

미래를 위한 Melbourne의 물 순환 사용 “Our Water Our Future”

이재근 대전발전연구원 도시기반연구실 연구위원

1. 들어가기

물은 인류의 생활에 있어서 가장 필요한 인프라 중의 하나일 것이다. 고대의 4대 문명을 보더라도 메소포타미아 문명(유프라테스, 티그리스강), 이집트 문명(나일강), 황하문명(황하강) 및 인더스 문명(인더스강)은 수자원을 배후에 두고 있으며, 현재의 도시들 또한 마찬가지로 볼 수 있다. 그러나, 도시의 급속한 발달은 한정된 공간에 많은 사람들이 생활하게 되었고, 부족한 수자원을 해결하기 위한 물관리 정책이 발현하게 되었다. 특히, 호주의 경우는 우리나라보다 심각한 수자원의 부족 문제를 가지고 있으며, 이를 슬기롭게 해결하기 위한 정책 및 실천방안들을 가지고 있다.

2. 호주의 환경적 특성 및 물 관리 정책

2.1 호주의 환경적 특성

호주는 7,686,850km²의 넓은 국토면적을 가지고 있지만, 급수시설 등 생활 인프라가 갖추어진 지역이 절대적으로 부족하다. 이는 2,060만 명의 인구 대부분이 동남부 해안에 매우 제한적으로 거주하고 있기 때문이다. 또한 동남부해안에서의 연 강수량은 약 700mm 이하로 매우 작아 상수원을 확보하는데 매우 어려움이 있어 물 부족 현상이 지

속적으로 발생하고 있다.

2.2 상수도 사용 특성

호주에서의 주거공간은 대부분 공동주택이 아닌 단독주택으로 도심지 생활 인구밀도는 우리나라에 비하여 낮은 편이다(대전시 2,778 명/km², Melbourne 505 명/km²). 상수도로부터의 깨끗한 물 사용은 Melbourne의 경우 ①샤워 34%(51 L) ②세탁 27%(41 L) ③화장실 14%(21 L)에서의 물 사용량이 전체의 75%(113 L)를 차지하고 있다. 단, 단독주택에 포함된 정원에서도 많은 물을 사용하지만, 정원 살수용수는 빗물 및 greywater로 사용하도록 되어있다. 이에 가정용 상수도사용량은 150 L/인/일로 매우 작은 양을 차지하고 있다(대전시 225 L/인/일).

2.3 물관리 정책

호주 Melbourne을 비롯한 각 도시는 지속가능한 수자원의 보존을 위해서 순환적 물 사용 방안의 모색하고 있다. 이에 Melbourne에서는 “Our water Our Future”라는 슬로건과 함께 물을 효율적으로 사용할 수 있는 정책을 진행 중이다.

3. “Our Water Our Future”를 위한 규제 및 목표

3.1 Stage 3a water restriction

Melbourne에서는 가정에서의 상수도 사용을 줄일 수 있는 방안을 위하여 아래와 같은 규정을 두고 있다. 이는 주로 건물 안에서의 음용, 샤워, 세탁 등에서의 사용 제한보다는 정원에의 물주기, 차량세차 방법의 지정 및 수영장에 중수도를 적용(빗물, greywater 등)함과 동시에, 이용방법을 제한하는 것에 초점을 맞추고 있다.

주택 정원	
정원 물주기 날의 지정	토요일과 화요일에는 짝수날에만 정원에 물을 줄 수 있다. 일요일과 수요일에는 홀수날에만 정원에 물을 줄 수 있다. 물은 월요일, 목요일 그리고 금요일에 줄 수 있다.
손으로 직접 정원에 물주기	물주기는 재동장치가 달린 노즐을 이용한다. 살수통을 이용한 물주기는 탱크는 오전06시~오전08시 동안에 실시한다. 70세 이상의 노인은 오전06시~오전10시 동안에 실시할 수 있다.
스프링클러 등을 사용한 자동 물주기	자동 물주기 시스템에서는 자정00시~새벽02시의 지정된 시간 동안에 실시하여야 한다.

