

高校数学教育

沖縄県高等学校数学教育会誌

第47号

2011年（平成23年）6月28日（火）

沖縄県高等学校数学教育会 発行

目 次

沖縄県高等学校数学教育会会長あいさつ	会長 渡口 恵	1
沖縄県高等学校数学教育会第49回総会・48回研究大会実施要項		2
沖縄県高等学校数学教育会会則		3
平成22年度 会 務 報 告		4
決 算 報 告		6
会計監査報告		7
平成23年度 役 員		8
行事計画		9
予 算 案		10
第35回「高校数学教育を考える会」大学入試問題研究		11
第65回九州算数・数学教育研究（長崎）大会発表論文		41
「関心や意欲を高める指導の在り方」 ～「関数とグラフ」において課題提示を工夫した数学的活動を通して～ 新城 武 光（那覇高等学校）		43
「数学的な見方や考え方を育む指導の工夫」 ～「遊びの中の数学」における「遊び」の構造の考察を通して～ 普天間 邦 枝（真和志高等学校）		44
「学習内容の定着を図る授業実践」 ～協同学習による言語的活動を通して～ 富 川 盛 章（宜野湾高等学校）		45
九州数学教育会総会開催地一覧表		46
平成23年度九州数学教育会総会/九州算数・数学教育研究（長崎）大会開催案内		47

あいさつ

沖縄県高等学校数学教育会

会 長 渡 口 恵

21世紀は、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す、いわゆる「知識基盤社会」の時代であると言われています。このような状況において学校は確かな学力、豊かな心、健やかな体の調和を重視する「生きる力」の育成が求められています。その一端として、高等学校における数学教育は、数学的な見方や考え方のよさなどの数学のよさを認識させ、将来の学習や生活に数学を積極的に活用できるようにするとともに、知的好奇心、豊かな感性、健全な批判力、直観力、洞察力、論理的な思考力、想像力、根気強く考え続ける力などの創造性の基礎を養うことや、論拠に基づき自分で判断する力を育成することなどが重要となります。

さて、高等学校では来年度より数学や理科において新学習指導要領の先行実施が始まります。新学習指導要領の改善の基本方針として「算数科、数学科については、その課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じて、発達の段階に応じ、算数的活動・数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにする。」と示されています。その実現に向け、指導内容や指導方法等の改善を図るわけですが、教師個人が指導力を身に付けることは当然のこととして、その学校の教師集団としての指導の一貫性、小・中・高における連携・協力が必要不可欠になります。

幸いなことに本県における数学教育は、小学校から中学校、高等学校、大学まで連携した研究会があり、毎年7月に行われる九州数学教育研究大会での発表、小中高合同研究会での公開研究授業等で着実な成果を上げています。これも数学教育に関わってこられた諸先輩方の多大な貢献の賜だと感謝しております。生徒たちに数学を学ぶ充実感、達成感、満足感を味わわせるために、今後も小学校から大学まで連携を強化しながら、他の教科とも連携を図り、より一層の取り組みを行いたいと思います。

その取り組みの一環として「基礎基本の定着を図り、学ぶ力をはぐくむ数学教育」を研究主題に、第49回総会及び第48回研究大会を開催することができますことに対し、大変喜んでいるところです。

本日の大会は、九州長崎大会発表予定者3名のリハーサルを兼ねております。参加された先生方は遠慮せず、積極的な質疑応答で発表予定者を激励してください。そして大いに学び、その成果を今後の数学教育に役立てて欲しいと思います。

終わりにになりましたが、本日指導助言をしていただく琉球大学の山城康一准教授に心から感謝申し上げます。また、研究発表をしていただく先生方、会場を提供していただきました小禄高校の皆様にも感謝申し上げます。あいさつといたします。

平成23年6月28日

沖縄県高等学校数学教育会 第49回総会および第48回研究大会

1 研究主題 「基礎基本の定着を図り、学ぶ力をはぐくむ数学教育」

2 会 場 小禄高等学校

3 日 程 平成23年6月28日(火)

受 付 13:30～14:00

全 体 総 会 14:00～14:30

高校部会総会 14:40～15:10

研究大会および意見交換 15:20～16:50

4 部会総会

(1)開会のことば 副会長 星 野 朗

(2)会長あいさつ 会 長 渡 口 恵

(3)議長選出

(4)議 事

①平成22年度会務報告

②平成22年度決算報告及び監査報告

③平成23年度役員選出(案)

④平成23年度行事計画(案)

⑤平成23年度予算(案)

⑥その他

(5)閉会の言葉 副会長 小 嶺 雅 春

5 研究大会

発表者

新 城 武 光 先生(那覇高等学校)

関心や意欲を高める指導の在り方

～「関数とグラフ」において課題提示を工夫した数学的活動を通して～

普天間 邦 枝 先生(真和志高等学校)

数学的な見方や考え方を育む指導の工夫

～「遊びの中の数学」における「遊び」の構造の考察を通して～

富 川 盛 章 先生(宜野湾高等学校)

学習内容の定着を図る授業実践

～協同学習による言語的活動を通して～

指導助言 山 城 康 一 (琉球大学)

6 その他

マレーシア政府派遣留学生予備教育の派遣を終えて(報告) 新 垣 保(那覇)

7 大会当日の役員

総務 会 長 渡 口 恵(中部商業)

副会長 星 野 朗(陽明) 半 嶺 満(コザ) 小 嶺 雅 春(知念)

事務局 西 原 誠(豊見城南)

運営委員(研究集会委員)

比 嘉 良 太(那覇国) 高 原 香 織(那覇国際) 佃 智美(北 谷)

安仁屋 宗一郎(読 谷) 玉 城 幸 美(名護商工)

沖縄県高等学校数学教育会会則

- 第1条 本会は沖縄県高等学校数学教育会と称す。
- 第2条 本会の事務局は原則として那覇市近郊の高等学校におく。
- 第3条 本会は沖縄県高等学校数学教育会の興隆と会員の相互親睦を図ることを目的とする。
- 第4条 本会は前条の目的を達成するために次の事業を行う。
1、数学教育に関する研究と調査
2、講習会、講演会および研修会などの開催
3、会誌の発行
4、九州数学教育会、日本数学教育学会との連携
5、その他
- 第5条 本会は沖縄県の高等学校数学教師ならびに本会の目的に賛同する者をもって組織する。
- 第6条 本会の目的を達成するために次の機関を置く。
1、総会 2、代議員会 3、理事会 4、各種委員会
- 第7条 総会は会長が召集し、年1回以上開き、次の事項を付議する。
1、代議員会の決定事項および会計監査の承認
2、本会の解散、合併またはそれに準ずる事項
3、その他重要な事項
2 総会の議事は出席者の過半数をもって決する。
- 第8条 代議員会は会長が召集し、この会則の定める事項の他、次の事項を審議決定する。
1、事業計画および予算 2、事業報告および決算
3、会則および内規の改正 4、その他理事会の起案する事項
2 代議員会の議事は出席者の過半数をもって決する。
- 第9条 理事会は会長が召集し、この会則の定める事項の他、次の事項を審議する。
1、代議員会に提案する事項
2、代議員会で決定した事項の執行
2 理事会の議事は出席者の過半数をもって決する。
- 第10条 本会に次の役員をおく。
役員の任期は1年とし、再選を妨げない。
会長 1名 副会長 3名
理事 若干名（うち1名は常任理事）
監事 3名
- 第11条 役員は代議員会において選出する。
1、会長は本会を代表し、会務を総理する。
2、副会長は会長を補佐し、会長に事故あるときは、その職務を代行する
3、理事は理事会を構成し、会務を執行する。
4、常任理事は事務局を構成する。
5、監事は本会の会計を監査する。
- 第12条 代議員は各高等学校において会員中より1名選出し、また必要に応じて会長が委嘱する。
代議員は代議員会を構成する。
- 第13条 本会の会計年度は、4月1日に始まり、翌年3月31日に終わる。
- 第14条 本会の経費は、会費、補助金、およびその他の収入を持ってこれに充てる。
- 第15条 本会の会員は、会費を納入するものとする。
- 第16条 この会則の施行についての細則は、代議員会において決定する。

