

波動と光

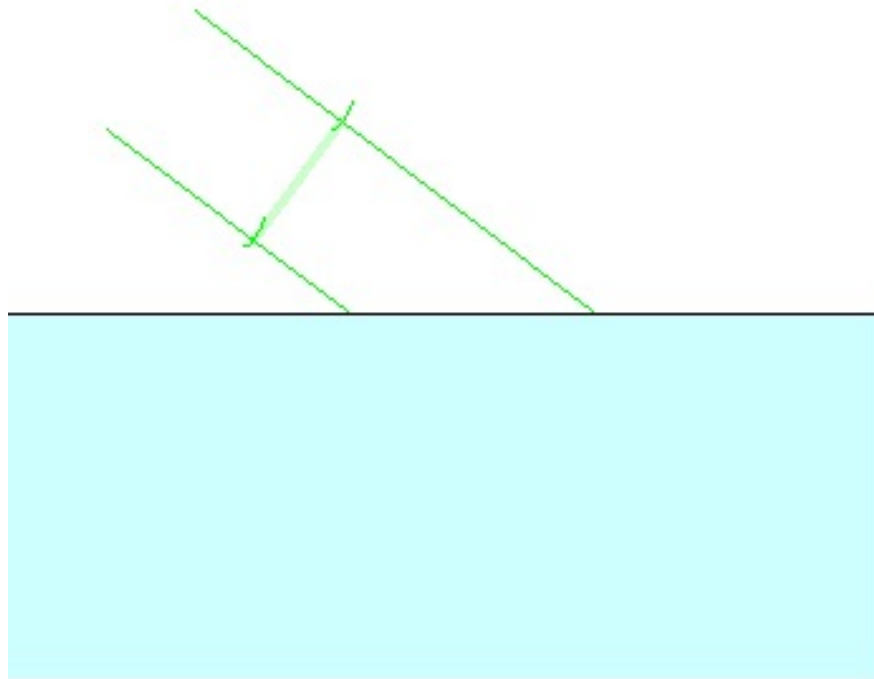
第11回 光の干渉と回折

情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻

松浦 基晴

ホイヘンスの原理と屈折の法則

引用: http://physics.ucdavis.edu/Classes/Physics9B_Animations/ReflRefr.html

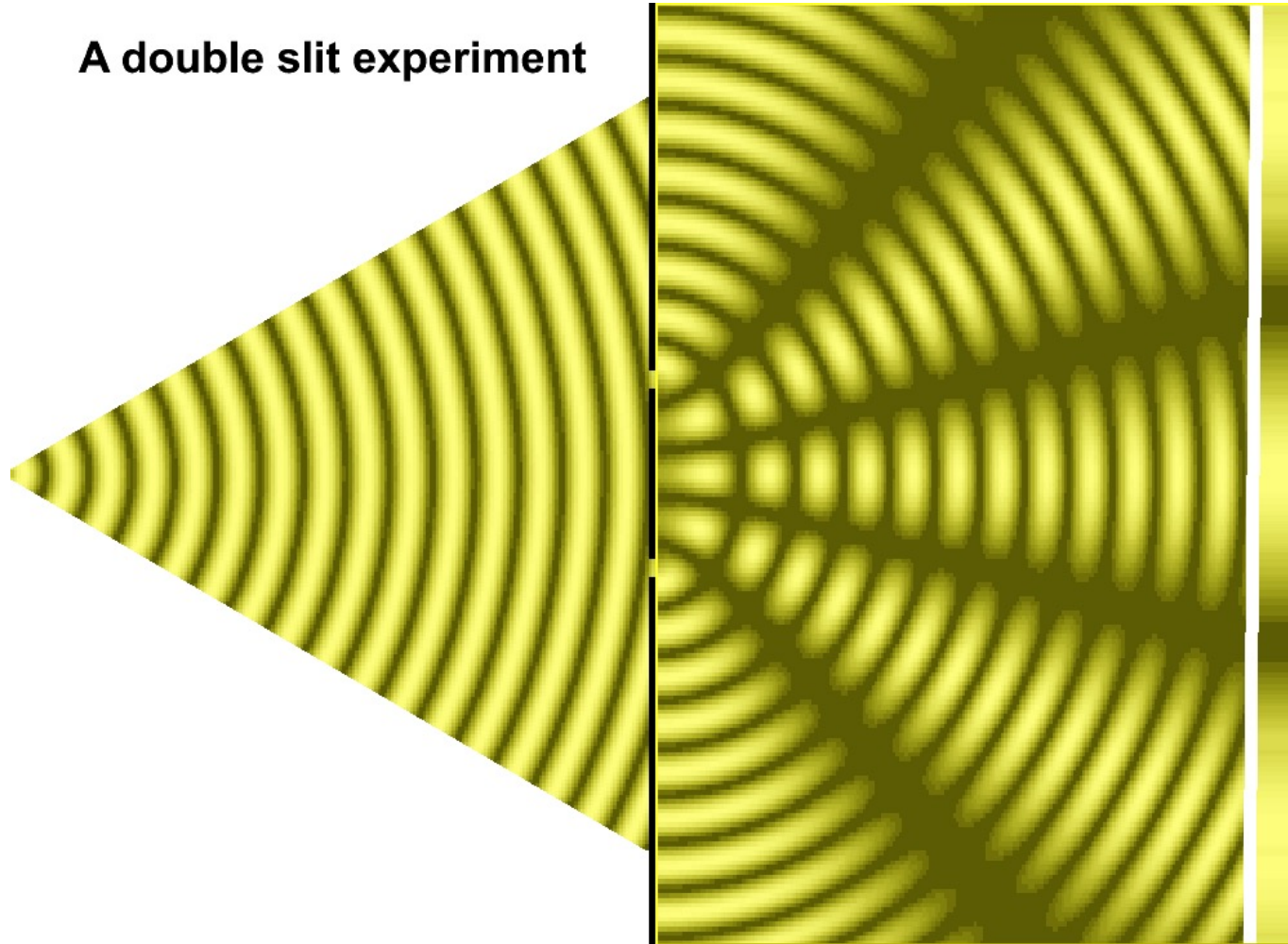


- 光速が媒質で異なるため, ホイヘンスの原理により屈折
- 屈折率から屈折角が導出されるイメージ

2つのスリットによる波の干渉と回折

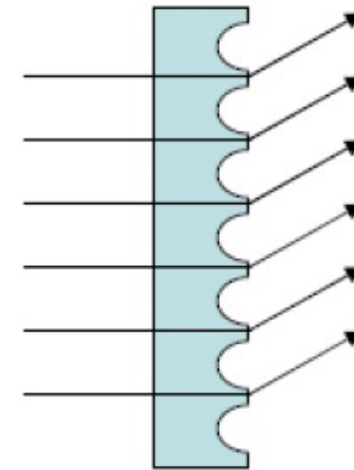
