

豊橋技術科学大学における高大連携の取組み

国立大学法人豊橋技術科学大学
学長補佐(将来構想担当:社会連携関係)
中野 裕美



本学の有する人的・物的リソースを駆使して社会貢献



人間・ロボット共生RC

社会連携推進本部

リサーチセンターの事業や成果、各種公開講座、高大連携等々の実施を通じて、大学と社会の架け橋になり、社会連携を推進します。



学内連携



先端農業・バイオRC



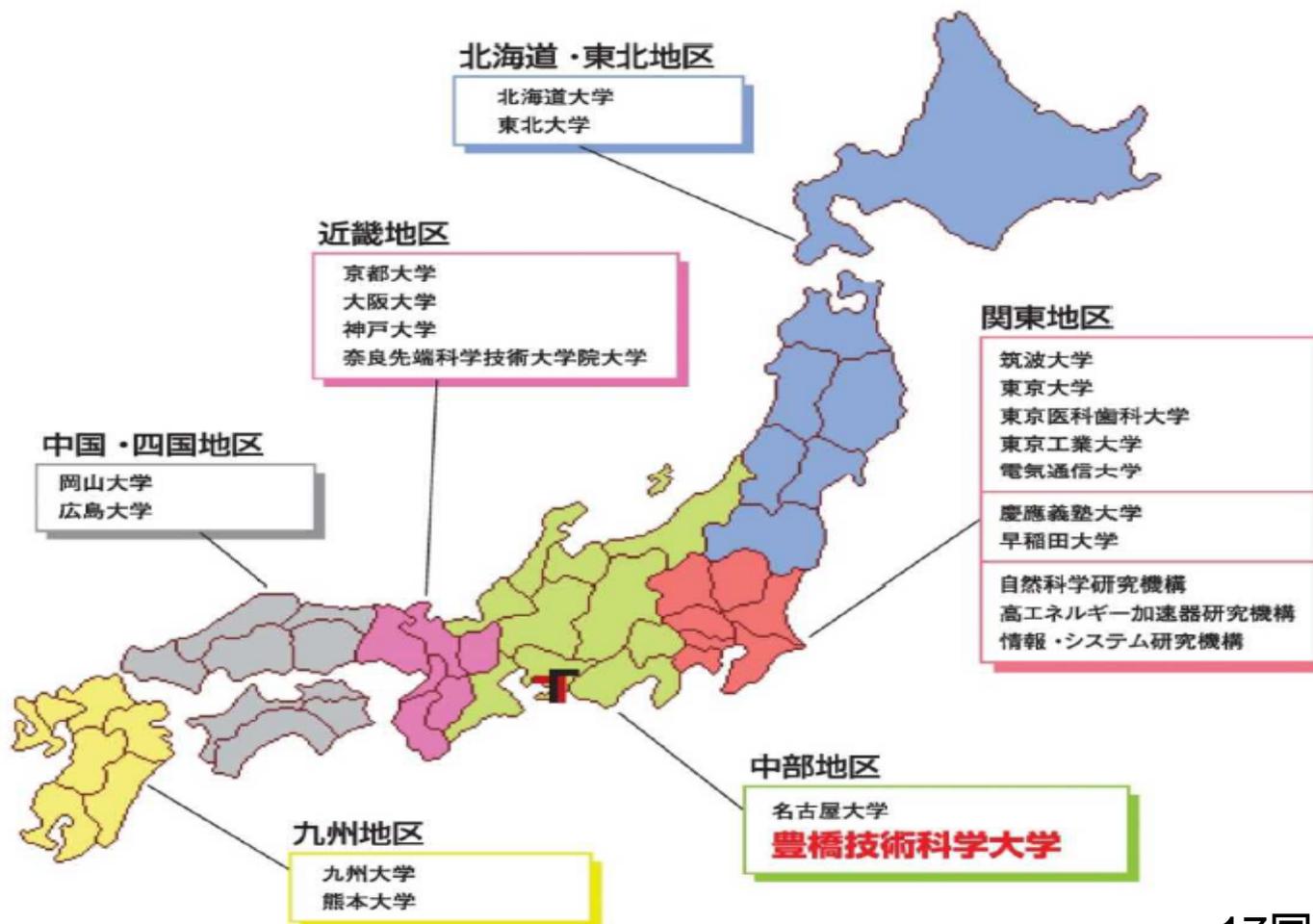
安全安心地域共創RC



研究大学強化促進事業

○事業実施期間：
平成25年度～平成34年度

豊橋技術科学大学は、世界水準の優れた研究活動を行う大学として、一層の発展を目指します。



本事業は、世界水準の優れた研究活動を行う大学群を増強し、我が国全体の研究力の強化を図るため、大学等による、研究マネジメント人材群の確保や集中的な研究環境改革等の研究力強化の取組を支援することを目的として、平成25年度に創設されたものです。

平成25年度は、22機関が採択され、そのうちのひとつが豊橋技術科学大学の計画です。

17国立大学+2私立大学+3機構

(国立大学法人豊橋技術科学大学)

