算数科の問題解決学習における見積り活動の位置づけ

———見積りの類型化とカリキュラム———

Some Estimation Activities in Mathematical Problem-Solving Learning

—An Estimation Model and Curriculum—

数学科教育教室　　矢　部　敏　昭

1．はじめに（これまでの研究の経過）

問題解決学習については，これまでに「問題解決における児童の思考の一考察」，「算数科における問題解決能力の評価について」，そして「算数学習における問題解決行動の考察——問題の理解・解決の計画開発と数学的遂行力との関係——」として，日本数学教育学会誌において発表してきた。そして，これら一連の研究は算数科における問題解決学習の望ましい在り方の追求を目的としたものである。また，そのための研究の方法としては児童一人ひとりの問題解決行動に焦点をあて，以下の視点より考察を進めてきたものである。

・児童はどのように問題を理解するか。

・児童はどのような解決に役立つモデルを作り上げるか。

・児童はどのような解決の筋道をたてるか。

そして，

・児童はどのように自ら用いた手続きを振り返り，また見い出した解を評価するか。

これらの視点に対して，研究の成果は十分であるとは言い難い。その１つは，問題の解決に対する計画開発が挙げられる。また，その２つめとしては解決に用いた手続き・見い出した解に対する評価の在り方が挙げられる。

第１の点については，前論文（＊１）において児童の計画開発の様相を，部分的な計画と大局的な計画の２つに分類し考察した。そして，解決の計画を立てるためには今直面している問題と既習の事柄との関係づけや既得の経験的知識との関係づけをすることが望ましいこと。また，児童の立てる解決の計画は部分的な計画から大局的な計画へと立てられる能力の育成が望まれることを提言した。

第２の点については，多様な解決を試みることにより自ら見い出した解に対する自己評価と，集団における話し合いで各児童が解決に用いた手続きについて議論し合うことの重要性を指摘した。前者については，確かめとして一般に用いられる逆算による検討と合わせて，多様な解決を試みることが自ら見い出した解の検討につながることを意図したものである。また，後者については既習事項との関係づけ，及び他の手続きと自ら用いた手続きとのつながりを明らかにすることが必要であることを意図したものである。

本論文では見積りの活動という新たな視点から児童の問題解決行動を考察することによって，上

記の２点についてさらに明らかにしていくことを考える。

また，児童の見積り能力に関する基礎研究としては，「算数科における見積りの指導(数と計算領域）について，その１，その２」，「子どもの数量的な感覚と算数科の問題解決における考え方を中心にして」をもとにし，「算数科における児童の見積り能力の考察――見積りの中にみる児童の数に対する感覚と誤差の意識について――」（＊２)の論文の中で，見積りの重要性と今後の見積り指導における望ましい在り方について提言した。特に，この論文においては，見積りの重要性として以下の事柄を挙げた。

・数に対する多様な見方が育てられること。
・問題の構造に対する大局的な見方と共に，解決の方向及び結果に対する大局的な判断力が育てられること。

そして，

・目的に応じた数の概括的把握により，解決の見通しを立てる力が育てられること。また，見い出した解について検討する力が育てられること。

数に対する多様な見方については，特に数の加法的及び乗法的見方ができることであり，言い換えれば数の相対的な大きさをとらえるということである。そして，数に対する多様な見方が育てられることにより，目的に応じた数の概括的把握が可能になるものと考える。

また，解決の見通しを立てることはまさしく問題の解決のための計画開発を意味し，そのことは見い出された解の検討へとつながるものである。

２．研究のねらい

本研究のねらいは，今まで個々に研究を進め主張してきた問題解決学習と見積り指導を，児童の問題解決行動の１つとして見積りの活動をとらえ位置づけることである。

⑴本研究の第一

見積りの活動を児童の問題解決行動の１つとして位置づけるためには，児童の見積りの様相を見直し分析することが必要である。そこで，ここでは過去３年間にわたる見積り指導の実践をもとにして問題解決過程への位置づけをすると共に，新たな見積りの類型化を行うものである。

⑵本研究の第二

見積りの活動を実際の指導の中に位置づけることも考える。そのためには，新たな見積りの類型化をもとにその指導の具体化が必要であると考える。その１つの方法としては各学年の学習内容と対比することである。そこで，ここでは第１学年から第６学年までの数と計算領域における見積りの活動のカリキュラムを明らかにするものである。

