

발효의 발견^{發見} 발효의 비밀^{秘密}

산도르 엘릭스 카츠

자유기고가

발효의 발견, 인류 문명의 위대한 시작



〈사진 1〉 꿀을 채취하는 사람들의 모습이 그려진 석기 시대의 동굴 벽화

우리 인류는 인류라고 불릴 수 있었던 그 순간부터 이미 발효의 힘과 비밀을 알고 있었다. 고대인들이 제일 처음 맛보았던 맛있는 발효식품은 흔히 벌꿀 술로 알려져 있고 고고학자들은 우리 인류가 농사를 짓기 이전부터 꿀을 채취했다고 믿고 있다. 또한 인도와 스페인, 남아프리카 대륙과 같은 여러 지역에서 발견된 1만 2천 년도 더 된 구석기 동굴 벽화에는 꿀을 따는 사람들의 모습이 그려져 있다.

아마 발효는 우연히 꿀이 물에 섞이거나 의도적으로 물에 꿀을 섞었을 때 일어났을 것이다. 즉 먼지 입자에 섞여 공기 중에 떠돌아다니던 효모가 달콤하고 영양가 높은 꿀물에 떨어지면서 벌꿀 술의 역사가 시작되었다.

순수한 꿀은 미생물이 살 수 없는 일종의 천연 방부제 역할을 한다. 하지만 일단 물에 녹아 희석이 되면 효모가 좋아하는 환경이 된다. 즉 꿀물에 착륙한 효모는 기하급수적으로 수를 늘리면서 거품을 만들고 증식해 나갔을 것이며 미처 사람들의 눈에 보이지 않았던 작은 생명체는 당분을 알코올과 이산화탄소로 바꾸고 짧은 시간 안에 꿀물을 벌꿀 술로 바꾸어 버린 것이다.

마구엘로네 투산트 사마트는 『음식의 역사(A History of Food)』라는 책에서 “벌꿀의 아이이며 신의 음료인 벌꿀 술은 전 세계 사람들이 즐겨 마셔온 음료수다. 어쩌면 벌꿀 술이 모든 발효식품의 원조일지도 모른다”고 했다. 즉 수렵과 채집을 하던 우리 조상 모두는 아니더라

도 분명히 많은 인류의 조상들이 벌꿀 술을 마셨을 것이라는 것이다. 특히 벌꿀 술은 불에 익힐 필요도 없었기 때문에 불을 이용하기 전부터 인류와 함께 했을 것으로 추정되고 있다.

나무 구멍에서 발효된 꿀물을 생전 처음으로 맛보고 느꼈을 우리 조상들의 야릇함과 놀라움을 한 번 상상해 보라. 인류의 조상들은 거품이 가득 찬 꿀물을 보고 두려움을 느꼈을까? 아니면 그저 단순히 호기심만을 느꼈을까? 추측컨대 일단 맛을 본 뒤에는 그 맛에 이끌려 더 많이 마시게 됐을 것이다. 그리고 벌꿀 술을 마신 조상들은 웬지 모르게 달뜬 기분이 되었을 것이다. 또한 그 이후로는 그런 달콤한 기분을 느끼게 해준 벌꿀 술이 절대자인 신(神)이 자신들에게 보내준 선물이라고 생각했을 것이다.

인류학자이자 문명 이론가인 클라우드 레비스트로스는 벌꿀 술의 제조는 인류가 자연인에서 문명인으로 바뀌는 과정을 보여주는 대표적인 징표라고 설명한다. 그는 이 변화의 과정을 구멍 뚫린 나무를 사이에 둔 변화로 설명하면서 “나무 구멍, 다시 말해 꿀을 저장하는 용기인 나무 구멍에 신선하고 밀봉된 상태로 들어 있었다면 자연이라고 할 수 있지만, 구멍 속에 머무는 대신 밖으로 나와 인공적으로 발효되었다면 이는 문명에 속한다고 할 수 있다”고 했다. 즉 알코올을 만들어 인류 문명의 독특한 특성 가운데 하나인 의식 변용 상태(정상적인 자기의식과는 달리 잠, 최면술, 마약 등으로 인해 생기는 의식 상태)에 빠질 수 있게 된 것도 조그만 효모의 발효과정을 활용하면서부터라는 것이다.

