

[2010 모의논술 예시답안]

1. 인문/예·체능계열

<논제 I-1>

제시문[가]는 수도권 규제가 대한 논의를 담고 있다. 수도권 규제가 비수도권의 개발에도 기여하지 못하고, 오히려 수도권 대도시의 경쟁력만 저하시켰음을 지적하고 있다. 본 제시문은 대도시 경쟁력 강화, 삶의 질 제고를 위해 계획적 광역관리체제로 전환을 주장하고 있다.

제시문[나]는 중국이 빠른 양적 성장을 거치는 과정에서 생겨난 소득 격차의 확대, 도시와 농촌의 불균형 발전 등을 지적하면서, 문제 해결을 위해 과학적 발전관을 제시한다. 과학적 발전관은 개혁·개방 정책의 지속적 실시와 인본주의, 균형적 발전, 지속가능한 발전, 조화사회 등을 강조하고 있다.

두 제시문은 수월성 대 형평성, 집중 대 균형, 성장 대 분배의 대립구조를 지니고 있다. 제시문[가]가 선택과 집중 또는 성장 우선의 입장을, 제시문[나]가 형평성 또는 분배 우선의 입장을 강하게 보이고 있다고 할 수 있다. 이것은 한편으로 앞의 제시문이 자본주의에서 강조되는 개발과 성장의 논리를, 뒤의 제시문이 사회주의에서 강조되는 평등과 분배의 문제를 더 중시하고 있다고 해석할 수도 있다.

<논제 I-2>

제시문[가]는 수도권 규제 철폐정책을 주장하고 있다. 이것의 긍정적 효과로서 수도권개발의 촉진으로 건설 및 부동산 경기가 부양되어 효율적이고 신속한 성장을 이룩할 수 있다. 그리고 주요 국가 대도시들에 대한 경쟁력을 갖추게 되어 국가경쟁력을 높이게 된다. 부정적 효과로는 수도권과 지방의 불균등한 발전으로 인해 괴리와 갈등이 초래되고 또한 수도권의 인구과밀로 인해 교통 혼잡 및 공해문제가 심화되며, 그린벨트 개발에 따르는 환경오염이 발생하여 수도권의 삶의 질이 오히려 저하될 것이다.

제시문[다]는 다른 사람의 가치관이나 삶의 의미를 인정하는 열린 마음이 필요하다는 의도에서 출제되었다. 이러한 삶의 긍정적 효과로서는 학문연구를 포함한 다양한 분야에서 충실히 노력함으로써 사회발전에 커다란 기여를 할 수 있다는 점이다. 부정적 효과로서는 타인과 더불어 살아가는 일상적인 삶에 가치를 두지 않음으로서 사랑이나 행복 등 일상적인 보람을 느끼기 어려울 것이며, 인간적 정감이나 유대를 중시하는 사회로부터 인정받으며 편안히 살기 어려울 것이다.

<논제 II-1>

제시문 [A]의 그림은 바하의 클래식 작품인 「피아노 평균률」에 대한 사회 계층별 선호도를 조사한 것이다. 이 조사를 통해 생산노동자나 소상공인 등 저소득 계층에서는 선호도가 크게 떨어지는 반면, 사무직, 관리직으로 갈수록 높게 나타나며, 교수 및 예술가의 경우에는 최고수준에 달하고 있음을 알 수 있다.

제시문 [B]의 표는 연평균 예술행사 관람횟수를 지역, 학력, 소득에 따라 조사한 것이다. 우선 지역면에서 대도시와 중소도시는 군지역에 거주하는 경우보다 비교적 높은 관람률을 보이고 있다. 학력면을 보면, 중졸이하와 고졸은 비교적 낮은 반면, 대졸이상의 경우 높은 수치를 보이고 있어 예술관람률이 학력수준과 비례하고 있음을 알 수 있다. 소득의 경우 월 100만원 미만의 경우는 예술행사 관람율이 거의 0에 가까운 반면 소득이 늘어날수록 관람율이 높은 경향을 보이고 있다.

이 두 조사를 소득 및 학력수준이 낮거나 지방에 거주하는 경우에는 정통클래식 등의 고급문화와 거리가 멀거나 예술행사를 관람할 수 있는 기회가 적어 다른 계층에 비해 문화적인 면에서 소외되는 경향이 두드러지고 있다는 것을 보여주고 있다. 고급문화와 예술행사로부터의 소외는 학력이나 소득과 마찬가지로 문화적인 면에서 우리사회에 또 다른 차별과 불평등을 낳는 계기가 될 것이다. 따라서 이러한 사회문제를 해결하기 위해서는 사회 저소득층에게 보다 많은 예술 행사에 참여할 수 있도록 공공복지적인 차원에서 남다른 노력을 기울여야 할 것이다.

