

유산균의 특성과 산업적 이용

강 국 회

성균관대학교 생명공학부 식품생명자원학과

유산균이란?

유산균을 영어로 lactic acid bacteria라고 부른다. 말 그대로 유산(lactic acid)을 많이 생성하는 세균이란 뜻이며 이것은 김치, 치즈, 요구르트, 젓갈류, 그리고 사람이나 동물의 창자속에 많이 살고 있다. 이러한 유산균이 우리의 건강과 어떤 관련을 갖고 있는지 여기에 대한 흥미있는 연구가 계속되고 있다.

사실, 우리의 식생활과 건강은 유산균뿐만 아니라 각종 세균을 비롯하여 곰팡이, 효모, 바이러스, 원생동물 등 여러 가지 미생물과 밀접한 관련을 가지고 있지만 평소에는 그것을 별로 의식하지 못하고 지낸다. 그러다가 식중독 사고가 생기거나 암, 콜레라, 결핵, 감기 등의 질병에 걸리면 그때에 비로소 세균이나 병원성 미생물의 존재를 생각하게 된다. 따라서 일반 사람들이 생각하는 세균이나 미생물은 병원성이거나 해로운 것이라는 이미지를 가지고 있다.

그러나 수십만 종류의 미생물 중에는 우리의 건강이나 생활에 도움이 되지 않는 해로운 것도 있지만 유익한 것도 대단히 많다. 유익한 미생물에는 메주 곰팡이, 포도주 효모, 유산균, 치즈 제조용 세균, 식초 제조용 세균, 버섯균 등 수 없이 많다. 유익한 미생물의 대표적인 것이 유산균이다. 왜냐하면 이것은 식품의 부패를 방지하고 사람의 암을 예방하며 장내노화를 예방하는 세균이기 때문이다.

유산균의 명칭혼란

유산균의 명칭에는 또 다른 이름이 있다. 젓산균이라는 것이다. 유산균은 한자식 표현이고 젓산균은 한글식 표현이다. 마치 사람을 가리켜 인간이라고 부르고 또한 빗물을 우수(雨水)라고 하는 처럼 생각하면 된다. 하나의 존재자를 대상으로하여 서로 다른 이름

으로 부르는 것은 이외에도 많이 있다. 창자를 장이라 부르는 것, 신장을 콩팥이라 부르는 것, 그리고 하늘에 떠 있는 태양을 “해”라고 부르는 것이 모두 그러한 것이다. 절대자 신(神)의 칭호에 대해서도 천주님, 하느님, 하나님, 한울님, 한님 등의 여러 가지 표현을 쓰고 있는 것은 어쩔 수 없는 우리의 현실이고 생활이다. 전문용어가 하나로 통일되어 있지 않고 여러개로 불리어지면 학생들이 공부하는데 혼란을 일으키고 번잡스럽기도 하지만 그러한 것이 공부이고 또한 보다 깊이 있는 전문분야로 들어가기 위해서는 반드시 거쳐 가야할 과정인 것이다.

유산균의 정의

미생물 중에는 생육하면서 유산(lactic acid)을 대사 산물로서 많이 생성하는 것이 있는데 그러한 세균들을 통칭하여 유산균이라고 한다. 우리는 유산균을 눈으로 직접 볼 수 없지만 현미경으로 1,000배 정도 확대하면 그 모양을 명확하게 관찰할 수 있는데 막대모양의 간균, 둥근 구슬모양의 구균으로 구분된다.

유산균이 잘 이용하는 영양소를 섞어서 만든 배지를 샤알레에 유산균 검사 시료와 함께 섞어서 응고시킨 후에 48시간 배양하면 좁쌀 정도의 균체 덩어리를 육안으로 볼 수 있는데 이것을 콜로니(colony 혹은 집락)라고 한다. 이 덩어리 1개의 유산균 세포수는 약 10억개에 이르며 그 균체의 덩어리를 우리는 눈으로 확인할 수 있다. 이 집락은 본래 하나의 유산균 세포가 분열을 시작하여 48시간 동안 계속하여 증식한 결과로 나타난 균체의 덩어리인 것이다. 본래 눈에 보이지 않을 정도로 작은 유산균이지만 배양하여 나타난 집락을 헤아려서 음식속에 들어있는 유산균의 숫자를 정확하게 검출하게 된다. 요구르트와 같은 유산균 발효유에는 유산균의 수가 ml당 1억 이상 들어 있어야

하도록 법으로 정해 놓고 있다. 이러한 기준이 잘 지켜지는지를 검사하는 감독기관도 있으며 이따금씩 요구르트의 유산균 숫자가 법적 규격에 비하여 부족하다거나 혹은 충분하다거나 하는 요구르트 규격 검사 결과를 신문이나 TV 방송에서 보도하는 경우가 있다.

