

原 著

## フクシン染色による *Staphylococcus epidermidis* の 産生する粘着物質 (Slime) 量の測定

美祢弘子 二宮健司

川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 臨床栄養学専攻

(平成10年 5 月20日受理)

### Fuchsin-Staining Measurement of Sticky Substance (Slime) Produced by *Staphylococcus epidermidis*

Hiroko MINE and Kenji NINOMIYA

*Master's Program in Clinical Nutrition  
Graduate School of Medical Professions  
Kawasaki University of Medical Welfare  
Kurashiki, 701-0193, Japan  
(Accepted May 20, 1998)*

**Key words :** *Staphylococcus epidermidis*, slime, biofilm, antibiotics

#### Abstract

Quantitative measurement of slime produced by *S. epidermidis* was investigated in this paper. Isolated strains of *S. epidermidis* were suspended in a CASEIN medium in plastic conical tubes (SUMILON : polystyrene) and were cultured at 35°C for 24 hours. After staining the slime adhered on the tube wall with a fuchsin solution, the stained solution was eluted into boiled phosphate buffer saline (PBS).

Absorbance of the eluted solution at OD 547nm was considered to be a measure of the amount of slime. The amount of slime produced by 48 strains of *S. epidermidis* (26 strains from young people in their twenties and 22 strains from old people in their fifties), some biochemical characteristics and susceptibilities to antibiotics were studied and their relationship was analyzed statistically. It was shown that the 22 strains from old people produced more slime than the 26 strains from young people. However the difference was not significant ( $p < 0.05$ ). Thirty mannose-utilizing strains produced significantly higher amounts of slime than 18 mannose non-utilizing strains ( $p < 0.05$ ). Among 5 antibiotics tested (PCG, ABPC, SM, CP and FOM), 37 strains resistant to SM produced significantly

more slime than 11 sensitive strains.

## 要 約

*Staphylococcus epidermidis* の産生する slime の定量的測定法を検討した。CASEIN 培地に浮遊した菌液をプラスチック製遠沈管 (SUMILON; polystyrene 製) に加えて 35℃ で 24 時間培養した。遠沈管に付着した slime をフクシン液で染色した後、加熱 phosphate buffer saline (PBS) を加えて付着色素を溶かした。今回の実験では溶出液の OD 547nm 値を測定して相対的な slime 量とした。

48 菌株の *S. epidermidis* (20 代の宿主由来 26 株, 50 代の宿主由来 22 株) の slime 産生量を定量的に測定するとともにこれらの生化学的性状と抗生物質に対する感受性を調べ、両者の相関関係を統計的に検討した。

50 代の宿主由来の 22 菌株の slime 産生量は 20 代の宿主由来のものよりも高い傾向がみられたがこの差は統計的には有意ではなかった。分離菌株の示す生化学的性状と slime 産生量の相関関係を調べた結果 mannose 分解 30 株の slime 産生量が非分解 18 株のものよりも統計的に有意に高かった ( $p < 0.05$ )。5 種類の抗生物質 (PCG, ABPC, SM, CP, FOM) に対する感受性と slime 産生量の相関関係を調べた結果, SM 耐性 37 株における slime 産生量が感受性 11 株におけるものよりも統計的に有意に高かった。

## 緒 言

*Staphylococcus epidermidis* はヒト皮膚の代表的な常在菌である<sup>1)</sup>。強い病原性を示す *S. aureus* などは coagulase 活性を有するため, coagulase positive staphylococci (CPS) とよばれ, 病原性の弱い *S. epidermidis* などは coagulase 活性を示さないため coagulase negative staphylococci (CNS) とよばれている<sup>2)</sup>。

近年医療技術が進歩し体内留置カテーテルやプラスチック製人工臓器の設置が増加するにつれて<sup>3)</sup>、これらに付着した *S. epidermidis* による敗血症の誘発が問題になってきた<sup>4)</sup>。*S. epidermidis* が産生する slime が起因となり、プラスチック表面に biofilm が形成されると、この中に組み込まれた菌に対しては多くの抗生物質が効果を発揮できなくなると考えられている<sup>5)</sup>。

