

제 1 교시

국어 영역

성명

수험 번호

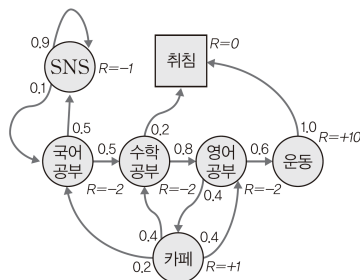
주제 통합 01 에이전트

(가)

인공 지능의 강화 학습이란 에이전트*가 주어진 환경에서 적절한 행동을 취하고, 환경으로부터 받는 보상을 최대화하는 정책을 학습하는 과정이다. 이 과정에서 중요한 문제는 어떻게 하면 에이전트가 각각의 상태에서 최적의 의사 결정을 내릴 수 있는가이다. 수학자인 리처드 벨만은 마코프 의사 결정 모형(MDP)을 도입해 이 문제를 해결하려 했다. MDP란 불확실성이 있는 환경에서의 순차적 의사 결정모형으로, 미래에 대한 예측이 확률 분포로 주어진 상황에서 마코프 특성에 따라 정책을 결정하는 과정이다. ㉠ 마코프 특성이란 현재 상태에 의해서만 다음 상태가 결정되는 성질이다. 즉 현재 상태에 이르기까지의 과정은 다음 상태를 예측할 때 고려되지 않는다.

MDP는 상태, 행동, 보상, 상태 변이 확률 등으로 구성된다. 여기서 상태란 에이전트에게 관찰되는 환경을, 행동이란 에이전트가 각각의 상태에서 취할 수 있는 반응을 의미한다. 보상은 에이전트가 특정 행동을 취했을 때 환경으로부터 주어지는 피드백이며, 상태 변이 확률은 에이전트의 행동에 따라 이전 상태에서 다음 상태로 이동할 확률이다. 강화 학습에서 에이전트는 이러한 요소를 고려해 보상을 최대화하는 정책을 학습한다. 정책은 각 상태에서 취할 행동의 묶음이다.

<그림>에서 에이전트가 처한 환경의 상태는 공부, 운동 등으로 구성된다. '영어 공부' 상태에서는 2가지 행동 중 하나를 취할 수 있는데, 선택한 행동에 따라 다음 상태인 '카페', '운동'으로 이동할 확률, 즉 상태 변이 확률은 각각 0.4와 0.6으로 주어진다. 그리고 이때의 보상(R)은 각각 +1, +10이다.



<그림>

에이전트는 이러한 정보들을 바탕으로 보상의 총합을 최대화하는 행동을 선택한다. 이때 보상의 총합을 도출하기 위해서는 미래의 보상을 현재 가치로 환산해야 하는데, 이러한 환산에 사용되는 가중치를 감쇄 계수라고 한다. 감쇄 계수는 0과 1 사이의 값을 갖는데, 0이면 미래의 보상을 전혀 고려하지 않는 것이고, 1이면 모든 미래의 보상을 현재와 동등하게 고려한다는 것이다.

보상과 감쇄 계수가 정의되면 어떤 상태에서 미래에 발생할 수 있는 보상의 총합인 상태 가치와, 그 상태에서 특정 행동을 취할 때 기대할 수 있는 보상의 총합인 행동 가치를 구할 수 있다. 이때 행동 가치의 최댓값은 상태 가치와 동일하다. 이는 최적 행동을 선택했을 때의 기대 가치가 상태 가치와 같기 때문이다. 따라서 최적 정책은 상태 가치와 동일한 행동 가치를

가져오는 행동들의 묶음이 된다.

* 에이전트(agent): 강화 학습에서 환경과 상호 작용하며 학습하는 주체.

(나)

주식 시장의 효율적 시장 가설은 이용 가능한 모든 정보를 바탕으로 합리적 기대를 형성하는 투자자들을 가정하여 주식의 가격인 주가가 변동하는 원리를 설명한다. 이 모형에서 주식 투자자들이 주식을 매입하는 목적은 배당금*을 받거나 매도를 통한 자본 이득*을 실현하기 위해서이다. 자본 이득은 결국 앞으로 받게 될 배당금에 의해 결정되므로, 투자자 입장에서 주식의 가치는 기업이 미래에 지급할 배당금 총합의 현재 가치와 일치한다. 그러나 미래의 배당금은 불확실하므로 주가에는 미래의 배당금에 대한 현재 시점에서의 조건부 기대치가 반영된다. 조건부 기대치란 현재까지의 정보라는 조건에 기초한 기대치로, 새로운 정보가 획득되면 변화한다. 결국 주가 변동은 시장에서 평가된 조건부 기대치가 변화하기 때문에 나타나는 현상으로 이해할 수 있다.

조건부 기대치는 매 시점마다 이용 가능한 모든 정보에 기초하므로 체계적인 예측 오차를 포함하지 않는다. 이는 투자자들이 기업과 관련된 정보를 빠르고 정확하게 주가에 반영하기 때문이다. 만약 기업 관련 정보가 주가에 적절히 반영되지 않아 주가가 기업의 내재 가치와 괴리될 경우 차익 실현의 기회가 발생한다. 투자자들은 차익 실현을 위해 적극적으로 정보를 수집, 분석하고 이에 기초하여 매매하기 때문에 시장에서 평가된 가격에는 정보 누락이나 체계적인 예측 오차가 나타나지 않는다. 따라서 주가는 일정한 규칙성 없이 움직이게 되는데, 이를 ㉡ 임의 보행(random walk) 현상이라 부른다.

만약 현재의 주가가 알려진 정보의 일부만을 반영하고 있다면, 투자자들은 반영되지 않은 정보들이 향후 가격에 반영될 것을 기대한다. 예를 들어, 반영되지 않은 정보가 좋은 소식이라면 주가는 오르고, 나쁜 소식이라면 주가는 떨어질 것이다. 가격 조정 속도는 주식 시장의 효율성에 의존한다. 따라서 ㉢ 효율적 시장에서는 현재 가격에 반영되지 않은 정보가 존재할 수 없다. 이는 현재까지 알려진 정보 가운데 미래 주가 변동을 예측하는데 도움이 되는 정보가 남아 있지 않다는 것을 의미한다. 만약 그런 정보가 남아 있다면, 차익 거래로 인해 즉시 주가가 조정되기 때문이다. 따라서 효율적 시장에서는 투자자도 주가의 과거 변동 패턴에 기초하여 시장 수익률보다 높은 수익률을 실현할 수 없으며, 가격에 새로운 정보를 반영하는 속도가 즉각적이므로 지속적인 초과 이익을 실현할 수 없다.

* 배당금: 주식 소유자에게 주는 회사의 이익 분배금.

* 자본 이득: 자산을 취득할 때의 가격보다 나중에 넘길 때의 가격이 더 높음으로써 발생하는 이득.

[01~05] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

공자는 ‘악(樂)’을 인격 완성을 위한 덕목이자 치세의 수단으로 바라보았다. 따라서 유가* 악론에서의 바람직한 악은 기악, 노래, 춤을 모두 포괄하는 총체적 개념으로서 단순히 감각적 즐거움을 주는 것을 넘어서 사회적 효용을 가져야 하는 것이었다. 공자는 이러한 악의 효용에 관심을 기울이고, 악을 통해 인을 이룰 뿐 아니라 사회를 바람직한 방향으로 이끌고자 하였다. ㉠ “악을 운운함이 종을 울리고 북을 치는 것을 말하는 것이겠는가?”라는 말에서 악의 역할에 대한 그의 생각이 잘 드러난다. 공자는 ㉡ 고대 순임금의 악을 전범으로 삼아 악을 통해 마음을 수양하고 풍속을 순화하고자 하였다.

하지만 묵가 사상의 창시자인 묵자는 공자를 비판하며 악을 반대하였다. 묵자가 살던 시기에는 많은 유학자가 악의 효용을 긍정하면서 민간에서 유래한 오락적인 악에 관심을 기울였다. 이로 인해 당대의 유가 악론에 따라 기악, 노래, 춤 등으로 꾸며진 화려한 공연이 자주 행해졌다. 그가 악을 반대한 이유는 소리가 즐겁지 않아서가 아니라, 당대의 악이 성왕의 법도와 모든 사람의 이익에 맞지 않는다고 여겼기 때문이었다. 그는 선율이 너무 세세하여 사람의 감정에 과하게 영향을 미치기 때문에 멀리해야 하는 악이라고 공자가 비판했던 ㉢ 정나라의 일부 선율보다도 당대 유가의 악이 사회에 미치는 해악이 더 크다고 보았다. 그가 보기에 많은 백성을 동원하여 행해지는 유가의 악은 겉으로는 예(禮)를 잘 구현한 것 같지만 감각을 만족시키는 데 그치는 것으로서, 노동하는 백성을 동원하여 그들의 재물을 줄어들게 만드는 오락에 불과했다. 이러한 입장에서 묵자는 악을 거부하고 반대하는 비악론(非樂論)을 전개하였다.

순자는 악을 토대로 이상 사회를 구현할 수 있다고 주장하며 묵자의 주장을 반박하였다. 그는 공자의 악론을 계승하여 예술이 도덕적 가치를 반영하고 인간의 도덕성 함양에 기여해야 한다는 입장을 갖고 있었다. 따라서 악이 인간의 감정을 순화하여 사회 혼란을 방지해 주므로 교육 및 교화의 수단이 될 수 있다고 생각하였다. 또한 그는 악의 유용함에 주목하는 데서 더 나아가 악이 우주의 반영체이므로 우주에 속한 인간에게 필수적인 것이라고 보았다. 하지만 그가 악을 무조건적으로 긍정한 것은 아니다. 그는 악이 낡은 풍속과 관습을 바꾸는 도구가 될 수 있지만 세상을 어지럽히는 도구가 될 수도 있다고 보고, 좋은 악과 나쁜 악을 구분하여야 한다고 보았다. 그는 도덕을 기준으로 악을 구분하여, 내용이 도덕적이고 형식도 아름다워 사람들을 이롭게 하는 ㉣ 덕음(德音)을 장려하고, 정나라의 일부 선율처럼 음란하여 덕을 해치는 익음(溺音)을 멀리해야 한다고 주장하였다. 순자는 덕음을 통해 유가의 이상적 정치인 왕도 정치(王道政治), 즉 덕으로 백성을 다스리는 것을 실현할 수 있다고 생각하였다.

* 유가: 공자의 학설과 학풍 따위를 신봉하고 연구하는 학자나 학파.

(나)

조선의 태조는 악을 바로 정하는 것이 건국의 바탕임을 강조하고, 유가의 악론에서 바라보는 악을 기준으로 삼아 궁중 의례에서 사용할 악을 편성하였다. 또한 그는 자신의 행위를 정당화하는 ㉤ 악장을 만들어 조선 건국의 당위성을 드러내었다. 태종도 악을 통해 왕도 정치를 실현할 수 있다고 보았다. 그는 예와 악을 정비하는 기구인 의례 상징소를 설치하고, 궁중 의례를 관장하는 예조의 관료로 예악에 밝은 자를 뽑았다. 그리고 기악, 노래, 춤을 모두 활용하여 주요 궁중 의례를 치렀다. 이처럼 태조와 태종은 모두 악을 바탕으로 왕도 정치를 실현하려고 하였는데, 이들이 모범으로 삼은 것은 중국에서 궁중 의례에 사용하던 아악이었다.

악의 중요성을 인식한 세종은 아악을 정비하여 ㉥ 신제아악(新制雅樂)을 만들었다. 하지만 그는 여기서 그치지 않고 조선풍의 악을 창제하고자 하였다. 그는 아악의 법도가 중국에서도 확정되지 못하였다는 점을 근거로 중국의 아악을 무비판적으로 존송하는 이들을 비판하였다. 그리고 제사의 대상인 선조들이 주로 들었던 악은 민간에서 사용되는 악인 향악이므로 궁중의 제례에서 향악의 사용을 확대하고자 하였다. 이는 외래 악의 무분별한 수용으로 인한 악의 획일화에 대한 우려와, 중화주의에 매몰되지 않고 주체적인 악을 세우고자 하는 의지에서 비롯된 것이었다. 그는 자주적인 악이 아악보다 인심과 풍속에 미치는 효용이 더 크다고 여기고 이러한 악을 통해 왕도 정치를 실현할 수 있다고 본 것이다. 이러한 입장에서 세종은 향악의 성격을 띤 조선풍의 신악(新樂)을 창제하였는데, 이는 신제아악과 형식, 내용이 완전히 다른 것이었다. 신악의 선포는 주체적인 악의 선언일 뿐 아니라, 의례와 악의 관계가 완전히 역전됨을 의미하는 것이었다. 세종 이전에는 의례의 절차에 맞추어 악을 사용하였는데, 세종이 신악의 사용을 천명하면서 의례의 절차를 신악에 맞추어 수정해야 했기 때문이다. 하지만 의례의 절차와 악을 조율시키는 것은 오랜 조정이 필요해서 세종 대에는 신악을 의례에 사용하지 못했다.

세조는 자주적인 악을 통해 왕도 정치를 실현하고자 한 세종의 뜻을 이루고자 노력하였다. 그는 악의 요체는 인심을 선량하게 하는 데 있다고 보고, 악을 통해 풍속을 개량하려 하였다. 그는 궁중 의례에 사용되는 악에 많은 관심을 가져서, 궁중 의례를 관장하는 관서의 관리를 임명할 때도 음률에 대한 이해도를 고려하였다. 또한 아악이 다른 악과 구별되는 특별한 악이 아니라는 시각에서, 아악을 관장하는 관청과 향악을 관장하는 관청을 통합하여 운영하였다. 그는 재위 중 신에게 제사를 지내는 원구제에 신악을 사용하였다. 이는 하늘과 땅에 제사를 지낼 때 향악을 쓰지 않는다는 전대의 전통을 깬 것인데, 그는 제사를 마친 후 ㉦ “선왕의 뜻이 드디어 이루어졌다.”라고 기뻐하였다. 이러한 경향은 후대에도 확대되어 제례에서 향악의 사용이 점차 늘어났다. 이처럼 악을 바탕으로 왕도 정치를 실현하려 했던 조선 지배층의 노력은 중국의 악을 계승 또는 극복하는 방향으로 다양하게 전개되었다.

[01~06] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

20세기 중반 등장한 과학 사회학은 과학 지식을 생산하는 과학자 공동체의 성격과 작동 방식을 이해하고자 했다. 과학 사회학의 선구자인 로버트 머튼은 사회를 유기적으로 상호 연관된 사회 제도들로 이루어진 것으로 가정하는 구조 기능주의적 시각에 따라 과학자들의 행위를 ㉠ 규제하고 통합하는 과학자 공동체의 규범에 주목하여 과학이라는 제도를 분석하려고 시도했다.

머튼은 과학자들이 서로를 공통의 가치와 규범을 공유하는 동료로 인지하고 있음을 강조하며, 16세기 이후 과학이 ‘공인된 지식의 확대’라는 제도적 목표를 성취하여 인류의 진보를 가져올 수 있었던 핵심적인 이유는 과학자 공동체가 동료의 연구에 어떤 태도를 가져야 하는지를 규정하는 사회적 규범을 갖고 있었기 때문이라고 보았다. 사회 여타 부분들의 일상적인 이해관계가 과학 활동에 개입하는 것을 다음의 네 가지 사회적 규범이 차단하여 객관적인 과학 지식의 창출을 보장해 준다는 것이다. 첫째, 보편성(universalism) 규범은 과학적 연구의 타당성은 인종, 성별 등의 생물학적 배경이나 국적, 신분 등의 사회적 배경과는 상관없이 순수하게 비인격화된 정당화 기준에 따라 평가되어야 한다는 것이다. 둘째, 공유성(communism) 규범은 모든 과학적 발견은 사적으로 소유되어서는 안 되고 개방적 교류를 통해 신속히 다른 과학자들과 공유되어야 한다는 것이다. 모든 과학적 발견은 다른 과학자들의 연구 성과를 바탕으로 이루어지므로 과학자 공동체의 집단적 노력의 산물이기 때문이다. 셋째, 탈이해관계(disinterestedness) 규범은 과학자가 연구 주제를 선정하고 연구를 수행하거나 동료의 연구를 평가할 때 개인의 정치적, 경제적 이해관계에 속박되지 않고 과학적 진리 탐구 자체만을 추구해야 한다는 것이다. 넷째, 조직화된 회의주의(organized skepticism) 규범은 과학적 증거에 입각하여 확실한 지식에 도달할 때까지 모든 과학적 주장에 대해 그 출처의 권위와 상관없이 비판적이고 회의적인 태도를 견지해야 한다는 것이다.

머튼은 비록 이 규범들이 성문화되어 있지는 않지만 훈계와 모범의 형태로 ㉡ 전승되고 과학자들에게 내면화되어 있어서 과학자들의 언행에서 이러한 규범의 존재를 충분히 추론할 수 있다고 주장했다. 또한 그는 과학자 공동체의 사회적 규범이 전체주의 사회가 지향하는 바와 조화를 이루지 못하기 때문에 나치즘의 독일이나 스탈린주의의 소련과 같은 전체주의 사회에서는 과학이 제대로 발전할 수 없다고 주장했다. 전체주의 사회는 복종의 미덕을 강요할 뿐 회의주의를 용인하지 않아서 자유로운 탐구와 비판이 불가능하다고 보았기 때문이다. 또한 독일의 나치주의자들이 과학은 민족적이기 때문에 우수한 독일 과학과 저열한 유대인 과학이 있을 수 있다고 강조한 것에 대해서도 머튼은 보편성에 역행하는 과학은 있을 수 없다고 항변했다.

