

数学月間シンポジウム

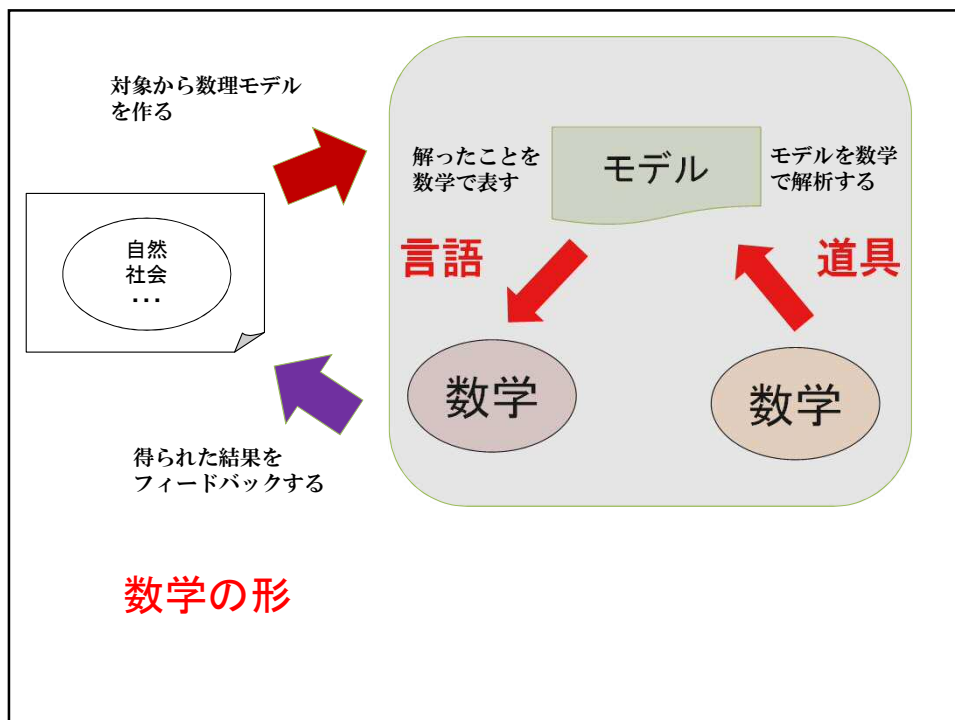
## 教育数学と高大接続

東京大学 大学院数理科学研究科 にて  
2019年7月22日

岡本和夫

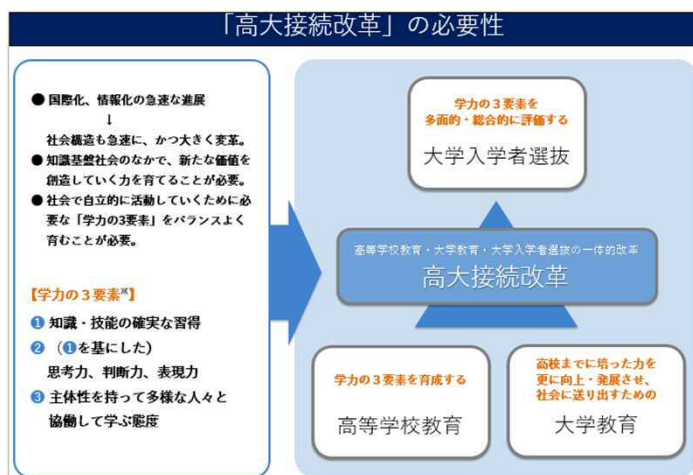
### 教育数学とは何か

- 高等教育の「教養教育科目」あるいは「専門基礎科目」としての数学を対象として、コンテンツの再構築として考えられたコンセプト
- すなわち、カリキュラムに沿って「どのように教えるか」ではなく、「何を教えるか」を検討しカリキュラムの再構築を目指す試み
- 具体的にはこれを、高大接続改革の波の中で検討する



## 高大接続改革の出発点

2014年12月22日 中央教育審議会答申  
 新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、  
 大学入学者選抜の一体的改革について



## 高大接続改革スケジュール

2014年12月22日	中央教育審議会答申 新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、 大学入学者選抜の一体的改革について
2015年1月16日	高大接続改革実行プラン
2017年3月31日	高大システム改革会議「最終報告」
2018年3月30日	高等学校学習指導要領の全部を改訂する告示
2019年度	高校生のための学びの基礎診断開始
2021年1月	大学入学共通テスト実施
2025年1月	新学習指導要領による大学入学選抜試験

## 釈迦に説法

- 高等学校数学では、試験で学力を測るのはそれなりに有効であろう  
興味、関心といっても、このレベルになると相当な数学的水準が要求される
- 理解度を納得するためのテストは、生徒にも励みと力になる
- 試験には2種類あること。  
日本語、英語では区別しませんがexamen と concours は別です。これを混同すると…
- あくまでも最終目標は、  
「数学を使うことが大切」  
これが生徒に伝わること

## 前提とするべき若干のことから

- 高大接続テストについては2008年から2010年にかけて調査研究が行われた
- 実施主体は高等学校で、コンピュータを利用した上で、少なくとも基礎的な部分には「IRT」が想定された
- 本来、入試センター試験に想定されていた達成度を測る機能を強化する
- 達成度テストは、大学側が入学者の学力を知る意味で重要である、とされていた
- 入学者の**基礎学力**が把握できれば教育に生かされる！

