平成２８年度　知の協創　実践学講座

東京大学　高大接続研究センター 大学発教育支援コンソーシアム推進機構が主催する「平成２８年度　知の協創　実践学講座」を開催いたしました。
大学側と教育界が実践知を軸に新しい高大連携の可能性を模索し続けることを目指すものとして、これまでに、「免疫とは何か」、「ゆっくり落ちるパラシュートづくり」、「光マップ」、「『東京』から近現代を探る」を開催してまいりました。今回は、「大学への数学・大学からの数学」を題材に、高大の数学の連続性や大学からの数学の広がりや深まりについて、体験型演習、大学の専門家の講義、専門家との交流など高校生と大学生、大学院生や研究者が一つの課題をめぐって一緒に話し合って考える講座を実施しました。

○ 日 時 平成 29 年 3 月 18 日（土）10:00～16:00
○ 場 所 東京大学本郷キャンパス 福武ラーニングスタジオ
○ 参 加 者 ・東京都立高等学校、埼玉県立高等学校の生徒２９名
・東京大学の大学院生・研究者・高校教諭ら約１０名
○ プログラム
「大学への数学・大学からの数学」

○日程

９：３０－ 受付
１０：００－１０：１０　挨拶、趣旨説明
１０：１５－１１：１５　問題演習「極限とは何か」
元神奈川大学　特任教授　何森　仁　氏
１１：３０－１２：５０　ジグソー型演習「極限の新しい説明の仕方」
１２：５０－１４：００　昼休み
１４：００－１４：４５　講義「数学者は無限をどのように捉えてきたか」
東京大学大学院数理科学研究所
研究科長　教授　河野　俊文　氏
１５：００－１６：２０　ポスター・セッション
「大学からの数学について見えてきたこと・もっと知りたいこと」

当日の様子

【午前の活動】

（１） 問題演習（何森氏）「極限とは何か」

（２）ジグソー型演習「極限の新しい説明の仕方」

［ジグソー課題］

極限の新しい説明の仕方について，３つの少し異なるアプローチからのヒントについて学んできてもらいました。３つのアプローチを共有して，その共通点を基に，次の問いにグループで答えを作り，ホワイトボードにまとめましょう。

１．$\lim_{n\to\infty}\frac{1}{n}=0$

上の式は「nが無限大に限りなく近づくとき，$\frac{1}{n}$ は 0 に限りなく近づくこと」を示しています。どうしてそう言えるのでしょうか。数学者が納得するような説明をしてみてください。

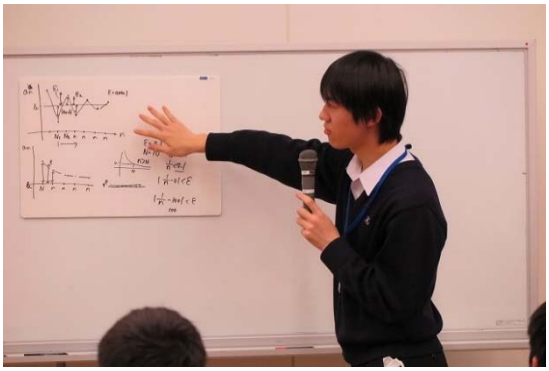
２．「極限」について説明するのに，１で考えた論法は，高等学校で学習する「限りなく近づく」論法と比べて，なぜ数学的によりよい表現だと言えそうでしょうか？「有限」「無限」の語を使って説明してみてください。