付 則
この会則は、1967年4月1日より施行する。
一部改正 平成17年4月1日

平成22年度 沖縄県高等学校数学教育会 会務報告

平成22年

- 4月21日 第1回 冲数教事務局長会（小禄高校）
4月 3日 第1回 大学入試問題研究委員会
4月22日 第1回 診断テスト委員会（那覇高校）
5月15日 第2回 大学入試問題研究委員会
5月19日 第1回 冲数教役員会（小禄高校）
平成22年度新役員、第1回理事会・代議員会について
5月21日 第2回 診断テスト委員会（那覇高校）
6月 3日 第1回 役員会（小禄高校）
第2回 冲数教役員会（小禄高校）
第37回総会並びに研究大会、第64回九数教宮崎大会に向けて
第1回 冲数教理事代議員会(宜野湾高校)
役員選出、会務報告、決算、年間計画、予算、その他
6月11日 第3回 診断テスト委員会（那覇高校）
6月18日 平成22年度 理事・代議員会（那覇国際高校）
第34回「高校数学教育を考える会」（那覇国際高校）
平成22年度琉球大学入試問題について
琉球大学理学部数理科学科参加者
志賀博雄先生 西白保敏彦先生 杉浦 誠先生
須藤隆洋先生 木本一史先生
平成22年度新採者激励会 参加者47名
6月29日 沖縄県高等学校数学教育会 第48回総会および第47回研究大会
研究主題 「基礎基本の定着を図り、学ぶ力をはぐくむ数学教育」
会 場 小禄高等学校 九数教佐賀大会のリハーサルを兼ねて実施
高 原 香 織（那覇国際高等学校）
「学習習慣の改善に向けての工夫～ 朝自習と副教材の活用～」
上江洲 寿（開邦高等学校）
「数学のよさを感じさせる数学史活用の試み
～三角比において数学史を題材とし数学的活動を促す授業実践～」
佐久川 正 憲（那覇高等学校）
「微分法・積分法の指導」
指導助言 山城康一先生（琉球大学教育学部数学教育）
会誌46号「高校数学教育」 発行
7月 上旬 第2回 診断テスト実施
7月 8日 第3回 冲数教役員会（小禄高校） 第64回九数教佐賀大会に向けて

- 7月26日 第64回 九州算数・数学教育会総会
並びに九州算数・数学教育会（佐賀）大会
～28日 発表者：高 原 香 織（那覇国際高等学校）
「学習習慣の改善に向けての工夫～ 朝自習と副教材の活用～」
上江洲 寿（開邦高等学校）
「数学のよさを感じ得させる数学史活用の試み
～三角比において数学史を題材とし数学的活動を促す授業実践～」
佐久川 正 憲（那覇高等学校）
「微分法・積分法の指導」
- 9月10日 第4回 診断テスト委員会（那覇高校）
9月16日 第33回 小中高合同研究会 第1回準備委員会
10月 6日 第4回 沖数教役員会（小禄高校）
第2回 理事会・代議員会に向けて
10月 8日 第5回 診断テスト委員会（那覇高校）
10月13日 第33回 小中高合同研究会 第2回準備委員会
10月19日 第33回 小中高合同研究会 第3回準備委員会
10月22日 第6回 診断テスト委員会（那覇高校）
10月22日 沖数教 第2回 理事会・代議員会（小禄高校）
第64回 九数教宮崎大会の報告、第37回総会の報告
10月22日 第2回 役員会（小禄高校）
11月10日 第7回 診断テスト委員会（那覇高校）
11月10日 第33回 小中高合同研究会 第4回準備委員会
11月15日 第33回 小中高合同研究会（那覇中学校）参加者70名
授業者：前原大知先生（那覇市立那覇中学校教諭）
コーディネーター：池原武先生（那覇市立首里中学校校長）
パネリスト：宮里晋先生（那覇市立教育研究所指導主事）
新里利和先生（浦添市立浦西中学校教諭）
前三盛英明先生（県立総合教育センター指導主事）
- 11月25日 第3回 役員会（小禄高校）
11月27日 九州数学教育会 理事・代表者会議 問題集編集会議（福岡）
会長：渡口 恵（中部商業高校校長）事務局：西原 誠（豊見城南高校）
12月 上旬 第2回 診断テスト実施
- 平成23年
2月10日 第8回 診断テスト委員会（那覇高校）
2月17日 第5回 沖数教役員会（小禄高校）
第3回理事会に向けて 九数教長崎大会に向けて
2月25日 第3回 沖数教理事会（小禄高校）

平成22年度 沖縄県高等学校数学教育会 決算

収入	支出	残金
911,072	861,072	50,000

収入の部

項 目	科 目	予 算 額	決 算 額	△未・過収入額	説 明
1	1 学 校 分 担 金	250,000	216,072	△ 33,928	分担金＋会費
	2 会 費				
	3 繰 越 金	200,000	200,000	0	前年度からの繰越
	4 補 助 金	80,000	55,000	△ 25,000	九数教からの補助 2766冊×20円
	6 協 賛 金	250,000	240,000	△ 10,000	管理職からの協賛金
	5 雑 収 入	280,000	200,000	△ 80,000	基礎問題集(20万円)
計		1,060,000	911,072	△ 148,928	

支出の部

項 目	科 目	予 算 額	決 算 額	残 額	説 明
1	運 営 費	149,000	102,012	46,988	
	1 庶 務 費	40,000	23,831	16,169	通信費, 消耗品費
	2 会 議 費	35,000	4,181	30,819	会議, 大会運営費
	3 手 当	36,000	36,000	0	事務局2万＋書記会計5千×2 ＋監査2千×3
	4 沖 数 教 会 費	26,000	26,000	0	
	5 日 数 教 会 費	12,000	12,000	0	
2	事 務 費	525,000	490,275	34,725	
	1 研究発表補助費	30,000	30,000	0	1万円×3人
	2 派 遣 費	330,000	324,025	5,975	助言者分未支出
	3 講習・講演会費	20,000	0	20,000	
	4 委員会活動費	100,000	100,000	0	
	5 研究調査補助費	5,000	0	5,000	
	6 支部活動補助費	10,000	10,000	0	八重山支部
	7 会 誌 発 行 費	30,000	26,250	3,750	会誌第45号製本代
3	沖 数 教 分 担 金	200,000	200,000	0	
4	雑 費	40,000	40,000	0	沖数教への補助
5	予 備 費	146,000	28,785	117,215	
	1 九数教沖縄大会積立費	100,000	28,785	71,215	沖縄大会積立予算へ
	2 予 備 費	46,000	0	46,000	
計		1,060,000	861,072	198,928	

収入 911,072 支出 861,072 残金 50,000 H23年度へ繰り越し

監査報告書

沖縄県高等学校数学教育会

会長 渡 口 恵 殿

平成 22 年度沖縄県高等学校数学教育会の会計監査の結果を下記の通り報告します。

記

会計監査は、金銭出納簿、証書書類および預金通帳によって実施した。

1. 証書類は、金銭出納簿の通り整理されていた。
2. 残高 50,000 円は、琉球銀行小禄支店普通預金口座 205-278 に預金されていることを確認した。
3. 九数教沖縄大会通帳として、琉球銀行小禄支店普通預金口座 470-560 に金額 797,310 円が預金されていることを確認した。

以上、監査の結果、異常を認めない。

平成 23 年 6 月 7 日 (火)

沖縄県高等学校数学教育会

監査委員

前泊 信也 

栗野 元 廣美 

栗野 公子 

平成23年度 沖縄県高等学校数学教育会役員(案)

高数教三位

高数教	名前	勤務先	備考
会長	渡口 恵	中部商業	校長
副会長	星野 朗	陽明	教頭
	半嶺 満	コザ	
	小嶺雅春	知念	
事務局	西原 誠	豊見城南	教諭
書記	平良哲也	那覇国際	
会計	友寄隆哉	豊見城南	

高数教理事

高数教	名前	勤務先	備考
各種委員会	比嘉良太	那覇国際	研究集会委員長
	比嘉紀朝	那覇	診断テスト委員長
	吉本振一郎	沖縄工業	数学コンテスト委員長
	上江洲 寿	開邦	大学入試問題研究委員長
	新垣 保	那覇	教育課程研究調査委員長
沖数教	前里哲寿	那覇西	沖数教事務局
校長	高安美智子	名護	校長
	與那覇健勇	読谷	
	安里辰洋	美里	
	金城一男	開邦	
	慶田喜則	小禄	
	儀間清隆	豊見城	
	本成 浩	豊見城南	
	中村孝夫	南風原	
	半嶺通男	久米島	
	川満 健	宮古	
	砂川 明	伊良部	
	島村 均	浦添工業	
	森田邦弘	南部商業	
	伊波 満	宮古特	
	比屋根博之	桜野特	
理事	座喜味満理雄	北山	教頭
	島仲利泰	前原	
	仲外盛順	与勝	
	高江洲 武	読谷	
	玉城 学	具志川	
	石垣有三	コザ	
	半嶺 満	コザ	
	宮城 薫	球陽	
	金城 毅	北谷	
	金城正巳	北中城	
	太田守克	普天間	
	當眞 武	宜野湾	
	高安 直	那覇国際	
	比嘉正二	開邦	
	大濱裕司	那覇	
教頭	砂川岩雄	南風原	教育庁
	小嶺雅春	知念	
	比嘉良徳	糸満	
	平良 淳	宮総高	
	多和田実	県立学校教育	
	神谷 幸	県立学校教育	
	小成善保	県立学校教育	
	與那覇善道	県立学校教育	
	金城正樹	県立学校教育	
	崎間恒哉	県立学校教育	
	宮城竜幸	県立学校教育	
	喜久本直貴	保健体育課	
	川添貞司	生涯学習課	
	前三盛英明	教科研修班	
	伊志嶺嘉典	教育経営班	
行政	宮城広行	教育経営班	教育センター
	仲地典一	IT教育班	

