



KARIBIB の回想



2023 年度 1 次隊/数学教育/渡辺 崇人

2025 年 3 月 31 日 Vol. 26

本日は、2024 年 7 月に行われた NMO (Namibian Mathematics Olympiad, ナミビア数学オリンピック) 予選会の様子についてご紹介します。これはナミビア数学協会が主催する大会で、ナミビアの中高生を対象に才能のある生徒を発掘し、育成することを目的として毎年行われるもので、特に優秀な者は国際数学オリンピック (IMO) やその他の国際的な数学協議会に参加する資格を得ることができます。

本校でも予選会が行われ、写真 1 は 1 回戦を突破した生徒のみ挑戦できる、2 回戦の様子です。



写真 1 : 予選会 2 回戦の様子

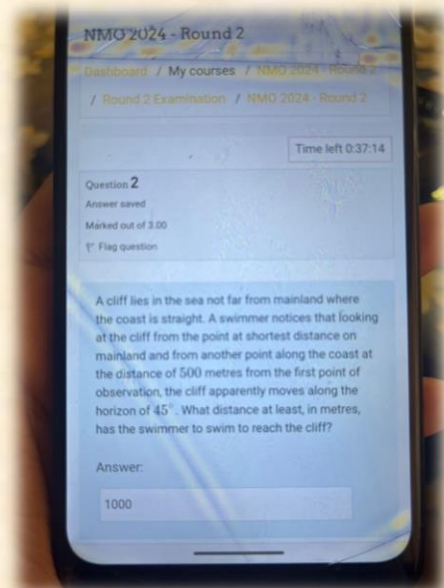


写真 2 : 問題 (一部)

日本で行われているものと異なる点は、問題が試験用紙ではなく、Web 上で公開されることです (写真 2)。そのため、一人ひとりにパスワードと ID が割り振られ、指定された時間内にログインして解答を画面に入力していかなければいけません。ただし、本校の場合は解く以前にこのログイン作業がとても大変で、ネット環境の弱さ故にログインすらできずに終了時間を迎えてしまう者もちらほらいます。自分は、この日は不測の事態に備えたサポート役として他の数学教員と共に運営を行っていました。ただ、運営側の数学教員も生徒と同じ情報しか与えられていないため、もう全員がぶっつけ本番の状態です (笑)。

さて、問題を拝見しての所感ですが、数学オリンピックの予選会とだけあって、日頃授業で扱っている難易度よりもはるかに高い問題が出題されていました (さすがに日本の数学オリンピックほどではないですが、難しいものだとは日本の大学入学共通テストくらいの難易度

はありました)。さらに厄介なことが、写真2のように問題文に図が一切与えられておらず、各々が英文を解読して適切な設定場面を導かなければいけないことです。計算用紙と電卓の使用は認められていますが、そもそもの英文解釈ができていないともちろん正解にはたどり着きません。数学力以上に英語力が試されていると感じた試験でした。

生徒の様子を見ていてとても苦しそうでしたが、それでも最後まで頑張っていました。今回はそんな問題の中から、中学数学の知識までで解ける問題を9問抜粋します。なお、日本人が分かりやすいように問題文は多少意識しています。腕試しに挑戦してみてください。解答は最後に載せています。

Q1. AさんとBさんはハーフマラソンのレースに出場した。彼らの合計のタイムは1時間52分だった。AさんのタイムがBさんのタイムより4分だけ速い時、Bさんのタイムは何分か求めよ。

Q2. 箱の中に1から順に10まで番号のついた合計10個のボールがある。この中からランダムに3個のボールを同時に取り出す時、ボールに書かれている数の合計が15となる確率を分数で表した際の分母の数を答えよ。ただし、約分は最後まで行うこと。

Q3. 実数 x , y に対して、以下の等式

$$(x^2 + 1)(y^2 + 1) + 129 = 12xy + 18(x + y)$$

が成り立っている時、 xy の取りうる値を求めよ。

(ヒント) 中学までの教科書に出てくるすべての数は実数に分類されます。そのため上の問題文は、中学卒業までに習うある数 x , y に対して等式が成り立っていますよと言っているだけで、実数の部分は無視しても差し支えありません。等式が一見難しそうですが、基本的な変形をしていくと形が見えてきます。

Q4. 10人から4人を選ぶ時の選び方の総数を求めよ。

Q5. 渡辺さんは全部で756個のイチゴを持っている。これを数名の友人と全員が所持するイチゴの数が等しくなるように分けた。しかし友人のうち3名が、お腹がいっぱいだからとそれぞれが所持していたイチゴの4分の1に相当する数をそれぞれ渡辺さんに返した。その後、渡辺さんは返された分も含めてイチゴをすべて食べた。しかし150個目までは食べた個数を数えていたものの、それ以降は数え忘れ、最終的に何個食べたのか覚えていない。このとき、渡辺さんが最終的に食べたイチゴの数は何個か。

(ヒント) 全体の友人の数が分からなくても、最終解は求まります。

Q6. 2^{15} の桁数を求めよ。

Q7. 実数 x, y, z に対して、以下の分数式の取りうる値の最大値を求めよ。

$$\frac{4y + 18 - y^2}{x^2 + 2y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2}$$

(ヒント) これだけ少し高校の範囲でした…。3変数の分数関数として扱うのではなく、分母と分子を独立して考察します。

分母は、 $x^2 + 2y^2 + z^2 = x^2 + y^2 + y^2 + z^2$ と見なすと形が見えてきます。分母はなるべく小さく、分子はなるべく大きくなると分数全体は大きくなりますね！

Q8. a, b, c, d, e, f, g はすべて正の整数であり、これらはどの連続した3つの文字も和が35になる ($a + b + c = 35, b + c + d = 35, c + d + e = 35 \dots$)。また、 $b + f = 15$ が成り立つとき、

$$a + b + c + d + e + f + g$$

の値を求めよ。

Q9. LEVEL の文字を並べ替えてできる文字列は全部で何通りあるか求めよ。

いかがでしたでしょうか。少し難しい問もあったかと思いますが、有名中学の入試基準で考えるとおそらく落とせない問題ばかりだと思います。それを考えると、日本の中学受験の数学は高校数学より難しい気がしますね…。

解答は、以下に載せておきます。ただ模範解答がなく、自力で導いたものになるため誤りがあるかもしれません。その際は、悪しからずです。

《解答》

Q1. 58 分 Q2. 12 Q3. $xy = 7$ Q4. 210 通り Q5. 189 個

Q6. 5 桁 Q7. 11 Q8. 90 Q9. 30 通り

次回：理科学習の発表会 Science Fair について紹介します！