

# 高等学校における多様な進路希望の実現に関する研究

～「学びに向かう力・人間性等」の育成を目指した授業改善の方策～

高知県立岡豊高等学校 教諭 中越 啓介  
高知県教育センター 指導主事 上村 辰彦  
高知県教育委員会事務局高等学校課 指導主事 杉山 太夏子

本研究の目的は、高等学校数学科の授業において、生徒に身に付けさせたい資質・能力の3要素の一つである「学びに向かう力・人間性等」の育成を目指した授業改善の方策を見出すことである。高知県オリジナルアンケートなどをもとに、授業改善の視点を探り、研究協力校において、その授業改善の手法を取り入れた検証授業を実施した。そして、事前・事後アンケートの変容の分析及び授業時の発話を数学科における「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度に分類し、授業検証を行った。

その結果、①本時の目標と流れの提示、②「現実の世界」と「数学の世界」の往還、③グループで学び合ったり、協働して課題を解決したりする場の設定、④まとめの時間の設定、の四つの視点を意識した授業を展開することが、生徒の「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度を育成するための一助となることが示唆された。

<キーワード> 学力定着把握検査、学びに向かう力・人間性等、授業改善

## 1 研究目的

### (1) 求められる数学教育

平成30年3月に告示された高等学校学習指導要領総則において、「豊かな創造性を備え持続可能な社会の創り手となることが期待される生徒に、生きる力を育むことを目指すに当たっては、学校教育全体及び各教科・科目等の指導を通してどのような資質・能力の育成を目指すのかを明確にししながら、教育活動の充実を図るものとする」と示され、育成すべき資質・能力が「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の「三つの柱」として整理された。そして、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」（文部科学省中央教育審議会、2016）（以下、「答申」という）では、子どもたちがその資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするため、「どのように学ぶか」という学びの質を重視した改善を図っていくことが求められている。さらに、学びの質を高めていくためには、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、日々の授業を改善していくための視点を共有し、授業改善に向けた取組を活性化していくことが重要であると示されている。

また、答申では、現行の算数・数学の学習指導要領の成果と課題について、「PISA2015では、数学的リテラシーの平均得点は国際的に見ると高く、引き続き上位グループに位置しているなど成果は見られる」としながらも、「高等学校では、『数学の学習に対する意欲が高くないこと』や『事象を式で数学的に表現したり論理的に説明したりすること』が課題」と示された。

2020年度から始まる大学入学共通テスト（以下、「共通テスト」という）の数学の試行調査が、2017年及び2018年に実施され、以下のような問題の場面設定がなされている。

- ・ 現実の世界における数学的事象を用い、日常的事象や社会と数学との関係を意識した問題
  - ・ 2人の生徒が、それぞれの考えを伝え合い、場合によっては「先生」の助言も受けて、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしながら学習を展開していく問題
- 独立行政法人大学入試センター（2018）は、『大学入学共通テスト』における問題作成の方向性

等と本年11月に実施する試行調査（プレテスト）の趣旨について」の中で、以下のような問題の場面設定の方向性を示している。

- ・授業において生徒が学習する場面
- ・社会生活や日常生活の中から課題を発見し解決方法を構想する場面
- ・資料やデータ等をもとに考察する場面

さらに、問題の中では、教科書等で扱われていない初見の資料等が扱われることもあるが、そうした資料等の内容自体が知識として問われるわけではなく、高等学校等における通常の授業を通じて身に付けた知識の理解や思考力等をどのように発揮できるかを問うものであるとしている。これらの問題の場面設定の方向性は、高等学校等における「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善のメッセージ性を考慮していると示されている。

これらのことから、これからの数学教育では、生徒の数学に対する学習意欲を向上させる「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が求められていると考える。

## (2) 高知県の現状と課題

### ア 学力定着把握検査の概要

高知県では、高校生の学力向上の手立てとして、平成30年度から高知県教育委員会事務局高等学校課（以下、「高等学校課」という）による学力向上推進事業（平成24年度から平成27年度までは学力向上サポート事業、平成28年度から平成29年度までは学力向上事業として実施）を行っている。その一環として、県立高等学校全日制及び多部制昼間部36校を対象に、学力定着把握検査を年間2回実施している。検査結果は、ベネッセコーポレーションの定める学力指標、学習到達ゾーン（以下、「GTZ」という）で評価される。検査は国語・数学・英語の3教科で、スタディーサポートと基礎力診断テストの2種類があり、各校が指定された検査を受検している。これらの検査では、高等学校課と高知県教育センターが作成した質問項目が30項目のアンケート（以下、「高知県オリジナルアンケート」という）も実施している。

#### (ア) スタディーサポート

大学入試に必要な基本事項の確認を目的とする出題内容であり、S1～S3、A1～A3、B1～B3、C1～C3、D1～D3の15段階のGTZで評価される。6校（安芸、高知南、高知追手前、高知小津、高知西、中村）の1・2年生が受検している。また、学習状況リサーチにより、学習習慣や進路希望・生活全般について確認できる。

#### (イ) 基礎力診断テスト

ベネッセコーポレーションが、基礎学力を「高校を卒業するまでに身に付けておいてほしい学力」、「高校卒業後の実生活・実社会において、身に付けておいてほしい学力」と定義し、その学力の有無を測定する出題内容であり、A2～A3、B1～B3、C1～C3、D1～D3の11段階のGTZで評価される。スタディーサポート受検校以外の全日制及び多部制昼間部の30校が受検している。第1回目検査は全学年が、第2回目検査は1・2年生が受検している。また、学習力チェック及び教科検査の質問項目から、学習力（生活面・学習面）、家庭学習時間等が確認できる。

### イ 学力定着把握検査の現状と課題

平成30年度に実施した学力定着把握検査の結果のうち、基礎力診断テストを受検している30校については、基礎力診断テスト3年生4月の3教科GTZ別の生徒の割合（図1）をみると、3教科GTZのD3層（以下、「3教科D3」という）の生徒の割合は、3年生で27.0%となっており、昨年度と比