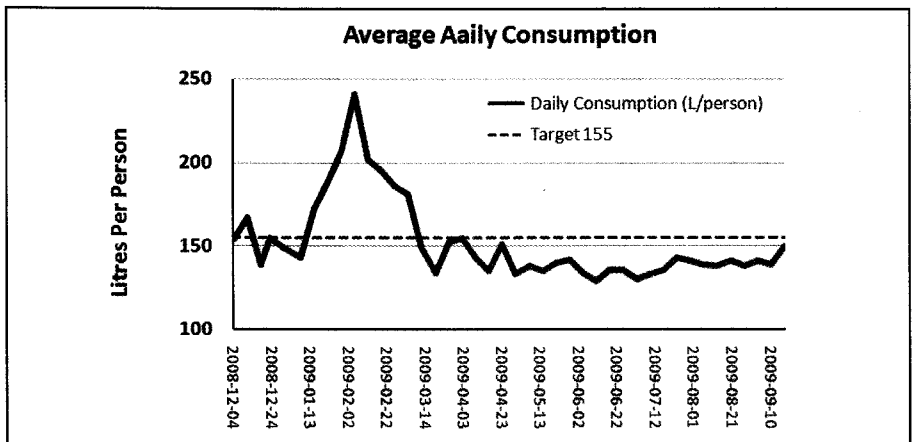
차량세차	
	차 유리, 거울, 전조등 및 방향지시등은 물통 및 수도꼭지의 물을 이용하여 청소할 수 있다. 효율적인 세차를 위해서는 70 L 이하의 물을 사용한다.

수영장 및 온천	
	새로운 수영장 및 온천은 규모에 상관없이 상수도를 이용하여 물을 채울 수 없다. 새로운, 그리고 기존의 수영장 및 온천은 지하수와 같은 대체 수자원을 이용하여 물을 채워야 한다.

3.2 Target 155

“Target 155”는 2000년대 초반에 Melbourne에서 소비하는 가정용 물 사용량을 155 L/인/일 이내로 줄이기 위한 프로그램이다. 현재는 지속적으로 150 L/인/일 이하의 가

그림 1
Melbourne의
물 사용량 변화



정용 상수도사용량을 나타내어 물 절약에 많은 진전이 있었다. 또한, 2008년 11월 이후 부터 현재까지의 평균 상수도 사용량이 155 L/인/일을 유지하고 있다. 이러한 상황에 비하여 대전시는 2008년에 225 L/인/일의 상수도를 사용하였으며, 멜버른과 같은 양을 준수하기 위해서는 31%에 해당하는 70 L/인/일을 삭감시켜야 한다.

“Target 155”을 준수하기 위한 주요 프로그램은 아래와 같이 요약하고 있다.

- 고효율 샤워헤드 사용 (교체비용 전액 지원)
- 샤워는 4분 이내로 마치기
- Stage 3a restriction 준수하기
- 9~15 L/분으로 제한되는 정원 물 공급 호스를 사용 (교체비용 전액 지원)
- 정원에 중수도(빗물, greywater) 사용
- 정원 식물에 뿌리덮개 적용
- 기후에 알맞은 식물 식재

상수도를 비롯한, 물 사용을 줄이기 위한 욕실, 세탁, 부엌 그리고 가정에서의 방안은 많이 있다. “Target 155”에서 제시하는 대부분의 방안은 대부분이 시민들이 자발적으로 참여하는 프로그램으로, 즉각적이고 비용대비 효율도 매우 높은 편이다.

4. “Our Water Our Future”의 실천 프로그램

Melbourne에서는 물 절약을 위하여 “Our Water Our Future”라는 슬로건 아래에 다음과 같이 세부 실천 프로그램을 운영 중에 있다.

4.1 물을 절약하는 7과 1/2의 방법

- ① 빗물탱크를 설치하고 이를 화장실 변기, 세탁실 그리고 정원 호스에 연결하라.
- ② 3 star 등급의 샤워헤드를 사용하여 13,500 L/인/년의 물을 절약하라(우리나라의 에너지효율 등급과 같이 호주에서는 물 효율 등급을 적용하고 있음).
- ③ 양치 및 면도 시에 수도꼭지를 잠가서 각각 4,000 및 3,500 L/인/년의 물을 절약하라.
- ④ 2단 조절 수세식변기를 사용하여 8,750 L/인/년의 물을 절약하라.
- ⑤ 세탁기를 구입할 경우, 4 star 이상 등급의 물 절약 효율을 갖는 제품을 선택하라.

