

双方向型オンライン授業の実現に向けて —インタラクティブな環境構築とその実践—

浮田 尚哉^a
加堂 大輔^b

はじめに

2020年はコロナ禍に揺れた年で、教育現場もさながら驚天動地の騒ぎとなった。対面授業の代わりにオンライン授業が推奨され、教師は様々な試みとその準備に追われることとなった[1]。教育のオンライン化の視点で見れば、10年分くらいの進歩がまとめて1年で実現した年として、永く記憶されるのではないだろうか。

オンライン授業の形態としては、授業内容をスライドにして音声を入れ、それをインターネット上にアップロードして学生に受講させるオンデマンド型の形態も多く見られたが、代表的なものは、ZoomなどのWeb会議システムを用いた授業のリアルタイム配信であろう。本学（埼玉工業大学）においても、Zoom並びにポータルサイトシステムLiveCampusの活用やその利用法の事前講習会を通して、オンライン授業へのスムーズな移行がなされた。

一方、今回の件がなくとも、そもそもインターネット技術の進歩とともに、授業のオンライン化は今後もますます重要となっていくだろう。特に、少子化による学生数の減少[2]や教育の国際化[3]を念頭に置いたとき、オンライン授業による学生数の確保や国際化授業を通して、様々な課題の克服も期待できよう。このため、オンライン授業を効果的に実施する方法論の確立は教育現場における重要な課題の一つである。

授業をオンライン化する際の課題とは何であろうか？ オンライン化は移動の手間が省けるなど学生の負担が軽減できる反面、対面授業で得られる学生と教師間の双方向のコミュニケーションをどのように確保するのか

a 埼玉工業大学基礎教育センター、筑波大学計算科学研究センター

b 国立清華大学国家理論科学研究中心、慶應義塾大学自然科学研究教育センター

という点が問題点として上げられるだろう。

本稿では、この問題点の解決を目指して、Web会議システムに備わったアンケート機能やチャット機能を積極的に用いるオンライン授業の方法論について模索する。特に、授業中に学生へのリアルタイムのアンケートと質問を実施し、それらのフィードバックを直ちに行うことで学生と教師間の双方向のやり取りを実現する。学生の意見をもとに、この授業形態の効果について詳しく考察する。

1. 学生から見たオンライン授業

まずオンライン授業に対する学生たちの意見を調べてみよう。対象とした学生は工学部の1, 2年生で、2020年度前期開講の4科目、「基礎数学」95名、「基礎数学演習」40名、「基礎線形代数」47名、「微積分および演習Ⅱ」106名の計268名である。これらの学生に、オンライン授業を受講した感想について尋ねた。

図1は、単刀直入にオンライン授業が好きか嫌いかについて聞いた結果である。傾向としては、オンライン授業を好意的にとらえた回答が多かった。その理由を調べるべく、オンライン授業の良い点と不満な点についてさらに聞いた。図2と図3はその結果を示している。

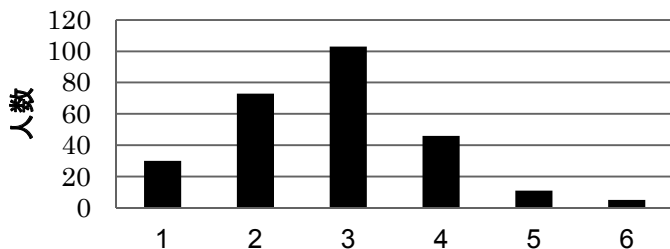


図1 『オンライン授業が好きか？嫌いか？』

横軸の各項目は、1：大好き、2：好き、3：どちらとも言えない、4：嫌い、5：大嫌い、6：無回答を表す。

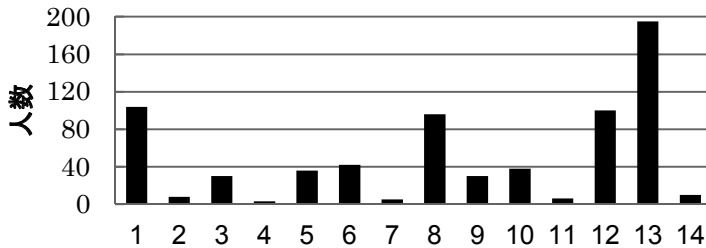


図2 『オンライン授業の良い点は何か？（複数選択可）』

横軸の各項目は、 1：他の学生が気にならない、 2：割と意思疎通が取り易い、 3：集中できる、 4：緊張感がある、 5：緊張感がない、 6：質問し易い、 7：授業のライブ感も味わえる、 8：リラックスして受講できる、 9：疲れない、 10：ストレスを感じない、 11：眠くならない、 12：授業映像を後から見直せる、 13：自宅で受講できる、 14：無回答を表す。

