熊大教育実践研究　第10号，19－25，1993

中学生の筆算計算の能力と計算見積りの能力の関連に関する研究

山本信也*・浦川健一郎**

A Study on the Relation of Paper-and-pencil Computation and Computational Estimation

Shinya YAMAMATO and Kenichirou URAKAWA

(Received September 29, 1992)

One hundred and nineteen seventh-grade students were administered computational estimation tests, and paper-and-pencil computation tests four days later. The performance on paper-and-pencil computation problems : 12/13+7/8, 304.15×18.73 and 2022.92÷41.2, was analyzed in the relation to computational estimation performance. The results were as follows : 1. Although the problem of 12/13+7/8 was the easiest item on the paper-and-pencil computation test,on the computational estimation test it was the most difficult item. 2. Among the errors of 304.15×18.73 and 2022.92÷41.2 on paper-and-pencil computation test,there were some errors that could have been corrected if computational estimation had been used in the processes of paper-and-pencil computation.

目　　的

本研究の目的は，計算見積り (computational estimation) の能力と筆算計算の能力との関連を明らかにすることである．ここでいう筆算計算の能力とは，算数・数学科の授業において一般に指導されている筆算による計算の能力であり，計算見積り能力というのは，与えられた計算の答えがおおよそどの程度になるかを瞬時に暗算によって出す能力である[1]．

計算見積りは，これまで算数・数学科の授業においては指導の内容として十分に意識されてこなかった能力の一つである[2]．しかし電卓・コンピュータ等が一般に日常生活で普及するにしたがって，算数・数学科に於ける計算指導の見直し，再検討という問題状況の中で，この指導に関連する研究が最近多く発表されるようになった．児童・生徒を対象とした計算見積りに関する実態調査では，筆算計算とは異なるいくつかの側面が明らかにされている．リーズ (Reys, R. E.)らは，計算見積りが計算における基礎的な理解や技能，たとえば暗算力，概数に丸める技能，数に関する理解と関連するだけでなく，児童生徒が保持している計算に対する見方，たとえば誤差に対する寛容さ，思考の柔軟性，複数の解を受け入れる態度といった情意的な側面とも関連する計算過程であることを明らかにした[3]．さらに計算見積りの達成度及び方法ついての調査研究では，児童・生徒に特徴的な傾向が明らかにされている[4]．

計算見積りに関する研究は，児童・生徒の計算見積りに対する認識に関する研究のみならず，計算指導の中でその指導をいかに行うか，また算数・数学科の指導計画の中にどう位置づけるかということに関していくつかの提案もなされている[5]．実際，小学校の算数科の指導内容として導入されている現状からすれば，計算見積り指導の研究は重要な研究領域の一つであるといえる[6]．

本研究では，筆算計算と計算見積りとの関連に焦点を当て，中学生を対象としてそれぞれの能力はどのように関連しているかを実態調査をもとに明らかにする．従来の研究では，計算見積りの能力の学年的特徴，計算見積りの過程の研究は多くなされているが，同一被験者を対象とした筆算計算の能力と計算見積りの能力の関連に関する研究はまだ十分とはいえない．計算見積りの指導に関してより現実的な

* 数学科教育
** 熊本大学大学院教育学研究科数学教育専修

課題を把握するためには，いままで筆算計算を指導されてきた児童・生徒たちが，計算見積りに対してどのような反応をみせるのかを明らかにする必要がある．

方　　法

調査対象

熊本県内の公立中学校　第1学年の生徒（4クラス）：1組32名，2組28名，3組29名，4組30名，合計119名．

調査時期

計算見積りテストを平成4年2月25日，筆算計算テストを同年2月29日実施した．計算見積りテストは，浦川が実施し，筆算計算テストは，数学担当教諭が実施した．

調査問題

計算見積りテスト，筆算計算テストで使用した計算は，以下の3題である．

計算① $\frac{12}{13}+\frac{7}{8}$

計算② 304.15×18.73

計算③ 2022.92÷41.2

1．計算見積りテスト

計算見積りは，問題の出題形式の違いによってその達成度に差があることが指摘されている[7]．そこで3題の計算は応用問題形式（「応用」と略記する）と数値問題形式（「数値」と略記する）の二つの問題提示形式で出題した[8]．前者は与えられた計算式の数値に現実的な意味を付与した文章題の形式による出題であり，後者は各数値に特別な意味を付与しない通常の計算問題の形式による出題である．以下の例は計算②についての二つの出題形式の例である．

