

발레에 대해 문외한인 사람들조차 그 선율은 들어봤을 정도로 <백조의 호수>는 유명한 작품이다. 차이콥스키의 서정적인 바이올린 선율은 매우 아름다워 신화의 'T.O.P'와 같이 대중음악에서도 샘플링 할 정도이다. 하지만 단지 음악만 아름다웠다면 이 음악을 듣고 사람들이 하얀색 튀튀(tutu)를 입은 발레리나의 모습을 떠올리진 않을 것이다. <백조의 호수>는 음악과 인체로 표현할 수 있는 아름다움의 극치를 보여주는 발레 작품이기 때문에 사람들의 뇌리에 깊이 각인된 것이다. 오늘날 클래식 발레가 환상적인 예술로 거듭날 수 있게 된 데에는 수많은 예술가의 노력과 함께 과학의 뒷받침이 있었기에 가능한 것이었다. 인간의 한계를 초월하기 위해 스포츠 과학의 힘이 필요하듯 인체 예술의 극한을 보여주기 위해 발레에도 과학이 필요한 것이다.

## 과학으로 본 백조의 호수

최원석 과학칼럼니스트



'춤은 모든 예술의 어머니'라는 말이 있다. 이는 춤이 시간의 예술인 음악과 공간의 예술인 미술의 특징을 모두 가지고 있기 때문이다. 인류는 노래하고 그림을 그리기 이전에 이미 자신의 몸을 써 다른 것을 흉내 내길 즐겼다. 아쉽게도 춤은 흔적이 남지 않기 때문에 최초의 춤이 어떤 형태였고 원시인들이 어떤 춤을 쳤는지 알 길은 없다. 하지만 분명한 것은 오늘날의 춤이 인간의 다양한 동작에서 시작되었다는 것이다. 이렇게 생활과 밀접한 관계를 맺었던 원시 춤은 무당이나 제사장의 권력 강화를 위한 방편으로 사용되기도 했다. 그리고 왕권을

상징하는 궁중 예술로 발전하게 되면서 탄생한 것이 발레다. 발레는 15세기 이탈리아에서 탄생한 왕실의 춤으로 처음에는 왕족을 위한 춤이었다. 발레의 기틀을 마련하고 발레를 즐겼던 루이 14세도 이를 이용해 왕권의 신성함을 보여주는 데 이용했다. 태양왕이라는 별명도 발레에서 루이 14세가 태양신 아폴론의 역을 했기에 붙여진 것이었다.

이렇게 탄생한 클래식 발레는 신체를 이용하여 환상적인 아름다움을 표현하는 방향으로 꾸준히 발전해 왔다. 발레의 다양한 기술은 음악에서 악보처럼 무보(舞

譜)를 통해 전해지기도 했지만, 대부분은 스승에서 제자에게 직접 전수되는 것이 일반적이었다. 이때 새로운 발레 기술을 개발하거나 전수하는 데 중요한 역할을 한 것이 바로 해부학과 물리학이었다. 과거 대부분의 발레 교사들은 해부학이나 물리학에 대한 지식이 없었기 때문에 체계적이지 못했고, 종종 과학적인 관점에서 보면 좋지 않은 방법을 전수하기도 했다. 하지만 발레가 과학적 원리에 의해 수행되었을 때 가장 아름다운 기술을 표현할 수 있다는 것을 깨달으면서 환상적인 예술로 탄생할 수 있게 된 것이다. 오늘날의 발레 기술은 더는 과학의 도움 없이 발전할 수 없을 정도로 뛰어난 완성도를 갖고 있다. 물론 아름다운 발레를 보며 섬뜩하게 느껴지는 해부학이나 따분한 물리학을 떠올리기는 쉽지 않다. 그러나 조금만 생각해보면 신체를 활용한 동작을 하기 위해서는 누구도 생체역학적인 범주를 벗어날 수 없음을 알 수 있을 것이다. 아무리 아름다운 동작도 신체 구조상 불가능하거나 물리적인 한계를 벗어나면 표현할 수 없기 때문이다. 그래서 곧게 쭉 뻗은 발레리나의 몸매에는 단순히 아름다움만 있는 것이 아니라 생체역학적인 원리도 깃들여 있다.

