

令和2年12月8日

# 食の安全を守る 「食中毒センサ」の開発

北九州市立大学 国際環境工学部  
環境生命工学科

教授 磯田 隆聡

# 【概要】 携帯型センサによる食品安全評価法の開発

## 【背景（社会的、技術的）】

- ・ 食品衛生管理の義務化(HACCP)
- ・ 現行培養法(1日)⇒時短の必要性

## 【技術シーズの内容、特徴】

- ・ 培養工程が不要  
⇒大腸菌を特殊抗体で検出  
(全工程90分)
- ⇒吸光度/センサの2方式で測定可

## 【解決すべき課題】

- ・ 1h以内で結果を得る工夫
- ・ センサの菌検出限界を下げる工夫

## 【共同研究終了時の目標】

- ・ 目標1：全工程1hで結果を得ること
- ・ 目標2：センサの菌検出限界を $10^2$ 個



## 【イノベーションインパクト】

- ・ 2020年現在：食品検査市場11兆円
- ・ 実施終了後：革新的自主検査器として市場投入（右図イメージ）

## 【シーズ技術の現時点での研究成果】

- E.coli、O157の最小検出菌数 (cfu/ml)
- ・ 吸光度法 ( $10^2$ 個達成)
  - ・ センサ測定法 ( $10^7$ 個達成)

## 【研究開発項目と役割分担】

北九州市立大学

- ・ 特許技術の実用化、技術移転
- ・ 検出感度と精度の改善
- ・ 社会実装効果の検証

(公財) 北九州生活科学センター

- ・ 特許技術の実証化

## 【産学共同研究の体制構築】 募集中



# 1. 従来技術とその問題点

## 食品検査関連の市場

食品

### 病原体試験

(カンピロバクター・  
リステリン・サルモネラ  
・大腸菌)

2020年  
11兆円

農産物

農薬検査

遺伝子  
組換作物  
毒素検査

市場

実態

世界市場予測

(引用：グローバルデータ)

## 課題②

食品事業者への  
HACCP義務化  
(2020)

## 課題① 市場⇔実態 大きな乖離



課題解決

## 食品衛生試験の実態

(人海戦術)

### 微生物検査



### 官能検査

人間の視覚  
味覚・嗅覚

↓  
専門家の主観  
で評価

### 理化学検査

酸化物価  
酸価・pH  
栄養分析等

(引用：岐阜県公衆  
衛生検査センター)

## 2. 新技術の特徴 従来技術との比較

# 新技術：食中毒菌センサの特徴

## 優位性

食品衛生管理国際基準 (HACCP)  
2020年国内義務化

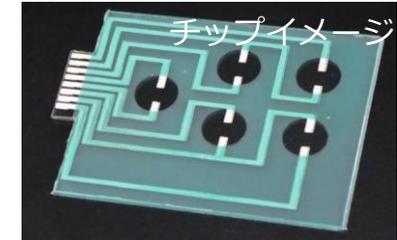
食品加工現場で  
検査可能

例 調理器具, 手の汚染  
出荷前のチェック

(測定イメージ)



北九州市立大学 環境技術研究所  
Institute of Environmental Science and Technology, The University of Kitakyushu



## 斬新性

培養検査は1日

前処理含め  
90分以内に

(本学出願特許)

