

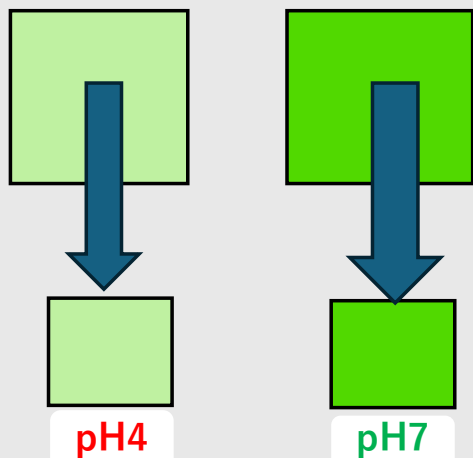
# 混合蛍光系による視覚的評価型 pH 指示薬作製の試み

分析化学研究室 谷口洸



# 背景・目的

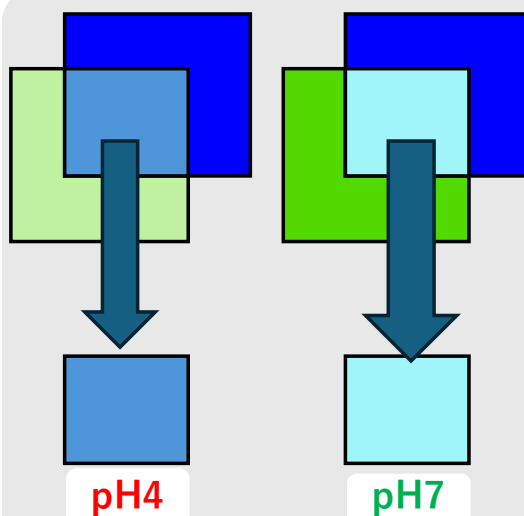
FL



FLの蛍光強度のみ

➡ 「明るさ」で判別

pH非依存性蛍光色素



蛍光強度「比」

➡ 「色調」で判別

【目的】

FLとPY(pH非依存性)を混合  
色調の変化で肉眼判別が可能  
な新たな pH 指示薬系の構築

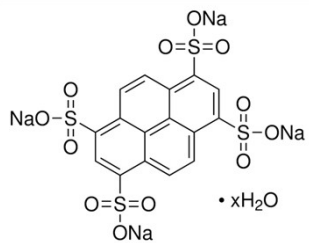


【手段】

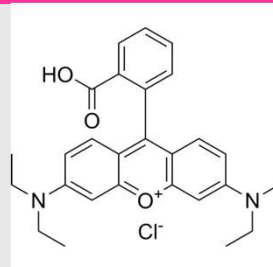
・RGB解析…肉眼でpHを判別  
できる可能性を調べた  
(その他、蛍光スペクトルの測定)

# 【事前実験】5種類の蛍光色素

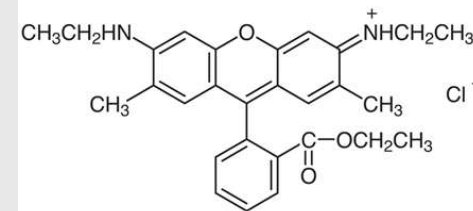
1,3,6,8-ピレンテトラスルホン酸  
四ナトリウム塩水和物(PY)



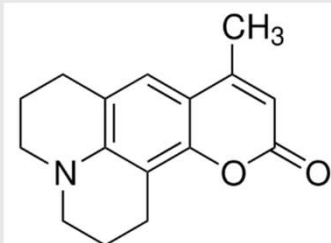
ローダミンB(RHB)



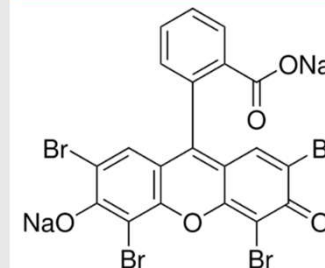
ローダミン6G(RH6G)



クマリン102(CO)



エオシンY二ナトリウム塩  
(EO)



