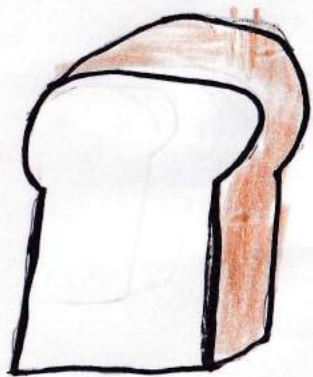


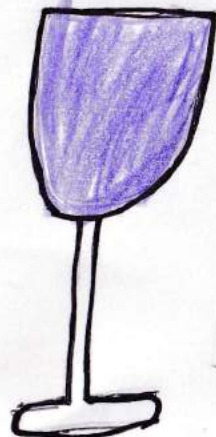
西酵母菌

+ にゅうさん菌

＝ 漬物になるのか!?



食パン



ワイン



ビール

+

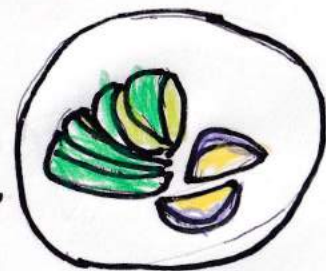


ヨーグルト



にゅうさん菌  
飲料

=



漬物

深口陽生

# 調べようと思っただきかけ

わたしは、漬物が好きです。すっぱくて、あまくてしょっぱい味が好きだからです。

わたしの家では毎年、みそを作っていて、その時に漬物も同じ発酵食品とお母さんから聞いて、発酵食品が何か分からなかったのでも調べました。

発酵食品はいろいろな菌やカビで食品を発酵させて、食品を長持ちさせたりおいしくしたり、えいようをふやしたりする食品の事だと分かりました。漬物は主に塩、ぬかしょうゆ、酒粕、みそなどをつかいます。日本の伝統的漬物のヌカ漬は、にゅうさん菌や酵母菌のび発酵と塩によってできています。わたしはこのことからにゅうさん菌と酵母菌をもつ食材を合わせて発酵させればヌカ床のような漬物床ができるのではないかと考え、ちがう食材で漬物をつくる実験を試みることにしました。

# 調べ方① 発酵食品について本で調べる

## くくさると発酵のちがいは？

どちらも微生物が原因で微生物が活動した結果、体の毒になる食べられない物になった物をくくさると言います。主に腐敗微生物や病原菌で食べつはけません。ぎゅくに食べられる物や役立つものになれば「発酵食品」と言います。

## く食品を発酵させる菌やカビ？

### ・カビ

かつお節、カマンベールチーズ、ロックフォールチーズ、みそ、みりん、日本酒、しょうゆ

### ・にゅうさん菌

ヨーグルト、漬物

### ・な、そう菌

な、そう

### ・酵母菌

パン、ビール、ワイン、りんご酢

### ・酢酸菌

米酢、ワインビネガー、りんご酢

## く漬物。てどんなもの？

野菜などを塩、たか、しょうゆ、みそ、酒かすなどに漬けてみ、発酵させて作ります。つけ方によりそれぞれ異なる味になります。

漬くものに大事なはたらきをするのが塩です。ざれりょうに塩分をくわえると、その水分がぬけるからです。これによりざれりょうにふくまれるいろいろなせい分があつめられるとともに、漬物のとくちょうであるくさりにくいいというせいしつもうまれます。

## <ヌカ床>

ヌカ床を作るには、米ヌカに塩と水こんぶを入れて発酵させて作ります。こんぶはうまみを出すためです。他にもくさらないようにしたり、虫をよせつけないためにしょうがやとうがらし、ゆずのかわ、山しょうの実を入れることもあります。

ヌカ床の中では、ビタミンB群やナイアシンなどの米ヌカにふくまれる栄養素が塩の力をかりて野菜にしゅみ、にゅうさん菌がうまみを出してふはい菌をおさえられ、さん味のあるまろやかなうまみを作り出します。また、酢酸がアルコールを出してにゅうさん菌がおさえられ、かおりをよくします。

