高大連携通信

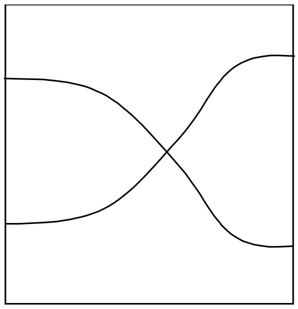
発　行　兵庫県立神戸高等学校新学科検討委員会
第 26 号　平成 14 年(2002 年) 12 月 16 日(月)

次回は修学旅行明け 12 月 19 日(木)曜日注意　**「塗り絵の数学 100 年前と現在」**(理学部数学科 ラスマン先生)

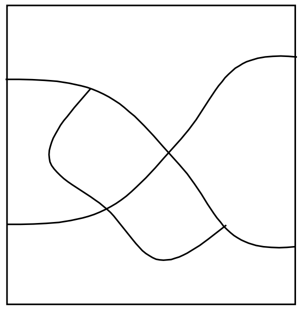
塗り絵の数学とは「4色問題」 ～地図の印刷業者は経験的に知っていた～

昔から経験的に「多分そうだろう」といわれている事柄でも、いざ証明となると非常に難しい場合が多くある。その一つが「地図の塗り分け」の問題だった。「隣り合った領域は異なる色を塗る」これだけの条件である。どのような地図でも塗り分けることができるには何色の色が必要かというものだ。

右の地図で塗り分け作業をしてみよう。 地図1では 2 色で OK だ。地図2では 3 色あれば OK だ。また、4 色必要な地図とはどのようなものでしょうか？具体的に地図を塗り分けてしらべてみるとよく分かる。 どんなに複雑な地図でも4色で OK だ。皆さんも挑戦してみてはいかがですか？（答は下欄に）



地図1



地図2

地図を塗り分ける作業の経験から印刷屋の人は4色あれば塗り分けられた」、「4 色で塗り分けられなかったことは無い」という経験がある。本当にその4色だけで全ての地図が塗り分けられるのだろうか？5色必要な地図があるかもしれない？ このようなことを考え抜くとき楽しさを感じる人、そのような人が理学部数学科向きの人といえるのかもしれない。この問題は長い間（100 年間）数学者たちにとって大難問の一つでした。しかし、この「4 色問題」は、アメリカの数学者がコンピュータを駆使して証明してしまいました（残念！）。

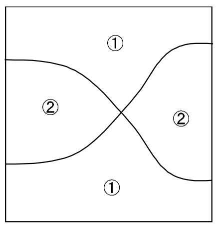
数学の大難問 「フェルマーの最終定理」、「ゴールドバッハの予想」

この「4 色問題」のほかにも、まだまだ数学大難問の話はあります。数学者たちが長年取組んで解けなかった有名な大難問[1]を調べ、挑戦するのも楽しいかもしれません。1億円以上の高額懸賞金がついたものもあります。インターネットを使えばそれらはすぐに見つかります。「任意の角の 3 等分法」、「2倍の立方体の作図」、「任意円と等積正方形の作図」が紀元前からある「幾何学3大難問」と言われています。皆さんも挑戦してみてはいかがでしょうか？（一生を無駄にした数学者も多数いたはずですが）

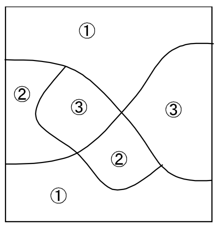
理学部数学科とは、どのような所？　～経験者である数学の先生に聞いてみるとよい～

微積分での計算処理などは数学科の目指すものではない（むしろ工学部などでの数学の利用の世界）。高校での数学と理学部での数学では少し雰囲気が違う。数学科の数学は、論理の厳密性を柱としており、高校までの曖昧さは除外されます。「世間の雑念を払い、考え抜くことの楽しさ」を追求できる夢のような学科が数学科です。分野が異なれば教授同士でも「あいつの研究は分からない」という世界でもあります。もちろん実用数学（統計、確率論など）の分野は世間に密着した俗な数学もあるにはある。

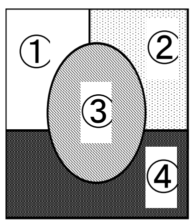
数学科の研究分野は幅が大変広い。これは、理学部物理学科から見た数学科に対する予断と偏見をもとにした印象です。思い込みがあるかもしれないので、詳しくは数学の先生に聞いてください。



地図1



地図2



地図3

---

[1] フェルマーの最終定理「$a^n + b^n = c^n$ を満たす整数 a,b,c が存在するのは、n が 2 までである」これは証明されたそうです。
ゴールドバッハの予想 「4 以上の任意の偶数は、2 個の素数の和として表せる」例えば、12=5+7 です。全ての偶数で成立する？