

岩波科学映画でたのしく学んだ中3の物理

長谷川智子（東京、非常勤講師）

1. はじめに

受験をひかえた中3，限られた時間の中でポイントをつかみ、問題を解けるようにしなければなりません。私は受験であっても「学ぶことがたのしい体験」で「学びがいがあ

る」と感じてもらえるようにしたいと思いました。私は非常勤講師なので、中学3年の授業（週4の半分）を専任の方と分けて持ち、生物と物理の単元を担当。受験に対応できる力をつかんでもらうには、まず科学の基本原理や法則をイメージでつかめるようにする必要があります。基本がつかめていないと、暗記だけでは、努力が空回りになりかねません。そこで、私は岩波科学映画（原子論と仮説実験授業の考え方をもとにしている）で、まずイメージをつかみ、そのあと教科書、演習（ときに宿題）という進め方をしました。

この資料では、授業で使った映画と、授業を受けた中学3年生の感想を紹介します。

授業運営：発言が出ないクラス（4クラス中3クラス）では、小グループで、予想と理由を言い合うディスカッションタイム（1分）を取りました。少人数だと気楽に意見を出し合っていてよかったです。

感想：授業後は、クロームブック（フォーム）で授業の評価と感想を書いてもらいました。どの授業でも「たのしかった」「ためになった」が90%以上で、岩波科学映画の授業が子どもたちにとって学びがいのある授業になったといえます。

2. 授業で使った岩波科学映画

2.1 物理分野（運動とエネルギー）

*制作会社無記名のものは、岩波「たのしい科学教育映画」1集（仮説社）の映画です。カッコ内に制作

年と授業時数を記します）

〈力とは時間と一緒にたたく〉（2013, ルネサンスアカデミー, 脚本: 牧衷, 販売仮説社, 授業時間 2.5h）この映画では、前向きの力がはたらくと加速し、前向きの力がはたらいっていると、等速直線運動をすることがイメージできるようになります。

〈落体運動〉（鉄球と綿玉の落下: 無音声, 製作年不明, 1.5h）と NASA アポロ 15 号の落下実験（月面で、ハンマーとハヤブサの羽を落下させると同時に着地）空気中と真空中での物の落ちる速さをくらべ、物体の落下速度は、質量によらないことを学びます。男子も女子も、「すごくおもしろかった、たのしかった」と言ってくれました。ふつうだったら「物理ニガテ!」と言いきそうな子どもたちが、なぜか笑顔でいい反応。これには私が驚きました。「子どもたちは科学の原理的な実験が大好きなんだ!」と言っていらした板倉先生の言葉が思い浮かびました。

*アポロ 15 号の月面（真空中）での実験を組み合わせるのは、長谷川のアイディア。

〈力のおよぼしあい〉（1966. 2h）抗力と作用反作用を学びます。ほとんどの子が問題の予想を外して驚きますが、そのあとの生徒実験と光弾性試験の映像で、子どもたちは抗力のことを納得して学んでくれます。映画をそのまま見ただけでは、生徒は自分が間違えた原因（自分の思



い込み)をはっきり意識しないため、説明を聞いてもよく学べないまま過ぎてしまいます。そこ

で、間違えた原因を意識できるようにするため、次のように問いかけます。「ばねの伸びが半分

*自分が柱になって、力を体感する実験

コイルばね(500g~1kg 程度)を用意し、柱役とおもり役になって、ばねを両側から持ちます。

柱役 おもり役



おもり役に**だけ**ばねを引っばってもらおうと、柱役(丈夫で動かない)は、**自分も**ばね引っばっていないと止まっていられないことに気がきます。この力が「**柱がばねを引っばる力**」だと教えると納得してくれます。

になる、と予想した人は、柱がばねを引っばる力(図のAの矢印)に気付いていなかったよね」といって、次の生徒実験をやってもらいます。

生徒実験のあと、一緒に力の矢印(Aの矢印)を図に書きます。そして、「丈夫な柱でも、引っ張られると形の変化が起きるので、元に戻ろうとして引っばり返す力を出す」という光弾性試験の映像を見ます。そして、「ものが力を受けると、同時に受けた力と同じ大きさで、反対向きの方で同時に押し返す(作用反作用の法則)」を学びます。