国立大学改革強化推進事業

○事業実施期間：
平成24年度～平成29年度

「国立大学初の海外教育拠点設置」

～グローバル社会で活躍し、イノベーションを起こす実践的技術者の育成～



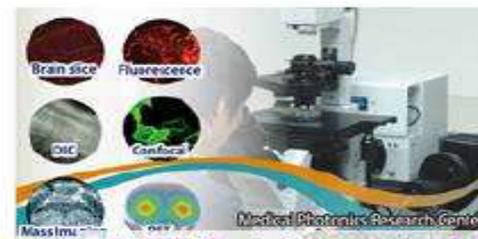
海外教育拠点（マレーシア ペナン分校）設置

本事業は、国際的な知の競争が激化する中で、将来を支える人材の育成や我が国の国際競争力の強化にも寄与することを目的として、平成24年度に創設されたプログラムです。



Photonic神経活動
イメージング

神経の
特異的光刺激



神経科学、メディカルオプトクス
(生理学研究所、浜松医科大学)

情報エレクトロニクスを駆使して
脳を学ぶ

新しい革新的情報技術を
脳に学ぶ



マルチ神経活動記録
デバイス (ToyoHashi Probe)

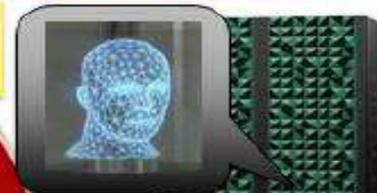
空間光変調器



ナノマシン/
マーカー技術

ハイイメージング
デバイス

脳科学を深化させる
情報技術を創る



ヴァーチャルブレイン
HPC、ビッグデータ解析
(本学次世代シミュレーション技術、
国立情報学研究所、等)



Cube状の3
次元情報の
可視化

超省電力デバイス
「マグネティック3Dメモリ」



“Brain-Brain”
認知インターフェース

※本プログラムは、本学と浜松医科大学、生理学研究所、理研BSI、
国立情報学研究所、等との外部連携によりブレイン情報教育研究
力を強化するものです。

文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」

榊学長が「ヒトゲノム計画」の
評価により文化功労者

http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/hakushikatei/1306945.htm

地方国公立 地元に着

地域貢献度調査

日本経済新聞社は全国737の四年制の国公立大学を対象に、大学が人材や研究成果をどれだけ地域振興に役立てているかを調べる「地域貢献度」の2013年調査を実施した。総合ランキングでは前年同様に地方の国公立が上位を占めた。大学が自治体などと連携して地域課題の解決を目指す役割強化は、国が求める大学改革の柱だ。多くの大学が各設問で点数をアップさせたが、今後ますます大学と地域の連携強化が求められる。(詳細を18日発行の「日経クロール」に)

調査は地域貢献に関する質問を5分野、計23問設け、回答を点数化して得点順に並べた。国立81、公立69、私立376校から回答を得た(回答率71.4%)。全分野の得点を合計し

企業と商品共同開発 就業体験の派遣拡大

た総合ランキング上位校をみると、前年同様に長野県勢と北関東勢の健闘が目立った。両地域とも



信州大は20年来、大学が運営する農場での農作業を通して、地域の小学生や保護者、高齢者らの交流を進めてきた(長野市)

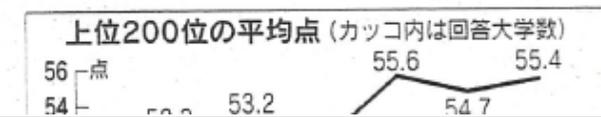
首都圏に多くの学生が流出することが課題だ。各大学が貢献活動で地域とつながりを強め、学生が

▼大学の元自治体や官連携など動のほか、習や災害時など地域社
ら選ばれる目指している
2年連続
学は、災害などをみる
ア・防災」や施設の「
「住民」が1位。自治
定件数を前
11件、地
共同開発
件から18
比2.1倍
まで点数を
宇都宮大
で2位。地
出前講座

総合ランキング上位20校(得点は100点満点)

2013	2012	2011	大学名	国公私別	本部所在地	得点
1	1	2	信州大学	国立	長野県松本市	89.2
2	2	2	宇都宮大学	国立	宇都宮市	86.3
3	5	11	岩手大学	国立	盛岡市	85.5
3	11	5	茨城大学	国立	水戸市	85.5
5	7	4	群馬大学	国立	前橋市	84.6
6	4	14	長野大学	私立	長野県上田市	84.5
7	3	1	北九州市立大学	公立	北九州市	83.0
8	12	9	大阪市立大学	公立	大阪市	82.9
9	6	17	松本大学	私立	長野県松本市	82.6
10	14	15	横浜市立大学	公立	横浜市	81.4
11	15	12	鳥取大学	国立	鳥取市	80.9
11	8	19	大阪府立大学	公立	堺市	80.9
13	26	21	徳島大学	国立	徳島市	80.1
13	20	118	長崎大学	国立	長崎市	80.1
15	19	13	愛媛大学	国立	松山市	79.9
16	13	10	神戸大学	国立	神戸市	79.4
17	9	15	三重大学	国立	津市	79.2
18	31	79	大阪大学	国立	大阪府吹田市	77.9
19	10	6	山口大学	国立	山口市	77.6
20	16	107	豊橋技術科学大学	国立	愛知県豊橋市	77.2
20	26	25	鹿児島大学	国立	鹿児島市	77.2

(注)526大学平均得点36.0



本学における高大連携の取組み事例

1. あいち理数教育推進事業「知の探究講座」
2. SPP事業の実施・協力
3. 原子力・エネルギーに関する教育支援事業の実施・協力
4. SSH指定校事業への連携・協力
5. TUTラボ
6. 豊橋技術科学大学情報講習会の実施
7. 科学技術教育推進協議会発表会「科学三昧inあいち」参加
8. 依頼講演
9. 出前入試説明
10. 高校との懇談会
11. ラボツアー
12. オープンキャンパス
13. 東三河高大連携協議会

