

The Forecasting and Statistical Analysis for the Number of a High-school Graduate and the Number Limit of Matriculation until 2022 year in Daegu City.

Jongtae Kim¹⁾

Abstract

Recently, the decrease of the number of a high-school graduate influences the number of limit matriculation. Based on the resident registration population, we forecast for the number of a high-school graduate until 2022 year in Daegu city. Most college and universities in Daegu city have to reduce the 37.5% of the number of limit matriculation until 2022 year to avert a disaster by prompt action.

Keywords : 출산율추이, 교육통계연보, 주민등록상의 인구동태추이

1. 연구의 배경과 서론

오늘날 고등학교 졸업생, 즉 대학입시생의 급격한 감소로 말미암아, 전국의 대학교 및 전문대학들은 우수학생 유치 및 입학정원수를 채우기 위한 대학홍보에 전력을 쏟고 있다. 심지어 연구실에서 강의와 연구를 전담하여야 할 교수들을 연구실 밖으로 내몰아 일선 고등학교를 방문하여 자신의 대학에 학생을 보내 줄 것을 고등학교 교사들에게 간청 하고 있는 실정이고, 어느 고등학교 고3교무실에는 “잡상인과 교수 출입 금지”라는 메모가 붙어 있다는 말까지 등장하게 되었다.

통계학의 중요한 역할은 크게 추정과 검정, 예측 통하여 어떤 현상을 분석하는 것이다. 고3, 대학입시생의 감소로 인한 심각한 상황은 “미래의 어느 시점에서 어떤 영향들을 대학에 끼치는가?”라는 미래에 대한 예측은 매우 흥미로운 일이 아닐 수 없다. “현재의 상황은 과거의 어느 시점에서인가 이미 예견된 것이었고, 오늘날의 심각한 상황은 앞으로 어떻게 변할 것인지, 그리고 현재보다 더 심각한 상황은 미래의 어느 시점에서 더 이상 치유될 수 없는 상황으로 치닫게 되는지?”를 미래에 대한 예측적인 측면에서 접근하고자 한다. 점쟁이와 통계학자의 공통점은 미래를 예측한다는 것이다. 그리고 또 다른 공통점은 점쟁이나 통계학자가 한 미래에 대한 예측이 미처 생각하지 못하는 수많은 변수들의 돌발 사태로 인하여 거의 대부분 틀리게 예측된다는 것이다. 그럼에도 불구하고 통계학자들이 미래를 예측해야 한다. 그 이유는 현재의 상태를 정확히 분석함으로써 미래를 예측하는 것이기 때문이다. 즉, 미래를 예측하기 위하여 존재하는 기존의 통계 데이터를 충분히 수집하고, 분석함으로써 적어도 현재에 대한 정확한 상태를 분석하고 추정할 수 있기 때문이다.

1)전국 경상시 진량면 내리동 전국대학교 전산통계학과 교수 e-mail: jtkim@daegu.ac.kr

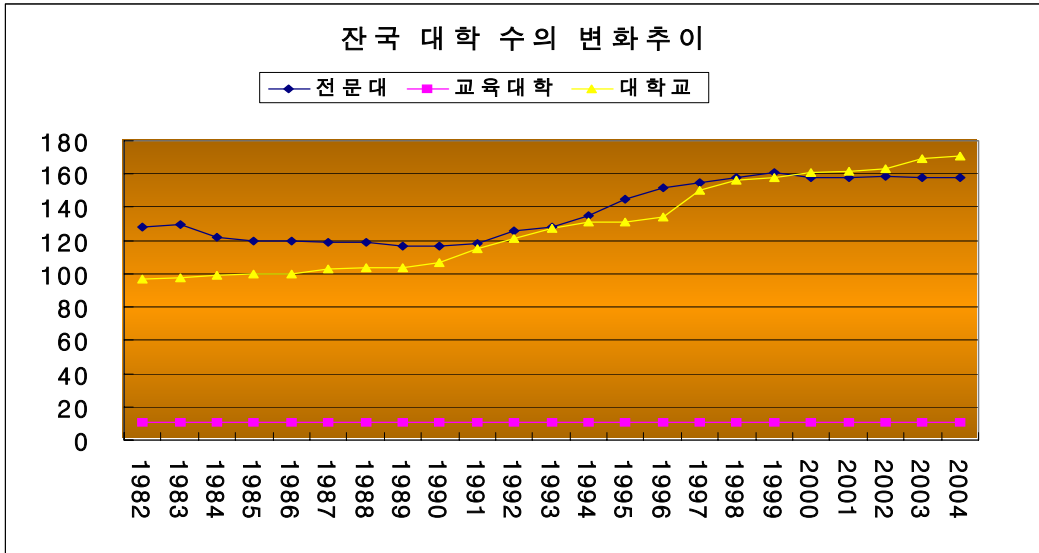
통계적 분석에 있어서 신뢰할 수 있는 통계데이터는 필수적이다. 그러나 인구통계에 있어서 신뢰할 수 있는 통계데이터를 만들어 내는 것은 현실적으로 거의 불가능하다. 그 이유는 조사한 시기와 장소, 그리고 인구의 동적이동에 따라서 각 지역의 인구수가 시시각각으로 달라지기 때문이다. 본 연구의 통계데이터들은 통계청이 제시한 통계표(인구추계, 출생, 시도별 주민등록에 기재된 나이 별 인구수, 등)에 의한 통계데이터와 교육인적자원부에서 제시한 교육통계편람(1982년-2004년)에 있는 통계표의 데이터들을 이용하였다. 적어도 교육인적자원부에서 제시한, 교육통계의 초, 중, 고등학교의 학생 수에 대한 조사는 우리나라 통계데이터 중에서 나름대로 신뢰할 수 있는 통계데이터이기 때문이다. 인구동태에 있어서는 통계청이 제시한 시도별 주민등록에 기재된 나이 별 인구수의 통계표를 이용하는 것이 가장 신뢰할 수 있는 인구통계 데이터일 것이다. 그러나 이 인구통계 데이터도 1998년 이전의 데이터들은 통계청에서 제공하고 있지 않다.

