

国立研究開発法人科学技術振興機構

新技術説明会  
New Technology Presentation Meetings!

# 目に見えない知りたい性状を エバネツセント波で計る

慶應義塾大学工学部システムデザイン工学科 教授

佐藤 洋平

Version July 26, 2018

1. 本技術に関する知的財産権
2. 従来技術
3. 本技術の特徴および従来技術との比較
4. 実用化に向けた問題点
5. 企業への期待

# 本技術に関する知的財産権

発明の名称：壁面におけるゼータ電位の分布の  
定量的評価方法，装置，及び，表面  
修飾パターンの定量的可視化方法，  
装置

出願番号： 特願2010-532874

登録番号： 特許第5328799号

出願人： 学校法人慶應義塾

発明者： 佐藤 洋平，嘉副 裕，宮川 修

# 従来技術

**ゼータ電位**と聴くと

↪ **コロイド粒子**を思い浮かべる

↪ **ゼータ電位計** (A社, B社, C社)  
が市販されているから

しかし、**細胞培養ディッシュ**や**マイクロ化学チップ**に用いられている**ガラス**の**ゼータ電位**のことは気にしない.....

.....何故なら、**計測機器**がないから！

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

# 従来技術

**pH**と聴くと

↪ **酸, アルカリ** や **中和** を思い浮かべる

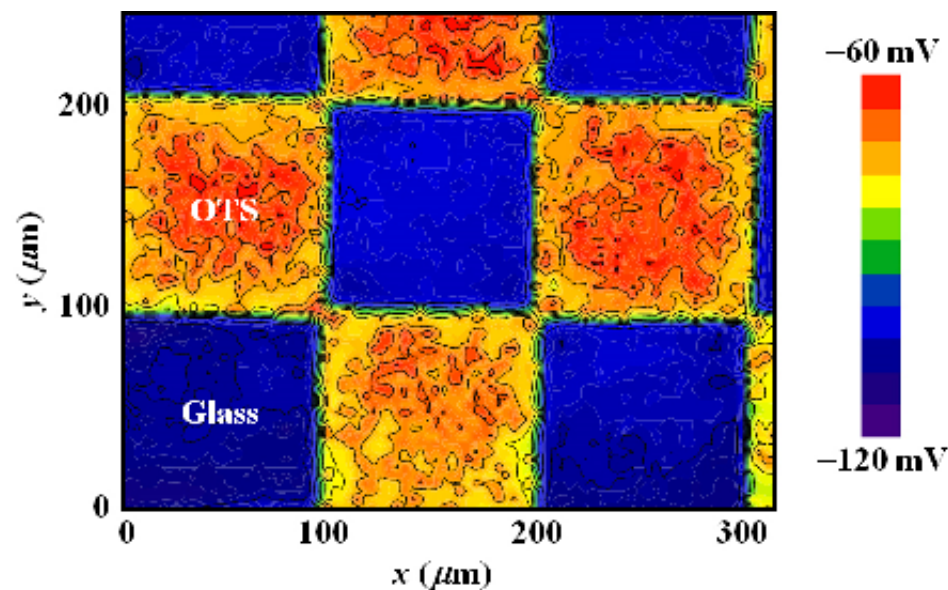
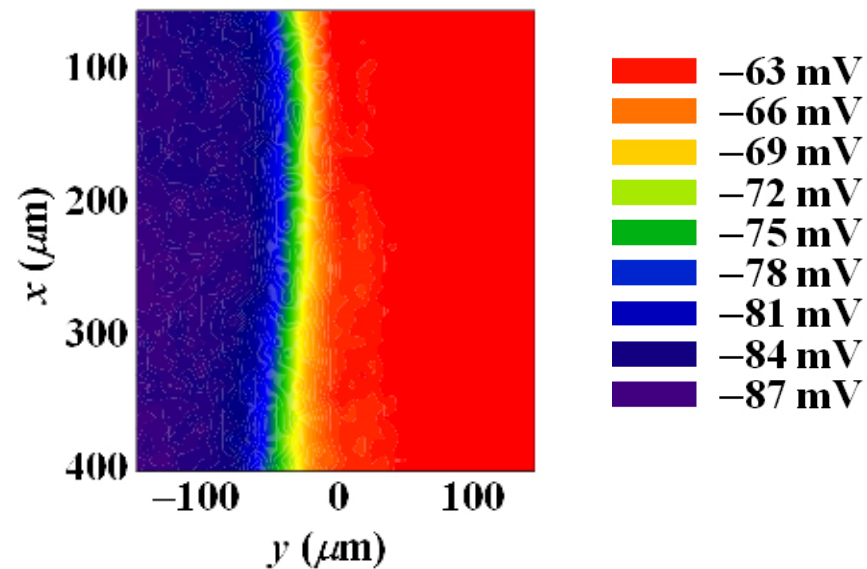
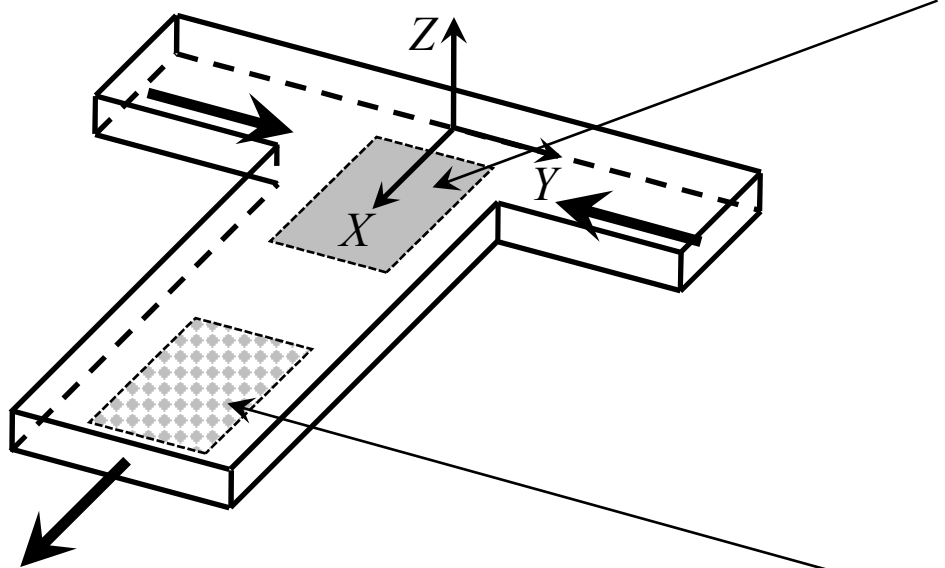
↪ **pHメーター** (D社, E社, F社)  
が市販されているから

しかし, 固体や液体が接する**界面**の**pH**が, **時間的**にも**空間的**にもどのように**分布**しているかは気にしない.....

