

植物纖維原料の醱酵精練に關係する微生物

第5報 大麻原料の熱処理の醱酵液に及ぼす影響

中 浜 敏 雄 石 田 博 之

TOSHIO NAKAHAMA, HIROYUKI ISIDA : Studies of Micro-organisms
Concerned in the Retting of Vegetable Fiber Materials
Part V. On the influence to the activity of retting solution of
hemp materials by heating them before every steeping.

集殖醱酵に於ては普通毎回の原料の浸漬に際し醱酵液を取り変へない。即ち醱酵が終つた原料を採り上げる際に失はれた水の量に相当する水を補給して次回の浸漬液とし、之に次回の原料を投入する。其の際普通種菌の培養液を更に次ぎ足して使用菌の補給を行ふ。斯くして毎回原料浸漬の度に種菌を植付ける事に依り醱酵槽内に使用菌の量を集殖するのであるが種菌の植付量が少いと液は雑菌の繁殖に妨げられる事に依つて必ずしも使用菌の優勢を期し難い。此の為種菌の培養液としては例えば5%大豆粕抽出液に繁殖せしめた培養液を浸漬液の略々5%以上用いる事が望ましい。之は経済的に可成りの負担であるのみならず斯くの如き注意の下に於ても尙時に雑菌の繁殖が優勢となり醱酵が順調に進行しない事が認められる。斯る現象を可及的避ける考えから著者等は使用菌の分離に當つては其の原料の自然醱酵に於ける浸漬液より分離を行い、之等の菌の中から原料に含有されるペクチン質分解力と浸漬条件の下に於ける繁殖力とを考慮して可及的原料の浸漬液中に於て優勢を保ち得る有用菌を求めた。斯くして夫々の植物原料に対し好適とする十数種の使用菌を分離し、其の生理作用を検べて報告した。

其の後著者は朝鮮産大麻纖維原料中に孢子細胞となつて存在し其の栄養体はペクチン質分解力が強く原料の自然醱酵に際して甚だ旺盛に活躍すると思惟される嫌気性細菌を²⁾発見したので之を分離し其の精練作用が非常に有力である事を確めた。即ちこの細菌は醱酵に當り浸漬液の中にも又浸漬中の大麻原料の中に於ても旺盛な繁殖を示し、大麻のペクチン質に対する分解力も甚だ有力である事を確認する事が出来た。のみならず当時著者が検べた限り常に朝鮮大麻の自然醱酵液或は好気性有用菌に依る集殖醱酵液の中に顯微鏡下に於て之と同様の形態をなせる嫌気性細菌を発見する事が出来、殊に醱酵しつつある原料を擦りつぶして顯微鏡下に置く時は数量的に多数の同形菌の栄養細胞と孢子細胞とを発見する事が出来た。此の事は該菌及び同属菌が大麻の自然醱酵精練に於て重大なる役割を為す事を推察するに足る根拠であつて分離株に就て其の分類上の特徴を検索した上で著者は之を *CLOSTERIDIUM SPHENOIDES* ³⁾ に類す可きものとした。この種の菌の通性として孢子は甚だ耐熱性で5分間の煮沸に於ても死滅する事はないが只硝酸塩の還元性は認められなかつた。又著者は大麻原料の集殖精練に夫々有用なる好氣的細菌として *BACILLUS*

