

# 図形領域において動的な見方を働かせる単元開発

## 問題の所在

**全国学力・学習状況調査【令和2年度】**  
水平な辺を底辺としており、三角形の底辺や高さの関係について、理解していないことが問題

**指導の現状**  
教科書は、図形を動かすことを意識した紙面構成になっているが、実際の指導場面では、これら3つの図形のみをもとにした授業に留まっている。

## 目的

図形領域において動的な見方を働かせる単元を開発する

## 仮説

図形領域において、動的な見方を働かせる単元開発を行えば、図形概念を豊かにすることができるであろう。

図形概念とは、内包（図形の定義や性質に関するもの）と外延（その図形に対する具体的なイメージ）に分けることができると捉える（長谷川2001）。動的な見方を働かせることで、図形を多面的に捉えることになり、そのことが外延を豊かになることにつながり、図形概念を豊かにすることになると捉えている。

2

図1のような直角三角形があります。

55.4%

(1) 図1の直角三角形の面積は何cm<sup>2</sup>ですか。求めら式と答えを書きましょう。

次の図で、直線①と直線②は平行です。三角形①、②、③の面積が等しい理由を、「底辺」「高さ」ということばを使って説明しましょう。

見方  
ど  
な  
ら  
ぬ  
し

## 動的な見方

止まっている図形を意図的に動かし、連続的に変化させていく見方

## 検証授業

**目標** 図形シミュレーションソフト（GeoGebra）を用いて図形を観察する活動を通して、図形の構成要素に着目しながら、問題解決に必要な根拠を図形の中から明らかにし、説明することができる。

学習指導計画 全12時間  
第1次 平行四辺形の面積・・・3時間  
第2次 三角形の面積・・・3時間  
第3次 台形の面積・・・2時間  
第4次 ひし形の面積・・・1時間  
第5次 面積の求め方のくふう・・・3時間（本時 1,2/3）

**【第一時】**  
長方形ABCDの辺ADの上を点Eが動きます。GeoGebra【以下GGB】で点Eを動かして見て気付いたことはないかな。

点Eが辺ADの上のどこでも、赤の面積と青の面積は、いつも等しいのかな。

**【第二時】**  
長方形ABCDの長方形の中を点Eが動きます。GGBで点Eを動かして見て気付いたことはないかな。

点Eが長方形ABCDの長方形の中ならどこでも、赤の面積と青の面積は、いつも等しいのかな。

赤の面積と青の面積が等しいときは、底辺と高さが等しいから。

赤の面積と青の面積が等しいときもあればそうでないときもある。

赤の面積と青の面積は、長方形の中ならどこでも等しい。

**【ふりかえり】**  
でも、辺ADの上以外なら、赤の面積と青の面積が等しいのかな。

赤と青の面積は点EがADの上なら底辺と高さが等しいのかな？

赤と青の面積は変わらないし、面積同士は、等しい。

赤と青の形が変わる。

青を移動させて、平行四辺形になる。青と赤は、対角線で分けられた合同な三角形になるので、底辺と高さが等しくなるので、面積も等しい。

底辺と高さの和が等しくなり、底辺の和と高さが等しくなるので、面積も等しくなる。

等積変形すると、合同な図形（たこ形）ができるので、面積も同じになる。

点Eが長方形の中を動かせば、赤と青の面積はいつも等しいの？

赤の面積は  $\frac{1}{2} \times \text{底辺} \times \text{高さ}$   
青の面積は  $\frac{1}{2} \times \text{底辺} \times \text{高さ}$   
赤と青の面積は等しい。

平行四辺形は対角線で合同な三角形に分けられる。底辺と高さが等しいので、赤と青の面積は等しい。

赤と青をひいて、たこ形。合同？面積は等しい？

**検証課題**

I. 点Eが長方形の内側にあるとき、レッドとブルーでは、どちらの面積が広いでしょうか。等しくなる理由もかきましょう。

**評価規準**  
図形の構成要素に着目しながら、問題解決に必要な根拠を図形の中から明らかにし、説明することができる。  
**検証結果【マクネマー検定】**  
規準達成児童数 授業前18人⇒授業後37人

**有意差あり**

### 成果と課題

- GeoGebraを操作することで様々な気づき生まれ、その気づきから教材の本質の迫ることができた。
- 図形を動かすことで、たくさんの図形を観察することができ、「変わるもの」「変わらないもの」を見つけることができた。そして、今回は、「変わらないもの」に注目し、それぞれの高さの和と底辺が等しくなることにたどり着くことができた。
- △GeoGebraの操作も含めて、動的な見方の経験不足により、図形を動かすことに夢中になっていた子どもがいた。
- △自分で図形を動かしたり、友だちが図形を動かすのを見たりすることで、図形の面積が等しいことや面積が等しい理由について理解したつもりになっていた子どもがいた。

### GeoGebraを使ってみて児童の感想

- ・頭の中で考えるのは難しいけど、アプリで図形を動かして見ると、考えやすくなった。
- ・図形が動くことで考えるヒントになるし、「もし、こうだったら」と次のときのことも考えることができる。
- ・点Eを動かすことで、いろいろな形の場合を考えることができ、面積が等しい理由を考えると役に立った。
- ・紙に書かなくても、点を動かすことで新しい図形を作ることができて、とても便利だった。

### 今後に向けて

- ・動的な見方を働かせるために
  - ①内在化している動的な見方を自覚化
  - ②図形を動かす問題設定やGeoGebraを用いて、動的な見方のよさや価値の共有が必要⇒様々な単元の中に、動的な問題提示や点や直線が動くような問題設定⇒研究の目的や授業の目標を鑑みて、GeoGebraにおいて、どれだけ制限をかけるかのバランスが重要⇒動かす操作で終わるのではなく、動かすことで気づいたことや考えたことを共有し、言語化をはかる。