学芸大数学教育研究　第30号　2018　53－62

『数学　第二類』測量の教材に関する一考察
―第１学年１章「測量」１節「距離を測ること」に焦点をあてて―

福嶋　卓海・中逸　空・藤原　涼平・渡邉　大洋・押川　真裕子

要　約

本稿の目的は『数学　第二類』の第１学年「1.測量」の「§1.距離を測ること」の教材の価値を考察することである。その結果，「1.測量」の単元の目的の達成を意図し，事象を幾何学化する力の育成，図形決定の数理の体得，水平と鉛直の活用による問題解決，作業の重要性の認識，汎用的な測量の習得という価値があることを明らかにした。これらは，現代の数学教育にも生かせることができるという示唆も得られた。

1．はじめに

昭和 17 年の教授要目に沿って編纂された『数学　第二類』[1)] という教科書は，幾何分野を中心に生徒が具体的事象から数学をつくることを志向し，そのプロセスを重視した教科書であるとして評価されている（塩野，1970）。そのため，『数学　第二類』についての数学史研究として，当時の数学教育に関する研究が行なわれている（例えば，長崎，1990）。また，教材内容を分析した研究もなされている（例えば，土屋，1998）が，分析対象となっていない教材が多く残されている。

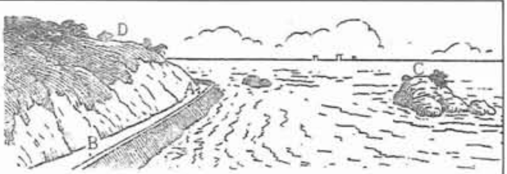
そこで，本稿では「1.測量」の「§1.距離を測ること」に焦点をあてる。

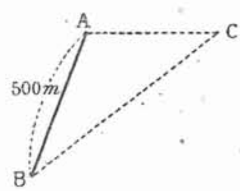
本稿の目的は『数学　第二類』における第１学年「1.測量」の「§1.距離を測ること」の教材の価値について考察することである。なお，「1.測量」の単元は「§1.距離を測ること」の他に「§2.高さを測ること」，「§3.縮図法」，「§4.概測」，「§5.種々の問題」で構成されている。また，「§1.距離を測ること」に関しては，問１から問４，および，問３と問４の下の〔作業〕で構成されている。

上記の目的を達成するために，「§1.距離を測ること」の問１から問４の解決および〔作業〕を行い，これらを振り返ることで教材の価値について考察する。

2．問１から問４および〔作業〕の解決

以下では，教科書の構成順に問および〔作業〕の解決を示していく。なお，問３の下の〔作業〕を作業①，問４の下の〔作業〕を作業②とする。





問１　図のように，岸に 500m をへだてた２地点 A，B がある。これを利用して，島までの距離を測る方法を工夫せよ。どんな器具を用い，どのようにして測ったらよいか。(p.1)

問１の問題の前に，「岸から向こうの島まで，どのくらいあるかを知りたいと思っても，そ

の距離は直接には測れない。もちろん，目測でも凡その距離はわかるであろうが，正確に知ろうとするには工夫がいる。」(中等学校教科書株式会社，1943a，p.1）と記述されているように，A から島までの距離はその途中に海があり，測ることができないため，測る方法を工夫する必要がある。

問 1 には，2 点 A，B と島を点 C とみなした問題状況の縮図があるため，この AC を測ることができれば，比を用いて距離 AC を求めることができると考えられる。そこで AC を測るために，実際に縮図をかく方法について考える。なお，縮図は『尋常小学算術　第六学年　児童用　上』の「相似形」(pp.63-70) で扱われているため既習である。

今，距離 AC と距離 BC，∠ACB は直接測ることが難しいため，長さが与えられている距離 AB と，測ることができる∠ABC と∠BAC を用いて縮図がかけないかと当時の解決を推測した。

∠ABC と∠BAC は，例えば，分度器と図 1 の器具を用いて測ることが出来ると考えられる(図 1, 以下, 器具I)。器具Iは，『尋常小学算術　第六学年　教師用　下』(p.20）で示されており，対象物を長方形の隙間から見えるようにすることで正確に角度を測ることができるものである。

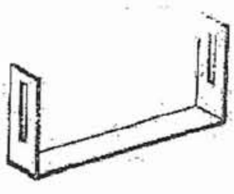


図 1　器具 I
(文部省，1940b，p. 20)