유산균은 포도당이나 기타 여러 가지 당을 이용하여 에너지를 얻고 증식하는데 소비하는 당에 대하여 약 50% 이상의 유산을 대사산물로 생성하면서 우리 몸에 해로운 물질 - 암모니아, 페놀, 인돌, 스캐톨, 아민 - 을 생성하지 않는 세균을 유산균이라고 한다.

대장균도 유산을 생성하지만 유산균이라고 하지 않는 이유는 유산 이외에 여러가지 부패산물을 생성하기 때문이다. 유산균 중에는 우리 몸에 해를 끼치는 것도 있다. 예를 들면 충치의 원인이 되는 류탄스균이 그러하다. 식사후에 음식 찌꺼기가 치아 사이에 남아 있으면 류탄스균이 그곳에서 자라면서 끈적끈적한 점질물을 만들어 낸다. 이 점질물이 매일매일 쌓여서 굳어지면 치석이라고 하는 것을 만들고 이것이 결국에는 치아의 표면을 녹여서 충치를 만들게 된다.

유산균과 유기산균의 차이

유산균이라고 하면 포도당으로 부터 유산을 주로 생성하는 세균을 말하는데 유산은 장의 운동을 촉진하여 장내 부패를 방지하고 변비를 개선하며 음식의 부패를 방지하고 맛을 좋게 한다. 유산이라는 것은 유기산의 일종이다. 아미노산에 20여 종류가 있는 것과 같이 유기산에도 유산뿐만 아니라 초산(식초 주성분), 프로피온산, 구연산, 낙산 등 여러 가지가 있다. 이러한 유기산은 모두 식품의 부패를 방지하고 맛을 좋게 하며 장내 부패를 방지하는 유익한 작용을 하는 공통적인 특징을 가지고 있다. 이와 같이 유기산을 생산하는 세균들을 통칭하여 유기산균이라고 부르며 유산균을 비롯하여, 초산균, 프로피온산균, 낙산균, 비피더스균 등이 모두 여기에 속한다.

유산균은 주로 발효유, 치즈, 김치 등의 직접식품에 사용되고 있지만 초산균은 식초를 생산하여 조미료로서 활용하고 있다. 식초의 생산에는 사과, 현미, 포도, 술찌게미가 이용되고 있으며 프로피온산균은 스위스

표 1. 유산균의 종류

유산균의 성씨(속)	유산균의 이름(균종)	비 고
<i>Lactobacillus</i>	<i>bulgaricus, casei, acidophilus</i>	1919년 분리, 가장 대표적인 유산균
<i>Carnobacterium</i>	<i>fundicum, alterfundicum</i>	<i>Lactobacillus</i> 에서 1993년에 분리독립
<i>Atopobium</i>	<i>rimae, parvulus</i>	1992년에 독립된 명칭부여
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis, cremoris</i>	우유와 유제품의 대표적인 유산균
<i>Pediococcus</i>	<i>cereviciae</i>	4연쇄구균
<i>Tetragenococcus</i>	<i>halophilus</i>	<i>Pediococcus</i> 에서 독립
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides, citrovorum</i>	헤테로 유산발효균, 김치에 많은 유산균
<i>Weissella</i>	<i>paramesenteroides, hellenica</i>	1993년 <i>Leuconostoc</i> 에서 분리독립된 유산균
<i>Oenococcus</i>	<i>oeni</i>	1995년 <i>Leuconostoc</i> 에서 분리독립된 유산균
<i>Enterococcus</i>	<i>faecium, faecalis</i>	창자에 존재하는 유산균
	<i>thermophilus</i>	요구르트 제조용 대표적인 유산균
<i>Streptococcus</i>	<i>pyogenes</i>	병원성 유산균, β -용혈성
	<i>pneumoniae</i>	병원성 유산균, α -용혈성
	<i>mutans</i>	충치원인 유산균, α -용혈성
<i>Vagococcus</i>	<i>flunialis, salmoninarum</i>	최근에 분리된 유산균
<i>Bifidobacterium</i>	<i>bifidum, longum, infantis</i>	유기산균에 속함. 면역기능 건강효능 크다
<i>Lactobacillus</i>	<i>sporogenes</i>	포자형성 유산균
<i>Sporolactobacillus</i>	<i>imulinus</i>	포자 형성 유산균
<i>Bacillus</i>	<i>coagulans</i>	유산을 다량생성

