

順序立てて問題解決する力を育成する教材の開発と実践

太田智基¹, 永田英之¹, 菱川洋介²

問題解決場面において、明確な根拠を持ち、順序立てて説明する力を養うことのできるような教材を提案する。題材には数独と呼ばれるゲームを取り上げている。数独の問題を解く活動や解き方を交流する場面を通して、数を当てはめるルールを根拠として論理的に説明しようとする児童生徒の姿を目指す。本論文では、題材の研究、教材の実践及びその結果と考察について論じる。

キーワード：数独，論理的思考力，表現力

1. 本研究の背景とねらい

本研究の目的は、問題解決の根拠を明確に持つとともに、順序立てて説明する力を児童生徒が身に付けられるような教材を開発することである。

本研究を進めるに至った理由は、高校生や大学生の論述力低下を感じる場面が多く、この現状を改善したいと考えたからである。高校の授業見学や大学の講義等、我々には生徒や学生の記述を見る機会がある。観察していると、解答の根拠や解決までの流れが曖昧な姿が散見される。例えば、数式や公式を羅列して記述する姿や、模範解答の値と自分の解答の値のみを比較して正誤を判断する姿である。その要因には、ただ問題を解くだけで論理的思考力が身に付いていないことや、論理的思考力は身に付いていても根拠を言葉で表現する力が身に付いていないことが考えられる。

ところで、平成 28 年中央教育審議会答申（中教審第 197 号）によると、全国学力・学習状況調査等の結果を踏まえ、例えば高等学校では「数学の学習に対する意欲が高くないこと」や「事象を式で数学的に表現したり論理的に説明したりすること」が課題として記されている。この課題から、興味関心を引くことのできるような題材を取り上げ、問題解決場面において根拠を明確にして表現する力を養えるような教材が求められていると考える。

以上の動機や背景を踏まえ、我々は次に挙げる 2 点の姿や力を身に付けることを目指した教材を開発した。

- ・根拠を明確にして解決しようとする姿
- ・解決の過程を言葉で論理的に表現する力

題材について述べる。数独はよく知られたゲームであり、数学的に高度な知識や技能を要さないことから、小学生から大学生まで幅広く取り扱える題材である。また、数独のルールが問題を解く明確な根拠になることと、解決の道筋が多様であることから、本研究の目的に適した題材であると考えている。

本論文では、小学校高学年を対象に実践した結果について報告する。これは、本教材により小学生でも上記の 2 点で挙げた姿や力を身に付けることが可能であると考えたからである。また、論述する力の定着の検証についても報告する。

2. 数独について

一般によく知られている数独は、9 行 9 列の計 81 個のマスを（以下、 9×9 ）で構成される。本研究では、この構成を簡素化し、最も単純に構成される 4 行 4 列、計 16 個のマスを（以下、 4×4 ）の数独について調べる。

(1) 記号の定義

図 1 のように、 4×4 のマスを考える。a 行 b 列のマスを (a, b) と表す。また、太線で囲まれた左上の 4 マスの領域を A、右上を B、左下を C、右下を D とそれぞれ表す。

1 岐阜大学大学院教育学研究科

2 岐阜大学教育学部

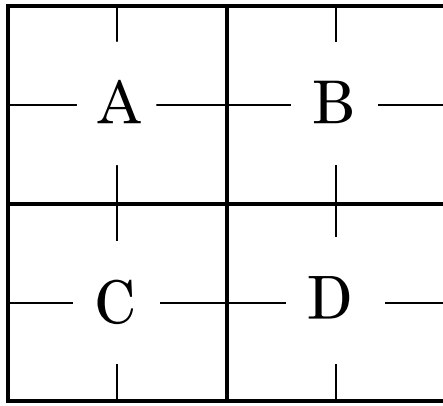


図 1

(2) ルール

各々のマスに、①～③の規則に従って、数を当てはめる。

- ①どの行にも、1 から 4 までの自然数を 1 つずつ当てはめる。
- ②どの列にも、1 から 4 までの自然数を 1 つずつ当てはめる。
- ③どの領域 A, B, C, D にも、1 から 4 までの自然数を 1 つずつ当てはめる。

(3) 用語

・問題，初期配置

数独の問題とは、4×4 のマスに 0 個以上 15 個以下の数字が当てはめられた状態をいう。その当てはめられている数を、初期配置と呼ぶ。

・解，一意的な解，解を持たない

数独の問題について、①～③の規則を全て満たすように残りのマスに数を当てはめられるとき、その当てはめ方をその問題の解と呼ぶ。特に、その解が 1 通りであるとき、その問題は一意の解を持つという。逆に、①～③の規則を満たすように数を当てはめることができないマスが存在するとき、その数独の問題は解を持たないと呼ぶ。

