

생태학의 사회 문화적 배경에 관한 역사적 고찰*

1

김기윤
서울대학교 과학문화연구센터

Historical Reflections on the Social and Cultural Background of Ecology

KIM Kiyeon
Science Culture Research Center
Seoul National University

ABSTRACT

Students in Ecology usually are not conscious of the origins of the terms and concepts that they are accustomed to use. Yet the terms and concepts in ecology have been developed within specific historical contingency with cultural and institutional settings.

Ecology as a scientific discipline was firmly established during the early 20th century. As many other fields in biological sciences, the most conspicuous force made ecology as a well defined discipline seems to have been the scientists' conscious effort to make the field more exact and quantitative one. On the other hand, ironically, the prime mover of the effort, Frederic Clements, was also greatly influenced by the current cultural milieu in which the idea of human society as a functional whole was widely discussed. Furthermore, the early stage of ecology in this period was visibly colored by the American mid-west landscape where most of the important early ecologists lived in.

The concept of ecosystem was suggested by an Englishman Tansley who had exactly same aspiration with that of Clements, namely the aspiration for a more exact and mechanical structure of the discipline. Yet, this concept became influential disciplinary tool only if it was combined with the idea of balance of nature, which was a concept heavily loaded with the organic metaphor. More interesting is that the ecology based primarily upon the concept of ecosystem became widely accepted through the thrust of research largely from the post World War II military agenda.

1 * 이 논문은 2000년도 과학문화연구센터의 지원에 의해 수행되었음. 그리고 제목을 다듬고 내용을 분명히 하는 데 도움을 준 심사위원께 감사 드린다.

During the late 20th century, again new trends in ecology swept through the discipline. The major impact was, as usual, from the introduction of new concepts in physical sciences, chaos theory in particular. This new trend in ecology claimed to overcome the previous two mythical bases of the discipline, namely the organic metaphor of balance in community ecology and the mechanical metaphor of linear energy flow in ecosystem ecology. This third wave of ecological paradigm, dubbed as the evolutionary ecology, seems to have been fitting well with the cultural tone of the late 20th century, and appears to be thriving into the next century through the rush of environmental discourses.

Key Words: Clements, Tansley, Odum, Ecology, Community Ecology, Ecosystems Ecology, Evolutionary Ecology, Environment

1. 서론

과학이 인간의 사회, 문화활동의 일부이며 그 형식이나 제도, 그리고 내용이 특정 인간사회의 역사 속에서 만들어짐은 당연한 일이다. 그러나 자연과학이, 특히 그 내용이 사회, 문화적인 환경에 영향을 받는다는 논의들은 여러 분야의 독자들로부터 거부감을 자아내기도 한다. 일반인들은 물론 많은 자연과학자들이나 철학자들이 그러한 논의들로부터 도출될 수 있는 자연과학 지식의 보편적 성격과 그 객관성에 대한 부정적 함의에 불편해한다. 또한 사회, 문화적 영향을 어느 정도 인정한다 하더라도, 과학지식이 사회 문화적인 맥락 속에서 구성된다고 하는 해석에 이르면 이러한 논의에 대해 경계심을 감추기 힘들게 된다. 물론 다양한 과학 분야들 중에는 그 내용의 형성에 있어서 사회 문화적인 영향을 찾아내기 힘든 분야들도 있다. 게다가 과학의 형식이나 제도, 특히 그 내용과 사회와의 관계에 대한 사례 연구들이 많이 축적되어 있지 못한 상황에서, 이러한 주제의 논의들이 대체로 거칠고 사변적으로 진행되는 경향이 있음도 사실이다. 하지만 과학의 내용이 사회, 문화적인 배경 아래서 형성되고 또 수용되는 과정에 관한 연구는 급속히 늘어나고 있다.²⁾

많은 사례연구들이 과학혁명기의 과학이나 20세기의 물리과학의 역사에 집중되어 있으며, 생명과학 분야에서는 20세기의 분자생물학과 유전학 분야의 역사 정도가 그간 눈길을 끌어들였다.³⁾ 생태학은 사실 그 어느 분야보다도 그 내용의 형성에 있어

2) Jan Golinski는 그의 *Making Natural Knowledge: Constructivism and the History of Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998)에서 이와 관련된 다양한 논의들을 빼곡이 정리하여 소개하고 있다. 익숙하지 않은 독자라면 우선 홍성욱, □생산력과 문화로서의 과학기술 □(문화과지성사, 1999), 특히 제1장 “과학사회학의 최근 동향”을 읽어 볼 것을 권한다.

3) Steven Shapin and Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life* (Princeton: Princeton University Press, 1985); Mario Biagioli, *Galileo, Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism* (Chicago: University of Chicago Press, 1993); Peter Galison, *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics* (Chicago: The University of Chicago Press, 1997); Lily E. Kay, *The Molecular Vision of Life: Caltech, the Rockefeller Foundation and the Rise of the New Biology* (New York: Oxford University Press, 1993).

이러한 사회적 그리고 문화적인 배경이 강하게 드러날 것으로 기대되는 분야이다. 생태학 분야가 형성되는 사회, 문화적 배경에 관한 역사적 고찰은 생태학이라는 한 학문분야의 성격에 대한 이해를 위해서 뿐 아니라, 과학과 사회, 문화와의 관계에 대한 사례연구가 될 수 있다는 점에서도 중요한 내용이다.⁴⁾ 이 글에서는 먼저 생태학의 주요 이론 및 개념들이 만들어졌던 역사적 상황, 특히 지역적, 개인적, 문화적 배경을 살펴보고자 한다.⁵⁾ 이어서 생태학의 형성에 관한 역사적 연구가 생태학과 환경논의 사이의 관계에 대해서 어떤 통찰을 줄 수 있을지도 생각해 보고자 한다. 즉, 현대의 생태학에서 크게 문제삼지 않고 뒤섞어 쓰고 있는 여러 개념들이 사실은 특정 지역의 역사적 상황 속에서—때로는 갈등관계 속에서—형성되고 또 전파되어 왔다는 점을 개괄적으로 서술하려 한다. 이 서술 과정을 통해 생태학 이론 및 개념의 역사적 연구가 과학과 사회의 관계에 대한 논의들에 대해서, 특히 생태학과 환경논의 관계에 대해서 어떤 성찰을 제공할 수 있을까라는 문제를 계속되어야 할 연구과제로 마지막 절에서 간단히 제시하려 한다.

