

# 研究スタッフ

教授： 八坂 洋、 助教： 横田 信英

## 研究目的

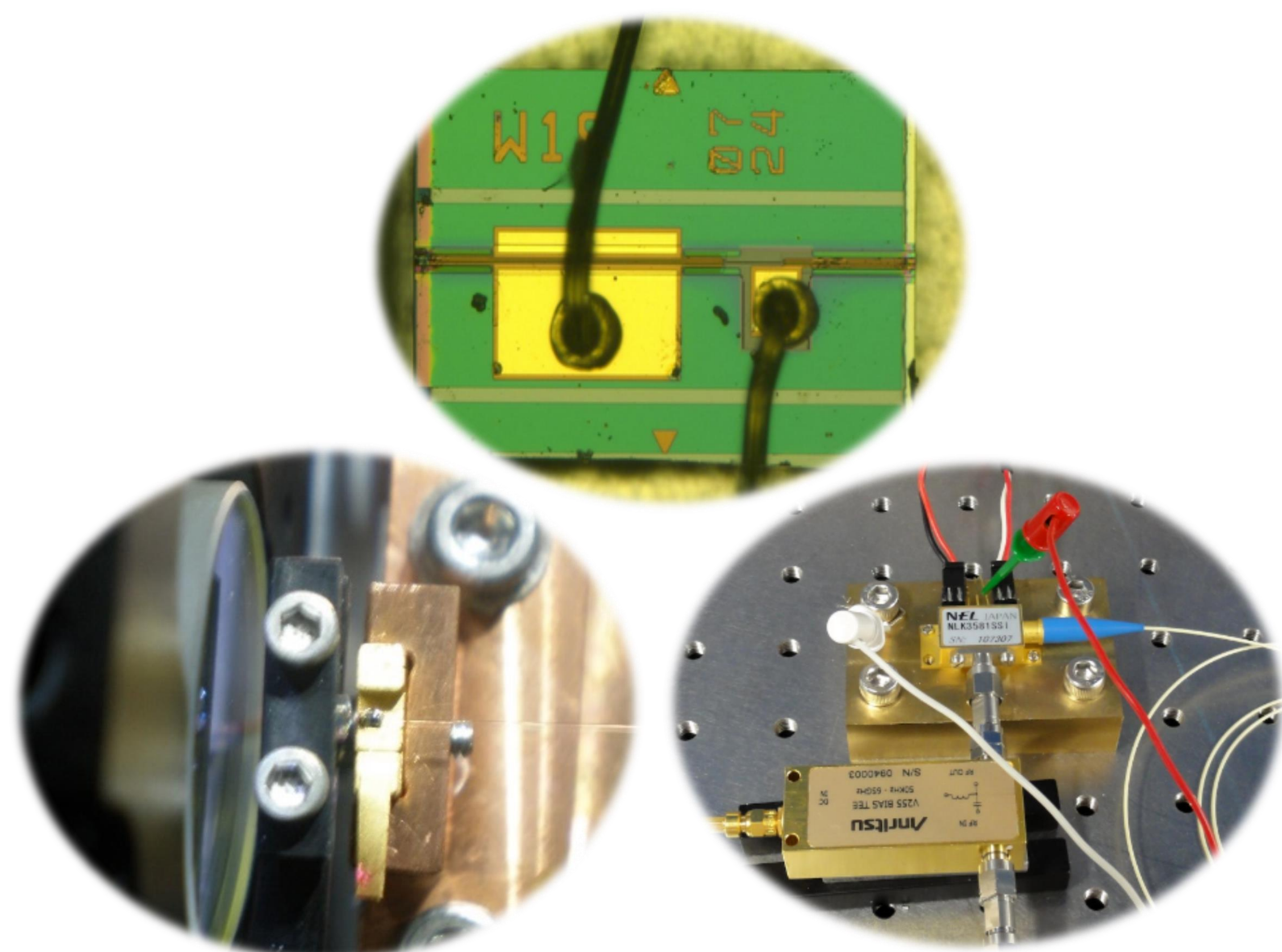
八坂研究室では、次世代光通信ネットワークシステム実現に向けた革新的な新機能半導体光デバイスの創出を目的として研究を進めています。具体的には、半導体レーザ光源の高速化・狭線幅化・高機能化などについて、これまでにない新しい動作原理・光源構成の提案・実証に取り組んでおり、新しい光エレクトロニクス分野の開拓を目指しています。

