

公益社団法人 私立大学情報教育協会

社会福祉学、英語教育学、法律学、社会学、教育学、統計学、体育学、政治学、国際関係学、コミュニケーション関係学、経営学、経済学、会計学、心理学、被服学、物理学、化学、機械工学、建築学、経営工学、数学、電気通信工学、土木工学、生物学、美術・デザイン学グループ 分野連携アクティブ・ラーニング対話集会

(2022.12.17)

(ICTを活用したアクティブ・ラーニングの話題提供 ④)

「数学授業の学修意欲を維持し、
学修成果の向上を目指した遠隔授業方略の試み」

数学分野

井川信子(流通経済大学)

はじめに(概要)

選択科目である教養数学の授業で、
90分のフルオンデマンド授業では成績下位者層をつなぎとめられない現状がありました。
そこで、全員に60分ぶんのオンデマンド授業を行って、
授業日において、
希望学生は30分のリアルタイム授業又は対面授業(ハイフレックス)に出席できるようにした結果、
学修意欲の継続で下位者層が減少した授業実践の試み
について話題を提供します。

多くの先生方は新型コロナ禍での授業対応で、様々な工夫をされています。たくさん成功例があると思いますので、私の話題提供は特別な成功例というよりはディスカッションの口火を切るものであることをご理解いただきますようお願い申し上げます。

自己紹介(私情協での活動)

私情協:サイバー・キャンパス・コンソーシアムCCC数学グループ委員

平成18(2006)年4月よりサイバー・キャンパス・コンソーシアムCCC数学グループ委員を担当させていただき現在に至っています。

その間の現在までの担当は大きく次の2つです:

・「**大学教育への提言**」—未知の時代を切り拓く教育とICT活用—を平成24(2012)年11月27日刊行(<https://www.juce.jp/LINK/teigen.html>) **数学分野**について
2章 ICTを活用した教育改善モデルの考察
3章 学士力に求められる情報活用能力の考察
をまとめるあげるまで、たくさん開催された委員会に参加しました。
(<https://www.juce.jp/CCC/math.html>)

・「**分野別教育におけるアクティブ・ラーニングの事例研究**」として、
※「**教養数学における失敗を恐れないチーム基盤型学修**」,2014.9.9.
※「**社会科学系の経済・経営と数学が連携する授業について**」,2015.12.26.
について、**話題提供**をしました。
さらに、**分野が統合され、今日の**
「**分野連携アクティブ・ラーニング対話集会**」に集約されています。

自己紹介(流通経済大学)

流通経済大学「教養科目:数学」(2001年度~担当)

流通経済大学は

「流通経済一般に関する研究と教育を振興して、わが国経済の飛躍的發展を図るとともに、深く**人文科学**を攻究し、**教養ゆたかな、視野の広い指導的人材を育成**して、国民経済の健全化と福祉の増進を図る」(「学校法人日通学園設立趣意書」より)ことを目的として開学、現在は、経済学部、社会学部、流通情報学部、法学部、スポーツ健康科学部の5学部、合計約5,000人の学生が所属しています。

自然豊かな **龍ヶ崎キャンパス**
(茨城県)



都市型 **新松戸キャンパス**
(千葉県, 2004年度~)



2号館

1号館

RKU 流通経済大学

教養科目「数学」でとりあげている内容

流通経済大学「教養科目:数学」(2001年度～担当)

担当科目である「数学」は
一般教養(選択)科目であり、5学部・4学年全ての学生が選択履修することができ、
2022年度現在、新松戸キャンパス2クラス、龍ヶ崎キャンパス1クラスを開講しています。
[科目内容]

	内容 (大分類)	内容 (細目)
春学期	数のしくみ —モノを数えることから始まった数の概念—	集合と要素・素数と素因数分解・ 式の計算・基数・数列・順列・組合せ・活用
	関数を扱う —関数とグラフ表現—	関数(1次、2次関数・指数関数・対数関数・三角 関数)とグラフ 三角形の辺の長さや角の大きさ 活用
秋学期	ベクトルと行列	ベクトル・行列・活用
	微分・積分	関数の極限值・微分係数と導関数・ 微分の応用・不定積分・定積分・定積分の応用・ 活用
	データの分析	確率と期待値・統計の基礎・回帰分析・活用(確 率分布)

2022/12/17

分野連携AL対話集会話提供④
(RKU_Nobuko.Ikawa)

5

授業に取り組む姿勢(教養科目「数学」担当)

流通経済大学「教養科目:数学」(2001年度～担当)

担当科目である「数学」は
一般教養(選択)科目であり、5学部・4学年全ての学生が選択履修することができます。

「教養数学」授業に取り組むわたしの姿勢

一般的に、数学が好きな人、嫌いな人がいるのは普通でしょう。
一方、たとえば、バランスの良い食事摂取、適度な運動、効果的な睡眠によって、健康を保持し増強することが大切のように、**大学におけるバランスの良い学修にとって、教養数学教育は大切な科目のひとつ**だとわたしは思っています。

