

2019日本神経科学学会 ランチョン大討論会

日本の若手研究者の現状

～国際比較による問題点の洗い出しと提言～

UC Irvine

Assistant professor

五十嵐 啓

+

さきがけ「光操作」研究者のみなさん

* ここでは、若手研究者を、30-40歳代の、博士号取得後約15年までの研究者と定義します。

* この提言は脳科学を含む生命科学系の研究分野におけるものです。

このスライドの経緯とメッセージ：

昨年、さがけ班会議の飲み会で、JSTライフサイエンス戦略事業責任者の川口さんに、若手の研究環境についてグチを言う

⇒川口さんから資料を作ってほしいという依頼

⇒文科省・研究振興局でプレゼン（五十嵐、奥山ほか）

⇒JSTさがけ研究者限定の「**スタートアップ支援制度**」
（一人あたり1000万弱が追加）が今年度から始まる

**イヤなことは、言わなければ変わりません。
でも、声を挙げ続ければ絶対に変わるはずです。
だから皆さん、声を上げませんか？**

私が海外生活で学んだ最も重要なことの一つ：
「世の中は言った者勝ち・主張した者勝ちである」
“The squeaky wheel gets the oil”

日本のみなさんに 知ってほしいこと: (科学の現場の危機意識)

日本の研究の空洞化はかなり進んでしまっている

10年後に科学中庸国になることは不可避

いま手を打たないと20年先以降、後進国へ転落

なぜ日本の科学の現場で 空洞化が進んだか？

- シニア世代目線で作成された科学政策
- 次世代の育成がおろそかになってしまっていないか

ではなぜこの状況が変わらないのか？

- 実権を握っているシニアが主たる受益者。都合のよい状況なので変えたくない
- 若手は声を挙げられない。声を挙げようものなら大御所の先生に「消される」

若手がシニアの目を気にすることなく施策を提言・改善できる仕組みが必要（または海外からの提言）

日本の研究の空洞化の例（T大学）

20年前はNature, Science等、世界トップレベルの論文を発表できる研究室がほとんどだったが、いまは数割。なぜか？

- 1) かつてはトップレベルの海外大学教員経験者が教授として着任していたが、近年は海外に残留
- 2) 教員の海外経験が減少し、結果的に国際的な評価とネットワークが十分構築できなくなっている
- 3) 旬を過ぎた教員が定年を過ぎても残ってしまい、活きの良い人材が入れない

問題点 1

若手研究者（ポスドク、助教）の苦境

若手研究者は研究における金の卵です！

でも、いまどんなことがよくあるのでしょうか？

日本の若手研究者 あるある1:
助教としてトップレベルの論文を発表したが、
いつまでたっても自分のラボが持てない。
(教授の子飼いとして長期間囲われる…意欲の消失)

日本の若手研究者 あるある2:
海外でまずまずの論文を書き、日本に帰って研究室を
持ちたいが、現実的にはほぼ無理。
日本に帰れずに長期間海外に残留
(海外への研究者流失)

若手研究者がなぜ自分の研究室を持つ必要があるのでしょうか？

①若手研究者が新しい研究を生み出す ポテンシャルを一番持っている



利根川進先生

生命系の研究者が一番研究が進むのは、体力と知識の総合的なピークが来る30～40代です。

(「精神と物質」より)

1968	29歳	PhD., UCSD
1969-71	30-32歳	Postdoc, Salk Institute
1971	32歳	Member, Basel Institute for Immunology (独立)
1976	37歳	ノーベル賞につながる最初の論文 (Hozumi & Tonegawa, PNAS)
1987	48歳	ノーベル賞

Edvard & May-Britt Moser



1994	32歳	PhD., Oslo University
1994-96	32-34歳	Postdoc, Richard Morris lab
1996	34歳	Associate Professor, Norwegian University of Sci & Tech (独立)
1998	36歳	最初のScience 論文を出す(LTP saturation)
2002	40歳	Norwegian Research Councilから1.5億/年 x 10年のCOE予算を取得 これによって、優秀な研究者が集まり始める
2005	43歳	ノーベル賞につながる発見 (Grid cellの発見) この後9年間にNature 7報、Science 8報
2014	52歳	ノーベル賞

若手研究者がなぜ自分の研究室を持つ必要があるのでしょうか？

②若手研究者の持つポテンシャルを、 最大限引き出すことができる

自分自身の研究プロジェクト
だから、ポストクの頃と比べて
すごくやる気が出るんです。

利根川進先生



柚崎通介先生 (慶応大、36歳でアメリカ・セントジュート小児研究病院で独立)



