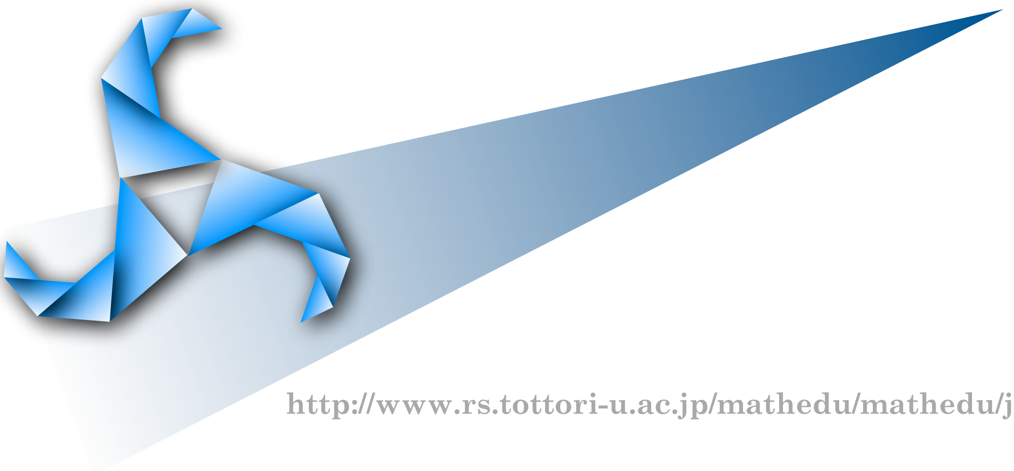
ISSN 1881-6134

鳥取大学数学教育研究
Tottori Journal for Research in Mathematics Education



http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu/mathedu/journal.html

数学教育における一般化に関する研究

早田　透

vol.12, no.3
Dec. 2009

鳥取大学 数学教育学研究室

数学教育における一般化に関する研究

早田　透
鳥取大学大学院 地域学研究科

1. 本研究の目的と方法

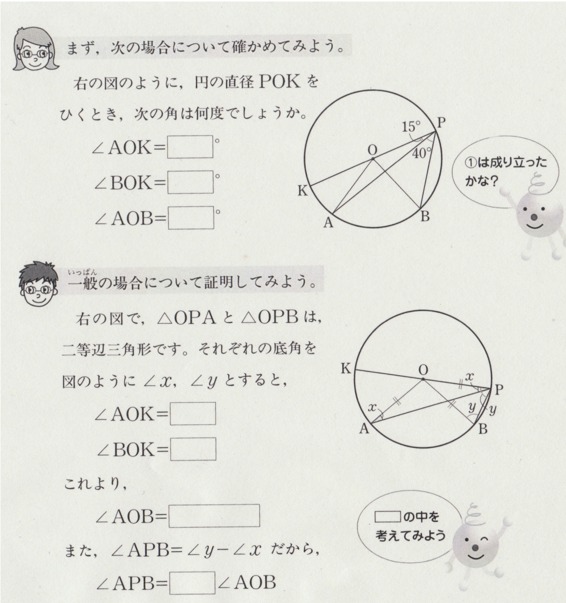
1.1 本研究の目的

数学的な認識・あるいは推論における大きな特徴として，“特殊から一般へ”という特性を持つことが挙げられる．その状況を顕著に表す言葉として，*H.Poincaré*の次の言葉がある．“もし我々が数学の本をどれでも一冊開いてみるならば，...どのページを見ても，著者は前に知られている命題を一般化しようとする意図を示している．” (*1)

算数・数学の教授場面においても，あらゆる場面の授業においてほぼ毎時間，何らかの一般化がはかられている事は確かである．

しかし，そこでは“特殊から一般へ”という推理が成されているは言い難い．その典型が図1のような学習場面である．

ここで行われている学習は，〈まず特殊な場合について調べましょう，次に一般の場合について証明しましょう〉という学習である．このとき，学習者は特殊『と』一般の場合について推理しているのであり，特殊『から』一般へ推理している訳ではない．即ち，実際の学習においてはその意図にも関わらず“特殊から一般へ”という推理がなされていないことが我が国の算数・数学教育における大きな問題である．