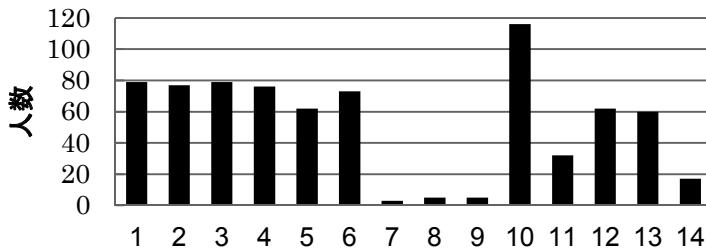


図3 『オンライン授業の不満な点は何か？（複数選択可）』

横軸の各項目は、 1：他の学生の状況がよくわからない、 2：教師との意思疎通が不十分、 3：学生同士の意思疎通不足、 4：集中できない、 5：質問しづらい、 6：緊張感がない、 7：緊張感がある、 8：授業のライブ感を味わえない、 9：リラックスして受講できない、 10：映像・音声がかかる、 11：ストレスを感じる、 12：眠くなる、 13：疲れる、 14：無回答を表す。

オンライン授業の良い点(図2)として最も多かった回答は、「自宅で受講できる」(195人)、次いで「他の学生が気にならない」(104人)、「授業映像を後から見直せる」(100人)や「リラックスして受講できる」(96人)といったもので、受講環境に起因した項目が上位を占めている。また、「授業映像をGoogleドライブから視聴できたことは、復習や課題レポート作成時に役立った」とのコメントもあり、対面授業においても授業映像を残しておくことで、学力の定着と学生サポートに効果があると期待できる。授業映像の撮影と公開は、オンライン授業の産物である以上に、通常授業でも比較的手軽に取り入れ可能な授業改善策とみることでもできるだろう。

一方、不満な点(図3)で最も多かった回答は、「映像・音声の乱れ」(116人)である。これはネットワーク環境を使うオンライン授業の技術的な問題を反映した回答とみることができよう。関連する項目として、「集中できない」(76人)、「眠くなる」(62人)、「疲れる」(60人)があり、今後実施されるオンライン授業において、ネットワーク環境の充実が強く求められていることが分かる。また、2位から4位までの回答である「他学生の状況が良くわからない」(79人)、「学生同士の意思疎通不足」(79人)、「教師との意思疎通が不十分」(77人)などは対面授業をオンライン化したことで生じた問題とも言え、学生間、あるいは学生と教師の間の相互のコミュニケーションに関する問題と受け止めることができる。更に、見逃さない回答として「質問しづらい」(62人)も、コミュニケーションのとり辛さに起因していると考えられる。また、記述意見として、「すぐに声を出して質問できない」、「学校に行けないので、自習した時に分からないところを質問できない」、「教師のペースが早くても、それをその場で指摘できる雰囲気ではない」等が寄せられた。

以上アンケート結果から、オンライン授業において不足するコミュニケーションをどのように確保していくか、という問題を解決していく必要性が見て取れる。次章で、オンライン授業の特性を逆に生かすことでこの問題にアプローチし、その取り組みの効果を学生の意見とともに紹介する。

2. オンライン授業の双方向化

双方向コミュニケーションの弱さがオンライン授業の問題点として浮かび上がった。この問題点を解決する実践的取り組みとして、Zoomに備わったアンケート機能とチャット機能を授業で活用する方法について考えてみ

