数学	第３学年	安芸太田町立加計中学校	指導者　森末　義和

単元名

「平方根」

本単元で育成する資質・能力　コミュニケーション能力，　主体性・積極性

１　単元について

（１）生徒観

今年度実施された全国学力学習状況調査において，Ｂ問題の無回答率の平均は５％程度で，全ての問題において，ほとんどの生徒が，自分の考えを記述しており，その内容も比較的根拠と結論を明確にして述べられている。つまり，自分の考えを書く力は身についてきている。また，昨年度末にとったアンケートの結果から,「数学の授業では自分の解き方や考え方と比べながら友達や先生の説明を聞いています。」の質問に肯定的評価だった生徒は，９６％であり，「数学の授業では解き方や考え方を話し合うときに理由を挙げて説明しています。」の質問に肯定的評価だった生徒は８３％だった。これらのことから，本学級の生徒は，考えながら聞いたり，自分の考えを書いたりする意識は高まっているが，筋道立てて説明する（話す）意識の高まりにはまだ課題があると言える。

また，授業中の様子をみると，計算処理をする場面にくらべて，既習内容をもとに計算方法を考えたり，多様な解き方を比較し，より効率的な解き方を見出したりする場面での生徒の反応は消極的になりがちである。

昨年度から習熟度別指導で基礎コース，発展コースに分かれて学習をしている。基礎コースは７人前後の少人数で学習することで，個々のつまずきを明らかにしながら，丁寧な指導を受けることで，基礎的・基本的な内容の定着を図ることができている。しかし，一方で少人数であるがゆえに，多様な考えが出し合えたり，それらを比較して考えたりする場面は少ない。

（２）単元観

小学校では，０と正の有理数の範囲の数の学習をし，中学１年では，数の範囲を負の数まで拡張するとともに，有理数の範囲で四則計算が自由にできるようになった。

しかし，実生活の中には，有理数では表すことのできない量や数が存在している。例えば，正方形の対角線や一辺の長さである。この量は，数の範囲を有理数から無理数まで拡張することによって表すことができる。本単元の学習によって，２乗して$a\ (a \geqq 0)$となる数の必要性から，数の範囲を無理数まで拡張し，数の平方根という新しい概念の数を知ることになる。

また，ここで得られた知識は，２次方程式や三平方の定理を学習する基礎となり，高校の数学で学ぶ２次方程式についての理解においても，大切になる。

（３）指導観

新しい数についての指導では,「数の定義」において，数の平方根の意味を理解させ，定着させることが最も重要であると考える。この理解が不十分であると，平方根の大小について考えたり，平方根の計算をしたりする場面でつまずく生徒が増え，後の２次方程式や三平方の定理の学習にも大きく影響してくる。

そこで，習熟度別指導を活用し，基礎的・基本的な内容の定着を十分に図りたい。特に基礎コースでは，内容を精選し，少人数指導の利点を生かし，個々の実態に応じた支援を加えることで，理解を深めさせていく。そして，発展コースでは，既習内容を活用して考え，意見を述べる場を多く仕組むことで，様々な考えを比較・検討させ，生徒の思考力・表現力を高めていく。

また，一斉指導による知識構成型ジグソー法を取り入れた学習を行うことで，日頃，個別の学習になりがちな基礎コースの生徒や，自分の意見を出す場面で消極的になりがちな発展コースの生徒も，積極的に自分の考えを出し，個々の意見の重要性を実感しながら考えを深めていく場を設定していくとともに，計算方法の仕組みなどを自ら発見させ，理解させていく指導を行う。

2　単元の目標　【A　数と式(1)】

① 数の平方根に関心をもち,その必要性や計算方法を考えたり,問題の解決に活用したりしようとする。

② 平方根の性質や計算の方法を考えたり，具体的な場面で平方根を活用して考えたり処理することができる。

③ 根号を用いて平方根を表したり，平方根を含む式の四則計算をしたりすることができる。

④ 平方根の必要性と意味，四則計算の方法などを理解することができる。

3　単元の評価規準

数学への関心･意欲･態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量･図形などについての知識･理解
様々な事象を数の平方根でとらえたり，その性質や関係を見出したりするなど，数学的に考え表現することに関心をもち，意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	数の平方根についての基礎的･基本的な知識及び技能を活用しながら,事象に潜む関係や法則を見出したり,数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり,その過程を振り返って考えを深めたりするなど,数学的な見方や考え方を身に付けている。	数の平方根を含む簡単な計算をしたり,数の平方根で表現したり処理したりするなど技能を身に付けている。	数の平方根の必要性と意味を理解し,知識を身に付けている。