2. 20세기 전반: 유기적 자연관과 천이, 극상이론을 기초로 한 군집생태학

생태학이라는 용어는 독일에서 다윈의 진화론을 독특한 방식으로 확장 해석하여 매우 포괄적인 세계관을 구축하고자 했던 헤켈(Ernst Haeckel, 1834-1919)에 의해 1866년 처음 활자화되었다.⁶⁾ 물론 19세기 내내 생태학이라는 학문분야의 정립을 위한 많은 선구적인 발걸음들이 다윈이나 헤켈은 물론 그 외에도 여러 식물지리학자들이나 생리학자들 사이에 있어왔다.⁷⁾ 19세기가 끝나갈 무렵, 특히 덴마크의 위밍(Eugenius Warming, 1842-1924)은 19세기 초부터 훔볼트(Alexander Humboldt, 1769-1859)나 드 칸돌(Augustin Pyramus de Candolle, 1778-1841) 이래 계속되어 온

- 4) 현대 생태학의 거의 전 분야의 역사를 다룬 책이 한 권 번역되어 있다. 저자는 생태학이라는 과학분야의 사회 문화적 맥락은 자신의 관심 밖이라고 이야기하고 있지만, 생태학이나 그 역사에 관심이 있는 학자라면 꼭 들춰 보아야 할 책이다. 로버트 매킨토시, □생태학: 개념과 이론□, 김지홍 옮김 (아르케, 1999/1985). 참고로 이 책의 원제는 *The Background of Ecology: Concept and Theory*이다. 학문분야로서의 생태학이 형성되기 이전 서양 문화 속에서 자연 개념에 대한 논의의 중요한 고전은 Clarence J. Glacken, *Traces on the Rhodian Shore: Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century* (Berkeley: University of California Press, 1967)이다.
- 5) 이러한 연구가 중요하고 또 필요하다는 생각은 1977년 초판의 책에 백여 쪽의 내용을 덧붙인 Donald Worster, *Nature's Economy: A History of Ecological Ideas*, 2nd ed. (Cambridge: Cambridge University Press, 1994)를 소개하는 글을 계획하면서 시작되었다. 김기윤, “생태학, 인간의 문화로서 과학,” □역사와 문화□ 1호 (2000년 3월), 214-224쪽. 이 글의 많은 내용이 위스터의 논의들로부터 영감을 얻은 것인데, 인쇄 직전에 훌륭한 번역본이 출판되었다. 도널드 위스터, □생태학: 그 열림과 닫힘의 역사□, 강현.문순홍 옮김(아카넷, 2002).
- 6) Ernst Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen: Allgemeine Grundzuege der organischen Formen -Wissenschaft, mechanische begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie...*, 2 vols. (Berlin: G. Reimar, 1866).
- 7) Malcolm Nicolson, "Humboldtian Plant Geography after Humboldt: The Link to Ecology," *British Journal for the History of Science* 29 (1996), pp. 289-310.

식물지리학 및 각 지역 식물들의 생활형을 기술하려 했던 19세기 자연사의 전통 속에서 이들 식물들과 그들을 둘러싼 환경을 그려내는 “생태학” 분야를 표방하는 저서를 출판한다. 예를 들어 위밍은 기생, 공생 등의 개념을 이용하여 생물들이 살아가는 방식들 사이의 다양한 관계를 보여준다. 그리고 그는 식물의 생육형태에 가장 큰 영향을 미치는 것이 수분이라고 생각하여, 수중식물, 습생식물, 중생식물, 건생식물의 범주들 아래서 식물들의 생활형(life form) 또는 성장형(growth form)을 기술해낸다. 위밍은 무엇보다도 명백히 구분될 수 있다고 보여지는 식물들의 모임 즉 군집(community)의 개념을 이용하기 시작하였다. 그는 생태학을 각각의 생물 종들이 독특한 행태(habit)를 지니며 특정한 생육지역(habitat)에서 사는 이유와, 또 특정 종들이 모여서 한 군집을 형성하고 독특한 모습을 갖게되는 이유를 살핌으로써, 식물이 환경조건을 이용하고 적응해 가는 “식물의 경제(Economy of Plants)”를 탐구하는 분야라고 정의하고 있다.⁸⁾ 헉켈과는 달리 위밍은 생태학의 독립적인 위상에 대해 상당히 뚜렷한 기대를 가지고 있었다. 그는 자신의 책에 다루어진 내용들을 “Oecological Plant-geography”라고 이름 붙이면서 자신의 책이 이 분야에 있어 최초의 것이라는 점을 영문판 서문을 통하여 주장한다. 번역자의 한 사람인 발푸어에 의하면 이 새로운 분야는 형태학자, 생리학자, 그리고 계통학자들의 다양한 연구들을 망라하여 다루고 있으며, 또한 농학, 원예학, 그리고 임학 등의 실질적인 문제들의 해결책을 찾을 수 있는 유망한 분야이다.⁹⁾ 위밍은, 지역에 따라 가장 왕성하게 번식하여 다른 식물들을 압도하는 식물들이 흔히 나타난다는 사실이나 어떤 식물 종은 특정한 다른 식물 종과 함께 군집을 이루는 경우가 많다는 사실 등, 여러 분야에서 연구되어 왔던 다양한 내용들을 현대 생태학의 관점을 연상시키는 관점에서 기술하곤 한다.

그렇다고는 해도 위밍의 생태학은 아직 생리학, 식물지리학이나 화력학(花曆學) 등의 내용이 잡다하게 섞여있는 모양새로 통합적 서술 형태를 갖추지는 못한 상태였다. 현대 생태학의 모습이 만들어지는 데는 미국의 두 생태학자 카울즈(Henry C. Cowles, 1869-1939)와 클레멘츠(Frederic E. Clements, 1874-1945)의 역할이 두드러진다. 이들은 각기 독립적으로 미국 중서부의 두 대학—시카고와 네브래스카—에서 위밍 등의 아이디어를 기초로 식물군집의 시간에 따르는 변화를 천이, 극상, 우점종 등의 언어를 통해 그려낸다. 카울즈는 원래 지질학 및 지형학에 관심을 가지고 있다가 생태학으로 관심을 돌리게 된 학자였다. 위밍의 주된 관심사가 자연 지리적 조건에 따른 식물 생활형들의 차이에 대한 것이었다면, 카울즈는 이러한 생활형들의 차이가 시간의 흐름에 따라 변화해 가는 틀을 감지해내는 것이었다. 미시간호 물 속의 수서식물, 물가의 습생식물, 그리고 주변 모래언덕의 건생식물, 마지막으로 호수 가에서 멀리 떨어져 우거진 중생삼림들의 공간적 연속 속에서, 카울즈는 지질학적 시간의 흐름에 따라 호수의 수면이 조금씩 낮아지면서 점차로 주변 경관이 변화해 온 과정을 그려내게 된다. 물론, 호수가 그대로 존재하는 한, 호수가의 식상(vegetation)

8) Eugenius Warming, *Oecology of Plants: An Introduction to the Study of Plant Communities*, trans. Percy Groom & Isaac Bayley Balfour (London: Oxford University Press, 1909/1895), p. 2. 이 책의 덴마크어 초판본 *Plantesamfund*는 1895년에 출판되었다. 그러나 영문판은 1895년에 출판된 내용의 번역판이 아니라 완전히 다시 씌어진 책이라고 위밍은 이야기하고 있다.

9) Warming, *Oecology of Plants*, p. [iii].