沖数教役員(高数教選出)

沖数教	名前	勤務先	備考
会長	慶田喜則	小禄	校長
副会長	渡口 恵	中部商業	校長
理事	安里辰洋	美里	校長
	中村孝夫	南風原	
	崎間恒哉	県立学校教育	
代議員	星野 朗	陽明	教頭
	金城正巳	北中城	
	比嘉正二	開邦	
	小嶺雅春	知念	
	大濱裕司	那覇	
	半嶺 満	コザ	
	宮城 薫	球陽	
	多和田 実	県立学校教育	
	與那覇 清	前原	
監査	與那覇 清	前原	教諭

各種委員会

委員会	名前	勤務先	名前	勤務先
診断テスト委員会	◎比嘉紀朝	那覇	比嘉龍一郎	糸満
	上江洲 隆	開邦	池間健将	那覇
	富川盛章	宜野湾	高原香織	那覇国際
	新垣公崇	球陽	比嘉良太	那覇国際
	屋富祖 直	宜野座	金城順也	那覇国際
	石垣尚美	球陽	西村松太郎	那覇国際
	宮里恒輝	豊見城	漢那宗裕	知念
	佃 智美	北谷	川端克大	中部商業
	新城武光	那覇	真栄田義孝	コザ
	小野真太郎	北中城	前里哲寿	沖数教
	多和田哲章	美来工科	西原 誠	豊見城南
	砂川 真木	那覇		
	◎上江洲寿	開邦	永吉和紀	開邦
	玉城重光	開邦		
	多和田真康	普天間		
大学入試問題研究委員会	上原正也	小禄		
	◎新垣 保	那覇	金城昭人	那覇
	黒島 栄	浦添商業	玉栄和香子	北山
	前里哲寿	那覇国際	與那覇清	前原
	崎間恒哉	教育庁	平良六二	小禄
教育課程研究調査委員会	山川博正	那覇工業	伊礼直樹	真和志
	仲地範禮	教育センター	吉田達也	首里東
	島袋秀二	宜野湾	糸数理奈	中部農林
	◎吉本振一郎	沖縄工業	伊志嶺嘉典	教育センター
	平良哲也	那覇国際	多和田実	県立学校教育
数学コンテスト委員会	石川 哲	浦添		
	池原綾乃	西原		
	◎比嘉良太	那覇国際	安仁屋宗一郎	読谷
研究集会委員会	玉城 佑	泡瀬特支	佃 智美	北谷
	高原香織	那覇国際	玉城幸美	名護商工

高数教監査

監査	名前	勤務先
監査	柴野元廣	普天間
	知念 愛	豊見城南
	前泊信也	西原

平成23年度 行事計画

1. 会員の各種委員会での教育研究活動および親睦
2. 沖数教・九数教・日数教との連携および活動

月	行 事 予 定	説 明
4		
5	委 員 会 活 動 役 員 会 (5/12)	各種委員会活動開始 理事・代議員会、高校数学教育を考える会について
6	沖数教第1回理事会・代議員会(6/3) 理事会・代議員会(6/24) 高校数学を考える会(6/24) 退職者激励会・新採者激励会および懇親会(6/24) 役 員 会 (6/28) 沖数教 38 回総会・研究大会(6/28) 高数教 49 総会・48 研究大会(6/28)	場所：小祿高校 場所：中部商業高校 琉大参加者： 【理学部数理科学科】 神山靖彦先生、前田高士先生、小須田 雅先生、 須藤隆洋先生、眞野智行先生 【教育学部】 松本修一先生 会誌第47号発行予定 発表予定者：新城武光(那覇) 富川盛章(宜野湾)
7	役 員 会 数学診断テスト(上旬) 九数教 理事・代議員会(7/27) 九数教 研究大会(長崎：7/27～29)	発表予定者：新城武光(那覇) 普天間邦枝(真和志) 富川盛章(宜野湾)
8	役 員 会・各種委員会班長会 日数教 研究大会(神奈川 7/30～8/2)	委員会活動について
9	役 員 会	
10	役 員 会	
11	役 員 会 小中高合同研究会(11/) 九数教 理事・代議員会(福岡：11/)	小中高合同研究大会について 研究授業：(小学校) ※学力向上について 会長、事務局長派遣
12	役 員 会 数学診断テスト(上旬)	
1		
2	役 員 会	
3	役 員 会	

平成23年度 沖縄県高等学校数学教育会 予算（案）

収入の部

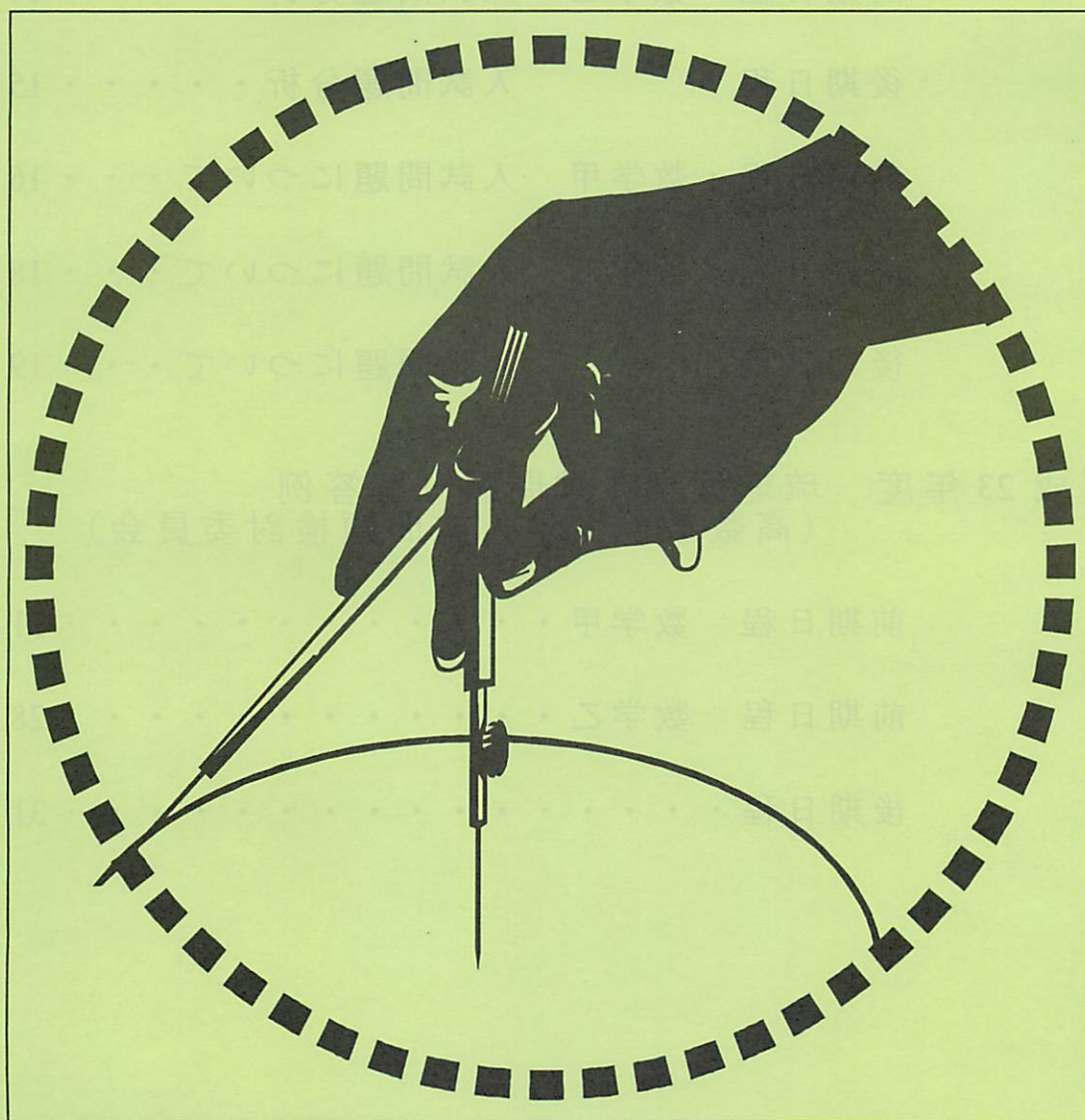
項	目	科 目	予 算 額	前年度予算額	増 △減	説 明
1	1	学 校 分 担 金	250,000	250,000	0	分担金+会費
	2	会 費				
	3	繰 越 金	50,000	200,000	△ 150,000	前年度からの繰越
	4	補 助 金	55,000	80,000	△ 25,000	九数教からの補助
	5	協 賛 金	250,000	250,000	0	管理職からの協賛金
	6	雑 収 入	200,000	280,000	△ 80,000	基礎問題集, 全琉合同模試補助、利息
計			805,000	1,060,000	△ 255,000	