<논제 II-2>

제시문 [C]에서 설명한 것과 같이 지니계수는 면적 Z 를 삼각형 OTO'로 나눈 것이다. 그러므로 먼저 Z 면적을 구하고 다음에 삼각형 OTO' 면적을 구하여 나눠주면 된다. 먼저 Z 면적은 반지름이 1인 원면적의 $1/4$ 에서 정삼각형의 면적을 빼면 된다. 그러므로 $(\pi/4 - 1/2)$ 이 된다. 그리고 OTO' 삼각형의 면적은 $1/2$ 이므로 지니계수는 $\pi/2 - 1$ 로 약 0.57 정도가 된다. 지니계수가 0에 가까울수록 소득분배가 평등하고 1에 가까울수록 불평등이 심한 것으로 평가된다. 그리고 OECD국가 평균 지니계수가 0.31인 것을 감안하면 제시문에서 구한 0.57은 소득 불평등도가 매우 심한 것으로 평가된다.

2. 자연계열

<문제 1>

(1) 직사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 x, y 라고 하면 둘레는 $2x + 2y$ 이므로 $2x + 2y = k$, (k 는 양의 상수) 로 표현할수있다. 이때 직사각형의 넓이(A)는 $A = xy$ 이며, 다음의 식을 얻을수 있다.

$$A = xy = x(-x + \frac{k}{2}) = -x^2 + \frac{k}{2}x = -(x - \frac{k}{4})^2 + \frac{k^2}{16}.$$

따라서 $\frac{dA}{dx} = -2x + \frac{k}{2}$ 이다. 즉 $x = \frac{k}{4}$ 근처에서 $\frac{dA}{dx}$ 의 부호가 양에서 음으로 변함을 알수있으며 (또는 $A'' = -2 < 0$), 따라서 함수 A 는 $x = \frac{k}{4}$ 일때 최대값을 가지게 된다. 즉 $x = y = \frac{k}{4}$ 일때, 즉 정사각형일 때 넓이가 최대가 됨을 알 수있다.

(2) 실제로 감긴 두께는 넓이에 해당하므로 등적정리에 의하여 같은 넓이를 가진 도형 중에서 둘레(즉 감긴 화장지의 길이) 가 최소가 되는 것은 원이므로, 원모양으로 화장지를 계속 감아 놓았을 것이다. 물론 등근 형태이므로 사용의 편리함도 생각하였을 것이다.

(3) 먼저 등적정리를 가정하고, 넓이가 같은 임의의 도형과 원을 생각하자. 등적정리에 의하여 원의 둘레가 더 짧다. 따라서 원을 임의의 도형과 둘레가 같아지도록 확대 시키면 새로 만들어진 원은 임의의 도형과 둘레는 같지만 넓이는 더 크게 된다. 따라서 등주 정리가 성립함을 알수 있다.

역으로 등주정리를 가정하고 둘레가 같은 임의의 도형과 원을 생각하면 등주정리에 의하여 넓이는 원이 더 크다. 따라서 원을 임의의 도형과 넓이가 같아지도록 작게 해주면 넓이가 같은 도형 중에서 원의 둘레(의 길이)가 가장 작게되고, 따라서 등적정리가 성립함을 알 수 있다.

<문제 2>

(1) 원핵세포이든 진핵세포이든 모든 세포는 일정 크기를 갖는 원자들이 모여 크고 작은 다양한 크기와 종류의 분자들을 이루고 이 분자들이 다시 조합하여 구성하는 다양한 종류의 세포 소기관들이 모여 만들어지는 생물단위라고 할 수 있다. 따라서 하나의 세포는 주변 환경과 끊임없이 물질교환을 수행하며 스스로 생존하기 위한 유전물질과 기타 구조물이 담길 수 있는 최소한의 공간이 필요하며 세포 크기의 하한선은 이 공간의 크기로 결정된다. 한편, 일종의 열린계로서 주위 환경과 끊임없이 물질을 교환하며 대사과정을 수행해야 하는 각 세포는 필요한 물질

을 선택적으로 받아들이고 또 노폐물을 버리는 주변과의 물질교환에서 부피와 표면적 사이의 최적화된 비율을 필요로 하는데 이는 상대적으로 부피가 커질수록 불리하다. 따라서 대부분의 세포는 생존에 필요한 필수적 재료와 구조물을 담을 수 있는 공간을 만족하되 가능한 효율적 물질교환의 임계점을 넘지 않는 크기 이내로 한정된다고 볼 수 있다.

