

いろいろなみそ作り



ワアラレソール日本人学校

4年1組 かの ゆい花

～目次～

(1) テーマを決めたきっかけ

(2) 実験の方法(別紙①②③)

(3) 観察記録(別紙④⑤⑥)

(4) 工夫したこと

(5) 予想と実験結果 (別紙⑦)

(6) 気づいたことや考えたこと

(7) 調べたこと(別紙⑧)

(8) 感想

(9) 参考資料

(1) テーマを決めたきっかけ

何回か「塩こうじのもと」でみそを作っていた。

マレーシアには、ラギや曲という麴があると知り、それを使ってみそが作れないかと試してみたくなった。

(2) 実験の方法(別紙①②③)

①蒸した米にラギや曲を砕いてふりかけ、麴を作る。

(A)ラギ(別紙①) (B)曲(別紙②)

②できあがった麴で9種類のみそを作る(別紙③)

(3) 観察記録(別紙④⑤⑥)

(4) 工夫したこと

・ラギや曲で麴を作るときに米粉をまぶした。

・ラギ麴、曲麴、米麴を組み合わせで9種類の味噌を作った。

・温度や湿度を調整して実験した。

(温度の違ういろんな部屋においた。ぬれたキッチンペーパーと乾いたキッチンペーパーを上にかけて湿度を変えた。)

(5) 予想と実験結果(別紙⑦)

① 麴 ラギ麴と曲麴はカビが生えたので2回試した。

ラギ麴が一番カビが生えた。

② みそ 味の違いはあるが、すべて成功した。

お椀に(みそ小さじ2、ほんだし小さじ 1/2)をいれてお湯を注ぎ、味を比べた。

「ラギ麴 100%」のみその発酵が一番はやかった。

おいしさの予想では「米麴」が最高得点だったが、結果は「米麴+米粉入りラギ麴」が一番だった。

(6) 気づいたことや考えたこと

- ・米粉をまぶすとモフモフが出るのがはやく、麴がうまうまできた。
- ・米粉をまぶさないと、表面がカチカチになってしまう。
- ・ラギ麴は硬そうだからカビが生えたのかもしれない。
- ・ラギ麴(米粉なし)のカビの色は黄緑で曲麴のカビは黒いのは、麴の種類が違うからだと思う。
- ・麴を作るときの温度は 28 度くらいがよい。
- ・麴を作るときの湿度は高い方がいい。
- ・いろんな麴(米麴、曲やラギ)で味噌を作れることがわかった。

(7) 調べたこと(別紙⑧)

(8) 感想

- ・9種類も味噌があるので、間違えないように容器に入れるのが大変だった。
- ・米粉をかけていない方の麴にカビが生えたのでやばいと思った。
- ・いろんな味噌を実験できて楽しかった。
- ・今回の実験で、はかりが正確ではなかったのが困った。

(9) 参考資料

- ・みんなの発酵ブレンド

<https://www.hakko-blend.com/>

- ・インドネシアの羊羹!?麴で作る発酵スイーツ「タペクタン(tape ketan)」 | 諸国菌食紀行

https://haccola.jp/2018_06_27_7419/

- ・インドネシアは日本に劣らぬ「発酵食品」大国だった | 食の安全 |

JBpress

<https://jbpress.ismedia.jp/articles/-/54031?page=4>

- ・中部電力第 687 号「発酵号」の壁新聞

<https://www.chuden.co.jp/kids/denkipaper/2012/687/issue03.html>

クセになる!?マレーシアの5つの発酵食

<https://www.durianhunter.com/archives/malaysianfermented.html>

虜になる発酵食品 マレーシア文化通信 No.28

https://malaysianfood.org/wau_vol-28-fermentedfood/

(別紙①)

ラギ麴の作り方

①米を量り、水につける(12 時間以上)



②米の水切り

ざるに上げ、1 時間ほどしっかり水をきる。



③米を蒸す

せいろにクッキングペーパーをしいて水切りした米を入れる。(50 分ほど蒸す)

④米に麴菌(ラギ)をふる

蒸した米が熱いうちにふきんをしいたオーブントレイの上にクッキングペーパーにのせたまま広げる。



米が 50 度以上だと麴菌が死ぬらしいので、

ちょっと熱いなあ位まで冷ましたら、ラギをパラパラと全体に少しずつふる。

米が温かい内に、ふってはかき混ぜ、ふってはかき混ぜ、よく混ぜる。

⑤米を容器に入れて保温(ふたはのせる)