（図1．K社教科書における学習場面）

一般化に関する先行研究である*Dölfler*(1991)も学習場面において，教師によって意図された*“introductory examples”*が与えられている事を指摘している．ただし，*Dölfler*の関心 (*注1) はそれらの例が与えられることよりもむしろ，“一般”を“共通”とする見方に払われており，本研究とは異なる立場である．本研究においては，その様な *“introductory examples”*が与えられるという事，それ自体を問題としたい．

このような状況の改善をはかり，一般化を取り扱う学習とはどの様なものであるかを検討し

(*1)*Poincaré.H,La Science et l'hypothèse(1908)*［河野伊三郎　訳，科学と仮説，pp.20-21］

(注1)以下の箇所に見受けられる

” The teacher demonstrates the intended concept as the specific property of several so called introductory examples. …In many school books you will find wordings like:“All our examples show this or that property and if this property holds we will call...” Such a perspective of seeing the general as the common soon becomes problematic with other mathematical concepts. …”（*Dölfler*,1991,P65-66）

ていくことが，我が国の算数・数学教育の質を向上させていくために必須であるといえる．

そこで，本研究は我が国の算数・数学教育における一般化をはかる学習の問題点と課題を明らかにする事を目的とする．

1.2 本研究の方法

既に指摘したとおり，我が国においては学習において一般化が成されているとは言いがたい．そこで，どの様な学習が望ましいかを考察するためには，一般化とはどの様なものであるかについて考察する必要があり，そのためには数学的な認識・推論の本性に迫る必要がある．なぜならば "特殊から一般へ"という一般化の過程は誰もが行う事であり，数学的な認識・推論の本性そのものに直結した過程であるからである．

そのような要請に応える研究として，直観主義の立場から数学的な認識の本性を解き明かそうとした*Beth(Beth and Piaget*,1966)を中心に，*Beth*が取り上げたいくつかの認識に関する研究を参考にし，示唆を得た．

これらの研究を基に我が国の算数・数学教育における現状の分析を試みた．その為の糸口として，本研究において我が国の学習に大きな影響を及ぼしている教科書の分析を行った．

実際の教科書・学習においては，先にも述べたようにあらゆる場面で一般の場合を取り扱うが，本研究ではその中でも特に中学校の教科書における，図形に関する命題を論証する場面について取り上げ，分析していきたい．なぜならば，図形に関する命題の論証は一般化がなされる典型的な場面だと考えられるからである．

いくつかの具体的な場面の分析から，そこでの問題点を洗い出し，それを基に一般化をはかる学習全般に関する課題を明らかにする．

2. 論証の対象に関する考察

2.1 "一般の三角形"と論証

我々が，ある数学的命題が一般に成り立つということを認識するに到るために，最も単純に考えられる方法は全ての特殊な場合を調べる事である．しかし，これは不可能であり，もちろん教科書もその様な方法は取っていない．

既に図1で示したように，教科書においては一般の場合として1つの図を提示しており，それについて論証を行うような学習がなされている．つまり，一般の場合という論証の対象そのものが数学的命題が一般に成り立つ根拠となっている事が指摘されるだろう．

歴史的に観たとき，この様な立場に立って認識の研究を行ったのは*Descartes*，*Locke*である．両者の立場はかなり異なるものであるが，しかし，以下の2点において一致している．1つは "一般的な命題を特殊なものの認識から形造るということ，それがわれわれの精神の本性であるからです．"（*2）という*Descartes*の言葉のように，特殊なものから数学的な認識が始まるということ．この立場は確かなものであり，我々は数学的命題について考えるときは具体的に，特殊な対象から考えざるを得ないという事は認められる． そしてもう1つは『論証の対象によって数学的命題の一般性がもたらされる』という立場を取っているという点である．

例えば，もし三角形の性質について推理をする時であれば，その対象を*Descartes*は"三角形の本質"と置き，*Locke*はそれを再定式化して"一

---

*(*2)Descartes.R,Meditationes de prima philosophia(1641)*［所雄章　訳．省察，pp.173〈第二反論に対する答弁〉］

