

乳酸菌의 特性和 乳酸醱酵食品의 健康增進效果

Characteristics of Lactic acid bacteria and Health promotion Effects of Lactic fermented Foods

國立安城農業專門大學 李 聖 甲*
食品製造科長 教授

1. 머리말

유산균(乳酸菌)이란 당류를 발효시켜 다량의 젖산(乳酸)을 생성하는 유산발효를 수행하고 부패에 의한 단백질을 분해시키지 않는 세균을 총칭한다. 유산균은 발효생산물에 따라 구분하는데 포도당을 모두 젖산으로 분해하는 균을 Homofermentative 유산균이라 하고 Glucose을 분해하여 lactic acid 외에 alcohol, CO₂ 기타 생산물을 만드는 Heterofermentative lactic acid bacteria로 구분한다.

Hetero 젖산발효균은 다시 두가지 형으로 분류하는데 Leuconostoc균 같이 glucose를 분해시켜 젖산, 알콜, CO₂을 생산하는 형식과 bifidobacterium 같이 1mol의 Glucose로 1mol의 lactic acid와 1mol의 Acetic acid를 생산하는 발효형식으로 나누고 있다.²⁾³⁾ 乳酸菌은 옛부터 인류의 생활과 밀접한 관계를 갖어 농산물이나 낙농제품, 식육가공품 발효식품 등의 제조에 이용되어 왔기 때문에 사람이나 동물의 소화관 또는 질(腔)내에 항상 존재하는 균총(菌叢)으로 분포되고 있다.

이러한 젖산균이 Metchnikoff(1905)가 주장한 것처럼 불노장수설(不老長壽說-Etudes Optimistes sur Vieillesse Longevite, et Morts nat-

urelle)의 절대적인 가치는 의문이지만 독특한 풍미와 상당수의 유산균을 함유하고 있는 유산균 음료는 세계적으로 보건의식품 분야의 중요한 위치를 차지하고 있다.

현대 과학기술의 발달은 인간의 수명을 연장시켜 「高齡化」 「熟年化」 시대로 돌입하여 우리들의 생활 중에서 건강에 대한 관심은 상당히 고조되고 있다. 역시 이와 같은 건강의식이 높아짐에 따라 건강志向 식품이 적극적으로 연구 개발생산 공급되고 있다. 한 예로 유산균음료는 식생활의 서구화, 기호의 Soft화, Fashion화 등에 힘입어 광범위한 계층에 건강음료로 정착되고 있다.

인체의 건강과 장내 미생물과의 관계는 여러 연구자들에 의해 장내에서 유산균이 유용한 작용을 한다는 것은 틀림없는 사실이다.²⁾ 인체의 결막부분에는 많은 세균이 존재하고 있는데 특히 소화관에는 약 100조(10¹⁴)의 세균이 상존하고 있다. 그러나 소화관중 위(胃)는 위산액의 강산성 때문에 역시 소장 상부(십이지장, 공장)는 담즙의 살균작용 때문에 세균이 살아있기 어려운 여건을 이루고 있어 위액과 담즙에 내성이 강한 유산균은 소화관 상부에 살아 있고 Bifidobacterium과 같이 산소를 싫어하는 균은 대장부에 살아 있는 것을 볼 수 있다. 이와 같은 장내세균의 작용은 유용성, 유해성 및 병원성의

* 産業應用技術士(食品製造加工)

3가지 측면에서 볼 때 대부분의 세균은 유해성과 유용성의 양면성을 갖고 있다. 역시 장내세균 중에는 병원균도 함께 존재하고 있어 사람이 건강함에는 각각의 세균이 평형은 유지하나 그 균형이 상실되면 병적 상태로 되기 때문에 장내 유산균은 건강 상태를 나타내는 Barometer 라고 할 수 있다.

이와 같이 유산균은 사람이나 동물의 건강증진이나 유지에 그 역할이 분명하게 되어 유산균 함유 식품이나 유산균 제제의 효과가 크게 주목되고 있다.

여기에서는 유산균의 특성과 분류에 따른 최근의 동향과 유산발효식품의 건강증진 효과에 대하여 설명코저 한다.

2. 유산균의 분류

유산균은 균의 형태, 발효형식, 호기성 발육 등의 성상에 의하여 연쇄상구균속(*Streptococcus*), 유산간균속(*Lactobacillus*), *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium* 등 5군속으로 분류된다.⁴⁾(표 1)

표 1. 유산균의 군속별 분류

군	속	균 형태	발효형식	GAS 생산	호기성 발효
<i>Streptococcus</i>	쌍, 연쇄상구균	Homo	-	-	+
<i>Lactobacillus</i>	桿菌	Homo, Hetero	-(Homo)+ (Hetero)	+(Homo, 편성호기성) +(Hetero)	
<i>Pediococcus</i>	4연구균	Homo	-	-	+
<i>Leuconostoc</i>	쌍, 연쇄상구균	Hetero	+	+	+
<i>Bifidobacterium</i>	간균	Hetero	-	-	-

Bifidobacterium 군속은 최근까지 *Lactobacillus* 의 한군종 *L. Bifidus* 로 분류하였으나 전술한 바와 같이 이균의 발효형식이 *Lactobacillus* 에 속하는 다른 군종과는 특이하게 다르고 역시 균의 형태, 영양요구, DNA의 염기조성비 등의 성상도 다른 *Lactobacillus* 와 달라 현재는 *Lactobacillus* 에서 독립시켜 *Bifidobacterium* 으로 분류한다. 더욱이 이 군속은 당분해 pattern이나 DNA相同性으로 다수의 군종으로 분류되고 더욱이 각각의 군종은 특이하게 분포하고 있다.

아직 DNA 상동성(相同性) 상위에 의한 *Bifidobacterium* 의 분류는 필수적으로 당분해 pattern에 의해서는 감별되지 않고 있으나 현상을 주르한 당분해 성상에 의하여 표 2의 단계까지 판별분류할 수 있도록 실제적으로 고려되고 있다. 이들 군종중 식품의 제조에 사용되는 것들은 *B. bifidum*, *B. longum*, *B. infantis*, *B. breve* 가 있다.

Lactobacillus 군종의 분류는 오랫동안 혼란을 가져오다가 1960년경부터 국제세균분류 명명위원회에서 *Lactobacillus* 와 그 類緣菌의 분류명명소위원회를 구성하여 각각의 군종을 검토한

결과 체계적으로 분류하게 되었다.

Lactobacillus 는 Glucose로부터 GAS 생성과 15°C에서의 발육상태에 따라 3아속(亞屬)(*Thermobacterium*, *Streptobacterium*, *Betabacterium*)으로 분류하였고 다시 젖산의 선광성, 당분해성 등에 따라 표 3과 같이 군종을 분류하였다.

중래 yoghurt에서 분리한 *Lactobacillus* 는 모두 *L. bulgaricus* 라하여 보통 bulgaria 균으로 알려졌었다.

