

統計の授業づくりの実際①

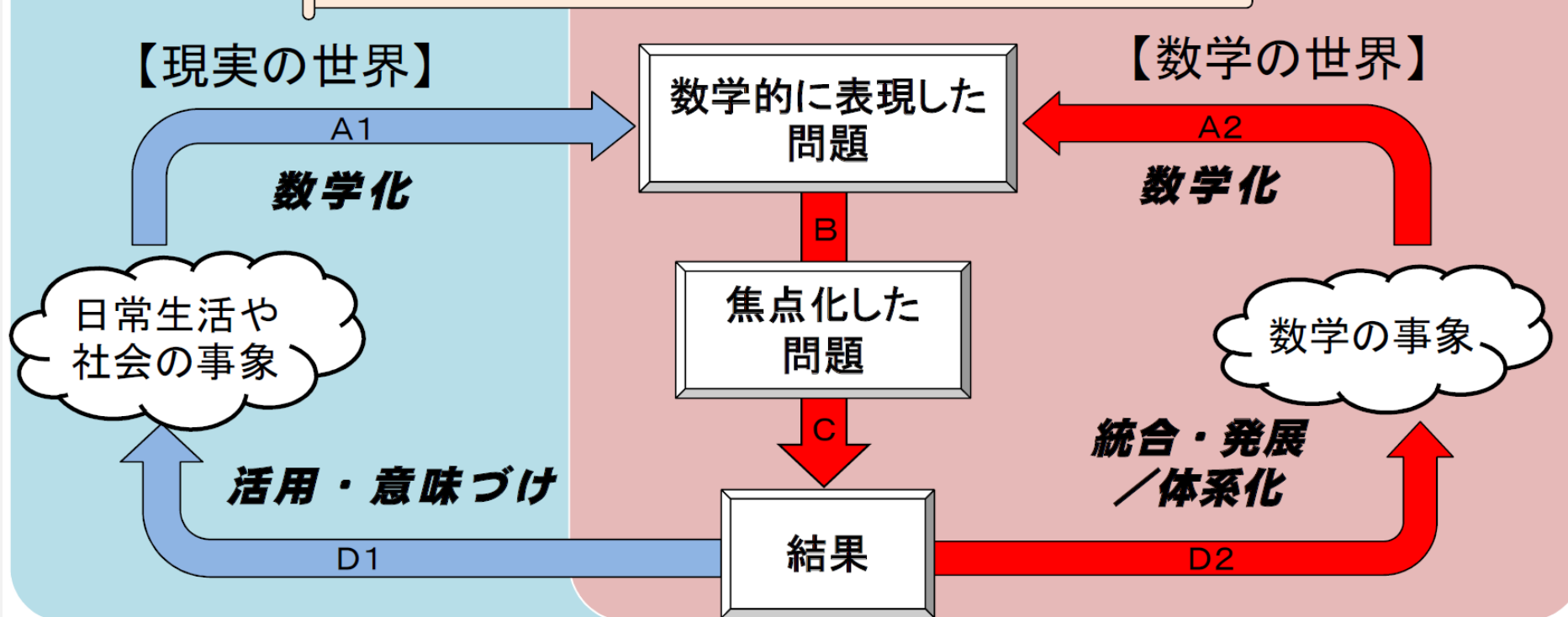
東京学芸大学附属国際中等教育学校



1. 授業づくりの視点



算数・数学の問題発見・解決の過程



日常生活や社会の事象を数理的に捉え、
数学的に処理し、問題を解決することができる。

数学の事象について統合的・発展的に考え、
問題を解決することができる。

事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決することができる。

※各場面で、言語活動を充実

※これらの過程は、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにする。

※それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにする。



① 問題解決型授業をベースとすること

他の数学の授業同様、【導入-自力解決-比較検討-まとめ】の流れを意識しましょう。また、解決したい/解決する必要のある問題を設定すること（=めあて）が大切です。

② 実験やシミュレーションを取り入れた活動を実施すること

統計とICTの相性はよいので、積極的に利用していくことで生徒は、統計の有用性を実感したり活用したりする態度の育成が期待されます。

③ 妥当性に着目した議論の場を設定すること

「人による」「どっちでもよい」といった結論ではなく、事実（データ）に基づいた結論に至ることが大切です。そのために“妥当性”に着目させた議論の場を積極的に設けるようにしましょう。



2. 実際の授業例

1) 数学 B : 統計的な推測-確率分布

2) 数学 I : データの分析-仮説検定の考え



2. 実際の授業例

1) 数学 B : 統計的な推測-確率分布

2) 数学 I : データの分析-仮説検定の考え



① 授業の目標 〔数学B：統計的な推測-確率分布〕

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に 学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none">確率変数と確率分布について理解している。二項分布の性質や特徴について理解している。	<ul style="list-style-type: none">確率分布の特徴を、確率変数の平均・分散・標準偏差などを用いて考察することができる。	<ul style="list-style-type: none">事象を統計的な推測の考えを用いて考察するよさを認識し、問題解決にそれらを活用しようとしたり、粘り強く考え数学的論拠に基づき判断しようとしたりしている。

