原 著

大便レンサ球菌に関する研究 (1) 5 株の大便レンサ球菌の栄養について

Studies on Streptococcus Faecalis (1)

Nutrition Studies on 5 Strains of Str. Faecalis.

日本醫科大學衛生學教室 (指導: 八田貞義教授)

研 究 生 齋 藤 長 門

Saitō Nagato

I まえがき

大便レンサ球菌 (腸球菌) はレンサ球菌属の中ではかなり特異的な性状を示すばかりでなく近頃では衛生學的にも大腸菌, ウェルシュ菌と並んで大きな意義をあたえられようとしている。

もともとレンサ球菌は細菌の中でも最も栄養要求度の高い—exact—菌種に入るものであるがその中でも Lancefield A, C, E 群に入るものはとりわけ要求が高く, B, D 群はこれに比べるとやや non-exact だと見られる。このことはたとえば腸球菌はブイオン (糖を含む) にかなり良好な發育を示すのに對し, 化膿性レンサ球菌はほとんどみるべき發育を示さないで, 他の添加物質 (血清, 酵母エキスなど) を必要とすることからみても明かである。しかし一方たとえば乳糖寒天培地における大便レンサ球菌の發育が他の菌群に比べればかなりよいことは, レンサ球菌属の中では non-exact とはいへながら腸球菌の栄養要求度が他の菌群に比べてはなおかなり高いことを示すものとみられる。

大便レンサ球菌の栄養については Shuman & Farrel (1941)¹⁾, Niven & Sherman (1944)²⁾ などの研究が比較的くわしいものと思われる。が, 彼らの提唱した栄養要求度の限界にはなおかなりの問題が残されている。それで著者は 5 株の大便レンサ球菌について發育素, アミノ酸

要求度をくわしく調査し從來の文献と比較検討してみた。一部の試料の不足から徹底的な検討を加えることはできなかつたが, なおいくらかの知見を得ることができたので次にその大要を報告する。

II 實驗の方法

A. 實驗に使つた菌株

實驗に使つた菌株はすべて著者が汚水及び人糞から分離して各種性状を檢査し, 大便レンサ球菌と推定されたものである。各株ともすべて非溶血性で, 6.5% NaCl 含有培地に發育し, エスクリンを分解し 60°, 30 分の加熱に耐える。菌株名次の通り。

YH-1-X, YH-5-XV, IV-23-IV……

……いずれも下水より分離。

上谷 PW, 山田-VX……人糞より分離。

5 菌株とも脱せんい兔血液寒天培地に週 1 回繼代保存した。

B. 實驗に使つた培地

實驗に使つた合成培地は基本として次の 2 種のものである。

培地 No.1……10% カゼイン硫酸水解液 50cc; L-トリプトファン 0.05g; L-チスチン 0.025g; Na₂HPO₄·12H₂O 2.5g; KH₂PO₄ 0.5g; NaCl 5.0g; MgSO₄·7H₂O 0.1g; ブドウ糖 1.0g; チオグリコール酸ソーダ 0.1g; 蒸溜水 950cc, 10% NaOH で pH: 7.2 に修正, これに次の各發育促進物質を加える。

ニコチン酸アミド, ビタミン B₁, B₂, B₆, ビタミン C 各 1γ/cc; 葉酸 0.01γ/cc; 酵母核酸 5γ/cc;

各物質を加えた後濾過滅菌を行い, 1.2cm × 10cm の小試験管に 3cc ずつ無菌的に分注する。

培地 No. 2.....Na₂HPO₄·12H₂O 2.5g; KH₂PO₄ 0.5g; NaCl 5.0g; MgSO₄·7H₂O 0.1g; ブドウ糖 1.0g; チオグリコール酸ソーダ 0.1g; グリシン 0.1g; *l*-α-アラニン 0.08g; *dl*-バリン 0.05g; *l*-ロイシン 0.1g; *l*-チスチン 0.025g; *l*-チロシン 0.05; *dl*-メチオニン 0.1g; *d*-アルギニン鹽酸鹽 0.1g; *l*-ヒスチジン鹽酸鹽 0.05g; *l*-リジン鹽酸鹽 0.05g; *l*-プロリン 0.05g; *l*-トリプトファン 0.05g; *l*-アスパラギン酸 0.2γ; *d*-グルタミン酸 0.2g; アスパラギン 0.05g; ニコチン酸アミド, ビタミン B₁, B₂, B₆, C 各 1γ/cc; 葉酸 0.01γ/cc; 酵母核酸 5γ/cc; 蒸留水を加えて全量 1000cc とし pH: 7.2 に修正, その後の操作は培地 No.1 と同様にする。

