

名古屋大学消費生活協同組合 ブックスフロンテ主催
新入生歓迎企画 『研究者になりたい人集合 2019』

研究者って何？ どうすれば研究者になれるの？

谷村 省吾

名古屋大学 大学院 情報学研究科 教授

注意

- 私見にもとづいた講演です。
- 個人の意見に相違はあります。
- 歴史の記述は雑です。

名古屋大学へ入学おめでとう



私について

- 名古屋生まれ、名古屋育ち。
- 1990年、名古屋大学工学部応用物理学科 卒業
- 1995年、名古屋大学大学院理学研究科物理学専攻博士課程 修了
- 東京大学(研究員)、京都大学、大阪市立大学、京都大学の順に就職
- 2011年から名古屋大学教授

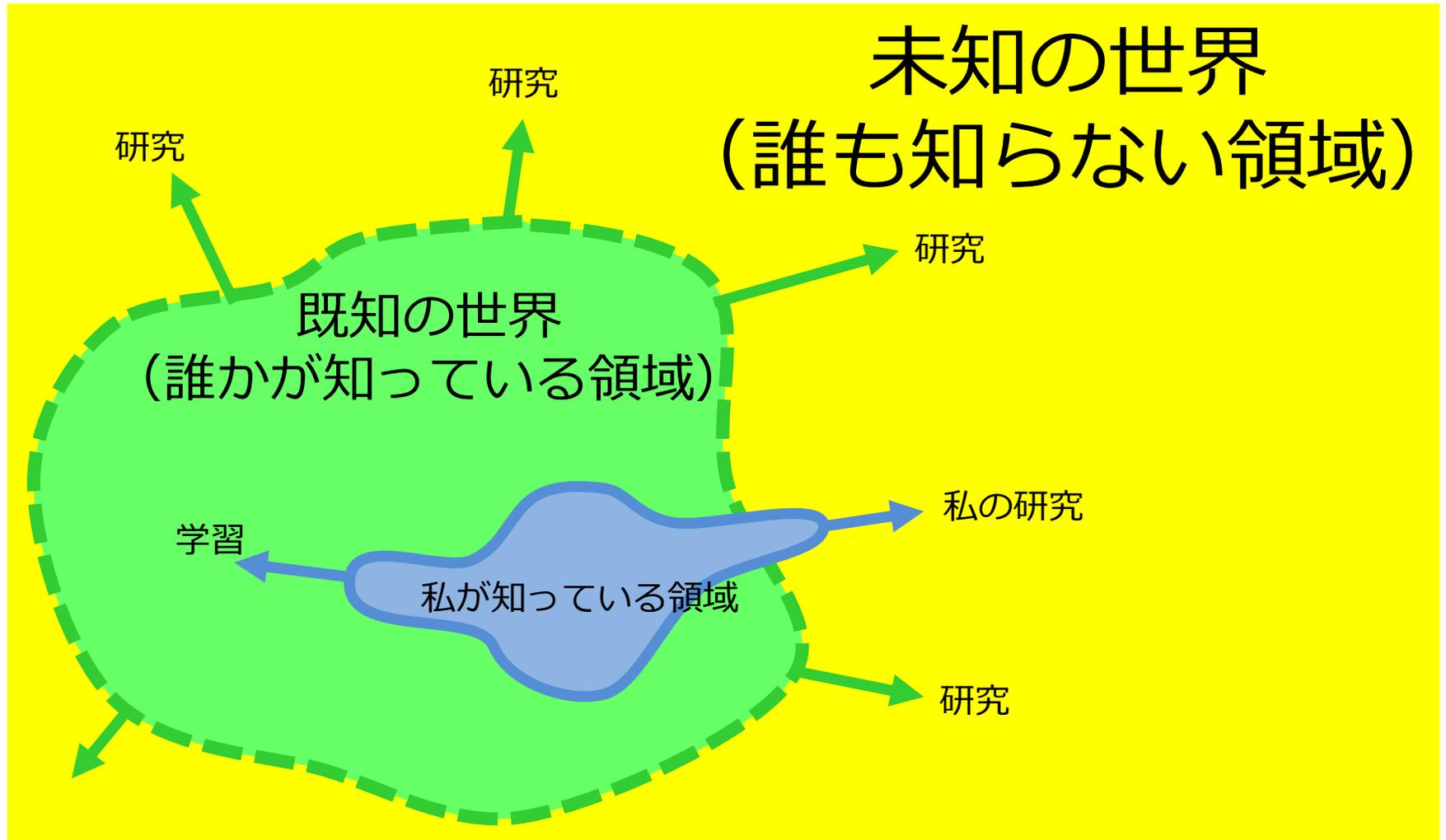
私の専門分野

- 理論物理、とくに
- 量子力学（原子や電子などミクロの世界の物理法則を数理的に分析し、未知の現象を予測する）
- 力学系理論（物体の運動を分析する数学）
- 微分幾何学の物理への応用

勉強と研究の違い

- 勉強：ほかの人が考えたり見つけたりした知識を吸収すること。
- 研究：知識を生み出すこと。世界の誰も知らなかったことを考え出したり、見つけたり、未解決の問題を解いたり、誰もやっていたことがなかったことを実現すること。

世界を知る



なぜ知識が大切なのか？

- 人間（動物）は何も知らずに生まれてくる。
- 動物は自分で栄養を作ることができない。燃料と体の材料としての食料が必要。
- 動物はエサを求めて動かなければならない。自分をエサにしようとする敵から身を守らなければならない。

なぜ知識が大切なのか？

- 動物は安全な場所や、食料を採る方法や、敵からうまく隠れたり逃げたりする方法を知らなければならぬ。
- 世界はでたらめではない。秩序・規則性がある。
- 憶えたことは未来でも役に立つ。

なぜ知識が大切なのか？

人間が持つ能力

- 観察力・個体認識力・普遍化する能力
- 長期的記憶
- 首尾一貫したストーリーや計画を構成する能力
- 目の前にないものを想像する力