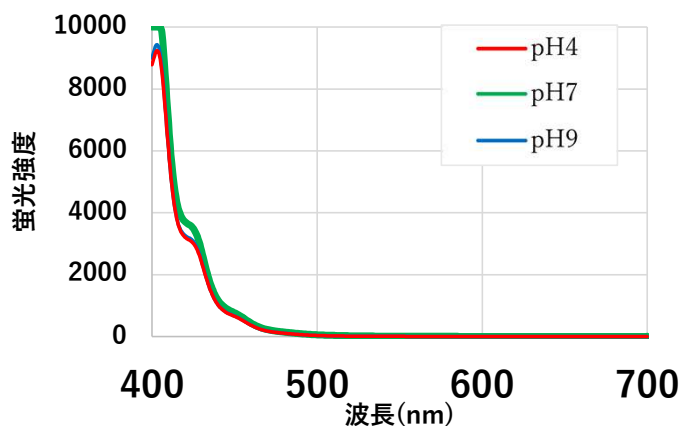
pHにより蛍光強度が「**変わらない**」色素を選定

# 【事前実験】5種類の蛍光色素の蛍光スペクトル

※励起波長:365nm

## ピレン(PY)

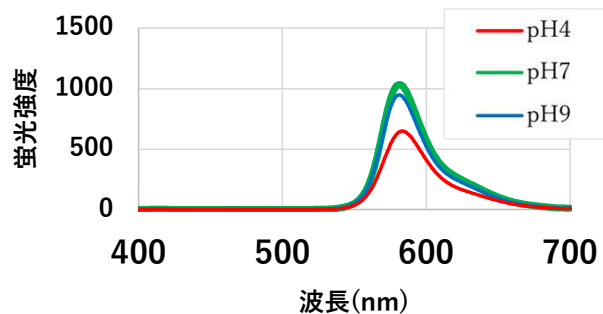
PYの蛍光スペクトル (励起波長365nm)



pHによらずほぼ一定値

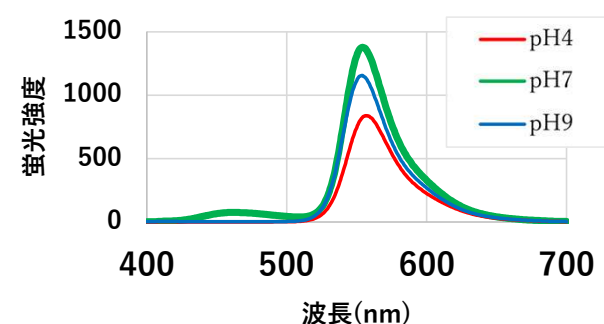
## ローダミンB(RHB)

RHBの蛍光スペクトル (励起波長365nm)



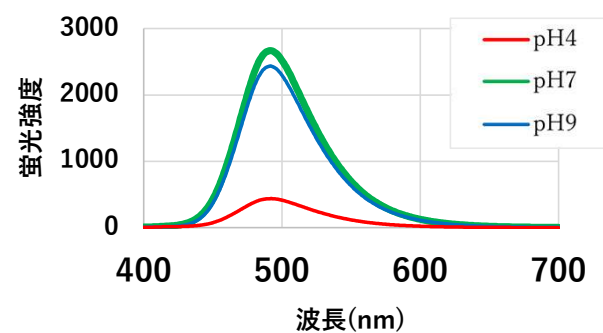
## ローダミン6G(RH6G)

RH6Gの蛍光スペクトル (励起波長365nm)



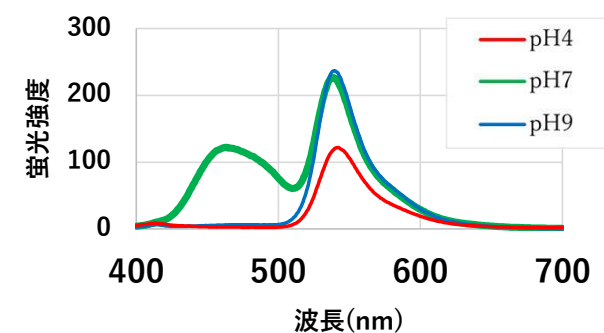
## クマリン102(CO)

