

# ジアセチルを低減した ナチュラルチーズの製造方法

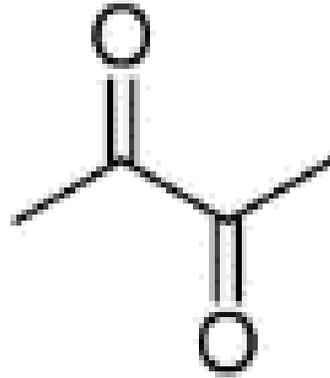
長野県工業技術総合センター

食品技術部門加工食品部

研究員 水谷智洋

2021年11月25日

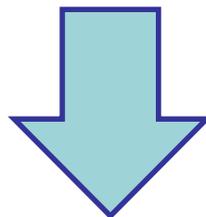
# ジアセチルとは



- ・発酵食品において、重要な香気物質である。
- ・日本酒やビールにおいては、嫌われる香り成分。
- ・チーズやヨーグルトなどの発酵乳製品では、重要な香りで、  
特に欧米人に好まれている。
- ・低濃度でもにおいが感じられるが、においを感じる濃度は、個人差が大きい

# チーズにおけるジアセチル (従来技術)

- ・ゴーダタイプなど、乳酸菌が発酵の主体となるチーズにおいて主要な香り成分。
- ・乳酸菌によって生成される。主にクエン酸を代謝することで生成する。



ジアセチルを増強する技術の開発が盛ん

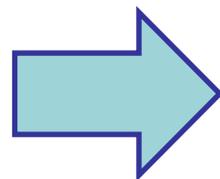
例. ① 特開昭63 - 202390号公報

② 特開平4 - 099480号公報

③ ミルクサイエンス Vol. 70, 22-26, (2021)