치즈와 빵의 제조에 이용되고 있으며 낙산균은 장내 세균의 조절제로서 오래전부터 미야리산이라는 상품명으로 판매되고 있다. 비피더스균은 특이한 유기산균의 한 종류로서 유산과 초산을 함께 생성하며 인체 면역기능을 강화하는 특징을 가지고 있어서 10여년 전부터 요구르트의 제조에 널리 사용되고 있고 또 probiotics(생균제)로서도 세계 각 나라에서 많이 생산 소비되고 있다. 프로바이오틱스라는 것은 장내세균의 조절제로서 살아있는 균을 고농도로 먹음으로서 장내의 유해세균을 억제하고 장내 부패를 방지하여 건강향상에 기여하는 배양균제를 말한다. 1998년 미국과 일본에서 대장균 O-157에 의한 식중독사건으로 여러 사람이 죽고 수천명이 설사와 복통으로 난리가 났을 때에 일본의 생균제 시장이 바닥이 나고 그래도 모자라서 한국에서 생균제를 대량으로 수입해 간 사실은 앞으로도 생균제의 산업적 이용에 기대를 갖게한다. 특히 항생제의 남용으로 인한 내성균의 출현이 문제되고 있는 때에 생균제는 내성균의 문제가 없고 오히려 면역기능을 강화하므로써 신체의 자연적인 치유력을 높여주는 신세대 biomedicine 으로서의 역할이 기대된다, 유기산균을 모두 소개하려면 너무 광범위하므로 여기서는 유산균에 초점을 맞추어 재미있는 이야기를 소개하려고 한다.

새로운 유산균의 탐색

유산균이라는 명칭은 보통명사이며 그 종류는 무수히 많다. 균의 형태를 크게 구분하면 막대모양과 콩알모양의 구균으로 나눈다. 막대모양인 것을 유산간균, 콩알모양인 것을 유산구균이라고 부른다. 유산간균의 균종에는 불가리스균, 아시도필러스균, 플란타룸균, 헬베티커스균 등이 대표적인 것들이며 유산구균의 균종에는 스트렙토코커스균, 페디오코커스균, 류코노스톡균 등이 많이 사용되고 있다. 또한 불가리스균이라는 하나의 균종에도 수 없이 많은 개체군별로 나누어진다. 이것은 마치 한국인이라는 명칭속에 약 4,000만명의 주민등록번호를 가진 사람이 있는 것과 같이 생각하면 된다. 지금까지 발견된 유산균과 다른 새로운 특성을 가진 것을 발견하면 그것을 발견한 사람 이름과 시험연구결과를 정리하여 국제세균분류위원회에 보내면 기존의 등록된 것과 분명한 차이가 인정되면 새로운 유산균으로 인정해 주고 발견한 사

람이 그 유산균의 이름을 붙이게 된다. 만약 아리랑이라는 유산균의 이름을 붙이고 싶으면 규칙에 따라서 그렇게 할 수 있다. 아직까지 우리나라 분위기를 느낄 수 있는 유산균의 이름은 등록되어 있지 않다. 일본에는 자기들이 분리하여 등록한 세균들이 많이 있다. 예를 들면 japonica, soya와 같은 일본 냄새가 나는 말이 들어 가 있는 미생물은 일본 사람들이 개발하여 붙여 놓은 이름으로 보면 된다.