*S. epidermidis* の slime 産生能と日和見感染誘発能の相関性については多くの報告があるが、まだ統一された結論が得られていない<sup>6)</sup>。この原因の一つに slime 量の測定方法があげられる。現在もっとも普遍的におこなわれている slime 量の測定方法は Christensen らの<sup>7)</sup>開発した定性的なものであり, slime を染色してその強弱を肉

眼で判定するため、研究者によって判定にばらつきが生じるという欠点がある。

今回我々は Christensen らの方法を改良、発展させ、簡便で定量的な slime 量の測定法を考案した。この方法で分離した *S. epidermidis* の slime 産生量を測定し、これらの菌株の示す生化学的性状や宿主年代および抗生物質に対する感受性との相関関係を調べた。

## 実験方法

### 1. *S. epidermidis* の分離同定および性状検査

ヒト健康人 35 名 (20 代 20 名, 50 代 15 名) の右手人差し指より常法に従って CNS を採取し<sup>8)</sup>、続いて Api Staph (日本ビオメリユーバイオテック社) を用いて菌種の同定をおこない、同定確率が 90% 以上である *S. epidermidis* を選んだ<sup>9)</sup>。さらに Api Staph で調べた 19 項目の生化学的性状を考慮して実験に使用する菌株を決定した。

分離菌株は 0.1% CaCl<sub>2</sub> 添加 Brain Heart Infusion 寒天平板培地に綿棒で画線培養 (35℃, 24 時間) した後、冷蔵庫に保存し、1 ヶ月に 1 度新しい培地に移植して保存した。菌株を用いた実験をおこなう場合には保存菌を新しい培地

で35℃, 24時間培養した新鮮なものを使用した。

## 2. slime の定性的な測定

### 1) 遠沈管の検討

菌株の産生する slime 量は, プラスチック製遠沈管で菌を培養し, 菌液除去後, 染色を施し遠沈管壁の着色の程度を肉眼で判定するという Christensen らの方法に準じて測定し, 一部の改良をおこなった。

まず15ml容量の遠沈管に, 培地として Tryptic Soy Broth (TSB; Difco 社) 1 ml と蒸留水100  $\mu$ l を注入し, ここに同一の培地に溶解した菌液100  $\mu$ l を添加し, 35℃で24時間静置培養した。菌液は新鮮菌を TSB に溶解して McFarland 濃度が0.5となるように調節した<sup>10)</sup>。使用した遠沈管は SUMILON-PS (住友ベークライト社, polystyrene 製), SUMILON-PP (住友ベークライト社, polypropylene 製), FALCON-PS (ベクトンディッキンソン社, polystyrene 製), FALCON-PP (ベクトンディッキンソン社, polypropylene 製), IWAKI-PS (イワキガラス社, polystyrene 製), IWAKI-PP (イワキガラス社, polypropylene 製) の6種類である。予備実験で slime 付着能の高かった10菌株を選んで実験をおこなった。

培養終了後遠沈管を傾けて菌液を静かに捨て, ここに染色液を1.2ml添加し, 室温で30分間染色した。染色液としては蒸留水で32倍に希釈した

フクシン液 (グラム染色III液: ナカライテスク社) を予備実験の結果から採用した。

30分後に染色液を捨て, これに冷却した蒸留水を10mlずつ加え, しばらく置いて捨てる操作を3回繰り返して遠沈管に付着した余分の染色液を除去した。染色・洗浄の終了した遠沈管は試験管立てに逆さまに立てて水を切り, 肉眼により染色の強さを判定した。強い染色の認められたものを++, 弱いものを+, 染色がほとんど見られなかったものを-と判定した。

### 2) 培地の検討

1) により slime 付着の最も強い遠沈管を選んだ後, 培地の検討をおこなった。実験に用いた培地は先に述べた TSB の他に Brain Heart Infusion (BHI; Difco 社), Todd Hewitt Broth (THB; Difco 社), Brucella Broth (BB; Difco 社) および我々が調整した CASEIN 培地の計5種類である。CASEIN 培地はN源として enzymatic hydrolyzate of casein (EHC; Sigma 社) を1%, C源として glucose を0.25%の割合で含み, 塩類およびビタミン混合液として Yeast Nitrogen Base w/o Amino Acids and Ammonium Sulfate (Difco 社) が使用してある。pHは  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  を用いて7.4に調節した。他の4種類の培地のpHもそれぞれ7.4に調節した。培地の組成は表1に示した。

