

ティーチング・ポートフォリオ

氏名	増田貴宏
所属学校名	北海道科学大学
所属学部・学科	工学部・電気電子工学科
作成日	2021年3月2日、5月22日

目次

1. 教育の理念
2. 教育の責任
3. 教育の目的、方針、方法
4. 教育の成果
5. 短期および長期の教育目標
6. 添付資料

1. 教育の理念

私は大学時代に理論物理学の基礎を学び、大学院進学後は素粒子理論を専門として研究を行い、博士号取得後ポストドクターの経験を経て、本学に着任した。これまでの研究上の経験から、目に見える事実だけでなくその現象の生じる原因や起源を還元的に辿ることが物事を理解する上で非常に大切だと考えている。これが私の教育に関する理念である。

大学教員として、学生には、卒業後これからの社会において、新しい知識や技術を身に付け続け、大量の情報から重要な要素を見出すことのできる人材として活躍してもらいたいと願っている。そのために大学時代に数学や物理の学習を通して、正解を求める公式や手順といった表面的な情報のみを覚えるのではなく、なぜこれであまくいくのかという本質まで追求する姿勢・態度や考え方を身に付けて欲しいと考えている。さらに、直観や人から与えられた情報に頼りすぎず、論理的に考え自らの判断のもとで行動する人材を育成したいと考えている。

そのために、教員は学生のよい手本となり、学生からの疑問に対して明確な言葉を使い学生を納得させながら指導を行う必要があると考えている。個々の学生の求めに応じ、目的、目標、背景、順序、技術、知識などについて説明できる教員でありたいと考えている。

このような教育に関する考えを持つようになった理由は、私の専門分野の特性によるものだけでなく、学部と大学院時代の苦い経験も一因だと考えている。自身の学部生時代を振り返ると、授業やテキストで読み聞きした字面や説明を深く考えずそのまま試験で使うことが当たり前だと思っていた。しかし、他大学の大学院に進学後のセミナー等での議論において、他人に説明できるほどには学んだ内容を理解できていないことがわかり、学部で学んだはずの内容を全て自力で勉強しなおすこととなった。そのための時間を捻出するために睡眠時間を削るなどの無理をしたため、精神的に非常につらかったという苦い思い出がある。

2. 教育の責任

本学の基本理念および教育の目的は、「科学的市民」の育成、つまり知識基盤社会を担う市民としての汎用的技能・能力と、時代の要請に即した専門性を併せ持ち、専門職としての役割を主体的に果たせる人材を育成することである。このような人材の育成において、「目の現実をありのままには考えない態度や与えられた情報を鵜呑みにしない物事の捉え方」を学生が身に付けることに貢献したいと考えている。

また、現在所属している電気電子工学科では、今後の社会の活性化に貢献する技術者を育成することが学科の教育目的となっている。このため、所属学科では工学の専門科目を学ぶための自然科学の基礎や考え方を教育することが役割だと考えている。

2-1 担当科目

所属学科を含め、複数学科において基礎的な数学、物理科目等を担当している。以下に科目を列挙する。科目の内容についてはシラバス（添付資料1）にて示している。

科目名	対象学科・学年	種類	開講年度	受講者
電気数学入門	電気電子工学科 1 年前期	必修	2020	123
基礎数理演習 I	都市環境学科 1 年前期	必修	2020	60
日本語表現法 III	電気電子工学科 3 年前期	必修	2020	50
微分積分学 I	電気電子工学科 1 年後期	必修	2020	123
基礎数理演習 II	都市環境学科 1 年後期	必修	2020	60
電気電子工学基礎実験	電気電子工学科 1 年後期	必修	2020	123
応用電磁気学	電気電子工学科 3 年後期	選択	2020	30
卒業研究	電気電子工学科 4 年通年	必修	2020	3
量子統計特論	電気電子工学専攻 1 年後期	選択	2020	1

3. 教育の目的、方針、方法

先に説明した教育の理念を実現するために、「途中過程・計算過程を他人にわかるように説明させる」「なぜそうなるのか時間をかけてじっくり考えさせる」「学生個々の水準を把握し、一人一人の成長を見届ける姿勢を持つ」という方針で指導をしている。具体的には次の通りである。

