

## 第一問

次の文章を読んで後の問いに答えよ

私は理系の大学に通っていたんですけどね。MIT(注1)というんですけどね。それで、Fraternity(注2)に入っていたんですが、そこでは入ってきた生徒が自分のことを賢いと勘違いするのを防ぐために、一見簡単に見える物理の問題を新人生に出して、どんなことが起こるかを解き明かさせるんです。想像力を働かせる訓練といった感じですかね。これがなかなか楽しくてですね、せっかくなので覚えているもののいくつかをシェアしようと思うんです。もちろん私は答えを知ってるんですけどね。そうそう、一度答えを学ぶと、次誰かがやってきて同じ問題——その素晴らしいパズル——を持ってきた時に、二、三秒、あるいは五秒でもいいですけど、じっと黙ってまるで考えているかのように相手を見つめて、それから答えを弾き出して同級生たち驚かせたりできるわけですよ。まあもちろん、その答えはあらかじめ用意された、寮の先輩たちに教えてもらったものなんですけどね。

それで、私たちが出会った問題の一つに『鏡の問題』というのがあったんですけど、古臭い：まあ古い問題なんですがね、今あなたが鏡を見ているとしましょう。それで、仮に髪の毛の分け目を右に流したとします。その状態で鏡を見ると、鏡の中の像は髪の毛を左に分けている。つまり鏡が作る像は左右が逆転しているんですが、この時上下は逆転していない。像の頭のとっぺんはちゃんと上にあるし足先はちゃんと下にあるわけです。それでこの『鏡の問題』というのは、鏡はどうして左右を逆転させるのに上下を逆転させないのか、というものです。よりこの問題への理解を深めるために、仮に寝っ転が(注3)って鏡を見ている場面を想像してみてください。どうですか？ やっぱり髪は左っ側が分かれていて、左右が反転している。でも、今のあなたにとつての体の左と右は、鏡から見ると上と下なわけで、逆に今度も反転せずに問題なく写っているあなたの頭と足は鏡から見て右と左なはずですよ。どうやら鏡はあなたがそれを見るときにどんな体勢で見るとかをしっかり把握している様ですよ。つまり今、この鏡の振る舞いを対称性の観点に沿って説明しようとするならば……、鏡がある一つの方向に対して非対称ということにはなっていないということになります。鏡は、常に鏡に映る物体の左右のみを入れ替えて上下はそのままにしておくことをしているのです。

それで、まあ色々試行錯誤してみるとだんだん気づくわけです。私は答えを教えて……いや、その問題に関しては私アたちは答えを自力で導き出したのですが、もし今私が左手を振ったとすると、鏡の中で振り返ってくるのは振っている手の真正面にある手になるわけです。東を向いている手は鏡の中でも東を向いていて、西の場合は西に……、上方にある頭は鏡の中でも上方に、下方にある足は下方に。つまり何もかもは問題ないのです。じゃあ何が問題かというのと、もし今あなたが向いている方角が北だとしましょう、そうするとあなたの鼻はあなたの後頭部に対して北側にあるわけですが、像の中では鼻は後頭部に対して南側に来ている。つまり鏡のなかで何が起こっているかというのと、別に右左がテレコになっているということも、上下が入れ替わっているということもなくて、前と後ろが反転しているんです、わかりますか、つまり物体の鼻に当たる部分が頭の違う側に来てしまっていると言え……そうでしょう？

それで、我々は普段鏡の中の像を見る時、それを普通の他人のように捉えるわけです。私たちは、鏡の向こうにいる人が現在の状況にどうやって至ったかを、普通の考え方でもって考える……これは心理学的な物です。私たちは鏡の中にいる人物が、その前面と後面を押しつぶすようにして前後反転したとは考えないですよ、なぜならそれは普通の人には起こらないことだからです。人が鏡の中の像と同じような状況、——つまり前後反転した状態——に至るには、歩いて行ってぐるっと回ってあなたの方を向いて、というふうにやるわけです。そして、人々が『ぐるっと回ってこちらを向く』とき、頭を足に向かって回転させるようなやり方でこちらを向く人はいない、普通それら部位はそのままにしておいて、右手と左手を『ぐるん』と振り回しながらこつちを向くわけです、わかりますね？ なので、鏡の中の人を見て右手と左手がテレコになっていると我々は思うわけです、しかし対称性の観点から言うならば、入れ替わっているのは鏡を垂直に貫く軸に沿った方向についてなのです。

