



©宮城県・旭プロダクション

令和元年度

食の安全安心セミナー

～暮らしの中の発酵食品～

「暮らしの中の発酵食品」

宮城大学 食産業学部

金内 誠



今日の話

- 発酵とは？
- 発酵食品の特徴
- 身近な「発酵食品」
 - パン—酵母
 - 麴—甘酒
 - 乳酸菌
- 発酵と料理



発酵とは

微生物によって、有機物を分解する工程。我々にとって役に立つ反応。

4つの特徴

- ① 保存性の向上
- ② 嗜好性の向上
- ③ 栄養性の向上
- ④ 機能性の向上

食材の「価値」の向上

ところで

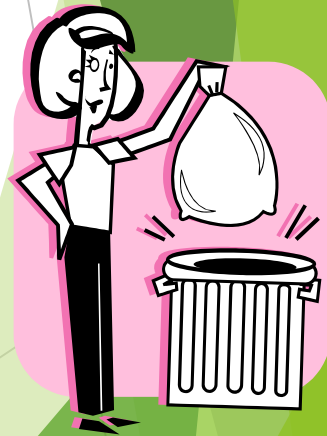
発（醗）酵とは ?

- ▶ 生化学の講義では
- ▶ 酵母などの微生物が嫌気条件下でエネルギーを得るために有機化合物を酸化して、物質を生成する過程。

それでは 腐敗は？

腐敗と発酵

- ▶ 細菌、真菌、酵母など微生物によって、生物由来の有機物、特にタンパク質などの窒素を含んだ有機物が分解されること。
- ▶ 腐敗物には腐敗アミン(インドール、ケトン)などが生成分解するため独特の臭気。
- ▶ 適正なものに適正な菌が生育する。



有益→発酵

無益→腐敗

発酵食品のイメージ

- ▶ くさ〜〜い
- ▶ まず〜〜い
- ▶ 美味しくない など

キャビヤック



<http://matome.naver.jp/odai/2134334811493497801/2134335763794243703>

シュールストレミング



発酵？



+PLUS Japanology

Going a step further from our previous series BEGIN Japanology, host Peter Barakan visits experts in various fields to show Japanese culture from a new perspective.

> [Presenters](#)

特に
日本の発酵食品は
世界的にブーム！

■ Jun. 11, Thu.

Fermented Foods

Fermented foods are a staple of the Japanese diet, and they come in countless forms: soy sauce, miso, vinegar, pickles, *natto* and more. Because they keep well and are high in nutrients, they were historically favored as energy foods and even military provisions. Studies are now going on to use them to solve environmental and food-supply problems. Our expert guest is Makoto Kanauchi, a scientist who researches fermented foods. And in Plus One, taking on a seriously fermented food challenge.



NHKワールド
(世界向けTV) で発酵食品を紹介

発酵食品

▶ 発酵食品のメリット

1. 長期保存が可能である。
2. 嗜好性が増す。
3. 栄養性が増す。
4. 機能性が増す。



身近な発酵食品

パン

歴史

- ▶ 小麦・ライ麦の栽培： テル・アブ・フレイラ遺跡（シリア）。13,000年以上前に穀物を栽培した跡。人類最古の農業。→粥にして食べた？
- ▶ チャタル・ヒュユクの遺跡（トルコ）： パン小麦
- ▶ トゥワン遺跡（スイス）： 人為的に発酵させた麦粥
- ▶ 紀元前3000年古代エジプト： パンが食べられてきた。
- ▶ 古代ローマ時代（ポンペイ遺跡）にはパン屋さんができた。

ポンペイの遺跡

(ヴェスヴィオ火山火砕流あと)



<https://www.wikiwand.com/ja/%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%9E%E3%81%AE%E6%96%99%E7%90%86>

パンとブレッド

▶ パン

ラテン語の” panis “ (パニス) という単語の語源。

「pasco」は、「養う、食物を与える」という意。

「pasco」が名詞化して「panis」。

ローマ帝国滅亡後、ラテン語から分化していったフランス語、イタリア語、スペイン語、ポルトガル語へ。

▶ ブレッド

ゲルマン語の「ブラウエン(Brauen)：醸造」が語源。

英語のブレッド Bread、ドイツ語の ブロート Brot、オランダ語のブロート Brood など

小麦を粉にする文化

- ▶ 紀元前3,000年頃の古代エジプト。古典的な方法で製粉（石の間に挟んで押しつぶす形での製粉）。無発酵のパンが食べられていた記録が残っている。
- ▶ 紀元前600年頃の古代オリエント。回転式の石臼が考案。
- ▶ 日本