# チーズにおけるジアセチル (本技術)

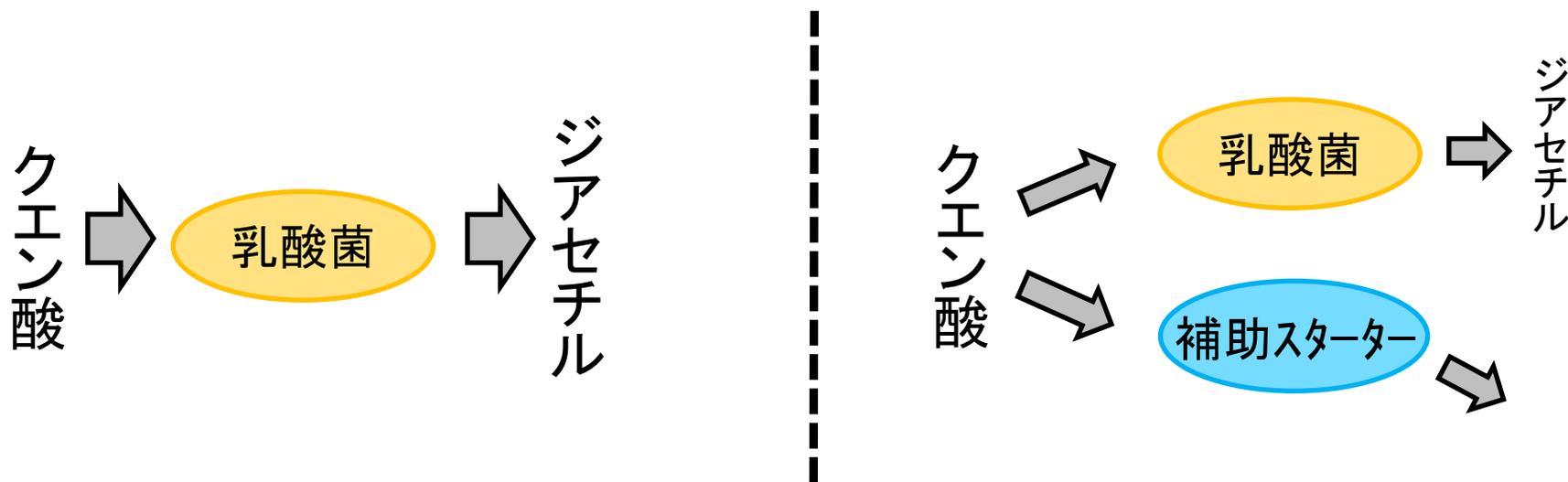
しかし、日本人の中には  
敬遠する人も存在する



ジアセチルを**低減する**技術  
の開発を試みた

## 戦略

クエン酸を代謝するがジアセチルを生産しない乳酸菌を  
補助スターターとして利用する。

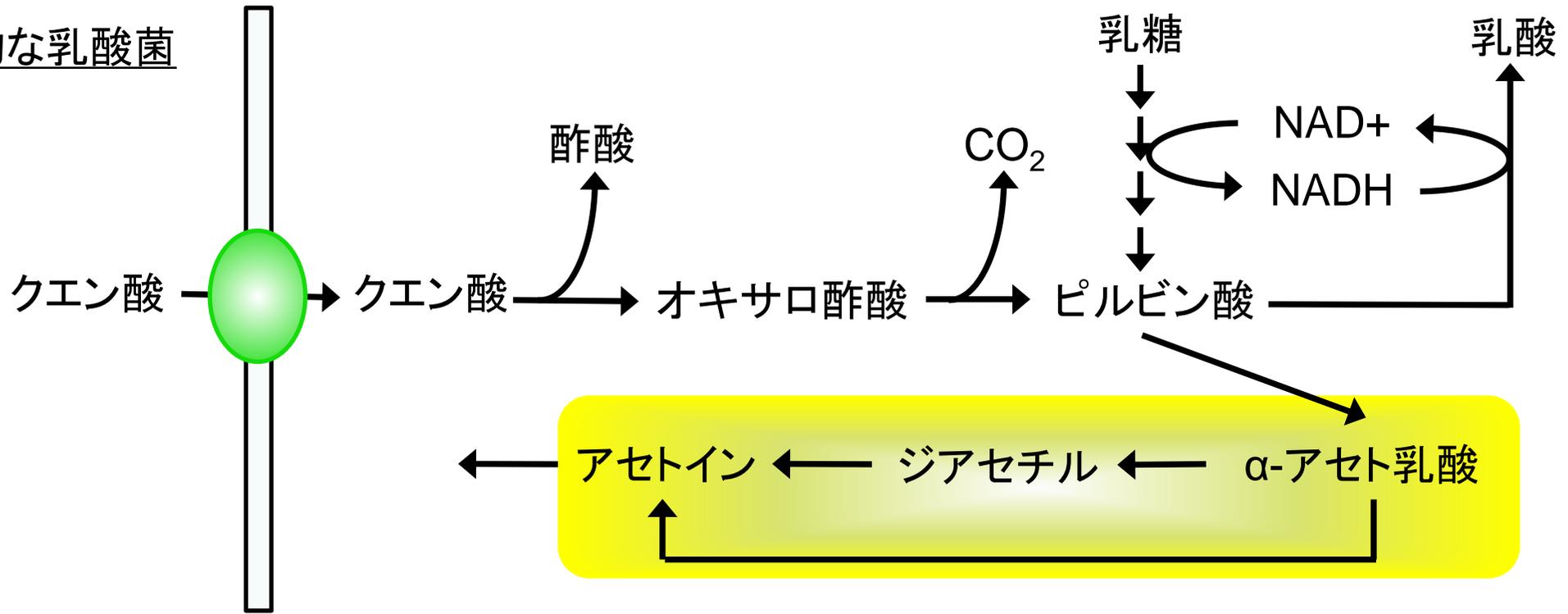