## 性能

- ・ 培養：不要  
(反応60分 + 分離15分)
- ・ 測定：吸光度 and センサ測定10秒

⇒ダブルチェックで偽陰性の判定ミスを防止

## 専用抗体を用いる微生物（例えば大腸菌） のセンサ測定

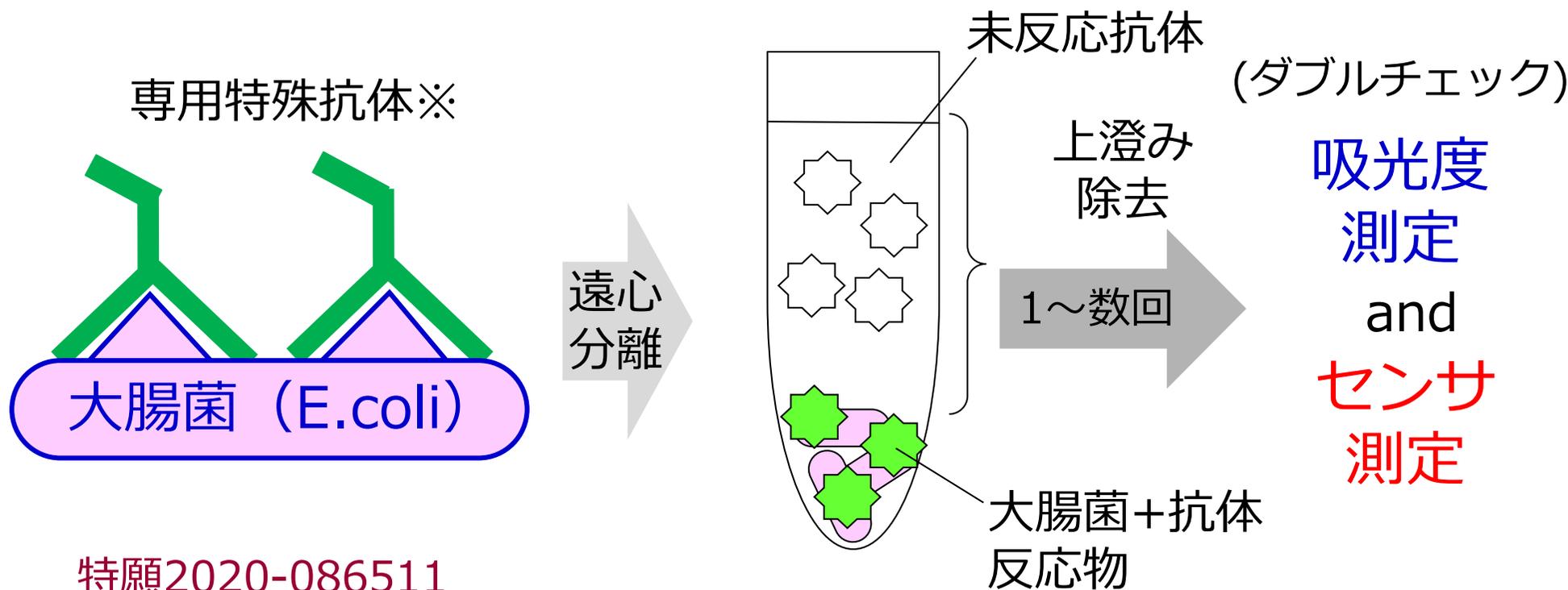
北九州市立大学 環境技術研究所  
Institute of Environmental Science and Technology, The University of Kitakyushu

【特長】 従来技術(培養1日) ⇒ 本特許(結果を90分以内)

①大腸菌 + 専用抗体  
反応 [60分]

②遠心分離操作  
[2分×5]

③測定操作  
[1分]