*(*注1)*本稿ではプラトン主義の考えである*Descartes*にとって，どこか高次元の世界に "一般の三角形" なる非物質的なものがある，という意味で存在という言葉を用いた

般の三角形”という観念として置いた．その三角形は，*Locke*の言葉を引用すると，“斜角でも直角でもあってはならず，等辺でも等脚でも不等辺でもあってはならず，それらのすべてであると同時に，どれでもないのでなければならない”（*3）三角形のことであり，*Descartes*の“三角形の本質”も基本的に同じである．両者の違いはその対象が認識主体である特殊な三角形の内にある観念であるか，あるいは外に存在(*注1)しているかという点である．

しかし，*Descartes*の立場にせよ*Locke*の立場にせよ，それぞれ矛盾している．もし“一般の三角形”という観念が*Locke*の言うとおり認識主体の内にあるのであれば，それは特殊な三角形でなくてはならず，一方でもし*Descartes*の言うとおり認識主体の外に存在する“一般の三角形”について論証をするのであれば，特殊な三角形について考える必要はなく，特殊な三角形が存在しない，という事になる．

従って，“一般の三角形”という『論証の対象によって数学的命題の一般性がもたらされる』という立場そのものが認められない事は明らかはあまり問題とはならない．よって，本研究においては“一般の三角形”と統一して表現する．

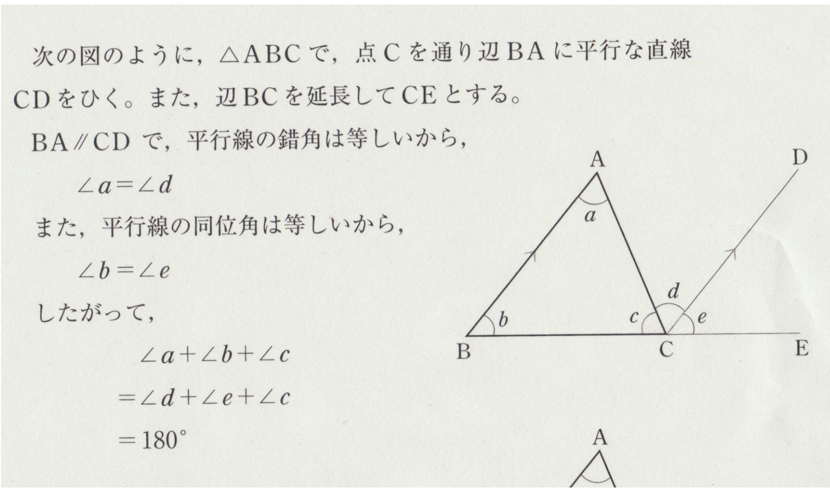
2.2 教科書の立場と問題点

既に指摘した通り，我が国の教科書においては，出版社・学年を問わず，*Descartes*や*Locke*の取った『論証の対象によって数学的命題の一般性がもたらされる』という考え方に基づいていると指摘される．

この立場が受け入れられない事は既に示した通りであるが，仮にこの立場を受け入れるとしても，論証の対象は“一般の三角形”でなくてはならない事は明確である．

しかし，例えばS社の教科書における図2の場合がその典型であるように，教科書は明らかに△ABCという特殊な三角形の図についての論証であるにも関わらず，“一般の三角形”について論証しているかのように捉えており，不適切である．

だが，この様な議論によって“特殊から一般へ”という過程についての疑問はかえって深まったといえる．例えば，図3はK社の教科書におけ


次の図のように，△ABC で，点 C を通り辺 BA に平行な直線 CD をひく。また，辺 BC を延長して CE とする。

BA∥CD で，平行線の錯角は等しいから，

$\angle a = \angle d$

また，平行線の同位角は等しいから，

$\angle b = \angle e$

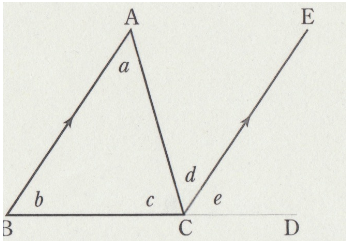
したがって，

$\angle a + \angle b + \angle c$
$= \angle d + \angle e + \angle c$
$= 180°$

（図2．S社教科書における三角形の内角の和に関する学習

*(*3)Locke.J,An Essay Concerning Human Understanding(1689)*［大槻春彦　訳，人間知性論，pp.167〈第七章ー9〉］

