

## Enzyme-linked immunosorbent assay による A, B, C, G 群レンサ球菌に対する IgM, IgG 抗体測定と抗体の推移

田 近 志保子 金 子 克 高砂子 祐 平\*

岩手医科大学歯学部口腔微生物学講座

(主任: 金 子 克 教授)

もりおかこども病院\*

[受付: 1990年2月15日]

抄録: 1984年1月から1988年12月までの5年間, 慢性疾患児・虚弱児収容施設の小・中学生(7,926名)を対象として, 毎月1回, 咽頭培養を行いβ溶血レンサ球菌の分離を行った。また, A群レンサ球菌(T-4, T-6, T-12型), B群レンサ球菌(Ia, Ib, Ic, II, III型), C群, G群レンサ球菌分離陽性者について, 経時的にIgM, IgG抗体の推移をEnzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)により測定して次の結果を得た。

1) 1987年, 1988年には, G群レンサ球菌を55.8%, 70.2%と高率に分離した。

2) 観察期間中に同一人から継続分離したβ溶血レンサ球菌の群, 型に変化のあった学童は, 293例中153例あった。

3) β溶血レンサ球菌分離陽性者では群, 型特異IgM, IgG抗体の上昇が275例に確認できた。

4) 観察期間中に同一人から同じ群, 型のβ溶血レンサ球菌を分離した学童52例では, その群, 型に特異的な高い抗体価を維持した。また, 観察期間中に同一人から継続分離したβ溶血レンサ球菌の群, 型に変化のあった学童48例では, 変化した時点で群, 型に特異的IgM, IgG抗体の上昇を認め, 変化前の抗体は消失していた。

以上のことからβ溶血レンサ球菌感染症の血清学的診断法の一つとして実用化できると考える。

**Key words:** ELISA, group A (T types), B (types), C and G streptococci, IgM and IgG antibodies.

### 緒 言

A群レンサ球菌のC-多糖体抗原, M型抗原に対するenzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)による抗体測定の報告<sup>1-4)</sup>はあるが, T型別抗原に対するELISAによるIgM, IgG抗体の測定は未だ報告がない。

著者らは, 5年間にわたり慢性疾患児・虚弱児収容施設で毎月1回, 咽頭培養を行い, β溶血レンサ球菌を分離してきた。今回はその分離成績とA群(T-4, T-6, T-12の各型), B群(Ia, Ib, Ic, II, IIIの各型), C群, G群レンサ球菌の分離陽性者について群, 型特異IgM, IgG抗体を測定して, さらに, 観察期間中に分

Enzyme-linked immunosorbent assay for measurement of IgM and IgG antibodies to group A, B, C and G streptococci and changes of antibody levels.

Shihoko TAJIKA, Masaru KANEKO, Yuhei TAKASAGO\*

Department of Microbiology, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka 020

Morioka Children's Hospital, Morioka 020\*

岩手県盛岡市中央通り1丁目3-27(〒020)

Dent. J. Iwate Med. Univ. 15: 24-33, 1990

離したβ溶血レンサ球菌の群, 型が同一人で変化した例と群, 型に変化のなかった例について, IgM, IgG抗体の経時的な推移について検討したので報告する。

## 実験方法

### 1. 対象

1984年1月から1988年12月までの5年間, 慢性疾患児・虚弱児収容施設で毎月1回, 小・中学生, のべ7,926名の咽頭培養を行った。

また, 期間中定期的に採血し, β溶血レンサ球菌の分離陽性者, 陰性者の血清を-20℃に保存して実験に供した。

### 2. β溶血レンサ球菌の分離同定

滅菌綿棒で咽頭をぬぐい, 5%ヒト血球加血液寒天培地に接種して37℃, 18時間培養した。その後, β溶血を指標に釣菌して, 溶血レンサ球菌群別用免疫血清(生研)を用いて群別した。また, A群レンサ球菌ではT型別用免疫血清(生研), B群レンサ球菌についてはB群型別用免疫血清(生研)を用いて型別を行った。

### 3. ELISAによる抗体測定法

#### 1) ELISA用抗原の作製

##### ① 使用菌株

A群レンサ球菌(T type 4 "4990", T type 6 "S43/100/7", T type 12 "SF42") 3株, B群レンサ球菌(Type Ia "090" orig. R.C. Lancefield, Type Ib "R36B" orig. R.C. Lancefield, Type Ic "A909" orig. R.C. Lancefield, Type II "18RS21" orig. R.C. Lancefield, Type III "6313" orig. J. Jelinkova) 5株, C群レンサ球菌(Chostle) 1株, G群レンサ球菌(Valente) 1株の合計10株を用いた。

