

## 数学科だより VOL②

平成 25 年 7 月 18 日発行

### 目次

- § 1. 第 4 回夏期数学科リレー講座開講迫る
- § 2. 海城生に聞きました ～数学, ここがわからない～
- § 3. 第 4 回海城&Y S F H 定期数学交流会開催される
- § 4. 平成 2 5 年度数学科有志勉強会(第 2 回) 報告
- § 5. 聖光学院数学科主任中澤剛先生よりお話を伺う
- § 6. 「本校数学科のあゆみ」作成開始

### § 1. 第 4 回夏期数学科リレー講座開講迫る

前号で告知致しました本年度の夏期リレー講座(8月19日～24日)の、担当者による最終打ち合わせ会を、7月8日に行いました。

今年は過去最大規模で行われます(参加生徒数・約60、担当者数・13)。

初日は「ガウス・ボンネの定理」や「デザルグの定理」を中心にお話しながら、以降5日間のガイダンスを行います。

何人かの先生は、この日、夜遅くまでミーティングを重ねられたようです(下の写真。ミーティングには東京都市大の矢作由美先生(右から2番目)も特別参加されました)。



(リレー講座ミーティングを終えて)

担当者一同、当日を楽しみに待っております。ご期待ください。

なお、本講座の日々の模様は「海城プレス」に、講義録は11月を目標に数学科ホームページへ掲載する予定です。

## § 2. 海城生に聞きました ～数学，ここがわからない～

授業では日々、様々な質問が生徒から出されます。

それが素朴なものであればあるほど、それに対する回答を、しかも平易に行うための努力は我々にとっての財産になります。

本稿をお読みの方の中には、それらはどういった質問なのか？そして、それら数々の質問について、本校の数学科教諭がどのように回答しているかに興味がおありの方もお見えになるかと存じます。

そこで、まずは旧課程版のアンケートではありますが、本校数学科の森昭大教諭が7年前に高3生に対して行ったものを学科HPへ公開します。

名付けて、

“海城生に聞きました ～数学，ここがわからない～”

です。

このアンケートには、

- ◆特性方程式の解を利用して漸化式を変形できるのはなぜか
- ◆ベクトルの内積が何を表しているのかわからない。形式的には解けるが、解いた気がしない
- ◆2直線の交点を通る直線が  $f(x, y) + kg(x, y) = 0$  などと表される理由が不明
- ◆立方体の面を塗り分ける問題の解法が納得いかない
- ◆ $i$  って何者なのか。  $i$  のイメージがわからない。複素数の実用性はあるのか。
- ◆0の0乗は何なのか。
- ◆0で割ってはいけない理由がわからない。なぜ分母に0があってはいけないのか。

等々、実に100を超える項目が並んでいます。是非、ご覧ください。

### § 3. 第 4 回海城&Y S F H 定期数学交流会開催される

6 月 22 日（土）の午後、本校にて標記の会合が開催されました。

前号でもお伝えした通り、今回は両校に加え、広尾学園高校と東大附属高校の生徒諸氏も参加され、教員ともども 30 名余の、過去最大規模での実施となりました。

#### <プログラム>

- ① **ビエトの無限積のベクトル解析を利用した証明法**  
東大附属高校 3 年 三宅泰平氏
- ② **「数学の森」に参加して**  
海城高校 2 年 恩田直登氏
- ③ **任意の線分を  $n$  等分する方法**  
海城高校 2 年 井上立之氏
- ④ **伝染病流行の数理モデル**  
広尾学園高校 3 年 米津徳人氏
- ⑤ **整数環の ideal における剰余類環を用いたオイラーの定理の精密化**  
広尾学園高校 2 年 伊藤駿輔，岡田麻里恵，宍倉鷹宏，西堀諒弥各氏
- ⑥ **相関の「ありそうでないもの，なさそうであるもの」**  
Y S F H 2 年 高瀬勇氣氏
- ⑦ **3 項間漸化式の拡張について**  
Y S F H 3 年 増田卓斗氏
- ⑧ **“交流会生徒によるガロア理論リレー講義” 第 3 回「正規部分群」**  
(第 3 走者) 海城高校 2 年 狩野樹生氏