은 습생, 건생 등의 상태를 유지하면서 삼림으로의 진행을 멈춘 안정상태를 유지하게 될 것이지만, 지질학적 시간에 따른 이 지역의 변화의 흔적은 수면이 계속 호수 안쪽으로 후퇴해 온 증거를 여러 곳에서 보여주고 있었다.¹⁰⁾

몇몇 중요한 선구적 논문들에도 불구하고 카울즈의 업적은 현대적 학문으로서의 생태학의 형성에 미친 영향에 있어 클레멘츠에는 미치지 못하는 것으로 평가된다. 클레멘츠는 생태학이라는 학문분야에 보다 정량적이고 분석적인 연구방식을 도입하려는 의도를 가지고 있었다. 1905년에 출판된 그의 저서 *Research Methods in Ecology*라는 제목 자체에서도 그의 의도가 드러난다.¹¹⁾ 그러나 그러한 의도를 실현하는 과정에서 그가 채용했던 천이나 극상이라는 개념은 그가 전적으로 환원론적이고 기계론적인 생태학의 연구 방법론을 추구한 것은 아니라는 관찰로 독자들을 이끈다.¹²⁾ 천이나 극상의 개념에는 다분히 유기체론적인 그리고 목적론적인 의미들이 포함되어 있다. 20세기 초반, 당시의 미국 학계는 한 사회 전체를 수많은 기능적 단위들의 결합과 상호작용으로 보는 스펜서(Herbert Spencer, 1820-1903)의 사회 초유기체론(superorganism)적인 관점에 대한 논의가 성하던 시기였다. 그리고 인간의 사회가 초유기체로서 기능한다면, 식물사회의 변천과정 역시 생물이 탄생, 성장과정을 거쳐서 성체에 이르는 과정과 흡사하게 그려낼 수 있을 것이었다. 즉 자연상태 나지(裸地)에는 처음 일년생 초본식물들이 착생하는 것을 관찰할 수 있다. 이들이 “개척자 식물” 이라면, 초본식물들이 덮여있는 지역에서 밭아, 성장할 수 있는 목본식물들이 “침입” 하여 자리를 잡기 시작하게 되며, 나중에는 이들이 만든 그늘에서 밭아, 성장하는 새로운 목본식물들이 자리를 잡기 시작하게 된다. 이어서 두세 차례의 천이를 거쳐 이윽고 특정 우점종 식물이 중심이 되는 극상상태의 군집이 그 지역을 뒤덮게 되면 안정상태가 계속 유지되리라고 클레멘츠는 추론한다. 즉 한 유기체가 태어나 자라다가 성장을 마치고 성체가 되듯이, 특정지역의 식물군집 역시 천이라는 성장과정을 거쳐 극상상태라는 최종단계에 이르게 되리라는 것이다.¹³⁾

10) Henry C. Cowles, "The Ecological Relations of the Vegetation on the Sand Dune of Lake Michigan," *Botanical Gazette* 27 (1899), pp. 95-117, 167-202, 281-308, 361-391.

카울즈의 주요 논문을 비롯하여 생

태학 역사상 중요한 논문들이 편집되어 출판되었다: *Foundations of Ecology: Classic Papers with Commentaries*, ed. Leslie A. Real and James H. Brown (Chicago: The University of Chicago Press, 1991). 카울즈에 관한 유용한 정보를 Joel B. Hagen, "Organism and Environment: Frederic Clement's Vision of a Unified Physiological Ecology," *The American Development of Biology*, ed. Ronald Rainger, Keith R. Benson, Jane Maienschein (New Brunswick: Rutgers University Press, 1988), pp. 257-280에서 얻을 수 있었다.

11) Clements, *Research Methods in Ecology* (Lincoln, Nebraska: University Publishing Co., 1905)

12) 김훈기는 “클레멘츠(1874-1945)의 군집유기체 이론의 성격,” □한국과학사학회지□ 제13권 제1호(1991), 34-55쪽에서 클레멘츠의 생태학 내에 나타나는 군집생태학 이론이 1905년의 *Research Methods*에서 1916년의 *Plant Succession*에 이르는 동안 점차 정교해지는 양상을 잘 보여주고 있다. 예를 들면 극상이라는 개념은 나중의 저작에서야 분명히 나타나게 된다고 한다. 김훈기는 특히 클레멘츠가 초기부터 후기까지 저술에서 일관되게 “환원론적”인 태도를 보이면서 생태학을 정량적인 실험과학으로 만들려 노력했음을 주장한다. 즉 클레멘츠가 유기체론적인 개념을 이용했다고 해서 그가 환원론적인 연구방법을 버렸다는 해석은 잘못된 것이라고 김훈기는 지적한다.

13) Clements, *Plant Succession* (Washington D.C.: Carnegie Institute of Washington, 1916). 김훈기는 클레멘츠의 극상에 대해서도 흥미로운 해석을 제시한다. 클레멘츠의 극상은 더 이상 변하지 않는 안정상태를 뜻한다기보다는 어느 쪽으로든 기울 수 있는 역동적인 평형상태를

위밍의 주된 관심사가 개별 식물의 생활형과 성장형 및 군락의 천이과정에 머물러 있었던 반면, 클레멘츠는 천이의 마지막 단계인 극상의 성격에 큰 관심을 보였다.¹⁴⁾ 클레멘츠가 현대적인 모습의 생태학을 만들어 가는 과정이나 원인은 여러 가지로 달리 그려낼 수 있다. 우선 자연사 분야를 실험과학으로 만들어보려던 자연학자들의 열망이 작용했다. 이러한 열망은 20세기 초반 생명과학의 일반적인 추세였다. 그렇지만 클레멘츠가 생태학의 주요 개념들을 정립해 가는 과정에서 그는 또한 당시의 사회 초유기체론이 보여주는 유기론적 담론의 영향을 받게 되었고, 그 속에서 목적론적이고 유기체론의 언어와 개념들을 이용하게 되었다.

생태학이 정립되는 초기의 많은 학자들이 미국출신이면서, 그 중에서도 특정한 지역의 출신이라는 점 또한 흥미로운 상상을 불러일으킨다. 클레멘츠가 살던 중서부 초원지대는 급격히 변하는 강우량에 따라 수목지대에서 큰 키 초지로, 그리고 다시 작은 키 초지로 이어지는 경관의 변화가 비교적 가까운 거리 내에서 관찰될 수 있는 지역이었다. 그런데 이러한 원시 자연경관이 급속히 사라져가고 있었다. 클레멘츠 역시 사라져 가는 자연경관으로서의 극상들—삼림, 큰 키 초지, 작은 키 초지 등의 지리적 연속—이 또렷이 관찰되던 지역에서 생활하던, 그리고 그 또렷함이 당시 점차로 늘어가는 인간의 간섭에 의해 사라져가고 있음을 감지하기 시작한 세대의 사람이었다. 미국 역사의 여러 가지 특성들을 보여주는 것으로 평가되는 터너의

“프런티어 주제”가 당시로서는 진정한 프런티어가 사실상 사라져가고 있다는 깨달음에서 제시된 것이었음을 생각해보자.¹⁵⁾ 프런티어 식물, 새로운 식물의 침입, 식물의 이주, 천이, 극상 등 클레멘츠가 빈번히 사용하기 시작한 식물생태학에서의 언어들은 분명 그가 살던 지역의 특색이 드러나는 용어들이다.¹⁶⁾

늘어나는 유입인구의 압력과 더해서 일차세계대전 중의 식량증산운동, 트랙터의 도입 등으로 초지들이 급격히 농경지로 전환되며, 과도한 농경은 토양의 침식과 풍화를 초래하게 되고, 1930년대에 들어서 계속되는 한발 속에 미 중서부지역에 연이은 흉작을 안겨 준다.¹⁷⁾ 이러한 상황에서 클레멘츠와 그의 동료 생태학자들은 그들의 생물학, 즉 생태학의 원리가 황폐한 토지를 되살리는 정부의 노력에 과학적인 연구로서 기여할 수 있다고 주장한다. 황폐화한 토지를 되살리기 위해서는, 그리고 건강한 식생과 토양환경의 유지를 위해서는, 우선 그 지역에 대한 자연적인 천이와 극상상태에 대한 이해가 필요하며, 이에 맞추어 자연적인 극상상태에서 크게 벗어나지 않는 재배작물을 선정하는 등의 농경 관리계획을 세울 수 있으리라는 주장이었다.¹⁸⁾ 당시 커다란 사회적 충격이었던 이 미국 중서부의 한발은 클레멘츠의 생태학이 “과학적인” 자연 및 농지관리의 도구로서 학문분야의 인지도를 높여주었고, 따라서

뜻한다는 것이다.

