皮膚 *Staphylococcus* の菌種プロフィールと 菌種間における抗生物質耐性菌の分布

A Species Profile of Skin Staphylococci and the Distribution of Drug
Resistant Strains among Five Antibacterial Agents in Staphylococcal Species

産業医科大学医療技術短期大学微生物

染 谷 孝・茅 原 四 郎

産業医科大学病院中央臨床検査部

田 辺 忠 夫

Takashi Someya and Shiro Chihara

*Department of Microbiology, School of Medical Technology,
University of Occupational and Environmental Health, Kitakyushu*

Tadao Tanabe

*Department of Clinical Laboratory, School of Medicine,
University of Occupational and Environmental Health, Kitakyushu*

One hundred and forty-six strains of staphylococci were isolated from three exposed skin parts on the arm, forehead and crown of the head of 42 female junior college students. Isolated staphylococci were identified as the following ten species; *S. aureus*, *S. simulans*, *S. xylosus*, *S. cohnii*, *S. haemolyticus*, *S. saprophyticus*, *S. warneri*, *S. hominis*, *S. capitis*, *S. epidermidis* and unidentified staphylococci. Ninety-six percent of the isolated strains were coagulase negative staphylococci which were subdivided into 85% of *S. epidermidis* species group, 6% of *S. saprophyticus* species group and 3% of *S. simulans* as indicated by Kloos with the nuclear DNA homology of *Staphylococcus* species.

The sensitivity tests were carried out to isolated skin staphylococci with five antibacterial agents. PCG resistant staphylococci were 46 (32%) of 146 strains, but high PCG resistant strains were not isolated. Staphylococci resistant to four other agents, KM, DOXY, EM, and CP were 4 (2.7%), 12 (8.2%), 11 (7.5%), and 6 (4.1%) strains respectively, and 9 of the EM resistances and 2 of the CP resistances were high resistant strains of MIC ≥ 100 $\mu\text{g/ml}$.

The same staphylococci of 146 strains were reinvestigated with a distribution of drug resistance in the above ten species. Comparisons were attempted with three divided groups of staphylococcal species; 62 strains of *S. epidermidis*, 38 strains of *S. capitis* and 46 strains of the remaining eight species. PCG resistant strains were recognized in 44% of the *S. epidermidis* and 37% of the eight species, but PCG resistant *S. capitis* was only recognized in 5% of the tested strains, corresponding to 1/4-1/5 of the distribution ratios of the other two groups. Though KM resistant strains distributed in an equal ratio to each of the three groups, DOXY, EM, and CP resistant strains of *S. epidermidis* and *S. capitis* were only 1/3, 1/7 and 1/3 of the distribution ratios of eight species. These results suggest that drug resistances are not evenly acquired and transferred among the species of skin *Staphylococcus*.

Key words: *Staphylococcus*, Coagulase-negative, Staphylococci, Skin, Drug resistance
ブドウ球菌, コアグラウゼ陰性, ブドウ球菌, 皮膚, 薬剤耐性

諸 言

人の皮膚のミクロフロラは、皮膚常在菌と居住、職業など環境条件の影響を受け易い一過性の微生物によって構成される。Noble & Pitcher¹⁾ は皮膚7部位における常在菌の構成が基本的には好気的および嫌気的グラム陽性球菌、好気的および嫌気的 *Coryneform bacteria*, グラム陰性桿菌および酵母であると見なした。Kloos & Musselwhite²⁾ は人体の皮膚7部位から採取した *Micrococcus* 科の菌を分類学的に検討し *Micrococcus* 7種, *Staphylococcus* 11種の存在を明らかにした。即ち, *Staphylococcus* のうち分布の最も多い菌種に *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*, 比較的多い菌種に *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus aureus*, 分布の少ない菌種に *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus warneri* と未同定の1菌株の存在を報告している。さらに Carr & Kloos³⁾ は、生後32週までの乳幼児について調査を行った結果, *Staphylococcus* は乳幼児の皮膚にも広く分布していて、成人と同様の10菌種で構成されていることを明らかにした。

最近、寺山ら⁴⁾ は健康人から飛散して室内空中に浮遊した *Staphylococcus* の菌種について検討し, *S. epidermidis* が83%を占めていることを指摘した。この結果は皮膚常在 *Staphylococcus* と室内空中 *Staphylococcus* の関連性を示唆している点で興味深い。

