

「科学技術と日本の将来」  
～学生による教員への質問の重要性～

## 1. 「学生による教員への質問」の意義

日本の科学技術は、他国と比較したときに論文数や科研費が少ないことから、衰退の一途をたどっているといわれる<sup>[1]</sup>。しかしこれは全国規模 かつ 大局的に見たものであり、多彩な議論がなされているので、ここではもっと根源的、局所的な視点に立って考えたい。つまり、大学生一人一人が前向きに講義やゼミに参加するような積極性という観点である。私を含め、将来を担うはずの学生たちに積極性がなければ、科学技術の発展は到底望めない。というのも、科学分野に限った話ではないが、研究というものが受け身の姿勢では成り立たないからである。その積極性の中でもさらに焦点を絞って、「学生による教員への質問」について考えてみたいと思う。

私自身、質問が学びにおける大事な要素で、様々なメリットがあると前々から感じていた。まず、質問をするにはその講義についてしっかりと理解しておく必要がある。逆を言うと、最初から質問しようと思えば、より注意深く講義を聞くので、必然的に内容の理解度が全く違ってくる。また質問を火種として、学生—教員間の活発な議論がなされることもある。それを通じてどちらの側にも新たな観点が生まれ、これからの学習や研究に生かすこともできる。つまり「学生による質問」は学生だけでなく教員の方にもメリットがあるといえる。

そして今、オンライン講義が一つの選択肢となり、その重要性も変化している。従来の対面講義と違って学生と教員が直接出会って議論を交わすことは少ない。そのため質問をはじめとして、学生自身が自主的に学習するという積極性がより重要になってきていることは言うまでもないだろう。この積極性が欠如していれば、我々の世代が研究者となる時代の科学技術力の衰退に拍車をかけてしまう可能性がある。

## 2. なぜ質問が出ないのか

しかし、少なくとも私の周りでは積極的に質問しようとする雰囲気あまり感じ取れない。講義中どこかで疑問というものは必ず生まれてくるはずであるが、そのうえで質問しないのには主に以下の3つの理由が考えられる。

- (1) 的外れな質問をして恥ずかしい思いをしたくないという気持ちがあるから。
- (2) 講義だけでは理解が追いつかず、逆に質問がたくさんあってどこから問えばいいかわからないから。

これらは学生側の問題点であるが、教員側の問題点についても以下に挙げた。

- (3) 教員が一方向的に知識を与えるような講義形態である。
- (4) 講義中や講義外での質問を快く受け入れてくれるような姿勢でない。

このように、質問のなかなか出ない講義には学生側、教員側ともに問題があると考えられる。同様に、質問によるメリットも双方に対してあったことから、現状の改善にはどちらの観点からも検討する必要がある。

実際に学生や教員が「質問」についてどのように考えているかを探るため、京都大学工学部工業化学科所属の学生(計 15 名)、教員(計 16 名)、総勢 31 名の方にご協力いただき、「質問」に関するアンケートに回答してもらった(図 1~2、表 1~4)。

まず学生の回答内容を考察していく。講義をよく聞いている学生は少なく、回答者のほとんどは聴講度合いが半分以下であった。よく聞いている、または半分くらい聞いていると回答した学生は皆、「講義中に内容を理解」したり、「ノートをとる」ことを心掛けたりしているが、あまり聞いていない、または出席しないこともあると回答した学生は「寝ないように気を付ける」などの積極的とは言えない意見がみられた。つまり、質問以前に学生の講義への取り組みがあまりよくないことがわかる。質問したことのある学生は 40%(6 人/15 人)で、残り 60%(9 人/15 人)が回答した質問したことがない理由として、「質問できるほど聞いていないから」、「聞くほどの知識がないから」、「めんどくさいから」などの講義への取り組み方にかかわるものや、「疑問点を自分なりに解釈して解決したから」という回答もみられた。そして、学生全員が質問を重要だと考えており、「理解を深めるため」、「理解度を教員に知ってもらうため」などの理由があった。学生自身、質問の重要性には気づいているようであった。

次に教員の回答内容を考察していく。教員方も「学生の理解度を知るため」、「研究するにあたって議論の出発点となるから」、そして中には「学生の概念形成の不十分な点に、学生自身が気づききっかけとなるから」、「講義とは違う分野との類似性を紹介できる機会となるから」とあって全員が質問は重要だと考えていた。そのうえで講義において「何度も質問があるか確認する」、「最後に質問時間を数分取る」、オンラインであれば「チャット欄に書き込んでもらう」など、ほとんどが質問を推し進めるような取り組みを行なっており、(4)の問題点はクリアしていることがわかった。また(1)につながることだが、質問は「どんな初歩的な内容でもよく」、「ナンセンスなものはない」と教員方は考えていた。むしろ内容よりも「分からない点を放置せず質問することが重要」だと考える教員もいた。これにより、学生は内容について臆せず純粋に疑問点を質問すべきとわかる。