역시 미국에서도 ORLA-JENSEN(1919)⁹⁾에 의해 *Thermobacterium Jugurti*의 성상과 일치하는 것이 *L. bulgaricus* 라고 하였다. 그러나 1956년 Man¹⁰⁾은 ORLA-JENSEN에 의해 구명한 *T. bulgaricum* 과 *T. jugurti*의 구분을 재확인하였고 Rogosa(1959)¹¹⁾도 비타민요구 및 열청학적 성상에서 양자를 구별할 수 있었다고 주장하였고 1965년 Hansen¹²⁾은 동유럽 각국에서 생산된 yoghurt 유래균을 비교 검토한 결과 yoghurt의 starter로 사용되는 것은 *Lactobacillus* 로 ORLA(1919)⁹⁾ 등이 구명한 2군종이 있음을 확인하였다. 光岡(1969)¹³⁾도 일본산 yoghurt의 균주를 조사한 결과 대부분의 제품은 주로 사용하는 군

표 2. 發酵乳·乳酸菌飲料와 關係되는 *Bifidobacterium* 의 菌種·菌型同定에 關連되는 性狀

<i>Bifidobacterium</i>	Dehnert 群	單 糖 類					二 糖 類					
		Pentose			Hexose		Saccharose	Maltose	Cellulbiose	Lactose	Trehalose	Melibiose
		Arabinose	Xylose	Ribose	Mannose	Fructose						
<i>B. bifidum</i> a	I/II	-	-	-	-	+	+S	-	-	+	-	
<i>B. bifidum</i> b		-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	
<i>B. infantis</i> ss <i>infantis</i> a	III	-	-	+S	+S	+S	+	+	+S	+	-/+S	+
<i>B. infantis</i> ss <i>infantis</i> b		-	-	+	+S	+	+	+	-	+	-/+S	+
<i>B. infantis</i> ss <i>liberorum</i>	IV _c	-	+	+	+S	+	+	+	-	+	S+	+
<i>B. infantis</i> ss <i>lactentis</i>	IV _a	-	+	+	S+	S+	+	+	-	+	-	+
<i>B. breve</i> ss <i>breve</i> a	III _a	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>B. breve</i> ss <i>breve</i> b		-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. breve</i> ss <i>breve</i> c		-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>B. breve</i> ss <i>parvulorm</i> a	III _b	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>B. breve</i> ss <i>parvulorm</i> b		-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>B. thermophilum</i> a	V _a	-	-	-	-	+	+	+	V	-	V	+
<i>B. thermophilum</i> b		-	-	-	-	+	+	+	+S	-	-	+
<i>B. thermophilum</i> c		-	-	-	-	+	+	+	V	+	+	+
<i>B. thermophilum</i> d		-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>B. adolescentis</i> a	V _a	+	+	+	+/+S	+	+	+	+	S+	+	+
<i>B. adolescentis</i> b		+	+	+	+S/+	+	+	+	+	S+	V	+
<i>B. adolescentis</i> c		+/+ S	+/+ S	+	+S/+	+	+	+	+	S+	V	+
<i>B. adolescentis</i> d		+/+ S	+/+ S	+	+S/+	+	+	+	+	S+	V	+
<i>B. longum</i> ss <i>longum</i> a	V _a	+	+	+	+S/-	+	+	+	-	+	-	+
<i>B. longum</i> ss <i>longum</i> b		+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>B. animalis</i> a	V _a	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+
<i>B. animalis</i> b		+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>B. pseudolongum</i> a		+	+	+	-	+S	+	+	±	+	-	+
<i>B. pseudolongum</i> b		+	+	+	+S	+S	+	+	+/+S	+	-	+
<i>B. pseudolongum</i> c		+	+	+	+S	+S	+	+	+	S+	-	+
<i>B. pseudolongum</i> d		+	+	+	+S	+S	+	+	+S	-	-	+S

+ : 強陽性 + : 弱陽性 - : 陰性 ± : 陰性 또는 弱陽性 V : 不定 + : 不은 陰性 - : 不은 陽性
S : 後反應

三糖類		多 糖 類				多價 Aichol			配 糖 體				主要分離源
Raffinose	Melezitose	Dextrin	Starch	Glycogen	Inulin	Mannitol	Sorbitol	Inositol	Esculin	Salicin	Amygdalin	α -methylglucoside	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	成人의 糞便
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	乳兒의 糞便
+	-	-	+S	-	+	-	-	-	-	+	-	V	乳兒의 糞便
+	-	+S	+S	-	+	-	-	+	-	+S	-	V	
+	-			-	-	-	-	+	+S	+S	-	+S	
+	-	-	+S	-	+	+	-	+	-	-	-	+S	
+	-	V	V	V	+S/-	+	+	-	+	+	+	+	
+	+S	V	V	V	+S/-	+	+	-	+	+	+	+	
+	+	V	V	V	+S/-	+	+	-	+	+	+	+	
+	-	+	+	V	V	-	-	-	+	+	+	+	
+	+	+	+	V	V	-	-	-	+	+	+	+	
+	-	+	+	+	+	-	-	-	+S	+S	+S	+S	
+	+	+	+	+	-	-	-	-	+S	+S	+S	+S	돼지, 닭의 糞便
+	-	+	+	+	+	-	-	-	+S	+S	+S	+S	Rumen
+	+	+	+	+	+	-	-	-	+S	+S	+S	+S	
+	-/+S	+	+	+	V	+	+	-	+	+	+	+	成人의 糞便
+	-/+S	+	+	+	V	+	-	-	+	+	+	+	
+	-/+S	V	V	V	V	-	+	-	+	+	+	+	
+	-/+S	+S	+S	-	-	-	-	-	+	+	+	+	
+	+	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-	+S	成人의 糞便
+	+	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-	+S	乳兒의 糞便
+	-	±	±	-	-	-	-	-	±	±	-	±	Maus, Rat, 모로보트의 糞便
+	-	±	±	-	-	-	-	-	±	±	+S	+S	Rumenu
+	-	+	+	+	I	-	-	-	-	±	-	+S	돼지, 닭, Rat, Maus의 糞便, Rumen
+	-	+	+	+	-	-	-	-	-/+S	+S	-/+S	+/+S	
+	+	+	+	+	+	-	-	-	±	±	±	+S	
+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	±	-	+S	

표 3. 通性嫌氣性 *Lactobacillus* 의 鑑別性狀

Key <i>Lactobacillus</i>		Intestine (human)	Clinical (human)	Gas from glucose	Growth at 15°C	Gluconate	Arabinose	Xylose	Rhamnose	Sorbitose	Ribose		
Homofermentative	15°C - Sucrose +, Amygdalin -	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. helveticus</i> ss. <i>jugurti</i> <i>L. helveticus</i> ss. <i>helveticus</i> 	•	•	-	-	-	-	-	-	-		
			•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	
			•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sucrose +, Amygdalin -	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. delbrueckii</i> <i>L. lactis</i> <i>L. salivarius</i> ss. <i>salivarius</i> <i>L. salivarius</i> ss. <i>salicinius</i> 	•	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
			•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			+	+	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓
	Sucrose +, Amyg. +	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. leichmanii</i> <i>L. jensenii</i> <i>L. acidophilus</i> 	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			•	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	15°C + Cellobiose +, Mannitol -	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. homohiochii</i> <i>L. coryniformis</i> ss. <i>torquens</i> <i>L. coryniformis</i> ss. <i>coryniformis</i> 	•	•	-	+	+	-	-	-	-	-	
			•	•	-	+	+	-	-	-	-	-	-
			•	•	-	+	+	-	-	-	-	-	-
	Cellobiose +, Mannitol +	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. curvatus</i> <i>L. casei</i> ss. <i>tolerans</i> <i>L. farciminis</i> <i>L. alimentarius</i> 	•	•	-	+	+	-	-	+	-	+	
			•	•	-	+	+	-	-	-	-	-	+
			•	•	-	+	•	-	-	-	-	-	+
Cellobiose +, Mannitol +	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. xylosus</i> <i>L. casei</i> ss. <i>casei</i> <i>L. casei</i> ss. <i>rhamnosus</i> <i>L. casei</i> ss. <i>pseudopiantarum</i> <i>L. plantarum</i> 	•	•	-	+	+	-	+	-	-	+		
		+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	
		•	•	-	+	+	-	-	-	-	-	+	
Heterofermentative	Cellobiose -, Maltose -	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. fructivorans</i> <i>L. heterohiochii</i> 	•	•	+	-	+	-	-	-	-		
			•	•	+	•	+	-	-	-	-	+	
	Cellobiose +, Mannitol +	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. fermentum</i> <i>L. viridescens</i> <i>L. hilgardii</i> <i>L. buchneri</i> <i>L. brevis</i> 	+	+	+	- ⁺	+	G	G	-	-	+	
•			•	+	+	+	-	-	-	-	+		
•			•	+	•	+	-	+	-	-	+		
Cellobiose +	<ul style="list-style-type: none"> <i>L. coprophilus</i> <i>L. ceilobiosus</i> 	+	•	+	+	+	+	+	•	-	+		
		•	•	+	•	+	+	+	V	-	-	+	

