



桜修館中等教育学校 第21回學フォーラム
「大学教員、研究者のしごと」

北里大学 理学部 物理学科
生物物理学講座
講師

西沢 望



北里大学理学部生物物理学講座

Laboratory of Biophysics, School of Science, Kitasato University

今日の話のアウトライン

1. 自己紹介 職場(大学)の雰囲気
2. 仕事の内容
3. 私の研究の紹介(ごくごく簡単に)
4. 仕事の楽しさと辛さ
5. この仕事につくためには
6. 進路の選び方

今日の話のアウトライン

1. 自己紹介 職場(大学)の雰囲気
2. 仕事の内容
3. 私の研究の紹介(ごくごく簡単に)
4. 仕事の楽しさと辛さ
5. この仕事につくためには
6. 進路の選び方

自己紹介



西沢 望 (にしざわ のぞみ)

北里大学 理学部 物理学科 生物物理学講座 講師

1996年 東京都立町田高校卒業

2003年 東京理科大学理学部応用物理学科卒業

2008年 筑波大学大学院数理物質科学研究科修了

博士(工学) 取得

2008年～ 独立行政法人 物質・材料研究機構 ポスドク研究員

2010年～ 国立大学法人 東京工業大学 研究員

2018年～ 国立大学法人 東京工業大学 助教

2022年～ 学校法人 北里大学理学部 講師(現職)

大学の雰囲気(東工大)



大学の雰囲気 (北里大)

- 薬学部
- 医学部
- 医療衛生学部
- 看護学部
- 海洋生命学部
- 獣医学部
- **理学部**
- (未来工学部)

研究室の雰囲気 (北里大)

物理学科 { 光物性物理講座
量子物理講座
生命物理講座
固体物理講座



今日の話のアウトライン

1. 自己紹介 職場(大学)の雰囲気
2. 仕事の内容
3. 私の研究の紹介(ごくごく簡単に)
4. 仕事の楽しさと辛さ
5. この仕事につくためには
6. 進路の選び方

私の仕事の内容



大学教員



研究者
(科学者)



経営者
(研究室主催者:PI)

私の仕事の内容 研究



大学教員



研究者
(科学者)



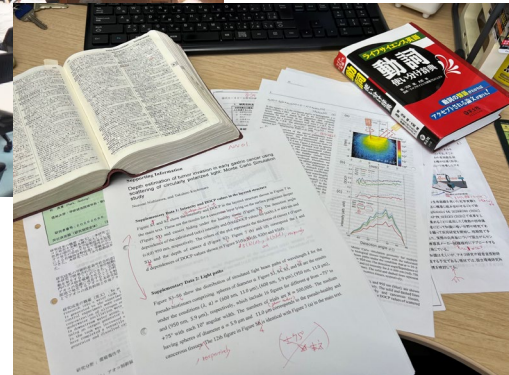
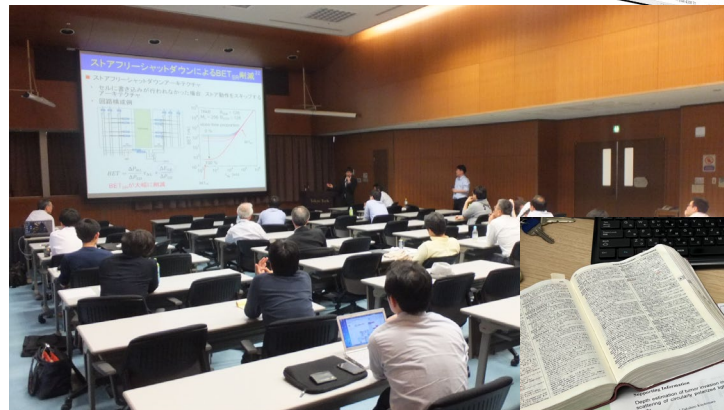
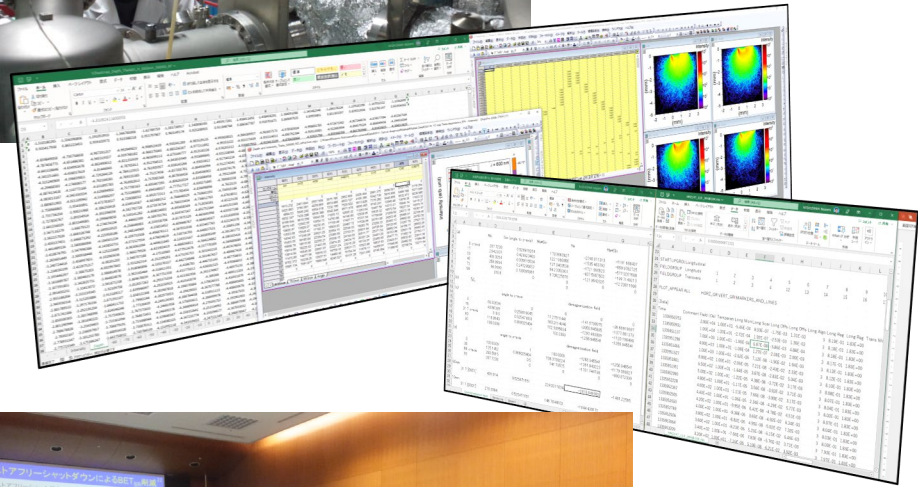
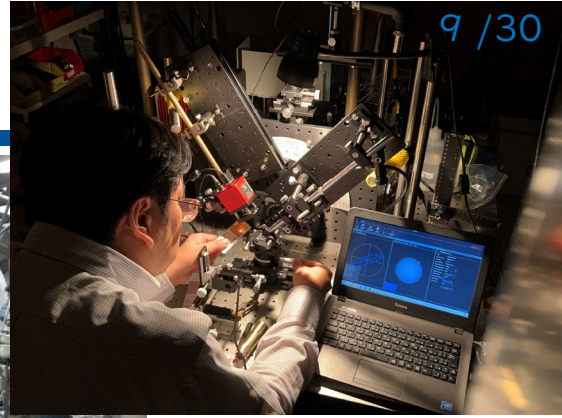
経営者
(研究室主催者:PI)

