

기이한 장난감에서 과학적 측정도구로: 인종 과학 연구에 도입된 브래들리사(Milton Bradley Company)의 색팽이, 1874-1930*

민병웅†

1. 들어가며

19-20세기 초의 인종주의적 과학이 가진 문제점을 지적한 과학사 연구들은 당대 연구자들의 인종주의적 편향으로 인해 과학적 활동이 어떻게 ‘비과학적’으로 이루어졌는가를 보이는 데 집중했다. 대표적으로 스티븐 제이 굴드(Steven Jay Gould)는 19~20세기의 두개계측학(craninometry), 범죄인류학, IQ 테스트의 사례를 통해 인간의 정신성(mentality)과 지능을 정량화하려는 시도를 ‘유사 과학적(pseudoscientific)’이라고 비판했다. 마이클 키빅(Michael Keevak)은 19-20세기 체질 인류학에서 피부색을 기준으로 동아시아인을 황인종으로 구분하는 연구들의 자의성을 보여 당시 인종 연구가 비합리적으로 이루어진 실행이었다고 평가했다.¹ 같은 맥락에서 이런 논의들

DOI: <http://dx.doi.org/10.36092/KJHS.2020.44.3.487>

* 집필에 아낌없는 도움을 주신 임종태 선생님, 박민아 선생님, 이두갑 선생님께 감사드립니다. 초고의 개선에 많은 도움을 주신 익명의 심사위원 분들께도 감사드립니다. 그리고 2019년 과학사통론² 세미나에 함께한 선배들에게도 감사드립니다.

† 서울대학교, woong2woongc@gmail.com

¹ 스티븐 제이 굴드, 김동광 옮김, 『인간에 대한 오해』 (사회평론, 2003) [Steven Jay Gould, *The Mismeasure of Man* (New York: Norton, 1981)]; 마이클 키빅, 이효석 옮김, 『황인종

은 인종주의적 과학의 실행에 사용된 과학기기, 인공물들을 과학자들의 인종주의적 이데올로기를 드러내는 수단으로 평가했다. 키벡은 서양인들이 피부색을 근거로 아시아인을 황인종으로 구성해내는 과정에서 19-20세기 과학자들이 색팽이(color-top)를 활용하는 방법에 주목해 피부색을 통한 인종개념이 공고화되는 과정을 보여주었다. 여기서 그는 과학자들이 사용한 색팽이를 인종 연구의 “가장 기이한 발전(the oddest development)”을 보여주는 측정도구라고 평가했다.²

과학의 인종주의적 함의를 지적한 연구들은 과학자들의 연구가 이데올로기의 영향을 받아 부정적인 방향으로 사용될 수 있다는 것을 적절히 보여주었으나 당시 과학자들의 인종 연구를 비과학적인 것으로 상정해버린다는 한계가 있다. 이런 점들을 인식해 최근 과학사 연구들은 인종 연구를 수행한 과학자들의 정치적 동기나 연구의 ‘비과학성’을 살피는 것을 넘어 인류학적, 생물학적인 관심을 가지고 진행된 인종연구들을 각 분야의 발전과정 속에서 살펴보기 시작했다. 과학사학자들은 여러 과학 분야에서 인종에 관심을 가지고 실행된 연구들을 인종 과학(racial science)라고 규정하면서 19세기 이래로 인종에 관한 과학적 관심이 인종주의적 성격을 전제하고 당대 과학자들이 어떻게 개념, 방법론, 연구 인프라 등을 활용해 인종 연구를 실행해왔는지 추적했다.³ 트레이시 테슬로우(Tracy Teslow)는 문화인류학을 창시했

의 탄생』(현암사, 2016) [Micheal Keevak, *Becoming Yellow: A Short History of Racial Thinking* (Princeton: Princeton University Press, 2011)]. 정치적 동기가 인종연구에 미치는 영향에 관한 연구는 다음을 참고하라. Steven Shapin, “Phrenological Knowledge and the Social Structure of Early Nineteenth-Century Edinburgh,” *Annals of Science* 32:3 (1975), 219-243. 인종주의적 편견에 주목해 당대 인종연구의 비과학성을 드러낸 또 다른 사례는 다음을 참고하라. 알리 라탄시, 구정은 옮김, 『인종주의는 본성인가』(한겨레출판, 2011) [Ally Rattansi, *Racism: A Very Short Introduction* (New York: Oxford University Press, 2007)]; 설혜심, “19세기 골상학과 여성,” 『서양사연구』 26 (2000), 1-29.

² Micheal Keevak, *Becoming Yellow*, 89. 유사한 사례로 제프리 보커(Geoffrey C. Bowker)와 수잔 리 스타(Susan Leigh Star)가 소개한 ‘연필 테스트(pencil test)’가 있다. 이 방법은 남아프리카 공화국의 아파르트헤이트(apartheid) 정책에서 머리카락의 곱슬 거림을 측정해 흑인을 찾는 기법이었다. Geoffrey C. Bowker and Susan Leigh Star, *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences* (London: MIT Press, 1999).

³ 일레로 엘리스 콘클린(Alice L. Conklin)은 19-20세기 전반기 프랑스의 인류학사를 통해 인종 간 생물학적 차이를 위계적으로 바라보는 관점이 문화적 다양성으로 대체되어 가는 과정을 보여주었다. 여기서 그는 인종에 관해 규명하는 연구들을 인종 과학이라고 규정했다. Alice L. Conklin, *In the Museum of Man: Race, Anthropology, and Empire in*

다고 평가받는 프란츠 보아스(Franz Boas, 1858-1942)와 그의 영향을 받은 학자들의 미국 인류학 연구에 주목했다. 이를 통해 그는 문화적 차이를 강조하는 인류학 연구들이 인종개념을 부정한 것이 아니라고 주장했다. 보아스와 그 지지자들은 인종 간 생물학적, 신체적 차이에 대한 논의를 기반으로 새로운 형태로 인종개념을 재구성해 낸 것이었다.⁴

인종 과학자들의 정치적 이데올로기를 살피는 것을 넘어서 유전학 분야의 형성과정과 인종 과학의 전개를 사회, 문화적 맥락에서 살펴본 연구도 있었다. 과학사학자 슈타판 뮐러-빌레(Staffan Müller-Wille)와 한스-외르그 라인베르거(Hans-Jörg Rheinberger)는 유전학의 역사를 서술하면서 유전(heredity)에 대한 새로운 이해를 제안했다. 이에 따르면, 유전은 생물학의 영역에서 사용되기 시작했을 무렵에도 명확히 규정된 개념이 아니었다. 이들은 유전을 다른 생물학적 개념과 달리, 다양한 기술과 제도들이 유기적으로 연결된 ‘인식론적 공간(epistemic space)’이라고 보았다. 유전을 인식론적 공간으로 이해한다는 것은 유전의 역사를 과학에서 다루는 단일한 개념의 역사로 바라보기보다, 다양한 분야에서의 지적 계보와 자본주의, 제국주의와 같은 사회적 배경에 의해 역동적으로 변화하는 ‘지식 체계(knowledge regime)’로 보아야 한다는 것을 의미한다. 요컨대, 유전의 지식 체계를 이해하는 것은 생물학, 농업에서의 동식물 육종, 우생학, 의학 등 유전 개념을 논했던 다양한 학문 영역과 이와 연관된 정원, 병원, 통계학적/계보학적 아카이브, 실험실 등이 자본주의와 제국주의적 배경에서 상호 연결되어 재구성되는 과정을 보아야 한다는 것이다.⁵ 이들의 관점은 인간 유전에 관한 역사를 탐구할 때 단순히 개념의 변화에 주목하는 것이 아니라, 유전에 관해 탐구한 여러 과학 분야들의 연구와 이런 연구들을 가능하게 한 사회적 배경과 기술에도 관심을 가져야 한다는 함의를 준다.

이처럼 최근 과학사 연구들은 인종 과학을 인종주의 이념에 편향된 실행이었다고 설명하기보다는 하나의 연구 분야로 자리 잡는 과정에 주목하거나 인간의 유전적 다양성, 분포연구와 연결했다. 이를 통해 인종 연구가 더 넓

France, 1850 -1950 (Ithaca: Cornell University Press, 2013).

4 Tracy Teslow, *Constructing Race: The Science of Bodies and Cultures in American Anthropology* (New York: Cambridge University Press, 2014).

5 Staffan Müller-Wille and Hans-Jörg Rheinberger, *A Cultural History of Heredity* (Chicago: University of Chicago Press, 2012).

은 지적, 문화적 맥락에서 이루어졌다는 점을 강조해왔다. 이 과정에서 당시 인종 과학자들의 실행은 과학과 ‘사이비 과학’이라는 임의적인 구획으로 설명할 수 없는 것이었다. 인종 과학의 실행이 인종주의적 이데올로기의 영향뿐만이 아니라, 체질 인류학, 유전학 분야의 발달 과정에서 이해될 수 있고, 나아가 당대 인종주의 이념을 포함한 더 넓은 사회, 경제, 문화적 맥락과 연결되어 있기 때문이다. 따라서 인종 과학의 실행에 사용된 과학기기 역시 단순히 인종주의 이데올로기의 실현을 위한 ‘비상식적’ 수단으로만 이해하는 것은 한계가 있다.

본 연구는 인종 연구의 실행에 쓰인 색팽이의 역사를 추적해 인종주의 이데올로기의 수단으로만 여겨진 인공물을 재평가하려 한다. 특히 인종 과학에 사용된 인공물의 한 가지 사례로 20세기 초 영미 인류학⁶, 인간 유전(human heredity) 연구에서 사용된 색팽이에 주목할 것이다. 색팽이는 19세기 말부터 미국의 장난감 회사인 밀턴 브래들리사(Milton Bradley Company)에서 제작되었다. 색팽이는 19세기 미국 여가문화의 발달과 아동 교육 개혁 운동의 분위기 속에서 유아 교육용으로 개발되어 체질 인류학 및 인간 유전 연구의 피부색 측정에 적합한 도구로 사용되었다. 이 과정에서 과학자들은 색팽이를 자신들의 연구에 맞게 개선했고, 연구의 신뢰도를 높이기 위해 측정 조건을 표준화하려고 했다. 도입된 과학기기를 개선하려는 과학자들의 모습은 피부색 형질의 유전을 탐구하려는 목적을 지닌 인간 유전 연구를 잘 수행하기 위한 필수작업이었다. 이 작업은 19-20세기 초 관찰 대상의 색을 정확하게 표현하려는 자연사학자, 자신이 판매하는 제품의 색을 일정하게 표현하려는 상인들의 노력을 근간으로 이루어졌다.

6 20세기 전후 유럽과 미국의 체질 인류학은 인간에 대한 유형론적 접근을 토대로 인종 간의 서로 다른 특징을 분류하는 데 관심을 보이는 연구 분야로 자리 잡았다. 특히 미국의 일부 해부학자들은 체질 인류학을 해부학의 하위분야로 여겨 관심을 가지기도 했다. 본 연구에서는 인간의 신체에 대한 유형론적 접근에 관심을 가진 해부학자들 역시 체질 인류학자로 분류하여 논의를 전개할 것이다. 일부 해부학자들이 체질 인류학을 해부학과 분리된 분과로 보는 데 반대했다고 하더라도, 이들의 관심사가 체질 인류학 연구자들이 갖는 관심사와 다르지 않기 때문이다. 나아가 이들의 활동은 체질 인류학의 전문화에 기여한 면이 있다. 이와 더불어 본 연구에서 다루는 체질 인류학자들은 인체 계측을 통한 인간 유전 연구에 관심을 가진 연구자들이었다는 점을 밝혀둔다. 유형론적 접근에 대한 역사는 다음을 참고하라. Nancy Stephan, *The Idea of Race in Science: Great Britain 1800-1960* (London: McMillan Press, 1982).