14) William Coleman, “Evolution into Ecology? The Strategy of Warming's Ecological Plant Geography,” *Journal of the History of Biology* 19 (Summer, 1986), pp. 181-196.

15) 참고로 터너의 명제가 처음 발표된 것은 1893년이었다. Frederik F. Jackson Turner, *The Frontier in American History* (New York: Henry Holt, 1920).

16) 김훈기의 논문은 클레멘츠에 대한 일반적인 소개로서도 매우 훌륭한 내용들을 담고있다. 본 논문의 논의를 염두에 두고 김훈기의 글을 읽어보면, 그가 생태학의 사회, 문화적인 배경에 관한 논의들을 당연한 것으로 상정하고 있음을 알 수 있다.

17) Donald Worster, *Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930s* (New York: Oxford University Press, 1979)의 생생한 기록을 보라.

18) Worster, *Dust Bowl*, part 5, “A New Deal for the Land.”

천이, 극상의 생태학이 확고한 학문분야로 급속히 자리잡는 데 크게 기여했다.¹⁹⁾ 요약하자면, 카울즈와 클레멘츠의 군집생태학은 19세기의 자연사, 특히 식물지리학의 전통과 이를 식물의 생활형 및 생장형과 그 환경 사이의 관계에 초점을 맞추어 생태학이라는 이름 아래 재조직한 유럽학문의 전통에 그 발판을 두었다. 그리고 사회 초유기체론, 즉 개체의 집단 혹은 사회가 초유기체의 성격을 지닌다는 이론 역시 유럽에서 시작되었지만 이런 논의가 “식물사회”에도 적용될 수 있다는 생각은 사회다윈주의에 대한 활발한 논의와 함께 미국에서 시작되었다.²⁰⁾ 또한 이들의 개인적 배경, 즉 지리학자였던 카울즈와 생리학 강사였던 클레멘츠의 개인적 경험의 그림자들이 그들의 학문활동 속에서 뚜렷이 나타난다. 이들이 구체적으로 연구한 것은 미국 중서부의 특이한 자연환경이었고, 이 지역의 중요한 사회문제가 되었던 한발과 흉작이라는 상황을 겪으면서 생태학이 중요한 학문분야로 급격히 자라날 수 있었다는 사실도 생각 없이 스쳐 지나갈 내용은 아니다.

3. 20세기 중반: 시스템 이론, 생산자, 소비자, 분해자 그리고 생태계생태학

클레멘츠는 자연의 흐름, 즉 식상의 천이 과정을 거스르지 않는 농업이 필요함을 주장함으로써 자신의 생물학이 농업이나 농정을 위한 유용한 도구가 될 수 있다는 주장을 폈다. 하지만 천이, 극상이론은 자연의 관리를 위해 쓰이기 위한 도구라는 면에서 보면, 훌륭한 자연의 관리를 위해서는 자연에 대한 인간의 개입을 최소화해야 한다는 아이러니가 나타난다. 클레멘츠의 천이, 극상생태학은 사람들의 생각을 자연의 관리라는 측면보다는 자연의 보전 쪽으로 끌여가기 쉬운 내용이다. 20세기 중반에 이르러서는 자연의 관리를 위해 훨씬 유용한 새로운 형태의 개념들이 동원되는 생태계생태학이 등장한다.

생태계(ecosystem)라는 개념이 영국의 생태학자 텐즐리(Arthur G. Tansley, 1871-1955)에 의해 처음으로 제시되는 것은 1930년대 중 후반, 시스템학의 폭발적인 유행과 맥을 같이한다. 그러나, 그 외에도 생태계라는 개념의 등장 배경에는 클레멘츠의 천이, 극상 개념들이 보여주고 있는 유기체적 시각에 반대하는, 좀 더 정량적이고 엄밀한 학문에 대한 텐즐리의 열망이나, 영국인이라는 텐즐리 자신의 배경의 영향도 엿볼 수 있다. 미국인인 클레멘츠가 사라져 가는 신대륙의

19) Worster, *Nature's Economy*, part 5. 독자들은 아마도 스타인 백의 □분노의 포도□에 등장하는 오클라호마로부터 캘리포니아로 이주하는 농민들을 연상할 것이다. 그러나 위스터는 이들의 이주를 기후 때문에 실패한 농사에 기인한다고 보기보다는 사회적, 정치적인 문제로 보아야한다고 주장한다. 오클라호마에는 19세기 말 인디언 거주지역에서 미국의 한 주로 편입되면서부터 과도한 인구가 밀려들어, 한발이 시작되기 전에도 이미 일자리가 없는 노동인구가 많이 있었다. 트랙터의 도입으로 농업이 기계화되기 시작하면서 더 이상 농부들의 집약적인 노동력을 필요로 하지 않게 된 상황도 주민들이 이주를 시작하게 된 한 요인이었을 것이다. 즉 위스터는 미 중서부 거주민의 서부 이주는 사회의 변화에 따르는 일종의 구조조정이었다고 본다.

20) Ronald C. Tobey, *Saving The Prairies: The Life Cycle of the Founding School of American Plant Ecology, 1895-1955* (Berkeley: University of California Press, 1981), ch. 7. 토비는 1900년을 전후하여 특히 네브라스카 대학에서 사회 다윈주의에 기초를 둔 사회학적 논의들이 활발했으며, 클레멘츠가 이러한 논의에 참여하곤 했음을 밝히고 있다. Tobey, *Saving The Prairies*, pp. 83-85.

자연상태에서의 극상, 특히 원시림에 대한 향수를 감출 수 없었다면, 수백 년 간의 손길로 정돈된 인공의 숲과 인공의 초지 속에서 자라온 영국인 텐즐리에게 자연상태의 극상이 존재하고, 또 가장 바람직한 농지관리는 이러한 자연상태의 천이과정을 교란시키지 않는 것이어야 한다는 이론은 설득력이 떨어지는 주장이었다. 텐즐리는 극상이란 자연의 흐름만이 만들어낼 수 있는 것은 아니라고 주장한다. 인위적인 극상상태가 존재할 수 있으며, 이것이 자연상태의 극상상태와 다른 안정성과 생산성을 유지할 수 있을 것이라고 주장하면서 클레멘츠의 단극상설을 논박한다.²¹⁾ 물론 텐즐리가 영국인이어서만 일정한 방향으로만 변화할 수 있는 자연적 천이라는 개념을 부정할 수 있었던 것은 아니다. 농업에 대해 자부심을 지니고 있으며 황무지를 개척해 낸 농부들의 영웅적인 노력을 그리고 싶어했던 멀린과 같은 미국 역사가 역시 클레멘츠류의 생태학이 인간을 자연의 대척점에 놓고 그 적처럼 묘사하는 데 대해 반발하였다. 멀린과 같은 감성을 지닌 사람들에게 클레멘츠류의 생태학은 농업이나 현대문명을 거부하는 학문으로 보였을 것이며,²²⁾ 이러한 감성이 사람들로 하여금 클레멘츠류의 생태학과는 다른 형태의 생태학을 찾아 나서게 만들었다.