あいち理数教育推進事業 「知の探究講座」

目的: 従来、各高等学校で進めてきた理数教育に関する優れた取組を全校に普及するとともに、高大連携の充実を図ることにより、愛知の理数教育を一層発展させ、科学技術創造立国を支える優れた人材の育成を目指す

(愛知県教育委員会 H19年～実施)



【H25実績】

「次世代ロボット創出プロジェクト」

(10年後のロボット企画, プロトタイプのロボット制作・拡張)

人間・ロボット共生リサーチセンター 寺嶋一彦センター長、岡田美智男教授ほか

- ・ **日程:** 平成25年7月30日～11月16日の8日間(全体発表会は平成26年1月11日)
- ・ **受講生:** 名古屋西, 春日井, 岩倉総合, 東浦, 岡崎, 岡崎東, 岩津, 安城南, 豊橋西, 成章, 小坂井
以上、県内高校11校から12名が受講
- ・ **開催場所:** 本学
- ・ **実習内容:** 4種類のプロトタイプのロボットに基づいて、その基本動作を拡張してどのような動きをさせたいかをグループで構想し、ロボットを動かすためのプログラミングをして、構想した動きに近づける実習などを行いました。

SPP事業

目的: 児童生徒の科学技術, 理科, 数学に対する興味と知的探求心等を育成するとともに, 進路意識の醸成及び分厚い科学技術関係人材層の形成

【H25実績】

(1)「PCR法によるDNA増幅と電気泳動の実験実習」

環境・生命工学系 菊池洋教授

- ・ **日程:** 平成25年6月18日, 8月26日~27日
- ・ **受講生:** 豊丘高校2年の生徒33名
- ・ **開催場所:** 豊丘高校, 本学



(2)「沿岸災害への備えとその対策～水理現象の基礎知識から実現象の理解へ～」

建築・都市システム学系 加藤茂准教授

- ・ **日程:** 平成25年8月5日, 6日, 9日
- ・ **受講生:** 豊橋工業高校の生徒13名
- ・ **開催場所:** 本学



※SPP事業・・・サイエンス・パートナーシップ・プロジェクトの略

学校と大学・科学館等の連携により, 科学技術, 理科・数学に関する観察, 実験, 実習等の体験的・問題解決的な学習活動を実施。

原子力・エネルギーに関する教育支援事業

目的: 高校生にエネルギーや原子力並びに環境をめぐる問題について興味や関心を喚起し、知識の獲得と理解の促進を図る(文部科学省)

【H25実績】 ※本学においては平成24年度から実施・協力

「エネルギーに関する模擬授業・実験」

電気・電子情報工学系 滝川浩史教授

- ・ **日程:** 平成25年10月5日
- ・ **受講生:** 岡崎北高校の生徒41名
- ・ **開催場所:** 本学
- ・ **実習内容:** 太陽電池パネルの設置角度や方位を変えたり、パネルへの影のつき方によって出力の変化などを計測



【色素増感型太陽電池を試作！】

英語村・SSグローバル

【英語村】

概要: 時習館高校とSSグローバル参加校の生徒が各班4～5名に分かれて、留学生と英語だけでFree Conversationを行い、英語力を養う

日時・場所: 11月10日(日) 11:30～16:00, 時習館高校

参加生徒数: 137名

本学の協力: 留学生35名と日本人チューター1名が参加



英語村での生徒と留学生の英会話の様子

【SSグローバル】 ※旧称:コアSSH

概要: SSグローバル参加校の生徒が「科学三昧inあいち」及び英国で実施される合同研究発表会の準備として、研究内容の発表練習を英語で行う。

日時・場所: 12月15日(日) 9:40～12:15, 時習館高校

参加生徒数: 81名

本学の協力: 留学生11名と日本人チューター1名が参加



SSグローバルでのポスター発表の指導

TUTラボ

目的: 大学レベルの高度な技術・科学分野に関する実験・実習を体験することにより、本学または工学部に対する理解を深め、研究の魅力を感じていただく。

【H25実績】

- ・ **日時**: 平成25年8月22～27日 土日除く4日間
- ・ **受講者**: 愛知県及び静岡県西部地域の県立高等学校生徒
※26名(愛知県8校23名, 静岡県3校3名)が受講
- ・ **内容**: 大学紹介・施設見学+3日間演習(実験・実習)
最終日午後成果発表会

講座テーマ

- ・ 対流による熱の伝わりを知る
- ・ 太陽電池をうまく使おう ー屋外での発電実験ー
- ・ 薬を創るための分子シミュレーション入門
- ・ 生分解性高分子の球晶成長
- ・ レーザーカッターや3Dプリンタを使用した建築ものづくり体験



「太陽電池をうまく使おう」
実験・実習の様子



成果発表会での質疑応答の様子

※本講座は、時習館SSH事業の一つ「地域SS豊橋技術科学大学講座」を兼ねる。
東三河地域の高校からの受講生は地域SS豊橋技術科学大学講座の受講生として参加。
(受講生募集案内は時習館高校から通知)

SS技術科学

目的: 科学技術全般に対する興味・関心、論理的思考力、問題解決能力や 探究力の習得

【H25実績】

- ・ **受講者:** 時習館高校2年生全員 (315名) を受入れ
- ・ **実験講座**
 - ・ **日程:** 平成25年9月5日～6日 (2日間)
 - ・ **場所:** 本学
 - ・ **内容:** 学長講義 + 5～6人の班ごとに実験・実習
- ・ **成果発表会**
 - ・ **日程:** 平成25年11月19日
 - ・ **場所:** 時習館高校
 - ・ **内容:** 4会場に分かれて班ごとの成果発表
※座長を本学教員4名が担当



