

# 「相互学習」による 統計授業方法の考察 ～MiC、IMPを参考にして～

福井大学教育地域科学部  
松本智恵子

## 発表内容

- MiCとIMPについて
- 数学における実践事例
- 統計教育への応用に関する考察

## MiCとIMP

- 1990年代にアメリカの全国数学教員評議会 (NCTM) が出版した「数学教育のための教育課程と評価のための基準」を具体化するために開発された教育課程プログラム
  - MiC : Mathematics in Context
  - IMP : Interactive Mathematics Program
- 「相互学習」をベースに授業展開
- 達成目標や評価の枠組みがはっきりと定められている

問題解決型カリキュラムの事例として、指導要領の範囲内でうまく取り入れることにより日本の数学・統計教育にプラスになるだろう

## MiCの特徴1

- 中学校における3年間(Grade6-8)の包括的プログラム
  - 4分野(Number, Algebra, Geometry and Measurement, Data Analysis and Probability)で構成
- Hans Freudenthalの構想「人間活動としての数学」に強く影響されている
- 教科書は、数学的思考を刺激し、生徒達が議論することを奨励する形で設計された数学的作業と問題から構成されている
- 生徒達が非形式的・具体的な数学活動から形式的・抽象的な数学活動へとスムーズに移行できるよう、問題例や解く際の補助となる「モデル」に工夫を凝らしている
- フィラデルフィア地区で顕著な成果をあげている

## MiCの特徴2

- 実際的な状況が学習を動機付け、支援する
- 生徒達が意味のある数学を再発明する
- 相互作用は、数学を学習するための重要な要素
- 多様な戦略(解き方)が重要。
- 生徒達は理論へ大急ぎで向かう必要がない
- カリキュラムや教育課程を超えた専門性の開発・発展

## IMPの特徴1

- 高等学校(Grade9-12)における4年間の包括的プログラム
- 米国教育省の受賞プログラム
- ストーリー性豊かなカリキュラム構成
  - MiCより更に複雑・応用的な問題や理論が数多く含まれている
- 貧しい子供たちが通う学校、進学校のいずれにおいてもその有効性が確認されている

## IMPの特徴2

- 中心となる問題を最初に提示し、それを解決していく学習方式
- 現実世界の状況に基づいた問題設定
- 生徒の自立性の獲得を促すため、教師はファシリテーターに徹する
- グループによる相互学習で、生徒の多様性を活用する。
- コミュニケーションを重視し、他者理解・自己肯定感を高める

## 「Why」と「Explain」

- MiCでもIMPでも、問題文に「Why」や「Explain」が多く用いられている
- 「数学的関連性の探求」、「問題の解法の理由や戦略を自分の言葉で展開・説明」、「問題を解くための手段・道具を適切に用いる」、「他の生徒達が用いた方法を聞き、理解し、評価する」ことが生徒達に求められている

日本の子供達にも身につけて欲しい「力」だな

## 評価

- MiC、IMP双方に、指導方法等を詳しく記載したTeacher's Guideがあり、指導方法や評価方法が詳しく載っている
- MiCのTeacher's Guideには、到達目標と連動した「テスト」の例が掲載されている
- IMPでは「宿題」や口頭発表、グループ学習における態度や各単元の最後にまとめるポスターフォリオで評価が行われる

日本でも使えないかな.....。

## MiC 例示

- Picturing Numbers
  - StudentBook
  - Teacher'sGuide
- More or Less (Number)
- Dealing with Data
- Insights into Data

## IMP 例示

- Is There Really a Difference?
- ゲーム・ブタ(The Game of Pig)
- 落とし穴と振り子(The Pit and the Pendulum)

## 実践事例1

- 沖縄県立首里高等学校の金城先生による実践
- IMP (Year1)に掲載されている『ゲーム・ブタ』を利用した期待値の実践授業
- グループ学習と普通の授業とをうまく組み合わせている
  - 「ゲーム・ブタ」を実際にグループで遊んでみることにより、その後の「確率」や「期待値」の授業について生徒がより興味を持つようになる
  - 確率の授業が全て終わってから再び「ゲーム・ブタ」を行うことにより、確率の概念が定着し、また生徒達も「数学が楽しい」、「もっと知りたい」と感じることができる授業となっている。

## ゲーム・ブタ

- サイコロを振って、2～6の目が出たらその目が得点になる
- 1の目が出たら、それまでの得点が0点になってしまう
- サイコロは何回でも振って良い
  - 途中で止めても良い
  - 1の目が出たらそこで終了
- 出た目の合計で得点を競う

何点取ったら止めるのが一番良いのか？  
(期待値の問題)

## 実践事例2

- 「体験ふむふむ数学クラブ」での利用
  - 平成20年度から行われている福井大学公開講座
- 構成をIMPに依拠した講座を行う
  - 基本グループ学習
  - 使用教材:「アリスの全て」、「クッキー」
- おおむね好評であった
  - 平成22年度:MiC、IMPを利用した「ベイズの定理」
  - 平成23年度:IMP「Is There Really a Difference?」を用いた公開講座を行う予定

## 日本における「相互学習」

- 日本の教育現場、特に高等学校の現場では、「楽しい授業」と「大学に受かる授業」の両方が求められている
- 学習指導要領との兼ね合いや時間の制約もある
- MiCやIMPを参考にしたグループ学習をうまく取り入れた「教科書に沿った相互学習」の形態が一番望ましいであろう
- グループ学習によって問題解決能力やコミュニケーション能力を養っていく

## 統計教育への応用

- MiCの4つの分野のうち、「Data analysis and Probability」が一番統計教育の参考になると思われる
- だが、他の分野の単元においても統計の手法(統計調査から議論、グラフを描く、等)が様々な場面で用いられている

「数学」のとっかかりとしての「統計」

## 今後の課題

- 「統計分野」におけるMiC、IMPを利用した実践
  - 自分でやるのが一番良いのですが.....
  - 附属小・中、至民中、教職大学院との連携
  - 福井大学数学教育セミナーでの実践例示
- MiC、IMPの和訳