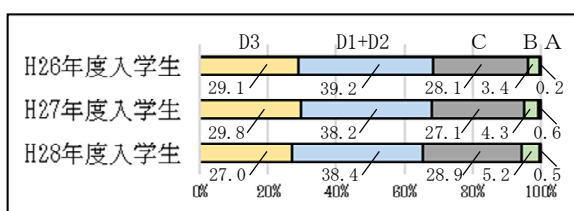


図1 基礎力診断テスト3年生4月の3教科GTZ別の生徒の割合

べると減少したものの依然として厳しい状況が続いている。また、3教科D3の割合の推移(図2)をみると、2年生9月までは減少する傾向にあるが、3年生4月の検査で急増している。第2期高知県教育振興基本計画【第2次改訂版】では知の分野の基本目標として、高校3年生の4月の学力定着把握検査における3教科D3の生徒の割合を15%以下に引き下げることが掲げている。3教科D3の生徒は、進学面においては「上級学校に進学することはできるが、授業についていけず、苦勞する学生が多い」、就職面では「筆記試験が課される企業では不合格になることが多い」とされ、進学・就職ともに困難が生じる可能性が高いとされている。教科別のD3層の占める割合の推移(図3)をみると、特に、数学は2年生9月まではD3層の生徒の割合が減少する傾向にあるが、数学Iの問題の割合が増える3年生4月の検査で急増しており、数学Iの学習内容が十分定着していない生徒が多いことがうかがえる。知の分野の基本目標を達成するためには、数学のD3層の生徒を減少させることが喫緊の課題である。

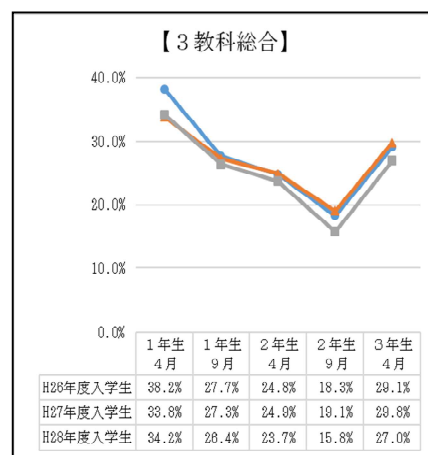


図2 3教科D3の割合の推移

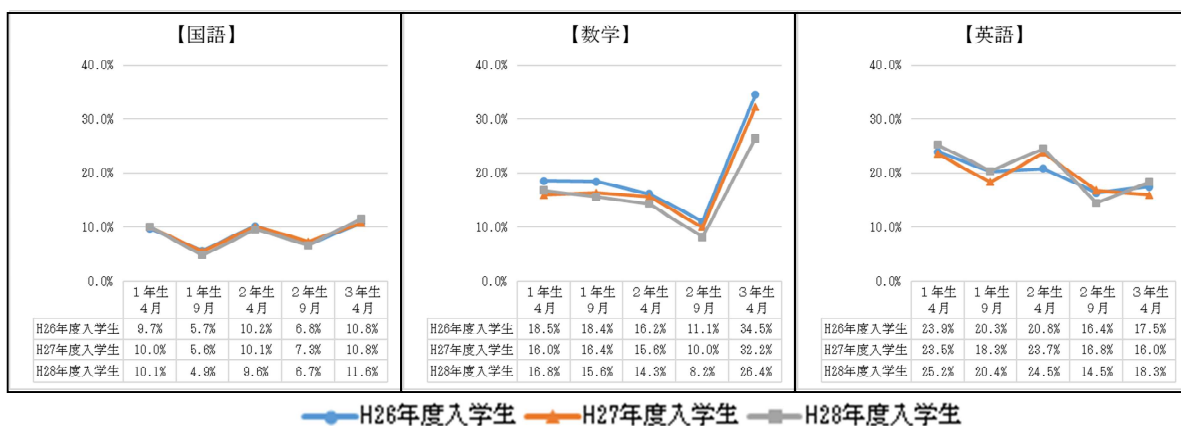
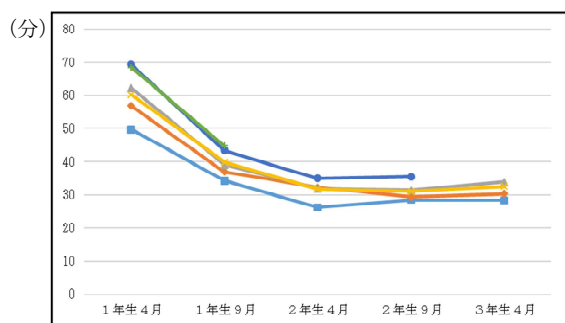


図3 教科別のD3層の占める割合の推移

また、基礎力診断テストを受検している30校の平均学習時間の推移(図4)をみると、入学時は、平均で1時間程度の学習時間を確保しているが、入学後半年で急激に減少する傾向にある。また、授業外で学習をしない生徒の割合の推移(図5)では、授業外で学習しない生徒が、入学時は全体の10~20%程度であるが、3年生4月の段階で約5割まで増加している。1年生4月の検査は、入学後すぐに実施されるため、1年生4月の「平均学習時間」や「授業外で学習をしない生徒の割合」は、中学校までの生徒の学習の状態が表れていると考えられる。つまり、中学校までは、学習に自ら取り組もうとしていた生徒が多く、家庭学習時間を確保できていたにもかかわらず、高等学校入学後は、主体的に学習に取り組もうとする生徒が激減することが分かる。下元ら(2014)は、GTZの上昇と最も強いつながりがあるものの一つが「家庭学習」であると示し



