

## 大阪大学大学院 物理学専攻・宇宙地球科学専攻 口述試験 1 日目

太字で質問内容を、斜体は提出した書類からの引用を、赤字太字は僕からのアドバイスです。

9:00 に理学部棟 1 階の掲示板に 1 次試験（筆記試験）の通過者が発表された。  
受験会場にはあんなにもいたのに合格者は少ない。  
正直戸惑いが隠せない。

今年の出題は(Newton)力学、(古典)電磁気学、量子力学、統計力学であった。一週間前の神戸大学大学院の反省を活かして、研究室の先輩のアドバイス通りにすべて解き直してきた。けど、そのときに完答したと思った箇所が、なんともいえない、どうしたらそんなミスするのかというミスを犯していた。大阪大学大学院の問題は、問いが繋がっているのでどこかミスすると崩れる。

「落ちたかも」「合格しただろ」という気持ちが錯綜する中、自分の番号を探す。

第一志望コースの中に自分の番号があった。念のため、第二志望コースの番号も探す。どちらもあった。  
無事、1 次試験は通過したようだ。

10:00 に、面接控室に入ると変なやつがいる。超絶大声で話し、朝ごはんを食べ始める。  
そいつは面接が終わると、戻ってはいけない面接控室に戻ってきた。

暫くすると、また変なやつに出くわす。  
不合格だったが、面接控室に来たみたいだ。馬鹿なのか。

10 分で面接が終わる者、30 分かかる者、様々である。ちなみに、変なやつは 10 分で終わった。  
どうしたらそんなに早く終わるのだろうか。

自分は、11:00 ちょうどに面接室に呼ばれた。  
今回は、全員対面である。

言うのを忘れていたが自分が志望しているコースは、(偏見だが)物理学専攻の中でも特に頭のいいやつがたくさんいる素粒子研と合同らしい。(ちなみに、長峯さんだけ宇宙物理。)

C 1	<b>理論 1</b> (素粒子、重力、原子核構造・反応、 宇宙物理)	素粒子理論 1 [兼村]、素粒子理論 2 [大野木]、 素粒子理論 3 [西岡]、 原子核理論、クォーク核理論 (核物理研究センター)、 長峯*
-----	---	---

「すごい人ばかりなんだろうなあー」と唖然としていると教授、准教授の方々の真ん中にある椅子に通される。なぜそんなに素粒子研の方々が沢山いることを強調しているかということ、量子力学がまったく解けなかったのである。苦手なのは別にいいとして解けなきゃまずいだろというような簡単な問題も解けてないのだ。「馬鹿なのに理論??」みたいに見られているのではないかとビクビクしていたのだ。  
(別に馬鹿だと理論に行っちゃいけないとか、そんなのはない。)

質問が始まる。

「西濱さんは博士課程へ進学されますか？」

最初の質問がそれ?? 自己PRが奪われてしまった。もちろん元気よく「行きます」と答えた。

「併願している大学を教えてくださいませんか？」

神戸大学と埼玉大学と答えると左奥にいた長峯先生が「神戸大学だと牧野先生の研究室? 埼玉大学だと田代先生のところかな?」と質問が来た。

さすがどちらも宇宙分野の第一人者だと思いながら、元気よく「はい」と答えた。

そしていつもの定番の質問が来る。

「もし全部受かったらどうするつもりかな?」

「もう一度、研究室訪問等をして自分がどこに興味があるかちゃんと決めたいです。」  
これもしっかり本音で答えた。

ここからは長峯先生からの質問のオンパレードであった。

長峯「筆記試験の出来はどうだったかな?」

自分「力学はよく出来たと思っています。電磁気学も最初はよく出来たと思っていましたが、見返してみると、一箇所式変形の途中で式が落ちてしまったのに気づきました。そこをやらかしたと思っています。次に量子力学ですが壊滅です（一刻も早く次の話題にしてこの話題に触れさせないようにしよう）。次に統計力学ですが、最後の問題は分からなかったのですが、それ以外はよく出来たと思っていましたが、あとで気づいたのですが、<sup>ハイパボリックサイン</sup>  $\sinh$  と <sup>ハイパボリックコサイン</sup>  $\cosh$  を間違え、こちらも大きくやらかしてしまいました。」

長峯「そうか。その電磁気の式変形をミスってしまったというところはどこかな?」

自分「(3)のベクトル公式  $\nabla \cdot (\mathbf{a} \times \mathbf{b}) = \mathbf{b} \cdot (\nabla \times \mathbf{a}) - \mathbf{a} \cdot (\nabla \times \mathbf{b})$  の右辺第二項が代入途中で欠落してしまいました。恐らく、電磁場エネルギーで磁場の項が欠落していると思います。」

長峯「なるほどね。じゃさー、Maxwell 方程式から波動方程式導出してくれない?」

意外な質問に戸惑いつつも、さすがにそれぐらいはできるので、黒板で説明を始めて導出し始めた。さらに長峯先生は質問を続けた。

長峯「そういえば、ポインティングベクトルってなに?」

自分「電磁場の進行方向を表すベクトルですかね。」

長峯「定義は?」

黒板に  $\mathbf{s} = \mathbf{E} \times \mathbf{B} / \mu_0$  と書き、「こうですかね。」

長峯「よく理解できていると思います。ただ電磁気、結構最初の方やらかしているんだよねー。」

この言葉に驚いた。電磁気をやらかしていたら合格の見込みなんてない。長峯先生は続けて救いの手のつもりなのだろう。電磁気の質問をいくつもしてきた。かなり基本的なベクトルの基礎についても「なぜ？」という問いをしてきた。