- 話し言葉と書き言葉で、知識を蓄え、考えを伝える能力
- 協力する

なぜ知識が大切なのか？

- 人間は、他人が作ってくれたものを利用して生きている。
- ごはん、味噌汁、炊飯器、鍋、おちゃわん、はし、コップ、水、ガス、電気、お茶、テーブル、いす
- 全部、材料集めから自分でして作らないといけないとしたら？

なぜ知識が大切なのか？

- 自力で作るのは大変：米、パン、ハム、服、紙、ボールペン、スマホ、GPS、ブルーレイ、自動車、飛行機
- ものごとのしくみを知っていないと作れないものだらけ。
- ものごとのしくみを理解している人が作ってくれたものを利用して私たちは快適に暮らしている。

なぜ知識が大切なのか？

- **人間は、知識を持った他人が作ってくれたものを利用して生きている。**
- 代金さえ払えば、見ず知らずの人にでも、ものを交換してくれる。
- これが他の動物にはまねのできない**協力体制**。

研究者はいつ現れたのか？

- 人間は、知識やものを交換するので、**分業・専門化**ができる。
- 専門化すると**効率が上がる**。
- 全員が食糧生産のためだけに働かなくてもよくなる。
- **直接生産に結びつかないことをする人を養う余裕**ができる。

研究者はいつ現れたのか？

- 直接生産に結びつかないことをする人：
宗教家・貴族・官僚・軍人・音楽家・俳優・美術家・アスリート・探検家・科学者
- ヨーロッパでは、一部の裕福な人が余技として研究を行っていた（研究は本業ではなかった）。
- ヨーロッパで市民革命と産業革命が進んでいくと、学校で科学技術の基礎知識を教えながら研究もする人たちが現れた。

研究者って何？

研究者は知識の世界の探検家

探検家って何？

まだ誰も行ったことがない土地・山・海・島・大陸などに出かけて行って、珍しい動植物や、目新しい文化や、役に立ちそうなものを見つけて来る人

(役に立つもの=魚がたくさん獲れる漁場、おいしい果物・野菜・穀物、衣服の原材料になる植物、家畜になりそうな動物、金銀の鉱山、人が住みやすそうな土地など)

