

ペクチン醱酵に就いて 第8報

ペクチン質の分解と maceration の関係 (2)

小澤潤二郎・武田 晃・林 修一

(1) 酒精による酵素の分別

P. expansum の 25 倍の水による菌糸抽出液に酒精を加えて、酒精の重量% 0~50 で沈澱する部分と 50~75% で沈澱する部分とに分け、各沈澱を菌糸重量の 5 倍の水に溶かし、兩者に就てペクチン溶液に対する還元糖の増加、粘度の低下及 protopectinase 作用を測定した。第 1 及第 2 表にその結果を示した。

(2) 酵素によるペクチンの分解中間物の分離

鹼化した基質 F の 2% 溶液 200cc (pH 4.2) R. tritici の菌糸 5.0g を 100cc の水で抽出したもの及水 100cc を加えて、35°C に 68 時間作用させた後、4N 硫酸 5.0cc 及 94% 酒精を重量% 50 となるまで加えて沈澱する部分を除き、更に 75% になるまで酒精を加え生ずる沈澱を取り、SO₄²⁻ の反応がなくなるまで 85% 酒

第 1 表 (基質ペクチン酸 F)

酵 素 液	5hr.		15hr.		4hr. 馬鈴薯切片 の柔軟化度
	N/50 沃度 消費量	粘度の下降	N/50 沃度 消費量	粘度の下降	
R. tritici (40倍水菌糸抽出液)	0.35 ^{cc}	0.589			卅
P. expansum (25倍" ")	0.53	0.480			+(卅)
I 同 上 (0~50%酒精沈澱物)	0.47	0.173	1.07	0.199	±
II 同 上 (50~75%" ")	0.32	0.515	0.92	0.611	卅

第 2 表 (基質ペクチン A)

酵 素 液	5hr.	
	N/50 沃度 消費量	粘度の下降
R. tritici (40倍水菌糸抽出液)	0.07 ^{cc}	0.143
P. expansum (25倍" ")	0.20	0.213
I 同 上	0.14	0.044
II 同 上	0.14	0.232

反応液の組成。

2% ペクチン酸 F 溶液 (鹼化) 1 cc
 或は 2% ペクチン A 溶液 (鹼化せず) 1 cc
 Mcllvaine buffer 0.3cc
 水 0.4cc
 酵 素 液 0.3cc

温度 35°C, pH 4.2.

酒精によつて還元糖生成の著しい部分と粘度の低下の著しい部分とに分別せられた。この場合もやはり粘度の低下の顯著な部分は maceration の作用が強かつた。但し Davison 等⁽¹⁾の結果と反対に還元糖生成の著しいものは酒精の濃度の低い部分に沈澱した。

精で洗い無水酒精及エーテルで処理して 50°C で乾燥させた (A)。濾液にバリタ水を加えて pH 4.5 とし沈澱を集めて酒精で洗い 50°C で乾燥し、水 30cc 及 4N 硫酸を加え pH 1.8 として BaSO₄ を除去し、濾液に 6 倍の無水酒精を加え生ずる沈澱を分離洗滌乾燥した (B)。A 2.48g B 0.69g が得られた。その組成を第 3 表に示した。A 及 B は水溶性の白色無定形粉末で B の方は稍々吸湿性が強かつた。分別が不十分で單一なものとは考えられないが Ehrlich の tetragalacturon 酸 b⁽²⁾ よりも還元力強く digalacturon 酸を主成分としてゐるのではないかと思われる。

第 3 表

	灰分 %	ウロン酸% (digalacturon 酸として)	フエーリング液の還元力 ⁽³⁾ ((d-galacturon 酸に對する%)
A	18.96	61.86	65.3
B	18.44	66.27	73.9

(3) 分解中間物に対する酵素作用

基質 2% 溶液 1cc (pH 4.2), 酵素液 (P. expansum を酒精で分別したもの I 及 II) 及

水を加えて全容 2.0cc とし 35°C で作用せしめた。結果を第 4 及第 5 表に示した。酵素液は第 4 表では I 0.15cc, II 0.30cc 第 5 表では I 0.12cc, II 0.30cc を加えた。第 4 表より高分子のペクチン酸 F に対して I 及 II の作用力は同じであるが之よりも低分子と考えられる其の他のものに対しては I が II よりも還元糖の生成が大である。R. tritici による分解中間物に対して最も I と II の作用力の差が著しかつた。アラバン多きペクチンに対しては其の差はそんなに著しくはない。従つて I と II のペクチンに対する作用の差は arabanase によるものとは考えられない。第 5 表ではペクチン酸 F に対して I が II よりも還元糖生成が弱いにも拘らず、R. tritici による分解中間物に対しては反対に作用が著しい。

第 4 表
(11hr.)