応用問題形式：たてが304.15m，横が18.73mの長方形の面積はおよそ何m²ですか．整数で答えなさい．

数値問題形式：304.15×18.73は，およそいくつですか．整数で答えなさい．

また解答の仕方も自由記述形式（「自記」と略記する）と多岐選択形式（「多選」と略記する）を作成した．出題形式と解答の方法の二つを組合せ，一つの計算に対してそれぞれ4タイプの調査問題を作成した．以下の表1は各クラスへの調査問題の割当を示している．

表1　調査問題の割当

クラス	計算①	計算②	計算③
1組	応用-自記	応用-多選	数値-自記
2組	応用-多選	数値-多選	応用-自記
3組	数値-自記	応用-自記	数値-多選
4組	数値-多選	数値-自記	応用-多選

計算①を多岐選択形式で提示する場合，その答えの選択肢は，以前の調査と同様，1，2，3，19，20の5つ設けた[9]．また自由記述の出題形式の場合，その正解を2とした．

計算②を多岐選択形式で提示する場合，その答えの選択肢は，以前の調査と同様，570，5697，56976，569673の4つとした[10]．自由記述形式の場合，正解の範囲は，4500～6200とした．一般に概数計算をする場合に使われる四捨五入をこの計算に適用すれば，304.15×18.73の概数計算は300×20で6000が妥当な概数値ということになる．しかしここでは計算見積りの方法が必ずしも四捨五入だけではないことが予想されるので[11]，切下げ，切上げ，四捨五入を考慮してこの範囲を設定した．下限の4500はこの計算を300×15で暗算した場合の値であり，上限の6200は310×20で暗算した場合の値である．

計算③を多岐選択形式で出題する場合，その答えの選択肢は，5，50，500，5000の4つとした．自由記述形式の場合，正解の範囲は40～60とした．正解の範囲は，計算②の場合と同様いろいろな数の丸め方を考慮して設定した．下限の40は2000÷50で計算した場合であり，上限の60は，2400÷40で計算した場合である．

2．筆算計算テスト

筆算計算テストは，この3題の計算を筆算計算の問題として使用した．

調査実施方法

計算見積りテストを実施した4日後に筆算計算テストを同一の生徒に対して実施した．

1．計算見積りテストの実施方法

これまで被験者である生徒たちは，算数や数学の授業の中で計算見積りの問題を経験したことがなく，計算見積りをすることの意味を十分理解していないことが予想された．そこで計算見積りテストを実施する直前に4212.56＋1371.39を例にして，事前指導を行った．そこでは，これからおおよその計算をしてもらうこと，正確な答えを求めるものではないこと，1題を解く時間が30秒であること，そして筆記道具を使わないことが告げられた．計算見積りテス

トは，各調査問題を別々に配布し，30秒後に回収し，次の問題を配布するという手順で行った[12]．

2．筆算計算テストの実施方法

筆算計算テストは，上記の3題の計算を1枚の用紙に印刷し，解答時間は15分で実施した．

結　　果

1．各問題の正答率

各問題の出題形式を考慮せず，計算見積りテストの達成度と筆算計算能力との達成度を問題ごとに示した表が以下の表2であり，それをグラフにしたのが図1である．

表2　計算①，②，③の正答率

問題	計算見積の達成度	筆算計算の達成度
①	49(41.2)	70(58.8)
②	59(49.6)	49(41.1)
③	80(67.2)	68(57.1)

n=119，( )：%

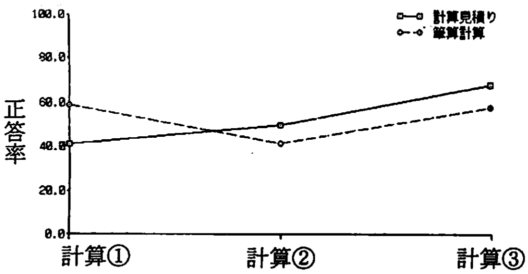

図1　計算①，②，③の正答率

計算①の分数の加法の筆算計算は，他の二つの計算に比べて一番よくできている(58.8%)．しかし計算見積りの場合になると最低の達成度(41.2%)である．また計算②，③は計算見積りの場合の方が達成度は高いのに対して，計算①だけが計算見積りの方が達成度は低い．計算式の分数が二つとも1に近い分数であるという着目が十分あれば，計算①は，計算②，③に比べて簡単な計算見積りであるにもかかわらず，達成度はかなり低い結果となった．

