

## 【 第 1 4 回熊本大学定例学長記者懇談会 】

日 時： 令和 4 年 8 月 3 日（水） 1 4 : 0 0 ~ 1 5 : 0 0（予定）

場 所： 工学部 1 号館 2 階 共用会議室 A

本学出席者： 熊本大学長 小川 久雄（カワ ヒサオ）

理事・副学長（研究・グローバル戦略担当）

大谷 順（オオニ ジユン）

内 容：

1. 第 7 回熊本テックプラングランプリの受賞について  
最優秀賞 大学院先端科学研究部 教授 谷 時雄（資料 1-1）  
優秀賞・TaishoFRC 賞 大学院先端科学研究部 助教 田邊 将之（資料 1-2）  
リアルテックファンド賞 産業ナノマテリアル研究所 教授 國武 雅司（資料 1-3）
2. 「Nature Index Annual Tables 2022」について（資料 2）
3. オープンキャンパスの開催について
4. その他

※新型コロナウイルス感染症の感染対策を徹底した上で開催いたします。

## 第7回熊本テックグランプリ受賞プロジェクトのご紹介

# 分裂酵母ジャポニカスKumada i株の 育種と応用：熊大酵母の全国展開

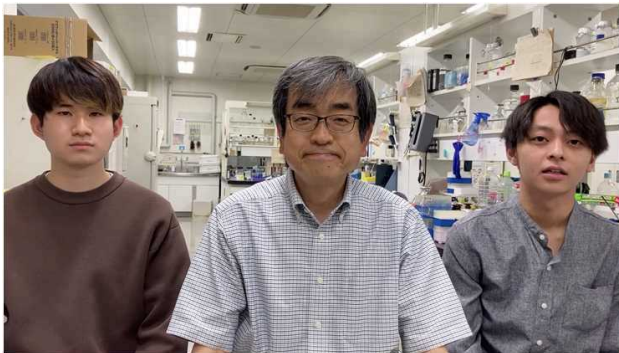
チームジャポニカスKumada i

代表：谷 時雄

# チーム紹介

代表: 谷 時雄

## チームジャポニカスKumada i



### 熊本大学 チーム員

大学院自然科学教育部

- ・修士1年生 武市将義
- ・理学部4年生 酒見樹

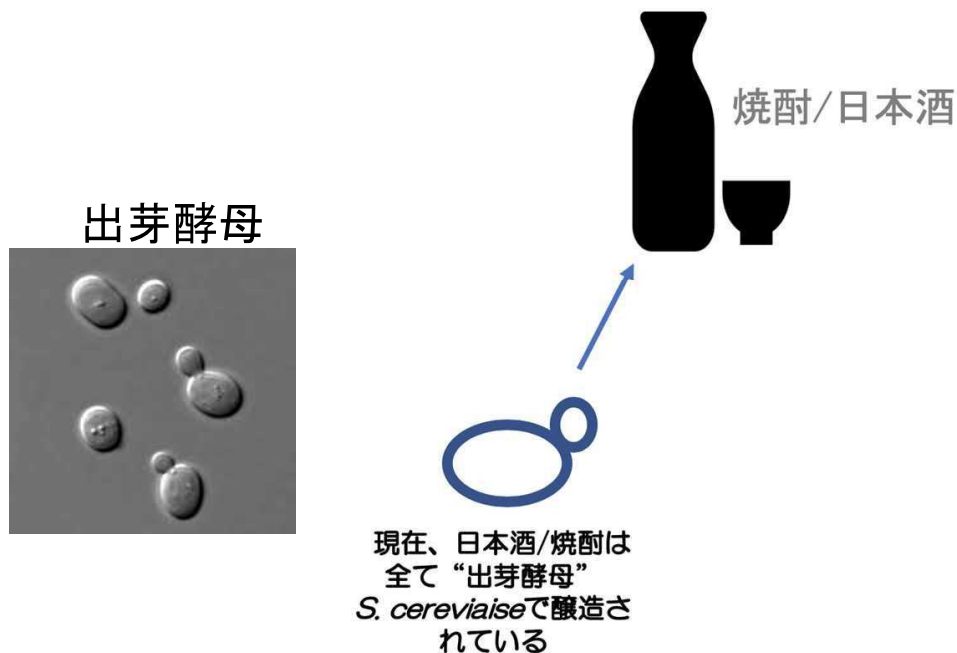
- ・熊本大学大学院先端科学研究部理学系/理学部 教授
- ・熊本大学生物環境農学国際研究センター(兼務)
- ・専門: RNAの分子生物学。分裂酵母やヒト培養細胞を用いたRNA研究を40年間以上実施。分裂酵母関連の論文は Nature誌など国際誌に40報以上。
- ・1957年8月4日生(64歳)
- ・今年3月末まで理学部長 / 大学院先端科学研究部長

# チームジャポニカスKumadai

お酒の世界に今までにない新しい香味と  
多様性を産み出す分裂酵母ジャポニカス  
Kumadai株の育種開発！



# 日本酒/焼酎/ビールは全て 出芽酵母 *S. cerevisiae* で醸造されている



# 世界初の分裂酵母焼酎/日本酒/クラフト ビールを熊本から創り出す！



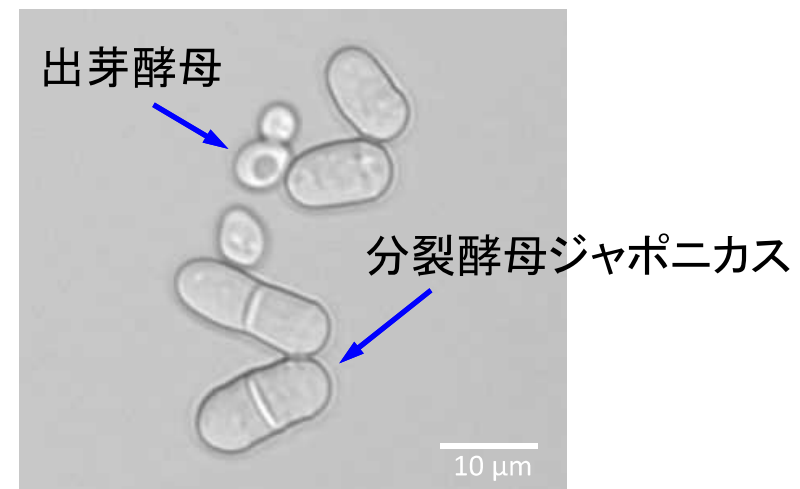
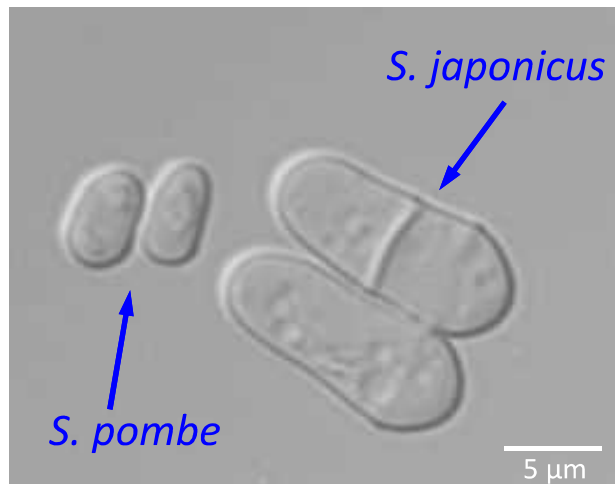


分裂酵母

# 分裂酵母ジャポニカス

## *Schizosaccharomyces japonicus*

- ・1928年(昭和3年)九州大圃場のイチゴから分離された。
- ・通常の醸造に使われる出芽酵母 *S. cerevisiae* より細胞体が大きく、出芽酵母と約5億年前に分岐。