以上から，AB と∠ABC，∠BAC を用いて縮図をかいてみると，問 1 に記載されているような縮図が得られた。よって，AC を測り，AB と距離 AB との比を用いると距離 AC が求められる。

> 問 2　岸に高さのわかっている丘がある。これを利用して，丘の上の D から島までの距離を測る方法を工夫せよ。(pp.1-2)

問 2 は問 1 の図を参照する。丘と島までの距離は直接測ることができないため工夫が必要である。そこで，問 1 で用いたように縮図をかいて解決できないかと推測する。

縮図をかくために，まず点を定めることが考えられる。島を点 C，丘を点 D とみなした。また，丘の高さがわかっていることから，D から C のある水平面に対して垂直な線を下ろして交わる点 H を見出す。これより，直角三角形 CDH の縮図ができる（図 2)。

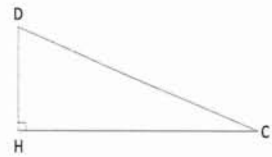


図 2　△CDH

△CDH では，距離 CD と距離 CH は直接測ることができない。しかし，距離 DH と∠CHD はわかっているので，∠CDH がわかれば縮図がかけないかと当時の解決を推測した。

∠CDH は，例えば，図 3 の器具を用いて測ることが出来ると考えられる（図 3，以下，器具II)。分度器とおもりがついた糸で作られた器具IIは，『尋常小学算術　第六学年　児童用　下』(p.13）で仰角を測るときに用いており，生徒は自然に想起できると考えられる。

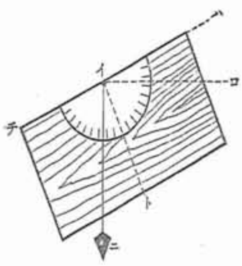


図 3　器具 II
(文部省，1940b，p. 13)

以上から，DH と∠CDH，∠CHD を用いて縮図をかいてみると，図 2 のような縮図が得られた。よって，CD を測り，DH と距離 CH との比を用いると距離 CD が求められる。

なお，問 2 の後に測量のもとにする水平な直線を基線ということを学習する（p.2)。

問 3　平板を水平に据えつけるには，どうすればいいか。その方法と理由をいえ。(p.2)

問 3 の図を見ると，おもりのついた糸を垂らし，平板に取りつけたコの字の器具に糸が触れるように固定することで，平板の水平を決定しようとしていることがわかる。しかし，その水平器がなかったため，筆者らは水平にする器具を実際に作成しようと試みた。作成する際に用いた道具は，三脚台，たこ糸，スーパーボール（おもり)，ダンボール（平板)，厚紙方眼用紙である。また，平板の表面には紙に印刷した分度器を貼りつける。

まず，図 3 を参考にして，水平を作ることを考えた。しかし，単に平板におもりをつけた糸を垂らすだけでは，水平かどうかを判断できない。水平かどうかを判断するために，平板に垂直になるように厚紙を取りつけようと試みた。そこで，厚紙を直角三角形に切り取り，その直角を用いて以下のように厚紙を固定した（図 4)。この発想は『尋常小学算術　第四学年　児童用上』(p.17）で水平と鉛直を学習した後，三角定規を使用して本を垂直に立てる活動（p.19）があるため生徒は想起できると考える。

図 4　厚紙を垂直に固定

図 4 より，平板に垂直な厚紙が据えつけられ，おもりをつけた糸を垂らすことによって水平をつくることができると判断した。その際，糸と厚紙が平行になり，かつ，糸と厚紙にある方眼の線が重なるように固定すると，平板を水平に決定することができた（図 5)。

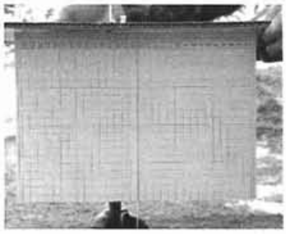


図 5　水平器を水平に調整

また，実際に測量を行う際には，基線と対象物とのなす角をできるだけ正確に測定する必要がある。そこで，筆者らは図 6 のような竹串 2 本と厚紙を用いて，角度を測定するための器具（以下，器具III）を作成した。なお，竹串をより正確に垂直に立てるために，1 つではなく 2 つの直角三角形をそれぞれの竹串に据えつけた。また，この器具IIIは，分度器の中心に厚紙の端がくるようにピンで止めて使用する。そうすることで対象物と竹串とを結ぶ直線と，分度器の 0°の線とのなす角を読み取ることができるからである。

