数学科学習指導案

科　目	授業学級	授業場所	使用教科書	授業者
数学Ａ	１年８組（美術科）４１名 （男子７名，女子３４名）	１年８組	高等学校　新編　数学Ａ （第一学習社）	有馬純平

１　単　元　名　「場合の数」

２　単元の目標

具体的な事象の考察などを通して，順列・組み合わせの考え方を理解し,有用性を認識するとともに,事象を数学的に考察し処理できるようにする。

３　単元（題材）の評価規準

関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	数学的な技能	知識・理解
場合の数を数えることに関心を持ち，全てを正確に数え挙げるために様々な工夫をして,事象の考察に活用しようとする。	順列や組合せの式がどのように関連しているかなど，式を多面的に捉え，応用することができる。	${}_n\mathrm{P}_r$，${}_nC_\mathrm{r}$，n!などの記号を正しく用いて順列や組合せの問題を解決することができる。	樹形図や和の法則，積の法則を理解し，関連づけて ${}_n\mathrm{P}_r$，${}_nC_\mathrm{r}$，n! などの記号の意味を理解できる。

４　単元（題材）の指導計画（全 14 時間）

	内　　　容	時間数		内　　　容	時間数
１節	数え上げの原則	5 時間	2 節	順列・組合せ	9 時間
	（１）集合	1 時間		（１）順列	3 時間
	（２）集合の要素の個数	2 時間		（２）いろいろな順列	1 時間
	（３）数え上げの原則	2 時間		（３）組合せ	1 時間
				（４）組合せの利用	4 時間 （本時４／４）

５　教材（単元・題材）観

数えるという行為は日常的になされるが，漏れなく，重複なく数えるためにはいくつかの重要な考え方が必要となる。多くの知識は必要としないが，問題を正しくつかみ，工夫して数えるといった思考力・判断力を必要とする場面が多い単元である。

６　生徒観

美術科の生徒である。授業を受ける態度は非常によい。問題に取り組む際にも，ただ解ければよいと考えるのではなく，「なぜなのか」ということを追究する姿勢の生徒が多い。しかしながら数学に対して苦手意識を持っている生徒も多く，学力差も大きい。

7　指導観

中学校では確率の基本は学習しているが，和の法則や積の法則など，数え上げることに対する数学的な分析は特になされていないので，授業においては問題解決だけに終わらない深い理解を目指し，一人一人がしっかり思考できるようじっくり進めていくことを意識している。お互いに考えを述べ合うなど，表現活動も積極的に行わせていきたい。

8　本時の実際

（１）　本時の目標

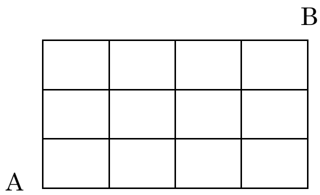
組合せについての基本的な理解をもとにして，さまざまな条件のついた組合せについて学ぶ。「同じものを含む順列」といった順列と組合せの両方の考え方で処理できる問題を考察することにより，順列と組合せについての学び直しを行いつつ，理解をさらに深める。

（２）　本時の評価基準

数学的な見方・考え方	「同じものを含む順列の総数」を求める式を，順列の考え，組合せの考えの両方で導き出すことができる。

（３）本時の展開

時間	学習内容と生徒の活動・反応例 Ｔ：教師の発問　Ｓ：生徒の反応例	教師の働きかけと配慮事項 ※評価の観点
導入（10 分）	同じものを含む順列を，組合せの考えを利用して解決したことを復習する。 「同じものを含む順列の総数」 N 個のもののうち同じものがそれぞれ p 個，q 個，r 個あるとき，これらの全てを１列に並べる順列の総数は $\frac{n!}{p!q!r!}$ （ただし$p+q+r=n$）	・組合せの考えの学び直しを行う。 ${}_{n}C_r=\frac{n!}{r!(n-r)!}$ を利用して，組み合わせの考えから，同じものを含む順列の総数を求める式を導く。（復習）
展開１（20 分）	Ｔ「順列の問題なのに，組合せの考えを利用したね。順列の考えを利用して，上の式が導けないだろうか。次の問題で具体的に考えてみよう。」 **問１７（改）** 赤色のブロック３つ，青色のブロック３つ，黄色のブロック２つを全て用いてできる順列の総数を求めてみよう。 ５～６人のグループを作る。生徒たちに作らせておいた教具を配布。 しばらく教具で考えさせる。 Ｔ「みんなが作ってくれた教具には色と，何が書かれているかな」	・これまでの順列は，すべてのものを区別して数えていることに気づかせる。 ・教具は３センチ四方の立方体に色（全面）が塗られ，番号（ある１面）が書

	S「数字が書かれています」 T「ということは？」 S「同じ色だけど区別して数えます。」 T　「そうですね。では，赤だけを数字を見せて並べる順列の総数は？」 S「3!です」 T「そうですね。数字を見せなければ？」 S　「数字が見えないなら区別できないので１通りです」 T「そうですね。では全てのブロックを，番号が見えるように（同じ色のブロックも区別できるように）置いたときの順列の総数はいくらになるかな。」 S「8!です。」 T「そうです。では番号が見えないようにすると，順列の数え方はどうなるかな。」 S「それぞれの色の番号を見せたときの順列の数 3!, 3!, 2!の積でわればよいです。」	かれている。 ・番号を見えるように置けば，同じ色のブロックでも区別され，見えないように置けば区別されないことに気づかせる。 ・まず赤いブロック 3 つだけで，番号を見せて並べる順列と，番号を見せない順列の総数の関係をつかませる。 ・生徒の様子を見て，話し合いが一段落した頃に，スライドで考え方を皆で共有する。 ・「同じものを含む順列」の式は順列の考え方でも立式できることを確認する。
展開 2（15 分）	例題６　下の図のように,南北に 5 本, 東西に 4 本の道がある。AからBへ行く最短の道順は何通りあるか。  北に１区画進むことを「タ」東に１区画進むことを「ヨ」と表すと，AからBまで行く最短の道順は,「タ」を 3 個,「ヨ」を 4 個並べる順列で表すことができる。 よって求める道順の総数は $\frac{7!}{3!\,4!}=35$ よって 35 通り	・最初に「同じものを含む順列の総数」を求める式を利用して説明する。 その後，授業の最初で「組合せ」の考えを利用して同じような問題を解いたことにふれ，組合せの考えを利用して解かせる。
まとめ（5 分）	問題の捉え方次第で順列と組合せのどちらの考え方も利用できることを確認する。問 19 を解かせる。	