

2013年 PWC研究クラスター説明会

# ファイバレーザと光非線形デバイス 研究クラスター

2013年5月29日  
千歳科学技術大学

## 研究者

小林壮一 (C.C.)	ファイバレーザ (医療、通信への応用)
唐澤直樹	高速 OCT (医療への応用)
小田久哉	フォトニック結晶 (光の集積回路)

経済産業省 地域戦略的基盤技術高度化支援事業

『医療用ファイバレーザの低コスト高出力化に向けた高性能光部品実装技術の研究開発』（22-24年度）

- ・Bi添加大口径ダブルクラッドファイバレーザの高出力化（光増幅機能）
- ・高出力用励起コンバイナの低損失化

情報通信研究機構

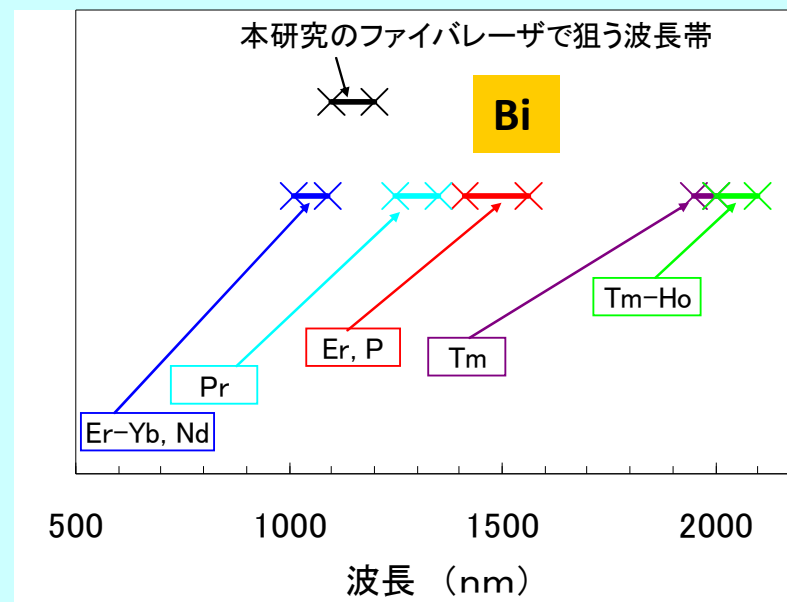
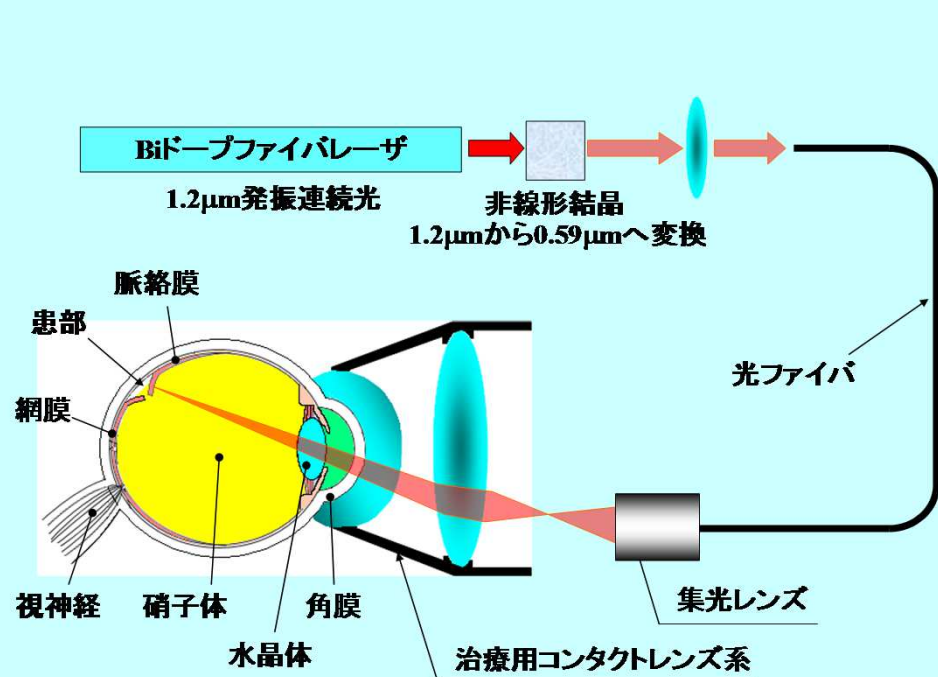
『革新的光通信インフラの研究開発』 集中増幅用コア分離/ファイバー括光増幅技術の開発（マルチコア光ファイバンプ）

