

바이오디자인의 변화와 확장 가능성 고찰

최근 5년간의 변화에 한정하여

A Study on the Changes and Scalability of Bio-Design

Focusing on Changes in the Last Five Years

주 저 자 : 장성연 (Jang, Sung Yun) 서울대학교 디자인학부 부교수
jang7047@snu.ac.kr

공 동 저 자 : 권정현 (Kwon, Jeong Hyeon) 서울대학교 디자인학부 박사과정

공 동 저 자 : 송 휘 (Song, Hwi) 서울대학교 디자인학부 박사과정

공 동 저 자 : 최수양 (Choi, Su Yang) 서울대학교 디자인학부 박사과정

<https://doi.org/10.46248/kids.2024.3.276>

접수일 2024. 08. 01. / 심사완료일 2024. 08. 05. / 게재확정일 2024. 09. 01. / 게재일 2024. 09. 30.

이 논문 또는 저서는 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 신진연구지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021S1A5A8070455)

Abstract

Bio-design is evolving into a significant field of design under the paradigm of sustainability. The methods and types of design in this field are diverse, ranging from designs that utilize scientific knowledge and technologies from biology, to those that adhere to traditional, handcrafted methods using local materials or involving communities. Particularly, there is a wide and rapid expansion of attempts to harness new materials derived from organisms like plants and animals, as well as to apply natural structures, systems, and processes. Now, it is time to address the challenges of moving to the next stage. To this end, this study examines the current trends and future tasks for the expansion of bio-design by synthesizing case analyses of recent changes in the field and the content derived from interviews with experts in this domain. The results of the study reveal various issues and challenges, including the exploration of bio-design as an alternative in daily life beyond mere aesthetics, the initiation of mass production attempts, the emphasis on the meaning or value of design rather than the novelty of materials, the need for government or corporate-driven development, and the necessity for serious consideration of functionality and utility beyond stylistic aspects. This study aims to serve as a foundation for future discussions to ensure that bio-design continues to fulfill its role within the design industry and solidifies its position as a significant branch of industrial design.

Keyword

Bio-Design(바이오디자인), Characteristics of change(변화 특성), Scalability(확장 가능성), Challenges(과제)

요약

바이오디자인은 지속가능성의 패러다임 아래 디자인의 중요한 한 분야로 발전하고 있다. 생물학에서 착용한 과학적 지식과 기술을 활용한 디자인부터, 지역의 재료를 사용하거나 공동체와의 전통적 방식을 고수한 수작업에 가까운 디자인까지, 그 디자인의 방법 및 유형 또한 다양하다. 특히 자연, 동식물과 같은 유기체를 활용한 새로운 재료의 활용부터, 자연의 구조 및 시스템, 프로세스 등을 활용한 작업들까지, 그 시도들이 다양하고 빠르게 확장되고 있으며, 이제는 다음 단계로 넘어가기 위한 과제들을 타진해야 하는 시점이 도래했다. 이를 위해 본 연구는 바이오디자인의 과거와 현재를 기반으로 앞으로 고민하고 실천해야 하는 단서를 찾기 위해, 최근 바이오디자인 분야에서 일어나는 변화에 대한 사례분석을 통한 내용과, 이 분야 전문가들의 인터뷰를 통해 도출된 답변을 종합하여 현재의 양상과 앞으로의 확장을 위한 과제들을 고찰했다. 연구 결과, 최근 바이오디자인 분야에서는 제품이 가지는 심미성을 넘어 일상 생활 속 대안으로서 탐구하는 점, 대량생산에 대한 시도들이 본격적으로 시작된 점, 재료의 새로움 보다는 디자인의 의미나 가치를 중요시하는 점, 정부 또는 기업주도형의 발전이 필요한 점, 스타일적인 면을 넘어 기능성이나 효용성에 대한 진지한 고민이 필요한 점 등을 포함한 다양한 현상 파악과 앞으로의 과제들을 도출할 수 있었다. 본 연구를 통해 앞으로 바이오디자인이 디자인산업 안에서 본연의 역할을 꾸준히 이어가며 산업디자인의 한 분야로서 공고해지기 위한 논의의 초석이 되기를 기대한다.

목차

1. 서론

1-1. 연구 배경 및 목적

1-2. 연구 범위 및 방법

2. 바이오디자인의 최근 양상

2-1. 바이오디자인의 확장 및 변화

- 2-2. 오픈소스의 활성화 및 대중화
- 2-3. 맥락, 내러티브, 경험적 측면의 확대
- 2-4. 실사용 가능한 디자인으로의 시도
- 2-5. 대량생산 사례들의 증가

3. 전문가 인터뷰

- 3-1. 인터뷰 기본 설계
- 3-2. 인터뷰 결과
 - 3-2-1. 바이오디자인 분야의 최근 5년간 변화
 - 3-2-2. 바이오디자인 시작 계기와 디자인 철학

- 3-2-3. 바이오디자인의 발전 가능성
- 3-2-4. 디자인의 특징적인 부분
- 3-2-5. 오픈소스의 활성화
- 3-2-6. 상업성을 갖춘 양산품으로서의 노력
- 3-2-7. 재료 탐구 시 디자인 분야의 장점
- 3-2-8. 기존 산업 소재와의 차별점

4. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구 배경 및 목적

바이오디자인은 지속가능성의 패러다임 아래 이루어지고 있는 디자인의 중요한 한 분야 중 하나로 발전하고 있으며, 유기체의 메커니즘을 활용한 디자인 구조 및 프로세스, 미생물을 활용하여 신소재를 개발하는 등, 다양한 방법을 통해 그 영역을 확장해 나가고 있다. MIT 미디어랩의 창립자인 니콜라스 네그로폰테(Nicholas Negroponte)는 2017년 Being Material 심포지엄에서 “생물학은 새로운 디지털이다”(Biology is the new digital)¹⁾라 하며 살아있는 시스템과 유기체를 사용하여 제품을 개발하는 현상들에 대하여 언급하였으며, 파올라 안토넬리(Paola Antonelli)와 같은 영향력 있는 디자인 선구자들 역시 생물학과 협업하여 발전하고 있는 디자인에 대하여 거론했다. 이러한 디자인계의 관심 속에 바이오디자인 분야의 연구자들과 디자이너들은 다양한 결과물을 내며 빠르게 발전해왔는데, 불과 10여 년 전만 해도 새로운 재료를 발견하고 미적 실험을 진행하거나 산업적, 생산적 맥락에서는 불합치해 보이는 아이디어나 결과물들을 내는 작업들이 주를 이루었다면, 최근에는 디자이너들이 바이오디자인이 나아가야 할 다양한 측면들을 고민하고 실험하며 이러한 과정에서 디자인에 대한 목적과 방법도 다양해지고 있다.

1) Nicholas Negroponte, “Biotech is the new digital” says MIT Media Lab founder’, Dezeen, 2017.04.24. (2024.07.30.)
<https://www.dezeen.com/2017/04/24/biotech-is-the-new-digital-nicholas-negroponte-mit-media-lab-being-material/>

물론 바이오디자인이라는 용어에 대해 일부에서는 논란이 있고, 아직 그 용어의 정확한 의미나 범주에 대해서는 연구자들의 의견이 다양하다. 이는 아직 바이오디자인이 시작되어 지속된 기간이 길지 않고, 현재 분야를 개척하고 만들어나가는 과정이기에 충분히 일어날 수 있는 현상이다. 단, 최근 몇 년간 바이오디자인 관련 많은 전시 및 도서들이 생겨나고, 현재 해외 유수의 대학들에서 바이오디자인이라는 명칭의 학과가 생겨나는 것을 보면, 현재 본 용어를 기초로 디자인 분야의 한 분야가 발전하고 있는 것은 사실이며, 앞으로의 연구자나 디자이너들이 보여주는 연구나 작업의 결과물들에 따라 분야는 다양한 가능성을 가질 수 있을 것이다.

어떠한 한 분야가 앞으로 나아가기 위해서는, 그 분야의 과거와 현재 속에서 방향의 단서를 찾을 수 있다. 식물의 재료를 활용해 작업하는 페르난도 라포제(Fernando Laposse)는 본 연구를 위한 인터뷰에서 그동안 바이오디자인은 1단계를 지나왔고, 이제 한 단계 뛰어넘어 2단계로 들어가야 하는 상황이라 말했다. 이와 같이 바이오디자인 분야가 빠르게 확장해 나가는 시점에서, 본 연구는 최근 바이오디자인 분야에서 일어나는 중요한 변화가 무엇인지, 바이오디자인에 대한 여러 아이디어와 앞으로 어떠한 과제를 가지고 있는지 타진하기 위해, 최근 바이오디자인에서 주목할 만한 사례들과 디자이너들의 생각을 종합적으로 고찰하는 것을 목적으로 한다.

1-2. 연구 범위 및 방법

본 연구의 범위 및 연구방법은 다음과 같다.

연구의 시간적 범위의 경우, 바이오디자인이 급격히 발전하기 시작한 2019~2024년까지의 최근 5년간 나타나고 있는 변화를 살펴본다. 바이오디자인 분야 문헌 및 작품 사례를 통하여 현재 변화 특성을 도출하고, 도출된 내용을 기반으로 바이오디자인 관련 선도적인 작업을 진행하고 있는 연구자와 디자이너를 대상으로 인터뷰를 진행, 더욱 구체적인 현상과 주안점을 확인하여 사례연구와 인터뷰 결과를 종합했다

2. 바이오디자인의 최근 양상

2-1. 바이오디자인의 확장 및 변화

바이오 분야가 그 활용가치를 인정받아 다양한 분야에서 협력하고 있는 것과 같이 디자인 분야에서도 그 가능성에 대해 활발히 논의되며 다양한 결과물들이 도출되고 있다.

바이오디자인 하면 가장 먼저 떠오르는 네리 옥스만(Neri Oxman)의 작업같이 첨단 과학적 지식과 도구를 활용한 디자인부터, 지역의 재료나 공동체와 협업한 페르난도 라포즈(Fernando Laposse)의 작업과 같은 전통적 방식을 고수한 수작업에 가까운 디자인까지, 바이오디자인의 스펙트럼은 매우 넓고 다양하다. 물론 지금까지 발표된 작품들이 자연의 재료를 기반으로 새로운 재료를 발굴하고 디자인에 적용하는 시도가 압도적으로 많기는 했지만, 그 외에도 자연의 구조, 시스템, 프로세스 등을 포함하여 다양한 유형의 작업들도 함께 이루어지고 있다.

밀라노디자인페어나 두바이디자인위크 같은 전 세계의 디자인계가 주목하는 전시들에서 바이오디자인 관련 결과물들이 매해 늘어나는 점은 이 분야에 대한 사람들의 관심이 크게 늘어나고 있음을 암시한다. 2023년 두바이디자인위크에서는, 식물, 동물, 곰팡이 등 살아 있는 유기체에서 추출한 소재인 바이오 소재를 활용한 임시 설치물들이 즐비했다. 대표적인 예로, 일본 스튜디오 미쓰비시 지쇼 디자인(Mitsubishi Jisho Design)이 디자인한 지역 음식물 쓰레기를 사용한 아라비안 티 하우스(Arabi-An Tea House)와 같이 궁극적으로 더 크거나 더 영구적인 구조를 만들려는 목표로 디자인한 결과물이거나, 아더 마모우 마니(Arthur Mamou-Mani)가 제시한 파빌리온에서는 젖산으로 발효된 사탕수수 바이오 플라스틱인 폴리락트산(PLA)을 생성하여 플라스틱을 대체할 수 있는 재료로서의 가능성을 제시했다. 2024년 밀라노디자인페어에서도

다양한 디자이너들이 바이오디자인 관련 작품들을 선보였는데, 그중 대표적인 디자인팀 중 하나인 모스카 파트너스(Mosca Partners)는 퇴비에서 분해되는 대마로 제작한 거대한 시멘트 벽돌 설치물을 제시하며 대마도 흥미로운 생체 재료가 될 수 있음을 시사했다. 이와 같이 최근 전시된 작품들 중 대부분은 단순히 장식적인 시도를 넘어 생체 재료를 사용하여 보다 지속 가능하고 기능적인 구조를 만드는 방법을 고민한 결과들을 보여주고 있다.

