

戦時期『数学第二類』時代の幾何教育の実像：実物ノートに見る新課程の実施内容

著者	片岡 啓
雑誌名	教職教育研究：教職教育研究センター紀要
号	24
ページ	43-51
発行年	2019-03-31
URL	http://hdl.handle.net/10236/00028401

戦時期『数学第二類』時代の幾何教育の実像

— 実物ノートに見る新課程の実施内容 —

片岡 啓

1. はじめに

和歌山県の中中部、御坊市にある歴史民俗資料館には、未整理な状態ながら昭和戦前、戦時期の教育資料が多数保管されている。中でも市内K家から寄贈されたものの中には、戦時中の旧制中学校生の数学ノートをはじめ、教科書や参考書、受験雑誌など当時の教育の様子をうかがい知る貴重な資料が含まれている。数学ノートは昭和18(1943)年前後の「代数」「幾何」が1冊ずつ、教科書は「物象」が1冊などである。中学校の教育課程は昭和17(1942)年に大幅に改訂されており、修業年限の短縮も含む改訂が翌18年にも行われた。終戦前後は数学教育にとっては一大改編期だったのである。

これまでに筆者は、実物資料に基づく終戦前後の数学教育について調査、報告を行ってきた(片岡, 2002, 2011)。本稿ではこのK家資料から、ちょうど新課程に切り替わったばかりの昭和18~19年に旧制中学3、4年生であった方(以下「K氏」とする)の「幾何ノート」を取り上げ(図1)、戦時下という困難の中で、どのように新たな内容が学習されていたのかを検証していきたい。

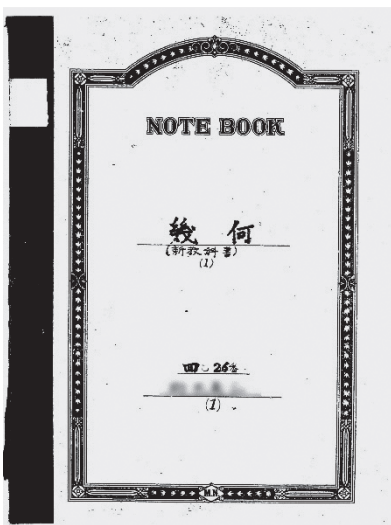


図1 K氏「幾何ノート」表紙

田中ら(2005)は教育課程の「次元」についてIEAが国際調査で使用している3つを次のように紹介している。「意図したカリキュラム」は「教育政策や法規、国

家的な試験の内容、教科書」など、「実施したカリキュラム」は「実際の指導、教室経営、教育資源の利用、教師の態度など」、「達成したカリキュラム」は「生徒が学校教育の中で獲得した…概念、手法、態度」などである(p.13)。教育課程や教科書の分析は「意図したカリキュラム」の研究であるが、これらは意図通り行われるとは限らず、「実施したカリキュラム」の分析は歴史的な研究では欠かすことができない。数学教育史の分野で国際的に活躍するKarpら(2016)もこの区別に触れたうえで、歴史の現実を再現するには教科書の分析などを「生徒や教師の書き残したもの、教師用書、試験問題など他の証拠とともに行うことが必要だ」(p.6)と述べている。本小論は、実物のノートを通して、改訂された教授要目の「実施されたカリキュラム」の姿を明らかにするささやかな試み的一端である。

K氏は、前後の資料から見て昭和16(1941)年旧制和歌山県立日高中学校の入学である。昭和17年に改訂された教授要目の実施年にあたる翌18年、3年生となる。「幾何ノート」は、途中に「第三学期」や「第四学年」とあることから、中学3年生の2学期の途中に始まることわかる。その表紙に「新教科書(1)」と記されているので、ようやくその時期に教科書が配布されたのかもしれない(表1)。

表1 K氏「幾何ノート」の年代

年度		教授要目/教科書		K氏	
昭和16	1941			1年生	
昭和17	1942	教授要目改訂		2年生	↑ 代数ノート ↓ 幾何ノート
昭和18	1943	『数学3第二類』	教授要目改訂	3年生	
昭和19	1944		『中等数学1、2』	4年生	
昭和20	1945			(5年生)	

改訂教授要目に基づく教科書は『数学第一類』、『数学第二類』と呼ばれる1種類だけの検定教科書で、1~3年生用が昭和18年、4、5年生用が翌19年に発行されている。「第一類」は主に代数的な内容、「第二類」が幾何である。昭和18年にも改訂された教育課程は直ちに実施されたが、対応する3年生の教科書は戦後の昭和21年まで発行されなかったためK氏の授業には反映されていない

い。「(新しい) 中等学校制度は、十八年四月から実施したのであるが、修業年限の規定については同年四月入学の者から適用することとなった」(文部省, 1972, p. 586) ためK氏の卒業は20年度末(昭和21年春)ということになったはずであるが、その後辿られた進路などについては不明である。

2. 教科書『数学3第二類』の「軌跡」

昭和18(1943)年度のおそらく途中に配布された教科書『数学3第二類』は、円錐曲線を含む「軌跡」や、加法定理なども含む「三角関数」など、今日の中学3年生から見ると相当に豊かな内容を有している。「幾何ノート」は表2の目次のうち「1. 軌跡」のすべてと、「2. 三角形と三角関数」のごく初めの部分を扱ってにわたっている。

目次(表2)の「1. 軌跡」が§1「機械の運動」で始まることを見てもわかるように、この内容は従来の論証的な方法とは大きく異なっている。§2まで身の回りの実物の運動などを作図によって考察し、§5、6では方程式で曲線を表す、いわゆる解析幾何が登場する。それまでなかった楕円などの円錐曲線も含まれている。

