

報 文

Monilia sitophila に関する研究 (第6報)

蛋白分解酵素とその利用について

赤木 盛郎・本多 淳裕

(大阪市立生活科学研究所)

〔I〕 緒 言

Monilia sitophila の蛋白分解酵素は Went¹⁾, 西脇²⁾等の諸氏により認められ, 先に著者の一人³⁾も papain 型 proteinase 及び peptide 分解酵素の存在を認めた. 本菌はジャバに於てオンデヨン, テンベ等蛋白分解を主とした用途に用ひられ, 本邦に於ても俗に南瓜桃と稱し古くから溜麴や岡崎八丁味噌玉中に見出され, 西脇²⁾, 宮路^{4) 5)} 兩氏は溜麴より本菌又はその變種 (*Monilia tamari*) を分離し八丁味噌の品質に關係あるものとしている. 又赤木, 中島, 津賀根⁶⁾の諸氏は琉球産醤油麴より本菌を分離している. 又西脇氏⁷⁾ は本菌を用いて仕込んだ醤油が *Aspergillus Oryzae* や *Rhizopus Soya* を用いたものに比し優良なことを報じている. 先に著者の一人⁸⁾ は *Monilia sitophila* が Carotene を生産する事を報告したが, その蛋白分解力と Carotene 生産との兩方面から本菌の利用を考へ蛋白分解酵素も麴菌と比較し, それを利用してつくった麴豆及び味噌についてその營養的價值を検討した結果を報告する.

〔II〕 實 験 の 部

(1) 酵 素 作 用

麴, 大豆, 白米等の製麴原料について *Monilia sitophila* と *Aspergillus oryzae* との蛋白分解酵素力の比較を行つた. 應用を目的として行つた故試験方法その他に於て學術的には非難の點があるかも知れない.

實驗方法: 培養基材料 5g を 300 cc の三角コルベンに採り蒸溜水 5 cc を加へ 1 時間蒸氣殺菌後各菌を夫々接種し 25°C で 4 日間培養す. これに蒸溜水 50 cc とトルオール少量とを加へ振盪し室温に 24 時間放置後濾過し殘渣を水洗して濾液を 100 cc としこれを酵素液とした.

反應混液の組成は 5% カゼイン液 20 cc, 醋酸醋酸ソーダ緩衝液 (pH5) 10 cc, 酵素液 10 cc, トルオール 0.5 cc に蒸溜水を加へて 50 cc とし, 40°C で 24 時間作用させた. 對照試験として煮沸酵素液を用い同様に處理した. 酵素作用の終了したものは濾過し濾液 5 cc を採つて Waldschmidt Leitz⁹⁾ の方法に従い 5% Thymolphthalein のアルコール溶液を指示薬として $\frac{N}{10}$ KOH アルコール溶液で微青色を呈する迄滴定し, その滴定數によりアミノ酸生成量を比較した. 別に濾液 5 cc を採り Mikro-Kjeldahl 法により水溶性窒素を測定した.

第 1 表

培養基		<i>Monilia sitophila</i>		<i>Aspergillus Oryzae</i>	
		$\frac{N}{10}$ KOH 滴定数(cc)	水溶性窒素 (mg)	$\frac{N}{10}$ KOH 滴定数(cc)	水溶性窒素 (mg)
麩	總	1.87	35.35	4.75	65.27
	對 稱	0.99	26.25	0.89	33.78
	作用量	0.88	9.10	3.86	31.49
大 豆	總	1.30	52.50	2.23	126.00
	對 稱	1.02	22.13	1.15	30.65
	作用量	0.28	30.37	1.08	95.35
白 米	總	1.12	28.70	1.17	38.62
	對 稱	0.81	18.37	0.72	26.25
	作用量	0.31	10.33	0.45	12.37

上の結果より *Monilia sitophila* の蛋白分解力は *Aspergillus Oryzae* に比較してかなり劣る事が知られるが白米を培養基とした場合はその差が少い。培養基中アミノ酸の生成については麩がよく、水溶性窒素については大豆がよく、兩菌株共同様の傾向を示す。以上の如く *Monilia* は蛋白分解酵素力については麩菌に劣る故、利用面では Carotene 生産等本菌の特長を生かした用途を考へるべきである。

(2) *Monilia sitophila* による大豆の加工

大豆の消化向上の目的より木原氏¹⁰⁾ は麩豆を提唱したが著者等は *Monilia sitophila* を用い Carotene に富んだ大豆加工品を作った。以下分析に供した試料の製造條件は、先づ原料大豆を水洗し、30°C の水に1時間浸漬後1時間蒸煮殺菌し、それに *Monilia sitophila* を接種して30°C に2日間培養後乾燥粉碎した。歩溜 94.5。その一般成分は第2表の通りである。