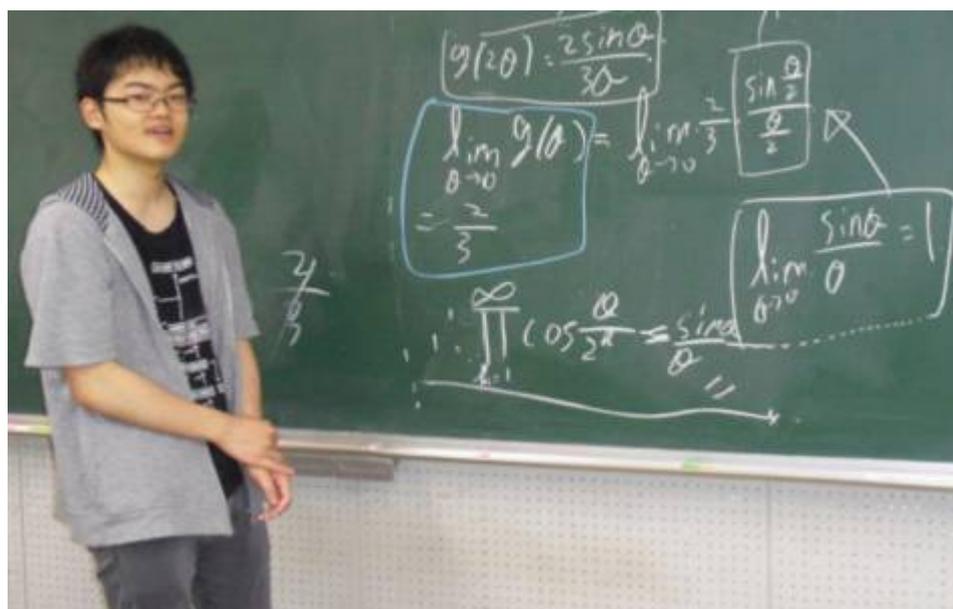
(記念写真)

まずは、常日頃から本会合開催にご尽力を頂戴しているY S F Hの中山大輔先生の御挨拶で会はスタートしました。



(Y S F H・中山大輔先生)

最初の講演は、今回が初参加となる東大附属高校の三宅泰平さん。



(三宅泰平さん)

当初、いわゆる“ビエトの無限積”の別証明を考案したと思っていた三宅さんですが、なんと、この日の講演後に、三宅さんの発見がビエトの無限積を含む結果であり、なおかつそれが、かのオイラーによって発見された定理であるらしいことが判明しました。

しかも、その証明は、どうやらオイラーが発表した証明とは異なるようで、現在、精査中です。別証明と判明の際は、然るべき形で発表する予定で、現在、そのための論文を準備中で、その動向を注視したいところです。

トップバッターが快打を放てば、自身が参加した「数学の森」（フィールズ賞受賞者の森重文先生が主催される、選抜により参加者が決定されるセミナー。於：京大理学研究科）で、見事、銅賞に輝いた本校高2の恩田直登君は、「数学の森」への審査課題であった

正の実数  $x$  に対して、その小数部分を  $\{x\}$  で表す。

例えば、 $\{1.0834\} = 0.0834$ ,  $\{\pi\} = 0.141592\dots$  である。正の実数  $a$  を一つ固定する。このとき、数列

$$\{a\}, \{2a\}, \{3a\}, \{4a\}, \dots, \{na\}, \dots$$

は 0 以上 1 以下の実数の中でどのように分布するかを考察しなさい。一つの答えを求めているわけではありません。いろいろとこれについて考えたことを書いてください。

について、同君の独創的なアイデアによる考察を披露してくれました。



(恩田君の銅賞メダルと賞状)

とりわけ、“ヒマワリの種の保存”を公表の“まくら”とするなど初学者へも配慮された親しみやすい講演で、この日の発表は“前編”とし、次回に“後編”を行うこととしました。