〈力のたし算〉(1971)、〈力の平行四辺形〉(1982、3h) 力の合成分解を学びます。おもりにはたらく重力(地球がおもりを引っばる力)は、同じでも、ばねのつり方によって、ばねが支える力の大きさ(ばねの伸びで知ることができる)は変わります。

とくにばねを斜めに吊って力の平行四辺形になることは、この映画を使うと子どもたちが納得して学んでくれます。映像に合わせて、「力の平行四辺形が見えるるばね」(プラスチックばねによる力の平行四辺形)の生徒実験をやりました。

〈浮力〉(1967、授業時間2h)

物体を水に沈めると、物体は水から上向きに支える力を受けます。この力を浮力といいます。浮力の大きさは、水中にある物体の体積で決ま

ることを学びます。〈浮力〉の授業は、この学年が2年の最後の授業で実施し、クラスによっては、意見が対立してとてもたのしい授業になりました。3年では、教科書実験のあとに、復習として映画を通してみました。

〈滑車と仕事量〉(1967、授業時間2h)

定滑車、動滑車を学びます。動滑車により、「引く力」は小さくできても、「ひもを引く距離」がその分増える「仕事の原理」を学びます。教科書では、人がものを支える力で扱われますが、この映画では、モーターの力でおもりを持ち上げる実験が出てきます。モーターを取り上げることで、仕事が、電力量：エネルギーと等価であることを教えることができます。

やや難しい内容ともいえますが、生徒によっては「この映画が一番分かりやすかった」という子もいました。ここまで仮説・実験という考え方を学んできたことで、科学的に考えるとはどういうことか、科学の基本法則とはどういったものなのか、そういうことが理解できるようになってきたのかもしれない。

2.2 受験期に見た映画

〈地球は大きな磁石である〉(1962、1h)

都立や私立の一般受験の日、教室にいる生徒(10名前)は、進路が決まっているので受験勉強は必要がありません。そこで、純粹に科学そのもののたのしさや科学者が勇気を持って自分の仮説を立て、実験で確かめたギルバート博士のお話を紹介したいと思い、この映画を選びました。

〈溶解〉(1970、1h)

この映画で、溶解度、溶解度曲線を確認したあと、飽和水蒸気量と湿度の問題をやりました。

〈動きまわる粒〉液体と気体の分子(1970、1h)

受験が終わり最後の授業で、科学の真髄ともいえる分子運動のイメージを伝えたいと思いました。

3. もう一度やりたい岩波科学映画

ー卒業式の日にもらった感謝の手紙よりー
卒業式の朝、生徒たちから「感謝の手紙」をもらいました。何人もの子が岩波科学映画の授業、仮説実験授業が、たのしくてためになったと書いてくれました。

・先生の授業の魅力は、**岩波科学映画や仮説実験授業がおもしろくて、もう一度やりたいですがもう卒業なので残念です。最後に一つだけ、岩波科学映画の見かたを教えてください。** 男子

・2年間理科を教えて頂きありがとうございました。特に「**岩波科学映画**」を使った**仮説実験授業では、科学の根本的なところから考えて、より理科が楽しくなりました。意見を出し合うことで、理解が深まり新しい発見もできました。卒業してしまい悲しいですが、この授業で得たものをもとに高校の理科を学んでいきたいです。** 男子

・長谷川先生の授業は、ただひたすら勉強をするだけでなく、**岩波科学映画など、私たちが授業の内容を理解しやすくするためにたくさん工夫をしてくれていると感じました。**
(略)それからマッキーノを私はひそかに楽しみにしていました。また、いつか会えたらみんなと一緒にやりたいです。 女子

・今までありがとうございました。先生のおかげで好きだった理科がもっと好きになりました。**先生の授業は面白く、とても頭に入りやすかったです。先生の元気からいつも元気をもらっていました。最高の授業を本当にありがとうございました。このまま元気に頑張ってください。** 女子

・2年間、授業をして下さり、ありがとうございました。**仮説実験授業や岩波映画の授業はとても面白く、今まで知らなかったことをたくさん学ぶことができました。**

いつもにこにこしている先生が大好きです。卒業してもこれまで習ったことを活かして生活していきたいと思います。今までお世話になり本当にありがとうございました。

女子

・2年間、どうもありがとうございました。とてもわかりやすく楽しい授業をして下さったので、理科についてのさまざまな知識を得ることができました。とくに**岩波科学映画を用いた仮説実験授業がとても楽しみでした。先生の授業で学んだことを高校でも生かしていきたいです。** 男子