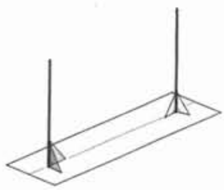


図 6　器具III

さらに，図 4 の直角三角形は厚紙の両端に 2 つつけることにした。これより，三脚台にのせる空間をつくることができ，安定すると考えたからである。そして，糸はおもりの中心が分度器の中心に重なるようにつけた。

以上を踏まえ，水平器を作成した（図 7)。

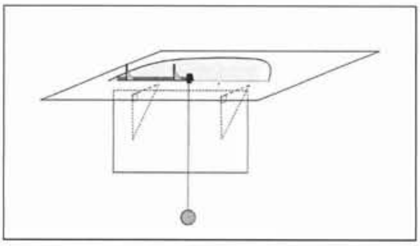


図7　作成した水平器

〔作業〕問1と同様な地点を見つけて，その距離を測定せよ。(pp.2-3)

筆者らは問1の状況に似たような，測定可能な3地点を決めて測量に取り組むことにした。なぜなら，測定可能な3地点であれば測量結果との検証ができると考えるからである。実際，筆者らは以下の大学構内にある広場で2地点（地点A，地点B）を決めて，そこからコンテナに書かれていた赤いマーク（地点C，図8）までの距離を測量することにした。なお，2地点A，Bについては，まず，地点Aを決め，そこからメジャーで基線をはり，地点Aから44.0mの地点をBとした（図9)。また，決めた2地点には枝で目印（以下，目印）をつけた（図10)。

図8
赤いマーク

ここまでの活動は全体で共有をして，実際の測量は6グループに分かれて行った。複数のグループで測量を行うことによって，様々な測量方法が出て，より良い測量方法を探究する活動が生じると想定したからである。以下では，筆者らの加わったグループ①の活動を示す。

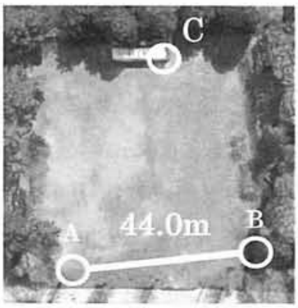


図9 3地点（白丸）の決定

図10 目印

はじめに三脚台の上に作成した水平器をのせ，目印と分度器の中心が合うように三脚台を置いた（図11)。

次に，水平器を水平にするために，おもりをつけた糸が厚紙の方眼の直線と一致するように三脚台を調節した（図5)。そして，分度器の0°の線を基線に合わせる作業を行った。

図11 分度器の中心と目印を合わせる

その後の測量では，2本の竹串と図8とが重なるように器具Ⅲを動かして角度を測った。しかし，器具Ⅲを動かしている間に分度器の0°の線が基線と合わなくなってしまう。そこで，1人は分度器の0°の線が基線と合っているかを確認し，もう1人が赤いマークと竹串を合わせていくという方法をとった（図12)。

図12　基線合わせの確認と角度の測定

これより，角度を求めることができる。なお，角度は厚紙の方眼の直線を延長し，読み取った(図13)。

各グループで求めた角度は以下のようになった（表1)。

図13　角度の測定

表 1　各グループの測量結果

グループ		∠BAC	∠ABC
グループ①		56°	74°
グループ②		55°	72°
グループ③		59°	76°
グループ④		56°	75°
グループ⑤		56°	74°
グループ⑥ 個々で測定	S_1	51°	78°
	S_2	53°	71°
	S_3	60°	77°

全グループが測量し終えた時点で，距離ACと距離BCを，50mメジャーと適宜ビニール紐を使用し測定を行った。測定した結果，AC＝54.6m，BC＝46.6mであった。

グループ①は実際に分度器と定規を用いて，基線をかき，測った角度をもとに縮図をかいた（図 14）。

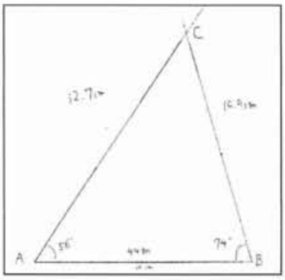


図 14　縮図①

図 14 のように，AB＝10.0cm とすると，AC＝12.7cm，BC＝10.9cm となった。これより比を用いると，距離 AC と距離 BC は，

$AC = 44.0 \times \frac{12.7}{10.0} \fallingdotseq 55.8 \quad BC = 44.0 \times \frac{10.9}{10.0} \fallingdotseq 47.9$

