

曾田梅太郎の関数教育について

中西 正 治

A Study on Umetaro Soda's Thought of Function

Masaharu NAKANISHI

要 旨

本稿は、曾田の数学教育に対する考え方その中でも特に関数教育に焦点をあて考察している。その結果、科学的精神の養成とそこから発展的に育成される発明・創作の能力の涵養を数学教育の目的とし、科学的精神の養成の数学的具象として関数教育を捉え、関数教育を発明・創作の能力の涵養につながる基礎的教育と考えたこと、そして関数教育の効果的方法としてグラフを重視したこと、また方程式との関連で解析幾何も一つの柱とし、方程式の図式的理解をおこなっていることなどを明らかにしている。

1. はじめに

広島高等師範学校及び同附属中学校の数学科の数学教育改造運動に対する取組みの姿勢は際立ったものがあり、我国においてもその影響は決して小さくない。その運動には、曾田梅太郎（1886～1974）は当初から加わっておりその中心的存在と考えられる。その意味で曾田の考え方を知ることは、関数教育の推進の様相を知る上で大きな意義がある。

曾田が広島高等師範学校附属中学校に勤務したのは明治45年4月である。昭和5年4月に広島高等師範学校教授兼任となり、昭和13年6月に高等師範専任となる。昭和20年3月に広島高等師範学校を退職している。

本稿では、曾田の数学教育に対する考え方その中でも特に関数教育に焦点をあて考察する。

2. 関数教育に関する文献について

曾田が関数教育について述べている文献は少なく、筆者が入手できたのは以下に示されている5点である。

- ・日本中等教育数学会『日本中等教育数學會雑誌』（大正8年～昭和21年）
- ・広島高等師範学校附属中学校数学研究会『學校數學』（昭和5年～昭和15年）
- ・『数理認識と數量直觀の實驗實測』（昭和3年）⁽¹⁾
- ・『基礎に培う愛の數學教育』（昭和30年）⁽²⁾
- ・アカシヤ会内曾田梅太郎先生思い出の記刊行委員会『曾田梅太郎先生思い出の記アカシヤと山茶花』（昭和54年）⁽³⁾

しかし、曾田は広島高等師範学校附属中学校数学研究会の教科書作成に多く関わっている。大正8年には、曾田が主として立案し広島高等師範学校附属中学校数学研究会が出版した最初の代数学の教科書『中等教育 代數學教科書』（大正8年）⁽⁴⁾が出されている。この教科書の緒言には「本書ハ其研究ノ一

端ニシテ會員曾田主トシテ之ガ立案ノ任ニ當リ、他ノ會員角、小林、加藤ト共ニ熟議訂正シ、更ニ高橋教授ノ校閲ヲ經タルモノナリ。」と述べられている。曾田の考えだけをこの教科書から見出すことはむずかしい。他の広島高等師範学校附属中学校数学研究会作成の教科書についても同様である。そこで本稿では、上記の文献5点および曾田の単著である『文化富國 實業算術』(昭和5年)⁽⁵⁾『實業教育 新代數』(昭和8年)⁽⁶⁾を対象とし考察することにする。

3. 数学の特異性について

曾田は数学の特異性として、「絶対眞理性」「難易度ノ段階性」「具體的活用性」を挙げている。そしてそれぞれを数学教育と結びつけている。

「絶対眞理性」については、数学が持つ演繹性から「発見、創造ノ精神ヲ養フ」のに適していること、その論理性から「理解的記憶ヲ便ナラシメ要點ヲ擱ミ得」るのに学習を容易に出来ること、「難易度ノ段階性」については、数学が持つ演繹性から「生徒兒童ノ心意ノ發達程度ニ應ゼシメルコトニ依ツテ、生徒ニ獨力ヲ以テ研究ヲ進メ得」るように配列が出来ること、「具體的活用性」については、「幾何ハ又ソノ理論ヲ社會ノ具體的ノ事物ニ活用シ得ルモノデアル」ことおよび「數理數量モ亦社會的事象ニ具體的ニ現ハシ得ルモノ」であることから「社會的活用性」があり、「社會的活用性」が「創造力ヲ増サシメ得ルモノデアル」ことを述べている。

(a) 絶対眞理性

數學ノ眞理ハ演繹的ニ組織立ツテ居ルモノデアル。コノ組織系統アルガタメニ一ツノ眞理ニ徹底シ得タモノハ他ノ眞理ヲ導キ出スコトヲ得ルモノデアツテ、所謂発見、創造ノ精神ヲ養フニモ適シタモノデアル。又多クノ事項ガ論理的ニ關聯ヲナセルコトハ、理解的記憶ヲ便ナラシメ要點ヲ擱ミ得ルガ故ニ學習ヲ容易ナラシメルコトトモナル。⁽⁷⁾

(b) 難易度ノ段階性

數學ハ演繹的ニ成立ツテ居ルモノデアルカラ、ソノ知識モ累積的ニ思考サレタ結果トシテ出來上ツタモノデアル。ソレ故極メテ初歩ノ部分カラ高等ノ部分ニ至ルマデ易ヨリ難ヘト次第ニ段階ヲナシテ發展シテ行くモノデアル。ソレ故數學ノ全部ハ之ヲ通ジテ心性ノ發達ニ應ジテ之レヲ段階的ニ課スルコトガ出來ルモノデアル。……數學ハソノ教材ヲ難易ノ度ニ從ツテ適當ニ安排シタナラバ、生徒兒童ノ心意ノ發達程度ニ應ゼシメルコトニ依ツテ、生徒ニ獨力ヲ以テ研究ヲ進メ得ル如ク安排シ得ルモノデアル。⁽⁸⁾