表2 『数学3第二類』の目次

1. 軌 跡	
1. 機械ノ運動 ……	1
2. 点ノ運動 ……	6
3. 軌跡ノ求メ方(1) ……	10
4. 座標ト軌跡 ……	14
5. 軌跡ノ求メ方(2) ……	16
6. イロイロナ軌跡 ……	19
7. 点ノ位置ヲ定メルコト ……	22
8. 種々ノ問題 ……	24
2. 三角形ト三角関数	
:	
3. 圓運動ト三角関数	
:	

直前まで学習した幾何教科書は、同じ歴史民俗資料館に同種のものが保存されている掛谷宗一『中等数学幾何学』(昭和12年)であったと考えられる。掛谷の教科書では直線図形、円、相似形と進んだ後に「軌跡」の項があり、与えられた条件から論証的に図形を求めるのが一般的であった。例えば図2の問いは、 $OA + OB$ が一定のときのABの中点の軌跡である。OMとONを $OA + OB$ の半分の長さとするとき、(1) PがMN上にある、(2) MN上の点Pは $PQ + PR = (OA + OB)/2$ をみたす、の二つを証明するのである。この教科書では座標や円錐曲線は全く扱われていない。『第二類』との

問三 定角XOYノ各邊上ニ
夫々點A, Bヲ取リ, $OA + OB$ ヲ一
定ナラシメルトキ ABノ中點ノ
軌跡ハ何カ。

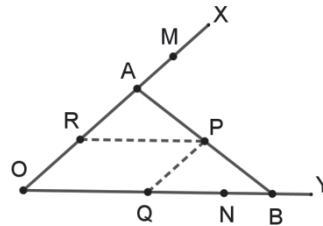


図2 『中等数学幾何学』の「軌跡」例

「落差」は相当に大きかった。

以下、ノートに沿って新しい教育課程の実施内容を具体的に考察する。

3. K氏「幾何ノート」の内容

(1) 「§1. 機械の運動」

従来のように幾何学的条件から軌跡を考えるのではなく、実生活で見聞する運動から考察させるのが『第二類』における「軌跡」の特徴である。問1は印刷機械を想定して「車輪Aを回転させると…板Fはどんな運動をするか」である(図3)。

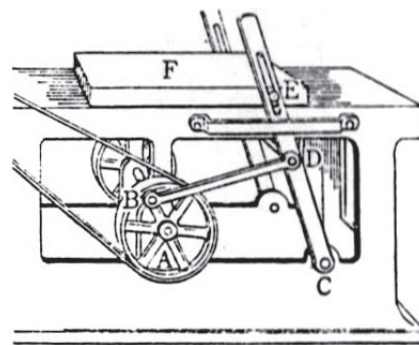


図3 「機械の運動」問1

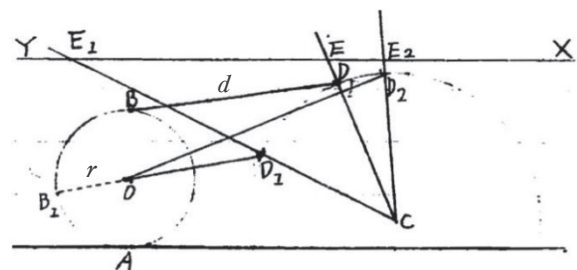


図4 「K氏ノート」の問1

K氏ノートでは、円Oの半径を r 、 $BD = d$ とするととき、Eが最も左に来るのは $OD = d - r$ となるとき、最も右に来るのは $OD = d + r$ のときであることをい

ねいに文章で記述している。一般に点Bの位置から点Eの位置を計算で出すのは、種々の条件もあって煩雑であるが、ここでは直観的な観察により左右の端の位置のみを考えさせている(図4)。

同じく問2は、問1の可動部分を取り出して簡素化した「機械」で(図5)、やはりBが回転するときのDの運動を尋ねている。K氏ノートでは、点Bの位置を15°きざみで点に取り(図6の1, 2, 3, …)、これに対応するDの位置を作図することによってDの運動を説明している。煩雑な作業ではあるが、既知の幾何定理などに頼らない発見的な方法で、『第二類』教科書の意図がよく表れている。

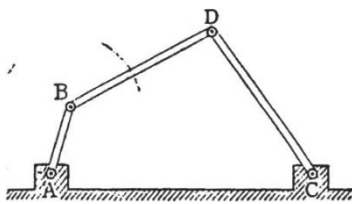


図5 「機械の運動」問2

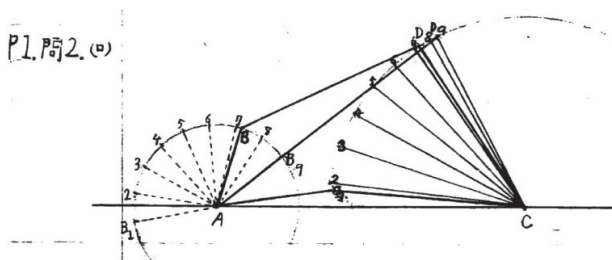


図6 「K氏ノート」の問2 (一部)

問4も点CがAB間を動くときのFの運動を考えさせる問いである(図7)。CE = DE = FEを仮定してFDがABに垂直であることを、既知の幾何的な知識を用いて証明し、Fが「垂直運動」することを説明している。指導の教員は、ここで教科書にはない線分CFの包絡線について考察させている。ABの間をおよそ20等分して点を取り、それぞれの点において線分CFを引くと、曲線(なんとアステロイド)が浮かび上がる。

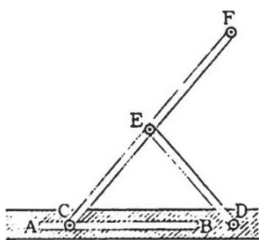


図7 「機械の運動」問4

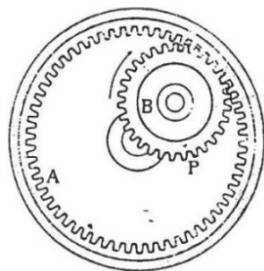


図8 「機械の運動」問5

続いて問5は今日「スピログラフ」などと呼ばれる作図機器を思わせる問いで、やはり点Pの軌跡を考えさ

せる(図8)。ノートでは90°の4分の1ずつ区切って円を描き、作業を通して点Pの位置を調べ、「Pは直径の上に行く」と結論付けている(図9)。そのあと証明が入るが、手作業を通じた発見というこの教科書の趣旨を体現した授業になっている。