## <ヌカ床の作り方>

(ざいりょう)

米ヌカ 1kg

ミラクルウオーター 1リットル (米ヌカと同じりょう)

漬物塩 130 ~ 150g

こんぶ

とうがらしやしょうが、ゆずのかわ、山しょうの実などくさらないようにするもの

- (1) 米ヌカに少しずつ水を入れ、みそくらいのかたさにします。
- (2) 塩とくさらないようにするものをまぜる。
- (3) とうがらしのところにこんぶを入れてまげたヌカを入れる。
- (4) 発酵をうながすためのすて漬の野菜を入れ、3-5日に1回野菜をかえながら3週間ほど発酵させてできあがる。

## <ここまで調べて気づいたこと>

ヌカ床のようににゅうさん菌と酵母菌を持つ他の食ざいでも発酵させれば漬物ができるかもしれないと思いました。にゅうさん菌ならヨーグルトなどで酵母菌はパンやビール、ワインなどです。これらを合わせて発酵させて漬物が作れるのか、どんな味になるのかか気になりました。

# 調べ方②インターネットで調べる

くパン 漬物 でインターネットで調べた結果

パン床というものが出てきました。  
パン床とボールと塩で作られる漬物床でした。

くパン床の作り方

(ざいりょう)

- 食パン6まい切り1斤350g
- ボール(常温)1かん
- 塩40g

- ・食パンを細かくちぎる
- ・塩をまぶしませる
- ・ボールをませでせん体がなじんでなめらかなになるまでねる。
- ・作、アスク使える。ほぞんする場合はほぞんようみ、ぶうぶくろに入れて空気をぬいて口を閉じる。れいとう庫で3週間ほぞんかのう。
- ・清ける時は野菜をあらいいーパータオルでふいたあとパン床をアメリょうをほぞんようみ、ぶうぶくろに入れて野菜を入れ、ふくろの外からアツムようになじませる。パン床を干し、空気をぬいて口を閉じ、アカあんりあく。使、たられいそうこにもどす。

くヨーグルト 漬物で調べた結果

ヨーグルトは、乳酸菌が働き、腸内環境を整えてくれる。ヨーグルトは、野菜と一緒に漬けることで、乳酸菌の働きがよくなる。

ヨーグルト 漬物 作り方

## <ヨーグルト漬物で調べた結果>

ヨーグルト漬物といふものができました。

ヨーグルトと塩で野菜を漬けます。ほかにもみそをませたみそヨーグルト漬もありました。

(ヨーグルト床の作り方)

プレーンヨーグルト 400g

塩 20g

- ヨーグルトに塩をませてほぞんようきに入れる
- 塩をつけた野菜を入れる
- れいぞう庫であさ漬けなら1日し、かりした味が好みなら2、3日漬けておく

## <他にもあった漬物>

他にもゼール漬けやにゅうさん菌、飲りゅうで漬けた漬物は出てきました。でも、にゅうさん菌と酵母菌の食ざいを合わせたものは出てきませんでした。食ざいを合わせることでヌカ床に近しい味になるのではおいかを思いました。

## 調べ方③ 実際食方法を考える

パン床やヨーグルト床の作り方を参考に、にゅうさん菌の食ざいと酵母菌の食ざいを合わせた漬物床を作り、野菜を漬けてみることにしました。

### く塩の計算

パン床では、

パン350g + ビール350ml = 700g

700gに塩を40g入れていたので、100gのときは  
 $40 \div 7 = 5.7$

5.7gの塩を入れていることになる。  
 塩は5~6%入れればいい計算になります。

### く漬物床の分りょう

にゅうさん菌の食ざい + 酵母菌の食ざい + 塩5%で作ります。

にゅうさん菌の食ざいと酵母菌の食ざいはほぼ同じ重さになるようにします。

# 調べ方④実験のいっぴい



- ①食パン6まい切り  
(1きん340g)
- ②プレーンヨーグルト
- ③塩
- ④にゅうさん菌飲料
- ⑤ビール
- ⑥ワイン
- ⑦ナス
- ⑧きゅうり



