

小学校教員向けに実施した  
算数科の  
免許更新予備講習

滋賀大学教育学部  
神 直人

# 1. 更新予備講習

- 滋賀大学教育学部では、8月3～8日  
主に小学校教員を対象に実施。
- 算数科は体育科との選択。(103名:40名)
- 各年代の受講者数と男女比は、  
**35歳(4:9), 45歳(8:18), 55歳(17:47)**
- 算数科で3時間(2コマ)なので、前半1コマを  
教科教育教員が担当、後半を私が担当。

## 2. 何を伝えるか？

- 事前アンケートでは、「楽しい算数の授業作り」にすぐに使えるものの要望が多い。
- 私には、日々の授業ですぐに使えるものは提供できない。
- 「楽しい算数の授業作り」を考えるきっかけになる数学的な見方ならば伝えられる。

⇒ 大学での授業を基に構成しよう。

### 3. 算数科とのかかわり

滋賀大教育学部では、小学校1種免許取得のために算数科に関して次の2科目が必要。

① 初等算数科教育法(2回生、半期、2単位)

② 初等算数科内容学(1回生、半期、2単位)

① 2006年春学期から ② を担当。

② 受講者数は約100名。

## 4. 初等算数科内容学の受講生

1回目の講義のときのアンケートより

問1 この授業で、最も学びたいことを次の中から1つ選んでください。

[0] 算数の教え方	71%
[1] 児童・生徒の実態	21%
[2] 数学	6%
[3] その他	2%

問2 あなたは大学で数学を学ばなくても小学校の算数科を教えることができると思いますか？

問3 あなたは、算数・数学が好きですか？

	問2	問3
[0] はい	7%	19%
[1] どちらかというと「はい」	25%	35%
[2] どちらかというと「いいえ」	42%	25%
[3] いいえ	26%	21%

(次の無限に関する問いに答えてください。)

問4 あなたは、一番大きな数があると思いますか？

[0] はい	13%
[1] いいえ	62%
[2] わからない	25%

問5 あなたは、偶数と奇数の個数は同じであると思いますか？

問6 あなたは、偶数と自然数の個数は同じであると思いますか？

	問5	問6
[0] はい	39%	8%
[1] 偶数の方が多い	17%	24%
[2] 奇数(自然数)の方が多い	7%	39%
[3] わからない	37%	29%



問7 あなたは,  $1/3=0.33333\dots$  であることに  
納得できますか？

問8 あなたは,  $1=0.9999\dots$  であることに納得  
できますか？

	問7	問8
[0] はい	33%	5%
[1] どちらかというと「はい」	42%	15%
[2] どちらかというと「いいえ」	13%	34%
[3] いいえ	12%	45%

## 5. どういう授業にするか？

- ✓ 15回の授業で算数科の内容を全て取り扱うことはできそうにない。
- ✓ 受講生の半数は数学が好きではない。

⇒

- 算数科で学ぶ内容から課題を選ぶ
- 固定した見方・考え方を揺さぶる
- これ以上数学嫌いにさせない

## 6. 授業例～面積について

- 2つの調査結果

- ◆ PISA2000の「南極大陸の面積を多様な方法で
- ◆ 求める問題」 ⇒ 50%以上の無答率
  
- ◆ 平成19年度全国学力調査「長方形の形をした公園と、平行四辺形の形をした公園について、面積が広い方の公園を答え、その理由を説明する」
- ◆ ⇒ 正答率が18.2%

