第６７次千葉県教育研究集会
第４分科会　数学教育（小学校）

１３

子どもが既習事項を活かす，「比較検討→まとめ→課題選択」による学習過程の一考察
～「立体の体積」と「およその形の大きさ」の学習を通して～

１．設定理由

現代の社会は，様々な側面から急激な変化を迎えている。人工知能の飛躍的な進化に例を見る技術の進歩，情報通信技術の進展等により，数十年後の雇用環境は予測困難であり，学校において獲得する知識の意味にも大きな変化がもたらされると言われている。このような中，何が起こるか分からない日常生活において，自分の持っている知識や友だちの持っている知識，インターネット等から得られる情報等を駆使して，様々な問題解決にあたる力が必要であると言われている。これは，普段の算数科において既習事項や友だちの考え方から新たな課題に向き合い，自力でまた友だちと話し合いながら解決していく能力に他ならないと考え，本主題を設定した。

２．研究仮説

研究仮説１　まとめと次時の問題把握を同授業内に行えば，授業内でまとめた考え方や友だちの考え方を参考にし，自力解決で既習事項を活かせるようになるだろう。

研究仮説２　次時の課題を選択する際に，選択した根拠を明らかにさせれば，よりこれまでの既習事項を活かして問題解決にあたるだろう。

３．研究内容

○研究授業の分析と考察
第６学年　単元名「体積」「およその形と大きさ」

４．結論

○既習を活かした自力解決ができた。
○既習事項を活かした話し合いができた。
○「比較検討→まとめ→課題選択」という学習過程の変更に効果が見られた。
△今後，本レポートのような学習過程をさらに深めていくために，さらなる教材研究と多くの事例の研究が必要である。

４－１

安房支部
南房総市立白浜小学校
小安　雄二

1．研究主題

子どもが既習事項を活かす，「比較検討→まとめ→課題選択」による学習過程の一考察 ～「立体の体積」と「およその形の大きさ」の学習を通して～

2　主題設定の理由

（1）今日的課題から

現代の社会は，様々な側面から急激な変化を迎えている。人工知能の飛躍的な進化に例を見る技術の進歩，情報通信技術の進展等により，数十年後の雇用環境は予測困難であり，学校において獲得する知識の意味にも大きな変化がもたらされると言われている。このような中，平成３２年から小学校で全面実施される新学習指導要領の総説において，「学校教育には，子供たちが様々な変化に積極的に向き合い，他者と協働して課題を解決していくことや，様々な情報を見極め知識の概念的な理解を実現し情報を再構成するなどして新たな価値につなげていくこと，複雑な状況変化の中で目的を再構築することができるようにすることが求められている。」と述べている。つまり，何が起こるか分からない日常生活において，自分の持っている知識や友だちの持っている知識，インターネット等から得られる情報等を駆使して，様々な問題解決にあたる力が必要であるということである。これは，普段の算数科において既習事項や友だちの考え方を取り入れ，自分なりに理解し活かすという営みを積み重ねることで，問題解決能力を高めることに他ならないと考え，本主題を設定した。

（2）学校教育目標から

本校では，学校教育目標として「共に学び，高め合い，豊かな心をもつ『活力ある白浜っ子』の育成」を掲げている。また，めざす子ども像として，「自ら学び，自ら考え，学び合える子」を設定している。このような子を育てるためには，子どもが主体的に学ぶための土台となる基礎的・基本的な知識及び技能の確実な定着を図ること，そして，子ども一人ひとりが自らの課題を見出し，興味・関心をふくらませながら，主体的に学習しようとする態度を育成することの両者が重要であり，そのために，基礎的・基本的な知識及び技能の定着とそれらの活用を図る学習活動を重視している。

（3）子どもの実態から

本学級の子どもは，算数を好きか嫌いかでいうと，多くが好きと答える。問題を解けたときの達成感からそのように考えているようだ。しかし学力的にはとても低く，実際の授業では新しい問題や難しい問題に出会ったとき，「分からない」，「解けない」と感じている子どもが多く，考えが思いつかないといやになってしまうことも多い。これは，既習事項を活かせない，既習事項が身に付いていない，順序を考えて問題を解くことができない等の原因が考えられる。また，友だちの話を聞くことで「分かるようになる」「いろいろな意見が聞ける」と考えている子どもが多く，聞くことへの価値については理解している。しかし，自分が説明することになると，「話すのが苦手」「説明の仕方が分からない」等の理由で，途端に口をつぐんでしまう。

（4）単元の特性

「立体の体積」は，角柱と円柱それぞれの体積を計算で求めることをねらいとしている。柱体の体積を考えるにあたって大切なことは，第５学年で学習した直方体の体積＝縦×横×高さ＝底

面積×高さをもとにして，直方体から三角柱，さらに一般の角柱へ，最後に円柱の体積の公式も同様に考えられることを理解していく。このときに大切なことは，単に求積公式を覚えて体積を求めればよいのではなく，新しい立体と出会ったとき，どのように考えれば公式（最も効率的な方法）が導き出せるかを理解していくことが重要である。この過程を大切にすることにより，見通しをもち，既習事項を活用する力を育成することができる。

「およその形と大きさ」は，身近にある図形について，その概形をとらえ，およその面積や体積を求めることをねらいとしている。身近にあるものの面積や体積を測定する場合，それらの形は基本図形ではないことが多い。そこで，形を概形としてとらえることが重要である。つまり，複雑な曲線を直線として，できるだけ既習の公式がそのまま適用できるようなシンプルな形にすること，直線で囲むときには誤差が少なくなるようにすることが必要である。具体的なもののおよその面積や体積を測定することで，数理的事象を大まかにとらえる見方を身に付け，これまでの面積や体積の学習を生活に進んで活かそうとする態度を養うことができる。

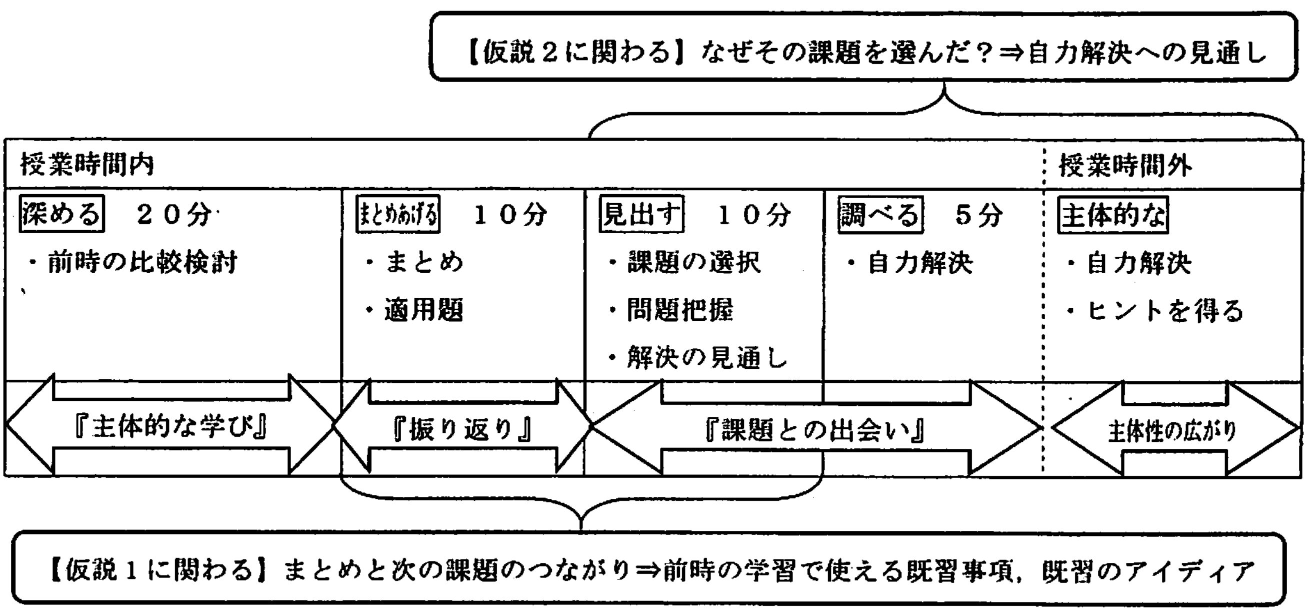
3　研究目標

既習事項を活かして問題解決にとりくめるような指導法について授業実践を通して明らかにする。

4　研究の概要と仮説

（1）学習の流れ

従来通りの問題解決型学習の流れでは，まとめ・適用題で１時間の流れが終わってしまい，次時に新しい課題と出会った時には前時との連続性が薄れ，既習事項を活用して解決することが難しくなってしまうのではないか。そこで，学習の流れを，比較検討から授業が始まり，授業の終盤に次時の問題把握や自力解決の見通しを持たせるように変更した。つまり，学習のまとめと次時の問題把握を同授業内に行うようにする。また，本単元では，学習する図形を単元の導入時にすべて提示する。その中から，次の課題をどれにするか選択させる。ただし，何となく選ぶのではなく，なぜその課題を選んだのかを話し合いながら，選んだ根拠を明らかにさせる。根拠を明らかにするということは，この図形なら解けそうという見通しを持つことでもある。これらのことから，より前時の既習事項やアイディアを次の問題把握や自力解決に活かすことができるようになっていくと考えた。