*(*注1)*本稿ではプラトン主義の考えである*Descartes*にとって，どこか高次元の世界に“一般の三角形”なる非物質的なものがある，という意味で存在という言葉を用いた



（図3，K社教科書における図2と同様の場面）

図2と図3は明らかに大きさや形の違う，互いに異なる特殊な三角形であるが，S社の論証とK社の論証は点Eと点Dの名前が逆など，多少の表現の相違を除けば，全く同じ論証である．

なぜ，両者の差異にも関わらず同じ論証が可能なのであり，その差異が問題とならないのであろうか．

そして，この様な互いに異なる特殊な対象から，我々はどの様にして数学的命題が一般に成り立つと認識するのであろうか．

3. 論証の観察と一般な命題

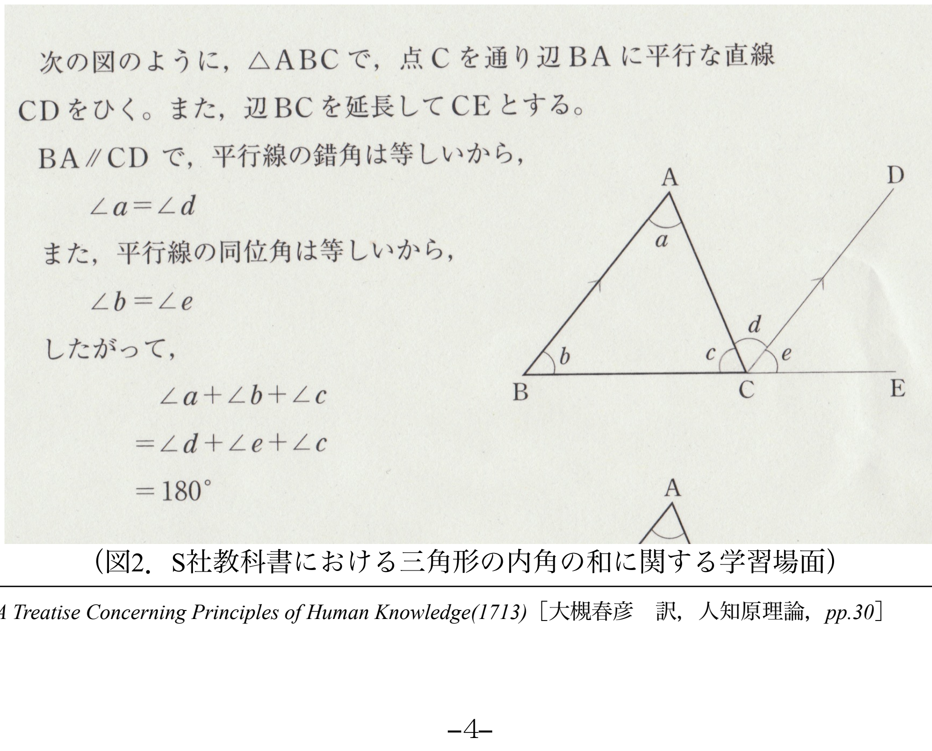
3.1 特殊に依存しない論証

2章においては論証の対象についての検討を行ったので，次に論証の中身そのものに分析の焦点を当てる．

図形に関する命題の論証を眺めてみると，そこには非常に興味深い現象が現れている事を*Berkley*は以下のように指摘している．“論証しているあいだ私の視ている観念は，例えば辺の長さが一定限の二等辺直角三角形であるとはいえ，それにもかかわらず，私は確かにこの論証を，いかなる種類や大きさであれ，全ての他の直角三角形へと及ぼすことができるのである．そして，その理由は，直角も辺の等しさや長さも論証には少しもかかわりがないからである．なるほど，私の視る図はこれらの特殊な点を全て含んでいる．が，さりとて命題の立証には露いささかも言及されていない．”(*4)

例えば前章でも取り上げた図2のように，三角形の内角の和が180°であることの論証をするときに，辺の長さや角そのものの大きさは，論証の中に何1つ用いられていないということがそれである．

