

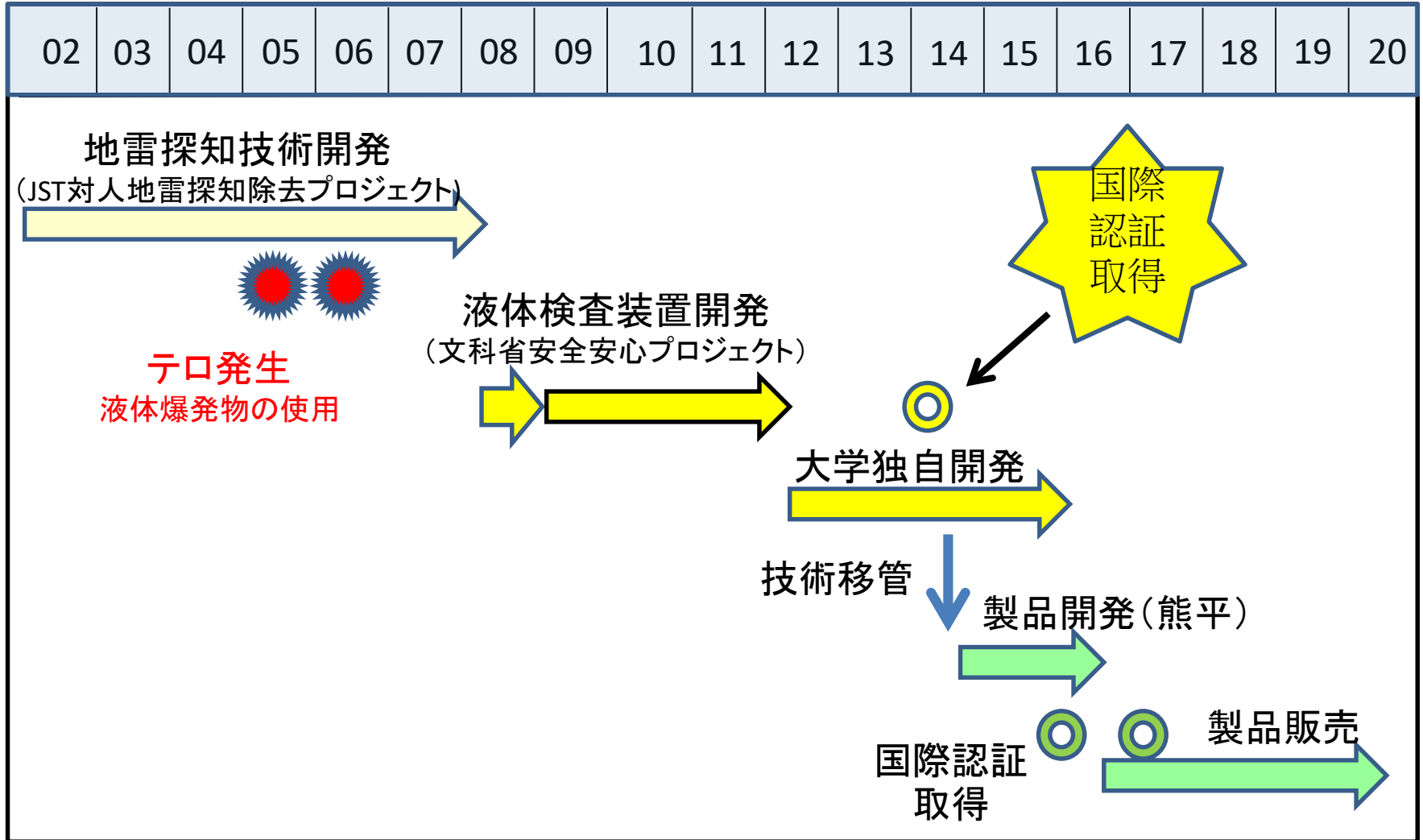
2020年9月16日  
東京JST

## 第45回 井上春成賞受賞講演

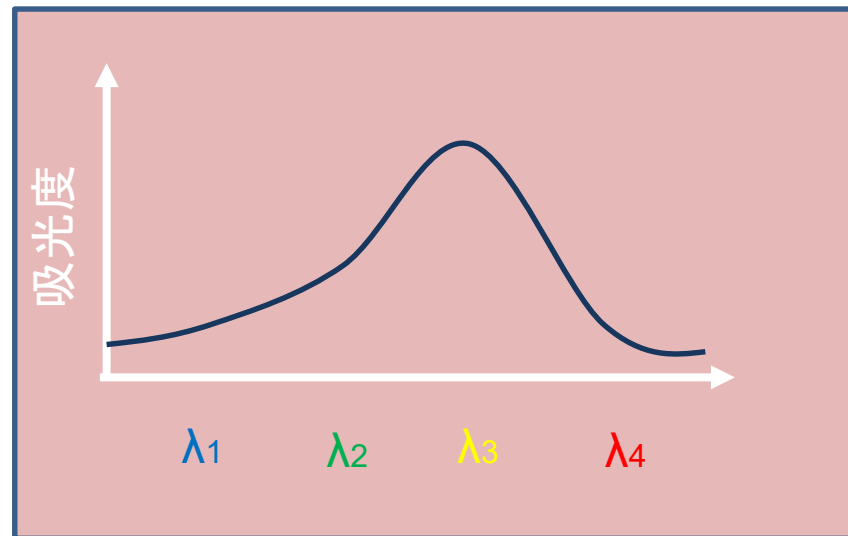
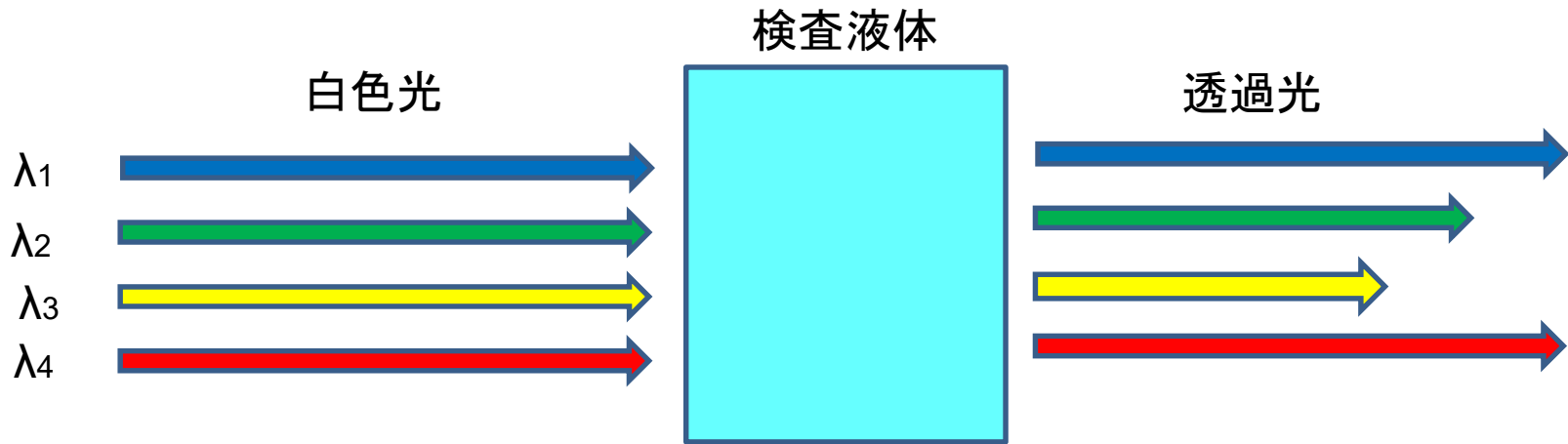
# 近赤外光スペクトルを用いた 液体爆発物検査装置の開発