(4) 数独の研究と結果

本研究において、以下の問いを考えた。

問い：一意の解を持つ 4×4 の数独の問題の、初期配置の最小数を求めよ。

この問いを考えるに至った理由は、数独の問題

を作成する方法を考える際、一意の解を持つための条件を明らかにする必要があるからである。なお、9×9 の数独における上記の問いの答えが 17 個である事実が知られている。これは、コンピューターを用いた解析によるものである ([3])。

さて、問いの解決には、次の 2 点を明らかにすればよい。

<方針>

- (I) 一意の解を持たない初期配置の最大数を求める。
- (II) 初期配置の最大数に 1 を足した個数の問題で、一意の解が存在する例を 1 つ挙げる。

ここで、定理を証明するための補題を与える。

補題 1

2 種類以下の数で初期配置された数独の問題は、一意の解を持たない。

証明 初期配置の数が 2 種類であるとき、残りの 2 種類の数の入れ替えが許されることから、題意は明らかである。□

方針 (I) について示す。

定理 1

初期配置の個数が 3 個以下である全ての数独の問題は、一意の解を持たない。

証明 初期配置の個数が 1 個、もしくは 2 個の場合は、初期配置に使われている数が 2 種類以下であることから、補題 1 より一意の解を持たない。ゆえに、初期配置の数が 3 個かつ 3 種類の場合について示す。ここで、次の 3 通りに分けて示す。

- ・初期配置が A に 3 個ある場合
- ・初期配置が A に 2 個ある場合
- ・初期配置が A に 1 個ある場合

- ・初期配置が A に 3 個ある場合

このとき、明らかにこの問題は一意の解を持たない。事実、B における数の当てはめ方が 4 通りある。

・初期配置が A に 2 個ある場合

残り 1 個の初期配置が (i) B もしくは C にある場合と、(ii) D にある場合に分けて示す。

(i) 一般性を失わないので、B に初期配置が 1 個あると仮定する。このとき、A の 4 マスに当てはまる数字が一意的に決まる場合と一意的に決まらない場合がある。後者は題意を満たす。一意的に決まる場合、B の数字の当てはめ方は 2 通りある。ゆえに、一意的な解を持たないことが示される。

(ii) D に初期配置が 1 つある場合、初期配置の数が 3 種類であることから、A の 4 マスが一意的に定まらない。

・初期配置が A に 1 個ある場合

B と C にそれぞれ 1 個ずつ初期配置がある場合、A の数の当てはめ方は一意的に定まる。さらに、B の初期配置がある行と C の初期配置がある列のマス目の数の当てはめ方も一意的に定まる。ここで、B の初期配置がなかった行を見ると、数の当てはめ方が 2 通りとなるので、この初期配置は一意的な解を持たない。

また、B と D にそれぞれ 1 つずつ初期配置がある場合や C と D にそれぞれ 1 つずつ初期配置がある場合は、A, B, C に初期配置が 1 つずつある問題を回転させたものとみなせる。

以上より、題意が示された。 □

方針 (II) について示す。一意的な解を持つような初期配置が 4 個の数独の問題として、次の図 2 の問題を紹介する。

1			
		2	
	3		
			4

図 2

この問題を解く過程の一例を示すとともに、解の一意性を明らかにする。

(i) 規則①, ③から、(3, 1)に数「4」しか定まらない。また、規則②, ③から、(1, 3)に数「4」しか定まらない。さらに、規則①, ②, ③から、(2, 2) に数「4」しか定まらない。

(ii) 規則①, ③から、(4, 3)に数「3」しか定まらない。また、規則②, ③から、(2, 1)に数「3」しか定まらない。さらに、規則①, ③から、(1, 4)に数「3」しか定まらない。

1		4	3
3	4	2	
4	3		
		3	4

図 3

(iii) 残りの空いている 6 マスも数が一意的に定まるのは明らかである。よって、図 2 の問題は解が一意的に定まることがわかる。

以上のことから、問いを解決した。

定理 2

4×4 の数独の問題が一意的な解を持つためには、初期配置の個数が 4 個以上である必要がある。

3. 教材の実践について

授業のねらいを以下のように設定する。

<ねらい>

数独の問題を解く活動を通して、根拠を明らかにして解の導き方を順序よく説明することができる。

3.1 授業の展開

授業案の展開を以下のように設定する。

① 4×4 マスの数独のルールを説明し、練習問題

を通して解き方を確認する。

- ② 初級・中級問題を解き、解き方を記述する。その後、解き方を発表してもらい、全体で交流する。
- ③ 上級問題を解き、解き方を記述する。その後、②と同様に全体で交流する。最後に、発展的な内容を紹介する。

