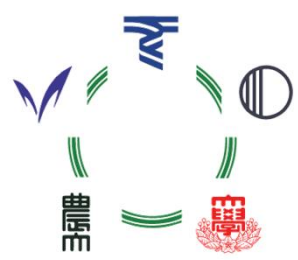


# 食材に合わせた乳酸菌の提供 による新奇発酵食品の創出

東海大学 農学部 バイオサイエンス学科  
講師 木下 英樹

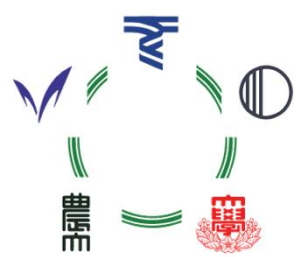
平成30年11月20日



# 乳酸菌利用の利点

- ・乳酸菌は様々な場所に存在しており、分離も容易
- ・安全性が高い
- ・多くの機能性を持つ  
(菌体自体の機能性のほか、発酵による機能性物質の産生も期待できる)
- ・様々なものに応用が容易

菌株ごとに大きく特性(発酵性・機能性)が異なるため有用菌の選抜が重要



## 従来技術とその問題点

- ・多くの市販乳酸菌スターターは牛乳での発酵を想定しており、青果物の発酵に適しているとは限らない。また、機能性が明らかにされているものも少ない。乳酸菌スターターは海外企業のもものが殆どであり、多くの企業で同じ菌株を使用していることから個性が出しにくいのが現状である。
- ・農家、中小企業、新規参入企業が自社で菌を単離・同定し、機能性試験を行うのは、知識、技術、設備、資金、時間面での高いハードルがある。

# 機能性乳酸菌の活用で悩みを解決

六次産業化して収益を増やしたい！



研究成果をそのまま眠らせておくのは勿体無い

乳酸菌は健康に良さそうだから商品に使ってみたい！

商品に付加価値を付けたいけどどうすればいい？

もっと研究を進めたい！

研究成果を還元する！



大学で見出した**機能性乳酸菌**を提供し、気軽に商業活用してもらうことでお互いにWin-Winの関係を築く！

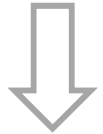


# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 現在、市販の乳酸菌スターターは青果物に対する使用を想定していない。
- 本技術は、研究により取得した発酵性や機能性のデータを基にして、発酵させる食材に合わせてより高い効果が期待できる乳酸菌の提供を実現する。
- これにより、これまで対象とされてこなかった食材にも乳酸菌を使用でき、新たな食品を開発する可能性を提供できる。

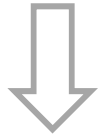
# 様々な食材での発酵性試験

132菌株



一次スクリーニング

86菌株

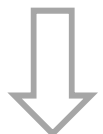


二次スクリーニング

20菌株



20菌株中で単離源が重ならないもの、且つ、菌種が同じでないものをさらに選抜した

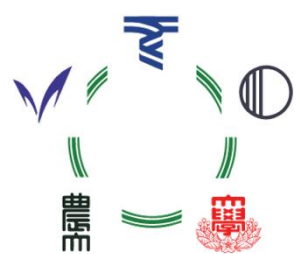


12菌株+既知の菌株3株 = 15菌株

トマト、ナス、ナシ、ブドウ、メロン(果実、内果皮)、ショウガ、ニンジン、カボス、ジャガイモ、スイカ(果実、内果皮)

キュウリ、ミカン、カキ、キャベツ、リンゴ、カボチャ、サツマイモ、ホエー、ユズ(外果皮)、ヤーコン



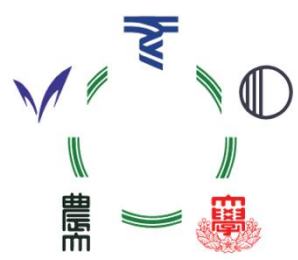


# 乳酸菌ライブラリを構築中

表. 様々な食品を用いた乳酸菌の発酵性試験 (一部抜粋)

サンプル	キャベツ	カキ	ミカン	リンゴ	キュウリ	カボチャ	サツマイモ	ホエー	ゆず皮	ヤーコン
発酵前	5.77	5.28	3.91	4.07	5.84	6.46	6.03	4.91	4.40	5.47
5	5.04	5.14	3.87	4.05	4.00	4.54	3.98	4.76	4.35	4.75
7	4.39	5.14	3.88	4.04	3.96	4.42	4.12	4.72	4.35	5.26
11	4.17	5.14	3.85	3.91	4.12	5.91	5.56	4.78	4.35	5.16
13	3.51	5.19	3.41	4.54	3.45	4.04	3.48	4.08	4.27	4.34
15	3.64	5.15	3.82	4.03	3.69	4.03	3.80	4.67	4.30	4.72
17	3.46	5.20	3.34	4.27	3.38	3.77	3.65	4.72	3.84	4.04
23	3.46	5.23	3.87	4.11	3.94	3.71	3.51	4.66	3.83	4.24
27	3.61	5.16	3.50	4.35	3.48	3.67	3.59	3.99	4.34	4.48
35	3.48	5.17	3.36	4.28	3.38	3.83	3.50	4.83	4.03	4.10
37	3.64	5.19	3.82	4.33	3.57	4.86	4.01	5.31	4.30	5.13
118	3.71	5.12	3.57	4.01	3.61	4.08	3.82	4.76	4.14	4.42