### 3.活発な相互作用に向けて

では (1)~(4)の問題点と、アンケートの結果をもとにして、具体的にどのような対策を講じれば、学生による質問が活発になるのかについて考えてみよう。

まず講義を始める際には、教員自身が思う質問の重要性を学生に説く必要がある。アンケートに目を通して、教員が質問を重要だと考えているその理由が、我々学生にいまひとつ伝わっていないのが非常にもったいないと感じた。学生自身は質問の重要性には気づいていながら、行動に移すことができていないが、それが質問しようと思えるきっかけとなるのではないかと考えられる。

次に、学生の講義の参加度合いを上げるためにも、学生は予習をすることを推奨する。あらかじめ講義の内容を知っておくことで、問題点(2)や聞くほどの知識がなく学生が質問できないということはなくなる。[2]でも提案されているように、少人数であれば講義のシステムとして疑問点を1つ以上探すことを必須にするのもよいだろう。疑問点を持った場合、的外れだと思っても臆せず質問することが重要である。そして従来のような教員が説明をするだけの講義は避けるべきである。例えば回答にもあったのだが、学生自身が講義内容についてプレゼン等を行なう「反転講義」<sup>[3]</sup>は、学生の質問や教員との議論を生み出すよいきっかけとなる。実際、以前先端化学コースで行なった実験プレゼンでは、内容について調べる中でたくさんの疑問点が見つかり、発表時に教員と活発な議論を行なうことができた。

講義後には(回答者の中でも採用している教員がいらっしやっ)クエスチョンペーパーなどを用いた質問受付を必ず行なう。学生はここで講義内容だけでなく、勉強法や身近に感じにくい研究の実態についても聞いてみるといいだろう。さらに教員はこれに書かれたこと、それについてどう考えているのかを次の講義で学生に共有することで、学生はより多角的な視点が持つことができ、今後の学習により磨きがかかるとともに、さらなる議論の火種になり得る。

#### 4.最後に

「質問」を軸として、学生と教員の両方の視点から活発な議論を生むための方法を考えてきた。ここでは論点を絞って「質問」を中心にしたが、もちろん積極的な学びや活発な議論のためにはゼミの推進、講義の評価方法の再考などほかにもいろいろと考慮すべきことがある。また実際に上記のような対策を行なった上で、学生と教員とのやり取りがどれほど活発になるかを調べる必要もある。

少しでもこの論文が、学生の積極性と学生—教授間の活発な議論の足掛かりとなれば大変うれしく思う。

#### 5.参考文献

[1] <https://www.jst.go.jp/crds/column/director-general-room/column47.html> (掲載

日:2021年9月24日 閲覧日:2022年2月6日)

[2] 日刊工業新聞社主催 第21回理工系学生科学技術論文コンクール

最優秀賞「大学教育における理系専門科目とアクティブラーニング」、木原 真穂、  
「4. 専門科目でのアクティブラーニング例 2」

[3] <https://benesse.jp/kyouiku/201609/20160902-1.html> (掲載日:2021年5月6日  
閲覧日:2022年2月6日)

表 1 学生のアンケート回答内容(一部を抜粋)