바이오디자인 관련 다양한 웹사이트들이 빠른 시간 안에 생겨난 것은 이 분야의 큰 변화라 볼 수 있다. 과거에는 재료를 만드는 방법이 마치 미술의 비법같이 다루어지는 경우들이 많았지만, 현재는 다양한 재료 제작 방법들이 웹사이트들을 통해 오픈되고 있다. 이러한 웹사이트들은 버섯균사체, 커피찌꺼기, 해조류, 계란껍데기 등을 활용하여 누구나 쉽게 따라 만들 수 있는 소스들을 제공한다. 이 외에도 디자이너들의 열정과 노력으로 인해 매력적인 재료들이 나날이 늘어나고 있으며, 이러한 결과물들을 접하는 사람들 역시 다양한 전시를 통해 이러한 신 재료들에 대하여 이미 익숙한 상태이다. 이러한 이유들로 인하여 현재 바이오디자인에서는 재료의 새로움 보다는 디자이너가 어떠한 목적과 의미를 담은 디자인을 하는지 바이오디자인 결과물을 더욱 가치 있고 매력적이게 만드는 시대가 되었다.

위와 같이, 현재 바이오디자인 분야에서는 새로운 재료를 보여주는 것을 넘어, 디자인의 의미, 재료에 담긴 스토리, 왜 선택한 재료가 디자인으로서 가치가 있는지 등의 디자이너의 고민이 담긴 내러티브와 실제 이러한 노력이 일상생활에 존재하고 사용되는 사물로서 효용성이 있는지를 전달할 수 있는 디자인을 제시함이 더욱 중요해지고 있다는 점을 볼 수 있다.

2-2. 오픈소스의 활성화 및 대중화

과거 바이오디자인 관련 작업들을 보면, 새로운 재료를 어떻게 만들었는가에 대한 궁금증이 컸다. 하지만 이제는 재료를 만드는 방법들이 대중에게 공개되는 경우가 많아, 바이오디자인에 관심 있는 사람이라면 누구나 쉽게 접근 가능하고, 레시피를 참고하여 스스로 재료를 만들 수 있다. 물론, 온습도를 포함한 환경에 따라 재료의 결과가 미세한 차이를 보이는 하지만, 누구나 손쉽게 따라 할 수 있고, 지속가능한 재료의 사용이라는 가치를 나눌 수 있게 된 플랫폼이 늘어난 것은 이 분야의 최근 눈에 띄는 변화라 볼 수 있겠다.

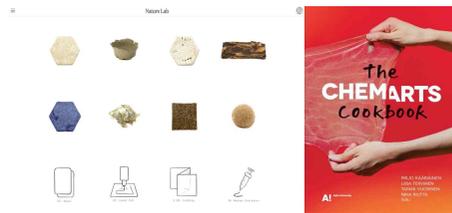
이와 같이 바이오디자인의 창작 과정 및 방법을 대중에게 공유하는 플랫폼들의 특성을 파악하기 위한 조사를 실행했다. 본 조사를 위해 바이오디자인 레시피(Bio Design Recipe), 바이오 매터리얼 레시피(Bio Material Recipe), 바이오 매터리얼 쿡북(Bio Material Cookbook) 등의 키워드를 입력하여 검색했으며, 세계 유수 대학의 바이오디자인 연구실 홈페이지, 바이오디자인 공모전 관련 홈페이지, 소재 관련 데이터베이스 및 웹매거진, 메이커들의 창작 공유 플랫폼, 예술가나 디자이너의 온라인 포트폴리오 등에서 찾아볼 수 있었다. 웹 기사나 작가, 디자이너의 포트폴리오에서 볼 수 있는 단발적인 성격의 디자인 레시피보다는 사람들에게 공유하는 목적으로 체계적으로 정리된 바이오디자인 레시피를 제공하는 웹사이트들로 선별하였으며, 바이오 소재를 주 콘텐츠로 다루고, 사람들이 원하는 재료를 검색하고 쉽게 응용해볼 수 있도록 구성되어 있으며, 오픈 소스를 여러 사람들이 공유하고 활용하는 것이 활성화되어 있는 웹사이트나 플랫폼을 주로 조사했다. 조사한 사례들은 대학 바이오디자인을 연구하는 연구실 홈페이지, 바이오디자인 레시피 공유 플랫폼, 사람들이 집에서 체험해볼 수 있는 툴킷 등으로 분류하여 정리했다.

미국의 로드 아일랜드 스쿨 오브 디자인(Rhodes Island School of Design)의 네이처 랩(Nature Lab)은 교수 에드나 로렌스(Edna Lawrence, 1898~1987)가 1937년에 학생들로 하여금 자연의 아름다움에 눈뜨게 하고자 설립했다. [그림 1] 좌측에서 보이는 홈페이지의 컬렉션(Collection) 페이지에서는 에드나 로렌스(Edna Lawrence)가 수집한 씨앗, 나비, 동물 뼈 등의 견본 사진들과 함께 동식물들을 현미경으로 관찰한 이미지, 디지털 3D 견본 등의 형식으로 제공²⁾하고 있으며, 이와 함께 바이오 소재, 천연 안료, 제조(Biomaterials, Natural Pigments, and Fabrication) 페이지에서 간략한 바이오레시피를 제공하고 있다. 전분, 젤라틴(Gelatin), 한천, 달걀껍데기, 설탕, 우유, 콤부차(Kombucha), 균사체(Mycelium) 등의 재료들의 사진과 간략한 텍스트로 제작 방법을 설명하고 있으며, 레이저 커팅, 몰딩, 3D 프린팅 등 조형 작업에 필요한 도구와 사용 방법, 그리고 양파, 생강, 석류 등을 염료로 활용하여 염색한 직물의 샘플 사진도 제공한다. 이와 함께 바이오 플라스틱 제작에 대한 RISD 네이처랩 바이오플라스틱 가이드북(Risd Nature Lab Bioplastic Guidebook) (2018)이란 제목의 PDF 형식의 파일을 제공한다. 이

2) RISD Nature Lab. (2024.07.18.). <https://naturelab.risd.edu/collections/>

외에도 소재에 한정하지 않고 넓은 범위에서 자연을 다루는 자료들을 접할 수 있다.

핀란드의 알토대학교(Aalto University)의 슈마츠(Chemarts)는 화학공학과와 예술, 디자인, 건축과가 셀룰로오스(Cellulose)와 그 외 바이오 소재를 탐구하고자 설립하여 소재 연구와 함께 교육프로그램을 운영한다. 2014년부터 2019년까지 슈마츠에서 개발 및 실험한 레시피들을 모아 [그림 1]의 우측과 같이 2020년에 『더 슈마츠 쿡북(The Chemarts Cookbook)』을 출판했다. 나무와 식물 그리고 셀룰로오스를 활용한 소재가 주요 콘텐츠이며, 이에 대한 소개와 제작 방법, 도구, 작업 환경, 안전 유의 사항, 27개의 레시피와 학생들의 작품 사례들로 구성했다. 이 책은 나무와 식물에 한정하여 바이오 소재를 다루되, 작업환경과 소재의 강도에 따라 세분화한 레시피들을 제공한다. 작업환경에 대해서는 워크샵(Workshop), 실험실(Laboratory)로 나누어 집에서 간단한 도구로도 실험 가능한 수준과 대학이나 연구소와 같은 전문적인 실험 공간이 필요한 수준의 레시피로 구분했다. 강도에 대해서는 딱딱함(Hard), 부드러움(Soft), 유연함(Flexible)의 정도에 따라 나누어 소개했다.³⁾



[그림 1] (좌)RISD Nature Lab / (우)Chemarts Cookbook

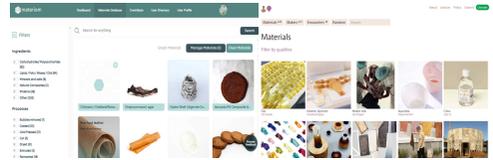
둘째, 바이오디자인 레시피 공유 플랫폼 및 웹사이트를 통해 바이오 소재에 관심을 가진 사람이라면 누구나 자신의 레시피를 공유하고 다른 사람들의 레시피 정보를 공유 받을 수 있다.

공유 시스템이 잘 구축된 웹사이트로는 [그림 2] 좌측의 매터리움(Materiom)과 우측의 퓨처 매터리얼스뱅크(Future Materials Bank)가 있다. 매터리움(<https://materiom.org/>)은 산업 소재들의 제조, 유통, 사후 처리 과정에서 발생하는 환경오염을 최소화하고 환경을 재생하고자 하는 비전을 실현하는 방법으로 바이오 소

3) The CHEMARTS Cookbook(2020) (PDF 파일). (2024.07.18.). https://shop.aalto.fi/media/filer_public/3b/bf/3bbf53d7-347a-4ca4-a6b1-2479cfd39c2/aaltoartsbooks_thechemartscookbook.pdf

재 레시피 공유 플랫폼을 제공한다. 이를 통해 예술가, 디자이너, 과학자, 생물학자 등이 협업하고, 사람들이 어디서든 바이오 소재를 만들어볼 수 있게 하여 이것이 기존 소재 시장의 혁신에 영향을 미치는 것을 목표로 한다.⁴⁾ 회원 가입을 하면 다른 사람들이 공유한 레시피들을 탐색할 수 있으며, 가입자도 자신의 레시피를 다른 사람들에게 공유할 수 있다. 로그인 후 소재 데이터베이스(Materials Database) 섹션에 접속하면 공유된 레시피들을 살펴볼 수 있다. 재료, 제조방법, 소재의 속성에 대한 세부 검색 필터가 있어 사용자가 원하는 기준을 설정하여 탐색 가능하다. 레시피 설명 페이지는 난이도, 소요시간, 사용재료, 제작방법, 결과물의 사진 등의 내용으로 구성되어있다. 공유 시스템이 잘 구축되어있고 이의 활성화를 도모한다는 점에서 대중적인 성격이 강하다. 퓨처 매тери얼스 뱅크(<https://www.futurematerialsbank.com/>)는 네덜란드의 얀 반 에이크 아카데미(The Jan Van Eyck Academie)에서 자연환경을 고려하는 예술과 디자인 실습을 도모하고자 제작한 온라인 아카이브 플랫폼⁵⁾으로 [그림 2]의 우측페이지와 같이 제공되고 있다. 앞선 매тери얼스뱅크보다 작품에 대한 설명과 창작자의 제작 의도가 자세하게 서술되어 있어 아카이브의 성격이 강하다. 이 사이트 또한, 박테리아(Bacteria), 생분해성, 바이오플라스틱(Bioplastic) 등의 약 30개의 검색 필터를 적용하여 원하는 정보를 탐색할 수 있으며, 창작자의 목록, 창작자와 작품에 대한 인터뷰와 워크샵 자료도 공유한다. 레시피를 공유하는 것에 특별한 제한은 없으나, 재료를 수집하고 소재를 창작하는 과정에서 환경이나 사람의 건강에 무해한지, 결과물이 생분해, 재활용 가능한지 등의 소재 정책(Material Policy)을 준수하였는지 운영진이 검토한 후 레시피를 게재한다.⁶⁾ 이 외에도 바이오 소재에 대한 여러 오픈소스를 제공하는 웹사이트는 다음과 같다. 매тери얼 팩터스(<https://www.materialfactors.org/>)는 바이오 소재에 대한 레시피를 제공하나 그 자료의 양이 적고 공유 시스템이 부재하다. 하지만, 바이오 소재와 관련한 용어, 도구, 도서자료 등에 대한 정보를 정돈된 화면 구성으로 제공하고 있다. 또한, 바이오 소재 및 이를 활용한 제품들을 실제로 생산하고 있는 사례들에 대한 정보를 제공한다. 바이오 베이스드 매тери얼스(<https://biobasedmaterials.org/>)는 바이오 소재를

상용화하거나 상품화한 사례들과 이에 대한 레시피를 제공하고 있다. 매тери얼스뱅크와 퓨처 매тери얼스뱅크가 개인이 창작한 실험적인 성격의 레시피들을 공유한다면 매тери얼 팩터스와 바이오 베이스드 매тери얼스에서는 실제로 판매하는 상품에 관한 사례들을 제공한다. 이는 바이오 소재가 실험적인 단계를 넘어 상용화될 수 있는 단계로 발전했음을 보여주는 자료이기도 하다.



