

高校等における数学への意識について

(取組例及び進路等の紹介)

群馬県高校生数学キャンプ

群馬県教育委員会 高校教育課
東京大学大学院数理科学研究科

平成28年2月17日(水)

群馬県教育委員会事務局高校教育課 丸橋 覚

平成27年度群馬県教育委員会の取組

群馬県高校生数学コンテスト (平成10年度から実施：18回目)

《参加資格》

県内の公立私立高校等に通う高校生

《問題》

数学的な美しさ・楽しさが見いだせる問題(6題から4題を選択して解答)

《解答時間》3時間

《参加者》453名(21校)

《表彰》

最優秀賞等40名程度を表彰



数学コンテスト参加者のうち、
希望者の中から24名を選考

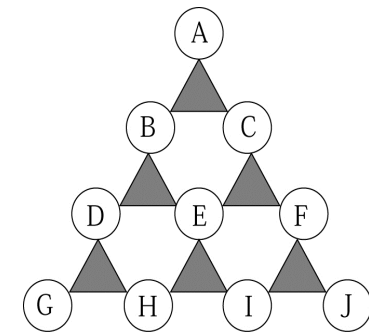
群馬県高校生数学キャンプ (平成18年度から実施：10回目)

問題例

1 右の図において、次の<条件>を満たすようにA~Jに0から9までの整数をそれぞれ1つずつ入れる。後の(1), (2)の問いに答えなさい。

<条件>

$$A+B+C=B+D+E=C+E+F \\ =D+G+H=E+H+I=F+I+J$$



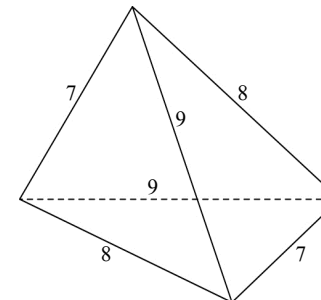
- (1) E=3のとき、A~Jにあてはまる整数の組を1つ求め、解答用紙の図に記入しなさい。
- (2) A~Jにあてはまる整数の組は全部で何通りあるか、理由も含めて答えなさい。

4 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

- (1) x, y, zを正の数とする。

$$\text{『 } x^2+y^2=7^2 \dots\text{①, } y^2+z^2=8^2 \dots\text{②, } z^2+x^2=9^2 \dots\text{③ } \text{』}$$

- をすべて満たすx, y, zは存在するか。存在するならば、x, y, zの値をそれぞれ求めなさい。存在しないならば、その理由を示しなさい。
- (2) 3つの辺の長さが7, 8, 9である三角形を4つ組み合わせて、下の図のような四面体をつくるとき、この四面体の体積を求めなさい。必要があれば、別紙を切り抜いて利用してもよい。



群馬県高校生数学キャンプの概要

趣 旨：東京大学大学院数理科学研究科と連携し、県内の高校生が**第一線で活躍する数学者の講義**を受け、数学の楽しさを発見したり、数学的な知識・技能を積極的に活用する態度を養ったりするなど、数学に関する資質を高める。

また、**大学で数学を専攻する大学生・大学院生との交流**を通して、数学に対する考え方を一層深めるとともに、将来の進路や生き方を学ぶ。

主 催：群馬県教育委員会

共 催：東京大学大学院
数理科学研究科

期 日：平成27年は、
9月19日(土)～21日(月・祝)
(2泊3日)

会 場：東京大学玉原
国際セミナーハウス



東京大学玉原国際セミナーハウス

群馬県高校生数学キャンプの内容

平成27年度 日程

	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
9月19日 (土)		開 会 式	テ ー マ 学 習 I	昼 食		テ ー マ 学 習 II		演 習 I	演 習 II	夕 食	学 生 と の デ ィ ス カ ッ シ ョ ン		入 浴 磨 灯	
9月20日 (日)		テ ー マ 学 習 III	演 習 III	昼 食	玉 原 ハイ キング		演 習 IV		発 表 準 備	夕 食	発 表 準 備		入 浴 磨 灯	
9月21日 (月・祝)		発 表 I	発 表 II	昼 食	閉 会 式									

1. テーマ学習 (全3回) (講義(~H22))
 テーマ「いろいろな多面体」
 テーマ学習Ⅰ「球面多角形・オイラーの公式」
 テーマ学習Ⅱ「凸多面体の剛性」
 テーマ学習Ⅲ「プロブレムセッション」
 ※講師は、東京大学教授

3. グループ発表 (6人の学生が支援)
 テーマ学習や演習で学んだことや気付いたことなどについて4名ずつ6班に分かれて発表

2. 演習 (全4回)
 演習Ⅰ・Ⅱ「多面体を作る(1)(2)」
 演習Ⅲ・Ⅳ「変形する多面体製作」
 ※講師は、東京大学教授

4. ディスカッション
 小グループに分かれて学生との交流を行う。

5. 玉原ハイキング
 講師・学生とともに玉原湿原等散策

数学キャンプのテーマ一覧

実施年度	テーマ	主な内容
平成27年度 平成24年度	いろいろな多面体 多角形と多面体	多面体を作る 球面多面体 凸多面体の剛性 変形する多面体を作る ヒルベルトの第3問題
平成26年度	円と球の幾何学	反転 球面上の世界 パッキングとキッキング
平成25年度	形を造る	折り紙で角を三等分する 動く折り紙 平面折り紙の基本定理 折り紙の一裁ち切り
平成23年度	対称性と周期性	対称性の記述 正多面体と空間充填 空間を埋め尽くすブロックについて 空間における対称性
平成22年度 平成18年度	複素数	複素数平面 KSEGを使った作図 3次・4次方程式の解法 多項式の定める写像の様子を十進BASICを使って理解する 代数学の基本定理
平成21年度	面積と体積	面積と平面幾何 分解合同の定理 多面体の体積 ガバリエリの原理 微積分学の基本定理
平成20年度	図形の数理	KSEGを用いて軌跡を描く 円錐曲線 線織面・双曲放物面・一葉双曲面の模型製作 反転と立体射影
平成19年度	素数	合同式 ユークリッドの互除法 RSA暗号理論 フェルマーの小定理 代数学の基本定理

