

「知の拠点あいち」研究プロジェクト一般公開デー2013

食の安心・安全技術  
に関する  
研究プロジェクトの紹介



科学技術交流財団

プロジェクト2(P2) 事業統括

青木 美昭

# 1. 背景



- ・愛知県の食品出荷高は全国2位、約6%  
(平成23年度)
- ・県内企業が遭遇するクレーム:1,500件/年程度
- ・県内食品企業の年間損失は36~45億円程度
- ・食品大手企業では事故による損失は1件あたり、数億から数十億円

農産物総産出額 愛知県:全国5位  
農業生産額 田原市:全国1位  
豊橋市:全国6位



未然防止が  
重要課題  
特に1, 2, 3項



問題点:ハザード(危険因子)

1. 残留農薬
2. 混入異物
3. 食中毒
4. 食品添加物
5. 特定原材料
6. 産地偽装

など

## 2. このプロジェクトでは何を研究開発するか



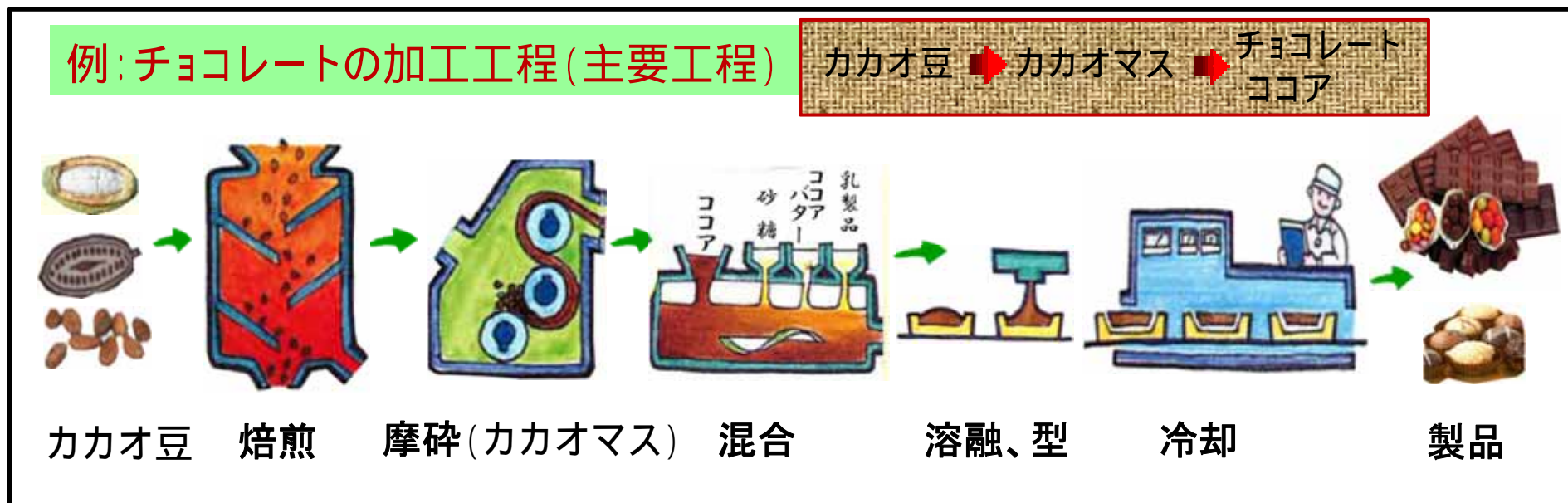
食品が安全かどうかを調べる**最先端**  
**の検査技術、装置の研究開発**



**安心・安全な食品を食卓に！**



# 3. 食品加工工程と検査技術の関連図



## 4. プロジェクトの体制

○プロジェクトリーダー：豊橋技術科学大学教授 田中三郎

○G1 (グループ1)

農畜産物等の有害化学物質(農薬等)を検査できる装置の開発

グループリーダー：名古屋大学特任教授 竹田美和

○G2 (グループ2)

食品等の固形異物を検査できる装置の開発

グループリーダー：豊橋技術科学大学教授 福田光男

○G3 (グループ3)

