

審査結果の要旨

(1) 研究の目的に意義や独創性があるか。

昭和 17 年の教授要目に沿って編纂された『数学 第一類』という中等教育用教科書は、数学を創ることを志向した教科書として高く評価されている。しかし、使用された期間が昭和 18 年及び 19 年の 2 年間という短い期間でしかも戦時下であったため、その実態は明らかにされていない。そのため、当時の数学教育に関する数学教育史研究や、教材内容や問いの特徴を分析した研究がなされている。しかし、初等教育用教科書『尋常小学算術』との関連を踏まえた上で、『数学 第一類』にみられる数学的観念そのものに焦点をあてた研究はこれまで行われていない。本研究では、極限と微分積分の観念に焦点をあて、『数学 第一類』の問いの系列から想定される数学的活動を顕在化させ、それに基づいて極限と微分積分の観念の特徴を明らかにしており、ここに本研究の価値と独創性がある。

(2) 研究の方法は当該学問分野において妥当なものか。

本研究では 3 つの研究課題：すなわち、第一に『数学 第一類』の編纂の経緯とその理念を明らかにし、『数学 第一類』を分析する上での課題を明らかにすること、第二に、本研究における『数学 第一類』の分析対象と方法を設定すること、第三に、第二の課題において検討した対象と方法に基づいて、『数学 第一類』にみられる極限および微分積分の観念の側面を明らかにし、『数学 第一類』における極限と微分積分に関する展開の特徴を見出すことを設定している。これらの課題を解決するために、第一、二の課題に対しては、先行研究や文献、『数学 第一類』の編纂の趣旨が記された『数学編纂趣意書』の記述を解釈するという方法を取り、第三の課題に対しては、第二の課題で特定された分析対象と方法に基づいて『数学 第一類』を分析した上で、現行の数学Ⅱの教科書との比較を研究方法としている。これらの研究方法は、数学教育分野において適切かつ妥当であると判断できる。

(3) 研究資料やデータの収集と分析が適切になされているか。

『数学 第一類』という教科書は、戦時下で使用されており、周辺資料の収集が難しいが、歴史研究として展開している先行研究を踏まえて、研究資料・データの収集を適切に行っている。教科書本文の分析においては、そこでの「問い」に焦点を当て、「問いの系列」から『数学 第一類』が想定・期待していたと思われる数学的活動を顕在化させることに成功しており、分析の対象と分析の視点も明確で分析が適切になされている。

(4) 研究の考察と結論が妥当であり、学術的な水準に達しているか

本研究の成果は、以下の 2 点に集約できる。

① 極限観念の素地は、『数学 第一類』だけでなく『尋常小学算術』においても養われていることを明らかにし、その上で、『数学 第一類』の第 4 学年において、現実的な不規則な図形の面積を求める活動に「漸次近づく」という極限観念の側面、そして、数学的に式で表現された図形の面積を求める活動に「限りなく近づく」が「達し得ない」という側面の 2 つの極限観念の側面

を特定することができた。後者の活動において、求めたい図形の面積を長方形で近似し、近似している図形と求めたい図形との面積の誤差の限界に着目することによって、図と式の両方から誤差の限界と分割数との関数関係が顕在化されるという特徴が見出された。そうすることによって、収束する数列と極限值とを明確に区別し、「限りなく近づく」が「達し得ない」ということを論理的に説明できるような展開になっていることが明らかになった。現行の教科書では「限りなく近づく」という極限観念の側面しか特定できず、「達し得ない」という側面を扱える展開が『数学 第一類』の特徴であることが明らかになった。

② 『数学 第一類』と現行の教科書共に、様々な微分積分の観念の側面を特定することができたが、決定的に異なることとして、『数学 第一類』においてはグラフ表現した関数を操作する活動を通して、導関数や原始関数の幾何学的側面、およびそれらの関係、すなわち微分積分学の基本定理の幾何学的側面を顕在化させていることが明らかになった。『尋常小学算術』から『数学 第一類』にかけて様々な極限観念の側面を扱い、極限を用いた考察と処理を中核として、微分積分学の基本定理を生徒に自ら発見させることを意図した展開であるといえる。

以上の考察と結論は、適切・妥当なものであり、数学教育学分野の学術論文として十分な水準に達していると認められる。

(5) 取得学位にふさわしい意義や成果が認められるか

本論文が当該学問分野にとって重要な業績であることの証左の1つとして、本論文が以下3本の学会誌論文(査読有)を内包している点が挙げられる。すなわち、日本数学教育学会誌 第94巻 第4号(2012、pp. 12-19)、日本数学教育学会誌 数学教育学論究 臨時増刊 第95巻(2013、pp. 257-264)、及び日本数学教育学会誌 数学教育学論究 臨時増刊 第96巻(2014、pp. 129-136)に掲載された単著論文である。本学位請求論文の内容は、数学教育学界から極限観念と微分積分の指導について重要な知見をもたらすものであると高く評価されている。

以上の学位論文審査基準(1)～(5)について、審査会では、上述のように評価・判定し、本博士学位請求論文は、東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科の課程博士(教育学)の学位に相応しいとの結論に至り、審査委員の全会一致で合格と判定した。