

より使い易いファイバレーザー光源 を目指して

千葉工業大学 工学部 電気電子工学科

教授 藤本 靖

平成30年2月19日

従来技術とその問題点

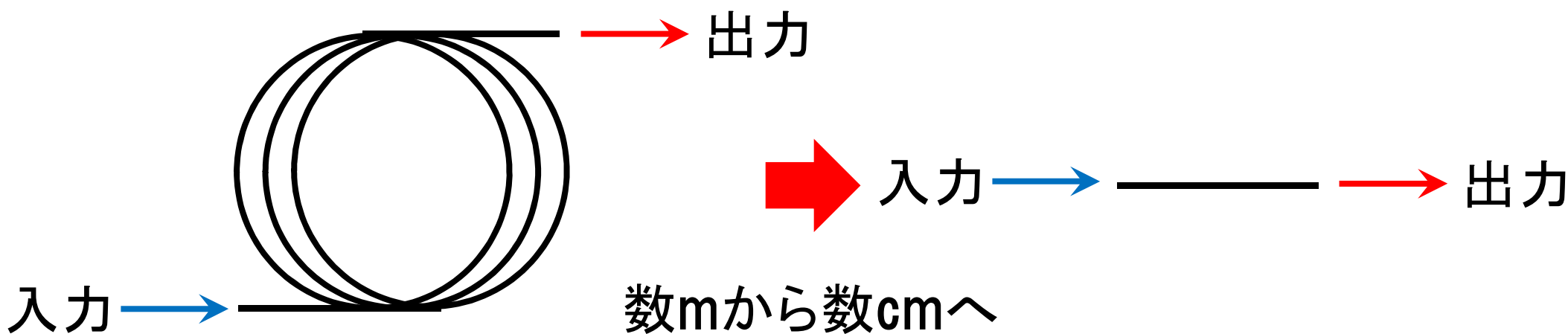
ファイバレーザ光源において望まれる要素は、1)コンパクト、2)メンテフリー、3)低価格である。