• : 培地에 hiochic acid 가 없으면 發育만됨 ; +90~100%의 菌株가 陽性 ; - : 90~100%의 菌株가 陰性 ; + : 多數 菌株는 陽性, 一部의 菌株는 陰性, G : 陽性 또는 陰性에 의해 菌型으로 分類됨

Glucose	Mannose	Fructose	Galactose	Sucrose	Maltose	Cellobiose	Lactose	Trehalose	Melibiose	Raffinose	Melezitose	Starch pH	Mannitol	Sorbitol	Esculin pH	Salicin	Amygdalin	Isomer of lactic acid
+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D
+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DL
+	+	W	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DL
+	+	+	W	+	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	D
+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	W-	+	-	D
+	+	+	+	+	+	-	+	V	+	+	-	+	+	-	-	-	-	L
+	+	+	+	+	+	-	+	V	+	+	-	-	+	+	+	+	-	L
+	+	+	-W	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	D
+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	D
+	+	+	+	+	+	+	+	G	G	G	-	+	-	-	+	+	+	DL
+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	D
+	V	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	D
+	+	+	+	+	+	-	-	-	V	V	-	+	+	V	V	V	-	DL
+	+	+	+	-	+	+	V	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	DL
+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	L
+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	L
+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	L
+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	L
+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	L
+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	L
+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	L
+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	DL
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	+	+	+	+	+	DL
W-	-	+	-	W	W-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DL
+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DL
+	+	G	+	G	+	-	+	G	+	G	-	-	-	-	-	-	V	DL
+	+	+	-	V	+	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DL
+	-	+	V	V	+	-	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	DL
+	-	+	W-	V	+	-	+	-	+	W-	G	-	W-	-	V	-	-	DL
+	-	+	W-	V	+	-	G	-	G	W-	-	-	W-	-	V	-	-	DL
+	.	.	.	+	+	+	-	.	-	-	-	-	-	-	+	V	.	DL
+	W-	+	+	+	+	+	W-	+	+	+	-	-	-	-	+	W-	+	DL

W : 90~100%의 菌株가 弱陽性 ; V : 陽性 또는 陰性, W- : 多个 菌株가 弱陽性, 一部의 菌株는 陰性 ;

주는 *L. jugurti*였고 몇 maker 에서만 *L. bulgaricus*가 검출되었다고 하였다. 현재는 *L. bulgaricus*의 사용 maker가 증가되고 있다. *L. bulgaricus*와 *L. jugurti*의 판정은 표 4와 같이 할 수 있다.⁴⁾ 또한 최근 *L. jugurti*는 *L. Helveticus*와

동일 균종으로 표 3과 같이 *L. Helveticus*와 구별된다. 一亞種인 *L. helveticus* subsp. *jugurti*로 분류하는 것과 같이 *L. Helveticus* subsp. *Helveticus*와 *L. helveticus* subsp. *jugurti*의 감별은 Maltose의 분해에 의해 구분할 수 있다.

표 4. *L. bulgaricus*, *L. jugurti*, *L. helveticus*의 판정

Species	젖산의 선광성	젖산 생성량	Maltose	Galactose	Trehalose	異染小體
<i>bulgaricus</i>	D-	1.6%	-	-	-	+
<i>jugurti</i>	DL	2.7	-	+	-	-
<i>helveticus</i>	DL	2.7	+	+	-+	-

*Lactobacillus Acidophilus*는 소화관 유래 *Lactobacillus*의 대명사처럼 알려져왔으나 Tittler (1947),¹⁴⁾ Rogosa(1953)¹⁵⁾, Lerche(1962)¹⁶⁾ 등에 의한 일련의 연구에 의하여 *L. Acidophilus*가 하나의 독립된 균종임을 구명하였다. (표 3)이 균종은 사람에게 투여시켜 정상작용을 할 수 있는 것으로 생각되어 옛부터 유산균제제나 유산균음료로의 이용을 시도하였는데 그중 *L. Casei*가 잘못인식되어 *L. Acidophilus*로 오인하는 경우가 많았다. 그리하여 최근 *L. Acidophilus*에 속하는 균주의 DNA의 상동성에 의한 재검토가 시도되고 있다. 종래 당분해성, 젖산의 선광성 등 표현형(phenotype)의 성상에서 *L. acidophilus*로 생각되던 균주는 유전형(genotype)에서는 적어도 4개 이상으로 분류할 수 있는 것은 분명하게 되었다.¹⁷⁻²¹⁾ 즉 종래 *L. acidophilus*로 분류명명되었던 균주는 앞으로 *L. Acidophilus*, *L. gasseri*, *L. crispatus*로 처음 몇개의 균종으로 분류할 수 있다고 생각하게 되었다.

3. 유산균의 이용과 균종선택

유산균이 식품가공에 이용되는 목적은 식품의 보존성향상, 풍미와 영양증진 및 건강효과를 얻기 위함이다.

원래 유산균은 가공식품의 종류에 따라 유익한 발효작용과 유해한 부패반응을 함께 수행되는데 식품가공에서는 유익한 발효작용을 활용한 방법이 채택되고 있다. (표 5)

유익한 발효반응을 이용하는 원리는 유산균

의 발효생성물인 젖산, 초산 등이 식품중에서 유해균의 증식을 억제시키고 또 균종에 따라서는 과산화수소(H₂O₂), nisin, Acidophilin 등의 길항(拮抗)성 물질을 생성하는 것도 있다.

발효유, 유산균음료, 청주, 된장, 간장, 절임식품(김치) Salami sausage, Sauer bread(유산발효 빵) 등이 그 실예이다.

유산발효에서 생성하는 유산, 초산, 알콜은 그들 자체가 식품에 풍미를 부여하고 diacetyl이나 acetoin 같은 방향성분을 생성하고 역시 단백질의 일부를 peptide나 amino acid로 분해시키는 것으로 알려져 이들 물질이 총합되어 제품특유의 풍미를 갖게 된다. 그리하여 발효유, 유산균음료, 치즈, 김치, 된장, 간장, Salmi sausage, Souer bread 등 어느 것도 유산균에 의하여 보존성을 높이는 동시에 풍미가 크게 향상된다. 또한 발효유나 유산균음료는 우유를 유산발효시킴으로서 보다 소화흡수가 잘 되게하고 역시 우유를 마시면 설사(下痢)를 하는 소위 유당불내증(不耐症) 환자에게도 유효하게 되어 영양효과를 높일 수 있게 된다.

항상 유산균은 인간이나 동물의 장관(腸管)이나 질(腔)내에 상존하여 건강유지에 큰 역할을 담당하는 것으로 알려지고 있다. 특히 Bifidobacterium은 인간의 장내에 살고 있는 가장 중요한 유산균으로 판명되어 이를 식품에 적극적으로 이용한 제품이 시장에 선보이고 있다.