Assistant Professorになると、完全に独立した
自分の研究室を持ち、研究室のセットアップ
や人件費・研究費も保証されます。
この開放感は素晴らしく、今までやりたいと
思っていた研究を次々と立ち上げました。

PIになれば、何でも思い通りにできる。全部自分のものになる。楽しくてたまらない！

問題提起

では日本の若手研究者が研究室を持つのは簡単か？

→とても難しい。若手向けPI (Principal Investigator)ポジションの募集は、脳科学分野では年間数件程度しかない

日本では、研究者が「若手」ではなくなった頃(40-50歳頃)に教授としてPIになる、というのがよくあるパターンです。

では、何が原因なのでしょうか？

問題①

大学での若手向けPIポジションが少なすぎる

問題②

研究室を構えるための初期資金をサポートするシステムがほとんどない

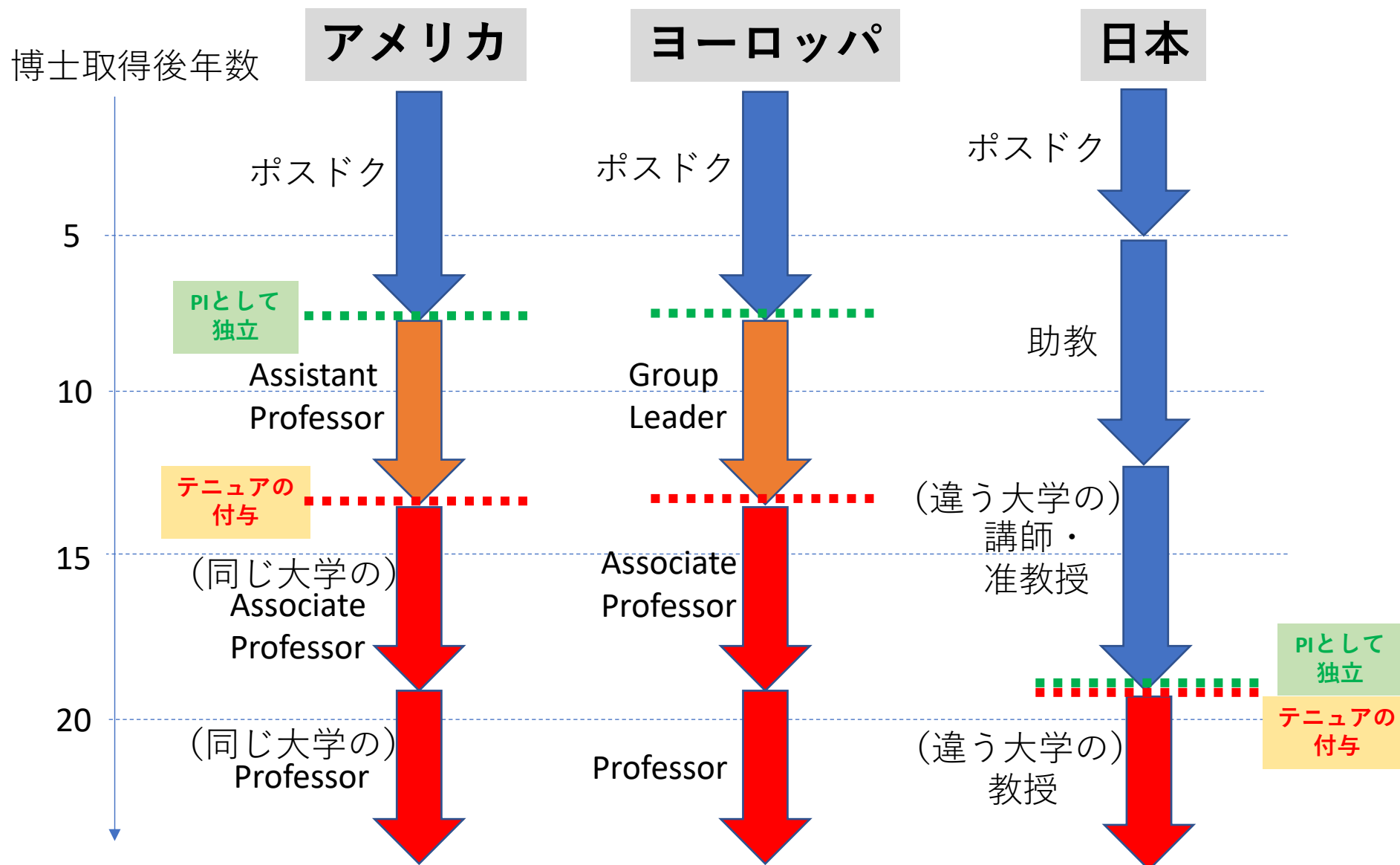
問題③（もっと根本的な問題）

若手研究者の研究環境を本気で変えられるメカニズムが存在しない

問題①

大学での若手向けのPIポジションが少なすぎる

若手研究者のたどる典型的なキャリアパスの国際比較



欧米では博士取得後 数年～10年程度で研究室が持てるが、
日本では若手と呼ばれなくなった頃に教授として研究室が持てる傾向がある

これまで、日本の大学では若手に「まあやってみなさい」と研究室を持たせるシステムを作ってこなかったのが根本的な原因ではないでしょうか？

日本も欧米のように、若手に研究室を持たせることができないのでしょうか？

☆「テニュアトラック事業」よいぞこへ？？
(H25-H30時限事業)

解決策の提案②: 若手向けPIポジション

提案1. 大学の講師以上のポジションを、すべて独立PIとする
独立ポジションを増やすことがまず大切

提案2. 新規採用教員すべてにテニユアトラック制を導入する
同じ大学で教授まで昇進できることで、大学は優秀な人材を
長期間確保可能。研究者の生活安定にもつながる。
テニユア審査は欧米方式に準じて行う。

基準は、5-6年間で

1. 論文を数報出したか？
2. ラボを存続できる研究費を取ったか？
3. 講義が上手にできるか？

提案3. 助教ポジションは、ボスが給与を支払うこととする
その分の経費は、講師以上のポストを増やすことに用いる

問題②

若手研究者が研究室を構え、運営していく
ためのグラントシステムがほとんどない

若手研究者の得られる研究資金の国際比較

	アメリカ	ヨーロッパ	日本
独立促進グラント	K99 (NIH) 1.2億円/5年 PhD取得4年以内	Starting Grant (ERC) 2億円/5年 PhD取得7年以内	さがけ(JST) 4千万円/4年
