

講演番号：1D8a08

講演日時：3月24日 10:27～ 1号館 D8会場

乳酸菌を模倣した金ナノ粒子合成手法の開発

Development of gold nanoparticle synthesis method mimicking *Lactobacillus casei*

○加藤 由悟¹、菊池 郁也¹、吉村 悦郎^{1,2}、鈴木 道生¹ (1東大院農、²放送大教養)

○Yugo KATO¹, Fumiya KIKUCHI¹, Etsuro YOSHIMURA^{1,2}, Michio SUZUKI¹ (¹UTokyo, ²OUJ)

金ナノ粒子とは1 nm から 100 nm の大きさの金属の結晶であり、特異的な光学特性を有し、医療や工学の分野で数多く利用されている。現在用いられている化学的手法は環境への負荷が懸念されており、微生物を用いた生産方法が注目されている。金ナノ粒子の合成には金イオンを還元する還元剤と、粒子間の凝集を抑える分散剤が必要である。本研究では乳酸菌 *Lactobacillus casei* ATCC393 株 (以下、乳酸菌) を用いて金ナノ粒子を生成し、その還元剤および分散剤の探索を行うことにより、微生物における金ナノ粒子生成機構の解明を目指している。

乳酸菌の懸濁液にテトラクロリド金(III)酸カリウムを加えることで金ナノ粒子が合成された。低温電子顕微鏡による観察から、金ナノ粒子は細胞膜表面近傍で合成されており、細胞膜成分と菌体外に放出している成分 (菌体外成分) に着目して分析を行った。

まず、乳酸菌の脂質を TLC により分離して還元に関与する脂質を抽出し、質量分析を行った結果、乳酸菌の細胞膜に含まれる糖脂質であるジグリコシルジアシルグリセロール (DGDG) がナノ粒子の生成に関与していることが判明した。分離・精製した DGDG により、*in vitro* での金ナノ粒子の生成を試みたところ、金ナノ粒子を合成することに成功したことから、DGDG は金ナノ粒子の合成において還元剤及び分散剤として大きな役割を果たすことが確認できた。

次に乳酸菌の菌体外成分に金酸溶液を加えたところ、粒子径の小さな金ナノ粒子が合成されたため菌体外成分が優秀な分散剤として機能することが分かった。合成された金ナノ粒子を走査型電子顕微鏡によって観察したところ、金ナノ粒子の周りが繊維状の有機物質に覆われており、この繊維状の物質が金ナノ粒子合成において分散剤として寄与していると考え、成分の解析を行った。アミドカラムを用いた液体クロマトグラフィにより分離した菌体外成分のうち、金ナノ粒子合成活性画分を¹H-NMR および質量分析装置を用いて分析したところ、lacto-*N*-triose と乳酸が金ナノ粒子合成に活性を持つことを突き止めた。

Lacto-*N*-triose と乳酸および DGDG の混合溶液に金酸を添加したところ、乳酸菌が作る金ナノ粒子と同じサイズのコロイドの合成に成功したことから、これらの成分が協調して乳酸菌の中で金ナノ粒子が生成されるというメカニズムを初めて明らかにした。

様々な微生物を用いた金属ナノ粒子の合成手法の報告があるが、原因物質や合成機構はほとんど解明されていない。本研究は微生物を活用した効率的なナノ粒子合成手法開発につながる発見である。

Lactobacillus casei, gold nanoparticles, biomineralization

発表責任者：鈴木道生 (amichiwo@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)