생태계라는 개념을 제안한 텐즐리는 천이를 거쳐 극상상태를 향해 변화해 가는 클레멘츠의 생태학에서 유기체론적이고 목적론적인 모습을 보았다. 그리고 텐즐리는 클레멘츠류의 생태학과는 다른, 더 정량적이고 기계론적인 생태학의 모습을 추구한다.

²³⁾ 그렇지만 텐즐리 자신은 이러한 기계론적인, 아마도 열역학과 같은 모습을 갖춘 생태계생태학의 구체적인 모습을 구상해 내지는 못했다. 이러한 개념은 이를 고안했던 텐즐리의 고향을 벗어나서 미국이라는 특정 지역의 상황 아래서 좀 더 정교한 개념을 정립하게 되며 확고한 학문적 위치를 굳히게 된다. 즉 생태학이 열역학이나 기타 물리과학과 비슷한 모습을 갖추어야 한다는 텐즐리의 생각은 1942년 미국의 한 젊은 생태학도 린데만의 글을 통해 구체적인 모습으로 전개된다. 먹이사슬의 개념, 그리고 이 먹이사슬을 따라 이동하는 물질 및 에너지의 이동을 그리는 열역학을 연상시키는 이 논문에서 린데만은 먹이사슬뿐 아니라 먹이 피라미드에 따르는 에너지 및 물질의 정량적인 관계를 논의하면서, 생태학적 지위 및 생산자, 소비자, 분해자의 개념 등을 생물들의 “섭생” 또는 “영양” 단계라는 제목 아래 그려낸다.²⁴⁾ 린데만은 그의 논문이 출판되는 것을 보지 못하고 결핵으로 세상을 떠나게 되고 생태학이 열역학을 닮은 시스템과학이 될 수 있다는 의견을 널리 알리는 일은 그의 논문이 출판될 수

21) Arthur G. Tansley, "The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms," *Ecology* 16 (1935), pp. 284-307. 텐즐리에 관한 좀 더 폭 넓은 정보는 Tobey, *Saving the Prairies*, ch. 6, "A. G. Tansley: A British Critic of Clementsian Theory, 1905-1935"를 보라.

22) James Claude Malin, *The Grassland of North America: Prolegomena to Its History with Addenda* (Gloucester, Mass.: Peter Smith, 1967/1947).

23) 텐즐리는 프로이트가 심리학을 열역학적 개념으로 무장시키는 데 성공했다고 본 듯하다. 그는 열성적으로 프로이트와의 대화를 원했으며, 1923년 9월부터 여섯 달 동안은 가족과 함께 비엔나로 이주하여 프로이트의 곁에서 지내며 그의 정신분석학에 심취하기도 했다. 프로이트가 병적인 정신작용이나 정상적인 정신의 작용을 똑같은 기작으로 설명해 내며 인위적인 간섭으로 병적인 상태의 정신을 치료했듯이, 텐즐리는 자연상태의 천이와 인간의 간섭에 의해 변형된 천이 사이의 구분이 무의미하다고 보면서, 자연상태의 천이에 대한 적극적 간섭과 변화를 통한 식생의 관리를 주장한다. Laura Cameron, "Histories of Disturbance," *Radical History Review* 74 (1999), pp. 4-24.

24) Raymond L. Lindeman, "The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology," *Ecology* 23 (1942), pp. 399-418.

있도록 영향력을 행사했던 그의 지도교수 허친슨(G. Evelyn Hutchinson)이 맡게 된다. 허친슨은 1950년을 전후하여 위너(Nobert Wiener)등의 사이버네틱스 그룹과 메이시 컨퍼런스 등을 통해 긴밀히 접촉하면서 생태학의 시스템화, 수학화의 가능성을 추구하게 된다.²⁵⁾

이제쯤 독자들은 생태계생태학자들이 빈번히 사용하는 생산자, 소비자 등의 용어가 어떻게 사용되기 시작했는지 궁금할 것이다. 이들 생태학이 현대 산업사회의 경제 구조의 모습과 매우 닮아있으며 그 경제 용어들을 그대로 빌려쓰고 있다는 점이 눈에 띈다. 물론 이미 18세기 중반에 린네가 자연의 먹이연쇄를 묘사할 때 “자연의 경제” 또는 “자연의 통제”라는 표현을 썼고 또 그 관리에 대해서도 관심을 가졌으며, 생태학과 경제학이라는 단어 자체가 동일한 어원을 가진다. 새로운 생태학이 1950-60년대에 받아들여지고 널리 확산되는 데는 이전 이삼십 년 동안 생태학에서 개발되고 축적된 많은 개념들이 유용하게 이용되었다.²⁶⁾ 생산자, 소비자, 분해자라는 개념들뿐 아니라 먹이사슬, 생태적 지위, 그리고 개체군 생태학의 연구결과들이 생태계생태학의 구도에 끼여든다. 그리고 이러한 개념들이 생태학의 이론에 적용되어 알려지기 시작하는 것은 이미 1927년 출간된 영국의 동물생태학자 엘튼(Charles Elton)의 저서를 통해서였다.²⁷⁾

그렇지만 1970년대에 이르러서는 세계 여러 나라의 중등 교과서에까지 소개될 만큼 생태계생태학이 전지구적으로 확산되어 이들 생태학의 용어가 일상적으로 사용되기에 이르는 데에는 무엇보다도 미국 정부의 군사적 목적에서 시작된 재정적 지원이 결정적인 역할을 하게 된다.²⁸⁾ 즉, 텐즐리류의 생태계생태학이 엘튼이 정립한 주요 개념들과 함께 광범위하게 받아들여지는 데는 또 한번 미국에서 일어난 특별한 역사적 상황이 뒤따라야 했다. 미국의 정부기관들이 핵무기의 개발과 실험과정에서 생기는 핵 오염물질의 관리를 위해서 생태계생태학의 시스템 모델이 매우 유용하다는 점을 발견한 것이다. 이전에 개체군 생태학이나 지질학적 물질순환에 대해 산발적으로 이루어졌던 연구들은 이제 정부기관들의 지원에 힘입어 종합적인 연구체계를 만들어 나가게 되었으며, 생산자, 소비자 및 분해자들로 이루어진 생태계 속에서 에너지와

25) 사이버네틱스 그룹이나 메이시 컨퍼런스의 영향에 대한 연구들이 제법 있지만 아직 허친슨을 중심으로 한 생태학 및 기타 생명과학분야에 미친 이들의 영향에 대한 주목받는 연구는 없는 듯 싶다. 사회과학에 미친 이들의 영향에 관해서는 Steve Joshua Heims, *Constructing a Social Science for Postwar America: The Cybernetics Group, 1946-1953* (Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1991)을 보라.

