

## 네이처 포지티브의 부상에 의한 순환경제의 변화

나카타 호쿠토 (中田北斗)

### CONTENTS

- I. 서론
- II. 순환경제가 네이처 포지티브에 미치는 영향
- III. 앞으로 요구되는 순환경제의 모습

### 요약

- 네이처 포지티브(Nature Positive)가 중요과제로 부상하자, 사업과 기업의 평가 관점으로 자연에 미치는 영향이 중요해졌다. 순환경제를 구성하는 「생물학적 사이클」과 「기술적 사이클」 중, 전자는 자연에 「긍정적 영향」을 미칠수 있는 잠재력이 있는 반면, 후자는 자연에 미치는 「부정적 영향」을 최소화하여야 한다.
- 생물학적 사이클이 자연에 미치는 긍정적인 영향을 극대화하기 위해서는 「로케이션」의 관점이 핵심으로, 자연 상태가 좋지 않고 재생의 여지가 큰 장소를 대상으로 바이오매스를 환원하는 것이 필요하다. 또 재생 가능한 자원을 채취하는 장소에 대해서도 고려할 여지가 있다.
- 기술적 사이클을 중심으로 순환하는 자원도, 일부를 생물학적 사이클에 투입하여 자연에 환원함으로써 자연의 재생에 기여할 수 있다. 소재에 따라서는 기술적 사이클과 생물학적 사이클의 융합을 통해 자연을 재생시키면서 순환의 완전성을 높이는 것도 가능하다.

# I. 서론

## 1. 순환경제를 구성하는 두가지 사이클

### (1) 순환경제란

2015년에 유럽연합(EU)가 발표한 「순환경제를 위한 EU의 행동계획 (통칭 : CE 패키지)」을 계기로, 기존의 「대량생산 · 대량소비 · 대량폐기」의 선형경제(Linear economy)에서 순환경제(Circular economy)로 전환하기 위한 대응이 전 세계적으로 추진되고 있다.

순환경제는, 제품과 자원을 최대한 오래 사용하고 폐기물을 최소화하는 지속 가능한 순환형 경제 사회 시스템이다. 순환경제를 추진하는 영국 엘렌 맥아더 재단이 주창한 「버터플라이 다이어그램(Butterfly Diagram)」<sup>주1</sup> 은 순환경제의 근간이 되는 개념이다. 이 다이어그램에는 다양한 순환의 형태가 정리되어 있는데 (그림1), 순환의 형태를 크게 「생물학적 사이클」과 「기술적 사이클」로 나누어 설명하고 있다.

### (2) 생물학적 사이클

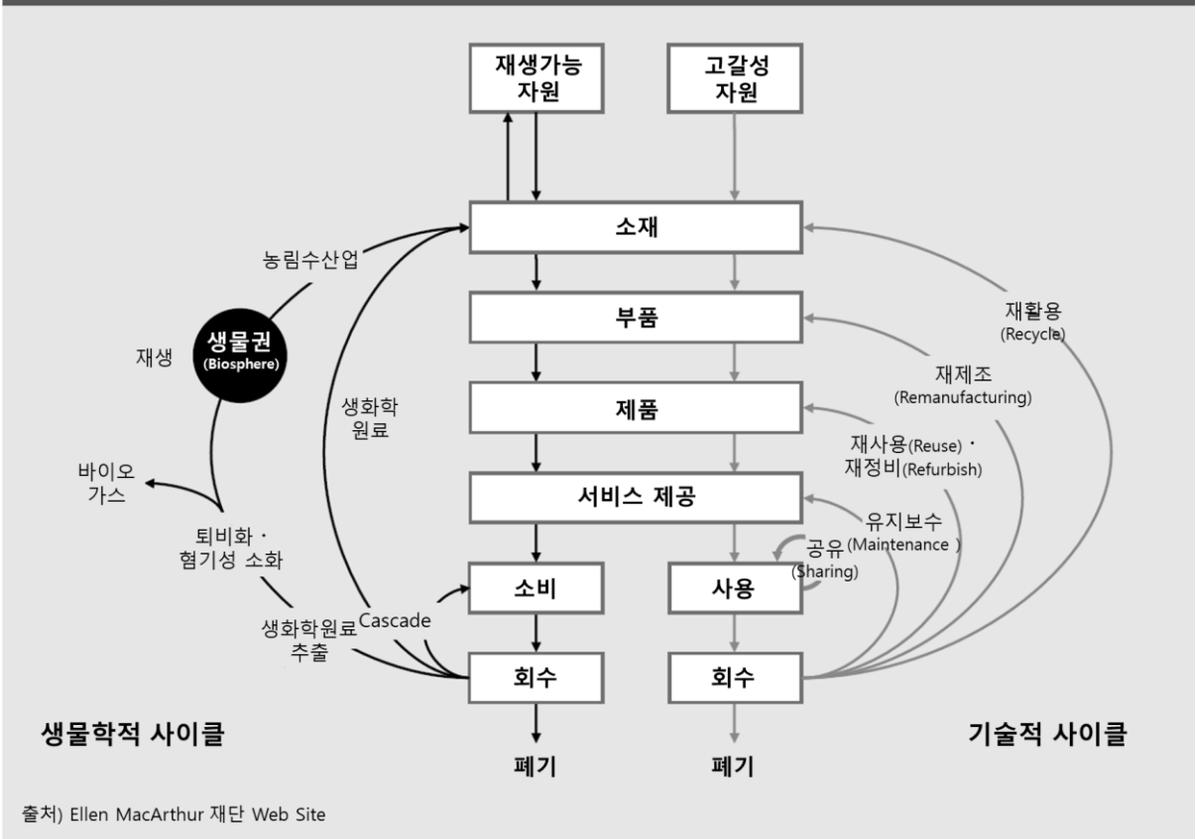
생물학적 사이클은 생분해 등의 생물학적 반응으로 자연에 환원할 수 있는 자원을 순환시키는 것이다. 식품 등이 그 대표적인 예이며, 1차 산업을 중심으로 대응이 추진되고 있다.

