

大学入学共通テストに向けて

愛媛県立宇和島東高等学校 渡邊 弘樹
愛媛県立松山西中等教育学校 壺内 智士
愛媛県立大洲高等学校 入田 圭司

1 はじめに

現高校2年生からセンター試験に代わり大学入学共通テストが実施される予定である。昨年度からその対策について考えているが、情報が少ないこともあり、上手く進んでいないのが現状である。しかし、共通テストは刻々と迫っているため、このままではいけないと思い、今年度からセンター試験の分析に代わり共通テストに向けた問題の分析を行うことにした。

過去に試行調査が2回行われたが、平均点は約40点とかなり厳しい結果が出ている。このことから、従来の指導法では点数を取ることが難しいと考えられる。そこで、指導方法を見直す必要があると考え、8月に行われた名城大学の竹内英人氏の講演会に参加した。それらの事も踏まえて、思考力・表現力・判断力の育成と共通テストに向けて作成した問題例を紹介したい。

2 思考力・表現力・判断力の育成

思考力・表現力・判断力という言葉はよく言われているが、授業の中で実際にどのように育成していくのかを考える必要がある。

① 思考力

キーワードは「How型からWhy型へ」である。従来であれば、公式の使い方や解を求めることに重点を置いていた。「公式→解法」という流れで授業をしていれば良かったかもしれないが、これからは「この解答が本当にベストか」といった思考に深まりを持たせることが重要になってくる。例を挙げると、2辺の長さとその間の角の大きさが与えられている時、すぐに「余弦定理を使って解く」などが良しとされていた。これからは、「なぜ余弦定理を使うのか？正弦定理を用いた方が良いのではないか？」などといった疑問を生徒に投げかけることで、生徒の考えに深まりを持たせることが重要になってくると思われる。

② 表現力

自分で考えたことを表現する、言語化する力が必要になる。そこで、正解・不正解よりも、自分の意見を他者に対して正しく言えるかという点を重視することが大切になってくる。それにはペアワークやグループ学習を取り入れて表現力を身に付ける方法が考えられる。しかし、得意な生徒が不得意な生徒に対して解き方を教えるだけ

に終始すると意味をなさないもので、取り入れる場合は気を付けなくてはならない。共通テストの対策問題で対話問題（俗に言う太郎さん・花子さん問題）がよく出題されるため、グループ学習をしている生徒の方が違和感がなくなることも考えられるので、適切な場面で取り入れれば良いと思う。

③ 判断力

試行調査の問題を見ても長文問題が出ることは間違いのないと思われるので、長文読解力が必要となる。また、共通テストでは余分な情報も含まれるため、情報選択能力（情報取捨選択能力）も必要である。講演会で指導法として、ペアワーク活動において、場合の数の問題で「問題文を読ませ、何も見ないで正確にペアの生徒に伝える。」という一例を紹介していただいた。

3 問題例

講演会の内容や自分で研究したことを基にして作成した問題をいくつか紹介する。

① 間違いを見つける問題

1] 太郎さんと花子さんが次のような会話をしている。二人の会話を読んで、次の問いに答えなさい。

【会話】
太郎：今日の授業で指数法則や平方根について学習したね。
花子：色々な定理や性質が出てきたね。
太郎：授業で学んだことを使って、次のように式変形してみたけど、 $8 = -8$ になってしまったんだ。

$$\begin{array}{l} 8 \\ \downarrow \dots\dots ① \\ \sqrt{64} \\ \downarrow \dots\dots ② \\ \sqrt{2^6} \\ \downarrow \dots\dots ③ \\ \sqrt{(-2)^6} \\ \downarrow \dots\dots ④ \\ \sqrt{|(-2)^6|} \\ \downarrow \dots\dots ⑤ \\ (-2)^3 \\ \downarrow \dots\dots ⑥ \\ -8 \end{array}$$

花子：[ア]の部分が間違っているんじゃないかな。教科書にはこう書いているよ。[イ]
太郎：本当だ。だから間違ってたんだね。

(1) [ア]について、式変形①～⑥のうち、誤っている部分の番号として適するものを1つ選びなさい。
(2) 下線部(イ)について、[ア]が誤りである根拠として適切な数学の定理・公式や性質を、下の選択肢[A]～[D]のうちから1つ選びなさい。