# *Tetragenococcus halophilus* とは

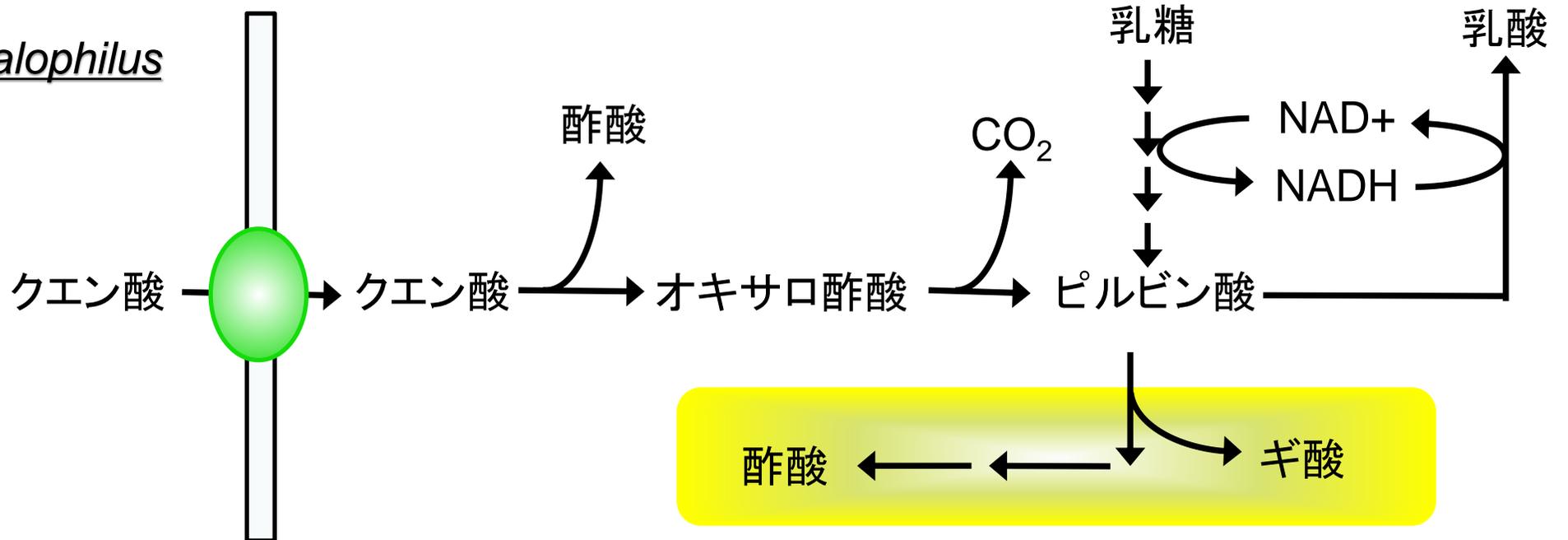
- ・味噌や醤油など、高塩分の発酵食品の発酵に関わる乳酸菌
- ・ホモ型発酵を行う、四連球菌
- ・塩分がなくても生育可能だが、5～10%塩分を好み、20%塩分でも生育可能
- ・pH 5 程度で生育がストップする
- ・数は多くないが、チーズから分離されることもある
- ・クエン酸の代謝が、一般の乳酸菌とは異なる