数学キャンプ ビデオアーカイブス

数学キャンプのウェブページ

群馬県高校生数学キャンプ.htm

東京大学大学院数理科学研究科

ビデオアーカイブス [公開講座]

公開講座.htmに収録されており、世界中から視聴できる。

世界への発信

- ・ フランス国立科学研究センター (CNRS)
Image des Mathematiquesにて報告
- ・ 国際数学者会議 (ICM Seoul2014)
The Seoul Intelligencer掲載

参加者の感想①

フラクタル図形の基本的なことはある程度は知っていたが、写像として表される図形だというのは初めて知った。フラクタルは自然界においても多く見られる現象と聞いているのもっと学んでみたい。(H18)

「素数」の講義を受ける前は、私の素数に対するイメージは2、3、5、7...というものしかなかった。講義を受けてみて、「素数」だけでもこんなに難しい問題があることを知り、あらためて数学の規模の大きさを感じた。東大生の方が疑問点や進路の質問に親切に答えてくださり、これからの生活に生かしていこうと思える発見も多くあり、良い経験になった。(H19)

数学は好きで、興味をもって学習していても、こんなにたくさん時間をとって、こんなにも深く向き合ったことは初めての経験でした。内容は本当に難しいものが多くてついていくのが精一杯だと感じることもありました。しかし、学校で教わる数学が、踏み出せばこんなにも広くておもしろい世界だと知ることができたということが貴重だと感じました。教わる数学ばかりではなくて、自ら考える数学に取り組めるようになっていきたいと思います。(H24)

参加者の感想②

今回、数学キャンプに参加して、第一に感じたことは“数学”の奥深さである。日頃、学校の授業でしている数学が“本当の数学”で、これですべてのように感じていたが、“**本当の数学**”は、より深くにあり、それ故に**おもしろいと知った**。(学校の数学が偽物というわけではないが...) (H24)

ちょっとおもしろそうと思って数学コンテストに参加したら、**いつの間にか自分がこんなに数学の深いところに入っていてびっくりしています**。キャンプ中、短い間でしたが、学んだことをここまで発展させられるとは思いませんでした。数学はどちらかといえば好きくらいだったのですが、2泊3日のキャンプに参加してみて、**大学は数学科に行こうかと考えました**。それほどまでに**数学は魅力的でした**。(H25)

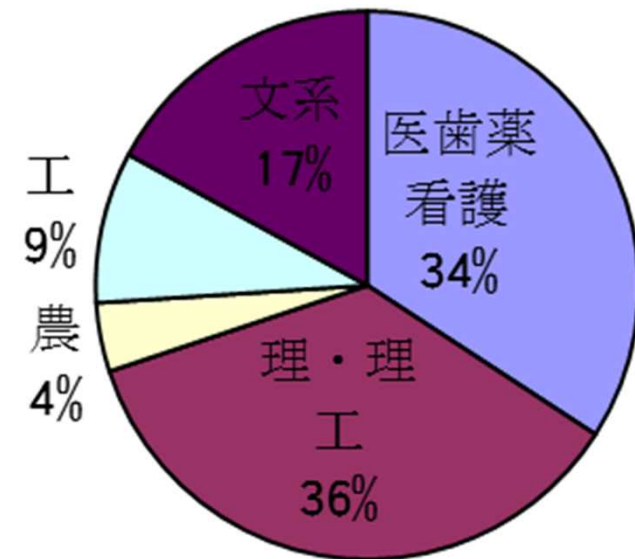
今回は多面体というテーマで、定理の証明や数学の歴史なども学べ興味深いものでした。普段の学習では学ぶことがなく、自分で学習することもないテーマについて考えることができたのは、かけがえのない経験となりました。私は数学を学ぶことは論理的思考力をつけるのが目的だと考えていましたが、**数学そのものを極めるのも面白いのではないかと思いました**。(H27)

数学キャンプ参加者の進路状況

平成18年度～平成25年度参加者の進路状況

(在学者、不明、進学努力者を除く)

年度	[医]	医歯薬 看護	(数)	理・ 理工	農	工	文系	総計
18	[2]	2	(0)	4	2	0	1	9
19	[6]	7	(1)	6	1	1	1	16
20	[3]	4	(1)	6	0	0	8	18
21	[3]	4	(1)	7	0	3	2	16
22	[5]	8	(1)	5	0	1	6	20
23	[9]	10	(0)	4	1	2	1	18
24	[3]	4	(0)	7	1	3	1	16
25	[2]	3	(0)	5	0	1	1	10
総計	[33]	42	(4)	44	5	11	21	123



※[]内は、医師薬看護のうち、医学部医学科進学者の内数。

※()内は、理学部・理工学部（教育学部理系含む）のうち、数学科進学者の内数。

※平成26年度以降の参加者については、すべて在学中。