머튼은 연구의 범위를 과학이라는 사회 제도가 제대로

기능하기 위한 조건에 국한하고, 과학을 사회적 맥락과 무관하게 보편적이고 합리적인 원칙에 따라 이루어지는 순수한 활동이라고 보았다. 이로 인해 과학 지식을 이해하고 변화시킬 수 있는 주체는 오직 과학 엘리트뿐이라는 인식을 초래한다는 비판을 받기도 했지만, 머튼이 제시한 사회적 규범이라는 개념은 여전히 과학자 공동체를 사회학적으로 이해하는 데 유용한 도구라고 할 수 있다.

(나)

1930년대 영국에서 과학과 관련된 다양한 사회적 문제에 적극적으로 개입하던 일군의 과학자들의 대표 격인 버널은 1939년에 발표한 『과학의 사회적 기능』에서 과학이 사회 변화의 원동력이라는 견해를 펼쳤다. 그는 과학자를 새로운 사회의 핵심이자 권력의 중심으로 지목하며 과학의 잠재력은 정부가 사회적, 경제적 목적을 달성하기 위해서 과학을 체계적으로 조직하는 사회주의 체제에서만 온전히 발휘될 수 있다고 주장했다.

버널은 정부가 과학에 개입하지 않으면 정말 중요한 분야의 연구가 ㉢ 침체되고 중요하지 않은 분야의 연구가 상대적으로 더 활발해질 수 있다며, 인류의 복지에 도움이 안 되는 군사 연구에 지원과 인력이 집중되는 것을 이러한 사례로 제시했다. 그는 과학이 사회의 비참한 상태를 개선하고 사람들의 복리를 증진시키는 혜택이 매우 크기 때문에, 정부가 사회 전체의 발전에 기여할 수 있는 분야에 예산을 집중적으로 지원하여 연구 역량이 결집되도록 과학을 조직해야 한다고 보았다.

버널은 순수 과학은 기술을 낳고 기술과 생산의 기반 위에서 발전한다며, 순수 과학과 기술이 밀접하게 연관되어 있다고 주장했다. 그는 순수 과학만을 외치는 과학자들은 엘리트주의적인 위선에 물든 사람들이라고 간주했으며, 이러한 과학자들은 과학과 기술을 구별함으로써 과학의 물적 기반을 스스로 부정한다고 보았다. 사회주의자인 버널은 과학의 발전에 대해서 낙관적인 생각을 가지고 있었지만, 자본주의는 구조적 한계들 때문에 과학을 효과적이고 인간적으로 발전시키지 못한다고 비판했다. 자본주의 사회에서는 이윤 지향적 성향을 지닌 지배 계급이 과학자들이 행하는 연구의 방향성, 규모, 활용 등을 결정하여 생산 체제의 비효율성과 비인간성을 ㉣ 야기 한다는 것이다.

버널은 오직 사회주의 사회에서만 과학이 인간 해방을 위한 중요한 역할을 담당할 수 있다며 그 예를 최초의 사회주의 국가인 소련에서 과학 연구가 이뤄지고 활용되는 방식에서 찾아내고자 했다. 소련에서 생산 수단들은 공공 소유였으므로 정부는 장기적인 경제 계획에 ㉤ 관여하며 과학자 공동체와의 긴밀한 소통을 통해 과학의 발전 계획을 세우는 것이 가능했다. 버널은 소련 정부가 여러 차례에 걸쳐 추진했던 ‘5개년 계획’의 수립 과정에 과학자들을 포함한 것은 소련 과학자들이 자신의 연구 성과가 인류의 복지를 위해 실용적으로 활용될 기회를 서구 과학자보다 더 많이 누릴 수 있음을 의미한다고 보았다.

버널의 주장은 순수 과학을 모욕하고 개별 과학자의 자유를

침해한다거나, 구체적인 실행 계획 없이 과학에 대한 자신의 이상만을 제시하고 있어서 실효성이 없다고 비판받기도 했다. 게다가 냉전 체제에서 소련 정부가 과학자 공동체를 탄압하여 발생한 문제들이 부각되는 와중에도 버널은 소련을 옹호하는 입장을 고수하면서 영향력이 크게 줄어들었다. 그러나 그는 누가, 왜, 무슨 목적으로 과학을 지원해야 하는가에 대한 논의를 촉발했다는 점에서 현대 과학 정책학이 등장하는 계기를 제공했다고 평가된다.

[01~04] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

국제 정치학에서 국가의 힘과 국가 간 힘의 분포 혹은 힘의 균형에 관한 논의는 오랜 논쟁의 내용 중 하나이다. 국가 간 힘의 이해와 관련된 것 중에서도 특히 강대국 간에 힘이 균형을 이루고 있는지 여부와 관련하여 국제 체제의 안정과 평화가 주로 논의되는데, 대표적인 이론으로 세력 균형론과 패권 안정론이 있다.

세력 균형론에서 세력 균형은 국가 간의 힘이 배분된 측면과 정책적 측면으로 나누어 그 의미를 파악해 볼 수 있다. 전자의 측면에서는 무정부 상태의 국제 관계에서 국가 간의 관계가 수평적인 것을 전제로 특정의 어떤 한 국가가 자국의 의지를 타국에 일방적으로 강요할 수 없는 상태, 동맹 등을 통해 국가 간의 힘이 균형 있게 분포되어 있는 상태를 의미한다. 한편 후자의 측면에서 세력 균형의 의미는 타국의 힘이 지나치게 강해지는 것을 막기 위해 자국이 수립하거나 실시하는 정책, 즉 생존의 차원이자 평형의 창출 또는 유지를 위한 정책을 의미한다. 특정 국가의 국력, 특히 군사력이 지나치게 비대해지는 것은 다른 나라들의 존망에 큰 영향을 줄 수 있기 때문이다. 국가는 세력 균형을 위해서 내부적으로 경제 발전, 군비 증강, 전략 개발이라는 수단을, 국가 외부적으로는 동맹이라는 수단을 추구한다. 이 이론에서는 세계의 모든 나라를 관리하거나 지배하는 정부가 없는 상황, 즉 무정부적인 세계이면서 스스로의 힘으로 자국을 구제해야 하는 체계하에서 세력 균형이 일어난다고 보았는데, 실제로 국제 정치사에서 나타났던 세력 균형의 형태로는 균형자형, 비스마르크형, 냉전형 등이 있다.

첫 번째로 균형자형은 서로 힘이 다른 두 개의 세력이 존재하고, 제3의 세력으로서의 균형자가 개입하여 힘이 약한 쪽에 균형자의 힘을 더해서 균형을 유지해 나가는 것이다. 두 세력의 힘은 변화될 수 있기 때문에 ㉠균형자는 그 어느 국가와도 영구적인 동맹 관계를 맺어서는 안 된다. 두 번째는 비스마르크형으로 예상되는 침략국이 존재하고, 이 국가를 둘러싼 여러 국가가 공통적 이익에 따라 몇 개의 복합적 동맹을 맺어 예상 침략국을 고립시켜 견제하는 것이다. 가령 F 국가로부터 침략을 받을 것 같은 A국이 공통의 특정 이익으로 B국, C국과 동맹을 맺고, A국은 또 다른 공통의 특정 이익으로 D국과도 동맹을 맺어 F 국가를 고립시키는 것이다. 세 번째, 냉전형은 서로 적대하는 당사국 간의 힘의 균형이 생겨 있는 상태이다. 자본주의 국가들과 공산주의 국가들이 적대 관계를 형성하면서 세력 균형을 이룬 상태가 대표적 예이다.

한편 패권 안정론은 강대국 중에서도 특정의 한 강대국이 국제 질서에서 패권국이 되고, 이 국가를 중심으로 한 국제 체제의 안정이 만들어진다고 본다. 이 입장에서 국제 관계를 무정부 상태로, 국가 간의 관계는 강대국과 중강국 그리고 약소국으로 구성되어 있는 수직적 관계로 본다. 패권국은 자국을 중심으로 한 국제 질서를 형성하고 유지하기 위해 정치, 경제,

군사적 원조 등과 같은 긍정적 자극을 타국에 주고, 안전 및 소유권의 보호라는 국제적인 공공재를 제공하거나 여기에 필요한 비용을 분담한다. 패권국이 제공하는 일종의 공공재는 현상 타파를 기도하려는 국가의 출현을 억제해 국제 사회 전체의 안정과 평화를 가져오는 동시에 장기적으로 자국의 이익을 최적화할 수 있는 국제 체제를 창출한다. 패권 안정론에서는 패권국을 국내 정치에서의 정부처럼 권력을 가진 권위체로 본다. 따라서 ㉡패권국은 다른 국가들을 통제하는 것이 가능하며 이로 인해 패권국은 국제 체제의 안정을 가져온다.

(나)

각 국가를 통할하는 공권력이 없는 국제 사회에서 자국의 안보를 확보 또는 유지하는 것이 곤란한 국가가 심각한 정도의 위협을 느낄 때 채택하는 전형적인 안보 정책의 수단이 동맹이다. 동맹은 국가 간 힘의 결합이며 상호 군사적 지원의 약속이다. 동맹은 안보상의 위협뿐만 아니라 공통의 이익을 위해 결성되기도 한다. 그러나 동맹은 어디까지나 자국을 위한 것이기 때문에 이념에 따른 동맹의 결속 약화보다는 이익에 따른 동맹의 결속 약화가 더 급격히 이루어질 수 있다. 이러한 문제에도 불구하고 동맹은 약소국의 안보 불안을 해소하는 데 도움이 된다는 것에는 이론의 여지가 없다.

일반적으로 동맹 전략에는 ‘균형 전략’과 ㉢‘편승 전략’이 있다. 균형 전략은 우월한 힘을 가지고 있는 나라 또는 패권국이 될 가능성이 있는 국가에 대항하여, 힘이 덜 강한 국가들이 하나의 동맹을 맺어 국제사회에서 힘의 균형을 맞추고, 패권국이 등장하지 않게 하는 것이다. 하지만 제2차 세계 대전 이후 강한 힘을 가진 미국에 서구 유럽이 협력을 하는 국제 정치 상황이 나타났다. 이는 힘이 강한 국가에 힘이 덜 강한 국가들이 동맹을 맺은 것이었으므로 균형 전략의 한계를 보여 주었다. 균형 전략과 달리 편승 전략은 패권국 또는 힘이 강한 국가와 동맹을 맺고, 이 국가가 가진 힘을 통해 국익을 극대화하는 전략이다.

슈웰러는 편승 전략을 다양한 국익의 확보와 증진이라는 차원에서 방어적 편승, 자칼식 편승, 연합적 편승으로 나누었다. 방어적 편승은 강대국이나 패권국과 대립하는 약소국이 무모한 전쟁의 비용을 피하기 위해 강대국이나 패권국과 동맹을 맺는 것이다. 자칼식 편승은 수정주의 국가와 세력권에 관한 협정을 체결하고 자국의 이익을 추구하는 것이다. 수정주의 국가는 패권국에 도전하여 패권국이 되려는 국가로, 이를 위해 국가의 권력과 군사력을 확장한다. 연합적 편승은 전쟁의 결과가 거의 확정적일 때 승리의 배당을 얻기 위해 승자 측에 편승하는 것이다.

동맹의 개념과 전략을 통해서 동맹은 하나의 공통된 목표로 맺어지는 것이 아님을 알 수 있다. 동맹 관계에서는 영원한 패권국이나 강대국도, 영원한 동지도, 영원한 적도 없고 오직 자국의 국익만이 존재한다. 또한 동맹을 맺은 국가는 동맹을 맺은 국가 간의 호의적인 관계가 영원히 유지될 것이라고 믿지 않는다. 그러므로 동맹 전략은 자국의 상황과 국제 정치의 상황에 대한 깊이 있는 이해를 바탕으로 수립돼야 하는 것이다.

[01~06] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

밀레투스학파는 기원전 6세기 밀레투스라는 도시에서 성립된 철학 학파이다. 이 학파의 대부분의 학자는 인간 중심적인 사고를 바탕으로 일체의 사물들을 관찰 및 사고의 대상으로 생각하고, 인간의 입장에서 자연 세계와 우주를 이해하려 했다. 이 학파의 이러한 태도는 인간의 이성을 바탕으로 회의와 비판, 합리적 사고를 발달시켰다. 헤로도토스의 역사학은 이러한 밀레투스의 사상적 전통 위에서 성립되었다.

헤로도토스는 자신이 경험했었던, 그리스와 페르시아의 전쟁을 내용으로 『역사』를 썼다. 이 역사서를 통해서 역사와 역사 서술에 대한 그의 입장을 파악해 볼 수 있다. 그는 『역사』에 ‘그리스인과 페르시아인의 위대한 업적이 망각되지 않도록 하기 위해 여기에 조사·탐구한 것을 제시하고자 한다.’라고 썼다. 이는 역사 서술의 목적이 역사적 사건을 후세인들에게 보여 줌으로써 교훈을 주려는 것이며, 역사 서술의 대상은 신들이 아닌 인간들의 행위가 일으킨 사건들임을 드러낸다.

헤로도토스는 여러 차례 조사·탐구 여행을 통해서 과거로부터 전해지는 이야기, 그 시대에 이루어지고 있는 이야기를 사료로 수집했다. 그는 사료의 중요성을 인식하여 수집한 이야기들을 객관적이면서 합리적으로 판단하려 했고 전통적인 선입견이나 미신에서 탈피하여 진실에 가까운 것을 기술하려 했다. 이에 따라 그는 자신이 직접 조사·탐구한 역사적 사건들을 인과적 형식으로 서술했으며, 신화적 이야기는 기록하더라도 역사적 증거로서 신빙성이 없어서 믿을 수 없는 것으로 단정했다. 이러한 그의 역사 서술은 신화적 역사의식에서 벗어나려는 것이었다. 『역사』에 서술한 ‘나는 모든 당파로부터 들었던 말들을 모두 다 서술하고자 한다. 나는 사람들이 이야기한 바를 보고할 의무를 갖고 있다. 그러나 ㉠ ‘내가 이것을 믿을 의무는 없다.’는 그의 이러한 역사 서술에 대한 입장을 잘 보여 준다. 한편 그는 조사·탐구 여행에서 여러 민족의 전통과 풍습, 법률과 종교는 물론 토지와 기후, 지리적·자연적 조건 등을 조사·탐구하였고, 조사·탐구한 내용들을 역사적 사건과 함께 기록했다.

이처럼 헤로도토스는 인간 역사의 여러 측면을 관찰하여 그것을 기록했다. 하지만 그의 역사학은 역사적 사건을 후세에 전하는 것으로 그 사명이 끝났다. 역사의 동인을 인간의 이성적인 측면에서 밝혀내지 못하고 이전부터 내려오던 전통적인 관념에 따라 신의 질투나 신탁으로 돌려 버린 한계를 가지고 있기 때문이다.

역사학자 쿨링우드는 헤로도토스를 가리켜 조사·탐구라는 말과 역사학을 동일한 의미로 사용한 최초의 사람이므로 과학으로서의 역사학을 최초로 시작한 사람이라고 하였다. 또한 그는 헤로도토스는 역사를 신화적이거나 신정사적(神政史的)인 것과는 달리 인문주의적인 것으로 대한 최초의 사람이라고 평가했다.

(나)

역사에 대한 여러 입장 중에는 역사적 사건을 조사·탐구해서 그것을 서술하고 정리하는 입장과 역사적 사건들 속에서 일관되고 있는 통일성을 발견하고 지속적인 원리를 인식하는 입장이 있다. 특히 후자에 해당하는 역사가로 폴리비오스가 있다. 제3차 포에니 전쟁을 경험한 폴리비오스는 제2차 포에니 전쟁에서부터 제3차 포에니 전쟁을 포함한 로마의 역사서 『역사』를 썼다. 이 역사서에는 역사 서술의 목적과 역사 서술에 대한 그의 입장이 잘 드러난다.

폴리비오스는 『역사』에서 ‘역사란 위험한 처지에 빠지지 않도록 하며 어떠한 위험한 사태에서라도 판단을 정확하게 하여 바른 견해를 갖게 해 준다.’라고 했다. 이는 역사 서술의 목적이 역사 이야기에 교훈적 요소를 담아 경고함으로써 후세를 위한 것에 있음을 밝힌 것이었다. 이러한 관점에서 그는 ‘즉보적 역사’에서 벗어나 ‘국가적 역사’를 서술했다. 즉보적 역사에서는 건국 시기의 영웅들에 관련된 신화, 영웅과 역사 시대에 도시의 지배층 사이의 즉보가 주요 내용을 이룬다. 이와 달리 국가적 역사는 선대로부터의 전승을 옮기는 것이 아니라 실제 일어난 사건을 역사가가 스스로 구성해야 한다.

폴리비오스는 『역사』에서 ‘역사서를 쓸 때 중요한 것은 사실 자체보다는 사건들에 선행하고 동반하며 이후에 전개될 내용이다. 왜냐하면, 만약, 왜, 그리고, 어떻게 행위가 이루어지고 그것의 논리적 귀결이 무엇인지 하는 점을 역사로부터 ㉡ 배제하면 남는 것은 단편적인 무늬에 그칠 것이다.’라고 했다. 이 내용에 따르면 그의 역사 서술은 사건에 대해 간략히 서술하는 것, 역사적 사건을 열거하는 것에 그쳐서는 안 되는 것이었다. 그는 신화적·전설적 이야기를 배제하며, 직접 목격하고 수집한 역사적 사건을 자신의 지리학 지식과 민속학 지식을 활용하여 검증함으로써 역사적 사건에 대한 정확한 인식을 기하려고 했다. 그는 이렇게 밝힌 역사적 사건을 인과 관계로 서술했다.

