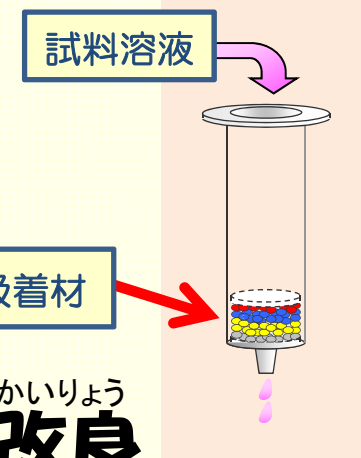


とくてい のうやく せんたくてき きゅうちやく こそう きゅうちやくざい じゆし
③ 特定の農薬を選択的に吸着する固相吸着材(樹脂)

かいはつ
の開発

とくてい のうやく きゅうちやく じゆし
・特定の農薬を吸着する樹脂カラム



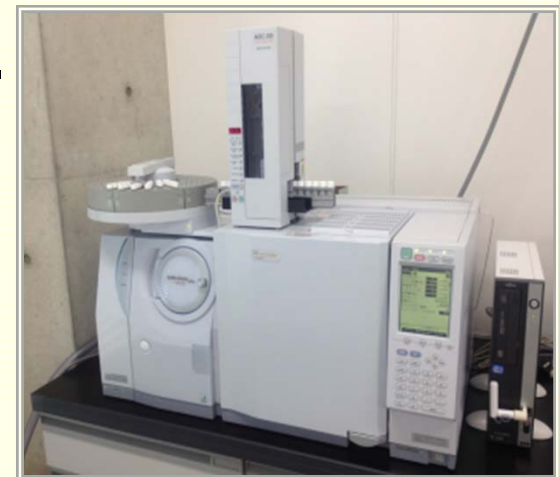
た
④ その他

じゆうらい かがく ぶんせき しゆほう かいりよう
・従来の化学分析手法(GC-MSなど)の改良

こう ごく びりよう かがく ぶっしつ けんさ
・シンクロトン光による極微量の化学物質の検査

<注釈>

- ・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)

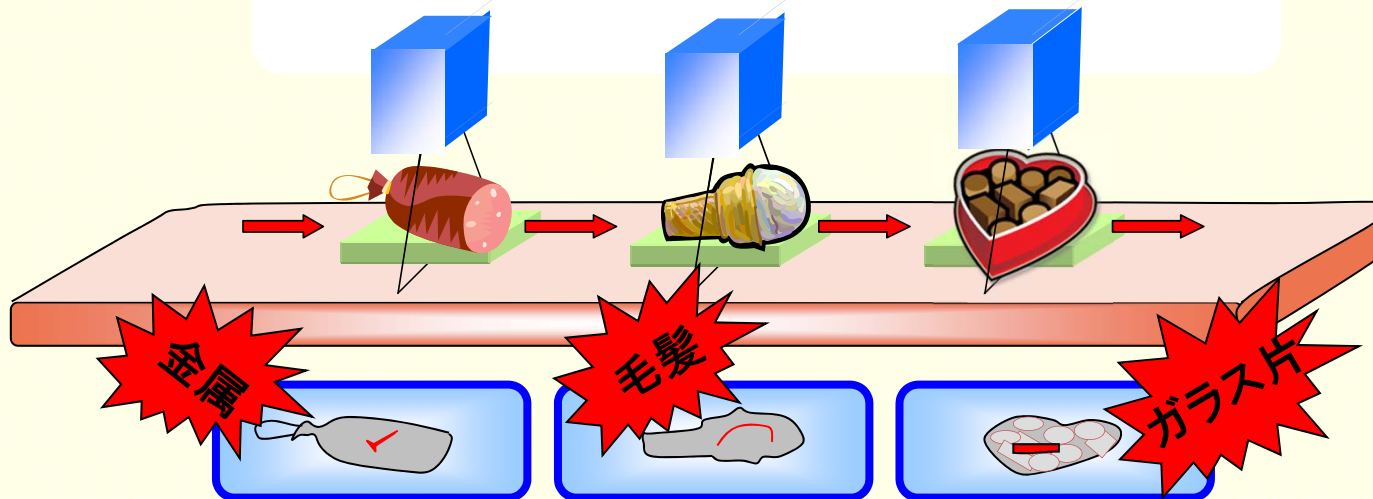


7. グループ2の開発内容

もくひょう しょくひんちゆう かいはつ ないよう
目標：食品中の0.1mm程度の小さな固形異物を発見
(げんざい ていど きんぞくろい けんさ かのう もうはつ じゆし
現在、1mm程度の金属類の検査が可能、毛髪、樹脂
はっけん いぶつ ほう おお
など発見できない異物の方が多い)