好きな人には、興味を深めて、一層好きに、苦手な人にも、遠ざからないで授業を履修してほしいという教育姿勢(**教養数学を学ぶ人のすそを広げる**)に取り組んでいます。

少しでも多くの学生に数学を体験してほしいので、1クラスあたり教室収容上限の300人以下で、150人前後の履修生を受け入れています。

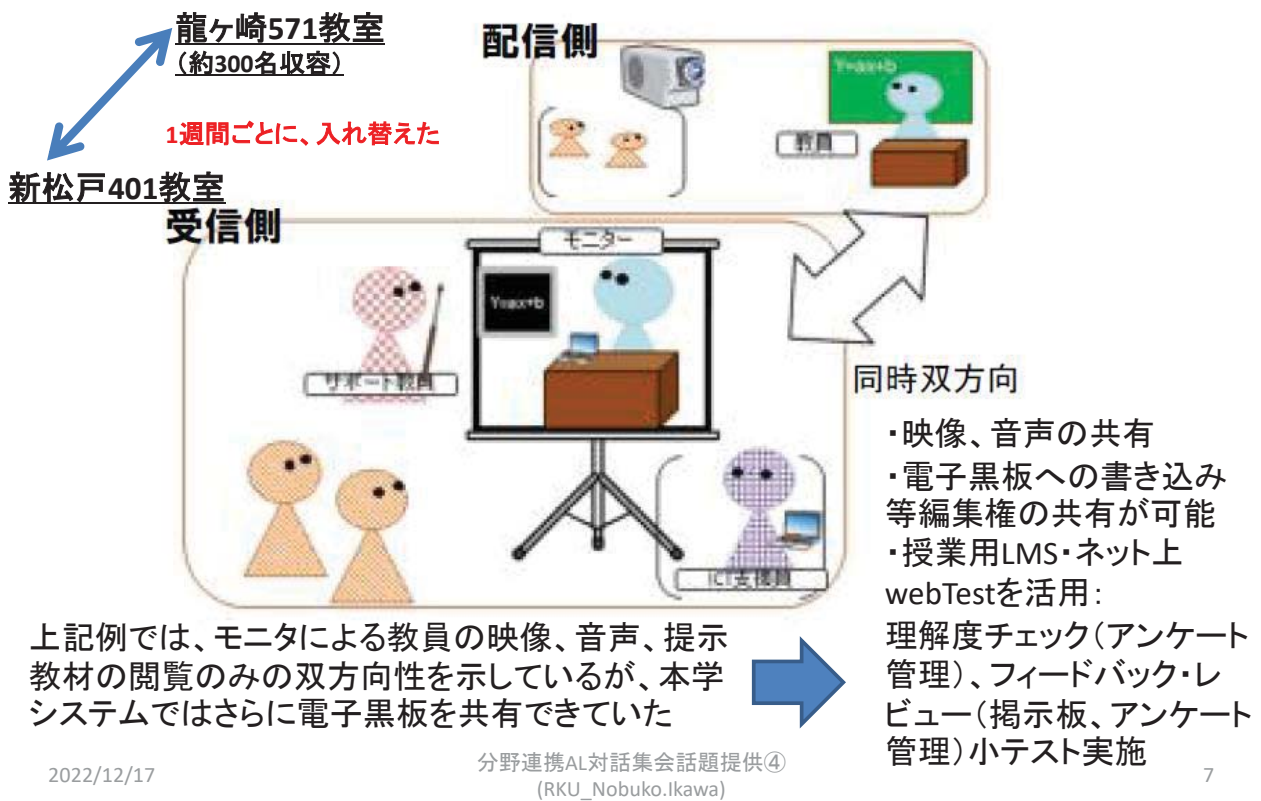
そうすると、受講生の潜在的学力や学修に取り組むモチベーションは多様化しますので、教員からの一方的な講義と形式的な質疑応答というだけでは、学生の満足感を得るのは困難な状況にあると思われ、当初より、この問題を解決するための一つの試みとしてICTを活用した授業に取り組んでいます。

2022/12/17

分野連携AL対話集会話提供④
(RKU_Nobuko.Ikawa)

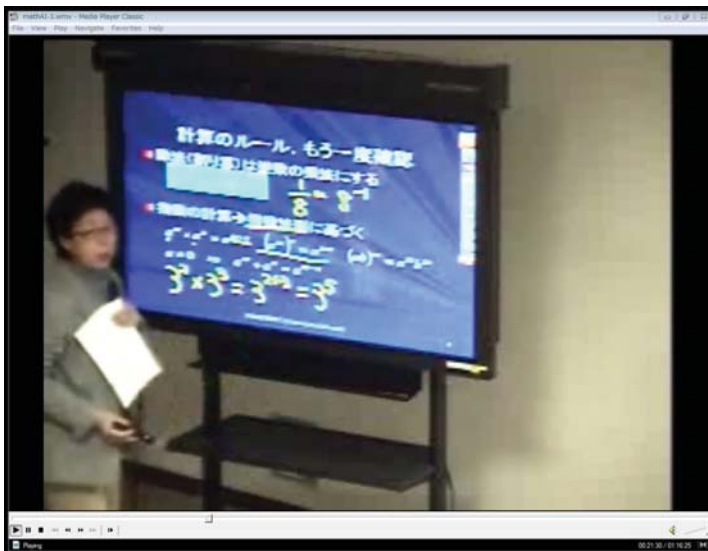
6

授業の進め方の工夫(2004年度～, 新松戸校舎開校時:遠隔授業実施)