- ⑨除菌スプレー
- ⑩キッチンペーパー
- ⑪ほうちょう
- ⑫フリーザーバック
- ⑬まないた
- ⑭スプーン



☆くさらせる菌がふえないように注意したこと。

・手を石けんをよく洗い、石けんをしっかりながす。

・まがいた、ほうちゅうスプーンはせんざいでよくあらったあとしっかりながし、除菌スプレーをかけたキッチンペーパーでふく。

・作ぎょう中、色々な物をさわらないようにする。

・フリーザパックの内がわをさわらない。

# 実験①パンとヨーグルト

## 〈ざいりょう〉

- ・パン6まい切り2まい(だいたい100g)
- ・ヨーグルト100g
- ・塩10g
- ・ナスときゅうり
- ・フリーザーパック



## 〈実験方法〉

①

きゅうりとナスを水であらいキッチンペーパーでよく水をふきとる。

②

きゅうりとナスを半分に切る



③

100gのパンをこまかくちぎってフリーザーパックに入れる。



④

パンを入れたフリーザーパック  
にヨーグルトを100g入れる。



⑤

塩を10g入れる。



⑥

ペーストになるまでもむ。



⑦

フリーザーパックにナスときょ  
うりを入れ、ふくろの外からペ  
ーストで野菜をつつみこみ空  
気をぬいてしっかりと閉める。



# 実験② パンとじゅうさん菌飲料

## 〈ざいりょう〉

- パン6まい切り2まい(だいたい100g)
- じゅうさん菌飲料100g
- 塩10g
- ナスときゅうり
- フリーザーパック



## 〈実験方法〉

①～③は実験①と同じ。

④  
パンを入れたフリーザーパックに  
じゅうさん菌飲料を100g入れる。



⑤  
ペーストになるまでもむ。



⑥  
ナスときゅうりを入れて、ふくろ  
の外からペーストで野菜をつつみ  
こむ。空気をぬく。



# 実験③ ワインとヨーグルト

〈ざいりえう〉

- ワイン 100g
- ヨーグルト 100g
- 塩 10g
- ナスとキウイ
- フリーザーパック



〈実験方法〉

①～②は実験①と同じ

③

フリーザーパックにヨーグルト100g  
ヨーグルトを入れる。



④

ヨーグルトを入れたフリーザーパックに  
ワインを100g入れる。



⑤

塩を10g入れて混ぜる。



⑥  
フリーザーパックにナスときゅうりを  
入れて、空気をぬいてふくろを閉める。



# 実験④ ワインとビョウサン菌飲料

## くざいリョウ

- ワイン 100 ml
- ビョウサン菌飲料 100 ml
- 塩 10 g
- ナスときょうり
- フリーザーパック

## く実験方法

①～②は実験③と同じ

③

フリーザーパックにワインを100ml 入れる。



④

フリーザーパックにビョウサン菌飲料を100ml 入れる。



⑤

塩を10g入れる。

⑥

ナスときゅうりを入れて、空気をぬいてふくらまし、かり閉める。





# 実験⑤ ビールとヨーグルト

〈ざいりょう〉

- ビール 100ml
- ヨーグルト 100g
- 塩 10g
- ナスと きゅうり
- フリーザーパック



〈実験方法〉

①～②は実験①と同じ。

- ③  
ヨーグルトをフリーザーパックに  
100g入れる。



- ④  
ヨーグルトを入れたフリーザーパ  