600種以上ある酵母界において  
二分裂で増える分裂酵母はたった4種のみ！

*Schizosaccharomyces pombe*

*Schizosaccharomyces octosporus*

*Schizosaccharomyces cryophilus*

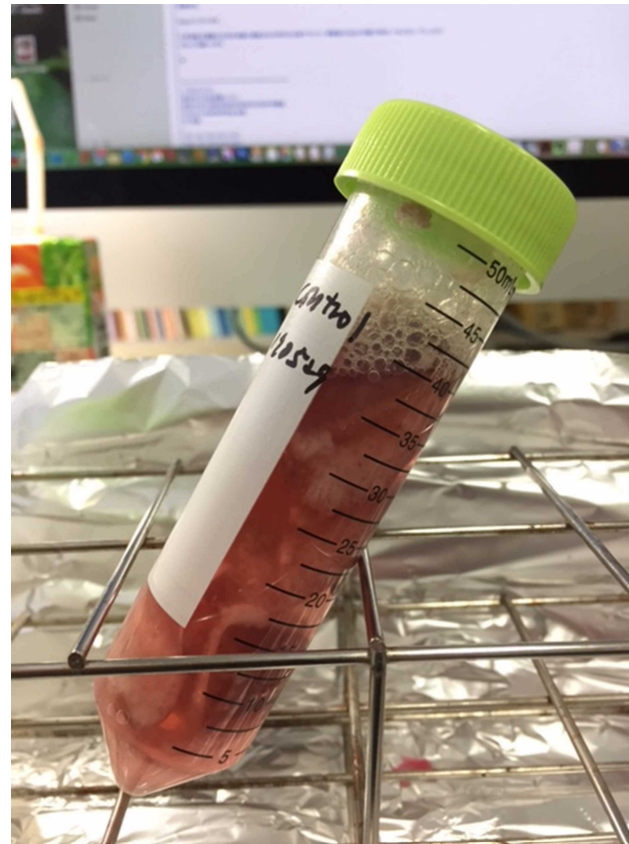
*Schizosaccharomyces japonicus*

(分裂酵母ジャポニカスは大変珍しい酵母)



**振盪培養器の故障が世界初の分裂酵母Kumada i 株開発へ！**

## 発酵能



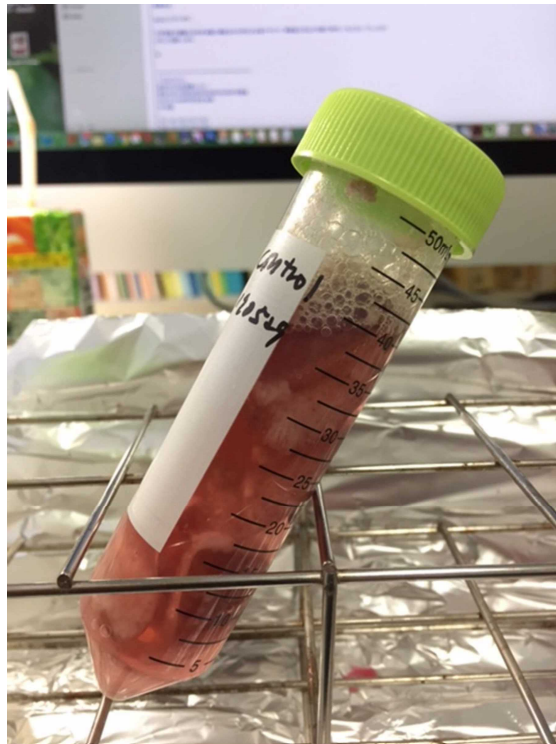
分裂酵母ジャポニカスを嫌気培養すると大吟醸酒のよう  
なとても良い香り(吟醸香)を醸し出す！！

# 分裂酵母ジャポニカスで新しいお酒造りを目指す！





## 発酵能



吟醸酒の香り: 吟醸香  
(エステル類)

リンゴ様吟醸香=カプロン酸エチル  
(大吟醸の香り)

バナナ様吟醸香=酢酸イソアミル

バラ様吟醸香= $\beta$ -フェネチルアルコール

分裂酵母ジャポニカスでより良い香りの株を  
世界で初めて育種する!

## 吟醸香カプロン酸エチルの生産量がより多い株をスクリーニング (脂肪酸合成阻害剤セルレニン耐性変異を導入しカプロン酸エチル高生産株を分離)

### 実験手順

*S. japonicus* の培養

↓

50~60万細胞/プレート(5 $\mu$ Mセルレニン含有)

↓

紫外線照射またはNMGによる変異誘発

↓

26 $^{\circ}$ Cで培養(約5,000万細胞をスクリーニング)

↓

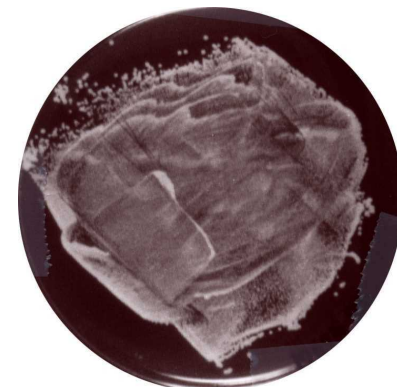
セルレニン 耐性株 (36株分離)

↓

カプロン酸エチル生産量の多い株を選別

↓

野生型株と戻し交配し、吟醸香/増殖/発酵能の高い株を選別。また、変異遺伝子を同定。



- セルレニン



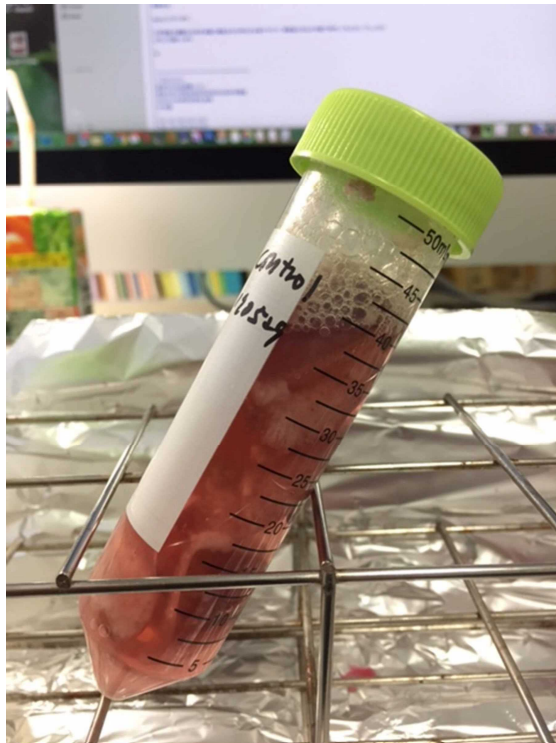
+ セルレニン



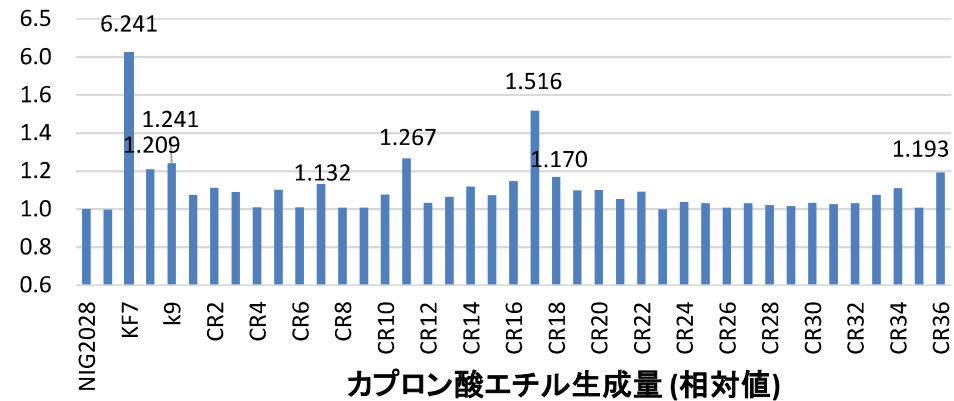
セルレニン  
耐性株CR-1

UV + セルレニン

## 発酵能



分裂酵母セルレニン耐性株を用いて試験醸造し  
ガスクロマトグラフィーで香気成分カプロン酸  
エチル高生産株を選別  
(熊本県産業技術センターとの共同)