*Berkley*の指摘は論証が特殊に依存していないということを確かに示しており，それ自体は特に誤りは認められない．しかし一方で，特殊に依存しない事から“一般に成り立つ”までの間に飛躍があることが指摘される．また，この現象が起こる理由については触れられていない．



（図2．S社教科書における三角形の内角の和に関する学習場面）

*(*4)Berkley.G,A Treatise Concerning Principles of Human Knowledge(1713)*［大槻春彦　訳，人知原理論，*pp.30*］

本研究の関心から，これらの点についても考察を行う必要があるだろう．

3.2 “一般の三角形”と差異性の捨象

このとき，*Kant*の指摘が本研究に重要な示唆を与えた．*Kant*は，数学的命題の認識について以下のように述べている． “数学がその認識を導出するのは，概念からではなく，概念の構成から，言い換えれば，その概念に対応してア・プリオリに与えられうる直観からであるからである．” (*5) この立場は，*Descartes*，*Locke*の『論証の対象によって数学的命題の一般性がもたらされる』立場とは決定的に異なっている．なぜならば，もし*Kant*に従って言い換えるならば，*Descartes*，*Locke*の立場は『数学がその認識を導出するのは，概念からである』と言い換えられるからである．

では，*Kant*にとって“概念を構成する”とは，どういう事なのであろうか．*Kant*に従えば，例えば「三角形」という概念を構成するとき，2つの事が考えられる．1つは構想によって純粋直観として描出する場合，もう1つはこの純粋直観に従って紙の上にも経験的直観として描出する場合である．

つまり，我々が個々に紙の上に描く特殊な三角形は経験的ではない純粋直観によって構想された三角形に従って描かれており，それ故に辺の長さや角の大きさといった“三角形という概念を変化させることのないこれらの諸差異性は捨象”(*6)している事をKantは指摘する．そして，その様に構想された三角形を直観し，概念を構成することで同じ概念のもとにおける普遍妥当性がその表象において表現される，つまり一般に成り立つと指摘した．

*Kant*の言う純粋直観によって構想された三角形とは，経験的でないのだから特殊な三角形ではありえず，従って“一般の三角形”である．そして，“一般の三角形”に従い“概念を変化させることの無い諸差異性を捨象する”のは*Berkley*の指摘した現象である．つまり，*Kant*の指摘はある程度の*Descartes*，*Locke*の解決と*Berkley*の現象を組み合わせたものであることが伺える．

であるならば，“一般の三角形”に関する問題点と同じ問題を含んでいるのではないか，という事が当然考えられる．しかし，Kantは“一般の三角形”を構想する能力を人が有してると仮定した．それは，*Kant*がその様な能力を人が有していない限り，数学的な認識は不可能であると考えた為である．

この仮定を認めるかどうかについては，その後の新カント学派の議論などにもあるように，議論の余地がある．しかし，“概念を変化させることのない諸差異性を捨象する”という*Kant*の指摘は*Berkley*の現象を説明する考え方として非常に的確である事．そして，何よりも Kantが自身が述べている“数学がその認識を導出するのは，概念の構成からである”事の例 (*注2) が，「特殊と一般」の場合について推理するような

(*5)*Kant.I,*Auflage der Kritik der reinen Vernunft(1781),A734［原佑　訳，純粋理性批判（下），pp.39］

(*6)*Kant.I,(1781),A713*［原佑　訳，純粋理性批判（下），pp.22］

(*注2)三角形の内角の和について考えるときの例として以下のように述べている．

“…彼はただちに，*1*つの三角形を作図することから始める．というのは，彼は，*2*つの直角の和は，一直線上の一点から引かれうるすべての接角の和とちょうど同じだけのものになることを知っているゆえ，その三角形の一辺を延長して，その和が二直角に等しい*2*つの接角をうる．そこで彼は，三角形の対辺と平行に一直線を引く事によって，えられた*2*つの接角のうちの外角を分割すると，一方の内角に等しい*1*つの外接角を分割すると，一方の内角に等しい*1*つの外接角が生ずることが解る等々．この様な仕方で，彼は，つねに直観によって導かれた推論の連鎖をつうじて，問題を，完全に明白に，また同時に普遍的に解決するにいたるのである．”