ックにビールを100ml入れる。



⑤  
塩を10g入れたまがる。



⑥  
フリーザーパックに野菜を入れて、空気をぬいてふくらませ、かり閉める。



# 実験⑥ビールとにゅうさん菌飲料

## 〈ざいりょう〉

- ビール 100ml
- にゅうさん菌飲料 100ml
- 塩 10g
- ナスとキャウリ
- フリーザーパック



## 〈実験方法〉

①〜②は実験①と同じ

③

フリーザーパックにビールを100ml入れる。

④

ビールを入れたフリーザーパックににゅうさん菌飲料を100ml入れる。



⑤

フリーザーパックに塩を10g入れて  
ませる。

⑥

フリーザーパックに野菜を入れて、空  
気をぬいてし、かり閉める。





実験①～⑥をそれぞれ違うこに入れて、  
1日後、2日後、3日後にかんさつと  
味見をしました。



# 結果① 1日目

◎とてもあ, た○あ, た△少しあ, た×なか, た

	しゃしん	す,は <sup>°</sup> さ	し,は <sup>°</sup> さ	あま <sup>さ</sup>	にが <sup>さ</sup>	感 <sup>ろ</sup> う
パン + ヨーグルト		△	○	○	×	ぬか漬に近い味がセ たまくとおいし た。  ワインやビールとくら べて水分がぬけて味 がみついてた。
パン + 飲むヨーグルト		△	○	◎	×	パンとヨーグルトとく らべると一番あまく おいしかった。  ワインやビールとくら べて水分がぬけてい たけど飲むヨーグル トはパンがない。

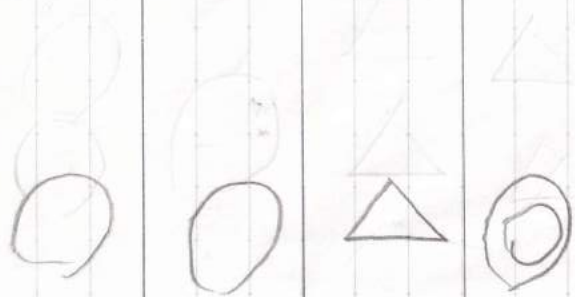
20

しゃしん

すっぱさ しよっぱさ あまさ にがさ

感そう

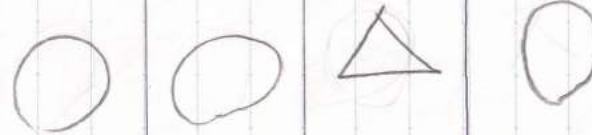
ワイン  
+  
ヨーグルト



ワインの味が、  
ヨーグルトの味に  
近づいていく。  
すっぱさ、しよっぱさ、  
あまさ、にがさの  
感じがする。

ナスはつかってなくて  
生っぽい。

ワイン  
+  
にんじん汁



ワインの味が、  
にんじん汁の味に  
近づいていく。  
すっぱさ、しよっぱさ、  
あまさ、にがさの  
感じがする。

ナスもこる。  
つかって、  
ちの方がつ

しゅしん

すっぱさ

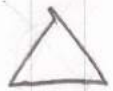
はっぱさ

あまさ

にがさ

感そう

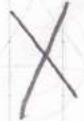
ビール  
+  
ヨーグルト



ビールの味がしなく、  
すっぱさとあまみがあり  
すっか床に近い。

ナスはほぼ生で少しだけ味がした。

ビール  
+  
にがたん菌  
飲料



ワイルド味のどろろ、  
ソンの塩漬  
のするルぽい。  
うと思味の。  
にっはし  
にゼたけなく  
ールれなく

ナスはほぼ生。

## <1日目の結果のまとめ>

パン床で漬けた物はなましかかりつかっていた。ワインで漬けた物は少しワインの味がのっているにかつた。たし、ボールで漬けた物はおいしい味はしなく、はい味がしてまだ発酵していないような味でした。この結果から、パン床は発酵している感じがあったがそのほかの物はまたそうじゃなかったです。

