研究

된장의 營養的 考察

李 澤 守
(샘표食品 硏究室長)

된장의 製造起源은 확실치 않으나 우리나라에서는 三國時代부터, 中國에서는 紀元前부터, 그리고 日本에서는 西紀 1,200年경 宋나라로부터 된장의 製造法이 전래되어 오늘에 이르고 있다고 한다.

時代에 따라 地域에 따라 製造方法이나 그 製品의 형태가 一定하지는 않으나 콩의 蛋白質을 微生物의 酵素로 分解시켜만드는점에 공통점을 두고있다.

나라에 따라 嗜好面이나 製造方式에 各各 특색을 갖고 있으나 콩蛋白質의 醱酵食品인 된장은 쌀을 主食으로 하고있는 아시아 국가들에 있어서는 營養的인 면에 그 意義가 큰것이다.

現在 우리나라에 있어서도 各地方에 따라 特有의 된장 유사제품이 있으므로 그 種類를 이루다 헤아릴수 없으나 편의에 따라 대략 나누어 보면 製造方式에 依하여 각 가정에서 간장을 만들고 난 찌꺼기인 在來式된장과 工場에서 麴菌이 生産하는 酵素에 의해 原料의 成分인 蛋白質과 炭水化物을 分解하여 可溶性化시켜 製造하는 改良式된장으로 大別하고 改良式된장은 다시 原料에 따라 콩된장, 쌀된장, 보리된장, 밀가루된장 등으로 구분 한다.

1. 된장의 一般成分

된장의 成分은 그 製造方法, 配合比, 熟成期間 등에 따라 相異하나 편의상 콩된장, 쌀된장, 밀된장, 보리된장의 일반성분을 비교하여 보면 다음 표 1과 같다.

表 1. 된장의 一般成分

	콩된장	쌀된장	밀된장	보리된장
원료배합비율	콩 (1%전분질함유)	콩 : 쌀 (1 : 1)	콩 : 밀 (1 : 1)	콩 : 보리 (1 : 1)
수 분(%)	44.62	43.2	52.9	43.6
총 질 소(%)	3.28	1.77	2.14	1.64
조 단 백(%)	20.51	11.06	13.38	10.28
환 원 당(%)	2.961	22.75	9.49	20.94
조 지 방(%)	9.66	2.16	3.74	5.10
조 섬 유(%)	2.26	1.86	2.30	2.78
회 분(%)	1.57	7.91	12.61	
전 분(%)	0.68	5.71	2.41	4.01
식 염(%)	11.0	6.81	11.3	11.6
카 로 리	183	91	103	109

된장의 一般成分은 蛋白質 10~20%, 脂肪 2~10%, 糖質 3—25%, 食鹽 6~15%로서 使用原料에 따라서 된장중에 含有되는 成分도

크게 다르다. 즉 表 1에서 보는바와 같이 粗蛋白은 콩된장에서 약 20%의 함유량을 나타낸데 반하여 쌀, 보리. 된장등은 약 10%에 지나지 않으며 還元糖은 反對로 콩된장에서 가장적고 기타된장에서 그 含有量이 많다. 또한 脂肪은 콩된장이 約 10%인데 반해 쌀된장 및 밀된장은 5% 미만이다. 일반적으로 原料에 쌀, 보리등을 많이 使用하는 된장은 蛋白質이 적고 糖質이 많으며 콩을 많이 使用하는 된장은 蛋白質이 많고 糖質이 적다. 그리고 된장은 多量의 食鹽을 함유하는것도 특색이다. 한편 카로리 면으로 보면 콩된장이 183카로리로서 가장 높고 쌀된장이 91카로리로서 가장 낮다.

(1) 된장의 蛋白質

된장은 쌀에 不足하고 있는 蛋白質의 보급원으로서 가치가 높다고 평가 되어져왔다. 된장 成分의 10~20%는 蛋白質이며 그 營養的 특색은 이 蛋白質이 主로 植物性 소고기라 할수있는 大豆에서 유래되는 단백질로서 대개 tripeptide 程度로 分解되어 있으므로 大豆의 消化率이 50%인데 反하여 된장의 消化率이 약 85%로서 소화흡수가 좋다는 점이다. 또한 大豆蛋白質의 특색은 쌀蛋白質의 결점인 Lysine 등 필수아미노산의 함량이 높으므로 쌀밥을 主食으로 하는 우리나라 食生活 양식에 있어서 營養的 效果는 큰것이다. 일반적으로 蛋白質 攝取 所要量은 환경, 연령등에 의하여 많은 差異가 있으며 추운곳에서는 많은 량의 蛋白質이 요구되나 더운곳에서는 過量의 蛋白質 섭취가 콩팥에 부담을 크게 하므로 좋지않다. 또한 發育期에 많은량의 蛋白質이 요구되며 임신또는 수유중의 부인도 다량요구된다. 그러나 老年期에는 과량의 蛋白質섭취가 유해하다. 最近 日本에서는 成人이 하루 동안 最少의 蛋白質 所要量을 30~40g으로 정하고 있다 우리나라 에서는 蛋白質 所要量을 21세 이상의 成人은 體重1kg당 약1.3g 즉 成人男子는 體重 58kg에 대하여 75g 成人女子는 體重 53kg에 대하여 70g으로 되어 있다. 그러나 앞서 말한바와 같이 쌀을 主食으로하는 民族에 대한 蛋白質의 질적 양적 문제는 공통된 것으로서 1959년 FAO와 공동주체로 東南亞地區 營養會議에서 蛋白質의 결핍으로 일어나는 영양장해와 蛋白質資原의 증가 문제가 중요한 議題로 채택된바 있는데 단백질의 결핍으로 일어나는 증상은 부종, 간장비대및 빈혈등이 문제되고 蛋白質 資源의 增强으로는 우유및 그제품은 最上의 것이나 大豆의 製品과 어분등을 권장키로 決定한바 있다. 蛋白質 含量으로볼때 어육 100g에 대하여 大豆로는 55g, 밀된장 으로서는 150g으로 대신할수있다. 된장에 함유되는 필수아미노산조성은 다음 표 2와 같다.

