

数学教育における問題解決についての研究の傾向(1)

メタデータ	言語: ja 出版者: 国立教育研究所数学教育研究室 公開日: 2015-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 長崎, 栄三, 瀬沼, 花子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/9151

数学教育における問題解決についての
研究の傾向(1)

1986年11月

国立教育研究所
科学教育研究センター
数学教育第1研究室
長崎栄三・瀬沼花子

目 次

	頁
I. 「数学教育における問題解決についての研究の傾向」を調べるにあたって	1
II. 問題解決の分析の視点 －日本数学教育学会を事例として－	3
1. 日本数学教育学会の問題解決研究についての 基本的事実	3
2. 問題解決とその研究の現状 －シンポジウムの記録の分析－	14
3. 問題解決のとらえ方とその変遷 －小学校・問題解決分科会の論文の分析－	18
4. 問題解決の研究のまとめの分析 －基調発表の分析－	35

I. 「数学教育における問題解決についての研究の傾向」を調べるにあたって

(1) 研究の背景

私たちは、日頃、数学教育についてのいろいろな話題について、話しあっている。「問題解決」もそのうちの1つである。そのような中で、お互いに、異なる視点に立ちながらも、問題解決についての共通の疑問、課題を持っているのに気がつき始めた。それは、当然のことながら、次のような、今までの経験に基づいていた。

私たちのうちの、一人は、約10年前に国立教育研究所で開始されたプロジェクトに参加する機会を得た。それは、オープンエンド・アプローチに続くものであり、後に、数学の問題の発展的な扱いとして、結実したものである。そのプロジェクトには、子どもたちにもっと自由な数学的活動をさせたいという願いを持って参加し、課題の検討、指導過程の工夫などを他のメンバーと共同で進めてきた。その後、諸外国の問題解決についての紹介が盛んになってきたが、それらの多くは、既に、日本の数学教育の中にもあるし、とりわけ、オープンエンドや発展的な扱いは、そのようなものではないかという疑問を持ち続けた。そして、いつの日か、それらを、わが国の数学教育、とりわけ、問題解決との関連で考察してみたいと思っていた。

一方、私たちのうちの、もう一人は、これまでアメリカの数学教育における問題解決の背景や現状、研究の傾向を、わが国で入手可能な限りのアメリカの雑誌論文や単行本等をもとに調べてきた。しかしながら、「アメリカの問題解決はわが国にどう適用できるのか」、あるいは、「アメリカの問題解決はわが国の問題解決とどう違うのか」といった種の質問に対し、わが国の問題解決を同定する根拠のある指標を持たず、当を得た答をすることができずにいた。そしてまた、わが国の問題解決について語ることに対しては、問題解決の資料として入手可能な範囲が広すぎることに、わが国の歴史の中のどこに問題解決の始点を求めるのかの不安、多義的な問題解決に対する各人の主観的立場による固持性などから、本格的に調べる機会を持たずに今日に到った。

このようなとき、私たちは、1986年7月に、三輪教授(筑波大学)とベッカー教授(南イリノイ大学)が責任者となって、ハワイで開かれた日米セミナー「数学的問題解決における方略・困難点に関する比較文化的研究」に出席する機会を得た。その折、アメリカ側には、研究論文の傾向をまとめる論文が数種あり、アメリカの様子がある程度つかめるようになっていた。しかし、それに対応するわが国の研究の全体像をとらえるものがまだできていないようであり、特に、数量的に把握した基礎資料を基に傾向が把握できれば、わが国の問題解決の研究の現状をより正確に伝えることができることを確信した。

そこで、私たちは、1986年8月に、今後、長期的にわが国の問題解決の研究について調べていくことを決めた。

(2) 研究の目的・方法

本研究の目的は、わが国の、数学教育における問題解決の研究の現状を把握し、その傾向を分析することにある。

この目的を達成するために、主として、わが国の数学教育関係文献を対象とする調査研究法に基づいて、研究を進めていくことにする。その大まかな手順は、次の通りである。

① 「研究」の同定

本研究で対象とする「問題解決の研究」における「研究」とは、「全国的な規模で、研究成果を公表している」、すなわち、公共図書館などを通して入手可能な、研究誌や図書などに掲載されている、研究論文とする。

研究誌としては、具体的には、次に挙げるものを考えている。

- a) 学会誌,
- b) 大学紀要,
- c) 大学数学教育研究室発刊物,
- d) 都道府県立教育研究所・センター発刊物,
- e) 研究団体機関誌,
- f) 商業雑誌,
- g) 教科書会社出版物,

などである。

② 「問題解決」の同定

本研究で対象とする「問題解決」を、前以って、同定せずに、各研究論文、研究団体などに則して、仮説、検証を繰返しつつ、同定することとする。

③ 調査対象期間

過去10年間(1977年～1986年)を、一応のめどとする。ただし、場合によっては、それ以前をも含めて考察することもある。

本研究においては、2人の研究者の間で、密接な連携を保ちつつも、各章を構成する論文は、独立に書かれており、そこで、担当した者の名前を、章末の()内に明記した。

なお、研究の過程で、ご協力いただいた方々に、感謝の意を表します。また、本研究の内容、方法等について、お気づきの点がございましたら、お教え下さるようお願いいたします。

1986年11月

国立教育研究所
科学教育研究センター
数学教育第1研究室
長崎栄三、瀬沼花子

II. 問題解決研究の分析の視点

— 日本数学教育学会を事例として —

わが国の問題解決に関する研究の成果は、多くの機関によって、図書、学会誌、研究団体誌、大学紀要、教育研究所紀要、商業雑誌などの種々な媒体を通して発表されている。ここでは、それらのうち、日本数学教育学会を事例としてとりあげ、問題解決研究の内容を検討するとともに、その分析方法についても検討する。

日本数学教育学会(以下、日数教と略すこともある)は、1919年(大正8年)に創設され、わが国の数学教育関係団体の中で最大の会員数(1986年現在、約4000名)を抱える学会であり、わが国の傾向を調べる視点を作りあげるには、最も適していると考えた。

1. 日本数学教育学会の問題解決研究についての基本的事実

日本数学教育学会は、その活動の一環として、図書、会誌、報告書などを通して、数学教育に関する研究成果を発表している。ここでは、それらのうち、現在定期的に発刊されている研究誌を対象として分析をする。具体的には、次のものが、分析対象論文の母体をなす。

- (a) 日本数学教育学会誌・数学教育(1919年創刊)
- (b) 日本数学教育学会誌・算数教育(1952年創刊)
- (c) 日本数学教育学会誌・臨時増刊・総会特集号(1953年創刊)
- (d) 日本数学教育学会誌・臨時増刊・数学教育学論究(1961年創刊)
- (e) 日本数学教育学会・数学教育論文発表会・発表要項(1966年創刊)

それぞれの研究誌には、対象とする学校段階(例えば、(a)は中学校以上、(b)は小学校)、著者の属する職域(例えば、(c)は小・中・高校の教師が多く、(d)は大学の教師が多い)、論文の条件(例えば、(c)、(e)は審査はないが、(d)は審査がある)などに違いがあるが、それらをひとまとめにして考えると、5種の研究誌の中には、1919年[(a)の創刊時]から1986年までを通算すると、合計約1万5千の論文が含まれていることがわかった。それらをもとに、問題解決の研究論文についての基本的事実を挙げておこう。

(1) 問題解決に関する論文の数

問題解決とは何かということは、まだ、本論では定義されていないが、それに関する3つの指標をもとに、問題解決に関する論文の部分集合を構成し、その論文数をもとに、問題解決研究に関して、数量的に大まかな傾向をみてみよう。

① 論文名に「問題解決」という語が含まれている論文

日数教の上記の5種の研究誌の論文の中で、論文名に、問題解決(または、それに類する語)という語が含まれている論文の数を、各年毎にまとめたのが、表1(日本数学教育学会の研究誌の論文名に「問題解決」という用語が含まれている論文の数)である。

全体では、約250(特集号と数学教育・算数教育には、重複がある)の論文がある。内訳は、特集号(c)は約175、算数教育(b)は約35、論文発表会(e)は約20、数学教育(a)は約15、論究(d)は約5となっている。最初の論文は1952年に発表されており、1950年代に一つの流行期があり、その後、1980年代にはいって、再び論文数が増加しはじめている。ただし、論究には、最近20年間、1つもない。

学校段階別にみると、小学校が一番多く、上段階へいく程、数は少なくなる。

② 「掲載記事要録」のキーワードの中に「問題解決」という語がある論文

日本数学教育学会は、1970年の会誌(算数教育(b)、数学教育(a))から、それらの記事の要録をつくり、それらをまとめて「掲載記事要録」(日数教・資料部編)として、発行しはじめた。さらに、1973年分(第55巻)からは、各要録に、キーワードをつけはじめた。それらのキーワードの中に、「問題解決」という語が含まれている論文の数を各年毎にまとめたのが、表2(日本数学教育学会・「掲載記事要録」のキーワードの中に「問題解決」がある論文の数)である。

11年間で、約50の論文があるが、1980年代の4年間に、そのうちの約80%が発表されている。学校段階別にみると、1980年より前は、算数教育だけであるが、1980年以降は、算数教育と数学教育では、あまり差がない。なお、論文名に問題解決という語が含まれているのに、キーワードにそれが含まれていない論文が、若干ある。

③ 日数教・全国大会の小学校部会・問題解決分科会において発表された論文

日本数学教育学会では、毎年、全国大会が行われており、そこでは、いろいろな分科会が開かれる。問題解決という分科会は、小学校では1955年以来、1973年を除き、毎年開かれているが、中学校では数回しか開かれていなく、高校・大学では、一回も開かれていない。そこで、全体の傾向をみるために、小学校の問題解決分科会で発表された論文(総会特集号(c)の小学校部会)だけを見ることにした。それらの数を、各年毎にまとめたのが、表3(日本数学教育学会・全国大会の小学校部会総論文数と問題解決分科会論文数)である。

31年間を通して、約450の論文が、問題解決分科会で発表されている。総論文数に対する問題解決分科会論文数の割合((b)/(a))をみてみると、1968年から1984年にかけての16年間は、10%未満であったが、1985年になって、再び10%以上になった。また、問題解決分科会の論文数の変動を、ラン検定によって調べると、5%有意水準で、特定の変動はないという仮説は棄却される。

(2) 日数教・全国大会の小学校部会における問題解決分科会の発表者の傾向

問題解決がこれまでに全国的に研究されてきているかどうかを調べる、1つの指標として分科会での県別の発表数を考えた。これが表4(日本数学教育学会・全国大会の小学校部会・問題解決分科会における過去20年間の県別発表数)である。

20年間に35の都道府県からの発表が行われた。発表数の多い順に挙げると、愛知、大阪、兵庫、東京となる。特に兵庫からは20年間連続して発表があった。発表者をみると、兵庫、大阪からは、それぞれある研究会に所属して発表する人が

