

食品変敗菌*Bacillus coagulans*に対するカテキン類 の抗菌メカニズム解明に関する研究

佐藤, 惇

<https://hdl.handle.net/2324/1959183>

出版情報 : Kyushu University, 2018, 博士 (農学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (2)

氏名	佐藤 惇			
論文名	食品変敗菌 <i>Bacillus coagulans</i> に対するカテキン類の抗菌メカニズム解明に関する研究			
論文調査委員	主査	九州大学大学院農学研究院	教授	宮本敬久
	副査	九州大学大学院農学研究院	教授	下田満哉
	副査	九州大学大学院農学研究院	准教授	本城賢一

論文審査の結果の要旨

耐熱性の高い芽胞を形成するため通常の清涼飲料製造条件では殺菌困難な *Bacillus coagulans* は、PET 容器詰茶系清涼飲料を製造する上で重要な管理指標微生物である。本研究は、茶系清涼飲料における効果的な *B. coagulans* 制御のため、本菌株を迅速かつ正確に同定・識別する技術を開発し、(-)-epigallocatechin gallate (EGCg) および重合カテキン類の本菌に対する抗菌作用の違いとその機構について検討したものである。

まず、迅速かつ正確な新規 *B. coagulans* 菌株識別法を開発している。ゲノム上に点在する繰り返し配列を解析対象とした repetitive-PCR 法およびリボソームタンパク質を対象とした Matrix-assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry による微生物解析技術を組み合わせることで、生化学的性状を反映し、かつ詳細に *B. coagulans* 菌株を識別できることを明らかにしている。

次に、安全かつ効果的な微生物制御技術の開発の基礎とするため、EGCg および重合カテキン類の一つである theaflavin-3,3'-digallate (TFDG) の *B. coagulans* 細胞表層タンパク質に対する親和性を 2 次元電気泳動解析により調べ、抗菌活性との関連を検討している。この結果、TFDG が、*B. coagulans* に対して EGCg よりも 10 倍以上高い抗菌活性を有すること、および細胞内への物質輸送に関わる ABC transporter を中心とした細胞表層タンパク質群と高い親和性を示すことを明らかにし、実際に、TFDG が糖の取込みを阻害することも示している。

さらに、EGCg、TFDG に加えて、theaflavin (TF)、theaflavin-3-gallate (TF3G) および theaflavin-3'-gallate (TF3'G) の細胞膜との相互作用などについて細胞膜リン脂質組成に着目して解析を行なっている。この結果、*B. coagulans* の細胞膜流動性は EGCg 処理では全く変化しない一方で galloyl 基を有する重合カテキン処理により顕著に低下することを示している。また、本菌の細胞膜リン脂質の約 95% を占める phosphatidylglycerol から成るモデル膜に対する親和性も EGCg ≒ TF < TF3G < TF3'G < TFDG の順に強くなり、抗菌活性との相関を認めている。

以上要するに、本研究は、*B. coagulans* を正確に同定・識別する技術を開発するとともに重合カテキン類は細胞表層タンパク質の機能阻害並びに細胞膜流動性の低下を引き起こすことで *B. coagulans* に対して強い抗菌活性を発現することを明らかにしたもので、茶系清涼飲料の微生物学的品質確保に貢献するとともに食品衛生化学および食品微生物学の発展に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有すると認める。