よう。

2.1 アンケート機能とチャット機能の応用

ZoomなどのWeb会議システムには、アンケート機能やチャット機能といった大勢のユーザ間の意思疎通をはかる機能が組み込まれている。アンケート機能というのは、会議中（授業中）にアンケートを実施して参加者（学生）の回答を即時集計するものである。一方、チャット機能については、例えばZoomでは、プライベートにできる質問（教師と各学生間）に加え、パブリックな質問（学生と教室全体）のやり取りも可能である。

これらの機能を用いて、双方向のやり取りが成り立つように授業形態の改善をはかった。具体的には、アンケート機能を用いた学生の状況把握に加え、チャット機能を使って学生からの質問を受け付けることで、学生の意見や要望をリアルタイムで把握し、それに即時フィードバックを返すようにした。

このうち、アンケート機能を使った試みの目的は、オンライン授業の不満な点で挙げられた教師と学生間のコミュニケーション不足の改善である。定期的にアンケートを実施して学生側の状況を把握することで、一方通行的な授業にならないように努めた。

授業で取ったアンケートは次の5種類である。

① 『授業内容を理解できましたか？（1つ選択）』

- 1：良く理解できた、2：理解できた、
3：分からなかった、4：全く分からなかった

② 『授業の進行速度をどの様に感じましたか？（1つ選択）』

- 1：かなり速い、2：少し速い、3：適切、
4：少し遅い、5：かなり遅い

③ 『授業の難易度についての希望調査（1つ選択）』

- 1：もっと難しく、2：少し難しく、3：現状維持、
4：少し簡単に、5：もっと簡単に

④ 『質問はありますか？（1つ選択）』

- 1：ある、2：ない

⑤ 『追加説明を必要とする内容がありますか？（複数選択可）』

- 1：どの様に応用されるのか， 2：厳密な定義についての補足，
3：関連項目の紹介， 4：その他質問， 5：なし

100分間の授業時間中に、平均すると20分間隔で5回程度のアンケートを実施した。その結果に応じて、授業内容の再確認や追加説明をし、また授業の進行速度や難易度の調整を行った。各回のアンケートの集計時間とその対応には、数分間の時間を使った。

また、チャットによる質問は、質問のしづらさを軽減する目的で使用した。チャット機能の設定には、質問内容が参加者全員に表示されるパブリックを選択して、先のアンケート実施と同時に更に数分間の質問時間を設けて実施した。また、質問時間以外でも、質問や意見がある時には、どんな些細な事柄でも常時受け付けて対応することにした。

これらの取り組みの効果を見るために、12回の授業を前半6回と後半6回に分け、前半ではアンケート・チャット機能を使わずに授業し、後半にはこれらの機能を使って授業をした。

2.2 アンケート機能の効果と課題

アンケート機能を用いた授業形態を学生がどのように捉えたかについて見ていこう。図1-3と同じ学生を対象に最後の授業時にこれらの取り組みに対する意見を聴取した。

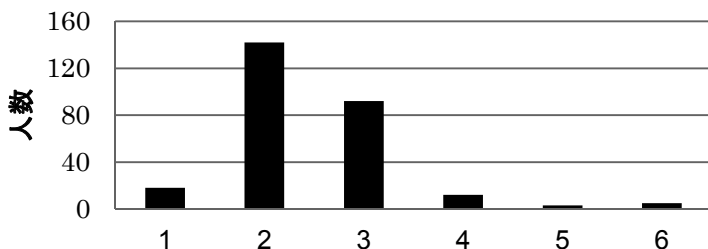


図4 『全体的にアンケートが授業に活かされていたと思うか？』

横軸の各項目は、1：大いに思う， 2：思う， 3：どちらとも言えない， 4：思わない， 5：全く思わない， 6：無回答を表す。

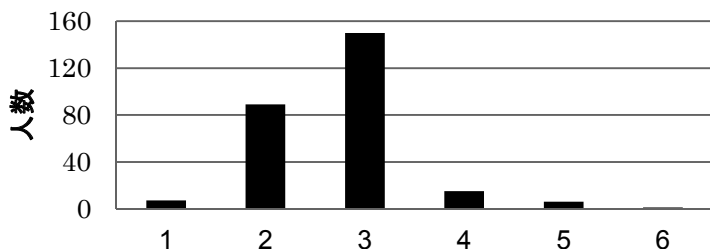


図5 『自分の意見，発言が授業により反映されたと思うか？』
 横軸の各項目は， 1：大いに思う， 2：思う， 3：どちらとも言えない， 4：思わない， 5：全く思わない， 6：無回答を表す。

