

【データの活用（領域）】

深い学びを具現する数学教育の創造

～データの活用領域での指導を通して～

海津市立平田中学校 菱田 浩見

1 主題設定の理由

海津市では以前より「聴き合う、学び合う」授業展開を推進し、教えられる授業から「自ら、あるいは仲間と学び合うことの喜びを実感できる授業」への転換を図ってきた。「令和6年度全国学力・学習状況調査」における海津市の結果からは、以下の実態が明らかとなった。

① 「数学が好きか」	全国平均よりもやや高い
② 「考えを説明する活動をよく行うか」	全国平均よりもやや高い
③ 「複数の集団のデータの分布の傾向を比較して読み取り、判断の理由を数学的な表現を用いて説明する問題」	正答率 28.8% 全国平均より若干高いが、正答率としては低い

・質問紙調査：「数学が好きか」「考えを説明する活動をよく行うか」

全国平均よりも「やや高い」傾向にあり、これまでの学び合う授業づくりの成果が伺える。

・学力調査：「複数の集団のデータの分布の傾向を比較して読み取り、判断の理由を数学的な表現を用いて説明する問題」

正答率 28.8%（全国平均より若干高いものの、正答率自体は依然として低い）。

以上の結果から、生徒たちは「対話的な活動」に対して肯定的である一方、その活動が「数学的な力を伴った説明力」の向上、すなわち「深い学び」にまで十分に結びついていないという課題が浮き彫りになった。

そこで本研究では、データの活用領域において、対話の質を向上させ、「深い学び」を具現化する指導法の開発に取り組んだ。

なお、海津市では以下のように「深い学び」を定義した。

【本研究における「深い学び」の定義】

単一の統計的な指標（最大値や代表値など）のみに依存せず、複数の指標（散らばり、四分位数、箱ひげ図、ヒストグラムなど）を関連付けてデータの背景にある文脈と結びつけ、批判的に考察・判断し、それを数学的な表現を用いて説明できる状態。

2 研究仮説

単元指導計画において、日常と関連付けた課題解決的な学習と協働的な学びを体系的に位置づけ、学習形態や ICT の活用法を工夫して、「個の思考」と「対話」を往還させれば、生徒が学んだことを複合的に活用して課題を解決できるようになり、「深い学び」を具現することができる。

3 研究内容

（1）単元指導計画の工夫（指導計画の体系化）

- ①単位時間の学びの明確化
- ②日常と関連付けた学習課題の工夫

（2）個の思考と対話を往還させる指導

- ①生徒自身による学習形態の選択（学習形態の工夫）
- ②ICT を活用した対話活動の促進

4 研究実践

（1）単元指導計画の工夫（指導計画の体系化）

- ①単位時間の学びの明確化

第2学年「データの比較」において、「主として教える授業」と「協働的な学びを仕組み、考えさせる授業」を区別した単元指導計画を作成した（図1）。また、評価についても「指導に生かす評価（行動観察等）」と「記録に残す評価」を明確に区分した。これにより、単元を通じて身に付けさせたい力を整理し、単位時間の学びの目的を精緻化した。

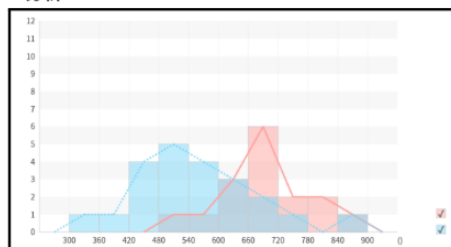
指導に生かすための評価の時間 (○)・記録に残す評価 (●)・協働的な学びの時間 (◆)		時	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	第7学年	第8学年	第9学年	第10学年	第11学年	第12学年
主として教える授業	1	ヒストグラムから販売額の傾向を分析											
	2	四分位範囲と箱ひげ図											
協働的な学びを仕組み、考えさせる授業	3	◆箱ひげ図とヒストグラム											
	4	◆箱ひげ図から分布の傾向を比較											
	5	第7章の振り返り											

【図1 第2学年「データの比較」単元指導計画】

②日常と関連付けた学習課題の工夫 ア) 第1学年「データの分析と活用」 における実践(給食配膳時間の比較)

基礎的な「分析」および「結論」の力を高めるため、単元末に身近な「1年生の給食配膳タイムのデータ」を題材とした学習課題を提示した。生徒は3学級の4月と12月の配膳時間(秒数)データから自ら問いを設定し、デジタル教材を用いてヒストグラムを作成した。「10月の方が12月より左側に分布が集中しており、配膳時間が早い傾向にある」といった累積相対度数やヒストグラムの偏りに着目した多角的な分析と結論を自ら導き出すことができた(図2)。身近なデータであるため、数学への困り感がある生徒も意欲的に問題に挑む姿が見られた。