C. 移植, 観察

菌の移植には原則として次の方法を用いた。血液寒天斜面の保存株を 2% ブドウ糖肉汁ブイヨンに 35—37°, 16時間培養し, 遠沈して上清をすて生理食鹽水で 2 回洗い, 始めのブイヨンと同量の生理食鹽水浮遊液とし, これを更に生理食鹽水で 10倍にうすめ, これから駒込ピペットで試験培地に 1 滴ずつ移植した。移植した培地は 35—37° に保存し 24時間毎に發育を観察し, 1 週間観察をつづけた。發育の表示は目測(—, +~卍, 卍は 0.1% ブドウ糖 ブイヨンにおける大便レンサ球菌の發育程度とした)又はチンダルメーターによる濁度の數字で表わすことにした。

III 實驗の成績

A. 培地 No.1, No.2 における各菌株の發育
まず培地 No.1 及び No.2 における各菌株の發育を検討してみた。その結果は第 1 表に示してある。

すなわち培地 No.1 も No.2 もそのまゝでは 48時間まで全く濁りが現われず, 72—96時間に

第 1 表

菌株名	培地種類 培養日数	培地 No. 1						培地 No. 2					
		酵母エキ スなし			5%酵母 エキス			5%酵母 エキスをし			5%酵母 エキス		
		1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
YH-1-X		—	—	+	卍	卍	卍	—	—	+	卍	卍	卍
YH-5-XV		—	—	+	卍	卍	卍	—	—	+	卍	卍	卍
IV-23-IV		—	—	±	+	+	+	—	—	±	卍	卍	卍
上谷 PW		—	—	+	卍	卍	卍	—	—	+	卍	卍	卍
山田 VX		—	—	+	卍	卍	卍	—	—	+	卍	卍	卍

及んでわずかに白濁するがそれ以上は發育しない。この濁りは肉眼的にやつと認められる程度でチンダルメーターで數字として表われない。これに酵母水浸液(壓搾ビール酵母を 10倍量の蒸留水で 60° 2時間加温浸出後濾過したもの)を 5% に加えると急激に發育が盛になり, 兩種の培地ともに 24時間で(卍), 72時間では(卍)に近い發育度を示す。

酵母エキス添加培地 No.1 及び No.2 に各菌株を移植し, 48時間毎に 1 白金耳ずつ同種の培地に継代し, 15代に及んだが, 發育度に異常はなく, 菌の形態, 染色性, 食鹽耐性, 耐熱性とも原株ブイヨン培養と全く差がない。つまり酵母エキス添加培地 No.1 及び No.2 は半合成培地として完全に 5 株の榮養要求度を満しているものとみてよい。

B. 培地 No.2 について發育素の検討

培地 No.2 に含まれている發育素以外に酵母エキス中のどんな成分が必要であるかはなかなか難しい問題であるが, 最も考えやすいのはビオチンの存在なので酵母エキスをビオチンに置きかえると共に他の發育素の要否を検討してみた。但し手もちビオチンの量がきわめて少いので 5 株全部についての實驗を行なわず, YH-5-XV 株についてのみ實驗を行つた。第 2 表に實驗結果が示してある。

表からわかるように酵母エキスをビオチンにおきかえても濁度はほとんど變らず, 又 3 代継代(それ以後は行なわない)が可能である。この點から酵母エキス中の有效成分がビオチン様物質であることは大體想像ができる。次に