①プレ

②エキスパート活動

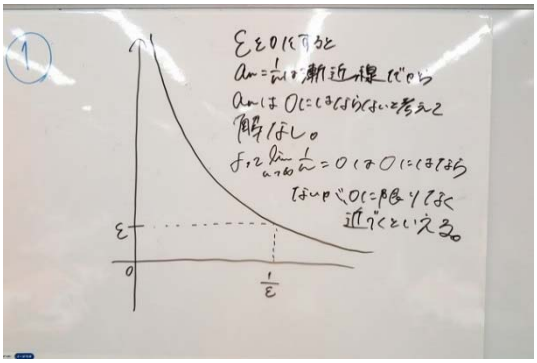
③ジグソー活動

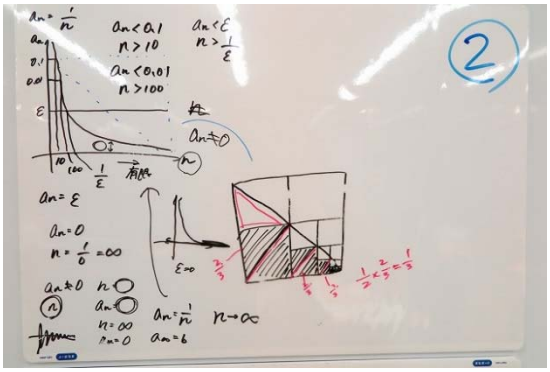
④クロストーク

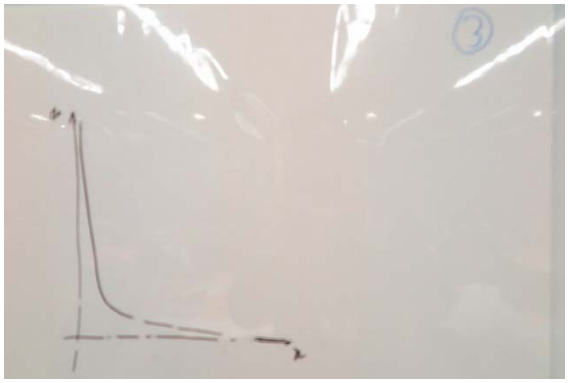


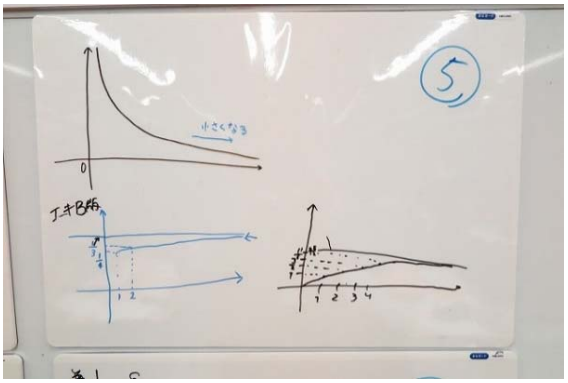
・現職の数学教諭からコメント

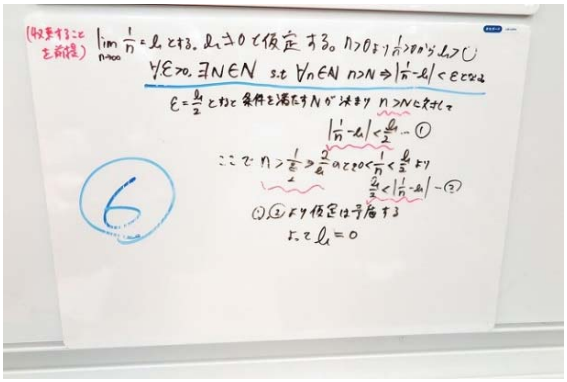
・各グループの成果物

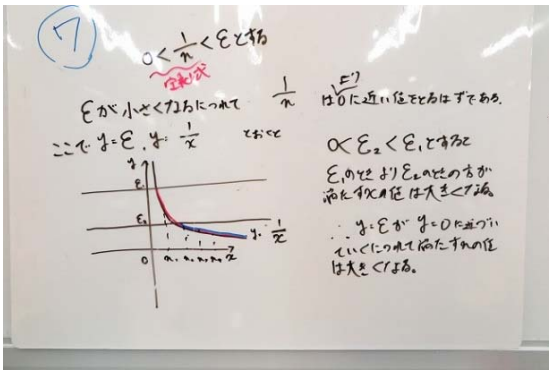


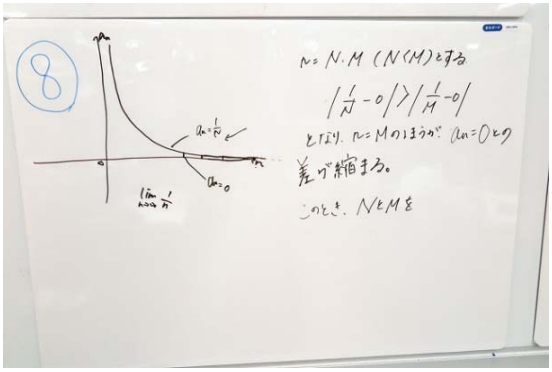


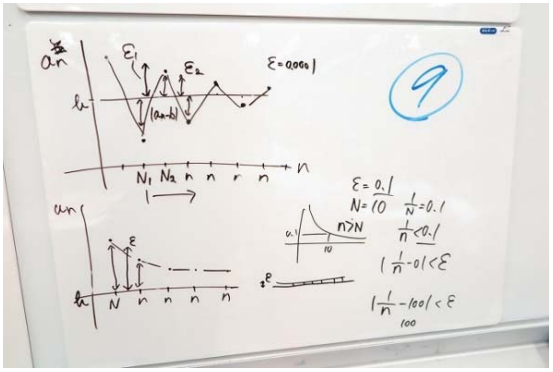












