2015학년도 아주대학교

논술자료집

2015학년도 논술고사 출제경향
2015학년도 모의논술 예시문제 및 모범답안
2014학년도 기출문제 및 모범답안

www.iajou.ac.kr

아주대학교
AJOU UNIVERSITY

2015학년도 논술 자료집

목 차

2015학년도
논술고사 출제경향

2015학년도 논술고사 출제경향

가. 논술유형

1) 자연계열: 수리논술

2) 의학계열: 수리논술 + 의학논술

3) 인문계열: 통합논술(인문·사회분야) ※단, 금융공학과는 수리논술을 실시함

나. 논술일정

구 분	주 요 내 용
11.22(토)	10시: 정보통신대학, 자연과학대학, 의과대학, 간호대학 15시: 공과대학, 금융공학과
11.23(일)	10시: 경영대학(금융공학과 제외), 인문대학, 사회과학대학

다. 출제경향

1) 자연계열 〔수리논술〕

- 정상적인 고교과정을 이수한 학생의 경우 해결할 수 있는 수준의 다양한 수학적 주제에서 출제
- 수리적 분석력, 응용력, 창의력을 측정하는 문제 출제
- 각 주제별로 난이도가 낮은 문제에서 높은 문제까지 단계적으로 출제
- 답안이 틀려도 풀이과정이 맞으면 상당한 부분점수 부여
- 공식을 암기하여 풀 수 있는 문제는 출제하지 않음
- 영어 제시문은 출제하지 않음

2) 의학과 〔의학논술〕

- 자연과학적 분석력, 응용력, 창의력을 측정하는 문제 출제
- 고교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생의 경우 해결할 수 있는 수준의 다양한 자연과학(화학, 생명과학 등) 주제를 다룸
- 공식을 암기하여 풀 수 있는 문제는 출제하지 않음
- 영어제시문은 출제하지 않음

3) 인문계열 〔통합논술(인문·사회분야)〕

- 정상적인 고교과정을 이수한 학생의 경우 해결할 수 있는 수준의 문제 출제

• 요약형 또는 비교·대조형 문제와 통합형 문제 출제

구 분	주 요 내 용
요약형	수험생 본인의 의견을 추가하지 않고 제시문에서 소주제문을 요약하여 한편의 글이 되도록 요약하는 능력을 측정함
비교·대조형	제시문의 주제나 논점을 중심으로 유사점·차이점을 한 편의 글이 되도록 기술하는 능력을 측정
통합형	3~5개의 독립된 제시문을 주고 그 지문들을 서로 연결하는 논리력과 통합적 사고력을 측정(제시문은 인문·사회 분야를 비롯한 범교과 과정에서 출제)

라. 출제 문항수 및 답안 분량

구 분	주 요 내 용
자연계열 (의학과제외)	①출제문항: 대문항 2개(소문항 각 3개) ②답안분량: 대문항별 2page 이내
의학과	①출제문항: 대문항 2개(소문항 각 3개) (수리논술 1문항+의학논술 1문항으로 구성) ②답안분량: 대문항별 2page 이내
인문계열	①출제문항: 대문항 2개(소문항 각 2개) ②답안분량: 소문항별 350(±50)자 또는 400(±50)자

※상기의 출제문항수 및 답안분량은 소폭 변경가능함.

2015학년도

모의논술

예시문제 및 모범답안

2015학년도 모의논술 자연계열(의학과제외) 예시문제

[문제1]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

(가) 주어진 수열 a_n, $n=0,1,2,\cdots$을 계수로 가지는 무한 급수 $A(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+\cdots$ 를 수열 $\{a_n\}$의 **생성함수**라고 한다. 수열 $1,-1,0,0,0,0,\cdots$의 생성함수는 $1-1x+0x^2+0x^3+\cdots\ =1-x$이며 수열 $1,1,1,1,1,1,\cdots$의 생성함수는 $1+1x+1x^2+1x^3+\cdots\ =1+x+x^2+x^3+\cdots$이다.
$B(x)=b_0+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\cdots$ 가 수열 $\{b_n\}$의 생성함수이고 두 생성함수의 합을 $A(x)+B(x):=(a_0+b_0)+(a_1+b_1)x+(a_2+b_2)x^2+(a_3+b_3)x^3+\cdots$ 로 정의하면 $A(x)+B(x)$ 는 수열 $\{a_n+b_n\}$의 생성함수가 됨을 알 수 있다. 두 생성함수 $A(x)$와 $B(x)$의 곱을 다음과 같이 정의하는 것은 매우 자연스럽다:

$$A(x)B(x)$$
$$=a_0b_0+(a_0b_1+a_1b_0)x+(a_0b_2+a_1b_1+a_2b_0)x^2+(a_0b_3+a_1b_2+a_2b_1+a_3b_0)x^3+\cdots$$

이제 $A(x)B(x)$ 는 수열 $\{a_n\}$과 수열 $\{b_n\}$에 의해서 만들어지는 새로운 수열 $\{c_n\}$, $c_n=\sum_{i=0}^{n}a_ib_{n-i}$, 의 생성함수임을 알 수 있다.

$(1-x)(1+x+x^2+x^3+\cdots)=1+(1-1)x+(1-1)x^2+(1-1)x^3+\cdots=1$ 이므로 $1+x+x^2+x^3+\cdots=\dfrac{1}{1-x}$라고 표현할 수 있다.

(나) 수열 a_n, $n=0,1,2,\cdots$ 은 초깃값 a_0과 함수 $f_n, n\geq 1$, 들에 의해 정해지는 점화식 $a_n=f_n(a_0,a_1,\cdots,a_{n-1})$, $n\geq 1$, 이 주어지면 유일한 방법으로 결정된다. 예를 들어 $d_0=d_1=1$, $d_n=d_{n-1}+d_{n-2}$, $n\geq 2$ 에 의하여 수열 $\{d_n\}$ 은 완벽히 결정 된다: $d_0=d_1=1$, $d_2=d_1+d_0=2$, $d_3=d_2+d_1=2+1=3,\ldots$
따라서 초깃값과 점화식이 같은 두 수열은 같은 수열이며 같은 생성함수를 가지게 됨을 알 수 있다.
예제 1. 자연수 n을 1과 2의 합으로 나타내는 방법의 수를 d_n이라고 하자. 이 때 더하는 순서가 다르면 다른 방법으로 생각한다. 예를 들어 $n=4$ 이면 다음 다섯 가지 서로 다른 방법이 존재 한다: $1+1+1+1$, $1+1+2$, $1+2+1$, $2+1+1$, $2+2$.
따라서 $d_4=5$ 이다. 수열 $\{d_n\}$의 점화식을 구해보자. n을 1과 2의 합으로 나타내는 방법은 그 첫 번째 수가 1인 경우와 2인 경우로 나누어 생각해볼 수 있으며 첫 수가 1이면

나머지 수들은 그 합이 $n-1$ 그리고 첫 수가 2이면 나머지 수들은 그 합이 $n-2$ 가 되어야 함을 알 수 있다. 따라서 $d_n = d_{n-1} + d_{n-2}$, $n \geq 3$,이 성립하며 편의상 $d_0 = 1$ 이라 약속하면 $d_2 = d_1 + d_0$ 도 성립한다.

(1) 이제 수열 $\{d_n\}$의 생성함수를 $D(x)$라고 하면 $\{d_n\}$이 만족하는 점화식을 적절히 사용하여 다음과 같은 계산을 할 수 있다.

$$\begin{aligned} D(x) &= d_0 + d_1 x + d_2 x^2 + d_3 x^3 + \cdots \\ &= 1 + x + (d_1 + d_0)x^2 + (d_2 + d_1)x^3 + \cdots \\ &= 1 + x + (d_1 x^2 + d_2 x^3 + d_3 x^4 + \cdots) + (d_0 x^2 + d_1 x^3 + d_2 x^4 + \cdots) \\ &= 1 + x + (x D(x) - d_0 x) + x^2 D(x) \end{aligned}$$

따라서 $D(x)(1-x-x^2) = 1$ 이며, $\alpha = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}, \beta = \dfrac{1-\sqrt{5}}{2}$ 일 때,

$$\begin{aligned} D(x) &= \frac{1}{(1-x-x^2)} = \frac{1}{(1-\alpha x)(1-\beta x)} \\ &= \frac{1}{\sqrt{5}\,x}\left(\frac{1}{(1-\alpha x)} - \frac{1}{(1-\beta x)}\right) \\ &= \frac{1}{\sqrt{5}\,x}\left((1+\alpha x + \alpha^2 x^2 + \cdots) - (1 + \beta x + \beta^2 x^2 + \cdots)\right) \end{aligned}$$

이 된다. 그리고 $D(x)$에서 x^n의 계수를 읽으면 $d_n = \dfrac{1}{\sqrt{5}}\left(\alpha^{n+1} - \beta^{n+1}\right)$ 이 된다.

(2) 점화식 $d_n = d_{n-1} + d_{n-2}$, $n \geq 2$, 을 다른 방법으로 생각해보자.

$d_n = d_{n-1} + d_{n-2} = 0\,d_n + 1d_{n-1} + 1d_{n-2} + 0d_{n-3} + \cdots + 0d_0$ 이므로

$a_0 = 0,\ a_1 = 1, a_2 = 1,\ a_3 = a_4 = a_5 = \cdots = 0$ 이라하면 $d_n = \displaystyle\sum_{i=0}^{n} a_i d_{n-i}, n \geq 2,$ 가

만족된다. 따라서 수열 $\{a_n\}$의 생성함수는 $A(x) = x + x^2$ 이며 생성함수의 곱의 규칙에 의하여

$$\begin{aligned} D(x) &= d_0 + d_1 x + (a_0 d_2 + a_1 d_1 + a_2 d_0)x^2 + (a_0 d_3 + a_1 d_2 + a_2 d_1 + a_3 d_0)x^3 + \cdots \\ &= d_0 + d_1 x - (a_0 d_0) - (a_0 d_1 + a_1 d_0)x \\ &\quad + (a_0 d_0) + (a_0 d_1 + a_1 d_0)x + (a_0 d_2 + a_1 d_1 + a_2 d_0)x^2 + (a_0 d_3 + a_1 d_2 + a_2 d_1 + a_3 d_0)x^3 + \cdots \\ &= 1 + x - x + A(x)D(x) = 1 + (x + x^2)D(x) \end{aligned}$$

이며 (1)에서와 같이 $D(x) = \dfrac{1}{1-x-x^2}$ 이 된다.

예제 2. 다섯 개의 수 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5를 더하는 순서를 정하는 방법의 수를 구해보자. $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$를 계산하는 순서는 괄호를 이용하면 자연스럽게 정해진다.

예를 들어 $(x_1 + x_2) + (x_3 + (x_4 + x_5))$는 $(x_1 + x_2)$ 와 $(x_3 + (x_4 + x_5))$를 더하는 일을 마지막에 해야 함을 뜻한다. 덧셈기호 양쪽의 값을 계산하는 순서는 덧셈기호의 왼쪽을 먼저 계산하는 것으로 정하면 $(x_1 + x_2)$ 을 먼저 계산하고 $(x_3 + (x_4 + x_5))$를 계산한 후

에 두수의 합을 계산하면 된다.
n개의 수 $x_1, x_2, \cdots, x_n$를 더하는 순서를 정하는 방법의 수를 e_n이라고 한다면 우리가 구하고자 하는 수 는 e_5이며, $e_1 = 1$로 약속하면 마지막으로 실행하는 덧셈의 위치에 따라 $e_5 = e_1 e_4 + e_2 e_3 + e_3 e_2 + e_4 e_1$ 로 쓸 수 있음을 알 수 있다. 이 때 $e_0 = 0$ 이라 하면 $n \geq 2$일 때 $e_n = \sum_{i=0}^{n} e_i e_{n-i}$ 이 성립한다. 따라서 $E(x)$을 수열 $\{e_n\}$의 생성함수라 하면 $E(x)$가 만족하는 식을 얻을 수 있다.

[문제 1-1]

〈20점〉 자연수 n에 대하여, 길이가 n인 0과 1의 나열방법의 수를 a_n이라 하자. 그리고 a_n 개의 가능한 나열 중에서 1이 연달아서 나타나지 않는 방법의 수를 b_n이라 하자.

1) 〈5점〉 $n \geq 1$ 일 때 a_n을 계산하라.
2) 〈15점〉 편의상 $b_0 = 1$ 이라 하였을 때, 수열 $\{b_n\}$이 만족하는 점화식과 생성함수를 찾으라.

[문제 1-2]

〈15점〉 $X(x) = 1 + x + x^2 + x^3 + \cdots$ 를 수열 $1, 1, 1, 1, 1, \cdots$ 의 생성함수라 하자.
$\{d_n\}$은 **예제** 1에서 소개한 수열이며 수열 $\{w_n\}$은 $w_n = d_0 + d_1 + \cdots + d_n$ 을 만족한다고 할 때, $\{w_n\}$의 생성함수를 $\{d_n\}$ 의 생성함수 $D(x)$와 $X(x)$를 이용하여 나타내라.

[문제 1-3]

〈15점〉 **예제** 1의 (2)번 방법을 참조하여 **예제** 2의 수열 $\{e_n\}$의 생성함수
$E(x) = e_0 + e_1 x + e_2 x^2 + e_3 x^3 + \cdots$ 가 만족하는 식을 찾으라.

[문제2]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

(가) 정적분에 관한 가중 평균값의 정리

정리 1. 닫힌구간 $[a,b]$에서 연속인 두 함수 F, G를 생각하자. 그리고 G는 구간 전체에서 부호가 바뀌지 않는다고 가정하자. 그러면, 다음 식을 만족하는 점 c가 열린구간 (a,b) 안에 존재한다.

$$\boxed{\int_a^b F(x)\,G(x)\,dx \;=\; F(c)\int_a^b G(x)\,dx}$$

정리 1은 연속함수의 대표적인 성질인 중간값의 정리를 이용하여 증명할 수 있으며, 정적분에 관한 평균값의 정리는 **정리** 1에서 G가 상수함수 1인 특수한 경우이다.

예제 1. 정리 1에서 $a=0$, $b=\pi$, $F(x)=x$, $G(x)=\sin x$ 인 경우를 생각해보자. $\int_0^{\pi} x\ \sin x\,dx=\pi, \int_0^{\pi}\sin x\,dx=2$ 이므로 $c=\frac{\pi}{2}$ 로 택하면 위의 등식이 성립한다.

(나) 수치적 구적법

정적분을 계산할 때 원시 함수를 구체적으로 구하기 어려워 정확한 값을 얻을 수 없는 경우가 흔히 발생한다. 정적분 $\int_a^b f(x)\,dx$의 값을 근사하는데 자주 사용하는 방법으로 수치적 구적법(numerical quadrature)을 들 수 있으며, 이는 적당한 점 $x_1, \cdots, x_n$과 적당한 수 $a_1, \cdots, a_n$를 이용하여

$$\sum_{k=1}^{n} a_k\, f(x_k)$$

형태로 나타낸다.

예제 2. 중점 규칙 (Midpoint rule)

가장 간단한 수치적 구적법으로 중점 규칙을 들 수 있다.

$$M(f) = (b-a)f\left(\frac{a+b}{2}\right)$$

예제 3. 사다리꼴 규칙 (Trapezoid rule)

정적분의 값을 구간의 양 끝점에서의 함숫값으로 근사하는 가장 간단한 방법은 그

림 1에 나타난 것과 같은 사다리꼴 규칙이다.

$$T(f) = \frac{b-a}{2}[f(a)+f(b)]$$

사다리꼴 규칙은 다음 정리와 밀접한 관계가 있다.

정리 2. 닫힌구간 $[a,b]$를 포함하는 열린구간에서 정의된 두 번 미분 가능한 함수 f를 생각하자. 이계도함수 f''이 $[a,b]$에서 연속이면,

$$\int_a^b f(x)\,dx = \frac{b-a}{2}[f(a)+f(b)] - \frac{(b-a)^3}{12}f''(c)$$

을 만족하는 점 c가 열린구간 (a,b)에 존재한다.

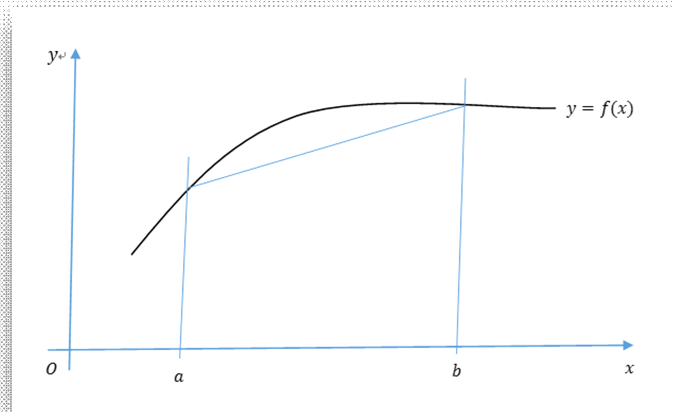


그림 1. 사다리꼴 규칙

(다) 정확도 주어진 구적법의 정확도(degree of accuracy)는 0 이상 n 이하의 모든 k 에 대하여 함수 x^k의 구적법에 의한 근삿값과 적분값이 같아지는 n 중 가장 큰 값을 의미한다.

예제 4. $a=0$, $b=1$이라 하고 **예제** 2에서와 같이의 중점 규칙으로 정적분을 근사하는 경우를 생각해 보자. 우선, $\int_0^1 1\,dx = 1 = M(1)$, $\int_0^1 x\,dx = \frac{1}{2} = M(x)$이다. 하지만 $\int_0^1 x^2\,dx = \frac{1}{3} \neq \left(\frac{1}{2}\right)^2 = M(x^2)$이므로 중점 규칙은 정확도 1을 가짐을 알 수 있다.

예제 5. $a=0$, $b=1$이라 하고 **예제** 3에서와 같이 사다리꼴 규칙으로 정적분을 근

사하는 경우, $\int_0^1 1\,dx = 1 = \frac{1}{2}[1+1] = T(1)$, $\int_0^1 x\,dx = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}[0+1] = T(x)$이 성립한다. 하지만 $\int_0^1 x^2\,dx = \frac{1}{3} \neq \frac{1}{2}[0+1] = T(x^2)$이므로 사다리꼴 법칙은 정확도 1을 가짐을 알 수 있다. 한편 **정리 2**를 이용하여 사다리꼴 규칙의 정확도가 1임을 확인할 수도 있다. 1차 이하의 다항 함수의 이계도함수가 0이므로 정확도는 1 이상이고, 2차 다항식의 이계도함수는 0이 아닌 상수이므로 오차가 0일 수 없어 정확도는 1이하가 되기 때문이다.

[문제 2-1]

〈15점〉 제시문 (가)의 **정리** 1을 $a=0$, $b=\pi$, $F(x) = \cos(\cos\ x)$, $G(x) = \sin x$에 적용할 때 $\cos\ c$ 의 값은 얼마인가?

[문제 2-2]

〈20점〉 사다리꼴 규칙에 대한 다음 물음에 답하라.

1) 〈10점〉 $p(a)=p(b)=0$, $-p'(a)=p'(b)=b-a$ 를 만족하는 최고차항의 계수가 1인 이차 다항식 $p(x)$를 구하고, 부분적분 공식을 적절히 적용하여 $\int_a^b f(x)\,dx$를 $T(f)$와 $\int_a^b f''(x)p(x)\,dx$를 이용하여 나타내라.

2) 〈10점〉 정리 2를 증명하라.

