

The Forecasting about the Numbers of the Third Graders in a High-school until 2022 Year in Daegu City¹⁾

Jongtae Kim²⁾

Abstract

Recently, the decrease of the number of the third graders in a high-school have serious influences on the number of a limit matriculation of colleges and universities. The purpose of this paper is to forecast for the number of a high-school graduate until 2022 year in Daegu city as based on the resident registration population. As the based period of 2004, most college and universities in Daegu city have to reduce the 37.5% of the number of limit matriculation until 2022 year to equal the number of the third graders in a high-school.

Keywords : 교육통계연보, 주민등록상의 인구동태추이, 출산율추이

1. 연구의 배경과 서론

교육인적자원부의 홈페이지에서 제시하고 있는 고3학생수의 추계는 2013년까지만 제시하고 있다. 그러나 2013년까지의 고3학생수는 2005년 현재보다 더 많다. 본 논문은 대구광역시의 2022년까지의 고3학생수를 예측하여, 대구광역시에 있는 대학교와 전문대학의 입학정원과의 비교를 통해서 앞으로의 문제점들을 짚어보고자 한다.

최근 고등학교 졸업생, 즉 대학입시생의 급격한 감소로 말미암아, 전국의 대학교 및 전문대학들은 우수학생 유치와 학생 충원을 위하여 대학홍보에 전력을 쏟고 있다. 이러한 현상은 연구실에서 강의와 연구를 전담하여야 할 교수들이 신입생 유치를 위하여 연구실 밖으로 전전하도록 하고 있다. 이와 더불어 대학구조조정의 일환으로 교육인적자원부는 교수1인당 학생 수의 비율을 줄이기 위하여 각 대학에 교수충원율을 높이거나 그렇지 않으면 학생정원을 줄이도록 요구하고 있다. 그러나 이들 중 어느 것도 학생의 등록금에 대학재정을 상당부분 의존하고 있는 사립대학들로서는 받아들

1) 이 논문은 2004년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의한 연구임.

2) 경상북도 경산시 진량면 내리동 대구대학교 전산통계학과 교수
E-mail : jtkim@daegu.ac.kr

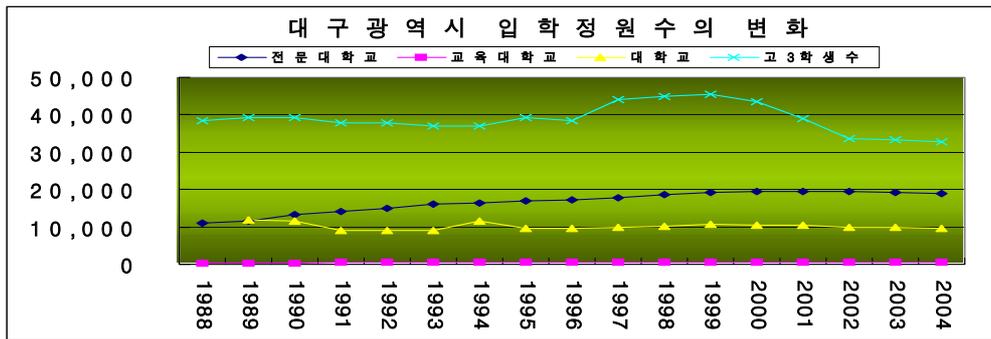
이기 힘든 어려움에 직면하고 있다.

대학입시생인 고3학생수의 심각한 감소와 이에 반하여 대학의 신설과 기존 대학의 학생정원의 증가로 말미암아 대학 신입생 유치의 어려움은 한층 더 심각해지고 있다. 이러한 관점에서 2004년 현재 인구통계에 기초하여 앞으로 2022년(현재 0세인 아동이 고등학교 3학년이 되는 해)까지 고등학교 3학년 학생 수의 변화를 예측하고자 한다.