2．出題形式ごとの計算見積りと筆算計算の正答率

計算見積りテストの達成度と出題形式と関連しているか，筆算計算の達成度は調査対象となったクラスごとに異なるかを調べるため，正答率を出題形式ごとに示した表が以下の表3，4，5である．各表には，4つの出題形式ごとに計算見積りテストの達成度，筆算計算テストの達成度，被験者数が示してある．

表3　計算①　$\frac{12}{13}+\frac{7}{8}$ の計算見積りと筆算計算の正答率

出題形式	計算見積	筆算計算	被験者数
数値-自記	5(17.2)	15(51.7)	29
数値-多選	7(23.3)	20(66.7)	30
応用-自記	22(68.8)	16(50.0)	32
応用-多選	15(57.1)	19(67.9)	28
	χ^2=22.62**	χ^2=3.34	df=3

n=119，( )：%

表4　計算②　304.15×18.73の計算見積りと筆算計算の正答率

出題形式	計算見積	筆算計算	被験者数
数値-自記	17(56.7)	15(50.0)	30
数値-多選	16(57.1)	16(57.1)	28
応用-自記	8(27.6)	11(37.9)	29
応用-多選	18(52.3)	7(21.9)	32
	χ^2=7.42	χ^2=8.96*	df=3

n=119，( )：%

表5　計算③　2022.92÷41.2の計算見積りと筆算計算の正答率

出題形式	計算見積	筆算計算	被験者数
数値-自記	26(81.3)	15(46.9)	32
数値-多選	12(41.4)	16(55.2)	29
応用-自記	19(67.8)	19(67.9)	28
応用-多選	22(73.3)	18(60.0)	30
	χ^2=11.97**	χ^2=2.84	df=3

n=119，( )：%

計算見積りの達成度についていえば，計算①と計算③では出題形式の差が認められたが(計算①：χ^2=22.62, df=3, $p<0.01$, 計算③：χ^2=11.79, df=3, $p<0.01$)，計算②については認められなかった．また筆算計算の達成度については計算②はクラス間に有意差が認められたが(χ^2=8.96, df=3, $p<0.05$)，計算①と②については有意差は認められなか

った(計算①：χ^2=3.34, df =3, ns, 計算③：χ^2=2.84, df =3, ns). すなわち計算①の分数の加法，計算②小数の乗法，計算③の小数の割り算は，調査の対象となった4つのクラスでは筆算計算の能力について有意な差は認められなかった．しかしそれらが計算見積りの場合，見積り能力は出題形式による差が計算①と計算③に認められた．計算①と計算③に共通して言えるわけではないが，計算①の場合応用問題形式(応用-自記：68.8%，応用-多選：57.1%)の方が数値問題形式(数値-自記：17.2%，数値-多選：23.3%)よりも高い達成度となっている．このことから推測されることは，計算見積りをしようとする計算の数値が，どのような現実的な意味を持っているか否かが，計算見積りに作用するのではないかということである．

3．計算見積り能力と筆算計算能力の関連

被験者の各生徒が，計算見積りテストと筆算計算テストに対してどのような反応を示したか計算ごとに示したのが以下の表6，7，8である．○は正解したことを示し，×は誤答したことを示している．

表6　計算①の正誤分類表

計算見積	筆算計算	度数（%）
○	○	34(28.6)
○	×	15(12.6)
×	○	36(30.3)
×	×	34(28.6)

$n=119$

表7　計算②の正誤分類表

計算見積	筆算計算	度数（%）
○	○	31(26.1)
○	×	28(23.5)
×	○	18(15.1)
×	×	42(35.3)

$n=119$

表8　計算③の正誤分類表

計算見積	筆算計算	度数（%）
○	○	54(45.4)
○	×	25(21.0)
×	○	14(11.8)
×	×	26(21.8)

$n=119$

計算見積りと筆算計算の両方とも正解した生徒は，計算①，②，③でそれぞれ28.6%，26.1%，45.4%であり，いずれも半数に達しなかった．また両方とも誤答であった生徒は，計算①，②，③でそれぞれ28.6%，35.3%，21.8%であった．計算見積りは正解し，筆算計算では誤答であった生徒は，計算①，②，③でそれぞれ12.6%，23.5%，21.0%であった．逆に筆算計算は正解し，計算見積りでは誤答した生徒は計算①，②，③でそれぞれ30.3%，15.1%，11.8%であった．このことは筆算計算ができれば，計算見積りができるとは必ずしも言えないことを示している．