私の仕事の内容 研究



研究者
(科学者)

- ① 実験
- ② データ解析
- ③ 仲間と議論
- ④ 学会発表
- ⑤ 論文執筆

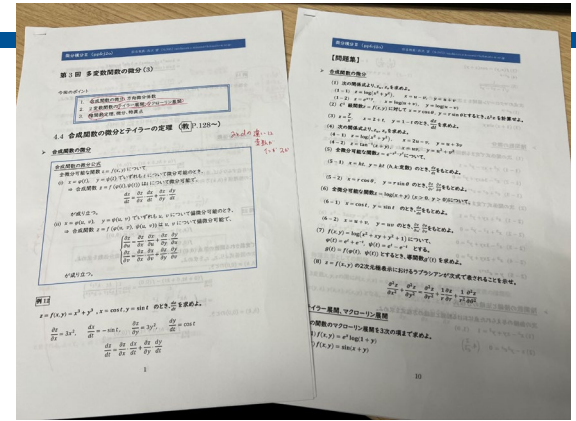
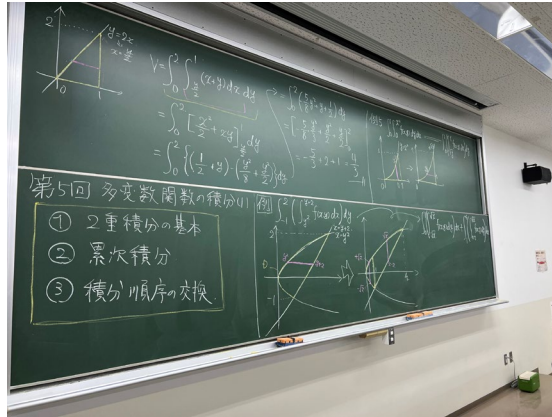


私の仕事の内容 教育

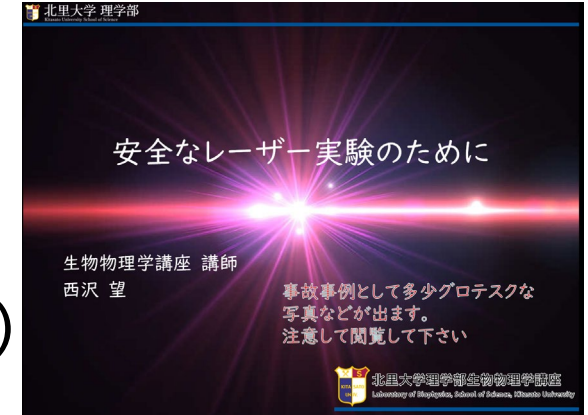


大学教員

① 授業 (学部生、院生)