今回の実践では、数独を解くことよりも、根拠を明らかにして解き方を記述することに重点を置き、段階的に記述に慣れさせるため、初期配置の個数に応じて「初級・中級・上級」のように段階を分けた。

以下、活動内容について詳しく述べる。

①について

はじめに、9×9 マスの数独を見せ、見たことがあるか・知っているかを問う。その後、今回の活動では9×9 マスではなく、4×4 マスの数独を扱うことを児童に伝える。

次に、4×4 マスの数独のルールを提示する。3つのルールを1つずつ、ルールに従っている例・従っていない例をスライドで提示しながら児童と共に確認する。

その後、解いた手順を明らかにするために、当てはめた数字と共に、当てはめた順の番号をつける。また、当てはめた数字1つ1つについて、なぜ、その数が当てはまるのか、根拠を記述させる。練習問題で解き方と記述の仕方を練習する。この際、解き方の記述方法の例を次のように提示した。

- 「(1)縦一列を見ます。1, 2, 4 がマスに入っているの、3 を入れます。
- (2)縦一列を見ます。2, 3, 4 がマスに入っているの、1 を入れます。
- (3) … 」

最後に、ICT 機器を用いて投影し、自分の解き方を説明させる。

②について

初期配置の個数によって分けた初級問題、中級

問題各4問ずつを解かせる。全ての問題の解き方を記述させることは児童たちにとって大変であり、時間がかかると予想されるため、各レベルの(3)について解き方を記述させる(資料3-1~4)。初級と中級それぞれにおいて、練習と同様、発表させる。解いた手順は1通りではないため、解き方が異なる児童を2~3人指名する。

③について

②と同様に、上級問題を解かせ、解き方を発表させる。最後に、4×4 マスの数独だけでなく、初めに紹介した9×9 マスの数独や、6×6 マスの数独、解が一意的に定まらない4×4 マスの数独の問題を紹介する。

4. 実践結果と考察

本教材の実践を以下のように行った。

場所：岐阜県大垣市スイトピアセンター

日時：令和元年12月7日(土)

14:00~16:00

対象：大垣市内の小学校5・6年生 38人

4.1 活動の様子

授業中の児童の活動の様子や反応をまとめていく。

①について

「数独を知っていますか」という問いに対して、ほとんどの児童が知っていると答えたため、児童たちにとって取りかかりやすい内容だと捉えた。

「4×4 マスの数独をやるよ」と伝えたと、簡単そう、小さいなどといった反応が見られた。

次に、全体でルールの確認をした。その際に、プロジェクターを用いてルールに従っている例・従っていない例を提示すると、児童たちは自然に「どこがルールに従っていないか」ということを探そうとしていた。

その後、数字を当てはめた根拠とその順序を整理させるために、問題を解く手順の書き方について説明した。問題を解くことに対して児童たちは

興味を示していたが、文章を書くことに対しては反応が悪かった。説明を行った後に、練習問題を解く活動に入った。

手順が書けていた児童は、根拠を丁寧に書いている児童と、簡略化して書いている児童に分かれた。丁寧に書いている児童の中には、根拠を簡潔に書いている児童や、話し言葉をそのまま文章にして記述している児童がいた。特に、文章に加え、図を用いて説明を書く児童も見られた。

一方、書けていない児童の中には、数字を当てはめた手順は書けているが、その根拠を書くことに苦戦する姿があった。そのような児童たちには、書き方の例を参考にしてもらったり、児童が指導補助の学生に書きたい内容を言葉で伝えたりして、記述の指導援助を行った。特に、後者の児童に対して、「今話してくれたことをそのまま書けばいいよ」と伝えたとこ、根拠が明確な文章を書くことができた。

最後に、練習問題の(3)の解き方を2人に発表してもらった。ここでは考え方を共有すると共に、解は1つだが解く手順と根拠は複数あるということを認識させた。

2)について

練習問題と同じように初級問題、中級問題をそれぞれ4問ずつ解かせ、(3)の解き方のみを記述させた。多くの児童は、1)で説明した手順の書き方と同じように、「どこのマスに着目して、どんな根拠を基にして数を当てはめたのか」を記述していた(資料3-1)。一方、「横一列で、ないのは1なので1」、「縦で考える」、「横で考える」、「縦の列が1つあいているだけなので埋めることができる」のように、簡潔に表記する児童の姿もあった(資料3-2, 3, 4)。なお、手が止まっている児童に対しては、練習問題の時と同様の手立てを施した。

