解後期になってから、ガラクトースの残存蓄積と共に生成するが、ガラクトースから二次的に由来したものと思われる。

終りに臨み、終始御懇篤な御指導を賜る中西武雄教授に深甚の謝意を表する。尚本論文の要旨は昭和 32 年 8 月 5 日、日本農芸化学会東北支部大会に於て講演発表した。

- (1) 足立 達：本誌，32，728 (1958).
- (2) W. M. Corbett, J. Kenner : *J. Chem. Soc.*, 1953, 2245.
- (3) J. L. Bryson, T. J. Mitchell : *Nature*, 167, 864 (1951).
- (4) F. A. Isherwood, M. A. Jermyn : *Biochem. J.*, 48, 515 (1951).
- (5) S. M. Partridge : *Nature*, 164, 443 (1949).
- (6) S. Adachi : *Tohoku J. Agr. Res.*, 8, 33 (1957).
- (7) O. Samuelson, E. Sjöström : "Ion Exchangers in Analytical Chemistry", 198 (1953), John-Wiley & Sons, Inc.
- (8) R. L. Whitler, D. F. Durso : *J. Am. Chem. Soc.*, 72, 677 (1950).
- (9) H. T. Gordon, W. Thornburg, L. N. Werum : *Anal. Chem.*, 28, 849 (1956).
- (10) C. J. Honee, S. L. Tuckey : *J. Dairy Sci.*, 36, 559 (1953).
- (11) S. Adachi : *Nature*, 181, 840 (1958).
- (12) S. Adachi : *Tohoku J. Agr. Res.*, 8, 79 (1957).
- (13) 足立 達：科学，28，203 (1958).
- (14) J. V. Karabions : *Adv. in Carbohydrate Chem.*, 7, 99 (1952).
- (15) E. M. Montgomery, C. S. Hudson : *J. Am. Chem. Soc.*, 52, 2101 (1930).
- (16) M. Amadori : *Atti acad. Lincei.*, [6] 2, 337 (1925); R. Kuhn, F. Weygand : *Ber.*, 70, 769 (1937).
- (17) J. E. Hodge : *Adv. in Carbohydrate Chem.*, 10, 169 (1955).
- (18) W. L. Evans : *Chem. Rev.*, 31, 537 (1942).
- (19) C. A. Lobry de Bruyn, W. Alberda van Ekenstein : *Rec. trav. chim.*, 14, 1203 (1895); 15, 92 (1896); 16, 257, 262, 274, 282 (1897); 18, 147 (1899).
- (20) C. E. Ballow : *Adv. in Carbohydrate Chem.*, 9, 59 (1954).
- (21) E. L. Hirst, L. Hough, J. K. N. Jones : *Nature*, 163, 177 (1949); *J. Chem. Soc.*, 1949, 3145.
- (22) 佐々木林治郎，谷口宏吉：本誌，30，809 (1956).
- (23) H. R. Roberts, J. D. Pettinati, W. Bucek : *J. Dairy Sci.*, 37, 538 (1954).

石鹼廃液（グリセリン含有液）よりの食飼料用酵母の製造について*

大塚 謙一，多田 靖次（山梨大学醸酵研究所）

昭和 33 年 2 月 28 日 受理

緒 言

油脂類をアルカリ，酸または加熱蒸気等にて分解し，石鹼を分離し去った液即ち石鹼廃液には 5～10% 位のグリセリンが含まれており，従来このものよりはグリセリンを精製することが常識となっている。

著者の一人⁽¹⁾はさきに酵母の中で，いわゆる産膜酵母が唯一の炭素源としてグリセリンを資化できることを示した。一方，飼料酵母として *H. anomala*^(2,3)，*H. snaveolens*^(4,5) を木材糖液に培養する方法が知られている。

著者らはグリセリンを強力に資化する産膜酵母を石鹼廃液に培養して食飼料用酵母を得る方法について種々検討した結果，中間工業試験に成功した。ここに得られた結果は従来の酵母製造が糖質を原料とするに對し，油脂原料しかも石鹼廃液中のグリセリンを利用するわけであって，油脂工業の副産物を微生物工業に連結せしめた点興味あるものと考えられる。なお，本研究に関しては特許出願中である。

実 験 及 び 結 果

I. 菌株の選択

(a) グリセリン人工合成培養液に於ける産膜性酵母の繁殖試験：さきに著者の一人⁽¹⁾が報告した方法にて行なった。第 1 表に示す通り *Hansenula* は例外なく繁殖は旺盛で産膜形成も速い。*Pichia* には繁殖の速いものと遅いものがある。*Mycoderma* 及び *Candida* の中にも速いものがある。一般に産膜形成の速いもの程繁殖

* Feeding Yeast from Waste Soap Liquor.

