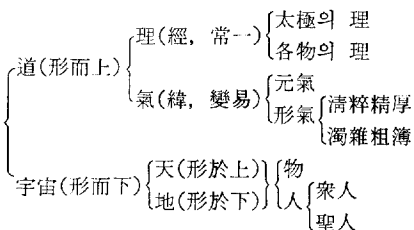


여현의 「宇宙說」도 예외가 아니다. 그러나 이러한 성리학적 개념들을 현대적 관점에서 파악하고 그 존재론적 구조를 밝히는 것은 간단한 일이 아니므로 여기서는 단지 「宇宙說」에 나타나는 몇몇 주요 개념들에 대해 이들이 본문에서 사용되는 형식에 따라 이들 간의 상호관계를 간략히 도시하고 여기에 대한 한두가지 의견을 첨부하는 것으로 마치고로 한다.



위 표에서 보는 바와 같이 여현의 존재론은 形而下的 세계인 시공간 내의 실재세계와 形而上的 세계인 초시공적 관념세계로 일단 구분된다. 그러나 理, 氣 및 道로 표시되는 形而上的 세계는 실재세계에 초월하여 존재하는 것이 아니라 바로 그 실재세계에 내재하면서 그 안에 현실적·당위적 질서를 부여한다. 현상적 실체인 天, 地, 人, 物에 어떤 질서가 나타나는 것은 이를 구성하는 氣와 여기에 적용되는 理에 의하여 이것이 마땅히 따라야 할 어떤 道가 형성되기 때문이다. 따라서 이러한 道는 현대적 관념에 의하면 自然法則 또는 道德法則을 나타낼 수도 있으며 어쩌면 이들을 포괄적으로 함축하는 어떠한 상위 개념일 수도 있다. 이러한 道와 宇宙와의 관계가 보다 선명히 밝혀질 때 성리학의 우주관 자체의 구조가 더 명료해 질 뿐 아니라 이것이 우리 인간에게 보여주는 의미가 한층 깊이 파악될 수 있을지도 모른다.

로버트 보일(1627—91)의 색깔 이론

서울대 대학원 홍성욱

I

색깔을 어떻게 파악하는가의 문제는 고대부터 17세기 과학혁명기에 이르기까지 수많은 과학자, 철학자들의 흥미를 유발해 왔다. 고대 그리스시기부터 색깔의 문제가 언급되었는데, Aristoteles는 빛을 투명한 것에 해당되는 색깔로 규정하고 이것을 불이나 불과 유사한 어떤 것의 현존(presence)으로 파악했다. 그는 이 빛의 정반대가 어두움이며 흰색·검은색 이외의 다양한 색깔들은 빛과 어두움(shadow)이 조금씩 다른 비율로 혼합됨으로써 생기는 것이라고 설명했다. 또한 Aristoteles는 색깔을 감각대상 중 하나로 파악했는데, 감각대상으로서의 색깔은 빛의 도움을 받아 인간이 감지하는 것이었다.

색깔에 대한 Aristoteles의 논의는 중세에도 그 골격을 유지하며 세부적으로 발전되었다. R. Grosseteste(c. 1168—1253)는 무지개의 색깔을 빛의 굴절(refraction)로 설명하면서, “색깔은 빛이 매질과 혼합되어 나타나는 것이며, 매질의 불순·청결 그리고 빛의 밝음·어두움·많음·적음의 6가지 다른 요인의 조합이 색깔의 형성에 기여한다”고 언급하고 있다. 또한 ‘성질’(quality)과 ‘형상’(form)에 대한 논의가 계속되면서 색깔을 물체의 ‘내재적 성질’(inherent quality)로 간주하는 생각은 더욱 강화되었다.