- ・Bi添加石英光ファイバ増幅器の作製基本特性
- ・Bi添加石英光ファイバ増幅器の基本特性



# 経済産業省 地域戦略的基盤技術高度化支援事業

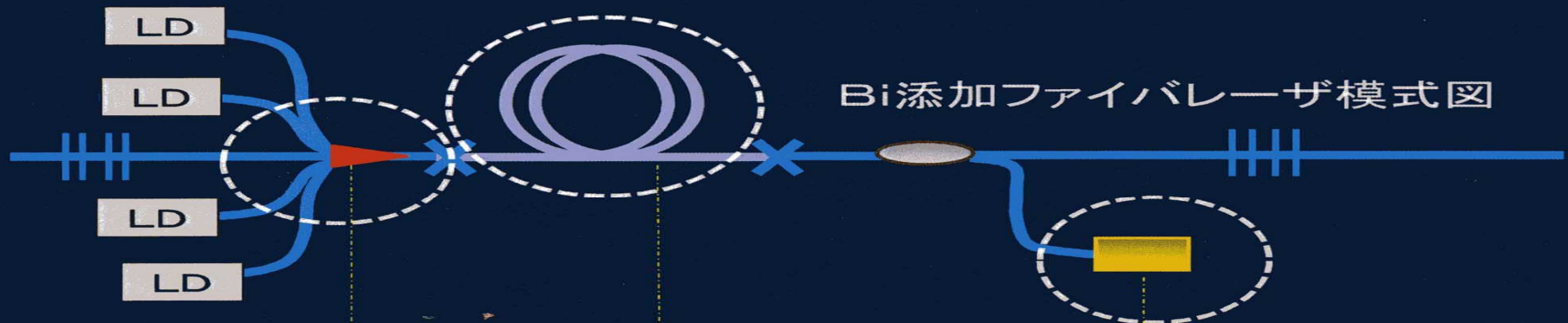
## 『医療用ファイバレーザの低コスト高出力化に向けた高性能光部品実装技術の研究開発』（22-24年度）



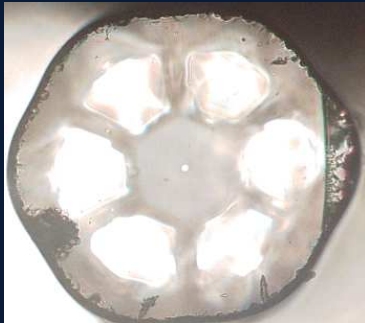
各添加物による発光特性

### 網膜剥離治療用オレンジレーザ 590nm←1180nm (Bi fiber laser)

# 医療用ファイバレーザの構成



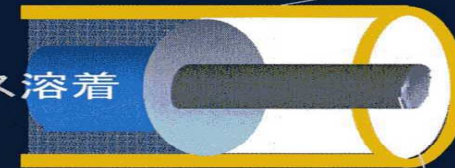
光コンバイナー



ハイパワーコネクタ

フェルール

ガラス溶着



光ファイバ  
(エアーギャップ構造)