※実際は計132菌株で、20種類の青果物・畜産物に対して発酵性試験を実施



# 発酵性試験のまとめ

- ・様々な食材に対して発酵性を示す菌(万能型)と特定の食材にだけ高い発酵性を示す菌(スペシャリスト型)が存在した。
- ・現在、各種機能性解析を行っており、多様な菌株ライブラリを構築可能である。

使用する食材に適した機能性乳酸菌の提供



# 当研究室で解析中の機能性

## 抗酸化能

菌体、発酵物の抗酸化測定（試験管レベル、細胞レベル）

## デトックス能

重金属およびその他有害物質（放射性核種、ヒスタミン、着色料等）の吸着

## 糖尿病予防機能

糖の吸収抑制、インスリン分泌促進、合併症の予防（AGEs生成抑制）

## イソフラボンのアグリコン化能

イソフラボンの吸収性向上

## 免疫賦活化能

サイトカイン発現誘導能、菌体外多糖産生量測定

## その他

GABA生産能、抗菌物質産生能、抗炎症能、がん細胞増殖抑制能、水質浄化能

# 地域活性化のための種菌構想

## 【東海大学】

- ・乳酸菌や発酵物の機能性解析
  - ・機能分子の特定
- データの公表(論文、学会発表など)

↓ 有用菌株や技術の提供

## 【企業や農家】

- ・優れた機能を持つ乳酸菌の活用
  - ・公表データで有用性をアピール
- 付加価値の付いた商品となり売上アップ

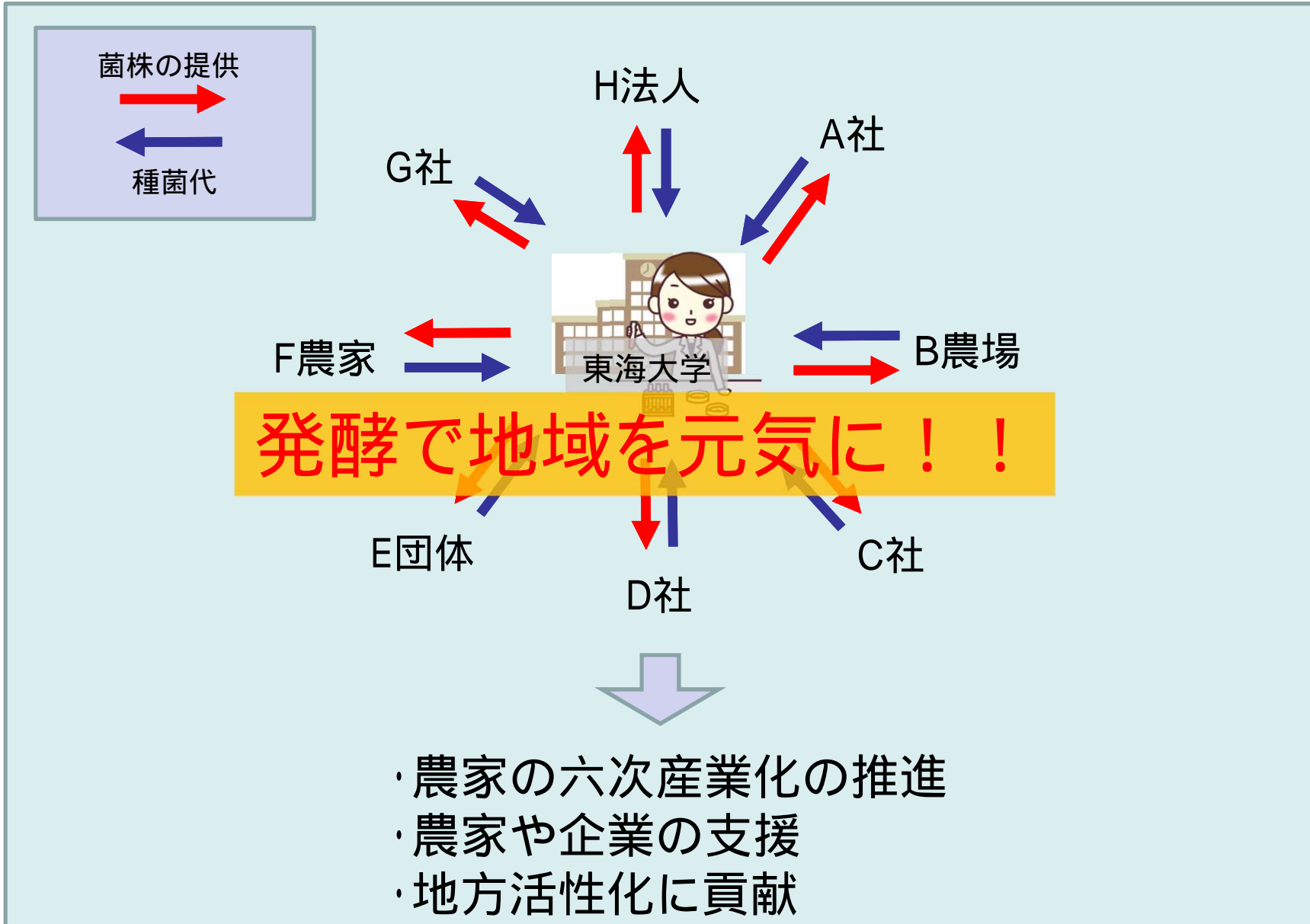
↓ 種菌代

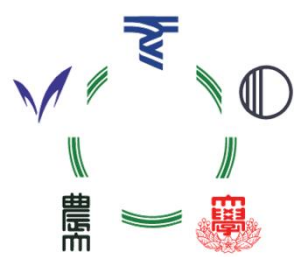
## 【東海大学】

- ・更なる研究
  - ・菌株ライブラリの拡大
- データの公表(論文、学会発表など)



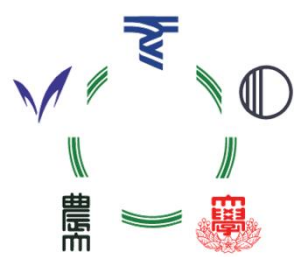
# 種菌構想のイメージ図





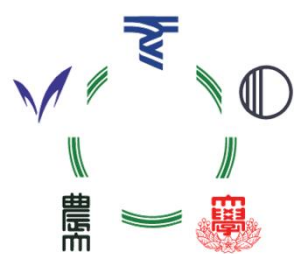
## 想定される用途

- 発酵食品、その他の食品・飲料全般、サプリメント、機能性ペットフード、機能性家畜飼料
