

上級学年生による教え合い・学び合い学修の導入と効果・課題

福岡大学 理学部 物理科学科

寺田 貢

はじめに

□所属学科のミッション: 物理科学科の学生への教育に加え、理学部他学科および他学部の物理学教育を担当

1. 文系等の学部への共通教育科目としての物理学: 学問分野別のアクティブ・ラーニング事例研究(対話集会)「オンラインフォーラムによる振り返り学修」(物理学教育分野 2014年12月21日)
2. 薬学部の基礎科目としての物理学: 機関紙「大学教育と情報」、2014年度 No.3(通巻148号)p16-20 「多様な学習履歴を持つ学生に対する物理学教育」
3. 医学部の基礎科目としての物理学:
4. 工学部の基礎科目としての物理学:

上級学年生による教え合い・学び合い学修の導入

- 工学部の基礎科目としての物理学の講義への導入例の紹介

工学部の基礎科目としての物理学

- 工学部向け物理学：力学、電磁気、熱力学、物理学実験
- 1年次の質点の力学（力学A）および質点系・剛体の力学（力学B）
- 力学Aは6学科全ての必修科目、力学Bは選択・必修が3学科ずつ
- 高校までの物理と異なり、ベクトルや微分を使った内容につまづきを覚える受講者も多い
- 講義科目のみで演習科目は設置されていないため、演習による講義の補完はない

上級学年生による学修支援の導入

- 物理学パワーアップ道場を開設し、理学部物理科学科の2年生～4年生の学生スタッフによる工学部の1年生の学修支援を実施
- 平成23年度から継続
- 物理学パワーアップ道場：ゼミ室と一般教室を使った学修支援の場、毎日16時～19時まで実施
- 力学の講義に対応した例題と問題を準備（前期6セット、後期5セット）：退職した教員による協力

工学部の基礎科目としての物理学に導入

- 担当教員が講義中に物理学パワーアップ課題を宿題として出題(6学科、12クラス)
- 受講者は、解答した答案を物理学パワーアップ道場に提出
- 学生スタッフにより、提出された答案の採点
- 受講者に、採点済みの答案を返却し、学生スタッフから解説と個別指導を受ける
- 薬学部向けの講義科目(前後期1科目ずつ)の演習問題の返却と解説にも対応

年度・科目ごとの履修者数に対する課題提出者数と返却答案を受け取り解説を受けた人数

	科目	履修者数	提出 解説	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
H23年	力学A	872	提出	470	301	282			
			解説	214	126	110			
	力学B	722	提出	229	224	201	193	101	
			解説	174	162	160	135	69	
H 26年	力学A	955	提出	276	226	171	155	148	104
			解説	95	78	45	46	42	26
	力学B	720	提出	143	116	128	112	54	
			解説	49	46	40	32	18	
H27年	力学A	872	提出	212	172	111	108	89	42
			解説	65	64	38	32	25	12

学生スタッフ

- 理学部物理科学科の2年次～4年次の学生（8人から9人）
- 学内ポータルで募集し、応募してきた学生を採用する
- 学生スタッフが推薦する学生を採用する場合もある
- 物理学の基礎的な演習問題を取り扱うため、特にトレーニング等は実施していない
- 大学院生を数名TAとして採用した時期もあった

受講者

- 一部ではあるが、受講者の中には毎回2時間～3時間勉強していく者もいる
- 大学での勉強法が分からない学生、自発的に学ぼうとする学生には、学生スタッフの支援が有効にはたらいっている

上級学年生による教え合い・学び合い学修の効果

- 効果を定量化することは容易でない
- 受講者と学生スタッフに対するアンケートの結果により評価

受講者に対するアンケート結果

(1)物理学パワーアップ課題について

- 1) 6回の課題提出のうち自分で問題を解いて提出した回数について、適当なものを○で囲んでください。
a) 0回 b) 1回 c) 2回 d) 3回 e) 4回 f) 5回 g) 6回 h) その他(回)
- 2) 6回の課題提出のうち人の解答を写して提出した回数について、適当なものを○で囲んでください。
a) 0回 b) 1回 c) 2回 d) 3回 e) 4回 f) 5回 g) 6回 h) その他(回)
- 3) 問題の難易度について、適当なものを○で囲んでください。
a) 難しかった b) やや難しかった c) 適当だった d) やや易しかった e) 易しかった
- 4) 上の3)の解答について、どのようなところが「難しかった」または「易しかった」か(自由記述)