떠올리기 쉬운 예로서 농업 분야에서 볏짚을 섞어 땅을 가는 것이나 콤포스트화된 식품 폐기물을 이용한 농지의 지력 증진을 들 수 있다. 이처럼 산소의 존재하에서 미생물에 의해 유기물이 분해되는 것이 퇴비화이다. 한편 산소 공급이 없는 혐기성 조건에서의 분해는 혐기성 소화라고 불린다. 퇴비화 및 혐기성 소화에서는 주로 메탄과 이산화탄소로 구성된 바이오가스가 부산물로 생성된다. 바이오가스는 천연가스와 유사한 에너지원으로 이용할 수 있다.

### (3) 기술적 사이클

기술적 사이클에는 공유(Sharing), 유지보수(Main-tenance), 재사용(Reuse), 재정비(Refurbish), 재제조(Remanufacturing), 재활용(Recycle) 등이 포함된다.

그림1 순환경제의 구성 요소



이 중 그림1의 안쪽에 그려진 사이클은 제품의 형태를 최대한 유지한 상태에서 순환시키는 것이다. 따라서 제조 공정에 투입된 비용과 에너지 대부분은 손실되지 않는다. 반면 바깥쪽 사이클일수록 비용과 에너지를 순환하기 위해 재투입해 할 필요가 있어, 환경 부하가 커지기 때문에 그러한 관점에서는 안쪽의 루프가 우선시된다. 다만 부품이나 제품 또는 소재의 성질, 제품 수명 등의 관점에서 안쪽 사이클에서는 순환이 어려운 경우도 있다. 제품을 분해하여 다시 만드는 바깥쪽 사이클도 순환경제에서 필요한 기능이다.

기술적 사이클에서는 사용 후의 제품이 주로 순환의 대상이 된다. 따라서 기술적 사이클에 참여하는 주요 플레이어는 소재·부품·제품 제조업체 등의 제조업, 또는 리사이클러(Recycler)라고 불리는 정맥산업이다.

## 2. 네이처 포지티브의 부상

### (1) 네이처 포지티브란

순환경제가 추진되는 가운데, 새로운 지속 가능성 테마로 「네이처 포지티브」가 부상했다. 네이처 포지티브는 2030년까지 생물다양성 손실을 멈추어 회복 궤도에 올려놓고, 나아가 2050년까지 자연을 증폭시켜 자연 공생 사회를 실현하는 것을 목표로 하는 개념이다.

역사적 배경을 살펴보자면, 1992년 채택된 유엔 생물다양성협약(CBD)이 생물다양성에 관한 국제적인 최초의 프레임워크로, 이는 기후 변화에 관한 최초의 프레임워크인 유엔기후변화협약(UNFCCC)과 같은 시기이다.

이후 2010년 나고야에서 개최된 생물다양성협약 제10차 당사국총회(CBD-COP10)에서 생물다양성을 보전하기 위한 2020년까지의 전략 계획인 「아이치(愛知) 목표」가 채택되었다. 그러나 생물다양성 보전에 대한 국제적인 기류 상승은 제한적이었다. 2020년 유엔이 발표한 「제5차 지구 생물다양성 전망」<sup>주2</sup>에서는 아이치 목표에서 설정된 20개 항목의 목표 중 완전히 달성된 것은 0개라고 보고되었다.

이러한 과정을 거쳐 2022년 12월 CBD-COP15에서는 「쿤밍·몬트리올 생물다양성 프레임워크(GBF)」가 합의되었다. 여기에서는 네이처 포지티브

달성을 위해 공적·민간기관을 포함한 자금 동원과 생물에 유해한 자금·보조금에 대한 재검토를 명시했다. 금융 및 산업계의 약속 이행을 요구하는 내용도 포함되어 있는데, 이는 아이치 목표에는 없던 요소이다.

실제로 GBF를 계기로 네이처 포지티브 비즈니스에 막대한 자금이 유입되는 경향을 볼 수 있게 되었다. 또 TNFD(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures : 자연 관련 재무 정보 공개 태스크포스)는 2023년 9월에 최종 권고안을 발표할 예정이다. 이는 민간기업과 금융기관이 생물다양성 및 자연 자본에 관한 위험과 기회를 적절히 평가하고 공개할 수 있는 프레임워크를 구축하는 국제적인 이니셔티브이다. 이처럼 네이처 포지티브는 착실히 부상하고 있으며, 다른 지속 가능성 주제와 함께 중요한 경영 과제로 떠오르고 있다.

### (2) 탄소중립과의 트레이드오프와 시너지

네이처 포지티브를 포함한 지속가능성 관련 주제는 각각 독립적인 것이 아니라 상호 연관되어 있다. 앞서 언급했듯이, 네이처 포지티브는 탄소중립과 같은 시기에 국제적인 프레임워크가 시작되었고, 이후에도 병행하여 논의가 진행되어 왔다. 이러한 이유로 네이처 포지티브와 탄소중립의 관계성은 기존 보고서 등에 비교적 정리가 잘 되어 있다.

