

The Forecasting for the Numbers of a High-school Graduate and the Number Limit of Matriculation in Kyungbook¹⁾

Jongtae Kim²⁾

Abstract

Recently, the decrease of the number of a high-school graduate have serious influences on the number of a limit matriculation of colleges and universities. Based on the resident registration population, we forecast for the number of a high-school graduate until 2022 year in kyungbook. Most college and universities in Kyungbook have to reduce the 67.8% of the number of limit matriculation until 2022 year to avert a disaster by prompt action.

Keywords : 교육통계연보, 주민등록상의 인구동태추이, 출산율추이

1. 연구의 배경과 서론

본 연구는 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.

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

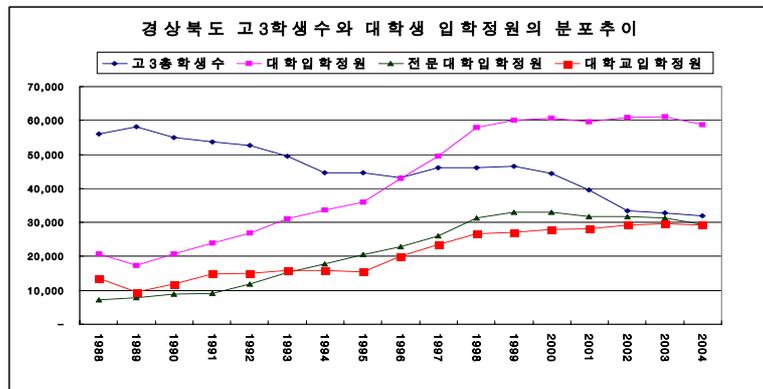
1) 이 논문은 2005년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의한 연구임.
2) 경상북도 경산시 진량면 내리동 대구대학교 전산통계학과 교수
E-mail: jtkim@daegu.ac.kr

통계데이터 중에서 나름대로 신뢰할 수 있는 통계데이터이기 때문이다. 교육인적자원부의 홈페이지에는 2013년까지의 학생수를 예측하고 있다. 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.

김종태(2004)에서는 대구 경북지역의 2004년 수시모집에 대한 대학별 지원 현황 분석을 하였고, 김종태(2005)에서는 대구광역시의 고3학생수에 대한 예측을 2022년까지 분석하였다. 본 논문에서는 우리나라 전국과 광역시와 도별 상황을 분석한 내용 중에서 경상북도에 대한 분석을 다루었다. 분석에서 사용된 데이터가 필요한 분들은 연락주시길 바란다.

2. 경상북도 연도별/ 대학별 입학추이 분석

1983년 10개의 전문대학교와 4개의 종합대학교로, 총 14개의 대학들이 있던 경상북도는 2003년에는 18개의 전문대학과 18개의 종합대학교, 총 36개의 대학들을 가진 지방자치단체로서 경기도를 제외하면 가장 많은 대학들을 보유한 자치단체가 되었다. 즉, 1983년 이후부터, 20년 동안 경상북도지역에 22개의 대학들이 더 증설된 것을 의미한다. 이러한 대학들의 증설과 지역인구의 감소로 인한 고3학생수의 감소는 대학의 생존에 심각한 영향을 미치고 있다. 실제로, 경상북도의 대부분의 대학들은 신입생 유치에 총력을 기울이고 있는 실정이다. 이러한 노력에도 불구하고, 입학정원을 채우지 못하는 대학들이 늘어나고 있다.



[그림2-1] 경상북도 대학교의 입학정원의 변화

경상북도의 입학정원에 대한 변화추이에 대한 설명은 [그림2-1]과 같다. 1996년부터 경상북도의 대학입학정원수가 고3학생수보다 더 많아지고, 그 수의 차이는 점점 증가하여, 2004년에는 경북의 고3학생수인 31,840명에 비하여 대학입학정원수는 58,691명으로 26,851명 정도가 부족한 실정에 있다. 26,851명의 입시생의 부족은 경북지역 대학교의 총 입학정원이 29,202명임을 생각해 볼 때, 매우 심각한 현상이 아닐 수 없다. 더욱이 전문대학들의 총 입학정원인 29,489명을 더하여 생각해 본다면, 경북지역 대학

들의 미래는 매우 어둡다.