## 問2 大陸の面積

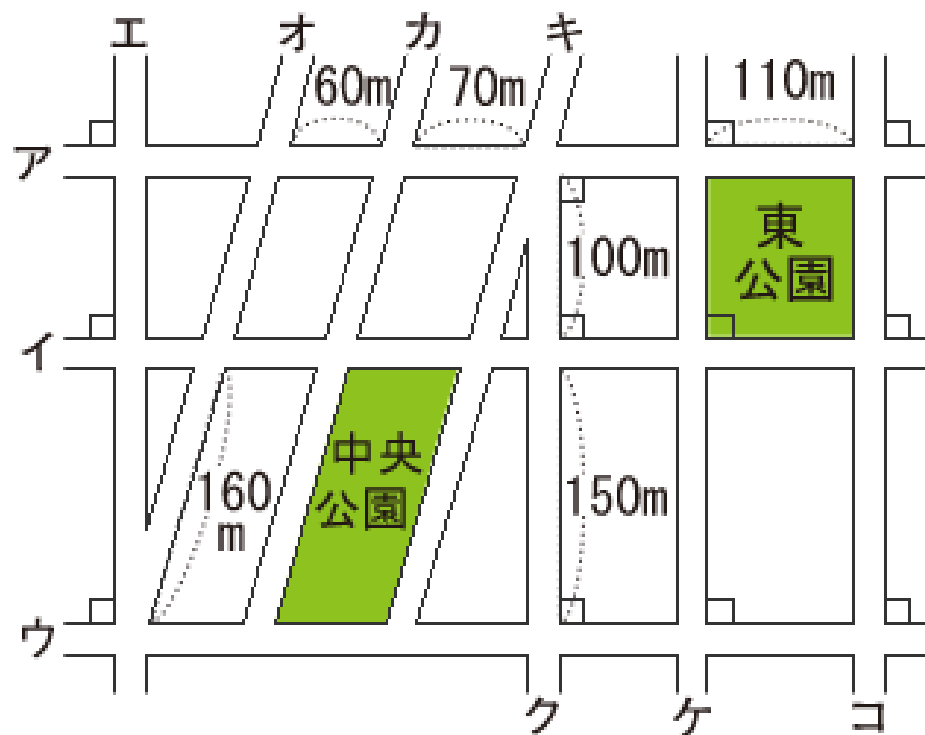
地図の縮尺を用いて、大陸のおよその面積を求めてください。

どのように求めたかも説明してください(必要なら、地図の上に、およその面積を求める方法を書き込んでもよいです)



## 問題

東公園の面積と中央公園の面積では、どちらの方が広いですか。答えを書きましょう。また、そのわけを、言葉や式など使って書きましょう。



- このような課題が見つかり「改善」が叫ばれる。(対症療法的)

- 「南極の問題」の場合、同じような不定形のおよその面積を求める問題を多く解かせる。

- 「公園の面積」の場合も、情報過多の場面から必要な情報を取り出す問題を解かせる。

⇒ これが本当に「改善」なのか？

# 授業の方針

1. 「面積の学習 ≠ 面積公式の練習」を伝える
2. そもそも面積とは何か？
3. 長方形の面積は「タテ × ヨコ」なのに、  
平行四辺形の面積が2辺の積でないのは  
なぜか？「高さ」は何か？  
⇒ 次の課題を与えることにした。

# 課題1

大講義室と優心園ではどちらが広いでしょうか。

それは、どのようにすればわかるでしょうか。

(7名1グループで実施。)

- 周りの歩数の大小関係を用いる。
- 直交する2方向の歩数の和で比べる。
- いくつかの直角三角形、台形、長方形に分けて面積を求める。
- 大講義室を優心園に持って行く。



課題1から次のことがわかる:

面積(広さ比べ)を考える際に必要なことは、

- (P1)  $A \supset B$  ならば,  $A$  の面積は  $B$  の面積より大きい
- (P2)  $A = C \cup D$ ,  $C \cap D = \phi$  ならば  $A$  の面積は,  $C$  の面積と  $D$  の面積の和に等しい
- (P3)  $A$  と  $A'$  が合同ならば,  $A$  の面積と  $A'$  の面積は等しい
- (P4)  $A_n \rightarrow A$  ( $A_n$  が  $A$  に限りなく近づく)ならば,  $A_n$  の面積は  $A$  の面積に限りなく近づく

## 課題2

タテ  $\sqrt{2}$  m、ヨコ  $\pi$  m の長方形の面積はいくらでしょうか？ なぜそうなるのかも説明してください。

⇒

- (Q) 1辺の長さが1mの**正方形を基準**とすることにより面積が定まる。
- (P4)が必要。

## 課題3

1辺の長さが1mの**正三角形を基準**にすると、面積はどのように変わるか？

平行四辺形の面積の公式はどうなるか？

⇒ 面積の公式、特に「**高さ**」は基準が変われば変わりうる。

## 7. 再び更新予備講習

面積の学習において、「高さ」に関する誤り  
「周の長さ」で広さを比べる誤りが見られる。

しかし、

これらを改善するために、先に述べたような  
問題演習、あるいは反例を挙げて納得させる  
だけでいいのか？

それでは、

これらの誤りを別の視点から見てみよう。

## 8. 講習で伝えなかったこと

- 面積の公式における「高さ」について見直してみる。
  - ⇒ 面積を定義する際に、(P1)~(P4) と (Q) とでは、本質的に異なる。
- 周の長さとの面積の関係を見直してみる。
  - ⇒ 人間は昔から「周の長さとの面積の関係」に関心を持っていた。(等周問題)

## 9. 認定試験

- 試験時間30分で、2コマ分の試験を行った。
- 明快な点数評価を行うために記述式40点、マークシート式60点の配分で実施。
- 私の担当分はマークシートでの試験で、60点満点で、50点以上が8割以上。

(以下に問題例を挙げる。)

1. 長方形の面積の公式が、「タテ×ヨコ」であることが分ったとして、次の図形の面積の公式を導く際に 無限 または 極限 の考え方を必要とするのはどの図形か答えなさい。