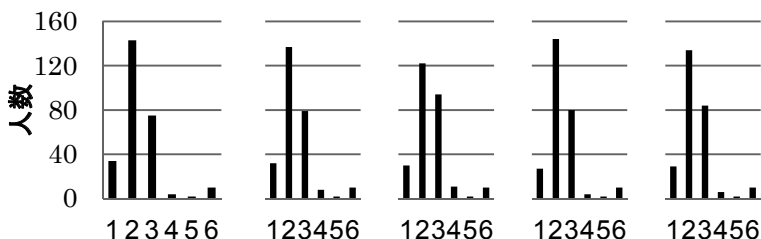


図6 『教師から十分なフィードバックがあったと思うか？』
 左図から順に， 5種類のアンケート①， ②， ③， ④， ⑤の結果である。
 横軸の各項目は， 1：大いにあった， 2：あった， 3：どちらとも言えない， 4：なかった， 5：全くなかった， 6：無回答を表す。

図4は『全体的にアンケートが授業に活かされていたと思うか？』， 図5は『自分の意見，発言が授業により反映されたと思うか？』について尋ねた結果である。この結果からわかる通りアンケート機能が十分に授業に取り入れられていると感じた学生が多かった。また，質問や発言についても，授業に反映されているとした学生が多かった。各アンケートに対して，教師から十分なフィードバックがなされたかを尋ねた結果が図6である。

半数以上の学生が、「あった」や「大いにあった」と回答していることから、運用面でも適切な実施ができたと言えるだろう。記述意見として、「アンケートはあってもなくても良いと思った」という見解もあったが、「アンケート機能は他の授業ではあまりないので便利だった」や「アンケートがあったので自分の意見が言えてよかった」等の好意的な意見もあった。

また、5種類のアンケート①～⑤に対して、学生側が重要だと思ったアンケートの順番を聞いたところ、僅差ではあったが①、②、③、④、⑤の順になった。上位に①、②を選んだ理由として、「授業の内容をしっかりと理解できることが大切だと思うから」、「高校のとき、授業が速すぎて理解できないところがあったから」等が挙げられた。

以上の結果から、アンケート機能を使うことで、その都度学生の状況を把握でき、授業の内容説明や進行速度、また難易度の適切な調整ができていたことがわかる。アンケート機能の活用が、少なくとも、学生と教師間のコミュニケーション不足の解消に一定の効果があったと言えるだろう。

図7は『アンケート機能を使用していなかった前半の授業と比べると、アンケート機能を使った後半の授業への集中度はどうか?』について尋ねた結果である。変化なしの回答のほか、40%強(111人)の学生が「集中できた」、または「良く集中できた」と回答している。オンライン授業の不満な点を尋ねた図3の結果では、「集中できない」とする意見が76人と多かったが、この結果からわかる通り、アンケート機能の活用が、この問題点の解決にも一定の役割を果たしうる可能性がある。

アンケート機能の改善点について聞いたところ、「実施頻度を上げる」、「もう少しアンケート内容を細かく聞く」、「アンケート対応専門の人員を置き対処する」とする意見があった。これら意見を可能な限り考慮することで、学生が満足できる双方向コミュニケーションの実現へ更に近づくことができよう。

また、『通常の対面授業でも教室でアンケート機能のような集計をした方が良いと思うか?』について尋ねた結果が図8である。導入した方が良いとする回答が多かった。この結果を尊重し、実際に実行してその有効性を検証する価値があるだろう。

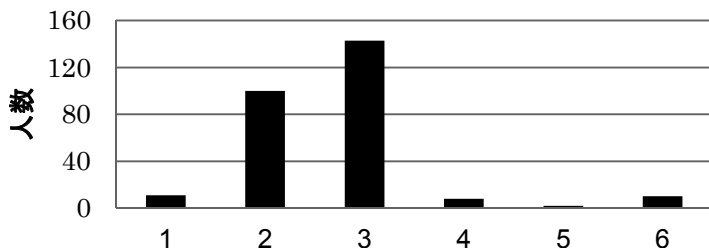


図7 『アンケート機能を使用していなかった前半の授業と比べると、アンケート機能を使った後半の授業への集中度はどうか?』
 横軸の各項目は、1：良く集中できた、2：集中できた、3：変化なし、4：集中できなかった、5：全く集中できなかった、6：無回答を表す。