研究者は知識の世界の探検家

- **研究者は、新しい知識を生み出して、それを人に伝えることが使命。**
- **見つけた新しい知識は、論文に書いて、学術誌に投稿して発表する。**
- **あるいは、学会で発表する。**

研究職って何？

- 研究のプロ。研究をして給料をもらえる人。研究費も誰かからもらってくる必要がある。
- 高校までの先生は、主に勉強を教えるのが仕事。研究はしなくてもよい。
- 大学の先生は、教育をするし、研究もする。
- ヨーロッパでは、小中学校が作られる前に大学があった。中世時代の大学は、若い大人が専門家になるために法律や医学や神学を学ぶ場所だった。裕福な家庭の子供は家庭教師に教えてもらっていた。市民革命が進んで、国民教育が必要になってから、小中高の学校が作られた。日本でも江戸時代には藩校や寺子屋などの教育システムがあったが、明治維新とともにヨーロッパ方式の教育制度を輸入した。

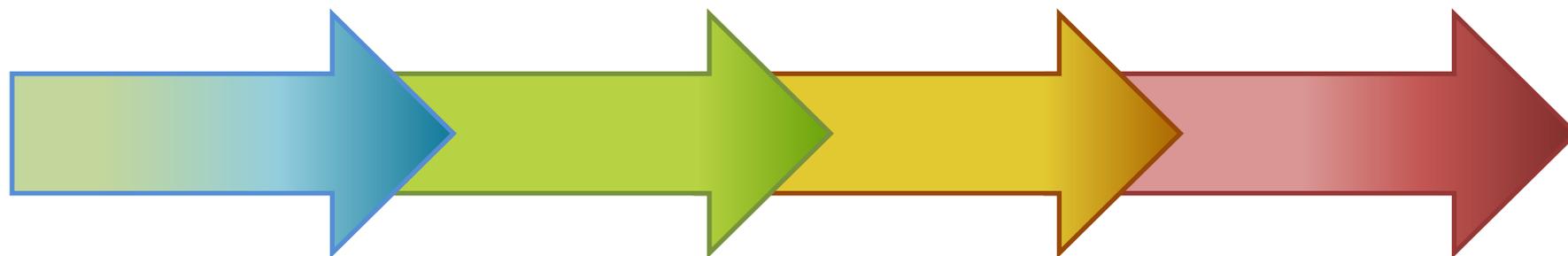
研究者はどこにいるの？

- 大学（教員と研究員。大学院生は研究者の見習いみたいなもの）
- 高専
- 国立研究所
- 企業の研究所
- 企業の研究部門
- 日曜研究者

研究者は何をしているの？

- まず他人が書いた本や論文を読む。セミナーで勉強する（発見は真空からは生まれない）
- 見習い研究をする（とくに実験系）。
- 未解決の問題を見つける。
- 考える、計算する、証明する、実験する。学生やほかの研究者と一緒に考える、チームで研究する。
- よい結果が出たら論文を書いて発表する。