## 高大接続テストが関係する4つの互いに異なること

何を話しているか、はっきりさせないと議論は大混乱

- 大学入学選抜試験  
大学入学共通テスト… 個別選抜…
- 大学入学資格試験  
バカロレア… 旧大学入学資格検定…
- 高等学校修了資格  
高等学校の卒業… 高卒認定試験…
- 高等学校における学習の大学での認定  
Advanced Placement Program … 個別大学の取組…
- 高等学校での学習の達成度  
共通テスト（達成度テスト）…  
⇔ 学びの基礎診断…

平成30年告示  
**高等学校学習指導要領**  
 第2章 第4節 数学  
 第1款 目標

数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 数学における基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) 数学を活用して事象を論理的に考察する力、事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- (3) 数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとする態度、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとする態度や創造性の基礎を養う。

平成30年度告示 数学指導要領

**第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い**

1 指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮するものとする。

(前略)

(2) 「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」を履修させる場合は、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」の順に履修させることを原則とすること。

(3) 「数学A」については、「数学Ⅰ」と並行してあるいは「数学Ⅰ」を履修した後に履修させ、「数学B」及び「数学C」については、「数学Ⅰ」を履修した後に履修させることを原則とすること。(後略)



**学力の三要素**

知識・技能  
 思考力・判断力・表現力  
 主体性・多様性・協調性

カリキュラムの具体的内容については大きな変更はない,ように見えるが…

<b>数学 I</b> (1) 数と式 (2) 図形と計量 (3) 二次関数 (4) データの分析	<b>数学 A</b> (1) 図形の性質 (2) 場合の数と確率 (3) 数学と人間の活動
<b>数学 II</b> (1) いろいろな式 (2) 図形と方程式 (3) 指数関数・対数関数 (4) 三角関数 (5) 微分・積分の考え	<b>数学 B</b> <b>数学 C</b> (1) 数列                              (1) ベクトル (2) 統計的な推測                  (2) 平面上の曲線と複素数平面 (3) 数学と社会生活                (3) 数学的な表現の工夫
<b>数学 III</b> (1) 極限 (2) 微分法 (3) 積分法	

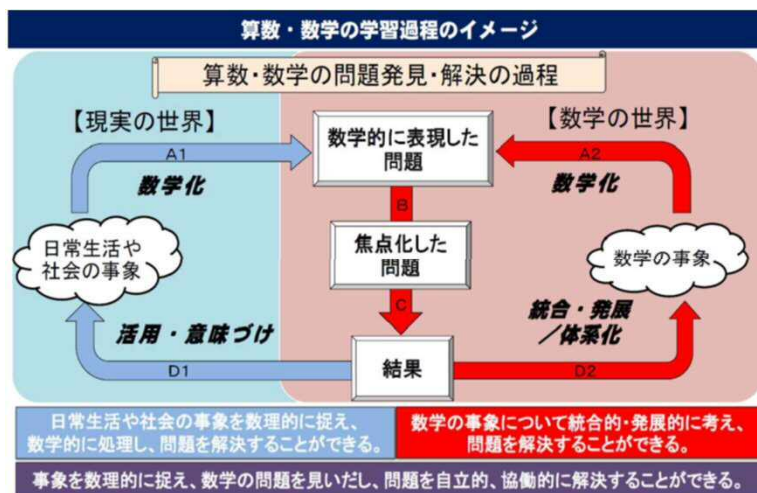
## 指導要領改訂の意味するところ

ベクトルが数学 C ⇒ 文系はベクトルを教わらない！  
 ということには**ならない**！

統計重視 ⇒ 応用重視 ⇒ 基礎の軽視！  
 そうかもしれないし、そうでないかもしれない  
 ⇒ いかようにも**対応**できる  
 ⇒ **実践**が大切

**文系、理系を数学で分ける時代は終わった！**  
**終わりの始まり！**

## 算数・数学の学習過程のイメージと題する公的な図



私の持っているイメージとそんなに違ってないので、まあ、良いか

## 達成度テストの根拠について

- 高等教育のグローバル化に伴い、学習成果の指標が必要  
就職、進学がグローバルに流動する。この高等教育のグローバル化に備えるのが大学教育の国際化であり、大学のグローバル化と区別する
- 個別の大学が個別入学試験を行う日本独自のシステムがいつまでもつか、日本の大学が耐えられるか  
早い話が、大学の入試問題を作る力が残っているか。大学がダメなら、何年か後に入試センターもダメ、もっと後に入試産業もダメ
- 高等教育のユニバーサル化とはいうが、大学の機能別分化、階層化が可能か  
教育の質の向上の観点からあえて言うが、もちろん大学が主体的に決める体制ができるか

## 達成度テストの意味

達成度テストで良い成績を取ることが目標ではなく、個人がより高い達成度を得られるように事後の教育に活かせるかどうか  
「学びの基礎診断」などを活用しつつ、達成度の向上をはかれるか  
つまり、向上度を評価することができるか

## 達成度テストの課題

- (1) 現実の個別入試が機能するか
- (2) 作問とIRTの管理
- (3) 公正性の担保
- (4) 技術革新の必要性
- (5) データベースの構築
- (6) 国際通用性

## 達成度テストが実施されたとして

- 高等学校修了資格を持つ者は、個別選抜により大学に入学
  - ・達成度テストの利用方法は、使わない、も含めて大学の決定による
- いくつかの大学や学部は個別選抜試験を行う
  - ・個別試験だって、作問は大学共同で行うことも可能
- 高等学校終了後の4月以降に実施することも考慮すべき
  - ・4月以降に共通試験と個別試験を行うことは、以前国立大学協会の入試委員会で深刻に議論された

もっとも重要なことは、学生一人一人の達成度が、**大学での教育**に活かせること