- 上記以外に、水質浄化のための菌株も選抜中である。
- また、菌体自体に機能性があるため、発酵を介さず粉末状にした菌を直接添加することもできる。これによって用途は更に広がる。



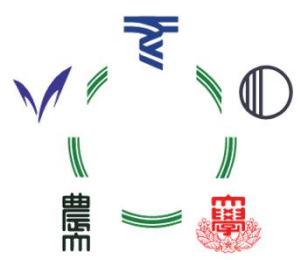
## 実用化に向けた課題

- 評価試験は細胞レベルであり、より科学的な根拠を明らかにするためには、動物実験やヒト介入試験を行う必要がある。
- 更なる研究データの蓄積による菌株ライブラリの充実。
- 現在は研究室で、種菌(フリーズドライ)を作っているため、大量受注には対応できない。



## 企業への期待

- 種菌の大量生産は外注により解決できるが資金が必要である。
- 種菌製造技術(無菌培養・乾燥技術)を持つ、企業との共同研究を希望。
- 東海大学とのオリジナル発酵食品の共同開発。



# 産学連携の経歴

- 2016年-2017年 商品の機能性評価(熊本県企業)
- 2017年- ヨーグルトの共同開発(熊本県団体)
- 2017年- 商品の腐敗菌の同定(熊本県企業)
- 2017年-2018年 豆乳ヨーグルトの共同開発(宮城県企業)
- 2017年-2018年 発酵トマトソースの共同開発(トマト農家)
- 2017年-2018年 JST熊本復興支援事業に採択
- 2018年-2019年 発酵野菜ジュースの開発(熊本県自治体)



# 産学連携の例



豆乳ヨーグルト(発酵豆乳)



発酵トマトソース

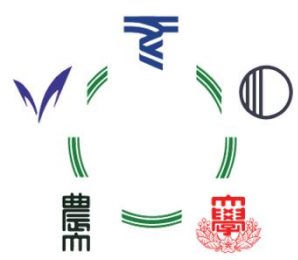


試作品持ち寄り会の様子



試作したヨーグルト





# お問い合わせ先

東海大学

産官学連携センター 産官学連携推進課

TEL 0463 - 59 - 4364

FAX 0463 - 58 - 1812

e-mail [sangi01@tsc.u-tokai.ac.jp](mailto:sangi01@tsc.u-tokai.ac.jp)