

乳酸菌HS-1の発酵漬物等への利用

橋本 俊郎*

1. 目的

乳酸菌HS-1は、茨城県工業技術センターで開発された漬物用スターターで、*Lactobacillus sakei* に属する乳酸菌である。漬物の発酵に有用であることから、特許第3091196号に登録され、現在、民間企業より液体、凍結及び凍結乾燥品として販売されている。乳酸菌HS-1の特徴として、次のことがあげられる。

- 1) 乳酸菌HS-1を塩漬に使用することで、塩慣れが早くなり、美味しくなる。
- 2) 植物性乳酸菌なので漬物等野菜加工品をよく発酵する。
- 3) HS-1の食塩耐性は8%なので、ほとんどの野菜の塩漬に使用可能である。
- 4) 食中毒菌の増殖最適温度は、25℃以上であるが、低温性乳酸菌であるHS-1は、安全な温度領域の15~20℃で良く発酵する。
- 5) HS-1の乳酸生成量は、他の植物性乳酸菌、例えばラクトバチルス・プランタラムより少ないので、過剰な酸味を作らず、pH4前後で発酵が止まる。
- 6) HS-1は、ガスをださないホモ発酵乳酸菌なので密封包装しても流通、保蔵中の膨張がない。
- 7) HS-1を使用すると、大腸菌群の増殖を抑制するため、塩漬中の亜硝酸の生成はほとんどない。
- 8) 摂取されたHS-1は、生きたまま腸内へ到達するので、プロバイオテックとしての可能性がある。

このような特徴を有するHS-1を各種の野菜漬物へ利用したレシピを報告する。なお、レシピの一部には一般消費者の考案により、著者が再確認したのものも含んでいる。

2. 乳酸菌HS-1を用いた漬物の製造法

2.1 キュウリの発酵漬け（1本漬け）

【材料】

| | |
|---------|---------------------|
| キュウリ | 1Kg |
| 板ずり用食塩 | 一掴み（20~25g） |
| 差し水（塩水） | 12gの食塩を600mLの水に溶かす。 |
| 乳酸菌 | 1g |

【漬け方】

- ①キュウリと漬物容器を良く洗う。
- ②キュウリは1本ずつ手に取り、塩を擦り込む。
- ③塩ずりしたキュウリを漬物容器に並べる。
- ④乳酸菌を差し水（塩水）に混ぜてキュウリに注ぎ、キュウリが浮かないように重石をする。パネ式漬物器が便利である。
- ⑤春から秋には翌日に食べられる。
- ⑥良く漬かったものは冷蔵庫で保存する。食塩は2%が適当で、それ以上になると塩辛く感ずる。また、乳酸発酵するとうまみが増す。千切り生姜やミョウガを一緒に入れても美味しく食べられる。

2.2 塩ラッキョウと甘酢漬け

【材料】

| | |
|-------|----------------------|
| ラッキョウ | 1Kg |
| 塩水 | 120 g の塩を水 1 L に溶かす。 |
| 乳酸菌 | 1g |

【漬け方】

- ①ラッキョウは根と茎を長めに残して切り、十分に水洗いをする。
- ②ビン、カメ、プラスチック容器等に食品用ポリ袋を入れ、その中に洗浄ラッキョウを入れる。
- ③乳酸菌を塩水に混ぜて上から加え、袋の中の空気を絞り出し袋の入口を輪ゴム等でしばり、直射日光の当たらない場所で貯蔵する。乳酸発酵が始まり2週間程度で辛みが抜ける。
- ④塩抜きをする。発酵ラッキョウの根と茎を食べやすい長さに切り、流水または喚水して塩抜きをする。適当な塩分を残して塩ラッキョウとして食することができる。
- ⑤塩抜きしたラッキョウにいろいろな調味液を加えて、甘酢漬やワイン漬、たまり漬とする。甘酢漬の調味液配合例を下記に示す。
- ⑥長期貯蔵する場合は、更に食塩 120 g 加える。

【甘酢漬け調味液配合】

| | |
|------|-------|
| 食酢 | 300ml |
| 砂糖 | 240g |
| みりん | 90ml |
| だしの素 | 2g |

2.3 糠床の調合と糠漬けの作り方

【材料】

| | |
|-----|-------------------------|
| 生糠 | 1Kg（生糠はできるだけ新しいもの） |
| 水 | 800ml |
| 塩 | 90g(5%)~144g(8%, 普通の糠床) |
| 唐辛子 | 2本 |
| 乳酸菌 | 1g |

【漬け方】

- ①水に塩を溶かし、乳酸菌を加える。
- ②漬物容器に入れた糠と良く混ぜる。
- ③季節の野菜をよく洗って水をふき取り、そのまま、あるいは塩擦りしてから糠床に入れる。ニンジン、大根は皮をむいて漬ける。
- ④ナスは、塩に明礬などの色止め剤を少量（野菜の0.3%）加えたもので十分に塩擦りしてから漬ける。糠床は、野菜に付いていた乳酸菌が増殖して熟成するので乳酸菌が増えるまで数日かかるが、乳酸菌HS-11を添加すれば捨て漬けの必要がなく、その日から糠漬けを作ることができる。また、普通の糠漬けは食塩が7~9%あり、野菜の漬け込み時間がすこし長くなるとたちまち塩辛くなるが、乳酸菌を使用すると低塩（5%）の糠床をつくることができ、糠床を調合したその日から使用できる。長く使用して酵母による発