2004年度から、RKU遠隔システムではコンテンツの同時録画が可能であった

- ・教員は授業前にパワーポイントなどで教材を作成する。作成しなくても、電子黒板に記入した内容がそのままコンテンツになる。
 - ・普通の授業と同様に授業を実施する。黒板は電子黒板を使用する
- ↓は、自動的に録画された動画ファイルの再生。カメラの角度も変更可能。



『大学教育と情報』(掲載) 2007 Vol.16 No.1(通巻118号) 教育事例紹介:数学「教養基礎としての数学教育におけるICT活用の試みと課題」 井川信子

https://www.juce.jp/LINK/journal/0703/04_02.html

遠隔授業2004～
 龍ヶ崎571教室 (2004年度～)

PLAYER
 一時停止 34:27 / 58:37

CHAPTER
 数学Ⅰ(第6回)方程式・関数
 2次方程式の解の公式
 S1-No. 5-1
 S1-No. 5-2
 S1-No. 4-3
 2次関数のグラフの概形
 2次関数のグラフの一般形
 2次関数のグラフの一般形
 2次関数のグラフの一般形
 2次関数のグラフの一般形(a≠0)
 2次関数 のグラフ
 例題
 J1-No. 5-3(a)
 J1-No. 5-3(b)
 J1-No. 5-3(c)
 次回予告

2022/12/17

SLIDE
 2次関数のグラフの一般形
 • 2次関数(一般形) $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) のグラフは、
 頂点の座標を求めて、 $y = ax^2$ ($a \neq 0$) のグラフの平行移動で求める。
 • 頂点の座標を求めるための式の変形(平方完成):

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$= a \left(x^2 + \frac{b}{a}x \right) + c$$
 平方完成

$$= a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c$$

$$= a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$
 (Handwritten notes: $x^2 + 2px + p^2 = (x+p)^2$, $(x + \frac{b}{2a})^2 = x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2}$)

龍ヶ崎571 教室映像

Switch 新松戸401教室

• 左上は説明しながら電子黒板に書き込む様子の音声、映像
 • 右上は、電子黒板、送信・受信どちらの教室からも記入可能
 • 左下は、スライドのインデックス、インデックスを見てスキップできる
 • 右下は受信側で、送信側の学生の様子も映し出される

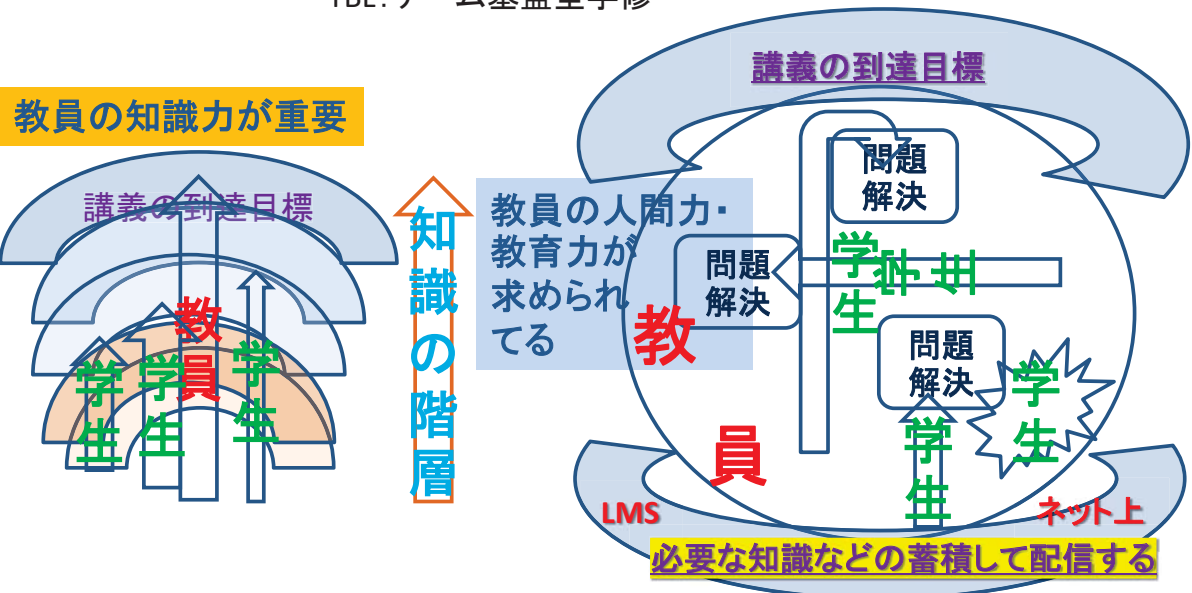
分野連携AL対話集会話提供④
 (RKU_Nobuko.Ikawa)