색팽이를 재평가하는 작업은 인공물에 대한 과학기술사의 논의를 통해서 이루어질 수 있다. 과학의 실행에서 과학기기의 중요성을 강조한 연구들은 과학기기가 과학자들의 연구에서 도구의 개선과 표준화가 중요하다는 점과 당대의 사회적 맥락과 밀접하게 연결되어 있음을 보여왔다.⁷ 그 중 수잔 리스타와 제임스 그리스머(James Griesemer)는 과학기기와 인공물이 다양한 사회, 문화적 맥락과 연결되어 있다는 점을 경계물(boundary object)이라는 개념을 통해 설명했다. 경계물은 서로 다른 사회 세계(social world)를 가진 행위자들이 각자의 이해관계를 실현하는 과정에서 공유하는 대상을 말한다. 경계물은 각 맥락에서 다른 의미를 지니면서도, 어느 맥락에서나 공통적으로 인식되는 일정 수준의 고유한 속성을 지닌 존재이다.⁸ 이처럼 과학기기와 인공물을 다룬 연구들은 인공물이 이를 사용하는 집단들의 의제를 반영하는 존재임을 보였다.

결국 인종 과학의 탄생 과정에서의 지적, 사회적, 문화적 맥락의 복잡성과 인공물에 관한 과학기술사 연구들의 통찰을 고려할 때, 인종 과학에서 사용된 색팽이는 인종주의적 이데올로기를 정당화하는 도구로만 평가되는 것을 넘어 맥락에 따라 다양한 의미를 가진 다면적 존재로 평가되어야 한다. 색팽

7 과학의 실행에서 인공물의 중요성을 다룬 연구들은 다양하게 존재한다. 일레로 사이먼 셰퍼(Simon Schaffer)는 뉴턴의 빛에 관한 ‘결정적 실험(experimentum crucis)’이 과학적 권위를 얻는 과정에서 적절한 인공물의 사용이 중요한 역할을 했다고 주장했다. Simon Schaffer, "Glass Works: Newton's Prism and the Uses of Experiment," D. Gooding, Trevor Pinch, and Simon Schaffer eds., *The Uses of Experiment: Studies in the Natural Sciences* (Cambridge: Cambridge University Press, 1989), 67-104. 생물학에서는 대표적으로 다음의 연구들이 있다. Angela N. H. Creager, *Life Atomic: A History of Radioisotopes in Science and Medicine* (Chicago: University of Chicago Press, 2013); Robert E. Kohler, *Lords of the Fly: Drosophila Genetics and the Experimental Life* (Chicago: University of Chicago Press, 1994). 과학지식의 구성에서 인공물의 역할을 강조한 사례로는 다음을 참조하라. Bruno Latour and Steve Woolgar, *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts* (Princeton: Princeton University Press, 1986).

8 Susan Leigh Star and James Griesemer, "Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39," *Social Studies of Science* 19:3 (1989), 387 - 420. 과학에 사용된 도구가 다양한 맥락에 따라 다른 양상을 보인다는 점을 강조한 연구는 다음을 참조하라. David Kaiser, Kenji Ito and Karl Hall, "Spreading the Tools of Theory: Feynman Diagrams in the USA, Japan, and the Soviet Union," *Social Studies of Science* 34:6 (2004), 879-922.

이를 다면적인 것으로 이해한다면, 인종을 연구한 영미의 과학자들이 색을 정확히 측정하려는 측색학(colorimetry) 연구, 미국의 여가문화, 아동교육 개혁 운동, 장난감 제품의 상업화 등과 연관되어 어떻게 인종과 인간 유전에 관한 지식 체계를 구축했는지 확인할 수 있다. 나아가 다면성을 살피는 과정은 색팽이가 인종 과학자들에 의해 활용되는 모습에도 주목하게 되어 이들이 과학을 실행할 때 색팽이라는 인공물을 하나의 연구대상으로 생각했다는 것을 알게 해준다. 따라서 색팽이는 단지 인종주의적 이데올로기의 과학적 정당화를 위한 “기이한” 수단에 불과한 것이 아니라, 19-20세기 미국의 측색학, 과학교육이 영미 인종 과학계 연구 실행에 미친 영향을 이해하게 해주는 존재인 것이다.

본 논문의 구성은 아동교육을 위해 색팽이가 탄생하는 과정부터 색팽이가 인종 과학자들에 의해 개선되고 연구에 직접 활용되는 과정을 따라간다. 2절에서는 19세기 남북전쟁 직후 미국 사회에서 브래들리사의 색팽이가 탄생하게 된 배경을 통해 색팽이가 본래 교육적 용도 및 상업적 용도로 탄생했음을 보일 것이다. 동시에 색팽이에 담긴 과학적 원리를 제시함으로써, 당시 과학 분야에서 자연의 색을 측정하는 연구들이 부딪혔던 색분류 및 색 측정의 문제가 무엇이었는지를 밝힐 것이다. 3절에서는 상업적으로 탄생한 색팽이가 인류학 연구의 방법론을 확립하는 과정에서 피부색 측정의 유용한 도구로 자리 잡는 과정을 논할 것이다. 이 절에서는 상업적으로 탄생한 색팽이가 인종 과학으로 전유되는 과정을 보이는데, 과학의 측정 표준이 부재한 상황에서 손에 넣기 쉽고 상품의 모델명으로 특정하기 쉬웠던 상업제품이 실용적인 측정 도구로 자리 잡았음을 보일 것이다. 4절에서는 피부색 측정에 참여했던 유전학자, 체질 인류학자들이 자신들의 연구를 정교화하기 위해 색팽이 측정법을 개선, 발전시키는 과정을 살핀다. 이 절에서는 당대 연구자들의 출간 논문이 분석대상이 될 것이다. 이를 통해 당대 과학자들이 인공물과 그 사용법을 개선하는 데 보인 관심이 당시 미국의 장난감 산업과 측색학 연구자들의 고민과 연결되어 있었다는 점과 색팽이가 단순히 인종 연구를 위한 수단이 아니라 과학자들의 연구 대상 자체였다는 점을 보이고자 한다.

2. 색팽이의 탄생: 밀턴 브래들리와 미국의 아동교육

1) 밀턴 브래들리와 아동교육

밀턴 브래들리(Milton Bradley, 1836-1911)는 1836년 미국의 메인(Maine)주에서 노동자 계층의 아들로 태어났다. 그는 1847년 매사추세츠 주의 로웰(Lowell)로 이주해 로렌스 과학학교(Lawrence Scientific School)의 엔지니어링 프로그램에서 제도 기술을 배웠다. 그는 1858년 기계제도와 특허를 다루는 회사를 스프링필드(Springfield)에 설립했는데, 이것이 바로 밀턴 브래들리사(Milton Bradley Company)였다.⁹

브래들리사의 성장은 19세기 후반 미국의 산업혁명과 그에 따른 사회변화를 통해 이해할 수 있다. 당시 미국 산업혁명의 영향으로 노동시간이 일정해지면서, 대중들의 삶은 점차 노동시간과 여가시간으로 나뉘었다. 특히 중산층을 중심으로 여가시간에 대한 관심이 늘어나면서 다양한 여가문화가 발달하였다. 여가문화의 다양성은 공적 영역에서 댄스홀, 보드빌(vaudeville), 극장과 같은 형태로, 사적 영역에서는 각종 출판물과 보드게임의 형태로 나타났다.¹⁰ 브래들리사도 이러한 흐름 속에서 성장했는데, 1860년 석판 인쇄술을 활용해 만든 보드게임인 ‘체크무늬 인생게임(The Checkered Game of Life)’이 인기를 얻은 게 주된 이유였다. 브래들리사는 가족들이 함께 즐길 수 있는 담은 보드게임을 설계하여 장난감 시장에서 성공할 수 있었다.¹¹ 당

⁹ 1984년 브래들리사는 미국의 완구회사인 해즈브로(Hasbro)에 병합되었다.

¹⁰ Jennifer Lee Snyder, “A Critical Examination of Milton Bradley’s Contributions to Kindergarten and Art Education in the Context of His Time” (Ph. D. Dissertation, The Florida State University School of Visual Arts and Dance, 2005)에서 재인용. 미국에서의 여가문화의 발달에 대한 내용은 다음을 참조하라. G. Cross, *A Social History of Leisure Since 1600* (PA: Venture Publishing, 1990); E. P. Thompson, “Time, Work-Discipline, and Industrial Capitalism,” *Past & Present* 38 (1967), 56-97.

¹¹ 브래들리사의 장난감은 도덕적인 판단을 선택할 때, 게임을 유리하게 진행할 수 있도록 설계되어 있었다. Thomas A. Burns, “The Game of Life: Idealism, Reality and Fantasy in the Nineteenth- and Twentieth-Century Versions of a Milton Bradley Game,” *Canadian Review of American Studies* 9:1 (1978), 50-83.

시 여가시간의 증대는 중산층들이 가정에서 보내는 시간이 증가함을 의미했다. 중산층 가정들은 아이들과 함께 여가를 보내면서 도덕을 가르치길 원했다. 브래들리사의 보드게임은 이런 중산층 부모들의 요구를 잘 반영했다.¹² 이후 ‘인생게임(The Game of Life)’과 같은 각종 보드게임, 퍼즐, 광학 장난감(optical toy) 등을 통해 브래들리사는 20세기까지 미국의 대표적인 아동용 장난감 회사로 성장했다.

브래들리는 당시 미국에서 프리드리히 프뢰벨(Friedrich Wilhelm August Fröbel, 1782-1852)의 교육모델을 적용한 유치원 교육 확대 운동의 영향을 받아 아동교육에 관심을 가졌다.¹³ 프뢰벨은 유치원(kindergarten)이라는 개념을 최초로 만들었고, 이곳에서 아이들이 놀면서 자신의 내면을 창조적으로 표현하는 능력인 자기 활동성(self-activity)을 키울 수 있다고 보았다. 놀이는 가베(Gabe)라고 불리는 놀이도구를 활용해 이루어져야 했다. 가베는 6가지의 색상(빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 보라)을 기본으로 점, 선, 면 등을 활용하여 조형적, 기하학적 내용을 가르칠 수 있도록 만들어졌다. 프뢰벨은 가베를 활용해 색깔놀이, 건축놀이, 무늬놀이 등의 놀이법으로 아이들을 교육할 수 있다고 믿었다.¹⁴

프뢰벨은 교육의 궁극적인 목적이 신에 대한 이해를 얻는 것이라고 보았다. 프뢰벨은 신이 만물과 세상을 지배하는 모든 법칙 속에 존재하면서, 동시에 이들을 초월하는 존재라고 보았다. 이런 관점을 바탕으로 그는 신과 자연, 신과 인간의 내적 연관성을 강조했다. 신과 인간이 내적 연관성을 가지는 이유는 신이 인간을 자신의 형상 그대로 창조했기 때문이었다. 중요한 점은 신이 창

¹² Jennifer Lee Snyder, “A Critical Examination of Milton Bradley’s Contributions to Kindergarten and Art Education in the Context of His Time,” 33-34.

¹³ 19세기 중후반 미국의 유치원 교육 확대에 관한 구체적인 내용은 다음을 참고하라. Kristen Dombkowski Nawrotzki, “The Anglo-American Kindergarten Movements and Early Education in England and United States of America, 1850-1965” (Ph. D. Dissertation, The University of Michigan, 2005).

¹⁴ 가베는 “하나님께서 어린이들을 사랑하시어 주신 은혜로운 선물”이라는 뜻이다. 연구자에 따라 ‘은물’이라고 지칭되기도 한다. ‘Gnaden’이라는 라틴어 어원을 지녔으며, 독일어로는 ‘은총’이라는 뜻의 ‘Geben’에서 비롯되었다. 프뢰벨의 가베는 공과 육면체, 서로 다른 길이의 막대, 7가지 색상의 도형 등 10가지로 이루어져 있다. 프뢰벨은 가베교육을 10단계로 나누었는데, 단계별로 다른 가베들이 사용되도록 구성했다. 서순태, “프뢰벨의 가베교육(Gabe)과 유아의 창의성”, 『유아교육연구』 30:5 (2010), 373-396.

