

大腸菌の毒物産生に及ぼす数種含水炭素の影響について

昭和28年6月22日受付

信州大学医学部小児科学教室 (主任 高津教授)

加藤 英夫 小出 五郎 井上 二郎
大沢 亮 冠木 宏之 林 郁雄The Effects of Several Carbohydrates on the
Toxic Substances Production by *E. coli*

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Shinshu University

(Director : Prof. T. Takatsu)

Hideo Kato, Goro Koide, Jiro Inoue, Ryo Oosawa,
Hiroyuki Kabuki and Ikuo Hayashi

Pepton media alone and pepton media added with lactose, dextrose, saccharose and rice flour respectively were inoculated with *E. coli* O₁₁₁B₄ (Stoke W and Yazima), *E. coli* O₅₅B₅ (18027a, Yamashita, Yoshizawa, Hando and Arai) and several strains of *E. coli*, isolated from the feces of healthy infants, and they were incubated anaerobically for 120 hours at 37°C. H₂S, tyramine and histamine produced in these media were qualitatively tested, and the amount of indol and NH₃ was quantitatively determined with the changes of pH. In the experiments of amines Polytamin (casein fermentatively hydrolysed) was used. The results are given in Table 1, 2, 3, 4 and 5.

1. 緒 言

乳幼児の急性下痢症の原因として、*E. coli* O₁₁₁B₄ (α) *E. coli* O₅₅B₅ (β) 及び *E. coli* O₂₆B₆ (Hall) ①③④⑤⑥ と言う特殊の大腸菌が問題となつてきたのであるが、多くの調査研究に示す⑦⑧⑨⑩のように、急性下痢症の原因となる大腸菌は決して、これだけではなく今後多数に見出されるであろうと思われる。而して大腸菌が急性下痢症をおこすときに、乳幼児の腸壁の中にまで侵入して、病変を起すのではない⑪⑫とすれば、当然大腸菌の菌体内毒素及び大腸菌が腸管内で産生する毒物の毒性が、急性下痢症の直接の原因であろうと考えられる。又ここで更に大腸菌の菌体内毒素が著しい毒性がない⑬と仮定すれば、大腸菌が腸管内で産生する多種多様の毒物が重視されるのである。言うまでもなく、これらの毒物は決して一種類のものではなくて、夫々の毒物は単独では毒性を示さないような少量ではあつても、多種類であるので全体として相当の毒性を示すことがあるのではないかと考えられるのである。

しかし(1)大腸菌は小腸の腸管壁の中にまで侵入するものではない。(2)大腸菌の菌体内毒素の毒性は著しいものではない。の2つの仮説は、これは直ち

に承認出来ず、これに反対する人⑭もある。とにかく高津教授は年来腸内腐敗による毒物産生を重視し、その毒物の毒性について研究を続けてきた⑮⑯。

そこで私達は昨年、腸内細菌が牛乳或は母乳を腐敗させた時に、どんな毒物が、どれ程産生されるかを試験管内で実験し、その成績を発表した⑰⑱。ところが細菌による蛋白質の腐敗産物は、菌の種類、その株、菌の新しさ、培地の組成、培養温度、酸素の有無によつて、その種類と量が著しく変化するものであり、極めて複雑なものである。従つて腸内で細菌により産生される毒物の種類とその量は、腸内細菌の種類とその人の食餌の組成によつて著しく変化するのである。食餌の組成は又細菌の種類をも変化させるので、益々複雑となる。乳幼児の腸内でも、ある条件さえ揃えば、腸内の腐敗産物が思わぬ毒性を示すことも十分ありうることであろうと思われる。それ故私達は今回は、その条件を明らかにする実験の一部として、当教室で分離した *E. coli* O₁₁₁, O₅₅ 及び其の他の普通大腸菌の数株について、これらの大腸菌によつて産生される硫化水素、アンモニア、インドール、ヒスタミン及びチラミンがブドウ糖、乳糖、蔗糖及び澱粉(ビオスマール)と言う含水炭素によつて、いかなる影響を受ける