その後、全体で中級問題(3)の解き方を交流した際、ある児童は左上のマスに数字を当てはめる根拠を次のように説明した。

「縦を見ると1と2が入っているので3か4が入ります。横を見ると2と4が入っているので1か3が入ります。全てのルールを守るのは3だけなので、3が入ります。」

この児童は、1つのルールだけでなく2つのルールを根拠に数字を当てはめている。この考え方は複雑なため、児童の説明に加え、ホワイトボードを用いて考えを共有した(資料3-5)。

3)について

上級問題を6問演習させ、自分で1問選びその解き方を記述させた。問題を解くことに関しては、ほとんどの児童ができていた。記述に関しては初期配置の個数が減ったため、1つのルールだけで当てはめられる箇所が減り、記述量が増えた。1つのルールで当てはめられず、問題の解き方が複雑になり、指導補助の学生に記述の仕方を相談している児童が増えた。また、記述量が増えたことにより、書くことを面倒に感じ、説明文を省略している児童も見られた(資料3-6)。早く解き終わった児童の中には、もう1問選び解いていた、解き方まで記述していたりしていた。

全体交流では、児童の説明に合わせて、指導補助の学生がプリントに数字を当てはめ、手元をプロジェクターで映した。

最後に、初期配置の個数が3つである4×4マスの数独にも挑戦してもらい、自分の解と友達の間が異なる場合もあることを認識させた。その後、この数独は解が一意的に定まらないことを紹介した。また、今回の4×4マスの数独の発展問題として、6×6マス、9×9マスの数独を紹介し、プリントとして持ち帰ってもらい本実践をまとめた。

4.2 実践の考察

本実践の考察を活動ごとにまとめる。

1)について

ルールは3つあり、そのうちどれか1つでも従っていないと正解ではない。そのため、従ってい

ない例には3つのルールのうち、1つだけ従っていない4×4マスの数独を提示することで、ルールを全て満たしていないといけないということをクイズ感覚で楽しく確認することができた。その結果、ルールに従っていないという結果だけでなく、どこがどのように従っていないのか、根拠を明らかにして判断させることができたと考えられる。

解き方の手順を書けていない児童は、自分の考えを言うことはできるが、筋道を立てて根拠に基づいて文章を書くことに慣れていなかったり、文章を書くことに抵抗があったりするためだと考えられる。

②について

提示したものと異なる記述をした児童は、文章を書くことを面倒に感じたり、書くことに疲れたりしていたことや、早く次の問題に取り組みたい等の理由があったためだと考えられる。提示したものと異なる記述から3つを例に挙げて考察していく。

1つ目は「横一列で、ないのは1なので1」という書き方である。この児童は、どこに着目するのか、無い数字が何かを明らかにして書くことができている。しかし、自分の考えを言葉にして書いている点は評価できるものの、話し言葉をそのまま書いているため、相手に伝えるための書き方ではない。したがって、説明文としては丁寧ではないと考える(資料3-2)。

2つ目は「縦で考える」、「横で考える」という書き方である。この児童は、どこに着目すればよいかということは記述できている。しかし、なぜその数字がそのマスに当てはまるのかという根拠が記述できていない。頭の中に自分の考えがあり、解を求めることはできているが、それを文章として書くことが苦手であると考えられる(資料3-3)。

3つ目は「縦の列が1つあいているだけなので埋めることができる」という書き方である。この児童は、そのマスに数字を当てはめることができ

るか、できないのかの判断を最初に行っている。縦、横、太枠内のいずれかに数字が3つ分かっている場合は、残りの1マスに数字を当てはめられることは正しく理解できている。しかし、「埋められる、埋められない」といった記述のみで、「どの数字が当てはめられるのか」までの記述ができていない。根拠を書くことは意識しているが、結論までしっかり書くことは意識できていなかったと考えられる(資料3-4)。

③について

写真6の児童は、縦、横に当てはまっている数字をそれぞれ色分けして左端・真ん中に書き、縦横に無い数字を右端に書いている。このように書いた理由を聞くと、「書くのが多いから」、「自分で見て分かるから」と言っていた。この児童は、解くことはでき、自分なりに色分けをして工夫して書いていたが、相手に伝わるような文章を書くことを意識できていないと考えられる。