小麦は弥生時代以降。

古代： 貴族は麺類食されていた。

中世前期： こね鉢・すり鉢など。1488年ラーメンの原型

中世後期： 石臼が出現。庶民の間でも粉食習慣

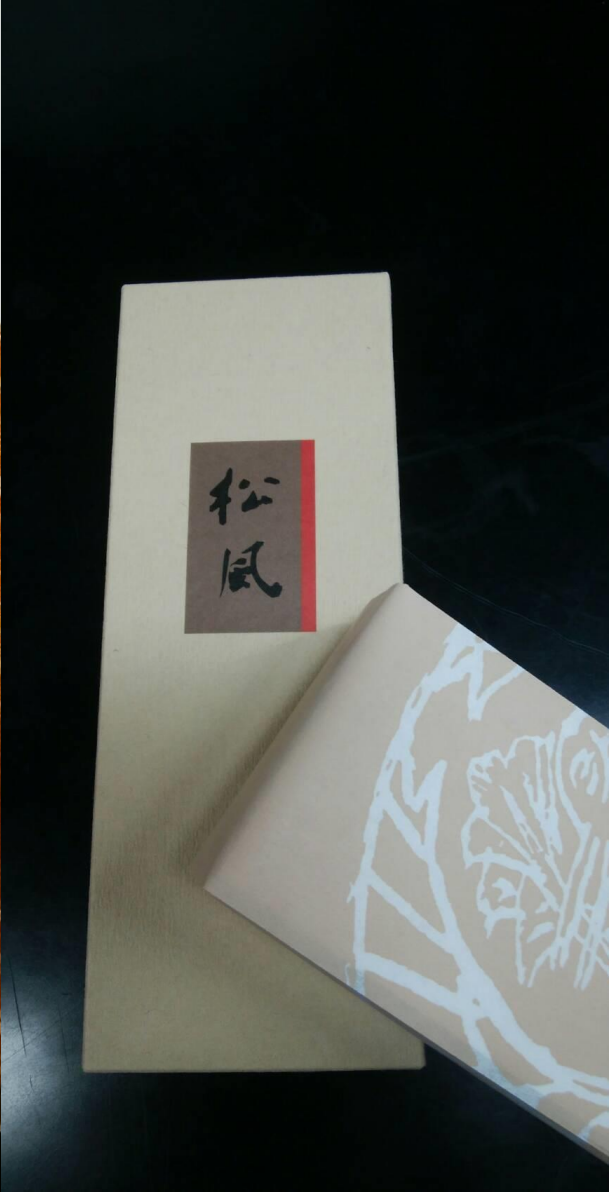
江戸時代： うどん・蕎麦など

日本の古いパン？

亀屋陸奥



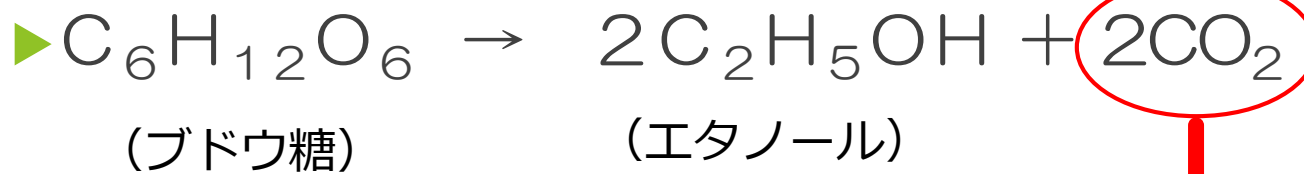
松風 味付けは味噌



酵母

▶ 酵母 *Saccharomyces cerevisiae*

▶ 発酵性酵母



↓
パンの膨らみに関与

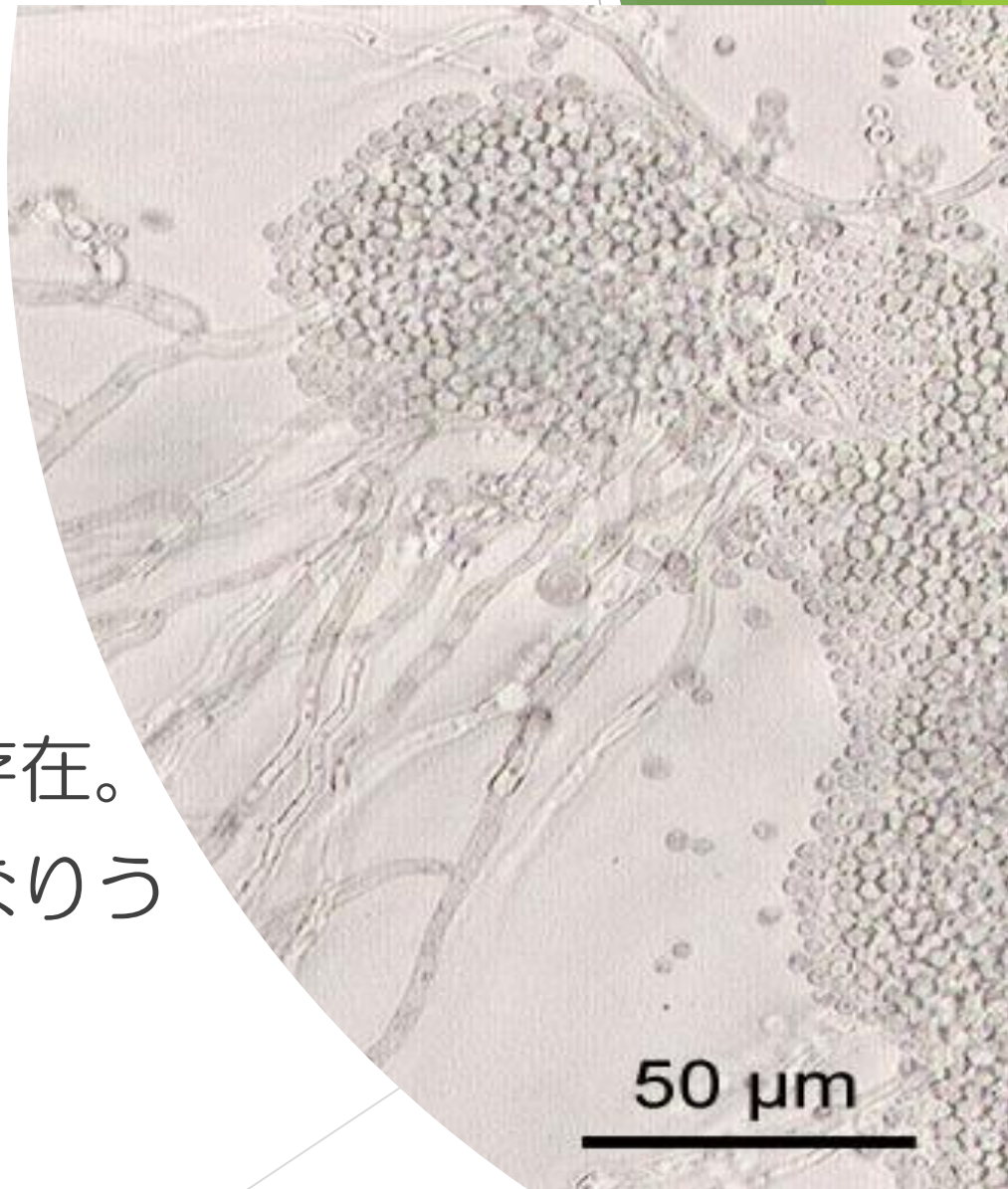
▶ 食品に使われているものこの酵母！

イーストアレルギー と天然酵母

- ▶ 天然酵母の場合
一般的に・・・

