

[1~3] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

지난 2008년의 미국발 금융 위기와 관련해 ‘증권화’의 역할이 재조명되었다. 증권화란 대출채권이나 부동산과 같이 현금화가 쉽지 않은 자산을 시장성이 높은 유가증권으로 전환하는 행위이다. 당시 미국의 주택담보 대출기관, 곧 모기지 대출기관들은 대출채권을 유통화해 이를 투자은행, 헤지펀드, 연기금, 보험사 등에 매각하고 있었다. 이들은 이렇게 만들어진 모기지 유통화 증권을 통해 오랜 기간에 걸쳐 나누어 들어올 현금을 미리 확보할 수 있었고, 원리금을 돌려받지 못할 위험도 광범위한 투자자들에게 전가할 수 있었다. 증권화는 위기 이전까지만 해도 경제 전반의 리스크를 줄이고 새로운 투자 기회를 제공하며 금융시장의 효율성을 높여주는 금융 혁신으로 높게 평가되었다.

하지만 금융 위기가 일어나면서 증권화의 부정적 측면이 부각되었다. 당시 모기지 대출기관들은 대출채권을 만기 때까지 보유해야 한다는 제약으로부터 벗어남에 따라 대출 기준을 완화했다. 이 과정에서 신용 등급이 아주 낮은 사람들을 대상으로 했거나 집값 대비 대출금액이 높았던 비우량(subprime) 모기지 대출이 늘어났는데, 그동안 계속 상승해 왔던 부동산 가격이 폭락하고 채무 불이행 사태가 본격화되면서 서브프라임 모기지 사태가 발생했다. 이때 비우량 모기지의 규모 자체는 크지 않았지만 이로부터 파생된 신종 유가증권들이 대형 투자은행 등 다양한 투자자들에 의해 광범위하게 보유·유통되었다는 점에 특히 주목할 필요가 있다. 이들은 증권화로 인해 보다 안전해졌다는 과신 속에서 과도한 차입을 통해 투자를 크게 늘렸는데, 서브프라임 모기지 사태를 기점으로 유가증권들의 가격이 폭락함에 따라 금융기관들의 연쇄 도산 사태가 일어났던 것이다.

이에 따라 증권화를 확대한 금융기관과 이를 허용한 감독당국에 비판이 집중되었다. 하지만 일각에서는 금융 위기의 원인이 증권화가 아니라 정부의 잘못된 개입에 있다는 상반된 주장도 제기되었다. 시장의 자기 조정 능력을 긍정하는 이 ‘정부 주범론’은 소득 분배의 불평등 심화 문제를 포퓰리즘으로 해결하려던 것이 금융 위기를 낳았다고 주장한다. 이들에 따르면, 불평등 심화의 근본 원인은 기술 변화와 세계화이므로 그 해법 또한 저소득층의 교육 기회 확대 등의 정책에서 찾아야 했다. 그럼에도 정치권은 저소득층의 불만을 무마하기 위해 저소득층이 빚을 늘려 집을 보유할 수 있게 해주는 미봉책을 펼쳤는데, 그로 인해 주택 가격 거품이 발생했고 마침내는 금융 위기로 연결되었다는 것이다. 이 문제와 관련해 대표적인 정책 실패로 거론된 것이 바로 지역재투자법이다.

지역재투자법이란 저소득층의 금융 이용 기회를 확대할 목적으로 은행들로 하여금 낙후 지역에 대한 대출이나 투자를 늘리도록 유도하는 제도이다. ‘정부 주범론’은 이 법으로 인해 은행들이 상환 능력이 떨어지는 저소득층들에게로까지 주택 자금 대출을 늘려야 했고, 이것이 결국 서브프라임 모기지 사태로 이어졌다고 주장한다. ‘정부 주범론’은 여기에 더해 지역재투자

법의 추가적인 파급 효과에도 주목한다. 금융기관들은 지역재투자법에 따라 저소득층에 대한 대출을 늘리는 과정에서 심사 관련 기강이 느슨해졌고 지역재투자법과 무관한 대출에 대해서까지도 대출 기준을 전반적으로 완화함으로써 주택 가격 거품을 키우게 되었다는 것이다.

최근 미국에서는 ‘정부 주범론’의 목소리가 높아지면서 이 주장이 현실에 얼마나 부합하는지에 대한 많은 연구가 진행되었다. 이 과정에서 ① ‘정부 주범론’을 반박하는 다양한 논거들이 ‘규제 실패론’의 이름으로 제시되었고, ‘정부 주범론’의 정치적 맥락도 새롭게 조명되었다. ‘규제 실패론’은 금융기관들의 무분별한 차입 및 증권화가 이들의 적극적인 로비에 따른 결과임을 강조하며, 이러한 흐름이 실물 경제의 안정적 성장도 저해했다고 주장한다. ‘규제 실패론’은 또한 지난 삼십 년 동안 소득 분배가 계속 불평등해지는 과정에서 보다 많은 소득을 얻게 된 부유층이 특히 금융에 대한 투자와 감세를 통해 부를 한층 키워 왔던 구조적 특징과 이들의 정치적 영향력에도 주목한다. 저소득층의 부채란 정치권의 온정주의가 아니라 부유층과 금융권이 자신들의 이익을 극대화하는 과정에서 늘어났던 것이라는 이 지적인 불평등의 심화와 금융 위기 사이의 관계에 대한 새로운 시각을 제시한다.