(2) 진핵세포의 지름은 원핵세포에 비해 약 10배 정도이며 경우에 따라 100배에 이르기도 한다. 따라서 부피를 기준으로 한 물질교환의 효율성으로 볼 때 진핵세포는 원핵세포에 비해 매우 불리하다. 그러나 진핵세포는 세포 내부에 막으로 구성된 다수의 세포 소기관을 가지고 있어 이들을 모두 활용한다면 부피에 대비한 표면적은 적지 않다. 실제 핵막의 바깥쪽이 신장되어 물리적으로 연결된 소포체, 소포체에서 작은 막주머니(소낭)를 만들어 물질을 주고받는 골지체, 그리고 골지체에서 보내온 소낭을 받아들이는 원형질막과 기타 세포 소기관 등으로 이어지는 물리적, 기능적 물류체계는 큰 부피의 진핵세포가 주위 환경과의 물질교환 효율이 손실되는 것을 막아준다. 더욱이 이러한 막에 의한 구획화(compartmentalization)는 복잡하고 다양한 각각의 생화학 반응이 서로에서 큰 영향을 끼치는 일 없이 원활하게 이뤄지도록 돕는다. 한편, 세포의 부피가 커지면 소장할 수 있는 유전물질의 총량이 늘어나고, 이는 곧 상대적으로 많은 수의 유전자 보유를 가능하게 하여 보다 복잡하고 고도화된 생명현상이 가능해지는 결과를 낳을 것이다. 따라서 원핵세포에 비해 절대적으로 많은 유전물질을 보유한 진핵세포 생물은 유전적 변이와 자연선택을 모태로 한 진화에서 상대적으로 빠른 변화의 흐름을 겪을 것으로 생각된다.

<문제 3>

(1) (ㄱ)에 적절한 값은 200이다. 왜냐하면, 수소 기체를 이상기체로 생각하면, 같은 섭씨 0도에서 압력이 200배 증가하면 기체의 부피는 1/200로 감소한다. 이는 보일의 법칙으로 알려져 있다. 따라서 압력을 200배 증가시킨 조건에서 1 cm^3 의 부피에 200배의 수소가스의 저장이 가능하다.

(2) 수소저장합금을 이용한 수소 저장법의 장점은 첫째, 높은 수소 밀도를 얻을 수 있다는 점이다. 이는 제시문 [다]의 표 1에서 보이는 것처럼 같은 온도일 때 단위 부피당 수소 저장량이 가장 많기 때문이다. 두번째, 압축수소가스 방법에서 사용해야 하는 고온 고압 용기나, 저온 액체수소 저장방법에서 필요한 극저온용 단열 용기가 필요하지 않다는 점이다. 세번째 에너지 변환 방법이 다양하게 개발되어 있어 사용이 용이하다는 점이다. 따라서 수소저장합금을 이용한 방법의 가장 큰 장점은 대량의 수소 가스를 안전하게 저장할 수 있다는 것으로 요약된다. 수소저장 합금을

이용한 방법도 단점이 없는 것은 아니다. 아직 적은 차이이지만 충전시간이 상대적으로 길어 보인다. 따라서 에너지를 급속하게 이용해야 하는 용도에는 다른 방법보다 불편할 것이 예상된다.

<문제 4>

(1) 황의 원자핵의 질량수는 헬륨 원자핵의 질량수의 8배 이므로 반지름은 2배 ($R=R_0A^{1/3}$)이다.

(2) 구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi R^3$ 이고 $R=R_0A^{1/3}$ 이므로 원자핵의 부피 $V= \frac{4}{3}\pi R_0^3A$ 이다. 따라서 원자핵의 부피와 질량수는 정비례 관계에 있다.

황의 원자핵의 질량수는 헬륨 원자핵의 질량수의 8배 이므로 황의 원자핵의 부피는 헬륨 원자핵의 부피의 8배이다.

(3) 질문 (2)에서 부피가 질량에 비례함을 알 수 있다. 부피가 질량에 비례하는 경우는 밀도가 균일한 경우이므로 원자 핵 속의 핵자들은 서로 접촉하여 뭉쳐 있음을 추측할 수 있다.