

# 数 理 す る 子 供 た ち

第三話 指パッチンをいい音で鳴らせるよ  
うにしとあきたい1

アソドウワタル

<https://www.watando.com>

2021年11月09日公開

## 1. プロローグ

.....ペシッ.....ペシッ.....ペシッ.....  
.....ペシッ.....ペシッ.....ペシッ.....  
.....ペシッ.....。

放課後、二年一組の教室から間抜けな乾いた音が不規則なリズムで聞こえていた。廊下を歩く生徒が気に掛けるほどではないにしろ、教室内で携帯電話をいじっているアカネの注意を引くには十分な滑稽さがあった。

.....ペシッ.....ペシッ.....ペシッ.....ペシッ.....。

(ぶくくっ！下手くそすぎる！)

アカネが笑いを堪え肩を震わせていると、音の発生源であるテツが手を止めて呟いた。

「ふう……だいぶ上達した気がするぞ」

「いや、どこがだよ！そんな衣擦れみたいな指パッチン聞いたことないわ！10分も20分も衣擦れを聞かされるこっちの身にもなってほしいわ！」

すかさずアカネがつっこんだ。テツは辛辣な言葉に狼狽えながらも、

「う、うるせえ！」

と咄嗟に言い返す。そして、今に見てろと言わんばかりに派手な動作で体勢を整えると再び指を弾く。

「それっ」

ペシッ.....ペッ.....カスッ.....。

「ぶはっ、やめて！下手すぎるって！あはははは、い、息ができない……はあ、はあ……ぶっ！くはははは！だめだ、おもしろすぎる！」

アカネは腹を抱えて笑っている。

「人が頑張っている姿を笑うなんて最低だぞ、アカネ」

「ごめんごめん。無駄な努力ってあるんだなあと思うとおかしくてさ」

「おい！！その辺でやめとけよお。例の袋の緒がいまピンピンに張って千切れる寸前だからな。ぎりぎりだからな！」

テツは巾着の緒をぎゅっと引っ張る真似をした。

「しかし珍しいじゃん。あんたが理屈から入らずに努力一辺倒だなんて」

アカネが尋ねた。

### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

「ああ、理屈をこねるにしてもちっとも鳴らせないんじゃないや話にならねえんだわ」

どうやらテツは指パッチンの理屈を考えたいが、そもそも鳴らせないので、ある程度鳴らせるようになるまで練習しているようだ。ふーん、と頷きながら、アカネは指パッチンの握り方をしてみる。そのキツネの成り損ないのような指の形を改めて見つめると、たしかに指パッチンの理屈がどうなっているのか、うずうずと気になり始めた。

「じゃあ、あたしが鳴らすから、それで理屈をこねればいいんじゃない？」

「だめだ」

「は？なんで？」

「おれが鳴らす」


「あんた鳴らせないじゃん」

「そうだよ！だから練習してるんだろうが。おれが鳴らせなきゃ意味がないんだよ！」

「どういうこと？なんでそんなに自力で鳴らすことにこだわってるわけ？」

バンッ！！テツは目の前の机を平手で叩きつけた。

「パーティーでお洒落な合図をするために、指パッチンをいい音で鳴らせるようにしておきたいだろうが！」



指パッチンをいい音で  
鳴らせるようにしておきたい

## 2. 指パッチンの仕組み

「うっわ、くだらね。そもそも、あんたがそんなパーティーに呼ばれることなんてないから、やっぱりやるだけ無駄じゃん」

「出たなサディストめ。パーティーに呼ばれなくたって、おれが主催すりゃあいいだろ」

「2、3人でパーティーするわけ？そんな規模でお洒落な指パッチンやられてもなあ…」

「ぐう！追いサディズムやめろや……まるで友達が2、3人しかないみたいに言うなや……5人くらいは集められるわ！！」

パチーンッ！

そのとき、廊下の方でとんでもなく抜けのいい指パッチンの音が鳴り響いた。二人は咄嗟に教室の入り口を振り返る。誰もいない……と思った矢先、軽快でジャジーなリズムを刻みながら、指パッチンの音が教室に近づいてきた。重たいレイドバックと跳ねた裏打ちが、玄人も唸らせるであろう絶妙なグルーブを生み出している。

