教科書の行間埋めによる授業構想
～中学校数学「図形」を中心として～

2011SE302　山野井信之助

指導教員：佐々木克巳

1　はじめに

本研究の目的は, 教科書の行間埋めにより, わかりやすい授業の構想のための材料を集めることである.

対象とする単元は, 中学校数学の「図形」である. その理由は, 私自身が中学生の頃に図形の分野が苦手であり, 理解に苦しんだからである.

行間埋めの対象とする教科書は, 啓林館の [1] である. 理由は, 愛知県で取り扱う学校が最も多いからである.

卒業研究では, [1] の「直線と角」, 「図形の移動」, 「角と平行線」, 「多角形の角」, 「三角形の合同」, 「証明」, 「二等辺三角形」の行間埋めを行ない, わかりやすい授業構想のための材料を集めた. 本稿では, その行間埋めの結果からいくつかを抽出して示す.

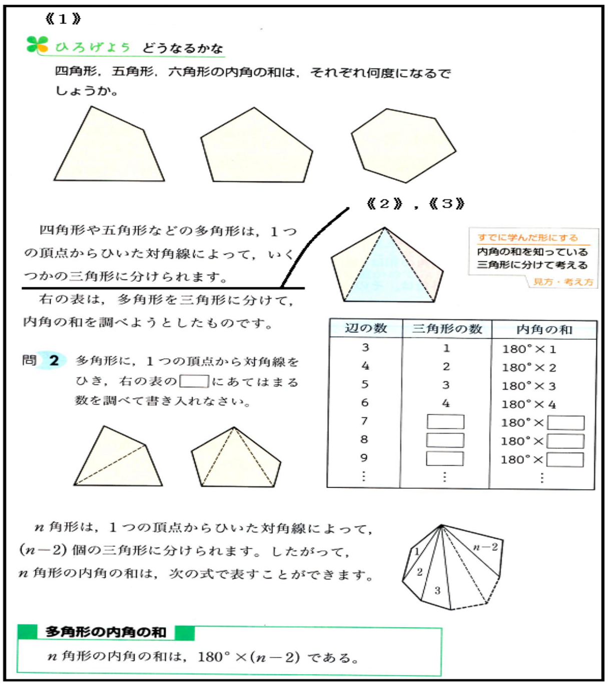
本稿では, 教科書の行間埋めを次のように記述する.

- 行間埋めの対象となる引用部分を□で囲む.
- □内において, 行間を埋める場所には《１》, 《２》, …の番号をつけ, それぞれの内容を□の外に示す.
- 上の行間埋めの意図などを解説する.

2　行間埋めの例

この節では, 行間埋めの結果を例 2.1, 例 2.2, 例 2.3 に示す.

例 2.1　以下は [1] の第２学年「図形」の「多角形の内角の和」の引用である. この部分では, 三角形の内角の和の性質を用いることで, 多角形の内角の和を求められることを目標とする.


《1》

ひろげよう　どうなるかな

四角形, 五角形, 六角形の内角の和は, それぞれ何度になるでしょうか。

《2》, 《3》

四角形や五角形などの多角形は, 1つの頂点からひいた対角線によって, いくつかの三角形に分けられます。

すでに学んだ形にする
内角の和を知っている三角形に分けて考える
見方・考え方

右の表は, 多角形を三角形に分けて, 内角の和を調べようとしたものです。

問 2　多角形に, 1つの頂点から対角線をひき, 右の表の□にあてはまる数を調べて書き入れなさい。

辺の数	三角形の数	内角の和
3	1	180°×1
4	2	180°×2
5	3	180°×3
6	4	180°×4
7	□	180°×□
8	□	180°×□
9	□	180°×□
⋮	⋮	⋮

n 角形は, 1つの頂点からひいた対角線によって, $(n-2)$ 個の三角形に分けられます。したがって, n 角形の内角の和は, 次の式で表すことができます。

多角形の内角の和

n 角形の内角の和は, $180°\times(n-2)$ である。

《１》に補うこと. 三角形の内角の性質 … 三角形の内角の和は 180 °である。

解説.《１》を補う理由は, 三角形の内角の和の性質を思い出してもらい, そこから多角形の内角の性質に繋げることである.