となり，グループ①の計算結果と実測値との誤差は，AC は約 1.2m，BC は約 1.3m であり小さいと考える。他のグループに関するデータは以下のようになった（表 2）。

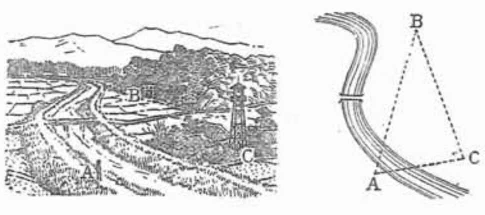
表 2　各グループの AC と BC の距離

グループ	AC (m) 実測値 54.6	BC (m) 実測値 46.6
グループ①	55.8	47.9
グループ②	47.6	39.6
グループ③	60.4	53.3
グループ④	55.2	47.5
グループ⑤	54.4	47.0
グループ⑥	58.4	53.6

表 2 をみると，どのグループも実測値とかけ離れた結果にはなっていないことがわかる。特に誤差が小さかったと考えられる数値に下線を引いた。誤差が小さかったグループの測量した際に工夫した点として，竹串を対象物と重ねる作業は，竹串の近くと竹串から少し離れた位置の 2 か所から覗いて対象物を竹串に合わせること，そして 2 人以上で確認しながら行うことを挙げている。

また，表 1 と表 2 を比較してみると，グループ④とグループ⑤は∠BAC は等しい角度だが，∠ABC は 1°の違いが生じた。どちらのグループも実測値に近い値となっているが，この 1°の違いによってどれほど距離に差が生じてくるのか，議論になった。

問 4　川向うの平地に，鳥居と火見櫓とが見える。そこまでいかないで，この両地点間の距離を測る方法を考えよ。(p.3)



観測者の地点を A，鳥居を点 B，火見櫓を点 C とみなす。鳥居と火見櫓には行けないた

め，直接距離 BC を測ることはできない。そこでまず，問 1 と問 2 で用いたように縮図をかいて解決できないかと推測する。しかし，問 4 で表された問題状況の縮図では解決できないと判断する。なぜなら，∠BAC しか測ることができず，その他の角や辺を測ることが難しいからである。

次に，他に測ることができるところはないかを考える。すると，問 1 と問 2 から基線が必要なのではないかと考えられる。基線をつくるために，地点 A から歩いて地点 A'を決めることができると考える。そして，2 地点 A，A'のそれぞれで，水平器を用いると∠AA'C，∠AA'B，∠A'AB，∠A'AC を測ることができる。これより，△A'CA と△A'BA の縮図がかける（図 15）。したがって，BC を測り，AA'と距離 AA'との比を用いると距離 BC が求められる。

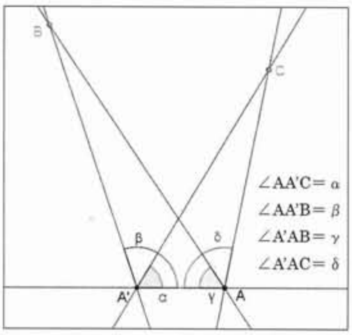


図 15　距離 BC を求める図

〔作業〕上と同様な 2 つの地点を見つけて，その間の距離を測定せよ。(p.3)

筆者らは問 4 に似た状況として，距離が測定可能な 2 地点を決めて測量に取り組むことにした。実際，筆者らは以下の大学構内の広場のある 2 地点 B，C を決めた。地点 B はコンテナの左手前の角，地点 C はコンテナの右手前の角である（図 16）。

2 地点を決めた後は，基線を 50m メジャーではった（図 16 の点線部分）。2 地点 A，A'については，メジャーではった基線上に，各グループが任意で取ることにした。