## 主な研究テーマ

### 1. 超高速半導体レーザ光源の研究

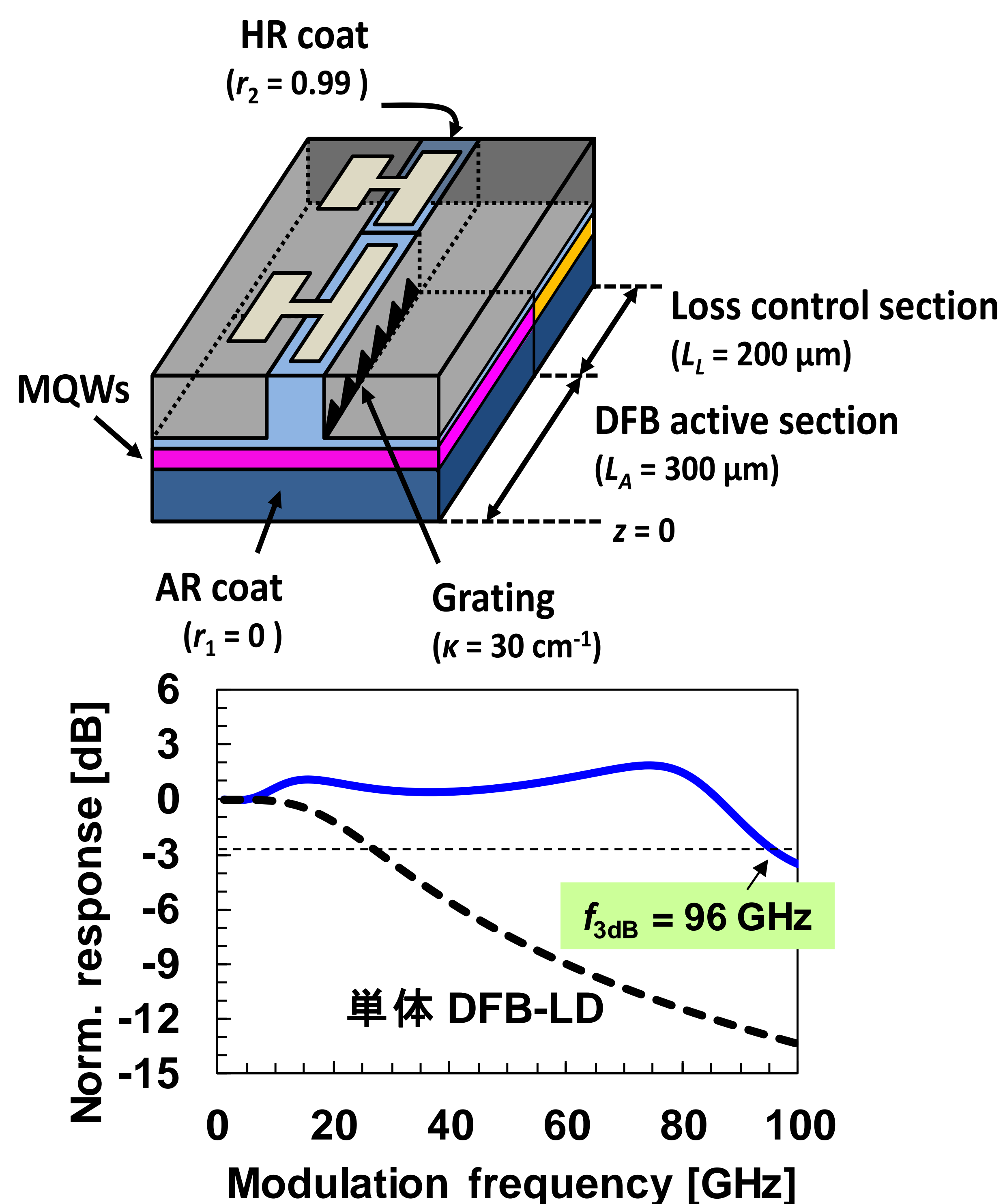
近年、データセンターでは通信トラフィック量が爆発的に増大しており、100Gbpsの超高速なデータ通信を実現する直接変調型半導体レーザ光源が必要とされています。本研究室では、分布帰還型(DFB)レーザに外部共振器構造を集積することで光子共鳴効果を導入し、さらに電流と共振器内部損失を同時に変調することで飛躍的な帯域拡大(>90GHz)が実現可能であることを明らかにしました。今後、本光源構成の研究を進め、100Gbps動作可能な直接変調半導体レーザ光源の実現を目指します。