조물을 만드는 ‘활동’을 통해 자신의 존재를 드러낸 것처럼, 인간도 ‘활동’을 통해 자기 내면을 이해할 수 있다는 것이었다. 따라서 프리벨은 아이들이 장난감 놀이를 통해 창조, 활동하려는 욕구를 표출하여 외부세계와 교감하여 만물에 있는 신의 속성을 이해할 수 있다고 믿었다.¹⁵ 동시에 그는 아이들이 가베를 자유롭게 가지고 놀면서 미적 감각과 재능을 기르는 것이 중요하며 색깔을 통하여 내면세계를 표현하는 방법을 가르칠 수 있다고 보았다.¹⁶ 요컨대, 프리벨은 장난감과 색깔놀이를 통해 아이들이 외부세계와 내면에 모두 교감하여, 신을 이해하는 데 다가갈 수 있다고 믿었다.

특히 프리벨은 자신의 저서 『인간교육(Die Menschenerziehung)』에서 색 이해의 중요성과 색 교육법을 논했다. 프리벨은 색에 대한 이해가 빛에 대한 이해와 연관이 있으며, 색과 빛을 이해하는 것은 삶의 활동, 삶의 변화를 이해하는 것이라고 보았다. 이에 그는 아이들에게 색을 가지고 놀게 하면서, 동시에 교육자가 색을 가르치도록 권했다. 프리벨은 아이들이 먼저 순색을 익히게 하고 혼합색을 학습할 수 있도록 지도할 것을 강조했다. 즉, 아이들에게 빨강, 초록과 같이 가장 구별되는 뚜렷한 색상들을 먼저 다루게 해주어 기본적인 색 개념을 익히게 한 뒤 아이들이 주요색을 혼합하여 중간색을 만들 수 있을 때 중간색을 통해 놀이를 할 수 있도록 지도해야 한다고 생각했다.¹⁷

브래들리는 이런 프리벨의 아동교육 모델이 미국에 도입되어야 한다는 주장을 적극 지지했다. 1868년 브래들리는 이웃이었던 독일 이민자 출신의 음악 교사 에드워드 위브(Edward Wiebe)를 만나게 되면서 프리벨의 교육철학을 접했다. 위브는 독일에서 프리벨 부부에게서 직접 유치원(kindergarten) 개념과 교육철학을 공부한 적이 있었다. 위브는 브래들리에게 프리벨의 교육철학을 논한 원고를 출판해 달라고 설득하였다. 프리벨의 교육철학에 공감한 브래들리는 위브의 글을 편집해 『어린 시절의 낙원(The Paradise of Childhood: A Practical Guide to Kindergarteners)』을 출판했다. 이 책은 프리벨의 교육철학과 교육모델을 상세히 소개함으로써 미국에 유치원 교육이 도입되는 데 기여했다.¹⁸

¹⁵ 서순태, “프리벨의 가베교육(Gabe)과 유아의 창의성”, 376-380.

¹⁶ 김해숙, “루소, 페스탈로찌, 프리벨, 치츠크의 미술교육사상에 대한 고찰”, 『조형교육』 11 (1995), 83-86.

¹⁷ 프리드리히 프리벨, 서석남 옮김, 『(프리벨)인간교육』 (서울: 이서원, 1995), 378-390.

¹⁸ James J Shea, *It's All in the Game* (New York: Putnam, 1960), 105-115.

브래들리는 프리벨의 장난감을 활용한 미술교육을 장려하려는 문제의식으로 사업에 뛰어들었다. 이에 따라 브래들리사는 19세기 말부터 유치원 교육을 위한 각종 교구를 생산했다. 브래들리사는 석판 인쇄술을 통해 색상을 표현하는 것에 강점이 있었다. 예를 들면, 브래들리사에서 만든 ‘역사경(Historiscope)’은 브래들리사의 색상 기술을 집약적으로 보여주는 장난감이었다. 이는 석판 인쇄된 파노라마 그림으로서 고정된 액자형태의 틀에 그림이 끼워져 있고 돌림 장치를 이용해 그림을 돌리면 연속적인 그림들이 나타나도록 만들어졌다. 파노라마 그림은 최소 7가지가 넘는 색상들을 활용해 미국의 역사를 상징하는 그림들로 표현되어 있었다.¹⁹



그림 1. 브래들리사에서 만든 역사경이다. 이 그림은 콜롬버스가 서인도 제도에 착륙하는 순간을 묘사했다. [출처: Jennifer Lynn Peterson, "The Historiscope and the Milton Bradley Company: Art and Commerce in Nineteenth-Century Aesthetic Education," fig. 2.]

브래들리사는 석판에 최대한 다양한 색을 표현하기 위해 노력했을 뿐만 아니라, 교육현장의 실질적인 문제에도 관심이 있었다. 이를 보여주는 것이 바로 브래들리가 저술한 교본이었다.²⁰ 특히 브래들리는 『색깔 입문서(The Color Primer)』 등의 책을 통해 자신이 만든 제품들로 어떻게 유치원에서

¹⁹ Jennifer Lynn Peterson, "The Historiscope and the Milton Bradley Company: Art and Commerce in Nineteenth-Century Aesthetic Education," *Getty Research Journal* 6 (2014), 175-184.

²⁰ 브래들리사는 아동교육이 잘 이루어지도록 돕기 위해 자신이 만든 교구를 활용해 어떻게 교육이 이루어져야 하는지 서술한 안내서를 출판했다. Milton Bradley, *The Color Primer - Teachers' Edition* (New York: Milton Bradley Co., 1897).

아동교육이 이루어질 수 있는지 설명했다. 브래들리는 프리즘, 색종이 등 각 교구를 활용해 어떻게 색을 교육해야 하는지 상세히 다뤘다. 이 책은 교육자가 프리즘을 사용할 때 스펙트럼이 흰색 벽에 나타나는 것을 피하고, 커튼 등을 통해서 어두운 환경을 만들어야 한다고 안내했다. 그래야 아이들이 선명하게 색을 관찰할 수 있기 때문이었다. 어두운 환경을 갖추고 나면, 교육자는 프리즘을 통해 6가지 기본색(빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 보라)을 가르치도록 권장 받았다. 이후 색종이를 통해 색에 관한 추가적인 교육을 진행해야 했다. 여기서 유의할 점은 6가지 기본색을 반드시 먼저 교육하고 이어서 흰색과 검은색을 교육한 뒤에야 중간색과 색조, 명암 등을 교육할 수 있다는 것이었다.²¹『색깔 입문서』에서 보이는 교육방법은 앞서 언급한 프리벨의 색상 교육방법과 유사하다.

브래들리식 색상교육에서 가장 주목할 만한 실험도구이자 장난감은 색팽이였다. 색팽이는 물리학자 제임스 클라크 맥스웰(James Clerk Maxwell, 1831-1879)의 색상환(color wheel)을 교육현장에서 체험해볼 수 있도록 만든 장난감이었다. 색팽이는 색이 있는 카드보드지 본체와 가운데 나무로 된 축이 있는 팽이 형태로 만들어졌다. 사용자는 색팽이 본체의 카드보드지를 색깔에 따라 교체함으로써 혼합색을 만들 수 있었다.²² 브래들리는 교육현장에서 색팽이를 활용하도록 권장했다. 색팽이를 활용한 교육방법은 비교적 단순했다. 교사는 색상환이라 불리는 고정된 형태의 원판을 활용해 색의 원리에 대해서 가르치고, 아이들은 개별적으로 색팽이를 통해 원하는 색을 직접 끼워 가지고 놀며 색을 공부하면 되었다.²³ 색팽이는 색상환을 구현할 수 있다는 점에서 브래들리의 색체계 이론을 토대로 만들어진 장치이자 아이들을 체계적으로 교육할 수 있는 장난감이었다.

2) 브래들리사의 측색학 연구

브래들리가 색상 표준을 만드는 문제에 관심을 가졌을 무렵, 과학계에서도 색의 표준화 문제가 중요해졌다. 당시 색상들을 부르는 명칭은 정해진 기준

²¹ Ibid, 7-28.

²² Milton Bradley, *Elementary Color - Revised Edition* (New York: Milton Bradley Co., 1895), 32.

²³ Ibid, 14-15.

이 없어 일관적이지 못하거나 모호하게 표현되는 경우가 많았다. 1892년 색상 명명에 관심이 있던 미국의 식물학자 존 필스버리(John H. Pillsbury, 1846-1905)²⁴가 『사이언스(Science)』에 기고한 글은 당시 과학계에서도 색상 표준의 확립에 대한 요구가 있었다는 점을 나타냈다.

식물학, 조류학, 곤충학을 공부하는 사람들은 색에 관해 신뢰할 수 있는 표준, 명명법이 부족하다는 것을 골칫거리로 여겨왔다. ‘부스러진 딸기’, ‘장미들의 재’, ‘코끼리의 숨결’ 등과 같은 유행하는 색을 지칭하는 용어들은 여러 연구자의 고민을 잘 보여준다. [중략] 물리학자들은 색채론을 고찰하고 이에 관한 도그마적인 주장을 펼쳐 훌륭한 결론에 이를지도 모른다. 그러나 그들은 다시 상업적, 일상적 명명법을 대체해내지 못하는 자신을 발견하게 된다.²⁵

필스버리의 글에서도 언급된 것처럼 색상의 표준화 문제는 식물학, 동물학 등의 분야에서도 난제였다. 19세기 말 미국의 색 연구가들은 명확하지 않은 색의 이름을 표준화하기 위한 연구를 진행했었다. 예를 들면, 조류학자 로버트 리지웨이(Robert Ridgway, 1850-1929)는 자신만의 색상 명명체계를 만들어 불분명하고 비체계적이었던 색상을 체계화해 나갔다.²⁶ 리지웨이는 미국의 서부철도 개척을 목적으로 구성된 클라렌스 킹(Clarence King, 1842-1901)의 조사팀에 합류해 조류학 데이터를 수집하고 분류한 능력을 인정받아 최초로 스미소니언의 정규직 조류 큐레이터로 근무하며 활발하게 조류학 연구 활동을 했다. 그는 조류에 대한 세부적인 묘사와 조류 그림을

²⁴ 필스버리는 웨슬리언 대학(Wesleyan College)에서 학사와 석사를 마치고 스프링필드에 있는 고등학교에서 1877년부터 약 4년간 ‘자연과학(natural science)’과목을 가르쳤다. 이후 1882년부터 1894년까지 스미스 대학(Smith College)에서 식물학을 가르치며 『일반 식물학 기초과정을 위한 실험실 가이드(A Laboratory Guide for an Elementary Course in General)』를 저술했고 『사이언스(Science)』와 『네이처(Nature)』에 색상 표준에 관한 논문들과 꽃의 색상을 연구한 논문을 출판했다. 브래들리와 이후 소개할 로버트 리지웨이(Robert Ridgway) 등과 교류하며 색상명명의 표준을 만들기 위해 노력하였다. Michael Rossi, “The Rules of Perception: American Color Science, 1831-1931” (Ph. D. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, 2011), 203-275; John H. Pillsbury, “On The Color Description of Flowers,” *The Botanical Gazette* 19:1 (1894), 15-18.

²⁵ J. H. Pillsbury, “A New Color Scheme,” *Science* 19:473 (1892), 114.

²⁶ Michael Rossi, *The Republic of Color: Science, Perception, and the Making of Modern America* (Chicago: University of Chicago Press, 2019), 193-218.