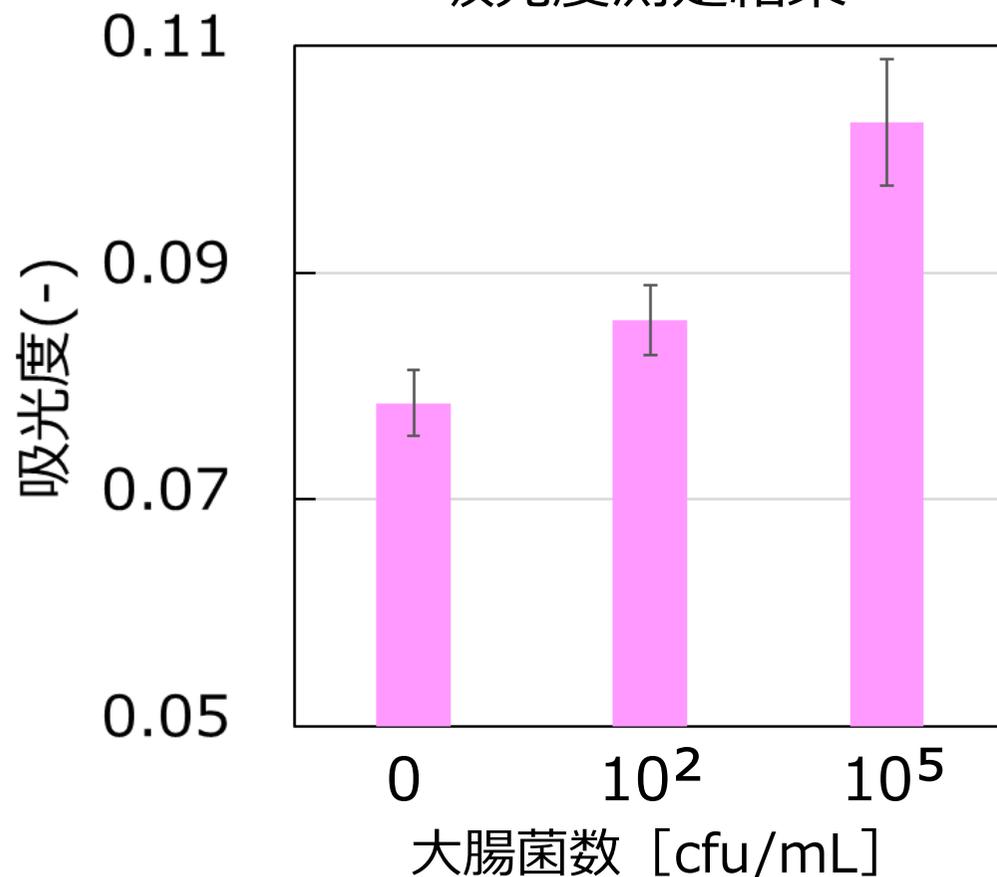
## 【性能】 ※出願時点

- ・ 菌の培養（1日）不要⇒全工程90分※
- ・ 2方式で検出可能（ダブルチェック）

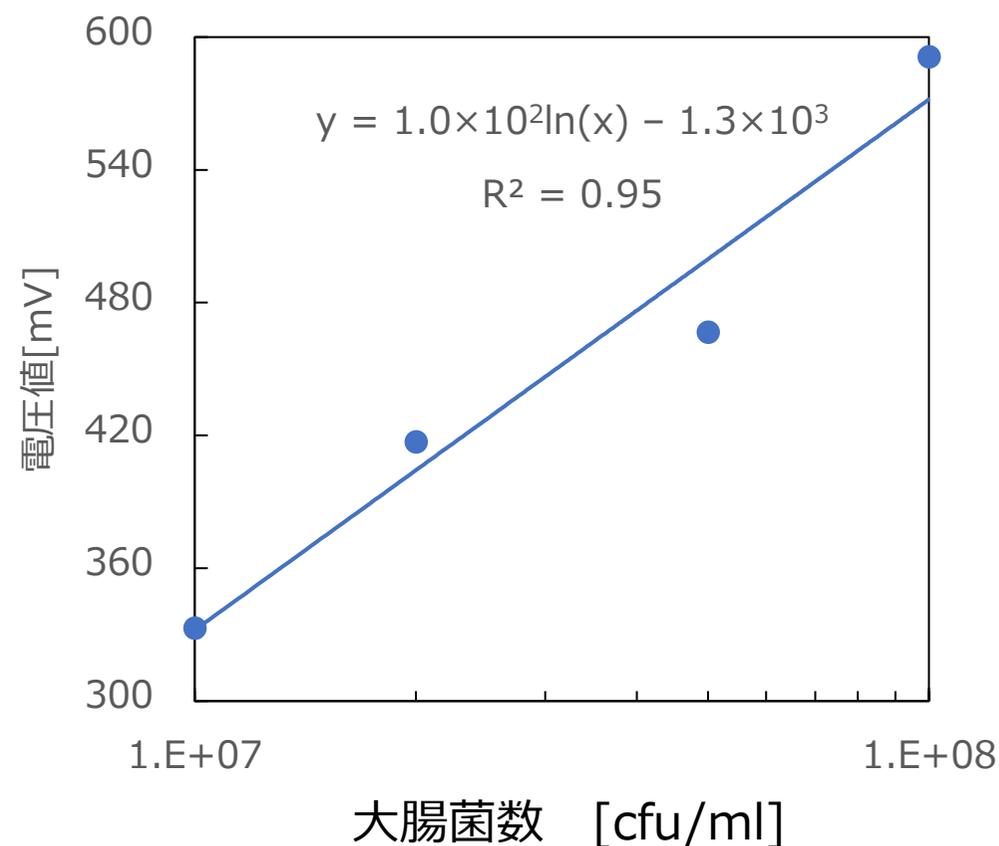
最小検出菌数※： 吸光度測定⇒ $10^2$ 個 センサ測定⇒ $10^7$ 個