【午後の活動】

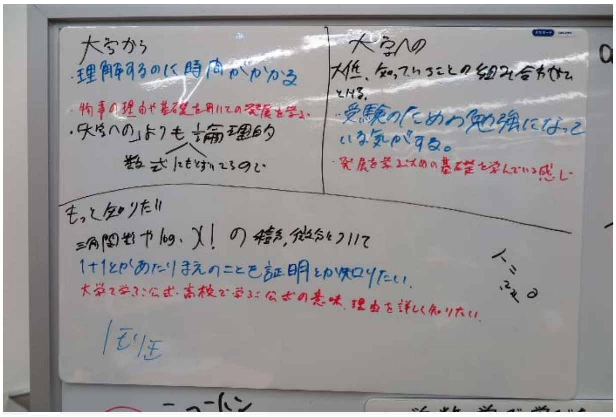
（３）講義（河野研究科長）「数学者は無限をどのように捉えてきたか」

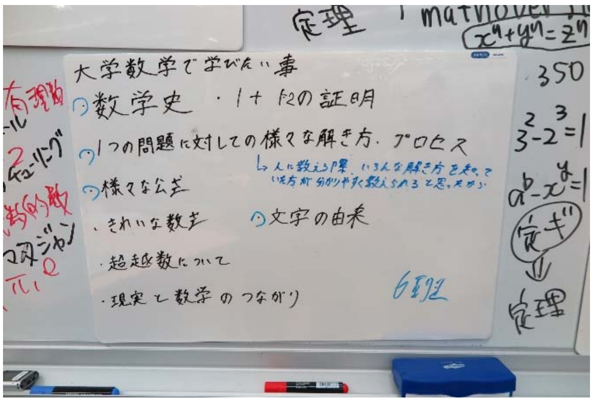
（４）ポスターセッション

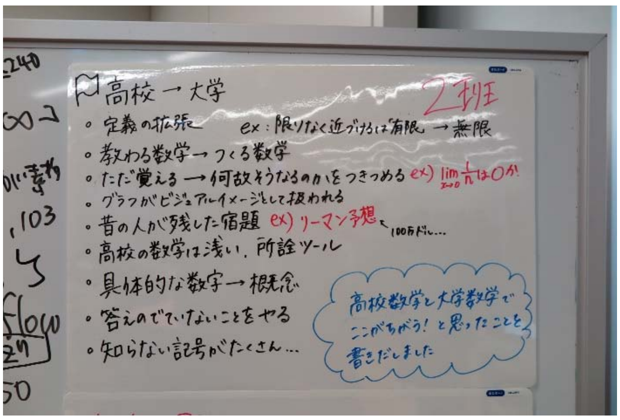
①　ポスター作成

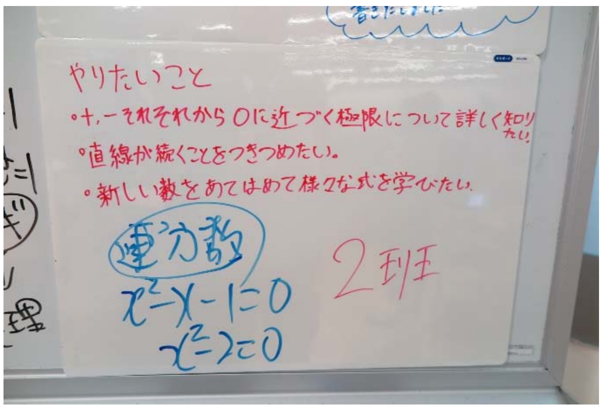
②　ポスター交流

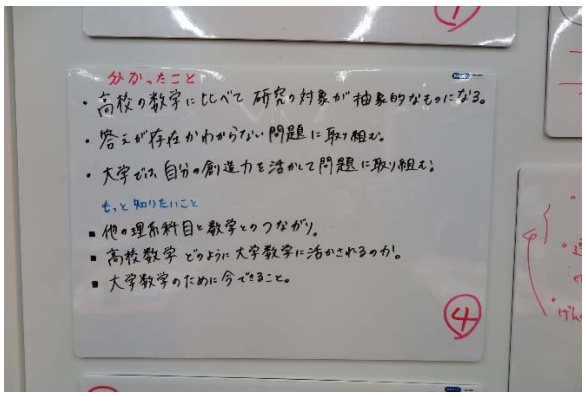
・各グループの成果物

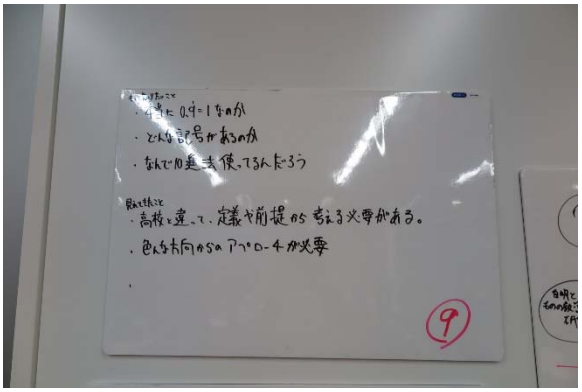

大学から
・理解するのに時間がかかる
・物事の理由や基礎を用いての発展を学ぶ。
