数学版マインドマップの作成

愛媛県立東温高等学校　野村　竜也

１　はじめに

昨年度実践した指導研究法の一つに、マインドマップを活用した解答の取組を紹介した。与えられた条件や数値からどのように発展させ、どのような新しい条件や数値が求められるかを、ブレーンストーミングの形式に従って自由な発想で紙の上に書きつなげていく方法である。今年度の実践はその形式をより多くの問題で実践したものである。

私は本校勤務３年目であり、ありがたいことに１年生から多くの生徒を持ち上がりで担当させていただいている。４年制大学への進学を希望する生徒が多く、演習問題の必要性を感じ始めたことから､入試問題を中心に取り上げた。生徒が問題攻略への糸口となり、入試問題へより意欲的に取り組むことを願い、本主題を設定した。

２　マインドマップについて

マインドマップとは、イギリスの教育者トニー・ブザンが考案したものである。自然の原理に従い、放射線状にノートを進めていくことで思考力、記憶力を向上させる効果があると言われている。昨年よりマインドマップ検定（今年から記憶力･整理力検定と名称変更しているようである）も開始され、現在注目を集めている考察法といえる。昨年に続き今年も、「数学版」ということで忠実に再現しているわけではないが、放射線状にマップを作っていくという形状が似ているので勝手ながらこう呼ぶこととした。

３　実践の内容

自クラスでの数学の演習の授業で以下のような入試問題を出題した。ただし、提示したのは冒頭のみで、それ以降は削除してある。

数学版マインドマップの作成

A [2011広島工業大]
a, b, c を定数とする。頂点の座標が $(1,\ -8)$ で x 軸との交点の１つの座標が $(-1,\ 0)$ である放物線 $y=ax^2+bx+c$ がある。

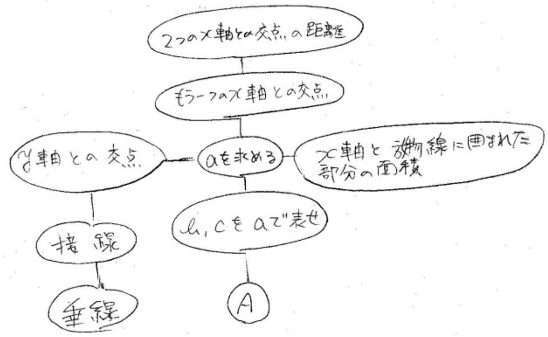
B [2011佐賀大]
5個の数字 1, 2, 3, 4, 5 から異なる3個を取って3桁の自然数を作る。

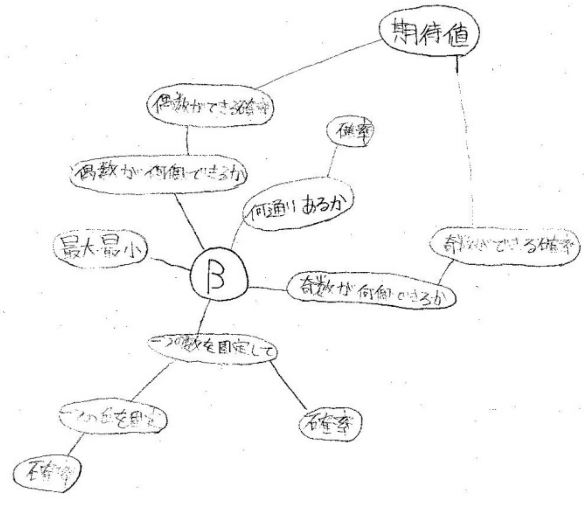
C [2011同志社大]
AとBが3ゲーム先取の試合をする。先に3ゲーム勝った方を試合の勝者とし，試合を終了する。ゲームで勝つ確率はA，Bとも等しく，引き分けの確率は p である。

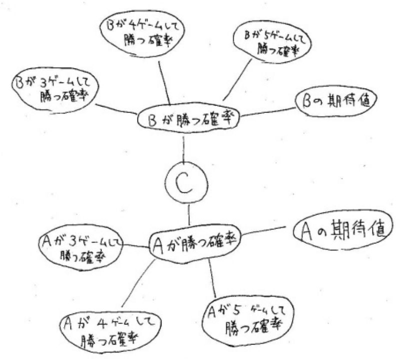
D [2011星薬科大]
$AB=3$，$BC=4$，$CA=2$ である $\triangle ABC$ の辺 BC 上の点を P として，

