

## 한국과 일본의 고등학교 수학 교육과정과 확률통계 교육

이상복<sup>1)</sup>

요 약

본 연구에서는 고등학교 확률통계교육의 바람직한 방향 제시를 위하여, 한국의 제7차 수학과 교육과정과 일본고등학교 학습지도요령의 수학과 구성과 성격을 비교, 연구하였다. 또한, 교육과정상의 확률통계교육의 구성과 성격 및 편제에 대하여 비교하였다. 양국의 고등학교 수학과 교육과정을 비교, 고찰한 결과, 한일 양국의 새 교육과정에 따른 교과위주의 교육과정의 구성과 내용 및 편제가 상당한 부분 비슷하거나 같았다. 그러나, 지도목표 서술과 학제가 다르며, 실제 수학과 교과운영에는 차이가 많이 있다.

주요용어: 한국 제7차 수학과 고등학교 교육과정, 일본 고등학교학습지도요령, 확률과 통계

### 1. 서 론

생활에 필요한 능력과 적성에 맞는 학습수요자 중심 교육의 구현을 위한 한국의 제7차 교육과정의 개편은 1997년 12월에 고시하여 2002년 3월부터 고등학교에 적용되어, 2005학년도 대학수학능력고사(수능)에 처음 반영이 된다. 많은 교육관계자와 학생, 학부모들과 국내외의 관심은 7차 교육과정의 개편이 얼마나 충실히 그 목적을 달성하였는가? 등 그 결과에 많은 관심을 갖고 있다. 한편, 학교 주 5일제의 완전한 실시를 전제로 삶의 역량 육성과 학생 여유의 슬로건을 핵심으로 한 일본의 새 학습지도요령도 1998년 3월에 고시하여 고등학교의 경우에 2003년 4월부터 단계적으로 적용되고 있다. 각 학교의 재량권 이양에 따른 특색 있는 학교구축과 특색 있는 교육과정구축을 지향하고 있다.

한국의 7차 수학과 교육과정도 편제와 구성은 첫째, 수학, 실용수학, 수학 I, 수학 II, 미분과 적분, 확률과통계, 이산수학 등 7 분야로 구분되어 학생들의 능력에 따른 선택을 강조하였으며, 둘째, 통계교육을 위하여 특별히 확률과 통계라는 선택과목이 하나 추가되었다는 점과, 교육목표와 내용면에서 실생활 자료를 이용한 문제해결을 강조한 점에서 과거보다 개선되었다고 사료된다. 한국과 같은 교과중심교육을 하고 있는 일본의 새 고등학교학습지도요령에 따른 수학과 교육과정의 구성과 편제도 기초수학, 수학 I, 수학 II, 수학 III, 수학 A, 수학 B, 수학 C 로 7 분야로 구분하였다. 수학교육의 목표를 수학의 기본 개념과 원리를 이해하고, 현상에 대한 적극적인 수학적 응용력을 기르는 것으로 되어 있

1) 대구가톨릭대학교 정보통계학과 교수

다.

본 연구에서는 한국의 7차 수학과 교육과정과 일본의 새 고등학교 수학과 학습지도요령을 비교분석하고, 나아가 한일 양국의 교육과정 가운데 확률통계교육의 편제와 구성을 살펴보고자 한다. 이 논문에서는 편의상 일본의 학습지도요령도 교육과정으로 통일하여 표현한다.

## 2. 한국과 일본의 수학과 교육과정 비교

세계 각국의 교육과정에 대한 논의와 개편의 배경으로 21세기 새로운 지식정보화 시대의 등장이라는 패러다임의 변화가 그 단초가 된다. 미국의 경우에 1989년 4월 NCTM의 학교수학을 위한 새 교육과정과 평가기준 발표를 필두로, 1990년 미국 부시대통령의 연두교서에 미국학생들의 수학 및 과학 분야의 실력 향상을 위한 계획 발표 등을 필두로, 세계는 기초 과학과 수학의 실력향상을 미래의 국가경쟁력의 바탕임을 인식하고 이에 대한 지속적 연구와 투자를 경쟁하고 있다. 한국의 경우에 1987년도 13세 학생의 국제 수학평가에서 1위를 차지할 정도로 초등수학의 경우는 기초가 잘 다져 있다고 생각된다. 중등수학에서도 지속적인 기초 학력향상을 위하여 국제적으로 비교우위의 교육정책과 교육과정의 연구를 지속적으로 해야 한다. 본 장에서는 한국과 일본의 고등학교 수학과 교육과정의 비교, 검토함으로 향후 10 여 년간 양국의 고등학교 수학교육의 내실을 어느 정도 비교할 수 있으리라고 본다.

<표 1>은 한국과 일본의 고등학생을 위한 새 수학과 교육과정을 비교하여 나타낸 내용이다.