그리는 데 능했는데, 이런 점은 그가 측색학에 더욱 관심을 가진 요인이었을 것으로 보인다.²⁷

리지웨이의 색에 대한 관심사는 1886년 『색상의 명명법(*A Nomenclature of Colors*)』에서 잘 나타난다. 이 책에서 그는 같은 색상이 영어, 라틴어, 독일어로 나뉘어 다르게 불리는 상황을 지적하고 각 언어의 색상표현을 정리하여 혼동을 최소화하려 했다. 즉, 리지웨이의 초기 연구는 당시 명확하게 통일되어 있지 않던 색의 명명을 정리하고 통일하려는 시도에 집중되어 있었다. 그는 삼원색(빨강, 노랑, 파랑)과 2차색(주황, 초록, 보라)²⁸의 조합을 통해 나타낼 수 있는 색상과 이들의 명칭을 정했다. 그러나 『색상의 명명법』에서는 특정 색을 혼합할 때 필요한 색들의 비율을 정량적으로 다루진 않았다.

리지웨이의 연구와 비교했을 때 브래들리의 색체계는 색을 수치화시켜 유사한 색들 간 차이를 명확하게 보여줄 수 있었다. 브래들리는 1895년 아동교육을 위해 저술한 측색학 개론서 『원색(*Elementary Color*)』을 출간했다. 이 책에서 브래들리는 위해 뉴턴의 프리즘 연구를 활용하여 기본색을 표준화했다. 뉴턴의 프리즘 연구를 활용하는 아이디어는 앞서 언급한 필스버리의 제안을 따른 것이었다.²⁹ 브래들리는 뉴턴의 프리즘 실험에서 특정 조건의 특정 파장에서는 색이 일정하다는 사실에 주목해 색이 빛의 파장을 통해서 표준화될 수 있다고 주장했다. 그는 파장이 긴 순서부터, 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 보라색의 6가지 색을 스펙트럼 상에서 명확히 구별 가능한 색으로 삼았고, 이를 표준색으로 보았다. 또한 각 색을 알파벳 약어로 나타냈다. 예를 들면, 빨강은 R, 주황은 O, 노랑은 Y, 초록은 G, 파랑은 B, 보라색은 V로

²⁷ Daniel Lewis, *The Feathery Tribe: Robert Ridgway and the Modern Study of Birds* (New Haven: Yale University Press, 2012).

²⁸ 리지웨이는 두 가지의 원색을 조합하면, 2차색을 얻을 수 있다고 설명했다. Robert Ridgway, *A Nomenclature of Colors* (Boston: Little, Brown, and Company, 1886), 21.

²⁹ 브래들리는 필스버리와 협력해서 브래들리사의 색체계를 형성하였다. 그러나 이들이 함께 색체계를 만들기 시작한 정확한 시점은 밝혀져 있지 않다. 이는 필스버리에 대한 기록이 빈약하고, 브래들리의 기록에서도 그가 필스버리와 협력에 대한 구체적인 기록이 남아있지 않기 때문이다. 브래들리와 필스버리도 서로 색체계를 만들기 위해 협력하기 시작한 시점을 서로 다르게 이야기하고 있다. 과학사학자 마이클 로시(Michael Rossi)는 필스버리가 브래들리와 협력한 시점을 1879-80년 무렵으로 추정하였으나, 브래들리는 1880년대 후반부터 필스버리와 협력했다고 주장했다. J. H. Pillsbury, "A New Color Scheme," 114; Michael Rossi, *The Republic of Color*, 200-206; Michael Rossi, "The Rules of Perception," 237-239.

표기하는 식이었다. 여기에 색조(tint)와 명암(shade)을 표현하기 위해서 검은색과 흰색을 포함시켰고, 흰색은 W, 그리고 검은색은 파랑과 구분하기 위해 라틴어로 검은색(niger)을 지칭하는 N을 사용했다. 각 색들은 각자 고유한 파장 길이를 가졌다. 이를 통해 브래들리는 자신이 지칭한 색이 정확히 무엇인가를 정확하게 표현하고자 했다. 그러면서도 브래들리는 당시 과학에서 절대적인 색표준을 정하는 것이 불가능하다고 인지해 추후 수정할 수 있게 남겨두었다.³⁰

브래들리는 맥스웰의 색상환을 활용해 혼합색을 표준화했다. 이 방법은 회전판에 특정한 비율의 색을 조합하고 원판을 회전시켜 나타나는 색을 조합시킨 색의 비율로 정량화하여 표현하는 것이었다. 예를 들어 브래들리는 노랑(Y)과 초록(G)의 색을 섞는다고 가정할 때 원판 전체의 둘레를 100등분한 원판 위에 서로 다른 색상의 디스크를 끼워 넣었다. 노랑(Y)을 전체 면적의 80만큼 넣고, 초록(G)을 20만큼 넣은 후 원판을 회전시킬 때 보이는 색은 초록과 노랑의 조합 비율로 나타낼 수 있었다. 이 결과를 브래들리는 (Y.80, G.20)로 표현했고, 녹황색(greenish yellow)이라고 불렀다.³¹

브래들리는 프리즘의 스펙트럼 상에서의 색과 색팽이에 인쇄된 색 사이의 차이도 인지하고 있었다. 브래들리는 인쇄기술로 만든 색이 빛의 스펙트럼에서 보여주는 순색(pure colors)을 구현하지 못한다는 점을 지적하고, ‘깨진 색(broken colors)’이라는 개념을 제시했다. 깨진 색은 빛의 스펙트럼의 순수한 색이 아니라 색조와 명암이 적절히 섞인 색을 의미했다. 그는 깨진 색이 일상적으로 나타난다고 주장했기 때문에 이를 고려해 색을 나타내는 것을 중시했다. 예를 들면, 브래들리는 일반적으로 당시 특정 옷과 같은 상품에 사용된 ‘장미들의 재(Ashes of roses)’라고 불리던 색을 측정했다. 측정 결과는 빨강(R). $8\frac{1}{2}$, 보라(V). $2\frac{1}{4}$, 흰색(W). $15\frac{1}{4}$, 검정(N). 74로 색조와 명암이 적절히 표현된 깨진 색이었다. 브래들리의 색체계는 색의 값을 나타내는 순서도 정해져 있었다. 색들은 파장이 긴 순서대로 명명되어야 하며 흰색과 검정은 가장 나중에 표기되었다. 이에 따라 ‘장미들의 재’라는 색을 나타낸 결과는 파장이 제일 긴 빨강이 가장 먼저 언급되고 이후 보라, 흰색, 검정 순으로 표기된

³⁰ Milton Bradley, *Elementary Color*, 15-21.

³¹ Ibid, 34.

것이였다.³²

브래들리의 정량적 측색학은 다른 색 연구자에게도 영향을 주었다. 앞서 언급한 리지웨이는 1886년 연구에서 색의 명명에만 관심을 보였지만 브래들리의 측색학이 체계화되었던 1890년대 이후의 연구에서는 색상을 수치화하여 표현했다. 특히, 그는 1912년에 출간된 『색상표준과 색상 명명법(*Color Standards and Color Nomenclature*)』에서 색상을 수치화하여 자신의 색체계를 정교화시켰다. 리지웨이는 이 책에서 스스로도 밝히듯이 브래들리의 저술에 상당 부분 의존해 색체계를 정리했다. 그러나 그가 브래들리의 측색학을 그대로 차용했던 것은 아니었다. 리지웨이는 브래들리의 색체계를 한층 더 정교화하여 기본색 이외의 혼합색들의 혼합비율을 백분위를 통해서 나타냈다.³³

이상 살펴본 것처럼, 브래들리의 측색학 연구와 색팽이는 프리벨식의 아동교육 개혁이라는 사회개혁 의제 속에서 탄생했다. 브래들리는 아동교육 개혁을 지지했고 프리벨식 교육관과 맥스웰, 뉴턴의 색이론을 접목하면, 아동교육에 유용할 것이라고 생각했다. 브래들리의 측색학 연구는 당시 자연의 색을 명명하고 체계화할 필요성을 느꼈던 자연사학자들의 고민이 무엇이었는가를 보여주기도 한다. 색에 관한 일관된 기준이 없었던 자연사학자들은 당시 동일한 색을 다양하게 부르고 있던 문제와 관찰대상의 색을 어떻게 정의할 것인가라는 문제에 빠져있었다. 색의 명명과 측정의 체계화의 필요성을 이해하는 것은 인간의 피부색 측정에 색팽이가 사용된 이유를 알게 해준다. 자연사학자들의 고민은 향후 살펴볼 피부색 측정을 연구한 과학자들

³² 특히 중성 회색(neutral gray)이 섞인 경우, 깨진 색으로 표현되기도 한다. Ibid, 24-27. 리지웨이의 설명에 따르면, 깨진 색은 중성색이라고 불리기도 한다. Robert Ridgway, *Color Standards and Color Nomenclature* (Washington D.C.: The author, 1912), 19-43.

³³ 리지웨이는 브래들리의 색체계를 적절히 응용하여 자신만의 색체계를 만들었다. 예를 들면, 리지웨이는 기본색들의 파장이 연구자들 사이에서 다르게 관찰된다는 점을 명시하고 자신의 기준을 표기함으로써, 자신의 연구를 체계화했다. 또한 깨진 색을 표현할 때, 색조의 변조에 ‘프라임(primes)’을 활용해 중성 회색(neutral gray)의 함유량을 구체적으로 나타냈다. 그는 중성 회색의 함유량이 많을수록, 프라임을 최대 5개까지 연속해서 표기하였다. 즉, 함유량이 적다면, ‘로, 많다면 최대 ’’로 표기했다. 프라임 하나에 할당된 중성 회색의 함유량은 불규칙하게 정해져 있다. 예를 들면, 프라임 1개의 경우 32%의 중성 회색을, 2개의 경우는 58%, 3개의 경우는 77%의 중성 회색을 함유하고 있음을 나타내는 식이다. ibid, 8-9.

의 고민과 근본적으로 다르지 않았다. 자연과학자와 체질 인류학자 모두에게 관찰대상의 색을 정확하게 나타내는 것은 연구의 객관성을 높여주는 중대한 요소였기 때문이었다. 따라서 이런 고민에 해결책을 제시한 브래들리의 측색학 연구를 자연과학자들이 진지하게 고려했던 것처럼 인종 과학자들이 다양한 피부색을 정량적으로 표현할 수 있게 해줄 수 있는 브래들리의 체계를 채택했던 것은 이상한 일이 아니었다.

그러나 인종 과학자들과 달리 측색학 연구자들이 인간 유전에 관한 문제 의식을 지니고 색의 명명법을 체계화했던 것은 아니었다. 브래들리는 아동 교육 개혁을 실현하려는 목적을 지녔고, 리지웨이는 조류들의 유전에 관한 관심보다는 여러 조류 종들을 발견해 분류하고 정리하는 작업에 더욱 관심을 가졌다. 그가 색 명명법에 보인 관심도 이런 맥락에서 등장했던 것이었다. 다시 말해, 측색학 연구자들은 상이한 목적을 위해 색체계의 정교화라는 공통된 작업을 했다. 리지웨이와 브래들리의 색체계는 유전 개념과 전혀 다른 맥락에서 만들어져 유전에 관한 논의에 영향을 줄 것이었다.