SS技術科学 テーマ一覧

【平成25年度】

1. 金属の缶を作ってみようー金属は形を大きく変えるー
2. 風切り音を体験しよう
3. 蒸気エンジンを使った発電システムの製作
4. ロボットの動作原理を学ぶ
5. 静電気の力を使ってミクロな機械を駆動してみよう
6. 交通安全支援技術の体験 ～仮想の街を作り、走ってみよう～
7. 水のなかから半導体をつくるー半導体と色、そして太陽電池ー
8. 病院内 回診ロボット“TERAPIO”を体験しよう
9. 髪の毛の100分の1細いプラスチック糸の作製
10. LSIとセンサの設計製作入門から最先端まで
11. ワイヤレス電力伝送に関する実験
12. 電池の仕組みを手作り電池で理解しよう
13. 目でみる波の動き
14. SNSデータからのテキストマイニング
15. オブジェクト指向プログラミング入門
16. 音声の物理的・生理的性質と音声の生成・合成実験
17. 機械翻訳のしくみ
18. コンピュータ和算「塾」和算+情報=デザイン力
19. 視覚の心理学: 錯視と錯覚の脳科学
20. 試行錯誤からの学習
21. 鏡像分子の性質
22. ライフサイクルアセスメントによる製品の環境性評価
23. 最先端超伝導薄膜磁気センサの技術
24. 蛍光顕微鏡で見る細胞のDNAと呼吸活性
25. プラズマによる大腸菌の殺菌
26. 超音波風速計を利用した地表面からの熱量と運動量の測定
27. 夏季における屋外都市空間を歩行する場合の深部体温の変動
28. 建物の振動入門 ～建物の揺れを調べてみよう～
29. エクセルを用いた投資のリスク管理
30. 3次元CAD入門 ～AUTOCADで階段を描いてみよう～
31. 効率よく英語の語彙力を強化しよう
32. マルチメディアを使ったe-learningコンテンツの作成

実習内容一例

電池の仕組みを手作り電池で理解しよう

リチウムイオン二次電池は携帯電話やノートパソコンといったモバイル機器用電源のみならず、自動車用動力源・太陽電池／風力発電用補助電源としても応用展開が進められており、ますます私たちの生活に欠かせない電池として大きな注目を集めています。

本実習テーマでは、リチウムイオン二次電池の構造・動作原理の基礎について学習します。また、実際に電子顕微鏡を用いて電池に使用される電極材料の観察や、これらの電極材料を使って皆さん自身が手作りした電池を用いた充放電特性の測定を行います。得られた結果に基づいて、電池の特性を左右する条件(材料+動作条件)について理解を深めてもらうことを目的とします。

- 1日目(午後): コイン電池作製, 電子顕微鏡による電池材料観察, 充放電特性取得開始
- 2日目(午前): 電池に関する基本講義, データ整理
- 2日目(午後): データ整理, 報告資料作成ガイダンス



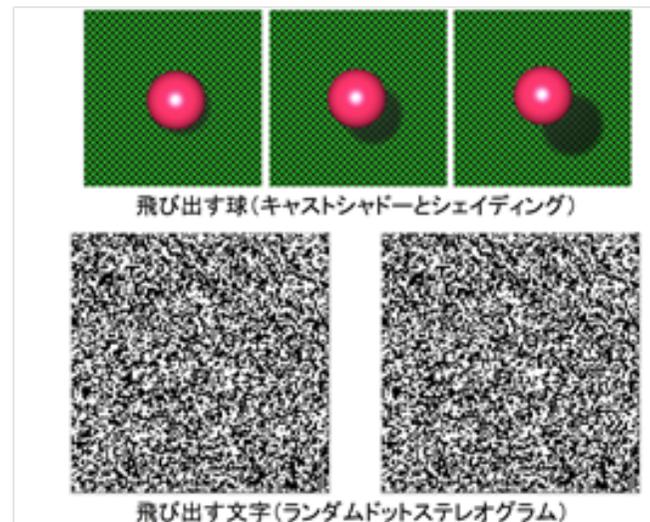
実習内容一例

視覚の心理学: 錯視と錯覚の脳科学

私たちの住む世界は、見る、聞く、触る、嗅ぐ、味わう等の感覚を通してのみ体験可能です。しかし、体験される世界は、必ずしも外界の物理特性と一致しません。たとえば、「錯視」では、同じ長さの線が違う長さに見えたり、平行な線が傾いて見えます。実は、錯視は特別なことではなく、私たちの日常の知覚そのものなのです。人の感覚器官が外界から得るデータは限られており、私たちが日々体験する知覚にとってはあまりにも少ないと言えます。そこで、脳は、感覚データから現実世界を推定して、知覚世界を作り出しているのです。

知覚心理学は、脳がどのように知覚を成立させるのかを科学的に解明しようとする研究領域です。今回は、基礎的な視覚研究についてのデモと講義のあと、各自で錯視デモの作成、観察、および心理物理実験を体験してもらいます。

- ・1日目(午後): 知覚心理学の講義とデモ
- ・2日目(午前): 錯視デモの作成と観察
- ・2日目(午後): ランダムドットステレオグラムの作成と心理物理実験



SSH技術科学の生徒アンケートから

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
発表準備への 取り組み姿勢	92%	95%	97%	95%
WORD作成技 術向上	31%	31%	38%	36%
PPT作成技術 向上	36%	35%	41%	39%
発表技術向上	78%	79%	79%	77%
科学への関心 度向上	77%	80%	83%	81%

