

안녕하세요? 예병일입니다.

앞서 보셨겠지만 프랑스인들이 뽑은
가장 위대한 인물은

바로 과학자 파스퇴르입니다.

오늘은 파스퇴르가 어떤 연구를 통해
전염병을 물리쳤는지 알아보겠습니다.

19세기 프랑스에는
파스퇴르가 있었습니다.

그는 대학에서 화학을 전공했지만

화학은 물론 의학, 생물학, 농학,
축산학, 생화학, 미생물학 등

과학 내 여러 분야에서
큰 획을 그은 위대한 학자입니다.

파스퇴르는 1822년생으로
수학전공으로 대학에 들어갔고

후에 소르본 대학교가 되는
노르말 대학교에서

뒤마 교수의 수업에 자극을 받아
화학으로 전공을 바꾸게 됩니다.

그는 대학원에 진학해서는
주석산 결정의 선광성 연구를 통해

유기입체화학과 결정물리학 분야에서
두각을 나타냈습니다.

이 연구를 통해 박사 학위를 취득하고

학자로서의 성공적인 인생을
시작했습니다.

릴레 대학교에서 화학 교수로
일하고 있던 1856년

파스퇴르는 양조업자들로부터
포도주가 쉽게 부패하는 이유를

알고 싶다는 이야기를 들었고요.

그가 발효에 대한 연구를
시작하게 된 것이

오늘날 '미생물학의 아버지'라는 별명을
가지는 계기가 되었습니다.

당시에 화학자들은 발효 현상을
화학반응만으로 설명하려 했으나

파스퇴르는 미생물이 관련되어
있을 것이라는 생각으로

연구에 임했습니다.

그리하여 정상적인 발효는
효모균에 의해 발생되고

비정상 발효는 젖산균과 같은

다른 세균성 미생물에
의한 것임을 발견함으로써

자신의 생각이 옳음을 증명했습니다.

이때부터 미생물에 빠져든 파스퇴르는

1862년 백조 목 플라스크를
이용한 실험을 합니다.

파스퇴르는 플라스크에
고기 수프를 넣고

플라스크의 목 부분을 가열하여
길게 잡아 늘어 구부렸습니다.

S자로 구부러진 백조의 목처럼 말이죠.

그런 다음 플라스크 안에
고기 수프를 끓여 살균합니다.

그랬더니 일주일이 지나고
2주일이 지나도

고기 수프에는 미생물이
번식하지 않았습니다.

플라스크의 구부러진 목 부분에는

수프를 끓일 때 나온 수증기가 맺혀
물이 고이게 되는데요.

이 물방울은 외부의 공기와
수프 사이에 벽처럼 작용해서

미생물이 수프로 들어가는 것을
막아줍니다.

미생물들이 구부러진 축축한 벽에
잡혀있는 셈이죠.

그 후에 파스퇴르는
플라스크를 기울여서

수프가 구부러진 목까지
출렁이게 합니다.

그러자 물방울 안에 갇혀있던
미생물들이 고기 수프와 만나

번식을 하고 수프는 뿌옇게
오염이 되었습니다.

이 실험을 통해 파스퇴르는
생물의 자연발생설이

잘못된 학설임을 증명하여
명성을 얻게 되었습니다.

그는 미생물이 각종 감염병의
원인임을 주장하면서

감염병을 예방하면서도
우유의 맛을 잘 보존할 수 있는

저온살균법을 **1863**년에
개발하기도 했습니다.

학문을 탐구하는 일에
평생을 바친 그였지만

학문의 성취를 이룬 절정기는

인생이 거의 말년에 접어든
1880년부터 **5**년간입니다.

57세를 넘어 서서히 연구에서
손을 뗄 만도 한 나이였지만

그는 가축 전염병인 탄저와
닭 콜레라에 대한 연구를 시작하죠.

당시 프랑스에는
'닭 콜레라'라는 질병이 유행하여

농부들을 괴롭히고 있었습니다.

이미 포도주 발효연구를 통해
농부들과 친해진 그는

전염성 미생물이 닭 콜레라를
발생시킬 것이라는 생각을 하고

그 미지의 미생물을 찾아가기 위한
연구를 고안했습니다.

그는 병에 걸린 닭의 뱃에서
혈액을 소량 채취하여

이를 미리 준비된 따뜻한 닭고기 수프에
떨어뜨렸습니다.

이 수프를 실온에 며칠간 방치한 후
현미경으로 수프 액을 관찰하자

엄청난 양의 세균이
배양되어 있었음을 확인할 수 있었고

이 수프를 떨어뜨린 빵을 닭에게 먹이자

닭은 곧 닭 콜레라의 증세를 나타내며
죽고 말았습니다.

현미경에서 보이던

엄청나게 많은 수의 세균이

닭 콜레라의 원인균으로
밝혀지는 순간이었습니다.