[문제 2-3]

〈15점〉 자연수 n에 대하여 $\int_{-1}^{1} f(x)\,dx$를 근사하는 다음과 같은 수치적 구적법을 생각하자.

$$\frac{n}{n+1} f(-\alpha) + (1-t) \cdot f(0) + \frac{n}{n+1} f(\beta)$$

이 구적법이 가장 높은 정확도를 갖도록 하는 음이 아닌 실수 α, β, t를 각각 α_n, β_n, t_n 이라 하고, 이때의 정확도를 r_n이라 할 때 아래 극한 값을 구하라.

$$\lim_{n \to \infty} \alpha_n \beta_n t_n r_n$$

2015학년도 모의논술 자연계열(의학과제외) 모범답안

[문제 1-1]

〈20점〉 자연수 n에 대하여, 길이가 n인 0과 1의 나열방법의 수를 a_n이라 하자. 그리고 a_n 개의 가능한 나열 중에서 1이 연달아서 나타나지 않는 방법의 수를 b_n이라 하자.

1) 〈5점〉 $n \geq 1$ 일 때 a_n을 계산하라.

풀이 n개의 자리에 0 또는 1이 들어갈 수 있으므로 $a_n = 2^n$이다.

2) 〈15점〉 편의상 $b_0 = 1$ 이라 하였을 때, 수열 $\{b_n\}$이 만족하는 점화식과 생성함수를 찾으라.

풀이 $b_1 = 2$ 이다. $n \geq 2$일 때 b_n을 다음 두 가지 경우로 나누어 계산해 보자:

- 첫 자리에 1이 오는 경우: 1이 연달아서 나타날 수 없으므로 두 번째 자리에는 반드시 0이 와야 한다. 세 번째부터는 1이 연달아 나타나지 않는 길이 $n-2$인 0과 1의 나열이면 되므로 이 경우 가능한 개수는 b_{n-2}이다.
- 첫 자리에 0이 오는 경우: 두 번째 자리부터의 나열이 1이 연달아 나타나지 않는 길이 $n-1$ 인 0과 1의 나열이면 되므로 b_{n-1}개의 나열이 가능하다.

따라서 $b_n = b_{n-1} + b_{n-2}$ 이다. 이는 예제 1의 수열 $\{d_n\}$의 점화식과 동일하며

$b_0 = d_1 \quad b_1 = d_2$ 이므로 $\{b_n\}$의 생성함수

$B(x) = d_1 + d_2 x + d_3 x^2 + \cdots = \dfrac{1}{x}\left(d_1 x + d_2 x^2 + d_3 x^3 + \cdots\right)$이다.

즉 $B(x) = \dfrac{1}{x}(D(x) - 1)$. 이를 정리하면 $B(x) = \dfrac{1+x}{1-x-x^2}$ 이다.

[문제 1-2]

〈15점〉 $X(x) = 1 + x + x^2 + x^3 + \cdots$ 를 수열 $1, 1, 1, 1, 1, \cdots$ 의 생성함수라 하자.
$\{d_n\}$은 **예제** 1에서 소개한 수열이며 수열 $\{w_n\}$은 $w_n = d_0 + d_1 + \cdots + d_n$ 을 만족한다고 할 때, $\{w_n\}$의 생성함수를 $\{d_n\}$ 의 생성함수 $D(x)$와 $X(x)$를 이용하여 나타내라.

풀이 $x_0 = x_1 = x_2 = \cdots = 1$ 이라 하면 $w_n = d_0 + d_1 + \cdots + d_n = d_0 x_n + d_1 x_{n-1} + \cdots + d_n x_0$ 이므로 $\{w_n\}$의 생성함수는 $D(x)X(x) = \dfrac{1}{(1-x-x^2)(1-x)}$ 이다.

[문제 1-3]

〈15점〉 **예제** 1의 (2)번 방법을 참조하여 **예제** 2의 수열 $\{e_n\}$의 생성함수 $E(x)=e_0+e_1x+e_2x^2+e_3x^3+\cdots$ 가 만족하는 식을 찾으라.

풀이

$$\begin{aligned}E(x)&=e_0+e_1x+e_2x^2+e_3x^3+\cdots\\&=0+x+(e_0e_0)+(e_0e_1+e_1e_0)x+(e_0e_2+e_1e_1+e_2e_0)x^2+(e_0e_3+e_1e_2+e_2e_1+e_3e_0)x^3+\cdots\\&=x+E(x)E(x)\end{aligned}$$

이므로 $E(x)$는 $E(x)E(x)-E(x)+x=0$ 를 만족한다.

(따라서 $E(x)=\dfrac{1\pm\sqrt{1-4x}}{2}$ 가 되며 이 중 $x=0$일 때 0이 되는 함수는 .

$\dfrac{1-\sqrt{1-4x}}{2}$ 이므로 $E(x)=\dfrac{1-\sqrt{1-4x}}{2}$ 이다.)

[문제 2-1] 〈15점〉

풀이

$$\int_0^{\pi}\sin x\,dx=2,$$

$$\begin{aligned}\int_0^{\pi}F(x)\,G(x)\,dx&=\int_0^{\pi}\cos(\cos\ x)\ \sin\ x\ dx\\&=\int_0^{\pi/2}\cos(\cos\ x)\ \sin\ x\ dx+\int_{\pi/2}^{\pi}\cos(\cos\ x)\ \sin\ x\ dx\\&=\int_0^{1}\cos\ t\ dt\ +\ \int_{-1}^{0}\cos\ t\ dt\ =\ 2\int_0^{1}\cos\ t\ dt\ =\ 2\ \sin\ 1\end{aligned}$$

문제에서 주어진 조건에 따라 $\cos\ (\cos\ c)\ =\ \sin\ 1$이다. 이제 $t=\cos\ c$ $(-1\le t\le 1)$라 하면 $\cos\ t\ =\ \sin\ 1\ =\ \cos\ (\pi/2-1)$ 을 만족하는 t의 값은 $\pi/2-1$ 또는 $1-\pi/2$임을 알 수 있다.

[문제 2-2] 〈20점〉

풀이

1) $p(x)=(x-a)(x-b)$라 하면 $p(a)=p(b)=0$, $-p'(a)=p'(b)=b-a$, $p''(x)=2$가 성립한다. 부분적분 공식을 두 번 이용하면

$$\begin{aligned}2\int_a^b f(x)\,dx&=\int_a^b f(x)p''(x)\,dx=[f(x)p'(x)]_a^b-\int_a^b f'(x)p'(x)\,dx\\&=f(b)p'(b)-f(a)p'(a)-\int_a^b f'(x)p'(x)\,dx\\&=[f(a)+f(b)](b-a)-[f'(x)p(x)]_a^b+\int_a^b f''(x)p(x)\,dx\\&=[f(a)+f(b)](b-a)-f'(b)p(b)+f'(a)p(a)+\int_a^b f''(x)p(x)\,dx\\&=[f(a)+f(b)](b-a)+\int_a^b f''(x)p(x)\,dx\end{aligned}$$

따라서 $\int_a^b f(x)\,dx \;=\; \frac{b-a}{2}[f(a)+f(b)] \;+\; \frac{1}{2}\int_a^b f''(x)p(x)\,dx$ 이다.

2) 제시문 (가)의 정리 1에 의하여 적당한 c가 열린구간 (a,b)에 존재하여

$\int_a^b f''(x)p(x)\,dx \;=\; f''(c)\int_a^b p(x)\,dx \;=\; -f''(c)\frac{(b-a)^3}{6}$을 만족한다. 이로부터

정리 2가 성립함을 알 수 있다.

[문제 2-3] 〈15점〉

풀이 정확도가 0 이상이기 위해서는 $\frac{n}{n+1}+(1-t)+\frac{n}{n+1}=2$, 즉 $t=\frac{n-1}{n+1}$이다.

정확도가 1 이상이기 위해서는 $\frac{n}{n+1}(-\alpha)+\frac{n}{n+1}\beta=0$ 이어야 하므로 $\alpha=\beta$ 이다.

정확도가 2 이상이기 위해서는 $2\frac{n}{n+1}\alpha^2=2/3$ 즉 $\alpha^2=\beta^2=\frac{n+1}{3n}$. 즉,

$\alpha_n=\beta_n=\sqrt{\frac{n+1}{3n}}$, $t_n=\frac{n-1}{n+1}$이다. 이렇게 선택하면 기함수의 성질에 인하여 정확도는 3 이상이 된다. 주어진 수치적 구적법이 x^4에 대해서는 정확할 수 없으므로 $r_n=3$이다. 따라서 $\lim_{n\to\infty} \alpha_n\beta_n t_n r_n \;=\; 1$ 이다.

2015학년도 모의논술 의학계열 예시문제

[문제1]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

(가) 주어진 수열 a_n, $n=0,1,2,\cdots$을 계수로 가지는 무한 급수 $A(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+\cdots$ 를 수열 $\{a_n\}$의 **생성함수**라고 한다. 수열 $1,-1,0,0,0,0,\cdots$의 생성함수는 $1-1x+0x^2+0x^3+\cdots=1-x$이며 수열 $1,1,1,1,1,1,\cdots$의 생성함수는 $1+1x+1x^2+1x^3+\cdots=1+x+x^2+x^3+\cdots$이다.
$B(x)=b_0+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\cdots$ 가 수열 $\{b_n\}$의 생성함수이고 두 생성함수의 합을 $A(x)+B(x):=(a_0+b_0)+(a_1+b_1)x+(a_2+b_2)x^2+(a_3+b_3)x^3+\cdots$ 로 정의하면 $A(x)+B(x)$ 는 수열 $\{a_n+b_n\}$의 생성함수가 됨을 알 수 있다. 두 생성함수 $A(x)$와 $B(x)$의 곱을 다음과 같이 정의하는 것은 매우 자연스럽다:

$$A(x)B(x)$$
$$=a_0b_0+(a_0b_1+a_1b_0)x+(a_0b_2+a_1b_1+a_2b_0)x^2+(a_0b_3+a_1b_2+a_2b_1+a_3b_0)x^3+\cdots$$

이제 $A(x)B(x)$ 는 수열 $\{a_n\}$과 수열 $\{b_n\}$에 의해서 만들어지는 새로운 수열 $\{c_n\}$, $c_n=\sum_{i=0}^{n}a_ib_{n-i}$, 의 생성함수임을 알 수 있다.

$(1-x)(1+x+x^2+x^3+\cdots)=1+(1-1)x+(1-1)x^2+(1-1)x^3+\cdots=1$ 이므로 $1+x+x^2+x^3+\cdots=\frac{1}{1-x}$라고 표현할 수 있다.

(나) 수열 a_n, $n=0,1,2,\cdots$ 은 초깃값 a_0과 함수 f_n, $n\geq 1$, 들에 의해 정해지는 점화식 $a_n=f_n(a_0,a_1,\cdots,a_{n-1})$, $n\geq 1$, 이 주어지면 유일한 방법으로 결정된다.
예를 들어 $d_0=d_1=1$, $d_n=d_{n-1}+d_{n-2}$, $n\geq 2$ 에 의하여 수열 $\{d_n\}$ 은 완벽히 결정 된다: $d_0=d_1=1$, $d_2=d_1+d_0=2$, $d_3=d_2+d_1=2+1=3,\ldots$
따라서 초깃값과 점화식이 같은 두 수열은 같은 수열이며 같은 생성함수를 가지게 됨을 알 수 있다.
예제 1. 자연수 n을 1과 2의 합으로 나타내는 방법의 수를 d_n이라고 하자. 이 때 더하는 순서가 다르면 다른 방법으로 생각한다. 예를 들어 $n=4$ 이면 다음 다섯 가지 서로 다른 방법이 존재 한다: $1+1+1+1$, $1+1+2$, $1+2+1$, $2+1+1$, $2+2$.
따라서 $d_4=5$ 이다. 수열 $\{d_n\}$의 점화식을 구해보자. n을 1과 2의 합으로 나타내는 방법은 그 첫 번째 수가 1인 경우와 2인 경우로 나누어 생각해볼 수 있으며 첫 수

가 1이면 나머지 수들은 그 합이 $n-1$ 그리고 첫 수가 2이면 나머지 수들은 그 합이 $n-2$ 가 되어야 함을 알 수 있다. 따라서 $d_n = d_{n-1} + d_{n-2}$, $n \geq 3$,이 성립하며 편의상 $d_0 = 1$ 이라 약속하면 $d_2 = d_1 + d_0$ 도 성립한다.

(1) 이제 수열 $\{d_n\}$의 생성함수를 $D(x)$라고 하면 $\{d_n\}$이 만족하는 점화식을 적절히 사용하여 다음과 같은 계산을 할 수 있다.

$$\begin{aligned} D(x) &= d_0 + d_1 x + d_2 x^2 + d_3 x^3 + \cdots \\ &= 1 + x + (d_1 + d_0)x^2 + (d_2 + d_1)x^3 + \cdots \\ &= 1 + x + (d_1 x^2 + d_2 x^3 + d_3 x^4 + \cdots) + (d_0 x^2 + d_1 x^3 + d_2 x^4 + \cdots) \\ &= 1 + x + (x D(x) - d_0 x) + x^2 D(x) \end{aligned}$$

따라서 $D(x)(1-x-x^2) = 1$ 이며, $\alpha = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}, \beta = \dfrac{1-\sqrt{5}}{2}$ 일 때,

$$\begin{aligned} D(x) &= \frac{1}{(1-x-x^2)} = \frac{1}{(1-\alpha x)(1-\beta x)} \\ &= \frac{1}{\sqrt{5}\,x}\left(\frac{1}{(1-\alpha x)} - \frac{1}{(1-\beta x)}\right) \\ &= \frac{1}{\sqrt{5}\,x}\left((1+\alpha x + \alpha^2 x^2 + \cdots) - (1 + \beta x + \beta^2 x^2 + \cdots)\right) \end{aligned}$$

이 된다. 그리고 $D(x)$에서 x^n의 계수를 읽으면 $d_n = \dfrac{1}{\sqrt{5}}(\alpha^{n+1} - \beta^{n+1})$ 이 된다.

(2) 점화식 $d_n = d_{n-1} + d_{n-2}$, $n \geq 2$, 을 다른 방법으로 생각해보자.

$d_n = d_{n-1} + d_{n-2} = 0\,d_n + 1d_{n-1} + 1d_{n-2} + 0d_{n-3} + \cdots + 0d_0$ 이므로

$a_0 = 0,\ a_1 = 1, a_2 = 1,\ a_3 = a_4 = a_5 = \cdots = 0$ 이라하면 $d_n = \sum_{i=0}^{n} a_i d_{n-i}, n \geq 2$, 가

만족된다. 따라서 수열 $\{a_n\}$의 생성함수는 $A(x) = x + x^2$ 이며 생성함수의 곱의 규칙에 의하여

$$\begin{aligned} D(x) &= d_0 + d_1 x + (a_0 d_2 + a_1 d_1 + a_2 d_0)x^2 + (a_0 d_3 + a_1 d_2 + a_2 d_1 + a_3 d_0)x^3 + \cdots \\ &= d_0 + d_1 x - (a_0 d_0) - (a_0 d_1 + a_1 d_0)x \\ &\quad + (a_0 d_0) + (a_0 d_1 + a_1 d_0)x + (a_0 d_2 + a_1 d_1 + a_2 d_0)x^2 + (a_0 d_3 + a_1 d_2 + a_2 d_1 + a_3 d_0)x^3 + \cdots \\ &= 1 + x - x + A(x)D(x) = 1 + (x + x^2)D(x) \end{aligned}$$

이며 (1)에서와 같이 $D(x) = \dfrac{1}{1-x-x^2}$ 이 된다.

예제 2. 다섯 개의 수 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5를 더하는 순서를 정하는 방법의 수를 구해보자. $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$를 계산하는 순서는 괄호를 이용하면 자연스럽게 정해진다. 예를 들어 $(x_1 + x_2) + (x_3 + (x_4 + x_5))$는 $(x_1 + x_2)$ 와 $(x_3 + (x_4 + x_5))$를 더하는 일을 마지막에 해야 함을 뜻한다. 덧셈기호 양쪽의 값을 계산하는 순서는 덧셈기호의 왼쪽을 먼저 계산하는 것으로 정하면 $(x_1 + x_2)$ 을 먼저 계산하고 $(x_3 + (x_4 + x_5))$를

계산한 후에 두수의 합을 계산하면 된다.
n개의 수 $x_1, x_2, \cdots, x_n$를 더하는 순서를 정하는 방법의 수를 e_n이라고 한다면 우리가 구하고자 하는 수 는 e_5이며, $e_1 = 1$로 약속하면 마지막으로 실행하는 덧셈의 위치에 따라 $e_5 = e_1e_4 + e_2e_3 + e_3e_2 + e_4e_1$ 로 쓸 수 있음을 알 수 있다. 이 때 $e_0 = 0$ 이라 하면 <u>$n \geq 2$일 때</u> $e_n = \sum_{i=0}^{n} e_i e_{n-i}$ 이 성립한다. 따라서 $E(x)$을 수열 $\{e_n\}$의 생성함수라 하면 $E(x)$가 만족하는 식을 얻을 수 있다.

[문제 1-1]

〈20점〉 자연수 n에 대하여, 길이가 n인 0과 1의 나열방법의 수를 a_n이라 하자. 그리고 a_n개의 가능한 나열 중에서 1이 연달아서 나타나지 않는 방법의 수를 b_n이라 하자.

〈5점〉 $n \geq 1$ 일 때 a_n을 계산하라.

〈15점〉 편의상 $b_0 = 1$ 이라 하였을 때, 수열 $\{b_n\}$이 만족하는 점화식과 생성함수를 찾으라.

[문제 1-2]

〈15점〉 $X(x) = 1 + x + x^2 + x^3 + \cdots$ 를 수열 $1, 1, 1, 1, 1, \cdots$ 의 생성함수라 하자.
$\{d_n\}$은 예제 1에서 소개한 수열이며 수열 $\{w_n\}$은 $w_n = d_0 + d_1 + \cdots + d_n$ 을 만족한다고 할 때, $\{w_n\}$의 생성함수를 $\{d_n\}$ 의 생성함수 $D(x)$와 $X(x)$를 이용하여 나타내라.

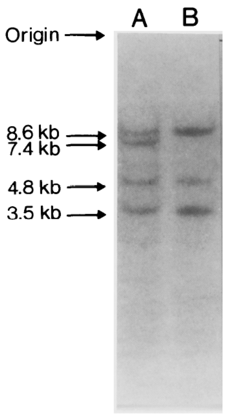
[문제 1-3]

〈15점〉 예제 1의 (2)번 방법을 참조하여 예제 2의 수열 $\{e_n\}$의 생성함수
$E(x) = e_0 + e_1x + e_2x^2 + e_3x^3 + \cdots$ 가 만족하는 식을 찾으라.

[문제2]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

5 만개이하의 유전자를 가지고 있음에도 불구하고 인간의 면역계는 10^{12} 개 이상의 다른 항체를 만들 수 있다. 다음은 한정된 유전자로 다양한 항체를 만들 수 있는 기전의 일부를 밝힌 도네가와 연구팀의 연구 결과 중 일부이다 (Cell, 15 권, 1-14, 1978)



생쥐의 배아로부터 추출한 게놈 DNA (B)와 항체의 짧은 사슬을 생산하는 형질세포에서 유래한 암세포의 게놈 DNA (A)를 제한효소 EcoRI 으로 자른 후, 전기영동하였다. 여기에 동위원소로 표지 시킨 항체의 짧은 사슬의 cDNA 를 접합한 다음 자기방사법으로 방사능을 현상하였다.

[문제 2-1]

〈12.5점〉 실험결과를 설명하고 실험자가 증명하고자 하는 항체 다양성의 기전을 설명하시오.

[문제 2-2]

〈12.5점〉 인간과 쥐는 동일한 기능을 하는 염색체를 이배체(2n)로 가지고 있다. 이를 바탕으로 그림의 A 레인 결과가 보여주는 항체 유전자 발현 특징을 설명하시오.