SUBTILIS VAR. KANEBO 及び BACILLUS MESENTERICUS VAR. AOKI 等を分離した。好気性菌は何れも実験的及び工業的に大麻原料の精練に有用なものであるが殊に之等の細菌は大麻以外の植物原料に対しても使用可能であつた。即ち二株は何れも浸漬条件の下に繁殖力旺盛であるが之等の細菌の中 B. SUBTILIS SP. の方は大麻のペクチン質の分解力が有力であるのに対し B. MESENTERICUS SP. の方は其の作用が甚だ微力であつた。従つて後者が大麻の精練に有効である事は一見甚だ非合理的の如く考へられる。然るに右の何れの好気性細菌に依る集殖精練に於ても浸漬液殊に醱酵中の原料内に於て CL. SPHENOIDES SP. の甚だ旺盛なる繁殖が指摘された。原料の一部殊に醱酵が或程度進行して膨潤せる原料の一部を擦りつぶして検鏡すると好気性細菌と推察される細菌に混つて形態及性質の点で CL. SPHENOIDES SP. と推定される多くの菌体を発見することが出来た。以上の現象を著者は次の如く思考した。即ち此の際浸漬液の状態は好気、嫌気兩菌の共棲状態と考へざるを得ないのであつてペクチン質分解作用の微弱な、B. MESENTERICUS SP. がペクチン分解作用の著しい B. SUBTILIS SP. に比し集殖精練に於ける使用菌として能率上遜色無き原因は予め原料中に孢子細胞の形で多量存在していた CL. SPHENOIDES SP.⁴⁾ の作用に与る処大なることを指示するものであらう。其の実証として完全に殺菌した大麻原料の浸漬液に夫々の好気性細菌と CL. SPHENOIDES SP. とを同時に植付け、即ち二者の共棲に依る醱酵精練に於て実験室的に確める事が出来た。³⁾ 更に著者は認む可きペクチン質分解力を有せざる ENDOMYCES SP. の類を自然醱酵液から分離したが実験室的に之と CL. SPHENOIDES SP. とを同時に移植する事に依つても、又中間試験的規範の下に於ける ENDOMYCES SP. の集殖精練に依つても大麻原料の精練の目的を果し得た。⁵⁾ 元來纖維原料の自然醱酵は初め好氣的に進み、後嫌氣的に進行すると考へられている。浸漬液中の状態は好気性菌に依り水中の空氣が消費された後は、液面附近以下は嵩張される原料の浸漬状態に於て好氣的とは考へられ難い。集殖精練に於て日に三、四回数分間の空氣攪拌を行つても空氣の大部分は氣泡となつて外氣に逃避するのであつて、其の間液中に溶け込む空氣を推察しても醱酵が好氣的に持続すると考へる事は困難と思ふ。若しこの際幾許量の空氣が溶解したとしても多量の好気性細菌に依つて直ちに消費されると考へ得られる。従つて浸漬液の深部は多くの期間嫌氣的状態に置かれていと解す可きであらう。更に原料の精練作用即ち崩壊作用は原料に直接附着する或は原料近くに存在する菌により多くの期待が置かれる事は浸漬直後の原料は固くして液の浸潤し難い状態にあり、又崩壊前の原料は其の膨潤成分のため粘性を有する状態の中にあるが故に寧ろ其時既に原料内部に活性状態に於て多量の存在が指摘される CL. SPHENOIDES SP. に精練作用の多くを期待する事も不可能でないと思ふ。

著者は集殖精練に於てペクチン質分解力の有力なる好気性細菌を使用する場合其の細菌のペクチン質分解力、其他の精練作用を無視するものでは無いが自ら之と共棲現象を呈して繁殖する CL. SPHENOIDES SP. 等の嫌気性細菌の作用を軽視する事は出来ないと思ふ。

実 験 之 部

嫌気性細菌として CL. SPHENOIDES SP. と好気性菌との共棲作用に依る集殖醱酵精練に於て原料に由来する雑菌の繁殖を防ぎ醱酵液を長く使用する目的で原料の加勢処理を行つた。即ち CL.

SPHENOIDES SP. の胞子は耐熱性で沸騰水中に 5 分間置く事に依り死滅しない事を確めたので、原料を予め加熱処理する事に依り原料に存在する雑菌の繁殖を抑制する事を試みた。試験に用いる原料の成分や性状が熱処理に依つて顕著な変化を来す事は対照として無処理の原料の場合と比較検討する為には好ましくない。此の点を考慮して大麻原料の中でも比較的固くして 5 分間の煮沸に於て見掛上認め可き変化を来さないものを選んだ。

更に試料の均一を計る為には剥皮された原料の根部に近い約 10~15 cm の網状繊維の部分は予め除去して其他の大部分を以て実験原料とした。

使用好気菌は原料の第一回の浸漬に際して植付するが其れ以後は植付を行はず醗酵の終了した原料を取り出して、次回の原料を浸漬するに当つては、原料引揚げに際して失はれた水の補給を行ふのみとした。即ち種菌の植付は原料の初回の浸漬の時にのみ行つた。

醗酵液には予め適当量の炭酸石灰を投入して醗酵に依る pH の著しい降下を防止した。醗酵の進行度は試料のペクチン含有量を測定 (Nanji and Norman)⁶⁾ する事に依つて推定した。其の測定値は試料の見掛上の状態や工場に於ける実際的判定法として人手に依る官能試験や又後処理に於ける試料の状態等と略々平行的であつたが、斯かる試料に対する分解測定値は嚴格には試料の質及其の洗滌に依る誤差の為正確を期し難く数回の分析値に於ても或程度の相互間の開きを容認せざるを得ない。依つて著者はペクチン酸石灰として試料の絶乾量に対し算出せる割合に於て醗酵進度の略々限界となる可き点を区切つて数範囲に分ち次の如き符号に依つて醗酵の程度を示す事にした。但し原料のペクチン含有量 (絶乾%) は 7.62 % であつた。