食品等の微生物(食中毒菌等)を検査できる装置の開発

グループリーダー：名城大学教授 田村廣人

産業界、大学、県の研究所等の研究者が約140名  
参加しているいろいろな研究開発を実施

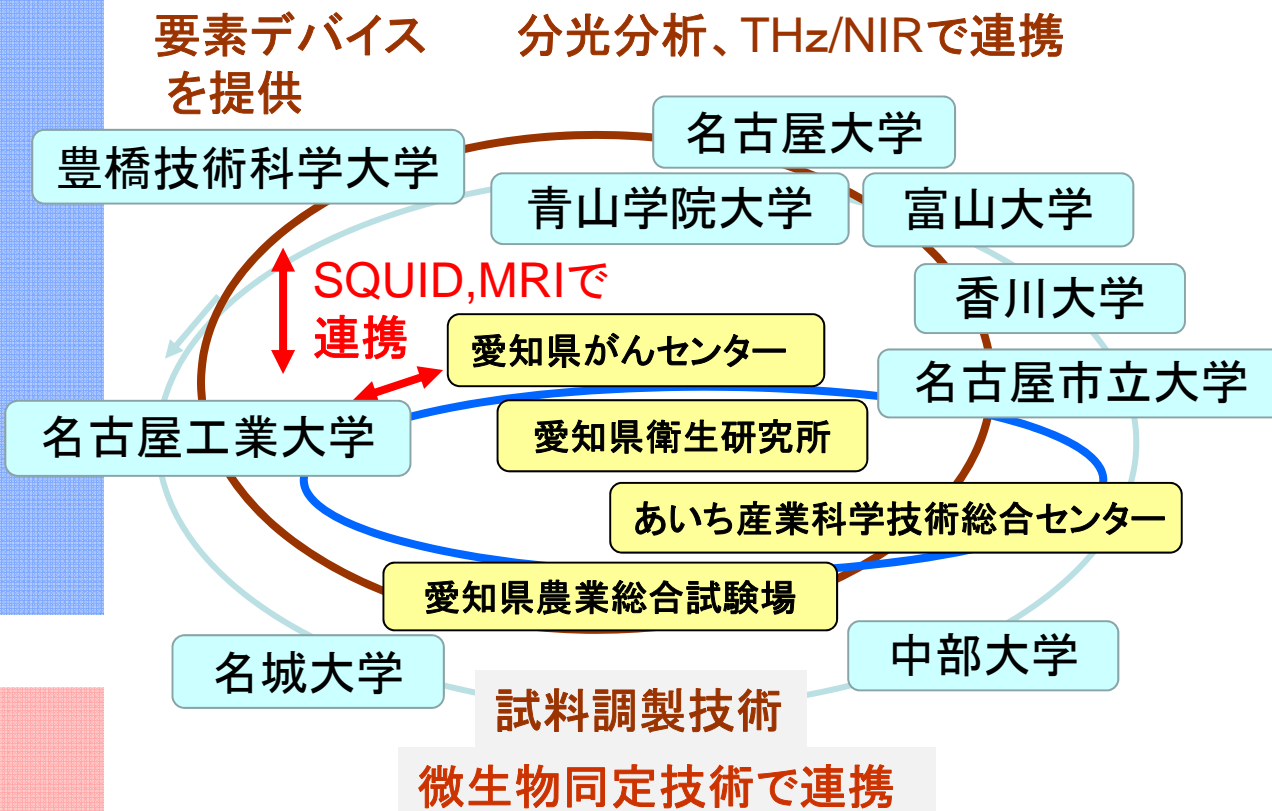
# 連携体制（大学、研究機関、企業）

## 試作（製造）協力企業

- ・ アドバンスフードテック(株) (豊橋市)
- ・ (株)槌屋 (名古屋市)
- ・ アンリツデバイス(株)
- ・ (株)アイスティサイエンス
- ・ (株)島津製作所
- ・ ジーニアルライト(株)
- ・ 東海光学(株) (岡崎市)
- ・ (株)堀場製作所
- ・ 本多電子(株) (豊橋市)
- ・ NTTエレクトロニクス(株)
- ・ 三井金属計測機工(株) (小牧市)
- ・ 三井金属鉱業(株) (小牧市)
- ・ (公財)京都高度技術研究所
- ・ 藤倉化成(株)

## 評価（情報提供）企業

- ・ 日本ハム(株)
- ・ 名糖産業(株) (名古屋市)
- ・ キーピー(株) (豊田工場)
- ・ マリンフーズ(株)
- ・ デリカフーズ(株) (名古屋市)
- ・ (株)東海分析化学研究所 (豊川市)
- ・ (株)豊田中央研究所 (長久手市)
- ・ (一財)日本食品分析センター (名古屋市)
- ・ (株)フジキカイ (名古屋市)
- ・ 森永乳業(株)
- ・ (株)住化分析センター