.....何故なら, **計測機器**がないから!

# エバネッセント波を使うと

マイクロ化学チップ内流路の**壁面ゼータ電位分布**の計測が可能



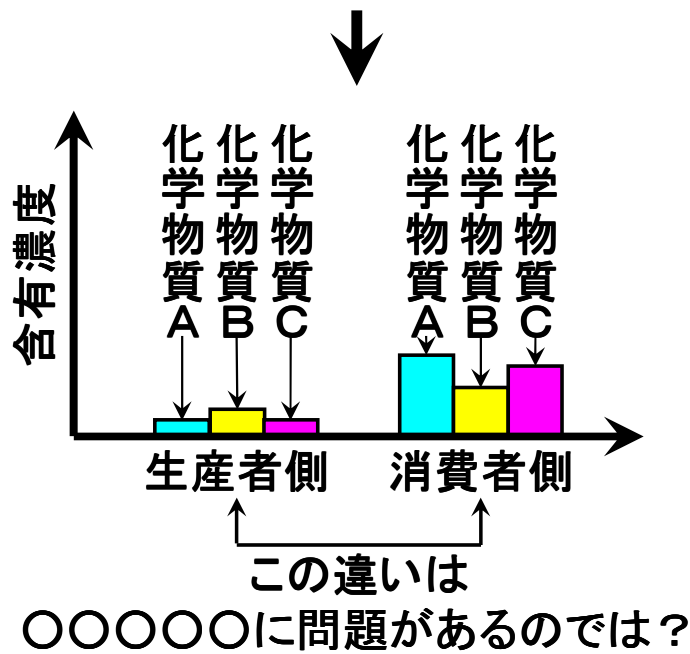
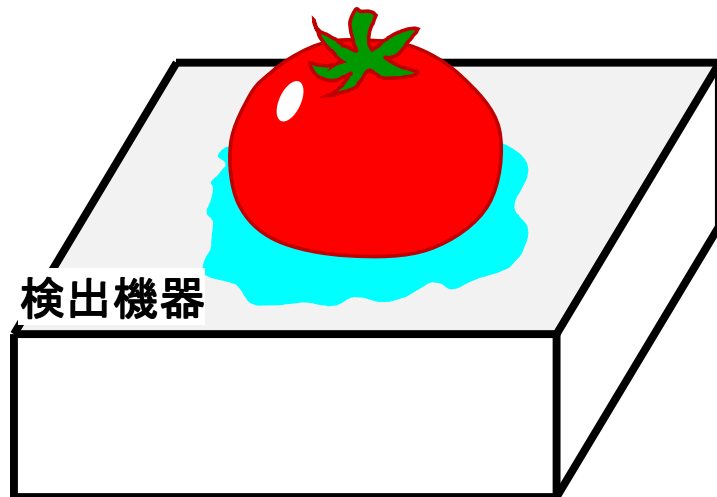
**目に見えない知りたい性状**  
を計ることができる

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

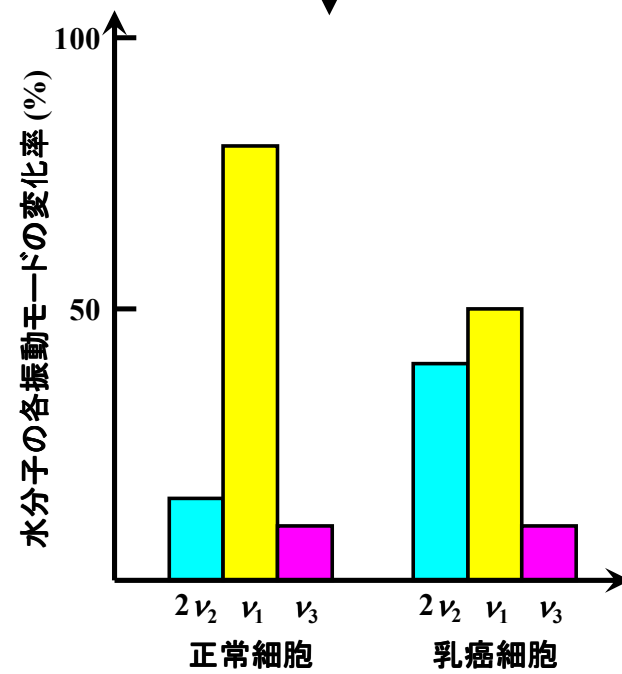
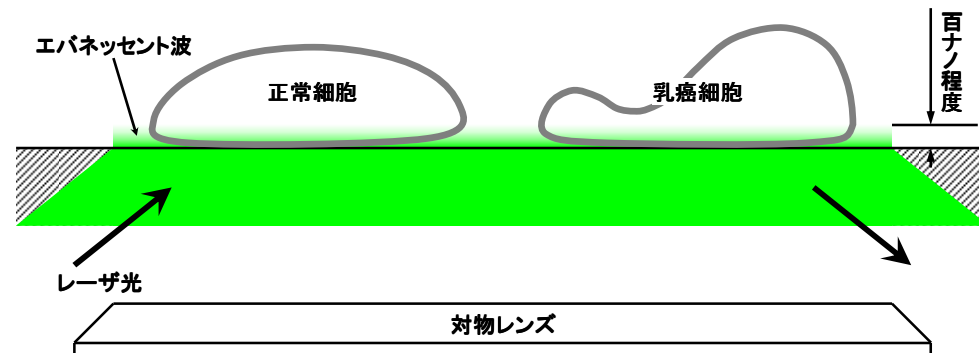
# 実用化されれば