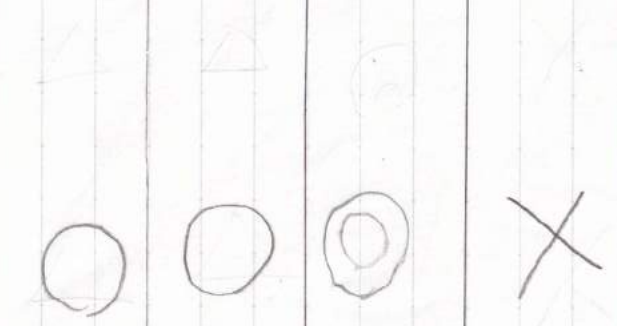




# 結果② 2日目

しゃしん      すっぱさ   しっぱさ   あまさ   にがさ   感そう

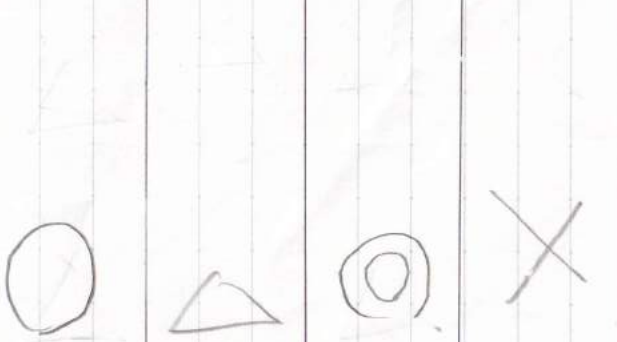
パン  
+  
ヨーグルト



水分がぬけて一番小さい  
くなっていた。ナスは  
の大きい。の半分くらい  
た。  
一番うまみがあってほ  
ぼぬか漬け。

24

パン  
+  
にゅうさん 菌  
飲料



パン+ヨーグルトほど  
ではないけれど小さくな  
っていた。  
ぬか漬けに近いけれど  
パン+ヨーグルトより味  
がうすい。

しゃしん

おっぱさ

しっぱさ

あまさ

にかさ

感そう

ワイン  
+  
ヨーグルト



△

きゅうり  
○  
ナス  
○

きゅうり  
○  
ナス  
○

X

少し小さくなった。

ワインの味は、  
おっぱさの味は、  
あまさの味は、  
にかさの味は、  
感そうの味は、  
少し小さくなった。  
おっぱさの味は、  
あまさの味は、  
にかさの味は、  
感そうの味は、  
少し小さくなった。

ナスときゅうりで味が  
ちがった。

ワイン  
+  
菌飲料



△

○

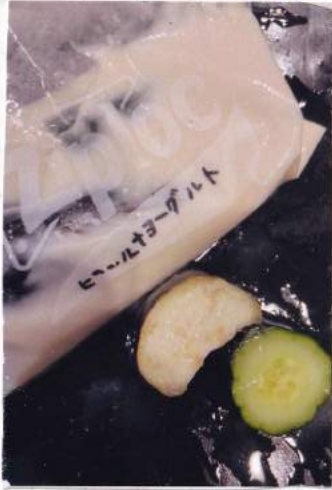
○

X

ワインとヨーグルトに  
くらべても、ま  
菌飲料の味は、  
おっぱさの味は、  
あまさの味は、  
にかさの味は、  
感そうの味は、  
少し小さくなった。  
おっぱさの味は、  
あまさの味は、  
にかさの味は、  
感そうの味は、  
少し小さくなった。

しゃしん ちばさ しおばさ あまさ にがさ 感そう

ゼーブル  
+  
ヨーグルト



X

○

○

X

昨日とあまりかわらな  
かつたけれど、ナスがヤ  
とつかった気がした。し  
昨日五りあまみとし  
ばさがあてあおいし。

26

ゼーブル  
+  
にゆうさん 甘  
菌



X

○

○

○

ゼーブル+ヨーグルト同  
いしゅっば+ンまがほ  
あくてにががみのがこっ  
た。い  
一番大きいまままだた

## <2日目の結果のまとめ>

1日目より全体でまじすっぱい味がしまつた。2日目はパンナ  
にゆうさん尚飲料が一番おいしか、たけれど、2日目はパン  
ナヨーグルトが一番まみがあっておいしかった。でも、合わせには  
て発酵するドリンクがやさしかたが、ちがいのかもしれないと思いました。  
また、ワインやビールはおさげの口味がだんたんなくなり発酵が  
すすむとなくなっていくのかもしれないと考えました。



