



算数問題編 9

動かし方のきまりを考えよう その1



執筆・早稲田進学会(上田竜夫) イラスト・はしあさこ

挑戦
さいたま市立大宮国際中等教育学校
2021年度 適性検査Bから抜粋
(一部改変)

太郎さんは、本で見かけた白と黒の碁石の問題に取り組んでいますが、難しく困っていました。それを見たお父さんが声をかけてきました。

次の **問題1** ~ **問題3** に答えなさい。

【本で見かけた白と黒の碁石の問題】
9つのマスが1列に並んでいます。そのマスの中には、**図1**のように白と黒の碁石が4個ずつ、左側に白の碁石、右側に黒の碁石、真ん中のマスを1マス空けて置かれています。(ルール)に従って碁石を動かし、**図2**のように白と黒の碁石をすべて入れかえます。最も少ない回数ですべての碁石を入れかえるには何回動かさねばよいでしょうか。

(ルール) **図1** ○○○○●●●●

- 碁石はマスの中でしか動かすことができない
- 白い碁石は右に、黒い碁石は左にしか動かすことができない(逆には動かすことができない)
- 碁石を動かしたい場合、となりのマスが空いていれば、そのマスに動かすことができる
- 動かしたい碁石のとなりのマスに異なる色の碁石がある場合、その碁石を飛びこえて、となりの空いたマスに動かすことができる(同じ色の碁石や2個以上連続した碁石を飛びこえることはできない)
- 同じ色の碁石を続けて動かしてもよい

図2 ●●●●○○○○

【太郎さんとお父さんの会話①】
お父さん：何か困っているみたいだね。
太郎さん：本で見かけた問題が、難しく解けません。よい方法があれば教えてください。
お父さん：面白そうな問題だね。碁石を持っておいで。それで実際に動かして考えてみよう。こういときはまず、数が少ない場合から考えることが重要だよ。マスを3マスにして白と黒の碁石を1個ずつ置くよ。

これで入れかえてごらん。 ○ ○ ●

太郎さん：これは簡単にできました。
お父さん：大事なのは、どう動かしたかを記録しておくことだよ。
太郎さん：「黒白黒」の順に動かすと、3回で入れかえることができたから、「黒白黒」と記録しました。
お父さん：その調子。白から動かしても「白黒白」で3回だね。つまり、動かし始める色と回数は関係ないということだね。では、黒から動かす動かし方でやることとしよう。マスを5マスに増やして、白と黒の碁石を2個ずつ置いて入れかえてごらん。

1回目 ○●○○○
2回目 ○○○●○
3回目 ○○○○●

問題1 太郎さんは**図3**のようにマスを5マスに増やして、白と黒の碁石を2個ずつ置いて碁石を動かしました。このとき、何回で入れかえることができたか、回数を答えなさい。

図3 ○○○●○

【太郎さんとお父さんの会話②】
お父さん：では、今度は**図4**のようにマスを7マスに増やして白と黒の碁石を3個ずつ置いて考えてみよう。
太郎さん：さっきみたいに、黒の碁石から順に動かしていくと……。『黒白白黒黒白白黒白白黒黒白白黒』の順に動かせば入れかわりました。
お父さん：今までの記録を見て何か気付いたことはないかな。
太郎さん：記録を見て考えてみます。同じ色の碁石を続けて動かした回数を数字で表して説明します。最初の3マスのときは黒1回、白1回、黒1回で入れかえることができたので「111」。同じように考えると5マスのときは「1A」、7マスのときは「1233321」。だから……。動かす順番には、きまりがありますね。
お父さん：よく気がついたね。ではもう自分で解けるかな。
太郎さん：はい。きまりを使って予想してから、実際に動かして確かめてみます。

図4 ○○○●●○

問題2 【太郎さんとお父さんの会話②】にある「A」にあてはまる5つの数字を答えなさい。

問題3 **図5**のようにマスを9マスに増やして、白と黒の碁石を4個ずつ置いて碁石を動かしました。次の問いに答えなさい。

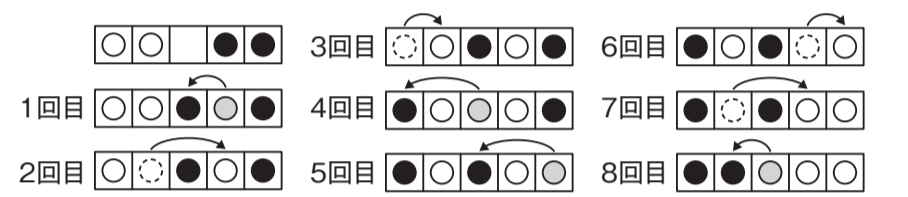
図5 ○○○○●●○○○

- (1) 何回で入れかえることができたか、回数を答えなさい。
- (2) 【太郎さんとお父さんの会話②】にある「111」や「1233321」のように、同じ色の碁石を続けて動かした回数を、数字で表しなさい。

まず 解いてみよう
碁石の動かし方の(ルール)を理解して、きまりを考えよう。

解説

問題1 黒の碁石から動かすと、次のように8回で入れかえることができます。



問題2 **問題1** より「黒白白黒黒白白黒」の順に動かしています。これより、同じ色の碁石を続けて動かした回数を数字で表すと「12221」です。

問題3 同じ色の碁石を続けて動かした回数のきまりを、白と黒の碁石の個数とマスの数から考えます。白と黒の碁石が1個ずつのときは3マスで「111」、2個ずつのときは**問題2** より5マスで「12221」、3個ずつのときは7マスで「1233321」です。これより、マスの数と同じ数だけ数字が並んでいて、白と黒の碁石の個数と同じ数になるまで1から1ずつ増え、碁石の個数と同じ数を3回くり返したあと、1になるまで1ずつ減っていることがわかります。白と黒の碁石の個数が4個ずつのときは9マスで「123444321」となり、24回ですべての碁石を入れかえることができます。

解答例

- 問題1** 8(回) **問題2** 12221
- 問題3** (1) 24(回) (2) 123444321

次回の予告

来週も引き続き算数問題編です。動かし方のきまりを考える問題(その2)に取り組みます。

毎週日曜に掲載します。