参考文献 *Appl. Environ. Microbiol.* (1987), 53, 1257-62

一般的な乳酸菌

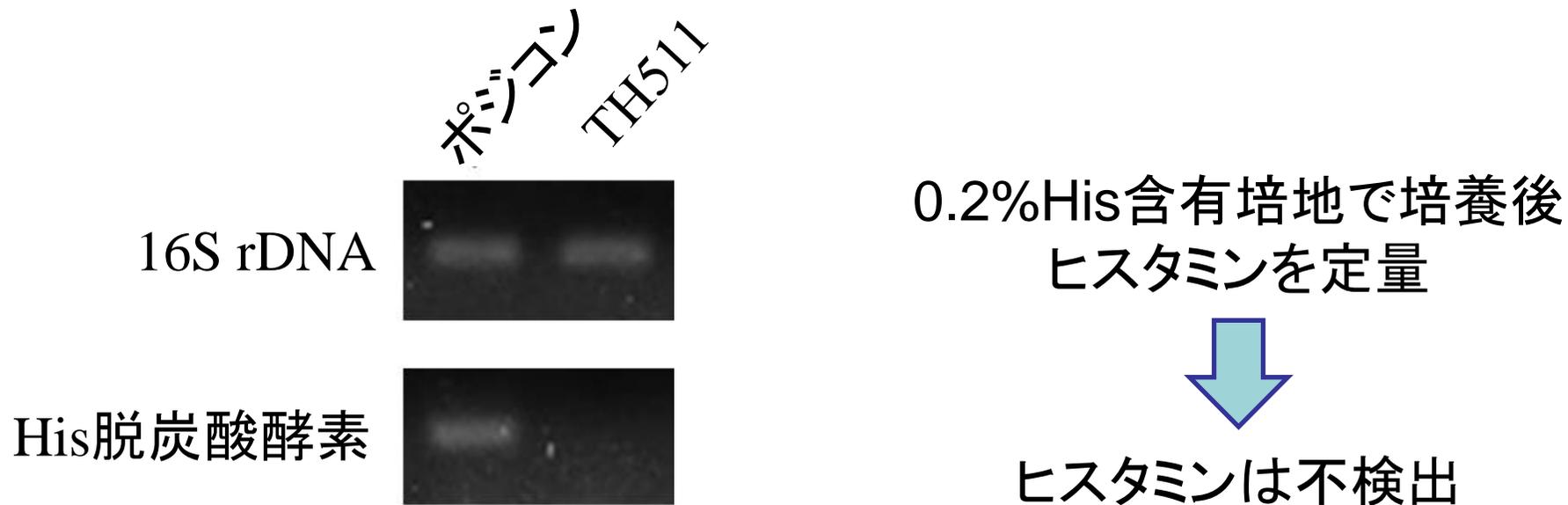


*T. halophilus*



# *Tetragenococcus halophilus* TH511株