「お、おい……これ…」

テツは尋常でなく精彩な指パッチンの音色に圧倒されて、思わず声を漏らした。隣でじっと耳を傾けながら、アカネは冷静に音の主を想像する。

「只者じゃないね……ニューオーリンズの荒波に揉まれたプレイヤーでも簡単には出せないよ、こんな音」

徐々に迫り来るグルーブの塊に、テツとアカネは今にも飲み込まれそうだ。「だめ、体がビートを刻んじゃう……！」

アカネが抵抗し切れず、目を閉じて体を揺らそうとしたそのとき、ピタッと指パッチンが鳴り止んだ。そして教室の入り口に一人、誰かが立っているのが気配でわかった。いったいどんな熟練のプレイヤーが！？アカネが恐る恐る目を開けると、

「おつかれさまー！今日は何の数理にする？」

と言ってミキが教室に入ってきた。

「え？どういうこと？」

訳が分からずアカネは問い掛けた。

### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

「やだなー、いつもの数理をやろうって言ってるだけじゃない」

「そうじゃなくて……今の演奏ってもしかしてミキなの？」

「ん？なんのこと？」

「指パッチンのことだよ！」

「あー！」

ミキは合点がいったように手のひらをポンと叩いた。

「フィンガースナップね。そうだよー、一か月前から練習してるんだあ。アドリブでやってみたんだけど…やっぱり変だった？」

「一か月！？あり得ない！こりゃとんでもない天才があらわれたもんだね…  
…あんた、悪い虫に寄り付かれないよう気を付けな。その指は大金の匂いが  
ぶんぶんするからね…」

「いや、さっきからお前も何者だよ」

ジャズ界限に明るく面倒見のいいアウトローのような雰囲気醸すアカネに、テツはつつこまずにはいられなかった。ミキはいつもの調子で答える。

「そんな大したものじゃないよ。ポイントを抑えれば誰にだってできるんだから」

「ほんとか！？ぜひおれにも、そのポイントを教えてくれ……いや、教えて  
ください師匠！」

テツはすがり付くように身を乗り出して懇願した。

「テツくんたら大袈裟だなあ。あのね、なんといってもリズム感を身に付け  
なきゃ始まらないよ。よく裏打ちが大事だって言われるけど、それだけじゃ  
だめ。レイドバックとシャッフルをうまく組み合わせることでグルーブを生  
み出すんだよ」

「……なるほど……三連符を意識してハネさせるだけでなく、入りをもち  
つかせる必要があるってことね。その絶妙なリズムのズレが心地よいグルー  
ヴの秘密というわけか……ってそれジャズのポイントね！がつつり乗っちゃ  
ったけど、おれが知りたいのは指パッチンのほうだから。そっちで願ひし  
ます」

「えー、そっち？てきとーでいいよー」

「いや…それがどうにもこうにも全然鳴らせなくて……師匠お願いします！」

### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

「しょうがないなー。じゃあとりあえず試しにやってみてよ。見ててあげるから」

「よろしくお願いします！」

テツはミキの目の前で構えると、ペシッ…と例の衣擦れのような間抜けな音を鳴らしてみせた。テツはミキの口元をじっと見つめる。しばしの沈黙の後、その口がゆっくりと開き、ため息がわずかに漏れた。

「……そんな虫も殺せないような勢いじゃ全然だめだよ……ほんとに鳴らす気あるの？」

いつもと違うドスの効いた声をした。その変貌ぶりにテツの体は硬直し、じわじわと動揺が胸の奥に広がるのを感じた。

「…も、もちろん鳴らしたい一心でやってるけど……ちょっと弱かった、かな…？」

テツは平静を装いながら震えた声でそう答えた。ミキは容赦なく追撃する。「弱いも何もあれで音を鳴らそうっていう考えの甘さが一番のウィークポイントなんだけどね……もう一回やって」