スタートアップ資金 (若手PIが大学に就職した際の資金。 大学が用意)	0.5-1.5億円	0.1-0.5億円	研究活動スタート支援 300万円
独立後のグラント	R01 (NIH) 1.25億円/5年 (複数取得可能。 更新も可能)	各国のグラントを 取得するのが一般 的(500-1000万円/ 年)	基盤B/C・若手 150-700万円/年 通常は更新不可
一般的な 独立する際の シナリオ	大学に職を得て、大学からスタートアップ資金をもらいラボを立ち上げる スタートアップが終わった頃に、R01を取得する	ERC starting grantを得ると、大学が研究室とポジション（給与）を用意する	さがけを得て栄転（*限定的） しかし、研究室を回していくにはさがけでは不足。

日本の若手研究者は、
 A. 研究室を構えるスタートアップ資金
 B. 研究室を運営していく資金
 の両方が不足している。

A. 研究室を構えるためのスタートアップ資金について

独立促進型グラント：アメリカNIHのK99グラントの例

独立するまで：給与のみの支給。

独立後：PIとなった後のみ、総額約1億円が支給される*
(独立しない場合は経過5年で消失)。

このことにより、

- ①受領者本人がボスのもとから離れ、独立するための就職活動を促進
 - ②受け入れ大学としては、スタートアップ資金を減額できる。
- さらに、間接経費(通常50-70%)を得られる

この双方の思惑が一致し、独立しやすくなる

***このメカニズムがないと、大ボスが受領者を抱え込む問題が発生（現在のさきがけの最大の問題の一つ）**

B. 研究室を運営していくための運転資金について

若手研究者がPIとして最小人数のラボを運営するのに どの程度の資金が必要か？ (アメリカの例)

1. 初期費用

ラボで必須の備品の購入：0.2-1億円（共通機器以外）

2. 毎年必要な運転費用

人件費	ポスドク 1名	500万円/年
	大学院生 1名	500万円/年
	テクニシャン1名	400万円/年
消耗品・動物飼育費		500-1000万円/年

合計	2000-2500万円/年
----	---------------

NIHのR01(2500万円/年) は、2-3人の最小単位プロジェクトを運営するのに毎年必要な「最小費用」を想定したサイズになっている

解決策の提案②: 若手の予算

提案1. K99型独立促進グラントの創設。さきがけ等をこの形に変更する。

独立した後のみに主たる資金を支給することにより、独立を促す

提案2. 年2000万円x5年(計1億円)程度の科研費枠の拡充

科研費を現在の基盤S・A・B程度に一本化し、数を増やす。若手が取得して数名のラボを運営できるようにする。より多くの資金を必要とするシニアの研究者は、グラントを複数取得することにより拡充する。