<표 1> 한국과 일본 고등학교 수학과 교육과정의 목표

	한국		일본
수학	수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하여 해석하는 능력을 기르며, 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과	기초수학	수와 인간, 자료정리, 경향 파악 등 실사회 생활속의 수학에 대한 역할이해하고 수학적인식과 흥미를 유발, 논리적 사고와 수학의 활용성을 기르는 교과
실용수학	수학의 기본적인 지식과 기능을 활용하여 실생활 문제 해결에 필요한 수학의 학습을 경험하고자 하는 모든 학생이 이수하기에 알맞은 과목	수학 I	방정식과 부등식, 이차함수와 도형에 대한 이해와 기초지식 습득을 통하여 수학적 사고를 기르는 과목
수학 I	높은 수준의 수학을 학습하기 위하여 선택할 수 있는 첫 단계	수학 II	식의 증명, 고차방정식, 도형의 방정식, 삼각함수지수함수 및 미

	과목으로서, 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고 수학적 사고력, 논리적 추론능력을 키워, 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하는 능력과 태도를 기르게 하며, '수학Ⅱ'과목 이수 기초가 된다. 이 과목은 대학 진학을 희망하는 모든 학생들이 이수하기에 알맞은 과목		분과 적분 기초개념을 이해 계산력을 익히며 현상에 대한 수학적 고찰과 분석력을 기르고 활용하는 과목
수학 II	심화된 수학적 지식의 습득과 수학적 사고방법, 논리적 추론 능력을 키워 문제를 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르게 하며, 자연 과학 및 공학 분야의 학습에 기초가 된다. 이 과목은 대학의 자연 계열 또는 공학 계열로 진학하는 학생들이 이수하기에 알맞은 과목	수학 III	극한과 미분법, 적분법 개념을 익히고 실생활의 응용문제에 적용할 수 있다.
미분과 적분	다항함수와 미분법, 적분법을 학습한 다음에, 여러 가지 함수의 미분과 적분을 학습하기 위하여 선택할 수 있는 과목이 과목은 대학의 자연 계열 또는 공학 계열로 진학을 희망하는 학생들이 이수하기에 알맞은 과목	수학 A	평면도형, 집합과 논리, 순열과 조합, 사건과 확률의 개념을 익히는 과목
확률과 통계	실생활에 필요한 확률과 통계를 학습하기 위하여 선택할 수 있는 과목으로서, 정보와 시대에 필요한 자료처리 능력과 통계적 추론 능력을 신장시키고, 여러 가지 확률 통계적 사회 현상 및 자연 현상을 이해하고 해석하는 능력과 태도를 기르게 한다. 이 과목은 학생 스스로의 실험과 조작 활동을 통하여 실생활에 필요한 확률과 통계의 학습을 경험하고자 하는 모든 학생이 이수하기에 알맞은 과목	수학 B	수열, 벡터, 자료의 정리와 상관도, 대표값, 분산 표준편차, 수치계산의 기본 개념을 파악하기 위한 과목
이산수학	수학의 기본 개념, 원리, 법칙을 활용하여 실생활에서 일어나는 유한이나 불연속의 이산 상황의 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르게 한다. 이 과목은 수학에서 이산적인 내용의 학습을 경험하고자 하는 모든 학생이 이수하기에 알맞은 과목	수학 C	행렬, 식과 곡선, 확률분포, 정규분포와 모집단과 표본 통계적 추측의 개념을 이해하고 응용력을 기르는 과목

<표 1>에서 알 수 있듯이, 교육과정의 목표서술에서는 한국의 경우 교과 성격을 서술하고 있으나, 일본의 경우는 교과내용을 그 목표로 하고 있다. 한국의 경우 수학 I과 수학 II, 미분과 적분의 교과 목표의 하나는 대학 진학을 임을 명시하고 있고, 다른 수학교과는 실생활 응용을 위한 것으로 표현하였다. 이는 확률과 통계 과목이 2005학년도 수능 과목의 선택되어 있음과 모순되는 사실이다. 교과목표 서술과 내용 면에서 같은 점과 차이점을 다음과같이 정리할 수 있다.

가. 같거나 비슷한 내용

- 학습자 중심을 표방
- 실생활속의 수학교육을 중시
- 한국의 이산수학 과목을 제외한 6 과목의 내용이 유사
- 검정제 수학 교과서

나. 상이한 내용

- 일본의 전일제 고등학교 2002년부터 완전 주 5일제 단위제 수업
- 일본의 도, 현, 시 단위 교육위원회의 자율적 교육과정지침서 개발
- 일본 기초수학 혹은 수학 I 가운데 한 과목이 필수
- 확률통계 단원 내용은 자료중심

그밖에, 일본의 고등학교 교육과정의 특징으로 통합교과 성격인 총합적 학습시간을 신설하여 교과위주교육의 단점을 극복하려 하였으며, 매주 토요일 학교 휴일제는 학교 교육을 슬림화하고 대신 가정 및 사회교육의 강화를 위한 방안을 담고 있다. 전일제 고등학교에서도 단위제를 실시하는 것을 골자로 하고 있는데, 이는 학년제 중신의 학교에서 학생위주의 교과 선택이수가 가능하도록 무학년시스템을 도입한 것이라 볼 수 있다. 입시제도 개선을 위한 다양한 평가 방법의 도입 등도 새 교육과정의 한 특징이다.