### 超高速半導体レーザ光源



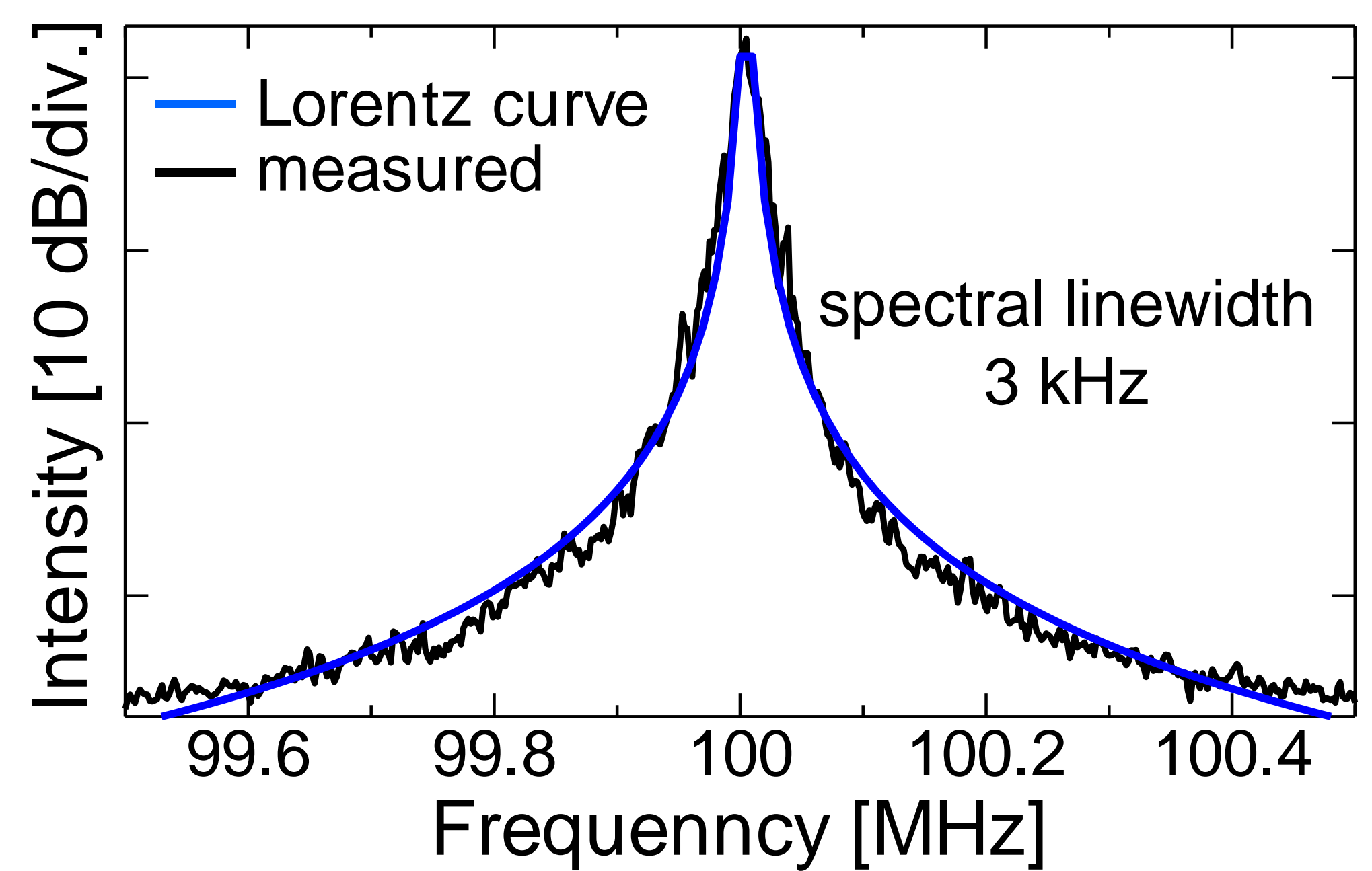