우리나라 전국과 광역시와 도별 상황을 한꺼번에 정리하기엔 자료가 너무 방대하여 전국과 광역시, 도별로 각각 분리하여 하나씩 각각 분석하였다. 본 논문에서는 대구광역시에 대한 분석만을 제시하였다.

2. 대구광역시 연도별/ 대학별 입학추이 분석

1980년대 말부터 대구광역시에 있었던 5개 종합대학교들 중 3개 대학교가 대구시의 외곽으로 이전함으로써 현재에는 경북대학교와 계명대학교, 2개의 대학교와, 7개의 전문대학과, 1개의 교육대학이 있다.

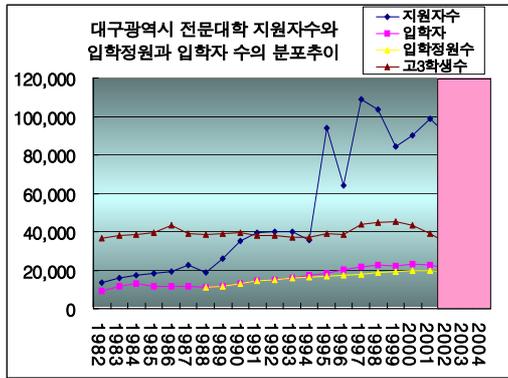


[그림2-1] 고3학생수와 전문대학, 대학교, 교육대학의 입학정원의 변화

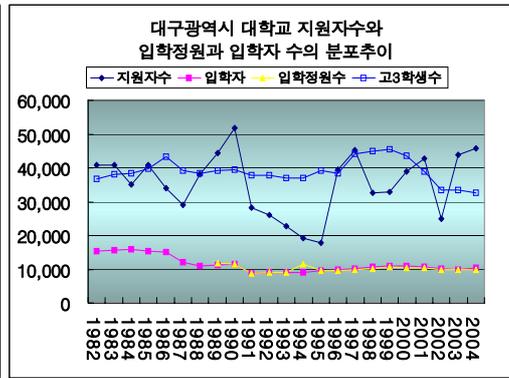
위의 [그림2-1]에서 전문대학의 입학정원은 1988년에 10,880명에서 2004년에 18,990명으로 16년 동안 8,110명이 증가되었다. 또한 대학교의 입학정원도 1988년에 5개 대학에서 2004년에 2개 대학교로 줄어든 것을 감안 한다면 2004년의 2개 종합대학교의 9,735명의 입학정원 역시 꾸준히 증가했다고 확인된다. 대구교육대학 역시 1988년 400명인 입학정원이 2004년에는 614명으로 214명이나 증가되었다.

아래 [그림2-2]은 전문대학의 현황을 나타낸 것이다. 1995년부터 전문대학에 지원율이 입학정원에 비해서 약 4배 이상 증가하였고, 또한 대구시 고3학생수의 약 2배 이상의 입학지원자를 나타내고 있다. 이는 전문대학들이 신입생들의 복수지원 허용과 전문대학들의 신입생 유치를 위한 적극적인 홍보와 체질 개선 및 강도 높은 구조조정의 결과로 받아들여진다. 이러한 노력의 결과는 2001년까지는 그래도 고3학생 수와 대구시 대학들의 입학정원과의 어느 정도 차이로 인하여 입학자를 채울 수 있었지만, 2002년 이후부터는 고3학생 수의 갑작스런 감소로 말미암아 높은 지원율에도 불구하고 고 신입생을 채우지 못하는 미달사태를 나타내고 있다. 2004년에는 전문대학 입학정

원 18,990명 중 17,031명만 입학함으로써 1,959명이 미달되었다. 이러한 미달 사태는 2008년까지 계속해서 이어질 것이다.



[그림2-2] 전문대학 입학변화추이



[그림2-3] 대학교 입학변화추이

전문대학의 상황과는 달리 [그림2-3]은 2004년 경북대학교와 계명대학교, 2개 대학은 신입생 유치에 성공적인 분포형태를 보이고 있다.(참조; 김종태(2004)). 대구시에 대학이 위치하고 있는 장점과 편리한 교통, 높은 지명도 인하여 입학지원율은 약 3.2대일에서 4.5대일 사이를 유지하면서 당분간 신입생 충원의 문제점은 없어 보인다.