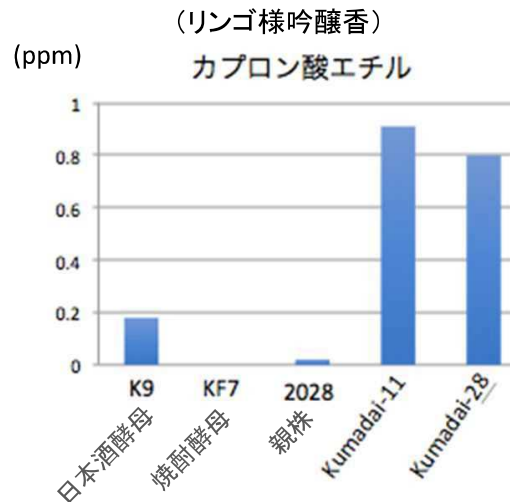


分裂酵母ジャポニカスでより良い香りの株を育種

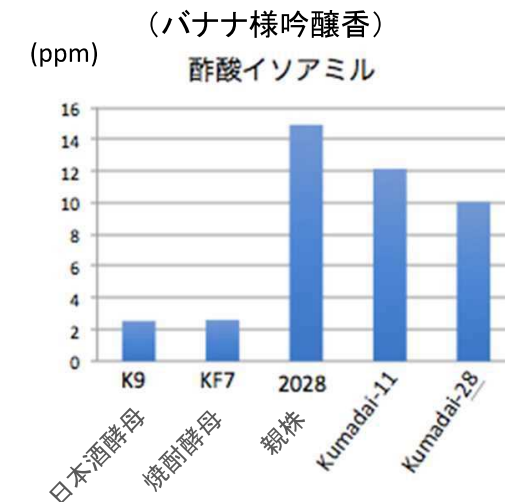
## ガスクロマトグラフィーによる香気成分分析



(A)



(B)

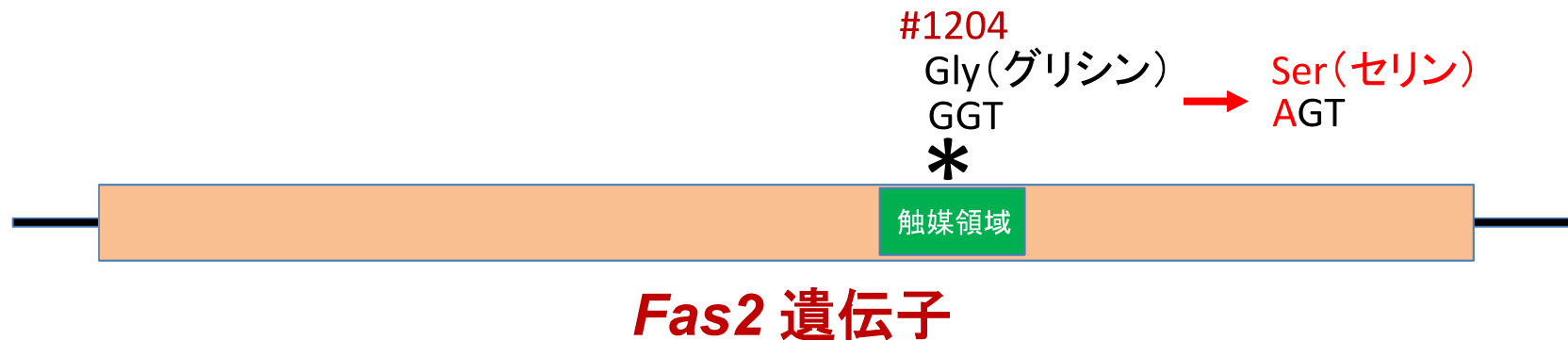


特願2020-067255

吟醸香を高生産する Kumadai-T11号株 の育種に成功！  
試験醸造で良い香味の分裂酵母米焼酎を製造

@熊本県産業技術センター

## 分裂酵母ジャポニカスにおける吟醸香高生産機構の解明 (遺伝子変異部位を明らかにした)



分裂酵母ジャポニカス Kumada i-T11 号株は脂肪酸合成  
酵素  $\alpha$ -サブユニット *Fas2* 遺伝子に変異を持つ  
(*Fas2* 変異によって脂肪酸合成中間体が増加→カブロン酸エチル高生産へ)

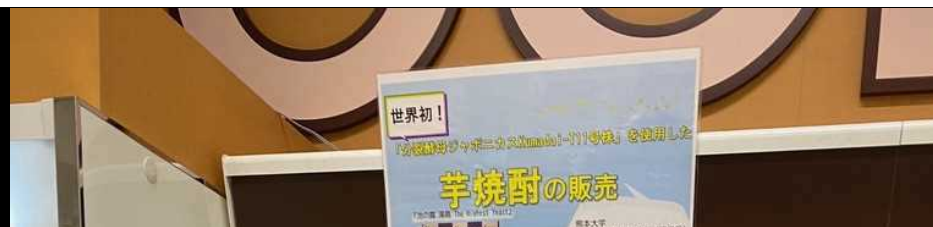


4月14日に熊本大学で会見を行った天草酒造の平下豊代表（左）と谷教授（右）

2022年4月熊本大学プレスリリース

天草酒造との連携で世界で初めて分裂酵母Kumada i株芋焼酎を市販化





## 試験醸造連携先

焼酎：天草酒造（熊本県天草市）

日本酒：花の香酒造（熊本県玉名郡和泉町）

クラフトビール：ダイヤモンドブリュワーイング  
（熊本県熊本市長嶺南）



R4年4月20日、天草酒造との連携で限定1,020本の  
世界初分裂酵母ジャポニカスKumadai-T11号株芋焼酎 市販開始！（発売後1週間で完売！）

# 現在開発済み及び開発予定の 新規分裂酵母 Kumadai株

- $\beta$ -フェネチルアルコール高生産 Kumadai-FP15株  
カプロン酸エチル高生産株のKumadai-T11号株を親株に吟醸香  
 $\beta$ -フェネチルアルコールとカプロン酸エチルの両方を約10倍高生  
産する株の作成に成功！新規香氣成分高生産株の改良育種進行中。
- 麦芽糖（二糖類）の資化活性が高いビール醸造用  
分裂酵母 Kumadai株の育種  
ビール醸造に適した吟醸香高生産分裂酵母Kumadai株の育種開発。  
麦汁中の麦芽糖を活発に分解するビール醸造特化株を育種する。



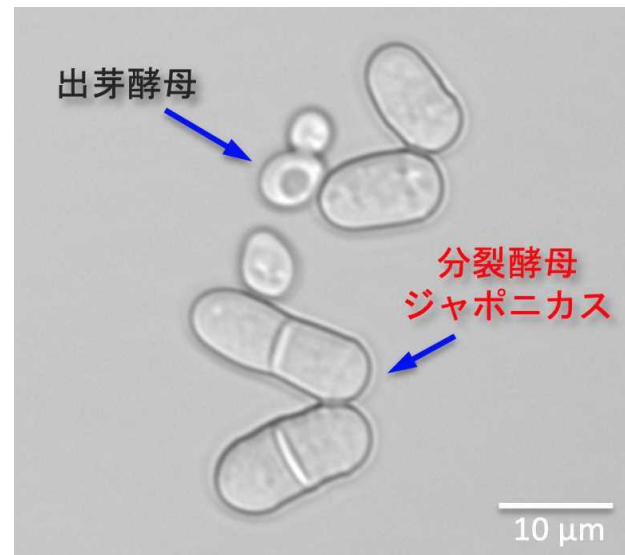
更なる育種開発と全国（及び海外）に  
Kumada i 酵母の頒布をする大学発ベン  
チャー設立を計画中！