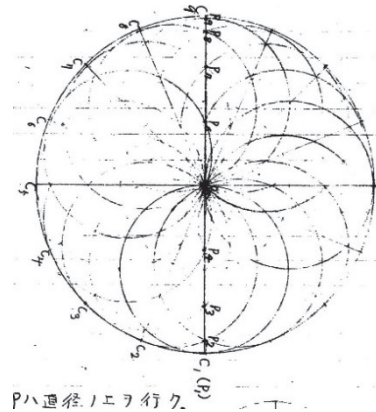


図9 「K氏ノート」の問5

授業はこのように教科書の問題を1問も飛ばさず、定規とコンパスを用いたいねいな作図を求め、未知の内容が登場することにもとわずに進んでいく。この後の問いでは図10のようにレールを走る車輪上の、接点およびその外側と内側の点の軌跡(サイクロイドなど)を考えろという、それまでは考えられない内容もある。もちろん数式を求めることが目的ではなく、円周を16等分してそれぞれの点を描くという煩雑な手作業を通して、未知の曲線に出会うことで「軌跡」の意味を理解させようというものである(図11)。

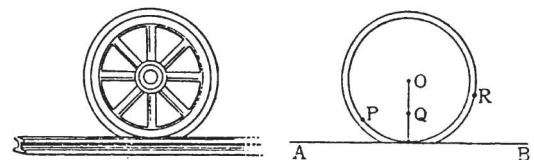


図10 「車輪上の点の軌跡」

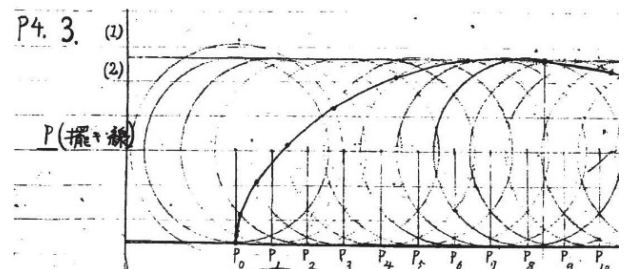


図11 「K氏ノート」のサイクロイド

実は、これ以前の「軌跡」学習は、既知の図形を結論とするために直線と円しか登場しなかった。むしろそれを証明することに力点が置かれ、論証幾何の「難問」の一翼を担っていた。

(2) 「投影図」

驚いたことに、「機械の運動」の後、教科書にはない「投影図」を学習している。投影図は新しい教育課程で史上初めて数学に取り入れられたもので、教育課程上は1年生と4、5年生で主に扱われている。1年生では簡単な立体の投影から、円柱を斜めに切ったときの側面の展開図まで、応用に重点を置いた基礎的内容が設けられた。もちろんK氏が1年生の時は旧課程であったので学習しておらず、(3年生では直接登場しないものの)先生が補充しておこうと考えたのかもしれない。

内容は、図12のように線分の投影図からその「実長」を求めるなど、図学としては本格的なものを扱っている。平面図を基線に平行になるように回転し、それに対応する立面図から実長を求めるのである(図12右)。

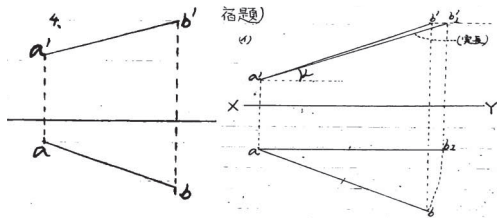


図12 線分の実長問題

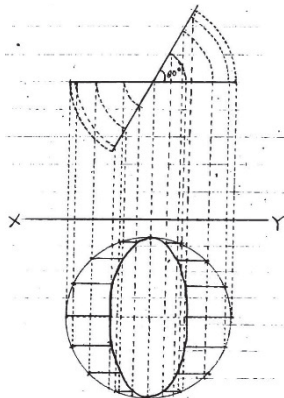


図13 楕円の作図

旧課程ではこうした作図は教科「図画」の中で指導されてきた。ただ、多くの中学校では3年生以降であり、教育課程の改訂によって数学で扱うことになったため、ノートのようにやや変則的な指導となったのかもしれない。扱う内容は多くないが、旧課程「図画」の中で「用器画」(中等教育では図学のことをこのように呼んだ)として教えられてきた形式に近いことも興味深い。最後に平平面に平行な円を傾けた楕円の作図(図13)で終わっているところを見ると、そのあとの「軌跡」で扱うことを見越してこうした作図を取り上げたのではないかと考えられる。

(3) 「§ 2. 点の運動」

この節では、身の回りの実物から数学的な図形に進

む。問1が円外の点Oと円周上の点Pの中点の軌跡、問2は平行四辺形の辺CDの中点Eの軌跡(図14)で、やはりノートではそれぞれ多数の点を作図することで解答している。方針は前節から一貫している。

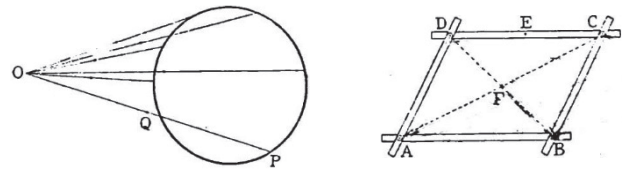


図14 「点の運動」問1、2

練習問題4で、P、QがそれぞれB、Cから等速で動くときの交点Rの軌跡も、同様の作業を通して「ABを直径とする円」を導いている(図15)。なお、豊かな内容にもかかわらず、ここまでの教科書はわずか9ページである。

