

한국음악과 서양음악 속의 수학

김 기 원 (신라대학교)

안 선 필 (신라대학교 교육대학원)

수학과 음악이 연관이 있다는 것은 피타고라스에 의해 최초로 발견이 되었다. 유클리드는 음정 조합을 궁금하게 여겨 논문 '음정의 구분과 화성학'을 쓰기도 했다. 1722년 프랑스의 음악가 라모(Jean Philippe Rameau 1683~1764)는 화성에 대한 그의 고전 논문을 수학에 대한 칭송으로 시작했다. "수학의 도움이 있었기에 비로소 나의 생각이 명확해지고 빛이 어둠을 물리쳤음을 고백한다"고 말했다. 17세기에 갈릴레오는 "음의 특정 조합이 다른 조합보다 좋게 들리는 이유"를 추측했다. 18세기의 수학자 오일러는 협화음과 정수의 관계에 대한 논문을 쓰기도 했다. 계산법의 추상 개념을 자세히 설명하는 현대 해석 기하학은 진동하는 현의 운동을 설명하려는 노력에서 일부 비롯된 측면이 있다.

이처럼 오래전부터 수학과 음악이 관련이 있음을 이야기 해오고 있고 수학과 음악은 그 표현방법부터가 아주 다른 학문이지만, 수학과 음악은 공간적인 학문으로 손에 잡히지 않는 공간 속에 존재한다는 점과 추상적인 학문이라는 점에서 공통점이 있다. 또한 두 학문 모두 사람들이 정해놓은 기호로서 표현되며, 음악 속에는 수학의 원리가 내재되어 있다.

그 동안 수학과 서양음악의 관계는 여러 연구자들에 의해 소개가 되었으나, 수학과 한국음악의 관계는 거의 연구가 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 그 동안에 연구된 수학과 서양음악의 관계 중에서 피타고라스 음계와 순정율, 평균율에 대해 알아보고, 수학과 한국음악의 관계 중에서 삼분손익법, 율관 그리고 정간보를 소개하도록 하며, 이를 수학교육에 활용할 수 있는 방안에 대해 모색해보고자 한다.

우리나라 음악의 변천과정은 서양음악의 그것과는 전혀 다르다. 서양음악은 시대를 달리하여 새로운 악파, 새로운 양식의 흐름이 계속되었는데 반하여 우리 음악은 변화과정이 지속적이지 못하다. 그 이유는 사대사상으로 인하여 외래음악에 대한 지식계급의 추종과 또 국악인의 지위가 전락한데 그 주요원인이 있다고 하겠다. 그러나 외래음악의 영향을 받아 이를 소화 또는 조절하여 재래음악을 더 발전시킨 특수성이 우리 음악에는 있다. 동양사상을 바탕으로 한 한국전통음악은 논리적으로 정당하게 정립되지 못했기 때문에 발전하지 못한 것이 사실인 반면에 '자연적'이라는 중요한 의미는 상실되지 않았다는 것도 염연한 사실이다.

서구 전통음악은 17세기 이후 기악의 발달과 더불어 수직적·조합적 사고를 바탕으로 한 옥타브 음역 안에서의 불균형한 비율의 조정·균등화 작업을 통해서 화성체계를 이룩하였다. 다시 말해서 피타고라스의 2 : 3 (완전5도) 비율에 의한 산출, 순정율의 4 : 5 (장3도) 비율도입, 이것들에 의해서 발생된 8 : 9 와 9 : 10 (장2도)의 격차를 조정하는 중간음률 등의 과정을 거쳐서, 한 옥타브를 1200

cents로 규정하고 반음을 100 cents로 명명하는 평균율 이론을 바탕으로 체계적으로 정립해오고 있다. 이에 비해 한국음악은 밀고 당기는 것으로 수평적이다. 체계적이지 못한 면은 있지만 과학적인 면에서는 결코 뒤떨어지지 않는다. 국악음계에서 삼분손익법은 중국 고대에 제일 일찍 기재된 수학 운산을 이용하여 구해낸 5율로서 현에서 구하는 방법이다. 그리고 관으로 율을 정하는 것이 있다. 또, 국악 악보인 정간보는 음의 시간량을 그 음이 기보되는 면적의 공간량으로 바꾸어 적으므로써 음의 시간량과 악보의 공간량이 일치한다는 합리성을 지니고 있다. .

음악을 수학교육에 활용하는 것은 학생들에게는 수학학습에 흥미와 자신감을 갖게 하고, 교사들은 다양한 교수·학습 방법으로 활용할 수 있으며 학습자의 활동을 중시하는 수학 교육의 일환으로 사용될 수도 있고, 통합 교과 학습에도 활용할 수 있어서 현행 제7차 교육과정의 개정방향에도 부합하는 방법임을 알 수 있다. 본 연구에서는 제7차 수학과 교육과정의 교과서에서 음악을 활용한 예를 찾아보고, 서양음악속의 수학과 한국음악의 삼분손익법, 황종 율관의 길이 계산법 등을 수학학습에 활용할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.