새로운 유산균이라는 것을 증명하는 것을 동정(identification)이라고 하는데 이것을 위해서는 균의 형태, 당의 이용성, 포자 형성, 운동성, 그람 염색성, 특정 유전자 염기조성, DNA-DNA 상동성, 기타 여러 가지 특성을 시험하여 결정하게 된다.

유산균의 산업적 이용

유산균을 산업적으로 이용해 온 것을 역사적으로 보면 동양과 서양의 차이를 느낄 수 있다. 서양에서는 주로 치즈, 요구르트, 발효버터라고 하는 우유 식품에 이용해 왔으며 동양에서는 김치, 젓갈류 등의 자연발효에 이용해 왔다. 서양이 동양에서 보다 유산균을 일찍이 유제품의 제조에 적극적으로 이용하여 왔다고 볼 수 있다.

1. 김 치

김치는 세계적으로 자랑할 수 있는 우리의 훌륭한 유산균 식품이다. 이것은 이미 세계적으로 공인되어 있으며 국제 올림픽 위원회에서도 김치를 공식 메뉴로 인정하고 있다. 냄새 난다고 싫어하던 일본 사람들조차도 요즘은 TV에서 김치 담그는 방법을 자주 소개하고 있으며 김포공항에서 김치는 일본인들에게 인기 있는 관광상품으로 환영받고 있다. 김치 담글 때에 유산균을 직접 첨가하지 않아도 야채재료를 섞어서 담가 놓으면 틀림없이 유산균이 무럭무럭 자라서 맛 좋은 김치가 된다. 김치에 함유된 유산균의 숫자는 그램 당 10억 이상이다. 김치는 완전한 과학식품이다. 세계 질의 원료를 사용할 수가 있고 저장방법이 좋으며 담그기가 쉽고 위생적인 식품이다. 김치는 신선한 야채를 열처리하지 않고 담그기 때문에 야채의 모든 영양소가 살아 있어서 훌륭한 자연식품이고 유산균이 듬뿍 들어 있어서 대장균이나 다른 잡균들이 오염되더라도 금방 죽어버린다. 이런 훌륭한 건강식품을 개발

하여 물려 주신 우리 선조들의 창의력에 감탄하지 않을 수 없다. 독일에도 우리의 김치와 비슷한 유산균 야채발효식품이 있고 일본에도 있지만 우리의 김치 수준에는 미치지 못한다. 오대양 6대주에서 나오는 모든 것을 재료로 활용할 수 있는 것이 김치의 다양성과 세계성이다. 김치의 종류가 200여 가지에 이르는 것만 보아도 김치의 다양성을 알 수 있다.

김치에 풍부하게 들어 있는 비타민, 섬유소, 미네랄, 플라보노이드, 베타카로틴, 효소 등은 우리의 건강과 영양대사에 중요한 생리활성물질이며 여기에 유산균이 듬뿍 들어 있으니 최고의 건강식품이라고 할 수 있다. 최근 연구에서 김치에는 신경안정물질 GABA(γ-aminobutyric acid)을 생성하는 유산균이 함유되어 있고 그래서 김치에 GABA가 많이 함유되어 있다는 것이 밝혀져 관심을 끌고 있다. 잘 익은 김치, 맛있는 김치를 먹으면 기분이 상쾌해지고 마음이 안정되는 효과를 느끼는 것이 이러한 유산균의 작용에 의한 것이다.

얼마 전까지는 김치를 모두 가정에서 만들어 먹었지만 요즘은 핵가족화와 아파트 생활이 일반화되면서 김치를 사서 먹는 사람들이 많아졌고 김치공장도 전국에 200여 개나 된다. 김치야 말로 우리의 것이 세계 속으로 확산되어 나가는 자랑스런 유산균 식품이다.