대학입시생수와 연결되는 고등학교 3학년 학생 수의 감소, 그에 따르는 영향으로서 대학들의 입학정원의 미달 사태에 대한 분석과 미래에 나타날 현상들을 인구통계학적인 측면에서 접근하였다. 출생수와 출생률, 인구동태, 및 0세에서 6세까지 각각의 나이별 주민등록상에 기재된, 각 시도별 인구수, 초등학교 1학년부터 고등학교 3학년까지는 학년별 학생 수, 대학의 입학정원수, 지원자 수, 입학자 수 등의 통계데이터들을 수집하여 분석해 본다면, 미래에 대한 예측을 하는 것이 그렇게 어려운 문제는 아닐 것이다.

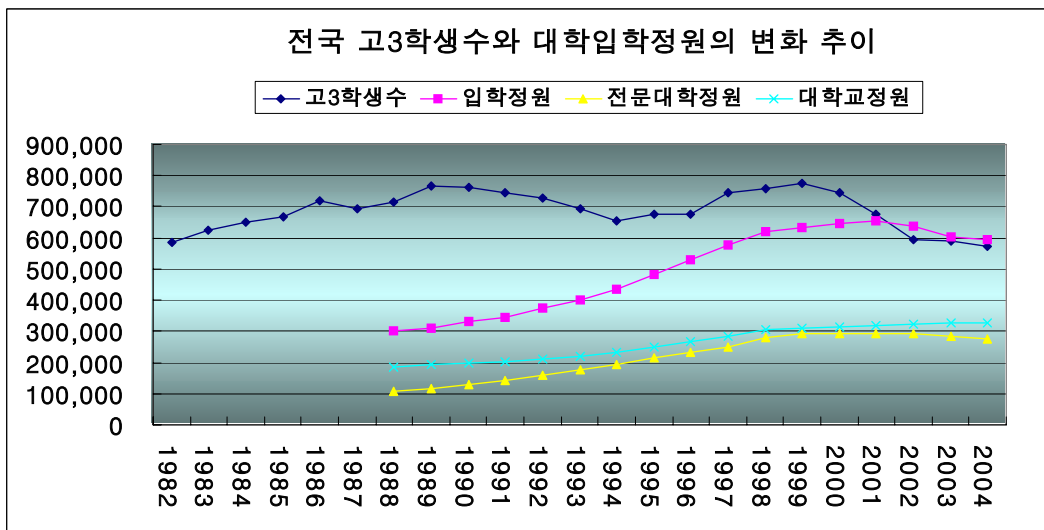
우리나라 전국과 광역시와 도별 상황을 한꺼번에 정리하기엔 자료가 너무 방대하여 전국과 광역시, 도별로 각각 분리하여 하나씩 각각 분석하였다. 본 논문에서는 전국에 대한 분석만을 제시하였다. 다른 지역들에 대한 분석들을 따로 나누어 제출하여 보고함에 대하여 이해를 구한다. 또한 분석에서 사용된 데이터가 필요한 분들은 메일을 주시길 바란다.

2. 전국 연도별/ 대학별 입학추이 분석

먼저 전국의 대학교의 수와 입학정원에 대한 변화추이에 대한 설명은 아래 [그림 2-1]과 [그림 2-2]와 같다. 1980년대 말부터 전국의 5개 종합대학교들 중 3개 대학이 전국시 외곽으로 이전함으로써 현재에는 경북대학교와 계명대학교만이 남아 있다.