<従来技術>

- ファイバ長が数m必要であり、非線形限界が1kW程度
- AIのみの共添加では出力劣化が避けられない
- 希土類元素ドーピングは低濃度であり長尺構造

新技術の概要

この技術により、ファイバレーザーのファイバ長は100分の1となり、レーザー光源の大幅な小型化、低コスト化が実現できる。



ファイバを巻かなくても良い。 → 設計の自由度が著しく増加する。

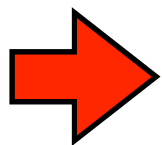
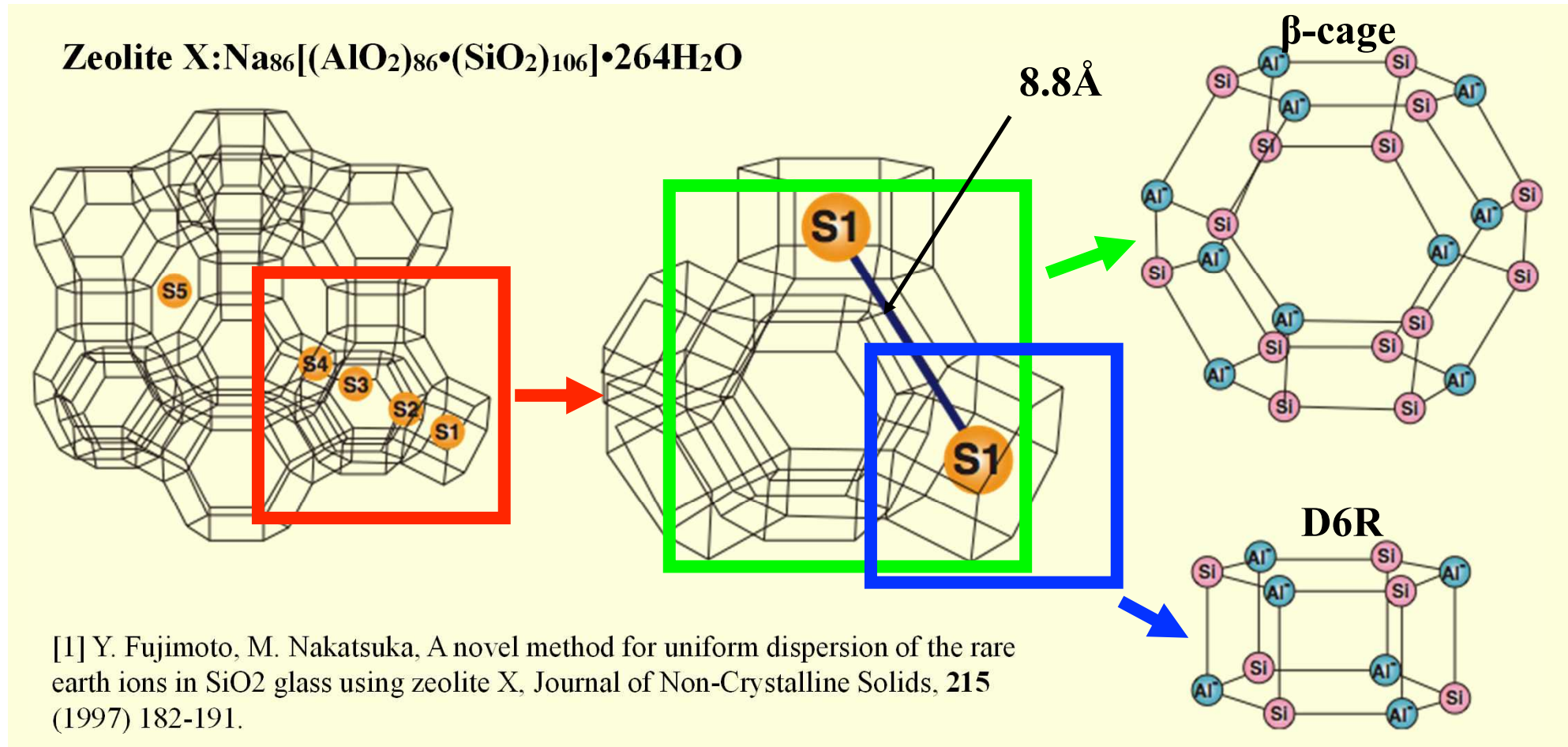
新技術の特徴・従来技術との比較

- Zeolite法：希土類元素を凝集せずに従来の10倍シリカガラス中にドーピング出来る
- Ybのフォトダークニング耐性が著しく高い。
- 回折格子やプリズムを必要としない小型簡便な超短尺波長可変ファイバレーザー
- 従来のファイバレーザーに比べ1/100程度の長さであり、小型、コンパクト、低コスト