「は…はい…」

テツは恐る恐る指パッチンの手を作る。

「あーもう、そもそも手の握り方からして間違ってるよ」

テツの手を見るなりミキはそう言って、近くの椅子にドカッと腰を下ろした。

「テツくんは薬指を丸め込んでるでしょ？それじゃあ、いつまで経ってもいい音で鳴らすことは不可能。というかこの握り方でよくスナップできるね。逆に難しいよ、これ」

「こ、こわい…」

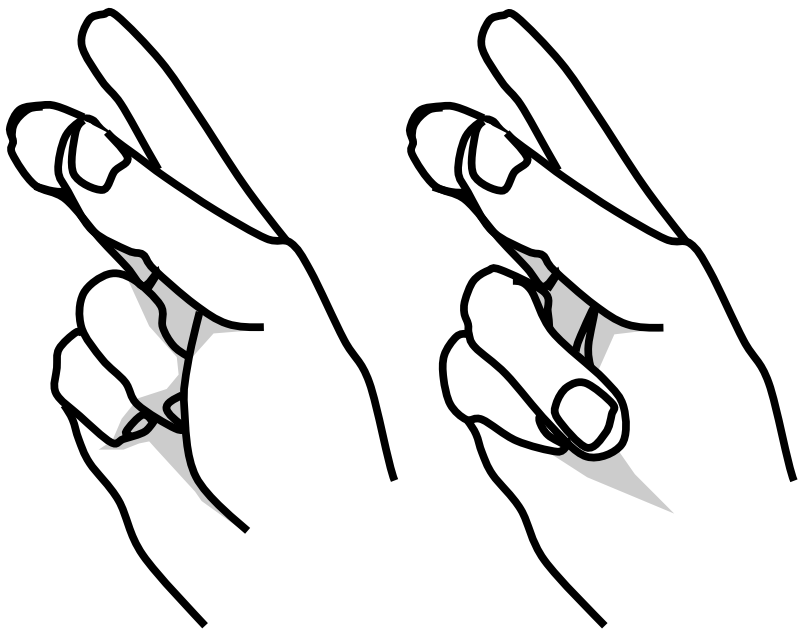
「なんか言った？」

「ひい！なんでもありません！」

鬼コーチと化したミキの態度にテツは縮み上がってしまった。アカネはそんな二人のやり取りを目の前にし、笑いを堪えるのに必死だ。

「いい？ちょっと見て」

ミキは自ら指パッチンの握り方をしてみせた。



指パッチンの握り方の比較（左：テツ、右：ミキ）

「意外とわかっていない人も多いみたいなんだけど、フィンガースナップは“中指の腹”を“薬指の爪”に当てることで音を鳴らしているんだよ。だから薬指は第一関節を伸ばして、振り下ろした中指が爪に当たるようにしておかなくちゃならないの」

「え！？うっそ。そうなの？あたし親指の付け根に当てているものとばかり思ってた」

アカネが驚きの声を上げた。

「試して見ればわかるよ。はい、テツくん。わたしの教えた通りにもう一回構えて」

「了解しました！」

ピシッと背筋を伸ばした後、テツはミキ直伝の握り方で構えてみせた。薬指の第一関節を伸ばし、きちんと中指を迎える用意が整っている。



### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

「よし。じゃあもう一発やってごらん」

ミキが促すと、テツは彼女の目を見て頷いた。そして野球の投球フォームのように大きく振りかぶり、タイミングを探るように一旦静止する。緊張した面持ちで、そのままずっと息を吸い込み、

「いきます！」

威勢のいい掛け声と共に頭上の手を素早く振り下ろした。

ベチッ！

「な……鳴った！鳴ったぞ！」

テツは両手を上げ、アカネに向かって叫んだ。

「あはは。よかったね、テツくん」

ミキはにっこり笑顔でテツを祝福した。アカネはテツの喜びなどそっちのけでミキに話し掛ける。

「すごい。さっきまで全然鳴らせなかったのに、ほんとうに薬指の爪に当てただけで鳴るようになった……ねえミキ、どうして爪に当てると音が鳴るんだろう？」

「えっとね、正確には親指の付け根に当てても音は鳴るんだよ。ただし、さっきの衣擦れみたいな音しか鳴りにくいんだあ。ところが爪に当てると“いい音”が鳴りやすいの。爪と皮膚では硬さが違うから、そこがポイントなんじゃないかなあ」

「あっ、もしかして」

テツが思い付いたように言う。

「鉄琴と木琴だとちょっと音色が違うだろ？これも爪と皮膚の違いと同じなんじゃないか？」

「なるほど。言われてみれば金属と木も硬さが違うね。しかしその違いで具体的に音の何が変わるんだろう？高さ、大きさ、長さ…」

アカネは指を折りながら音のパラメータについて考え始めた。ミキはテツの推測に、さらに推測を重ねる。

「鉄琴と木琴の例から考えても、硬さは音に関係しそうだねえ。でも鉄琴も木琴も“いい音”には変わらないよ。“いい音”っていう観点で考えれば、他にも要素があるんじゃないかな。たとえば、楽器の音の肯定的な表現として、抜けがいいって言ったりするよね。これは音の大きさや長さも関係しそうだ