特願2020-086511

### 吸光度測定結果



### センサ測定結果



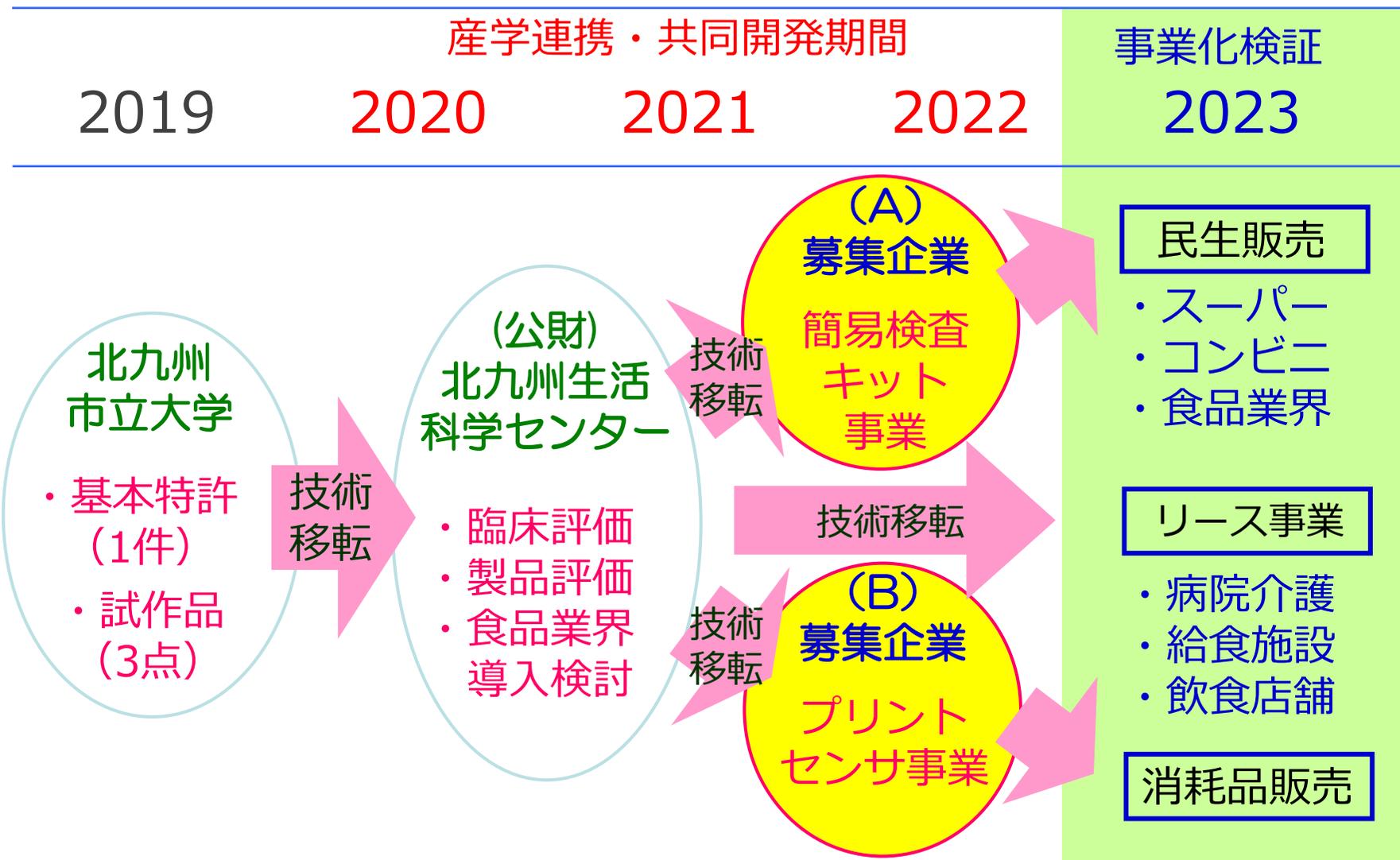
# 3. 想定される用途

## 社会実装の方策とロードマップ

食品検査市場の1% シェア獲得  
➡ 1100億円規模の市場形成

食品検査関連市場  
全世界11兆円（2020年）

※テクノロジーリサーチ予測

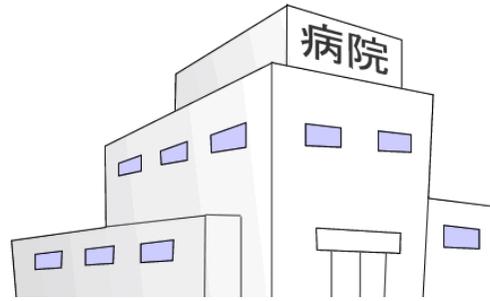


# 在宅医療・感染症診断への応用

—高度在宅医療の社会実現—

ITとバイオによる  
簡易診断技術の開発

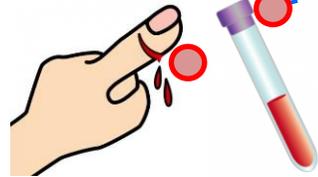
リモート診断



携帯型バイオセンサ

医療従事者  
病床不足

血液  
検査



感染症

食中毒



現場で  
検査

いつでも  
誰でも

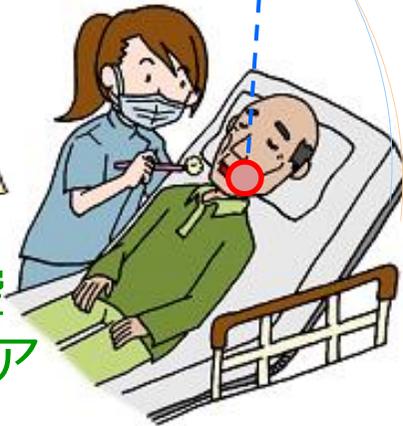
在宅医療  
