

# 静止菌の代謝に対するクロロマイセチンの影響

## 第 2 編

### 二基質の相互作用に対する影響

岡山大学医学部微生物学教室（指導：村上 栄教授）

齊 藤 幸 成

〔昭和 34 年 5 月 8 日受稿〕

#### 目 次

I. 緒 言	2. 二基質の相互作用に於ける量的関係とこれに対するクロロマイセチンの影響
II. 実験材料及び実験方法	IV. 総括及び考按
III. 実験成績	V. 結 言
1. O <sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対するクロロマイセチンの影響	

#### I. 緒 言

クロロマイセチン（クロラムフェニコール）は薬用量に於ては細菌の呼吸を阻害しないことが知られているが、比較的高濃度では O<sub>2</sub> 消費を阻害し、前編に記した如く菌のグルコース、乳酸、焦性ブドウ酸、コハク酸などを基質とした O<sub>2</sub> 消費を 10<sup>-3</sup> M に於て 30~40% 程度、3×10<sup>-3</sup> M に於ては 60~70% 程度阻害し、又これらのうちでは焦性ブドウ酸を基質とした O<sub>2</sub> 消費に対する阻害が最も大である。

本編に於ては二種の基質を同時に菌に与えた場合の相互作用に対するクロロマイセチンの影響を検討することとした。

種々の細菌で、静止菌浮游液に二つの基質を同時に加えると各単独添加の場合に比し O<sub>2</sub> 消費が著しく増大し、又各基質の代謝様式が変化することがしばしばある<sup>13)</sup>。供試菌 *Sh. flexneri* 2a, 3a, *St. aureus*, *albus* に於てもこのような相互作用の現われる基質の組合せがあり、以下それら数種の組合せの二基質の相互作用に対するクロロマイセチンの影響を見た実験成績を記すこととする。

#### II. 実験材料及び実験方法

供試細菌・ *Sh. flexneri* 2a, *Sh. flexneri* 3a, *Staphyl. aureus*, *Staphyl. albus* (夫々 F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub>, *aureus*, *albus* と略す) の各教室保存株。

静止菌浮游液の調製： 前編同様普通寒天 20 時間培養の菌体を集菌後 M/50 磷酸緩衝液を以て 2 回遠沈洗滌し、同一組成の緩衝液 (pH 7.2) に浮游せしめた。菌量測定は光電比濁計によつた。

O<sub>2</sub> 消費量の測定： Warburg 検圧計によつた。

基質、阻害剤： 何れも市販品を用い、蒸留水に溶解し、NaOH、又は HCl を以て pH を修正した。

グルコース及びその分解産物の定量： 前編同様夫々比色法によつた。

クエン酸の定量： クエン酸化、ブロム化してペンタブロムアセトンに導き、これを石油エーテルで抽出、Na<sub>2</sub>S により発色させて比色した<sup>14)</sup>。

リボースの定量： オルシン・HCl 反応による比色法<sup>15)</sup>によつた。

アミノ酸の定量： ペーパークロマトグラフィ<sup>16)</sup>を用い、展開剤はブタノール・氷醋酸・水 (4:1:2) とし、発色はニンヒドリン反応によつた。なおこれによるアミノ酸の定量は精度が低いため、spot の大きさより概略の量を判定するに止めた。

#### III. 実験成績

1. O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用と、これに対するクロロマイセチンの影響

各供試菌の静止菌浮游液にアスパラギン酸、グルタミン酸、トリプトファン、ヒスチジン、クエン酸、リボースを各単独で添加した場合及びこれらをグ

ルコース或は焦性ブドー酸と共に添加した場合のO<sub>2</sub>消費量、並びにこれに対するCMの影響を検討した。

O<sub>2</sub>消費はワールブルグ検圧計を用い、反応時間1時間、pH 7.2、37°Cに於て行い、菌量はF<sub>2a</sub>、F<sub>3a</sub>は湿菌量 20 mg/cup, aureus, albusは60 mg/cupとし、基質はすべてM/100、CMは3×10<sup>-3</sup>Mとなるようにした。CMは容器の主室に菌液と共に入れてあらかじめよく接触せしめ、15分後に側室から基質を混入してO<sub>2</sub>消費を測定するようにした。

又比較のため他の抗生物質ストレプトマイシン(SM, 3×10<sup>-3</sup>M)、オーレオマイシン(AM 3×10<sup>-4</sup>M)添加の影響をも併せ検討した。

a. グルコース又は焦性ブドー酸-アスパラギン酸

これらの二基質の組合せに於ては、F<sub>2a</sub>では第1

表の如くであり、グルコース、焦性ブドー酸、アスパラギン酸各単独添加の場合のO<sub>2</sub>消費は夫々171 μl, 87 μl, 69 μlであるが、グルコース+アスパラギン酸では304 μl, 焦性ブドー酸+アスパラギン酸では217 μlとなり二基質を同時に加えるとO<sub>2</sub>消費が促進され、CM添加ではグルコース、焦性ブドー酸、アスパラギン酸各単独添加の場合に夫々94 μl, 41 μl, 32 μlとなり、かなりの阻害が認められるに拘らず、グルコース+アスパラギン酸、焦性ブドー酸+アスパラギン酸では夫々257 μl, 184 μlとなつてCMによる阻害度は比較的小であつた。

SM添加による阻害はグルコース単独では殆んど見られないが、むしろ促進され、焦性ブドー酸、アスパラギン酸でも比較的阻害が小であり、又二基質添加に於ても阻害は軽微であつた。

AM添加では各基質ともかなり阻害され、又

第 1 表 O<sub>2</sub>消費に於ける二基質の相互作用とこれに対するCM, SM, AMの影響

グルコース、焦性ブドー酸—アスパラギン酸

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	171	グルコース +SM	182
焦性ブ	87	焦性ブ +SM	61
アスパラギン酸	69	アスパラギン酸 +SM	56
グルコース+アスパラギン酸	304	グルコース+アスパラギン酸+SM	272
焦性ブ+アスパラギン酸	217	焦性ブ+アスパラギン酸 +SM	174
グルコース +CM	94	グルコース +AM	91
焦性ブ +CM	41	焦性ブ +AM	38
アスパラギン酸 +CM	32	アスパラギン酸 +AM	39
グルコース+アスパラギン酸+CM	257	グルコース+アスパラギン酸+AM	121
焦性ブ+アスパラギン酸 +CM	184	焦性ブ+アスパラギン酸 +AM	86

第 2 表 O<sub>2</sub>消費に於ける二基質の相互作用とこれに対するCM, SM, AMの影響

グルコース、焦性ブドー酸—アスパラギン酸

F<sub>3a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	191	グルコース +SM	184
焦性ブ	124	焦性ブ +SM	86
アスパラギン酸	92	アスパラギン酸 +SM	88
グルコース+アスパラギン酸	272	グルコース+アスパラギン酸+SM	254
焦性ブ+アスパラギン酸	196	焦性ブ+アスパラギン酸 +SM	146
グルコース +CM	127	グルコース +AM	77
焦性ブ +CM	56	焦性ブ +AM	32
アスパラギン酸 +CM	37	アスパラギン酸 +AM	47
グルコース+アスパラギン酸+CM	247	グルコース+アスパラギン酸+AM	134
焦性ブ+アスパラギン酸 +CM	164	焦性ブ+アスパラギン酸 +AM	92

第 3 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—アスパラギン酸

aureus

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	187	グルコース +SM	191
焦性ブ	62	焦性ブ +SM	53
アスパラギン酸	49	アスパラギン酸 +SM	40
グルコース+アスパラギン酸	296	グルコース+アスパラギン酸+SM	262
焦性ブ+アスパラギン酸	187	焦性ブ+アスパラギン酸 +SM	143
グルコース +CM	90	グルコース +AM	82
焦性ブ +CM	27	焦性ブ +AM	34
アスパラギン酸 +CM	29	アスパラギン酸 +AM	32
グルコース+アスパラギン酸+CM	112	グルコース+アスパラギン酸+AM	114
焦性ブ+アスパラギン酸 +CM	72	焦性ブ+アスパラギン酸+AM	70