그중 하나로 IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services : 생물다양성 및 생태계 서비스에 관한 정부 간 과학-정책 플랫폼)와 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change : 기후 변동에 관한 정부 간 협의체)의 공동 워크숍 보고서<sup>주3</sup>를 들 수 있다. 이 보고서에서는 생물다양성 대응(네이처 포지티브)과 기후 변화 대응(탄소중립) 간의 트레이드오프와 시너지를 분석했다.

예를 들어 삼림 벌채를 수반하는 태양광 발전 시스템 설치의 온실가스(GHG) 배출 감축 관점에서는 기후 변화 대응에 기여하지만, 삼림 벌채는 생물다양성 보전에는 부정적인 영향을 미친다. 이는 트레이드오프의 한 예이다. 한편, 해양 탄소(블루카본) 흡수원 보전은 온실가스 감축과 해양 생물다양성 증가에 모두 기여한다는 점에서 시너지를 낼 수 있다.

## II. 순환경제가 네이처 포지티브에 미치는 영향

제 I 장 후반부에서는 지속 가능성 관련 테마의 한 예로서 탄소중립과 네이처 포지티브의 관계성을 개괄적으로 살펴보았다. 이번 장에서는 본 논고의 주제인 순환경제와 네이처 포지티브의 관계에 초점을 맞추었다. 구체적으로는 순환경제가 네이처 포지티브에 미치는 영향을, 자연에 대한 「부정적 영향」의 최소화와 「긍정적 영향」, 이 두 가지 관점에서 정리하였다.

### 1. 순환경제에 의한 자연에 대한 부정적 영향의 감소

환경부의 네이처 포지티브 경제 연구회에서는 세계경제포럼을 기반으로 일본의 데이터를 개별적으로 적용하여 추계하였다. 2030년 일본이 네이처 포지티브 경제로 전환하게 되면 그 경제 효과는 약 47조 엔으로 추산되는데<sup>4</sup>, 이 중 54.9%에 해당하는 약 25.9조 엔은 순환경제로의 전환과도 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났다 (그림2).

순환경제로 전환하는 데 관련이 큰 약 25.9조 엔의 내역 중, 가장 비중이 높은 것은 자원 절약으로 22조 엔에 달한다. 자원 채굴에서 발생하는 토지

개혁이나 삼림 벌채, 또는 소음 등이 주변 생태계에 부정적인 영향을 미치는 것은 상상하기 어렵지 않다. 순환경제의 기술적 사이클에서 재활용(Recycle), 재제조(Remanufacturing),재정비(Refurbish)와 같은 대응은 초기재료 등의 수요를 억제하고 자원 채굴의 규모와 빈도를 감소시킨다. 이러한 관점에서, 네이처 포지티브와 순환경제의 쌍방에 관련된 비즈니스 기회로 인식되고 있다.

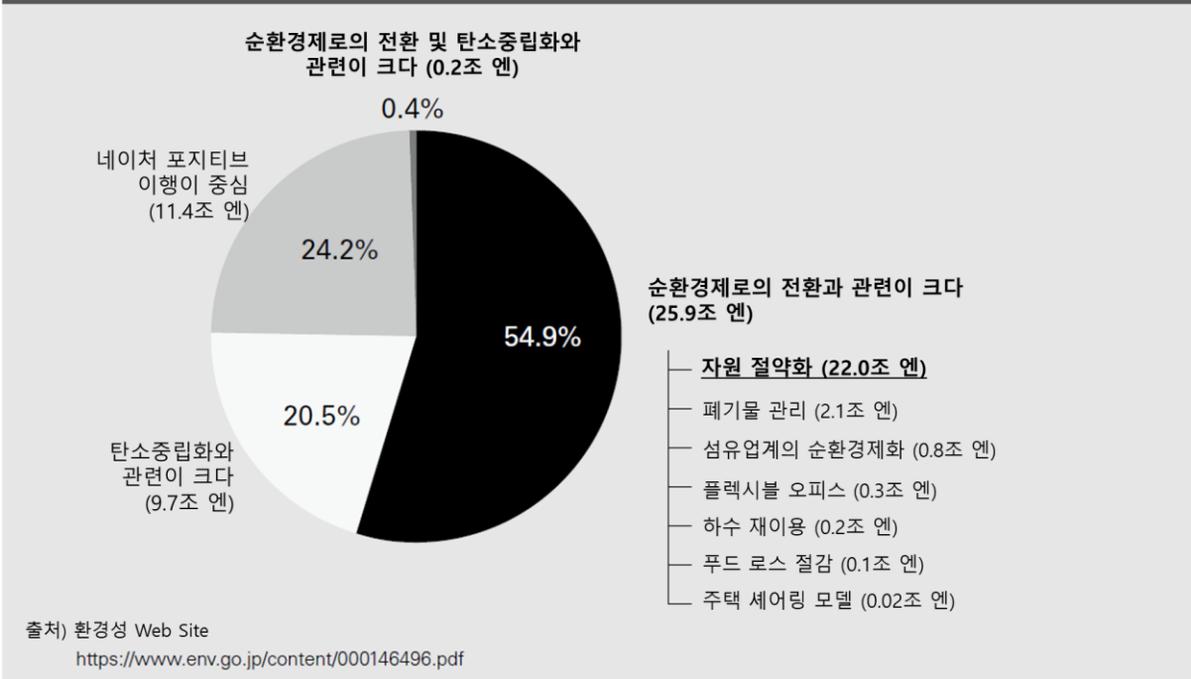
이러한 기술적 사이클로 자연에 대한 「부정적 영향」를 감소시키는 것은 순환경제가 네이처 포지티브에 미치는 영향 중 한 가지이다. 순환경제와 관련이 큰 요소는 자원 절약 이외에도 존재하는데, 이것도 「부정적 영향」의 최소화와 관련되어 있다. 예를 들어 폐기물 관리의 선별 기술의 혁신과 분별에 대한 소비자의 행동 변화가 그 구성 요소로, 이는 기술적 사이클에서의 순환량을 향상시킨다. 즉 자원 절약과 마찬가지로 초기재료 등의 수요 억제에 영향을 준 것이다. 플렉서블 오피스나 주택 공유 모델은 이름 그대로 기술적 사이클의 공유에 해당하며, 이 역시 비슷한 형태로 영향을 준 것이다.