② 実験、研究、安全指導 (卒業論文、修士論文)



③ 講演会 (高大連携や市民フォーラム等) 研究内容、進路 研究倫理



私の仕事の内容 運営



① 研究室運営



② 研究費獲得



経営者
(研究室主催者:PI)

③ 大学運営



私の仕事の内容



大学教員

- ① 授業 (学部生、院生)
- ② 実験指導、研究指導
安全指導
- ③ 講演会



研究者
(科学者)

- ① 実験
- ② データ解析
- ③ 仲間と議論
- ④ 学会発表
- ⑤ 論文執筆



経営者
(研究室主催者:PI)

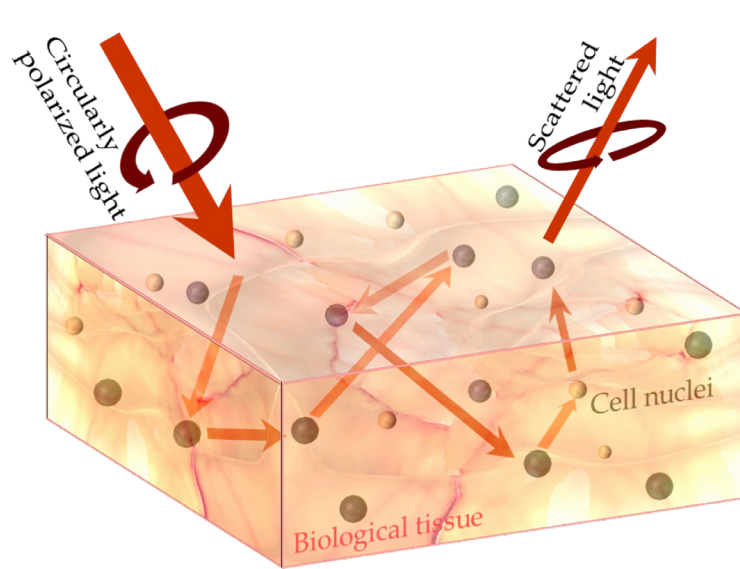
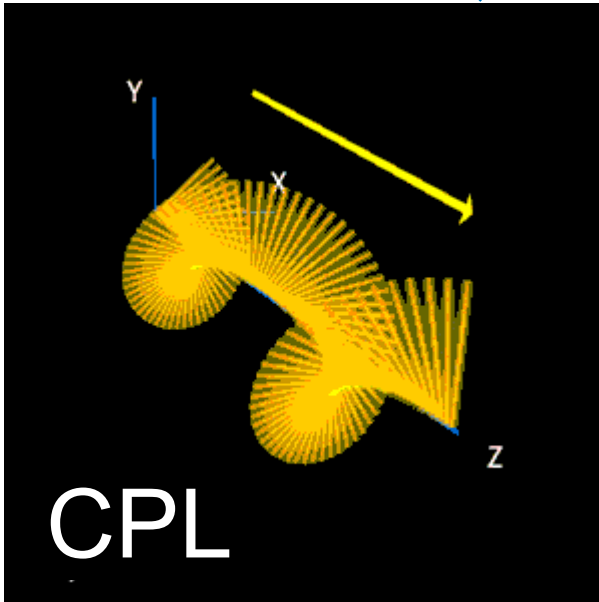
- ① 研究室運営
- ② 研究費獲得
- ③ 大学運営

今日の話のアウトライン

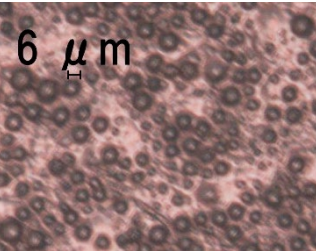
1. 自己紹介 職場(大学)の雰囲気
2. 仕事の内容
3. 私の研究の紹介(ごくごく簡単に)
4. 仕事の楽しさと辛さ
5. この仕事につくためには
6. 進路の選び方