（2）研究仮説

研究仮説１	まとめと次時の問題把握を同授業内に行えば，授業内でまとめた考え方や友だちの考え方を参考にし，自力解決で既習事項を活かせるようになるだろう。
研究仮説２	次時の課題を選択する際に，選択した根拠を明らかにさせれば，よりこれまでの既習事項を活かして問題解決にあたるだろう。

授業の流れと全体計画を変更することで期待できる効果は以下の通りである。

ア　まとめ⇒適用題⇒次の課題という思考の流れが生まれ，前の課題との相違点や類似点に気付き，既習事項を活かして自力解決することができる。

イ　自力解決を家庭で行うようにする。これまでは算数の授業の中でしか課題について考えることはなかったが，それを授業時間外にも行うようになる。単純に，課題に対して思考する時間・場面が増えるし，算数がより生活に密着していく。そうすることで，さらなる自力解決の広がりが期待できる。また，家庭で学習したノートを授業前にチェックできるので，指名計画を立てやすい。

ウ　自力解決を家庭で行った分，課題選択の話し合いに時間を割くことができる。提示された図形の中から，まずは５年生で学習した直方体・立方体の体積，次に，直方体を半分にした直角三角柱，次に…というように，次時の課題を自分たちで選択していく。これまで「与えられていた課題」を「自分たちで選んだ課題」にすることで，より主体的に自力解決に臨むことができる。

エ　課題を選択する際に，「なぜその課題を選んだのか」を確認する。その課題を解けると考えた根拠を述べることで，それが課題解決の見通しになり，より進んで自力解決できるようになる。

オ　以上のような流れを繰り返していくことで，自分で課題を選択し自力解決することと，自力解決を根拠に比較検討し続けていくことで，およその面積・体積，立体の体積を求める考え方を立証できるようになる。

5　めざす子ども像

○既習を活かし，課題解決できる子

・既習を活かし，自力解決できる。

・既習の活かし方を交換し，集団（学級全体）での課題解決で情報発信する。

6　研究の内容

○研究授業の分析と考察

第６学年　平成２８年度　２月１０日　１６人　単元名「体積」「およその形と大きさ」

7　仮説の検証

【第３時　直角三角柱の体積　課題選択場面】

教師	児童
	
直方体と立方体はＯＫ、次どうする？	・三角いける。 ・（直角三角柱と一般三角柱）両方いける。 ・三角形の面積が５段分 ・右　　・おれは左

直角三角柱と一般三角柱の違いに気付いていない。

⇩

直角三角柱の体積を求めるにはどうすればいいだろうか。

⇩

【第３時　直角三角柱の体積　課題解決の見通し】

教師	児童
・面積の勉強を思い出して。（面積虎の巻） ・最初は…	・直角三角形 ・直角だと簡単だった。 ・９０°があると高さがわかりやすい。 Ｄ児　直角三角形を２つにすると，四角形になる。それ÷２だから，わかりやすい。 ・それやった！ Ｃ児　四角形を… Ｄ児　対角線で切ると，÷２になる。 ・だからかんたん。

解決への見通し
・垂直があること
⇒倍積変形への考え方
⇒課題選択の根拠

仮説との関わり

【仮説１】

・本時の比較検討場面（直方体と立方体の体積）によって，「底面積×高さ」というワード，また「高さ１cmの体積を積み重ねる」というアイディアがクラスに周知される。現段階では直方体と立方体にのみ適用される考え方ではあるが，その後の学習でも既習のアイディアとして活かすことができた。

【仮説２】

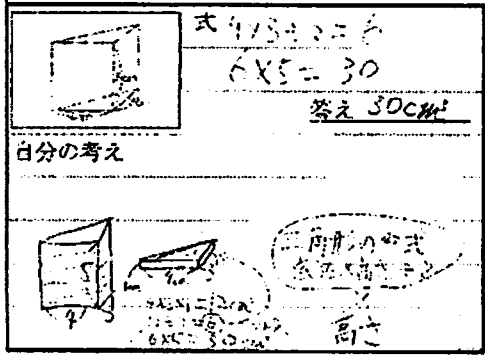
・次の課題選択では，三角柱であれば体積を求められる，という発言から，４年生の面積の学習を思い出した。同じ三角形でも，一般三角形よりも直角三角形の方が，直角を利用して倍積変形しやすい，ということから課題を選択することができた。それが見通しにもつながっている。

前時のアイディアを活かした、高さ１㎝の体積を積み重ねる考え方

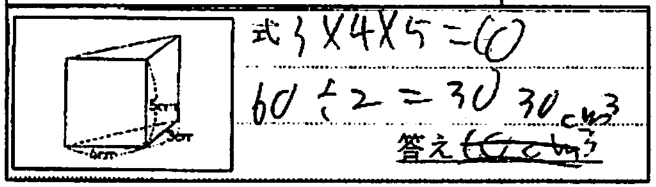
前時の見通しを活かした、倍積変形の考え方

【自力解決のノート】

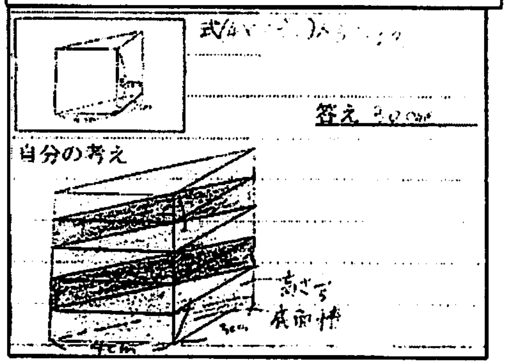
N児　高さ１㎝の体積の積み重ね



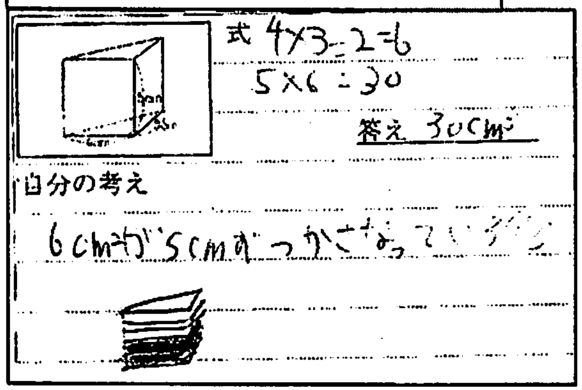
F児　倍積変形



O児　高さ１㎝の体積の積み重ね



B児　高さ１㎝の体積の積み重ね



仮説との関わり
【仮説１】 N児　高さ１㎝を積み重ねる考え方である。前時，直方体の体積を求めるときの考え方を活かしている。 O児　式，答えともに正答であるが，式の中に（）がつき，先に底面積を求めることを理解している。本時に学習したアイディアの，高さ１㎝の積み重ねであるという考え方を活かした図をかいている。 B児　本時で学習したアイディア，高さ１㎝の積み重ねという考え方を活かして自力解決できている。 【仮説２】 F児　式のみではあるが，直方体に倍積変形し，２で割るという考え方である。前時の見通しを活かした考え方である。

【第４時　直角三角柱の体積　比較検討場面】

高さ１cmの体積の積み重ね	
Ｇ児	３×４÷２×５＝３０　答え３０cm³です。
Ｌ児	底面積×高さです。３×４÷２が底面積で，×５が高さです。
Ｏ児	（高さ１cmを積み重ねた図をかく）ここが底面積で，ここが高さです。
Ｎ児	（１段だけの図をかく）
Ｃ児	あぁ，１段にしたのね。
Ｉ児	昨日もそうだった。
Ｎ児	１段だけの三角柱が５段あるから，底面積×高さです。４×３÷２が１段だけの体積で，それが５段あるから，×５です。
Ｆ児	３×４×５＝６０　６０÷２＝３０　答え３０cm³

倍積変形の考え方	
Ａ児	三角柱を２個にして何かの形にして，半分をとった。
Ａ児	四角みたいな形にして…
Ｉ児	三角柱を２倍にした。
Ｂ児	そう，四角柱。
Ｄ児	（図を付け足し，直方体にする）直方体の体積を求めてから，真ん中で半分にする。
Ｃ児	超わかりやすい！