酵が旺盛すぎるようになった場合は、唐辛子やカラシ粉、ニンニクなどを添加する。シンナー臭は有害酵母によるものなので、糠床を捨てて、新しい糠床を作り直すほうがよい。

2.4 キャベツの包菜風発酵漬け

【材料】

| | |
|------|-----------------|
| キャベツ | 1Kg |
| 塩水 | 50gの塩を1Lの水に溶かす。 |
| 生姜 | 20g |
| 山椒粉 | 2g |
| 乳酸菌 | 1g |

【漬け方】

- ①キャベツを良く洗い、食べやすい大きさに切る。
 - ②50gの塩を1Lの水に溶かし、その塩水に生姜、山椒粉を混ぜて、更に乳酸菌を加える。
 - ③キャベツに②を加えてひたひたになるようにして漬ける。
 - ④春～秋の期間では、室温で1日後に食べられる。
 - ⑤発酵したら5℃以下の冷所に貯蔵する。
- 五香粉を山椒の代わりに加えると中華風になる。
(松江市、木地谷氏のレシピ)

2.5 キュウリの発酵ピクルス

【材料】

| | |
|------|-----------------|
| キュウリ | 1Kg |
| タマネギ | 110g |
| ローレル | 4～5枚 |
| 赤唐辛子 | 1本 |
| 塩水 | 40gの塩を1Lの水に溶かす。 |
| コショウ | 小さじ半分(2.5ml) |
| 乳酸菌 | 1g |

【漬け方】

- ①キュウリを良く水洗いする。
- ②タマネギは薄切りし、赤唐辛子は横3～4つに切っておく。
- ③容器にポリ袋を入れてその中にキュウリを並べ、タマネギ、ローレルの葉を挟み、これを交互に重ねる。
- ④塩水に乳酸菌を加え、コショウを振り込んだ液を注ぐ。
- ⑤ポリ袋の口を縛り、密封する。
- ⑥夏なら1～2日で、冬なら3日後に食べられる。キュウリの色が褐変した頃が食べ頃である。長く保存するためには、漬かったら5℃以下の冷蔵庫で貯蔵する。
(常陸太田市、渡部氏のレシピ)

2.6 白菜キムチ

【材料】

| | | |
|-----------|------|----------|
| 白菜 | 2Kg | 乳酸発酵させる。 |
| 大根(千切り) | 450g | |
| ニンジン(千切り) | 150g | |
| 長ネギ | 30g | |
| ニラ(せり) | 30g | |
| 生姜 | 10g | |
| ニンニク | 15g | |

| | |
|---------|-----|
| リンゴまたは梨 | 30g |
| イカの塩辛 | 30g |
| 白播り胡麻 | 5g |
| 唐辛子粉 | 15g |
| パプリカ粉 | 5g |
| アミの塩辛 | 20g |
| 砂糖 | 10g |
| だしの素 | 10g |
| 食酢 | 40g |
| 焼酎 | 50g |
| イワシエキス汁 | 5g |
| 乳酸菌 | 2g |

【漬け方】

- #### I、白菜の乳酸発酵(冬は3～4日)
- ①外葉や痛んだ葉を取り除き、切れ目を入れて手で4つ割とする。水洗い後、芯を包丁で除き、食べやすい大きさに揃切りとする。
 - ②カットした白菜2Kgを大きなポリ袋または漬物樽に入れて、食塩40～50gと乳酸菌2gを加えて白菜をつぶさないように混ぜる。
 - ③適当な大きさの容器に塩と乳酸菌を混ぜた白菜を漬け込み、表面をポリ袋で覆って重石をする。水が上がったら重石を軽する。
 - ④春、秋なら3～4日で良く発酵するのでザル等にあけて、手でよく絞る。ほぼ、1Kgになる。
- #### II、発酵白菜とキムチの具、タレとの混合
- ①剥皮して千切りした大根450gとニンジン150gに塩18gをよく混ぜて30分間放置する。
 - ②長ネギ、ニラを良く洗い、4cmの長さに切る。
 - ③生姜、ニンニクは皮を剥き、おろしがねですりつぶす。
 - ④リンゴは皮を剥き、塩水に晒した後ですりつぶす。
 - ⑤①の千切り大根とニンジンを手でよく絞り、ボールに移す。これに長ネギ、ニラ、生姜、ニンニク、リンゴ、イカの塩辛、白すり胡麻、唐辛子粉、パプリカ粉、アミの塩辛、砂糖、だしの素、食酢、焼酎、イワシエキスを入れて混ぜる。
 - ⑥でつくったキムチの具とタレを発酵白菜によく混ぜて、容器に小分けし、冷蔵庫で貯蔵する。翌日には熟成キムチになる。

3. 乳酸菌HS-1を用いた野菜ヨーグルトの製造法

【材料】

| | |
|--------|-------|
| 牛乳 | 700ml |
| 野菜ジュース | 300ml |
| 乳酸菌 | 1g |

【作り方】

- ①熱湯等で殺菌した蓋付きの容器を用意する。
- ②殺菌処理されている新鮮な牛乳700mlとトマトの入った野菜ジュース300mlを容器に入れる。
- ③乳酸菌を加えてよく混ぜ、20～30℃に保温する。
- ④2日ほどで凝固するので冷蔵庫で貯蔵する。牛乳のみでは凝固しないので、野菜ジュースを20～40%混ぜる。