(c) 具體的活用性

幾何ハ平面又ハ立體ノ圖形ノ性質ヲ研究スルモノデアル。ソレ故幾何デイフ定理モ、原理モ、皆之ヲ平面又ハ立體ノ實際的ノ圖形又ハ實物ニ依ツテ具體的ニ現スコトヲ得ルモノデアル。ソレ故幾何ハ又ソノ理論ヲ社會ノ具體的ノ事物ニ活用シ得ルモノデアル。又代數ヤ算術ハ數量ニ關スル事項ヲ取扱フモノデアルガ、ソノ數理數量モ亦社會的事象ニ具體的ニ現ハシ得ルモノデアツテ、之レニ依ツテ社會的活用性ヲ表ハサシメ得テ、コレガ又大ニ創造力ヲ増サシメ得ルモノデアル。

又數學デ取扱フ數量ノ性質ガ社會的實用性ヲ持つノミデナク、數學ノ思考ノ形ヤ、論理進展ノ形式ハ社會ノ實際上ノコトニ適合セシメ得テ、之レガ又數學ノ社會的活用性ヲ一層深カラシメルモノデアル。⁽⁹⁾

曾田は、以上のように数学の特異性に視点をあてている。

4. 数学教育について

(1) 数学教育の立場

学校における数学教育を「生活数学」という立場に立って語る。曾田にとっての「生活数学」とは、「社会人トシテ又国民トシテ永遠ニ發展スベキ人ノカヲ與ヘル数学」、すなわち「社会文化ヲ進メ得ル人ノカヲ與ヘル数学」である。

生活数学ハ

社会ノ役ニ立ツ数学ヲ欲スル。然レドモ明日ノ役ニ立ツ实用ヲ云フノデハナイ。社会人トシテ又国民トシテ永遠ニ發展スベキ人ノカヲ與ヘル数学ヲ欲スル。

実社会ノ中ニ存スル数学ヲ欲スル。取ツテ以テ直チニ实用ニ供セント考ヘルノデハナイ。意識ヲ旺盛ニセシメンガタメデアル。数量ヲ眞實ナラシメル爲デアル。學問ヲ實生活中ニ生活セシメントスルノデアル。

社会文化ヲ進メ得ル人ノカヲ與ヘル数学ヲランコトヲ欲スルノデアル。⁽¹⁰⁾

(2) 数学教育の目的

昭和3年に出版した『数理認識と数量直観の實驗實測』の緒言で、算術の本旨について次のように述べている。

算術の本旨は兒童をして眞理を體得せしむるにある科學的精神を啓發するにある。科學的精神の發露する所研究心起る。研究心あるところ工夫あり、發明創作があるのである。⁽¹¹⁾

すなわち、算術の本旨は「科學的精神を啓發」することなのである。そして、この「科學的精神の啓發」がきっかけとなって研究心が起り、その研究心が工夫を生み、發明創作につながるというのである。曾田の算術教育の最終的意義が「發明創作」であることが窺える。

また、昭和5年の「数学教育ノ實質的改善」(『日本中等教育数學會雜誌』第12卷)で、数学教育の目的について、以下のように述べている

数理ヲ認識シ眞理ヲ體得シ更ニ進ンデ自ラ眞理ヲ求メントスル躍動セル精神即チ科學的精神ヲ養成セントスルコトコソ数学教育ノ目的デアルト思ヒマス。⁽¹²⁾

そして時を経て、昭和10年の論文「生活数学」(『學校数学』第20号)で、数学教育の目的に変化が現れる。

生活数学ハ常ニ實社会ノ事象ヨリ眞理ヲ發見セシムベキ態度ヲ持セシメントスルモノデアル。眞理發見ノ喜びハ更ニ新シイ眞理ノ追求ヘト進マシム。發明創造ハ新シイ文化ヲ生ムモノデアル。國家ニ發明ナク創造ガ生マレナカツタナラバ、國家ノ進歩ハ來サナイ。……就中生活数学ノ教授コソハ最モ力ヲコノ創造力ノ養成ヘト注グモノデアル。⁽¹³⁾

すなわち、「社会文化ヲ進メ得ル人ノカヲ與ヘル数学」である「生活数学」は、「常ニ實社会ノ事象ヨリ眞理ヲ發見セシムベキ態度ヲ持セシメントスルモノ」であり、その「眞理發見ノ喜びハ更ニ新シイ眞理ノ追求ヘト進」ませるのである。この「發明創造」が「國家ノ進歩」につながると考え、「創造力ノ養成」の重要性を訴える。曾田は小倉の科學的精神の養成に加え、「創造的價値」を付け加えたのである。

小倉博士ハ數學科ノ存在價値トシテ、實用性以外ニ論理性ト心理性トヲ挙ゲテ詳細ニコレヲ論ジテ居ラレル。尚他ノ多クノ人々ニ依ツテ各處デコノ問題ガ檢討サレテキル。モシ小倉博士ノ心理性ヲ養フコトノ中ニ眞理感ヲ養フトノ意味ガ主トシテ考ヘラレテキルナラバ、余ハ尚ホ次ニ創造的價値モ考ヘタイト思フ者デアアル。⁽¹⁴⁾