- ・まじめに取り組む姿勢
- ・WORD,PPTは大半の生徒がもともと使いこなせている環境。
- ・発表技術の向上や科学への関心度向上こそ、SSH事業の大きな成果。

SS技術科学アンケート

生徒の意見から抜粋

- 面白かった(楽しかった)の記述をした生徒は、全体の意見の91%。**理系の生徒のほうが多かった。**

比較的多かった意見

- 様々な知識を得ることができて面白かった。
- 内容は難しかったが、普段できない貴重な体験になった。
- 大学の研究のイメージが明確になった。

高校生のまじめな取り組みが反映された意見

- うまく発表できず悔しい。次はもっとしっかりした発表をしたい。
- 今回の自分たちがした実験を応用化したものが、未来を良くするために使われるかもしれないと思うとわくわくした。
- 研究はただ何かを発見するだけじゃない。研究はつきつめるほど面白くなっていくと感じた

高大連携事業における効果

高校	大学(TUT)
<ul style="list-style-type: none">◆入学者へのPR◆プレゼンスの向上◆教育の補完◆生徒の興味関心, 実学の経験◆進路選択指導	<ul style="list-style-type: none">◆入学者へのPR◆プレゼンスの向上◆アウトリーチ活動◆高校を知る・理解する機会◆社会貢献

ご清聴ありがとうございました。

これからSS技術科学の成果発表会で優秀賞を受賞されたチームによる発表があります。



SS技術科学
豊橋技術科学大学実験実習講座

時習館高校

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY **実験実習講座(豊橋技術科学大学)**

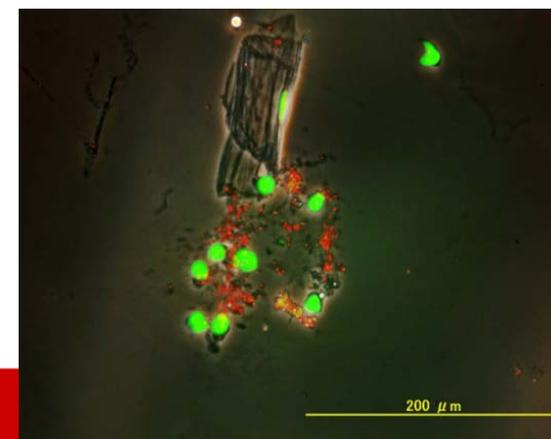
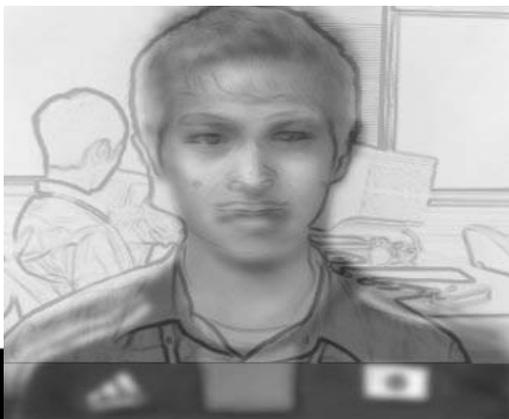
**2年生全員が各テーマ32講座に分かれて
実験
講座例)**