・「大学への」よりも論理的
数式にもとずいてるので
大学への
大抵、知っていることの組み合わせでとける。
・受験のための勉強になっている気がする。
・発展を学ぶための基礎を学んでいる感じ
もっと知りたい!!
三角関数やlog、x! の積分、微分について
1+1とかあたりまえのことも証明とか知りたい。
大学で学ぶ公式・高校で学ぶ公式の意味、理由を詳しく知りたい。
1班

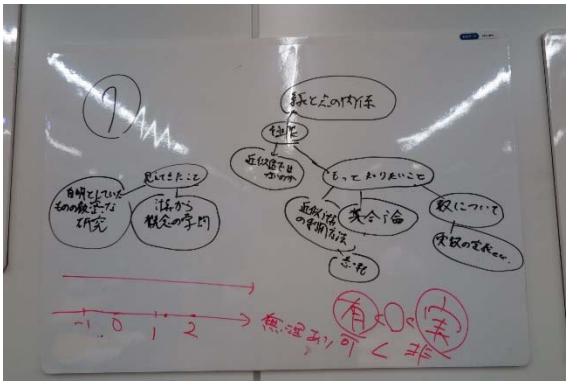

大学数学で学びたい事
数学史
・1+1=2の証明
1つの問題に対しての様々な解き方. プロセス
↳ 人に教える際、いろんな解き方を知っていた方が分かりやすく教えられると思ったから
様々な公式
・きれいな数式
文字の由来
・超越数について
・現実と数学のつながり
6班
定理
350
$3^2-2^3=1$
$a^b-x^y=1$
定ギ
定理

