

平成29年度 次期学習指導要領対応授業力向上研修  
授業実践前サポート研修③

# アクティブ・ラーニングの視点 からの指導案作成

平成29年 5月15日  
総合教育センター  
高等学校支援課

# Menu

- 1 授業構想の分析の視点**
- 2 学びのデザインシートによる  
授業構想の検討**

## 学びのデザインシート

【別紙】

学びのデザインシート（授業前）

主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【数学／数学Ⅱ】

1. 対象（実施をする学校・生徒の実態の概要） 静岡県立富士高等学校 1年理数科(41名)  
数学に興味・関心を持つ生徒が多く、中にはとことん深く追求したいと考える生徒もいる。また、学力の差もやや見られるために、丁寧な指導を心がけたい。
2. 単元名 「いろいろな式」(全10時間)
3. 単元目標 2項定理の性質を活かして思考力を深める
4. 本時の目標  
2項定理の展開式にさまざまな数値を代入することにより、式の値を求めることを理解するとともに、対話を通じて整数の理論について深く学ぶ

### 5. 授業展開

#### 解決したい課題や問い

「 $m$ が素数であるとき、 $2^m - 2$ が $m$ の倍数であることを証明する。」  
を2つの考え方を用いて、対話を通じてことにより発見し思考力を高める。

#### 考えるための材料

2項定理の公式、組み合わせCの公式をエキスパートとする。

(ア) 2項定理を利用した式の応用

(イ) 組み合わせCの定義式（数学Aにおいて既習済）の応用

#### 対話と思考（対話を通して協力的な問題解決のプロセス）

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| (i) 本時の目標と2項定理の公式の確認(全体)     | 10分    |
| (ii) エキスパート(4人組) (ア)と(イ)     | 15分(※) |
| (iii) エキスパートの説明と応用(ジグソー) まとめ | 25分(※) |

#### 学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

最初、どのように考えてよいかわからない問題だったが、エキスパート課題の2項定理の展開式、組み合わせCの変形を理解することで、その融合により課題の証明ができることがわかった。

#### 育成すべき資質・能力の三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

① 知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般式の公式が、組み合わせCの公式を用いて表せることを理解し、様々な値を代入することにより、様々な値を求めることができる。</li> <li>組み合わせCの公式の変形により、新しい利用法ができる。</li> </ul>
② 思考力・判断力・表現力	(ii)や(iii)において、(ア)や(イ)においてグループ内で対話を通じて考えを深めたり、新たな考え方を発見したりする。また、グループ内の生徒に説明する際に適切な表現ができる。
③ 主体性・学びに向かう力 協働性など	(iii)において、(ii)のエキスパートで得た知識や考え方を互いに共有し、対話を通じて目標の課題に取り組み、グループ内で適切に表現することができる。

## 授業実践振り返りシート

授業実践振り返りシート（授業後）

富士高校

白川 健介

授業実践直後と授業終了後の学習課題に対する考え（あらわれ）を比較・対話することで、生徒の学習状況を手直し、授業設計の諸4項目の視点について授業設計を振り返る。

	授業開始直後の学習課題に対する考え	授業終了時の学習課題に対する考え
ある人	どうやって考えようか、考えられない。	左側の式で、右側で求めた組み合わせCの計算が何を表しているのかを確かめたこと、使った式が何を表しているのかを確かめたこと、両式が等しいことを確認することができた。
白川 健介	右側を求めたことからは左側が何を表しているのかはわからない。	$(2^m - 2)$ が $m$ の倍数であることを示すために、左側を $m$ で割るときの商と余りを求めようとした。
ある人	どうやって考えようか、考えられない。	左側の式から右側の式が何を表しているのかを確かめたこと、両式が等しいことを確認することができた。

