

## イマイチの人全員集合アンケート〈ベクトルと空間座標〉 2016.06.04

質問：受講された感想をお聞かせください。

- ① 正射影とか今まで使えてなかったけど、初めて習ってみてベクトルの威力に気がつきました。ベクトルを単元として見るのではなく、他の分野にも積極的に使えるように一つの手段として身に着けたいと思いました。ありがとうございました。  
(匿名希望)
- ② 受験のための数学というよりは数学の本質的な話をしてもらえたと思う。  
(PN, 蹴球人)
- ③ いままでよくわからないことはとにかく問題を解きまくって覚えればよいと思っていましたが、きちんとした本質のりかひのこそが大事なのだということがよくわかりました。ありがとうございました。おつかれさまでした。  
(匿名希望)
- ④ ベクトルについて知らなかったことを知れた。このままもっと理解度を深めたいと思った。  
(匿名希望)
- ⑤ 聞いていて鳥肌がたった。核となる部分、本質を説明してくれる良い講義だった。もっと時間をかけて全部講義してほしい！知っているつもりを解決するきっかけになった！  
(PN, でいーち)
- ⑥ 感動。強くなります。  
(PN, バマ)
- ⑦ 今の僕はさっきまでの僕とは別人です。このテキストをしっかりと読んで次の次元へ進みたい。  
(PN, だっく)
- ⑧ 問題を解くこと自体はできていてもベクトルの基本的な意味があやふやだった気がしました。  
(匿名希望)
- ⑨ ベクトルで使う公式を証明せずに使っていました。ですが、先生のお話とテキスト(テキストが丁寧で分かりやすかったです。)のおかげで今までなんとなく?と思いながら解いていたところも少しずつ理解できました。テキストをざっと読んで、ベクトルを根本的に理解できるよう、一学期中に頑張ります。ありがとうございました。  
(匿名希望)
- ⑩ 各数式の証明の大切さが分かりました。ベクトルの違った視点からの取り組みが面白かったです。できれば空間の方も説明してほしいです。  
(トマト)
- ⑪ 数学は今まで漫然と教えられた公式に当てはめているような感覚だったけれども、その公式の証明をしないと本当に理解しているとはいえないなど、特に最後の点と直線の距離のベクトルを用いた証明で実感できました。  
(Y・U)

- ⑫ そもそもベクトルは何だ？というところから説明されて思っていた授業とは全然違いました。また、ただ問題を解けば慣れてくるだろうと思っていましたが違いました。基礎をしっかり固めていけば難しい問題もより楽に解けると思いました。今日ですべてを分かったつもりではありませんが、見方が少しだけ変わったと思いました。  
(まさびょん)
- ⑬ 今までは数学の公式の証明なんて長いわ面倒くさいわ～どうせ公式は成り立つんでしょ～と思っていてみもしなかったが、実際知ってみると、公式がまるで自分のものになったような感覚が持てました。これからは公式の証明も見逃さないように私用と思います。楽しかったです。  
(匿名希望)
- ⑭ 今まで当たり前に使っていたものの成り立ちが分かり、目から鱗が落ちるような授業でした。特に、内積の分配側を成分で考えるというのには感動しました。  
(匿名希望)
- ⑮ 「証明したことがない定義を使うな」という言葉にドキリとしました。本質の理解の重要さに気付かされました。  
(びっぴ)
- ⑯ 授業の最初の方は、そのくらいは知っていると思っていたけれど、後半はすごくためになりました。最後の正射影のベクトル、よく分かりました。  
(匿名希望)
- ⑰ 授業の最初の方は、そのくらいは知っていると思っていたけれど、後半はすごくためになりました。最後の正射影のベクトル、よく分かりました。  
(匿名希望)
- ⑱ ベクトルの多様性に驚きました。公式の証明は全くしてなかったので、これからはちゃんとしておきたいです。  
(匿名希望)
- ⑲ 内積の見方が変わりました。正射影の証明が聞いて良かったです。  
(匿名希望)
- ⑳ 別人になれるよう頑張ります。  
(河合太郎)
- ㉑ まず私は「知る」という事が別人になることである、という考えに感銘を受けました。また、このようなテキストがほしいと思っていたので、とても感謝致します。  
(匿名希望)
- ㉒ 今まで公式として暗記していたものも何故そういう公式が成り立つのかなど、根本的原因を説明してくれているため、応用問題でも、どのような考え方でどのように解いていけば、いいのかわかるようになりそう。ベクトルに関する今までのイメージがガラッと変わった。  
(森田嘉伸)
- ㉓ もらった冊子を早く読みたい。  
(匿名希望)
- ㉔ もう少し長く聞いていたかった。  
(キタ)
- ㉕ 昨日の自分から一つ成長できました。  
(はるきゃん)

