Copywrite
遊学社　長山　訓

Part-SU2112 ●未知数が２個だけのニュートン算

Part-SU2111 でもお話しましたが，公務員試験においては，上級はもちろん，中級や初級でも，ほとんどの問題で３個の未知数が存在します。
でも，いきなり未知数３個ではちょっとキツいかもしれません。そこで，まずは１個だけ，および２個から始めます。

例 2-1）　Ｐ銀行Ｑ支点では，ＡＴＭ１台の毎分の平均利用者数は３人で一定であり，順番待ちの列に加わる人数も毎分一定である。ＡＴＭが２台設置されていたある日，開店前に 90 人が並んでいたが，開店後 60 分で並んでいる人はいなくなった。，また，ＡＴＭを４台に増設した後のある日，開店前に 150 人が並んでいた。このとき，並んでいる人がいなくなるのは，開店の何分後か。

ここでは，文字ｂを使います。なぜａを使わないかについては後述します。

	はじめに並んでいる人数		毎分の追加人数		ATM台数		ATM１台の毎分の利用人数
	↓		↓		↓		↓
ⅰ	90 人	＋	ｂ人	× 60 分	＝２台	×	３人 × 60 分

$$90 + 60b = 360$$
$$60b = 270$$
$$20b = 90$$
$$b = 4.5\ (\text{人})$$

ⅱ	150 人	＋	4.5 人	× ｔ分	＝４台	×	３人 × ｔ分

$$150 + 4.5t = 12t$$
$$7.5t = 150$$
$$75t = 1500$$
$$t = 20\ (\text{分})$$

●人数が 4.5 人というのは？

Part-SU2111 の例 1-1 では，１つの入り口から入場できる人数は毎分 4.5 人でしたし，例 1-2 では，排水管１本から排水される水量は毎分 4.5ℓ でした。また，上記例 2-1 でも，開店後に並ぶ（列に加わる）人数は毎分 4.5 人でした。

これについては何気なく受けとめていただいた方もいれば，「えっ！？」と戸惑った方もいるのではないでしょうか。もしあなたが，戸惑ったほうだとしたなら，それは多分，すでに「約数・倍数」というジャンルの学習をして，原則として「人数は整数値」という原則を学んだからだと思われます。

確かに人数や物の個数などは通常，必ず整数です。
しかし，ニュートン算などにおける人数や物の個数には，通常とは異なる部分が存在します。それは，「１分あたり」，「１時間あたり」，「１日あたり」の値という点です。

例えば，ホットドッグの早食い競争において，10 分ちょうどで 24 個食べた人がいるとします。すると，この人の

１分あたりの食べた個数＝ $\frac{24}{10}$ ＝2.4（個）となります。

同様に，例えば 80 分で 360 人が入場できるということであれば，

１分あたりの入場者数　＝ $\frac{360}{80}$ ＝4.5（人）となります。

Copywrite
遊学社　長山　訓

このように,「１分あたり」,「１時間あたり」,「１日あたり」の人数や物の個数の場合，必ずしも整数になるとは限りません。

例 2-2)　ある工場では，機械の故障で流れ作業が止まってしまったが，それ以前の工程を経た半製品（未完成製品の）が毎分一定のペースでベルトコンベアに乗って流れてくる。半製品が 72 個たまった時点で故障が直り，作業を再開した。２人で作業を再開すると，つかえていた半製品がなくなるまでに 45 分かかり，３人だと 20 分かかる。１人の作業員が１分間で処理できる個数は何個か。ただし，作業員の処理能力は全員等しく，１人が１分間で処理できる個数は一定である。

ここでも,文字はｂ，ｃを使い，ａは使いません。求めるのはｃです。

再開前に　　毎分の　　作業員１人の
たまった個数　追加個数　　作業員　毎分の処理個数
↓　　↓　　↓　　↓

72 個　＋　ｂ個× 45 分　＝　２人×ｃ個　×　45 分　…　i
72 個　＋　ｂ個× 20 分　＝　３人×ｃ個　×　20 分　…　ii

$$\begin{array}{rl} & 72 + 45\,b = 90\,c \quad \cdots \quad i \\ - \quad) & 72 + 20\,b = 60\,c \quad \cdots \quad ii \\ \hline & 25\,b = 30\,c \\ & 5\,b = 6\,c \end{array}$$