基 質	I	II
	N/50 沃度消費量	N/50 沃度消費量
R. tritici による分解中間物 A	0.77	0.24
Ehrlich の tetragalacturon 酸 b ⁽²⁾ (酒精 0~50% で沈澱する部分)	0.79	0.67
同上 (酒精 50~75% で沈澱する部分)	0.79	0.66
アラバン多きペクチン(酸化) ⁽⁴⁾	0.63	0.56
ペクチン酸 F	0.69	0.69

第 5 表

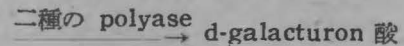
基 質	酵素液	5hr.	13hr.
		N/50 沃度消費量	N/50 沃度消費量
A	I	0.38	0.83
A	II	0.12	0.24
B	I	0.34	0.71
B	II	0.03	0.67
ペクチン酸 F	I	0.32	0.76
ペクチン酸 F	II	0.38	0.83

(4) 考 察 著者等は前報⁽⁴⁾でペクチン質

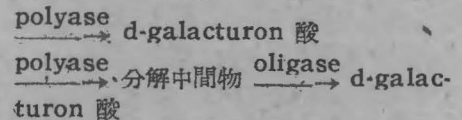
分解酵素をペクチン溶液に対して粘度の下降顯著で還元糖生成の弱い pectinase, 粘度の下降よりも還元糖生成の著しい pectinase 及 pectase の三つに分類した。即ち従來の protopectinase とペクチン溶液に対して粘度の下降が著しく還元糖生成の弱い pectinase と

を同一の酵素であると推定した。本報ではペクチン溶液に対する作用の仕方の相違即ち一方が粘度の下降が著しく他方が還元糖の生成が顯著となる理由に就て実験を行つた。polygalacturon 酸が酵素で分解する時次の三つの様式が考えられる。

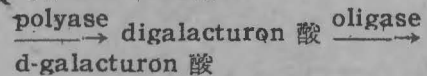
(1) polygalacturon 酸



(2) polygalacturon 酸



(3) polygalacturon 酸



Ehrlich⁽⁵⁾は polygalacturon 酸が直接 d-galacturon 酸に分解されるように考えてゐるが青かびの菌糸を長期間作用させた爲にこのような結果になつたものと思われる。本報の実験結果から oligase の存在する事は確かなようである。又 R. tritici によるペクチンの分解中間物は Ehrlich の tetragalacturon 酸 b と d-galacturon 酸の中間の還元力を有し、反應液から約 60% の比較的高い收量で得られる事及 R. tritici 菌糸抽出液や P. expansum 菌糸抽出液の酒精分別物 II を作用させた場合が I を作用させた時に較べてずつと多い收量で得られる事等からペクチンが分解する時(3)の様式を考えた方が正しいようである。即ちペクチンも澱粉や纖維素と同様に polyase と oligase によつて二段に分解される事が推定される。この際 polyase と従來の protopectinase は同一の酵素であると考えられる。

終に懇切な御指導並に御校閲を賜つた片桐先生に対し深甚の謝意を表す。

文 献

(1) F. R. Davison and J. J. Willaman, Bot. Gaz. 83 (1927) 329. (2) F. Ehrlich und F. Sthubert, Ber. 63 (1929) 1974 (3) Z. L. Kertesz, J. Biol. Chem. 108 (1935) 127
(4) 武田、林、宇佐美、小澤 農學研究 38(1948) 43 (5) F. Ehrlich R. Guttman und R. Haensel, Biochem. Z. 281 (1935) 93