색깔을 물체의 ‘본질적 형상’(substantial form)으로부터 나온 ‘내재적 성질’로 간주하는 아리스토텔레스주의에 대한 비판은 17세기 과학혁명기에 기계적 철학(Mechanical Philosophy)이 발전하면서 다양한 형태로 제기되었다. Galileo, Bacon, Descartes, Boyle, Hooke, Newton

등 과학혁명기에 중심적 역할을 수행했던 과학자들이 색깔을 물체의 내재적 성질로 보는 아리스토텔레스주의를 비판하면서 색깔을 물질과 물질의 운동으로만 설명하는 것을 골격으로 한, 자신들 나름대로의 색깔 이론(colour theory)을 전개했다. 기계적 철학에서 색깔을 물질과 운동으로만 설명하려는 시도는 기계적 철학이 아리스토텔레스주의 자연철학을 효과적으로 제압할 수 있는가를 가늠하는 일종의 테스트였다.

아리스토텔레스주의자들의 생각을 결정적으로, 그리고 영향력 있게 비판했던 사람은 Descartes였다. 그에 의하면 색깔은 빛이 눈의 신경의 움직임을 유발할 때 일어나는 지각(perception)이었다. 그는 이 지각을 설명함에 있어 ‘정신이 인식하는 관념과 이러한 관념을 낳는 운동 간에 어떠한 유사성도 존재할 필요가 없다’는 인식론의 가정을 도입했다. 이런 근거하에 그는 다양한 색깔의 존재이유를 빛이 눈에 가하는 충격의 양식이 다양하다는 데서 찾을 수 있었다. 물체에 부딪친 빛 입자는 어두움과의 혼합, 굴절 및 반사(reflection)를 겪어 변형되어 인간의 눈으로 들어온다. 흰색은 빛을 아무런 변화없이 반사한 것이었고, 검은색은 마치 진흙에 공을 던진 것처럼 빛의 힘을 전부 빼앗은 것이었다. 붉은 색은 붉은 색이라는 감각을 일으키는 데 적합한 회전 속도(rotational velocity)를 빛 입자에 준 것이었으며, 이런 방법으로 다른 모든 색깔을 설명할 수 있었다. 물체와 운동만으로 모든 자연현상을 설명하려 했던 그에게 색깔은 ‘빛의 변형’(modification of light)이외의 다른 것이 될 수 없었다.

II

17세기 기계적 철학(Boyle 자신의 용어로는 입자철학, corpuscular philosophy)의 정점으로 언급되는 Robert Boyle 역시 색깔의 설명을 중요하게 생각했다. 입자철학과 실험에 바탕해서 색깔의 자연사(Natural History)를 건설하려는 의도는 1664년에 출판된 그의 「색깔에 관한 실험과 숙고」(*Experiments and Consideration*

Touching Colours)에 드러나 있다. 이 책은 3부로 구성되어 있는데, 제1부의 대부분과 제2부의 반이 빛, 색깔에 대한 사색적 이론이며 2부의 나머지와 제3부가 실험으로 이루어져 있다. Boyle은 제1부 5장에서 색깔에 대한 기존의 몇가지 설명들을 검토하면서, 자신은 자신의 실험을 통해 색깔을 ‘빛의 변형’으로 간주하는 Descartes식의 설명을 가장 만족스러운 것으로 받아들이고 있다.

그렇지만 Boyle은 ‘변형’의 메카니즘에 대해선 Descartes보다 훨씬 더 신중한 태도를 취했다. Descartes는 변형을 빛 입자의 회전속도의 변화로 확신했음에 반해, Boyle은 빛의 변형의 본질을 알기 위해서는 빛을 구성하는 입자의 크기·모양·속도를 포함한 빛의 본질; 가장 심원한 굴절의 본질; 굴절과 반사의 혼합정도; 빛과 어두움의 혼합정도; 망막과 신경의 구조가 모두 밝혀져야 된다고 생각했다.

또한 Boyle은 색깔과 같은 성질에 관해 감각(sensation) 자체나 감각을 일으키는 운동(색깔의 경우에는 변형된 빛)보다는 서로 다른 감각을 가져오는 물체의 구조를 더욱 중요하게 생각했다. *Touching Colours*출판 2년 후에 나온 「형상들과 성질들의 기원」(*Origin of Forms and Qualities*)에서 Boyle은 자신의 입장을 다음과 같이 밝히고 있다.