支出の部

項	目	科 目	予 算 額	前年度予算額	増 △減	説 明
1		運 営 費	100,000	149,000	△ 49,000	
	1	庶 務 費	28,000	40,000	△ 12,000	通信費, 消耗品費
	2	会 議 費	8,000	35,000	△ 27,000	会議, 大会運営費
	3	手 当	26,000	36,000	△ 10,000	事務局2万+監査2千×3
	4	沖 数 教 会 費	26,000	26,000	0	沖数教への会費
	5	日 数 教 会 費	12,000	12,000	0	日数教への会費
2		事 務 費	460,000	525,000	△ 65,000	
	1	研究発表補助費	30,000	30,000	0	1万円×3人
	2	派 遣 費	270,000	330,000	△ 60,000	7月:会長 事務局 助言者 11月:会長 事務局
	3	講習・講演会費	5,000	20,000	△ 15,000	
	4	委員会活動費	80,000	100,000	△ 20,000	
	5	研究調査補助費	5,000	5,000	0	基礎問題集改訂
	6	支部活動補助費	10,000	10,000	0	八重山支部
	7	会 誌 発 行 費	60,000	30,000	30,000	会誌第47号製本代
3		沖 数 教 分 担 金	200,000	200,000	0	沖数教への分担金
4		雑 費	10,000	40,000	△ 30,000	沖数教への補助
5		予 備 費	35,000	146,000	△ 111,000	
	1	九数教沖縄大会積立費	30,000	100,000	△ 70,000	沖縄大会積立金
	2	予 備 費	5,000	46,000	△ 41,000	
計			805,000	1,060,000	△ 255,000	

平成 23 年度
第 35 回 高校数学教育を考える会

(沖縄県高校数学教育会, 琉球大学)



目 次

平成 23 年度 琉球大学入試試験問題についての感想と質問 (高数教 大学入試問題検討委員会)

前期日程・数学甲 入試問題分析・・・・・・・・・・ 13

前期日程・数学乙 入試問題分析・・・・・・・・・・ 14

後期日程 入試問題分析・・・・・・・・・・ 15

前期日程・数学甲 入試問題について・・・・・・ 16

前期日程・数学乙 入試問題について・・・・・・ 18

後期日程 入試問題について・・・・・・ 19

平成 23 年度 琉球大学入試問題 解答例 (高数教 大学入試問題検討委員会)

前期日程 数学甲・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

前期日程 数学乙・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28

後期日程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31

平成 23 年度 琉球大学入試問題（前期・甲）分析

《 総 論 》

今年度も大問が4つの構成で、昨年度の出題と同様の構成である。出題範囲については、数学A、数学B、数学Ⅲ、数学Cから各1題ずつのバランスの良い出題であった。難易度に関しては、昨年度と比較して、全体的に易化したと考えられる。特に、3の確率の問題などは、センター試験レベルの問題であり、受験生にとって完答すべき問題である。ここ数年、甲問題の易化傾向が続いていると考えられる。受験生が普段の学習を通して、しっかりと基礎・基本を身に付けているかを問うにはまずまずの良問であったと考える。

問題番号	科目	分野	難易度	コメント
1 問 1 問 2	数学C	行列	易 標準	昨年度の 1 の問題とよく似た出題となっている。典型的な問題なので受験生にとっては完答すべき問題である。ここで扱われている数学的帰納法は頻出事項なので、受験生はしっかりと身に付ける必要がある。
2 問 1 問 2	数学B	空間図形	易 やや難	昨年度も出題のあった空間図形の問題である。問1は非常に基本的な問題である。問2は難しいと感じた受験生も多くいたと考えられる。
3 問 1 問 2 問 3	数学A	確率	易 易 やや易	基本的な確率の問題である。個別学力試験の問題としては易しい問題で、センター試験に出題されてもおかしくない難易度である。受験生は完答すべき問題である。
4 問 1 問 2 問 3	数学Ⅲ	積分	易 標準 標準	積分の問題としては典型的な問題である。問2でしっかりと場合分けして計算をすることができたかがポイントになる。問3は、問1と問2の結果を利用することになるが、それでも計算が煩雑になるため受験生にとって完答は厳しかったかもしれない。

平成 23 年度 琉球大学入試問題（前期・乙）入試問題分析

《 総 論 》

今年度も大問が2つの構成で、昨年度の出題と同様の構成だった。出題範囲については、数学Ⅰと数学Ⅱからの出題だけで、ほとんどが数学Ⅱからの出題となっており、数学A、数学Bからの出題がなかった。範囲からすると少し偏った出題だったと言える。難易度は昨年度と同様に教科書レベルの難易度である。計算ミスや記述不足による減点等が合否に大きく影響することも考えられる。落ち着いて完答を目指すべき問題であり、実際にかなりの高得点を取った受験生もいたのではないだろうか。普段の学習内容をしっかりと身に付けているかを問うような出題だったと考える。

問題番号	科目	分野	難易度	コメント
1 問 1 問 2 問 3	数学Ⅰ 数学Ⅱ 数学Ⅱ	実数 3 次方程式 指数・対数関数	易 易 やや易	問 1、問 2、問 3 とそれぞれが独立の問題である。各小問とも基本的な問題で教科書レベルの問題といえる。難易度からすると完答すべき問題であり、計算ミスや記述不足等が合否に影響すると考えられる。
2 問 1 問 2	数学Ⅱ	微分と積分	易 易	基本的な問題なので、落ち着いて取り組み、計算ミスや記述不足による減点等を避けて完答すべき問題である。

平成 23 年度 琉球大学入試問題（後期）入試問題分析

《 総 論 》

今年度も大問が 4 つで昨年度と同様の構成である。出題範囲については、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学Ⅳからの出題であった。注目されたのは、整数に関する問題である。昨年度に引き続き出題された整数問題であるが、今年度は②の問 3、③と全体に対する配点の分量が昨年度よりも増加している。数理科学科を目指す受験生にとっては、教科書の学習内容をしっかりと身に付けるだけでなく、整数問題等の教科書外の数学的な問題にも普段から触れておくことも大切になってくると考えられる。

問題番号	科目	分野	難易度	コメント
① 問 1 問 2	数学Ⅱ	微分と積分	標準 標準	標準的な難易度の問題である。文字定数が含まれる計算を処理することになるが、この程度の計算力は身につけて入試に臨んで欲しい。完答すべき問題である。
② 問 1 問 2 問 3	数学Ⅲ	数列	易 易 やや難	問 1、問 2 は典型的な漸化式の問題であり、問 2 は誘導もついているので数理科学科の受験生なら難なく完答すべき問題である。問 3 に関しては、教科書での扱いがあまり見られない問題なため、受験生にとっては難しかったであろう。
③ 問 1 問 2	数学Ⅰ	整数問題	やや難 やや難	教科書ではほとんど扱われない整数問題の出題である。ほとんどの受験生にとっては難しく感じられ、まったく手の出ない受験生も結構いたのではないだろうか。
④ 問 1 問 2 問 3	数学Ⅱ 数学Ⅳ	領域 積分法	やや易 やや易 標準	微分・積分の問題としては基本的な問題であり、個別学力試験の問題としては難易度はそう高くない問題である。受験生にとっては完答したい問題である。

