

フード ケミカル

月刊

食品のおいしさと安心を科学する技術情報誌
A Technical Journal on Food Chemistry & Chemicals.

2016 **12** vol.380

特集1 アイスデザート開発のトレンド 特集2 フードミクス



PICK UP!
編集部イチ押し

(株) 林原 ファイバリクサ™

最新技術情報
ノボザイムズジャパン
新規酵素による澱粉加工工程の効率化

千葉県袖ヶ浦市から発信する食品産業③





宮尾茂雄 Shigeo Miyao

東京家政大学家政学部 短期大学部 食品加工学研究室 教授

みやお・しげお

- 略歴 東京農工大学農学部卒(1973年)、東京都立食品技術センターを経て東京家政大学教授 四川大学客員教授、全日本漬物協同組合連合会技術顧問。
- 著書 「食品微生物学ハンドブック」,「漬物の機能と科学」,「漬物入門(改訂)」,「中国漬物大事典」,「漬物の絵本」,「絶品漬物ブック」,「日本の伝統食品事典」など

1. はじめに

泡菜は中国四川省を中心に製造されている発酵漬物で、ダイコンやキュウリなどの野菜原料を「泡菜壇(パオツァイタン)」と呼ばれる特有の容器に食塩、砂糖、香辛料、白酒、水などを混合して調製された漬液に漬け込み、乳酸発酵によって作られる。泡菜は中国では商品として販売されるだけでなく、飲食店や家庭でも一般的に製造されており、そのまま食べるだけでなく調理素材としても広く利用されている。

泡菜に関する報告は日本ではほとんど見当たらず、成書にわずかに紹介されているに過ぎない^{1~3)}。そこで、中国四川省における泡菜の特性について述べる。

2. 中国四川省で製造されている泡菜の諸性状

四川省成都および成都近郊で製造されている泡菜を入手し、pH、微生物などについて分析を行い、その結果を表1に示した。AおよびBは、成都の市内にある各飲食店の厨房で作られていた泡菜で、白菜、キャベツ、ニ

ンジン、唐辛子などを野菜原料として作られていたものである。食塩濃度は、それぞれ2.3%、3.2%、pHは4.6、4.1でさっぱりとした味覚であった。このように、食塩が低いにもかかわらず、低酸味であるということは、短時間の漬け込み後、料理に供せられているものと考えられる。実際、低塩度で作られている泡菜は、壺の中の乳酸発酵液を利用し、その発酵液の中に野菜原料を漬け込むことによって作られる。これは、日本の糠みそ漬を漬ける方法と類似しており、四川省の飲食店や一般家庭で行われている。CおよびDは、成都近郊にある2カ所の泡菜製造工場(写真1)から製造中のものを入手したもので、



写真1 泡菜製造工場(中国・四川省成都市)

表1 四川省成都で製造されている泡菜

試料	理化学性状			微生物数 (cfu/g)			
	pH	Brix (%)	食塩 (%)	生菌数	乳酸菌数	酵母数	グラム陰性菌
A	4.6	4.6	2.3	9.9×10^8	3.1×10^8	2.2×10^6	—
B	4.1	4.7	3.2	7.8×10^8	7.4×10^8	3.1×10^6	—
C	3.3	15.7	13.3	1.4×10^5	1.4×10^5	1.5×10^6	—
D	3.4	14.4	12.4	8.7×10^4	8.6×10^4	1.2×10^6	—
E	3.8	25.1	8.2	—	—	—	—

いずれも食塩濃度が高く、13.3%と12.4%に達し、また、pHは3.3、3.4で酸味があることから、長期にわたり、発酵された液に漬けられたものと推定され、保存性に富むものであった。泡菜壺を使って保存されており、外気とは水盤で遮断されているので、蓋を開け、内部を観察しても産膜酵母やカビの発生は見られず、良好な発酵が行われていた。一方、Eは同様に成都近郊の大規模漬物工場で製造された製品であるが、泡菜を加熱殺菌したもので、食塩濃度は、8.2%とやや高く、pHは3.8で強い酸味があった。