(2)物理学パワーアップ道場について

- 1) 答案を提出しに行った回数について、適当なものを○で囲んでください。
a) 0回 b) 1回 c) 2回 d) 3回 e) 4回 f) 5回 g) 6回 h) その他(回)
- 2) 採点済みの答案を受け取りに行った回数について、適当なものを○で囲んでください。
a) 0回 b) 1回 c) 2回 d) 3回 e) 4回 f) 5回 g) 6回 h) その他(回)
- 3) 返却された答案について学生スタッフから解説を受けた回数につき、適当なものを○で囲んでください。
a) 0回 b) 1回 c) 2回 d) 3回 e) 4回 f) 5回 g) 6回 h) その他(回)
- 4) 課題以外のことで道場を訪ねたことがあったらその回数につき、適当なものを○で囲んでください。
a) 0回 b) 1回 c) 2回 d) 3回 e) 4回 f) 5回 g) 6回 h) その他(回)
- 5) 学生スタッフの対応について、適当なものを○で囲んでください。
a) 良かった b) だいたい良かった c) どちらともいえない d) やや悪かった e) 悪かった
- 6) 上の5)の解答について、どのようなところが「良かった」または「悪かった」か(自由記述)

- 7) 学生スタッフの解説について、適当なものを○で囲んでください。
a) 分りやすかった b) やや分りやすかった c) どちらともいえない d) やや分りにくかった e) 分りにくかった
- 8) 上の7)の解答について、どのようなところが「分りやすかった」または「分りにくかった」か(自由記述)

- 9) 実施している時間帯について
a) 現在のまま(16時30分～19時)でよい b) 変えた方がよい: 時間帯(時 分から 時 分まで)
- 10) 実施している場所について
a) 現在のまま(9号館2階)でよい b) 変えた方がよい: 希望の場所()

ご協力ありがとうございました。

回答結果は、今後実施する物理学パワーアップ課題と道場に反映させていきたいと思っています。

受講者へのアンケート結果

(2)物理学パワーアップ道場について

- 5) 学生スタッフの対応について、適当なものを○で囲んでください。

a) 良かった

b) だいたい良かった

c) どちらともいえない

d) やや悪かった

e) 悪かった

- 7) 学生スタッフの解説について、適当なものを○で囲んでください。

a) 分りやすかった

b) やや分りやすかった

c) どちらともいえない

d) やや分りにくかった

e) 分りにくかった

アンケート項目「5) 学生スタッフの対応について」の回答結果

	H26年前期	H26年後期	H27年前期
履修者数	995	720	872
アンケート回答数	669	185	510
a)良かった	86	21	62
b)だいたい良かった	50	9	30
c)どちらともいえない	334	110	230
d)やや悪かった	8	2	3
e)悪かった	8	0	2

アンケート項目「5) 学生スタッフの対応について」の自由記述

「a)良かった」に対する自由記述

H26年前期

〔4回〕おしえかたが上手かった。:自分の分からないところだけでなく、+αとしていろいろなことを教えてもらえたのがよかった。:めんどくさがらず、一人一人に集中して対応してくれた。:分かりやすい説明だった

〔3回〕とても分かりやすかった:分かりやすかった:分かりやすくて愛想がよかった

〔2回〕解説が分かりやすかった。:丁寧に解説してくれた:とても丁寧だった:とても優しく、様々なことを教えてもらいました。:なし:やさしく、ていねいに教えてくれたところがよかった。:優しくて、分かりやすかった。

〔1回〕解説が分かりやすかったから:説明が上手かった。:対応が業務的というより親切でやってくれている気がしたから:次の課題への疑問にも答えてくれた。:丁寧だった:優しく対応してくれたところが良かった。初めてでも安心して聞けるところが良かった。:分からないところの説明が分かりやすかった:わかりやすい!:分かりやすく教えてくれようとしているのが良かった