３．研究の方法

⑴見積りの活動の位置づけについて

問題解決過程に即して児童の問題解決行動をみると，児童にとって困難なものの１つには，まず問題の解決にあたりいかに解決を進めていくかという計画の立案がある。児童にとって容易に解決できるものであれば，改めて解決の計画を立てる必要はない。しかし，問題の多くは容易に解決で

きるものではない。また，解決の計画が立てられたからといって必ずしも正しい解に到達するというものでもない。解決の計画を立てては遂行し，時にはその途中で計画を修正することもある。このように解決の計画開発の過程は何度と思考錯誤を繰り返す。この過程における有効な試みの１つとしては，既習の内容や既得の経験的知識と今直面している問題との関係づけということが挙げられる。

問題の解決にあたり児童にとって困難なものの２つめには，見い出した解に対する振り返りがある。このことは，児童にとって困難であるということよりはむしろ実際の指導の中で取り上げられにくいということである。その原因は，解決の遂行に時間がかかるために検討についての時間的な保証がされにくいということがある。

本研究は以上の２つの過程に焦点をあて，見積りの活動の位置づけを考えるものである。

⑵見積りの類型について

見積りの類型については，先行研究（＊３）により以下の４つの類型が示されている。

・オープン・エンドな見積り (Open-ended Estimation scale)

この見積りは，算数・数学の研究者たちが普通に用いる手続きで得られる見積りのうち，最大と最小のものの間に入っていればその答えは正しいものとする。

・適当一不適当の見積り (Reasonable vs, Unreasonable Estimation scale)

この見積りは，与えられた答えに対してその答えが適当であるか，不適当であるかを判断するものである。そして，適当な答えは正確なもののことであり，不適当な答えは正しいオープン・エンドな見積りの範囲外にあるが，正確な答えの10倍以内になっているものである。

・大小比較の見積り (Reference Number Estimation scale)

この見積りは，与えられた数に対して正確な答えがその数よりも大きいか小さいかを判断するものである。比べるときの基準になる数は，オープン・エンドな見積りで認められる最大と最小の範囲内にある。

・桁数の見積り (Order of magnitude Estimation scale)

この見積りは，10の累乗の範囲でその答えの妥当性を判断するものである。そして，正答はやはりオープン・エンドな見積りの範囲内にある。

これら４つの見積りの類型をもとに実践を行ってきた。本研究では，児童の見積りの様相を実際の指導に即して振り返り，分析・考察することを通して新たな見積りの類型化を考えるものである。

４．研究の内容

⑴問題解決過程に即した見積りの活動の位置づけ

見積りの活動を問題解決過程へ位置づけるために，解決の計画開発の過程と解決の評価の過程を取り上げて考えるものとする。それは，前述した通り見積りの活動には主に解決の見通しを立てる活動と見い出した答えを確かめる活動があるからである。

１）解決の計画開発の過程について

児童は問題に直面したとき，その問題がどのような問題であるかを理解し，解決に向けての計画の開発を行う。解決の見通しを立てるためには，提示されたはじめの問題を解決者自身が再構成す

る心的活動を行う。その様相の中には，その問題をいろいろな角度から考察することがある。例えば，与えられた数値に対する多様な見方が行われる。その与えられた数値そのものがもっている大きさについての数の構成的な見方や，他の数を想起してその数との相対的な大きさをとらえる見方などがある。

また，問題そのものがもつしくみに対する多様な見方も行われる。今直面している問題と，今までに学習してきた既習内容の中から類似な問題を想起したり，あるいはその問題に含まれるいくつかの条件の中からある条件のみを取り出したりする。そして，想起した類似な問題との相違点や類似点を見い出したり単純化したりする様相を示す。

さらに，解決の見通しを立てる様相の中には，その問題の答えについての概括的把握を行いおよその答えを見当づける。およその答えを見当づけるためには，その問題に与えられた数値を概数でとらえたり，概算したりする心的活動を行う。このようなおよその答えに対する見当づけは，自らの問題解決についての方向性を得るばかりではなく，その解決の方向性に大きな誤りを起こさないようにするためにもなる。