COの蛍光スペクトル (励起波長365nm)



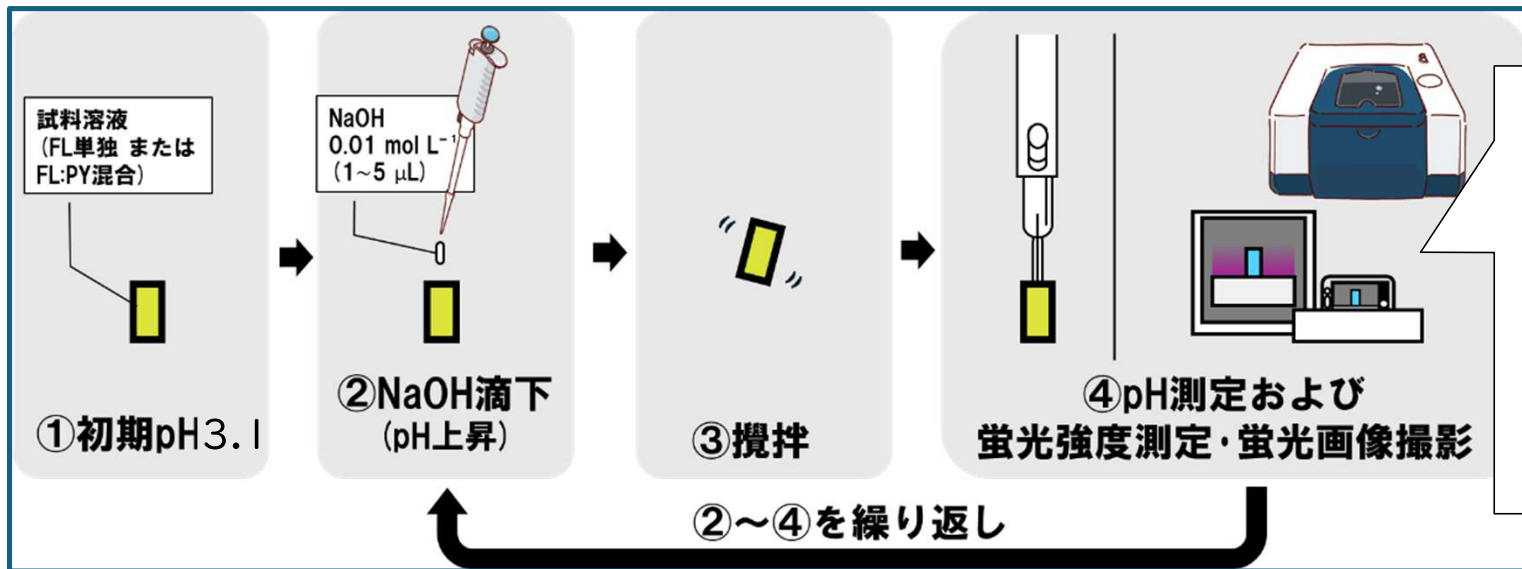
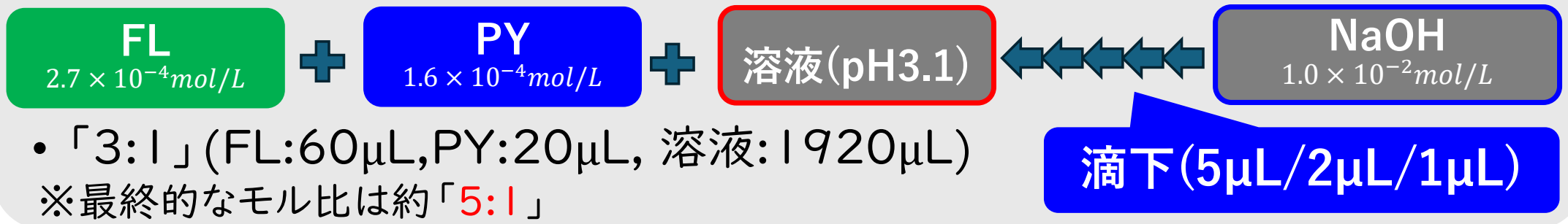
## エオシンY(EO)