平成 23 年度 琉球大学入試問題（前期・甲）に関する質問事項

問題番号	科目	分野	難易度	質問事項
1 問 1 問 2	数学C	行列	易 標準	(ア) 昨年度も1で行列、数学的帰納法に関する出題があり今年度も似たような出題でしたが何か意図があったのでしょうか。 (イ) 数学的帰納法の出来はどうだったのでしょうか。
2 問 1 問 2	数学B	空間図形	易 やや難	(ア) 問 1 は非常に基本的な問題なので良く出来ていたのではないのでしょうか。 (イ) 問 2 は受験生にとって難しかったと考えるのですが、どの程度の出来だったのでしょうか。 (ウ) 2 変数を用いて PQ を表わし、最小値を求める場合、“2 つの変数が互いに独立である” ことを記述する必要があるのでしょうか。記述がなければ実際に減点対象となったのでしょうか。
3 問 1 問 2 問 3	数学A	確率	易 易 やや易	(ア) 個別学力試験としては易しい問題と考えますが、受験生の出来はどうだったのでしょうか。 (イ) 問 3 で $X = 1$ の確率を求めるときに余事象の考えを用いずに確率を求めた解答はなかったのでしょうか。 (ウ) 余事象の考えを用いて $X = 1$ の確率を求める場合に、 $X = 1$ 以外の事象が“排反”であることを記述する必要があるのでしょうか。記述がなければ実際に減点対象となったのでしょうか。
4 問 1	数学Ⅲ	積分	易	(ア) 問 2 で場合分けはどの程度の受験生が出来ていたのでしょうか。

問2 問3			標準 標準	(イ) 問3では計算をきちんと処理する必要があると考えますが、受験生の出来は悪かったのではないのでしょうか。 (ロ) 完答できた受験生はどの程度いたのでしょうか。
全 体	(ア) 全体としては、昨年度よりも少し易化したと考えますが意図的に易しい出題としたのでしょうか。 (イ) 全体的に受験生の出来はどうだったのでしょうか。満点近い得点をとった受験生もいたのではないのでしょうか。逆に、0点の生徒もいたのでしょうか。 (ロ) 医学部医学科では高得点の受験生も結構いたのではないかと考えますが、どの程度の出来だったのでしょうか。 (エ) 多く見られた誤答や気になる誤答があればどのような誤答だったのでしょうか。 (オ) 受験生の記述力（論理的に解答を記述する力）はどのようなものだったのでしょうか。 (カ) 入試問題としては、今年度の難易度で妥当な出題だったとお考えでしょうか。			
意 見	少し易しい難易度の出題であったと考えるが、受験生の力を試すには良問であったと考える。来年度以降も多くの受験生のための良い出題をお願いしたい。 また、昨年度より琉球大学側の解答例が公表されなくなりましたが、出題意図や高校での学習指導を考えると是非とも公表していただきたい。			

平成 23 年度 琉球大学入試問題（前期・乙）に関する質問事項

問題番号	科目	分野	難易度	質問事項
1 問 1 問 2 問 3	数学Ⅰ 数学Ⅱ 数学Ⅱ	実数 3 次方程式 指数・対数関数	易 易 標準	(7) 教科書レベルの問題と考えられますが、受験生の出来は結構良い出来ではなかったでしょうか。 (i) 問 2 では $x=2+\sqrt{3}i$ を代入する以外の方法で解答している受験生もいたのではないのでしょうか。 (ii) 問 3 では x の値に対して真数条件をチェックしていない解答はなかったでしょうか。その場合は減点対象となるのでしょうか。
2 問 1 問 2	数学Ⅱ	微分と積分	易 易	(7) 問 1 は文字定数、問 2 は具体的な数値が与えられた問題ですが、なぜこの並びで出題したのでしょうか。 (i) 問 2 だけ解答している受験生もいたのではないのでしょうか。 (ii) 問 2 だけ解答した場合、配点の扱いはどのようなになるのでしょうか。
全 体	(7) 問題の難易度は大変易しいと考えられるが、受験生の出来はいかがだったでしょうか。 (i) 入試問題として今年度程度の難易度が妥当と考えられるのでしょうか。			
意 見	教科書の学習内容をしっかりと身に付けているかを問う良い出題だったと考えます。受験生にとっては普段の学習に対する取り組みを問われる出題であった。来年度もこのような出題に期待したい。			

平成 23 年度 琉球大学入試問題（後期）に関する質問事項

問題番号	科目	分野	難易度	質問事項
1 問 1 問 2	数学Ⅱ	微分と積分	標準 標準	(7) 問 1 の解答では、どのような解答が見られたでしょうか。 (4) 積分計算の出来はどうだったでしょうか。 (9) 標準的な問題と考えられますが、完答した受験生はどの程度いたでしょうか。
2 問 1 問 2 問 3	数学B	数列	易 易 やや難	(7) 問 1 では $n=1$ のときのチェックが必要と考えますが、受験生はできていたでしょうか。なければ減点対象となったでしょうか。 (4) 問 3 は二項定理を利用する問題として出題したのでしょうか。 (9) 問 3 は受験生にとって難しく感じる問題だったと考えますが、実際の出来はどうだったでしょうか。
3 問 1 問 2	数学Ⅰ	整数問題	やや難 やや難	(7) 受験生にとって、今年度の問題の中で一番難しく見えた問題だったと考えますが、白紙の解答も結構あったのではないのでしょうか。 (4) 教科書ではあまり扱われないようなタイプの出題でしたが、どのような意図で出題されたのでしょうか。
4 問 1 問 2 問 3	数学Ⅱ 数学Ⅲ	領域 積分法	やや易 やや易 標準	(7) 今年度の問題の中では一番易しい問題と考えますが、受験生の出来はどうだったでしょうか。 (4) 問 1 で領域を図示する場合、境界線を含むかどうかの記述が必要と考えますが、なければ減点対象となったのでしょうか。

全 体	(7) 受験生の出来はどの程度だったでしょうか。満点近い得点をとった受験生もいたのでしょうか。 (i) 教科書にないような出題もありましたが、数理科学科の入試問題とすると妥当な出題と考えられるのでしょうか。 (ii) 多く見られた誤答や気になる誤答があればどのような誤答だったのでしょうか。 (e) 受験生の記述力（論理的に解答を記述する力）はどのようなものだったのでしょうか。 (f) 数理科学科の入試問題としては、今年度の難易度で妥当な出題だったとお考えでしょうか。
意 見	全体としては、受験生の力を試すには良い出題であったと考える。 教科書では扱われないような出題も、数理科学科の受験生に対しては、数学を様々な場面で学ぶ姿勢を問う良い出題であったと考える。一方、面積を求める積分の問題が二つ出題されており、出題分野に関してはもう少しバランスの良い出題を期待したい。来年度以降も沖縄県で数学を学ぶ受験生のために良い出題をお願いしたい。 また、昨年度より琉球大学側の解答例が公表されなくなりましたが、出題意図や高校での学習指導を考えると是非とも公表していただきたい。

1 実数 p に対して, 行列 A, B, C をそれぞれ

$$A = \begin{pmatrix} 0 & p \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & p \\ 1+p & -1 \end{pmatrix}$$

とおく。さらに, 行列 A_n ($n=1, 2, 3, \dots$) を

$$A_1 = A, A_{n+1} = A_n B - B A_n + C \quad (n=1, 2, 3, \dots)$$

で定める。次の問いに答えよ。(50点)

問1 A_2, A_3 を求めよ。

問2 A_n ($n=1, 2, 3, \dots$) を推測し, その推測が正しいことを数学的帰納法を用いて示せ。

解答

問1 $A_2 = A_1 B - B A_1 + C = AB - BA + C$

$$\begin{aligned} &= \begin{pmatrix} 0 & p \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & p \\ 1 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & p \\ 1+p & -1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & p(1+p) \\ 1 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & p \\ 1+p & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & p \\ 1+p & -1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & p(1+p) \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$A_3 = A_2 B - B A_2 + C$$

$$\begin{aligned} &= \begin{pmatrix} 0 & p(1+p) \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & p(1+p) \\ 1 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & p \\ 1+p & -1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & p(1+p)^2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & p(1+p) \\ 1+p & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & p \\ 1+p & -1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & p(1+p+p^2) \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{図} \end{aligned}$$

問2 $A_n = \begin{pmatrix} 0 & \sum_{i=1}^n p^i \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \dots \textcircled{1}$ と推測できる。

(i) $n=1$ のとき

$$\begin{pmatrix} 0 & \sum_{i=1}^1 p^i \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & p \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = A$$

であるから, $\textcircled{1}$ は成り立つ。

→解答は次頁に続く

【解答】(前頁 1 問2の続き)

$$\begin{aligned}
 A_{k+1} &= A_k B - B A_k + C \\
 &= \begin{pmatrix} 0 & \sum_{i=1}^k p^i \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1+p \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & \sum_{i=1}^k p^i \\ 1 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & p \\ 1+p & -1 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} 0 & p \sum_{i=1}^k p^i + p \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \qquad \rightarrow p \sum_{i=1}^k p^i + p = p(p + p^2 + p^3 + \cdots + p^k) + p \\
 & \qquad \qquad \qquad = p + p^2 + p^3 + \cdots + p^{k+1} = \sum_{i=1}^{k+1} p^i \\
 &= \begin{pmatrix} 0 & \sum_{i=1}^{k+1} p^i \\ 1 & 0 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