##### ② 抗原の精製

A群レンサ球菌T型の各型およびB群レンサ球菌Ic型については, Todd Hewitt broth (BBL) で37℃, 48時間培養した菌体を, トリプシン処理<sup>5)</sup>したものを粗抗原とした。また, B群レンサ球菌のIc型を除く各型とC群, G群レンサ球菌についても同様に培養した菌体を, 塩酸処理して加熱抽出<sup>6)</sup>したものを粗抗原とし

た。

粗抗原は phosphate-buffered saline (pH7.2) で透析したのち, evaporater で100分の1に濃縮した。さらに, 0.02M phosphate buffer (pH8.0) で透析し, DEAE cellulose column chromatography (DE-52, Whatman: カラム, 1.5×46.0cm) で分画したのち, A群T型別とB群型別用免疫血清およびC群, G群別用免疫血清による, ゲル内沈降反応で活性を示した画分を集めた。次いで, A群T型別抗原とB群Ic型抗原については Sephadex G 200 (Pharmacia; カラム2.4×96.0cm) でゲル濾過し, A群T型別用とB群Ic型別用免疫血清を用いて, ゲル内沈降反応で活性を示した画分を集めて精製抗原とした。

また, B群レンサ球菌のIc型を除く各型, C群, G群レンサ球菌については TSK-GEL Toyopearl HW-75 (東ソー; カラム, 2.4×96.0cm) でゲル濾過して, B群レンサ球菌のIc型を除く各型とC群, G群の免疫血清を用いて, ゲル内沈降反応で活性を示した画分を集めて精製抗原とした。

#### 2) ELISAによる血清IgM, IgG抗体の測定

ELISAは著者<sup>6)</sup>らがB群レンサ球菌で行った方法をさらに改変して用いた。すなわち, 抗原, 被検血清, 基質をそれぞれ100μlから1/2量の50μlに減量して, また反応停止に用いた1N NaOHも10μlから5μlに減量して用いた。

ELISAによる血清IgM, IgG抗体の測定は, β溶血レンサ球菌分離陽性者では123名の血清294検体, β溶血レンサ球菌分離陰性者では109名の血清145検体について行った。

## 成 績

### 1. β溶血レンサ球菌の年度別分離状況

Table 1はβ溶血レンサ球菌の1984年から1988年までの年度別検体数, 分離菌の群別, 型別数, および分離率を示した。

A群レンサ球菌についてみると, 1986年が最も多く153株(50.4%), 1988年は12株(5.3%)と少なかった。T型別では, 分離したA群レ

Table 1 Annual change of groups and types distribution of beta-hemolytic streptococci isolated during the period of 1984 through 1988.

Year	Number of examined children	Groups															Number of isolated beta-hemolytic streptococci			
		A								B								C	G	
		T types								Types										
1	3	13	B3264	4	6	28	12	8	Total (%)	Ia	Ib	Ic	II	III	IV	Total (%)	(%)	(%)		
1984	1,570	3	3		3	13			21	43 (17.4)	23	2	1	8	42	76 (30.8)	3 (1.2)	125 (50.6)	247 (15.7)	
1985	1,533			1		26		4	1	4	36 (13.1)	59	13	6	4	38	122 (44.5)		116 (42.4)	274 (17.9)
1986	1,452		99			5		46		3	153 (50.4)	21	1	3		11	36 (11.8)		115 (37.8)	304 (20.9)
1987	1,740		7			5	13	50	15		90 (32.3)	18	1		5	8	33 (11.9)		155 (55.8)	278 (16.0)
1988	1,631				1			10	1		12 (5.3)	29	3			19	51 (22.3)	3 (1.3)	162 (71.1)	228 (14.0)
Total	7,926	3	109	1	3	50	13	110	17	28	334 (25.1)	150	20	10	17	118	318 (23.8)	6 (0.5)	673 (50.6)	1,331 (16.8)

Table 2 Beta-hemolytic streptococci isolated in 293 children.  
—Only one group-type was observed in each 140 children during the period of 1984 through 1988.—

Groups and types of isolates	Number of children	Total
T 3 <sup>*1</sup>	5	27
TB3264	1	
T 4	3	
T 6	4	
T28	10	
T12	1	
T 8	3	
I a <sup>*2</sup>	11	23
I b	2	
II	3	
III	7	
Group C		2
Group G		88
Total		140

※1 : T-types of group A streptococci  
 ※2 : Types of group B streptococci

ンサ球菌334株中 T-28型が110株, T-3型が109株, 以下 T-4型, T-8型, T-12型, T-6型, T-

1型, T-B 3264型, T-13型の順であった。

B群レンサ球菌については, 1985年が最も多く122株(44.5%), 1986年, 1987年が少なくそれぞれ36株(11.8%), 33株(11.9%)であった。型別では, 分離したB群レンサ球菌318株中Ia型は150株, III型は118株で大半を占め, のこりはIb, II, Ic, IV型の順であった。