⇩

直角三角柱の体積も、底面積×高さで求められる。

⇩

仮説との関わり

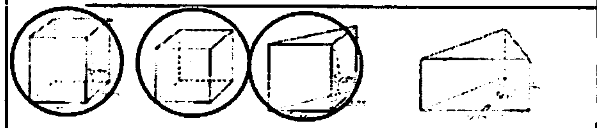
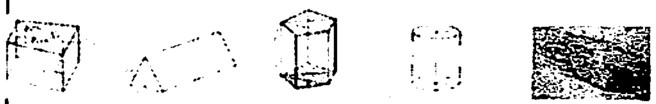
【仮説１・２】

・比較検討場面では，前時に学習した，高さ１cmの体積を積み重ねるという考え方（既習のアイディア・仮説１）と，５年生で学習した倍積変形の考え方（前時の見通し・仮説２）を活かし，そこから簡潔な公式にまとめることができた。

【仮説１】

・この比較検討場面によって，「倍積変形」の考え方と，「高さ１cmの体積を積み重ねる」の考え方のどちらでも解が同じになることから，直角三角柱でも「底面積×高さ」で体積を求められるという結論に至った。つまり，既習のアイディアとして「倍積変形」と「高さ１cmの体積を積み重ねる」考え方を今後の学習に活かすことができた。

【第４時　一般三角柱　課題選択場面】

教師	児童
	
・次どうしますか？	N児　次は三角柱？ I児　これを利用して，三角柱の体積が求められる。 N児　今日の三角柱ともう一つの三角柱は同じ

三角柱の体積を求めるにはどうすればいいだろうか。

【第４時　一般三角柱　課題解決の見通し】

教師	児童
・今までは，直方体の体積を求めて半分にしたり，１段ずつ重ねたりという根拠があった。 ・今日の勉強を活かして解けるのはどれ？ ・次の課題の確認 直角三角柱との違いを考える ⇒課題選択の根拠	N児　次は三角柱？ I児　これを利用して，三角柱の体積が求められる。 N児　今日の三角柱ともう一つの三角柱は同じ I児　同じではない。今日のは直角が入っているけど，もう一つはただの三角柱。だから２倍にできない。だから，底面積を求めて… I児　円柱とかも底面積×高さでいけるんじゃない？

仮説との関わり

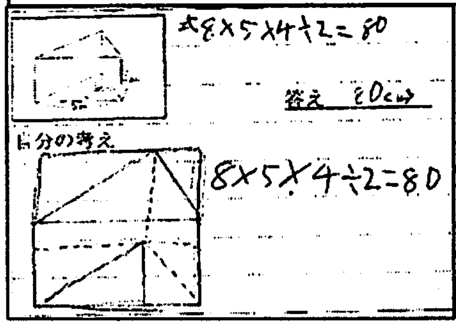
【仮説２】

・次の課題選択では，同じ三角柱を選択するが，次は直角がないことに気付き，単純に２倍することはできないということから，「底面積×高さ」にでできるのではという見通しを立てた。また，同様なことが他の図形でも言えるのでは，という見通しも持っている。

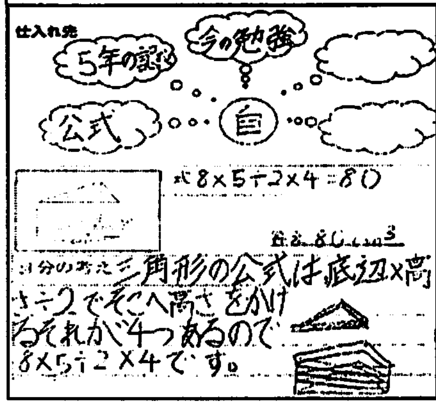
前時の見通しと５年生の学習を活かした、倍積変形の考え方

これまでのアイディアを活かした、高さ１cmの体積を積み重ねる考え方

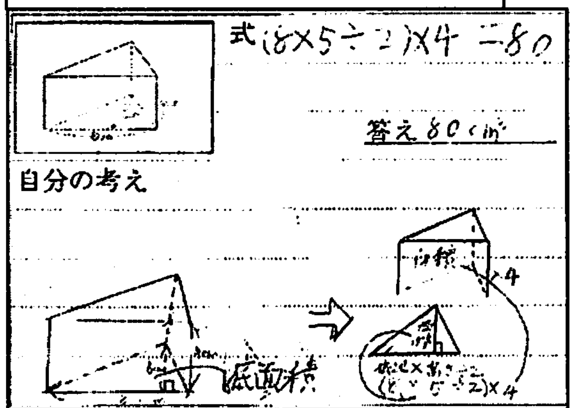
Ｌ児　倍積変形



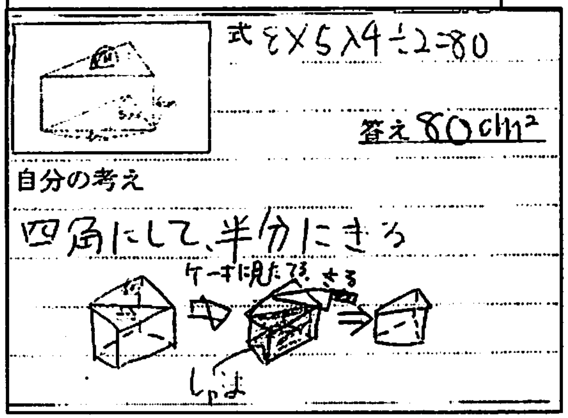
Ｄ児　高さ１cmの積み重ね



Ｏ児　底面積×高さ



Ｂ児　倍積変形



仮説との関わり

【仮説２】

Ｌ児　前時の単純に直角三角柱と同じではないという見通しから，５年生で学習した内容を活かして倍積変形している。

【仮説１】

Ｄ児　前時のアイディアを活かし，高さ１cmの体積を積み重ねている。また，５年生の時の記憶や本単元の学習内容を活かそうという意識も読み取れる。

Ｂ児　前時の比較検討で出てきた，倍積変形後，半分にするという考え方を活かして，自力解決している。Ｂ児はその後，本時の既習事項を活かして自力解決してくるようになる。

Ｏ児　前時までの考え方とは変わり，これまでの学習と同じように底面積を求めた後，高さをかけるという考え方に移行している。その後の自力解決も，同様に底面積×高さではないかということから，考え方を導き出していた。

【第５時　一般三角柱の体積　比較検討場面】

倍積変形
Ｃ児　８×５×４÷２＝８０　答え８０㎤です。
Ａ児　縦×横×高さで直方体の体積を出して半分にすると，三角柱の体積が出る。
Ｎ児　直方体の体積が出る。（倍積変形の図をかく）もともとの三角柱は黄色のところで，倍にすると直方体になります。直方体の体積を半分にすると，もとの三角柱の体積になります。

高さ１㎝の積み重ね
Ｄ児　（底面積は同じで，高さ１㎝の三角柱をかく）
Ｉ児　あー，分かった。
Ｅ児　俺も分かったぞ。
Ａ児　それを何枚だ？４枚か。
Ｅ児　さすがＤ児君，昨日の勉強を生かすとは。
Ｄ児　三角形の底面積は，底辺×高さ÷２で求めて，それが高さ４㎝分あるから，×４です。

図をかき始めたところで，その考え方に気付き始める。

三角柱の体積も、底面積×高さで求められる。

仮説との関わり

【仮説１・２】

・比較検討場面では，これまでに学習した，高さ１㎝の体積を積み重ねるという考え方（既習のアイディア・仮説１）と，５年生で学習した倍積変形の考え方（前時の見通し・仮説２）を活かし，そこから底面積×高さの公式にまとめることができた。すでに，どの角柱も底面積×高さで求められるのではという見通しも持っている。

【仮説１】

・これまでの比較検討によって，直方体，立方体，直角三角柱，一般三角柱のどれも，「底面積×高さ」で体積を求められるという結論に至った。これは，「倍積変形」の考え方と，「高さ１㎝の体積を積み重ねる」の考え方がもとになっている。その後の学習では，「三角柱の体積＝底面積×高さ」や，高さ１㎝の体積を積み重ねる」の考え方をもとに，学習が進んでいく。

8　研究のまとめ

（1）成果

○既習を活かした自力解決ができた。

- 直近の学習内容や解決の方法（アイディア）を既習事項として活かし，自力解決できた。
- 「今日話し合ったこと＝すぐ使えること」となり，自力解決するための武器になっていた。
- なぜその課題を選択したのかを話し合わせたことで，これまでに学習した既習事項やアイディアが想起された。（直方体に直す，倍積変形，高さ１㎝の体積の積み重ね，三角柱に分割）

○既習事項を活かした話し合いができた。

- 面積の学習の求積のアイディア（倍積変形）という既習事項を活かした話し合いができた。
- 四角柱や円柱の求積でも，高さ１㎝の体積の積み重ねという直近の学習を活かした話し合いから，「底面積×高さ」の公式を，理由を明確にしながら導き出した。