この「創造的價値」とは、「發明、創作ノ能力ヲ涵養」するということである。

普通教育ニ於ケル數學ハ全部ガ既成ノ數學デアツテ、生徒ヲシテ發明サスベキ新定理、新原則ハ何物モナイ。唯之レヲ陶冶材トシテツテ、生徒ノ能力ヲ鍊磨セントスルノデアツテ、コレガタメニハ既成ノ數學モコレヲ新シク作ルガ如ク取扱ハシメテ、發明、創作ノ能力ヲ涵養セントスルモノデアアル。⁽¹⁵⁾

以上のことから、曾田の数学教育の目的は「數理ヲ認識シ眞理ヲ體得シ更ニ進ンデ自ラ眞理ヲ求メントスル躍動セル精神即チ科學的精神」の養成と、さらにそこから進んだ「發明、創作ノ能力ヲ涵養」と考えられる。

5. 関数教育について

(1) 関数教育の意義

前述した数学教育の目的を達成するために、その大きな柱として関数教育を考える。もちろんこの関数教育は、小倉が「関数の觀念は、数学上に形となって表れた科學的精神、そのものにほかならない」⁽¹⁶⁾と述べていることから、曾田にとっても「科學的精神」の養成のためのものである。

曾田は、「自然界また人事界の事象は相関連して、ともに移りともに変わっていくものである。1つの事象を見て、これに關係する事象を予見し、これを適当に処理するところに人生成功の鍵がかかっている」と考える。ここに曾田が考える関数教育の必要性や意義を見出すことができる。

世の中の事象は、單純に起り、單獨に消えるものではない。朝鮮半島に休戰の條約が成立すると、地球の反対側にあるニューヨークの株價が一せいに暴落したことは、あまりにも有名な事實である。自然界また人事界の事象は相関連して、ともに移りともに変わっていくものである。1つの事象を見て、これに關係する事象を予見し、これを適当に処理するところに人生成功の鍵がかかっているのである。⁽¹⁷⁾

(2) 関数教育の方法

實際の生活にある複雑な関数關係（すなわち幾つかの事象が關係しあつて変化していること）に対して、その処理方法を助言している。その1つは、多くの変数の中から2つの変数に目をつけ他を定数と見ることである。

世間の実生活上のことは、1つの事象が、他のただ1つの事象に相關係して変わるというようなことはきわめて少ない。多くは、いくつかの事象が關係し合つて変化し動いていくものである。……このような複雑な関数關係を研究する時は、その中のただ2つだけを取り、その1つを変数とし、他の1つを、その変数による函数と考えて、他の数は、その2数の変化するときは、一定であるとして研究するのである。そうすれば、今まで研究してきたように平面上にグラフを書いて、その変化の線を見て事象の關係を考究することができるのである。⁽¹⁸⁾

もう一つは、數表・グラフ・公式（實驗）の利用である。

凡ソ社會ノ状勢ヲ數的ニ處理スル方法ニハ、

1. 數ノ表ニ依ル方法
2. ぐらふニ依ル方法
3. 公式（實驗）ニ依ル方法

等ガアル。數ヲ統計シ、ぐらふニ圖示シ、ソノぐらふノ傾向ヲ見テ、状勢ノ公式化ヲ計ルノガ數學ノ社會的活用ノ一ツデアル。⁽¹⁹⁾

この中でも特にグラフを重要視している。

『數理認識と數量直觀の實驗實測』（昭和3年）では、「第八章「グラフ」ト二次曲線」[表1]で、種々のグラフの例、線「グラフ」を利用した具体例のいろいろ、二元一次方程式のグラフおよびその応用、方程式のグラフなどを扱っている。この中で関数に関する指導内容、例えば、101 二元一次方程式ノ「グラフ」の(1) $y=x+4$ ノ「グラフ」では、「乙(y)ノ所持金ハ甲(x)ノ所持金ヨリモ4圓多イ」場合の関係や、(5)「グラフ」ノ應用では、追いかかけ算を扱っている。[図1] [図2]

グラフの定義を「幾ツカノ數量ヲ比較スルタメニ畫イタ繪ヤ圖ヲ一般ニ「グラフ」トイフノデアアル。」⁽²⁰⁾とし、グラフの価値は「問題ヲ函數的ニ研究スルト云フトコロニアルノデアアル」と述べている。そして「「グラフ」ハ二ツ又二ツヨリ多クノ量又ハ數ガ互ニ相關聯シテ變化スルトキニソノ變化ノ有様ヲ研究スルノニ最モ都合ノヨイモノ」⁽²¹⁾として、関数教育に非常に有効であることを主張している。「(5)「グラフ」ノ應用」では、「函數ノ變化」の研究について、速さの問題を4問ほど扱い具体的な説明を行っている。

「グラフ」ノ眞價ハ問題ヲ函數的ニ研究スルト云フトコロニアルノデアアル。「グラフ」ハ二ツ又二ツヨリ多クノ量又ハ數ガ互ニ相關聯シテ變化スルトキニソノ變化ノ有様ヲ研究スルノニ最モ都合ノヨイモノデアアル。⁽²²⁾