[문제 2-3]

〈12.5점〉 후천성 면역반응의 특징을 설명하시오.

[문제 2-4]

〈12.5점〉 단일클론항체의 정의와 제조법을 설명하시오.

2015학년도 모의논술 의학계열 모범답안

[문제 1-1]

〈20점〉 자연수 n에 대하여, 길이가 n인 0과 1의 나열방법의 수를 a_n이라 하자. 그리고 a_n 개의 가능한 나열 중에서 1이 연달아서 나타나지 않는 방법의 수를 b_n이라 하자.

1) 〈5점〉 $n \geq 1$ 일 때 a_n을 계산하라.

풀이 n개의 자리에 0 또는 1이 들어갈 수 있으므로 $a_n = 2^n$이다.

2) 〈15점〉 편의상 $b_0 = 1$ 이라 하였을 때, 수열 $\{b_n\}$이 만족하는 점화식과 생성함수를 찾으라.

풀이 $b_1 = 2$ 이다. $n \geq 2$일 때 b_n을 다음 두 가지 경우로 나누어 계산해 보자:

– 첫 자리에 1이 오는 경우: 1이 연달아서 나타날 수 없으므로 두 번째 자리에는 반드시 0이 와야 한다. 세 번째부터는 1이 연달아 나타나지 않는 길이 $n-2$인 0과 1의 나열이면 되므로 이 경우 가능한 개수는 b_{n-2}이다.

– 첫 자리에 0이 오는 경우: 두 번째 자리부터의 나열이 1이 연달아 나타나지 않는 길이 $n-1$ 인 0과 1의 나열이면 되므로 b_{n-1}개의 나열이 가능하다.

따라서 $b_n = b_{n-1} + b_{n-2}$ 가 된다. 이는 예제 1. 의 수열 $\{d_n\}$이 만족하는 점화식과 동일하며 $b_0 = d_0, b_1 = d_1$ 이므로 $\{b_n\}$의 생성함수는 $\{d_n\}$의 생성함수 $D(x) = \dfrac{1}{1-x-x^2}$ 와 같다.

[문제 1-2]

〈15점〉 $X(x) = 1 + x + x^2 + x^3 + \cdots$ 를 수열 $1, 1, 1, 1, 1, \cdots$ 의 생성함수라 하자. $\{d_n\}$은 예제 1에서 소개한 수열이며 수열 $\{w_n\}$은 $w_n = d_0 + d_1 + \cdots + d_n$ 을 만족한다고 할 때, $\{w_n\}$의 생성함수를 $\{d_n\}$ 의 생성함수 $D(x)$와 $X(x)$를 이용하여 나타내라.

풀이 $x_0 = x_1 = x_2 = \cdots = 1$ 이라 하면 $w_n = d_0 + d_1 + \cdots + d_n = d_0 x_n + d_1 x_{n-1} + \cdots + d_n x_0$ 이므로 $\{w_n\}$의 생성함수는 $D(x)X(x) = \dfrac{1}{(1-x-x^2)(1-x)}$ 이다.

[문제 1-3]

〈15점〉 예제 1의 (2)번 방법을 참조하여 예제 2의 수열 $\{e_n\}$의 생성함수 $E(x) = e_0 + e_1 x + e_2 x^2 + e_3 x^3 + \cdots$ 가 만족하는 식을 찾으라.

풀이

$$E(x) = e_0 + e_1x + e_2x^2 + e_3x^3 + \cdots$$
$$= 0 + x + (e_0e_0) + (e_0e_1 + e_1e_0)x + (e_0e_2 + e_1e_1 + e_2e_0)x^2 + (e_0e_3 + e_1e_2 + e_2e_1 + e_3e_0)x^3 + \cdots$$
$$= x + E(x)E(x)$$

이므로 $E(x)$는 $E(x)E(x) - E(x) + x = 0$ 를 만족한다.

(따라서 $E(x) = \dfrac{1 \pm \sqrt{1-4x}}{2}$가 되며 이 중 $x = 0$일 때 0이 되는 함수는 .

$\dfrac{1-\sqrt{1-4x}}{2}$이므로 $E(x) = \dfrac{1-\sqrt{1-4x}}{2}$ 이다.)

[문제 2-1]

〈12.5점〉 실험결과를 설명하고 실험자가 증명하고자 하는 항체 다양성의 기전을 설명하시오.

풀이 〈실험결과해석〉

그림에서 보듯이 배아의 게놈 (레인 B)과 항체를 생산하는 분화된 형질세포의 게놈 (레인 A)은 서로 다르다는 것을 알 수 있다. 배아 세포 게놈상에서 항체의 짧은 사슬을 만드는 유전자는 최소한 3가지 분절로 이루어져 있다. 그러나 형질세포의 게놈은 배아세포의 3가지 분절 이외에 7.4 kbp의 새로운 분절이 나타난다. 이 새로운 7.4 kbp은 항체를 생산하는 형질세포에서만 존재하므로 항체를 생산하는 유전자를 포함함을 추측할 수 있으며, 배아세포의 3개의 분절로부터 유래할 수 밖에 없으므로 3가지 분절에 존재하는 항체 짧은 사슬 유전자의 재조합을 통해 만들어졌을 가능성을 말해준다.

〈실험결과가 제시하는 항체 다양성의 기전〉

따라서 게놈상의 한정된 항체 유전자를 가지고 다양한 항체를 만들 수 있는 한가지 기전으로 항체 유전자의 재조합을 제시할 수 있다.

[문제 2-2]

〈12.5점〉 인간과 쥐는 동일한 기능을 하는 염색체를 이배체(2n)로 가지고 있다. 이를 바탕으로 그림의 A 레인 결과가 보여주는 항체 유전자 발현 특징을 설명하시오.

풀이 A 레인의 결과에서 3개의 밴드(8.6 kbp, 4.8 kbp, 3.5 kbp)는 배아세포의 항체 짧은 사슬로부터 유래하고 1개의 밴드 (7.4 kbp)는 유전자의 재조합에 의해 생성된 것으로 가정할 때, 각각 어머니와 아버지로부터 기원한 대립유전자 들 중에서 한쪽은 배아세포에 있는 형태로 존재하고 다른 한쪽은 재조합된 유전자로 존재함을 알 수 있다. 즉 두 개의 대립유전자중에서 하나만이 유전자 재조합을 통해 항체의 짧은 사슬의 전

령 RNA (mRNA)를 만드는데 이용됨을 알 수 있다.

[문제 2-3]

〈12.5점〉 후천성 면역반응의 특징을 설명하시오.

풀이 첫째, 특이성: 특정한 비자기물질의 항원을 인식하여 이에 맞는 수용체를 생성하는 B 림프구 또는 수용체를 가지고 있는 T 림프구를 활성화시킨다.

둘째, 자기물질과 비자기물질을 구별함: 후천성 면역에 관여하는 세포는 외부에서 침입한 이물질이나 세균에는 반응하지만, 자신의 세포나 태어나면서부터 가지고 있던 인체의 미생물에는 반응하지 않는다.

셋째, 다양성: 후천성 면역은 매우 다양한 외부의 항원에 대해 반응할 수 있다.

넷째, 기억하는 능력: 특정 병원체에 대해 생성된 면역은 나중에 같은 또는 비슷한 항원을 가지는 병원체가 다시 침입할 경우, 보다 빠른 시간 내에 보다 강한 세기로 면역반응을 유도할 수 있다. 이러한 후천성 면역반응의 원리는 예방접종에서 응용되고 있다.

[문제 2-4]

〈12.5점〉 단일클론항체의 정의와 제조법을 설명하시오.

풀이 정의: 인위적으로 만들어진 림프구와 암세포로부터 만들어진 특정의 한가지 항원을 인지하는 항체를 말한다.

제조법:

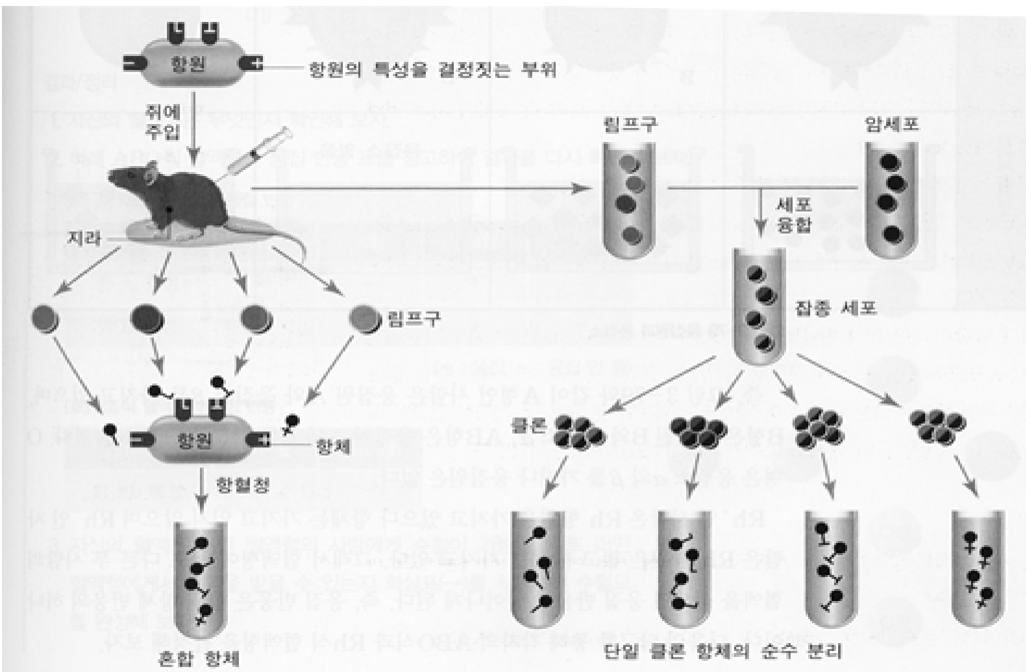


그림 3-78 단일 클론 항체의 생산 과정

2015학년도 모의논술 인문계열 예시문제

[유의 사항]

1. 시험 시간은 120분임.
2. 답안은 연필이 아닌, 검정색 볼펜으로 작성해야 함.
3. 답안은 원고지 사용법에 맞게 작성해야 함.

[문제 1]

다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가]

대부분 환경에서 식량 부족은 굶주림 곧 기아(飢餓)로 나타난다. 그런데 인간은 영양 섭취가 심각할 정도로 부족하면, 기아로 죽기 전에 다른 이유로 죽는 경우가 많다. 건강한 사람이라면 쉽게 회복될 수 있을 테지만, 기아 상태에 빠지면 저항력이 떨어져서 질병에 쉽게 걸리기 때문에 대개는 질병으로 사망한 것으로 기록된다. 인간은 육체적으로 약해지면 나무에서 떨어지거나 익사하는 사고를 당하기 쉽고, 건강한 적에게 대항하지 못하고 죽임을 당하기 십상이다. 특히 식량 부족은 특정한 비타민, 특정한 미네랄, 단백질 등의 결핍으로도 나타난다. 특정한 영양소 결핍에 따른 질병의 경우에도 당사자가 해당 영양소의 결핍만으로 사망하기 전에 사고나 폭력 혹은 감염증으로 사망하는 경우가 많다. 그래서 그 사망의 근본적인 원인이 제대로 적시되지 않는다.

기아는 풍요로운 사회에서는 생각조차 할 수 없는 위험이다. 풍요로운 사회에서는 매년 계절과 관계없이 언제든지 손쉽게 식량을 구할 수 있기 때문이다. 풍요로운 선진국에서도 1년 중 몇 주일간만 구할 수 있는 계절성 식품이 있긴 하지만, 전체적인 식량의 규모는 1년 내내 거의 일정한 편이다. 반면에 소규모의 전통 사회에서는 하루하루를 예측하기 힘들고 풍년과 흉년을 예측하기도 거의 불가능하다. 그러기에 식량은 전통 사회 사람들이 나누는 대화에서 거의 불변의 주제이다. 예컨대 볼리비아의 시리오노족에게 최대의 관심사는 식량이며, 그들이 자주 입에 올리는 말은 “내 배가 텅 비었다.”와 “먹을 것 좀 주시오.”이다.

우리와는 달리 전통 사회들, 특히 척박한 환경에 자리 잡은 사회들은 시시때때로 식량 부족에 시달린다. 식량 부족을 어느 정도 예측할 수 있는 경우도 있지만, 식량 부족이 느닷없이 닥치는 경우가 흔하다. 그렇다고 필요할 때에 사용하기 위해서 잉여 식량을 저장해두는 전통 사회는 많지 않다. 뜨겁고 습한 기후에 처한 전통 사회의 경우에는 식량이 빨리 상하기 때문에 잉여 식량을 저장하지 않는다. 그리고 유목

하는 삶을 사는 전통 사회에서는 거처를 이리저리 옮기기 때문에 충분히 저장할 만큼 잉여 식량을 생산하지 않는다. 게다가 잉여 식량은 침략자들에게 빼앗길 위험마저 있다. 전통 사회에서는 좁은 지역에서 식량을 구하기 때문에 늘 식량 부족에 위협으로 시달린다. 그리고 전통 사회에서는 식량을 멀리까지 나르는 자동차, 선박, 항공기는 물론이고 도로, 철로와 같은 운송 수단이 없기 때문에, 기껏해야 가까운 이웃 사회로부터 식량을 구할 수밖에 없다.

전통 사회에서 식량 공급의 상황은, 최단 기간과 최소 공간으로 따지면, 사냥의 성공 여부에 따라 하루하루가 다르다. 식물은 움직이기 않기 때문에 하루 동안 얼마나 채취할 수 있는지를 예측할 수 있지만 동물은 돌아다니기 때문에 뛰어난 사냥꾼도 어떤 날에는 빈손으로 돌아올 수 있다.

[나]

리처드 리는 아프리카 칼라하리 사막의 쿵족 사회가 서너 명의 사냥꾼들을 중심으로 무리를 지어 살면서 사냥꾼들이 사냥한 짐승을 공유하는 것을 목격했다. 리처드 리는 그 이유가 한 사냥꾼의 들쑥날쑥한 성과를 상쇄하는 데 있음을 알아차렸다. 리처드 리는 쿵족 사회에서 식량을 공유하는 양상을 모든 대륙의 수렵채집 사회로 확대해 일반화하여 다음과 같이 말했다.

"식량을 가족끼리만 먹지 않는다. 식량은 함께 살아가는 무리, 심지어 30명 이상이 되는 무리사회의 구성원 모두가 항상 공유한다. 몸을 움직일 수 있는 사람들 중 일부만이 매일 숲으로 나가 채집하고 사냥하지만, 사냥한 고기와 채취한 식량은 구성원 모두에게 공평하게 분배되도록 나눈다. 한마디로 사냥하고 채취하는 무리사회는 공유하는 사회다."

리처드 리가 수렵채집 사회에서 찾아낸 공유와 공평의 원칙은 소규모 목축 사회와 농경 사회에도 적용된다. 수단의 누에르족이 대표적인 사례이다. 에번스 프리처드는 누에르족이 고기, 우유, 물고기, 곡물은 물론이고 심지어 맥주까지 공유한다며, 다음과 같이 덧붙였다. "각 가정마다 자체의 식량을 소유하고 제 각기 식사 준비를 하며 공동체원의 욕구와 관계없이 살아간다. 하지만 여자와 어린아이까지는 아니어도 남자들은 서로 상대의 집에서 식사한다. 그래서 외부에서 보면 공동체 전체가 공동의 식량을 함께 나누는 것처럼 보인다. 손님을 환대하고 고기와 물고기를 분배하는 관습이 있어서, 식량의 공유는 각자의 소유권의 범위를 넘어서서 훨씬 광범위하게 이루어진다."

[다]

재레드 다이아몬드 교수는 우연히 한 뉴기니 원주민(A)의 밭을 보고 이상한 점을 발견했다. 그 밭은 마을에서 북동쪽으로 1.5킬로미터쯤 떨어진 숲 한복판에 개간한 밭이었는데, 그 밭은 그 친구(A)가 일찍이 마을의 동쪽과 서쪽에 분산해서 개간한 다른 밭들로부터 수 킬로미터나 떨어진 곳에 있었다. 도대체 그 친구(A)는 무슨 생각으로 이처럼 외딴 곳에 새로 밭을 개간한 것일까? 그렇게 멀리 떨어진 밭들을 오가는 시간만 고려해도 비효율적이라는 생각이 들었다. 게다가 멧돼지와 도둑의 습격에서 밭을 지키기는 더욱 힘들 것이 분명했다.

그런 일이 중세 영국의 농부들의 경우에서도 발견할 수 있다. 중세 영국의 농부들은 수십 곳에 분산하여 작은 땅때기들을 경작했던 것이다. 캐럴 골란드의 보고서에 따르면, 안데스의 티티카카 호수 근처에서 살고 있는 농부들도 그렇게 경작한다고 한다. 서구의 개발 전문가들은 캐럴 골란드의 보고서를 보고 다음과 같이 심하게 비판했다. “그 농부들의 영농법은 비효율적이기 그지없다. …(중간생략)… 그들이 어떻게 살아왔는지 놀라울 뿐이다. …(중간생략)… 한 농부의 밭이 여러 마을에 분산되어 있는 탓에 농부는 하루 일과의 4분의 3을 밭들 사이를 오가는 데 허비해야 한다. 심지어 밭의 면적이 불과 몇 제곱미터가 되지 않은 경우도 있다.”

그런데 캐럴 골란드의 보고서에는 매년 밭에서 나는 수확량이 다르다는 것과 함께 다음과 같은 내용이 덧붙여 있었다. 수확량의 변화는 밭의 고도와 경사와 방위 등과 같은 환경적인 요인들, 그리고 농부가 조절할 수 있는 노동에 관련된 요인들, 예컨대 거름주기, 제초작업, 씨의 밀도, 파종의 시기 등에서 극히 일부만이 예측 가능할 뿐이다. 대부분은 어떤 식으로든 그해의 지역별 강수량과 강수 시기, 병충해, 도적질 등에 영향을 받기 마련이어서 그 수확량을 예측하기도 어렵고 통제하기도 어렵다.

[문제 1-1]

[가]와 [나]를 순서에 따라 연계하여 한편의 완결된 글이 되도록 요약하시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 400±50자로 할 것(25점).

[문제 1-2]

[다]에 나오는 “뉴기니 원주민(A)”의 농사법은 위의 요약문에 부합하는지 아니면 배치되는지를 거론한 뒤, 위의 요약문의 문맥에 맞게 추론하여 그 이유를 밝히시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350±50자로 할 것(25점).

[문제 2]

다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오.

(가) 혼자서 일하는 경우와 집단 속에서 일하는 경우 중 어느 쪽이 더 능률적일까? 집단 또는 타인이 개인의 수행에 미치는 영향을 연구한 한 연구자는 사이클 경기를 관람하다가 단독주행방식보다 집단경쟁방식이 더 좋은 기록을 낸다는 사실을 발견하고, 실험실에서 아동을 대상으로 낚시줄 감기 게임을 실시하여 집단수행이 개인수행보다 더 우수함을 입증하였다.