混ぜた米をはかりで計量して 2 つに分ける。

容器は消毒して番号をはっておく。



ぬれたキッチンペーパーをかけた状態で 35 度のオーブンで放置。

容器①米に米粉をふりかけ、水を少し入れて混ぜる。

容器②そのまま



⑥温度調整のお世話をする→混ぜる 1

20 時間ほどたったら熱が出てくる。

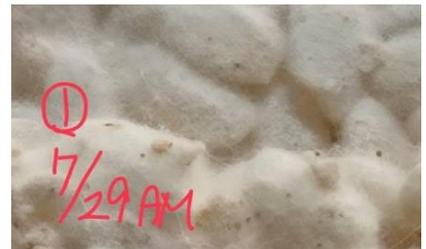
温度と水分を再度均一にするため容器をふる。



⑦温度調整のお世話をする→混ぜる 2

⑧温度調整のお世話をする(24 時間)

混ぜる 2 をして、一晩経ち朝見たら発酵熱で温度が
上がっている。



拡大して発酵の様子をチェックする。モフモフができれば完成。

⑨冷やす

自己発熱する時間が(4 日目朝)よりも遅かった場合は、冷やすのは少し遅らせる。熱源無しで熱くなる時間が 12 時間後はあった方が白いモフモフになりやすい。

⑩完成/保存方法

バラバラにして、冷蔵庫に入れる。

(別紙②)

曲麴の作り方

①米を量り、水につける(12 時間以上)

②米の水切り

ざるに上げ、1 時間ほどしっかり水をきる。



③米を蒸す

せいろにクッキングペーパーをしいて水切りした米を入れる。(50 分ほど蒸す)

④米に麴菌(曲)をふる

蒸した米が熱いうちにふきんをしいたオーブントレイの上にクッキングペーパーにのせたまま広げる。米が 50 度以上だと麴菌が死ぬらしいので、ちょっと

熱いなあ位まで冷ましたら、曲をパラパラと全体に少しずつ

ふる。米が温かい内に、ふってはかき混ぜ、ふってはかき混ぜ、よく混ぜる。



⑤米を容器に入れて保温(ふたはのせる)

混ぜた米をはかりで計量して 2 つに分ける。

容器は消毒して番号をはっておく。



ぬれたキッチンペーパーをかけた状態で 35 度のオーブンで放置。

容器②米に米粉をふりかけ、水を少し入れて混ぜる。

容器③そのまま

⑥温度調整のお世話をする→まぜる

20 時間ほどたったら熱が出てくる。温度と水分を再度均一にするため容器をふる。

⑦温度調整のお世話をする→混ぜる 2

⑧温度調整のお世話をする(24 時間)

混ぜる 2 をして、一晩経ち朝見たら発酵熱で温度が上がっている。

拡大して発酵の様子をチェックする。モフモフができれば完成。

⑨冷やす

自己発熱する時間が(4 日目朝)よりも遅かった場合は、冷やすのは少し遅らせる。

熱源無しで熱くなる時間が 12 時間後はあった方が

白いモフモフになりやすい。

⑩完成/保存方法

バラバラにして、冷蔵庫に入れる。



(別紙③)

いろいろな麴の味噌作り

【材料】

- ・大豆(乾燥):450g
- ・自然塩:180g
- ・米麴:300g
- ・ラギ麴:150g
- ・ラギ麴(米粉入り):150g
- ・曲麴:150g
- ・曲麴(米粉入り):150g

【準備するもの】

- ・仕込み容器：9こ
- ・ザル
- ・ビニール袋：9枚
- ・ミキサー
- ・消毒用アルコール

【作り方】

- ① 大豆は水洗いし、たっぷりの水に12時間ほどつけて戻す。
- ② 鍋に新しい水と大豆を入れ、やわらかくなるまで2～3時間煮る。(大豆の固さの目安は、指でつまむと簡単につぶれるくらい。)
- ③ 大豆をザルにあげてゆで汁を切る。ゆで汁はとっておく。(ゆで汁は味噌だねの固さ調節に使う)
- ④ 大豆を煮ている間に、麴と仕込み容器の準備をする。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	合計
	米麴	米麴 ラギ麴	ラギ麴	米粉入りラギ麴 米麴	米粉入りラギ麴	曲麴 米麴	曲麴	米粉入り曲麴 米麴	米粉入り曲麴	
大豆	50	50	50	50	50	50	50	50	50	450
塩	20	20	20	20	20	20	20	20	20	180
米麴	100	50		50		50		50		300
ラギ麴		50	100							150
米粉入りラギ麴				50	100					150
曲麴						50	100			150
米粉入り曲麴								50	100	150