児童はこのように問題の計画開発の過程において，問題に対する部分的な見方をすると共に，大局的な見方をもしながら解決の見通しを立てるのである。これらの児童の問題解決行動の中にみられるさまざまな活動は，数量に対する豊かな感覚と問題の構造に対する部分的あるいは大局的な把握を基礎としていることは言うまでもない。そして，この過程における児童の心的活動は見積りの活動の過程と非常に似ているものであるととらえることができるのである。(前論文＊１，＊２を参照されたい。)

２）解決の評価の過程について

児童は，自ら立てた解決の計画にそって問題の解決を遂行する。解決の遂行によって見い出された答えは確かめられなければならないし，また用いた手続きに対しても検討が加えられなければならない。そのときに望ましいことは，用いた手続きについてより高次の数学的に価値のある方向に高められることである。これらの児童の活動は，解決者自ら行うことがよいのであるが，時には学級全体による話合いの中でそのことが議論されることが多い。

例えば，加法の問題であればその答えは，被加数と加数を交換して加法計算することで確かめが行われる。あるいは，その答えから加数を既習の減法に帰着できるように分解し減法計算を行い，その差が被加数に一致することでも確かめられる。減法の計算では，その答えは見い出した差（答え）と減数を加えた加法計算を行い，その和が被加数に一致することで確かめられる。つまり，加法も減法もその答えの確かめはそれぞれの逆算によって確かめられるということである。加法と減法の指導の系統が逆であれば，上述した事柄はその逆になる。

また，児童の問題解決の計画開発の過程において解決の見通しを立てると共に，概数あるいは概算によっておよその答えを見積っている。この答えについての見積りの活動を，見い出した答えの確かめに用いることは望ましいことであり確かめの幅を広げることにもなると考えるものである。なぜならば，問題の解決にあたりおよそではあるが見積った答えの大きさは，解決の遂行後に得られた答えの大きさと大きく異なるものではない。正確な答えの範囲は十分確かめられるものであり，得られた答えの妥当性を裏付ける１つのよい手段でもあると考える。

前論文（＊２）において，見積りの誤差について明らかにした通り低学年でもそのことは可能である。例えば，低学年（第２学年）において３位数の３口の加法及び２口の減法で，誤差を意識し

ている児童は全体の約２／３以上の割合を示している。また，正しい誤差の認識ができている児童は加法において全体の約半数である。この調査においては誤差の指導は行っていないのであり，これからの指導の中で誤差をも含めた見積りの活動を位置づけることにより，その割合は増すものと考えられる。その際，加法と減法，乗法と除法では児童の誤差に対する正しい認識は，減法よりも加法，除法よりも乗法の方が容易にできる。このことを考慮に入れた上で指導にあたる必要がある。高学年（第６学年）においては，その誤差の認識は一層できるようになっている。また，分数の加法計算の結果を見積る中でより正確な計算結果に近づけるための概数処理及び概算処理が試みられていることも明かである。

問題解決過程に即して児童のこのような見積りの活動を問題解決行動の中に位置づけることは，問題解決学習の望ましい在り方に近づける上で意味があると考える。そして，このことはまた学習者である児童の問題解決行動を一連の学習活動とするばかりでなく，問題解決のそれぞれの過程が児童にとって一層価値あるものとしてとらえられると考えるものである。

(2)見積りの類型化

ここでは，児童の見積りの様相を以下の２つの観点で類型化を試みる。

・数そのものの大きさを見積る（概数にする）際にみられる数の見方

・計算結果を見積る（概算する）際にみられる数の見方

１）概数の見積りの類型

【類型Ａ－１】
数の大きさを，ある数との和でみる
【類型Ａ－２】
数の大きさを，ある数との差でみる
【類型Ａ－３】
数の大きさを，ある数をもとにして乗法的にみる
【類型Ａ－４】
数の大きさを，およそ何十，何百，…，とみる

以下に挙げる例は，原則として教科書の各単元の導入等で用いられている数値及び提示問題を取り上げるものとする。(次項の「概算の見積りの類型」についても同様）また，ここに示す見積りの様相は実践より見い出されたものが主である。よって，その他にも考えられることは言うまでもない。