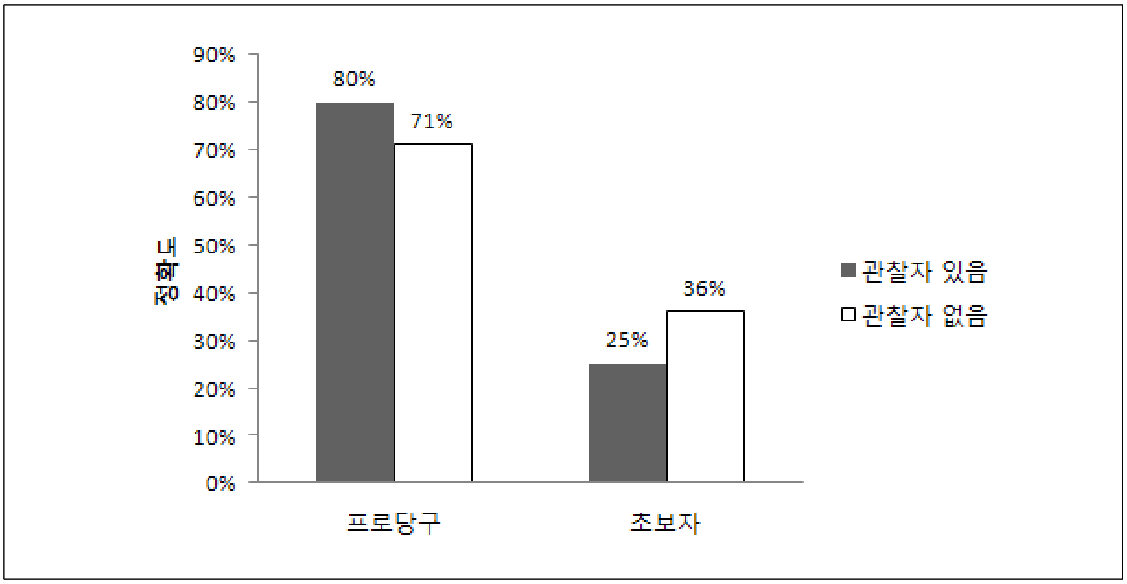
(나) 피아노 배우는 초등학생이 연습시간에는 잘하던 연주를 막상 학예회 연주회에서는 실수를 연발하는 경우처럼 타인의 존재가 수행을 오히려 방해하는 경우도 흔하다. 한 연구에서 실험 참가자들에게 복잡한 곱셈문제를 풀도록 했을 때, 다른 사람이 존재하거나 똑같은 과제를 수행하는 사람이 존재할 때가 혼자 곱셈문제를 풀 때보다 성과가 떨어졌다.

(다) 한 연구에서 운전자들을 대상으로 교차로에서 교통신호가 파란불로 바뀐 후에 처음 100미터를 주행하는 데 걸리는 시간을 조사한 결과, 주변에 다른 차가 없이 혼자 운전하고 있을 때보다 다른 차들이 옆에 있을 때 100미터 주파 속도가 15%정도 더 짧았다.

(라) 또 다른 연구에서 대학생들을 대상으로 미로 찾기 과제를 제시하고 다른 사람과 함께 과제를 수행하도록 하였다. 이때 대학생들은 단순한 미로 과제는 더 빨리 해결하는 반면에, 미로가 복잡한 것이었을 때는 해결 속도가 상당히 느려졌다.

〈사례〉

한 연구에서 프로 당구 선수들이 혼자서 당구를 칠 때는 71%의 정확도를 보이지만 네 사람이 들어와서 자신의 경기를 관람할 때는 80%의 정확률을 보인다는 결과를 얻었다. 반면에 혼자 있을 때 36%의 정확률을 보인 초보자들은 관람자가 있을 때는 25%의 정확률만을 보이는 것으로 나타났다.



[문제 2-1]

제시문 (가), (나), (다), (라)에 기초하여 〈사례〉를 분석하시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 400(±100)자로 할 것(25점).

[문제 2-2]

〈사례〉에서 프로 선수와 초보자의 수행 차이는 무엇 때문이라고 생각하는가? 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 400(±100)자로 할 것(25점).

2015학년도 모의논술 인문계열 모범답안

[문제 1]

출처 Jared Diamond, The World until yesterday(강주헌 옮김, 어제까지의 세계, 김영사, 2013)

> [문제 1-1] [가]와 [나]를 순서에 따라 연계하여 한편의 완결된 글이 되도록 요약하시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 400±50자로 할 것(25점).

답안 작성 요령(답안이 아님을 주의할 것)

[문제 1-1]에서는 기본적인 이해력과 글쓰기 능력을 평가하고자 했다.

[가]는 굶주림, 즉 기아의 문제를 식량 부족으로 연계하고, 전통 사회에서 식량 부족의 문제가 중요한 문제라는 것을 기술하고 거기에 더해 전통 사회에서는 잉여 식량을 저장하지 않는다는 점을 기술하면 된다. 그리고 [나]는 쿵족 사회를 전통 사회의 사례로 들면서 전통적인 수렵채집 사회는 식량의 공유와 공평의 원칙이 있다는 것과 그 원칙이 개인 소유로 할 경우 들쑥날쑥한 식량 확보의 어려움을 피하기 위한 것이라는 점을 기술하면 된다.

[가]는 전통 사회에서 식량 부족의 문제를 다룬 글이고, [나]는 식량 부족의 문제를 해결하기 위한 방법의 하나를 다룬 글이라는 것을 연계하여 요약하면 적절한 답안이 된다.

> [문제 1-2] [다]에 나오는 "뉴기니 원주민(A)"의 농사법은 위의 요약문의 문맥에 부합하는지 아니면 배치되는지를 거론한 뒤, 위의 요약문의 문맥에 맞게 추론하여 그 이유를 밝히시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350±50자로 할 것(25점).

답안 작성 요령(답안이 아님을 주의할 것)

[문제 1-2]에서는 통합력, 비판력, 추론 능력을 평가하고자 했다.

[다]는 위의 요약문의 문맥에 부합한다. 뉴기니 원주민의 농사법은 전통 사회의 농사법의 하나라는 점을 기술하면 된다. [가]는 전통 사회에서 식량 부족의 문제를 다룬 글이고, [나]는 식량 부족의 문제를 해결하기 위한 방법의 하나를 다룬 글인 것과 같이, [다]가 [가]의 문제를 해결하는 또 하나의 방법이라는 점을 기술하면 된다.

[다]에서 여기저기에 밭을 흩어 놓는 까닭이, 예측하기 어려운 강수량, 강수 시기, 병충해, 도적질 등으로 수확량이 적은 경우를 대비하기 위한 것이라고 기술하면 적절하다.

[문제 2]

논제1〉

제시문 (가)와 (다)는 타인의 존재가 개인의 수행 성과를 높인다는 결과이고, 제시문 (나)와 (라)는 과제 난이도가 높은 경우에는 타인의 존재가 개인의 수행을 저해한다는 결과이다. 〈사례〉에서 프로 당구 선수의 연구결과는 타인의 존재가 개인의 수행을 높인다는 (가)와 (다)의 입장을 지지하는 결과이다. 왜냐하면 프로 당구 선수에게는 당구공 맞추기 과제의 난이도가 상대적으로 낮기 때문에 이 경우 혼자 있을 때보다 타인이 존재할 때 더 나은 성과를 보이기 때문이다. 반면, 〈사례〉에서 초보자들의 연구결과는 타인의 존재가 혼자 있을 때보다 수행을 방해한다는 제시문 (나)와 (라)의 입장과 일치하는 결과라고 볼 수 있다. 왜냐하면 초보자에게는 당구공 맞추기 과제의 난이도가 상대적으로 높기 때문에 이 경우 혼자 있을 때보다 타인이 존재할 때 더 낮은 수행성과를 보이기 때문이다.

논제2〉

프로 선수는 초보자에 비해 더 나은 수행을 보이며, 특히 타인이 존재하는 경우에는 혼자 칠 때보다 더 나은 성과를 보인다. 이에 비해 초보자는 프로 선수보다 더 낮은 수행을 보이며, 특히 타인이 존재하는 경우에 더 낮은 성과를 보인다. 이런 수행에서의 차이는 동일한 과제의 난이도가 프로 선수와 초보자에게 다르게 지각되기 때문인데, 프로 선수에게는 단순하고 쉬운 과제가 초보자에게는 복잡하고 어려운 과제로 보일 수 있으므로 타인의 존재가 미치는 영향이 달라지는 것이다.

(기타: 1. 타인의 존재는 개인에게 우세한 반응을 더 우세하게 하기 때문이다. 프로 선수에게는 성공이 우세한 반응이고 초보자에게는 실패가 우세한 반응이다.
2. 타인의 존재는 어려운 과제의 경우, 평가에 대한 불안을 유발하기 때문에 수행을 저해하게 된다. 따라서 초보자는 어려운 과제에서 수행이 저조하다
3. 타인의 존재는 주의를 분산시키므로, 쉬운 과제에서는 영향을 미치지 않으나 어려운 과제에서는 수행을 방해할 수 있다.)

2014학년도

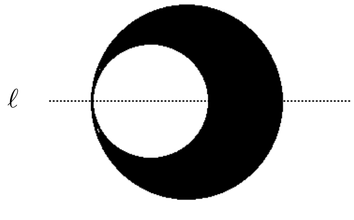
수시2차 논술고사 기출문제 및 모범답안

2014학년도 논술고사(자연계열) 기출문제
(오전:정보통신대학,자연과학대학,의과대학,간호대학)

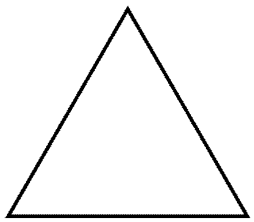
[문제 1]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

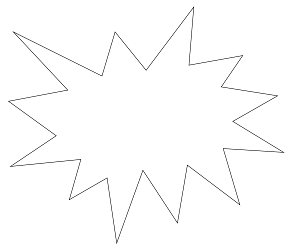
(가) 평면의 한 부분집합 S를 생각하자. 우리는 S를 한 점을 중심으로 회전이동하거나, 어떤 직선에 대하여 대칭이동한 결과가 여전히 S와 같은 집합이면 S가 각각 회전변환과 선대칭변환에 대한 **대칭성을 가진다**고 말한다. 예를 들어 (그림 1)의 검은 부분을 S라 하면 S는 직선 ℓ에 대하여 대칭이동을 하여도 여전히 S와 같은 집합이므로 S는 선대칭변환에 대한 대칭성을 가진다. (그림 2)의 정삼각형은 무게중심을 중심으로 120° 만큼 회전이동하면 여전히 같은 삼각형이므로 회전변환에 대한 대칭성을 가진다. 하지만 (그림 3)의 경우에는 어떤 대칭성도 찾을 수 없다.



(그림 1)



(그림 2)



(그림 3)

주어진 집합의 대칭성을 알아내는 일은 어려워 보이지 않는다. 그렇다면 평면의 한 부분집합 A를 포함하며 주어진 변환들에 대하여 대칭성을 가지는 최소의 집합 $S(A)$를 만들 수 있을까?

예제 1. 집합 A를 xy평면의 한 점 $\mathrm{P}(1,0)$로 이루어진 집합이라고 하자. 그리고 평면 위의 점들을 원점을 중심으로 하여 (시곗바늘이 도는 방향과 반대인 방향으로) 120° 만큼 회전이동하는 변환 ρ가 주어졌다고 하자. 집합 A에 필요한 원소들을 추가하여 변환 ρ에 대하여 대칭성을 가지는 최소의 집합 $S(A)$를 구해 보자. 점 $\mathrm{P}(1,0)$를 원점을 중심으로 120° 만큼 회전시키면 $\rho(1,0)=\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ 이므로 점 $\mathrm{P}_1\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$은 반드시 $S(A)$의 원소이어야 하며, $\mathrm{P}_1\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$을 120° 만큼 회전시키면 $\rho\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)=\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$이므로 $\mathrm{P}_2\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$도 $S(A)$의 원소이어야 한다. 이

제 집합 $\left\{\mathrm{P}(1,0), \mathrm{P}_1\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right), \mathrm{P}_2\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right\}$ 은 변환 ρ에 대하여 대칭성을 가짐을 쉽게 알 수 있으며 따라서 $S(A) = \left\{\mathrm{P}(1,0), \mathrm{P}_1\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right), \mathrm{P}_2\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right\}$ 이다.

(나) 우리는 평면에서의 대칭성을 일반적인 집합에서의 대칭성으로 확장하여 생각할 수 있다. 전체집합 U와 U에서 U로의 일대일 대응 $F: U \to U$가 주어졌다고 하자. S가 U의 한 부분집합일 때 함수 F가 S에 작용하여 얻어진 집합을 다음과 같이 표시하기로 하자: $F(S) = \{F(s) \mid s \in S\}$

$F(S)$가 S와 여전히 같은 집합이면 S는 **함수 F에 대한 대칭성을 가진다**고 한다.

예제 2. 집합 X를 1부터 5까지의 자연수 집합 그리고 f와 g는 다음과 같이 정의된 X에서 X로의 일대일 대응이라 하자:

$f(1) = 2,\ f(2) = 1,\ f(3) = 3,\ f(4) = 4,\ f(5) = 5,$

$g(1) = 2,\ g(2) = 3,\ g(3) = 4,\ g(4) = 5,\ g(5) = 1.$

X의 세 부분집합을 $S_1 = \{1\}$, $S_2 = \{1, 2\}$, $S_3 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 라 하면
1은 S_1의 원소이지만 $f(1) \notin S_1$, $g(1) \notin S_1$ 이므로 S_1은 f에 대한 대칭성도 g에 대한 대칭성도 가지지 않는다. 한편 $f(S_2) = \{f(1), f(2)\} = \{2, 1\} = S_2$ 이므로 S_2는 f에 대한 대칭성은 가지지만, $g(2) = 3 \notin S_2$ 이므로 g에 대한 대칭성은 가지지 않는다. 그리고 S_3는 f와 g에 대한 대칭성을 모두 가짐을 확인할 수 있다.
주어진 n개의 대상으로부터 중복을 허락하여 r개를 뽑는 것을 n개중 r개를 택하는 **중복조합**이라 부른다. 중복조합을 표시하는 방법으로 우리는 $[a_1; a_2; \cdots; a_r]$과 같은 방법을 쓰기로 한다. 예를 들어 2개의 문자 a, b 중에서 3개를 택하는 중복조합에는 [a; a; a], [a; a; b] 등이 있으며 [a; a; b]는 [a; b; a]와 같은 중복조합이다. 중복조합들을 원소로 갖는 집합의 대칭성을 알아보기로 하자.

예제 3. 집합 M을 1부터 5까지의 자연수에서 중복을 허락하여 4개의 수를 선택하여 만든 중복조합들을 원소로 가지는 집합이라 하자. f와 g가 **예제** 2에 주어진 함수일 때, F와 G는 다음과 같이 정의된 M에서 M으로의 함수라 하자: $[a; b; c; d] \in M$가 1부터 5까지의 자연수에서 중복을 허락하여 4개의 수를 선택하여 만든 중복조합일 때,

$F([a; b; c; d]) = [f(a); f(b); f(c); f(d)]$

$G([a; b; c; d]) = [g(a); g(b); g(c); g(d)].$

예를 들어 $[1; 1; 3; 5]$는 M의 한 원소이며

$F([1; 1; 3; 5]) = [f(1); f(1); f(3); f(5)] = [2; 2; 3; 5]$

> $G([1;1;3;5]) = [g(1);g(1);g(3);g(5)] = [2;2;4;1]$이다. M의 한 부분집합 C가 $C = \{[1;1;2;3], [2;2;3;4], [3;3;4;5], [4;4;5;1], [5;5;1;2]\}$ 일 때 C는 F에 대한 대칭성을 가지지 않지만 G에 대한 대칭성을 가진다.

[문제 1-1]

〈25점〉 평면 위의 점들을 원점을 중심으로 하여 (시곗바늘이 도는 방향과 반대인 방향으로) 90° 만큼 회전이동하는 변환을 α, 평면 위의 점들을 y축에 대하여 대칭이동시키는 변환을 β라 하자.

〈10점〉 두 변환 α와 β를 차례로 적용하는 변환 $\gamma=\beta\circ\alpha$는 직선에 대하여 대칭이동을 하는 변환이다. 선대칭변환 γ는 어떤 직선에 대한 대칭변환인가?

1) 〈5점〉 평면의 한 부분집합 T는 두 변환 α와 β 모두에 대한 대칭성을 가지는 집합이다. 집합 T는 변환 $\gamma=\beta\circ\alpha$ 에 대해서도 대칭성을 가지는가?
2) 〈10점〉 α와 β 모두에 대한 대칭성을 가지고 집합 $\{\mathrm{Q}(3,4)\}$를 포함하는 최소의 집합을 구하라.

[문제 1-2]

〈10점〉 예제 3의 C를 포함하며 F에 대한 대칭성을 가지는 최소의 집합 $S(C)$를 구하라.

[문제 1-3]

〈15점〉 집합 U를 1부터 4까지의 자연수에서 중복을 허락하여 4개의 수를 선택하여 만든 중복조합들의 모임이며 $\phi_1,\phi_2,\phi_3 : \{1,2,3,4\}\rightarrow\{1,2,3,4\}$ 는 각각 1과 2, 2와 3, 3과 4를 서로 맞바꾸어주는 $\{1,2,3,4\}$에서 $\{1,2,3,4\}$로의 일대일 대응이라 하자.

x	1	2	3	4
$\phi_1(x)$	2	1	3	4
$\phi_2(x)$	1	3	2	4
$\phi_3(x)$	1	2	4	3

$\Phi_1,\Phi_2,\Phi_3 : U\rightarrow U$ 는 다음과 같이 정의된 U에서 U로의 일대일 대응이다.

$[a;b;c;d]\in U$에 대하여 $\Phi_i([a;b;c;d]) = [\phi_i(a);\phi_i(b);\phi_i(c);\phi_i(d)]$, $i=1,2,3$.

U의 부분집합 $D=\{[2;3;3;4]\}$를 포함하며 Φ_1,Φ_2,Φ_3에 대하여 대칭성을 가지는 최소의 집합 $S(D)$의 원소의 개수를 구하라.

[문제 2]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

(가) 주어진 n 개의 양수 $a_1, a_2, \cdots\cdots, a_n$의 산술평균 A, 기하평균 G, 조화평균 H 는 다음 식으로 정의된다.

$$A = \frac{a_1 + a_2 + \cdots\cdots + a_n}{n} \quad , \quad G = (a_1 a_2 \cdots\cdots a_n)^{\frac{1}{n}}, \quad H = \frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots\cdots + \frac{1}{a_n}}$$

또한, 각 수의 제곱의 산술평균의 제곱근을 이차평균이라 하고 R로 표기한다. 즉, $R = \left(\frac{a_1^2 + a_2^2 + \cdots\cdots + a_n^2}{n} \right)^{1/2}$ 이다. 예를 들어, 두 수 1, 3에 대하여 $A = 2$, $G = \sqrt{3}$, $H = \frac{3}{2}$, $R = \sqrt{5}$ 이다. 두 양수 a, b의 산술평균 A, 기하평균 G, 조화평균 H 사이에 다음 관계가 성립한다.

$$G^2 = AH$$

(나) 여러 가지 평균 또는 이와 관련된 값들 사이의 크기를 비교하는 것은 흥미롭다. 두 양수 a, b의 산술평균 A, 기하평균 G, 조화평균 H 사이의 부등식 $H \le G \le A$ 는 여러 문제에서 활용된다.

부등식을 증명하는데 미분법을 활용할 수 있다. 여기서는 주어진 서로 다른 두 양수 a, b에 대하여, 두 수의 차를 두 수의 로그 값의 차로 나눈 로그 평균 L이 기하평균 G보다 크다는 사실을 증명하려 한다. 즉, 서로 다른 두 양수 a, b 에 대하여 다음 부등식이 성립함을 보이려 한다.