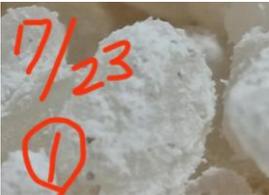
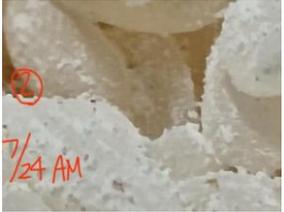
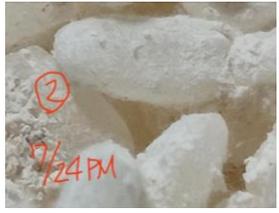
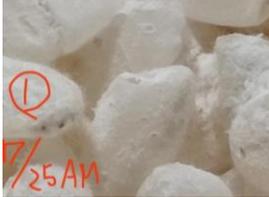
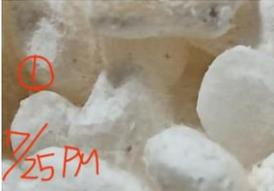
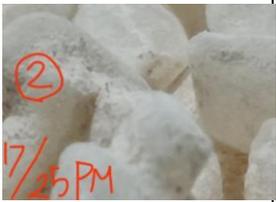
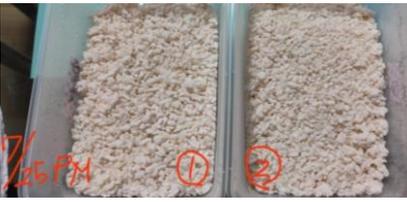
- ⑤
 - ・仕込み容器をアルコールで消毒して番号ラベルをはる
 - ・ビニール袋に番号を書く
 - ・麴を計量して各仕込み容器に入れ、ほぐす。
 - ・味噌の割合は、大豆：塩：麴＝5：2：10(倍麴)にする
- ⑥ 仕込み容器の麴に塩を入れて混ぜる。
(麴に塩をすりこむように麴と塩をよく混ぜ、「塩切り麴」を作る。)
- ⑦ ゆでた大豆をミキサーでつぶす。
- ⑧ 大豆を9等分してビニール袋に入れる。
- ⑨ ビニール袋の大豆に5の塩切り麴を入れていく。



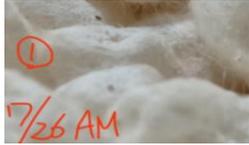
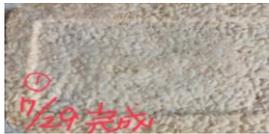
- ⑩ 各ビニール袋をまんべんなく、よく混ぜる。
(味噌だねが固いときは、とっておいたゆで汁を加えて固さを調節。)
- ⑪ 仕込み容器に味噌だねを入れていく。
(味噌だねは空気を抜くようにして、容器に詰める。)
- ⑫ 全部詰めたら、表面を平らにならす。
- ⑬ 容器の内側についた汚れなどは、アルコールを浸したキッチンペーパーで拭いて、きれいにしておく。カビの予防になる。
- ⑭ 表面にアルコールをふりかけ、ぴっちりラップで覆う。ラップの上にアルコールをしみこませたキッチンペーパーをのせる。
- ⑮ ホコリが入らないようにフタをして、仕込み完了。
常温に置き、発酵熟成させる。



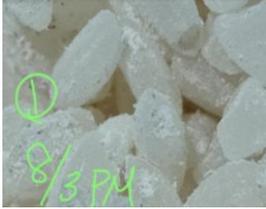
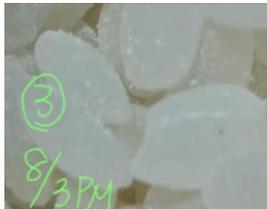
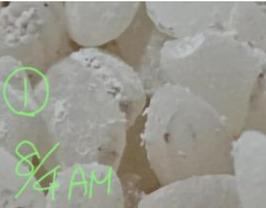
(別紙④)

日付	日目	気づいたこと・様子など	①米粉入りラギ麴	②ラギ麴
7/23	0			
7/24	1			
		23:00 オーブン保温		
7/25	2	8:50 室温へうつす		
				