By Ken-ichi OTSUKA and Seiji TADA (Research Institute of Fermentation, Yamanashi University)

第1表 グリセリン培地に於ける産膜性酵母の繁殖試験

供試菌種	菌株数	グリセリン ¹⁾ 寒天斜面		グリセリン ²⁾ 液体培地	
		14 日 目		2~7 日 目	8~14 日 目
<i>Hansenula</i> sp.	21	+++		F	F
<i>Pichia</i> sp.	33	+++		F	F
		++(+)		R	F
		±		R	R
<i>Mycoderma</i> sp.	18	+++		R	F
		+		S	S
		±		—	S
<i>Candida</i> sp.	4	+++		R	F
		±		R	F

生育度：F は産膜，R はリング，S は沈澱

培養基組成：1) グリセリン 2.5%, NH_4Cl 0.3%, KH_2PO_4 0.05%, K_2HPO_4 0.05%, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.03%, 寒天 2.5%

2) 1) より寒天を除く

44 時間振盪培養した (回転式で 130 r.p.m.).

菌体収量は 50 ml の培養液を遠心分離して集めた菌体を蒸留水にて洗滌して約 80° にて乾燥秤量し，100 ml 中のグラムで示した。

第2表に示す通り，菌番号 2, 8, 14, 15, 17, 18, 20 が良好であった。

第2表 石鹼廃液培養液に於ける菌体量の比較 (44 時間振盪培養)

菌 種	番号	終 pH	菌体量 g/100 ml
<i>Hansenula</i> sp.	1	3.4	0.767
"	2	4.0	0.840
"	3	3.5	0.670
"	4	6.2	0.604
"	5	3.2	0.769
"	6	3.7	0.805
"	7	5.8	0.695
"	8	3.2	0.875
"	9	6.1	0.241
"	10	—	0
"	11	5.6	0.737
"	12	2.8	0.687
"	13	5.4	0.498
"	14	4.2	0.919
<i>Pichia</i> sp.	15	3.2	0.801
"	16	5.5	0.735
"	17	4.4	0.808
"	18	4.0	0.876
<i>Zygosaccharomyces</i> sp.	19	4.4	0.904
"	20	4.6	0.759
<i>Zygosaccharomyces</i> sp.	21	3.1	0.645
"	22	—	0

第3表 工業用石鹼廃液培養液に於ける菌体量の比較 (48 時間培養)

菌番号	菌体量 g/100 ml	20時間目に於ける繁殖度合の順位
2	0.409	5
15	1.132	1
17	0.736	4
18	0.964	2
20	1.073	

は良好とみられるので，*Hansenula* 及び *Pichia* の一部を選択した。

(b) 石鹼廃液を用いての菌株の選択：上記の実験で繁殖の速いもの 20 株について，さらに石鹼廃液より調製した培養液にて菌体量を比較した。ここで用いた石鹼廃液は実験室的に牛脂を苛性ソーダにて鹼化して石鹼を分離し，塩酸にて中和したものである。培養液はこのものを 5 倍してグリセリンを添加して総グリセリンを 1.8% とした。

培養方法は各菌株を麴寒天斜面より 10 ml の合成培養液 (a で用いたもの) に 48 時間静置培養し，これをさらに 80 ml の同一培養液に加えて 45 時間振盪培養し，この 6 ml を石鹼廃液培養液 100 ml に加えて

(c) 工業用石鹼廃液を用いての菌株選択

工業用石鹼廃液の処理：ここで用いた石鹼廃液 (以下工業用ものを意味する) は牛脂を主原料とし，アルカリ法にて得られた廃液である。赤褐色の強アルカリ性であって，これを塩酸にて中和すると pH 6 位で白色沈澱を生ずる。この沈澱は除蛋白剤のアルミ化合物であって，これを濾別すると褐色の澄明液が得られる。中和，濾過後のグリセリン濃度 8.11%，食塩濃度 10.64% (処理前の食塩濃度 8.07%) であった。

(グリセリンは重クロム酸カリによる酸化法，食塩は硝酸銀滴定法を用いた)

