

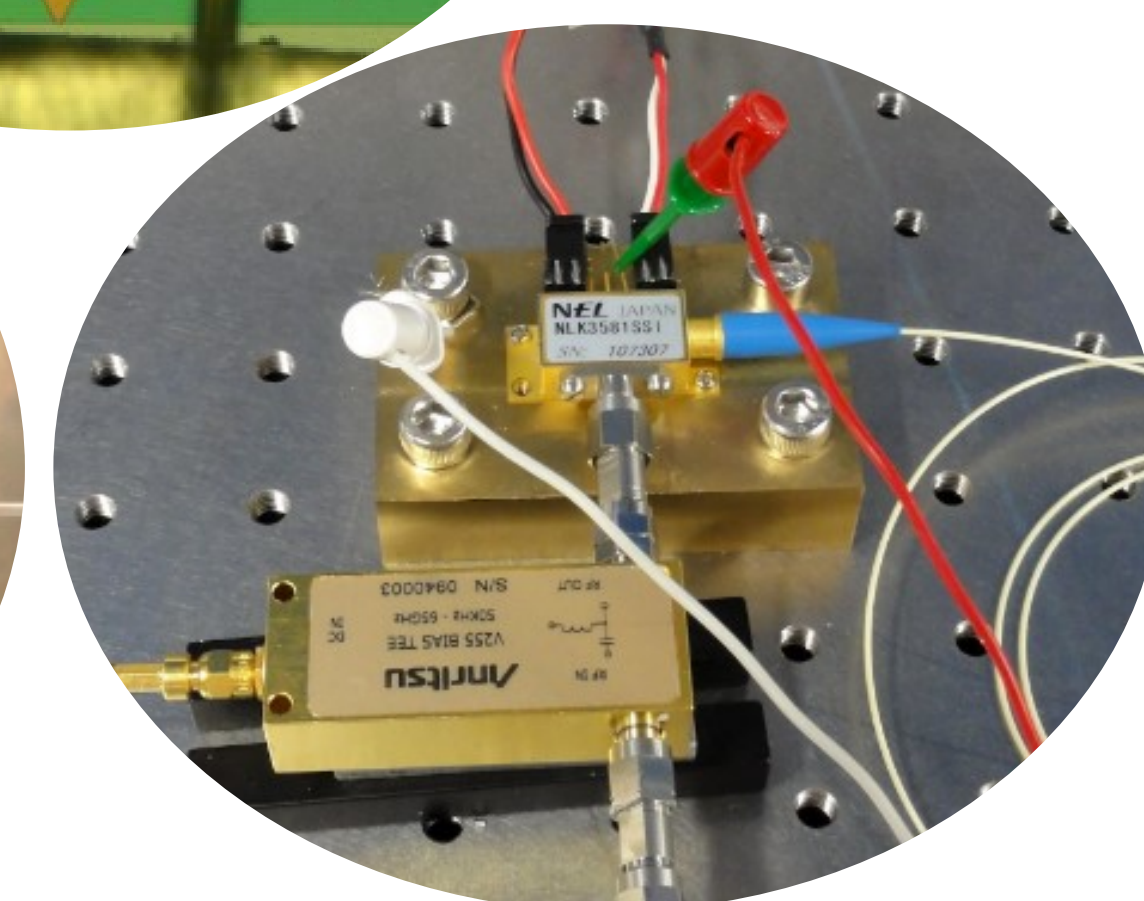
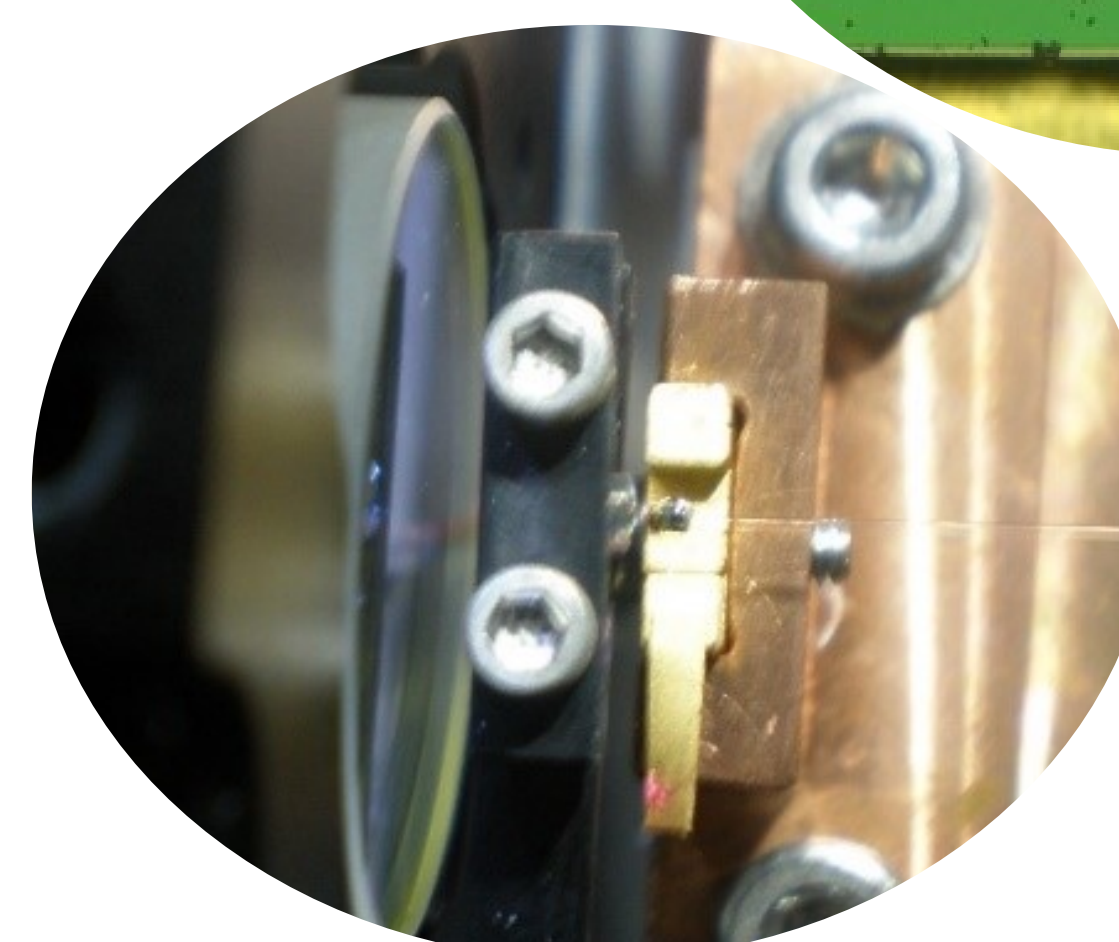
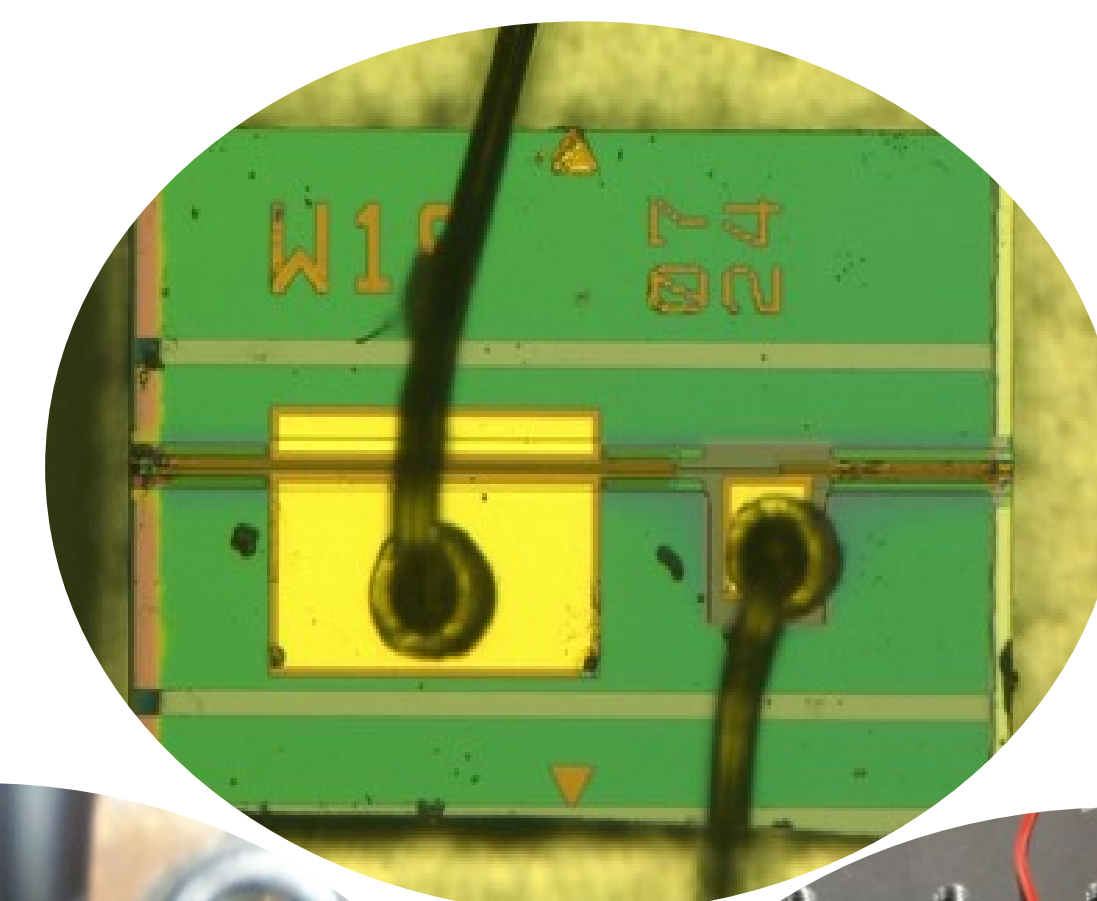
研究スタッフ

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。