### 2. 순환경제에 의한 자연에 대한 긍정적 영향

#### (1) 자연으로의 환원을 통한 「자원의 재생」

네이처 포지티브 경제 연구회가 주목하고 있는 기

그림2 2030년 일본의 네이처 포지티브 비즈니스 기회 금액의 내역



술적 사이클에 의한 「부정적 영향」의 최소화에 대해 앞서 설명하였다. 이번에는 또 다른 요소인 생물학적 사이클에 의한 자연에 대한 「긍정적 영향」에 대해 설명하도록 하겠다.

제 I 장에서는 생물학적 사이클의 퇴비화·혐기성 소화에 대해 설명하였다. 다음 단계로는, 생물권(Biosphere)의 「재생」 과정이 존재한다. 생물권은 특정 지역에 서식·생육하는 생물의 종류 구성을 나타내는 개념인데, 본 논고에서는 쉬운 용어로 「자연」 혹은 「생물다양성」과 거의 같은 의미로 이해해도 무방하다.

퇴비화 또는 혐기성 소화된 바이오매스는 자연으로 환원되면서 재생되고, 자원으로 순환하며, 순환된 자원은 농림수산업과 같은 1차 산업 등에서 다시 이용된다. 이것이 바로 「자원의 재생」이며, 재생가능자원이라고 불리는 이유이다.

그러나 이것만으로 「긍정적 영향」은 일어나지 않는다. 자원의 재생과 순환의 촉진은 재생가능자원의 추가적인 채취를 억제할 수 있는데, 이는 말하자면 네이처 뉴트럴에 머무르는 것이다. 기술적 사이클에 의한 「부정적 영향」의 최소화와 기본적으로 같은 맥락이다.

### (2) 자연으로의 환원을 통한 「자연의 재생」

중요한 것은 「재생」 과정에서의 또 다른 측면이다. 즉 바이오매스를 자연으로 환원함으로써 일어나는 자연의 「재생」이다.

엘렌 맥아더 재단은 순환경제의 3대 원칙으로 「폐기물과 오염의 제거」 「제품과 재료의 순환」 「자연의 재생」을 내세우고 있다<sup>5</sup>. 이 중 「자연의 재생」은 생물학적 사이클과 관련이 있는데, 생물학적 사이클에 따라 바이오매스를 자연으로 환원함으로써 자원뿐만 아니라 자연도 회복시킬 수 있게 된다.

쉽게 이해할 수 있는 예로는 리제너러티브 농업(환경 재생형 농업)이 있다. 농업 가치사슬의 플레이어로 구성된 비즈니스 연합 「One Planet Business for Biodiversity(OP2B)」<sup>6</sup>에서는 행동 분야의 첫 번째 축으로 리제너러티브 농업을 꼽고 있다. 제 I 장에서 언급한 볏짚을 토양에 섞어 갈거나 퇴비화한 식품 폐기물을 이용한 농지의 지력 증진은 리제너러티브 농업에 관련된 대응이다. 바이오매스가 자연으로 환원되면서 토양이 비옥해져 토양

과 주변 환경의 생태계 개선에 기여한다.

## Ⅲ. 앞으로 요구되는 순환경제의 모습

네이처 포지티브는 기업 경영의 중요한 과제 중 하나로 부상하고 있으며, 앞으로 기업이나 사업의 관점에도 반영될 것이다. 이러한 흐름 속에서 순환경제가 앞으로 어떤 모습이어야 할지 이번장에서 살펴보겠다.

### 1. 생물학적 사이클의 로케이션 관점

생물학적 사이클에서는 로케이션과 관련해 두 가지 포인트가 중요하다(그림3). 이하, 각각의 포인트에 대해 설명하겠다.

#### (1) 바이오매스를 환원하는 로케이션

생물학적 사이클에서 바이오매스를 자연에 환원하는 것이 자연 재생으로 이어진다는 것은 제Ⅱ장에서 설명하였다. 순환경제가 네이처 포지티브에 더 크게 기여하기 위해서는 자연의 재생을 더욱 효율화·극대화할 필요가 있다. 이를 위해서는 자연의 상태가 로케이션(장소)에 따라 다르다는 점을 고려해야 한다.

앞서 언급한 리제너러티브 농업에서 퇴비를 이용한 지력 증진을 예로 들면 퇴비 살포는 자연의 상태가 양호하지 않은 장소에서 이루어져야 할 것이다. 반대로 자연의 상태가 이미 양호한 장소에 퇴비를 투입해서 얻는 효과는 한정적이다. 자연의 상태가 양호한 장소에서는 생물다양성이 완전한 상태로 유지되고 있으므로 자연 재생의 여지는 크지 않다.