醗酵後の試料のペクチン含有量	ペクチン分解率	醗酵程度を示す符号	官能試験
1.5%以上	80以上	卅	(醗酵完了)
1.6—2.5%	67—79	卅	(アルカリに依る后 処理を必要とする)
2.6—4.5%	40—66	+	(醗酵に依る分繊初期)
4.6—6.5%	15—39	±	(醗酵程度僅かにて漸 く原料が膨める程度)
6.6%以上	14以下	—	(未醗酵)

實 験 1

使用好気性菌として B. SUBTILIS SP. を用い、浸漬温度を 37°C に保つた。尙此の温度は CL. SPHENOIDES SP. の繁殖に対しても好適温度である。即ち 500cc の水と大麻原料 20gr とを入れたフラスコを 5 分間沸騰水の中に浸漬して大麻の加熱処理を行ひ其のまゝ冷却して後 0.5 % ペプトン水に培養した B. SUBTILIS SP. の培養液 25cc を注入した。

大麻原料は試料の可及的均一を図るため、根部の網状繊維状態の部分を除いた後約 1.5 吋の長さに切断して使用した。

原料の浸漬期間は醗酵の完了、未了を問はず 4 日間とし、即ち浸漬 4 日後に於て尙醗酵未了の場合でも試料を採り出し次回の試料を投入した。

醗酵期間を 4 日間に限定した理由は前回に於て繁殖した好気性有用細菌が活性状態にあるままの状態に於て原料の次回の浸漬を行ふ為である。

試料のペクチン分析及び浸漬液の pH 測定は浸漬後 24 時間毎に行つたが 2 日目から 3 日間に於て顕著な変化が多く認められるので特に浸漬 2 日半後に於ても行つた。

其の結果は次の如くであつた。

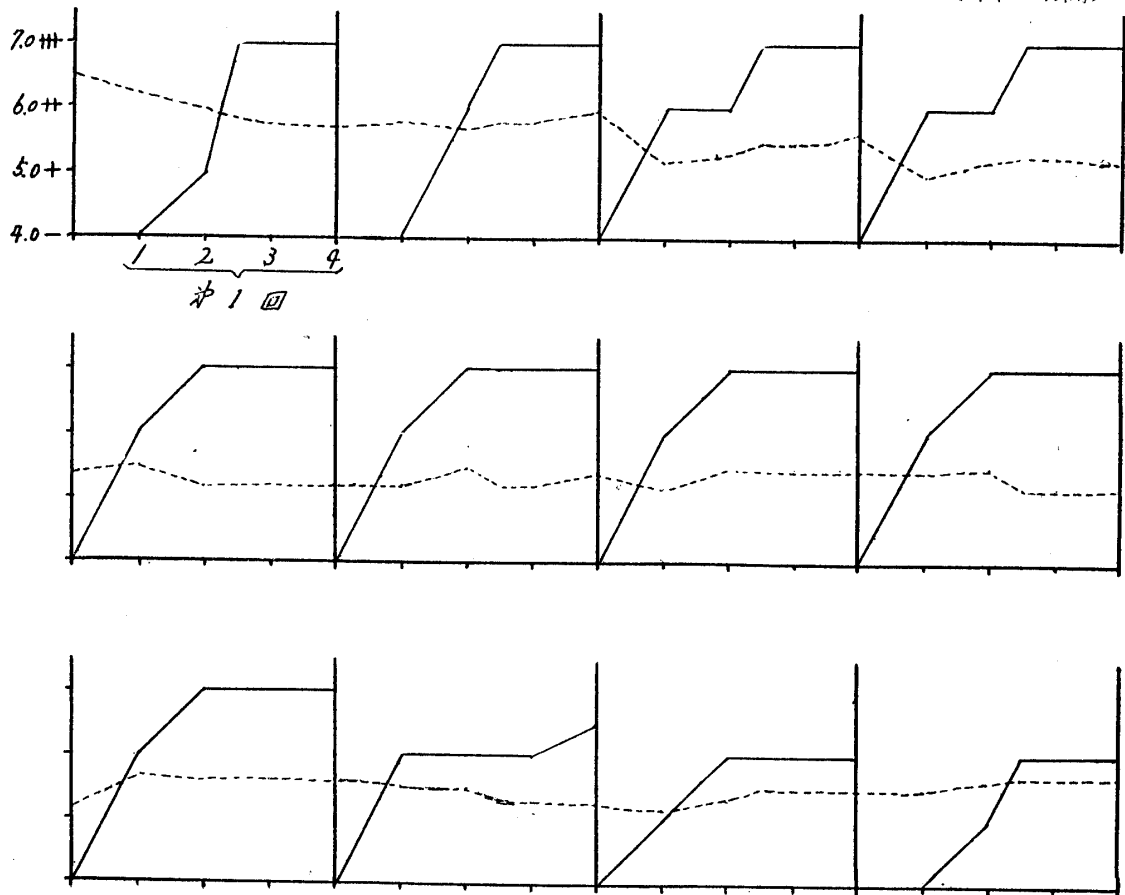
第 1 表 好気性菌として *B. SUBTILIS* SP. を使用した際の原料熱処理が醱酵液の活性持続度に及ぼす影響