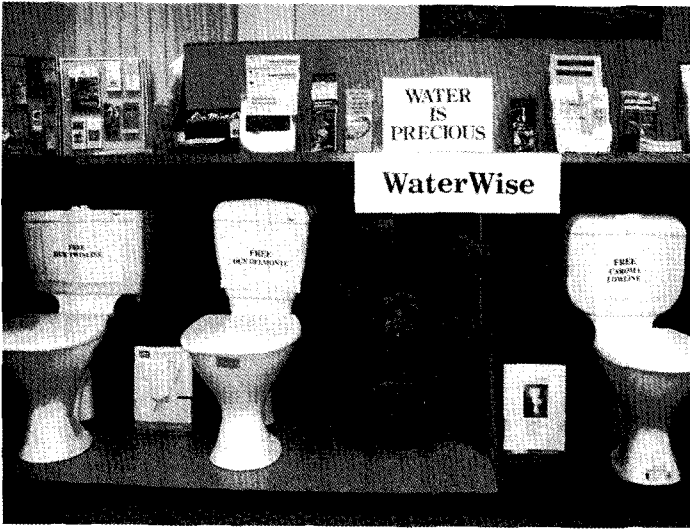


그림2 물절약 변기

전면 투입 세탁기는 상향투입에 비하여 최대 50%의 물 절약 효과가 있다.

⑥ 1번의 세탁기 운영에 120 L의 물이 사용된다. 세탁기에 세탁물이 차게 될 때까지 기다렸다가 세탁을 하라.

⑦ 물 절약을 위하여 보다 효율적인 제품을 사용하라

(물 절약 효율을 위한 ★의 개수 확인).

1/2. 샤워시간을 단축하여 물 사용량을 8% 절감하자

(샤워 1분에 14 L의 물이 사용됨).

4.2 정원에 물을 주는 7가지 방법 및 관리방안

① Planning and Preparation : 정원조성 계획에, 물을 주는데 있어 비슷한 성향을 가지는 식물들을 같이 식재하여 물주기 효율성을 높인다. 또한 방풍막은 바람에 예민한 수종을 보호하고 물의 증발산을 줄일 수 있다.

② Improve the Soil : 토양의 습도는 식물의 건강에 필수적으로 모래질 토양은 수분과 영양물질을 빠르게 통과시킨다. 이 경우 비료, 퇴비 및 이탄 등의 추가 토양의 유기물 성분을 증가시켜 식물성장을 향상시키고, 화학비료의 사용을 감소시키며 건강한 식물로 자라게 하고 있다.

③ Grow the Right Plants : 정원에의 나무를 선택할 때, 크기, 모양, 기능 및 외관 뿐만 아니라 물 필요량도 함께 고려한다. 수종에 따라서 매우 작은 물을 필요

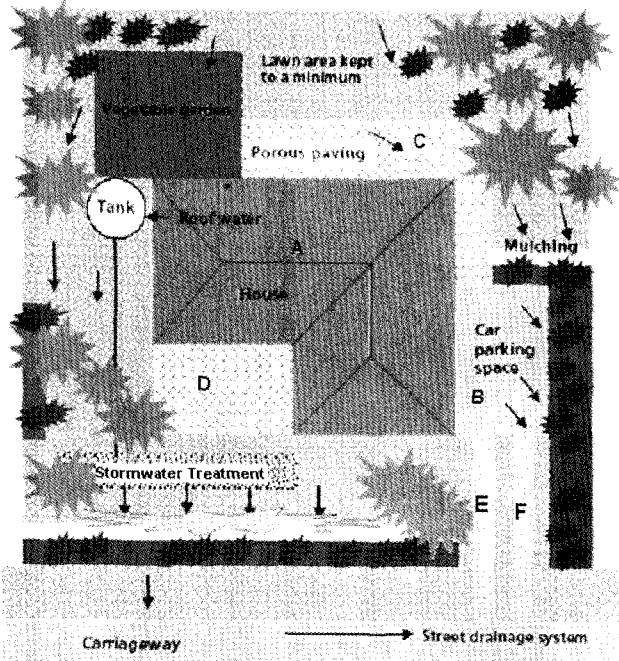


그림3 정원관리 프로그램

로 하는 식물이 있으므로, 가뭄에 내성이 있는 수종을 선택할 필요가 있다.