培養液の調製：中和処理した石鹼廃液を 4 倍して次の組成の液を調製し，10 ポンド，15 分殺菌した。

石鹼廃液 25% (V)， $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 0.7%， KH_2PO_4 0.1%， $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.05%，pH 6.0，グリセリン 2.02%，NaCl 2.66 %。

培養方法：上記培養液 100 ml に前培養液 10 ml を添加して，30° で 48 時間振盪培養した。

結果は第3表に示す通り，No. 15 が最も良く，*Hansenula* はこの場合不良であった。そこで以下 No. 15 (*Pichia* sp.) について実験を進めた。

II. 培養液組成の検討

(a) MgSO_4 及び MnSO_4 の影響

基礎培養液： $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 1.2%， KH_2PO_4 0.1%， K_2HPO_4 0.1%，濃縮廃液 5% (濃縮廃液はグリセリン 5.4%，食塩 8.4% の中和処理廃液を蒸発濃縮して，1/10 量とし析出する食塩を除いたものである)。

上記基礎培養液に $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ として 0.067% 及び 0.007%， $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ として 0.0015% 及び 0.0002% を出来上り濃度と

して添加した。

結果は第4表に示す通り Mg イオンは酵母の繁殖に顕著な効果があり、かなり低い濃度でも良結果が得られた。Mn イオンも幾分効果が認められた。

(b) 燐酸の影響

基礎培養液：(NH₄)₂HPO₄ 1%，MgSO₄·7H₂O 0.067%，MnSO₄·H₂O 0.0015%，石鹼廃液 20%（中和処理したそのままのもので、局方グリセリンを補添してグリセリン濃度を2%とした。廃液中の燐酸の影響を小さくするために添加される廃液の比率を低めた）。

第4表 マグネシウム及びマンガンイオンの影響
(No. 15 菌)

添加イオン	菌体量 g/100 ml
Mg { C	0.976
D	0.991
Mn { C	0.321
D	0.296
Mg+Mn { C	1.135
D	1.044
無 添 加	0.190
MgSO ₄ ·7H ₂ O: C 0.067%, D 0.001%	
MnSO ₄ ·H ₂ O: C 0.0015%, D 0.0002%	
基礎培地: 濃縮廃液 (1/10) 5.0%, (NH ₄) ₂ HPO ₄ 1.2%, KH ₂ PO ₄ 0.1%, K ₂ HPO ₄ 0.1%	

第5表 燐酸カリの影響

添加燐酸濃度 (%)	菌体量 g/100 ml
無 添 加	1.082
0.2	1.456
0.4	1.484
0.6	1.417
0.8	1.423
1.0	1.340

総グリセリン 2.0%

第7表 燐酸第二アンモン添加量の比較

窒素源 濃 度 (%)	pH		菌体量 g/100 ml
	20時 間目	40時 間目	
0	3.4	3.8	1.056
0.1	2.9	2.6	1.069
0.5	5.4	2.8	1.430
1.0	5.6	5.4	1.459
1.5	5.8	5.6	1.437
2.0	5.9	5.6	1.447

第8表 食塩の影響

食塩濃度 (%)	菌体量 g/100 ml
0.62	1.142
1.62	1.157
2.12	1.167
2.62	1.185
3.12	1.092
3.62	1.059
4.62	1.050
5.62	1.039

総グリセリン 1.87%

K₂HPO₄ 及び KH₂PO₄ を夫々 10% ずつ含有する溶液を作り、このものを上記培養液に添加して、両塩の和が 0.2~2.0% になる範囲とした。

第5表に示す通り、0.2% で充分である。

(c) 窒素源の種類と濃度

基礎培養液：MgSO₄·7H₂O 0.07%，KH₂PO₄ 0.1%，K₂HPO₄ 0.1%，濃縮廃液 5%（グリセリン濃度は2%）。

各窒素源は窒素として0.3%に一致するように加えた。結果は第6表に示す通り、45 時間後の菌体量は (NH₄)₂HPO₄ が最もよく、(NH₄)₂HPO₄ がこれに次いでよい。24 時間目に比濁（光電比色計 420 mμ）した結果では、

第6表 窒素源の比較

窒 素 源	20時間目		28時間目		45時間目 菌体量 g/100 ml
	pH	OD	pH	OD	
(NH ₄) ₂ HPO ₄	5.6	0.115	5.4	0.225	1.181
(NH ₄) ₂ HPO ₄	5.8	0.107	5.4	0.187	1.001
NH ₄ NO ₃	3.9	0.093	2.4	0.150	0.698
KNO ₃	3.8	0.096	3.1	0.175	0.802
NaNO ₃	3.1	0.102	3.0	0.160	0.845
(NH ₄) ₂ SO ₄	2.7	0.112	2.3	0.150	0.792
NH ₄ Cl	3.1	0.095	2.3	0.138	0.896
(NH ₂) ₂ CO	6.1	0.089	5.9	0.168	0.722

