대학 입시 제도의 나아갈 길

최 영 한(한국과학기술원)

작년에 1994학년도 대학 수학 능력 시험 수리 분야는 문과와 이과의 구분없이 하나로 보았다. 그러나 금년(1995학년도)에는 문과와 이과를 구분하여 보게 되었다. 이것은 일선 교사들의 의견을 반영한 것이다. 고등 학교 수학 교육 과정은 계열별로 많은 차이가 있다. 또 학생들의 수학에 대한 태도와 소질에도 많은 차이가 있기 때문에 당연한 일이지만 작년에는 하나로 묶어서 출제하였다. 반면에 금년(1995년도)에는 시험 횟수를 한번으로 줄여 버렸다. 물론 많은 일선 교사들이 횟수를 하나로 줄이기로 원하기도 하였지만 일부 교사의 반대가 있었다. 한 번이 좋은 지 여러 번이 좋은 지를 자세하게 조사하여 보지도 않고 한 번으로 고치는 데 크게 작용한 요인은 행정편의일 것이다.

이제 우리는 문민시대를 맞아, 교육부에서 정하고 일선 교사들이 따라가기만 하던 때는 지나갔다. 이제 획일적이고 강압적인 규제 일변도의 제도가 없어지자 대학 당국자들은 재빨리 그들의 권리 찾기에 혼신의 정력을 쏟고, 고등 학교 수학 교육 정상화는 맨 마지막의 고려 사항으로 밀어 버렸다. 고등 학교 교육과 대학 교육 사이에는 큰 차이가 있다. 대학은 고등 학교 까지의 교육이 사회의 한 구성원으로서 하나의 인격체를 완성시킨다는 것을 중시하고, 고등 학교 교육이 파행으로 흐르지 않도록 각별한 주의를 하여야 한다. 고등 학교 교육이 대학 입시의 준비 교육이 되도록 유도해서는 안된다. 또 고등 학교 교사들도 대학에서 출제하는 입시 동향을 연구하여 거기에 맞도록 교육시켜 대학 합격률을 높이기에 급급하던 때는 지나갔다고 생각한다. 이제 고등 학교 교사들은 대학 입시 수학 문제(수능 시험이든 본고사이든)가 고교 수학 교육의 정상화에 합당한 문제인가 연구하고 분석하여야 하며, 또 수리 능력을 가진 학생을 찾아낼 수 있는 문제로써 적합한 지 올바르고 정확하게 비평하여야 할 것이다. 더 나아가서 입시 출제의 방향을 제시하고, 또 기회가 닿는 데로 실제로 출제에 참여하여야 하리라고 생각한다.

대학들은 신입생 선발권을 이제 대학으로 돌려 달라면서 작년에 어떤 일을 하였는가? 그들이 출제하였던 본고사(대학별 고사)문제에 대하여 저작권을 주장하면서 몇 대학이 모두 어느 한 출판사에 저작권을 팔고 그 수입금으로 대학 교육에 필요한 컴퓨터를 사겠다고 하지 않았던가? 어째서 열악한 고등 학교의 교육 환경을 내몰라라 하고, 고등 학생들을 상대로 돈을 벌어 대학의 교육 시설에 투자하겠다고 하는 지 도

무지 이해가 되지 않는다. 저작권을 독점한 출판사는 지금 어떻게 하고 있는가? 대학별 고사가 많은 사람들에게 관심사인 것을 이용하여 돈벌이에만 급급하였지 제대로 분석하고, 올바른 비평을 하는 일은 하지 않고 있다. 또 고등 학교의 수학 교육에 미치는 영향은 전연 연구하지 않고 있는 실정이다.

예로써 1994학년도 본고사 서강대 문 3의 (2)와 성균관대 주관식 문 3을 들어 보자.

<서강대 문 3의 (2)>

집합 $M=\left\{\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix} \mid a, b \text{ 는 실수}\right\}$에서 $X^2=\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$을 만족시키는 행렬 X를 구하여라.

<성균관대 주관식 문 3>

이차 방정식 $x^2-2x-1=0$의 두 근을 α, β라고 할 때 두 행렬

$$A=\begin{pmatrix} 0 & \alpha \\ -\alpha & 0 \end{pmatrix}, \qquad B=\begin{pmatrix} 0 & -\beta \\ \beta & 0 \end{pmatrix}$$

에 대하여 $AB^{-1}+BA^{-1}$을 구하라.

우선 이 두 문제에 대해서 미래사 [1]의 풀이를 살펴보면 다음과 같다.

서강대 문 3의 (2) [1, p.142]

$\mathrm{X}=\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$라 하면

$$\mathrm{X}^2=\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix} a^2-b^2 & 2ab \\ -2ab & a^2-b^2 \end{pmatrix}$$

$\mathrm{X}^2=\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$이므로 행렬의 상등에서

$$\begin{cases} a^2-b^2=0 \cdots ① \\ 2ab=-1 \cdots ② \end{cases}$$

①에서 $(a+b)(a-b)=0$

$\therefore\ a=-b$ or $a=b$

(i) $a=b$일 때

②에서 $2a^2=-1$

a는 실수이므로 $2a^2=-1$을 만족하는 실수 a는 존재하지 않는다.

