

## 原著論文

褥瘡に多く存在する MRSA と緑膿菌に対する  
抗菌作用を示す緑茶の濃度に関する研究石田佳代<sup>1)</sup>・城生弘美<sup>2)</sup>・市村禎宏<sup>3)</sup>・霜島正浩<sup>3)</sup>Study of Green Tea Concentrations Indicating an Antibacterial Effect  
Against MRSA and *Pseudomonas aeruginosa* Common in BedsoresKayo ISHIDA<sup>1)</sup>, Hiromi JONO<sup>2)</sup>, Sadahiro ICHIMURA<sup>3)</sup>, Masahiro SHIMOJIMA<sup>3)</sup>

## I. はじめに

褥瘡処置は、現在も深刻な問題の一つと言える。超高齢化社会の到来による寝たきりの人の増加が懸念されており、さらに褥瘡を生じる可能性のある人の増大を招くと考えられ、褥瘡の予防と治療は大きな課題である。しかし、「循環障害と感染という創傷治癒にとって最も望ましくない因子が基本的に備わっている褥瘡は、あらゆる創傷の中でも最も管理が難しいものの一つ<sup>1)</sup>」と指摘されており、その対処法に関して合理的で有効な治療法が確立しつつある段階である。しかし一度形成されてしまった褥瘡を治療するのが容易でないことには変わりはない。まして在宅において寝たきりになった場合、家族が褥瘡処置を行うことが多いため、なるべく経済面や労作面において負担とならない方法が検討されることが必須と考えられる。

一方緑茶に含まれるカテキンの抗菌作用に注目し、緑茶抽出液を褥瘡洗浄に使用した結果、効果をあげたという研究報告<sup>1,2)</sup>や、褥瘡処置の洗浄液のみを生理食塩水から緑茶洗浄液に変更した結果、対象の5名全例において変更前に比べ、大きさ・肉芽形成・ポケットの深さいずれかに改善が見られた、という研究報告<sup>1)</sup>があり、緑茶による洗浄の有効性が示唆され始めている。しかし、いずれも創部の形状の変化という視点で検証されているものに限られ、細菌学的に検証されているものは少ない。特にメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(以下、MRSA と称す)は塩分を好む細菌のため、洗浄液に生理食塩水を用いることは不適切と考えられ、細菌を増殖させない洗浄液を検討する必要がある。

そこで本研究では、褥瘡に存在することの多い MRSA と緑膿菌に対して、緑茶の濃度の変化によって阻止円を形成する緑茶濃度の程度について明らかにすることを目的とした。

## II. 研究目的

褥瘡に存在する代表的な細菌である MRSA と緑膿菌に対して、緑茶の濃度別の抗菌作用(阻止円形成の有無)を比較検証する。

## III. 研究方法

濃度を明確にするため粉末状の緑茶を使用し、どの程度の濃度であれば、MRSA と緑膿菌に対して抗菌作用が現れるかについて、実験検討することとした。

## 1. 緑茶の濃度別に比較した実験方法

市販の粉茶(煎茶)を使用し、濃度の変化による MRSA と緑膿菌への抗菌・殺菌作用を細菌学的に検討した。

## (1) 使用物品

市販の粉茶(商品名:「急須のいらぬ緑茶です」駿河茶屋 スプレードライ方式による粉末)、薬剤ディスク(50 $\mu$ l 用)、吸光度計、対象菌株(*Staphylococcus aureus* と *Pseudomonas aeruginosa*)

## (2) 菌液の調整

2 ml の生理食塩水に菌体(*Staphylococcus aureus* と *Pseudomonas aeruginosa*)をマクファーランド

1) 総合病院厚生中央病院 2) 群馬バース大学保健科学部看護学科 3) ㈱ビー・エム・エル

0.5 ( $1.5 \times 10^8$ CFU/ml) 濃度で溶解したものをシャーレに塗りつけた。さらにマクファールランド0.5の100倍希釈液 ( $1.5 \times 10^6$ CFU/ml) を作成し、溶解したものをシャーレに塗りつけた。

以上のように、*Staphylococcus aureus* と *Pseudomonas aeruginosa* それぞれ2種類の菌液を準備した。

### (3) 緑茶希釈液の調整

緑茶粉末の通常飲用の使用濃度について、ホットで0.8g/120ml (6.6mg/ml)、アイスで0.8g/180ml (4.4mg/ml)、シロップとして使用する場合には2.0g/15ml (133.3mg/ml) と商品に記載されているため、この濃度を基準とした。