3-1 教育の方針、方法

方針1. 「学生のやる気を高める」

この方針に沿い、全ての科目の毎回の授業の中で次の取り組みを行っている。授業資料は moodle 上で学生向けに公開している。（添付資料2）

- ・ 毎回の授業の冒頭や課題解説の中で、他の専門科目や上級学年科目との関係を簡単な言葉で説明している。
- ・ 科目の目標、背景や、なぜこの順序でこの時期にこの内容の課題をやるのかを説明している。

方針2. 「学生個々の水準を把握し、一人一人の成長を見届ける」

特に「電気数学入門」「微分積分学 I」「基礎数理演習 I/II」「応用電磁気学」において、次の取り組みを行っている。

- ・ 担当クラスにおいて3つの習熟度の層（余裕のある層、平均的な層、余裕のない層）を想定し、それぞれ向けに授業準備を行っている。
- ・ 重要項目を抽出した分かり易い資料を独自に作成する。余裕や意欲のある学生

向けに挑戦課題や追加資料を配布する。

- ・ 必須でない課題に挑戦した学生を褒める。できる限り学生の解答が終わるまで待つことを心がけている。

方針3. 「少ない基本法則から多くのことが導ける（説明できる）ことを具体的に体験させる」

方針2と同様の科目において、次の取り組みを行っている。

- ・ 教材作成については、基本事項を重視し重要ポイントを抽出することに専念している。学生が安易な暗記になびかないように、アリバイ作りの多くの要素を盛り込むことをできる限り避けている。
- ・ 少ない基礎事項でも応用問題や他の関連授業の内容が扱えるように授業を構成し問題や課題を仕組んでおく。
- ・ 自分が学生時代に苦労した箇所を当時の自分に向かって説明する姿勢を心がける。

方針4. 「なぜそうなるのか時間をかけてじっくり考えさせる」

この方針に沿い、何度も考え直しができる、ミスしても取り戻せる環境を作るため、次の取り組みを行っている。

- ・ 講義形式の説明時間は極力短くし演習時間を長く（授業の1/3～1/2）とり何度も提出可としている。
- ・ 挑戦する学生を勇気づけるように添削の際は○の大きさを優劣を伝えている。
- ・ 「応用電磁気学」「基礎数理演習Ⅱ」においては、反転学習で予習教材（動画含む）を用意し演習時間を確保する。

方針5. 「途中過程・計算過程を他人にわかるように説明させる」

思いついたことから順不同に話す（書く）のではなく、整理して論理的に説明できる人物に成長できるよう、次の取り組みを行っている。

- ・ 毎回記述課題を出題、提出させ添削して返却する。
- ・ 考え方や導出などの解答課程を重視、答えはPDF化して記録、記載の量や丁寧さでも理解度を確認する。
- ・ 「日本語表現法Ⅲ」ではループリックを活用し学生による相互評価を実施、自らの考えを他者に説明するとともに多様な意見を認めあう機会を作る。

方針6. 「卒業研究について」

卒業研究については、理論物理学の基礎と電気電子工学分野の両方に関連するテーマ

を取り上げ、卒業研究を通して工学的な「どのように望ましい状態やモノ、成果を実現できるか」という視点だけでなく、理学的な「自然界や物理現象はどのようになっているのか」という考え方を学んで欲しいと考えている。ゼミ生の希望を取り入れたテーマを選び、個々の数学物理系能力を勘案した課題を課し、課題についてゼミ生が考え方や解析過程を説明し他の学生と議論するゼミ活動を心がけている。

3-2 遠隔実施における取り組み

2020 年度に急遽行うことになった遠隔授業において、対面実施からの移行の際に導入した主な取り組みを以下にまとめておく。

- ・ 2019 年度までに多くの教材を電子化してあったため遠隔への移行は比較的スムーズに行えた。授業は、10 分程度の「録画済の動画」「パワーポイント」「Google Jamboard」を用いた説明を組み合わせて構成した。
- ・ 毎回出題させる筆記課題については、課題をスマートフォンで撮影させ PDF 化させて提出させ、添削しコメントを記入した電子ファイルを moodle で学生個々に公開しフィードバックを行った。
- ・ 「日本語表現法 III」において通常時に対面で行っていた、資料調査した内容を口頭発表するポスターセッションは、web ページ上にポスターと web 会議システムの URL リンクを掲示し、講演者と質問者が遠隔で議論できるような形式で行った。
- ・ 「電気電子工学基礎実験」の物理実験テーマについては、Web 上で基礎的な実験シミュレーションが行える無料の公開教材「PhET」を活用し、対面時とほとんどテーマや内容を変更せずに、遠隔で実験・測定を行った。