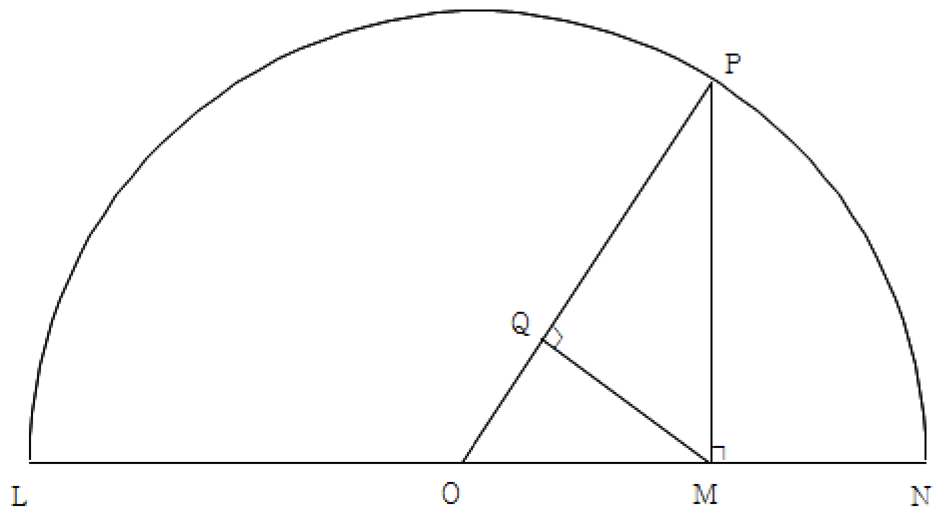
$$\sqrt{ab} < \frac{b-a}{\ln b - \ln a} \qquad (\text{ㄱ})$$

편의상 $0 < a < b$ 라 하자. 부등식 (ㄱ)의 양변을 a로 나눈 후 $t = b/a$ 라 놓으면 $t > 1$ 에서 $\sqrt{t} < \frac{t-1}{\ln t}$ 이 성립함을 보이면 충분하다. 이제 양의 실수들의 집합에서 정의된 함수 $f(t) = \sqrt{t}\ln t - (t-1)$ 을 생각하자. 이 함수의 도함수들을 구하면 $f'(t) = \frac{\ln t}{2\sqrt{t}} + \frac{1}{\sqrt{t}} - 1$, $f''(t) = -\frac{\ln t}{4t\sqrt{t}}$. $f''(t)$ 의 부호 변화를 고려하면 $f'(t)$ 는 $t=1$에서 최댓값을 가지며 구간 $(1, \infty)$에서 증가상태이다. 따라서 $t > 1$ 에 대하여 $f'(t) < f'(1) = 0$을 얻는다. 따라서 $f(t)$ 는 구간 $(1, \infty)$에서 감소상태이므로 $f(t) < f(1) = 0$을 얻어 부등식 (ㄱ)이 성립함을 알 수 있다.

[문제 2-1]

〈15점〉 아래 그림과 같은 중심이 O, 반지름이 $\overline{ON}$인 반원을 생각하자. $\overline{ON}$ 위의 한 점 M과 원주 상의 또 다른 점 P를 잡고 점 M에서 선분 $\overline{OP}$에 내린 수선의 발을 Q라 하자. 선분 $\overline{LM}$, 선분 $\overline{MN}$의 길이를 각각 a, b라 하자.

1) 〈10점〉 선분 $\overline{LO}$, $\overline{PM}$, $\overline{PQ}$의 길이를 각각 a와 b의 산술평균 A, 기하평균 G, 조화평균 H 를 이용하여 나타내라.
2) 〈5점〉 부등식 $H \leq G \leq A$가 성립하는 이유를 1)을 이용하여 설명하라.



[문제 2-2]

〈15점〉 300개의 자료를 100개와 200개로 나누어 산술평균과 조화평균을 각각 구했더니 아래 표와 같았다.

구분	산술평균	조화평균
100개의 자료	1	4/7
200개의 자료	3/2	1

여기에 양수 x를 100개 추가한 400개의 자료에 대한 산술평균이 조화평균의 2배가 된다면 x는 얼마인가?

[문제 2-3]

〈20점〉 두 양수 a와 b의 산술평균, 조화평균, 이차평균을 각각 A, H, R이라 하자.

1) 〈5점〉 산술평균 A와 이차평균 R 사이의 대소 관계를 논하라.
2) 〈15점〉 다음 부등식이 a와 b에 상관없이 항상 성립하도록 하는 가장 큰 양의 상수 α를 구하고, 제시문 (나)에서와 같이 $t=b/a$ 를 도입하여 부등식을 증명하라.

$$\boxed{\frac{\alpha R+H}{3} \leq A}$$

2014학년도 논술고사(자연계열) 모범답안
(오전:정보통신대학,자연과학대학,의과대학,간호대학)

[문제 1–1]

풀이 1) 평면의 한 점 (x,y)는 원점을 중심으로하여 반시계방향으로 90° 회전시키면
$\alpha(x,y)=(-y,x)$가 되고 다시 y축에 대하여 대칭이동을 시키면
$\beta(\alpha(x,y))=(y,x)$이 된다. 따라서 γ는 직선 $y=x$에 대한 대칭이동이다.

2) T는 α에 대한 대칭성을 가지므로 $\alpha(T)=T$이며 T는 β에 대한 대칭성을
가지므로, $(\beta(\alpha(T)))=(\beta(T))=T$ 이다.
따라서 집합 T는 변환 $\gamma=\beta\circ\alpha$ 에 대해서도 대칭성을 가진다.

3) 점 $\mathrm{Q}(3,4)$를 원점을 중심으로 반시계방향으로 90° 만큼 회전시키면
$\alpha(3,4)=(-4,3)$ 이므로 점 $\mathrm{Q}_1(-4,3)$은 반드시 $S(A)$의 원소이어야 하며,
$\mathrm{Q}_1(-4,3)$을 90° 만큼 회전시킨 $\mathrm{Q}_2(-3,-4)$도 $S(A)$의 원소이어야 한다.
마찬가지로 $\alpha(-3,-4)=(4,-3)$이므로 $\mathrm{Q}_3(4,-3)$도 $S(A)$의 원소이어야 함을 알 수 있다.
이제 집합 $A'=\{\mathrm{Q}(3,4),\mathrm{Q}_1(-4,3),\mathrm{Q}_2(-3,-4),\mathrm{Q}_3(4,-3)\}$ 은 변환 α에 대하여 대칭성을 가짐을 쉽게 알 수 있다. 이제 A'에 γ 를 적용해보면
$A''=\{(3,4),(-4,3),(-3,-4),(4,-3),(4,3),(3,-4),(-4,-3),(-3,4)\}$는
$S(A)$의 부분집합이어야 한다. A'' 은 α와 β 모두에 대한 대칭성을 가지므로
$S(A)=A''=\{(3,4),(-4,3),(-3,-4),(4,-3),(4,3),(3,-4),(-4,-3),(-3,4)\}$
이다.

[문제 1–2]

풀이 함수F는 1을 2로 2를 1로 바꾸는 일을 한다.
$F([1;1;2;3])=[2;2;1;3]$, $F([2;2;3;4])=[1;1;3;4]$, $F([3;3;4;5])=[3;3;4;5]$
$F([4;4;5;1])=[4;4;5;2]$, $F([5;5;1;2])=[5;5;1;2]$ 이므로
$[2;2;1;3]$, $[1;1;3;4]$, $[4;4;5;2]$ 는 모두 $S(C)$의 원소이어야 한다. 이제
$S(C)\cup\{[2;2;1;3],[1;1;3;4],[4;4;5;2]\}$에 F를 적용하면 여전히
$S(C)\cup\{[2;2;1;3],[1;1;3;4],[4;4;5;2]\}$의 원소이므로
$S(C)=S\cup\{[1;2;2;3],[1;1;3;4],[2;4;4;5]\}$이다.

[문제 1-3]

풀이 $\tau_1 = \phi_2\phi_1\phi_2$ 는 1과 3을 서로 바꾸어 주며 $\tau_2 = \phi_3\tau\phi_3$ 는 1과 4를 그리고 $\tau_3 = \phi_3\phi_2\phi_3$는 2와 4를 서로 바꾸어 주는 $\{1,2,3,4\}$의 일대일 대응이다. 따라서

$[\tau_1(2), \tau_1(3), \tau_1(3), \tau_1(4)] = [2;1;1;4] \in S(D)$

$[\phi_1(2); \phi_1(1); \phi_1(1); \phi_1(4)] = [1;2;2;4] \in S(D)$

$[\phi_3(2); \phi_3(3); \phi_3(3); \phi_3(4)] = [2;4;4;3] \in S(D)$

이어야 한다. 따라서 중복되는 1, 2, 3, 4 가 모두 나타나며 중복되는 원소를 제외한 두 원소로 세 가지 조합이 모두 가능하다. 따라서 $S(D)$는 한 원소가 두 번 중복되어 나타나는 모든 중복조합들의 집합이다. $n(S(D))$ 는 중복조합에 두 번 나타나는 원소를 고르는 방법의 수 4와 나머지 수 중에서 두 원소를 선택하는 ${}_3C_2 = 3$의 곱인 12이다.

[문제 2-1]

풀이 1) 그림에서 $\overline{\mathrm{LO}} = \dfrac{a+b}{2}$ 이므로 $A = \overline{\mathrm{LO}}$ 이다. 〈甲〉

원의 성질로부터 $\overline{\mathrm{PM}}^2 = \overline{\mathrm{LM}} \times \overline{\mathrm{MN}} = ab$ 이므로 $G = \overline{\mathrm{PM}}$ 이다. 〈乙〉

$\Delta\mathrm{OMP}$ 의 넓이를 고려하면

$$\frac{1}{2} \times \overline{\mathrm{OP}} \times \overline{\mathrm{QM}} = \frac{1}{2} \times \overline{\mathrm{OM}} \times \overline{\mathrm{MP}}$$

이로부터

$$A \times \overline{\mathrm{QM}} = \frac{b-a}{2} \times G\text{이다.}$$

$\Delta\mathrm{QMP}$ 에 피타고라스 정리를 적용하면

$$A^2 \times \overline{\mathrm{PQ}}^2 = A^2 \times (\overline{\mathrm{PM}}^2 - \overline{\mathrm{QM}}^2) = A^2G^2 - \left(\frac{b-a}{2}\right)^2 G^2$$
$$= \left(\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2\right) G^2 = G^4$$

즉, $A \times \overline{\mathrm{PQ}} = G^2$ 을 얻게 되므로 이로부터 $\overline{\mathrm{PQ}} = H$를 얻는다. 〈丙〉

2) 직각삼각형에서 빗변의 길이는 다른 변보다 길다. 이를 $\Delta\mathrm{QMP}$와 $\Delta\mathrm{OMP}$에 적용하면 부등식 $H \le G \le A$를 얻는다.

[문제 2-2]

풀이 그룹 1의 변량을 x_1, $x_2, \ldots,$ x_{100}, 그룹 2의 변량을 y_1, $y_2, \ldots,$ y_{200}, 추가되는 변량을 Z라 하면, 전체 자료의 산술 평균 A와 조화 평균 H 는 각각 아래와 같이

구해진다.

$$A=\frac{\sum_{i=1}^{100}x_i+\sum_{i=1}^{200}y_i+100\times Z}{400}$$

$$H^{-1}=\frac{\sum_{i=1}^{100}x_i^{-1}+\sum_{i=1}^{200}y_i^{-1}+100\times Z^{-1}}{400}$$

한편, 주어진 표로부터

$$\sum_{i=1}^{100}x_i=100\times 1\ ,\ \sum_{i=1}^{200}y_i=200\times\frac{3}{2},\ \sum_{i=1}^{100}x_i^{-1}=100\times\frac{7}{4},\ \sum_{i=1}^{200}y_i^{-1}=200\times 1,$$

이 성립한다. 이를 이용하면,

$$A=\frac{100\times 1+200\times\frac{3}{2}+100\times Z}{400}=\frac{4+Z}{4}$$

$$H^{-1}=\frac{100\times\frac{7}{4}+200\times 1+100\times Z^{-1}}{400}=\frac{\frac{15}{4}+Z^{-1}}{4}$$

$$H=\frac{16}{15+4\times Z^{-1}}$$

문제에서 주어진 조건 $A:H=2:1$ 로부터 $(15+4Z^{-1})\times(4+Z)=128$을 얻는다. 이 식을 풀면 $Z=4/15,\ 4$.

[문제 2-3]

풀이 1) $R^2-A^2=(a^2+b^2)/2-(a^2+2ab+b^2)/4=(a-b)^2/4\geq 0$ 이므로 일반적으로 $R\geq A$ 가 성립한다. 〈甲〉

등호가 성립하기 위한 필요충분조건은 $a=b$ 이다. 〈乙〉

2) 주어진 부등식의 좌변과 우변은 각각 $a\cdot\frac{\alpha\sqrt{(1+(b/a)^2)/2}+2(b/a)/(1+b/a)}{3}$, $a\cdot\frac{1+b/a}{2}$ 이다. 따라서 주어진 부등식은 $\lambda\geq 1$에 대한 아래 부등식과 동등하다.

$$\boxed{\frac{\alpha\sqrt{(1+\lambda^2)/2}+2\lambda/(1+\lambda)}{3}\ \leq\ \frac{1+\lambda}{2}}$$

이 부등식이 $\lambda=1$일 때에도 성립하여야 하므로 $\frac{\alpha+1}{3}\leq 1$, 즉 $\alpha\leq 2$이어야 한다.

$\alpha=2$인 경우 부등식이 성립하는지 알아보기 위하여

$F(\lambda) = \sqrt{2+2\lambda^2} + 2\lambda/(1+\lambda) - 3(1+\lambda)/2$ 라 하면,

$F'(\lambda) = 2\lambda/\sqrt{2+2\lambda^2} + 2/(1+\lambda)^2 - 3/2$,

$F''(\lambda) = 4/\left(\sqrt{2+2\lambda^2}\right)^3 - 4/(1+\lambda)^3$ 이다.

문제 (1)에 의하여 임의의 양수 λ에 대하여 $\sqrt{2+2\lambda^2} \geq 1+\lambda$ 이므로 $F''(\lambda) \leq 0$, 즉 $F'(\lambda)$는 감소한다. 따라서 $\lambda \geq 1$에 대하여 $F'(\lambda) \leq F'(1) = 0$. 따라서 $F(\lambda)$는 감소한다. $F(\lambda) \leq F(1) = 0$ 가 성립한다. 그러므로 주어진 부등식은 $\alpha = 2$인 경우 성립하고, 주어진 부등식을 만족하는 가장 큰 양의 상수 α는 2이다.

2014학년도 논술고사(자연계열) 기출문제
(오후:공과대학,금융공학과)

[문제 1]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

(가) 주어진 대상 중에서 여러 가지 정해진 조건을 동시에 만족하지 않는 원소의 개수를 구해보자. 만약 주어진 조건들을 만족하는 것들의 개수를 쉽게 구할 수 있는 경우라면 이를 이용하여 원하는 결과를 얻을 수 있다. 예를 들어 1부터 10^4 까지의 자연수 중 4의 배수도 6의 배수도 아닌 것의 개수를 구하는 일을 생각해보자, 4의 배수이고 동시에 6의 배수인 것의 개수를 구하는 일은 어렵지 않으나, 4의 배수도 아니고 6의 배수도 아닌 것의 개수를 구하는 일은 조금 더 어려워 보인다. 이런 문제를 해결하는 좋은 방법으로 잘 알려진 다음 정리가 있다. 유한집합 S에 대하여 $n(S)$는 집합 S의 원소의 개수를 나타낸다고 하자.

정리 1. 유한집합 U와 U에서의 두 조건 p_1, p_2가 주어졌다고 하자. 조건 p_1, p_2의 진리집합을 각각 A_1, A_2, 그리고 $N_1 = n(A_1) + n(A_2)$, $N_2 = n(A_1 \cap A_2)$ 라고 하면 다음이 성립한다: $n(A_1^c \cap A_2^c) = n(U) - N_1 + N_2$

이는 $n(A_1^c \cap A_2^c) = n(U - (A_1 \cup A_2)) = n(U) - n(A_1 \cup A_2)$와
$n(A_1 \cup A_2) = n(A_1) + n(A_2) - n(A_1 \cap A_2)$ 를 이용하여 쉽게 확인할 수 있다:

$$n(A_1^c \cap A_2^c) = n(U) - n(A_1) - n(A_2) + n(A_1 \cap A_2) = n(U) - N_1 + N_2$$

정리 1은 자연스럽게 여러 개의 조건을 가지는 일반적인 정리로 확장할 수 있으며 다음은 네 개의 조건이 주어진 경우이다.

정리 2. 유한집합 U와 U에서의 네 개의 조건 p_1, p_2, p_3, p_4가 주어졌다고 하자. 조건 p_i, $1 \le i \le 4$, 의 진리집합을 A_i라고 할 때, $k = 1, 2, 3, 4$ 에 대하여 N_k를 가능한 모든 k개의 서로 다른 A_i들의 모임에 대해 그들의 교집합의 원소의 개수를 더한 값이라 정의하면 다음이 성립한다:

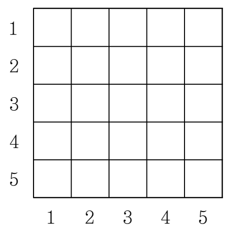
$$n(A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c \cap A_4^c) = n(U) - N_1 + N_2 - N_3 + N_4$$

정리 2에서 조건 p_4를 '$x \ne x$'라고 하면 $A_4 = \varnothing$, $A_4^c = U$ 이고 따라서 $N_4 = 0$이며

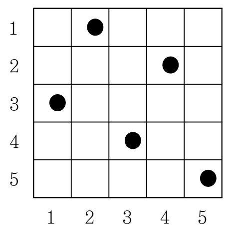
조건이 세 개인 정리를 얻을 수 있다.

예제 1. 집합 $A=\{a,b,c,d\}$ 에서 집합 $B=\{1,2,3\}$ 로의 전사함수(공역과 치역이 같은 함수)의 개수를 구해보자. 전체집합 U 를 A에서 B로의 모든 함수의 집합이라 하자. $i=1,2,3$에 대하여 U에서의 조건 p_i를 'i가 함수 $f \in U$ 의 치역의 원소가 아니다' 라고하면 조건 p_i 의 진리 집합 A_i 는
$\{f \in U \mid f\text{의 치역은 } B-\{i\}\text{의 부분집합}\}$ 이며 A_i^c 는 i를 함숫값으로 가지는 함수들의 집합이다. 따라서 $A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c$은 1, 2, 3을 모두 함숫값으로 가지는 함수들의 집합, 즉 전사함수들의 집합이며 구하고자 하는 수는 $n(A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c)$ 이다. 이제 $n(U)=3^4$, $N_1=n(A_1)+n(A_2)+n(A_3)=3 \cdot 2^4$
$N_2=n(A_1 \cap A_2)+n(A_2 \cap A_3)+n(A_3 \cap A_1)=3$, $N_3=n(A_1 \cap A_2 \cap A_3)=0$ 이므로
정리 2에 의하여 $n(A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c)=n(U)-N_1+N_2-N_3=3^4-3 \cdot 2^4+3-0=36$
이다.

(나) n이 자연수일 때, 가로로 n칸 세로로 n칸이 있는 체스판을 $B(n)$이라고 하자; (그림1)은 $B(5)$이다. 여러 가지 문제를 체스판 $B(n)$에 특정한 조건을 만족하도록 바둑돌을 놓는 방법의 수를 구하는 문제로 바꾸어 생각할 수 있다.