しょくひん かこう けんさ そうち かいはつ
食品加工ラインにおける検査装置開発

- じき ちょうおんぱ せきがいせん
・磁気センサー (SQUID) ・MRI ・超音波 ・赤外線
- は
・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^{でき}ので、いろいろな技術を開発する

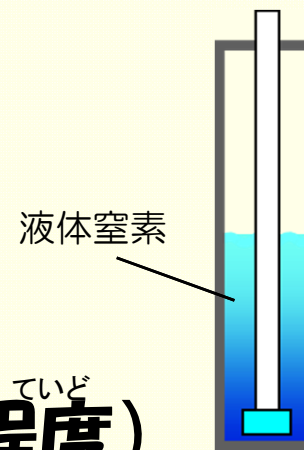
① 超高感度磁気センサー(SQUID)を利用した磁性異物検査装置の開発

・0.1mm以下の磁性金属発見

② 超音波を利用した異物検査装置の開発

・周波数の高い音波(メガヘルツ:MHz程度)

・0.1mm程度の異物を発見できる



超高感度磁気センサー(SQUID)

<注釈>

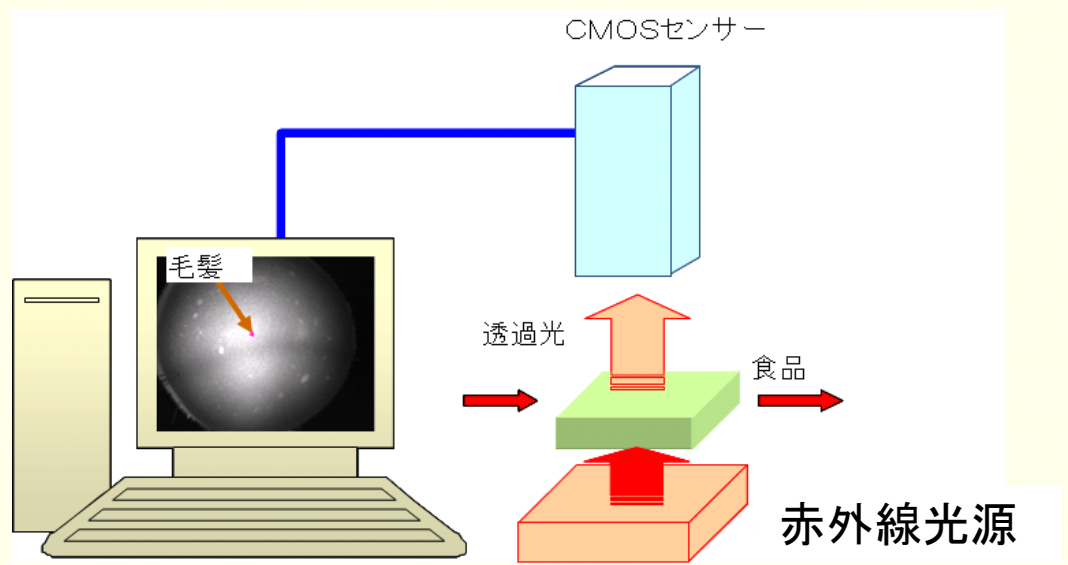
- ・SQUID: 超伝導磁束量子干渉計
- ・超音波: 耳に聞こえる音(20~20kHz)より周波数の大きい音波

でんじは ひかり ねっせん でんぱ りよう いぶつ けんさ そうち
③電磁波(光や熱線や電波)を利用した異物検査装置
かいはつ
の開発

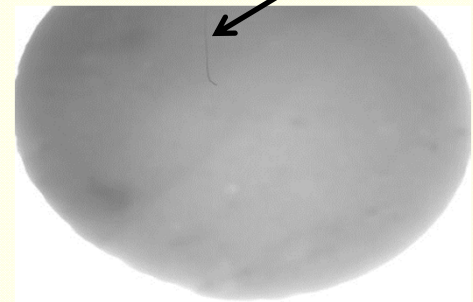
せきがいせん ねっせん りよう けんさ そうち
1)赤外線(熱線)を利用した検査装置