私の研究の紹介 ごくごく簡単に

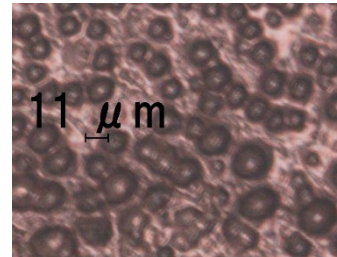
「円偏光散乱を用いたがん評価技術」



Healthy

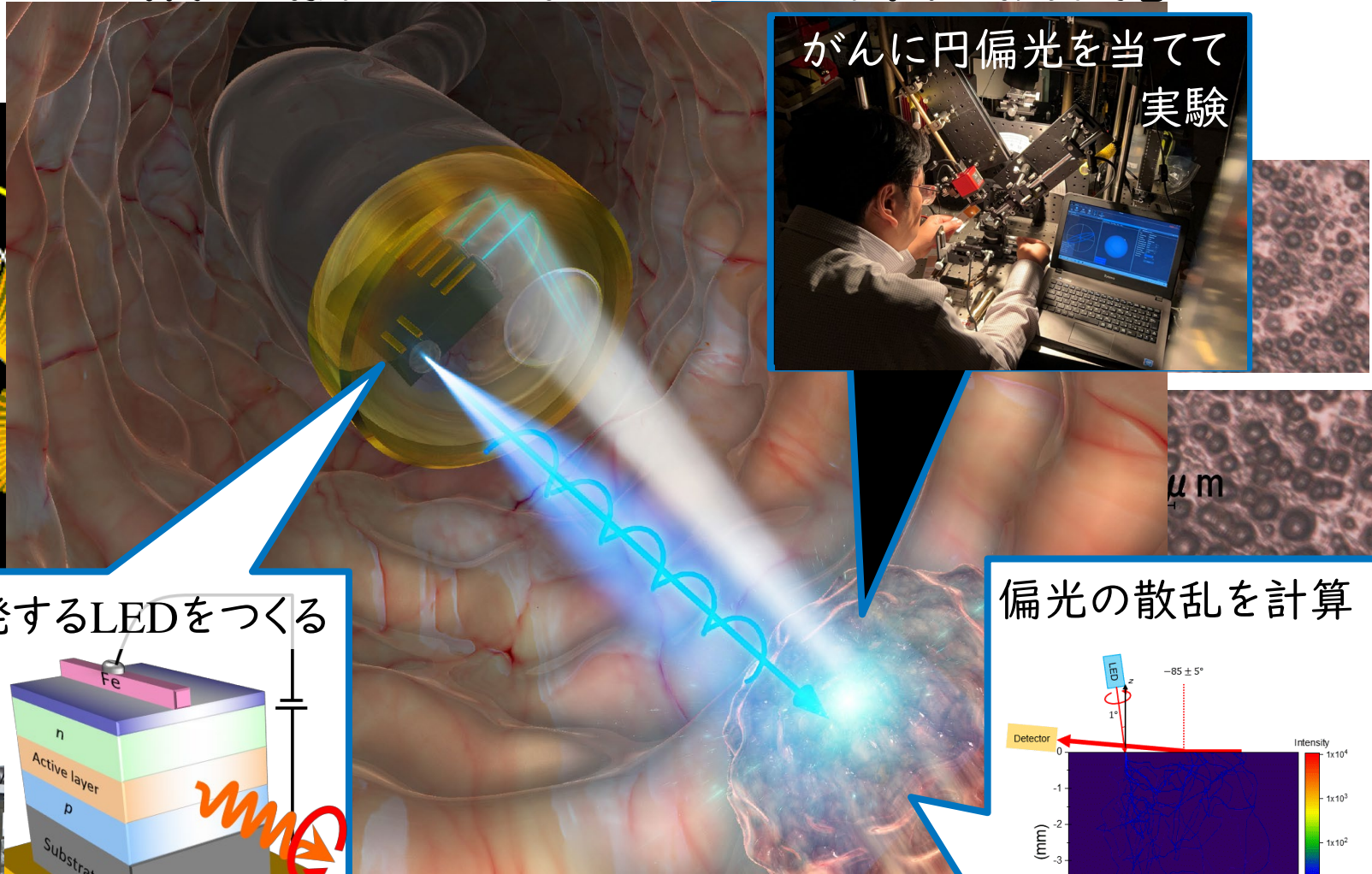


Cancer

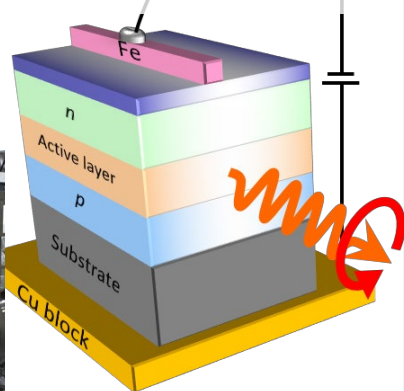


私の研究の紹介 ごくごく簡単に

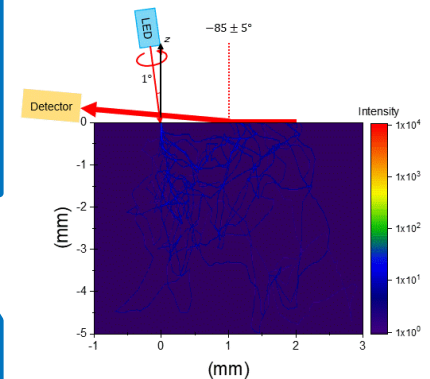
「円偏光散乱を用いたがん評価技術」



円偏光を発するLEDをつくる



偏光の散乱を計算



今日の話のアウトライン

1. 自己紹介 職場(大学)の雰囲気
2. 仕事の内容
3. 私の研究の紹介(ごくごく簡単に)
4. 仕事の楽しさと辛さ
5. この仕事につくためには
6. 進路の選び方

仕事の楽しさの前に.....物理の楽しさ

物理現象



数学



現象の過去と未来を知る

- どのように現状にたどり着いたのか (過去)
- これからどのように進むのか (未来)

$$\begin{cases} v_x = v_0 \cos \theta \\ v_y = v_0 \sin \theta - gt \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = v_0 \cos \theta \cdot t \\ y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