(A) 原料熱処理の場合

浸漬回数	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
醱酵日数 (日)	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4
ペクチン分解率	— + 卍 卍 卍	— 卍 卍 卍 卍	卍 卍 卍 卍 卍	卍 卍 卍 卍 卍
浸漬液の pH	6.2 6.0 5.8 5.8 5.7	5.8 5.7 5.8 5.8 6.0	5.2 5.3 5.5 5.5 5.6	5.0 5.2 5.3 5.3 5.2
	第 5 回	第 6 回	第 7 回	第 8 回
醱酵日数 (日)	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4
ペクチン分解率	卍 卍 卍 卍 卍	卍 卍 卍 卍 卍	卍 卍 卍 卍 卍	卍 卍 卍 卍 卍
浸漬液の pH	5.5 5.2 5.2 5.2 5.2	5.2 5.5 5.2 5.2 5.4	5.2 5.5 5.5 5.5 5.5	5.5 5.5 5.2 5.2 5.2
	第 9 回	第 10 回	第 11 回	第 12 回
醱酵日数 (日)	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4	1 2 2.5 3 4
ペクチン分解率	卍 卍 卍 卍 卍	卍 卍 卍 卍 卍	+ 卍 卍 卍 卍	— + 卍 卍 卍
浸漬液の pH	5.7 5.6 5.6 5.6 5.6	5.5 5.5 5.3 5.3 5.3	5.2 5.3 5.5 5.5 5.5	5.5 5.6 5.7 5.7 5.7

(A) 原料熱処理の場合

縦軸… { 実線は試料のペクチン分解率 横軸…浸漬日数
破線は浸漬液の pH (1回…4日間)