〔0回〕以前大変よくして頂きました:行ってないので分からない:親切に教えてくれた:すべて:接しやすかった:対応がよく、気軽に話せた。:ていねいだった

H26年後期

〔5回〕自分がわからない所を理解してくれている。

〔4回〕授業の習ったことを思い出させる解答の仕方をしてくださり理解が深まった

〔3回〕嫌そうにせず、献身的に対応してくれた。:分かりやすく教えてくれた。

〔1回〕時間が無いと言ったら簡単に分かりやすく解き方を教えてくれたこと

〔0回〕優しかった

H27年前期

〔6回〕質問したらていねいに分かるまでおしえてくれた。:分からないところがあったらとことん付き合ってくれた。

〔5回〕1人がきちんと最後までおしえてくれた:丁寧に分かりやすく解説してくれたところ:ていねいに解るまで解説してくれていたから。

〔3回〕すごく丁寧に分かりやすく教えてくれてありがとうございました。:分からない所を親切に教えてくださって、分かるようになるまでアドバイスしてくださったところ。

〔2回〕ていねいに教えてもらえた。:丁寧に説明してくれた:問題の解説がわかりやすかった。

〔1回〕学生生活についても少し話を伺えたのでよかった。まだ学習していない微分方程式の問題が数問あったので解けなかった。:課題ではないことも教えていただいた。:丁寧にマンツーマンだったからよかった:丁寧に教えてくれた:丁寧に教えてくれた。:ていねいに説明してくれた。:力学以外のことも教えてもらいました。今後も利用したいです。:わからなかった所を、わかるようになるまで、丁寧に教えていただいた。

〔0回〕親切で優しかった

アンケート項目「5) 学生スタッフの対応について」の自由記述

「b)だいたい良かった」に対する自由記述

H26年前期

〔6回〕親身に接してくれた

〔5回〕どのような疑問でも、親身になって考えてくださった：良い人もいたが、女性のスタッフも入れてほしい。男性ばかりだと行きにくい

〔4回〕丁寧：丁寧に解説してくれた

〔3回〕親切に指導してくれたところ：すごく親切に教えて下さったので、とても良かった。：説明が丁寧

〔2回〕説明が丁寧だった。

〔1回〕気持ち：対応が優しい：わかりやすかった：分かるまで説明してくれた

〔0回〕くわしく教えてくれた：声大きい：説明が分かりやすかった

H27年前期

〔5回〕自分が分かるまで教えてくれた。先輩も解けない問題があった。

〔3回〕開始時間が少し遅れていたの残念。対応や説明は文句なし

〔2回〕説明が分かりやすかった：問題に関係ないところでも詳しく教えてくれたので良かった

〔1回〕丁寧に教えてくれた

〔0回〕しんせつにしてくれた。

「c)どちらともいえない」に対する自由記述

H26年前期

〔3回〕うるさかった：丁寧な説明：なし

〔2回〕自分たちが常識的にわかっているものとして、説明してくるとき割合しているものが多かった。：分かりやすく教えてくれたのでよかった

〔0回〕会っていない：行っていないのでわからない：学生スタッフがいなかった：全部：特になし：特になし。：入りにくい：場所的に行きづらい：話をしてない：普通：全く話をしなかった。：分からない：分かりやすかった：わすれやすかった

H27年前期

〔1回〕勘違いが多い。解答らんが少なかったため、自分が書いた答えが見つけられていなかった。

〔0回〕行っていない：教えてもらっていない：提出していないので分からない：返却されることを知らなかった

アンケート項目「5) 学生スタッフの対応について」の自由記述

「d)やや悪かった」に対する自由記述

H26年前期

〔4回〕説明が雑だった

〔2回〕質問しづらい

〔1回〕下に見てる！！

H26年後期

〔1回〕解答が投げやりだった

H27年前期

〔2回〕イヤイヤやっているように見えたので解答を配布してほしいです

〔0回〕聞きにくいふんいきだった。

「e)悪かった」に対する自由記述

H26年前期

〔2回〕見下された感じがした

〔0回〕指定された時間に行ったが誰もいないので答えが分からないままだった。:態度:マジうんこ

H27年前期

〔0回〕むずかしい

アンケート項目「7) 学生スタッフの解説について」の回答結果

	H26年前期	H26年後期	H27年前期
履修者数	995	720	872
アンケート回答数	669	185	510
a) 分りやすかった	67	14	35
b) やや分りやすかった	38	11	32
c) どちらともいえない	314	103	218
d) やや分りにくかった	2	1	1
e) 分りにくかった	6	1	2