表1 培地組成

	TSB	BHI	THB	BB	CASEIN
N源	Digest of Casein 2%	Peptone 1%	Peptone 2%	Peptone 4%	Enzymatic Hydrolyzate of Casein 1%
C源	Glucose 0.25%	Glucose 0.2%	Glucose 0.2%	Glucose 0.1%	Glucose 0.25%
塩類	NaCl 0.5% $\text{K}_2\text{HPO}_4$ 0.25%	NaCl 0.5% $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 0.25%	NaCl 0.5% $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 0.04% $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 0.25%	NaCl 0.5% $\text{NaHSO}_3$ 0.01%	$\text{CaCl}_2$ 0.01% $\text{MgCl}_2$ 0.05% $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 0.1%
その他		Brain Heart Infusion, Beef Heart Infusion	Beef Heart Infusion	Yeast extract	Vitamines and Trace amounts of Salts

pHはすべて7.4に調整して使用した。

### 3. 定量的 slime 測定法

フクシン染色・洗浄後の遠沈管に溶媒 3 ml を加えて30分間静置し、遠沈管壁に付着していた色素を溶出させた。溶媒としては phosphate buffer saline (PBS: pH7.4: Difco 社), エタノール, 蒸留水の3種類を, それぞれ冷却, 室温, 100℃加熱の状態で使用した。溶出液の吸光度はフクシンの吸収極大である OD 547nm で測定した。同一菌株について3本の遠沈管を用いて吸光度を測定した後, 3本を平均した値を相対的な slime 量とした。

### 4. 抗生物質に対する感受性の測定

抗生物質に対する感受性は微量液体希釈法によって<sup>11)</sup>測定した。ミニプレート(住友ベークライト社: MS 3096 F)に蒸留水で11段階に倍数希釈した抗生物質液100 µl と CASEIN 培地を用いて McFarland 0.5の濃度に調節した菌液100 µl を加え, 35℃で24時間培養した。増殖の有無を肉眼で判定して常法により Minimum Inhibitory Concentration (MIC: µg/ml) 値を求めた<sup>12)</sup>。用いた抗生物質は Penicillin G (PCG: 萬有製薬), Ampicillin (ABPC: 明治製薬), Streptomycin (SM: 明治製薬), Chloramphenicol (CP: 三共株式会社), Fosfomycin (FOM: 明治製薬)の5種類であり, 予備実験により耐性株が50%以上を占めることが確認してある。今回の実験では MIC 値が12.5以上のものを耐性, MIC 値が6.25以下のものを感受性とした。

## 実験結果と考察

### 1. 分離菌株の生化学的性状

20代20名および50代15名の健康人の右手人差し指より158株の CNS を分離した。Api Staph を用いた生化学的性状検査により, 83株の同定確立90%以上の *Staphylococcus epidermidis* を得た (CNS の52.5%)。Api Staph で調べた19項目の生化学的性状のうち, 83株すべてが+の分解活性を示したのは glucose (GLU), fructose (FRU), maltose (MAL), saccharose (SAC) および naphthyl phosphate (NAP) の5項目であり, すべてが-の分解活性を示したのは trehalose (TRE), mannitol (MAN), xylitol

(XLT), melezitose (MEL), raffinose (RAF), および xylose (XYL) の6項目であった。以下に示す8項目の生化学的性状は菌株によって異なっていた。( )内に+の分解活性を示したものの割合を%で示す。Pyruvic acid (PYA: 98.8%), lactose (LAC: 94.0%), nitrate (NIT: 83.1%), arginine (ARG: 72.3%), urea (URE: 71.1%), mannose (MNE: 66.3%), methyl glucoside (MEG: 2.4%), および N-acethyl glucosamine (NAG: 1.2%) である。