1. 윗글에 나타난 입장들에 관한 진술 중 타당하지 않은 것은?
  - ① ‘정부 주범론’은 정부의 시장 개입이 경제 주체들의 판단을 오도했다고 본다.
  - ② ‘정부 주범론’은 정치권이 지역재투자법으로 저소득층의 표를 얻으려 했다고 본다.
  - ③ ‘규제 실패론’은 금융과 정치권의 유착 관계를 비판한다.
  - ④ ‘규제 실패론’은 가계 부채 증가가 고소득층의 투자 기회 확대와 관련이 있다고 본다.
  - ⑤ ‘정부 주범론’과 ‘규제 실패론’은 소득 불평등 문제를 해결하려는 과정에서 금융 위기가 발생했다는 점에 대해서는 의견을 같이 한다.
2. ‘증권화’와 관련한 다음의 추론 중 타당하지 않은 것은?
  - ① 증권화에서 서브프라임 모기지에 연계된 증권의 투자자는 고 수익을 추구하는 일부 투자자에 한정되었을 것이다.
  - ② 증권화는 개별 금융기관의 위험을 낮추어 주는 혁신처럼 보였지만 실제로는 전체 금융권의 위험을 높였을 것이다.
  - ③ 모기지 채권의 증권화는 보다 많은 자금이 주택시장에 유입되도록 함으로써 주택 가격의 거품을 키웠을 것이다.
  - ④ 부동산 시장과 유통화 증권의 현금화 가능성에 대한 투자자들의 낙관적 전망으로 인해 증권화가 확대되었을 것이다.
  - ⑤ 증권화에 대한 규제를 강화해야 할지 판단하기 위해서는 금융 위기를 발생시켰던 대출기준 완화의 원인을 규명하는 것이 중요하다.

## 3. ㉠에 포함되는 것으로 보기 어려운 것은?

- ① 지역재투자법에는 저소득층에 대해 다른 계층보다 집값 대비 대출 한도를 더 높게 설정하도록 유도하는 내용이 있다.
- ② 서브프라임 모기지 대출의 연체율은 지역의 소득 수준에 상관없이 일반 대출의 연체율보다 높았다.
- ③ 부동산 가격 거품을 가져온 주된 요인은 주택 가격의 상승보다는 상업용 부동산 가격의 상승이었다.
- ④ 지역재투자법의 적용을 받는 대출들 중 서브프라임 모기지 대출의 비중은 낮았다.
- ⑤ 지역재투자법과 유사한 규제가 없는 나라에서도 금융 위기가 발생하였다.

## [4~6] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

오늘날 우리는 온갖 행위들이 '예술'로 인정되는 경우를 자주 본다. 그리고 이 경우 대상의 순수한 예술적 가치 이외의 다른 가치들은 논외로 하는 것이 일반적이다. 즉 예술만의 고유하고 독자적인 존립을 인정하고 타 영역의 간섭을 원칙적으로 거부하는 인식이 보편화되어 있는 것이다. 이러한 인식을 대변하는 대표적 예술론의 하나가 바로 체계 이론 미학이다. 루만에 의해 개척된 체계 이론은 사회 각 영역이 고유한 자립성을 확보하면서 하나의 '체계'로 분리 독립되는 과정을 분석하는데, 이 이론을 미학에 적용하여 예술을 독자적 체계로 기술하려는 이들은 헤겔의 미학을 자신들의 주장을 정당화하는 중요한 단서로 활용하곤 한다. 흥미로운 것은 그들이 예술에 대한 호의적인 결론을 도출하려고 끌어들이는 헤겔의 예술론이 본래는 오히려 예술에 대한 부정적 결론, 즉 '예술의 종언' 명제로 요약된다는 점이다.

헤겔 미학의 핵심은 두 가지이다. 첫째, 그는 예술을 '이념의 감성적 현현(顯現)', 즉 절대적 진리의 구체적 형상화로 규정한다. 그는 지고의 가치인 진리를 예술의 내용으로 규정함으로써 예술을 종교, 철학과 함께 인간 정신의 최고 영역에 포함시킨다. 이는 예술이 헛된 가상이거나 감성적 도취 또는 광기의 산물이어서 정신의 최고 목표인 진리 매개가 절대 불가능하다는 플라톤의 관점으로부터 예술을 방어할 수 있는 매력적인 논변일 수 있다. 둘째, 그럼에도 헤겔의 최종적인 미학적 결론은 오히려 이와 모순되는 것처럼 보인다. 그는 "우리에게 예술은 더 이상 진리가 실존하는 최고의 방식이 아니다. .... 물론 우리는 예술이 더 융성하고 완전하게 되기를 바랄 수 있다. 그러나 예술의 형식은 더 이상 정신의 최고 욕구가 아니다."라고 말한다.