熊本から全く新しい香味の分裂酵母焼酎  
日本酒/クラフトビールを創り出す！

酔って楽しむお酒, 味わいを楽しむお酒から,  
違いを楽しむお酒の創出へ！

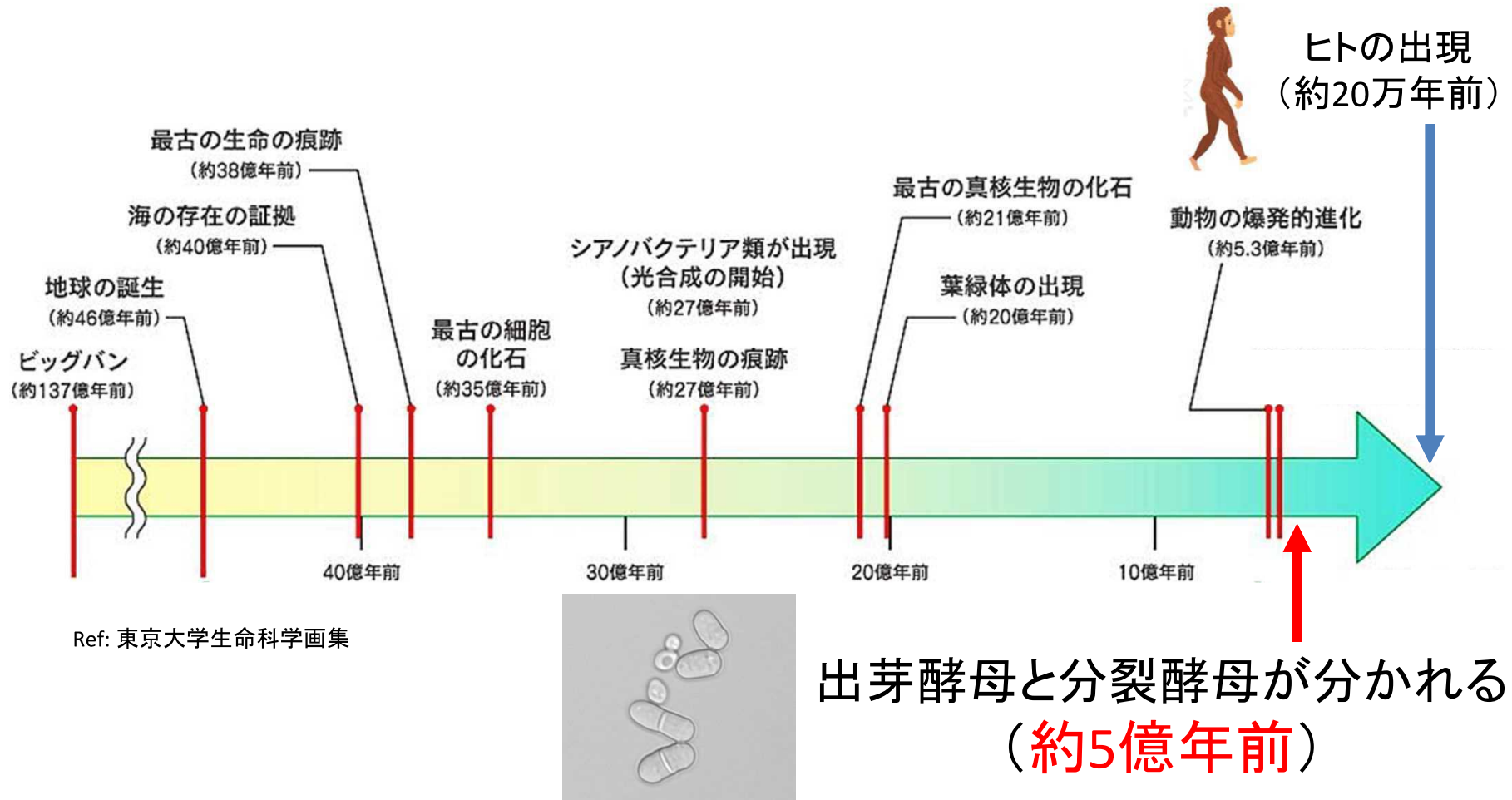
# 謝辞

本プロジェクトを進めるにあたり、肥銀ギャップ資金の助成を頂きました。この場を借りて心より感謝申し上げます。



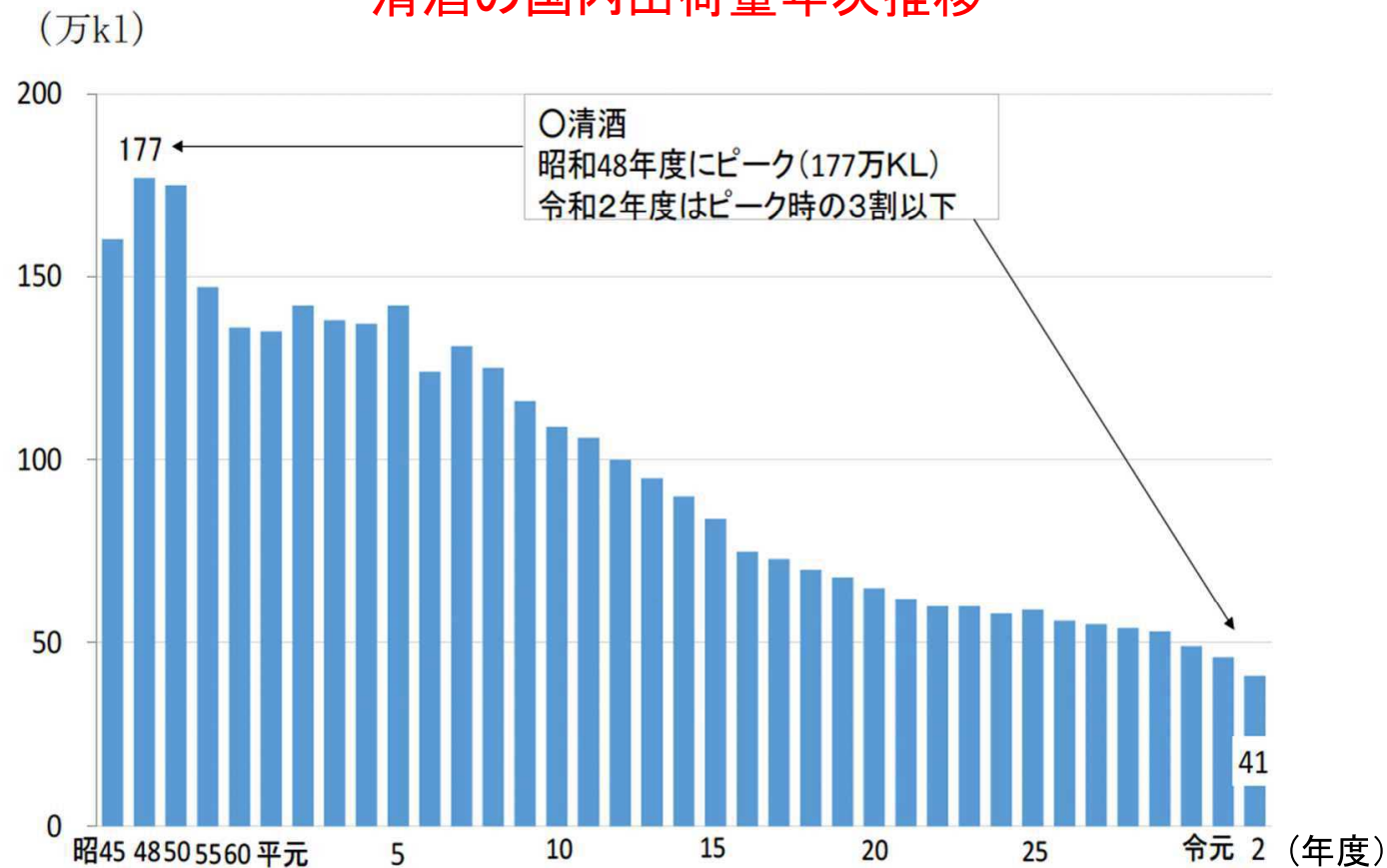
A photograph of laboratory glassware. On the left, four clear plastic petri dishes are stacked, each containing a red liquid. To the right, a pipette with a white body and an orange cap is tilted, also containing red liquid. The background is a plain, light-colored surface.

# 追加資料



分裂酵母ジャポニカスは出芽酵母と約5億年の進化的違いがある

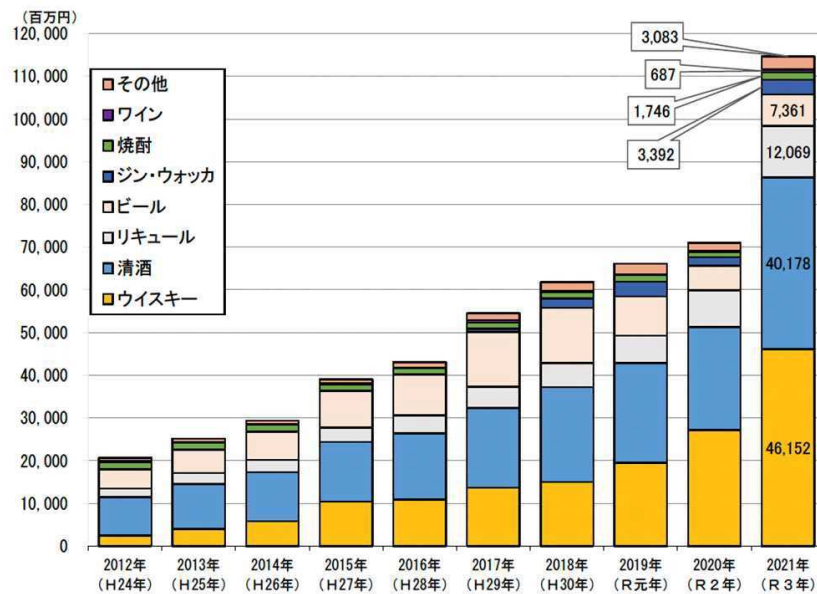
## 清酒の国内出荷量年次推移



国税庁酒のしおり R3年度版より

酒類の国内消費量は近年大きく低下している

図10 最近の日本産酒類の輸出動向



○品目別輸出金額  
(単位: 百万円、%)