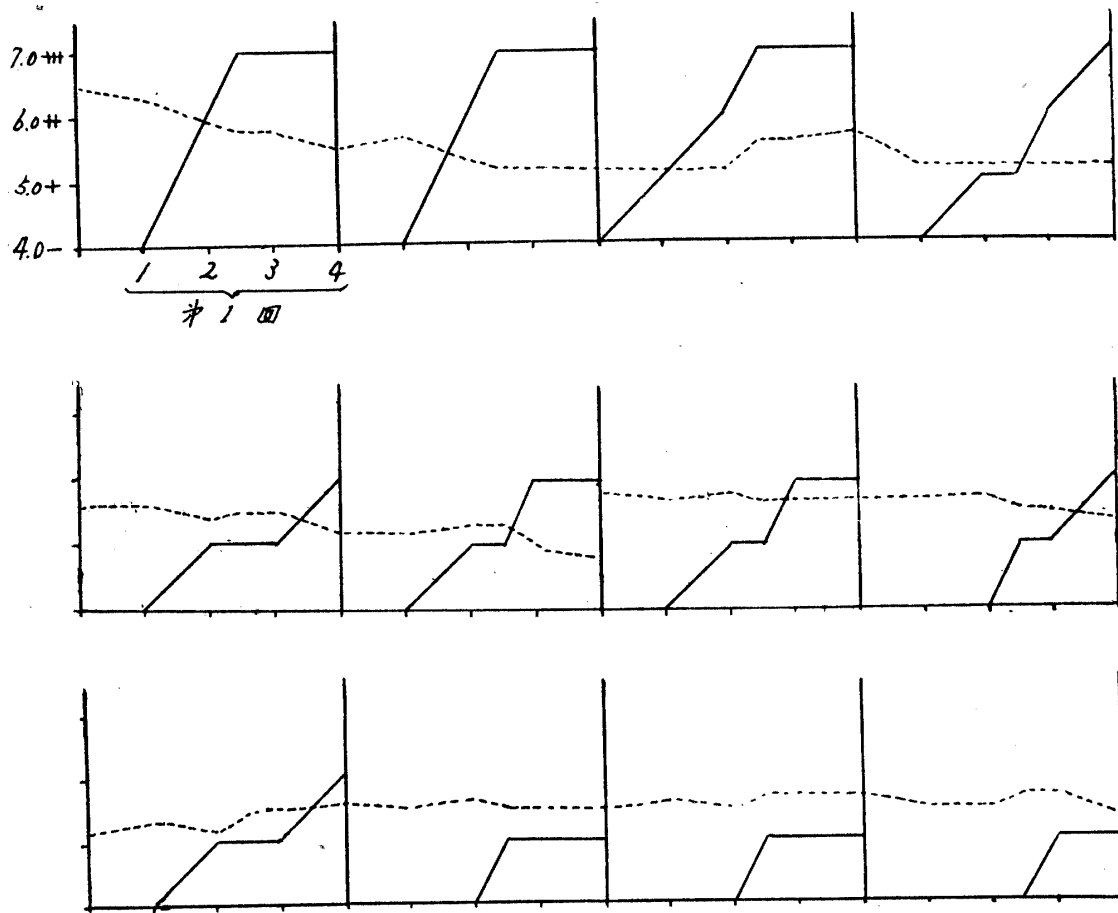
(B) 原料無処理の場合

浸漬回数	第 1 回					第 2 回					第 3 回					第 4 回				
醸酵日数 (日)	1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4
ペクチン分解率	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
浸漬液の pH	6.3	6.0	5.8	5.8	5.5	5.7	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.6	5.6	5.7	5.6	5.4	5.5	5.5	5.2

第 5 回					第 6 回					第 7 回					第 8 回				
1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4
—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+
5.6	5.4	5.5	5.5	5.2	5.3	5.2	4.9	4.9	4.8	5.7	5.8	5.7	5.7	5.7	5.7	5.8	5.5	5.5	5.3

第 9 回					第 10 回					第 11 回					第 12 回				
1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4	1	2	2.5	3	4
—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+
5.3	5.2	5.5	5.5	5.6	5.5	5.6	5.5	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	5.7	5.5	5.5	5.7	5.7	5.4

(B) 原料無処理の場合



表に於て認められる如く第一回の浸漬に於ては加熱処理を行へる試験区の方が無処理の対照区に比して醸酵の進行が幾分遅れ勝である。之は加熱処理に依つて菌の量と種類が制限された為であらう。併し第二回の浸漬に於ては略々同様となり、第三回の浸漬では逆に幾分速かとなる。第

四回以降の浸漬に於ては著しい差を以て加熱処理を行へる方が醱酵状態が良好である。即ち使用好気性細菌の植付を初回の原料浸漬に当つてのみ行つた場合に就て考へると原料の醱酵を4日間に終了せしめる目的に対して浸漬液は辛じて四回の継続使用に堪え得るに過ぎない。之に対し原料の加熱処理を行へば10回以上の使用が可能である。之は加熱処理を行ふ事に依り有用好気性菌と *CL. SPHENOIDES SP.* の如き有用嫌気性細菌との共棲状態を甚だしく汚染されざる状態に於て浸漬液を長期間保つ事が出来る為と推察され事實醱酵中の試料を鏡検する事に依り其の想像を裏付ける事が出来る。

實 験 2

使用好気性菌として *ENDOMYCES SP.* を用いた。該菌は既報の如く著者が大麻の自然醱酵液中より分離したものでペクチン質分解力は微弱であるが原料中の *CL. SPHENOIDES SP.* と良く共棲的繁殖をなし此の場合後者の嫌気性細菌の作用に依つて大麻の醱酵精練が満足に進行する事は既に報告した⁴⁾ 処である。之の *ENDOMYCES SP.* を初回の原料浸漬に当つてのみ接種して前実験同様の試験を行い浸漬液の利用回数を検討した。但し本実験は試料の精練の完了未完了に拘らず原料の醱酵期間を一週間とした。*ENDOMYCES SP.* は栄養状態良好ならざる培養基に於ても甚だ繁殖力が旺盛で好気性の強い微生物であるから浸漬日数が長く多少活性が衰えたとしても次回の浸漬に際し直ちに活性を取り戻して繁殖すると考えられる故浸漬日数を延長しても差支え無いと考えられる。従つて浸漬中の醱酵進行状態を充分に検討する為浸漬期間を一週間に延長した次第である。其の結果は表に示す如くである。茲にペクチン分解率の符号を特に冊を以て示したるものは既に精練過度の状態である。