EOの蛍光スペクトル (励起波長365nm)



# 使用試料・実験操作

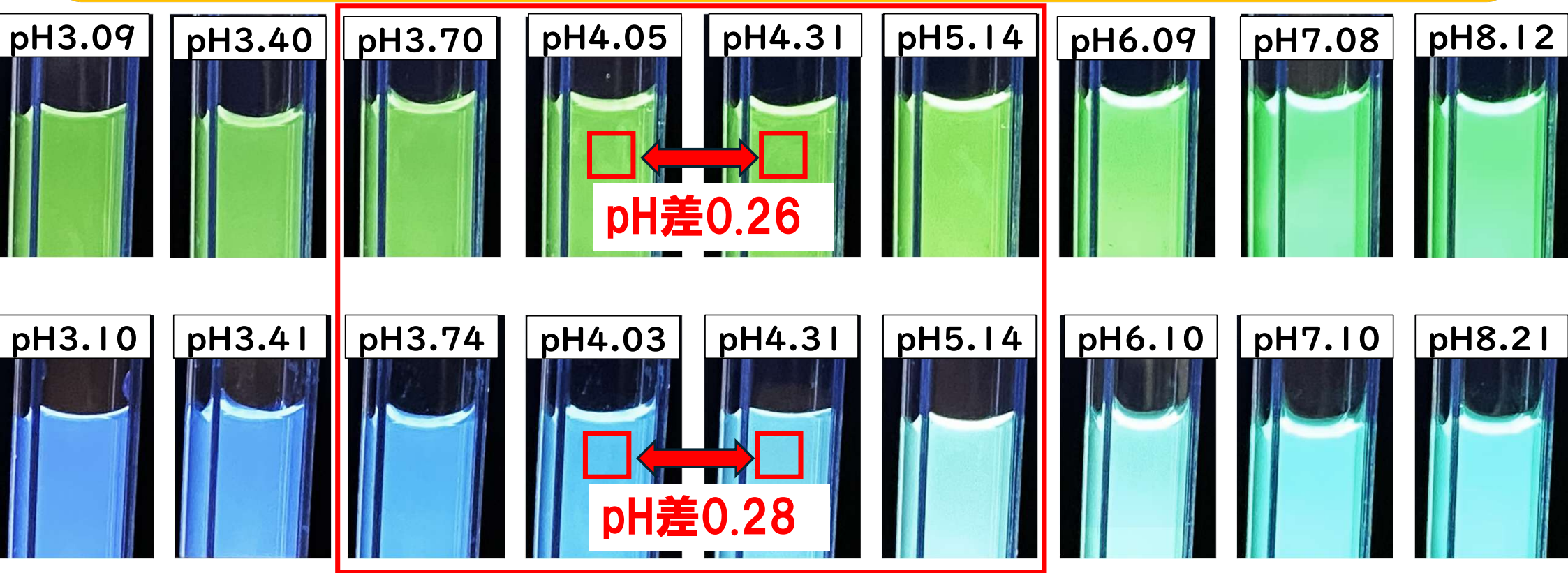
【FL:PY混合 (体積比3:1)】…FLのpH応答を色比として可視化



1回の滴下ごとに  
「pH」  
「蛍光スペクトル」  
「UV照射時の蛍光」  
を測定・撮影

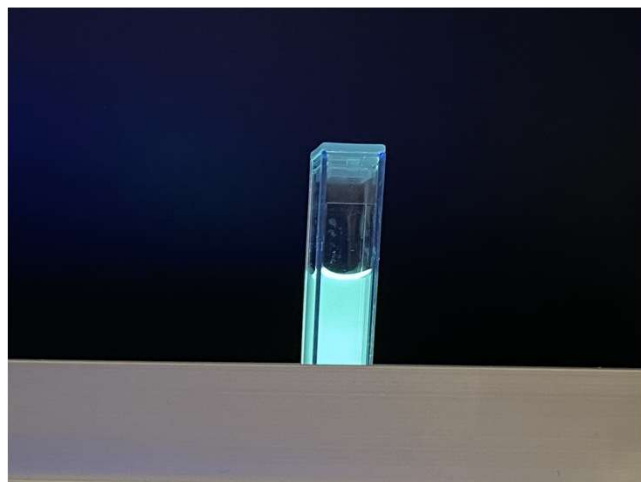
# 蛍光写真の推移

- ・ FL単独: 色調としての変化は肉眼やRGB値では認識困難
- ・ FL:PY混合: 「色調変化」としてpH変化を肉眼で認識



# 『ImageJ』でRGB解析

色(RGB成分)を数値化し  
pH による色調変化を評価



RGB値(平均値)  
を取得

R(赤)



補正  
(溶液)-(背景)

$$\square - \blacksquare = 87.533 = R(\text{赤成分})$$

G(緑)