次回の発表が今から待たれます。

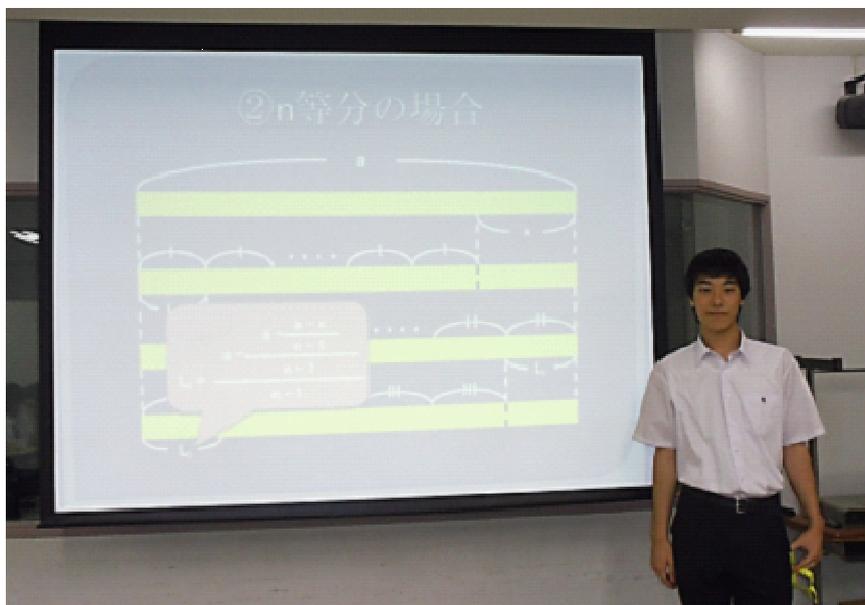


(恩田直登君)

続く本校高2の井上立之君の講演では、

「任意の線分が漸近的に必ず  $n$  等分できる」

ことの証明が発表されました。これは、主婦と生活社刊・山口真氏著「人気折り紙」のなかの文章に着想を得たもので、証明は「2項間漸化式」の立式によります。



(井上立之君)

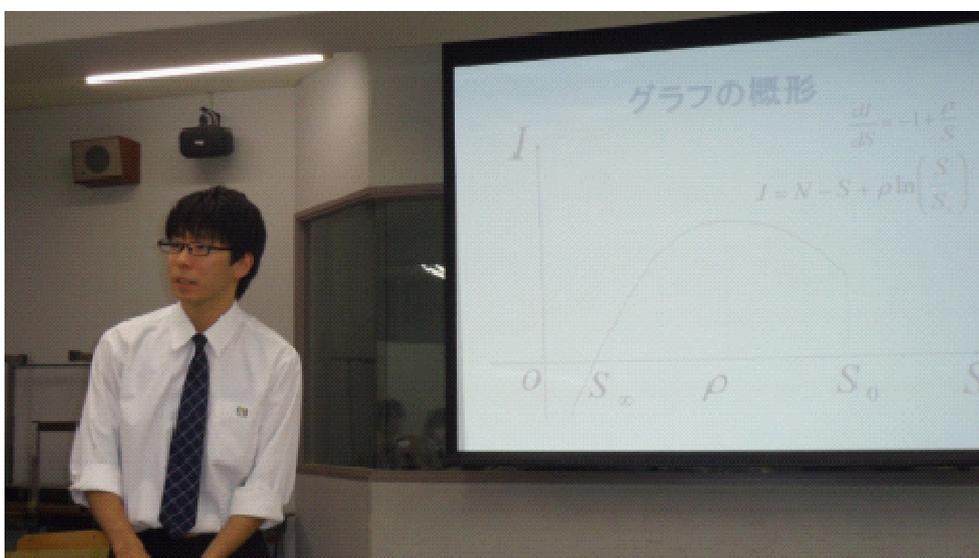
これを参加者一同で解き、「こんなところにも漸化式は顔を出すんですね」と一同で高校数学の学習意義を再確認する場面もありました。