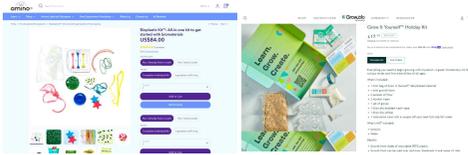
[그림 2] (좌)매тери얼, (우)퓨처 매тери얼스 뱅크 웹사이트

셋째, 초보자들도 집에서 바이오 소재를 직접 제작할 수 있는 키트를 판매한다.

미국의 에코베이티브(Ecovative)는 버섯 균사체(Mycelium)로 음식, 가죽, 폼 등을 제작하는 사업을 운영하며 사람들이 집에서 균사체를 재배해 생활용품을 제작할 수 있는 툴킷(Grow It Your Self Kit)을 [그림 3]의 우측 이미지와 같이 온라인 판매한다. 그 외 균사체 재배에 필요한 도구, 재료들도 함께 판매하며 이러한 재료, 도구, 툴킷을 활용하여 균사체를 재배하는 방법에 대한 안내 설명과 이를 사용자가 교육프로그램에 활용할 경우에 필요한 자료들도 함께 제공한다. 또한, 페이스북을 통해 균사체 재배를 통해 작품을 만드는 사람들이 서로 정보를 교환할 수 있는 온라인 커뮤니티 공간을 마련했다.⁷⁾ 아미노랩(<https://amino.bio/>)은 생명공학이 잠재적인 영향력을 가진 것에 비하여 사람들에게 어렵게 느껴지는 분야인 점을 개선하고자, 12세 이상의 어린이, 교육자, 부모들도 다룰 수 있는 수준의 생물학 키트를 개발 및 판매한다. [그림3]의 좌측 이미지에서 보이는 것과 같이 아미노랩의 제품 중 예술 및 디자인과 연관된 활동을 체험해볼 수 있는 제품으로는 바이오 플라스틱 키트, 박테리아 등의 미생물을 활용해 그림을 그리는 캔버스 키트 등이 있다. 완성도 있는 작품을 제작하기보다는 창작활동을 통한 교육 체험에 더 가까운 키트이지만, 이를 통해 생물학에 대한 진입 장벽을 낮추고 생물학을 접목한 예술창작활동에 대해 어렵지 않은 방법으로 시도해볼 수 있다는 점에서 바이오디자이너의 대중화 현상을 보여주며 이에 대해 기여하는 사례라고 볼 수 있다.

4) Materiom. (2024.7.18.). <https://materiom.org/about>
 5) Future Materials Bank, (2024.07.18.). <https://www.futurematerialsbank.com/>
 6) Material Policy, (2024.07.18.). <https://www.futurematerialsbank.com/material-policy/>

7) Grow. bio. (2024.07.18.). <https://grow.bio/>



[그림 3] (좌)아미노랩 키트, (우)Grow.bio

[표 1]은 바이오디자인 관련 오픈소스들의 웹사이트명과 각각의 특징들을 정리한 표이다.

[표 1] 바이오디자인 관련 오픈소스 제공의 유형 및 특징

유형	웹사이트명	특징
레시피 공유 플랫폼 및 웹사이트	Materiom	공유 플랫폼 시스템을 갖춘
	Future Materials Bank	환경과 사람에게 무해하며 긍정적인 영향을 미치는지 검토 후에 레시피 공유
	Material Factors	용어, 도구, 도서 자료, 실제 생산되는 사례들 제공
	Biobased Materials	실제 생산되는 사례와 레시피 정보 제공
대학의 연구실 홈페이지	RISD Nature Lab	자연물에 대한 다양한 이미지 소스를 제공
	Chemarts	나무, 식물을 활용한 레시피북 출판
체험 툴킷	Grow.bio	버섯균사체를 활용한 생활용품 제작 툴킷 판매
	Amino Lab	집에서도 생물학을 쉽고 재밌게 배울 수 있는 체험 키트 판매

2-3. 맥락, 내러티브, 경험적 측면의 확대

바이오디자인에서 다루는 재료의 범위가 확장되고, 쉽게 접근할 수 있는 오픈소스가 증가하면서 재료는 더 이상 디자인적 차별점에서 큰 역할을 하지 못한다. 2019년 1월부터 2024년 7월 사이에 진행된 바이오디자인 프로젝트와 디자이너들을 조사하여 최근에는 어떤 것에 주안점을 두고 디자인을 하고 있는지 파악하고자 했다. 총 20개의 프로젝트를 살펴보았을 때, 크게 두 가지로, 재료의 지역성과 디자이너 본인의 경험이 디자인의 핵심 요소로 작용하고 있음을 발견했다.

첫째, 재료의 지역성은 작가의 고향, 거주하고 있는 지역, 혹은 특정 지역에서 나오는 폐기물, 부산물을 활용하거나, 재료가 생산되는 지역의 사회·문화적 맥락을 반영하여 환경 혹은 사회적 문제를 해결하는 사례들이 이에 해당된다.

대표적인 예로 한나 엘리자베스 존스(Hannah

Elisabeth Jones)는 현재 인공과 천연 염색 방법이 가진 환경적인 문제를 비판⁸⁾하면서, 포괄적인 천연염료 데이터베이스 Liw Lleol(2019~2020)를 개발했다. [그림 4]에는 이러한 디자이너의 일련의 천연염료의 데이터베이스를 활용한 매터리얼을 확인할 수 있다. 그녀는 천연 염색을 위한 재료로 자신의 고향인 노스 웨일즈의 특정 지역에서 나오는 식물들을 사용해 오랜 시간 식물들의 계절적 변화를 관찰하여 이를 염료 제작에 활용했다. Less, Light, Local(2023)은 세계 최대 해조류 소비자인 일본이 가진 해조류 가공 기술의 역사를 바탕으로, 기후 변화로 인해 먹을 수 없어 버려지는 김에 새로운 가능성을 부여한 조명이다.

루루 해리슨(Lulu Harrison)은 고대 유리 제조 방법에서 영감을 얻어 Thames Glass(2021~)[그림 4]의 우측의 이미지와 같은 프로젝트를 진행했다. 지역 사회, 지역 재료 및 지역 생산 방법과 협력하여 유리 산업을 위한 대안적이고 지속가능한 미래를 모색하는 데에 목적을 가지고 있으며, 영국의 템즈강에서 채집한 혼합껍데기 폐기물, 모래, 주변 지역 나무의 재 등을 사용하여 과거의 기술과 현재의 기술을 결합한 유리 제품을 제작해왔다. 이 과정에서 유리 장인들, 유리 고고학자, 템즈강 학자들과 함께 협업했다.⁹⁾

Of Rice For Rice(2022)의 경우 벼 껍질이라는 쌀 가공 과정에서 발생하는 부산물을 활용한 프로젝트이다. 이 프로젝트는 디자이너인 주이 압테(Jui Apte)의 고향인 인도 마하라슈트라 주의 벼농사 공동체와 협력한다. 벼 껍질을 폐기할 때 태우면서 발생하는 메탄 방출을 줄이기 위해 벼 껍질을 디자인 자원으로 활용하여 환경오염을 줄이고자 했다. 또한 쌀 생산 후 긴 비수기동안 농부들이 벼 껍질을 가지고 식품 용기, 포장, 식기를 만들 수 있게 키트 형식으로 개발하여 농촌 지역 사외에 추가 소득원을 제공하는 것을 목표로 했다.

How do you like your eggs?(2019)는 작은 규모의 농장들에서 손상, 먼지 및 유전자 변형에 대한 검사에서 통과되지 못해 버려지는 계란이 많다는 것에 주

8) Carole Collet, 'Can textile craft help restore planetary health?', The Vessel, n.d. (2024.07.15.) <https://vessel-magazine.no/issues/2/re-acting-fibres/planetary-health>

9) Lynne Myers, 'Could this bio-glass made from mussel shells be a sustainable building alternative?', Designboom, 2022.06.01. (2024.07.15.) <https://www.designboom.com/design/bio-glass-mussel-shells-sustainable-building-alternative-06-01-2022/>

목하여 이를 활용했다. 디자이너 바트 스티트겐(Basse Stittgen)은 재료가 어디서 왔는지에 대해 중요시 여겼다. 수많은 농장 중 동물의 삶의 질을 최우선적으로 하는 농장을 찾는 것은 중요한 단계였으며, 현재 네덜란드 농장 Geluks Vogel과 협업하고 있다.¹⁰⁾



[그림 4] (좌)Liiv Lleo, Hannah Elisabeth Jones, (우)Thames Glasses, Lulu Harrison

둘째, 디자이너 본인의 개인적인 경험이 디자인의 핵심 요소로 작용한 경우는 주로 직접 경험하여 발견한 문제의식이나 자신만의 스토리에서 비롯된 디자인 배경, 철학을 바탕으로 지속 가능한 재료를 선정하거나 개발하고, 디자인 방법을 고안한 사례들이다.