かを試験管内で実験したので報告する。

2. 実験材料及び方法

用いた大腸菌は *E. coli* O₁₁₁ (Stoke W 及び矢島株), *E. coli* O₅₅ (18027a, 山下, 吉沢, 半藤及び新井株), *E. coli* communior (NC, SC, YC 及び OC株), *E. coli* communis (AC 及び KC) 及び *E. coli* neapolitanum (MC) である。*E. coli* O₁₁₁ 及び *E. coli* O₅₅ 以外は健康乳幼児より分離したものである。

培地は硫化水素, アンモニア及びインドールの産生をみるためには 4%ペプトン水を用い, ヒスタミン及びチラミンの産生をみるためには 5%カゼイン水解物(ポリタミン)を用いた。添加した含水炭素はブドウ糖, 乳糖及び蔗糖は 4%に, ビオスマールは 3%に加えた。これらは試験管に 10cc ずつ分注し, その上に流動パラフィン 2cc を重層し, 100°C 30分, 1 日 1 回で 3 回滅菌した。

細菌の接種は, これらの大腸菌を普通寒天の斜面培地に 37°C に 24 時間培養し, その菌苔を 10cc の滅菌生理的食塩水に浮遊させ, その 2 滴ずつを夫々の培地中に滴下して, 直ちに 37°C にして培養した。即ち菌量は約 0.1mg ずつ接種したことになる。これを各培地, 各細菌につき 12 本ずつ作り, 培養翌日, 第 3 日, 第 5 日目に 1 本ずつ取出し, pH は東洋濾紙 pH 試験紙で, 硫化水素は線径にはさんだ鉛箔紙の黒変度で定性し, アンモニアは Krüger 氏法で, インドールは沢田氏法で夫々定量した。アミンはペーパー・クロマトグラフィで定性した。尚 pH を調べたのはアンモニア, 硫化水素, インドール及びアミンの産生は pH と密接な関係があるからである。

3. 実験成績及び考按

(1) pH は第 1 表のようであり, 含水炭素を含まない 4%ペプトン水ではどの株でも, 始めやゝ低下するが, 再び上昇する。即ち醗酵は殆んどなく, 除々に腐敗が進むためであろうと思われる。乳糖及びブドウ糖では初日に著しく pH が低下し, その後は僅かに低下する。そしてブドウ糖は乳糖より低く, より醗酵し易いようである。蔗糖は乳糖より一層 pH は高く, 一層醗酵しがたいためと思われる。尙大腸菌の蔗糖分解能は株により異り, MC は他のものに比してやゝ蔗糖分解能が少く, KC は殆んど蔗糖を分解しないようである。矢島, 山下及び吉沢株は Adam が Saccharose-gärer と言つたが, ペプトン水では特に OC に比して蔗糖分解能が大きいとは思われない。ビオスマールでは pH は一層高く, ペプトン水のものに比しても高くなつている。

(2) インドールは第 2 表に示すように乳糖及びブドウ糖では第 5 日目まで全く認められず, 醗酵し易い糖

は明らかにインドールの産生を阻止する。蔗糖及びビオスマールはインドールの産生を促し, 蔗糖では初日に比して第 3, 5 日目にはインドールがやゝ増加しているが, ビオスマールでは初日が最も多く第 3, 5 日目はやゝ減少している。ビオスマールはインドールの産生を促し, その産生量を増加させることが明らかである。ペプトン水のみの方はこれらに比してインドールの産生量は少く, 第 5 日目までだんだん増加している。

インドールの産生はトリプトファンナーゼ(インドール形成酵素)によつて作られるが, 始めは pH がこの作用を定めるもので, ブドウ糖のような醗酵性の糖があつて pH が低下するとインドールが産生されず, pH は 8 が至適であるとされた^⑧。しかし, その後ブドウ糖がある時はたとえ pH が高くてもインドールは産生されずインドール酢酸となり, ブドウ糖がなくなると始めてインドールが産生されることが分つた^⑨。又これはトリプトファンナーゼの助酵素はポリグリコシッド形成の助酵素と同一のもので, ピリドキサルリン酸に外ならず, 従つてインドール産生と醗酵との両反応系の間にも本助酵素の争奪がおこり, 醗酵系の方が強力で, まずこれを使用するために, 醗酵中はインドールの産生がみられないことが明らかとなつた^⑩。

