

## Q&Aコーナー

### 味噌造りのポイントとは？

技術士（生物工学／総合技術監理部門） 吉川 修司



昔から「手前味噌」という言葉があるように、味噌はとても身近な調味料であり、自ら手作りする味噌への愛着は深い。近年では材料へのこだわり、あるいは作り手のみえる味噌造りが注目され、道内では農協の婦人部などを中心に多くの味噌造りサークルが販売目的で味噌を製造するケースが増えている。しかし、自家消費ならば「手前味噌」で済まされるが、市販品を作る際には、安全性と品質の維持・向上が求められる。味噌は日本酒や醤油、ナチュラルチーズなどと同様に生きた微生物を作用させて作る発酵食品であり、発酵に関与する微生物を適切にコントロールするための様々なノウハウが存在する。味噌造りのポイントは、麴作りと味噌の仕込み・熟成に大別されるので、そのそれぞれについて項目毎に説明する。

#### 1. 麴作り（製麴および麴の保存）

##### ① 蒸し米の調製

米が均一に蒸されるように、セイロへの米の盛り方を均一にする、2つ以上のセイロを使っている場合は、時々セイロの位置を入れ替えるなど気をつける。蒸し米を押しつぶした時、餅状になり芯の無い状態がよい。良い蒸し上がり状態では、米の外側は硬くやや乾き気味で、内部は軟らかい。蒸し米の表面が濡れていると、菌糸が米に付着しない状態（ハゼ落ち麴）、あるいは雑菌汚染の原因になるので、注意が必要である。

##### ② 種切り（種麴の接種）

蒸し米を一粒一粒ほぐしながら、接種適温である35°C付近まで冷却する。蒸し米が粘るか濡れていると麴菌の付着が悪くなるので注意する。手作りの味

噌では米の重量の1/1000量の種麴を用いる。種麴を蒸し米に均一に分散させるために、種麴10gに馬鈴薯デンプンを90gの割合で加えて混合したものを用いると良い。

##### ③ 製 麴

種切りした米を布に包み製麴機に入れる。最初の16時間は、孢子の発芽と米表面への菌糸の広がりを促す。高温多湿条件が必要で、麴の品温が40°Cになったら送風機が作動するようセットする。

種切りから16時間後、麴の品温が40°C程度になっていることを確認して、発酵槽から取り出し、麴の塊をほぐして、酸素を供給し、増殖による熱を発散させる（手入れ）。これ以後は麴菌を増殖させるとともに、水分が多い米の中心部に麴菌の菌糸を侵入させることで、アミラーゼやプロテアーゼなど必要な酵素を生産させる。そのため発酵槽内の加湿をやめ、米の表面をやや乾き気味の状態に誘導する。麴を再度発酵槽に入れ、麴の品温が40°C以上にならないように温度調節する。種切りから24時間後に同様の操作を行う。麴の品温をプロテアーゼ生産の至適温度である33°C程度になるよう温度制御し、種切りから44時間で麴は完成する。

甘酒様あるいは栗の花様の香りがしており、口に入れて噛んだときに甘みを感じられれば、仕上がりが良い。しかし、甘酸っぱい香りがする、黄色く着色している場合は麴の品温が上がり過ぎ、酵素力価が低い麴（焼け麴）となっている。また、麴にヌメリが出ている場合は雑菌に汚染されている。

目視で判断する場合は、米の表面が麴菌の菌糸で白くなっており、二つに割ったときに米の表面から米の中心部に向けて菌糸が侵入してできる白色の層

が厚いものがよい麴である。このような菌糸の増殖状態の確認は拡大鏡を使用すると容易に確認できる。

#### ※ 育苗機を使用して製麴する場合

育苗機には、送風機能が無いので温度および湿度の制御が困難であり、麴の品温の過度な上昇、過剰な湿度によって、麴の菌糸が米の内部に侵入しない、あるいは増殖ムラを生じることがある。装置の改造を伴わずに状況を改善するポイントとしては、以下の点が挙げられる。

- i) 製麴機を用いる場合に比べ、麴の品温経過をつぶさに観察し、こまめに麴を取り出すなどの品温調節を行う。
- ii) 麴の加熱を抑えるため、種切り後にトレイに盛る米の厚みを薄くする。
- iii) 手入れを早めに行う。
- iv) 1度目の手入れ以降は必要に応じて、湿気がこもったらシートを開けて、湿気を放散させる（除湿と品温低下のバランスを取るよう工夫する）。シートに付着した水滴の量や麴の品温から判断する。
- v) 一度目の手入れ以降は、ヒーターの入った水槽を育苗機から取り出す。
- vi) トレイの下部は通気が悪く濡れた状態になりやすいので、手入れの際に水分を清潔な布で拭き取る。

#### ④ 麴の保存

麴は放置すると呼吸による発熱により、酵素力価が低下して品質が劣化する。そこで、すぐに麴を用いずに数日保管する場合は、麴を布の上に薄く広げ、半日程度送風機などで微風を送るか、自然乾燥し、冷蔵保存する。布は麴が水分を蒸散するためしめってくるので、必要に応じて清潔な新しい布と交換する。乾燥の際にはほこりがかからぬよう注意する。さらに麴を長期保存する場合は乾燥済みの麴を袋に入れて冷凍する。

## 2. 味噌の仕込み・熟成

### ① 大豆の加熱

蒸す、もしくは煮た大豆は着色が進むのを抑えるため、速やかに仕込み温度まで冷却する。加熱済み大豆は親指と小指で挟んで潰れる程度の硬さがよい(一粒ずつ上皿ばね秤にのせ、500 g 以下の加重で

つぶれる程度)。

### ② 原料混合

大豆はチョッパー(孔径 1.5~2.0 mm)を通してから麴と塩、種水を加えて混合し、良く練り込む。混合が不完全な場合は腐造することもあるので注意する。種水は麴菌の作用や有用酵母および乳酸菌の活動に不足する水分を補うもので、加水量はごく僅かである。特に大豆を煮た場合はほとんど必要ない。耐水食塩濃度(添加した食塩量×100/(加熱大豆の水分+麴の水分+種水))が20~22%が適正水準である。加水が多いと離水や酸敗の危険性があり、適性範囲以上の加水量では微生物による発酵が抑制されるので注意を要する。

### ③ 容器詰め

ポリ製樽を70%アルコールで殺菌し、②で練った味噌を隙間の無いよう押し込んでいく。隙間があると、酸素を好んで増殖する耐塩性カビや産膜酵母が発生し品質が低下する可能性がある。さらに、詰め終わった味噌の表面に70%アルコールを噴霧し、隙間の無いようビニールを密着させ、重石をのせる。重石は容器内の水分を均一にし、全体に正常な発酵を行わせるためのもので、重さは仕込み量の20~30%重とする。

### ④ 発酵

味噌は塩分が高いため、麴の酵素力価は発酵を進める過程で徐々に低下していく。よって、味噌を加熱醸造する場合は、麴の活性が高い発酵開始当初に25~30°C程度の場所で保存するのが望ましい。

仕込み後たまり(醤油状の液)が表面に出てきたら、殺菌した別の樽を用意し、味噌の上下を入れ替える(上記の温度条件で、仕込み後2~3週間)。この作業は容器内の品温や塩分の不均一を解消するとともに、有用な酵母の生育を促進するために行う。

この後の重石は、仕込み量の10%重程度に減らす。加温を続けて醸造した場合は、3~6カ月後が食べ頃となる。できあがった味噌は色調や香味が劣化しないように15°C以下の低温に保管する。

## 参考文献

みそ技術ハンドブック 付 基準みそ分析法  
(全国味噌技術会)