이 둘을 하나로 묶으면 ㉠ '예술은 진리 매개가 그것의 과제이기 때문에 종말을 맞는다'가 된다. 다분히 역설적으로 보이는 이러한 예술관을 이해하기 위한 열쇠는 헤겔이 예술의 내용과 형식으로 각각 설정한 '진리'와 '감성'의 상관관계에 있다. 객관적 관념론자인 그는 진리란 '우주의 근본 구조로서의 순수하고 완전한 논리', 즉 '이념'이므로, 그것을 참되게 매개하는 정신의 형식은 바로 그 순수 논리에 대응하는 '순수한 이성적 사유'라고 생각한다. 따라서 그 본질상 감성을 형식으로 하는 예술이 이념을 매개할 수 있는 가능성은 인간 정신의 작동 방식이 근본적으로 감성적이어서 아직 이성적 사유 능력이 제대로 발휘될 수 없었던 먼 과거의 역사적 유년기에 국한되며, 예술이 담당했던 과제가 근대에는 철학으로 이관되었다고 한다. 더욱이 헤겔은 이러한 발전의 방향이 영원히 불가역적이라고 여긴다.

체계 이론가들은 바로 헤겔의 결론인 '더 이상 기대할 수 없는, 예술의 진리 매개 가능성'에서 역전을 위한 힌트를 얻는다. 즉 헤겔이 예술의 종언을 선언하는 바로 그 지점에서 이들은 예술의 진정한 실존 근거를 찾거나, 예술을 진리 영역으로부터 '퇴출'시킨 헤겔의 전략은 이들에게는 오히려 오래도록 그것을 짓눌러 왔던 중책으로부터 예술을 '해방'시키는 것을 뜻한다. 그 때문에 근대 이후에 존속하는 예술은 헤겔에게는 '무의미한 잔여물'인 반면, 이들에게는 '비로소 예술이 된 예술'이다.

모든 외적 연관들이 차단됨으로써, 즉 일체의 예술 외적 요구로부터 자유로운 자족적 체계로 분리 독립됨으로써, 무엇을 어떻게 표현할 것인가의 선택권은 전적으로 예술에게 주어지며, 이에 따라 예술은 예전에는 상상도 할 수 없던 많은 것을 내용과 형식으로 삼을 수 있게 된다.

그런데 체계 이론의 이러한 예술 해방 전략에는 석연찮은 점이 남아 있다. 왜냐하면 ㉔ 일부 예술가와 예술 애호가들은 예술의 고유한 자립성을 인정하면서도 여전히 진리와 예술의 긍정적 연관을 매력 있게 정당화하는 담론을 미학에서 기대하기 때문이다. 따라서 이들에게 ㉕ 체계 이론 미학은 ‘절반의 성공’에 불과한 것으로 평가된다. 이렇게 평가되는 원인은 체계 이론 미학이 헤겔 미학을 전거로 삼으면서 그 원래의 핵심 주제를 방기(放棄)한 데 있다고 할 수 있다.

4. ㉕에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 예술이 진리 매개라는 목적을 달성하고자 하더라도 정신의 작동 방식이 감성적 단계를 넘어선 시대에는 그 실현 가능성이 없다.
- ② 예술의 본질은 순수한 심미적 가치의 구현이지만, 진리 매개라는 이질적 목적이 개입함으로써 예술의 자율성이 훼손된다.
- ③ 예술이 진리 매개를 그것의 유일한 과제로 삼음으로써 주제의 다양화가 원천적으로 불가능하게 된다.
- ④ 예술이 진리 매개를 추구하여 매우 난해한 행위로 변함으로써 대중과의 소통이 불가능해진다.
- ⑤ 예술이 진리 매개를 지나치게 지향함으로써 양식적 쇠퇴라는 부정적 결과를 초래한다.

5. ㉔가 ㉕를 평가한 것으로 가장 적절한 것은?

- ① 고전적인 학설을 활용했지만, 그것의 핵심적 논점에서 벗어났다.
- ② 체계적인 이론을 정립했지만, 그것의 현실적 실용화는 미흡했다.
- ③ 유의미한 주제를 제시했지만, 그것의 대중적 공론화가 어려웠다.
- ④ 흥미로운 현상을 발견했지만, 그것의 인과적 규명에는 실패했다.
- ⑤ 매력적인 가설을 수립했지만, 그것의 경험적 검증에는 실패했다.

6. <보기>의 주장에 대한 ‘헤겔’의 평가로 가장 적절한 것은?

— <보 기> —

근대에 새로이 출현한 장르인 오페라는 기존의 모든 예술적 요소를 하나의 장르로 통합한 것으로, 고대 그리스의 비극에 견줄 수 있을 만큼 완전성을 갖춘 종합 예술이다. 오페라의 이러한 통합성은 그 근본 원리 면에서 다음 시대에 이루어질 영화와 뮤지컬의 탄생을 예고한다.

- ① 오페라의 양식적 장대함은 고대 그리스 비극의 현대적 재현이다.
- ② 오페라가 절대적 진리를 담으려면 종합적 기법의 완성도를 더 높여야 한다.
- ③ 오페라의 완성도 높은 양식이 예술의 본래적 가치의 구현을 의미하지는 않는다.
- ④ 오페라의 통합적 성격은 오히려 예술에 더 이상의 양식적 발전이 불가능함을 보여 준다.
- ⑤ 오페라가 가치 있는 장르가 되려면 앞으로 화려한 양식 속에 이성적 사유를 담아내야 한다.

[7~10] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

이론적으로 존재하는 가장 낮은 온도는  $-273.16^{\circ}\text{C}$ 이며 이를 절대 온도 0K라고 한다. 실제로 0K까지 물체의 온도를 낮출 수는 없지만 그에 근접한 온도를 얻을 수는 있다. 그러한 방법 중 하나가 ‘레이저 냉각’이다.