- ②6 最後の变化率と変化量の話がとてもおもしろかったです！ベクトルが図形と関係のないところに出てきたときにわからなくなっていたのが、ちょっと解けたような感じがします。4倍努力して2学期は別人になります！ (匿名希望)
- ②7 今まで意味もわからず使っていた公式の意味がよくわかったので良かった。(匿名希望)
- ②8 公式を深く理解していないからうまくいかないとわかり、今回の講義をいかし、しっかりとこの一学期で理解を深めたいと思いました。(匿名希望)
- ②9 もらったテキストをやりこんで、ベクトルをしっかりと理解できるようにがんばります。(匿名希望)
- ③0 他分野ともつながりがわかったりすると感動しました！単位ベクトルと法線ベクトルが早く使いこなせるようになりたいです…!! (めぐ)
- ③1 テキストが充実していて満足です。(匿名希望)
- ③2 形式的で嫌気のさしていた数学が実をもって楽しいものになった!!(気がする。)全出席します!! (はと)
- ③3 基本の原理の導出など、今まで考えていなかったことを再確認する良い機会になった。(寺内太一)
- ③4 正射影が全然わかっていなかったのととても助かりました。先生の言っていたことを信じてがんばります。(匿名希望)
- ③5 今まで意識していなかった基本を考え直す機会になりました。(匿名希望)
- ③6 まわりの人達が理解できていないければ、自分だけが強力になればいいのになと思いました。昨年のHPのテキスト、基礎シリーズの勉強の参考にしています！(匿名希望)
- ③7 テキストがいい。通年講座の理解も強まった。(テキストがいい)
- ③8 目からウロコでした。最後の微分方程式のたとえ話も良かったです。(morodasi)
- ③9 テキストを読んで理解を深めたいと思えました。(匿名希望)
- ④0 家帰って片っ端から公式証明をしときます。(匿名希望)
- ④1 しっかりと読みたいと思う。楽しい話が聞けた。(匿名希望)
- ④2 普段は④ Tでお世話になる先生。「数学の知識のカケラ」という表現はとても的確で、胸にささりました。曖昧な内容を減らすようしっかりと復習したいと思います。

- ④③ 横浜校の（多分）一期生だった自分の父親は『諸橋先生の授業を受けていたみたいです。1世代またいで同じ先生から教わるとは何とも面白いことですね。僕の父が、この先生の授業はすごかったから受けてみなよ！』と言っていたのでこの講義を受けてみましたが、驚いたこともあったし正直ちょっと難しい…と思った部分もありました。まあとりあえず今は溜めます！ありがとうございました。（ポルンガの末裔）
- ④④ よく分からなかったことがわかった。次回の微積も楽しみにしています。（黒崎哲平）
- ④⑤  $y' = ky$  を心得て勉強に取り組みます。（メロン）
- ④⑥ よりベクトルの理解が深まり、ためになる授業だと思いました。（風俗オタク）
- ④⑦ 正斜影の話が聞けて良かったです。（匿名希望）
- ④⑧ 今までよく分からなかったベクトルや内積の正体が分かった。（匿名希望）
- ④⑨ 面白かったです。いつも使っている公式の意味をしっかりと頭に入れようと思います。（イッチー）
- ⑤⑩ 今まで何となく使っていた公式の成り立ちを知れてよかった。（匿名希望）
- ⑤⑪ 家に帰ってから熟読させていただきます。ありがとうございました。（匿名希望）
- ⑤⑫ 講義された順に考えれば、よく分からずに使うことはないんだなあと思いました。（橋本直樹）
- ⑤⑬ 今まで、ほぼ全ての公式を成り立ちを知らずに使ってきました。今日からはちゃんと証明できるようにして使おうと思います。（うに）

以上、ご本人の掲載許可をいただいた「感想」です。ただし、説明のために番号を付けてありますが、これはランダムです。

以下、私からの「お返事(コメント)」を書いてみます。

(1) ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑧, ⑫, ⑲, ⑳, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙ <総論>