また、女子教育に対しても関数教育について示唆している。

「高等女學校ノ數學教育ノ改善ヲ要ス」（『學校數學』第34号）では、比例教材を多くし、社會的事象を関数的に考察することについて述べている。

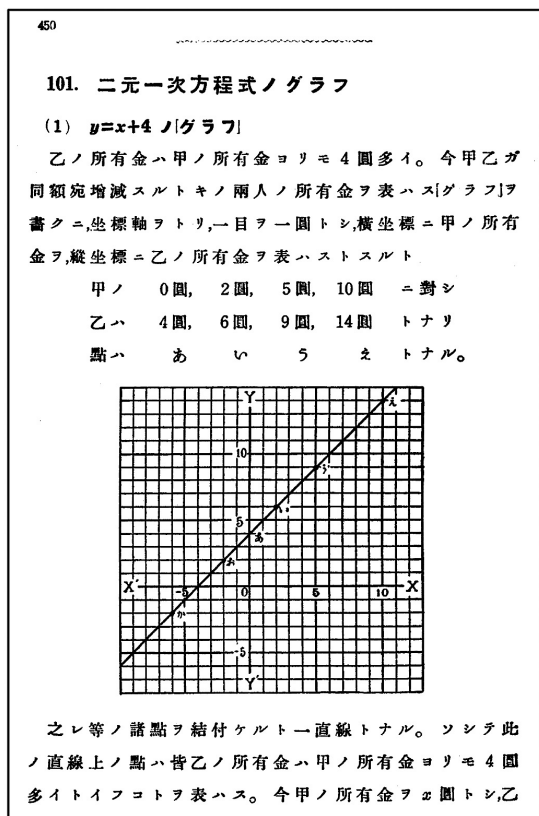
抽象的ノ純正數理並ニ器機的ノ演算ニ趨ルモノハ出來得ルダケコレヲ簡易ニシ、具體的ノ事例ヲ多ク採り入レタイ、ぐらふヤ統計法ノ觀念モ採り入レタイ。比例教材ヲ多クシ、社會的事象ヲ函數的ニ考察スルヤウニシタイ。順列組合セノ思想ヤ確率ノ觀念モ與ヘタイ。保險、年金、公債、株式等ノ經濟常識ニ關スル事項ヲモ知ラシメタイ。⁽²³⁾

[表1] 「第八章「グラフ」ト二次曲線」の指導内容の概略

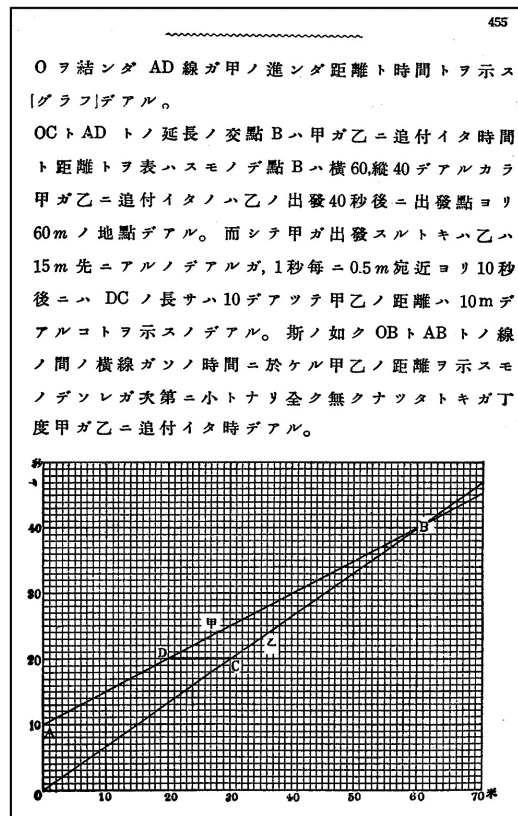
<p>99「グラフ」 (1)「グラフ」ノ種類トソノ例</p>	<p>繪画グラフ（ピクトグラフ）（銃後の國防要素一部之比較、歐州大戰及現時列國陸軍兵力並火砲概數）、扇形グラフ（大正14年我が國ヨリ輸出セル絹織物ノ價格ヲ各國別ニ比較セル圖、牛肉成分ノ百分比ノ圖）、棒グラフ（バーグラフ）（昭和二年度歳入經營部ノ「グラフ」及昭和二年度各省歳出ノ「グラフ」）</p>
<p>(2) 線「グラフ」</p>	<p>東京ト奉天トノ月々ノ平均温度ヲ示ス「グラフ」 平均點ノ「グラフ」 元利合計ノ「グラフ」 旅客乗車賃ノ「グラフ」 換算用「グラフ」</p>