我々は、本学女子学生42名を対象に腕、額、頭部の皮膚から *Staphylococcus* 146株を分離し、検出された10菌種について菌種間における分布比を求めた。また皮膚 *Staphylococcus* の抗生物質 PCG, KM, DOXY, EM, CP に対する耐性菌の分布調査を行い、さらに分離した10菌種間における薬剤耐性菌の分布についても考察を加えた。これらの結果を報告する。

実 験 方 法

1) 菌株の分離

実験に使用した *Staphylococcus* 146株は1982年5月から1983年10月の間に一般女子学生30名、看護実習学生12

名の腕・額・頭部の皮膚から採取した。Pブロス⁵⁾ を浸した滅菌綿棒で皮膚を擦り、これをP寒天平板に塗布した後35°C, 48時間培養した。コロニーの性状およびグラム染色標本の形態観察の結果から *Staphylococcus* と思われる球菌を1枚のシャーレから2株以上分離した。分離菌株はP寒天平板上で再度純化を行い実験に使用した。菌株の保存は50%グリセリン水に細胞を浮遊させ-80°Cに凍結して行った。

2) *Staphylococcus* 属および種の同定

分離したグラム陽性球菌のうちベンチジン試験陽性⁶⁾, カタラーゼ試験陽性菌を *Micrococcus* 科とした。運動性試験陰性を確認した菌株についてはグリセロール-エリスロマイシン培地における酸生成⁷⁾, リゾスタフィン-リゾチーム感受性試験⁸⁾, チオグリコレート培地における嫌気的生育⁹⁾ および glucose 発酵試験の結果から *Staphylococcus* 属を判定した。*Staphylococcus* と同定された菌株についてはコアグラウゼ試験および *Staphylococcus* 同定用キット API-STAPH (API System SA)¹⁰⁾ を用いて種の同定を行った。

3) 抗生物質感受性試験

感受性試験は、日本化学療法学会規定 (1981) による最小発育阻止濃度 (MIC) 測定法¹¹⁾ に従って行った。感受性試験には Müller Hinton 培地 (Difco) を使用し、Pブロスに培養した試験菌は10⁶/ml に希釈して接種した。菌の接種にはミクロプランター (MITF 型、佐久間製作所) を使用した。抗生物質に対する標準感受性菌として *S. aureus* FDA 209P JC-1 株を併用している。

4) 試薬

抗生物質は、各製薬会社から分与された mg 活性の表示された製品を使用した。penicillin G (PCG, 1590 U/mg: 東洋醸造), kanamycin (KM, 680 µg/ml: 明治製菓), doxycycline (DOXY, 872 µg/mg: 台糖ファイザー), erythromycin (EM, 946 µg/mg: 塩野義製薬), chloramphenicol (CP, 996 µg/mg: 三共製薬)。

実 験 結 果

1) 皮膚 *Staphylococcus* の菌種構成

一般女子学生30名から分離した75株と看護実習学生12名から分離した71株、計146株の皮膚 *Staphylococcus* に

ついて菌種同定試験を行った。このうちコアグラゼ陽性菌は 6 株, 4% で, API-STAPH による性状試験の結果から *S. aureus* と判定された。コアグラゼ陰性 *Staphylococcus* は 140 株, 全分離菌株の 96% であった。

Table 1 は, 皮膚から分離された *Staphylococcus* 10 菌種と各菌種の分離菌株数を示す。Kloos¹²⁾ によって提示された *Staphylococcus* 核 DNA homology による菌種区分に従えば, 分離されたコアグラゼ陰性菌のうち *S. epidermidis* species group は 124 株, 85% で, *S. saprophyticus* species group は 8 株, 6% であった。この他 *S. simulans* 5 株, 3.4% と未同定の菌 3 株が分離された。従ってコアグラゼ陰性皮膚 *Staphylococcus* のうち約 90% の菌株が *S. epidermidis* species group に属し, このうち *S. epidermidis* は 62 株と菌数が最も多く, *S. capitis* 38 株, *S. hominis* 11 株, *S. haemolyticus* 9 株と *S. warneri* 4 株が分離された。*S. saprophyticus* species group では *S. saprophyticus*, *S. cohnii* 各 3 株および *S. xylosus* 2 株が分離された。

2) 皮膚 *Staphylococcus* の抗生物質感受性

Table 1 Species profile of skin staphylococci.