2. 치즈와 발효유

우유는 영양이 가장 균형 잡힌 완전식품이라고 하지만 우유에 약 4.5% 들어 있는 유당은 우리 소화기관에서 잘 이용되지 못한다. 그래서 우유를 마시고 나면 배가 부글거리고 심하면 설사를 하게 된다. 이러한 것을 해결하는 방법으로서 우유에 유산균을 집어 넣고 배양하면 유산균이 유당을 분해하여 포도당으로 만들어 버리므로 이렇게 된 것은 우리 창자에서 쉽게 받아들인다. 그래서 치즈나 요구르트를 먹으면 속이 편하고 건강에 좋다고 하는 것이다. 서양에서도 본래는 우유에 유산균을 집어 넣지 않고 우유를 그릇에 담아 하루 밤 실온에 놓아두면 유산균이 저절로 번식하여 우유가 시어지고 응고하여 요구르트가 되는데 이것을 먹었던 것이다. 기술이 발전하면서 순수하게 유산균을 배양하여 우유에 집어 넣어서 몇시간 배양하여 요구르트를 만들어 먹는 시대로 발전하였다. 요구르트가 된 것을 두부처럼 응고시켜 숙성시킨 것이 치즈이

다. 유산균이 없으면 요구르트와 치즈를 만들 수가 없는 것이다. 시중에 여러 가지 종류의 요구르트가 판매되고 있는데 그것은 모두 제조방법이나 원료의 차이, 그리고 사용하는 유산균의 종류가 다르기 때문이다. 우리나라에서 요구르트가 처음으로 생산된 것은 1970년이며 그후 급신장하여 한국인의 1년간 발효유 소비량은 약 15 kg에 이른다. 일본 사람들의 발효유 소비량보다 우리가 더 많다. 치즈의 종류도 사용하는 유산균과 제조방법의 차이에 따라서 수백가지에 이른다. 특히, 피자 치즈의 소비량이 급성장하면서 서양식품으로만 여겨오던 치즈는 이제 우리에게도 친숙한 고급식품으로 닥아오고 있다. 우유생산량이 현재 연간 약 250만톤에 이르며 이것은 북한의 쌀 생산량에 버금가는 막대한 양이다. 우유는 이제 기호식품으로서 뿐만 아니라 식량으로서의 가치를 톡톡히 해내고 있는 중요한 식량자원으로 발전하였다.

요구르트는 가정에서도 쉽게 만들어 먹을 수가 있다. 백색의 우유를 구입하여 전기밥솥으로 순수한 요구르트를 만들어 먹으면 가격도 저렴하고 살아있는 유산균, 자기가 좋아하는 균종을 선택하여 먹을 수가 있다. 집집마다 가지고 있는 전기밥솥을 이용한 요구르트 만들기에 대하여 소개하면 다음과 같다.

★ 집에서 순수 요구르트 만들기 ★

① 전기밥솥으로 만들기

가정에서 전기밥솥을 이용하여 순수한 요구르트(plain yogurt)를 만들어 먹을 수 있다. 가게에서 파는 요구르트는 설탕, 과즙, 향료를 넣어서 만들기 때문에 맛이 좋고 달지만 집에서 만들면 아무 것도 넣지 않은 순수한 요구르트를 만들 수 있다. 먹을 때에 바나나, 사과, 딸기 등의 과일을 썰어 넣어서 먹거나, 시리얼과 섞어서 먹어도 좋고 아무 것도 넣지 않고 그대로 먹으면 새콤하고 신선한 요구르트의 맛을 즐길 수 있다. 저녁에 만들어서 냉장고에 넣어 두었다가 아침에 먹는 것이 좋다. 1~2주일 냉장고에 넣어 두고 먹어도 유산균이 죽지 않는다. 다 먹은 다음에는 병에 요구르트가 묻어 있으므로 우유만 부어서 다시 만들면 유산균이 활성화되어 더 잘 된다. 우유 먹고 배 아픈 사람도 요구르트를 만들어 먹으면 괜찮다. 성장기 아이들의 칼슘섭취와 건강을 위하여, 혹은 40대 이후 여성들

의 골다공증 예방을 위하여, 직장인들의 아침 식사용으로 plain yogurt는 아주 좋은 건강식품이다. 이렇게 하여 전기밥솥을 활용하면 한꺼번에 여러 병도 만들 수 있어서 매우 편리하다. 많이 만들어서 손, 얼굴에 로션으로 사용하거나 목욕하기 전에 보디 샴푸에 사용하면 피부에도 아주 좋다.

여름철에는 식욕이 떨어지고 소화도 잘 안되는 분들이 많은데 요구르트는 그런 분들이나 혹은 변비있는 분들에게 아주 좋다. 아침에 한 사발씩 마시면 변비는 한두번에 없어진다.