多いようである。なお、日数教の全国大会における発表には大きく分けると、日数教会員による発表と開催県の地元の研究会からの発表の2種類がある。そこで、発表数を開催県と他県というように2分してその割合を調べたところ、20年間の平均は、開催県からの発表数が全体の約 $1/4$ となった。以上の2つの傾向が問題解決分科会に特有のものなのか、あるいはまた分科会全体の傾向なのかを事例的に調べたのが、表5(日本数学教育学会・全国大会の小学校部会 1981年度(山形大会)分科会の県別発表数)及び表6(日本数学教育学会・全国大会の小学校部会 1986年度(東京大会)分科会の県別発表数)である。山形大会では、大阪、山形、愛知、東京の順に発表が多く、山形からの発表数は全体の約 $1/4$ を占める。東京大会では、東京、愛知、大阪、石川の順に発表が多く、東京からの発表数は全体の約 $1/4$ を占める。また、山形・東京大会とも18の県から発表があった。

分科会全体の傾向として、①開催県からの発表数は全体の約 $1/4$ を占める。②愛知、大阪、東京、そして開催県などからの発表が多い、という2つの仮説を設けることができる。そして、問題解決分科会は、兵庫を除けば、分科会全体の傾向を反映したものといえそうである。

(3) 日数教・全国大会の小学校部会における分科会の種類と数

分科会全体の中での問題解決分科会の位置づけをみるために、分科会の種類と数を調べたのが、表7(日本数学教育学会・全国大会の小学校部会 過去10年間の分科会名)である。

分科会の構成は毎年若干の違いがある。各年の分科会の数は最小で9、最大で15であり、分科会の種類は10年間で26種類になる。主な分科会名を挙げると、「数と計算」、「量と測定」、「図形」、「問題解決」(以上10年間あり)、「学習指導法」、「評価」(以上9年間あり)となる。分科会の種類は、1980年度を境に大きく異なり、それ以前は、現代化の内容を反映しているようである。

問題解決分科会は、この10年間は独立した1つの分科会として設定されており、算数の内容領域のすぐ後に、そして、「数学的な考え方」、「学習指導法」、「教育機器」、「評価」などの分科会よりも前に設定されている場合がほとんどである。

(4) 日数教・全国大会の小学校部会・問題解決分科会への出席者数

問題解決という主題が、全国大会に参加した人々に、どのくらい関心もたれているかをみるために、問題解決分科会への出席者数を調べてみた。ただし、この人数は、延べ人数であり、しかも、概数であり、また、必ずしも積極的に当該分科会に関与していた人数ではないが、大まかな傾向は、読みとれると判断した。それらを各年別にまとめたのが、表8(日本数学教育学会・全国大会の小学校部会・問題解決分科会への出席者数)である。

28年間の1年平均は約250人で、200人未満が14年間、200人以上が14年間となっており、その幅は、50名から600名にわたっている。1970年代は、毎年200人未満であり、1982年から増加しはじめた。1986年の出席者数は、全体で3番目に高い。

(長崎栄三、瀬沼花子)

表1 日本数学教育学会の研究誌の論文名に
問題解決という用語が含まれている論文の数

年	巻	日数教 会誌		日数教・総会 特集号				数学教育学 論究		日数教 論文発表会	
		算数	数学	小	中	高	大	巻・数	回・数		
1952	34	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-
1953	35	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-
1954	36	2	2	6	3	0	0	-	-	-	-
1955	37	2	1	7	2	0	0	-	-	-	-
1956	38	1	0	0	3	0	0	-	-	-	-
1957	39	2	1	4	4	0	0	-	-	-	-
1958	40	0	0	2	0	0	0	-	-	-	-
1959	41	1	0	2	0	1	0	-	-	-	-
1960	42	0	0	1	0	0	0	-	-	-	-
1961	43	1	0	1	1	0	0	1,2	2	-	-
1962	44	0	1	2	1	0	0	3,4	0	-	-
1963	45	2	1	0	0	0	0	5,6	0	-	-
1964	46	0	1	1	0	0	0	7,8	0	-	-
1965	47	1	0	0	0	0	0	9,10	1	-	-
1966	48	1	1	5	0	0	0	11,12	0	1	0
1967	49	1	0	1	0	0	0	13,14	0	2	0
1968	50	0	0	1	0	0	0	15/16	0	3	0
1969	51	0	0	1	1	0	0	17,18	0	4	1
1970	52	0	0	3	0	0	0	19,+	0	5	0
1971	53	1	0	0	0	0	0	21	0	6	0
1972	54	0	0	1	0	0	0	22,23	0	7	1
1973	55	0	0	1	1	0	0	24	0	8	0
1974	56	0	0	1	0	0	0	25/6,27	0	-	-
1975	57	1	0	1	0	0	0	28	0	9	0
1976	58	0	1	4	0	0	0	29,+	0	10	0
1977	59	2	0	2	0	1	0	31,32	0	11	1
1978	60	0	0	4	1	0	0	33	0	12	0
1979	61	0	1	2	1	0	0	34/35	0	13	0
1980	62	1	0	4	0	0	0	36	0	14	2
1981	63	1	0	3	0	0	0	37,+	0	15	2
1982	64	2	1	7	1	1	0	-	-	16	3
1983	65	5	3	11	1	1	0	39/40	0	-	-
1984	66	5	1	14	2	1	0	41/42	0	17	4
1985	67	2	1	27	2	0	0	43/44	0	18	5
1986	68			21	5	0	0	45/46	0		

(注) - は、未刊または未開催。
+ は、特別号または記念誌。

表2 日本数学教育学会・「掲載記事要録」のキーワードの中に「問題解決」がある論文の数

年	巻	巻頭	シンボ ジウム	報告	算 数			数学 論説	合計
					論説	研究	他		
1973	55			1				1	
1974	56							0	
1975	57					2	1	3	
1976	58			1				1	
1977	59					1	2	3	
1978	60	1				1		2	
1979	61						1	1	
1980	62					1	2	3	
1981	63				1	3		5	
1982	64	---	---	---	---	---	---	---	
1983	65	3	1			6		15	
1984	66		1			5		11	
1985	67	---	---	---	---	---	---	---	
1986	68	---	---	---	---	---	---	---	

(注) - は、未発行。

表3 日本数学教育学会・全国大会の小学校部会
総論文数と問題解決分科会論文数

年	回	小学校部会 総論文数(a)	問題解決分科会 論文数(b)	(b)/(a) (%)
1955年	37回	68	15	22
1956	38	67	14	21
1957	39	85	22	26
1958	40	91	19	21
1959	41	145	33	23
1960	42	113	13	12
1961	43	96	18	19
1962	44	108	14	13
1963	45	111	13	12
1964	46	116	33	28
1965	47	96	20	21
1966	48	133	35	26
1967	49	157	27	17
1968	50	113	8	7
1969	51	162	12	7
1970	52	159	9	6
1971	53	114	5	4
1972	54	127	6	5
1973	55	159	分科会なし	/
1974	56	149	3	2
1975	57	172	3	2
1976	58	164	8	5
1977	59	221	11	5
1978	60	156	7	4
1979	61	152	6	4
1980	62	152	8	5
1981	63	161	7	4
1982	64	163	14	9
1983	65	189	16	8
1984	66	159	15	9
1985	67	222	28	13
1986	68	154	26	17

(注) 日数教・特集号をもとにした。
基調発表及び論文名のみで内容が掲載
されていない論文は含まれていない。

表4 日本数学教育学会・全国大会の小学校部会

問題解決分科会における過去20年間の県別発表数

19XX年	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67		割合%	
第X回	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	計		
大会開催県	東京	奈良	福井	埼玉	岡山	山形	東京	栃木	宮崎	神奈川	岐阜	大阪	東京	徳島	宮城	東京	茨城	熊本	東京	新潟			
開催県の発表数	5	4	1	0	3	0	2	1	0	7	2	2	0	2	3	1	6	2	0	10	51	22	
他県の発表数	21	24	14	16	11	7	6	5	7	4	6	1	3	7	3	4	3	10	8	17	177	78	
発表数の合計	26	28	15	16	14	7	8	6	7	11	8	3	3	9	6	5	9	12	8	27	228	100	
発表県数	8	7	8	8	6	6	6	5	6	5	6	2	2	6	4	4	4	9	6	8	35		
1	北海道																			2	1	3	
2	宮城														⑨					1	1	4	
3	福島					1																1	
4	茨城																⑥					6	
5	栃木				2			①	1													4	
6	群馬						1	1														2	
7	埼玉県									1				2								3	
8	千葉県																					2	
9	東京都	⑤	4				②	2														26	11
10	神奈川県						1			⑦	1					1		1				10	
11	新潟																				⑩	11	
12	富山																					3	
13	石川																				4	4	
14	福井			①																		1	
15	長野				1																	1	
16	岐阜										②											2	
17	静岡県										2											2	
18	愛知県	11	7	4	3	3	1	1							1	2	1	1	1	4	40	18	
19	三重				1																	1	
20	滋賀		1																			1	
21	京都	1												1								2	
22	大阪	3	7	2	3	1	1	2	1	1	1	②	2	1	1	1	1				4	33	14
23	兵庫県	2	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	31	14	
24	奈良		④																			6	
25	岡山					⑨																4	
26	広島																1		1	1		2	
27	山口										1											1	
28	徳島	2												②								4	
29	香川県																					1	
30	愛媛				1	2										1	1	2		1		8	
31	福岡	1							1											1		2	
32	佐賀																	1				1	
33	熊本								1									②				3	
34	大分								1									1				2	
35	宮崎								1									1				1	

(注) 割合は、10%以上のところのみ値を記入した。また、○でかこんだ数字は、大会開催県の発表数である。1973年の分科会名は文章題であったがこれを含めた。

表5 日本数学教育学会・全国大会の小学校部会

1981年度(山形大会)分科会の県別発表数

分科会名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	計	割合 %
	教育課程	幼児教育	数と計算	量と測定	図形	数量関係	問題解決	数学的・学習指	教育機器	評価			
開催県の発表数	0	0	11	6	3	4	0	13	0	0	0	37	23
他県の発表数	7	5	19	9	11	12	7	40	4	10	10	124	77
発表数の合計	7	5	30	15	14	16	7	53	4	10	10	161	100
発表県数	4	5	8	5	6	7	6	11	3	7	7	18	
1 宮城		1				1				2	4		
2 秋田		1						1		1	4		
3 山形			11	6	3	4		13			37	23	
4 福島	1	1		1			1	1			5		
5 埼玉			1					3			4		
6 東京	2	1	2	1	3	1	2	4	2	2	20	11	
7 神奈川			1				1	1		1	4		
8 新潟					1						1		
9 石川				6							6		
10 岐阜			2		1			1			4		
11 愛知	2		7		1	1	1	11		1	24	15	
12 滋賀					1	1		1			1		
13 大阪	2	1	5	1	5	7	1	15	1	2	40	25	
14 兵庫							1				1		
15 岡山						1					1		
16 徳島										1	1		
17 愛媛			1								2		
18 福岡								2			2		