まあこれはどっちかという簡単な問題でしたね……。もっと難しくして、そしてとってもワクワクさせてくれる問題もありましてね、それは『どうして電車は脱線しないのか』という物です……

(注4) 出典：BBC(1983)「Fun to Imagine」邦訳：鷲ノ宮メジロ

[注] ○私——Richard P. Feynman (一九一八—八八)。アメリカの物理学者、ノーベル章受賞者。軽妙な語り口でも知られた。

○Fraternity——MITにおける共同生活集団。一つの家で生活を共にする。

○寝っ転がって——ここでは涅槃像のように横向きに寝転がることを意味する。

○出典——原文を次に記す。

[I went to a scientific school MIT, and then uh, fraternity, when you first join, they try to keep you from being... if you think you're smart from being too sm... feeling that you are too smart by giving you what looked like simple questions to try to figure out what actually happens and it's like training for imagination you know it's kind of fun and i thought i'd tell you some of them I remember, I learned them, of course once you learn them the next time someone comes along with this wonderful puzzle, you look at them kind of quiet... you wait two or three seconds, or five seconds to show whiz that you were thinking and then you come up with this answer to astonish your friends but the fact was of course that you were trained by your fraternity brothers as to how to answer these things early on.

Now one of the questions we used to... we got was the problem about the mirror, it's an old fashioned... it's an old problem, you look at a mirror, and let's say you part your hair on the right side, and you look in the mirror and the image had got it's hair parted on the left side. So the image is left to right mixed up, it's not top and bottom mixed up because the top of the head of the image is up there at the top and the bottom of the feet is... at the bottom, and the question is how does the mirror know to get the left and right mixed up and not the up and down. You'll get a better idea of the problem if you think of lying down and looking at the mirror, alright, your hair is still on the left side, and now the ... Your left and right was the up and down where as the up and down which look ok was the right and left before and the mirror somehow figured out somehow what you're gonna do when you're looking at it, so... what to describe in a sort of symmetrical way what a mirror does that it doesn't look lopsided that it takes left and mixes it up with right and it doesn't do the same with up and down. And after a lot of fiddling you gradually reali... I knew the... we worked out the answer to that one ... is the if you wave this hand then the hand in the mirror that waves is right opposite, the hand on the east, is the hand on the east, and the hand on the west is the hand on the west, and the hand that ... head that's up is up and the feet that's down are down, everything's really alright, but what's wrong is if this is north your nose is to the north of the back of your head, but in the image the nose is to the south of the back of the head so what happens really in the image is neither the right or left mixed up or top or bottom but the front and back have been reversed you see, tha... which is the nose on the thing is on the wrong side of the head if you wanna... alright? Now ordinarily when we think of the image we think of it as another person, \*inaudible\* we think of the normal way that a person would get in to that condition over there it's a psychological thing, we don't think of the idea that the person has been squashed and pushed backwards forwards with his nose and his head because that's not what ordinarily happens to people, a person get's to look like he looks in the mirror by walking around and facing you and because when people when they walk around don't turn their head for their feet, we leave that part alone, but they get their right and left hands swang about you see, when they turn around, so we say that his left and right interchange but really the symmetrical way it's along the axis of the mirror that things get interchanged, well that's kind of a easy one... a harder one, and very entertaining was ... what keeps a train on the track?]

## 設問

(一) 「私たちは答えを自力で導き出した」(傍線部ア) とあるが、答えとは何か。説明せよ。