■ H25入学生 ● H26入学生 ■ H27入学生 ● H28入学生 ● H29入学生 ● H30入学生

図4 平均学習時間の推移

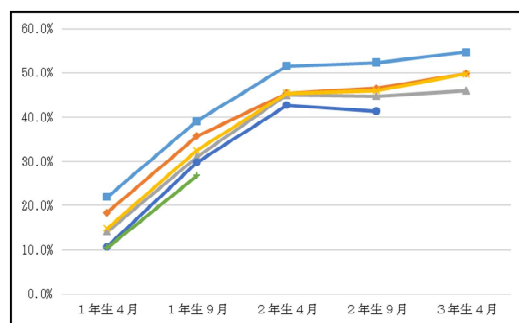


図5 授業外で学習しない生徒の割合の推移

ており、3教科D3の減少のためには、生徒の「主体的に学習に取り組む態度」の育成が必要であると考える。高等学校学習指導要領解説総則編では、この「主体的に学習に取り組む態度」は、「学びに向かう力・人間性等」に含まれるものとされており、「学びに向かう力・人間性等」の育成が、「主体的に学習に取り組む態度」の育成につながると考える。

第2期高知県教育振興基本計画【第2次改訂版】では、変化の激しい時代を生き抜く子どもたちに必要な資質・能力を育成するためには、「何ができるようになるか」を意識した指導へと発展させていくことが重要であり、「何を学ぶか」という学習内容とともに、「どのように学ぶか」という学び方にも着目して、不断の授業改善を図っていく必要があると示されている。また、教育課程企画特別部会論点整理では、育成すべき資質・能力である、「学びに向かう力・人間性等」は、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」をどのような方向性で働かせていくかを決定付ける重要な要素であると示している。さらに答申では、高等学校の数学科において育成を目指す「学びに向かう力・人間性等」は以下の三つの態度に整理されている。

- ・ 数学的に考えることよき、数学の用語や記号のよき、数学的な処理のよき、数学の実用性などを認識し、数学の事象や問題の解決に数学を積極的に活用して、数学的論拠に基づいて判断する態度
- ・ 問題解決などにおいて、粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度
- ・ 多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度

これらのことから、本研究の目的は、高等学校の数学の授業において、日常生活や社会と数学との関係を意識し、「知識・技能」の習得に偏ることなく、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を行い、生徒の「学びに向かう力・人間性等」の育成を目指した授業改善の方策を見出すことである。

## 2 研究仮説

数学の授業において、日常生活や社会と数学との関係を意識した授業展開や、数学的論拠に基づいて判断し、自分の考えを評価・改善できるような問題解決のためのグループ活動の場面を設定することで、「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度の育成につながるであろう。

## 3 研究方法

### (1) 高知県オリジナルアンケート結果の分析・考察

授業改善の視点を探るため、高知県オリジナルアンケートでの「学校生活・授業の理解・授業改善」に関する回答の状況を調査した。

時期：6月～7月

対象：高知県内高等学校 全日制及び多部制昼間部の生徒

### (2) 検証授業の実施・分析・考察

検証授業で録画した生徒のグループ活動の様子から、これまでの学習では見られなかった生徒の姿を「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度に分類し、分析・考察した。

時期：9月19日（水）～9月21日（金）

対象：高知県立A高等学校 普通科 第1学年（単元：第2章 集合と命題）

### (3) 事前・事後アンケートの実施・分析・考察

ア アンケート項目の検討

授業改善で取り入れた視点が、生徒の「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度の育成につながったかを検証するため、8項目からなるアンケート項目（表1）を設定し、検証授業の前と後とで実施した。

表1 アンケート項目

<b>経験の開放性、外向性、協調性、情緒安定性</b>
宮崎ら (2018) の研究では、IQ テストや到達度テストで測定が想定されていない個人の諸属性を記述するために用いられる、「非認知的スキル」の評価法を取り上げている。ここでは、「主体的に学習に取り組む態度」のうち「数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考える態度」を特性5因子（経験の開放性・勤勉性・外向性・協調性・情緒安定性）に分類し、それぞれの非認知的スキルごとに、子どもの具体的な姿を見出すことで、評価項目を決定する。
<b>一体感、達成感、自己有能感</b>
田村 (2018) によると、学習活動の終末において、「できた」「分かった」などの達成感を感じられることで、次の学習活動への見通しを生み出す。また、「やれそうだ」「また頑張ろう」などの自己有能感を感じられることで、次の学習活動へと子どもを突き動かす。さらに、学習集団において、協働的に学び合うことのよさや楽しさを実感する終末が、次の学習活動への前向きな取組を実現するとしている。
<b>自己有用感</b>
国立教育政策研究所 (2015) は、生徒指導リーフ Leaf. 18 の中で、「自己有用感」は社会性の基礎となり、自分と他者（集団や社会）との関係を自他ともに肯定的に受け入れられることで生まれる、自己に対する肯定的な評価であるとしている。それは、相手の存在なしに生まれてこない点で、「自尊感情」や「自己肯定感」とは異なり、他者から認められることは、子どもの自信が持続しやすいと示されている。

イ アンケート（4件法）回答の分析・考察

4件法で実施したアンケートについては、事前アンケートと事後アンケートでの平均値の変容を分析し、今回の授業が生徒の「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度の育成につながるかどうか検証した。

ウ アンケート（自由記述）回答の分析・考察

自由記述で実施したアンケートについては、今回の授業で取り入れた授業改善の視点をもとに分類し、それぞれの視点が生徒の「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度の育成につながるかどうか検証した。

(4) 検証授業後の生徒の変容の分析・考察

検証授業後に、教科担当者に依頼し、①本時の目標と流れの提示、②「現実の世界」と「数学の世界」の往還、③グループで学び合ったり、協働して課題を解決したりする場の設定、④まとめの時間の設定、の四つの視点を意識した授業を実施した。その後、定期テストの結果やアンケートをとり、学習に対する意識がどのように変容したかを分析・考察する。

時期：11月～1月

対象：高知県立A高等学校 普通科 第1学年（単元：第2章 図形の性質）

4 結果と考察

(1) 高知県オリジナルアンケート結果の分析・考察

「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度の育成を図るために、授業改善の視点を明確にすることが必要であると考えた。そこで、4月に実施されたA高等学校における高知県オリジナルアンケート結果（表2）を分析・考察することとした。