1880년 여름휴가를 떠나기 전
그는 전과 같은 방법을 반복하여

자신이 발견한 세균이 포함된
수프를 먹인 건강한 닭이

얼마 지나지 않아
숨을 거두는 것을 확인했습니다.

파스퇴르는 원인균을 찾았다는 생각에
기쁜 마음으로 휴가를 떠났습니다.

휴가에서 돌아온 파스퇴르는
우연히 닭 콜레라균을 배양한 후

수일이 지난 수프를
건강한 닭에게 먹였습니다.

건강한 닭은 비실비실하며
곧 죽을 듯이 보였으나

서서히 기력을 회복하더니
며칠이 지나자

완전히 정상적인 상태로
회복되었습니다.

죽을 것 같은 닭이 살아난
원인을 조사하던 파스퇴르의 뇌리에

번개처럼 스쳐 지나가는
아이디어가 있었습니다.

84년 전에 중두법을 개발하여
인류를 두창에서 구해준

영국의 제너가 떠오른 것입니다.

배양 후 수일이 지난
닭고기 수프에 존재하는

닭 콜레라균이 약해져 있었으므로

이 균에 감염된 건강한 닭이
곧 회복되었다는 결론에 이른 것입니다.

파스퇴르는 닭 콜레라균이
포함된 닭고기 수프를

보관해두는 날짜를 바꾸어가며
건강한 닭에게 먹이면서

며칠 간 보관한 수프를 먹은 닭이
살아남는지를 확인했습니다.

이를 통해 약화된 세균을 이용한

예방접종법을 개발할 수 있었으며

이 아이디어는 그 후 많은 질병의
예방백신 개발에 이용되었습니다.

제너의 종두법에서
힌트를 얻은 파스퇴르는

이 방법에 사용한 약화된 균을
백신이라 명명하였고

자신이 고안한 예방법을
백시네이션(vaccination)

우리말로 '예방접종'이라
이름 붙였습니다.

'백신'이란 용어는
제너가 종두법을 개발할 때

암소를 이용한 것을 고려하여
라틴어로 암소를 의미하는

바카(vacca)에서 유래한 것입니다.

우연히 관찰한 결과에서
제너의 종두법을 연상하며

닭 콜레라 예방법을 발견한 파스퇴르는

'기회는 준비된 사람에게만 온다'라는
말을 남겼습니다.

이후 파스퇴르는 탄저와 광견병의
예방접종법을 개발하기도 했는데요.

닭 콜레라와 탄저는 세균,

광견병은 바이러스가 원인인
질병이므로

세균과 바이러스에 의한 질병을
모두 해결했다는 점에서

그에게 '미생물학의 아버지'라는
별명이 붙은 것입니다.

우리나라에서는 1990년대만 해도

매스컴에서 '전국에 광견병 비상'과 같은
기사를 볼 수 있었습니다.

이게 위낙 문제가 되다 보니
광견병 예방접종을

강제적으로 실시하다시피 했고 그래서
지금은 거의 사라진 감염병이 됐죠.

그런데 지금도 전 세계적으로는
매일 약 160명의 사람들이

예방 가능한 광견병으로 사망하고 있고

이를 1년으로 환산하면 약 6만 명이
광견병으로 목숨을 잃고 있습니다.

광견병을 리사 바이러스에 속하는
바이러스가 전파하는 감염병으로

‘미친개’라는 뜻으로
이름을 광견병이라 붙였습니다.

하지만 사실 개 외에 고양이, 원숭이,
너구리, 박쥐 등 많은 동물이

다른 동물을 물 때 침을 통해
바이러스를 전파할 수 있습니다.

세균보다 훨씬 크기가 작아서

현미경으로 관찰하기에는
너무 크기가 작았고

배양이 어려운 바이러스가 원인인
광견병에 걸린 동물이

신경계 즉 뇌와 척수로 침입하여
이상 증상을 일으키는데요.

그래서 물을 무서워하는
모습을 보이는데

‘공수병’이라는 이름을
가진 것이 그 이유입니다.

광견병 백신은 닭 콜레라와
탄저 예방백신을 발견한

파스퇴르에 의해
1885년에 개발되었습니다.

이미 두 가지 감염병의 예방백신을
성공적으로 개발한 파스퇴르는

다음으로 광견병에 관심을 가지고

그 이전의 경험을 토대로
광견병 백신을 개발하기는 했습니다.

그런데 당시의 백신은
살아있는 미생물을

약화시키기 위해
사용하는 것이었으므로

이를 접종하는 경우
예방을 위해 접종한 것이

감염병의 원인으로 작용할
가능성이 있었습니다.

이를 익히 알고 있는 파스퇴르는

백신을 개발해 놓고도

감히 시험할 생각을
하지 못하고 있었는데요.