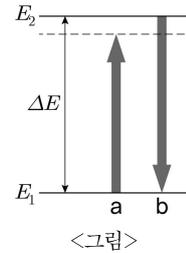
레이저 냉각을 이해하기 위해 우선 온도라는 것이 무엇인지 알아보자. 미시적으로 물질을 들여다보면 많은 수의 원자가 모인 집단에서 원자들은 끊임없이 서로 충돌하며 다양한 속도로 운동한다. 이때 절대 온도는 원자들의 평균 운동 속도의 제곱에 비례하는 양으로 정의된다. 따라서 어떤 원자의 집단에서 원자들의 평균 운동 속도를 감소시키면 그 원자 집단의 온도가 내려간다. 레이저 냉각을 사용하면 상온(약 300 K)에서 대략 200 m/s의 평균 운동 속도를 갖는 기체 상태의 루비듐 원자의 평균 운동 속도를 원래의 약 1/10000까지 낮출 수 있다.

그렇다면 레이저를 이용하여 어떻게 원자의 운동 속도를 감소시킬 수 있을까? 날아오는 농구공에 정면으로 야구공을 던져서 부딪히게 하면 농구공의 속도가 느려진다. 마찬가지로 빠르게 움직이는 원자에 레이저 빛을 쏘아 충돌시키면 원자의 속도가 줄어든다. 이때 속도와 질량의 곱에 해당하는 운동량도 작아진다. 빛은 전자기파라는 파동이면서 동시에 광자라는 입자이기도 하기 때문에 운동량을 갖는다. 광자는 빛의 파장에 반비례하는 운동량을 가지며 빛의 진동수에 비례하는 에너지를 갖는다. 또한 빛의 파장과 진동수는 반비례의 관계에 있다. 레이저 빛은 햇빛과 같은 일반적인 빛과 달리 일정한 진동수의 광자로만 이루어져 있다. 레이저 빛을 구성하는 광자가 원자에 흡수될 때 광자의 에너지만큼 원자의 내부 에너지가 커지면서 광자의 운동량이 원자에 전달된다. 실제로 상온에서 200 m/s의 속도로 다가오는 루비듐 원자에 레이저 빛을 쏘아 여러 개의 광자를 연이어 루비듐 원자에 충돌시키면 원자를 거의 정지시킬 수 있다. 하지만 이때 문제는 원자가 정지한 순간 레이저를 끄지 않으면 원자가 오히려 반대 방향으로 밀려날 수도 있다는 데 있다. 그런데 원자를 하나하나 따로 관측할 수 없고 각 원자의 운동 속도에 맞추어 각 원자와 충돌하는 광자의 운동량을 따로 제어할 수도 없으므로 실제 레이저를 이용해 원자의 온도를 내리는 것은 간단하지 않아 보인다. 이를 간단하게 해결하는 방법은 도플러 효과와 원자가 빛을 선택적으로 흡수하는 성질을 이용하는 것이다.

사이렌과 관측자가 가까워질 때에는 사이렌 소리가 원래의 소리보다 더 높은 음으로 들리고, 사이렌과 관측자가 멀어질 때에는 더 낮은 음으로 들린다. 이처럼 빛이나 소리와 같은 파동을 발생시키는 파동원과 관측자가 멀어질 때는 파동의 진동수가 더 작게 감지되고, 파동원과 관측자가 가까워질 때는 파동의 진동수가 더 크게 감지되는 현상을 도플러 효과라고 한다. 이때 원래의 진동수와 감지되는 진동수의 차이는 파동원과 관측자가 서로 가까워지거나 멀어지는 속도에 비례한다. 이것을 레이저와 원자에 적용하면 레이저 광원은 파동원이고 원자는 관측자에 해당한다. 그러므로 레이저 광원에 다가가는 원자에게 레이저 빛의 진동수는 원자의 진동수보다 더 높게 감지되

고 레이저 광원에서 멀어지는 원자에게 레이저 빛의 진동수는 더 낮게 감지된다.

한편 정지해 있는 특정한 원자는 모든 진동수의 빛을 흡수하는 것이 아니고 고유한 진동수, 즉 공명 진동수의 빛만을 흡수한다. 이것은 원자가 광자를 흡수할 때 원자 내부의 전자가 특정 에너지 준위  $E_1$ 에서 그보다 더 높은 특정 에너지 준위  $E_2$ 로 옮겨가는 것만 허용되기 때문이다. 이때 흡수된 광자의 에너지는 두 에너지 준위의 에너지 값의 차이  $\Delta E$ 에 해당한다.