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

## 野菜・果物の**化学物質**を検出可能



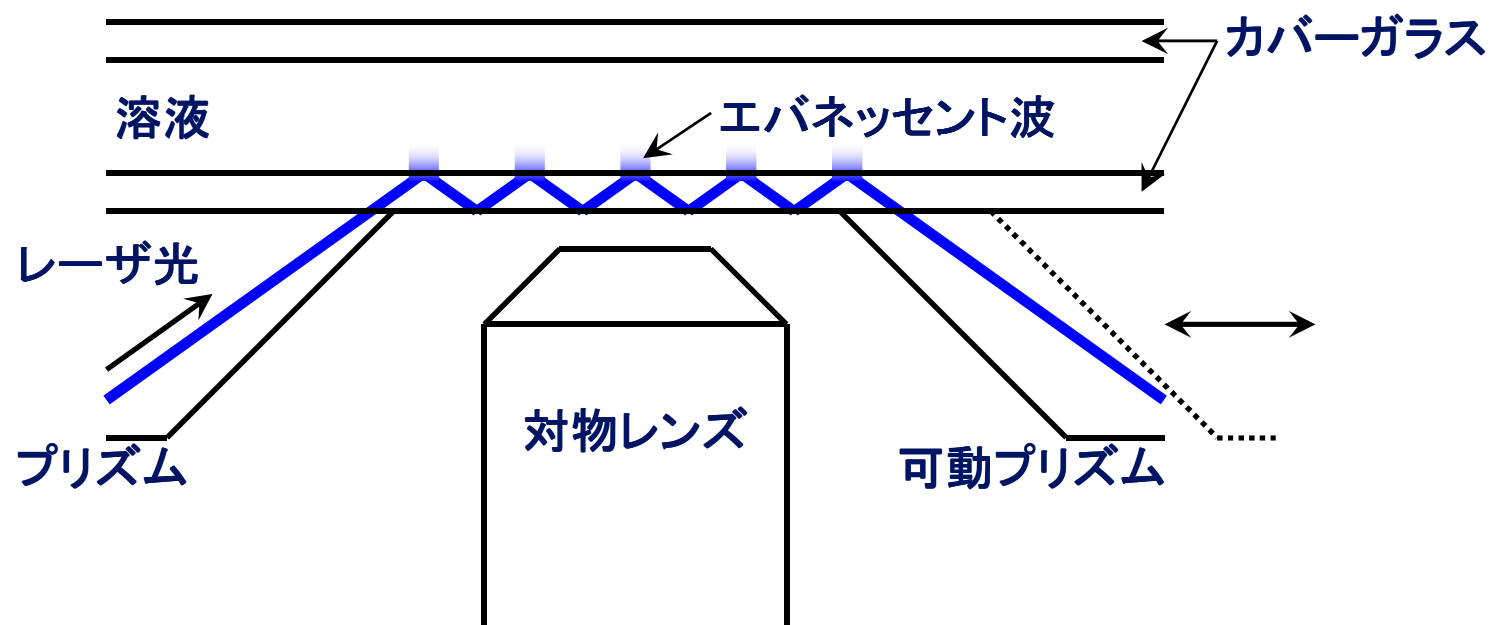
## 腋の汗から**乳癌**を検出可能



# 独自に開発したエバネッセント波照射法

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

## ダブル・プリズム方式



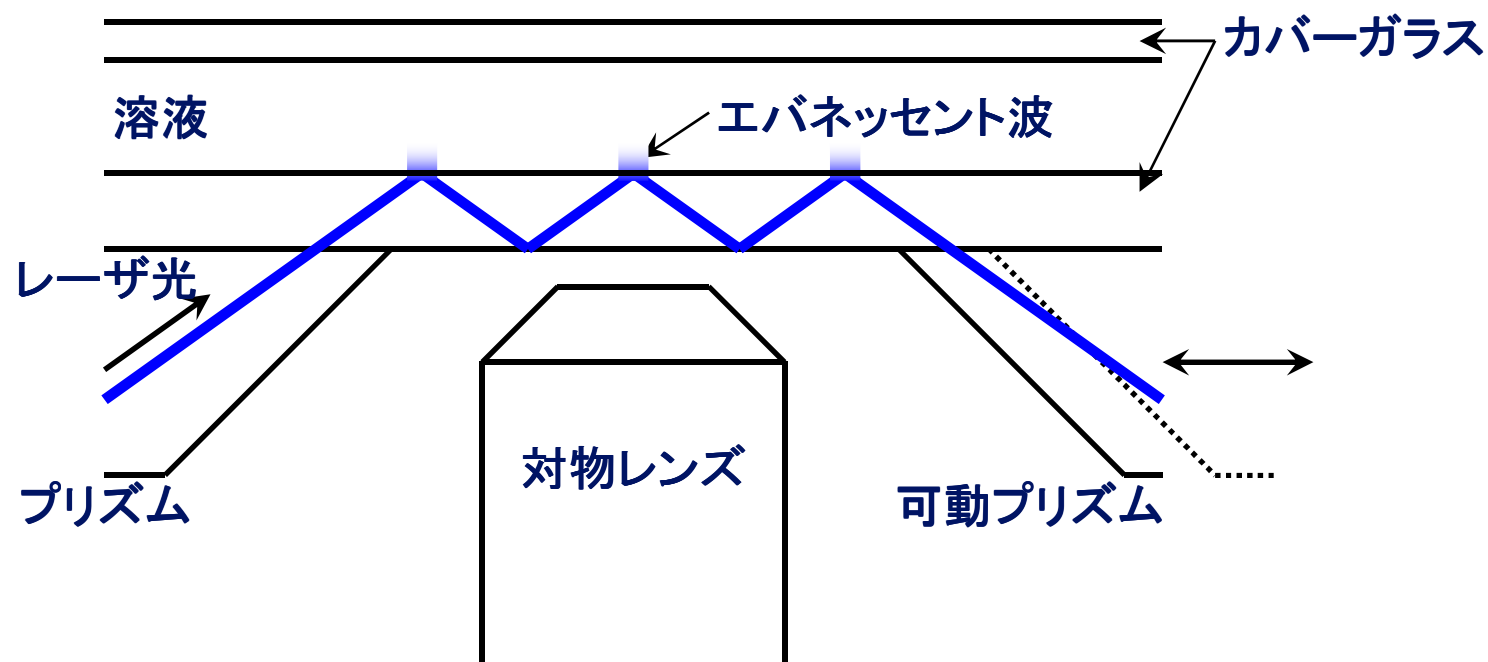
透明基板であれば、材質と厚さを限定しない。



# 独自に開発したエバネッセント波照射法

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

## ダブル・プリズム方式

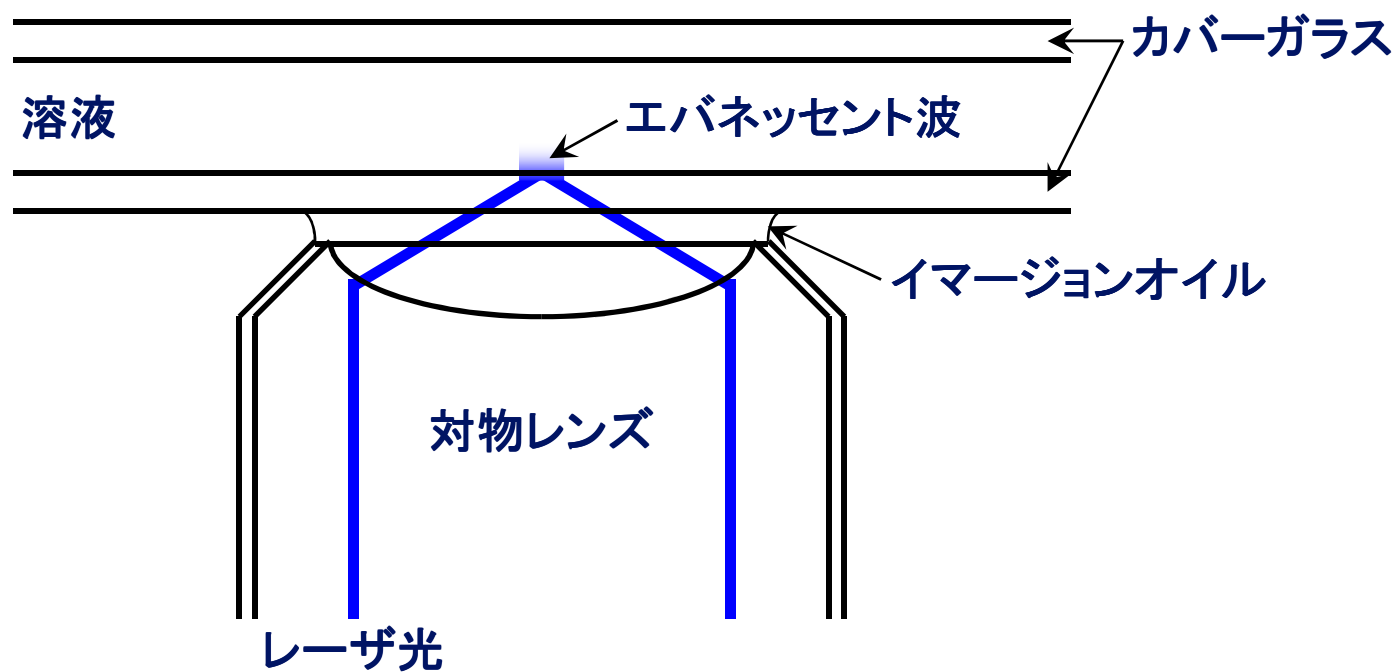