C群レンサ球菌についてみると, 1984年に3株(1.2%), 1988年に3株(1.3%)分離した他は分離できなかった。

G群レンサ球菌については, 1984年から1988年まで, 分離率は40%前後から70%を占め, 全体の半分に相当し, 高い分離率であった。

2. β溶血レンサ球菌の分離陽性者293例について観察期間中の群, 型の変化

1984年1月から1988年12月まで5年間の観察期間中に分離したβ溶血レンサ球菌の群, 型が同一人で変化しない例と変化した例があった。変化しない例はTable 2のように合計140例あり, そのうちG群レンサ球菌が, 最も多く88例(62.9%), C群レンサ球菌が最も少なくわずか2例(1.4%)であった。A群レンサ球菌のうちで常に同一のT型を分離した例は, T-28型が最も多く10例あり, B群レンサ球菌では, Ia型が11例, III型が7例あった。

また, 変化した153例はTable 3に示した。そのうち, A群からG群へ変化した例が最も

Table 3 Beta-hemolytic streptococci isolated in 293 children.

—Some different groups or a group and T types were observed in each of 153 children during the period of 1984 through 1988.—

Groups and types of isolates	Number of children
A→B→C→G	1
A→B→G	26
A→C→G	4
A→B	11
A→G	66
B→G	36
A→A*	9
Total	153

A : Group A streptococci  
 B : Group B streptococci  
 C : Group C streptococci  
 G : Group G streptococci  
 ※ : Different T types detected

多く66例(43.1%)で半数近くを占め、次いでB群からG群へ変化した例の36例(23.5%), A群, B群からG群へと変化した例の26例(17.0%)が多かったが, 他は少なかった。さらに, A群ではT型の変化した例が9例(5.9%)あった。

3. ELISAによるIgM, IgG抗体の測定

1) 各群, 型レンサ球菌抗原に対する特異抗体産生の検討

A群レンサ球菌(T-4, T-6, T-12の各型), B群レンサ球菌(Ia, Ib, Ic, II, IIIの各型), C群, G群レンサ球菌のβ溶血レンサ球菌を分離したもののうちから各1例とβ溶血レンサ球菌を分離できなかったものより2例について, それぞれの群, 型に対する特異的IgM, IgG抗体価をTable 4に示した。

A群レンサ球菌T-4型を分離した, 症例196についてみるとA群レンサ球菌T-4型抗原に対する抗体価は, IgM抗体価が256倍, IgG抗体価は512倍で, A群レンサ球菌T-6型, T-12型, B群レンサ球菌の各型, C群, G群レンサ球菌の各抗原に対するIgM, IgG抗体価はいず

Table 4 IgM and IgG antibody titers of beta-hemolytic streptococci of isolated and non-isolated children by ELISA.

Cases	Antibody titers										
	A(T4) <sup>※1</sup>	A(T6)	A(T12)	B(Ia)	B(Ib)	B(Ic)	B(II)	B(III)	C	G	
Isolated children	A(T4) <sup>※1</sup> 196 <sup>※2</sup>	256/512 <sup>※3</sup>	<4 <sup>※4</sup>	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
	A(T6) 388	<4	128/512	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	A(T12) 319	<4	<4	128/512	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	B(Ia) 487	<4	<4	<4	512/1024	<4	<4	<4	<4	<4	
	B(Ib) 43	<4	<4	<4	<4	512/1024	<4	<4	<4	<4	
	B(Ic) 20	<4	<4	<4	<4	<4	1024/2048	<4	<4	<4	
	B(II) 306	<4	<4	<4	<4	<4	<4	256/512	<4	<4	
	B(III) 419	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	1024/2048	<4	<4
	C 280	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	128/256	<4
	G 194	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	512/1024
Non-isolated children	66	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	247	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	

※1 : Groups of beta-hemolytic streptococci (T types and types). ※2 : Case No.  
 ※3 : IgM/IgG antibody titers. ※4 : IgM and IgG antibody titers.

Table 5 Number of beta-hemolytic streptococci isolated children and IgM and IgG antibodies examined serum by ELISA during the period of 1984 through 1988.