				
				

(別紙⑤)

日付	日目	気づいたこと・様子など	①米粉入りラギ麴	②ラギ麴
7/26	3			
		17:00 あたたかい？		
7/27	4	9:00 カ ビ発見②		
7/28	5			
		13:30 温度を測 ると 33℃		
7/29	6	9:00 ①2 か所 カビ？ 取り除い てジッパー袋に入 れて冷蔵庫		
				
				

(別紙⑥)

日付	日目	①ラギ麴	②曲+米粉	③曲麴
8/3	0			
8/4	1			
8/5	2			
8/8	5			
8/9	6			

①ラギ麴・・・8/4 カビが生えた

②曲+米粉・・・8/9 完成

③曲麴・・・8/8 完成

予想と結果

◎=3 ○=2 △=1 △と×=0

		おいしさの予想					おいしさの結果								
		ゆい	か	だい	き	マ	マ	パ	パ	点	ゆい	か	だい	き	マ
(1)	米麴	◎	○	◎	◎	◎	11	△	○	◎	◎	9			
(2)	米麴+ラギ麴	◎	◎	○	○	○	10	○	○	○	○	8			
(3)	ラギ麴	○	◎	○	○	○	9	△	○	△	○	6			
(4)	米麴+米粉入りラギ麴	○	△	△	△	◎	7	◎	○	○	◎	10			
(5)	米粉入りラギ麴	○	○	○	○	○	8	○	○	○	○	8			
(6)	米麴+曲麴	△	◎	△と×	△と×	△	5	△	○	△	△	5			
(7)	曲麴	◎	△	△と×	△	△	5	◎	◎	○	△	9			
(8)	米麴+米粉入り曲麴	◎	○	○	△	△	8	△	△	△	△	4			
(9)	米粉入り曲麴	○	○	△	△	△	6	○	△	○	△	6			

(別紙⑦)

(別紙⑧)

(6) 調べたこと

① 発酵とは

発酵には、「微生物」という目に見えないほど小さな生き物が関わっている。微生物は、食べ物にふくまれる栄養を食べて[分解]、生きるためのエネルギーを作る。このとき、食材の性質が変化して、人間の役に立つ食べ物に生まれ変わる。このはたらきを発酵という。「発酵」と「くさる」ことはどちらも微生物のはたらきで起きる。人間の役に立つものを発酵とよんでいる。

② 発酵のすごいところ

微生物のはたらきによって、元の食材より栄養が増えたり、長もちしたりする。また、発酵食品の中には、おなかの調子を整えたり、病気を予防したりする効果を持つものもある。例えば、つけ物の「ぬか漬け」は生野菜で食べるより栄養が増える。カツオから作られる「かつお節」は、魚のままより長もちする。

③ マレーシアにはどんな発酵食品があるの？

ブラチャン(Belacan) 小エビ × 塩漬け発酵

小エビやアミを塩漬けにして発酵させ、ペースト状にして、ほどよく



乾燥させたもの。ナシゴレンによく使われる。蝦やオキアミ(krill)という蝦に似た大きいプランクトンを潰して塩と混ぜ、数週間発酵させた調味料。「魚醤」の蝦バージョン、とも言える。

チンチャロ [cincalok] 小エビ × 塩と飯による発酵



小エビやアミを塩と飯で発酵させたもの。見た目は日本のアミ漬
けにそっくりだが、乳酸発酵をしているのでチーズのような独特
の香りとまろやかさがある。マラッカのご当地調味料で、ウラム

(ハーブサラダ)のタレにしたり、オムレツに入れたりする。



イカンマシン [ikan masin] 魚 × 塩漬け発酵

魚を塩漬けにして半発酵させ、天日干したもの。発酵が強いもの

と少ないものの2種あり、前者は身がやわらかく、後者は乾燥して固め。後者のほ
うが、炒飯やカイラン(青菜)、もやしなど野菜炒めの調味料として使用頻度が高い。

プカサン・イカン [pekasam ikan] 魚 × 塩と米による発酵



魚に塩と煎った米をまぶして発酵、熟成させたもの。発酵
期間は1週間~1ヵ月のものなどさまざまで、酸味と塩気
が半々なものから塩気が強いものなど味もいろいろ。

テンポヤック(Tempoyak) ドリアン × 自然発酵(少しの塩)