기린홀딩스의 자회사인 메르산은 2003년 나가노현 우에다시에 약 29헥타르에 달하는 자사에서 관리하는 와인용 포도밭 「마리코 빈야드」를 열었다. 이곳은 과거 양잠을 위한 뽕나무밭이었지만, 당시에는 유향 농지로 황폐해져 있었다. 이곳을 포도 재배의 적지로 보고 지력을 증진해 울타리 재배 포도밭을 조성한 것이다.

지력 증진은 양질의 포도 생산을 가능하게 했을 뿐만 아니라, 토지가 황폐해져 상태가 악화되었던 생물다양성의 향상도 가져왔다. 2014년부터는 국립연구개발법인 농림식품 산업기술종합연구기구

(농연기구)의 협조를 얻어 생태계를 조사하고 있고, 환경성의 자연 공생 사이트 실증 사업에도 참여하여 생물다양성 향상에 대한 실증을 진행하고 있다. 이러한 가운데, 2023년 1월에는 자연 공생 사이트로 인정을 받았다<sup>7</sup>. 이는 자연 상태가 좋지 않고 재생 여지가 큰 장소를 대상으로 삼아 결과적으로 네이처 포지티브를 달성한 좋은 사례이다.

기린홀딩스의 사례는 다른 업계에도 시사점을 준다. 그 예로 화학 업계와 의류 업계를 들 수 있다.

엘렌 맥아더 재단이 순환경제에서 특히 주력하고 있는 대상은 플라스틱이다. 일본에서도 2019년 「플라스틱 자원 순환 전략」<sup>8</sup>이 발표되는 등 순환경제에서 플라스틱에 대한 주목도는 크다.

유럽위원회가 2022년에 발표한 정책 프레임워크에서는 대체 플라스틱에 관한 지침이 제시되었다<sup>9</sup>. 대체 플라스틱에는 「생분해성 플라스틱」이나 「퇴비화 가능 플라스틱」 등이 포함된다. 일본내에서는 미쓰비시화학이 퇴비화 가능 플라스틱 개발을 추진하고 있는데, 이러한 노력을 향후 확산시키는 데 있어 퇴비화를 진행할 장소가 하나의 열쇠가 될 수 있다. 자연의 상태가 좋지 않고, 재생의 우선

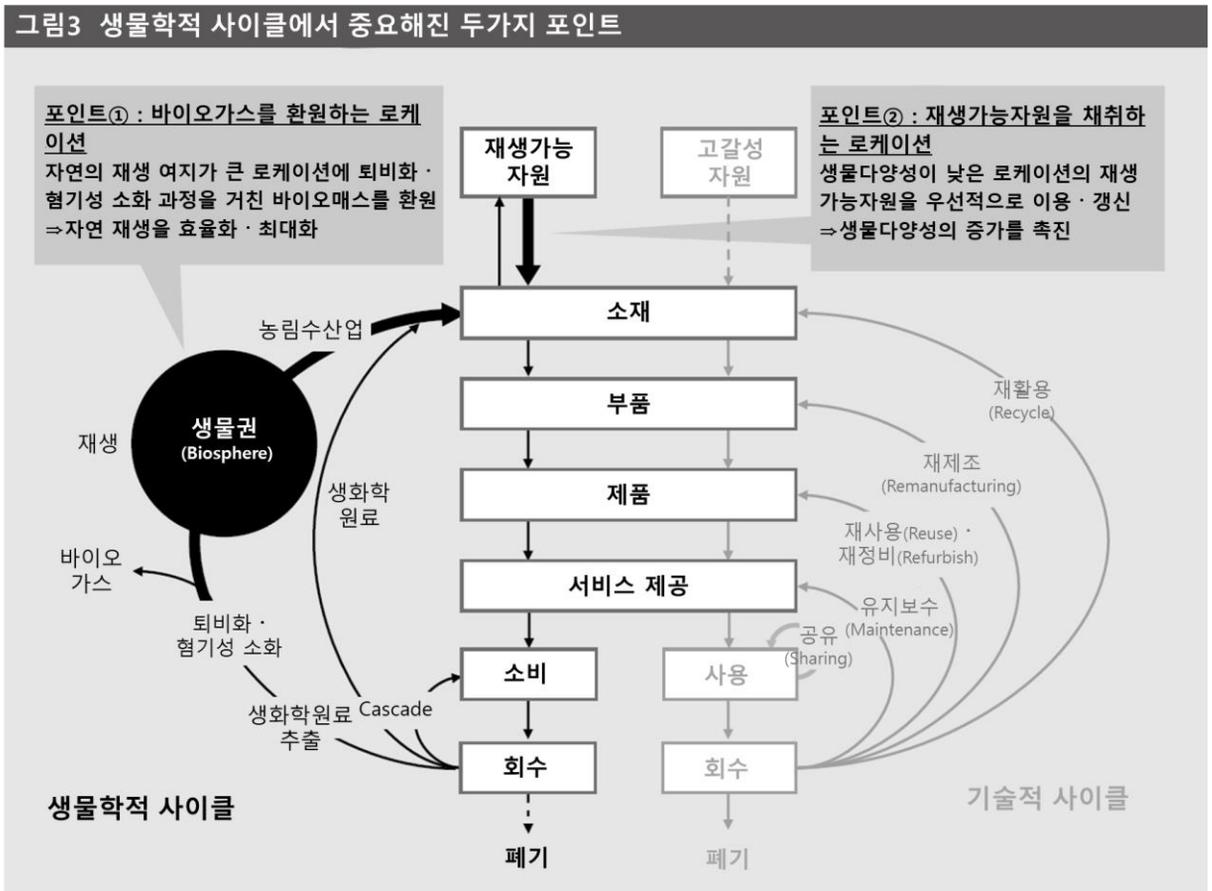
도가 높은 장소를 선정하여 그곳에 퇴비화 가능 플라스틱을 집중적으로 투입함으로써 네이처 포지티브에 크게 기여할 수 있다.