(그림 1)



(그림 2)

각 행과 각 열에 하나의 돌만 있도록 $B(n)$에 n개의 돌을 놓는 방법은 $\{1,2,\cdots,n\}$에서 $\{1,2,\cdots,n\}$으로의 일대일 대응으로 이해할 수 있다: $B(n)$의 i행에 놓여진 돌이 위치한 열의 번호를 i에 대응되는 수로 정하면 $\{1,2,\cdots,n\}$에서 $\{1,2,\cdots,n\}$으로의 일대일 대응을 얻을 수 있다. 예를 들어 (그림 2)의 방법은 1을 2로, 2를 4로, 3을 1로, 4를 3으로, 5를 5로 대응시키는, $\{1,2,3,4,5\}$에서 $\{1,2,3,4,5\}$으로의 일대일 대응으로 이해할 수 있다.
각 행과 각 열에 한 개씩의 돌이 있도록 $B(n)$에 n개의 돌을 놓는 방법의 수를

> 계산해 보자. 돌을 1행에 놓을 수 있는 자리는 n개, 1행에 돌을 놓은 후 2행에 돌을 놓을 수 있는 자리는 $(n-1)$개, ... 이렇게 계산해 보면 $n \cdot (n-1) \cdot \cdots \cdot 2 \cdot 1 = n!$ 가지의 방법이 있음을 알 수 있다.

[문제 1-1]

〈10 점〉 정리 1을 이용하여 1부터 10^4까지의 자연수 중 4의 배수도 6의 배수도 <u>아닌 것</u>의 개수를 구하라.

[문제 1-2]

〈20점〉 (그림 3)의 체스판에 4개의 돌을 각 행과 각 열에 많아야 한 개 놓는 방법들의 집합을 U라 하고, $i=1,2,3,4,5$에 대하여 U의 원소 중 E_i 에 반드시 돌을 놓는 방법들의 집합을 A_i라 하자.

1) 〈15점〉 $n(A_1)$을 구하라.

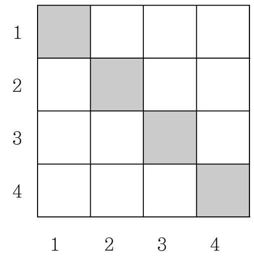
2) 〈5점〉 $A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c \cap A_4^c \cap A_5^c$ 의 원소는 어떤 방법인지 설명하라.

1					E_1
2				E_2	
3	E_3				
4		E_4			
5			E_5		
	1	2	3	4	5

(그림 3)

[문제 1-3]

〈20점〉 (그림 4)의 체스판에 4개의 돌을 각 행과 각 열에 하나의 돌만 있도록 놓는 방법을 생각해 보자. 검게 칠해져 있는 자리에는 돌을 놓을 수 없다면 몇 가지 방법이 있는지 제시문 (가)의 정리를 이용하여 구하라.



(그림 4)

[문제2]

〈50점〉 다음 제시문을 읽고 물음에 답하라.

(가) 리처드 파인만은 소년시절에 다음의 기묘한 식을 배우고 언제나 기억했다고 알려져 있다.

$$\cos(20^\circ)\cdot\cos(40^\circ)\cdot\cos(80^\circ)=\frac{1}{8} \qquad (ㄱ)$$

이는 삼각함수의 덧셈정리를 통하여 확인할 수 있다. 잘 알려진 사인과 코사인의 덧셈정리는 다음과 같다.

$$\cos(\alpha\pm\beta)=\cos\alpha\cos\beta\mp\sin\alpha\sin\beta$$
$$\sin(\alpha\pm\beta)=\sin\alpha\cos\beta\pm\cos\alpha\sin\beta$$

이들로부터 탄젠트의 덧셈정리, 사인과 코사인의 합·차를 곱으로, 또는 곱을 합·차로 고치는 공식들과, 삼각함수의 배각 및 반각 공식들을 유도할 수 있다. 삼각함수의 곱을 합·차로 고치는 공식을 이용하여 식 (ㄱ)을 아래와 같이 확인할 수 있다.

$$\begin{aligned}\cos(20^\circ)\cdot\cos(40^\circ)\cdot\cos(80^\circ) &= \frac{1}{2}\big(\cos(100^\circ)+\cos(60^\circ)\big)\cdot\cos(40^\circ)\\ &= \frac{1}{2}\cos(100^\circ)\cdot\cos(40^\circ)\\ &\quad+\frac{1}{2}\cos(60^\circ)\cdot\cos(40^\circ)\\ &= \frac{1}{4}\big(\cos(140^\circ)+\cos(60^\circ)\big)+\frac{1}{4}\cos(40^\circ)\\ &= \frac{1}{4}\cos(60^\circ)+\frac{1}{4}\big(\cos(140^\circ)+\cos(40^\circ)\big)\\ &= \frac{1}{8}\end{aligned}$$

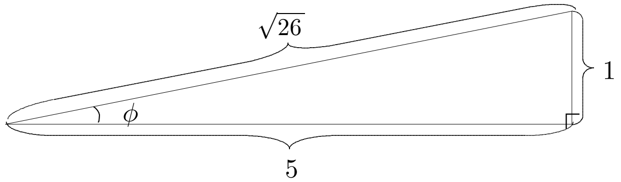
한편, 식 (ㄱ)은 사인 함수에 대한 배각의 공식을 이용하여 보일 수도 있다. 배각의 공식을 반복하여 적용하면 아래와 같은 식을 얻는다.

$$\begin{aligned}\sin(20^\circ)\cdot\cos(20^\circ)\cdot\cos(40^\circ)\cdot\cos(80^\circ) &= \frac{1}{2}\sin(40^\circ)\cdot\cos(40^\circ)\cdot\cos(80^\circ)\\ &= \frac{1}{4}\sin(80^\circ)\cdot\cos(80^\circ)\\ &= \frac{1}{8}\sin(160^\circ)\end{aligned}$$

$\sin(20^\circ)=\sin(160^\circ)$이므로 이로부터 식 (ㄱ)을 얻을 수 있다.

(나) 존 매킨(John Machin)은 런던에 있는 Gresham College 의 천문학과 교수였는

데 π를 근사하는 독특한 공식을 발견한 것으로 유명하다. 예각 ϕ를 **그림** 1에서와 같이 $\tan\phi = \frac{1}{5}$을 만족하도록 잡자.



$\tan\phi = \frac{1}{5}$

$\cos\phi = \frac{5}{\sqrt{26}}$

$\sin\phi = \frac{1}{\sqrt{26}}$

그림 1

비슷하게 ψ를 $\tan\psi = \frac{1}{239}$을 만족하도록 잡으면 다음 식이 성립한다.

$$4\phi - \psi = \frac{\pi}{4} \qquad (ㄴ)$$

식 (ㄴ)을 좌우변의 탄젠트 값을 비교하여 확인해 보자. 탄젠트에 대한 배각 공식을 반복 적용한 후 덧셈정리를 적용하면

$$\tan 2\phi = \frac{2 \cdot 1/5}{1-(1/5)^2} = \frac{5}{12},\ \tan 4\phi = \frac{2 \cdot \tan 2\phi}{1-\tan^2 2\phi} = \frac{2 \cdot 5/12}{1-(5/12)^2} = \frac{120}{119},$$

$$\tan(4\phi - \psi) = \frac{120/119 - 1/239}{1 + 120/119 \cdot 1/239} = 1$$

을 얻는다. $\tan\frac{\pi}{4} = 1$ 이므로 공식 (ㄴ)이 성립한다.

[문제 2-1]

〈20점〉 제시문 (가)의 내용을 바탕으로 다음 물음에 답하라.

1) 〈10점〉 $\sin(20^\circ) \cdot \sin(40^\circ) \cdot \sin(80^\circ)$ 을 구하라.

2) 〈10점〉 다음과 같이 귀납적으로 정의된 수열 $\{a_n\}$을 생각하자.

$$a_1 = \cos\frac{\pi}{7}$$
$$a_{n+1} = a_n \cos\frac{\pi}{7 \cdot 2^n},\ n = 1, 2, \ldots$$

극한 $\lim_{n\to\infty} a_n$ 을 구하라.

[문제 2-2]

〈20점〉 점 $(1,0)$을 출발하여, 원점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원 위를 시곗바늘이 도는 방향과 반대인 방향으로 움직이는 점 P를 생각하자. 열린구간 $(-1,1)$의 수 t에 대하여, 점 P의 x좌표가 처음으로 t가 될 때까지 이동한 거리를 $\alpha(t)$, 점 P의 y좌표가 처음으로 t가 될 때까지 이동한 거리를 $\beta(t)$라 하고 $f(t) = \sin(2\alpha(t)) + \cos(2\beta(t))$로 정의하자.

1) 〈10점〉 함수 $f(t)$를 삼각함수를 사용하지 않고 나타내라.

2) 〈10점〉 열린구간 $(-1,1)$에서 $f'(t) = 0$인 t를 모두 구하라.

[문제 2-3]

〈10점〉 자연수 a, b에 대하여 점 $\mathrm{P}(1,a)$, $\mathrm{Q}(b,1)$를 생각하자. 원점 O를 중심으로 점 P를 시곗바늘이 도는 방향과 같은 방향으로 $\frac{\pi}{4}$만큼 회전한 점을 P$'$, 점 Q를 시곗바늘이 도는 방향과 반대인 방향으로 γ만큼(단, γ는 $\tan\gamma = \frac{1}{2}$ 인 예각) 회전한 점을 Q$'$이라 하자. 세 점 O, P$'$, Q$'$이 일직선 위에 있도록 하는 자연수 a, b의 쌍을 모두 구하라. (단, $2 \le a < b$)

2014학년도 논술고사(자연계열) 모범답안
(오후:공과대학,금융공학과)

문제 1 (50점)

[문제 1–1]

풀이 전체집합 $U=\{1, 2, \cdots, 10^4\}$,

$A_1=\{n \in U : n$은 4의 배수$\}$, $A_2=\{n \in U : n$은 6의 배수$\}$라 하면 원하는 수는 $n(A_1^c \cap A_2^c)$이다. $N_1=n(A_1)+n(A_2)=2500+1666=4166$, $N_2=n(A_1 \cap A_2)=833$ 이므로 정리 1에 의하여 $n(A_1^c \cap A_2^c)=10000-4166+833=6667$ 이다.

[문제 1–2]

풀이 1) E_1에 돌을 놓아야하므로 1행과 5열을 제외한 나머지 4×4체스판에 3개의 돌을 각 행과 각 열에 기껏해야 하나씩만 놓는 방법의 수를 계산하면 된다. 4개의 행 가운데 돌이 놓이지 않는 한 행과, 4개의 열 가운데 돌이 놓이지 않는 한 열을 선택하는 방법이 $4\times4=16$ 가지이며 나머지 3×3체스판에 세 개의 돌을 놓는 방법은 $3!=6$이므로 $n(A_1)=16\times6=96$이다. $A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c \cap A_4^c \cap A_5^c$의 원소들은 E_i, $i=1,2,3,4,5$에 모두 돌을 놓지 않는 방법이다.

2) $A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c \cap A_4^c \cap A_5^c$의 원소들은 E_i, $i=1,2,3,4,5$에 모두 돌을 놓지 않는 방법이다.

[문제 1–3]

풀이 전체집합 U는 바둑판 $B(5)$의 각행과 열에 하나씩 다섯 개의 바둑돌을 놓는 방법들의 집합. $A_i, i=1,2,\cdots,5$, 는 각각 i번째 행의 색이 칠해진 부분에 돌을 놓는 방법들의 집합이라고 하자. 우리가 원하는 방법은 색이 칠해진 부분에 돌을 전혀 놓지 않는 것이므로 $A_1^c \cap A_2^c \cap \cdots \cap A_5^c$의 원소의 개수를 세는 것과 같다.

$$n(U)=4!=24$$

$$N_1=n(A_1)+n(A_2)+n(A_3)+n(A_4)=3!\times4=24$$

$$\begin{aligned}N_2&=n(A_1\cap A_2)+n(A_1\cap A_3)+n(A_1\cap A_4)+n(A_2\cap A_3)+n(A_2\cap A_4)+n(A_3\cap A_4)\\&=2!\times6=12\end{aligned}$$

$$N_3=n(A_1\cap A_2\cap A_3)+n(A_1\cap A_2\cap A_4)+n(A_1\cap A_3\cap A_4)+n(A_2\cap A_3\cap A_4)=4$$

$$N_3=n(A_1\cap A_2\cap A_3\cap A_4)=1$$

이므로 $n(A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c \cap A_4^c)=24-24+12-4+1=9$ 이다.

[문제 2-1]

풀이 곱을 합·차로 고치는 공식을 반복 적용하면

$$\begin{aligned}\sin(20^\circ)\cdot\sin(40^\circ)\cdot\sin(80^\circ) &= -\frac{1}{2}\big(\cos(100^\circ)-\cos(60^\circ)\big)\cdot\sin(40^\circ)\\ &= -\frac{1}{2}\cos(100^\circ)\cdot\sin(40^\circ)\\ &\quad+\frac{1}{2}\cos(60^\circ)\cdot\sin(40^\circ)\\ &= -\frac{1}{4}\big(\sin(140^\circ)-\sin(60^\circ)\big)+\frac{1}{4}\sin(40^\circ)\\ &= \frac{1}{4}\sin(60^\circ)+\frac{1}{4}\big(-\sin(140^\circ)+\sin(40^\circ)\big)\\ &= \frac{\sqrt{3}}{8}\end{aligned}$$

사인 함수에 대한 배각 공식에 의하여

$$\begin{aligned}a_n\sin\frac{\pi}{7\cdot 2^{n-1}} &= \cos\frac{\pi}{7}\cdot\cos\frac{\pi}{7\cdot 2}\cdots\cos\frac{\pi}{7\cdot 2^{n-1}}\cdot\sin\frac{\pi}{7\cdot 2^{n-1}}\\ &= 2^{-n}\sin\frac{2\pi}{7}\end{aligned}$$

이 성립하므로 수열 $\{a_n\}$의 일반항은 아래와 같이 주어진다.

$$a_n=\frac{2^{-n}\sin\frac{2\pi}{7}}{\sin\frac{\pi}{7\cdot 2^{n-1}}}$$

삼각함수의 극한에 관한 공식 $\lim\limits_{t\to 0}\frac{\sin t}{t}=1$ 으로부터 $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=\dfrac{\sin\frac{2\pi}{7}}{\frac{2\pi}{7}}$ 을 얻는다.

[문제 2-2]

풀이 1) 단위원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 대응하므로, 사인과 코사인의 배각 공식에 의하여

$$\sin(2\alpha(t))=2\sin(\alpha(t))\cos(\alpha(t))=2t\sqrt{1-t^2}$$

$$\cos(2\alpha(t))=1-2\sin^2(\alpha(t))=1-2t^2$$

을 얻는다. 이로부터 $f(t)=2t\sqrt{1-t^2}+1-2t^2$ 임을 알 수 있다.

2) 함수 $f(t)$를 미분하면, $f'(t)=2\sqrt{1-t^2}-\dfrac{2t^2}{\sqrt{1-t^2}}-4t$ 이다.

$f'(t)=0$에서 $1-2t^2=2t\sqrt{1-t^2}$ 이다. 양변을 제곱하여 정리하면

$8t^4-8t^2+1=0$, 따라서 $t^2=\dfrac{2\pm\sqrt{2}}{4}$ 이다. 한편, t와 $1-2t^2$ 의 부호는 같아야 하므로 $f'(t)=0$ 의 근은 $t=\dfrac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2}},-\dfrac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}$ 이다,

[문제 2-3]

풀이 $\tan\phi=\dfrac{1}{a}$, $\tan\psi=\dfrac{1}{b}$ 인 예각 ϕ, ψ를 생각하자. 문제의 조건은 아래 조건과 동등하다.

$$(*)\qquad \frac{\pi}{4}-\gamma=\phi+\psi$$

탄젠트에 대한 덧셈정리로부터

$$\tan\left(\frac{\pi}{4}-\gamma\right)=\frac{1-\frac{1}{2}}{1+\frac{1}{2}}=\frac{1}{3}$$

$$\tan(\phi+\psi)=\frac{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}}{1-\frac{1}{a}\frac{1}{b}}=\frac{a+b}{ab-1}$$

을 얻는다. 식 (*)에 의하여 $\dfrac{a+b}{ab-1}=\dfrac{1}{3}$, 즉

$ab-3b-3a-1=0$를 얻는다. 식을 정리하면 $(a-3)(b-3)=10$이다.
이 식을 만족하는 자연수의 쌍은 $(4,13)$, $(5,8)$ 이다.

2014학년도 논술고사(인문계열) 기출문제
(오전:경영대학(금융제외),인문대학)

〈답안 작성 시 유의 사항〉

◦ 검정색 볼펜을 사용할 것.

◦ 답안지에 자신을 드러낼 수 있는 표시나 불필요한 낙서가 있으면 0점 처리함.

[문제 1]

다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가]

지금까지의 경제학은 합리적이고 이기적인 경제 주체를 상정하여 이론을 전개해왔다. 합리적이라 함은 어떤 선택 대상이 자신에게 얼마나 가치가 있는지를 정확하고 일관되게 판단할 수 있음을 의미한다. 그리고 이기적이라 함은 그 판단이 자신에게 얼마나 가치가 있는지를 기준으로 할 뿐 타인에게 얼마나 가치가 있는지는 따지지 않는다는 말이다. 이렇게 엄격하게 정의된 합리성과 이기성의 가정에 충실한 경제 주체를 경제인(Homo economicus)이라고 부른다.

물론 이러한 합리성(合理性)과 이기성(利己性)으로부터 이탈하는 현상이 없는 것은 아니다. 하지만 지금까지의 경제학에서는 그런 이탈 현상에 대해서는 큰 관심을 갖지 않았다. 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 합리성과 이기성으로부터 이탈이 일어나더라도 그것은 일시적일 뿐이고, 학습이 진행되면서 점차 합리적이고 이기적인 행동 양식을 배워나갈 것이고, 혹시라도 이를 학습하지 못하는 경제 주체라면 시장에서 퇴출될 것이라고 보기 때문이다. 둘째, 합리성이나 이기성으로부터의 이탈이 있을지라도 그러한 이탈은 사소하여 경제적 성과에 미치는 영향이 매우 미미할 것이라고 보기 때문이다.

하지만 합리적이지 않은 경향과 이기적이지 않은 경향은 시간이 지나도 학습을 통해 교정되지 않는 경우도 있으며, 설령 합리성과 이기성으로부터의 이탈이 일부에 지나지 않을지라도 그 조그마한 이탈이 경제 전반에 큰 파급 효과를 가져오는 경우가 빈번하다는 것이 연구 결과로 제시되고 있다. 이러한 연구 결과는 합리성과 이기성의 가정에 충실해 왔던 기존의 경제 이론에 대해 문제를 제기하기에 이르렀는데, 이러한 새로운 경제학의 흐름이 바로 행동경제학이다.

– 출처 : 최정규, 제목은 출제 문제와 관련이 있어서 생략함. –

[나]

나는 상당히 많은 시간 동안 고등학교 강당에서부터 기업의 총회까지 여러 곳에서 강연과 세미나를 해왔다. 또한 그곳에 참석한 석학들로부터 다양한 목소리를 들을 수 있는 기회를 가졌다. 그러던 중에 가난한 소비자들에 대해 다음과 같은 견해를 제시하는 이들을 만나기도 했다.

- 가난한 사람이 아픈 아이의 약을 사는 것은 괜찮지만 아이를 위해 고급의 디지털 TV를 사는 것은 잘못된 경제 행위이다.
- 저소득자가 비싼 물건을 사는 무리한 경제 행위를 했다면, 그 책임은 그 물건을 제공한 회사에 있다.