教養科目「数学」担当の姿勢

流通経済大学「教養科目:数学」(2001年度～担当)

講義中心授業 →→→→→→ AL+TBLベースの授業

AL:アクティブ・ラーニング(能動的学修)、
 TBL:チーム基盤型学修



(1) 学修者中心の視点を教授法に取り入れる:

・問題提起型学修(PBL)→

先ず問題プリントを配布しそれを各自が解くことから始める。

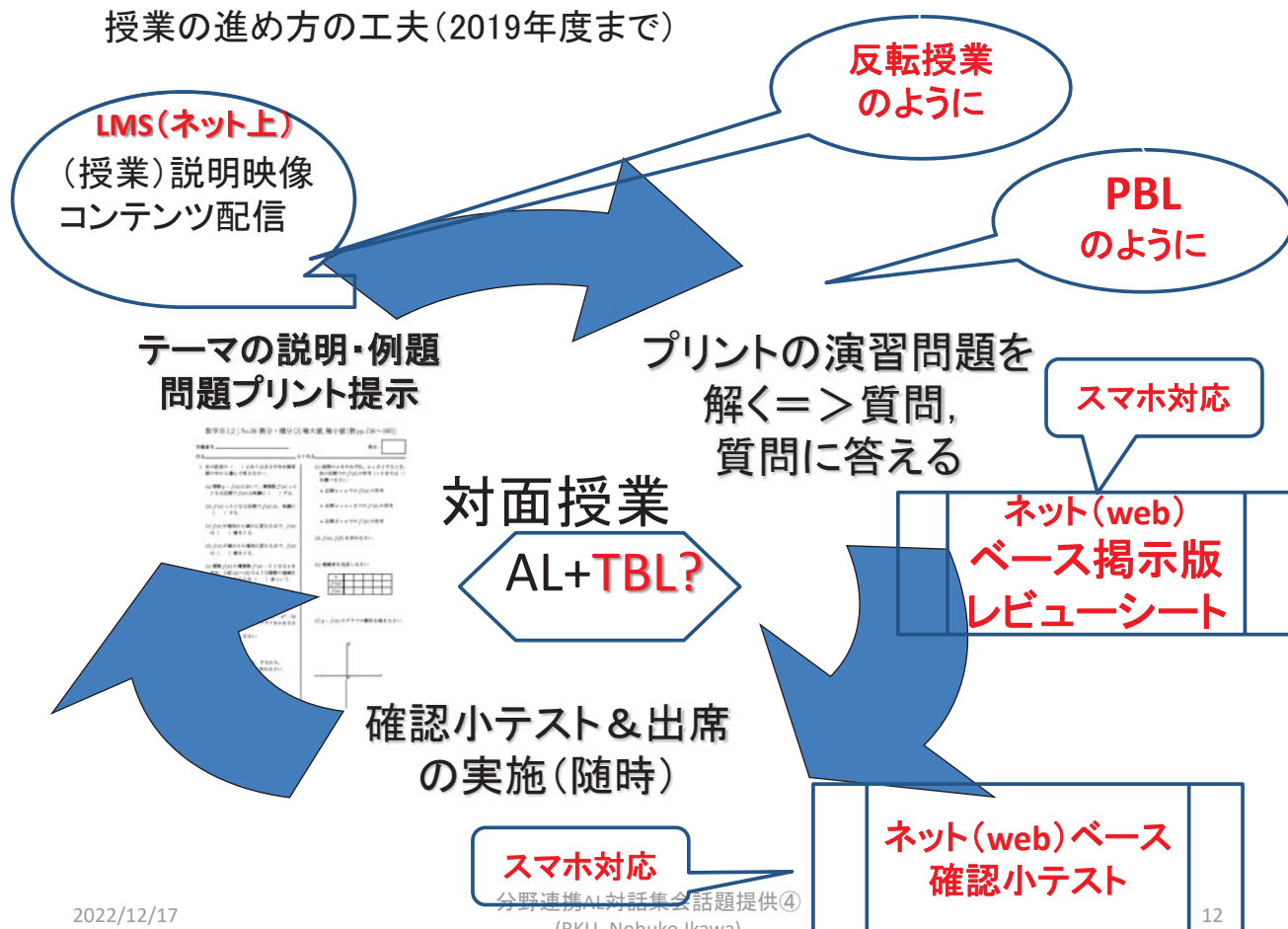
・学生がどれだけ学んだかを定量的に評価できるように

確認テスト(LMS webTest)を毎回行う。

(2) 講義内容(音声も含む)、黒板の記録、学生の質疑やディスカッションの様子、演習問題の解答例などを録画(動画)し、授業の予習・復習、課題提示に活用する。

(3) レビューシートにより、学生は授業後の感想、質問を書き込む、教員はフィードバックコメントを送る。

授業の進め方の工夫(2019年度まで)