・【類型Ａ－１】について

235の大きさ（第２学年）は，200より大きいとみることができる。つまり，235を200と35の和とみる見方である。同様に，2354の大きさ（第２学年）は，2000より大きいとみることができる。

これらの見積りを「数の大きさを，ある数との和でみる」とするのである。

また，この見積りは概算の過程においてもみられる。

「１ｍが312円のぬのを３ｍ買いました。代金はいくらですか。」(第３学年）の問題に対して，312×３の積はおよそ900より大きいとみることができる。この様相は300×３＝900の概算を行っているが，312を300と12の和とみることにより概算結果の900より大きいとする見積りである。

・【類型A－2】について

699の大きさ（第2学年）は，700より小さいとみることができる。つまり，699を700と1との差とみる見方である。同様に，68418（第4学年）は70000より小さいとみることができる。

これらの見積りを「数の大きさを，ある数との差でみる」とするのである。

また，概算の過程においてもこの見積りはみられる。

「81まいの色紙を3人で同じ数ずつ分けると，1人分は何まいになりますか。」（第3学年）の問題に対して，81÷3＝の商はおよそ30より小さいとみることができる。この様相は90÷3の概算を行っているが，81は90より小さいとみることにより概算結果の30より小さいとする見積りである。

・【類型A－3】について

2354の大きさ（第2学年）はおよそ2500とみた上で，2500は100の25こ分あるいは100の25倍とみるのである。同様に，8013000の大きさ（第3学年）はおよそ800万とみることができ，さらに100万の8倍，1万の800倍とみるのである。

これらの見積りを「数の大きさを，ある数をもとにして乗法的にみる」とするのである。

・【類型A－4】について

699の大きさはおよそ700とみることができる。また，8013000の大きさはおよそ800万とみることができる。

これらの見積りを「数の大きさを，およそ何十，何百，…，とみる」とするのである。

また，この見積りは概算の過程において多くみることができる。

「山川市の人口を調べたところ，東町は9167人，南町は7829人です。東町と南町の人数の合計は何人ですか。」（第3学年）の問題に対して，9167＋7829の和はおよそ17000人とみることができる。この様相は9000＋8000の概算過程において，9167を9000，7829を8000とみているのである。また，9200＋7800の概算過程においては9167を9200，7829を7800とみているのである。

「21.5mのひごから，4.3mのひごは何本とれますか。」（第5学年）の問題に対して，21.5÷4.3の商はおよそ5と見積ることができる。この様相は21.5を20，4.3を4とみることによって行われる。

以上，概数の見積りの類型について個々に説明をしたが，699という数を1つとってみてもそこには「700より小さい」とみる様相や「およそ700」とみる様相が存在する。また，9167を9000とみたり9200とみたりする数の見方も存在する。さらに，加えるならば，9000は1000の9倍とみる見方も存在する。このように数の大きさについての多様な見方が見積りという活動を通しても育てられるのである。そして，これら数そのものの大きさに対する概数の見積りは，概算の見積り過程においても行われるのである。

2）概算の見積りの類型

【類型B－1】
計算結果を見積る際，ある数よりも大きいとみる
【類型B－2】
計算結果を見積る際，ある数よりも小さいとみる

【類型Ｂ－３】 計算結果を見積る際，ある数をもとにして乗法的にみる 【類型Ｂ－４】 計算結果を見積る際，およそ何十，何百，…，とみる 【類型Ｂ－５】 計算結果を見積る際，範囲（Ａ＜ｘ＜Ｂ，ｘ：計算結果）でとらえる

・【類型Ｂ－１】について

「重さが1.75kgの入れ物に，3.64kgの米を入れると，全体の重さは何kgになりますか。」（第４学年）の問題に対して，1.75＋3.64の和はおよそ５より大きいとみることができる。この様相は１＋３＝４の概算過程で，純小数部分の和（0.75＋0.64）は１を超えると見積り，概算結果の４に１を加える。概算結果では４であるにもかかわらず，より正確な値に近づけるために適当な数を加える（あるいは引く）という行為を調整という。(『調整』については後述する。)