- この物体はどこからどのように飛んできたのか
- どのようにすればもっと遠くに飛ぶのか

要素の抽出

$$ma = -kx - bv$$

解く

$$x = Ae^{-\gamma t} \cos(\omega t + \alpha)$$

- どのような力がこのバネにはたらいているのか
- 他にどのような力を加えればこのバネは止まるか

$$\left\{ -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta + V \right\} \psi = E\psi$$

$$\psi = A_n \sin \frac{n\pi x}{a}$$

$$E = \frac{\hbar^2 \pi^2 n^2}{2ma^2}$$

- なぜこの原子は安定なのか
- どのようなエネルギーを与えれば原子の状態は変化するか

実験

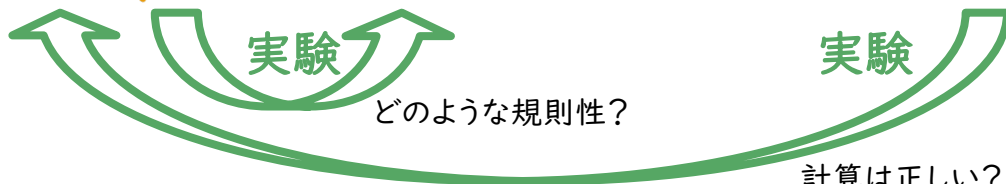
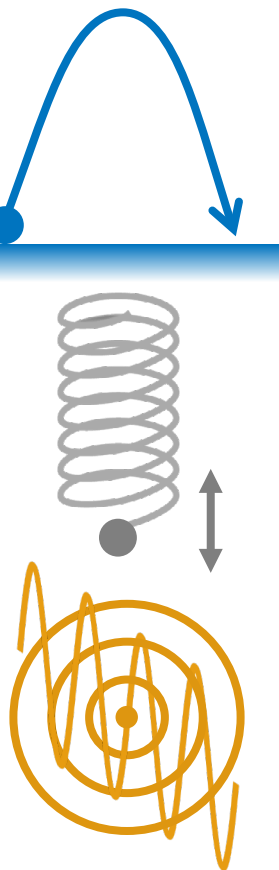
どのような規則性?

実験

計算は正しい?

実験

予測は正しい?



仕事(研究)の楽しさ



研究者
(科学者)

① 実験



楽しい!!