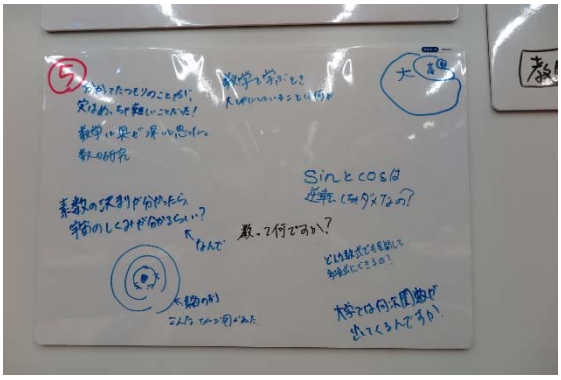

高校 → 大学
2班
。定義の拡張　ex:限りなく近づけるは有限 → 無限
。教わる数学 → つくる数学
。ただ覚える → 何故そうなるのかをつきつめる ex) $\lim_{x\to0}\frac{1}{x}$は0か!
。グラフがビジュアルイメージとして扱われる
。昔の人が残した宿題 ex) リーマン予想 ← 100万ドル…
。高校の数学は浅い. 所詮ツール
。具体的な数字 → 概念
。答えのでていないことをやる
。知らない記号がたくさん…
高校数学と大学数学でここがちがう! と思ったことを書きだしました

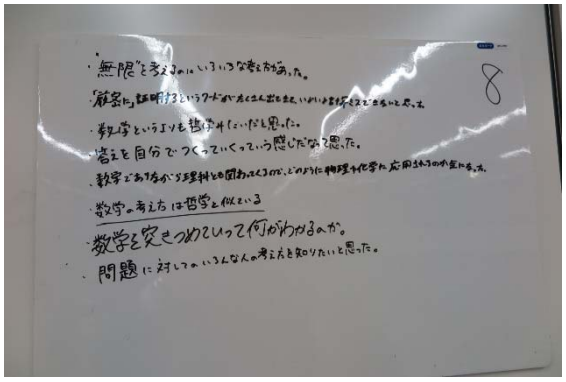

やりたいこと
・+,−それぞれから0に近づく極限について詳しく知りたい!
・直線が続くことをつきつめたい。
・新しい数をあてはめて様々な式を学びたい。
連分数
$x^2-x-1=0$
$x^2-2=0$
2班

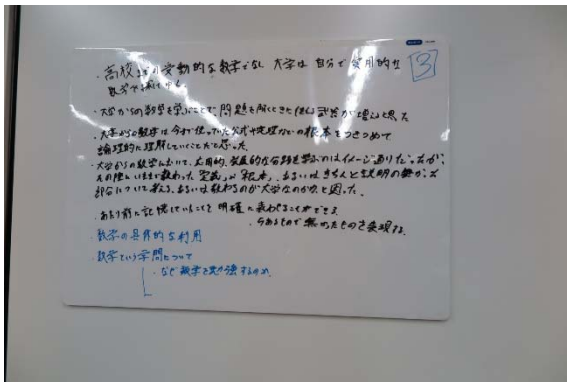












おわりに

「知の協創　実践学講座」は、従来の高大連携によくみられる「教授の講義を高校生が大学生と一緒に拝聴する」という形式ではなく、高校生と大学生・大学院生らが、専門の研究者からの情報提供を受けつつ、お互いに話し合い説明し合うというものでした。特に今回は、「大学への数学」と「大学からの数学」について、じっくり考えてみるものであり、高校生たちが今学んでいるものが、今後どのように発展していくかを、実際の講義や演習から学ぶことができたと思います。

高校生の感想として以下のようなものがありました。

・今後数学の定義そのものを考えたり、定義を拡張したり、新たに考えることをやってみたい。
・「大学からの数学」は自ら疑問を持ち、問いに臨むことをである。
・「大学からの数学」は哲学に近く、他の分野との関連性が強い。
・自分で主体的に数学に向き合うのが「大学からの数学」だと思った。

このような既成概念にとらわれない高大連携の在り方は、今後の高等学校教育とそれに連なる大学教育を考える上で、必要不可欠なものになっていくと実感しました。