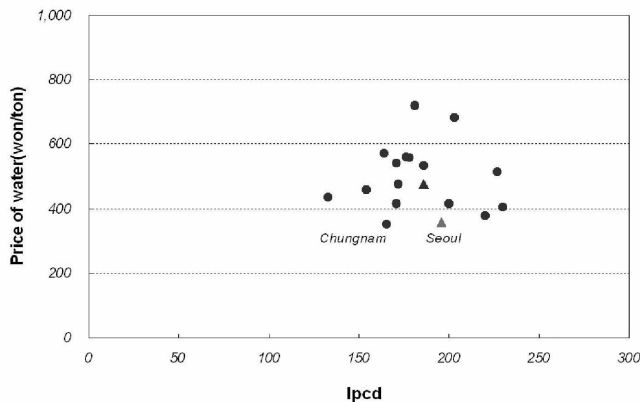
4) 수도요금과 1인 1일 가정용수 사용량 상관성

일반적으로 수도요금과 사용량 사이에는 음의 상관성을 나타낼 것으로 예상되었으나, 본 자료에서는 뚜렷한 상관성을 보이지 않았다. 두 인자사이의 상관성을 평가하는 지표인 상관계수(correlation coefficient)는 아래와 같으며 인자사이의 연관성이 존재하는지를 알아보기 위한 방법으로 변수들의 원인과 결과에 관

한 관계를 밝히는 것이 아니라 단순한 상관성을 분석하고자 하는 것이 목적이다.

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}, -1 \leq r \leq 1$$

상관계수는 -1에서 1까지의 값을 갖는데, 0에 가까울수록 상관관계가 존재하지 않는다는 것이고 1에 가까울수록 양(+)의 상관, -1에 가까울수록 음(-)의 상관관계가 존재한다고 볼 수 있다. 수도요금과 1인 1일 사용량사



〈그림 1〉 지역별 수도요금과 가정용수 사용량

이에 상관계수는 -0.14036 으로 매우 낮은 음의 상관관계가 있음을 알 수 있다. 향후 각 시·군별로 과거 수도요금 변화에 따른 사용량분석을 통하여 요금탄력성이 수요량에 미치는 영향을 분명하게 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

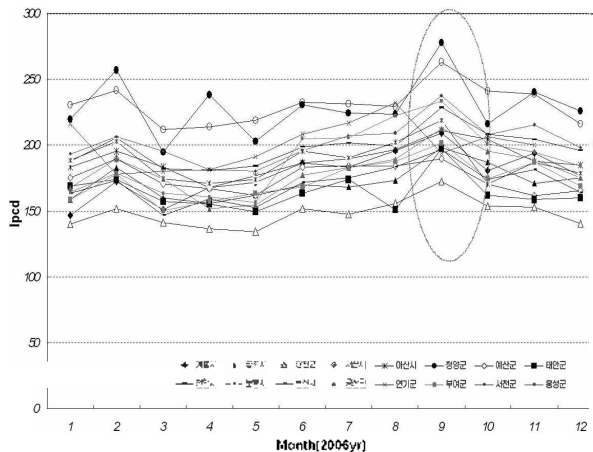
5) 계절에 따른 1인 1일 가정용수 사용량 비교

대체로 3월의 사용량이 가장 적고 9월 사용량이 가장 크게 나타났는데, 이는 수집한 자료가 요금부과량 자료이므로 9월 용수사용량은 실제로 7~8월 사용량이고, 3월 용수사용량은 1~2월 사용량으로 추정할 수 있다. 청양군의 9월 평균 사용량이 279ℓ pcd로 가

장 많았고, 당진군의 5월 평균 사용량이 135ℓ pcd 가장 적은 값을 보였다. 총 월간사용량에서 가장 많이 사용한 월의 침투율은 1.09에서 1.37사이였으며, 월간 사용량은 대체로 군지역의 침투율이 높게 나타났다. 최저 사용월 대비 변화율은 1.20~1.84이고, 홍성군의 경우 침투율과 변화율이 가장 큰 특징을 보였다.