「2/5m²の板をぬるのにペンキを3/4dl使いました。ペンキ１dlでは，板を何m²ぬることができますか。」(第６学年)の問題に対して，2/5÷3/4の商はおよそ2/5より大きいとみることができる。この様相は2/5÷１＝2/5の概算において3/4＜１であることより，１より小さい数でわるとその商は被除数より大きくなると見積っている。

これらの見積りを「計算結果を見積る際，ある数よりも大きいとみる」とするのである。

・【類型Ｂ－２】について

「ちよ紙を５まい買って，725円はらいました。このちよ紙１まいのねだんは何円ですか。」(第３学年）の問題に対して，725÷５の商はおよそ150より小さいとみることができる。この様相は750÷５＝150の概算において，725＜750であることより150より小さいと見積っている。

「ペンキ１dlで，板を4/5m²ぬることができます。ペンキ2/3dlでは，板を何m²ぬることができますか。」(第６学年)の問題に対して，4/5×2/3の積はおよそ4/5よりも小さいとみることができる。この様相は4/5×１＝4/5の概算過程において2/3＜１であることより，１より小さい数をかけるとその積は被乗数より小さくなると見積っている。これらの見積りを「計算結果を見積る際，ある数よりも小さいとみる」とするのである。

・【類型Ｂ－３，Ｂ－５】について

「色紙が87まいあります。１人に21まいずつ配ると，何人に分けられますか。」(第４学年）の問題に対して，87÷21の商はおよそ４と５の間とみることができる。この様相は21の４倍が84であり，21の５倍が105であることを見積っている。つまり，およその商を４と５の間とみる見積りを「計算結果を見積る際，範囲でとらえる」とするのである。また，21の４倍が84であることや21の５倍が105であるといった見積りを「計算結果を見積る際，ある数をもとにして乗法的にみる」とするのである。

7876÷32（第４学年）の商の見積りにおいても同様にこれらの様相はみられる。およその商は200と300の間とみることができる。そして，32の200倍は6400であることや32の300倍は9600であることより，6400＜7876＜9600と見積っている。

・【類型Ｂ－４】について

この見積りは低学年から高学年まで，どの学年においても多くみられる様相である。

28＋47（第２学年）の和は30＋50と概算することにより，およそ80と見積っている。同様に，465－342（第２学年）の差も450－350と概算することにより，およそ100と見積っている。

また，小数の計算や分数の計算においてもこの様相はみられる。

3.64－2.1（第４学年）の差は3.6－2.1と概算することによりおよそ1.5と見積っている。

・『調整』について

【類型Ｂ－１】のところで調整の例を挙げたが，その他の例についてもまず挙げるものとする。325＋334（第２学年）の加法計算において，およその和は300＋300＝600と概算した後，十の位以下に着目してより正確な値に近づけるために600に50を加えておよそ650とする様相を示す。また，3.6×７（第４学年）の乗法計算において，そのおよその積は３×７＝21と概算した後，正確な値に近づけるために適当な数を加えおよそ25とする様相を示す。

以上の例からわかるように，調整とは概算結果に対してより正確な値に近づけるための行為であり，誤差の意識が強い児童に多くみられる傾向がある。また，概算に際して個々の数をどのような概数でとらえるかにも依存する。つまり，与えられた数と概数との差の大きさにも依存するものである。

(3)カリキュラムへの位置づけ

(2)において新たな観点による見積りの類型化を行った。このことは，実践に役立つための試行である。ここでは，この類型化をもとにして第１学年から第６学年までの数と計算領域におけるカリキュラムへの位置づけを試みるものである。その際，概算における見積りは一般に事実問題によってなされるが，以下では学習内容と見積りの類型化を明確にするために，立式による表現で表すことにする。よって，実際の指導においては事実問題の提示後に行われるものである。