井上君は参加者に実地に体験してもらおうべく、紙テープを用意。同君のリードで、紙テープを（漸近的に）7等分することに一同で挑み、見事、多くの参加者が5分程度で成功していました。

「単位分数はエジプト数学などでも面白い話題が沢山ありますので、この発表内容により深みを持たせるべく頑張ります」と語る同君は、これを引っ提げて8月の大阪でのマスフェスタに参加を予定しております。

そして、初参加となる広尾学園へバトンが渡されました。

同学園のトップバッターは高3の米津徳人さんで、微分方程式を利用した数理モデルについての発表でした。



(米津徳人さん)

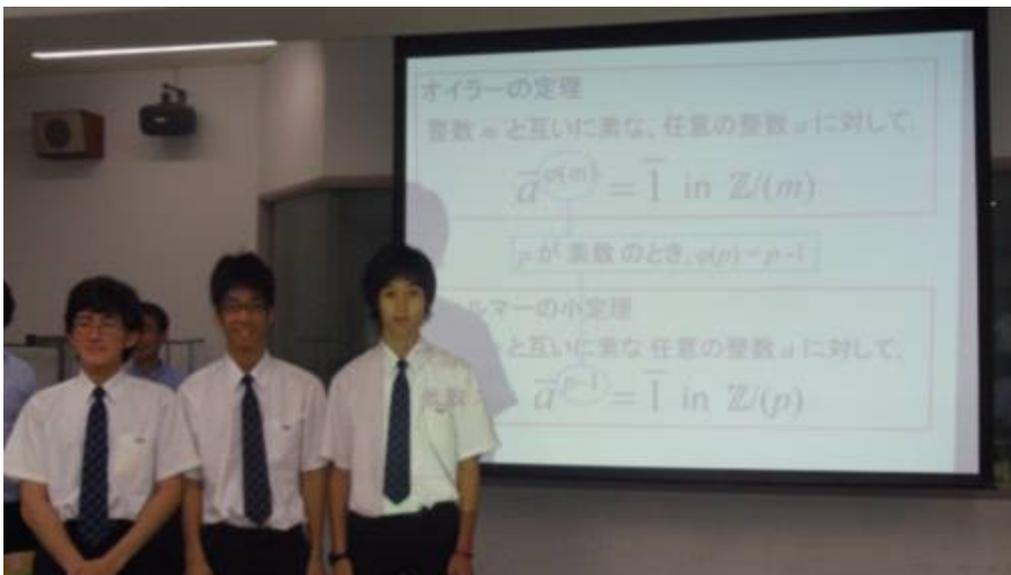
微分方程式の初学者に対する配慮から、マルサスモデルと言われる人口増加についての数理モデルをイントロダクションとされることを始めとして、随所に工夫が施された発表をされました。

本校からの参加者から「話には聞いていた（けれども勉強したことのなかった）微分方程式ですが、早々に理解すべきことですね。早速勉強してみたくまりました」との声があったことから、非常に魅力的な発表であったことが了解されることでしょう。彼ら初学者のために、米津さんは、ご自身作成のパワーポイント原稿のデータを、快く譲ってくださいました。心より感謝申し上げます。

続く発表は、伊藤駿輔さん、宍倉鷹宏さん、西堀諒弥さんのチームによる「オイラーの定理の精緻化」でした。

高校数学の範囲で証明しようとする、その手法がとかくテクニカルに思われがちなフェルマーの小定理のそれを、群および環を用いて、立地点をはっきりさせながら明快に示されました。

その上で、オイラーの定理がフェルマーの小定理を含むことを解説され、前者の精緻化を發表されました。



(宍倉さん、西堀さん、伊藤さん)

ところで、この交流会では、毎回、群論学習（参加者によるリレー形式のレクチャー）の時間が組み込まれています。

そこでの内容がダイレクトに反映したのでしょうか、随所でうなずきながら聴く参加者の姿もありました。なにより、具体例を用いて、平易に伝えようとする発表者の姿勢に感心させられました。