○「比較検討→まとめ→課題選択」という学習過程の変更に効果が見られた。

- これまで，既習事項を活かして学習することが難しかった子どもたちであったが，既習を活かした自力解決，また自力解決したことを活かした話し合いができるようになった。これは，比較検討とまとめ，次の課題選択を同授業内で行うことにより，直近の学習を活かせたこと，また課題選択の話し合いで既習事項が想起されたことによる成果であると考えられる。

（2）課題

△今後，本レポートのような学習過程をさらに深めていくために。

- 毎時間の終末に，解決の見通しの成立状況の把握を工夫し，見通しのない子どもへの支援をさらに用意したい。
- 「図形」領域や「数量関係」領域でもそのまま適用できるのか。また課題の選択ではなく，「いつも通用するのか」「別の場合はどうか」という考え方から，次の課題を発見していくような学習の流れではどうなのか，さらなる教材研究と多くの事例の研究が必要である。

【参考文献】

・新学習指導要領解説　算数編：文部科学省
・２０１６年　千葉県教育研究集会　安房支部レポート：鴨川市立西条小学校　吉田大地
・わくわく算数　６年：啓林館

資料編

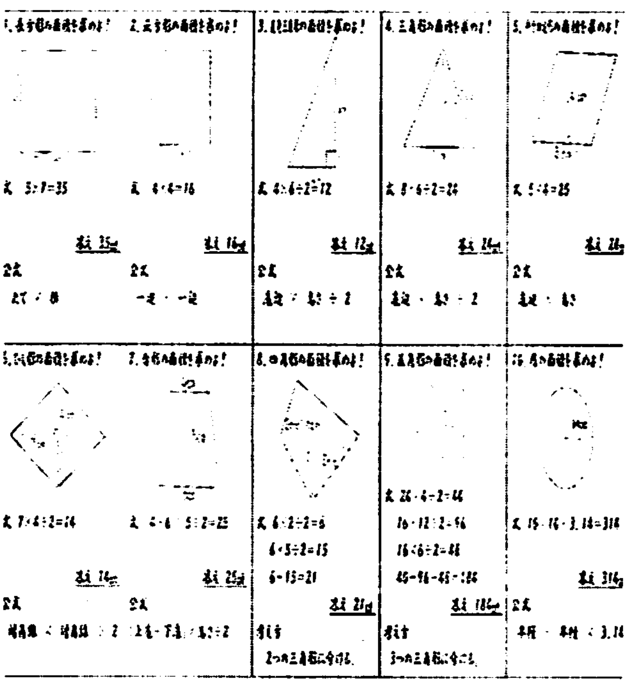
○資料１　全体計画

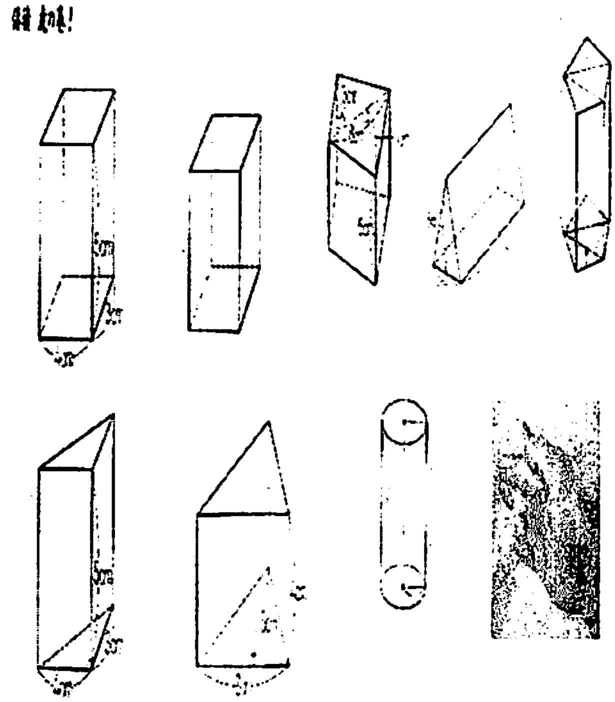
時	○本時の目標　・まとめ　☆課題の選択　▽次の課題	◇見通し　△既習事項の活用
課外	○面積の求め方の復習。	
1	○面積の求め方の復習。	△面積の求め方の公式
	☆日常では，きっちりした形は意外と少ない。 ▽概形をとらえおよその面積を求める。	◇形がきちんとしていない。 ◇だいたいの面積なら求められそう。 ◇およそだから，だいたいの形に直す。 ◇手の平は長方形みたいな形になっている。
2	○概形をとらえおよその面積を求める。 ・公式が使える形に考えて，およその形の面積を求めればよい。	△手の平を長方形と考えて面積を求める。 △手の平を正方形と三角形に分けて求める。
	☆５年生のときに学習した図形だから。 ▽直方体と立方体の体積の求め方の復習。	◇縦×横×高さで求めた。 ◇１㎤が縦に何個，横に何列あり，それが何段積み重なるから。
3	○直方体と立方体の体積の求め方の復習。 ・直方体の体積の求め方を見直す。 ⇒底面積×高さ	△直方体の体積⇒縦×横×高さ △立方体の体積⇒一辺×一辺×一辺
	☆直方体の体積の求め方を生かせるのはどれか。 ▽直角三角柱の体積の求め方。	◇面積は，長方形の次に三角形を学習した。 ◇三角形の面積は，長方形の半分だった。 ◇角が直角の方が単純に計算できそう。
4	○直角三角柱の体積の求め方。 ・直角三角柱の体積⇒底面積×高さ	△直方体の体積の半分だから，直方体の体積÷２で求められる。 △高さが１の直角三角柱が積み重なっているから，底面積×高さで求められる。
	☆直方体や直角三角柱の体積の求め方を生かせるのはどれか。 ▽三角柱の体積の求め方。	◇直角三角形でない三角形も，長方形を半分にして面積を求めた。 ◇角が直角ではなくても，同じ三角柱だから底面積×高さで求められるだろう。
5	○三角柱の体積の求め方。 ・三角柱の体積⇒底面積×高さ	△直方体の体積の半分だから，直方体の体積÷２で求められる。 △高さが１の直角三角柱が積み重なっているから，底面積×高さで求められる。
	☆直方体や三角柱の体積の求め方を生かせるのはどれか。 ▽倒れた三角柱，四角柱，五角柱の体積の求め方。	◇底面積が四角形の四角柱⇒２つの三角柱に分けられる。 ◇五角柱⇒３つの三角柱に分けられる。 ◇倒れている三角柱⇒三角柱を起こせば，底面積×高さが使える。
6	○倒れた三角柱，四角柱，五角柱の体積の求め方。	△底面積が四角形の四角柱 ⇒２つの三角柱に分けて求める。

	・角柱の体積⇒底面積×高さ	底面積を２つの三角形に分けて求める。 △五角柱 ⇒３つの三角柱に分けて求める。 底面積を３つの三角形に分けて求める。 △倒れている三角柱 ⇒三角柱を起こし，底面積×高さで求める。
	☆円柱も底面積×高さが使えそう。 ▽円柱の体積の求め方。	◇円柱も，高さ１の円柱を積み重ねれば底面積×高さで求められそう。
7	○円柱の体積の求め方。 ・円柱の体積⇒底面積×高さ	△高さ１の円柱が積み重なっているから，底面積×高さで求められる。
	☆最後の図形は…。 ▽概形をとらえおよその体積を求める。	◇形がきちんとしていない。 ◇今までの体積の公式は使える？ ◇だいたいの体積なら求められそう。 ◇およその面積のときには，手の平を長方形と考えた。そこに厚みができたから，直方体に近い形になるのでは。
8	○概形をとらえおよその体積を求める。 ・公式を使える形に考え，およその体積を求める。	△手の平を直方体と考えて体積を求める。 △手の平を直方体と三角柱に分けて体積を求める。
	○学習内容の理解の確認。	