《２》に補うこと.

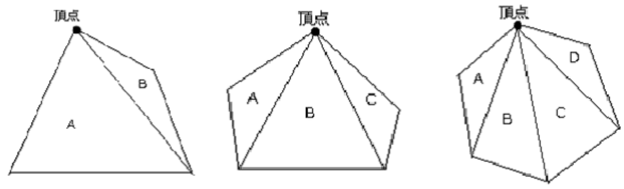


図1:四角形　図2:五角形　図3:六角形

図１の四角形について, 三角形の内角の和は 180 °であるので,

$$(\text{四角形の内角の和}) = 180^\circ \times 2 = 360^\circ$$

よって, 四角形の内角の和は 360 °である。

図２の五角形, 図３の六角形の内角の和も同様である。具体的には以下のようになる。

図２の五角形について, 三角形の内角の和は 180 °であるので,

$$(\text{五角形の内角の和}) = 180^\circ \times 3 = 540^\circ$$

よって, 五角形の内角の和は 540 °である。

図３の六角形について, 三角形の内角の和は 180 °であるので,

$$(\text{六角形の内角の和}) = 180^\circ \times 4 = 720^\circ$$

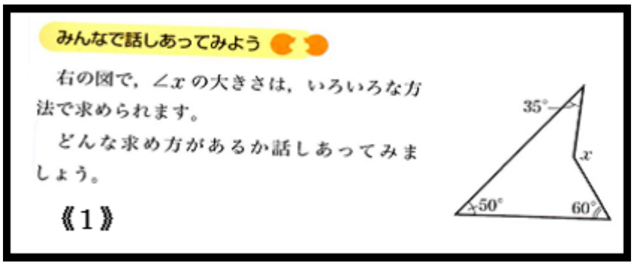
よって, 六角形の内角の和は 720 °である。

解説.《２》を補うことで, 三角形の内角の和の性質から多角形の内角の和を求めることができたことを確認する.

《３》に補うこと. 四角形, 五角形, 六角形の内角の和については求めることができました。では, 十六角形の内角の和は何度になるでしょうか。

解説.《３》を補うことで, 作図することによって多角形の内角の和を求めるのは難しいことを生徒に気づかせる. また, 問２の表の問題を元に生徒に解かせることで, 辺の数と三角形の数の間に関連性があることを直観的に理解させる. そのことから, 多角形の内角の和の公式に繋げる.

例 2.2　以下は [1] の第 2 学年「図形」の「平行と合同」の引用である。この部分では, 様々な角度の求め方について学ぶ.


みんなで話しあってみよう

右の図で, $\angle x$ の大きさは, いろいろな方法で求められます。

どんな求め方があるか話しあってみましょう。

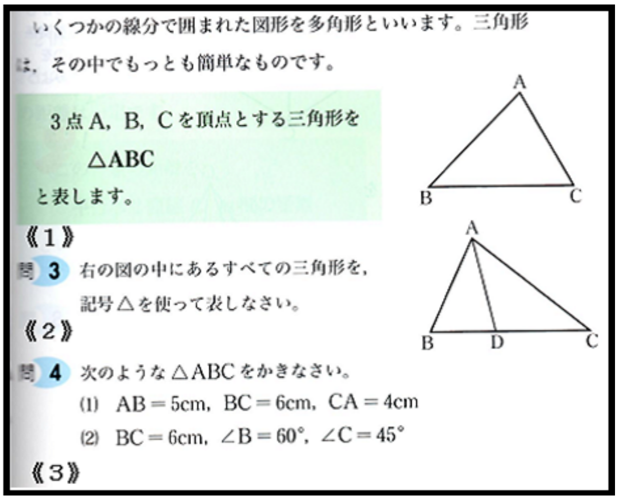
《1》

《1》に補うこと.