Group (T type or type)	Number of isolated children	Number of isolated strains	Number of examined children	Number of examined serum	Number of antibodies titers ( $\geq 4$ )
A (T 4)	13	50	4	10	8
A (T 6)	5	13	4	8	8
A (T12)	7	17	6	11	8
B (I a)	32	150	24	53	47
B (I b)	6	20	4	5	5
B (I c)	2	10	2	5	5
B (II)	6	17	4	5	5
B (III)	22	118	14	32	28
C	2	6	2	3	3
G	168	673	59	162	158

れも4倍以下であった。同様に、その他のA群レンサ球菌および、B群レンサ球菌を分離した5症例、そしてC群、G群レンサ球菌を分離した症例についてもTable 4に示すようにホモの群、型抗原にのみ特異的IgM、IgG抗体の産生を確認できたが、ヘテロの群、型抗原には抗体の産生を確認できなかった。また、1984年1月から1988年12月までの期間中に $\beta$ 溶血レンサ球菌を分離できなかった症例66と症例247については、A群レンサ球菌T型の各型、B群レンサ球菌の各型、C群、G群レンサ球菌抗原のいずれもIgM、IgG抗体の産生は確認できなかった。

## 2) $\beta$ 溶血レンサ球菌分離陽性者のIgM、IgG抗体の測定

Table 5に観察期間中A群レンサ球菌(T-4、T-6、T-12の各型)、B群レンサ球菌(Ia、Ib、Ic、II、IIIの各型)、C群、G群レンサ球菌を分離した学童数、分離菌数、採血した学童数、ELISAによるIgM、IgG抗体測定数および抗体上昇例数をまとめた。

A群レンサ球菌T-6型、B群レンサ球菌

Ib型、Ic型、II型そしてC群レンサ球菌を分離した症例については、検査した対血清のすべてに抗体上昇( $\geq 4$ )がみられたが、A群レンサ球菌T-4型の2例、T-12型の3例、B群Ia型の6例、III型の4例、そしてG群レンサ球菌の4例については抗体上昇は認められなかった。なお、 $\beta$ 溶血レンサ球菌を分離できなかった145例はすべて使用した何れの抗原に対してもIgM、IgG抗体の産生は認められなかった。

## 4. $\beta$ 溶血レンサ球菌分離陽性者の抗体価の推移

分離した $\beta$ 溶血レンサ球菌の群、型が観察期間中に変化しない例と変化した例のあることを先にのべたが、その中からG群レンサ球菌のみを分離した例としてFig. 1に症例202の抗体価の推移を示した。本症例では1986年3月には、G群レンサ球菌が分離できず、G群レンサ球菌抗原に対するIgM、IgG抗体価はともに4倍以下であったが、1986年6月、7月、8月にG群レンサ球菌を分離して7月と9月のG群レンサ球菌抗原に対するIgM抗体価が512倍、IgG抗体価は1,024倍と上昇した。その後、G群レ