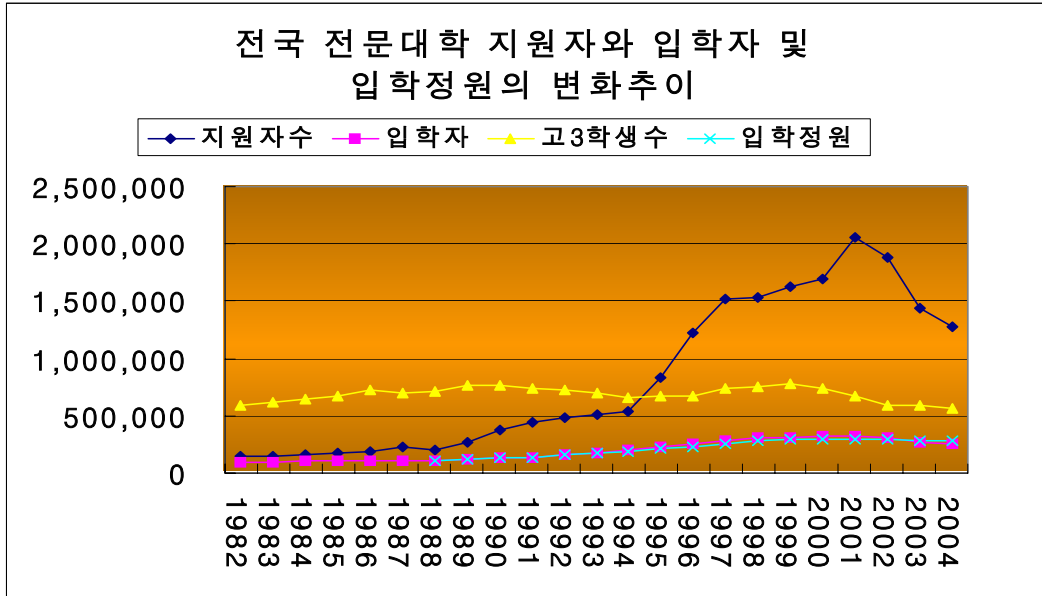


[그림2-1] 전국 대학교의 수의 변화



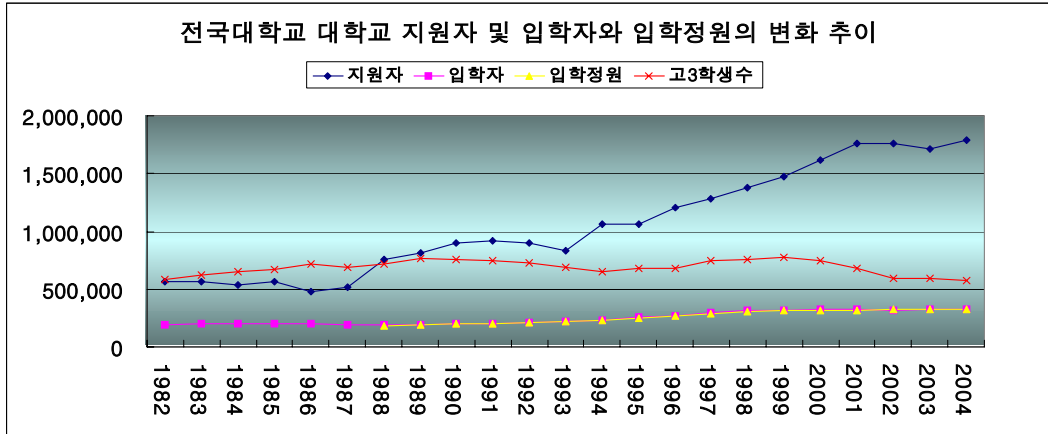
[그림2-2] 전국 대학교의 입학정원의 변화

위의 [그림4-2]에서 전문대학의 정원은 1988년에 10,880명에서 2004년에 18,990명으로 16년 동안 8,110명이 증가되었음을 알 수 있다. 또한 대학교의 입학정원도 1988년에 5개 대학에서 2004년에 2개 대학교로 줄어든 것을 감안 한다면 2004년의 9,735명 이란 입학정원 역시 꾸준히 입학생수를 증가해왔음을 알 수 있다. 전국교육대학 역시 1988년 400명인 입학정원이 2004년에는 614명으로 214명이나 증가되었다.



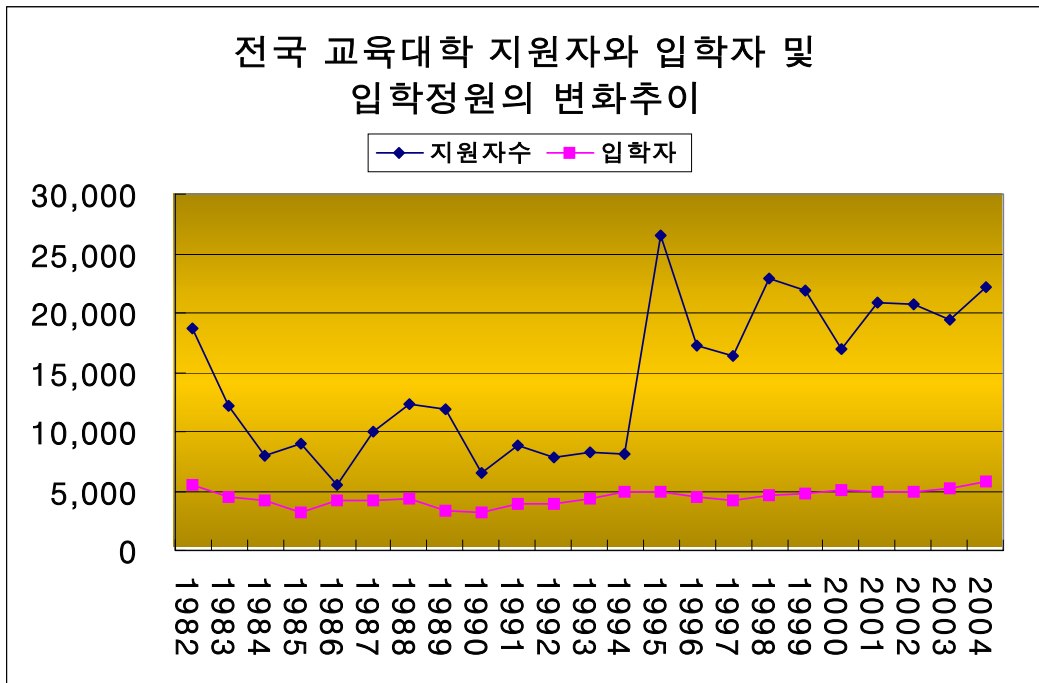
[그림2-3] 전국 전문대학교의 연도별 입학에 관한 변화추이

[그림2-3]은 전문대학의 현황을 나타낸 것이다. 흥미로운 사실은 1995년부터 전문대학에 지원율이 입학정원에 비해서 약 4배 이상 증가하였고, 또한 전국시 고3학생 전체수의 약 2배 이상의 지원자 수를 나타내고 있다. 이는 전문대학들이 신입생 유치를 위한 적극적인 홍보와 체질 개선 및 강도 높은 구조조정의 결과로 받아들여진다. 이러한 노력의 결과는 2001년까지는 그래도 고3학생 수와 전국시 대학들의 입학정원과의 어느 정도 차이로 인하여 입학자를 채울 수 있었지만, 2002년 이후부터는 고3학생 수의 변화로 말미암아 높은 지원율에도 불구하고 신입생을 채우지 못하는 미달사태를 나타내고 있다. 2004년에는 전문대학 입학정원 18,990명 중 17,031명만 입학함으로써 1,959명이 미달되었다. 이러한 미달 사태는 2008년까지 계속해서 이어질 것이다.