OD: 光電比色計の読み (420 mμ), 試料の 40 倍稀釈液

(NH₄)₂SO₄, NaNO₃

も燐酸アンモンに匹敵しているが、28時間目には劣ってくる。このうち (NH₄)₂SO₄ は pH の低下が影響すると思われるので、途中 pH の制御により充分使用できるであろう。

第9表 グリセリン濃度の検討

試験 番号	グリセリン濃度 (%)	菌体量 g/100 ml	対グリセリン収量 (%)
G-0	1.23	0.692	56.2
G-2	2.08	1.080	50.9
G-4	2.93	1.429	48.8
G-6	3.78	1.805	47.7
G-8	4.63	1.990	42.9

第1図 グリセリン濃度別生育曲線 (40 倍稀釈)

次に (NH₄)₂HPO₄ を基礎培養液に 0.1~0.2% の範囲で添加してみた結果を第7表に示す。グリセリン2%液に於いては (NH₄)₂HPO₄ として 0.5%（窒素として 0.1%）で充分であった。

(d) 食塩濃度：グリセリン濃度1.87%の培養液に食塩を添加して（石鹼廃液に由来するもの0.62%）、総塩量を5.62%迄の範囲として比較した。

第8表に示す通り

食塩濃度 3% 附近迄が適量であって、より高濃度のものは阻害が認められる。

(e) グリセリン濃度：石鹼廃液に由来するグリセリンに、さらに局方グリセリンを添加して、総量として 1.23~4.63% の範囲で試験した。この際 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ を 1% 添加した。

第 9 表に示すように、原グリセリンに対する菌体収量は低濃度程良結果である。これは第 1 図に示すように、高濃度の方は繁殖時間の延長によるためで、実際の場合前培養菌体の添加量を大きくすれば、培養時間の短縮により好収量が得られるものである。

以上の如く、石鹼廃液より調製した培養液組成としては Mg イオンが必要であり、窒素源としては燐酸アンモンが好適なることが解った。

III. 中間工業試験

使用した醗酵タンク：密閉式で容積 300 l, 通気, 攪拌器付きであって、材質は鉄製のものとステンレス製のものと 2 基を並行して用いた。

石鹼廃液の処理：工業用石鹼廃液 (グリセリン 5.39%, 食塩 8.36%) 160 l に工業用濃塩酸 8.52 l を攪拌しながら加えて pH 6.0 とし、生ずる沈澱を濾別する。濾液 125 l にさらに塩酸 0.53 l を加えて pH 4.0 とした。この際生ずる沈澱は僅かであり、濾別困難でもあるのでそのまま直火にて加熱濃縮した (従って pH 6.0 の透明濾液を直接濃縮した方がよい)。濃縮液より析出した食塩を除き (析出食塩量 13.8 kg), 粘稠液 17.64 l を得た。これは食塩 23%, グリセリン約 50% であって、原石鹼廃液を約 1/10 に濃縮したことになる。この濃縮度は原液中のグリセリン濃度によって左右されるわけである。

培養液の調製：濃縮濾液に水を加えて 250 l に稀め、これに無機塩を以下の組成で添加した。

$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	1,250 g (0.5%)	$(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$	750 g (0.3%)
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	167 g (0.06%)	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	4 g
K_2HPO_4	250 g (0.1%)	KH_2PO_4	250 g (0.1%)
pH	6.50		

種菌液：三角コルベンに 200 ml の培養液を分注して (総量 5 l) No. 15 菌を振盪培養した。

培養液の殺菌：ステンレス製及び鉄製タンクに培養液 125 l ずつを加え、110° まで加熱し、直ちに冷却した。冷却後、各タンクより 85 l ずつを取りだし、別々に放置した。加熱処理により培養液は鉄製タンクの方が僅かに混濁した。

培養経過の測定：生育曲線は試料を 40 倍して、光電比色計を用いて波長 420 m μ にて測定した値により求めた。pH はガラス電極 pH 計にて測定し、全窒素は Kjeldahl 法、グリセリンは重クロム酸カリ酸化法にて測定した。