된장의 필수 아미노산

表 2. (단위 : g/총질소1g)

	쌀된장	콩된장	백 미	콩
isoleucine	0.39	0.32	0.28	0.30
leucine	0.58	0.47	0.52	0.45
lysine	0.24	0.37	0.21	0.43
methionine	0.084	0.069	0.14	0.071
cystine	0.034	0.055	0.13	0.080
phenylal-anine	0.24	0.34	0.29	0.33
tyrosine	0.22	0.23	0.38	0.23
threonine	0.30	0.28	0.22	0.27
tryptophan	0.082	0.090	0.080	0.092
valine	0.34	0.33	0.37	0.31

콩된장중의 필수아미노산량을 大豆에 비하면 Lysine, cystine은 감소하고 있다. 또한 된장과 백미의 필수아미노산을 비교해 보면 된장에는 백미에 不足한 Lysine, threonine의

量이 많아서 補足效果를 기할수 있으며 된장중에 含有되어 있는 蛋白質은 熟成中에 分解되어 20~40%는 유리의 아미노산으로 되어있어서 소화흡수가 좋다. 特히 콩된장은 쌀된장에 비하여 Lysine의 含量이 많다.

(2) 된장의 脂肪質

된장중의 脂肪質 含量은 2~10%로서 油脂의 大部分은 原料大豆의 油脂가 移行된 것으로서 유리지방산, 저급지방산및 불검화물의 증가를 認定 하고있다. 유리脂肪酸으로서 Olein, Linol, Stearin, Palmitin 산등이 分離되고 大豆油를 구성하는 모든 glyceride가 유리의 상태로 存在한다. 우리나라 사람들의 脂肪質 섭취량은 1일평균 18g로서 총섭취 熱量에 대한 脂肪質 熱量供給率은 7%에 지나지 않는다. 그러나 FAO 資料에 의하면 美國, 英國, 독일, 덴마크등의 나라에서는 1일 100g 이상이고 총열량의30%를 넘는다, 이와같이 脂肪質을 多量섭취하는 나라에 있어서 특히 動物性 脂肪을 과량 섭취하면 고혈압의 原因이 된다고 한다. 이와같은 현상은 動物性 脂肪中의 cholesterol 이 혈관의 內部에서 集積되기 때문이다. 즉 cholesterol 이 과잉 축적하면 新陳代謝를 방해하고 細胞의 活力을 감소시켜서 빨리 늙게하며 혈관에 축적될때 動脈硬化를 일으키고 신장에 축적될때 신장병을 일으킨다고 한다. 그러나 된장의 主要 脂肪酸인 Linoleic acid는 cholesterol의 集積을 방지하는 作用이 있다는 學者도 있다. 따라서 된장을 적당량 使用하면 동맥경화증을 예방할수 있으며 뿐만 아니라 노쇠현상을 방지할수 있다고 한다.

(3) 된장과 食鹽

된장의 鹽分含量은 6~15%로서 平均 12% 정도를 함유하고있다. 보통 成人의 하루 동안 식염섭취의 適量은 15g 程度인데 섭취량이 적을 때는 콩팥에서의 배설이 줄고 섭취량이 많을때는 배설되는 량이 많아져서 血液의 삼투압이 一定하게 유지된다. 그러나 오랫동안 食鹽의 섭취가 不足하면 消化液의 분비가 줄고 위(胃)의 산이 적어지며 식욕이 줄어들고 또 전신의 힘이 빠지며 권태피로및 精神不安등을 일으키는데 반하여 식염의 섭취가 너무많으면 장내에서 수분흡수를 방해하여 설사를 일으키고 신장에 무리를 주며 또 排泄機能이 나빠질때에는 혈액의 삼투압이 증가되므로 이것을 완화 하기 위하여 물을 要求하게 되고 갈증을 일으킨다. 혹자는 된장의 營養의 마이너스 면으로서 食鹽의 문제를 열거하고 있다. 이는 앞서도 말한바와 같이 된장중에는 平均12%의 多量의 食鹽을 含有하고 있는데 食鹽의 과량의 섭취가 고혈압과 관계가 있다는 설에서 유래 된것이다. 그러나 우리가 된장국 150ml에 된장 20g을 使用한다고 하면 食鹽의 量은 약 1.7g에 該當된다.