[그림2-4] 전국 종합대학교의 연도별 입학에 관한 변화추이

위의 [그림2-3]은 종합대학교의 현황을 나타낸 것이다. 전문대학의 상황과는 달리 2004년 경북대학교와 계명대학교, 두 개 대학은 신입생 유치에 성공적인 분포형태를 보이고 있다. 이는 전국시에 있는 장점과 두 대학의 높은 지명도 때문이다. 이러한 지명도 인하여 지원율은 약 3.2대일에서 4.5대일 사이를 유지하면서 신입생 미달사태의 문제점은 없어 보인다. 그러나 이러한 장점을 이유로 이들 두 대학이 구조조정을 하지 않는다면 타 대학들에 미치는 영향은 매우 심각하게 나타날 것이다.



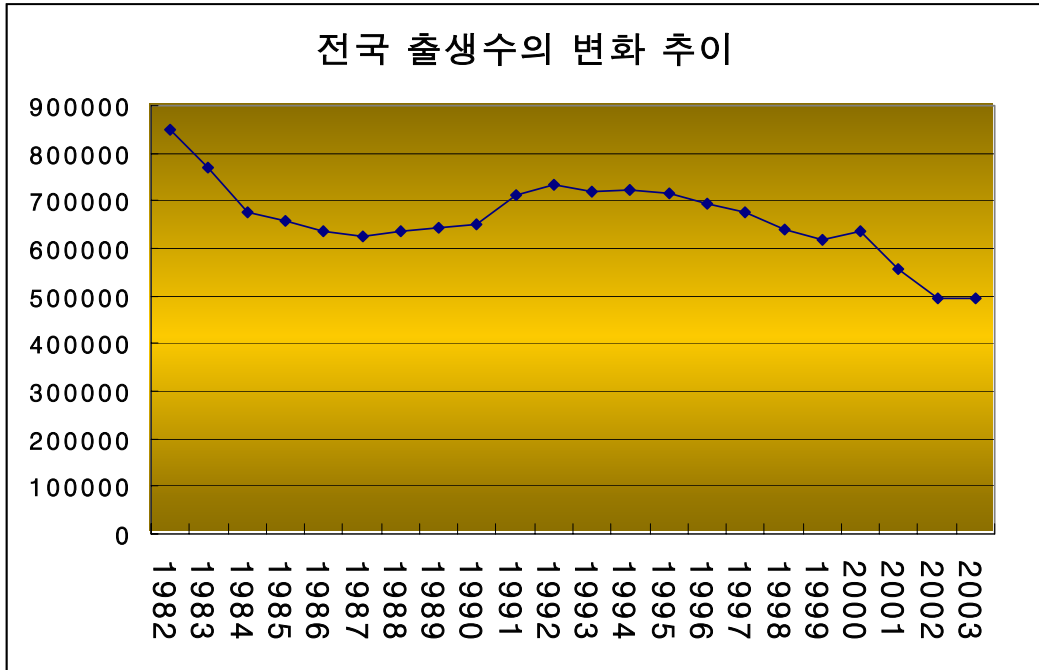
[그림 2-5]는 전국교육대학의 현황을 나타낸 것이다. IMF이후에 불어 닳친 고용불안에 대한 이유로 선호도가 높아진 교육대학은 1998년 이후부터 지원자 수에 있어서 거의 고공행진을 하고 있다. 앞으로도 당분간 교육대학의 인기는 유지되겠지만 그다지 길게 가지는 않을 것이다. 그 이유는 다음 장에서 언급할 출생 아동 수의 감소로 말미암아 초등학생 수의 감소가 교원임용고시의 합격자 수를 급격하게 떨어뜨리게 될 것으로 예측한다.

3. 전국 출생에 대한 연도별 분석

연도별 출생수와 출산율의 변화는 전국의 인구동태 변화추이를 관찰하는데 매우 중요한 역할을 한다. 예를 들어, 1981년에 출생한 사람들은 전국지역을 벗어나, 먼 타지역으로 이사하지 않는 한, 18년 후인 1999년에 고등학교 3학년(고3)학생 수에 속하게 될 것이다. 또한 2003년의 출생에 대한 데이터를 가지고 18년 후인 2021년의 고3 학생 수를 예측할 수 있다. 즉,

A 년도 고3학생수 \approx ($A-18$)년도 출생아 수 \pm 인구유입과 유출에 따른 변동수.

이는 상당히 타당성 있는 예측결과를 얻을 수 있다. 왜냐하면 이미 미래의 18년 후에 고3이 될 아이들은 이미 태어나 있고, 그 수는 주민등록에 기재되어져 있기 때문이다. 아래의 표는 1981년부터 기재되어 있다. 또한, 전국의 경우는 수도권과 달리 인구유출로 인한 인구감소의 현상이 나타나고 있기 때문이다. 1981년부터 전국시가 광역시로 승격되면서 전국으로부터 분리되어지는 과정에서 통계청의 통계표의 오류가 발생하였다.

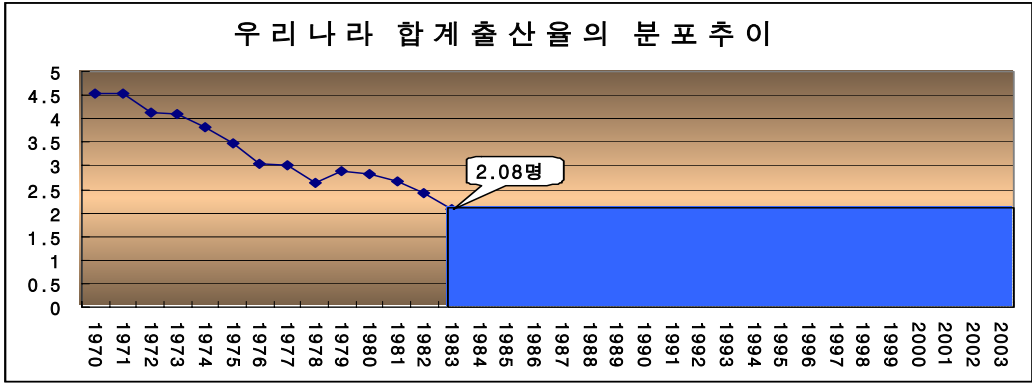


[그림2-1] 전국/모의연령/출생수에 대한 다항식에 의한 분포 추정

[그림2-1]에서 1981년-1984년 사이에 출생수가 감소하고, 1984년-1988년 4년간 소강 상태를 보이다가 1988년-1995년 사이에 7년간 증가한다. 그러나 1995년을 기점으로 2002년까지 7년간 감소하는 경향을 나타낸다. 다항식에 의한 분포 추정은 엑셀의 추세선 추가를 이용하면 쉽게 그려진다. 여기서 y 는 출생수를 나타내고, x 는 연도별 지수를 나타낸다.