であるから, $n = k+1$ のときも①は成り立つ。

(i), (ii) より, ①はすべての自然数 n について成り立つ。 

- 2 中心が $(2, 0, 1)$, 半径が $2\sqrt{5}$ の球面が yz 平面と交わってできる円を C とする。

次の問いに答えよ。(50点)

問1 C の中心の座標と半径を求めよ。

問2 点 P は C 上を動き, 点 Q は xy 平面上の直線 $x=y$ 上を動くとする。線分 PQ の長さの最小値, およびそのときの P, Q の座標を求めよ。

解答

問1 中心 $(2, 0, 1)$, 半径 $2\sqrt{5}$ の球面の方程式は

$$(x-2)^2 + y^2 + (z-1)^2 = (2\sqrt{5})^2 \quad \dots \textcircled{1}$$

であり, 球面 $\textcircled{1}$ が yz 平面と交わってできる円 C の方程式は,

$$\textcircled{1} \text{ から } x=0$$

であるから

$$C: x=0, y^2 + (z-1)^2 = 4$$

よって, C の中心は $(0, 0, 1)$, 半径は 2 である。 

問2 円 C 上の点 $P(0, 4\cos\theta, 4\sin\theta + 1)$ ($0 \leq \theta < 2\pi$), 直線 $x=y, z=0$ 上の点 $Q(t, t, 0)$ (t は実数) と表すことができ

$$\overrightarrow{OP} = (0, 4\cos\theta, 4\sin\theta + 1), \overrightarrow{OQ} = (t, t, 0)$$

である。

(i) $\overrightarrow{OQ} \neq \vec{0}$ すなわち $t \neq 0$ のとき

線分 PQ の長さが最小となるのは $\angle OQP = \frac{\pi}{2}$ のとき,

すなわち, $\overrightarrow{OQ} \perp \overrightarrow{PQ}$ よって $\overrightarrow{OQ} \cdot \overrightarrow{PQ} = 0$ のときである。

$$\overrightarrow{PQ} = (t, t - 4\cos\theta, -(4\sin\theta + 1)) \text{ より}$$

$$\overrightarrow{OQ} \cdot \overrightarrow{PQ} = t^2 + t(t - 4\cos\theta) = 2t(t - 2\cos\theta)$$

であるから

$$2t(t - 2\cos\theta) = 0$$

$$t = 2\cos\theta \quad (\because t \neq 0)$$

このとき, $\overrightarrow{PQ} = (2\cos\theta, -2\cos\theta, -(4\sin\theta + 1))$ であり

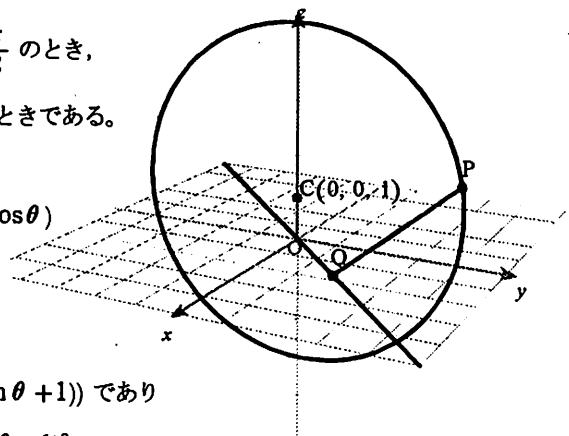
$$|\overrightarrow{PQ}|^2 = (2\cos\theta)^2 + (-2\cos\theta)^2 + (4\sin\theta + 1)^2$$

$$= 8\cos^2\theta + 16\sin^2\theta + 8\sin\theta + 1$$

$$= 8\sin^2\theta + 8\sin\theta + 9$$

$$= 8\left(\sin\theta + \frac{1}{2}\right)^2 + 7$$

であるから, $|\overrightarrow{PQ}|^2$ は $\sin\theta = -\frac{1}{2}$ で最小値 7 をとる。



→解答は次頁に続く

【解答】(前頁 2 問2の続き)

$|\overline{PQ}| \geq 0$ であるから、このとき、 $|\overline{PQ}|$ も最小となる。

したがって、 $|\overline{PQ}|$ は $\sin \theta = -\frac{1}{2}$ で最小値 $\sqrt{7}$ をとる。

(ii) $\overline{OQ} = \vec{0}$ すなわち $t=0$ のとき

$$|\overline{PQ}| = |\overline{PO}| = |\overline{OP}|$$

であり、 $C(0, 0, 1)$ とすると

$$|\overline{OP}| = |\overline{OC} + \overline{CP}|$$

と表されて、 $|\overline{OP}|$ が最小となるのは、 $\overline{OC}$ と $\overline{CP}$ が反対向きであるとき、すなわち、 $P(0, 0, -3)$ のときである。

したがって、 $|\overline{PQ}|$ は $\sin \theta = -1$ で最小値3をとる。

(i), (ii) より、 $\sqrt{7} < 3$ であるから、 $|\overline{PQ}|$ が最小となるのは (i) のときである。

また、 $\sin \theta = -\frac{1}{2}$ のとき、 $(\cos \theta, t) = \left(\pm \frac{\sqrt{3}}{2}, \pm \sqrt{3}\right)$ (複号同順) である。

以上より、線分 PQ の長さの最小値は $\sqrt{7}$ であり、このとき、

$P(0, \pm 2\sqrt{3}, -1), Q(\pm \sqrt{3}, \pm \sqrt{3}, 0)$ (複号同順) である。 $\square$

【別解】 ($P(0, 4\cos \theta, 4\sin \theta + 1), Q(t, t, 0)$ まで同じ)

$$\begin{aligned} PQ^2 &= t^2 + (t - 4\cos \theta)^2 + (4\sin \theta + 1)^2 \\ &= 2t^2 - 8t\cos \theta + 8\sin \theta + 17 = 2(t - 2\cos \theta)^2 + 8\sin^2 \theta + 8\sin \theta + 9 \\ &= 2(t - 2\cos \theta)^2 + 8\left(\sin \theta + \frac{1}{2}\right)^2 + 7 \end{aligned}$$

より、 PQ^2 は $(t = 2\cos \theta \text{ かつ } \sin \theta = -\frac{1}{2})$ で最小値7をとる。(以下略)

- 3 1から4までの番号を1つずつ書いた4枚のカードがある。この中から1枚を抜き取り、番号を記録してもとに戻す。これを n 回繰り返したとき、記録された n 個の数の最大公約数を X とする。ただし、 n は2以上の自然数とする。次の問いに答えよ。(50点)
- 問1 $X=3$ となる確率と $X=4$ となる確率を n を用いて表せ。
- 問2 $X=2$ となる確率を n を用いて表せ。
- 問3 X の期待値を n を用いて表せ。

解答

問1 $X=3$ となるのは、 n 個の数がすべて3のときであるから、その確率は $\left(\frac{1}{4}\right)^n$ である。

$X=4$ となるのは、 n 個の数がすべて4のときであるから、その確率は $\left(\frac{1}{4}\right)^n$ である。 ㊦

問2 $X=2$ となるのは、 n 個の数が2, 4のいずれかであり、すべて4のときを除くから、

その確率は $\left(\frac{2}{4}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n$ である。 ㊦

問3 X のとり得る値は $X=1, 2, 3, 4$ のいずれかであり、これらは互いに排反である。

よって、 $X=1$ となる確率は $1 - \left\{ \left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n + \left(\frac{1}{4}\right)^n + \left(\frac{1}{4}\right)^n \right\} = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n$ である。

したがって、求める期待値は

$$1 \times \left\{ 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n \right\} + 2 \times \left\{ \left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n \right\} + 3 \times \left(\frac{1}{4}\right)^n + 4 \times \left(\frac{1}{4}\right)^n = 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^n + 4 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^n$$

である。 ㊦

4 次の問いに答えよ。(50点)

問1 定積分 $\int_{-\pi}^{\pi} x \sin 2x \, dx$ を求めよ。

問2 m, n が自然数のとき、定積分 $\int_{-\pi}^{\pi} \sin mx \sin nx \, dx$ を求めよ。

問3 a, b を実数とする。 a, b の値を変化させたときの定積分 $I = \int_{-\pi}^{\pi} (x - a \sin x - b \sin 2x)^2 \, dx$ の最小値、およびそのときの a, b の値を求めよ。