○資料２　授業で使用した素材

面積 虎の巻！





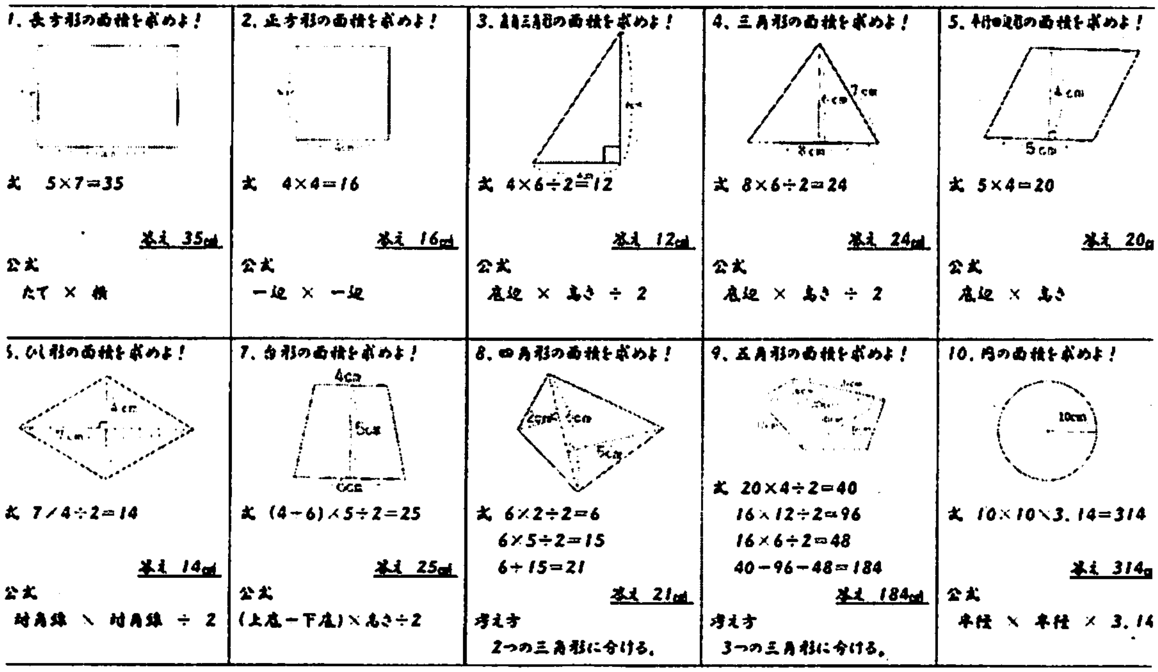
○資料3　実際の授業の流れ

【課外】

いろいろな図形の面積の求め方を復習しよう。

【自力解決　第1時　まとめ】

面積　虎の巻！



1. 長方形の面積を求めよ！ 式　5×7＝35 答え 35㎠ 公式 たて × 横	2. 正方形の面積を求めよ！ 式　4×4＝16 答え 16㎠ 公式 一辺 × 一辺	3. 直角三角形の面積を求めよ！ 式 4×6÷2＝12 答え 12㎠ 公式 底辺 × 高さ ÷ 2	4. 三角形の面積を求めよ！ 7cm 6cm 8cm 式 8×6÷2＝24 答え 24㎠ 公式 底辺 × 高さ ÷ 2	5. 平行四辺形の面積を求めよ！ 4cm 5cm 式 5×4＝20 答え 20㎠ 公式 底辺 × 高さ
6. ひし形の面積を求めよ！ 4cm 7cm 式 7×4÷2＝14 答え 14㎠ 公式 対角線 × 対角線 ÷ 2	7. 台形の面積を求めよ！ 4cm 5cm 6cm 式 (4＋6)×5÷2＝25 答え 25㎠ 公式 (上底＋下底)×高さ÷2	8. 四角形の面積を求めよ！ 2cm 6cm 5cm 式 6×2÷2＝6 6×5÷2＝15 6＋15＝21 答え 21㎠ 考え方 2つの三角形に分ける。	9. 五角形の面積を求めよ！ 式 20×4÷2＝40 16×12÷2＝96 16×6÷2＝48 40＋96＋48＝184 答え 184㎠ 考え方 3つの三角形に分ける。	10. 円の面積を求めよ！ 10cm 式 10×10×3.14＝314 答え 314㎠ 公式 半径 × 半径 × 3.14

【第1時　およその面積　課題選択場面】

教師	児童
・さて，周りを見渡してください…。(平行四辺形を指さし) この形って世の中にある？ ・例えば机ってどんな形？ ・でも角が ・他にも，太陽君のめがねの形は？ ・きっちりした形ではないよね。実は，きっちりした形って世の中に少ないよね。 ・では，あなたの手の平は？	・ない？ ・紙ならある。 ・長方形？ ・丸い。 ・ちょっと角張ってる。 ・円じゃない。 ・いびつ。

学習したことと日常生活との比較から，本時の課題を話し合う。

およその形を考えて面積を求めるには、どうすればよいだろうか。

【第１時　およその面積　課題解決の見通し】

教師	児童
・面積を求められる形は？	・長方形や正方形…
・では，どうすればだいたいの面積を求められそう？ヒントをあげて	Ａ児　手がどんな形に見えるか
・例えばどんな形に見える？	Ｐ児　長方形
・どこが長方形に見える？	Ｐ児　（手の平を少し小さく囲んで）ここが長方形に見えます。
	Ａ児　円にも見えます。中指の根本を中心に，円みたいな形に見えます。
	Ｎ児　三角形，中指から親指の方と小指の根本の方に向けて三角形にして，残りの部分は長方形。

どんな形に見立てるかの見通し

長方形に見立て

円に見立てて

三角形と長方形に見立てて

【およその面積　自力解決のノート】

Ｇ児　長方形に見立てる

式12×6=72

答え 72

自分の考え

まず縦と横の長さを出す。

・最も簡単な，長方形に見立てた。しかし，説明が不十分である。

Ｄ児　長方形と三角形に見立てる

式6.5×5÷2=17.25

6.5×7=4.55

17.25+4.55=21.8　答え 21.8

自分の考え　三角形をもとめ四角形をもとめてそれをたす

・より正確にするために，指先と手の平で分けて考えた。しかし，計算ミスをしている。

【第２時　およその面積　比較検討場面】

長方形に見立てる
Ｇ児　長方形にして求めました。まず縦の長さを測って，横の長さを測って，長方形の公式に当てはめました。

長方形と三角形に見立てる
Ｄ児　ぼくは，親指から下に区切って，１つの四角形と，中指を中心にした三角形にしました。

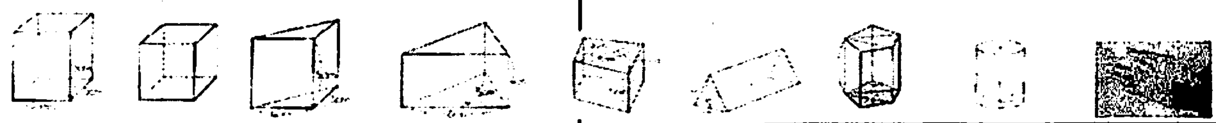
・その他の考え方

長方形に見立てる
Ｂ児　Ｇ児さんと途中まで一緒で，隙間の部分をとっちゃう。

長方形と半円に見立てる
Ｌ児　長方形と円の半分で考えました長方形の，面積と半分の円の面積を出して，たしました。

公式を使って面積を求められる形に見立てればよい。

【第２時　直方体と立方体の体積　課題選択場面】

教師	児童
	
・９個の図形があります。これまでの勉強の中で，求められる体積は？	・全部
	・手はおよそで求められる？
	・三角柱はまだ習ってない。
・５年生で習っているのは？	・直方体と立方体

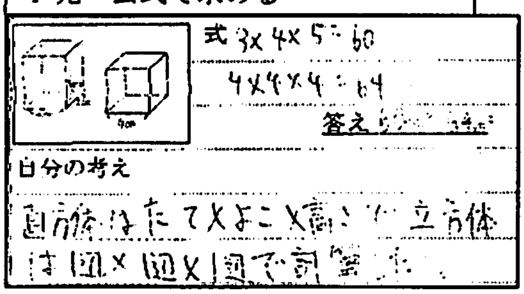
まだ見通しを持っていない発言。

５年生で学習した内容
⇒課題選択の根拠

直方体と立方体の体積の求め方を復習しよう。

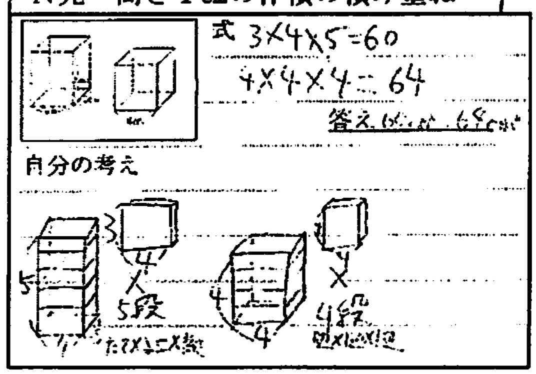
【自力解決のノート】

P児　公式で求める



・５年生で学習した内容なので，多くがP児のように「縦×横×高さ」「一辺×一辺×一辺」で求めていた。

N児　高さ１cmの体積の積み重ね



・高さ１cmを積み重ねる考え方である。この考え方は，後の図形の体積を求める根拠になるし，底面積×高さにもつながる考え方である。

【第３時　直方体と立方体の体積　比較検討場面】

５年生で学習した公式を使う

F児　縦×横×高さ

M児　一辺×一辺×一辺

５年生で学習した公式の確認

高さ１cmの直方体を積み重ねる考え方
⇒底面積×高さへ

高さ１cmの直方体を積み重ねる

N児　（直方体を５段にわけた図をかく）
１つの団が５段あるから，縦×横×高さです。

I児　３×４＝１２　１２が５段あるから，１２×５で６０

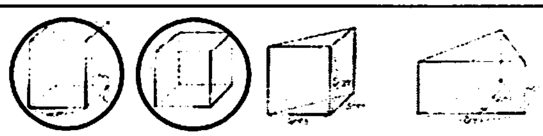
A児　１２は体積ではなく面積

A児　３×４は面積だから薄い
D児　３×４×１
D児　縦が３cm, 横４cm, 高さが１cmだから,
　　　縦×横×高さで１２cm³
E児　高さが１cmだから３×４×１＝１２
I児　１はいらない。
A児　意味的にはいるけど。
I児　計算は，３×４と一緒。