대량 생산과 대량 폐기가 과제인 의류 업계에서도 마찬가지로 로케이션 관점을 도입할 수 있다.

의류 업계에서는 대량 생산을 통한 생산 비용의 절감과 판매 기회 손실의 최소화라는 비즈니스 모델 자체에 대한 지적이 많다. 폐기 측면의 실태를 보면, 일본에서는 매년 약 73만 톤의 의류가 사업장과 가정에서 버려지고 있다. 이 중 약 65%에 해당하는 47만 톤이 단순 폐기되어 재활용 및 재사용되는 비율은 약 35%에 불과하다<sup>10</sup>. 이에 대한 원인으로는 재활용이나 재사용의 비용, 소비자의 기호, 또는 특히 속옷 등의 위생에 대한 우려 등을 들 수 있다.

이러한 상황에서 스파이스링크의 의류 브랜드 「PIZZA DAY」<sup>11</sup>는 100% 생분해 가능한 울을 사용한 티셔츠를 제조해 판매하고 있다. 생분해된 울은 자연으로 환원되어 자연 회복에 기여하지만, 여기서도 플라스틱과 마찬가지로 환원시킬 장소에 대해서는 고민이 필요하다.

그림3 생물학적 사이클에서 중요해진 두가지 포인트



## (2) 재생가능자원을 채취하는 로케이션

로케이션의 관점은 재생가능자원의 채취 장소, 즉 순환의 입구 부분에서도 이용할 수 있을 것으로 보인다. 현존하는 재생가능자원의 종류나 구성을 원인으로 보고 자연이나 생물다양성 상태가 완전하지 않거나 개선의 여지가 큰 장소에서 재생가능자원을 채취한다는 개념이다.

다이셀의 바이오매스 가치사슬 구상<sup>12</sup>에서는 수령 50년이 넘은 인공수림에 주목하고 있다. 수령이 오래된 나무는 활성이 작아 CO<sub>2</sub> 흡수량이 적는데, 이러한 나무를 벌채하여 목질 바이오매스 자원으로 활용하는 것을 목표로 하고 있다.

인공 수림은 대체로 단일 침엽수로 구성되어 있다. 네이처 포지티브의 관점에서는 식생의 다양성이 낮기 때문에 그곳에 존재하는 생물다양성도 높지 않다고 볼 수 있다. 재생 가능한 자원으로서 이러한 나무는 우선 활용되어야 한다. 또한 다른 침엽수나 활엽수 식재를 통해 삼림을 갱신함으로써 생물다양성의 증가, 즉 자연의 재생으로 연결될 수 있다.

## 2. 기술적 사이클에서 생물학적 사이클로 확장

### (1) 기술적 사이클에서 순환하는 자원을 생물학적 사이클에 투입

제2장에서는 기술적 사이클에 의한 자연에 대한 「부정적 영향」의 최소화에 대해 설명했다. 이는 생물다양성의 손실을 회피하는 관점에서 네이처 포지티브에 기여한다. 그러나 엄밀히 말하면, 이 노력의 성과가 도달할 수 있는 최대치는 「네이처 뉴트럴」이다. 그렇다면 기술적 사이클의 주요 플레이어인 소재·부품·제품 제조업체 등 제조업이 자연에 「긍정적 영향」을 주는 것은 가능할까.

철강 부문의 고로 대기업인 일본제철<sup>13</sup>과 고베제강소<sup>14</sup>는 흥미로운 시도를 하고 있는데, 기술적 사이클과 관련하여 전기로를 이용한 스크랩 활용을 통한 순환량 확대와 순환의 고도화 등이 최근 착안되고 있다.

이러한 시도와 더불어, 양사는 삼림 감소로 인해 하구의 철분 유입량이 줄어들어 생물다양성 및 어획량 감소에도 문제가 되고 있는 해역에 철강 슬래그를 활용하고 있다. 철강 슬래그는 기술적 사이클

에서 완전히 순환시키기는 어려운데 이를 생물학적 사이클에서 대응하는 것이다.

철분이 다량 함유된 슬래그를 바닷가의 해안선에 매립하면 파도와 조수 간만의 차이로 철분이 바다에 공급된다. 고갈성 자원인 철을, 철분 부족으로 생물다양성이 감소하고 있는 장소에서 자연에 환원함으로써 자연 회복에 기여하고 있는 사례이다.

또한 이러한 대처의 응용 가능성으로는 여기서도 「로케이션」의 관점을 활용할 수 있을 것이다. 슬래그 투입 장소를 보다 상류, 즉 바다가 아닌 하천 영역으로 설정함으로써 유역의 토양 비옥화를 통한 육지의 자연 회복에 기여할 가능성이 있다.

그 외에 건축 부문의 대응으로 대마와 석회를 혼합한 헴프크리트라는 건축 자재도 주목해 볼 만하다. 철강 부문과 마찬가지로 건축 부문에서도 목재의 재사용과 재활용 등 기술적 사이클을 통한 순환을 중심으로 순환경제에 대응하고 있다.

