

세계적 수변녹색도시 : 스웨덴 함마르비 사례와 시사점

왕광익(국토연구원 책임연구원), 유선철(국토연구원 연구원)

● 함마르비의 조성배경

- 최근 스웨덴 함마르비시(市)의 수변녹색도시 모델이 주목을 받고 있음. 제1차 세계대전 이후 함마르비 호수 주변으로 산업화가 이루어지면서 공장의 입지 등으로 산업활동이 활발하였으나, 제조업 쇠퇴로 인해 도시기능 저하
- 1992년 스웨덴의 경제 호황에 의한 스톡홀름의 주택수요를 충족시키기 위해 함마르비 호수 주변 지역을 친수·자원 순환형 생태친화적인 계획도시로 건설

● 함마르비의 개발모델

- 수변공간과 녹지축을 이용하여 아름다운 경관 확보, 자체 하수처리시설과 폐기물 소각시설 확보를 통해 물질과 에너지의 순환을 도모
- 수변공간 주변에 녹지를 조성하고 우수를 활용한 중정의 친수공간 확보와 인공수로 설치, 경전철과 수상교통수단, 자전거도로 등의 확충과 승용차 주차공간 축소 정책을 통해 녹색교통수단 중심의 도시 형성
- 함마르비는 친수·자원순환형의 생태친화적이며 에너지 절약형의 세계적인 녹색도시모델로 건설되어 30~40%의 에너지 절감을 달성하고 있음

● 시사점

- 우리나라의 국정비전인 ‘저탄소 녹색성장’ 달성을 위해서는 함마르비 모델을 응용하여 한국형 친수·자원순환 녹색모델도시를 적극적으로 조성해야 함

1. 함마르비의 조성배경

- 세계적인 수변녹색도시 함마르비 허스타드(Harmmarby Sjöstad, 이하 함마르비)는 스톡홀름시 외곽의 공업지역으로 1차 세계대전 이후 발틱해와 연결된 지정학적 이유로 급속한 산업화가 진행되었으나 제조업 쇠퇴와 설비 노후화로 산업기능을 상실하면서 도시기능 쇠퇴
- 항구의 선적작업 및 공장밀집지역에서 흘러나온 유독물질은 이 지역을 급속히 오염시켜 토양 및 대기 오염이 심각해져서 외면을 받게 되었음
- 1990년 초에 스톡홀름시에서는 급증하는 주거수요를 충족하기 위해 함마르비 지역을 재개발하기로 결정하고, 시정부는 함마르비 호수 주변에 대한 계획을 수립하여 오염된 토양을 제거해 나가면서 지역에 입주하고 있던 기업들을 이전

[그림 1] 함마르비 전경



출처: 함마르비 허스타드 홈페이지(<http://hammarbysjostad.se>)

[그림 2] 스웨덴 함마르비시(市)의 위치



- 1991년 호수에 면해 있는 지리적 입지를 감안하여 Hammarby Sjöstad(호수에 둘러싸인 도시라는 의미임)로 공식명칭을 부여하였으며, 호수 주변 250ha의 면적에 8,500호의 아파트를 건설하는 초기 계획을 수립
- 전략계획에서 함마르비 지역을 12개 지구로 구분하고 단계별 계획을 제시하였으며, 전략 계획이 수립된 이후 각각의 지구에 대한 상세계획을 수립
- 최초 계획 수립 이후 1996년에는 ‘2004년 올림픽’ 유치를 위한 선수촌과 경기장을 건설하는 계획으로 변경하였으나, 유치실패 이후 주변 환경과 생태계를 고려한 지속가능한 복합 도시개발을 추진하고자 환경전문가들이 대거 참가
- 개발이 완료되는 2018년에는 인구 2만 5천 명(1만 호)의 주거정비 조성 예정

2. 함마르비의 조성목표 개관

- 함마르비는 2015년까지 1990년을 기준으로 배출되는 물질의 환경부하 50% 저감을 목표로 함

[표] 함마르비의 주요 부문별 목표 개관

분야	목표
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 이동의 80%를 대중교통수단으로 이용(이 중 25%는 전기·바이오 연료자동차로 대체)
에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 건물의 에너지 소비 50kwh/m²(이 중 15kwh/m²은 전력) • 100% 재생가능에너지의 사용 • 80%는 폐기물을 활용한 에너지 • 토양에서 발생하는 바이오가스의 회수 • 폐기물과 배수는 모두 재활용하고, 재생에너지로 환원
상수	<ul style="list-style-type: none"> • 1인당 물 사용량 50% 감축
폐기물+배수	<ul style="list-style-type: none"> • 매립 쓰레기 폐기장에 보내지는 폐기물량의 90% 감축 • 총 폐기물량의 40% 감축 • 폐기물·배수 중의 바이오가스 50%, 물 50%, 인(燐)을 약 95% 회수하여 재이용
도시	<ul style="list-style-type: none"> • 2만 5천 명을 수용할 수 있는 1만 호의 주거지 정비