Biドーピング光ファイバ



プリフォーム

# G | 分布型ダブルクラッドB i 添加光ファイバの開発

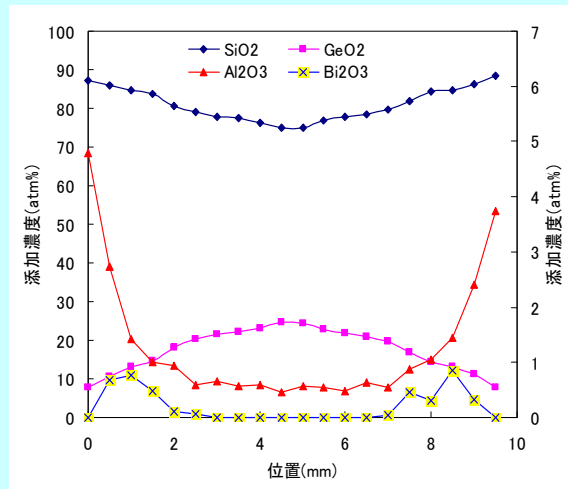
## スート作製技術の確立

※数値目標：直径φ30mm以上  
長さ250mm以上

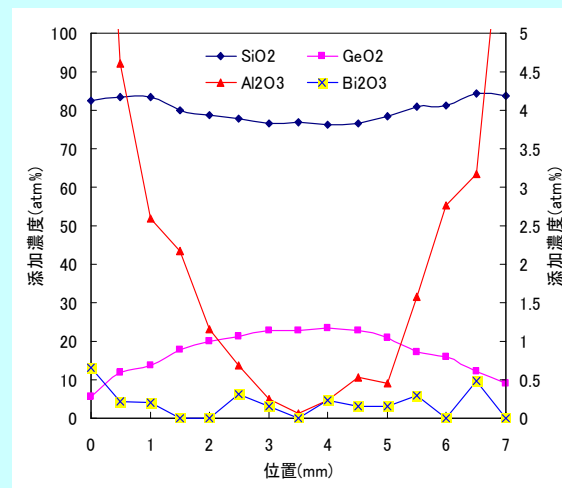
スート作製時における各種ガス流量及び、石英バーナー位置、排気圧等の最適化により、良好なスート作製条件を決定した