4.3 ねらいの達成について

本時のねらいの達成について、以下の2つの観点に分けて述べる。

- ・根拠を明確にしようとする姿について
- ・解決の過程を言葉で論理的に表現する力の定着について

根拠を明確にしようとする姿について、数独のルールと照らし合わせながら「○○なので△△が入る」のように、根拠を明確にして解いていた(資料3-1, 2)。

解決の過程を言葉で論理的に表現する力について、多くの児童が問題の解決過程を文で書いたり、発表の場面において言葉で表現したりしていた。あらかじめ授業者側から書き方の例を提示していたこともあり、同じように書くことができたと考える。特に、上級問題を解く場面では、書き方の例を発展させ、自分なりに工夫して論じていたことから、表現する力を高められたのではないかと考える。一方で、説明文が不十分であったり、

順序立てて書くことができなかつたりする児童も数名いた。

以上の活動の様子を踏まえ、本時のねらいは概ね達成できたと考える。

4.4 今後の課題

今後の課題について2点述べる。

1点目は、解き方の根拠を文で記述させたが、長文を書くことに不慣れな児童にとっては「書きたくない」と思わせてしまったことである。自らの意見を相手に分かりやすく伝えることの必要性を、教師から児童に伝える必要があったと考える。例えば、2通りの書き方の例を挙げ、どちらがより分かりやすく伝わりやすいのかを考える時間を設けるとよいと考える。

2点目は、全体で交流する場面において、児童の書いた文章を映しても全体に伝わりにくかったことである。児童の発言を可視化する工夫も重要と考える。児童の発言を残すことができれば、意見の振り返りが容易になる。例えば、音声を認識して文章に変換して表示するようなユニバーサルデザインのアプリを用いるとよいと考えている。

5. おわりに

本研究を通して、解が一意的に定まる4×4の数独の初期配置の個数とその配置を明らかにすることができ、この数独を用いて根拠を明らかにして順序立てて説明する教材を作ることができた。

実践の中で、児童たちは自分の考えを持つことはできているが、それを文章にすることが苦手であるということに気付くことができた。したがって、根拠を明らかにして順序立てて説明する力を児童たちに身につけさせることの重要性を実感した。

最後に、本教材の実践に際し、多くの皆様からご助力を賜った。特に、実践にご参加していただいた児童の皆さん、大垣市教育委員会わくわく算数アドベンチャー実行委員会の先生方、岐阜大学

教育学部の山田雅博教授に感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 文部科学省 中央教育審議会, 2018, 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)中教審第197号, 文部科学省
- [2] J. Rosenhouse and L. Taalman (小野木明恵 訳), 2014, 「数独」を数学する ―世界中を魅了するパズルの奥深い世界―, 青土社
- [3] G. McGuire, B. Tugemann, and G. Civario, 2012, There is no 16-Clue Sudoku: Solving the Sudoku Minimum Number of Clues Problem, preprint, <http://www.math.ie/checker.html>
- [4] A. Weston (古草秀子 訳), 2019, 論証のルールブック, ちくま学芸文庫

インターネットより引用

・数独にはまろう!