筆算計算テストでは正解したが，計算見積りテストでは誤答した生徒の場合，その誤答の要因として，はじめて経験する計算見積りテストそのものに慣れておらず，しかも30秒という限られた時間でのテストであったということが考えられる．しかしながら計算見積りテストで，正解したにもかかわらず，筆算計算テストの場合には誤答した生徒が，上記のように計算①，②，③でそれぞれ12.6%，23.5%，21.0%存在する．そのような生徒は筆算計算テストでどのような誤りをしたのか，以下では各問題ごとにその誤答を計算見積り能力との関連で分析することにする．

4．計算見積りは正解し筆算計算では誤答した生徒の解答

(1)計算①の誤答

表6で示したように計算①で計算見積りは正解したが，筆算計算では正解しなかった生徒は，15名であった．これらの生徒の計算の答えが計算見積りによる値である2に近いかどうかに着目して解答を分類すると，以下のようになる．

1）明らかに答えが2に近くない解答：3名

解答：$\frac{8}{10}$，$\frac{23}{26}$，$\frac{97}{26}$

2）正解ではないが答えがほぼ2になる解答：5名

解答：$\frac{175}{104}$，$\frac{184}{104}$，$\frac{329}{184}$，$\frac{47}{26}$，$\frac{274}{104}$

3）無答：7名

まず上記の3名の解答は，以下に示しているように明らかに分数の加法についての理解の不十分さによるものである．また，ほぼ2に近い値は出しているが正解ではない5名の生徒の誤答は，二つの分数

を通分する際の計算ミスによるものであった．

$$\frac{12}{13}+\frac{7}{8}=\frac{9}{10}+\frac{9}{10}=\frac{8}{10}$$

$$\frac{12}{13}+\frac{7}{8}=\frac{12}{13}+\frac{11}{13}=\frac{23}{26}$$

$$\frac{12}{13}+\frac{7}{8}=\frac{3}{13}+\frac{7}{2}=\frac{97}{26}$$

筆算計算の過程で計算見積りが行われれば，計算の答えが計算見積りした値に明らかに等しくない場合には，計算過程を見直して再度計算をやり直し正解に至るという可能性は十分考えられる．しかしながら，分数についての計算である計算①の場合には，以下で考察する計算②と計算③の場合とは違って，筆算計算の誤答が分数計算についての基本的な理解の不十分さによるものであり，計算見積りによって正解へ至る可能性は少ない．

(2)計算②の誤答

計算②の場合28名の生徒が，計算見積りには正解したにもかかわらず，筆算計算問題では正解しなかった．この計算の答えは4桁であるので，答えの桁数に着目して，28名の生徒の誤答を分類すると以下のようになる．

1）答えが4桁にならない解答：13名

解答：222.0295，314.85，569.67295*，10202.95，54969.0295，55017.295，56967.295*，56967.295*，56967.295*，63962.95，350712.95，569672.95*，569672.95*

2）答えは4桁にはなるが正解ではない解答：15名

解答：3263.5295，3347.7295，3347.6295，3525.7295，5505.1395，5676.7295，5695.7295，5778.7295，5716.7295，5776，5704.7295，5896.7295，6696.7295，6708.8895，6896.7295

3）無答：0名

答えが4桁にならなかった13名の生徒のうち6名の生徒の解答（上記*印）は，整数の計算は正確にできており，小数点の付け間違いによる誤答である．また計算見積りテストでは自ら計算をして答えを見積らなければならない自由記述形式で正解しているにもかかわらず，筆算計算の場合には誤答している生徒が前者の13名中5名，後者の15名中6名が含まれている．すなわちこれら11名の生徒は304.15×18.73の答えを見積る問題で，何等かの計算を行い答えが4500～6200の範囲で正解したにもかかわらず，304.15×18.73の筆算計算では誤答であった．

筆算計算の過程で計算見積りが行われれば，誤った筆算計算の答えが修正される可能性は，この計算②の場合には高いと言える．特に小数点の付け間違いだけによる誤答である6名の生徒についていえば，計算見積りが行われれば正解に至る可能性はかなり高い．