3. 색팽이, 과학으로 들어오다: 체질 인류학과 인간 유전 연구에서의 색팽이의 도입과 확산

1) 색팽이를 사용한 대븐포트의 피부색 측정

교육적, 상업적 목적으로 탄생한 색팽이는 20세기에 접어들면서 초기 제작 용도와는 다른 방식으로 사용되기 시작했다. 체질 인류학자들과 인체계측을 통해 인간 유전을 연구한 과학자들은 인간의 피부색을 정확히 측정하기 위해 색팽이를 사용했다. 가장 먼저 색팽이에 주목한 사람은 유전학자 찰스 대븐포트(Charles Davenport, 1866-1944)였다. 대븐포트는 생물통계학과 멘델 유전학을 적절히 활용하여, 자신만의 유전학 연구 방법을 구축했다. 그는 콜드스프링 하버(Cold Spring Harbor)의 실험 진화 연구소(Station for Experimental Evolution)에서 연구하며, 우생학 기록 사무국(Eugenics Record Office)을 주도하는 등 과학적 인종주의를 미국에 펼치고자 노력했던 우생학자이기도 했다.³⁴

대븐포트는 색팽이를 인간의 피부색을 측정하는 데 처음 도입한 인물로 알려져 있다.³⁵ 그는 흑인, 혼혈인들의 피부색 측정을 주요 목적으로 브래들리사의 색팽이와 색체계를 사용했다. 특히 피부색을 측정하기 위해 4가지 색(흑색, 홍색, 황색, 백색)을 사용했는데, 키빅에 따르면 이는 인종 별 피부색을 선형적으로 상정했기 때문이었다.³⁶ 더욱 주목할 점은 대븐포트가 브래들리사의 색팽이를 사용하면서도 브래들리사의 색상 표기 방식은 따르지 않는다는 것이다. 대븐포트는 1913년 흑인과 백인 사이에 태어난 혼혈들의 피부색을 측정하는 연구에서 브래들리가 제시한 파장 길이 순서로 색을 표기하지 않고 흑색, 홍색, 황색, 백색의 순으로 나타냈다. 대븐포트의 관심은 혼혈인들의 피부색에 검은색이 얼마나 함유되어 있으며, 이것이 어느 정도로 유전되는가에 있었다. 비록 순서를 통해 백인으로 상정한 사람들의 피부색을 측정하기도 했지만, 혼혈인들이 얼마나 검은색 피부를 지니고 있는가를 측정하려는 문제의식이 그가 흑색을 가장 먼저 표시한 이유일 것이다.

대븐포트는 브래들리사의 색팽이를 피부색 측정 도구로 선택한 계기나 맥락을 구체적으로 밝히지는 않았다. 다만 그가 생물통계학의 정량적인 기법을 선호했다는 점을 고려해 볼 때 정량적인 값을 얻을 수 있는 색팽이를 선택한 것은 일리가 있었다. 실제로 그는 브래들리사의 색팽이를 통해서 피부색에 대한 정량적인 데이터를 얻을 수 있다고 언급했다.³⁷ 그러나 색팽이는 상대적으로 좋은 측정 도구였을 뿐 절대적인 정확성을 보장하는 측정 도구는 아니었다. 대븐포트도 이를 인지하고 있었다. 그는 색종이와 사람 피부의 빛 반사율의 차이로 인해 색팽이를 통해서 완벽한 수치를 얻을 수 없다고 보았다. 또한 사람 피부색은 모든 신체 부위에서 같게 나타나지 않으며 측정 시간에 따라서도 측정값이 달라질 수 있었다. 그렇지만 그는 정확한 측정값을 얻기 위해 노력했다. 그는 특정 대상에 대해 수차례 피부색을 측정하고 비교함으

34 대븐포트가 영국에서 대립적이었던 멘델 유전학과 생물통계학을 적절히 조합했다는 분석은 다음을 참고하라. 정세권, “인간에 대한 ‘미국식 과학’의 형성: 대븐포트(Charles Benedict Davenport)의 우생학”, 『한국과학사학회지』 30:1 (2008), 139-169.

35 Irene Barnes, “The Inheritance of Pigmentation in the American Negro,” *Human Biology* 1:3 (1929), 321-381.

36 마이클 키빅, 『황인종의 탄생』, 158-159.

37 Charles B. Davenport and Gertrude C. Davenport, “Heredity of Skin Pigmentation in Man,” *The American Naturalist* 44:527 (1910), 641-672.

로써 데이터를 만들기도 하였다. 예를 들면, 그는 유색인종 신생아를 관찰하고 탄생 순간의 피부색, 14시간 경과 후의 피부색, 7일 후의 피부색을 측정해 생후 며칠 동안 피부색이 더욱 급격하게 검게 된다고 주장하였다.³⁸

2) 여행자와 전문가들을 위한 피부색 측정 지침과 색팽이

대본포트가 색팽이를 인종연구에 사용한 이후 영미 인류학자들을 비롯한 인간 유전 연구에 관심을 가진 과학자들은 피부색 측정에 색팽이를 도입하기 시작하였다. 색팽이가 영미 인류학자들을 중심으로 사용되는 과정은 영미 인류학계가 신체 계측에 적절한 도구와 방법론을 표준화하려는 노력 속에서 이해할 수 있다. 1870년대부터 영미 인류학계는 인류학자들과 식민지를 탐험하는 여행자들을 위해 적절히 인류학 데이터를 수집할 수 있도록 안내하는 지침서를 출간했다. 그 내용에는 인간의 피부색 측정법과 권장되는 도구도 포함되어 있었으며 색팽이 역시 적절한 측정 도구로 소개되었다.

영국과학진흥협회(British Association for the Advancement of Science)와 왕립인류학회(Royal Anthropological Institute)가 공동으로 발간한 『인류학에 대한 노트와 질문(*Notes and Queries on Anthropology*)』도 여행자들이 여러 지역의 인종 정보를 수집하도록 돕는 지침서 중 하나였다. 1874년도에 초판이 나온 이 책은 1929년 5판이 출간되는 등 수십 년간 개정을 통해 인류학 자료 수집의 안내서의 역할을 했다. 이 책은 여러 인류학자의 지속적인 참여와 편집을 통해 만들어졌다. 초판본의 경우 우생학자로 잘 알려진 프란시스 골턴(Francis Galton, 1822-1911), 존 베도(John Beddoe, 1826-1911)를 비롯한 영국의 인류학자들이 협력했고 초판에 참여한 주요 학자들은 2판과 3판 작성에서도 중요한 역할을 했다.³⁹ 제5판인 1929년 판에 이르면, 일반

³⁸ Charles Benedict Davenport, *Heredity of Skin Color in Negro-white Crosses* (Washington D.C.: the Carnegie Institution of Washington, 1913).

³⁹ James Urry, "'Notes and Queries on Anthropology' and the Development of Field Methods in British Anthropology, 1870-1920," *Proceedings of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* (1972), 45-57. 골턴은 영국 우생학의 출발에 있는 인물로 알려져 있지만, 그는 인종 간 차이에 대한 인류학적 연구에도 관심을 보여, 지문, 사진, 지리 등을 연구했다. 특히 인체계측 실험실(Anthropometric Lab)을 설립해 인체 데이터를 체계적으로 수집하려는 노력을 기울였다. 그는 인류학과 지속적인 교류를 하기도 했다. 실제로 왕립인류학회에서 1886-1889년 사이 네 차례나 연설을 하는 등 인류학과 활발한 의견 교류를 했다. 이에 인류학회는 골턴에게 헉슬리 메달(Huxley Medal)을 수여

위원회와 5개의 분과 위원회 소속 22명의 위원이 집필에 참여했는데, 일부는 왕립학회 회원일 정도로 전문성을 지녔었다.⁴⁰

개정판이 나올수록 이 지침서는 여행자들의 편의와 취미를 위한 목적보다는 전문지식의 전달을 위한 목적이 강해졌다. 실제로 1912년 판이 출간되는 배경을 살펴보면, 독자층을 비전문가로 둘 것인가, 인류학자로 둘 것인가를 둘러싼 논쟁이 있었다. 이 논쟁은 인류학자들이 연구대상인 원주민들에 관한 민족지적 자료를 모으는 것의 어려움에서 비롯되었다. 인류학자들은 관찰자와 관찰대상의 문화 차이에서 기이한 의미전달의 문제나 편견을 해결하려고 했다. 그러나 이를 실현하기 위한 영국 인류학자들 사이의 방법론은 서로 달랐고 표준적인 방법론을 확립하지 못한 채 서로의 연구방법을 신뢰하지 못했다. 따라서 영국 인류학자들은 방법론적 일관성을 확보할 필요가 있었다. 이런 문제의식을 공유했던 인류학자들은 인류학 연구에서 사용되던 기술적 용어들을 모아 정리했다. 특히 당시 최신의 인류학 이론과 방법들을 소개하는 등 여행자들을 위한 목적보다는 인류학 연구자들이 적절히 연구할 수 있도록 장려하였다. 이에 더해 1912년 판의 집필진들은 연구자들이 특정 집단의 관습이나 종교를 인류학적으로 관찰하기 위해서는 그들의 삶, 사회학, 언어, 기술 등의 측면을 총체적으로 이해하기를 요구했다.⁴¹ 이런 관점은 특정 집단의 데이터를 ‘보이는 대로’ 수집하는 것 이상의 지식과 노력을 요구한다는 점에서 여행자들보다는 전문가들에게 적절한 조언이었다. 이처럼 『인류학에 대한 노트와 질문』은 전문가들이 활용할 수 있는 표준적인 인류학 연구 지침을 만들기 위한 방법론과 용어의 통일을 추구하는 방향으로 개정되었다.

색팽이의 차용은 『인류학에 대한 노트와 질문』을 집필한 연구자들이 지침서의 내용을 더욱 전문적으로 만들려는 노력과 궤를 같이했다. 『인류학에 대한 노트와 질문』은 적절한 측정 도구의 사용을 통해 인종 데이터의 정확

하기도 했다. John C. Kenna, “Sir Francis Galton’s Contribution to Anthropology,” *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 94:2 (1964), 80-93; Daniel J. Kevles, *In the Name of Eugenics: Genetics and the Uses of Human Heredity* (Berkeley: University of California Press, 1985), 3-19.

⁴⁰ A Committee of Section H, *Notes and Queries on Anthropology* (London: The Anthropological Institute, 1929), v-vi.

⁴¹ James Urry, ““Notes and Queries on Anthropology” and the Development of Field Methods in British Anthropology, 1870-1920,” 45-57.

성을 확보하는 데 많은 관심을 기울인 결과물이었다. 여기서 주목할 특징은 적절한 측정 도구의 선택 기준이 특정 제조사의 특정 상품으로 지정되었다는 점이다. 1874년 초판의 경우만 해도 특정 제조사의 제품을 권장하지는 않았다. 다만 측정 도구의 정확성을 위해 검증된 도구의 사용을 권장하는 수준에 머물렀다. 일례로, 온도계(Medical Thermometer)는 런던의 큐 천문대(Kew Observatory)에서 검증한 것을 사용해야 한다고 권장했다. 하지만 1892년 출간된 2판부터는 각 측정 도구마다 특정 제조원의 제품을 추천하는 모습을 보였다. 예를 들면, 인체계측기(Anthropometer)는 런던의 올드 콤톤 스트리트(Old Compton Street) 25번지 ‘에스톤 앤 맨더(Aston & Mander)’에서 제작한 계측기를 권장했다.⁴² 이런 변화는 영국 인류학계가 방법론적 통일성을 지향하는 과정에서 나타나는 특징이다.

이와 같은 특징은 피부색 측정에서도 나타났다. 19세기에 출간된 『인류학에 대한 노트와 질문』들은 피부색을 측정하기 위한 도구로 폴 브로카나 폰 루산(Felix von Luschan, 1854-1924)의 스케일을 권장했다. 브로카와 루산의 스케일은 스케일에 존재하는 색상들과 측정 대상의 피부색을 대조하는 방식을 통해 이루어졌다. 그러나 스케일은 표준화되어 있지 않다는 문제점을 가지고 있었다. 반면, 브래들리사의 색팽이는 동일 기업에서 생산한다는 이점으로 인해 표준화 문제에서 비교적 자유로웠다. 안내서에서 색팽이가 등장한 것은 『인류학에 대한 노트와 질문』의 1929년 판부터였다. 1929년 판에서는 정확한 피부색 측정을 위해 몇 가지 측정 도구들을 권장하면서도 브래들리사의 색팽이가 가장 정확하다는 점이 강조되었다.⁴³ 색팽이 측정법이 인류학 연구 지침서에 실렸다는 사실은 대본포트가 1910년대 초에 색팽이를 인간 유전 연구에 도입한 이후, 과학자들 사이에서 색팽이가 피부색 측정 도구로 적합하다는 걸 인정받게 되었음을 보여준다.