研究者の標準的な（理想的な？）歩み



学部 4 年
（全学教育・
専門科目・
卒業研究）
基礎的な勉強

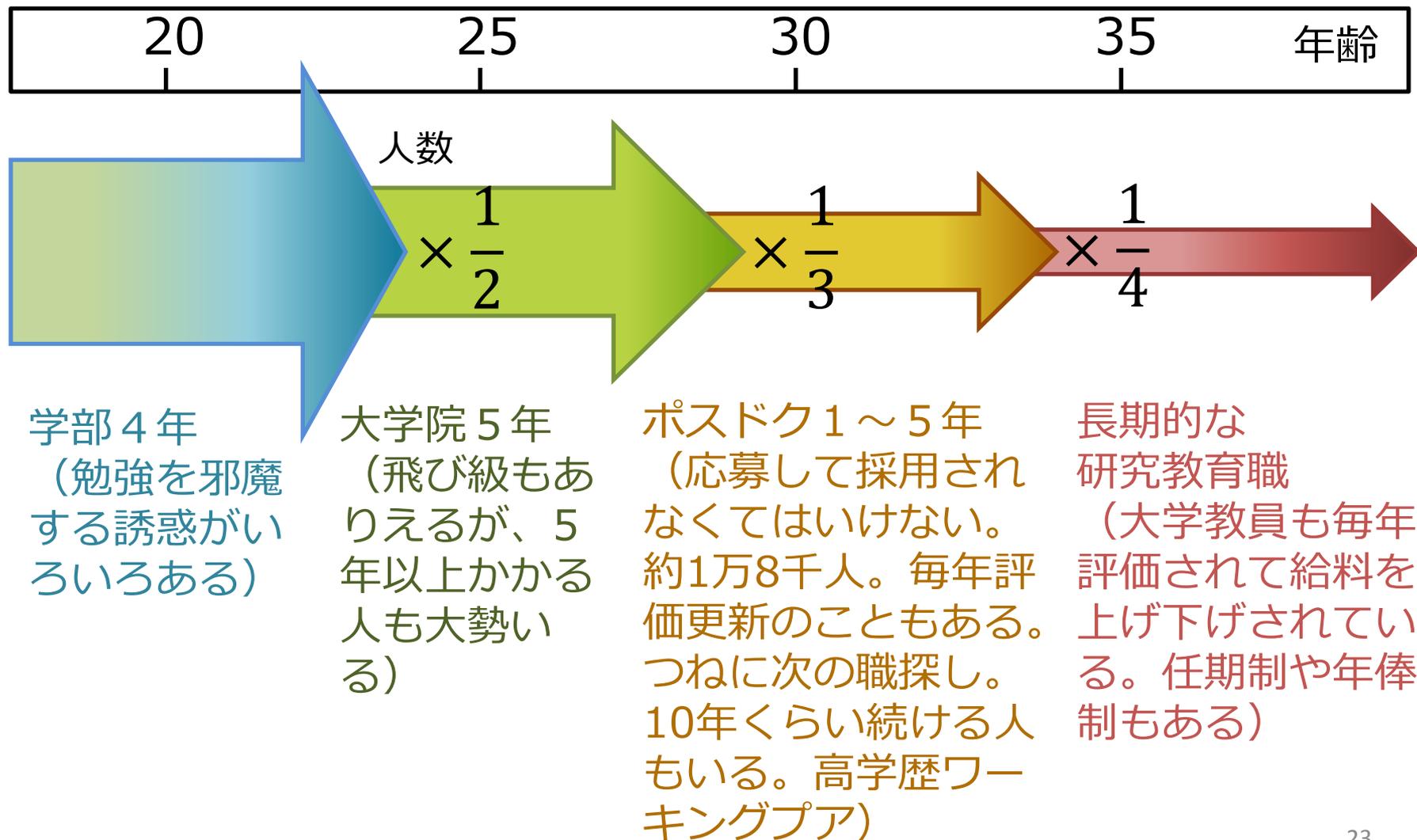
大学院 5 年
（修士 2 年
+ 博士 3 年）
研究者への第一歩

ポスドク研究員
1 ~ 5 年
・給料あり
・研究費あり
・教育義務なし
・任期あり
・お金を出してくれ
る組織はいろいろ
・外国にもある

長期的な
研究教育職
・大学教員
・研究所の所員
・企業の研究職

ポスドク = Postdoctor

研究者の現実的な歩み



どうやって研究者になったの？

(私の場合)

- 私は小学生の頃、将来なりたい職業はマンガ家だった。
- 小学6年生のとき、相対性理論の解説番組をテレビで見て、自分も科学者になりたい！と思った。父親が相対論の啓蒙書を貸してくれた。

どうやって研究者になったの？

(私の場合)

- 数学と理科は得意だった。
- 高校生のとき、大学は理学部物理学学科に進もうか、工学部応用物理学学科に進もうか迷って、世の中の役に立つことをした方がいいだろうと思って、工学部に進むことにした。

どうやって研究者になったの？

(私の場合)

- 熱心な学生だった。教室の最前列に座って、よく質問していた。
- 体育会のワンダーフォーゲル部に入って、登山・川下り・サイクリングなどやっていた。
- アルバイトもたくさんした。