大阪大学 糸崎秀夫  
熊平製作所 熊平明宜

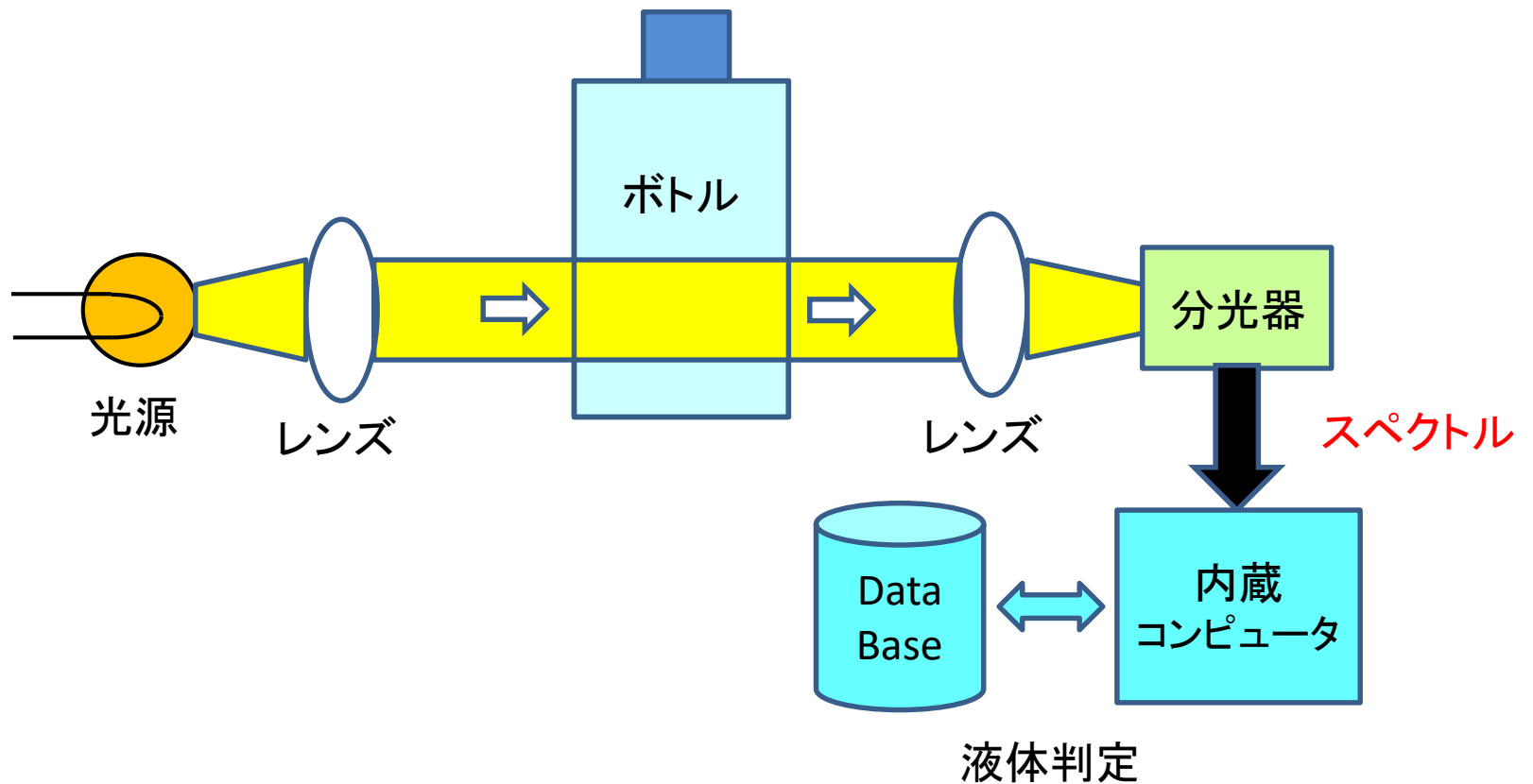
# 液体検査装置開発の経緯



# 吸光度スペクトル

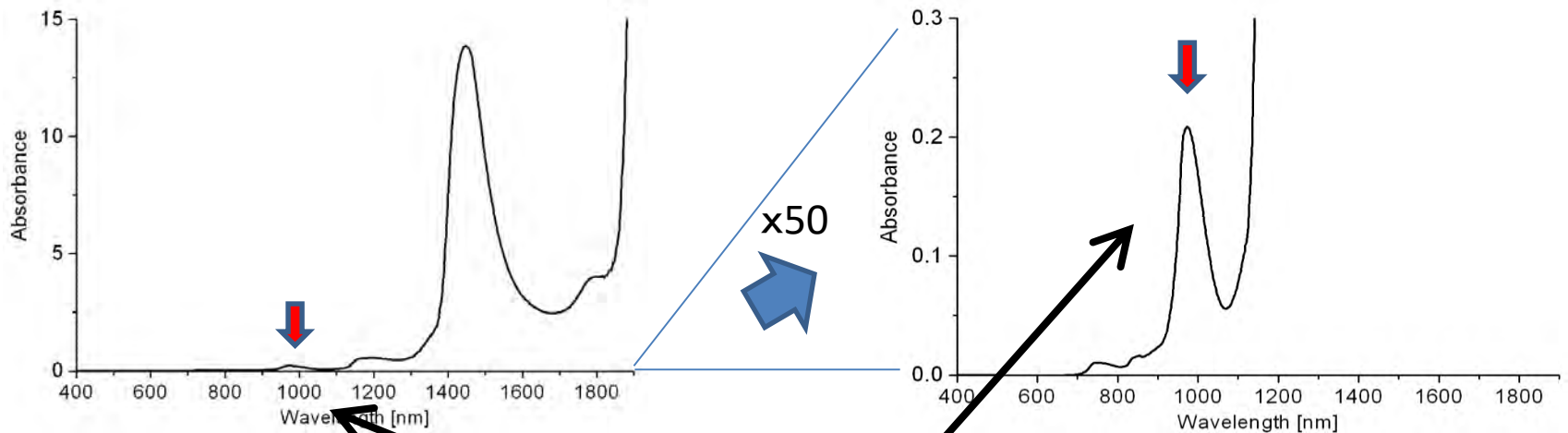