3. 「泡菜壺 (パオツァイタン)」

泡菜の製造に使われる壺は泡菜壺(写真2)あるいは上水壺と呼ばれる。泡菜壺は長い歴史を経て考え出された極めて合理的な道具である。泡菜壺は酸、アルカリ、食塩に対して耐性のある陶土でできており、壺の内側・外側とも釉薬が塗られている。陶土製の壺は泡菜の味を変化させないので都合が良い。壺は入口が小さく、中間部が膨れた格好をしており、口の周囲には水盤が付けてある。水盤の縁は壺の口よりも少し低い位置にある。壺の口には深皿を逆さにして蓋のように被せる。そして、この水盤に水を注ぎ入れることによって空気の流通を遮断している。壺の内部で発生したガス(主に炭酸

ガス)は外部に排出されるが、外気は壺の内部に入らないように工夫がされているので、内部は徐々に嫌気状態となり、それが保たれることになる。したがって、嫌気状態を好む乳酸菌は活動が活発になる一方で、好気状態を好むカビや産膜酵母などの有害菌の生育は抑制される。また、空気の侵入がないので外部からの微生物の侵入も防止される。泡菜壺の大きさはさまざまで、野菜を1kg程度しか入れることのできない家庭用のものから、一度に数百kgも入れることができる大きな壺もある。

四川省の成都と重慶の間に隆昌と呼ばれる町があるが、ここでは、良質の陶土が得られることから中国でも有数の陶器の生産地となっており、泡菜の製造に欠かすことのできない泡菜壺も多く生産している。

4. 泡菜の原料野菜および副原料

泡菜の原料に用いられる野菜は多岐にわたるが、組織が緻密で軟化することが少ない野菜であれば、どのようなものでも原料として利用することができる。四川省では、白菜、ニンジン、大根、キャベツ、キュウリ、芹、インゲン豆、ナタマメ、萵苣、生姜、草石蚕(チョロギ)、唐辛子、大蒜、ラッキョウ、トマトなどが原料野菜として利用されている。また、季節に出回る野菜を泡菜として漬けることや何種類もの野菜を混合して漬け込むことも行われている。副原料としては、食塩、白酒および山椒、生姜、唐辛子などの香辛料が使用される。生姜は厚さ約3～6mmの薄切りにして使用するのが一般的である。

通常、生野菜100kgに対し、食塩4～8kg、山椒0.1kg、唐辛子3kg、生姜3kg、白酒3kg(黄酒でも良い)の配合割合で使用されることが多い。



写真2 泡菜壺(パオツァイタン)

5. 原料処理

生の原料野菜は良く洗浄してから、整形する。皮、粗葉脈、ヒゲ根、腐敗部分、変色部分などは丁寧に除去する。原料として、大根、ニンジン、生姜、萵苣、キュウリなどを用いる場合は、厚さは約0.5cm、長さは約4cm程度に揃えて千切りにする。白菜、キャベツ、インゲン豆、ピーマンなどの場合は正方形に切る。白菜、キャベツは幅1cm、長さ4cmの短冊形に切ることが多い。ナタ豆などは3～4cmに切る。小さな青唐辛子、草石蚕(チョロギ)はそのまま使う。それぞれ整形・洗浄を終えた原料野菜はザルに入れ、通風の良い場所においてわずかにしんなりとなる程度に陰干しを行う。通常、2～3時間程度陰干しを行う。野菜に付着した水が残っていると泡菜壇の中の漬液はカビを生じやすくなり、野菜の変質を招くことがある。

6. 漬液の調製

泡菜を製造する際は、先に漬液を調製しておく。水はミネラルを多く含む井戸水か鉱泉水を用いると泡菜の菌切れが良くなる。軟水を用いる場合は菌切れを良くするために塩化カルシウムを0.05%になるように漬液に加えることが行われる。塩化カルシウム以外では炭酸カルシウム、硫酸カルシウムやリン酸カルシウムなどが使われることもある。

泡菜に用いられる漬液中の食塩濃度は通常4～8%であるが、工場で作られるものでは12%以上に達するものもある。調製した漬液はいったん、沸騰するまで加熱し、漬液の中に含まれる微生物を殺菌する。沸騰させた漬液はしばらく冷却した後、使用する。まだ温かいうちに野菜を入れると野菜が変敗することがある。食塩濃度が高過ぎると乳