超高速半導体レーザ光源



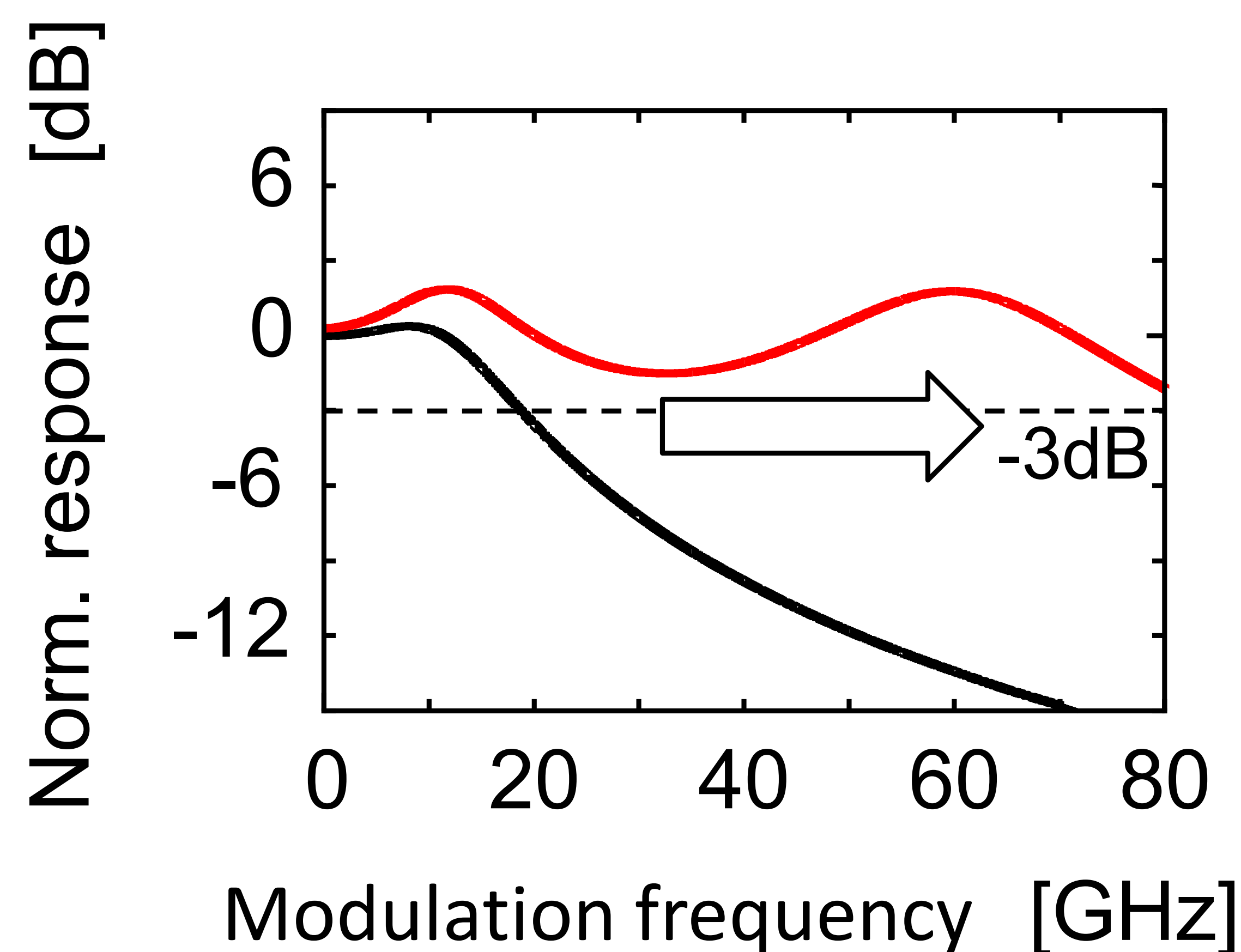
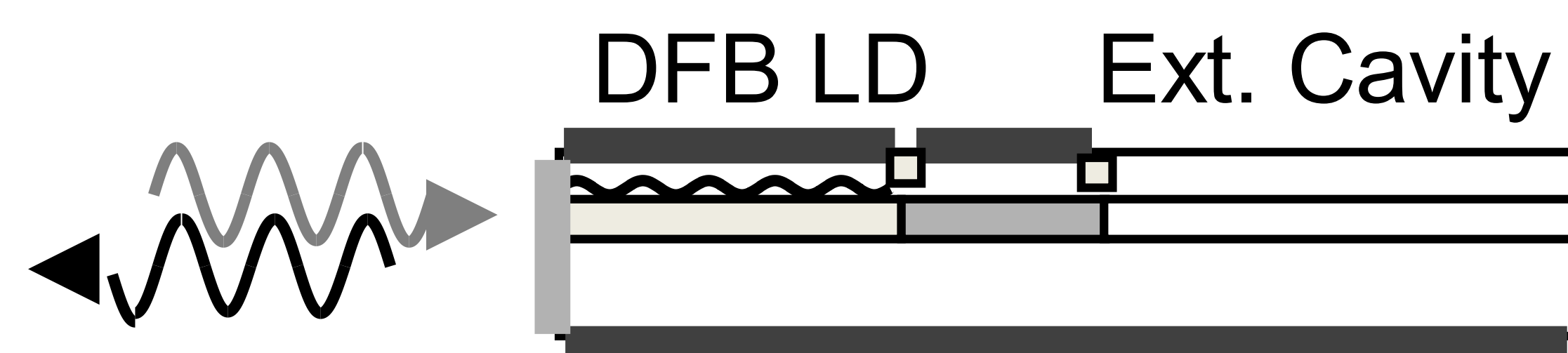
狭線幅半導体
レーザ光源

高機能フォトニック
デバイス

主な研究テーマ