“가장 현명한 Descartes는 몇가지 성질들에 대해 언급하고 있다. 그러나 나는 책장을 넘기면서 그가 대부분의 다른 성질을 다루지 않고 있음을 발견했다; 그리고 이것들 중 감각되는 성질(sensible quality)이라 불리는 것에 대해서, 그는 물체 자체에 어떤 변화가 생겨서 어떤 때는 이런 성질을, 또 다른 때는 다른 성질을 우리에게 일으키는가를 고려하기보다는 그것들이 우리의 감각기관에 어떤 작용을 하는가만을 매우 간략하게, 일반적으로 말하고 있다.”

이는 색깔이라는 성질이 냄새, 맛, 촉각과는 달리 색깔을 띤 물체와 인간의 감각기관 사이에 빛을 필요로 한다는 사실과 관련된 것이었다. 아리스토텔레스주의자들은 색깔을 물체에 내재된 성질로 보고 빛은 이것을 드러내 주는 역할

을 한다고 생각했다. Descartes는 관심을 빛으로 옮겨, 인간의 감각으로서의 색깔은 빛의 다양한 충격이라 주장하면서 색깔을 변형된 빛으로 규정했다. Boyle은 빛의 변형과 물체에 모두 비슷한 중요성을 부과했다. 그는 Descartes식의 감각으로서의 ‘빛의 변형’인 색깔을 받아들였지만, 이러한 변형의 기원이 되는 물체의 특정한 속성 또한 색깔로 보아도 의미있다고 생각했다.

Boyle이 색깔을 설명함에 있어 변형을 일으키는 물체를 강조했다는 것은 그가 색깔을 물체 표면의 ‘배열’(disposition)이라고 파악했다는 점에서 드러난다. 1부 3장에서 Boyle은 ‘빛의 변형’으로서의 색깔을 언급한 후,

“따라서 결국 내가 색깔을 즉자적으로 감각기관을 자극하는 변형된 빛으로 얘기해 왔으나, 나는 지금 당신들에게 내 자신이 어떤 의미로는 색깔을 물체내부에 존재하는 성질로 간주할 수도 있다는 것을 부정하지 않음을 상기시키려 한다. 왜냐하면 우리가 색깔이 있다고 부르는 물체 속에는, 그리고 특히 그 물체의 표면에는 빛을 교란시키는 특정한 ‘배열’이 존재하기 때문이다.”

고 배열에 대한 자신의 생각을 적고 있다. 또 다른 곳에서 Boyle은 ‘어둠 속에서 색깔이 존재하는가’에 대한 논쟁에 대해 어둠 속에서 색깔의 존재를 부정했던 원자론자들이 더 옳다고 하면서 다음과 같이 기술하고 있다.

“……그러나 반면에, 만일 색깔이 반사하는 빛을 교란시키는 물체 표면의 특정한 균일 배열로 간주된다면…… 이러한 의미에서 물체가 낮에 그러한 것처럼 밤에도 색깔을 가지고 있다는 것을 부정할 만한 정당한 이유는 존재하지 않는다.……또는 조금 다르게 말한다면…… 물체들은 어둠 속에서는 잠재적으로 색깔을 띠었으며, 빛 속에서는 실제로 색깔을 띠는 것이다.”

Boyle은 이 ‘배열’을 사용해서 흰색과 검은색을 다음과 같이 설명하고 있다. 흰색 물체의 표면 배열이 가질 조건은 ‘빛을 현저하게 변형시키지 않고 반사해야 하며’ 그 반사를 ‘물체 안쪽이 아닌 바깥쪽으로 되돌려 보내야 한다’는

것이다. 이런 조건으로부터 그는 흰색 표면의 배열이 “항상 원형일 필요는 없지만…… 대부분 불룩하고 매끈하게 이루어져 있지 않을까 하고 추측하게 되었다”고 결론짓고 있다. 반대로 검은 물체 표면의 배열은 “그곳에 떨어지는 빛을 마치 죽은 것처럼 만들어 거의 반사되지 않게 하는 독특한 종류의 구조”를 가져야 했다. Boyle은 이러한 성질을 가진 검은색의 배열로 “뾰족하고 긴 실린더, 피라미드, 원뿔 모양의 입자가 뾰뾰이 들어서 있어, 그곳으로 떨어진 빛이 반사되지 않는 것”을 가장 타당하다고 생각했다.