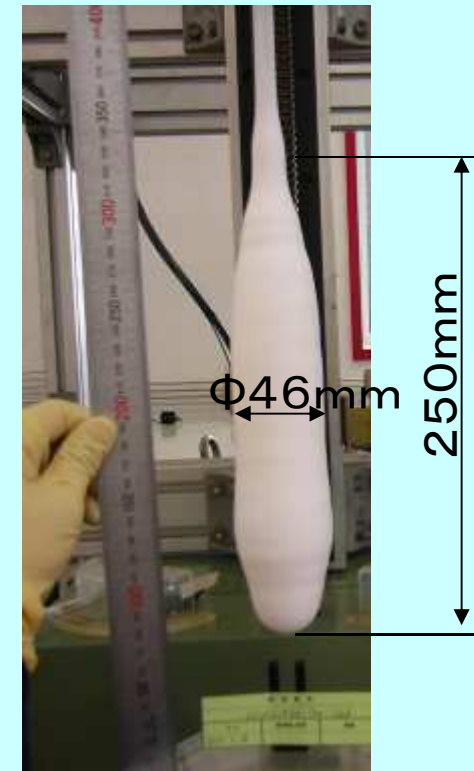
スート作製時の様子  
左：開始直後、右：終了直前



改善前の添加濃度分布



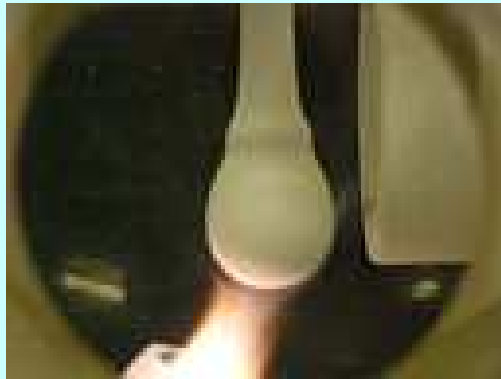
改善後の添加濃度分布



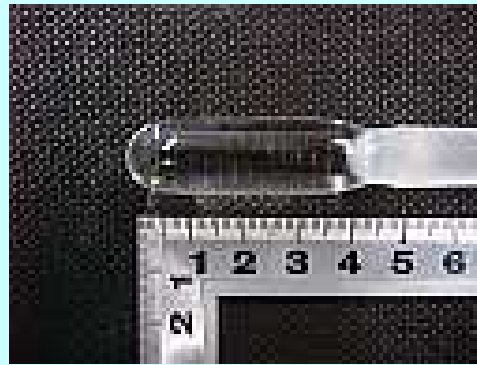
完成後のスート

# Bi添加ファイバレーザとアンプ

スート製造工程



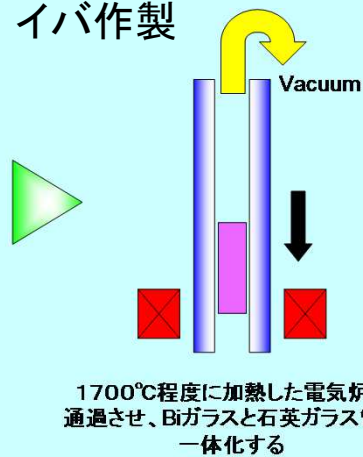
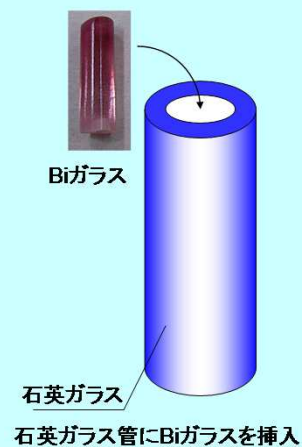
作製した合成石英ガラス



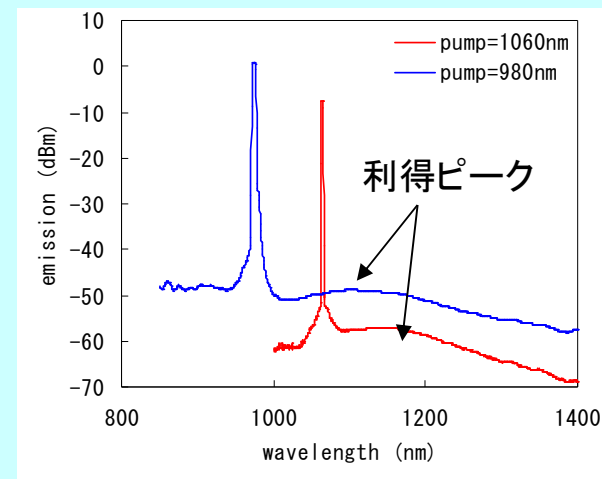
Bi添加合成石英ガラス



Bi添加合成石英ガラスを線引きファイバ作製



1100nm、1180-nmに利得ピークを確認(Bi添加きファイバ)