今回の実験では生化学的性状と slime 産生能の相関関係を調べることを目的の1つとしたため以上の83株の中から LAC (+), NIT (+), MEG (-), NAG (-) を示す48株を選択した。この結果48株の分離 *S. epidermidis* の生化学的性状のうち相互に異なっているものは MNE, ARG, URE の3項目のみであり, 他の16項目はすべて同一であることになる。これら3項目の性状と由来宿主の年代および性別を表2にまとめた。“MNE (+), ARG (+), URE (+)”のものが17株と最も多く (35.4%), 次いで“MNE (-), ARG (+), URE (+)”が12株 (25%) であった。“MNE (-), ARG (-), URE (-)”は1株もなかった。実験菌株数が少なかったので, 生化学的性状と宿主性状の関係を調べることはできなかった。

### 2. 遠沈管および培地の種類と slime 量

まず, TSB 培地を用いて6種類の遠沈管による slime 付着量を比較した (表3)。この結果, 菌株によっても多少異なるが, SUMILON-PS を用いた場合の染色性が最も強かった。SUMILON の遠沈管では polystyrene (PS) 製の方が polypropylene (PP) 製よりも slime 付着力が強かったが FALCON や IWAKI では両者の違いはあまりみられなかった。

次に SUMILON-PS 製遠沈管を用いて5種類の培地による slime 付着量の違いを調べた。この結果10種類の菌株 (遠沈管の種類による slime 量を検討した場合と同一の菌株を使用した) のすべてにおいて CASEIN 培地を用いた場合の slime 付着量が最も強かった。TSB 培地を用いた場合には CASEIN 培地よりもいずれも弱い染色性しか示さなかった。また, BHI, THB,

表 2 分離 *Staphylococcus epidermidis* の性状

生化学的性状					生化学的性状				
菌株番号	MNE	ARG	URE	宿主性状	菌株番号	MNE	ARG	URE	宿主性状
1	+	+	+	20代女性	25	+	—	+	20代男性
2	+	+	+	20代女性	26	+	—	+	50代男性
3	+	+	+	20代女性	27	+	—	—	20代女性
4	+	+	+	20代女性	28	+	—	—	20代女性
5	+	+	+	20代男性	29	+	—	—	20代女性
6	+	+	+	20代男性	30	+	—	—	20代男性
7	+	+	+	20代男性	31	—	+	+	20代女性
8	+	+	+	50代女性	32	—	+	+	20代女性
9	+	+	+	50代女性	33	—	+	+	20代男性
10	+	+	+	50代女性	34	—	+	+	20代男性
11	+	+	+	50代女性	35	—	+	+	20代男性
12	+	+	+	50代女性	36	—	+	+	20代男性
13	+	+	+	50代女性	37	—	+	+	20代男性
14	+	+	+	50代女性	38	—	+	+	20代男性
15	+	+	+	50代男性	39	—	+	+	20代男性
16	+	+	+	50代男性	40	—	+	+	50代女性
17	+	+	+	50代男性	41	—	+	+	50代女性
18	+	+	—	20代女性	42	—	+	+	50代男性
19	+	+	—	20代男性	43	—	+	—	50代女性
20	+	+	—	20代男性	44	—	+	—	50代女性
21	+	+	—	50代女性	45	—	+	—	50代女性
22	+	+	—	50代女性	46	—	+	—	50代女性
23	+	+	—	50代女性	47	—	+	—	50代男性
24	+	—	+	20代女性	48	—	—	+	20代女性

表中の+は MNE (mannose), ARG (arginine), および URE (urea) の分解活性が陽性, —は分解活性が陰性であることを示す。

BB の 3 種類の培地を用いた場合にはほとんど slime 付着による染色は示されなかった。この原因として表 1 に示した培地組成の中の N 源があげられる。CASEIN 培地と TSB 培地の両者は N 源として分解 casein を含んでいるが他の 3 種類の培地の N 源は peptone である。Casein 分解物の種類や濃度と slime 産生量の関係について

では今後検討する予定である。

### 3. 定量的な slime 量測定

定性的な培養, 染色, 洗浄操作をおこない, 十分水分を除去した遠沈管に各種溶媒を加えて遠沈管壁に付着した染色液の溶出を試みた。エタノールや蒸留水では冷却, 室温, 100℃加熱のいずれの状態でも完全な色素の溶出はみられな