- かしこう め み ひかり はちよう なが
・可視光(目に見える光)より波長が長い
- め み
・目には見えない
- しょくひん とうか いぶつ さが のうりよく じつえん
・食品を透過し、異物を探す能力がある **(実演!)**

せきがいせん そうち
赤外線イメージング装置



じっけんれい
「実験例」
うすぎ ない ちよっけい どう
薄切りハム内に直径1mmの銅
せん い けんさ
線を入れて検査

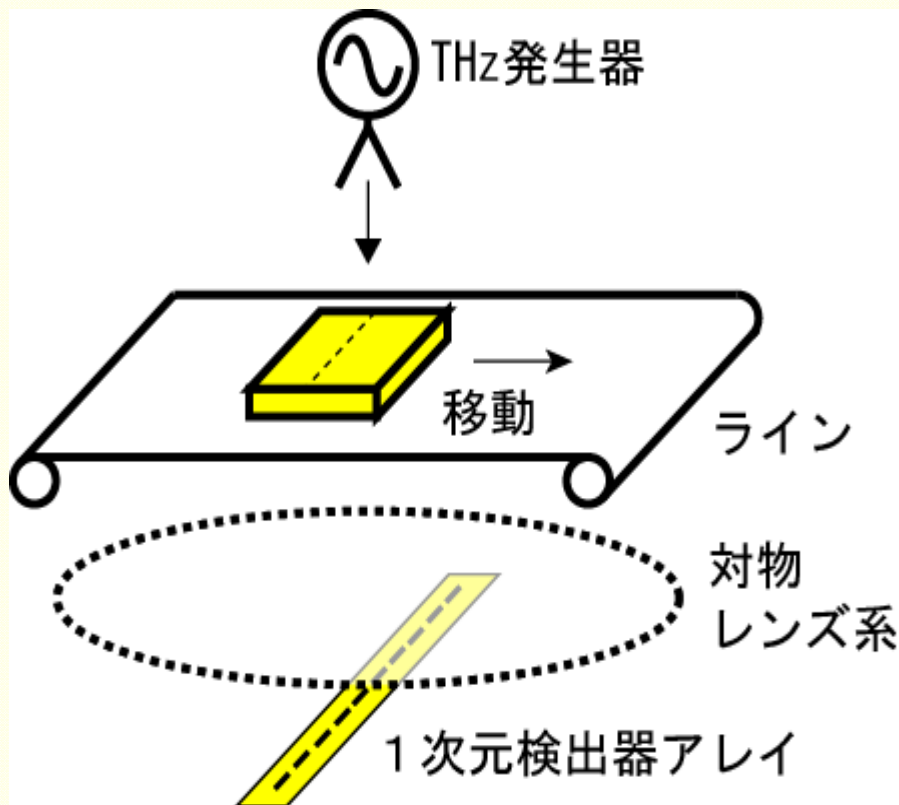


2) テラヘルツ波(THz)を利用した検査装置

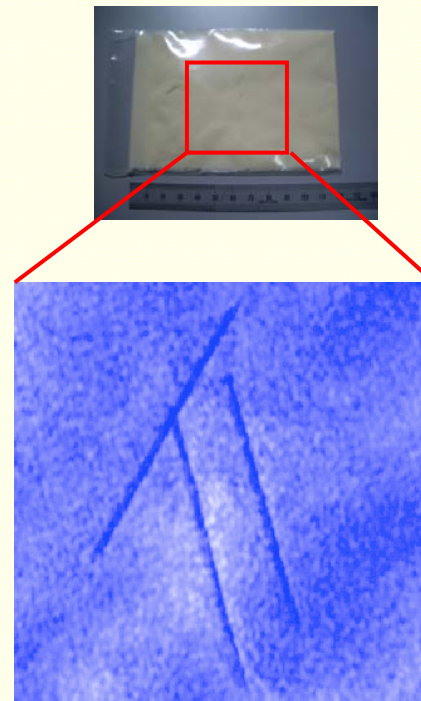
・赤外線より波長が100倍以上長い電波

・赤外線より透過能力が高い

テラヘルツ波イメージング装置



「実験例」
粉ミルクに入れた針の検査



8. グループ3の開発内容

目標：食品中の食中毒菌を短時間で検査、同定（菌種を見分ける）（**現在、培養時間が長く2-3日かかる**）

1) 食中毒感染の分類

① 菌感染型中毒

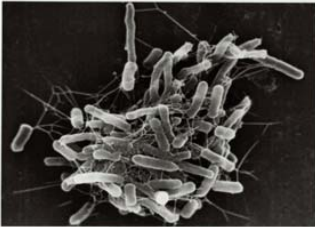
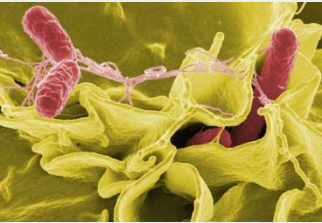
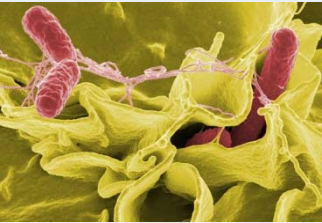



