



노벨생리의학상 수상을 통해 알아보는 의학상식

암을 정복한 암 개척자



옛날 유럽에서는 굴뚝 청소부의 음낭에서 암이 자주 발생했다. 1775년 영국의 의사 포트는 음낭암에 대해 이런 보고를 했다. 굴뚝 청소 중에 그을음이 음낭의 주름에 끼어 암이 발생한다고. 암을 연구하던 의사와 과학자들은 피부에 타르를 바르면 인공적으로 암을 발생시킬 수 있을 것이라고 생각했기 때문이다. 이렇게 다소 허무맹랑하게 암에 대한 접근이 시작된 지 200여년이 지났지만 암은 여전히 정복대상이다. 암에 대한 연구로 암에 대해서 한 걸음 다가갈 수 있는 계기를 만들었던 암 개척자들을 알아본다.

여러 최용균 한겨레 교과서 속의 과학상식 노벨생리의학상



암의 원인이 기생충(?)임을 발견한 요하네스 피비게르

덴마크의 병리학자 요하네스 피비게르(1867~1928)가 기생충이 위암을 발생시키는 것을 발견했다. 그는 쥐의 위암을 관찰하던 중에 기생충을 발견했는데 이 기생충은 바퀴벌레를 통해 쥐로 옮겨졌고, 바퀴벌레를 먹은 시궁쥐의 절반 이상에서 발견되었다. 또 기생충이 있는 시궁쥐의 절반 정도가 위암에 걸렸거나 위암에 걸리기 직전 상태였다. 피비게르는 바퀴벌레를 실험쥐에게 먹였더니 대부분의 쥐에 기생충이 발생했고, 그중 몇마리는 위암이 발생했다. 피비게르는 이 발견으로 1926년에 노벨 생리의학상을 수상하게 된다. 비록 얼마 지나지 않아 이 연구가 잘못된 연구라는 비판이 일어나지만 피비게르의 연구는 암에 대한 활기찬 연구 계기가 되었다.

라우스육종 바이러스를 발견한 프랜시스 라우스

피비게르의 연구를 계기로 암에 대한 연구가 지속되었으나 암과 관련된 노벨상 수상은 40년이 흐른 1966년에

서야 이뤄졌다. 라우스육종 바이러스를 발견한 프랜시스 라우스(1879~1970)가 노벨 생리의학상을 수상한 것이다.

라우스는 의과대학을 졸업하고 1909년 록펠러 의학연구소에 들어갔다. 어느 날 한 농부가 그에게 이상한 닭 한 마리를 가져왔다. 살펴보니 가슴에 종양이 생긴 닭이었다. 라우스는 닭의 혹을 추출하여 으갠 뒤 다른 닭에게 이식했다. 종양 조직을 액체 상태로 여과하여 건강한 닭에게 주사한 것이다. 그랬더니 그 닭에서도 똑같은 종양이 생겨났다. 라우스는 종양을 만드는 원인 물질을 뽑아내고 발표했지만 반응은 시큰둥했다. 하지만 라우스와 같은 방법을 사용하여 다른 동물에게도 암을 일으켰다는 연구 결과가 속속 발표되면서 새균보다 더 작은 그무엇, 즉 바이러스가 암의 발생에 어떤 역할을 한다는 것이 밝혀지게 된다.

1911년 라우스는 그 혹을 라우스육종이라 하고, 그 바이러스에 '라우스육종 바이러스' 라는 이름을 붙였다. 라우스가 암이 바이러스에 의해 발생한다는 사실을 처음으로 밝힌 것이다. 따라서 라우스 육종 바이러스는 최초로 발견된 발암 바이러스인 셈이다. 이 업적에 힘입어 라우스는 1966년, 라우스 육종 바이러스를 발견한 지 55년 만에 노벨 생리의학상을 수상했다.

Tip

RNA 바이러스와 DNA 바이러스

바이러스는 핵산과 단백질로 구성되었으며, 바이러스의 유전자는 RNA와 DNA 중 한 가지를 가지고 있다. 따라서 바이러스는 크게 DNA 바이러스와 RNA 바이러스 두 종류로 나뉜다. 암을 일으키는 바이러스도 DNA 종양 바이러스와 RNA 종양 바이러스로 나뉜다. 이는 RNA도 DNA와 마찬가지로 유전정보원이 될 수 있기 때문이다. 즉, RNA 염기서열이 바이러스 유전자를 결정할 수 있다는 것이다. 바이러스는 스스로 증식할 수 없기 때문에 다른 생물의 세포에 침입하여 그 세포의 증식방법을 이용한다. 이와 같은 바이러스의 유전과 복제의 특징을 조사하면서 과학자들은 종양 바이러스가 어떻게 정상 세포를 암세포로 변화시키는지 살펴보기 시작했다.

역전사효소를 발견한 테민과 볼티모어

1975년에는 이탈리아 태생의 미국 병리학자 레나토 돌베코, 미국의 바이러스 학자 하워드 테민, 미국의 병리학자 데이비드 볼티모어가 동시에 수상했다. 생물학을 전공한 테민은 화학을 전공한 볼티모어의 대학선배였고, 돌베코는 그들의 스승이다.

테민은 학창시절 돌베코 밑에서 라우스 육종 바이러스의 측정법을 확립했으며, 오랫동안 라우스 육종 바이러스를 연구했다. 테민의 라우스 육종 바이러스는 RNA형 바이러스였다. 당시에는 RNA형 바이러스는 그것을 정보원으로 해서 즉각 단백질을 합성한다고 알려져 있었다. 유전자가 단백질을 합성하는 순서는 DNA에서 RNA로, 그리고 단백질로 결정된다는 것이 당시의 상식이었다. 이것은 센트럴 도그마라고 하는 분자 생물학의 법칙이었다. 그런데 테민의 실험결과는 다르게 나왔다. 당시 생명정보는 DNA에서 RNA로, RNA에서 단백질 순서로 전달되는 것이 원칙이었으나 테민의 실험결과는 역행하는 것이었다. 1970년 테민은 이 사실을 제10회 국제 암학회에 발표했다.

학회가 끝난 뒤 엄청난 파문이 일어났다. 그동안의 상식을 뒤엎는 발표였기 때문이다. 터무니 없는 이론, 실험에 문제가 있었다는 주장이 제기되었음은 당연지사다. 볼티모어는 테민의 발표를 신뢰하고, 테민의 주장을 뒷받침하는 실험을 성공해 그에게 큰 힘이 되었다. 볼티모어가 쥐의 백혈병 바이러스에서 추출한 효소를 이용하여 바이러스에서 추출한 RNA를 주형으로 하여 RNA의 염기배열 순서를 그대로 전사한 DNA를 합성하는데 성공한 것이다. 이 둘은 그해 6월 세계적인 과학잡지 <네이처>에 공동 논문을 발표하였고, 이 이론을 역전사효소라 불렀다. 이들의 발견은 RNA의 정보는 DNA로 전달되지 않는다는 종래의 상식을 깨뜨린 발견이었고, 이 공로로 1975년 노벨상을 수상했다. 돌코베는 DNA형 암 바이러스를 연구한 공로로 공동수상자가 되었다. ⑥