3-3 課外活動、校務などにおける教育に関する取り組み

教育の目的、方法、方針の最後に、課外活動や校務についての説明を加えておく。課外活動においてはサッカー部顧問監督をしている。サッカー部の指導に関しては、自ら判断できる選手の育成と、付属高校・手稲地区（大学キャンパスのある地区）との連携による環境整備を目指している。

方針 6. 「サッカー部での指導方針」

自ら判断できる選手・人材の育成を目指している。選手への指示を分かり易い言葉として表すことに意味があるが、難しい言葉は混乱を招く（沈黙の方がましな場合がある）ので、次の取り組みを行っている。

- 戦術・選手起用は学生同士で議論し意見をまとめて決定する。
- 学生の意見を尊重し、最終的な責任は監督が負う。
- 校務と重ならない限り全試合帯同する。
- 指導においては、話す前に考えをまとめる、難しい言葉は避ける、挑戦するプ

レーを褒めることを心がけている。

また、校務としては、学生支援副センター長（教務委員長、2020年度まで）、自己点検 IR 委員長、自己点検・評価委員、FD 副委員長（2020年度まで、2021年度からも委員は継続）などを拝命している。校務においては、大学の理念「基盤能力と専門性を併せ持ち主体的に行動する人材の育成」実現にむけ、教育の質保証を確立するための様々な取り組みを有機的に機能させる役割を果たしたいと考えている。なお2020年度には、急遽実施することとなった遠隔授業について教員をサポートする全学的なWG「遠隔授業準備検討WG」が学生支援センター内に発足し、その責任者に任じられたため、特に2020年度前期始講時に教員への遠隔授業に関する情報提供や技術的なサポートを行った。

4. 教育の成果

4-1 授業改善アンケート結果

学生の評価として、担当科目の授業改善アンケート結果を示す。（添付資料3）

科目名	Q01	Q02	Q03	Q04	Q05	Q06	Q07	Q08
電気数学 入門	4.37 (4.26)	4.18 (3.90)	4.15 (4.00)	2.07 (2.71)	4.30 (4.05)	4.35 (3.83)	4.31 (4.14)	4.29 (4.10)
基礎数理 演習 I	4.29 (3.98)	4.10 (3.71)	4.09 (3.77)	2.17 (2.31)	4.16 (3.60)	4.34 (3.50)	4.34 (3.69)	4.50 (3.67)
日本語表 現法 III	3.78 (4.37)	3.65 (4.27)	3.43 (4.00)	2.55 (2.63)	3.83 (4.03)	3.50 (4.07)	3.58 (3.97)	3.50 (4.13)
微分積分 学 I	4.25 (4.24)	4.11 (4.07)	4.12 (3.88)	2.10 (2.34)	4.35 (3.66)	4.38 (3.68)	4.43 (3.78)	4.35 (3.73)
基礎数理 演習 II	4.13 (3.87)	3.98 (3.76)	4.04 (3.64)	1.80 (2.56)	4.32 (3.60)	4.36 (3.67)	4.41 (3.78)	4.30 (3.80)
電気電子 工学基礎 実験	4.23 (3.99)	4.07 (3.86)	3.94 (3.71)	1.73 (2.30)	4.11 (3.64)	4.24 (3.70)	4.17 (3.74)	4.16 (3.69)
応用電磁 気学	3.58 (4.14)	3.42 (3.71)	3.17 (3.71)	1.92 (2.50)	4.04 (3.64)	4.13 (3.57)	3.96 (3.71)	3.92 (3.64)

※アンケート結果は5段階評価の平均値、Q1～Q8の設問は添付資料の通り

※集計結果は2020年度のもの（カッコ内は2019年度の回答）

※グレーになっている項目は学科平均値より低い項目

授業改善アンケートの結果は、全体的に学科平均を上回る肯定的な評価結果になっている

る。授業科目ごとのアンケート結果と学生からの自由記述に対するコメントは、学内専用のキャンパス情報システムから閲覧することができる。(添付資料3)