<http://suudoku.blog26.fc2.com/blog-entry-507.html>

・ウィキペディア 数独

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%95%B0%E7%8B%AC>

わくわく算数アドベンチャー

日時：12月7日（土）14：00～16：00

場所：大垣スイトピアセンター

学習者：小学校第5学年6学年

1. ねらい

数独の問題を解く活動を通して、根拠を明らかにして解の求め方を順序立てて説明することができる。

2. 本時の展開

	学習活動	◇指導 △援助																																
導入	<p>1. 最初に9×9のパズルを見せ、「このパズルのことを知っていますか。」と問う。</p> <p>「空白に数を埋めていくパズルのことを数独といいます。」</p> <p>「今日は16マスの数独について考えていきましょう。」</p> <p>2. 数独のルールの説明</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ルール</p> <p>16マスに下の3つのルールを全て守って1, 2, 3, 4の数を入れる。</p> <p>① 横一列にはそれぞれ1, 2, 3, 4の異なる4つの数を入れる。</p> <p>② 縦一列にはそれぞれ1, 2, 3, 4の異なる4つの数を入れる。</p> <p>③ 太枠内の4つの4マスにはそれぞれ1, 2, 3, 4の異なる4つの数を入れる。</p> </div>	<p>△ルールの説明を、図を用いて説明する。</p> <p>△①, ②, ③のそれぞれについて、ルールに従っている例, 従っていない例を一つずつあげる。</p>																																
展開	<p>3. 練習問題を解く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ルールに従って練習問題を解く。 ・解き方をメモしよう。 <p>〈守っている例〉 〈守っていない例〉</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table> <table border="1" style="text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table> </div> <p>4. 初級問題を解き、交流する。</p> <p>初級の問題を解く。また、問題(3)の解き方を書く。</p> <p>初級の(3)の問題の解き方を前で発表し、全体で交流する。</p>	1	2	3	4	3	4	1	2	2	1	4	3	4	3	2	1	1	2	2	3	2	4	1	2	2	1	4	3	4	3	2	1	<p>◇数を埋めた手順や根拠を説明できるように、埋めた順番を番号付けさせ、解き方を書かせる。</p> <p>◇練習と同じように埋めた手順が分かるよう、番号付けさせる。</p> <p>◇それぞれのレベルの(3)において、自分なりの解き方を書かせる。</p> <p>◇初級が早く終わった児童には中級に取り組みさせる。</p>
1	2	3	4																															
3	4	1	2																															
2	1	4	3																															
4	3	2	1																															
1	2	2	3																															
2	4	1	2																															
2	1	4	3																															
4	3	2	1																															

<p>まとめ</p>	<p>5. 中級問題を解き，交流する。 中級の問題を解く。また，問題（3）の解き方を書く。 解き方を前で発表し，全体で交流する。</p> <p>6. 上級問題を解き，交流する。 上級の問題を解く。自分で1つ問題を選び，解き方を書く。 解き方を前で発表し，全体で交流する。</p> <p>7. 紹介 ・他にも 6×6，9×9 などの数独があることを紹介する。 「家で解いてみよう。」 「問題を自分で作ってみよう。」（プリント配布）</p>	<p>◇プロジェクターを用いながら児童の考えを発表させる。</p> <p>△解き方の書き方に困っている児童がいたら，援助する。</p>
------------	---	---

ルール

下のルールを全て守って、マスに当てはまる数を入れていこう。

- ①横一列にそれぞれ1, 2, 3, 4のことなる4つの数を入れる。
- ②縦一列にそれぞれ1, 2, 3, 4のことなる4つの数を入れる。
- ③太わく内の4つの4マスにそれぞれ1, 2, 3, 4のことなる4つの数を入れる。

(1)

1	2		3
3	4		2
2	1		4
4	3		1

(2)

3	2	1	4
2	4	3	1
1	3	4	2

(3)

1	3	4	2
4	2	1	3
2	4		
3	1		

(4)

		4	2
		3	1
1	3		
4	2		

初級

(1)

3	2	4	1
4			2
2			3
1	3	2	4

(2)

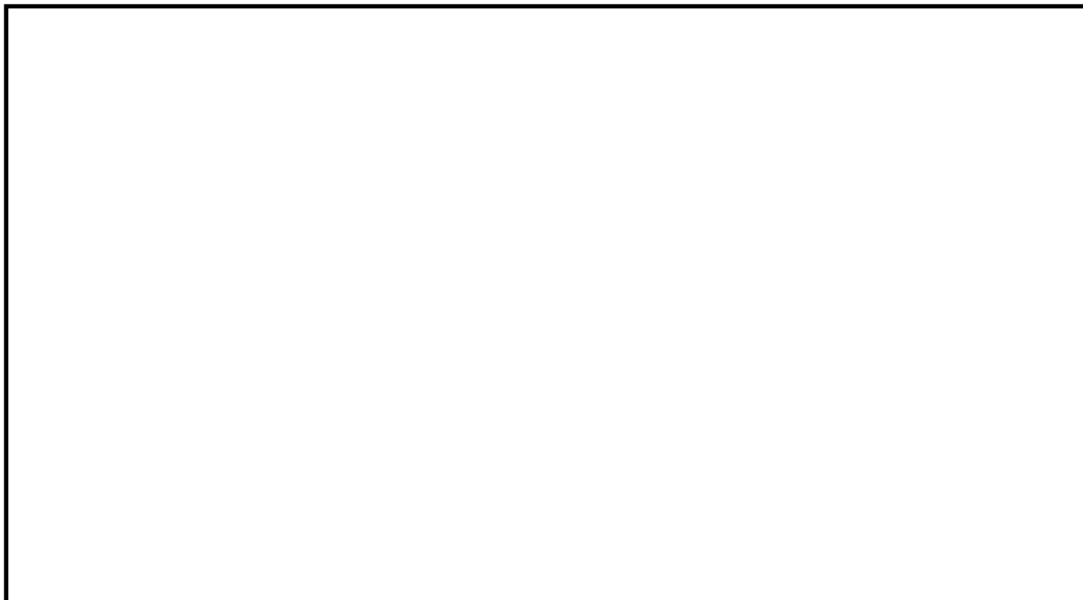
	3		1
1	2		
		4	2
2		1	

(3)