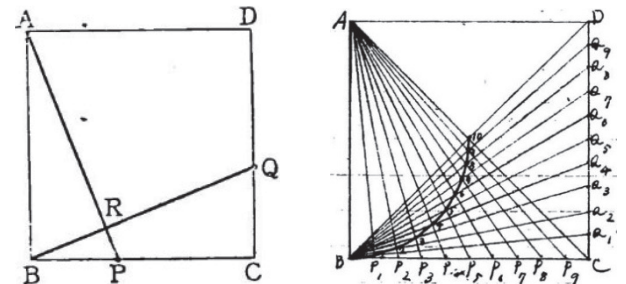


図15 「点の運動」の練習4(左)とそのノート(右)

(4) 「§ 3. 軌跡の求め方 [1]」

この節は「伝統的」な軌跡を扱う。問1は図16でPが円弧上を動くとき△PABの内心Qの軌跡を求める。教科書では $\angle AQB = 120^\circ$ を用いるが、ノートではPQと円との交点Mを用い、 $MQ = MA$ (一定)からMを中心とする円であることを導くという、より論証的な方法をとっている。

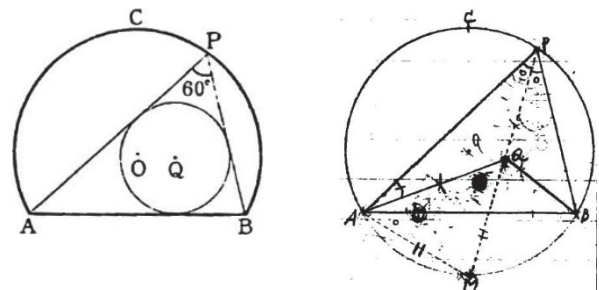


図16 「軌跡の求め方 [1]」の問1(左)とそのノート(右)

PがAB上を動くときの△PCDの重心Qの軌跡を求める問2も、論証によって答えを求める旧来の形式という意味で、同じ趣旨である(図17)。軌跡としては、直線または円しか登場しない。この問いではABに平行な

直線となる。ただ、教科書には、これまでに学んでいることなので「前の例にならって、この問題の解を書いてみよう」とだけ記されている。加えて、ノート上では図17右のように多数の図を描いて実験的、発見的に求めようとする、前節以来の方法を試みている。軌跡の本来の意味である動的な考察が生かされており、新しい指導法の趣旨をよく体現しているように見える。

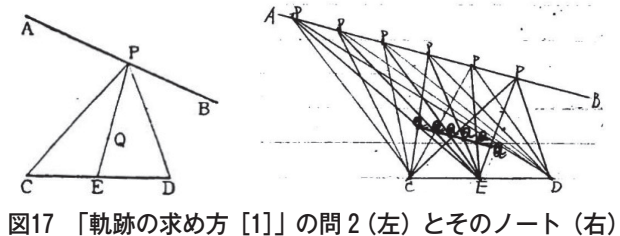


図17 「軌跡の求め方 [1]」の問2 (左) とそのノート (右)

引き続き練習問題も、旧来の幾何教科書によく見られたものが並んでいる。APの延長上にPQ = PBとなるようにとった点Qの軌跡 (図18)、Aが直線XY上を動くとき正三角形OABの頂点Bの軌跡 (図19) などである。論証に加えて、やはり動的な作図が試みられている。

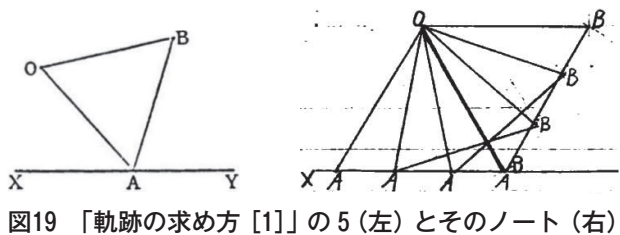
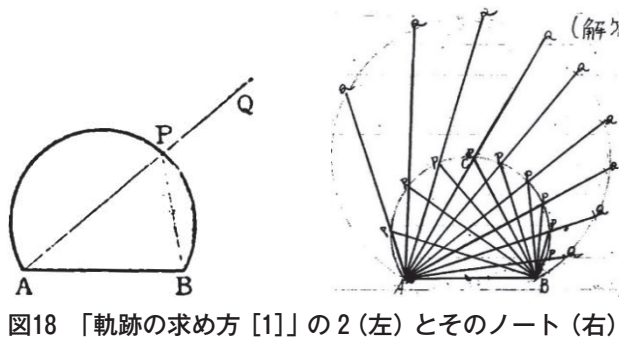


図18 「軌跡の求め方 [1]」の2 (左) とそのノート (右)

図19 「軌跡の求め方 [1]」の5 (左) とそのノート (右)

(5) 「§ 4. 座標と軌跡」と「§ 5. 軌跡の求め方 [2]」
「§ 6. いろいろな軌跡」

4節から内容は断然新しくなる。当時「解析幾何」といわれた分野が始まるのである。問1は「y座標がx座標に等しいような点の軌跡」、問2は $x + y = 3$ をみたす点の軌跡などで、このあと既習の1次関数のグラフと比較させている。ノートにはグラフ用紙が貼付され、ていねいに作図されている。

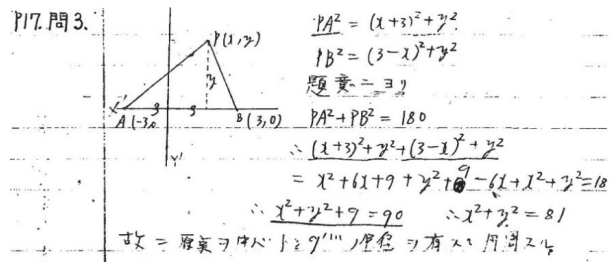


図20 5節問3のノート

5節の問1は原点Oからの距離が2である点Pの軌跡、問2は原点と点A(3,2)から等距離にある点Pの軌跡、問3は $AB = 6$ cm のとき、 $AP^2 + BP^2 = 180$ cm^2 であるような点Pの軌跡である。ノートでは問1のあと円の方程式をいくつも練習し、問3では図20のように全くの計算問題として解いている。こうした解法は従来の幾何の軌跡にはなかったものである。