し……うーん、どうも“いい音”を構成する要素はいろいろありそーだなあ……ね、アカネちゃん」

ミキが悪戯を持ち掛ける子供のような顔でアカネを見た。それに対し、アカネも同じ表情で応える。

「おっけー。これからみんなで“いい音”の要素を探っていこうじゃないの。そんで最終的に指パッチンの秘密も暴いちゃおう。そのためにまずは……音の高さについて考えるところから始めますか」

そう言うと、アカネは机にノートを広げ、筆箱からシャープペンシルを取り出した。勉強クラブの活動開始を宣言するように、ノートの新しいページに“音の高さ”という文字が書き込まれた。

### 3. 音の高さ（バネのモデル）

アカネはキョロキョロと周りを見渡し、  
「トンちゃんは？」

とミキに問い掛けた。

「たぶんもうすぐ来ると思うけどなあ。図書委員会の集まりの後、わたしはすぐ抜け出てきたけど……トオルくんてすごくいい子だから、他の人の仕事をたまにお手伝いしてるみたいなんだよね」

「そういうのはお人好しって言うんだよ」

テツが囁んで吐き出すように言った。

「あんたはぜったいやらなさそうだよね。いい子とは程遠いし」

アカネがさらに囁み付いて吐き捨てた。苦虫を噛み潰したような顔でテツが唸っていると、遠くの方からドタバタと誰かが走ってくる音が聞こえてきた。

「あれれ？この足音はひょっとして…」

ミキが教室の入り口に目をやると、

「すみません！遅れました！」

と慌ただしくトオルが教室に入ってきた。

「もうはじめちゃいました！？」

「いま始めたところだよー」

「よかった。間に合った……はあ…はあ…」

トオルはミキの言葉に安堵し、膝に手を置いて立ち止まった。呼吸を整えている間にミキがこれまでの一連の流れを説明する。しかし、テツの指パッチンがものすごく下手くそだったことだけは、彼に妨害されてうまく伝えられなかった。

「なるほど、音の高さですか」

トオルはすっかり落ち着きを取り戻して言う。

「そういえば小中学校で、音は空気の振動だって教わりましたね。物の振動が空気に伝わって、音として聞こえるんですね。たしか…振動数が大きいほど音は高くなるんじゃないかったですっけ？」

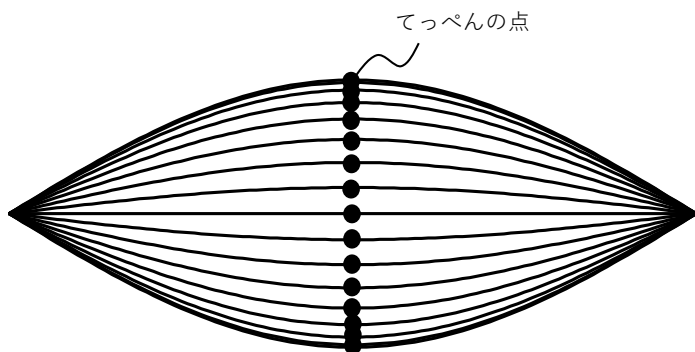
「そうそう！なつかしいなあ。弦を例に勉強したよね。弦を短くしたり、細くしたり、強く張ると高い音が鳴るんだよね。つまりこれらの操作で弦の振動数が大きくなるってことだね」

アカネがノートに書きながら懐かしんでいると、トオルが俯き加減でもじもじしながら、

「ちょっと不安なので確認させてほしいんですけど……振動数ってなんのことでしたっけ？」

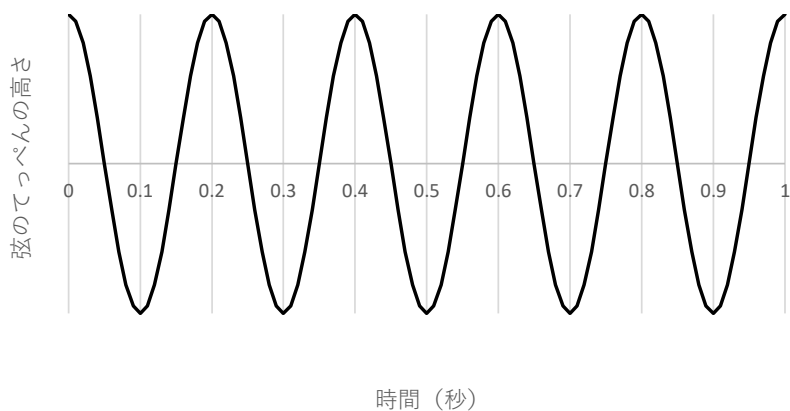
と問い掛けた。これにはミキが、はいはい、と手を挙げて説明する。

「振動数は“1秒間に何回揺れるのか”を表しているよー。弦を弾くとびよんびよん動くよね。このびよんびよんが1秒間に何回あるかってことだよ。もう少しちゃんと説明するために、このびよんびよんを図に表してみましょう。



