九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

牛の胃内の細菌と原生動物との相関関係II : 細菌と原生助物との共棲試験

赤司, 景
九州大学農学部

https://doi.org/10.15017/21186

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 12 (4), pp.405-410, 1952-09. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

牛の胃内の細菌と原生動物との相関関係 II

細菌と原生助物との共棲試験

赤　司　　景

Interrelation between bacteria and protozoa in bovine rumen (II)

On the symbiose-test of protozoa and bacteria

Akira Akashi

1. 緒　　言

牛の胃内（特に第1胃）には，多数の細菌類と原生動物が生棲し，之が直接，間接に動物体の栄養に関係していることは推定されるが，その機構に関しては種々論議されているが，或一部には之を in vitro に解決せねばならない面もあるようである．即ちこゝに一つとして考えられるのは，細菌と原生動物の生棲上如何なる関係があるかということである．之等微生物が胃内で無制限に増殖していくことも考えられず，相互間に抑制，共棲があることが推定される．従来土壌中の原生動物は，細菌の或種を捕食し，又は共棲するといわれている．

Nasir は *Azotobacter* が原生動物と共棲することを報じ平井・日野もそれを認めている．動物特に反芻獣の胃内に於ける細菌と原生動物が，其の相互間に共棲又は拮抗作用があるかについては未だ報告されていないようである．

著者は之について些か興味を持ち in vitro に共棲試験を行つた．

2. 実験材料並びに方法

胃の内容は屠場にて屠牛 25 例につき，屠殺直後採取したものである．先ず好気的なものを普通寒天で分離を行い，原生動物は赤司[3]が報告した如く培養を行つた．共棲試験は，分離した細菌を 3 cc の Ringer-serum (8 : 2) で 3 日間培養後充分振盪して，滅菌試験管に入れた無菌生理的食塩水（1 cc）の中に 0.1 cc づつ移注し，1 つを対照とし他方に原生動物の純培養したものを注加する（尚この場合の細菌と原生動物の数的比は 広瀬[4] による第1胃内の原虫数と細菌数を参考とした）．而る後 3 日間 37°C で培養を行い後稀釈培養して，集落を数計し，原虫と共棲したものと対照とを比較した．

3. 実　験　結　果

1．細菌の分離　分離した細菌の形態，染色，生物学的性状の検討を行つたところ次の通である（尚之は 25 例より得た菌株であることを附記する）．

Table 1. Isolated

Morphological physiolgical characteristics		*Bacillus*				
		1/M_3	2B/M_2	3B/M_2	5/M_3	3/M_3
Rods		0.7×0.5μ zooglea	2×0.7μ curved	2×0.7μ curved	1×0.7μ curved	1×0.5μ
Gram ±		−	−	+	−	+
Liquefaction		+	−	+	±	+
Colony of Agar-plate		flat round brown	round white	spread creamy	round white	spread
Bouillon		not turbid	++	+++	++	++
Milk coagulation		−	+	+	±	±
Potato		white fold colony	white colony	white colony	white colony	no
SH_2		+	−	−	−	−
Nitrate reduction		+	+	+	+	+
Pigment		brown white	white	white creamy	yellow white	creamy
Haemolitic action		−	−	−	−	−
Indol		−	−	−	−	−
Motility		±	−	±	−	+
Physiological characteristics	Arabinose	−	+	+	+	−
	Xylose	−	+	+	−	−
	Galactose	−	+	+	+	+
	Maltose	−	+	+	−	+
	Mannite	−	+	−	+	+
	Glucose	+	+	+	−	±
	Lactose	−	+	−	−	−
	Inuline	−	−	−	−	−
	Starch	±	−	−	−	−
	Saccharose	−	+	+	+	−
	Fractose	±	+	+	+	+
Positive degree	Rumen	+++	+++	+++	+++	+++
	Reticulum	++	+++	+++	+++	+++
	Omasum	+	+++	++	++	++
	Abomusum	+	±	++	++	±

aerobic strains.