인과 관계로 역사를 서술한 폴리비오스는 역사적 사건의 원인을 정치적, 군사적인 관계 속에서 찾고자 하였다. 왜냐하면 역사적 사건에서의 인간들의 결정과 행위에 나타나는 심리는 정치 제도와 그 조직에 의해서 영향을 받는다고 보았기 때문이다. 특히 그는 정치 제도가 민족의 운명을 결정짓는다고 보고 정치 체제를 순수한 정치 체제와 타락한 정치 체제로 나누었다. 그리고 그는 순수한 정치 체제에서 타락한 정치 체제로 변했다가 다시 순수한 정치 체제로 바뀐다고 보았다. 이는 그가 역사가 끊임없이 반복된다는 순환론적인 입장을 가지고 있었음을 나타내는 것이다.

폴리비오스의 국가적 역사 서술은 역사 속에 담겨 있는 보편성의 탐구와도 관련이 있다. 그가 로마의 역사를 바탕으로 유추하여 역사에서 보편성을 탐구하려 한 것에서 그는 유추적 역사 인식 방법을 가진 역사가라고 볼 수 있다.

[01~05] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

법, 윤리 등의 규범은 사회 구성원들에게 행위의 지침을 제공한다. 이 중 법 규범은 다른 규범들과는 달리 법관이 재판을 할 때도 판단의 근거가 된다. 법 규범 중 가장 중요한 것은 국가 기관이 법조문의 형식으로 제정하는 ‘실정법’인데, 그 예로서 국회가 제정하는 법률을 들 수 있다. 법관이 재판을 할 때 실정법을 근거로 판단하려면 법조문의 의미를 알아내는 ‘법 해석’을 해야 한다. 물론 법조문에 사용된 단어들 중에서는 해석을 거치지 않아도 곧바로 그 의미를 파악할 수 있는 것도 있다. ‘3개월’, ‘1,000만 원’ 등이 그 예이다. 그러나 실정법에 포함된 단어나 문장들 중에서는 해석을 거쳐야만 의미를 파악할 수 있는 것도 적지 않다.

법률의 해석은 일상생활에서 사용되는 의미를 탐구하는 데 그치는 것이 아니다. 어떤 의미로 해석해야 법의 이념을 더 잘 실현할 수 있는지에 대해서도 고려해야 하기 때문이다. 법의 이념으로는 정의, 법적 안정성, 합목적성, 구체적 타당성 등이 거론된다. 이들 중 법적 안정성을 실현하려면 동일한 법조문은 당사자나 사안을 달리하는 여러 재판에서 동일한 의미로 해석되어야 하지만, 이렇게 해석하면 구체적 타당성 이념과 저촉될 수도 있다. 이 문제에 대해 대법원은 실정법 해석의 영역에서 구체적 타당성 이념은 법적 안정성 이념의 실현을 저해하지 않는 한도 내에서만 구현되어야 한다고 본다.

그렇다면 실정법 해석의 목표는 무엇일까? 이에 대해서는 실정법이 적용되는 시점에 법이 가지는 의미를 밝히는 것이라고 보는 견해와 실정법 제정 당시의 입법자의 의도를 밝히는 것이라고 보는 견해가 대립한다. 입법자란 실정법을 제정하는 국가 기관으로서, ‘법률’의 입법자는 국회이고 ‘대통령령’의 입법자는 대통령이다. ‘해석의 목표’는 법조문의 의미를 파악하기 위해 활용되는 방법들인 ‘해석 방법’과는 다른 개념이지만 이들은 서로 밀접하게 관련된다. 예컨대 입법자의 의도를 밝히는 것을 해석의 목표라고 본다면 입법자의 의도를 탐구하는 해석 방법을 중시하게 된다.

해석 방법에는 여러 가지가 있지만, 가장 먼저 적용되는 방법은 법조문을 구성하는 단어와 문장의 의미를 국어 어법에 따라 파악하는 ‘문리 해석’이다. 문리 해석 못지않게 중요한 해석 방법인 ‘체계적 해석’은 해석 대상인 법조문의 의미를 비슷한 내용을 규정한 다른 법조문들과 비교하여 파악하는 것을 뜻한다. 비교의 대상에는 같은 법을 구성하고 있는 다른 조문들은 물론 비슷한 내용을 규정한 다른 실정법의 조문들도 포함된다. 이들 외에도, 입법 과정에서 논의된 내용에 부합하게 해석하는 ‘역사적 해석’, 법조문이 실현하고자 하는 목적을 달성하기에 적합한 내용으로 해석하는 ‘목적론적 해석’ 등도 해석 방법으로서 거론된다.

재판의 근거가 되는 법조문의 내용이 해석 방법에 따라 다르게 파악되는 경우에는 해석 방법들 사이의 적용 순서가 문제된다. 대법원은 문리 해석만으로는 법조문의 의미가 명확하게 파악되지 않을 때 비로소 다른 해석 방법들을 사용할 수 있다고 했는데,

이에 대해서는 반대하는 견해를 찾아보기 어렵다. 그러나 문리 해석 이외의 여러 해석 방법들 중 어떤 것이 우선적으로 사용되어야 하는지에 대해서는 대법원의 입장이 불명확하고 학자들 사이에서도 의견이 일치되어 있지 않다.

(나)

문서란 글이나 기호 따위로 사람의 의사, 관념 또는 사상을 나타낸 것을 뜻한다. 이러한 문서를 대상으로 하는 범죄는 범행 방법에 따라 ‘위조’, ‘변조’, ‘허위 작성’으로 나누어진다. 위조는 문서 작성 권한이 없는 사람이 무단으로 문서를 만들어 내는 행위를 뜻하고, 변조는 문서 변경 권한이 없는 사람이 이미 작성된 문서의 일부 내용을 무단으로 변경하는 행위를 뜻한다. 이에 비해 허위 작성은 문서 작성 권한이 있는 사람이 사실과 다른 내용으로 문서를 작성하는 것을 뜻한다. 그런데 처벌 대상인 범죄 행위에 해당하려면, 위조, 변조, 허위 작성 중 하나에 해당하는 특정한 행위를 의도적으로 했다는 것만으로는 부족하고 이러한 특정한 행위를 통해 만들어질 문서를 사용하려는 목적이 있었다는 것도 인정되어야 한다.

문서는 그작성 주체의 성질에 따라 ㉠공문서와 ㉡사문서로 나누어진다. 국가나 지방 자치 단체 등의 공적 주체에게 작성 권한이 주어진 문서를 공문서라고 하고, 그 밖의 단체나 개인에게 작성 권한이 주어진 문서를 사문서라고 한다. 공문서에 대해서는 위조, 변조, 허위 작성이 모두 처벌되는 데 비해, 사문서에 대해서는 위조·변조만 처벌되는 것이 원칙이다. 이러한 차이는 공문서와는 달리 사문서는 허위로 작성되더라도 사회에 큰 해악을 끼치지 않는다는 전제하에 있다. 그러나 사회적으로 중요한 의미를 가지는 사문서로서 따로 법률로 규정된 것에 대해서는 허위 작성도 처벌된다. 의사가 작성하는 진단서가 그 예이다.

전자 기록으로 문서를 대체하는 것이 보편화됨에 따라 전자 기록을 조작하는 행위를 처벌하는 법조문이 신설되었다. 범죄와 형벌을 규정하는 형법의 조문은 다른 실정법에 비해 더 엄격하게 해석되어야 하므로, ‘문서’에 전자 기록까지 포함된다고 해석할 수는 없기 때문이다. 전자 기록 조작을 처벌하기 위해 신설된 조문에 의하면, 전자 기록에 대해서는 작성 주체를 가리지 않고 ‘위작’과 ‘변작’이 처벌 대상 행위로 규정되어 있고, 이때도 사무를 그르치게 할 목적이 있어야 처벌된다.

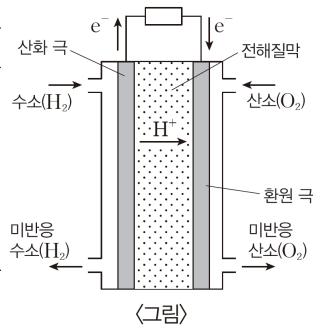
이 조문에서 사용된 ‘위작’의 의미가 무엇인지가 대법원 판결에서 다투어졌다. 다수 의견은 문서에 관한 조문에서 사용되는 ‘위조’와 ‘허위 작성’ 모두를 가리킨다고 보았다. ㉢위작은 일상적으로 사용되는 단어가 아니므로 형법의 전체적인 체계를 고려하여 해석해야 한다고 하면서, 만약 위작과 위조를 동의어라고 본다면 공적 전자 기록의 허위 작성이 처벌되지 않는 문제가 생긴다고 본 것이다. 이에 비해 소수 의견은 위조와 같은 의미라고 보았다. 전자 기록 조작 행위를 처벌하는 형법 조문을 신설할 때 국회에서 논의된 내용을 기록한 입법 자료에 의하면, 사회적으로 중요한 의미를 가지는 사적 전자 기록의 허위 작성만 처벌 대상으로 파악했음을 확인할 수 있다는 것이다.

[01~05] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

연료 전지는 연료의 화학 에너지를 전기 에너지로 직접 변환시켜 주는 발전 장치로, 열기관과 달리 효율이 높고 소음, 진동, 배기가스의 문제점이 적다는 장점이 있다. <그림>은 가장 대표적인 연료 전지인 수소 연료 전지의 원리를 나타내는 개략도이다. 이 장치는 기본적으로 산화 극, 환원 극, 전해질, 그리고 전기 도선으로 구성되어

있다. ㉠ 수소 연료 전지에서는 수소와 산소가 결합하여 물을 생성하는 화학 반응이 일어나고, 그 과정에서 장치의 외부로 연결된 도선을 통하여 전자가 산화 극에서 환원 극으로 이동하면서 전류가 얻어진다. 이는 전기를 써서 물을 전기 분해하는 것과 정반대의 반응이다.



산화 극에서는 수소(H_2) 기체가 들어와 산화 극을 구성하는 탄소 물질의 표면에 있는 촉매의 도움으로 수소 이온과 전자로 분해된다. 수소 이온은 산화 극과 환원 극 사이에 있는 전해질을 통해 환원 극으로 이동하고 전자는 도선을 통해 환원 극으로 이동한다. 이때 전해질은 이온에 대해서는 전도성을 가지고 전자에 대해서는 전도성이 없다. 산화 극은 전기 화학에서 산화 반응이 일어나는 전극을 지칭하며 연료인 수소가 반응하는 전극이므로 연료 극이라 부르기도 한다. 산화 반응이란 어떤 분자가 전자 혹은 수소 원자를 잃거나 산소 원자를 얻는 반응을 일컫는다. 따라서 수소 연료 전지에서 산화 극 반응은 $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$ 와 같은 화학 반응식으로 나타낼 수 있다.

한편, 환원 극에는 공기 중의 산소(O_2) 기체가 반응에 참여한다. 만약 환원 극에 산소 기체를 공급하지 않고 수소 기체를 산화 극에만 공급한다면, 수소 기체가 전극에 흡착하여 원자 상태로 분리될 수 있지만 그렇게 생긴 수소 원자가 양이온과 전자로 분해되는 일은 생기지 않는다. 수소 원자가 전자를 내놓으면서 수소 양이온으로 바뀌려면 전자를 받는 성질이 강한 물질이 있어야 하는데, 그 역할을 하는 산소 기체가 환원 극에 공급되지 않기 때문이다. 또한, 산소 기체는 도선을 통해 환원 극에 도달한 전자뿐만 아니라 전해질을 통과하여 온 수소 이온을 받아 물로 전환된다. 즉 수소 연료 전지의 환원 극에서 일어나는 반응은 $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ 이다. 결국 수소 연료 전지에서 일어나는 전체 반응은 수소 기체와 산소 기체가 반응하여 물이 생성되는, $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ 의 반응이다. 이 반응의 역반응인 물의 전기 분해는 외부에서 전기 에너지를 가해 반응이 일어나지만, 수소 연료 전지의 반응은 자발적 반응이며 모든 연료 전지의 반응 또한 자발적이다.

그렇다면 수소 연료 전지의 전체 반응은 왜 자발적으로 일어나는 것일까? 어떤 반응이 자발적으로 일어나기

위해서는 반응이 일어난 후의 물질의 에너지가 반응 전 물질의 에너지보다 작아서 안정된 상태가 되어야 한다. 이러한 준거가 되는 값이 깁스(Gibbs) 에너지 변화량인데 깁스 에너지 변화량은 출입한 반응열에서 엔트로피 변화와 온도의 곱을 뺀 값이다. 출입한 열은 발열 반응이면 (-) 부호를, 흡열 반응이면 (+) 부호를 갖는다. 전체 반응을 반응물과 생성물 측면에서 살펴보면 2몰*의 수소 기체가 1몰의 산소 기체와 반응하여 2몰의 물이 만들어지는 반응이다. 엔트로피는 무질서한 정도를 의미한다. 따라서 액체보다는 자유로운 운동이 가능한 기체의 엔트로피가 크고 분자의 수가 많을수록 무질서하므로 전체 반응은 반응물과 생성물 측면에서 엔트로피가 감소하는 반응이다. 그런데 이 반응은 발열 반응이므로 온도에 의해서 깁스 에너지 변화의 부호가 결정된다. 즉 이 반응은 특정 온도 이하에서는 깁스 에너지 변화량이 음수가 되어 항상 자발적으로 일어나며 연료 전지의 작동 온도 범위는 이러한 특정 온도 이하에 있다.

(나)

연료 전지는 전해질의 종류에 따라 염기성 또는 산성 연료 전지로 나뉘고, 작동 온도에 따라 약 100°C 에서 작동하는 저온, 약 200에서 작동하는 중온, 약 1,000 이상에서 작동하는 ㉡ 고온 연료 전지로 나뉜다. 일반적으로 연료 전지의 작동 온도는 전해질에 따라서 결정된다. 가령 전해질로 고분자 물질을 사용하는 연료 전지의 경우 전해질은 산성 물질이 사용되며 작동 온도는 저온이어야 한다. 반면 세라믹* 물질인 고체 산화물을 전해질로 사용하는 경우에는 이온 전도도가 저온에서는 매우 낮으므로 고온에서 작동시켜야 한다.

작동 온도에 따른 분류법 이외에도 연료 공급 방식에 따라 연료 전지를 구분하는 방법도 있다. ㉢ 직접 연료 전지란 탑재한 원료를 바로 산화 극에 공급하여 연료 전지를 구동하는 연료 전지를 말한다. 수소를 탑재하여 이를 연료로 공급해서 연료 전지를 작동하는 방법도 있고 메탄올이나 에탄올 같은 탄화수소를 연료로 산화 극에 공급하는 경우도 이에 해당한다. 이 경우 작동 온도는 저온이며 고분자 물질이 전해질로 쓰인다. 간접 연료 전지란 메탄올과 같은 연료를 탑재하고 메탄올을 수소로 전환하는 개질기*를 통해 수소를 얻고 이를 공급하여 작동하는 연료 전지를 일컫는다.

자동차의 동력원으로 연료 전지를 사용하는 경우, 수소 기체 저장 탱크를 차량에 탑재하여 운행하는 방법이 가장 보편적이다. 그러나 수소 기체는 저장의 어려움, 판매망 구축의 미비, 수소 저장 탱크의 안전성 등이 문제가 된다. 이와 같은 이유로 메탄올을 이용한 연료 전지가 자동차용 연료 전지로 부각되고 있다. 이때 개질기를 자동차에 탑재하고 메탄올을 연료로 사용할 수 있다. 이에 비해 직접 연료 전지인 직접 메탄올 연료 전지(DMFC)는 개질기를 사용하지 않고 직접 메탄올을 연료 극에 공급하는 연료 전지를 뜻한다. DMFC의 산화 극 반응은 메탄올이 물과 반응하고 이산화 탄소로 전환되어 수소 이온과

전자를 내는 반응이며, 환원 극 반응은 산소가 산화 극에서 발생한 수소 이온과 전자와 반응하여 물이 되는 반응이다. 따라서 DMFC의 전체 반응은 메탄올과 산소가 반응하여 이산화탄소와 물을 생성하는 반응이므로 DMFC는 친환경 자동차 동력원의 역할을 할 수 있을 것이다.

*물: 분자 6.02×10^{23} 개.

*세라믹: 고온에서 구워 만든 금속이 아닌 무기질 고체 재료.

*개질기: 메탄올과 같은 탄화수소를 물과 반응시켜 수소로 전환하는 장치.

[01~04] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

장소에 관한 철학을 대표하는 현대 철학자 미셸 푸코는 유토피아의 개념과 대별되는 개념으로 헤테로토피아를 제시하였다. 그는 “우리는 순백의 중립적인 공간 안에서 살지 않는다.”라고 하였는데 여기서 순백의 중립적인 공간은 유토피아를 가리킨다. 푸코에게 유토피아란 현실에서 실제적인 장소를 점유하지 않고 있는, 비현실적이며 균질적인 공간이다. 반면 헤테로토피아는 현실에 실재하지만 우리가 사는 현실과는 이질적인 공간이다. 이러한 공간의 예로 푸코는 원시 사회에서 신성시된 장소, 아이들이 다락방 가운데 자신만이 출입할 수 있도록 만들어 놓은 텐트 등을 들면서, 현대 사회에서는 누군가에게 정신 병원, 감옥 등도 일탈을 위한 헤테로토피아가 될 수 있다고 하였다. 이러한 공간은 기존의 권력 체계에서 벗어나 있고 그것에 반하는 질서를 갖고 있는 ‘반(反)공간’이다. 그렇기 때문에 헤테로토피아는 낯설고 위험한 곳처럼 보이기도 하고 누군가에게는 위안을 주고 해방을 실현하는 공간이 되기도 한다.