第2表 YH-5-XV の發育素

培 養 日 數	1	2	3
培 地 種 類			
培地 No.2 + 酵母エキス	68	92	95
培地 No.2 + ビオチン	59	90	90
(培地 No.2) - パントテン酸	0	±	±
+ ビオチン	0	0	0
" - ニコチン酸アミド	0	0	0
" - 葉 酸	0	0	0
" - B ₂	±	43	45
" - B ₆	±	52	61
" - 酵母核酸	±	82	90
" - (B ₁ +C)	65	96	90

數字はチンダルメーターの濁度を示す

(以下同じ)

(No. 2+ビオチン)培地から發育素を1種ずつ取除いた形の培地を作つて發育の變化を見ると、ビオチン、パントテン酸、ニコチン酸アミド、葉酸はないと全く又はほとんど發育が見られない。B₂ 及び B₆ は濁度が半減し、繼代が不可能になる。酵母核酸がないと初期發育がおくられる。ビタミン B₁ と C とは發育に大した變化をあたえずに除くことができる。

次にビオチン以外の發育素について検討してみたところ、次の成績が得られた。

1. パントテン酸を酸又はアルカリで加水分解して用いると効果が失なわれる。又β-アラニンは100γ/ccの濃度でもパントテン酸の代用にならない。パントテン酸は0.1γ/ccでも効果を現わすが、2γ/ccで最大の効果を示す。

2. ニコチン酸アミド 2.5γ~5γ/ccで最大の効果を發揮する。ニコチン酸はモル濃度で比べると大體ニコチン酸アミドの1/4位の效力を示す。コチマーゼ(粗)の5γ/ccは上記量のニコチン酸アミドと同じ力を示す。

3. 葉酸 0.05γ/ccから効果を示すが0.25γ/ccで大體發育は最大値になる。

4. ビタミン B₆, ビタミン B₂ いずれも1γ/ccで効果を示す。アラニンを大量に加えてもB₆の代用にならない。

培地 No.2 の發育素群の代りにニコチン酸アミド 25γ/cc, ビタミンB₂, B₆, 各1γ/cc; パントテン酸 2γ/cc; 葉酸 0.25γ/cc; 酵母核酸 10γ

/cc; ビオチン 0.0001γ/ccに加えたもの(これを培地 No.3 とする)に5株の菌をうえた成績は第3表の通りで、

第3表 培地 No.3 における發育

培 養 日 數	1	2	4
菌 株			
YH-1-X	65	90	93
YH-5-XV	72	98	100
IV-23-IV	56	78	76
上 谷 P W	78	95	95
山 田 V X	63	100	96

IV-23-IV がやゝ酵母エキス添加と變りなく發育した。IV-23-IVの發育は培地にビタミンB₁, Cと補充しても増加しない。

なお微量移植に對する發育効果を見るため上記の移植菌液を更に10倍, 100倍, 1,000倍, 10,000倍に稀釋してその1滴ずつを培地 No.3 及び培地 No.2+酵母エキスに移植したところ、培地 No.2+酵母エキスでは1,000倍まで充分發育するが、培地 No.3 では100倍で發育がおくれ、1,000倍では全く發育が起らない。なお乳糖ブイオンでは10,000倍まで充分に發育できる。この發育能力の差をさめるために培地 No.3 にピメリン酸及びオレイン酸各1γ/ccを加えてみたが、効果は見られなかつた。

C. 各株のアミノ酸必要度

各菌株の發育素要求度がわかつたので、YH 5-XV 株を主體としてアミノ酸要求度をしらべてみた。すなわち培地 No.3 からアミノ酸が1種ずつ缺けた形の培地をつくり、それぞれの培地の發育度をチンダルメーターで記録する。YH-5-XV 株についての成績は第4表に示してある。

表からわかる様に、バリン、ロイシン、チロシン、メチオニン、アルギニン、トリプトファン、グルタミン酸がないとほとんど發育は起らないか又はきわめてよわい。チスチン、ヒスチチンがないとかなり發育は阻害され、リジンはやゝ發育に關係がある。アスパラギン酸、プロリン、アラニン、グリシンは單獨に除いても發育の低下はない。しかしアスパラギンはないと