第 2 図 ステンレスタンク培養経過

前培養：培養タンク内に残した培養液 (40 l 及び凝縮水) に種菌液 2.5 l ずつを加え、攪拌培養を行なった。攪拌は 240 r.p.m. で、通気は 20 l.p.m. (通気は種菌液添加後 7 時間目より行なった)。温度は $30 \pm 1^\circ$ 。

この前培養に於ける繁殖状況は鉄製またはステンレス製タンクとでは異なり、特に lag phase が鉄

第 3 図 鉄タンク培養経過

タンクでは約 16 時間、ステンレスタンクでは約 6 時間であって、鉄タンクの方は約 10 時間遅れた（第 2 及び 3 図）。菌の生育が lag phase に入ると、グリセリン及び窒素が減少し始め、ステンレスタンクでは 13 時間後は著しく pH が低下した。pH の低下にともない培養液の泡立ちが著しくなり、菌体は泡の方に浮き

あがって試料の採取上菌の生育曲線は不正確となる。

本培養： ステンレスタンクは 17 時間後に、鉄タンクは 24 時間後に 85l の培養液を添加し、通気量も 70 l.p.m. にして本培養に入った。ここでは両タンク共 lag phase は約 2 時間に短縮され、10～12 時間でグリセリンは殆んど消費された。途中 pH の低下のため泡立ちが著しいので、シリコンを添加したが余り効果がなく、苛性ソーダまたはアンモニア水を添加した。タンクの構造上、連続的に pH を調節することが困難であってこのような結果になったが、実際工業的にはむしろこの点は容易に解決されるであろう。

第 10 表 タンク培養試験成績

培養タンクの材質		ステン レス	鉄
グリセリン消費量 kg		2.83	2.81
酵母量	重量 kg	4.65	4.12
	水分 %	71.5	68.1
	収率 %	164	147
	乾燥量 kg	1.43	1.41
酵母成分	水分 %	7.38	6.58
	収率 %	50.5	50.2
	粗蛋白質 %	10.4	16.4
	収率 %	48.6	48.9

原グリセリン量 2.9 kg.
各収率は対消費グリセリン収率

酵母菌体の処理： 培養終了後、培養液を連続遠心分離にかけ、ペースト状の酵母菌体を得た。このものは僅かに灰色の白色で、香りは普通のパン酵母と類似している（石鹼廢液特有の臭いは全く感じられない）。収率は第 10 表に示す如く、ステンレスタンクでは 164%（水分 71.5%）、鉄タンクでは 147%（水分 68.1%）である。このペースト状菌体を薄層にして、約 80° にて乾燥し、粉末とした。このものは香味共良質で美味であった。収率は両タンク共 50% であって好収率である。ペースト状菌体を一部真空乾燥器で乾かしたものに付き全窒素を測定した所、粗蛋白質として 49% 近くの値が得られた（乾物量中の値）。

考 察

（1）原料について：ここに用いた石鹼廢液はグリセリンが 5～8% であって、塩酸中和すると食塩濃度は 10% 以上になる。酵母体の収率を良好にするには、食塩濃度は 5% 以下が望ましいので（酵母の馴育により耐塩性はある程度高められるであろうが）稀釈により培養液のグリセリン濃度は 2～4% となってしまう。ところが、前培養液（または種酵母量）の添加率を高めれば、グリセリン濃度が高くても充分酵母収率をあげることができると考えられ、またその方が当然経済的にも有利である。そこで石鹼廢液をあらかじめ濃縮して析出する食塩を除けば、グリセリン 10%、食塩 4% 位の培養液を調製することができる。すなわち、グリセリン濃度を 50% 迄に濃縮すれば食塩溶解度は約 23% であるから、これを 5 倍に稀釈すればよい。一般にグリセリン精製に於いては廢液を一度濃縮しているから、このものを原料とすればよいことになる。

一方、油脂の酸分解または過熱蒸気分解によって得られる廢液を原料とすれば脱塩処理をしなくてもよいであろう。

（2）副原料について：窒素源はここでは燐安を使用した。pH の制御を適当に行なえば硫安のような安価なものも使用できるであろう。なお、廢液中には窒素として 0.013% のものが含まれており、この窒素物は酵

母の利用できるものである。

塩類としてはマグネシウムイオンが特に必要なものであり、燐酸カリ以外は省略できるものである。

(3) 酵母製品について： 使用した菌株は *Pichia* の一種であるので、糖の醗酵力はなく、食飼料として用いられる。従来迄の文献⁽⁶⁾では *Hansenula*, *Torulopsis*, *Candida* 等が飼料用として使われた例があるが、*Pichia* の使用は珍しい。その製品は香味が普通の酵母製品と類似で優良である。