- ・ 長野県内味噌メーカーの味噌より単離 → 16S rDNA配列により同定
- ・ クエン酸資化性、乳糖非資化性
- ・ **ヒスタミン非生産性**



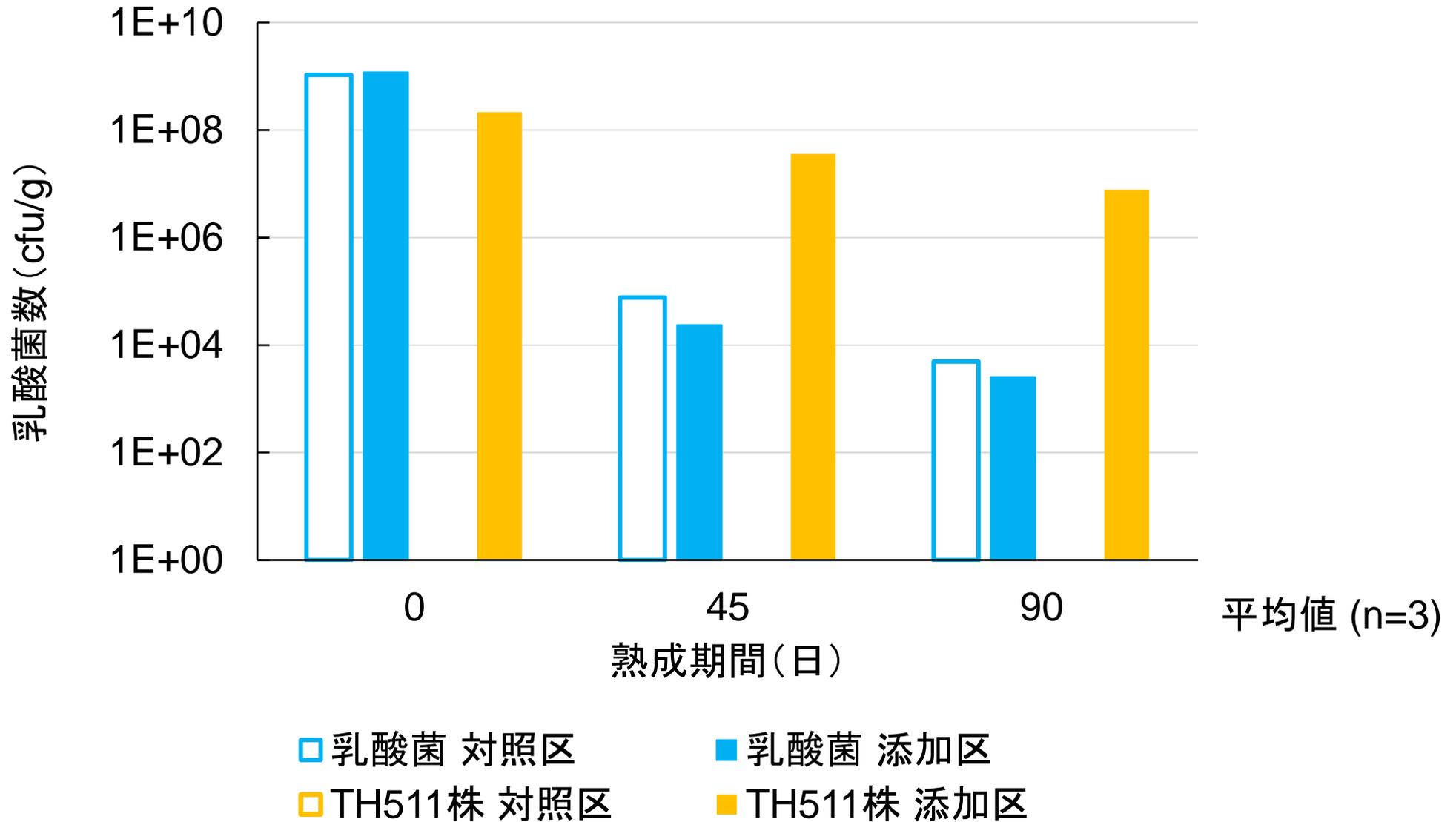
# ゴータチーズの試作工程

市販低温殺菌牛乳(600 mL (n=3))