弦の振動を表した図

弦が一番大きく動いているお山のてっぺんの点に注目して、この点の高さが時間経過でどう変化するかをグラフにすると、こんな波の形になります。



弦の振動のグラフ

### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

これを見ると、同じ形が周期的に繰り返されるのがわかりますね。お山のてっぺんから次のお山のてっぺんまでを1周期として、1秒の間に何周期分繰り返されるのかを表したのが振動数ということなんです。この例では1秒間で5周期分繰り返されるから、振動数は5Hz（ヘルツ）になるよ。もっと厳密に言えば、1周期に掛かる時間を $T$ として振動数 $f$ は、

$$f = \frac{1}{T}$$

で定義されるよ。振動数が大きいということは、1周期の時間 $T$ が短いから、1秒間にたくさん揺れるということなんだね。ちなみにお山の高さは振幅と言って、振動の大きさを表しているよー」

「なるほど……ミキさん、さすがの博識ですね。ついでにもう一つ疑問なのですが、なんで振動数が大きいと高い音になるんでしょう？」

「それはおもしろい疑問だねー。人間は空気の振動を耳で検知できて、さらに振動数の違いまで認識できるから、音の高低を感じられるんだよね。だけど、同じように振動数の違いを認識できる測定器を使って空気の振動数を測定しても、測定器自身は音が高いか低いかを感じない。ただ単に振動数を数値として出力するだけなんだよね。

ということは、“なぜ振動数が大きいと高い音になるのか”という問いは、“なぜ振動数の大きな空気の振動を人間は高い音だと認識するのか”、という問いと同等になるんじゃないかなあ」

「うっ、急に難しい話になりましたね……要するに、振動数に対応する音の高さという概念は人間の感覚が作り出しているから、人間の話になっちゃうわけですね」

「そーだよー。人間が聞き取りやすい振動数の帯域なんかも広く知られているし、調べたらおもしろそうだねー。あれ？でもどうやってそんなの測定したんだろ？どの振動数が聞こえやすいかアンケートをとったのかな？あは！『わたし500Hzが聞こえやすいです』とか言って？あはははは！」