蔗糖及びビオスマールがインドールの産生を著しく増加させる理由は未だ明らかでないようである。尙大腸菌がスカトールを産生するのは痕跡程度であり^⑪, スカトールの毒性は弱いものであると言ふ^⑫。

この成績から腸内のインドール産生は醗酵し易い乳糖或はブドウ糖を大量にとれば, 或る程度抑制されるのではないかと思われる。又蔗糖及びビオスマールはこの目的には不適當であろうと考えられる。

(3) アンモニアの産生は第 3 表に示すように, 乳糖で最も少く, ブドウ糖がこれに次ぎ, 蔗糖及びビオスマールはアンモニアの産生量を増加している。殊に矢島, 山下及び吉沢株はその産生量が多く, 蔗糖及びビオスマールを加えた時に特に目立つて多い。これは既に牛乳の培養で証明し, 発表した通りである^⑬。

アンモニアはアミノ酸からの脱アミノ反応によつて産生され, その方法はアミノ酸の酸化, 還元, 不飽和化, 加水分解など数種の方法がある^⑭が, 一般に pH が低下すれば脱アミノを抑制するようである。Gale^⑮は大腸菌のもつているグルタミン酸の脱アミノ酵素について, その至適 pH は 8 であるとしている。従つてこの実験でも大体 pH が高い程アンモニアの産生には都合がよく, 蔗糖及びビオスマールではアンモニアの産生量が多い。しかし乳糖はブドウ糖に比して, やゝ pH が高いのにアンモニアの産生量はブドウ糖より少い。この事実は乳糖の特有の優れた点かも知れない。

Table 1. pH

4 % Pepton media			
Date Strain	24hrs	72hrs	120hrs
Yazima	6.6	6.6	6.8
Yamashita	6.4	6.8	6.8
Yoshizawa	6.6	6.8	6.8
S C	6.6	6.6	6.6
N C	6.6	6.8	6.8
Y C	6.6	6.8	6.8
Bac (-)	7.2	7.4	7.2
4 % Pepton media added Lactose			
Yazima	5.8	5.4	5.4
Yamashita	5.8	5.6	5.4
Yoshizawa	5.8	5.4	5.4
S C	5.6	5.6	5.6
N C	6.0	5.6	5.6
Y C	5.6	5.4	5.4
Bac (-)	7.0	7.0	7.0
4 % Pepton media added Dextrose			
Yazima	4.6	4.4	4.2
Yamashita	4.4	4.4	4.4
Yoshizawa	4.4	4.2	4.2
O C	4.6	4.2	4.2
M C	4.4	4.2	4.2
K C	4.4	4.4	4.2
Bac (-)	6.8	6.8	6.8
4 % Pepton media added Saccharose			
Yazima	6.0	5.8	5.8
Yamashita	6.4	5.8	5.8
Yoshizawa	6.0	5.9	5.8
O C	6.2	5.8	5.8
M C	7.2	6.8	5.8
K C	7.2	6.8	6.8
Bac (-)	7.4	7.6	7.6
4 % Pepton media added rice flour			
Yazima	7.6	7.8	7.0
Yamashita	7.2	7.8	7.2
Yoshizawa	7.6	8.0	7.0
O C	7.4	7.8	7.2
M C	7.2	7.8	7.2
K C	7.4	8.0	7.0
Bac. (-)	7.8	7.8	8.0