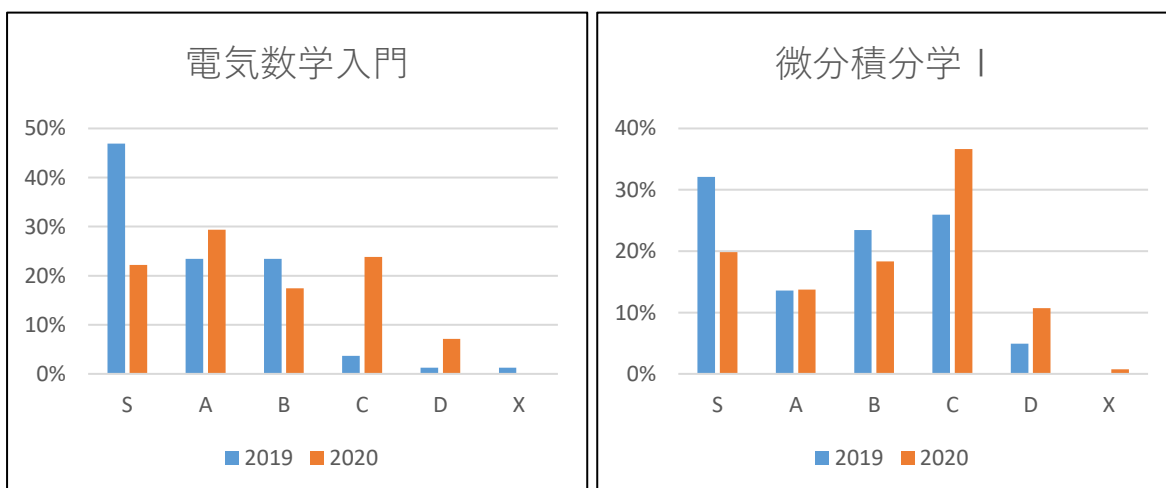
日本語表現法 III の評価が低下したことについては、授業後半で小グループに分かれて学生同士の相互評価を対面時には行っていたが、遠隔では学生間の情報共有を円滑に行うための教員側の準備が不十分であったことが原因だと考えている。また、応用電磁気学については1年次後期と2年次前期に開設されている「電磁気学Ⅰ／Ⅱ」の復習を盛り込むことで、学生の理解度を向上させたいと考えている。

4-2 学生の学修成果と教育目的達成度調査結果

本学では、ディプロマ・ポリシーの達成度を自己評価しその能力・資質の向上に役立った前年度履修科目を回答する学生調査「教育目的達成度調査」を年1回行っている。この結果は「カリキュラムマップ詳細版」として各授業科目の担当者に配布されている。この資料には、各授業科目の「ディプロマ・ポリシーとの対応」「授業科目の目的」「達成目標」「達成目標とディプロマ・ポリシーとの対応」「達成目標と成績評価手段と比率」についての情報が記載され、併せて「教育目的達成度調査結果」「前年度の成績評価分布」「授業改善アンケート結果」が記載されている。この資料を使って毎年授業に関する点検を行っている。(添付資料4)

この資料に基づく点検において、講義・演習科目においては、ディプロマ・ポリシーに対する科目の位置づけが学科の意図通り学生に認識されていると判断している。電気電子工学基礎実験については、レポートの作成・実験測定後のグループ内での議論を通したコミュニケーション能力の育成について、これまで以上に行う必要があると判断している。

学生の成績評価分布については、年次により対象となる集団が異なるため年度ごとの集団として学力水準の変動に注意して比較をしなければならないが、ここでは遠隔で授業を行った1年生科目「電気数学入門」「微分積分学Ⅰ」の結果を取り上げる。これらの科目では2019年度と2020年度でほとんど同じ試験を実施し評価を行った。(2020年度については、前期後期とも授業は遠隔で実施し試験は対面で実施している。)



2020年度は2019年度に比べて成績下位層の比率が増し、分布のテールが右に伸びていることがわかる。遠隔授業では、授業内外での学生間の授業内容に関する連携が取りにくいほか、習熟度が低い学生に対する個別指導が対面時と比べて難しいと言われており、それらに留意して授業と授業外指導を行ったが結果としては十分な効果を上げられなかったと考えている。