春学期オンライン授業実施レポート

総合情報センター長 井川信子(法学部教授)

教員の取り組み

事例「数学」(担当教員:井川)

「数学」の授業では、オンラインで提示する資料を準備する際に、視覚的・動画的な表現を取り入れ、わかりやすく理解してもらうための工夫をしました。また、受講生が自宅学習のリズムをつくれるように配慮しました。

新型コロナウイルスの影響により、本学では春学期のすべての授業をオンラインで実施しました。

外出制限により教員と学生がともに在宅を強いられる中、インターネットを通じて行われたオンライン授業の様子をレポートします。

オンライン授業を支えたシステム「manaba」

本学では2015年に「manaba」を導入。自宅での予習・復習や教室での授業もトータルにサポートする学習支援システムです。パソコンやスマートフォン、タブレットで利用でき、このシステムが早期に導入されていたこともあり、他大学に先駆けて4月からオンライン授業を開始することができました。

数学 オンライン授業の進め方



学生の感想

黒田未宇さん(自治行政学科3年)

「予習の前にテーマの説明や例題があるため、進めやすかったです。わからない点を気軽に質問できるのも良いと感じました。また、予習の解説では、画像だけでなく動画でも説明があるため、実際に講義を受けているようでわかりやすかったです。最後に行う小テストも繰り返しできるので、定着しやすいと感じました」

教員の感想

総合情報センター 副センター長 田畑 亨(スポーツ健康科学部教授)

「Web会議システムを使用する授業では、学生のネットワーク環境に配慮する必要があります。データ量を抑えるためカメラをオフにし、発言する時以外はマイクも切って実施しました。カメラを切ると学生の表情が見えず、内容が伝わっているのか確認できないため、チャット機能を利用し、わからないときはチャットでコメントを求めました。オンライン授業のチャット機能はある程度有効でした。通常の対面授業では発言を躊躇していた学生にも、チャットでは活発な発言を促すことができたように思います」

オンライン授業の将来性と課題

オンライン授業を行ってみて、あらためて対面授業の空気感の大切さに気づかれた方もいらっしゃると思います。教員と学生、あるいは学生同士の教室でのコミュニケーションは、モチベーションアップに大変重要です。

一方、対面授業では、授業時間内の学生の理解度にバラつきが出ることも多々あります。その点で、オンライン授業では、動画や工夫を凝らした資料を使っていつでも何度でも学ぶことができ、習熟度アップには有効です。

さらにオンライン授業の有効性を高めるには、進み具合のチェックや、学修の到達目標を客観的に評価するなどのサポートが必要になることでしょう。

今後、通常の対面授業が再開されたときにも、オンライン授業で蓄積されたコンテンツは役立ちます。教室での対面授業とオンライン授業の双方の長所が活かされ、新しい授業がスタートすることを期待しています。

2021年度以降も(新型コロナまん延のため)大人数授業はオンラインとなった

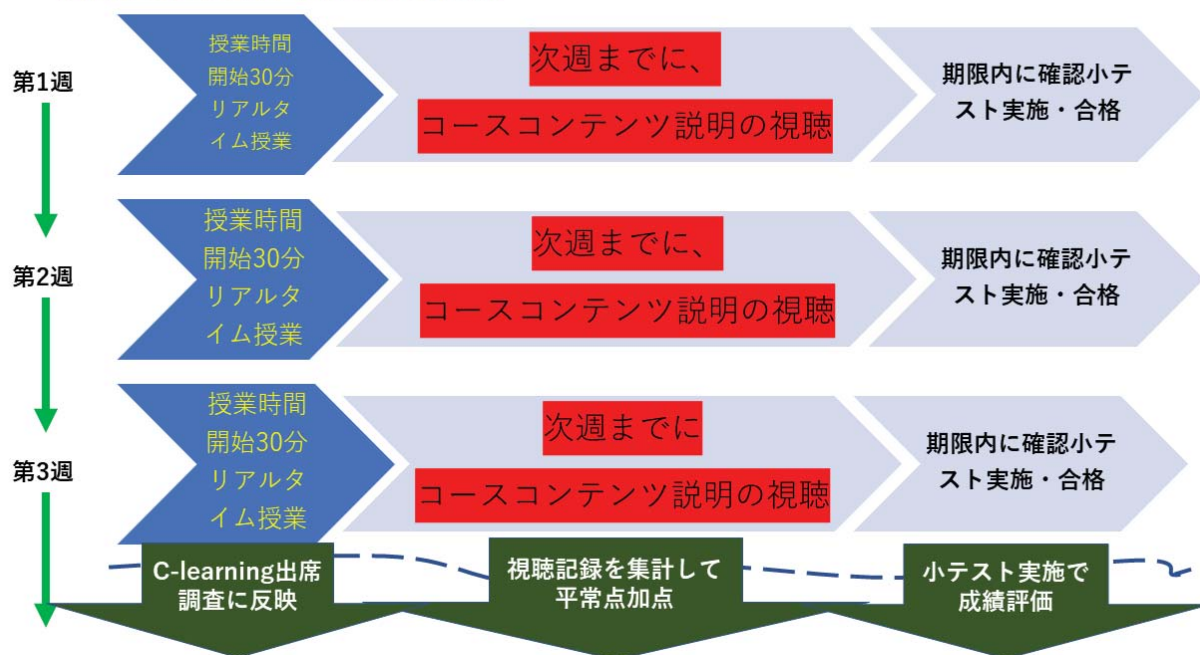
- ・2020年度、大学の方針により、すべての授業がオンライン(オンデマンド)であったため、学生は自宅等で集中してオンライン(オンデマンド)授業を受講していました。
- ・2021年度、春学期途中より一部の授業で対面が復活し、秋学期は約7割の授業が対面となりました。一方、大人数受講生の授業はオンラインのままでしたが、オンデマンドでなければいけないという制約がなくなっていました。