Micrococcus				*Streptococcus*		
2Y/M_2	2/M_1	2P/M_2	4/M_3	2C/M_2	2B_1/M_3	3C/M_2
0.2—0.5μ chained grape	0.2μ parallel chained	0.2—0.5μ chained	0.5μ chained	0.4μ strepto	0.2μ 〃	0.2μ 〃
+	+	+	+	+	+	+
+	−	±	±	−	−	±
round	spread creamy	little knoll round	knoll round yellow	round creamy	round creamy	round knoll
⧺	⧺	⧺	+	⧺	⧺	⧺
+	+	+	+	+	−	−
no	no	no	white colony	white colony	no	white colony
−	−	−	−	−	−	−
+	+	+	+	+	+	+
golden	white	white feeble yellow	golden	feeble white	white	white
+	±	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	−	−	−
−	+	+	−	−	±	−
+	−	±	±	+	+	+
±	+	−	−	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	−	+	−
+	+	+	+	−	+	+
−	+	+	+	+	+	−
−	−	−	−	±	−	−
−	−	−	−	−	−	−
−	−	−	−	+	+	+
+	+	−	−	±	−	+
⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺
⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺
+	+	⧺	⧺	⧺	±	+
−	+	⧺	⧺	±	±	±

2．共棲試験[1] 上述の如く共棲試験を行い数計には Ringer 培養液 0.1 cc を1万倍に稀釈し普通寒天平板に培養し3日後集落を数え 0.1 cc の細菌数とした．結果は次の表に示した通りである．

Table 2. Number of baceria in symbiose test.

Isolated strains		Date of experiment and number of bacteria (million)						Remarks
		1		2				
		Jan. 24th	1951	Aug. 15th	1950	Aug. 26th	1956	
Bacillus	$3/M_3$	B P+B	198 500	B P+B	155 261	B B+P	47 117	Increase
	$5/M_3$	B P+B	174 283	B P+B	168 400	B P+B	132 325	Increase
	$3B/M_3$	B P+B	125 260	B P+B	23 127	B P+B	50 325	Increase
	$2B_3/M^6$	B P+B	90 100	B P+B	30 300	B P+B	24 36	Increase
	$1/M_3$	B P+B	73 38	B P+B	253 226	B P+B	165 120	Decrease
Streptococcus	$2C/M^2$	B P+B	181 95	B P+B	425 321	B P+B	214 108	Decrease
	$2BC/M_3$	B P+B	90 25	B P+B	180 0	B P+B	74 8	Decrease
	$3C/M_3$	B P+B	216 113	B P+B	253 226	B P+B	165 120	Decrease
Micrococcus	$2Y/M_3$	B P+B	343 284	B P+B	325 65	B P+B	50 1	Decrease
	$2/M_1$	B P+B	112 132	B P+B	57 265	B P+B	20 152	Increase
	$2P/M_2$	B P+B	200 400	B P+B	120 360	B P+B	12 24	Increase
	$4/M_3$	B P+B	170 222	B P+B	57 265	B P+B	20 152	Increase

B : bacteria alone. B+P : bacteria and protozoa.

尚此の試験は，これ以外に数回行い，数値は異なるが，同一の増減の傾向を表わした．即ち原生動物と細菌との間に何等か共棲又は拮抗作用がある様に見受けられる．

3．共棲試験 (2) 第2表に於て，$2y/M_3$ は溶血性，マンニット分解，ゲラチン液化性の *Micrococcus* 属中の *Staphylo. aurius* と思考されるが，之が原生動物に抑制される傾向あり，他の $4/M_3$，$2/M_1$ の如き *Staphlo.* 属の病原性の微弱なものは反対に増加を示す．又 $2B_2/M_2$ の如き *Echerichia* 属中 *Aerogenes* type と推定されるものは，増加を示している．これ即ち原生動物の病原菌又は非病原菌に対して或は抑制共棲作用があると思われ，間接には動物体の栄養にも関係あることであるが，分離した菌株より，strain の明確な病原性を有して而も消化管内病原細菌の数種例えば，*Sal.* (*pA, pB, typhosa, H.*) *Bacillus* (*coli communis typhi murium*) (九大株) について共棲試験を行つた．結果は次に示す通である．

Table 3. Symbiose test of Protozoa and pathogenic strain of intestinal organ.

