

高大接続型理系基礎リメディアル講義の実施

新田伸也

筑波技術大学 支援センター

キーワード：メディアル教育

<背景>

本学産業技術学部の工学コースでは、高校数学後半部（特に初等解析学）の履修の不十分な入学者が多い。これら学生が、大学正課教育としての理系教養教育や専門教育に入るためには、高校数学後半部の補強および大学教程理系講義との橋渡し（高大接続）をするためのリメディアル教育が必要となる。本学正課教育としての数学教育では、算法の習熟に力点を置いているが、それだけでは理系講義に数学を応用する基礎力に不足を生じる。初等解析学に含まれる各演算の定義や意味の理解を重視し、その応用法まで組織的に学ぶことを目指すリメディアル教育が必要となる。

<事業概要>

高校数学（数学 II および III に含まれる主に微積分など初等解析学部分）のエッセンスの解説を行うとともに、これらを正課教養課程での理系教育（物理学関連科目など）に応用するための高大接続型リメディアル教育を行った。必要に応じて、関連するさらに基礎的な内容についても解説した。外部講師を雇用し、90分 x 10回の講義形式を採った。

本講義で取り扱った内容は下記の通りである。

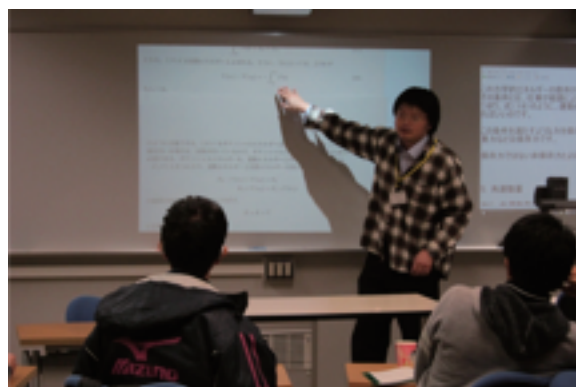
- 1: イントロ、関数や級数の極限
- 2: 平均変化率、導関数の定義、初等関数の導関数、微分公式とロル & 平均値 & ロピタルの定理証明
- 3: 微分と位置、速度、加速度の関係
- 4: 定積分の定義と区分求積法、部分積分、置換積分、偏微分
- 5: Newton 力学の基礎
- 6: 常微分方程式の基礎、1階常微分方程式
- 7: 微分演算子法、振動型2階常微分方程式、複素積分の基礎、テイラー展開、オイラーの公式

8: 振動の物理

9: 極限、微分、積分の演習

10: ベクトルの基礎（定義、諸演算、成分表示、内／外積）

参加者は全回通して固定した3名であった。今期の受講者は非常に熱心で、想定以上に高校数学の基礎が定着していたため、途中から当初の予定よりも解説レベルを上げ、大学教養課程レベルの物理学の基礎にまで踏み込んだ。



講義風景。教材提示（左画面）と解説字幕提示（右画面）を併用する事で情報保障している。

<達成度>

本講義では、単純計算力を高める事ではなく、解析学の基礎概念の定着と共に、それらを用いての数理的思考能力の向上を目的とした。このために、各演算の定義の意味の理解、定理の意味の理解と証明を重視した。本学学生の多くは、入学までに証明問題にほとんど接していないため、数学を学ぶ意義について、単なる計算以上の理解を示さない場合がほとんどである。講義最終回に行ったアンケートに表れた学生の応答と証明に関する意識変化より、我々の意図は完全に達成されたと判断出来る。

＜多様な情報保障形態の試行＞

本学聴覚障害コースでは、手話による情報保障が主力となっているが、理系科目については手話「だけ」による情報保障には、下記の欠点があった。

- ・学生は理系用語の手話を知らない
- ・手話では復習時の解説再現が困難
- ・卒業後の活躍のために理系文書読解力、理系語彙力を向上させるのには適さない
- ・手話を知らない外部講師の登用が困難

これらの問題を解決するための試行として、本講義では、外部講師による手話無しの講義を行った。情報保障として、教材提示画面に並べる形で、予め講師が用意した解説字幕を提示した（図参照）。

本事業だけでなく、2008 年度より同様の情報保障形態でのリメディアル講義を実施してきた。今回を含め、これまでの受講者アンケートによると、字幕による情報保障には取り立てて問題が無い事が判明している。本学の正課教育でも、理系語彙を多用する場面や複雑な論理展開を要する場面では、字幕による情報保障を取り入れることは有効であろうと思う。すなわち、手話だけに偏らず適材適所の情報保障が望まれる。本成果は、多様な情報保障形態を試行する動機を本学教員に提供するものと思う。

＜本リメディアル講義の必要性＞

先に示した講義内容から分かるように、本リメディアル講義の解説内容のほとんどは、理系科目に於いて数学を応用するために不可欠の基本である。新田担当の物理学関連講義でも、受講の前提となる基礎素養として期待したい部分である。しかし、本学の正課としての数学教育では、演算能力の向上に重きが置かれているようで、必ずしも各演算の意味の理解や応用を促すのには適していないように思われる。この意味で、本講義は、正課教育で不足する部分を補うリメディアル講義でもあった。正課教育カリキュラムについても、理系学問の学修への応用を目的とした数学基礎教育への再構成が必要であろう。

＜今後の課題＞

カリキュラム・ポリシーに合致した教育体制実現のために、本学では、大学の責任に於いて組織的かつ系統的なリメディアルコースを確立することが望まれる。本学学生の多くは、本事業が目指した高大接続レベルのリメディアル以前の段階（高校前半および中学レベル）のリメディアルをも必要としている。これらに対応するには、講義だけでなく、簡単に反復学習出来る e-learning 教材の開発も有効と思う。

本講義の最大の問題は、毎年受講者が非常に少ない事である。代表者の努力で「学びの場」を継続的に提供して来たが、学生にも教員にもこれを有効に活用する意欲が欠如していたように思われる。今後は、カリキュラム指導担当者（クラス担当、AA、学科毎のガイダンス担当者）にはリメディアル講義への参加推奨を要望したい。

現状のように、リメディアル講義実施のために一教員が毎年個人的に予算申請する状況では、年度開始早々の実施は不可能で、後期の実施になってしまう。高大接続のためには入学直後から実施出来る事が望ましい。また毎年度予算額が異なってしまうため、安定したカリキュラムの構築が困難になっている。前述したように、リメディアル教育は教員個人の熱意に依存した形態で実施すべきものではなく、大学の責任に於いて実行すべきであると考え。今後は、リメディアル教育のための安定財源の確保を期待する。これによって、本学でのリメディアル教育の位置付けを強固なものとするべきと思う。

本経費にて全 10 回中 8 回の講義を実施出来た。センター長裁量経費と合わせる事で全 10 回開講出来たため、最小限の高大接続数学教育を実施できた。感謝する。