アンケート項目「7) 学生スタッフの解説について」の自由記述

「a)分りやすかった」に対する自由記述

H26年前期

〔5回〕黒板を利用している点

〔4回〕1個1個教えてくれる:ていねいだった:丁寧で自分分かるまで教えてくれたのが分かりやすかった。:わからないところもちゃんと教えてくれた。

〔3回〕計算過程まで教えてくれたところ。:丁寧。自分の話をよく聞いてくれた:丁寧だった

〔2回〕説明の仕方:丁寧に教えてくれた:なぜこうなるのかを分かりやすく教えてくれたから

〔1回〕詳しく説明してくれて分かりやすかった。:細かいところまで説明してくれたところ:細かった:自分の間違っていたところを「何が悪かった」のかしっかり指導してくれたから。:丁寧:良い。:教え方:すべて:解けるまで時間をかけて解説していただき、熱意を感じた

H26年後期

〔5回〕授業での板書が特にわかりやすかった。文字の大きさも見やすかった。板書での区切り線がとても助かりました。ノートに写すときにとても楽でした。

〔3回〕すみずみまで教えてくれた所。

H27年前期

〔6回〕具体例を出して教えてくれたこと。:黒板を使ってくれたのが嬉しかった。

〔5回〕こまかく教えてくれたところ

〔3回〕自分分かるまで何度も丁寧に教えてくれたり、先輩の経験からたくさんのアドバイスをくれてほんとよかった

〔2回〕学生目線の問題に対する、考えだったから:丁寧に説明してくれた:普通にわかりやすかった

〔1回〕細かい所まで解説していただいた。:細かいところまで説明してくれたから。:図を用いて教えてくださったのがよかった:先生よりも分かりやすかった！

アンケート項目「7) 学生スタッフの解説について」の自由記述

「b) やや分りやすかった」に対する自由記述

H26年前期

〔6回〕自分の間違っている部分をきちんと指摘し、どうすればいいのか教えてくれた。

〔5回〕良い人もいたが説明が難しくて分かりにくい人もいた。

〔4回〕他のものに例えたりして分かりやすく説明してくれた。

〔3回〕図などを書きながら、ゆっくり教えてくれた。

〔1回〕教えてあげようという気持ち

H26年後期

〔5回〕分かりやすく教えてもらえました。

〔3回〕細かく教えてくれて全体的にわかりやすかったが、時々自分たちにはない知識を使われて困った。

H27年前期

〔5回〕ていねいに説明してくれたがたまにむずかしいものがあった。: 万有引力が少し分かりにくかった。抵抗を受けて落下する問題は分かり易かった。

〔1回〕基礎から教えてくれたところが良かった: 理解するまで説明してくれた。

〔0回〕親切にしてくれた

「c) どちらともいえない」に対する自由記述

H26年前期

〔3回〕丁寧な説明: なし

〔1回〕説明が詳しすぎて、逆に理解しづらかった。

〔0回〕行っていないからわからない: 学生スタッフがいなかった: 特になし: 特になし。: 話をしていない: 普通

H27年前期

〔0回〕教えてもらっていない: 部活の時間帯と被ってしまうため、午前中から、午後早めまでがいいです。→: 返却されることを知らなかった: 分からない

アンケート項目「7) 学生スタッフの解説について」の自由記述

「d)やや悪かった」に対する自由記述

H26年前期

〔4回〕説明が雑だった

〔1回〕わからないところの解説がわからなかった。

「e)悪かった」に対する自由記述

H26年前期

〔1回〕教え方がハイレベルだった

〔0回〕全部:ドヤ顔やめろ

H27年前期

〔0回〕レベルが高い

学生スタッフに対するアンケート 結果

H27年度学生スタッフ9名中7名

学生スタッフへのアンケート結果

(1) 物理学パワーアップ道場について

5) 道場を訪ねてきた学生に説明した平均の人数と最高的人数について

平均 1人:3 平均 2人:4

最高 3人:3 最高 5人:1 最高 6人:1 最高 8人:1 最高 40人:1

6) 道場を訪ねてきた学生に説明した平均の時間と最長の時間について

平均 10分:3 平均 15分:1 平均 30分:2 平均 60分:1

最長 30分:2 最長 60分:1 最長 75分:1 最長 180分:3

(3) 学生スタッフとして

1) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたことについて

a) 物理に関するより深い理解 5

b) 人に説明する技術 5

c) 相手を不快にさせない気配り 4

d) 学生スタッフ間の連絡 3

学生スタッフへのアンケート結果

3) 演習問題は一度自分で解いてから、訪ねてきた学生に説明しているかどうか、以下に記入してください。

[自分で解いたプリントを^{学生}解^きに解説している。]