種を取ってペースト状にしたドリアンに、塩を加えて密閉し、冷暗所で
保存。1~2ヵ月で完成する発酵調味料。ドリアン独特の香りはまろや
かになり、食欲をそそる酸味がうまれる。ドリアンの産地であるパハン

州やボルネオ島で親しまれている。そのままでも食べられるが、カレーなどの料理
に加えられる調味料。

テンペ(Tempe) 大豆 × テンペ菌発酵



テンペは大豆をテンペ菌で発酵させたもの。

揚げると外がカリカリするので、ご飯と混ぜたりする。

アッパム(Appam) ココナッツミルク × 発酵させた米粉



アッパムはインド発祥の白いパンケーキ。

発酵させた米ねり粉とココナッツミルクからできている。

ブドウ(Budu) カタクチイワシ × 塩漬け発酵

カタクチイワシを塩漬けにして半年～2年ほど発酵、熟成し粗くこしたもの。

ナンプラーと似ているが、独特の香りと塩気が強く、とろっとしている。



Budu はマレーシア半島の北東部、クランタン州(Kelantan)の名物のソース。

タパイ(Tapai) 米 × 麴菌の発酵



ご飯に「ラギ」とよばれる麴菌をふりかけ、ひと口サイズにわけてゴムの葉やバナナの葉に包み、3～5日間ほど常温で発酵させたもの。

米粒の残った甘酒のような味で、とても甘い。「ウビ」とよばれるキャ

ッサバを発酵させたものもある。日本の麴と同じ。今回の味噌づくりに使った麴。

④麴について

麴には日本以外で作られる(もち麴)と日本特有の(ばら麴)がある。(もち麴)は生または加熱した穀物を粉碎し、水で練って固めた後、麴菌・乳酸菌・クモノスカビ等を

繁殖させて作る。中国、韓国など日本以外の東アジアの酒は、(もち麴)を利用して作られているものが多い。

(ばら麴)は加熱(主に蒸す)した米、麦などの穀物に麴菌を繁殖させて作る。出来上がりの麴が穀粒の原型を留めているのでこの名がある。日本酒や焼酎、味噌、醤油などを作るために用いられる。

(ラギ)

タペやテンペなどの発酵食品の製造に使われている麴。

餅状に固めた穀物にカビを増殖させたもので、9世紀に中国からインドネシアに伝わったといわれる。この国の気候風土に適したラギが作られるようになり、あらゆる発酵食品に使われるようになった。

(曲)

中国・朝鮮で用いる麴(こうじ)の一種。穀粒を碎き、水を加えてこね固め、かびを繁殖させたもの。茅台(マオタイ)・濁酒などの原料にする。

(麴菌とは)

麴菌とは、麴をつくるための糸状菌の総称。カビの一種で、日本をはじめ湿度の高い東アジアや東南アジアにしか生息していない。また、麴菌を使うのは日本だけで、日本の「国菌」にも認定されている。

麴菌はたんぱく質をアミノ酸に分解する「プロテアーゼ」や、でんぷんを糖に分解する「アミラーゼ」、脂質を分解する「リパーゼ」をはじめ、たくさんの酵素を生成する。

(麴の酵素のはたらき)

#1 栄養素の分解

栄養素を消化・吸収しやすく分解する。旨味を感じるアミノ酸を生み出したり、食物をやわらかくする。

#2 消化のサポート

麴のアミラーゼがデンプンをブドウ糖に、プロテアーゼがタンパク質をアミノ酸に分解する。酵素の力により、ある程度分解された状態で摂取できるため、体内での消化・吸収がしやすくなる。

#3 乳酸菌を元気に

麴の酵素によって生み出される「オリゴ糖」は、腸内細菌“善玉菌”の大好物。これをエサにして善玉菌が繁殖する。

#4 ビタミンの生成

菌は代謝の過程でビタミン類を生成する。

⑤身近で活躍する発酵

下水処理場

家や工場から出る排水をきれいにする下水処理場では、カビや細菌が水のおよごれの原因を食べる。微生物のはたらきで、よごれた水が川や海に流せるほど、きれいな水に生まれ変わる。

バイオエタノール

植物を発酵させて作った燃料。酵母のはたらきでトウモロコシなどからエタノールを作る。

バイオプラスチック

植物から作られるプラスチック。トウモロコシなどのデンプンを乳酸菌で発酵させて作った「乳酸」を原料にしている。