第4表 YH-5-XV のアミノ酸必要度

培養日数		1	2	3
アミノ酸	完全培地	63	95	93
	グリシン	60	95	98
	アラニン	58	92	90
	バリン	0	0	0
	ロイシン	0	0	0
	チスチン	0	±	31
	チロシン	0	0	0
	メチオニン	0	0	0
	アルギニン	0	0	0
	ヒスチジン	0	20	25
	リジン	20	45	53
	プロリン	65	90	90
	トリプトファン	0	0	0
	アスパラギン酸	60	96	92
	グルタミン酸	0	0	±
	アスパラギン	35	68	72

發育が低下するようであつた。次に必要なアミノ酸について簡単な検討を加えてみた。

第 5 表

菌株名	YH-1-X	YH-5-XV	IV-23-IV	上谷PW	山田VX
アミノ酸					
必須	グリシン	バリン	バリン	グリシン	バリン
	バリン	ロイシン	ロイシン	バリン	ロイシン
	チロシン	チロシン	メチオニン	チロシン	チロシン
	メチオニン	メチオニン	ヒスチジン	メチオニン	アルギニン
	トリプトファン	アルギニン	トリプトファン	アルギニン	トリプトファン
	グルタミン酸	トリプトファン	グルタミン酸	トリプトファン	グルタミン酸
重要	チスチン	チスチン	チスチン	チスチン	チスチン
	リジン	リジン		リジン	プロリン
		アスパラギン		アスパラギン	アスパラギン

5株はかなり似ているが、YH-1-X、上谷PW、ではロイシンよりもむしろグリシンが重要で、アスパラギンが發育に無關係なこと、山田-VX、はアスパラギンが不要で、プロリンが發育を助ける點、IV-23-IV はヒスチジンがないと發育がほとんど起らない點が注目された。

D. 培地 No.3 のアミノ酸組成の簡易化

著者の試験株を5株とも發育させるために培地から抜ける可能性のあるアミノ酸はアスパラ

1.メチオニンは *dl*-型と *l*-型、アルギニンは *d*-型と *l*-型とを用いたがいずれも效果に差がない。

2.トリプトファンは *l*-型が *d*-型よりもかなり有効で效果の比率は大體 2:1 程度である。インドールを *l*-トリプトファンの代りに用いると最濁度は $\frac{1}{5}$ 程度に低下する。アントラニル酸、インドール醋酸カリは效果がない。

3.グルタミン酸では *d*-型が *l*-型に比してやや發育がよいようであるが、トリプトファンの場合ほどはつきりしていない。

4.*l*-チスチンは *l*-チステインの2倍モル濃度で代用される。 Na_2S 、 K_2SO_4 は效果がない。

ビオチンの量が少いため、他の菌株については培地 No.3 のビオチンの代りに酵母エキスをを用いてアミノ酸要求度をしらべてみた。その結果必要なアミノ酸を表にしてみると、第5表のようになる。

ギン酸とアラニンだけである。しかしこゝでは YH-5-XV 及び山田 VX 株についてできるだけアミノ酸をへらす試みをした。結果は第6表に示してある。

すなわちアスパラギン酸、プロリン、アラニン、グリシンの4種を1度にへらした培地(No.7)では1代目は變りなく増殖するが、2代目には發育がおくれ、3代目では全く發育が起らない。これにグリシンを加えると(培地No.9)3代ま

第 6 表

培 地		No.1	No.7	No.9	No.12
アミノ酸組成		mg/cc			
グリシン		0.1		0.1	0.1
アラニン		0.08			
バリン		0.05	0.1	0.05	0.05
ロイシン		0.1	0.1	0.1	0.1
チスチン		0.025	0.025	0.025	0.025
チロシン		0.05	0.05	0.05	0.05
メチオニン		0.1	0.1	0.1	0.1
アルギニン		0.1	0.1	0.1	0.1
ヒスチジン		0.05	0.05	0.05	0.05
トリプトファン		0.05	0.05	0.05	0.05
リジン		0.05	0.05	0.05	0.05
プロリン		0.05			0.05
アスパラギン酸		0.2			
グルタミン酸		0.2	0.3	0.3	0.3
アスパラギン		0.05	0.05	0.05	0.05
1—5代の48時間の濁度	YH-5-XV	92	90	88	90
		85	62	85	90
		90	0	91	85
		90		90	88
		95		83	83
	山田 VX	96	73	76	88
		90	28	0	82
		93	0		79
		90			85
		90			85