「ストップストップ！ミキ、振動数についてはもう十分だ！」

入りかけたミキの変なスイッチを押さえ込み、強引にテツは話を元に戻す。

### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

「よし。次は弦の長さ、太さ、張り具合でなぜ振動数が変化するのかを考えよう」

「たしか弦の振動って、あたしたちが物理でこれから習う内容だね。予習がてら教科書の公式でも眺めてみよっか」

アカネはロッカーから物理の教科書を持ってこようと立ち上がるが、  
「いや待て。もうちょっと考えよう。アイディアはあるんだ……教科書にネタバレされてたまるかよ」

テツはアカネを制止し、顎に手を当てて考え込んでいる。アカネは呆れた様子で、

「なぜか教科書とか授業に対抗心を持ってるんだよなあ、こいつ。学校教育とテツじゃ、力関係が全然釣り合わないけどね」

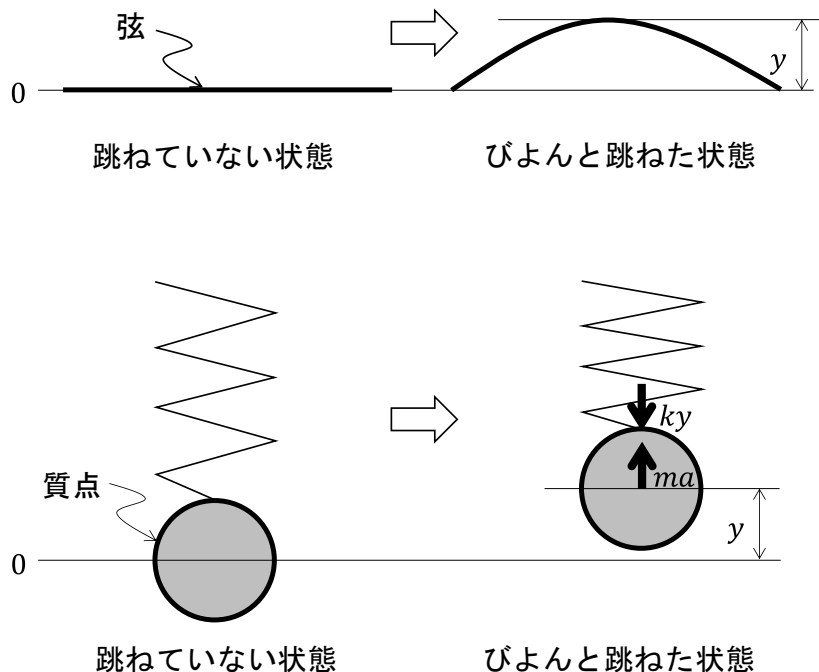
と呟いた。するとテツはカッと目を見開いて、  
「今なんて言った？」

アカネに詰問する。

「え……学校教育とテツじゃ釣り合わないって…ごめんね、まさかそんなに怒るなんて…」

「それだ！」

テツはノートを掻っさらい、図を描いて説明を始めた。



振動のモデル

「すごく大胆なモデルだが、これなら方程式を立てられる。まず、弦を一つの質点と見做して簡略化する。そして質点がびよんびよん動く際に、動くのと逆の方向に受ける力をバネで表現する。静止状態の質点の高さを0として、バネは質点の高さ方向の位置 $y$ に応じて伸び縮みするから、 $y$ に比例した力を質点に与える。例えばそうだな……比例定数を $k$ として、バネの力は $ky$ で表せることにしよう。弦がびよんびよんと上下に動くということは、時間により質点の速度が変化しているということだ。つまり質点は加速度を持っている。質点が加速度を持つということは、進行方向に力が生じているということ。質点の質量を $m$ 、加速度を $a$ とすれば、質点の力は $ma$ で表せる。

さて、いまバネの力と質点の力という互いに逆向きの力が示された。仮にこれらが“釣り合っている”としたらどうなる？二つの力を足すと0になるということだから、式で表せば、

$$ky + ma = 0$$

式変形して、

$$\begin{aligned} ma &= -ky \\ a &= -\frac{k}{m} \cdot y \end{aligned}$$

この加速度 $a$ から1周期の時間 $T$ まで辿り着けないかな？」

「ちょっと待って」

今度はアカネが制止する。

「二つの力が釣り合っているなら、質点は静止するんじゃないの？」

「最初から止まっていればな。しかし、拘束のない物体がひとたび速度を持てば、力が与えられていなくても等速直線運動をする。摩擦などの阻害する要因がなければ、物体が運動を継続するために力はいらないんだ。つまり最初から上下に動いている質点に関しては、運動方向の力が釣り合って0になっただけでも不思議じゃない……おれと学校教育のように釣り合った力関係にあっても、世の中は変わらず動くってわけだ」

テツは遠くを見つめながら言った。

「最後の喩えはまじでいらなかったな」

アカネが嫌悪の眼差しを向けると、テツはそおと顔を横に向けた。

「そうか、でもたしかにおっしゃる通りですね。中学校でただなんとなく習っただけの等速直線運動でしたが、いま重要な意味を一つ見つけられた気がします」

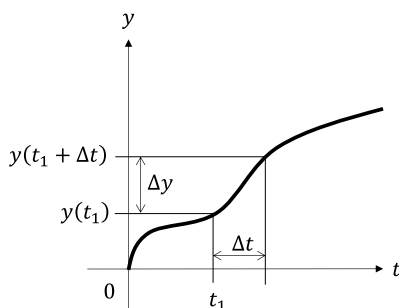
トオルが感心しながら言った。一方、その横でミキは非常に陰しい表情をしていた。何か言いたそうな、衝動を抑え込んでいるような、苦悩の表情だった。しかしそんなことは露とも知らず、テツは続ける。



### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

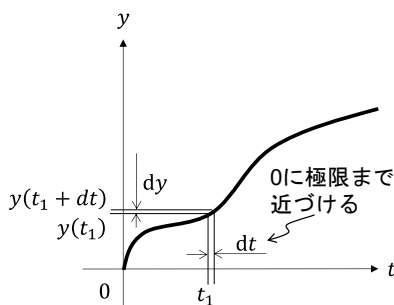
「加速度 $a$ は、位置 $y$ を時間 $t$ で2階微分したものだから……あー、トオル。微分は大丈夫か？」