3. 함마르비의 개발모델

● 함마르비의 토지이용구상

- Inner City(내부도심) 특성을 감안하여 도로폭 18m, 블록 규모는 70×100m로 설정
- 주거지역은 중심도로축에 인접하여 격자형 그리드 형태로 계획하고, 중앙녹지대를 향한 열린 형태의 중정형 배치를 통해 조망을 최대한 확보
- 지구 중심축 기능을 수행하는 37.5m의 녹지와 도로축을 조성하여 생활공간을 중심으로 하는 교통계획을 마련

[그림 3] 스웨덴 함마르비의 마스터플랜



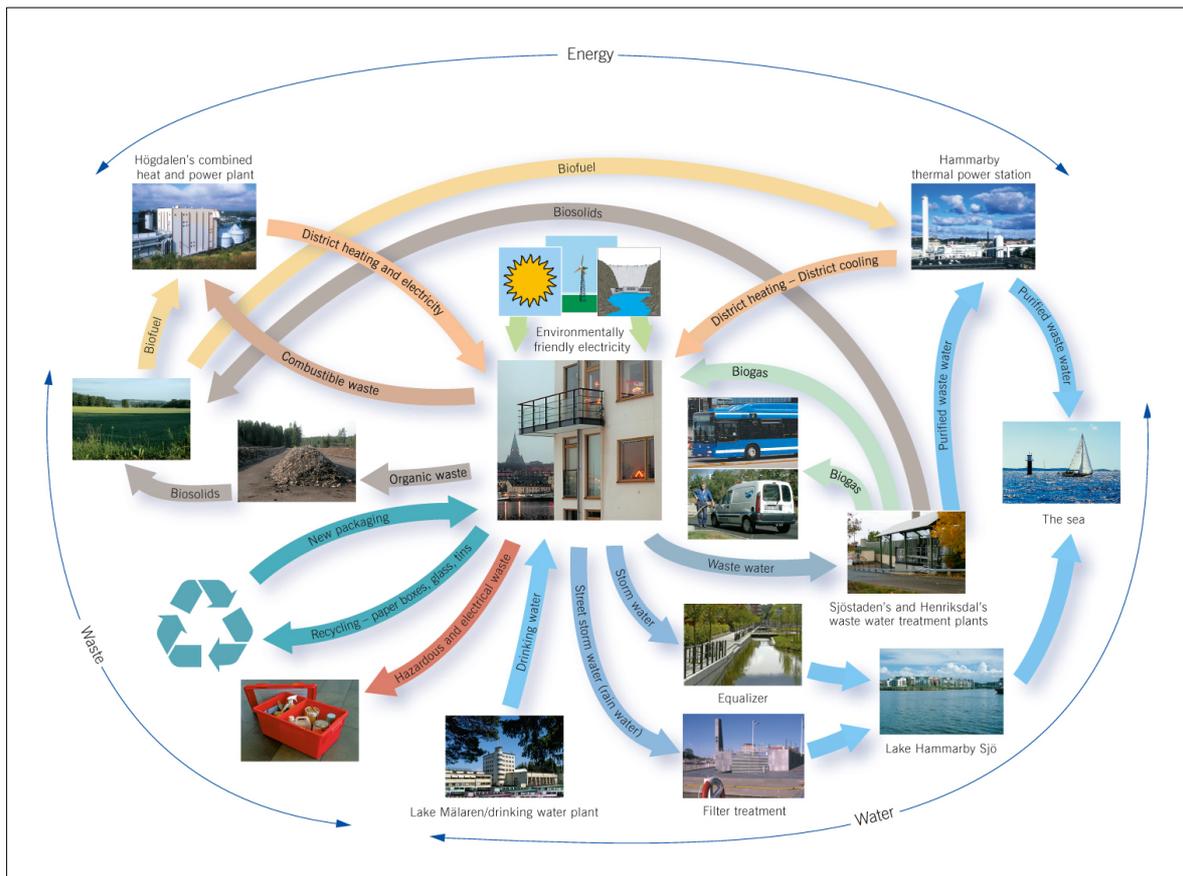
출처: 함마르비 허스타드 홈페이지(<http://hammarbysjostad.se>)

- 삶의 질 향상을 위해 주요 어메니티 시설과의 접근성을 고려한 시설배치 및 교통시설 확충
- 수변공간과 녹지가 풍부한 주거지역으로 개발하기 위해서 네 개의 물길을 대지 안 깊숙이 끌어와 수변공간을 최대한 많이 조성하여 규모가 큰 공원을 끌어안고 배치되는 주거동을 조성하였음

● 함마르비의 수변형 자원순환모델 구축

- 주변환경과 생태계를 고려한 도시를 조성하기 위해 에너지, 폐기물, 물순환 과정 전반에 대한 자체 자원순환모델인 함마르비 모델(The Hammarby Model)을 개발하여 친환경적인 친수·자원순환 모델을 구축하여 도시개발에 적용
- 폐수 및 폐기물로부터 재생가능 에너지를 추출하고, 식물의 비료 역시 유기폐기물에서 생산되는 등 성공적인 자원순환시스템으로 구축

[그림 4] 함마르비 모델 개념도



출처: 함마르비 히스타드 홈페이지(<http://www.hammarbysjostad.se/>)