4　本単元において育成しようとする資質・能力とのかかわり

本校生徒の育成したい能力は，①コミュニケーション能力　②論理的・建設的批判能力　③主体性・積極性　④回復力・耐える力　⑤自らへの自信　⑥高い志　の６つである。

本単元では，数の範囲を無理数まで拡張し，数の平方根という新しい概念の数を知り，計算の方法を考え理解することで,具体的場面で活用することを目標にしている。計算の方法を考える場面では,協調学習の手法である知識構成型ジグソー法を用いて，仲間と主体的に問題解決に取り組むことで①「コミュニケーション能力」を育成することができると考える。また平方根の活用の場面では，これまで学習したことを積極的に用いて考えていくことで③「主体性・積極性」を育成することができると考える。

5　指導と評価の計画（全 14 時間）

次	学習内容（時数）	評価 関	考	技	知	評価規準	資質･能力
1 平方根	1　平方根（3） **課題の設定**：平方根の性質について知ろう						
	●方眼上の正方形の１辺の長さを調べる活動を通して「２乗すると２になる数」などの存在に気付く。 **情報の収集**	○	◎			・いろいろな大きさの正方形をかき，(一辺の長さ)^2＝面積という関係から，２乗してある整数になる数を調べようとしている。 ・正方形の 1 辺の長さには，有限小数では表せないものがあることに気付くことができる。	
	●平方根の必要性とその意味を理解する。 **情報の収集** **整理・分析**	○			◎	・数の平方根に関心をもち，その必要性と意味，根号を使った表し方などを考えようとしている。 ・$x^2=a$ を成り立たせる x の値を a の平方根ということと，正負の２つあることが分かっている。	

	●平方根は根号を使って表せること及びその表し方を理解する。 **整理・分析** **まとめ**			◎	○	・正の数の平方根を，根号を使って表すことができる ・根号の意味を理解している。	
	2　平方根の大小（1） ●いろいろな数の平方根を数直線上に表すことで，大小関係を理解し，不等号を用いて表す。 **情報の収集** **整理・分析**		◎	○		・平方根の大小は，根号の中の数の大小によって判断できることを見いだすことができる。 ・いろいろな数の平方根を数直線上に表しその大小関係を不等号を用いて表すことができる。	
	3　有理数と無理数　（1） ●有理数と無理数の意味及び数の範囲の広がりについて理解する。 **整理・分析** **まとめ** **振り返り**		○	◎		・逐次近似的に求めるなど，平方根の近似値を求める方法を考えることができる。 ・分数で表せる数を有理数，表せない数を無理数ということを知り，様々な数を有理数と無理数に分けることができる。	③ 主体性・積極性
2 平方根の計算	課題の設定：平方根の計算規則を発見しよう						
	1 平方根の乗法･除法（4） ●数の平方根を含む式の乗法と除法の計算の仕方を考え，計算する。 **情報の収集** **整理・分析**	○	◎			・数の平方根を含んだ式の乗法や除法の計算に関心をもち，その計算の仕方を考えようとしている。 ・$\sqrt{a}\times\sqrt{b}=\sqrt{a\times b}$ や $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}=\sqrt{\frac{a}{b}}$ $(\sqrt{a}>0,\ \sqrt{b}>0)$が成り立つことを確かめることができる。	① コミュニケーション能力
	●根号を含む数を，目的に応じて変形する。 **情報の収集** **整理・分析**			◎		・根号を含む数を，目的に応じて変形することができる。	
	●数の平方根を含む式の乗法・除法の計算をする。 **情報の収集** **整理・分析**			◎	○	・平方根の乗法や除法の計算ができる。 ・根号を含む数の乗法や除法の計算方法を理解している。	
	●小数点の位置に着目して，平方根の近似値を求める。 **情報の収集** **整理・分析** **まとめ**		◎	○		・小数点の位置に着目して，平方根の近似値を求める方法を考えることができる。 ・小数点の位置に着目して，平方根の近似値を求めることができる。	
	2 平方根の加法･減法（3） ●根号の中が同じ数の和は，分配法則を使って簡単にできることを理解する。　**（本時）** **情報の収集整理・分析** **まとめ** **振り返り**	○	◎			・平方根の加法や減法に関心をもち，その意味や計算の方法を考えたり，計算したりしようとしている。 ・$\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{a+b}$ が成り立たないことを，近似値や面積図などを用いて説明することができる。	① コミュニケーション能力
	●数の平方根を含む式の加法と減法の計算をする。 **情報の収集** **整理・分析** **まとめ**			◎	○	・平方根の加法や減法の計算ができる。 ・$\sqrt{2}+\sqrt{3}$ や $\sqrt{2}+1$ などは，これ以上簡単には表せない 1 つの無理数であることを理解している。	