「はい。ちゃんと予習しましたよ！位置 $y$ を時間 $t$ で微分するということは、任意の時間 $t$ から $\Delta t$ 経過するときの位置の変化を $\Delta y$ として、 $\frac{\Delta y}{\Delta t}$ の $\Delta t$ を0に極限まで近づけるといことです。これを $\frac{dy}{dt}$ と表します。これがどういう意味なのかというと、 $\frac{\Delta y}{\Delta t}$ というのは単位時間あたりに進む距離を表していますから速度を表しているわけです。さらに、0に極限まで近づけた微小な時間での速度を表すことによって、瞬間の速度を表すことができます。つまり、任意の時間 $t$ におけるその瞬間の速度を $\frac{dy}{dt}$ は表しているわけなんです」



$\frac{\Delta y}{\Delta t}$  :  $t_1$ から $\Delta t$ の間の速度

$\frac{dy}{dt}$  :  $t_1$ の瞬間の速度



$$\begin{aligned}\frac{dy}{dt} &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{y(t_1 + \Delta t) - y(t_1)}{\Delta t}\end{aligned}$$

$\frac{dy}{dt}$ の図

「へえ。すっかり頼もしくなったね、トンちゃん」

### 第三話 指パッチンでいい音を鳴らせるようにしておきたい1

アカネがしみじみ言うと、トオルは慌てて、

「ちょ、ちょっとやめてくださいよ！そんなことないですから！まだまだ先輩たちに頼ってばかりの未熟者なんですから！た、頼もしいだなんて……そんな…そんな…」

と手を前に突き出して、顔を真っ赤にしながら否定した。

「なに狼狽えてるんだよ。そんなんだから仕事を押し付けられるんだぞ。意思を強く持て！」

拳を胸の前でグッと握り締めてテツが言った。

「よし、つづきだ。トオルが言ったとおり、 $\frac{dy}{dt}$ は瞬間に進む距離、つまり瞬

間の位置の変化を表す。これは速度だ。そしてさらに $\frac{dy}{dt}$ を時間 $t$ で微分すると

$\frac{d^2y}{dt^2}$ となり、瞬間の速度の変化を表すことになる。これが加速度だ。つまり、

加速度は単位時間あたりにどれくらい速度が変化するかを表している。ところでトオル、等速直線運動をしている物体の加速度はいくつになる？」

「え、ええと……等速直線運動ということは速度が一定だから……速度は時間で変化しない。つまり加速度は0です！」

「正解。だけど今回のモデルでは、質点が動く方向を変えて上下に行ったり来たりするから等速直線運動じゃない。速度は正になったり負になったり変化するということだ。よって、加速度は0以外の値も取り得る。もう一度数式を見てみよう。

$$a = -\frac{k}{m} \cdot y$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{k}{m} \cdot y$$

右辺の比例定数 $k$ と質量 $m$ は一定だから、加速度は位置 $y$ に応じて変化することだ。左辺で $y$ を時間 $t$ で微分しているから、 $y$ は時間 $t$ の関数とし

### 第三話 指パッチンをいい音を鳴らせるようにしておきたい1

て表せるんだろうけど、時間によって正になったり負になったりする関数って、一体なんなんだ？」

「 $h \cos \omega t$ だよ」

唐突にミキが呟いた。

「…ん？」

「 $y = h \cos \omega t$ 。 $h$ は $y$ の最大値、つまり振幅の半分の値ね。まあ、とりあえず微分してみてよ。テツくん」

「お、おう……とりあえず微分ね……三角関数の微分の公式を使えば、

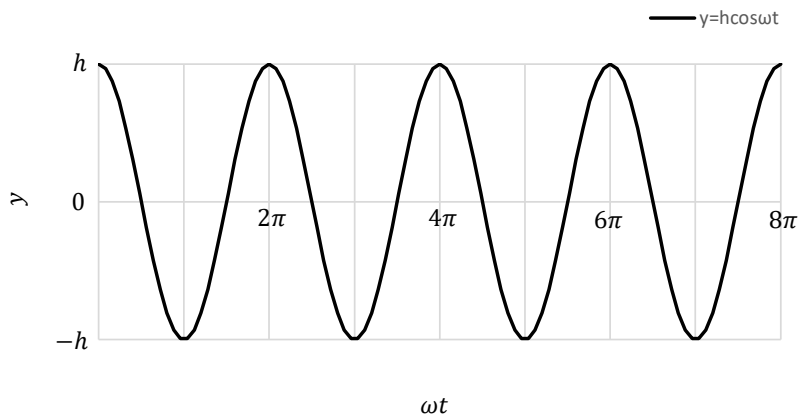
$$\begin{aligned} y &= h \cos \omega t \\ \frac{dy}{dt} &= -\omega h \sin \omega t \\ \frac{d^2 y}{dt^2} &= -\omega^2 h \cos \omega t \\ &= -\omega^2 y \end{aligned}$$