これらの感想は、まず私のやり方に「ビックリした」らしい。おそらく数学の勉強というのはひたすら「問題を解くこと」だと思っていたかに見える。しかし、そうではない。それはスコープとツルハシだけでトンネルを掘るようなものだと思うよ。

特に⑫, ⑬のように考えているのが一般的な受験生でしょう。でも過去問を解いても同じ問題が出るわけでもなし、そういう発想で行くと「来年出る問題」もやらなくてはならなくなるではないか。

私としては「勉強する」ということはそういうことではない。つまり、やるべきことを「ちゃんとやる」しか方法はないのです。私はこのテキストを通してその方法論を伝えたかった——アンケートを見る限り、どうやら伝わっているようで嬉しい。

今なら十分間に合う。頑張れよ！この講座は君たちのためのものなのだ。ありがとう。

(2) ⑳,㉑,㉒,㉓,㉔,㉕,㉖,㉗,㉘,㉙,㉚,㉛,㉜,㉝ <テキスト>

この人たちは「テキストが良い」と言っている。そりゃそうだ。

この爺さんが高血圧になって、おまけに椎間板ヘルニアにもなって一生懸命に書いたテキストだ。悪いわけがないではないか。

でも、あまりに良いテキストだから、安心して「テキスト倒れ」にならないようにように注意のこと！これはあくまでも君たちが自立するための基礎工事なのです。

少なくとも、やるべきことの全貌が見えるようになっているから、大いに活用してください。

(3) ⑨, ⑬, ⑮, ⑰, ⑱, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛ <公式>

これらの感想から感じることは、「公式は覚えて使うもの」と思っていたらしい。とんでもないことですぞ——きっとバチがあたるよ。君は何のために勉強してきたのか。

そもそも「公式」というものは、具体的な数値で起こる共通の数理現象をわかり易く文字式で表したものの、と私は理解している。

そして、出題する方は当然その「数理現象」をそのテーマとして問いかけてくるわけだから、たとえその公式を覚えていたとしてもその周辺の景色が見えて文脈が読めないとそれを正確に使うことはできない。

だから私は、「自分で証明したことのない公式は使うな！」と言ったのです。これにはかなりの諸君がショックを受けたようだ——ちょっと言い過ぎたかもしれない。

正しくは自力で証明などできるはずもないから、誰かの証明を読んで「なるほどなあ、と感動したもの以外は使うな！」ということです。

ヒヤリとしたりドキリとしたり、いろいろな反応が見え隠れしていますが、どうやらちょっと「マズイ」と思っているみたいで、なかなか可愛いかったですよ。まあ、頑張ってください。

(4) ⑭, ⑳ <内積の分配測>

⑭、「内積の分配測」に注目してくれました。きっと他の人もわかっていなかったのだと思いますよ。エライ！このあたりは、詳細についてはブログにも書いたし、このページのアタマにも書いたから、ここで改めて書くことはしないが、聞き過ごした人はもう1度確認しておいてください。

⑳、「ベクトルの正体」がわかってよかったね。

(5) ①, ⑬, ⑰, ⑱, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖ <正射影と正射影ベクトル>

ここまで来るとベクトルも本物だが、これがなかなか難しい。そもそも内積の定義

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta \cdots \cdots (*) \quad \vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 \cdots \cdots (**)$$

があまりに唐突で、なんだか認めがたい。

私は最近(\*)は、内積を(\*\*)と決めたときの諸性質に合わせた形ではないかと思うのだがどうだろう。その辺はテキストにもブログにも詳しく書いておいた。まあ、ここまでやればベクトルは完璧だろう。よく頑張りました。

(6) ⑳, ㉓, ㉔ <微分方程式>

ここでこんなハナシをするつもりは全くなかったのですが、なぜか微分方程式

$$y' = ky \quad (\text{解いて} \rightarrow y = Ae^{kx})$$

つまり、「変化率はそのときの時量に比例する」というハナシをしてしまった。この微分方程式は解くと指数関数になり、自然現象というのは、まあイメージとしては「実力を2倍伸ばすには4倍勉強しなければならない」なんてことを言ってしまった。

ところが、これが意外とウケたんですなあ。ここはベクトルだから冗談にしておこう。また何かのときにお話しします。

(7) ⑩, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔ <別人になる>

「はしがき」に書いた通りです。ただ、これは養老猛先生が新聞か何かに書いていたのを私がパクったものです。でもこの私が感動して実行しているのだから、養老先生も許してくれるでしょう。

以上