	里哩秆ノ換算用「グラフ」 比例ノ換算用「グラフ」(白米1リットル20銭) 反比例ノ「グラフ」(36平方メートルの矩形)
100 坐標ノ觀念ト數ノ正負	座標ノ説明
101 二元一次方程式ノ「グラフ」	
(1) $y=x+4$ ノ「グラフ」	乙(y)ノ所持金ハ甲(x)ノ所持金ヨリモ4圓多イ。
(2) $y=3x$ ノ「グラフ」	乙(y)ノ所持金ハ甲(x)ノ所持金ノ3倍デアル。
(3) $x+y=12$ ノ「グラフ」	甲(x) 乙(y)ノ所持金ノ和ガ12圓
(4) 聯立方程式 $3y-x=6, 3x+5y=38$ ヲ解クコト	交点をもとめて根を求めている。
(5) 「グラフ」ノ應用	(一) 甲ハ每秒2米、乙ハ每秒1.5米ノ速サデ歩ムトスレバ、乙ガ10秒前ニ出發シタ後ヲ甲ガ追ヒカケテ行クナラバ其近ツク有様ハ如何。又何秒ノ後ニ何處デ追付クカ。 (二) A、B兩地ガ30km隔ツテ居ル。正午甲ハA地ヲ出發シテB地ニ向ヒ3km毎時ノ速サデ進ミ2時間歩ンダ時忘レ物ヲ思ヒ出シ、直チニ引返シ、毎時ノ $6\frac{2}{3}$ kmノ速サデ進ンデA地ニ到着シ、其處デ5分間休ミ又出發シ、毎時4kmノ速サデ進ンダ。乙ハ正午B地ヲ出發シA地ニ向ヒ毎時4kmノ速サデ2時間進ミ其處デ30分程休ミ、其後ハ自轉車デ毎時12kmノ速サデ進ンダ。兩人ガ出會フマデノ「グラフ」ヲ作り相互ノ位置ヲ研究シ18km離レタトコロハ何處カ、8km離レタトコロハ何處カ。何時何處デ出會フカトイフコトヲ研究セヨ。 (三) 電車運行図表を利用した問題 (四) 列車運行表を利用した問題
102 二元一次方程式ノ「グラフ」	
(1) $y=x^2$ ノ「グラフ」	目ノ幅を変えグラフをかいている。
(2) $y=8-2x-x^2$ ノ「グラフ」	$y, x, -2x, -x^2$ ノ対応表を作りグラフをかいている。
(3) 拋物線ノ幾何學的性質	放物線のかき方を説明している。
(4) $x^2+y^2=25$ ノ「グラフ」	$y=\pm\sqrt{25-x^2}$ と変形し対応表を作りグラフをかいている。
(5) $x^2+4y^2=16$ ノ「グラフ」	$y=\pm\frac{\sqrt{16-x^2}}{2}$ と変形し対応表を作りグラフをかいている。
(6) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$ ノ「グラフ」	$y=\pm\frac{4}{5}\sqrt{25-x^2}$ と変形し対応表を作りグラフをかいている。
(7) 橢圓ノ幾何學的性質	楕円のかき方を説明している。
(8) $x^2-y^2=9$ ノ「グラフ」	$y=\pm\sqrt{x^2-9}$ と変形し対応表を作りグラフをかいている。
(9) $xy=36$ 及 $xy=12$ ノ「グラフ」	対応表を作りグラフをかいている。
(10) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{16}=1$ ノ「グラフ」	$y=\pm\frac{4}{5}\sqrt{x^2-25}$ と変形し対応表を作りグラフをかいている。
(11) 双曲線ノ幾何學的性質	双曲線のかき方を説明している。

では、具体的にはどのように関数教育を行おうとしていたのか。次節では曾田が手がけた教科書を中心とし考察を行う。



【図1】『数理認識と數量直観の實驗實測』
(昭和3年) p.450



【図2】『数理認識と數量直観の實驗實測』
(昭和3年) p.455

(3) 教科書の検討

曾田の単著である実業学校用の教科書『實業教育 新代數』(昭和8年)と『文化富國 實業算術』(昭和5年)を対象とし考察する。

①『實業教育 新代數』(昭和8年) [表2]

昭和6年には中学校教授要目が改正され、その注意には「四 教授ノ際常ニ函數觀念ノ養成ニ留意スベシ」とかかかれている。その下での教科書である。

緒言で、関数やグラフについて次のように述べている。

4. グラフハ函數概念ノ養成ニハ必要歟クベカラザル材料デアアルカラ特ニ注意シテ隨所ニ之ヲ挿ミ、ソノ活用ヲ計ルヤウニ努メタ。例ハバ數ノ觀念ヲ導入スルタメノ入門トシテノグラフ、二元一次聯立方程式解法ノ圖式的説明トシテノグラフ、及ビ二元二次聯立方程式ノ計算ニヨル解法豫備トシテノグラフ、比例ニ於ケル諸量ノ變化ヲ考究スルタメノグラフ等苟モ數量ノ函數的考察ヲナスベキ所ニ於テハ常ニグラフヲ導入シテ之ガ活用ヲ怠ラナイヤウニシタ。⁽²⁴⁾

すなわち、「函數概念ノ養成」にはグラフが必要であるとし、数の概念の導入、二元一次連立方程式解法の図式的説明、二元二次連立方程式の計算による解法の予備、比例の諸量の変化の考究などの數量の関数的考察などでグラフを利用するとしている。

「函數概念ノ養成」を謳っているが、教科書の指導内容で関数を直接扱っているものは「14. 二元方程式ノグラフ」「36. 函數」「37. 二次函數ノグラフ及極大極小」「48. 正比例ト一次函數」「49. 反比例」「50. 複比例」であり、「38. 二元二次方程式」「39. 二元二次聯立方程式」は、方程式の図式的理解が主眼になっている。

