

# 愛知の発酵食の魅力

～日本酒とワインの対比～

名城大学農学部教授  
加藤雅士



# 自己紹介 研究の一例



いろんな花をサンプリング



花から野生酵母を培養



酵母の電子顕微鏡写真



野生酵母を取り出す



良い酵母を探し、育てる

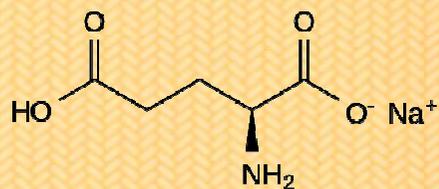


カーネーション酵母を  
使って造ったロゼワイン

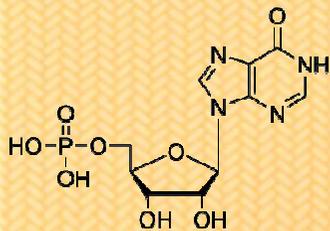


カーネーション酵母を  
使って造った日本酒

# 日本食の秘密：“だし”と発酵食品



グルタミン酸ナトリウム



イノシン酸



グアニル酸

## 旨味

ブドウ糖

オリゴ糖

エタノール

食塩

アミノ酸

ペプチド

脂肪酸

グリセリン



乳酸

酢酸

エステル類

# 愛知県と発酵食品



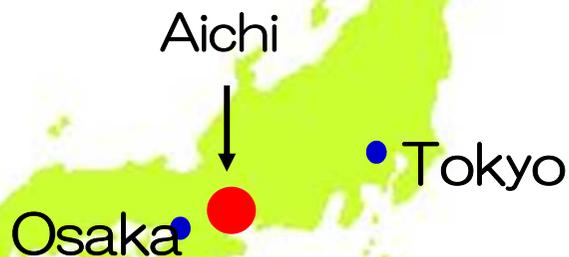
酢の生産日本一



バラエティーに富む味噌の生産



40をこえる  
日本酒製造会社



日本最古のみりん製造会社



バラエティーに富む醤油の生産

## 愛知県は発酵食品の宝庫

# 和食に必須の発酵調味料 味噌、醤油、みりん、酢、酒



味噌



醤油



みりん



酢



酒

# まずは味噌から



味噌



# 日本には地域によって様々な味噌がある



# 味噌には大きく分けて3種類ある

- 米味噌（米の麴＋大豆＋塩）



熟成期間

2ヶ月～1年

- 麦味噌（麦の麴＋大豆＋塩）



2ヶ月～1年

- 豆味噌（大豆の麴＋塩）



1～3年

シンプルな原料、長い熟成期間



# 豆味噌について

- 八丁味噌、赤味噌  
などと呼ばれる。



- 戦国武将の戦場での携帯食
  - 愛知の武将は強かった（豆味噌をたべてたから??）



# 和食の味の要：醤油



醤油



醤油には5種類あり、  
そのうち2つは  
愛知県の特産



たまり



さいしこみ



こいくち



うすくち



しろ

生産量 1.5%

0.9%

83.4%

13.4%

0.8%



# 「みりん」は和食の陰の主役



みりん



# みりん

- もち米（デンプン、タンパク質）  
＋米こうじ（酵素）＋アルコール⇒みりん



- 上品でまろやかな甘味：  
自然に生成したオリゴ糖、単糖。
- 本来は甘いお酒として飲まれていた（16世紀）。
- 今では、**和食の甘み、風味に味醂は必須**の調味料



# 日本一のシェアを誇る愛知の酢



酢



# 酢



- すしだけじゃない。
  - 日本では西洋風の料理にも。
- 健康にも良い。
  - 大さじ1杯の酢を毎日飲むと...
    - 高めの血圧を低下
    - 高めの血中脂質を低下
    - 血糖値上昇を緩やかに
  - 酢と一緒に取るとカルシウムの吸収がよくなる。
  - 疲労回復効果もある。