〈백조의 호수〉에서 3막에 등장하는 발레리나의 32회전 푸에테(Fouetté)는 발레 기술의 백미로 관객들로부터 탄성을 자아낸다. 일반인은 한 바퀴도 제자리에서 돌기 어렵지만 발레리나는 무려 32회전을 흐트러짐 없이 회전한다. 32회전이 가능하기 위해서는 무게중심을 벗어나지 않게 정확히 회전축을 유지해야 한다. 이때 올바른 회전축을 유지하지 못하면 동작이 아름답지 않을 뿐 아니라, 신체가 받는 과도한 스트레스로 부상을 입게 된다. 그래서 발레에서는 회전축을 중심으로 균형을 정확하게 잡는 것이 매우 중요하다. 푸에테 동작을 하는 동안 발레리나는 팔과 다리를 폄다가 오므리는 동작을 반복하는 것을 볼 수 있다. 이는 회전할 때 각운동량 보존 법칙을 이용하기 위한 것으로 피겨스케이팅에서 김연아 선수가 회전할 때 팔을 오므리면 더 빨리 회전하는 것

과 같은 원리다. 즉 발레리나가 회전할 때 팔과 다리를 오므리면 회전 속도가 증가하게 된다. 하지만 발레는 피겨스케이팅과 달리 바닥에 마찰력이 커 회전할 때마다 지속해서 발바닥으로 지면을 밀어 토크를 얻어야 회전할 수 있다. 그래서 회전할 때 발바닥을 들고 내리는 동작을 반복하는 것이다.

물론 이렇게 복잡한 동작에만 물리학의 원리가 적용되는 것은 아니다. 발레에 흔하게 등장하는 턴 아웃(turn out) 수직점프는 마치 발레리나가 공중부양하는 듯 보인다. 특히 다리를 거의 180° 이상 벌리고 공중으로 점프하는 그랑 주페(grand jeté)는 마치 백조가 나는 듯이 보일 만큼 환상적이다. 하지만 이렇게 공중을 자유로이 나는 듯 보이는 발레리나도 농구 선수보다 더 높이 점프하는 것은 아니다. 단지 이렇게 다리를 곧게 벌림으로써 훨씬 높이 점프한 양 착각을 일으킬 뿐이다. 점프 높이는 점프할 때 초기 속력으로 결정되며 다리를 아무리 벌려도 그 높이는 달라지지 않기 때문이다. 점프할 때 다리를 곧게 쭉 펴는 것은 동작이 시원스럽고 아름답게 보이게 하는 목적도 있지만 착지할 때 충격력을 줄여 부상을 방지하기 위한 것이다. 착지할 때는 최대한 착지 시간이 길어지게 해야 하는데, 그렇지 않으면 착지할 때 충격력이 발목과 같은 부위에 집중되어 신체에 무리가 가기 때문이다. 이처럼 발레는 부상을 방지하고 아름다운 동작을 익히기 위해 물리학적 지식이 필요하다.

발레리나 강수진의 발이 축구선수 박지성의 발만큼 상처투성이라는 사실은, 발레가 많은 노력과 고통 속에서 피어나는 예술임을 보여준다. 아름다운 몸매를 유지하기 위해서는 근육을 억제해야 하나, 중력을 이기기 위해서는 더 많은 근육이 필요한 이율배반적인 예술이 바로 발레다. 그래서 발레는 한 치의 오차도 없이 정확한 기술을 연마하기 위해 과학의 도움을 받는 것이다. 앞으로는 발레 공연을 볼 때 단지 아름다움만 보지 말고, 그 기술을 펼치기 위한 원리를 생각해 보면 또 다른 재미를 맛볼 수 있을 것이다. 