透明基板であれば、材質と厚さを限定しない。

# 従来技術との比較

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

## 対物レンズ方式



油浸60あるいは100倍対物レンズ(開口数1.45以上)を使用.

# 従来技術との比較

市販化されている全反射蛍光顕微鏡と比較すると.....

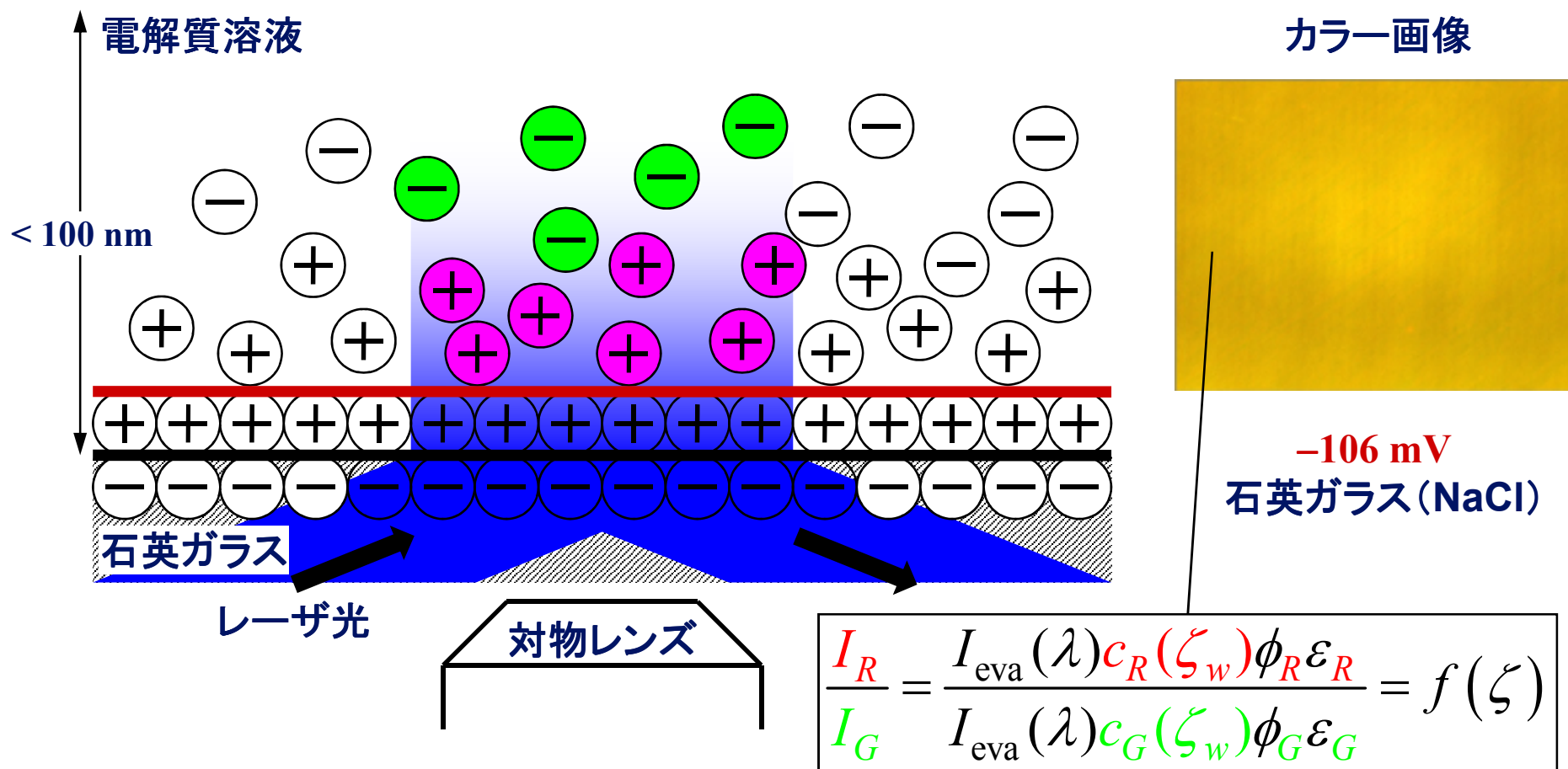
種類	対物レンズ方式	プリズム方式	ダブル・プリズム方式
対物レンズ	60倍, 100倍 (開口数 > 1.45)	限定しない	限定しない
照射領域	小さい	大きい	大きい
材質	ホウケイ酸ガラス	ホウケイ酸ガラス, 石英ガラス	限定しない
厚さ	170 $\mu\text{m}$	170 $\mu\text{m}$	限定しない