尙本実験は中間試験的に行つたもので 1.8m × 0.88m × 0.9m の大きさの醱酵槽に水を入れ炭酸石灰を沈め加熱処理を行つた大麻原料を投入し、之に2%大豆抽出液に培養した *B. SUBTILIS SP.* の培養液 20l を初回醱酵に先立つて接種した。大麻原料は長い原形のまゝで用い、一回の浸漬量を約 30kg とした。実験結果は第2表の如くであつた。

第2表 好気性菌として *B. ENDOMYCES SP.* を使用した際の原料
熱処理が醱酵液の活性持続度に及ぼす影響

(A') 原料熱処理の場合

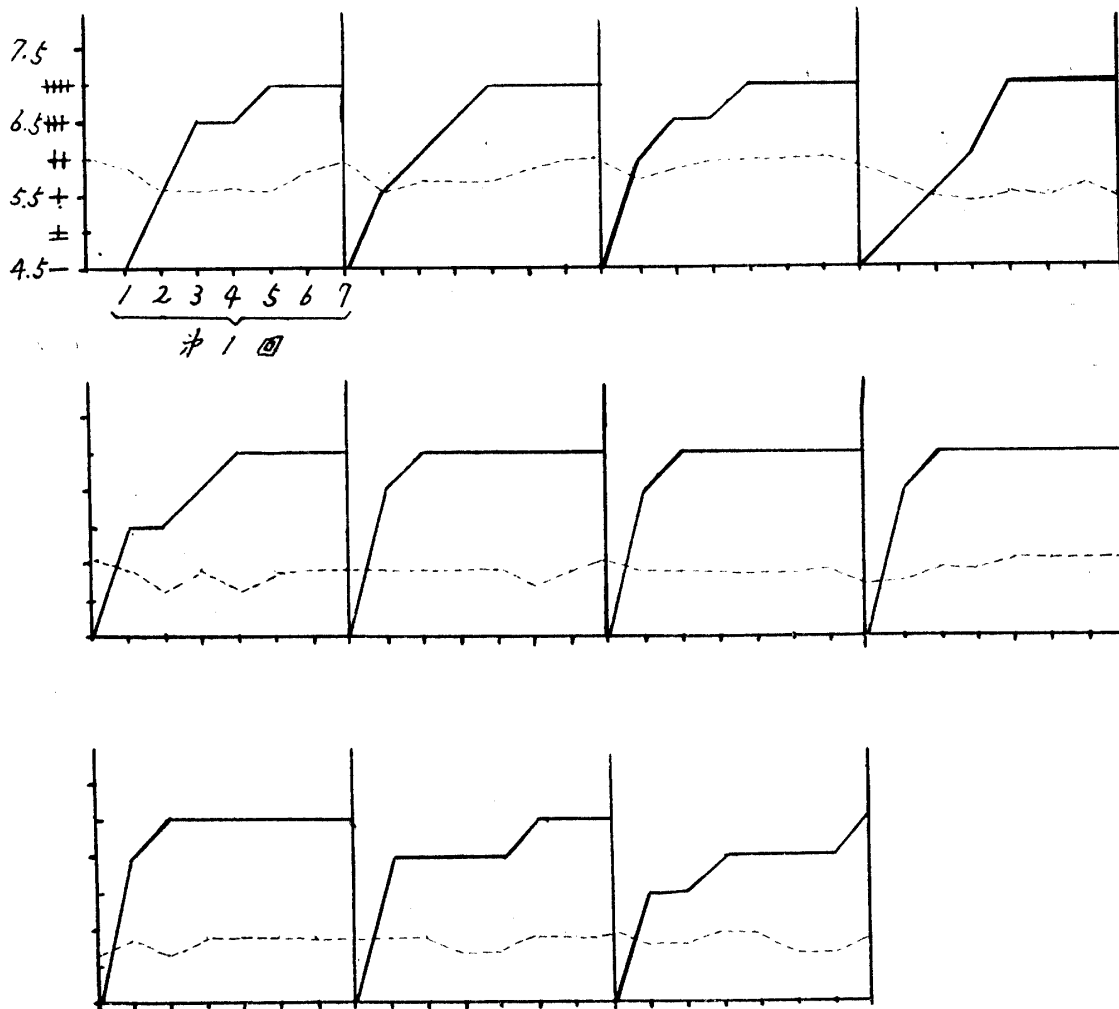
浸 漬 回 数	第 1 回							第 2 回															
醱 酵 日 数 (日)	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7							
ペ ク チ ン 分 解 率	—	—	+	冊	冊	冊	冊	冊	—	+	冊	冊	冊	冊	冊	冊							
浸 漬 液 の pH	6.0	5.8	5.6	5.6	5.6	5.6	5.8	6.0	6.0	5.5	5.7	5.7	5.7	5.7	5.8	6.0							
第 3 回								第 4 回							第 5 回								
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	—	士	+	冊	冊	冊	冊	冊	—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊
6.0	5.7	5.8	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.7	5.5	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6	5.5	5.4	5.2	5.4	5.2	5.4	5.4	5.4

