

# マスマス発展講座(懸賞編)

同志社中学校数学科

数学科では、1か月に1回マスマス(MATH<sup>2</sup>)発展講座(懸賞編)として、2014年9月から問題を廊下の壁に張り出して、生徒の皆さんに、解答を募集しています。

10月は、「暗号を解読せよ! ~ユークリッドの互除法を使う~」を出題しました。応募者は10人で、全員正解でした。さらにオリジナル暗号問題を作ってきた応募生徒の作品を、今回ホームページに紹介します。皆さんもチャレンジしてみてください。

問題文とその解答、そして応募してくれたオリジナル作品を紹介します。

**紹介文** 君は、この暗号を解読できるか?

暗号を解くために必要な知識は、

1. ユークリッドの互除法を使える(中1の1学期に学習した)
2. 素因数分解ができる
3. 出てきたアルファベットを並び替えてヒントをもとに英単語を作れる

この3つができたなら、君は暗号を解読することができる☆

次の暗号コードを書いておく。因数分解された素数を、暗号コードをもとに置き換えよ。

2⇒a、3⇒b、5⇒c、7⇒d、11⇒e、13⇒f、17⇒g、19⇒h、23⇒i、29⇒j、  
31⇒k、37⇒l、41⇒m、43⇒n、47⇒o、53⇒p、59⇒q、61⇒r、67⇒s、  
71⇒t、73⇒u、79⇒v、83⇒w、89⇒x、97⇒y、101⇒z

例を参考にして、方法をマスターしたまえ!!

“1166、1961”が送られてきたとする。

①ユークリッドの互除法で、最大公約数を53と求める。

②1166、1961を53でわり算することで、  
 $1166 = 2 \times 11 \times 53$       $1961 = 37 \times 53$   
と素因数分解する。

③暗号コード(上の表)により、

2、11、53、37、53 ⇒ a, e, p, l, p

と解読し、ヒント(今回は果物)からアルファベットを並び替え、求める英単語「apple」(リンゴ)を導きだす!!



## 問題文

「極秘でサッカー日本代表の次の試合相手が決まった。君にそのチームを調べるよう指令が出た。“16082、11137”と送られてきた。素因数分解し、暗号を解読して、そのチームがどこかを知り、特徴を調べることができるか？」

## 解答

(1) “16082、11137”の2数をユークリッドの互除法を用いて、GCD（最大公約数）を求めよ。

16082と11137の最大公約数（GCD）は、ユークリッドの互除法で解くと、

$$\begin{array}{r} \text{GCD} \rightarrow 43 \quad \begin{array}{r} 28 \\ \hline 1204 \\ \hline 1204 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ \hline 1247 \\ \hline 1204 \\ \hline 43 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline 4945 \\ \hline 3741 \\ \hline 1204 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 11137 \\ \hline 9890 \\ \hline 1247 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ \hline 16082 \\ \hline 11137 \\ \hline 4945 \end{array} \end{array}$$

「16082と11137のGCD」は「43」となります。

(2) 参考例（appleの問題）の解き方をまねて、暗号を解け！

16082と11137を素因数分解すると、

$$16082 = 2 \times 11 \times 17 \times 43$$

$$11137 = 7 \times 37 \times 43$$

となります。

暗号を当てはめると、a,e,g,n,d,l,n ⇒ England（イングランド）となります。

調査隊は、急きょ、イングランドに行ってこの国のサッカーチームを詳細に分析し、サッカー日本代表の勝利のために、がんばるとのことです。

## 【参考文献】

「数Aにおける整数の性質 ～素因数分解からRSA暗号まで～」

（東京実業高校 関根章道氏）



## みんなのオリジナル作品

☆応募してくれた人の作品を紹介します。

- ①「怪盗Σ（シグマ）から予告状が来た。あるメーカーのスポーツ用品を盗むようだ。  
“322”“938”と送られてきた。素因数分解し、暗号を解読し、Σからスポーツ用品が盗まれるのを阻止せよ」  
(2年 N君)
- ②「暗号3074、86 あなたのチームとあるチームが決勝戦を行うことになり、そのチームから以上の暗号が送られてきた。さてそのチームはどこチームか」  
(2年 Nさん)
- ③「939389、12313859 ♡」(3年 Sさん)
- ④「A君からの手紙があった。内容はこんなものだった。  
『私はある物を探している。私はまだ言えないので、解読して届けてくれ』  
→ 671、781  
暗号を解読して、“ある物”が何なのか調べよ」  
(1年 M君)
- ⑤「ある音楽家が、『この楽器の音色はすばらしい。そこで、85399、36593と左の暗号を使って解読して、何の楽器か当ててほしい』と言ったので、ただちに解読せよ。」  
(1年 Kさん)
- ⑥「旅行のパンフレットが自宅に届いた。  
国名は 322、989 と書いてあった。君は素因数分解し、暗号を解読して、急ぎよその国を知ることはできるか？」  
(1年 K君)
- ⑦「スパイになって1日目に『暗号を盗んで来い』と言われた。その暗号は、演劇の順番を書いたものだった。そこには、“12749、781”と書かれていた。何番だったか？」  
(1年 Mさん)



### 【みんなのオリジナル作品の解答】

- ① adidas (アディダス)   ② Japan   ③ I Love You ♡   ④ tree (木)
- ⑤ violin (ヴァイオリン)   ⑥ India (インド)   ⑦ three (3番目)