視覚の心理学・脳科学

電池の仕組みを理解しよう

蛍光顕微鏡で見る細胞のDNAと呼吸活性

etc



成果発表会準備 予稿集作成 PPT作成

・11/19

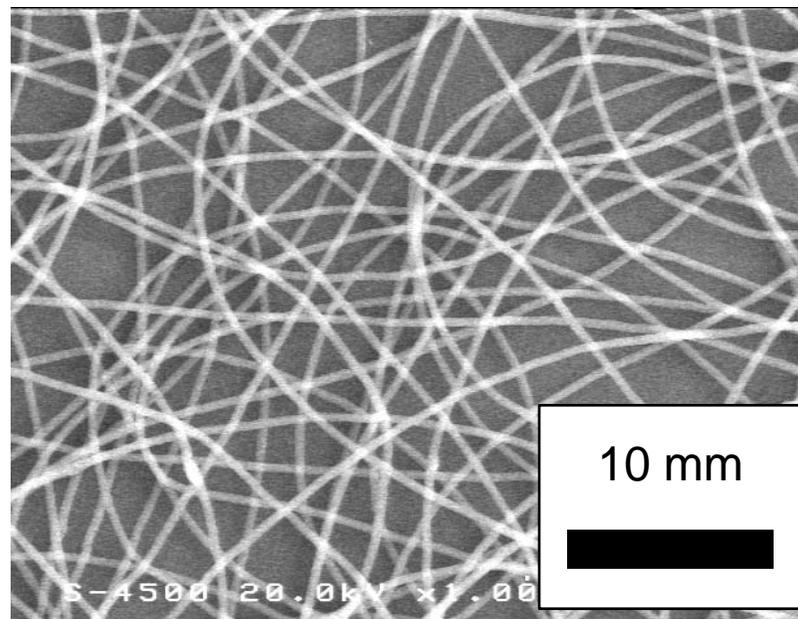
成果発表会

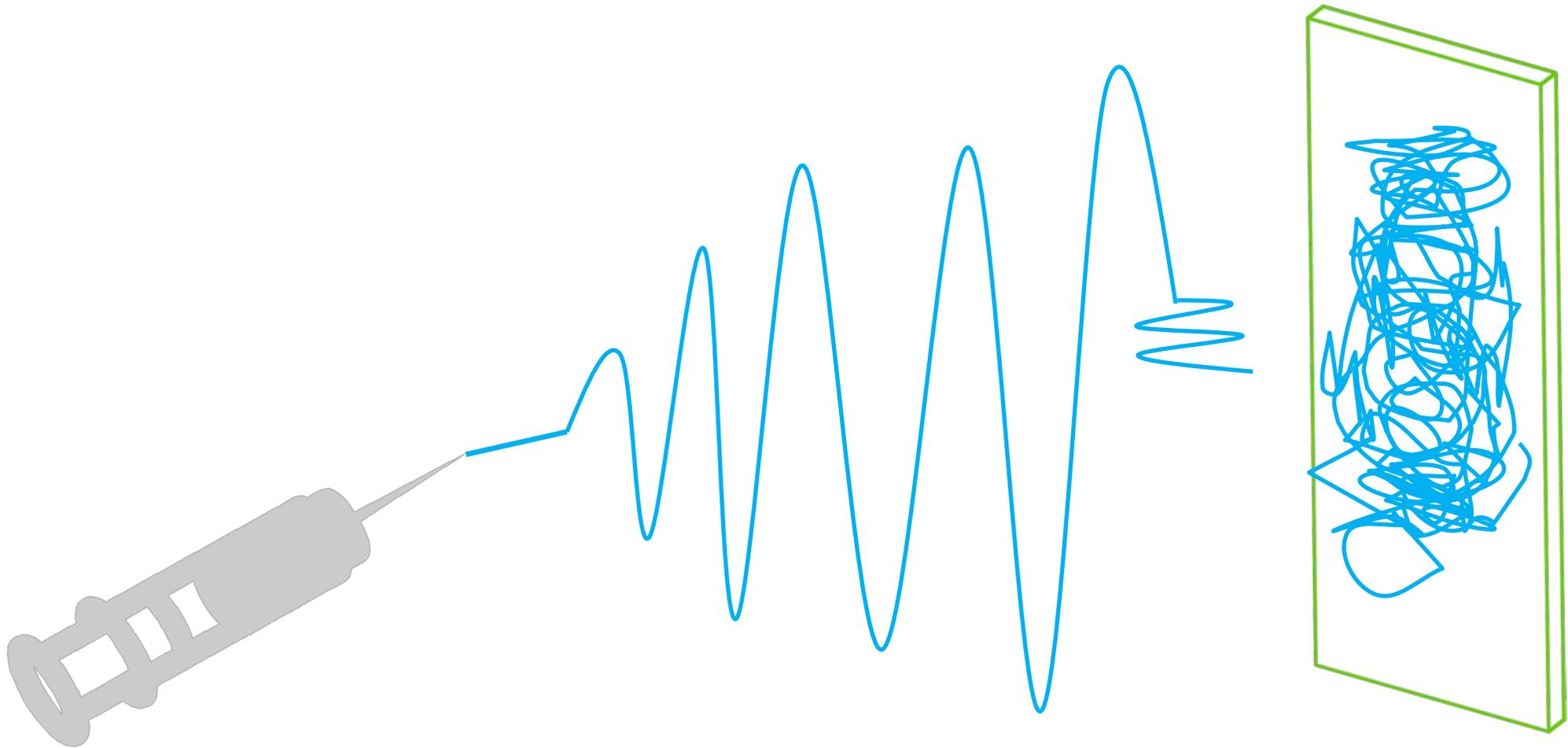


髪の毛の100分の1細い
プラスチック糸の作製



50 μ m





訳すと・・・

※合計は3mLになるよう計算

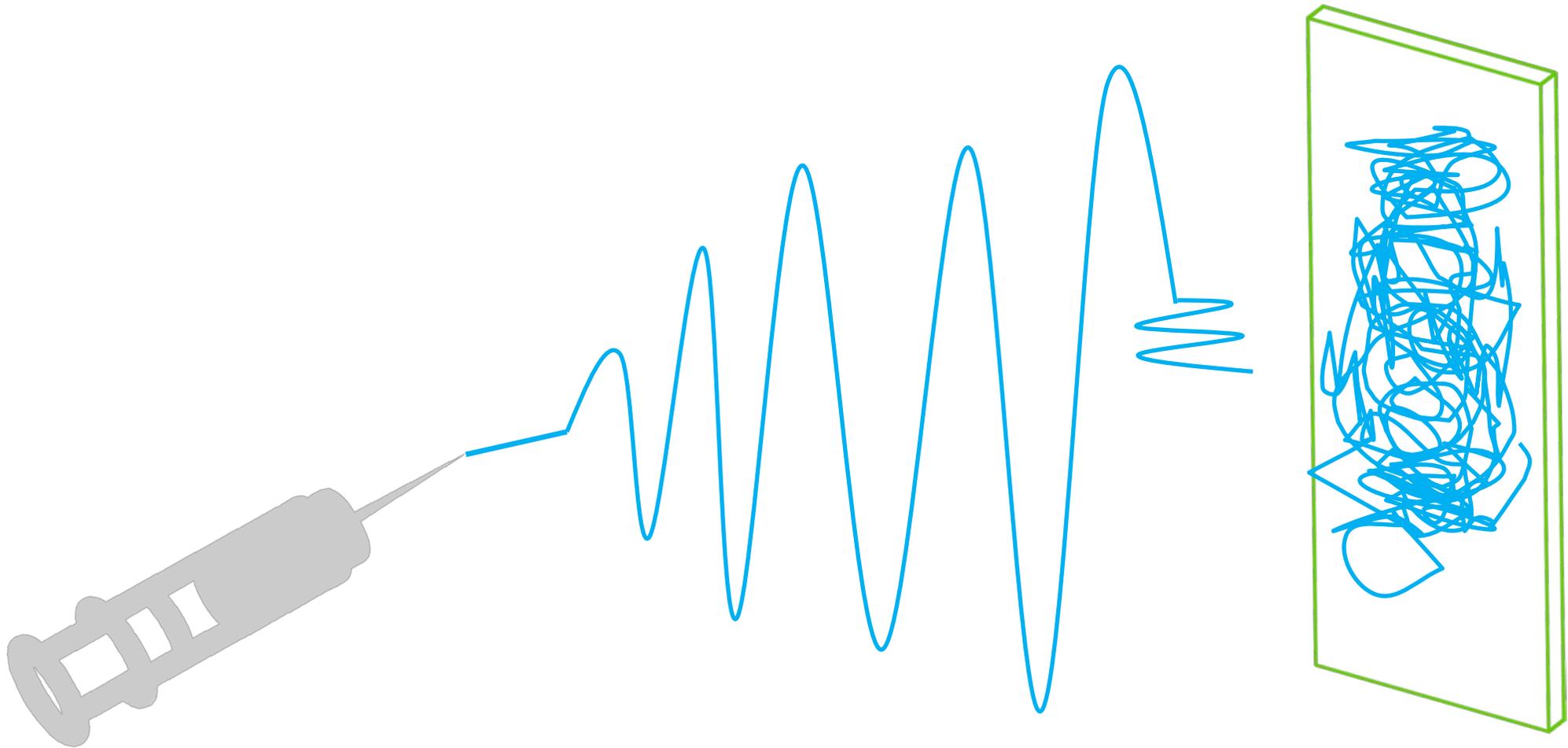
完成!!!