「世の中にないデバイスを作ることができる研究者」と  
「現場を知っている研究者」が集約

## 5 . 各グループの目標と現状

G 1 グループ: 食品中の残留農薬等有害化学物質の検出

現在、1日 - 2日かかる

➡ 数秒から数十分で検出

G 2 グループ: 食品中の小さな固形異物を検出

現在、1mm程度の金属、ガラス片の検出が可能

➡ 0.1mm程度の金属、毛髪、虫、樹脂等検出

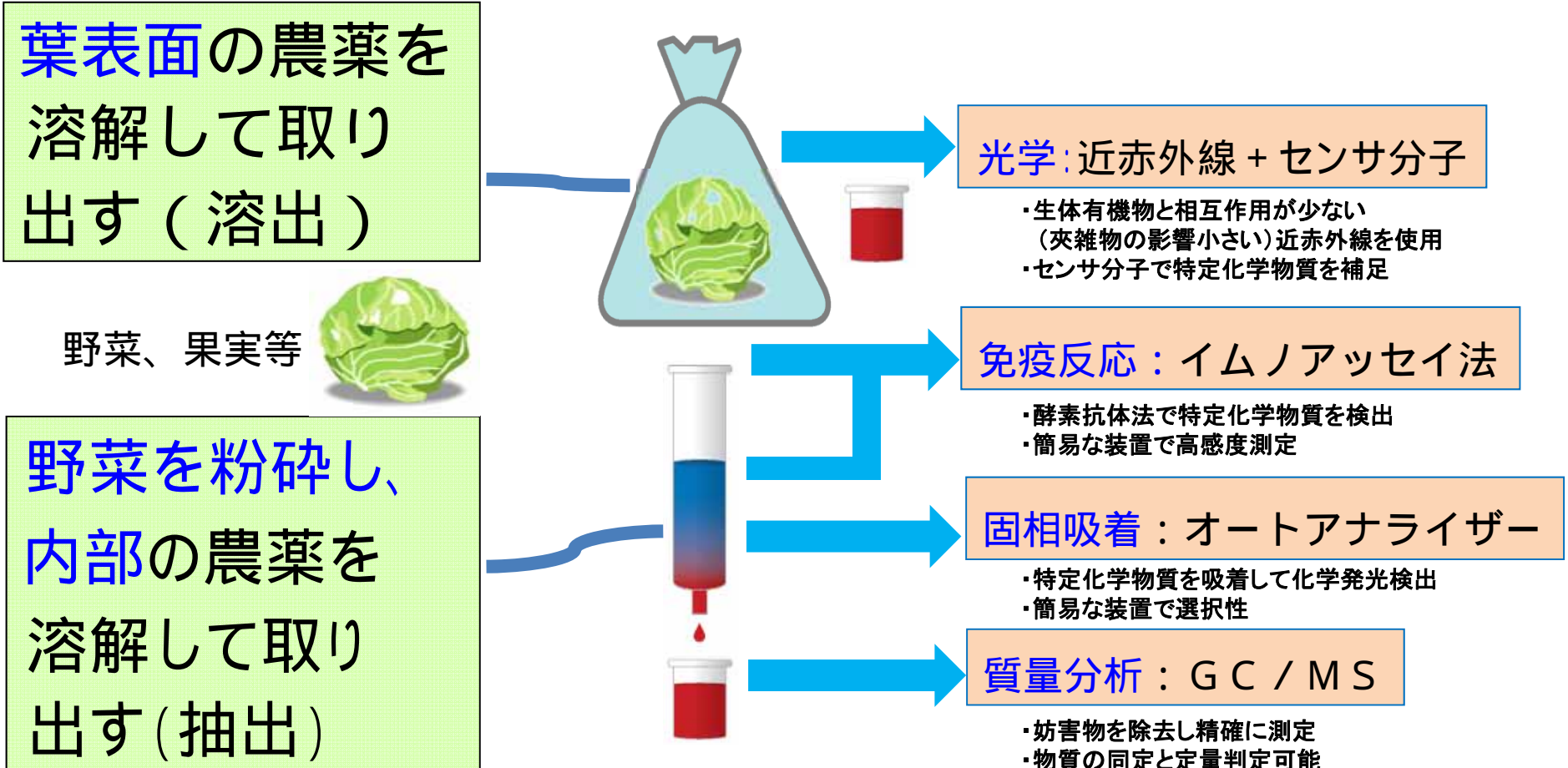
G 3 グループ 3 : 食品中の細菌(食中毒菌等)の検出

現在、培養時間が長く2 - 3日かかる

➡ 最長出荷前までに検出、30分以内に同定

# 6 . G 1 (グループ1の開発内容)

開発の概要：残留農薬の有無、農薬種判別、生産現場検査、検査室検査等によって最適な検査技術を開発する





## 「開発する主な技術」

100万人の中から1人を探すような微量(0.1 ~ 1 ppm)の化学物質を見つけるため、高感度な各種センサを開発する

農薬結合型センサ分子利用残留農薬検査装置の開発

・近赤外線を当て、吸収波長を調べて農薬有無を判定

微量農薬を検知できるイムノアッセイ(免疫測定法)利用検査装置の開発

・特定の農薬を化学的に抗原化し、抗体作製

・抗原抗体反応利用による検査(イムノクロマト検査紙等)

パネル説明：307研究室前