(注)この年は第8分科会と第9分科会が一緒になっている。
割合は、10%以上のところのみ値を記入した。

表6 日本数学教育学会・全国大会の小学校部会

1986年度(東京大会)分科会の県別発表数

分科会名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	計	割合 %
	教育課程	幼児教育	数と計算	量と測定	図形	数量関係	問題解決	数学的な考え	学習指 方法	教育機 器	評 価		
開催県の発表数	0	5	11	0	4	0	5	3	7	1	1	39	25
他県の発表数	5	0	20	7	5	8	21	17	17	6	9	115	75
発表数の合計	5	7	31	7	9	8	26	20	24	7	10	154	100
発表県数	3	1	7	2	3	3	8	5	8	5	8	18	
1 青森											1	1	
2 宮城									1			1	
3 埼玉									1	2	1	4	
4 千葉							1					1	
5 東京		7	11		4		5	3	7	1	1	39	25
6 神奈川			1								2	3	
7 新潟									1			1	
8 石川			3			1		11				15	10
9 長野				2	3	2	11	2	9	1	1	36	23
10 愛知	1		4				1					1	
11 京都							3	3	2	2	2	3	
12 大阪	2		10	5	2	5	3	2	2	2	2	36	23
13 兵庫			1				2	1			1	5	
14 奈良	2									1		3	
15 岡山			1									1	
16 徳島							2					2	
17 愛媛									2			2	
18 福岡							1		1			2	

(注) 割合は、10%以上のところのみ値を記入した。

表7 日本数学教育学会・全国大会の小学校部会

過去10年間の分科会名

19XX年	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77
第X回	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59
分科会数	11	12	9	9	12	11	11	11	14	15
1 教育課程	1	1			1	1	1	1	1	1
2 幼児教育	2	2			2	2	2	2	14	3
3 数論	3	3	1	1	4	3	3	4	2	4
4 量と測定	4	4	2	2	5	4	4	5	3	5
5 図形	5	5	3	3	6	5	5	6	4	6
6 数量関係	6	6	4	4	7	6	6	7		
7 問題解決	7	7	5	5	8	7		8	9	11
8 数学的な考え方	8	8	6	6	9		8			
9 学習指導法	9	9	7	7	10		9	9	10	13
10 教育機器	10	10				10	10			14
11 評価	11	11	8	8	12	11		10	11	15
12 基礎・自由研究		12								
13 教育機器・自由研究			9	9	11					
14 障害児教育					3			3	13	2
15 数学的な考え方・学習指導法						89				
16 自由研究							11	11	12	
17 数量関係・関数								71		
18 数量関係・式表示								72		
19 数量関係・統								73		
20 関数の考え									5	
21 表示									6	8
22 統計									7	9
23 集め方									8	
24 関数										7
25 集合										10
26 数学的な考え										12

(注) 1981年度は、第8分科会と第9分科会が一緒になっている。
1979年度は、第7分科会が3つに分かれている。

表 8 日本数学教育学会・全国大会の
小学校部会・問題解決分科会への出席者数

年	回	総出席者数	小学校 出席者数	小・問題解決 出席者数
1955年	37回	4000名	※	400名
1956	38	3000	※	250
1957	39	3500	※	150
1958	40	4000	1323名	350
1959	41	4187	1415	400
1960	42	5000	※	185
1961	43	2750	800	177
1962	44	3000	※	150
1963	45	4497	1467	220
1964	46	3522	942	395
1965	47	3842	※	270
1966	48	4500	1150	596
1967	49	4000	1200	615
1968	50	4250	※	※
1969	51	4338	※	125
1970	52	3664	※	116
1971	53	3229	※	※
1972	54	3432	※	※
1973	55	4231	※	分科会なし
1974	56	3700	※	52
1975	57	4005	※	100
1976	58	4011	※	180
1977	59	4000	※	155
1978	60	3600	※	86
1979	61	※	※	90
1980	62	※	※	90
1981	63	※	※	105
1982	64	※	※	205
1983	65	※	※	280
1984	66	※	※	250
1985	67	※	※	376
1986	68	※	※	517

(注) ※印は、統計なし。
総出席者数, 小学校出席者数については,
日数教五十年史, 六十年史によった。
問題解決出席者数については, 算数教育誌に
よった。

2. 問題解決とその研究の現状 —シンポジウムの記録の分析—

(1) 目的と方法

わが国における問題解決とその研究の現状を調べるために、日本数学教育学会・全国大会における問題解決についてのシンポジウムの記録を分析することにした。シンポジウムにおいては、一般に、複数の人々によって、自由に異なる角度から、広範囲にわたって、主題についての意見が述べられる。そこで、その記録を分析することにより、わが国における問題解決とその研究の現状について、大まかな様相を浮かびあがらせることができると考えた。

日数教・全国大会においては、1982年、1983年の2年にわたって、『21世紀に向けての数学教育』と題して、問題解決に関するシンポジウムが開かれた。また、シンポジウムの記録は、算数・数学教育の両者に掲載されており、日数教会員全員が目を通すことができる。このことは、1982年、83年頃に、日数教の指導者層の間に、問題解決研究の必要性への認識が高まったとともに、そのことが、また、全国的に広がり始めたことを意味していることは、言うまでもないであろう。

分析にあたっては、2回のシンポジウムに参加した延べ11人の数学教育関係者(勤務先は、小・中・高・大および教育委員会)の発言をとりあげた。なお、特別メンバー(医学者、鉄道技術者)の発言は、除いた。それぞれの発言のうち、問題解決に関して、一つのまとまりをもった文を、個々にカードに記録し、それらをもとに、内容別に分類し、各内容を表現する標題をつけることとした。

分析の対象とした記録は、日本数学教育学会誌(算数教育)の、第65巻75—81頁(1982年・1回目)、第66巻84—92頁(1983年・2回目)に掲載されているものである。

(2) 結果

2回のシンポジウム記録の発言を、カード化した結果、約80枚のカードができた。すなわち、重複したものも含めて、約80の問題解決に関する内容文が同定できたことになる。

さらに、これらの内容を分類したところ、10種に分けられた。その10種の標題を、次のようにつけた。

- ① 問題解決の必要性,
- ② 問題解決の研究の状況,
- ③ 問題解決の指導や問題解決についての定義,
- ④ 問題解決の指導に望まれる子ども像,
- ⑤ 問題解決の指導上の課題と工夫,
- ⑥ 問題解決の評価,
- ⑦ 問題解決への教科書の配慮,
- ⑧ 問題解決と基礎・基本の関係,
- ⑨ 問題解決を取り巻く諸問題,
- ⑩ 今後の数学教育の課題。

次に、それぞれの標題のもとに分類された、内容の概略を、原文を生かしつつ、発言者の立場に立って、説明することにする。

① 問題解決の必要性

社会の発展に即応して、とくに、21世紀に向けてどんな技術的な発展があるか予想できないし、また、資源の少ない日本が国際社会で生きていくためにも、問題解決が重視されなければならない。しかも、それは、数学教育の人間化の具体的なたてでてもある。

しかしながら、アメリカのNCTMの勧告(An agenda for action)によって、わが国でも関心が強くなっているという指摘もあり、アメリカにひきずられないようにしなければならない。

② 問題解決の研究の状況

わが国では、特に小学校の場合、従来から問題解決については長い歴史がある。すなわち、数学的な考え方を育成するという表現で、問題解決能力の育成への対応を考えてきており、また、文章題の指導の研究も、問題解決の研究の一環をなしている。しかし、高校の場合には、現代数学というモデルがあった現代化とは異なり、問題解決にはそれがないので、よくわからない面もある。

③ 問題解決の指導や問題解決についての定義

問題解決の指導とは、子どもに問題を作らせ、発展させていくような指導、いろいろな答がでるいわゆるオープンエンドの問題による指導、試行錯誤ということも十分体験させて、インフォーマルな解法からより一般的な解法へ高めていく指導、結果に重点を置くのではなくて、解決の過程を大切にするような指導などと表されるであろう。

問題解決については、アメリカでは、問題を解決あるいは処理するための手順・技能・方略などとされているようであるが、わが国の伝統的な「考え方」が、それにあたるであろう。

④ 問題解決の指導に望まれる子ども像

以前の経験をもとに論理的、発展的に考え、難しい問題にも立ち向っていくような子どもや、将来のことは分からないので、それに対処できる子ども、つまり、いろいろなアプローチができて、いろんな問題解決ができる生徒を育てたい。そのためには、子どもに自信を持たせる意味でも、これから社会に出て考えるということに重点をおいて指導したいし、子どもの欲求の中には自分の持っている力を最大限に伸ばしたいという気持ちがあることを大切にしたい。

⑤ 問題解決の指導上の課題と工夫

(a) 望ましい問題 : 問題解決における望ましい問題、よりよい場面を考える必要がある。また、現実問題と現実をモデルとした問題では、どちらのが好ま

しいか。

(b) 単元との関係 : 問題解決の指導を「問題の考え方」のように特に設定された単元で扱うのがよいか、従来の単元の中で扱うのがよいのか。また、後者の場合には、問題解決を、いろいろな段階でとりあげることも1つの方法であろう。

(c) 多様化 : 能力差よりは個性差を生かした指導が大切である。一様の教科書、一様のカリキュラムという姿勢を変えることも必要である。

(d) 日常の工夫 : オリジナルな教材・教具を作ること、ほめること、まとめを生徒にやらせること、数学ニュースを発行して楽しくすること、成績の自分の位置の変化を調べさせること、また、結論を急がずに待つことなどが、大切であろう。

⑥ 問題解決の評価

問題解決、特に、生徒の能力の柔軟性や独創性を評価することは難しいが、評価結果を何らかの形で生徒に返したい。例えば、子どもが、期待されるような人間になったかどうかは、お母さん達の意見によってもわかるのではないか。

⑦ 問題解決への教科書の配慮

教科書の中に創造性を伸ばすような場面を、入れてほしい。

⑧ 問題解決と基礎・基本の関係

基礎・基本と応用としての問題解決という一重構造をやめること、すなわち、基礎・基本の重視は問題解決の軽視ではないことを強調したい。つまり、基礎・基本を身につけたらそのよさが表れるような学習指導を考えたい。

⑨ 問題解決を取り巻く諸問題

全般的にあって、わが国の算数・数学教育では、自国からの問題提起が少ないようだ。

教育行政的には、中学校は、特に、授業時数が少ないことが問題である。また、高校では、教科書に手応えのある問題が少なくなっているのではないか。

社会的には、入試などのテスト主義、インスタント主義の弊害がある。一般社会人の数学教育に対する認識にも、問題があろう。

生徒は、文章題のできが悪く、じっくり物を考えることを嫌い、しかも、数学教育に対する期待が低いようである。教育を受ければ受ける程、知的好奇心のようなものが失われていくのではないか。しかし、一方、生徒の問題解決に対する関心は多様であり、そのことを生かすこともできよう。

⑩ 今後の数学教育の課題

カリキュラムの絶対化、社会状況の一様化などを再考する必要があるだろう。社会と密接な関連を図り、外部に目を開き積極的に問題を取り入れて、時代の動きに合致した数学教育をやっていく必要があるだろう。

(3) 考察

シンポジウムの記録の中の発言を分類し、まとめた結果から、わが国の問題解決とその研究の現状に関して、大むね、次のようなことが言えそうである。

① 問題解決に関する状況は、多様性に富んでいる。

問題解決の必要性、研究の状況、とらえ方などについては、多様な意見がある。それは、主に、個人または研究団体の問題解決へのかかわり方、及び、学校段階によって異なるようである。