第１学年　　（表１）

学習の内容	具体例	行われる見積りの類型
100までの数	76	【A-1】,【A-2】,【A-4】+【A-3】
	63	【A-1】,【A-4】+【A-3】

第２学年　　（表２）

学習の内容	具体例	行われる見積りの類型
くり上がりのある２位数＋２位数＝２位数	28＋47	【B-4】+【A-4】 【B-1】+【A-4】
くり下がりのある２位数－２位数＝２位数	34－18	【B-4】+【A-4】
1000までの数	235	【A-4】,【A-1】+【A-3】
	699	【A-4】,【A-2】+【A-3】
３位数＋２位数(３位数)＝３位数	325＋334	【B-4】+【A-4】+調整 【B-1】+【A-4】
３位数－２位数(３位数)＝３位数	465－342	【B-4】+【A-4】 【B-1】+【A-4】
３口のたし算	36＋18＋39	【B-2】+【A-4】 【B-4】+【A-4】
３口のひき算	798－69－284	【B-4】+【A-4】
10000までの数	2354	【A-4】+【A-3】 【A-1】+【A-3】

第３学年　　（表３）

学習の内容	具体例	行われる見積りの類型
千万までの数	36254	【A-4】,【A-3】
	8013000	【A-4】,【A-3】
４位数(５位	9167＋7829	【B-4】+【A-4】

数)±4位数(5位数)	8682−5975	【B-4】+【A-4】
2位数(3位数)×1位数	32×3	【B-4】+【A-4】 【B-1】+【A-1】
	312×3	【B-4】+【A-4】 【B-1】+【A-1】
2位数(3位数)÷1位数	81÷3	【B-4】+【A-4】 【B-2】+【A-2】+【B-3】
	725÷5	【B-4】+【A-4】 【B-2】+【A-2】+【B-3】
2位数(3位数)×2位数	65×37	【B-4】+【A-4】
	375×45	【B-4】+【A-4】

第4学年　(表4)

学習の内容	具体例	行われる見積りの類型
兆までの数	121048923	【A-4】,【A-3】
3位数×3位数	245×315	【B-4】+【A-4】
概数	68418	【A-4】,【A-1】,【A-2】
2位数(3位数)÷2位数=1位数	87÷21	【B-1】+【B-3】 【B-5】+【B-3】
	279÷45	【B-4】+【A-4】 【B-5】+【B-3】
3位数(4位数)÷2位数=2位数(3位数)	360÷21	【B-4】+【A-4】 【B-2】+【B-3】
	7876÷32	【B-4】+【A-4】+調整 【B-5】+【B-3】
小数のたし算とひき算	1.75+3.64	【B-1】+【A-4】+調整 【B-5】+【A-4】
	3.64÷2.1	【B-4】+【A-4】
帯分数のたし算とひき算	2 3/5+14/5	【B-1】+【A-4】+調整 【B-5】+【A-4】
	3 1/5−12/5	【B-2】+【A-4】+調整
小数のかけ算とわり算	3.6×7	【B-4】+【A-4】+調整 【B-5】+【A-4】
	18.4÷23	【B-2】+【A-4】+【A-3】

第5学年　(表5)

学習の内容	具体例	行われる見積りの類型
小数のかけ算	180×3.4	【B-4】+【A-4】+【A-3】 【B-5】+【A-4】
	2.36×2.7	【B-4】+【A-4】
小数のわり算	420÷2.8	【B-4】+【A-4】+調整 【B-5】+【A-4】
	21.5÷4.3	【B-4】+【A-4】 【B-5】+【A-4】
帯分数のたし算とひき算	2 5/6+37/15	【B-4】+【A-4】 【B-5】+【A-4】
	3 1/15−13/5	【B-4】+【A-4】

第6学年　(表6)

学習の内容	具体例	行われる見積りの類型
分数のかけ算(×整数)とわり算(÷整数)	2 3/4×3	【B-1】+【A-4】+【B-3】 【B-5】+【A-4】
	4 1/4÷3	【B-1】+【B-3】
分数のかけ算	4/5×2/3	【B-2】+【A-4】
	2 1/2×23/4	【B-4】+【A-4】
分数のわり算	2/5÷3/4	【B-1】+【A-4】
	3 4/5÷21/2	【B-5】+【A-4】

5．研究のまとめと今後の課題

本研究の第1である見積りの類型化については，まず大きく概数における見積りの類型と概算における見積りの類型との2つに分類した。そして，概数における見積りについては4つの視点でさらに類型化を試みた。また，概算における見積りについては5つの視点で類型化を試みた。そこでは，低学年から高学年における児童の数と計算に対する認識の発達段階を考慮し，また実際の児童の見積りの様相を分析した結果をもとに明らかにしたものである。4．研究の内容(2)見積りの類型化，の中で具体的に例を挙げてそれぞれの類型について説明した。概数の見積りの【類型A－1】と【類型A－2】は，「数の大きさを，ある数をもとにして加法的にみる」とまとめることもできる。

