

순환경제와 제주

The Circular Jeju



필자 소개

신상범 · 연세대학교 미래캠퍼스 국제관계학과 교수

미국 인디애나 대학교 정치학 박사 (2004), 주요 연구 분야는 중국 환경정책, 지구환경정치, 기후변화정치, 보건의 국제정치학이며 최근 연구로는 “한국 배출권 거래제도와 동북아 탄소시장의 통합 가능성” “공공외교의 관점에서 본 한국보건의외교” 등이 있다.

제주평화연구원

제주평화연구원은 2005년 1월 선포한 ‘세계평화의 섬’ 제주를 구현하는 데 구심점 역할을 하기 위해 2006년 3월 출범하였다. 연구원은 한반도와 동아시아의 평화를 확산시키고, 나아가 세계 평화에 기여하는 평화담론의 거점이 되고자 설립되었고, 평화를 주제로 한 과제연구, 국내외 연구기관과 학술교류, 동아시아 공동체 건설 관련 정책대안 제시를 주요임무로 하고 있다. 이런 맥락에서 지속적인 동아시아 평화와 번영 및 다자 대화와 다자협력의 논의를 위한 ‘평화와 번영을 위한 제주포럼’의 개최 및 동아시아 다자협력의 제도화 연구 등을 활발하게 진행하고 있다.

순환경제와 제주

The Circular Jeju

CONTENTS

I	서론	2
II	순환경제의 개념과 적용	6
	(1) 순환경제의 정의와 특징	6
	(2) 도시 순환경제와 도시 물질대사(urban metabolism)	9
	(3) 섬의 순환경제와 섬 물질대사(island metabolism)	12
III	순환경제 구축 시도 사례: 암스테르담	15
	(1) 배경 및 개요: Circular Amsterdam의 작성	15
	(2) Circular Amsterdam의 전략과 계획	16
	(3) Circular Amsterdam의 실행과 평가	20
IV	제주에의 함의	23
V	결론	26

순환경제와 제주

The Circular Jeju

1. 서론

인류가 사용하고 폐기하는 각종 자원과 관련하여 그들이 직면해 온 문제들은 크게 두 가지이다. 하나는 자원의 과다한 사용 및 고갈 문제이며 다른 하나는 자원의 폐기 문제인데 이 둘은 사실 서로 연결되어 있다. 인류의 역사는 언제나 자원 착취의 역사였지만 특히 근대화와 산업화 시대를 거치면서 자원의 급속한 남용이 광범위하고 지속적으로 이루어졌다. 그 결과 재활용되거나 재사용되지 못하고 버려지는 폐기물들이 증가하여 자연과 인간 환경을 훼손하고 이것이 다시 자연 자원을 침해하는 악순환이 계속되고 있다.

인류가 지구를 손상시키는 정도를 측정하는 연구기관이자 싱크탱크인 Global Footprint Network에서는 매년 인류가 필요로 하는 생태학적 자원과 서비스의 양이 지구가 그해에 재생산해낼 수 있는 양(bio-capacity)을 얼마나 초과하는지를 측정하여 발표한다. 측정은 매년 인류의 생태발자국이 지구용량을 초과하게 되는 날짜를 계산하는 방식으로 이루어지는데 이 날짜를 지구용량초과의 날(Earth Overshoot Day)라고 한다. 2019년의 경우 이날은 7월 29일이었다.

이날 이후에는 지구가 감당할 수 있는 양을 초과하여 자원을 과다이용하게 되는 것이다. 이를 다르게 표현한다면 현재와 같은 방식으로 자원을 이용한다면 인류는 1.75개의 지구를 필요로 하게 된다. 지구용량초과의 날은 매년 빨라지고 있다. 2012년에는 8월 22일이었으며 2009년에는 9월 25일이었다. 2030년에는 인류가 2개의 지구를 필요로 하게 된다.¹⁾

이러한 자원의 남용은 자원의 고갈을 가져올 뿐 아니라 폐기 문제도 야기한다. 최근 전 세계적으로 이슈가 되고 있는 플라스틱 폐기물이 그 대표적인 예이다. 태평양에는 거대 쓰레기 지대(Great Pacific Garbage Patch)가 발견된 지 오래인데 이 섬은 각국 해안에서 버려진 부유 폐기물들이 원형 순환 해류와 바람의 영향으로 인해 태평양의 동서 양쪽으로 집중되고 이것이 다시 하와이섬과 캘리포니아 해변 사이로 모이면서 만들어진 것이다. 이 섬은 급속히 커지고 있다. 2010년에는 표면적이 약 5만 제곱킬로미터밖에 되지 않았지만 2020년 현재는 약 160만 제곱킬로미터로 추정되고 있는데 이는 남한 면적의 16배 정도가 된다. 구성은 대부분이 썩지 않는 플라스틱 및 플라스틱 합성 제품들이며 특히 미세 플라스틱의 경우 해양생물들이 직접 섭취가 가능하여 해양생태계를 파괴하고 이들을 섭취하는 인간에게도 해를 끼치게 된다.²⁾

해양에서뿐 아니라 육지에서도 고체 폐기물(solid waste)은 항상 문제가 되어 왔다. 우리나라의 경우 최근 경상북도 의성의 쓰레기 산 문제에서 보듯이 전국에 분포되어 있는 매립장의 수용 능력이 한계에 다다르면서 서울, 의정부, 제주 등 많은 지방자치단체에서 불법 폐기물이 늘어나고 있지만 대책은 없다. 당장 수도권 경우 매립지 수명이 2025년으로 5년 밖에 남지 않았는데 대체매립지 선정 논의는 시작도 하지 못했고 쓰레기 반입량을 줄이려는 각종 정책도 효과를 발휘하지 못하고 있다.³⁾ 사실 수도권의 경우 가정에서 발생하는 폐기물의 비중은 크지 않고 대신 사업장 폐기물이 약 30%를 차지하고 건설폐기물이

1) <https://www.theworldcounts.com/challenges/planet-earth/state-of-the-planet/overuse-of-resources-on-earth> (검색일: 2020.06.12). 지구용량초과의 날은 국가별로 계산되기도 한다. 국가별로 자원을 이용하고 회수하는 방식과 양이 다르기 때문에 자원을 과다하게 사용하고 착취하는 국가의 경우 지구용량초과의 날이 더 빨리 오게 된다. 한국은 매우 빠른 국가들 중 하나인데 2020년에는 4월 9일이었다. 즉 전 세계 사람들이 만약 한국처럼 산다면 4월 19일에 지구용량을 초과하게 된다는 뜻이다.

<https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/> (검색일: 2020.06.12).

2) <https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/> (검색일: 2020.06.12).

3) https://news.chosun.com/site/data/html_dir/2019/09/07/2019090700472.html (검색일: 2020.06.12).

약 50%를 차지한다(2018년 기준). 따라서 우리의 일상생활뿐 아니라 정부와 기업이 주도하는 경제정책을 전체적으로 폐기물이 덜 발생하는 방식으로 전환하는 것이 근본적인 해결책이 될 것이다.⁴⁾ 그러나 아직까지 이러한 근본적인 구조의 전환은 시도되지 못하고 있다. 최근 경기도의 경우 쓰레기산 등 폐기물 문제에 대한 심각성을 인식하고 대책을 시도하고 있지만, 전문가들은 근본적인 자원 이용 및 폐기 방식의 변화가 없이는 해결이 불가능하다고 말한다.⁵⁾

인류는 후속 세대들이 이용해야 할 자원을 미리 끌어다 쓰고 있고(그것도 대부분은 우리나라를 포함하여 자원을 급속히 남용해야 할 정도로 경제 상황이 절박하지 않은 여유 있는 국가들이 그렇게 하고 있으며) 이 결과로서 발생하는 폐기물들 역시 각국의 국토와 공유 자원인 해양을 오염시키고 있다. 그러나 다른 한편에서는 이에 대한 자각과 대안을 마련하기 위한 노력들이 전개되고 있다. 이러한 노력들은 처음에는 ‘지속가능 발전(sustainable development)’이라는 개념들을 중심으로 전개되었다. 이 개념은 1987년 유엔에서 발표된 우리 공동의 미래(Our Common Future)라는 책에서 처음으로 공식적으로 소개되었다. 이 책에서 지속가능 발전은 ‘한 세대가 발전을 추진하는 과정이 그 후속 세대의 삶을 제약하는 방식으로 되어서는 안 된다는 것’을 핵심 내용으로 하고 있다. 그런데 이 개념이 소개된 후 약 30여 년이 지난 현재, 위에서 본 바와 같이 거의 대부분의 산업화된 국가들은 지구용량을 초과하여 지구를 사용해 왔다. 지속가능한 발전은 전혀 실현되지 않았으며 유엔은 새천년개발목표에 이어 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals) 등 현실성 없고 구체적인 실현 방안이 수반되지 않는 의제들을 남발하고 있다. 이 과정에서 지속가능 발전이라는 용어 자체가 전반적으로 신뢰를 잃었으며 유엔과 국제기구 그리고 전 지구 차원의 협력의 효과성에 대한 회의가 급증하였다.

