

牛乳房炎予防法確立に繋がる黄色ブドウ球菌の遺伝学的特性探索

秦 英司

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究所 北海道支所
・細菌・寄生虫病研究チーム 主任研究員

T-3-5

研究分野

動物衛生

研究キーワード

牛乳房炎 黄色ブドウ球菌
遺伝子型別法
膜孔形成毒素

背景・目的

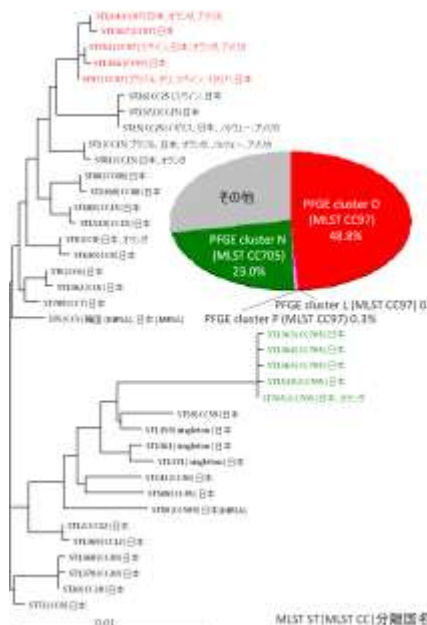
黄色ブドウ球菌の乳房感染は早期摘発が困難であり、抗生物質投与による効果的な排除も望めない。感染牛は乳房炎を発症・再発するだけでなく、健康牛への感染源となる。また、乳房炎による経済的損失は乳用牛疾病の中で最も甚大であり、本疾病の低減化技術の開発が長年切望されている。これらの問題点は原因菌である黄色ブドウ球菌の特性によるものと考えられるが、その機序は未解明のままである。本研究では牛乳房炎実態解明に資する新たな知見を得るために、牛乳房に感染する黄色ブドウ球菌の特性や遺伝学的背景を解析した。

研究の成果

Multilocus sequence typing (MLST)法による遺伝子解析から、日本の牛乳汁由来黄色ブドウ球菌の70%以上が2つの遺伝学的にクローナルな集団(Clonal complex [CC] 97, CC705)で構成されることが明らかとなった。CC97とCC705は海外でも反芻獣から広く分離されるが、反芻獣以外からの分離は稀である。また、膜孔形成毒素の一つであるLukM/LukF'-PVはCC97とCC705に特有の病原遺伝子であり、本毒素は牛乳房内免疫の主役である多形核顆粒球に高い細胞傷害性を示す。LukM/LukF'-PVは牛乳房内における黄色ブドウ球菌の感染維持に重要な役割を果たす病原因子である可能性が高い。

将来展望

黄色ブドウ球菌による乳房炎ならびに乳房感染の実態を明らかにするため、黄色ブドウ球菌の牛乳房感染時におけるLukM/LukF'-PVの発現状況や生物活性を詳細に解析する。さらに、本疾病の問題点である難治性、長期にわたる感染持続、潜伏感染などの機序を解明する。得られた知見を基に乳房炎の予防や治療のための研究方針をたて、最終的には黄色ブドウ球菌による乳房炎の低減化技術を実現させる。



日本における牛乳汁由来黄色ブドウ球菌のPFGEによる型別割合とMLSTデータによる遺伝子系統樹



黄色ブドウ球菌

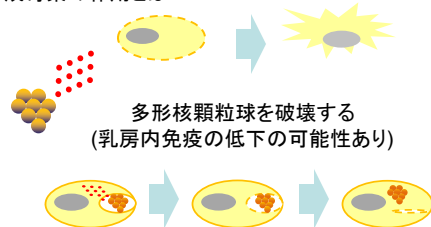
牛乳房炎の原因となる黄色ブドウ球菌は特定の遺伝学的にクローナルな集団によって70%以上が構成されている

牛由来株優勢系統 (CC97, CC705) はヒトを含む他の動物からの分離事例が稀である!!

CC97とCC705は牛への感染に有利な特性を持つ菌集団なのか?

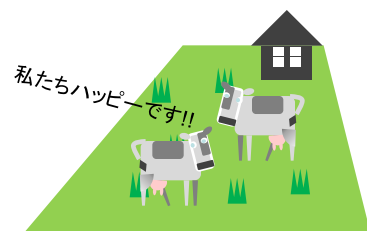
LukM/LukF'-PVはCC97, CC705に特有の病原遺伝子 (膜孔形成毒素)

膜孔形成毒素の作用とは...



細胞内寄生を可能にする?

(難治性、潜在性、持続感染につながる可能性あり)



私たちハッピーです!!

乳房内感染の実態を解明し
乳房炎低減化技術の開発、
健全な酪農環境の構築を目指す!!