

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

課題① 市場⇔実態 大きな乖離

食品衛生試験の実態

(人海戦術)

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)



課題解決

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

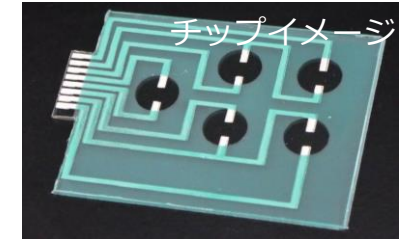


(測定イメージ)



例 大腸菌センサへの展開

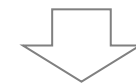
北九州市立大学 環境技術研究所
Institute of Environmental Science and Technology, The University of Kitakyushu



チップイメージ

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

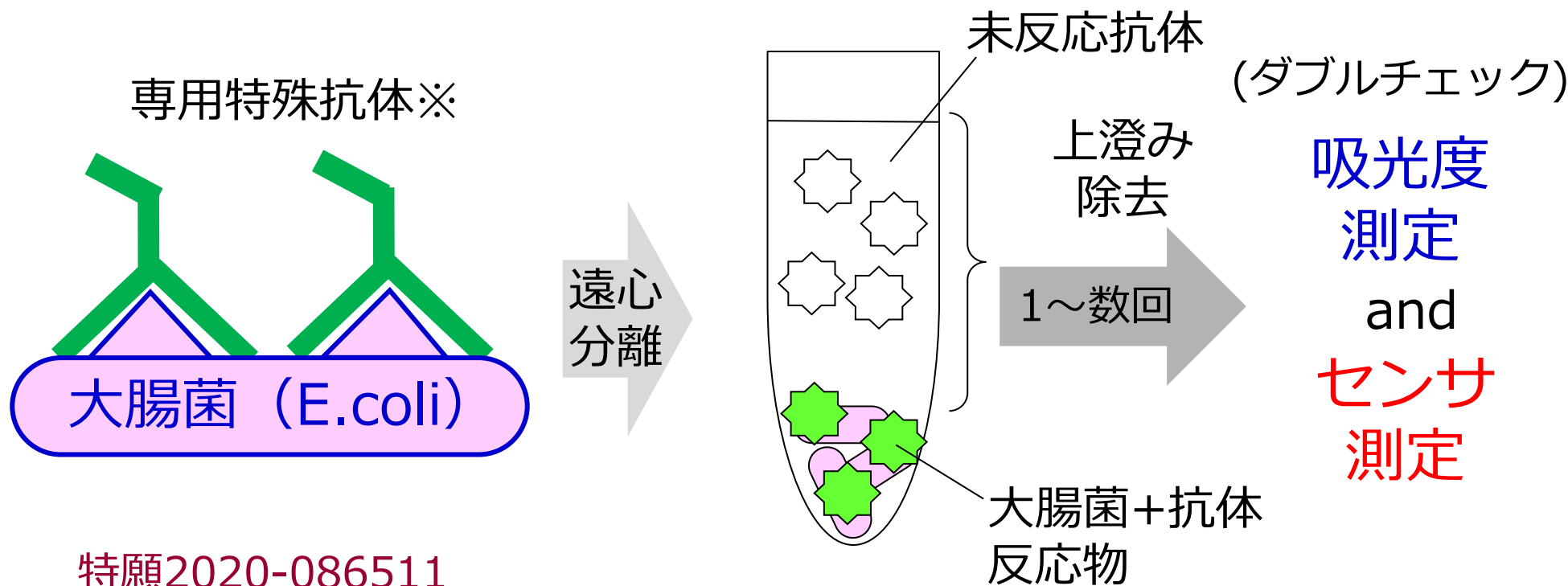
北九州市立大学 環境技術研究所
Institute of Environmental Science and Technology, The University of Kitakyushu

【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]