그러나 국제체제 수준에서가 아니라 각 지역(local) 수준에서 보면 자원의 남용을 막고 자원을 합리적으로 이용하고 폐기물을 최소화하려는 노력이 매우 다양하게 전개되고 있다. 이러한 노력들을 포괄하는 핵심 개념이 바로 순환경제(Circular Economy)이다. 순환경제란 자원을 취득하여 이용하고 폐기하

4) http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002626693&CMPT_CD=P0010&utm_source=naver&utm_medium=newsearch&utm_campaign=naver_news (검색일: 2020.06.12).

5) <https://news.v.daum.net/v/20200409094000518> (검색일: 2020.06.12).

는 방식이 아니라 취득한 자원을 최대한 재활용하거나 재사용하여 자원 소모를 줄이고 폐기물을 최소화하는 방식의 사회시스템을 말한다. 최근 약 10여 년간 유럽을 중심으로 세계 곳곳에서 순환경제를 실천하기 위한 구체적인 방안들이 모색되고 있으며 시민들의 자발적 참여와 합의에 의해 강력한 법과 제도적 장치들이 만들어지고 있다. 결국 현재로서는 순환경제가 지속가능 발전을 실현하는 유일한 전략이라고 할 수도 있다.⁶⁾

이 글은 순환경제의 개념, 사례 그리고 실행 및 평가 과정을 소개하고 이들이 제주의 순환경제 구축 전략에 어떤 함의를 줄 수 있는지를 논의하고자 한다. 제주와 같은 섬은 이미 용량이 초과되어 자원이 남용되고 있는 지구의 축소판이다. 관광산업을 중심으로 한 강도 높은 개발은 제한된 자원의 지속적인 남용을 초래해 왔고 섬 밖으로 배출되지 못하는 폐기물들은 점차로 섬의 생태계와 인간 환경을 위협하는 수준으로 축적되고 있다. 따라서 순환경제체제의 구축을 통한 지속가능 발전의 실현은 제주와 같은 섬에서 가장 시급한 과제라고 할 수 있다.

II장에서는 먼저 순환경제가 무엇이며 이것이 왜 도시 차원에서 주로 전개되어 왔는지 그리고 섬에서의 순환경제는 어떠한 의미를 지니는지를 설명한다. III장에서는 순환경제를 실현하고 있는 대표적인 도시인 네덜란드의 암스테르담 사례를 소개한다. IV장에서는 이러한 암스테르담의 경험이 제주에 주는 함의와 교훈을 논의한다. V장에서는 결론 및 향후 과제를 제시한다.

6) Alan Murray, Keith Skene, and Kathryn Haynes, "The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context," *Journal of Business Ethics* 140 (2017), pp. 369-380.

II. 순환경제의 개념과 적용

(1) 순환경제의 정의와 특징

순환경제란 생산 및 소비과정에서 발생하는 상품, 그 상품을 구성하는 부품 및 원재료, 그리고 이들로부터 발생하는 가치를 최대한 반복적으로 순환하여, 이 과정에서 발생하는 손실과 그로 인한 폐기물을 최소화하는 시스템을 말한다. 순환경제를 추구하는 목적은 그것이 자원채취(take)→대량생산(make)→폐기(dispose)로 이어지는 선형경제 모델에 비해 지속가능한 발전을 실천할 수 있는 유리한 조건을 만들어 주기 때문이다.⁷⁾ 여기서 중요한 것은 지속가능성과 발전 둘 다이다. 즉 순환경제는 단순히 폐기물을 재활용하는 것이 아니라 그로 인해 환경을 보다 지속가능하게 만들고 이와 동시에 경제적 가치와 기회를 창출하는 과정이다. 따라서 경제적으로 손해를 보면서까지 일부러 자원 사용을 줄이거나 재활용이나 재사용을 시도하는 것이 아니라 순환경제의 실현이 해당 이해관계자에게 이익을 가져다주어야 한다.⁸⁾

순환경제는 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 첫째, 순환경제는 선형경제에 비해 환경을 보호하며 지속가능한 발전을 가능하게 한다. 특정 상품의 재활용이나 재사용은 그것의 생산과 소비를 줄이는 것은 물론 그것을 생산하는 과정에서 발생하는 오염물질 및 온실가스의 배출 역시 줄이게 된다. 둘째, 순환경제는 가치를 창출하며 새로운 경제적 기회를 제공함으로써 경제를 활성화시킨다. 위에

7) 순환경제에 관해서 최근에 가장 포괄적으로 기존 연구를 소개한 논문으로서는 Roberto Merli, Michele Preziosi, and Alessia Acampora, "How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review," *Journal of Cleaner Production* 178 (2018), pp. 703-227가 있다.

8) 실제로 순환경제체제에 대한 경제학적 모델링 연구의 거의 대부분은 순환경제체제 구축이 소득, 경제성장, 고용, 임금 등 주요 거시경제 지표에서 긍정적인 결과를 가져온다고 예측하였다. 또한 전통적인 소득지표(예를 들어 국내총생산(Gross Domestic Product, GDP)뿐 아니라 녹색 GDP 등의 대안적 지표로 측정했을 때는 긍정적인 경제적 효과가 더 크다. 이에 관해서는 Andrew McCarthy, Rob Dellink, and Ruben Bibas, "The Macroeconomics of the Circular Economy Transition: A Critical Review of Modelling Approaches," *OECD Environment Working Papers No. 130* (OECD Publishing, Paris, 2018)을 참조할 것.

서도 언급한 대로 순환경제의 실현 과정에서 기술이 개발되거나 창업 혹은 새로운 산업이 활성화됨으로써 경제발전에 기여할 수 있다. 한 연구에 의하면 유럽이 순환경제체제로 이행하면 매년 원자재 절약으로 인해 최소한 6천 3백억 달러를 절약할 수 있으며 추가로 1조 2천억 달러의 이익이 발생한다. 여기에 자원의 재활용과 재사용의 활성화로 인해 발생하는 고용효과나 창업 효과까지 추가된다면 순환경제로 인해 발생하는 이익은 매우 크다고 할 수 있다.⁹⁾ 셋째, 순환경제는 새로운 고용 기회를 창출하며 새로운 직업 및 기술의 창출로 인해 사회구성상의 변화를 초래한다. 즉 순환경제의 실현으로 인하여 전통적인 제조업 등이 쇠퇴하고 신소재 개발, 재활용 기술 개발 등 새로운 분야가 성장할 수 있으며 이 분야의 성장을 위한 인재가 육성될 수 있다. 넷째, 순환경제는 지식 및 기술 중심 사회로의 전환을 촉진하기 때문에 공간에 있어서의 변화를 수반한다. 즉 자원이나 상품 혹은 서비스의 창출 및 사용을 최소화하다 보면 결국 각자가 살고 있는 지역이라는 공간이 지금보다 훨씬 더 중요해질 것이며 반면 글로벌 가치 체인은 덜 중요해질 것이다.¹⁰⁾

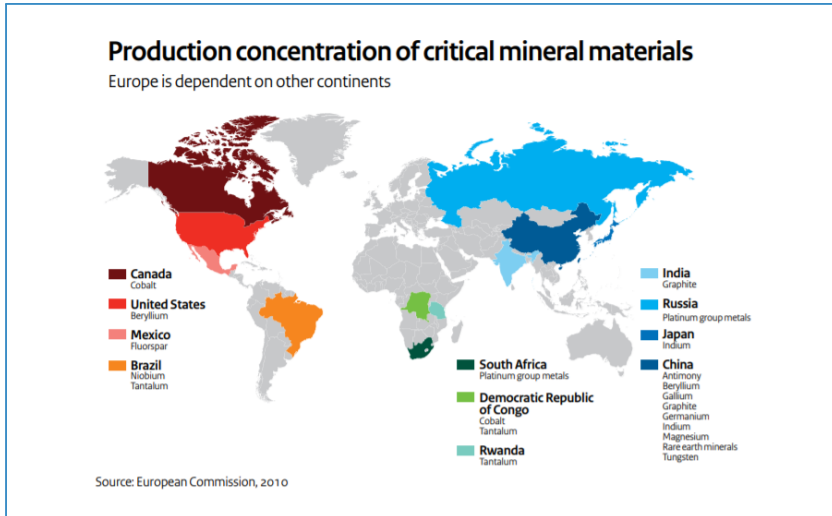
순환경제를 가장 먼저 실천하고 있는 것은 유럽연합이다. EU 집행위원회는 지난 2015년 12월 순환경제 실천을 위한 행동 계획(action plan)과 이행 방안을 담은 ‘순환경제 패키지(EU Circular Economy Package)’를 발표하였으며, 2019년 1월에는 2030년까지 모든 플라스틱 포장재를 재활용하도록 하는 강력한 순환경제 전략을 채택하였다. 또한 일회용 플라스틱 제품에 대한 사용을 금지하는 방안을 2021년부터 추진하겠다고 밝히고 있다. 유럽이 순환경제에 적극적인 이유는 여러 가지가 있지만, 그중에서 가장 큰 동기는 자원 부족이다. 아래 그림 1에서 보는 바와 같이 유럽은 소위 핵심 광물 자원들(critical mineral materials)을 외국에 의존하고 있기 때문에 자원의 순환 혹은 대체 자원의 개발에 일찍부터 관심을 가져왔다. 또한 중국이 2018년 초부터 플라스틱 쓰레기의 수입을 금지하자 유럽에서는 시급히 대책을 마련해야 했고 그 결과 강력한 플라

9) Amsterdam Circular-Evaluation and Action Perspective (2018). 이 문건은 다음의 주소에 공개되어 있다. <https://www.circle-economy.com/insights/amsterdam-circular-evaluation-and-action-perspectives> (검색일: 2020.06.12).

10) Karel Van den Berghe, and Martijn Vos. "Circular Area Design or Circular Area Functioning? A Discourse-Institutional Analysis of Circular Area Developments in Amsterdam and Utrecht, The Netherlands." *Sustainability* 11, 4875 (2019).

스틱 정책을 마련하게 된 것이다. 이렇게 유럽연합 차원에서 순환경제에 적극적인 모습을 보이고 그에 따라 환경 규제를 강화하자 유럽 각국 기업들도 이러한 경향에 동참하고 있다.

▶ **그림 1** 세계의 광물 자원 분포



출처: A Circular Economy in the Netherlands by 2050: Government-wide Programme for a Circular Economy

그런데 순환경제로의 이행은 전 지구 차원에서 보면 아직도 매우 먼 여정이다. 순환경제를 연구하고 추진하는 비영리법인인 Circle Economy에서는 2018년부터 Circularity Gap Report(CGR)를 발표해 왔다. 2018년에 처음 발표된 보고에 의하면 세계 경제의 약 9.1% 정도만이 순환적이었다. 2020년 1월에 발표된 CGR에 의하면 세계 경제의 약 8.6%만이 순환적이다. 즉 지구의 지속가능성은 오히려 줄어들었고 순환경제는 퇴보하였다. 또한, 2020년에 전체 인류는 최초로 재화의 소비량을 1천억 톤을 넘겼다. 유럽연합 차원에서 적극적으로 순환경제를 실천하려고 노력하고 있지만 전 지구 차원에서의 확산은 매우 더딘 것이다.¹¹⁾

11) <https://www.circle-economy.com/news/our-world-is-now-only-8-6-circular> (검색일: 2020.06.12).

(2) 도시 순환경제와 도시 물질대사(urban metabolism)

현재 순환경제는 주로 국가보다는 도시 차원에서 진행된다. 순환경제의 핵심은 4R 즉 자원 소비를 줄이고(Reduce) 재사용(Reuse) 및 재활용(Recycle)을 늘리고 효과적으로 회수(Recovery)하는 것이다. 인류의 자원소비량은 1900년과 2015년 사이에 12배가 증가하였고 이것이 다시 2050년이 되면 두 배로 증가될 것으로 예상된다. 그런데 자원 소비의 약 70% 이상은 도시에서 발생한다. 1900년과 2015년 사이에 도시 인구는 14%에서 54%로 증가하였으며 이것은 2050년이 되면 66%가 될 것으로 예측된다. 에너지의 경우 전 세계 에너지의 2/3 이상이 도시에서 소비되고 있으며 이는 전 세계 이산화탄소 배출량의 70% 이상을 차지한다. 2012년에 전 세계 도시가 배출한 고체 쓰레기의 양은 13억 톤이었는데 2025년에는 22억 톤이 될 것으로 예상된다. 그리고 도시의 물질 소비(material consumption)의 경우 2010년에는 4백억 톤이었으나 이것이 2050년에는 9백억 톤으로 늘어날 것으로 예상된다.¹²⁾

도시에서의 순환경제 실현을 보다 체계적으로 이행하기 위해서는 먼저 도시의 물질대사(혹은 신진대사, urban metabolism)를 분석해야 한다. 물질대사란 생명 활동을 위한 화학반응을 말하는데 이 반응은 대사경로를 통해 일어난다. 도시 물질대사란 도시가 그 지역 자체 내에서 혹은 외부로부터의 거래에 의해 자원을 획득하고 그것을 소비하여 재화와 서비스를 창출해 내고 난 후 남은 폐기물들을 방출하는 과정을 말한다.¹³⁾ 즉 도시를 하나의 생명체로 간주하고 그 생명체 내의 신진대사가 잘 이루어지는지를 파악하는 것이 도시 물질대사 분석이다. 한 도시의 대사 과정은 사회경제적, 기술적, 정치적 요인들에 의해 결정되는데 이 과정에서 물질의 흐름(flows) 즉 투입과 산출(inputs and outputs)이 원활하고 자원 이용의 효율성이 높을 경우 그 도시가 건강하다고 할 수 있다.

도시 물질대사는 크게 선형(linear)과 순환형(circular)으로 나눌 수 있다. 유기체론의 관점(organism perspective)에서 볼 때 도시의 물질대사는 선형 물

12) World Economic Forum, *White Paper on Circular Economy in Cities: Evolving the model for a sustainable urban future* (2018).

13) 도시 물질대사에 대한 정의는 Christopher Kennedy, John Cuddihy, and Joshua Engel-Yan, "The Changing Metabolism of Cities," *Journal of Industrial Ecology* 11 (2007), pp. 43-59를 참조할 것.

질대사(linear metabolism)이다. 즉 도시 역시 인체와 같이 유한하며 재생능력이 없다고 보는 것이다. 따라서 도시의 대사 과정은 기본적으로 도시가 보유하고 있는 배후지(hinterland)에서 자원과 에너지를 이용하고 남은 것을 폐기하는 과정이기 때문에 그것이 얼마나 지속가능한지는 배후지의 자원 저장 능력이 얼마나 크냐에 따라 달려있다. 그러나 그 크기가 아무리 크다고 해도 결국 배후지의 저장 능력은 유한하며 폐기물 처리 능력 역시 유한하기 때문에 이 대사 과정은 지속가능하지 않다. 반면 생태 시스템 관점(ecosystem perspective)의 관점에서 볼 때 도시의 대사과정은 순환적이다(circular metabolism). 즉 자원이 효율적으로 소비되고 그것이 다시 투입요인으로 전환되는 피드백 형식(closed loops)의 대사경로가 그 특징이며 이러한 순환과정이 반복되면서 지속가능성을 가지게 된다는 것이다. 따라서 도시 물질대사를 분석하는 목적은 그것을 선형에서 순환형으로 바꾸기 위한 전략을 수립하는 것이다.¹⁴⁾

도시 물질대사를 측정하는 접근(approaches)은 크게 여섯 가지가 있다. 먼저 물질 흐름 분석(Material flow analysis)은 한 도시에서 사용되는 물질이 어디서 발생하여 어디로 소비되는지의 과정을 분석하는 것이다. 이 접근은 주로 전체 경제를 분석 대상으로 하며(economy-wide material flow analysis, EW-MFA) 물질 흐름의 물리적 양이나 무게를 측정한다. 두 번째로 투입-산출 분석(Input-output analysis)은 물질의 흐름을 분석하되 이것을 도시경제 전체를 대상으로 하는 것이 아니라 각 부문별로 분석하는 것이다. 세 번째로 생태발자국 분석(Ecological footprint analysis)은 특정 지역(예를 들어 도시)의 거주민들이 자원을 얼마나 소비하는지를 그들의 소비를 지속시켜주기 위해 필요한 토지 면적이라는 단일한 지표로 환산하여 측정하는 것이다. 네 번째로 생명 주기 분석(Life cycle assessment)은 도시의 대사과정을 구성하는 개개의 상품이나 서비스의 생명주기를 평가하여 그들이 환경에 어떤 영향을 미치는지를 분석하는 것이다. 다섯 번째로 시뮬레이션 방법(Simulation methods)은 다양한 예측 및 모델링 기법을 사용하여 도시의 물질대사의 지속가능성을 분석하는 것이다. 마지막으로 혼합 방법(Hybrid methods)은 위의

14) Josephine Kaviti Musango, Paul Currie, and Blake Robinson, *Urban Metabolism for Resource-Efficient Cities: From Theory to Implementation* (Paris: UN Environment, 2017).

방법들을 다양한 학문 분야에서 접근하여 새로운 기법들을 만들어 내는 방식이다.¹⁵⁾

▶ 표 1 도시 물질대사(urban metabolism)를 측정하는 접근들(approaches)

접근들	측정 방식
물질 흐름 분석 (Material flow analysis)	전체 물질의 흐름을 양과 무게를 중심으로 분석함
투입-산출 분석 (Input-output analysis)	물질 흐름을 섹터별로 분석함
생태발자국 분석 (Ecological footprint analysis)	자원 소비에 필요한 토지 면적을 측정함
생명 주기 분석 (Life cycle assessment)	개개 상품과 서비스의 생명주기를 평가함
시뮬레이션 방법 (Simulation methods)	다양한 모델링 기법을 사용하여 도시의 지속가능성을 예측함
혼합 방법 (Hybrid methods)	다양한 학문 분야에서 위의 방법들을 시도하여 새로운 기법들을 창출함

출처: Musango et al (2017)을 바탕으로 저자가 직접 작성함.

약 2000년대 중반부터 세계 각 도시들을 대상으로 하여 이렇게 도시 물질대사를 분석하는 연구들이 매우 활발히 진행되었다. 아시아의 도시를 대상으로 하는 연구들은 주로 일본의 동경 그리고 중국의 북경이나 상해 그리고 홍콩 등을 분석하였다. 이들 선행연구들의 반 이상이 물질 흐름 분석 혹은 투입-산출 분석을 사용하고 있다. 즉 도시 경제 전체의 물질 흐름을 각 섹터별로 분석하는 것이 가장 활발하게 시도되었다. 이와 더불어 개별 상품의 경우 상품의 생명주기를 분석하여 그 상품이 얼마나 지속가능하게 사용되는지를 파악하기도 한다.¹⁶⁾ 다음 장에서 살펴보게 될 암스테르담 사례 역시 이러한 방법들을 사용한 경우이다.

15) *Ibid.*, pp. 9-12.

16) *Ibid.*, pp. 28-39. 이 보고서의 부록에 기존 연구들의 목록이 있는데 이를 통해 어떤 도시를 대상으로 했으며 어떤 방법을 사용했는지를 알 수 있다. 한국 도시를 대상으로 하는 기존 연구는 이 목록에는 없으며 전체적으로 아직 매우 부족하다고 할 수 있다.

(3) 섬의 순환경제와 섬 물질대사(island metabolism)

도시에서의 순환경제에 이어 섬에서의 순환경제에 대한 분석도 가능하다. 섬에서의 순환경제는 한층 더 특별한 의미를 가진다. 섬은 지리적으로 고립되어 있어서 그 신진대사가 선형일 경우 폐기물이 축적되어 섬 밖으로 반출되지 못하는 경우가 많기 때문에 문제의 심각성이 더욱 크다. 이는 마치 전 지구가 닥칠 위기를 미리 겪는 것과 같다. 따라서 섬은 순환경제로의 전환이 가장 시급한 경우이다.

또한 대부분의 섬은 관광산업과 직접적으로 연관되어 있다. 관광으로 인해 발생하는 소비 그리고 그로 인한 폐기물의 축적이 섬들이 공통적으로 가지고 있는 문제점이다. 따라서 섬의 순환경제 구축은 생태관광(eco tourism) 혹은 지속가능한 관광(sustainable tourism) 차원에서 접근되기도 한다. 특히 소규모 섬 국가들의 경우 대부분 저소득 국가들이기 때문에 자원 소모형, 관광 의존형 경제에서 탈피하여 보다 지속가능하고 ‘폐기물 제로(zero waste)’를 지향하는 방식의 신진대사로 변화해야 한다.

소규모 개발도상 섬 국가(Small Island Developing States)들은 하루에 일인당 2.3kg의 폐기물을 생산하는데 이는 OECD 평균보다 약 48% 높다. 섬 국가들은 소득수준이 낮고 인구밀도가 높아 폐기물을 줄이는 데 불리한데 이보다 더욱 결정적인 것은 바로 관광으로 인한 폐기물이다.¹⁷⁾ 그리고 섬의 물질대사에서 가장 주목해야 할 분야가 음식물이다. 왜냐하면 섬에서 가장 시급하게 줄여야 할 폐기물이 바로 음식물이기 때문이다. 음식물 쓰레기는 하천과 지하수를 오염시키는데 대부분 섬들은 물이 부족하기 때문에 음식물 쓰레기를 줄이거나 재활용하여 순환 농업 모델을 구축하는 것이 중요하다.¹⁸⁾

섬에서 폐기물을 줄이고 재활용하여 순환경제를 구축하고자 하는 시도는 개별 섬 차원뿐 아니라 네트워크 형태로도 진행되고 있다. 중남미 섬 국가들 그리고 지중해의 많은 섬들이 순환경제로의 이행을 위해 협력하고 있다. Island Innovation이라는 자문회사는 최근 최초로 100% 온라인으로 Virtual Island Summit을 개최하였다. 이 대회에서는 각국의 섬 관련 행위자들(정부, 지방자

17) <https://www.islandinnovation.co/island-solutions-what-to-do-with-all-that-trash/> (검색일: 2020.06.12).

18) <https://www.islandinnovation.co/creating-a-circular-economy-for-islands/> (검색일: 2020.06.12).

치단체, 환경운동 단체, 기업, 개인 등)이 온라인에서 만나 섬의 지속가능성을 확보하고 생태관광 등 다양한 주제들을 토론하고 정보를 공유하였다.

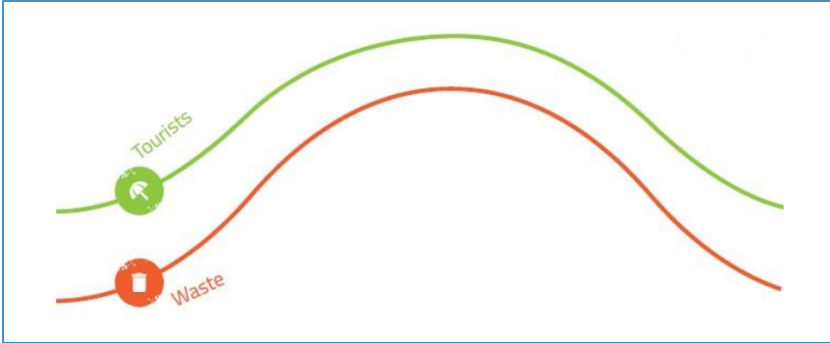
유럽에서는 지중해 섬들의 관광으로 인한 쓰레기 문제를 해결하기 위해 유럽 의회 차원에서 Blueislands라는 프로젝트를 진행하였다. 이 프로젝트에서는 관광으로 인한 폐기물의 증가를 막고 지속가능한 관광시스템을 구축하기 위한 다양한 정보와 지식을 공유하였다. 현재는 기본적인 조사와 데이터베이스 구축이 진행 중이며 각 섬 별로 월별 폐기물 현황 비교 조사를 통해 관광이 폐기물 증가에 미치는 영향을 확인하고 있다. 이 프로젝트의 기본 아이디어는 아주 단순하다. 즉 관광 피크 기간과 비수기 기간에는 순환경제의 실천 전략이 달라져야 한다는 것이다. 그림 2에서 보듯이 관광객들이 증가하면 폐기물들도 증가하는 현상이 이들 지중해 섬에서 나타나고 있다.¹⁹⁾

이렇게 섬에서의 순환경제 구축을 위해 공동대응을 하기도 하지만 이와 동시에 각자 자기 섬의 조건에 맞는 솔루션을 모색하기도 한다. 즉 섬들은 자원이 생산되고 소비되고 폐기되는 메커니즘이 지리적으로 고립되어 진행되며 특히 관광과 관련된 문제들이 나타난다는 공통점이 있지만, 그 외에 많은 다양한 조건들이 상이하기 때문에 각 섬이 가진 문제들을 해결하는 방식으로 순환경제가 구축되어야 한다. 아래 그림 2에서 보는 바와 같이 지중해 섬들의 경우 일 년 중 특정한 기간에 관광객들이 몰리기 때문에 그 기간에 폐기물이 집중되는 특징이 있다. 그러나 네덜란드 북쪽의 인구 20만의 작은 섬인 Vlieland의 경우 같은 관광 의존도가 높은 섬이지만 폐기물이 모두 육지로 나가서 처리되고 있는 상황이어서 섬 국가들과는 다른 조건을 가지고 있다. 이 섬에서 순환경제를 실현하기 위한 실험과 연구가 매우 성공적으로 이루어져 우선 음식물 쓰레기부터 섬 자체 내에서 재활용하는 시스템을 구축하고 있다.²⁰⁾

19) <https://blueislands.interreg-med.eu/news-events/news/detail/actualites/key-results-from-blueislands-studying-phase/> (검색일: 2020.06.12).

20) <https://www.metabolic.nl/news/islands-living-labs-circular-economics/> (검색일: 2020.06.12).

▶ 그림 2 MED Blueislands 프로젝트 기본 개요



출처: <https://blueislands.interreg-med.eu/the-project/blueislands-in-a-nutshell/>

이와 같이 섬에서의 순환경제 실현은 먼저 1) 관광산업에 의존 등 섬이 가지고 있는 공통의 조건에 맞는 분석 틀을 개발하고 2) 각 섬이 가진 정치적, 경제적, 지리적, 역사적 특징에 맞는 솔루션을 모색하는 두 단계로 진행되어야 한다. 1)의 경우 위의 도시 물질대사를 측정하는 접근들을 기반으로 하되 섬의 물질대사 분석에 특화된 물질 흐름 분석 틀이 필요할 것이다. 아직까지 기존 연구가 이 단계에까지 이르지 못하고 있으나 위에서 언급한 바와 같이 중남미 섬 국가들을 중심으로 공동의 연구와 조사 그리고 토론이 활발히 진행되고 있다.

III. 순환경제 구축 시도 사례: 암스테르담

(1) 배경 및 개요: Circular Amsterdam의 작성

앞서 언급한 대로 현재 전 세계적으로 순환경제체제 구축을 주도하고 있는 것은 유럽연합 및 그 소속 국가들이다. 그중 가장 선도적인 국가는 네덜란드이다. 네덜란드는 2016년에 국가 차원의 순환경제 구축 전략보고서를 발표하였는데 그것이 바로 “A Circular Economy in the Netherlands by 2050”이다. 이 보고서에서 네덜란드 정부는 2030년까지 주요 1차 원재료(광물, 화석연료, 금속 등)의 사용을 50% 감축할 것을 목표로 제시했다. 또한 이와 더불어 장기적으로는 2050년까지 완전한 순환경제로의 이행을 완료할 것임을 선언하였다. 이 목표를 달성하기 위해 정부는 5개의 주요 분야를 설정하여 집중적으로 순환경제로의 이행을 추진하겠다고 했는데 이들은 (a) 바이오매스와 식량 (b) 플라스틱 (c) 제조업 (d) 건설업 (e) 소비재 등이다. 또한 정부는 이 목표의 달성이 정부 주도가 아닌 민간 부분과의 협력을 통해 가능하다는 점을 분명히 하였다.²¹⁾

이렇게 국가 차원에서 순환경제체제로의 이행을 큰 정책 기조로 설정하고 그에 따른 기본 목표가 정해지고 나면 이것을 보다 구체적으로 각 지역의 상황에 맞게 실천하는 전략을 만드는 것은 도시 차원에서 이루어진다. 암스테르담도 그 도시들 중 하나인데 구체적인 전략은 “Circular Amsterdam-A Vision and Action Agenda for the City and Metropolitan Area”(이하 “Circular Amsterdam”으로 축약함)라는 문건으로 발표되었다. 이 문건은 Circle Economy, TNO, 그리고 FABRIC이라는 순환경제와 도시 물질대사를 연구하고 실천하는 암스테르담의 비영리법인들의 공동작업에 의해 작성되어 2016년 9월에 출판되었다. 이들 단체들과 그 회원들은 모두 시민사회 영역에서 순환경제의 실천을 주도하고 연구해 온 전문가들이다. 이들이 이 도시의 순환경제체제로의 이행을 위한 기본

21) <https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050> (검색일: 2020.06.12).

전략을 담은 일종의 입문(gateway)에 해당하는 문건을 작성했고 이것이 실제로 채택되었다는 것은 암스테르담의 순환경제 실행이 중앙정부나 지방정부의 주도가 아닌 시민 주도임을 보여준다. 즉 시민들이 스스로 기초적인 조사연구 및 토론을 통해 순환경제체제로의 이행이 왜 필요한지, 그것이 어떤 변화를 가져다주는지, 그리고 만약 실행한다면 어떤 분야가 가장 시급한지 등을 판단하고 합의하여 전략보고서를 작성하였다는 점이 중요하다. 시민의 참여(participation)를 넘어서는 관여(engagement)는 암스테르담 순환경제 실행의 가장 중요한 요인이다.²²⁾ 따라서 Circular Amsterdam은 문건의 내용도 중요하지만 순환경제가 한 도시 차원에서 어떻게 시작되고 진행되는지 즉 과정을 볼 수 있다는 면에서 더욱 중요하다.

이 문건의 작성은 다음과 같은 네 단계로 진행되었다. 첫째, 암스테르담 도시의 물질 흐름을 분석하여 전반적으로 어떤 자원이 어떤 산업 분야에서 얼마나 이용되고 버려지고 있는지를 분석하였다. 둘째, 각 분야의 투입-산출 과정을 분석하여 어떤 가치사슬(value chain)에서 우선적으로 순환경제 전략이 실현되어야 하는지 즉 어떤 분야가 가장 큰 성과를 달성할 수 있는지를 분석하였다. 이러한 분석 결과를 바탕으로 시 정부와 시민사회의 다양한 이해당사자들이 모여 자유롭게 토론하여(roundtable discussion) 두 개의 분야를 선정하였는데 그것은 건축 분야와 유기 잔여물(organic residual) 즉 바이오매스와 음식물 쓰레기 분야이다. 셋째, 이 두 분야에서의 순환경제 실현이 구체적으로 어떤 변화를 가져올 것인가를 예측하는 연구를 진행하였다. 넷째, 이 두 분야의 순환경제를 실제로 추진하기 위한 행동계획과 로드맵이 작성되었고 실현 과정에서 예상되는 장애물들이 무엇인지 그리고 그것이 어떻게 극복될 수 있는지를 분석하였다.

(2) Circular Amsterdam의 전략과 계획

일반적으로 한 도시의 순환경제를 추진하는 과정은 다음과 같다. 첫째, 해당 도시의 사회경제적 조건에 대한 기초 조사를 수행하는 것이다. 즉 인구, 소득,

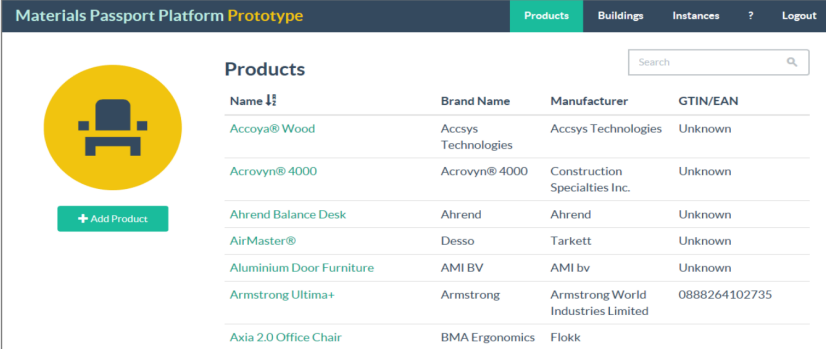
22) 이 문건은 Circle Economy의 홈페이지에 게재되어 있다. 주소는 다음과 같다.
<https://www.circle-economy.com/insights/developing-a-roadmap-for-the-first-circular-city-amsterdam> (검색일: 2020.06.12).