Species	No. of strains	%
<i>S. aureus</i>	6	4.1
<i>S. simulans</i>	5	3.4
<i>S. xylosus</i>	2	1.4
<i>S. cohnii</i>	3	2.1
<i>S. saprophyticus</i>	3	2.1
<i>S. haemolyticus</i>	9	6.2
<i>S. warneri</i>	4	2.7
<i>S. hominis</i>	11	7.5
<i>S. capitis</i>	38	26.0
<i>S. epidermidis</i>	62	42.5
Unidentified	3	2.1
Total	146	

皮膚から分離した *Staphylococcus* 146 株の抗生物質 PCG, KM, DOXY, EM および CP に対する感受性試験を行った (Table 2)。PCG では標準感受性菌 *S. aureus* FDA 209P JC-1 に対する MIC 値の分布から MIC $\geq$ 0.2 μ g/ml の菌を耐性菌と見なした。試験菌 146 株中 46 株, 32% が PCG 耐性菌で, 3 株が MIC₁₂ ~ 25 μ g/ml を示したが MIC $\geq$ 100 μ g/ml の高濃度耐性菌は検出されなかった。KM, DOXY, EM, および CP の 4 剤については MIC $\geq$ 6 μ g/ml の KM 耐性菌 4 株 (2.7%), MIC $\geq$ 1.6 μ g/ml の DOXY 耐性菌 12 株 (8.2%), MIC $\geq$ 25 μ g/ml の EM 耐性菌 11 株 (7.5%) と MIC $\geq$ 12 μ g/ml の CP 耐性菌 6 株 (4.1%) が分離された。このうち KM 耐性菌 4 株, EM 耐性菌 9 株, CP 耐性菌 2 株は MIC $\geq$ 100 μ g/ml を示す高濃度耐性菌であった。

Table 3 Resistance patterns to PCG, KM, DOXY, EM, and CP of 146 strains of skin staphylococci.

Resistance pattern	Frequency of isolation, %
Non-resistance	61.0
PCG	24.7
DOXY	0.7
EM	2.7
PCG, DOXY	2.7
PCG, EM	0.7
PCG, CP	0.7
KM, DOXY	0.7
KM, EM	0.7
DOXY, EM	0.7
DOXY, CP	0.7
EM, CP	0.7
PCG, KM, CP	0.7
PCG, DOXY, EM	0.7
PCG, EM, CP	0.7
DOXY, EM, CP	0.7
PCG, KM, DOXY, EM	0.7

Table 2 Susceptibilities to five antibacterial agents of 146 strains of skin staphylococci.

	No. of Strains															
	MIC (μ g/ml)															
	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3	6	12	25	50	100	>100	
PCG	30	48	9*	13	19	9	3	10	2		2	1				
KM				1	34	73*	27	5	2					2	2	
DOXY	1		8	39*	77	7	2	3	5	3	1					
EM								9	79*	46	1	1	1	1	8	
CP							2	18	96*	24			4	2		

* : Positions of MIC values for *S. aureus* FDA 209P JC-1.

Table 4 Distribution of drug resistances in skin staphylococcal species.

Species	No. of strains	No. of resistant strains				
		PCG	KM	DOXY	EM	CP
<i>S. capitis</i>	38	2 (5%)	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)	0
<i>S. epidermidis</i>	62	27 (44%)	2 (3%)	4 (6%)	2 (3%)	2 (3%)
Total no. of the following 8 species	46	17 (37%)	1 (2%)	6 (13%)	9 (20%)	4 (9%)
<i>S. aureus</i>	6	4	0	0	0	0
<i>S. simulans</i>	5	3	0	1	0	0
<i>S. xylosus</i>	2	0	0	0	1	1
<i>S. cohnii</i>	3	3	1	1	2	1
<i>S. saprophyticus</i>	3	2	0	0	0	0
<i>S. haemolyticus</i>	9	1	0	2	1	1
<i>S. warneri</i>	4	1	0	0	1	0
<i>S. hominis</i>	11	3	0	2	3	1
Unidentified	3	0	0	0	1	0
Total	146	46 (32%)	4 (3%)	11 (8%)	12 (8%)	6 (4%)

感受性試験の結果から5剤の抗生物質に対する多剤耐性のパターンおよび多剤耐性菌の菌株数を Table 3 に示す。試験菌146株のうち多剤耐性菌は16株で、このうち2剤耐性菌は11株、3剤耐性菌は4株、4剤耐性菌は1株であった。