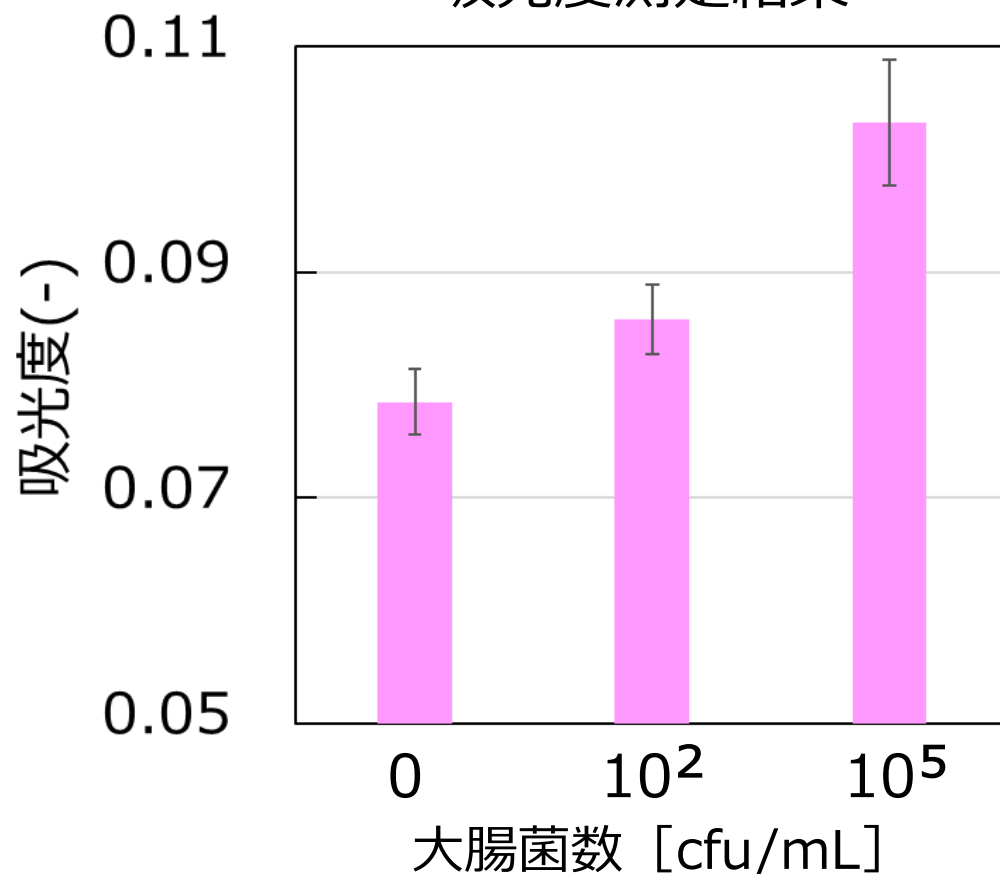
【性能】 ※出願時点

- ・ 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）

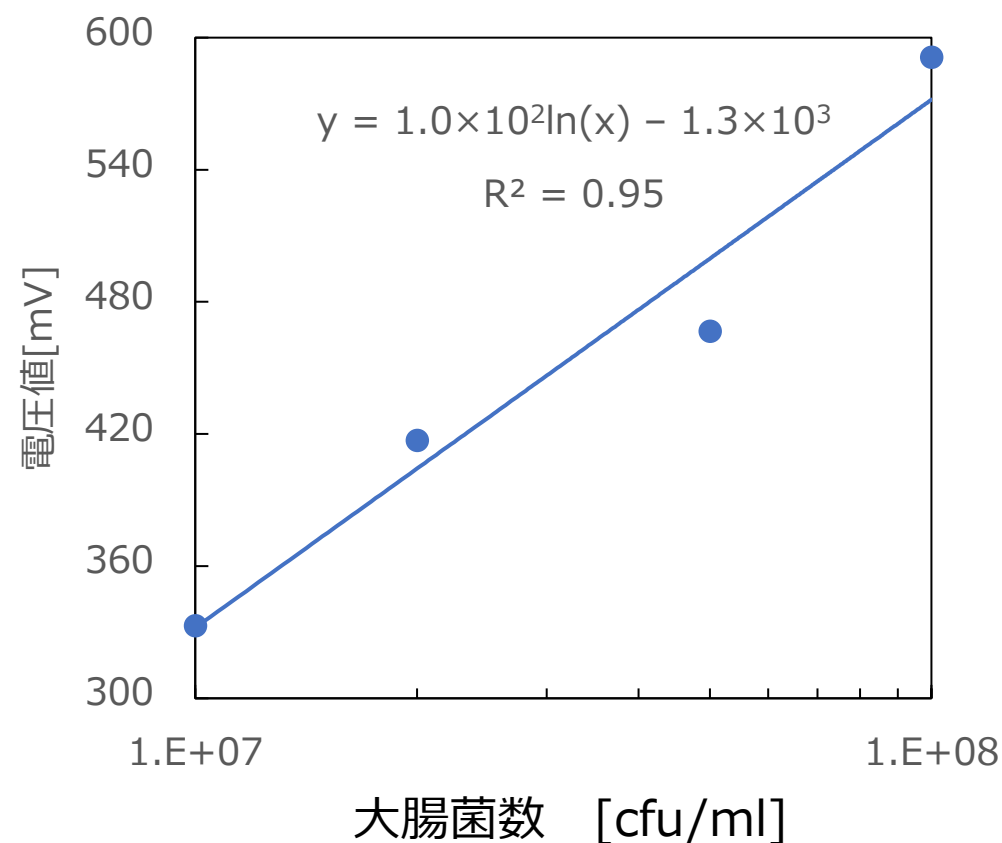
最小検出菌数※： 吸光度測定⇒ 10^2 個 センサ測定⇒ 10^7 個

特願2020-086511

吸光度測定結果



センサ測定結果



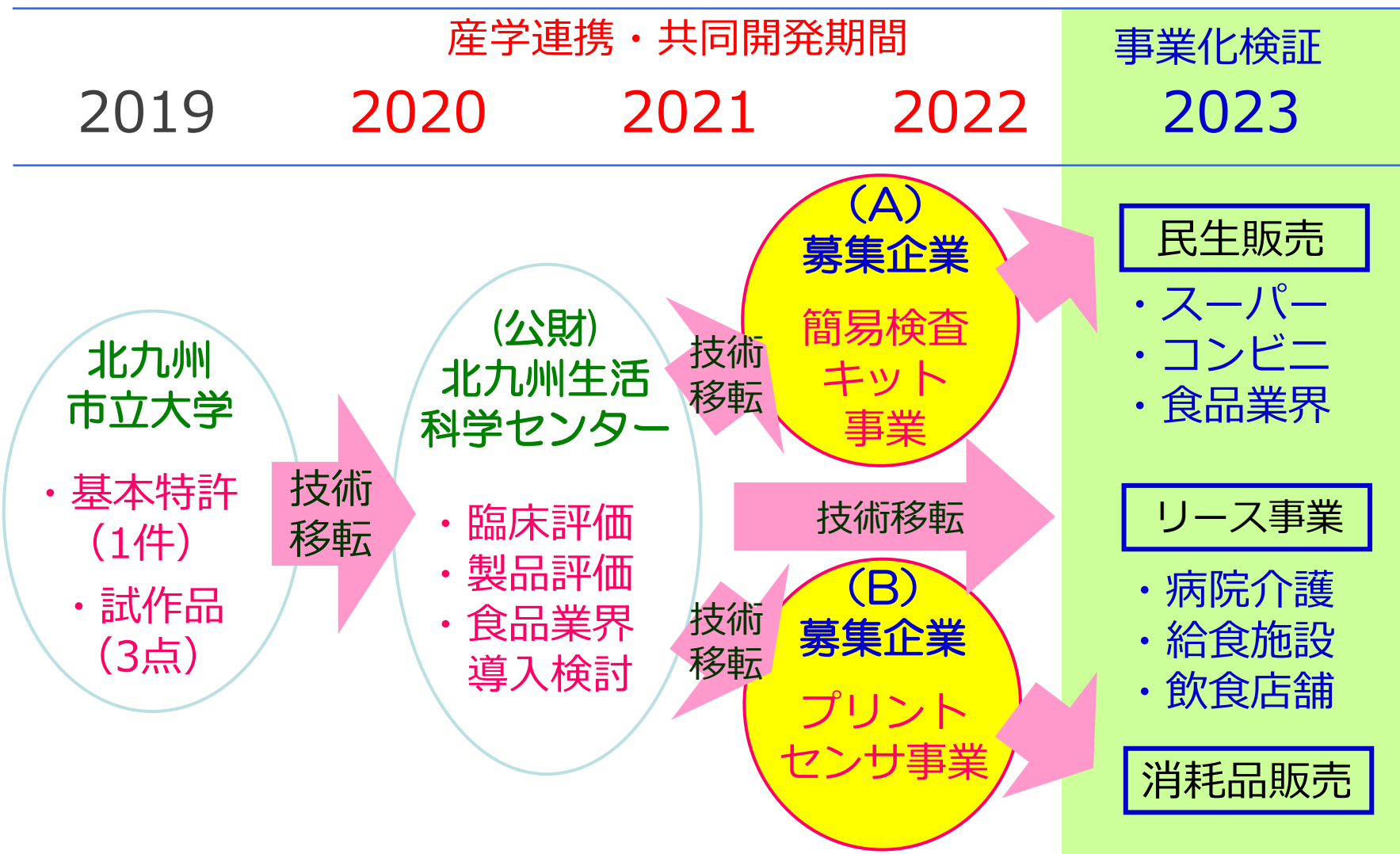