낙농유제품, 양조제품, 식육가공품, 건강식품, 유산균제제 등에 사용되고 있는 주요한 유산균종은 다양하여 각각의 제품에 적당한 균종을 채

표 5.

유산균의 반응구분

유익한 발효응용	유해한 부패반응
Acid-dough production (baking industry)	Beer and other malt beverages
Acid-reaction production (fermentation industry)	Honey flavor
Antibiotics production	precipitates
Brine fermentations of cucumbers, olives, etc.	souring
Butter starters	Turbidities
Cheese making	Butanol-Acetone fermentation
Dextran Manufacture	Reduced yields
Fermented milks	curing pickles
Acidophilus	Ropiness
Bulgarian	Distilling industries
Cultured	Reduced yields
Kefir	Meat products
Kumis	Core greening
Yoghurt etc	surface greening
Lactic acid production	Turbidity
Meat-products manufacture	Milk souring
Microbiological assays	Orange Juice concentrates
amino acids	Butter milk odor
Vitamins of the B complex	Souring
Sauerkraut Making	Slime formation: {in sugar refineries
Sausage making (fermented Types)	{on bologna, frankfurters hams
Soy-sauces Manufacture	Vinegar-pickled products : Turbidity
	Wines : precipitates, souring Turbidities

표 6. 乳酸菌의 利用과 菌種

利 用	使用되는 주요 菌種
酪農乳製品 (Yoghurt 乳 酸 菌 飲 料 cheese 發 酵 Butter)	<i>L. bulgaricus, L. jugurti, S. thermophilus, Bifidobacterium (B. longum, B. bifidum, B. breve, B. infantis), L. acidophilus</i> <i>L. casei, L. acidophilus, L. salivarius, Bifidobacterium</i> <i>S. lactis, S. cremoris, L. herveticus, L. casei</i> <i>S. lactis, S. lactis subsp diaceiylactis</i>
釀造製品 (된 장 간 장 清 酒 漬 物)	<i>S. faecalis, Pediococcus halophilus</i> <i>Leuconostoc mesenteroides, Lactobacillus sake</i> <i>L. plantarum, S. faecalis, Leuconostoc mesenteroides, Lactobacillus sp.</i>
其他食品 (Salami 소세지 生 Ham Sour bread 健 康 食 品)	<i>Lactobacillus spp.</i> <i>Bifidobacterium</i>
乳 酸 菌 製 劑 (人體用) 乳 酸 菌 製 劑 (動物用), 飼 料 添 加 劑	<i>S. faecalis, L. acidophilus, L. casei, Bifidobacterium</i> <i>(B. bifidum, B. infantis, B. longum)</i> <i>S. faecalis, L. acidophilus, Bifidobacterium</i> <i>(B. thermophilum, B. pseudolongum)</i>

용하여야 한다. (표 6)

4. 발효유, 유산균음료의 건강작용

발효유의 역사는 꽤 오래되어 우유를 음용하기 시작한 기원전 4000년경으로 추정되고 yoghurt 류도 그 때부터 존재한 것으로 생각된다. yoghurt가 건강면에서 세계적으로 주목되기 시작한 것은 Nobel상 수상자인 소련의 생물학자 Metchnikoff(1845~1918)의 업적인데 그는 100세 이상의 장수자가 많은 Bulgaria 지방의 음식물을 조사한 결과 발효유를 일상적으로 다량 음용하고 있는 것을 발견하여 yoghurt를 섭취함으로써 그중에 살아서 함유한 *L. Bulgaricus*가 장내에서 부패균을 구축시킴으로서 건강과 장수에 깊게 관여한다는 「발효유 불노장수설」을 제창하여 yoghurt의 음용을 추천권장하였다. 그러나 그후의 연구로서 yoghurt의 유산균인 *L. bulgaricus*가 장내의 정장작용을 하지 않는 것이 판명되어 이 학설도 일시 주춤하게 되었다. 그리하여 다시 장내에서 증식되는 장관계 유산균인 *L. Acidophilus*를 사용하여 만든 Acidophilus Milk와 Reform yoghurt 등을 Rettger(1923)²²⁾ Henneberg(1934)²³⁾ 등에 의하여 각각 제조하였고 그후 Kundrat(1955)²⁴⁾는 *L. Acidophilus*는 우유 중에서 번식하는 동안 정장하는 능력이 상실하게 되어 다시 *S. Lactis* var. *Taette*와 *L. Acidophilus*를 함께 작용 시킴으로서 *L. Acidophilus*를 장내에서 증식력이 유지되게 한 Bio-yoghurt을 만들었다.

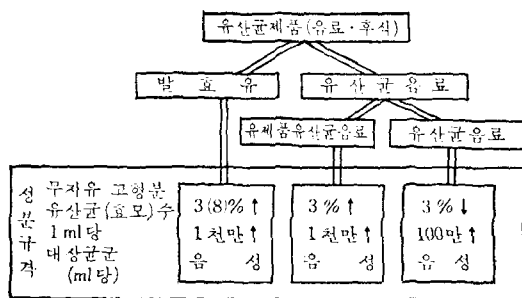


그림 1. 발효유제품의 성분규격

이들의 *L. acidophilus*를 사용한 최초의 sour milk에 많으며 실제로는 *L. Acidophilus*가 함유되지 않는 경우도 많다. 이것은 위에 기술한 바와 같이 *L. Acidophilus*균주의 분류가 확립되지 않아 진정한 *L. Acidophilus*를 사용하지 않은 때문으로 생각된다. 1965년경부터 Bifidobacterium이 유아에서 성인까지의 장내균총을 구성하는 유산균으로서 *Lactobacillus*보다 중요하게 취급되었으며 독일의 「슈페 말로스」(1968)²⁵⁾ 등이 Bifidobacterium을 사용한 발효유의 제조법을 발표하였다. 그후 이균주를 이용한 Bifidus milk나 Bifidus yoghurt 등이 시판되게 되었다.

현재 시판되는 발효유산균제품(dessert 류)의 주종은 발효유(yoghurt)와 유산균 음료이며 보사부의 식품 등의 규격 및 기준(84.5.31 개정) 및 일본의 성분규격은 그림 1과 같다.

발효유는 우유 또는 유제품을 유산균 또는 효모로서 발효시켜 호상(糊狀) 또는 액상으로 한 것(동결한 것도 포함)을 말하고 유산균음료는 우유 등을 유산균 또는 효모로 발효시킨 것을 가공 또는 주원료한 음료를 말하며 현재 시판 Yoghurt 상품을 성상별로 분류하면 그림 2와 같고 특히 건강음료형 Yoghurt는 저지방, 야채혼합, 곡류와 과일혼합, 비타민, 무기질첨가, 장내유산균 사용제품, 두유 Yoghurt 등의 제품이 출현되고 있다.²⁶⁾

발효유에 사용되는 주요 유산균의 종류는 표 7과 같이 주로 Homofermentative 형 균이 이용된다.

유산균 발효제품의 발전배경은 이의 건강증진

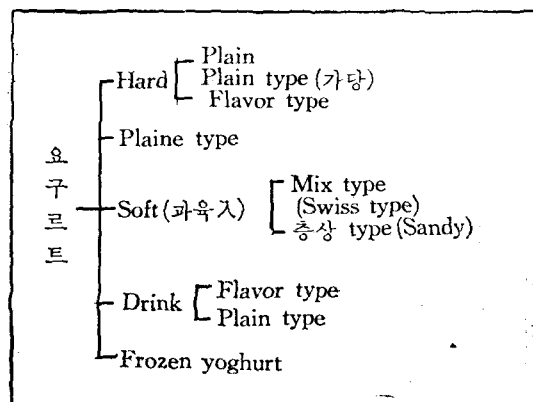


그림 2. Yoghurt의 분류

표 7.