緑茶粉末をホットで使用する場合の通常飲用濃度の約2倍である0.12gから倍々に0.25g、0.5g、1.0g、2.0g、4.0g、また6.0gと量り、それぞれを125°C15分間で滅菌した高圧蒸気滅菌処理水10mlで溶解した。結果の表記では、緑茶の濃度を12mg/ml、25mg/ml、50mg/ml、100mg/ml、200mg/ml、400mg/ml、600mg/mlとした。

### (4) 細菌検査

薬剤ディスクに(3)で作成した各緑茶希釈液をそれぞれ50 $\mu$ lずつ含ませ、菌液を塗広げた2種類の濃度の培

地 ( $1.5 \times 10^8$ CFU/ml、 $1.5 \times 10^6$ CFU/ml) にそれぞれ置き、好気性条件下、18~24時間、37°Cで培養後、阻止円を観察した。

## 2. 実験実施期間

2002年9月~11月

## IV. 結 果

### 1. MRSA に対する緑茶の濃度別による阻止円形成状況について (表1および図1、図2)

緑茶の濃度の違いによる阻止円形成状況を比較したところ、菌株 *Staphylococcus aureus* ( $1.5 \times 10^8$ CFU/ml、 $1.5 \times 10^6$ CFU/ml) については、どちらも通常飲用茶濃度の約2倍の濃度として設定した12mg/mlでは阻止円が見られなかったものの、表1および図1と図2に示すように約4倍の25mg/mlから濃度が増すにつれ阻止円形成が顕著になった。

最も大きな阻止円形成は、通常飲用茶濃度の約60倍の400mg/mlの濃度であった。

表1 緑茶の濃度による阻止円形成状況 (直径) の変化

(単位: mm)

細菌種類と濃度	緑茶の濃度	12mg/ml	25mg/ml	50mg/ml	100mg/ml	200mg/ml	400mg/ml	600mg/ml
<i>P.aeruginosa</i>	$1.5 \times 10^6$ CFU/ml	—	—	—	10.0	11.5	12.6	13.8
<i>S.aureus</i>	$1.5 \times 10^6$ CFU/ml	—	12.9	15.0	19.2	21.0	24.3	23.5
<i>P.aeruginosa</i>	$1.5 \times 10^8$ CFU/ml	—	—	—	—	—	—	△
<i>S.aureus</i>	$1.5 \times 10^8$ CFU/ml	—	11.7	13.1	17.7	18.9	21.4	21.0