*Candida*属の酵母

- ▶ カンジダ症の原因菌
- ▶ 普段は日和見菌として存在。
- ▶ イーストアレルギーになりうる。



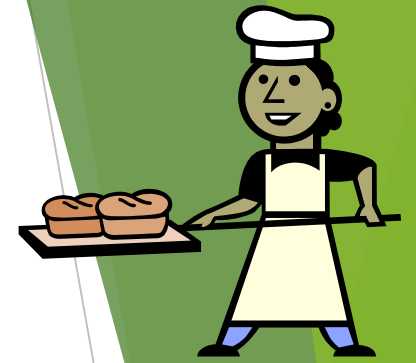
安全な天然酵母・・・ ～白神こだま酵母～

- ▶ 秋田県北西部から青森県南西部にまたがる13万haの白神山地の腐葉土より。
- ▶ 秋田県総合食品研究所が発酵食品用酵母の分離・選抜
- ▶ 冷凍耐性がある！
- ▶ 酵母の中にトレハロースを蓄積。

イーストフード

- ▶ アンモニウム塩 致死量 1~2g/kg ネズミ
- ▶ (ちなみに塩化ナトリウム
10g/kg)
- ▶ 砂糖 30g/kg
- ▶ カフェイン 0.1g/kg
- ▶ カップ一杯 95mg→コーヒー60杯一気に
飲むと致死
- ▶ アルコール 7g/kg