III

‘배열’의 강조는 Boyle이 색깔을 설명함에 있어서 몇가지 독특한 특성을 띠게 했다. 먼저, Boyle은 제1부에서 그가 실험을 하지 않고 관찰로 파악한 사례들을 몇가지 제시하고 있는데, 이 대부분은 빛의 변형 없이 인간이 색깔을 느끼는 것이었다. 특히 그는 손으로 물체의 색깔 차이를 정확하게 구별해 내는 John Vermassen이라는 장님을 시험해 보았다는 사실을 매우 장황하게 언급하고 있다. 이로부터 그가 내린 결론은 “색깔이 물체 표면의 배열에 의존한다는 것과 이러한 배열이 존재한다는 것을 충분히 보였다는” 것이었다.

Boyle은 다양한 색깔에 해당하는 다양한 배열 중 흰색과 검은색에 해당하는 것은 자신이 실험을 통해 충분히 보여 주었다고 언급하고 있다. 흰색과 검은색 이외의 빨강, 노랑, 초록 등의 색깔에 해당하는 배열의 구체적 모양과 그것이 빛을 변형시키는 메카니즘은 현미경의 충분한 발전과 더불어 더욱 많은 실험적 연구가 진행되어야 알 수 있는 것이었다. 그러나 Boyle은 적어도 이 배열의 존재와 그것의 변화가 색깔 변화를 가져온다는 것을 수십가지의 실험을 통해서 충분히, 그리고 설득력있게 보였다고 확신하고 있었던 것처럼 보인다. 현대의 관점에서 되돌아볼 때 이런 배열의 존재, 변화의 메카니즘 그 자체를 실험을 통해 보인다는 것은 쉬운 일이 아니었을 뿐만 아니라 엄밀하게는 가능하지도

않은 일이었다. 그러나 구체적인 배열의 모양이나, 실험과정 속에서 그것이 바뀌는 동적 과정을 가시화할 수는 없었다 할지라도, 그는 배열의 변화가 아니고는 설명하기 힘든 색깔 변화를 만들어 냄으로써, 적어도 “배열이 존재하며 그것의 변화가 색깔 변화를 낳는다”고 주장할 수 있었다.

Boyle 에 의하면 배열의 변화는 물체의 ‘구조’(texture)의 변화로부터 생기는 것이었다. 그러므로 Boyle의 실험의 대부분은, 두가지 이상의 물체(이중 하나 이상은 대부분 액체)를 섞거나 하여 원래 물질의 ‘구조’와는 다른 ‘구조’의 물질을 만들면, 그로부터 물체 표면의 배열이 변하고 이런 변화는 다시 빛의 변형에 변화를 가져와 결과적으로 색깔의 변화를 낳는 유형의 것들이었다. 또한 이러한 실험의 대부분은 “빠죽하고 활동적이고 빠른 염의 입자”를 가지고 있는 액체로 혼합하는 것이었다. 이런 입자들은 배열에 존재하는 구멍에 결합하거나, 원래 색깔을 내게 하는 것을 제거하거나, 물질을 조개거나, (특히 액체의 경우엔) 분리된 입자를 붙들어 매거나, 배열의 입자들의 순서(order), 배치(posture)를 바꾸거나, 물체의 부분을 운동시키거나, 원래 입자에 결합해서 배열의 입자들의 크기와 모양을 바꾸거나 함으로써 기존의 배열을 변화시키는 것이었다.