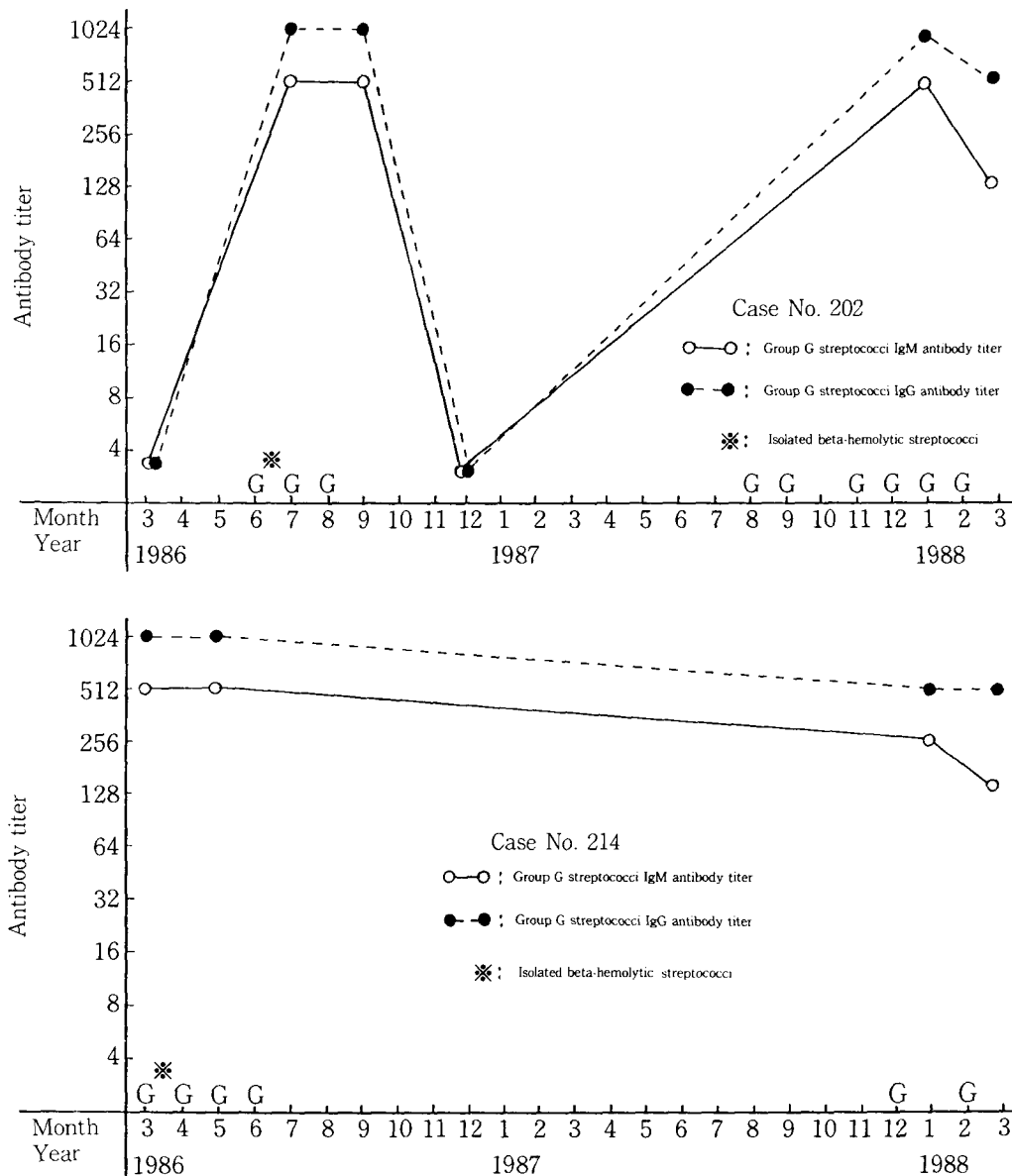


Fig.1 Levels of IgM and IgG antibodies by ELISA and isolation of beta-hemolytic streptococci during the period of 1984 though 1988. (1)

ンサ球菌が分離できなくなった1986年12月には、IgM、IgG抗体価はともに4倍以下となり、1987年8月から再びG群レンサ球菌を分離して、1988年1月にはIgM抗体価が512倍でIgG抗体価は1,024倍、3月にはIgM抗体価は128倍、IgG抗体価は512倍と上昇した。また、

症例214においてもG群レンサ球菌を分離した1986年3月、5月のIgM抗体価はともに512倍、IgG抗体価も、ともに1,024倍であった。そして再び、G群レンサ球菌を分離した後の1988年1月、3月のIgM抗体価が256倍、128倍でIgG抗体価はともに512倍であった。