—: 阻止円なし △: 測定不能

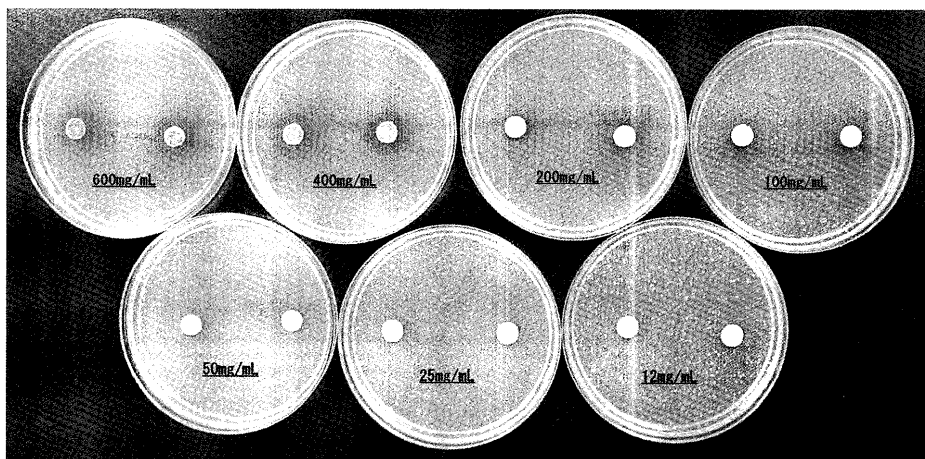


図1 *S.aureus* (MRSA)  $10^6$ CFU/mL における阻止円形成状況

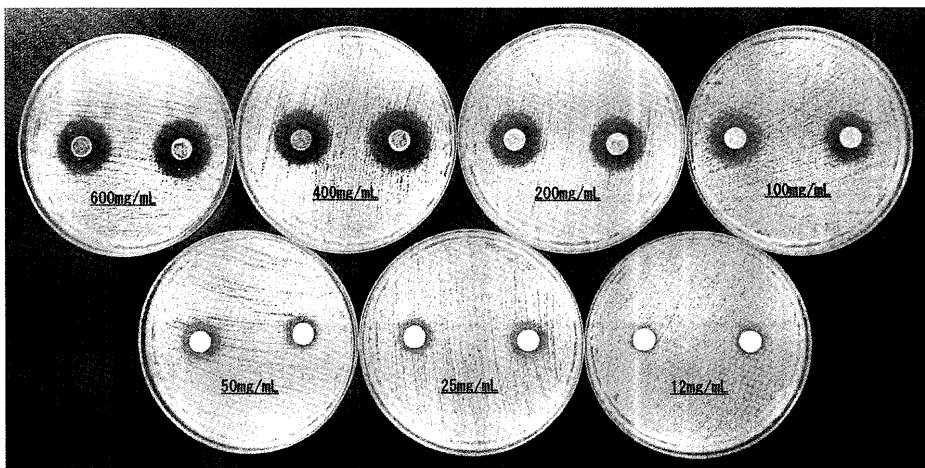


図2 *S.aureus* (MRSA)  $10^8$ CFU/mLにおける阻止円形成状況

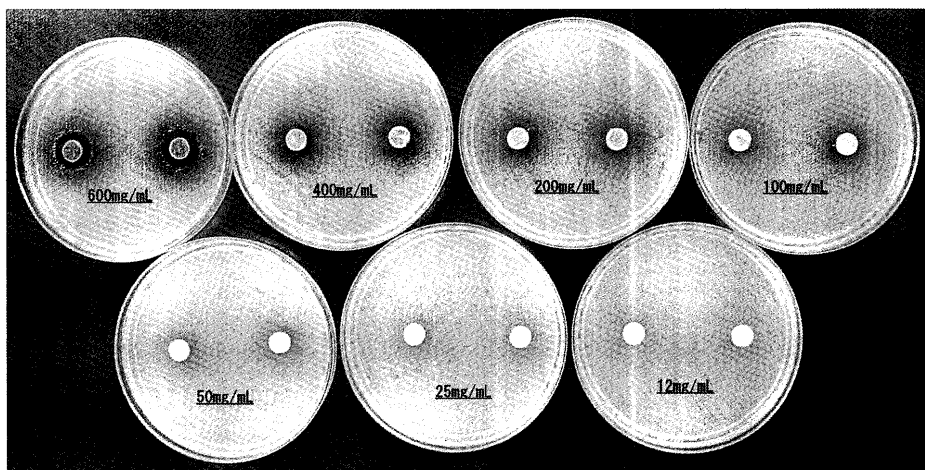


図3 *P.aeruginosa*  $10^8$ CFU/mLにおける阻止円形成状況

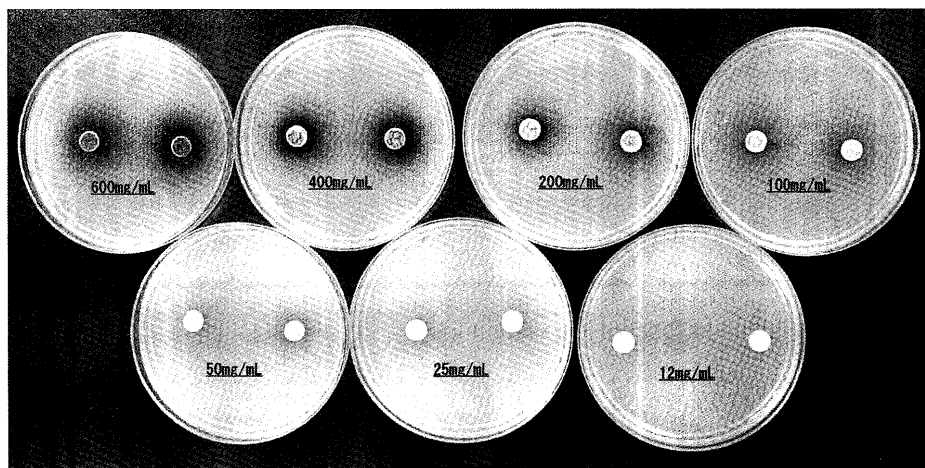


図4 *P.aeruginosa*  $1.5 \times 10^8$ CFU/mLにおける阻止円形成状況

2. 緑膿菌に対する緑茶の濃度別による抗菌・殺菌作用について (表1および図3、図4)