$$y = -0.0099x^6 + 0.7836x^5 - 23.175x^4 + 302.1x^3 - 1532.1x^2 + 980.56x + 38123.$$

시계열적인 관점에서 본다면, 2004년 이후의 출생수의 분포는 위의 다항식의 분포를 한 번 더 유사한 형태로 재현되어지되 출산율의 감소경향과 복합된 형태의 분포를 가질 것으로 추측한다. 그 이유는 우리나라 출산율에서 찾아볼 수 있다.

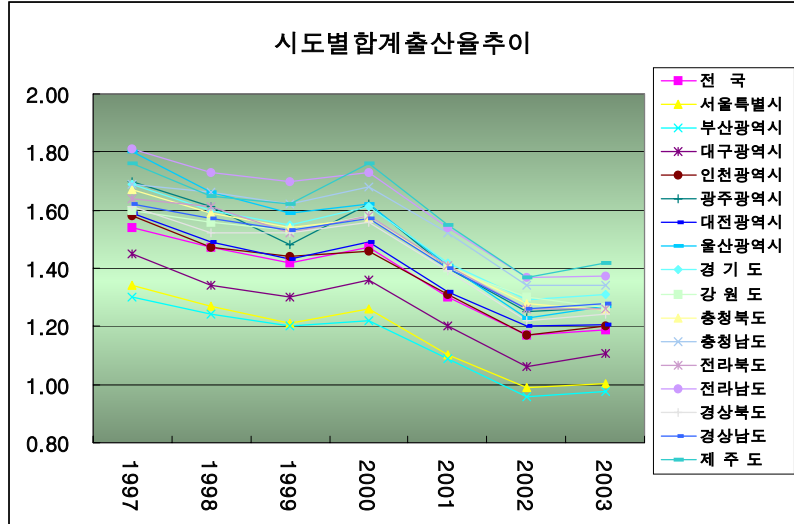


[그림2-2] 합계출산율의 분포추이

출산율을 측정하는 종류는 자연출산율, 합계출산율 등, 여러 종류가 있으나 합계출산율을 중심으로 분석한다. 우리나라 합계출산율은 1960년 초반에는 6.0명에 도달하였으나 정부의 적극적인 가족계획운동 이후 1970년에 4.53명으로 감소하였고, 1983년에는 2.08명으로 인구를 현상유지 시키기 위한 대체 수준 출산율 2.1명 이하로 떨어졌다. 이러한 계속 되는 출산율의 감소는 2002년 1.17명으로 세계 최저 수준의 출산율 기록하였다. 2002년을 기준으로 볼 때, 20년 전인 1983년에 비해 50%나 감소한 것이다. 이러한 출산율 감소는 경제활동인구의 감소, 조세수입 감소, 연금 및 복지 기금들의 압박, 국내소비 둔화, 등 미래의 경제, 교육, 사회의 전반적인 분야에 심각한 문제들을 발생시키게 될 것이다. 특히 0세에서 18세와 대학에 이르기까지 교육행정분야의 심각성이 먼저 제기될 것이다. 아니 이미 발생한 상태로 그 영향력이 점점 확대되고 있음이 보여 진다.

[그림2-3]의 시도별 합계출산율 추이를 낮은 출산율 순서로 살펴보면 부산광역시 <전국<전국<전국<대전광역시<전국<광주광역시<전국< 등의 순으로 나타난다. 전국의 출산율은 부산, 서울에 이어 세 번째로 낮은 출산율로서 우리나라 2003년 평균 출산율 1.19명보다 적은 수치를 기록한다.

연 도	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
전국	1.45	1.34	1.30	1.36	1.20	1.06	1.11



[그림2-3]의 시도별 합계출산율 추이

4. 전국 학년이동에 따른 2022년까지의 학생수 추정

미래의 고3학생수를 추정하기 위한 기본 개념을 아래의 <표3-1>의 학년이동표의 예를 가지고 설명한다. 0세-7세까지의 통계데이터의 출처는 전국 주민등록상에 기재된 나이별 인구수(1998년-2004년까지)에 기초를 두었고, 초등1학년-고등3학년의 학생수에 관한 데이터는 교육인적자원부의 교육통계편람(1982년-2004년까지)을 참조하였다. 1998년 주민등록상에 기재된 전국 0세의 어린이 수는 1999년엔 1세가 될 것이고 18년 후인 2017년에는 고3이 될 것이다. 초, 중, 고, 학년이동에 따른 주기는 12년 주기가 된다.

미래의 인구수를 예측하기 위한 절차는 다음과 같다.

