

## 蚕から分離した細菌 VII.

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
巻/号	395
掲載ページ	p. 377-381
発行年月	1970年10月

## 蚕から分離した細菌

### VII. *Streptococcus* 属分離菌株の病原性発現経過に 2つの型があることについて

中筋祐五郎, 小林 明, 児玉礼次郎

大阪市東淀川区 財団法人 発酵研究所  
(1970年3月13日受理)

蚕およびその関連試料から分離された *Streptococcus* 属菌株の病理学的研究は数多い。<sup>1-14,16-18)</sup> しかしこれらの諸研究の多くは桑葉飼育蚕を用いたものであり、無菌飼育蚕を用いた研究は著者らのそれ<sup>12-14,16)</sup>を除いて僅かに2, 3<sup>1,5,8)</sup>を数えるにすぎない。また、無菌飼育蚕を用いた研究においても

*Streptococcus* 属菌株の病原性が添食法によってしらべられたにとどまり、体腔内注射法によってはほとんど検討されなかった。

著者らはここ数年間に本邦各地で発生した病蚕から多数の *Streptococcus* 属菌株を分離したのであるが、今回これらの菌株の無菌飼育蚕にたいする病原

表1 *Streptococcus* 属分離菌株の添食法による病原性

菌 株	添食 生菌数 (飼料g あたり)	死亡蚕発生数 細菌添食後の飼育日数											菌 中	不 結 菌 蚕 数	健 蛹 数	致 死 率 %				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11日目								
病原性 菌 群	消化管 疾 病 型	A-12	0.2	1	2		1	3	1	1		1							100	
		A-33	0.3				1	5		2		2						7	100	
		A-217	0.2						1				2						30	
		I-111	0.2		2				1	2	1	1	1	2					100	
		I-221	0.2						1	2		3	1	3					100	
		K-106	0.2	1		2		1		2	1	1	2						100	
		MY-222	0.2					2										8	20	
		MY-121	0.2						1	3	1	1	2					2	80	
		MY-122	0.2						1	1	1	2						5	50	
		MY-221	0.2							2	3							5	50	
		ME-111	0.2						1	1	5	1						2	80	
		G-51	0.1									1						9	10	
		I-112	0.2										2	1				7	30	
		病原性 菌 群	敗血症 性疾 病型	K-2	9.4														10	0
				K-23	8.0								1						8	10
A-1	1.5													1			9	10		
A-39	3.6									1							1	8	20	
I-313	3.8								1									9	10	
K-4	2.1																	1	9	10
病原性 菌 群		K-6	9.8														2	8	20	
		MT-6	0.1															10	0	
病原性 菌 群		MT-7	0.2															10	0	
		0.85%食塩水																10	0	

1区10頭 5令3日目に細菌添食。

\* 細菌が検出されなかった。

表2 Streptococcus 属分離菌株の注射法による病原性

菌 株	注 射 生 菌 数 (1頭あ たり)	死 亡 蚕 発 生 数 細 菌 注 射 後 の 日 数								菌 中	健 蛹 数	致 死 率 %	
		1	2	3	4	5	6	7	8 日 目				
病 原 性 菌 群	消 化 管 疾 病 型	A-12											0
		A-33										2	0
		A-217										1	0
		I-111											0
		I-221											0
		K-106										1	0
		MY-222										1	0
		MY-121										1	0
		MY-122										1	0
		MY-221										1	0
		ME-111										1	0
		G-51										1	0
		I-112										1	0
敗 血 症 性 疾 病 型	×10 <sup>3</sup>	K-2											100
		K-23											100
		A-1											80
		A-39											80
		I-313											100
		K-4											80
		K-6											80
非 病 原 性 菌 群	×10 <sup>5</sup>	MT-6											0
		MT-7											0
		0.85%食塩水 無 処 理											0
													0

1区5頭 5令4日目に細菌注射。

性を添食ならびに注射の両方法でしらべてみたところ、病原性の発現経過に2つの様式がある事実を見出したので、本報ではこの事実について述べるとともに、その細菌学的性質との関連性についても言及する。

方 法

細菌の分離、添食、生菌数の測定および細菌学的性質の検索は前報<sup>12,13,15)</sup>に準じた。

細菌の注射による病原性の有無の判定は既報<sup>19)</sup>と同様に5日以後の死亡蚕を餓死に基づくものと見做して、4日目までに発生した死亡蚕数から致死率を算出した。