第 4 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—アスパラギン酸

albus

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	206	グルコース +SM	188
焦性ブ	174	焦性ブ +SM	124
アスパラギン酸	71	アスパラギン酸 +SM	67
グルコース+アスパラギン酸	371	グルコース+アスパラギン酸+SM	302
焦性ブ+アスパラギン酸	294	焦性ブ+アスパラギン酸 +SM	237
グルコース +CM	117	グルコース +AM	90
焦性ブ +CM	86	焦性ブ +AM	72
アスパラギン酸 +CM	39	アスパラギン酸 +AM	41
グルコース+アスパラギン酸+CM	167	グルコース+アスパラギン酸+AM	146
焦性ブ+アスパラギン酸+CM	139	焦性ブ+アスパラギン酸+AM	124

二基質を同時に添加した場合の O<sub>2</sub> 消費促進作用は殆んど打消された。

F<sub>3a</sub> に於ては第 2 表の如くで、上述のグルコース、焦性ブドウ酸、アスパラギン酸各単独では夫々 191 μl, 124 μl, 92 μl であり、グルコース+アスパラギン酸では 272 μl, 焦性ブドウ酸+アスパラギン酸では 196 μl となつて、二基質を同時に添加した O<sub>2</sub> 消費量はその両基質単独の O<sub>2</sub> 消費量の和を出ないが、CM 添加ではグルコース、焦性ブドウ酸、アスパラギン酸各単独で夫々 127 μl, 56 μl, 37 μl となつてかなりの阻害が見られるに対し、グルコース+アスパラギン酸、焦性ブドウ酸+アスパラギン酸では夫々 247, 164 μl となつて比較的阻害は小であり、かつ二基質同時添加の O<sub>2</sub> 消費はその両基質単独のものとの和よりもはるかに大となる結果が得られ

た。

SM, AM の影響は上述の F<sub>2a</sub> の場合と同様であり、SM は各基質に於ける O<sub>2</sub> 消費に余り影響を与えず、AM は二基質添加による O<sub>2</sub> 消費促進作用を打消すことが認められた。

aureus に於ては第 3 表の如く阻害剤無添加ではグルコース、焦性ブドウ酸、アスパラギン酸を単独で基質とした O<sub>2</sub> 消費は夫々 187 μl, 62 μl, 49 μl であり、グルコース+アスパラギン酸、焦性ブドウ酸+アスパラギン酸では夫々 296 μl, 187 μl となつてやはり両基質単独の場合に比し O<sub>2</sub> 消費は促進されるが、CM 添加ではグルコース、焦性ブドウ酸、アスパラギン酸で夫々 90 μl, 29 μl, 29 μl, 又グルコース+アスパラギン酸、焦性ブドウ酸+アスパラギン酸では夫々 112 μl, 72 μl となつて両基質単独

の O<sub>2</sub> 消費の和と大差なく、二基質同時添加による O<sub>2</sub> 消費促進は見られなくなり、前述の F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> とは異つていた。

a. *albus* でも第4表の通り、*aureus* に於けると同様に阻害剤無添加ではアスパラギン酸とグルコース、又は焦性ブドウ酸を同時に添加すると O<sub>2</sub> 消費促進作用は認められるが、CM を添加するとこの作用は消滅した。

b. グルコース又は焦性ブドウ酸-グルタミン酸  
この組合せに於ても上述のアスパラギン酸との組合せに於けると同様であり、F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> では夫々第5, 6表の如く、二基質を同時に添加した場合の O<sub>2</sub> 消費促進作用は CM により打消されず、*aureus*, *albus* では夫々第7, 8表の如くアスパラギン酸との組合せに於けると同様、二基質同時添加による

O<sub>2</sub> 消費促進は CM により消滅した。

而して SM はこの O<sub>2</sub> 消費促進作用には影響を与えず、AM 添加によつてはこの作用は打消された。

c. グルコース又は焦性ブドウ酸-トリプトファン

F<sub>2a</sub> では第9表の通りで、トリプトファンを基質とした O<sub>2</sub> 消費は認められないが、グルコース又は焦性ブドウ酸と共に添加すると O<sub>2</sub> 消費を増大し、グルコース、焦性ブドウ酸単独では夫々 206 μl, 88 μl であるのに対し、トリプトファンと同時に添加すると夫々 256 μl, 112 μl となつた。

而して CM を添加するとグルコース、焦性ブドウ酸では夫々 89 μl, 42 μl となりかなりの阻害が見られるのに対し、グルコース+トリプトファン、焦性ブドウ酸+トリプトファンでは夫々 209 μl,

第 5 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—グルタミン酸

F<sub>2a</sub>

	C <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	186	グルコース +SM	194
焦性ブ	92	焦性ブ +SM	70
グルタミン酸	53	グルタミン酸 +SM	46
グルコース+グルタミン酸	274	グルコース+グルタミン酸 +SM	262
焦性ブ+グルタミン酸	173	焦性ブ+グルタミン酸 +SM	160
グルコース +CM	67	グルコース +AM	102
焦性ブ +CM	39	焦性ブ +AM	40
グルタミン酸 +CM	30	グルタミン酸 +AM	33
グルコース+グルタミン酸 +CM	262	グルコース+グルタミン酸+AM	126
焦性ブ+グルタミン酸 +CM	128	焦性ブ+グルタミン酸 +AM	58

第 6 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—グルタミン酸

F<sub>3a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	176	グルコース +SM	193
焦性ブ	117	焦性ブ +SM	76
グルタミン酸	49	グルタミン酸 +SM	35
グルコース+グルタミン酸	234	グルコース+グルタミン酸 +SM	226
焦性ブ+グルタミン酸	181	焦性ブ+グルタミン酸 +SM	137
グルコース +CM	88	グルコース +AM	76
焦性ブ +CM	47	焦性ブ +AM	38
グルタミン酸 +CM	30	グルタミン酸 +AM	27
グルコース+グルタミン酸 +CM	206	グルコース+グルタミン酸+AM	86
焦性ブ+グルタミン酸 +CM	142	焦性ブ+グルタミン酸 +AM	72

第 7 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—グルタミン酸

aureus

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	213	グルコース +SM	224
焦性ブ	81	焦性ブ +SM	62
グルタミン酸	51	グルタミン酸 +SM	46
グルコース+グルタミン酸	286	グルコース+グルタミン酸 +SM	276
焦性ブ+グルタミン酸	147	焦性ブ+グルタミン酸 +SM	122
グルコース +CM	96	グルコース +AM	82
焦性ブ +CM	34	焦性ブ +AM	40
グルタミン酸 +CM	42	グルタミン酸 +AM	35
グルコース+グルタミン酸 +CM	223	グルコース+グルタミン酸 +AM	104
焦性ブ+グルタミン酸 +CM	122	焦性ブ+グルタミン酸 +AM	82

第 8 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—グルタミン酸

albus

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	256	グルコース +SM	273
焦性ブ	177	焦性ブ +SM	109
グルタミン酸	56	グルタミン酸 +SM	48
グルコース+グルタミン酸	374	グルコース+グルタミン酸 +SM	342
焦性ブ+グルタミン酸	286	焦性ブ+グルタミン酸 +SM	243
グルコース +CM	130	グルコース +AM	117
焦性ブ +CM	94	焦性ブ +AM	80
グルタミン酸 +CM	42	グルタミン酸 +AM	38
グルコース+グルタミン酸 +CM	162	グルコース+グルタミン酸 +AM	135
焦性ブ+グルタミン酸 +CM	124	焦性ブ+グルタミン酸 +AM	96