テスト



▶ 応用問題

▶ 鈴木梅太郎君は、町のパン屋さんで「天然酵母アンパン」3つ買って帰りました。弟の梅四郎君は、市販の「ドライイーストで作ったアンパン」を2つ買って帰りました。

▶ 問1 鈴木家には合計何個のパンがありますか？

▶ 問2 天然酵母のアンパンと普通のどちらが安全でしょう？

▶ 問3 安全と答えたほうは「なぜ安全なのか」答えを書きなさい

麴 (粧)

歴史

▶ その昔

米は「神様」だった。

ウカノミタマ → 穀物（米の神様）

「これ稲の霊（みたま）なり。世にウカノミタマとい
う」

神様にお供えした「ご飯」は神が宿ると . . .

「かびだち」となり

「かむたち」→「かうだち」→「かうじ（ぢ）」→
麴

原料の麴とは

- ▶ 米、麦、大豆などの穀物に、コウジカビなどの食品発酵に有効な微生物を繁殖させたものである



麴が出来る前は . . .

▶ 唾液を使う。

唾液には

これを「口噛み」という。

「噛む」 → 「かむ」 → 「かむす」 →
「醸す」か？

つくる人は . . .

麴造り

▶ 室町時代には麴座が存在した。

→ 北野天満宮が「麴座」を独占

現在でも・・・

創業600年「糴屋三左衛門」が残っている！！

麴屋は世界初のバイオテクノロジー企業。

麹が生産するもの

▶ 酵素類

アミラーゼ（デンプン分解酵素）

プロテアーゼ（タンパク質分解酵素）

セルラーゼ（セルロース分解酵素）

▶ ビタミン類

パントテン酸（糖、脂肪酸代謝）

ビオチン（糖、脂肪酸代謝）

葉酸

ビタミンB₁、B₆、B₁₂など・・・

甘酒

点滴（飲む）・・・甘酒



炭水化物	18.3g
- 食物繊維	0.4g
タンパク質	1.7g
ビタミンB ₁	0.01 mg
ビタミンB ₂	0.03 mg
ビタミンB ₃	0.2 mg
葉酸	8 μg
カルシウム	3 mg
鉄分	0.1 mg
マグネシウム	5 mg
リン	21 mg
カリウム	14 mg
亜鉛	0.3 mg

ほとんどがブドウ糖
特に脳にとって重要

必須アミノ酸	
リジン	53mg
フェニルアラニン	78mg
ロイシン	123mg
イソロイシン	63mg
メチオニン	43mg
バリン	88mg
スレオニン	57mg
トリプトファン	21mg

乳酸菌

リヤ・イリイチ・メチニコフ

- ▶ 老化の原因に関する研究から、大腸内の細菌が作り出す腐敗物質が老化の原因（自家中毒説）と提唱。
- ▶ 自身もヨーグルトを大量に摂取し、大腸を乳酸菌で満たして老化の原因である大腸菌を駆逐しようと努めた。



腸内の炎症

[発酵食品] 和食 乳酸菌

→ 漬物・味噌・醤油

腸内環境の改善 抗がん作用
歯周病抑制作用 **抗炎症作用**

[炎症]