6) 연도별 1인 1일 가정용수 사용량 변화

각 시·군별로 2002~2006년 사이에 연도별 1인 1일 용수사용량에서 특징적인 변화는 보이지 않았으며 아산시 용수사용량이 전진적으로 증가하는 반면에 논산시, 당진군 등은 다소 감



〈그림 2〉 시·군별 월별사용량 변화

소하는 경향을 보였다. 평균사용량은 183~188 l pcd범위로 안정적인 값을 보이고 있다.

1일 가정용수 사용량에 차이를 보인 것으로 판단된다.

7) 상수도통계와 조사된 1인 1일 가정용수 사용량 비교

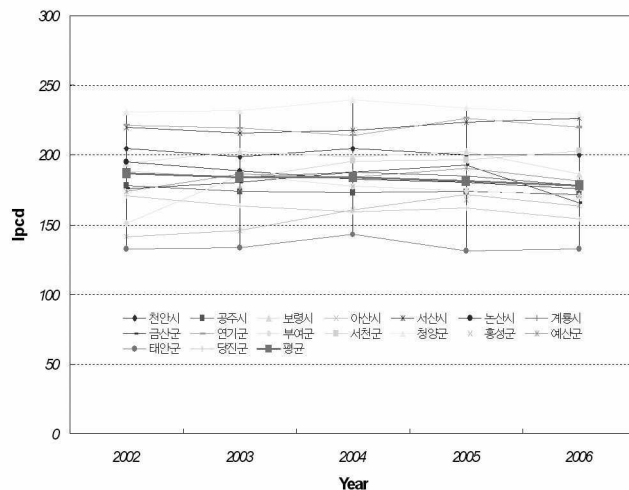
상수도통계의 1인 1일 가정용수 사용량 평균값은 162l 이고 본 연구에서 조사된 1인 1일 가정용수 사용량의 평균값은 183l 이다. 각 시·군별로 1인 1일 가정용수 사용량(l pcd)은 상수도통계의 1인 1일 가정용수 사용량(l pcd)보다 72l 까지 높은 값을 보이고 있다. 이는 아파트, 단독주택, 연립, 빌라 등을 포함하는 상수도통계에 비해 본 연구에서는 아파트만을 대상으로 조사하였기 때문에 1인

IV. 결론 및 제언

1. 요약 및 결론

본 연구는 충청남도를 대상으로 연도별, 계절별, 시·군별, 준공년도별 등 각각의 요인에 따라 1인 1일 가정용수 사용량(l pcd)을 비교·분석 하였고, 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 충청남도의 1인 1일 가정용수 사용량은 약 183l 로 서울시 아파트 1인 1일 사용량



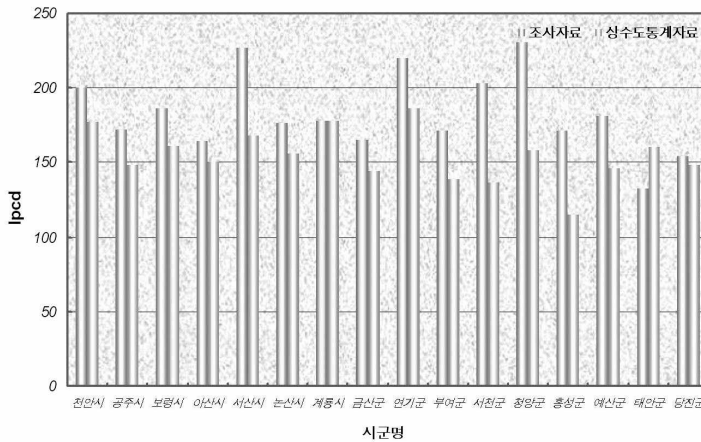
〈그림 3〉 시·군별 연도별 사용량 변화

196ℓ 에 비해 적은 것으로 조사되었으며, 한국수자원공사에서 전국 100여개 가구를 대상으로 옥내누수, 공공용수 등이 제외된 실측조사 아파트 1인 1일 가정용수 사용량 164ℓ 보다는 많은 것으로 조사되었다.