요구르트 만들기를 시작해 보자.

■ 준비

- ① 집에서 받아 먹는 흰우유 혹은 가게에서 구입하는 흰우유(시유라고 함) 큰병 1개 (약 1ℓ)
- ② 전기밥솥
- ③ 시중에서 판매하는 호상 요구르트(겉쪽한 것, 떠먹는 것)

■ 방법

- ① 빈 유리병(커피병 혹은 패밀리 오렌지 쥬스병)을 깨끗이 씻고 우유를 채운 후, 호상 요구르트를 밥솥갈로 1술갈 혹은 모두를 떠 넣고 저어준다음, 병 뚜껑을 닫는다. 뚜껑이 없으면 호일이나 랩으로 싸도 된다.
- ② 전기밥솥에 물을 넘치지 않을 정도로 채우고 우유병을 물속에 담근다. 병이 높아서 솥 위로 올라오게 하는 것이 좋다.
- ③ 전기밥솥의 뚜껑을 닫지 않고 열어 놓은 상태에서 보온 스위치를 누른다.
- ④ 발효시간 3~5시간 후에 우유가 순두부처럼 응고되면 다 된 것이다.
- ⑤ 병을 꺼내어 냉장고에 넣어 식힌 다음에 먹는다.

② 홈 요구르트로 만들기

우유를 통에 넣고 전기 코드를 꽂으면 온도가 37℃에 맞도록 만들어진 요구르트 기체가 판매되고 있다. 이것을 구입하여 시중에서 판매하는 우유 1리터를 구입하여 통에 넣고 호상 요구르트를 한 개 사다가 종자 씨로 하여 한 숟가락 떠 넣어서 휘 저어 놓고 뚜껑을 닫고 전기 코드를 꽂아 놓는다. 5~6시간 지나면 우유가 응고하는데 응고되기 시작할 때 통을 꺼내서 냉장

고에 넣고 냉각된 후에 먹는다. 이 기계를 사용하면 아주 쉽게 요구르트를 만들어 먹을 수 있다.

3. 몸 속의 유산균

우리의 몸은 매일 섭취하는 음식이 소화되는 과정에서 영양소를 흡수하고 있다. 입으로 들어간 음식은 입에서 침과 섞여서 위장으로 들어가고 다시 소장과 대장을 거쳐서 항문으로 배설된다. 입에서 항문까지의 소화기관은 우리의 몸 속에 있지만 사실은 외부와 통하는 터널이라고 생각하면 된다. 여기에는 여러 가지 세균이 살고 있다. 입안에도 많은 세균이 있지만 위장, 소장, 대장, 직장에는 더 많은 세균이 있는데 가장 많은 세균이 존재하는 대장에는 그램당 1,000억개의 장내 세균이 살고 있다. 이 정도의 양이면 장 내용물의 3분의 1이 세균이라는 계산이 된다. 이들 세균의 종류는 수백가지에 이르며 해로운 것도 있고 유익한 것도 있다. 해로운 세균은 여러 가지 독소(인돌, 암모니아, 페놀, 스카톨, 아민)를 만들어 내어 염증이나 암을 발생시킨다. 그리고 유해세균들은 각종 가스(수소 가스, 탄산가스, 메탄가스, 황화수소가스 등)도 생성하는데 이러한 가스는 영양소의 손실일 뿐만 아니라 세포와 조직을 통과하면서 자극하여 통증을 일으키고 노화, 염증, 암의 원인이 된다. 그러나 다행한 것은 이러한 독소와 가스를 제거하는 역할을 하는 세균이 유산균이며 장내 유익한 세균의 대표적인 세균이다. 유산균은 장내 독소를 제거하고 비타민을 합성하여 영양소를 보충하며 면역기능을 강화하여 질병에 대한 저항성을 키워 주는 고마운 세균이다. 이러한 장내 유익한 세균을 적극적으로 조절하여 장내 부패를 방지하기 위한 것이 Probiotics(생균제)이다. 생균제는 사람 뿐 아니라 가축에게도 이용되고 있으며 21세기의 중요한 미생물산업으로 부각되고 있다.