② わが国の算数・数学教育史に照らして、問題解決を検討する必要がある。

文章題、数学的な考え方などとの関連を明確にしなければならない。また、それ以前の生活単元学習との関連はどうか。

③ 実際に教育する人々がもつ教育的信念と、問題解決は切り離せない。

教育実践の立場からみた子ども像が、問題解決の研究・実践を支えていく。問題解決が、わが国に根づくためには、それが、どのような子どもを育てようとしているかの議論も必要であろう。

④ 問題解決は、それを取り巻く、より大きな状況を考慮しなければならない。

より広い意味での数学教育、教育、社会、教育行政などと、問題解決は、かかわっており、それらのもとで問題解決を考えねばならない。

⑤ 問題解決には、多くの固有の課題がある。

問題解決のとらえ方とその指導、その評価、基礎・基本との関係など、多くの解決されるべき課題がある。(長崎栄三)

3. 問題解決のとらえ方とその変遷 —小学校・問題解決分科会の論文の分析—

(1) 背景と目的

問題解決のとらえ方には、いくつかの立場があるようである。このことは、シンポジウムの記録の分析(前章)に表れているし、また、日数教・論文総目次(1958)、植田(1983)の分類によっても明らかである。前者においては、1919年から1958年にかけての日数教論文が30項目のもとに分類されている。そこでは、分類項目の中には、「問題解決」はなく、論文名に問題解決という語がはいっている論文は、「数と四則計算」、「文章題」、「算数・数学教授法」、「調査」という項目の中に分類されている。後者においては、1955年から1982年までの問題解決分科会の論文が、文章題の枠組の中で分析され、問題解決は数学的な考え方の分脈の中でとらえられるべきであるとしている。

本論においては、問題解決のとらえ方とその変遷を、小学校・問題解決分科会の発表論文を通して、分析することを目的としている。ここで、問題解決のとらえ方を分析する際には、その研究内容をも分析の対象とする。というのは、これらの両者が相伴って、はじめて問題解決の研究が明確になるということ、つまり、問題解決のとらえ方と研究内容、不可分の関係にあると考えたからである。ただし、本論においては、その内容を詳しく分析することが目的ではなく、あくまでも、問題解決のとらえ方について大まかな実態を把握することを目的としている。また、小学校・問題解決分科会の論文を対象としたのは、それらが1955年から長期間にわたり継続的に相当数発表されていること、および、問題解決の理論ではなく実際の様相を調べるためである。

(2) 方法

本論では、問題解決分科会の論文を分類することによって、問題解決のとらえ方を分析することにする。その際、ここでは、実際の教育の場で問題解決がどのように考えられているのかを探るのであるから、前以って、問題解決を分類する枠組を設定せずに、各論文の論文名、研究目標などを手がかりとして、類似な論文をひとまとまりにするようにして、分類作業を進めていく。ただし、補助的な手がかりとして、研究会を使う。すなわち、同じ研究会に所属していると思われる著者の発表に目をつける。

なお、数学的な類別は、不可能であるが、同論文に対して数回の判断を繰返して行い、より類似な論文がまとまるようにする。

問題解決の変遷は、2つの方法によってみる。一つは、上記の分類の結果を、各年毎にまとめてみる。もう一つの方法としては、重要語を考える。ここでの重要語とは、論文名を、名詞、動詞、形容詞などをもとに区切り、それによって生じた名詞、動詞、形容詞などを表すものとする。例えば、「児童の問題解決力を育てる実践例」という論文名の重要語は、「児童」、「問題解決力」、「育てる」、「実践例」である。それらの重要語を、各年毎にまとめてみる。

対象とする論文は、分類については、1977年から1986年にかけての10年間の、138論文とする。ただし、1955年からの論文も参照するものとする。重要語については、1955年から1986年にかけての31年間の、468論文とする。

(3) 結果

① 論文の分類からみた問題解決のとらえ方とその変遷

1977年から1986年にかけての10年間の、問題解決分科会の論文を分類した結果、次の13種類に分かれた。各種類に、それぞれの論文名などを参考にして標題を付し、それらを論文数の多い順にあげると、次の通りである。()内は、論文数。

- | | |
|---------------------|------------------------|
| (a) 文章題の解決(39), | (b) 問題の解決(26), |
| (c) 子どもの主体的解決力(18), | (d) 知識の構造化(12), |
| (e) 数学的な考え方(11), | (f) 問題の解決と数学的な考え方(10), |
| (g) 実世界の問題の解決(9), | (h) 数学的モデル化(6), |
| (i) 問題を発展させること(3), | (j) 創造的な考え方(1), |
| (k) 思考力(1), | (l) 子どもの発想を重視した授業(1), |
| (m) 解決の過程を重視した授業(1) | |

それぞれの「問題解決」について、次に、分析者の立場から、若干の説明をつけておこう。なお、「」内は、当該種類に属する論文の原文を表す。

(a) 文章題の解決

文章題の解決に関する研究である。これに属する殆どどの論文は、それらが問題解決の研究であることは自明であるとしているようであり、教育目標や問題解決との関連について触れていない。多くは、現実の子どもが、文章題を解決するのが困難であることから出発している。

研究内容は、指導法の工夫、すなわち、読みのしかたの改善、テープ図、線分図、表、構造図の使用のしかた、作問の利用についてが多い。対象教材は、1年生の立式問題、四則応用問題、割合の問題、小数の乗除の問題が多い。

(b) 問題の解決

問題解決、問題解決能力、問題解決学習に関する研究である。例えば、問題解決学習とは、「問題が解決される過程を重視することによって、個人の人生において直面するであろう問題を処理できる能力を身につけさせることをねらった学習」であり、問題解決能力とは、「子どもが事象の中から数学的な問題を主体的にとりだし、解決の見通しをさぐりながらくり返しくり返し追求し、創造的発見的に解決して新しい考えをつくりだすとともに、そのつくりだした考えをより発展させていく能力」などとしており、多様な表現がみられる。なお、過半数の論文は、無定義で、問題解決などの言葉を使っている。

研究内容は、指導法の工夫、方略(ストラテジー)の指導のあり方、よい問題の開発、指導過程の工夫が多く、対象教材は、挙げている論文もあるが、明記していない方が多い。

(c) 子どもの主体的な解決力

主体的とか、自らということ強調している研究である。例えば、「問題解決を通して自ら考える力を育てていく」とか、「子どもが主体的に問題を解決していく」としているものである。

研究内容は、指導過程、指導形態の工夫、子どもの特性の分析が多く、対象教材は、あまり明記していない。

(d) 知識の構造化

問題解決を、「問題を自分自身のものと受けとめ、知識を構造化し、自力で解決すること」ととらえている。なお、ここに属する論文は、いずれも、同じ研究会の人々によって発表されたものである。

研究内容は、指導過程の工夫が多く、対象教材は、普通の教科書に見られるものが多い。

(e) 数学的な考え方

数学的な考え方や関数的な考え方などに関する研究である。例えば、「問題解決学習は、算数科のねらいである数学的な考え方を伸ばすために、有効である」とする。

研究内容は、よい問題の開発が多く、対象教材は、工夫された問題が多い。

(f) 問題の解決と数学的な考え方

問題の解決と数学的な考え方の、両者を視野にいれた研究である。例えば、「問題解決の学習過程とそこに働く数学的な考え方」というものである。

研究内容は、よい問題の開発と指導過程の工夫が多く、対象教材は、あまり明記していない。

(g) 実世界の問題の解決

実世界の問題、現実の問題などを解決することに関する研究である。例えば、「子どもたちの生活の中にある疑問や感動を大切に、共通の考える場を設定し、ひとりひとりの考えをしっかりとつかませ、追求させる」というものである。

研究内容は、よい問題や、よい問題場面の開発、学習段階の工夫が多く、対象教材は、実世界の問題を工夫している。

(h) 数学的モデル化

数学的モデル化ということを目ざした研究である。例えば、問題解決を、「日常の問題を算数の問題にモデル化する。算数の問題を算数的に処理し、解決する。解決したことを日常の問題にかえて具体的に解釈し、現実の解決をはかる。」というものである。

研究内容は、よい問題の開発が主であり、対象教材は、ゲーム的な問題や日常生活の問題である。

(i) 問題を発展させること

「与えられた一つの問題から出発して、その問題の構成要素となっている部分を類似なものやより一般的なもの等に置きかえたり、その問題の逆を考えたりすること等を通して、新しい問題をつくり、自ら解決しようとする」学習活動について研究するものである。

研究内容は、よい問題の開発、指導過程の工夫であり、対象教材は、工夫したものが多く。

次の(j)～(m)の4つは、いずれも、1つの論文であり、その研究内容は、指導過程の工夫が多い。

(j) 創造的な考え方

「児童が絶えず過去の経験を生かしながら、より進んだ新しい考えを生み出していくという、創造的な考え方を育てることが大切である。」

(k) 思考力

「諸能力を必要とする問題解決は、児童にとって抵抗の多いものであるが、思考をのばす上に大いに役立つ。」

(l) 子どもの発想を重視した授業

「子どもたちの発想を生かして働かせる指導の方策。」

(m) 解決の過程を重視した授業

「分数の概念を身につけさせたり、計算の仕方を発見させたりするには、どのような問題解決の過程をとればよいか。」

次に、それぞれの問題解決のとらえ方が、どのような変遷をたどってきたかをみるために、13種類、138論文を、各年毎にまとめたのが、表9(問題解決の10年間の変遷)である。

表9 問題解決の10年間の変遷

年	問題解決の種類												
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)
1977	9				2								
1978	6				1								
1979	3				1	1			1				
1980	4	1			2	1							
1981	1	1		1	1	2			1				
1982	4	2	2		1		3		1				1
1983	4	3			1	4	3					1	
1984	2	5	2	1		1	2	1		1			
1985	4	9	4	4	1	1	1	3			1		
1986	2	5	10	6	1			2					

この10年間を通してみると、「文章題の解決」が全体の約28%を占め、一番多い。次に、「問題の解決」(約19%)、「子どもの主体的解決力」(約13%)、「知識の構造

化」(約9%)、「数学的な考え方」(約8%)、「問題の解決と数学的な考え方」(約7%)、「実世界の問題の解決」(約7%)となっており、その他の6種類は、5%未満である。

また、10年間の変遷をみてみると、「文章題の解決」と「数学的な考え方」は、10年間を通して、ずっと研究されつづけているが、「問題の解決」は、1980年代にはいって、新しく研究されはじめたことがうかがわれる。また、それよりやや遅れて、子どもの主体性や生活を強調した研究が、始まっている。

なお、参考までに、1977年以前の様子を見てみると、1955年の最初の分科会の発表は、すべて文章題に関するものであり、その後20年間、毎回、それに関するものが発表されている。数学的な考え方に関しては、1959年に最初の発表があり、1964年以降、継続的に発表されている。その他の種類については、20年間の間に、1ないし6の論文数しかない。

② 重要語からみた問題解決のとらえ方の変遷

1955年から1986年にかけての31年間(1973年は分科会なし)の問題解決分科会の発表論文名を、品詞毎に区切り、その結果できた言葉を、「重要語」とし、それらを集計することによって、問題解決研究の傾向をさぐることにした。