그러면 어떻게 도플러 효과를 이용하여 레이저 냉각을 수행하는지 알아보자. 우선 어떤 원자의 집단을 사이에 두고 양쪽에서 레이저 빛을 원자에 쏘되 그 진동수를 원자의 공명 진동수보다 작게 한다. 원자가 한쪽 레이저 빛의 방향과 반대 방향으로 움직이면 도플러 효과에 의해 원자에서 감지되는 레이저 빛의 진동수가 커지는데, 그 값이 자신의 공명 진동수에 해당하는 원자는 레이저 빛을 흡수하게 된다. 이때 흡수된 광자의 에너지는  $\Delta E$ 보다 작지만(<그림>의 a), 원자는 도플러 효과 때문에 공명 진동수를 갖는 광자를 받아들이는 것처럼 낮은 준위  $E_1$ 에 있던 전자를 허용된 준위  $E_2$ 에 올려놓는다. 그러면 불안정해진 원자는 잠시 후에  $\Delta E$ 에 해당하는 에너지를 갖는 광자를 방출하면서 전자를  $E_2$ 에서  $E_1$ 로 내려놓는다(<그림>의 b). 이 과정이 반복되는 동안, 원자가 광자를 흡수할 때에는 일정한 방향에서 오는 광자와 부딪쳐 원자의 운동 속도가 계속 줄어들지만, 원자가 광자를 내놓을 때에는 임의의 방향으로 방출하기 때문에 결국 광자의 방출은 원자의 속도 변화에 영향을 미치지 못하게 된다. 그러므로 원자에서 광자를 선택적으로 흡수하고 방출하는 과정이 반복되면, 원자의 속도가 줄어듦으로써 원자의 평균 운동 속도가 줄고 그에 따라 원자 집단 전체의 온도가 내려가게 된다.

#### 7. 윗글의 내용과 일치하는 것은?

- ① 움직이는 원자의 속도는 도플러 효과로 인해 더 크게 감지된다.
- ② 레이저 냉각은 광자를 선택적으로 흡수하는 원자의 성질을 이용한다.
- ③ 레이저 냉각은 원자와 레이저 빛을 충돌시켜 광자를 냉각시키는 것이다.
- ④ 레이저 빛을 이용하여 원자 집단을 절대 온도 0K에 도달하게 할 수 있다.
- ⑤ 개별 원자의 운동 상태를 파악하여 각각의 원자마다 적절한 진동수의 레이저 빛을 쏠 수 있다.

8. 밑글의 <그림>을 이해한 것으로 적절하지 않은 것은?

- ① 다가오는 원자에 공명 진동수의 레이저 빛을 쏘면 원자 내부의 전자가  $E_1$ 에서  $E_2$ 로 이동한다.
- ② 원자의 공명 진동수와 일치하는 진동수를 갖는 광자는  $\Delta E$ 의 에너지를 갖는다.
- ③ 원자가 흡수했다가 방출하는 광자의 에너지는  $\Delta E$ 로 일정하다.
- ④ 정지한 원자가 흡수하는 광자의 에너지는  $\Delta E$ 와 일치한다.
- ⑤  $E_2$ 에서  $E_1$ 로 전자가 이동할 때 광자가 방출된다.

9. 밑글에 따를 때, <보기>에서 공명이 일어나는 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

소리굽쇠는 고유한 공명 진동수를 가져서, 공명 진동수와 일치하는 소리를 가해 주면 공명하고, 공명 진동수에서 약간 벗어난 진동수의 소리를 가해 주면 공명하지 않는다. 그림과 같이 마주 향한 고정된 두 스피커에서 진동수 498 Hz의 음파를 발생시키고, 공명 진동수가 500 Hz인 소리굽쇠를 두 스피커 사이의 중앙에서 오른쪽으로  $v$ 의 속도로 움직였더니 소리굽쇠가 공명했다. 그 후에 다음과 같이 조작하면서 소리굽쇠의 공명 여부를 관찰했다. 단, 소리굽쇠는 두 스피커 사이에서만 움직인다.

ㄱ. 소리굽쇠를 중앙에서 왼쪽으로  $v$ 의 속도로 움직였다.  
 ㄴ. 소리굽쇠를 중앙에서 오른쪽으로  $2v$ 의 속도로 움직였다.  
 ㄷ. 왼쪽 스피커를 끄고 소리굽쇠를 중앙에서 왼쪽으로  $v$ 의 속도로 움직였다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 밑글에 비추어 <보기>의 리튬 원자의 레이저 냉각에 대해 설명한 것으로 적절하지 않은 것은?

<보 기>

	루비듦	리튬
원자량(원자의 질량)	85.47	6.94
정지 상태의 원자가 흡수하는 빛의 파장	780 nm	670 nm

- ① 리튬의 공명 진동수는 루비듦의 공명 진동수보다 크다.
- ② 원자가 흡수하는 광자의 운동량은 리튬 원자가 루비듦 원자보다 작다.
- ③ 같은 속도로 움직일 때 리튬 원자의 운동량이 루비듦 원자의 운동량보다 작다.
- ④ 루비듦 원자에 레이저 냉각을 일으키는 레이저 빛은 같은 속도의 리튬 원자에서는 냉각 효과가 없다.
- ⑤ 리튬 원자에 레이저 냉각을 일으킬 때에는 레이저 빛의 파장을 670 nm보다 더 큰 값으로 조정한다.

[11~15] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

판 구조 이론이 도입된 이후 국내외 지질학자들은 한반도가 어디에서 이동해 왔는지, 그리고 한반도가 원래부터 한 조각이었는지 아니었는지에 대한 의문을 제기하여 왔다. 1980년대에 이르러 중국 남부와 북부가 서로 다른 판이었으며 이들이 서로 충돌하여 하나가 되었다는 사실이 에클로자이트라는 암석의 발견을 통해 확인되었다. 그러자 남중국 판과 북중국 판 간의 충돌대인 다비-수루 벨트가 한반도까지 연결되어 있을 가능성이 제기되었다.