第 9 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—トリプトファン

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μl		O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース	206	グルコース +SM	198
焦性ブ	88	焦性ブ +SM	67
トリプトファン	0	トリプトファン +SM	0
グルコース+トリプトファン	256	グルコース+トリプトファン +SM	250
焦性ブ+トリプトファン	112	焦性ブ+トリプトファン +SM	96
グルコース +CM	89	グルコース +AM	96
焦性ブ +CM	42	焦性ブ +AM	38
トリプトファン +CM	0	トリプトファン +AM	0
グルコース+トリプトファン +CM	209	グルコース+トリプトファン +AM	107
焦性ブ+トリプトファン +CM	102	焦性ブ+トリプトファン +AM	46

第 10 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸——トリプトファン

F<sub>3a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース	227	グルコース +SM	239
焦性ブ	146	焦性ブ +SM	103
トリプトファン	0	トリプトファン +SM	0
グルコース+トリプトファン	237	グルコース+トリプトファン+SM	237
焦性ブ+トリプトファン	164	焦性ブ+トリプトファン+SM	139
グルコース +CM	91	グルコース +AM	80
焦性ブ +CM	49	焦性ブ +AM	47
トリプトファン +CM	0	トリプトファン +AM	0
グルコース+トリプトファン+CM	194	グルコース+トリプトファン+AM	89
焦性ブ+トリプトファン +CM	112	焦性ブ+トリプトファン +AM	57

第 11 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸——トリプトファン

aureus

	O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース	186	グルコース +SM	192
焦性ブ	77	焦性ブ +SM	64
トリプトファン	16	トリプトファン +SM	14
グルコース+トリプトファン	197	グルコース+トリプトファン+SM	199
焦性ブ+トリプトファン	82	焦性ブ+トリプトファン +SM	90
グルコース +CM	81	グルコース +AM	87
焦性ブ +CM	30	焦性ブ +AM	38
トリプトファン +CM	9	トリプトファン +AM	4
グルコース+トリプトファン+CM	96	グルコース+トリプトファン+AM	96
焦性ブ+トリプトファン +CM	37	焦性ブ+トリプトファン +AM	40

第 12 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸——トリプトファン

albus

	O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース	207	グルコース +SM	216
焦性ブ	146	焦性ブ +SM	107
トリプトファン	27	トリプトファン +SM	16
グルコース+トリプトファン	236	グルコース+トリプトファン+SM	247
焦性ブ+トリプトファン	154	焦性ブ+トリプトファン +SM	163
グルコース +CM	148	グルコース +AM	109
焦性ブ +CM	71	焦性ブ +AM	77
トリプトファン +CM	14	トリプトファン +AM	8
グルコース+トリプトファン+CM	152	グルコース+トリプトファン+AM	116
焦性ブ+トリプトファン +CM	80	焦性ブ+トリプトファン +AM	82

102  $\mu$ l となつて阻害は比較的小であり、従つてトリプトファンによる O<sub>2</sub> 消費促進作用が更に顕著に表現されるようになった。

SM, AM の作用はアスパラギン酸或はグルタミン酸との組合せの場合と同様であり、SM は各基質に於ける O<sub>2</sub> 消費に余り影響を与えず、AM は各基質共にかなりの O<sub>2</sub> 消費阻害を示し、かつトリプトファンによる促進作用を打消す作用を示した。

F<sub>3a</sub> では第10表の如く CM の作用は F<sub>2a</sub> の場合と同様であり、グルコース、焦性ブドウ酸単独で基質とした O<sub>2</sub> 消費はかなり阻害するが、トリプトファンと共に添加した際の O<sub>2</sub> 消費は余り阻害しなかつた。

而してこの菌では阻害剤無添加に於けるトリプトファンの O<sub>2</sub> 消費促進作用は余り著しくないが、

CM 添加によつてこの作用が著明に現われるようになった。

*aureus, albus* では夫々第11, 12表に示す如くであり、阻害剤無添加に於ても、又 CM 添加に於てもトリプトファンによる O<sub>2</sub> 消費促進作用は見られなかつた。

d. グルコース又は焦性ブドウ酸-ヒスチジン  
ヒスチジンとの組合せに於てもトリプトファンの場合と同様であり、F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> は第13, 14表の如くヒスチジン単独では O<sub>2</sub> 消費を示さないが、グルコース或は焦性ブドウ酸と共に添加すると O<sub>2</sub> 消費を増大し、かつこの増大作用は CM 添加によつても消失しなかつた。

又 *aureus, albus* では第15, 16表の如く、CM 無添加及び添加の場合共にヒスチジンによる O<sub>2</sub> 消費

第 13 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース、焦性ブドウ酸—ヒスチジン

F<sub>2a</sub>

		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l			O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース		176	グルコース +SM		184
焦性ブ		87	焦性ブ +SM		62
ヒスチジン		0	ヒスチジン +SM		0
グルコース+ヒスチジン		201	グルコース+ヒスチジン +SM		186
焦性ブ+ヒスチジン		107	焦性ブ+ヒスチジン +SM		87
グルコース	+CM	72	グルコース	+AM	90
焦性ブ	+CM	35	焦性ブ	+AM	42
ヒスチジン	+CM	0	ヒスチジン	+AM	0
グルコース+ヒスチジン	+CM	162	グルコース+ヒスチジン	+AM	107
焦性ブ+ヒスチジン	+CM	90	焦性ブ+ヒスチジン	+AM	50

第 14 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース、焦性ブドウ酸—ヒスチジン

F<sub>3a</sub>

		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l			O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース		207	グルコース +SM		234
焦性ブ		136	焦性ブ +SM		97
ヒスチジン		0	ヒスチジン +SM		0
グルコース+ヒスチジン		243	グルコース+ヒスチジン +SM		236
焦性ブ+ヒスチジン		140	焦性ブ+ヒスチジン +SM		109
グルコース	+CM	112	グルコース	+AM	89
焦性ブ	+CM	53	焦性ブ	+AM	40
ヒスチジン	+CM	0	ヒスチジン	+AM	0
グルコース+ヒスチジン	+CM	206	グルコース+ヒスチジン	+AM	96
焦性ブ+ヒスチジン	+CM	97	焦性ブ+ヒスチジン	+AM	42

第 15 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響

グルコース, 焦性ブドウ酸—ヒスチチン

aureus

	O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース	186	グルコース +SM	197
焦性ブ	74	焦性ブ +SM	60
ヒスチチン	12	ヒスチチン +SM	8
グルコース+ヒスチチン	192	グルコース+ヒスチチン +SM	206
焦性ブ+ヒスチチン	80	焦性ブ+ヒスチチン +SM	73
グルコース +CM	87	グルコース +AM	74
焦性ブ +CM	33	焦性ブ +AM	37
ヒスチチン +CM	7	ヒスチチン +AM	3
グルコース+ヒスチチン +CM	162	グルコース+ヒスチチン +AM	92
焦性ブ+ヒスチチン +CM	76	焦性ブ+ヒスチチン +AM	40

第 16 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響

グルコース, 焦性ブドウ酸—ヒスチチン

albus

	O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース	237	グルコース +SM	211
焦性ブ	181	焦性ブ +SM	120
ヒスチチン	23	ヒスチチン +SM	17
グルコース+ヒスチチン	239	グルコース+ヒスチチン +SM	217
焦性ブ+ヒスチチン	192	焦性ブ+ヒスチチン +SM	118
グルコース +CM	124	グルコース +AM	106
焦性ブ +CM	96	焦性ブ +AM	87
ヒスチチン +CM	14	ヒスチチン +AM	8
グルコース+ヒスチチン +CM	130	グルコース+ヒスチチン +AM	111
焦性ブ+ヒスチチン +CM	98	焦性ブ+ヒスチチン +AM	92