ここまでの活動を全体で共有して，今回も実際の測量は 6 グループに分かれて行った。以下では，筆者らの加わったグループ②の活動を示す。

グループ②は基線の長さを複数とり，測量を行った。その 1 つとして，2 地点 A，A'の間の距離が 30m となるようにとった（図 16）。

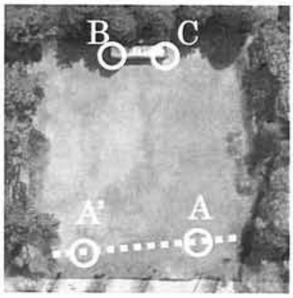


図 16　各地点(白丸)と基線(白点線)の決定（画像:Google）

その後の測量では，竹串を対象物と重ねる際に，作業①で誤差の小さかったグループの工夫を生かし，竹串の近くと竹串から少し離れた位置の 2 か所から覗き，2 人以上で確認しながら対象物を竹串に合わせた。

各グループで求めた角度は以下のようになった（表 3）。

表 3　各グループの測量結果

グループ (G)	AA' (m)	∠AA'C	∠AA'B	∠A'AB	∠A'AC
G①	2	79°	96°	78°	94°
G②	10	59°	70°	97°	111°
複数回	20	69°	83°	73°	88°
測定	30	59°	70°	73°	88°
G③[3)]	—	—	—	—	—

G④	43.6	56°	73°	59°	71°
G⑤	30	71.5°	86°	61°	72°
G⑥	14	78°	93°	70°	84°

全グループが測量し終えた時点で，距離 BC を，50m メジャーで測定した。測定した結果，BC＝12.18m であった。

グループ②は実際に分度器と定規を用いて，測量した角度をもとに図 14 の方法と同様な方法で縮図をかいた（図 17)。

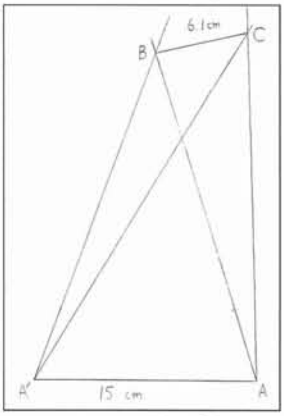


図 17　縮図②

図 17 のように，AA'＝15.0cm とすると，BC＝6.1cm となった。これより比を用いて計算をすると，距離 BC は，

$$BC=30.0\times\frac{6.1}{15.0}\fallingdotseq 12.2$$

となり，グループ②の計算結果と実測値との誤差は約 0.02m であり，小さいと考える。他のグループに関するデータは以下のようになった（表 4)。

表 4　各グループの BC の距離

グループ	**BC　(m)** **実測値 12.18**
グループ①	4.65
グループ②	17.7 15.0 <u>12.2</u>
グループ③[3]	13.8
グループ④	15.8
グループ⑤	<u>12.13</u>
グループ⑥	<u>12.0</u>

特に誤差が小さかったと考えられる数値に下線を引いた。各グループの振り返りから，工夫した測量の方法として 2 点挙げられた。

1 点目は，誤差を小さくするために，基線を短くとりすぎないことであり，2 点目は，分度器の 0°の線と基線を平行にするために分度器の中心を基線上に合わせた後，竹串を用いて調整を行うことである。

3．〔作業〕の探究活動の応用

これまでに行った測量を踏まえ，距離を直接測ることが困難な 2 地点で，測量を行うことを考えた。そこで筆者らは問 4 と似た状況として，西武多摩川線是政駅付近の河川敷に行き測量を行った。

地点 B を鉄塔，地点 C を信号機の青色の部分（以下，青信号）とし，この 2 地点間の距離を測量することを行った。そして，2 地点 A，A'は土手沿いに，2 地点間の距離が 50.0m となるようにとった（図 18)。

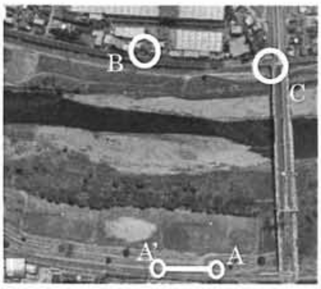


図 18　同じような状況の場所の特定
（画像：Google）

図 18 の土手（2 地点 A，A'）から見える鉄塔と青信号との距離を求めることにした。

なお，今回の測量は，作業①と作業②で議論した，工夫した測量の方法に基づいて行った。また，鉄塔はその軸に竹串を合わせ，青信号は竹串と重なるように測量を行った。

測量の結果∠AA'C＝67.5°，∠AA'B＝102°，∠A'AB＝72°，∠A'AC＝104.5°であった。

筆者らは測量した角度をもとに縮図をかき，比を用いて計算をすると，距離 BC は 257.5m となることがわかった。なお，Google マップの距離測定機能では，距離 BC は，257.8m であった。