4-3 卒業研究について

現在の所属学科で卒業研究を担当し始めた2009年以降の主なテーマは添付資料4の通りである。与えられた課題・内容にとどまらず学生が自主的に取り組み論文としてまとめた成果については、満足できるものが多いと判断している。一方で、新規性という観点での成果については現状では不十分であり、今後の指導の課題と捉えている。また、所属学科の学生は工学系としては大学院進学者が少なく残念な状況であるが、近年のゼミ出身学生のうち3名が大学院に進学し、うち1名は本学で修士号を取得、1名は本学博士課程に現在在籍中（ただし研究室は異なる）、1名は他大学大学院の博士課程に現在在籍している。今後も継続して大学院進学者を輩出したいと考えている。

4-4 課外活動について

サッカー部の北海道学生サッカーリーグにおける成績は、2019年度に3部優勝を果たし2部昇格、2020年度にはコロナ禍において縮小された日程だったもの2部リーグ3位の成績で終えている。（添付資料5）

5. 短期および長期の教育目標

今後も大学における数学や物理の学修を通して、なぜこれでうまくいくのかという本質まで追求する姿勢・態度や考え方を学生には身に付けて欲しいと考えている。現在の取り組みと学生からの評価等をふまえた短期の目標は次の通りである。

【短期目標】

（教員としての目標）

- ・ 遠隔時の個別指導の充実、授業内外で学生間の連携を遠隔で促す場の提供（2021年）
- ・ 「応用電磁気学」の予習・授業資料の検討と再作成（2021年9月）
- ・ 日本語表現法 III での遠隔授業におけるグループ内相互評価の円滑な実施方法の考案、Zoomのブレイクアウトルームを用いたポスターセッションの実施（2021年）
- ・ 考える過程を評価する課題・設問の検討（2021年）
- ・ 学科内共通の卒業研究評価用ルーブリックの運用と修正（2021年）
- ・ 2～3年に1名程度の頻度でゼミ学生から大学院進学者を輩出する（2023年）

（校務における目標）

- ・ 長期ルーブリック運用（2021年4月）、TSの活用・更新とTPの浸透（2024年3月）、コンピテンシーを総括する学修成果の評価の運用（2023年）
 - ・ 機関別認証評価受審において問題なく適合認定されるよう準備・対応（2021年）
- （サッカー部顧問としての目標）
- ・ サッカー部2部残留（2021年11月）、東北工業大学との定期戦で互角に（2021年8月）

また、長期的には、繰り返しになるが、卒業後の社会において新しい知識や技術を身に付け続け、大量の情報から本質的な要素を見出すことのできる人材を輩出したいと考えている。教員、校務、サッカー部顧問としての長期目標はそれぞれ次の通りである。

【長期目標】

- ・ 企業の規模や分野に拘わらず本質を迫及し続け各自の職で活躍する人材を育成したいと考えている。そのような人物は自然にリーダーや管理職・経営職などとして周囲から認められると思うので、目標達成の評価については卒業生、特にゼミ生の活動状況で判断したいと思う。（2030年頃）
- ・ 学修成果・教育評価にかかる様々な取り組みの整理と機能化（2030年）
- ・ 卒業後も部員全員がサッカー選手・指導者・審判等でサッカーに携わる（2030年頃）、サッカーを通し自ら判断できる人材の育成を目標として附属高校との連携強化、欧州サッカー指導者講習受講（2025年）、人工芝グラウンド（202?年）

6. 添付資料

- 1 シラバス（学外から閲覧可能、科目ごとに URL リンクを記載する予定）
- 2 moodle 上で学生向けに公開されている授業資料（PDF 化したものは添付可能）
- 3 授業改善アンケート結果とフィードバックコメント（学内から閲覧可能、PDF 化したものは添付可能）
- 4 カリキュラムマップ詳細版（PDF ファイルで添付可能）
- 5 最近のゼミ生の卒業研究テーマ（論文も PDF ファイルで添付可能）
- 6 サッカー部の北海道サッカーリーグでの成績（URL リンク記載、PDF 化して添付可能）