<分析>



赤色: 12月 青色: 10月

<結論>

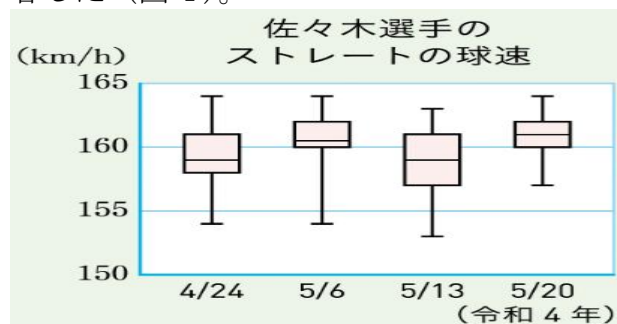
12月より10月のほうが左側に集中していることがわかる。このことから、12月より10月のほうが配膳時間が早い傾向にある。

【図2 10月と12月の配膳結果を比較した生徒の資料】

イ) 第2学年「データの比較」における実践(投手の球速データの比較)

複数の視点を組み合わせて分析する力を養うため、単元末に「投手の球速データの比較」を提示した(図3)。授業前半の全体交流において、最大値のみに着目した生徒に対し、異なる視点(箱の大きさ=データ

の散らばり等)を持つ仲間の分析を共有させた。これにより生徒は複数の統計的指標を組み合わせる有効性に気づき、授業後半では「5月20日は箱が小さくデータが密集しているため安定している」といった、複数の視点を関連付けた高度な記述へと変容した(図4)。



【図3 投手の球速データの箱ひげ図】

箱ひげ図から読み取れること

- ・最大値が165キロ近くあって大きい
- ・5月13日は最大値や最小値が他の日に比べて小さいことや、箱が大きいのでバラツキがあるから調子が悪い日
- ・5月20日は最大値や最小値が他の日に比べて大きいことや、箱が小さくデータが密集していることから安定して投げている
- ・4月23日と5月6日の最大値と最小値が同じくらいだけど6日のほうが速い球を安定して投げている
- ・5月6日ひげが長く箱から離れているので外れ値がありそう

【図4 生徒が行った分析の例】

(2) 個の思考と対話を往還させる指導

①生徒自身による学習形態の選択 (学習形態の工夫)

個の思考を深める段階、および対話へ向かう段階において、生徒自身がその瞬間のニーズに応じて学習方法を選択できる環境を整えた。選択肢は「個人で追究する」「タブレットで仲間の意見を知る」「近隣の仲間と追究する」「多様な意見をもつ4人学習班で追究する」の4つである(写真1)。



【写真1 学び方を選んで追究する様子】

また、対話の質を保証するため、あらか

じめ生徒自身で設定した「学びあいのルール」を教室に提示し、共有した（図5）。ルール（「話し合いを止めない」「発言後、全員で反応する」など）を共通理解しておくことで、どの学習形態を選択しても、生徒が主体的かつ心理的安全性を保ちながら対話を行える土台となった。

～ 2年1組 学びあいのルール ～

①話し合いを止めない

- ・すぐに話をふる
- ・考えを聞いたら積極的に質問や意見交流をする
- ・なるべく無言にならないように意見を返す

私はこう思うよ。これでどう？
これ、当たってる？ わかった？
どこまでできた？なんでそうなの？
ここがわからない！ help me !!
教えようか？ おしい！ いい感じ！

②話しやすい雰囲気にするために

- ・発言後、全員で反応する

なるほど！ ありがとう！ いいね！ おもしろい！ ここはどうなるんだろう？
分かん！ ここは分かった！ そういう考え方もあるよね！ 話が脱線してるよ！！

全員で前向きに学び、全員で解決する

【図5 学びあいのルール】

②ICTを活用した対話活動の促進

ア) Google スライドを用いた多角的な比較・検討

各自の分析を Google スライドにリアルタイムで入力・共有させた（図6）。生徒は「他者に伝える」という相手意識を持ちながらスライドを編集し、同時に他者の多様な分析視点を参照した。個人でじっくり考える「個の思考」と、仲間の記述から新たな視点を得る「対話」をスライド上で往還させることで、単一の比較にとどまらず、複合的なアプローチでデータを比較する姿が数多く見られた。