表3 遠沈管の種類と slime 量

菌株 番号	SUMILON		FALCON		IWAKI	
	PS	PP	PS	PP	PS	PP
2	++	-	+	-	-	+
10	+	+	-	+	+	+
12	+	-	-	-	-	-
18	+	-	-	-	-	-
19	+	+	-	+	-	-
27	++	+	+	+	+	++
30	+	-	-	+	-	+
33	+	+	-	+	+	+
35	++	+	-	-	+	+
42	+	-	-	-	-	-

SUMILON, FALCON, IWAKI はそれぞれメーカー名 PS は polystyrene 製, PP は polypropylene 製の遠沈管である。- は slime 付着による染色のみられないもの, + は弱い染色がみられたもの, ++ は強い染色がみられたものを示している。

かった。溶出力の最も強い溶媒は PBS であり、特に100℃加熱 PBS を用いると遠沈管壁に付着した色素は完全に溶出した。溶出液の OD547nm の値を測定し slime 産生量とした。

48菌株の *S. epidermidis* についてそれぞれ3本ずつ定量的な測定をおこない、3本の平均値を表4に示した。Slime 産生量の最大値は0.855 (No. 10株) であり、最小値は0.027 (No. 39株) であった。Slime 量の平均値は0.270であった。肉眼的にも強い着色を示した A547nm 0.270以上の菌株は16株 (33.3%) であった。この値はこれまでに定性的測定の結果, slime 産生株が約30%であるとする報告とよく一致している<sup>13)14)</sup>。

#### 4. 生化学的性状および宿主性状と slime 産生量の関係

定量的に測定したslime 量と表2にまとめた生化学的性状および宿主性状との相関関係を検討した(表5)。この結果、生化学的性状について

表4 定量的に測定した slime 量

菌番号	slime 量 (A 547nm)	菌番号	slime 量 (A 547nm)	菌番号	slime 量 (A 547nm)
1	0.063	17	0.048	33	0.651
2	0.759	18	0.609	34	0.033
3	0.042	19	0.627	35	0.168
4	0.045	20	0.084	36	0.069
5	0.030	21	0.171	37	0.093
6	0.096	22	0.168	38	0.156
7	0.078	23	0.042	39	0.027
8	0.117	24	0.150	40	0.108
9	0.621	25	0.039	41	0.078
10	0.855	26	0.180	42	0.546
11	0.813	27	0.693	43	0.048
12	0.720	28	0.174	44	0.072
13	0.594	29	0.165	45	0.087
14	0.477	30	0.630	46	0.057
15	0.474	31	0.048	47	0.120
16	0.555	32	0.072	48	0.378

表中の数字はA547nm の平均値であり、相対的な slime 量とした。

表5 生化学的性状および宿主性状と slime 量の相関関係

生化学的性状	分解活性+株	分解活性-株
MNE	0.336±0.270(30)	0.156±0.123(18)
ARG	0.264±0.243(40)	0.300±0.198(8)
URE	0.279±0.249(33)	0.249±0.207(15)

宿主性状	50代由来	20代由来
Slime 量	0.315±0.255(22)	0.231±0.210(26)

表中の数字はそれぞれの性状を示す菌株の slime 産生量の平均値と標準偏差値である。MNE (mannose) と由来年代に slime 産生量の差は統計的に有意 ( $p < 0.05$ ) であり、ARG (arginine) と URE (urea) の分解活性との違いにおける slime 産生量の差は有意ではなかった。( ) 内の数字は菌株数を示す。

また、50代由来の方が slime 産生量が20代由来のものより高い傾向がみられたが統計的には有意ではなかった。

は ARG, URE, MNE の3種類のいずれも分解陽性株の slime 産生量が分解陰性株のものより高かった。統計的処理をおこなった結果 (T テスト)<sup>15)</sup>、危険率5%で MNE 陽性株の slime 産生量が陰性株よりも有意に高いことが示された。ARG および URE で示された差は統計的に有意ではなかった。次に菌株を分離した宿主の年代による差を検討した結果、50代由来株の slime 産生量が20代由来株のものよりも高い傾向がみられた。今回は実験数が少なかったので性別による違いの検討はおこなわなかった。