모든 실험 중 Boyle이 자신의 원리를 가장 훌륭하게 만족시킨다고 생각했던 실험은 무색의 3가지 액체를 섞어 색을 만들었다가 없애는 실험이었다. 승홍을 물에 녹인 용액과 타르타르산은 모두 무색인데 이들을 섞으면 진한 오린지색이 나타난다. 여기에 다시 황산을 네다섯방울 떨어뜨리면 이 오린지색이 순식간에 사라지는 것을 볼 수 있다. Boyle은 이 실험이 이미 있는 색깔을 다른 색깔로 바꾸는 것이 아니라, 아무것도 없는 것으로부터 훌륭한 색깔을 만들고, 이것을 다시 없앤다는 점에서 다른 실험과는 다르다고 생각했다. 따라서 ‘물체의 미세한 부분의 ‘구조’의 단순한 기계적 변화에 의해’ 무로부터 색깔이 만들어졌기 때문에 이것은 색깔이 물체의 근본적 형상으로부터 나오는 내재적 성

질이 아니라는 것을 보여 주기에 가장 적합한 실험이었다.

Boyle은 물체 표면의 배열의 변화로 색깔의 변화를 모두 설명했다고 생각했지만, 배열이나 구조의 변화는 실험으로부터 유도된 개념이라기 보다는 오히려 실험을 규정하는 것이었다. 그는 색깔과 관련된 대부분의 반응 변화에서 색의 변화가 있는 경우는 구조의 변화가 있는 것이고 그렇지 않은 경우는 구조가 변하지 않은 것으로 간주했다. 다시 말해서 색깔의 변화를 설명하는 많은 경우 Boyle은 “구조가 변해서 배열이 바뀌었다”고만 하면 되었던 것이다.

Boyle에 있어서 색깔의 변화와 구조, 배열의 변화를 연관시키는 근거는 엄격하지 않았으며 오히려 임의적이었다. 예를 들어 검은색 염료에 다른 여러 색깔의 염료를 섞어 검은색 염료의 색깔이 변하지 않은 경우는 구조가 변하지 않은 경우지만, 검은 액체에 다른 액체를 떨어뜨려 검은색이 소멸되거나 흐려지면 그것은 구조가 변해서 배열이 변화했기 때문이었다. 푸른색과 노란색의 혼합에 대해선, 이 둘을 섞어서 녹색이 나오는 경우는 보통의 혼합이고 구조의 변화가 없는 경우지만, 녹색 이외의 다른 색깔이 나오는 경우는 구조 및 배열이 바뀐 경우라고 언급했다.

이러한 규정적, 임의적 특성에도 불구하고 구조 및 배열은 액체의 혼합 등에서 나타나는 색깔의 변화를 설명하는 데는 어느 정도 성공적이었다. 이러한 변화는 “눈에 보이지 않는 배열이 변화해서 색깔의 변화가 생겼다”고 하면 되었다. 그러나 미시적인 배열, 구조의 변화를 상정하기 힘든 색깔의 변화 또한 존재했다. 이중 Boyle 자신이 계속 예를 들고 있지만 만족스러운 설명을 하지 못했던 것이 왜 투명한 유리를 뺀 것을 때 흰색 유리가루가 되는가라는 것이었다. *Touching Colours*에서 Boyle은 투명한 물체가 가루로 되면 “상당히 복잡한 방법에 의해” 흰색을 띠게 되며, 이 원인으로 가루 각각이 빛을 반사하긴 어렵지만 “작은 범위 내에 수많은 표면이 존재하고 이것이 ‘빛의 물리적 광선’을 반사할 수도 있다”고 설명했다. 그렇지만 2년후 *Origin*

에서 그는 이 이유를 “세계와 우리 눈의 조직(fabric)때문”이라고 했으며, 1672년 출판된 「다양한 특별한 성질들의 기계적 기원 또는 생성」(*Mechanical Origin or Production of Diverse Particular Qualities*)에선 “그들의 숫자와 이들 표면의 다양한 위치가 빛을 여러가지 방법으로 반사하거나 빛의 광선에 특정한 변형을 주기에 적합하다”라고 모호하게 서술하고 있다.

IV

이제 지금까지 논의를 요약하면서 Boyle의 Colour Theory를 그의 입자철학과 연결시켜서 다시 생각해 보자.