# 近赤外光液体検査装置 原理図



# 液体検査のための光の波長域選定

## 水の光吸収スペクトル

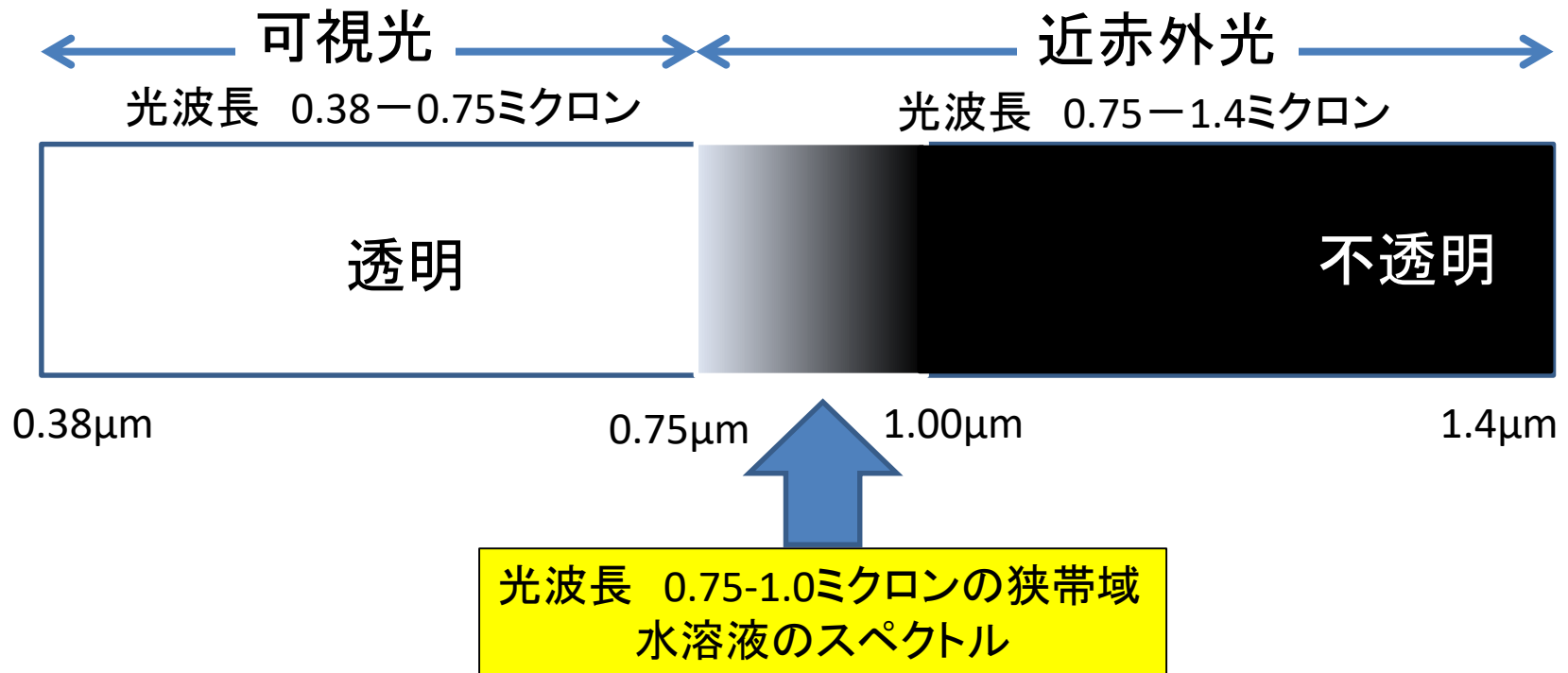


水のわずかな光吸収効果を利用する

# 発明の独創性

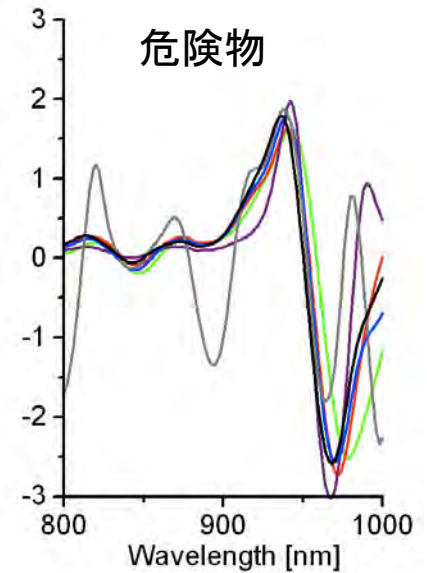