品目	令3年	対前年 増減率
ウイスキー	46,152	+70.2%
清酒	40,178	+66.4%
リキュール	12,069	+40.0%
ビール	7,361	+27.5%
ジン・ウォッカ	3,392	+68.0%
焼酎	1,746	+45.4%
ワイン	687	+97.6%
その他	3,083	+70.2%
合計	114,668	+61.4%

○輸出金額上位10か国・地域  
(単位: 百万円、%)

国・地域	令3年	対前年 増減率
中華人民共和国	32,025	+85.2%
アメリカ合衆国	23,811	+72.0%
香港	14,758	+48.0%
台湾	9,307	+42.3%
フランス	5,748	+80.5%
シンガポール	5,067	+32.3%
オーストラリア	4,193	+60.2%
オランダ	3,878	+26.6%
大韓民国	2,763	+44.0%
マカオ	2,030	+267.6%
(参考)EU・英国	12,774	+60.2%

資料: 財務省貿易統計

国税庁酒のしおり R3年度版より

**日本産酒類の海外輸出量は急増！**  
**海外は焼酎/日本酒の大きな市場である！**

## 将来展開

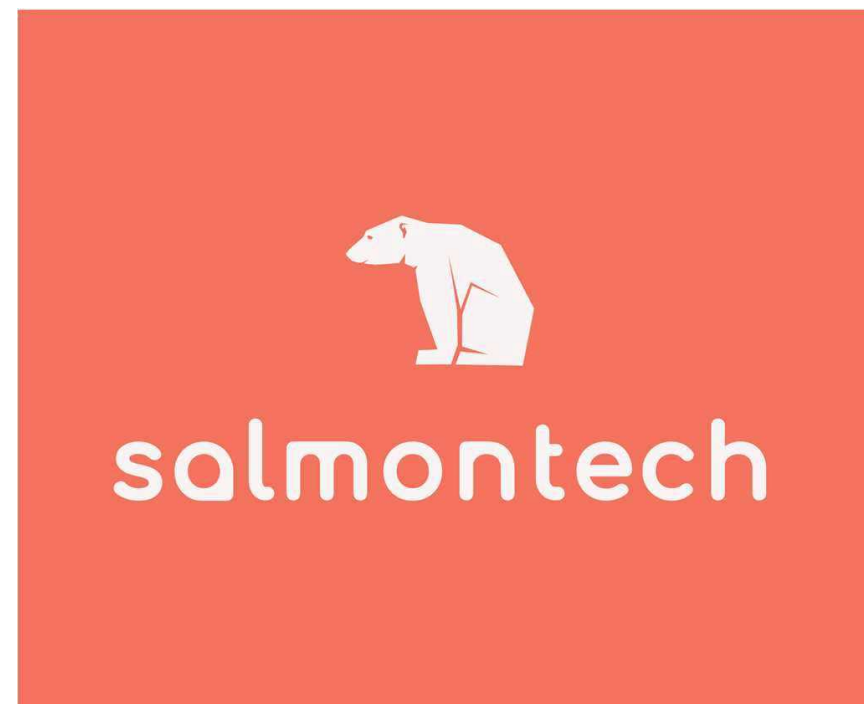


分裂酵母ジャポニカス熊大酵母株の醸造用種  
酵母（酒母）を全国/海外に頒布していく！



# 会社概要

会社名	株式会社サーモンテック <a href="http://www.salmontech.jp">www.salmontech.jp</a>
設立日	令和4年3月16日
本社住所	熊本市中央区黒髪2丁目39番1号
創業者	代表取締役：田邊 将之（熊本大学大学院先端科学研究部 助教） 取締役：山本 千晴
事業	1. 超音波画像AI解析 2. サルコペニア肥満（NEDO NEP採択「隠れ肥満やサルコペニア肥満を可視化するエコー機器開発・事業化」） 3. その他
特記事項	熊本大学発ベンチャー認定済み





# Salmontech's Vision

- 自宅で健康診断を可能にするエコーデバイスの開発と普及
- ユーザーひとりひとりに合わせた健康アドバイスサービスの提供
- ヘルスケア・データプラットフォームの構築

を実現することで、

## Healthcare Transformation (HX)

を推進する

# 超音波画像AI解析事業

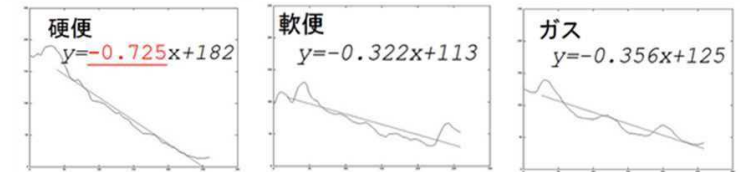
- 近年、介護ケアで高齢者の便秘状態をエコーで観察する方法が提案されるが、非熟練者には①部位を見つけ出すこと、そして②読影が難しい
- 福井大看護 四谷淳子教授と共同研究を実施 & 特許「診断装置及び診断方法」（特許第6592836号）を取得（2015年）
- 福井大・ソシオネクストと共同でDeep Learningによる大腸検出機能を持つリアルタイム解析システム開発（2021年度 JST A-STEP 探索型）

## 特許「診断装置及び診断方法」

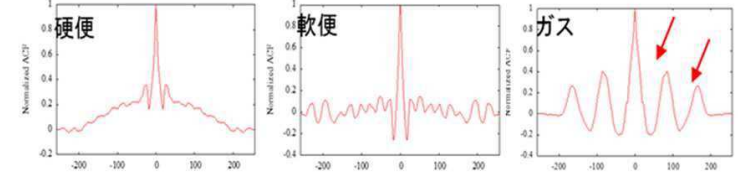
大腸内の便の状態超音波画像



減衰カーブを用いた判定



自己相関関数を用いた判定



## リアルタイム解析システム



# サルコペニア肥満事業

## 課題

- サルコペニア肥満
  - 加齢とともに骨粗しょう症、痴呆、**筋力低下（サルコペニア）**がおきる
  - 筋力低下によって運動不足になり、その結果肥満も進行⇒**サルコペニア肥満**
  - **高齢者の約3割**がサルコペニア肥満と言われている
  - サルコペニア肥満は、生活機能の低下、転倒、骨折、死亡をきたしやすい
  - 見た目ではわからない（脂肪↑・筋力↓の均衡）←実は体組成計では不十分

## ターゲットと市場ニーズ

高齢者が健康な生活をより長く送るために、  
簡単な方法で高齢者のサルコペニア肥満の状態を定量的に計測したい

# サルコペニア肥満事業

## エンドユーザー

- 自身の健康状態が気になる要介護3以下の後期高齢者

## 市場規模

- 2025年には約2,200万人が75歳以上という超高齢社会
- 平均年齢世界1位 ㊶、人口割合60歳以上1位 ㊶、80歳以上1位 ㊶
- 国内介護市場はTAM14.8兆円（2020年）