대륙의 충돌 과정에서 만들어지는 특수한 변성암인 에클로자이트의 지질학적 의미는 히말라야 조산대의 형성 과정을 통하여 이해할 수 있다. 히말라야 조산대는 5천만 년 전부터 시작된 아시아 대륙(아시아 판)과 인도 대륙(인도 판)의 충돌에 의해 형성된 대륙 충돌대이다. 두 대륙의 충돌 이전에 그 사이에 존재했던 넓은 해양 밑의 해양 지각이 아시아 대륙 밑으로 밀려 들어가는 섭입(攝入)이 일어났다. 이때 섭입된 해양 지각 내의 현무암질 화성암이 지하 깊은 곳에 도달했을 때 높은 압력에 의해 에클로자이트로 변성되었다. 해양 지각의 섭입이 계속 진행됨에 따라 두 대륙 사이의 해양은 점점 좁아져 마침내 두 대륙이 충돌하였다. 이때 발생한 강력한 압축력에 의해 아시아 대륙의 충돌 부분이 습곡이 되어 히말라야 산맥이 만들어지기 시작하였으며 해양 지각 일부가 산 위로 밀려 올라갔다. 또한 인도 대륙의 앞부분이 아시아 대륙 밑으로 밀려 들어가면서 히말라야 산맥을 더 높이 밀어 올렸다. 그 이후 두 대륙 충돌 전에 이미 섭입된 인도 대륙에 연결된 해양 지각이 추처럼 작용하면서 인도 대륙을 지하 깊은 곳으로 끌고 들어갔다. 그 결과 ㉔ 대륙 지각 내에 있던 현무암질 화성암도 에클로자이트로 변성되었다.

히말라야 충돌대 형성 시 지하로 끌려 들어가던 인도 대륙 지각이 지하 120km 지점의 맨틀 깊이에 도달했을 때 주변의 맨틀보다 밀도가 낮은 대륙 지각은 부력이 커져서 위로 올라가려는 힘을 갖게 되었다. 그렇지만 해양 지각은 섭입 시 형성된 고밀도 광물에 의해 밀도가 높아져 계속 가라앉으려고 했으므로 결국 대륙 지각은 해양 지각과 끊어져 지표로 빠르게 상승하여 노출되었다. 이때 일부 맨틀도 대륙 지각에 붙어 함께 상승하여 지표에 노출되었다. 이런 방식으로 에클로자이트가 모든 대륙 충돌대에서 나타난다.

남중국 판과 북중국 판 사이의 다비-수루 벨트에서도 2억 2천만~2억 3천만 년 전에 형성된 에클로자이트가 발견되었다. 이는 남중국 판과 북중국 판이 충돌하였고 충돌 이전에 두 대륙 사이에 해양이 있었음을 의미한다. 지질학적 증거에 따르면 이 두 대륙은 4~5억 년 전 곤드와나 초대륙의 일부로서 적도 근처에 위치해 있었는데 곤드와나로부터 각각 분리되어 서로 다른 속도로 북쪽으로 이동하다가 현 위치에서 충돌하였다. 그리고 충돌 시 남중국 판의 앞부분이 북중국 판 밑으로 섭입되었다는 사실이 확인되었다. 충돌대의 동쪽 부분인 산둥 반도 지역은, 대부분이 산악인 서쪽의 다비 지역과는 달리 높은 산맥이 나타나지 않는데, 이는 섭입된 해양 지각에 의해 높은 산

이 낮아졌기 때문인 것으로 추정된다.

홍성 지역에서 발견된 에클로자이트는 연대 측정 결과 2억 3천만 년 전에 형성된 것임이 밝혀졌다. 이는 다비-수루 벨트의 에클로자이트와 동일한 연대의 것이다. 국내외의 많은 학자들은 이 증거가 중국의 충돌대가 한반도로 연결되었다는 사실을 지지하는 것으로 받아들이고 있다. 홍성 지역은 산둥 반도와 마찬가지로 높은 산맥 지역은 아니지만 에클로자이트와 함께 맨틀 물질도 발견되어 이러한 주장에 힘을 실어 주고 있다. 추가적으로 오대산 지역에서 판의 충돌이 2억 3천만 년 전에 일어났다는 증거가 발견되었는데, 이는 ㉕ 홍성 지역과 오대산 지역을 연결하는 대륙 충돌대가 한반도 내에 존재할 가능성을 제시하고 있다. 이러한 사실은 동북아시아 지질 구조를 이해하는데 한반도의 지질 해석이 매우 중요함을 시사한다.

11. 윗글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 에클로자이트는 세계 여러 지역에서 발견된다.
- ② 판 구조 이론에 따르면, 한반도는 원래 한 조각이 아니었을 것이다.
- ③ 아시아 대륙과 인도 대륙 사이의 충돌로 인해 그 사이에 존재 하던 바다가 사라졌을 것이다.
- ④ 인도 대륙에 연결된 해양 지각의 밀도는 인도 대륙의 밀도에 비해 높다.
- ⑤ 에클로자이트는 대륙 충돌이 일어난 후에 만들어지기 시작했다.

12. 윗글을 참고할 때, ㉔의 이유로 가장 적절한 것은?

- ① 현무암질 화성암이 추처럼 작용했기 때문이다.
- ② 현무암질 화성암이 높은 압력을 받았기 때문이다.
- ③ 현무암질 화성암이 본래의 성질을 유지하기 때문이다.
- ④ 현무암질 화성암이 아시아 대륙에 존재하기 때문이다.
- ⑤ 현무암질 화성암이 부력의 영향을 받지 않기 때문이다.