第 17 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響

グルコース, 焦性ブドウ酸—クエン酸

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース	171	グルコース +SM	167
焦性ブ	87	焦性ブ +SM	62
クエン酸	0	クエン酸 +SM	0
グルコース+クエン酸	264	グルコース+クエン酸 +SM	258
焦性ブ+クエン酸	153	焦性ブ+クエン酸 +SM	140
グルコース +CM	63	グルコース +AM	86
焦性ブ +CM	32	焦性ブ +AM	37
クエン酸 +CM	0	クエン酸 +AM	0
グルコース+クエン酸 +CM	241	グルコース+クエン酸 +AM	96
焦性ブ+クエン酸 +CM	112	焦性ブ+クエン酸 +AM	52

第 18 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—クエン酸

F<sub>3a</sub>

		O <sub>2</sub> 消費 μl			O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース		176	グルコース +SM		186
焦性ブ		127	焦性ブ +SM		81
クエン酸		0	クエン酸 +SM		0
グルコース+クエン酸		197	グルコース+クエン酸 +SM		217
焦性ブ+クエン酸		140	焦性ブ+クエン酸 +SM		108
グルコース	+CM	84	グルコース +AM		80
焦性ブ	+CM	47	焦性ブ +AM		52
クエン酸	+CM	0	クエン酸 +AM		0
グルコース+クエン酸	+CM	174	グルコース+クエン酸 +AM		97
焦性ブ+クエン酸	+CM	107	焦性ブ+クエン酸 +AM		63

第 19 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—クエン酸

aureus

		O <sub>2</sub> 消費 μl			O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース		212	グルコース +SM		220
焦性ブ		68	焦性ブ +SM		48
クエン酸		0	クエン酸 +SM		0
グルコース+クエン酸		208	グルコース+クエン酸 +SM		224
焦性ブ+クエン酸		71	焦性ブ+クエン酸 +SM		50
グルコース	+CM	107	グルコース +AM		97
焦性ブ	+CM	31	焦性ブ +AM		30
クエン酸	+CM	0	クエン酸 +AM		0
グルコース+クエン酸	+CM	109	グルコース+クエン酸 +AM		92
焦性ブ+クエン酸	+CM	37	焦性ブ+クエン酸 +AM		31

第 20 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—クエン酸

albus

		O <sub>2</sub> 消費 μl			O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース		219	グルコース +SM		220
焦性ブ		166	焦性ブ +SM		129
クエン酸		0	クエン酸 +SM		0
グルコース+クエン酸		223	グルコース+クエン酸 +SM		218
焦性ブ+クエン酸			焦性ブ+クエン酸 +SM		
グルコース	+CM	142	グルコース +AM		106
焦性ブ	+CM	70	焦性ブ +AM		62
クエン酸	+CM	0	クエン酸 +AM		0
グルコース+クエン酸	+CM	158	グルコース+クエン酸 +AM		114
焦性ブ+クエン酸	+CM	72	焦性ブ+クエン酸 +AM		61

第 21 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸——リボース

F2a

		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l			O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース		214	グルコース	+SM	231
焦性ブ		106	焦性ブ	+SM	74
リボース		0	リボース	+SM	0
グルコース+リボース		284	グルコース+リボース	+SM	263
焦性ブ+リボース		177	焦性ブ+リボース	+SM	136
グルコース	+CM	79	グルコース	+AM	117
焦性ブ	+CM	41	焦性ブ	+AM	52
リボース	+CM	0	リボース	+AM	0
グルコース+リボース	+CM	246	グルコース+リボース	+AM	120
焦性ブ+リボース	+CM	117	焦性ブ+リボース	+AM	62

第 22 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸——リボース

F3a

		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l			O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース		186	グルコース	+SM	196
焦性ブ		137	焦性ブ	+SM	90
リボース		0	リボース	+SM	0
グルコース+リボース		224	グルコース+リボース	+SM	204
焦性ブ+リボース		172	焦性ブ+リボース	+SM	106
グルコース	+CM	87	グルコース	+AM	89
焦性ブ	+CM	50	焦性ブ	+AM	42
リボース	+CM	0	リボース	+AM	0
グルコース+リボース	+CM	186	グルコース+リボース	+AM	94
焦性ブ+リボース	+CM	112	焦性ブ+リボース	+AM	50

第 23 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸——リボース

aureus

		O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l			O <sub>2</sub> 消費 $\mu$ l
グルコース		208	グルコース	+SM	198
焦性ブ		74	焦性ブ	+SM	60
リボース		0	リボース	+SM	0
グルコース+リボース		217	グルコース+リボース	+SM	204
焦性ブ+リボース		79	焦性ブ+リボース	+SM	63
グルコース	+CM	93	グルコース	+AM	90
焦性ブ	+CM	38	焦性ブ	+AM	32
リボース	+CM	0	リボース	+AM	0
グルコース+リボース	+CM	106	グルコース+リボース	+AM	98
焦性ブ+リボース	+CM	42	焦性ブ+リボース	+AM	36

第 24 表 O<sub>2</sub> 消費に於ける二基質の相互作用とこれに対する CM, SM, AM の影響  
グルコース, 焦性ブドウ酸—リボース

		O <sub>2</sub> 消費 μl			O <sub>2</sub> 消費 μl
グルコース		227	グルコース	+SM	240
焦性ブ		168	焦性ブ	+SM	124
リボース		0	リボース	+SM	0
グルコース+リボース		216	グルコース+リボース	+SM	242
焦性ブ+リボース		172	焦性ブ+リボース	+SM	128
グルコース	+CM	169	グルコース	+AM	117
焦性ブ	+CM	87	焦性ブ	+AM	70
リボース	+CM	0	リボース	+AM	0
グルコース+リボース	+CM	172	グルコース+リボース	+AM	116
焦性ブ+リボース	+CM	90	焦性ブ+リボース	+AM	76

促進作用は認められなかった。

- e. グルコース又は焦性ブドウ酸-クエン酸
- f. グルコース又は焦性ブドウ酸-リボース

クエン酸又はリボースに対するグルコース又は焦性ブドウ酸の組合せに於ても上述のトリプトファン, ヒスチジンとの組合せに於けると同様に F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> ではクエン酸, リボースは単独で添加しても O<sub>2</sub> 消費を示さないが, グルコース, 焦性ブドウ酸と共に添加すると O<sub>2</sub> 消費を増大し, かつ CM 添加ではグルコース又は焦性ブドウ酸を基質とした O<sub>2</sub> 消費はかなり抑制されるのに対し, これらをクエン酸又はリボースと同時に添加した際の O<sub>2</sub> 消費は阻害され難く, 従つてクエン酸又はリボースの O<sub>2</sub> 消費促進作用は CM 添加によつて顕著に現われる結果となつた。

これに対し *aureus*, *albus* ではグルコース又は焦性ブドウ酸に対するクエン酸又はリボースの二基質の相互作用は CM の添加, 無添加に拘わらず認められなかった。

2. 二基質の相互作用に於ける量的関係とこれに対する CM の影響

以上の如く二つの基質を同時に加えると, 各基質単独の場合に比し O<sub>2</sub> 消費が促進される例が各菌で見られ, F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> に於てはこのような相互作用は CM により打消されず, むしろ助長されて表現されるが, *aureus*, *albus* では打消されるという結果が得られた。