予想通りでも予想と違って面白い

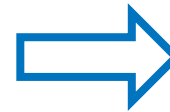
② データ解析



楽しい!!

もともと好き。
子供の時からゲームデータを管理

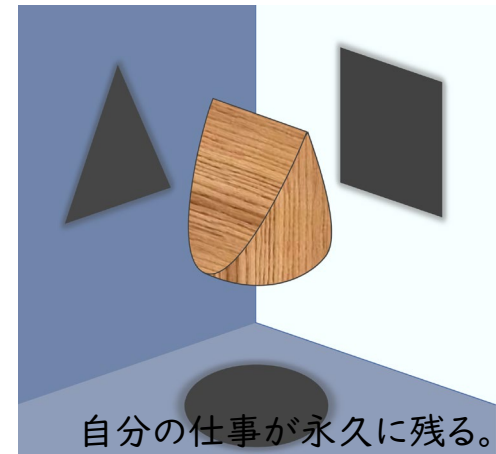
③ 仲間と議論



楽しい!!

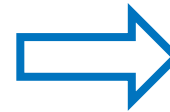
自分とは違った見方を教わるのは
目上目下関わらず楽しい。

④ 学会発表



人が話を聞いて

⑤ 論文執筆



自分の仕事が永久に残る。至高!!

仕事(研究)の辛さ



研究者
(科学者)

- ① 実験
- ② データ解析
- ③ 仲間と議論
- ④ 学会発表
- ⑤ 論文執筆



良い結果も
悪い結果も出ない
→ 何も出ない

ゼミ、学会、
国際会議で
追求される



知識が足らずに
質問に答えられない

仕事(教育)の楽しさ



大学教員

① 授業(学部生、院生)

⇒ 楽しい!!

どうやったらわかりやすいかの工夫
学生のわかったという顔

② 実験指導、研究指導、安全指導
(卒業論文、修士論文)

⇒ 楽しい!!

学生の実験の腕がうまくなっていくと
自分で考えて工夫をするようになる

③ 講演会
(高大連携や市民フォーラム等)

⇒ 楽しい!!

今!!

仕事(教育)の辛さ



大学教員

① 授業(学部生、院生)

寝る学生、サボる学生、来なくなる学生
研究時間が取られてしまう

② 実験指導、研究指導、安全指導 (卒業論文、修士論文)

高い装置をホイホイと壊される
怪我をされる

③ 講演会 (高大連携や市民フォーラム等)

仕事(運営)の楽しさ



① 研究室運営

⇒ 楽しい!!

② 研究費獲得

⇒ 楽しい!!

③ 大学運営

経営者

(研究室主催者:PI)

仕事(運営)の辛さ



① 研究室運営

研究費の財務処理に時間が取られてしまう



② 研究費獲得

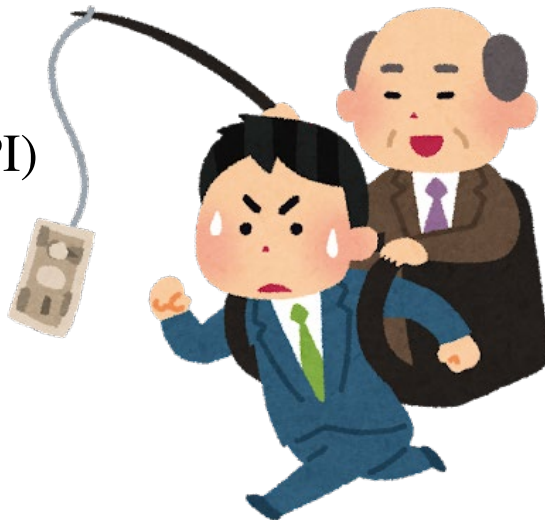
研究費を稼がないと途端に運営がうまくいかなくなる

(国からのお金が大幅に減ったため)

研究費獲得のための申請、面接などなどに非常に多くの時間を使う

③ 大学運営

経営者
(研究室主催者:PI)



今日の話のアウトライン

1. 自己紹介 職場(大学)の雰囲気
2. 仕事の内容
3. 私の研究の紹介(ごくごく簡単に)
4. 仕事の楽しさと辛さ
5. この仕事につくためには
6. 進路の選び方

研究者になるためには

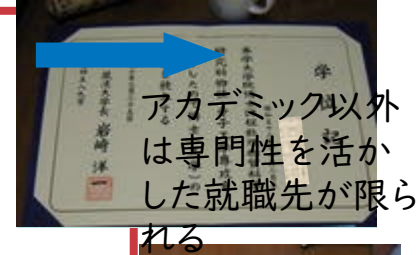
必要なものは 博士号 (文系の場合は必ずしも必要ない場合が多い)

博士号 (Doctoral degree; Ph. D.)