푸코는 헤테로토피아가 현실에 대한 이의 제기를 수행하는 일종의 대항 공간, 현실 전복의 공간이 된다고도 하였다. 푸코에 따르면 헤테로토피아에서 사람들은 새로운 세상의 질서를 만들고자 하고 현실 전복을 시도한다. 또한 푸코는 헤테로토피아를 구성하지 않는 사회는 없다고 강조하면서 그 공간은 현실에서 다수를 위해 만들어진 공간과 차별화된다고 강조하였다. 헤테로토피아는 모두에게 공동으로 놓인 공간이라기보다 다양한 특성을 지닌 각 계층을 위한 공간, 공동체의 다양성을 담보할 수 있는 공간이다. 그래서 헤테로토피아는 단수가 아니라 복수이며 저마다 다른 질서와 문화를 가지고 있어 비균질적이다.

푸코는 헤테로토피아를 ‘바깥의 공간’이라는 말로도 설명하였다. 푸코에 따르면 우리들의 삶의 공간은 조합을 통해 배치되는데 이때의 조합은 기존의 질서나 구조, 권력 안에서 이루어진다. 바깥의 공간은 기존 질서에 의한 공간과 관계를 맺고 있지만 기존 질서를 전복하는 양태를 띤다. 푸코는 기존 질서에 입각하여 배치된 공간이지만 현실 어디에도 없는 곳이 유토피아이고, 기존 질서를 전복하는 방식으로 배치된 공간, 기존 질서와 대립적 관계를 맺고 현실 어딘가에 있는 곳이 바로 헤테로토피아라고 하였다. 이에 대해 푸코는 유토피아와 헤테로토피아란 각각 현실에 대한 감응과 반감의 상상력에 의해 끊임없이 재구성되는 장소라고 표현하기도 하였다. 푸코의 헤테로토피아라는 개념은 현대 예술가들의 작품을 해석할 때도 적용되는데, 화폭을 현실 대항과 현실 전복의 상상력을 발휘하는 수단, 우리의 현실과는 다른 새로운 가능성을 찾을 수 있는 바깥의 공간으로 다루는 현대 예술가들의 철학적 바탕이 바로 푸코에게 있다.

나 초현실주의는 이성의 지배를 거부하고 비합리적인 것과 잠재의식을 탐색하는 예술 혁신 운동으로, 1920년대의

합리주의를 만능으로 여기는 풍조에 대한 반동으로 일어났다. 1924년에 출판된 『초현실주의 선언』에서 브르통은 이성, 논리성, 합리성, 체계성, 의식적 사고 등의 어떤 법칙이나 규율에도 구속되지 않는 완전한 정신적 자유를 주장했다. 브르통은 기존의 예술이 현실을 재현하는 모방에 지나지 않는다고 비판하고 이성에서 해방된 순수한 상상력과 무의식으로 예술이 창조되어야 한다고 주장하였다. 또한 그는 이성의 통제에 대한 상상력의 해방이 사회에서의 인간 해방을 실현하는 선결 조건이 된다고 보고, 상상력이 예술의 창조를 위한 아이디어에 그치지 않고 사회에 엄청난 영향을 미칠 수 있는 혁명적 힘이라고 강조하였다.

브르통으로 대표되는 초현실주의자들에게 있어 프로이트의 『꿈의 해석』은 필수 교재로 여겨졌는데, 이 책에서 프로이트는 꿈에 대한 분석을 통해 인간 행동에 의식보다 무의식이 더 지배적인 역할을 한다는 것을 밝혀냈다. 초현실주의자들은 프로이트의 분석에 기대어, 실재하는 현실을 초월하는 초현실적 세계에 주목하면서 의식적인 사고를 피하고 우연적으로 발생하는 효과를 추구하는 자동기술법을 개발하기도 하였다. 현실과 상상, 의식과 무의식, 자연과 초자연, 과거와 미래 등이 단절되어 있지 않고 연관되어 있다는 믿음을 바탕으로 전혀 어울리지 않고 대립하는 요소들을 결합하기도 하였는데, 이러한 작업을 적극적으로 수행한 초현실주의 미술가가 르네 마그리트이다. 마그리트는 벨기에 출신의 화가로, 1920년대 중반부터 프랑스 파리에서 활동하였다. 마그리트는 정교한 리얼리즘을 활용하였기 때문에 초현실주의자로 인정받지 못하고 있다가 그가 적극적으로 활용한 데페이즈망 기법이 파리의 예술가들에게 호평을 받으면서 1930년경에 이르러 초현실주의자로 인정받게 되었다. 이때부터 마그리트의 초현실주의는 기존의 초현실주의와 구분되어 사실주의적 초현실주의로 불렸다.

데페이즈망은 현실 세계의 사물을 완전히 낯선 곳에 두어 비현실적이고 비합리적으로 보이게 하는 것인데, 마그리트는 사물을 전혀 예기치 않은 공간에 배치하기도 하고 평범한 사물을 극대화하여 불안함과 기묘함을 불러일으키기도 한다. 하늘 위에 떠 있는 바위, 방 안을 가득 채운 거대한 장미꽃 등이 그것이다. 마그리트는 “초현실주의적 사고는 상상된 것이지만 초현실주의의 현실은 세상의 현실과 같은 종류의 것이다.”라고 하였는데, 이 말에서 마그리트가 대상을 왜곡하기보다 대상을 사실적으로 표현하면서 데페이즈망을 통해 현실과 외부 세계의 접촉을 실현하고 있음을 확인할 수 있다.

[01~05] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

지급 준비 제도란 시중 은행 등의 금융 기관이 전체 예금 중 일정 비율 이상을 중앙은행에 예치해 두는 제도를 말한다. 금융 기관이 전체 예금 중에서 중앙은행에 예치해야 하는 금액의 비율을 지급 준비율이라고 하며 이는 중앙은행이 정한다. 그리고 지급 준비율에 따라 중앙은행에 예치한 금액을 지급 준비금이라고 한다. 지급 준비 제도의 역할은 예금자의 갑작스러운 인출 요구에 대비하는 것이다. 시중 은행이 예금으로 들어온 자금을 모두 대출에 사용한다면 갑작스러운 인출 요구에 대응할 수 없고, 예금을 인출해 주지 못하면 은행의 신용도에 문제가 발생할 수 있기 때문에 정해진 비율에 따라 일부 금액을 중앙은행에 예치해 두는 것이다. 지급 준비율은 금융 기관의 자금 상황이나 통화량에 영향을 미친다. 시중 은행의 대출은 예금으로 이루어지므로 지급 준비율이 높아져서 예치해야 할 지급 준비금이 늘어난다면 시중 은행의 대출 여력은 낮아진다. 결과적으로 시중에 유통되는 통화량이 줄어들게 되고 경기가 위축될 수 있다. 반면 지급 준비율을 낮추면 통화량은 늘어나지만 물가 상승 압력이 강해질 수 있다.

지급 준비 제도는 본원 통화의 발행액 이상으로 통화량을 증가시키는 방법인 신용 창조와 관련이 있다. 본원 통화는 지폐나 동전 등 화폐 발행의 독점적 권한으로 공급한 통화를 말하며 중앙은행이 시중 은행에 자금을 빌려주는 형태로 공급이 된다. 중앙은행이 1억 원의 화폐를 발행하여 이를 시중에 유통시키면 1억 원만큼의 통화량이 늘어난다. 그러나 본원 통화만큼의 통화량만 늘어나는 것은 아니다. 통화량은 시중에 유통되는 현금 외에도 시중 은행에 예치된 금액도 포함되는데 이 금액은 실제 화폐로 존재하는 것이 아니라 기록으로만 존재하는 것이다. 시중 은행이 신용 창조를 하게 되면 기록상 예치된 금액을 늘릴 수 있어서 통화량이 늘어날 수 있다. 신용 창조는 시중 은행이 지급 준비금을 제외한 금액을 시중에 대출해 주고 시중에 나간 돈이 다시 예금으로 들어오면 다시 같은 과정을 반복하여 통화량을 늘리는 것이다.

신용 창조로 통화량이 늘어나는 과정은 다음과 같다. 중앙은행이 1억 원의 본원 통화를 발행하여 해당 금액이 어떤 은행에 전달되었다고 하자. 이 은행이 1억 원을 대출에 활용하면 1억 원은 현금이 되어 시중으로 나가게 된다. 1억 원을 대출받은 고객이 그 돈으로 어떤 대금을 치르고 1억 원을 받은 사람이 다시 이 은행에 그 돈을 모두 예금하면 은행은 이 1억 원 중에서 지급 준비금을 제외하고 나머지를 다시 새로운 고객에게 대출해 줄 수 있다. 지급 준비율이 10%인 경우 1천만 원을 지급 준비금으로 중앙은행에 예치하고 9천만 원을 대출에 활용할 수 있는 것이다. 동일한 과정이 반복되면 통화량은 늘어나는데 이는 중앙은행이 최초로 발행한 본원 통화보다 많아진다. 신용 창조를 통해 늘릴 수 있는 최대 통화량은 본원 통화에 통화승수를 곱한 것만큼이다. 통화승수는 통화량을 본원 통화로 나눈 값으로 지급 준비율의 역수로 나타난다.

(나)

일반적으로 경제 정책은 물가 안정, 경제 성장, 소득 분배의 개선 등을 최종 목표로 삼는다. 이를 위해 정책 당국은 다양한 정책 수단을 사용하는데, 정책 수단이 최종 목표에 영향을 주기까지는 시간이 오래 걸리고 확실한 효과를 낸다는 것도 장담할 수 없다. 따라서 효율적으로 최종 목표에 도달할 수 있도록 하기 위해 중간 목표가 설정된다. 중간 목표로 설정되는 대상은 최종 목표와 관계가 있어야 하며 정책 당국에 의해 쉽게 통제될 수 있어야 한다. 또한 중간 목표의 대상이 잘 측정되어 상황 판단에 어려움이 없어야 한다. 통화량과 이자율은 경제 정책의 최종 목표와 밀접한 관련이 있으며 ㉠ 비교적 쉽게 조절하는 것이 가능하다. 또한 측정이 쉽기 때문에 중간 목표로 설정되는 경우가 많다.

중앙은행은 본원 통화의 공급량을 조절하여 통화량을 조절할 수 있다. ㉡ 시중 은행이 중앙은행으로부터 본원 통화를 공급받을 때 적용되는 금리를 재할인율이라고 한다. 재할인율을 낮추어 본원 통화가 시중 은행으로 더 많이 공급될 수 있도록 한다면, ㉢ 자금이 풍부해진 시중 은행은 대출을 늘릴 수 있어서 통화량이 증가하게 된다. 그리고 이렇게 공급된 본원 통화는 신용 창조에 의해 증폭되어 실제 발행된 것보다 통화량이 더 늘어날 수 있다. 이때 지급 준비율을 조절하면 통화량의 증가량을 조절할 수도 있다. 또한 ㉣ 중앙은행은 공개 시장에서 채권을 거래하여 통화량이나 이자율을 조절하기도 한다. 중앙은행이 시중의 채권을 매입하면 민간으로 이동하는 자금이 늘어나기 때문에 통화량은 증가한다. 이때 채권의 수요가 늘어나기 때문에 채권 가격이 상승하게 되고 이자율은 감소한다.

경제 정책에서 통화량이나 이자율을 중간 목표로 삼는다는 것은 이들의 구체적인 수치를 원하는 범위로 이동시키겠다는 것이다. 하지만 통화량과 이자율을 동시에 바람직한 수준으로 만드는 것은 쉽지 않다. <그림>은 이자율과 통화량의 관계를 보여 주는 그래프로, E_0 은 화폐 시장이 균형을 이루는 상태이며 이자율이 r_0 으로 결정되어 있다. $MD(Y_0)$ 은 국민 소득이 Y_0 일 때의 화폐 수요를 나타내는 화폐 수요 곡선이고, MS_0 은 통화량이 일 때의 화폐 공급 곡선을 의미한다. 중앙은행이 경제 안정을 위해 이자율을 r_0 으로 유지하는 동시에 통화량도 M_0 으로 유지하려는 목표를 세운다고 하자. 하지만 현실에서 이러한 목표는 달성되기 어렵다. 만약 국민 소득이 Y_0 에서 Y_1 로 증가한다면 화폐 수요 곡선은 우상향하여 $MD(Y_1)$ 이 된다. 따라서 중앙은행이 통화량을 계속 M_0 으로 유지한다면 E_1 이 새로운 균형점이 되어 이자율이 r_1 로 상승하게 되는 것이다.

통화량의 조절을 통해 이자율을 변화시킬 수 있고 이자율을 조절하여 통화량을 변화시킬 수도 있지만, 통화량과 이자율 모두 원하는 수준을 얻기는 힘들기 때문에 통화량과 이자율 중 어떤 것을 중간 목표로 선택하는 것이 바람직한가에 대해서는 많은 의견이 있다. 일반적으로는 ㉤ 통화량은 경제 정책 외에도 민간의 선택에도 영향을 많이 받아서 이자율에 비해 조절하는 것이 더 어렵다. 따라서 통화량보다는 이자율을 중간 목표로 선호하는 경우가 많다.

[01~05] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

올리히 벡은 21세기에 우리가 단지 변화하는 세계가 아니라 탈바꿈하는 세계를 살아가고 있다고 보았다. 이때 탈바꿈은 급진적인 변화를 지칭한다. 탈바꿈은 인간 실존의 본성 수준에서 일어나는 변화, 새로운 규범과 가치를 만들어 내는 문화적 변동을 모두 함축한다. 벡에 따르면 기후 변화가 이러한 탈바꿈이 일어나게 하는 근본적인 동력이다. 그는 당대 사회에 만연한 기후 비판론에 편향된 인식이 반영되어 있다고 판단한다. 그리고 전 지구적인 기후 변화로 인한 위험이 종말론적 파국이 아니라 일종의 해방적 파국으로 전환될 수 있음에 주목한다.

벡은 해방적 파국 개념 수립을 통해 기후 변화를 단순한 위기로 보는 관점을 넘어선다. 그는 기후 변화를 부인하지도 않고 그것을 합리적으로 해결 가능한 사소한 문제로 보지도 않으며, 기후 변화가 우리의 사회적 삶을 심대하게 탈바꿈시킬 파국적 사태임을 인정한다. 하지만 파국이 반드시 종말일 필요는 없으며 탈바꿈의 동력으로 기능할 수 있다고 보았다. 벡은 이것이 가능함을 실제 사건을 통해 제시한다. 대표적으로 제2차 세계 대전이 있다. 제2차 세계 대전의 막대한 희생 이후 유럽은 국제 연합[UN], 유럽 연합[EU] 등을 창출함으로써 새로운 공존적 문명을 건설하고자 했다. 국민-국가를 넘어서는 정치 공동체를 구축하는 세계주의적인 탈바꿈이 일어난 것이다. 이처럼 기존의 규범들을 위반하면서 전 지구적 파국이 발생하면 이에 대한 충격이 다시 새로운 인식과 성찰을 촉발하는 사회적 수준의 정화 작용으로 이어진다는 것이 벡의 해방적 파국이다.

기후 변화 역시 마찬가지이다. 2005년 미국의 남동부를 강타한 ㉠허리케인 카트리나는 지구 온난화의 영향으로 발생한 초대형 허리케인이었다. 특히 카트리나로 인해 발생한 홍수로 미국의 루이지애나주 뉴올리언스시가 큰 피해를 입었다. 뉴올리언스시는 미국 내 대도시 중 유일하게 주민의 70%가 흑인으로, 주민들의 소득 수준이 낮고 시 예산 부족 등으로 홍수를 막을 수 있는 도시의 제반 시설이 미비해 피해를 키웠다. 이 사건은 홍수를 환경 정의의 문제로 보지 않았던 기존의 관점에 변화를 가지고 와 홍수의 위험을 환경적 불평등 및 불공정의 문제로 규정하게 되었다. 뉴올리언스시에서 발생한 파국이 환경 보호라는 과제와 미국에서의 인종 차별의 역사라는 별도의 담론이 하나로 합쳐지는 사회적 수준의 정화 작용으로 이어진 것이다.

벡은 종말론적 파국론으로 인해 문제를 개선하기 위한 실천을 중단하는 폐해를 경계하고, 해방적 파국 개념을 통해 파국이 내포하고 있는 비판적 성격을 해방의 낙관성으로 전환시키고자 하였다. 그리고 이러한 파국에서 해방으로의 이행 과정은 문화적이고 정치적인 노력으로 이루어진다고 보았다.