3) 皮膚 *Staphylococcus* 菌種間における耐性菌の分布

皮膚 *Staphylococcus* の抗生物質感受性試験の結果、試験菌のうち32%が PCG 耐性菌で、KM, DOXY, EM, CP 4 剤の各々に対する耐性菌は試験菌の10%以下であったが、5 剤の抗生物質夫々に対する耐性菌の分布には菌種によってかなりの相違が認められた。この傾向を確かめるため試験菌146株を *S. epidermidis* 62株、*S. capitis* 38株およびその他の8菌種46株の3群に分け、これら3菌群について各抗生物質に対する耐性菌の分布を比較した (Table 4)。

PCG 耐性菌は *S. epidermidis* で44%、8菌種で37%の菌株に認められたが、*S. capitis* では5%であった。従って PCG 耐性 *S. capitis* の比率は *S. epidermidis* および8菌種で認められた耐性菌の比率の1/4~1/5であった。KM 耐性菌の比率は3菌群で大差がなく、いずれも3%程度であった。しかしながら DOXY, EM, CP の3剤に対しては、いずれも8菌種で耐性菌の比率が高く、DOXY で13%, EM で20%, CP で9%の菌株に耐性が認められた。一方 DOXY, EM, CP 耐性 *S. epidermidis* および *S. capitis* は、夫々3~6%, 3%および0~3%の比率で検出された。従って DOXY, EM, CP の3剤夫々

に対する耐性 *S. epidermidis*, *S. capitis* の分布率は8菌種の1/2~1/4, 1/7および1/3であった。これらの結果は、相互に比較した3群の菌が32~58株と比較的少数ではあったが *Staphylococcus* の菌種によって各抗生物質に対する耐性菌の分布率に差異のあることを示唆するものであった。

考 察

Staphylococcus 属は霊長類その他哺乳動物の皮膚寄生菌として知られているが¹²⁾、このうち *S. aureus*, *S. epidermidis* は人 *Staphylococcus* 感染症の主な起因菌となる。皮膚 *Staphylococcus* は *squamae* と共に脱落し空気を媒体として伝播される¹⁾。最近の疫学的調査の結果 methicillin, gentamicin 耐性 *S. aureus* による院内感染経路の一つとして医療従事者と患者の接触伝播の重要性が指摘された¹³⁾。

女子学生32名の皮膚から *Staphylococcus* 146株10菌種を分離したが、この菌種構成は Kloos らが人の皮膚5ヶ所から分離した結果²⁾と一致した。

分離菌146株のうち *S. aureus*, *S. simulans* を除くコアグラーゼ陰性 *Staphylococcus* 135株は、Kloos の呈示した grouping によれば¹²⁾ *S. epidermidis* species group と、*S. saprophyticus* species group の2 group に区分される。このうち *S. epidermidis* species group は124株、全分離菌の85%で、*S. saprophyticus* species group は8株、6%であった。この結果を患者由来の検体¹⁴⁾ および室内¹⁵⁾、屋外空中¹⁶⁾ から分離した *Staphylococcus* と比較す

ると、皮膚 *Staphylococcus* では *S. epidermidis* species group に属する菌の分布が著しく多い。

一般学生および看護実習学生の皮膚から分離された *Staphylococcus* の菌種プロファイルには若干の相違が認められた。後者から分離された *S. hominis* は前者の1/10以下で、また *S. simulans*, *S. xylosus*, *S. saprophyticus*, *S. warneri* は後者から分離されなかった。この点については、*S. hominis* の niche が毛囊の上層部にあると想定されており、また *S. simulans* など4菌種の皮膚常在性の少ないことも指摘されている¹⁷⁾。実習終了後、露出皮膚部の浄化によって、これらの菌種が優先的に除去された結果と考えた。

分離菌株の抗生物質感受性試験の結果 PCG 耐性は32%の菌に認められ、KM, DOXY, EM, CP 耐性菌はいずれも10%以下であった。皮膚から分離された10菌種間における耐性菌の分布比は、分離菌株数の少ない菌種が多いため、*S. epidermidis* 62株、*S. capitis* 38株とその他の8菌種46株の3群に区分し、5剤の抗生物質に対する耐性菌の分布を3者間で比較した。その結果 PCG 耐性菌は *S. capitis* では他の2群の1/4~1/5で、また DOXY, EM, CP 耐性菌は *S. epidermidis* および *S. capitis* で、8菌種の1/3~1/6であった。従って皮膚 *Staphylococcus* は菌種によって薬剤耐性の獲得、伝播、あるいは耐性遺伝子の脱落過程に相違のあることを示しているものと思われる。