結 果

I. 分離菌株

細菌学的性質の特徴を一括して表3に示した。

II. 無菌飼育蚕にたいする病原性

供試22菌株の無菌飼育5齢健蚕にたいする病原性を添食ならびに注射の両方法でしらべて表1および

表2に示す結果を得た。これらの表から見られるように、供試菌株のうちには病原性のもの(但し、菌株によって病原性の強さに差がある)と非病原性のものがあり、かつ病原性の場合その発現経過には消化管疾病型と敗血症性疾病型との2つの様式が認められた。消化管疾病型菌株ではその病原性が添食法でだけ認められ、注射法では認められなかった。症状はさきに報告<sup>12)</sup>した *Streptococcus faecalis*-*Streptococcus faecium* intermediate E-5 の場合と類似したもので、主症状として食欲減退および下痢が挙げられる。また敗血症性疾病型菌株ではその病原性が注射法で明確に認められ、添食法では全く認められないか、または不明確にしか認められなかった。敗血症性菌株の生菌を注射したときには、注射2日後から突然横転する蚕が見られはじめたが、しかしそれまでは無処理対照区および0.85%食塩水を注射した対照区の蚕と外観上相違が認められなかった。このような経過は *Micrococcus* 属細菌を注射した場合<sup>20)</sup>に類似したものである。死後蚕体は黒褐色ないし黒色になるとともに軟腐したが、軟腐の

表3 *Streptococcus* 属分離菌株の区分

菌群	病原性発現経過の型とその相違			ゼラチン液化性	増殖 pH 上限値	分離菌株 <sup>*3</sup>	分離菌株の細菌学的性質の特徴
	型	添食法	注射法				
病原性	消化管疾病	9株 <sup>*1</sup> +	— <sup>*1</sup>	—	10.49 <sup>*2</sup> } 11.15	A-12, A-33, A-217, I-111, I-221, K-106, MY-222	チロシンを脱炭酸し、硝酸塩を還元しない。アルギニンからアンモニアを産生する。
		4株 <sup>*1</sup> ±				MY-121, MY-122, MY-221, G-51, ME-111	硝酸塩を還元し、チロシンを脱炭酸しない。アルギニンからわずかにアンモニアを産生する。
						I-112	硝酸塩を還元しない点を除いては硝酸塩を還元する菌株に類似している。
病原性	敗血症性 疾病	6株 ±	+	+	10.00 } 10.71	K-4	リボフラビンをその生育に必須的に要求する。クエン酸ソーダを資化しない。
		1株 —				K-6	クエン酸ソーダを資化する。リボフラビンをその生育に要求しない。
						A-1, A-39, K-2, K-23, I-313	クエン酸ソーダを資化し、リボフラビンをその生育に必須的に要求する。
非病原性		—	—	—	9.20 } 9.45	MT-6, MT-7	チロシンを脱炭酸せず、硝酸塩を還元しない。アルギニンからアンモニアを産生する。

\*1 十、病原性が強い。±、病原性が弱い。—、病原性が認められない。

\*2 pH 10.49 に調整された培地に生育するが、pH 11.15 に調整された培地に生育しないことをあらわす。

\*3 Aは綾部市（京都府）、Iは茨城県、Kは熊谷市（埼玉県）、MYは宮崎県、Gは岐阜県、MEは三重県、MTは松本市（長野県）に発生した病蚕から分離された菌株であることをあらわす。

程度は *Serratia* 属細菌や *Proteus* 属細菌などの場合<sup>12,19)</sup>に比べて低かった。

Ⅲ. 病原性発現経過の様式と分離菌株の細菌学的性質との関係

上述の病原性に関する試験の結果、*Streptococcus* 属分離菌株はまず病原性の有無によって2群に区分され、次いで病原性菌群はその発現経過の様式に基づいて2つの型に分けられる(表3)。また表3から見られるように、病原性菌群には細菌学的性質からみていくつかの異なった型の菌株が包含されており、これらの菌株の分類学的研究は今後機会を見てこれを遂行する予定であるが、ここでは病原性を主題としてその型によって分離菌株を群別し、細菌学的性質との関連性を求めて見たものである。供試菌株数が少ないという憾みはあるが、消化管疾病型の菌株はすべてゼラチンを液化せず、反対に敗血症性

疾病型の菌株はすべてゼラチンを液化する。また消化管疾病型菌株の増殖 pH 上限値は敗血症性疾病型菌株のそれにくらべて幾分か高かった。

考 察

既述のように *Streptococcus* 属細菌の無菌飼育蚕にたいする病原性発現経過に2つの様式のある事実を見出した。実験範囲内ではゼラチン液化性の有無と病原性発現経過との間には関連性が認められるのであるが、このことは消化管疾病型または敗血症性疾病型のいずれの型の病原性発現様式をとるに至るかを支配する細菌側の1つの因子がゼラチン液化性の有無であることを推測させる。

消化管疾病型に属する *Streptococcus* 属菌株が著者ら<sup>14)</sup>の“1次性侵襲菌”に、また敗血症性疾病型に属するそれが“2次性侵襲菌”に含められるので