*Pseudomonas aeruginosa* ( $1.5 \times 10^8$ CFU/ml) では、通常飲用茶濃度の約8倍の50mg/mlまでは阻止円が見

られなかったものの、表1および図3に示すように通常飲用茶濃度の約15倍の100mg/ml以上の濃度において、濃度が増すにつれて阻止円が拡大していった。

また、*Pseudomonas aeruginosa* ( $1.5 \times 10^8$ CFU/ml)

では、表1および図4に示すように通常飲用茶濃度の約100倍の600mg/mlにおいて、初めてディスクの周囲に菌を阻止している状態が伺える状況であった。

## V. 考 察

### 1. MRSA に対する緑茶の効果について

MRSA に対し、通常飲用する緑茶の濃度では抗菌作用が見られなかったが、MRSA のマクファーランド0.5とその100倍細菌希釈培地に対して、25mg/ml(通常飲用茶濃度約4倍)から阻止円が形成され始めた。このことから、MRSA に対しては通常飲用する濃度の4倍の濃度以上であれば、抗菌効果が出てくると考えられる。

### 2. 緑膿菌に対する緑茶の効果について

緑膿菌に対しては、マクファーランド0.5においては、600mg/ml(通常飲用茶濃度の約100倍)緑茶希釈液でやっと阻止円が出現し始めたということから、強い抗菌効果は得られないものの緑茶の濃度が上がれば抑制効果は現れてくる可能性があると考えられる。マクファーランド0.5の100倍希釈の培地上においては、100mg/ml(通常飲用茶濃度の約15倍)から阻止円が形成されていることにより、通常飲用する濃度に換算すると約15倍以上で緑膿菌に抑制効果の可能性を示したといえる。

以上のことにより、緑茶洗浄液として使用する場合、MRSA においては通常飲用する濃度よりも約4倍以上のものを使用することにより、緑茶成分の抗菌作用効果を想定した洗浄が可能なのではないかと考える。また、緑膿菌の場合、MRSA に作用するほどの抗菌効果はのぞめないものの菌数によっては約15倍以上の通常飲用緑茶濃度において抗菌効果を期待できる可能性を示唆した。

### 3. 実験結果を日常の援助に生かした場合について

茶葉を使用することに比べ、緑茶粉末は準備にかかる時間が少なく濃度設定もしやすい。また手間も省くことができ、菌の混入も防ぎやすいと考えられる。しかしながら、褥瘡を洗浄するために購入する場合(緑茶粉末の価格:500g 800円前後)、通常の100倍の濃度の緑茶洗浄液を500ml作ったと仮定すると、一回に480円かかる計算となり、経済的な負担がかかってしまうことが推測される。さらに抗菌作用を期待するための

濃度では粥状になり、洗浄というよりは、ペーストとして創部に貼り付ける状況となることが予測される。熱傷の治癒に緑茶成分のエピガロカテキンガレート抽出軟膏を塗布し効果を得た実験<sup>14)</sup>もあり、褥瘡創部への緑茶粉末をペーストとして貼り付ける方法は有効である可能性が高く、今後検討すべき研究課題であると考えられる。

### 4. 緑茶を褥瘡処置に使用するための今後の課題について

粉末を希釈する溶媒には、125°Cで15分高圧滅菌した水を使用し実験を行った。在宅などでの効果を検証する場合、抗菌効果の濃度をどのように確保すべきかが大きな課題である。一方緑茶の消臭効果や低刺激性、また染色体損傷に対する抑制効果<sup>15)</sup>や暑熱ストレスによる排卵数減少に対しての保護作用<sup>16)</sup>など、多様に緑茶の有効性が研究されており、今後さらに総合的に検証していく必要がある。

創の洗浄については、洗浄するというその行為(充分な時間、創部を傷つける事のない程度の洗浄圧、褥瘡の大きさを考慮した充分な洗浄液量)が重要であり、また栄養状態やベッド上の環境も褥瘡の治癒過程に影響を及ぼすことが報告されており、それらによる総合的な治療が、相乗的に関与してくると考える。