스티븐 헤로드 버니어는 『신성한 약효가 있는 맥주들 : 고대 발효의 비밀』이라는 책에서 “고대인들은 독자적으로 알아낸 모든 발효 기술을 신성한 존재가 자신들에게 준 선물로 여겼다. 한 가지 분명한 점은 발효 기술이 인류의 발전과 매우 긴밀하게 연결되어 있다는 점이다”라고 했다.

발효식품이 사람들을 의식 변용의 상태로 이끈다는 사실은 여러 문명에서 남긴 구전(口傳)이나 전승신화, 시(詩)를 통해서도 잘 나타나 있다. 그는 또 멕시코 북부와 남부 애리조나의 사막 지대에 살던 파파고 부족은 사과로 선인장 열매를 발효시켜 만든 티스윈(Tiswin)이라는 음료를 마셨다고 밝히고 있다. 또한 버니어는 파파고 부족이 티스윈을 마실 때면 다음과 같은 노래를 불렀다고 그의 책에 적고 있다.

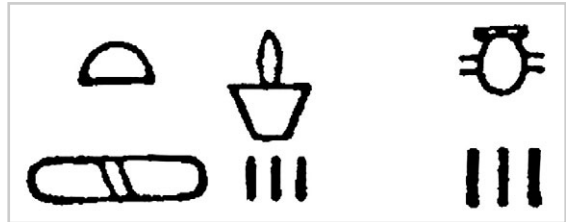
눈앞이 팽팽 도네
온 몸이 후텁지근해지네
하지만 나는 이것이 좋다네
더욱더 먼 곳으로
평평한 땅으로 나를 데리고 가네

눈앞이 핑글핑글 돌고
저 높은 곳이 보이네
나는 정말 이것이 좋다네
더 먼 곳으로 나를 데려가고
마실 때마다 어지럼증은 더 한다네

작은 회색 산기슭에
자리 잡고 앉아 티스원을 마시네
아름다운 노래가 저절로 나온다네

발효시켜 만든 알코올은 인류 문명 곳곳에 비슷한 영감을 불러일으켰다. 독일의 시인이자 철학자인 프리드리히 니체는 알코올을 마신 후에 오는 취기는 “모든 원시 인류가 우리에게 들려주는 찬송가”로 인도하는 상태라고 정의했을 정도다. 즉 인류를 다른 생명체들과 구별해주는 가장 뛰어나면서도 기본적인 능력인 언어는 취기 상태에서 발전하며 더욱 정교하게 다듬어졌다.

별꿀 술과 포도주, 맥주는 여러 문화에서 수천 년 동안 신성하게 여겨온 음료들이다. 간혹 주류 판매 금지령이 내려진 때도 있었지만 사람들은 언제나 발효시킨 알코올을 찬양하고 매우 중요한 의미를 담아 신에게 제물로 바쳤다.



〈사진 2〉 빵과 맥주를 뜻하는 상형문자

5천여 년 전, 맥주의 제조법을 기록으로 남긴 수메르 사람들은 맥주의 여신 닌카시(Ninkasi)를 ‘내 입안 가득히 채우시는 분’이라며 숭배했다. 그리고 이집트 사람들은 높은 지위에 있었던 사람들의 미라를 보관하기 위해 만든 피라미드 안에 멋진 도자기로 만든 포도주와 맥주 통을 함께 넣었으며 <사자의 서(The Egyptian Book of the Dead)>에는 죽은 자의 영혼을 ‘빵과 맥주를 주는 이’에게 위탁한다는 기도문까지 실려 있다.

고대 마야의 종교 의식에서는 발체(Balche)라는 발효시킨 별꿀 술이 등장한다. 마야의 사람들은 술의 효능을 극대화하기 위해 별꿀 술을 향문을 통해 직접 몸속으로 집어넣었는데 마치 현대의 관장과 비슷한 마야 사람들의 별꿀 술 이용법을 본 정복자들은 발체 속에 악마가 숨어 있다가 뱀과 구더기로 변해 마야 사람들의 영혼을 잡아먹는다고 생각했다. 그래서 발체는 모든 기독교도들에게는 마시면 안 되는 사탄의 음료로 인식되었던 것이다. 그런데 아이러

니한 사실 하나는 발체를 악마의 음료라고 여긴 기독교에서 포도주는 그리스도의 피가 성스럽게 변화한 음료라고 믿는다는 것이다. 특히 유대인들의 경우에는 “주님은 포도주의 열매를 창조하신 분”이라는 기도문까지 만들어 여러 번 외우면서 신성한 포도주를 마신다.