#### 授業設計の振り返り

解決したい課題や問い	$2^m - 2$ が $m$ で割り切れるという問題が、生徒自身の対話として捉えられたが、授業が展開されていくにつれて、具体的な数値を代入してから一般論まで発展し、両方がいかに一致するかがわかっていく。また、両式が等しいことを確認することができた。
考えるための材料	エキスパート課題のヒントが多く自発的になっていっていいかもしれない。理解できなかった生徒がなかなか先生に質問するだけになってしまっていること、対話により決まることがない可能性がある。一方で、両式の関係が論理的で各エキスパートが説明していくことができた。また、
対話と思考	対話の中には生徒が必ずしも対話に質問しているようだったが、先生、お前が何をしたいのかを考えたことをまとめている様子が見られた。一方で、お前が何をしたいのかを先生に質問されたが、先生が理解できていた。また、授業の進め方によって、対話の進め方が変わった。
学習の成果	グループ間の連携などの学習の発展を促すヒントがあった。一方で、この問題を解いて、さらに深く追求して新たな課題を見つけていくことにはなっていない。対話的に考える習慣を続けることが難しく感じた。



# 授業構想の分析サイクル①

## 1 授業構想の分析の視点

### 授業実践 振り返りシート

発現

生徒のあらわれ

授業実践振り返りシート（授業前後） 蕪山高校 日吉 健久  
授業開始直後と授業終了時の学習課題に対する考え（あらわれ）を比較・分析することで、生徒の学習状況を把握し、授業設計診断4項目の視点に立って授業設計を見直す。

	授業開始直後の学習課題に対する考え	授業終了時の学習課題に対する考え
Aさん	どうやって考えたらよいか、考えられない。	今回の授業で、以前学習した組み合わせCの計算の仕方など忘れていたことを復習できてよかった。 今回の目標が、定理となっていることを最後に知って驚き、すごいと思いました。
Bさん	素数を扱うことから素因数分解などを用いるのではないか。	$pC_i$ が $p$ の倍数だった！という驚き。まあ難かに考えてみればそうだけ証明してみてもよかった。
Cさん	どうやって考えたらよいか、考えられない。	みんなのひらめきのおかげで解くことができました。2項定理の使い方がわかりました。B班の内容は見た目が難しそうだったが、理解したら簡単でした。

#### 授業設計の振り返り

解決したい課題や問い	授業が展開されてしまった。具体的な数値を代入してから不思議さを確認した方がよかったと思われる。（限られた授業時間のなかで、導入をどのくらい扱うかを判断することは難しい。）
考えるための材料	エキスパート問題のヒントが多く作業的になってしまっていたかもしれない。理解できた生徒ができなかった生徒に説明するだけになってしまい対話により深めることになっていない班がある一方で2つの材料の難易度が適切で各エキスパートが深めていくことができた班もあった。
対話と思考	班の中にわかる生徒が必ず1人いて活発に対話しているようだった。また、お互いが補足しながら考え方をまとめている様子が見られた。一方で、わからなかった生徒がわかった生徒に説明されただけで理解できていたか疑問である。また、作画的になってしまっていた生徒もいた。

なぜ、できないのか？  
なぜ、できるのか？

# 授業構想の分析サイクル②

## 1 授業構想の分析の視点

【別紙】

### 学びのデザインシート

#### 4. 本時の目標

2項定理の展開式にさまざまな数値を代入することにより、式の値を求めることを理解するとともに、対話を通じて整数の理論について深く学ぶ

#### 5. 授業展開

##### 解決したい課題や問い

「 $m$ が素数であるとき、 $2^m - 2$ が $m$ の倍数であることを証明する。」  
を2つの考え方を用いて、対話を通じることにより発見し思考力を高める。

##### 考えるための材料

2項定理の公式、組み合わせCの公式をエキスパートとする。

(ア) 2項定理を利用した式の応用

(イ) 組み合わせCの定義式(数学Aにおいて既習済)の応用

##### 対話と思考(対話を通じた協力的な問題解決のプロセス)

- |                          |        |
|--------------------------|--------|
| (i) 本時の目標と2項定理の公式の確認(全体) | 10分    |
| (ii) エキスパート(4人組) (ア)と(イ) | 15分(※) |

##### 学習の成果(予想される生徒のあらわれ)

最初、どのように考えてよいかわからない問題だったが、エキスパート課題の2項定理の展開式、組み合わせCの変形を理解することで、その融合により課題の証明ができることがわかった。