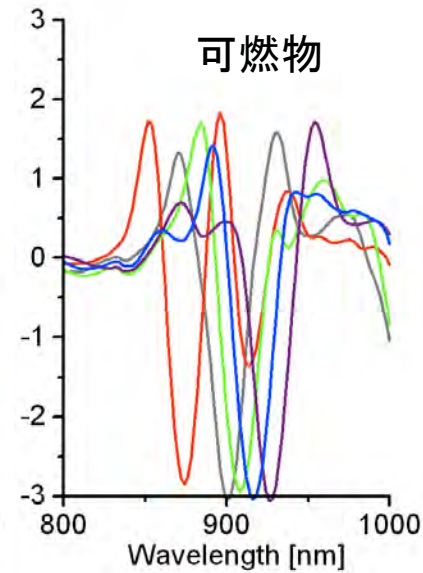
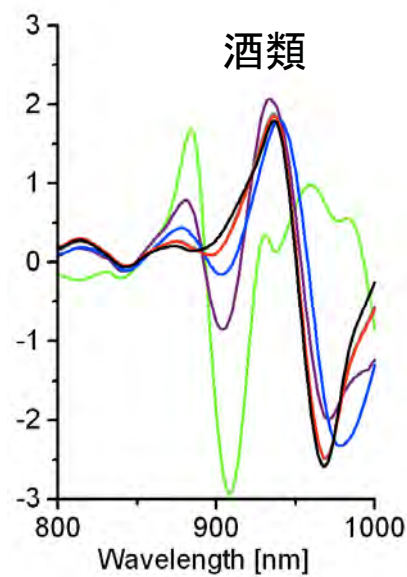
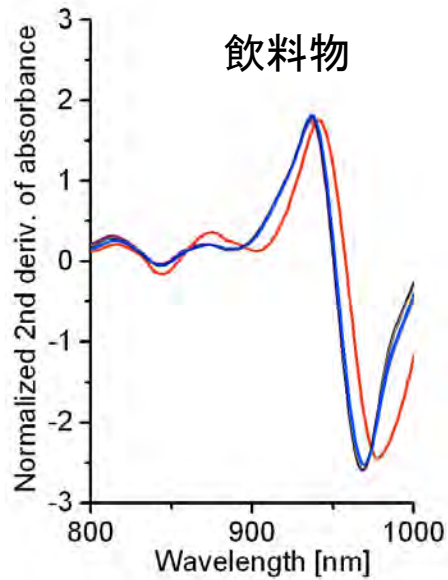
なぜ、近赤外光を用いるのか？