【選択肢】
[A] $a^m \times a^n = a^{m+n}$ (m, n は整数)
[B] $(a^m)^n = a^{mn}$ (m, n は整数)
[C] $a > 0, k > 0$ のとき $k\sqrt{a} = \sqrt{k^2 a}$
[D] $\sqrt{a^2} = |a|$

模試などでもよく出題されているパターンの問題でしょう。生徒がつまずきやすい点が狙われると思う。例えば $ax > 2a$ を場合分けせず、 $x > 2$ と変形してしまうことを考察する問題なども考えられる。

② 複数の解答法を検討する問題

② 太郎さんと花子さんのクラスでは、数学の授業で次のような問題が出された。

問題 $AB=2, AC=1, \angle BAC=120^\circ$ である $\triangle ABC$ において、 $\angle BAC$ の二等分線と辺 BC の交点を D とするとき、 AD の長さを求めなさい。

太郎さんと花子さんは出された問題について、各自で解いてみた。解き終わった後、二人はこの問題について、次のような会話をした。

【会話】
花子：私は三角形の面積の公式を使って解いてみたよ。

(花子さんの解法)
 $\triangle ABC$ の面積は $(ア)$ であるから
 $AD=x$ とおくと、 $\triangle ABD + \triangle ACD = \triangle ABC$ より
 $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot x \sin 60^\circ + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot x \sin 60^\circ = (ア)$
これを解くと $x = (イ)$
すなわち $AD = (イ)$

太郎：僕は2辺の長さとその間の角度が分かっているから、余弦定理を使って解いてみたよ。

(太郎さんの解法)
 $\triangle ABC$ において、余弦定理を用いると $BC = (ウ)$
 AD は $\angle BAC$ の二等分線であるから $BD : DC = (エ)$
よって、 $DC = (オ)$
 $AD=x$ とおくと、 $\triangle ACD$ において、余弦定理により
 $x^2 + 1 - 2 \cdot x \cdot 1 \cos 60^\circ = ((カ))^2$
この式を整理して解くと
 $x = (イ), (カ)$
すなわち $AD = (イ), (カ)$

花子：私の解法だと答は1つだけど、太郎さんの解法では答が2つになってるね。
太郎：どっちの解法が正しいんだろう？

その後、先生に二人の解法を確認してもらった。
花子さんの解法は正しく、太郎さんも方針は正しいけど、解答としては不十分であることを教えてもらった。

これらの内容について、次の問いに答えなさい。

(1) $(ア) \sim (カ)$ に当てはまる適切な数や式を答えなさい。
(2) 太郎さんの解法が不十分である理由を答えなさい。また、太郎さんが見落としている点を補って、完全な解答を書きなさい。

「生徒がどのような考えをするか」という点に焦点を当ててみた問題です。上記の問題においては、通常は三角形の面積の和で求めるという解法で問題を解くが、この方法は「解法を知っているから」できる方法であり、それを知らない状態だと「2辺の長さとその間の角の大きさから長さを

求める」のは余弦定理が浮かぶのが一般的だと思う。

③ コンピュータを用いた問題

③ 2次関数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) のグラフをコンピュータのグラフ表示ソフトで表示すると、右の図のようになった。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) c の値を3だけ増加させると、グラフはどのように変化するか。次の①～③のうち、最も適するグラフを1つ選びなさい。

① ② ③

(2) a の値を3だけ増加させると、グラフはどのように変化するか。次の①～③のうち、最も適するグラフを1つ選びなさい。

① ② ③

(3) b の値を3だけ増加させると、グラフはどのように変化するか。次の①～③のうち、最も適するグラフを1つ選びなさい。

① ② ③

講演会において、「PCを使う問題は出題されやすい」と言われたので、作成してみた。

授業時間に余裕はないが、生徒に「Grapes」や「Function View」、「GeoGebra」などのグラフ作成ソフトを使う機会を与え、実際にグラフがどのように動くか体験させ、理解を深める授業が必要であると感じている。

4 終わりに

正直、私自身まだまだ勉強不足のため、継続して研究を行っていかなくてはならないと痛感している。これから共通テストが近づくにつれて、もっと情報が提供されると思うが、その情報を基に研究し、生徒に還元していけるように、私自身も勉強していかなくてはならないと思う。

5 参考文献

- 大学入学共通テスト 平成 29 年度試行調査 (独立行政法人大学入試センター)
- 大学入学共通テスト 平成 30 年度試行調査 (独立行政法人大学入試センター)