<표2-1> 경상북도의 전문대학과 대학교의 입학정원의 변화

	1993	2004	증감(%)
전문대학 수	14	18	129%
대학교 수	9	18	200%
전문대학 입학정원	15,260명	29,489명	193%
대학교 입학정원	15,770명	29,202명	185%

위의 <표2-1>에서 1993년에서 2004년까지 12년 동안 평균 89%의 입학정원의 증가율을 보이고 있다. 그러나 경북의 대학들은 입학정원 수를 줄여야만 할 것이다.

<표2-2> 경상북도 전문대학교의 입학에 관한 변화추이

	1995	2002	2004
전문대 지원자수	44,531명	137,748명	73,974명
경북 고3학생수	44,685명	33,434명	31,840명
전문대 입학정원	20,560명	31,715명	29,489명
전문대 입학자수	21,017명	26,678명	19,429명

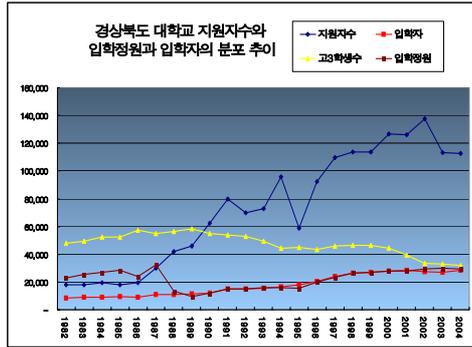
<표2-2>와 [그림2-2]는 경북지역 전문대학지원자수와 입학지원의 현황을 나타낸 것이다. 흥미로운 사실은 1995년부터 전문대학지원자수가 경북의 고3학생수와 비슷하고, 입학정원 대비 입학자수도 비슷하였다. 그러나 2002년에는 전문대학지원자수가 경북의 고3학생수에 비해서 약 4.1배 정도로 많은 지원율을 보였음에도 불구하고, 입학정원 대비 입학자수는 5,000명 정도를 채우지 못하였다. 2004년에는 고3학생수에 비하여 지원자수가 2.3배 정도 높음에도 불구하고 전문대학들은 10,000명 정도의 학생을 채우지 못했다. 이는 2002년에 비해 2004년의 미입학충원율이 2배로 늘어났음을 의미한다. 이는 경북지역의 고3학생수의 변화가 2000년부터 두드러지게 감소하고 있고, 대구광역시의 고3학생수도 2002년부터 현저히 감소하고 있기 때문이다.

<표2-3> 경상북도 대학교의 입학에 관한 변화추이

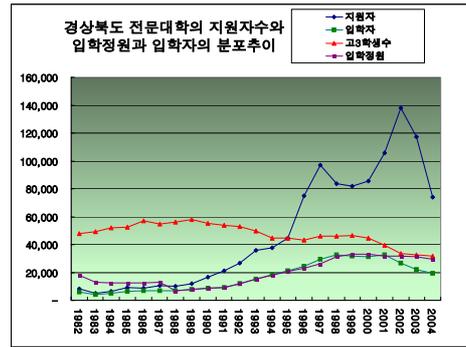
	1990	2002	2004
대학교 지원자수	62,086명	13,7725명	11,2856명
경북 고3학생수	44,685명	33,434명	31,840명
대학교 입학정원	11,810명	29,255명	29,202명
대학교 입학자수	11,785명	27,627명	28,352명

<표2-3>와 [그림2-3]은 경북지역 대학교지원자수와 입학지원의 현황을 나타낸 것이다. 1990년부터 대학교지원자수가 경북의 고3학생수를 앞지르기 시작하여, 입학정원 대비 입학자수는 약 25명 정도가 미등록 하였다. 2002년에는 대학교지원자수가 경북의 고3학생수에 비해서 약 4.2배 정도로 많은 지원율을 보였음에도 불구하고, 입학정

원 대비 입학자수는 1,628명 정도를 채우지 못하였다. 2004년에는 고3학생수에 비하여 지원자수가 3.54배 정도 높음에도 불구하고 대학교들은 850명 정도의 학생을 채우지 못했다. 그러나 전문대학의 현황과 비교해 볼 때, 전문대학에 입학할 학생들이 대학교로 입학함으로써, 대학교의 미충원을 줄이는 것으로 분석이 된다.