위에서 언급한 대로 암스테르담에서 가장 시급하고 또 효과가 큰 순환경제 이행 분야는 건축과 음식물/바이오매스 분야이다. 사실 이 두 분야는 전 세계적으로 어느 지역에서도 물질 흐름 분석을 해 본다면 가장 폐기물이 많이 발생하는 분야일 것이다. 암스테르담에서도 이 두 분야에 집중하여 순환경제 추진 전략을 설정하였다.

건축 부문은 건축 과정에서 자재를 재사용하거나 재활용하여 자원을 절약하고 경제적 가치를 창출하는 프로젝트이다. 자재의 생산 및 건물의 설계단계에서부터 순환을 고려하여 결국 자재를 영구적으로 재사용하고 건물폐기물을 제로로 만드는 것이다. 구체적인 정책은 다음의 4단계로 진행되고 있다. 첫째는 스마트 디자인(Smart Design)이다. 즉 건축을 최초로 설계할 때부터 마치 레고와 같이 모듈 방식으로 구조화하며 건설 현장에서 모듈화된 부품을 3D 프린터로 제작하여 공급한다. 둘째는 해체 및 분리(Dismantling and Separation)이다. 즉 기존 건축물들을 해체하는 과정에서 자재를 효과적으로 분리하는 과정이며 이 과정은 혁신적인 기술을 요구한다. 셋째는 재사용과 가치 창출(High Value Reuse)로서 분리된 자재를 재사용하거나 재활용하는 것이다. 마지막은 재활용된 건축 자재를 안정적으로 공급하고 시장에서 상품화하는 단계 즉 Marketplace and Resource Bank 단계이다.

특히 모듈화된 건축 자재를 생산하고 관리하는 혁신 시스템인 재료 여권(Material Passport)의 사례가 흥미롭다. 이는 건축에 필요한 모든 자재들을 여권을 만들어 생명주기를 관리하고 추적하는 제도로서 BAMB(Buildings as Material Banks)라는 프로젝트에 의해 개발되었다. 이 프로젝트는 유럽연합의 지원에 의해 2015년에 시작되었는데, EU 7개 국가에서 온 15명의 전문가들이 건축자재를 관리하는 플랫폼을 운영하고 있다. 이는 사실 앞 절에서 소개한 상품의 생명주기를 분석하여 물질대사를 측정하는 방식을 활용한 것이다. 플랫폼의 원형은 아래 그림 4와 같다.

그림 4 재료 여권의 예



The screenshot shows the 'Materials Passport Platform Prototype' interface. It features a navigation bar with 'Products', 'Buildings', 'Instances', and 'Logout'. A search bar is located in the top right. The main content area is titled 'Products' and contains a table with the following data:

Name	Brand Name	Manufacturer	GTIN/EAN
Accoya® Wood	Accsys Technologies	Accsys Technologies	Unknown
Acrovyn® 4000	Acrovyn® 4000	Construction Specialties Inc.	Unknown
Ahrend Balance Desk	Ahrend	Ahrend	Unknown
AirMaster®	Desso	Tarkett	Unknown
Aluminium Door Furniture	AMI BV	AMI bv	Unknown
Armstrong Ultima+	Armstrong	Armstrong World Industries Limited	0888264102735
Axia 2.0 Office Chair	BMA Ergonomics	Flokk	

출처: <https://www.bamb2020.eu/topics/materials-passports/>

암스테르담 시 정부는 2040년까지 항구지역에 7만 가구의 주택을 건설할 예정이다. 이 과정에서 이러한 순환경제의 원칙에 입각한 건축정책을 도입하여 3%의 생산성 향상 효과 및 700 여개의 일자리 창출 효과를 예상하고 있다. 일자리는 주로 기존 건축 자재를 재활용하는 사업, 이 자재를 관리하고 거래하는 사업, 그리고 새롭게 디자인된 모듈형 자재를 생산하는 사업 등에서 발생할 것으로 예측하고 있다. 이미 덴마크의 Lendager Group이 해체건물에서 벽돌을 수거하여 시멘트를 제거하고 온전히 활용할 수 있는 기술을 개발하여 상용화하고 있으며 수익을 창출하고 있다.

음식물 쓰레기와 바이오매스 사례의 경우 유기 잔여물(organic residual)을 줄이고 이것을 동물의 사료, 바이오 연료 혹은 바이오 플라스틱으로 재생하는 프로젝트이다. 현재까지는 생산보다는 소비에 문제가 있다고 진단하고 소비를 개선하기 위한 정책을 추진하고 있다. 구체적인 정책은 첫째, 분리수거를 위한 전반적인 시스템을 만들고 이를 관장하는 스마트 중앙 허브를 구축하는 것, 둘째, 도시 내의 매립지역에 있는 43만 가구와 식료품 가공공장들에게 음식물 분리수거를 위한 매뉴얼을 제공하는 것, 셋째, 음식물 쓰레기가 적절히 분류되어 동물 사료 혹은 바이오 연료로 재활용되는 것 등이다. 이를 통한 경제적 효과 및 관련 신산업은 다음과 같다. 첫째는 농업 및 식품 가공 분야에서 약 1,200명

의 고용 효과 발생할 것으로 예측되며 둘째, 사료 수입 감소로 인한 이익이 예상되며 셋째, 음식물 가공 산업, 바이오 연료 생산업, 사료생산업 등이 활성화될 것으로 예상된다.

(3) Circular Amsterdam의 실행과 평가

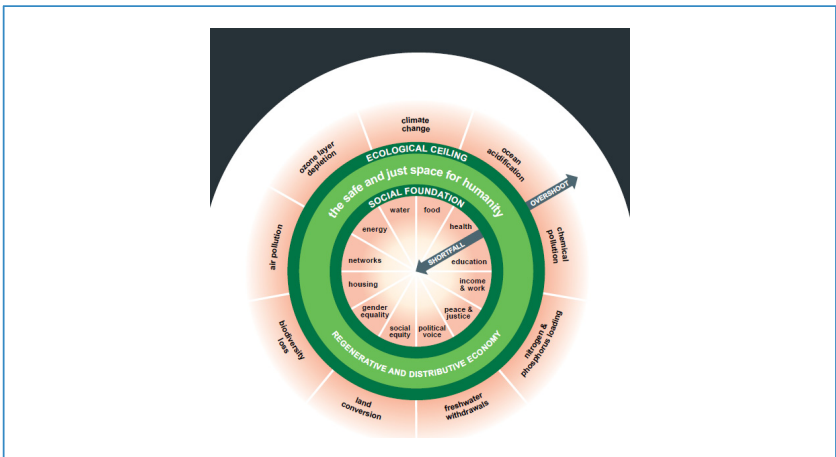
위와 같이 계획된 두 개 분야의 전략들은 2017년부터 구체적으로 추진되고 있다. 2017년 암스테르담 시 정부는 두 개의 야심 찬 프로젝트를 출범시켰는데 그것은 “Amsterdam Circular: Learning by Doing” 그리고 “Circular Innovation Program”이다. 이 두 프로그램을 통해 약 100여 개의 기업이 참여하여 건축과 바이오매스 등과 관련된 다양한 프로젝트들을 수행하고 있다. 시 정부는 의회에서 이 두 프로그램을 보고하는 과정에서 2018년 초까지 일단 1년간의 성과를 평가하여 순환경제 달성 현황과 효과성을 점검하겠다고 하였다. 이렇게 해서 2017년 말까지 수행 중이었던 73개의 프로젝트들을 평가하여 보고서를 출판하였다. 평가는 데이터 분석과 프로젝트 실행자들에 대한 면담을 통해 이루어졌으며 토지 이용, 공간 계획, 자원 조달, 교육 및 정보 제공, 연구, 네트워크와 지식공유, 입법과 규정, 재정 지원 등의 세부 항목에서 효과성을 분석하였다. 평가 결과는 매우 긍정적이었다. 암스테르담에서 이 두 분야의 순환경제로의 이행은 매우 구체적으로 진행되고 있으며 그 과정에서 경제적 이익이 창출되고 있다는 것이 결론이다. 이러한 평가를 바탕으로 하여 암스테르담 시 정부는 소비재 부분(consumer goods)을 추가하여 순환경제로의 이행을 추진하기로 결정하였다.²⁴⁾

암스테르담 순환경제 시도에 대한 자체평가는 다른 방식으로도 진행되고 있다. 시 정부에서는 최근 영국의 경제학자인 Kate Raworth가 개발한 도넛 경제(doughnut economy)라는 분석 틀을 이용하여 각 부분에서의 순환경제 추진이 사회경제적으로 어떤 이득을 주고 지구생태계에는 어떤 해를 미치는지를 분석하였다. 그림 5에서 보는 바와 같이 도넛 경제는 크게 세 부분으로 구성되어 있다.