第 6 回								第 7 回								第 8 回							
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊
5.4	5.4	5.4	5.4	5.3	5.4	5.4	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.3	5.5	5.4	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5

第 9 回								第 10 回								第 11 回							
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊	—	冊	冊	冊	冊	冊	冊	冊
5.2	5.2	5.2	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.4	5.2	5.2	5.3	5.3	5.3	5.3	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2

(A') 原料熱処理の場合

縦軸…… { 実線は試料のペクチン分解率
破線は浸漬液の pH } 横軸…… 浸漬日数 (1回…7日間)



(B') 原料無處理の場合

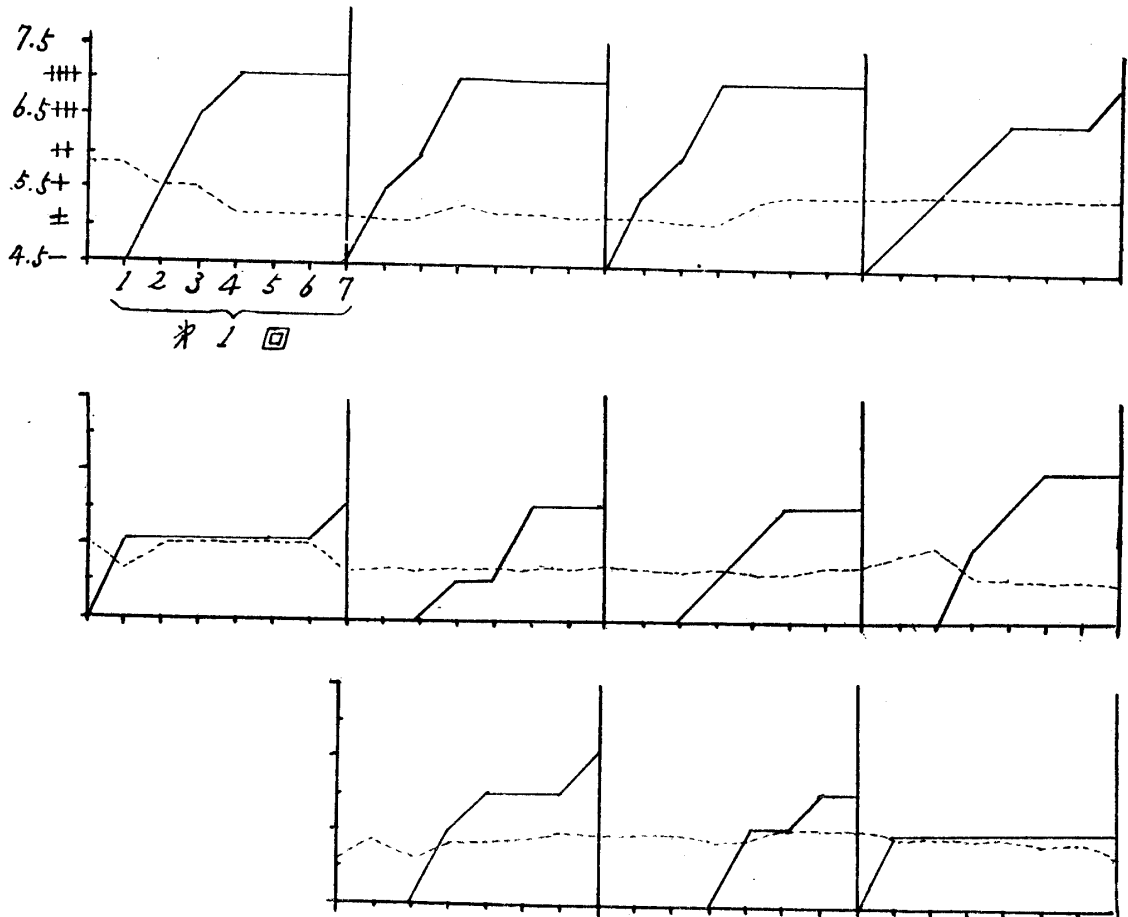
浸漬回数								第 1 回							第 2 回								
酵 酵 日 数 (日)								0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
ペクチン分解率								-	-	+	卅	卅	卅	卅	卅	-	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅
浸漬液のpH								5.8	5.8	5.5	5.5	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.4	5.2	5.2	5.2	5.2

