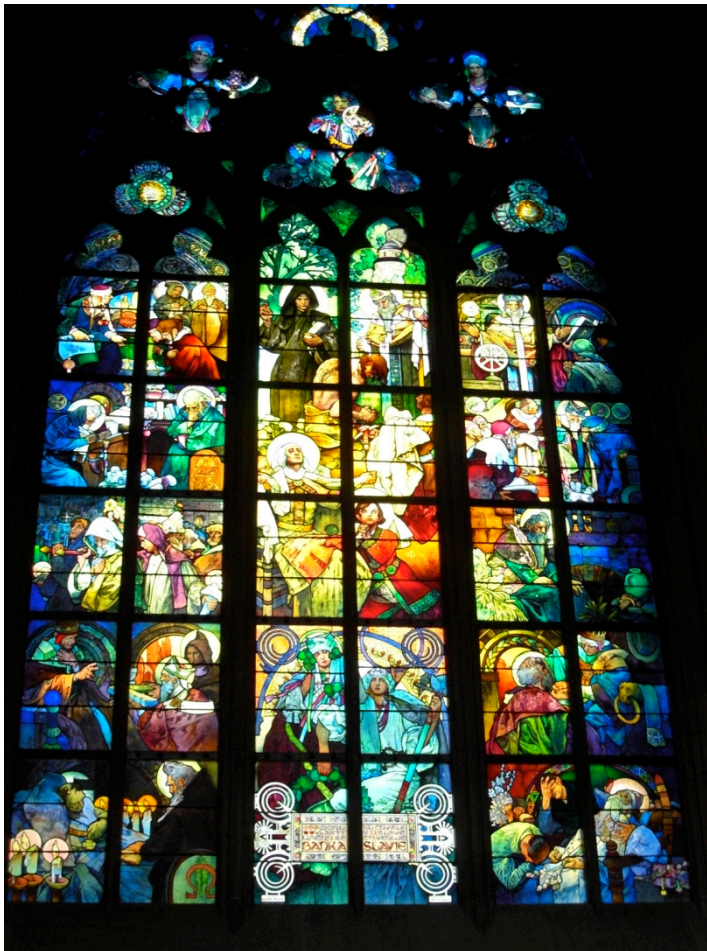


プラズモン顕微鏡



1500年前の人は、
金属が光を吸収することを
知っていた！？

チェコ、プラハにある
聖ヴィート大聖堂のステンドグラス

ステンドグラスは
ガラスに金属酸化物を混ぜて着色さ
れている

SPRとは

表面プラズモン共鳴 SPR・・・Surface Plasmon Resonance

プラズモン・・・自由電荷の集団振動

SPRセンサー

表面プラズモンによる光吸収は、金属表面の屈折率に敏感であるため、分子反応などの観察に用いられる。

SPRセンサーの原理

資料物質の屈折率の変化によって暗線現れる角度が変化する

表面プラズモンの分散関係

$$k_x = \frac{\omega}{c} \sqrt{\frac{\epsilon_m \epsilon_s}{\epsilon_m + \epsilon_s}}$$