Isolated strains	Symbiose test and number of bacteria (million)		Remarks
Sal. pA	B	124	Decrease
	P+B	38	
Sal. pB	B	635	Decrease
	P+B	325	
Sal. typhosa H	B	375	Decrease
	P+B	88	
Bacillus coli communis	B	330	Decrease
	P+B	120	
Sal. Enteritidis (Gaertner)	B	231	Not increase or decrease
	B+P	229	
Typhyi murium	B	198	Not increase or decrease
	B+P	201	

尚これと比較する為抗菌性カップ検定法により，検討を行つた．即ち之等細菌のブイヨン培養液を滅菌シヤーレ中に一滴入れ 50°～60°C に冷却した溶融寒天にて平板固形培養基を作り，之に標準抗菌用検定カップを立てカップ内に原生動物の培養液を入れ，孵卵器内に一昼夜培養して形成する抗菌リングを見た．成績は次の通である．

Table 4. Ring shaped in symbiose test of protozoa and bacteria.

Isolated strains	Degree of anti-bacteria			Remarks
	1	2	3	
Sal. pA.	±	±	+	±→Organisms are seen in cap +→Transparent in cap.
Sal. pB.	⧺	⧺	±	⧺→Diameter of ring is 13 mm.
Sal. typhosa H	⧺	⧺	±	⧺→Diameter of ring is 15 mm.
B. coli communis	--	+	⧺	Diameter of Cap is 8 mm.
Sal. enteritidis	−	±	±	⧺→Diameter of ring is 12 mm.
Sal. typhi murium	±	−	±	−→Organisms are seen in cap Ring is not shaped.
$2Y/M_2$	⧺	⧺	⧺	
Control	−	−	−	

4. 総括及び考察

（1）牛の胃内の細菌（坊気性）を普通寒天にて分離し *Bacillus* 5株（gram 陽性 2, gram 陰性 3）*Streptococcus* 3株，*Micrococcus* 4株を屠牛 25 例より分離した．之等は第1胃，第2胃に於て多数分離されるが，第3胃，更に第4胃に於ては一部を除き減少している様である．

（2）牛の胃内の原生動物と（in vitro）共棲試験した結果増加するものは *Bacillus* 5株中4株，*Micrococcus* 4株中 *Staphylo.* 属の病原性少きものが3株であり，減少するものは *Bacillus* 1株で楕円形の *Nitrocystis* と推定する1株，*Streptococcus* の3株 *Micrococcus* 4株中溶血性の強い，ゲラチン液化性で且 Mannite 分解力のある *Stapyhlo. aurius* と推定さる1株である．

（3）消化管内病原細菌の数種をとり，*Sal.*（*pA*, *pB*, *typhosa H*, *typhyi murium*），*B. coli communis*（九大属株）に於て共棲試験の結果原生動物に抑制されるように見えるのは．*Sal.*（*pB*, *typhosa H*）*B. coli communis* である．

（4）他の病原細菌との共棲試験は今後更に検討の予定である．

擱筆するに当り本研究に御援助及び御指導を賜りし主任教授加藤嘉太郎教授，本学平井敬蔵教授，岩田久敬教授，吉井甫教授，東大越智勇一教授に深甚なる謝意を表する次第である．

5. 文　　献

1）Nasir, S.M.（1923）：Ann. Appl. Biol., 5.
2）平井敬蔵，日野巌（1926）：日本農芸化学雑誌，第2巻．
3）赤司　昇（1950）：秋季日本畜産学会口演．
4）広瀬可恒（1950）：畜産の研究，第4巻，10号，629.

Résumé

I）By using agar-agar, 12 aerobic strains have been isolated from bovine rumen of 25 slaughtered cattle. They are five of *Bacillus* (gram+2 and gram −3), four of *Micrococcus* (gram+4) and three of *Streptococcus* (gram+3). Positive degrees of these isolated strains are 95% in rumen, 85% in reticulum, 65% in omasum, 10% in abomasum. After symbiose test (in vitro) of protozoa and bacteria in bovine rumen, it has been recognized that 4 strains of *Bacillus*, and 3 strains of *Micrococcus* are feeble in their pathogenic-natures. In those strains, the number of bacteria was increased more than that of the control. And 1 strain of *Bacillus* which is oval in shape, and 3 strains of *Streptococcus* which are haemolitic, gelatin-liquefieable, acid-productive from mannitol were decreased more than the control. To study the interrelation between protozoa in rumen and pathogenic strains of organism of intestinal canal, *Sal.* (*pA*, *pB*, *typhosa H*) and *B. coli communis* have been used. *Sal.* (*pB*, *typhosa H*) and *B. coli communis* are seemed to be restrained by protozoa in rumen.