第 3 回								第 4 回							第 5 回								
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
-	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	-	±	+	卅	卅	卅	卅	卅	-	+	+	+	+	+	+	卅
5.2	5.2	5.2	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.2

第 6 回								第 7 回							第 8 回								
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	±	±	卅	卅	卅	-	-	-	±	+	卅	卅	卅	-	-	-	+	卅	卅	卅	卅
5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3	5.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

第 9 回								第 10 回							第 11 回								
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	+	卅	卅	卅	卅	-	-	-	-	+	+	卅	卅	-	+	+	+	+	+	+	+
5.2	5.3	5.2	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2

(B') 原料無處理の場合



本実験に於ても原料を加熱処理する事に依り醱酵液の使用回数を延長せしめ得る事が理解される。而して醱酵試料の一部を検鏡すると *CL. SPHENOIDES SP.* と同様形態の嫌気性細菌が優勢に繁殖している事を認める事ができた。

考 察

大麻原料の浸漬に際しペクチン分解力の有力なる *B. SUBTILIS SP.* を接種しても又認むべきペクチン質分解力を有せざる *ENDOMYCES SP.* を接種しても大麻原料の精練は自然醱酵に比して何れも促進される。此の現象は *CL. SPHENOIDES SP.* 等の作用を想像する事に依り理解出来るが、尙醱酵中の試料の検鏡に依つても之を推察する事が出来る。従つて大麻原料の醱酵精練に於て嫌気性有用細菌の作用を認めざるを得ない。而して浸漬前の原料に加熱処理を行う事に依り醱酵液を長く活性に保ち得る事は此の処理が雑菌の繁殖を抑制し乍ら *CL. SPHENOIDES SP.* の如き種類の嫌気性細菌の繁殖を許すが為め醱酵液が無効有害菌に依り汚染せられることを妨げる結果となるものと推察する事が出来るのであろう。使用せる好気性菌と原料中に潜在する嫌気性有用細菌とが共棲する原因に就ては現在判定を下す事は不可能である。但し此際使用した好気性菌は何れも好気性の甚だ強力なものであり浸漬条件の下に於て繁殖力も旺盛で浸漬液中の空気を速に消費すべき想像は否定出来ない。

摘 要

ペクチン質分解作用を有し、或は有せざる特殊の好気性微生物を移植する大麻の集殖醱酵精練に於て原料を浸漬前に5分間煮沸水に入れる事に依り浸漬液の使用回数を延長せしめる事が出来る。之は加熱処理に依つて予め原料中に存在する雑菌の繁殖を抑制し、耐熱孢子細胞の形で存在する有用嫌気性細菌 (*CL. SPHENOIDES SP.* 等) と浸漬の初回に移植した好気性微生物との共棲状態の下に浸漬液を長く活性に保つ事が出来るからであると推察される。

文 献

- 1) 中浜, 西村: 日本農芸化学会誌, **13**, 649 (1937); **14**, 488 (1938).
 片桐, 中浜: " , **14**, 1348 (1938).
 片桐, 中浜: " , **15**, 207 (1939).
 中浜: " , **15**, 323 (1939), **16**, 39 (1940), **16**, 345 (1940).
 片桐, 中浜: " , **16**, 832 (1940), **16**, 1151 (1940).
- 2) 中浜, 小浅, 青木: " , **20**, 229 (1944).
 中浜, 青木: " , **23**, 240 (1950).
- 3) 中浜: " , **23**, 245 (1950).
- 4) Louise F. Potter and Elizabeth Mc Coy: J Bact. **64**, 701 (1952)
- 5) Weizmann, C., and Hellinger, E.: J. Bact., **40**, 665 (1940)
- 6) 中浜: 鐘淵工場山科理研第二輯, 57 (1945).
- 7) NANJI and NORMAN: Biochem. J. **22**, 599 (1948).

Summary

We reported previously on the practical retting of hemp fiber materials by the inoculating the aerobic micro-organism either could decompose the pectine in the material or could not.

We recognized on this retting that the steeping solution could not be used many times successively when the strain of the aerobic micro-organism was inoculated only at the first steeping, and the number of repeating times for the using of the first steeping solution was increased by the boiling of materials for 5 minutes before every steeping. On this effect, we suppose that the multiplication of various micro-organisms on the materials except the strains holding heat resisting spores as the strain of *CL. SPHENOIDES SP.* which is very useful anaerobic bacterium for the retting, is so strongly repressed by heating materials that the latters multiple themselves very actively in the steeping solution at the state of symbiosis with the inoculated aerobic micro-organisms.