学習をしている現状と比較して，より目指したい“特殊から一般へ”という推理をする学習に似通っていると考えられ， 本研究においては作業仮説として認めた上で先へ進める．

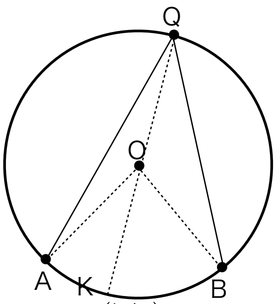
3.3 “円周角の定理”事例の問題点

以上の様な議論をした上で改めて教科書に注目し，論証の中身そのものを分析する．

分析する事例として，本研究では問題点が最も顕著に表れる中学校2年生（新課程では3年生）で学ぶ『円周角の定理』の論証を取り上げる．教科書においては，6社全て，記号の置き方等の細かな差異を除き同じ論証であったので，以下にそれらを纏めて書き出した．

さて，教科書においては「同じ弧に対する円周角は等しい」という性質を証明するために「全ての円周角はその中心角の半分である」事を利用しようとしており，それ自体は特に問題では無い．

しかし，既に再三指摘しているように，この論証も“一般の円と円周角”という対象がいきなり与えられており，“特殊から一般へ”という推理になっていない．即ち，論証の対象となる3つの場面が構成されるのではなく，いきなり与えられており，なぜ3つの特殊な場合についての論証が，全ての円と円周角についての論証に



（図5）

（論証1）

$\angle AOK$は$\triangle OAQ$の外角なので，

$\angle AOK=\angle OAQ+\angle OQA$
$\triangle AOQ$は$OA=OQ$より
二等辺三角形なので，

$\angle QAO=\angle QOA$
よって$\angle AOK=2\angle AQO$

$\angle BOK$は$\triangle OBQ$の外角なので，

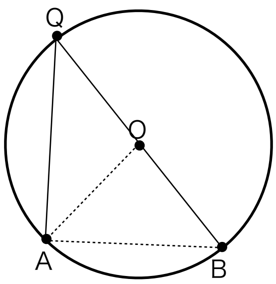
$\angle BOK=\angle OBQ+\angle OQB$
$\triangle OBQ$は$OB=OQ$より
二等辺三角形なので，

$\angle OBQ=\angle OQB$
よって$\angle BOK=2\angle OQB$であるから

$\angle AQB=\angle AOK+BOK$
$=2\angle AQO+2\angle OQB$
$=2$（$\angle AQO+\angle QOB$）

以上より $\angle AQB=\dfrac{1}{2}\angle AOB$

従って円周角は中心角の半分である



（図6）

（論証2）

$\triangle OAQ$は$OA=OQ$より二等辺三角形

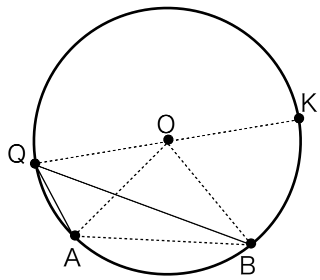
よって，$\angle OQA=\angle OAQ$

$\angle AOB$は$\triangle OAQ$の外角なので，

$\angle AOB=\angle OQA+OAQ$
$=2\angle AQB$

以上より $\angle AQB=\dfrac{1}{2}\angle AOB$

従って円周角は中心角の半分である



（図7）

（論証3）

$\triangle OQB$は$OB=OQ$より二等辺三角形

よって，$\angle OQB=\angle OBQ$

$\angle KOB$は$\triangle OBQ$の外角なので，

$\angle KOB=\angle OQB+OBQ$
$=2\angle OQB$
$\triangle OQA$は$OA=OQ$より二等辺三角形

よって，$\angle OQA=\angle OAQ$

$\angle AOK$は$\triangle OQA$の外角なので，

$\angle AOK=\angle OQA+\angle OAQ$
$=2\angle OQA$
また，$\angle AOB=\angle AOK-\angle KOB$より