(나)

브뤼노 라투르는 사회를 행위자인 인간과 비인간이 연결된 네트워크로 보고, 21세기는 인간 세계를 넘어서는 세상에 있는 모든 것, 모든 살아 있는 무리의 사회가 파국에 처해 있다고

보았다. 이를 설명하기 위해 러브록이 창시한 유기체처럼 살아 있는 지구라는 가이아 개념을 변형하여 자신의 이론에 활용한다. 러브록은 지구라는 행성 전체를 가이아로 보았지만, 라투르는 가이아를 지구 표면에 있는 생명체들의 협소한 공생 공간으로 축소하고, 수많은 행위자가 자신의 생존을 도모하는 과정에서 환경과 상호 작용의 결과로 조성되었다고 보았다. 수많은 행위자는 가이아 속에서 각자의 방식으로 행위의 물결을 일으킨다. 행위의 물결들은 서로 간섭하면서 뻗어 가며 공생의 네트워크를 만들어 낸다. 가이아에는 초월적 섭리도, 선형적 구조도, 특권적 중심도, 고정된 체계도 존재하지 않는다. 라투르는 이 가이아가 파국의 중심에 있다고 보았다. 폭풍, 해일, 기상 이변, 해수면 상승, 폭염 같은 기후 변화로 인한 파국적 재난들로 가이아 자체가 파괴되지만 이러한 재난들을 일으키는 것도 가이아라는 것이다. 그 파국의 결과는 공룡의 멸종으로 알려진 백악기 대멸종 이후 진행되고 있는 여섯 번째 대멸종이다.

가이아가 중심에 있는 파국은 라투르에 의하면 일종의 전쟁 상태로, 그는 대립하는 두 존재 사이에서 최종적으로 조정하고 판단하는 주체가 부재할 때 전쟁이 발생한다고 보았다. 즉 현재의 파국은 타협하거나 중재할 수 없는 적대 관계로 맺어진 대상들 사이의 전쟁 상태라는 것이다. 가이아도 스스로와 전쟁 상태이며 인간 행위자들과 멸종해 가는 비인간 생명체들 사이에도 전쟁이 진행 중이다. 바이러스와 인간 신체, 태풍과 빈민들, 산불과 코알라 사이에서 전쟁이 벌어지고 있다. 인간 사회 내부도 파국에 대한 근본 태도와 입장이 상이한 두 그룹을 중심으로 전쟁이 진행 중이다. 한편에는 파국의 심각성을 부정하고 발전주의적 세계관을 견지하며 이해관계를 지속해 가려는 자들이 있다. 라투르는 이들을 ‘근대인들’ 혹은 단순히 ‘인간들’이라 부른다. 이 범주에는 여전히 발전을 꿈꾸는 자들, 인간 중심주의자들 등이 포함된다. 반대편에는 이러한 ‘인간들’과 전쟁을 벌이는 또 다른 인간 집단이 있다. 이들은 파국을 중대한 문제로 지각하고 있으며 대안을 찾아가는 자들이다. 라투르는 이들을 ‘지구생활자’라 부른다.

라투르는 파국을 벗어나기 위해서는 지금의 세계가 이미 종말을 맞이한 상태임을 인정해야 한다고 주장한다. 그리고 생태 파국을 쉽게 타개할 수 있다고 보는 여러 안이한 입장을 비판한다. 세계에서 일어나고 있는 파국을 인식하고 이를 개선하고자 하는 정치적 의식의 진보와 실천보다 더 빨리 생태 파국이 진행되고 있으며, 미래에 대한 낙관 대신 지금이 곧 종말적 사태라는 절박성을 온몸으로 받아들이는 것이 우리에게 필요하다고 보았다. 현실에 대한 냉혹한 인정을 시작점으로 가능한 실천을 모색해야 한다는 것이다.

라투르에 따르면 21세기가 진행되면 될수록, 더 많은 인간 행위자가 파국의 영향을 받을 것이며, 더 많은 사람이 종말론적 현실을 절감하게 될 것이다. 그리고 이런 절박한 인식이 생각을 바꾸고, 그들의 실천을 촉발할 것이라고 전망했다. 그러한 실천의 주체는 파괴 관계에서 취약한 위치에 놓인 존재들인 청년 세대, 난민들, 생태 재난의 피해자들 등이다.

[01~06] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오.

(가)채권은 어떤 사람이 다른 사람에게 특정한 행위를 요구할 수 있는 권리이다. 채권을 가진 사람을 채권자, 그 상대방을 채무자라고 하는데, 채무자가 해야 하는 특정한 행위를 ‘금부’라고 한다. 채권과 이에 상응하는 채무는 채무자와 채권자 사이에서 금부를 하기로 약속하는 계약이 성립하면 그 효과로서 발생하는 것이 원칙이다. 다만 법률에 규정된 요건이 충족되면 당사자들의 의사와 무관하게 채권과 채무가 발생할 수 있다. 예컨대 어떤 사람이 고의나 과실로 한 행위로 인해 다른 사람에게 피해가 발생하면 가해자는 피해자에게 이러한 피해 회복에 필요한 돈인 손해 배상금을 지급할 채무를 지게 된다. 이때 고의란 어떤 행위를 일부러 하려는 의사를 뜻하고 과실이란 어떤 행동을 할 때 그 행동에 대해 사회적으로 요구되는 주의를 다하지 않은 심리 상태를 뜻한다.

채권의 발생 원인이 무엇이든 채권은 대개 채무자가 금부를 함으로써 소멸한다. 그러나 상식적으로 판단할 때 금부 실현을 기대할 수 없는 상태인 ‘금부 불능’이 발생하면 원래의 금부가 실현되지 않은 채 채권이 소멸할 수도 있다. 금부 불능은 발생한 시점에 따라 ㉠원시적 불능과 ㉡후발적 불능으로 나누어진다. 원시적 불능이란 계약 성립 당시부터 금부 불능 상태였던 경우를 뜻하고, 후발적 불능이란 계약 성립 후 비로소 금부 불능 상태가 된 경우를 뜻한다. 예컨대 법적으로 건물 신축이 금지된 토지 위에 건물을 짓기로 하는 계약은 원시적 불능으로 인정된다. 이에 비해 이러한 법적 제한이 없는데도 공사업자가 공사 개시 후의 자금난으로 인해 건물 공사를 할 수 없게 된 경우에는 후발적 불능으로 인정된다.

금부가 원시적 불능인 상태에서 체결된 계약은 무효이므로 그 내용에 따른 채권·채무는 발생하지 않는다. 다만 원시적 불능이라는 사실을 알았거나 알 수 있었던 채무자는 채권자에게 손해 배상 채무를 진다. 이에 비해 후발적 불능의 경우 계약은 유효하므로 채무 자체는 유지되지만 금부의 내용이 손해 배상금 지급으로 변경된다. 다만 어떤 경우이든 ㉢금부 불능 상황 발생에 대한 채무자의 고의나 과실이 없으면 채무자는 아무런 책임을 지지 않는다. 한편 채권자가 금부 불능 상황을 알았거나 알 수 있었다면 이로 인해 채무자의 손해 배상액이 줄어들거나 손해 배상 채무가 소멸할 수 있다. 원시적 불능의 경우에 채권자도 원시적 불능임을 알았거나 알 수 있었으면 채무자에게 손해 배상 청구를 할 수 없다. 이에 비해 후발적 불능의 경우에는 채권자가 금부 불능의 가능성을 알았더라도 이로 인해 채무자의 손해 배상 책임이 없어지지는 않는다. 다만 채권자가 금부 불능으로 인한 손해를 방지하거나 줄일 수 있었는데도 그대로 방치했다면 법원이 이런 사정을 감안하여 채무자가 지급해야 할 손해 배상금의 액수를 ㉣줄이거나 채무자의 손해 배상 책임을 면제해 줄 수 있다.

(나)

민사 법률관계에서는 개인의 자유가 최대한 보장되어야 한다. 이러한 이념은 민법의 기본 원리 중 하나인 ‘과실 책임주의’에도

반영되어 있다. 과실 책임주의란, 비록 자신의 행위로 인해 타인에게 피해가 발생했더라도 고의나 과실로 행위를 한 경우에만 책임을 진다는 것을 뜻한다. 예컨대 금부 불능으로 인해 채권자에게 손해가 발생해도 채무자에게 금부 불능에 대한 고의나 과실이 없으면 채무자는 손해 배상 책임을 부담하지 않는다. 과실 책임주의는 개인의 자유로운 활동 가능성을 보장하는 기능도 수행한다. 사회적으로 요구되는 주의 사항을 지키면서 행동하는 한 타인에게 손해를 입히더라도 책임을 지지 않기 때문이다.

그러나 고의나 과실 없이 한 행동의 결과에 대해서도 책임이 발생할 수 있는데, 이러한 책임을 ‘무과실 책임’이라고 한다. 무과실 책임은 예외적으로 인정되며 법률상의 근거가 필요한데, 일상생활에서 자주 문제되는 것은 **담보 책임**이다. 무과실 책임의 일종인 담보 책임은 유상 계약, 즉 채무자의 금부에 대한 대가로서 채권자도 채무자에게 반대금부를 해야 하는 계약의 경우에 적용된다. 예컨대 주택 분양 계약에서 분양자를 채무자라고 본다면 금부의 내용은 주택의 공급이고 반대금부의 내용은 대금 지급이다. 이때 분양자가 공급한 주택에 누수 등과 같은 품질상의 하자가 있거나, 분양 계약서에 명시된 분양 면적이 100인데 실제로는 80만 공급되는 경우와 같은 수량 부족이 발생하면, 분양자는 담보 책임을 져야 한다.

담보 책임은 유상 계약의 등가성 원칙, 즉 금부와 반대금부는 대등한 가치를 가져야 한다는 원칙에 바탕을 둔다. 금부에 하자가 있거나 금부의 수량이 부족하면 반대금부에 상응하는 가치를 가질 수 없으므로, 채무자에게 이런 사태 발생에 대한 고의나 과실이 인정되지 않아도 책임을 져야 한다는 것이다. 담보 책임이 성립하면 채권자는 채무자에게 손해 배상 청구만 할 수 있는 것이 원칙이며 이때 손해 배상액은 금부의 가치가 반대금부의 가치에 미달하는 가액만큼이다. 채권자가 계약을 파기하고 전액을 환불하라고 요구하려면, 금부의 품질 하자나 수량 부족의 정도가 심각하여 채권자가 계약의 목적을 달성할 수 없을 정도임이 증명되어야 한다. 예컨대 100짜리 주택 분양 계약이 체결되었으나 실제로 분양된 주택의 면적이 80인 경우, 판매자는 대금의 20%를 환불할 의무를 지는 것이 원칙이고, 100보다 작은 면적의 주택을 보유하는 것이 구매자에게 무의미하다고 볼 수 있는 특별한 사정이 있는 경우에만 구매자는 분양 계약을 파기하고 지급한 대금 전액을 환불받을 수 있는 것이다.

담보 책임은 금부와 반대금부 간의 가치의 균형을 맞추기 위해 필요한 만큼만 인정된다. 그 이상의 손해를 배상받으려면 채권자는 채무자에게 채무 불이행 책임을 추궁해야 한다. 예컨대 주택 분양 사안에서 분양자의 고의나 과실로 인해 주택에 결로가 발생한 경우, 이러한 하자로 인해 주택의 가치가 낮아진 가액은 담보 책임에 근거한 손해 배상의 대상이지만, 결로로 인해 매수인이 보관하던 물품이 망가진 경우, 그 물건값에 해당하는 손해는 채무 불이행 책임에 근거한 손해 배상의 대상이 된다.

[01~05] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

원자나 분자는 마이크로파, 적외선, 가시광선, 자외선, 엑스선 등의 전자기파를 내놓거나 흡수하면서 상태가 바뀐다. 물질에 전자기파를 쬔다고 물질이 전자기파를 흡수하면 물질을 구성하는 원자나 분자는 높은 에너지 준위로 에너지 전이가 일어나고 투과되는 전자기파에서 흡수 스펙트럼을 얻을 수 있다. 한편 물질이 높은 에너지 준위에 있으면 불안정하여 낮은 에너지 준위로 에너지 전이가 일어나게 되는데 이때 물질이 전자기파를 방출하므로 여기에서 방출 스펙트럼을 얻을 수 있다. 이러한 물질의 특성을 이용하여 ㉠ 분광법은 원자나 분자의 상태를 파악한다. 분광법은 크게 둘로 나눌 수 있는데 방출 분광법은 원자나 분자가 높은 에너지 상태에서 낮은 에너지 상태로 변화되면서 여분의 에너지를 광자로 방출하는 것을 이용한다. 반면 흡수 분광법은 입사 복사선의 주파수를 변화시키면서 원자나 분자가 어떤 복사선을 흡수하는지를 살핀다. 원자나 분자는 원자나 분자의 상태에 따라 다른 에너지 준위를 가지므로 자신의 에너지 준위의 차이에 해당하는 에너지를 가진 광자만을 흡수한다. 광자의 에너지는 전자기파의 주파수에 정비례하므로 원자나 분자는 고유한 주파수의 전자기파만을 방출하거나 흡수한다. 이러한 성질을 이용하여 방출 분광법과 흡수 분광법은 원자나 분자의 회전, 진동, 전자 에너지의 에너지 준위 간격에 대한 정보를 알아낸다.

방출 분광법에서 기체가 방출하는 광자의 스펙트럼을 관찰하면 스펙트럼선에 폭이 있어 주파수를 정확하게 확정하는데 방해가 된다. 정밀한 주파수 측정을 위해서는 스펙트럼선의 폭을 줄여 스펙트럼의 분해능*을 높여야 한다. 기체 시료에서 선폭을 증가시키는 요인 중 하나는 도플러 효과이다. 이것은 광원이 관측자로부터 멀어지거나 가까워질 때 그 주파수가 다르게 나타나는 효과이다. 주파수 f 의 복사선을 방출하는 대상물이 관측자로부터 멀어지면 주파수가 f 보다 작게 관측되고, 가까워지면 주파수가 f 보다 크게 관측된다. 분자의 속력이 클수록 주파수 변이는 더 커지는데 기체의 온도가 높을수록 기체 분자의 평균 속력이 커지므로 그만큼 도플러 효과도 커지게 된다. 그러므로 가능한 한 퍼지지 않은 스펙트럼선을 얻으려면 기체의 온도를 낮추어야 한다.

분광법에서는 공통적으로 원자나 분자가 방출하거나 흡수하는 복사선의 특성을 검출하는 장치인 분광계를 이용한다. 방출 분광법을 위해서는 원자나 분자가 방출하는 빛을 분광계로 분산시켜 방출 스펙트럼을 얻고 주파수별 복사선 세기를 측정한다. 흡수 분광법을 위해서는 적합한 광원으로부터 나오는 복사선을 시료에 쬔 다음, 투과되어 나오는 복사선을 분광계로 들여보내 주파수별로 분산시켜 흡수 스펙트럼을 얻고 주파수별 복사선 세기를 측정한다. 이때 복사 광원은 한 주파수를 중심으로 하는 대단히 좁은 영역에 걸친 단색 광원이거나 넓은 주파수 영역에 걸친 다색 광원의 두 종류가 있다. 뜨거운 물체로부터 나오는 흑체 복사를 이용하는 다색

광원은 적외선부터 자외선까지 이용할 수 있는 장점이 있다. 기체 방전 램프는 적외선, 가시광선, 자외선 영역을 포함하는 혼합 광원이다. 실제로 제논 방전 램프는 이온화된 고압 제논 가스에 전기를 통과시켜 빛을 내는데, 제논 방전 램프의 빛은 햇빛과 매우 비슷한 흰색 빛으로 적외선에서 자외선에 이르는 연속된 주파수의 전자기파로 이루어져 있다. 강력한 단색광을 발생시키는 광원으로는 싱크로트론 저장 링이 있다. 싱크로트론 저장 링이 전자들을 전기장과 자기장을 연동하여 고리 형태의 통로 속에서 가속시키면 원운동을 하는 전자는 중심을 향하는 힘으로 가속되면서 복사선을 내놓게 된다. 싱크로트론 저장 링에서 나오는 복사선은 전자의 속력에 따라 적외선부터 엑스선에 이르는 넓은 주파수 영역에서 특정 주파수를 갖게 조절할 수 있다.

*분해능: 분광기가 서로 가까이 있는 두 개의 스펙트럼선을 분리할 수 있는 정도.

(나)

분자 스펙트럼은 분자 구조를 탐색하는 데 요긴한 도구이다. 이원자 분자, 라디칼*, 이온 등의 다양한 분자 스펙트럼이 여러 연구자에 의해 연구되었다. 일찍이 원자는 선 스펙트럼을 형성하지만 분자는 밴드(band) 스펙트럼을 형성한다는 것이 알려졌다. 밴드 스펙트럼은 여러 스펙트럼선이 조밀하게 모여서 낮은 해상도에서는 폭을 갖는 띠로 보이는 것을 말한다.

원자와 분자 중에서 원자는 구조가 더 단순하므로 스펙트럼도 단순하게 선으로만 나타난다. 전자 전이 에너지만을 스펙트럼에 반영하는 원자와 달리 분자는 전자 전이 에너지의 선 스펙트럼에 추가하여 진동전이 에너지나 회전 전이 에너지가 밴드 스펙트럼에 반영된다. 분자는 어떤 방식으로 회전하느냐에 따라 다양한 에너지 준위를 가질 수 있는데 회전 에너지 준위들 사이의 간격은 작은 분자의 경우에 0.01kJ/mol 정도이다. 한편 분자를 구성하는 원자들이 진동하는 상태의 변화에 따라 달라지는 진동 에너지 준위들 사이의 간격은 10kJ/mol 정도이다. 또한 원자들이 분자를 구성하면서 전자가 배치되는 방식에 따라 달라지는 전자 에너지 준위들 사이의 간격은 100 내지 1,000kJ/mol 정도이다. 따라서 회전 전이, 진동 전이, 전자 재배열은 각각 마이크로파, 적외선, 가시광선 또는 자외선을 흡수하거나 방출하면서 일어난다. 회전 전이가 진동 전이와 동시에 나타나면 회전 전이 에너지에 비해 진동 전이 에너지가 1,000배 정도 크기 때문에 방출되는 빛의 주파수는 적외선 영역으로 올라간다. 전자 배열 상태의 전이가 회전 및 진동 전이와 동시에 일어나면, 전자 전이 에너지는 진동 전이 에너지의 10 내지 100배에 해당하므로 밴드 스펙트럼은 가시광선 또는 자외선 영역에서 나타난다.