헴프크리트는 높은 강도, 가공의 용이성, 내화성과 같은 성능적 부가 가치 외에도, 대마의 탄소 격리라는 탄소중립의 관점에서도 주목받고 있다. 네이처 포지티브적인 관점에서는, 폐기시 비료로 자연에 환원되는 특성에 주목하고자 한다. 대마가 격리했던 탄소는 토양으로 환원되고, 석회는 토양의 pH를 조절하는 기능을 가지고 있어 모두 토양의 생태계를 개선하는 효과를 가져온다.

철강 부문과 건축 부문 모두 공통적으로 부문의 특성상 순환의 주체는 기술적 사이클이다. 기술적 사이클에서는 자연에 미치는 부정적 영향을 줄이고 네이처 뉴트럴을 지향하는 것이 중요하다. 한편 모든 순환을 기술적 사이클만으로 달성하는 것은 현실적이지 않으며, 생물학적 사이클 순환을 적절히 도입하여 보완할 필요가 있다. 여기에 「긍정적인 영향」을 자연에 미칠 기회가 존재한다.

### (2) 두 가지 사이클의 조합을 통한 순환의 고도화

기술적 사이클을 보완하기 위해 생물학적 사이클을 도입한 사례로 철강 부문과 건축 부문의 사례를 앞서 설명하였다. 이 같은 사례는 자연에 「긍정적 영향」을 주는 점이 핵심이지만, 순환으로서는 불완전하였다. 철강 슬래그를 자연으로 환원한다고 해서 거기서 새로운 철광석이 생성되는 것은 아니다. 헴프크리트의 경우는 토양의 비옥화에 따른 대마 생산량 증가 등 순환에 기여하는 부분이 어느

정도 있지만, 석회 공급이 별도로 필요해지는 등 이것도 완전한 순환이라고는 할 수 없다.

여기서는 생물학적 사이클을 보완적 역할로만 생각하지 않고, 기술적 사이클과 융합시켜 네이처 포지티브에 기여하면서 완전한 순환을 추구하는 것을 고려한다.

두 사이클의 융합을 통해 순환의 완전성을 비교적 현실적으로 가정할 수 있는 사례로서, 플라스틱을 예로 들겠다 (그림4). 기술적 사이클 중 플라스틱을 사용한 제품의 공유와 재정비 등은 제품 단위에서 순환하며 역할을 다하고 있다. 소재 단위에서는 폐플라스틱의 용융·재성형에 의한 머티리얼 리사이클 또는 화학적 분해를 수반하는 케미컬 리사이클에 의한 순환이 이루어지고 있다.

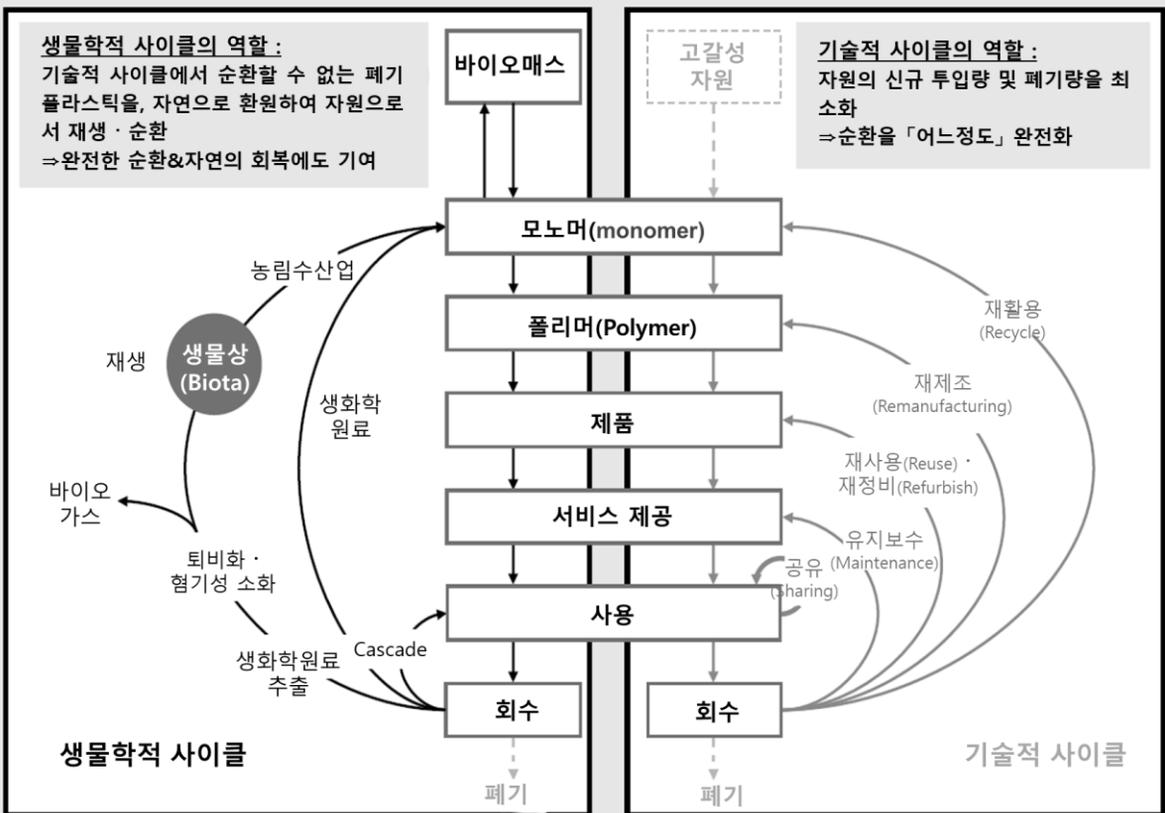
한편, 제품의 특성 등으로 인해 기술적 사이클만으로 순환을 완전하게 이루기는 어렵고, 일정량의 자원을 사이클 내에 신규로 투입할 필요성이 남는다. 여기서 석유 화학 자원의 대체로서 바이오매스 활용이 주목받고 있으며, 관련 기술 개발이 추진되고 있다.