表2 A高等学校における高知県オリジナルアンケート結果 平成30年4月実施（ ）は県全体

学校の授業では、学習のねらい（めあてや目標）が示されている。	1年	2年	3年
あてはまる	56.1% (54.3%)	11.3% (19.0%)	12.2% (15.2%)
どちらかといえばあてはまる	32.8% (35.8%)	53.7% (50.9%)	43.9% (48.9%)
どちらかといえばあてはまらない	6.2% (6.9%)	26.3% (23.9%)	31.6% (27.6%)
あてはまらない	3.6% (2.6%)	8.0% (5.7%)	11.9% (8.0%)
学校の授業では、学んだ知識をもとに自ら考え、まとめたり、発表したりする機会がある。	1年	2年	3年
あてはまる	32.8% (38.5%)	15.0% (22.7%)	13.6% (18.5%)
どちらかといえばあてはまる	45.6% (43.3%)	46.0% (47.0%)	48.3% (45.7%)
どちらかといえばあてはまらない	18.0% (13.4%)	32.3% (24.9%)	29.3% (28.4%)
あてはまらない	2.0% (4.3%)	5.7% (4.8%)	8.5% (7.1%)
学校の授業では、学習活動を自ら振り返る場面が設定されている。	1年	2年	3年
あてはまる	27.9% (31.3%)	10.7% (15.2%)	8.5% (12.2%)
どちらかといえばあてはまる	46.9% (46.7%)	46.7% (46.5%)	40.1% (42.5%)
どちらかといえばあてはまらない	19.7% (17.2%)	36.0% (31.6%)	41.2% (36.0%)
あてはまらない	3.9% (4.1%)	5.7% (5.9%)	9.9% (8.9%)

このアンケート結果から、どの項目も、1年生に比べ2・3年生の否定的回答の割合が高くなっている。特に3年生については、1年生の2倍程度に増加していることが分かる。また、表2からも見られるように、これは高知県全体の課題ともなっており、高等学校の授業では、学習目標や授業の流れの提示ができておらず、生徒たちは、本時の学習で「何ができればよいのか」や「どのように学ぶか」を把握できていなかったことが分かる。さらに、学習活動を振り返る場面が少ないこともうかがえる。このような現状から、高等学校課学校支援チームが定期的に各学校の教科会に参加し、「高知県授業づくり Basic ガイドブックー高校授業編ー」をもとに、授業改善に向けての協議を重ね、教員の教科指導力の向上を図っている。

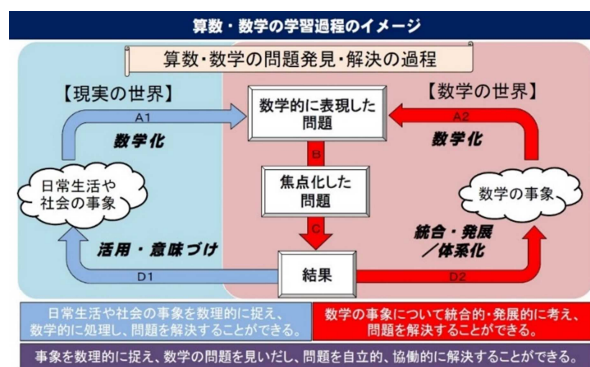
田村(2018)は、学習の到達点やそこへの道筋があることにより、学習者は前向きになり自ら進んでいくと述べている。さらに、振り返りは、学習内容の確認はもちろんであるが、学習内容を関係付けたり一般化したりすることで学びの価値を実感することができ、また自己変容に気付くことは学びの手応えをつかむことができることも述べている。これらのことから、授業中での「本時の目標」や「学習の流れ」を提示することや、「振り返り」の時間の確保が重要であると考えられる。

## (2) 検証授業の実施・分析・考察

答申では、「算数・数学の問題発見・解決の過程」(図6)として、これからの学習において、数学的に問題解決する過程は、「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程」(以下、「現実の世界」という)と、「数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程」(以下、「数学の世界」という)の二つのサイクルが相互に関わり合って展開することが求められると示されている。

また、「その際、これらの各場面で言語活動を充実し、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。また、これらの過程については、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ことが大切」であり、「これらの問題解決の過程において、よりよい解法に洗練させていくための意見の交流や議論など対話的な学びを適宜取り入れていくことが必要であるが、その際にはあらかじめ自己の考えを持ち、それを意識した上で、主体的に取り組むようにし、深い学びを実現することが求められる」とも示された。

そこで、課題と答申をもとに、生徒の「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度の育成を図るための検証授業では、授業改善の四つの視点と授業展開例(表3)を意識した授業を展開とすることとした。



※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。

図6 算数・数学の問題発見・解決の過程

表3 授業改善の四つの視点と授業展開例

授業改善の視点	授業展開例
①本時の目標と流れの提示	授業の最初に本時の目標と流れの提示を行い、課題の設定と学習活動の見直しをもたせる。
②「現実の世界」と「数学の世界」の往還	「集合と命題」の学習で、「全体集合」、「共通部分」、「補集合」といった概念を自然と形成させるために、生徒全員の集まりを全体集合、生徒一人一人を要素と見立て、自転車通学の生徒の集合とJR通学の生徒の集合といった、生徒にとって身近な集合を自分たちで作る場を設定する。
③グループで学び合ったり、協働して課題を解決したりする場の設定	それぞれの生徒が自立的に学習し、それぞれの考えをもち、それを意識したうえで、主体的かつ協働的に学習に取り組めるようにするために、「いくつかの日常生活の中での集まりについて、数学的に集合とはいえないもの」、「集合の表し方のルールを見つけ出す」といったような、教科書の練習問題では取り扱われていない課題を取り入れる。
④まとめの時間の設定	学習活動の終末において、本時の学習内容を生徒の言葉でまとめる。

これらの授業改善の視点をもとに検証授業を行い、授業中見られた生徒の発話を記録し、「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度に分類した。なお、S1～S19は生徒の発話、Tは教師の発話である。