밴드 스펙트럼의 가장 두드러진 특징은 그것이 물질마다 고유하다는 것이다. 모든 물질은 각각 고유한 에너지 준위의 배열을 가지고 있어서 각기 독특한 밴드 스펙트럼을 갖는다. 밴드 스펙트럼의 이런 성질은 미지의 물질을 동정*하고 특성을 파악하는 데 강력한 도구가 된다. 어떤 물질의 스펙트럼에

나타나는 독특한 밴드 양상이 그 물질을 동정하는 데 사용될 수 있다. 그뿐만 아니라 밴드 스펙트럼은 원자와 분자의 전자 구조를 이해하는 데 중심 역할을 하므로 어떤 물질의 에너지 준위들을 조사함으로써 과학자들은 그 물질의 전자 배열과 전자들을 제자리에 잡아 두는 힘에 대하여 통찰력을 얻을 수 있다.

*라디칼: 화학에서 적어도 1개 이상의 짝을 짓지 않은 홀전자를 포함한 분자.

*동정: 화학적 분석과 측정 따위로 해당 물질이 다른 물질과 동일한지 여부를 확인하는 일.

[01~03] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

인간의 독서 능력은 선천적인 것일까? 만약 그렇다면 인간은 별도의 노력을 하지 않아도 언젠가 자연적으로 독서 능력을 갖게 될 것이다. 그러나 아무 노력 없이 글을 읽어 내는 인간을 보지 못했다는 우리들의 일반적인 경험에 근거할 때, 독서 능력은 인간의 선천적인 능력이 아닌 것으로 보인다. 한글을 배운 적이 없는 아이에게 ‘과자’라는 글자를 보여 주면 어떤 일이 벌어질까? 과자를 무척 좋아하는 아이도 단지 글자에 불과한 ‘과자’에는 큰 관심을 보이지 않는다. 또한 한글을 배우기 시작한 지 얼마 되지 않은 아이는 글을 유창하게 읽지 못한다. 그래서 부모는 글보다는 주로 말로 아이와 의사소통을 한다. 이는 독서 능력이 선천적인 것이 아니며, 구어 능력보다 더 늦게 발달하는 것임을 말해 준다.

그렇다면 독서 능력이란 어떤 것일까? 이와 관련하여 ㉠ 존 올레는 단일 능력 가설을 주장하였다. 독서 능력은 그보다 더 하위의 능력으로 나누어질 수 없는 단일한 능력이라는 것이다. 그는 인간의 독서 능력이 글을 읽은 후에 그 내용을 요약하거나 독후감을 쓰는 것과 같은 하나의 종합적 독서 과제로만 평가될 수 있다고 보았다. 그러나 ㉡ 찰스 앨더슨은 독서 능력을 해독과 독해라는 두 기능 요소 간의 통합적 관계로 정의하였는데, 그 후 대다수 학자들은 독서 능력을 다양한 하위 독서 기능들의 통합 관계로 설명하게 되었다.

앨더슨이 말한 해독 기능과 독해 기능 사이에는 위계성이 존재한다. 아무리 지능이 높은 사람이라도 그 언어의 규칙이나 문자와 소리의 대응 관계를 알지 못하면, 즉 해독 기능을 갖추고 있지 않으면 글을 읽을 수 없다. 독자는 글을 이해하는 단계로 나아가기 전에 먼저 해독 기능을 익혀야 한다. 해독이란 글자로 된 정보가 의미하는 바를 읽어 내는 것으로 음운 인식, 단어 재인, 읽기 유창성과 같은 하위 기능을 포함한다. 음운 인식이란 단어의 소리 단위와 유형을 지각하고 이해하는 것을 의미한다. 어린아이가 말놀이 등을 통해 단어의 소리 단위와 유형에 어느 정도 숙달하면, 그다음으로 단어 재인 기능의 숙달로 나아가게 된다. 단어 재인은 단어를 읽을 수 있는 능력으로, 시각 기호로 된 단어를 보고 그 단어의 발음과 의미를 파악할 수 있는 능력이다. 읽기 유창성은 빠르게 글을 읽어 낼 수 있는 능력이다. 읽기 유창성 수준이 낮은 아이는 글을 읽는 속도가 느릴 뿐만 아니라 단어를 읽는 것에만 집중하게 되어 글의 내용을 잘 기억하지 못하고, 자신의 경험이나 지식을 글의 내용과 연결하지 못한다. 따라서 읽기 유창성은 단어를 인지하는 것과 글을 이해하는 것 사이를 중재하는 매우 중요한 기능이라 할 수 있다.

아이가 글을 빠르게 읽어 낼 수 있다는 것만으로 그 아이가 글을 정확하게 이해했다고 볼 수는 없다. 독서 능력은 이러한 해독 기능과 함께 독해 기능의 숙달이 통합적으로 이루어져야 하는 것이기 때문이다. 독해란 글에 대한 표면적 이해에서부터 출발하여 심층적 이해에 도달하는 것이다. 단지 표면적으로 드러나 있는 글의 정보를 파악하는 데 그치지 않고, 문맥이나 배경지식 등을 활용하여 겉으로 드러나 있지 않은 정보를

추론해 보는 과정을 통해 글의 심층적 이해에 도달할 수 있다. 온전한 의미의 독서 능력은 실제 독서 맥락에서 해독과 함께 이러한 독해를 제대로 수행할 수 있는 상태를 의미한다고 할 수 있다.

[01~04] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오.

㉠아리스토텔레스 이후 서양에서는 색이 물체의 고유한 성질에 해당한다고 보았다. 빨간 사과가 빨강게 보이는 것은 그 사과가 빨간색이라는 고유한 성질을 가지고 있기 때문이라는 것이다. ㉡뉴턴은 프리즘을 이용하여 이러한 생각을 뒤바꿔 놓는 실험을 하였고, 그 결과 색은 물체 자체에서 비롯된 것이 아니라 빛의 특성에 의한 것이라는 광학 이론을 제시하였다. 프리즘을 통과한 빛은 굴절되면서 파장별로 나뉘어 무지개처럼 여러 색으로 보인다. 특정 물체는 모든 색을 포함하고 있는 이러한 빛 중에서 특정한 파장의 빛만을 반사하거나 투과시킨다. 즉 물체가 가시광선의 일부만을 반사하거나 투과시키기 때문에 사람이 그 물체를 볼 때 특정한 색을 느끼게 되는 것이다.

㉢괴테는 색이 빛 속에 존재한다는 뉴턴의 견해와 달리, 색은 밝음과 어둠의 만남에서 생겨난다고 주장하였다. 뉴턴의 광학 이론에 따르면 색채 현상은 객관적 실체에 해당하는 것이기 때문에 인간은 색채 현상에 아무런 영향을 주지 못한다. 이와 달리 괴테는 색채 현상이 인간의 감각과 무관한 것이 아니며, 인간 내면의 세계와 자연은 감각을 매개로 서로 연결되어 있다고 보았다. 괴테는 인간의 눈 속에 일종의 빛이 들어 있어서, 내부 혹은 외부로부터 미세한 자극이 주어지면 색채가 촉발된다고 보았다. 이러한 관점에서 괴테는 색을 생리색, 물리색, 화학색으로 분류하였다. 그는 이 중에서 생리색이 가장 주관적인 색이고 화학색이 가장 객관적인 색이며, 물리색은 그 중간 단계의 색이라고 하였다.

생리색은 눈의 작용과 반작용에 의해 생겨나는 색을 말하는데, 이는 괴테의 색채론에서 가장 독창적이고 핵심적인 것이다. 그는 선명한 유색(有色)*의 종이를 적당한 밝기의 흰색 판지 앞으로 갖다 대었을 때의 사례를 제시한다. 유색의 표면을 어느 정도 응시한 후 눈을 움직이지 않고 그 유색 종이를 치우면 바로 그 자리에 다양한 색의 스펙트럼이 생겨난다. 유색 종이가 황색이었다면 청자색이, 주황색이었다면 청색이, 자색이었다면 녹색이 나타난다. 이때 앞의 색을 유도색이라 하고 뒤의 색을 피유도색이라고 한다. 눈은 어둠이 제공되면 밝음을 요구하고, 반대로 밝음이 제공되면 어둠을 요구한다. 이처럼 눈은 한순간이라도 물체에 의해 규정되는 특정 상태에 머물지 않고 주어진 유도색과 대립되는 피유도색을 만들어 낸다. 이러한 피유도색이 바로 눈의 작용에 의해 생겨난 생리색인 것이다.

생리색과 인접해 있으면서, 생리색보다 객관적인 성격을 가지는 것이 물리색이다. 물리색은 눈과 물체 사이에 특정한 매질이 개입하여 생겨나는 것이다. 물리색에는 반사색, 테두리색, 굴절색, 표면색이 있는데, 이 중에서 가장 대표적인 것은 굴절색이다. 이것은 빛이나 암흑이 투명한 매질이나 반투명의 흐릿한 매질을 통과하는 경우에 생겨난다. 태양의 빛은 그 자체로는 무색이지만 흐린 매질을 통해서 보면 황색으로 보인다. 그리고 흐린 매질이 더 흐려지거나 그 밀도가 높아지면 빛은 점차 주홍색을 띠다가 마침내 홍옥색으로 변한다. 이와 달리 무한한 공간의 암흑은 흐린 매질을 통해서 보면 청색으로

보인다. 이것은 흐린 매질이 더 흐려질수록 더욱 밝고 열어지게 되며, 반대로 흐린 매질이 투명해질수록 더욱 어둡고 질어지게 된다. 괴테는 ㉣일출과 일몰 때 태양이 불그스레하게 보이고, ㉤낮에 아무것도 없는 어두운 하늘이 푸르스름하게 보이는 것이 바로 이 때문이라고 하였다.

화학색은 물리색보다 고정적이며, 어떤 내재적인 속성을 갖는 색이다. 화학색은 생리색이나 물리색과 달리 객관적인 색이라고 볼 수 있지만, 이 역시 대립적인 색채 현상을 보이는 것은 마찬가지이다. 화학적 대립은 밝음과 어둠의 대립이 아니라 주로 산과 알칼리의 대립에서 비롯된 것이다. 황색과 주홍색은 산의 속성을 갖고 청색과 청적색은 알칼리의 속성을 갖는데, 강철을 불에 달구면 황색에서 적색을 거쳐 청색에 이르는 색의 스펙트럼이 나타난다. 이것은 강철이 산화, 강산화 과정을 거쳐 약산화, 탈산화되면서 나타나는 것이다.

괴테는 감각을 매개로 하여 인간의 내부와 자연은 서로 분리 불가능하게 연결되어 있다는 확신을 가지고 있었다. 그래서 대상을 인간의 감각과 완전히 별개의 것으로 파악하는 뉴턴의 광학 이론을 받아들일 수 없었다. 아울러 괴테는 적색은 정열과 흥분, 청색은 수축과 차분함 등 각각의 색에는 상징적 의미가 있고, 따라서 색은 감각적이고 도덕적이며 미학적인 목적으로 사용될 수 있다고 생각하였다. 그래서 사람들은 자색을 위엄을 나타내는 색으로 보고, 녹색에 희망이라는 의미를 부여하기도 한다는 것이다. 이렇게 괴테는 뉴턴이 간과하였던 심리적, 철학적, 미학적 관점에서 색채 현상을 설명하였다. 그는 뉴턴의 광학 이론에 따른 색채 이해가 색채 현상의 아주 작은 영역에 불과하다고 보고, 가시적 세계를 구성하고 있는 인간과 사회 전체를 색채 현상과 연결 지어 이해하고자 했던 것이다.

*유색: 빛깔이 있음.

[01~04] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

몇몇 개인이 존재하고 이들이 자신의 이익을 증진하기 위한 공동의 목표를 발견하면 이들은 각기 원하는 바를 개인적으로 추구하기보다는 하나의 이익 집단을 형성하여 그 목표를 공동으로 추구하리라는 것이 상식적인 판단이다. 예를 들어 동일 사업장에서 함께 일하고 있는 노동자들은 임금 인상과 노동 조건의 개선이라는 공동의 목표가 있으므로 이들은 노동조합을 결성하여 공동 목표인 임금 인상과 노동 조건의 개선을 도모할 것이다. 이러한 상식은 기존의 정치학이나 경제학에서 당연한 것으로 받아들여졌다. 그리고 이를 기초로 하여 이익 집단에 대한 이론을 정립하고 정책을 수립해 왔다. 그러나 멘슈어 올슨은 합리적인 개인이 언제나 비용보다 더 큰 이익을 추구한다는 것을 전제로 하여 근본적인 이의를 제기하였다. 공동의 목표 달성이 이익 집단 구성원의 이익을 증진해 주는 상황에서 개인이 합리적으로 행동한다고 가정할 때, 이익 집단이 자동으로 형성되고 개별 구성원들이 항상 공동 목표를 추구하여 행동한다는 보장이 없다는 것이다. 올슨은 공공재 이론을 바탕으로 그 이유를 설명하였다.

우리가 시장에서 구매하는 거의 모든 재화는 사유재이다. 사유재는 소비 과정에서 경합성과 배제성이 발생한다. 경합성이란 한 사람이 더 많이 소비하면 다른 사람의 소비가 줄어드는 것이며, 배제성이란 대가를 지불하지 않은 사람을 사용에서 제외하는 것을 말한다. 예를 들어 일정량의 빵이 있을 때 A라는 사람이 그 빵의 일부를 소비하면 그만큼 B가 소비할 수 있는 것은 감소하고, 빵을 살 수 있는 돈이 없는 사람은 그 빵을 소비할 수 없다. 그러나 도로, 공원, 치안, 환경과 같이 공공 기관에서 제공하는 공공재는 비용의 지불 여부와 관계없이 모두에게 소비할 수 있는 기회가 주어진다. 따라서 공공재는 소비 과정에서 경합성과 배제성이 적용되지 않는다. 그러나 이 때문에 사유재와 달리 공공재에서는 무임승차 문제가 발생하게 된다. 합리적인 개인은 자신이 치러야 할 비용을 부담하지 않으면서 공공재의 이익을 취하려고 하는 것이다.

올슨은 어떠한 이익 집단의 형성을 촉진한 공동 목표가 무엇이든 그 구성원이 얻게 되는 혜택은 공공재의 성격을 띠는 것으로 보았다. 가령 어느 특정 산업의 노동조합이 집단행동을 통하여 임금 인상이라는 결과를 받아 내면 그 산업에 종사하는 노동자는 모두 똑같이, 심지어 조합원이 아닌 사람도 임금 인상의 혜택을 누리게 된다. 운송 조합이 로비 활동을 통해 조합원에게 유리한 법률을 통과시키면 조합원만이 아니라 모든 운송 기사가 통과된 법률에서 파생된 혜택을 빠짐없이 누리게 된다. 이러한 상황에서 집단의 구성원들은 무임승차를 하는 것이 가장 합리적인 선택이다. 파업이라는 집단행동에 참여한 노동자는 해고나 무임금 등의 비용을 부담하게 될 수 있다. 따라서 이를 회피하고자 하는 노동자는 ㉠집단행동의 결과를 기다리며 무임승차를 하게 된다는 것이다.

그렇다면 무임승차 문제를 최소화하고 집단행동이 성공적으로 실현되게 하기 위해서는 어떻게 해야할까? 올슨은 이와 관련된

일련의 답을 제시하였다. 첫째, 집단의 규모를 조절하여 무임승차가 합리적인 선택이 되는 것을 막을 수 있다. 작은 규모의 집단에서는 개개인이 집단행동에 참여할 때 공헌하는 몫이 크기 때문에 자신의 이탈이 집단행동의 실패로 귀결될 수 있다는 사실을 자각하게 된다. 그래서 이러한 집단의 구성원들은 무임승차보다는 공공재의 획득을 위해 적극적으로 집단행동에 참여하게 된다. 이와 반대로 집단의 규모가 커져 자신의 참여가 집단행동의 성공에 미미한 영향을 끼칠 뿐이라고 판단할 경우 무임승차 전략을 취하게 된다. 그래서 전국적인 대규모 소비자 운동보다는 소규모의 지역 혹은 직능 이익 집단을 기반으로 한 집단운동이 더 성공적인 결과를 낳는다. 둘째, 조직 차원에서 무임승차를 방지하기 위한 강제적 조치를 취할 수 있다. 대표적인 예가 특정 산업이나 기업체에서 노동조합의 가입을 의무화하거나 파업 당시 비노조 조합원의 작업장 출입을 제한하는 것을 들 수 있다. 셋째, 조직은 선택적 유인책을 통하여 더 많은 구성원이 집단행동에 참여하도록 할 수 있다. 선택적 유인책이란 집단행동에 참여한 사람에게 조합원으로서의 혜택 등 집단 자체에서 별도의 이익을 제공하는 것이다. 이럴 경우 구성원들은 집단행동의 결과로부터 얻게 되는 이익에 차등이 생기며, 이 차등적 이익에 대한 가치 판단은 합리적 개인이 무임승차 여부를 결정하는 데 중요한 변수가 된다. 따라서 적절하게 고안된 선택적 유인책은 합리적 개인의 무임승차를 막는 데 효과적으로 작동할 수 있다.