高さ１cmの体積と，底面積の共通点と相違点の確認

直方体や立方体の体積は、底面積×高さで求められる。

【第３時　直角三角柱の体積　課題選択場面】

教師	児童
	
直方体と立方体はＯＫ。次どうする？	・三角いける。 直角三角柱と一般三角柱の違いに気付いていない。 ・（直角三角柱と一般三角柱）両方いける。 ・三角形の面積が５段分 ・右　　・おれは左

直角三角柱の体積を求めるにはどうすればいいだろうか。

【第３時　直角三角柱の体積　課題解決の見通し】

教師	児童
・面積の勉強を思い出して。（面積虎の巻） ・最初は… 解決への見通し ・垂直があること ⇒倍積変形への考え方 ⇒課題選択の根拠	・直角三角形 ・直角だと簡単だった。 ・９０°があると高さがわかりやすい。 D児　直角三角形を２つにすると，四角形になる。 それ÷２だから，わかりやすい。 ・それやった！

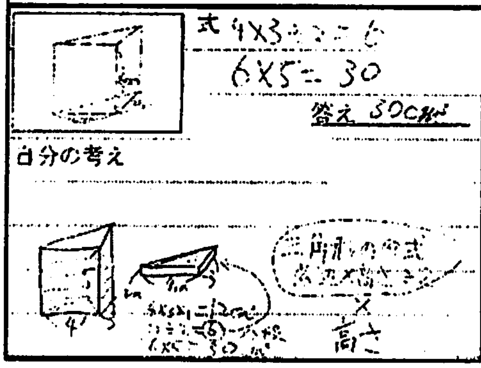
C児　四角形を…
D児　対角線で切ると，÷２になる。
・だからかんたん。

前時のアイディアを活かした、高さ１cmの体積を積み重ねる考え方

前時の見通しを活かした、倍積変形の考え方

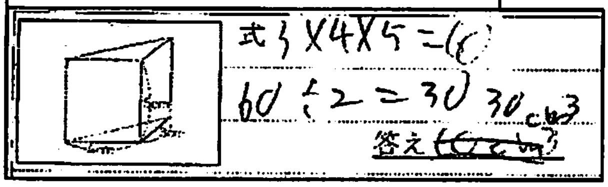
【自力解決のノート】

N児　高さ１cmの体積の積み重ね



・高さ１cmを積み重ねる考え方である。前時，直方体の体積を求めるときの考え方を生かしている。

F児　倍積変形



・式のみではあるが，直方体に倍積変形し，２で割るという考え方である。前時の見通しを生かした考え方であ

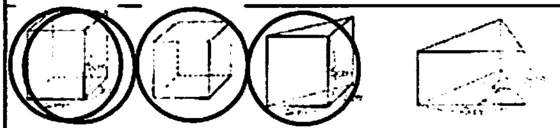
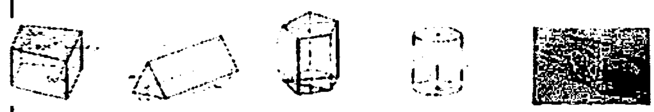
【第４時　直角三角柱の体積　比較検討場面】

高さ１cmの体積の積み重ね	
G児	３×４÷２×５＝３０　答え３０㎤です。
L児	底面積×高さです。３×４÷２が底面積で，×５が高さです。
O児	（高さ１cmを積み重ねた図をかく）ここが底面積で，ここが高さです。
N児	（１段だけの図をかく）
C児	あぁ，１段にしたのね。
I児	昨日もそうだった。
N児	１段だけの三角柱が５段あるから，底面積×高さです。４×３÷２が１段だけの体積で，それが５段あるから，×５です。
F児	３×４×５＝６０　６０÷２＝３０　答え３０㎤

倍積変形の考え方	
A児	三角柱を２個にして何かの形にして，半分をとった。
A児	四角みたいな形にして…
I児	三角柱を２倍にした。
B児	そう，四角柱。
D児	（図を付け足し，直方体にする）直方体の体積を求めてから，真ん中で半分にする。
C児	超わかりやすい！

直角三角柱の体積も、底面積×高さで求められる。

【第４時　一般三角柱　課題選択場面】

教師	児童
	
・次どうしますか？	N児　次は三角柱？ Ｉ児　これを利用して，三角柱の体積が求められる。 N児　今日の三角柱ともう一つの三角柱は同じ

三角柱の体積を求めるにはどうすればいいだろうか。

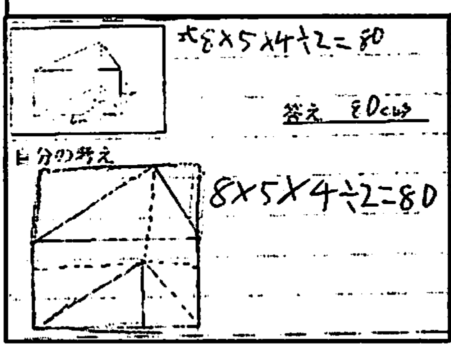
【第４時　一般三角柱　課題解決の見通し】

教師	児童
・今までは，直方体の体積を求めて半分にしたり，１段ずつ重ねたりという根拠があった。 ・今日の勉強を活かして解けるのはどれ？ ・次の課題の確認 直角三角柱との違いを考える ⇒課題選択の根拠	N児　次は三角柱？ Ｉ児　これを利用して，三角柱の体積が求められる。 N児　今日の三角柱ともう一つの三角柱は同じ Ｉ児　同じではない。今日のは直角が入っているけど，もう一つはただの三角柱。だから２倍にできない。だから，底面積を求めて…… Ｉ児　円柱とかも底面積×高さでいけるんじゃない？

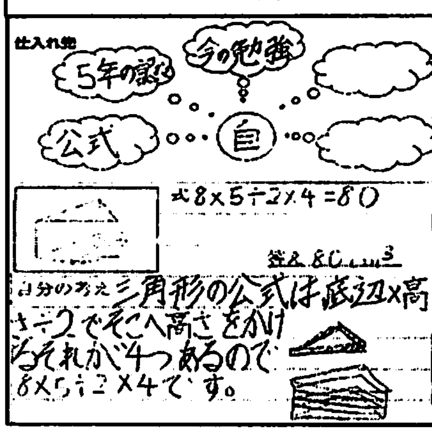
前時の見通しと５年生の学習を活かした、倍積変形の考え方

これまでのアイディアを活かした、高さ１cmの体積を積み重ねる考え方

Ｌ児　倍積変形



Ｄ児　高さ１cmの積み重ね



・前時の単純に直角三角柱と同じではないという見通しから，５年生で学習した内容を生かして倍積変形している。

・前時の学習内容を生かし，高さ１cmの体積を積み重ねている。また，５年生の時の記憶や本単元の学習内容を生かそうという意識も読み取れる。

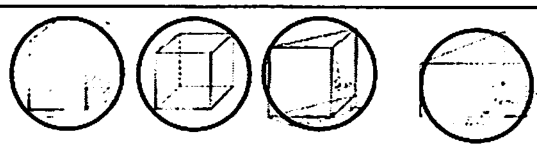
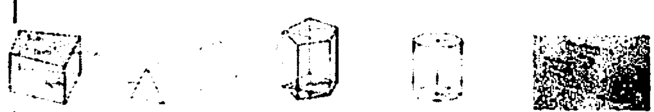
【第５時　一般三角柱の体積　比較検討場面】