TômTex Series WS/Series M(2022)은 디자이너 우옌 트랜(Uyen Tran)이 본인의 스튜디오에서 수많은 식물들이 버려지는 것을 보았고, 이 폐기물이 대부분 미국에서 매년 생산되는 1,600만 톤 이상의 섬유 폐기물에 기여하는 것을 알게 되었다. 우옌은 베트남 다낭 가정에서 자라면서 생태계의 소중함과 낭비하지 않는 습관을 배웠고 이러한 경험을 바탕으로 순환적 바이오 디자인 시스템을 개발했다. 식물의 본 재료, 염색 등 모든 것이 백프로 생분해성이며, 재료 조달 방법 역시 윤리적인 농업, 어업 공동체와 협업을 통해 자연 친화적인 방식으로 이루어진다.¹¹⁾

Made by Insects(2022)는 오리 오리순(Ori Orisun)은 태국 여행 중 곤충들이 나뭇가지에 고치를 지을 때 자연 폴리머인 락(Lac)을 사용하는 모습을 발견했다. 락은 천연 코팅제이지만 현재는 화학 코팅제가 주로 소비되면서 수요가 줄었다. 락 깍지벌레(lac bug)는 10개월 동안 고치 안에서 생활하며, 생애 주기의 끝에서 암컷은 고치 안에 알을 낳는다. 새로운 애벌레들이 고치에서 나올 때만 농부들은 락을 수확한다. 이

락은 곤충들의 생애 주기의 부산물로 볼 수 있다. 오리순은 곤충의 부산물을 활용할 새로운 가능성을 보았고, 네덜란드로 돌아와 'Lac-Lab'을 설립하여 재료를 실험하며 새로운 공예를 형성해나가고 있으며¹²⁾ 디자인 이미지는 [그림 5]의 우측과 같다.

마르신 루삭(Marcin Rusak)은 100년 이상 꽃을 재배해온 집안에서 태어났다. 어렸을 적부터 꽃이 장식을 위해 사용되고 쉽게 버려지는 것을 보아왔고, 이 버려진 꽃을 장식이 아닌 재료로서 기능할 수 있도록 연구해왔다. 또한 그는 자연의 부패와 노화에 익숙하며, 이를 디자인 자원으로 활용하여¹³⁾ [그림 5]의 좌측 이미지와 같은 디자인을 제시했다.



[그림 5] (좌)Perma, Marcin Rusak, (우)Made by Insects, Ori Orisun

Protoplasting Nature 04(2019)는 버려진 잎을 활용한 캐비닛이다. 처음에는 초록빛을 띠다가 시간이 흐르면서 점차 노란색, 갈색으로 변한다. 이를 통해 사용하는 시간의 흐름을 느낄 수 있다. Perma(2020) 컬렉션은 25% 재활용된 수지를 활용하여 버려진 식물에 안에 가둔다. 안에서 느리게 꽃이 부패되면서 색상과 형태의 변화를 관찰할 수 있다.

위 사례 조사를 통해 바이오디자인 분야는 초기에 주로 새로운 재료의 개발과 적용에 초점을 맞추었으나, 최근에는 그 방향성이 점차 변화되고 있음을 파악할 수 있었다. 현재의 바이오디자인에서는 재료의 새로움 보다는 재료가 가진 지역적 맥락과 개인이 직접 경험하고 마주친 문제의식을 반영한 디자인 배경, 철학이 중요시되고 있다. 이러한 재료에 대한 배경을 정리한 표는 [표 2]와 같다.

10) Katie Treggiden, 『Wasted: when trash becomes treasure』, Ludion, Brussels, Belgium, 2020, p.167.

11) Jennifer Hahn, "TomTex is a leather alternative made from waste seafood shells and coffee grounds", Dezeen, 2020.08.22. (2024.07.15.) <https://www.dezeen.com/2020/08/22/tomtex-leather-alternative-biomaterial-seafood-shells-coffee/>

12) Emily Bagshaw, '13. Ori Orisun Merhav-Made by Insects.', Material Source, 2023.12.13. (2024.07.15.) <https://www.materialsource.co.uk/13-ori-orisun-merhav-made-by-insects-/>

13) Marcin Rusak Studio, (2024.07.15.) <https://marcinrusak.com/about/>

[표 2] 디자인 재료 선정에 있어 맥락의 유형 및 특징

작품명 디자이너 명	년도	유형	특징
Ohmie Krill Design	2021	지역성	이탈리아 시칠리아 오렌지 껍질 사용
Tomtex Series WS/M Uyen Tran	2020	경험	과거 일했던 스튜디오 내에서 버려지는 많은 식물 목격, 어렸을 적 경험 활용
Liwl Leo I Hannah Elisabeth Jones	2019	경험 지역성	포괄적인 천연 염료 데이터베이스 개발. 고향 노스 웨일즈의 식물 활용
How do you like your egg? Basse Stittgen	2019	지역성	농장에서 테스트에 통과하지 못해 버려지는 계란 활용, 네덜란드 농장과 협업
Less, Light, Local We+	2023	지역성	기후 변화로 인해 버려진/먹을 수 없는 일본의 김 ITA NORI 활용
Made by Insects Ori Orisun	2022	경험	태국 여행 중 벌레가 생산하는 부산물 '락(Lac)' 발견
Cocoboard NaturLoop	2022	지역성	버려진 코코넛 껍질 활용. 필리핀 코코넛 농장과 협업하여 농부들 수입 창출
Posidnai Seafloor Studio Grama	2020	지역성	지중해 해양 식물의 노화된 뿌리 출기 활용. 지중해 주변 지역 경제 활성화
Thames Glass Lulu Harrison	2021	지역성	영국의 템즈 강 주변 버려진 과자 혼합, 모래, 나무 재 활용한 유리 개발
Perma Series Marcin Rusak	2021	경험	꽃 재배 집안에서 자라면서 장식용 꽃이 쉽게 버려지는 것 목격 후 활용
Light Catcher Klarenbeek&Dros	2023	지역성	지역에서 자란 해조류 재가공하여 필라멘트로 제작
Root Lamp Series Zena Holloway	2023	경험	수중 사진작가로서 바다 내 플라스틱 오염을 목격 후 지역 강가 나무 뿌리에서 영감
Panca Palo Santo Paula Cermeno Leon	2022	경험 지역성	스위스(기반), 페루(출산지) 내 회사와 협력. 지역적, 퇴비화 되는 대안 제안
PineSkins Rugs Studio Sarmite	2019	지역성	지역 숲 내 목재 생산 부산물인 나무 껍질 활용
Hembury Chair SolidWool	2023	지역성	수요가 줄어 부산물이 된 영국 고지대 서식 양털 활용한 복합 소재 개발
Neckpiece: Sea-Edge Lona Turner	2024	경험 지역성	현대 거주 중인 스코틀랜드 북동부 해안에서 영감 및 재료 수집
Reclaim Collection: Limited Collection Caracara Collective	2020	경험 지역성	코로나 거리두기 중 핀란드 시골에서 탐구하고 얻은 재료 활용
Leap® Beyond Leather	2021	지역성	덴마크 지역 소규모 회사에서 나온 부산물인 사과 껍질 활용한 직물 제작
Cheer Project Gaurav Wali	2019	지역성	인도 북부 지역 과잉된 소나무 바늘 활용하여 지역주민들 소득원 창출
ForestBank Yuma Kano	2022	지역성	나무의 부산물 활용. 재료가 수집된 숲의 토지, 조건, 계절에 영향 받음

2-4. 실사용 가능한 디자인으로의 시도

바이오디자인은 시기별로 뚜렷한 변화를 보여주며 발전하고 있다. 2000년부터 약 20여 년간은 소재의

가능성을 탐구하기 위한 실험적 조형 연구를 중심으로 활발히 발전하였으나, 최근에는 실제 사용 가능성을 염두에 두고 디자인하는 사례들이 늘어나고 있는 추세이다. 이러한 경향을 파악해보기 위해 대량생산을 기반으로 하는 상용화의 단계는 비록 아니더라도 실사용을 기반으로 제작된 제품들의 사례들을 살펴보았다.

이전의 바이오디자인은 미학적, 예술적 가치를 높이는 데 초점을 두었다. 예를 들어, [그림 6]에서 보이는 율리어 로먼(Julia Lohmann)의 작품의 경우, 자연의 재료를 토대로 바이오 소재 실험을 통해 이전에 없던 자연소재에서 느껴지는 매력적인 물성으로 가능한 새로운 심미성을 연구했다. 그녀의 대표적인 "Oki Naganode"는 해조류 소재의 디자인으로 소재로서의 잠재성을 보여준 사례로, 그 뛰어난 예술성으로 인하여 빅토리아 앨버트 박물관(Victoria and Albert Museum)에 소장되어 있다. 이와 같이 장시간 어떠한 공간에 소장될 경우, 자연소재가 필연적으로 가질 수밖에 없는 온습도 변화에 의한 어쩔 수 없는 변형이 산업디자이너의 관점에서는 문제가 될 법도 하지만, 그녀는 변화하는 자체를 디자인이 가지는 과정으로 받아들인 뒤다 말하며 바이오디자인이 가지는 필연적 특성을 설명했다.



14) [그림 6] Julia Lohmann의 "Oki Naganode"

이처럼 기존 바이오디자인 영역에서 활발했던 자연의 재료가 가지는 심미적인 아름다움을 탐구하던 사례를 넘어, 2020년 이후로는 실제 생활에서의 사용 가능성을 강조하는 결과물들이 증가하고 있다. 바이오 소재의 내구성이나 완결성을 보완하기 위해 노력하고 있는 디자이너와 작품은 다음과 같다.

먼저, 바스 스티트겐(Basse Stittgen)의 "Tree-ism"는 셀룰로스 섬유를 나무의 리그닌 성분을 활용해 결합하는 방법들을 연구한 작품시리즈이다. 디자이너는 다른 합성물질 없이 두 가지의 물질을 180°C에서 10톤의 열 압력을 활용해 시트를 제작하였는데 이는 나무를 대체할 수 있는 수준의 내구성을 지닌다. 디자이너는

14) Moma homepage, (2024.07.22) https://www.moma.org/collection/works/395558?artist_id=32957&page=1&sov_referrer=artist

이 소재를 활용하여 시트뿐 아니라 접시를 제작하기도 했다.

테사 실바(Tessa Silva)의 “Feminised Protein”작품은 낙농장에서 잉여우유와 생유 농장에서 크림을 만들고 남은 폐유를 공급받아 만들어졌다. 디자이너는 소재를 단단하고 견고하게 제작하기 위하여 우유 단백질 추출하여 사용하였으며, 충분한 건조 시간을 거쳐 완성된 소재는 무거운 돌과 같은 단단한 특성을 지닌다. 이러한 그녀의 노력은 Dezeen Awards 2021의 홈웨어 디자인 부문에서 최종 후보에 오르는 결과를 가져왔다.

캐롤리나 헤르드(Carolina Härdh)의 “crafts furniture for restaurant Vrå”는 바이오 소재로 제작되었으나 마치 산업 소재로 만든 것만큼 내구성이 강한 의자이다. 이 의자는 Vrå 주방에서 나오는 쌀 전분, 생선 뼈, 다시마, 굴 껍데기가 주재료로, 디자이너는 시멘트의 주재료 중 하나인 탄산칼슘이 풍부한 굴 껍데기와 다시마를 다양한 크기로 분쇄하여 생선뼈와 쌀 전분을 이용하여 결합시켜 만든 천연접착제를 활용해 반죽을 만들었다. 탄산칼슘이 다량 포함된 덕에 의자로 사용될 수 있을 정도의 충분한 강도를 얻을 수 있었다. 위의 세 가지 사례처럼 제품이 실제 사용성을 가지기 위해서는 생활 충격을 견딜만한 충분한 강도를 가져야 한다.