위의 내용에서 알 수 있듯이 소득 수준이 낮은 소비자들이 부유층에 비해 합리적인 선택을 강요받는다는 것을 알 수 있다. 하지만 세 달치 월급을 모아서 값비싼 핸드폰을 사는 것이 과연 비합리적일까? 만약 휴대전화를 이용해서 사업을 하는 것이라면? 아니면 사랑하는 사람과 이야기를 나누기 위해서라면? 세 달치 월급 대신에 한 달치 월급으로 무명 브랜드의 값싼 핸드폰을 사는 것이 더 합리적일까? 여러분이 나이키 운동화를 구입한 것은 어떤가? 무엇이 합리적이고 합리적이지 않은가? 그 기준은 누가 결정하는 것일까? 유명 브랜드의 휴대전화를 사는 것과 무명 브랜드의 휴대전화를 사는 것의 장단점은 무엇일까?

질문을 약간 꼬아보겠다. 저소득 소비자는 미적 감각이나 다른 요소를 전혀 고려하지 않고 오로지 기능 위주로만 물건을 사야 하는가? 질문을 더 꼬아보겠다. 기업들은 그런 시장에서 심미성을 고려한 제품을 만들어야 하는 의무가 있을까? 소비자들이 제품이나 서비스를 선택하는 것은 경제 행위의 합리성 여부와는 아무 관련이 없다. 왜냐하면 모든 경제적 선택은 어떤 의미에서는 합리적일 수 있기 때문이다.

– 출처 : 얀 칩체이스, 사이먼 슈타인하트 (지음), 야나 마키에이라 (옮김), 관찰의 힘 –

[다]

우리는 다이애나 왕세자비뿐만 아니라 애플사의 스티브 잡스 같은 유명 인사들의 이야기를 많이 들으며 살고 있기 때문에 이런 사람들의 소소한 생활이나 이들이 맺고 있는 인간관계들을 잘 안다고 생각한다. 우리는 그들이 사는 공간에 함께 산다고 생각하고, 이런 생각을 바탕으로 의견을 펼치고 조언하며, 판단한다. 그리고 어느 한쪽의 편을 든다. 여기에는 논리적인 사고가 자리를 잡지 못하고, 단지 비논리적인 비약이 있을 뿐이다.

영국의 다이애나 왕세자비의 사례를 들어보자. 왕세자비 다이애나가 짧은 삶을 비극적으로 마친 사건을 둘러싸고 대중들은 그녀가 동화 속의 공주라는 이미지와 억압받는 사람들의 인권을 옹호하는 거룩한 사회운동가라는 이미지를 가지게 되었다. 버킹엄 궁전에서는 다이애나의 죽음을 슬퍼하는 국민들의 뜨거운 추모 행렬이 끊이지 않았고 그 행렬은 영국을 넘어 전 세계로 확산되었다. 이런 일은 전통적으로 금욕적인 영국 사람들에게는 유례없는 일이어서 모두들 그런 현상에 깜짝 놀랐다.

하지만 자기들이 무의식적으로 잘 알고 있다고 믿던 다이애나 왕세자비의 갑작스러운 죽음을 대하면서 대중들이 큰 상실감을 느끼고 깊은 슬픔에 잠기는 것은 어찌 보면 자연스러운 일이었다. 더욱이 대중들은 다이애나 왕세자비의 세세한 사생활까지 알고 싶어 했고 그에 따라 파파라치들이 그녀를 끈질기게 따라붙었고 그 결과 다이애나 왕세자비가 사고로 죽었다고 믿어 많은 사람들은 그녀의 죽음이 자신들에게도 책임이 있다고 느꼈다.

대중들은 다이애나의 동화 같은 삶을 잃어버리고 상실감에 젖어들었고 심지어 죄의식에 시달리기도 했다. 그런 중에 많은 사람들은 그녀가 살해되었다는 음모 이론에 빠져들었다. 2011년 칸 영화제에서 가장 주목받은 영화는 다이애나 왕세자비의 죽음을 파헤친 다큐멘터리 〈불법 살인(unlawful killing)〉이었다. 키스 앨런이 감독한 이 다큐멘터리의 제작비는 그녀와 동승했다가 함께 사망한 연인 도디(Dodi)의 아버지이자 이집트 출신 사업가이던 모하메드 알파예드(Mohamed Al-Fayed)가 댔다. 그런데 그 영화에는 영국의 왕실과 엘리트 집단이 꾸민 음모로 다이애나가 살해되었다는 내용만 있지 그에 대한 반론은 없었다. 대중들은 그녀가 더 이상 곁에 있지 않다는 사실에 책임을 느끼면서 슬퍼한 나머지 분노와 비난을 쏟아낼 대상을 찾고 있다. 다이애나의 신화는 지속적으로 만들어질 것이고, 음모 이론 또한 앞으로도 계속 확산될 것으로 보인다.

– 출처 : 제레미 D. 홀든 (지음), 이경식 (옮김), 제목은 출제 문제와 관련이 있어서 생략함. –

[문제 1-1]

[가]와 [나]가 기존 경제학의 합리성에 대하여 어떤 비판적 관점을 취하고 있는지 비교 · 대조하시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350(±50)자로 할 것.(25점)

[문제 1-2]

[다]를 이용하여 [가]를 뒷받침하는 글을 쓰시오. 단, 다음 순서를 따르시오. [가]와의 연관성을 고려하여 [다]를 요약한 뒤, [다]의 사례가 어떤 점에서 [가]를 뒷받침할 수 있는지 기술할 것. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350(±50)자로 할 것.(25점)

[문제 2]

다음 제시문을 읽고 아래 물음에 답하시오.

[가]

사람들은 호기심이 많아서 재벌 총수가 어떻게 해서 그렇게 많은 돈을 벌었으며, 어떤 연예인이 왜 도박에 빠질 수밖에 없었는지를 요모조모 따져서 분석하곤 한다. 이처럼 타인이나 자신의 행위에 관해 인과적 설명에 이르는 과정을 귀인(歸因, attribution)이라 한다. 우리는 자신이나 타인의 경험을 이해하기 위해 일상적으로 귀인을 하는데, 사람들의 어떤 행동을 보고 그 행동의 진실한 원인이 어디에 있는지를 추론하곤 하는 것이다. 그런데 이렇게 외적인 행동을 관찰하여 그 원인을 추론하는 과정에서 사람들이 취하는 방식은 개인마다 다를 수 있다.

하이더(Heider)는 사람들이 행동의 원인을 개인 내부의 특성 요인에 귀인시키거나 혹은 개인 밖의 환경 요인에 귀인시키거나 하는 경향이 있다고 주장한 최초의 인물이다. 여러 학자들은 하이더의 통찰을 정교화하면서 행동과 사건에 대한 설명을 내부 귀인 혹은 외부 귀인으로 범주화될 수 있다는 데에 동의하였다. 내부 귀인(internal attribution)은 행동의 원인을 개인적 성향, 특성, 능력 및 감정에 귀속시키는 것이고, 외부 귀인(external attribution)은 행동의 원인을 상황적 요구와 환경의 제약에 귀속시키는 것이다. 한편 와이너(Weiner)는 사람들이 귀인을 하는 데 사용하는 또 하나의 다른 차원으로 행동의 기저에 있는 원인들의 안정성을 들고 있다. 안정적 원인은 다소 영속적이며, 시간 경과에 따라 변화하지 않는 경향이 있고, 불안정적 원인은 일시적이며 시간 경과에 따라 변화하는 경향이 있다. 지금까지의 논의에 따라 귀인의 '안정-불안정' 차원을 '내부-외부' 차원과 교차시키면 아래 그림과 같이 네 가지 귀인 유형이 만들어진다.

〈안정-불안정 차원〉

〈내부-외부 차원〉		안정적 원인	불안정적 원인
	내부 원인		
	외부 원인		

예를 들어, 행동의 안정적 내부 원인에는 지능 등이 포함되고 행동의 안정적 외부 원인에는 법률과 규칙 등(예를 들면 고속도로의 제한 속도, 금연구역)이 포함된다. 반면에 행동의 불안정적 내부 원인에는 기분과 동기 등이 포함되고 행동의 불안정적 외부 원인에는 날씨 등이 포함될 수 있다.

[나]

귀인양식(attribution style)은 개인의 삶에서 일어나는 광범위하고 다양한 사건들에 대해 유사한 원인 설명을 하는 경향을 말한다. 셀리그만(Seligman)에 의하면, 사람들은 정도 차이는 있으나 두 가지 귀인양식, 즉 낙관적 귀인양식 혹은 비관적 귀인양식 중 하나를 취한다. 낙관적 귀인양식을 가진 사람은 좌절을 외부의 불안정적이며 특수한 요인들에 귀인시키는 경향이 있다. 이런 사람의 경우 소개받은 이성에게 거절당했을 때, 그 결과를 전반적인 개인적 단점보다는 당일 미팅에서 만난 특정 상대방의 유별나게 까탈스러운 기분에 귀인할 것이다. 이 양식은 사람들로 하여금 그들의 좌절을 감소시키도록 도와줄 수 있고 따라서 미래에 대한 긍정적인 기대와 자신에 대한 호의적인 자기상을 유지시켜준다. 연구에 따르면 낙관적인 귀인양식은 학생들의 학업 성취 및 직장인들의 직업적 성공과 연관성이 있는 것으로 나타났다.

대조적으로, 비관적 귀인양식을 가진 사람들은 자신의 좌절을 내부의 안정적이며 전반적인 요인들에 귀인하는 경향이 있다. 예컨대 이런 사람들은 시험에서 실패한 뒤 "나는 원래 머리가 나빠서 시험에서 떨어졌어."라고 귀인한다. 이러한 귀인은 자신을 나쁘게 느끼도록 하고 미래의 도전에 대응할 수 있는 자신의 능력에 관해 비관적이 되도록 한다. 연구에 따르면 비관적인 귀인양식은 수동적 행동을 조장하기 쉽고, 무기력감과 우울증에 더 취약하게 한다는 것을 보여준다.

[문제 2-1]

[가]에 제시된 그림의 모형에 따라, 취업에 성공한 경우와 실패한 경우를 대상으로 각각 네 가지 서로 다른 귀인의 예를 들어보시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 400(±50)자로 할 것.(25점)

[문제 2-2]

[가]에 비해 [나]는 '특수-전반' 차원을 귀인에 추가한 것이다. 이 추가된 차원이 낙관적 귀인양식 및 비관적 귀인양식에 각각 어떻게 관련되는지를 차원의 반대 측면(특수⇄전반)을 고려하여 기술하시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 400(±50)자로 할 것.(25점)

2014학년도 논술고사(인문계열) 모범답안
(오전:경영대학(금융제외),인문대학)

[문제 1-1]

[가]는 경제 주체가 합리적이라고 상정하는 기존의 경제학 이론을 비판하여, 경제 주체가 합리적이지 않다고 본다. 또한 이러한 합리성으로부터의 이탈은 사소하여 그 영향이 미미할 것이라고 보는 기존의 견해를 비판하여, 오히려 비합리적인 경제 행위가 경제 전체에 큰 파급 효과를 가져올 수 있다고 본다. [가]는 경제 주체의 비합리성을 내세워 기존 경제학의 합리성을 비판하고 있는 것이다.

한편 [나]는, 합리성의 판단 기준이 상황마다 달라서 경제 행위의 합리성을 따지기가 어렵고, 그래서 경제 행위의 합리성 여부를 따지는 것은 중요하지 않다고 본다. [나]는 합리성 판단 기준의 모호함을 내세워 합리성을 확고하게 상정하고 있는 기존 경제학을 비판하고 있는 것이다.

[문제 1-2]

[다]는 유명인사에 대한 사람들의 판단이 논리적이지 않은 경향이 있다고 본다. 대중은 다이애나 왕세자비의 죽음을 둘러싸고 슬픔, 상실감에 사로잡혔으며 그 슬픔이 지나쳐서 다이애나가 살해되었다는 음모 이론에 빠져들기도 하고, 또한 사람들의 감정이 증폭되어 음모 이론은 계속 확산될 것으로 본다.

이렇듯 [다]는 인간이 냉철한 이성을 바탕으로 판단하지 않고 감정에 휘둘릴 수 있으며 그러한 감정의 진폭이 더욱 커져서 또 다른 사회 현상을 야기할 수 있음을 보여주기에 [가]의 견해를 뒷받침하는 사례가 된다. [가]에서는 경제 주체가 합리적이지 않을(않을 수 있을) 뿐 아니라 설령 비합리적인 경제 행위가 사소한 것일지라도 경제 전체에 큰 파급 효과를 가져올 수 있다고 보기 때문이다.

출처

[가] : 최정규, 행동경제학 -경제주체의 선호를 묻다 -

[나] : 샨 칩체이스, 사이먼 슈타인하트 (지음), 야나 마키에이라 (옮김), 관찰의 힘 -

[다] : 제레미 D. 홀든 (지음), 이경식 (옮김), 팬덤의 경제학 -

[문제 2-1]

취업에 성공한 원인을 내부의 안정적 차원으로 귀인하면 탁월한 자신의 능력이나 원만한 성격에서 원인을 찾을 수 있고, 내부의 불안정적 차원으로 귀인하면 이력서 작성에 노력을 기울인 것이라든가 면접 당일 좋은 컨디션에서 원인을 찾을 수 있다. 외부 귀인

중 안정적 원인으로는 해당 기업의 낮은 입사 기준으로 귀인할 수 있으며 외부의 불안정적 차원으로는 운이 좋아서 취업에 성공한 것으로 귀인할 수 있다.

취업에 실패한 경우에도 내부-안정은 능력부족으로, 내부-불안정은 자기소개서 작성에 소홀히 하였기 때문으로 귀인할 수 있다. 외부-안정은 입사 조건으로 높은 스펙을 요구하였기 때문이거나 특정 지역 출신을 선호하였기 때문에 그리고 외부-불안정 조건으로는 운이 따르지 않아서라거나 나쁜 날씨 때문이라고 실패를 귀인할 것이다.

[문제 2-2]

[가]의 '내부-외부' 차원과 '안정-불안정' 차원에 덧붙여 [나]에서는 '특수-전반' 차원이 추가되었다. 낙관적 귀인양식은 좌절 경험을 외부의 불안정적 특수 요인에 귀인시키는 경향이 있는데, 만일 좌절 경험을 외부의 불안정하며 특수한 차원이 아니라 전반적인 차원으로 귀인한다면(예를 들어, 특정 여성에게 거절당한 것이 아니라 여성 전반에게 거절당한 것이라고 여긴다면), 미래에 대한 긍정적인 기대와 자신에 대한 호의적 상을 유지할 수 없을 것이다.

또한 비관적 귀인양식은 내부의 안정적이고 전반적인 요인에 귀인시키는 경향이 있는데, 만일 좌절 경험을 내부의 안정적인 전반 차원이 아니라 특수한 차원으로 귀인한다면(예를 들어, 머리가 나쁜 것이 아니라 수학과목에만 적성이 없었기 때문이라고 여긴다면), 수동적인 행동이나 무기력과 우울증으로 이어지지 않을 것이다.

2014학년도 논술고사(인문계열) 기출문제
(오후:사회과학대학)

〈답안 작성 시 유의 사항〉

◦ 검정색 볼펜을 사용할 것.

◦ 답안지에 자신을 드러낼 수 있는 표시나 불필요한 낙서가 있으면 0점 처리함.

[문제 1]

다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가]

근대적 학문 체계는 그 초창기부터 지금까지 ‘자연적인 것’과 ‘사회적인 것’을 구분하면서 전자를 자연과학에, 후자를 사회과학에 전담시키는 분업 구조가 그 특징을 이루었다. 이런 태도는 사실상 근대 초기의 사상가들(데카르트, 칸트 등)이 창안한 ‘정신/물질’, ‘주체/객체’, ‘인간/비인간’, ‘사회/자연’이라는 이원적 존재론에 뿌리를 둔 것이며, 여기에는 강한 인간중심주의가 자리를 잡고 있어 비인간(非人間)들은 그저 수동적인 객체로서 결정론적 인과법칙의 지배를 받는 물질로 간주될 뿐이다. 따라서 사회과학은 비인간들에 대한 연구를 자연과학에 맡겨 놓은 채 순수한 인간들만의 세계인 ‘사회적인 것’을 상정하고 그 연구에 매달려왔다. 과학 기술이 오랫동안 ‘사회적인 것’에서 배제되어온 이유도 그것들이 자연법칙을 반영하는 가치중립적인 지식이나 도구일 뿐이라고 생각되었기 때문이다.

그러나 인간은 비인간과 결합하지 않고는 한 순간도 살아갈 수 없다. 세계 속에서 인간의 행위는 인간 자신의 힘만으로 되는 것이 아니라 수많은 비인간들의 힘을 빌리고서야 비로소 가능해지는 것이다. 이때 우리가 명심해야 할 점은 비인간은 그냥 수동적 객체가 아니라 인간만큼이나 복잡성을 띠고 다양한 이해관계를 지닌 능동적인 행위자들이라는 것이다. 물론 인간과 결합하면서 비인간의 정체성과 이해관계도 변하지만, 그럼에도 여전히 비인간의 행위와 이해관계는 인간이 마음대로 조종할 수 없는 예측 불가능성을 띤다. 이런 점에서 인간과 비인간의 모든 결합은 잠정적이고 그래서 그 결합에 언제든지 균열이 생길 수 있다.

인간과 비인간의 결합에 대해 한번도 관심을 가져본 적이 없는 근대적 학문 체계는 그러한 결합이 실제로 어떻게 이루어지고 또 어떤 문제를 야기하는지 제대로 알지 못한다. 더 심각한 것은 그런데도 아직 대부분의 이공계 또는 인문 사회계 학자들이 이질적 결합으로 구성되는 세계의 현실로 눈을 돌리기보다 각각 ‘자연적인 것’ 또는 ‘사회

적인 것’에만 매달리고 있다는 사실이다. 이제 학문 체계는 초기 근대에 그 토대가 된 이원적 존재론과 그것의 결과인 ‘자연적인 것’ 또는 ‘사회적인 것’에 대한 구별적 집착에서 벗어나 인간과 비인간의 이질적 결합으로 눈을 돌려야 한다. 그래야 학문 체계가 오늘날의 세계현실을 제대로 인식할 수 있게 될 것이고, 그에 따라 사람들이 학자의 주장에 흥미를 느끼고 귀를 기울이게 될 것이다.

근대주의의 이원적 존재론을 극복한 학문 체계는 기존의 학문 체계에 비해 어떤 장점이 있을까? 그것은 우선 ‘자연/사회’의 이분법이 초래한 ‘자연과학/사회과학’(또는 ‘이공계/인문사회계’)의 경직된 두 문화를 극복할 가능성을 마련해준다. 나아가 학문이 인간중심주의에서 벗어나 세계를 바라볼 수 있도록 돕는다. 오늘날 국내외에서 발생하고 있는 지구 온난화, 핵발전소 사고, 광우병 등은 모두 ‘자연/사회’, ‘비인간/인간’의 이분법으로는 올바른 이해가 불가능한 복합적 성격을 보여주는 사건들이다. 특히 이원론에 내재해 있는 인간중심주의는 올바른 처방을 내리는 것을 방해하며, 오히려 상황을 악화시킬 우려가 크다. 탈이원론적인 학문 체계는 비인간 사물의 행위와 이것이 인간의 행위에 어떻게 결합되는지에 대한 구체적인 이해를 추구한다.