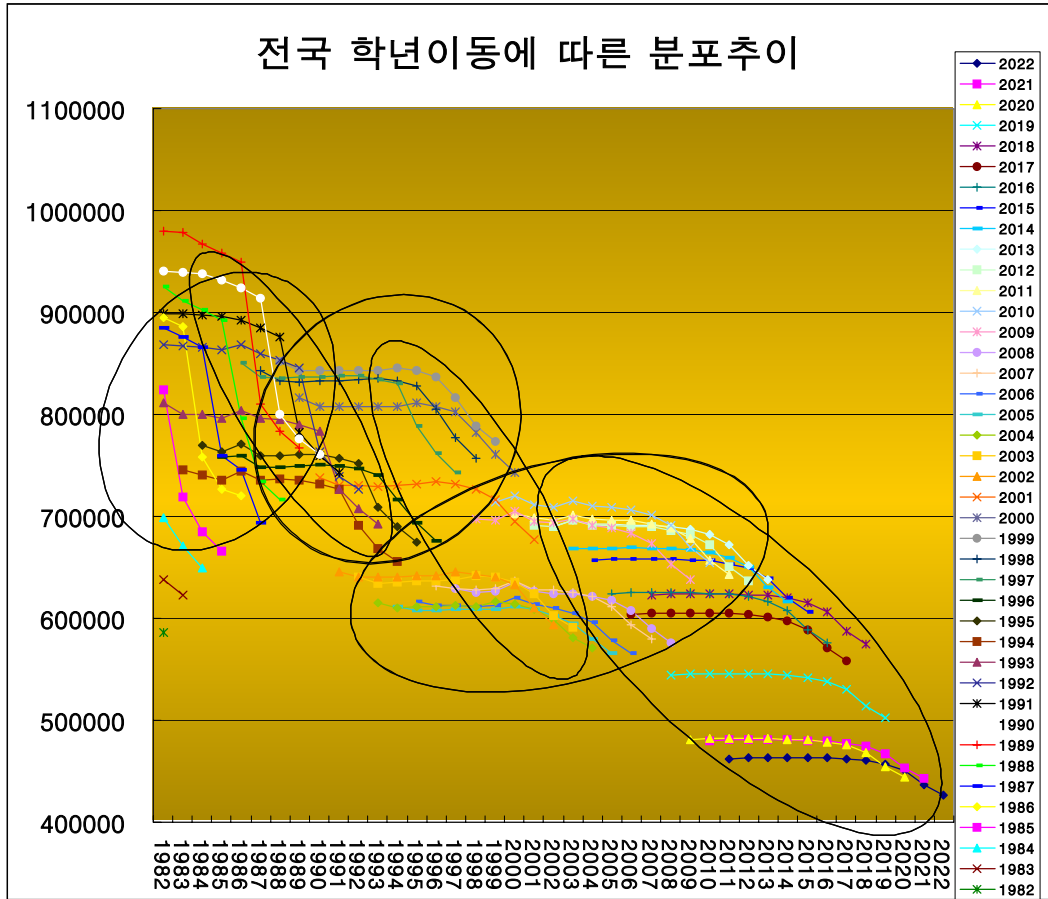
1. 1982년부터 2004년까지의 데이터에서 <표3-1>과 같이 나이 이동에 따른 통계표를 작성한다.
2. 나이 이동에 따른 '0세-1세', '1세-2세', ..., '고2-고3'에 대한 각 비율들을 구한다.
3. '0세-1세', '1세-2세', ..., '고2-고3'에 대한 최근 6년 동안의 평균비율을 구한다.
4. 평균비율을 이용하여, 2005년부터 2022년까지의 나이별, 학년별 인구수를 추정한다.

<표3-1> 나이별, 학년별 이동에 관한 변화표의 예

1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
			0세	1세	2세	3세	4세	5세	6세
		0세	1세	2세	3세	4세	5세	6세	7세
	0세	1세	2세	3세	4세	5세	6세	7세	초1
0세	1세	2세	3세	4세	5세	6세	7세	초1	초2
7세	초1	초2	초3	초4	초5	초6	중1	중2	중3
초1	초2	초3	초4	초5	초6	중1	중2	중3	고1
초2	초3	초4	초5	초6	중1	중2	중3	고1	고2
초3	초4	초5	초6	중1	중2	중3	고1	고2	고3
초4	초5	초6	중1	중2	중3	고1	고2	고3	
초5	초6	중1	중2	중3	고1	고2	고3		
초6	중1	중2	중3	고1	고2	고3			
중1	중2	중3	고1	고2	고3				
중2	중3	고1	고2	고3					
중3	고1	고2	고3						
고1	고2	고3							
고2	고3								
고3									
1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년

위의 절차에 따라 2022년까지의 고등학교 3학년 학생수를 추정할 수 있다. 이 추정된 고3학생수는 주민등록상에 기재된 2004년 0세의 인구수를 기초로 하기 때문이다. 다음 [그림3-1]은 초등1학년부터 고3까지 12년을 주기의 분포에 대한 연도별 이동추이를 분석한 것이다.

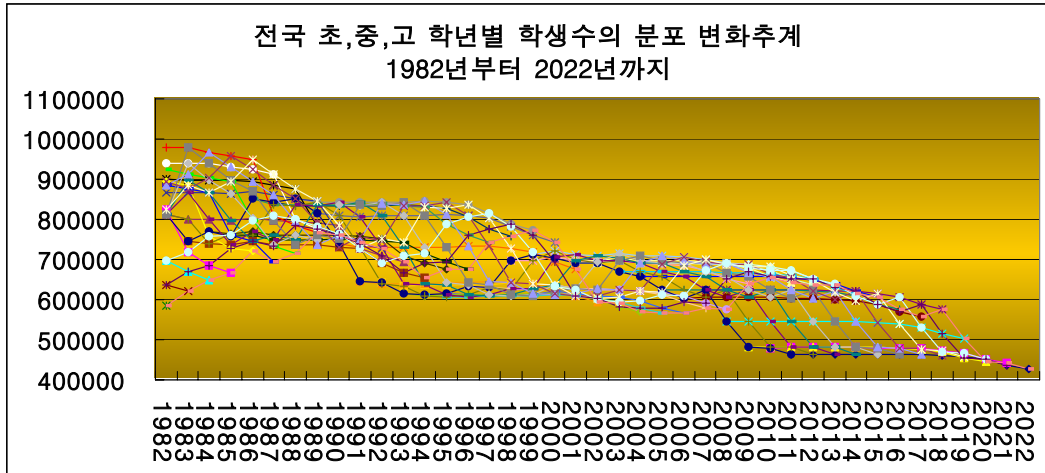
[그림3-1]에서 1980년대의 분포는 중학교를 중심으로 밀집된 분포를 나타내지만 연도가 증가함에 따라 완만한 분포로 바뀌어 감을 알 수 있다. 학년이동분포의 연도별 추이는 시각적인 면에서 다음과 같이 4단계의 변화를 가지는 것으로 추측된다.