측정 도구의 중요성을 강조하는 경향은 미국의 인류학계에서도 살펴볼 수 있다. 미국의 『인체계측학의 요점(Essential of Anthropometry)』은 1928년 자연사박물관(American Museum of Natural History)에서 여행자와 박물관 수집가들을 위해 출간한 안내서였다. 이 책 역시 현장 연구를 통한 인류학

⁴² British Association for the Advancement of Science, *Notes and Queries on Anthropology* (London: Edward Stanford, 1892), 8.

⁴³ A Committee of Section H, *Notes and Queries on Anthropology*, 3-4.

데이터 수집을 위해 비전문가들에게 지침을 안내하는 출판물이었다. 현장 연구에서의 관찰자가 채택하는 다양한 방법의 차이로 인해 나타날 수 있는 측정 데이터의 비균일성을 방지하고 일정한 데이터값을 얻을 수 있도록 안내했던 것이다. 이를 위해 다양한 측정 방법을 몇 가지로 제한함으로써, 비교 가능한 측정 데이터를 확보하고자 하였다.⁴⁴

『인체계측학의 요점』에서도 『인류학에 대한 노트와 질문』와 마찬가지로 특정 제조원의 측정 도구들을 소개하고 권장했다. 예를 들면, 철제 캘리퍼스(Calipers)와 측정 자(Stature rod)의 경우, 허만(P. Hermann)이라는 사람의 제품을 사용하라고 권고했다. 또한 ‘조지 티에만사(George Tiemann Company)’의 제품은 목제품으로서 저렴한 장점이 있다고 안내하는 모습도 보였다. 이런 특징 가운데 주목할 점은 『인체계측학의 요점』에서도 피부색 측정에서는 색팽이를 가장 적극적으로 추천했다는 것이다. 영국과 미국의 인류학 지침서들이 모두 피부색 측정에서 색팽이를 추천했던 이유는 현장에서 사용하기 유용했을 뿐만 아니라, 정량적으로 나타내기 어려운 피부색을 비교적 정확히 표현할 수 있었기 때문이었다. 브로카와 루샨의 색상표는 표에 없는 색에 대해서는 측정할 수 없었다. 반면 브래들리사의 색팽이는 색상의 정량적인 표현을 통해 표준을 만들었다는 점에서 정확성을 보장할 수 있었다. 실제로 『인체계측학의 요점』에서는 색소의 정도가 기본색들의 비율로 표현된다는 점을 색팽이의 특징으로 꼽았다.⁴⁵

지금까지 색팽이가 과학자들에게 적합한 측정 도구로 선택받게 된 과정을 살펴보았다. 이 과정을 통해 왜 브래들리사의 색팽이가 과학자들에게 선택 받았는가를 확인할 수 있다. 우선 대븐포트가 말했던 것처럼, 색팽이는 다양한 혼합색을 정량적으로 표현할 수 있는 장점이 있었다. 이는 이전에 피부색을 측정하기 위해 사용되었던 도구들에 비해 색팽이가 가진 강점이었다. 더 중요했던 요인은 브래들리사의 색팽이가 구하기 쉬운 상업제품이라는 점이었다. 대량생산된 색팽이는 피부색 측정의 만족스러운 기준이 없었던 체질 인류학에서 비교적 정교하면서도 일관된 측정 방법을 제공할 수 있다는 장점이 있었다.⁴⁶ 과학자들은 단지 브래들리사에서 만든 색팽이를 구입해 측

44 Louis R. Sullivan, *Essential of Anthropometry* (New York: American Museum of Natural History, 1928), 11-18.

45 Ibid, 17-20.

정하기만 하면 되었다. 이는 과학자들이 동일한 기준에서 측정결과를 논할 수 있게 만들어주는 중요한 요인이었다. 피부색을 측정하는 연구자들 사이의 신뢰성을 보장하는 합의를 만드는 요소였기 때문이다. 과학자들은 정확한 측정의 기준을 외부에서 ‘수입’함으로써 동일한 연구조건을 만들어 자신들의 연구 신뢰성을 확보해 서로 소통하는 방향을 선택했다고 볼 수 있다.

4. 색표준의 재구성과 측정 조건의 표준화: 색팽이 개선을 위한 인종 과학자들의 노력

1) 토드의 색팽이 사용과 적색 디스크 문제

색팽이가 가지는 장점에도 불구하고, 인종 과학자들이 브래들리사의 색팽이를 있는 그대로 수용했던 것은 아니었다. 이들은 색팽이를 자신의 연구에 맞게 개선하였다. 색팽이 측정법을 연구한 대표적인 연구자로는 토마스 토드(Thomas Wingate Todd, 1885-1938)가 있다. 토드는 영국 셰필드(Sheffield) 출생으로 맨체스터 대학(University of Manchester)에서 의학을 공부하고 미국의 웨스턴 리저브 대학(Western Reserve University)에서 해부학자로 활동했다.⁴⁷ 그는 사람이 영아부터 성인이 되는 과정에서 골격의 변화를 다룬 연구로 학계에 알려져 있었다. 이러한 평판을 바탕으로 토드는 전미연구평의회(National Research Council)의 아동발달위원회(Committee on Child Development) 의장을 역임하였다. 그는 20세기 전후 미국 체질 인류학의 전문화에 기여한 인물로 평가받기도 했다. 토드는 웨스턴 리저브 대학의 해부학과에서 체질 인류학 지식을 가르치는 교육과정을 신설했고『미국 체질 인류학회지(American Journal of Physical Anthropology)』에서 주도적으로 활동하였다.⁴⁸

46 키백도 색팽이가 사용된 이유로 대량생산된 제품이라는 점을 지적했으나, 이를 “부분적인 이유”로만 평가했다. 그러나 대량생산적 특징은 과학자들의 합의를 만들 수 있다는 점에서 중요한 요인이었다. 마이클 키백, 『황인종의 탄생』, 153.

47 A. K, “T. Wingate Todd, F.R.C.S. Professor Of Anatomy, Western Reserve University,” *The British Medical Journal* 1:4070 (1939), 44-45.

48 그러나 토드는 체질 인류학을 독립된 분과로 인정하는 것을 꺼려, 미국 체질 인류학 협회

대븐포트와 마찬가지로 토드도 인간 유전에 관심을 가진 과학자였다. 그러나 토드의 유전에 관한 관점은 대븐포트와 다소 차이가 있었다. 대븐포트가 인간의 신체적 형질의 생물학적 요인을 강조했던 반면, 토드는 인간의 신체적 형질은 환경적인 요인에 큰 영향을 받는다고 주장하며, 인간 유전이 생물학적 요인으로만 설명될 수 없다고 보았다. 그렇다고 토드가 당시 체질 인류학에서 지배적이었던 유형론적 사고에서 벗어난 인물은 아니었다. 그는 인종들 사이에 더 순수한 혈통이 존재한다고 믿었고, 이들이 더 뚜렷한 형질을 보인다고 믿었다. 토드는 유형론적 사고를 지녔던 과학자들과 과학 연구의 방법론에서도 큰 차이를 보이지 않았다. 그가 당시 칼 피어슨(Karl Pearson, 1857-1936)이나 대븐포트 같은 인간 유전의 생물학적 요인을 강조하는 과학자들의 방법론을 사용했기 때문이다. 특히 인간의 피부색에 관한 연구에서는 대븐포트의 연구에 적극 관심을 보였다.⁴⁹

토드는 미국 흑인들의 신체형질을 계측해 혼혈의 정도를 파악할 수 있는지 관심을 가져 미국 흑인의 피부색 측정에 관심을 가졌다. 토드는 1921년 레오나 반 고르더(Leona Van Gorder)와 공동으로 저술한 논문에서 흑인들의 피부색 측정결과를 정리했다. 토드는 이 논문에서 흑인의 피부색을 측정하기 위해 대븐포트의 색팽이 측정방법을 차용했다고 밝혔다. 그는 대븐포트가 사용한 브래들리사 색팽이의 모델명을 알 수 없다는 점을 고백하고 브래들리사의 ‘학생용 색팽이 8109번(The Pupil’s Color Top no.8109)’이라는 제품을 사용했다고 명시했다.⁵⁰ 그는 이 연구에서 색상판 대신 색팽이를 사용하는 이유를 다음과 같이 설명했다.

누군가는 왜 리지웨이(Robert Ridgway)의 책을 얻었는데도 왜 색팽이를 계속 사용 하는가라는 매우 적절한 질문을 할지도 모르겠다. 우리의 대답은 간단하

(American Association of Physical Anthropology)의 창립에 반대하였다. 토드는 체질 인류학이 해부학의 하위분과라고 생각했기 때문이다. 자세한 내용은 다음을 참고하라. Kevin F. Jones-Kern, “T. Wingate Todd and The Development of Modern Physical Anthropology, 1900-1940,” (Ph. D. Dissertation, Bowling Green State University, 1997).

⁴⁹ Ibid, 314-318, 217, 257.

⁵⁰ T. Wingate Todd and Leona Van Gorder, “The Quantitative Determination of Black Pigmentation in the Skin of the American Negro,” *American Journal of Physical Anthropology* 4:3 (1921), 239-260.

다. 심지어 약간의 (측정) 경험(으로 능숙해진) 후에도, 리지웨이 책의 색상판(plates)들을 통해서 정확히 피부색을 측정하는 일은 급격히 (관찰자의) 색 분별력을 흐릿하게 만든다. 일단 측정자가 특정 피부에 대해 고민에 빠지게 된다면, 이는 그에게 피로가 몰려왔다는 증거이다. [중략] 우리는 그 책(리지웨이의 책)을 참고하고 (이 책이 색상을) 표준화하는 것에 매우 큰 가치가 있다는 것을 알았으나, 그것이 색팽이만큼 실용적이라는 점을 발견하지 못했다. 심지어 우리는 색상판에 유리한 조건에서조차도, 색팽이가 색상판보다 더욱 정확하게 색을 측정할 수 있다는 사실을 발견했다.⁵¹

그러나 브래들리의 색팽이에도 극복하지 못한 문제점은 있었다. 토드는 대븐포트의 연구결과를 분석하여, 적색 디스크에 검은색이 많이 포함되어 있다는 사실을 발견했다. 토드에 따르면, 대븐포트의 측정값에서 디스크의 검정 비율이 빨간색의 비율보다 많은 사람과 그 반대인 사람의 피부색은 큰 차이가 없었다. 이를 토대로 토드는 브래들리 색팽이의 적색 디스크에 59% 정도의 검은색이 포함되어 있다고 결론 내렸다. 이 59%의 결과값은 당시 리지웨이의 색체계와 비교를 통해 얻어낸 것이었다. 앞서 언급한 것처럼, 리지웨이는 『색상표준과 색상 명명법』에서 자신만의 색체계를 정교화시켰다. 리지웨이의 색체계를 신뢰하고 있던 토드는 브래들리사의 색상 디스크와 리지웨이의 색체계를 비교해 두 체계가 적색을 다르게 표현한다고 주장했다. 그는 리지웨이의 색체계를 통해 적색 디스크에 59% 정도의 검은색이 포함되어 있다는 사실을 알아냈다.⁵²

그러나 그의 분석은 다른 과학자들의 분석값과는 상이한 것이었고 정확한 계측을 위해 토드는 이 문제를 해결할 필요가 있었다. 그는 자신의 데이터와 같은 표본을 분석한 또 다른 연구자 해리스(Reginald Gordon Harris, 1898-1936)가 측정한 피부색 데이터를 비교했다. 토드는 해리스가 자신의 값보다 더욱 어두운 색 수치를 얻었다고 지적한 뒤 그 이유를 몇 가지 추정했다. 첫째로 적색에 섞인 흑색의 비율을 다르게 판단했다는 것이다. 앞서 언급한 것처럼, 토드와 그의 동료들은 색팽이의 빨간색 판이 41%의 적색과 59%의 검은색으로 이루어졌다고 판단하였다. 반면, 해리스는 33%의 적색과 67%의 검은색을 적색 디스크의 비율로 상정하고 피부색을 측정하였다. 토드는 N8. R8.5. W1.5. Y2.0. 값의 피부색 표본을 예로 들었다. 이 값은 디스크를 20분할에 표현한 것이었다.⁵³

⁵¹ Ibid, 246.