ところで、本チームの一人である宍倉さんは、飯高茂先生から提出された問題を発端として、「宍倉予想」を立てられたとのこと。解決が切に望まれます。

次はYSFHの発表です。最初に、高2の高瀬勇氣さんから、YSFHの理念を創造された和田東大名誉教授から提出されたという「相関がありそうでない事象、また、ありそうでない事象について」の報告がありました。

一例として、

“東京ディズニーランドの入場者数と天候の間には相関関係がありやなしや”

編集子には当然、「相関あり、しかも相関係数高し！」と睨んでいたのですが、さにあらず。その原因は果たしてどこにあるのか？などを参加者一同で考えながら進める楽しい講演でした。皆さんは次をどう考えますか？

“ダムの個数と所在地の降水量には相関関係ありやなしや”

これも高瀬さんが紹介されたトピックです（当然、相関関係ありと睨んだ編集子、これまたなんと肩透かしとなりました。高瀬さんの扱われたデータでは相関関係は認められませんでした）。

「相関係数って、共分散の計算やらなにやらで、なにか大変な印象がありましたけど、統計って面白いですね。復習しておきます」といった声があり、これまた学習の動機づけを与えてくれる発表となりました。



（高瀬勇氣さん。中山大輔先生と共に）

講演の最後は、本会合の“創業者”の一人である高3の増田卓斗さん。

今回は、ご自身の研究であるウラム螺旋とペルの方程式との関連で、非線形であってもある種の周期をもった三項間漸化式は線形に帰着でき、それを行列で解くことができ、それを利用してペル方程式の格子点を求めることができることの報告をされました。



（両雄並び立つ。恩田直登君と増田卓斗さん）

講演が終わって、恒例の群論学習で会が締めくくられました。

今回は群論リレーの“第3走者”として、本校高2の狩野樹生君が『正規部分群』について解説しました。

仮にガロア理論を理解しようとするれば、避けて通れないのが、この正規部分群の考え方とそれを利用した商群となりましょう。果たして、狩野君は、効果的に具体例（4次巡回群と3次対称群）を利用して、参加者の理解を得ていました。

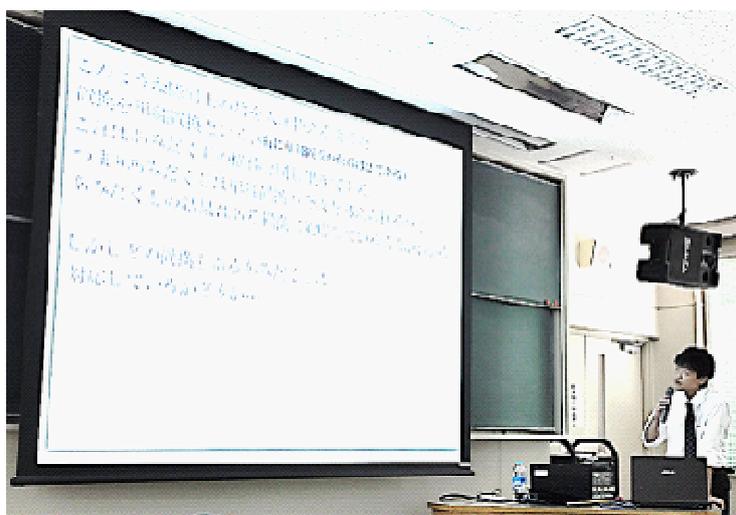
惜しむらくは、講義時間が当初の予定より少なくなってしまう、これはひとえに進行役である編集子の不手際であり、同君と参加者の皆さんにお詫びするところです。なお、狩野君には、次回の交流会で、今回の続き、および商群の導入をしてもらう予定です。



(狩野樹生君)

「今日はこのガロア理論入門講義を楽しみに参加したんです」と語ったのは広尾学園の塩谷折さん。塩谷さんは“約数の和の関数についての研究”で、この秋に愛媛大学で行われる予定の日本数学会の年会で発表されるとのことで、大きな期待が寄せられています。