31年間に、問題解決分科会で発表された論文の数は、468であったが、重要語の種類は、約500語であり、延べの総数は、約1700語であった。なお、全重要語及びその所属論文については、章末に一括して掲載してある。

それらのうちで、出現年数が5年以上の重要語は、約50語あり、それらの中で、より問題解決に関係があると思われる重要語をまとめたのが、表10(日本数学教育学会・全国大会の小学校分科会の問題解決分科会の論文名の中の重要語の数の変遷)である。

全体的にみると、文章題は毎年、問題解決は殆んど毎年(25年)使われている。31年間のうち、その前半に多いのは、文章題指導、文章題解決、構造図、作問指導、思考過程などであり、その後中頃には、数学的な考え方、関係把握、思考、線分図などが多く、後半の最近になると、問題解決能力、問題解決力が多くなっているようである。また、動詞をみると、伸ばすにかわり、高める、育てるが多く使われはじめているようである。

(4) 考察

問題解決のとらえ方を、問題解決分科会の論文をもとに分析してみた。ここでは、他で発表された内容については対象としていないこと、及び、分類のしかたの妥当性が確認されていないことに、分析の限界がある。

それらのことを踏まえたうえで、大むね、次のようなことがいえそうである。

① 現在、わが国では、問題解決について、約10通りのとらえ方がある。

本論においては、問題解決分科会の論文を、13通りに分類した。このようにして分類された13通りの「問題解決」は、次にあげるような指標をもって、その性格づけを行うこともできるであろう。

表10 日本数学教育学会・全国大会の小学校部会・問題解決分科会の
論文名の中の重要語の数の変遷

年(19XX年)		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	計	年			
重要語 11 発表数		15	14	22	19	33	13	18	14	13	33	20	35	27	8	12	9	5	6	3	3	8	11	7	6	8	7	14	16	15	28	26	468	31			
1	文章題	1	5	2	4	12	3	9	3	4	13	9	10	6	2	1	2	4	5	1	1	3	6	4	2	3	1	1	4	2	1	1	126	31			
2	問題解決	6		4	2	1	2	1	2		1		4	1	1	1	2			1	1	2	1	2	1	3	3	3	6	4	12	12	79	25			
3	文章題指導	1	2	4	1		2	3	1	5	4	2	3	5	1	6			1				1	2		1								47	20		
4	文章題解決		1		3	3	1	1		1	6	5	1	4		1												1						27	11		
5	数学的な考え方											3	2	5		1	2	1	1	1	1								2					14	10		
6	構造図	1		3	1	1	1		4		2				1					1															15	9	
7	思考		1			1				2	1	2	2	1	1	1									1										12	9	
8	関係把握									4	3	1		1	1	1			1			1													12	7	
9	作問指導			3	2	1		1						3	1							1													12	7	
10	思考過程	1	1								2		1	1			1															1			8	7	
11	線分図							1	1		1								1			1	1												7	7	
12	問題解決能力																											3	1	3	4	3			14	5	
13	問題解決力																								1			1	1	4	2				9	5	
14	思考力						1	1			1		2			2																				7	5
<動詞>																																					
1	伸ばす		1	1		4		1			1	2	3	6	1	3	2	1	1	1				2	1	1	1	1	1						35	20	
2	高める				1	3	1				2	1	2	1	1	2													2	2	3	1			22	13	
3	育てる										1				1	1		1					1			2	2	2		3	7	8			30	12	

- 1) 数学科カリキュラムでの位置: 目標・内容(a~k), 指導法(l, m),
 - 2) 教育目標との関係: 一般陶冶的(c, j, kなど), 特殊陶冶的(a, bなど),
 - 3) 解決の対象となる問題: より数学的(a, bなど), より実社会的(gなど),
- ② 問題解決のそれぞれのとらえ方によって研究内容や対象教材は異なる。

例えば, よい問題の開発が, 研究内容として強調されているのは, e, f, g, h, iなどである。どのように問題解決をとらえると, どのような研究が必要かを, 整理しておくことが大切であろう。

- ③ 13通りの「問題解決」の中で, とらえ方が確定しているのは, 約半数である。

問題解決のとらえ方が確定しているということ, その研究内容や対象教材に, 一定の傾向があるものとして考えた。それは, つまり, 一種の, パラダイム(クーン, 1971)を形成していると見てよいのではないだろうか。例えば, a, d, e, g, h, iである。(ただし, このことは, これらが, 教育の場で実践化されていることを意味しない, 例えば, hのように。) この面から見ると, いわゆる問題解決(b, f)については, 今後, 多くの研究課題をかかえているといえよう。

- ④ 10年間を通した変遷を見ると, 多様化してきたのはこの数年間であり, 文章題, 数学的な考え方という2つの大きな筋と最近の問題解決能力というのが目立つ。

最近の多様化とは, 主に, 次の3つに性格づけることができるであろう。

- 1) 数学の問題の解決に重点を置いたもの(a, b)
- 2) 数学的な考え方, 数学的活動に重点を置いたもの(d, eなど)
- 3) 一般的な問題解決能力に重点を置いたもの(c, j, kなど)

また, 問題解決能力への志向は, 実質陶冶から, 形式陶冶への動きなのか, よく見定める必要があるであろう。

参考文献

- 植田敦三. わが国の算数教育における「問題解決」の捉え方. 広島大学大学院教育学研究科博士課程論文集. 第9巻. 1983. pp.135-141.
 トーマス・クーン, 中山茂訳. 科学革命の構造. みすず書房. 1971. 277p.
 日本数学教育会編. 創立40周年記念特集号(論文総目次. 1919年~1958年). 日本数学教育会誌. 第40巻第11号. 1958. 86p.

(長崎栄三)

(付録)

「日本数学教育学会・小学校分科会の問題解決分科会で発表された論文の題名中の重要語」

- 数学・数学教育用語, その他-, -研究の型-, -学年-,
- 動詞, その他-, および, 文章題・問題解決についての小項目。

日本数学教育学会・小学校分科会の
問題解決分科会で発表された論文の
題名中の重要語

—数学・数学教育用語，その他—
(あいうえお順)

数字の説明

例 8 4 0 2 1 3
8 4 … 1 9 8 4 年
0 2 … 問題解決分科会の(2)
1 3 … 1 3 番目の発表

あ行

新しい見方 660104
扱い 820007
余り 660101
あり方 560012, 600101, 660112, 760004,
810001, 820012, 860013, 860014
いかにして問題を解くか 820006
育成 790003, 820002, 820012, 840007
異質的経験 580002
位置 690201
1元1次方程式 810001
位置づけ 660102, 840011, 850002, 850027
一般化 570202, 660212
意味 630102
絵 760008
X 590109, 610105
Xを使った式 610104
演算意味 560011, 590211
応用問題 630106
大阪市算数診断テスト 670303

か行

解決 560001, 650205, 700104, 750002, 760001,
760006, 770003, 780003, 790001, 800001,
800002, 850015
解決過程 640306, 660306, 770004, 770005
解決力 640310
解釈 600103
解法 640102, 660305
科学的 680202
書かれた問題 550002, 550008, 560004,
560005
書かれた問題解決 550005
学習 840001
学習過程 550011
学習形態 550010
学習指導 560004, 650203, 700205, 820012,
850032, 860014
学習指導過程 640206
学習場面 830010
学習法 850012
学年的 640306
学力調査 590104
加減 590207, 640206

加減乗除 660207, 660208
型 550007
課題解決学習 790003
活用 550013, 590116, 720003
活用能力 680103
過程 830018
加法 640402
加法性 650109
カリキュラム 580007, 770001
考え方 570107, 570209, 580007, 590106,
620002, 0
考えてゆく能力 760045
考える 590117, 77000
考える子 830017
考える方法 600103, 600104
考える力 590118
関係 610201, 630103, 640202, 670105, 670201
関係構造 660201, 660202, 660205, 660206,
660207, 660208, 660209, 660210, 660212
関係的な考え 690103
関係的な見方 670203
関係把握 640305, 640401, 640406, 640406,
650107, 650204, 650108, 660303, 2.6, 0202,
690101, 720004, 760008
関数概念 580001
関数概念 670202
関数の思考 640104
関数的な考え 690103
関数的な考え方 690201, 700102, 700103
関数的な見方・考え方 700101, 800107
関数表 640102, 640103, 720001
観点 590202
Keep学習 640208
既習経験 790003
記述 580015
基準 660309
基礎 660205, 660206
基礎問題 600205
掃着の原理 630107
掃納的思考 700204
基盤 630204
基本概念 640401
基本概念把握 650109
基本関係 570108, 640403
基本関係概念 650110
基本構造図 640202
基本ステップ 670106
基本的考え方 640401, 650108
基本的関係 640402
基本的指導 640402
基本的な内容 800008
きまり 770008
きまればきまる関係 650202
逆思考 610204, 620008, 640206, 660303
逆思考問題 590205
求積 630105
教育的意義 680104
教具 840015
教材 830008, 840011, 850002, 950027

教師 750006
共同思考 620007
京都市 620003
京都市算数学力診断テスト 610306
興味 700104
具体的 660203,660204,660206,660208,
660210
具体的方策 650109
傾向 640105,660305
計算 660309,680103
計算力不振児 640311
系統 560008,570103,570211,570213,590101,
590102,590111,600201,600203,600204,
600206,610103,630106,640305,670006
系統案 590116
系統化 570102,580014
系統的試案 680203
系統的指導 650105,670206
系統的 760004
ケース 630201
結果 610104,620003,670303,860029
決定構造 630103,650108
現実処理 590105
現代化 670104,690206
効果 580017
効果的 630104,660308,670207,820010,
820014,850023,860032
効果的指導 630105,670101,840014
効果的指導法 590104
公式 650205
公式化 590117
構造 670304
構造化 740003
構造関係図 780001
構造型 680201
構造図 550015,570204,570206,570207,
580018,590113,600104,620005,620006,
620013,620014,640203,640204,680201,
740003
構造図解法 620012
構造的 650104,750002,760001,770003,
780003,790001,800001,800002
構造的把握 630101
構造転換 650106
個人差 810007,850004
固定式構造図方式 650204
古典的四則応用問題 660104
古典問題 570213
誤答 620010
ことから 850018
ことば 550007,590114
ことばの関係 610101
ことばの式 610201,650205
子供 550015,610302,660208,770004,850035
こどもが主体的に学習する 840009
子供に問題を持たせる 580003
こどもの主体的解決力 850024,860012
こどもの体験 820005,830001,840013,
850010