올슨에 따르면 집단의 구성원이 많아질수록 개인에게 돌아오는 이익의 비율은 줄어들고, 감시와 처벌의 비용은 증가한다. 그리고 이러한 집단행동의 비용은 그 집단행동으로 인한 이익이 가장 큰, 혹은 크다고 생각하는 개인이 먼저 부담하기 마련이다. 이것은 봉사 활동을 위한 집단에서도 마찬가지라고 할 수 있다. 봉사 활동을 통해 얻는 심리적 위안이나 안정, 동료들의 인정 등을 이익이라고 볼 때, 이에 대해 가장 크게 느끼는 사람이 결국 봉사 활동을 할 집단을 조직하고 유지하게 되는 것이다.

[01~06] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

해럴드 플로어는 1942년부터 식물이 특정한 병원체에 대해 저항성을 갖게 되는 생리적 기작*을 연구하였다. 그는 당시 유행하였던 유전학적 방법을 사용하여 식물과 병원체 간의 유전적 상호 관계를 밝혀냈는데, 이를 ㉠유전자-유전자 상호 작용 가설이라고 한다. 이 가설에 따르면 식물은 자기 유전자와 병원체 유전자 간의 상호 작용을 통하여 병원체에 대한 저항성을 갖게 된다. 그러나 이러한 가설은 병원체의 입장에서 볼 때 합리적인 설명이 될 수 없다는 주장이 제기되기도 하였다.

플로어는 한해살이풀인 아마 중에서 녹병균에 대한 저항성을 가진 품종을 찾아내어 연구하였다. 이 품종에는 다른 아마에는 없는 특별한 유전자가 있었고, 이 유전자가 없는 아마는 녹병균에 감염되면 병증이 나타나 죽어 버렸다. 플로어는 병에 걸려 죽은 아마가 녹병균에 대한 저항성이 없는 열성 유전자를 가지고 있는 것으로 추정하였다. 그래서 병저항성을 가진 아마와 병저항성이 없는 아마를 교배해 보았는데, 이 잡종 제1세대는 모두 녹병균에 대한 저항성을 갖는 것으로 나타났다. 이를 통해 플로어는 이 유전자가 녹병균에 대한 저항성을 갖는 우성 유전자라는 결론을 ㉡내리게 되었고, 이 병저항성 유전자를 이라고 불렀다. 다음으로 플로어는 녹병균에 돌연변이를 일으킨 후 아마가 병저항성을 유지하는지에 대한 실험을 진행하였다. 그 결과 병저항성을 가지고 있었던 아마가 녹병균에 감염되는 사례가 나타났다. 녹병균의 돌연변이로 아마의 병저항성이 무력화된 것이다. 플로어는 이러한 실험을 통해 돌연변이가 일어나기 전의 녹병균에 아마의 병저항성을 유도하는 비감염 유전자가 존재한다고 추정하였다. 그리고 그 유전자의 이름을 Avr이라고 하였다.

아마가 녹병균에 감염되지 않기 위해서는 아마에 병저항성 유전자 이 있어야 하지만 동시에 녹병균에도 이 에 대응하는 비감염 유전자 Avr이 있어야 한다. 아마나 녹병균 둘 중 하나라도 해당 유전자를 가지고 있지 않다면, 녹병균을 만난 아마는 그 녹병균에 감염되어 죽게 된다. 이것이 바로 유전자-유전자 상호 작용 가설이다. 그러나 녹병균의 진화적 관점에서 보면 이는 이치에 맞지 않는다. 병원체는 식물을 감염시켜야 자신이 증식할 수 있으므로 식물의 감염도를 높이는 쪽으로 진화한다고 볼 수 있는데, 병원체가 식물의 병저항성을 유도하는 Avr 유전자를 스스로 가지고 있다는 것은 진화의 관점에서는 말이 안 되기 때문이다. 그러나 유전자-유전자 상호 작용 가설에 부합하는 사례가 아마와 녹병균 사이에서만 아니라 많은 식물과 병원체의 관계에서 확인되었고, 점차 이 현상에 대한 이해의 폭이 넓어졌다. 병원체의 입장에서는 이상한 현상일 수 있지만 식물의 입장에서는 이해할 수 있는 현상이었던 것이다. 병원체의 Avr 유전자는 원래 식물의 감염을 막기 위한 것이 아니라 식물의 세포 속으로 침투하기 위해 존재하는 것이고, 식물은 병원체에 대한 저항성을 획득하는 과정에서 병원체의 Avr 유전자가 발현된 단백질을 인식할 수 있도록 진화하게 된 것이다.

이러한 현상을 잘 설명해 주는 것이 제프리 탕글의 ㉢지그재그 이론, 일명 Z 이론이다. Z를 옆으로 누웠을 때 가로축은 시간을, 세로축은 식물의 병저항성을 나타내는데, 탕글은 이 옆으로 누인 Z의 연속적인 과정으로 병원체에 대한 식물의 다층적인 방어 체계를 설명한다. 병원체에 노출된 식물은 먼저 병원체의 접촉 패턴을 인식하여 독성 방어 물질을 방출하는 1차 방어 체계를 가동한다. 독성 방어 물질에는 페놀계, 테르펜계, 알칼로이드계가 있는데, 커피의 카페인이나 고추의 캡사이신은 대표적인 알칼로이드계 방어 물질이다. 이것들은 인간의 기호를 충족시키기 위해서가 아니라 식물 자신의 생존을 위해 생성된 것이다. 대부분의 병원체는 이러한 1차 방어 체계에 의해 차단되는데, 이에 따라 식물의 병저항성이 높아지고, 옆으로 누인 Z의 첫 번째 꼭짓점에 이르게 된다.

그러나 여기에 적용된 병원체는 식물의 1차 방어 체계를 뚫고 들어와 식물체를 감염시킨다. 이러한 공격으로 식물의 병저항성이 낮아져 옆으로 누인 Z의 아래로 내려간 두 번째 꼭짓점에 이르게 된다. 이에 식물은 침투해 들어온 병원체의 표면 분자를 인식하여 1차 방어 체계보다 더 강력한 2차 방어 체계를 가동한다. 식물은 병원체의 세포벽을 분해하는 각종 효소나 항생 물질인 파이토알렉신을 분비하여 병원체를 죽이게 되는데, 이렇게 하여 식물의 병저항성이 다시 높아지면 옆으로 누인 Z의 세 번째 꼭짓점에 이르게 된다. 일부 병원체는 이러한 식물의 2차 방어 체계마저 뚫고 들어오게 되는데, 이때 작용하는 것이 바로 병원체의 Avr 유전자가 발현된 단백질이다. 이로 인해 식물의 병저항성은 다시 낮아져 네 번째 꼭짓점에 이르게 된다. 이렇게 2차 방어 체계를 뚫고 들어온 병원체에 의한 감염을 막기 위해 식물이 진화적으로 획득한 것이 유전자이다. 유전자가 발현된 단백질이 병원체의 단백질을 인식하고 나면 식물은 매우 빠르고 강한 방어 체계를 활성화한다. 이것을 유전자 매개 면역 방어라고 하는데, 나뭇잎의 노랗게 말라 버린 작은 반점들은 이러한 방어 작용의 결과이다. 그리고 이러한 방어 작용으로 인해 식물의 병저항성은 다시 높아진다.

지그재그 이론의 특징은 우선 각 단계를 거치게 되면서 식물의 방어 체계가 점점 더 강하고 정교해진다는 것이다. 그리고 병원체 역시 이렇게 강해지는 식물의 방어 체계를 다시 뚫고 들어가 병을 유발한다는 것이다. 아무리 강력한 방어 체계를 지니고 있는 식물이라 할지라도 그것을 뚫고 들어가 감염시키는 병원체는 진화적으로 출현하기 마련이다. 이렇게 식물과 병원체는 서로에 대해 방어와 공격을 하면서 진화해 왔다. 이것을 식물과 병원체의 공진화라고 한다.

*기작: 생물의 생리적인 작용을 일으키는 기본 원리.

[01~03] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

초기의 독서 연구는 텍스트가 독서 요인으로 작용한다는 점에 주목하여 텍스트의 구조, 난도, 주제 등에 따라 독서의 과정이나 결과가 달라진다고 보았다. 그런데 이 관점에서의 연구는 오히려 텍스트가 인간의 독서 행위에 미치는 영향이 제한적이라는 사실을 밝히는 근거를 제공했다. 독해에 텍스트의 영향만으로는 설명할 수 없는 영역이 있음이 드러난 것이었다. 그 영역의 핵심은 독자였다. 왜냐하면 독자의 여러 특성이 독해에 영향을 미치기 때문이다. 독서에 영향을 미치는 독자의 특성은 독서의 정의적 영역, 인지적 영역, 사회적 영역의 요인들과 관련이 있다.

독서의 정의적 영역은 주로 독자의 감정이나 태도와 관련된 부분으로 독서 동기와 흥미, 독서에 대한 태도, 독서에의 몰입, 독서 효능감, 독서 자의지, 독서 주체성 등의 요인들을 포함한다. 이 중에서 독서 효능감은 독서 능력과 성공적인 독서 행위에 대한 믿음과 기대감을 의미하고, 독서 자의지는 독서를 위한 독자의 자발적이고 지속적인 노력을 의미하며, 독서 주체성은 독자 스스로 자신의 독서 활동을 통제하거나 조절할 수 있다는 믿음을 의미한다. 이러한 정의적 요인들은 독서 행위를 가능하게 하고 독해를 촉진하며 즐거움이나 만족감을 높여 독서 경험의 질에 큰 영향을 미친다. 양질의 독서 경험은 다시 정의적 요인을 강화하여 후속 활동을 유발하는 선순환 구조를 형성한다. 그리고 정의적 요인은 독자별 개인차를 유발하는 핵심 요소이기도 하다. 가령 ㉠ 독자가 텍스트의 난도를 체감할 때 다양한 정의적 요인이 개입된다. 동일한 독서 능력을 갖고 있어도 독자마다 느끼는 텍스트의 난도가 다를 수 있는 것이다. 이와 같은 이유로 일반적으로 효과적이라고 알려진 독서 교육의 방법도 모든 학생에게 동일한 효과를 발휘하지 않는다.

독자의 정의적 요인은 인지적 영역과 긴밀하게 연계되어 있다. 독서의 인지적 영역은 주로 텍스트의 의미를 효과적으로 잘 파악하는 지적 작용에 대한 부분으로 독해 능력이나 수준, 독해 기능과 전략 등의 요인을 포함한다. 독서 동기가 강한 독자는 자신이 흥미를 크게 느끼면서 자신의 수준에 맞는 내용의 책을 읽을 때 다양한 전략을 사용해 이해의 폭을 넓히며 독서에 성공하는 경험을 함으로써 독서 효능감을 높일 것이다. 이와 같은 독서는 배경지식과 같은 독자 요인을 강화하고 독해 수준을 더 높여 줌으로써 더 강한 독서 동기와 흥미를 갖게 되는 것으로 이어진다. 이러한 일련의 과정은 정의적 요인과 인지적 요인의 긴밀한 관계를 보여 준다.

최근에는 독서가 사회적 활동임을 고려해 독자의 특성과 관련해 독서의 사회적 영역의 요인에도 주목하고 있다. 일례로 어린이나 청소년 독자가 독서할 때 또래 집단으로부터 받는 영향에 주목하는 것을 들 수 있다. 주변의 또래가 어떤 책에 열광한다면 어린이나 청소년 독자가 그 책을 읽을 가능성도 매우 높아진다. 더욱이 이와 같은 경우에 독자는 처음부터 그 책에 대한 기대 수준도 높고 호의적인 태도를 취할 것이다. 이러한 독자는 책이 마음에 들지 않더라도, 자신의 독서 반응을 긍정적인 것으로 바꾸어 주변과 공유하는 경우가 많다. 또래와

다른 생각을 표현하는 데 부담을 느끼기 때문이다. 이러한 경우 독자의 도서 선택과 독서의 전 과정, 그리고 독서 후의 반응에 이르기까지 또래 집단의 영향이 있었다고 볼 수 있다. 이런 맥락에서 보면, 독자의 특성과 관련 있는 인지적 요인이나 정의적 요인이 독자를 둘러싼 사회·문화적 상황과 연관이 있음을 알 수 있다.

[01~06] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

동양의 유교적 전통에서 참된 인식에 어떻게 이르는가의 문제는 ‘격물치지(格物致知)’와 관련해서 논의되어 왔다. 사물을 대하는 것에 관한 ‘격물’과 지식을 습득하는 것에 관한 ‘치지’는 『대학(大學)』에서 처음 보인다. 이 책에서 격물과 치지는 도덕적 수양과 이에 근거한 사회적 실천을 위한 선행 조건으로 제시되었다. 이에 따르면, 집안, 나라, 천하를 제대로 운영하기 위해 먼저 몸과 마음을 갈고닦는 인격 수양을 해야 하며 인격 수양을 위해 치지가 필요하다. 그런데 치지는 격물에 달려 있는 것이다. 격물의 실현이 선행되어야 치지의 실현으로 이행된다. 격물과 치지는 수양과 실천을 뜻하는 개념들과의 관계 속에서 의미를 갖는 개념으로 오랫동안 논의되었다.

주자학의 격물치지설은 주희에 의해 체계화되었다. 주희는 격물을 사물에 나아가서 그 사물의 ‘이(理)’를 탐구하는 것으로 해석했다. 이것은 인식의 대상을 마음 밖 사물의 ‘이’로, 인식의 주체를 마음으로 보는 것이다. 여기서 사물은 독립적으로 존재하는 것이 아니라 인간의 실천과 a 결부되어 있는 대상이다. 그렇기 때문에 사물의 ‘이’는 존재 그 자체의 법칙이라기보다는 실천과의 관련 속에서 파악된 도덕적 원리이다. 이와 같이 ‘이’가 도덕적인 성격을 갖는다는 것은 ‘이’가 그 자체로 자연에 객관적으로 존재하는 것이 아니며, ‘이’에 대한 탐구가 자연에 대한 직접적인 관찰과는 거리가 있다는 것을 나타낸다. 이에 따라 ‘이’를 인식하기 위해 공부해야 할 대상은 경전이나 인물, 또는 도덕적 실천 속에서 만나는 것이지 인간과 무관하게 존재하는 객관 세계의 사물 그 자체가 아니었다. 주자학자들에게 ‘이’는 자연에 대한 직접적인 관찰을 통해 파악되는 자연의 ‘이’가 아니라 인간의 바람직한 삶의 방식에 대한 ‘이’였다.

주자학의 격물치지설에서는 궁극적으로 ㉠ 모든 사물의 ‘이’를 인식할 수 있다고 본다. 오랫동안 천하의 사물에 나아가서 그 ‘이’를 탐구하다 보면, 어느 날 갑자기 환하게 관통하여 모든 사물의 ‘이’를 알지 못함이 없게 된다는 것이다. 이것은 일종의 인식론적 비약이라고 할 수 있는데, 이러한 비약은 만물의 ‘이’는 본래 하나이지만 나뉘어 개별화된 것이며 마음 안에 모든 ‘이’가 갖추어져 있다는 논리에 의해 정당화된다. 이처럼 주자학에서는 ‘이’가 외부 사물 속에도 있지만 사람의 마음 안에도 있다고 본다. 만물의 ‘이’가 마음 안에 있게 되면 외부 사물에 대한 탐구라는 객관적인 공부가 아니라 마음 안에 있는 ‘이’에 대한 자각이라는 주관적인 공부가 되며, 모든 사물에 대한 탐구 없이도 모든 사물의 ‘이’를 인식할 수 있는 이론적 토대가 마련된다.

관통을 통해 도달하게 되는 참된 인식은 만물에 대한 분석적 인식이 아니라 통일적 인식이다. 이러한 인식은 만물이 하나의 본질을 가지고 있다는 ‘이일분수설(理一分殊說)’에 ㉡ 의거한다. 이일분수설은 만물이 각각 한 가지 ‘이’를 갖추었는데 온갖 ‘이’는 모두 하나의 근원에서 나왔기 때문에 미루어 통하지 않을 것이 없음을 의미한다. 이에 따르면, 현실의 사물은 다양한

모습으로 드러나지만 모두 하나의 근원에서 나왔으므로 만물은 본질적으로 단일한 ‘이’에 의해 구현된 것이다. 사물마다 고유하게 드러나는 개별적인 ‘이’를 탐구하고, 나아가 우주의 보편적인 원리, 즉 천리(天理)를 인식하는 것이 곧 주자학에서 말하는 격물치지이자 참된 인식에 이르는 것이다.

(나)

주자학에서 자연은 도덕적 성격을 지닌 우주적 원리를 구현하고 있는 존재이며, 자연에 대한 탐구 역시 그 우주적 원리를 인식하는 과정이다. 이러한 인식 체계에서는 자연에 대한 객관적인 인식이 어렵다. 조선 후기에 이르러 자연학에 대한 관심이 높아졌는데, 이러한 관심은 서양의 근대 과학적 성과를 수용하는 결과로 이어진다. 서양의 근대 과학은 자연이 수학적이고 필연적인 인과 법칙에 따라 움직일 뿐 도덕적 의미를 지니지 않는다고 보는 기계론적 자연관을 전제하고 있기 때문에 서양의 근대 자연 과학을 수용하는 것은 주자학의 도덕주의적 자연관에서 ㉢ 이탈하는 것이며 이일분수설을 부정하는 것이다. 이는 보편적인 도덕 원리의 관철이라는 차원에서 자연을 보지 않으며, 만물을 종에 따라 서로 다른 본성을 지닌 존재로 본다는 의미이다. 자연학을 중시하는 입장의 격물치지설에서 인식 대상은 자연의 구체적인 성질로서의 ‘이’이다. 이러한 ‘이’는 마음 안에 있지 않고 사물에 있기 때문에 참된 인식을 위해서는 자연에 대한 직접적인 탐구가 필요하다.