4．考察

『数学　第二類』の『編纂趣意書』には，以下の記述がある。

「第 1 章（測量）の目的は，簡易な測量を習得せしめ，これによって図形決定の数理を体得せしめ，科学的な態度を育成し，技術的な素養を与えるにある。」(p.9)

この目的が背景にあることを踏まえた上で，『数学　第二類』の「1.測量」の「§1.距離を測ること」には次の価値があると考えた。

4．1　事象の幾何学化

「§1.距離を測ること」の問 1 では，測量が実行できるようにするまでに，島を点とみなした。問 2 では D から C のある水平面に対して垂直な線を下したときの交わる点を H とした。これは高さを表す際に必要な幾何学化である。作業①においても地点 A，B，C を点とみなした。これは，縮図をかくための幾何学化である。さらに，問 4 や作業②の中でも距離を求める際には，基線上から任意に 2 地点を決めて一辺をつくり，その両端の角度を測量して縮図をつくる活動がなされた。

これらのことから，「§1.距離を測ること」の問題では，生徒自ら事象を幾何学化することが必要であり，事象を幾何学化する力の育成が期待できると考える。

4．2　図形決定の数理

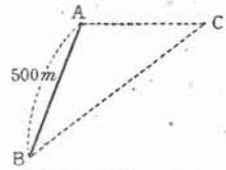


図 19　問 1 の図

「§1.距離を測ること」の問 1 では，島までの距離を測量することが求められており，教科書にはその状況の縮図がある。図 19 のような縮図をかくためには，三角形のどの辺や角がわかればよいかを検討する中で，距離 AC や距離 BC，∠ACB は直接測るのは難しいため，実測可能な∠ABC と∠BAC に着目し測量しようと試みる。そしてその二角と予め定められた基線をもって，三角形がかける。これは三角形の決定条件の一つであるが，「§1.距離を測ること」では決定条件までの言及はない。なお，『数学　第二類』の「1.測量」では，「§3.縮図法」において三角形や四角形の縮図をかくためのいろいろな方法を考えることが求められており（p.7），その前段階として§1 があると考えられる。

また，問 3 において水平器を作成する際に，平板に垂直な厚紙を据えつけるために直角三角形を用いて固定した。このことから，ある平面に垂直な平面を決定するための第 3 の面を設ける必要があることがわかった。

これらの図形決定の数理，すなわち，三角形の決定条件や水平な平面の決定について，「1.測量」では理論的に理解することは求められていない。しかし，問や〔作業〕を通して直観的に図形を決定する活動を行っている。生徒が図形決定の数理を知識として知る前にこのような活動を行うことによって，単に知

識を教えられるよりも，確固たる知識になるのではないかと考えられる。

4．3 水平と鉛直

水平器を作成するときや測量するときに，既習事項の水平や鉛直を参考にした。『尋常小学算術 第四学年 児童用 上』では，水平と鉛直に関して，「静かな池の水面のように平な面を，水平な面といいます。」(p.17)，「静かにたれた釣糸のように，正しく上下に向いている直線を，鉛直な線といいます。」(p.17) と記述されている。それに続けて，「釣糸は，水面に真直にたれていて，どちらにもかたむいていないでしょう。このようなときに，釣糸が水面に垂直であるといいます。」(p.17) と記述されている。また，『尋常小学算術 第六学年 児童用 下』ではおもりをつけた糸を用いて，仰角を測る活動を行っている。このように，『尋常小学算術』において水平と鉛直が学習内容として位置づけられている。

「§1.距離を測ること」では，水平と鉛直を使って問題を解決しており，『尋常小学算術』から系統的に行ってきた，水平と鉛直という概念が大きな役割を担っていると考えられる。

4．4 作業

「§1.距離を測ること」の問と〔作業〕を実際に解いていく中で，自然と次のような手順を踏んでいることがわかった。それは，問 1 から問 3 で実測不可能な距離を測量するための方法や器具を考え，その後実際にそれらの方法や器具を用いて作業①を行い，その測量結果の誤差の検討を通して，測量を振り返ったことであった。さらに問 4 では実測不可能な 2 地点間の距離を測量する方法を考え，作業②を行った。このとき，作業①で生じた誤差に関する議論を生かして，測量を行った。具体的には，例えば測量中に平板を水平に保つために 2 方向から観察する必要があることや，1°の誤差が及ぼす距離への影響を考えることが挙げられる。このように，計画を立て実行し，作業によって出た結果を分析，考察し，その上で作業の改善を行い再び計画し実行するという過程を経ることができた。