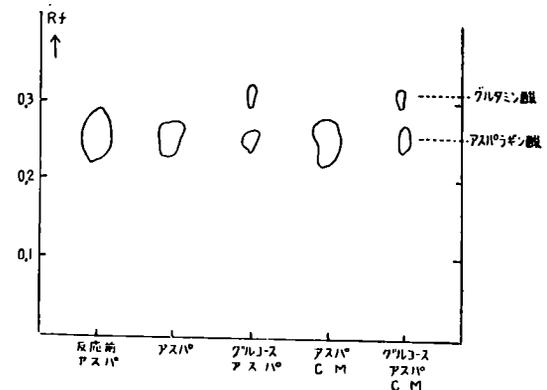
そこで F<sub>2a</sub>, *aureus* の両菌を選び各菌につき O<sub>2</sub> 消費の増大が見られる二基質の組合せにつき, その

相互作用に於ける量的関係, 即ち O<sub>2</sub> 消費, 基質消費, 分解産物の蓄積とこれに対する CM の影響を検討した。

- a. グルコース又は焦性ブドウ酸-アスパラギン酸  
グルコースとアスパラギン酸の組合せでは, F<sub>2a</sub> に於ては第25表に示す如く, CM 無添加では両基質

第25表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
グルコース—アスパラギン酸

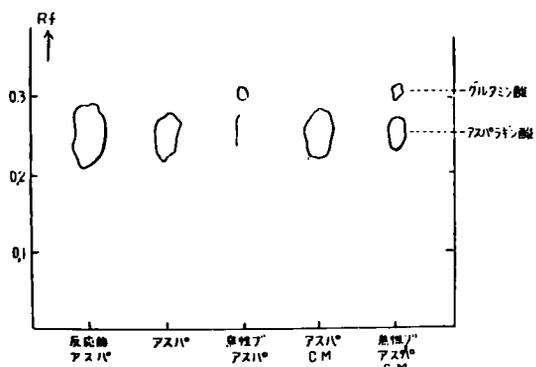
		F <sub>2a</sub>				
		O <sub>2</sub> 消費 μM	グルコース消費 μM	分解産物蓄積 μM		
				焦性ブ	乳酸	醋酸
グルコース		18.6	14.7	1.7	0.7	0.9
アスパラギン酸		8.2	/	0.4	0.2	0.3
グルコース+アスパラギン酸		35.6	23.7	1.9	0.5	0.6
グルコース	+CM	12.7	10.2	2.3	0.4	0.5
アスパラギン酸	+CM	3.7	/	0.3	0.2	0.3
グルコース+アスパラギン酸	+CM	30.4	20.2	3.1	1.7	1.9



第26表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
 焦性ブドー酸—アスパラギン酸

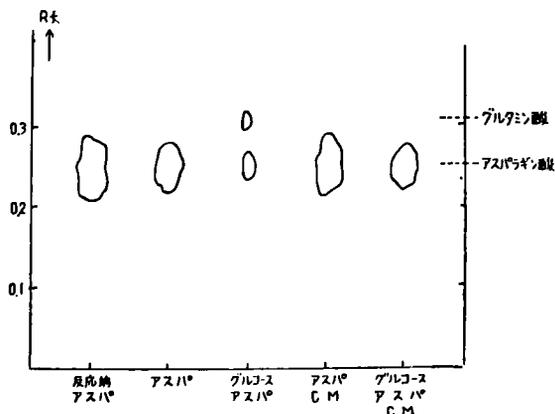
F2a

	O <sub>2</sub> 消費 μM	グルコース消費 μM	分解産物蓄積 μM	
			乳酸	醋酸
焦性ブ	8.9	14.0	1.6	1.8
アスパラギン酸	6.8	/	0.2	0.8
焦性ブ+アスパラギン酸	21.2	25.2	1.9	2.3
焦性ブ +CM	3.7	5.3	0.7	1.6
アスパラギン酸 +CM	3.1	/	0.1	0.3
焦性ブ+アスパラギン酸+CM	17.0	18.9	2.5	3.2



第27表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
 グルコース—アスパラギン酸  
 aureus

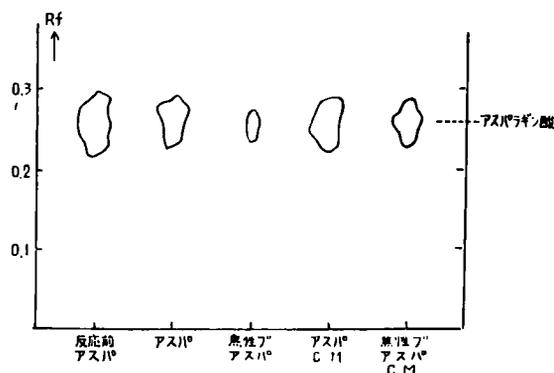
	O <sub>2</sub> 消費 μM	グルコース消費 μM	分解産物蓄積 μM		
			焦性ブ	乳酸	醋酸
グルコース	18.4	16.2	2.0	1.2	1.4
アスパラギン酸	6.1	/	0.4	0.2	0.5
グルコース+アスパラギン酸	31.6	26.7	2.4	1.1	1.6
グルコース +CM	11.2	10.4	1.6	0.8	1.0
アスパラギン酸 +CM	4.8	/	0.2	0.1	0.3
グルコース+アスパラギン酸 +CM	14.5	10.8	1.5	0.9	0.9



第28表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
 焦性ブドー酸—アスパラギン酸  
 aureus

aureus

	O <sub>2</sub> 消費 μM	焦性ブ消費 μM	分解産物蓄積 μM	
			乳酸	醋酸
焦性ブ	12.7	14.2	1.8	1.9
アスパラギン酸	6.1	/	0.4	0.6
焦性ブ+アスパラギン酸	21.6	27.4	2.7	2.4
焦性ブ +CM	4.8	6.2	0.8	1.1
アスパラギン酸 +CM	3.7	/	0.2	0.3
焦性ブ+アスパラギン酸+CM	5.9	7.0	0.7	1.0



を同時に添加することにより O<sub>2</sub> 消費, グルコース消費は著しく増大し, 同時に同表下図の如くアスパラギン酸の消費も平行して増大された. 而してこの二基質を同時に添加した O<sub>2</sub> 消費は前記の通り CM により阻害され難く, 又同時に基質消費に対する阻害も小であり, かつ両基質 (グルコース, アスパラギン酸) の消費に対する阻害度は同程度と見做され, 即ち一方の基質消費のみが特に強く消費阻害をうけるということは認められなかつた.

而して分解産物蓄積について見ると, グルコース単独添加では CM により焦性ブドー酸蓄積の割合が増大するのに対し, 二基質を同時に添加した場合には CM により焦性ブドー酸蓄積は減少し, 乳酸, 醋酸蓄積はやや増大した.

なおグルコースとアスパラギン酸を加えた場合には僅かながらグルタミン酸の生成が認められたが, このような他種アミノ酸生成に対しても CM は殆んど影響を与えなかつた.