IMF이후에 불어 닥친 고용불안에 대한 이유로 선호도가 높아진 교육대학은 1998년 이후부터 지원자 수에 있어서 상당한 경쟁력을 가지고 있다. 앞으로도 당분간 교육대학의 인기는 유지되겠지만 그다지 길게 가지는 않을 것이다. 그 이유는 다음 장에서 언급할 출생 아동의 감소로 인한 초등학생의 감소와 그에 따른 교원정원의 급격한 감소가 예상되기 때문이다.

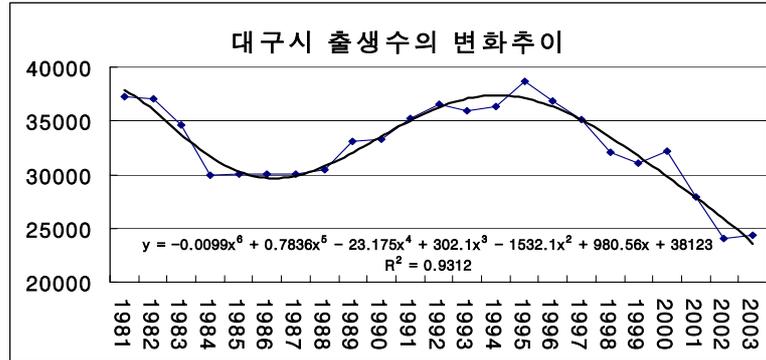
3. 대구광역시 출생수와 학년이동에 따른 고3학생수 추정

아래의 [그림3-1]은 1981년부터 2003년까지의 대구지역의 출생아 수의 변화 추이를 나타낸 것이다. 대구광역시의 경우는 수도권과 달리 인구유출로 인한 인구감소의 현상이 나타나고 있고, 이러한 감소현상은 유사한 비율들을 나타내고 있기 때문이다. 1981년부터의 데이터를 조사한 이유는 1981년부터 대구시가 광역시로 승격되어 경상북도와 분리되어지는 과정에서 통계청의 통계표의 오류가 발생하였기 때문이다.

[그림3-1]에서 1981년-1984년 사이에 출생수가 감소하고, 1984년-1988년 5년간 소강상태를 보이다가 1988년-1995년 사이에 7년간 증가한다. 그러나 1995년을 기점으로 2002년까지 7년간 심각하게 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.



[그림3-1] 대구광역시 출생수 분포 추정

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. 그리고 그 영향력이 점점 확대되고 있다.

<표3-1> 대구광역시 합계출산율 추이

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

시도별 합계출산율 추이를 낮은 출산율 순서로 살펴보면 부산광역시<서울특별시<대구광역시<인천광역시<대전광역시<경상북도<광주광역시<강원도 등의 순으로 나타난다. 대구광역시의 출산율은 부산, 서울에 이어 세 번째로 낮은 출산율로서 우리나라 2003년 평균 출산율 1.19명보다 적은 수치를 기록한다.

위의 연도별 출생수 혹은 출산율의 변화는 대구광역시의 인구동태 변화추이를 관찰하는데 매우 중요한 역할을 한다. 예를 들어, 2004년에 출생한 사람들이 대구지역을 벗어나, 타 지역으로 이사하지 않는 한, 18년 후인 2022년에 대구지역 고등학교 3학년(고3)학생이 될 것이다. 즉, A년도의 고3학생수는

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

고3학생수에 대한 추정은 상당히 타당성 있는 예측결과를 얻을 수 있다. 왜냐하면 이미 미래의 18년 후에 고3이 될 아이들은 이미 태어나 있고, 그 수는 주민등록에 기재되어져 있기 때문이다.