引き続き練習問題では、円や直線のあと、楕円の方程式を登場させている。練習問題4は原点中心半径4の円の円周上の点Qと、Qからx軸に下した垂線の足Hの中点の軌跡、同じく5はもっと直接的に、原点中心半径aの円を「上下の方向の弦がb/aになるように縮小」したときの楕円の方程式である。

6節の問1は点Aと直線lから等距離にある点の軌跡 (放物線)、問2は2点A, Bからの距離の和が一定である点の軌跡 (楕円)、問3は2点A, Bに対して $PA = 2PB$ となる点Pの軌跡 (アポロニウスの円) で、いずれも今日高校「数学Ⅲ」で扱う計算問題である。興味深いのは引き続き練習問題で、1は「定規と糸で放物線を書く工夫」、5には双曲線の定義と、同じく「定規と糸で放物線を書く工夫」を求めていることだ。5の解答は図21のように大変ていねいに記されている。定規の左端をFに置き、BF - AA'の長さの糸をBとF'の間に張り、定規の上の点Cで折り返しながら描くと、 $CF - CF'$ の長さがAA' (一定) となる曲線が得られる。

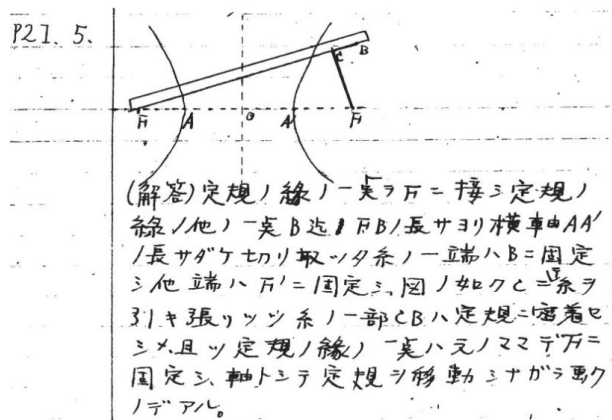


図21 6節練習5のノート

そのほか、2では円内に定点Aがあり、円周上の点Pが動くとき、OP上でQA = QPをみたす点Qの軌跡(楕円)、3は円Aとそれに交わる直線lの両方に接する円の中心の軌跡(放物線)、4は大円A内に小円BがあるときA, B両方に接する円の中心の軌跡(楕円)、6は円外に点Aがあり、円周上の点Pが動くとき、OP上でQA = QPをみたす点Qの軌跡(2の双曲線版)が続く(図22、23)。本格的な円錐曲線の学習である。

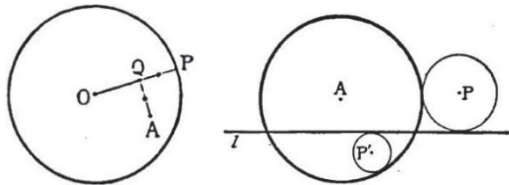


図22 6節の練習問題2、3

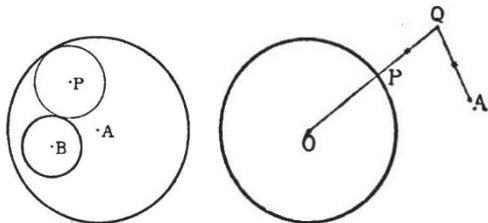


図23 6節の練習問題4、6

数多くの「解析幾何」を学習した直後であるが、ここではこれらの問いに図形的性質を用いて答えている。旧来の軌跡問題のように必要条件と十分条件をとともに確かめることも怠っていない。今日軌跡といえば「解析幾何」に限るかのようであるが、図形的性質も含めた円錐曲線に対する多面的なアプローチを、それもかなりていねいに試みていたことがわかる。

最後の練習問題7はやや面倒である。図24において $AP \cdot AQ = 6 \text{ cm}^2$ をみたす点Qの軌跡を求める。面積の単位が登場することもあるが、適当に座標を置いて軌跡の方程式を求めたくなるが、それなりに込み入った計算になる。一方、 $\frac{AP}{3} = \frac{2}{AQ}$ と考えると相似の性質が使えることに気づく。AH上で $AM = 2 \text{ cm}$ となる点をMとすると、 $\triangle AQM \sim \triangle AHP$ から $\angle AQM$ はいつも直角となり、QがAMを直径とする円周上の点であることが導けるのである。

このように、円錐曲線も含めて図形を総合的に学習する機会、今日でもあまりないのが現状であろう。ノートで第6節の途中から第4学年に進んだことがわかるが、とはいえ今日の高校1年生であり、昭和19年という当時の社会背景を考えると高度な内容を限られた時間や資源の中で懸命に指導、学習していた様子が推察される。

(6) 「§7. 点の位置を定めること」

この節は軌跡の応用という面もあるが、むしろ従来

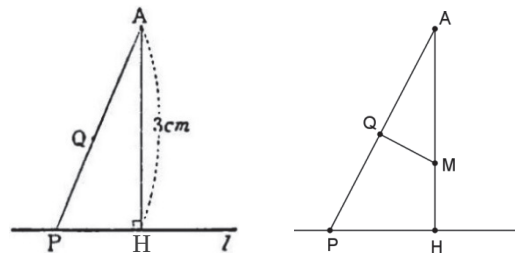


図24 6節の練習問題7

「作図問題」といわれた分野の位置づけであろう。

問1は $\angle APB = 20^\circ$ 、 $\angle BPC = 35^\circ$ の時にPの位置を定める方法を問う。距離などを具体的に設定せず、円周角の性質を使う方法のみを答えさせる問いになっている(図25左)。問2は戦時色の濃い問いだが、400 km/hで直進南下するBにAから500 km/hで追いつく方法を、これも具体的な距離などを設けずに尋ねている。ノートでは問2に三つの解答を記している。第一は図26左のように $BC : CD = 4 : 5$ となるような点DをAB上にとり、Aを通りCDに平行な直線を引く方法、第二に同図右のような直角三角形を考え、

$$(FB + 400t)^2 + AF^2 = (500t)^2$$

というピタゴラスの定理を考える方法である。第三は、 $BP : AP = 4 : 5$ をみたすアポロニウスの円を考える方法であり、実際上の問題に多様な方法でアプローチさせようとする『数学第二類』教科書の意図を見ることができ