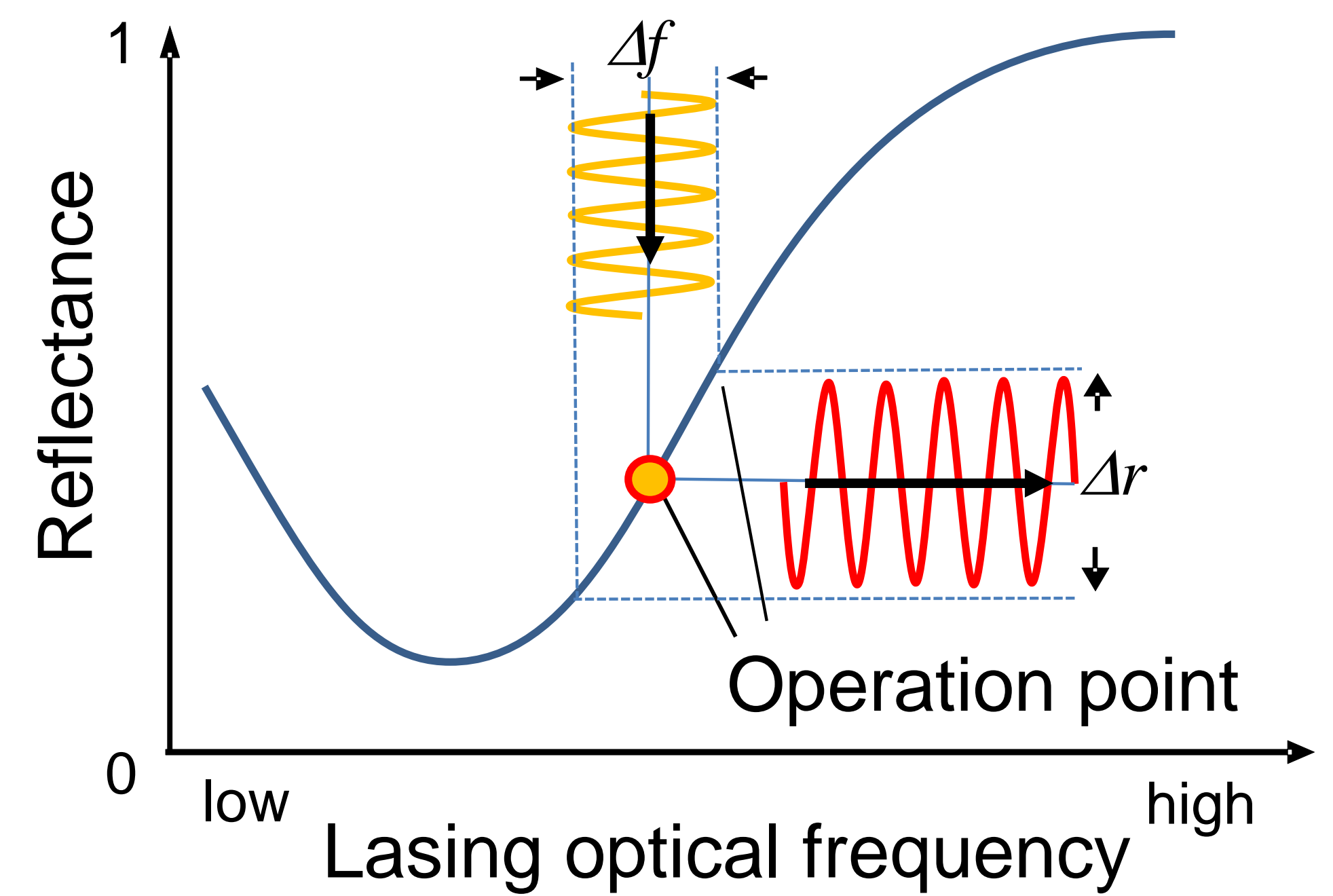