위와 같이 디자이너들은 제품이 가져야 하는 내구성 외에도 실생활에서의 사용성을 높이기 위해 방수를 잡는 데에 중점을 두기도 했다. 우옌 찬(Uyen Tran)은 “TômTex”를 통해 커피찌꺼기와 해산물 껍데기를 활용하여 가죽을 대체할만한 소재를 개발했다. 생선 비늘과 폐기된 게, 새우, 랍스터 등 갑각류 껍데기에서 키틴이라는 바이오폴리머를 추출하여 소재를 제작하였는데, 이는 소재를 단단하고 유연하게 만든다. 또한 커피찌꺼기, 숯, 황토를 활용하여 천연 염색을 함으로써 제품 소재로서 다양성을 확장시켰다. 그는 제품이 일상에서 사용에 무리가 없도록 제작된 소재 위에 마지막 공정으로 밀랍 코팅을 추가, 방수 효과를 향상시켰다. 이 소재는 손바느질이나 기계바느질을 활용해 제품으로 제작될 만큼의 부드러우면서도 내구성 있게 제작되었다.

다음으로 마르코스 게오르기우(Markos Georgiou)의 작품 “Ostra” 역시 방수를 고려하여 제작되었다. 작품은 굴 껍데기와 해초 추출물 등 바이오 소재를 활용하여 만들어진 조명 위에 실사용을 고려하여 천연 왁스로 코팅하여 방수 마감을 처리했다.

루루 해리스(Lulu Harrison)의 “Pearl Green Bio

Glass”는 템즈강 글라스 조각품 중 하나로 유리를 손으로 붙여 제작했다. 이 작품은 흙합 껍데기, 지역 모래, 폐목재 등을 무한히 재활용 가능한 유리라 결합하여 바이오 유리로 만들어졌다. 바이오 소재를 유리라와 혼합하여 제품을 만들었음에도 불구하고, 유리로서의 기능을 유지하고 있으며, 이는 기존 산업소재와는 다른 심상을 부여한다. 우옌 찬, 마르코스 게오르기우 그리고 루루 해리스 모두 실제 사용성을 고려하여 방수까지 가능한 소재를 만들었다. 다만, 루루 해리스의 유리는 앞의 두 작가와 달리 생분해 가능한 원재료만을 사용하지 않은 점에서 한계점은 가지고 있다. 위의 내용들과 같이 바이오디자인 중 실사용이 가능한 제품들로 시도한 사례들을 [표 3]에 압축하여 정리했다.

[표 3] 실사용이 가능한 제품으로 시도한 사례들

작품 이미지 작품명, 디자이너	특징
	강도: 리그닌, 셀룰로오스 외 다른 합성물질없이 180°C에서 10톤의 열압력으로 시트 제작
Tree-ism, Basse Stittgen	높은 압력으로 제작되어 나무를 대체할 수준의 내구성을 가져 실사용에 적용 가능함
	강도: 잉여우유와 폐유로 만들어진 화병 디자인
Feminised Protein, Tessa Silva	소재의 강도를 높이기 위하여 우유에서 단백질 추출하여 사용. 돌과 같은 단단한 특성을 가짐
	강도: 쌀 전분, 생선 뼈, 다시마, 굴껍질을 배합하여 의자 제작
furniture for Vrå, Carolina Härdh	시멘트의 주재료 중 하나인 탄산칼슘이 다량 포함된 굴껍데기를 활용해 제작하여 의자로 사용될 수 있을 정도의 강도를 지님
	방수: 해산물 껍질과 커피찌꺼기를 활용하여 만들어진 소재
TômTex, Uyen Tran	마지막 공정에서 소재위에 밀랍 코팅을 하여 방수가 가능하도록 제작함
	방수: 굴껍데기와 해초 추출물을 활용한 조명 디자인
Ostra, Markos Georgiou	실사용을 고려하여 천연 왁스를 이용해 방수까지 가능하도록 제작함
	방수: 과기혼합 껍데기, 지역 모래, 폐목재등을 재활용 유리와 결합하여 바이오 유리로 제작함
Pearl Green Bio Glass, Lulu Harrison	완전한 생분해성 원재료만으로 사용되지 않은 한계점은 있지만, 유리 성분이 들어가면서 방수 및 사용성이 유리만큼 우수함

2-5. 상용화 사례들의 증가

기존 바이오 소재를 활용한 환경 친화적인 작품이

실험 단계를 넘어서 실제 생활에 사용 가능한 제품으로 발전시키는 사례들이 늘어나고 있다. 나아가 디자이너들이 바이오디자인을 할 때 제품의 기능성과 사용성은 물론, 대량생산에 유리한 제작 방법까지도 함께 구상하며 제품 상용화에 도달한 사례들이 증가하고 있다.

바이오 소재를 이용하여 제품 상용화에 성공한 사례들 가운데 3D 프린팅 기술로 균일한 품질의 제품을 양산하는 경우를 살펴보았다. 디자인 스튜디오 인터레스팅 타임즈 강(Interesting Times Gang)과 크릴 디자인 스튜디오(Krill Design Studio)의 작품들이 3D 프린팅으로 상용화에 유리하도록 제작되어 주목할 만하다.

먼저, 타임즈 강은 목재 섬유와 폐기된 어망을 재활용하여 “Kelp collection” 의자를 디자인했다. 자연물과 인공물을 혼합한 재료를 3D 인쇄기에 넣어 의자가 제작되며, 제작 과정에서 소재 낭비가 없도록 고안되었다. 수작업이 아닌 3D 프린팅 기술로 제작되기 때문에 지속적으로 균등한 품질의 제품을 양산하여 현재 판매까지 이루어지고 있다. 크릴 디자인의 “3D printed orange peel” 작품은 오렌지 껍데기를 식물성 전분과 결합시켜 3D 프린팅 한 조명 디자인이다. 크릴 디자인도 바이오 소재를 3D 프린팅 기술로 제작하여 대량 생산에 적합하도록 제작 방법을 설계해 디자인했다.

상용화에 성공한 다른 사례 중, 소재를 기계 작업에 용이한 롤 형태로 제작하여 대량생산에 유리한 시스템 형태로 구축한 경우도 살펴보았다. 사과 폐기물과 생물 기반 폴리염화비닐(PVC)을 혼합하여 스튜디오 소자이 센터(Studio Sozai Center)는 롤형태로 소재를 제작한다. 소재는 세탁이 가능하며 생활 흡집에도 강한 내구성을 가지고 있다. 이러한 특성 덕분에 현재 지갑 및 가방의 기능을 하는 네 가지 디자인으로 제작되어 상용화되고 있다.

대량생산을 기반으로 한 상용화를 위하여 일부 디자이너들은 몰드 또는 압출 방식으로 제품을 제작한다. 몰드 또는 압출 방식을 사용하면 동일한 형태로 대량 제작이 가능한 장점이 있다. 카라카라 콜렉티브(Caracara Collective)의 “Reclaim Collection”의 오리지널 버전은 오렌지 껍데기와 솔잎으로 만들어졌다. 디자이너는 주스 산업에서 버려지는 오렌지 껍질과 소나무에서 떨어지는 솔잎, 이 두 자연 폐기물을 활용하여 만든 소재를 몰드에 넣어 조명 갖으로 제작했으며, 마지막 공정에서는 식물성 왁스와 오일(카르나바 왁스와 아마씨 오일)을 이용하여 표면을 코팅 처리하여 습기로 인한 부패를 방지하고 있어 상용화가 원활히 이루어지

게 했다. 몰드를 사용하면 원재료를 변형하여 다시 제작하더라도 균일한 디자인으로 생산이 가능하다. 수작업으로 이루어지는 소재 작업이 공장형 대량 생산보다는 수량 면에서 한계점을 가지고 있지만, 몰드를 기반으로 제품의 형태를 제작하기 때문에 수작업으로 형태를 잡는 경우에 비해서는 대량생산이 가능하다는 이점이 있다.

가구 브랜드 노르만 코펜하겐(Norman Copenhagen)과 디자인 듀오 포에르숨 & 히오르트-로렌젠(Foersom & Hiort-Lorenzen)은 “Mat”의자 컬렉션을 디자인하고 제작했다. 이 컬렉션은 두 가지 다른 재료로 만들어졌는데 하나는 대마로 만들어졌고 나머지 하나는 대마에 해초의 일종인 갯풀을 첨가하여 만들어졌다. 이 소재 시트를 특별 제작한 압출 기계에 넣어 의자의 등받이 형태를 제작하였는데, 이 과정은 의자의 대량생산이 가능하도록 한다. 성형된 등받이는 손으로 샌딩하여 마감하고 마지막으로 아마씨유로 코팅 처리하여 제품의 수명을 높여준다. 제작과정에서 남은 소재 찌꺼기 또한 재사용이 가능하여 소재의 낭비도 없다. 이처럼 몰드 또는 압출 방식은 제품을 대량생산 시 형태적으로 빠르고 균일한 생산이 가능하도록 한다.

이처럼 다양한 바이오디자인 제품들이 내구성과 실용성을 동시에 갖추며, 실제 제품으로서 판매되고 있다. 이러한 시도들은 바이오디자인이 단순히 예술적이고 미학적인 결과물로서 그치지 않는 실제 상용화가 가능한 제품으로 발전할 수 있는 가능성을 보여주고 있다. 결론적으로, 바이오디자인은 2000년대부터 2020년까지 주로 관조적이고 실험적인 접근을 통해 바이오 소재의 가능성을 탐구하는 데 집중했으나, 2020년 이후에는 기능성과 사용성을 중시하는 실용적인 디자인을 넘어 상용화까지 범위를 확장하고 있으며, 많은 디자이너들의 노력으로 인하여 사람들의 일상 속에서 실제 사용 가능한 제품으로 발전할 수 있는 길을 열어주고 있다.

위의 내용들과 같이 바이오디자인 중 상용화를 시도한 사례들을 [표 3]에 압축하여 정리했다.

[표 4] 상용화된 바이오디자인 사례

작품 이미지 작품명, 디자이너	특징
 Kelp collection, Interesting Times Gang	3D 프린팅: 목재 섬유와 폐기된 어망을 재활용하여 제작함 3D 프린팅 기술로 제작되어 제작 과정에서 소재 낭비가 없도록 고안되었을 뿐 아니라 균일한 품질의 제품을 양산 및 판매가 이루어지고 있음
 3D printed orange peel, Krill Design Studio	3D 프린팅: 오렌지 껍데기를 식물성 전분을 활용하여 제작함 3D 프린팅 기술로 제작되었으며, 제작 과정에서 소재 낭비를 줄일 수 있도록 고안되었을 뿐 아니라 균일한 품질의 제품을 양산 및 현재 판매가 이루어지고 있음
 StudioSozai Center	시트지류: 사과 폐기물과 생물 기반 폴리염화비닐 (PVC)을 혼합하여 제작함 시트지류로 제작되어 대량생산에 유리함
 Reclaim Collection, Caracara Collective	몰드: 오렌지 껍데기와 솔잎을 활용하여 제작함 몰드를 이용해 제작되어 균일한 형태로 대량생산에 유리함
 Mat, Foersom & Hiort-Lorenzen & Norman Copenhagen	압출: 하나는 대마로 만들어졌고 나머지 하나는 대마에 해초의 일종인 갯물을 첨가하여 제작함 압출로 형태를 제작하여 균일한 결과물을 대량으로 얻을 수 있으며 소재도 재사용이 가능하여 생산과정에 낭비가 없음

3. 전문가 인터뷰

기존의 사례를 통하여 분석한 내용을 기반으로 현지 점에서의 바이오디자인, 그리고 앞으로의 가능성을 이해하기 위한 질문들을 구성하여 바이오디자인 관련 선도적인 작업을 진행하고 있는 연구자 및 디자이너를 대상으로 인터뷰를 진행, 더욱 구체적인 현상과 주요점을 확인하고자 했다.