2. 된장의 微量成分

된장에는 微量成分으로서 mineral, vitamin을 약간 含有하고 있는데 이중 vitamin 含量은 極히 적은편이며 그 使用原料들에 비하여도 낮은 含量을 보이고 있다. 이는 加工工程중의 加熱조작에 의한 파괴와 熟成中의 微生物이 營養源으로 利用된 관계라고 생각된다. 된장중에 含有된 微量成分의 含量은 표 3과 같다.

된장중의 무기질과 Vitamin B군의 含量

表 3. (mg/100g)

	Ca	P	Fe	Vitamin B_1	Vitamin B_2	Nicotinic acid
쌀된장	70	120	3.0	0.05	0.10	1.5
콩된장	140	240	6.5	0.04	0.12	1.2

3. 强化된장과 그 營養效果

된장중에는 vitamin B_1이 0.04~0.05mg% 정도 含有되어 있으나 近來에는 Ca, vitamin A, B_1, B_2등을 첨가한 强化된장이 製造되고 있다. 된장은 지역, 계절 性別, 년령, 또는 생활수준 여하를 불문하고 가장 보편적으로 利用되는 主要 副食品으로서 日常食品에서 결여되는 成分을 强化하는데 가장 적당한 대상이 된다. 一般的으로 食品强化를 實施하는데 주의할점은 强化에 의한 風味를 저하시키지 않을 것과 强化된 Vitamin 기타의 營養素가 소비자가 섭취할때까지 분해되지 않을것, 그리고 强化方法이 용이하고 소비자의 경제적 부담이 과중하지 않아야만 한다. 그러나 된장은 산화를 받기쉬운 vitaminA를 가장 安全하게 保存할수 있으며 또 vitamin B_2의 황색소를 一般食品에서는 꺼려하나 된장에 있어서는 오히려 색을 아름답게 해준다. 탄산칼슘의 첨가도 製麴관리를 용이하게 하고 Koji의 酵素力을 증가하는 등 유리한 조건이 많은것이다. 한편 日本의 營養硏究所에서는 發育期의 아동을 대상으로 Calcium 强化된장의 營養效果를 시험한바있다. 즉 2%의 $CaCO_3$를 첨가한 강화된장(Ca 0.9%含有 된장)으로 하루에 약 0.3g의 칼슘을 보급하도록 1년간 계속 투여한 시험구는 보통된장의 투여구에 비하여 키, 몸무게, 가슴둘레등이 상당히 증가된다고 보고한바 있다. 참고로 된장의 營養强化를 目的으로 칼슘과 vitamin B_1, B_2, A의 첨가方法에 대하여 간단히 기술한다.

(1) Calcium의 첨가방법

연질탄산칼슘을 蒸米에 撒布混合 한다. 이 방법은 蒸米표층의 물을 흡수하여 蒸米의 덩어리를 防止하여 麴菌의 生育을 촉진하며 더욱 蛋白分解 酵素力價를 2~3배 强化하는것으로서 現在에는 營養强化의 目的이라기 보다는 오히려 製麴技術로서 채용하고 있는 실정이다.

(2) VitaminA B_1 B_2의첨가법

B_1은 보통 물에 용해하여 使用하며 B_2와같이 탄산칼슘과 混合하여 使用하는 것은 아니다.

이것은 Alkali성에 약하고 쉽게 分解되어 버리기 때문이다. B_2는 탄산칼슘과 混合하여 使用하든가 種水에 용해하여 사용한다. B_2는 된장에 첨가한 경우에 아름다운 황색을 나타내는 것이 특색으로. 쌀, 보리등에 첨가한 경우에는 이색조가 異質로서 黃變米등과 混同되어 바람직하지 못하나 된장의 경우에는 색을 더 아름답게 하므로 금일에는 된장에 도 첨가하는 경우가 많다. vitamin A는 高單位(30萬國際單位)의 A油를 使用하는 食鹽에 撒布하여 사용한다.

(3) Amino 산의 첨가법

大豆蛋白質은 된장의 蛋白質을 구성하는 主成分이며 이大豆蛋白質의 아미노산 組成은 Lysine이 많으나 含硫 Amino산이 적은것이 결점이다.

따라서 制限 Amino산인 methionine이나 Cystine을 된장에 첨가하면 된장의 영양가가 현저히 개선된다.

methionine은 醱酵前의 된장에 첨가하면 醱酵에 의해 methionine이 部分的으로 分解되어 바람직 하지 못한 특유의 취를 生成하는고로 된장의 殺菌후에 첨가 하여야 한다.