4	2		3
			2
1			
2		3	1

(4)

3			1
1		3	
	3		2
2			3



中級

(1)

2	1		
4		2	
	2		3
		1	2

(2)

3			2
	4	1	
	3		
1			4

(3)

	2		1
		4	
	3		4
1			

(4)

	3	2	
1			2
3			4

--	--

上級

(1)

		1	
2		3	
1			3
	4		

(2)

	1	2	
2			
3			1

(3)

2			3
		2	
			4
	3		

(4)

			2
	3		
		4	
1	4		

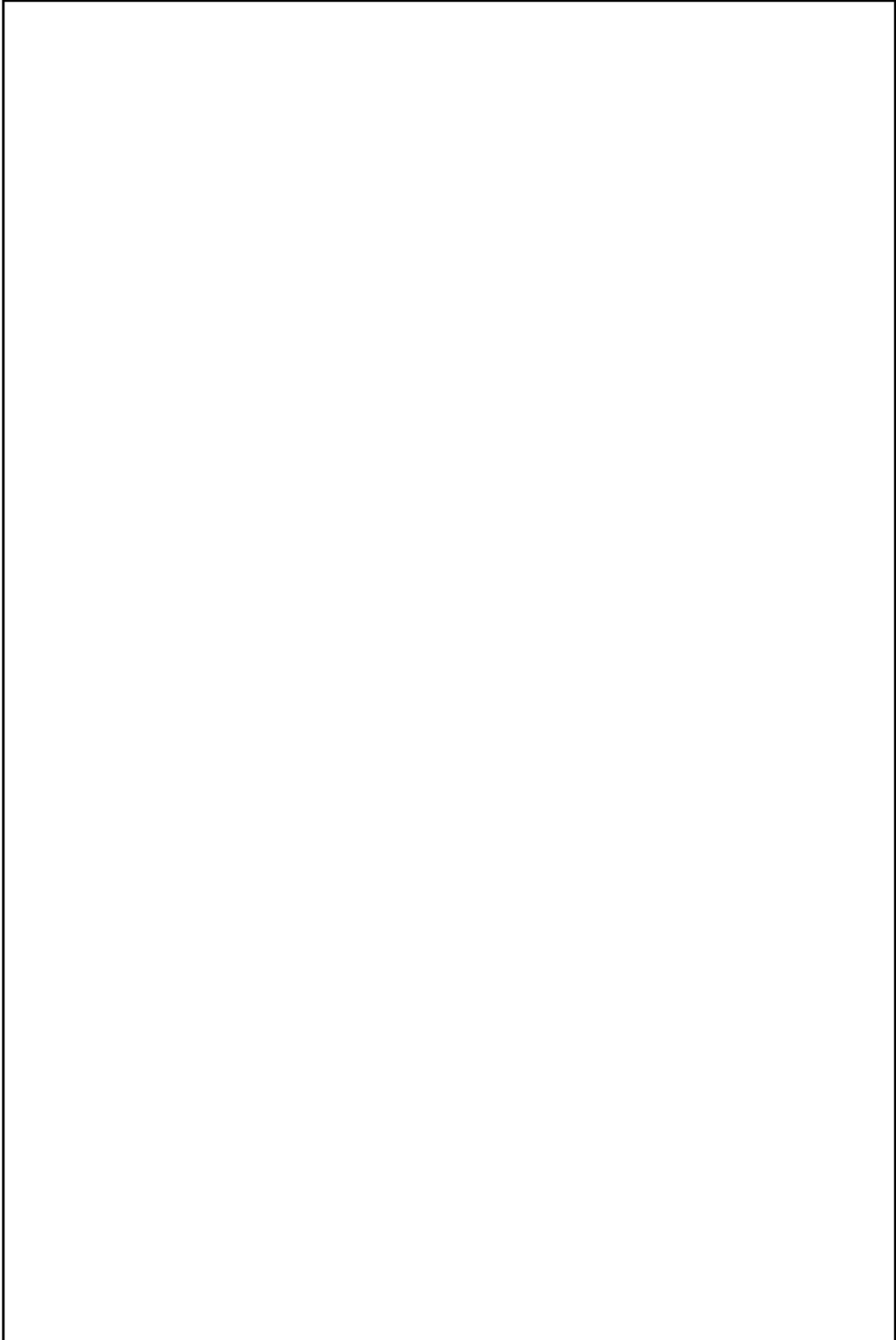
(5)