본 연구의 데이터들은 통계청이 제시한 통계표(인구추계, 출생, 시도별 주민등록에 기재된 나이 별 인구수, 등)의 통계데이터와 교육인적자원부에서 제시한 교육통계편람(1982년-2004년)의 통계표들을 이용하였다. 인구통계학적인 측면에서 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 등 많은 데이터들을 수집, 분석하였다. 학년을 중심으로 연도별 이동에 따른 변화와, 연도를 기준으로 학년이동에 따른 변화들을 0세부터 고3학생이 되는 18년 동안의 비율들의 평균들을 추적하여 2022년까지의 고3학생 수를 예측하였다. 예를 들어 2004년에 태어난 출생아수가 18년 후인 2022년에 고3학생수에 영향을 미친다.

<표3-2> 나이별, 학년별 이동에 관한 변화표의 일부분의 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

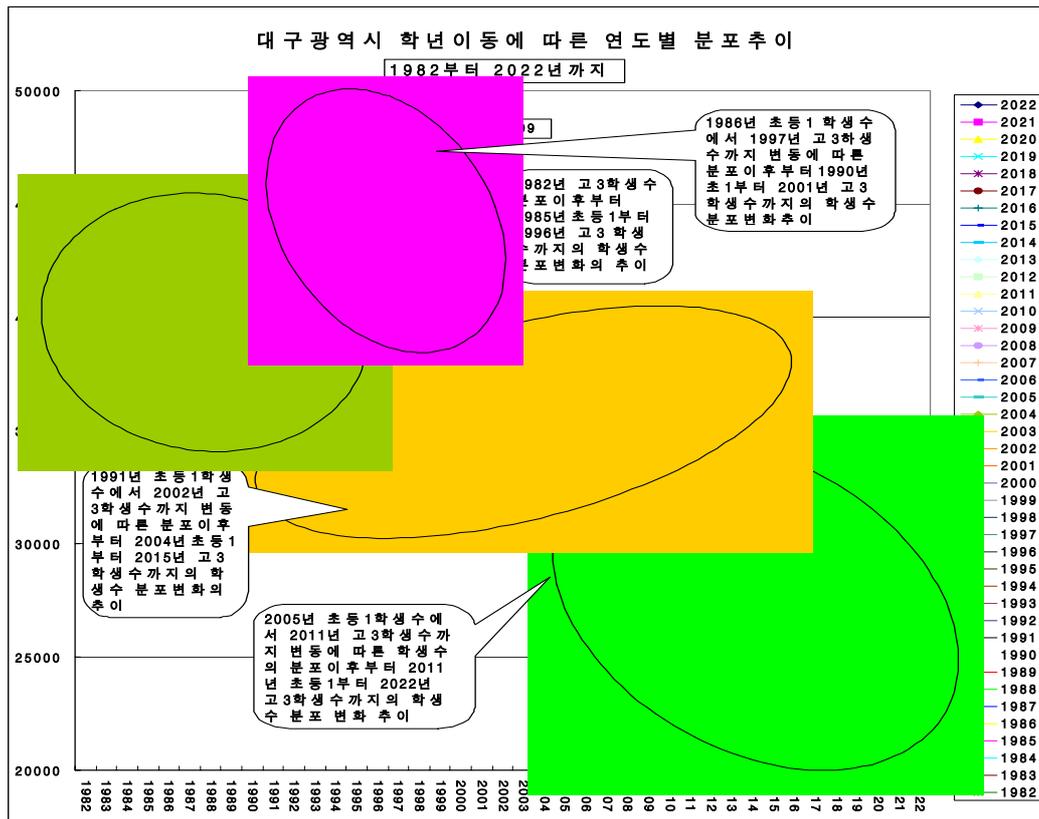
미래의 고3학생수를 추정하기 위한 기본 개념을 위의 <표3-2>의 학년이동표의 예를 가지고 설명한다. 0세에서 7세까지의 통계데이터의 출처는 대구광역시 주민등록상에 기재된 나이별 인구수(1998년-2004년까지)에 기초를 두었고, 초등학교 1학년부터 고3학생수에 관한 데이터는 교육인적자원부의 교육통계편람(1982년-2004년까지)을 참조하였다. 주민등록상에 기재된 대구광역시의 1998년 0세는 1999년엔 1세가 될 것이고, 18

년 후인 2017년에는 고3이 될 것이다. 초, 중, 고, 학년이동에 따른 주기는 12년이다. 미래의 고3학생수를 예측하기 위한 알고리즘은 다음과 같다.