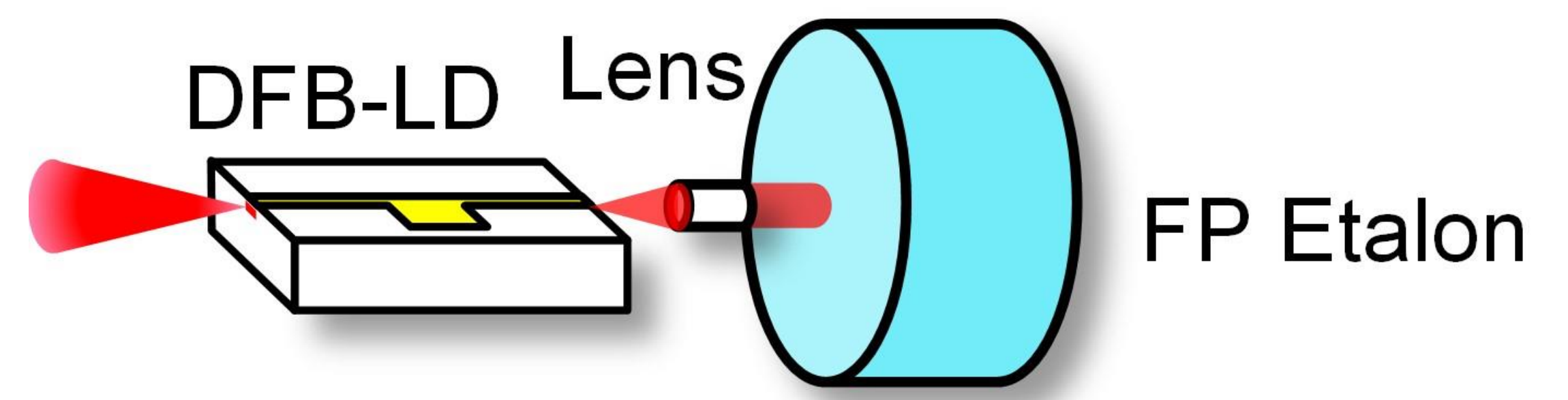
狭線幅半導体  
レーザ光源