生涯介助

在宅医療を取り巻く  
様々な日常検査

検尿  
検便



口腔  
ケア



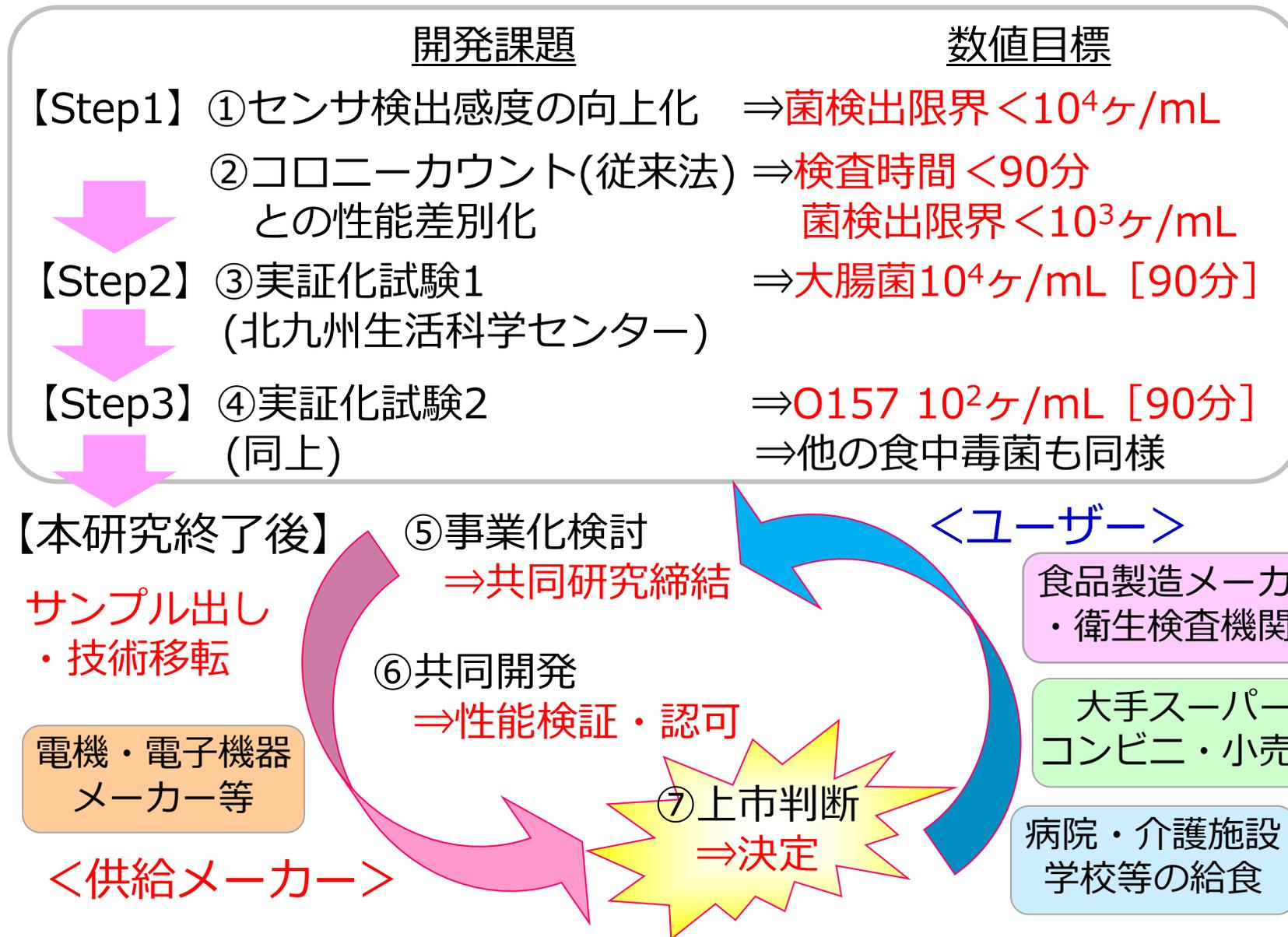
# 4. 実用化に向けた課題

# 技術課題/開発項目/共同研究タイムスケジュール

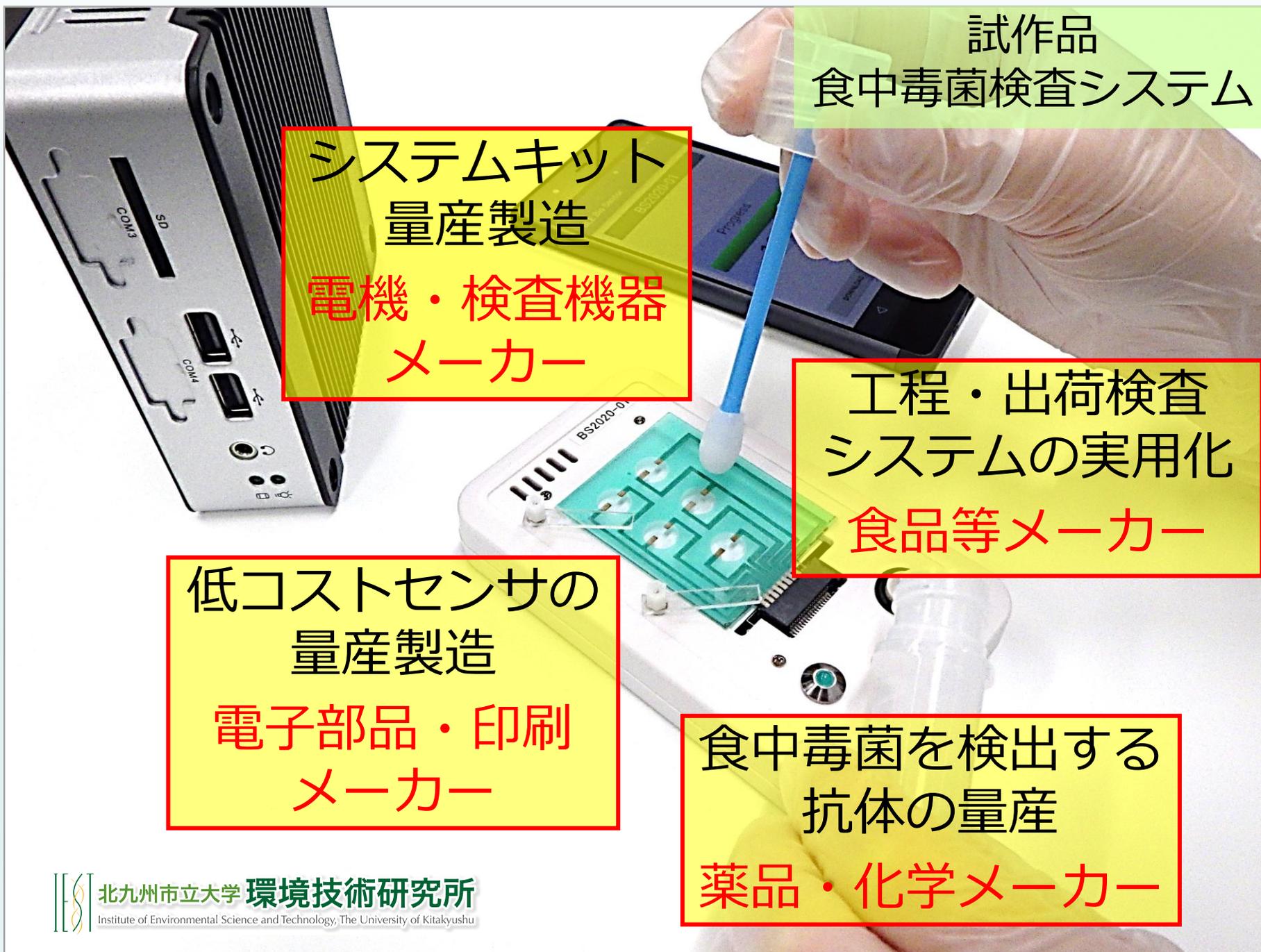
実施内容（食中毒菌センサ事業）	主担当	年度					
		2020	2021		2022		
<p><b>[Step1] 特許技術の実証化と移転準備</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 携帯型センサ性能：菌検出限界<math>10^3</math>個へ</li> <li>□ 特許検証：技術移転（北九生活科学センター）</li> <li>□ 臨床評価：E.coli検査（同上）</li> <li>□ 携帯型センサ2021：設計/発注（アーズ(株)）</li> </ul>	北九州市立大学						