めあて

- **判断をするための指標はどう作ればよいか？**
- **確率分布とみなせるとき、どのような特徴があるといえるだろうか？**



②問題とその提示〔数学B：統計的な推測-確率分布〕

探究 2 どの資格試験が合格しやすいだろうか？

こうぞうさんは、将来のためにいろいろな資格を取得しようと考え、3つの資格を受験してみた。その資格は概ね次のようになっている。

資格	試験の問題数	マークテストの選択肢数	合格ラインの得点率
アロマセラピー検定2級	50	4択式	80%
食品生活アドバイザー	50	5択式	60%
CG-ARTS検定	40	4択式	70%

結果を見たところ、ランダムに選択したときに正解すると考えられる問題数より少ない問題数しか正解しなかったため、次回の受験はランダムに選択して合格を狙おうと考えた。3つの資格のうちどれが最も合格しやすいだろうか。

東京学芸大学附属国際中等教育学校数学教育研究会（2020）.『TGUISS数学5・6（推測統計）』.サンプルセス.p.9

導入・問題提示

自力解決・個人追究

比較検討・練り上げ

まとめ



②問題とその提示

探究 2 どの資格試験が合格しやすいだろうか？

こうぞうさんは、将来のためにいろいろな資格を取得しようと考え、3つの資格を受験してみた。その資格は概ね次のようになっている。

資格	試験の問題数	マークテストの選択肢数	合格ラインの得点率
アロマセラピー検定2級	50	4 択式	80%
食品生活アドバイザー	50	5 択式	60%
CG-ARTS 検定	40	4 択式	70%

結果を見たところ、ランダムに選択したときに正解すると考えられる問題数より少ない問題数しか正解しなかったため、次回の受験はランダムに選択して合格を狙おうと考えた。3つの資格のうちどれが最も合格しやすいだろうか。

東京学芸大学附属国際中等教育学校数学教育研究会（2020）.『TGUISS数学5・6（推測統計）』.サンプロセス.p.9

視点

①

- 資格試験については、各学校の実態や特色に応じて変更可能

ただし、問題選択肢数がすべて同じかつ合格ラインの得点率が明示されているものが好ましい。

（数学Aの履修が前提であるが）
**反復試行の確率を適用させ、
その中で二項分布として捉える
見方・考え方を育むこと
また、データから指標を作成する
見方・考え方を育むことを
意図している。**



③ 想定される生徒の考え

単純化し、数値の小さいものを一つ例にして
手法を生み出すプロセスを実現する

	試験の問題数	マークテストの 選択肢数	合格ラインの得点率
資格A	5	4択式	80%

$$\begin{aligned} E(X) &= 0 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 + 1 \cdot {}_5C_1 \left(\frac{1}{4}\right) \left(\frac{3}{4}\right)^4 + 2 \cdot {}_5C_2 \left(\frac{1}{4}\right)^2 \left(\frac{3}{4}\right)^3 + 3 \cdot {}_5C_3 \left(\frac{1}{4}\right)^3 \left(\frac{3}{4}\right)^2 + 4 \cdot {}_5C_4 \left(\frac{1}{4}\right)^4 \left(\frac{3}{4}\right) \\ &\quad + 5 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^5 = \frac{5}{4} \\ P(X \geq 4) &= {}_5C_4 \left(\frac{1}{4}\right)^4 \left(\frac{3}{4}\right) + \left(\frac{1}{4}\right)^5 = \frac{1}{64} \end{aligned}$$