3. 想定される用途

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

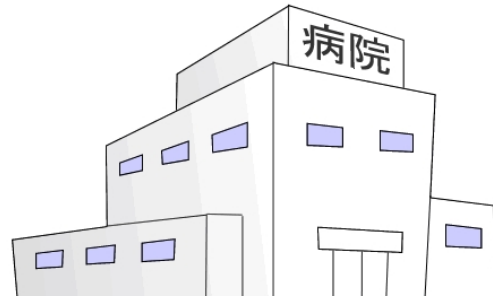


在宅医療・感染症診断への応用

—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

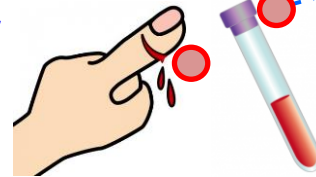
リモート診断



携帯型バイオセンサ

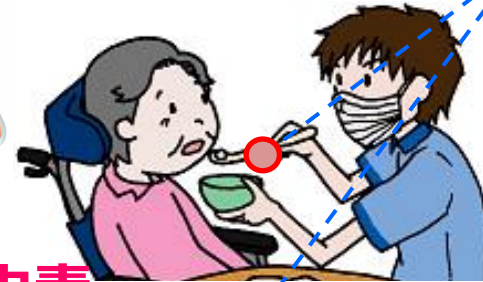
医療従事者
病床不足

血液
検査



感染症

食中毒



現場で
検査

いつでも
誰でも

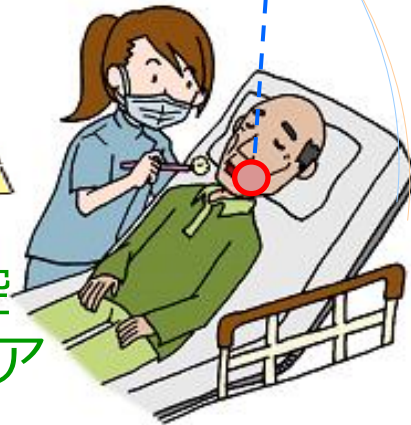
在宅医療
生涯介助

在宅医療を取り巻く
様々な日常検査

検尿
検便



口腔
ケア



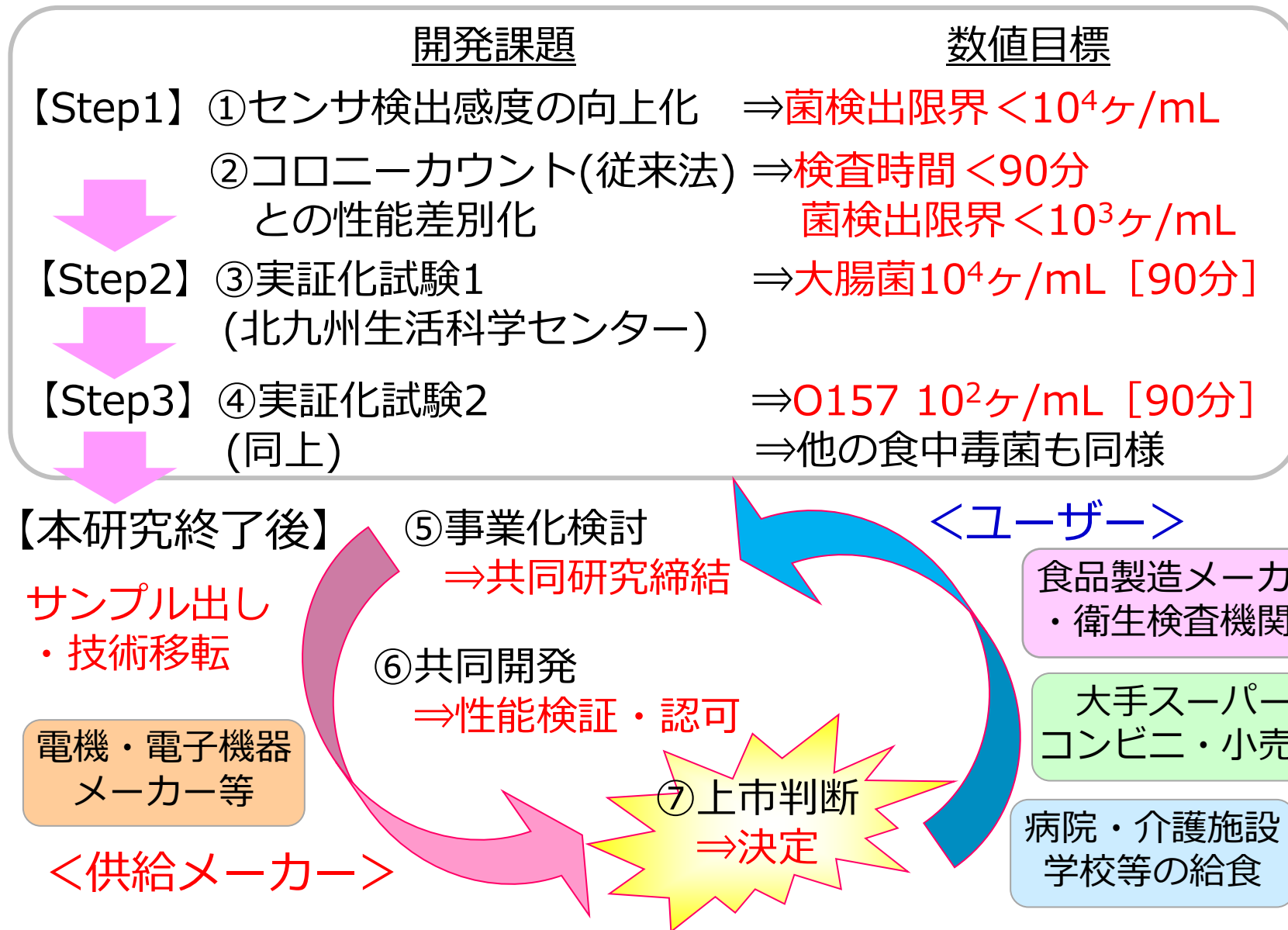
4. 実用化に向けた課題

技術課題/開発項目/共同研究タイムスケジュール