MNE 分解活性が slime 産生活性とどのように結びつくかは不明である。50代由来菌株が20代由来菌株より slime 産生活性が高い原因の1つとして、slime 産生活性が高い株ほど長期間ヒト皮膚に常在する可能性があることを示すものと考えられる。

#### 5. 分離 *S. epidermidis* の抗生物質感受性

微量液体希釈法で求めた48株の分離 *S. epidermidis* の MIC 値を表6にまとめた。

MIC 12.5以上の耐性株は PCG に対して58.3%, ABPC に対して52%, SM に対して77.1%, CP に対して62.5%, FOM に対して58.3%であった。またそれぞれの菌株について5種類の抗生物質に対する耐性率を調べたところ80%以上のものが20株、60%以上80%未満のものが15株、

表6 分離 *Staphylococcus epidermidis* の抗生物質に対する感受性

菌番号	抗生物質	PCG	ABPC	SM	CP	FOM	耐性率
1		100<	25	100<	12.5	50	100%
2		100<	100<	50	100<	25	100%
3		100<	100<	12.5	25	3.13	80%
4		0.1>	0.1>	25	12.5	25	60%
5		100<	50	12.5	12.5	3.13	80%
6		0.1>	0.1>	3.13	6.25	6.25	0%
7		0.1>	0.1>	3.13	6.25	6.25	0%
8		100<	25	12.5	6.25	25	80%
9		0.1>	0.1>	25	6.25	6.25	20%
10		100<	100<	12.5	12.5	25	100%
11		0.2	0.1>	12.5	12.5	25	60%
12		100<	0.1>	100<	25	6.25	60%
13		0.1>	0.1>	100	6.25	6.25	20%
14		0.1>	0.1>	6.25	6.25	6.25	0%
15		100<	25	12.5	100<	1.56	80%
16		100<	100<	12.5	12.5	1.56	80%
17		0.1>	0.1>	25	6.25	50	40%
18		100<	12.5	12.5	100<	25	100%
19		100<	25	25	6.25	1.56	60%
20		100<	12.5	6.25	6.25	50	60%
21		100<	25	12.5	100<	12.5	100%
22		0.1>	0.1>	25	12.5	100<	60%
23		100<	12.5	6.25	6.25	3.13	20%
24		0.1>	0.1>	12.5	12.5	12.5	60%
25		0.2	0.1>	25	12.5	12.5	60%
26		0.1>	0.1>	25	100<	50	60%
27		100<	50	12.5	12.5	25	100%
28		100<	25	12.5	12.5	12.5	100%
29		100<	50	12.5	12.5	25	100%
30		100<	50	12.5	12.5	25	100%
31		100<	12.5	6.25	6.25	3.13	20%
32		25	1.56	6.25	6.25	3.13	20%
33		100<	100<	25	12.5	25	100%
34		0.1>	0.1>	6.25	100<	12.5	40%
35		0.1>	0.1>	25	12.5	1.56	40%
36		100<	25	12.5	12.5	12.5	100%
37		3.13	1.56	25	12.5	50	60%
38		100<	25	12.5	12.5	12.5	100%
39		100<	50	12.5	12.5	3.13	80%
40		12.5	1.56	25	6.25	12.5	60%
41		100<	25	12.5	12.5	6.25	80%
42		100<	50	25	3.13	25	80%
43		0.1>	0.1>	6.25	3.13	6.25	0%
44		0.1>	0.1>	6.25	6.25	12.5	20%
45		0.1>	0.1>	6.25	6.25	6.25	0%
46		0.1>	0.1>	12.5	6.25	12.5	40%
47		100<	50	12.5	12.5	6.25	80%
48		0.1>	0.1>	25	25	25	60%
耐性率		58.30%	52.00%	77.10%	62.50%	58.30%	

表中の数字は MIC 値である。また、表の最右側および最下段の値はそれぞれの抗生物質に対する耐性株の割合を%で示している。

表7 抗生物質に対する感受性と slime 産生量の相関関係

抗生物質	耐性株	感受性株
PCG	0.309±0.264(28)	0.213±0.183(20)
ABPC	0.312±0.264(25)	0.225±0.198(23)
SM	0.315±0.258(37)	0.135±0.114(11)
CP	0.222±0.243(30)	0.213±0.201(18)
FOM	0.279±0.246(28)	0.270±0.252(20)