想定される用途

- 自動車自動運転を含むライダー用光源
- 光速波長スキャンによる、光学検査技術（医療、創薬等）
- レーザープロジェクタ用光源

Zeolite法概要



Zeolite法により希土類元素の均一分散が可能となり、それ以前の50倍(50,000ppm)の高濃度化に成功した。

ファイバ製造技術

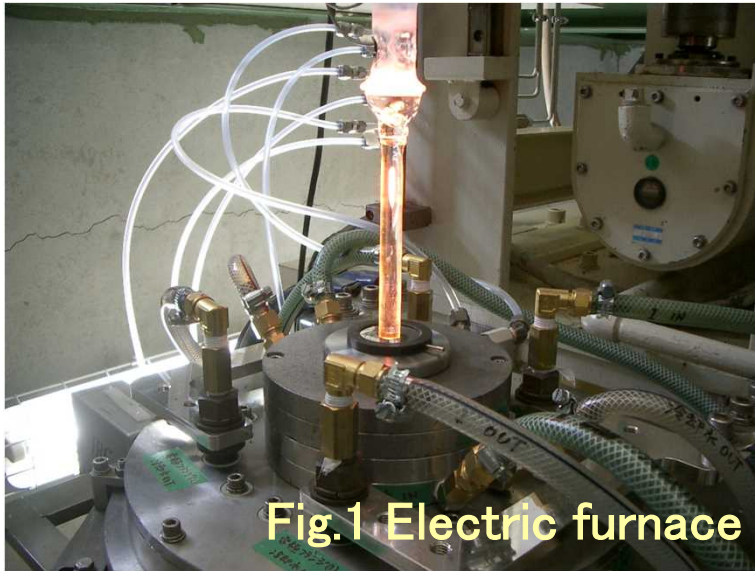


Fig.1 Electric furnace