個別学習機 810007
個別指導 840006
困難点 550005,600106
コンピュータ 840015

さ行

作問 820009,820010,860032
作問指導 570210,570211,570212,580010,
580014,590120,610102,670107,670108,
670109,680103,760002
させ方 640406,850023
三角構造図 560013
算術的解決 600102,610206,620013,620014,
640204
算術的構造 610204
算数 550006,790002,810004,820003,830013
算数科 550011,580001,590114,590118,
850028
算数科学習指導 860009
算数学習 550015,820013
算数学力診断テスト 620003
算数教育 660102,670104
算数指導 700204,710004,840003,840008,
850018,860004,860010,860016,860017,
860023,
算数の処理 650107
算数日記 580003
算法化される言葉 550003
算法決定 610203
□ 590109
四角形 740002
式 580016,590112,680103,720004
式化 630103
式指導 570201,590205
思考 560015,590210,630102,630205,640105,
650106,650209,660301,660306,670102,
680204,790005,
思考過程 550006,560002,640207,640208,
660307,670208,700202,850034
思考方法 580013,590107
思考方法類型 610206
思考力 600207,610301,640205,660108,
660304,690101,690205
事実問題 560001,560015
四則 660212
四則演算 550007
仕方 580015
実際 570211
実態 550015,640408
視点 700104
指導 550008,550014,560004,560010,570109,
570203,570205,570207,570209,580003,
580016,590106,590106,590108,590117,
590121,590207,590210,590211,610101,
610105,610202,620004,630104,630105,
630201,630205,640104,640207,640301,
640302,640303,640305,640306,640308,
640310,640311,640402,640403,640404,

640405,640407,650108,650110,650201,
650203,650206,650208,660103,660105,
660106,660107,660111,660207,660210,
660211,660308,660309,660310,670101,
670201,670202,670204,670205,670301,
670304,670305,670306,670307,670308,
670310,680101,680102,680103,680202,
680203,690102,690204,700103,700104,
700202,700204,700205,710001,710003,
710004,710005,720001,720002,720004,
720005,720006,740002,750002,760001,
760002,760003,760004,760005,760008,
770002,770003,770005,770006,770007,
770008,770010,780003,780004,780006,
780007,790001,790002,790004,800001,
800002,800003,800008,810001,810003,
810004,810006,820002,820003,820007,
820009,820010,820011,820012,830002,
830004,830013,830014,830015,830018,
840002,840003,840006,840008,840014,
840016,850001,850003,850006,850007,
850009,850014,850015,850016,850018,
850019,850020,850024,850025,850032,
850035,860003,860004,860009,860010,
860012,860013,860014,860016,860017,
860018,860019,860020,860022,860023,
860029,860031,860032,
指導過程 660102,860007
指導形態 550002
指導系統 560011,580006,580013,590109,
590110,590112,660105,660106,660107,
660202
指導系統案 590107
指導対策 660110
指導内容系統 650207
指導法 590104,660304,670207,760016,
820001,820014,830008,840005,840012,
850013,850022,860026
指導法反省 740001
指導方法 830003,830006
指導例 790006,800005,800007,810002,
810008
児童 550006,570202,640101,690105,700202,
800006
集合 640201,670205
集合の考え 660213
自由作問 590108
重点 640306
重要性 620001
授業 640207,640208
授業改造 690105
授業過程 860006
順思考 610204
商 660206,660209
障害点 550012
小学校 550012,610202,640201
条件不足の問題 590207
乗除 650204
乗除法適用 630201

焦点 570201
乗法 600205,640402
乗法の意味づけ 550014
昭和33年度岡山県算数科学力調査
580012
除法 640105
助長 620005
調べ方 650205
新教科書分析 610303
伸縮の考え方 650101
診断 570205
図 550013,720003,760008,770009
推理過程 760005
数概念 620007
数学的思考 610307,680203,690201,
790003
数学的追究 660109
数学的な考え方 650111,650203,650208,
660111,660112,670305,670306,
670307,670308,670309,690102,
700202,700203,710005,720005,
740002,750004,830014,830018,
数処理 640309
数と計算 680103
数理 690105
数量 720004
数量関係 590207,650205,660203,
660204,660211
数量思考 610302
図解 650102,650111,650209
図解指導 580009,590208,590209,
620002,660301
図形 700205
図示 580017
筋道 670109
すじみちだった考え方 690104
すじ道をたてて考える態度 710004
筋道をたてて考える力 770006
進め方 580011,610303
図的表現 560010
図表示 760004
正確な 640309
生活に役立つ 820013
生産的思考 590103
整理法 770002
積 660205
線系指導 680104
潜在条件 710001

線分図 610305,620006,640204,690204,
720003,760006,770010
総合式 570207,580011,610201
総合的な考え方 640405
総合的なものの見方,考え方 620001
創造性 690106
創造的思考 710002
組織化 610307
素朴な考え方 640310
ソフトウェア 810007

た行

題意把握 790005
対応関係 630201
対応の考え方 670203
対策 550005,590115,670305,670306,670308,
670308
代数的解決方法 590212
代数的構造 600102,610206,620013,620014,
640204
代数的思考力 620005
代数的総合的思考方法 590113
多角的 770004
確からしさ 720003
正しく 640309
直ちに 650205
立場 650104
たのしい学習 760003
多面化 660302
段階指導 640404
単純生産的思考 590103
力 780006,810006,860005,860010
中間目標把握 580010
中間目標発見 660306
抽象化 570202,690204
長期にわたる 810004
つくる算数 760003
つまづき 560001,590105,650209,660301,
670204,670310,830004,830006
つるかめ算 630205
抵抗 560014
提示 780005
テープ図 690204
できない子 790005
手順 610204,610206
テスト 740001,750006
手立て 830003

転移 670108
転換 650106
伝統的解法 620012
等号 590212
統合的 720004
導入段階 810001
解き方 610302,650101,660104
解く 590109,690103,770008,770009
解く活動 690103
特殊な型 610304
特色 590114
読解 610205
読解力 580019
等分除の考え方 740003

な行

内容 640309
名古屋市移行教材診断テスト 610104
難問 620012
二とよりの考え方 700201,720006
2段階以上 640403
2段階問題 600204
認識 680103,700203
ねらい 570101
能力 670201,670301,830002,830003
能力発展 570202
望ましい考え方 790006,800005,800007,
810002,810008,820001
伸ばし方 620002

は行

場 600205
場合 610204,640204,650205
把握 610305,620011
倍の考え方 620004
はたらき 580016
働く 620009
発掘 840011
発展 660208
発展系統 560007
発展段階 610301
発展的 790002,810004,820007
発動 640101
判断 690105
表 640101,770009,770010
表記 640202,640203

比例 600206,770002
 比例の関係 660210
 ヒント 760007
 分解式 610201
 文章題 550011,560001,560003,560004,
 560007,560012,570101,570109,580005,
 580006,580013,580017,590101,590102,
 590105,590106,590109,590110,590116,
 590118,590204,590210,590211,590212,
 600102,600202,600207,610101,610203,
 610204,610205,610206,610302,610303,
 610304,610306,620003,620013,620014,
 630102,630102,630104,630105,640102,
 640204,640301,640302,640303,640304,
 640305,640306,640309,640310,640401,
 640402,640403,650101,650105,650110,
 650201,650204,650205,650206,650207,
 650208,660101,660103,660108,660111,
 660112,660301,660304,660306,660308,
 660310,670202,670204,670206,670207,
 670303,670304,680101,680102,690103,
 700101,700103,710001,710002,710003,
 710005,720001,720002,720004,720005,
 720006,740003,750002,760001,760003,
 760007,770002,770003,770004,770005,
 770006,770009,770010,780003,780004,
 780005,780006,790001,790004,800001,
 800002,800003,810003,820014,830004,
 830005,830006,830015,840006,840014,
 850020,850035,860029
 文章題解決 560013,580008,580009,580015,
 590104,590107,590208,600106,610204,
 630205,640207,640208,640308,640404,
 640407,640408,650104,650106,650108,
 650109,650110,660305,670101,670102,
 670301,670310,690201
 文章題解決学習 570208,570212
 文章題解決過程指導 560008
 文章題解決能力 650103,660110
 文章題解決力 570106,590119,590120,
 590201,590202
 文章題解題 590115
 文章題解題力 590117
 文章題関係把握 590207
 文章題思考方法指導 590111
 文章題指導 550003,560006,560014,570103,
 570104,570105,570213,580019,600105,
 600201,610102,610103,610301,620010,
 630107,630202,630203,630204,
 630206,640103,640205,640307,
 640312,650102,650202,660112,
 660213,660307,670106,670201,
 670208,670302,670309,680204,
 690101,690104,690106,690202,
 690203,690205,720003,770001,
 780001,780002,800004,820008,
 850033
 文章題指導系統 570107,580007
 分数除法 620007
 文脈 570210
 文脈把握 580008
 分類 590108
 変化 710003
 変形 600104
 変量 660210
 方向 670303
 方策 830017
 方程式 610202,630106
 方法 580016,580019,600105,630107,
 640312,660302
 本質 760005
 本質的 690105

 ま行

 まがった線 770011
 マル 600103
 マンガ 780005
 自ら課題を解決する子ども 820002
 未知数 590212
 未知量 590109
 見通し 670109,770006
 明確に 670105,670201
 面積図 720003
 問題 550001,630202,640403,650205,
 690103,700104,700201,710001,
 720003,760006,770008,790002,
 850015,860029
 問題解決 550001,550006,550009,
 550010,550012,550013,570102,
 570204,570205,570209,580002,
 580004,590206,600101,600202,
 610104,620008,620009,640406,
 660102,660105,660106,660107,
 670103,680203,690206,700101,
 700102,740002,750004,760002,

760004,770007,780006,780007,790006,
 800005,800007,800008,810002,810006,
 810008,820001,820005,820008,830001,
 830002,830003,830012,830014,830018,
 840001,840002,840013,840015,850001,
 850004,850007,850009,850010,850016,
 850019,850024,850026,850028,850032,
 850033,860003,860005,860010,860012,
 860013,860014,860016,860017,860018,
 860022,860023,860028
 問題解決学習 820004,830016,850023,
 850034
 問題解決過程 590103
 問題解決指導 660303,850004
 問題解決能力 820003,820001,820012,
 830008,840005,840012,840016,850013,
 850014,850022,850025,860024,860025,
 860026
 問題解決力 800006,830013,840011,850002,
 850008,850012,850027,860009,860027
 問題構造 610305,620011,640203,700203
 問題づくり 810004
 問題点 620003,630206,640105,640308,
 640406,670305,670306,670307,670308
 問題のしくみ 670108
 問題の場 550014
 問題場面 550004
 問題場面分析 570109
 問題文 610203
 問題を解決する力 850003,860031

や行

有効な 750002,760001,770003,780003,
 790001,800001,800002
 容易 700104
 要件 840001
 用語 580016
 用語指導 580008
 養成 580001,860025,860027
 要素 670105,670201
 読み 560014,590118,660101

ら行

理解 550011,550004,570204,580016
 理解過程 550011
 理解構造 590211

理解段階 590212
 立式 570203,570205,570206
 立式指導 580011,590203,590204,
 590206,610201
 立式能力 560010
 留意点 640207,660105,660106,660107
 利用 560013,580018
 利用法 810007
 量 630103,650108,660201,660202
 量教材 560004
 利用効果比較 640204
 類型 690201
 レディネス 640311
 録音機利用 560002
 論理的思考 580004,580005,620009
 論理的な考え方 670205

わ行

ワークブック作成 590201,590202
 和・差の三用法 590121
 割合 600203,770002

—研究の型—

(あいうえお順)

