

報告

数学教育学会後援筑波大学・アジア太平洋経済協力国際会議(2)

Barbara Jaworski 講演「数学における教師教育についての研究：教師と生徒の協同的探究を基盤としたプロセスを通して」

松寄昭雄、小篠拓央*

概要：本稿は、筑波大学 APEC 会議でなされた Babara Jaworski 講演の概要を報告する。氏は教室環境においてなされる様々な意味での学びを探究として捉え、生徒が主体となる探究と、教師が主体となる探究、そして数学教育学研究における探究を区別する。特に、それぞれの探究における教師の役割に焦点をあてる。その枠組みによって、双方の共同体における探究を位置づけることができる。

検索語：学びの共同体、探究、協同、授業研究、授業デザイン

Abstract: This is the report of the lecture by Barbara Jaworski on the title 'Research on Teacher Education in Mathematics through collaborative inquiry-based processes including teachers and students' On her lecture, co-learning among researchers, teachers, and students were analyzed and the framework for mutual related inquiries in mathematics, mathematics teaching and research were proposed.

Keywords: learning community, inquiry, didactics, lesson study

1 はじめに

本稿は、「未来を築くための数学教育」にかかわる Barbara Jaworski による基調講演概要である。Jaworski は英国 Unghborough University、数学教育国際心理学会現会長、ヨーロッパ数学教育学会前会長である。講演は、研究者の役割と教育者の役割の相違を前提に授業研究を研究として構造的に表現する方法を示している。

2 実践共同体から探究共同体へ

学びの共同体の多様性は、その共同体がもつモードによって特徴づけられる。Wenger (1998) は、正統的周辺参加という用語で学びを実践として捉え、実践共同体を次の3つのモードで特徴づけた：(1) 学習者が実践に従事するモード、(2) 学習者が実践における自身の徒弟的位置を想像するモード、(3) 学習者らが自分たちの実践における見解の相違を調整するモード。

Jaworski (2006) は、このように記される実践としての学びに対し、自ら問いをたてて解答を探る、探究 (inquiry) としての学びに注目している。探究共同体 (community of inquiry) がもつモードには、次の3つがある：(1) 学習者

が探究に従事するモード、(2) 学習者が自身の探究についての見解と異なる見解を共同体に期待し想像するモード、(3) 学習者らが探究についての見解の相違を調整するモード (Jaworski, 2006; 2008; Wells, 1999)。



3 教室環境における教師の役割

学校の教室環境における数学学習では、生徒が探究の主体である。このとき教師の役割とは何か。Jaworski (1994) は、次を数学指導の三要素として、教師の役割を捉えている：学習経営 (ML: management of learning)、生徒に対する感受性 (SS: sensitivity to students)、数学への

* (Akio Matsuzaki) (Hiro Ozasa)

埼玉大学, 埼玉大学大学院

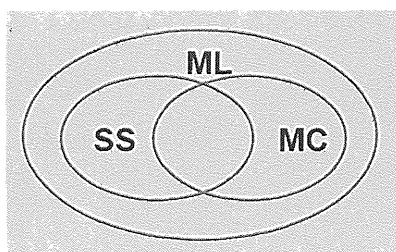


図1 数学指導の三要素 (Jaworski, 1994)

挑戦 (MC : mathematical challenge) (図1)。教材、出題する課題における数学的挑戦の度合の違いに留意するのは教師の役割である。そこでは生徒に対する感受性と数学的挑戦の間のバランスを調和する必要がある (Potari & Jaworski, 2002)。この意味で、数学指導に焦点をあてた探究においては、教師が探究主体となる。この教師が行う探究において、教師教育者と教育研究者が従事する行為と反省を、次のような反復システムとしての探究サイクルで捉えられる: (1) 指導を計画し, (2) 実践・観察を行い (データの収集), (3) 反省・分析を行い (データの分析), (4) 次の計画にフィードバックする (4→1)。

例えば、教材開発において、教師たちは、(1) 課題をデザインし, (2) その課題を用いて実践し, 何が起きたかを観察し, (3) 何が起きたかについて反省し, (4) 課題を再デザインするために、観察と分析を通じて学んだことを用いる。

この探究のサイクルは、理論的には、アクションリサーチとデザインリサーチが結び付いたものである (Jaworski, 2004)。そこでは、教師たちは、生徒たちが探究主体となる課題開発に際して、自らが探究の主体となる。教師は、生徒が主体となる探究に協同的に携わると同時に、自らが探究の主体となって教師教育者や教育研究者と協同し、2つの協同的探究の共同体に属することになる (図2)。

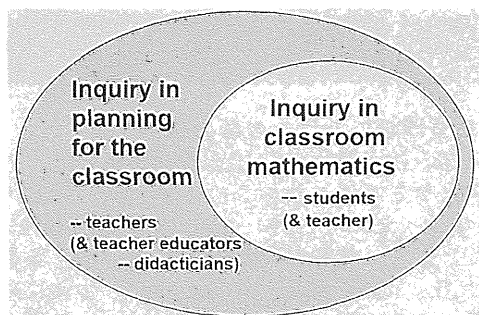


図2 2つの探究の共同体

4 協同的探究の階層

数学授業における探究 (Inquiry in classroom mathematics) の階層を説明する。生徒が主体となる探究において教師の役割を、図1の数学指導の三要素で捉える (Jaworski, 1994, Potari & Jaworski, 2002)。その三要素において、生徒が主体となる探究と、教師が主体となる探究を、階層に表現できる (図3)。

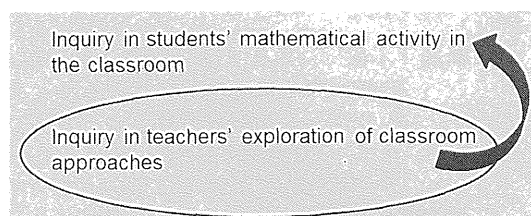


図3 生徒と教師の協同的探究の二層

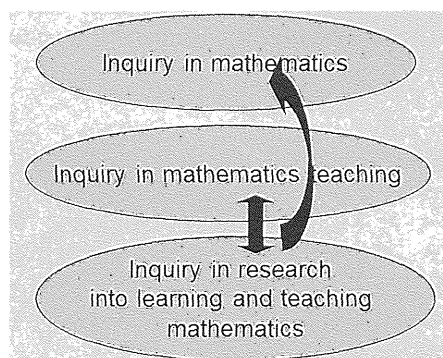


図4 生徒、教師教育者と教育研究者とによる協同的探究の三層

次に、教室での授業計画のための探究 (Inquiry in planning for the classroom) 階層を説明する。教師が主体となる探究において教師の役割は、計画、実践と観察、反省と分析、フィードバックという探究サイクルで説明できる (Jaworski, 2004)。授業研究は、まさにこのモデルに対応した研究とみることができる。数学教育研究では、生徒の数学探究を注目する研究がある。生徒の主體的な数学探究と、教師が主体となる探究、数学教育研究者がなす探究とを重ねれば、図4のような階層で表せる。

5. 報告者による議論

講演者の話題にする授業研究は、研究者と教師の役割の相違を念頭にしており、潜在的には研究者による数学教育理論と教師の指導理論が一致するという前提には立っていない。それは、研究者が研究授業に自ら挑戦し、自らの理論を解説する場合も多い日本型授業研究とは一致しない。他方で、講演者は、数学教育国際心理学会の現会長でもある。観察科学的な数学教育研究者の一つの集合体である同学会で授業研究では、このような考え方が主流とみることもできる。日本型授業研究とその影響で展開した授業研究との相違は、実際には、数学教育研究とは何か、例えば教材研究を数学教育研究とみなすか否か、数学教育理論とは何か、例えば、観察者が語る理論が授業づくりのための学習指導理論となりえるかというような論点の相違を内包している。

講演者の枠組みでは、①Inquiry in mathematics は教材研究を指し、それは生徒の反応までも含む、②Inquiry in mathematics teaching は教師の学習指導における探究を指す。③ Inquiry in research into learning and teaching mathematics は数学教育学者が行う研究となる。もとより、社会科学としての数学教育学は、③を念頭に研究するものであり、それは、①や②を必要条件とはしていない。というのは、①や②は教師の役割であり、③を念頭にする研究者はそれを自身の関心で観察し分析する対象とみなすこともできるからである。そして、③において理論とは、観察枠組みであり、分析枠組みであり、そこから得られた命題群である。

日本型授業研究の場合、研究者が②のために行う授業づくり理論として築く数学教育理論があり(例えば、Isoda, M., Katagiri, S. 2012)、特に小学校段階の教科書教師用指導書に典型的にみられる教材研究理論①がある(例えば、磯田, 小原, 宮川, 松寄 2013)。日本型授業研究では、教師による教材研究、授業づくりや指導と評価において利用されてはじめて理論と言える。その背後には、現状の改善、革新を求めて教師のために理論が築かれる状況があり、子どもを育てるよりよい実践の実現と再現可能性を高めるものが理論であるという考え方である (Isoda, M. 2015)。それは、③の立場からみれば理論ではなく技術となる(アリストテレス, 高田訳, 2009)。日本型授業研究においては、教師が担う教育と乖離した社会科学理論、そもそもそれを教師は理論とはみなさない。目的が異なるのだ。

それは、数学教育学の問題とは何かに帰着する。明瞭なことは、社会科学者を自認し、教師

と研究者の役割の相違を真とする立場の数学教育学者は、教師の立場には容易に立てないことである。

他方で、高齢化と経済のマイナス成長に直面した日本の場合、大学の維持という視野から教職大学院の強化が求められ、教師が大学教員になることが恒常化する動向にある。そこには、広い意味で、世界の数学教育の研究動向に対する日本の動向の相違、日本の教育研究の比較優位がどこにあるかという話題がある。

乖離した数学教育理論を普遍化するには2つの方向性がある。一つは、③の理論を、①、②で用いることである。もう一つは、①、②の理論を③で用いることである。そのような議論を深める文化的営みを提供するのが、授業研究にかかる学びの共同体であろう。

参考文献

アリストテレス, 高田三郎訳(2009). ニコマコス倫理学. 岩波文庫.

Isoda, M., Katagiri, S. (2012). Mathematical Thinking: how to develop it in the classroom. World Scientific.

磯田正美, 小原豊, 宮川健, 松寄昭雄(2013). 中学校数学科つまづき指導事典. 明治図書.

Isoda, M. (2015). The Science of Lesson Study in the Problem Solving Approach, Inprasitha, M., Isoda, M., Wang, P., Yeap, B. edited. Lesson Study: Challenges in Mathematics Education. World Scientific.

註：

本講演録は、松寄昭雄、小篠拓央によって作成された。講演は科学研究費基盤研究 A「グローバル社会における未来構築型数学教育実現への国際先導研究」(研究課題番号：26245082)、研究代表者磯田正美の一貫として実施された。

本講演の詳細及び具体例を含む ppt は以下にある。

Research on Teacher Education in Mathematics through collaborative inquiry-based processes including teachers and students

<http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2015/>