・オンライン授業であるので、全員を教室に集めることはできないのですが、直接質問がある等必要な場合は対面での対応が可能(ハイフレックス)となり、また、オンラインリアルタイム中継も可能となりました。

ハイフレックス授業の試み

全員に60分ぶんのオンデマンド授業を行って、授業日において、希望学生は30分のリアルタイム授業又は対面授業(ハイフレックス)に出席できるように試みました。

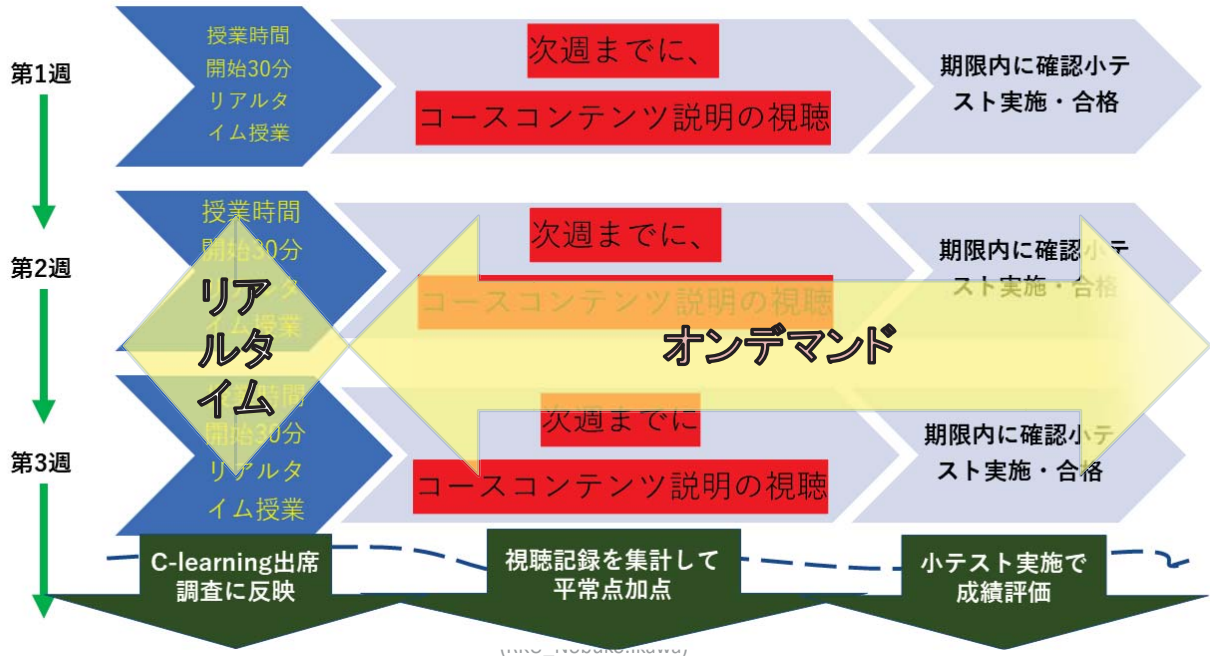
授業の進め方:例えば3週分



ハイフレックス授業の試み

全員に60分ぶんのオンデマンド授業を行って、授業日において、**希望学生は30分のリアルタイム授業又は対面授業(ハイフレックス)に出席**できるように試みました。

授業の進め方:例えば3週分



ハイフレックス授業の試みの結果(継続中)

