

アミノ酸系界面活性剤の黄色ブドウ球菌および表皮ブドウ球菌に対する抗菌挙動

益子 凜*・黒瀬美奈*・矢野成和*・野々村美宗*[†]

*山形大学工学部化学・バイオ工学科 山形県米沢市城南4-3-16 (〒992-8510)

[†] Corresponding Author, E-mail: nonoy@yz.yamagata-u.ac.jp

(2024年2月26日受付, 2024年4月8日受理)

要 旨

アミノ酸系界面活性剤は、天然由来の身体洗浄料および化粧料の基剤として注目されている。本研究では、ラウロイルサルコシン、ラウロイルグリシンおよびラウロイルアラニンの黄色ブドウ球菌および表皮ブドウ球菌に対する抗菌性を評価し、これらの界面活性剤の最小発育阻止濃度は数十 $\mu\text{g mL}^{-1}$ であることを確認した。この濃度は、一般的な界面活性剤の中では小さいほうに属しており、アミノ酸系界面活性剤がブドウ球菌族に対する抗菌剤として有用であることを示している。また、この値は臨界ミセル濃度よりも小さく、これらの界面活性剤は菌の膜を可溶化などによって破壊しているのではなく、単分子溶解の状態に菌に作用していることが示唆された。これらの知見はアミノ酸系界面活性剤がパーソナルケア商品の抗菌剤として有用であることを示している。

キーワード：アミノ酸系界面活性剤, ブドウ球菌, 最小発育阻止濃度, 臨界ミセル濃度

1. 緒 言

アミノ酸系界面活性剤は身体洗浄料や化粧料の基剤として利用されてきた。この天然由来の界面活性剤は起泡力と洗浄力に優れるだけでなく、皮膚への刺激や環境への負荷が低いためである。1970年代には、N-長鎖アルキル-L-グルタミン酸塩が、皮膚のpHと同じ5.0~6.0の条件下で優れた界面活性性能と起泡性を示すこと、さらに皮膚への刺激が低く、高い洗浄力を示すことが報告されている¹⁻³⁾。その後、アミノ酸系界面活性剤が多量の内相を含むエマルジョンを安定化することや、紐状ミセルを形成してレオロジーをコントロールできることが報告されたことに加えて、環境負荷が低くより安全な界面活性剤が求められるようになったために、多くの分野で利用されるようになった⁴⁻⁷⁾。

抗菌性は界面活性剤の重要な機能の一つである。有害な菌を減らし、細菌叢を好ましい組成にすることは、皮膚を好ましい状態で維持することにつながる可能性があるためである^{8,9)}。Watanabeらは、脂肪酸の黄色ブドウ球菌および表皮ブドウ球菌の増殖を阻止するために必要な最小濃度(最小発育阻止濃度、以後MIC)を評価し、肌荒れの原因となる黄色ブドウ球菌が選択的に抗菌され、免疫の強化に関与する表皮ブドウ球菌はほとんど影響を受けない場合があることを報告した¹⁰⁾。Tanakaらは十六種類のノニオン性界面活性剤のブドウ球菌族に対する抗菌性を評価し、界面活性剤の親水性親油性バランスと極性基の断面積が抗菌性に影響を及ぼすことを示した¹¹⁾。

アミノ酸系界面活性剤は、抗菌剤としても魅力的な材料である。ヒトに対する安全性が高く、環境への負荷も低い界面活性

剤を基剤とする抗菌システムは、身体洗浄料をはじめとする多くの分野で有用なためである。これまでに、アミノ(N-アシル)- β -アルコキシプロピオネートを有するアミノ酸系界面活性剤の大腸菌や緑膿菌、出芽酵母に対する抗菌性と臨界ミセル濃度の間に相関が見られること、アルギニンベースのアミノ酸系界面活性剤のグラム陽性および陰性菌、酵母に対するMICは8~256 $\mu\text{g mL}^{-1}$ であること、アミノ酸由来のジェミニ界面活性剤の中には、市販の殺菌剤よりも強力な抗菌性をもつものがあることが報告されている¹²⁻¹⁴⁾。

本研究においてわれわれは、アミノ酸系界面活性剤の黄色ブドウ球菌と表皮ブドウ球菌に対する抗菌性を明らかにするために、ラウロイルサルコシン、ラウロイルグリシンおよびラウロイルアラニンのMICを評価した (Fig. 1)。これらのアミノ酸系

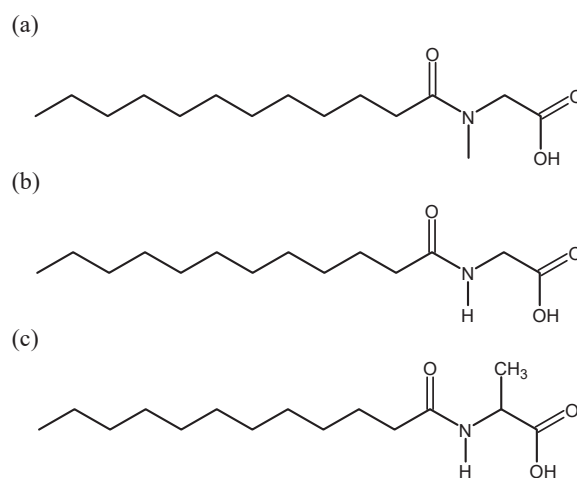


Fig. 1 Molecular structure of amino acid surfactants: (a) Lauroyl sarcosine, (b) lauroyl glycine, and (c) lauroyl alanine.

【図表について】電子ジャーナルサイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。 <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai-char/ja/>