Jaffe ら¹⁸⁾ は、gentamicin 耐性および感受性 *S. aureus*, *S. epidermidis* 相互間における耐性 plasmid の伝達を混合培養系で試験した。gentamicin 耐性 *S. epidermidis* を donor とするとき耐性の伝達は *S. aureus*, *S. epidermidis* 両種に対してほぼ同率であるが gentamicin 耐性 *S. aureus* を donor とすると耐性の伝達は同種の *S. aureus* に対してより効果的に行われることを見ている。

Naido & Noble¹⁹⁾ は *S. aureus* とコアグラゼ陰性菌 *S. hominis* 両種間における gentamicin 耐性の伝達は、*in vitro* よりむしろ人あるいはネズミの皮膚で効率よく行われる事実を報告し、一般に病原性の点で明確さを欠くコアグラゼ陰性 *Staphylococcus* が薬剤耐性遺伝子の carrier として関与している可能性を指摘した²⁰⁾。

本研究では、女子短期大学学生の露出皮膚に PCG 他4剤の抗菌薬剤に対する耐性 *Staphylococcus* の存在することを明らかにし、KM, EM, CP に対しては高濃度耐性菌を検出した。これらの高濃度耐性を示す菌はすべてコアグラゼ陰性 *Staphylococcus* であった。薬剤耐性

伝播の観点からみたコアグラゼ陰性皮膚 *Staphylococcus* の果たす役割については、更に検討を重ねる必要がある。

結 語

女子学生42名の皮膚(腕、額、頭部)から146株の *Staphylococcus* を分離した。これら菌株は、同定しえなかった3株を除き、*S. aureus*, *S. simulans*, *S. xylosus*, *S. cohnii*, *S. haemolyticus*, *S. saprophyticus*, *S. warneri*, *S. hominis*, *S. capitis*, *S. epidermidis* のいずれかに同定された。分離株の96%はコアグラゼ陰性 *Staphylococcus* で、Kloos による核 DNA 相同性にもとづく菌種区分に従えば、これらコアグラゼ陰性菌の85%が *S. epidermidis* 種グループ、6%が *S. saprophyticus* 種グループ、4%が *S. simulans* に区分された。

薬剤感受性試験を5剤の抗生物質について行った。146株の *Staphylococcus* のうち、32%が PCG 耐性を示したが、高濃度 PCG 耐性菌は分離されなかった。KM, DOXY, EM, CP に対する耐性菌は、それぞれ、4株(2.7%), 12株(8.2%), 11株(7.5%), 6株(4.1%) 認められ、これらのうち EM 耐性菌9株および CP 耐性菌2株は、MIC が100 µg/ml 以上の高濃度耐性菌であった。

薬剤耐性の分布を菌種間で比較するために、供試した10菌種146株の *Staphylococcus* を *S. epidermidis* (62株), *S. capitis* (38株), およびその他の8菌種(46株)の3群に区分して検討した。PCG 耐性菌は、*S. epidermidis* で44%, 8菌種で37%に認められたが、*S. capitis* ではわずか5%であった。すなわち *S. capitis* における PCG 耐性菌の比率は、*S. epidermidis* および8菌種の場合の1/4~1/5であった。KM 耐性菌の比率は3菌群で大差がなかったが、*S. epidermidis* と *S. capitis* の DOXY, EM, CP それぞれに対する耐性菌の比率は、8菌種の1/3, 1/7, 1/3であった。これらの結果は、薬剤耐性の獲得、伝播の頻度が皮膚 *Staphylococcus* の菌種間で同率では行われないことを示している。

謝 辞

本研究の実施にあたり、多大の御援助をいただいた味の素株式会社ならびに各製薬会社に深謝いたします。

文 献

- 1) Noble, W.C. and Pitcher, D.G.: In "Advances in Microbial Ecology, Vol. 2" (Editor: M. Alexander), p. 245, Plenum Press, New York and