「§1.距離を測ること」の問と〔作業〕を通して，測量をするための計画，実行，分析，修正，再計画，再実行という過程を，生徒が体験することが意図されていたとも考えられる。このことは，簡易な測量の習得と科学的な態度の育成に繋がると考えた。

4．5 汎用性のある測量

「§1.距離を測ること」では，その表題の通り距離を測量することが主な活動となっている。そのための準備段階を問で設定し，〔作業〕では実際に測量をすることが求められている。

本稿で示した通り，筆者らは，大学構内に実測可能な地点を定め，複数のグループで測量を行った。そこでは測量結果から誤差の検討や測量方法についての工夫が議論され，より精度の高い測量を目指すことができた。それらの活動を通して習得した測量方法を用いて，対象物までの距離が長い場所でも測量を行った。その結果，実際の距離との誤差はそれほど大きくなく（約 400m 先の対象物に対して 0.3m の誤差），筆者らが行った探究活動の応用から，〔作業〕で行った測量方法には汎用性があることがいえる。つまり，「§1.距離を測ること」を通して汎用性のある測量方法を習得することが可能であると考える。

したがって「§1.距離を測ること」を通して，簡易な測量の習得やよりよい測量をするための技術的な素養が与えられると考えた。

5.まとめと今後の課題

本稿の目的は『数学　第二類』の第1学年「1.測量」の「§1.距離を測ること」の教材の価値について考察することであった。

その結果，「§1.距離を測ること」の教材には，「1.測量」の単元の目的の達成を意図し，事象を幾何学化する力の育成，図形決定の数理の体得，水平と鉛直の活用による問題解決，作業の重要性の認識，汎用的な測量の習得という5つの価値があることを明らかにすることができた。また，これらは現代の数学教育にも十分に生かせることができるという示唆を得ることができた。

今後の課題は，「§1.距離を測ること」以降の節の探究を行い，「1.測量」という単元から更なる現代の数学教育に対する教育的示唆を得ていくことである。

註

1) 本稿では旧字体を新字体へ改め，片仮名は平仮名に直して表記する。また，歴史的仮名遣いは現代仮名遣いに改め表記する。
2) 本稿は，平成29，30年度東京学芸大学大学院教育学研究科（修士課程）の授業（担当：成田慎之介先生）において議論したものをまとめたものである。
3) グループ③は異なった方法で，測量を行った。まず，基線AA'をとり，AA'の間にもう一点A"をとった。そして，△AA"Cと△A"A'Bで測量を行い，縮図をかいた。

引用・参考文献

中等学校教科書株式会社（1943a).『数学　中学校用 1 第二類』. 中等学校教科書株式会社.
中等学校教科書株式会社（1943b).『数学編纂趣意書 1 第二類 中学校用』. 中等学校教科書株式会社.
文部省（1938).『尋常小学算術　第四学年　児童用　上』. 東京書籍.
文部省（1940a).『尋常小学算術　第六学年　児童用　上』. 東京書籍.
文部省（1940b).『尋常小学算術　第六学年　児童用　下』. 大阪書籍.
文部省（1941).『尋常小学算術　第六学年　教師用　下』. 日本書籍株式会社.
長崎栄三（1990).「数学第一類・第二類の検定教科書の編纂とその思想—戦時下の中学校数学教育—」. 国立教育研究所研究集録，21，pp.43-57.
塩野直道（1970).『数学教育論』，河出書房.
土屋陽子（1998).「「数学第二類」における空間図形教材に関する一考察」. 日本数学教育学会誌．第80巻．第7号．pp.2-10.
Googleマップ　航空写真
大学構内の広場
(https://goo.gl/maps/R4x2TMg6vbu)
是政駅付近の河川敷
(https://goo.gl/maps/kd8XJY43DJn)
（最終確認：2018年5月8日）

（ふくしま　たくみ，なかいつ　そら，ふじわら　りょうへい，わたなべ　たいよう，おしかわ　まゆこ
東京学芸大学大学院教育学研究科
修士課程　数学教育専攻
〒184-8501 小金井市貫井北町 4-1-1）