Table 2. Indol mg/dl

4 % Pepton media			
Date Strain	24hrs	72hrs	120hrs
Yazima	1.87	3.25	5.12
Yamashita	1.87	5.00	5.43
Yoshizawa	2.34	5.31	5.43
S C	2.62	4.06	4.06
N C	1.25	5.06	5.43
Y C	2.34	3.90	5.25
Bac (-)	0	0	0
4 % Pepton media added Lactose			
Yazima	0	0	0
Yamashita	0	0	0
Yoshizawa	0	0	0
S C	0	0	0
N C	0	0	0
Y C	0	0	0
Bac (-)	0	0	0
4 % Pepton media added Dextrose			
Yazima	0	0	0
Yamashita	0	0	0
Yoshizawa	0	0	0
O C	0	0	0
M C	0	0	0
K C	0	0	0
Bac. (-)	0	0	0
4 % Pepton media added Saccharose			
Yazima	4.79	6.85	5.48
Yashita	1.72	5.13	4.79
Yoshizawa	4.45	4.99	5.68
O C	4.45	4.99	7.53
M C	3.42	3.22	8.90
K C	3.97	3.90	8.22
Bac. (-)	0	0	0
4 % Pepton media added rice flour			
Yazima	7.53	7.53	5.13
Yamashita	6.85	3.56	5.82
Yoshizawa	7.53	5.48	5.48
O C	6.50	5.82	5.82
M C	5.82	5.34	5.82
K C	8.22	5.82	5.48
Bac. (-)	0	0	0

○ Lactose, Dextrose and Saccharose were respectively added 4% into Pepton media, and rice flour 3%.

○ Yazima strain : *E. coli* O₁₁₁ ; Yamashita and Yoshizawa strains : *E. coli* O₅₅ ; NC, SC, YC and OC : *Coli* communior ; AC and KC : *Coli* communis ; MC : *Coli* neapolitanum.

Table 3 NH₃ mg/dl

4 % Pepton media			
Date	24hrs	72hrs	120hrs
Strain			
Yazima	1.70	2.55	4.25
Yamashita	0.85	2.55	4.25
Yoshizawa	0.85	5.95	6.80
S C	0	1.70	2.55
N C	0	1.70	3.40
Y C	0.85	1.70	3.40
Bac. (-)	0	0.85	0.85
4 % Pepton media added Lactose			
Yazima	0	0	0
Yamashita	0.85	0.85	0.85
Yoshizawa	0	0	0.85
S C	0	0	0
N C	0	0	0
Y C	0	0	0
Bac. (-)	0	0	0
4 % Pepton media added Dextrose			
Yazima	0	0	1.70
Yamashita	0	0	0.85
Yoshizawa	0.85	0	3.40
O C	0	0	1.70
M C	0	0	0.85
K C	0.85	0.85	0.85
Bac. (-)	0	0	0.85
4 % Pepton media added Saccharose			
Yazima	5.10	3.40	6.80
Yamashita	5.10	4.25	11.90
Yoshizawa	5.10	2.55	9.35
O C	2.55	3.40	4.25
M C	0.85	0.85	2.55
K C	1.70	0.85	3.40
Bac. (-)	0	0	0.85
4 % Pepton media added rice flour			
Yazima	2.55	3.40	5.10
Yamashita	2.55	5.95	6.80
Yoshizawa	0.85	2.55	7.65
O C	0.85	1.70	2.55
M C	1.70	2.55	3.40
K C	1.70	2.55	3.40
Bac. (-)	0	0	0.85

Table 4 H₂S

4 % Depton media			
Date	24hrs	72hrs	120hrs
Strain			
Yazima	(-)	(±)	(#)
Yamashita	(-)	(-)	(+)
Yoshizawa	(-)	(±)	(+)
S C	(-)	(±)	(+)
N C	(-)	(±)	(+)
Y C	(-)	(±)	(+)
Bac. (-)	(-)	(-)	(-)
4 % Pepton media added Lactose			
Yazima	(-)	(-)	(-)
Yamashita	(-)	(-)	(-)
Yoshizawa	(-)	(-)	(-)
S C	(-)	(-)	(-)
N C	(-)	(-)	(-)
Y C	(-)	(-)	(-)
Bac. (-)	(-)	(-)	(-)
4 % Depton media added Dextrose			
Yazima	(-)	(-)	(-)
Yamashita	(-)	(-)	(-)
Yoshizawa	(-)	(-)	(-)
O C	(-)	(-)	(-)
M C	(-)	(-)	(-)
K C	(-)	(-)	(-)
Bac. (-)	(-)	(-)	(-)
4 % Pepton media added Saccharose			
Yazima	(-)	(-)	(±)
Yamashita	(-)	(-)	(-)
Yoshizawa	(-)	(-)	(-)
O C	(-)	(-)	(±)
M C	(-)	(-)	(-)
K C	(-)	(-)	(+)
Bac. (-)	(-)	(-)	(-)
4 % Pepton media added rice flour			
Yazima	(+)	(#)	(#)
Yamashita	(±)	(+)	(#)
Yoshizawa	(±)	(+)	(#)
O C	(±)	(+)	(#)
M C	(±)	(+)	(#)
K C	(±)	(±)	(+)
Bac. (-)	(-)	(-)	(-)