[表2] 『實業教育 新代數』(昭和8年)の指導内容の概略

<p>第三章 一元方程式 11. 方程式ノ應用問題</p>	<p>(例3) 甲ハ每秒2m、乙ハ每秒1.5mノ速サデ歩ムトスルト、乙ガ10秒前ニ出發シタ後ヲ甲ガ追ヒカケテ行ケバ、甲ハ其ノ出發後何秒デ乙ニ追付クカ。 グラフをかいてその交点で追いつくことを説明している。</p>
<p>12. 公式</p>	<p>$f = \frac{9}{5}c + 32$ のグラフをかいている。</p>
<p>第四章 グラフ 13. 座標</p>	<p>座標軸、X軸(横座標)、Y軸(縦座標)、座標、原点</p>
<p>14. 二元方程式ノグラフ</p>	<p>(例1) 1mガ2gノ銅線ノ長サト目方ノ關係ヲ表ハスグラフト式トヲ作レ。 $y = 2x$ の対応表とグラフあり。 (例2) 甲ノ所持金ハ乙ノ所持金ヨリモ4圓多イトイフ關係ヲ表ハスグラフト式トヲ作レ。 $y = 4x$ の対応表とグラフあり。 (例3) 方程式 $3x + 2y = 8$ ノグラフヲ画ケ。 $y = \frac{8-3x}{2}$ のグラフをかいている。 (例4) 乙ノ所持金ハ金ハ甲ノ所持金ヨリモ4圓多ク、甲乙ノ所持金ノ和ハ12圓デアル。兩人ノ所持金ヲグラフデ求メヨ。 $y = x + 4$ と $x + y = 12$ のグラフをかいて交点を求めている。</p>
<p>第十一章 二次方程式 31. 純二次方程式ト數ノ平方根</p>	<p>数とその平方根のグラフあり。</p>
<p>第十二章 函數及グラフ 36. 函數</p>	<p>$y = x^2$ のグラフあり。 色々ナ値ヲ取り得ル數デアルカラコレヲ變數トイフ。變數ニ對シテ普通ノ數ヤ、又ハ文字デアツテモ少ナクトモ其ノ問題ノ中デハ一定ノ値ヲ持つテキルモノヲ常數トイフ。 二ツノ變數 x, y ガアツテ、x ノ或ル値ニ對シテ他ノ變數 y ノ或ル値ガ對應スルヤウナ關係ガアルトキハ、「變數 y ハ變數 x ノ函數デアル」トイフ。</p>
<p>37. 二次函數ノグラフ及極大極小</p>	<p>(例1) x ノ函數 $x^2 - 8$ ノグラフヲ画ケ。 対応表とグラフあり。 (例2) 周圍ガ20米ノ矩形ノ中デ面積ノ最大ナモノハ何カ、コレヲグラフデ解ケ。 $y = x(10-x) = -(x-5)^2 + 25$ のグラフをかいている。 或ル函數ノ値ガ其ノ變數ノ値ノ變化ニツレテ次第ニ増シ、遂ニ増大ノ極點ニ達シ、其ノ後ハ却テ減ルナラバ、其ノ増大ノ極點ノ函數ノ値ヲ極大値トイフ。 或ル函數ノ値ガ其ノ變數ノ値ノ變化ニツレテ次第ニ減リ、遂ニ減少ノ極點ニ達シ、其ノ後ハ却テ増スナラバ、其ノ減少ノ極點ノ函數ノ値ヲ極小値トイフ。</p>
<p>38. 二元二次方程式</p>	<p>(例1) $x^2 + y^2 = 25$ ノグラフヲ画ケ。 $y = \pm\sqrt{25-x^2}$ の対応表とグラフをかいている。 (例2) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ ノグラフヲ求メヨ。 $y = \pm\frac{4}{5\sqrt{25-x^2}}$ の対応表とグラフをかいている。</p>

	<p>(例3) $x^2+y^2=9$ ノグラフヲ求メヨ。 $y=\pm\sqrt{x^2-9}$ の対応表とグラフをかいている。</p> <p>(例4) $xy=6$ ノグラフヲ求メヨ。 対応表とグラフをかいている。</p>
39. 二元二次聯立方程式	<p>(例1) $\begin{cases} y=x^2 \\ y=x+6 \end{cases}$ ヲグラフデ解ケ。</p> <p>(例2) $\begin{cases} xy=6 \\ 2x=3y \end{cases}$ ヲグラフ及ビ計算デ解ケ。</p> <p>(例3) $\begin{cases} \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 5 \\ xy=12 \end{cases}$ ヲ解ケ。 グラフ及ビ計算で解いている。</p>
第十五章 等比級数 46. 等比級数	$y=ar^{x-1}$ のグラフあり。
第十六章 比例ト函数 48. 正比例ト一次函数	<p>$y=3x$ (高さが3 糎の矩形の底辺の長さを x、面積を y とする) のグラフあり。 比例の定義は倍保存である。 $y=kx, y\propto x$</p>
49. 反比例	$xy=36$ (面積が36 平方糎の矩形の長さの関係) のグラフあり。 反比例の定義は倍でされている。
50. 複比例	$z=2xy$ (一人一日の賃金を2 円としたときの、 x 人が y 日働くときの賃金 z 円の関係) のグラフあり。