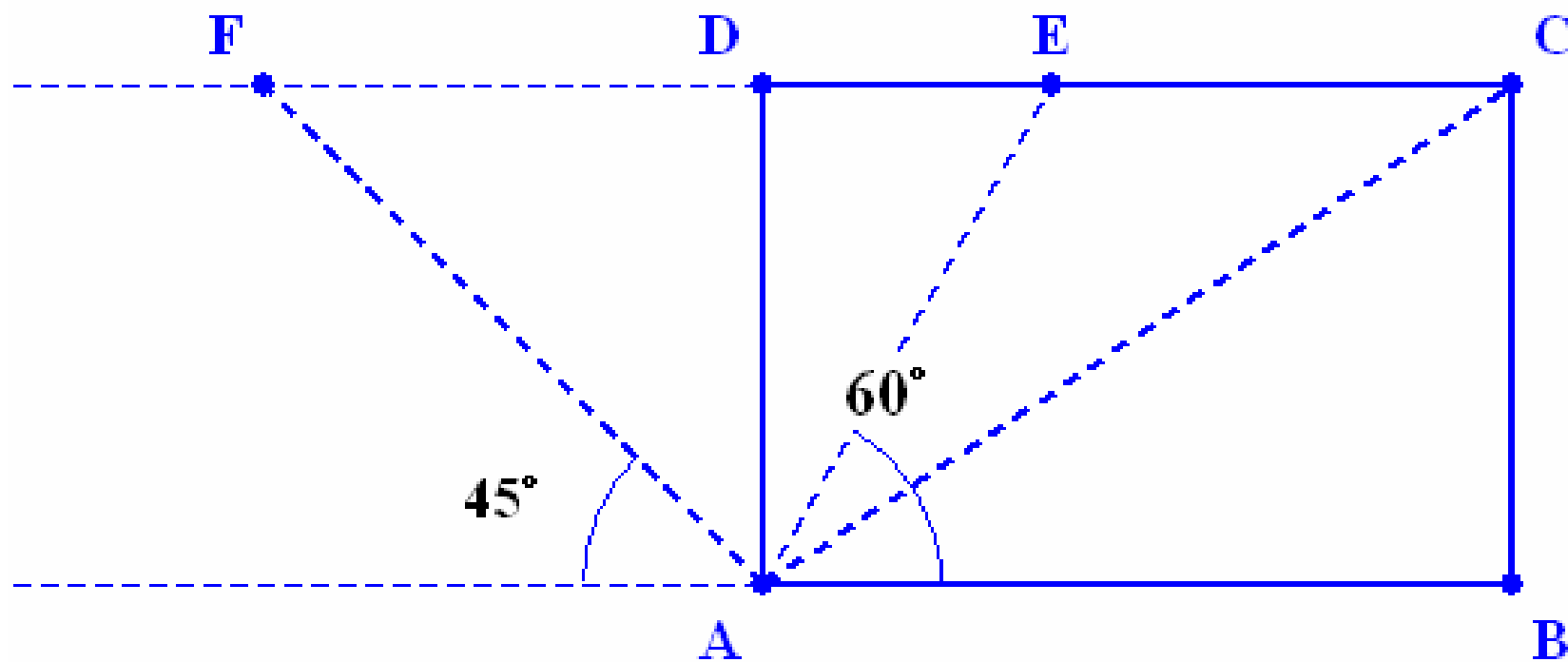
1.            [0] 三角形            [1] 台形  
              [2] 平行四辺形    [3] 円

2. 「タテ＋ヨコ」が 10cm の長方形の中で、「タテ＋ヨコ」が 8cm の正方形と面積が等しくなるものの「タテ:ヨコ の比」を以下から選びなさい。

- 以下, 問3から問6では, 1辺の長さ1 cm の正三角形の面積を 1 cm<sup>2</sup> にします。
- 3. 1辺の長さが1 cmで1つの内角の大きさが60°のひし形の面積を次の中から選びなさい。
- 4. 1辺の長さが1 cmの正六角形の面積を次の中から選びなさい。
- 3. 1辺の長さが1 cmの正方形の面積を次の中から選びなさい。



6. 長方形の面積の公式を「底辺 × 高さ × 2」で表すとき、下図の長方形ABCDで、ABを「底辺」とすると「高さ」はどこの長さになるでしょうか。次の中から選びなさい。



# 10. 終わりに

- 更新講習が始まる以上は、少しでも実りのあるものにしたい。
- (少なくとも)小学校の先生の場合、多くは「すぐに役立つ具体物」を求める。
- 私が担当する場合、何を伝えればいいのか、何を伝えることができるのか？

ご意見、ご指導をお願いします。