悪玉菌由来の毒素

腸管内
の炎症

LPS (Lipopolysaccharide; **リポ多糖**) が関与

LPS グラム陰性菌外膜中の
炎症誘発物質
除去：250℃, 30分以上
→ **通常殺菌** ×

毒性

脂質

多糖

グラム陰性菌

菌の死滅

LPS

放出

LPS

LPS

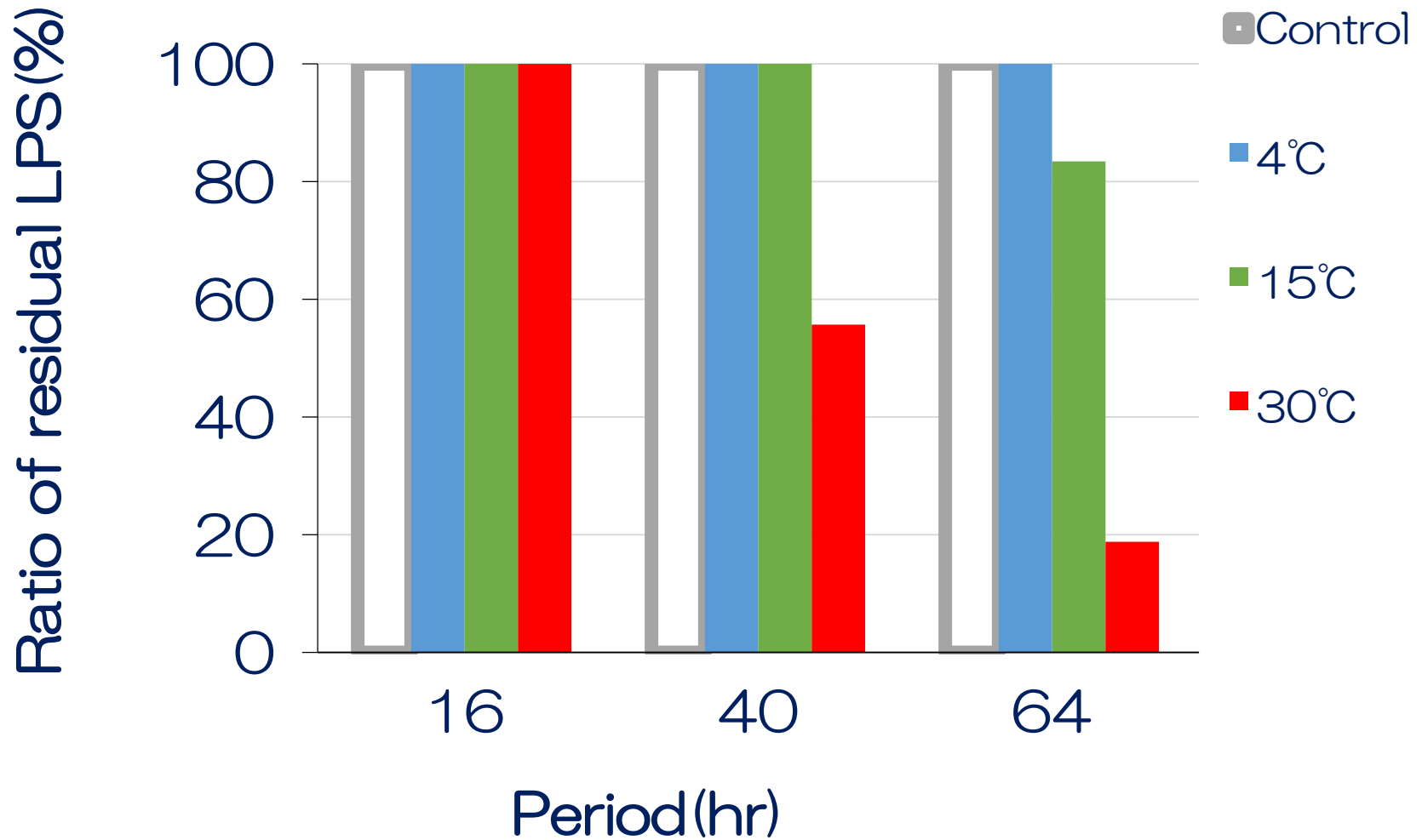
免疫細胞
白血球
リンパ球

活性化