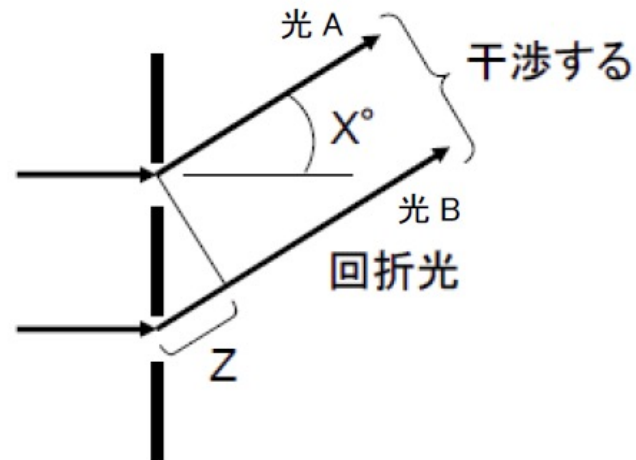
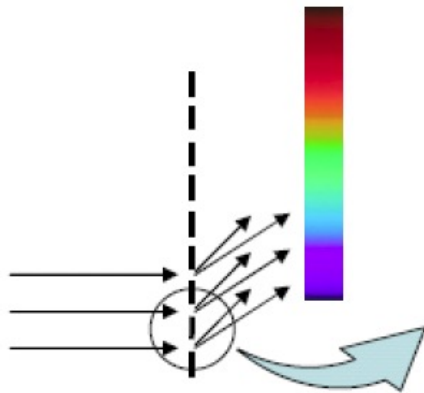
引用: <https://giphy.com/gifs/fun-light-interference-MpJwCFIDp4W08>

A double slit experiment



回折格子について

スリットの数が無数になった場合



- ・スリットから出た光は回折
- ・スリット間で位相差 Z が発生
- ・位相差に応じた干渉条件
- ・干渉条件は波長に依存
- ・波長が短いほうが中心寄り

実際の光回折格子

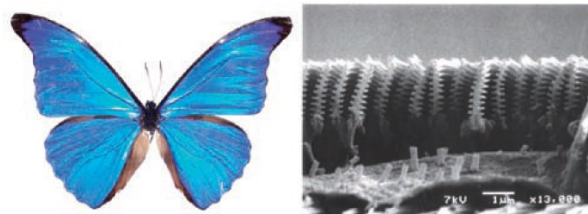
ガラス板やプラスチックフィルムの表面に 1 cm/400~10,000本程度の割合で溝を等間隔に刻んだものを利用