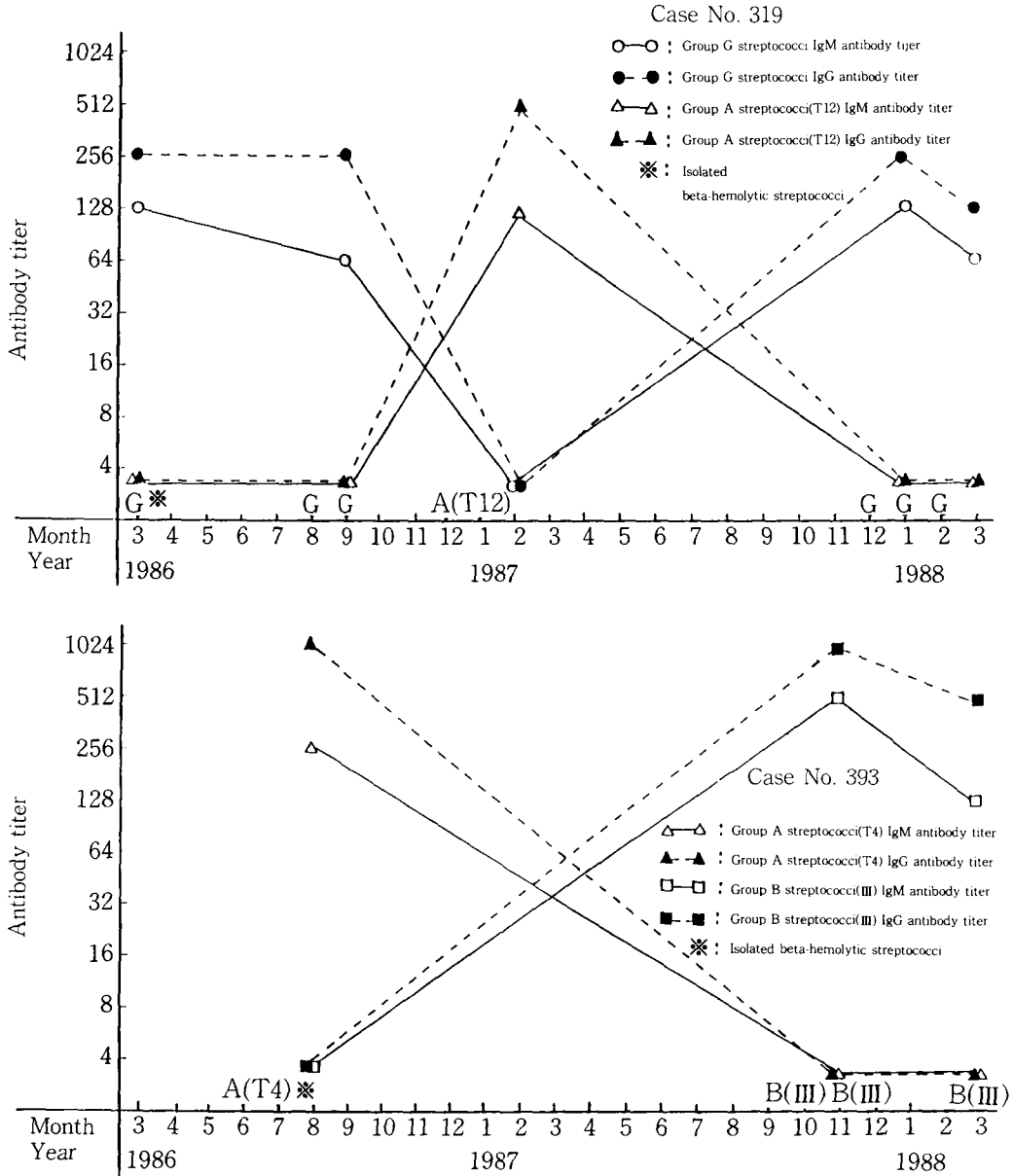


Fig.2 Levels of IgM and IgG antibodies by ELISA and isolation of beta-hemolytic streptococci during the period of 1984 though 1988. ( 2 )

つぎに観察期間中に分離したβ溶血レンサ球菌の群に変化のあった2症例を Fig. 2 に示した。症例319はG群レンサ球菌, A群レンサ球菌 T-12型そして再びG群レンサ球菌を分離した症例である。1986年3月にG群レンサ球菌を分離して, G群レンサ球菌抗原に対するIgM

抗体価が128倍, IgG抗体価は256倍であり, A群レンサ球菌 T-12型抗原に対しては, IgM, IgG抗体価はともに4倍以下であった。そして1986年8月, 9月とG群レンサ球菌を分離して, 9月のG群レンサ球菌抗原に対するIgM抗体価は64倍と低下したが, IgG抗体価は256倍で

変化なく、そしてA群レンサ球菌T-12型抗原に対するIgM, IgG抗体価も、ともに変化なく4倍以下であった。1987年1月にA群レンサ球菌T-12型を分離すると、2月にはA群レンサ球菌T-12型抗原に対するIgM抗体価が128倍、IgG抗体価は512倍と上昇した。そしてG群レンサ球菌抗原に対する抗体価はIgM, IgGともに4倍以下に低下した。しかし1987年12月、1988年1月、2月と再び、G群レンサ球菌を分離して、2月、3月の抗体価を測定すると、A群レンサ球菌T-12型抗原に対するIgM, IgG抗体価は、ともに4倍以下となったが、G群レンサ球菌抗原に対するIgM抗体価は2月に128倍、3月には64倍、IgG抗体価は、2月に256倍、3月には128倍と上昇した。

つぎにA群レンサ球菌T-4型からB群レンサ球菌Ⅲ型に変わった症例393についても、溶血レンサ球菌を分離した時点で、分離した群、型に特異的な抗体の上昇があった。1986年7月にはA群レンサ球菌T-4型を分離して、8月のA群レンサ球菌T-4型抗原に対するIgM抗体価は256倍、IgG抗体価は1,024倍であった。

しかし1987年10月、11月にはB群レンサ球菌Ⅲ型を分離して、B群レンサ球菌Ⅲ型抗原に対するIgM抗体価は512倍、IgG抗体価は1,024倍と上昇し、1988年3月にもB群レンサ球菌Ⅲ型を分離して、B群レンサ球菌Ⅲ型抗原に対するIgM抗体価は128倍、IgG抗体価は512倍であった。

## 考 察

慢性疾患児・虚弱児収容施設の小・中学生を対象とした咽頭培養にβ溶血レンサ球菌の分離では、1984年から1986年までG群レンサ球菌は37.8～50.6%の分離率であったが、1987年5月からは分離したβ溶血レンサ球菌の大半をG群レンサ球菌が占めるようになってA群、B群レンサ球菌の分離率が低下してきた。基礎疾患を有する児童の集団では咽頭にG群レンサ球菌の保菌頻度が高いという報告<sup>7)</sup>がある。また、村井、稲積<sup>8)</sup>のタイ国における臨床検査材