エバネッセント波の分散関係

$$k_x = \frac{\omega}{c} n \sin \theta$$

$$n \sin \theta = \sqrt{\frac{\epsilon_m \epsilon_s}{\epsilon_m + \epsilon_s}}$$

n : プリズムの屈折率

ϵ_m : 金属の誘電率

ϵ_s : 物質の誘電率

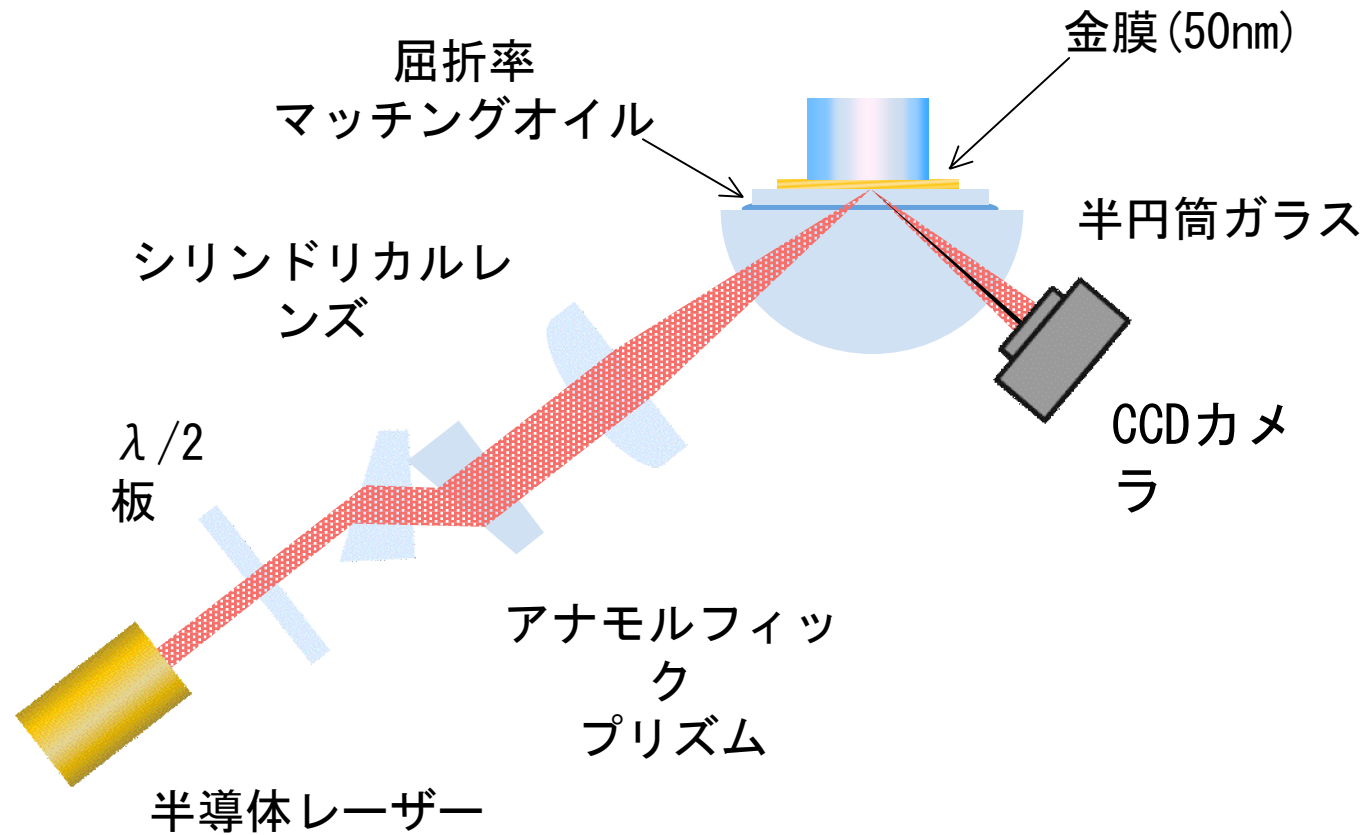
使う物理パラメータ

プリズムの屈折率 : 1.51 (光学ガラスBK7)

金の誘電率 : -11.67 (He-Neレー

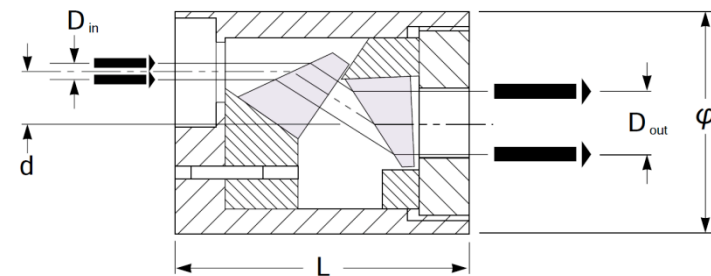
ザー632.8nm)

SPRセンサーの実験配置図



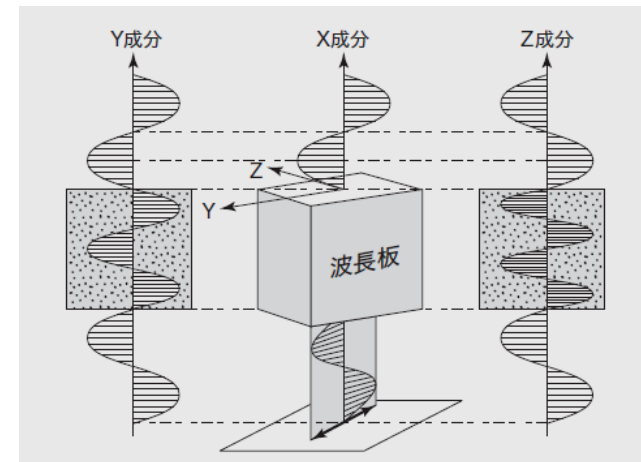
今回使用する素子と光学部品

- 半導体レーザー
波長 . . . 650nm
- 波長板
直線偏光の偏光面を回転させる
軸に対して θ で入射した場合 2θ 回転する
使用波長 . . . 633nm
- アナモルフィックプリズム (x4)
- シリンドリカルレンズ ($f=70\text{mm}$)
- 半円筒プリズム
屈折の影響を無くす
- CCDカメラ



アナモルフィックプリズム

参考 : www.mgkk.com



波長板

参考 : www.ndk.com



コカ・コーラ誕生125周年！！
変わらない味の秘訣は!?



糖分濃度の変化は、溶液の屈折率を大きく変化させるため、
SPRセンサを使えば品質管理ができる！

実際に、エタノールの屈折率をはかってみよう！

エタノール濃度	屈折率 (15℃)
0%	1.33345
20%	1.34778
40%	1.35945
60%	1.36505
80%	1.36690
100%	1.36332

日本化学会編 改訂3版 化学便覧 基礎
編2

参考資料

永島圭介、「表面プラズモンの基礎と応用」、J. Plasma Fusion Res. Vol. 84, No. 1 (2008) 10 - 18

岡本隆之、山ロー郎、「表面プラズモン共鳴とそのレーザー顕微鏡への応用」、レーザー研究 第24巻 第10号 (1996) 1051-1058