で變りなく繼代できる。つまり YH-5-XV 株を完全に繼代させるには少くとも11種のアミノ酸が必要である。又5株全部を繼代させるには更にプロリンがないと山田-VXが發育できないので5株全部を發育させるのに培地 No.3 から抜いてよいアミノ酸はアラニンとアスパラギン酸だけということになる。

E. その他の2,3の検討

1. ブドウ糖 ブドウ糖の濃度は0.5%が最もよく、5%以上では菌の發育がかえつて減じ、死滅時間が早くなる。又ブドウ糖を單獨に滅菌して後から培地に加えても、始めからブドウ糖を加えて滅菌しても（この場合ビタミンB₆は別に無菌的に加える）發育には變りがなかつた。

2. チオグリコール酸 チオグリコール酸は

0.01% が最適で0.001% になると効果がない。ビタミンCの同量によつてその効果はかなり代用されるが、發育はやゝ悪いようである。

3. 食鹽 食鹽の濃度は0.5~5%の間では大して發育にかゝわりがない。しかし食鹽を抜くと一般に發育はやゝよいようである。

4. 培地にグルタチオン、パラアミノ安息香酸、ベタイン、グルコサミンを50γ/ccに添加してみたが發育に差はなかつた。

F. 純合成培地における生物學的性狀

以上検討した結果から著者は次の組成の培地 (No.23) に YH-5-XV 株を3代繼代してから同じ培地について菌の生物學的性狀をしらべてみた。

培地 No.23……Na₂HPO₄·12H₂O 2.5g; KH₂PO₄ 0.5g; NaCl 5.0g; MgSO₄·7H₂O 0.1g; チオグリコール酸ソーダ 0.1g; グリシン 0.1g; dl-バリン 0.1g; l-ロイシン 0.1g; l-チスチン 0.025g; l-チロシン 0.05g; dl-チオニン 0.1g; d-アルギニン鹽酸鹽 0.1g; l-ヒスチジン鹽酸鹽 0.08g; l-リジン鹽酸鹽 0.05g; l-プロリン 0.05g; l-トリプトファン 0.05g; d-グルタミン酸 0.3g; アスパラギン 0.1g; ニコチン酸アミド 2.5γ/cc, ビタミンB₂, B₆, 各 1γ/cc パントテン酸 2γ/cc; 葉酸 0.025γ/cc; 酵母核酸 10γ/cc; ビオチン 0.0001γ/cc 蒸溜水 1000cc; pH: 7.2

この培地に3代繼代後、耐熱性、食鹽耐性、膽汁に對する抵抗性、エスクリン分解能を同じ培地についてしらべてみたが、どの性狀も明らかに保持されていた。もつとも更に長い間繼代すれば異狀が現われるかもしれないが、ビオチンの不足のためその實驗は行なわなかつた。

III 考 按

著者の實驗から得られた結果をまず手近な Lancefield D群レンサ球菌についての從來の研究と比べてみる。大便レンサ球菌の合成培地としてまずとりあげねばならぬのは Shuman & Farrel (1941) の實驗である。この種の研究はその前にも2,3見られるが、この研究では特にアミノ酸要求度の検討がつゝこんで行なわれている點で他の論文とちがつている。彼によると

大便レンサ球菌に必要なアミノ酸はアルギニン、グルタミン酸、メチオニン、トリプトファン、チロシン、バリンの6種で、リジン、イソロイシン、チスチンは補助的とある。彼はこの6種のアミノ酸だけを窒素源として大便レンサ球菌を發育せしめ得るとのべている。