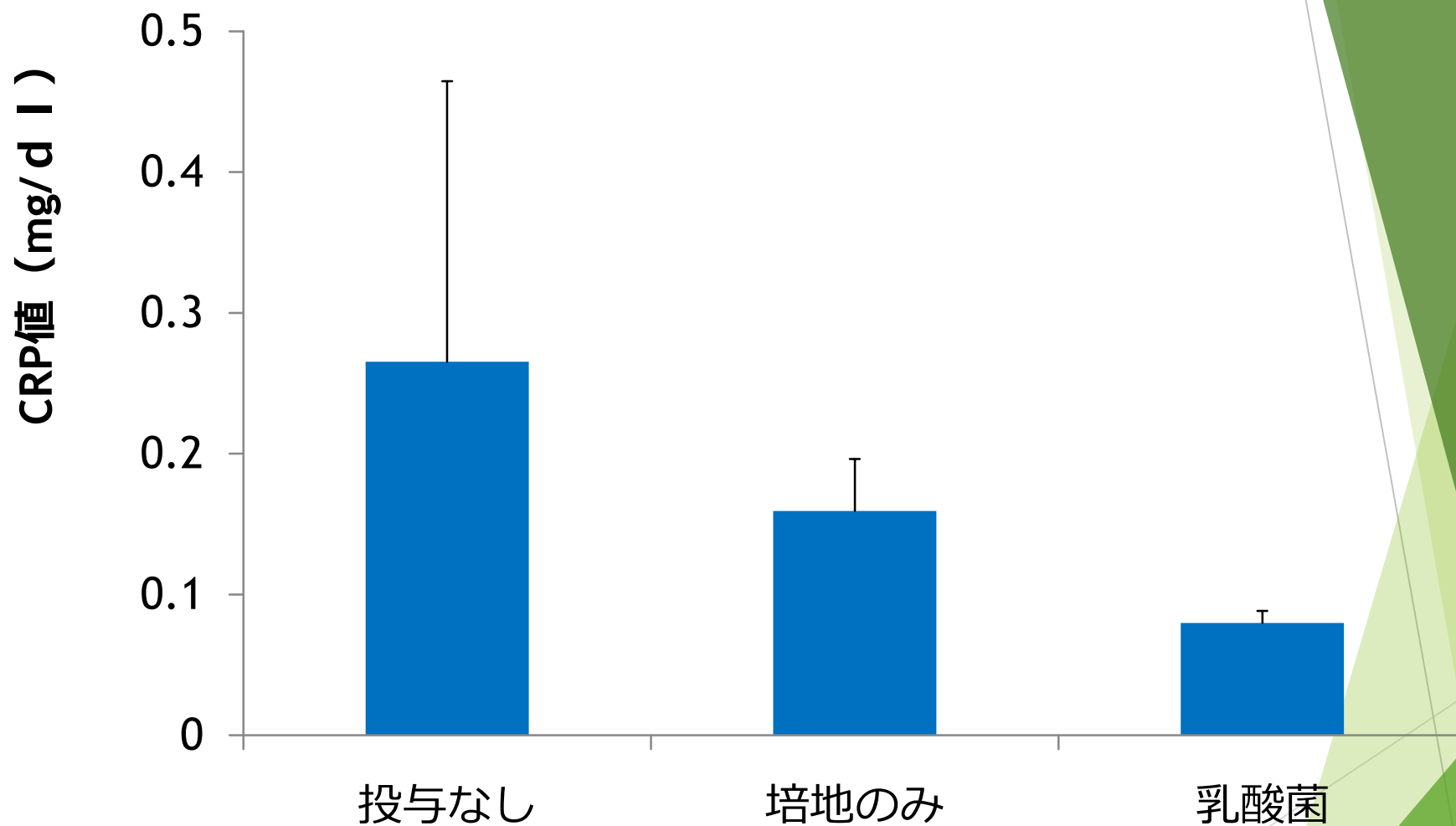
炎症性生理活性物質

炎症

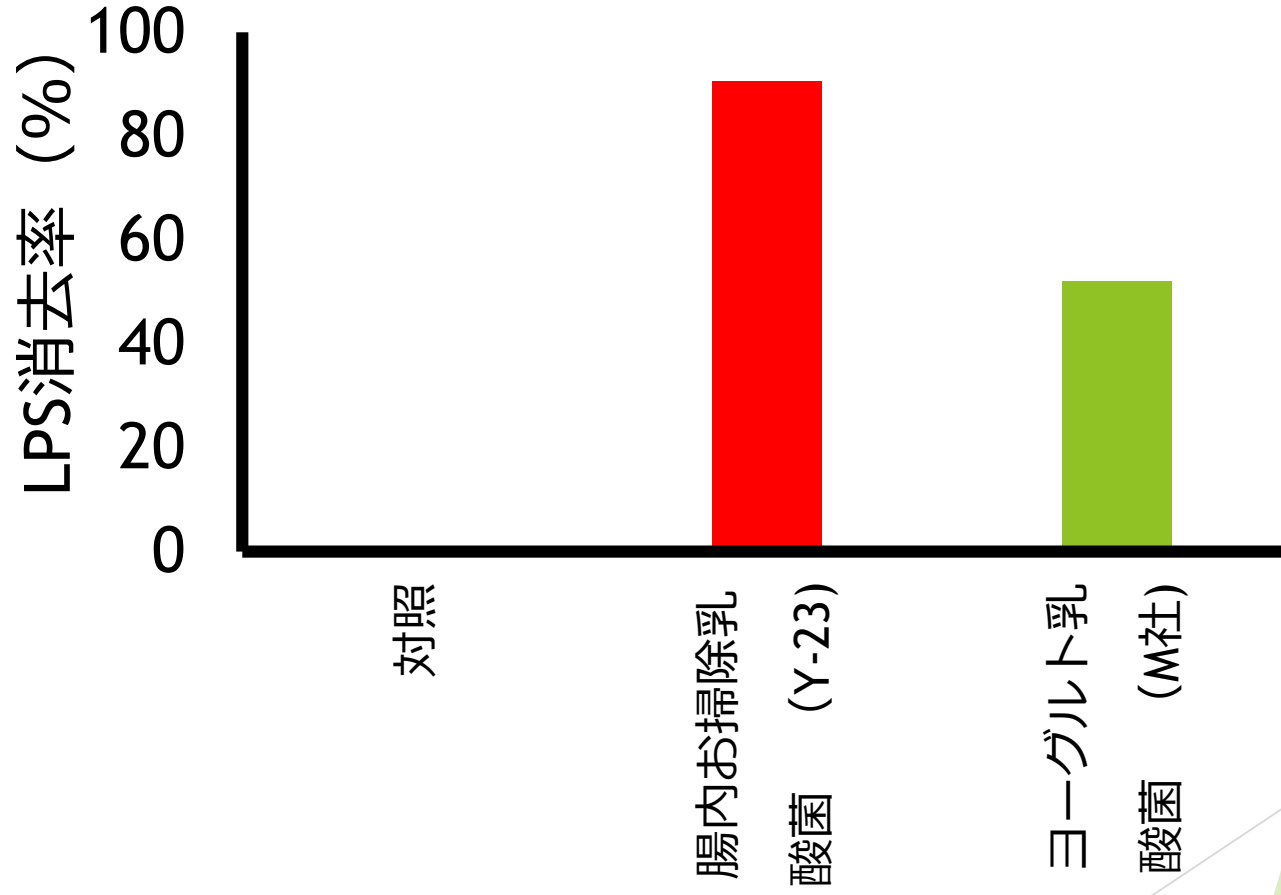
LPS分解漬物乳酸菌



乳酸菌の抗炎症効果

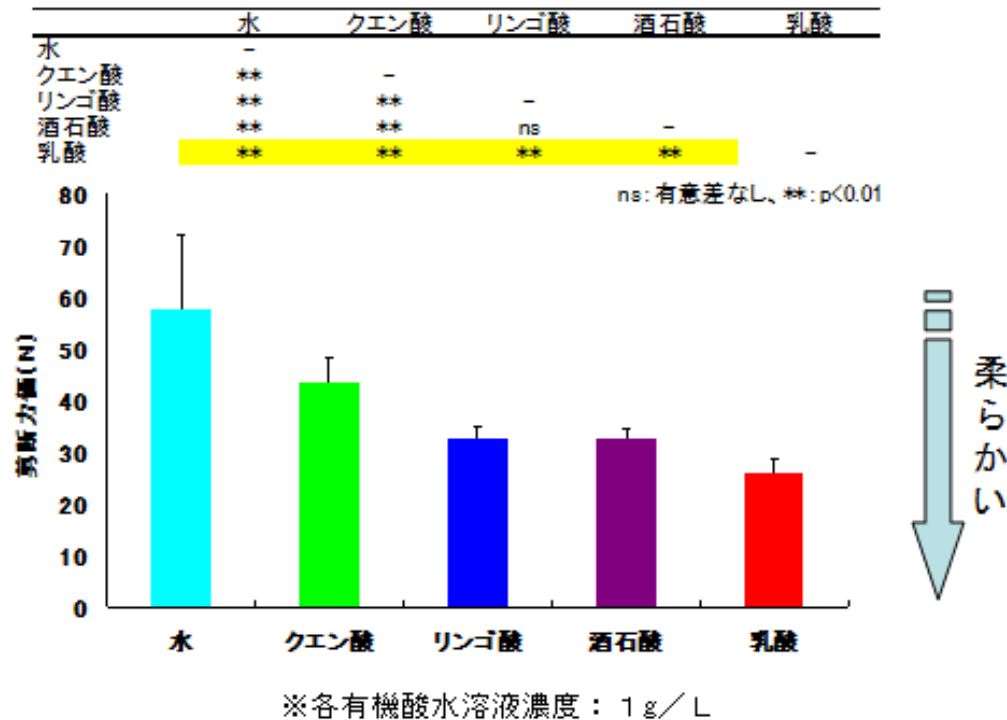


炎症性物質を消す！



発酵と料理！

ヨーグルトの肉を柔らかくする効果