おお！たしかに2階微分すると $-\frac{k}{m} \cdot y$ と似た式になってる」

テツは自分で計算した結果を見て驚いた。そしてその続きをミキが計算する。

「 $y = h \cos \omega t$ のグラフを見れば、時間 $t$ の変化で質点の位置 $y$ が正になったり負になったり、周期的に変化することも簡単にわかるよ。 $\omega t$ を横軸にとれば、

### 第三話 指パッチンコをいい音を鳴らせるようにしておきたい1



$y = h \cos \omega t$ のグラフ

さっきの弦の振動のグラフと同じ形になったね！と、ここで振動数のおさらいだよー。振動数 $f$ は、1周期の時間を $T$ として $f = \frac{1}{T}$ で表せたね。1周期はお山のとっぺんから次のお山のとっぺんまでの時間なんだけど、このグラフでは $t$ に $\omega$ が掛かっているから注意しなくちゃいけないよ。お山のとっぺんの $y$ の値は、最大値である $h$ になるはずだから、

$$h = h \cos \omega t$$

$$1 = \cos \omega t$$

三角関数の計算をすれば、

$$1 = \cos 0$$

$$1 = \cos 2\pi$$

$$1 = \cos 4\pi$$

$$1 = \cos 6\pi$$

・  
・  
・

よって、お山のとっぺんにあたる $\omega t$ は $0, 2\pi, 4\pi, 6\pi \cdots$ であることがわかるね。てことは、 $\omega t = 2\pi$ のときの $t$ が1周期 $T$ にあたるわけだから、

$$\omega T = 2\pi$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

よって、

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

さて、あとはこの $\omega$ を求めればいいね。さっき求めた $\frac{d^2y}{dt^2}$ の二つの式を並べると、

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -\omega^2 y$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{k}{m} \cdot y$$

つまり、

$$-\omega^2 y = -\frac{k}{m} \cdot y$$

$$\omega^2 y = \frac{k}{m} \cdot y$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

振動数 $f$ の式に代入すれば、

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$
$$= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

はい、振動数の式が求まりましたよー」

しんと静まり返る教室。ミキがすらすらと説明するので、他のメンバーは狐につままれた気分だった。

「…ミキさん。まるで最初から全部わかってたみたいに説明しましたね……もしかしてこのモデルに辿り着くことを予見してたんですか？」

トオルが尋ねた。

「あはは、まっさかー。そうじゃないの。このモデル、実は“調和振動子”っていう有名なモデルと同じなんだよ。わたしはその有名なモデルを知っていただけ。だから一番不思議なのは、何も知らずに偶然このモデルに辿り着いたテツくんのほうだよ……ほんとに偶然ならば、だけどね」

ミキがじっとりした目付きでテツを見つめてきた。

「うお。なんだよその目は！おれは何も知らないぞ！」

たじろぐテツに対し、

「怪しいなあ」

応戦するようにアカネも一緒になってじっとり見つめだした。二人に詰め寄られ、テツはじわじわと後退する。

「お前らなあ……そんな目で見られたって知らないもんは知らないんだからよ…」

「ほんとうですか？なぜか急に加速度を微分で表現したあたり、確信的な印象を受けますけどねえ」

終いにはトオルもじっと見つめてきた。

「いや、ほんとに知らなかったんだって！おれのほうがびっくりしてるんだから！たのむよお、信じてくれよお…」

必死に身の潔白を主張するテツ。冷や汗を額に浮かべるその姿を前に、他の3人はちらと顔を見合わせ、

「しょーがないなあ。信じてあげるよー」

「でも次はないからね」

「一回限りですよ」

一応、許しの言葉を投げ掛けた。テツはもやもやとした気持ちのまま口を閉ざすしかなかった。

(おれはなんで怒られているんだろう…)

つづく