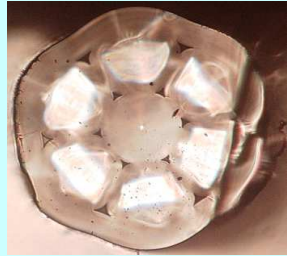




# 励起コンバイナの作製



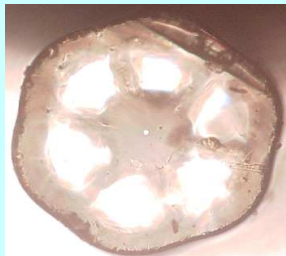
1370°C  
×



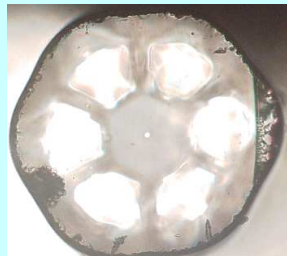
1430°C  
×



1470°C  
○

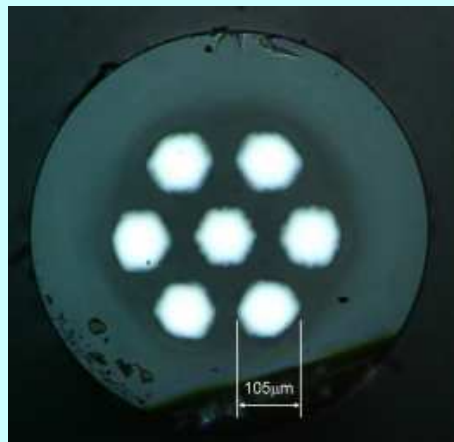


1520°C  
○

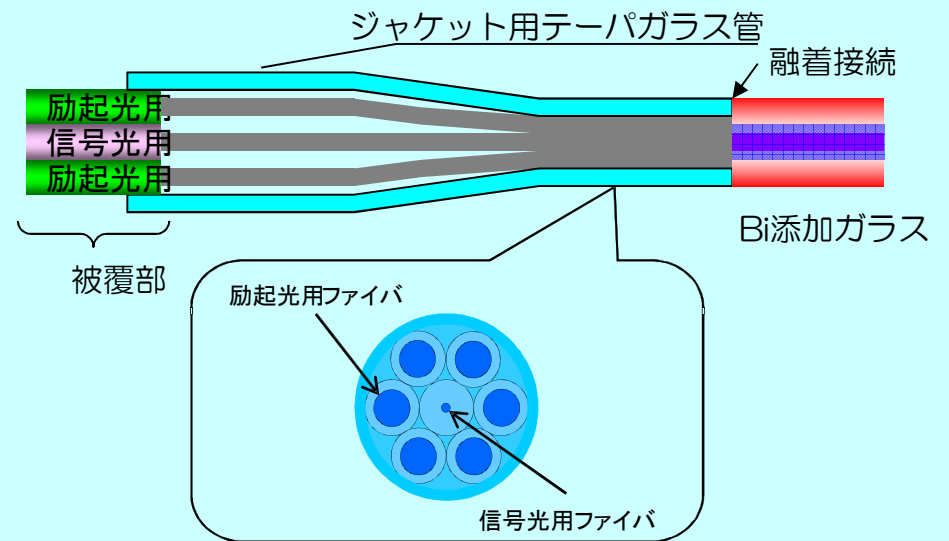


1550°C  
○

440μm

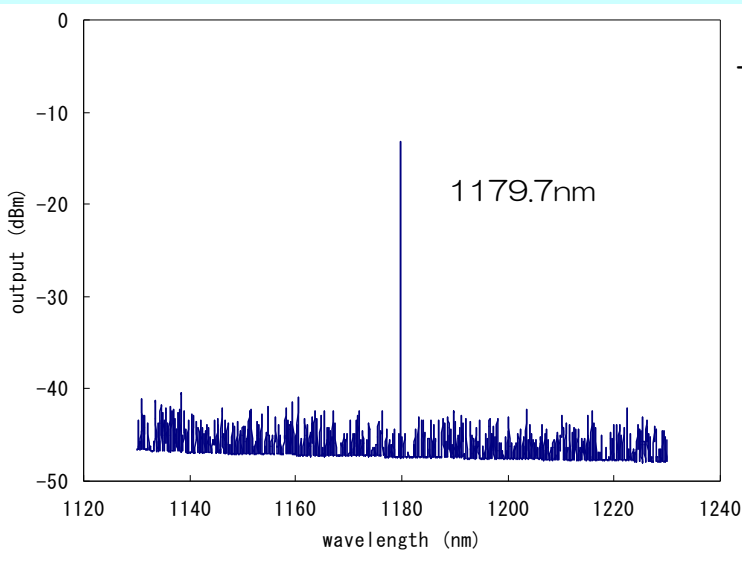
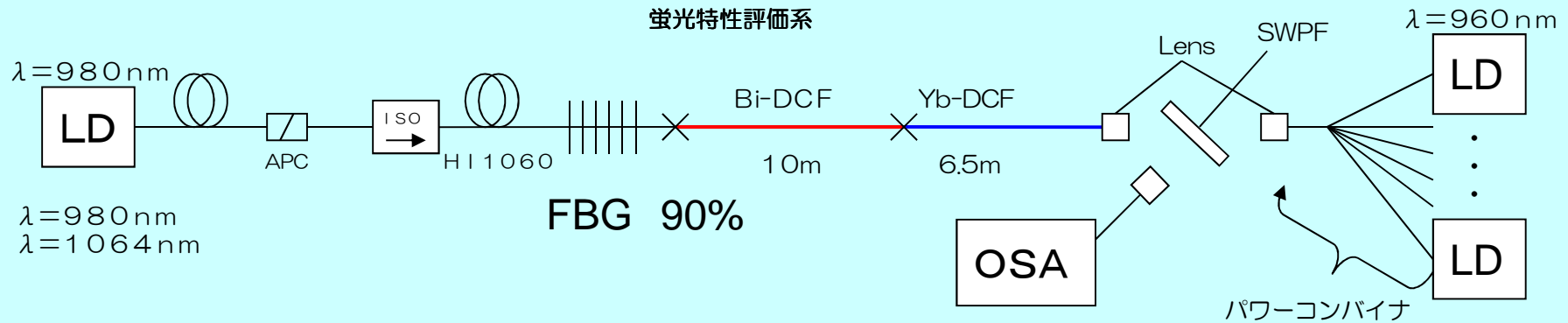