総 括

- (1) 石鹼廃液より調製した培養液に繁殖良好な産膜酵母を選択した。
- (2) 菌体収率の優良なもの (*Pichia* の一種) について、石鹼廃液培養に添加する副原料について検討した。
- (3) 中間工業試験 (1251) を行ない、鉄製タンクでも充分収率をあげられることを知った。乾燥酵母として対グリセリン収率 50% (水分約 7%) の成績を得、しかも製品の香味が食飼料用として好適なことを知った。

終りに臨み、御指導を戴きました山梨大学六所文三教授、三雲次郎教授に厚く感謝致します。また石鹼廃液の入手に御便宜戴きました農林省北尾次郎氏、旭電化株式会社に対し、菌株の分譲を戴きました小玉健吉氏に対し厚く御礼申し上げます。なお、実験に協力戴きました増田 博、両角嘉喜、四条徳崇、荒川信彦、山藤茂蔵の諸氏に感謝致します。

(1) 大塚謙一, 増田 博 : 山梨大醸研, 1, 31 (1954).	(4) E. F. Kurth : <i>Ing. Eng. Chem.</i> , 33, 204 (1946).
(2) W. H. Peterson et al. : <i>Ind. Eng. Chem.</i> , 37, 30 (1945).	(5) E. F. Kurth, V. H. Cheldelin : <i>ibid.</i> , 33, 617 (1946).
(3) W. Chang, W. H. Peterson : <i>J. Bact.</i> , 58, 33 (1949).	(6) 朝井勇真編・微生物工業, 朝倉, 223 (1956).

Streptomyces griseus 群の分類学的研究 (第 1 報)*

形態学的特徴による分類に就いて

原田雄二郎, 板垣史郎, 久保重夫, 田中史郎 (協和醗酵工業株式会社東京研究所)

昭和 33 年 2 月 28 日 受理

I. 緒 言

新抗生物質の分離研究が活潑になるに従い産生放線菌の分類学的研究は実用面と相伴って極めて重要視されるに至った。放線菌の分類学的研究としては Waksman⁽¹⁻⁵⁾, Lechavalier^(4,5), Krassilnikov⁽⁶⁻⁸⁾, Bergey⁽⁹⁾, Pridham & Gottlieb⁽¹⁰⁾, Benedict^(11,15), Barkholder⁽¹²⁾, Baldacci⁽¹³⁾, Hesseltin^(14,15), Gause⁽¹⁶⁾, 岡見⁽¹⁷⁾, 酒井^(18,19), 黒屋^(20,21), 秦⁽²²⁻²⁴⁾, 能美⁽²⁵⁻²⁷⁾, 早野⁽²⁸⁾, 山口⁽²⁹⁾ などその他多くの研究がみられる。就中、*Streptomyces griseus* の分類学的研究に就いては Waksman & Henrici⁽³⁾, 岡見⁽¹⁷⁾ の報告の他に Krassilnikov⁽⁸⁾, Gause⁽¹⁶⁾ などとも言及している。

S. griseus は始め Krainsky⁽³⁰⁾ (1914) によって分離されたものであるが、引き続き Waksman & Curties⁽³¹⁾ (1916) も分離し、両株間には著明な差異があった。*S. griseus* Krainsky は light gray から dark gray の気菌糸を着生し sporophores は spiral を形成し potato 上の生育は無色で褐色の可溶性色素を産生する。これに反して *S. griseus* Waksman & Curties は water green から yellowish green の気菌糸を着生し sporophores は直線状で tuft-like masses をつくり potato 上の生育は黄色皺状で可溶性色素を産生しない。他の重要な特徴は橢円乃至球形の孢子を直鎖状に着生し spiral, whorl を形成せず gelatin を急速に溶解し血清を凝固する事であるが、streptomycin 産生株が Waksman により 1943 年に分離されて以来、*S. griseus* の分類学的特徴は上述の如くとされ引き続き分離された grisein, candidicin, streptocin, rodomyccetin などの産生株は何れも本質的に

* Studies on the Classification of *Streptomyces griseus* Group. Part I. Classification by the Morphology.

By Yujiro HARADA, Shiro ITAGAKI, Shigeo KUBO and Shiro TANAKA (Tokyo Research Laboratory, Kyowa Fermentation Ind. & Co. Ltd.)