尚ブドウ糖、グリセリンがアンモニア産生を阻止するのは、pH が低下するためとされているが②、アンモニアは大腸菌によつて、よく利用されるものであつて、培地が酸性で糖があるとアンモニアが充分に利用されるであろうことも考えられる。

(4) 硫化水素の産生は第4表に示すように乳糖及びブドウ糖では全く出ず、蔗糖では第5日目に僅かに見られる。ビオスマールは硫化水素の産生を著しく増加させる。

硫化水素はメチオニンからは生ぜず、チスチンがチ

ステインとなり、これにチステインデスフラゼが作用して、硫化水素がアンモニアと等量に産生されると言う²⁰。この培地にブドウ糖、乳糖、蔗糖等或は其の他の還元剤があると、硫化水素の産生は阻止されて、メチルメルカプタンとなる²⁰。メルカプタンも幾分の毒性があることは言うまでもない¹⁹。

(5) ヒスタミン及びチラミンの産生はペーパー・クロマトグラフィで定性したのであるが、ポリタミンの中には黄褐色の着色物質があつて、これが、両アミンのデアゾ反応による検出を著しく妨げた。又夫々の Rf もいつも純ヒスタミン及びチラミンの対照と一致すると限らず、判定に苦しんだ。しかし常にヒスタミン及びチラミン結晶のペーパー・クロマトグラムとの対照と比較し、ニンヒドリンの呈色反応を併用して、大体誤なく定性出来たものと思う。

第5表に示した成績は、培養翌日、第3、第5日目のポリタミン中のヒスタミン及びチラミンを検出し、その中で最も多いものをもつて示した。

アミンはアミノ酸の脱炭酸によつて産生されるが、このデカルボキシラーゼは天然型アミノ酸の夫々に特異的なものである²¹とされ、その中リジン、オルニチン、チロジン、グルタミン酸のデカルボキシラーゼは助酵素としてピリドキサル磷酸をもつが、ピスチチンのそれはこの助酵素を必要としないと言う²⁰。

尚大腸菌はアルギニン、リジン、オルニチン、ピスチチン、グルタミン酸、それにしばしばチロジンに対する特異的なデカルボキシラーゼをもつが、菌株によつて、この分布は非常に変異し、これらの全酵素を

持つものもあれば、2つ又は1つ、或は全く持っていない菌株もあると言う²⁰。又佐竹氏等²²は食品の腐敗菌としての大腸菌のアミン産生能を調べ、菌株によつて著しい差があることを知つた。

Gale²³は大腸菌のグルタミン酸のデカルボキシラーゼの至適 pH は4であるとしたが、平井氏²⁴は好気性乳酸菌のチロジンのデカルボキシラーゼでは pH は6—7が至適であり、pH5ではチラミンの産生は減少し、4では全く産生されなかつたので、実験条件によつて至適 pH は定るものであるとしている。しかし一般に醗酵性の糖があつて、pH が4—5であるのが最もアミンの産生量を増加させるようである²⁰。

私達のえた第5表の成績では、各菌株共に多少の相異はあるがヒスタミン及びチラミンを産生するようであり、乳糖及びブドウ糖を加えた時にアミンの産生が増加している。殊にブドウ糖は乳糖よりアミンの産生を促すようである。E. coli O₁₁₁ 及び E. coli O₅₅ が他の大腸菌よりアミンの産生能が大であると言うことは、この成績からは明らかでない。蔗糖及びビオスモールはアミンの産生には無関係であるらしい。