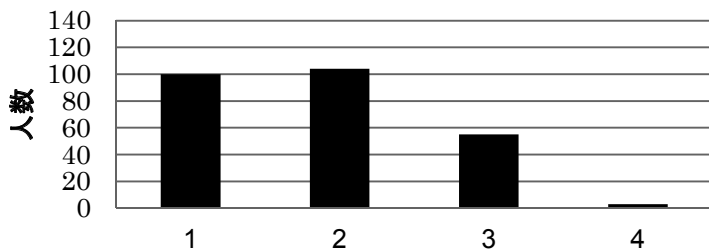


図8 『通常の対面授業でも教室でアンケート機能のような集計をした方が良いと思うか?』
 横軸の各項目は、1：思う、2：どちらとも言えない、3：思わない、4：無回答を表す。

2.3 チャット機能の効果と課題

オンライン授業の不満な点で挙げられた「質問のしにくさ」の改善に関して、チャット機能の果たした役割と効果を調べてみよう。

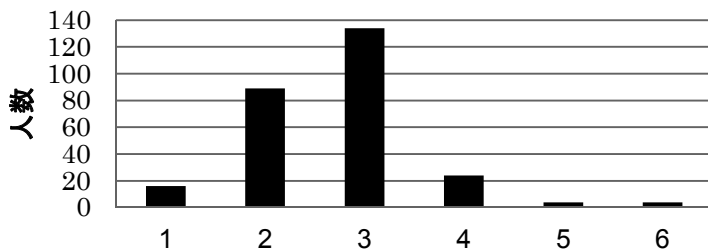


図9 『質問がしやすくなったか?』

横軸の各項目は、**1**：よりし易くなった、**2**：し易くなった、**3**：変化なし、**4**：し難くなった、**5**：よりし難くなった、**6**：無回答を表す。

図9は、『質問がしやすくなったか?』を学生に聞いた結果である。約40% (105人)の学生が、「質問しやすくなった」、または「より質問しやすくなった」と回答している。機能面ではチャット機能の導入目的を達成できたと言える。

一方で、「変化なし」と回答した学生が50% (134人)いたことは無視できないだろう。チャット機能の更なる有効活用へのヒントを探るには、その理由の分析と今後の取り組みが必要である。また、「設定をパブリックではなくプライベート (教師と各学生間に限定) にした方が質問しやすい」や「質問時間でもチャットによる書き込みだと時間がかかる」等の課題となる意見や「チャットを含む質問回答集をLiveCampus等に公開してほしい」という要望が寄せられた。学生からの質問をどのように聞き出し、またどのように返答・公開していくのかが、オンライン授業実施時に考慮すべき重要な項目と考えられる。

また、図10、11は、それぞれ『質問への返答は十分になされたか?』、『質問時間は十分あったか?』への回答結果である。両結果ともに、「適切」、または「十分であった」とする回答が多数を占めていて、今回のチャット機能の運用に関して、うまく実施出来たことを示している。

