

# 乳酸発酵を促進させる水産物の検索

石川健一<sup>\*1</sup>、内藤茂三<sup>\*1</sup>

## Screening of the Marine Products that Promote Lactic Acid Fermentation

Kenichi ISHIKAWA and Shigezo NAITO

Food Research Center, AITEC<sup>\*1</sup>

愛知県特産の水産物水抽出物から漬物に有用な乳酸菌の生育、及び乳酸の生成を促進するものを選択した。その結果、大根ジュースにアカシャエビ、ヒイカ、アサリ抽出液を加えることで、D-133株、L-14株のいずれの乳酸菌を接種しても、乳酸菌数が大きく増加した。特にアカシャエビ抽出液はL-14株の生育、乳酸の生成に大きく寄与した。

### 1. はじめに

乳酸菌が健全に生育と発酵を行うためには、糖、たんぱく質、アミノ酸、脂質、ビタミン、その他微量成分が必要<sup>1)</sup>であり、野菜だけでは不十分な場合がある。水産物にはこれらの成分が豊富であり、本研究ではこれらの技術を活用し、温暖な愛知県下においても、水産物を利用した高風味漬物の開発を目指した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 無菌大根ジュース、水産物抽出液の調製

原材料として、愛知県産の青首大根（品種：耐病総太り）を用いた。大根を洗浄後、中央部の内部200gに蒸留水200gを加えてホモジナイズし、ガーゼ（日局）で濾過し、75℃、10分間加熱した。急冷後3,000rpmで10分間遠心分離し、上澄を孔径0.45μmのメンブランフィルター（アドバンテック東洋（株）製）で濾過した。この濾過液に無菌濾過した蒸留水を等重量加え、無菌大根ジュースとした（25%水溶液）。

水産物は愛知県幡豆郡一色町で購入したヒイカ、アサリ、アカシャエビ、足長ダコ、アナゴを用いた。これらの可食部を軽く水洗し、生のまま実験に使用した。またガザミ（ワタリガニ：一色町で購入）は蒸気処理したものを細かく切断した。これらの水産物に3倍の重量の蒸留水を加えてホモジナイズし、無菌濾過して水産物抽出液（25%水溶液）とした。

#### 2.2 発酵大根ジュースの調製

調製した無菌大根ジュースに水産物抽出液を1%となるように添加し、乳酸菌を接種して15℃で14日間発酵させ、発酵大根ジュースとした。乳酸菌は既に発酵漬物用乳酸菌スターターとして選択した *Leuconostoc* sp.

D-133株、及び *Lactobacillus casei* L-14株を使用した。乳酸菌の接種方法はD-133株、L-14株、D-133株とL-14株の混合接種、control（乳酸菌接種せず）の4種とし、単菌の場合は $10^7$ /mL、混合接種の場合はD-133株が $10^5$ /mL、L-14株が $10^7$ /mLとなるようにした。

#### 2.3 評価

発酵大根ジュースの660nmにおける吸光度を測定し、乳酸菌の増殖を判断した。さらに、HPLCシステム（LD-10AV、SPD-10AV 島津製作所製）を使用し、大根ジュース中の乳酸、酢酸の含有量を測定した。

### 3. 実験結果及び考察

#### 3.1 発酵大根ジュースの吸光度測定

大根ジュースに各水産物抽出液を1%加え、乳酸菌を接種し、15℃で発酵させたものの660nmにおける吸光度の変化を図1-a、及び図1-bに示した。何も添加しない大根ジュース（対照区）では、D-133株、またはL-14株を接種しても生育は鈍かった。それに対し、各水産物抽出液を加えた大根ジュース（試験区）は、吸光度（乳酸菌数）が増加し、特にヒイカ、アサリ、アカシャエビ抽出液添加では大きかった。なお、大根ジュースに各水産物抽出液を1%添加し、15℃で保存しても乳酸菌を接種しなければ、濁りは発生しなかった。

これらのことから水産物抽出物中に何らかの発酵促進物質が存在することが認められた。

#### 3.2 有機酸分析

アカシャエビ、ヒイカ、アサリ抽出液中を添加した発酵大根ジュースの乳酸含量の経時変化を図2に示した。何も添加しない大根ジュースに、L-14株を接種すると、15℃、7日発酵で41.4mg/100mL、14日後では66.8mg/