발효유에 사용되는 주요 유산균

group	균 종 명	발효형식	호기성 발육	성 질			
I	Bifidobacterium B. bifidum B. infantis B. Longum B. adolescentis B. breve	Hetero	-	장내 존재하여 많이 검출 생균으로 장내에 도달			
	Lactobacillus L. acidophilus L. fermenti				Homo Hetero	+	장내 많이 검출 생균 상태로 장내에 도달
	L. casei L. plantarum L. brevis				Homo Homo Hetero	+	장내에서 검출 생균 그대로 장내에 도달
II	L. bulgaricus L. helveticus Streptococcus S. cremoris S. thermophilus	Homo	+	장내에서는 검출되지 않음. 후로 유제품의 Starter 로 이용			

효과로 비롯되었다. Yoghurt의 효과는 Metchnikoff의 불노장수설을 시초로 하여 많은 연구자들에 의해 위장장애, 간장장애, 신장염, 설사, 대장염, 식욕부진 빈혈 등에 유효한 것이 확인되었고 또 장충동(蠕動)의 Control, 병원균발육억제, 소화흡수의 촉진, 鼓腸의 경감, 간장기능의 촉진 등에 관여하는 것으로 보고되고 있다. 최근 yoghurt의 抗菌작용과 mause의 이식암세포의 증식억제 작용이 있다는 보고도 있다.

L. Acidophilus 균을 사용한 Acidophilus Milk의 효용에 대하여는 설사, 변비, 구내염, 피부염, 비노기감염, 질(腔)염 등 급성, 만성질환의 치료에 유효하다는 보고가 많다.

최근 장내균총이 인간이나 동물의 건강에 미치는 역할이 순차적으로 구명됨으로서 발효유나 유산균음료의 효용에 대해서도 장내균총과 관련하여 많은 연구가 진행되고 있다. 성인의 장내균총은 위장이나 소장에서는 균수가 적으며 주로 Lactobacillus나 Streptococcus가 주체가 되고 E. coli나 혐기성균은 존재하여도 극히 소수에 지나지 않는다. (그림 3) 이들은 回育弃을 경계로 하여 대장에서 급격히 균수가 증가되어 Bacteroidaceae, Eubacterium Peptococcaceae

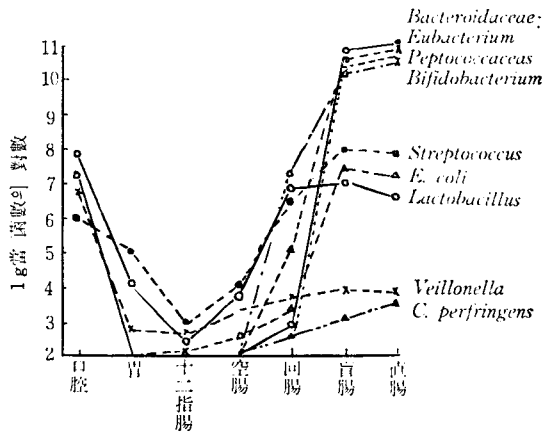


그림 3. 健康人の 消化管各部位의 菌數

Bifidobacterium 등의 혐기성균이 주요 균종으로서 $10^{11}/g$ 이 존재하고 E. Coli나 Streptococcus는 건강인의 경우 $10^8/g$ 이하가 체내에 생존하고 있다. 더욱 특이한 것은 병원성 일부 균으로 clostridium, Perfringens, Pseudomonas 등의 균이 소수가 분리되는데 개체에 따라 일정하지 않다. 이같은 균총의 Balance는 꽤 안정하나 질병이나 노화에 의하여 균총의 균형은 변화를 초래하게 된다. 다음 노쇠한 사람의 균총 변

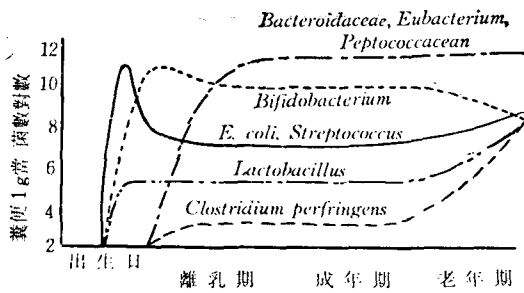


그림 4. 年齡에 따라 변동하는 腸內菌叢(模式圖)

화를 그림 4에서 보면 성년기까지 우세한 균종의 하나인 Bifidobacterium은 감소 또는 사멸되고 소수였던 C. Perfringens나 E. coli 및 Lactobacillus는 증가하여 점점 노화를 촉진시키게 된다. 사람이나 동물의 장내에 세균이 서식(棲息)하게 되면 수명이나 발암의 관점에서 보면 반드시 유리하지 않은 않다. 연구 결과 무균동물의 수명이 일반 동물의 1.5배나 더 살고 암에 걸리는 시기도 보통 동물보다도 더욱 지연되는 것을 확인하였다. 즉 장내에는 유용균과 유해균이 일정한 비율로 balance 있게 서식하여 유용균은 비타민이나 단백질을 합성하고 아울러 소화흡수를 조장하고 외래균(外來菌)의 증식을 억

제하며 면역기능을 자극시키는 등 숙주(宿主)의 강건유지에 크게 기여하는 반면 유해균은 장내에서 숙주에게 유해한 각종 화학물질을 생성하여 급·만성의 질병노화, 발암에 관여하는 것으로 추정된다.

특히 숙주의 저항성이 저하하게 되면 장내균의 일부는 장관에서 체내로 침입하여 소위 자발성감염을 이끄는 병소(病巢)를 만들어 숙주를 쓰러 뜨리게 한다. (그림 5)

그러나 어떤 류의 균은 유용, 무용이 구분되지 않는 것도 있으나 분명한 것은 장내 유해균의 증식을 억제시켜 유용균을 증식케 하는 것이 노화, 발암 등을 예방하여 건강을 유지하는 데 효과가 큰 것으로 생각된다. 이들 장내세균의 Balance을 지배하고 유해물질의 생성 재료공급을 Control 하는 것이 食餌(Diet)이다. Food 성분이 건강에 미치는 영향은 장내 균종의 작용으로 발현될 가능성이 크다. 발효유의 효과도 생체에 직접 이용효과와 동시에 유해균의 증식억제나 유해물질의 생성억제 또는 장내 유용세균의 증식촉진 등 장내 균종의 구성이나 대사를 개선시키는 간접 효과가 고려된다. 光岡(1984)은 유산균음료의 작용기작을 그림 6과 같이 제안하였다.