발효의 기술은 식물을 경작하고 가축을 사육하는 등 인류 문명의 발전과 함께 다시 새롭게 발전했다. 그래서 ‘배양하다’는 뜻의 영어 단어 컬처(Culture)에 여러 가지 뜻이 담겨 있게 된 것도 결코 우연이 아닌 것이다. 컬처는 ‘기르다’는 뜻을 지닌 라틴어 콜레레(Colere)에서 시작 되었다. 그리고 발효 배양균을 기르는 일 역시 식물과 동물을 기르는 일과 같고 행동 양식과 기술, 믿음, 제도를 포함한 인류의 모든 업적과 사상의 산물을 후손에게 물려주는 일도 컬처의 첫째 사전 정의와 다르지 않다. 이처럼 컬처라는 단어에는 다양한 의미가 복잡하게 얽히고 설켜 있다.

야크와 말, 낙타, 양, 염소, 소와 같은 다양한 동물을 기르는 유목민들은 우유가 상해가는 과정을 보면서 더 오랫동안 우유를 보관할 수 있는 발효법과 응고법을 발견하고 활용했다. 물론 그게 우연이든 의도적이든 유목민들은 생우유를 마시지 않고 두면 곧바로 발효가 진행된다는 사실을 알아냈다. 유산균은 유당을 유산으로 바꿔주는데 이 과정에서 시큼한 냄새가 발생하고 유장(乳漿)과 응유(凝乳)로 분리되어 좀 더 안정적이고 오랫동안 보관할 수 있다.

인류는 오랜 세월을 거치면서 곡물을 발효시키는 기술을 발전시켰다. 곡물을 이용해 만든 죽과 반죽도 발효를 이용한 식품인데 곡물의 가루를 물과 섞으면 곧 효모와 같은 세균들이 찾아와 발효가 진행된다.

빵과 맥주 역시 모두 곡물을 발효시킨 식품으로 현대의 역사학자들은 둘 중 누가 먼저인지를 놓고 열띤 논쟁을 벌이기도 한다. 그러나 전통적으로 농업혁명은 좀 더 안전하고 오래 저장할 수 있는 형태의 식품을 찾으려는 노력에서 비롯되었다고 알려져 있다. 이처럼 곡물을 발효시키는 기술은 곡물을 경작하는 기술과 동시에 발전했다고 보는 것이다.

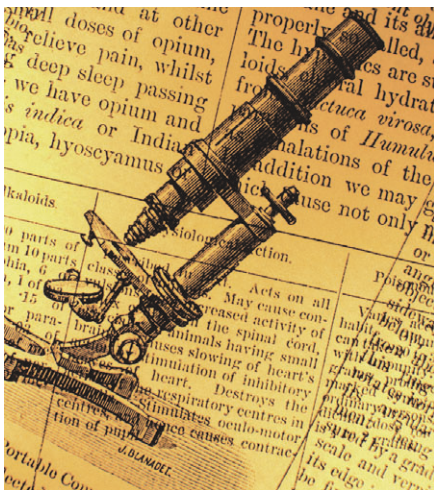
과학, 발효의 비밀을 밝히다

역사적으로 발효를 신비한 생명작용 현상으로 설명하는 사람들이 많았지만 서구의 과학계는 오랫동안 그 정체를 밝혀내지 못했다. 그래서 플라니우스와 같은 자연사 박물학자들이 살던 로마시대부터 과학자들은 발효를 일종의 자연현상이라고 보는 ‘자연발생설(Spontaneous generation : 다른 생명체의 작용이 없어도 자연적으로 생명체가 탄생한다는 가설)’을 믿었다.

이 가설을 믿은 과학자들은 거품이 발생하는 발효현상에만 국한하지 않고 거의 모든 생명체의 탄생을 자연발생설로 설명하려 들었다. 심지어 17세기 말까지도 과학자들은 어미 쥐가 없어도 자연 발생적으로 쥐가 태어난다는 사실을 입증하기 위해 노력했다. 그래서 17세기

말, 과학자 안 밥티스타 반 헬몬트는 “밀이 담긴 용기에 더러운 셔츠를 집어넣자 더러운 셔츠가 발효되어 밀 냄새를 바꾸었을 뿐만 아니라 21일이 지나자 그 속에서 쥐가 생겼다”는 연구결과를 발표하기도 했다. 그는 또 벽돌에 구멍을 내고 그 속에 말린 나뭇잎(바질)을 넣은 후 햇빛이 잘 드는 장소에 놓아두면 전갈을 탄생시킬 수 있다고도 했다.