尚前回²⁰アミンを多く産生した吉沢及び矢島株は予想に反して、アミンの産生が少く、これは菌株によつては継代培養中にアミン産生能を失うものもあると言うから²⁰、この菌株もアミン産生能が減弱したものと思われる。これについては更にワールブルグ検圧計を用いて検討するつもりである。

以上大腸菌によるペプトンの腐敗産物としてのインドール、アンモニア、硫化水素、ヒスタミン及びチラミ

Table 5. Tyramine and Histamine

added Carbohydrate	5% Polyamin only		Polyamin added Lactose		Polyamin added Dextrose		Polyamin added Saccharose		Polyamin added rice flour	
	Ty	Hist	Ty	Hist	Ty	Hist	Ty	Hist	Ty	Hist
amines										
Strain										
Stoke W	(-)	(-)	(+)	(#)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)
Yazima	(-)	(+)	(±)	(±)	(±)	(±)	(+)	(+)	(±)	(-)
18027a	(-)	(-)	(±)	(+)	(-)	(#)	(-)	(±)	(+)	(-)
Yoshizawa	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(±)	(-)	(-)	(±)	(-)
Hando	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(#)	(-)	(+)	(-)	(-)
Arai	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
N C	(-)	(±)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(±)	(±)
S C	(-)	(+)	(+)	(±)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)
Y C	(-)	(+)	(±)	(-)	(±)	(-)
A C	(-)	(+)	(+)	(#)

○ Stoke-W : E. coli O₁₁₁; 18027-a, Hando and Arai : E. coli O₅₅

ンの産生に及ぼす乳糖、ブドウ糖、蔗糖及びビオスマールの影響について、その成績を、考察を加えつつ述べたが、この結果を臨床的に応用するには尙多くの実験を続けなければならない。即ち例えば蔗糖及びビオスマールは大腸菌によるペプトンの腐敗産物を増加せしめるとしても、生体を与える時は蔗糖はブドウ糖と果糖に、ビオスマール中のデンプンはブドウ糖に加水分解されるであろうし、蛋白質を強く制限するときはビオスマールは細菌の増殖を強く抑制するであろうからである。しかし腸の内容物がアルカリ性になるような所謂腐敗性下痢ではインドール、硫化水素及びアンモニアが増加し、反対に酸性となるような所謂酵酸性下痢ではアミンが産生される可能性があるであろうことは想像されよう。

最近β乳糖⑥を入手したので、これと滋養糖(Dextrin-Maltose)、及び蜂蜜についても同様の実験をしたいと考えている。

腸内腐敗の研究は新潟大桂内科の高頭氏⑧が腸内腐敗が酸毒症(Acidosis)をおこし、そのためビタミンB₁の利用率が減少して、尿中に漏中する機転について報告しており、東大の高橋氏⑨は腸内に産生されるアミン類が肝障害をおこし、肝硬変症の原因となる可能性について検討している。又九大の友田教授⑩は胃を切除した者では小腸内の腐敗がおこり、その腐敗産物により肝障害がおこり、ビタミンB₁₂の利用率が低下して、悪性貧血の原因となると報告した。又腐敗菌による蛋白質の腐敗産物中のアミンの毒性については千葉大の宮木教授等⑪の報告がある。

腸内腐敗の研究は乳幼児の急性下痢症のみならず、広く多方面と関連があり、興味ある課題であると考えられる。今後更に細菌の増殖の速さも考慮しつつ、実験を続けたいと思つている。

4. 総括及び結語

E. coli O₁₁₁ B₄, E. coli O₅₅ B₅ 及び其の他の普通大腸菌が蛋白質を腐敗させ、産生する毒物、即ちインドール、アンモニア、硫化水素、ヒスタミン及びチラミンの量が、乳糖、ブドウ糖、蔗糖及びビオスマール(白米粉)によつて、いかなる影響を受けるかを知るために、4%ペプトン水或は5%ポリタミン液に乳糖、ブドウ糖及び蔗糖は夫々4%に、ビオスマールは3%に添加して、試験管に分注し、数種の大腸菌を夫々接種して、これを37°Cで嫌気性に培養し、24時間後72時間後、120時間後の毒物の産生量を測つた。