酸菌の活動は抑制されるので酸の生成はうまくいかない。一方、濃度が低過ぎる場合は乳酸発酵が進み、酸味が強くなり過ぎることがある。泡菜の品質を高めるために食塩水に白酒(黄酒)、赤唐辛子、香辛料を加えるのが一般的で、香辛料としては通常、100kgの漬液中に0.1kgの八角(大茴香)、0.05kgの花椒(花山椒)、0.08kgの胡椒および少量の陳皮を含むように加えることが多い。上記の香辛料はそれぞれ粉にし、布で包んでから壺の中に入れる。新しく調製した漬液にはすでにでき上がった泡菜を入れ、乳酸菌を補給することによって乳酸発酵を順調に行わせることができる。

7. 野菜の漬け込み

泡菜の基本的な製造工程は図1に示す通りで、3000年以上も前から製造が行われていたものと考えられている。泡菜壇は使用前に良く洗浄し、水を切っておく。洗浄し、整形した野菜原料を泡菜壇に半分ほど入れたところで布で包んだ香辛料を入れ、さらに残りの野菜を入れる。壺の口から約6cmの深さのところまで漬け込んだら、野菜を圧縮して下に押し込む。これは漬液の上に浮かぶのを防ぐためである。野菜の上まで漬液を注ぎ入れてから、野菜が浮き上がらないように小皿を野菜の上に乗せる。次に、泡菜壇

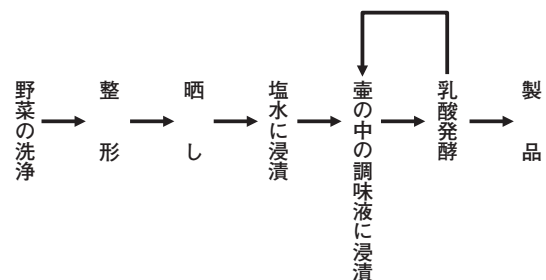


図1 泡菜(パオツァイ)の基本的な製造方法

の蓋となる茶碗皿を壺の上に被せ、壺の水盤の部分に冷却した水あるいは塩水を入れる。壺を涼しい所に1～2日間置くと食塩の浸透圧の作用で壺の中の野菜の容積が小さくなり、漬液の高さも下がるので、適当な量の野菜とそれに見合った漬液を加える。その際、壺の口から3cm下までは入れても良いが、それ以上入れるのは避ける。

8. 泡菜を利用した料理

泡菜を利用した料理は、地元の四川では数多くあり、炒め物や煮物、スープなどさまざまな料理に使われている。

・「糖溜白菜泡菜」

白菜泡菜の料理の一つに「糖溜白菜泡菜」がある。この料理の特徴は歯切れが良く、甘酸っぱい味を有しており、中国では人気のある料理となっている。調理法は以下のとおりである。最初に、白菜泡菜を適度な大きさにざく切りにしておき、つぎに、鍋にサラダ油を入れ、熱くなったところで山椒を入れて炒める。山椒の香りが出てきたら、山椒を取り出して白菜泡菜を入れ、素早く炒めて、砂糖、しょうゆを入れる。次に、水で溶いたでんぷんであんかけにし、最後にごま油を入れて皿に移す。この料理は、必ず強火で素早く炒めることが大切である。

・「白菜泡菜粉絲蝦仁湯」

白菜泡菜を利用してできるスープの一つで、やや酸味があり泡菜特有の風味がある。調理方法は以下のとおりである。白菜泡菜は千切りにし、はるさめはぬるま湯で柔らかくして戻したものを3.5cm程度の長さに切っておく。サラダ油を鍋に入れ、熱くなったら生姜、ネギおよびしょうゆを入れて軽く炒める。香りが出始めたら白菜泡菜、はるさめ、エビの剥き身、食塩を入れる。炒めた後、鍋に水を加えて沸騰するまで茹で、最後にごま油と山椒(粉末)を加えるとでき上がる。この他にも、「白菜泡菜猪肉水餃」のように、白菜泡菜を利用した水餃子や蒸し餃子など、数多くの泡菜を利用した料理が作られている。

泡菜は、多様な発酵風味成分を有していることから、単にそのまま食べる漬物にとどまらず、調理素材としても有用な食材として位置づけられている。

参 考 文 献

- 1) 小川敏男：『漬物製造学』，257(光琳，1999)
- 2) 宮尾茂雄：『漬物入門』，111-113(日本食糧新聞社，2000)
- 3) 中国微生物学会醸造学会醬腌菜学組編：『中国醬腌菜』，496(中国商業出版社，1991)