けれども Niven & Sherman (1944) が腸球菌の各菌種(*Streptococcus zymogenes*, Str, *durans*, Str, *faecalis* 各5株, Str, *liquefaciens* 4株)について試験したところではその他セリン、ヒスチジン、アラニン、トレオニンも必要であり、更に菌種はやゝ異なるが Niven (1944)¹¹ が Str. *lactis* についてしらべたところでは20種のアミノ酸の中で除き得るものはチロシン、ノルロイシン、アスパラギン酸、ヒドロキシプロリン、トレオニン、トリプトファンの6種で、他にグルタミン、アスパラギンが必須だという。もちろん Shuman & Farrel に類似した要求度を提唱したものとして他に Woolley & Hutchings (1939, 1940)¹² は7種のアミノ酸があれば Str, *zymogenes* が發育できるとのべているが、これも Niven & Sherman (1944) の成績とはかなりかけはなれている。

著者が5株の大便レンサ球菌についてしらべたアミノ酸要求度の中、バリン、チロシン、メチオニン、アルギニン、トリプトファン、グルタミン酸が必要なことは上記の Shuman & Farrel, Niven & Sherman の成績ときわめてよく一致している(もつともそのどれが絶対不可缺で、他は重要であるかということはいくらか差があるがこれは恐らく菌株の個性によるとみてさしつかえないであろう)。菌の栄養要求度を問題にする場合、「とにかくはえる」という點を目標にするのと、「なるべく自然培地に近いもの」と完全繼代を目標にするものとは相當大きな開きがあることはいうまでもない。しかし栄養要求を論ずる場合、少くともその培地に發育、繼代された菌が生物學的性狀に著しい變異を來さないだけの内容をもつものでなくてはならないことは當然である。著者の試験で繼代が完全にできるためには、12種のアミノ酸が必

要であつたことは Niven & Sherman の實驗と照し合せてみたところからも妥當な成績である。

次に必須アミノ酸の種類をみると、ブドウ球菌¹³⁻¹⁵のそれとかなり共通している點が注目される。特にグラム陽性菌についてはグルタミン酸代謝が注目されているが¹⁶、ブドウ球菌の多くのものは必ずしもグルタミン酸を不可缺としないのに對し¹⁷、われわれの實驗及び從來の文献からみて腸球菌が全體としてグルタミン酸を不可缺とすることは、一つには微生物の寄生性の進展に伴う合成酵素系の缺落と考えられないこともない。しかしそれにもかゝらず大體レンサ球菌が特にス劑、抗生物質に耐性が強いという事實は今のところ代謝の面からは説明がつかない。

腸チフス菌においてはトリプトファンは多くの場合不可缺であるが、インドールはこれに充分代用される¹¹⁾⁻¹³⁾。著者の試験した菌株では兩者の利用の程度にかなりの差があつたことも注目すべき事實である。

Niven, Washburn & White (1948)¹⁴によると、Str, *bovis* では硫黄源として Na_2S が最も強く、チオグリコール酸がこれに次ぎ、 SO_3 、 SO_4 は利用されないというが、著者の大便レンサ球菌では硫黄源はメチオニン、チスチンと見るべく、チオグリコール劑はむしろ電位調整劑であろう。

次に大便レンサ球菌の發育素の問題であるが、著者の用いた菌株はすべてニコチン酸(アミド)、ビタミン B_2 、 B_6 、パントテン酸、ビオチン、葉酸、酵母核酸を必須又は補助的に必要としたが、この中ビタミン B_1 が不必要なことは從來の文献ときわめてよく一致しているが、葉酸、 B_2 は菌株により必要とするものとしなものがあるように思われる。Shuman & Farrel の實驗はこゝでも最小の要求を示し、パントテン酸、 B_2 、 B_6 が必要となつてゐるが、恐らくこれはすべての株には通用しないと思われる。ニコチン酸とニコチン酸アミドの有效比は大體 Koser ら (1941)¹⁵ の成績とあまり離れない範