<p><b>[Step2] 菌種の拡大と検出限界の向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 携帯型センサ2021：菌検出限界<math>10^2</math>個へ</li> <li>□ 臨床評価：O-157（北九生活科学センター）</li> <li>□ 臨床評価：黄色ブドウ球菌（同上）</li> <li>□ 連携企業打診：募集中</li> </ul>							
<p><b>[Step3] 上市前判断</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 技術移転：共同研究企業へ</li> <li>□ 事業検討：共同研究企業にて</li> <li>□ 臨床評価：カンピロバクター（北九生活科学センター）</li> <li>□ 知財確保：周辺特許の拡大</li> </ul>							

# 各開発ステージにおける課題と目標値

【目標】 食の安全を守る「食中毒菌センサ」の事業化



# 5. 共同研究を希望する製造業種



# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 分析方法、分析装置及び分析設備
- 出願番号 : 特願2020-086511
- 出願人 : 北九州市立大学
- 発明者 : 磯田隆聡、鈴木音弥

# 産学官連携の経歴

- 2001年- A社と携帯型センサ測定システム 試作
- 2006年- B社と量産型センサチップ 試作
- 2019年 福岡県新製品・新技術創出研究支援事業
- 2020年- (公財) 北九州生活科学センターと  
大腸菌検出性能の臨床試験を開始

# お問い合わせ先

北九州市立大学 企画管理課  
企画・研究支援係 有菌 和子

TEL : 093-695-3367

E-mail : [kikaku@kitakyu-u.ac.jp](mailto:kikaku@kitakyu-u.ac.jp)

参考サイト : 磯田研究室HP

<https://isoken.work/>



または「磯田研北九州」で検索