## VI. 結 論

1. MRSA に対し、緑茶粉末において通常飲用する緑茶の濃度では抗菌作用が見られなかったが、通常飲用する濃度の4倍の濃度以上であれば、MRSA に対して抗菌効果が出た。
2. 緑膿菌に対しては、マクファーランド0.5の100倍希釈の培地上において、緑茶の濃度を約15倍以上の濃度で抗菌効果を示す可能性があった。しかし、マクファーランド0.5においては、約100倍の通常飲用緑茶濃度において阻止円の形成が僅かに見られる程度であった。
3. MRSA のほうが緑膿菌より、緑茶の抗菌効果を得られやすいことがわかった。

## 引用・参考文献

- 1) 奥出尚子他：褥瘡に対する緑茶洗浄の効果の検証。日本看護学会論文集30回老人看護号 2000,

- 121-123.
- 2) 吉田妙子他：難治性褥瘡に対する緑茶洗浄の効果. 第18回関東甲信越地区看護研究会集録 1999, 145-148.
- 3) 青木順子他：褥創に対する緑茶洗浄と生理食塩水洗浄の試みについて—在宅へ向けて継続性のある褥創ケアを考える. 川崎市立川崎病院院内看護研究集録51回号 1997, 72-77.
- 4) 真田弘美他：褥瘡を有する高齢者における入浴に有効性の検討. 日本創傷・オストミー・失禁ケア研究会誌 3(1), 1999, 40-47.
- 5) 佐野 豊：温水, セッケン洗浄による褥瘡の保存的治療. 日本職業・災害医学会会誌 49(3), 2001, 246-250.
- 6) 加藤由紀子他：抗白癬菌に注目した緑茶入浴・清拭の検討. 日本看護学会27回集録看護総合 1996, 47-49.
- 7) 木村久美子他：緑茶による陰部洗浄の除菌と消臭の効果. 弘前市立病院医誌 9(1), 2000, 34-37.
- 8) 犬塚朱美他：未熟児のおむつかぶれに対する緑茶抽出液の洗浄効果. 看護実践の科学 21(2), 1996, 4-5.
- 9) 帖 佐浩他：茶およびカテキンのマイコプラズマに対する抗菌・殺菌作用. 感染症学雑誌 66(5), 1992, 606-611.
- 10) 大久保幸枝他：白癬菌に対する茶およびカテキンの抗菌・殺菌作用. 日本細菌学雑誌 46(2), 1991, 509-514.
- 11) 戸田真佐子他：茶カテキン類およびその構造類似物質の抗菌作用ならびに抗毒素作用. 日本細菌学雑誌 45(2), 1990, 561-566.
- 12) 戸田真佐子他：日本茶の抗菌作用および殺菌作用. 日本細菌学雑誌 44(4), 1989, 669-672.
- 13) 戸田真佐子他：Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* に対するカテキン抗菌・殺菌作用. 日本細菌学雑誌 46(5), 1991, 839-845.
- 14) 金 学嬉他：緑茶ポリフェノール EGCG を用いた熱傷の治療効果. 日本創傷治癒学会第36回プログラム抄録集 2006, 69.
- 15) 杉澤彩子他：X線照射により誘発した染色体損傷に対する茶カテキンの抑制効果. 日本栄養・食糧学会誌 56(2), 2003, 85-90.
- 16) 西田綾子他：暑熱ストレス依存的な排卵数減少に対する茶カテキンの保護作用. *The Journal of Reproduction and Development* 52, 2006, 58.

### Abstract

In the treatment of bedsores, washing of the bedsore region is thought to result in early healing, and it has been reported that the effect is further enhanced when green tea is used in the irrigation solution. Accordingly, in order to elucidate bacteriologically the effectiveness of washing with green tea, a comparison of the antibacterial and bactericidal effect of green tea on *Pseudomonas aeruginosa* and *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (“MRSA”), which are representative microbes present in bedsores, was conducted using various concentrations of green tea. The results of this comparison of antibacterial effectiveness depending on differences in the concentration of green tea indicated an antibacterial effect on MRSA at a concentration of approximately 4 times that of green tea for ordinary consumption. With regard to *Pseudomonas aeruginosa*, the possibility of an inhibitive effect was indicated when the concentration of the green tea was raised to an approximately 100-fold concentration.

**Key words :** Green tea, bedsore, MRSA (*methicillin-resistant Staphylococcus aureus*), *Pseudomonas aeruginosa*