ア 数学的に考えることよき、数学の用語や記号よき、数学的処理よき、数学の実用性などを認識し、数学の事象や問題の解決に数学を積極的に活用して、数学的論拠に基づいて判断する態度

#### グループA：数学的に集合に適さないものを選択する課題

課題 次の集まりは数学でいう「集合」になっているでしょうか。集合になっていないものは、なぜ、集合といえないのでしょうか。(③、④、⑥については略)

- ①自然数全体の集まり ②きれいな花の集まり  
⑤A高校1-5Hβ講座の生徒のうち背の高い人全員の集まり

- S1：②と⑤は人それぞれ感じ方が違うと思うので、範囲が定まっていないと思います。  
S2：えっと、①②⑤で、①は数え切れなくて、②と⑤は人によって違うから。  
S3：集合と言えないと思うものは①と②で、理由は全体集合がはっきりしていないと思ったからです。  
S4：集合と言えないものは②と⑤で、その範囲が分からないからです。

#### グループB：数学的に集合に適さないものを選択する課題

S5：(司会) まずどうしようねえ。じゃあ自分からこういう風に(順番を決める)意見を言っていきましょう。集合になっていないものは②と⑤で、理由は「きれい」とか「背の高い」は人それぞれだから、はっきりしたものとは言えないから、違うと思います。

S6：自分も②と⑤で、ここからここまでという範囲が人によって違うので、はっきりしたことが言えんのがこの二つやと思って、②と⑤にしました。

検証授業は、集合の定義を学習したあと数学的に集合とはならないものをいくつかの集まりの中から選び、集合とならない理由もあわせて考えグループで意見交換し、全体で共有するという展開で行った。グループA・Bでは、定義を数学的論拠とし、それぞれが数学的に集合とはならない集まりを判断している。また、グループAでは4人の意見が一致しなかったため、どのように発表するかを検討する様子も見られた。これまでの授業では見られなかった、定義に基づいて他の人に自分の考えを伝えようとする、「数学的論拠に基づいて判断する態度」が見られたと考えられる。

イ 問題解決などにおいて、粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度

#### グループC：特別な四角形(台形・平行四辺形・ひし形・長方形・正方形)をベン図に表す課題

S7：2組の対辺が平行やっていうやつの中に、ひし形が入るし、ひし形の中に……。あっ、入らんわ。長方形の中にひし形が入るき……。

S8：だからこういうことって。大きい台形の輪の中に平行四辺形が入って、平行四辺形は別としておいちよいて。あ、待って。

#### グループD：特別な四角形(台形・平行四辺形・ひし形・長方形・正方形)をベン図に表す課題

S9：分かったで。こういうことやないが。ひし形と長方形があって、ここが正方形。(生徒の説明で、周りも納得した。)

#### グループE：三つの数が、有理数の全体の集合に属するか属さないかを考える課題

S10：( $-\frac{2}{3}$ について) えっ、じゃあこれは？

S11：え、分数やん。

S10：でもマイナスで？

S11：マイナスはダメなんかな？有理数にならんのかな？

検証授業では、「特別な四角形」をベン図を用いて分類するという学習を行った。ほとんどの生徒が、個人思考では自分の意見をまとめることはできていないようであった。グループCでは、グループ活動になっても個人が粘り強く考え、他の生徒の意見を聞きながら、自分の考えを評価し、間違いを改善していこうとする態度が見られた。また、グループDでは、グループの生徒や

教師の発問から自分の考えを評価・改善し、まとめることができていた。また、その結果を他の生徒に伝えることで、他の生徒も自分の考えを再構築することができていた。さらに、グループEでは、有理数の集合に属する数を選ぶという練習問題について考える際、他の生徒の意見から自分の思考の過程を振り返り、負の分数が有理数にならないのかを粘り強く考え、考えを深めていく様子が見られた。これまでの授業では見られなかった、自分の言葉で説明し、他の人と試行錯誤しながら自分の解答を評価し改善していくという、「粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度」が見られたと考えられる。

ウ 多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度

**グループF：特別な四角形（台形・平行四辺形・ひし形・長方形・正方形）をベン図に表す課題**

T：平行四辺形ってどんな形？

S12：2組が平行。

T：2組が平行やったらいいがやる？この中にはおるけど・・・。

S13：あっ。

T：台形は平行四辺形の中におったらいかんでね？

S13：そういうことか。

**グループG：三つの数が、有理数の全体の集合に属するか属さないかを考える課題**

S14：ルート、これは無理数やって分かった。

S15：え、4？だって、あれやん。できるやん。できるやん分数に、4。

S14：1分の4？

S15：とか2分の8とか。

**グループH：集合の表し方を考える課題**

課題 集合の表し方のルールを考える。

このグループでは、要素が無数にある集合、例えば100以下の自然数全体の集合を  $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$  のように…を用いて省略してよいということについて考えている。

S16：限りのない数とかそんなやないが。

S17：何て言えばいいか分らんけど。

S17：あっ。はいはいはい。はいはい分かった、分かった、えっと。

S16：規則正しく並んじゅうっていうことやろ。

S17：そうそうそう。そういうこと。そういうこと。そういうことを言いたかったが。

S16：じゃあ何て書けば？

S17：だから、ある一定数増えるものとかは。

S16：一定数ずつ増えていく。

S17：「…」でとばせるっていうか何というか。

**グループI： $C = \{2n+1 \mid n=0, 1, 2, 3, \dots\}$  を要素を書き並べて表す問題**

S18：なんでそうなるが？

S19：nにあてはめていったらいい、2nに書くっていうことやろ。

S18：これがここに入るって、訳わからん事ない？

S19：代入したらいいがって。2nのnに、それで普通に足して行って。0はもう1。だから、 $2 \times 0 = 0$ 、 $0 + 1 = 1$ 。

グループFでは、教師の補助発問をもとに、自分たちの考えを整理しながら問題を解決しようとする姿が見られた。グループGでは、4は分数で表すことができるという他の生徒の意見をもとに、1分の4と表せることに自分で気付くことができていた。検証授業では、通常授業では一般に教師が知識として教える、集合の表し方をグループで考える場面を設定した。グループHでは、集合の要素が多いときの表し方を考える過程の中で、他の生徒の意見を聞きながら自分の考えを整理したり、他の生徒の意見を自分の言葉で整理したりしながら、問題を解決しようとする姿が見られた。グループIでは、問題が解けない生徒が他の生徒に意見を求めながら、自分の解答をより良いものに仕上げようとする姿が見られた。これまでの授業では見られなかった、他者の意見を聞きながら自分の考えを整理し解決に導こうとする、「多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度」が見られたと考えられる。