⁵² Ibid, 244-246.

이 표본 값은 적색에 59% 흑색이 함유된 것을 고려해 디스크를 100등분한 값으로 보정하면, N65. R17. W8. Y10.가 되었다. 적색에 67%의 흑색이 함유되었다고 상정할 경우 그 값은 N68. R14. W8. Y10.가 되었다. 결국 토드는 해리스와 자신의 측정값이 적색 디스크의 검은색 함량을 고려하여 보정한 결과가 3% 정도의 밖에 차이하지 않는다는 점을 고려할 때, 연구자들 간의 측정에 큰 차이가 없다고 주장했다.⁵⁴ 여기서 주목해야하는 점은 토드와 해리스가 단순히 색팽이의 측정값을 무비판적으로 수용하기보다 정확한 측정값을 얻기 위해 적색 디스크에 관심을 가졌다는 점이다. 해리스와 토드는 모두 같은 색팽이를 사용해 피부색을 측정하고 있었지만, 적색 디스크의 검은색 함유에 대한 분석에서 차이를 보였다. 이를 분석한 토드는 브래들리의 색표준이 지닌 문제점을 발견할 수 있었다. 그 결과 토드는 색팽이의 적색 디스크에 있는 문제를 수정함으로써 피부색 측정 연구의 정교함을 높였다.

피부색을 측정할 때 측정환경의 조도는 측정 결과에 중요한 영향을 주는 요인이었다. 따라서 토드는 조도문제에도 관심을 가져 측정환경을 표준화하려고 했다. 그는 1921년 연구에서 측정에 적절한 빛을 사용하기 위해 GE사의 제품인 ‘마즈다 램프(Mazda lamp)’를 사용했다. 토드는 일반적으로 대낮의 자연광(north daylight) 조건에서 측정이 어려운 날씨를 대비해 150와트 마즈다 램프를 사용하여 측정할 것을 권했고, 그럴 때 자연광과 큰 차이가 없다고 밝혔다.⁵⁵ 그러나 토드는 이후 연구에서 마즈다 램프와 주광등(daylight lamp)의 측정값을 비교해 후자가 적절한 도구라며 기존 주장을 수정했다. 토드는 주광등, 150와트, 60와트와 같이 램프의 출력을 구분하여 색을 측정함으로써, 측정 도구로 인한 값의 변동에 유의하였다. 측정결과 토드는 마즈다 램프가 흰색과 노란색을 더욱 강하게 만드는 효과가 있다는 점을 발견하였다.⁵⁶

토드가 GE의 마즈다 램프를 사용한 것은 브래들리사의 색팽이와 마찬가지로

53 당대 피부색에 관심을 가진 과학자들은 색팽이를 사용할 때 종종 디스크를 20등분으로 표현하기도 했다.

54 T. Wingate Todd, Beatrice Blackwood, and Harry Beecher, “Skin Pigmentation. The Color Top Method of Recording,” *American journal of physical anthropology* 11:2 (1928), 189-190.

55 T. Wingate Todd and Leona Van Gorder, “The Quantitative Determination of Black Pigmentation in the Skin of the American Negro,” 239-260.

56 T. Wingate Todd, Beatrice Blackwood, Harry Beecher, “Skin Pigmentation. The Color Top Method of Recording,” 189-190.

지로, 특정 제조사의 측정 도구가 실험의 정확성을 확보하는 수단이 된 사례라고 볼 수 있다. 이러한 사례들은 과학에 미치는 산업의 영향을 보여준다. 브래들리사의 색팽이, GE사의 램프는 당시 산업화를 통해 대량생산된 상품들이었다. 이들은 적절한 가격에 구하기 쉽다는 장점으로 인해 마땅한 표준 도구가 없었던 인간 피부색 측정 분야에 들어와 인간 유전에 관한 과학적 연구의 한 가지 방법론으로 자리 잡았다.

2) 연구대상이 된 색팽이 - 보우먼의 색팽이 사용법

토드의 색팽이 사용에 영향을 받아 색팽이 측정법 자체를 연구한 인물도 있었다. 토드의 연구소에서 함께 일한 동료 과학자 보우먼(H.A Bowman)⁵⁷은 토드의 방법론을 발전시켜 자신만의 ‘색팽이론’을 만들어냈다. 그도 토드와 마찬가지로, 색표준의 정교화와 측정 조건의 표준화에 관심을 가졌다. 보우먼은 실험실과 현장 연구에서의 피부색 측정의 방법 중 색팽이가 가장 정확하다고 주장했다. 특히 폰 루산의 스케일을 직접 언급하며, 유럽인 혹은 백인의 색상과 맞지 않는다고 지적했다. 보우먼은 자신의 연구를 통해 색팽이를 얼마나 신뢰할 수 있으며, 측정 시 어떠한 사항을 고려해야 하는지 탐구했다. 특히 색팽이 측정 당시 문제가 있었던 적색 디스크에 대한 논란을 정리했다. 적색 디스크는 빛을 받으면 쉽게 변하는 성격을 가지고 있었다. 당시 측정 표본색을 제작했던 여러 제작소는 이러한 문제에 효과적으로 대처하지 못했다. 이와 관련해 그는 당시 뛰어난 색상 제작공으로 알려진 제임스 레드펀(Mr. James Redfern)의 견해를 소개했다. 레드펀은 빨간색을 하나의 포스터를 만들 때조차 일정하게 유지하는 것이 불가능하다고 주장했다. 그러나 보우먼은 브래들리사가 순수한 적색을 균일하게 생산해낼 수 없는 상황에서, ‘진한 적색(ox-blood)’⁵⁸의 경우 성공적으로 균일성을 유지해왔다고 보았다.⁵⁹

57 보우먼의 생애는 알려진 바가 거의 없다. 보우먼이 학술지에 기고한 글은 색팽이 사용법에 대한 논문이 유일하다. 다만, 보우먼의 논문을 통해 알 수 있는 점은 그가 토드의 리저브 대학교 해부학 실험실에서 연구활동을 했으며 인간의 피부색 측정에 관심을 가진 과학자들과 교류하고 있었다는 것이다.

58 진한 적색이라고 표현한 것은 보우먼이 적색 디스크에 이미 59%의 검은색이 포함되어 있다는 것을 인지하고 있었기 때문이다.

59 H. A. Bowman, "The Color Top Method of Estimating Skin Pigmentation,"

TABLE 3 (Abridged)
Comparison of *N* and *R* on spinning tops

TOP I		TOP II		NOTICEABLE DIFFERENCE
Sectors	Per cent	Sectors	Per cent	
0.0	59.0	0.5	60.0	
		1.0	61.0	Slight
		1.5	62.1	Apparent
0.5	60.0	1.0	61.0	Slight
		1.5	62.1	Apparent
5.0	69.2	5.5	70.3	
		6.0	71.3	Slight
		6.5	72.3	Slight
		7.0	73.3	Apparent
7.5	74.4	8.0	75.4	
		8.5	76.4	Very slight
		9.0	77.4	Very slight
		9.5	78.5	Slight
		10.0	79.5	Apparent
12.0	83.6	12.5	84.6	
		13.0	85.6	Slight
		13.5	86.7	Slight
		14.0	87.7	Apparent
16.5	92.8	17.0	93.8	
		17.5	94.9	Very slight
		18.0	95.9	Apparent

그림 2. 보우먼이 제시한 적색과 검은색 디스크의 비율에 따른 실질적인 색차 비교 [출처: H. A Bowman, "The Color-Top Method of Estimating Skin Pigmentation," Table. 3]

토드의 주장과 마찬가지로 보우먼은 빨간색을 측정에 사용할 경우, 검은색 비율을 고려하여 측정값을 계산해야 한다고 보았다. 그는 색팽이 2개를 이용해 빨간색과 검은색의 비율을 비교 관찰하는 방법으로 정확한 측정값을 찾으려 했다. 먼저 그는 두 팽이를 20눈금으로 나눈 뒤 첫 번째 팽이를 전부 적색 디스크로 끼웠다. 두 번째 팽이는 19.5눈금 정도를 적색 디스크로 끼우고 나머지 0.5눈금을 검정 디스크로 채워 만들었다. 이후 적색 디스크의 오차를 고려해 각 팽이의 검은색 비율을 계산하면, 첫 번째 팽이는 검은색 비율이 59%, 두 번째 팽이는 60%가 되었다. 그러나 보우먼은 0.5눈금 정도로는 맨눈으로 알아차릴 수 있을 정도의 색차가 나타나지는 않는다고 주장했다. 그는 시각적 차이를 확인하려면 검은색이 1.5눈금 정도 차이가 있어야 한다고 지적했다. 두 색팽이 사이의 1.5눈금의 차이가 맨눈으로 보았을 때 명료히 드러나는 현상은 5눈금의 검정 디스크를 포함할 때까지 유지되었다.

첫 번째 팽이가 검은색 디스크를 5눈금 포함하고 있으면, 이제부터는 두 번째 팽이가 7눈금의 검은색 디스크를 포함해야만 두드러진 색차가 발생했다. 즉, 첫 번째 색팽이가 검은색 디스크를 5눈금 포함하기 시작한 뒤부터는 두 색팽이 사이의 검은색 디스크 비율이 2눈금 정도 차이가 있어야 맨눈으로도 색상구별을 할 수 있었다. <그림 2>은 보우먼이 지금까지 설명한 내용을 표로 나타낸 것이다. 이상의 분석을 통해 보우먼은 흑인의 피부색을 측정할 때 중요한 검은색 비율이 7.5-12.0눈금이라는 점을 고려할 때, 실제 피부색 측정에서는 2.5눈금의 차이가 식별할 수 있는 차이를 만든다고 결론 내렸다. 여기에 59%의 비율을 생각하면, 두 팽이는 실질적으로 검은색 비율에서 5% 정도의 차이만을 나타낼 뿐이라고 덧붙였다.⁶⁰

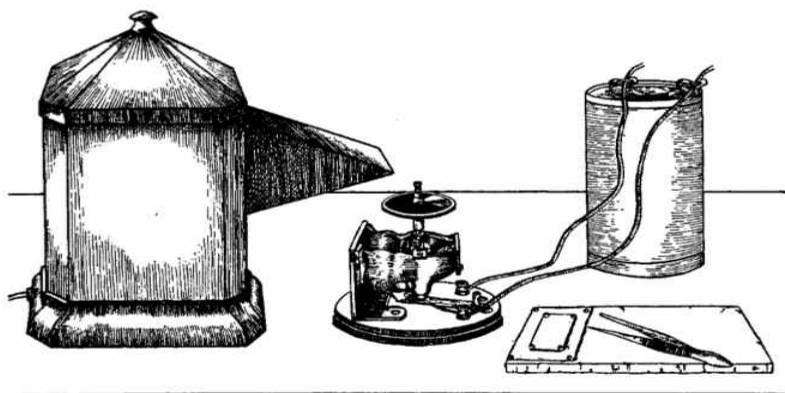


Fig. 3 Color top mounted on Ajax motor with dry-cell connection.