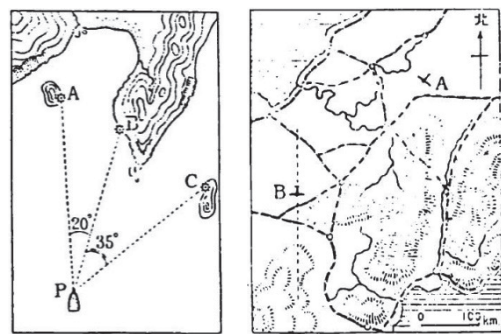


図25 7節の問1、2

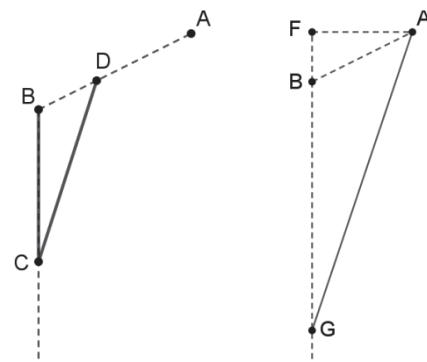


図26 7節の問2の解答例

同様の趣旨で練習問題が続いている。1は*l*上の点で $\angle APB = 40^\circ$ となる点Pを探す(図27左)。2は中心が8cm離れた半径2cmと4cmの2円の両方に接する半径7cmの円の作図、3は*l*上の点から長さ3cmの円の接線を引く方法である(図27右)。

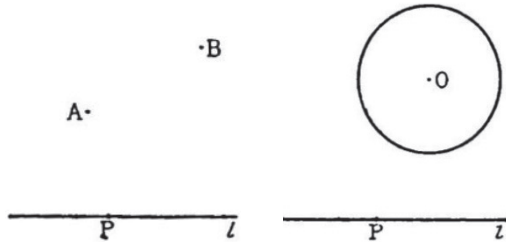


図27 7節の練習問題、左から1、3

6はこれも戦時色の強い素材で、Aで聞いた「大砲の音」がBより2.2秒遅いとき、大砲の位置を求める方法を考える(図28)。もちろんこれだけでは「大砲」の位置は定まらず、定めるための方法までを問う形になっている。

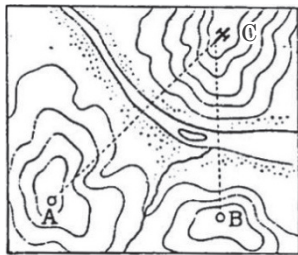


図28 7節の練習問題6

ノートではACとBCの距離の差が748mであることから双曲線(図29では字が薄れて見えない)であることを導いたうえ、位置を定めるには「観測所をも一つ、A、Bと一直線上にないところにおけばよい」と記している。

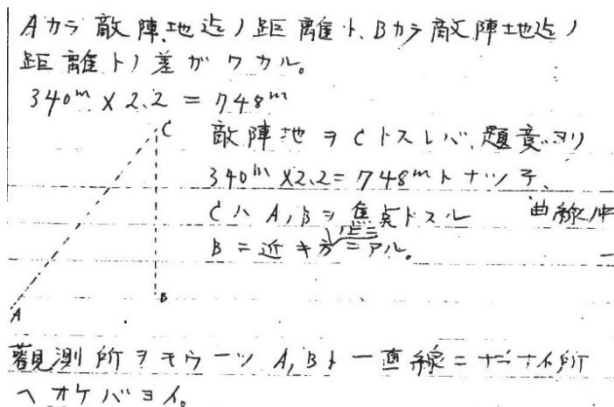


図29 7節の練習問題6のノート

身近な話題が「敵陣の大砲」であることには、教育が担われた役割を想像して悲痛な思いに駆られる。た

だ、円錐曲線という高度な内容も含めて実社会に活用しようとした試みは読み取ることができるのである。

(7)「§8. 種々の問題」

「第1章軌跡」の最後の節は練習問題が並ぶ。計13問のうち、1~5と9、10は軌跡、6、7、12、13は空間図形、8が投影図の実長問題、11だけが不等式の領域になっている。

まず軌跡である。この教科書らしい新しい試みが中心である。1は図30左のようなコップを横にして転がすとどんな図形を描くかという不思議な問いである。これも軌跡を動的に考察するという、従来にない着想からの問いになっている。ノートでは同図右と相似の性質を用いて、BEを半径とする円を描くことをていねいな考察で記述している。2は半直線OAがOを中心にして回転し、点PがOから一定の速度でOA上を進むときのPの軌跡を求める。らせんを極座標で考える問いだが、授業ではさすがに割愛されている。

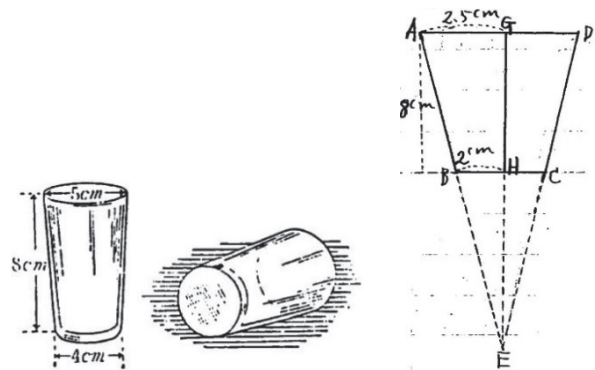


図30 8節の練習問題1(左)とそのノート(右)