講演のご成功を祈念いたします。



(塩谷折さん)

ともあれ、今回も4時間を超える盛会となった本会合。

最後に、広尾学園の築場先生から「初めて参加させて頂きましたが、大学の数学科の、それも大変に活気のあるゼミのようで、とても勉強になりました。生徒の皆さんの励みになったのではないのでしょうか」との感想を頂戴し、閉会となりました。

専門誌への投稿を期して論文準備中の参加者あり、マスフェスタ参加へ腕撫す参加者あり、そして学会発表を待つ参加者あり etc とバラエティに富んだ会となったことは、世話人として欣快にたえません。

なにより、毎度感じることながら、今回は特に聴衆へ、学習の動機づけをされる（微分方程式然り、統計然り、行列然り）講演が多数であったことが特筆され、交流会として理想的なものであったと思います。

みなさんありがとうございました。次回は8月に、場所をY S F Hに移して行われます。今からその日が楽しみです。

☆ 本交流会へのお問い合わせは、世話人・川崎 (kawasaki@kaijo.ed.jp) へご連絡下さい。

### コーヒーブレイク中のあれこれ



「カーマイケル数との関連があるかどうかを一緒に勉強してみませんか？」  
(コラボを模索中の本校生徒と広尾学園の生徒諸氏)



(講演内容を友人や先生に聞く Y S F H の生徒諸氏)



(本校高1の妹尾君に微分方程式のレクチャーをされる広尾学園の米津さん)

#### § 4. 平成25年度数学科有志勉強会(第2回)報告

7月8日、野口潤次郎著「複素解析概論」の輪講、第2回目を行いました。発表者は兼子航氏で、内容は関数列の一様収束についてでした。



(第2回ゼミ風景・兼子航氏)



(和やかな雰囲気の中で進行するゼミ)

☆本勉強会へのお問い合わせは世話人・小澤 (ozawa@kaijo.ed.jp) へご連絡下さい。

## § 5. 聖光学院数学科主任中澤剛先生よりお話頂く

7月8日、横浜にて、聖光学院中高数学科主任でいらっしゃいます中澤剛先生(下の写真)より、同校数学科の経営理念や方針を伺う機会を、本校数学科川崎が頂戴することができました。

中澤先生には様々な事柄について、詳細にお話を頂き、そのひとつひとつが小膝を叩いて共感することであり、大変に勉強になりました。

また、意見交換にて、聖光生と海城生の気質に共通するところが多々あることが分かり、時流を踏まえた指導の大切さ、真の面倒見のよさとはなにか?等々について談論風発致しました。

これを機会に、神奈川県下では、YSFH さんの数学科同様、本校と聖光学院さんの数学科の間にも友好の灯をともして頂ければ誠に光栄に存じます。

中澤先生、この度は誠に有難うございました。



聖光学院数学科主任・中澤剛先生（ご講演先の横浜にて）

なお、啓林館刊「フォーカスゴールド通信」(第1号)

[http://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/tea/kou/sugaku/focus\\_gold/pdf/vol001.pdf](http://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/tea/kou/sugaku/focus_gold/pdf/vol001.pdf)

の p. 7 に中澤先生のご寄稿が紹介されております。ご一読されてはいかがでしょうか。

## § 6. 『本校数学科のあゆみ』作成開始

昨年より実施している数学科談話会。

これは、数学科スタッフ各自が、広く数学教育、数学研究に関するテーマを自由に講演するものです。

次回（第4回目）は、語り手を鴨田芳明教諭、聞き手を高津大輔、川崎真澄両教諭とする

「海城数学科・近30年史」

を、第1部を創立以来の数学科スタッフと風景、第2部を近30年のあゆみ、として構成されるトークショー形式で行う予定です。

第1部を構成するにあたり、簡易版ではありますが、『本校数学科のあゆみ』を作成することとし、現在、鋭意作成中です。

その一部をご紹介します。

今年11月1日に創立122年を迎える本校にあつて、数学科は、創立以来、現職ならびに非常勤講師も含めて、これまでに約150人の方々が在籍されていることが判明致しました。