##### 育成すべき資質・能力の三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

① 知識・技能	・一般式の公式が、組み合わせCを用いて表せることを理解し、様々な値を代入することにより、様々な値を求めることができる。 ・組み合わせCの公式の変形により、新しい利用法ができる。
② 思考力・判断力・表現力	(ii)や(iii)において、(ア)や(イ)においてグループ内で対話を通じて考えを深めたり、新たな考え方を発見したりする。また、グループ内の生徒に説明する際に適切な表現ができる。
③ 主体性・学びに向かう力協働性など	(iii)において、(ii)のエキスパートで得た知識や考え方を互いに共有し、対話を通じて目標の課題に取り組み、グループ内で適切に表現することができる。

見取る

評価の視点

• どのような資質・能力を育成したいのか？

• 「具体的に落として」明確化

# 授業構想の分析サイクル③

## 1 授業構想の分析の視点

必然性

### 授業実践 振り返りシート

	はないか。	かに考えてみればそうだけど証明してみてもすっきりした。
Cさん	どうやったらよいか、考えられない。	みんなのひらめきのおかげで解くことができました。2項定理の使い方が分かりました。B班の内容は見た目が難しそうだったが、理解したら簡単でした。

資質・能力を使って考える必要のある課題

授業設計の振り返り	
解決したい課題や問い	$2^m - 2$ が $m$ で割り切れるという問題が、生徒自身の問題として捉えられずに授業が展開されてしまった。具体的な数値を代入してから不思議さを確認した方がよかったと思われる。(限られた授業時間のなかで、導入をどのくらい扱うかを判断することは難しい。)
考えるための材料	エキスパート問題のヒントが多く作業的になってしまっていたかもしれない。理解できた生徒ができなかった生徒に説明するだけになってしまい対話により深めることになっていない班がある一方で2つの材料の難易度が適切で各エキスパートが深めていくことができた班もあった。
対話と思考	班の中にもわかる生徒が必ず1人いて活発に対話しているようだった。また、お互いが補足しながら考え方をまとめている様子が見られた。一方で、わからなかった生徒がわかった生徒に説明されただけで理解できていたか疑問である。また、作業的になってしまっていた生徒もいた。
学習の成果	フェルマーの定理などの学習を発展させるヒントがあった一方で、この問題を通じて、さらに深く追求して新たな課題を見つけることにはつなげていない。発展的に考える問題を扱うことは難しく感じた。

どのようにしたら、みんなができるようになるのか？



# 検討の手順①

## 2 学びのデザインシートによる授業構想の検討

### 学びのデザインシート

主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【数学Ⅱ/数学Ⅱ】

1. 対象（実施をする学校・生徒の実態の概要） 静岡県立韮山高等学校 1年理数科(41名)  
数学に興味・関心を持つ生徒が多く、中にはとことん深く追求したいと考える生徒もいる。また、学力の差もやや見られるために、丁寧な指導を心がけたい。
2. 単元名 「いろいろな式」(全10時間)
3. 単元目標 2項定理の性質を活かして思考力を深める
4. 本時の目標  
2項定理の展開式にさまざまな数値を代入することにより、式の値を求めることを理解するとともに、対話を通じて整数の理論について深く学ぶ

#### 5. 授業展開

##### 解決したい課題や問い

「 $m$ が素数であるとき、 $2^m - 2$ が $m$ の倍数であることを証明する。」  
を2つの考え方を用いて、対話を通じることで発見し思考力を高める。

##### 考えるための材料

- 2項定理の公式、組み合わせCの公式をエキスパートとする。  
(ア) 2項定理を利用した式の応用  
(イ) 組み合わせCの定義式（数学Aにおいて既習済）の応用

##### 対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| (i) 本時の目標と2項定理の公式の確認(全体)     | 10分    |
| (ii) エキスパート(4人組)(ア)と(イ)      | 15分(*) |
| (iii) エキスパートの説明と応用(ジグソー) まとめ | 25分(*) |

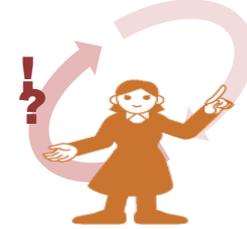
##### 学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

最初、どのように考えてよいかわからない問題だったが、エキスパート課題の2項定理の展開式、組み合わせCの変形を理解することで、その融合により課題の証明ができることがわかった。