- 2) 시와 군을 구분하여 ℓ pcd를 비교한 결과, 시지역의 경우 평균 사용량이 184ℓ pcd인데 반해 군지역은 179ℓ pcd로 약 5ℓ 의 차이가 났다. 동일한 주거형태를 가지고 있으면서도 상대적으로 도시화된 시지역의 아파트에서 불사용량이 많은 것이 특징적이며, 이는 거주민의 생활양식에 의해 크게 영향을 받았기 때문인 것으로 추정된다. 향후 면밀한 조사를 통하여 지역별, 용도별 사용량 패턴을 분석하고 용수공급

계획시 도시규모별, 주거형태별 사용원단위를 다르게 적용할 필요가 있는 것으로 판단된다.

- 3) 아파트 준공년도별 용수사용량 비교는 건물의 노후도, 주거형태(아파트형식) 변화 등에 의한 영향 등을 분석하기 위해서 수행되었으며, 조사한 결과 아파트 준공연도에 따른 불사용량은 일정한 경향을 나타내지 않았다. 다만 2000년 이후에 건설된 아파트단지에 대해서는 미입주 주택 등에 의한 영향을 고려하여 추가적인 조사가 필요할 것으로 사료된다.
- 4) 충청남도 아파트의 1인 1일 사용량과 수도요금 단가 사이의 상관은 일반적으로 수도요금과 사용량사이에는 음의 상관을 나타



〈그림 4〉 시·군별 조사 자료와 상수도통계 자료의 비교

낼 것으로 예상되었으나, 뚜렷한 상관을 보이지 않았다. 향후 각 시·군별로 과거 수도요금변화에 따른 사용량분석을 통하여 요금탄력성이 수요량에 미치는 영향을 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

- 5) 월별사용량은 대체로 3월의 사용량이 가장 적고 9월 사용량이 가장 크게 나타나고 있는데 수집한 자료가 요금부과량 자료이므로 9월 용수사용량은 실제로 7~8월 사용량이고, 3월 용수사용량은 1~2월 사용량으로 추정할 수 있다. 월간사용량에서 가장 많이 사용한 월의 첨두율은 1.09에서 1.37 사이였으며, 월간 사용량은 대체로 군지역의 첨두율이 높게 나타났다. 최저 사용월 대비 변화율은 1.20~1.84였으며, 홍성군의 경우 첨두율과 변화율이 가장 큰 특징을 보였다.
- 6) 각 시·군별로 2002~2006년 사이에 연도별 1인 1일 용수사용량에서 특징적인 변화는 보이지 않았으며 아산시 용수량이 점진적으로 증가하는 경향을 보였다. 평균사용량의 경우도 평균 183~188ℓ pcd범위로 매우 안정적인 값을 보이고 있다.
- 7) 상수도통계의 1인 1일 가정용수 사용량 평균값은 162ℓ 이고 본 연구에서 조사한 1인 1일 가정용수 사용량의 평균값은 183ℓ 로, 각 시·군별로 1인 1일 가정용수 사용량(ℓ pcd)은 상수도통계의 1인 1일 가정용수

사용량(ℓ pcd)보다 72ℓ 까지 높은 값을 보이고 있다. 이는 아파트, 단독주택, 연립, 빌라 등을 포함하는 상수도통계에 비해 본 연구에서는 아파트만을 대상으로 조사하였기 때문에 1인 1일 가정용수 사용량에 차이를 보인 것으로 판단된다.

2. 정책제언

본 연구에서 아파트 외에 연립, 빌라, 단독주택 등의 가정용수 사용량을 함께 통합하여 조사하고 분석하지 못한 점이 아쉬움으로 남고 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구의 조사 및 분석과정에서 다루어진 내용을 기초로 다음과 같이 정책적인 제안을 하고자 한다.