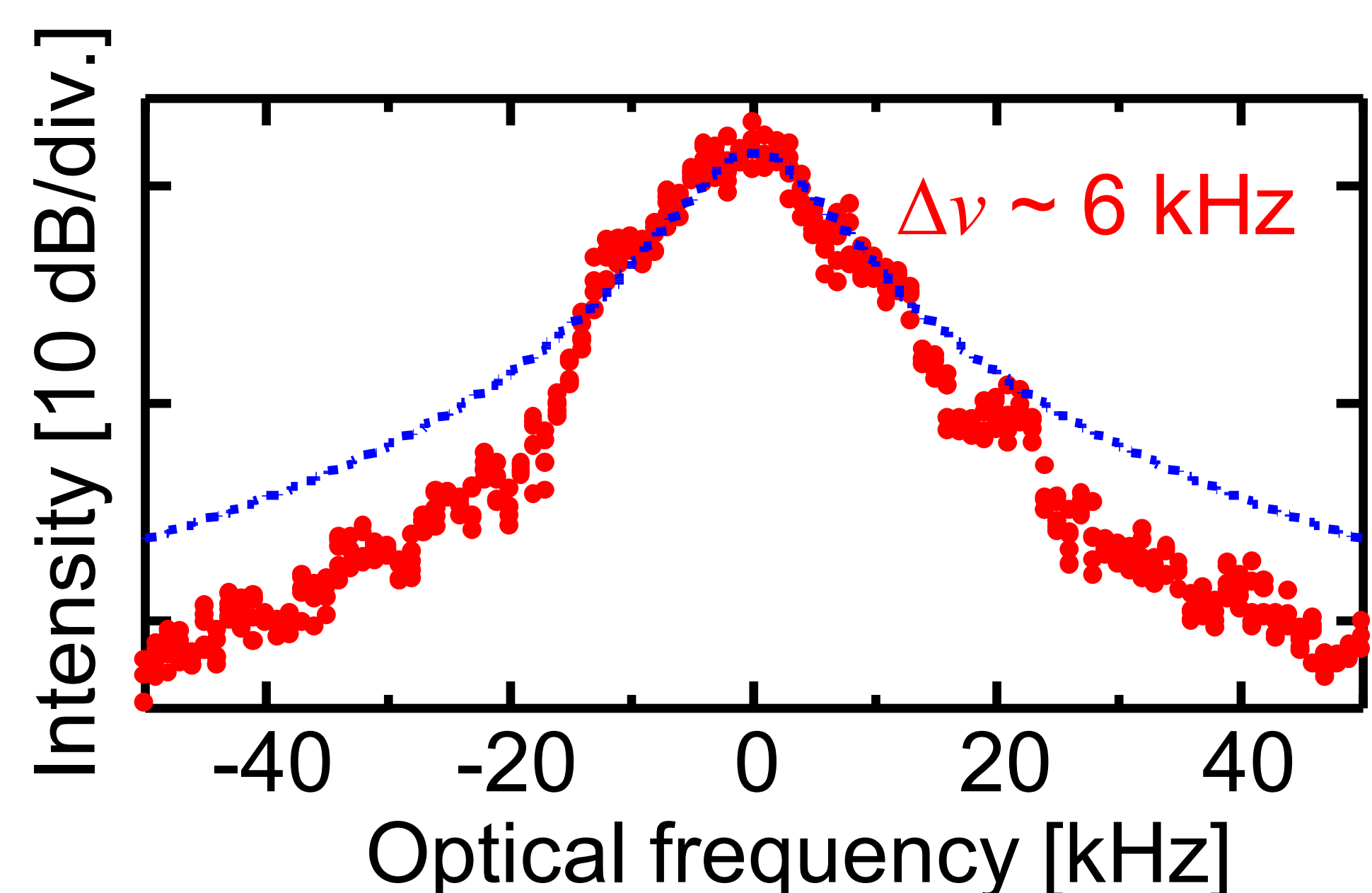
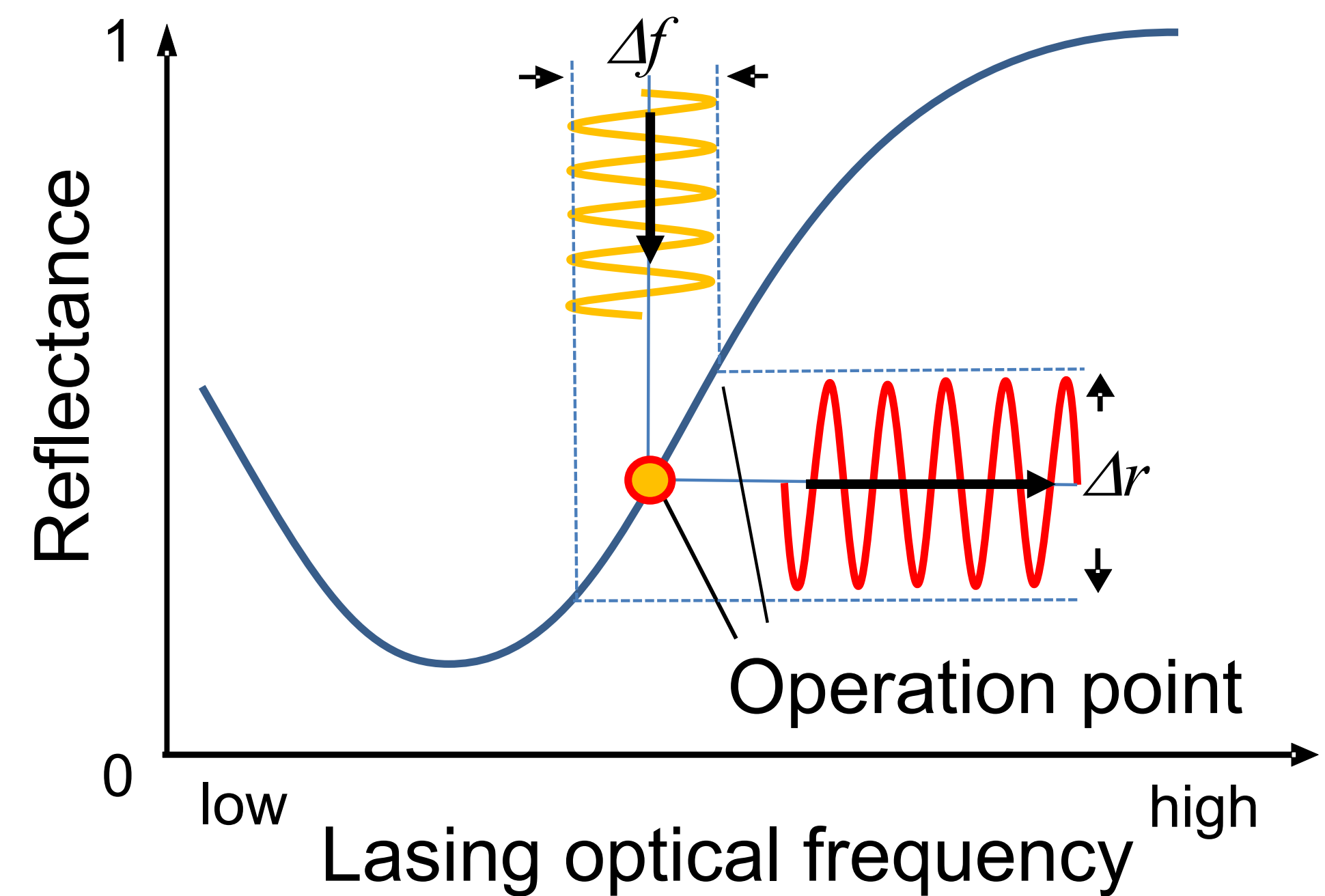
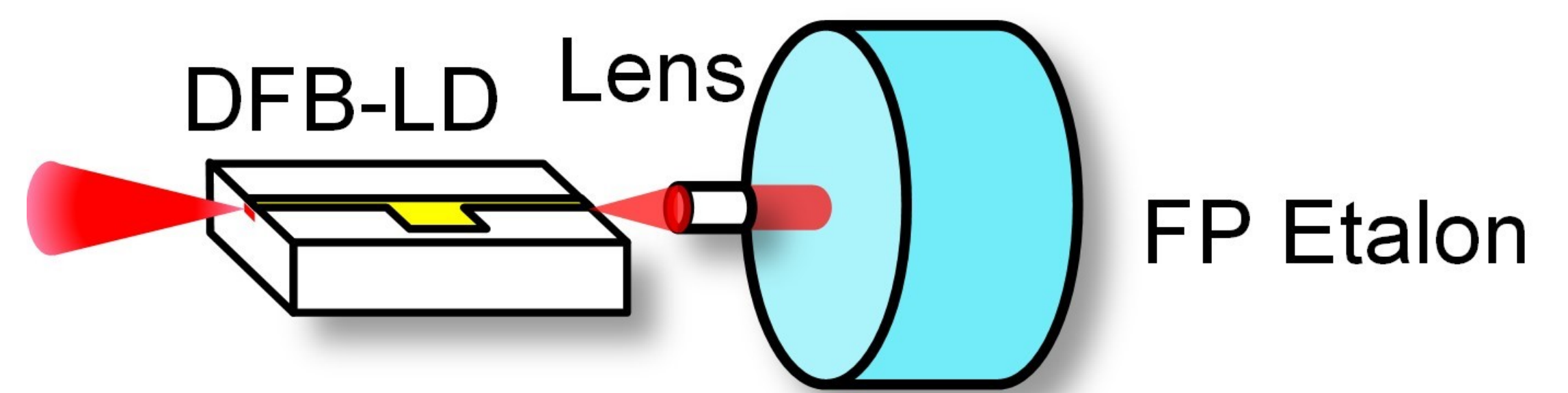
1. 超高速半導体レーザ光源の研究