## 水に対する光透過性

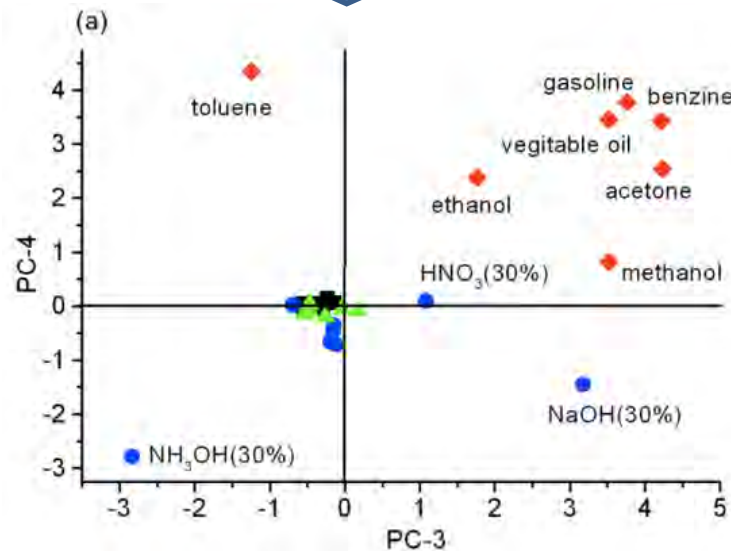


液体検査に利用

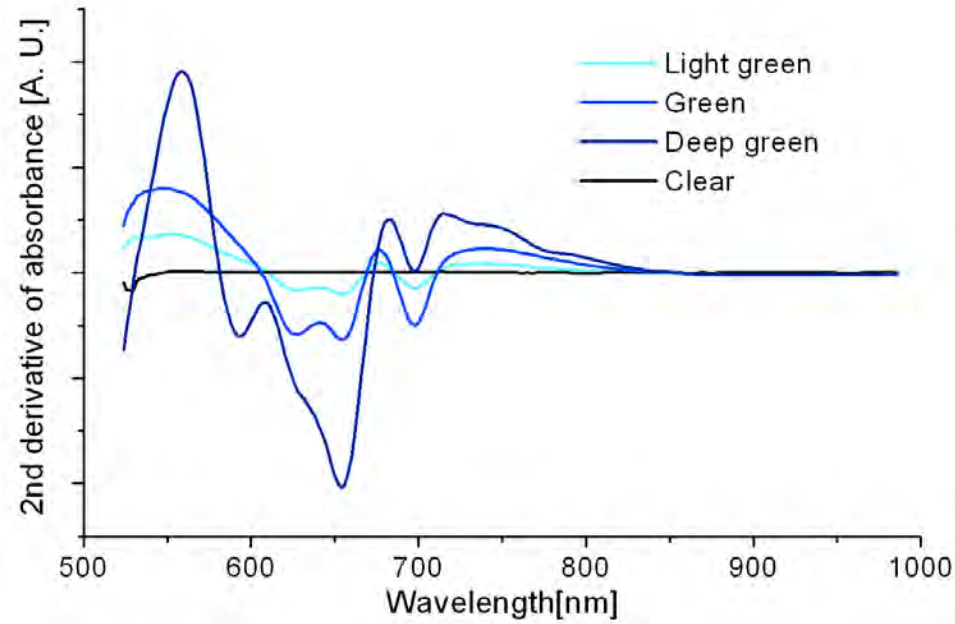
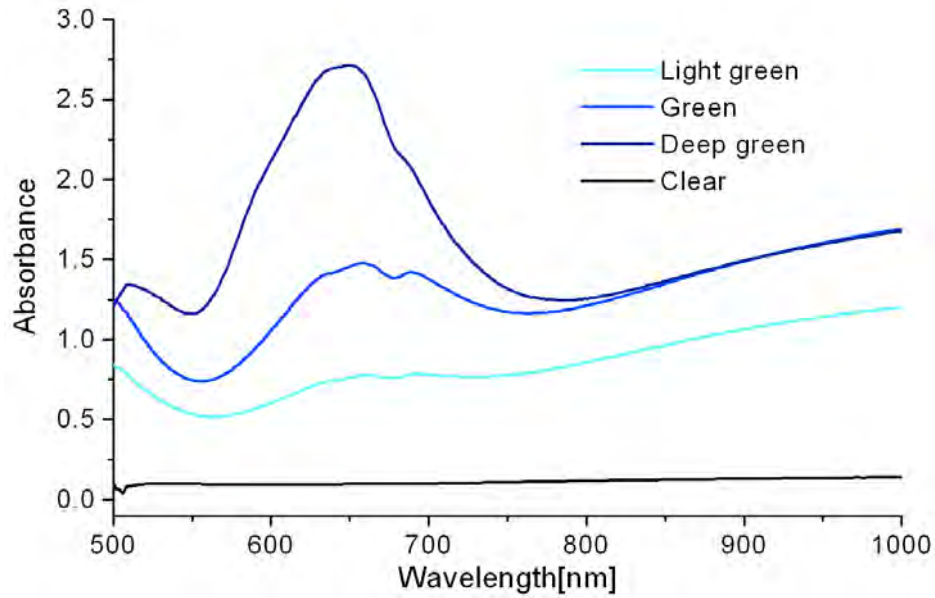
# 各種液体物の光吸収スペクトル



多変量解析  
(主成分分析)



# ガラス瓶着色の影響





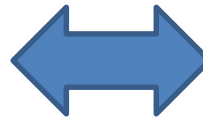


# 危険物はどのように判定するか？

## 液体スペクトル ビッグデータ

- (安全液体1スペクトル)
- (安全液体2スペクトル)
- (安全液体3スペクトル)
- (安全液体4スペクトル)
- (安全液体5スペクトル)
- (安全液体6スペクトル)
- .....
- .....
- (危険液体1スペクトル)
- (危険液体2スペクトル)
- (危険液体3スペクトル)
- (危険液体4スペクトル)
- (危険液体5スペクトル)
- .....
- .....