確認できる本校における最古の数学教員は松岡文太郎、近藤剛直、坪田琢磨の三氏で、いずれも明治32年当時の御在籍が判明しております。

とりわけ、松岡文太郎先生（1861-1941）については、大阪教育大学名誉教授である松宮哲夫先生が、その著書「明治の民間数学者松岡文太郎の仕事と功績について」で、次のように紹介されています：

松岡文太郎は、1886年(明治19)に、岡本則録を後ろ楯として数学専門の私学「数理学館」を設立し同時に『数学雑誌』を発行して社会的に活動を始めるが、その後、長沢亀之助と競い合いながら、数学教育に対する見識をもち、教材研究を十分に行い、学習指導の方法を研究して、三千題流の教育から脱皮を図ろうとした。

現在では、受験数学の先駆者として知られる。

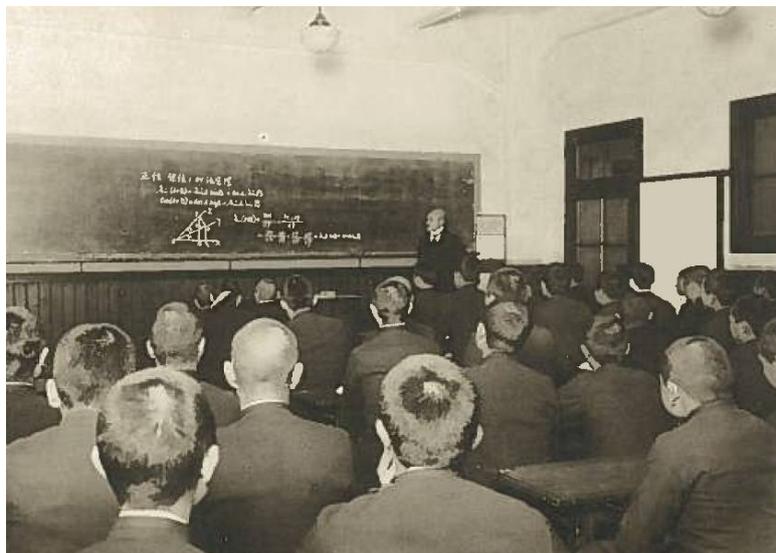
他方、魚釣の名人で、『釣狂五十年』の名著があり、むしろ釣界の方で有名であろう。

また、1904年の「数学雑誌」には、松岡、近藤両先生が次のようにご寄稿されています（この号には林鶴一先生のご寄稿も見ることができます）：

- ・ 與根ノ方程式ヲ作ル / 近藤剛直 / p. 374～375
- ・ 十ノ乗冪ニ近キ除數ノ除法 / 松岡文太郎 / p. 375～376

お二人の接点、そしてどのような来歴で草創期の海城に赴任されたのか、興味は尽きません。その調査は今後の課題といたします。

また、今日現在、確認できる最古の本学の数学授業風景は、以下のものです：



1936年（皇紀2596年・昭和11年）卒業生アルバムより

黒板には、“正弦ノ加法定理…と”読み取れます（ゆえに、物理の授業である可能性も考えられます）。

また、今日までに確認されている最古の数学教員写真は、次の阿部新作先生のもので、同先生は大正2年から昭和3年の御在籍でした：



1919年（皇紀2579年・大正8年）卒業生アルバムより

今後、これらを上回る年代の写真が発掘される、あるいは、興味深い数々が発見される等々が期待されます。

先達たちのご努力に敬意を表し、明日の教育に活かしたく考えてやみません。新たな発見がありましたら、本欄にてご紹介いたします。

なお、上記二枚の写真は、本校同窓会である「海原会」役員の国井信男様より御提供頂きました。国井様に深く感謝申し上げます。（数学科だより VOL②・了）