[그림2-2] 전문대학의 입학변화추이



[그림2-3] 대학교의 입학변화추이

3. 경상북도 출생수와 학년이동에 따른 고3학생수 추정

연도별 출생수와 출산율의 변화는 경상북도의 인구동태 변화추이를 관찰하는데 매우 중요한 역할을 한다. 예를 들어, 1981년에 출생한 사람들은 경상북도지역을 벗어나, 먼 타 지역으로 이사하지 않는 한, 18년 후인 1999년에 고등학교 3학년(고3)학생수에 속하게 될 것이다. 또한 2003년의 출생에 대한 데이터를 가지고 18년 후인 2021년의 고3학생 수를 예측할 수 있다. 즉,

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

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. <표3-1>의 시도별 합계출산율 추이를 낮은 출산율 순서로 살펴보면 부산광역시<서울특별시<대구광역시<인천광역시<대전광역시<경상북도<충청북도<전라북도< 등의 순으로 나타난다. 경상북도의 출산율은 여섯 번째로 낮은 출산율로서 우리나라 2003년 평균 출산율 1.19명보다 높은 1.24명의 수치를 기록한다.

<표3-1> 경상북도의 연도별 합계출산율 추이

지 역	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
경상북도	1.61	1.52	1.52	1.56	1.39	1.22	1.24

아래의 <표3-2>와 {그림3-1}의 경상북도의 주민등록상의 0세 출생수의 변화에서 1982년 대비 2004년도의 출생아 수는 22년 사이에 무려 62%의 출생아 수가 감소했음을 알 수 있다. 그 수로 본다면 약 41,500명이 줄어든 셈이다. 앞으로도 경상북도의

출생아 수는 점점 더 줄어드는 추세이고, 약 20년 후에는 현재의 출생아 수에서 50% 정도가 더 감소할 것으로 예상된다.

<표3-2> 경상북도의 주민등록상의 0세 출생수의 변화

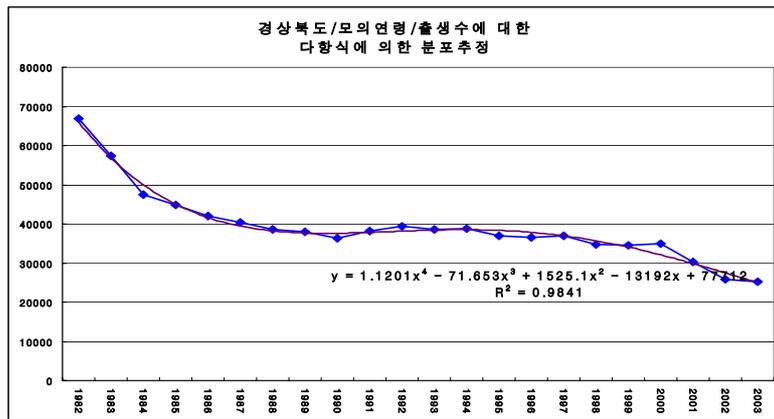
연 도	1982	1990	2000	2003	2004
경상북도	66,776명	36,339명	34,890 명	25,233명	23,369명

[그림3-1]에서 1982년부터 출생수가 감소하기 시작하여, 1988년에서 2000년까지 12년간 소강상태를 보이다가 2000년을 기점으로 출생아 수가 급격히 감소하는 경향을 나타낸다. 다항식에 의한 분포 추정은 엑셀의 추세선 추가를 이용하면 쉽게 그려진다. 여기서 y 는 출생수를 나타내고, x 는 연도별 지수를 나타낸다.