現在は、安価なデバイス化に成功

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

# どうして壁面ゼータ電位が計れるのか？

壁面ゼータ電位が  $-100 \text{ mV}$  程度の場合

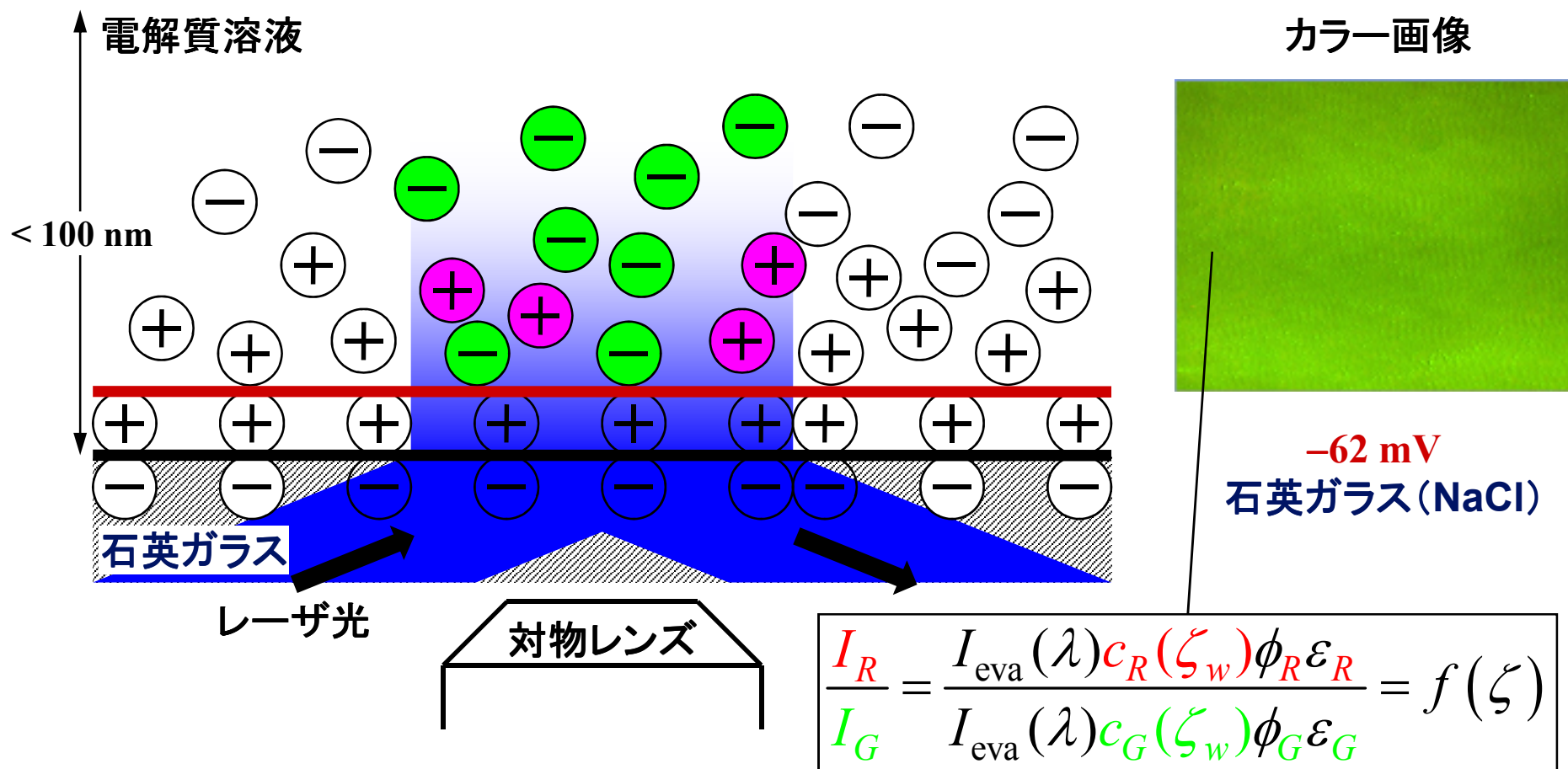


イオン化した蛍光色素がクーロン力によって引き付けられる。

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

# どうして壁面ゼータ電位が計れるのか？

壁面ゼータ電位が  $-60 \text{ mV}$  程度の場合