– 출처 : 김환석, 제목은 출제 문제와 관련이 있어서 생략함. –

[나]

(1) 환경론자들 중에는 생태지향주의자들이 있다. 이들은 인간에게 사용 가치가 있느냐 하는 것과는 관계없이, 위협을 받고 있는 생물군과 종, 서식처, 생태계 그 자체가 보존되어야 한다고 생각한다. 이들의 궁극적인 목표는 생태계의 질서를 파괴하지 않고, 있는 그대로를 유지함으로써 인간과 비인간계의 생존과 복지를 보존, 증진시키는 것이다. 생태지향주의자들은 비인간계(非人間界)의 번영을 가능하게 하는 최선의 방법으로 황야나 야생계가 보존되어야 한다고 믿는다. 대표적인 생태지향주의 운동단체로 미국의 “The Earth First”, 오스트레일리아의 “The Wilderness Society” 등이 있다. 이들은, 비인간계에 대한 폭넓은 인간의 관심이 필요하고, 비인간계의 이익을 인정해야 하며, 인간과 비인간계의 미래 세대의 이익을 인정해야 한다고 본다. 나아가 생태지향주의자들은 살아 있는 모든 생명체, 이를테면 동물, 식물, 미생물 등은 물론이고 심지어 바위, 동굴, 냇물 등 무생물에도 고유한 가치가 있다고 본다.

(2) 환경론자들 중에는 자원보존주의자들이 있다. 미국 초기 산림청장이었던 핀콘트(Pinchont)는 자원보존을 위한 운동을 주도했다. 핀콘트는 첫째, 개발을 위해 자원을 효율적으로 써야 하며, 둘째, 자원의 낭비를 막아야 하며, 셋째, 개발은 소수를 위해서가 아니라 많은 사람을 위해서 진행되어야 한다는 원칙을 내세웠다. 이러한 주장은 경제적 생산을 극대화한다는 원칙과 자원관리의 전문화를 꾀한다는 과학적 관리론을 바탕으로

한다. 이들은 자원을 재생산이 어려운 자원과 재생산이 가능한 자원으로 나누어, 전자의 경우에는 최대 다수의 최대 행복을 위하여 그 자원을 낭비하지 않고 아끼며, 비효율적으로 쓰지 말자고 주장한다. 그리고 후자의 경우, 예컨대 수산자원, 곡식, 목재 등의 경우에는 최대한의 생산이 가능하도록 관리하자고 주장한다. 이들 자원보존주의자들이 도달하고자 하는 것은 '자원보존과 개발' 혹은 '개발을 위한 자원보존'이라 할 수 있다. 여기에서 개발을 위한 자원보존은 궁극적으로 인간을 위한 것이라고 할 수 있다. 이들에게 자원은 어디까지나 산업사회의 효용성과 관련될 뿐이지 자원 자체가 지니고 있는 고유의 가치나 존엄성은 논의의 대상이 아닌 것이다.

(3) 환경론자들 중에는 자연보존주의자들이 있다. 뮤어(Muire)는 개발로 인하여 훼손되지 않도록 있는 그대로의 자연을 보존해야 한다고 주장한다. 즉 개발이라는 명목으로 미국 대륙의 자연림이나 황야를 파괴하지 말고, 있는 그대로 유지해야 한다는 것이다. 그리하여 자연보존주의자들은 보존된 자연으로 인해 인간의 삶의 질이 높아진다고 본다. 그런 견해에 따라 와이오밍주 서북부 지역의 200여 만 에이커의 광대한 황야가 1872년에 국립공원지역으로 지정된 바 있다. 거기가 유명한 옐로우스톤 국립공원이다. 내쉬(Nash)에 의하면 이것이, 세계에서 가장 큰 자연지대가 공공의 이익을 위하여 '있는 그대로' 보존된 최초의 사례이다. 그런데 언젠가는 인구 문제 해소와 범람하는 공해로 자연보존이 불가능해질 수 있다. 그러한 국립공원은 문명의 광막한 바다에 둘러싸인 인조섬에 지나지 않게 될 것이다. 그렇다면 자연보존주의자들이 황야를 보존한다는 논리는 그 자체로 한계를 지닌다고 할 수 있다.

- 출처 : 이화수, 제목은 출제 문제와 관련이 있어서 생략함. -

[문제 1-1]

[가]를 요약하되, 요약문이 한 편의 완결된 글이 되게 하시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350자(±50)자로 할 것.(25점)

[문제 1-2]

인간중심주의에 대한 [가]의 반론을 바탕으로, [나]의 세 환경론자들의 견해인 (1), (2), (3)의 배치 순서를 바꾸어 그 순서에 따라 세 견해들의 특징을 기술하시오. 단, [가]의 견해와 거리가 가장 먼 것부터 가까운 것의 순서로 배치할 것. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350자(±50)자로 할 것.(25점)

[문제 2]

다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가]

다윈(Darwin)은, 정서가 하등동물과 인간 그리고 유아와 성인 사이에 연속성을 보인다고 주장하였다. 그의 주장에 따르면, 정서는 진화의 역사 및 개체의 삶에서 과거 한때 유용했던 반응으로부터 유래한 것이다. 극도의 공포를 느낄 때에 머리털이 곤두서는 반응이나 극도로 화가 났을 때에 이(이빨)를 드러내는 반응은 인류가 원시 동물이었을 때에는 유용했으나 인류가 진화하면서 이제는 그 유용성이 거의 사라졌다는 점에서 그것을 알 수 있다. 또 슬플 때에 눈물을 흘리는 것도 마찬가지이다. 이러한 반응은 유아기의 울부짖음에서 유래한 것으로, 눈물이 유아기에는 자신을 보호하는 기능을 갖고 있으나 성인기에는 기능적 유용성이 거의 사라졌다고 할 수 있는 것이다. 이와 같이 다윈은, 인간의 정서가 원시적 속성을 갖고 있어 종의 과거 및 개인의 과거와 연결되어 있으며, 완전한 자의적 통제가 불가능하다는 사실 등을 지적하였다.

정서 혹은 감정은 이성과 대비되어 그 역기능적인 면이 강조되어 왔다. 그러나 진화론의 관점에서 볼 때 인류가 정서를 갖고 있다는 것은 정서가 생존상의 중요한 기능을 수행하고 있다는 점을 시사한다. 그러므로 정서에 대해서 부정적인 선입견을 떨쳐버리고 정서의 기능이 무엇인지를 살펴보는 것이 필요하다. 정서는 다음과 같은 사회적, 생리적 생존 관련 기능을 수행한다.

첫째, 정서는 기본적인 생물학적 요구에 대한 효과적 대처를 돕는다. 정서는 생존에 중요한 행동들과 연결되어 있다. 예를 들면, 분노는 전투와, 사랑은 접근과, 공포는 도피와 연결되어 해당 행동을 효율적으로 수행할 수 있도록 도와준다. 만약 사자와 맞닥뜨려 공포를 느끼지 않으면 신속하고 효과적으로 도망갈 수 없을 것이다. 정서의 이러한 동기적 기능을 강조한 톰킨스(Tomkins)에 따르면, 물에 빠졌을 때 발버둥치는 것은 산소가 부족해서가 아니라 숨을 못 쉬면 죽을지도 모른다는 공포 때문이라고 한다.

둘째, 정서는 이성과 보완적 관계를 구성한다. 인간의 이성은 완전치 못하다. 인간의 지식과 지적 능력은 아주 제한되어 있고, 끊임없이 새로운 경험과 부딪치며, 많은 목표들이 서로 갈등관계를 갖고 있다. 정서는 이성을 인도하여 미지의 세계를 헤쳐나아가고 목표간의 위계를 결정할 수 있도록 해준다. 정서의 이러한 역할은 엡스타인(Epstein)이 주장한 ‘경험적 체계’와 유사하다. 엡스타인은 합리적 체계와 경험적 체계를 구분하고, 합리적 체계가 의식 수준에서 합리적 의사결정을 관장하는 데 비해 경험적 체계는 전의식 수준에서 정서적이며 자동적인 반응을 관장한다고 지적하였다.

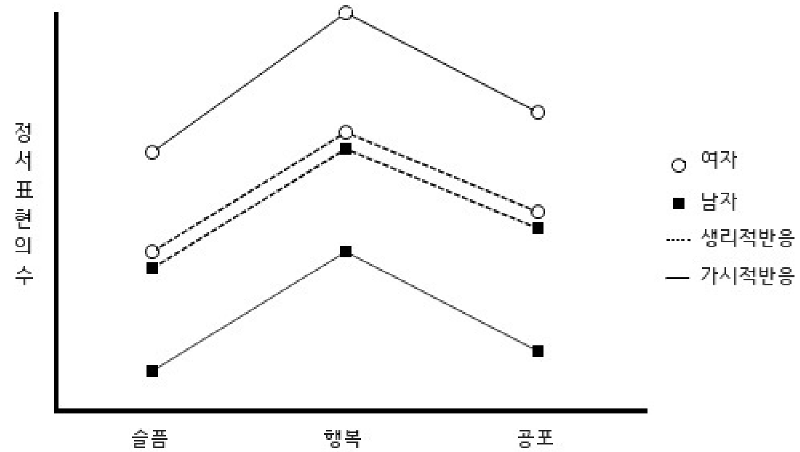
셋째, 정서는 사회적 삶을 위한 기초구조(infrastructure)를 제공한다. 인간은 협동의 정

서(사랑, 호감, 행복 등)와 경쟁의 정서(분노, 공포, 경멸, 혐오 등)를 통하여 타인과 연결되고 교류하고 상호작용한다. 인간관계란 사실상 정서의 교환이다. 자신의 슬픔과 분노와 애정을 상대방에게 전달하고 그로부터 위로나 사과를 받고 애정을 확인하는 것이 친밀한 인간관계의 본질인 것이다. 정서가 없으면 인간은 모두 모래알일 따름이다. 정서는 인간이라는 모래알들을 서로 끌어당기게도 하고 배척하게도 하는 마술적인 힘이다. 아마도 현대사회에서 정서가 갖는 가장 중요한 기능은 바로 이 사회적 기능일 것이다.

[나]

일반적으로 정서적 단서를 읽어내는 데 여성이 남성보다 더 우수하다. 여성의 비언어적 민감도는 거짓말을 밝히는 데 있어서도 우월성을 보인다. 그리고 여성은 남녀 한 쌍이 정말로 연인 사이인지 아니면 겉으로만 그런 척하는 사이인지를 구분해내고, 사진 속의 두 사람 중에서 누가 상사인지를 구분해내는 데 있어서도 남성보다 우월하다. 여성의 비언어적 민감성은 여성의 정서표현력이 뛰어난 이유를 설명해준다. 바렛(Barrett)이 남성들에게 특정한 상황에서 어떤 감정을 느끼는지를 기술하도록 요구하였을 때, 그들은 비교적 단순한 정서만을 기술하였다. 여러분 스스로 이 실험을 해볼 수 있다. 누군가에게 졸업을 하면서 어떤 감정을 느끼겠는지 물어보라. 남자들에게는 그저 “기분이 나쁘겠죠.”라는 답변 정도를 들을 가능성이 크며 여자들에게는 “후련하면서도 씁쓸하겠죠. 기쁘면서도 슬플 거예요.”라는 표현을 듣기 쉬울 것이다.

다음 그림은 슬프거나(죽어가는 부모와 함께 있는 아이), 행복하거나(익살스러운 코미디), 무서운(높은 빌딩 모서리에 겨우 매달려 있는 남자) 영화 장면을 시청하는 남녀 대학생들을 찍은 비디오테이프를 통해 관찰된 가시적 정서표현의 수와 심장박동수와 같은 생리적 반응치를 통해 측정된 정서표현의 수를 나타낸 결과이다.



[다]

성은 생물학적 영향도 받지만 사회적으로도 만들어진다. 남녀간 성차가 발생하는 데에는 문화와 주변 환경도 중요한 영향을 미친다. 여성과 남성의 행동을 이끌어가는 사회적 기대 속에서 문화의 조성력을 볼 수 있다. 문화는 성 역할(gender role), 즉 남성과 여성의 행동하는 방식에 대한 기대를 규정한다. 어떤 문화에서는 남성이 데이트를 신청하고 차를 운전하며 계산서를 집어 들고, 여성은 가정을 꾸미고 아이들을 돌보며 결혼선물을 선택하는 것은 자연스러워 보인다. 미국의 경우 직장에서 남성이 여성보다 매일 한 시간 이상 일을 더 많이 하며, 가사와 자녀 양육에는 매일 한 시간 가량 적게 관여한다. 부모 중 자녀가 아플 때 집에 남아있거나 간호해줄 사람을 구하거나 병원에 데리고 가는 일의 90%를 담당하는 사람이 누구인지는 굳이 말할 필요도 없다. 호주에서 여성은 남성보다 집안일에 54%나 더 많은 시간을 보내며 자녀를 돌보는 데에는 71%나 더 많은 시간을 보낸다.

[문제 2-1]

남녀가 보인 생리적 반응에 차이가 없다는 [나] 그림의 결과를 [가]를 바탕으로 설명하시오. 단, [가]에 제시된 정서의 유용성을 모두 반영할 것. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350(±50)자로 할 것.(25점)

[문제 2-2]

[나]의 그림을 보고 남녀 각각이 보이는, 생리적 반응과 가시적 반응(정서표현)의 차이를 [다]의 입장에서 설명하시오. 글의 분량은 띄어쓰기를 포함하여 350(±50)자로 할 것.(25점)

2014학년도 논술고사(인문계열) 모범답안
(오후:사회과학대학)

[문제 1-1]

- 제시문 출처 : 김환석, 과학 기술의 발전과 우리의 학문 체계 -

근대적 학문 체계는 ‘자연적인 것’과 ‘사회적인 것’을 구분하여 자연과학과 사회과학으로 전담시키는 분업 구조를 지닌다. 이런 태도는 이원적 존재론에 뿌리를 둔 것으로 여기에는 인간중심주의가 자리를 잡고 있다. 그러나 인간은 비인간과 결합하지 않고는 살아갈 수 없다. (혹은 세계 속에서 인간의 행위는 인간 자신의 힘만으로 되는 것이 아니라 수많은 비인간들의 힘을 빌리고서야 비로소 가능해진다.) 따라서 학문 체계는 이원적 존재론과 그 결과인 ‘자연적인 것’ 또는 ‘사회적인 것’에 대한 구별적 집착에서 벗어나 인간과 비인간의 이질적 결합으로 눈을 돌려야 한다. 이러한 탈이원론적인 학문 체계는 ‘자연과학/사회과학’으로 양분된 두 문화를 극복할 가능성을 마련해주고, 인간중심주에서 벗어나 세계를 바라볼 수 있도록 돕는다.

[문제 1-2]

- 제시문 출처 : 이화수, 생태사회과학: 쟁점과 접근 -

([가]의 견해와 거리가 가장 먼 것에서부터 가까운 것의 순서로 배치하면 (2), (3), (1)이다.) (2)의 자원보존주의자는 개발을 위해서 자원을 보존해야 한다고 본다. 이러한 견해는 인간과 자원(환경)을 이원화하여 자원(환경)을 인간을 위해 개발해야 할 대상으로 보는 인간 중심주의에 해당한다. 다음으로 (3)의 자연보존주의자는 앞의 자원보존주의자와는 달리 자연(환경)의 가치를 인정하여 자연주의와 인간중심주의의 조화를 꾀한다. 하지만 인간의 이익을 전제로 자연(환경)의 가치를 인정하고 있어서 인간중심주의에서 온전히 탈피하지 못했다고 할 수 있다. 이에 비해 (1)의 생태지향주의자는 인간중심주의에서 온전히 탈피하여 환경(생태계)이 인간과 마찬가지로 고유한 가치가 있다고 본다.

[문제 2-1]

정서는 인류에게 있어 다음과 같은 진화적 유용성이 있다. 먼저 정서는 전투, 접근, 도피와 같은 생존에 중요한 행동들과 연결되어 있어 인간의 기본적인 생물학적 요구에 효과적으로 대처하게 해준다. 또한 정서는 제한적인 이성적 판단을 보완하여 목표의 우선순위를 명료하게 하도록 도와준다. 이뿐 아니라 정서는 사회생활의 기본이 되는 타인과의 교류 및 상호작용을 가능하도록 하는 기능을 지니고 있다. 이와 같이 정서는 남녀 모두에게 생존상의 중요한 기능을 수행한다. 그러므로 남자와 여자 모두 슬픔, 행복, 공포와 같은 생리적 정서반응에 있어서 차이가 거의 없다는 [나]의 결과는, 정서가 유전적 흔적으로 남녀 모두에게 동일하게 남아있는 것이라고 설명할 수 있다.

[문제 2-2]

[나]의 그림에서 생리적 반응에서는 남녀의 차이가 거의 나타나지 않지만, 가시적 반응의 경우에 여자는 생리적 반응보다 더 많은 가시적 정서표현 반응을 보였고, 남자는 생리적 반응보다 더 적은 가시적 정서표현 반응을 나타냈다. 이러한 결과는 성 역할과 사회화의 관련성을 논한 [다]의 입장에서 분석해 볼 수 있다.

예를 들어 여성의 정서적 반응이 외부로 잘 표현하도록 허용되고 장려되는 문화에서는 동일한 생리적 반응에 대한 정서표현은 더 풍부하게 나타날 것이다. 또한 그러한 문화에서는 남성의 정서반응을 남자답지 못하다고 억압하기 쉬운데, 남성은 동일한 생리적 반응에 대한 가시적 정서반응은 더 적을 것이다. 이처럼 성역할의 사회화와 성역할에 대한 문화적 기대에 따라 남녀 각각에 있어서 가시적으로 표현되는 정서반응과 생리적 반응은 차이를 보일 수 있다.

아주대학교 찾아오는 길

대중교통

- **사당역 4번 출구, 과천**
  좌석버스 7000번, 7001번 승차 ➡ 과천, 의왕 간 고속도로 ➡ 아주대 **(30분)**
- **강남역 5, 6번 출구 사이 / 양재역 7번 출구**
  좌석버스 3007번 승차 ➡ 경부고속도로 ➡ 아주대 **(35분)**
- **잠실역 6번 출구**
  좌석버스 1007-1번 승차 ➡ 경부고속도로 ➡ 아주대 **(50분)**
- **성남, 분당, 수지 지역**
  시내버스 720, 720-1, 720-2, 720-3번 승차 ➡ 아주대
- **수원 지역**
  1호선(국철) 이용, 수원역 하차(4번, 9번출구), 시내버스 11-1, 46-1, 720, 720-2번 승차 ➡ 아주대

자동차

- **동수원 IC** ➡ 중소기업지원센터 ➡ 효성사거리(원형육교) ➡ 아주대학교 **(9분)**
- **수원 IC** ➡ 원천유원지 삼거리 ➡ 국립지리원 ➡ 아주대학교 **(19분)**
- **수원버스터미널** ➡ 시청사거리 ➡ 농협사거리 ➡ 뉴코아아울렛 ➡ 효성사거리(원형육교) ➡ 아주대학교 **(14분)**
- **수원역** ➡ 도청사거리 ➡ 매교사거리 ➡ 중동사거리 ➡ 성빈센트병원 ➡ 동수원사거리 ➡ 호텔캐슬 ➡ 아주대삼거리 ➡ 아주대학교 **(18분)**

주소

(443-749) 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 아주대학교 입학처(율곡관 102호)

입학상담

▶ 입학팀	Tel. 031)219-2021, 3981, 2023~2026	Fax. 031)213-5174
▶ 입학사정센터	Tel. 031)219-2209, 1927~1930, 2027, 2325, 3986, 3368	Fax. 031)213-5174
▶ 홈페이지	www.iajou.ac.kr	

2015학년도 아주대학교

논술자료집

아주대학교
AJOU UNIVERSITY

경기도 수원시 영통구 월드컵로 206 아주대학교 율곡관 102호
www.iajou.ac.kr

입학팀
T. 031-219-3981, 2021~2026
F. 031-213-5174

입학사정센터
T. 031-219-2209, 1927~1930, 2027, 2325, 3986