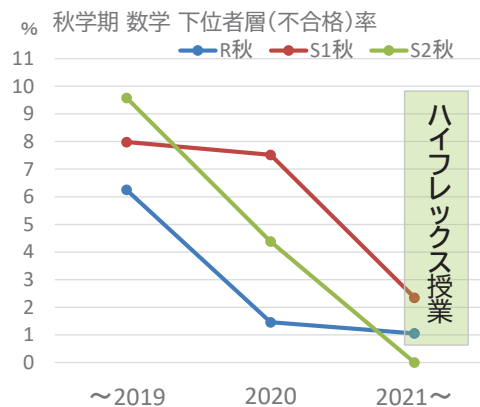
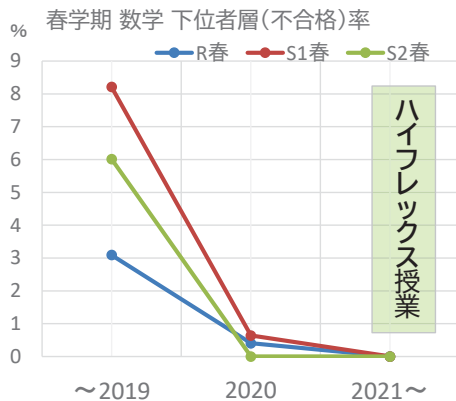
この試みはまだ継続と中で、現段階としての結果である。

対面授業の出席者数:平均2~3人(極めて少ない)。

リアルタイム・オンライン授業の出席者数:

春学期授業の平均 63% 秋学期授業の平均 56%

下位者(不合格)層率



新松戸キャンパス2クラス、龍ヶ崎キャンパス1クラスの受講者数が異なるので、**各クラス受講者数に対する最下位得点幅(具体的な得点幅は公表できない)集団所属人数の割合**で下位者層率を計算。

ハイフレックス授業の試みの結果(継続中)

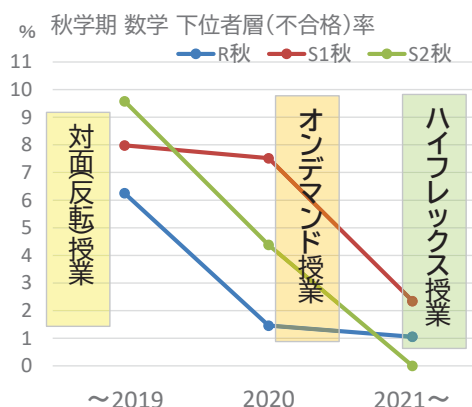
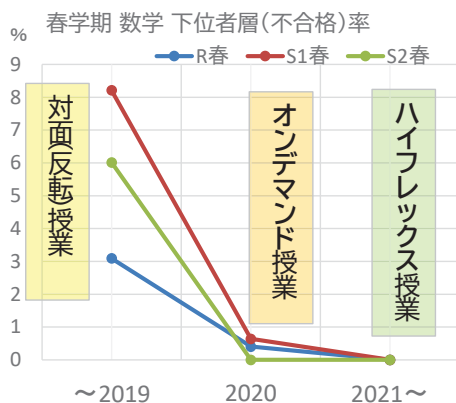
この試みはまだ継続と中で、現段階としての結果である。

対面授業の出席者数:平均2~3人(極めて少ない)。

リアルタイム・オンライン授業の出席者数:

春学期授業の平均 63% 秋学期授業の平均 56%

下位者(不合格)層率



新松戸キャンパス2クラス、龍ヶ崎キャンパス1クラスの受講者数が異なるので、各クラス受講者数に対する最下位得点幅(具体的な得点幅は公表できない)集団所属人数の割合で下位者率を計算。

ハイフレックス授業の試み結果の考察

ハイフレックスの授業形態について

対面授業の出席者数:平均2~3人(極めて少ない)。

→考えられる要因 学生の時間割の中でオンライン授業と対面授業が混在しているが、対面の間にオンライン授業があっても、2020年度で、その対応に学生はなれてきていて、教室に行くほど質問がない。教室に参加した学生は単独で学修しているようです。

リアルタイム・オンライン授業の出席者数:

春学期授業の平均 63% 秋学期授業の平均 56%

→考えられる要因 オンライン授業を比較的グループで受講している可能性。また、他の人がどのような質問をするか、教師がライブで何を話すか、聞いておきたい。ライブ参加が平常点に影響すると思っているなど。

下位者(不合格)層率

・春学期授業

学修内容は高等学校までの学修部分も重複していて比較的易しいという認識が学生にあるので、オンデマンド授業の方が、学修のモチベーションが向上し、効率よく実施できて、下位者層が減少したのかもしれない。ハイフレックスになるとさらに減少した。

・秋学期授業

多くの学生が学修内容が難しいという認識をもっていて、オンデマンド授業で、春学期のように学修のモチベーションが向上しない。ハイフレックス授業により、『学修内容の実感が、よりつたわって、学生の学修モチベーションが向上し、下位者層が減少』したと考えます。