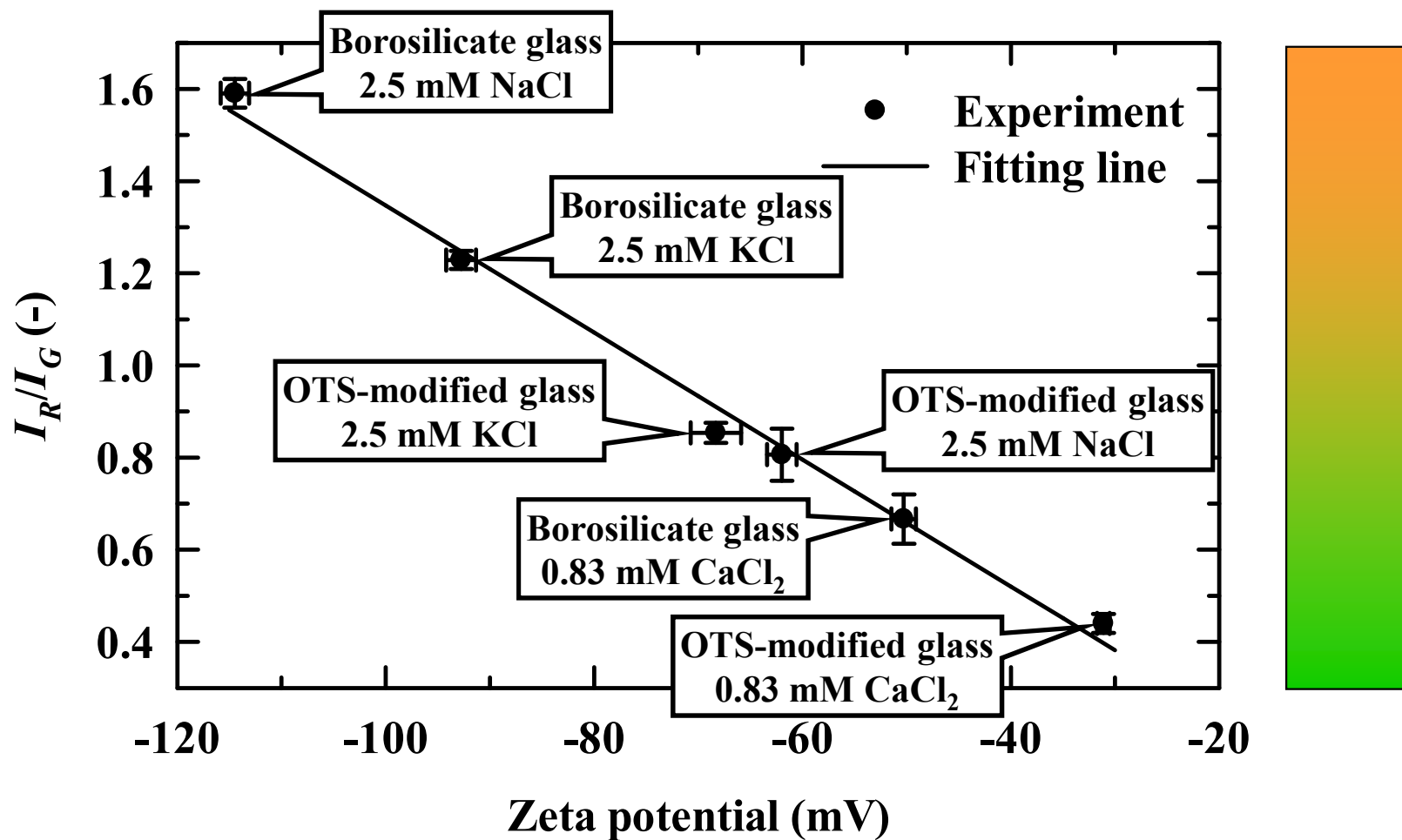


イオン化した蛍光色素がクーロン力によって引き付けられる。

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

# 壁面ゼータ電位と蛍光強度比との関係

蛍光色素を使えば、色で知ることができる。

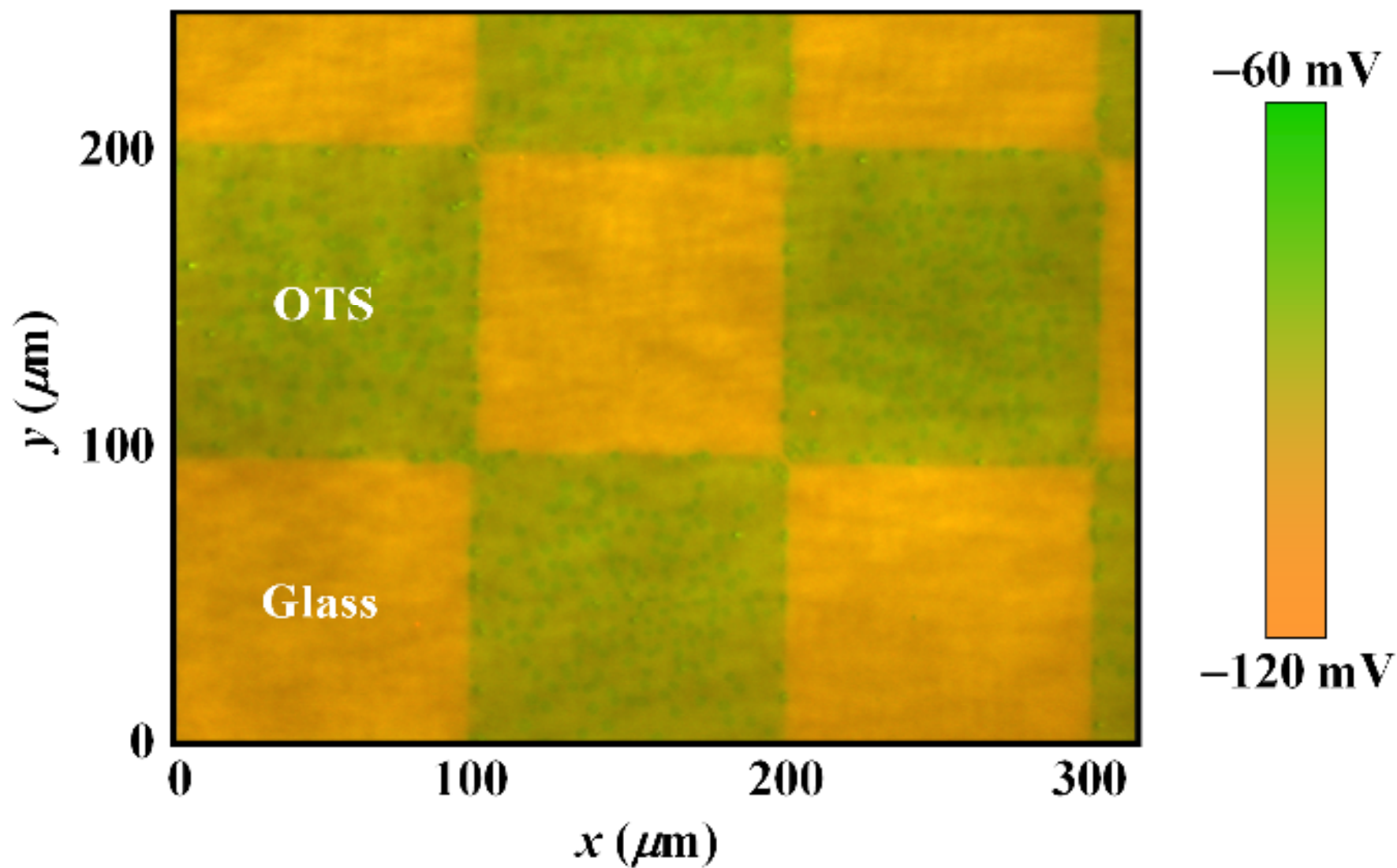


校正曲線を適用すれば、定量的に知ることができる。

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

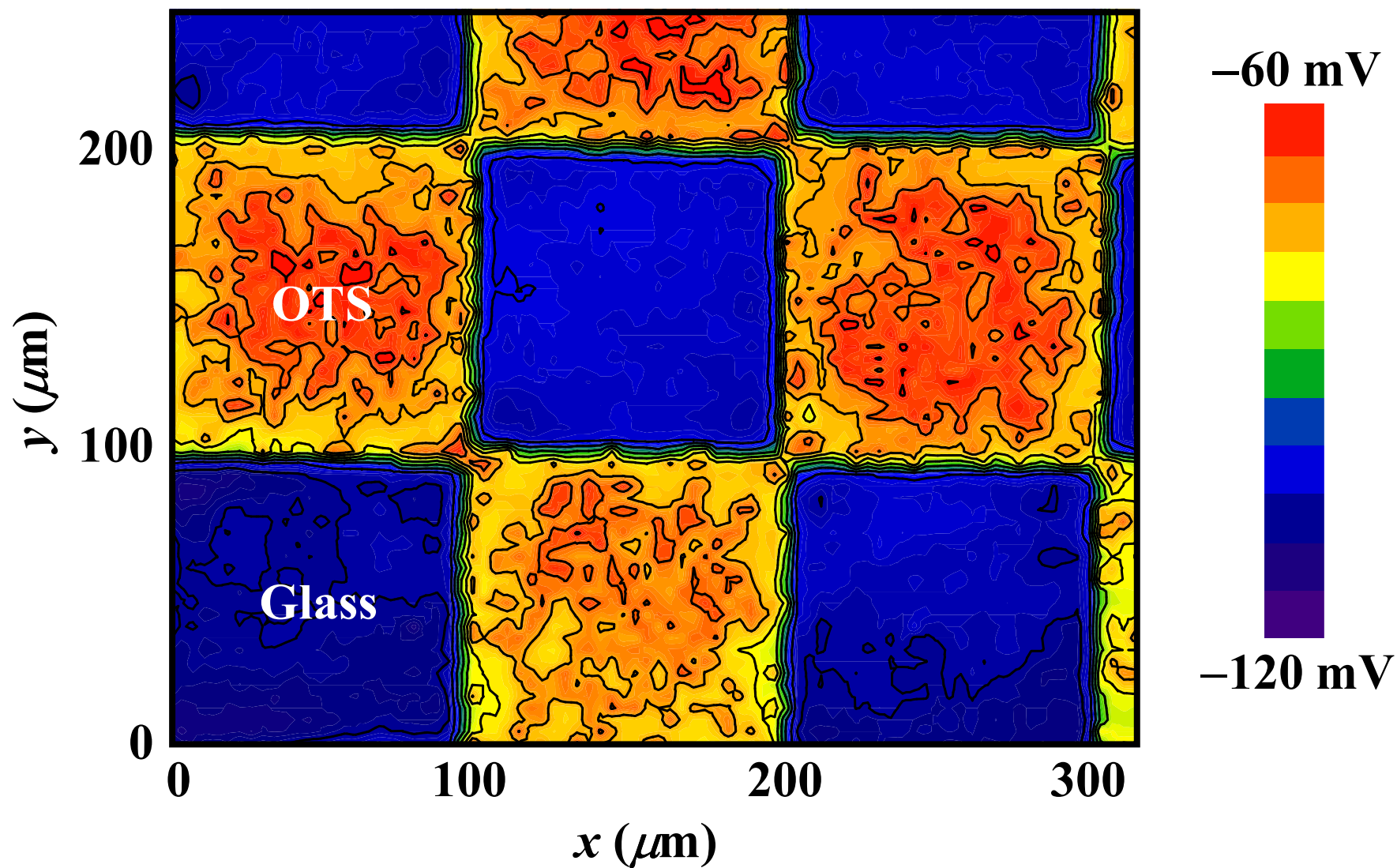