13. ㉕이 사실일 경우 추정할 수 있는 내용으로 보기 어려운 것은?

- ① 대륙판들의 충돌이 한반도 동쪽에서부터 일어났을 것이다.
- ② 한반도는 원래 적도 부근에 존재했던 대륙의 일부였을 것이다.
- ③ 충돌 시 한반도 북부 지역의 일부가 한반도 남부 지역의 밑으로 섭입되었을 것이다.
- ④ 홍성-오대산 충돌대를 따라 존재했을 높은 산맥은 시간이 흐르면서 낮아졌을 것이다.
- ⑤ 홍성-오대산 충돌대를 중심으로 북부 지역과 남부 지역 사이에는 해양이 있었을 것이다.

14. <보기>는 다비-수루 벨트의 형성 과정을 이해하기 위해 히말라야 조산대의 형성 과정을 정리한 내용의 일부이다. 윗글을 참고할 때 ㉠~㉣에 대응하는 것끼리 올바르게 짝지은 것은?

— <보 기> —

(1) ㉠ 인도 대륙과 연결된 해양 지각이 ㉣ 아시아 대륙으로 섭입됨.  
 (2) 두 대륙 사이의 해양이 점점 좁아짐.  
 (3) 두 대륙이 충돌하여 ㉡ 히말라야 산맥이 만들어짐.  
 (4) 인도 대륙의 앞부분이 아시아 대륙으로 섭입됨.  
 :

- |   |       |       |              |
|---|-------|-------|--------------|
|   | ㉠     | ㉡     | ㉢            |
| ① | 남중국 판 | 북중국 판 | 곤드와나 초대륙     |
| ② | 남중국 판 | 북중국 판 | 산둥 반도 지역의 산맥 |
| ③ | 북중국 판 | 적도    | 다비 지역의 산맥    |
| ④ | 북중국 판 | 남중국 판 | 다비 지역의 산맥    |
| ⑤ | 북중국 판 | 남중국 판 | 곤드와나 초대륙     |

15. 다음은 윗글을 읽은 학생이 추가적으로 학습한 내용이다. 학생의 생각 중 <추가 학습 내용>과 윗글을 통해 추론한 내용으로 적절하지 않은 것은? [3점]

**<추가 학습 내용>**  
 수렴 경계 : 두 개의 판이 만나 충돌하거나 섭입하는 경계  
 I. 섭입형 : 대륙판과 해양판이 만나 밀도가 큰 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 경계.  
 예) 일본 동해안, 안데스 산맥 지역  
 II. 충돌형 : 대륙판과 대륙판이 충돌하여 습곡 산맥을 만드는 경계.  
 예) 알프스, 히말라야, 우랄 조산대

**<나의 생각>**  
 ㄱ. 히말라야 조산대는 과거에 섭입형 수렴 경계였겠네.  
 ㄴ. 안데스 산맥에는 해양 생물 화석이 나타나겠네.  
 ㄷ. 알프스 조산대에는 맨틀 물질이 나타나겠네.  
 ㄹ. 우랄 조산대에는 일본 동해안과 달리, 예클로자이트가 존재하지 않겠네.  
 ㅁ. 히말라야 조산대에는 해양 지각, 예클로자이트, 맨틀 물질들이 모두 분포하겠네.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄹ      ⑤ ㅁ

[16~18] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

서양 근대 윤리학에서 칸트의 도덕 철학과 헤겔의 윤리 이론은 각기 도덕성과 인륜성의 개념으로 대표되며 오늘날에도 여전히 논란거리를 제공하고 있다.

이 가운데 칸트의 도덕 철학이 갖는 우선적 목표는 '보편도덕'을 확립하는 것이다. 그는 신과 같은 초월적 존재의 권위에 기대지 않고, 인간 존재에게 '이성'이 그 자체로 이미 주어졌다는 사실에 의거하여 '보편도덕'을 세운다. 그는 인간과 도덕으로부터 ㉠ 경험 세계의 모든 우연적 요소들을 제거한다. 인간이 피와 살을 가진 물리적 세계의 존재이고, 감정이나 취향과 같은 경향성을 가지며, 다른 사람들과 함께 살아가는 존재라는 사실을 모두 소거한다. 이로써 인간이 이성적 존재라는 단 하나의 사실에 초점을 맞춘다. '이성' 이외에 그 어떤 것도 필요로 하지 않는 '의지'의 개념을 도출하고 그것을 '이성적 의지'라고 부른다. 이성적 의지는 순수한 의지이며 자유로운 의지이자 자율적 의지이다. 여기서 자유란 스스로 법칙을 제정하고 동시에 자신이 제정한 법칙에 스스로 예속되는 '자기입법'과 '자기예속'으로서 '자율'의 능력을 의미한다. 그리고 행위를 강제하는 의무는 ㉡ '법칙에 대한 존경으로부터 생겨난 행위의 필연성'에서 비롯하며, 도덕적 행위의 유일한 판단 기준이 된다.