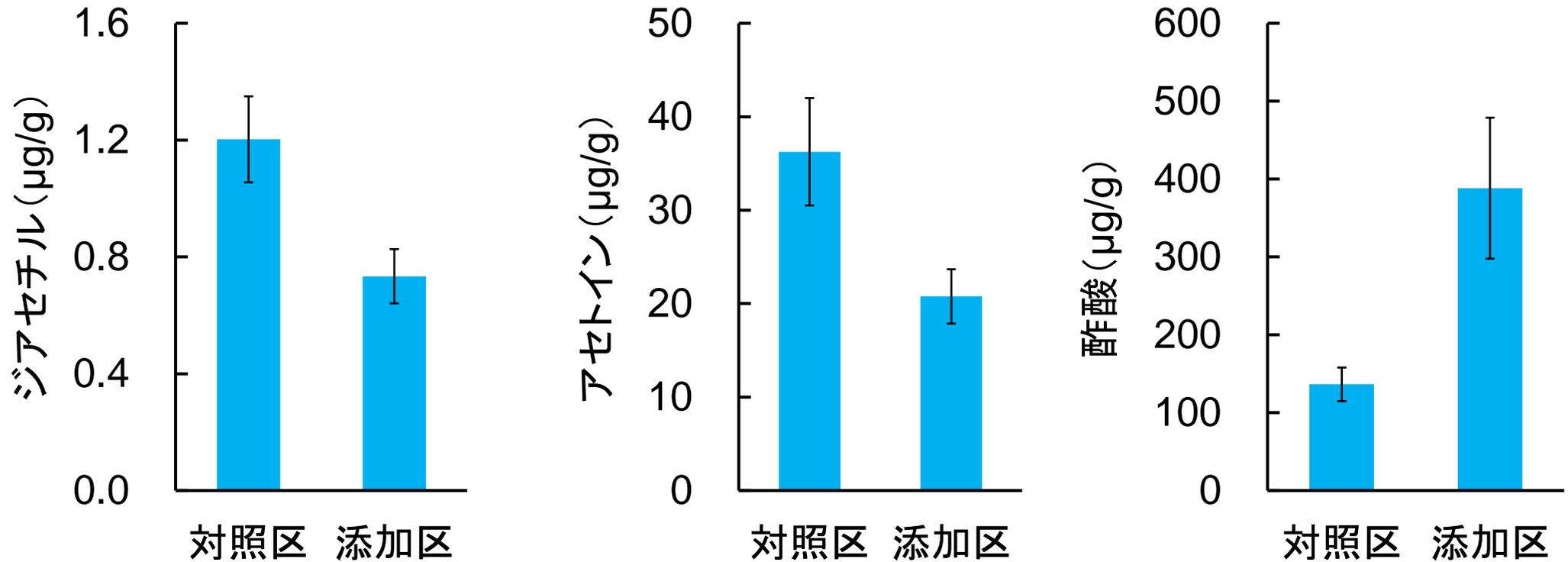
- 32°Cに保温
- 市販スターター CHR-Hansen R-704を規定量添加
- TH511株を $2 \times 10^7$  cfu/ml 添加 (対照区は非添加)  
(クエン酸を炭素源とした培地で培養したもの)
- 32°Cで1時間保温
- 塩化カルシウム(終濃度0.01%)及び市販レンネットを規定量添加
- 凝固後、カッティング
- クッキング(38°Cまで上昇させ、pH5.9まで下げた)
- モールドに詰めて、約22kPaで1時間プレス
- 飽和食塩水に1時間浸漬し、冷却および加塩