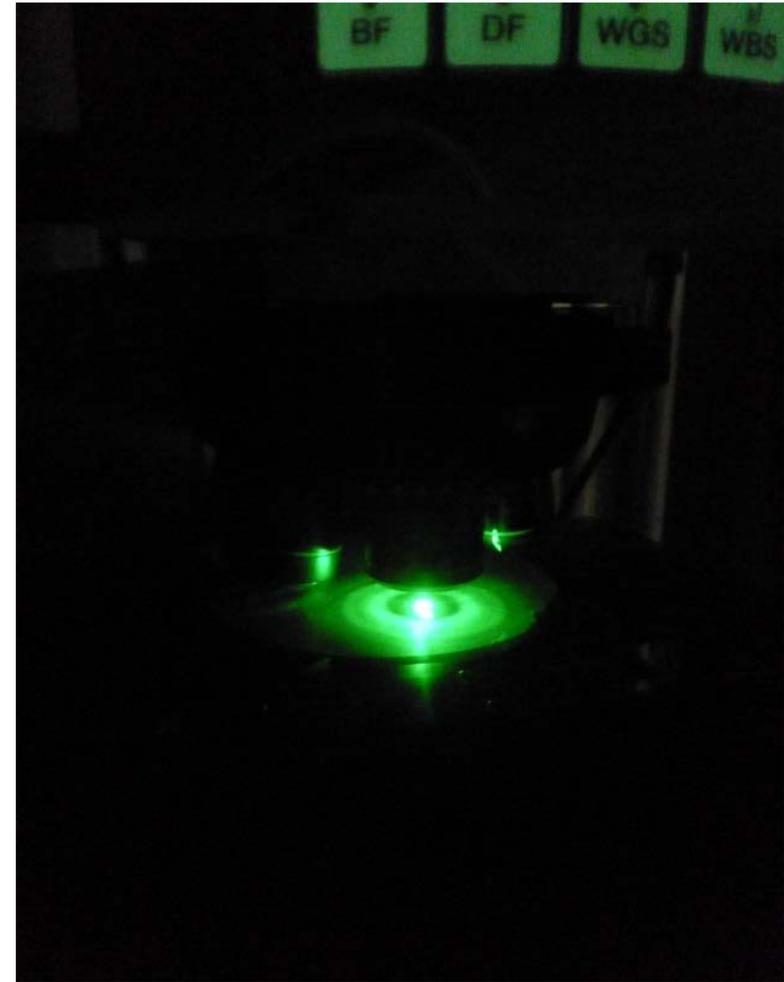
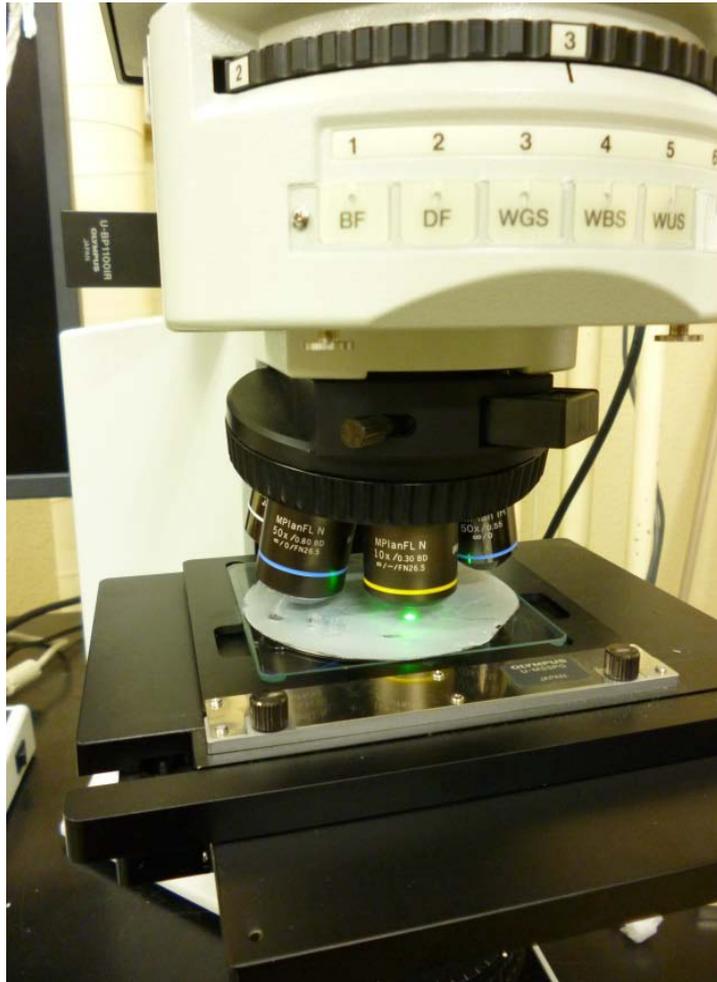
chloroform