● 함마르비의 에너지계획

- 태양열을 이용한 Heat Panels를 이용하여 개별 건축물에 연간 난방의 50%를 공급
- 환경 인포메이션 센터를 설치하여 지역주민에 대한 지속적인 환경교육과 함께 도시개발 성공사례를 적극적으로 홍보

● 함마르비의 상하수도계획

- 절수기기 등의 보급을 통해 물 사용량 25% 감소(목표 : 50% 감소, 100ℓ /인·일)
- 하수처리시설의 신기술 적용
- 가정하수, 공업폐수에서 배출되는 화학물질의 배출량 감소(목표 : 50% 감소)
- 토양에서 배출되는 바이오가스를 농업부문에서 활용

● 함마르비의 폐기물 처리계획

- 폐기물발생량의 감소 및 음식물쓰레기 회수를 통한 비료화
- 가정 쓰레기 분리수거를 철저히 하고, 지하배관에 의한 쓰레기 회수시스템 도입

[그림 5] 쓰레기 회수시스템



출처 : Envac사 홈페이지(<http://envac.net/frameset.asp>)

● 함마르비의 주거단지계획 및 교통계획

- 지속가능한 자원재생과 더불어 거주민들의 쾌적한 주거환경을 조성하기 위해 수변공간을 적극적으로 이용한 쾌적한 주거환경을 제공
- 대부분의 주거단지는 ‘수공간 → 수변구조물 → 녹지공간 → 주거동’으로 배치하여 자연 친화적인 주거단지로 구성
- Tvärbanan이라는 경전철 시스템과 수로를 이용한 수상보트 등 녹색교통 인프라시설 확충
- 잘 갖추어진 녹색교통 시스템으로 인해 함마르비의 통근통행 대중교통 분담률은 80%에 육박하고 있으며, 15%는 신재생에너지 교통수단을 사용

● 함마르비의 수변공간 및 오픈스페이스 계획

- 쇠퇴한 부두지역을 쾌적한 도심으로 변화시키고자 지구 중심에 위치한 호수 주변의 주거 단지 및 오픈스페이스 설계에 많은 노력을 기울임
- 호수에 인접한 지역에 대해서는 초지를 조성하고 넓은 오픈스페이스를 확보하며 조성된 녹지에는 많은 식용작물을 재배하고 목재 보행데크를 설치하는 등 자연환경 보존과 쾌적함을 동시에 추구

4. 함마르비의 성과

- 함마르비의 경우 자체 환경 프로그램인 함마르비 모델을 개발하여 친환경적 자체순환이 이루어지도록 유도하고, 에너지계획, 주거단지계획, 오픈스페이스계획, 교통계획과 연계시켜 세계적으로 성공한 저탄소 녹색도시가 되었음
- 이를 통해 50%의 에너지 절감계획을 수립하고 목표 달성을 위해 노력 중이며, 현재 30~40% 절감이 실현화되어 지속적인 성공을 유지해 나가고 있음
- 함마르비가 성공하기까지 주민참여형 도시계획을 통해 종합적인 계획을 수립하였음

- 함마르비의 지속가능한 도시 콘셉트는 세계도시개발 프로젝트의 롤 모델로 선도적인 역할을 하였으며, 2007년 ‘세계 클린에너지(clean energy)상’을 수상하였음

5. 시사점

- 우리나라 국정비전인 ‘저탄소 녹색성장’ 달성을 위한 국토·도시조성에 함마르비 모델을 응용한 한국형 친수·자원순환모델을 확산시켜야 할 필요성이 있음
 - 세계적인 수변녹색도시로 인정받고 있는 함마르비 모델은 우리나라 기존 도시와 농어촌 재생 및 신도시개발 등에 모두 응용이 가능하고 4대강 살리기, 새만금사업 등과도 연계할 수 있을 것임
- 우리나라의 IT(정보통신기술), BT(바이오테크놀로지), ET(에너지 및 환경기술), CT(문화 및 콘텐츠기술)와 연계한 독창적인 한국형 녹색도시 모델을 개발하여 녹색도시 관련 세계적 네트워크의 거점으로 육성할 필요가 있음
- 경제위기 이후 세계적으로 뿔어져 나올 기회를 선점하여 지속적 성장을 위해서는 국가와 지자체가 협력하여 세계적인 녹색도시 모델을 지역특성에 맞도록 다양하게 창조하고 확산시켜 나가야 함

● 국토연구원 녹색국토·도시연구본부 왕광익 책임연구원 (kiwang@krihs.re.kr, 031-380-0264)

● 국토연구원 녹색국토·도시연구본부 유선철 연구원 (scyu@krihs.re.kr, 031-380-0565)

참고문헌

- 대한주택공사. 2007. 세계 명품 도시단지 사례집.
- 환경부. 2007. 에코시티 모델 개발 및 사례 적용연구.
- 스웨덴 홈페이지 <http://www.sweden.se>
- 함마르비 허스타드 홈페이지 <http://hammarbysjostad.se>
- Cool Town Studios 홈페이지 <http://www.cooltownstudios.com>
- Envac사 홈페이지 <http://www.envac.net/frameset.asp>