한편 반 헬몬트가 밀과 더러운 셔츠로 쥐를 만들고 있는 동안 안토니 반 레벤후크 (Antonie Van Leeuwenhoek, 1632~1723 : 네덜란드 상인으로 1673년 40~270배 단안 렌즈 현미경 발견)는 현미경을 만드는 데 주력하여 1674년 드디어 세계 최초로 미생물을 관찰할 수 있게 했다.



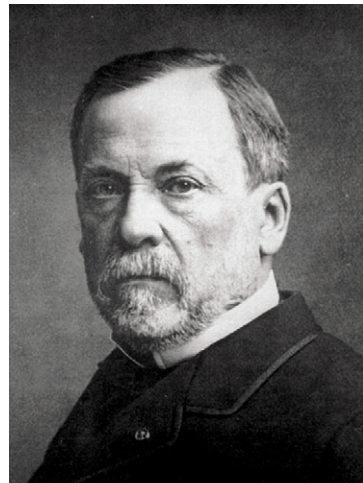
“물속에는 여러 형태의 동물들이 득실거리는 데 마치 살아서 움직이는 것처럼 보인다. 몸을 웅크리고 한데 모여서 꿈틀거리는 작은 뱀장어 혹은 지렁이 같은 존재들이 뚜렷하게 보인다. 눈으로 보는 것처럼 물속에 가득 차 있다. 이 존재들은 자연을 관찰하면서 발견한 모든 경이로움 가운데서도 으뜸이다. 작은 물방울 속에 수천 마리가 넘는 생명체들이, 그것도 한 마리 한 마리마다 독특한 움직임을 보이면서 끊임없이 운동하는 모습을 보기 전까지 나는 것처럼 눈을 즐겁게 하는 광경을 본 적이 결코 없었다고 감히 말할 수 있다.”

같은 시기 무렵 프랑스의 철학자 르네 데카르트는 모든 자연현상을 물리적인 현상으로 설명할 수 있다는 획기적인 주장을 하고 나섰다. 그리하여 데카르트는 일반 물리학으로 자연현상을 설명하는 과학시대의 서막을 열었다. 18세기와 19세기는 화학이 융성한 시기로, 모든 생리작용은 결국 화학반응으로 설명할 수 있다고 믿었다.

현미경의 발명으로 미생물에 대해서는 좀 더 잘 알게 되었지만 화학자들은 미생물의 역할을 무시한 채 미생물을 철저하게 배제한 가설들만을 세워나갔다. 심지어 화학비료 탄생에 결정적 역할을 한 19세기의 화학자 유스투스 폰 리비히조차도 발효는 생물체의 작용이 아니라 화학적 반응일 뿐이라고 주장했다. 리비히는 발효할 때 효모가 필요한 이유는 단지 죽은 효모의 썩은 몸이 필요하기 때문이라고 믿었던 것이다. 1840년 발표한 논문에서 그는 “당분에 영향을 미치는 것은 더 이상 생명을 유지하지 못한 채 부패의 과정을 겪고 있는 효모의 죽은 몸이다”라고 했다.

루이 파스퇴르, 발효과학을 완성하다

프랑스의 화학자 루이 파스퇴르는 한 알코올 제조업자와 만나면서 발효과정에 관심을 갖게 되었다. 사탕무 뿌리로 술을 만들던 제조업자는 술의 품질이 고르지 않아 골머리를 앓고 있었는데 마침 아들이 다니는 대학에서 강의를 하던 파스퇴르에게 이 문제를 의뢰하게 되었다. 그리고 사탕무의 발효과정을 꼼꼼하게 연구하던 파스퇴르는 얼마 지나지 않아 발효의 과정이 곧 생리작용의 결과라는 확신을 얻었다. 그래서 파스퇴르는 사탕무의 즙을 가열해 자연 상태에서 유산을 만드는 세균을 모두 없앤 다음, 알코올을 만드는 효모를 인공적으로 첨가하는 방법으로 알코올 제조업자의 문제를 해결해주었다.



파스퇴르가 처음 개발한 이 ‘저온살균처리법’은 ‘파스퇴르 살균법’이라는 이름으로 현재 까지도 모든 우유 제조업자들이 사용하고 있다. 1857년 그는 발효에 관한 첫 번째 논문 <유즙의 발효에 관한 보고서(Memoire sur la fermentation appelée lactique)>를 발표했는데 논문에서 그는 “발효란 죽거나 부패한 미생물의 몸에 의해서가 아니라 작은 미생물의 생산과 생명체의 상호작용의 결과로 이루어지는 현상이다”라고 하였다.