—考察 550012,560001,570106,570202,
 570210,580005,590105,590118,
 590119,590120,610304,620010,
 630005,640307,640311,660101,
 660306,660307,670103,670208,
 670301,690205,740002,740003,
 750004,760007,770005,770009,
 780001,790005,800004,830012,
 850026,860028
 —試案 650104
 —提案 610102
 一例 650203
 改善 840005
 開発 810007,830008,850002,850027,
 860015
 確立 590207
 基礎的研究 550003
 容観化 650106
 究明 550011
 工夫 830008,850012,850013,850014,
 850022,850025,860026

組立て 690103
 研究 550011,560001,560003,580212,650106,
 840012
 検討 670303
 考察 560002,570105,610306
 構想 590201
 試み 580014,590205,650105,760005,760008,
 780006,820002,820013,850008
 再構成 620007
 作成 590116
 試案 650103,660109
 実験 640103
 実験研究 570103
 実験的研究 620006,640204
 実証の研究 620013,620014,750012,760001,
 770003,780003,790001,800001,800002
 実践 660213,850004
 実践研究 610301
 実践例 800006
 実態調査 560015
 事例研究 590102,790002
 体系化 650102
 探究 590104
 調査 550003
 追究 860007
 提案 640310
 適用 650209
 反省 560006,750006
 比較 680201
 分析 600205,620007,640007,640208,640311,
 830094,830006

— 学年 —

(学年順)

1年 590106,660203,680102
 2年 590203,640304,650206,690204,720005
 3年 630202,660103,660204,720002
 4年 640101,670302,700101,710004,710005,
 740002
 5年 580018,620013,680101,690103,690202,
 710003
 6年 570207,620014
 中1年 660211
 低学年 570104,570105,570210,580019,
 620010,650201,650105,670201,700202
 中学年 630203,630204,640405,660106

高学年 570211,570212,690203

— 動詞, その他 —
 (あいうえお順)

明らかにする 660309
 足場とした 630103,630201,650108
 表して 590109,740003,760008
 現われる 590114
 生かした 660213,700101,790003
 育成する 820003,820011,840012,
 850022,860024,860026,860031
 応じた 810007,850004
 おこす 700104
 おさえた 640306
 解決する 670201
 かえる 700104
 科学する 830005
 加えて 600103
 考えさせる 640304,650206,660103
 帰着する 650204
 強調する 860013
 組む 640206
 軸にする 860007
 仕組む 830010
 志向する 850032,860014
 占める 690201
 重視する 640310,850024,860012
 出発する 820005,830001,840013,
 850010
 処理し 670201
 進める 590210,670205
 成立する 840001
 育てる 640405,670203,680203,710004,
 750004,770006,800006,800007,
 810002,810006,830014,830017,
 840003,840008,840011,850002,
 850006,850008,850013,850014,
 850018,850027,860004,860005,
 860006,860009,860010,860016,
 860019,860020,
 高める 580019,590117,590119,590120,
 600207,640205,640310,650103,
 660110,660304,670301,680103,
 690101,690106,830005,830013,
 840005,840016,850003,850012,
 850025,860023

立てる 580013
 着目する 670304,710003
 中心として 570210,590210,620002,670208,
 700202,700205,710004,720004
 使う 780001,840015
 つかむ 660209
 つちかう 700204
 手助けする 790005
 とおして 650208,660304,670202,670205,
 680103,710005,740002,830018
 とらえ 640309,650205,660203,660205,
 660206,660207,660208,660210,660212,
 670105,670108,760005
 とりいれて 690103
 名前をつけて 600103
 ねらう 790003
 伸ばす 560010,570106,590118,590101,
 590202,590210,610301,640104,650203,
 650208,660108,660111,660112,670201,
 670305,670306,670307,670308,670309,
 680204,690102,690104,690205,700202,
 700205,710005,720005,740002,780006,
 780007,790006,800005,810008,820001,
 830002
 把握させる 570108,660204
 背景とした 640403,650101
 はかる 650205,820012
 比較する 620006
 深める 550011
 付随する 590406
 変容させる 690105
 みつける 770008
 みつめる 610302
 身につける 830003,830018
 みぬいた 650202
 みられる 590103,660306
 みる 640101
 結びつけた 800008
 明確にする 670109
 目指して 570102,820002,850003,850020
 芽を育てる 580005
 持ち 770006
 用いた 640102,640103,690201,700102,
 700103,720001,720003,720004,760006
 役立つ 630102
 養う 670202
 要する 590105
 利用する 860025

文章題・問題解決についての
小項目分類

記号の説明

→ 「文章題」または
 「問題解決」などの
 当該分類の「重要
 語」の意
 …… 他の「重要語」の意

文章題

→における演算 590211
 →における関係の式化 630103
 →における基本概念 640401,
 640402,640403
 →における逆思考の指導
 660310
 →における思考 660301
 →における思考方法 580013
 →における図示 580017
 →における線分図 770010
 →における代数的解決方法
 590212
 →におけるつまずき
 670204,830004,830006
 →における問題解決の力
 780006
 →における問題場面分析
 570109
 →における立式指導 590204
 →の在り方 560012
 →の解決 560001
 →の解決過程 640306,660306,
 770004,770005
 →の解決力 640310
 →の解法 640102
 →の学習指導 560004
 →の関係把握 650204
 →の系統 590101,590102,
 640305
 →の系統案 590116
 →の系統的指導 650105,
 670206
 →の効果的指導 630105,
 660308,670207,820014,
 840014
 →の構造 670304
 →の算術的解決 600102,

610206,620013,620014,
640204
→の思考力 600207
→の指導 590106,640301,640302,
640303,650206,650208,
660103,670202,680101,
680102,700103,710001,
710003,720001,720002,
720004,720005,720006,
760003,770006,780004,
790004,800003,810003,
830015,840006,850020,
850035
→の指導系統 580006,590109,
590110
→の指導内容系統 650207
→の進め方 610303
→の整理法 770002
→の提示 780005
→の解き方 610302,650101
→の読解 610205
→の内容 640309
→のねらい 570101
→の発展系統 560007
→のヒント 760007
→の方向 670303
→の問題点 620003
→の問題文 610203
→の読み 590118,660101
……要する→ 590105
特殊な型の→ 610304

文章題解決

→上の問題点 640308
→における解法 660305
→における三角構造図 560013
→における思考 650106,670102
→における思考過程 640207,
640208
→における思考方法 590107
→における図解指導 580009,
590208
→におけるつまずき 670310
→の効果的指導法 590104,670101
→の困難点 600106
→の思考 630205
→の指導 640407
→の実態 640408
→のための用語指導 580008

→の段階指導 640404
→の手順 610204
→能力 670301
文章題解決学習
→における作問指導 570212
文章題解決過程指導
→の系統 560008
文章題解決能力
文章題解決力
文章題解題
→上のつまずき 590115
文章題解題力
文章題関係把握
→の指導 590207
文章題思考方法指導
→の系統 590111
文章題指導
→上の問題点 630206
→における読み 560014
→のカリキュラム 770001
→の系統 570103,570213,
600201,610103
→の実践 660213
→における思考過程 660307
→の基本ステップ 670106
→の図解 650102
→の方法 630107
……伸ばす→ 610301
……用いての→ 640103
文章題指導系統
→の考え方 570107,580007

問題解決

→で育てたい力 860005
→に於ける異質的経験 580002
→に於ける考え方 570009
→における関係把握 640406
→に於ける図 550013
→における図表示 760004
→における発達課題 830012
→に於ける立式 570005
→における立式指導と図解指導
590206
→における方略 840005,850016
→に対する思考過程 550006
→に働く論理的思考 620009
→にみられる生産的思考
590103

- の在り方 600101
- の位置づけ 660102
- の意欲と力 860016
- の学習 840001
- の学習形態 550010
- の系統化 570002
- の指導 760003,770007,
780007,850001,850007,
850009,860003,860018,
860022
- の指導系統 660105,660106,
660107,680203
- の障害点 550012
- のためのストラテジー 860013
- の力 780006,810006,860010,
860023
- の能力 830002,830003
- の問題 550001
-生かしての→ 700101
-重視した→ 850024,860012
-出発する→ 820005,830001,
840013,850010
-育てる→ 750004,800007,
830014
-伸ばす→ 740002,790006,
800005,810008,820001
-結びつけた→ 800008
-用いての→ 700102
- 逆思考の→620009

問題解決学習
 問題解決過程
 問題解決指導
 問題解決能力
 問題解決力
 問題を解決する力

4. 問題解決の研究のまとめの分析 — 基調発表の分析 —

(1) 背景と目的

1967年以来、日数教・全国大会にそなえて日数教・研究部のメンバーによる基調発表が行なわれてきている。問題解決については、1971年より始まる。基調発表を行なう理由は、これまで5回(1970, 1972, 1973, 1980, 1986)にわたって基調発表の冒頭に述べられている。それらによれば、大会参加者がこれまでに発表された内容の経過を念頭においたうえで発表を行なうことを期待し、そのため研究の経過や課題をまとめたものである。一課題領域あたり約1頁の記述があり、内容は二つの柱からなる(表11 基調発表における二種の柱とその記述行数)が、経過と課題のどちらに力点をおいて記述するかは年度により異なっている。これはその年ごとの基調発表全体としての方針のようである。

本論においてはこの基調発表を対象とし、各年ごとの研究の経過と課題などを分析することによって、この16年間の研究の経過やその背景にある問題解決のとらえかたを把握し、それらを含めて基調発表の成果・役割を検討することを目的とする。

(2) 方法

基調発表の持つべき役割から見れば、次の傾向が見られるはずである。ア. 課題についての研究が実際にふえる、あるいは行なわれる。イ. ある年に述べられた課題は数年後の基調発表に研究経過として述べられる。ウ. 研究経過を分析すると前節3の『発表の分析』と類似の結果になる。

これらのことが基調発表の累積性を示すと考えられる。しかしア. 及びウ. は前節3との比較のもとに検討すべきであり本論の域を越えるため以下ではふれずイ. のみとりあげることにする。

そしてまた、研究の経過や課題をまとめる時には基調発表をかいた人自身の問題解決観が意識的に、あるいは無意識のうちにあらわれてくる。問題解決のとらえかたを調べることは、基調発表の持つべきもう一つの役割、すなわち事実を正しく伝えているか、客観性があるかどうか、記述内容に一貫性があるかどうか、などについて検討することになる。

これらの理由で次の二つについてそれぞれ三つの観点から調べることにする。

- ① これまでの研究の経過と課題・問題点
 - (a) これまでの研究のまとめから
 - (b) 課題・問題点のサブタイトルから
 - (c) 課題の研究経過への影響から
- ② 問題解決のとらえかた
 - (a) 基調発表・課題領域の構成から
 - (b) 文章による定義から

(c) 用語の頻度から

(3) 結果

① これまでの研究の経過と課題・問題点

(a) これまでの研究のまとめから

基調発表の中で『ここ数年の』『研究傾向をまとめると』『～の研究が多くなった』など、発表題目そのままではなくまとめた文章がある場合にそれを対象とした。

研究をまとめた部分は1971年から1986年までで53種類ある。ただし1983年から1985年までは前年までの研究についての具体的なまとめは見当たらない。まとめ方には一年、二年、三年、数年、の研究を対象とした四種類あってそのどれかは年によって異なっている。