이러한 특성에 따라, 일본의 고등학교 수학과 교육과정상 지도계획으로는 수학 II 혹은 III을 각각 이수해도 무방하며, 원칙적으로 수학 I, II, III의 순으로 하도록 권장하고 있다. 수학 A, 기초수학, 수학 I은 동시에 이수하여도 좋으나, 수학 B는 수학 I을 이수한 후에 이수토록 권장한다. 수학 C는 수학 A 혹은 수학 I 이수 후에 선택하는 원칙을 마련하고 있다.

### 3. 사례

한국에서와 마찬가지로 일본 고등학교의 수학과 교육은 대학 입시와 밀접한 관계가 있다. 일본의 대학 입시의 핵심적인 부분은 대학입시센터 시험과 대학별 고사라고 할 수 있다. 국가 공통시험인 대학입시센터 시험은 우리나라의 대학수학능력시험과 유사한 성격을 가지고 있다.

가. 대학입시센터 시험

대학입시센터 시험은 1979년부터 1989년까지 실시된 공통 제1차 학력시험을 대신해서 1990년부터 현재까지 실시되고 있는 시험으로, 양질의 시험문제를 확보하고, 고등학교 교육과정 범위 내에서 학생의 성취도를 평가하며, 각 대학에서의 다양하고 개성적인 선발의 실현에 이바지하는 것을 목적으로 한다. 이 시험의 이용여부, 이용하는 방법 등은 각 대학의 자율에 맡겨져 있다. 현재 이를 이용하고 있는 대학은 전체 663개 대학 중 국공립대학 전체(168개)와 사립대학 일부(2002학년도 311개)인데, 해마다 대학입시센터 시험을 활용하는 사립대학의 수가 증가하고 있다.

㉠ 대학입시센터의 역할

- 시험 문제의 출제와 인쇄, 수송
- 수험안내
- 지원 접수, 시험장 지정, 수험표 교부
- 답안의 채점, 집계
- 시험 성적 등을 각 대학에 제공

㉡ 이용 대학의 역할

- 대학입시센터 시험의 이용 교과와 과목 및 각 대학별 학력 검사 예고
- 시험장 선정, 시험감독자 선출
- 지원자에게 수험 안내서 배부
- 시험 실시
- 답안 정리, 대학입시센터에 반송

나. 대학입시센터 시험 전형 방법

수험생은 진학하고자 하는 대학에서 원하는 대학입시센터 시험 과목을 미리 알아본 다음 진학 희망 대학과 대학입시센터에 시험원서를 제출한다. 대학입시센터는 시험성적을 각 대학에 통지하며<sup>13)</sup> 대학에 따라 2차 시험에 해당하는 대학별 시험이 실시된다. 대학입시센터시험 성적과 대학별 시험 성적을 종합, 최종 입학생이 결정된다.

## 4. 결 론

이상에서 살펴 본 바와 같이 한국과 일본의 고등학교 수학과 교육과정은 그 구성과 내용, 편제가 상당히 유사함을 알수 있다. 물론, 교과중심 교육과 수학 교육의 특성상 유사성이 많이 있다고 주장할 수 있으나, 확률통계 단원의 구성과 내용은 거의 동일한 수준으로 보인다. 따라서, 한일 양국의 수학 교과서의 내용이 거의 유사한 사실은 바로 양국의 교육과정의 유사성에 그 원인을 찾을 수 있다. 한국의 고등학교 수학교육과 확률통계 교육이 제대로 되기 위해서는

교육수요자인 학생과 사회의 요구와 요구수준을 만족시킬 수 있는 통합교육측면에서의 수학과 교육과정에 대한 검토와 연구가 지속적으로 필요하다. 기초학력 신장과 고급인력 양성이라는 두 가지 측면에서의 고려가 국가경쟁력 향상에 필수적이다. 특히, 한국 교육과정상 일본과 비교하여, 한국의 고등학교 확률통계 교육은 실생활 교육과 대학 진학을 위한 교육적 목표가 이율배반적이다. 실용교과로서의 확률통계 교육과 학생선택권이 보장되는 대학 진학과 통합교육을 위한 심화과정으로 이분화가 필요하다고 본다. 이와 더불어, 교육현장의 선결조건으로 수학과 교사들의 자질 함양을 위하여 통계교육에 대한 자격과 연수의 강화와 교실여건 개선이 필요하다.

### 참고문헌

- [1] 교육인적자원부(1997). <수학과 교육과정>.
- [2] 교육인적자원부(2002). 일본의 교육동향
- [3] 이상복(2003). 제7차 교육과정속의 통계교육, 한국데이터정보과학회, <춘계 학술발표회 논문집>, 57-64.
- [4] 일본 문부성(1998). 고등학교 학습지도요령
- [5] 한국교육과정평가원(2001). 교유과정.교육평가 국제비교 연구
- [6] 교육과정 정보서비스 [www.kncis.or.kr](http://www.kncis.or.kr)
- [7] 교유과정평가원 [www.kice.re.kr](http://www.kice.re.kr)