[たまに解く前に^{もと}その^{学生が}時は一緒に考える]

[自分で解いて、別解を探索しながら解いて]

[演習問題は一度解かないと、どういう順序で解き、どこが問題のミソなのか自分把握できないので必ず解くようにしている。]

[自分で解答、解説をつくっている。]

[ほとんど解いてないです。]

[一度自分で解く]

[一度解いて、テクニック等を説明している。]

学生スタッフへのアンケート結果

1) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたことについて、適当なものを○で囲んでください(複数選択可)。

- (a) 物理に関するより深い理解 (b) 人に説明する技術 (c) 相手を不快にさせない気配り
(d) 学生スタッフ間の連絡 (e) その他()

2) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたと思う理由を、自由に記述してください。

[1回目より2回目のほうが同じ内容をより上手に教えることができたと思うから。
1年目より今のほうが解説が上手になったと思う。
忘れていた物理の内容を思い出したり、物理用語のより詳しい理解ができたと思う。]

1) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたことについて、適当なものを○で囲んでください(複数選択可)。

- (a) 物理に関するより深い理解 (b) 人に説明する技術 (c) 相手を不快にさせない気配り
(d) 学生スタッフ間の連絡 (e) その他()

2) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたと思う理由を、自由に記述してください。

[理解してもらえな人が多くなって良かった。
最後に学生から「わかりやすかった。ありがとう」といってもらった。]

ご協力ありがとうございました。

このお礼です。

学生スタッフへのアンケート結果

1) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたことについて、適当なものを○で囲んでください(複数選択可)。

- a) 物理に関するより深い理解 b) 人に説明する技術 c) 相手を不快にさせない気配り
d) 学生スタッフ間の連絡 e) その他()

2) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたと思う理由を、自由に記述してください。

[知っていることと、理解していることが別であるように
理解していることと、わかりやすい説明は別であるから]

1) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたことについて、適当なものを○で囲んでください(複数選択可)。

- a) 物理に関するより深い理解 b) 人に説明する技術 c) 相手を不快にさせない気配り
d) 学生スタッフ間の連絡 e) その他()

2) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたと思う理由を、自由に記述してください。

[学んでない課目・分野で時間の違いがでてる。]

学生スタッフへのアンケート結果

1) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたことについて、適当なものを○で囲んでください(複数選択可)。

- a) 物理に関するより深い理解 ☒ b) 人に説明する技術 c) 相手を不快にさせない気配り
d) 学生スタッフ間の連絡 e) その他()

2) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたと思う理由を、自由に記述してください。

[会 話 力]

1) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたことについて、適当なものを○で囲んでください(複数選択可)。

- ☒ a) 物理に関するより深い理解 ☒ b) 人に説明する技術 ☒ c) 相手を不快にさせない気配り
d) 学生スタッフ間の連絡 e) その他()

2) 訪ねてきた学生に説明することで、自分に身に付いたと思う理由を、自由に記述してください。

[物理の理解を再度、考えることができた。
理解が深まった。]

上級学年生による教え合い・学 び合い学修の課題

課題と考えられる点

□学生スタッフの確保

- 経費⇒H23～H25年度：福岡大学 魅力ある学士課程教育支援、H26～H27年度：教育推進経費、H28～H29年度：暫定的教育経費
- ピアサポータとしての教育訓練⇒現時点では大きな問題とはなっていない

□受講者の取り組み

- 熱心に学ぶ者がいる一方で、未提出者、提出だけして答案の返却・解説を受けない者が多い
- 正課科目の宿題として出題されているが、必ずしも成績に反映されるわけではないことが影響

おわりに

- 上級学年生が他学部の後輩の学修支援を行う取り組みを紹介
- 取り組みに参加し積極的に利用する受講生の「力学」に対する理解度の向上や学生スタッフの成長が期待
- 受講者の積極的な参加と学生スタッフの確保が必要