$$y = 1.1201x^4 - 71.653x^3 + 1525.1x^2 - 13192x + 77712.$$

미래의 고3학생수를 추정하기 위한 기본 개념을 위의 <표3-3>의 학년이동표의 예를 가지고 설명한다. 0세에서 7세까지의 통계데이터의 출처는 대구광역시 주민등록상에 기재된 나이별 인구수(1998년-2004년까지)에 기초를 두었고, 초등1학년에서 고3학생수에 관한 데이터는 교육인적자원부의 교육통계편람(1982년-2004년까지)을 참조하였다. 주민등록상에 기재된 대구광역시의 1998년 0세는 1999년엔 1세가 될 것이고, 18년 후인 2017년에는 고3이 될 것이다. 초, 중, 고, 학년이동에 따른 주기는 12년이다. 미래의 고3학생수를 예측하기 위한 알고리즘은 다음과 같다.

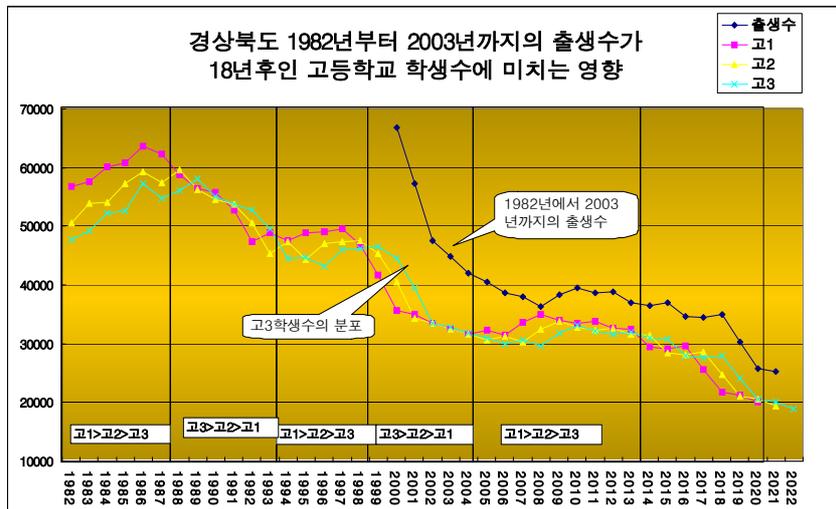
1. 1982년부터 2004년까지의 데이터에서 <표3-3>과 같이 나이 이동에 따른 통계표를 작성한다.
2. 나이 이동에 따른 '0세-1세', '1'세-2세', ..., '고2-고3'에 대한 각 비율들을 구한다.
3. '0세-1세', '1'세-2세', ..., '고2-고3'에 대한 최근 6년 동안의 평균비율을 구한다.
4. 평균비율을 이용하여, 2005년부터 2022년까지의 나이별, 학년별 인구수를 추정한다. 위의 절차에 따라 2022년까지의 고3학생수를 추정한다. 이렇게 추정된 고3학생수는 주민등록상에 기재된 2004년 0세의 인구수를 기초로 한다.



[그림3-1] 경상북도의 출생수에 대한 다항식에 의한 분포 추정

<표3-3> 나이별, 학년별 이동에 관한 변화표의 일부분의 예

1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
	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		
1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년