表中の数字は平均 slime 量と標準偏差値である。  
 ( )内の数字はそれぞれの性状を示す菌株数である。  
 5種類の抗生物質とも耐性株の slime 産生量が感受性株の slime 産生量よりも高い傾向がみられた。  
 統計的な処理をした結果, SM 耐性菌株の slime 産生量が感受性株よりも有意に高かった ( $p<0.05$ )。他の4種類の差は統計的に有意ではなかった。

40%以下のものが13株であった。

5種類の抗生物質に対する耐性株と感受性株における slime 産生量を比較したところ, SM に対して耐性を示す37株の slime 産生量は感受性11株のものより統計的にも有意に高い値を示した ( $p<0.05$ ) (表7)。5種類の抗生物質に対する耐性率が80%以上を示す21菌株の slime 産生量 ( $0.333\pm0.264$ ) は耐性率が40%以下の15菌株の slime 産生量 ( $0.168\pm0.159$ ) より統計的にも有意に高かった ( $p<0.05$ )。これらの結果は由来宿主の年代の場合と同様に slime 産生活性の高い株ほど長期間ヒト皮膚に常在し, その結果として各種抗生物質に対する耐性率も高くなったことを示唆するものと思われる。

## 文 献

- 1) Kloos WE and Musselwhite MS (1975) Distribution and persistence of *Staphylococcus* and *Micrococcus* species and other aerobic bacteria on human skin. *Applied Microbiology*, **30**, 381—395.
- 2) Kloos WE and Bannerman TL (1994) Update on clinical significance of coagulase-negative *Staphylococci*. *Clinical Microbiology Reviews*, **7**(1), 117—140.
- 3) Linares JA, Sitges-Serra A, Garan J, Perez L and Rogelio M (1985) Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *Journal of Clinical Microbiology*, **21**, 357—360.
- 4) Pascual A, Fleer A, Westerdaal NAC and Verhoef J (1986) Modulation of adherence of coagulase-negative staphylococci to teflon catheter in vitro. *European Journal of Clinical Microbiology*, **5**, 518—522.
- 5) Wynne-Jones J, Scott RJD, Morgan J and Pether J. VS (1992) A study of coagulase negative staphylococci with reference to slime production, adherence, antibiotic resistance patterns and clinical significance. *Journal of Hospital Infection*, **22**, 217—227.
- 6) 小林寛伊 (1988) コアグラゼ陰性ブドウ球菌感染症の現状, 化学療法の領域, **4**(12), 2303—2309.
- 7) Christensen GD, Simpson WA, Bisno AL and Beachey EH (1982) Adherence of slime-producing strains of *Staphylococcus epidermidis* to smooth surfaces. *Infection and Immunity*, **37**(1), 318—326.
- 8) 美祢弘子, 二宮健司 (1997) 加齢による手指付着 coagulase negative staphylococci の性状変化, 川崎医療福祉学会誌, **7**(2), 359—363.
- 9) Gemmel CG and Dawson JE (1992) Identification of coagulase negative staphylococci with the APISTAPH system. *Journal of Clinical Microbiology*, **16**(5), 874—877.
- 10) Washington JA, Warene JA and Karlson AG (1972) Stability of Barium Sulfate turbidity standards. *Applied Microbiology*, **24**, 1013—1016.
- 11) 日本化学療法学会抗菌薬感受性測定法検討委員会 (1990) 微量液体希釈法による MIC 測定法. *Chemotherapy*, **1**, 102—105.
- 12) Archer GL (1988) Molecular epidemiology of multi resistant *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Antimicrobe Chemotherapy*, **21**, 133—138.



- 13) 竹森紘一, 横田英子, 沢江義郎 (1993) コアグララーゼ陰性ブドウ球菌の臨床的意義. 検査と技術, **21**(11), 895—900.
- 14) 飯森真幸, 久保修一, 松下和廣, 吉田 格, 大場康寛, 山中喜代治 (1996) 菌体外酵素産生試験成績. メディヤサークル, **41**(9), 421—429.