'이성적 주체'로서 개인은 인류 전체를 대표하고 나아가서 모든 이성적 존재를 대변할 수 있는 '자기 완결적' 존재이고, 그의 주관적 행위 원리인 준칙이 도덕 세계의 필연적 보편 법칙이 됨으로써 ㉢ 도덕적 주체가 된다. 칸트는 도덕 원리이자 의무를 ㉣ '정언명법'이라 부르며 다음과 같이 정식화한다. "네 의지의 준칙이 동시에 보편적 입법의 원리로서 타당하도록 행위하라." 이에 따르면 도덕성의 핵심은 ㉤ '보편화 가능성'에 있다.

헤겔은 칸트의 도덕성 개념을 비판하며 '윤리적 삶'의 가치를 높이 평가한다. 윤리적 삶은 진정한 자유의 실현이며, 이는 끝없이 전진하는 자기의식이 도달하는 지점이다. 도덕적 질서와 달리 윤리적 질서는 실재하는 내용을 지닌다. 그리하여 추상적인 또는 형식적인 이성의 원리에 기초하여 무엇이 의무인지 결정할 수 없는 어려움이 윤리의 수준에서는 사라진다. 가족이나 시민사회, 국가와 같은 윤리적 공동체에 참여한다는 것은, 인간 본성의 이성적인 본질이 외적으로 실현되는 것이며, 이 공동체의 구성원으로서 특정 역할을 받아들여 그에 따른 의무와 책임을 인정하게 됨을 의미한다. 그리고 각자가 지닌 특수한 의지가 보편적 의지로서의 윤리적 질서와 일치하게 됨을 확인하기만 하면, 윤리적 질서 안에서 의무와 권리는 하나가 되어 의무는 더 이상 강제가 아니게 된다.

헤겔은 윤리적 삶의 영역을 ㉠ 인류이라 부른다. 인류가 발전하는 계기는 세 단계로 이루어진다. 첫 번째 단계는 가족이다. 개인은 가족을 통해서 윤리적 삶으로 들어간다. 가족 안에서 개체성에 대한 자기의식을 비로소 얻게 되며 독립적인 개인이 아니라 가족의 한 구성원임을 알게 되고, 부부 간 그리고 부모와 자식 간에 존재하는 권리와 의무를 받아들이게 된다. 두 번째 단계는 시민사회이다. 시민사회는 스스로 존재하는 개인들의 필요에 따른 연합과 법률적 체계화 그리고 그들의 특수

한 공통 이익을 얻기 위한 외적인 조직체를 통해서 발생한다. 개인은 자기 자신의 실재하는 정신이 시민사회 안에 구체화되어 있음을 발견할 때, 일정 수준의 자유에 도달한다. 시민사회에서 개인은 각자의 사회적 지위에 따라 특수하게 구체화된 존재이지만, 법적 체계에서는 모두 동등한 권리를 지닌 존재이다. 세 번째 단계는 국가이다. 개인의 개체성과 특수한 관심은 자신의 완전한 발전의 성취와 권리의 분명한 인식을 추구한다. 이와 함께 개인은 자기 이익을 넘어서서 보편의 이익과 일치하려 하며, 보편을 인식하고 의욕하려 한다. 개인이 국가 안에서 진정한 개체성을 지니고 보편을 자기 자신의 실재하는 정신으로 인식하며 보편을 자신의 목표로 간주하여 적극적으로 추구할 때, 국가란 그에게 자유의 실현이 된다.

16. ㉠~㉤에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠을 제거하기 위해 도덕적 주체는 개인적 취향, 전통과 관행, 추론 능력과 무관하게 도덕 법칙을 정초한다.
- ② ㉡에 따른 행위란 이성의 요구에 따라 우리가 하여야 할 바를 행하는 것으로 이런 행위만 진정한 도덕적 행위가 된다.
- ③ ㉢은 외부의 사건이나 다른 행위자가 원인이 되어 행위를 하지 않으며 자신의 경향성을 행위의 동기로 한다.
- ④ ㉣은 '내가 어떤 목적을 성취하고 싶다면 그 목적에 맞는 수단으로 행위하면 된다'는 뜻이다.
- ⑤ ㉤을 통해 초월적 존재에 의해 선형적으로 주어진 권위로부터 행위의 도덕성이 확보된다.

17. 비판의 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 이성의 형식에만 호소하기에 이성의 내용을 실질적으로 갖추지 못하고 있다.
- ② 도덕 원리를 구성할 때 의무와 권리를 함께 고려하지 않고 일방적으로 의무를 부각하고 있다.
- ③ 인간의 자유를 이성적 존재의 보편성으로 한정하여 윤리적 삶의 구체적인 자유를 설명하지 못하고 있다.
- ④ 인간에게 본성으로 주어진 이성 능력을 발휘하여 보편의지를 함양하는 과정에 논증이 편중되어 균형을 잃고 있다.
- ⑤ 고립적인 자기동일성의 차원에 머무름으로써 윤리적 삶의 각 단계를 거쳐 자기의식에 도달하는 자아 형성의 가능성을 도외시하고 있다.

18. ㉓에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 가족의 단계에서 자녀들은 양육될 권리를 지닌다.
- ② 시민사회의 단계에서 모든 구성원들의 사회적 지위는 동등하다.
- ③ 국가의 단계에서 개체성은 사유와 구체적 현실 모두에서 보편성으로 통일된다.
- ④ 시민사회보다 국가에서 개인의 자유는 고양된 형태로 구현된다.
- ⑤ 가족, 시민사회, 국가는 이성이 외적으로 발현되는 단계들을 나타낸다.