# 日本食と相性抜群の日本酒



酒



# 日本酒とワインの比較

## 類似点

- いずれも醸造酒
- アルコール度数もほぼ同じ
- 多様なため、食前酒、食中酒、食後酒にてきするものがある

## 相違点

- もちろん材料が違う（米とぶどう）
- 醸造過程が違う（次のスライドで）



# 日本酒とワイン醸造の違い

Sake

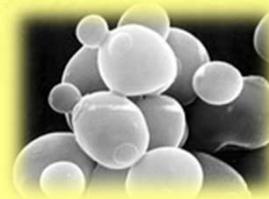


日本酒では2つの反応  
が同時におこる

Wine



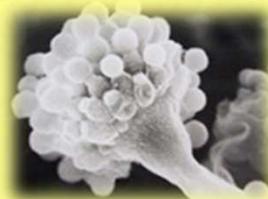
アルコール  
発酵



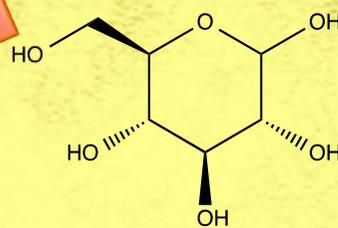
Yeast



糖化

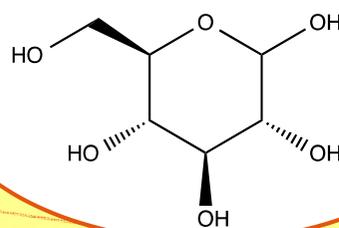


*A. oryzae*

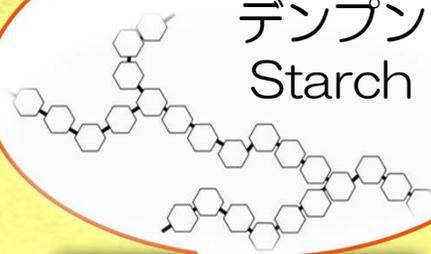


ぶどう糖  
Glucose

Glucose



デンプン  
Starch



# 日本の発酵食品に大事な微生物

麹菌

デンプンを糖に



*Aspergillus  
oryzae*

酵母

糖をアルコールに



Yeast

米



米こうじ

乾燥酵母



# 日本の食文化の原点：麹菌

## ● こうじ、麴、糀、麴

- いわゆるカビのなかま
  - カビには約5,000属、45,000種
  - *Aspergillus*  
(アスペルギルス) 属



# 麴菌（こうじきん）は国菌



国花＝桜



国菌＝麴菌

日本醸造学会が麴菌を国菌と認定



# 麹菌の全遺伝子解読に成功

The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window displaying the Nature journal website. The address bar shows the URL: <http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7071/full/nature04300.html>. The page title is "Genome sequencing and analysis of Aspergillus oryzae". The main content area features the article title "Genome sequencing and analysis of *Aspergillus oryzae*" and a list of authors including Masayuki Machida<sup>1</sup>, Kiyoshi Asai<sup>2</sup>, Motoaki Sano<sup>1</sup>, Toshihiro Tanaka<sup>3</sup>, Toshitaka Kumagai<sup>2</sup>, Goro Terai<sup>2,20</sup>, Ken-Ichi Kusumoto<sup>4</sup>, Toshihide Arima<sup>5</sup>, Osamu Akita<sup>5</sup>, Yutaka Kashiwagi<sup>4</sup>, Keietsu Abe<sup>6</sup>, Katsuya Gomi<sup>6</sup>, Hiroyuki Horiuchi<sup>7</sup>, Katsuhiko Kitamoto<sup>7</sup>, Tetsuo Kobayashi<sup>8</sup>, Michio Takeuchi<sup>9</sup>, David W. Denning<sup>10</sup>, James E. Galagan<sup>11</sup>, William C. Nierman<sup>12,13</sup>, Jiujiang Yu<sup>14</sup>, David B. Archer<sup>15</sup>, Joan W. Bennett<sup>16</sup>, Deepak Bhatnagar<sup>14</sup>, Thomas E. Cleveland<sup>14</sup>, Natalie D. Fedorova<sup>12</sup>, Osamu Gotoh<sup>2</sup>, Hiroshi Horikawa<sup>3</sup>, Akira Hosoyama<sup>3</sup>, Masayuki Ichinomiya<sup>2</sup>, Rie Igarashi<sup>3</sup>, Kazuhiro Iwashita<sup>5</sup>, Praveen Rao Juvvadi<sup>7</sup>, Masashi Kato<sup>8</sup>, Yumiko Kato<sup>3</sup>, Taishin Kin<sup>2</sup>, Akira Kokubun<sup>3</sup>, Hiroshi Maeda<sup>5</sup>, Noriko Maeyama<sup>3</sup>, Jun-ichi Maruyama<sup>7</sup>, Hideki Nagasaki<sup>2</sup>, Tasuku Nakajima<sup>6</sup>, Ken Oda<sup>5</sup>, Kinya Okada<sup>2</sup>, Ian Paulsen<sup>12</sup>, Kazutoshi Sakamoto<sup>5</sup>, Toshihiko Sawano<sup>3</sup>, Mikio Takahashi<sup>3</sup>, Kumiko Takase<sup>1</sup>, Yasunobu Terabayashi<sup>1</sup>, Jennifer R. Wortman<sup>12</sup>, Osamu Yamada<sup>5</sup>, Youhei Yamagata<sup>5</sup>, Hideharu Anazawa<sup>17</sup>, Yoji Hata<sup>18</sup>, Yoshinao Koide<sup>19</sup>, Takashi Komori<sup>20</sup>, Yasuji Koyama<sup>21</sup>, Toshitaka Minetoki<sup>22</sup>, Sivasundaram Suharnan<sup>23</sup>, Akimitsu Tanaka<sup>24</sup>, Katsumi Isono<sup>3</sup>, Satoru Kuhara<sup>25</sup>, Naotake Ogasawara<sup>26</sup> and Hisashi Kikuchi<sup>3</sup>.

2005年、日本の研究者が中心となり、  
全遺伝子を解読



# 麹菌遺伝子研究で分かったこと

- 麹菌の遺伝子数： 約1万2千個
  - ヒトの遺伝子は約2万2千個といわれる
- デンプンなどの多糖分解酵素やタンパク質分解酵素の遺伝子が非常に多い
- アミノ酸や有機酸合成に関する遺伝子も豊富
- 毒素（アフラトキシン）遺伝子が欠如

発酵、醸造に最適な微生物としての科学的裏付け



日本酒は米、水、微生物と人間の技を  
組み合わせた絶妙な作品なのである

麴



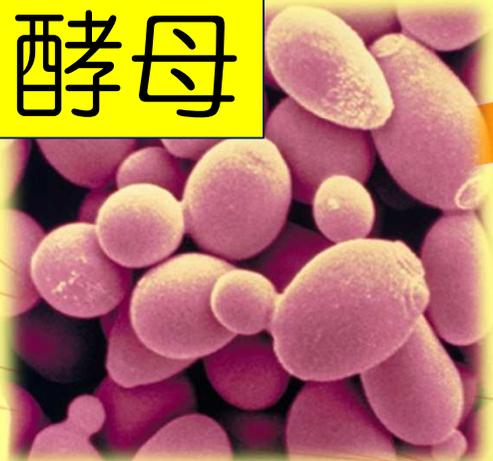
米



水



酵母



技