26) 생태학자들이 이러한 산업사회 특유의 용어들을 전용하게 되는 과정은 흥미로운 연구 대상이다. 미국에서 학문분야들이 확립되어 가는 과정에서 대학과 산업사회 조직들 사이의 담합 양상을 그려내는 David F. Noble의 *America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism* (Oxford: Oxford University Press, 1977)과 같은 연구가 어떤 시사점을 던져줄 수 있지 않을까 생각해 본다.

27) Charles Elton, *Animal Ecology* (Oxford: Oxford University Press, 1927). 예를 들면 생태학적 지위 (Niche)라는 용어는 1913년 그린넬 (Joseph Grinnell)에 의해 정의되고 쓰여지기 시작했으나 엘튼의 책을 통하여 널리 사용되기 시작했다고 한다. Peter J. Bowler, *The Norton History of the Environmental Sciences* (New York: W. W. Norton & Company, 1993), p. 529.

28) 이 주제에 대한 두 권의 책이 눈에 띈다. Joel B. Hagen, *An Entangled Bank: The Origins of Ecosystem Ecology* (New Brunswick: Rutgers University Press, 1992); Frank Benjamin Golley, *A History of the Ecosystem Concept in Ecology: More Than the Sum of the Parts* (New Haven: Yale University Press, 1993). 최근 유진 오덤의 전기가 출판되었다. Berry Jean Craige, *Eugene Odum: Ecosystem Ecologist and Environmentalist* (Athens: University of Georgia Press, 2001).

물질이 이동되는 모습으로 표현되는 생태계생태학이 많은 연구성과들을 내게 되고, 따라서 중요한 학문분야로 자리를 잡게 된다.²⁹⁾ 그래서 “생태학의 시대”는 핵 폭탄의 폭발과 함께 시작되었다고까지 이야기된다.³⁰⁾ 또한 소련이 먼저 인공위성을 발사하게 되자, 미국은 열심히 새로운 과학교과서를 만들고 이를 보급하는 데 집중적인 지원을 하게 되는데, 새로운 생태학 연구내용들이 급속히 확산되는데 큰 몫을 했을 것이었다.³¹⁾ 이 과정에서 영향력 있는 교과서를 통해 생태계생태학의 개념을 세계적으로 알린 사람들이 오덤 형제(Eugene P. and Howard T. Odum)였다.

³²⁾

4. 20세기 후반: 카오스 이론, 교란, 간섭, 혼돈, 그리고 진화생태학

1980년대에 들어서면 영어권 생물학계에는 이미 클레멘츠류의 천이, 극상 생태학이나 오덤류의 생태계생태학보다는 이들의 개념들을 크게 수정하거나 부정하는 진화생태학을 표방하는 생태학 교과서들이 주류를 이루게 된다.³³⁾ 이 새로운 경향의 생태학은 이전의 생태학자들이 당연시했던 몇 가지 가정들을 부정한다. 이들은 특히 특정한 장소에서의 생물군집이 그 곳의 기후조건에 따라 자연스러운 상태로 천이해가게 되고 가장 자연스러운 극상상태에 이르면 더 이상 변하지 않는 안정상태에 이르리라는 것은 일종의 목적론적, 유기론적 신화라고 주장한다. 식물상은 클레멘츠가 상정한대로 일정한 방향으로만 변하지는 않으며, 우발적인 원인에 의해 의외의 종이 어떤 지역의 우세종으로 나타나기도 한다. 실제로 온대지방의 활엽수가 우점종이 된다고 알려진 지역이라도, 작게 나뉘어진 지역들에 따라서는 의외로 침엽수가 우세한 지역이 나타나기도 한다. 홍수, 산불, 인간의 간섭 등으로 전혀 뜻하지 않은 식물상을 보이는 지역은 또 얼마나 많은가. 많은 산림이 흔히 구역별로 우세하게 나타나는 상이한 식물들이 터를 장악하고 있어 기운 누더기와 같은 모습을 보인다.³⁴⁾ 진화생태학자들은 오덤의 시스템 생태학 역시 근거가 약한 가정에 바탕하고 있다고 주장한다. 한 시스템에 들고나는 물질이나 에너지의 양이 어느 한도 내에서 균형을 이루리라는 것은 일견 기계론적인 세계관과 유기체론적 자연관이 결합된 모습인 바,

29) Chunglin Kwa, “Radiation Ecology, Systems Ecology and the Management of Environment,” *Science and Nature*, ed. Michael Shortland (Oxford: The Alden Press, 1993), pp. 213-250.

30) 이것은 워스터의 표현이며 Kwa 역시 비슷한 결론을 얻는다.

31) 이 과정에서 만들어진 물리학, 화학, 생물학 분야의 교과서들이 과학교육이나 과학정책의 흐름 등에 미친 영향은 중요한 별도의 연구주제가 될 것이다.

32) Eugene P. Odum, and Howard T. Odum, *Fundamentals of Ecology*, 2nd ed. (Philadelphia: W. B. Saunders, 1959/1953). 재미있는 점은 유진 오덤의 생태계생태학에서는 클레멘츠의 군집 생태학보다도 더 강하게 생태계의 질서나 조화, 특히 영양상태나 피식자-포식자 사이의 균형 등이 강조되고 있다는 점이다.

33) Evelyn Fox Keller, “Demarcating Public from Private Values in Evolutionary Discourse,” *Journal of the History of Biology* 21-1 (Summer 1988), pp. 195-211; Worster, *Nature's Economy*, ch. 17, pp. 388-433.

34) 김기운, “생태학의 과학적 문화적 배경에 관한 연구: 진화생태학”, □과학문화센터 2001년 12월 연구발표회 논문집: 과학문화의 새로운 가능성을 찾아서 □ (2001), 65-71쪽은 진화생태학에 관한 조금 더 진전된 논의의 시도이다. 이 글은 곧 좀 더 정리된 형태의 논문으로 발표할 예정이다.

사실 이러한 생각은 한 생물체의 내부조직의 환경이 체액을 통해 항상성을 유지한다는 신화적인 유기체론에 근거한 믿음의 반영에 불과하다는 것이다. 그리고 일정량의 에너지나 물질이 투입되면 어느 한도 내에서의 에너지나 물질이 다음의 계로 전달된다는 기계론적 사고 역시 지나치게 단순화된 가정이라고 본다.

진화생태학자들은 또한 개체군 생태학의 수학적 모델링에 대해서도 비판을 가한다. 개체군의 크기에 관한 성장곡선이나 피식자-포식자 사이의 수적관계를 표시하는 단선적 수식들은 우연과 교란, 그리고 비 선형적인 변화를 보이는 실제의 자연상태를 제대로 기술하지 못한다는 것이다. 화분분석이나 극지의 빙하 층을 분석하면서 가능해지기 시작한 지질학적 연대의 과거의 모습을 살펴보면 이러한 비 선형적인 변화양상은 더욱 뚜렷이 드러난다³⁵⁾.

20세기 후반의 어떠한 사회 문화적인 변화가 이 진화생태학의 대두 뒤에 숨어 있을까? 워스터는 20세기 후반에 들어 점점 더 강해지는 개인주의적 태도와 생활방식, 그리고 카오스 이론 등장의 영향 등을 진화생태학의 배경으로 제시한다.³⁶⁾ 켈러는 분자생물학이 등장하고 또 분자생물학적 세계관이 확장되는 상황에서 진화생태학의 새로운 개념들이 호소력을 얻게 되었으리라고 본다. 생명과학계에서 일반적으로 환원론적 사고가 확장되는 경향이 생태학의 “원자화”에 영향을 미쳤으리라는 것이다.