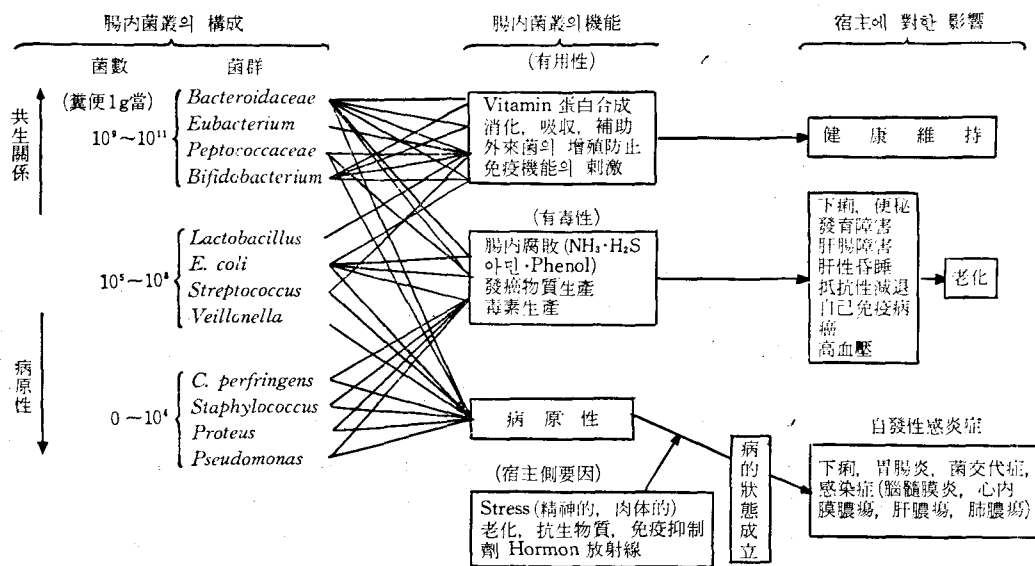


그림 5. 腸內菌叢과 신체와의 관계(假說)

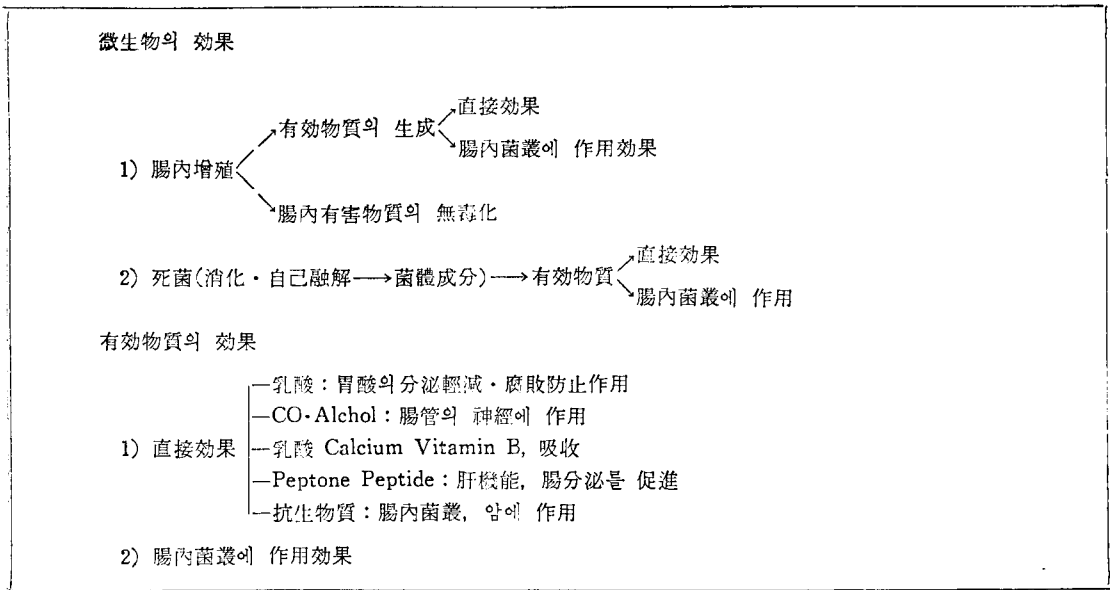


그림 6. 발효유 효과의 작용기작

즉 원료우유 그 자체의 영양효과와 유산균 자체의 효과, 유산균이 생산하는 발효생산물의 효과라고 설명하였다. 먼저 유산생균으로 장내에 도달하면 장내에서 증식하면서 생산하는 대사물질을 생체가 직접 이용하거나 또는 장내균총에 유효하게 작용되거나 장내에서 증식장소를 접거함으로써 유해균을 배제하는데 큰 역할을 하게 된다. 만일 유산균이 死菌으로 장내에 도달하거나 생균으로 섭취되더라도 위산, 담즙, 장액 등에 의해 죽는 경우라도 유산균 세포벽 같은 균체 성분이 생체에 흡수되어 면역기능의 증강이나 간기능의 촉진 등 유효한 작용을 하거나 장내균총이 이용하는 것으로 생각할 수 있다. 또 유산발효 중에 특수한 유효성분이 생성되어 장내균총의 작용에 효과를 주는 경우를 생각할 수 있다.

5. 유산균의 발육촉진 및 저해물질

○ 발육촉진 물질

유산균은 다른 세균과 달리 복잡한 영양을 요구한다. 유산균의 발육촉진 물질로서는 아미노산, 펩톤, 핵산관련물질 무기질, 비타민류 등으로 알려져 이러한 성분을 갖는 yeast extract, chlorella extract, malt extract, corn steep liquor,

soy extract, Tomato juice (TJF) 등이 배양배지에 첨가된다. 장내발육에서는 일부영양을 다른 균주의 공생작용으로 충당한다. *L. bulgaricus*의 발육촉진 물질로서는 L.B 인자로서 오롯토산과 판테친이 알려져 있다.

○ 발육저해 물질

유산균의 발육을 저해하는 물질로 Penicillin, Bacitracin 같은 항생물질은 유산균의 세포벽의 합성이나 단백질의 합성을 저해한다. 가장 저해작용이 큰 것은 Penicillin이다. 원료유 중의 항생물질의 검사는 Neal 등이 고안한 T.T.C(2, 3, 5, Triphenyl Tetrazolium Chloride) 법이 사용된다. 또다른 저해물질로는 Bacteriophage로서 유산균의 발육을 지연 또는 정지시키는데 이것은 숙주의 세균에 흡착, 침입, 증식과 성숙, 용균 등의 과정을 거쳐 유산균을 녹여 제거한다. 이의 방지대책은 Phage의 침입방지 또는 혼입 Phage의 작용봉쇄 및 저항균주의 사용이 있다.

6. 유산균의 건강증진 효과

1) 영양성분적 효과

Yoghurt는 무지유고형분이 8% 이상 함유하

표 8. 각종 yoghurt의 영양성분

종 류	열 량	수 면	단백질	지 방	탄수화물		회 분
					당 질	섬 유	
Plain yoghurt(무당)	66kcal	86.7%	3.9%	3.2%	5.4%	0%	0.8%
음용 yoghurt	74	81.7	3.1	1.2	13.0	0	0.8
저지방 yoghurt(무당)	49	88.2	4.0	1.1	5.8	0	0.9
유산균 음료	54	88.5	3.3	2.1	5.4	0	0.8

종 류	무기질 mg					비 타 민						
	Ca	P	Fe	Na	K	A		B ₁	B ₂	나야신	C	
						카로틴	A 효력					
Plain yoghurt(무당)	115	104	0.1	57	—	μg	μg	μ	mg	mg	mg	mg
음용 yoghurt	135	92	0	64	—	23	8	91	0.04	0.16	0.1	0
저지방 yoghurt(무당)	123	111	0.1	61	—	8	3	32	0.03	0.15	0.1	1 Bifido
유산균 음료	109	99	0.1	55	—	9	4	38	0.04	0.18	0.1	0 Bifido
						17	6	68	0.04	0.16	0.1	0 Acido

여 우유성분은 상당량 갖고 있다.(표 8) 따라서 당질, 지방, 단백질, minerals, vitamin 등을 풍부하게 함유한다. 특히 양질의 단백질은 유산발효에 의하여 응고되어 미세한 curd가 되어 소화흡수가 용이하고 발효로서 유리 아미노산이나 Peptide가 증가되고 단백질의 구조자체도 소화효소의 작용을 받기 쉽게 된다. 지방도 균질화에 의해 지방구가 축소되어 lipase의 작용을 쉽게 지방의 구조가 변화되어 소화가 우수하여 우유보다도 지방과 Cholesterol의 대사가 효율적으로 이루어진다.

