

はじめに

新型コロナウイルス（COVID 19）による影響で日本中の学校は、途中一部再開したが約3か月の休校に対処しなければいけなくなった。高等学校では、課題の作成などに追われたが、特に高校1年生にとってほとんど授業も受けていない状態でどこまで自学習が可能であろうかと思われた。本校では以前から付属の中学校で使用していたロイロノート（株式会社ロイロ社、授業支援クラウド）で毎朝課題を送信し、課題回収もロイロノートで行い、添削は Apple pencil 等で行い、返却をするという流れである。そこで課題を解くための授業動画を YouTube を使って配信することにした。5月27日現在授業動画は531本、そのうち数学科の動画は188本上がっている。高校1年～高校3年の各学年ごとに50本以上あり、中学校でも作成されている。今回は、授業動画を作成する際に気づいたり、工夫したりしたことをまとめたいと思います。

（1）動画視聴時間は20分以内

通常の授業であれば、50分というのが一般的であるが、YouTube動画を集中して視聴できる限界は20分以内であろう。途中板書をノートに写したり、問題を解く時間は動画を一時停止したりすると20分間という時間は妥当といえる。また、今までの経験から50分間の授業は、動画20分間と大して変わらないことがわかる。動画撮影では黒板はあらかじめ書いてあるので、その時間が大幅に削ることができるためである。また、問題演習も動画を視聴した後に各自解くことになる。

（2）計画的な板書計画

最初、黒板を二分割して使用していたが途中から3分割や4分割でも使用するようになった。例題の説明などは、4分割しながら基本事項に戻って説明したりするので効果的である。そのために、授業用のノートを大幅に作り変える必要が出てきた（[資料1, 2](#)）。また、通常の授業では板書しながら（問題を解きながら）授業が進んでいくが、動画の場合はあらかじめ板書しておくために生徒にとっては答えが書かれたものを見て、考えることをしなくなる恐れが出てくる。そこで、最初に問題だけを板書し、動画の中で「ここで動画を一度止めてノートに解いてみなさい」という指示を入れて、その後に解答を板書してから続きを説明するなどの方法をとった。

（3）自動編集アプリ Lecta の利用

当初は黒板を二分割し、半分説明したら一度止めてもう半分を説明するということを繰り返していたが、途中から Lecta の存在を知り（[注1](#)）、黒板全体が入るように通しで撮影し、その後 Lecta で自動編集すると撮影時間や編集時間が大幅に削減できるだけでなく、データ容量も85%近く削減できることになった。更に授業者を自動でズームアップしたり、黒板の端から端までを使った移動なども可能になり、より実際の授業に近づいた。

（4）生徒からの質問に随時答える動画

ロイロノートを使用しているので、毎日のように生徒からは同じような質問が送られてくるために動画の冒頭でそれらの質問に答える場面を設定した。これで少しは双方向に近づくのではないかと思われた。「生徒からも動画を見て理解しました。」「疑問解決しました」などのコメントが寄せられ、少しは双方向の授業に近づいたかなと思う。生徒の理解度の幅も大きく、すべての生徒に対応する動画授業を作るのは、限られた時間の中では難しい。

(5) 編集技術の向上

今回は、iPad で動画撮影し、Lecta で自動編集し、iMovie でそれらを繋げて動画として完成させた。テロップを入れたり、音声はマイクを使っていないので500%に拡大したり、途中言い間違ったりした個所は随時カットしたりなど細かい修整はしたが、編集にかかる時間は20~30分程度である。ただし、撮影は板書を描いたり消したりの時間を入れると1時間~1時間半程度かかる。今回はこういう状況なので撮影・編集時間がたっぷりとれたが、これが通常授業と並行してやるとなると大きな負担となる。

(6) 授業での間違いを発見

数学Ⅱの恒等式の授業で、数値代入法の説明の後に係数 a, b, c を求めた後、十分性の確認を忘れてしまった。午前と午後一本ずつ動画を撮っており、ついうっかりと確認を忘れてしまった。これ以外にも動画を編集中に間違いを発見し、慌ててその部分を撮り直したりする羽目になった。もし、これが授業中であれば、どうであったかと自分の授業を見直すきっかけとなった。思い起こせば自分の授業を動画で見るのは20年以上ぶりである。改めて、反省させられる毎日である。これがきっかけで、同値性や論理、言い換えなど論証問題について勉強することになった。