回折格子の応用

昆虫の構造色



見る角度により色が変わるヤマトタマムシ (左) とその鞘翅断面の電子顕微鏡写真 (右: 浜松医科大学 針山孝彦氏提供)。スケールバーは 400nm。



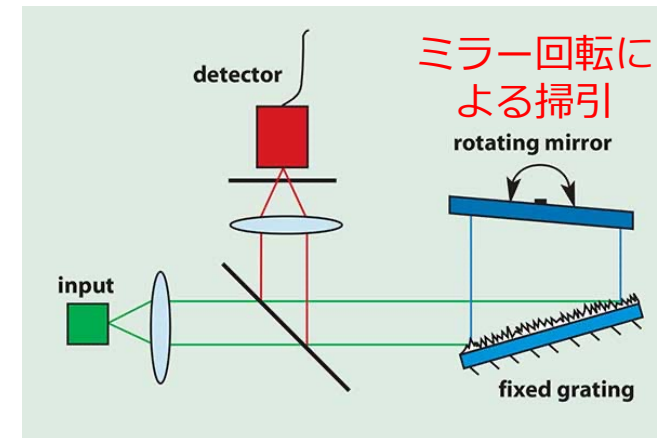
レテノールモルフォ (左) および、その鱗粉の断面の走査型電子顕微鏡写真 (右)¹⁾。スケールバーは 1 μ m。



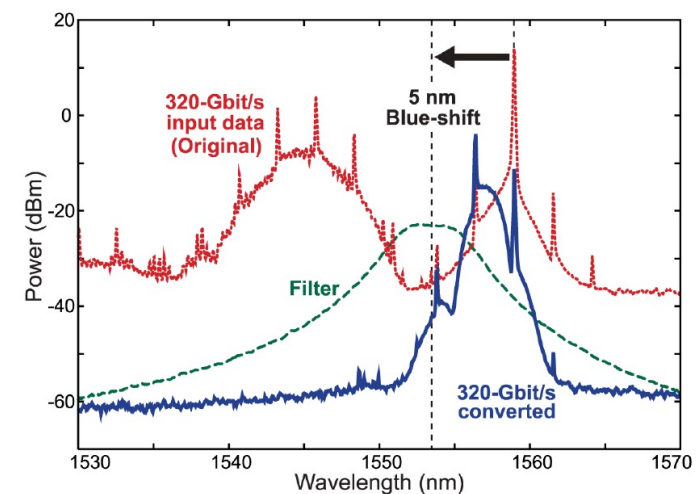
マエモンジャコウアゲハ (左) とモンシロチョウ (中), および、モンシロチョウの鱗粉の走査型電子顕微鏡写真 (右: 大阪大学 吉岡伸也氏提供)。スケールバーは 1 μ m。

引用: 木下, “昆虫による色情報の生成と利用,”
情報処理, vol. 50, pp.15-21 (2009).

光スペクトラムアナライザ

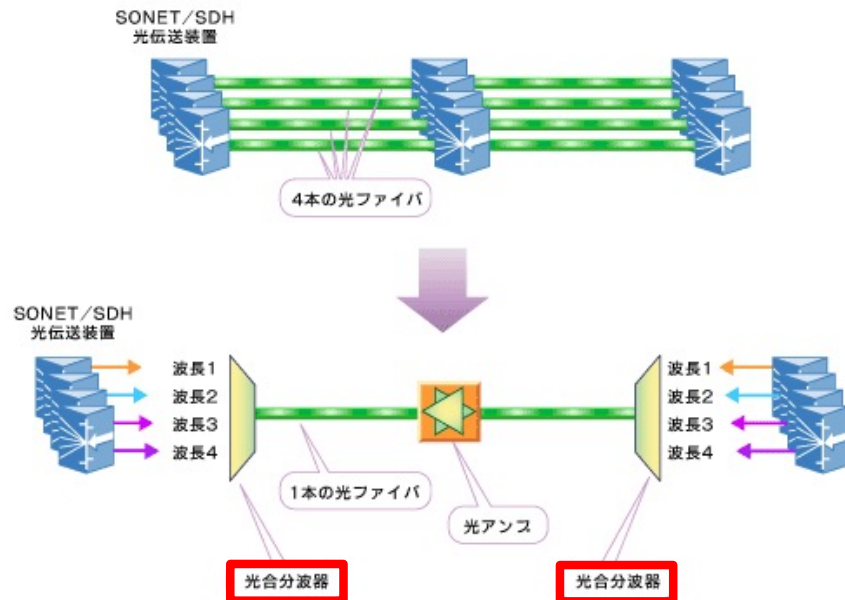


光スペアナの構造



光スペアナによる測定例

波長分割多重 (WDM) 伝送



波長分割多重 (WDM) 伝送

1082

IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, VOL. COM-26, NO. 7, JULY 1978