### (3) 事前・事後アンケートの実施・分析・考察

アンケートの結果は、数値化<sup>1</sup>し、平均値が有意に変化したかどうかの検証には、t検定<sup>2</sup>（片側検定）を用いた。その結果、アンケート回答（4件法）の変容の分析（表4）のようにまとめることができた。

表4 アンケート回答（4件法）の変容の分析

番号	アンケート質問事項	事前平均	事後平均	p値 <sup>3</sup>	n. s. 有意差なし * 5%有意 <sup>4</sup> ** 1%有意 <sup>5</sup>
1	<b>非認知的スキル「経験の開放性」(有効回答数: 20)</b> 事前: 難しい問題でも、自力で解こうとしている。 事後: 難しい問題でも、自力で解こうとした。	3.05	3.75	.0000	**
2	<b>非認知的スキル「外向性」(有効回答数: 21)</b> 事前: 自分の考えを他の人に分かってもらえるまで話そうとしている。 事後: 自分の考えを他の人に分かってもらえるまで話そうとした。	2.57	3.24	.0009	**
3	<b>非認知的スキル「外向性」(有効回答数: 21)</b> 事前: 他の人の考えをできる限り理解しようとしている。 事後: 他の人の考えをできる限り理解しようとした。	3.24	3.76	.0010	**
4	<b>非認知的スキル「協調性」(有効回答数: 21)</b> 事前: 問題が解けないときに、他の人と一緒に頑張ろうとしている。 事後: 問題が解けないときに、他の人と一緒に頑張ろうとした。	3.48	3.57	.2465	n. s.
5	<b>非認知的スキル「協調性」(有効回答数: 21)</b> 事前: 他の人にどのように考えるかを、根気よく教えてあげられている。 事後: 他の人にどのように考えるかを、根気よく教えてあげられた。	2.52	2.81	.0811	n. s.
6	<b>非認知的スキル「情緒安定性」(有効回答数: 21)</b> 事前: 分からない問題でも、落ち着いて取り組むことができている。 事後: 分からない問題でも、落ち着いて取り組むことができた。	2.67	3.52	.0000	**
7	<b>「一体感」(有効回答数: 21)</b> 事前: 授業では、他の人と話し合ったり、相談したりしながら授業に参加できている。 事後: 授業では、他の人と話し合ったり、相談したりしながら授業に参加できた。	3.00	3.76	.0002	**
8	<b>「達成感」(有効回答数: 21)</b> 共通: 授業では、新しいことを知りたい。	2.81	3.43	.0043	**
9	<b>「達成感」(有効回答数: 21)</b> 共通: 何かができる(分かる)ようになっていくことは楽しい。	3.57	3.62	.3576	n. s.
10	<b>「達成感」(有効回答数: 21)</b> 共通: 学習することで、充実感が得られる。	3.05	3.43	.0143	*
11	<b>「達成感」(有効回答数: 21)</b> 共通: 学習で得た知識や技能について「使う喜び」を味わいたい。	2.57	3.19	.0005	**
12	<b>「自己有能感」(有効回答数: 21)</b> 事前: 授業では、「自分ができる!」とか「また頑張ろう!」と思える。 事後: 授業では、「自分ができる!」とか「また頑張ろう!」と思えた。	2.76	3.19	.0018	**
13	<b>「自己有用感」(有効回答数: 21)</b> 事前: 授業では、自分が周りの人の役に立っていると感じる。 事後: 授業では、自分が周りの人の役に立っていると感じた。	2.10	2.76	.0024	**

アンケート13項目すべてにおいて、アンケートの平均値が事前より事後が向上している。また、10項目（1項目は5%有意、9項目で1%有意）で有意にその平均値が変容している。変容に有意差が認められない項目は、「主体的に学習に取り組む態度」の非認知的スキルである「協調性」の2項目（質問項目4、5）及び「達成感」の1項目（質問項目9）である。

質問項目1については、75%の生徒が授業実施後に評価が上昇<sup>6</sup>している。検証授業では、個人やグループでしっかり考えなければ答えが出せない問題を取り入れ、自力解決及び集団解決の場を設定したため、取り組むことができたと考えられる。

質問項目2については、71.4%の生徒が授業実施後に評価が上昇している。検証授業で問題解決

1 事前・事後アンケートの結果を、「とてもあてはまる」を4、「ややあてはまる」を3、「あまりあてはまらない」を2、「まったくあてはまらない」を1として集計を行うこと。  
2 2組の標本について、平均に有意差があるかどうかを検定するとき用いられる検定法である。t検定には片側検定と両側検定があり、片側検定は「2組の標本において、いずれかが大きいか」の検定に用い、両側検定は「2組の標本において差があるか」の検定に用いる。  
3 統計的仮説検定において、検定統計量がその値となる確率のこと。p値が小さいほど、検定統計量がその値になることはあまり起こりえないことを意味する。  
4 p値が(0.01を超え)0.05以下であるときをいう。検定統計量が、その値になる確率は5%以下であるということ。  
5 p値が0.01以下であるときをいう。検定統計量が、その値になる確率は1%以下であるということ。  
6 「否定的回答が肯定的回答に変化した」及び「肯定的回答の中で評価が上昇した」こと。