第 2 表

	No. 1	No. 2	原料大豆
水分	4.45%	10.05%	8.18%
粗 蛋 白	37.45	43.40	39.38
粗 脂 肪	17.98	20.08	20.04
可溶性無窒素物	27.25	17.82	22.30
粗 纖 維	7.27	3.63	4.89
灰 分	5.60	5.02	5.21
還 元 糖	4.01	—	0.40

第 3 表 窒 素 の 形 態

	菌處理大豆	原料大豆
水分	4.45 %	8.18 %
アミノ態窒素	0.47	0.34
水液性窒素	0.972	1.502
10%食鹽水可溶窒素	0.616	2.394
70%アルコール可溶窒素	0.210	0.168
0.2%NaOH 可溶窒素	4.360	4.480
不溶性窒素	5.020	4.799

No. 1 は大豆をそのまま用い、No. 2 は大豆を半挽脱皮したものであるが色素の生産は前者の方が遙かに良好であつた。

上の結果より菌處理による栄養分の損失少く還元糖の増加が著しい事が分る。

又同試料について窒素の形態を調べた結果は第3表の如くである。アミノ態窒素は Vanslyke 法により測定した。

菌處理大豆に於ては水溶性窒素に対するアミノ態窒素の割合が増加している。

次に色素生産の良好な菌處理大豆のビタミン類について分析し第4表の如き結果を得た。數値は乾物 1g 中として算出した。

第 4 表

	菌處理大豆	原料大豆	測 定 法
β -Carotene	1207r%	trace	藤 田 氏 法
V. B ₁	240r%	373.6r%	パームチット法

菌を培養する事により Carotene が著しく増加するがビタミン B₁ は多少減少する。

次に此の大豆製品につき岩田氏の方法¹¹⁾に従つて人工消化試験を行つた。即ち試料4g

を1立容フラスコに秤量しこれに1%ペプシン液100cc, 水 380cc, 25% HCl 10cc を加へ37~38°C に24時間保ち再び25% HCl 10cc を加へ更に24時間後濾過し, 残渣の蛋白質を定量し, これから人工消化率を算出した。

試料中の不溶性蛋白質	35.91%	}人工消化率	88.82%
人工消化残渣中蛋白質	4.02%		

大豆の消化率は大豆飯の場合40%, 煮豆及び蒸豆は65%と云はれてゐるが, この大豆製品では88.82%と云ふ高い消化率を示した。

此の大豆加工品は臭氣や苦味等の癖なく食味良好であり, Carotene の添加, 消化率の向上, 製造による栄養分の損失の僅少製造簡易且つ収量大等の長所を有し大豆の加工品として良好である。

(3) *Monilia sitophila* による味噌製造

前述の如く本菌が溜麴, 八丁味噌玉中に存在する事は古くより知られているが, 著者等は本菌のみを用いて味噌製造の可否を検討した。

原料の處理並に配合割合は次の如くである。

No. 1: 2合の大豆を蒸煮し之に *Monilia sitophila* を30°C で4日間培養し之に0.3合の食鹽を加へ30°C で15日間熟成。

No. 2: 2合の白米を蒸し之に *Monilia sitophila* を30°C, 4日間培養し之に2合の蒸煮大豆と0.6合の食鹽を加へ30°C, 30日間熟成。

No. 3: 2合の白米を蒸し之に *Aspergillus Oryzae* を30°C, 4日間培養し之に2合の蒸煮大豆と0.6合の食鹽を加へ30°C, 30日間熟成。

之等3種の分析結果は第5表の如くである。

第 5 表

	No. 1	No. 2	No. 3
水分	56.720%	53.256%	51.012%
全形物	53.280	46.744	48.988
蛋白質	6.250	3.817	3.748
窒素	—	3.031	2.927
水溶性窒素	2.079	1.304	0.996
アミノ酸	0.933	0.592	0.731
粗脂肪	17.052	12.304	12.383
粗繊維	4.509	5.484	5.568
粗灰分	22.631	18.190	18.890
可溶性無窒素物	16.749	40.175	39.740
デキストリン	1.560	3.484	2.113
還元糖	6.169	18.211	25.740
食鹽	16.932	17.246	17.023
總酸(乳酸トシテ)	1.830	2.416	1.905
色澤	濃赤褐色	淡赤褐色	茶褐色
食味	旨味大	良	良

アミノ態窒素はバンスライク氏法により, 蛋白態窒素はバルンスタイン氏法により測定した。

No. 1 は大豆單用で粗蛋白, 粗脂肪並にアミノ態窒素に富み還元糖少いため旨味に富むが甘味を缺く, 尙No.1のビタミン類を測定した結果は第8表の如くであつて, Carioene の含有量に於て *Aspergillus* を用いたものより優れている。

No. 2 は本菌を米に培養して仕込んだもので, 前述の如く酵素力が *Aspergillus* に比し弱い爲アミノ態窒素, 還元糖等少く, デキストリン, 水溶性窒素等がやや多い。香, 味の點から普通味噌に劣るが, 香氣は酵母を加へる事により改良された。