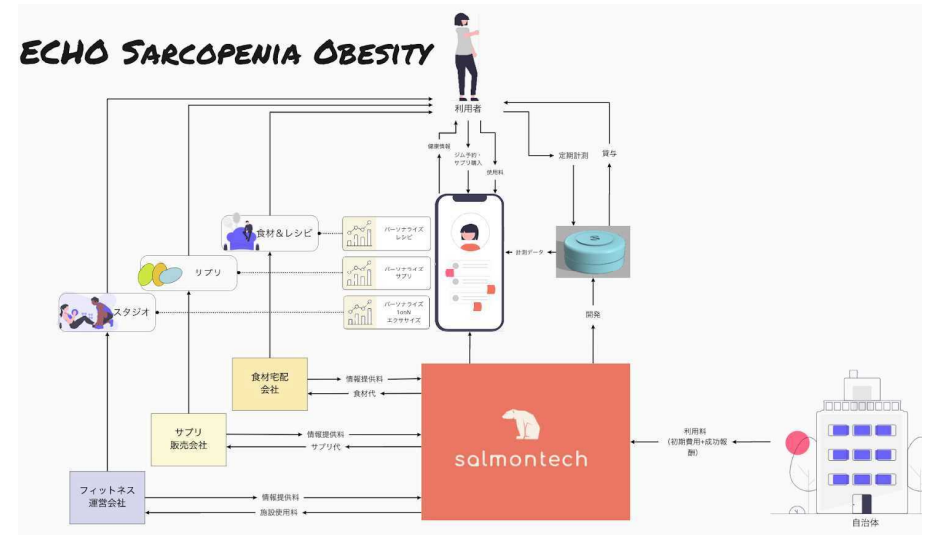
## 提供する技術

- 市販ポケットエコー（≒100万円）と同等のエコー静止画像を取得可能な安価なデバイス（一桁万円）を開発
- 少ない超音波エコーデータから皮下脂肪・内臓脂肪・筋力量を推測するアルゴリズムを開発

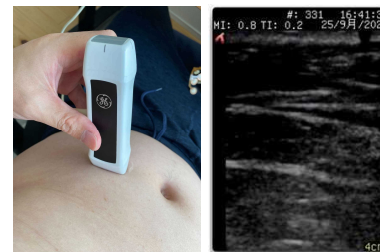
## 提供するサービス

- デバイスを個人もしくは自治体にレンタル
- アプリを通して健康状態（脂肪・筋力の量）を把握
- ユーザー個人に適したサービスを提供

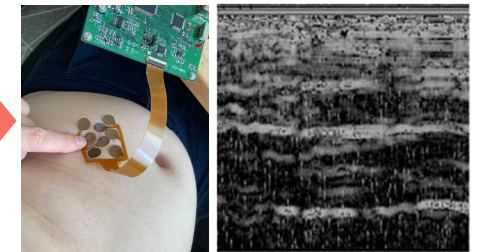
➡ NEDO  
NEP事業で  
PoC検証



市販ポケットエコー



プロトタイプ

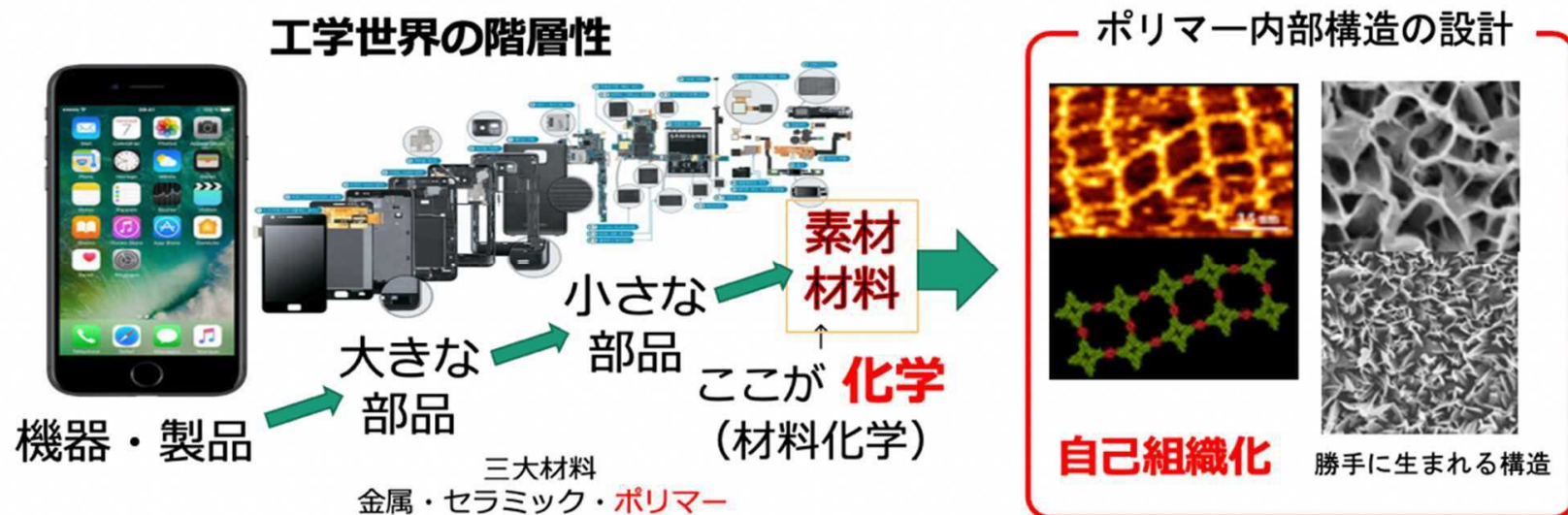


# 両連続相マイクロエマルジョン薄膜ゲル 電気化学分析システム

## 油の抗酸化能を“その場”で測る技術

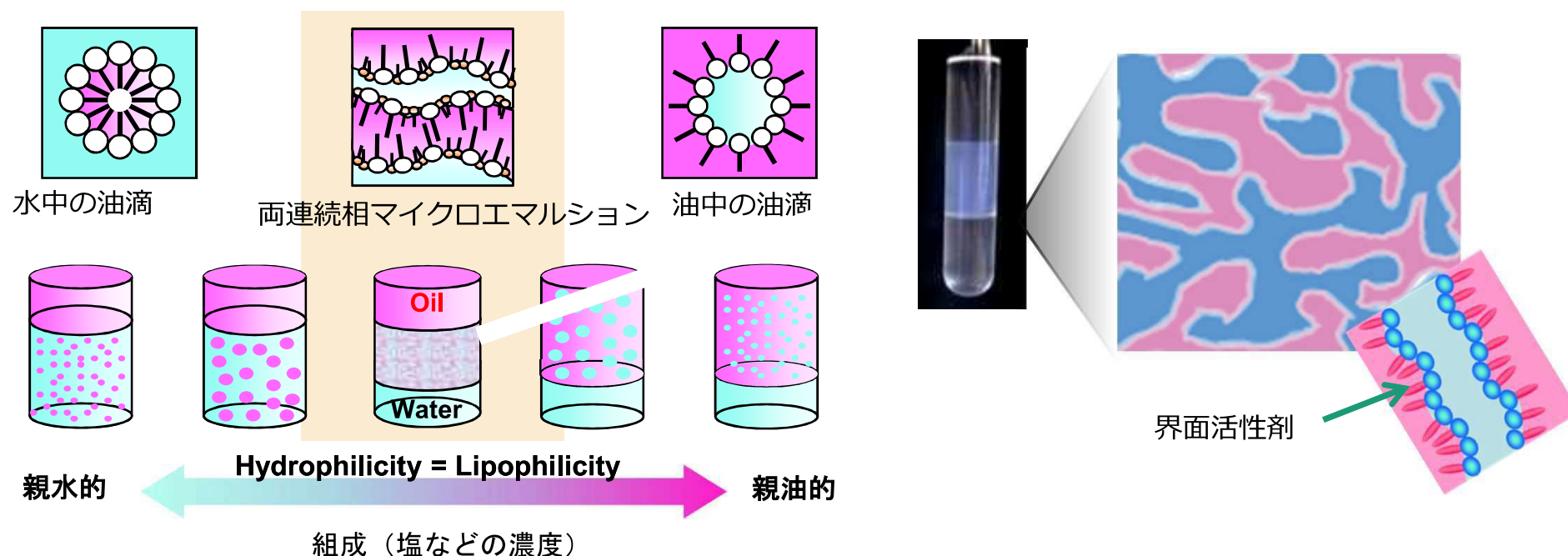
熊本大学 産業ナノマテリアル研究所 二次元ナノマテリアル部門  
工学部材料・応用化学科 (化学系)  
國武 雅司

専門：機能性ポリマー材料



# 両連続相マイクロエマルジョン (BME)

水と油が混じり合った「構造」を持つ液体



- 微視的には水と油が分離、巨視的には均質な溶液
- 油にしか溶けないもの、水にしか溶けないもの、  
どちらも溶かすことができる溶液
- 油中では電気化学できないが、BMEでは油中で電気化学が可能に