④ 考えの比較検討場面の様子

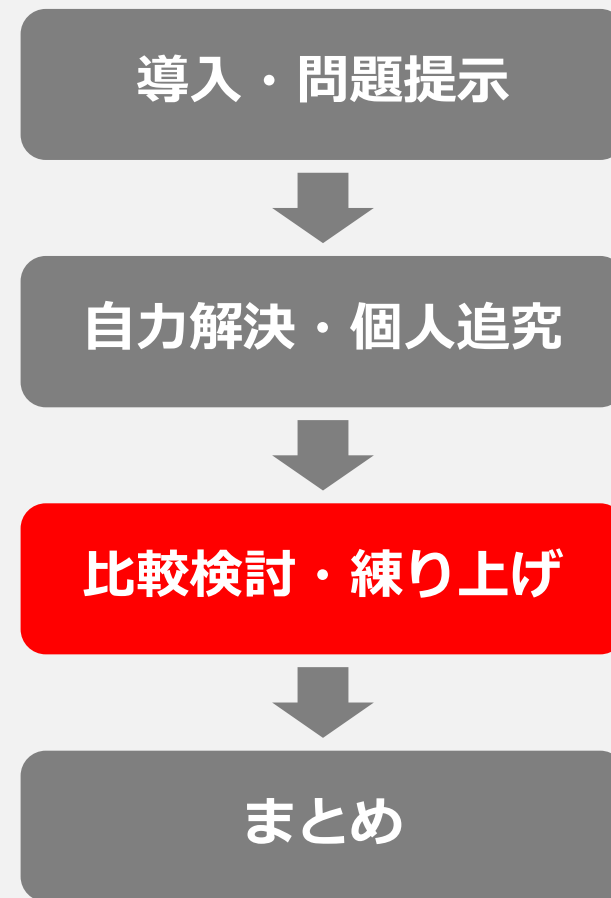
【授業展開】（左のサイクルを意識するなら）

こうぞうさんは**探究2**を解決することで、ランダムに選択して合格を狙うのはかなり難しいことがわかった。そこで、頑張って勉強して確実に正解できる問題を増やそうと考えた。何問以上を確実に正解すれば、残りをランダムに選択しても5割以上の確率で合格できるだろうか。CG-ARTS検定の場合で考えてみよう。

東京学芸大学附属国際中等教育学校数学教育研究会（2020）.『TGUISS数学5・6（推測統計）』.サンプロセス,p.10

➡ **理想化・単純化した条件を
より現実場面に近づけ、
よりよい（統計的な）指標づくり
を志向させる**

視点
②



④ 考えの比較検討場面の様子

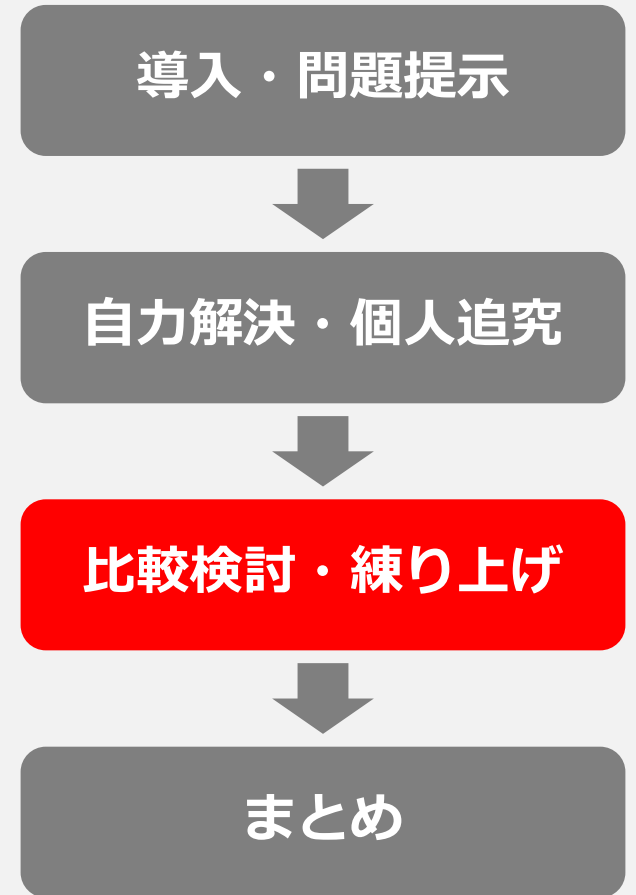
【授業展開】（右のサイクルを意識するなら）

確率分布となっているかどうか？（和が1）

$E(X) = np$ 、 $V(X) = np(1 - p)$ となっていることの確認をする

視点
③

→ 反復試行の確率を適用させ、
その中で確率分布（二項分布）
として捉えさせる



⑤まとめ

「二項分布」としては、
二項定理や反復試行の確率と関連させながら
確率分布として
0か1かで置き換えられる事象をとらえる
ツールとしてまとめるのがよい

→ 統計的手法は使えるようになることも
その理論を支える数学を理解することも
大切であることを実感させたい



① 問題解決型授業をベースとすること

他の数学の授業同様、【導入-自力解決-比較検討-まとめ】の流れを意識しましょう。また、解決したい/解決する必要のある問題を設定すること（=めあて）が大切です。

② 実験やシミュレーションを取り入れた活動を実施すること

統計とICTの相性はよいので、積極的に利用していくことで生徒は、統計の有用性を実感したり活用したりする態度の育成が期待されます。

③ 妥当性に着目した議論の場を設定すること

「人による」「どっちでもよい」といった結論ではなく、事実（データ）に基づいた結論に至ることが大切です。そのために“妥当性”に着目させた議論の場を積極的に設けるようにしましょう。