3-1. 인터뷰 기본 설계

총 13명의 디자이너를 대상으로 인터뷰를 진행했다. 인터뷰 대상자는 바이오디자인 분야에서의 경력이 최소 4~5년 이상인 연구자 또는 디자이너로, 밀라노디자인

페어, 두바이디자인페어 등의 해외 우수 전시를 비롯하여, BDC와 같은 바이오디자인 관련 공인된 단체 및 사이트, 그리고 바이오디자인을 대표하는 서적들에 발표된 작업이 있는 대상자를 섭외했다. 바이오디자인 분야가 국내보다는 해외에서 시작한 지가 오래되었고 활발히 진행되고 있음에 따라, 대부분의 인터뷰 대상자는 해외에 거주하는 외국인으로 [표 5]와 같이 최종 구성되었다.

[표 5] 인터뷰 대상자

No.	이름	경력	대표작 및 작업특성
1	페르난도 라포제 Fernando Laposse	13년	Totomoxtle, Loofah Series 옥수수, 수세미 등의 식물을 활용한 가구 디자인
2	신타호	7년	Unroll Surface 브랜드 버려진 플라스틱, 페트병, 알루미늄 등을 활용한 제품 디자인
3	수난다 샤르마 Sunanda Sharma	10년	Living Color Database, Biopigment Color Standard 박테리아, 균사체와 같은 유기체가 지닌 색상의 데이터베이스화 작업
4	토라 아나도티르 Thora H. Arnardotirr	10년	Bacterial Sculpting 박테리아를 통한 재료의 변화를 디자인 프로세스에 적용
5	아나 크리스티나 퀴노네즈 Ana Cristina Quiñones	12년	Materia Madura 브랜드 버려진 커피 찌꺼기, 빵, 나무, 금속, 유리 등을 활용하여 가구, 테이블, 조명 등을 디자인
6	마를렌 위소드 Marlène Huissoud	12년	Cocoon Series, From Insects 누에고치와 꿀벌의 프로폴리스를 활용한 조형작업 및 가구 디자인
7	마르신 루삭 Marcin Rusak	10년	Flora Collection 꽃과 레진을 활용해 제작한 테이블, 캐비닛, 조명 디자인
8	사르미 폴라코바 Sarmite Polakova	9년	Pineskins 소나무 껍데기를 활용한 인테리어 용품 및 텍스타일 디자인
9	제나 할러웨이 Zena Holloway	7년	Rootfull 식물의 뿌리를 활용한 패션, 조명, 인테리어 장식품 디자인
10	안드레아 미셸 Andrea Michael	7년	Sustrato Project 버려진 파인애플 잎을 활용한 소재 제작
11	르노드 프란체스코 Renaud Defrancesco	7년	Briket, Aquaponics System 톱밥을 활용한 의자 및 실내용 수경 재배와 수조 결합 가구디자인
12	뉴탭-22 Newtab-22	6년	Seastone Project 패각을 활용한 공예, 일상제품. 인테리어 자재 디자인
13	루루 해리슨 Lulu Harrison	4년	Thames Glass 영국 템즈강의 모래, 나무재, 흙합 등을 활용한 유리공예 작품

인터뷰 방법은 페르난도 라포제 Fernando Laposse, 사르미 폴라코바(Sarmite Polakova), 신타호 디자이너 3명은 zoom을 통한 비대면 방식으로, 다른 10명은 메일을 통한 서면 인터뷰를 통해 진행했다.

인터뷰 질문은 연구자의 주관보다는 현재 현상에 집중하여, 2장에서 진행한 사례연구에서 진행한 지난 5년간의 선행 작품들을 분석하여 도출된 현상들에 의거해 질문을 구성하여 객관적이고 현실적인 데이터 도출을 도모하려 했다. 또한, 질문의 내용 중에는 일부 포괄적인 질문도 구성하여 연구자가 선행연구로부터 도출하지 못한 이슈들에 대하여 파악하고자 했으며, 공통 질문과 세부 질문을 나누어 구성, 세부 질문의 경우 연구자나 디자이너에 따라 적합한 질문들로 제시했다. 질문은 [표 6]와 같다.

[표 6] 인터뷰 질문 내용

No.	질문 내용
공통	1 바이오디자인 경력이 얼마나 되셨나요?
	2 바이오디자인 분야에서 최근 5년간 발전했거나 달라진 점은 무엇이라고 생각하시나요?
	3 바이오디자인을 시작하게 된 계기와 바이오디자인을 할 시 본인만의 철학이 있으신가요?
	4 바이오디자인은 앞으로 어떻게 발전할 것이라고 생각하시나요?
	5 디자이너님의 작품에서 가장 특징적인 부분은 무엇인가요?(방법, 재료, 컨셉 등)
	6 요즘 바이오디자인 재료나 제작방법을 공개하는 오픈소스들이 많아지고 있는데, 어떻게 생각하시나요?
세부	1 상용화를 위해 어떠한 부분의 노력을 하시나요? 예) 재료 및 구조의 내구성 강화
	2 소재공학이 아닌 디자인 분야에서 이러한 소재를 다루는 것에서 이점은 무엇인가요?
	3 기존에 산업소재들과 바이오 소재의 차별점은 무엇이라고 생각하시나요?

3-2. 인터뷰 결과

3-2-1. 바이오디자인 분야의 최근 5년간 변화

바이오디자인 분야에서 최근 5년간 발전했거나 달라진 점에 대한 질문의 답은 다음과 같았다. 가장 많이 언급된 내용으로는 이전에는 디자이너나 소규모의 랩 단위의 재료 실험연구 및 수작업 위주의 작품 제작에 머물러 있었다면, 최근에는 상용화를 위해 대량생산에 가능한 재료 연구의 적극적 시도가 두드러지고 있다는 점이 언급되었다. 또한 바이오디자인의 중요성을 점점 더 인식되고 있고, 그 발전이 가속화 되며 하나의 분야로서 확고해지고 있기 때문에, 산업계 역시 이에 관심을 갖기 시작했다는 것이다. 예를 들어, 신태호 디자이너는 에르메스 브랜드 사례를 들며, 버섯 균사체가 5년 전에 실험에 머물러있었지만 최근 마이크 워스가 에르메스 콜라보를 통해 상용화를 실현 시킨점을 들며, 이러한 상용화 성공사례는 산업계의 관심을 불러일으켰으며, 이후에도 다양한 사례들이 속속들이 나오고 있다

고 했다.

상용화가 중요하다는 의견 외에 또 다른 의견으로는, 다음 단계로 뛰어넘기 위한 다양한 제도들이 필요하며, 특히나 정부나 기업 주도형의 발전이 있어야 한다는 답변들이 있었다. 특히 페르난도 라포제(Fernando Laposse)는 이미 디자이너들은 바이오디자인이라 바이오디자인이라고 부르지 않는 것들을 평생 디자인했지만, 형식화된 지 얼마 되지 않았다 하였고 하며, 바이오디자인은 논쟁의 여지가 있는 주장이지만, 이것은 이미 하나의 트렌드가 되었고 대중화(popular) 되었다고 설명했다. 하지만 현재의 시스템이 급변해야만 표준화가 가능하기 때문에 제도적인 발전이 반드시 필요하다는 점을 지적했다.

전시나, 학교, 브랜드 등에서 급증하고 있는 바이오디자인 관련 상황들을 이야기한 디자이너들도 있었다. 제나 할러웨이(Zena Holloway)는 Biofabricate와 같은 단체를 예로 들며, 바이오디자인 소재 관련 기업들이 급성장되고 있음을 이야기했으며, 토라 아나도티르(Thora H. Anardotir)는 대학에서 학생들이 살아있는 소재들로 작업해 볼 수 있는 연구실 시설에 대한 요구와 바이오디자인 박사과정에 지원하는 학생들이 증가하는 것을 들었으며, 또한 Modern Syntheses와 패션 브랜드인 Ganni가 협업한 박테리아 셀룰로오스 지갑 같은 바이오 재료를 활용한 제품들이 매해 증가하고 있는 점을 거론했다.

또한, 과거에 아이디어에서 이제는 구체적인 솔루션으로 변화하는 상황을 든 경우도 있었다. 수난다 샤르마(Sunanda Sharma)의 경우, 2010년 이후 몇 년 동안은 디자인에 적용되는 새로운 생물학적/생명공학적인 아이디어에 대한 관심이 폭발적으로 증가했지만, 그 이후로는 많은 바이오디자이너들이 아이디어와 개념을 실천에 옮기고, 렌더링에서 물리적 객체로 이동하며, 견고한 방법을 개발하고 있는 점을 들었다.

안드레아 미셸(Andrea Michael)은 바이오디자인의 음과 양의 측면을 모두 거론했는데, 바이오디자인이 도구와 기존 지식에 대한 접근성을 높이고, 학제 간 협력을 촉진하는 긍정적인 점을 이야기한 동시에 우리가 고민해야 하는 과제 역시 제시했다. 바이오 소재의 생애 주기 끝을 고민해야 한다 하며, 이에 대한 교육과 정보의 부족을 문제로 제시했다. 또한, 바이오디자인 결과물들이 가지는 시각적 매력을 이용하여 주목을 불러일으키는 트렌드는 기능성과 기술성을 고려하지 않기 때문에 시장의 기대와 해당 분야의 진지함에 부정적인 영향을 미치는 점을 지적했다.

3-2-2. 바이오디자인 시작 계기와 디자인 철학

인터뷰에 참여한 응답자들은 본인만의 독자적인 바이오디자인에 대한 경험과 철학을 가지고 있었으나, 소재에 대한 관심으로 바이오디자인을 접하여 시작하게 되었다는 공통점을 가지고 있었다. 특히 산업 소재와 제품을 생산하는 과정이 환경오염을 유발하고 있음을 발견하고, 이를 대체할 수 있는 친환경적인 소재를 탐구하기 위해 바이오디자인을 시작하게 된 경우가 많았다.

디자인 철학의 경우, 기본적으로는 ‘친환경’, ‘지속가능성’을 기반으로 하며, 각자의 고유한 철학을 가지고 있었다. 구체적으로는 신태호, 뉴탭-22(Newtab-22), 르노드 프란체스코(Renaud Defrancesco)는 디자인을 하는 과정에서부터 생산, 소비, 폐기까지 친환경적인 디자인 시스템을 고려한 철학을 중요시했다. 루루 해리슨(Lulu Harrison), 아나 크리스티나 퀴노즈(Ana Cristina Quiñones)는 현지에서 구할 수 있는 소재를 활용하는 것과 지속가능성과 관련이 있다고 했으며, 그들은 실제로 현지에서 발생하는 폐기물에 새로운 가치를 부여하여 디자인 자원으로 활용한 디자인을 선보이고 있다. 토라 아나도티르(Thora H. Anardotirr), 수난다 샤르마(Sunanda Sharma), 안드레아 미셸(Andrea Michael)은 자연을 존중하며, 생물 다양성을 고려한 비인간 중심적인 디자인을 강조했다. 루루 해리슨(Lulu Harrison)과 페르난도 라포제(Fernando Laposse)는 지역적 소재와 더불어 지역에 존재하는 잊혀진 전통공예나 문화를 고려함을 중요시한 의견도 있었다.