高機能フォトニック  
デバイス



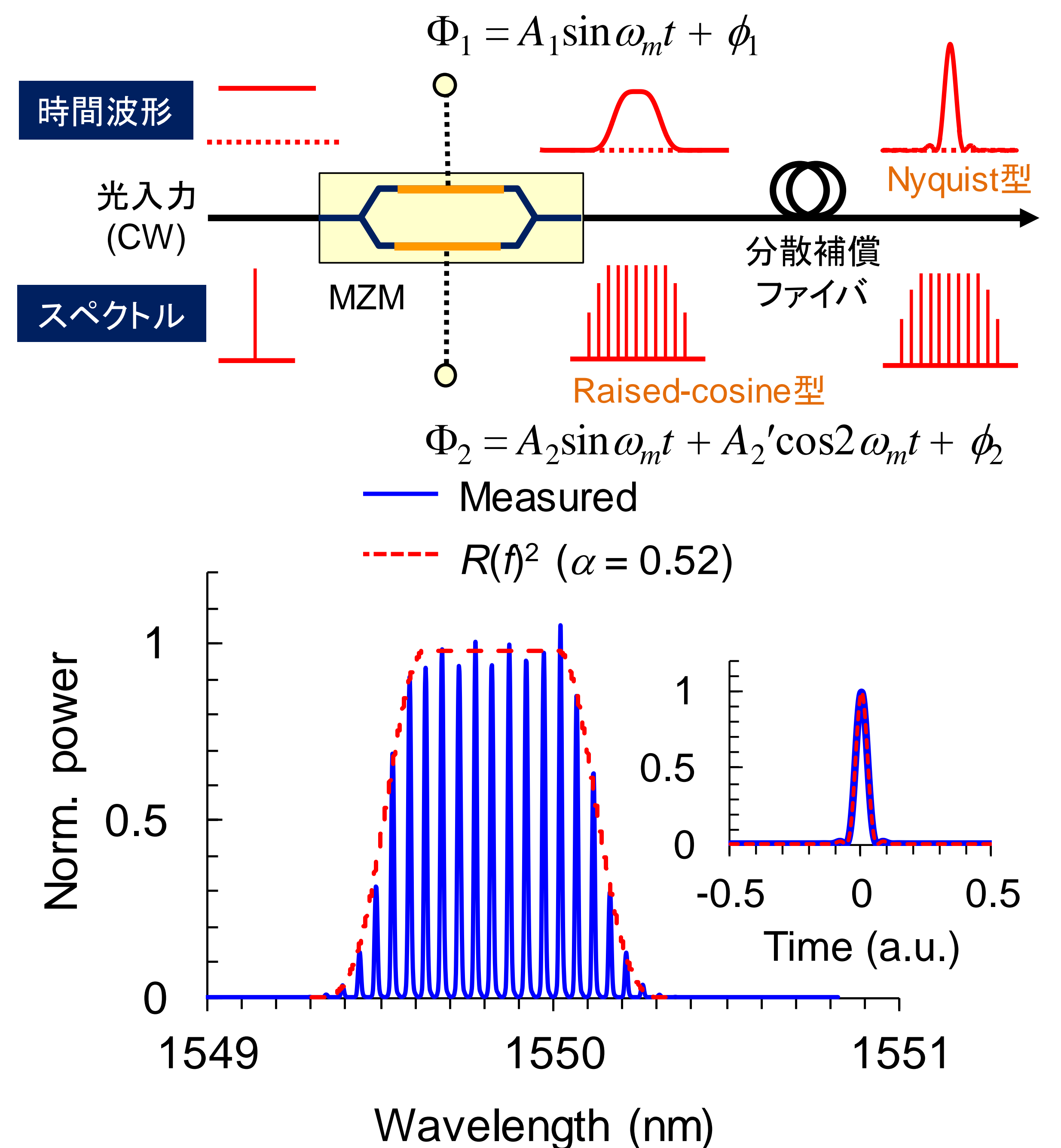
## 2. 狭線幅半導体レーザ光源の研究

次世代大容量光通信システムとして注目されているデジタルコヒーレント光通信システムや、高精度光計測システムへの応用を目指し、小型な狭線幅半導体レーザ光源の研究を進めています。光フィルタからなる簡便な光負帰還回路を付与することで、共振器の高Q値化によることなく、単一モード半導体レーザの線幅を狭窄化する手法を提案し、その実証を進めています。単一モード半導体レーザの片出力側に光フィルタを設置し、この光フィルタを周波数弁別回路として機能させることで光負帰還回路を構成した原理検証実験を行い、単体動作時に13.5 MHzであった単一モード半導体レーザの線幅を1/4500の3 kHzまで狭窄することに成功しました。また、独自の数値解析から、DFBレーザと光フィルタのモノリシック集積によって更なる線幅の狭窄化が期待できることを明らかにしています。



## 3. 光周波数コム形状制御の研究

光周波数コムの形状制御技術は、多波長光源やパルス光源において重要です。本研究室では、2電極型LiNbO<sub>3</sub>マッハツェンダ変調器にRF信号とその第2高調波信号を重畳して印加する簡便な方法により、光強度差1 dB以下の超平坦な光周波数コム発生が可能であることを実証しました。また、この技術を応用することで、時分割多重通信で重要なナイキスト型のパルス形状を得ることができるとを明らかにしました。



### 産学連携を希望するテーマ

- ・ 集積型高速半導体レーザの研究
- ・ 集積型狭線幅半導体レーザの研究

謝辞 本研究の一部は東北大学電気通信研究所における共同プロジェクト研究(H29/S1)による