##### 育成すべき資質・能力の三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

① 知識・技能	・一般式の公式が、組み合わせCを用いて表せることを理解し、様々な値を代入することにより様々な値を求められることができる。 ・組み合わせCの公式の変形により、新しい利用法ができる。
② 思考力・判断力・表現力	(ii)や(iii)において、(ア)や(イ)においてグループ内で対話を通じて考えを深めたり、新たな考え方を発見したりする。また、グループ内の生徒に説明する際に適切な表現ができる。
③ 主体性・学びに向かう力協働性など	(iii)において、(ii)のエキスパートで得た知識や考え方を互いに共有し、対話を通じて目標の課題に取り組み、グループ内で適切に表現することができる。

### 学習の成果



さらなる疑問や問いが生まれるような「学習の成果」の変容を想定しているか。  
生徒の立場で書いてみる。

# 検討の手順②

## 2 学びのデザインシートによる授業構想の検討

### 学びのデザインシート

1. 対象（実施をする学校・生徒の実態の概要） 静岡県立菟山高等学校 1年理数科(41名)  
数学に興味・関心を持つ生徒が多く、中にはとことん深く追求したいと考える生徒もいる。また、学力の差もやや見られるために、丁寧な指導を心がけたい。
2. 単元名 「いろいろな式」(全10時間)
3. 単元目標 2項定理の性質を活かして思考力を深める
4. 本時の目標  
2項定理の展開式にさまざまな数値を代入することにより、式の値を求めることを理解するとともに、対話を通じて整数の理論について深く学ぶ

#### 5. 授業展開

##### 解決したい課題や問い

「 $m$ が素数であるとき、 $2^m - 2$ が $m$ の倍数であることを証明する。」  
を2つの考え方を用いて、対話を通じることにより発見し思考力を高める。

- 2項定理の公式、組み合わせCの公式をエキスパートとする。
- (ア) 2項定理を利用した式的应用
  - (イ) 組み合わせCの定義式(数学Aにおいて既習済)の応用

##### 対話と思考(対話を通じた協働的な問題解決のプロセス)

- (i) 本学の目標と2項定理の公式の確認(全体) 10分
- (ii) エキスパート(4人組) (ア)と(イ) 15分(\*)
- (iii) エキスパートの説明と応用(ジグソー) まとめ 25分(\*)

##### 学習の成果(予想される生徒のあらわれ)

最初、どのように考えてよいかわからない問題だったが、エキスパート課題の2項定理の展開式、組み合わせCの変形を理解することで、その融合により課題の証明ができることがわかった。

##### 育成すべき資質・能力の三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

① 知識・技能	・一般式の公式が、組み合わせCを用いて表せることを理解し、様々な値を代入することにより、様々な値を求めることができる。 ・組み合わせCの公式の変形により、新しい利用法ができる。
② 思考力・判断力・表現力	(ii)や(iii)において、(ア)や(イ)においてグループ内で対話を通じて考えを深めたり、新たな考え方を発見したりする。また、グループ内の生徒に説明する際に適切な表現ができる。
③ 主体性・学びに向かう力協働性など	(iii)において、(ii)のエキスパートで得た知識や考え方を互いに共有し、対話を通じて目標の課題に取り組み、グループ内で適切に表現することができる。

解決したい  
課題や問い



仲間と一緒に解決したい「課題や問い」になっているか。

◎やや高めの課題設定

# 検討の手順③

## 2 学びのデザインシートによる授業構想の検討

### 学びのデザインシート

学力の差もやや見られるために、丁寧な指導を心がけたい。

2. 単元名 「いろいろな式」(全10時間)

3. 単元目標 2項定理の性質を活かして思考力を深める

4. 本時の目標

2項定理の展開式にさまざまな数値を代入することにより、式の値を求めることを理解するとともに、対話を通じて整数の理論について深く学ぶ

5. 授業展開

解決したい課題や問い

「 $m$ が素数であるとき、 $2^m - 2$ が $m$ の倍数であることを証明する。」  
を2つの考え方をを用いて、対話を通じてことにより発見し思考力を高める