比較評価



検査物液体のスペクトル

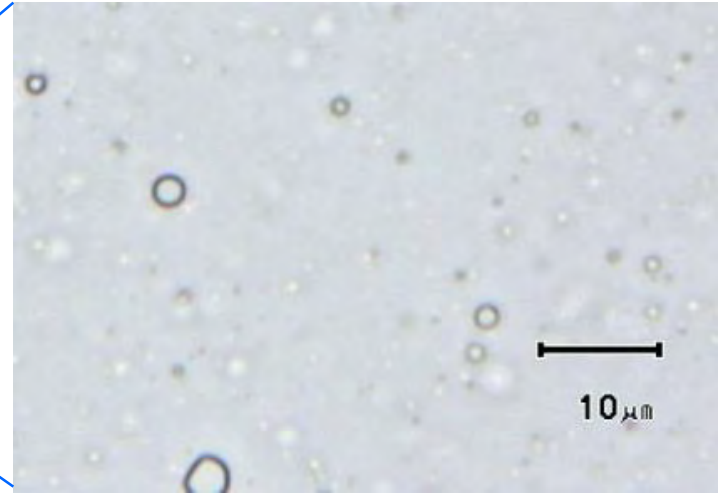
**AI判定**  
多変量解析



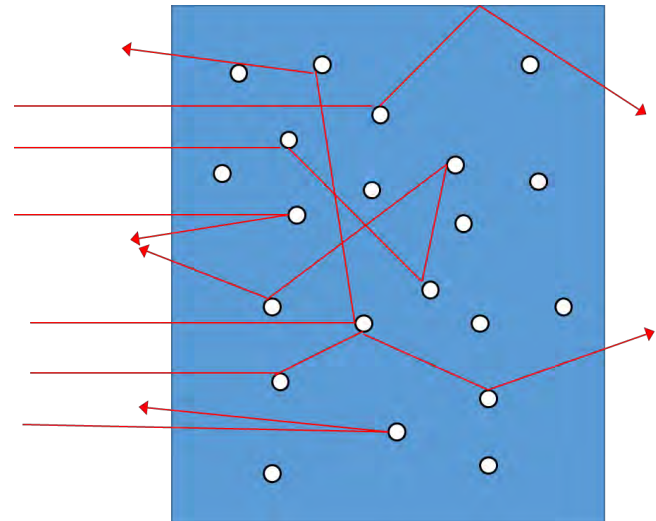
一般液体 ⇒ 安全  
爆発物 ⇒ 危険

判定精度： 欧州基準ECAC性能基準  
適合(日本初 唯一)