提案3. 基盤S/Aを更新可能とする

更新可能とすることで、若手の優れたプロジェクトへの長期投資を可能とする。更新する際には、新しいプロジェクトの内容と同時に、前期間に十分な数・クオリティの論文が発表されたかを審査する。

問題③（もっと根本的な問題）

若手研究者の研究環境を本気で変えられる
メカニズムが存在しない

若手研究者の苦しい現状をどうやったら 本気で変えていくことができるのか？

- 当事者である若手研究者自身が声をあげることが必要
- 一方で、若手は声を上げると「干されてしまう」ことを心配して、声を上げることが出来ない

解決策の提案③: JNS科学政策委員会

**提案1. 神経科学学会、もしくは他の学会と組んで、
科学政策を提言できる委員会を創設する**

公平な提言をするため、若手も含め各世代からの委員

提案2. 提言を政策として実行させるためのメカニズムを作る

SfNはNIH, 国会議員へのロビー活動を公式に行っている。

日本神経科学学会も文科省や科学系議員にオフィシャルに提言し、
科学政策を本気で変えるための仕組みが必要ではないか？

もしくは、研究経験者自身が政策を行う仕組みが必要かもしれない。

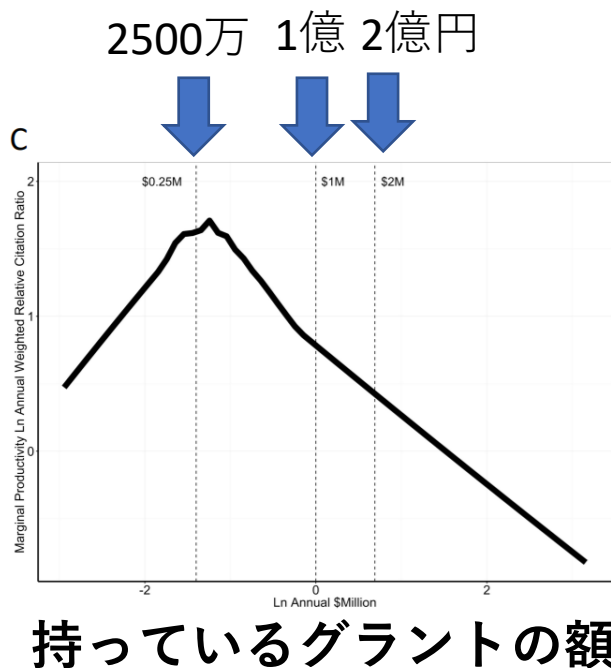
さきがけ「光操作」研究者からの意見

- 科学予算が伸び悩んでいる現在、
資金を増やせ増やせとばかり言っても無理なのでは？

⇒なんらかの再分配は必要だろう。

例：巨大グラントを減らして、その分を若手に回す

論文の
生産性



「もっとも成果の出るグラントのサイズは、2500万/年であり、それ以上グラントをもらっても生産性はむしろ下がるだけである」

(NIH資料より)

お金が足りないと、少ないお金で最大の成果を得ようと頭をひねるものです

さきがけ「光操作」研究者からの意見

- どの大学も文科省の言うことに気を遣いすぎているが、文科省は「教育・研究のプロ」ではない。

研究者が科学政策を主体的に進めるべきではないか？

→研究経験者が科学政策を進めるような機関が必要ではないか？(アメリカNIHのofficerたちは元教授が多い)

さきがけ「光操作」研究者からの意見

「大学はどこもものすごく硬直化していて、
ここにあるような制度改革なんて無理じゃないか？」

→でもこれをどうにかしないことには、問題は解決しない

どうやったら、大学は変化できるようになるのでしょうか？

問題点 2

大学院生の苦境

大学院生が減っている！

よく見られる例1:

よくできる学部生は企業に就職してしまい、将来の
見えない大学院、特に博士課程まで来ない
(研究分野以外への人材流出)

よく見られる例2:

よくできる学部生は、給与を支給する海外の大学院へ
進学してしまい、日本には戻ってこない
(海外への人材流失)

よく言われる大学院生の「質の低下」は、大学院重点化による
ものではなく、人材流出に起因するのではないのでしょうか？

大学院生への支援の比較

	アメリカ	ヨーロッパ (ノルウェーの例)	日本
期間	5年間（修士・博士一貫）	修士2年、博士3-4年	修士2年、博士3-4年
学費	130-150万円/年 PIが支払う	無料	50-100万円/年
給与	350万円/年 PIが支払う	600万円/年 PIが支払う	無し
PIの支給する総額	500万円/年 x 5年	600万円/年 x 4年 (博士のみ)	無し
大学院生用フェロースhip	NIH T32, NRSA 500万円/年 学位取得まで支給	一般的には少ない	学振DC1/DC2 240万円/年 2-3年（博士のみ）
一般的な支援のシナリオ	総額2500万円を支給できるPIのみが大学院生を採用。	総額2400万円を支給できるPIのみが大学院生を採用	支援無し。トップの大学院生は学振DCを得ることができるが、学費もあり総額不足。