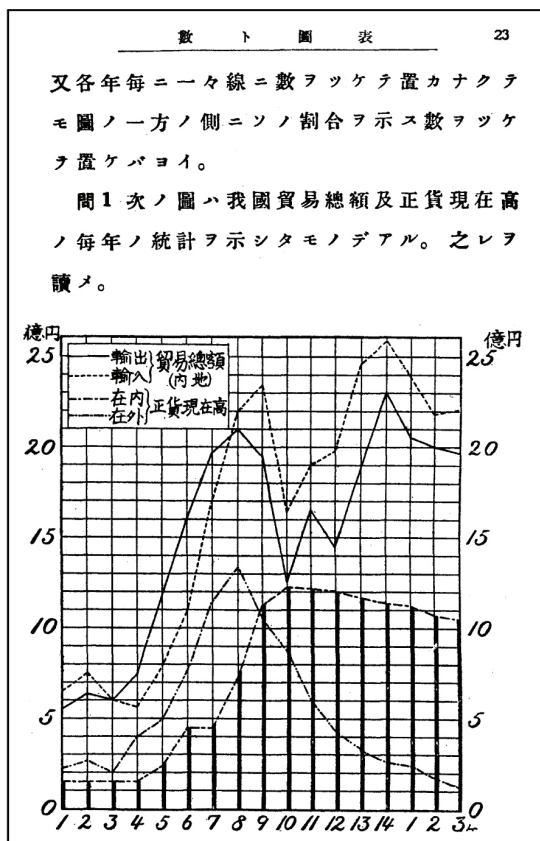
②『文化富國 實業算術』(昭和5 年) [表3]

昭和6 年の中学校教授要目改正以前の教科書である。緒言では、関数教育について述べられていない。しかしながら、『實業教育 新代數』(昭和8 年) では見受けられなかった種々のグラフが、「第一篇 數ト量」の「4. 數ト圖表」[図3] や「第五篇 應用諸算」[図4] で扱われている。比例も変化する2 量の立場で書かれている。

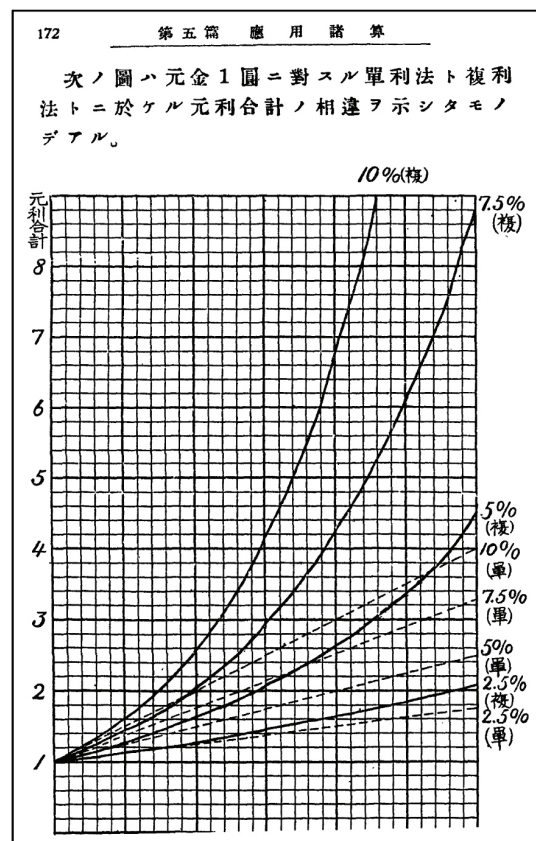
[表3] 『文化富國 實業算術』(昭和5 年) の指導内容の概略

第一篇 數ト量 4. 數ト圖表	世界5 強国の面積人口、 1 km^2 の人口密度比較のグラフ 大正10 年以降の民間飛行機数のグラフ(棒グラフ) 貿易総額及び正貨現在高の毎年の統計(折線グラフ) 医師看護婦などが描く病人の症状を表したグラフ(折線グラフ)
第四篇 比及比例 19. 正比例	長サガ2 倍、3 倍、…… $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、……トルニツレテ目方モ2 倍、3 倍、…… $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、……トナルヤウニ關係シテ居ルニ量ハ互ニ比例スル量トイフノデアル。 二種ノ量ガ常ニ相等シイ比ヲ以テ増減スルトキハ此ノ二種ノ量ハ互ニ比例(又ハ正比例) スルトイフ。 鐵線と目方の関係のグラフをかいている。
20. 反比及反比例	「36 平方米ノ矩形ノ縦ノ長サト横ノ長サトノ關係」のグラフがかかっている。 縦ノ長サヲ2 倍、3 倍、4 倍……トスレバ横ノ長サハ $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ ……

	トナリ、又縦ノ長サヲ $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{4}$ ……トスレバ横ノ長サハ2倍、3倍、4倍……トナル。コノヤウナトキハ縦ノ長サト横ノ長サトハ互ニ反比例スルトイフ。 二種ノ量ガ相伴ツテ増減スルトキ一方ノ量ノ比ガ常ニコレニ對應スル他ノ量ノ反比ニ等シトキハ、コノ二ツノ量ハ互ニ反比例スルトイフ。
22. 複比例	人数に対する日数と賃金との関係のグラフあり。
第五篇 應用諸算	
25. 納税	税額と決定所得額のグラフあり。
26. 金融	昭和4年生糸相場及日米為替相場のグラフあり。 元金1円に対する単利法と複利法とに於ける元利合計の相違のグラフあり。
28. 時間ト交通	電車運行図表 練習問題の78番に物体の落下問題に放物線のグラフあり。