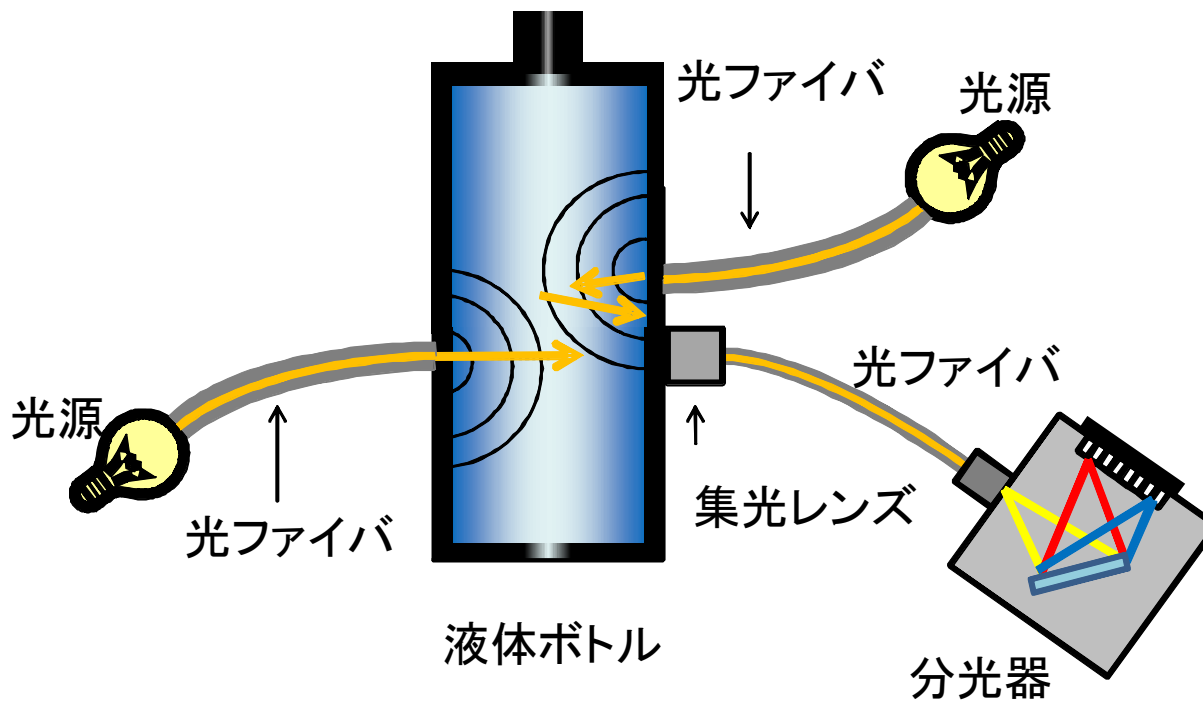
# 懸濁液による光散乱



懸濁物  
脂肪粒子  
タンパク質粒子  
糖質粒子



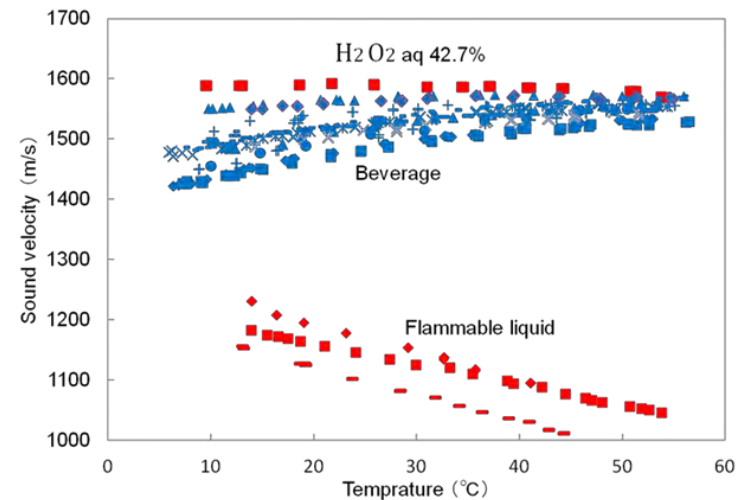
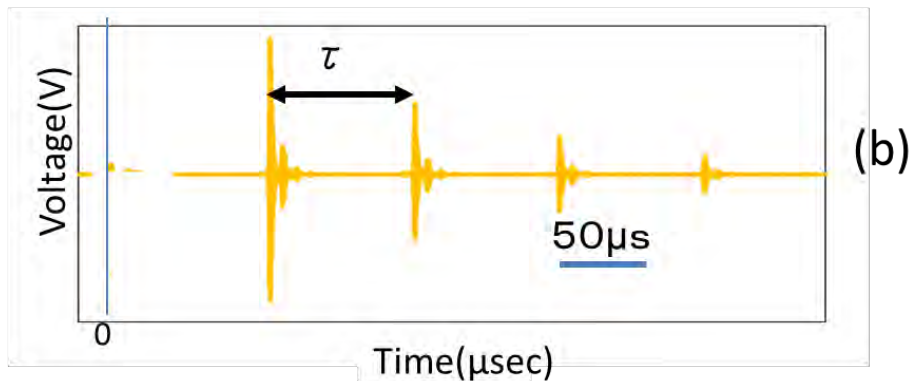
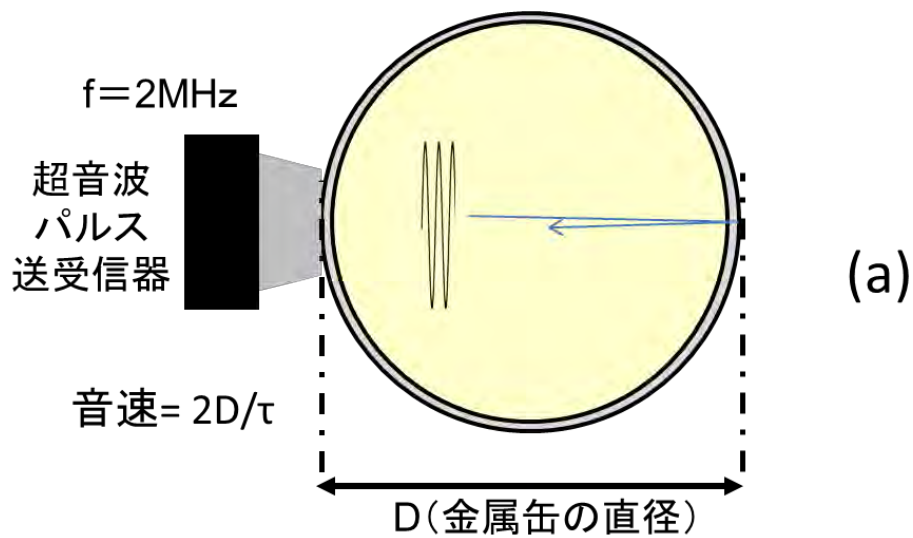
# 液体検査装置構成図



# 金属缶の検査



# 超音波パルスエコーによる液中の音速測定



# 液体検査装置 試作機(大阪大学)

近赤外光スペクトル

超音波パルスエコー



ペットボトル、ガラス瓶



金属缶

# ECAC認証

European Civil Aviation Conference(ECAC)  
Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC)  
(欧州民間航空会議)