解答

参考

関数 $f(x)$ について、

$f(x)$ が奇関数ならば、 $\int_{-a}^a f(x) \, dx = 0$

$f(x)$ が偶関数ならば、 $\int_{-a}^a f(x) \, dx = 2 \int_0^a f(x) \, dx$

が成り立つ。

問1 $x \sin 2x$ は偶関数であるから

$$\begin{aligned} \int_{-\pi}^{\pi} x \sin 2x \, dx &= 2 \int_0^{\pi} x \sin 2x \, dx = 2 \int_0^{\pi} x \left(-\frac{1}{2} \cos 2x \right)' \, dx \\ &= 2 \left[-\frac{1}{2} x \cos 2x \right]_0^{\pi} - 2 \int_0^{\pi} -\frac{1}{2} \cos 2x \, dx = -\pi + \left[\frac{1}{2} \sin 2x \right]_0^{\pi} \\ &= -\pi \quad \text{図} \end{aligned}$$

問2 $\sin mx \sin nx$ は偶関数であるから

$$\begin{aligned} \int_{-\pi}^{\pi} \sin mx \sin nx \, dx &= 2 \int_0^{\pi} \sin mx \sin nx \, dx = 2 \int_0^{\pi} -\frac{1}{2} \{ \cos(m+n)x - \cos(m-n)x \} \, dx \\ &= \int_0^{\pi} \{ \cos(m-n)x - \cos(m+n)x \} \, dx \end{aligned}$$

であり、

$$m \neq n \text{ のとき, } \int_{-\pi}^{\pi} \sin mx \sin nx \, dx = \left[\frac{\sin(m-n)x}{m-n} - \frac{\sin(m+n)x}{m+n} \right]_0^{\pi} = 0$$

$$m = n \text{ のとき, } \int_{-\pi}^{\pi} \sin mx \sin nx \, dx = \int_0^{\pi} (1 - \cos 2mx) \, dx = \left[x - \frac{\sin 2mx}{2m} \right]_0^{\pi} = \pi$$

よって

$$\int_{-\pi}^{\pi} \sin mx \sin nx \, dx = \begin{cases} 0 & (m \neq n) \\ \pi & (m = n) \end{cases} \quad \text{図}$$

→解答は次頁に続く

[解答] (前頁 4) の続き

$$\begin{aligned} \text{問3} \quad I &= \int_{-\pi}^{\pi} (x - a \sin x - b \sin 2x)^2 dx \\ &= \int_{-\pi}^{\pi} (x^2 + a^2 \sin^2 x + b^2 \sin^2 2x - 2ax \sin x + 2ab \sin x \sin 2x - 2bx \sin 2x) dx \end{aligned}$$

であり、 x^2 , $\sin^2 x$, $\sin^2 2x$, $x \sin x$, $\sin x \sin 2x$, $x \sin 2x$ は偶関数であるから

$$I = 2 \int_0^{\pi} (x^2 + a^2 \sin^2 x + b^2 \sin^2 2x - 2ax \sin x + 2ab \sin x \sin 2x - 2bx \sin 2x) dx$$

である。ここで

$$2 \int_0^{\pi} x^2 dx = 2 \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_0^{\pi} = \frac{2}{3} \pi^3$$

$$2 \int_0^{\pi} a^2 \sin^2 x dx = a^2 \int_{-\pi}^{\pi} \sin x \sin x dx = \pi a^2 \quad (\because \text{問2で } m=n \text{ のとき})$$

$$2 \int_0^{\pi} b^2 \sin^2 2x dx = b^2 \int_{-\pi}^{\pi} \sin 2x \sin 2x dx = \pi b^2 \quad (\because \text{問2で } m=n \text{ のとき})$$

$$\begin{aligned} 2 \int_0^{\pi} -2ax \sin x dx &= -4a \int_0^{\pi} x(-\cos x) dx = -4a \left[-x \cos x \right]_0^{\pi} + 4a \int_0^{\pi} -\cos x dx \\ &= -4\pi a - 4a \left[\sin x \right]_0^{\pi} = -4\pi a \end{aligned}$$

$$2 \int_0^{\pi} 2ab \sin x \sin 2x dx = 2ab \int_{-\pi}^{\pi} \sin x \sin 2x dx = 0 \quad (\because \text{問2で } m \neq n \text{ のとき})$$

$$2 \int_0^{\pi} -2bx \sin 2x dx = -2b \int_{-\pi}^{\pi} x \sin 2x dx = -2b \cdot (-\pi) = 2\pi b \quad (\because \text{問1})$$

であるから

$$I = \frac{2}{3} \pi^3 + \pi a^2 + \pi b^2 - 4\pi a + 2\pi b$$

$$= \pi(a^2 - 4a) + \pi(b^2 + 2b) + \frac{2}{3} \pi^3 = \pi(a-2)^2 + \pi(b+1)^2 + \frac{2}{3} \pi^3 - 5\pi$$

したがって、 I は

$$a=2, b=-1 \text{ で最小値 } \frac{2}{3} \pi^3 - 5\pi$$

をとる。 

1 次の問いに答えよ。(50点)

問1 $\frac{2}{\sqrt{3}-1}$ の整数部分を a 、小数部分を b とする。このとき、 a^2+ab+b^2 と $\frac{1}{a-b-1}-\frac{1}{a+b+1}$ の値を求めよ。

問2 3次方程式 $x^3+ax^2+bx-14=0$ の1つの解が $2+\sqrt{3}i$ であるとき、実数の定数 a, b の値を求めよ。

問3 次の方程式を解け。

$$\log_5(1-4\cdot 5^x)=2x+1$$

解答

問1 $\frac{2}{\sqrt{3}-1}=\sqrt{3}+1$

であり、 $2<\sqrt{3}+1<3$ より

$$a=2, b=(\sqrt{3}+1)-2=\sqrt{3}-1$$

であるから

$$a^2+ab+b^2=(a+b)^2-ab=(\sqrt{3}+1)^2-2(\sqrt{3}-1)=6$$

$$\frac{1}{a-b-1}-\frac{1}{a+b+1}=\frac{1}{a-(b+1)}-\frac{1}{a+(b+1)}=\frac{2(b+1)}{a^2-(b+1)^2}=2\sqrt{3} \quad \text{答}$$

問2 実数係数の方程式 $x^3+ax^2+bx-14=0$... ① の解の

1つが $2+\sqrt{3}i$ であるから、 $2-\sqrt{3}i$ も解である。

ここで、 $2\pm\sqrt{3}i$ を解にもつ2次方程式の1つは

$$(2+\sqrt{3}i)+(2-\sqrt{3}i)=4$$

$$(2+\sqrt{3}i)(2-\sqrt{3}i)=7$$

より

$$x^2-4x+7=0$$

であるから、①の左辺は x^2-4x+7 を因数にもつ。

したがって、最高次の係数に着目して

$$x^3+ax^2+bx-14=(x^2-4x+7)(x-c) \quad (a, b, c \text{ は定数}) \dots ②$$

とかけて、②は x の恒等式である。

②の右辺は

$$x^3-(c+4)x^2+(4c+7)x-7c$$

であるから

$$\begin{cases} a=-(c+4) \\ b=4c+7 \\ -14=-7c \end{cases} \quad \therefore c=2, a=-6, b=15 \quad \text{答}$$

参考

実数係数の方程式の解の1つが $a+bi$ であるとき、その共役な複素数 $a-bi$ も解である。

参考

2数 p, q を解にもつ2次方程式の1つは $x^2-px+q=0$ である。

→解答は次頁に続く

[解答] (前頁 1 の続き)

問3 $\log_5(1-4\cdot 5^x)=2x+1$

$$\Leftrightarrow 5^{2x+1}=1-4\cdot 5^x (>0)$$

よって

$$5\cdot (5^x)^2+4\cdot 5^x-1=0$$

$$(5\cdot 5^x-1)(5^x+1)=0$$

$5^x>0$ であるから

$$5^x=\frac{1}{5}=5^{-1}$$

$$\therefore x=-1 \quad \text{終}$$

- 2 放物線 $y=x^2$ 上の異なる2点 $P(p, p^2)$, $Q(q, q^2)$ における接線が点 R で交わっている。

次の問いに答えよ。(50点)