[그림3-2] 출생수가 18년 후인 고3 학생수에 미치는 영향

<표3-4> 연도구간별 학년별 고등학생수의 변화표

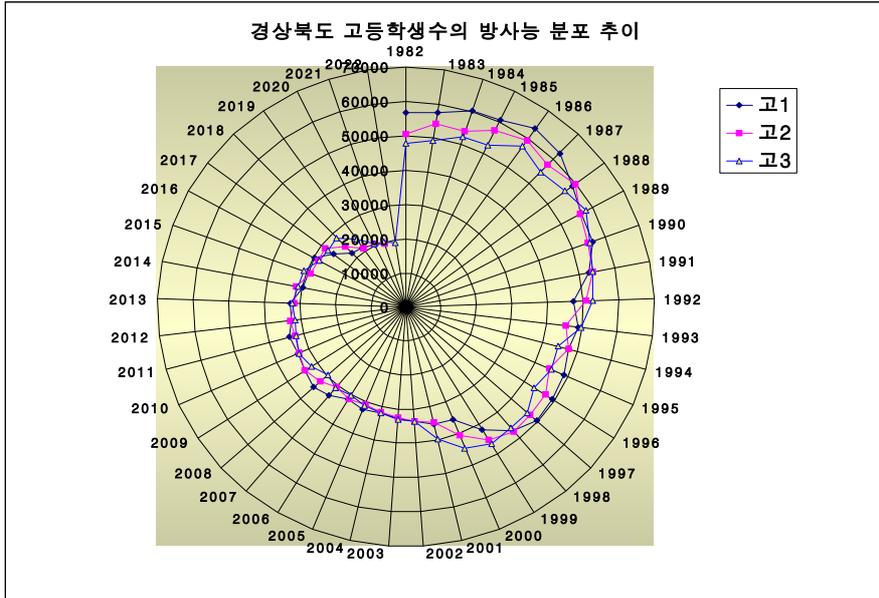
연도구간	학생수변화내역	평균학생수
1982-1987	고1>고2>고3	52,284명
1988-1993	고3>고2>고1	54,196명
1994-1998	고1>고2>고3	44,937명
1999-2004	고3>고2>고1	38,099명
2005-2013	고1>고2>고3	31,300명
2014-2017	중복	29,251명
2018-2022	고3>고2>고1	22,340명

<표3-5> 연도구간별 평균고3학생수의 변화 추이

연도 구간	2002-2005	2006-2008	2009-2015	2016-2018	2019-2022
평균고3학생수	32,241명	30,075명	31,738명	27,780명	20,940명
기준대비 감소율	기준	93%	98%	86%	65%
감소학생수	기준	2,167명	503명	4,461명	11,301명

[그림3-2]는 나이별 학년별 이동에 따른 학생 수의 추정 방법에 따라서 2022년까지의 고1, 고2, 고3학생수의 추정결과를 그래프화 한 것이다. 매우 흥미로운 사실은 1982년에서 2003년까지의 출생아 수의 분포와 2000년에서 2022년까지의 고3학생수의 분포 모양은 거의 같지만 고3학생수의 분포가 출생수의 분포보다 아래에 위치하고 있다. 이것은 경상북도의 인구유출이 유입보다 더 크게 나타나는 현상으로 경북의 초, 중, 고등학생들의 타 지방으로 인구이동이 심한 것으로 분석된다.

위의 <표3-4>에서 연도구간별 학년별 고등학생수의 변화는 1988년, 1994년, 1999년, 2005년, 2014년, 2018년을 6개의 변화점들(Change-points)을 가지고 학생수의 변화가 일어났다. 이러한 현상은 출산율의 증가와 감소에 따른 분포변화의 영향과 인구의 유동성에 따라 변화점이 발생하였기 때문인 것으로 추측 된다.