3-2-3. 바이오디자인의 발전 가능성

대부분의 응답자들은 앞으로 바이오디자인이 성장할 것이라는 긍정적인 의견을 가지고 있었다. 현재 세계가 탄소 절감이라는 큰 목표를 가지고 있기 때문에 상업적 관행과 지역 산업이 지속가능한 방식으로 작업하는 방향으로 나아갈 것이라는 의견이 있었다. 바이오디자인의 디자인 분야 내 영역이 넓어질 것이고, 디자인 교육과 디자인 방식의 일부가 될 것이라는 의견도 있었다. 또한 다른 분야에도 영향을 미치게 되면서 대량화가 가능해질 것이고, 현재 작은 샘플 스케일에서 더 높은 완성도를 가진 제품 스케일로 확장 될 수 있을 것이라 예측했다. 마를렌 위소드(Marlene Huissoud)는 바이오디자인이 산업화와 수공예 두 가지 방향으로 나아갈 것이고, 추후에는 하나로 합쳐질 가능성이 있음을 언급했다.

바이오디자인의 발전 가능성에 대한 회의적인 의견도 존재했다. 페르난도 라포제(Fernando Laposse)는 세계에서 여전히 플라스틱과 화석 연료가 모든 경제적인 측면에서 가장 지원을 많이 받고 있기 때문에 바이오 소재가 이보다 더 지원 받을 수 없다면 바이오디자인이 더 크게 성장할 수 없을 것이라 말했다. 수난다 샤르마(Sunanda Sharma)와 안드레아 미셸(Andrea Michael)은 바이오디자인을 디자인 트렌드라는 이유만으로 보여지기 위한 식의 무언가를 만드는 방향으로 가서는 안 된다는 의견을 가지고 있었으며, 바이오디자인이 발전하려면 단순히 새로움 때문이 아닌 진지하고 심도있는 연구가 필요하다는 점을 지적했다. 또한 페르난도 라포제(Fernando Laposse)와 사르미 플라코바(Sarmite Polakova)는 완벽한 대량 생산화는 될 수 없지만 작은 소규모 생산이 많아질 것이며 이러한 소소한 관행이 바이오디자인을 발전시킬 수 있을 것이라 이야기했다.

3-2-4. 디자인의 특징적인 부분

본인의 디자인의 특징적인 부분에 대한 응답에서 가장 많이 언급된 부분은 소재를 탐구하는 과정이었으며, 소재 본연의 속성을 디자인 창작 과정이나 결과물에 반영하며 이것이 실효성을 가질 수 있게 한다는 점을 파악할 수 있었다.

첫째, 디자이너들은 스스로 소재를 탐구하면서 새로운 가능성을 발견하기도 하고, 다른 분야와 협업하여 실험하기도 한다. 르노드 프란체스코(Renaud Defrancesco)는 소재로부터 작업을 시작하여 소재가 지닌 새로운 사용성을 발견한다. 소재를 이해하기 위해 산업 분야는 물론 장인들과도 협업하며, 디자인을 개발하는 단계에서 사용자의 피드백을 반영하여 현실적인 가능성을 검토한다. 토라 아나도티르(Thora h. Anardotirr)는 과학자, 예술가들과 협업하고, 소재의 시각적인 측면뿐만 아니라, 향, 촉각 등의 감각적인 측면 또한 탐구하는 등 다양한 소재에 대한 접근법으로 소재의 속성을 파악한다.

둘째, 재료가 가진 그 자체의 속성을 유지한다. 아나 크리스티나 퀴노네즈(Ana Cristina Quiñones)는 재료를 변형하기보다 재료가 가진 본연의 색상과 질감을 유지하고, 토라 아나도티르(Thora H Anardotirr)는 소재의 자연적인 반응과 변화를 디자인과 접목한다. 루루 해리슨(Lulu harrison)은 자연 소재를 활용하며 발생하는 불순물들을 유리 공예품의 색감에 반영했다.

셋째, 실효성을 발휘할 수 있게 노력한다. 뉴탭-22(Newtab-22)은 패각을 활용한 작품을 창작하는 과정에서 불필요한 환경오염이 발생하지 않도록 한다. 신타호는 대량생산시스템으로 바이오 소재를 생산하였을 때 산업 소재와 비교하여 합리적으로 소비자에게 다가갈 수 있을지에 대하여 고민했다. 페르난도 라포제(Fernando Laposse)는 지역공동체와 그들이 지닌 문제에 대한 이야기를 작품을 통해 표현하며, 공동체와 연관된 자연의 소재를 통해 해결책을 모색한다.

3-2-5. 오픈소스의 활성화

응답자들은 바이오디자인의 상용화와 발전을 위해 오픈 소스에 대해 긍정적인 반응을 보였지만, 오픈 소스를 실제 상황에 적용할 경우에 별도 연구의 필요성과 정보가 보호될 필요가 있는 부분에 대해 함께 언급했다.

별도의 연구의 필요에 대한 답변들은 다음과 같다. 아나 크리스티나 퀴노네즈(Ana Cristina Quiñones)는 오픈소스는 바이오디자인에 대한 기초적인 학습에는 유용하지만, 이것의 실제적인 효과는 문화, 기후, 자원 등의 변수들에 따라 영향을 받기 때문에 특정 상황 및 문제에 대한 솔루션으로서 바이오디자인이 적합하게 적용하려면 그에 맞는 별도의 연구가 필요하다고 말했다. 이와 비슷하게 안드레아 미셸(Andrea Michael) 또한, 바이오디자인을 학습하고 혁신적인 결과물을 도출하는 하나의 과정으로서 오픈소스를 활용할 수는 있지만, 그 자체가 해결책이 될 수는 없다 하였다. 마르신 루삭(Marcin Lusak) 또한, 오픈소스와 여러 데이터베이스를 통해 다양한 분야의 지식을 공유할 수 있지만, 다양한 분야 간의 협업과 논의가 실제로 이뤄지는 것이 더 중요함을 언급했으며, 페르난도 라포제(Fernando Laposse)는 오픈 소스를 활용하되, 매력적이고 완성도를 갖춘 단계의 디자인으로 발전시키는 것이 중요함을 강조했다.

정보가 보호될 필요가 있는 부분에 대한 언급은 다음과 같다. 제나 할러웨이(Zena Holloway)는 창작자가 투자가 필요한 경우에는 자신의 작품에 대한 저작권이 필요하게 되고, 이는 더 이상 오픈소스화가 될 수 없는 딜레마(Dilemma)가 발생함을 언급했다. 루루 해리슨(Lulu Harrison)은 지속가능한 작업방식을 다른 사람과 공유하는 것에 대하여 긍정적이지만, 사업적인 측면에서 제품 고유의 특성(USP)이 보호되어야 하는 경우, 지역적인 시스템 안에서 제품 생산이 이루어졌을 때 더 효과적일 경우와 같은 상황에서는 정보의 보호가

필요함을 언급했고, 뉴탭(New tab-22) 또한, 오픈소스를 활용하되 그 출처를 명확히 하는 자세가 필요하다고 했다. 이 외에도 수난다 사르마(Sunanda Sharma)는 오픈소스의 공유 방식이 모두 같을 필요는 없음을 언급하며, 집에서 수제 요거트를 만드는 문화는 현재의 깃헙(Github)과 같은 오픈소스 공유 플랫폼이 없이도 전해 내려왔다는 예시를 통해 문화적인 측면에서 보존되어야 하는 부분도 존재함을 말했다. 사르미 플라코바(Sarmite Polakova)는 기본적인 수준의 오픈소스는 공유되지만 그 이상의 개인적으로 중요한 레시피는 공유되지 않는 점에 대해 언급했다.

3-2-6. 상업성을 갖춘 양산품으로서의 노력

바이오디자인을 하는 디자이너들이 상업성을 가진 제품을 양산하기 위한 시도들이 늘어나고 있다. 기존 바이오디자인의 한계를 극복하고 산업제품으로 제품화에 성공한 디자이너들이 무엇을 중점적으로 고려하였는지 인터뷰를 통하여 살펴보았다.

신타호는 상업성을 가진 제품을 만들기 위하여서는 디자이너 혼자가 아닌 산업 내 여러 전문가들과의 협업이 중요하다고 하며, 그 협업 속에서 디자이너의 능력을 끌어올려 산업제품을 완성해야 한다고 말했다. 그리고 뉴탭-22(Newtab-22)는 상업성을 위하여서 내구성 및 인체 무해성 등의 다양한 테스트를 통하여 실생활에 사용가능한 산업제품을 내기 위하여 노력한다 했다. 반면, 르노드 프란체스코(Renaud Defrancesco)는 다른 두 디자이너들이 상업성을 갖춘 제품을 양산하기 위하여 노력을 한 것과 달리, 시간이 걸리더라도 그의 디자인에 지속가능성과 일관성을 담아 사람들을 만족시키는 데 중점을 둔다 하며, 산업화 된 제품에 집중하기 보다는 디자인적 본질에 초점을 맞춘다 말했다.

3-2-7. 재료 탐구 시 디자인 분야의 장점

디자인 분야에서 소재를 다루는 것이 소재공학에서 소재를 다루는 것과의 차이점이나 장점 무엇인지 전문가들의 인터뷰를 통하여 살펴보았다.

신타호는 디자인 분야에서 소재를 다루는 것이 소재공학에서 소재를 다루는 것보다 소비자와의 소통 면에서 유리하다고 하며, 소재를 만든 디자이너가 소비자가 사용하는 제품까지 디자인하기 때문에, 실생활에 제품을 적용하는 데 있어 소재 공학자보다 소비자와의 거리가 가깝기 때문이라 하였다. 페르난도 라포제(Fernando Laposse) 역시 디자이너가 소재를 디자인

하는 것이 소재공학에서 소재를 만드는 것보다 원재료에 대한 추적 면에서 유리하다고 하며, 일반적으로 소비자 입장에서는 원재료에 대한 정보를 라벨이나 인증서에 의존하여 제품을 구매하지만, 디자이너가 제작한 소재는 히스토리를 통해 사용자에게 신뢰를 줄 수 있다 말했다. 앞선 두 디자이너가 디자인 분야에서 소재를 다룰 경우 소비자와의 소통이나 정보전달에 유리하다고 한 것과 다른 의견으로는, 뉴탭-22(Newtab-22)는 디자이너가 소재를 제작하는 경우, 제품에 적용할 때 기존보다 유연한 사고를 한다고 언급하였는데, 그 이유는 목표지향적인 소재공학과 달리 디자인 분야에서는 디자인하는 과정 속에서도 새로운 것들을 발견하기도 하기 때문이라 말했다.

3-2-8. 기존 산업 소재와의 차별점

디자이너들 사이에서는 지금까지의 바이오소재들이 가지는 내구성이나 완성도의 부족에도 불구하고 기존 산업 소재에 비하여 어떠한 점이 차별점이 있고 장점인지 종종 논의된다.

르노드 프란체스코(Renaud Defrancesco)는 디자이너가 개발한 소재가 기존 산업 소재와 달리 재료와 기능을 동시에 실험 가능하여 자유성을 가진다고 말했다. 반면, 뉴탭-22(Newtab-22)는 디자이너가 개발한 소재와 산업 소재가 상호 보완적이며 대안적 관계에 있다고 언급했다.

4. 결론

연구의 결과는 다음과 같다.