1週間、10°Cで予備乾燥後、真空包装し10°Cで3ヵ月熟成

# 熟成中の乳酸菌数変化



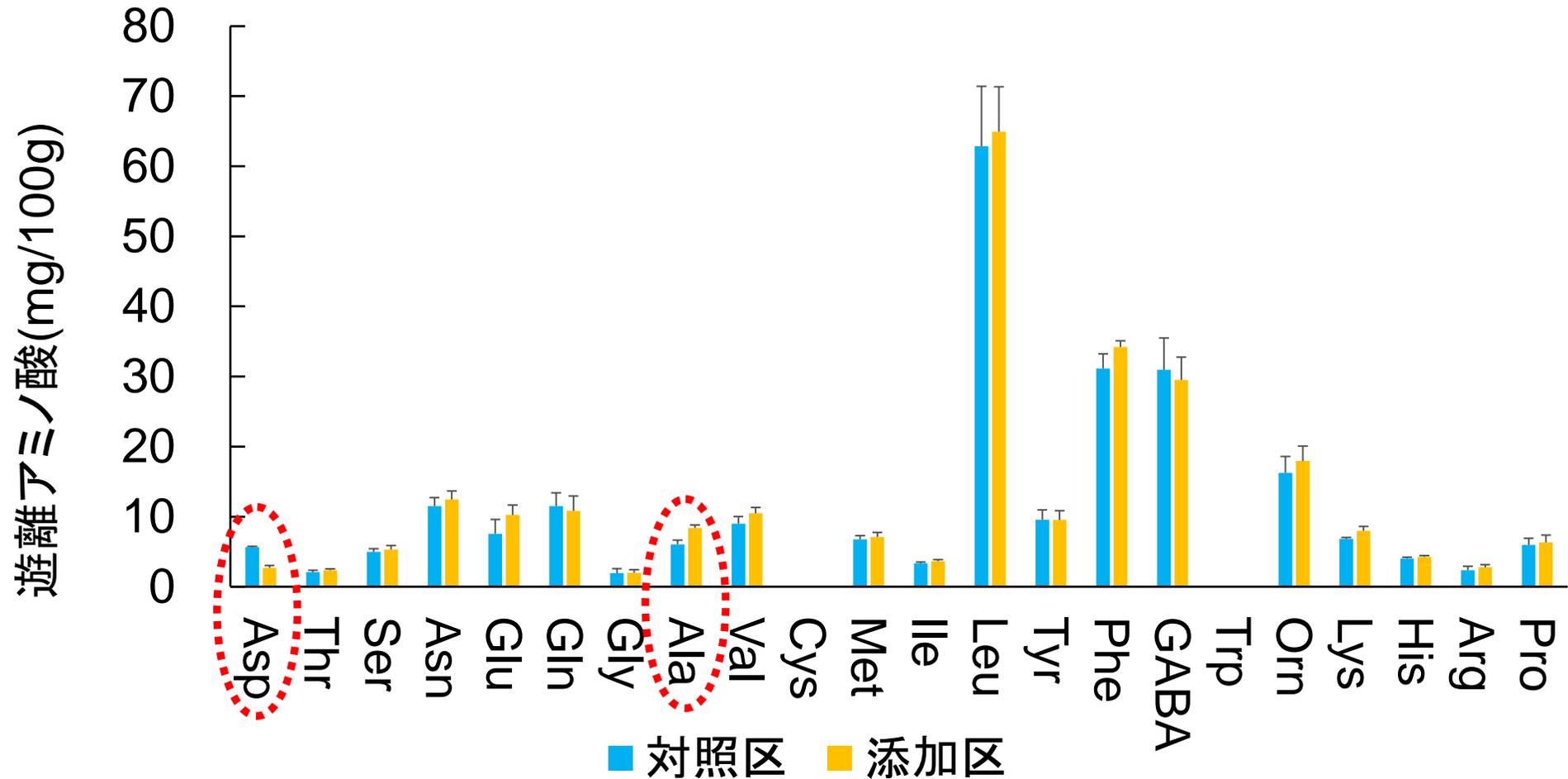
# 試作品の香り成分



ジアセチルの減少はそこまで大きくないが、官能的には、13人中11人が香りに差があると感じ、穏やかな香りとの評価が多かった

ジアセチル&アセトイン分析法: DNPHで誘導体化し、HPLCで定量  
松浦ら: 分析化学, 39, 405-409 (1990)

# 試作品の遊離アミノ酸



**アミノ酸組成には大きな影響はない。**

アスパラギン酸が減少し、アラニンが増加する。  
(TH511株はアスパラギン酸脱炭酸酵素を持つと推定される)

## 本技術のまとめ

- 味に大きな影響を与えることなく、  
従来よりも香りの穏やかなチーズができる
  - *T. halophilus* TH511株を追加で添加するのみで、  
操作は簡単
- (▪ 信州みそ由来乳酸菌というストーリー性の付加)

# 実用化に向けた課題

- 牛乳600 ml 規模での試作しか行っておらず、  
スケールアップ試験による評価ができていない
- 乳酸菌の大規模な供給体制は弊センターでは整っていない。  
(必要量を培養して使用している。乾燥粉末化はできていない)
- ゴーダ以外の、他のタイプの硬質系チーズでの  
評価ができていない

## 企業様への期待

まずは、本乳酸菌を利用した試作を行い、  
効果をご検討いただければ幸いです。

有料にはなりますが、  
1回につき牛乳150L程度を使用したチーズ製造に  
対応できる量の乳酸菌の頒布は可能です。

※ さらに多く必要な場合は要相談

## 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : ナチュラルチーズの製造方法
- 出願番号 : 特願2020-138077
- 出願人 : 長野県
- 発明者 : 水谷智洋

# お問い合わせ先

**長野県工業技術総合センター 技術連携部門**

**TEL 026-268-0602 (代)**

**FAX 026-291-6243**

**e-mail [gijuren@pref.nagano.lg.jp](mailto:gijuren@pref.nagano.lg.jp)**