참된 인식은 인식 주체와 인식 대상의 만남, 즉 경험에서 시작된다는 입장에서 도덕학에 ㉣ 종속되지 않은 순수 자연학을 위한 새로운 격물치지설을 주장한 학자가 최한기이다. 그에 따르면 인간의 마음은 아무런 색이 없는 우물물 같아서 본래 그 어떤 관념이나 선형적인 ‘이’가 내재해 있지 않은 것이다. 그는 온갖 이치가 마음속에 갖추어져 있다는 맹자와 주희의 언급은 마음이 지닌 사유 작용을 찬미한 것이지 ‘이’가 본래 마음에 갖추어져 있음을 의미하지 않는다고 보았다. 그는 인간의 지식은 감각 기관과 외부 대상과의 만남, 즉 감각 경험을 통해서 얻을 수밖에 없다고 생각했다. 이는 사물에 대한 객관적인 탐구를 중시하는 입장이다. 이 입장에서 그는 주자학의 경전 중심주의에 대해서도 비판했다. 그는 경전이란 객관 세계의 원리를 파악하여 기술한 것이기 때문에 빠진 것이나 잘못된 것이 있을 수 있다고 보았다. 이에 따라 그는 진리의 기준은 경전이 아니라 객관 세계 그 자체가 되어야 한다고 주장했다.

자연에 대한 직접적인 관찰을 중시한 최한기의 철학 체계 속에서 ‘이’는 도덕성이 개입되어 있지 않은 사물 그 자체의 것이다. 최한기는 하늘과 땅이 만물을 낳는 데 뜻을 두지 않는다고 했는데, 이는 만물이 스스로의 원리에 따라 운동하고 변화해 간다는 것을 ㉤ 함축한다. 그는 자연의 ‘이’가 필연적이라는 것을 근거로 들어 도덕적 판단의 대상이 될 수 없다고 보았다. 이처럼 ‘이’를 자연의 법칙으로 이해하는 것은 『추측록』이라는 책에서 그가 ‘이’의 내용으로 밀물과 썰물의 원인, 낮과 밤이 생기는 원인, 바람이 생기는 원인 등을 제시한 데서 확인된다.

최한기에게 격물치지는 밖에 있는 인간 사회의 모습과 사물의 성질을 객관적으로 정확하게 알게 되는 것으로 이해되었다. 최한기의 철학에서 근본적인 문제는 마음속에 있는 도덕적 본체를 어떻게 실현할 것인가에 있었던 것이 아니라 어떻게 하면 객관 세계의 이치를 정확하게 인식할 것인가 하는 데 있었다. 그래서 그에게 참된 인식을 위한 격물치지는 감각 기관을 매개로 객관 세계를 정확하게 인식함으로써 객관 세계의 ‘이’에 이르는 것이다. 이와 같은 최한기의 격물치지설은 도덕학의 테두리에 갇혀 있던 자연을 자연학으로 독립시키는 데에 중요한 역할을 했다.

[01~04] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

행동 경제학에서는 시장에서 관찰되는 소비자의 행동에는 모순성이 없다는 이론과 합리적인 경제 주체의 판단은 결과에 관한 효용의 기대치에 입각하여 이루어진다는 이론을 ‘표준 이론’으로 간주하면서 표준 이론이 표방하는 인간의 합리성은 이상일 뿐 현실이 아니라고 비판한다. 이상적인 합리성은 ‘규범적인 합리성’, 현실에서 나타나는 인간의 합리성은 ‘서술적인 합리성’으로 불리는데, 표준 이론의 입장에서는 규범적인 합리성과 서술적인 합리성 사이에 차이가 생기는 것을 이변으로 간주한다. 그런데 이러한 표준 이론과 달리, 행동 경제학에서는 규범적인 합리성이 서술적인 합리성과 차이가 크다고 말하면서 서술적인 합리성을 강조한다.

행동 경제학의 ‘두 체계 이론’에 따르면, 인간의 인지와 행동 및 선택은 I 체계와 II 체계에 따라 움직인다. I 체계는 감성, 직관, 본능, 습관에 따라 계산 없이 거의 자동적으로 움직인다. I 체계는 묵시적이고, 총체적이며, 의사소통의 맥락에 예민하다. 반면 II 체계는 논리적인 추론이나 분석, 계산에 따르며 I 체계에 비해 느리게 움직인다. 표준 이론은 규범적인 합리성을 내세우면서 II 체계만을 인정한다. 효용 극대화를 추구하는 표준 이론의 합리적 선택은 감성과 거리가 있으며, 습관을 경시하고 본능을 배제한다. 효용은 쾌락이나 고통과 무관하지 않으나 그대로의 감정이 아니라 계산된 감정에 가깝다. 또한 매번 구체적인 상황에서 계산하고 선택해 최고의 효용을 추구하는 것으로 결정되는 표준 이론의 내용은 습관, 관습, 타성에 부합하지 않는다. 그런데 인간은 어떤 행위를 하고 선택할 때 신속한 해결을 위해 습관, 관습, 타성 등에 의존하는 경우가 많다.

이와 관련하여 행동 경제학에서는 심리학에서 빌려 온 개념과 I 체계를 연계하여 설명한다. 행동 경제학이 심리학에서 빌려 온 대표적인 개념에는 인간의 인지와 관련된 ‘일상적인 해결 방법’과 ‘편향’이 있다. 일상적인 해결 방법은 매일 만나는 구체적인 문제들을 복잡한 생각이나 계산 없이 신속하게 처리하는 방법을 가리키고, 편향은 이런 해결 방법들에 수반되는 편견이나 편의 등을 포괄한다. 일상적인 해결 방법과 편향은 모두 II 체계가 아니라 I 체계와 연결되어 있다. 일상적인 해결 방법이나 편향과 관련해 행동 경제학에서 제시하는 것으로 ‘부존자원 효과’가 있다. 부존자원은 시장이나 법률 등 합법적인 경로를 통해 각자가 소유하게 된 자원, 지위, 권리 등을 말한다. 부존자원 효과는 경제 주체들이 자신이 소유하고 있는 것에 집착해 이에 대한 평가가 상대적으로 높아지는 것을 뜻한다. 이는 현재의 소유 여부가 특정 재화나 자원의 평가와 선택에 영향을 미친다는 것을 나타낸다. 어떤 부존자원을 소유하고 있느냐에 따라 선택의 범위가 달라지고 선호가 변화해 대안 선택도 달라진다.

부존자원 효과는 표준 이론의 개념인 ‘지불할 의사’와 ‘수용할 의사’의 차이로 설명될 수 있다. 지불할 의사는 특정 재화나 자원을 얻기 위해 최대를 지불하려는 돈의 액수이고, 수용할 의사는 이미 소유하고 있는 특정 재화나 자원을 팔 때 받으려는 최소한의 액수이다. 표준 이론에서는 개인의 합리성은 일관성을

포함하고 있기 때문에 동일한 물건에 대해 특정인의 지불할 의사와 수용할 의사가 다를 수 없다고 말한다. 합리성을 지닌 주체라면 특정 개인이 동일한 물건에 대해 살 때든 팔 때든 일관되게 하나의 가치를 부여해야 하기 때문이다. 그런데 행동 경제학에서는 지불할 의사나 수용할 의사는 재화나 자원에 대한 개인의 평가이기 때문에 다를 수 있다고 본다. 이때 수용할 의사가 지불할 의사보다 유의미하게 높다는 것이 부존자원 효과를 나타낸다. 부존자원 효과는 일상적인 소비재를 위시한 사적인 재화, 공공재, 숲이나 호수 등의 자연환경 등과 관련해 확인되었다. 부존자원 효과는 표준 이론이 신봉하는 ‘코스의 정리’에도 위배된다. 이 정리에 의하면, 부존자원이나 재산이 처음에 어떻게 분배되어 있는 사람들의 교환이나 거래를 통해 효율적으로 배분된다. 그러나 부존자원 효과는 사람들이 자신이 소유하고 있는 것에 집착함으로써 이후의 선택과 배분이 적정 상태에 도달하지 않을 수 있음을 보여 주므로 이 정리에서 ㉠ 벗어난다.

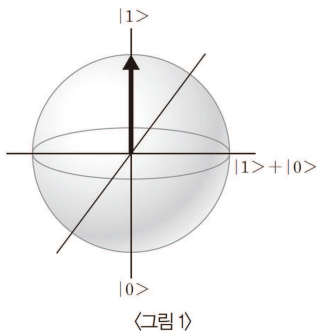
부존자원 효과는 주로 내구성이 있는 소비재와 관련해 발생한다. 내구성이 없거나 오래 보관할 수 없는 것은 부존자원 효과가 발생하기 어려우며, ㉡ 내구성이 있더라도 투자 수익만을 목적으로 재판매하기 위해 구입하는 재화의 경우에는 부존자원 효과의 발생을 기대하기 어렵다. 내구성이 있는 소비재와 관련해 나타나는 부존자원 효과는 사용 가치와 교환 가치를 통해 이해하는 것이 가능하다. 사용 가치는 물건의 쓸모를 나타내고, 교환 가치는 시장에서의 교환 비율을 나타낸다. 부존자원 효과는 교환 가치에 대해 사용 가치를 중시하는 것으로 이해할 수 있으며, 맥락에 따라 변동한다. 재화의 사용 가치가 부각되는 맥락에서는 부존자원 효과가 발생하지만, 교환 가치가 부각되는 맥락에서는 부존자원 효과가 약화되거나 발생하지 않는다.

[01~04] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

현대에 일반적으로 사용되고 있는 고전 컴퓨터의 연산 처리 능력을 좌우하는 중앙 처리 장치(CPU)나 메모리 칩의 용량은 대략 1.5년에서 2년마다 2배씩 지속적으로 증가해 왔다. 그런데 이처럼 증가하는 데는 절대로 뛰어넘을 수 없는 한계가 있다. 메모리 칩이나 트랜지스터 같은 전자 회로의 부품을 소자라고 부르는데, 같은 크기의 소자에서 메모리 용량을 늘리려면 메모리 한 비트가 차지하는 부분의 크기를 점점 작게 만드는 수밖에 없다. 그 극한은 결국 원자 한 개가 될 것이다. 그런데 한 비트의 물리적 크기가 원자에 가까워지면, 원자의 전자가 다른 곳으로 빠르게 이동해 근접 회로에서 합선이 되는 문제가 발생할 수 있다. 이것은 더 이상 고전 컴퓨터로는 연산 처리 능력을 향상시키기 어려움을 나타낸다. ㉠ 이러한 한계를 극복할 수 있는 대안으로 제시되고 있는 것이 양자 컴퓨터이다.

양자 컴퓨터는 고전 컴퓨터와 같은 점도 있고 다른 점도 있다. 컴퓨터가 수행하는 모든 일은 하나의 자릿수가 0 또는 1을 표현하는 방법인 이진법에 의거해 기본적으로 0과 1, 두 숫자에 대한 기본 연산의 조합으로 이루어진다. 양자 컴퓨터도 기본적으로 이진법을 사용한다. 고전 컴퓨터에서 비트라고 부르는 한 자리를 양자 컴퓨터에서는 ‘큐비트(qubit)’라고 부른다. 하나의 비트는 0이나 1 둘 중 하나의 값만 나타낼 수 있지만, 하나의 큐비트는 0 또는 1의 값뿐만 아니라 0과 1의 중첩 상태도 나타낼 수 있다. 고전 컴퓨터에서 0은 0V, 1은 5V의 물리적인 전압 상태로 구현하듯이 양자 컴퓨터에서도 큐비트를 어떤 물리적 상태로 구현해야 읽고 쓸 수 있다. 큐비트를 물리적으로 구현하는 데는 ‘스핀’이 사용된다. 스핀은 자전하는 것을 의미한다. 전자의 스핀은 회전 방향이 서로 반대인 ‘스핀 업’과 ‘스핀 다운’의 두 가지 고유 상태로 각각 1과 0을 나타낼 수 있어 전자를 ‘스핀 큐비트’로 사용할 수 있다. 스핀의 두 고유 상태는 어떤 비율로도 중첩이 가능하다. 스핀 업의 상태는 ‘ $|1\rangle$ ’로, 스핀 다운의 상태는 ‘ $|0\rangle$ ’으로, 중첩 상태는 ‘ $|1\rangle + |0\rangle$ ’으로 나타낸다.

양자 컴퓨터도 CPU가 다양한 연산을 수행한다. 가장 기본적인 연산으로 ‘회전 연산’과 ‘CNOT 연산’이 있다. 이 두 가지를 조합하면 양자 전산의 모든 연산을 할 수 있다는 사실이 증명되어 있다. 회전 연산은 스핀 큐비트의 방향을 돌려 출력값을 얻는 연산이다. 스핀 업과 스핀 다운 상태는 각각 위 방향과 아래 방향으로 화살표를 그려 표현하는데, <그림 1>은 스핀 업상태를 나타내고 있다. 이 상태에서 스핀의 회전축을 180도 돌리는 물리적 조작을 가하면 스핀 다운 상태로 바뀌어 $|1\rangle$ 이 $|0\rangle$ 으로 바뀐다. 만약 스핀 다운 상태에서 회전축을 180도 돌린다면 $|0\rangle$ 이 $|1\rangle$ 로 바뀐다. 이처럼 스핀 큐비트의 방향을 180도 돌리면 NOT 연산이 이루어진다. NOT 연산은 0을



입력했을 때 1을, 1을 입력했을 때 0을 출력하는 것처럼 입력의 반대 값을 출력하는 것이다. 그런데 스핀의 회전축은 180도만이 아니라 임의의 각으로 돌릴 수도 있다. <그림 1>에서 스핀의 회전축을 시계 방향으로 90도를 돌리면 어떤 상태가 될까? 그러면 $|1\rangle$ 과 $|0\rangle$ 인 상태의 특성이 반반씩 섞여 나타나는 중첩 상태가 된다. 이 상태에서 다시 스핀의 회전축을 시계 방향으로 더 돌리면 $|1\rangle$ 인 상태보다 $|0\rangle$ 인 상태의 특성이 더 많이 섞인 중첩 상태가 된다. 스핀의 회전축 각도에 따라 $|1\rangle$ 인 상태와 $|0\rangle$ 인 상태가 섞이는 비율이 달라진다.

양자 전산의 연산은 모두 입력 신호와 출력 신호의 수가 같기 때문에 회전 연산은 입출력 신호가 모두 한 개인 단일 큐비트 연산자이지만, ‘조건부 NOT 연산’이라고도 불리는 CNOT 연산은 입출력이 모두 두 개씩인 연산자이다. 이 연산에서는 두 입력 큐비트 중 한 큐비트의 상태를 조건으로 삼아 나머지 큐비트의 상태를 바꾸거나 그대로 둔다. 두 큐비트 중 첫 번째 큐비트를 ‘제어 비트’라고 하고, 두 번째 비트를 ‘표적 비트’라고 하자. CNOT 연산은 제어 비트는 아무런 조작도 하지 않고 그대로 통과시킨다. 그래서 <그림 2>를 보면, 제어 비트의 입력값과 출력값이 일치한다. 이 제어 비트 값이 연산의 조건으로 작용한다. 제어 비트가 0이면 표적 비트가 아무런 변화 없이 통과하지만, 제어 비트가 1이면 표적 비트의 상태가 뒤바뀐다. 0은 1로, 1은 0으로 뒤바뀌는 NOT 연산이 수행되는 것이다. 그러면

입력		제어 비트	표적 비트		제어 비트	표적 비트	출력	
제어	표적						제어	표적
0	0	0	1	1	0	1	0	0
0	1						0	1
1	0						1	1
1	1						1	0

<그림 2>

0과 1의 중첩 상태에서는 연산이 어떻게 이루어질까? 양자 세계의 중첩 상태에 물리적 조작이 가해지면 중첩을 이루는 고유 상태 하나하나에 각각 그 조작이 가해진다. 중첩 상태에 가해진 물리적 조작의 결과는 각각의 고유 상태에 물리적 조작이 가해진 결과들이 중첩된 것과 같다.

0과 1이 중첩된 큐비트를 이용하면 초고속 연산을 수행할 수 있다. 고전 컴퓨터와 달리, 양자 컴퓨터는 여러 개의 이진수를 단 한 번에 처리할 수 있다. 고전 컴퓨터는 한 개의 비트로 0이나 1 하나만을 나타낼 수 있어서 2비트를 이용하여 두 자리 이진수인 00, 01, 10, 11을 처리하려면 2비트로 00, 01, 10, 11을 각각 처리해야 한다. 즉 네 번에 걸쳐 이진수를 처리해야 하는 것이다. 그러나 양자 컴퓨터는 0과 1의 중첩 상태를 하나의 큐비트로 나타낼 수 있어서 큐비트 2개를 이용하여 두 자리 이진수 00, 01, 10, 11을 단 한 번에 처리할 수 있다. 이와 같이 2^n 개 존재하는 n자리 이진수를 n개의 큐비트로 한 번에 처리하는 것을 ‘양자 병렬성’이라고 한다. 양자 컴퓨터는 처리할 이진수의 자릿수가 클수록 양자 병렬성에 힘입어 연산 속도에서 압도적인 위력을 발휘할 수 있다. 양자 컴퓨터는 고전 컴퓨터가 하지 못하는 역할을 함으로써 완전히 새로운 문제를 풀고, 새로운 문제를 제기할 것이다.