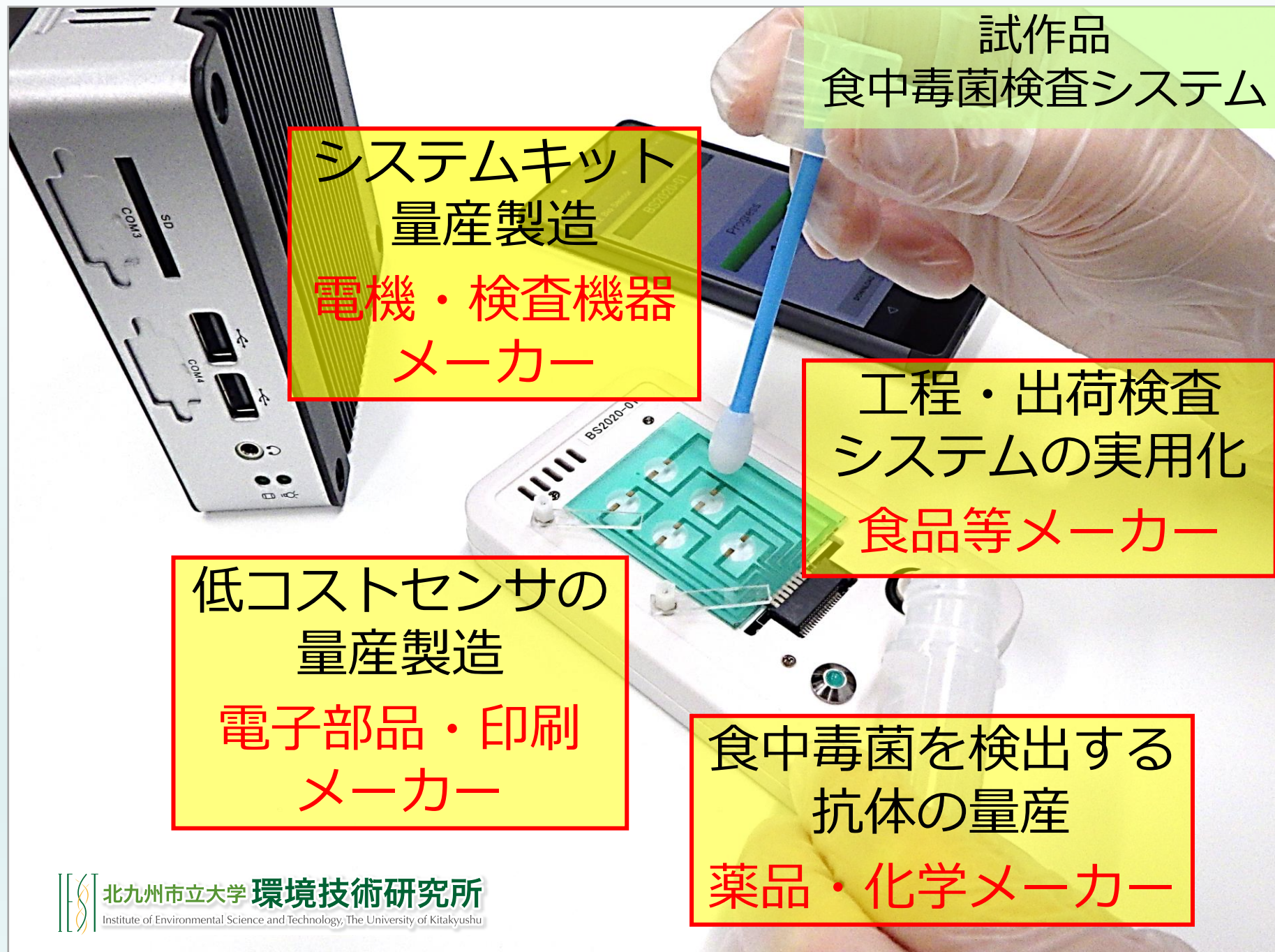
実施内容（食中毒菌センサ事業）	主担当	年度				
		2020	2021	2022		
<p>[Step1] 特許技術の実証化と移転準備</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 携帯型センサ性能：菌検出限界10^3個へ □ 特許検証：技術移転（北九生活科学センター） □ 臨床評価：E.coli検査（同上） □ 携帯型センサ2021：設計/発注（アーズ(株)） 	北九州市立大学					
<p>[Step2] 菌種の拡大と検出限界の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 携帯型センサ2021：菌検出限界10^2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

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

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