	●乗法公式を用いて根号を含む数の計算をする。 情報の収集 整理・分析 まとめ 振り返り		◎	○		・平方根の加法や減法の計算の方法を，既習の計算と関連付けて考えることができる。 ・分配法則や乗法公式を使って，根号を含む数の計算をすることができる。	
	課題の設定：いろいろな場面で平方根を活用しよう 3　平方根の活用　（2） ●平方根を活用して，B5 判の紙の縦横比などを調べる。 情報の収集 整理・分析 まとめ 振り返り	○	◎	○	○	・平方根を活用することに関心をもち，B5 判の紙の縦横比などを調べようとしている。 ・実際に折ったり，コンパスを用いたりして B5 判の紙の縦と横の２辺の長さがどのような関係になっているか考えることができる。 ・具体的な場面で，数の平方根を用いて長方形の紙の縦横比や物の長さなどを表すことができる。 ・数の平方根を用いると，具体的な場面で数を表したり処理したりできる範囲が広がることを理解している。	③ 主体性・積極性

６　本時の学習指導について

（１）　題材名

平方根の加法

（２）　本時のねらい

根号を含む式の加法と減法の計算の仕方について，$\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{a+b}$ としてはいけないことを理解する。また，根号の中の数が同じであれば，文字式と同じように計算できることを理解する。【A(１) ウ】

（３）　本時の展開

時間	学習活動	・指導上の留意点 （◆個別の指導の手立て）	○評価規準 （評価方法）	資質・能力の評価
導入 ５分	本時の目標と課題の確認 目標：根号を含む式の加法の計算の仕方を考えよう 本時の課題 $\sqrt{8}+\sqrt{18}$ の計算の仕方を考えよう	・$\sqrt{8}+\sqrt{18}$ の答えを予想させることで，本時の課題解決に興味をもたせ，目標をつかませる。		
展開 10 分	エキスパート活動 A：電卓を用いて $\sqrt{2}$，$\sqrt{3}$，$\sqrt{5}$ の概数を求め，$\sqrt{2}+\sqrt{3}=\sqrt{5}$ にならないことを理解する。 B：面積が２の正方形をかき，その 1 辺の長さが $\sqrt{2}$ であることを思い出し，$\sqrt{8}$，$\sqrt{18}$ の長さを図に表す。	◆これまでの学習内容をノートを見ながら振り返ることで，ワークシートの課題を解決させる。 ・他の人の説明を聞き，自分の考えとの共通点や相違点を出しあいながら，それぞれの考えを深め，１つの結果をつくりあげさせる。 【共感的な人間関係を育成す		①コミュニケーション能力

	C：分配法則を利用した計算の工夫から，共通因数を見つけ，くくりだす因数分解を理解する。	る】		
15分	ジグソー活動 A：$\sqrt{2}$，$\sqrt{3}$，$\sqrt{5}$ の概数から $\sqrt{2}+\sqrt{3}\neq\sqrt{5}$ であることを説明する。 B：$\sqrt{2}$，$\sqrt{8}$，$\sqrt{18}$ の長さを，面積図を用いて説明する。 C：共通因数のある式では，共通因数をくくり出して計算することができることを１つの式を例にあげ説明する。	・エキスパート活動で考えたことを自分の言葉で説明させる。【自己存在感を与える】 ・どのような方法を使って正しい計算方法を説明するかを決めさせる。【自己決定の場】 ・発表ボードに図，式，数学用語などを使って自分たちの考えをまとめさせる。	○平方根の加法に関心をもち，計算の方法を考えたり，計算したりしようとしている。（ワークシート・観察）	①コミュニケーション能力
15分	クロストーク活動 図と式とを関連付けて計算方法を説明する。	・それぞれのグループの考え方を関連付けながら，よりよい課題解決の方法を見出す。【共感的な人間関係を育成する】	○反例を１つあげ，$\sqrt{a}+\sqrt{b}\neq\sqrt{a+b}$ であることを理解する。（ワークシート）	
まとめ ５分	加法の計算の仕方をまとめる。 ・根号を含む数の変形。 ・共通因数をくくりだす。（分配法則を使う。） ・根号の中の数が同じ時，計算できる。	・生徒の発言からでたキーワードを大切にして本時のまとめをする。		