図12は、『通常の対面授業でもチャットなどの質問できる機能があった方が良いと思うか?』について聞いた結果である。導入した方が良いとす

る意見が多く見られたために、アンケート機能と同様に、実際の対面授業において、実施環境や運用面の整備を進める価値があるだろう。

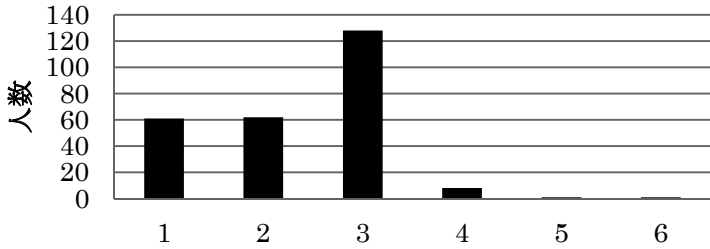


図10 『質問への返答が十分なされたか?』
横軸の各項目は、 1：十分， 2：だいたい十分， 3：適切，
4：少し不十分， 5：不十分， 6：無回答を表す。

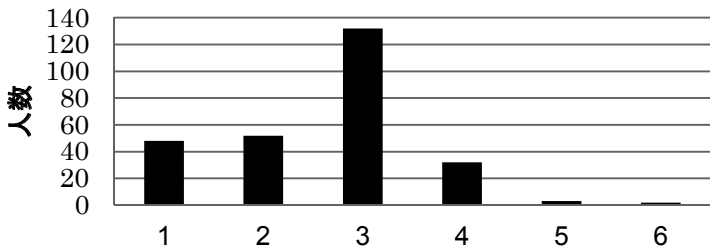


図11 『質問時間は十分あったか?』
横軸の各項目は、 1：十分， 2：だいたい十分， 3：適切，
4：少し不十分， 5：不十分， 6：無回答を表す。

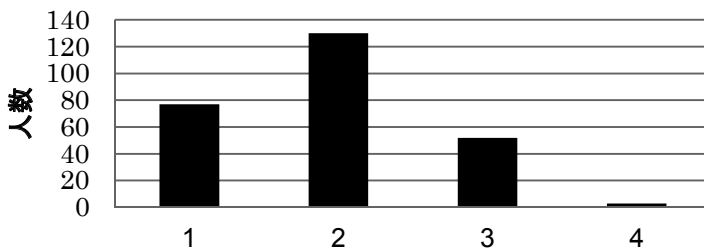


図12 『通常の対面授業でもチャットなどで質問できる機能があった方が良いと思うか?』

横軸の各項目は、1：思う、2：どちらとも言えない、3：思わない、4：無回答を表す。

3. 結論

教育現場でのオンライン授業の活用は、一般的な教育形態として今後さらに発展していけよう。オンライン授業には「自宅で受講できる」「他の学生が気にならない」「リラックスして受講できる」などの良い点がある一方で、学生と教師間あるいは学生同士の間で双方向のコミュニケーションをどのように成り立たせるのかという点が解決すべき課題としてあげられる。

本稿では、Zoomのアンケート機能を使った学生の状況把握とチャット機能を使った質問受付を行って、学生と教師間のコミュニケーション不足の克服に取り組んだ。

結果としては、アンケート機能を使うことで、学生の状況を把握しつつ、授業の内容説明や進行速度、また授業の難易度を適切に調整できることがわかった。更に、チャット機能の使用は、オンライン授業の不満点として挙げられた「質問のしにくさ」の改善に役立つことが、学生側の意見の分析からわかった。学生の質問を誘発することは授業への集中力や成績の向上効果などの良い効果[4]も期待できる。また、本稿の分析から、アンケート機能にも授業への集中度を高める役割があることが示唆された。

これらより、アンケート・チャット機能は、オンライン授業の課題であったコミュニケーション不足の解消に一定の効果がありつつ、集中力向上と

いった他の良い側面を持つことがわかる。また、対面授業でのアンケート・チャット機能の導入に関して、それを望む学生の方が多かった。今後、実施環境や運用面を整備し、実際の対面授業でも導入して、その有効性を検証する価値がある。

他方、学生同士のコミュニケーション不足の課題は未解決で、今後参加者が相互作用しながらアクティブに学ぶ双方向型オンライン授業の更なる発展的取り組みが必要になるだろう。その取り組みにおいて、本稿で議論した授業形態が一つの切り口になると期待している。

参考文献

- [1] 国立情報学研究所, 大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム「教育機関DXシンポ」,
<https://www.nii.ac.jp/event/other/decs/>
- [2] 中央教育審議会, 少子化と教育について(報告), (2000).
- [3] 文部科学省, グローバル30(「国際化拠点整備事業(大学の国際化のためのネットワーク形成推進事業)」), (2008).
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/1383342.htm
- [4] 加堂 大輔, 浮田 尚哉, 「理系教育における質問点の有効性 ～積極的に議論できる人材の育成～」, 日本大学理工学部一般教育教室 教職研究・実践紀要, 第3号, 12-18, (2020).