# 結果③ 3日目

◎とてもよかった  
○あつた△少しあつた×なかった

しゃしん あばこ しよび あまさにが 感そう

パン  
+  
ヨーグルト



◎ ◎ ◎ ×

味がかなりふるいぬか漬けのようだった。  
2日目より一番小さくてしゃわしゃわだった。

パン  
+  
はうさん菌飲料



○ ◎ ○ ×

パン+はうさん菌飲料の味がかなりふるいぬか漬けのようだった。2日目より一番小さくてしゃわしゃわだった。

しゃしん

おはさしおぱあまさにかさ

感そう

ワイン  
+  
ヨーグルト



X

◎

X

△

とにかくしゃぱくて塩  
をなめているエうな味  
た。

ワインのにおいが少し  
した。

ワイン  
+  
にゅうさん菌  
飲料



X

○

○

◎

ヨーグルトエリしエっ  
がくなくにがみとあまみ  
があ少して、食ベにくか  
た。

しゅしん

すっぱ<sup>+</sup> ほっぱ<sup>+</sup> あま<sup>+</sup> にか<sup>+</sup>

感そう

ビール  
+  
ヨーグルト



X

△

◎

X

だし汁を入れたよなく  
うまみがある。あま  
ておいしい。い。  
ナスがモサモサして生  
ほい。のにとてみもあま  
た。一番大きいままだった。

ビール  
+  
にやさん  
飲米斗 菌



きゅうり  
◎  
ナス

X

△

◎

◎

ナスときゅうりで味が  
ちがう。  
ビール+ヨーグルトよ  
りは小さくなっている  
れどナスの味が生ぽい。  
きゅうりはビール+ヨ  
ーグルトよりしょっぱい。

# くろ目の結果のまとめ

3日目になると野菜のサイズがバラバラでした。一番小さいのはパンキヨーグルトで、つぎはパンキヨー菌飲料、ワインキヨーグルト、ワインキヨー菌飲料、ビールキヨーグルト、ビールキヨー菌飲料の順でした。この事から水分がぬけやすいのは、

パンキヨー菌飲料、ワインキヨー菌飲料の順だと思われました。全部同じ塩の量でも水分のぬけやすさが発酵の力のちがいかもれません。くにパンをつけた漬物床はうまみもよくおいしくサイズも小さくなっていたので一番発酵がすすんでいたと思います。発酵がすすむと水分もぬけやすくうまみが中に入るのが分かりました。

でもワインで漬けた物はとてもしょっぱく塩をなめているみたいでした。これは発酵があまりすすまず、塩で水分がぬけたけれど、入っていくうまみが少しなかったのかもかもしれません。

ビールが入っていたものはふくろの中でドブドブのところと水っぽいところかぶんだりやすかったです。そのせいであまりうまみからはずとあさ漬けたのかもかもしれません。サイズもあまりかあらず、3日目でやっやなスカイ漬物ほくなりました。

パンキヨーグルト    パンキヨー菌飲料    ワインキヨーグルト    ワインキヨー菌飲料    ビールキヨーグルト    ビールキヨー菌飲料



パンキヨー菌飲料  
ワインキヨー菌飲料  
ビールキヨー菌飲料





## 考まつ

1日目、2日目、3日目の実験結果から、大きく二つのぎもんがうまれました。ぎもん①はパン床はなぜぬか漬けに近かったのか。ぎもん②はワイン床はなぜしょっぱかったのかです。

ぎもん①についてぬか漬けについて調べたp2を見るとぬか漬けは塩で野菜の水分がぬけ、そこに又カのビタミンB群やナイアシンが入りこむとありました。ほろはパンにそれらが多くふくまれているのかもしれないと考え、お母さんといえうせい分についてインターネットで調べました。食品に日本食品ひょうじゅんせい分表というものがありました。ぬか漬け、パン、ワイン、ビール、ヨーグルト、しょうさん菌飲料のビタミンB群について調べてくらべてみました。しるいが多かったのがお母さんに表にしてみました。

表は次のページにあります。

表で分かるように、ぬか漬は他の物よりたんせんビタミンB群が多くふくまれていました。そして、ワインやビールにはビタミンB群はほぼふくまれておらず、パンにはいろいろなビタミンがふくまれており、ナイアシンもぬか漬の次に多くふくまれていました。ヨーグルトとしょうさん菌飲料とくらべるし、ヨーグルトの方が、ビタミンB群が多くふくまれていました。このことから、パン+ヨーグルトは他のものよりぬか漬に近いえいほうせい分になり、味がよくなったのだと思いました。