焦性ブドー酸とアスパラギン酸の組合せに於ては第26表の如くであり, 両基質を同時に添加した場合の O<sub>2</sub> 消費, 基質消費は CM により害され難く, か

つ両基質の消費に対する阻害は同程度であつた。而して二基質を同時に添加した場合の乳酸、醋酸の蓄積の割合は CM 添加により増大された。

一方 aureus に於てはグルコース或は焦性ブドウ酸とアスパラギン酸の各組合せ (第27, 28表) では前記の如く、二基質同時添加による O<sub>2</sub> 消費促進は CM により打消され、又両基質の消費も O<sub>2</sub> 消費に平行して抑制され、かつ一方の基質消費のみが特に著しく阻害されるということとはなかつた。

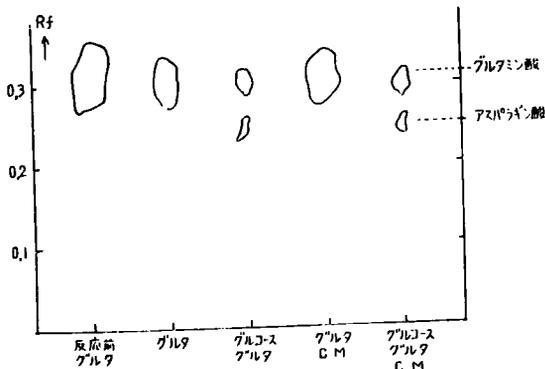
b. グルコース又は焦性ブドウ酸-グルタミン酸

この組合せに於ても前述のアスパラギン酸の場合と同様であり、F<sub>2a</sub> では第29, 30表の如くグルコース又は焦性ブドウ酸とグルタミン酸を同時に添加すると O<sub>2</sub> 消費、基質消費共に促進され、CM 添加によつても比較的阻害は小であり、かつ両基質消費は同程度に阻害され、一方の基質の消費のみが特に著しいということとは認められなかつた。

又 aureus では第31, 32表の如く両基質を同時に添加した場合の O<sub>2</sub> 消費促進作用は CM によつて抑制され両基質消費もこれに平行して抑制される結果であつた。

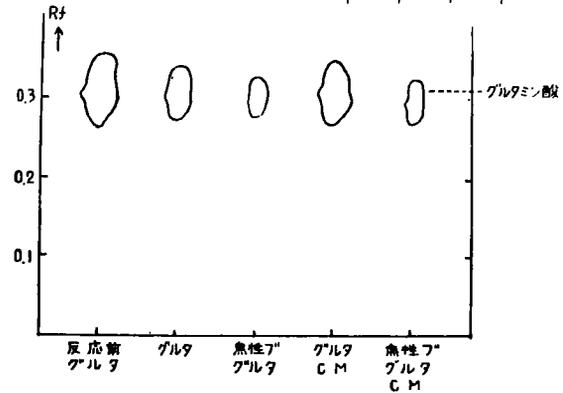
第29表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
グルコース——グルタミン酸

	O <sub>2</sub> 消費 μM	グルコース消費 μM	分解産物蓄積 μM		
			焦性ブ	乳酸	醋酸
グルコース	21.7	14.7	1.9	0.8	1.1
グルタミン酸	7.6	/	0.6	0.3	0.9
グルコース+グルタミン酸	34.4	24.8	2.4	1.2	1.6
グルコース +CM	10.8	8.6	2.2	1.0	0.7
グルタミン酸 +CM	3.9	/	0.2	0.4	0.3
グルコース+グルタミン酸 +CM	26.7	19.1	2.3	1.8	2.4



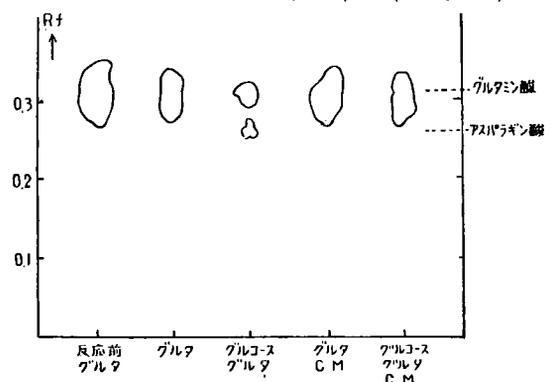
第30表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
焦性ブドウ酸——グルタミン酸

	O <sub>2</sub> 消費 μM	焦性ブ消費 μM	分解産物蓄積 μM	
			乳酸	醋酸
焦性ブ	8.2	13.4	1.2	2.4
グルタミン酸	7.0	/	0.2	0.6
焦性ブ+グルタミン酸	20.7	23.6	1.9	2.8
焦性ブ +CM	3.1	4.8	0.5	1.5
グルタミン酸 +CM	3.4	/	0.1	0.4
焦性ブ+グルタミン酸 +CM	17.6	20.7	3.2	3.6



第31表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
グルコース——グルタミン酸

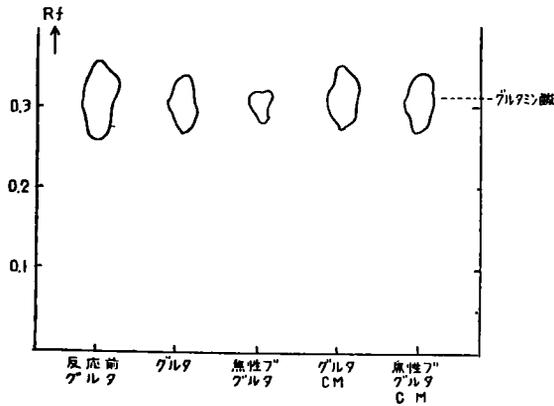
	O <sub>2</sub> 消費 μM	グルコース消費 μM	分解産物蓄積 μM		
			焦性ブ	乳酸	醋酸
グルコース	17.7	15.6	2.1	1.4	1.0
グルタミン酸	7.4	/	0.2	0.1	0.4
グルコース+グルタミン酸	30.6	22.8	3.2	1.8	1.4
グルコース +CM	9.7	8.9	0.9	0.3	1.2
グルタミン酸 +CM	3.8	/	0.2	0.1	0.4
グルコース+グルタミン酸 +CM	10.1	9.0	1.0	0.4	1.0



第32表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
 焦性ブドー酸—グルタミン酸

aureus

	O <sub>2</sub> 消費 μM	焦性ブドー酸消費 μM	分解産物蓄積 μM	
			乳酸	醋酸
焦 性 ブ	8.6	14.6	2.0	1.8
グルタミン酸	6.4	/	0.3	0.7
焦性ブ+グルタミン酸	18.4	28.1	2.9	2.5
焦 性 ブ +CM	3.4	5.7	0.7	1.0
グルタミン酸 +CM	3.0	/	0.2	0.4
焦性ブ+グルタミン酸 +CM	5.1	5.9	0.8	0.9



- c. グルコース又は焦性ブドー酸-トリプトファン
- d. グルコース又は焦性ブドー酸-ヒスチジン
- e. グルコース又は焦性ブドー酸-クエン酸
- f. グルコース又は焦性ブドー酸-リボース

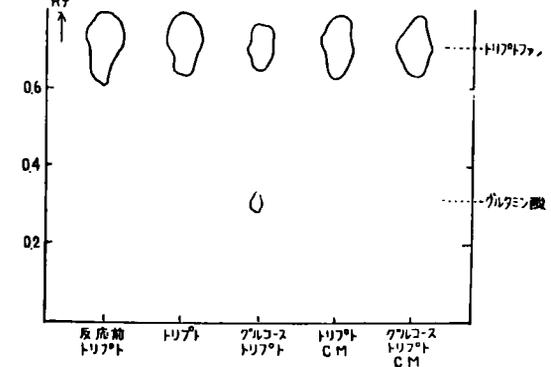
c~fの各組合せに於て、前記の如くF<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub>両菌ではトリプトファン、ヒスチジン、クエン酸、リボースは共に単独で添加してもO<sub>2</sub>消費を示さないに拘わらず、グルコース又は焦性ブドー酸と共に添加すると著しいO<sub>2</sub>消費促進作用を示し、かつこれはCMによつて打消されないが、aureus, albus 両菌ではこのようなO<sub>2</sub>消費促進作用は認められない。

そこでこれらの組合せではF<sub>2a</sub>についての成績のみ示すと第33~第40表の如くであり、グルコースとの組合せでは第33, 35, 37, 39表に見られる通りで、トリプトファン、ヒスチジン、クエン酸、リボースをグルコースと共に添加するとグルコース単独の場合に比し分解産物としての焦性ブドー酸その他の蓄積の割合は減少し、CM存在下ではグルコース単独の場合の焦性ブドー酸蓄積は著しく増大するのに対し、グルコースと他の基質を同時に添加すると焦性