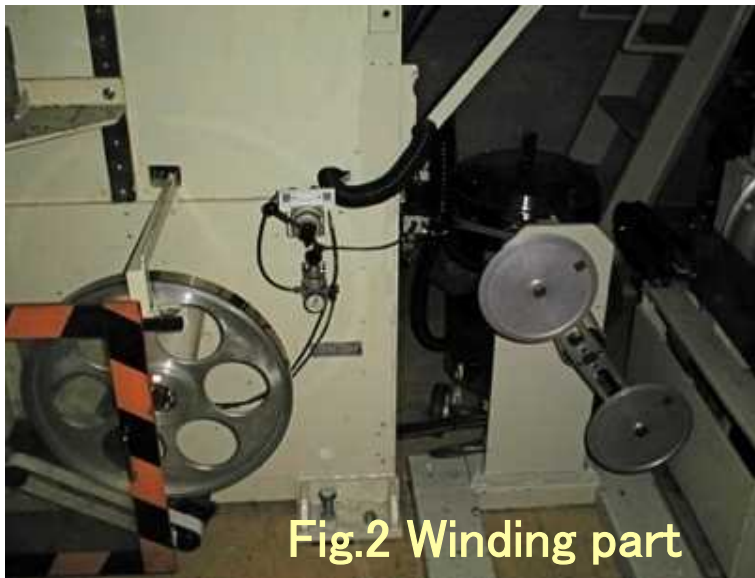
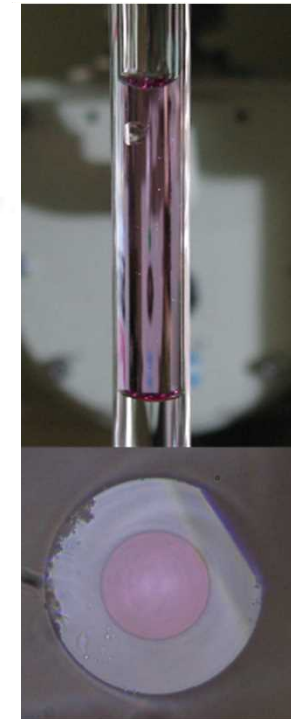
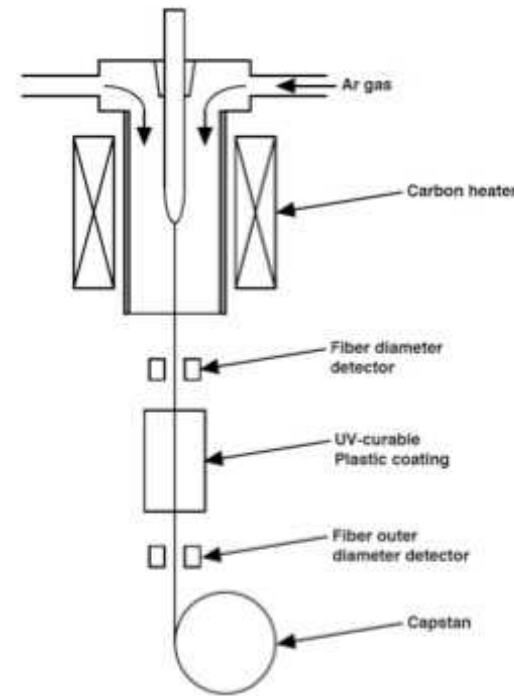
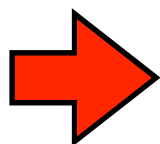
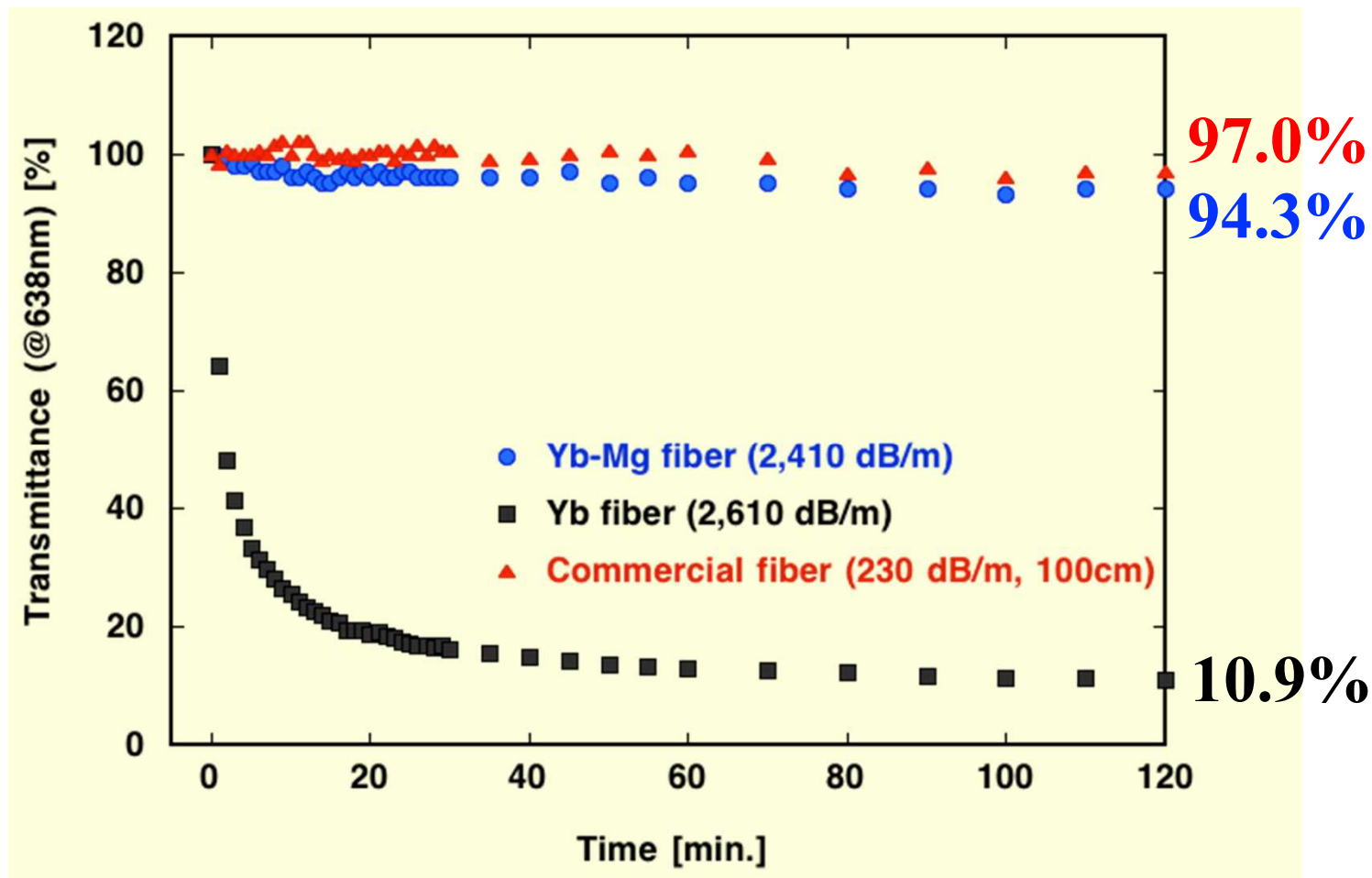