하지만 파스퇴르의 발견은 당시 화학자들의 견해와는 완전히 달랐기 때문에 그는 결국 개혁가의 길로 들어서게 되었다. 그 후 파스퇴르는 다양한 미생물들을 연구하면서 여생을 보냈고 ‘미생물학’이라는 새로운 학문을 탄생시켰다.

파스퇴르는 자신이 특정 종의 효모만 배양했다는 사실을 예로 들면서 그동안 대부분의 화학자들이 믿어왔던 ‘자연 발생설’은 틀린 이론이라고 주장했다. 또한 그는 현미경을 이용해 상한 맥주를 관찰했고 발효과정에서는 반드시 미생물이 필요하다는 사실을 알아냈다. 그리고 그 미생물을 ‘낙산 비브리오 속(Butyric vibrios) 세균’으로 명명했다. ‘움직이는 자’ 또는 ‘진동하는 주파수’라는 뜻을 가진 단어 ‘비브리오’는 파스퇴르가 여러 효모들 중에서 이 세균들을 골라냈을 때부터 움직이는 세균의 특성을 묘사하기 위해 사용한 이름이다.

파스퇴르가 이와 같은 사실을 발표하자 화학계에서는 당연히 술한 반론들이 제기되었다. 하지만 이제 막 걸음마를 시작하고 있던 발효식품 업체들은 모두 환영했다. 파스퇴르의 혁신적인 발견 덕분에 발효식품과 발효음료를 대량으로 생산할 수 있는 길이 열렸기 때문이다. 왜냐하면 그때까지만 해도 발효식품은 수천 년 동안 그래왔던 것처럼 자연의 힘을 빌려야 얻을 수 있었으며, 신에게 바치는 제물인 까닭에 기도와 의식을 곁들여야만 맛볼 수 있는 귀한 음식이었던 것이다. 그런데 과학의 발달 덕분에 까다로운 의식을 거치지 않고도 신성

한 음식들을 대량으로 만들어 먹을 수 있게 되었던 것이다.

미생물학의 탄생과 함께 미생물 역시 인류가 배양하고 있는 여러 가지 천연 자원들처럼 길들이고 개발해 대량으로 이용할 수 있는 시대가 열렸다. 파스퇴르의 연구결과가 발표된 시기와 항생제가 개발되는 중간 시기라고 할 수 있는 1908년에 출간된 『전원의 삶에 영향을 미치는 세균(Bacteria in Relation to Country Life)』은 그와 같은 사실을 분명하게 보여준다.

“인류의 실존에 대한 깊은 고찰은 우리가 세균을 비롯한 여러 미생물들을 연구할 수밖에 없도록 만든다. 만약 인류의 건강과 행복을 해치는 존재들이라면 반드시 우리를 방어할 방법을 알아내야 하며 이런 존재들을 완전히 파괴하는 방법 또는 해악을 없애는 방법을 반드시 알아내야 한다. 그렇지 않고 인류에게 유용한 존재들이라면 이들을 조절하는 방법을 알아내 널리 이용할 수 있도록 해야 한다.”

자신들이 무엇이든 기를 수 있는 능력과 우월함을 갖추고 있다고 생각하는 호모 사피엔스라면 파스퇴르가 한 말을 깊이 생각해 보아야 한다. “최종 결정권을 가진 존재는 미생물이 될 것이다”라는 말을 말이다.

지은이 산도르 엘릭스 카츠(미국, 테네시 주)

스스로를 '발효 예찬론자'라 부르는 저자는 발효식품에 대한 열정적인 관심과 애정으로 발효식품을 직접 요리하는 차원을 넘어서 세계 각국의 발효식품을 실질적으로 배우고, 연구하는 단계로까지 나아가게 만들었다. 직접 발효식품을 만들어 주변 사람들과 나누어 먹으면서 발효식품의 효용성과 가치를 알리고 있으며, 나아가 느리게 사는 삶의 중요성과 발효식품의 무한한 영양학의 세계로 우리를 이끌어 준다. 최근 'KBS 생로병사의 비밀'에 출연하여 그만의 김치 만드는 법을 소개해 관심을 끌었다.

자료 제공 내 몸을 살리는 천연발효식품, 전나무숲 퍼냄