			ぬか漬け	食パン	ワイン	ビール	ヨーグルト	乳酸菌飲料
ビ タ ミ ン A	レチノール		0	0	0	0	33	0
		α-カロテン	4	0	-	0	0	-
		β-カロテン	210	4	-	0	3	-
		β-クリプトキサンチン	0	0	-	0	0	-
	β-カロテン当量		210	4	0	0	3	0
レチノール活性当量		18	0	0	0	33	0	
ビタミンD			0	0	0	0	0	Tr
ビ タ ミ ン E	α-トコフェロール		0.2	0.4	-	0	0.1	Tr
	β-トコフェロール		Tr	0.1	-	0	0	Tr
	γ-トコフェロール		0	0.3	-	0	0	Tr
	δ-トコフェロール		0	0.1	-	0	0	Tr
ビタミンK			110	0	0	0	1	Tr
ビタミンB1			0.26	0.07	0	0	0.04	0.02
ビタミンB2			0.05	0.05	0.01	0.05	0.14	0.08
ナイアシン			1.6	1.1	0.1	1	0.1	0.1
ナイアシン当量			1.9	2.6	0.1	-1.1	0.9	0.4
ビタミンB6			0.2	0.03	0.03	0.06	0.04	Tr
ビタミンB12			0	Tr	0	Tr	0.1	Tr
葉酸			22	30	0	10	11	Tr
パントテン酸			0.93	0.42	0.07	0.12	0.49	0.09
ビオチン			1.2	2.3	1.9	-	2.5	0.6
ビタミンC			22	0	0	0	1	0

Trは微量

次に、ぎもん②について調べました。なぜワインだけしょっぱくな  
たのか、本では分からなかったのでもインターネットで調べまし  
た。ワインと漬物で調べても分からなかったのでもか床がしょっぱく  
なる理由を調べました。か床がしょっぱくなる理由は、一つ目は  
塩が多すぎる、二つ目長くつけすぎた、三つ目は発酵が足りない時  
でした。

一つ目は一つ目同じ塩分なので理由にならなそうでした。二つ目も同じ  
日数でくらべたのでかえりいなさそうです。三つ目が原因だと思  
いました。か漬けについて調べたP2を見るとか漬けでは酵母  
菌がアルコールを出して細菌をおさえいると書いてありました。  
アルコールがあると細菌の活動がおさえられるので、  
もともとアルコールがふくまれるワインやビールは細菌がお  
さえられ発酵はよく、しょっぱくなたりうす味になったと思いま

## まとめ

酵母菌とバクテリア菌を持つ食さいを合わせてぬか床のような漬物を作る実験をしました。結果はぬか床に近い漬物になりました。ただ、より近い味にするには、ポイントがありました。

まず一つ目はビタミンを多くもつ食さいをえらぶことです。その方がおいしいよ。野菜いりやすくなります。二つ目は、アルコールをくくふくまぬ。酵母菌の食さいの方がうま味発酵できるということです。その方がバクテリア菌の発酵がすすみぬか床に近い味になります。

パンとヨーグルトのパン床は本当においしかったのでまた作りたい。やりたし、みんなに教えてあげたいです。

# 参考文けん

## <本>

- ① 中居恵子/もと知ろうが発酵のちから
- ② 中居恵子/つくとみょう発酵食品
- ③ 和の技術を知る会/子とせに伝えたい和の技術10発酵食品
- ④ 水泉武未/おどろきのえいおうハロー発酵食品の大石研みそしゅうからパンチスダ
- ⑤ 小倉セラワ/図書館の発酵菌ですぐできるおいしいお酢研究

## <インターネット>

- ちそメディアぬか漬けがしょっぱいのはなぜ? [chiso-media.jp](http://chiso-media.jp)
- 文部科学省食品成分データベース [fooddb.mext.go.jp](http://fooddb.mext.go.jp)