먼저, 최근 5년간 바이오디자인이 디자인 분야에서의 논의가 확대되며 다양한 결과물들이 도출되고 있는 점을 확인할 수 있었다. 특히, 전시, 학교, 브랜드 등에서 그 수요가 급증하고 있으며, 최근 특별히 눈에 띄게 달라진 점은 이전에는 각 재료가 가지는 아름다움이나 독특한 미감에 의존하여 디자인하여, 대상의 기능과 실용성보다는 오브제로서의 실용성에 가치를 두는 사례가 주를 이루었다면, 지금은 기능을 고려한 실용성을 중시하는 제품들에 대한 적극적인 시도가 두드러지고 있다는 점이다. 또한, 이전에는 새로운 재료의 개발이 가장 중요한 부분 이었다면, 이제는 디자이너들의 관심이 재료를 넘어, 디자인의 개념과 의미에 더욱 초점을 맞추고 있다는 점도 사례연구와 인터뷰 등에서 동시에

확인되는 양상들이다.

바이오디자인의 급변하는 현상의 경우 시대적으로 환경에 대한 이슈가 크기 때문인 것을 확인했다. 디자이너 시대의 이슈와 문제를 해결하려 노력을 해온 것은 너무나 자명한 사실이므로, 현재 가장 주목받는 사회적 이슈인 환경에 대한 고민을 디자인으로 해결하는 노력의 일부인 바이오디자인이 빠르게 확장되는 것은 당연한 현상일 것이다. 바이오디자인 분야의 대부분의 디자이너들이 '친환경', '지속가능성'을 작업의 가장 중요한 디자인 철학으로 꼽았으며, 디자인을 통해 대안적 미래를 추구하고 실험하는 것은 어쩌면 당연한 일일지도 모른다. 더불어 그들은 재료의 특수성을 넘어, 디자인을 하는 과정에서부터 생산, 소비, 폐기까지 친환경적인 디자인 시스템을 고려하는 점, 또한, 지역적 소재를 활용하는 점들을 주요 철학으로 이야기했다. 또한, 지역적 소재뿐만 아닌 그 지역의 전통문화나 공동체를 중시하는 철학 등은 바이오디자인이 가져야 하는 본질이 무엇인가를 다시금 깨닫게 해주는 부분이라 할 수 있다.

바이오디자인의 앞으로의 가능성에 대하여는 대부분의 디자이너가 현재 세계가 주목하는 지속가능성이라는 큰 목표 아래 성장할 것이라고 말했다. 바이오디자인의 디자인 분야 내 영역이 넓어질 것이고, 이는 디자인 교육과 방식의 일부가 될 것이며, 제품의 대량생산으로의 확장 가능성을 거론했다. 단, 현재까지의 바이오디자인에서 보이는 디자이너들의 시도들이 1단계였다면, 이제 2단계로 넘어가는 상황에서 이 분야가 발전을 이루려면 정부 또는 기업주도형의 발전이 있어야 한다는 점은 대부분의 디자이너들이 공통적으로 거론한 중요한 부분이다.

마지막으로, 재료를 다루는 일에 있는 디자이너에게 매력적이기도 하지만 동시에 항상 고민인 문제이다. 그 이유는 소재공학 분야에서 전문적으로 할 수 있는 일을 굳이 디자인 분야에서 해야 하는가에 대한 의문 때문이다. 그럼에도 불구하고 바이오디자인은 분야의 특수성에 따라 재료가 굉장히 중요한 부분을 차지하며, 이로 인하여 대부분의 이 분야의 디자이너들이 재료를 직접 제작한다. 바이오디자인 관련 오픈소스가 급속도로 생겨난 상황도 이러한 분야의 특성을 반영한 결과라 할 수 있다. 물론, 오픈소스로 인하여 많은 디자이너나 일반인들이 재료에 대한 접근성이 커졌다는 긍정적인 평가도 있지만, 실제로 디자인하는 상황에 적용할 경우에 별도의 연구의 필요성과 정보가 보호될 필요가 있는 부분도 명심해야 하는 부분이다. 이와 같이 재료

에 대한 연구자나 디자이너들의 관심이 지대한 상황에서 디자이너의 직접적인 재료 탐구가 디자인을 하는데 어떠한 긍정적인 역할을 할 수 있을지를 확인했다. 먼저, 소재를 만든 디자이너가 소비자가 사용하는 제품까지 디자인하기 때문에 실생활에 쓰이는 제품에 재료를 적용하는 데 있어 소재 공학자보다 소비자를 더 깊게 이해하고 있는 점은 디자이너가 자체 재료를 개발하는 데에 매우 유리한 점이라 볼 수 있다는 것이다. 또한, 디자인 분야에서 소재를 다룰 경우, 소비자와의 소통이나 스토리를 통한 매력적인 정보 전달에 유리하며, 목표지향적인 소재공학과 달리 디자인 분야에서는 디자인하는 과정 속에서도 제품의 사용성이나 특성과 관계하여 유연하게 사고하며 소재 자체를 발전시켜나갈 수 있다는 점은 장점이 될 수 있다.

이러한 다양하고 긍정적인 결과와 더불어 앞으로 고민하고 실천해야 하는 과제도 함께 존재한다.

첫째, 현재 많은 바이오파인 결과물들이 시각적인 매력에만 의존, 단순히 트렌디한 스타일로만 인식될 수 있는 위험성을 가지고 있다. 대상이 가져야 하는 기능성이나 효용성에 대한 깊은 고민이 없다면, 디자인의 가치 있는 분야로 공고히 자리 잡기 힘들 수도 있다. 물론 스타일로만 인식되는 것이 나쁜 것은 아니다. 다만, 본 분야의 본래의 취지인 디자인의 지속가능성적인 측면에서에 대한 고민은 꼭 필요한 부분이다. 물론 최근의 동향으로 비추어 보면 많은 디자이너들이 이 부분을 자각하여 디자인을 발전시키는 부분들을 확인할 수 있다. 바이오파인 분야가 그저 반짝이는 유행하는 분야로 끝나지 않기 위해 디자이너들은 바이오파인이 가져야 하는 의미나 가치가 무엇인지를 반드시 유념해야 한다.

둘째, 페르난도 라포즈가 거론한 바와 같이, 현재 정부가 플라스틱과 화석 연료와 같은 부문에 경제적 지원을 몰아 하는 상황에서, 이와 별개로 바이오 소재에 대한 지원이 어렵다면 이 분야의 성장의 가능성은 낮아질 것이다. 디자이너들이 본인들 작품의 가장 특징적인 부분을 소재를 탐구하는 과정을 꼽은 점과 같이, 직접 소재를 탐구하는 것은 이 분야에 있어 필연적인 부분이다. 그리하여 이러한 부분의 활성화가 이루어질 수 있는 정부 또는 기업의 지원과 공동 연구나, 실제 제품으로서 가치를 가질 수 있는 대량생산 가능한 시스템을 갖춘 제도적 지원 등이 필요하다.

셋째, 디자인 분야에서도 재료의 탐구에 대하여 적극적인 시도가 이루어지는 것은 긍정적이라는 의견에 대하여도 반드시 고민하고 노력해야 할 부분이 있다.

여기에서 탐구되고 만들어진 재료는, 실생활에 사용 가능한 제품이나 공간의 재료로서 그 내구성 지속성 등의 부분들의 완성도가 높아지도록 더욱 노력해야 한다는 점이다. 이는 물론 디자이너 혼자서도 할 수 있기도 하지만, 타 분야와의 적극적인 협업이나 융합의 결과로도 이루어질 수 있다는 점을 참고하여 디자이너가 이를 위한 자세 및 작업 체계를 갖추는 것이 필요할 것이다.

바이오파인은 지속가능성이라는 시대적 키워드와 동행하는 이슈로서 다양한 논의들과 함께 그 영역이 빠르게 확장되고 있는 분야 중 하나이다. 본 연구를 통해 도출된 다양한 관점들과 앞으로 고민하고 실천해야 하는 과제들의 제시가 현재 그리고 앞으로 바이오파인 분야를 연구하는 연구자 및 디자이너들에게 다양한 논의를 촉발할 자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. Antonelli, P, 『Broken Nature』, New York: Rizzoli International Publications, Incorporated, 2019
2. Blauvelt, A., Fanning, C & Telhan, O, 『Designs for Different Futures』, Yale University Press, 2019
3. Kääriäinen, Pirjo, Tervinen, Liisa; Vuorinen, Tapani; and Riutta, Nina, 『The Chemarts Cookbook』, Fleet Library E-Resources. 14, 2020
4. Katie Treggiden, 『Wasted: when trash becomes treasure』, Ludion, Brussels, Belgium, 2020
5. Carole Collet, 'Can textile craft help restore planetary health?', The Vessel, n.d.
6. Dezeen, 'Dezeen Awards: Feminised Protein', Dezeen, 2021.08.11.
7. Dezeen, 'Kelp Collection chair by Interesting Times Gang featured in Dezeen Showroom',

- Dezeen, 2022.04.22.
8. Emily Bagshaw, '13. Ori Orisun Merhav-Made by Insects.', Material Source, 2023.12.13.
 9. Englefield, J., 'Adam sheet is a waterproof biotextile made from apple waste', Dezeen, 2024.04.14.
 10. Frearson, A., 'Lignin bioplastic: Basse Stittgen's "Tree-ism"', Dezeen, 2023. 10.24.
 11. Frearson, A., 'Mat is a collection of eelgrass and hemp chairs by Normann Copenhagen', Dezeen, 2024.02.06.
 12. Finney, A., 'Ohmie lamp is a compostable light made from orange peels', Dezeen, 2021.07.19.
 13. Frearson, A., 'Thames Glass tiles made from mussel shells designed by Bureau de Change and Lulu Harrison', Dezeen, 2022.05.19.
 14. Jennifer Hahn, 'Carolina Härth uses discarded VRA and Gigas clamshells to design furniture', Dezeen, 2022.04.11.
 15. Jennifer Hahn, 'Tessa Silva uses waste chalk and cheese to create homeware designs', Dezeen, 2019.12.10.
 16. Jennifer Hahn, 'TomTex is a leather alternative made from waste seafood shells and coffee grounds', Dezeen, 2020.08.22.
 17. Lynne Myers, 'Could this bio-glass made from mussel shells be a sustainable building alternative?', Designboom, 2022.06.01.
 18. Nicholas Negroponte, "Biotech is the new digital" says MIT Media Lab founder', Dezeen, 2017.04.24. (2024.07.30.)
<https://www.dezeen.com/2017/04/24/biotech-is-the-new-digital-nicholas-negroponte-mit-media-lab-being-material>
 19. Pownall, A., 'Seaweed Pavilion by Julia Lohmann acts as a prototype for marine permaculture', Dezeen, 2020.01.24.
 20. <https://amino.bio>
 21. <https://bassestittgen.com>
 22. <https://biobasedmaterials.org>
 23. <https://www.biodesignchallenge.org>
 24. <https://www.caracaracollective.com>
 25. <https://chemarts.aalto.fi>
 26. <https://www.ecovative.com>
 27. <https://en.krilldesign.net>
 28. <https://www.futurematerialsbank.com>
 29. <https://grow.bio>
 30. <https://www.iconeye.com>
 31. <https://www.itg.studio>
 32. <https://luluharrisonstudio.com>
 33. <https://marcinrusak.com>
 34. <https://markosdesigns.com>
 35. <https://materiom.org>
 36. <https://www.materialfactors.org>
 37. <https://metamorphosesobjects.com>
 38. <https://www.moma.org>
 39. <https://naturelab.risd.edu>
 40. <https://www.nicolechryskou.com>
 41. <https://www.normann-copenhagen.com>
 42. <https://oxman.com>
 43. <https://www.tessasilva.com>
 44. <https://www.ylemofficial.com>