$\angle AOB=2\angle OQA-\angle QOB$
$=2$（$OQA-\angle QOB$）

$\angle AQB=\angle OQA-\angle QOB$なので

$\angle AOB=2\angle AQB$

以上より $\angle AQB=\dfrac{1}{2}\angle AOB$

従って円周角は中心角の半分である

なり得るかが明確にされていない．従って，本事例の問題点1（以下P1）は【P1：論証の対象が一般の場合として与えられている】という事である．

更に，この論証はいわゆる場合分けがなされているが，その根拠について教科書は「点Oが△ABQの内にある場合，外にある場合，AQ上にある場合で考えましょう」と述べているに留まっており，なぜその様に分けなくてはならないかまでは言及されていない．従って，本事例の問題点2（以下P2）は【P2:場合分けの必然性の欠落】であると指摘される．

また，2.3節で明らかにしたとおり，特殊間の差異が問題視されない事について特に触れられていない．もしこの場面を授業で学習しようとするのであれば，教室内1人1人が描く円の大きさや円周角の大きさ，点の位置は異なる筈であり，それにも関わらずなぜ教室全体ではその差異が問題とならならいのであろうか．特に（論証1）と（論証3）は点Qの位置が図で示した位置に限らず同じように論証出来ることは非常に興味深いと言える．しかし，教科書においてはこれらの点についてまで言及されていない．本事例の問題点3（以下P3）は【P3：互いに異なる特殊間の差異が問題とならないことに言及されない】である．

以上の3つの問題点が明らかになった．

4. 問題点の分析と研究課題の導出

4.1 P1についての分析

3章の分析によって，事例の問題点が明らかになった．本研究はこの問題点から一般化をはかる学習全般に対する課題を抽出する事が目的である．

このうち，【P1：論証の対象が一般の場合として与えられている】は，本研究が再三指摘している問題点であり，本事例に限らずあらゆる場面において見受けられる問題点であり，図形に関する場面以外においては，図4がその典型である．これは“特殊から一般へ”という推理になっておらず，異なる学習の様相が展開される必要があるといえる．

3 $3x^2+5x+1=0$ の解き方にならって，2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の解の公式を導こう。

$$3x^2+5x+1=0$$

両辺を3でわると，

$$x^2+\frac{5}{3}x+\frac{1}{3}=0$$

$\frac{1}{3}$ を右辺に移項すると，

$$x^2+\frac{5}{3}x=-\frac{1}{3}$$

両辺に，$\left(\frac{5}{6}\right)^2$ を加えると，

$$x^2+\frac{5}{3}x+\left(\frac{5}{6}\right)^2=-\frac{1}{3}+\left(\frac{5}{6}\right)^2$$

左辺を因数分解すると，

$$\left(x+\frac{5}{6}\right)^2=\frac{13}{36}$$

$$x+\frac{5}{6}=\pm\frac{\sqrt{13}}{6}$$

$\frac{5}{6}$ を右辺に移項すると，

$$x=-\frac{5}{6}\pm\frac{\sqrt{13}}{6}$$

したがって，$x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$

$$ax^2+bx+c=0$$

両辺を a でわると，

$$x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$$

$\frac{c}{a}$ を右辺に移項すると，

$$x^2+\frac{b}{a}x=-\frac{c}{a}$$

両辺に，$\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ を加えると，

$$x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=-\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

左辺を因数分解すると，

$$\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$$

$$x+\frac{b}{2a}=\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$\frac{b}{2a}$ を右辺に移項すると，

$$x=-\frac{b}{2a}\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

したがって，$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

（図4.D社教科書2次方程式の解の公式の学習）

3.2節で示したように，*Kant*が述べた様に数学における認識は“概念からではなく，概念の構成から”導出されるという立場の方が適切であると考えられる．従って【P1：論証の対象が一般の場合として与えられている】を解決するための研究課題1として，

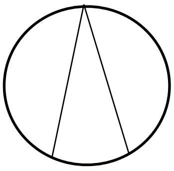
・**研究課題1**

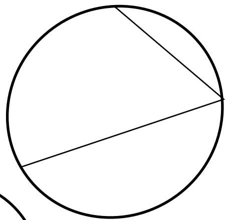
一般化をはかる学習において，どのように概念を構成していくか

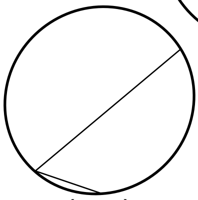
が導出された．

4.2 P2・P3についての分析

【P2:場合分けの必然性の欠落】と【P3：互いに異なる特殊間の差異が問題とならないことに言及されない】はお互いに関係が深い事が伺える．同じ円周角の定理について考える場合であっても，図8と図9の特殊間の差異は問題にならないが，一方でこれらと図10は場合分けをする必要があるからである．