(ii) $a=-b$일 때

②에서 $-2a^2=-1$

$\therefore\ a=\pm\dfrac{\sqrt{2}}{2},\ b=\mp\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ (복호동순)

(i), (ii)에서

$$X=\frac{\sqrt{2}}{2}\begin{pmatrix}1 & -1\\ 1 & 1\end{pmatrix} \text{ or } X=-\frac{\sqrt{2}}{2}\begin{pmatrix}1 & -1\\ 1 & 1\end{pmatrix}$$

성균관대 주관식 문 3[1, p.143]

이차방정식 $x^2-2x-1=0$의 두 근이 $\alpha,\ \beta$이므로 $\alpha+\beta=2,\ \alpha\beta=-1\cdots$①이다.

$A=\begin{pmatrix}0 & \alpha\\ -\alpha & 0\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}0 & -\beta\\ \beta & 0\end{pmatrix}$이므로

$AB^{-1}+BA^{-1}$

$$=\begin{pmatrix}0 & \alpha\\ -\alpha & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0 & -\beta\\ \beta & 0\end{pmatrix}^{-1}+\begin{pmatrix}0 & -\beta\\ \beta & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0 & \alpha\\ -\alpha & 0\end{pmatrix}^{-1}$$

$$=\begin{pmatrix}0 & \alpha\\ -\alpha & 0\end{pmatrix}\times\frac{1}{\beta^2}\begin{pmatrix}0 & \beta\\ -\beta & 0\end{pmatrix}$$

$$+\begin{pmatrix}0 & -\beta\\ +\beta & 0\end{pmatrix}\times\frac{1}{\alpha^2}\begin{pmatrix}0 & -\alpha\\ \alpha & 0\end{pmatrix}$$

$$=\frac{1}{\beta^2}\begin{pmatrix}-\alpha\beta & 0\\ 0 & -\alpha\beta\end{pmatrix}+\frac{1}{\alpha^2}\begin{pmatrix}-\alpha\beta & 0\\ 0 & -\alpha\beta\end{pmatrix}$$

$$=\left(\frac{1}{\beta^2}+\frac{1}{\alpha^2}\right)\begin{pmatrix}-\alpha\beta & 0\\ 0 & -\alpha\beta\end{pmatrix}$$

$$=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha^2\beta^2}\begin{pmatrix}-\alpha\beta & 0\\ 0 & -\alpha\beta\end{pmatrix}$$

$$=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2}\begin{pmatrix}-\alpha\beta & 0\\ 0 & -\alpha\beta\end{pmatrix}$$

$$=6\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}6 & 0\\ 0 & 6\end{pmatrix}$$

프로베니우스(G.Frobenius: 1848-1917)는 이미 백수십년전에 행렬을 이용하여 복소수를 표현하였다. 그는

$$a+bi \;\leftrightarrow\; \begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix} \qquad (1)$$

과 같은 대응을 고안하였다. (1)의 대응을 아는 수험생이라면 훨씬 간단하게 해치울 수 있다.

<서강대 문 3의 (2)의 풀이>

$$X^2=\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \;\leftrightarrow\; -i \text{ 이므로 } X \;\leftrightarrow\; \pm\frac{\sqrt{2}}{2}(1-i), \quad X=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ +1 & 1 \end{pmatrix}.$$

<성균관대 주관식 문 3의 풀이>

근과 계수와의 관계에서 $\alpha\beta=-1$, $\alpha+\beta=2$, 또 $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=2^2-2(-1)=6$. 따라서

$$AB^{-1}+BA^{-1} \;\leftrightarrow\; \alpha i\div(-\beta i)+(-\beta i)\div\alpha i=-\frac{\alpha}{\beta}-\frac{\beta}{\alpha}=-\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=-\frac{6}{-1}=6 \;\leftrightarrow\; \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$$

고등 학교의 수학 교사들이 위의 풀이을 보았을 때 반응은 어떠할까? 수험 준비를 하는 학생들에게 당장 프로베니우스의 대응을 가르쳐 줄 것이다. 또 위의 문제를 프로베니우스의 대응을 써서 푼 학생들은 우리는 어떻게 판단하여야 할 것인가? 미래사의 풀이와 같이 풀다가 시간을 다 써 버린 학생보다 수학에 월등하게 소질이 있다고 할 수 있겠는가? 필자는 결론을 내리고 싶지 않다.