第33表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
 グルコース—トリプトファン

F<sub>2a</sub>

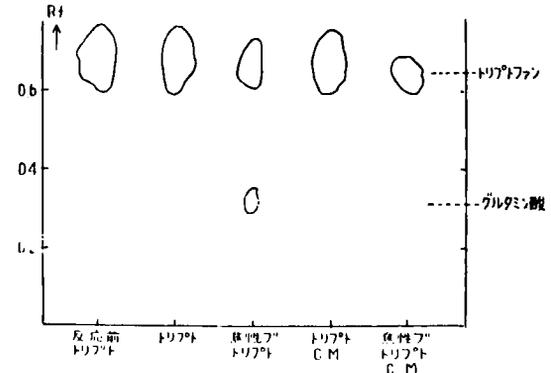
	O <sub>2</sub> 消費 μM	グルコース消費 μM	分解産物蓄積 μM		
			焦性ブドー酸	乳酸	醋酸
グルコース	30.6	21.5	2.0	0.5	1.2
トリプトファン	0	0	0	0	0
グルコース+トリプトファン	34.8	23.0	2.4	0.9	0.7
グルコース +CM	14.8	10.7	3.2	1.6	1.0
トリプトファン +CM	0	0	0	0	0
グルコース+トリプトファン +CM	27.2	17.3	2.0	7.9	3.4



第34表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
 焦性ブドー酸—トリプトファン

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μM	焦性ブドー酸消費 μM	分解産物蓄積 μM	
			乳酸	醋酸
焦 性 ブ	16.4	20.3	1.9	2.0
トリプトファン	0	0	0	0
焦性ブ+トリプトファン	20.6	24.0	1.6	2.3
焦 性 ブ +CM	7.0	8.9	0.9	1.4
トリプトファン +CM	0	0	0	0
焦性ブ+トリプトファン+CM	15.3	18.7	2.8	3.3

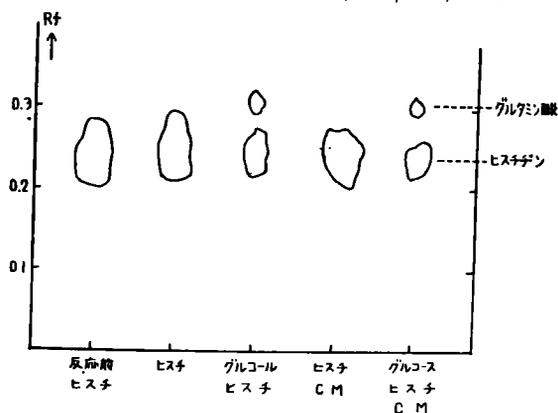


第35表 二基質の相互作用に於ける量的関係

グルコース—ヒスチチン

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μM	グル コ ル 消 費 μM	分解産物蓄積 μM		
			焦性 ブ	乳酸	醋酸
グルコース	32.8	21.6	1.9	0.6	1.8
ヒスチチン	0	0	0	0	0
グルコース+ヒスチチン	39.2	26.3	1.8	0.8	0.8
グルコース +CM	18.3	15.7	2.8	1.0	2.0
ヒスチチン +CM	0	0	0	0	0
グルコース+ヒスチチン +CM	32.6	74.2	4.7	1.7	3.8

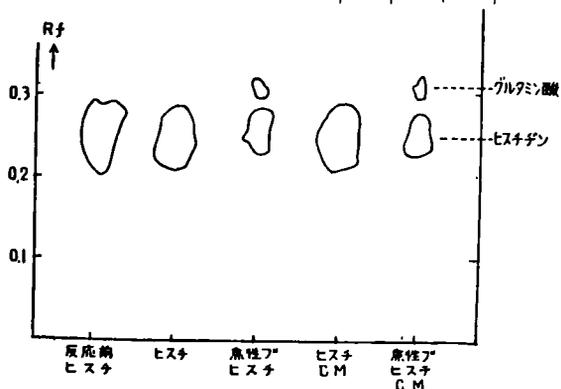


第36表 二基質の相互作用に於ける量的関係

焦性ブドー酸—ヒスチチン

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μM	焦性 ブ消費 μM	分解産物蓄積 μM	
			乳酸	醋酸
焦性ブ	15.8	19.8	1.8	2.3
ヒスチチン	0	0	0	0
焦性ブ+ヒスチチン	21.7	24.6	1.7	2.6
焦性ブ +CM	6.7	8.4	0.7	1.0
ヒスチチン +CM	0	0	0	0
焦性ブ+ヒスチチン +CM	16.2	19.4	2.1	2.6



第37表 二基質の相互作用に於ける量的関係

グルコース—クエン酸

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μM	基質消費 μM		分解産物蓄積 μM		
		グル コ ス	ク エ ン 酸	焦性 ブ	乳酸	醋酸
グルコース	18.7	13.7	/	1.7	0.6	1.4
クエン酸	0	/	0	0	0	0
グルコース+クエン酸	26.4	16.7	7.3	1.9	1.1	2.4
グルコース +CM	12.4	8.0	/	1.4	0.5	1.0
クエン酸 +CM	0	/	0	0	0	0
グルコース+クエン酸 +CM	25.2	13.9	6.2	1.7	1.2	2.9

第38表 二基質の相互作用に於ける量的関係

焦性ブドー酸—クエン酸

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μM	基質消費 μM		分解産物蓄積 μM	
		焦性 ブ	ク エ ン 酸	乳酸	醋酸
焦性ブ	7.7	10.2	/	1.1	1.4
クエン酸	0	/	0	0	0
焦性ブ+クエン酸	15.3	17.0	5.1	1.6	2.6
焦性ブ +CM	3.4	5.4	/	0.5	0.6
クエン酸 +CM	0	/	0	0	0
焦性ブ+クエン酸 +CM	13.6	14.0	4.3	1.8	3.0

第39表 二基質の相互作用に於ける量的関係

グルコース—リボース

F<sub>2a</sub>

	O <sub>2</sub> 消費 μM	基質消費 μM		分解産物蓄積 μM		
		グル コ ス	リ ボ ース	焦性 ブ	乳酸	醋酸
グルコース	17.7	12.9	/	1.7	0.8	1.1
リボース	0	/	0	0	0	0
グルコース+リボース	26.2	17.4	7.0	1.6	1.0	1.7
グルコース +CM	8.6	8.0	/	2.0	0.6	0.7
リボース +CM	0	/	0	0	0	0
グルコース+リボース +CM	20.7	12.8	5.1	2.3	1.4	2.6

第40表 二基質の相互作用に於ける量的関係  
 焦性ブドー酸——リボース

		F <sub>2a</sub>		分解産物蓄積 μM	
		O <sub>2</sub> 消費 μM	基質消費 μM	乳酸	醋酸
焦性ブ		8.6	10.7	0	0
リボース		0	0	0	0
焦性ブ+リボース		15.5	16.6	6.1	2.7
焦性ブ	+CM	3.6	5.2	0.4	0.8
リボース	+CM	0	0	0	0
焦性ブ+リボース	+CM	12.0	12.9	5.2	2.1

ブドー酸蓄積は減少するが、乳酸、醋酸蓄積の割合がやや増大した。

焦性ブドー酸との組合せに於ても第34, 36, 38, 40表の如く、二基質を同時に添加した場合の O<sub>2</sub> 消費は CM により影響され難く、又基質消費に対する阻害も小であり、かつ一方の基質のみが特に阻害されるということとはなかつた。