園にある。又 β -アラニンがパントテン酸に代用されないこと、パントテン酸を加水分解すると効果がなくなることはブルセラ¹⁶⁾、ジフテリア菌¹⁷⁾と對比して面白い事實である。

著者の培地 No. 23 に溶血性化膿性レンサ球菌の5株をうえてみたが、いずれもほとんど發育しなかつた。つまり大便レンサ球菌は、Lancefield A群の菌に比べると 栄養要求度がひどいことになる。

以上の點を綜合してみると、衛生學的にも1つの問題が起る。實際面においてたとえば水質汚染を問題にする場合に大便レンサ球菌と多く共に生存している大腸菌—エロゲネス属、變形菌属、ミクロコックス属はいずれもはるかに non-exact な、無機栄養性に近い性質をもつたものばかりであるから、大便レンサ球菌の培地にはきわめてよい發育を示すにちがいない。幸いに大便レンサ球菌はレンサ球菌の中では non-exact であるために、乳糖ブイヨン培養の中にグラム陽性双球菌を發見し、2,3の生物學的性状を檢查することによつて大便レンサ球菌の判定を下すことができるけれども、これをかたんに他の菌と分離することはかなり面倒だと推定される。従つて大便レンサ球菌の分離には特異の生活反應を利用することが是非とも必要で、この意味からも Na Azide による鑑別法などは一般に普及されなくてはならぬ方法であらう。

IV 結 論

著者は5株の大便レンサ球菌についてその栄養要求を検討し次の結論を得た。

1. 大便レンサ球菌は發育素としてニコチン酸(アミド)、ビタミン B₂, B₆, パントテン酸、葉酸、ビオチン、酵母核酸の存在が必要と見られる。それらの個々について適量及び効果の要約が検討された。

2. 大便レンサ球菌はアミノ酸として約11~12種を必要とすることが知られた。そのアミノ酸

要求度が他の菌群と比較された。

3. それらの結果、著者の5株を發育させるに足る最小にして最適の組成の培地が提案された。

4. 以上のアミノ酸及び發育素要求を衛生學的に検討した。

終りに御指導と御校閲を賜つた八田貞義教授に深甚の謝意を表し、併せて實驗に御援助いただいた國立衛生試験所桑原技官に厚く御禮申上げる。

文 献

- (1) Shuman, R.L. & Farrel, M.A.: J. Inf. Dis. **69**, 81—86, 1941.
- (2) Niven, C. F. Jr. & Sherman, J.M.: J. Bact. **47**, 335—342, 1944.
- (3) Niven, C.F. Jr.: J. Bact. **47**, 343—350, 1944.
- (4) Woolley, D.W. & Hutchings, B.L.: J. Bact. **38**, 285—292, 1939.
- (5) Woolley, D.W. & Hutchings, B.L.: J. Bact. **39**, 287—296, 1940.
- (6) Fildes, P., Richardson, G.M., Knight, B.C.J.G. & Gladstone, G.P.: Brit. J. Exp. Path. **17**, 481—484, 1936.
- (7) Gladstone, G.P.: Brit. J. Exp. Path. **18**, 322—333, 1937.
- (8) Surgalla, M.J.: J. Inf. Dis. **81**, 97—105, 1947.
- (9) Gale, E.F.: Bull. Johns. Hopk. Hosp. **83**, 119—175, 1948.
- (10) 水野, 小坂: 昭和25年度日本藥學會總會要旨
- (11) Gladstone, G.P.: Brit. J. Exp. Path. **19**, 208—226, 1938.
- (12) 長林: 醫學と生物學, **9**, 336—339, 1946.
- (13) 荒井: 藥學雜誌, **70**, 311—331, 1950.
- (14) Niven, C. F. Jr., Washburn, M. R. & White, J. C.: J. Bact. **55**, 601—606, 1948.
- (15) Koser, S.A., Berkman, S. & Dorfman, A.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. **47**, 504—507, 1941.
- (16) Koser, S.A., Breslove, B.B. & Dorfman, A.: J. Inf. Dis. **69**, 114—124, 1941.
- (17) Mueller, J.H.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. **36**, 706—708, 1937.