그림 3. 보우먼이 제시한 색팽이 측정법 - 아약스 모터와 건식 건전지의 모습을 확인할 수 있다. [출처: H. A. Bowman, "The Color-Top Method of Estimating Skin Pigmentation," Fig. 3.]

보우먼은 측정조건을 표준화하는 데도 관심을 기울였다. 그는 색팽이의 측정과정에서 유의할 점들을 지적하며 자신만의 측정 방법을 제시하였다. 특히 조도 때문만이 아니라 팽이의 회전 속도에 따라 나타나는 색이 달라져 측정값이 변할 수 있다는 점을 지적했다. 또한 색팽이의 불규칙한 회전 양상

⁶⁰ Ibid, 66-67.

이 측정에 영향을 줄 수 있다고 보았다. 보우먼은 팽이가 불규칙하게 회전하는 문제를 해결하기 위해 대안을 제시했다. 먼저 조도 문제를 해결하기 위해 보우먼은 토드가 주장한 것과 마찬가지로 150와트 마즈다 램프로 빛을 밝혀서 조도로 인한 오차를 최소화할 수 있다고 주장했다. 또한 아약스(Ajax)사의 진전지 하나를 사용하는 모터로, 일정한 회전속도를 유지하고 팽이의 움직임을 제한할 수 있다고 제안했다. <그림3>는 앞서 설명한 보우먼의 색팽이 측정법에서 중요한 도구들을 나타낸 것이다. <그림3>의 중앙 부분은 색팽이의 움직임을 최소화하기 위해서, 평평한 면에 고정 장치로 색팽이를 고정시킨 것을 확인할 수 있다. 고정된 색팽이는 아약스사의 모터를 활용해 일정한 속도로 회전할 것이고, 이를 통해 비교적 정확한 측정값을 기대할 수 있게 된다.⁶¹

토드와 보우먼의 연구는 브래들리사의 색팽이가 피부색 측정 도구로 정교화되는 과정을 보여주었다. 색팽이는 대븐포트의 측정법을 지속한 후속 연구자들에게 흑인과 혼혈인의 피부색을 측정하는 중요한 도구가 되었다. 인종 과학자들은 색팽이를 사용할 때, 네 가지 색만을 사용한 대븐포트의 방법을 그대로 따르는 등 색팽이에 관한 이론과 방법론을 함께 수용해 인간 유전을 탐구했다. 특히 측정 조건을 표준화하기 위해 상품의 모델명을 밝힘으로써 가용한 도구들의 제약을 두었다. 동일한 제품을 구할 수 없다면, 과학자들은 자신의 측정 도구가 이전에 사용된 도구들과 사실상 동일하다는 점을 정당화해야 했다. 색팽이 개선과정에서 과학자들은 적색 디스크를 사용할 때 생기는 오차를 어떻게 해석할 것인지를 두고 이견을 표출하기도 했다. 이런 점들은 색팽이가 과학자들에게 하나의 탐구대상이 되었다는 것을 의미한다. 과학자들은 인종에 대한 관심 못지않게 자신들이 사용하는 측정 도구를 개선하는 데 관심을 가졌던 것이다. 과학자들의 측정 도구 개선에 대한 관심은 인간 유전과 피부색의 관계를 명확히 밝히려는 노력이었다는 점에서 인간 유전 연구 실행의 중요한 요인이었다.

과학자들이 색팽이를 개선하는 과정은 리지웨이의 색체계가 정교화되고 사용되기 시작하는 시점과도 연결되어 있었다. 토드가 브래들리사의 적색 디스크가 지닌 문제점을 리지웨이의 색체계를 통해서 확인할 수 있었기 때문이

⁶¹ Ibid, 59-72.

었다. 이는 당시 색을 측정하는 분야가 발달해 가는 과정과 인간 유전에 관한 체질 인류학적 탐구 사이의 연관성을 보여주기도 한다. 비록 측색학 연구자들과 인종 과학자들이 상이한 목적과 관심을 가졌음에도, 측색학의 발전은 색팽이를 매개로 인종 과학자들의 연구를 개선하는 데 기여했던 것이다.

5. 나가며

색팽이를 활용한 피부색 측정은 주로 미국 흑인들의 유전에 관한 연구에 활용되었다. 색팽이를 썼던 과학자들의 연구는 1950년대 인종 과학 연구에 일부 활용되는 모습을 보이기도 했다. 미국의 유전학자 커트 스텐(Curt Stern, 1902-1981)은 색팽이를 활용해 미국 흑인과 혼혈의 피부색을 측정했던 과학자들의 데이터를 활용해 미국 내 흑인과 백인 사이에서 탄생한 혼혈인들의 피부색 유전이 어떤 형태로 나타나는지 검토했다.⁶² 그러나 이런 사례에도 불구하고 색팽이를 활용한 피부색 측정법이 체질 인류학 분야의 국제적 표준으로 자리 잡았다고 볼 수는 없을 것이다. 대븐포트, 토드, 해리스, 보우먼 등의 과학자들은 주로 미국에서 활동하며 색팽이를 연구했으며 이 방법도 1930년대가 지나면서 점차 사라졌다. 보우먼의 색팽이 사용법 연구도 1958년 체질 인류학 분야에서 인용되기도 하지만, 그 한계를 지적하기 위한 인용에 불과했다.⁶³ 색팽이는 20세기 초까지 정량적인 측정을 담보해 피부색을 적절히 측정하게 도와주는 도구였음에도, 피부색과 색팽이의 색을 대조해야 하는 한계가 있었고 멜라닌을 고려해 피부색을 측정하기도 어려웠다. 20세기 중반 분광광도계(spectrophotometers)와 이를 활용한 반사측정법의 도입은 정확히 피부의 멜라닌을 분석할 수 있게 해주기도 했다.⁶⁴

⁶² Curt Stern, "Model Estimates of the Frequency of White and Near-White Segregants in the American Negro," *Acta Genetica et Statistica Medica* 4:2/3 (1953), 281-298.

⁶³ C. P. Horton and E. P. Crump, "Growth and Development III. Skin Color in Negro Infants and Parents: Its Relationship to Birthweight, Reflex Maturity, Socioeconomic Status, Length of Gestation, and Parity," *The Journal of Pediatrics* 52:5 (1958), 547-558; Micheal Keevak, *Becoming Yellow*, 98.

⁶⁴ Pamela J. Byard, "Quantitative Genetics of Human Skin Color," *Yearbook of Physical Anthropology* 24 (1981), 123-137. 스케일을 활용한 측정도 많이 이루어졌다. 1979

브래들리사의 색팽이는 미국의 교육제도를 바꾸고자 노력한 사업가의 산물이었다. 프리벨식의 교육관은 아이들이 놀이를 통한 학습을 강조하였고, 이를 지원하기 위해 브래들리는 색팽이와 색상 표준을 만들었다. 브래들리 색 체계의 핵심은 혼합색을 수치화해서 나타낼 수 있다는 점이었으며, 이런 원리를 집약적으로 담고 있는 도구가 바로 색팽이었다. 브래들리사의 정량적 색상 표준은 이전까지 추상적인 표현으로만 표시될 수 있었던 색상을 정량적인 형태로 바꾸어놓았다. 이로 인해 브래들리사의 체계는 과학계의 주목을 받았고 피부색 측정이라는 새로운 용도로 사용되기 시작하였다. 아동교육을 위한 장난감이었던 색팽이는 색을 정확하게 표현하기 위한 사람들의 노력과 만나 과학적 타당성을 확보한 측정 도구로 당대 인종 과학자들에게 채택된 것이었다.

아이들의 장난감이었던 색팽이는 과학자들의 손에서 ‘진지한 장난감’으로 재탄생하였다. 과학자들은 색팽이라는 측정 도구가 더욱 정교한 방식으로 사용될 수 있도록 개선해 표준화될 수 있도록 관심을 가졌다. 그들은 적색 디스크가 가진 문제점을 해결하려는 과정에서 측정값의 정확성을 높였다. 나이가 도입된 팽이의 회전 속도, 조도 등을 표준화하려 했던 노력은 영미의 체질 인류학 및 인간 유전 연구 실행에 핵심적인 면이기도 했다. 토드를 비롯한 과학자들의 색팽이 개선 노력이 처음 색팽이를 피부색 연구에 도입했던 대본포트의 방법론을 수용해 개선하는 과정에서 비롯된 것이었기 때문이다. 이런 점에서 색팽이의 사용법, 측정 조건의 개선은 과학자들의 연구수단에 불과했던 게 아니라 연구대상이기도 했다.

본 연구는 20세기 초 미국에서 인간의 피부색을 측정하기 위해 활용된 색팽이가 인종주의 이데올로기를 정당화하기 위한 “기이한” 수단이 아니라, 19-20세기 미국의 아동교육, 장난감 산업, 측색학의 발전, 인종 과학의 실행을 아우르는 다면적 존재라는 점을 보였다. 물론 색팽이가 인종주의 이데올로기 실현의 수단으로만 평가될 수 없다는 주장은 색팽이가 당시 정치적 이

년 미국은 다섯 개의 색을 가진 스케일을 활용해 미국인의 피부색을 측정했고, 브라질은 11개의 색을 나타낸 팔레트를 활용해 피부색 조사를 실시했다. 최근까지의 각국의 피부색 측정에 대해서는 다음을 참고하라. Angela R. Dixon and Edward E. Telles, “Skin Color and Colorism: Global Research, Concepts, and Measurement,” *Annual Review of Sociology* 43 (2017), 405-424.

데올로기로부터 가치 중립적인 존재였다고 논하는 것처럼 보일 수 있다. 그러나 본 논문은 색팽이가 미국의 교육개혁이라는 사회적 의제를 실행하는 과정에서 만들어졌으며, 측색학자들의 색팽이와 색체계에 대한 관심은 자연의 색을 정량적으로 표현하려는 의제에서 비롯되었다고 지적한다. 마찬가지로 표준적인 피부색 측정법을 만들고자 색팽이에 주목한 과학자들의 노력은 인종주의적 이데올로기와 무관하지 않게 자라난 인간 유전 연구에 대한 관심에서 비롯되었다. 인종주의적 이데올로기 속에서 과학연구에 색팽이가 사용되었다는 “기이함”은 색팽이가 다면적인 속성을 지녔다는 점을 고려해야 비로소 이해할 수 있는 사례이다.

(투고: 2020년 03월 09일, 심사 완료: 2020년11월 15일, 게재 확정: 2020년11월 26일)

From a Children's Toy to an Instrument of Racial Science: The Adoption of the Color-top of the Milton Bradley Company, 1874-1930

MIN Byeong-Woong (Seoul National University)

Abstract. Recent Scholarship on racial science has traced how concepts, materials, instruments, and infrastructures were utilized to improve understanding of race and human heredity. I will trace the circulation of the color-top of the Milton Bradley Company in the late 19th and the early 20th century. Color-top was initially developed by naturalists and merchants in order to measure color quantitatively, and it played a key role in the development of colorimetry. The color-top was used in American racial science as an instrument to measure human skin color. I will firstly focus on the life of Milton Bradley, the color-top seller. He made toys in order to support newly emerging kindergarten education. Citing color theories of physics, and communicating with naturalists, he built on a quantitative color system. Second, looking at anthropological guidebooks and the practice of racial scientists, I will describe the adoption of Bradley's color-top by British and American racial scientists. They pursued the standardization of methodology and put effort into upgrading the color-top. In conclusion, I will show the following: color-top was not just a tool for justifying racism, but it linked racial science with socio-economic context; the color-top evolved from a toy to scientific object of racial science.

Keyword. colorimetry, color-top, physical anthropology, racial science, Milton Bradley