研究職へ

大学院の「博士課程」を修了した人が得られる
日本で最高位の学位

博士後期課程に3年以上在籍し、**博士論文を提出**し合格した人が得られる
「課程博士」と、**博士論文を提出**し、合格した人に授与される「論文博士」がある。



修士号 (Master's degree)

専門性:高 専門職へ

大学院の「修士課程」を修了した人が得られる学位

就職先は
専門性と汎用性

大学院入試

学士号 (Bachelor's degree)

専門性:中 社会的基礎力

大学の学部課程を修了した人が得られる学位

就職先は専門性もありつつも広い

大学入試

高等学校卒業

大学、大学院の見通し

大学 学部 (3年間)

4年生 (卒研)

修士課程 (2年間)



実験・実習

卒業研究

授業

卒研発表 → 学士号

専門授業

学会発表

修論発表 → 修士号

研究

卒業論文

卒業論文

運転免許取得に例えると

学科試験

原付免許取得

学科講習

仮免試験 → 仮免取得



運転講習 (教習所内)



大学、大学院の見通し

博士課程 (最短で3年間)

行き詰まる研究

国際会議で追い詰められる

容赦ないメ切ラッシュ

更に追い詰められる
博士号審査

博士号取得

運転免許取得に例えると

学科講習

運転講習 (所外)

卒業試験

免許取得

大学、大学院の見通し

博士課程 (最短で3年間)



行き詰まる
研究



国際会議で
追い詰められる



容赦ない
メ切ラッシュ



更に追い詰められる
博士号審査



博士号取得



学費 (日本だけ)