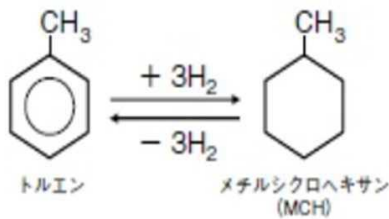
# 両連続相マイクロエマルジョン 水と油が混じり合った溶液 「構造」を持つ液体の電気化学

各研究機関と共同研究

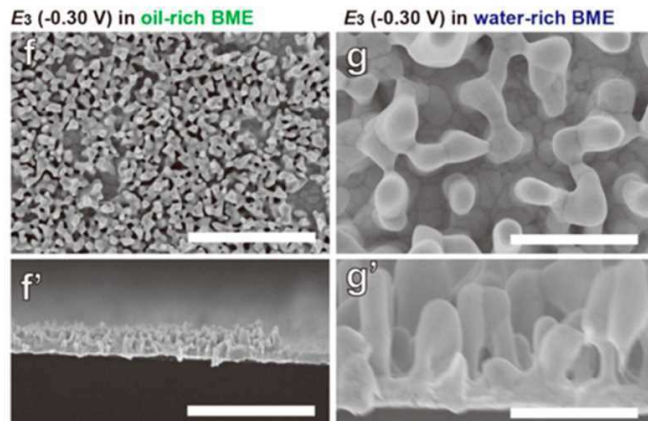
ケミカルハイドライド：**水素貯蔵**  
水素ガスを取り扱いやすい液体物質に変換

## BME中でのトルエンの電解合成

富山県大 脇坂 暢 教授



高機能な**電極触媒**作成技術  
ソフトプレート電析



愛媛大学 芝 駿介 准教授



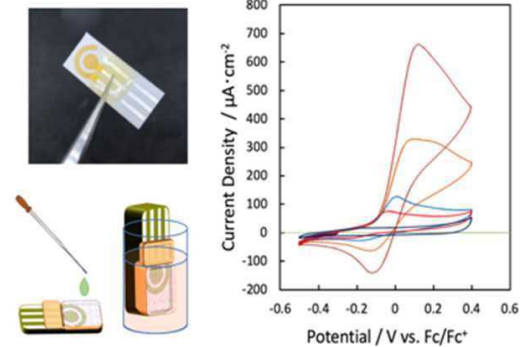
油相

両連続相  
BME相

水相

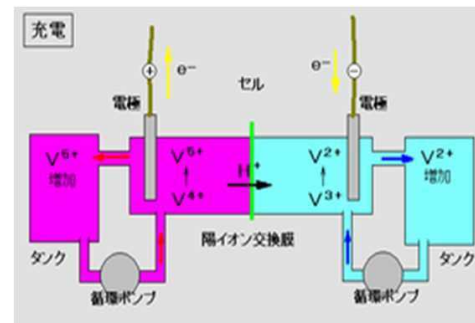
## 食品中の抗酸化能測定技術

BMEゲルを用いた  
半固体電気化学分析システム

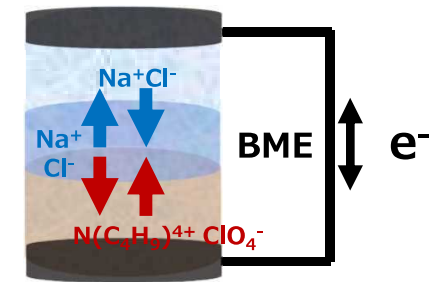


産総研・沖縄高専・埼玉工大

## 超大容量電力貯蔵(二次電池)システム



隔膜フリーレドックスフロー電池



産総研との共同研究

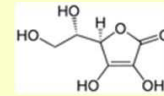
# 食品の抗酸化能測定法



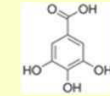
生産、加工現場

分析室へ

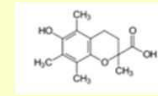
## 食品などに含まれる抗酸化物質



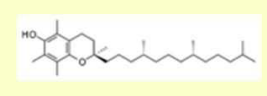
Ascorbic acid  
ビタミンC



Gallic acid  
没食子酸



Trolox  
トロロックス



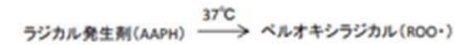
$\alpha$ -Tocopherol  
ビタミンE

親水性

親油性

「抗酸化」とは体が酸化しないように抑制する作用

## ORAC法



現在の方法 (JIS規格)

食品から成分を抽出して  
**検査試薬**を混ぜて、  
発色させて**比色定量**

測定試料フルオレseinAAPH



マイクロプレートリーダーを用いて  
光強度を測定

比物質あり

抗酸化物質なし

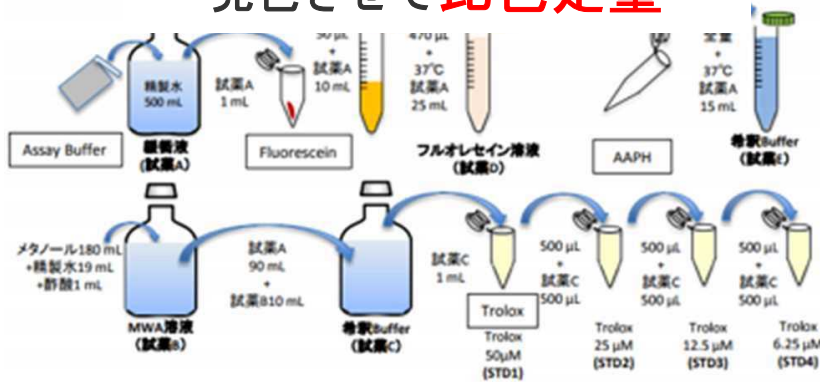
測定時間

ロロックス当量で



機能食品ブームで  
測定ニーズが高まっている。

果実、肉、魚、油、お酢、  
酒類ビール、ワインなど



<https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/category/00420.html>

- ・ 多くのサンプル調整ステップ
- ・ 専門の機械、技術者が必要
- ・ 油の抗酸化能測定や透明でない試料の測定が困難

“どこでも、すぐ測れる” その場分析技術の高いニーズ



# 両連続相マイクロエマルジョンゲルシートを用いた 電解質溶液を必要としない電気化学分析システム

熊本大学 産業ナノマテリアル研究所・工学部 國武高分子材料研究室

<https://www.youtube.com/watch?v=ctEvxNrDGMM>

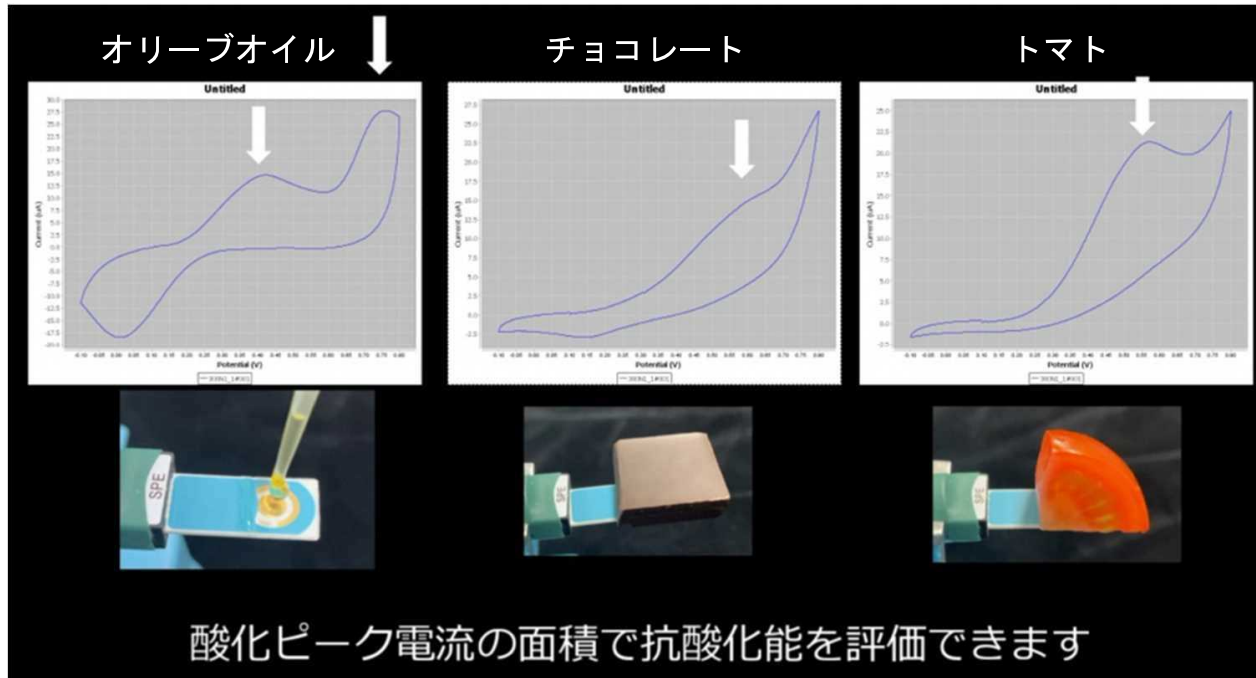
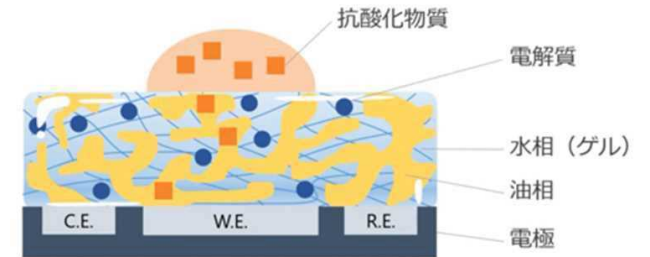
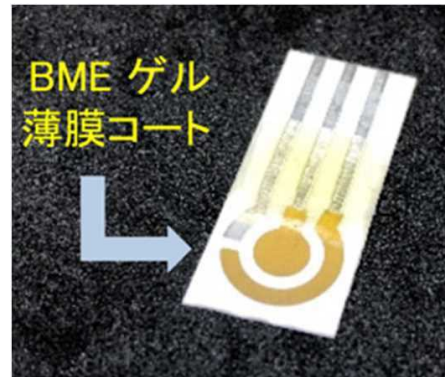
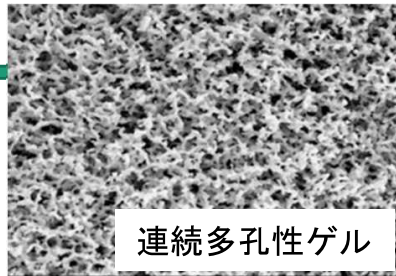