### 「注釈」

・センサ分子

特定の波長(近赤外線領域)を吸収する分子(センサ分子)を農薬に結合させ、近赤外線を当て農薬の有無を判定する

・イムノアッセイ(免疫測定法)

動物の免疫反応を利用して抗原(農薬を抗原化)の種類を検出する方法

## 特定の農薬を選択的に吸着する固相吸着材(樹脂) の開発

- ・樹脂が特定の農薬のみを吸着する性質を利用

## その他

- ・化学分析(質量分析)手法(GC-MSなど)の改良
- ・シンクロトロン光による極微量の化学物質の検査

### 「注釈」

- ・固相吸着  
樹脂(固体:固相)が特定の物質(農薬)を選択的に吸着する
- ・GC-MS(ガスクロマトグラフィ)  
気体を成分ごとに分離してそれぞれの質量を計測する装置
- ・シンクロトロン光  
高速で移動する電子を磁石で曲げる時に発生する電磁波(強力な各種X線を発生)

# 開発事例 卓上型残留農薬検査装置試作機

## 新規開発の近赤外線光源とセンサ分子の波長特性利用

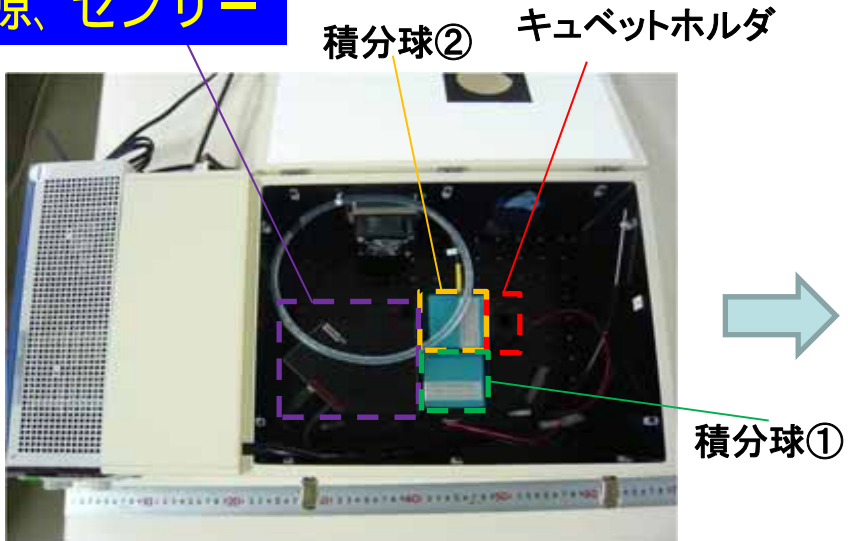


試作機展示・実演：302研究室

### 試料セッティング

試料をキュベット(分光分析用の小さな容器)に入れ、キュベットを搬入口から装置内にセットして測定を行う。

### 近赤外光源、センサー

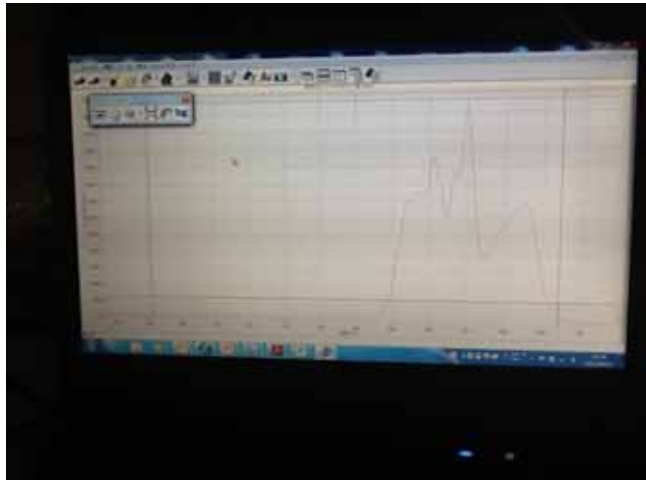


[外観]