- ④ Reduce Grassed Areas : 잔디는 정원에 비하여 보다 많은 물을 필요로 한다. 그러므로 잔디는 정원을 채우기 위람이 아닌, 필요에 의한 조성이 필요하다.
- ⑤ Water Wisely : 물을 주는 가장 이상적인 방법은 뿌리에 직접 도달하도록 하는 것이다. 이에 효율적으로 나무가 물을 섭취할 수 있는 물주기 시스템을 구축하여야 한다.
- ⑥ Use More Mulch : 75 mm 이상의 뿌리덮개는 토양에서의 증발산을 70%까지 막아준다. 또한 뿌리덮개는 잡초의 성장이나 토양의 침식을 막아준다.
- ⑦ Garden Maintenance : 물 활용 효율이 높은 양질의 정원을 구축하기 위해서는 정기적인 관리가 필요하다. 이에, 물 조달 방법, 뿌리덮개의 확인, 나무 종류의 확인 등이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

4.3 Greywater의 사용

Greywater는 우리나라에 적용된 사례는 없으며, 가정오수를 처리과정 없이 그대로 재활용하는 형태를 말한다. 즉, 욕실, 샤워, 세면대, 세탁기 등에서 나오는 오수를 말한다. 단, 부엌에서의 오수는 음식물 및 화학물질에 의한 오염이 토양에서 쉽게 분해되지 않으므로 제외시킨다. 또한 greywater는 박테리아 등의 물질이 포함되어 잘못된 장소에서의 사용은 보건상 위험할 수 있으므로 사용에 주의하여야 한다. 샤워 및 세탁기에서 greywater로 변환하기 위한 승인은 없지만, 영구적인 greywater의 처리 및 재이용시스템을 구축하고자 하면 EPA 승인 시스템을 적용하도록 되어 있다. 다음은 greywater 설치 및 사용에 있어서 인식해야 하는 주의점을 나타내고 있다.

Greywater 시스템의 설치

- 가장 중요한 것은 안전이다. 이에 greywater는 세탁기의 세척과정에서 배출되는 물, 샤워 후 배출되는 물 등이 이용되고 있다. 또한, greywater를 사용하는 가정에 발병환자가 있는 경우 사용을 일시적으로 중지하고 있다.
- Greywater의 보관은 24 hr 이내로 한다. 오랜 기간의 저장은 박테리아 등의 증식을 활발하게 하므로 빠른 시간 내에 활용하도록 한다.
- 어린이 및 애완동물의 안전을 위하여 식물의 뿌리에 직접 물을 주거나, 지하 파이프라인을 통하여 greywater를 공급하도록 한다. 호스를 이용하거나 분무하는 것은 되도록 삼가도록 한다.
- Greywater에는 음식물 등과 같이 고유기성 물질이 포함되지 않도록 한다. 음식물은 박테리아와 같은 유해물질을 유발하므로 하수처리장에서 무해화될 수 있도록 한다.