24) 이 평가 내용은 Amsterdam Circular-Evaluation and Action Perspective에 소개되어 있다. 이 문건 역시 Circle Economy에서 2018년에 출판하였으며 홈페이지에 게재되어 있다.
<https://www.circle-economy.com/insights/amsterdam-circular-evaluation-and-action-perspectives>
 (검색일: 2020.06.12).

첫째는 작은 링의 안쪽 부분으로서 사회적 기반(social foundation)을 의미한다. 이것은 인간이 사는데 필요한 필수적인 자연적, 정치경제적, 사회적 환경을 의미하는데 2015년에 유엔에서 발표한 지속가능발전목표를 구성하는 요소들이기도 하다. 이들은 총 12가지로 제시되었는데 구체적으로는 물, 음식, 건강(보건), 교육, 소득(노동), 평화/정의, 정치적 표현, 경제적 평등, 젠더 평등, 주거, 네트워크, 그리고 에너지 등이다. 둘째는 큰 링의 바깥 부분으로서 생태학적 천장(ecological ceiling)을 말한다. 이것은 기후변화, 대기오염, 오존층 감소, 해양 산성화, 화학 공해, 토양오염, 담수 공급, 생물 다양성 감소 등 지구가 가진 각종 환경 문제들로 구성되어 있다. 셋째는 이 두 링의 중간 부분으로서 인류를 위한 안전하고 정의로운 공간(the safe and just space for humanity)이다. 만약 인류가 현재와 같은 방식으로 경제활동을 한다면 지구생태계에 해를 미치는 것은 물론(overshoot) 사회적 환경 역시 매우 불평등해진다는 것(shortfall)이다.²⁵⁾

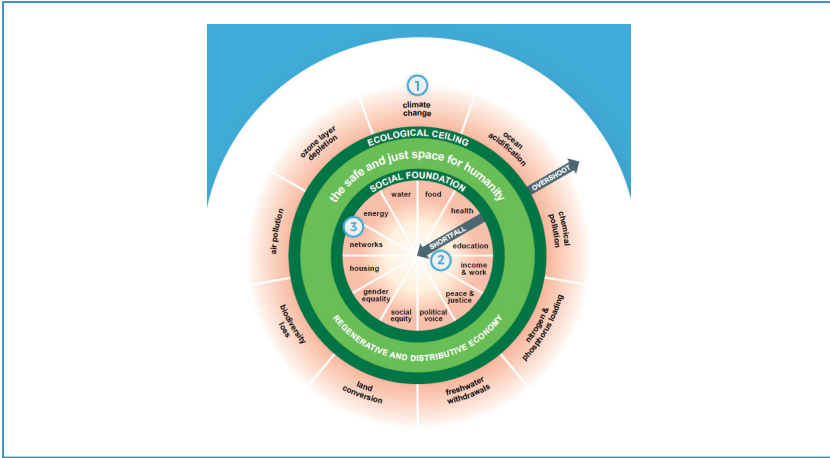
▶ 그림 5 Kate Reworth의 도넛 모델



출처: Building Blocks for the New Strategy: Amsterdam Circular, 2020-2025

25) The Amsterdam City Doughnut-A Tool for Transformative Action (2020).
<https://www.circle-economy.com/insights/the-amsterdam-city-doughnut-a-tool-for-transformative-action>
 (검색일: 2020.06.12).

▶ 그림 6 건축 분야 순환경제의 도넛 모형



출처: Building Blocks for the New Strategy: Amsterdam Circular, 2020-2025

암스테르담은 이 도넛 모델을 이용하여 이미 설정된 세 분야(건축, 바이오매스, 소비재)의 순환경제가 생태계와 사회경제적 환경에 어떤 영향을 미치는지를 분석하기 위해 네 번의 워크숍을 개최하고 그 분석 결과를 발표하였다. 예를 들어 그림 6에서 보는 바와 같이 건축 분야의 순환경제체제 구축은 불필요한 양의 건축 자재 생산을 줄이고 자재를 주로 재사용하기 때문에 결과적으로 자재 생산과정에서 발생하는 에너지를 줄이고 온실가스 배출을 줄이게 되어 기후변화를 지연시키는데 기여한다. 또한, 소득/고용에 있어서는 새로운 모듈식 자재 개발 및 재사용 자재 관리 등의 업종에서 고용 기회와 가치가 창출될 것이지만 반대로 보다 전통적인 건축업 분야에서는 고용 기회가 줄어들 것이다. 이와 더불어 이러한 체제 전환은 새로운 가치사슬 중심의 새로운 네트워크의 형성을 가져오게 될 것이다.²⁶⁾ 이러한 분석/평가 과정은 향후 이 도시의 순환경제 구현이 한 차원 더 업그레이드되는데 큰 계기가 될 것이다.

26) 이 분석 및 평가 내용은 Building Blocks for the New Strategy: Amsterdam Circular, 2020-2025에 보고되어 있다. 이 문건 역시 Circle Economy 홈페이지에 게재되어 있다.
<https://www.circle-economy.com/insights/building-blocks-for-the-new-strategy-amsterdam-circular-2020-2025-amsterdam-city-doughnut>. (검색일: 2020.06.12)

IV. 제주에의 함의

이상과 같이 유럽을 중심으로 순환경제로의 이행을 추진하고 있는 현황을 암스테르담의 사례를 통해 살펴보았다. 한국의 경우 2018년 1월 자원순환기본법이 시행되었고 동년 9월에는 자원순환기본계획이 수립되었다. 이 계획에 의하면 2027년까지 GDP 대비 폐기물을 27% 감축하고 현재 70% 수준인 순환이용률(실질재활용율)을 82%까지 늘릴 계획이다. 그러나 이 계획에서 플라스틱에 대한 대책이 확실히 제시되지 않았으며 총론이 아닌 각론에 해당하는 정책이 아직 나오지 않고 있다. 아마도 각론은 각 지방자치단체에서 주도하는 것이 바람직할 것이고 순환경제로의 이행이 가장 시급한 제주도에서 선도하는 것은 큰 의미가 있을 것이다. 물론 2018년의 서울시 플라스틱 프리 선언 등 일부 지자체에서 이미 크고 작은 시도들을 하고 있으나 아직까지 특정 도시나 행정구역 전체를 순환경제체제로 이행하기 위한 전략을 마련한 곳은 없다.

사실 동북아시아 전체에서도 도시의 순환경제체제 이행 전략을 추진하고 있는 경우는 아직까지는 발견되고 있지 않다. 일본 규슈의 기타큐슈시(北九州市)의 경우 전 세계적인 친환경 도시이며 1990년대 말부터 3R(Reduce, Reuse, Recycle) 실현을 위해 에코타운을 설립하여 자원재활용과 재사용을 시도하고 있다. 그러나 이 도시 역시 전체적인 순환경제체제로의 이행을 추진해 본 적은 없다. 따라서 제주가 만약 순환경제체제 구축을 시도한다면 시도 자체가 동아시아에서는 사실상 최초가 될 가능성이 높다. 또한 일본 대만 등 역내 섬 국가들과 오키나와나 해남도 등 제주 인근 섬들에게 매우 큰 함의를 주게 될 것이며 궁극적으로 제주가 '동아시아 섬 순환경제 네트워크의 형성'을 주도하게 될 것이다.

제주에서는 그간 폐기물 특히 플라스틱을 줄이려는 노력이 많이 진행되었다. 플라스틱 프리 제주라는 운동이 전개되기도 하였고 폐기물을 요일별로 종류별로 배출하게 하는 제도를 시행하기도 하였다. 그리고 최근에는 제주시가 38억 원을 들여 3R 재활용센터를 2020년 말까지 설립하겠다고 발표하기도

하였다.²⁷⁾ 그러나 순환경제체제로의 이행이 시도된 적은 없다. 그동안 제주의 문제를 찾아내고 그에 대한 해결책을 모색하려는 시도는 시민사회 차원에서 많이 있었지만 이를 보다 통합적이고 체계적으로 진행해야 하며 순환경제체제 구축이라는 큰 틀에서 진행되는 것이 바람직하다.