のためのグループ活動の場を設定したことで、他の生徒に自分の考えを分かるまで伝えることがあまりなかった生徒が、自分の言葉で伝えるということを実現できたことが分かる。

質問項目6については、71.4%の生徒が授業実施後に評価が上昇している。通常の机の配置ではなく、グループでの机の配置にしたため、「分からなかったときはグループで助け合える」という安心感があつたのではないかと考えられる。また、ここで評価が上昇した生徒は質問項目1で肯定的に回答しており、決して自立的に学べていないわけではない。自力で解こうとしながら、グループで安心して学べる環境であるからこそ、落ち着いて取り組むことができていると考えられる。

変容に有意差が見られなかった、質問項目4、9については、事前アンケートの結果が高く（否定的回答をした生徒は、質問項目4については1名、質問項目9については0名）、これまでの授業においても達成できていたのではないかと考えられる。また、質問項目5については、教科書の練習問題が主に基礎的な内容であったため、教えるという場面が少なかったと考えられる。

このアンケートの結果から、グループで一つの課題に取り組んでいく学習や学び合いの活動を取り入れた授業を行うことで、生徒が課題解決に向かって、自立的・協働的に取り組んでいたことが分かる。また、アンケートの自由記述については、表5のようにまとめることができた。

表5 アンケート回答（自由記述）と考察

視点	回答	考察
「現実の世界」と「数学の世界」の往還を意識した授業について	<ul style="list-style-type: none"> <li>この3回の授業をして、集合のイメージがつかないから席を立て、自転車組とJR組とそうでない組に分かれて集合を考えたのが分かりやすかった。口で言われてもイメージしにくいのでよかったです。</li> </ul>	身近な集合を例に挙げて、自分たちで動いてみることで、イメージがより明確になったと考えられる。
課題の解決に向けたグループ学習について	<ul style="list-style-type: none"> <li>班それぞれの意見をボードに書いて前に貼ってくれたので、みんなの意見を見られて参考になりとてもよかったです。次もグループでやりたいです。</li> <li>グループ別に意見を述べている部分が、他のグループの人にもこんな考えがあるんだなと思えてよかったです。</li> <li>今回の数学の授業は自分だけの考えだけでなく、他の人の意見を聞けて、いつもより深く理解することができた。</li> </ul>	いろいろな意見交換ができたり、他のグループの意見を参考にしたりできている。また、その意見から新しい気付きがあつたり、理解を深めることができたりしている。グループ学習では、多様な他者との対話を通して、自らの考えを広げ、深めることができると考えられる。
学び合いの活動を取り入れた授業について	<ul style="list-style-type: none"> <li>分からない問題があつたときに、教え合うことができる授業であつた。自分1人でかかえこまずに協力し合うことができるのでいいと思った。</li> <li>グループ活動が、分からないことを簡単に聞けたり、話し合えたりしたので、普通の机を前に向けての授業より、理解が深まってよかったです。</li> <li>ずっとグループで話せて、新鮮で、集中できたのでよかったです（班の形がいい）。</li> <li>話合いの部分が、他の授業とかではあまりしないのでよかったです。</li> <li>班というグループで話し合う場が設けられたことで、お互いに教え合いをして、理解を深めることができたからよかったです。</li> <li>より一層数学にのめりこめました。数学を解ける楽しみが分かりました。班活動でよかったです。</li> </ul>	授業では、分からないところを教師に聞くことができない生徒がいる。しかし、学び合いの授業では、分からないところを安心して友だちに聞くことができ、「自分1人でかかえこまずに協力し合うことができるのでいい」という意見もあり、授業に前向きに取り組む姿勢が見られた。また教え合うことで、解けることの楽しみが分かつたり、理解を深めたりできていると考えられる。

その他、「すぐ答え合わせじゃなくて、自分で考えるのでよかつた」といった、協働的に学習をする前に、自立的に学習をすることで、自分の考えをしっかりとつことが必要であると認識できている生徒も見られた。また、「図やパワーポイントを使って集合について説明してくれたのでイメージしやすかつた」といった意見もあり、視覚的な教材提示をしたことにより、生徒にとってより理解しやすい授業内容となつていた。

しかし、教師のタイムマネジメントが不十分であつたり、発問が多すぎたりすると、生徒の思考の時間を十分にとることができない。生徒自身が考え、課題を解決していくような授業展開をしていくためには、十分な時間の確保は必要不可欠である。また、生徒同士で学び合う場を設定しても、「どのように考えたか」や「どうしてその方法を選んだのか」といったことを伝えられていない生徒も少なくない。検証授業の事後アンケートでは、「話合いは、他の授業ではあまりしない」とあつたように、生徒はグループ活動への経験が少なく、各教科の授業や総合的な学習の時間において、

生徒同士の話し合う場を設定し、生徒がグループ活動への経験を積んでいける環境を作る必要があると考える。

#### (4) 検証授業後の生徒の変容の分析・考察

検証授業後に、教科担当者B教諭に依頼し、四つの授業改善の視点を意識した授業を3時間実施した。その後、検証授業前に実施した質問項目と同じ項目でアンケートを実施し、前回と同様に数値化して、その後の生徒の学習に対する意識の変容を調査した(表6)。表6については、検証授業後に講座が変更になった生徒がいたため、検証授業時及び2月のアンケート実施時の両方でB教諭の講座に在籍した生徒のみを集計した。アンケートでは、有意差の見られない項目もあるものの、13項目のうち11項目で検証授業前の結果より平均値が上昇していた。質問項目9については、4名の生徒の回答が事前アンケートと比べ下降している。これは、グループ活動を取り入れた授業で、生徒の活動する時間を十分に確保できなかったため、それぞれのグループで満足できる協議ができなかったのではないかと考えられる。また、学習に苦手意識がある生徒に対して、ヒントカードなどの個別の支援も必要であると考えられる。