- 研磨加工における研磨屑の侵入を回避する為、熔融加工する光ファイバとジャケット管の間に間隙が発生しないものを良好な熔融状態とした



# パッシブアライメントによる光結合技術の確立及びレーザー発振

## パッシブアライメントによる共振器形成及びレーザー発振



発振スペクトル

### —引き合い状況

- 1.  $3 \mu\text{m}$ 帯用光ファイバアンプとして引き合い有り
- 基本波用のファイバレーザとして引き合い有り
- ビスマス添加光ファイバ単体は、研究期間から引き合い有り

### —次年度以降の予定

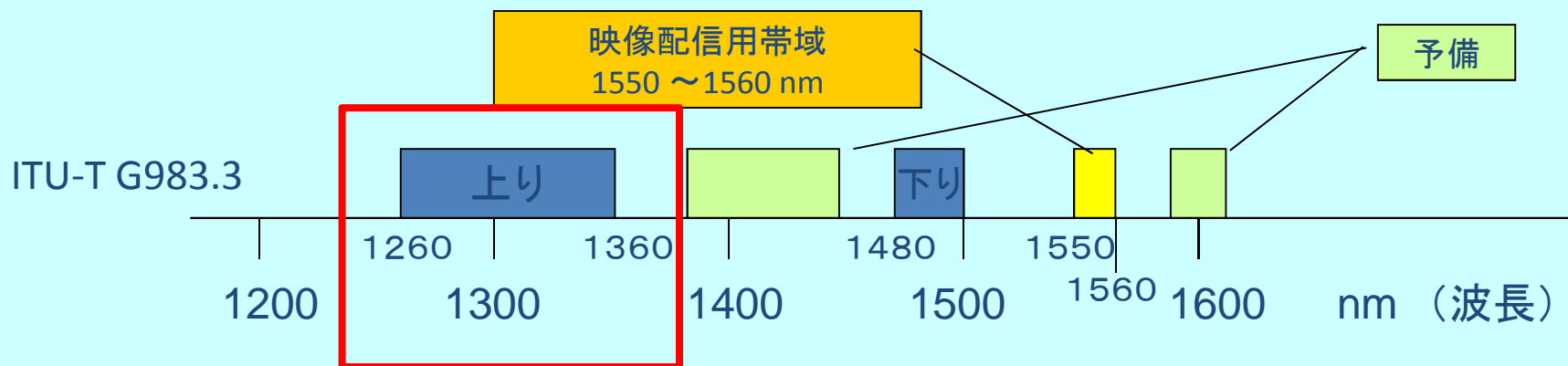
- 低損失化、ビスマスの高純度化等の補完研究を実施
- 学会、展示会などでの市場調査を実施