（図8）


（図9）


（図10）

この事例において場合分けを決定付ける差異性は何か，論証を観察してみると論証１～３は△ABQに対して中心Oがその内側にあるか，外側にあるか，線分AQ・BQ上にあるか，という位置関係がそれぞれの論証を成立させる決定的な条件となっている．しかし一方である程度の差異性は問題とならない（図8と図9の様に，中心Oが△ABQの内側にありさえすればどこでもよい）ことも確かである．

この事から，Kantが指摘した“概念を変化させることのない諸差異性の捨象”には，捨象の程度が重要である事が推測される．従って，研究課題2として

・研究課題2

一般化をはかる際，捨象の程度をどの様にして決定していくか

が導かれた．

また，その様な捨象の程度を決定していくときに，互いに事なる特殊同士の比較や類比が手がかりとなることが期待される．従って，研究課題3として

・研究課題3

互いに異なる特殊同士をどの様に学習へ取り入れるか

が導出された．

以上の3つの研究課題は，その導出過程より互いに関連しあっている事が推測される．それらの関連を含め，今後これらの課題を検討していき，一般化を取り扱う学習全般の改善へとつなげていきたい．

引用・参考文献

Berkley.G(1710).A Treatise Concerning Principles of Human Knowledge
［大槻晴彦（訳）.人知原理論,*1958,*岩波書店］

Beth.E and Piaget.J(1966)[W. Mays, Trans.].Mathematical Epistemology and Psychology.
D.REIDEL PUBLISHING COMPANY

Dörfler.W(1991). Forms and means of generalization in Mathematics.
In Bishop,A (ed.) <u>Mathematical Knowledge : Its Growth Through Teaching</u>(P. 63-85).
Kluwer Academic Publishers.

Descartes.R(1628).Regulae ad directionem ingenii［大出晁・有働勤吉　共訳.デカルト著作集*4,1973,*白水社］

Descartes.R(1641).Meditationes de prima philosophia［所雄章　訳.デカルト著作集*2,1973,*白水社］

Kant.I(1781).Auflage der Kritik der reinen Vernunft
［原佑 訳カント全集*4-6* 純粋理性批判上/中/下,*1966,*理想社］

Kant.I(1783),Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können
［湯本和男　訳,カント全集*6* 純粋理性批(下),プロレゴーメナ,*1966,*理想社］

Locke.J(1689).An Essay concerning Human Understanding［大槻晴彦（訳）人間知性論,*1968,*中央公論社］

鳥取大学数学教育研究　ISSN 1881–6134

Site URL：http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu/mathedu/journal.html

編集委員

矢部敏昭　鳥取大学数学教育学研究室　tsyabe@rstu.jp

溝口達也　鳥取大学数学教育学研究室　mizoguci@rstu.jp

（投稿原稿の内容に応じて，外部編集委員を招聘することがあります）

投稿規定

❖ 本誌は，次の稿を対象とします。

- 鳥取大学数学教育学研究室において作成された卒業論文・修士論文，またはその抜粋・要約・抄録
- 算数・数学教育に係わる，理論的，実践的研究論文／報告
- 鳥取大学，および鳥取県内で行われた算数・数学教育に係わる各種講演の記録
- その他，算数・数学教育に係わる各種の情報提供

❖ 投稿は，どなたでもできます。投稿された原稿は，編集委員による審査を経て，採択が決定された後，随時オンライン上に公開されます。

❖ 投稿は，編集委員まで，e-mailの添付書類として下さい。その際，ファイル形式は，PDFとします。

❖ 投稿書式は，バックナンバー（vol.9 以降）を参照して下さい。

鳥取大学数学教育学研究室

〒 680-8551　鳥取市湖山町南 4-101

TEI & FAX　0857-31-5101（溝口）

http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu/