

# 数学という名の自由の翼

第17回

2015年8月

## 数学と芸術



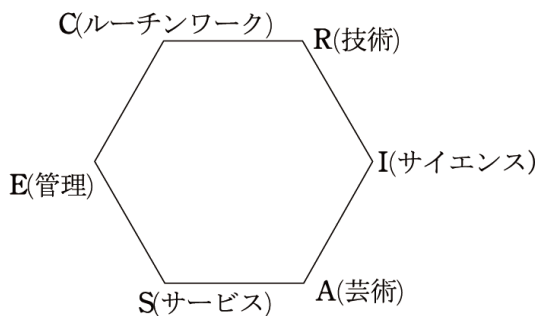
今日ここに思い切って白状します！実は私は理系の人間ではないのです。小学校3年生まで死ぬほど算数が嫌い(先生が怖かったため)。中学校では数学が好きになりましたが、理科は嫌いで、工作などのものづくりは大の苦手でした。高校時代は、数学は大好きだったのですが、自然科学よりも、むしろ心理学や哲学、芸術などに関心がありました。

仮面を被って、理系人間っぽい振る舞いをして過ごしてきましたが、いよいよ高校3年生の進路決定期にもなると焦ります。なにしろ周りが電気だ機械だ物理学だなどと騒いでいる中で、私と言えば、「なぜ音楽を聴いたり美術作品を見ると心が癒されるのか」とか「人間の細胞の刺激反応がどのように感情に繋がっていくのか」みたいなことばかり考えていましたから。

アメリカの心理学者のジョン・L・ホランドは、職業人のパーソナリティの特徴を6つのパターンに分類し、それに対応するキャリアクラスターを設定しました。それを六角形の頂点に配置したものをホルランドの六角形といい、各頂点の頭文字をとって、RIASEC(リアセック)とも言われています。

	パーソナリティタイプ	キャリアクラスター
R	Realistic	現実的 技術
I	Investigative	研究的 サイエンス
A	Artistic	芸術的 芸術
S	Social	社会的 ソーシャル・サービス
E	Enterprising	企業的 管理的ビジネス
C	Conventional	慣習的 ルーティンのビジネス

6つの頂点の配置がポイントで、隣接する領域は類似性、関連性があるということです。



すると、いわゆる理系の生徒の適性タイプをIとすると、その近傍のR(技術)やA(芸術)にもまたがっているとも言えますね。

ホランド理論によれば、慣例にとらわれず、創造的な活動を好む人は「芸術的」に分類されるようです。なので、詩や小説など文章を書く行為も創造的で自由な発想にこだわる芸術的カテゴリに含まれるとのこと。すると、数学も実はそういうクリエイティブでクリティカルな考えが根本にあるはずなので、芸術系と適性がまたがるのも頷けます。私は、ホルランドの六角形という立場で考えると、RとIではなく、IとAの間の適性があるのだと思います。

しかし、そんな私がこれまで数学教師をやってきたと思うのは、数学教育が、明日のエンジニアや科学者を育成していく使命を持ち、生徒の問題を解く技能を鍛錬しようとはしているけれど、アーティスト的な面についてはあまり評価しようとしていないのではないかということです。

昨年、何森仁先生が教えている、ある美大の学生についての話を聞く機会がありました。何森先生によると、彼らは皆数学が好きなんだそうです。というより、数学が嫌いとか考えたことがないとのこと。でも別に公式なんか知らないし、高校はおろか中学

の問題も解けなかったりするそうです。私は、問題が解けなくても、問題を解く以外の部分に数学の美しさや面白さを見出していることに少し嬉しい気持ちになりました。そして純粋に、色や形状や構造への興味を抱くことは、数学に向かう心と同型なのかもしれないと、目から鱗が落ちたような気がしました。何より、彼らが「多面体を作る」という課題にこたえて提出した作品には、創造性や美しさ楽しさが満ちていたことにすっかり感動してしまいました。

そんな話題を、フェイスブックでしたところ、教え子で、現在ドイツ在住のNさんからコメントがありました。私は、彼女が2年生の時に数学を担当していました。そのクラスは、バリバリの理系コースでしたが、3年になり、彼女は最終的に文系に転じました。Nさんは上智大学で古代文学、大学院で地域研究を専攻し、中東、東南アジアを中心に世界中を飛び回り、フィールドワーク、開発援助、短期留学などを行いながら研究を重ね、現在はある民間企業の海外営業部門で働く、アクティブな国際人です。

以下、Nさんの許諾を得て、Nさんと私のやりとりを紹介したいと思います。

---

N：フェイスブックで申し上げるようなことじゃないのですが…。わたしはマクローリン展開のレポートを下町先生が評価して下さったことがそれからの人生の大きな自信になっています。辛かったときにずいぶん支えていただきました。

求められているような式や解法が導けず、他のみなさんとぜんぜん違うことを文章で書いたんです。それをおもしろいと認めて下さったことがすごく嬉しかったです。臆せずになんかに挑戦できるようになったのはその頃からです。そういう学生さん、いっぱいいらっしゃるんじゃないでしょうか。

下町：あのレポート覚えています！評価したというより、私がNさんのレポートに感動し、数学教育の在り方のようなものを考えさせられたというのが事実で、私の方こそお礼をいいたいです。あのレポートは大事にとっていますよ。今眺めたら、やはり感

動し元気をもらいました。Nさんは、問題を解く技能はイマイチでしたが(失礼!)、数学に対してとてもピュアな心があり、それも一つの能力だと思いました。そういう意欲や態度も、学力の要素として評価すべきというのが今の世界標準の評価観です。教師はそういう生徒の一面を必死になって見つけなければいけない。そのためには、一方通行の授業を変えていくことが必要です。Nさんありがとう!

N：ね、そんな、レポートを持っていてくださるのですか(;\_;)。いまだに問題を解きなさいと言われてたらウルウル涙目になりますが(笑)、学生時代に面白いなと思って手に取った『四色問題』とか『数学は最善世界の夢をみるか』とか『技術屋の心眼』『博士の愛した数式』なんかをおもしろいな、ワクワクするな、と思って読める素地を先生に作っていただきました。これを面白いなと読める人生とそうじゃない人生はぜんぜん違っていたと思うし、例えば自分のド文系の研究にも、確かに数学をやった経験は生きました。本当はハードサイエンスとして極めて、先生とそんな話ができればいちばん楽しいんですが…。それもまた人生ということでお許しください(´▽`)

---

さて、Nさんが述べていたレポートとは「マクローリン展開を用いて近似値を計算し考察せよ」というものでした。えっ高校2年生でマクローリン展開!と思うかもしれませんが、実際は、大雑把にこんなカンジで説明したものです。

\*\*\*\*\*

例えば、 $e^x$  が、 $x = 0$  の近くで、  
 $e^x \approx a + bx + cx^2 + dx^3$  ※ とおけたとします。  
すると、 $x = 0$  として、 $a = 1$   
※の両辺をそれぞれ微分しちゃいましょう。  
 $e^x \approx b + 2cx + 3dx^2$  また  $x = 0$  として、 $b = 1$   
更に両辺を微分しちゃいましょう。

$e^x \approx 2c + 6dx$  また  $x = 0$  として、 $c = \frac{1}{2}$

同様に、 $d = \frac{1}{6}$  つまり  $x = 0$  の近くで、

$$e^x \approx 1 + x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x^3 \text{ と表せそうですね。}$$

ここで、例えば、 $x = 0.5$  とすると、左辺は電卓レベルで計算できないけれど右辺はできるので、

$e^{0.5} \approx 1.645833$  が得られるわけです。

殆どの生徒は、 $\sin 1^\circ$  の値や、 $\tan 29^\circ$  の値を計算したり、 $e$  の近似値を計算していました。中には、値の評価まで行った本格的なものもありました。

ところがNさんのレポートは・・・。

以下少し見づらいのですが、ご覧ください。

## ＝レポート＝

① 数Ⅲが始まってから、何故か数ⅠⅡABが解き易くなった。 (泣)☆☆

こまは何故なのだろう・・・

仮説1. 数Ⅱの概念があまりに難いので、今までのが可愛らしく感じられるようになった説。。。

仮説2. 授業中の話により、数Ⅲは全てに通じ始めているから説。。☆☆☆

仮説3. 養老孟司流♥里辺地、バカの壁を越えた説。

算数のできない娘が数Ⅲをやったことを知った母はあいた口がふさがらない。。。。  
仕返しにつるがめさんでイクズをしてくる母親。私はつるがめさん理解者。。。

★ 私はグラフを書くのが好きです。特に漸近線のくっつきそうでくっつかない微妙なもどかしさが図上に表れるあの雰囲気がかつ世界を超越している...  
里辺地的、<sup>哲学的</sup>数学的アンブル♪ 漸近線を探求。

どちかという、かたやどちかという 私は 数学的帰納法よりも、公式や定理

を思いついたり考えた人の気持ちや想像力が好きだ。そうやって考えると、

数学だけでなく、いろんなものが地球上に存在できたのは、ちゃんと因果関係が

あって、少しの偶然がそれを助けて、人より決まってきた誰かの手によって

生まれてきたんだろなーと楽になる。勝手なことばかり考えるのですが、<sup>気が付く気がしてほいほい。</sup> (私)

漸近線の存在に気が付いた人は、注意深い人でしょ。それから、忍耐があって、

eternalの志向のある人かな... 私は届きそうで届かない、くっつきそうで

それには到れないなんていうもどかしさは嫌いだ。だから果てなく羊羹状状態で



elephant★

..... ぞーと続いていくのなんぞ考えられ

ないのである。だけど世の中にはそんなこともたくさんある。角から木で二生

角があることが出来ないものなんて数にまねないんじゃないかしら。数学が実際にはじき

出す値とか、カタチとか、色んなもの象徴していると思う時がよくある。太陽系の惑星の

井戸の話を聞いた時は一番驚いたけれど、近頃とか、数Ⅱグラフの漸近線の授業を

通じて、私は私なりの人生観を悟ったから、goodだった (泣)

中島みゆきじゃないけど、地上の至る所に数学。私の頭にも数学。数Ⅲがんばりた!! (泣)

雨ニモマケズ Simとかのマクローリンとかできるよな人になりたい... (泣)

Nさんは、マクローリン展開を用いて問題をすらすら解くという技能は身につけられなかったかもしれませんが、楽しくワクワクしながら数学に向かう態

度、つまり「数学という名の自由の翼」を手に入れ、そのことによって今も、人生を豊かに楽しく生きているのです。素晴らしい!