# スタンドアロン電気化学分析システム

## BMEハイドロゲル薄膜&電極一体型



両連続相マイクロエマルジョン  
(BME)をゲル薄膜化して  
電極上に固定



ワイン  
お魚  
お肉  
もそのまま測れます。

**“垂らすだけ、浸すだけ、押し当てるだけ” 数秒で測定可能**

# 簡便な“その場”抗酸化能分析技術



食品管理



一家に一台  
一人に一台

食品のあるところ  
必ず見かける製品へ



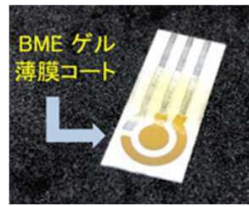
食品工場



農場・果樹園

格安ポテンシオスタット  
CheapStat = 100\$

ポケットに入る  
センサーへ



+



分析室の外へ、“どこでも、すぐ測れる”その場分析



## 他分野への応用の可能性

環境分野

廃油中の有害金属イオンの  
その場分析



ライフサイエンス

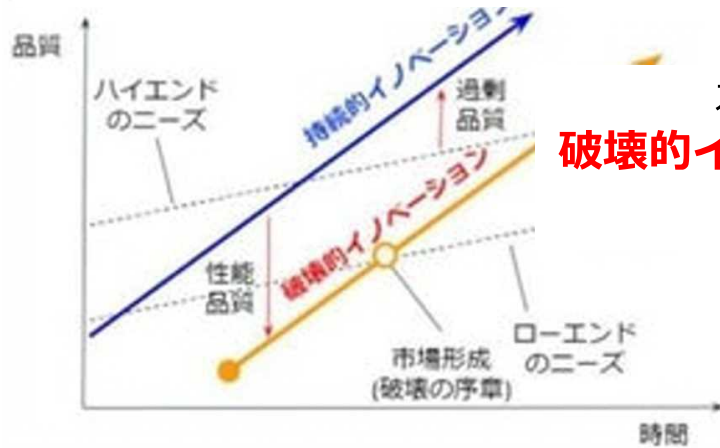
血、尿、体液などからの、  
診断マーカーの検出、定量







# イノベーションのジレンマ



本件は  
**破壊的イノベーション**  
案件

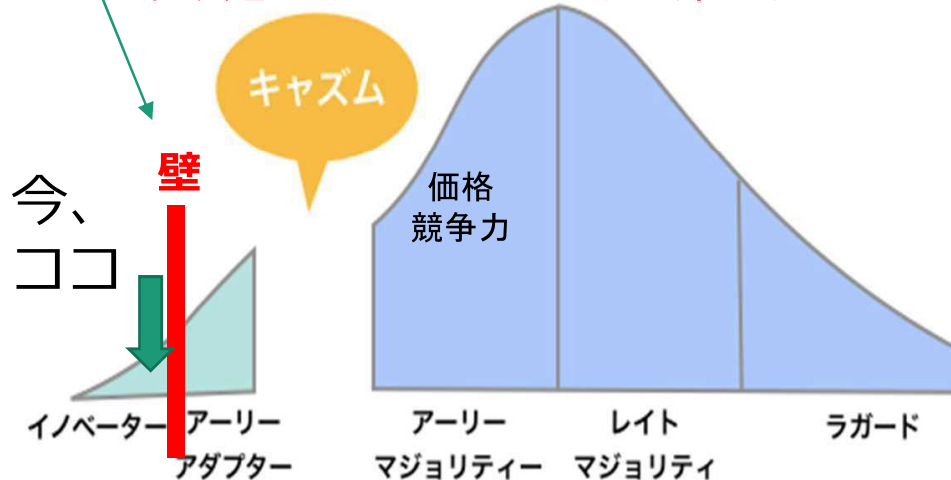


橋本妃菜胡さん  
この仕事の大部分を成し遂げて  
くれました。

## キャズム理論から考える

①プロトタイプ製品の制作  
技術・材料から"製品"へ **技術的な問題は少ない**

②新製品が世の中に普及するために  
乗り越えなければいけない深い谷



- 特許化済 企業との共願
- ビジネスモデルの構築
  - 製品だけでなく**消耗品**ビジネスも可?
- 読みきれない市場予測
  - 大きいが渋い食品産業
  - **ライフサイエンスへの転換**
- 投資決断の難しさ
  - 材料・製品ベンチャーの難しさ
  - サプライチェーンの構築
  - 撤退の難しさ ユーザーへの責任
  - **学生ベンチャーによるリスクヘッジ**



令和4年7月19日

報道機関各位

熊本大学

「Nature Index Annual Tables 2022」において  
本学のライフサイエンス分野が国内 12 位にランクイン

令和4年6月16日に、科学誌『Nature』を発行する大手学術出版社のシュプリンガー・ネイチャーが「Nature Index Annual Tables 2022」を発表しました。

同ランキングは、質の高い自然科学ジャーナル 82 誌に掲載された原著論文を対象に、貢献度 (Share) に基づいて高品質な自然科学研究を行っている機関および国・地域を分析、ランキングしたものです。

熊本大学は全分野で国内 26 位(国立大学では15位)\*1にランクインしました。

また、ライフサイエンス分野では、国内 12 位(国立大学では 10 位)\*2にランクインしました。これは、2016年から毎年発表されている同ランキングにおいて過去最高となる順位でした。

『Nature』の日本語サイト「Nature Asia」の記事\*3によると、「日本の機関はライフサイエンス分野で強みを発揮し、大阪大学、熊本大学、および慶應義塾大学が Rising Institutions (2020-2021 年)のトップ 50 にランクインしました。」とされており、本学の生命科学系研究の伸び\*4が評価されたことが窺えます。

\*1 <https://www.natureindex.com/annual-tables/2022/institution/all/all/countries-Japan>

\*2 <https://www.natureindex.com/annual-tables/2022/institution/all/life-sciences/countries-Japan>

\*3 <https://www.natureasia.com/ja-jp/info/press-releases/detail/8922>

\*4 Rising Institutions は、急成長した研究機関。高品質論文の発表における研究機関の成長度 (Share の増加度 = 2021 年の Share - 2020 年の Share) に基づきランキングしたもの。

【お問い合わせ先】

熊本大学経営企画本部  
戦略企画チーム IR 担当  
TEL:096-342-2034