2) 유당 불내증(不耐症)

우유 중의 탄수화물인 lactose가 유산발효로 20~30% 분해되어 젖산을 생성한다. 성인이라도 유당을 분해하는 Lactase가 감소하게 될 때 우유를 마시게 되면 설사를 하게 되는데 동양인이나 아프리카인에 이 경향이 특히 강하다. 유산균 음료는 원료 중의 젖당이 일부 분해되었고 유산생균을 함유하여 lactase를 갖기 때문에 소화관 내에서도 식품 중의 lactose를 분해시키게 되어 젖당의 분해효소가 적은 사람이라도 소화흡수가 증진되어 설사를 앓게 된다는 보고가 있다.(GALLAGHER 1974)²⁶⁾

발효유에 함유된 lactic acid는 영양적이나 생리적으로 큰 효과를 갖는다. 즉 제품의 보존성이나 풍미 향상 유해균의 억제 단백질의 소화나 위액의 분비 등에 크게 기여한다.

3) 항생물질 치료에 의한 부작용 경감

항생물질 투여시에 장내균총이 교란하게 되어 그 결과 복부 불편감이나 설사를 하는 사람이 있다. 이때 L. Acidophilus 같은 항생물질 내성 균주를 동시에 투여함으로써 이같은 부작용을 예방할 수 있다는 성적이 있다.(Gordon 1957)²⁷⁾

4) 장내 균총의 개선과 장내 부패억제

L. Casei를 건강한 성인 5명에게 1일 10¹⁰의 균수를 5주간 연속하여 우유와 같이 음용시키는 경우 음용하는 동안 분변 1g 당 10⁷~10⁸개의 level로 회수되었으나 음용을 중지 1주간 뒤는 거의 소실되어 나타나지 않았으며 또 L. Casei 음용 중에는 Bifidobacterium의 균수가 증가하였고 역시 매일 매일의 변동폭도 적어 균총이 안정화된다고 하였다.(田中 1981)²⁸⁾ 또 생쥐에 살균 酸乳를 투여할 때 장내 Bifidobacterium균수가 상당히 높게 유지된다는 보고도 있다.(荒井 1980)²⁹⁾ 성인 7명에 L. Casei를 음용시켜 노증에 배설되는 Indican과 Phenol류의 양에 미치는 영향을 검토한 Toyama(1981)³⁰⁾의 성적에 의하면 L. Casei 음용에 의하여 이들의 배설량이 감소하였다고 하였다. Bifidobacterium breve수를 10¹⁰/day로 우유와 같이 유아 11명, 성인 5명에게 연속 5주간 투여시킨 결과 장내의 대장균群, Bacteroides, Clostridium의 감소가 인정되었고 E. Coli군 중에는 Klebsiella, Citrobac-

ter가 소실되었고 E. coli만이 생존하는 경향이었고 특히 분변 중에 배설되는 암모니아 및 노중 Indican 양은 16명 중 11명에서 분명히 감소되었다는 보고가 있다. (田中 1980)³⁷⁾ 이때 분변의 수분은 B. breve 음용전 76.3%가 음용기간 중에는 79.9%로 증가하여 변비의 개선 효과가 있었다고 하였다.

諸橋³²⁾는 Bifidus 균제제를 유유아에 경구투여시 분변내 H₂S량이 현저히 감소하는 것이 인정되었다고 하였고 Müting³³⁾³⁴⁾은 간경변환자에게 bifidus 균을 투여시 혈중 NH₃, phenol 및 노중 indicane 양이 감소하였다고 보고하였다.

Goldin³⁵⁾³⁶⁾은 7명의 육식자(20~30세)에게 L. Acidophilus를 4×10¹⁰/day, 4주간 연속 음용시켰을 때 분변 중의 B-glucuronidase, Nitro reductase의 활성이 현저히 저하되는 것이 인정된다 하였고 Rat에 DMH(1, 2-Dimethyl Hydrazine Hydrochloride)의 투여시 빈도 높은 대장암 발생은 동시에 L. Acidophilus를 투여시킨 Rat에서는 대장암의 발생이 지연되었다는 보고가 있다.

5) Cholesterol 양의 저하작용

Mann(1977)³⁷⁾ 등은 26인의 성인에게 하루 2~4l씩 yoghurt을 음용시킨 결과 혈청 Cholesterol Value가 현저히 저하하는 것을 확인하였고 동시에 동량의 우유를 음용시켰을 때 이같은 효과가 나타나지 않았다고 하였다.

Hepner(1979)³⁸⁾ 등은 건강한 성인 53명을 대상으로 240ml의 yoghurt을 매일 3개씩 음용시킨 결과 Cholesterol Value가 저하하는 것을 확인하여 그 효과는 우유 섭취시 보다 뚜렷하였다고 보고하였다.

6) 制癌(제암) 효과

Kilare(1978)³⁹⁾ 등은 yoghurt와 Acidophilus Milk가 생쥐의 복수(腹水) 암세포의 증식을 억제시키는 효과를 보고하였고 荒井 등⁴⁰⁾이 이를 확인하였다. Mizutani(1980)⁴¹⁾ 등은 장내균총의 Balance을 달리하였을 때 발암에 대한 영향을 검토한 결과 간암발생율이 높은 무균 C₃H/He 생쥐(♂)를 사용하여 각종의 장내세균투여에 의

해 Noted biot를 작출하여 12개월 후에 간암 발생율을 조사한 결과 무균생쥐의 간암 발생율은 30%로 평균 종류수(腫瘍數)는 0.4가 저하되는데 대해 보통 동물에서는 각각 75%로 1.3가 높았고 Noted biot에서는 E. coli, S. faecalis, Clostridium Paraputrificum 등을 3종 조합시킨 것은 100%로 2.8로 최고치로 나타났다. 그러나 이 조합에 Bifidobacterium Longum을 첨가하였을 때 발암율은 B. Longum 단일균 투여한 Noted biot와 같은 정도의 46%로 0.7가 저하되어 장내에 Bifidus균이 존재하면 이의 작용으로 발암은 억제시키는 작용이 있음이 시사되었다. 동일 시험에서 B. longum 대신 L. Acidophilus를 사용하여도 간암의 발생이 저지되었으나 그 효과는 B. longum보다 강하지 않았다고 하였다.

7) Lactic Acid의 장수효과

荒井(1980)²⁹⁾ 등은 1군 90마리의 ♂ Maus을 사용하여 기초 사료, 살균발효유 14%첨가한 사료 및 전지분유 1.6%첨가사료를 투여시켜 수명에 미치는 영향을 조사한 결과 살균발효 투여군이 다른 사료투여군에 비하여 8% 이상 장생(長生)하는 것을 확인하였다. 이 결과는 발효유 중에는 우유 중에 없는 어떤 장수효과 물질이 존재하는 것이 추정되었으나 아직 상세한 것은 구명되지 않았다.

7. 맺는 말

이상과 같이 유산균 식품은 우리 인간이 추구하는 이상인 건강 장수하는데 효과가 큰 식품임에는 틀림없다. 또 21세기로 향한 우리들의 식생활 양상도 점차 변천되고 있다. 이는 문화 발달과 같이 식생활 즉 생활문화도 변하여 세대가 변하게 된다. 앞으로의 식생활 변화에 기초로서 고려되는 점은 ① 현재까지의 식생활 경험에서 얻은 식물(食物)이 건강에 미치는 영향에 대한 지식의 활용과 ② 생활문화의 발달과 생활양식의 변화에 수반되는 식품의 증식화와 의약품(Drugs)화라고 생각된다. 또 현대(문화) 병이라고 하는 과잉영양에 기인되는 피해인 비만(肥

配), High Cholesterol 혈증(血症), 심장병, 고혈압, 위암, 대장암, 당뇨병 같은 성인병의 증가현상이 주목되고 있는데 이러한 성인병 예방은 식생활에서 섭취하는 식사와 밀착시켜 생각하여야 한다. 이와 같은 의미에서 유산균을 이용한 식품은 가장 이상적인 건강식품의 범주에 들어간다고 사료되며 식품공업분야에서 앞으로 계속 크게 발달이 기대되는 식품이라고 생각된다. 그중에서 특히 최근 주목되고 있는 Bifidus 균 관련식품은 그 효용에 대한 과학적 의학적 충분한 뒷받침이 요구되고 있다. 아직 이들 Bifidus 균 이용식품은 선진국에서도 일반적으로 보편화되지 않고 있으나 앞으로 더욱 이의 연구가 요구된다.