優秀な人材を博士研究生として育成するには、 いまのままでは何が問題なのか？（アメリカとの比較）

アメリカの大学院生 1名 500万円/年 x 5年間
= 総額2500万円

これが研究者を一名育てるために必要な社会からの「投資」である

1. 企業の初任給と比較してそれほど差のない給与が得られることから、優秀な人材が博士課程まで残りやすい
2. 2. PIにとって大学院生は成果を出すための「従業員（プロの卵）」である。総額2500万円の投資に見合った結果を大学院生に要求するため、①トップレベルの大学院生しか採用しない
3. ②成果を求められた大学院生は、通常2-3報の第一著者論文を発表する

一方で、日本の大学院生はただ働きをし、授業料を大学に支払う「お客様」である。よって、レベル不問で採用してしまい、「顧客を満足」させるために学位審査のレベルが低下する

大学院生支援：解決策の提案

提案1. 大学院プログラム単位で応募可能な 大学院生雇用の為のグラントの設置 (NIH T32に相当)

例：2000万円(400万円x5年間、学費も支出可能とする)x5-10人分
これまでの博士取得者の評価を行い、優れたプログラムに支給
院生を修士博士一貫プログラムへ入学させ、優秀な院生の確保を促す

提案2. 学振DCの増額、修士から支出も可とする

例：2000万円(400万円x5年間、学費も支出可能とする)
博士に進学した際の金銭的保証を行い、優秀な院生の確保を促す

修士入学レベルでどうやって優秀な人材を選択するか？

→アメリカでは、学部レベルでの成績・卒業研究・面接の内容をもとに判断する

まとめ

私の願いは、日本がかつてそうであったように、
世界中の研究者にとって
「日本は科学をやっていくのにいい国だ」
「日本に行って科学をやりたい」
と思えるような国に戻ってもらうことです

ヨーロッパでは北欧やスイスが「みんなが行きたい国」
アメリカも世界中の研究者を惹き付ける
アジアの中では、いま中国が急速に研究者を引き寄せています

日本の科学資金は世界水準。
お金がないから無理、とあきらめるのは早すぎます！！

この願いのもと、僭越ながら、外野から発言させて頂きました

Acknowledgement

さきがけ「光操作」研究者のみなさん



+ 五十嵐ラボメンバー

Appendix

ポスドクの方からの意見

「公平な競争が行われる」
「頑張っている人が報われる」
「超卓越でなくても、そこそこの研究者が一度はPIになれるチャンスをもらせる」
世の中になってほしい。

- 透明性のある 教員の採用審査
- 透明性のある Tenure審査
- 透明性のある グラント審査
- 透明性のある 教員の昇進審査

さきがけ「光操作」研究者からの意見

- 若手教員の教育・会議等雑務が多すぎる
- 若手のポジションを増やすためには、ポジションがうまく循環するシステムが必要。

→教員を、「研究担当教員」「教育担当教員」「大学運営担当教員」に分類する。

研究担当教員は教育をしなくてよい代わりに50%程度の給料を自分自身のグラントから支出するシステムにできないか？

(「研究担当教員」のグラントが無くなった場合は「教育担当」に移る)

さががけ「光操作」研究者からの意見

- ヨーロッパの研究レベルは、European Research Councilができてから格段に向上した（大型予算化・公平な審査）

→Asia-Pacific Research Councilのようなものを作って、若手向け大型グラントを整備することはできないか？

（Human Frontier Science Programの資金はより日本に向けて使った方がよいのではないか？）

優秀な外国からの研究者を呼び込むのにも役立つだろう。

アメリカにおける選抜メカニズムの例

- 大学から出る給料は、PIの給料のみである。ラボメンバーの給料は全部自分で払う。
- PIも給料を3-10割は自分のグラントから出している。これは、「研究費が取れない研究者は退場してほしい」という大学からのメッセージである。
- PIは二年おきに同僚PIによるreviewがあり、同僚からかなり厳しいことを言われる。例えば、論文があまり出ていないと、teachingをもっとやれと言われる。
- R01を一度もらうと、論文を5報程度出さないと次にもらえなくなる。「これだけお金をあげたんだから、ちゃんと成果を出さないと次あげないよ」ということ。