研究傾向をまとめると1970年までは関数的な見方・考え方や数学的な考え方を中心としたものであり、1971年、1972年頃から解決の手法—たとえば面積図や構造図や式表示—に重点を置くものが多くなり、1974年、1975年頃から文章題の中で伸ばしたい数学的な考え方に視点を置くものが多くなる。1977年に文章題のカリキュラムの発表が行なわれる。この頃はやはり構造図の発表が続くがその他に子供の思考過程や誤答の研究もある。発表はほとんど文章題に関するものであるが、この傾向の指摘は1979年から1982年までの基調発表にあり、他の年にはない。1985年には、解決の段階での指導の実践研究、教材・教具の工夫、問題把握のさせ方、個人差に応じた指導が多い。

(b) 課題・問題点のサブタイトルから

ここでは基調発表の中で(1), ①, ・, などとしてサブタイトルの形に項目をおこしてある部分を対象とした。ただし—基調発表につきこれらがすべて使われている場合は大きいほうから二つめまでの数字や記号のものをとりあげた。

1971年から1986年までのサブタイトルは46種類ある。これらを類似のものを一まとめにすると次の9つになる。

- ・問題解決のとらえかた(1981~1985, 5項目)
- ・よい問題の開発の必要性(1982~1986, 5項目)
- ・評価を生かす(1982, 1983, 2項目)
- ・カリキュラムの見直し(1986, 1項目)
- ・問題解決の過程(1982, 1983, 1985, 1986, 4項目)
- ・問題解決能力(1983, 1984, 1986, 3項目)
- ・教師の手立て(1986, 2項目)
- ・文章題(1971~1981, 23項目)
- ・研究の累積についてのコメント(1979, 1項目)

1973年には課題・問題点についての記述はない。サブタイトルの中で『文章題』という用語は1974年から1981年まで15項目にでてくるが、1971年から1981年までの項目はすべて実質的に文章題にかかわる。また問題解決のとらえかたは1981年から1985年まで課題・問題点にあがっている

が、内容は1981年と1982年の間に大きな違いがある。すなわち前者は問題解決即文章題ではないことを認めつつも、文章題とのかかわりをおもんじている。

(c) 課題の研究経過への影響から

課題として述べられたことが実際の研究に反映しているのかどうかをみるために次の二つを調べた。一つは、サブタイトルの形の項目の内容が数年後の基調発表の研究経過にでてくるかであり、もう一つはサブタイトルのなかみの文章の中にのべられている、今後の研究に期待する内容がいつまでも続いているか、ある年になくなっているか、である。

文章題については、その指導の系統や学年配置、旧来の文章題と新しい文章題の関係、文章題の開発や精選などについての実践をふまえた基礎的研究がのぞまれている。しかし、それらの方面の研究は依然として少ないようで、同じ課題が繰り返され、基調発表の研究経過の中にはそのような記述はあまり見当たらない。ある。また、問題解決の意味が文章題とあまりかかわらなくなった1982年以降は研究経過についての記述が少ないため判断できない。

② 問題解決のとらえかた

(a) 基調発表・課題領域の構成から

問題解決の意味や重要性をみるために、課題領域の構成を問題解決に関する基調発表が行なわれた1971年より調べたのが表12(日本数学教育学会全国大会の小学校部会 基調発表の課題領域名)である。基調発表の構成は1980年以來今日まで同じであるが、それ以前は各年若干異なっている。

1972年は問題解決の研究が前年少なかったため基調発表の課題領域には問題解決ははいらなかった。1973年には指導法とともに、1976年から1978年までは数学的な考え方(以下、数学的な考えを含む)とともに一つの領域となっているが、他の年は独立している。すなわち、1978年までは問題解決の重要性や意味がゆれうごいていた。

(b) 文章による定義から

基調発表の文章の中には、○○は○○と同じである、○○を通して○○を養う、○○は○○の一部である、など問題解決をあるものとの相等、手段、包含などの関係で記述した部分がある。これらについてまとめたのが表13(基調発表における問題解決のとらえかたの変遷)である。

問題解決と文章題の関係は1973年、1975年から1985年まで頻りに述べられている。そのおもな内容は、発表に文章題が多いこと(1973、1976から1982)、文章題を通して問題解決の力や問題解決への興味・関心を高めること(1976から1979)、問題解決は文章題だけではないこと(1979から1981、1983から1985)である。問題解決と数学的な考え方の関係は1973年に「数学的な考え方が指導法分科会に吸収されている」という記述以来しばらくなく1982年から1985年まで再びあらわれるが、今度は「問題解決は数学的な考え方と本質的に同じ」(1984)のように問題解決と数学的な考え方の関係を肯定している。文章題と数学的な考え方の関係は1973年

1979年、1981年に述べられている。文章題は数学的な考え方を伸ばすのに有効であることがほとんどである。その他には、問題解決を児童が主体的に問題に取り組むこと(1981)、問題解決は算数科の目標にほかならない(1982)、がある。このように問題解決は多義的であるが、それを認め文章として記述しているのは過去3回(1971, 1983, 1985)である。

(c) 用語の頻度から

文章によらずとも、基調発表をかいた人の無意識のうちの問題解決のとらえかたは、用語の頻度からもわかる。「問題解決」「文章題」「数学的な考え方」について調べたのが表14(基調発表の中に出てくる用語の頻度)である。

「問題解決」は1981年から頻繁に使われている。(14個から23個)「文章題」は1974年から1981年まで頻繁に使われていた(1975年を除けば15個から19個)が、1982年に急にその数が減少し1986年にはまったく出てこない。「数学的な考え方」は各年数個ずつ使われているがその増減に規則性は見当たらない。

(4) 考察

これまでの研究経過については、基調発表自体のまとめ方が年度によって異なっていることから、(特に1983, 1984, 1985年は具体的な記述がない)おおよその研究傾向は読み取れるが、「解明されたものは何か、まだ未解明のものは何か、を述べることにした。」(日数教研究部、1986)という意図は具体化されていない。この意図は抄録の場合には、結果・結論を含んだ報知的抄録を意味する(SIST検討会、1980)ことになるが、それは可能なのだろうか。

また、課題・問題点が全体を把握してでてきたものなのか、基調発表をかいた個人の意見なのかが不明である。たとえば問題解決のとらえかたが1981年から1985年まで課題・問題点としてあげられ1986年にはなくなっていることを、問題解決についての共通理解ができたことと解釈してよいのだろうか。

さらに基調発表における問題解決の意味は、文章題や数学的な考え方などのかかわりによってとらえられ各年異なっているが、少なくとも色々な意味があることを認めつつ、分科会の立場なり個人の立場を述べることを明示することが必要であろう。

参考文献

- 日数教研究部 「報告 第68回日数教東京大会基調発表」 算数教育 35-1, 1986
科学技術情報流通技術基準検討会 審議 「SIST 抄録作成」1980

(瀬沼花子)

表 1 1 基調発表における二種の柱とその記述行数

		19XX年度																
		86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	
第一の柱	1	現状の分析 現状における問題点 これまでの研究経過 これまでの研究の経過	11															
	2		67	65	60													
	3					18	21	23	26	20	23	23	20			12		16
	4														51		な	
第二の柱	1	今後の課題 今後の研究の課題 問題点と今後の研究への提言 問題点と今後の研究への提案 問題点と今後の研究への提案	60			22												
	2		19	23														
	3					47	58	48	58	28	20	20						
	4												30	33	0			
	5																	63

(注) 表も行数として数えた。
他の分科会について述べている段落は数えていない。

表 1 2 日本数学教育学会・全国大会の小学校部会

基調発表の課題領域名

		19XX年															
		86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
第 X 回		68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53
基調発表の数		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	13	10	10	9
1	教育課程	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1
2	数と計算	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2
3	量と測定	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	4	5
4	図形	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	5	5	6
5	量関係	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	6
6	問題解決	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑨				⑨	⑩			⑨
7	数学的な考え方	7	7	7	7	7	7	7	9								
8	学習指導法	8	8	8	8	8	8	8	9								
9	教育観	9	9	9	9	9	9	9	9								
10	評価	10	10	10	10	10	10	10	10								
11	関数								5	5	5	5	5	7	6	6	3
12	式表示								6	6	6	6	6	8	7	7	8
13	統計								7	7	7	7	7	8	7	8	8
14	集合								8	8	8	8	8	10	9	9	7
15	問題解決・数学的な考え方								⑨								
16	指導法・教育機器・評価								10	10	10	10					
17	問題解決・数学的な考え方									⑨							
18	問題解決・(数学的な考え方)										⑨						
19	幼児教育																
20	精神薄弱・学習遅進												1			1	
21	確率・統計												2				
22	指導法												9				
23	幼児教育・特殊教育												12				
24	問題解決指導法														⑩		4

(注) 基調発表は1967年度(第49回)から行なわれているが、問題解決が課題領域となったのは、1971年度からである。○でかこんだ数字の部分はこれを表している。

表 1 3 基調発表における問題解決のとらえかたの変遷

年度	問題解決と文章題	問題解決と数学的な考え方	文章題と数学的な考え方	その他	問題解決の多義性
1971	—	—	—	—	—
1973	発表は文章題	数は他分科会へ	発表は数から文	—	—
1974	—	—	数伸ばす文	—	—
1975	文は問に有効	—	数伸ばす文	—	—
"	—	—	は数文有効	—	—
1976	発表は文章題多	—	数を伸ばす文	—	—
"	文を通して問を	—	—	—	—
1977	発表は文章題多	—	数を伸ばす文	—	—
"	文を通して問を	—	—	—	—
1978	発表は文章題多	—	数を伸ばす文	—	—
"	問を深める文	—	—	—	—
1979	発表は文章題多	—	文の数効研究少	—	—
"	文は問の一部	—	—	—	—
"	文は問の伸	—	—	—	—
1980	発表は文章題多	—	—	—	—
"	疑問の一部	—	—	—	—
"	残されたの 数	—	—	—	—
1981	問は文ではない	—	文を通して数	問は児が主体的	—
"	発表は文章題多	—	—	—	—
"	文を通して問を	—	—	—	—
"	問と関連して文	—	—	—	—
1982	S55年まで文多	S52問・数独立	—	問は算数科目標	—
1983	問は文の人有	問・数は算全体	—	—	—
1984	問は文曲解	問と数は同じ	—	—	—
1985	これまで問は文	隣数との関連	—	—	—
"	今は問は文でな	—	—	—	—
1986	—	—	—	—	—

(注)一つの内容につき最大7文字にまとめた。—は記述なしをあらわす。
 問題解決は問、または問題解決と
 文章題は文、または文章題と
 数学的な考え方は数、または数学的な考え方とあらわした。

表 1 4 基調発表の中に出てくる用語の頻度

	19XX年度	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	71
1	問題解決	14	16	20	21	23	16	6	5	6	8	8	4	5	3	7
2	文章題	0	1	1	1	3	19	15	18	16	15	9	18	18	2	2
3	数学的な考え方	1	2	1	2	6	1	2	4	1	2	6	4	1	1	5