回答者	普段履修している講義を、どの程度真剣に受けていますか？	講義を聴講する上で心がけていることを教えてください。	講義の際、教員に質問をしたことがありますか？	どのような質問をしますか？ またなぜ質問しなかったのですか？具体的にお書きください。
A	半分くらいは聞いている	出来るだけ板書を取る。 (手を動かしていないと眠くなる場合が多いため)	いいえ	勉強もしていないのに、いきなり聞くのは申し訳ないから。 そのため、授業時に質問することは無く、後または次回授業時に質問している。
B	あまり聞いている	少し理解できない部分があれば教科書などで調べようとする	はい	理解できなかった部分
C	よく聞いている	講義中に理解すること	はい	講義で理解できなかった部分、復習の際に疑問に思った部分
D	よく聞いている	意味を理解しながら聞く	はい	聞き逃した部分やよくわからなかったこと
E	半分くらいは聞いている	テストに出そうなことを考えながら聞く	いいえ	めんどくさい、昔から自分で解決していた
F	半分くらいは聞いている	板書を漏れなくスクショすること	いいえ	名指しされる可能性があるから
G	あまり聞いている	聞くべきか聞かないべきかを初回で判断する	いいえ	聞くほどの知識がない
H	あまり聞いている	期末テストで点をとるため、もしくは単位をとるための情報を聞き逃さないこと	いいえ	勉強が苦手であり授業についていけず、そもそも質問が思いつかない
I	出席しないこともある	起きる	いいえ	聞いていないから
J	あまり聞いている	なるべく寝落ちしないようにすること	はい	講義内容の質問
K	半分くらいは聞いている	要点をメモする	いいえ	質問を考えるほど積極的に聞いていなかった
L	出席しないこともある	細かいところは置いておいてざっくりとした理解でいいから内容に置いておかないように気をつけている	いいえ	疑問点について質問する前に自分なりに解釈してしまっ、それが間違った解釈であろうと納得してしまうから
M	半分くらいは聞いている	どことがテストに出そうか考えながら聞いたりノートを取ったりしている	はい	理解できなかったところ
N	あまり聞いている	寝ない	いいえ	基本的な理解が足りてないため、質問しづらい
O	半分くらいは聞いている	後から見返して重要な点分かるような板書を心がけている。	はい	講義での説明が分かりにくかったため、詳しい説明を求めた。

7. 学生が教員へ質問することは重要だと思いますか？

15件の回答

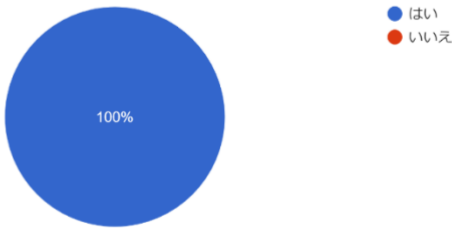


図 1 「教員への質問が重要だと思うか」に対する学生の回答

表 2 質問が重要だと思う理由(学生の回答の一部を抜粋)

質問が重要だと思う理由(抜粋)
・学生の理解が深まるから
・大学の授業内容は難しく、独学では無理がある部分もあるから
・調べても分からないことはあるし、大学という教育機関で学んでいる以上、教授に質問出来ることは活かしていくべきだから。
・先生に自分たちの理解度を知ってもらうことでよりよい授業になるから
・誰かが疑問に思うことによる気づきは大切だと思う。
・教授と学生のコミュニケーションは、講義をよりよくするために欠かせないから
・主体的に学ぶ姿勢が身につくから
・分からないところが残るとするのは良くないことだと思うから
・内容の理解には人との対談が重要だから。

表 3 質問が重要だと思う理由(教員の回答の一部を抜粋)

質問が重要だと思う理由(抜粋)
・質問するためには「分からないところが理解できている」ことと「発言する意識(勇気?)がある」ことが必要であり、これらが大切だと考えているから
・学生からの質問をもらうことによって、講義の理解度を押し量ることができ、講義レベルやスピードの確認ができるため。
・素朴な疑問でも良いので、なぜか、と思うことや、こういう解釈はできないか、ということを考えてくれるれば、より理解が深まるし興味も増すと思うので。
・学生が(通常四回生になってから) 研究をするにあたり、もっとも問題だと感じているのは会話(議論)ができないこと。その出発点が質問であり、そこでの会話やちょっとしたやりとりこそ、成長や気づきがあると考えている。
・教える内容・分野と異なる分野で体系化された、あるいは類似性を持つ事項が、実際に教える分野の発展に大きく寄与した事例を紹介できる機会だと捉えています。自分が頭の中で培ってきたものを、その場で出せなければ自分自身の中での概念形成が不十分であることの証左かもしれません。それを確認するという意味もあるのでしょうか。
・質問するためには、分からないことを明確に意識しなければなりません。そのこと自体にとっても価値があると思っています。「分からない」は学びの出発点です。その疑問がその場で解決しようがしまいが、疑問そのものが自分の財産になります。
・質問をきっかけとして、講義内容だけでなく、研究内容や研究室の選び方などについて雑談的に話が進展することもあり、それも意味のあることだと思うため。
・質問することは無いという場合でも、たいていは「分かった気になっている」ことが多い。本人が質問をするということでも初めて理解が足りていない部分に分かる。
・教科書に書いていないようなことが疑問になることが多く、教科書を読んでも解決しないことも多い。そのような疑問の解決につながるから。
・当たり前前と思いついて科学(自然の解釈)について、改めて考え直す機会となるので