1. 1982년부터 2004년까지의 데이터에서 <표3-2>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. 위의 절차에 따라 2022년까지의 고3학생수를 추정한다. 이렇게 추정된 고3학생수는 주민등록상에 기재된 2004년 0세의 인구수를 기초로 한다.

4. 대구광역시 연령별, 학년별에 따른 학생수분포 변화

다음 [그림4-1]은 초등1학년부터 고3까지 12년을 주기의 분포에 대한 연도별 이동 추이를 분석한 것이다.



[그림4-1] 대구광역시 학년이동분포의 연도별 추이

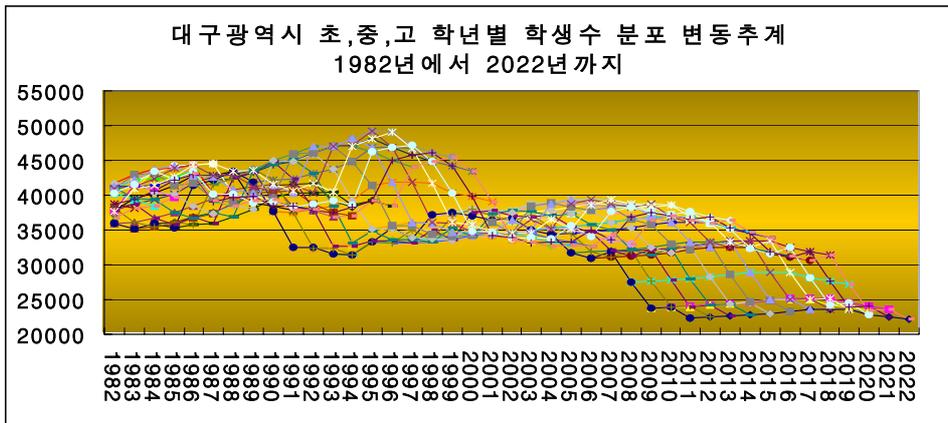
위의 [그림4-1]에서 1980년대의 분포는 중학교를 중심으로 밀집된 분포를 나타내지만 연도가 증가함에 따라 완만한 분포로 바뀌어 감을 알 수 있다. 학년이동분포의 연도별 추이는 시각적인 면에서 다음과 같이 4단계의 변화를 가지는 것으로 추측된다.

1. 1982년 고3학생수-1985년초등1에서 1996년 고3까지의 학생수 분포의 경우: 초등학교 1학년부터 중학교 3학년까지는 급격한 증가를 보이는 반면에 고등학교 학생수는 학년에 따라 급격한 감소를 보인다. 또한 분포의 이동은 35,000명에서 45,000명 사이에서 완만한 평행이동을 보인다.

2. 1986년 초등1에서 1997년 고3까지 -1990년초등1에서 2001년 고3까지의 학생수 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 학생수 분포의 경우: 분포이동이 32,000명대에서 39,000명대로 사이에서 완만하게 분포가 증가하여 이동하고 있음을 보인다.

4. 2005년 초등1에서 2016년 고3까지 -2011년초등1에서 2022년 고3까지의 학생수 분포의 경우: 분포이동이 33,000명대에서 22,000명대 사이에서 분포가 급격히 떨어지고 있음을 알 수 있다. 1988년-1999년대의 분포와 2011년-2022년대의 분포를 비교해 보면 학생수에서 거의 50%가 감소되는 것을 볼 수 있다.