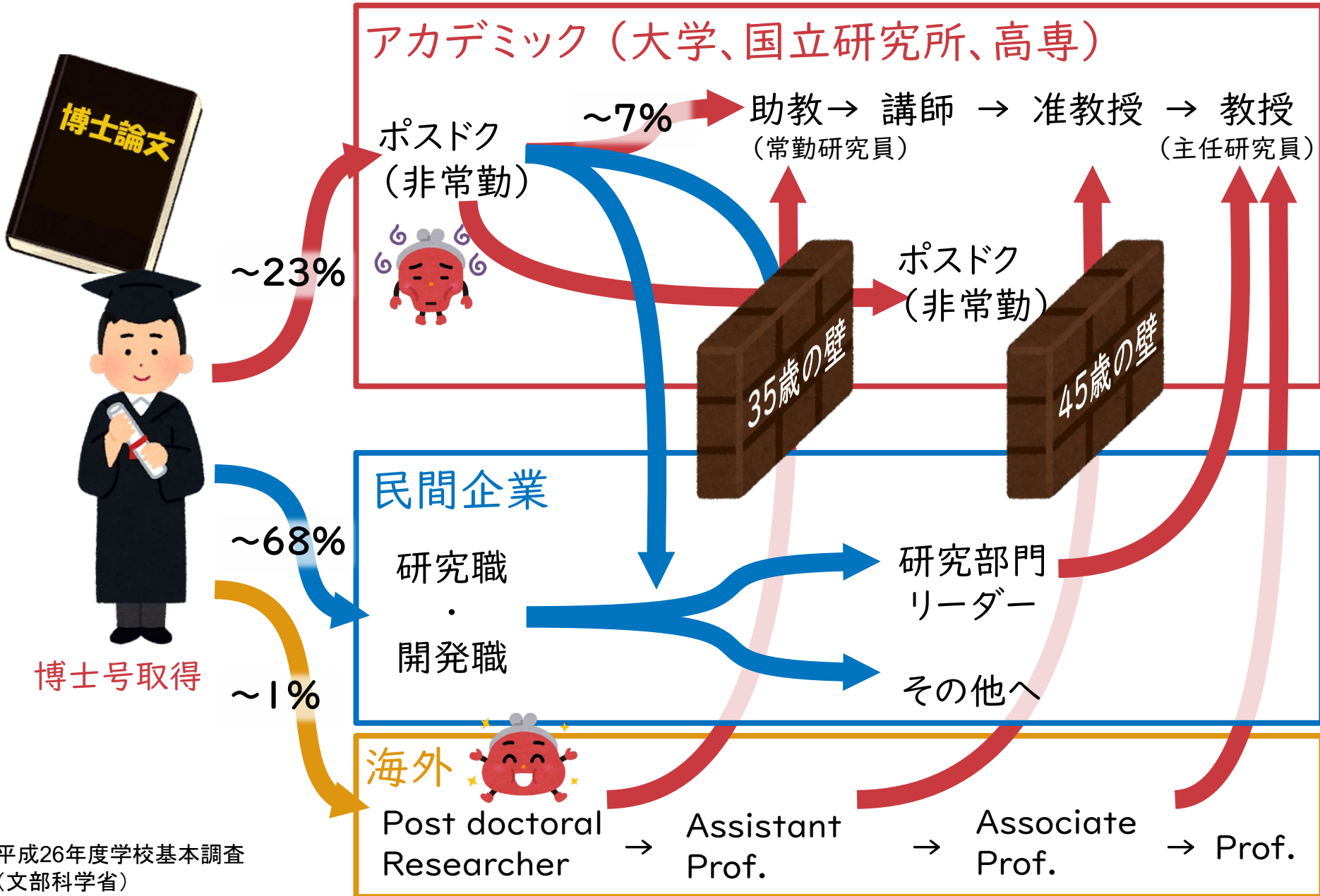


働いていないという偏見



仲間が少ない孤独感

学者への道



今日の話のアウトライン

1. 自己紹介 職場(大学)の雰囲気
2. 仕事の内容
3. 私の研究の紹介(ごくごく簡単に)
4. 仕事の楽しさと辛さ
5. この仕事につくためには
6. 進路の選び方

私がこの道を選んだきっかけ

文系

理系

生物 化学 物理

就職

進学

就職

研究者

高校1年生当時、一番点数が取れる教科は世界史。でも、数値やデータを表やグラフにまとめるのは得意で、理科の疑問を調べて発表する機会に視点やまとめ方を褒められたのがきっかけ

受験生の時、物理の力学の問題の解説を聞いている時にその計算と現実がリンクしていることを聞いてこれは面白いと思った。



大学3年生の時、当時学んでいた量子力学と固体物理の面白さに触れて、実際に実験してみたいと思うようになった

修士の1年生の時、実験結果をいろいろな視点から考察すること、それをまとめていく過程、発表して論文にする過程の魅力に触れたこと。

道の選び方

天職（適職）の探し方

自分が一生懸命ではなく（苦もなく）やったことで
他の人から評価されたことがあったら、
それがあなたの天職につながるもの

（私の場合）

- 数値やデータを表やグラフにまとめること
- いろいろな視点から考察すること
- まとめて図示すること
- グループ内でのしごとの割振り、サポート（副）



一生懸命、100%の力を出して頑張ることもできるけれど、
それを365日続けることはできない。年数回が限度。

80%のちからでストレスなく評価されることが大部分の仕事を探す

（私の場合）

- [研究] 実験、データ解析、仲間と議論 (70%)
学会発表、論文執筆 (100%)
- [教育] 授業、指導、講演会 (70%)
- [運営] 研究室運営、大学運営 (60%)
研究費獲得 (100%)

メッセージ

好きなこと、楽しいこと ≠ 適職

好きなことと適職は1:1ではない。

野球が好きだからといって野球選手だけが道ではない

ゲームが好きだからといってゲームクリエイターだけが道ではない

好きなことの中から自分の特性を探しましょう。


『コツコツと練習をすること』 or 『短時間に集中すること』 or 『一瞬の判断力』 or …

『計画(戦略)をたてること』 or 『論理的に(プログラムを)組み上げていくこと』 or …



いろいろな体験の中をして自分の特性(自分の中で一番苦痛なくできることは何か)を探しましょう。

得点が取れる科目や好きな授業や先生、ましてや偏差値で選ぶことだけは避けましょう。



Thank you for your kind attention
ご清聴ありがとうございました。