[図3] 『文化富國 實業算術』
(昭和5年) p.23



[図4] 『文化富國 實業算術』
(昭和5年) p.172

6. まとめ

曾田は、科学的精神の養成とそこから発展的に育成される発明・創作の能力の涵養を数学教育の目的とした。発明・創作の能力の涵養を数学教育の目的の1つとした点に曾田の特徴がある。科学的精神の養成の数学的具象として関数教育を捉え、関数教育によって「1つの事象を見て、これに関係する事象を予見し、これを適当に処理する」ことができるようにしようとする。すなわち、関数教育を発明・創作

の能力の涵養につながる基礎的教育と考えたのである。この関数教育の効果的方法としてグラフを挙げる。しかしながら、関数の発展である初等微積分までは触れられていない。

実際に教科書を見ても、グラフ自体を重視していたことがわかる。またグラフを利用した関数に関する指導内容にも種々の具体例を挙げている。一方、方程式との関連で解析幾何も扱い一つの柱としている。そこでは方程式の図式的理解が中心になっている。このことは関数教材を代数学の一部と考えていることを示している。

[引用文献・参考文献]

- (1) 『数理認識と数量直観の実験実測』(昭和3年6月5日発行：修文館)
- (2) 『基礎に培う愛の数学教育』(昭和30年11月5日発行：修文館)
- (3) アカシヤ会内曾田梅太郎先生思い出の記刊行委員会『曾田梅太郎先生思い出の記アカシヤと山茶花』(昭和54年11月23日発行)
- (4) 広島高等師範学校附属中学校数学研究会『中等教育 代数学教科書』(大正8年3月24日訂正再版発行：修文館)
- (5) 『文化富國 実業算術』(昭和5年9月10日発行：修文館)
- (6) 『実業教育 新代数』(昭和8年4月13日発行：修文館)
- (7) 「創作能ノ陶冶トシテノ数学教授」『学校数学』第29号(昭和13年1月4日発行) p.59
- (8) 上掲書(7) p.59
- (9) 上掲書(7) p.60
- (10) 「生活数学」『学校数学』第20号(昭和10年11月8日発行) pp.49-50
- (11) 上掲書(1) 緒言 p.2
- (12) 「数学教育ノ實質の改善」『日本中等教育数学会會雑誌』第12卷(昭和5年) p.195
- (13) 上掲書(10) pp.65-66
- (14) 上掲書(10) p.28
- (15) 上掲書(7) p.58
- (16) 小倉金之助著『数学教育の根本問題 小倉金之助著作集4』(1973年7月10日第1刷発行：勁草書房) p.239
- (17) 上掲書(2) pp.229-230
- (18) 上掲書(2) p.247
- (19) 「創作能ノ陶冶トシテノ数学教授(29號ノ續キ)」『学校数学』第31号(昭和13年7月30日発行) p.12
- (20) 上掲書(1) p.431
- (21) 上掲書(1) p.454
- (22) 上掲書(1) p.454
- (23) 「高等女学校ノ数学教育ノ改善ヲ要ス」『学校数学』第34号(昭和14年4月29日発行) p.24
- (24) 上掲書(6) 緒言 pp.2-3

曾田梅太郎略歴

(『曾田梅太郎先生思い出の記アカシヤと山茶花』(昭和54年11月23日発行) p.475 より)

明治19年2月17日	愛知県宝飯郡穂野原村大字野口に生まれる (現在豊川市野口町ツイジ51番地)
明治24年4月	市田尋常小学校入学
明治28年4月	市田尋常小学校補修科入学
明治29年4月	国府高等小学校入学
明治33年4月	市田尋常小学校補修科入学

中西正治

明治 34 年 4 月	代用教員として市田尋常小学校に勤務
明治 35 年 4 月	愛知第二師範学校に入学（岡崎師範）
明治 39 年 4 月	国府高等小学校に奉職
明治 41 年 4 月	広島高等師範学校に入学
明治 45 年 4 月	広島高等師範学校附属中学校に奉職
昭和 5 年 4 月 12 日	広島高等師範学校教授を兼任の発令
昭和 13 年 6 月 6 日	附中兼官を免ぜられ、高等師範専任となる
昭和 20 年 4 月 1 日	愛知第二師範学校長を命ぜられる
昭和 24 年 10 月 30 日	愛知第二師範学校長辞任 愛知学芸大学教授に任ぜられる
昭和 24 年 10 月 31 日	愛知学芸大学長辞任
昭和 25 年 5 月 1 日	南山大学教授就任
昭和 38 年 11 月	名古屋学院大学教授
昭和 39 年 8 月 16 日	南山大学に辞職願いを出す
昭和 40 年 4 月	岡崎女子短大教授
昭和 48 年 4 月	勲三等旭日中授章を授与される。
昭和 49 年 1 月 13 日	告別式（享年 88 歳）

BULLETIN
OF
THE FACULTY OF EDUCATION
MIE UNIVERSITY
Vol. 62

Natural Science

Humanities

Social Science

Education

THE FACULTY OF EDUCATION
MIE UNIVERSITY

2011