＊　ＣｏＲＥＦ平成 26 年度活動報告書　掲載
安芸太田町立加計中学校　栗津政夫教諭（当時）の指導案・教材をアレンジしたもの

平方根の加法・減法（ジグソー）

$\sqrt{8}+\sqrt{18}$ を計算しなさい。

また，そうなる理由を述べなさい。

平方根の加法・減法（エキスパートＡ）

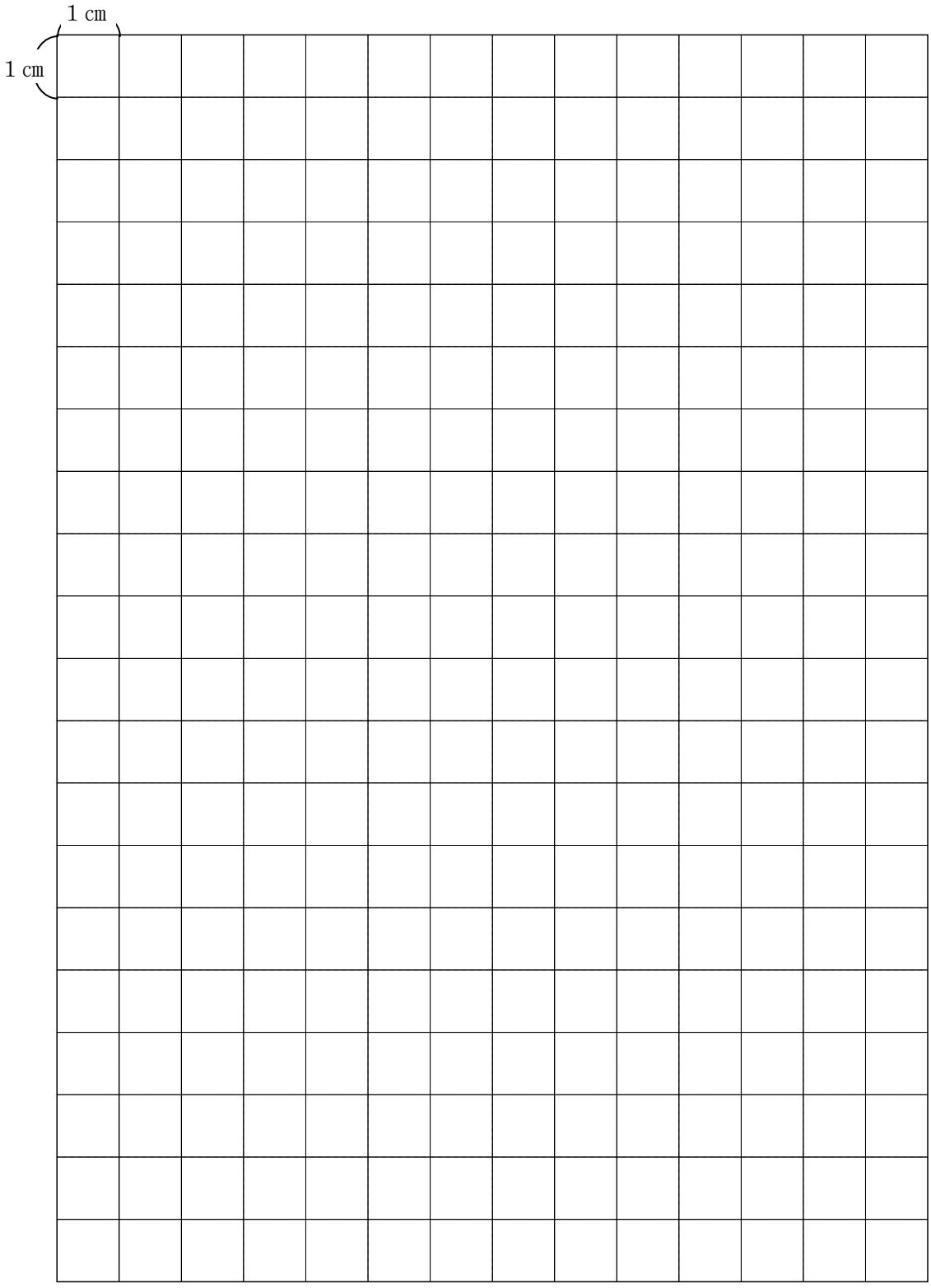
太郎くんは「$\sqrt{2}$ と $\sqrt{3}$ の和は $\sqrt{5}$ である」と考えました。

太郎くんの考えが正しいかどうかを答えなさい。また，そう考えた理由を書きなさい。

平方根の加法・減法（エキスパートＢ）

①面積が２となる正方形をかき，１辺の長さを図にかき込みなさい。

②長さが $\sqrt{8}$，$\sqrt{18}$ である線分をかきなさい。



平方根の加法・減法（エキスパート C）

次の式を工夫して計算しなさい。（途中の計算を書くこと）

① $3.14\times97+3.14\times3$

② $128.73\times2x-125.73\times2x$

③ $\frac{19}{7}\times3a+\frac{19}{7}\times4a$

工夫した点を書こう

〈考えてみよう〉

$2a+5a$ の答えが $7a$ となる理由を，上の計算方法から説明できるかな？

平方根の加法・減法

次の計算をしなさい。

① $\sqrt{5}+\sqrt{5}$

＝

② $\sqrt{2}+\sqrt{8}$

＝