・正直、理科は好きではなく、なんとなくで行っていたのですが、理科2（長谷川が担当）は、**実験や科学映画など、ほとんどが面白かったです。間違えても賢くなるという先生の考えを高校でも思い出しながら勉強していきたいです。これからも頑張ってください。ありがとうございました。** 男子

・生徒が楽しく勉強できるよう考えて下さり、ありがとうございました。
マッキーノのおかげで、理科の用語を覚えられたと思います。また、**岩波の映画は、答えを知る前に自分で考えることで、考える力がついたと思います。2年間ありがとうございました。** 女子

・いつもたのしい授業をありがとうございました。先生の映像の授業はすごくわかりやすく、理科が得意になりました。**仮説を立て、みんなで意見を言い合っている時間はとても有意義に感じました。先生のおかげで、予想する力、自分の考えを言葉にして人に伝える力が付いたと思います。この力を使って、高校生活に励んでいきたいです。** 男子

・2年間、ありがとうございました。2年間は、あっという間にすぎてしまい正直とても

悲しく思います。僕は、先生の授業が大好きです。とくに仮説実験授業が面白くて、確かに間違えたりすると、悔しかったりしますが、ちゃんと自分で考えて答えを導くのは、なぜかと理由まで考えられるのでとても得るものがあるなど印象に残っています。

男子

・長谷川先生の授業は、他の授業と違って教科書を読んで、板書するみたいなことをせず、結果を「予想→実験→答え合わせ」の形式でやるので、とても理解しやすいです。私たちに説明しやすいように独自の表現をしてくれるのも、わかりやすかったです。最後に私たちに理科を教えてくれたありがとうございました。これからも頑張ってください。

男子

・2年間理科の授業をしてくれてありがとうございました。先生の「仕事」の単元の教え方が、分かりやすかったので、この単元は完璧だと思います。また、たまに見せてくれる岩波の映画の授業がとても楽しかったです。予想をして実験の結果を見るというやり方のおかげで、よく見についたと思いました。これからも頑張ってください。

男子

・僕は、小学校のとき理科がニガテだったのですが、先生は何度も同じことを繰り返してくれたおかげで、内容を理解することができました。僕は、先生のおかげで理科が得意になり、高校入試では92点取ることができました。この2年間、ありがとうございました。

男子

・先生の授業は、すごく分かりやすく、特に作用・反作用の部分が、すごく分かりやすかったです。先生のおかげで高校に合格できました。ありがとうございます。

男子

・2年間、本当にお世話になりました。長谷川先生の授業はいつも面白く、毎回楽しみにしていました。:) 私の苦手な分野も 長谷川先生の授業を聞けば、いつのまにか得意分野に変わっていました! 笑 特に受験期の3年生の頃は、長谷川先生にたくさん助けていただきました。本当にありがとうございました。これからも長谷川先生の明るい人柄と笑顔で頑張ってください。

女子

・先生のおかげで、苦手だった理科が今では一番の得意教科になりました。先生の実験結果を考察する授業のおかげで、実験結果を覚えられるようになって、そこから応用問題なども解けるようになりました。

男子

・岩波の映画が分かりやすく最高でした!! 毎回分かりやすい授業をありがとうございました。以前より理科が好きになりました。そう思えたのも先生のおかげです。本当に感謝しています。これからも理科の授業を頑張ってください。そしてありがとうございました。

男子

4. おわりに

予想し、実験で確かめると、「自分がまちがえた」理由に気付くことができるようになります。教えられて理解したのではなく、子ども達は自分で気付いてわかるようになると、その取り組み自体が「たのしい体験」になります。

卒業していく子ども達から、「ニガテだった理科が得意になった」「分かりやすかった」「面白くてたのしかった」「ためになり覚えられた」「考える力がついた」「入試で役立った」という感想をもらうことができました。受験勉強であっても、子ども達が自分で考えて取り組み、科学の基本をイメージでつかむこと、そして仲間とともにたのしく学ぶことが、彼らを応援することになったと思います。