[그림3-1] 전국 학년이동분포의 연도별 추이

1. 1982년 고3학생수-1985년초등1에서 1996년 고3까지의 학생수 분포의 경우: 초등학교 1학년부터 중학교 3학년까지는 급격한 증가를 보이는 반면에 고등학교 학생 수는 학년에 따라 급격한 감소를 보인다. 또한 분포의 이동은 35,000명에서 45,000명 사이에서 완만한 평행이동을 보인다.
2. 1986년 초등1에서 1997년 고3까지 -1990년초등1에서 2001년 고3까지의 학생 수 분포의 경우: 분포이동이 43,000명대에서 48,000명대로 증가하였다가 1990년초등1에서 2001년 고3까지의 분포는 37,000명대에서 42,000명대 사이에 감소하여 존재함을 알 수 있다.
3. 1991년 초등1에서 2002년 고3까지 -2004년초등1에서 2015년 고3까지의 학생 수 분포의 경우: 분포이동이 32,000명대에서 39,000명대로 사이에서 완만하게 분포가 증가하여 이동하고 있음을 보인다.
4. 2005년 초등1에서 2016년 고3까지 -2011년초등1에서 2022년 고3까지의 학생 수 분포의 경우: 분포이동이 33,000명대에서 22,000명대 사이에서 분포가 급격히 떨어지고 있음을 알 수 있다. 1988년-1999년대의 분포와 2011년-2022년대의 분포를 비교

해 보면 학생수에서 거의 50%가 감소되는 것을 볼 수 있다.

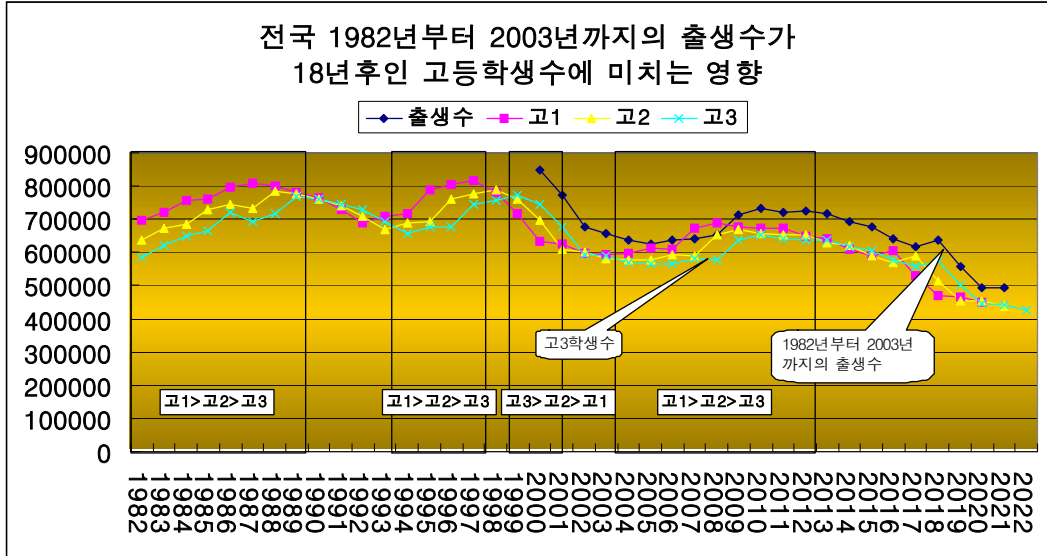


[그림3-2] 전국 초, 중, 고, 학년별 학생수 분포의 변동의 추계

[그림3-2]는 1982년부터 2022년까지, 전국 초, 중, 고, 학년별 학생수 분포의 변동추계를 나타낸 것이다. 각 분포는 거의 유사한 형태로 평행이동하고 있음을 보여준다. [그림3-2]에서 흥미로운 사실은, 사각형 창으로 보는 것과 같이, 1982년-1990년 사이와 2001년-2007년 사이의 초, 중, 고학생수의 편차는 많아야 10,000명이내이지만, 1991년-2000년, 2008년-2011년의 편차는 대략 20,000명 이내로 학생수에 있어서 높은 차이를 보인다. 2004년에 최저나이 0세 주민수에 기초한 데이터인 까닭에 2012년 이후에는 초등2학년부터 2022년의 고2학년까지의 추정데이터를 가지지 않는다.

아래 [그림3-3]은 통계청의 1982년-2003년 사이의 전국 출생수 데이터를 가지고, 이들이 고3학생이 되는 2000년에서 2021년까지로 평행이동 시키고, 추정된 고등학교 학생수와 비교한 그림이다.

[그림3-3]에서 매우 흥미로운 두 가지 사실을 발견할 수 있다. 첫 번째는 전국시의 출생수 분포는 18년 후의 고3, 학생수의 분포가 시간이 지날수록 거의 같아진다는 것이다. 두 번째는 사각형 창으로 나타내었듯이 1982년-1996년 사이와 2002년-2012년 사이엔 고1학생수가 가장 많고, 다음은 고2, 고3 순으로 나타나고 있고, 1999년에서 2001년까지, 2013년에서 2020년까지는 대략적으로 고3, 학생수가 가장 많고, 고2, 고1 순으로 내려간다는 사실이다. 두 번째의 현상은 출산율의 증가와 감소의 영향 때문인 것으로 추측한다.