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し、信号光で利得変調を行うことで飛躍的な帯域拡大 (> 80 GHz) が実現可能であることを明らかにしました。また、本光源の共振器内部損失を電気信号で直接変調する構造を導入することで飛躍的な帯域拡大が可能であることを明らかにしました。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ています。



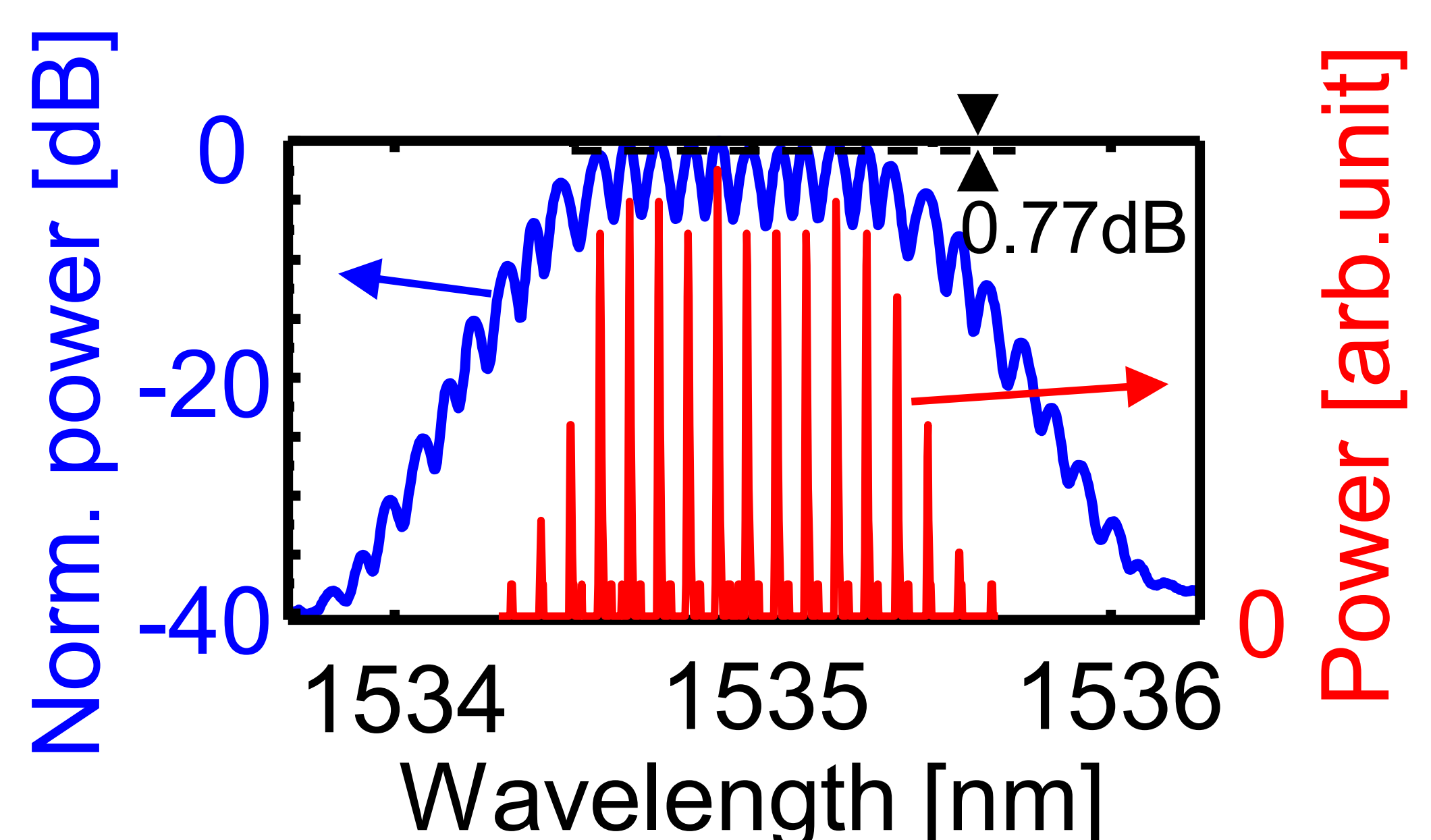
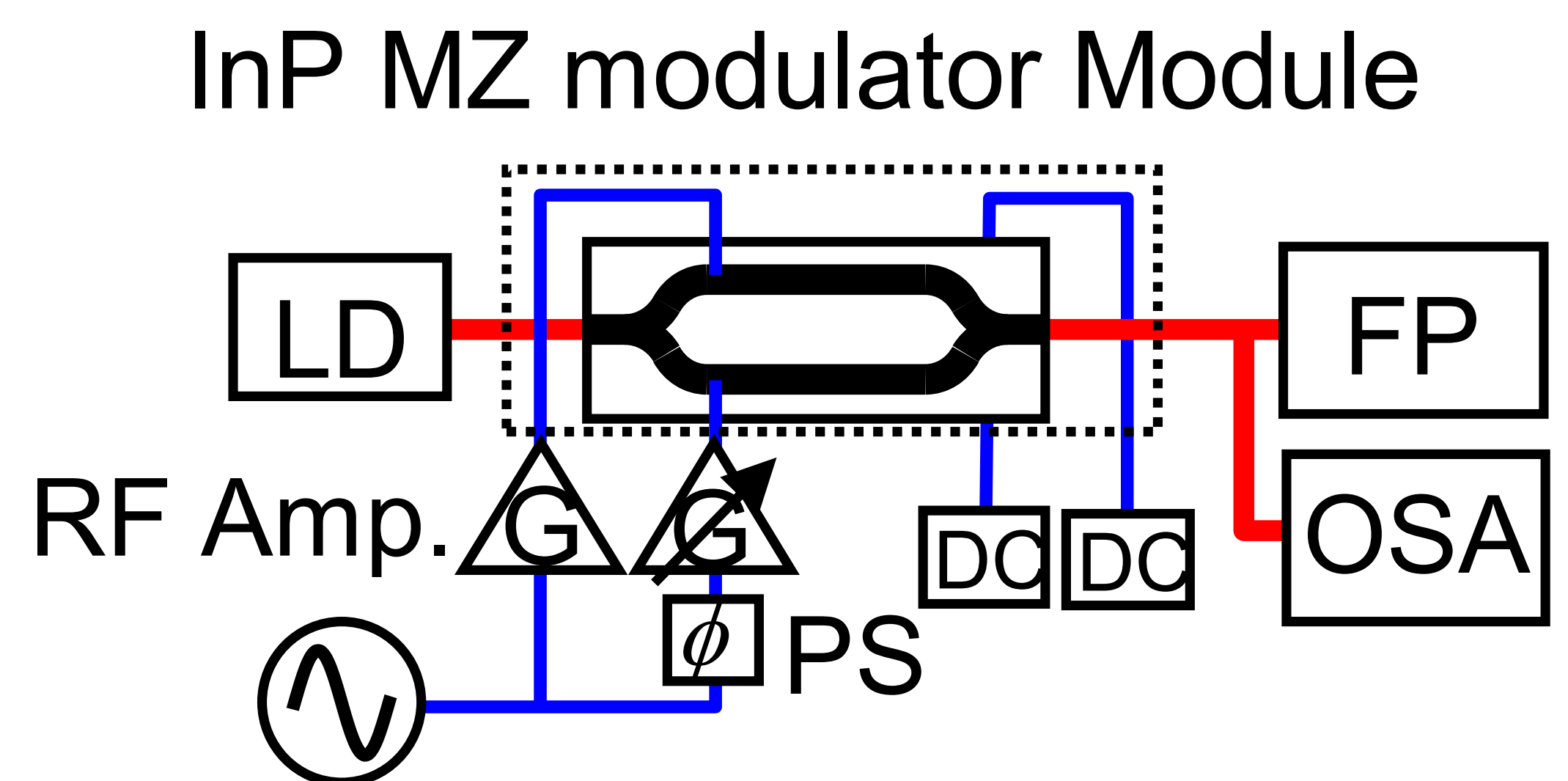
2. 狭線幅半導体レーザ光源の研究

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6 MHzであった単一モード半導体レーザの線幅を1/1000の6 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ました。



3. 超平坦な光周波数コム生成の研究

超平坦な光周波数コムの生成技術は、多波長光源や超精密光計測用光源の実現において重要です。本研究室では小型で低駆動電圧動作可能な半導体マッハツェンダ変調器を用いて、強度ばらつき0.8 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、半導体における非線形な位相変化が光周波数コムの平坦化に寄与することを明らかにし、屈折率変化が印加電圧に比例する一般的なLiNbO₃マッハツェンダ変調器においても、RF電圧制御によって同様の効果を発現させることができ、平坦な光周波数コムが得られることを明らかにしました。



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(H26/S1)による