4. 장을 청소하는 유산균 프로바이오틱스(Probiotics)

국민들의 소득이 향상될수록 건강에 대한 관심은 매우 높아지고 있으며 병이 나기 전에 예방하는 것이 가장 안전한 치료법이라는 것도 잘 알고 있다. 건강한 사람도 매일매일 먹는 음식물의 소화과정에서 독소가 생성되고 그것을 효율적으로 배설하지 못하면 축적되어 암의 원인이 된다. 인체의 내장 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 창자의 건강관리야 말로 생명체의 보

전을 위하여 대단히 중요한 부분이다.

유산균의 항암작용, 콜레스테롤 저하, 변비개선 등에 대한 많은 연구결과가 발표되면서 유산균에 대한 사람들의 관심은 매우 높아지고 있다. 지금까지는 유산균을 식품제조에 주로 사용하였으나 몇 년 전부터는 이것을 약의 대용으로 이용하기 시작하였는데 그것이 생균제 즉 프로바이오틱스라는 것이다. 약의 남용으로 인한 피해를 줄이고 생체의 자연적인 면역기능을 강화하는 것이 목적이다. 현재 시중에 판매되고 있는 프로바이오틱스에는 여러개의 상품명 있지만 그 내용에 포함된 세균은 주로 유산간균, 비피더스균, 클로스트리듐이다. 프로바이오틱스를 사용하는 목적은 창자의 세균분포를 건강에 해로운 것은 억제하고 유익한 세균을 우세하게 유지하므로써 장내 부패를 억제하여 장의 청소를 하자는 것이다. 젓 먹는 아기의 창자에는 비피더스균으로 충만하고 이 세균이 어린이의 건강에 크게 기여한다. 따라서 어린이용의 프로바이오틱스에는 주로 비피더스균이 사용되고 있다.

생균제의 생산기술은 매우 복잡하고 하이테크분야에 속한다. 우선, 건강에 좋은 유산균을 확보하는 것이 중요한데 이것을 선별하는 과정에는 2가지 방법이 있다. 자연계에서 좋은 유산균을 선별해 내는 방법이고 다른 하나는 유전공학적인 기술을 사용하여 좋은 기능을 가진 유산균으로 만들어내는 방법이다. 유전자 변형식품이 요즘 세계적으로 시끄러운데 외부 유전자를 집어 넣은 유산균이 생균제 목적으로 매우 좋다고 할 경우에 이것을 과연 안심하고 사용할 수 있겠는가 의문을 가지지 않을 수 없다. 그러나 지금 유전자 변형 식품의 문제점은 항생제 내성유전자 혹은 기생충내성 유전자의 도입이 인체에 해를 끼칠 수 있다는 우려에서 나온 것이다. 만약 유산균에 산 생성력이 강한 유전자를 도입한다거나 혹은 장에 대한 정착성이 우수한 유전자, 콜레스테롤 분해력이 강한 유전자 등을 도입하여 기능을 개선하였을 경우에 문제될 것은 없다.

이렇게 하여 선별한 유산균을 고농도로 배양하는 것은 또 다른 새로운 기술에 속한다. 액체 배지에서 유산균수의 증가는 기하급수적으로 늘어나며 보통 ml 당 10억까지는 계속하여 증가하지만 그 이상으로 균수를 높으려면 특별한 기술이 요구된다. 만약 균수를 ml당 100억 혹은 1,000억까지 증가시킬 수만 있다면

그만큼의 수익이 10배, 100배 보장되는 신기술분야이다. 유산균의 증식에 필요한 영양소를 하나하나 탐색하여 배양액의 조성을 짜고 온도조건, 배양시간, 균액을 회수하여 건조하는 과정에 대하여 엄밀한 검토가 있어야 한다. 유산균을 분말로 만드는 방법에는 여러 가지 있으나 가장 손쉬운 방법으로서 유산균 배양액을 자연건조시키거나 얼음으로 얼렸다가 얼음을 승화시켜 건조시키는 방법, 그리고 분무하면서 건조시키는 방법이 있다. 그 어떤 방법을 사용할지라도 유산균의 활력은 다소 감소하게 마련인데 그 활력을 어떻게 잘 유지하느냐가 기술의 포인트이다.