3は2点A、Bの距離が8cmのとき、 $AP^2 - BP^2 = 20\text{cm}^2$ であるようなPの軌跡、4は*x*軸上にP、*y*軸上にQがあって $OP + OQ = 10\text{cm}$ の時、PQの中点の軌跡、5は2点A、Bからの距離の比が*m*:*n*である点Pの軌跡(アポロニウスの円)である。

ノートでは3、4ともに「解析幾何」的方法でそれぞれ直線の方程式を導いているが、面白いことに5は全く幾何学的に求めている。図31において、 $\angle APB$ とその外角の二等分線をそれぞれPH、PKとすると、H、KがそれぞれABを*m*:*n*に内分および外分することを示したうえで(この部分の証明はない)、 $\angle HPK$ が常に直角になることから導くのである。今日の高等学校教科書だけを念頭におくと、むしろ目を開かせられる思いがする。

軌跡の問のうち9は図32左のような「機械」の運動に関するもので、ABとACを*p*cm、残りを*q*cmという固定長にし、Dを定直線*l*を動かしたときにEの運動を問うている(同図右)。具体的な機械から軌跡を考

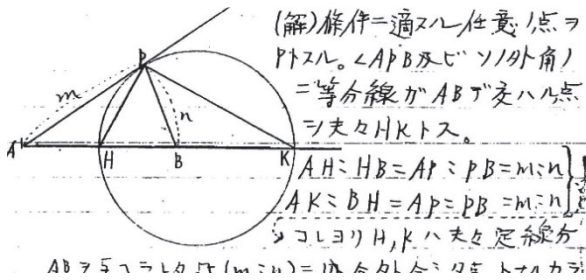


図31 8節のアポロニウスの円の証明 (一部)

える方法は、この教科書で一貫して取り上げられている。ADが最も近いときにDEは最も開き、ADが最も遠いときその逆になる。問いは「Eはどんな線を書くか」であるが、ノートではまずこの二つの場合について言及している。図33を参考に考えるとADが $p-q$ のときと、 $\sqrt{p^2-q^2}$ のときである。このようにADの距離を使ってDEの幅を求めるのはそれほど困難ではないが、点Eの軌跡を何らかの方法で記述するのは相当面倒な作業になる。

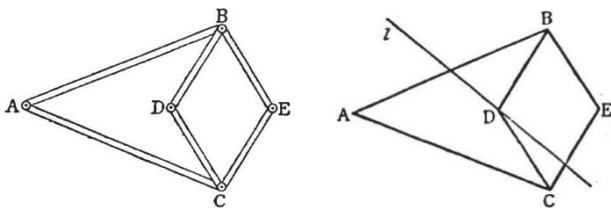


図32 8節9の「機械」

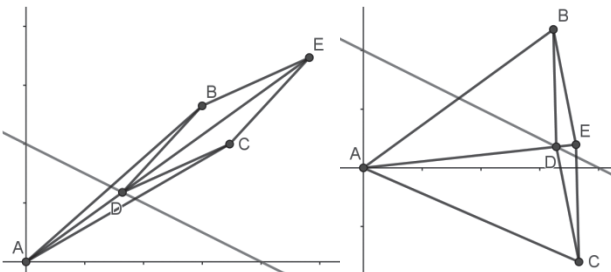


図33 DEが最大または最小(に近いとき)

これにはやや技巧的な図形的方法が用いられている。図34にあるように、Aから直線lに垂線を引くというアイデアで、それに対して垂線DD'、および∠Eが直角になるような線分EE'を引く。三角形の相似から $AE' : AD = AE : AD'$ で、 $AD \cdot AE$ が一定あることを示し、かつAD'が定長であることからAE'が一定となり、Eの軌跡はこのAE'を直径とする円上にあることを示すのである。

軌跡の最後の10もやはり図35のような機械の運動で、点Cの軌跡を求める問いである。ここでは座標を用いて楕円の方程式を導く(図36)。図形的方法や「解析幾何」的方法が混在し、自在に活用されている。『数学第二類』で意識されていた多様な解法の活用を試みている

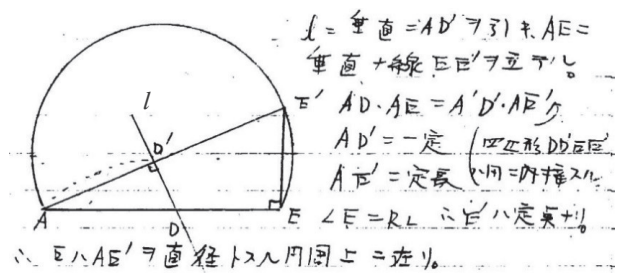


図34 8節9の「機械」のEの軌跡

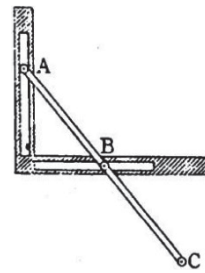


図35 8節10の「機械」

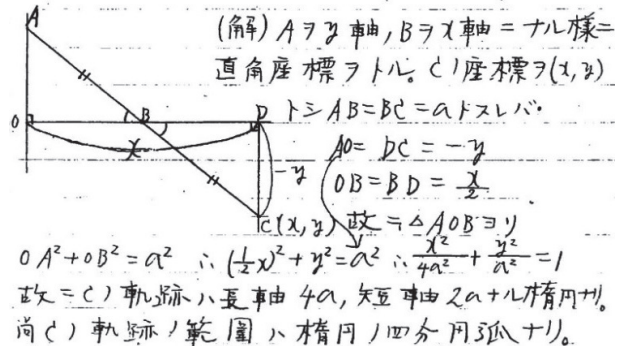


図36 8節10の「機械」楕円の方程式

とみることができよう。特に重視されているようには見えないが、空間図形についても取り上げられている。むしろ平面、空間の幾何を境目なく学習させたいという意図のように見受けられる。6は空間内の3点A, B, Cから等距離にある点は「どんな範囲にあるか」、7は「四面体には球を外接させることができる。これを証明せよ。」である。6を使って△BCDの外心を通り平面BCDに垂直な直線OMを考え、2点A, Bから等距離にある面とOMの交点Lを球の中心と推論させようという問いになっている。ノートではこの様子を図37のような美しい図とともに解答している。