(3)計算③の誤答

計算③の場合，筆算計算で誤答した25名について，その解答が2桁であるか否かに着目してその誤答を分類すると以下のようになる．

1）答えが2桁にならない解答：11名

解答：4.91**，491**，491**，491**，491**，4.91**，489.2，4861，4.811，4.90995，481.1

2）答えは2桁にはなるが正解ではない解答：9名

解答：49.07567，49.32…36，47.936493，49.6，49.34…112，49，40.9，49.34，49.099

3）無答：5名

この割り算の計算で整数同士の割り算は正確に行い小数点の付け間違いで誤答をした生徒は6名（上記**印）であった．またこの計算の計算見積りテストでは自由記述形式で正解したにもかかわらず，筆算計算のテストでは正解しなかった生徒がここでも見られた．

この問題の筆算計算の過程で計算見積りが行われれば，筆算計算の誤答が修正される可能性は，計算③の場合にも十分考えられる．特に小数点の付け間違いだけによる誤答である6名の生徒についていえば，計算見積りが行われれば正解に至る可能性はかなり高い．

考　　察

同一の被験者に対して計算見積りと筆算計算の問題を与え，それらの達成度の比較を通して，これらの能力の関連を調査した．その結果各問題とも，一方だけしかできなかった生徒の割合は，ほぼ3～4割の範囲であった．

計算見積りができず，筆算計算はできるという生徒の存在は，計算見積りという問題状況には慣れていないという事情が大きく作用したとも考えられるが，筆算計算の能力が必ずしも，おおよその答えを見積ることに活用されていないとも考えられる．筆算計算の状況では一定の計算規則に従って計算を実行する傾向が強い場合には，おおよその答えを見積るということが要求されてもその計算規則を固持してしまい短時間の間に答えを見積ることができないという状況があるのではないかと考えられる[13]．特

に分数の加法の見積りである計算①の計算見積りと筆算計算の正答率は，他の二つの問題と比べると逆転しており，筆算計算の正答率の方が，計算見積りよりも高い．計算①は，二つの分数がおおよそ1に近いという見方ができれば，他の二つの問題の計算見積りに比べても簡単な見積りであるにもかかわらず，正答率が低いというのは，異分母分数の場合には通分して計算するという計算規則に従って計算しようとし，時間内にはその答えを見いだすことができなかったのではないかと考えられる．表2から明らかなように，計算①の筆算計算テストは，他の二つの問題よりも正答率は高い．この場合筆算計算ができないから計算見積りができないということにはならないようである．したがって，この例をもとにすると筆算計算の指導を徹底させれば，計算見積りの能力は向上するとは必ずしも言えない．計算見積りの指導にあたっては，計算見積りに固有な知識，技能，態度を明確にし，そのための指導が必要となるであろう．

上述とは逆のタイプ，すなわち計算見積りでは正解したが，筆算計算では誤答であった生徒が，今回の調査では各問題ごとにほぼ2割程度見られた．その計算①の場合，筆算計算の答えが明らかに2に近くない，いわば「大きな誤り」は，分数の計算規則の不十分さに基づく誤りであり，計算見積りがその「大きな誤り」を修正するきっかけになるようなタイプの解答は今回の調査では見られなかった．しかしながら計算②，③については，計算見積りが行われれば，筆算計算の「大きな誤り」に気が付き，計算過程を見直し正解へ至る可能性のある解答がいくつか認められた．計算②で答えの桁数が4桁にならない「大きな誤り」をした13名，また計算③では答えが2桁にならない「大きな誤り」をした11名の生徒の場合には，計算見積りが活用されれば正解に至る可能性は十分あるといえる．

今回の調査で明らかになった計算見積り指導に関する課題は以下の2つである．

1．計算見積りの能力は，従来からの計算指導のままでは十分に育成されないことが予想される．計算見積りの能力を育成するためには計算見積りに必要な技能，理解，態度を明らかにし，これらの視点からどのような指導計画をたて，指導を行っていくかが課題である．

2．計算見積りの考えは，筆算による計算での「大きな誤り」を防ぐ可能性をもっている．筆算による計算指導において計算見積りという考え方をいかに位置づけるかということが計算見積り指導の一つの課題である．