만약 제주에서 이 시도를 한다면 위에서 설명한 바와 같이 빌바오 시의 사례를 설명한 문건을 참조하여 먼저 대상 지역 즉 제주도의 사회경제적 조건을 탐색하고, 물질 흐름 분석을 시행하여 대표적으로 순환경제를 추진해야 할 부문 몇 가지를 선택한 후, 실행 전략을 세우고 마지막으로 구체적인 행동계획을 세우는 순서대로 진행하면 될 것이다. 이 과정에서 암스테르담 사례로부터 다음과 같은 교훈 및 함의를 얻을 수 있을 것이다.

첫째, 암스테르담의 경우 유럽연합, 네덜란드, 그리고 암스테르담의 세 차원에서 순환경제가 시도되고 있다. 유럽연합 차원에서의 실행은 암스테르담이 이 시도를 하는 것을 정당화해주는 역할을 하며, 국가 차원에서의 실행은 국가가 순환경제를 추진하는 데 있어서의 기본 방향과 목표를 제시해주는 역할을 한다. 이러한 큰 틀에서의 당위와 방향이 설정되면 개별 지역에서 지자체들이 자신의 조건에 맞는 전략을 수립하고 그것을 실현하기가 매우 수월하다. 즉, 각 급 정부들 간의 적절한 역할분담이 되어 있는 것이 중요하다.

둘째, 순환경제를 실현하는 방식은 크게 하향식(top down)과 상향식(bottom up)으로 나눌 수 있다. 암스테르담 및 유럽의 도시들은 모두 상향식 방식으로 순환경제 시스템을 구축하고 있다. 그림 7에서 보는 바와 같이 하향식은 중앙과 지방 관계에서 중앙이 모든 것을 주도하며 국가와 시민사회 관계에서는 국가가 주도하는 방식이다. 반대로 상향식은 중앙정보보다는 지방정부가 자율성을 가지고 순환경제체제 구축을 주도하며 국가 즉 공적 영역보다는 시민사회의 다양한 행위자들이 참여하여 지방정부와 함께 중요한 결정들을 내리는 방식이다. 순환경제는 각 지역의 특수성에 맞게 설계되고 실행되는 것이 바람직하다. 예를 들어 음식물쓰레기 처리의 경우 비료에 대한 수요가 많은 지역과 그렇지 않은 지역의 처리 방식이 다를 것이다. 따라서 중앙정부가 일괄적으로 지침을 내리는 방식은 바람직하지 않다. 또한 재정도 중앙이 특정 지역을 선정하여 배분해 주

27) <http://www.fnnews.com/news/201910222304086431> (검색일: 2020.06.12).

는 방식이 아니라 지방 스스로가 안정적인 재원을 확보할 수 있는 환경을 만들어야 한다. 중앙에서 재정 지원을 하는 경우에도 자금의 집행 기간과 용도 그리고 액수를 중앙에서 일방적으로 결정하는 방식이 아니라 각 지방의 특성에 맞게 유연하게 결정되어야 한다.

▶ 표 2 순환경제 실현 방식

	중앙정부 주도	지방정부 주도
국가 주도	하향식(Top down)	
시민사회 주도		상향식(Bottom-up)

셋째, 암스테르담 및 유럽 도시들에서 하향식으로 순환경제를 실현하는 구체적인 방식 중 하나가 리빙랩(living lab)이다. 리빙랩은 말 그대로 살아있는 실험실이라는 뜻으로서 어떤 지역에 문제가 있을 때 그 문제로 인해 피해를 보고 있는 당사자들이 주도하여 문제를 해결하는 방식의 사회혁신 메커니즘을 의미한다. 만약 순환경제를 리빙랩 방식으로 진행한다면 지역의 주민들이 직접 참여하여 순환경제체제로의 이행의 기본 전략과 세부 사항들을 주도하고 결정하게 될 것이고 결국 주민들에게 이익이 되고 문제를 해결하는 방식으로 사회혁신이 이루어져 이행이 순조롭고 효과적인 가능성이 높다. 리빙랩은 각 한 도시의 지역마다 동네마다 개별적으로 진행되지만, 노하우 및 실패 사례들 등 개개의 경험들을 공유할 수 있는 온라인 플랫폼의 역할이 매우 중요하다. 암스테르담의 경우 Amsterdam Smart City라는 플랫폼이 이러한 역할을 하고 있으며 유럽 전체에서는 European Network of Living Lab (enoll)이 이러한 역할을 하고 있다. 제주에서도 순환경제 실현을 위해 이러한 리빙랩 플랫폼이 만들어져야 하며 지역의 전문가들(대학 및 연구소 구성원들)이 이것을 주도해야 한다.

V. 결론

전 세계적으로 자원 고갈과 폐기물 축적 위기를 극복하기 위해 순환경제체제로의 이행이 화두가 되고 있다. 현재까지 이 이행을 견인하고 있는 것은 유럽의 도시들이지만 향후 북미와 아시아 등의 많은 도시들이 이 대열에 동참할 것이다. 그런데 우리나라는 법이 제정되어 있고 중앙정부와 지방정부가 도시 광산이나 플라스틱 사용 금지 정책 등 3R을 실천하는 방안을 부분적으로 모색하고 있기는 하지만 본격적으로 이 이행을 준비하고 있지는 않다. 순환경제로의 이행은 근본적이고 구조적인 변화이기 때문에 우선 구성원들이 이 이행의 필요성과 장점 등에 대해 올바르게 이해하고 있어야 하는데 아직까지 우리나라에서는 이 부분이 부족하다. 학교에서도 학생들에게 순환경제를 교육시키지 않으며 정부는 사실상 순환경제와 관련해서 아무것도 하고 있지 않다.

순환경제의 관점에서 보면 제주는 우리나라가 미래에 닥치게 될 위기를 먼저 맞게 될 지역이다. 제주는 지리적으로 고립된 섬이기 때문에 자원의 남용으로 인한 환경파괴와 경제적 부담 그리고 폐기물의 축적으로 인한 국토의 쓰레기장화 등을 우리나라에서 제일 먼저 겪게 될 장소라고 할 수 있다. 그러나 반대로 제주가 먼저 순환경제체제로의 이행을 성공적으로 수행한다면 제주는 우리나라가 앞으로 가야 할 길을 선도하는 지역이 될 것이다. 암스테르담의 사례에서 보듯이 순환경제는 지속가능한 환경을 만들 뿐 아니라 경제적 이익을 창출하고 기술 혁신을 야기하기도 한다. 이런 의미에서 제주는 평화의 섬이기도 하지만 미래 가치를 창조하는 섬이기도 하다.

참고문헌

- Kennedy, Christopher, John Cuddihy, and Joshua Engel-Yan. "The Changing Metabolism of Cities." *Journal of Industrial Ecology* 11 (2007).
- McCarthy, Andrew, Rob Dellink, and Ruben Bibas. "The Macroeconomics of the Circular Economy Transition: A Critical Review of Modelling Approaches." *OECD Environment Working Paper 130*. Paris, OECD Publishing, 2018.
- Merli, Roberto, Michele Preziosi, and Alessia Acampora, "How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review." *Journal of Cleaner Production* 178 (2018).
- Murray, Alan, Keith Skene, and Kathryn Haynes, "The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context." *Journal of Business Ethics* 140 (2017).
- Musango, Josephine Kaviti, Paul Currie, and Blake Robinson, *Urban Metabolism for Resource Efficient Cities: From Theory to Implementation*. Paris: UN Environment, 2017.
- Van den Berghe, Karel, and Martijn Vos. "Circular Area Design or Circular Area Functioning? A Discourse-Institutional Analysis of Circular Area Developments in Amsterdam and Utrecht, The Netherlands." *Sustainability* 11, 4875 (2019).
- World Economic Forum, *White Paper on Circular Economy in Cities: Evolving the model for a sustainable urban future*. 2018.

평화의 섬 시리즈 ❶

순환경제와 제주

The Circular Jeju

발행인 김봉현
발행처 제주평화연구원
발행일 2020년 6월 22일
디자인·제작 (주)디자인여백플러스

값 8,000원

ISBN 978-89-93764-21-5
ISBN 978-89-93764-20-8 (세트)



순환경제와 제주
The Circular Jeju

값 8,000원



9 788993 764215

ISBN 978-89-93764-21-5

ISBN 978-89-93764-20-8 (세트)