(7) 手元だけ？先生や黒板必要？

これは全ての生徒から聞いた意見ではないが、手元だけ（文字だけ）の動画は飽きやすいらしい。やはり、教室で先生方が言い間違ったり、カメラ視線ができなかったり、自分の間違いをテロップで修正したりというような事も必要なかもしれないと今回気づかされた。それぞれの先生方が工夫したり悪戦苦闘するさまを見せるのも教育なのかなと思ったりもする。

おわりに~今後の展望もかねて

動画教材はライブの授業に比べるとやっぱり劣ることは否めない。この形が普及すれば学校などいらぬという意見もあるが、それは本末転倒で今回のような事態ではこうするしか方法がなかっただけで、授業の補助の1つとして使用されるべきものである。繰り返し見ることができたり、動画を止めてゆっくり考えながら見ることができるという利点だけでは生徒の理解を確かめながらすすめるライブの授業にはかなわない。

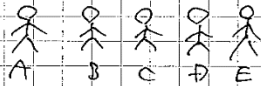
今回は、授業動画を毎回苦労を重ねながらも工夫を凝らして撮影してきたが、これらを有効利用できる方法はないかと考えた。例えば、2次関数の授業の前にあらかじめ動画で予習するよう指示しておき、授業では基本的な事項の説明は簡単に終わり、より応用的な問題を取り扱ったり、問題演習に時間をかけたりすることで教材への理解がより深まるのではないかと思われる。（反転学習）

また、ロイロノートではタブレット上で生徒からのいろいろな考えをクラス全体で共有したり、それらをグループ単位で発表したりといった手法も可能である。私立高校というICT環境に恵まれた中で教育の可能性はさらに広がりを見せることを再発見した。

(注1) 授業動画の撮影には、Lecta（授業のオンデマンド配信のためのカメラワーク自動編集アプリ。株式会社スプライザ SPLYZA）を使用した。2020年5月末まで無料で使用できる。

<https://products.splyza.com/lecta/>

④ 重複順列 ~ 異なるN種類のものから重複を許してr個取り、並べる順列: N^r

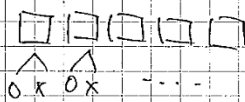


④⑤の3部屋のクラウチボックス問題
4人のA, B, C, Dが各々1人ずつ何室に入るか
ただし「空室部屋」でもよいとする。

部屋に入らぬ人: 5人
何室に入る
↓
人の部屋を選ぶ: 5通り
 $3^5 = 243$ (正解)

Ex.1.

(1) O, Xを含む子問題が5問ある
答えは何通りあるか

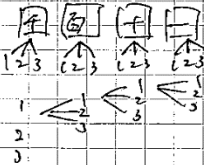


$2^5 = 32$ (正解)

(3) 8人がA, Bの部屋に入らぬのは
何通りあるか。ただし空室
部屋でもよいとする

$2^8 = 256$ (正解)

(2) 3個の数字1~9を使って4桁の
整数はいくつあるか。ただし重複は許す。



$3^4 = 81$ (正解)

(4) (1)で空室部屋に出ないよう
にすれば何通りあるか

全てAに入らぬBに入らぬの
225より除くので
 $2^8 - 2 = 254$ (正解)

(5) 8人が2グループに分ける方法は

$\frac{2^8 - 2}{2} = 127$ (正解)

資料2 (今回使用した板書計画ノート)

④ 重複順列・場合数 (3/3) ⑤ 重複順列・クラウチボックス問題の答えを導き出す 2024.02.25 (水)

④ 重複順列 ~ 異なるN種類のものから重複を許してr個取り、並べる順列: N^r

(2) 5人がA, Bの部屋に入らぬのは何通りあるか

何室に入る
↓
人の部屋を選ぶ: 5通り
 $3^5 = 243$ (正解)

Ex.1.

(1) O, Xを含む子問題が5問ある
答えは何通りあるか
 $2^5 = 32$ (正解)

(3) 8人がA, Bの部屋に入らぬのは何通りあるか。ただし空室部屋でもよいとする
 $2^8 = 256$ (正解)

(4) (1)で空室部屋に出ないようにすれば何通りあるか
全てAに入らぬBに入らぬの225より除くので
 $2^8 - 2 = 254$ (正解)

(5) 8人が2グループに分ける方法は
 $\frac{2^8 - 2}{2} = 127$ (正解)

(6) 集合A = {a, b, c, d} に対して
何個の部分集合があるか
 $2^4 = 16$ (正解)

新集
説明