

失敗は罪ではない。
志が低いことが罪なのだ。

ジェイムス・ラッセル・ローウェル（詩人／アメリカ）

表現すること伝えることの大切さ・難しさ

先週行われた学習成果発表会に参加して、皆さんはどんな感想を持ちましたか？私自身は、発表者全員が堂々としていて、内容的にも高度であり、みんなすごいな～！って言うのが素直な感想です。そして発表を聞きながら改めて思ったことが「考えを表現する、伝える」ことの大切さです。どんなに画期的な研究であっても、どんなに素晴らしいアイデアであっても、表現し、伝える術を持たなければ、あまたの事象の中に埋没し、日の目を見ることはなくなります。皆さんはこれから表現する・伝えるという技術を学んでいかなければなりません。

もちろんこんな技術が一朝一夕で身につくことはあり得ず、日頃から意識して訓練していかなければならないものです。

まあ、数学の論文を書き、人前で発表する機会は多くの人にとっては縁のないことなので、今回は「数学の記述答案」に限定して考えてみましょう。

数学の記述答案やレポートを見て思うことは、その答案等が「人に読んでもらうもの」である、という意識が欠如しているのではないかと、ということです。国語の記述解答や小論文、英作文なら、きっと「正しくかけているか？」を気にしたり、「文章はおかしくないか？」と推敲したりするはず。ただ数学の記述解答を書かせると、計算式の羅列であったり、メモ書きよろしくあっちこちに書きなぐりのものだったり、読むに耐えないものが多数出てきます。「答えが出れば良いんでしょ？」なんて考えていたら大きな間違いで、記述解答は論理性を評価するものです。読めないものは評価のしようがないので、数学の記述でも文章として読めるように書かなければならない。

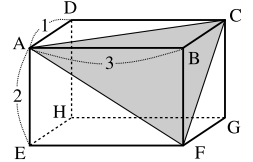
では、どうすれば読んでもらえるような記述ができるようになるのか？多くの人が普段の勉強で問題を問いているときは、計算式を羅列していると思います（私のノートもそんな感じですが）。数式は「語」になったり、それ自体が「文」になります。ですから読んでもらう文章にしたければ、適宜助詞や接続詞を補って、文章の流れやまとまりを作っておける。そして、なぜその計算をしたのか、という根拠を示すことが大切です。例えば、次のような問題を考えてみましょう：

問題 右の図のような

$$AB = 3, AD = 1, AE = 2$$

である直方体 ABCD-EFGH がある。

$\triangle AFC$ の面積 S を求めよ。



この問題に対して次のような答案があったとする：

$$\begin{aligned} AF^2 &= 9+4=13 & CF^2 &= 1+4=5 & AC^2 &= 9+1=10 \\ \cos \angle AFC &= \frac{13+5-10}{2\sqrt{13} \cdot \sqrt{5}} = \frac{8}{2\sqrt{65}} = \frac{4}{\sqrt{65}} \\ \sin \angle AFC &= \sqrt{1 - \left(\frac{4}{\sqrt{65}}\right)^2} = \sqrt{\frac{65-16}{65}} = \sqrt{\frac{49}{65}} = \frac{7}{\sqrt{65}} \\ S &= \frac{1}{2} \sqrt{13} \sqrt{5} \frac{7}{\sqrt{65}} = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

これだと数式の羅列で、答案としてはあまりよろしくない。そこで先程述べた「根拠を示す」、「助詞や接続詞を補って」「流れやまとまりを作る」と次のようになる：

三平方の定理より

$$\begin{aligned} AF^2 &= 9+4=13, & CF^2 &= 1+4=5, & AC^2 &= 9+1=10 \\ \triangle AFC \text{で余弦定理より} & & & & & \\ \cos \angle AFC &= \frac{13+5-10}{2\sqrt{13} \cdot \sqrt{5}} = \frac{8}{2\sqrt{65}} = \frac{4}{\sqrt{65}} \\ \text{したがって} & & & & & \\ \sin \angle AFC &= \sqrt{1 - \left(\frac{4}{\sqrt{65}}\right)^2} = \sqrt{\frac{65-16}{65}} = \sqrt{\frac{49}{65}} = \frac{7}{\sqrt{65}} \\ \text{よって求める面積は} & & & & & \\ S &= \frac{1}{2} \sqrt{13} \sqrt{5} \frac{7}{\sqrt{65}} = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

いかがですか？結構まとまった文章になっているでしょ。こんな記述解答が書けるようになるためには、普段の勉強の際、例題などの解答を真似て書く練習をすれば良いと思います。手間を惜しまず文や図を書くようにして下さい。

さて、ここまでは解答の書き方という形式的な話をしました。本当に「記述解答を書ける」ようになるためには、数学的内容のちゃんとした理解がなければできません。模範解答を真似て書く練習をしてくださいますと言いましたが、ただ漫然と写すのではなく、「なぜこんな書き方をしているのか？」「どうしてこんな条件が必要なのか」を意識しながら書くようにして下さい。数学の文章は余計なものは書かない、必要なものは漏らさない、“Simple is best”です。