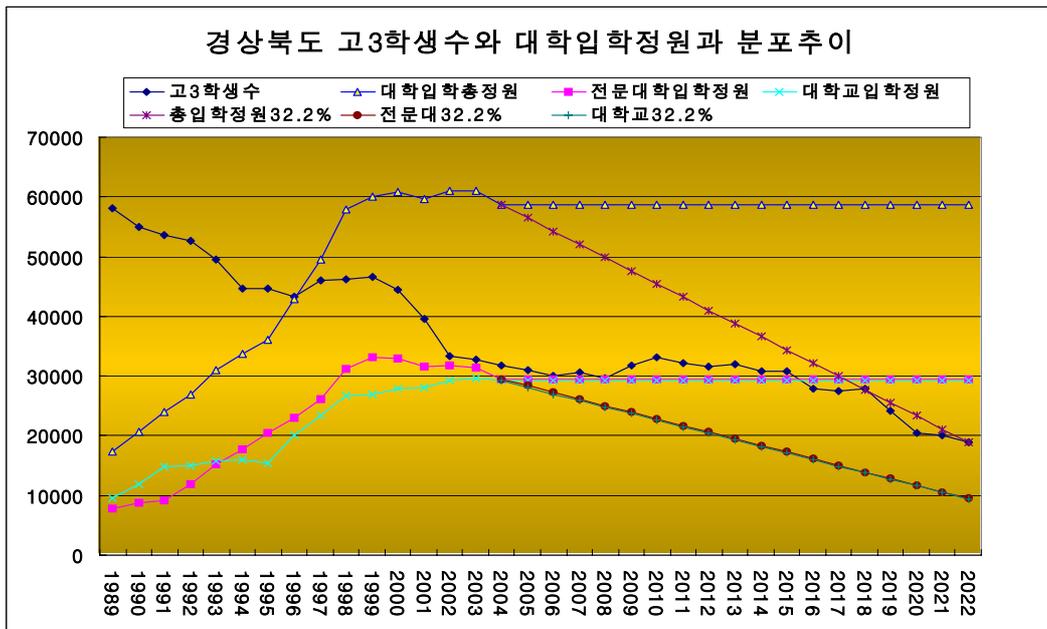
[그림3-3] 경상북도 고등학생 수의 방사능 분포추이

<표3-5>과 [그림3-3]은 고등학생수의 변화 추이를 나타낸 것이다. 2002년에서 2005년까지의 평균학생 수를 기준으로 할 때, 15년 후인 2019년에서 2022년 사이에는 지금의 고3학생수보다 평균 11,300명 정도가 부족한 실정이다. [그림3-3]에서 보는 것과 같이 2004년에 31,840명의 고3학생수가 2022년에는 18,900명 수준으로 떨어질 것이다.

4. 경상북도 고3 학생수와 대학입학정원 관계

[그림4-1]은 경상북도의 2022년까지의 고3학생수의 추이와 전문대와 대학교의 대학 입학정원수에 관한 추이를 나타낸 것이다. 교육부의 대학의 구조조정 지침에 따라 입학정원을 2004년부터 다소 감소시키고 있지만, 1995년부터 역전된 고3학생수의 감소는 더욱 더 심각하게 나타난다. [그림4-1]에 나타난 결과를 토대로 먼저 2022년까지 이후의 대학입학정원은 2004년의 대학입학정원을 그대로 가져 갈 경우와 2022년까지 총 입학정원수를 67.8%로 줄이는 경우로 나누어 보면 다음과 같은 사실이 예측된다.

1. 2005년인 현재의 대학교와 전문대학의 입학정원은 각각 비슷한 수준으로, 2015년까지의 고3학생수보다 조금 낮은 정도이다.
2. 2015년까지의 경북의 각 대학들 중 상당수는 정원미달 사태를 맞이하게 될 것이다.
3. 2015년 이후부터 경북의 고3학생수는 대학교와 전문대학의 각각의 입학정원보다도 적은 수를 보인다.



[그림4-1] 고3학생수와 입학정원의 변화

4. 2016년 이후, 즉 향후 10년 후의 사태는 매우 심각한 것으로 나타난다. 2022년까지 현재 정원의 67.8%정도를 감소시키는 경우에 경북의 고3학생수와 대학교와 전문대학의 총 입학정원수가 같아질 것이다. (<표4-1> 참조.)
5. 2016년 이후에는 많은 대학교와 전문대학들이 통폐합이 되거나 폐교위기에 처할 운명에 놓이게 될 것으로 전망한다.
경상북도의 대학들은 인접 지역인 대구광역시의 고3학생수에 영향을 받는다. 추후

대구시와 경상북도를 동시에 고려한 분석결과를 보고하려고 한다. 본 분석에 사용된 데이터가 필요한 분들은 메일을 주시길 바란다.

<표4-1> 고3학생수의 변화 추이와 입학정원감소와의 관계

연도	1982	1989	1995	1999	2004	2010	2018	2022
고3학생수	47,792	58,117	44,685	46,568	31,840	33,052	27,938	18,903

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 About the Number of the Third Graders in a High-school until 2022 year in Daegu City", *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]