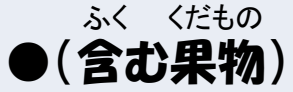
- ・サルモネラ菌……加熱不十分で発生
- ・腸炎ビブリオ菌……海水細菌、近海魚介類
- ・カンピロバクター菌……鶏肉に多い

② 菌毒素型中毒（菌が死滅しても残った毒素で中毒）

- ・腸管出血性大腸菌：0-157
- ・セシウス菌：チャーハン、スパゲッティでも発生する
- ・ボツリヌス菌：猛毒（からしレンコン中毒等）
- ・黄色ブドウ球菌：調理後早く食べる



2) 食中毒菌はどこにいるか？ 家畜、土壌に多い

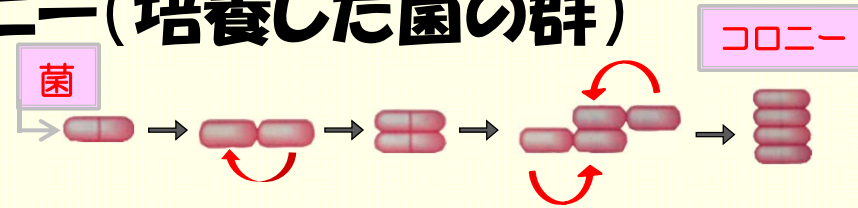
	やさい 野菜	こくろい 穀類	にく けいらん にゅう 肉、鶏卵、乳 せいひん 製品	かいさんぶつ 海産物
だいちょうきん 大腸菌	●	●	●	●
ちょうかんしゅつけつせいだい 腸管出血性大 ちょうきん どくそ 腸菌(毒素) 0-157など			● 	
きん サルモネラ菌				
ちょうえん きん 腸炎ビブリオ菌				
きん セレウス菌 どじょう どくそ (土壌、毒素)	●	●	●(乳製品) 	
ボツリヌス菌 (土壌、毒素)	●(含む果物) 			

「開発する主な技術」

●短時間で検査できるような高感度な検査技術の開発

①光学利用の菌の微小コロニー(培養した菌の群)