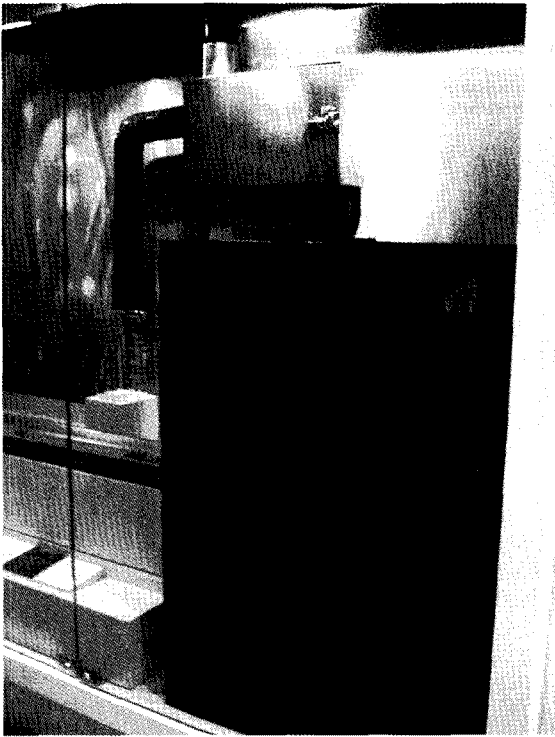


그림2 빗물탱크의 사례

44 빗물의 사용

지붕에서의 빗물을 수집하여 사용하는 것은 매우 효율적인 방법으로, 이는 세탁용수, 화장실용수 및 정원용수로 사용할 수 있다. 빗물 탱크의 활용은 특히 변기의 이중 세척시스템, 물 절약 샤워헤드 및 속도저감 수도꼭지 등을 적용할 경우 상수도 사용요금을 감소시킬 수 있도록 하고 있다.

45 지하수의 사용

지표수와 같이, 지하수는 뉘른베르크의 주요 수자원 중의 하나이다. 물 순환의 중요한 요소로 작용하고 있으며 가뭄과 기후변화의 영향을 받고 있다. 뉘른베르크 물 공급의 긴 기간 동안의 유지를 위해서 지하수를 관리하는 것은 필수적인 것이다. 지하수 사용자들은 정원의 살수 등과 같은 목적으로 지하수를 사용할 경우 물 사용 빈도를 줄이거나, 이른 새벽 물을 사용하는 등의 방법으로 지하수 고갈의 영향을 줄여야 한다.

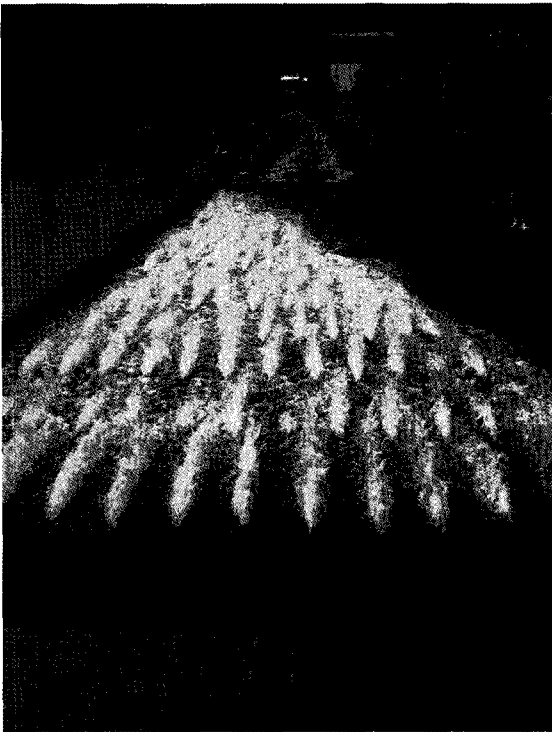


그림3 지하수를 이용한 공원이용

5. 대전시 물관리 정책에서의 시사점

대전시를 비롯한 우리나라 대부분의 지역은 이미 오래 전부터 물 부족의 어려움을 겪어오고 있다. 특히 우리나라는 강수의 60% 이상이 여름 장마철에 집중되어 가을 이후 가뭄기에 물 부족 현상은 더욱 심각한 상황이다. 그럼에도 불구하고 대전시는 약가 정용 225 L/인/일(전체 320 L/인/일)의 상수도를 사용하고 있으며 Melbourne의 155 L/인/일에 비하여 매우 많은 양을 사용하고 있음을 알 수 있다. 물론 호주에서의 상수도가 격이 우리나라보다 훨씬 비싼 이유도 있겠지만, 위에서 열거한 바와 같이 물을 아껴 쓰는 시민들의 시민의식, 물을 아껴 쓰도록 유도하는 프로그램의 지원, 용도에 맞는 물 사용 정책(상수도, 지하수, 빗물, greywater 등) 등이 수반되었음을 상기할 필요가 있을 것이다.