그때 마침 조셉 메스테르라는 소년이

광견병에 걸린 개에
물리는 일이 발생했습니다.

어머니는 아들을 데리고
병원을 찾아갔지만

병원에서 할 수 있는 일은

물린 부위를 인두로
지지는 일뿐이었습니다.

임상시험을 하지 않은
백신을 사용하는 것은

부작용의 위험이 크므로
파스퇴르는 망설였습니다.

그러나 어머니는 백신을
놓아달라고 했고

주변 사람들도 그들을
응원해 주었습니다.

백신은 예방을 위한 것이지만
광견병의 경우 잠복기가 아주 기므로

그동안의 백신에 의한 예방 효과가

치료기능으로 발전할 수
있을 것이라는 게

파스퇴르의 생각이었습니다.

결과는 성공적이었습니다.

오늘날에는 광견병 개에 물리는 경우

상처 부위를 비누와 물로 잘 씻어낸 후
70%알코올 등으로 소독을 하고

백신을 투여하는 방법으로
치료를 하고 있습니다.

광견병에 노출 가능성이 높은 연구자,
동물 탐험가, 의사, 조련사,

유행지역 방문자 등은
예방백신을 필수로 맞고 있습니다.

1885년에 광견병
예방백신을 개발했을 때

파스퇴르는 인생
최고의 순간을 맞보았으며

프랑스 과학 아카데미에서는
1886년부터 파스퇴르 연구소를

설립하기 위한 모금 운동을 전개하여
1888년에 준공식을 가졌습니다.

오늘날에는 우리나라에도
그 지부가 있으며

지금까지 수많은 유명 의학자가
훌륭한 연구업적을 많이 남김으로써

지구촌을 대표하는 의학 연구기관의
역할을 하고 있죠.

프랑스와 프로이센의
전쟁이 벌어졌을 때

비스마르크가 이끄는 독일군은
프랑스를 점령하여

1871년에 파리가
함락되는 일이 벌어졌습니다.

이때 파스퇴르는 독일에 대한
협조를 거부하면서

'과학에는 국경이 없지만,
과학자에게는 국경이 있다'라는

명언을 남기기도 했습니다.

1895년 9월 28일,
지금까지도 프랑스인들에게

가장 자랑스러운 인물로 남아있는
파스퇴르가 세상을 떠난 후

그는 파스퇴르 연구소 지하에
안장되었습니다.

그로부터 약 반세기가 지난 어느 날
제2차 세계대전을 일으킨 독일은

프랑스의 마지노선을 피하여
벨기에를 통해 프랑스로 들어온 후

손쉽게 파리를 점령했습니다.

다른 중요 기관과 함께
파스퇴르 연구소를 찾아가

인수 작업을 시작했으나
연구소를 지키던 수위가

지하실 문은 절대로 열어줄 수 없다며
버티는 바람에

잠시 행동이 지체될 수밖에 없었습니다.

자신의 앞에 총칼이
다가서는 것을 본 수위는

적의 손에 죽느니
차라리 자살을 선택하게 되는데요.

파스퇴르의 묘지가 있던 지하실로
독일군이 들어가는 일에

결코 협조하지 않고 죽음을 택한
그 수위가 바로

파스퇴르가 개발한 광견병 예방백신을
처음 접종받은 소년이었습니다.

의사가 아니면서 의학 역사에
큰 족적을 남긴 파스퇴르의 성공비결은

작은 하나의 현상도 놓치지 않고
유심히 관찰하고

그 이유를 알아본 것이었습니다.

거의 한 세기 전에 제너의 연구업적을
잘 알고 있었기에

사소한 발견에서 힌트를 얻었고

기회는 누구에게나 찾아오지만
그 기회를 이용할 수 있는 사람은

준비된 사람뿐이라는 사례를 남긴
인물이라고 할 수 있겠습니다.

프랑스 파리에 파스퇴르 연구소와
박물관이 있습니다.

파스퇴르의 생애와 업적을
기념하기 위한 곳으로

1953년에 개관되었고 지금까지
많은 학자가 연구를 하고 있습니다.

이곳에는 파스퇴르의 초상화를 비롯해
현미경, 증류기, 추출기 등

실험도구들이 연구 설명서와 함께
전시되어 있고요.

박물관 내 작은 예배당에는
그의 무덤이 안장되어 있습니다.

특이한 점은 무덤 주변 벽과 천장에
소와 토끼 등이 그려져 있는데요.

인간 질병을 연구하기 위해
실험용으로 사용된 동물들을

감사히 여기는 그의 마음을
엿볼 수 있습니다.

오늘은 의사보다
더 많은 사람을 구한 과학자인

파스퇴르의 이야기를
알아봤습니다.

다음 시간도 기대해 주세요.
감사합니다.