【図6 生徒が作成・参照している Google スライド画面】

イ) Google スプレッドシートを活用した瞬時の他者参照

複数の箱ひげ図から「牛乳の販売数ランキング」を予測する活動において、各自のランキングをスプレッドシートに同時入力させた（図7）。全員の予測結果が瞬時に可視化されることで、生徒は「自分と他者の判断のズレ」に即座に気づき、「なぜ水曜日が最下位だと思うのか」「木曜日が2位に

なる根拠は何か」といった、判断の根拠（四分位数や中央値など）に焦点を当てた数学的な対話が活性化した。

【図7 入力したスプレッドシートの画面】

5 成果と課題

(1) 成果

- ・指導計画の体系化と課題の必然性

単元計画において指導と評価の役割を明確にしたことで、協働的な学びを組織する最適なタイミングを精選できた。また、生徒にとって身近な給食配膳や球速データを扱うことで、課題解決への強い当事者意識が生まれ、複数の統計量を組み合わせる多角的に分析・判断する「深い学び」が実現された。

- ・学習選択と ICT による思考の往還

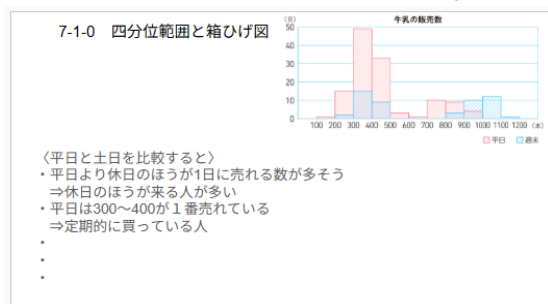
学び方の自由選択と「学びあいのルール」の共有により、対話における主体性と協働の質が向上した。Google スライドやスプレッドシートの特性を活かした活用により、自己と他者の考えの比較が瞬時に行われ、「個の思考」と「対話」が効果的に往還し、判断の数学的根拠を語り合う姿が引き出された。

- ・「個の思考」と「対話」の往還による数学的表現力・説明力の変容

単元初期の授業におけるスライド記述（図8）と、単元末の意思決定課題における記述（図9）を個人ごとに追跡・比較分析したところ、生徒の「数学的な表現力」および「批判的考察・判断力」において劇的な変容が確認された。

第一に、日常的な語彙から、学習した統計量（数学的用語）を用いた説明への高度化が図られた。初期段階では「～が多い」「(データの) 振れ幅がひどい」といった直感的な記述に終始していた生徒が、単元末

には「最大値」「最小値」だけでなく、「第三四分位数」「(四分位) 範囲が狭い」「ひげの長さや箱の位置」といった統計的な指標を、自らの主張（意思決定）を支えるための客観的なエビデンス（根拠）として正確に記述に組み込めるようになった。



【図8 単元指導初期の生徒の記述】

7-1-1④ 四分位範囲と箱ひげ図

どちらの商品を安くするか：A

理由（根拠となるデータを用いて）

- ・商品Bは29歳以下と30歳以上49歳以下の人数がとても少ないが、商品Aは最小値や最大値も大きく、中央値も大きいから。また、若い人たちは大人（お年寄り）よりもお金がないからセールにしたほうが人気出そう。またセールしたらお年寄りも買ってくれそう。
- ・商品Bは30歳以上49歳以下以外箱の長さが長くばらつきが多いので中央に集まっているところでも少ない人も多い人もたくさんいそうで安定しなさそうだから。

【図9 単元指導終盤の生徒の記述】

第二に、単一データの読み取りから、複数データの複合的な関連付けに基づく批判的思考への深化が見られた。単元末の課題では、商品の購買傾向（箱ひげ図）に加え、来店者層という異なるデータを関連付け、「来店数は多いが、購入数が少ない高齢者層への伸びしろ（未開拓層）を狙うために商品Bを安くする」や「購入率の高い30～49歳の子育て世帯がさらに買いためする効果（商品A）」など、データの背後にある文脈や要因を多角的に分析し、根拠のあるマーケティング的判断（意思決定）を行う姿へと変容した。

（2）課題と今後の展望

- ・日常課題の精緻化と難易度設定

生徒の実態や育みたい力に合わせて、提示するデータや課題の文脈をさらにブラッシュアップしていく必要がある。

- ・知識・技能の定着と協働学習のタイミング

データの活用領域において、より批判的で多角的な分析・説明を行わせるためには、

対話活動の前に「統計量の意味や箱ひげ図の正しい読み取り方」といった基礎的な知識・技能をいかに確実に定着させておくかが重要である。定着度に応じた協働学習の最適な設計について、今後も研究を深めたい。