料(咽頭、皮膚など)および同国の健康な学童の咽頭からのβ溶血レンサ球菌の分離では、いずれもG群レンサ球菌の分離率が、23.1%と高かったと報告している。また、児玉ら<sup>9)</sup>の成人・老人の喀痰や膿、分泌物などからG群レンサ球菌の分離例が増加しているという報告もある。著者らが対象としたのは基礎疾患を有する学童が、隔離された施設に収容されているためにみられた現象であったのかもしれない。

従来、C群、G群レンサ球菌は、A群、B群レンサ球菌に比較して臨床的にも、問題にされなかったが最近、C群レンサ球菌はヒトに髄膜炎、心内膜炎、扁桃炎などをおこすことなどが報告<sup>10-12)</sup>されている。また、G群レンサ球菌も心内膜炎、菌血症、新生児敗血症などの起炎菌として報告<sup>13-15)</sup>がみられるようになってきた。

β溶血レンサ球菌による感染症がA群、B群レンサ球菌に限らずC群、G群レンサ球菌でもおこることが明確になってきた今日では、各群、各型に特異的なIgM, IgG抗体の測定が望まれる。

著者らの用いたELISAはB群レンサ球菌で用いた方法<sup>6)</sup>を改良して、使用抗原、被検血清など反応系の量を100μlから½量の50μlに減量して用いても、同様の結果が得られることが確認できた。このように、少ない抗原、血清量で抗体測定ができることは血清診断法としてはきわめて有用である。著者らはA群レンサ球菌T-4, T-6, T-12の各型と、B群レンサ球菌Ia, Ib, Ic, II, IIIの各型、そしてC群、G群レンサ球菌感染症患児について、ELISAによる血清IgM, IgG抗体測定を行い、群、型特異抗体の上昇の有無を確認することができた。A群レンサ球菌感染症の血清学的診断法として、現在、antistreptolysin O, antistreptokinase testなどが用いられているが、必ずしもA群レンサ球菌感染症に特異的な血清診断法とは言えず、しかも群、型特異抗体、IgM, IgGに分けての抗体測定もできない。著者らの方法がβ溶血レンサ球菌感染症の血清学的診断法の一つとして実用化できることを示した。



著者らの成績では患者血清の採取時期の点から、より詳しい経時的抗体の推移をみることはできなかったが、観察期間中に同一人から分離した $\beta$ 溶血レンサ球菌の群、型に変化があった時点で、分離菌の群、型に特異的IgM, IgG抗体の上昇を確認した。また、菌が分離できなくなり、3カ月で抗体が消失した6例や1年以上へてから抗体が消失した4例も観察することができた。村井ら<sup>10)</sup>はA群レンサ球菌のT-1抗体について咽頭培養を行った結果、過去5カ月間に1回検出した菌型に対するT抗体を12名のうち8名に検出したと報告している。なお、抗体測定をした294例中、19例に抗体上昇が確認できなかったが、これらは何れも血清採取時期に問題があったと考える。

従来、A群レンサ球菌T抗体に限らず、 $\beta$ 溶血レンサ球菌感染症患者の抗体推移を詳しく観察した報告はなく、今後、さらに症例数を増して、より詳細に抗体の推移を検討するとともに、A群レンサ球菌については、感染防御抗体といわれるM型抗原に対するM型抗体の検討も進めていきたい。

## 結 語

1984年1月から1988年12月までの5年間、慢性疾患児・虚弱児収容施設の小・中学生を対象

に、咽頭から $\beta$ 溶血レンサ球菌の分離を行うとともに、ELISAにより血清IgM, IgG抗体を測定して次の結果を得た。

- 1) 1987年, 1988年にはG群レンサ球菌の分離率が高かった。
- 2) 各群レンサ球菌分離陽性者293例中、観察期間中、継続して同一人より分離した $\beta$ 溶血レンサ球菌の群、型に変化のなかった学童は140例、変化のあった学童は153例であった。
- 3) A群レンサ球菌T-4, T-6, T-12型, B群レンサ球菌Ia, Ib, Ic, II, III型, C群レンサ球菌, G群レンサ球菌分離陽性者について、ELISAによる抗体測定を行い、各群、各型抗原に特異的IgM, IgG抗体の上昇が確認できた。
- 4) 観察期間中に同一人で継続して、分離した $\beta$ 溶血レンサ球菌の群、型に変化のみられた時点で、それぞれの群、型抗原に特異的IgM, IgG抗体の上昇が確認できた。

本論文の要旨は第43回日本細菌学会東北支部総会(仙台市, 1988年8月26日)において発表した。稿を終わるにあたり、菌株を分与して戴きました神奈川県衛生研究所, WHOレンサ球菌国内レファレンスセンター, 滝沢金次郎博士に感謝いたします。