PMF

NBA

PMMA



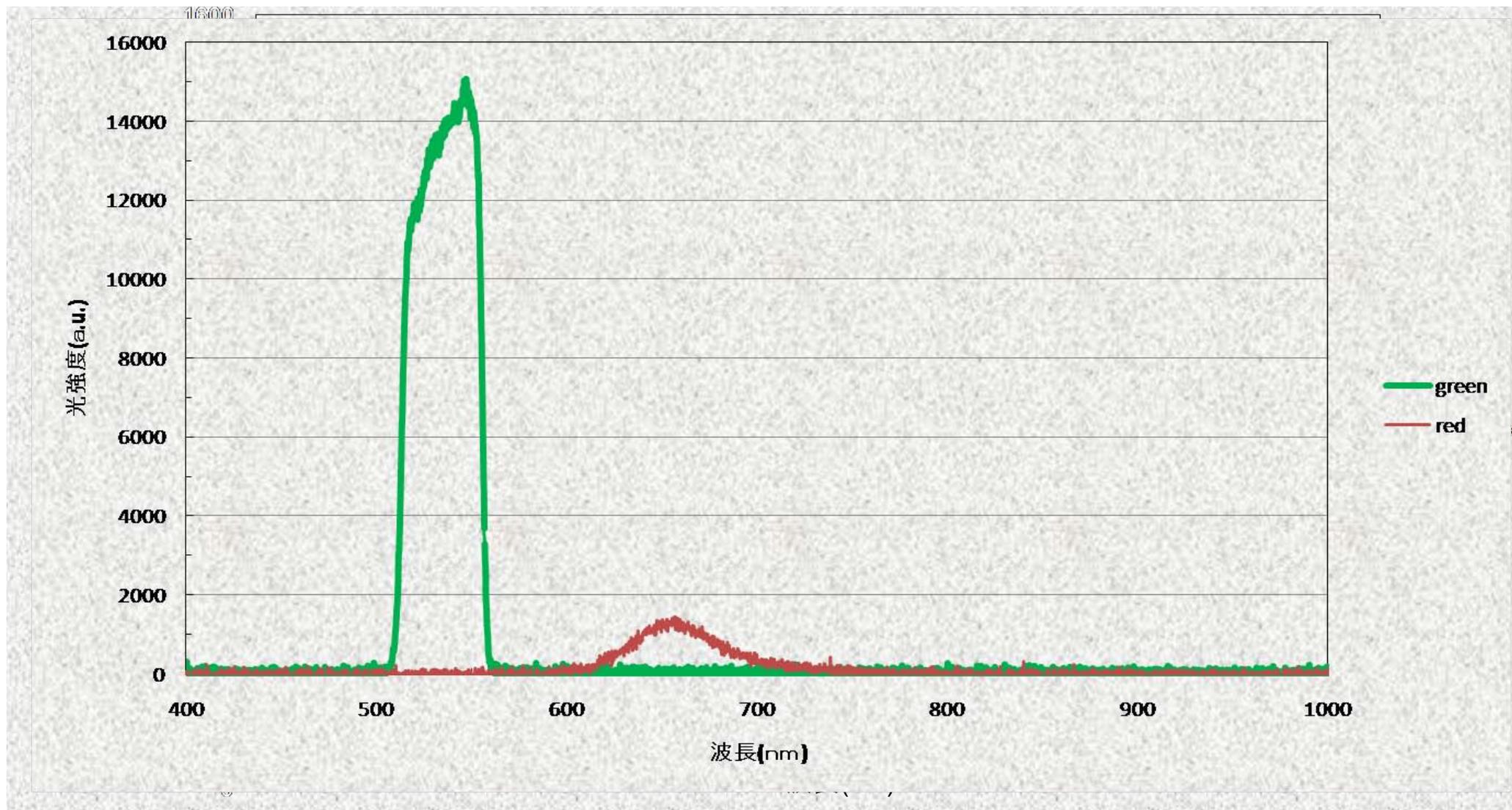


短波長(高エネルギー)の
光

ナノファイバー
(NBA入り)

長波長(低エネルギー)の
光

red light



500

600

700
波長(nm)

800

900

需要は40%増加
→大量生産できず、光効率が悪い
ため実用化には遠い

ご清聴ありがとうございました