付記　本研究の調査に協力していただいた熊本県八代市G中学校の諸先生方ならびに生徒の皆さんに感謝の意を表します．また執筆にあたっては平成3年度熊本大学教育学部卒業生，山崎知博，中山美代子，及び犬童隆雄，仲谷研一君らが，平成3年度の数学教育ゼミナールで輪読した文献をまとめた『算数・数学教育研究』(「見積り」について)No.7，1992．も参照にさせていただいた．ここに記して感謝の意を表します．

註

1）計算見積りに関する一つの規定は，Reys, R. E., & Bestgen, B. J. (1981). Teaching and Assessing Computational Estimation Skills. *The Elementary School Journal*, 82, 2, 117-127. に見ることができる．
<計算見積りは，暗算，数概念，そして数を丸める技能や位取り記数法についての理解と相互作用として定義することが出来る．それは（記録道具なしに）すばやく実行され，正確に計算された答えと十分近い妥当な答えを出す暗算の過程である．>p.119

2）日本における計算見積りに関する歴史的考察に関しては以下の論文を参照．
能田伸彦（1990）計算方法の選択：見積り・暗算・筆算・電卓ー見積に関する日米セミナーの概観．第23回日本数学教育学会論文発表会論文集，179-184．

3）Reys, R. E., Rybolt, J. F., Bestgen, B. J., & Wyatt, J. W. (1982). Processes Used by Good Computational Estimators. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, 3, 183-201．この論文では計算見積上位者の計算見積過程の分析がなされ，計算見積りは，基礎的な数に関する技能（number skills），認知的過程（cognitive processes），情意的特性（affective attributes）という三つの次元にかかわる能力とされている．

4）計算見積り上位者が用いる計算見積り方法に関する調査では，再組織化（reformation），翻訳（translation），埋め合せ（compensation）という三つの特徴的な過程の存在が示されている（ibid., pp. 187-190)．NAEP (National Assessment of Educational Progress) の調査問題の一つである12/13+7/8の計算見積りの調査結果によれば，正解である2を選択肢の中から選んだのは，13才で24%，17才で37%にであったことが報告されている（ibid., p. 184.）．また日本で行われた計算見積りに関する実態調査の結果は，文部省小学校課小学校教育研究会（1985）学習達成状況と授業改善の視点ー算数ー．東洋館出版．伊藤説朗他（1987）算数科に於ける見積もりの指導（「数と計算」領域）についてーその1ー．日本数学教育学会誌，第69巻，第12号，274-280．，伊藤説朗他（1988）算数科に

於ける見積もりの指導（「数と計算」領域）についてーその2ー．日本数学教育学会誌，第70巻，第4号．73-79．に見ることができる．また，Sowder, J. T., & Wheeler, M. M.(1989). The Development of Concepts and Strategies Used in Computational Estimation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 130-146.では，計算見積りの方法に関して年齢的な特質についての調査研究が行われている．それによれば，計算式の数を丸めて計算する方法は，計算式を計算して結果を丸める方法よりも発達的にみて遅いことが指摘されている．この研究の追調査では異なる結果も報告されている．浦川健一郎（1992）計算見積りに関する研究．九州数学教育学会年報，第4号，1-12．参照．

5）伊藤（1988）には，見積もり指導に関する各学年の改善視点が示されている．

6）文部省（1989）小学校学習指導要領，大蔵省印刷局．またアメリカでの見積り指導の動向に関しては，次を参照．National Council of Teachers of Mathematics (Eds.). (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Association Drive, Reston, Virginia. pp. 36-37, pp. 94-97. 最近の計算見積りに関する研究動向に関しては次を参照．第23回日本数学教育学会論文発表会論文集，1990．

7）Schoen, H. L., Blume, G., & Hoover, H. D.(1990). Outcomes and Processes on Estimation Test Item in Different Formats. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 1, 61-73．参照．

8）Reys, R. E., et al. (1982) p. 184.

9）Reysらは，この問題出題形式をそれぞれstraight computation, applied computationとよび，計算見積りについてのインタービューの際で用いている(ibid., p.186)．

10）文部省小学校課小学校教育研究会（1985），p.128．参照．

11）Reys,R.E.,et al.(1982)．pp.187-190．

12）計算見積についての調査の方法については以下を参照．Reys, R, E., Reys, B, J., N, Nohda., J, Ishida., S, Yoshikawa. & K, Shimizu.(1991). Computational Estimation Performance and Strategies Used by Fifth-and Eighth Grade Japanese Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, 1, 39-58.

13）Ibid., p. 53.