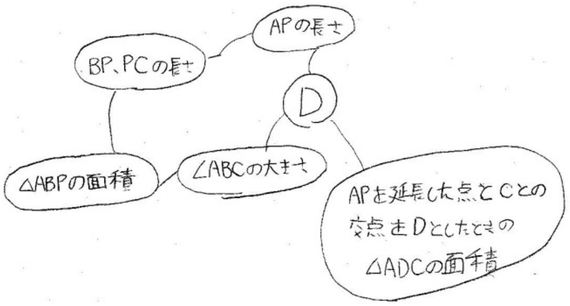
E [2011明治学院大]
関数 $f(\theta)=\sin\theta\cos\theta-\cos\theta-\sin\theta+2$ を考える。ただし，$0\leqq\theta\leqq\pi$ とする。

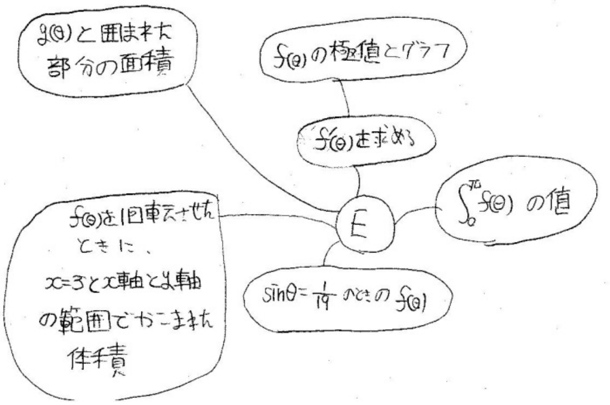
これらの問題に対して、まず各個人で考え、与えられた冒頭の条件から新たに何が判明していくかをマッピングしていく。さらに少人数のグループを編成し、意見を出し合いながらマップを膨らませていく。以下、生徒が作成したマップをいくつか紹介する。







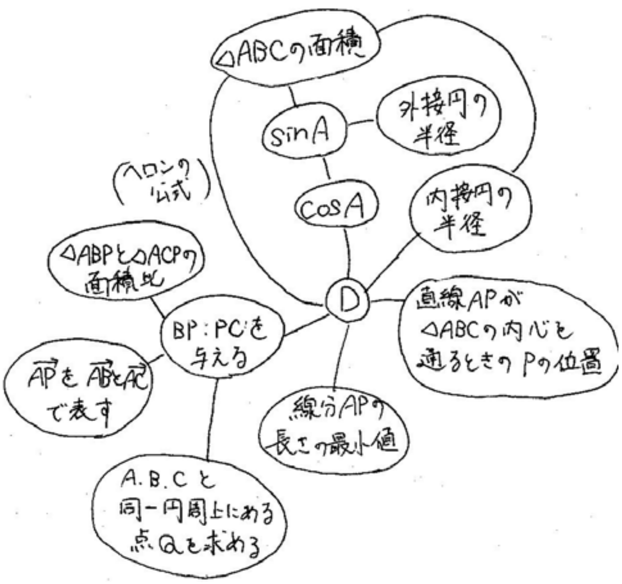


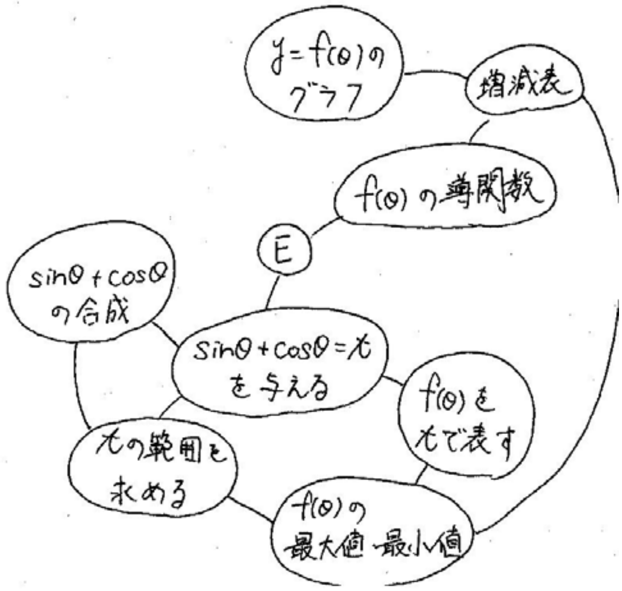


このようなマップを作成することで、生徒の発想力も向上させているようにも感じられる。昨年度も実施したが、前回同様さまざまなマップが存在した。なるほどと思わせるようなマップもあれば、繋がりが不明瞭なマップもある。

これらのマップを見ると、これまでの生徒の習熟度を確認することができる。同時に、指導者としての私自身の傾向も見て取れるようである。より力を入れている分野、やや薄く扱っているのではと思い返す分野などが見えてくる。

生徒が作成している間、私も一緒になって挑戦した。





実際にやってみると、意外と項目が出てこないものである。今回は授業時間内での取組だったことから、思った以上に時間が不足していた。そのことも項目数の減少に反映しているかもしれない。次の機会ができればもう少しじっくり紙に向かいたいと思わせる分量である。