而して二基質同時に添加した場合の乳酸、醋酸蓄積は CM 添加によりやや増大する傾向が見られた。

#### IV. 総括及び考按

菌に二つの基質を同時に添加すると、各基質単独の場合に比し著しく O<sub>2</sub> 消費が促進される例が種々ある。

本実験に於てはグルコース或は焦性ブドー酸に対するアスパラギン酸、グルタミン酸、トリプトファン、ヒスチジン、クエン酸、リボースの各組合せについて検討したのであるが、F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> 菌ではこれら12種の組合せのすべてに於て O<sub>2</sub> 消費促進的な相互作用が見られ、そのうちトリプトファン、ヒスチジン、クエン酸、リボースは単独で添加しても両菌共 O<sub>2</sub> 消費を示さないが、グルコース、焦性ブドー酸と共に添加すると著明な O<sub>2</sub> 消費促進作用が認められた。これに対し *aureus*, *albus* ではアスパラギン酸、グルタミン酸に対するグルコース、焦性ブドー酸の4種の組合せに於てのみこのような O<sub>2</sub> 消費促進作用が見られた。

この種の相互作用が如何なる機構によるものかは詳細は不明であるが、二つの基質の代謝(酸化)に於てある種の共軛反応が成立することが推定され、又 F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> でトリプトファンその他の単独では酸

化されないものでは、グルコースなどのエネルギー源の添加により細菌体表面の通過が容易となる<sup>17)</sup>ことも一因と考えられる。

さてこの種の相互作用に対する CM の影響、並びに比較のため SM, AM の影響を見ると、F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> に於ては何れの組合せに於ても、CM は各基質単独添加の O<sub>2</sub> 消費はかなり阻害するが、両基質を同時に添加した場合の阻害は少く、この相互作用は CM によつて打消されない。而も各基質単独の場合の O<sub>2</sub> 消費が比較的大であり、二基質同時添加の場合の O<sub>2</sub> 消費促進が余り大でない場合には、各基質単独添加の O<sub>2</sub> 消費に対する CM の阻害は大であり、両基質同時添加の O<sub>2</sub> 消費阻害は小である結果、相互作用が鮮明に現われて来る。

CM は SM, AM と同様適応酵素の生成を抑制することが知られているが、この種の O<sub>2</sub> 消費促進作用は AM によつては消滅するが、CM, SM によつては打消されないので、グルコースなどの添加により他方の基質に菌が適応する結果の O<sub>2</sub> 消費促進とは考えられない。

*aureus*, *albus* に於てはグルコース、焦性ブドー酸に対するアスパラギン酸、グルタミン酸の各組合せの二基質の相互作用は SM によつては打消されないが CM, AM により消滅し、SM によつて影響されないことからやはり適応とは考えられないが、CM によつて打消されることから F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> とは関与する酵素がやや異なるものと推定され、恐らく相互作用機構そのものの相異ではなく、一方の基質或は両基質の酸化経路、又は酸化に関与する酵素の相異によるのではないかと想像される。

而して各菌共にこの相互作用が AM により打消されることからするに、この型の O<sub>2</sub> 消費促進作用は燐代謝の関与したある種の共軛反応に於ては推定されるがその詳細は不明である。

次に二基質の相互作用に於ける量的関係とこれに対する CM の影響を見ると、*aureus*, *albus* では前述の如く O<sub>2</sub> 消費促進作用は CM により抑制され、O<sub>2</sub> 消費に平行して両基質消費も阻害される。これに対し F<sub>2a</sub>, F<sub>3a</sub> では二基質同時添加の O<sub>2</sub> 消費は CM により抑制され難く、又基質消費に対する阻害も小であり、かつ一方の基質のみが特に強く消費阻害を受けるということはない。

而して分解産物蓄積の割合を見ると、グルコースとの組合せに於てはグルコース単独添加では CM により焦性ブドー酸蓄積の割合が増大するのに対し、

二基質同時添加に於ては焦性ブドウ酸蓄積は減少し、乳酸、醋酸の蓄積はやや増大する。又焦性ブドウ酸との組合せに於ても、二基質添加の場合は CM 添加により乳酸、醋酸蓄積が僅かに増大するに過ぎない。

これらのことから見るに、CM 存在下に於ては各基質単独添加の場合は、酸化のはる段階が不円滑であるが、二基質を同時に添加するとある種の共軛反応が行われる結果、CM 障害部位の電子授受をその共軛反応が代行し、酸化が円滑に行われるため O<sub>2</sub> 消費阻害が少いものと想像される。

### V. 結 言

*Sh. flexneri* 2a, 3a, *St. aureus*, *albus* を供試菌とし、前編に引きつづきクロマイセチン (CM) の阻害剤としての作用並びに利用価値の研究の一部と

して、二基質の相互作用に対する CM の影響を検討して次の結果を得た。

1. *Sh. flexneri* 2a, 3a では、グルコース、焦性ブドウ酸に対するアスパラギン酸、グルタミン酸、トリプトファン、ヒスチジン、クエン酸、リボースの各組合せの二基質は O<sub>2</sub> 消費促進的な相互作用を有し、この促進作用は CM により打消されない。

2. *St. aureus*, *albus* では、グルコース、焦性ブドウ酸に対するアスパラギン酸、グルタミン酸の各組合せに於てのみ O<sub>2</sub> 消費促進的相互作用が見られ、かつこの作用は CM により打消される。

終りに臨み終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師村上教授に深甚なる謝意を表します。

### 参 考 文 献

- 1) Wisseman, C. L., et al. · Federation. Proc., 12, 466, (1953)
- 2) Gale, E. F., Folkes, J. P. · Biochem. J., 53, 493, (1953)
- 3) Wisseman, C. L., et al. · J. Bact., 67, 662, (1954)
- 4) Hahn, F. E., et al. · J. Bact., 67, 674, (1954)
- 5) Hopps, H. E., et al. · J. Bact., 72, 561, (1956)
- 6) Pardee, A. B., Prestidge, L. S. · J. Bact., 71, 677, (1956)
- 7) Umbreit, W. W., et al. · Manometric Techniques. (1949)
- 8) 標準生化学実験 : 18
- 9) 標準生化学実験 : 36
- 10) 標準生化学実験 : 35
- 11) 藤本剛平 : 岡山医学会雑誌, 69巻9号, 2455, (1957)
- 12) 武田正孝 : 岡山医学会雑誌, 70巻10号, 3591, (1958)
- 13) 松浦慶之 · 岡山医学会雑誌, 68巻1~4号, 163, (1956)
- 14) Umbreit, W. W., et al. · Manometric Techniques. (1949)
- 15) 標準生化学実験 : 114
- 16) 佐竹一夫 : クロマトグラフィー
- 17) 松浦慶之 : 岡山医学会雑誌, 68巻1~4号, 172, 182, (1956)

## The Effects of Chloromycetin on Metabolism of Resting Cells

### Part II. The effects on interaction between substrates.

By

Yukinari SAITO

Department of Microbiology, Okayama University Medical School  
(Director: Prof. Sakae MURAKAMI)

To establish the addition effects and the utility of chloromycetin as inhibitor, the author studied the effects of chloromycetin on interaction between substrates following the previous report. *Sh. flexneri* 2 a, *Sh. flexneri* 3 a, *Staphy. aureus* and *Staphy. albus* was also used in this work. The following results were obtained.

1) The O<sub>2</sub> uptake by *Sh. flexneri* 2 a or *Sh. flexneri* 3 a was promoted by the interaction that was revealed with addition of any combination of two taken among 2 groups substrates respectively; one contained glucose and pyruvate, the other aspartate, glutamate, tryptophan, histidine, citrate and ribose. This promotion was not inhibited by the addition of chloromycetin.

2) In the case of *Staphy. aureus* and *Staphy. albus* the promotive interaction upon the O<sub>2</sub> uptake was observed only in the combinations of substrates containing aspartate or glutamate; moreover, the promotion could be suppressed by chloromycetin.

3) The complete oxydation of pyruvate was suppressed by NaN<sub>3</sub>, but the reaction yielding acetate from pyruvate was not inhibited by it, while chloromycetin could suppress this reaction. Thus the cooperative inhibition on O<sub>2</sub> uptake seemed to be occurred by the combined action of them.

---