倍積変形	高さ１cmの積み重ね
C児　８×５×４÷２＝８０　答え８０cm³です。 A児　縦×横×高さで直方体の体積を出して半分にすると，三角柱の体積が出る。 N児　直方体の体積が出る。（倍積変形の図をかく）もともとの三角柱は黄色のところで，倍にすると直方体になります。直方体の体積を半分にすると，もとの三角柱の体積になります。	D児　（底面積は同じで，高さ１cmの三角柱をかく） I児　あー，分かった。 E児　俺も分かったぞ。 A児　それを何枚だ？４枚か。 E児　さすがD児君，昨日の勉強を生かすとは。 D児　三角形の底面積は，底辺×高さ÷２で求めて，それが高さ４cm分あるから，×４です。

図をかき始めたところで，その考え方に気付き始める。

三角柱の体積も、底面積×高さで求められる。

【第５時　いろいろな角柱の体積　課題選択場面】

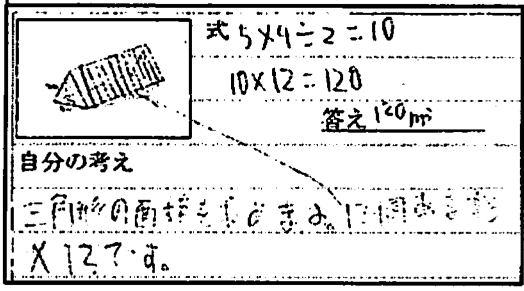
教師	児童
	
・いろいろあるけど，これまでのことを使ってできそうなのは？	C児　まん中の（倒れた三角柱）
・四角柱は？	・いける。
・五角柱は？	・これもいける。
・円柱は，どう？今までの図形と同じ感じ？違う感じ？	・違う感じ。

これまでの学習をもとに，体積を求められそうな図形は何か考える。
⇒課題選択の根拠

いろいろな角柱の体積を求めるにはどうすればいいだろうか。

【自力解決のノート】

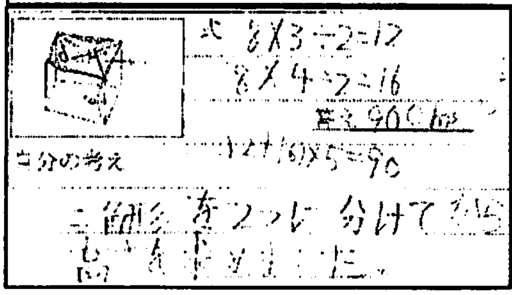
三角柱：Ｐ児　高さ１㎝の積み重ね

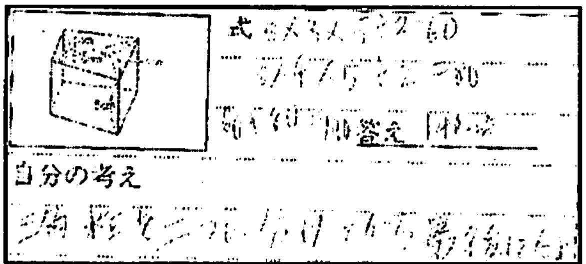


いずれの考え方も，これまでに学習した三角柱をもとにしている。

四角形と五角形の面積の復習を活かし、四角柱と五角柱を三角柱に分けている。

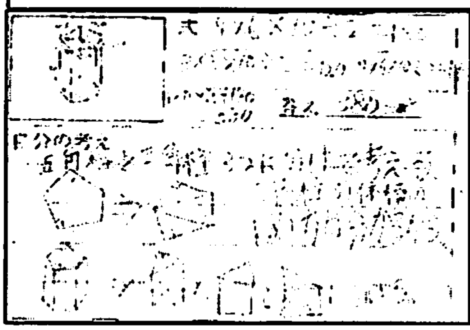
四角柱：Ｊ児　底面積を２つの三角形に分けてから，高さをかける。

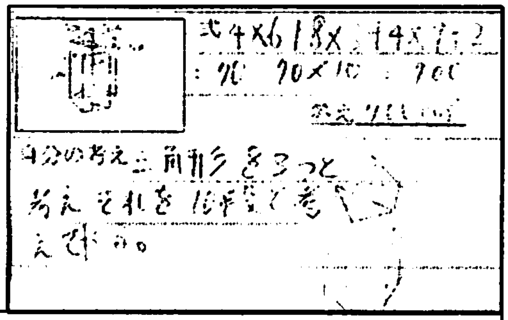




四角柱：Ｋ児　２つの三角柱に分ける。

五角柱：Ｎ児　３つの三角柱に分ける。





五角柱：Ｄ児　底面積を３つの三角形に分けてから，高さをかける。

【第６時　いろいろな角柱の体積　比較検討場面】

倒れた三角柱
Ｃ児　４×５÷２×１２＝１２０　A．１２０㎥ Ｐ児　「４×５÷２」は，三角形を求めています。 「×１２」はここです。 （三角柱の高さの部分を指す。） Ｐ児　三角柱を立てたら，その三角形が底面積になるからです。（紙で，三角柱を縦にして見せる。）　ここが底面積になって，１２ｍが高さになります。

四角柱の底面積を出してから高さをかける
Ｃ：８×３÷２＝１２ ８×４÷２＝１６

四角柱を２つの三角柱に分ける
Ｃ：８×３÷２×５＝６０ ８×４÷２×５＝８０

（１２＋１６）×５＝１４０　　　A．１４０㎠

Ｃ：２つに切って，三角形と三角形で計算しました。８㎝のところで切りました。（黒板で示す。）

Ｃ：１２は，青で囲まれている三角形の面積です。

１６は，赤で囲まれている三角形の面積です。

８０＋６０＝１４０　　　A．１４０㎠

Ｃ：始めから体積にしています。三角柱で求めています。

五角柱の底面積を出してから高さをかける

Ｃ：４×６÷２＝１２

８×３÷２＝１２

４×７÷２＝１４

（１２＋１２＋１４）×１０＝３８０

A．３８０㎤

Ｃ：Ｇさんのは，まず底面積を求めてから，最後に底面積をたして，高さをかけました。

五角柱を３つの三角柱に分ける

Ｃ：４×６÷２×１０＝１２０

３×８÷２×１０＝１２０

７×４÷２×１０＝１４０

１２０＋１２０＋１４０＝３８０

A．３８０㎤

Ｃ：体積と体積と体積を，たしました。

どんな角柱の体積も、底面積×高さで求められる。

【第６時　円柱の体積　課題選択場面】

教師	児童
・では，残りが，円柱と手です。 どっちにしますか？	Ｃ：円柱です。
・今までの，公式を使っていい理由は何ですか？ 円柱は，どれが使えますか？	Ｃ：底面積を出せばいいです。 半径×半径×３，１４　これが底面積， 底面積×高さ，　で求められます。

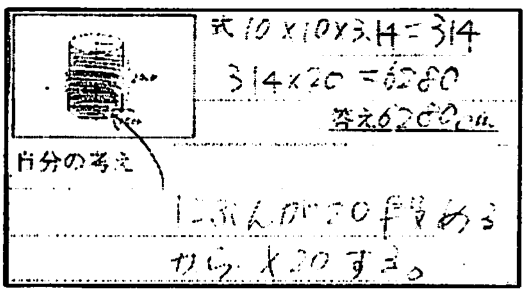
残った２つの図形の中で，まず形がはっきりしている円柱を選んだ。特に話し合いはしていないが，自然な選択である。

円柱の体積を求めるにはどうすればいいだろうか。

【自力解決のノート】

Ｍ児　高さ１㎝の積み重ね

・ここでまた，高さ１㎝の体積を積み重ねている。円柱は倍積変形できないため，その他の考え方は底面積×高さのみであった。



【第７時　円柱の体積　比較検討場面】

教師	児童
・どうやって求めた？ （底面積×高さ ⇒前時の見通しか） ・同じになった人？ ・なぜこの式にしたの？ ・他に考え方は？M児さん。 （高さ１㎝の体積の積み重ね ⇒これまでの学習内容を生かして）	C児　１０×１０×３．１４×２０＝６２８０　６２８０㎤です。 ・多くが手を挙げる I児　底面積×高さで，円の面積は半径×半径×３．１４だから A児　毎回底面積×高さじゃない？ M児　（円柱を高さ１㎝ずつに区切った図をかく。） C児　（書いてる途中で）え，そこまで区切るの？あぁ，いいのか。 M児　高さが２０だから，×２０をします。 A児　１㎝で重なってるって言いたいんでしょ？それが２０個あるんでしょ？前もやったじゃん。 M児　１㎝が２０個あるんですよ。高さ１㎝が２０個ある。 ⇒底面積×高さへ

円柱の体積も、底面積×高さで求められる。

【第７時　およその体積　課題選択場面】

教師	児童
・残った図形はただ一つ。 （正確には測れないことから，およその体積を求めるのだという見通しを持つ。）	I児　正確な長さを測れるんですか？ A児　どうやって正確に求めるんだろう？超知りたい。 B児　先生の手を測る？ I児　絶対測れないし。 F児　先生の手を定規で。 I児　まさかだいたい系ですか？