대학 교육은 각 분야의 전문인을 양성하는 곳이다. 전문인은 구체적인 문제를 해결하는 능력과 소질을 갖추어야 한다. 이러한 전문 분야의 능력과 소질을 가진 사람을 찾는 일은 정상적인 교육 속에서 이루어 질 수 있다. 시험에 대비하여 입시 위주의 교육을 받고, 훈련 받은 문제를 잘 풀었다 하여 앞으로 전문인으로 부닥칠 구체적인 문제를 해결하는 능력을 가졌다고 판단할 수는 없다.

아직도 고등 학교를 졸업한 학생의 2/3만이 상급학교에 진학한다. 다시 말하면 고등 학교 졸업생의 1/3은 곧 바로 사회로 진출하여 혼자의 힘으로 살아가야 한다. 우리는 이 부분은 팽개쳐 놓고 몇몇 대학의 본고사 문제의 출제 경향에 목을 메달고 있지 않는가? 사실 몇몇 대학에 진학하는 학생은 전체 고등 학교 졸업생의 10%에도 해당되지 않는다.

얼마전 TV의 심야 토론 시간에 고등 학교를 갓 졸업한 학생이 고등 학교 때의 수학 시간의 분위기를 이야기 하였다. 수학 교사는 10%만이 알아 듣는 교육을 하고,

90%의 학생은 수학 시간에 다른 공부를 하던지 멍 하니 앉아 있다고 하였다. 이 학생의 표현은 좀 과장된 점이 있다 하더라도 현실에 가까웠으리라 생각한다.

전문화 교육으로써의 대학에서 적성에 맞는 학생을 찾아 입학시키는 것은 대학 자율에 맡겨야 한다. 그러나 대학의 신입생 선발의 자율화의 도가 지나쳐 고등 학교의 수학 교육 전체를 흔들어서는 안될 것이다.

필자가 금년(1994년)에 전국 수학 교육 연구 발표회의 대입 제도와 고교 수학 교육의 정상화 분과의 위원장을 맡아 많은 사람들에게 연구 논문 발표를 부탁하였다. 그러나 고등 학교 교사들 중에서 한 사람도 이에 응하는 사람이 없었다. 작년에 1993 전국 수학 교육 연구 발표회와 대한수학회의 수학 교육 심포지움에서 모두 20여편의 관련 분야 논문이 발표되었다. 적어도 고등 학교 수학 교육의 정상화에 조그마한 관심이라도 있었다면 금년의 발표회에서는 신청자의 수가 넘쳐 주최측이 쩔쩔 매었어야 할 것이다. 3월 31일까지 마감된 논문 발표자 수는 3편에 지나지 않았다.

작년(1993년)에 필자는 제 17차 PME 연례 회의 때문에 일본에 갔었다. 그 곳에서 발견한 것 중 하나가 일본에서는 몇몇 일류 대학을 제외하고는 대학 입학 시험에 수학을 보지 않는다고 하였다. 일본만 하더라도 대학에 가고 싶어하는 학생의 수보다 대학의 모집 정원이 많다. 그래서 수학 시험을 보는 학교는 학생이 오지 않는다. 수학 시험을 치지 않고 전문 인력이 되었을 때 과연 그들이 문제 해결의 능력이 있을지 의문이다. 일본의 미래도 밝지만은 않은 것 같다.

여기서 필자가 걱정하는 것은 일본의 미래가 아니다. 우리도 몇 년 후면 대학에 가고 싶어하는 학생의 수보다 대학의 모집 정원이 많은 때가 다가 올 것이다. 오늘 여기 모인 우리들이 이러한 상황에 대비하지 않으면 일본처럼 대학 입시에서 수학이 없어질 것이고, 고등 학교에서 수학은 과목은 있어도 아무도 힘들여 공부하려고 하지 않는 과목으로 전락될 것이다. 5년내지 10년 후의 이러한 현상의 결과는 그 후 20년 내지 30년 후에 나타날 것이다. 모처럼 이루어 놓은 과학 선진국의 문턱은 무너지고, 과학 기술 강대국의 속국이 될 것이다.

여기서 우리는 고등 학교의 수학 교육을 지켜야 한다. 총칼을 들고 국경을 지키는 것만이 국방이 아니다. 우리는 "대학 신입생 선발권의 자율화"라는 횡포 속에서 혹시라도 대학 입시에서 수학이 빠지는 일이 없도록 최선을 다하여 수학 교육을 지켜야 한다. 대학별 본고사를 본다고 하였다가 또 안본다고 하고, 안본다고 하였다가 또 보고, 시험 문제도 채점하기 좋은 것만 골라 내고 하는 대학 당국자 또는 출제자들의 눈치만 살펴서는 안될 것이다.

적어도 고등 학교의 수학 교육은 우리가 맡는다는 자부심 속에서 끊임없이 연구하고 그 결과를 발표하는 살아 있는 교육자가 되어야 하겠다.

참 고 문 헌

[1] 미래사, "대학별 본고사 기출 문제집 일반 수학 수학 I" 미래사, 서울, 1994.