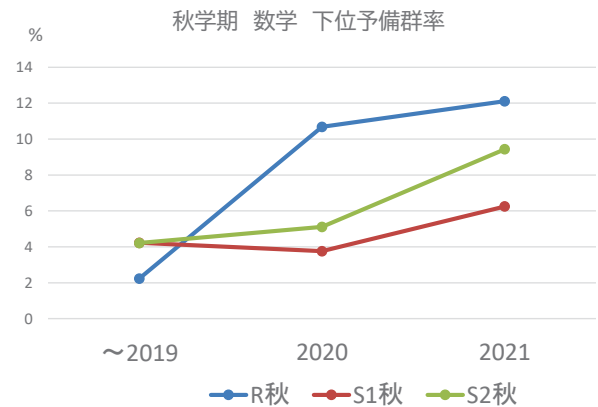
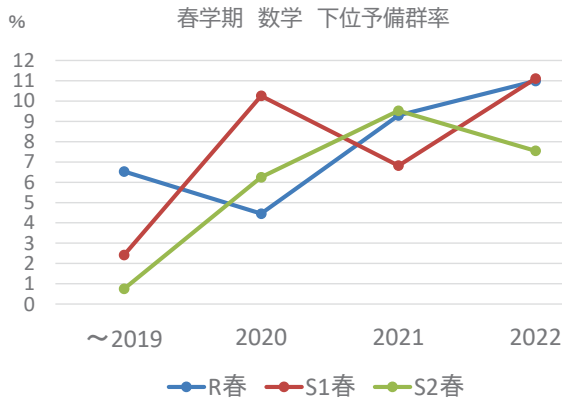
考察と課題

ハイフレックスの授業形態の導入によって最下位層率を減少できたと思いますが、しかしながら、次の2点に課題が残ります。

(課題1) 最下位層の1段上の層である、予備群(注意層)率を調べると、次のように対面授業よりオンデマンド授業の方が学修意欲が下がっていて、ハイフレックス授業では学修意欲の下降を食い止めている程度です。

数学は得意ではないが、勉強したい、後で必要になると思っているけど、単独ではモチベーション向上が難しいので、数学を学ぶ仲間が存在が大きいのではないかと想像します。

このような層の学生こそ、学修の必要があると思うので、受講者人数を減らしてでも対面授業で、AL/TBL方式の授業を実施したいと考えます。



2022/12/17

分野連携AL対話集会話題提供④
(RKU_Nobuko.Ikawa)

21

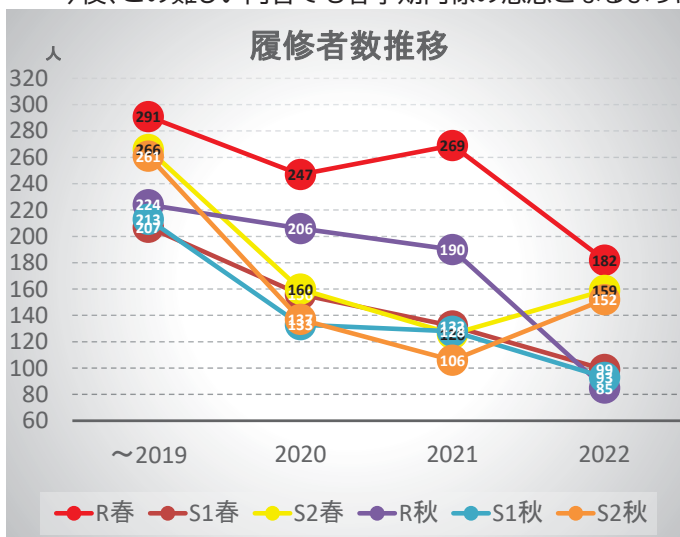
考察と課題

とはいうものの、当初の授業目的であった[教養数学を学ぶ人のすそのを広げる](#)ことについて、一方、

(課題2)他の教科との競合も考えられますが、オンライン授業になり、LMS等で学修をよりきめ細やかに管理した結果なのか、履修者数が減少しています。

春学期、秋学期に係わらずに減少しているクラス、増加しているクラスがあるので、内容の問題というより、他の教科との時間割競合の可能性が高いですが。

どのクラスも、春学期に比べて秋学期の減少が大きいです。秋学期の内容は難しいとの感想がありますが、今後、この難しい内容でも春学期同様の感想となるように、授業運営などを工夫したいと考えます。



[履修者数]

	~2019	2020	2021	2022
春学期	291	247	269	182
秋学期	224	206	190	85
	213	133	128	93
	261	137	106	152

2022/12/17

分野連携AL対話集会話題提供④
(RKU_Nobuko.Ikawa)

22

引用・参考文献

- [1]井川,「教養基礎としての数学教育におけるICT活用の試みと課題」, 大学教育と情報 2007 Vol.16 No.1(通巻118号).
- [2]井川, 私情協 分野別教育におけるアクティブ・ラーニングの事例研究 「教養数学における失敗を恐れないチーム基盤型学修」,2014.9.9.
- [3]私情協「大学教育への提言」-未知の時代を切り拓く教育とICT活用-を平成24(2012)年11月27日刊行.
- [4]井川, 私情協 分野別教育におけるアクティブ・ラーニングの事例研究 「社会科学系の経済・経営と数学が連携する授業について」,2015.12.26.
- [5](文責)井川,「春学期オンライン授業実施レポート」 流通経済大学学报RKU Today 第39号 2020年SUMMER p.4

ご清聴ありがとうございました。