どうやって研究者になったの？

(私の場合)

- 大学の先生を見ていて「自分もなれそうだな」と思った。
- 数学はちょっと難しいなと思った。
- 大学3年生のとき、ファイマンの『物理法則はいかにして発見されたか』という本を読んで、やっぱり物理学の研究に突き進もうと決心した。

どうやって研究者になったの？

(私の場合)

- 大学4年生のとき、理学部の授業に潜入して、理学部の友達ができ、自主ゼミ合宿にも参加した。
- 数学科の友人ができ、毎週、数学のレクチャーをやってもらった。

どうやって研究者になったの？

(私の場合)

- 大学院は素粒子論研究室に入った。
- M1の頃は週に5回ゼミ。
- M2の頃、図書室で論文を読みあさって、自分にも解けそうな未解決問題を見つけた。M2のときにその問題を解いた。
- D1になってから論文を書いて発表したら、ヒットした。

どうやって研究者になったの？

(私の場合)

- 他大学の先生に手紙を書いて論文を送りつけた。要するに、自分を売り込んだ。
- そうしているうちにセミナーや研究会に招いてもらえるようになった。助手に採用してもらえた。
- あとは、頑張って研究成果を積み上げていった。

どうやったら研究者になれるの？

(一般論)

- **博士号を取ることが最低条件。**
- **ポスドクや教員の採用は公募制。**
- **自分で応募書類を書いて応募する。**
- **競争は激しい：1人の採用枠に対して30～60人くらいが応募してくる。**
- **公募は1位でないという意味がない。しかし、1回1位になればよい。**

研究者っていいものですか？

- 未知のものを探るワクワク感があって楽しい。
- 研究は成功が約束されていないので、苦しいときもある。
- 自分の好きなことと職業とがほぼ一致していて、やりがいがある。
- いつかは世の中の役に立つことをしているんだという気持ちがある。

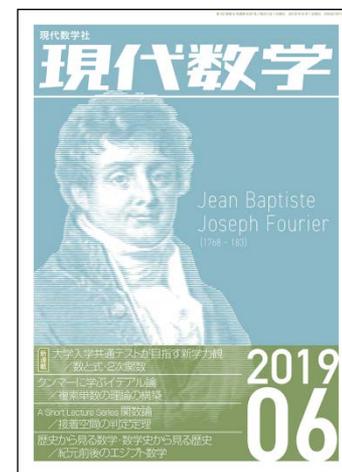
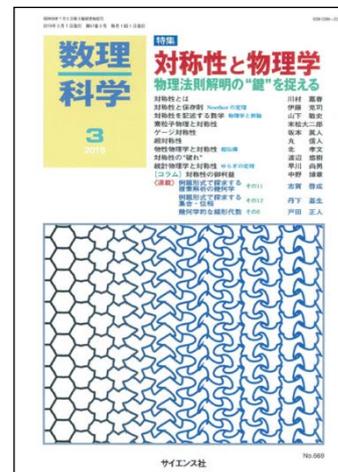
アドバイス (1/8)

- **勉強は脳と体の筋トレ。** 毎日勉強する。これぞと思った本はすみずみまで読む。一度読んでわからなかったところも1か月後くらいに読み返す。
- 3か月読んででもわからなかったら、この本は自分に合っていないのだと判断して、他の本を読む。

アドバイス (2/8)

- SOS冊子、洋書も読む。
- 科学雑誌・数学雑誌も読む。
 - 日経サイエンス
 - 数理科学
 - 現代数学
 - 数学セミナー
- 数学者・物理学者・出版社・研究所のツイッターもフォローする。

 @tani6s



アドバイス (3/8)

- 友達・先輩・後輩と一緒に勉強する。
- 人に説明すると、自分が何を理解していて、何を理解していないのか、はっきりとわかる。
- **人に教える・教えてもらおうという勉強方法を編み出す。**

アドバイス (4/8)

- わからないことはその場で質問する。
- 知りたいという意欲のある人ほど前の方に座ってよく質問する。
- 質問はテストではない。絶対に減点されない。先生は質問されたがっている。
- 「無知がばれるのが恥ずかしいから訊けない」と思う人は研究者になるタイプではない。