はないかとの推論は両者の増殖 pH 上限値を比較してもなされるところである。しかし後者の型に属するものでも、添食生菌数を増すときには、“1次性侵襲菌”として機能する可能性のあることは、*Serratia* 属菌株の場合<sup>13)</sup>と照合して推察されるところであるが、まだその検討の機会を得ず、他日実施の予定である。

### 要 約

人工飼料で無菌的に飼育した5令健蚕を用いて、病蚕から分離した *Streptococcus* 属菌株の添食法ならびに注射法による病原性を検討し、次の結果を得た。

1) 病原性があると判断された菌株の病原性発現経過には消化管疾病型および敗血症性疾病型の2つの様式のある事実は見出された。

2) 消化管疾病型に属する菌株は増殖 pH 上限値が比較的に高く、ゼラチンを液化せず、添食法だけで病原性を示す。

3) 敗血症性疾病型に属する菌株はゼラチン液化性をもち、増殖 pH 上限値が比較的に低く、添食法よりも注射法で強い病原性を示す。

### 文 献

- 1) 鮎沢千尋・古田要二・児玉礼次郎・中筋祐五郎 (1968): 日蚕雑, **37**, 395-402.
- 2) 青木 薫・本多実芳 (1918): 蚕試報, **3**, 179-239.
- 3) 千賀崎義香 (1922): 蚕試報, **6**, 129-186.
- 4) 千賀崎義香 (1924): 蚕試報, **6**, 349-410.
- 5) 蛭原富男・福原好信 (1968): 日本蚕糸学会第38回学術講演会講演要旨集, P. 44.
- 6) 藤井音松 (1936): 兵庫蚕試報, (6), 17-18.
- 7) 本多実芳 (1921): 蚕試報, **5**, 231-282.
- 8) 岩下嘉光 (1966): 日蚕雑, **35**, 230 (講演要旨).
- 9) 勝又藤夫 (1935): 長野蚕試報, (27), 1-25.
- 10) 河北俊彦・石坂尊雄・渡辺卓也・林 金雄 (1964): 岐阜大学農学部研究報告, **19**, 100-107.
- 11) 河北俊彦・小石原明男・渡辺卓也・林 金雄 (1964): 岐阜大学農学部研究報告, **19**, 108-114.
- 12) 児玉礼次郎・中筋祐五郎 (1968): 日蚕雑, **37**, 477-482.
- 13) 児玉礼次郎・中筋祐五郎 (1969): 日蚕雑, **38**, 103-109.
- 14) 児玉礼次郎・中筋祐五郎 (1969): 日蚕雑, **38**, 406-412.
- 15) 児玉礼次郎・中筋祐五郎 (1969): 日蚕雑, **38**, 84-90.
- 16) KODAMA, R. and Y. NAKASUJI (1969): Annual Report of the Institute for Fermentation, Osaka, No. 4, 1-11.
- 17) 栗栖弑彦・内海 進・市川吉夫 (1966): 日蚕雑, **35**, 235 (講演要旨).
- 18) LYSENKO, O. (1958): J. Gen. Microbiol., **18**, 774-781.
- 19) 中筋祐五郎・児玉礼次郎 (1969): 日蚕雑, **38**, 471-480.
- 20) 中筋祐五郎・児玉礼次郎 (1969): 日蚕雑, **39**, 187-193.

**Summary****Bacteria isolated from silkworm larvae  
VII. Two patterns of the pathogenic effect exhibited  
by the strains belonging to the genus *Streptococcus***

By

YUGORO NAKASUJI, AKIRA KOBAYASHI and REIJIRO KODAMA

Further investigation was carried out on the pathogenicity of twenty-two strains belonging to the genus *Streptococcus* isolated from epizootics in population of silkworms in various parts of Japan, employing healthy silkworm larvae in the 5th instar, which were reared aseptically on an artificial diet. The pathogenicity of these strains was tested by feeding the organisms to the larvae, and by injection into hemocoel of the larvae. The results obtained were:

1. It was found that there were two patterns—an intestinal disease and a septicemic disease—in the pathogenic effects exhibited by these strains except two non-pathogenic isolates.
2. The strains producing an intestinal disease exhibited the pathogenicity only by feeding. They were capable of growing in media of relatively high pH values, compared with the strains producing a septicemic disease and could not liquefy gelatin.
3. On the other hand, the strains producing a septicemic disease exhibited little or no pathogenicity by feeding, but exhibited a great pathogenicity by injection. They could liquefy gelatin and the maximum pH values for their growth were relatively lower than those of the strains producing an intestinal disease.

(Institute for Fermentation, Osaka)