Fig.2 Winding part



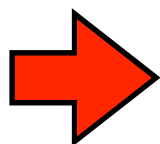
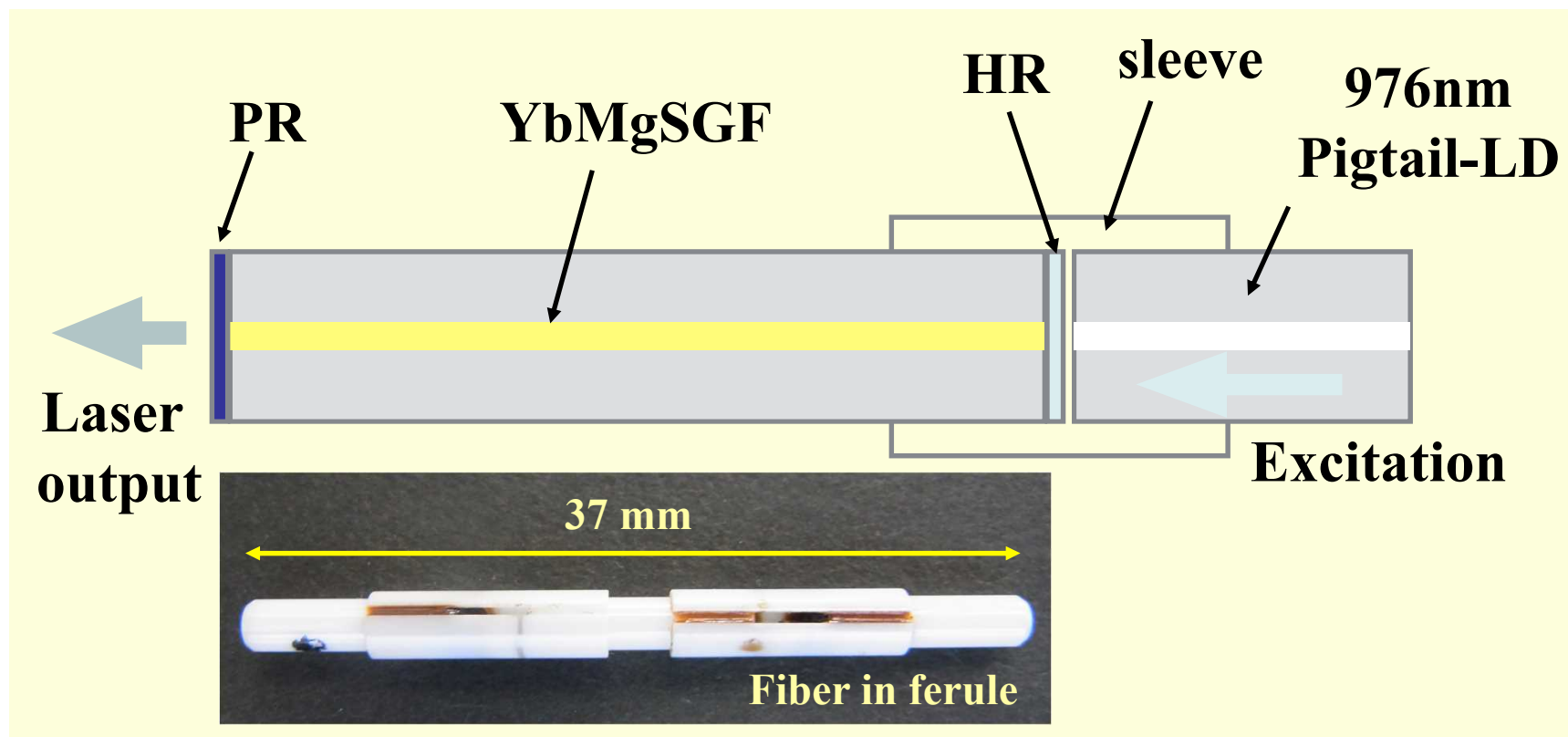
ファイバ製造に関する経験と知見有り。
所望の特殊ファイバを製作可能。