アドバイス (5/8)

- どの分野でも**英語は必須**。
- 第2外国語もできた方がよい。親しみがわく。
- 大事ななのは、日本語と、伝えようとする心。**正確な日本語で話す・書く練習をする**。雑な文章を書かない。読み手のことを考えて書く。

アドバイス (6/8)

- 勉強という面では、大学院を修了するまでに学んだことが、その人のバックボーンになる。大学院を修了するまでにできるだけ知識の幅を広げる。
- 物理や工学の研究をやりたい人は、実験もめんどうくさがらずにやる。

アドバイス (7/8)

- **他学部・他大学にも知り合いを作る。**
- 井の中の蛙になるな！
- **いろいろなイベントに参加する**
(自主ゼミ、自主ゼミ合宿、他大学との合同合宿、サマースクール、夏の学校、サマーチャレンジ、勉強会、研究会)
- 研究テーマの選び方や論文にもその人の性格が出る。
- **「くだらないテーマ」の罠にはまるな！**

アドバイス (8/8)

- **社会情勢を知る** (奨学金に応募する。どうやったら日本学術振興会の研究員になれるのか、ポスドクや大学教員になる道はどれくらい厳しいのか、自分が興味を持っている分野は将来性があるのかなど、リサーチする)
- **自分なりの生き残り戦略を考えて実践する。**

覚えておいてほしい言葉 1

**勝負に賭ける者は心に枷（かせ）
を作ってはいけない。**

（将棋の名人のことば）

心にやましいことがあると、相手を打ち負かすほどの力を発揮できない。つねに公明正大でいてこそ、堂々と正しいことができる。研究者は「正しい知識」を生み出すべき者なので、信用を失ったらおしまい。コピー・不正・ねつ造・嘘は絶対にダメ。

覚えておいてほしい言葉 2

益川さんは、どんなに偉い人たちの会議でも堂々と正論を述べていた。私も見習いたいと思っていたが、まねのできないことだった。

(九後汰一郎氏のことば)

益川敏英氏は、名大を卒業して、京大教授・京大基礎物理学研究所所長になり、2008年にノーベル物理学賞を受賞した人。1972年当時、誰も信じなかった6元クォーク説を唱えてCP対称性の破れを説明したことが、ノーベル賞の受賞理由。益川氏の後に基礎物理学研究所所長になった九後氏が、2003年の益川氏の京大定年退職記念パーティでのスピーチで、こう語った。

覚えておいてほしい言葉 3

人のせい、世の中のせいにするな！自分で選んだ道ならどんな結果になっても自分で引き受けろ。腐るな！ふてくされている暇があつたら次に何をすべきか考えて実行しろ。（谷村のことば）

覚えておいてほしい言葉 4

負けたら泣く。 (谷村のことば)

スポーツでも勉強でも、負けてヘラヘラ笑っているようでは、絶対に上達しない。真剣なら、負けたら悔しくてしかたがなく、どうして負けたのだろうか、何が足りなかったのだろうか、勝つためには何をすればよいのだろうかと考えるし、勝つための努力を惜しまないはず。世の中には、ものすごく頑張っている人がいることを知れ。

谷村からのメッセージ

新入生の皆さん、皆さんには輝かしい未来の可能性があります。人生の早い時期に自分の得意なこと・好きなことを見つけて、それに向けて自分をトレーニングしてください。その歩みが、あなただけの人生になります。

想定問答集

Q. 本は買わないといけないですか？

A. 勉強のための本は自分で買った方がよいです。自分のお金を出すと「出したお金の分は取り戻そう」という気が起きます。また、その分、本を慎重に選びます。SOS冊子やamazonなどで本の評判を調べたり、図書館でちょっと読んでみたりして、これなら読めそうだ、有意義そうだ、と思えるものを買うとよいです。買った本はすみずみまで（まえがきも演習問題も脚注も）読みましょう。