기술적 사이클에서 순환할 수 없는 회수 플라스틱은 폐기하지 않고 생물학적 사이클에 투입하여 자연으로 환원하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 앞서 언급한 퇴비화 가능 플라스틱이 바로 이러한 순환의 역할을 담당하는 기술 개발 사례이다. 이를 통해 생물학적 사이클 측에서 자원으로서 재생·순환시킬 수 있다. 로케이션의 관점을 도입함으로써 자연 재생에도 기여할 수 있다는 점은 앞서 언급한 바와 같다.

### 3. 정리

네이처 포지티브의 대두로 순환경제의 모습에 변화가 요구되고 있다. 생물학적 사이클에서는 로케이션의 관점을 도입하여 자연 재생의 극대화·효율화를 꾀할 수 있다. 기술적 사이클에서는 순환량을 확대하여 자연에 미치는 부정적 영향을 최소화하고, 네이처 뉴트럴을 지향해야 한다. 나아가 생물학적 사이클을 조합함으로써 자연에 긍정적인 영향을 주어 네이처 포지티브로 연결하는 것도 검토할 수 있다.

그림4 기술적 사이클과 생물학적 사이클의 융합을 통한 플라스틱의 완전 순환화



이러한 대응은 순환경제를 통해 네이처 포지티브에 기여할 수 있을 뿐만 아니라 순환의 고도화로 이어가게 할 것이다.

## 주

1. Ellen MacArthur 재단 Web Site 「The Butterfly diagram : visualizing the circular economy」  
<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>
2. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 제5차 지구규모 생물다양성 전망(2020)  
<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/library/files/gbo5-jp-lr.pdf>
3. IPBES-IPCC Co-Sponsored Workshop on Biodiversity and Climate Change (2021)  
<https://www.ipbes.net/events/ipbes-ipcc-co-sponsored-workshop-biodiversity-and-climate-change>
4. 네이처 포지티브 경제연구회 「네이처 포지티브 이행이 일본에 미치는 영향에 대하여」(2023년3월6일)  
<https://www.env.go.jp/content/000146496.pdf>
5. Ellen MacArthur 재단 Web Site 「Circular economy introduction」  
<https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
6. World Business Council for Sustainable Development Web Site 「One Planet Business for Biodiversity」  
<https://www.wbcsd.org/Projects/OP2B>
7. 기린 홀딩스 뉴스 공개 「『생물다양성을 위한 30by30 얼라이언스』에서 『마리코 빈야드』가 자연공생 사이트 인정상당에 선정」(2023년 1월13일)  
[https://www.kiringoldings.com/jp/nesroom/release/2023/0113\\_06.html](https://www.kiringoldings.com/jp/nesroom/release/2023/0113_06.html)
8. 환경성 Web Site 「플라스틱 자원순환전략」(2019년 5월31일)  
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/111747.pdf>
9. European Commission Web Site 「Communication-EU policy framework on biobased, biodegradable and compostable plastics」(2022년11월30일)  
[https://environment.ec.europa.eu/publications/communication-eu-policy-framework-biobased-biodegradable-and-compostable-plastics\\_en](https://environment.ec.europa.eu/publications/communication-eu-policy-framework-biobased-biodegradable-and-compostable-plastics_en)
10. 환경성 대신관방 종합정책과 패션과 환경 「2022년 조사보고 의회회수와 재이용의 실태를 중심으로」  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/resource\\_recycling/pdf/005\\_02\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/resource_recycling/pdf/005_02_00.pdf)
11. Spicelink Web Site  
<https://spice-link.com/wp/>
12. Daicel Web Site  
<https://www.daicel.com/bvc/>
13. 일본제철 Web Site 「철강 슬래그 제품의 해역이용」  
[https://www.nipponsteel.com/tech/nssmc\\_tech/environment/03.html/](https://www.nipponsteel.com/tech/nssmc_tech/environment/03.html/)
14. 고베제강소 Web Site 「바다속에서 해초나 물고기를 키우는 제강 슬래그의 특성을 활용한 신형 슬래그 어초 개발」  
<https://www.Kobelco.co.jp/pr/1183662.html>

## 저 자

### 나카타 호쿠토 (中田北斗)

NRI 서스테이너빌리티 사업 컨설팅부  
시니어 컨설턴트

전문분야는 순환경제, 네이처 포지티브 등에 관련된 정책, 환경 비즈니스 전략 수립 · 실행 지원 등

본 기사는 知的資産創造 2023년 10월호에서 발췌하여 한국어로 번역하였습니다.

문의사항은 노무라종합연구소 서울로 연락 바랍니다.

문의처 : inquiry@nri-seoul.com

홈페이지 [www.nri-seoul.com](http://www.nri-seoul.com) 의 insight 메뉴에서 더 많은 기사를 볼 수 있습니다.

또한 知的資産創造 2023년 10월에 대한 전문 및 기사는 [www.nri.com](http://www.nri.com)에서 열람 가능합니다.

본 기사의 무단 전재, 복제를 엄격히 금합니다. 모든 내용은 일본의 저작권법 및 국제조약에 따라 보호받고 있습니다.

Copyright © by Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.