# 壁面ゼータ電位分布のカラー可視化

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る



# 壁面ゼータ電位分布の定量的可視化

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る





# 実用化に向けた課題

**蛍光色素**は明るくて、カラーで判り易い。

透明基板に**吸着**してしまうし、**コンタミ**である。

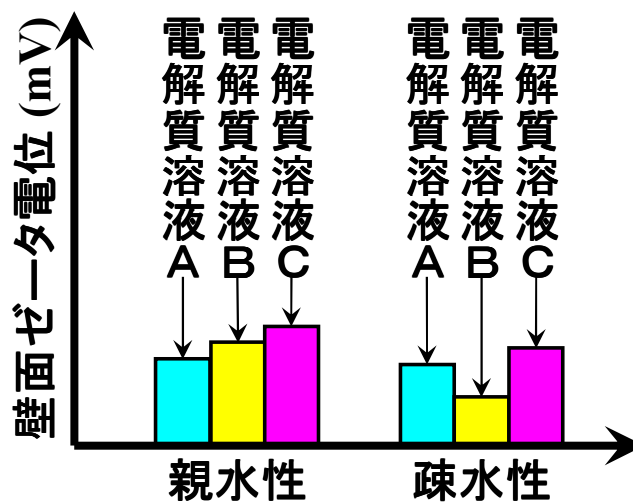
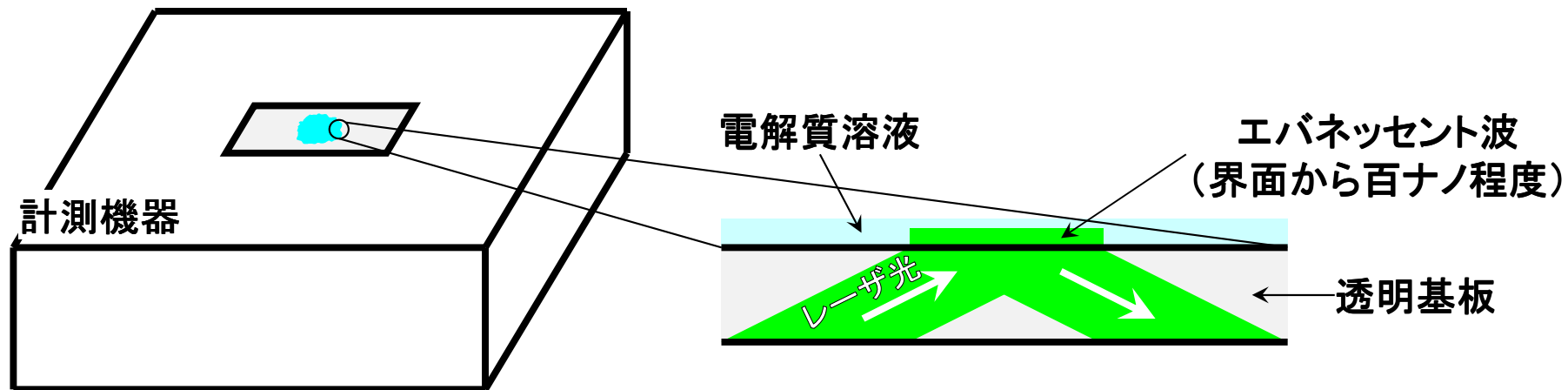
**使い勝手が良くない!**