³⁷⁾ 마셜은 자연의 균형이나 인과론적 결정론을 부정하는 듯한 이 분야를 “포스트모던 생태학”이라 부른다. 그는 유기체론적, 또는 기계론적 성격을 띠는 거대이론을 거부하고 우연과 비 결정론적 변화 등을 강조한다는 점에서 진화생태학의 포스트모던적 요소들을 읽어낸다.³⁸⁾

진화생태학의 여러 개념들은 자연의 관리를 위해서는 거의 쓸모가 없을 듯이 보인다. 정연한 선형적 인과관계를 보여주지 못하는 과학은 예측과 통제를 위해 무력할 것이기 때문이다. 그러나 일견 자연의 관리를 위해서는 무망해 보이는 이러한 개념들 속에서도 진화생태학자들은 강력한 관리주의적 주장을 구축한다. 이제 21세기에 들어서면서, 이들 진화생태학자들은 이전의 학자들이 갖추지 못한 새로운 과학, 새로운 도구로 무장되어있다는 것이다. 더욱 정교해진 새로운 수학과 엄청난 계산능력을 지닌 슈퍼컴퓨터를 도구로 이들 과학자들은 이제 이러한 비 선형적인 자연의 변화를 예측하고

35) 가장 분명한 목소리를 Daniel B. Botkin, *Discordant Harmony: A New Ecology for the 21st Century* (New York: Oxford University Press, 1990)에서 읽을 수 있다.

36) Worster, “The Ecology of Order and Chaos,” in his *The Wealth of Nature: Environmental History and the Ecological Imagination* (Oxford: Oxford University Press, 1993), ch. 13, pp. 156-170.

37) Keller, “Demarcating Public from Private Values.”

38) Alan Marshall은 1927년 글리슨(Henry A. Gleason, 1882-1975)이 벌써 포스트모던 생태학의 태도를 보였다고 주장한다: Marshall, “A Postmodern Natural History of the World: Eviscerating the GUTs from Ecology and Environmentalism,” *Studies in the History and Philosophy of the Biomedical Sciences* 29 (1998), pp. 137-164. 뜻밖에도 많은 생태학자들이 이미 1950년 중반부터 생태학자들 사이에서는 군집생태학 및 생태계생태학의 여러 기본 개념들을 부정하는 경향이 있었다고 회고하고 있다: Michael G. Barbour, “Ecological Fragmentation in the Fifties,” *Uncommon Ground: Toward Reinventing Nature*, ed. William Cronon (New York: W. W. Norton & Company, 1995), pp. 233-255. 어쩌면 군집생태학에서 생태계생태학으로 그리고 이어서 진화생태학으로의 패러다임 변화를 상징하는 분석은 생태학 내부의 다양한 목소리를 무시한 지나친 단순화일지도 모른다. 하지만 그렇다고 할지라도 20세기 초반, 중반, 후반 생태학 사이에 나타나는 변화를 부정할 수는 없다.

관리할 수 있게 되었다고 주장한다.³⁹⁾ 다만 좀 더 많은 관리자, 즉 생태학자가 필요하며, 지금까지보다는 훨씬 더 큰 규모의 연구비가 필요할 뿐이다. 1990년대에 이르면 또한 이러한 새로운 생태학, 즉 진화생태학을 표방하면서 특정한 도구적인 성격을 강하게 띠는 논의들이 생겨난다. 즉 생태학자들이 지속가능한 발전이라는 경제적 관점을 뒷받침하는 자연의 관리자로서의 자신들의 위치를 내세우기 시작한다.⁴⁰⁾ 그러나 생태학자들이 자연의 관리자로서의 위치를 주장해 온 오랜 역사에도 불구하고, 생태학이라는 학문분야가 그대로 자연관리학 또는 환경학이 될 수는 없다.

5. 생태학과 환경문제

19세기 말경에서 20세기 초에 미국인들은 국립공원이나 동물 보호구역 등을 설정하기 시작한다. 이러한 움직임을 현대 환경운동의 시조로 보기도 한다.⁴¹⁾ 그렇지만, 당시의 공원이나 동물보호구역을 설정하는 등의 움직임의 동기는 자연의 보전이라기보다는 효율적 이용 및 관리였다는 사실에 미루어 20세기 후반의 환경운동과는 다르다는 지적도 있다. 좀 더 구체적으로는, 당시 미국의 환경보존운동이 사냥을 즐기는 사람들이 사냥감이 되는 동물들을 경쟁자인 야수들로부터 보호하자는 목적이 상당히 큰 비중을 갖고 있었다는 것이다. 농작물을 먹어치우는 해충이나 가축을 해치는 육식동물은 물론, 방목 동물의 먹이경쟁상대인 초식 야생동물들을 구제(驅除)하자는 노력 등이 함께 펼쳐졌었다. 이는 당시의 움직임이 목가적 심성의 발로라기보다는 해로운 야수들을 박멸하며 마음과 사회를 정화하자는 구호가 자연의 정화에 대한 논의로 이어지는 “혁신운동”의 일부였음을 보여준다.⁴²⁾

20세기 초의 환경인식에 비해서 1970년대 환경운동의 근저에는 분명 강한 목가적

39) Botkin, *Discordant Harmony*. 대표적인 진화생태학자인 로버트 메이가 비선형적인 카오스 이론을

통해 “보다 살기 좋은” 미래를 꿈꾸는 모습을 제임스 글리크, □카오스: 현대과학의 대혁명□, 박배식, 성하운 옮김 (동문사, 1993/1987), 특히 75-101쪽에서 볼 수 있다. 메이가 글리크의 책에서 비중 있게 다루어지고 있다는 사실은 과학문화연구센터의 김재영 박사가 상기시켜 주었다.

40) *Global Ecology: A New Arena of Political Conflict*, ed. Wolfgang Sachs (London: Zed Books, 1993)의 글들을 보라. 특히 Worster, “The Shaky Ground of Sustainability,” pp. 132-145를 보라.

41) 국내에서의 환경사 연구는 아직 드러나 보이지 않는다. 다만 임경순 교수가 환경사 강의록이나 과학문화 강연 등에서 “환경사상의 부상,” 또는 “미국 환경사의 흐름”이라는 주제로 미국을 중심으로 19세기 전반부터 나타나는 자연환경의 보전 및 보존을 위한 논의들을 개괄해 왔으며, 그 논의 중에 이러한 내용이 간략히 소개되어 있다.