また，【類型B－1】と【類型B－2】についても同様である。【類型B－5】の見積りの様相は，低学年にはみられず中学年・高学年においてみられる。『調整』については，低学年においてもみられ児童の誤差の意識及び認識に依るところが大きい。

本研究のねらいの第2であるカリキュラムへの位置づけについては，4．研究のねらい(3)において一覧表にまとめることで明らかにした。各学年の一覧表をみてわかるように，計算結果の見積りである概算過程の中では，数そのものを概数でとらえる見積りの様相が含まれる。例えば，【B－4】＋【A－4】，【B－1】＋【A－4】，【B－2】＋【A－2】＋【B－3】というように常に概数の見積りがその過程において行われるのである。このことは，計算結果の見積り指導において概数の見積り指導をも可能にし，合わせて考えていくことが重要であると考える。

本研究は，今後の算数・数学教育の中で見積り指導が重視され実践的により一層研究が進められることを考え，その基礎をなす研究であるととらえる。そして，本研究の内容は実践の中から生み出したものであり，今後より改善していくと共によい方向へ修正されていくことを期待する。

また，本研究は問題解決学習における見積りの活動の位置づけを学習者である児童の問題解決行動の1つとしてとらえていくことであった。そのためには，4．研究の内容(1)問題解決過程に即した見積りの活動，を児童の具体的な問題解決行動と対比し分析・考察を進める中で，それらの関係を一層明らかにしていくことが今後の課題であると考える。

文　　献

＊1　矢部敏昭　「算数学習における問題解決行動の考察：問題の理解・解決の計画開発と数学的遂行力との関係」．日本数学教育学会誌第70巻第10号，1988，2-9.

＊2　矢部敏昭　「算数科における児童の見積り能力の考察：見積りの中にみる児童の数に対する感覚と誤差の意識について」．お茶の水女子大学附属小学校研究紀要，1989，45-59
第22回数学教育論文発表会論文集，313-318.

＊3　R. N. RUKENSTEIN.「Computational estimation and related mathematical skills」. Journal of Research in Mathematical Education. vol,16. no,2. 1985.

4）　矢部敏昭　「問題解決学習における児童の思考の一考察」．日本数学教育学会誌第65巻第8号，1983年，25-29.

5）　伊藤説朗，矢部敏昭　他　「算数科における問題解決能力の評価について」．日本数学教育学会誌第66巻第10号，1984年，2-13.

6）　矢部敏昭　「問題解決過程の分析と問題解決能力の育成」．科学奨励研究報告書，1984年.

7）　伊藤説朗　他　「算数科における見積の指導「(数と計算) 領域」について，その1・その2」．日本数学教育学会誌第69巻12号，1987年，2-8，　第70巻4号，1988年，19-25.

8）　中島健三，矢部敏昭　他　「子どもの数量的な感覚と算数の問題解決における考え方を中心にして」．算数調査研究会，1987年，1988年.

9）　矢部敏昭「見積りの中にみる子どもの数に対する感覚：問題提起」．筑波大学附属小学校学習公開・初等教育研修会誌，1989年.

10)　NCTM「Curriculum and Evaluation STANDARDS for School Mathematics： working Draft」. National Council of Teachers of Mathematics, 1987.

11)　NCTM「Curriculum and Evaluation STANDARDS for School Mathematics」 National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

Abstract

In Recent year, it is focussing to estimation activity on the mathematical education in Japan and other countries.

This thesis is issued cognitive models of estimation and cleared curriculum in the "number and calculation" area. And it is relation to process of estimation activity and behaivior of solving problem.Especially, it is very nearly children's representation of estimation in the process of planning to solve problem and look back answers. It's analysis to representations of estimation with two view points, which are following that： one view point is round number, the other view point is result of calculation. The former includes 4 aspects, the latter includes 5 aspects.

(1990年 4 月 1 日受理)