６つの解答を補った（本稿では, 詳細は省略する).

解説．ここでは, 生徒に考えさせ, 様々なパターンで x の値が求められることを確認する.そこから, 自分では考えつかなかった解き方を取り上げて指導することで, 生徒の問題を解く思考の視野を広げる.

例 2.3　以下は [1] の第 1 学年「図形」の「直線が交わってできる角」の引用である．この部分では三角形の記号表記について学ぶ.


いくつかの線分で囲まれた図形を多角形といいます。三角形は, その中でもっとも簡単なものです。

3 点 A, B, C を頂点とする三角形を

△ABC

と表します。

《1》

問 3　右の図の中にあるすべての三角形を, 記号△を使って表しなさい。

《2》

問 4　次のような △ABC をかきなさい。

(1)　AB = 5cm, BC = 6cm, CA = 4cm

(2)　BC = 6cm, ∠B = 60°, ∠C = 45°

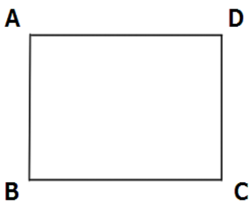
《3》

《1》に補うこと.

　4 点 A, B, C, D を頂点とする四角形を

　　　四角形 ABCD

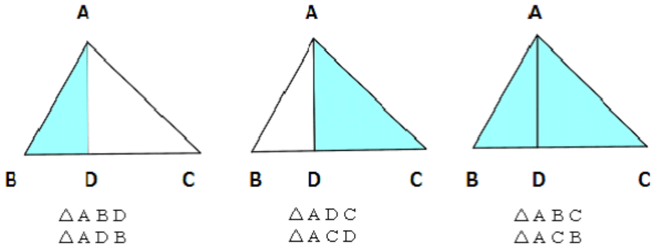
と表します。



解説．ここでは, 多角形の記号表記について記されている．三角形だけでなく, 四角形も多角形であるので, 四角形の表記方法も指導する．このことで三角形以外の多角形も記号表記できることを生徒に認識させる.

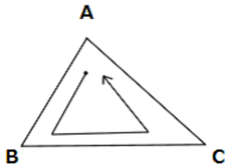
《2》に補うこと.

　解答.

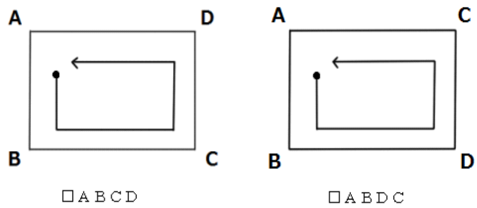


「△ ADB, △ ACD, △ ACB」

これらも間違いではありませんが, これからは解答の答えが同じであることがすぐわかるように, できるだけ統一して反時計回りで読みましょう (以下の図参照)。



※下の２つの四角形の表記において, CD, DC が逆であることに注意しましょう。



解説．ここでは, 問 3 の解答と解説を補う.

《3》に補うこと.

(3)AB=4cm, BC=6cm, ∠B=30°

(3) まず, 辺 AB をひきます。

　次に, B から ∠B が与えられた角度になるように半直線をひきます。

　そして, 線分 BC が与えられた長さになるように点 C をとります。

　最後に, 点 A から点 C に線をひきます。

解説．ここでは, 三角形の作図を行う．コンパス・三角定規・分度器の使い方を復習するとともに, 三角形の作図についての理解を深める.「3 辺がわかっているとき」,「1 辺とその両端の角がわかっているとき」の問題については (1), (2) で出題されているが, 「2 辺とその間の角がわかっているとき」の問題については出題されていないので, その問題と解答も補う。

参考文献

[1] 岡本和夫 他 42 名, 『未来へひろがる数学 1,2,3』, 啓林館, 大阪, 平成 25 年.