およその形を考えて体積を求めるにはどうすればいいだろうか。

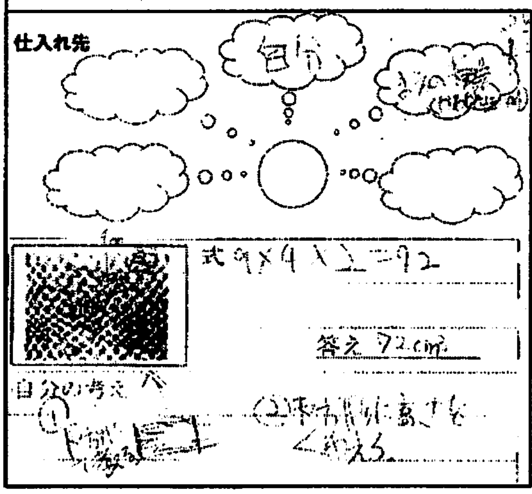
【第７時　およその体積　課題解決の見通し】

教師	児童
・覚えていますか？（面積　虎の巻）以前は，およその面積でしたね。今回も，そこまで正確には求めません。	Ｂ児　ななめになってますけど，どうやるんですか？ Ｎ児　２枚写真がほしい。これ（手の平を正面に向けて）と，これ（小指側を正面に向けて）。 Ｂ児　ずーっと，手を出しててくださいよ。
どこの長さが分かればおよその体積を出せるか考える。	
・私が測る？でも前におよその面積をやったとき，いろんなやり方があったじゃん。やり方によって必要な長さは同じ？違う？	Ｉ児　じゃあ俺が測ります。（数名測りに行く） Ａ児　１９cm。手首から指先まで。 Ｂ児　横は？ Ｃ児　横は１０cm。 Ｎ児　厚さは？ Ｆ児　俺２cm。
・Ｌ児に，手をグーにした場合の長さを測らせる	Ｎ児　厚さは４cm？

実際に，自分で必要だと思った長さを測っていく。

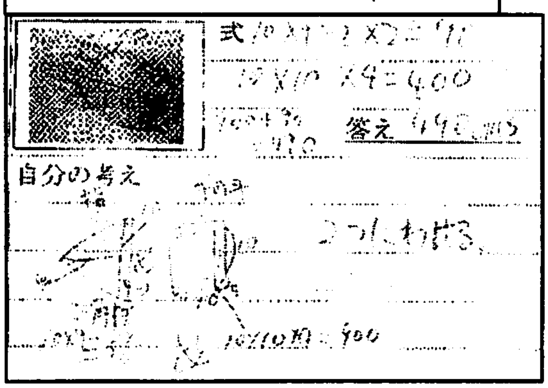
【自力解決のノート】

Ｂ児　直方体に見立てる。また，およその面積の授業を生かすという意識が分かる。

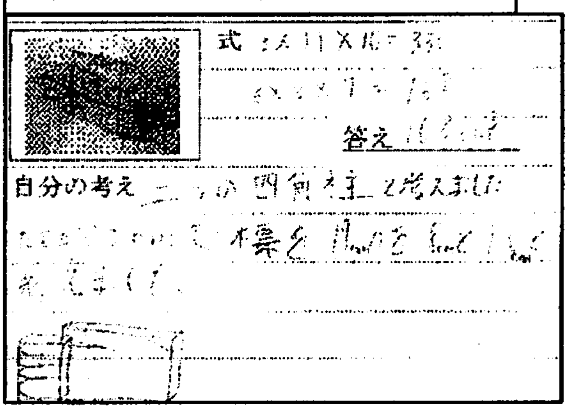


いずれの考え方も，これまでに学習した，体積を求められる図形（公式を使える図形）に見立てている。

Ｎ児　三角柱と直方体に見立てる。



Ｄ児　２つの直方体に見立てる。



【第８時　およその体積の比較検討場面】

直方体に見立てる

Ｃ児　１０×１９×３＝５７０
（図に書き加えながら）横が１０㎝で，縦が１９㎝，３㎝は…わからない。
Ｃ児　あっ，厚さだ。３㎝は厚さ。
Ａ児　直方体でしょ
Ｂ児　直方体です。

２つの直方体に見立てる

Ｄ児　３×１１×１０＝３３０　８×３×７＝１６８　３３０＋１６８＝４９２（図をかく。）
ぼくは，（長さの説明）にして，２つの直方体にして求めました。
Ｂ児　指で切った。

直方体と三角柱に見立てる

Ａ児　指の部分に分けた。
Ｎ児　１０×１０÷２×２＝９０　１０×１０×４＝４００　９０＋４００＝４９０　約４９０㎤
Ａ児　三角形２つと直方体に分けて足した。
・三角柱と直方体に分けて考えました。

半円柱と直方体でも求められる

Ａ児　円でもやれるっしょ。
Ａ児　計算がめんどくさい。
Ｉ児　厚さがあるから。
Ａ児　できないことはないけどおよそだから。

形をグーにしたらどうかの検証

Ｌ児　７×９×８＝５０４　約５０４㎤。
Ｉ児　何だ？
Ｂ児　７って何だ？
Ｂ児　グーでやったんだ！
Ｌ児　手の平をグーにして，直方体にして求めました。
Ａ児　体積は同じ。
・同じ。
Ａ児　違ったらやばいでしょ

公式が使える形に考えて、およその体積を求めればよい。

○資料４　アンケートまとめ

項目	回答	事前	事後	考察
算数は好きか	好き どちらかといえば好き どちらかといえば嫌い 嫌い	5 6 3 2	**5** **8** 2 1	・わずかではあるが，算数を好きになったと答えた子どもが増えた。記述では，やはり「解けたときの達成感」を理由に挙げた子どもが多かった。自力解決できた経験が増えた。
新しい問題を解くときどうするか	じっくり 誰かに聞く あきらめる	１０ 5 1	**14** 2 0	・新しい問題にじっくり取り組めるようになった。また記述では，「以前に学習したことや友だちの考え等を参考にする」と答えた子どもが多かった。既習事項を活用して学習しようという意識が高まった。
自力解決は好きか	好き どちらかといえば好き どちらかといえば嫌い 嫌い	2 7 5 2	**5** **6** 4 1	・「解けると楽しい」と答えた子どもが多く，自力解決の達成感を味わえた。また，家庭で自力解決することで，「じっくり時間をかけて考えられる」という記述もあった。実際に，家庭での学習時間が１０分を超えた子どももおり，中には３０分かけた子どももいた。自力解決への意欲の表れでもある。
友だちの考え方を聞くことは役に立つと思うか	思う どちらかといえば思う どちらかといえば思わない 思わない	8 7 1 0	**11** **5** 0 0	・全員が，友だちの考えを聞くことは役に立つという肯定的な考えになった。また，「友だちの解き方を使えるようになる」や，「次の問題に生かせる」という記述もあり，友だちの考えを生かして次の問題を解くという意識の表れである。

○算数で楽しいと感じるときはどんなときか。（複数回答可）

項目	事前	事後
計算しているとき	3	4
答えが合っていたとき	11	12
問題を解けたとき	12	10
考えを発表するとき	1	2
難しい問題を解いているとき	5	5
問題を作るとき	0	1
先生にほめてもらえたとき	4	3
友達の考えを聞いたとき	2	0
友達の考えを使って問題が解けたとき	3	6
友達の考えが分かったとき	3	5
グループで話し合っているとき	9	8
ノートに考えを書いているとき	3	2

○家庭での学習時間

	およその面積	直方体 立方体	直角三角柱	一般三角柱	三角柱 四角柱 五角柱	円柱	およその体積
A児	2	5	5	5	10	5	5
B児	10	10	3	4	7	6	5
C児	3	3	2	5	5	5	5
D児	5	2	4	10	30	5	10
E児	15	15	6	6	4	3	5
F児	5	5	5	5	5	5	5
G児	5	5	5	5	2	5	2
H児	5	5	10	10	30	10	10
I児		5	10	5	10	10	15
J児	5	5	10	5	8	5	5
K児	5	15	5	5	3	5	10
L児	5	5	5	5	10	5	5
M児	10	20	15	10	10	10	10
N児	5	7	8	10	18	5	7
O児		15	22	15	5	5	5
P児	9	16	14	10	13	11	15

○授業後の感想

・公式を使って（当てはめて）問題が解けた。
・新しい問題が解けた。
・家で集中できるようになった。
・問題が分かるようになってきた。
・友だちの考え方を次の問題の参考にした。
・友だちの考えがよく分かった。
・考えをいっぱい聞いて，分かった。
・全ての公式に，底面積という共通点があった。
・教科書を見て，思い出しながら解いた。
・体積を求める公式が分かった。