Q. ネットで調べればよいと思うのですが

A. ネット検索はちょっと知りたいことを調べるのには活用すべきですが、間違った情報も多いし、系統立って話が組み立てられていません。一つの学問分野に対しては、系統立った本を通読する方がよいです。

Q. 授業は出ないといけないですか

A. 出席点が意味を持つ授業（語学・実験・実習・演習）などは当然出席すべきです。自学自習できる科目は講義に出なくてもよいと思います。ただ、教科書に書かれていない話をする先生の話は聞いた方がよいでしょう。友達と会うために学校に来るという動機でもよいと思います。私は、授業は出ないと損だと思います。

Q. 大学の授業の受け方がわからないのですが

A. 本当に身につく勉強をするためには、まず予習をするべきです。指定された教科書だけでなく、2, 3冊本を読み比べて講義も聴くと理解が深まります。必死に板書をノートに書き写しているだけではあまり意味はないと思います。講義内容を人に伝えるためのメモをとるようなつもりでノートをとるのが最良です。書くのが遅い人は、ノートをとるのはあきらめて、腕を組んでじっくり考えながら講義を聴いてもよいと思います。そして、わからないことや、板書が間違っているんじゃないかなと思うことは、必ずその場で即座に質問・指摘してください。

Q. 論文ってどうやって出すのですか

A. 原稿を書いて学術雑誌編集部に掲載すると、編集者が査読者を選んで、査読者に論文を読んでもらいます。査読者は論文原稿を評価するレポートを書きます。査読者が誰であるかは論文著者には伝えられません。論文は、受理されれば、学術誌に掲載されます。ダメ出しされて手直しを要求されることもあるし、完全に却下されることもあります。最近の雑誌は、掲載無料で閲覧有料か、掲載有料で閲覧無料であるか、のどちらかであることが多いです。

Q. 研究者になるためには勉強以外のことをやってちゃいけないですか

A. たいていの研究者は学生時代にいろいろなアクティビティをやっていたようです。勉強だけしていたという人の方が珍しいと思います。恋愛もしたらいいんじゃないですか。私はなかったですが。

Q. コンピュータはできないといけ
ないですか

A. 研究分野にもよりますが、最低限、ネットとワープロ、テキストエディタ、表計算くらいは使えた方がよいです。数式処理ソフトも使えるとよいでしょう。プログラミングは恐れなければよいと思います。電子ノートは便利らしいですが、手書きもできるようにしておいた方がよいと思います。

Q. 実験は苦手、ハードウェアは嫌いなんですけど

A. 物理や工学の分野に進むなら、実物をいじることは絶対にやっておくべきです。学生実験は完璧にできなくてもよい、というか、実物を扱うことの難しさを知るために学生実験をやると思った方がよいです。なぜ実物を扱うのは難しいかと言うと、実物のごまかしが効かないからです。見落としがある、こちらの思ったとおりに動いてくれない、そうことを知るために学生実験をやるのです。

Q. 研究者になりたくて大学に入ったわけじゃないんですけど

A. 研究者にならなくても、未知のことを研究するのは、ものの見方・考え方・方法論・現実問題の難しさなどを身をもって知る経験になります。そういう経験は、あなたが将来どんな仕事をするにしても、広い意味で役に立つだろうと思います。

Q. 専門分野をどうやって選べばよいですか

A. 好きにしたらよいです。好きな分野なんてないと思うなら、あなたは研究者に向いていません。面白そうな分野がいっぱいあって迷うようであれば、先輩や先生と相談する、少し本を読んでみて手ごたえを調べてみるなどするとよいでしょう。「この分野以外は絶対に嫌だ」などを思わずに、いろいろな分野に関心を持った方が、自分自身が幸せになれると思います。「つまらないテーマ」の罫に、はまらないようにしましょう。

Q. 経済的にやっけていけるか心配なのですが

A. 奨学金やDC学振に応募しましょう。そのための準備をしましょう（学業研鑽や研究実績）。経済的に無理だと思ったら見切りをつけることも肝心だと思います。自分で会社を起こして稼ぎながら研究を続ける人もときどきいます。根拠なしに楽観的になるのではなく、いろいろなバックアッププランと実行する勇気を持ちましょう。

名古屋大学へ入学おめでとう



名古屋大学へ入学おめでとう