ファイバ製造技術



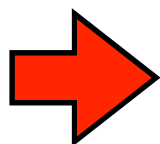
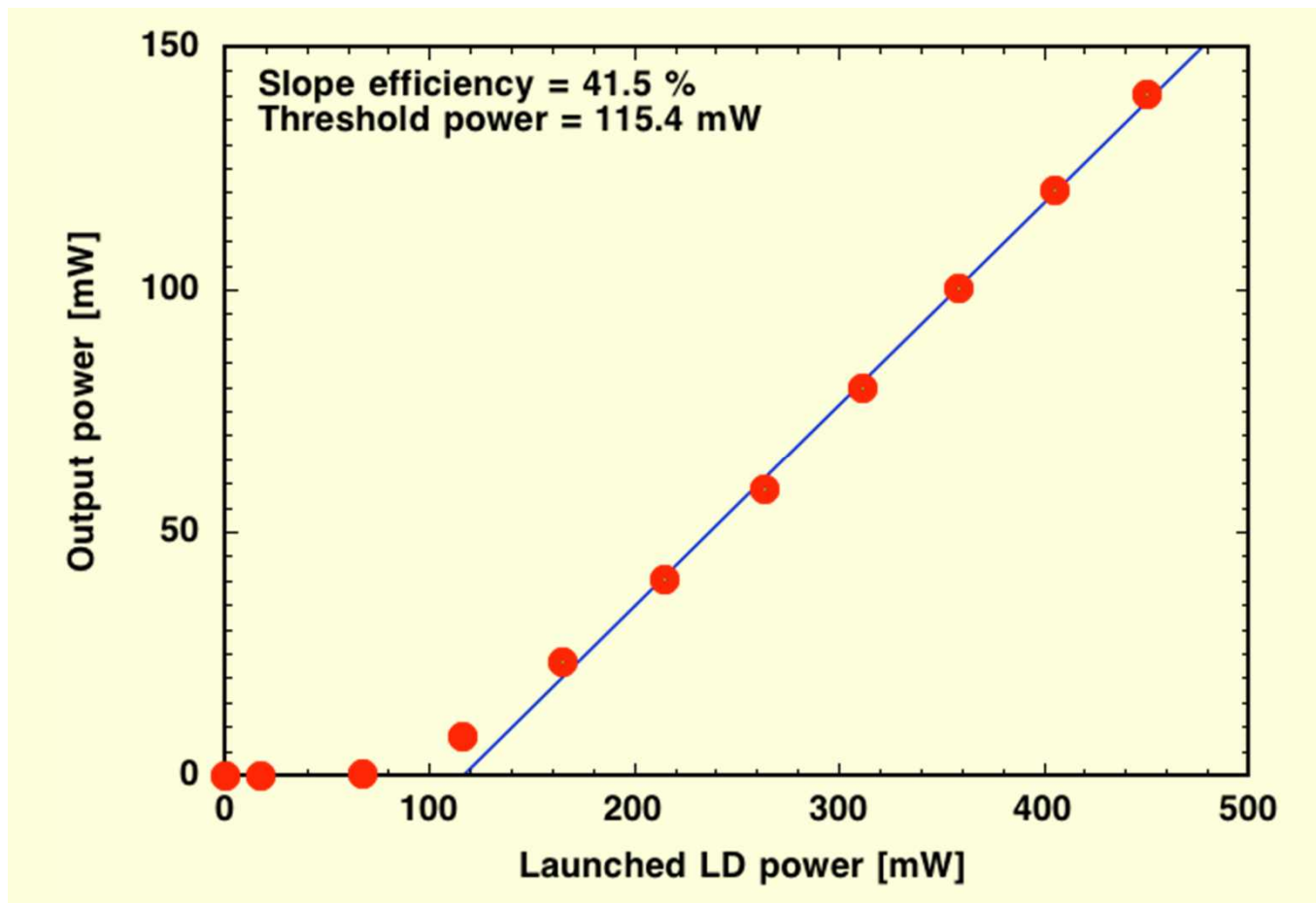
高Yb濃度 (54,600ppm) のファイバでフォトダークニングレスファイバの作成に成功した。(レーザー出力劣化が無い。)

レーザー発振特性1



37mm長のファイバ両端に誘電体薄膜ミラーを蒸着した非常に簡単な構造でレーザー共振器を構成した。

レーザー発振特性2



37mm長のファイバより、高効率のレーザー出力を得た。この技術はパルス化も可能。

実用化に向けた課題

- ファイバ物性とレーザー実証実験は済んでおり、用途オリエンテッド（ライダーや、計測用光源など）な実際のレーザー実装の設計が必要である。
- 用途オリエンテッドなコンパクトな筐体の設計後、耐久性テストが必要。

企業への期待

- パッケージングに関しては、それらが得意な企業との協働で解決できると考えている。
- また、自動運転用の小型特殊ライダー光源を開発中の企業、光学計測分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。
- 可能であればパッケージングの技術を持つ企業との共同研究を希望（必須では無い）。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : レーザー媒質用シリカガラス
- 出願番号 : 特許第4919463号
- 出願人 : 信越石英株式会社
- 発明者 : 上田 哲司, 大内 道成, 西村宏之
藤ノ木 朗, 藤本 靖, 中塚 正大

産学連携の経歴

- 2006年-2007年 JST産学共同シーズイノベーション化事業（顕在化ステージ）に採択
- 2009年-2010年 JST A-STEP FSステージ 可能性発掘タイプ（シーズ顕在化／起業検証）に採択
- 2016年-2018年 （NEDO）平成28年度「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」プロジェクトに採択
- 企業との共同研究経験：7社、22件

お問い合わせ先

千葉工業大学

研究支援部産官学融合課

富内 直樹・秋葉 知宏

TEL 047-478-0325

FAX 047-478-0434