**Abstract :** Beta-hemolytic streptococci were isolated by throat-swab once a month from January, 1984 through December, 1988. The subjects were school aged children accommodated in an institution because of weak physical condition or chronic diseases. Serum immunoglobulin M (IgM) and immunoglobulin G (IgG) antibodies were measured by an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), using group A streptococci (type T-4, T-6 and T-12), group B streptococci (type Ia, Ib, Ic, II and III), group C streptococci and group G streptococcal antigens. The results are summarized as follows:

Group G streptococci were isolated more frequently than the other groups of beta-hemolytic streptococci in 1987 and 1988. Changes in the groups and types of beta-hemolytic streptococci, during this period, were found in 153 of 293 cases. Group and type-specific IgM and IgG antibodies were confirmed in the sera from beta-hemolytic streptococci isolated children by ELISA. The children who had beta-hemolytic streptococci, of the same group or type, showed high levels of IgM and IgG antibodies, and those who had different groups and types also showed high levels immediately after isolation. These findings demonstrate the usefulness of ELISA as a serologic diagnosis of beta-hemolytic streptococcal infection.

## 文 献

- 1) Russell, H., Facklam, R.R. and Edwards, L.R. : Enzyme-linked immunosorbent assay for streptococcal M protein antibodies. *J. Clin. Microbiol.* 3 : 501-505, 1976.
- 2) Barrett, D.J., Triggiani, M. and Ayoub, E.M. : Assay of antibody to group A streptococcal carbohydrate by enzyme-linked immunosorbent assay. *J. Clin. Microbiol.* 18 : 622-627, 1983.
- 3) 留目優子, 大国寿士, 横室公三, 工藤 厚, 工藤 忍 : ELISA 法による A 群レンサ球菌 C-多糖体抗体の測定に関する基礎的検討, 感染症誌, 61 : 54-63, 1987.
- 4) 野上和加博 : 全菌体を抗原とした ELISA 法による溶連菌抗体測定法の基礎的研究, 感染症誌, 62 : 543-550, 1988.
- 5) 児玉博英, 永瀬金一郎, 奥山雄介, 滝沢金次郎 : レンサ球菌, 細菌, 真菌検査 (金井興美他編), F 2-30, 日本公衆衛生協会, 東京, 1987.
- 6) 田近志保子, 金子 克 : Enzyme-linked immunosorbent assay による B 群溶血レンサ球菌の IgG, IgM 抗体の測定, 岩医大歯誌, 13 : 152-161, 1988.
- 7) 中島邦夫, 奥山道子 : 気管支喘息, 結核および肥満等の基礎疾患を有する小・中学生の咽頭分離溶血レンサ球菌 (A, B, C, G 群) の動態 (1977-1979), 第 1 編群別および型別の推移, 感染症誌, 56 : 56-67, 1982.
- 8) 村井貞子, 稲積温子 : タイ国, チェンマイにおける  $\beta$  溶連菌の研究—特に A 群溶連菌の T 及び M 抗原の組合せについて—, 感染症誌, 62 : 869-877, 1988.
- 9) 児玉博英, 林美千代, 刑部陽宅, 安井伊津子, 柏木義勝, 遠藤美代子 : 富山県における溶血レンサ球菌流行型の推移—A 群 3 型 (1985) から再び A 群 12 型 (1986) へ—, 感染症誌, 62 : 878-885, 1988.
- 10) Kuskie, M. R. : Group C streptococcal infections. *Pediatr. Infect. Dis.* 6 : 856-859, 1987.
- 11) Marsa, R.J., Blomquist, I.K., Bansal, R. C., Boucek, F.C. and Elperin, L.S. : Acute pericarditis due to group C streptococcus : Report of a medically treated case. *Am. J. Med.* 86 : 474-476, 1989.
- 12) Arditi, M., Shulman, S.T., Davis, T. and Yogev, R. : Group C  $\beta$ -hemolytic streptococcal infection in children : Nine pediatric cases and review. *Rev. Infect. Dis.* 11 : 34-45, 1989.
- 13) Rolston, K.V.I. : Group G streptococcal endocarditis and bacteremia. *Am. J. Med.* 82 : 187-188, 1987.
- 14) Bisno, A.L., Craven, D.E. and McCabe, W.R. : M proteins of group G streptococci isolated from bacteremic human infections. *Infect. Immun.* 55 : 753-757, 1987.
- 15) Carstensen, H., Pers, C. and Pryds, O. : Group G streptococcal neonatal septicemia : Two case reports and a brief review of literature. *Scand. J. Infect. Dis.* 20 : 407-410, 1988.
- 16) 村井貞子, 稲積温子, 金子義徳, 奥田六郎, 田中陸男, 川崎富作 : 人血清中の A 群溶連菌 T 抗体の研究, M 抗体との関連について, 感染症誌, 56 : 227-239, 1982.