(図2) 各有機酸の水溶液で調理した肉の剪断力値の比較

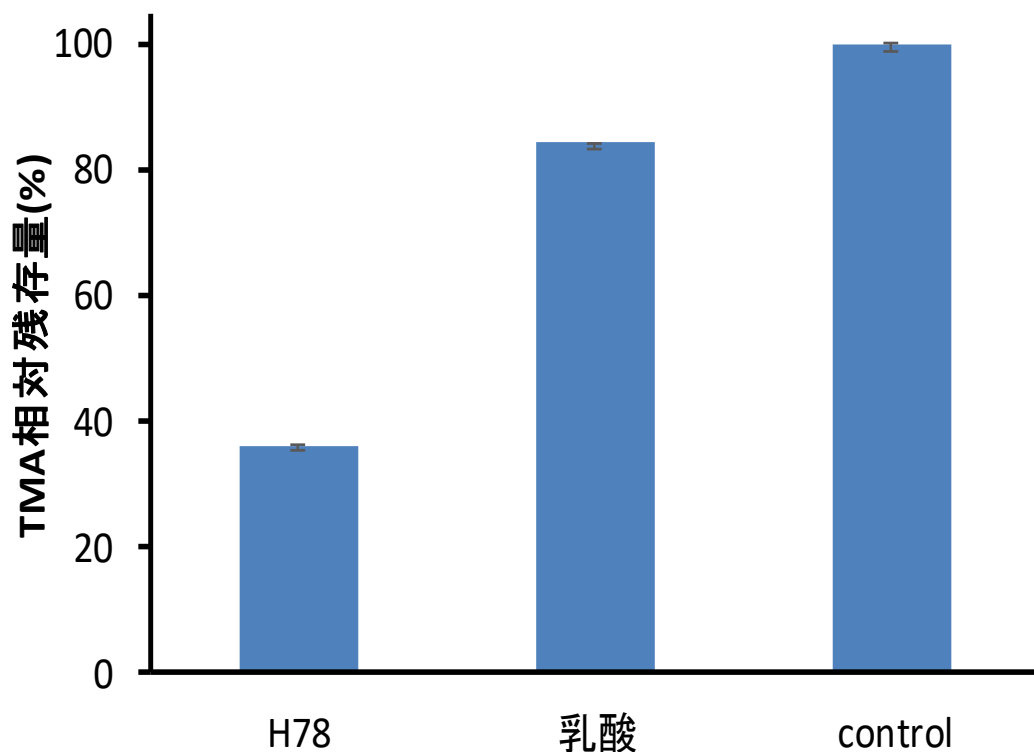
サントリーさんの結果から

乳酸を含んでいるヨーグルトでも同じ効果がある。

○タンドリーチキンなどにはすでに利用。

しかも・・・
乳酸は暖かいと「うま味」をもつ「暖色系の酸」である。

乳酸菌で生臭みを消す！



ヨーグルト菌でも代用できる。

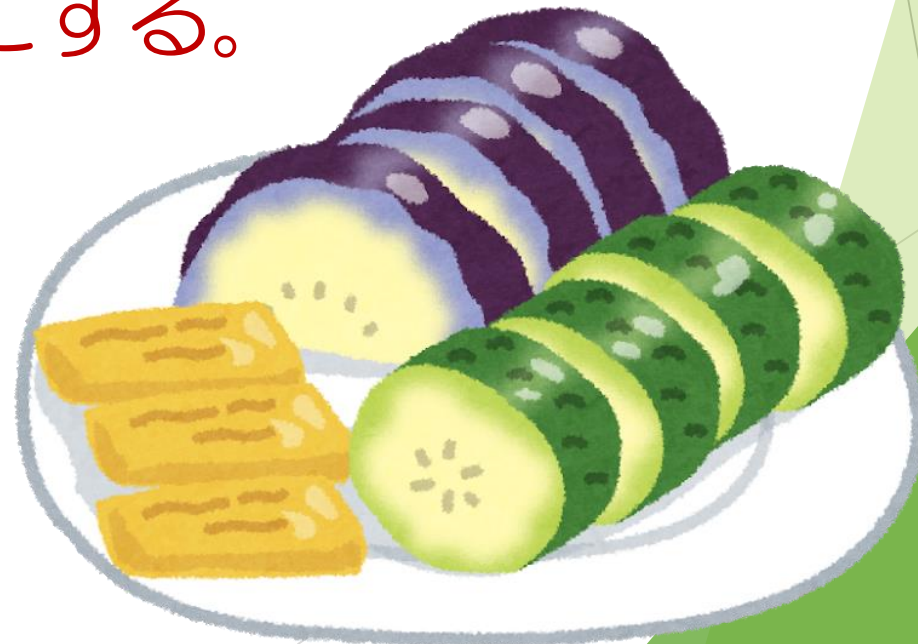
「干物にヨーグルトを塗って焼く」と・・・

味噌 - ヨーグルト漬け

○漬け床

味噌；100g — ヨーグルト30～100g

よく混ぜて漬け床にする。



甘酒をつくる

お米の場合

市販麴 200g

ごはん 100g

お水 300g



イモ カボチャの場合

市販麴 200g

蒸したイモ カボチャ
200g

お水 400g



お湯を入れて、湯せんにする。

5~7時間