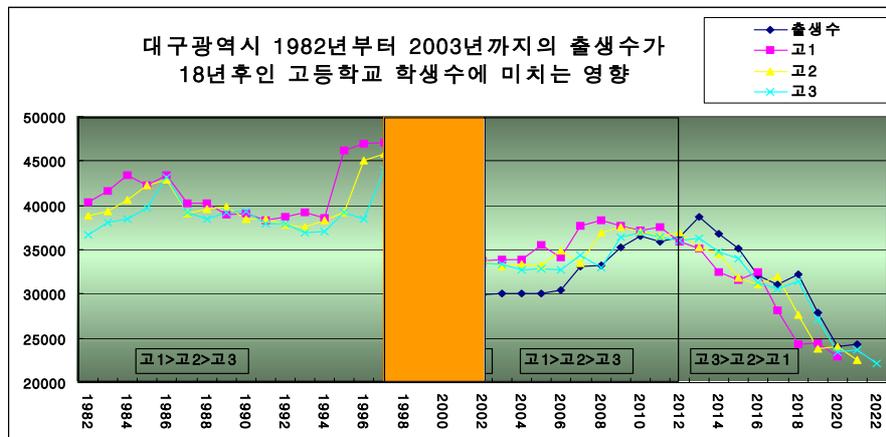


[그림4-2] 대구광역시 초, 중, 고, 학년별 학생수 분포의 변동의 추계

위의 [그림4-2]는 1982년부터 2022년까지, 대구광역시 초, 중, 고, 학년별 학생수 분포의 변동추계를 나타낸 것이다. 초, 중, 고, 학년별 학생수분포는 거의 유사한 형태로 평행이동하고 있음을 보여준다. [그림4-2]에서 흥미로운 사실은, 1982년에서 1990년 사이와 2001년에서 2007년 사이의 초, 중, 고학생수의 편차는 많아야 10,000명이내이지만, 1991년에서 2000년, 2008년에서 2011년의 편차는 대략 20,000명 이내로 학생수에 있어서 높은 차이를 보인다. 2004년에 최저 나이 0세 주민수에 기초한 데이터인 까닭에 2012는 이후에서는 초등2학년부터 2022년의 고2학년까지의 추정데이터를 가지지 않는다.

아래 [그림4-3]은 통계청의 1982년-2003년 사이의 대구광역시 출생수 데이터를 가

지고, 이들이 고3학생이 되는 2000년에서 2021년까지로 평행이동 시키고, 추정된 고등학교 학생수와 비교한 그림이다. [그림4-3]에서 매우 흥미로운 두 가지 사실을 발견할 수 있다. 첫 번째는 대구시의 출생수 분포는 18년 후의 고3, 학생수의 분포가 시간이 지날수록 거의 같아진다는 것이다. 두 번째는 사각형 창으로 나타내었듯이 1982년에서 1996년 사이와 2002년에서 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.



[그림4-3] 출생수가 18년 후인 고3 학생수에 미치는 영향

5. 대구광역시 고3학생수에 따른 대학입학정원분포 및 결론

교육부의 대학의 구조조정 지침에 따라 입학정원을 감소시키고 있지만, 대구광역시의 대학들은 2006년에 정원감소를 할 계획이 전혀 없는 것으로 나타나고 있다. 이는 대구지역 대학의 입학정원에 비하여 고등학교 3학생수에 여유가 있다고 판단하기 때문으로 분석된다. 1995년 이전의 입학정원의 변동은 대구지역 안에 있던 대학들이 경북지역으로 이동에 따른 현상들이다. 두 가지 경우로 나누어 보자.