その結果、ブドウ糖はpHが4.2—4.6となり、大腸菌によるインドール、及び硫化水素の産生を完全に阻止したが、アンモニアは僅かに産生された。しかし一方アミンの産生には最も適していた。乳糖はpH 5.4—6.0で、大腸菌によるインドール及び硫化水素の産生

を完全に阻止し、アンモニアの産生はブドウ糖より少かつた。又アミンの産生もブドウ糖より少いので、乳糖は腸内の腐敗性毒物の産生を阻止するのに都合のよい糖であると考えられた。

蔗糖ではpHは、これを分解しうる大腸菌と、分解しえない大腸菌とで著しく相異なるが、大体5.8—7.0で、硫化水素の産生をやゝ抑制したが、インドール及びアンモニアの産生を増加させた。アミンの産生には大きな影響はなかつた。ビオスマールではpHはペプトン水だけのときよりやゝ上昇し、7.0—8.0であり、大腸菌によるアンモニアの産生をやゝ、硫化水素及びインドールの産生を著しく増加させた。アミンの産生には著しい影響がないようであつた。

(高津教授の御指導と御校閲を深謝し、静注用ポリタミンをいたゞいた武田薬品に感謝する。)

(本論文の要旨は昭和28年6月13日第62回日本小児科学会東京地方会及び翌14日第5回同甲信地方会で発表した。尙本研究は一部文部省科学研究費で行つた。)

引用文献

- (1) 福見, 日本医事新報 1427: 2403, 1951.
- (2) 詫摩等, 小児科臨床 4, 7: 1, 1951.
- (3) 多田, 酒井等, 第46回日本小児科学会東京地方会, 1951.
- (4) C. Giles, Brit. Med. J. 4781: 445, 1952.
- (5) 本間, 日本医事新報, 1514; 48, 1953.
- (6) 高津, 治療, 34, 6: 13, 1952.
- (7) 福見等, 第5回日本細菌学会関東支部總會, 1951.
- (8) 浜木, 乳幼児栄養研究班第6回協議会, 1952.
- (9) 小川, 第56回日本小児科学会總會, 1953.
- (10) 高津, 田崎等, 小児科臨床 6, 2: 1, 1953.
- (11) Jordan Burrows, 細菌学(II) 創元社: 92, 1953.
- (12) 高津, 乳児消化不良性中毒症, 29, 1950.
- (13) Adam, Ärztliche Forschung 6, 2: 59, 1952.
- (14) 太田, 児科診療, 16, 1: 4, 1953.
- (15) 高津等, 児科診療 26, 2: 69, 1951.
- (16) 高津等, 第56回日本小児科学会總會, 1953.
- (17) 加藤等, 第55回日本小児科学会總會, 1952.
- (18) 加藤等, 信州医誌, 2, 2: 105, 1953.
- (19) 市原, 蛋白質とアミノ酸の生化学, 375—379, 1948.
- (20) 山口, 臨牀薬理学, 559, 1952.
- (21) M. Stephenson, Bacterial Metabolism, 121—127, 1949.
- (22) Gale, ibid, 140, 1949.
- (23) 市原, 蛋白質とアミノ酸の生化学, 373, 1948.
- (24) E. F. Gale, Chemical Activities of Bacteria, 本田書店, 155—158, 1953.
- (25) 佐竹等, 腐敗研究所報告, 5: 73, 1952.
- (26) 平井, 細菌によるアミノ酸の分解, 41, 1950.
- (27) 伊藤, 名古屋医学会雑誌, 65, 4: 1, 1951.
- (28) 平田, 小児科臨床, 6, 3: 161, 1953.
- (29) 高頭, ビタミン, 5, 4: 368, 5, 5: 479, 486, 1952.
- (30) 高橋, 総合医学, 10, 1: 14, 1953.
- (31) 友田, 日本医事新報, 1514: 40, 1953.
- (32) 宮木, 日本衛生学会總會, 1953.