[内部]

### 測定結果

農薬があると、特定の波長の吸収が大きくなる

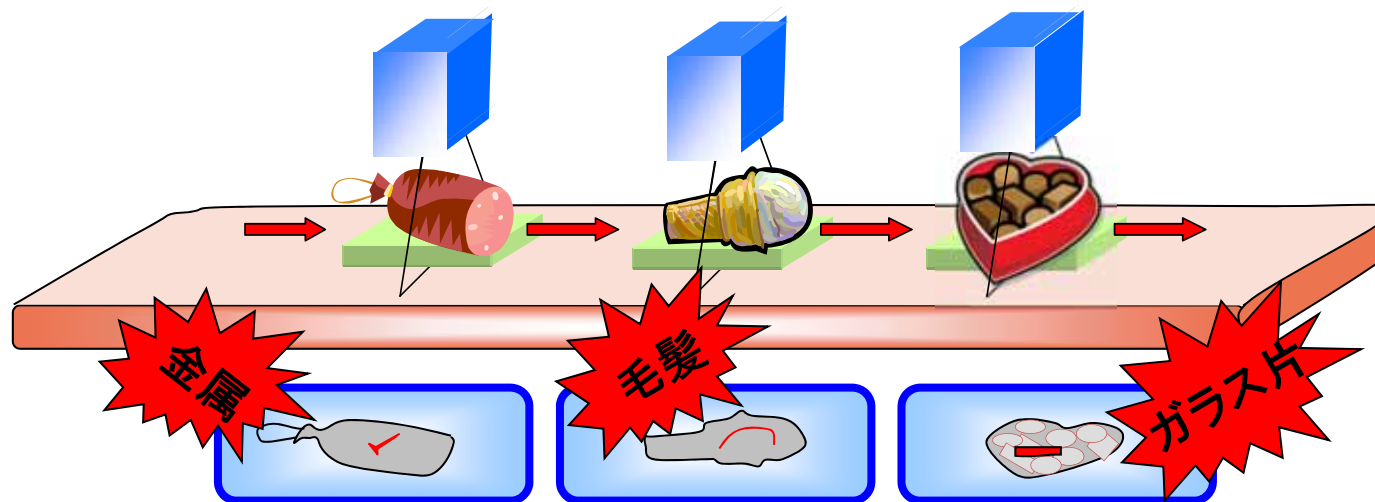


# 7. G2 (グループ2) の開発内容

開発の概要: さまざまな食品 (固形か液状か) や異物の種類 (金属、ガラス片、毛髪、虫、樹脂等) に対して最適な検出方法を開発する

食品加工ラインにおける検査装置開発

- ・磁気センサー (SQUID等)
- ・MRI
- ・超音波
- ・近赤外線
- ・テラヘルツ波



出所: 豊橋技科大  
田中研究室

## 「開発する主な技術」

一つの検査方法だけでは、すべての異物を探ることが出来ないなので、いろいろな技術を開発する

試作機展示・実演：302研究室

**超高感度磁気センサー** (SQUID、フラックスゲートセンサ) を利用した磁性異物検査装置の開発

- ・磁性を持つ微小金属を発見できる

### 「注釈」

- ・ SQUID : 超伝導磁束量子干渉計
- ・ フラックスゲート : コイルを利用した磁気センサー

**超音波**を利用した異物検査装置の開発

- ・ 超音波 : 周波数の高い音波 : メガヘルツ (MHz)

超音波が食品内部に入り込み、0.1mm程度の異物を発見できる

# 電磁波(X線、紫外線、可視光線、赤外線、電波等)を利用した異物検査装置の開発

## 1) 近赤外線(NIR)を利用した検査装置 (NIRイメージング装置)

- ・可視光(目に見える光)より波長が長く、目には見えない
- ・食品を透過し、異物を検出する能力がある

## 2) テラヘルツ波(THz波)を利用した検査装置

- ・近赤外線より波長が100倍以上長い電波
- ・近赤外線より透過能力が高い

### 「注釈」

NIR : 波長が0.001mm付近の光(赤い光より波長が少し長いので近赤外線と呼ばれる)

THz波 : 波長が0.3mm付近の光(電波領域と呼ばれる)