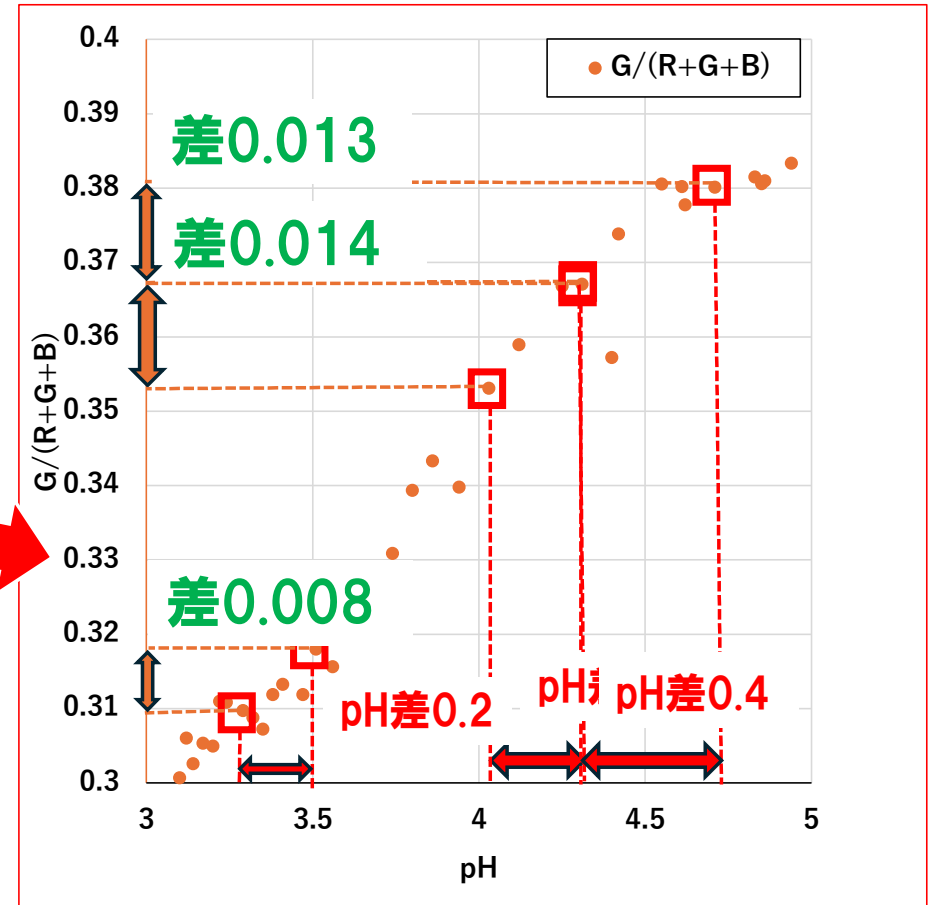
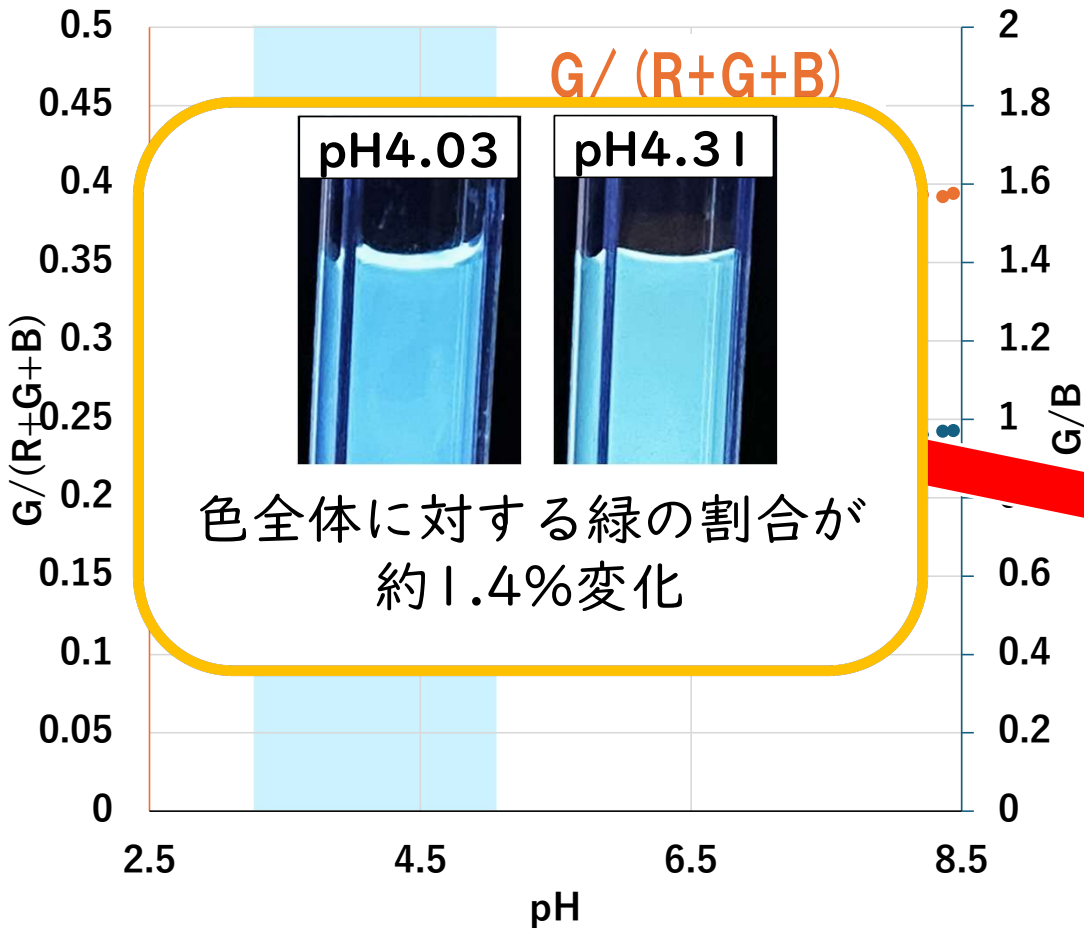
$$\square - \blacksquare = 95.807 = G(\text{緑成分})$$

B(青)



$$\square - \blacksquare = 109.12 = B(\text{青成分})$$

# 「単独」と「混合」の比較・・・RGB成分



# まとめ

## FL + PY 混合系のpH変化

混合系のpH変化

pH上昇に伴い緑色の寄与が増加

pH 3~5 の弱酸性領域で顕著な色調変化

### ● pH識別能力の改善

「pH4.05と4.31」 pH約0.27差

- ・ FL単独系…明るさ変化のみで判別困難
- ・ FL:PY混合系…色調変化として識別可能



pH約0.3程度のpH差間隔でも  
1.4%の色変化として判別



参照蛍光色素 PY の導入により、  
FL の pH 応答を明度変化から  
色調変化へ拡張し、pH 3~5 の  
範囲で pH約 0.3 単位の識別を  
可能にした