

氏名	金山
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第3488号
学位授与の日付	平成19年 9月30日
学位授与の要件	自然科学研究科生命分子科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	魚肉すり身の乳酸発酵とアンジオテンシン変換酵素阻害活性に関する研究
論文審査委員	教授 宮本 拓 教授 泉本 勝利 教授 坂口 英

#### 学位論文内容の要旨

乳酸菌は自然界に広く分布しており、多くの発酵食品に介在し、人々の生活と密接に関連している。発酵食肉製品では、乳酸菌の利用により食肉の貯蔵性が高まると共に、豊かな風味が形成されることにより嗜好性も向上する。発酵・熟成過程において、風味に関与する物質以外にもさまざまな成分が生成することが期待されるが、発酵魚肉すり身由来 ACE 阻害活性物質に関する報告例はない。そこで乳酸菌の代謝機能を応用した発酵魚肉食品の開発に資する目的で、魚肉すり身の乳酸発酵における ACE 阻害活性を検討した。

まず、ホッケすり身塩溶性タンパク質溶液をモデル系として乳酸菌 16 株による乳酸発酵物の ACE 阻害活性を調べたところ、高い ACE 阻害活性を示す *Pediococcus acidilactici* ID7 (47.6%) と *Lactobacillus plantarum* 6214 (40.6%) を見出した。*Pediococcus acidilactici* ID7 で発酵したホッケすり身塩溶性タンパク質溶液から逆相系カラム とゲルろ過カラムを用いた HPLC 法によって ACE 阻害活性ペプチドを精製した。*Pediococcus acidilactici* ID7 で発酵したホッケすり身塩溶性タンパク質溶液の ACE 阻害活性ペプチドは熱処理によって失活せず、タンパク質分解酵素ペプシンの単独酵素処理に対して高い残存活性を示した。

次に、モデル系として用いたホッケすり身塩溶性タンパク質溶液で高い ACE 阻害活性を示した *Pediococcus acidilactici* ID7 と *Lactobacillus plantarum* 6214 によって発酵したホッケすり身では乳酸菌を接種せずに発酵した対照よりも高い ACE 阻害活性が認められた。ACE 阻害活性はホッケすり身中のタンパク質が接種した乳酸菌およびホッケすり身由来の菌によって分解を受けて生じたペプチドなどの物質による可能性が示唆された。

汚染菌の生育を抑制し、すり身の発酵に適した低温発育性乳酸菌を探索する目的で、低温自然発酵したホッケすり身の3試料から73株の乳酸球菌(3菌種, 69株)と乳酸桿菌(2種類, 4株)を分離した。分離乳酸菌9株をホッケすり身塩溶性タンパク質溶液に接種し30℃で72時間発酵後、その発酵物のACE阻害活性を測定した。発酵物において高いACE阻害活性を示した*Lactobacillus casei* BB-202(78.0%)をホッケすり身塩溶性タンパク質溶液に接種し8℃で13日目まで保持したところ、ACE阻害活性とタンパク質分解活性は発酵時間が長くなるほど高くなり、ホッケすり身塩溶性タンパク質溶液中にタンパク質の分解によって生じたペプチドなどが生成されることが示唆された。

以上のように、*Pediococcus acidilactici* ID7、*Lactobacillus plantarum* 6214 および *Lactobacillus casei* BB-202 は、高い ACE 阻害活性を有することから、発酵魚肉食品のスターターへの応用が期待される。

## 論文審査結果の要旨

発酵食肉製品では、乳酸菌の利用により食肉の貯蔵性が高まると共に、豊かな風味が形成されることにより嗜好性も向上する。発酵・熟成過程において、風味に関与する物質以外にもさまざまな成分が生成することが期待されるが、発酵魚肉すり身由来 ACE 阻害活性物質に関する報告例はない。そこで、本論文では乳酸菌の代謝機能を応用した発酵魚肉食品の開発に資する目的で、魚肉すり身の乳酸発酵における ACE 阻害活性を検討した。

まず、ホッケすり身塩溶性タンパク質溶液をモデル系として乳酸菌 16 株による乳酸発酵物の ACE 阻害活性を調べたところ、高い ACE 阻害活性を示す *Pediococcus acidilactici* ID7 (47.6%) と *Lactobacillus plantarum* 6214 (40.6%) を選択した。*Pediococcus acidilactici* ID7 で発酵したホッケすり身塩溶性タンパク質溶液から逆相系カラムとゲルろ過カラムを用いた HPLC 法によって ACE 阻害活性ペプチドを精製した。

次に、モデル系として用いたホッケすり身塩溶性タンパク質溶液で高い ACE 阻害活性を示した *Pediococcus acidilactici* ID7 と *Lactobacillus plantarum* 6214 によって発酵したホッケすり身では乳酸菌を接種せずに発酵した対照よりも高い ACE 阻害活性が認められた。

汚染菌の生育を制御し、すり身の発酵に適した低温発育性乳酸菌を探索する目的で、低温自然発酵したホッケすり身の 3 試料から 73 株の乳酸球菌 (3 菌種, 69 株) と乳酸桿菌 (2 菌種, 4 株) を分離した。分離乳酸菌のうち、高い ACE 阻害活性を示した *Lactobacillus casei* BB-202 (78.0%) をホッケすり身塩溶性タンパク質溶液に接種し 8℃で 13 日目まで保持したところ、ACE 阻害活性とタンパク質分解活性は発酵時間が長くなるほど高くなり、ホッケすり身塩溶性タンパク質溶液中にタンパク質の分解によって生じたペプチドなどが生成されることが示唆された。

以上のように、*Pediococcus acidilactici* ID7, *Lactobacillus plantarum* 6214 および *Lactobacillus casei* BB-202 は、高い ACE 阻害活性を有することから、発酵魚肉食品のスターターへの応用が期待される。同時に、これらの研究成果は魚肉の発酵技術の進展に資するところが大きいと考えられる。従って、学位審査委員会は、本論文が博士 (農学) の学位に値するものであると判定した。