$b = \frac{6}{5}c$　または　$c = \frac{5}{6}b$

求めるのはｃなので，$b = \frac{6}{5}c$ を ii に代入します（ｉに代入でも可）。

$72 + 20 \times \frac{6}{5}\,c = 60\,c$

$72 + 24\,c = 60\,c$
$36\,c = 72$
$c = 2$（人）

ちなみに，ｂを求めると，小数で 2.4 人となります。

すでに,「約数・倍数」のジャンルを学習した方の中には,

$b = \frac{6}{5}c$ で，ｂは人数で整数だから,$\frac{6}{5}$ ｃもまた整数となる。

よって，ｃは５の倍数になるはず。

という考え方をする方が見られます。そのように考えてしまうと，仮に選択肢の中に「５人」をいう人数が含まれていたときに，それを選択してしまう危険があります。

くどいようですが,「１分あたり」,「１時間あたり」といった人数は整数になるとは限らないことをおさえておきましょう。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 SU-2112

①Ｐ銀行Ｑ支点では，ＡＴＭ１台の毎分の平均利用者数は一定であり，順番待ちの列に加わる人数も毎分５人で一定である。ＡＴＭが３台設置されていたある日，開店前に 180 人が並んでいたが，開店後 60 分で並んでいる人はいなくなった。，また，ＡＴＭを６台に増設した後のある日，開店前に 220 人が並んでいた。このとき，並んでいる人がいなくなるのは，開店の何分後か。

②ある工場では，機械の故障で流れ作業が止まってしまったが，それ以前の工程を経た半製品（未完成製品の）が毎分一定のペースでベルトコンベアに乗って流れてくる。半製品が 150 個たまった時点で故障が直り，作業を再開した。２人で作業を再開すると，つかえていた半製品がなくなるまでに 50 分かかり，３人だと 20 分かかる。１分間に流れてくる半製品の個数は何個か。ただし，作業員の処理能力は全員等しく，１人が１分間で処理できる個数は一定である。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 SU-2112 の解答

①

	はじめに並んでいる人数		毎分の追加人数		ATM 台数		ATM 1台の毎分の利用人数	
	↓		↓		↓		↓	
i	180 人	＋	５人	× 60 分	＝３台	×	ｃ人	× 60 分

$180 + 300 = 180\,c$
$180\,c = 480$
$3c = 8$

$c = \frac{8}{3}$（人）

ii　$220 + 5人 \times t分 = 6台 \times \frac{8}{3}人 \times t分$

$220 + 5t = 16t$
$11t = 220$　　$t = 20$（分）

②

	再開前にたまった個数		毎分の追加個数		作業員	作業員１人の毎分の処理個数	
	↓		↓		↓	↓	
	150 個	＋	ｂ個× 50 分	＝	２人×ｃ個	× 50 分	… i
	150 個	＋	ｂ個× 20 分	＝	３人×ｃ個	× 20 分	… ii

$150 + 50b = 100c$ … i
$-)\ 150 + 20b = 60c$ … ii
$30b = 40c$
$3b = 4c$

$b = \frac{4}{3}c$　または　$c = \frac{3}{4}b$

求めるのはｂなので，$c = \frac{3}{4}b$ を ii に代入します（ｉに代入でも可）。

$150 + 20b = 60 \times \frac{3}{4}b$

$150 + 20b = 45b$
$25b = 150$
$b = 6$（人）

ちなみに，ｃを求めると，小数で 4.5 人となります。

ところで，この Part の冒頭で，ニュートン算の問題は，初級でも上級でも難易度の差はそれほどなく，未知数（文字）が３つになるとお話しました。

そのうち，ｂは毎分の追加量，ｃは１人の毎分の処理量でした。そして，３つめのａは,はじめに並んでいる（たまっている）量です。実際の問題では,この値も示されていないことが多いのですが，それについては有料提供ファイルの Part-SU2131 で取り上げさせていただきます。