*Touching Colours*에 나타난 Boyle의 색깔에 대한 연구는 아리스토텔레스주의자들의 성질, 본질적 형상이나 화학자들의 3원리 등을 그 자신의 입자철학으로 대체하려고 했던 오랜 노력의 서곡이었다. 그의 입자철학에 의하면 성질이란 것은, 물체의 눈에 안보이는 부분의 크기, 모양, 운동, 배치, 순서, 그리고 구조에서 연역될 수 있는 것이었다. 이러한 입자철학의 원리에 Boyle은 실험을 접목시켰다. 이것이 가능했던 것은 성질이 물질에서 분리될 수 있는 ‘실제적이고 물리적인 실재’가 아니라, 실험을 통해 물질의 구조를 바꾸어 줌으로써 기계적으로 만들어질 수 있는 것이기 때문이었다.

입자철학과 실험을 사용해서 Boyle이 수행해야 했던 작업은 이중적인 것이었다. 먼저 그는 실험, 특히 색깔·냄새·맛·소리 등의 성질 변화가 나타나는 거시적인 화학실험을 입자철학의 원리에 의해 설명해야 했으며, 또 이와 같은 실험과 설명을 통해 모든 것을 물질과 운동만으로 설명하는 입자철학이 아리스토텔레스주의나 화학자들의 이론보다 더 올바른 것임을 보여야 했다. 그는 이런 노력의 일환으로 색깔이라는 감지되는 성질을 입자, 운동과 같이 눈에 보이지 않는 것으로 설명하는 과정에서 ‘배열’개념을 도입했다. 이 배열은 눈에 보이지 않는 입자들로 구성된 물체 표면을 나타내는 것이었다. 그는 흰색과 검은색의 경우, 아주 작은 입자들이

만든 ‘배열’의 모습을 독자들이 충분히 상상할 수 있을 만큼 자세히 묘사함으로써 이를 ‘가시화’하고 있다.

색깔이 물체 표면의 배열에 의존하고, 이런 배열의 변화가 색깔의 변화를 일으킨다는 것을 실험을 통해 보였다는 점에서 Boyle은 입자철학과 실험을 결합시켰다. 물론 Boyle이 실험을 통해 실제로 보였던 것은 배열의 존재나 그것의 모양이 아니라, 색깔의 급격한 변화가 생겨나는 화학반응의 사례들이었다. 그렇지만 Boyle은 이러한 예들이 Aristoteles의 ‘성질’이나 화학자들의 3원리로는 설명될 수 없고, 입자철학에서 입자들의 모임으로 만들어지는 물질의 구조, 배열의 변화로써만 설명될 수 있다고 계속해서 주장했다으며, 결과적으로 Boyle의 이러한 주장은 어느정도 설득력이 있었던 것으로 드러났다.

그러나 배열, 구조와 같은 개념은 색깔의 변화를 놓고 아리스토텔레스주의의 내재적 성질, 본질적 형상 등의 개념을 반박하는 데는 효과적이었는지 모르지만 색깔의 본질을 이해하는 데는 무력했다고까지 할 수 있다. “배열의 변화가 생겨서 색깔이 변했다”는 설명이 대부분의 Boyle의 실험을 이해하는 데 충분했는지 모르지만, “왜 어떤 특정한 배열 하에서 이러이러한 색깔이 나타나는가”의 문제를 설명할 수 없었기 때문이었다. 결국 Boyle은 거의 대부분의 과학자들이 그 메카니즘에 대해 의견을 같이했던 흰색과 검은색의 배열만을 제시할 수밖에 없었다. 그는 후대의 과학자들이 곧 다른 여러 색깔에 해당하는 배열을 규명하리라고 믿었지만, 그들은 색깔의 문제를 해결함에 있어 다시 ‘빛’으로 되돌아갔던 것이다.

로버트 체임버스(1802—71)와 그의 進化思想

인하대 李 成 奎

1844년 빅토리아시대의 영국에는 生物의 進化에 관한 저서 「창조의 自然史의 흔적」(*Vestiges*