		3	
	1		
4			3
			2

(6)

	4		1
3			2

問題の解き方を書こう！



いろいろな数独にも挑戦してみよう！

2			
			1
3			

1			
	4		
		3	
			2

		5	6
4	5		2
2			
			5
	2		
			3
			6

5	3			7			
6		1	9	5			
			9	8			6
8					6		3
4					8	3	1
7						2	6
						2	8
						4	1
						9	5
							7
							8
							9

資料 3-1

(3)	4	2	①1	3
	②3	③1	④4	2
	1	⑤3	⑥2	⑦4
	2	⑧4	3	1

(4)	3	③4	②2	1
	1	④2	3	①4
	⑤4	3	⑥1	2
	2	⑦1	⑧4	3

(3)
 ①
 右の上から1列目を見ます
 4, 2, 3, とあるので, 1がはいります。
 ②
 たのの右から1列目を見ます。
 4, 1, 2があるので, 3がはいります。
 ③
 左上のふたつは, 4, 2, 3 があるので,
 1がはいります。

④
 上から2列目を見ます
 3, 1, 2があるので, 4がはいります。

⑤
 右から1列目を見ます。
 3, 2, 1があるので, 4がはいります。

①
 右から2列目を見ます。
 1, 4, 3があるので, 2がはいります。
 ②
 上から3列目を見ます。
 1, 2, 4があるので, 3がはいります。
 ③
 下から1列目を見ます。
 2, 3, 1があるので, 4がはいります。

資料 3-2

(3)

4	2	^① 1	3
^② 3	^③ 1	^⑤ 4	2
1	^④ 3	^⑥ 2	^⑦ 4
2	^⑧ 4	3	1

 (4)

- ①は1列でないので1
 ②は1列でないので3
 ③は1列でないので4
 ④は1列でないので4
 ⑤は区切りでないので4
 ⑥は区切りでないので2
 ⑦は区切りでないので3
 ⑧は区切りでないので1

資料 3-3

(3)

4	2	⑧ 1	3
① 3	③ 1	⑦ 4	2
1	④ 3	⑥ 2	⑤ 4
2	② 4	3	1

① たてで考える
 ② 横で考える
 ③ 周りで考える
 ④ たてで考える
 ⑤ たてで考える
 ⑥ よこで考える
 ⑦ よこで考える
 ⑧ ..

資料 3-4

(3)

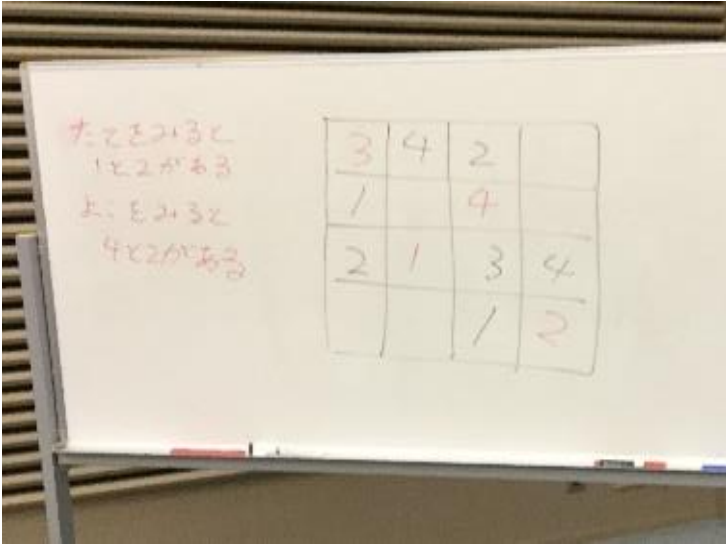
4	2	① 1	3
③ 3	③ 1	④ 4	2
1	③ 3	② 2	④ 4
2	④ 4	3	1

(4)

3	4	2	1
1	2	3	4
4	3	1	2
2	1	4	3

(3) ①②はたての例が1つ空いているだけなのでうめることができる。たての4マスは0ぬをうめたいことができる。③と④は横の例が1つ空いているのでうめることかできる。⑤と⑥はたての例で空いている箇所が1つしかないので、うめられる。⑦

資料 3-5



資料 3-6