- London (1978).
- 2) Kloos, W.E. and Musselwhite, M.S.: Distribution and persistence of *Staphylococcus* and *Micrococcus* species and other aerobic bacteria on human skin, *Appl. Microbiol.*, **30**, 381-395 (1975).
 - 3) Carr, D.L. and Kloos, W.E.: Temporal study of the staphylococci and micrococci of normal infant skin, *Appl. Environ. Microbiol.*, **34**, 673-680 (1977).
 - 4) 寺山和幸, 平田史子, 大野秀樹, 河原林忠男, 横田正義, 青井 陽, 中田彦彦: Bacterial Aerosol に関する研究, 第9報, 健康被験者から飛散した空中ブドウ球菌の抗生物質感受性, *日衛誌*, **38**, 677-682 (1983).
 - 5) Nayler, H.B. and Burgi, E.: Observations on abortive infection of *Micrococcus lysodeikticus* with bacteriophage, *Virology*, **2**, 577-593 (1956).
 - 6) Deibel, R.H. and Evans, J.B.: Modified benzidine test for the detection of cytochrome-containing respiratory systems in microorganisms, *J. Bacteriol.*, **79**, 356-360 (1960).
 - 7) Schleifer, K.H. and Kloos, W.E.: A simple test system for the separation of staphylococci from micrococci, *J. Clin. Microbiol.*, **1**, 337-338 (1975).
 - 8) Schleifer, K.H. and Kloos, W.E.: Isolation and characterization of staphylococci from human skin. I. Amended descriptions of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus saprophyticus* and descriptions of three new species: *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus haemolyticus* and *Staphylococcus xylosus*, *Int. J. Syst. Bacteriol.*, **25**, 50-61 (1975).
 - 9) Evans, J.B. and Kloos, W.E.: Use of shake cultures in a semisolid thioglycolate medium for differentiating staphylococci from micrococci. *Appl. Microbiol.*, **23**, 326-331 (1972).
 - 10) Kloos, W.E. and Wolfshohl, J.F.: Identification of *Staphylococcus* species with the API STAPH-IDENT system, *J. Clin. Microbiol.*, **16**, 509-516 (1982).
 - 11) 日本化学療法学会: 最小発育阻止濃度 (MIC) 測定法再改訂について, *Chemotherapy*, **29**, 76-79 (1981).
 - 12) Kloos, W.E.: Natural populations of the genus *Staphylococcus*, *Ann. Rev. Microbiol.*, **34**, 559-592 (1980).
 - 13) Crossley, K., Landesman, B. and Zaske, D.: An outbreak of infections caused by strains of *Staphylococcus aureus* resistant to methicillin and aminoglycosides, II Epidemiologic studies, *J. Infect. Dis.*, **139**, 280-287 (1979).
 - 14) 茅原四郎, 染谷 孝, 田辺忠夫: 臨床分離 *Staphylococcus* の薬剤感受性, *産業医科大学雑誌*, **7**, 373-379 (1985).
 - 15) 染谷 孝, 茅原四郎: 屋内空中に浮遊する *Staphylococcus* の菌種構成と薬剤感受性, *日本防菌防黴学会第12回年次大会要旨集*, 45-46 (1985).
 - 16) 茅原四郎, 染谷 孝: 産業医科大学構内における大気中の微生物の動態, *産業医科大学雑誌*, **8** (特集号), 27-37 (1986).
 - 17) Kloos, W.E., Musselwhite, M.S. and Zimmerman, R.J.: In "Staphylococci and Staphylococcal Diseases, Proceedings of III International Symposium on Staphylococci and Staphylococcal Infections" (Editor: J. Jeljaszewicz), p. 967, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart and New York (1976).
 - 18) Jaffe, H.W., Sweeney, H.M., Nathan, C., Weinstein, R.A., Kabins, S.A. and Cohen, S.: Identity and interspecific transfer of gentamicin-resistance plasmids in *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*, *J. Infect. Dis.*, **141**, 738-747 (1980).
 - 19) Naidoo, J. and Noble, W.C.: Transfer of gentamicin resistance between strains of *Staphylococcus aureus* on skin, *J. Gen. Microbiol.*, **107**, 391-393 (1978).
 - 20) Poston, S.M. and Naidoo, J.L.: In "Staphylococci and Staphylococcal Infections, Vol. I" (Editor: C.S.F. Easmon and C. Adlam), p. 63, Academic Press, New York and London (1983).
- (受付 1986年4月2日 受理 1986年5月27日)