図 2 「教員への質問が重要だと思うか」に対する教員の回答

2. 学生からの質問は重要だと思いますか？

16件の回答

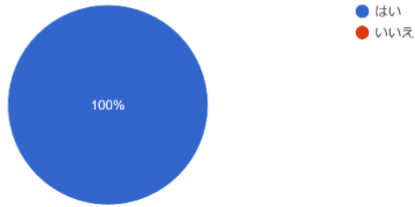


表 4 教員のアンケート回答内容(一部を抜粋)

回答者	講義やゼミのときに質問を促しますか？	どのような促し方をしますか？	学生からの質問内容についての考えを自由にお書きください。(抜粋)
1	はい	講義中に何度も質問があるかを問う。オンライン講義の場合、Zoomのチャットによる質問を促す	分からないことがあれば、基本的に何を聞いても構わない。
2	はい	授業の最後に質問時間には取るが、特定の学生しかそのタイミングでは質問しない。メールで質問を受け付けたり、オフィスアワー設定や、レポート課題の中に質問や感想を書くスペースを設けるなどの工夫をしています	ナンセンスな質問というのはいらない。つまらない質問をしてきても話を広げて深い答えを返すのがプロ。
3	はい	授業の最後(5分-10分)は質問の時間としている。チャットでの質問についてもその時間に回答している。	分からない点をそのまま放置するのではなく、恥ずかしく思わずに聞いてもらうことが重要だと思う。
4	はい	講義では、質問のある学生さんには残って質問をしてもらいます。研究室のセミナーにおいては、学生からのコメントが一通り出でから、しゃべるようにしています。	何でも良いので、自ら声を出してもらうことが重要です。「何がわからないか、わからない。」、「勉強の仕方がわからない。」といった質問も歓迎しています。個別の事象についての質問をもらった場合には、よく勉強しているな、と感じることが多いです。
5	はい	講義やゼミの最後に質問があるか問う。講義の後でも、個別メールでも良いので遠慮なく質問するように、と言います。	どんな質問でも大歓迎です。的外れでも、鋭くポイントを突いていても、どちらも良いと思います。
6	いいえ		なんでも歓迎
7	はい	レポートに「感想」をかかせるのは、私が会話をするのに役立つ。また、大学院講義で反転講義をしてみたが、これは学生の質問を引き出すにはとてもいいように思う。	基本はどんな質問もオッケーと考える。オンライン講義だと取捨選択できるのでよりよい。
8	はい	本当はその場で質問を受け、リアルタイムでの議論をしてみたいが、ほとんどそういった場面が少ないため、クエスチョンペーパーを用いている。	期待している質問。あるいはこちらが投げかけた質問に対する正解、以外の答えをいつも期待している。
9	はい	授業の最後に質問があるか問う。メールでの質問も可能と伝える	質問することが重要なので内容は関係ない。
10	はい	授業中に何度も質問がないか促す。授業の最後には必ず質問する時間を設ける。授業後の直接およびメールによる質問を受け付けている。	ここが理解できなかったという正直な意見が望ましい。
11	はい	授業の最後に質問を促します。また、メールでも質問を受け付ける旨を伝えています。	質問は初歩的なものでも構いません。友達に質問するような気軽さで、教員に質問すればよいと思います。各分野の専門家に直接質問できるというのは、実はとても贅沢なことです。
12	はい	授業の最後に質問があるか問うことが多い。	「〇〇についてとても面白かった。△△のところをもう少し詳しく教えてください」という形で聞いてもらえると、教える側としては非常にうれしい。授業に遅れてきて、すでに説明したレポートや試験についての質問をされると「さっき説明してよ。居なかったのですか?」と残念な気持ちになる。
13	はい	少人数ならば1人1質問をマストにする。無作為に当てるなど。	どんなオンラインカンパでも、質問はするべき。それでも全然伝わっていないことが明らかならば、授業の内容の方を変えなければいけないから。また、質問は(匿名でもよいので)他の人も分かる形でやるべき。
14	はい	授業中に区切りのついたところで質問を促す。	よく勉強しているからこそ出てくる疑問を質問されることが多く、とても有意義だと思います。
15	はい	授業の途中でも、複数回質問があるか質問する。	化学結合(直線で表される)って本当にあるんですか？みたいな質問があると嬉しい。あと、電子がマイナス、陽子がプラスが逆でも世界は変わらないのでは？とか、電子って何ですか？みたいな即答できないような質問も、ハッとさせられて楽しい。
16	はい	ZOOMのプライベートチャットで発言させる	授業に関係する質問であれば何でも構わない。