[그림3-3] 출생수가 18년 후인 고3 학생수에 미치는 영향

5. 전국 고3 학생수와 대학입학정원 관계

2005년 들어서 교육인적자원부는 전국의 각 대학에 통합론 및 강력한 입학정원 감소 등 대학의 구조조정을 요구하였다. 그러나 전국의 종합대학교를 비롯한 각 대학들은 2006년 입시안에서 입학정원을 줄이는 노력을 조금도 하지 않음을 알 수 있다. 이러한 결과는 향후 10년 후에는 매우 급속하게 줄어드는 학생 수의 부족 현상을 대체할 수 있는 여유를 가질 수 있을지 매우 우려되는 현상이다. 다음의 그림에 나와 있는 분석을 보고 설명하자.

[그림4-3]은 전국시의 고3 학생수의 추이와 전문대, 교육대, 종합대학교의 대학입학정원수의 합에 관한 변동을 나타낸 것이다. 교육부의 대학의 구조조정 지침에 따라 입학정원을 감소시키고 있지만, 전국의 대학들은 2006년에 정원감소를 할 계획이 전혀 없는 것으로 나타나고 있다. 1995년 이전의 입학정원의 변동은 전국지역 안에 있던 대학들이 경북지역으로 이동에 따른 현상들이다.

세 가지 경우로 나누어 보자.

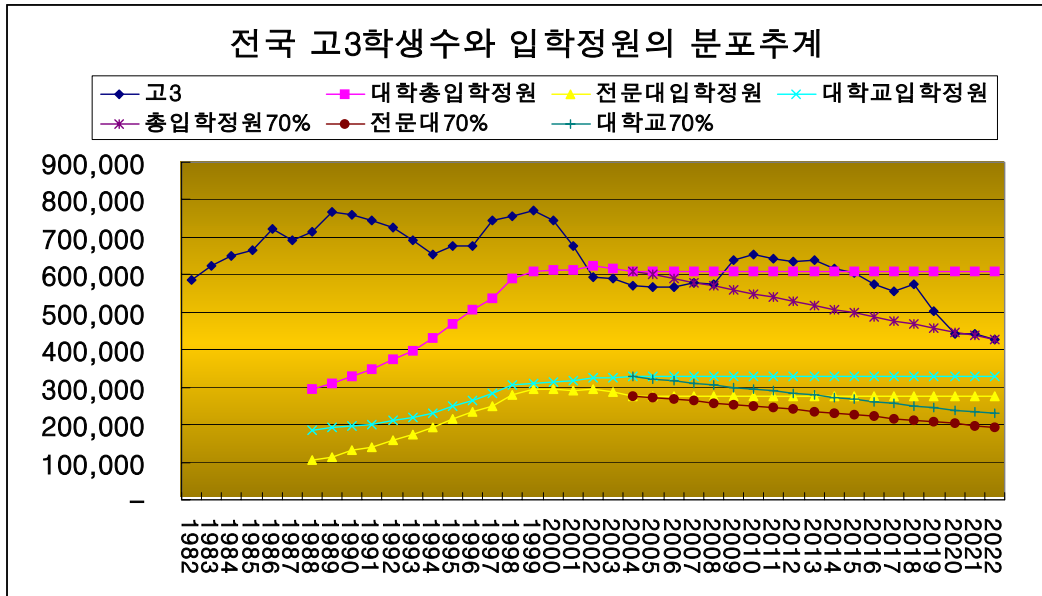
1. 2022년까지 이후의 대학입학정원은 2004년의 대학입학정원을 그대로 가져 갈 경우.
2. 2022년까지 2004년 입학정원의 82%를 유지하는 경우.
3. 2022년까지 입학정원이 40명인 학과가 교육부의 방침인 25명인 62.6%로 하는 경우.

위의 결과는 [그림4-3]과 같다. 연도별 추이 분석은 대략 다음과 같다.

1. 2001년 이전까지는 전국지역의 대학들은 신입생유치에 큰 어려움이 없었다.
2. 2002년-2008년 사이엔 많은 대학들이 신입생 유치에 어려움을 겪을 것이다.
3. 2009년-2015년 사이엔 고3학생의 증가로 신입생 유치에 숨을 돌리는 시기로 예측

된다.

4. 2016년 이후, 즉 향후 10년 후의 사태는 매우 심각한 것으로 나타난다. 2016년에는 현재 정원의 12%정도를 감소시키는 경우에 적정수준을 유지할 것이다. 그러나 2022년까지 2004년 입학정원의 62.5%정도로 줄어야 될 전망이다.



[그림4-3] 고3학생수와 입학정원의 변화

위의 [그림4-3]에서 본다면 전국시의 대학들은 2022년까지 약 37.5% 입학정원을 줄여 나가야 한다. 전문대학의 경우는 2004년의 입학정원 18,990명에서 11,869명 정도로 약 7,221명 정도를 줄여야 하고, 경북대와 계명대의 경우는 9,735명의 입학정원을 6,084명 정도로 약 3651명 정도를 줄여야 한다. 또한 전국교육대의 경우도 2004년 입학정원인 614명에서 2022년에는 384명 정도로 약 230명의 입학정원을 줄여야 할 것이다. 교육대의 경우에는 가장 먼저 심각한 상황에 직면할 것이다. 왜냐하면 초등학교 학생의 숫자가 먼저 급속하게 줄어 나가기 때문에 초등학교 교사임용에 있어서 많은 문제점을 야기하게 될 것이다.

참고문헌

1. 교육통계연보. 1982-2004, 교육인적자원부, <http://cesi.kedi.re.kr/>
2. 통계청 홈페이지, 연령별(시도) 추계인구, <http://www.nso.go.kr/>
3. 통계청 KOSIS 홈페이지, 주민등록인구통계, <http://kosis.nso.go.kr/>
4. 통계청 KOSIS 홈페이지, 인구동태(출생, 사망), <http://kosis.nso.go.kr/>