考えるための材料

2項定理の公式、組み合わせCの公式をエキスパートとする。

(ア) 2項定理を利用した式の応用

(イ) 組み合わせCの定義式(数学Aにおいて既習済)の応用

対話と思考(対話を通じた協働的な問題解決のプロセス)

(i) 本時の目標と2項定理の公式の確認(全体)	10分
(ii) エキスパート(4人組) (ア)と(イ)	15分(*)
(iii) エキスパートの説明と応用(ジグソー) まとめ	25分(*)

学習の成果(予想される生徒のあらわれ)

最初、どのように考えてよいかわからない問題だったが、エキスパート課題の2項定理の展開式、組み合わせCの変形を理解することで、その融合により課題の証明ができることがわかった。

育成すべき資質・能力の三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

① 知識・技能	・一般式の公式が、組み合わせCを用いて表せることを理解し、様々な値を代入することにより、様々な値を求めることができる。 ・組み合わせCの公式の変形により、新しい利用法ができる。
② 思考力・判断力・表現力	(ii)や(iii)において、(ア)や(イ)においてグループ内で対話を通じて考えを深めたり、新たな考え方を発見したりする。また、グループ内の生徒に説明する際に適切な表現ができる。
③ 主体性・学びに向かう力協働性など	(iii)において、(ii)のエキスパートで得た知識や考え方を互いに共有し、対話を通じて目標の課題に取り組み、グループ内で適切に表現することができる。

### 考えるための材料



複数の視点や立場から考えるための材料があって、それらを比較、統合することで、深い解決策や答えを引き出せそうか。

# 検討の手順④

学びのデザインシート（授業前）

主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【数学Ⅱ/数学Ⅰ】

## 学びのデザインシート

3. 単元目標 2項定理の性質を活かして思考力を深める

4. 本時の目標

2項定理の展開式にさまざまな数値を代入することにより、式の値を求めることを理解するとともに、対話を通じて整数の理論について深く学ぶ

5. 授業展開

解決したい課題や問い

「 $m$ が素数であるとき、 $2^m - 2$ が $m$ の倍数であることを証明する。」  
を2つの考え方を用いて、対話を通じてことにより発見し思考力を高める。

考えるための材料

2項定理の公式、組み合わせCの公式をエキスパートとする。

(ア) 2項定理を利用した式の応用

(イ) 組み合わせCの定義式（数学Ⅰにおいて既習済）の応用

対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| (i) 本時の目標と2項定理の公式の確認(全体)     | 10分    |
| (ii) エキスパート(4人組) (ア)と(イ)     | 15分(※) |
| (iii) エキスパートの説明と応用(ジグソー) まとめ | 25分(※) |

学習の振り返り（振り返りシート）

最初、どのように考えてよいかわからない問題だったが、エキスパート課題の2項定理の展開式、組み合わせCの変形を理解することで、その融合により課題の証明ができることがわかった。

育成すべき資質・能力の三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

① 知識・技能	・一般式の公式が、組み合わせCを用いて表せることを理解し、様々な値を代入することにより、様々な値を求めることができる。 ・組み合わせCの公式の変形により、新しい利用法ができる。
② 思考力・判断力・表現力	(i)や(ii)において、(ア)や(イ)においてグループ内で対話を通じて考えを深めたり、新たな考え方を発見したりする。また、グループ内の生徒に説明する際に適切な表現ができる。
③ 主体性・学びに向かう力・協働性など	(iii)において、(ii)のエキスパートで得た知識や考え方を互いに共有し、対話を通じて目標の課題に取り組み、グループ内で適切に表現することができる。

## 2 学びのデザインシートによる授業構想の検討

### 対話と思考



解決策や答えを深めていくような建設的なやりとりを引き出すことができそうか。



# ○検討の流れ

資質・能力を使って考える必要のある  
課題となっているか？

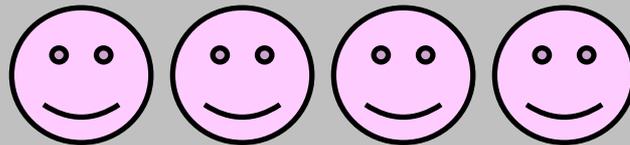
①～⑤の過程を、  
各グループで時間を図りながら進める。

3人グループ



20分×3

4人グループ



15分×4