**Q** : **完全非侵襲**な方法はないのか？

**A** : あります！ **ラマン散乱光**を使えば！

# 企業への期待①

## 透明基板の壁面ゼータ電位分布を計測する機器

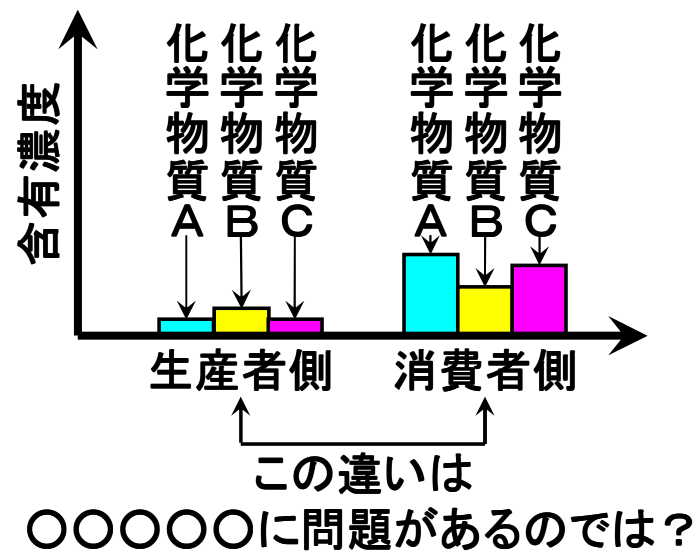
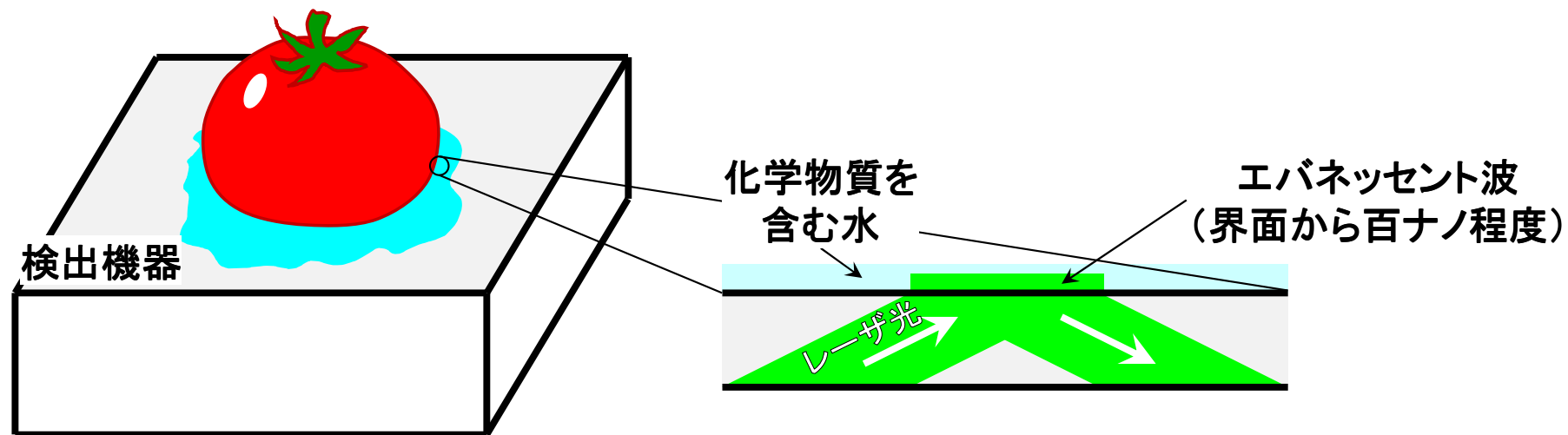


新素材(宇宙)への貢献

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

# 企業への期待②

## 農作物に含まれる化学物質を検出する機器



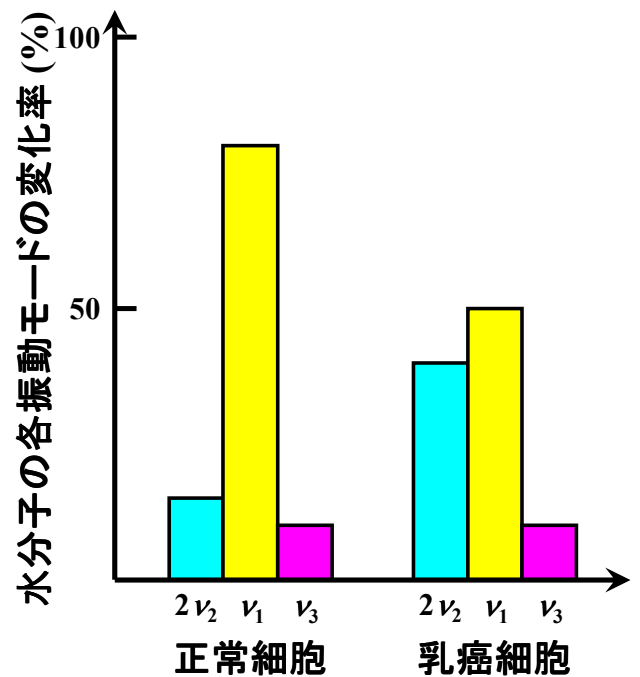
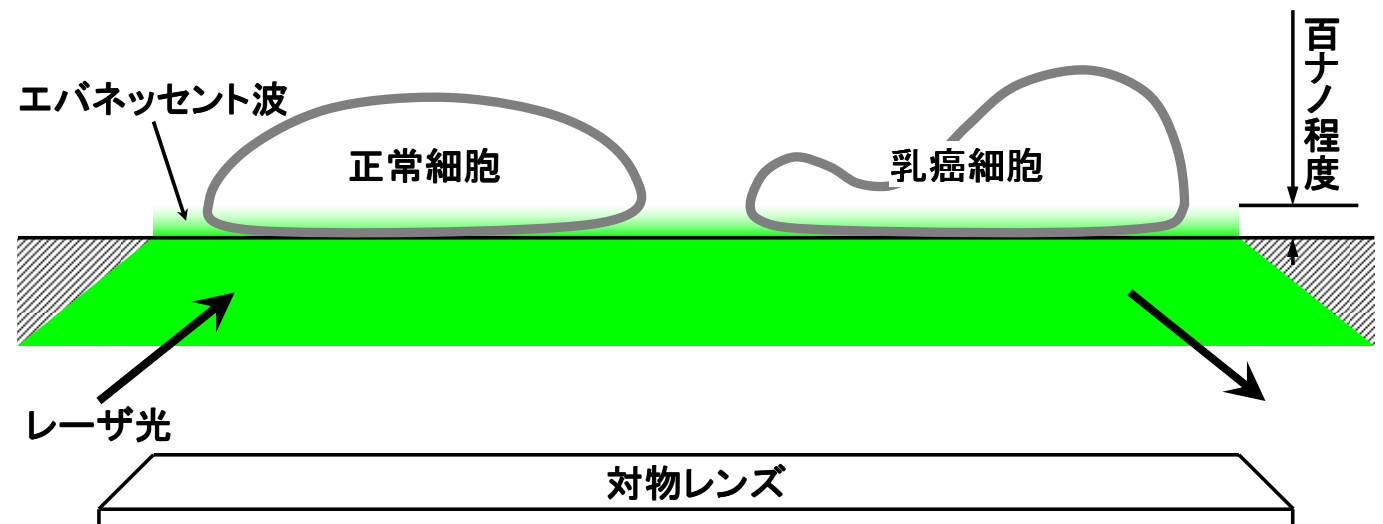
食の安全(健康)への貢献

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

# 企業への期待③

目に見えない知りたい性状をエバネッセント波で計る

## 腋の汗から乳癌を検出する機器



未病(医療)への貢献

# お問い合わせ先

慶應義塾大学 研究連携推進本部

URL : <https://wwwdc01.adst.keio.ac.jp/kj/rcp/contact/index.html>

TEL : 03-5427-1439

FAX : 03-5440-0558

E-MAIL: [toiawasesaki-ipc@adst.keio.ac.jp](mailto:toiawasesaki-ipc@adst.keio.ac.jp)