42) 미 혁신기 정치사의 입장에서 환경사를 다룬 일련의 논의들이 있다. 대표적인 고전으로 Samuel P. Hays, *Conservation and the Gospel of Efficiency: The Progressive Conservation Movement, 1890-1920* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1959)를 보라. 미국 혁신기에 대한 많은 역사적 연구결과들의 영향으로 19세기 중반의 H. D. Thoreau나 G. P. Marsh 등의 환경인식을 낭만주의적인 것으로 보아 혁신기의 효용성 추구 및 과학주의적인 입장과는 구분을 하는 것이 일반적인 관점이다. 그렇지만 생태학이나 환경인식이 미국이라는 특수한 지역에서 생겨난 듯이 그려지는 미국학자들의 논의 과정에 대한 이의가 제기되기 시작하고 있다. 이렇게 생태학과 환경인식의 역사를 보는 새로운 시각을 모색하는 중요한 연구결과가 많지는 않지만, Richard H. Grove의 *Green Imperialism: Colonial Expansion, Tropical Island, Edens and the Origins of Environmentalism, 1600-1860* (Cambridge: Cambridge University Press, 1995), 그리고 그의 *Ecology, Climate and Empire: Colonialism and Global Environmental History, 1400-1940* (Cambridge: The White Horse Press, 1997)가 새로운 지평을 예고하고 있다.

자연에의 동경이 있었다. 그렇지만 그 배경에는 또한 에너지 문제, 인구문제에 대한 당시의 위기감이 존재하고 있었으며, 우주선으로부터 바라본 연약해 보이는 푸른 지구의 사진을 보고 난 후 사람들이 느꼈던 두려움이 있었다. 더불어, 1960년대 후반부터 부쩍 늘어나는 체제에 대한 도전, 반전운동 등에 대한 중산층의 불안감과도 무관하지 않으리라는 관찰도 그럴 듯 하게 보인다. 천이와 극상, 생태계, 그리고 진화생태학과 같은 생태학의 언어나 개념의 역사가 인간과 자연의 관계를 바라보는 자연관의 역사였듯이, 환경운동을 통해 열린 현대, 즉 “생태학의 시대”는 이러한 역사적 배경에 반응하는 사람들의 도덕관, 가치관, 열망이나 두려움의 결과이기도 했다. 따라서 이들 생태학적 사고의 역사는 인간과 자연 사이의 관계에 대한 두 경쟁 상대들, 즉 보전된 자연의 내재적 가치를 찾아내려는 쪽과 자연을 도구화하고 이용할 방도를 추구하는 입장 사이의 갈등의 역사로 그려지게 된다. 그리고 보면 현대의 생태학이 지니는 환경 친화적 이미지 역시 매우 피상적인 것일 수 있음을 생각할 수 있다. 대부분의 생태학자들의 태도는 대체로 자연의 관리자의 입장이지 목가적인 보전주의자의 입장은 아니었음을 염두에 두어야 하며, 환경의 문제가 그대로 생태학의 문제는 아니다.⁴³⁾

생태학의 이론을 환경이나 자원의 문제에 적용하려는 노력은 많았다. 하지만 그 사례들에 대한 역사적 연구들은 그리 긍정적인 것이 못되었다. 되풀이하여 나타나는 결론은 생태계생태학, 특히 피식자-포식자 모델에 기초한 환경 연구 및 넓은 지역을 대상으로 한 자원관리계획들이 통상 엉뚱한 결과를 초래했음을 보여주고 있다.⁴⁴⁾ 이러한 부정적인 결과들에 더하여 생태학적 모델링이 국지적인 정치, 사회적 여건에 따라 매우 상이한 결론을 만들어 낼뿐 아니라, 생태학이 환경문제에 대해 어떤 역할을 할 수 있는가 하는 문제에 대한 의문이 끊임없이 제시되는 난점이 있다. 그럼에도 불구하고, 생태학과 환경 정책의 관계에 대한 연구⁴⁵⁾를 비롯하여 많은 국지적인 환경논의들이 생태학적인 지식을 배경으로 유의미한 결론들을 내어놓고 있다.⁴⁶⁾ 최근에는 자연과 인간의 이분화에 대한 비판이 강하게 일고 있다. 이러한 입장에서 서 있는 사람들은 인간의 손이 미치지 않은 자연의 보전을 주장하면서 자연의 상태를 감상적으로 동경하는 태도를 비판적으로 바라본다.⁴⁷⁾ 이러한 비판의 배후에는,

- 43) 최근 출간되기 시작하는 새 환경과학 교과서들은 이 점을 되풀이 강조하고 있다. 환경학은 과학이면서 경제학이고 또 정치학이라는 것이다. 예를 들면 Enger와 Smith가 쓴 □인간과 자연을 생각하는 환경과학개론□, 김종욱등 역 (북스힐, 2002/2001), 특히 1, 2, 16, 20장을 보라.
- 44) Special Session: History of Ecology and Environment in the *Journal of the History of Biology* 31-1 (Spring 1998), pp. 1-83의 논문들을 보라. 대표적인 실패사례는 대양에서의 또는 대양에 접한 근해에서 물고기의 적정 포획량 책정을 위한 생태학적 연구이다. Joseph E. Taylor III, "Making Salmon: The Political Economy of Fishery Science and the Road Not Taken," *Ibid.*, pp. 33-59.
- 45) Stephen Bocking, *Ecologists and Environmental Politics: A History of Contemporary Ecology* (New Haven: Yale University Press, 1997).
- 46) 아프리카, 인디아, 호주등에서의 국지적 연구들이 특히 눈에 띈다. *Ecology & Empire: Environmental History of Settler Societies*, ed. Tom Griffiths and Libby Robin (Seattle: University of Washington Press, 1997).
- 47) 이러한 추세를 보여주는 매우 시사적인 글들이 Cronon이 편집한 책 *Uncommon Ground: Toward Reinventing Nature*에 여러 편 실려 있다. 이상돈 “생태담론은 과학기술을 저해하는가” □과학사상□ 41호 (2002 여름), 61-71쪽은 또 다른 각도에서 이러한 경향을 보여주고 있다.

그리고, 자연에 관한 여러 개념들이 결국은 인간이 만들어 낸 것이라는 깨달음이 있다.

⁴⁸⁾ 그러나, 자연의 개념이 인간이 만들어 낸 것이라고 해서 인간이 어떠한 자연의 개념이든지 만들어 낼 수 있는 것은 아니다. 자연의 실재는 여전히 인간이 만들어 낼 수 있는 자연의 모양새를 강하게 결정 또는 한정한다. 그리고 또 자연이란 인간이 만든 개념이라는 깨달음 자체가 이미 우리가 인간과 자연을 구분함이 무의미하다고 느낄만한 환경 속에서 살게 되었기 때문일지도 모른다.

생태학 이론들에 자연 속에서 인간이 경험하는 객관적 실재가 반영되어 있음은 당연한 일이다. 하지만 또 한편, 우리가 살펴 본 생태학 이론의 사회 문화적 배경에 관한 연구는 생태학 이론 자체가 특정 지역의 역사적 산물됨을 상당히 설득력 있게 보여준다. 생태학의 사회 문화적 배경에 관한 역사를 통해 우리는 생태학이라는 학문이 결코 인간사회의 입김 없이 만들어질 수는 없는 지식 체계이며, 이 지식을 환경문제의 논의에 이용할 때는 세심한 주의가 필요함을 생각하게 된다. 더 나아가서 구체적으로 어떠한 주의가 필요한가를 생각해 내기 위해서는 생태학에 대한 역사적 조명이 과학 내부는 물론이려니와 사회, 문화, 정치, 경제를 포함하는 여러 분야에서의 조망과 함께 어울려져야 할 것이다.

48) 김기윤, “자연, 그 개념은 인간이 만든 것인가,” □과학과 철학□ 11집 (2000), 109-125쪽.