欧州44か国が加盟する民間航空機関



航空に関する安全機器の認証を  
世界で唯一実施している

近赤外光を用いた液体検査装置

本発明品は世界で初めてかつ唯一  
ECAC認証を取得した(2014年)

**日本では、本件が唯一認証取得**

**認証試験: 数百種類の飲料物と数十種類の爆発液体の判定**

# 熊平製作所製 液体検査装置





# 各種液体検査デモンストレーション

熊平製作所製液体検査装置 SRL-M2



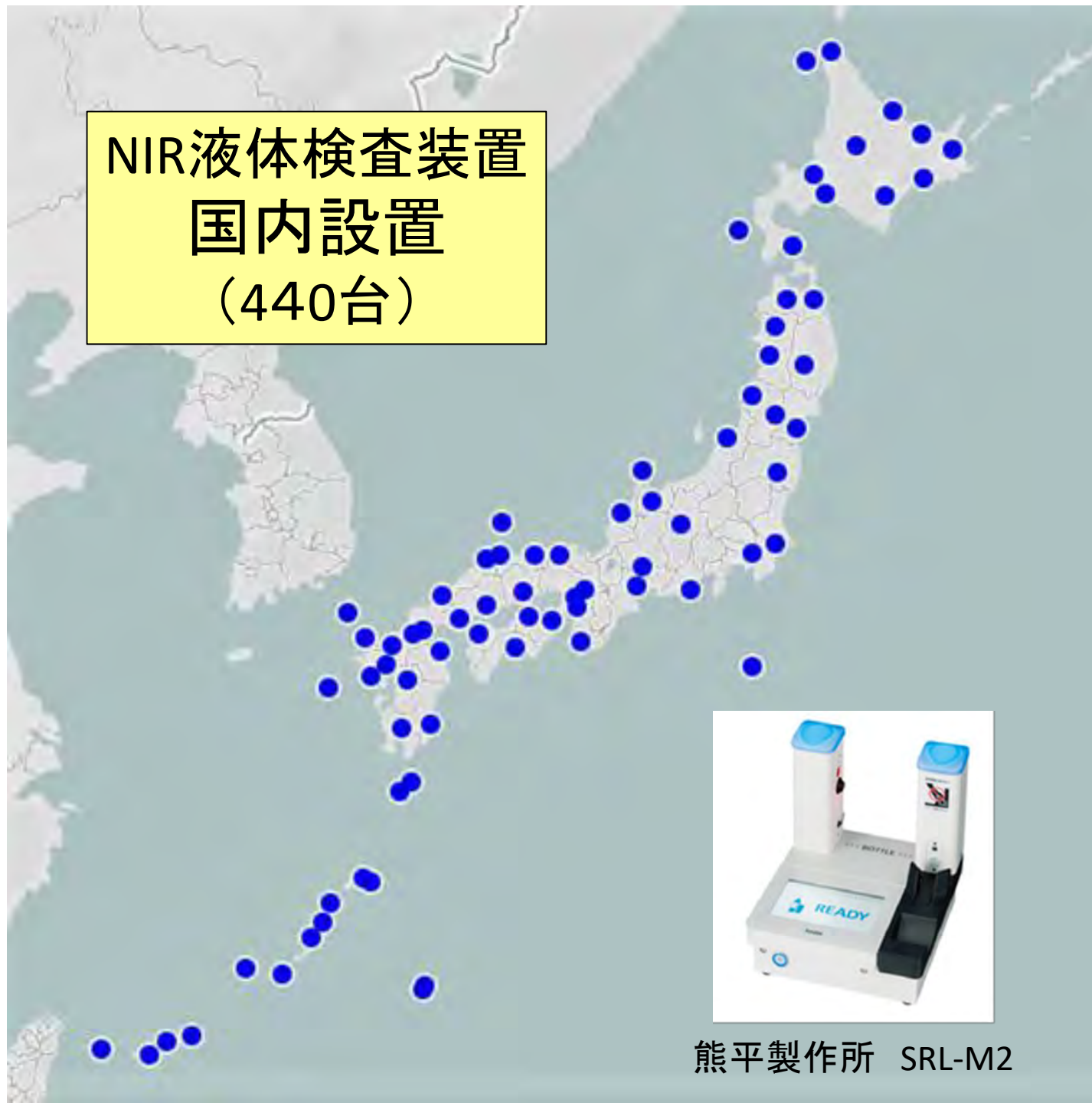
## テスト品

水: ペットボトル  
コーク: ペットボトル  
赤ワイン: 着色ガラス瓶  
アセトン: ガラス瓶  
白ワイン: ガラス瓶  
ガソリン: ガラス瓶

スキンケア: 半透明容器

飲料: 金属缶  
アセトン: 金属缶

NIR液体検査装置  
国内設置  
(440台)



熊平製作所 SRL-M2

# 展 望

## 液体爆発物検査の拡大

- 空港・税関 → 公共施設（博物館、美術館、劇場、映画館、スポーツ観戦場 他）
- 重要施設（官庁、発電所、情報センター 他）
- 海外施設への普及

## 爆発物以外への展開

薬物検査（税関、警察、薬物取締(厚生省)）

可燃物検査

環境汚染水検査

液体物生産ラインのモニター