- 1) 일반적으로 생활용수를 가정용수뿐만 한정 짓는 것이 원칙이나 우리나라는 가정용수, 영업용수, 업무용수, 옥탕용수를 포함(도시용수의 개념)하고 있어 지나치게 수돗물 사용량이 많은 것으로 보고되고 있다. 유럽의 경우 1인 1일 수돗물 사용량을 '생활용수 = 가정에서 사용한 물'로 정의하여 통계처리하므로 외국자료와의 비교·검토시 유의할 필요가 있다. 이처럼 용어 개념의 차이가 크므로 우리나라는 일인당 물사용량이 외국에 비해 과다하게 높은 것으로 나타나고 있다. 따라서 엄격하게 생활용수의 구분

을 짓는다면 가정용수로만 한정짓는 것이 원칙이나 현 상수도 공급체계 및 구조상 매우 어려운 실정이며, 용어를 재정립할 필요성이 있다.

- 2) 동일한 주거형태를 가지고 있으면서도 상대적으로 도시화된 시지역의 아파트에서 물사용량이 많은 것으로 나타났으며, 이는 거주민의 생활양식에 의해 크게 영향을 받는 것으로 추측된다. 향후 추가적인 조사를 통하여 지역별, 용도별 사용량 패턴을 분석하고 용수공급계획시 도시규모별, 주거형태별 사용원단위를 다르게 적용할 필요가 있을 것으로 판단된다.
- 3) 충청남도 아파트의 1인 1일 사용량과 수도요금 단가 사이의 상관은 일반적으로 수도요금과 사용량사이에는 음의 상관관계를 나타낼 것으로 예상되었으나, 뚜렷한 상관관계를 보이지 않았다. 향후 각 시·군별로 과거

수도요금변화에 따른 사용량분석을 통하여 요금탄력성이 수요량에 미치는 영향을 분명하게 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

- 4) 용수공급계획시 사용원단위를 다르게 적용할 필요가 있다. 2005년 말 기준 충청남도 생활용수 원단위는 422ℓ, 본 연구에서 조사한 원단위는 183ℓ로 그 차이가 크게 나타나고 있다. 현재 생활용수 원단위로 공동주택 용수공급계획을 수립하므로 시설이 과대해질 우려가 있다. 따라서 지속적인 기초조사 연구를 통하여 생활용수 원단위로 계획을 수립하는 것이 아니라 가정용수 원단위를 적용하여 적절한 용수계획이 수립되어야 할 것으로 판단된다. 또한, 가정용수 원단위 뿐만 아니라 영업용수, 업무용수, 육탕용수 등의 기초조사 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 환경부, 2003, 가계부문 물 소비패턴 시범조사
2. 경기도, 2004, 경기도 물수요관리계획(안)
3. 한국건설기술연구원, 2000, 수자원환경연구부, 용수사용 실태 및 전망 심포지엄
4. The price of water, 1999, Trend in OECD Countries
5. 환경부, 2006, 상수도 통계
6. 건설교통부, 2006, 수자원 장기종합계획(2006~2020)
7. 건설교통부, 2006, 국가수자원관리종합정보시스템
8. 충청남도, 2006, 치수방재과
9. 서울시정개발연구원, 2004, 가정에서의 수도물 사용량 기초조사 연구
10. 한국수자원학회, 2002, 2002년 분과위원회 연구과업 보고서
11. 충청남도, 2006, 충청남도 물수요관리종합계획
12. 충청남도, 2007, 상수도통계
13. 한국수자원공사, 2004, 실측을 통한 생활용수 예측모델 개발 연구
14. 현인환 외, 2002, 아파트 층수와 주거인구가 생활용수에 미치는 영향
15. 환경부·한국토지공사, 2001, 주택단지내 상수·오수발생량 원단위 산정 및 하수처리시설 소요비용 연구