5 유산균을 영원히 보존하려면

아주 매력적인 유산균이 있다고 할 때 그것을 죽이지 않고 어떻게 하면 계속하여 보관할 수 있을까? 이러한 문제를 연구하는 분야가 미생물보존법이라는 독특한 기술분야이다. 현재로서는 세균의 활력에 아무런 변화없이 가장 안전하게 장기간 보존하는 방법은 액체질소(영하196℃)에 담그어 놓는 극저온 순간동결 보존법이다. 식물이나 동물, 사람은 이렇게 낮은 온도에서 건디기 어렵겠지만 하나의 세포로 되어 있는 미생물 세포의 경우에는 급냉동하여 효소의 생리적 대사를 급정지시킴으로서 생명현상을 파손시키지 않고 그대로 보존하였다가 녹이므로써 본래의 생명체를 다시 살려내게 된다.

미생물의 활력이 변하지 않도록 보존하는 기술은 대단히 중요하다. 산업적으로 사용하는 중요한 미생물을 분리하여 보존하는 과정에서 활력이 소실되거나 죽으면 많은 노력을 들여서 선별해 놓은 귀중한 미생물의 경제적 손실을 가져오게 된다. 미생물을 죽이지 않고 장기간 보존해 나가는 것은 많은 노력과 시설자본이 투입되어야 하기 때문에 각 나라별로 집중적으로 관리하고 있다. 우리나라에도 균주보존기관이 2군데 있어서 필요한 사람들에게 약간의 비용을 받고 배급해 주고 있다.

6. 공기를 싫어하는 유산균

사람은 공기호흡을 멈추면 2분을 견디기 힘들다. 그러나 유산균은 대체로 공기를 싫어하는 성질을 가지고 있다. 그래서 유산균이 많이 살고 있는 곳은 사람이나 동물의 창자속이며 공기가 없는 혐기적인 상

태를 유지하고 있다. 물론 약간의 공기가 있는 곳에서 잘 자라는 유산균도 많이 있다. 우유나 김치의 경우에도 밀폐된 상태는 아니지만 액체상태를 유지하기 때문에 공기의 접촉은 상당히 차단되어 있다고 보아야 한다. 공기를 싫어하는 유산균을 검출하기 위해서는 산소를 제거하는 방법을 사용해야 한다. 예를 들면 탄산가스를 주입하거나 촛불을 피워서 공기중의 산소를 모두 태우는 방법, 질소가스를 주입하는 방법 등 여러 가지 방법이 있다. 유산균의 생리를 잘 이해하는 것이야말로 유산균을 잘 다룰 수 있는 지름길이다.

목장에서는 가을에 옥수수를 베어서 콘크리트로 만든 대형 사일로에 집어넣고 다지면서 유산균을 발효시킨다. 이것은 푸른 풀이 부족한 겨울먹이가 되는 것이며 역시 공기를 차단한 상태에서 발효가 일어나는 혐기성 발효법이다. 우리가 겨울용 김치를 가을에 담그는 것과 같은 이치로 생각하면 된다.

7. 병원성 세균 억제물질을 생산하는 유산균

유산균은 병원성 세균을 억제하거나 식품의 부패 미생물을 억제하는 물질을 생산한다. 이것을 박테리옌(bacteriocin)이라고 하는데 가장 잘 알려져 있는 것이 니신(nisin)이라는 물질이며 이것은 식품의 보존제로 사용되고 있다. 병원성 세균은 억제하거나 식품의 부패를 방지하는 물질이라고 하여 방부제나 항생물질로 오해할 소지가 있으나 유산균이 생성하는 박테리옌은 우리가 섭취하였을 때 다른 방부제나 항생물질보다 안전하고 분해되기 때문에 앞으로 이에 대한 연구개발이 활발해질 것으로 본다.

이상에서 소개한 유산균을 포함한 유기산균은 앞으로도 각종 식품, 의약품, 사료, 프로바이오틱스, 박테리옌 생산 등의 목적 광범위하게 이용될 것이며 특히 항생제 남용으로 인한 피해가 심각해지는 상황에서 항생제의 규제는 점점 강화될 것이며 유산균의 활용은 그 진가를 더욱 발휘할 것으로 본다.