電磁気の質問が終わると次は卒業研究に関する質問がきた。

『**『ミッシングバリオン問題』ってあるでしょ？なんで、ダークバリオンって見つからないのかな？**』

長峯先生はこのあたりについては非常に詳しい。  
慎重に答えなければ危うい。

「宇宙論的シミュレーション等でわかったことではあると思うのですが、WHIM と呼ばれ希薄で X 線をあまり発しないガスがあり、そういった X 線を発しない希薄なガスがゆえに観測できていないため、見つからないと言われてます。」

長峯先生はよく勉強しているね、という顔をしている。心のなかで少しガッツポーズをした。

「**じゃ、なんで X 線を発しないのかな？**」

「X 線を発するには温度が低すぎて… (「WHIM という言葉をわざわざ使ったのだから「中高温」という言葉を使おう」と言われんばかりの顔をしているので)、中高温なためです。」

すかさず、長峯研のもう一人の井上先生が質問をする。

『**『ダークバリオンが見つからない』ってのは何に対して見つからないの？**』

「宇宙背景放射から推定されるエネルギー密度と現在の宇宙に存在するバリオンの量です。」

彼らの専門分野なのでかなり鋭い質問が来るが、なんとか答えられた。  
ここからは井上先生からの質問タイムである。

井上「**西濱くんは田代先生のところも受けるみたいだから、開発とかも OK ってことなんだね。**」

自分「はい」

井上「**もし長峯研に来たら、具体的にはどんなことをしたいのかな？**」

かなり提出書類には詳しく書いたつもりだったが、もっと具体的に答えて欲しいということだった。

「そうですね。例えば AGN のジェットとかって現在のシミュレーションでは準解析的だとある条件で発動するみたいなシミュレーションの仕方をしていないですか。そうではなくて、それを通して基礎方程式に則り通してシミュレーションができればと思っています。他には星形成なんかも星形成は星形成、銀河は銀河と分けてシミュレーションしていますが、そこを通してシミュレーションができればいいなと思っています。」

だいぶ難しいことは自分でもわかっているし、それがどれだけの代物のことかも理解できている。詳しい人にとっちゃ面接で「ノーベル賞とりたい」みたいにも聞こえるのではないかとも思っている。ただ、黙っているわけにもいかないので、シミュレーションでしたいことを、ありありと述べた。かなり反応がよかったことが幸いである。

井上「宇宙や天文といった世界は、大規模でプロジェクトという単位で行うことが多いです。西濱くんは今まで『プロジェクト』とかをやったことがあるかな？そのときの役職はどうか？」

これはプロジェクト適正性を聞いているのかな。もしくは井上さんとは以前、スペースバルーンの話もしたし、その話をしろって言ってるのかな。色々よぎったが、結局こう答えた。

「自分は大学4年間、宇宙工学系のサークルで模擬ではありますが、人工衛星やらハイブリットロケット、スペースバルーンといったものを製作してきました。そのとき、電装系の班の班長や、プロジェクトマネージャーをやらせてもらってきました。」

他の先生方から「おおー」と声上がり、井上先生も「よしよし」みたいな顔をしているので、この回答で良かったようだ。

そして、ここから悪魔の質問が続く。

長峯先生が口を開いた。

「そういえば、西濱くんは『一般相対論』を履修しているみたいだね。どれぐらいできるかな？」

さすがに「特殊相対性理論」はできますが、履修した身として「一般相対論は…」とは言えないのでこう答えた。

「なにか見ながらある程度できるかと思います（笑）」

「じゃ、Einstein 方程式から  $\kappa w$   $se$   $d$   $r$   $f$   $t$   $g$   $y$   $ふじこ$   $l$   $p$  を導出できるかな？」

少し悩んで

「すみません。わかりません。」

「 $\kappa w$   $se$   $d$   $r$   $f$   $t$   $g$   $y$   $ふじこ$   $l$   $p$  計量書ける？matrix のやつ」

聞き取れなかったので、ミンコフスキーって言ったのか聞こうと思ったが、ミンコフスキーという言葉出てこなかった。なので

「すみません。わかりません。」

「フリードマン方程式はどういう意味かな？」

このときフリードマンとは聞き取れなかったので、悩むふりをして

「すみません。わかりません。(笑)」

「くぁwせdrftgyふじこlp計量は？」

また計量がきた。こっちの計量は本当に知らないの  
「すみません。わかりません。(笑)」

「(笑)」って付けても問題なさそうな雰囲気だったので、「(笑)」をつけました。  
先生たちもおまけ程度の質問のようだ。

これで面接は終わりのようだ。

そして最後に長峯先生が「受かったら研究室訪問来るんだっけ？来るって思ってたいいのかな？」と質問された。これは合格したということでもいいのか？少しこの質問には嬉しかったので、元気よく「はい」と答えた。

これにて1日目の面接は終わった。ちなみに自分は30分から40分かかった。