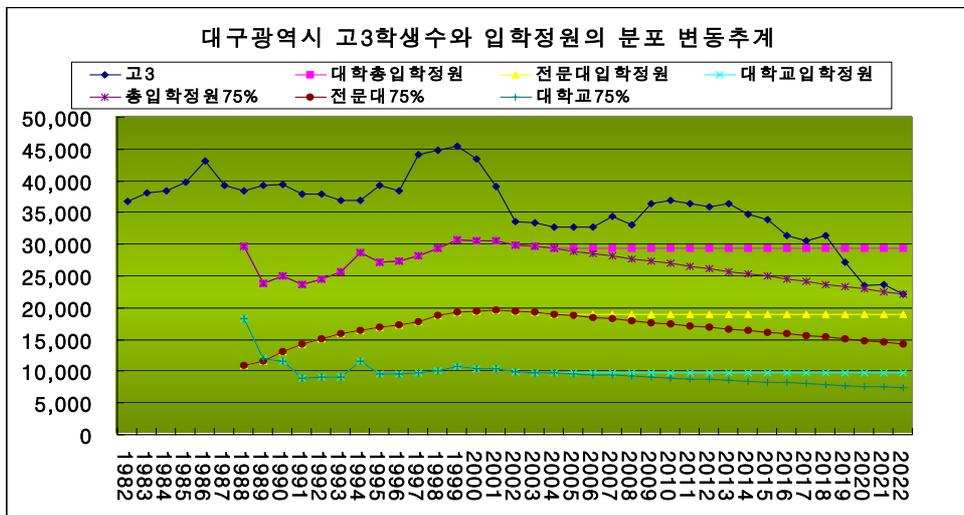
1. 2004년의 입학정원이 2022년까지 계속 지속되는 경우와
2. 2004년의 입학정원의 75% 정도를 2022년에 유지하는 경우를 생각한다.

다음의 [그림5-1]은 대구시의 고3학생수의 추이와 전문대, 교육대, 종합대학교의 대학입학정원수의 합에 관한 변동을 나타낸 것이다. 연도별 추이 분석은 대략 다음과 같다.

2019년 이전까지는 대구지역의 대학교들은 신입생유치에 큰 어려움이 없을 것이다. 즉 2002년에서 2009년 사이에 대구지역의 대학들은 신입생 유치에 다소 어려움을 겪을 것이지만, 2009년-2015년 사이엔 고3학생의 증가로 신입생 유치에 숨을 돌리는 시기로 예측된다. 2016년 이후부터 2022년까지, 향후 8년간은 고3학생수의 감소로 인하여 2019년 이후의 사태는 매우 심각한 것으로 나타난다. 2022년에는 현재 정원의 25%

정도를 감소시키는 경우에 적정수준을 유지할 것이다.

2022년 이후의 안정된 신입생 확보율을 생각한다면, 대구시의 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 대구교육대의 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.



[그림5-1] 고3학생수와 입학정원의 변화

대구권의 대학들은 인접 지역인 경상북도의 고3학생수에 영향을 받는다. 추후 경상북도에 대한 분석 (김종태(2005) 참조)과, 대구와 경상북도를 동시에 고려한 분석결과를 보고하려고 한다. 본 분석에 사용된 데이터가 필요한 분들은 메일을 주시길 바란다.

참고문헌

1. 교육통계연보. 1982-2004, 교육인적자원부, <http://cesi.kedi.re.kr/>
2. 김종태 (2004). "Statistical Survey about the Rates of Application for the 2005 Susi Second Semester Admission to Universities in Daegu and yungbook". *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, 15, 845-853
3. 김종태 (2005). "The Forecasting for the Number of a High-school Graduate and the Number Limit of Matriculation in Kyungbook", *Journal*

- of the Korean Data & Information Science Society*, 16, 게재예정..
4. 통계청 홈페이지, 연령별(시도) 추계인구, <http://www.nso.go.kr/>
 5. 통계청 KOSIS 홈페이지, 주민등록인구통계, <http://kosis.nso.go.kr/>
 6. 통계청 KOSIS 홈페이지, 인구동태(출생, 사망), <http://kosis.nso.go.kr/>

[2005년 10월 접수, 2005년 11월 채택]