\*1 食品工業技術センター 保蔵技術室

100mL の乳酸しか生成しなかった。一方、アカシャエビ抽出液を1%添加し、L-14株を接種したジュースでは、15、7日発酵で214.2mg/100mL、14日後では428.4mg/100mLの乳酸が生成した。一方、D-133株接種では、水産物抽出液添加による乳酸生成の差は小さかった。なお、酢酸の生成については水産物抽出液添加の有無による差はなかった。水産物抽出液のジュースへの添加はわずか1%（固形物としては0.25%）であるが、L-14株による乳酸の生成に大きな影響を及ぼすことが明らかとなった。

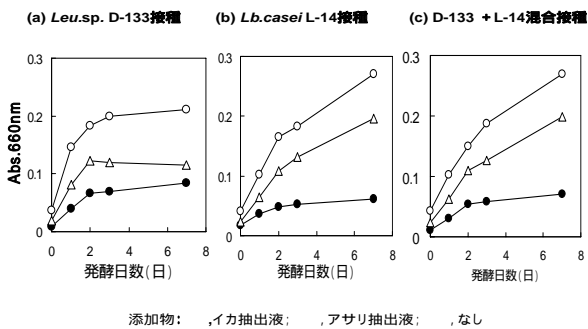


図 1-a 乳酸菌を接種した大根ジュースの吸光度の変化 (15 で発酵)

注:吸光度が上昇したもののほど、乳酸菌数が増加したものと考えられた。

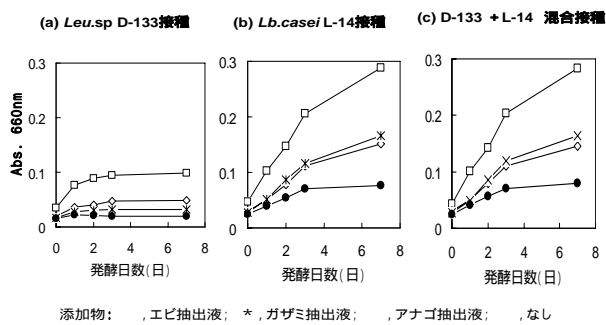


図 1-b 乳酸菌を接種した大根ジュースの吸光度の変化 (15 で発酵)

注:吸光度が上昇したもののほど、乳酸菌数が増加したものと考えられた。

日本人は単純な酸味を持つ食品に対し、忌避感を示す傾向がある<sup>2)</sup>ため、過剰な発酵による酸味の生成は好ましくない。そこで、これらの水産物抽出液を微量添加しなければ、発酵できない乳酸菌をスターターとして利用することが有効と考えられる。一般に *Lactobacillus* 属乳酸菌は複雑な栄養要求を示すことから、今後、漬物用スターターとして適切なものを検索する予定である。

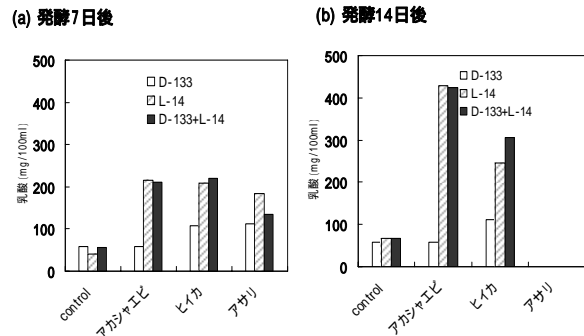


図 2 乳酸菌を接種した大根ジュースの乳酸量 (15 で発酵)

## 4. 結び

愛知県特産の水産物の水抽出物から乳酸菌の生育、及び乳酸の生成を促進するものを選択した。その結果、大根ジュースにアカシャエビ、ヒイカ、アサリ抽出液を加えることで、D-133株、L-14株のいずれの乳酸菌を接種しても、乳酸菌数が大きく増加した。特にアカシャエビ抽出液はL-14株の生育、乳酸の生成に大きく寄与した。

今後、これらの水産物抽出液のなかで、どの成分が乳酸菌の生育や発酵を促進させるのかを検討する予定である。また、水産物抽出液を微量補てんしなければ発酵しない乳酸菌を選択し、発酵制御が可能とならないか検討する予定である。

## 文献

- 1) 乳酸菌研究集談会, 「乳酸菌の科学と技術」, 第1版 (学会出版センター, 東京), P.311-322(1996)
- 2) 石川健一・加藤丈雄・小宮孝志: 食科工, 46, 311 (1999)