最後に、今回の入試問題を配付し、自己の発想との比較を行った。ちなみに問題全文は以下のとおりであった。

今回の問題

[2011広島工業大]

a, b, c を定数とする。頂点の座標が $(1,\ -8)$ で x 軸との交点の1つの座標が $(-1,\ 0)$ である放物線 $y=ax^2+bx+c$ がある。

(1) a, b, c の値を求めよ。

(2) この放物線と x 軸との交点のうち $(-1,\ 0)$ 以外の点の座標を求めよ。

(3) この放物線を x 軸方向に p, y 軸方向に $p+12$ だけ平行移動したところ, $y=ax^2+qx+q$ となった。定数 p, q の値を求めよ。

[2011佐賀大]

5個の数字1, 2, 3, 4, 5から異なる3個を取って3桁の自然数を作る。3の倍数にも5の倍数にもならないものはいくつあるか。

[2011同志社大]

AとBが3ゲーム先取の試合をする。先に3ゲーム勝った方を試合の勝者とし，試合を終了する。ゲームで勝つ確率はA，Bとも等しく，引き分けの確率は p である。3ゲーム目でAが試合の勝者となる確率は $\boxed{ア}$ である。3ゲーム目でAが2勝1敗となる確率は $\boxed{イ}$ であり，Aが2勝1引き分けとなる確率は $\boxed{ウ}$ であることから，4ゲーム目でAが試合の勝者となる確率は $\boxed{エ}$ となる。

[2011星薬科大]

AB=3，BC=4，CA=2 である △ABC の辺 BC 上の点を P として，次の問いに答えよ

(1) BP : PC $=t:(1-t)$ とするとき，AP^2 を求めよ。

(2) 直線 AP が △ABC の内心を通るとき，AP^2 を求めよ。

(3) 直線 AP が △ABC の外心を通るとき，AP^2 を求めよ。

[2011明治学院大]

関数 $f(\theta)=\sin\theta\cos\theta-\cos\theta-\sin\theta+2$ を考える。ただし，$0\leqq\theta\leqq\pi$ とする。$\sin\theta+\cos\theta=x$ とおいて，$f(\theta)$ を x で表現し直した関数を $g(x)$ とすると，$g(x)=\boxed{ア}$ である。このとき，$g(x)$ の値の範囲は $\boxed{イ}\leqq g(x)\leqq\boxed{ウ}$ である

問題全文は生徒にも配布し、自身で考えたマップが実際に出題されているかチェックをする生徒もいた。自分の考えたマップが実際の問題と一致していたから合格、という判断はもちろんないのであるが､やはり人間の心理として、自分で予想して書いたものが当たっているとちょっとした喜びを感じるものである。こうした「小さな幸せ」「小さな喜び」を味わえたこともこのマップ作成の成果であると感じる。やはり学習は楽しくなくてはならない。

３　実践からの考察

- マップを作成することで、生徒の発想力向上に役立てることができる。
- 各単元や章末に実施すると、その単元の項目が理解できているか、確認テストの代わりに使えるかもしれない。
- 少人数のグループで実施することで、普段教え合わない生徒同士でも相談して相乗効果を生むことができる。実際に私が担当するクラスでは、この後生徒同士で教え合う場面が増えた。これは本校の生徒にとって大きな前進であると思っている。
- 実際に難しそうに書いている問題を見て解くのをためらってしまうことがなく、お絵かき感覚で臨ませると生徒のやる気を向上させることができる。
- 解答者の気持ちでマップを作成していながら、いつの間にか出題者の気持ちで作成をすることになり、これまでとは違った新しい感覚を身に付けることができる。

生徒のマップをまとめながら、このようなことを考え、まとめてみた。昨年から実践している方式であるが、回を重ねるごとに生徒のペンが走るスピードも速くなってきているように思う。さらに効果を上げるには繰り返しの実践が必要なのかもしれないと感じた。

４　まとめ

私はよく、出題と解答を野球のピッチャーとバッターに例えることがある｡教科書通りの素直な問題はストレート、複数の単元が混ざった高度な問題は変化球に例えることができる。生徒も難しい球（問題）をきれいに打ち返す（解答する）と気持ちいいだろうし、ホームランを打つと喜びも倍増するだろう。

しかし生徒は普段バッターにしかなり得ない。なかなかピッチャーの役割は回ってこないのである。今回は生徒がその役割も体験することで、バッターの心理もピッチャーの心理も両方とも知ることができたのではないか。数学に限ったことではないが、あらゆる面で視野を広げることができたなら、私は幸せに感じる。

このマップ作成はまだ思いつきの段階であり、まだまだ改良、研究が可能かもしれない。精選されたマップができればちょっとしたまとめ表のような活用も可能であるように感じる。生徒同様、私も前進しなければ、と感じた。