高感度検査装置開発



特徴

1) 短時間培養で検査できる

・菌が少なくても検査可能

2) 培養状況を光で検査

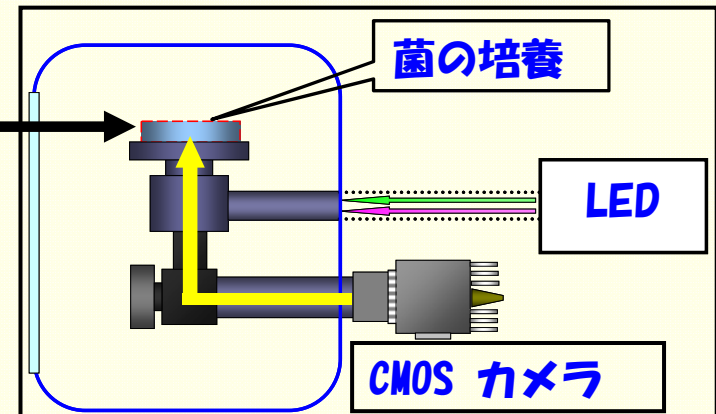
LEDとCMOSカメラ

●感度向上策

1) 酸化還元試薬

2) 核酸フローブ

3) 抗体等



② 菌の仲間を迅速に見分ける技術開発

- 大腸菌の仲間である0-157も見分けられる技術
- MALDI-TOF-MS装置にデータベースを組み込む

③ 光利用による芽胞菌検査装置の開発

- 殻の屈折率差を見る位相差顕微鏡とフローセル流路を組み合わせて、主に液体中の芽胞菌検出



a. 芽胞

b. 栄養細胞

<注釈>

- MALDI-TOF-MS
マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析計
ノーベル賞受賞の田中博士の考案による計測法
- 芽胞菌
殻(芽胞)を作って冬眠する。殻は熱に強い(120°Cまで耐える)
60°Cくらいになると冬眠から覚めて活動、毒素で中毒を起こす。



④ ^{いでんし}遺伝子(DNA)に^{ちやくもく}着目して^{しょくちゆうどく きん}食中毒菌を^{み わ}見分ける^{ぎじゆつ}技術

^{かいはつ}の開発

・^{きん}菌の^{いでんし}遺伝子を調べ、^{しんしゆ}菌種を^{み わ}見分ける^{ぎじゆつ}技術の^{かいりよう}改良

⑤ ^たその他

1) ^{こうがくてき}光学的^{きんすう}菌数計測^{けいそく}装置^{そうち}

^{ていど}1 μm程度の^{きん}菌を一つ一つ^{かぞ}数える^{ぎじゆつ}技術の^{かいはつ}開発

2) ^{ばいようじ}培養時の^{へんか}ペーハー(pH)^{けいそく}変化計測^{そうち}装置

^{きん}菌が^{ぞうしょくちゆう}増殖中に^{さんせいど}酸性度(pH)が^{へんか}わずかに^{へんか}変化する

ので、^{けいそく}センサで計測する

3) ^{ばいようじ}培養時の^{たいしやねつ}代謝熱^{へんか}変化計測^{そうち}装置

^{きん}菌が^{ぞうしょく}増殖する^{とき}時には、^{しんちん}新陳代謝により^{たいしや}わずかに

^{ねつ}熱を^{はっせい}発生するので、^{へんか}その^{けいそく}変化をセンサで計測する



ご静聴ありがとうございました！

- プロジェクトは毎年5月頃に公開セミナーを開催し、研究成果を報告します。財団ホームページを時々ご覧下さい。
- この資料は財団P2チームで作成しました。
事業統括：青木美昭
科学技術コーディネーター：松村憲明
科学技術コーディネーター：中山博導
アシスタント：佐藤緑
経理：服部信子
協力、リサーチグループ：鈴木盟子

付録

お時間があれば見て下さい

参考1 有害化学物質とは？

①基準値以上食品に残留する農薬

- ・農薬は数百種類(殺菌、殺虫、除草など)

②重金属

- ・カドミウム

- ・鉛

- ・水銀

- ・ヒ素

等、体に悪影響を及ぼす金属

③その他

- ・環境ホルモン

- ・大量抗生物質

参考2 食品に混入する固形異物とは？

「異物は食品苦情の20%程度を占める」

- ① 食品加工機械の部品、かけらなど
 - ・金属(ビス、ナット、機械の欠け)
 - ・シール材(ゴムなど)
 - ・フラスチック(ブラシの毛、コンテナ欠け)
- ② 環境物質
 - ・虫:ゴキブリが多い
 - ・ガラス(蛍光灯など)
 - ・石、砂
- ③ 人体が発生源
 - ・毛髪

参考3 食中毒菌の大きさは？

① 普通の顕微鏡でそのまま見えるもの

- ・ 蟻・・・5mm程度
- ・ ダニ・・・0.5mm程度
- ・ カビ・・・0.05mm程度

② 普通の顕微鏡では見えないので、培養(増やす)し、染色して、見えるようにする。

- ・ 酵母・・・1 / 100mm程度(10 μ m程度)
 - ・ 菌・・・1 / 1000mm程度(1 μ m程度)
- 形:球形、棒状など

③ 普通の顕微鏡では見えない。電子顕微鏡が必要

- ・ ウイルス・・・0.1 μ m～0.01 μ m程度
- 食中毒の原因になる/ロウウイルスなど