유산균의 이용은 질병의 치료면에서 보다는 질병의 예방과 건강관리에 더욱 활용되어야 할 것이다. 이를 위한 노력이 관련기관이나 연구자들에 의해 더욱 정진되어야겠다.

참 고 문 헌

- 1) 이성갑, 1984. 안성농업전문대학 논문집 16, p. 433~446.
- 2) J. Li Rasic and J.A. Kurmann 1978 yoghurt, Technical Dairy Pub. Denmark.
- 3) J.G. CARR, C.V Cutting and G.C. Whiting 1975. Lactic acid bacteria in Beverages and Food, Academic Press.
- 4) Tomotari Mitsuoka 1984. Nippon, Shokuhin Kogyo Gakkaishi 31(4) 285~296.
- 5) Kang Kook Hee 1981, 성대과학기술연구 9, 181~187.
- 6) S.C. Prescott and C.G. Dunn 1972, Industrial microbiology, McGraw-Hill book co Inc p. 299~303.
- 7) 황철성, 안효일 1982, 축산식품가공학, 세진사 85~96.
- 8) 林紀生 1983, New Food Industry 25(7) 34~38.
- 9) ORLA-JENSEN, S. 1919, Men Acid. Roy. sci., sect. sci. 8 Me ser., 581.
- 10) Man, J.C. dei 1956, Neth. Milk Dair. J., 10 (190).
- 11) Rogosa, M. and Sharpe, M.E. 1959. J. Appl. Bacteriol. 22. (329).
- 12) Hansen, P.A. 1965 Ernährungsforsch, 10, (485).
- 13) 光岡知足, 金内長司 1969, 日細菌誌 24, (112).
- 14) Tittsler, R.P., Geib, D.S. and Rogosa, M. 1947, J. Bacteriol., 54(12).
- 15) Rogosa, M., Wisemain, R.F. Mitchell, J.A. 1953, J. Bacteriol., 65(681).
- 16) Lerche, M. and Reuter, G. 1962, Zbl. Bakteriologie 1, Orig. 185 (446)
- 17) Lauer, E., Helming, C. and Kandler O. 1980. Zbl. Bakteriologie Hyg. Iabt Orig. Cl, 150.
- 18) Johnson, J.N. Phelps, C.F., Cummins, C.S. London, J. and Gasser, F. 1980. Int. J. Syst. Bacteriol., 30(53).
- 19) Sarra, P.G. Magri, M., Bottazzi; V. and Dellaglio, F. 1980. Antonie van Leeuwenhoek, 46 (169).
- 20) Gasser, F. and Janvier, M. 1980, Int. J. Syst. Bacteriol 30 (28).
- 21) CATO, E.P., Moore, W.E.C. and Johnson, J.L. 1983, Int. J. Sypt. Bacteriol, 33, (426).
- 22) Rettger, L.F. 1923, Milchwirtsch Forsch., 2, (179).
- 23) Henneberg, W. and Winagge, E., 1934 Zbl. Bakteriologie II, 91, (102).
- 24) Kundrat, W. 1955, Molkerei und Käserei-Zeitung Hildesheim 6, (43).
- 25) Schuler Malyoth, R., Ruppert, A. Müller, F., 1968, Milchwiss, 23, (350).
- 26) Gallagher, C.R., Molleson, A.L. and Caldwell, J.H. 1974, J. Am. Dietetic Assoc 65 (418).
- 27) Gordon, D., Macrae. J. and Wheater, D.M. 1957, Lancet, 1 (899).
- 28) 田中隆一郎, 遠山清, 1981, 腸内 Flora 及 發癌, 學會出版, 東京 79.
- 29) 荒井幸一郎, 室田一也, 1980, 榮養と食糧 33 (219).
- 30) Toyama, K., Kobayashi, Y., Kan, T., Yazawa, K., 1981, Microbiol, Immunol 25, (101),
- 31) 田中隆一郎, 菅辰彦 手嶋久 1980, 小兒科臨床 33, (2483).
- 32) 諸橋健雄, 馬場實 1959, 小兒科臨床 12, (351).
- 33) Müting, D. 1968, Am. J. Proctol., 19, (336).
- 34) Müting. D. Reikowski, H. Eschrich, W. 1968, Deutsch. med. Wochenschr 93 (1313).

- 35) Goldin, B. and Gorbach, S.L. 1977, Cancer 40 (2421).
- 36) Goldin, B., Swenson, L. 1980, J.N.C. I., 64 (255).
- 37) Mann, G.V. and Spoerry, A : 1974 Am. J. Clin. Nutr., 27 (464).
- 38) Hepner, G., Fried, R., Jeor, S.S., Morin, R. 1979, Am. J. Clin. Nutr. 32, (19).
- 39) Kilara, A.J& Shaha, K.M. 1978, J. Dair. Sci., 61, (1793).
- 40) 荒井幸一郎, 室田一也, 早川邦彦, 1981, 腸内 Flora と發癌, p.105.
- 41) Mizutani, T. and Mitsuoka, J. 1980, Cancer Letters 11, (89).
- 42) 전화진 1980, 식품과학 13(2) p.39~44.

設 問 書

令般技術士의 權益을 擁護하기 爲한 方法으로 各技術分野別 또는 個人, 法에 關聯되는 諸般 問題에 對해 技術士 全員(會員 2,363 名)에 다음과 같이 設問書를 보내니 會員諸位께서 여러 方面으로 調査·研究 檢討하여 期日內에 早速히 事務局에 個別 또는 分會, 分野別로 通報하여 주시면 總括檢討하여 政策委員會에 回附檢討後 政府 및 政黨에 建議코져 하오니 會員諸位께서는 이번 機會에 누락 事項이 없도록 積極 協助하여 주시기 바랍니다.

設問內容(別紙使用可)

1. 自己技術分野에 關한 現行法の 種類 또는 施行令 規則 制度 等の 名稱, 號數, 令 制定 年月日.
2. 法, 令, 規定, 制度上에 技術士가 꼭 關與해야 할 事項(改正 또는 是正 事項. 可及的 自己 分野에 한함)
3. 國家나 社會에 自己技術分野에서 技術士로서 할 수 있는 일(무슨 일을 할 수 있는가 要望事項)
4. 技術士의 活用に 있어 政府에 建議할 事項
5. 現行法, 令, 規則, 制度上 重復 또는 一元化시켜야 할 事項
6. 技術士 權益 擁護를 爲해 貴下가 政府에 要求事項
7. 技術士法の 必要性(各自意見)
8. 技術士會와 他機關과의 關聯되는 事項(是正點)
9. 技術士의 처우에 關한 事項
10. 技術士會에 建議 및 要望事項

年 月 日

技術分野
專門分野

姓名

印(반드시 署名)

*項目別 可及的 具體的으로 別紙에 記錄通報 바라며 이 機會 全般的으로 建議할 豫定임.