### —本製品の市場

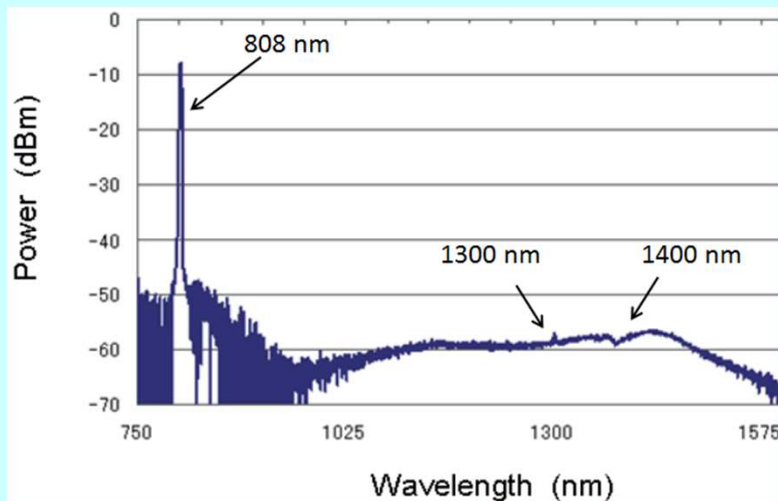
- 医療、通信、計測



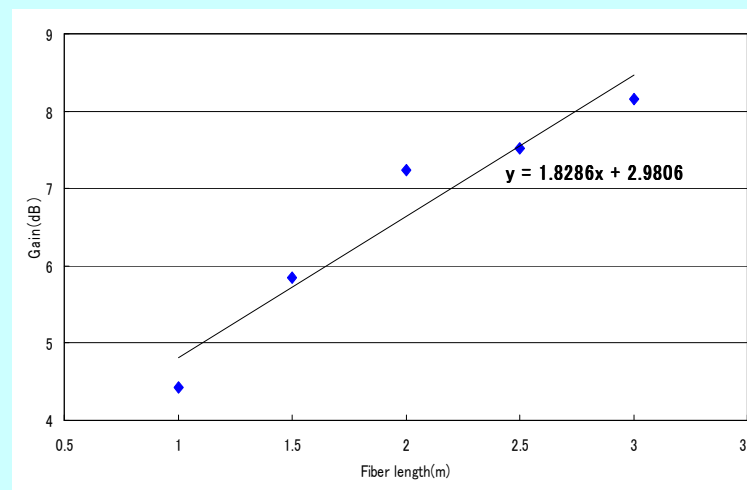
- 情報通信研究機構  
「革新的光通信インフラの研究開発」  
集中増幅用コア分離/ファイバー括光増幅技術の開発(マルチコア光ファイバンプ)(H23~27)



下り信号のAMPシステムは、確立しているが、“上り信号のAMPシステムが未解決”



BDF利得スペクトル  
(励起パワー10mW、10mW)



カットバック法によるBDF利得の  
ファイバ長依存性

# H25年度の予定

1) 情報通信研究機構「革新的光通信インフラの研究開発」 集中増幅用コア分離/ファイバー括光増幅技術の開発(マルチコア光ファイバアンプ)の継続

・ダブルクラッドファイバによる高利得化

2) 経済産業省

「糖尿病リスク低減のための干渉型レーザ旋光技術を用いた非侵襲型血糖値測定機器の開発」申請中

・呼気採取とファイバジャイロの結合による高感度血糖値測定器の実用化

ご清聴ありがとうございました