表6 アンケート回答(4件法)の変容の分析

有効回答数: 18

番号	1	2	3	4	5	6	7
事前(9月)	3.00	2.50	3.33	3.50	2.50	2.67	3.00
事後(2月)	3.12	2.94	3.56	3.61	2.83	3.33	3.56
p値	0.215	0.028	0.082	0.248	0.055	0.003	0.001
n. s. 有意差なし							
* 5%有意	n. s.	*	n. s.	n. s.	n. s.	**	**
** 1%有意							
番号	8	9	10	11	12	13	
事前(9月)	2.89	3.61	3.06	2.61	2.83	2.06	
事後(2月)	3.22	3.44	3.00	3.11	3.06	2.78	
p値	0.041	0.041	0.386	0.008	0.108	0.002	
n. s. 有意差なし							
* 5%有意	*	*	n. s.	**	n. s.	**	
** 1%有意							

自由記述では、「みんなの意見を聞け、どうしてその考えになったのかを考えられるようになった」という意見があり、これは生徒の「数学的論拠に基づいて判断する態度」が育成されてきたためと考えられる。また、「人の考えを聞くことで、自分の考えとの違いや共通点を知ることができ、自分の考えを見つめ直すきっかけになる」「(グループ活動では)最初は分からないと言いながらも、答えを出せていた」という意見があり、これは生徒の「粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度」が育成されてきたためと考えられる。さらに、「初めて見る問題を、今までに習った知識でどうやったら解けるのかをみんなで考え、間違っていたらどうすれば答えのようになるのかを、グループで意見を共有しながら考えるのが良かった」「自分の考えだけでは自信がもてないが、グループで考えると、友だちの考えや意見も聞けて、いろいろな考えがあることが分かった」という意見があり、これは生徒の「多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度」が育成されてきたためと考えられる。

しかし、グループ活動ではグループによって理解のスピードが大きく違う。生徒の意見からも「他の話になったり、最後までまじめに取り組むことができなかつたりするのは残念だ」という意見もあり、早く課題解決したグループへの手立ての準備や机間指導が重要であると考えられる。

## 5 成果と課題

### (1) 成果

授業改善の四つの視点を意識した検証授業での生徒の発言記録から、これまでの授業では見られなかった、「数学的論拠に基づいて判断する」姿や、「粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする」姿、「多様な考えを生かし、よりよく問題解決する」姿が見

られた。これらは、高等学校の数学科において育成を目指す「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度である。このような態度の向上を目指し、教師が意図的に授業の中にグループ活動の場を取り入れることで、多様な他者との対話の中から新しい気づきが生まれてくる。そうした活動で新たな発見や、自分の考え方を評価・改善し、次の学習活動へとつなげていくことができる。また、他者と協力し、粘り強くより良い解答へ近づけていこうとする態度も表れると考える。

また、事後アンケート結果は、非認知的スキルである「経験の開放性」「外向性」「情緒安定性」、充実感を下支えする「一体感」「達成感」「自己有能感」、自信を持続させる「自己有用感」の項目で、事前アンケートの結果より有意に上昇した。このことから、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し粘り強く考える態度が向上し、生徒の授業における充実感や自信にもつながったと考えられる。

これらのことから、四つの視点である①本時の目標と流れの提示、②「現実の世界」と「数学の世界」の往還、③グループで学び合ったり、協働して課題を解決したりする場の設定、④まとめの時間の設定、を意識した授業を展開することが、生徒の「学びに向かう力・人間性等」の三つの態度を育成するための一助となることが示唆された。

## (2) 課題

本研究では、「学びに向かう力・人間性等」の育成を目指した授業改善の方策を探ることを目的として研究を進めてきた。しかし、「知識・技能の習得」「思考力・判断力・表現力等の育成」「学びに向かう力・人間性等の涵養」は偏りなく実現されなければならない。これまで高等学校教育では、「知識・技能」の習得に重点をおいた授業が展開されてきたように考える。「学びに向かう力・人間性等」は、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」をどのような方向性で働かせていくかを決定付ける重要な要素ではあるが、これからの社会で求められる「豊かな創造性を備え持続可能な社会の創り手となることが期待される生徒」には、「思考力・判断力・表現力等」の育成もあわせて求められている。今後は、これら三つの資質・能力が偏りなく育成され、学力向上につながる授業改善の方策を探っていく必要がある。このような授業改善を続けていくことで、高知県が目標として掲げている3教科D3の減少にもつながるのではないかと考える。そのためには、個人としての取組だけにとどまらず、学校として組織的に授業改善に取り組んでいかなければならない。

## 【参考・引用文献】

- 文部科学省(2009)：高等学校学習指導要領
- 文部科学省(2009)：高等学校学習指導要領解説 数学編 理数編
- 文部科学省(2015)：初等中等教育分科会資料1 教育課程企画特別部会 論点整理
- 国立教育政策研究所(2015)：「自尊感情」？それとも「自己有用感」？、生徒指導リーフ Leaf. 18
- 中央教育審議会(2016)：幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）
- 文部科学省(2018)：高等学校学習指導要領
- 文部科学省(2018)：高等学校学習指導要領解説 総則編
- 文部科学省(2018)：高等学校学習指導要領解説 数学編 理数編
- 独立行政法人大学入試センター(2018)：「大学入学共通テスト」における問題作成の方向性等と本年11月に実施する試行調査（プレテスト）の趣旨について
- 高知県教育委員会(2018)：第2期高知県教育振興基本計画（第2次改訂版）
- 高知県教育委員会(2018)：高知県授業づくり Basic ガイドブック－高校授業編－
- 宮崎樹夫・中川裕之・吉川厚(2018)：教科の内容・活動に固有な非認知的スキルを評価する－証明の学習に関する「主体的に学習に取り組む態度」－、春期研究大会論文集、日本数学教育学会、pp89-94
- 田村学(2018)：深い学び、東洋館出版社
- 下元亨・別府信一(2014)：高等学校における学力定着把握検査の活用についての研究－基礎学力定着のために重要な指導事項、学力向上につながる要素の研究－、平成26年度高知県教育センター研究紀要、pp50-61
- 平成27～29年度高知県教育公務員長期研修生（研究生）研究報告書