Viabilities of the Wavelength-Division-Multiplexing Transmission System Over an Optical Fiber Cable

TETSUYA MIKI, MEMBER, IEEE, AND HIDEKI ISHIO

Abstract—This paper describes the feasibility and the applicability of the Wavelength-Division-Multiplexing (WDM) system with two types of preliminary WDM transmission experiments.

Through this study, it has become clear that WDM technologies play a major role in optical fiber systems and have the possibilities of realizing the various optical fiber transmission systems.

1. INTRODUCTION

OPTICAL fibers have been expected to have wide applications, compared to conventional metal cable systems because of their many excellent features like low-loss, wide-bandwidth, light weight, small size and immunity to environmental hazards. Recent progress of optical fiber transmission technologies are remarkable and many system experiments have so far been tested toward realizing practical optical fiber transmission systems (1)-(3).

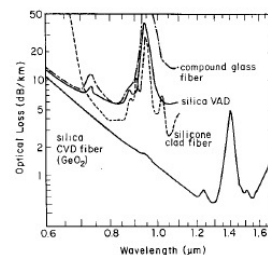
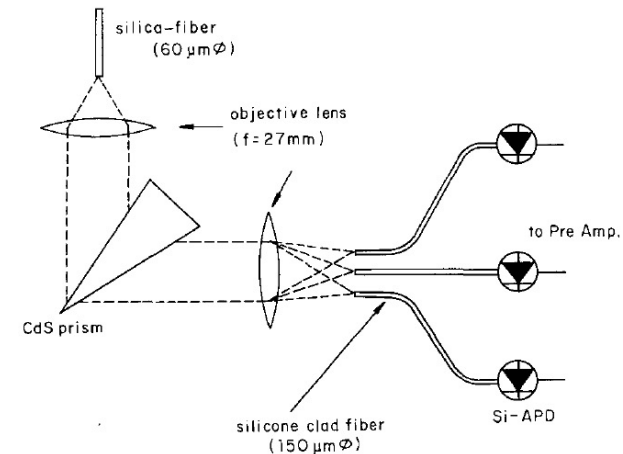
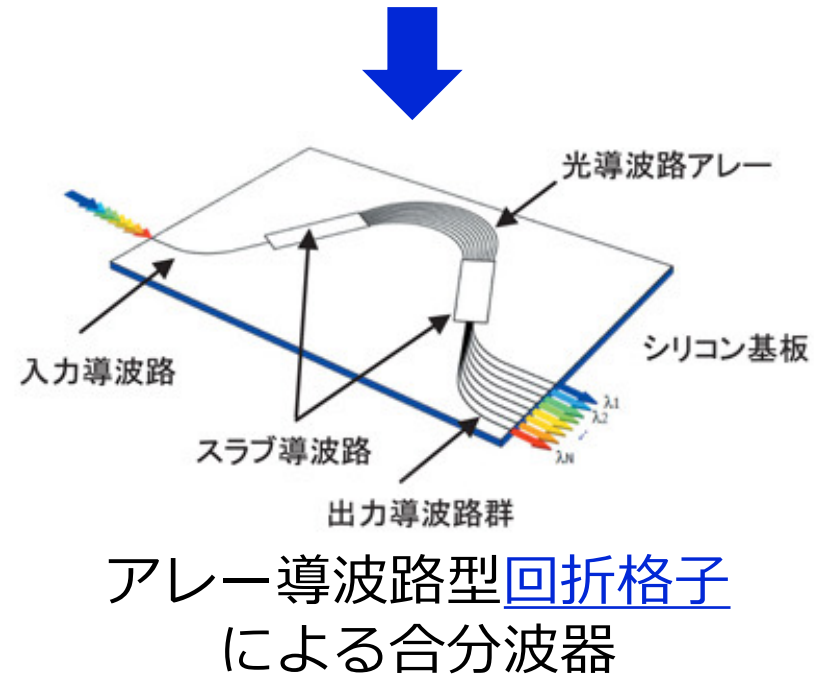


Figure 1. Loss Spectrum Characteristics of Typical Optical Fibers.



プリズムを利用した分波器の構成



アレー導波路型回折格子による合分波器