空間図形の12は空間内で平行な2直線a, bをそれぞれ軸として回転する平面M, Nが直交するとき、その交線の軌跡を求める問いで、ノートでは「真上から見た」図を用いて「半円柱」であると論述している。

1問だけやや異質な、不等式の領域にかかわる問いは、扱った円錐曲線の方程式を補足する意味であろう。

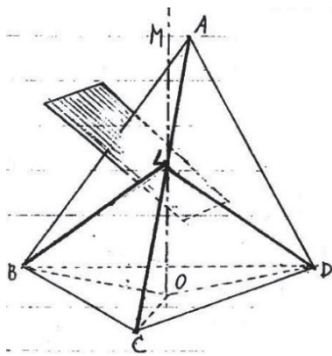


図37 8節7の四面体の外接球

$$(1) y > x^2 - 4x \quad (2) y > x^2 - 4x, y < 2x - 7$$

この2問だけで平易な印象だが、旧課程では全く扱うことがないため、グラフ上の点を表を書いて示すなどいねいに指導されている。あいにく図の部分の失われている。

ノートはこの後教科書に沿って「三角形と三角函数」に進む。三角関数の応用から加法定理に至る幅広い内容である。『数学第二類』では2学年で三角比を学習することになっているものの、K氏の学年は4年生の初めのこの時点で未習のままであるため、ノートでは鋭角の三角関数の定義からの講義となっていて、教科書は反映していない。教育課程の改訂期には往々にして起こることではあるが、特にこの期の改訂が劇的であったため、あちこち補足しながら新課程を実施していく苦労は相当であったと推察できる。

4. まとめと今後の課題

K氏の幾何ノートでは身の回りの実物の運動に見られる軌跡の問題について、労を厭わないういねいな作図によって分析するという、『第二類』教科書が求めた帰納的で発見的な学習を実現していた。こうした方法を従来の論証的な幾何とも結びつけ、加えて代数的な方法も取り入れて図形を円錐曲線まで広げた新課程の意欲的な内容を、きわめて着実に学ぶ姿を実際に見ることができた。

「知識を授ける」から「知行一体」への変化を強調した昭和17年の教授要目では、戦時下という状況を反映して「数学を行ずる日本人」など国家主義的な衣をまといながらも、「事物現象に即して直接生徒の理知的能力を育成する根本精神」を掲げ、「数学に於いて物理的現象を取り上げる」、「図形を動的に考察して…空間直感を豊かにする」など新たな考え方を取り入れた。特に第二類では「近似的に精密に図を書く製図と数学的に正確に図を書く作図とは、ともに課して両者の立場をともに生かすことを方針とし（下村一郎、1942）、それが本稿

で述べたような『第二類』教科書を実現した。本小論では、地方の小さな中学校でも、その趣旨の実現に教師、生徒ともに努力を重ねた様子を明らかにした。

このノートの終わりは昭和19年であり、戦況は日に日に厳しさを増し、2月には閣議において「決戦非常措置要綱」が「すべて今後一年、常時これを勤労その他非常任務に出動せしめ得る組織的態勢に置き必要に応じ」（文部省、1972、p.565）動員すると定め、中学生の勤労働員が始まっている。昭和18年の中学校令により、修業年限の短縮も実施された。通年動員とはいえ地域によっては学習する時間も設けられたようだが、いずれにしても限られた条件の中で、教師も生徒も全く新しい教育課程の内容に懸命に取り組んだ様子が、ノートの精緻な記述から浮かび上がってくる。「中等教育は実質的に停止することになり」（日本数学教育学会、1987、p.52）など、この時期の改革は戦時ゆえにほとんど未実施に終わったかのような印象を抱きがちだが、時間や教材の確保から教育課程の移行に伴う補充の工夫などを含めて、多大な努力が払われたことは記憶しておいてよいと考えられる。今後も、地域に「眠る」教育資料をできる限り掘り起こし、教育課程や教科書だけでは見えてこない「実施されたカリキュラム」の実像をいっそう明らかにしていきたい。

なお本小論は、地道な資料の探索と読解に従事した林空香さんの努力の上に成り立っている。氏名を記して感謝の意を表します。

参考・引用文献

- Karp, A., Furinghetti, F. (2016), *History of Mathematics Teaching and Learning*, Springer Open
 掛谷宗一 (1937). 『中等数学幾何学』. 大日本出版
 片岡啓 (2002). 「昭和17, 18年教授要目に基づく終戦前後の旧制中学の数学授業」. 日本数学教育史学会『数学教育史研究』第2号
 片岡啓 (2011). 「『中等数学一 第一類』墨ぬり教科書について」. 『和歌山大学教育学部紀要 (教育科学)』第61集
 下村一郎 (1942). 「数学教授要目の実施」. 日本放送協会『中学校高等女学校数学及理科教授要目解説要項とその趣旨』. 日本放送出版協会
 田中耕治他 (2005) 『新しい時代の教育課程』. 有斐閣
 中等学校教科書株式会社 (1943). 『数学3 第二類』. 同社
 日本数学教育学会 (1987). 『中学校数学教育史上巻』. 新数社
 文部省 (1972). 『学制百年史』. 帝国地方行政学会

本稿は第64回近畿数学教育学会例会 (2018/9/22) において口頭発表した原稿に加筆修正したものである。

(かたおか けい・関西学院大学教授)