



Title	教育内容を基軸とする教育方法学研究：仲間たちとのあしあと
Author(s)	須田, 勝彦
Citation	北海道大学大学院教育学研究院紀要, 108, 1-14
Issue Date	2009-07-15
DOI	10.14943/b.edu.108.1
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/38799
Type	bulletin (article)
File Information	108-001.pdf



[Instructions for use](#)

教育内容を基軸とする教育方法学研究

— 仲間たちとのあしあと —

須田 勝彦*

Research in Educational Methods based on Pedagogical Content

— Footprints marked with My Companions —

Katsuhiko SUDA

【目次】

はじめに

1. 教育内容を基軸とすること
2. 希望を語ること
3. 仲間たちとともに

結びにかえて

資料 書いたこと・話したこと

【キーワード】算数 数学教育 教育実践 授業プログラム

はじめに

北大で44年間過ごしたが、この大学で学んだ期間はもう少し長いことになる。これからも学びたいことがたくさんあり、また入学以前にも貴重な学びの機会があったからだ。

私にとって貴重な体験のひとつは、高校2年のとき、札幌唯物論研究会の主催する市民向けの講座を聞いたことである。講師は経済学部の荒又重雄先生、文学部の岩崎允胤先生、理学部の田中一先生、教育学部の鈴木朝英先生などだった。中でも田中先生の「自然の累層性」のお話は北海道大学で学ぶことへの希望を大きくふくらませてくれた。「自然の累層性」は「自然の階層性」、「自然の歴史的階層性」とよばれることもある。いずれにせよ、自然はそれぞれがある運動法則をもつ階層からなり、上位の層の運動は下位の層の運動に還元されず、下位の層は上位の運動の存在を根拠づける。それは無限に広がるたまねぎのような構造で、自然それ自身の歴史の産物である。「学問の進歩とは、これら累層についての認識の網の目を、かぎりなく豊かにしていくことに他ならない」という結びのことは今でもはっきりと耳に残っている。

北海道大学らしい、新しい学問領域生成に向けた挑戦はこれまでも幾多あるだろう（教育学部の存在自体もそのひとつである）。その中でも、札幌唯物論研究会の活動の学問的貢献は計り知れないほど大きい。特に教育学に対して。

* 北海道大学大学院教育学研究院

1. 教育内容を基軸とすること

どんな教育、どんな授業にでも目的、内容、方法がある。目的は思想、理念、価値といった抽象度の高いものと、授業がその一部となっているカリキュラムという、より具体的なものに分けることもできよう。内容については戦後の経験主義教育への批判から生まれた、柴田義松の「教育内容と教材の区別」¹という視点を多くの教育方法学研究者と共有している。高村は次のように述べた。「教育内容は現代科学のもっとも一般的・基礎的概念や法則をもって構成されなければならない。そして教材とはこのような教育内容を担う実体として、子どもの認識活動が直接にはたらきかける対象であり、科学的概念や法則の確実な習得を保証するために必要な材料（事実、資料、教具など）」²である。このような教材構成を含んで授業過程として実行され、主として子どもたちによる評価を受けるのが教育方法学研究³であり、これが「教育内容を基軸とする教育方法学研究」の定義である。

今でも有効性は十分にある。教育内容論を欠き、固定された教育内容に関する教材の構成論や狭義の技術論に終始する研究はいくらでも存在するからだ。また、科学的概念の形成とはいえない分野に関する教育においても、この区別は有効性をもちうることも示されている⁴。しかし、あたりまえとしか思えないこのような研究方法は、少なくとも教育方法学研究では絶対的少数派である。その理由は簡単だ。教育内容（＝現代科学のもっとも一般的・基礎的概念や法則）を具体的に抽出するのは並大抵のことではないのである。高村の理論を肯定的に受け止め、その戦略の具体化をめざしたたくさんの若い研究者（院生）はことごとく、辛酸を嘗め尽くしたと思う。説明のため、最新の『教授学の探究』第26号巻頭言の一部を紹介しよう。

2. 希望を語ること

「この雑誌が刊行されて以来、四半世紀が過ぎた。具体的な教科の、具体的な教育内容に関する教授プランの作成、教育実践開拓への提案、それらに関する検証を進めながら、未定形な教授学への構想を次第に明確にして行こうと考えた。特に、新しい教育実践を育てる苗床となることを中心課題と考えた。その成果は決して貧弱なものではない。

教育内容構成を軸とした教授学研究に関心を持つ多くの研究者の参加があった。優れた教師による、優れた実践の展開があった⁵。大学院生の新しいセンスによる授業プランを育てた。研究というものに触れて間もない学部学生も、研究を通して自らを表現する経験を楽しんでくれた。それらはすべて、近未来における教授学建設の礎になるに違いない。だから、未定形な教授学の構想について述べることはつぎの世代を担う若い人たちに委ねたいと思う。ここでは関連する二つの課題について述べる。

この第26号を含めて、この雑誌に掲載される論文は共通の、隠れたキー・ワードを持っているのではないか。どの論文も、数学とは何か、歴史とは何か、現代をどう見るか、自然をどう見るか、といった問いかけを含んでいる。それに対する明確な答えは、それらに対応する学問の内部から聞くことは本来的にできない。しかし、カリキュラム構成にしても教育内容構成にしても、授業過程構成にしても、私たちの教授学研究は必ず、その問いに具体的に答えねばならないのである。その問いかけを学問に関する哲学と呼ぶことにしよう。哲学的な

どは時代遅れで、今は個別の学問が存在するだけだ、という立場は、少なくとも教育内容構成の理論構築を不可能にするだろう。

教育内容構成の理論構築が貧困であれば、それは直ちに学習者の知的満足感が満たされないという現実を生み出す。現在のほとんどすべての学習者は学問に関する哲学を楽しむ機会をもたない。若い学習者が無意識のうちに求めている学問への希望、学問に関する哲学に教育が応えていないからである。」（引用終わり）

この「隠れたキー・ワード」こそ、現代科学から教育内容を抽出する方法の中心だったのである。このことを学生、院生に教えてこなかった。その罪滅ぼしに、私自身による教育内容を基軸とした教育方法学研究の骨格を要約したい。

3. 仲間たちとともに

(0) 教育学の諸階層と記法

教育学の内部は未だ整理されていない階層構造が存在するのではないか。ここでは私たちが進めてきたことに即して、W（教育学） \supset X（教授学） \supset Y（数学教育研究の方法論） \supset Z（授業プログラムの構成と実践）という階層構造を設定する。「 \supset 」や「 $-$ 」は集合論の概念と同一ではなく、「部分構造」という意味をもたせている。文献は（ ），口頭発表等は〔 〕で、添付資料「書いたこと・話したこと」の番号を示す。関連する仲間の実践・研究は《 》で示す。

(1) W - X（教授学以外のことも少しは…）

今のところ、教育学は教育諸学なのか、ひとつの教育学なのかという簡単な問いにさえ答えられない。だから、教育学の建設という課題から見ればなしえたことはないのかもしれない。ただ、学問の進歩とは簡単なものではなく、時間がかかるものだろう。何かを成し遂げたというより、「これまでの哲学は、世界をただいろいろに解釈しただけだ。肝心なのはそれを変革することだろうに」という立場を常に心がけた。

人間の本質規定について、中野徹三や高村泰雄の研究成果に少し手を加えたのも、教育史研究者に多少のいやみを述べた⁶のも、このような立場からだ。教育学部の来し方行く末について、現在特に意見はない。

教育制度検討委員会の「総合学習」については「分析なき総合と総合なき分析が並列されてもむなし」と批判をした。

- ① 北海道における地域にねざす学校づくり （75）（71）（69）
- ② 人間の本質規定 （66）
- ③ 教育史研究との関連 （54）〔21〕
- ④ 北大の歴史 （65）（逸見勝亮，鈴木敏夫と共同）
- ⑤ 「総合学習」 （6）

(2) X - Y (数学教育研究以外にも少しは…)

1) 教授学の課題

近代以降の普通教育は、子どもの興味の多面的開花に向けた基礎・基本に係わる陶冶と、未来社会の担い手にふさわしい訓育とをその任務としてきた。例えばコメニウスが「あらゆる人にあらゆる事柄を教授する」ことを目標としたとき「あらゆる事柄」の内容は陶冶と訓育に関する最も精選された基礎・基本であったに違いない。これまでのすべてのカリキュラム、教育内容・方法に関する提案は基礎・基本とは何かという問いへの各人の具体的な答えだった。今日改めて問われることの意義についての理解もまた、各人のカリキュラム、教育内容・方法についての考え方に規定されている。最近の論調では週休二日制への移行、心の教育の必要、主体的に学ぶ力の育成などを背景に、この問いが発せられることが多い。要は教科の授業時間は減った、教えることは増えた、しかも学力の低下が目立っている、さあどうしよう、という論議である。私はそのことに無関心ではないが、教科の基礎・基本とはなにかという問いは最近問題になったことではなく、教育方法学のアルファでありオメガである「あらゆる事柄」(コメニウス)の内容をどう構成するかという課題として考えたい。

2) 教科を超えた教育方法学はあるのか

若林虎三郎・白井毅『改正教授術』(原著 1883 年)にはペスタロッチ学派の立場から「教授の原則」が述べられている。私見では、これらの諸原則を実行できるならば、既に教授の名人である。ただし、一つだけ欠けている論点がある。それは教育が社会的過程であり、学校もまた社会生活の場である。子どもの真の成長もまた、かかる社会的過程に他ならない、という見地である。このような見地から、社会的仕事のもつ陶冶的価値、そして子ども集団自身のもつ陶冶的及び訓育的価値が導かれる。これは 20 世紀初頭以来、世界の新教育のテーマであった。これを加えるなら学生中心の授業、双方向性の授業、課題解決型の授業、コア・カリキュラム、グループ学習など、用語や言いまわしは多少異なるにせよ、少なくとも 100 年ほど前までに既に考えられ、実行されてこなかったものは皆無といってよい。内容抜き「教授の原則」は終了しているのだ。

3) 教科を超えた教育方法学は教科の内部にある

私たちが進めてきた研究過程はいつも楽しかったのだが、楽しさの源が具体的教科に即した具体的な授業プランの構築だったことは疑いようがない。ただそれに加えて、異なる教科の研究者同士が、異なることをまったく意識せずに議論を進めることができたことに、いまさらながら驚いている。領域特定の教育内容構成論が、領域特定のすることによっておのずから、対象自体の内的関連の世界に触れるのだろう。

- ① 基礎・基本を問いなおす (70) (55) (12) [44]
- ② 教育学の一領域としての看護学教育 [43] [42] 《看護学教育の仲間たち》
- ③ 戦後教育実践の歩みと家庭科 (50)
- ④ 文学作品の読みにおける表現・課題方式 《林多賀子, 堀岡武, ペイ・ジュン》
- ⑤ 大学教育について [22] [40]

(3) Y - Z (数学教育研究の方法論)

1) 数学教育の目的論とかかわって

これまでの算術・数学教育の目的論の展開は、学問としての数学を教えるという立場と、それを否定する立場との相互浸透の過程であった。前者としては中条澄清、寺尾寿、そして「数学の大衆化」の実現をめざした小倉金之助と数学教育の改良運動があり、戦後の数学教育協議会へとつづく。後者は初期文部省の「学区巡視功程」にはじまり藤沢利喜太郎によって理論化される。生活算術運動はその両契機を含む。生活単元学習だけでなく、それにとって替わった「数学的考え方」や「問題解決」もまた学問としての数学を教えることをいかに否定するかという意識の系譜に属する。

その過程を経ていえることは、いかに学問としての数学を教えることを目的として否定しようと、結局は学問としての数学を教えてきたのであり、相互否定と相互浸透を経てえられた数学教育の進歩は、子どもの数学的認識の成立、形成、発展の論理＝子どもに理解可能な順序構造の解明・豊富化にほかならなかったということである。

たとえば算術教育の目的を学問、あるいは「理論」からいかに遠ざけるかに腐心した藤沢利喜太郎がなしたことは、その時期もっとも進んだ数学研究の成果（「算術化」や自然数における「ペアノの公理系」など）を算術教育論の柱に取り込んだことであり、寺尾寿のテキストにみられる晦渋な記述の追放であり、また計算問題の体系化であったことは一つの例である。算術教育の歴史はその豊富な実例に満たされている。教育が目的とするところの「学問としての数学」は現代数学とも数学史とも一致しない。それ自体、概念発達の論理として実証的に解明されるべき対象である。

2) 数学教育の方法としての数学論

「数学とは、それについて何も語らない学問である」というラッセルの名言は現在でも生きている。ヒルベルトの公理主義の解釈として「数学は純粹形式的関係学である」とする立場も存在する。これもまた真理である。しかしいくら正しくても、これらの立場を数学教育の理論の中に採用するわけにはいかない。

数学教育研究方法論において、「数学は量と空間形式についての科学である」という命題を採る。これは、エンゲルスが「反デューリング論」でのべた有名な命題、「純粹数学が対象としている⁷のは、現実の世界の空間諸形式と量的諸関係であり、したがってきわめて実在的な素材なのである」に基づいている。

このような規定が「古くさい」ものであることは、量を実数のある部分集合と同型なもの、空間諸形式を3次元ユークリッド空間の部分集合と同型なものとするならば自明なことであろう。しかし、たとえばダヴィドフがコロモゴロフらに依拠しながら述べているように、現代の数学に適合する仕方で量や空間の意味を拡張することは可能であり、数学教育のための数学論の出発点として有効なものとなりうる。

- ① 数学教育の目的論 (34) (22)
- ② 数学論 (73) (44) (43)
- ③ 数学学習指導要領の検討 (76) (57) (38) [46] [24]
- ④ 数学教科書研究 (24) (49) 《岡野勉, 馬達による教科書分析》

(4) 授業プログラムの構成と実践の全体像

この節が私の作った「たまねぎ」の芯である。数学の対象が量と空間諸形式であるとして、これを基に数学教育の領域を次の4つに区分してみた。第一が現代数学の共通言語としての集合と写像に関する領域、第二は量から数を抽象し、ついには量とは別な、有理数という抽象に至る、数学教育の柱ともいえる領域である。有理数は四則計算が自由にできる代数構造であり、代数学の入口である。第三は、有理数から実数に拡張される過程と平行して進む量の変化の解析（関数の概念形成）である。第四は、第二と第三の領域と深い関連を持ちながら代数や解析に吸収されることなく、人間の知性を育て続けてきた空間と図形の領域である。

1) 領域S 集合と写像（数学の方法の構築）

集合は子どもがことばを獲得しはじめるころから公理的数学を理解するまで、長期的に発達をとげる。しかし「現代化」における集合が不評だったことのとばっちりを受けて、最近では数学教育の課題として意識されることが少ない。そのため高校数学から大学数学への飛躍が大きすぎ、高校生までは数学が好きだったが、大学ではさっぱりわからなくなったという学生が少なくない。しかし、集合は決して難しいものではないし、無内容でもないのである。集合の意義は、数学的認識の対象が一般的に定義されること、及び無限の実在性を自然に承認することにある。

(14) (8) (5) [9] 《大田邦郎による無限集合論，北星学園余市高校》，《須田による一般教育演習『算数の数学』の高橋哲男による改良》

2) 領域N（自然数から有理数への道）

量を分離量と連続量に分ける。自然数は分離量の抽象であり、実数は連続量の抽象である。これは遠山啓の卓見だった。自然数とは何かという問いに対して、「有限集合の大きさ」という、もっとも自然な定義が可能になる。有限集合をタイルで表現し、数認識の確固たる土台が形成され、その上に「一般から特殊へ」という命題で表現される計算指導の体系が築かれる。これが水道方式である。水道方式の意義は大きい。

しかしそれがどのような道を経て、有理数へと進むのか、という課題は十分に意識されてこなかったのではないか。有理数の数学的定義は「自然数を含む最小のアルキメデスの順序体」である。どんなに素朴な段階での初等数学でも、自然数とは何か、小数や分数にどのように自然数が埋め込まれているか、有理数の加法、乗法という2つの演算に関する代数的法則（最も重要な法則は分配法則だろう）はなぜ成立するのか、という教育内容が軸となるはずである。

数学教育は、様々な異なる哲学を土台にしようと、それぞれの道に沿って、量に基づいて自然数から有理数へ拡張しながら、新しい数の演算を理解し、中学校では有理数体の全貌を解明するという、とてつもない偉業を成し遂げるのである。だから教える側、教えられる側の双方に間違いや誤解、挫折があるのはむしろ当然であって、それを乗り越えて行く楽しさの根拠となるのである。

この課題の追求は主に初等教育に関わる仲間たちと多角的に進められた。その一部は次のようなものである。

- ① 水道方式と量指導体系の検討 (36) (35) (28) 《佐藤敬行による5-2進批判》
- ② 自然数の乗法の導入 (29) (25) 《最初の須田智恵子による実践の後，堀岡武，長沢達也，佐藤敬行による改良，最近では佐藤美和子などによる実践など》
- ③ 小数・分数の導入 量からいかに有理数に近づくか、という課題については 小数:(27)

(17) 《小樽市高島小学校》，分数：《大田邦郎の卒論，小樽市最上小学校，同朝里小学校などによる分数導入指導の実践など》がある。最近では岡野勉が継承・発展させている。

- ④ 小数・分数の乗除 ③における小数の導入は，有限小数の乗法は整数の乗法と10の負冪計算で指導できる，という見通しで作られているが実践的検証はまだなされていない。《分数の乗法としては大田による逆内包量による指導が試みられている》

3) 領域N∩領域C：内包量とその周辺

私たちによる初等数学教育の，量と数に関する指導体系の目的地は，内包量と正比例関数である。内包量（速さと密度）は有理数の乗除演算を，高い立場から意味づけながら，正比例関数を理解する知恵袋としての役割を果たす。なお，倍，分布，比などはすべて乗除計算が有理数の範囲で定義され，現実世界との豊かな交流を展開しながら，実数とは何か，という大きな問いに向って思考が進んでいく過程ではないか，という仮説を考えている。

- ① 内包量：(45) (44) (13) (4) (1) [32] [30] [5] (32) (31) (30)
 ② 倍，分布，比など：(61) (60) (59)
 ③ 中学校における負の数の導入も，有理数概念に至る重要なステップである。直線上の併進とその合成がつくる加法群，速さの速度への拡張など新たな視点でのプランが試みられた。[56] 《札幌の中学校サークルでも検討され，実践されている。》

4) 領域C（解析学への接近—ラプラスの魔を乗り越える）

中等数学教育のゴールをどこに設定するか，という難問がある。これについて，様々な仮説が立てられてきたが，私たちは微分積分の方法をひとつの到達目標とする立場を模索した。私たちは，微分や積分に関する難問を解かせることは目標とはせず，自然の現象に関する微分方程式のもっとも初歩の部分を知らせたいと考えた。《大田邦郎の『読むだけ微積分』2009年4月，学研》

それは「ラプラスの魔」という自然観につながる。ラプラスの魔とは，全知全能の神があるとき（例えば2億年前），宇宙のすべての粒子の位置と運動量を知ったとすれば，その後起こる全ての現実をその神は知っているという，力学的自然観の魅力的な表現である。このような思想の存在はぜひ全ての高校生に知ってほしい。それを乗り越える自然観は「物質の運動諸形態」という思想，田中一先生の「自然の累層性」の思想につながる。教授学グループの中の数学教育グループ（土井捷三，三上勝夫，須田勝彦）のスタートはまさにそのような目標への最初の一步だった。

- ① 正比例関数と一次関数《恵庭市島松小学校，夕張第二小学校》(18)，その簡易版(21) 一次関数[12] 《小樽市潮見台中学校》《平野（谷口）祥子による一次関数》
 ② 二次関数 等加速度運動（自由落下）の分析から区分求積法を，速度変化から微分を定義する《大田邦郎修士論文》《北星学園余市高等学校，平野祥子》
 ③ 初等関数《指数関数，対数関数に関する服部睦美，国安保の実践，北星余市高校》

5) 領域G 幾何学への接近—変換によって保存される性質の研究

学問としての数学は測地術として生まれた。だが古代ギリシア数学では量を数で表すことはタブーであり，両者は峻別された。近代において関数概念が生まれる過程で量と幾何学は再び手をたずさえた。しかしいわゆる総合幾何学は生き残り，進化を遂げた。「現代化」は幾何教育の位置を不明にし，多くの批判を受けた。遠山啓は，こうした経過を次のように説

明している。「幾何学は数学という学問の中の明確な境界をもつ一領域とみなすべきではなく、数学の全地平の上に広がる青空のようなもので、数学全体にはるかなる見通しと光明を与えるものである。数学はそこから新しい啓示を受け取って成長してきたし、これからもそうであろう。」

非ユークリッド空間の誕生などを背景に「数学者の頭の数だけ存在する」とさえいわれた幾何学に、クラインは、幾何学は変換によって保存される性質の研究であるという立場から見通しを与えた。これを教育に活かすことが私たちの試みである。数学教育の主な対象となる空間は3次元以下のユークリッド空間だろう。その主群は相似変換群であり、幾何教育はそこに向けたいろいろな部分群の研究を中心課題として持つだろう。特に等長変換（合同変換）は数学教育上、重要な部分群である。合同と対称という二つの概念は、現行カリキュラムでは何の関連も持たない。私たちの「ある図形の対称性とは、自らに重なる合同変換の集合である」という立場は、図形の世界の美しさのひとつを、数学として表現するものである。

- ① 方眼の幾何，折れ線の幾何に対する批判 《佐藤敬行，須田智恵子による「わかる算数の『かたち』の指導について」1973年》
- ② 空間，図形の導入 （58）（42）
- ③ 合同変換群 （39） 鏡映，回転と鏡映，併進と鏡映，合同変換，対称性《堀岡武，佐藤（栗嶋）史子，須田智恵子，佐々木和子らによる実践》
- ④ 中学校数学における幾何 《高橋哲男による試み》
- ⑤ ホモセテイ群 [35] 《前田輪音，須田智恵子》

6) 領域 $N \cap$ 領域 $C \cap$ 領域 G （面積論）

新学習指導要領では、数学教育における螺旋カリキュラムを提唱している。これは大変おかしなことで、どんなに下手な人がカリキュラムを作っても螺旋状になることを知らないらしい。歴史的にも教育的にも螺旋は多様に存在する。その典型的なものが、面積と数の相互交渉における概念発達だろう。従って数学的思考を育てることを目標とするなら、面積指導は中心部分に位置すると思われる。（72）（19）

- ① 相似指導における面積論 《佐藤敬行 修士論文》
- ② 裁ちあわせによる面積の保存性と面積測度の複比例構造 《氏家英夫 修士論文》

内包量と面積論で見たように、4つの領域は複雑な相互関係を有している。そこから、領域の交差する点において楽しい授業を可能にする深いテーマが潜んでいるのではないか、という仮説がうかんでくる。領域相互の関連にとどまらず、様々な教科教育における教科の本質論、研究の方法論、授業プログラムの構成と実践、といった階層構造とも多様な相互関係が存在しているだろう。若い研究者の研究課題が山のように埋まっているように思えてならない。

結びにかえて

今の教育に欠けているものは何より、学ぶ喜びと、人類社会への希望であろう。これは世界共通である。子どもたちや若者と、このような対話ができるようなことばの開拓、授業の開拓を、これからの私の、それほど長くはない人生の課題としたい。

注

- 1 柴田義松『現代の教授学』1967年、明治図書 p.14, 「教授学研究の構想」〔1〕
- 2 高村泰雄「教授過程の基礎理論」『講座日本の教育6』1976年、新日本出版
- 3 ここでは、教育方法学と教授学は同義に用いる
- 4 進藤、竹田らは体育の授業で、教育内容を運動技術、教材を運動課題の系列として整理し、例えばスキーに関する新しい指導体系の構築に向けて研究を展開している。
- 5 北海道を中心とする多様な教育実践を、世界に発信する努力がまったく不足していたことに最近気がついた。
- 6 教育史学会などで「教育史研究はいいですね。昔あったことを調べて書けば論文ができますから」という意味のことを話し、書いた。
- 7 エンゲルスが述べているのは「対象」や「素材」なのであって、方法について述べているわけではない。岩崎允胤は「量は質から生まれて質に帰る」という注目すべき理論を提起しているが、私は数学教育の実践そのものから量論を組み立てる道を探りたい。

資 料 書いたこと・話したこと

以下、書いたこと（論文等）は（ ）の番号で、話したこと（口頭発表等）は〔 〕の番号で示している。

書いたこと

- (1) 「内包量指導への若干の問題提起」
北大教育学部学校教育研究室 鳥松小学校『研究紀要』 1969年
- (2) 「運動の解析を基礎とした正比例関数の指導」
北海道大学教育学部紀要 No.18 1971年（土井捷三、三上勝夫と共同）
- (3) 「比例の指導—北大プランについて」
道数協研究資料 1972年
- (4) 「正比例関数の基礎としての内包量指導」
北海道大学教育学部紀要 No.19 1972年（土井捷三、三上勝夫と共同）
- (5) 「小4における集合論の初歩の指導」
教授学研究シリーズ No.1 1972年
- (6) 「教育制度検討委員会第3次報告の意義と問題点」
北海教育評論 26巻 4号 5号 7号 1973年
- (7) 「面積と体積の公式の発見」
教育科学 算数教育 No.196 1974年
- (8) 「小学校高学年における集合の指導」
北海道大学教育学部紀要 No.25 1975年
- (9) 「関数をめぐるこれまでの成果」
数学教室 No.280 1976年
- (10) 「関数をめぐるこれまでの成果—つづき」
数学教室 No.281 1976年
- (11) 「現代化の出発点のことなど」
数学教室 No.282 1976年
- (12) 「基礎学力の指導過程—言語と数の指導を中心に—」
講座 日本の教育 第6巻 1976年 新日本出版（鈴木秀一と共同）
- (13) 「数学的概念の形成—内包量の指導過程—」
講座 日本の教育 第6巻 1976年 新日本出版
- (14) 「集合の要・不要を考える視点」
教育科学 算数教育 No.224 1977年
- (15) 「数について考える—基礎学力とは何か」
教育科学 算数教育 No.236 1978年

- (16) 「算数図形教材での試み－6年 相似形」
全授形シリーズ3 『集団思考によるわかる授業』 1978年 明治図書
- (17) 「量の測定による十進小数の指導」
教授学研究シリーズ No.5 1978年
- (18) 「授業書による小数の発生過程の探究」
『78 北海道の教育』 1979年
- (19) 「わかったつもりの量－面積－」
教育科学 算数教育 No.256 1979年
- (20) 「教育実践・研究の成果と課題－数学教育」
『北海道の教育 1981年版』 1981年
- (21) 「授業書<比例の世界>と授業記録から」
数学教室 No.355 1982年 (須田智恵子と共同)
- (22) 「学問としての数学を教える視点」
『北海道の教育 1982年版』 1982年 (山口 格と共同)
- (23) 「<比例の世界>授業書と授業記録」
教授学の探究 No.1 1983年
- (24) 「算数の教科書のあり方－算術から数学へ－」
柴田義松編 『教科書』 1983年 有斐閣
- (25) 「分配法則を軸とした乗法指導の試み」
教授学の探究 No.2 1984年 (氏家英夫と共同)
- (26) 「数学Iにおける<不等式>について」
『北海道の教育 1984年版』
- (27) 「授業書<小数とは何か>による授業」
教授学の探究 No.3 1985年
- (28) 「算数科－教育内容の問題としての教材－」
鈴木秀一編 『良い教材・悪い教材』 1985年 日本標準
- (29) 「分配法則を軸とした乗法指導の試み－その2」
教授学の探究 No.4 1986年
- (30) 「多角形と円」
新版『たのしい学習プリント3年下』 1986年 道数協 (須田智恵子と共同)
- (31) 「倍と分布」
新版『たのしい学習プリント5年下』 1986年 道数協 (須田智恵子と共同)
- (32) 「比」
新版『たのしい学習プリント6年下』 1986年 道数協 (須田智恵子と共同)
- (33) 「解析学の入門コースを構成する諸要素」
『北海道の教育 1987年版』 1987年
- (34) 「数学教育の観点から見たアルキメデスの公理」
北海道教育学部紀要 No.49 1987年
- (35) 「水道方式－数学論に基づく新しい数学教育」
『授業づくりネットワーク』 No.3 1988年 日本書籍
- (36) 「アルゴリズム」, 「算数・数学教育」, 「算数・数学教育の現代化」, 「量から数へ」, 「水道方式」,
「数え主義」, 「藤沢利喜太郎」, 「小倉金之助」, 「遠山啓」, 「タイル」, 「原数学」, 「公理主義」
青木一他編『現代教育学事典』 1988年 労働旬報社
- (37) 「関数指導体系に関する基礎的研究」
北海道大学教育学部紀要 No.50 1989年 (山口 格と共同)
- (38) 「新学習指導要領と数学教育の課題」
『北海道の教育 1991年版』 1991年
- (39) 「授業書『鏡による図形の移動』と授業記録」
教授学の探究 No.8 1990年 (岡野 勉, 久蔵宏幸と共同)
- (40) 「『楽しい数学』の諸条件－仲本正夫氏の実践から」
『北海道の教育 1991年版』 1991年
- (41) 「多角形と円」(改訂版)
新訂「たのしい学習プリント3年」 1992年 道数協
- (42) 「いろいろな形」
新訂「たのしい学習プリント4年」 1992年 道数協

- (43) 「量について考える」
『民教』 No 92 1992年3月
- (44) 「量概念をめぐって」
教授学の探究 No 11 1993年
- (45) 「内包量指導の課題」
教授学の探究 No 11 1993年
- (46) 「教育学から見た数学教科書」
『岩波講座応用数学(第2次)』月報 No 19 1993年3月
- (47) 「授業記録『速さ』の指導」
数学教室 No 503 1993年10月
- (48) 「小学校高学年の数学教育の内容と相互連関について」
教授学の探究 No 13 1996年3月
- (49) 「明治初期算術教科書の自然数指導—塚本明毅『筆算訓蒙』を中心に—」
教授学の探究 No 15 1998年3月
- (50) 「記念講演—戦後教育実践の歩みと家庭科—」
『北海道 家教連会報』 No 111 1998年3月 北海道家庭科教育研究者連盟
- (51) 「中学校数学カリキュラム再構成への試み—入門期の中学校数学を中心に 第1部 理論編」
教授学の探究 No 17 2000年3月
- (52) 「中学校数学カリキュラム再構成への試み—入門期の中学校数学を中心に 第2部 授業案編」
教授学の探究 No 17 2000年3月 (村守隆男・高橋哲男・石川高行・西崎結・平賀沙織と共同)
- (53) 「関数指導の目的・内容・方法」
『北海道地区数学教育協議会高校サークルブックレット2』 2000年7月 道数協
- (54) 「教育史研究の有効性について—教科教育史の立場から」
教育史学会紀要 第43集 2000年10月
- (55) 「数学教育における基礎・基本」
『総合的学習と教科の基礎・基本』 2000年10月 図書文化社
- (56) 「中学校数学カリキュラム再構成への試み—第3単元『負の数とは何か』の授業プログラムについて」
教授学の探究 No 18 2001年3月 (平賀沙織・村守隆男・高橋哲男・石川高行と共同)
- (57) 「高等学校「数学」の新教育課程」・「中学校「数学」の新教育課程」・「小学校「数学」の新教育課程」・
「「数学」の基礎的・基本的内容の確実な定着」・「「算数」の基礎的・基本的内容の確実な定着」
柴田義松編『よくわかる新教育課程実践マニュアル』 2001年10月 教育開発研究所
- (58) 「多角形と円」
『算数たのしい学習プリント—21世紀版 4年』 2002年3月 共同文化社
- (59) 「倍と分布」
『算数たのしい学習プリント—21世紀版 5年』 2002年3月 共同文化社 (酒井義信と共同)
- (60) 「比」
『算数たのしい学習プリント—21世紀版 6年』 2002年3月 共同文化社
- (61) 「学習プリント「倍と分布」と授業記録」
教授学の探究 No 19 2002年3月 (酒井義信と共同)
- (62) 「豊かな数学の世界への、多様なアプローチ」
『北海道の教育 2003』 2003年2月 合同教育研究集会実行委員会
- (63) 「中学校数学入門「単元Ⅰ 自然数と2つの演算」の小学校における実践から」
教授学の探究 No 20 2003年3月 (佐藤敬行と共同)
- (64) 「基礎・基本を問うための方法の問題—明治期の教科書から何を学ぶか—」
『教科書に見る科学教育の基礎・基本—日本の公教育成立・形成期に限定して—』
2003年 平成13～平成14年度科学教育費補助金(基盤研究(C)(2)) 教育成果報告書
- (65) 「教育学研究科・教育学部」
『北大百二十五史 通説編』 2003年 北海道大学 (逸見勝亮, 鈴木敏夫と共同)
- (66) 「人間の本質規定—教育学の出発点を探るメモ」
教授学の探究 No 21 2004年1月
- (67) 「ゆとり教育」・「算数・数学科の教育方法」・「基礎・基本」・「授業書方式」・「水道方式の授業」
『現代教育方法事典』 2004年10月 図書文化社
- (68) 「中学校数学入門「単元Ⅱ 数・量・半直線」の小学校における実践から」 (佐藤敬行と共同)
教授学の探究 No 22 2005年1月

- (69) 「地区活動報告「北海道における高大連携の現状と課題」」
教育学研究 No.72 Vol.4 2005年12月
- (70) 「数学における単元構成と授業づくりに向けて—中学生に語りかけたい数学のこと—」
教授学の探究 No.23 2006年1月
- (71) 「地区研究活動報告 北海道におけるへき地・少人数教育の総合的研究（その1）
—地域に根ざした学校作りと学校統廃合問題—」
教育学研究 No.73 Vol.4 2006年12月
- (72) 「小学校4年「面積」の指導」
教授学の探究 No.24 2007年2月（佐藤敬行と共同）
- (73) 「数学教育の創造という課題」
『北海道の教育 2007』 2007年2月 合同教育研究集会実行委員会
- (74) 「算数の数学」
稚内北星学園大学教育方法学研究グループ編『Uni-Textシリーズ—2007年度版』 2007年
- (75) 「地区研究活動報告 北海道におけるへき地・少人数教育の総合的研究（その2）
—適正配置と学校づくり」
教育学研究 No.74 Vol.4 2007年12月
- (76) 「カリキュラム，教育内容，方法の自由な開拓が求められている」
柴田義松監修『新小学校学習指導要領のポイント—学校はどのように変わるのか，変えるのか—』
2008年7月 日本標準

話したこと

- (1) 「教授学研究の構想」
第2回研究交流会 1970年2月（砂沢喜代次，野々川輝一，千成俊夫，鈴木秀一，土井捷三，三上勝夫，高村泰雄，藤岡信勝と共同）
- (2) 「運動を基礎にした正比例関数の指導」
数学教育協議会 第19回全国大会 1971年8月（土井，三上と共同）
- (3) 「結合法則をどう考えるか」
第12回数教協全道数学教育研究大会 1972年7月（榎本邦子と共同）
- (4) 「群指導のためのノート」
第2回北海道地区数学教育協議会道央ブロック研究会レポート 1972年
- (5) 「正比例関数の基礎としての内包量指導」
数学教育協議会 第20回全国大会 1972年8月（土井，三上と共同）
- (6) 「授業書構成の論理—数学教育の立場から」
北海道教育学会 第17回研究発表大会 1973年1月
- (7) 「授業テキスト作成の原理」
全国授業研究協議会 第10回研究大会 1973年11月
- (8) 「数学教育研究の現状と方法論的諸問題」
北海道教育学会 第18回研究発表大会 1973年12月
- (9) 「小学校における集合の指導」
数学教育協議会 第22回全国大会 1974年8月（須田智恵子と共同）
- (10) 「関数指導を力学と結びつけよう」
第4回道数協道央ブロック研究会発表レジュメ 1975年5月
- (11) 「相似指導のための中間報告」
数学教育協議会 第24回全国大会 1976年8月
- (12) 「一次関数の指導」
数学教育協議会 第24回全国大会 1976年8月
- (13) 「量の測定による十進小数の指導」
数学教育協議会 第26回全国大会 1978年10月（須田智恵子と共同）
- (14) 「完全習得をめざす教育方法の開発に関する実証的研究」
北海道教育学会 第23回研究発表大会 1979年3月（鈴木，高村と共同）
- (15) 「数学教育における系統性の問題」
北海道教育学会 第25回研究発表大会 1981年3月

- 教育方法研究集会（第2回） 1981年10月
- [16] 「教科教育学の確立－数学教育の立場から」
北海道教育学会 第26回研究発表大会 1982年2月
- [17] 「『比例の世界』－授業書と授業記録」
第21回数教協全道数学教育研究大会 1981年7月
数学教育協議会 第30回全国大会 1982年10月（須田智恵子と共同）
- [18] 「授業書と授業書群の構造」
教育方法学研究集会（第6回） 1985年9月
- [19] 「幾何教育の問題」
第26回数教協全道数学教育研究大会 1986年7月
教育方法学研究集会（第7回） 1986年8月
- [20] 「『鏡による図形の移動』について」
全道民間教育研究団体研究集会 1987年8月
- [21] 「教科教育研究と教科教育史について」
日本教育史学会第31回大会 1987年10月
- [22] 「少人数教育の試み－一般教育演習の実践から」
北海道合同教育研究会 1987年11月
- [23] 「幾何教育への入門」
道数協冬季合宿研究会講演 1988年1月
- [24] 「新学習指導要領の検討－小学校算数を中心に」
北海道教育学会 第33回研究発表大会 1989年3月
- [25] 「図形指導について」
第31回数教協全道数学教育研究大会 1991年7月
- [26] 「『多角形と円』の実践と改訂プラン」
全道民間教育研究団体研究集会 1991年6月
- [27] 「数学的認識の形成における個別性と普遍性」
日本教育学会第50回大会 1991年8月
- [28] 「方法の問題」
道数協冬季合宿研究会講演 1991年12月
- [29] 「教育課程と授業づくり」
道教組主催 教育課程学習講座講演 1992年1月
- [30] 「内包量指導の問題」
数学教育協議会 第40回全国大会 1992年8月
- [31] 「かけざんと比」
数学教育協議会 第40回全国大会 1992年8月（須田智恵子と共同）
- [32] 「速さと密度の指導」
数学教育協議会 第40回全国大会 1992年8月（須田智恵子と共同）
- [33] 「『速さ』の指導」
教育科学研究会全国研究大会・道民教研究大会 1993年8月
- [34] 「いかなる思考を組織するか」
教育方法学研究集会（14回） 1993年8月
- [35] 「ホモセティー変換による図形指導 授業プラン『新しい図形の世界』と実践報告」
第33回 数学教育協議会 全道数学教育研究大会(札幌) 1993年7月（前田輪音, 須田智恵子と共同）
- [36] 「『いろいろな形』の実践から」
道民教（小樽） 1994年8月（佐々木和子と共同）
- [37] 「小学校中学年の重要教材－『数と計算』の領域における研究課題のいくつか－」
数学教育協議会 全道数学教育研究大会 1997年7月
- [38] 「数学教育における総合の問題」
北海道教育学会第42回研究発表大会
課題研究「大学における教科教育学の実践－カリキュラムにおける総合の問題」 1998年3月
- [39] 「教育史研究の有効性を考える」
教育史学会シンポジウム 1999年10月
- [40] 「大学における授業改善の課題」
札幌医科大学保健医療学部第42回集談会 2000年12月
- [41] 「基礎・基本を考えるための基礎・基本」

- 北海道教育学会第45回研究発表大会
課題研究「大学における教科教育学の実践－カリキュラムにおける総合の問題」2001年3月
- [42] 「看護教育における『看護倫理』の検討－初学者のための授業プログラムの展開から－」
日本教育学会第61回大会（福岡）2002年（稲葉佳江，大日向輝美と共同）
- [43] 「看護基礎教育課程における教育内容構成と授業過程」
日本教育学会第63回大会（北海学園大学）2004年8月
- [44] 「今日の学力問題と算数・数学教育」
宮城県数協大会 2004年9月
- [45] 「授業において『わかる』とは何か－数学教育の立場から－」
日本教育学会第8回研究集会（東北大学）2005年1月
- [46] 「“ゆとり”が消えても追究したいもの」
日本教育方法学会・公開シンポジウム「新学習指導要領における教育方法学の課題」2008年10月