問1 R の座標を求めよ。

問2 $p=-1, q=2$ のとき, 2本の接線と放物線で囲まれた図形の面積を求めよ。

解答

問1 放物線 $y=x^2$ 上の点 (t, t^2) における接線の方程式は

$$y-t^2=2t(x-t)$$

$$\therefore y=2tx-t^2$$

点 P, Q における接線を, それぞれ ℓ, m とすると

$$\ell: y=2px-p^2$$

$$m: y=2qx-q^2$$

であり, ℓ, m の交点 R の x 座標は

$$2px-p^2=2qx-q^2$$

より

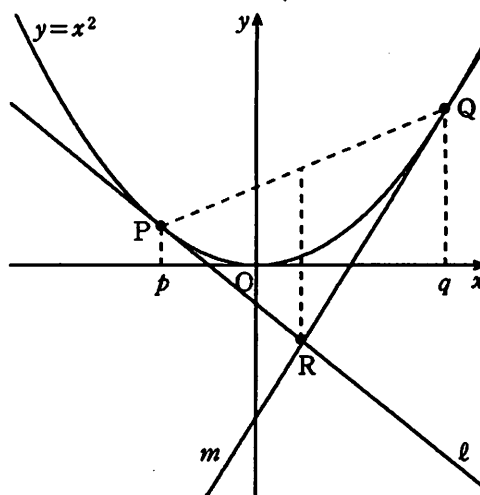
$$2(p-q)x=p^2-q^2$$

$$\therefore x=\frac{p+q}{2} \quad (\because p \neq q)$$

よって, R の y 座標は

$$y=2p \cdot \frac{p+q}{2} - p^2 = pq$$

$$\therefore R\left(\frac{p+q}{2}, pq\right) \quad \text{図}$$



問2 2直線 ℓ, m と放物線で囲まれた図形の面積を S とする。

$p < q$ のとき

$$\begin{aligned} S &= \int_p^{\frac{p+q}{2}} \{x^2 - (2px - p^2)\} dx + \int_{\frac{p+q}{2}}^q \{x^2 - (2qx - q^2)\} dx \\ &= \int_p^{\frac{p+q}{2}} (x-p)^2 dx + \int_{\frac{p+q}{2}}^q (x-q)^2 dx = \left[\frac{1}{3}(x-p)^3 \right]_p^{\frac{p+q}{2}} + \left[\frac{1}{3}(x-q)^3 \right]_{\frac{p+q}{2}}^q \\ &= \frac{1}{3} \left(\frac{q-p}{2} \right)^3 - \frac{1}{3} \left(\frac{p-q}{2} \right)^3 = \frac{(q-p)^3}{12} \end{aligned}$$

であるから, $p=-1, q=2$ とすると

$$S = \frac{3^3}{12} = \frac{9}{4} \quad \text{図}$$

- 1 2つの放物線 $C_1: y = x^2 - (a+1)x + a$, $C_2: y = x^2 - (a-1)x - a$ がある。ただし, $-1 < a < 1$ とする。

次の問いに答えよ。(50点)

問1 C_1 と C_2 の両方に接する直線 ℓ の方程式を求めよ。

問2 C_1 と C_2 および ℓ によって囲まれた図形の面積を求めよ。

解答

問1 $C_1: y = f(x)$, $C_2: y = g(x)$ とすると

$$f'(x) = 2x - (a+1), \quad g'(x) = 2x - (a-1)$$

より, C_1 上の点 $(s, f(s))$ における C_1 の接線を ℓ_1 , C_2 上の点 $(t, g(t))$ における C_2 の接線を ℓ_2 とすると

$$\ell_1: y - f(s) = f'(s)(x - s)$$

$$y - \{s^2 - (a+1)s + a\} = \{2s - (a+1)\}(x - s) \quad \therefore y = \{2s - (a+1)\}x - s^2 + a$$

$$\ell_2: y - g(t) = g'(t)(x - t)$$

$$y - \{t^2 - (a-1)t - a\} = \{2t - (a-1)\}(x - t) \quad \therefore y = \{2t - (a-1)\}x - t^2 - a$$

ℓ_1 と ℓ_2 が一致するとき

$$\begin{cases} 2s - (a+1) = 2t - (a-1) & \dots ① \\ -s^2 + a = -t^2 - a & \dots ② \end{cases}$$

①より

$$t = s - 1 \quad \dots ③$$

②に③を代入して

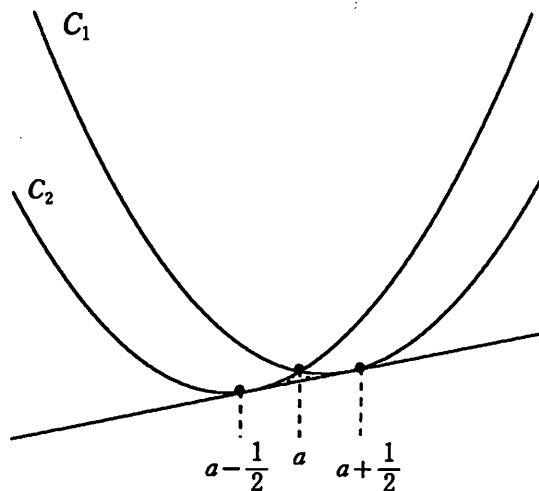
$$-s^2 + a = -(s-1)^2 - a \quad \therefore s = a + \frac{1}{2}$$

③より

$$t = \left(a + \frac{1}{2}\right) - 1 = a - \frac{1}{2}$$

よって, 求める直線 ℓ の方程式は

$$y = ax - a^2 - \frac{1}{4} \quad \text{図}$$



→解答は次頁に続く

【解答】(前頁 1 の続き)

問2 C_1 と C_2 の交点の x 座標は

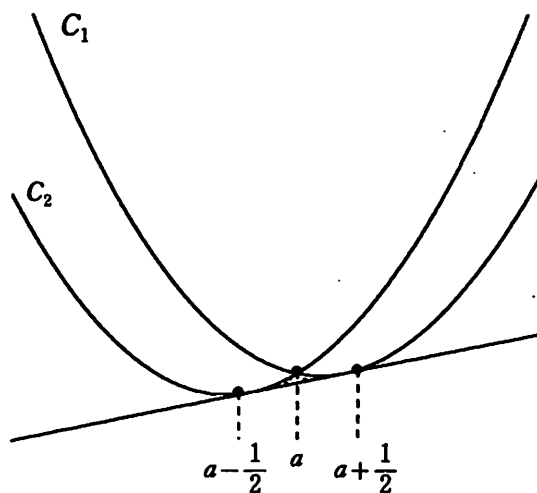
$$x^2 - (a+1)x + a = x^2 - (a-1)x - a$$

より

$$x = a$$

よって、求める面積は

$$\begin{aligned} & \int_{a-\frac{1}{2}}^a \left\{ x^2 - (a-1)x - a - \left(ax - a^2 - \frac{1}{4} \right) \right\} dx + \int_a^{a+\frac{1}{2}} \left\{ x^2 - (a+1)x + a - \left(ax - a^2 - \frac{1}{4} \right) \right\} dx \\ &= \int_{a-\frac{1}{2}}^a \left\{ x - \left(a - \frac{1}{2} \right) \right\}^2 dx + \int_a^{a+\frac{1}{2}} \left\{ x - \left(a + \frac{1}{2} \right) \right\}^2 dx \\ &= \left[\frac{1}{3} \left\{ x - \left(a - \frac{1}{2} \right) \right\}^3 \right]_{a-\frac{1}{2}}^a + \left[\frac{1}{3} \left\{ x - \left(a + \frac{1}{2} \right) \right\}^3 \right]_a^{a+\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^3 - \frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{1}{2} \right)^3 \\ &= \frac{1}{12} \quad \text{答} \end{aligned}$$



- 2 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n は次の条件を満たすとする。

$$S_1 = 1, S_{n+1} - 3S_n = 2^{n+1} - 1 \quad (n=1, 2, 3, \dots)$$

次の問いに答えよ。(50点)

問1 数列 $\{a_n\}$ の満たす漸化式を求めよ。

問2 $b_n = \frac{a_n}{2^n}$ とおくと、数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

問3 a_{100} を4で割ったときの余りを求めよ。

解答

問1 $S_{n+1} - 3S_n = 2^{n+1} - 1 \dots \textcircled{1}$

①より

$$S_n - 3S_{n-1} = 2^n - 1 \quad (n \geq 2) \dots \textcircled{2}$$

①, ②より

$$(S_{n+1} - S_n) - 3(S_n - S_{n-1}) = 2^n$$

$$a_{n+1} - 3a_n = 2^n$$

$$\therefore a_{n+1} = 3a_n + 2^n \quad (n \geq 2) \dots \textcircled{3}$$

ここで、 $a_1 = S_1 = 1$ であり、①において $n=1$ とすると

$$S_2 - 3S_1 = 2^2 - 1$$

$$(a_1 + a_2) - 3a_1 = 3 \quad \therefore a_2 = 5$$

③において、 $n=1$ とすると、 $a_2 = 3a_1 + 2^1 = 5$ となり、③は $n=1$ のときも成り立つ。

したがって、求める $\{a_n\}$ の漸化式は

$$a_{n+1} = 3a_n + 2^n \quad (n=1, 2, 3, \dots) \quad \text{図}$$

問2 $a_{n+1} = 3a_n + 2^n$

より、この両辺を 2^{n+1} で割って

$$\frac{a_{n+1}}{2^{n+1}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{a_n}{2^n} + \frac{1}{2}$$

ここで、 $b_n = \frac{a_n}{2^n}$ とおくと

$$b_{n+1} = \frac{3}{2}b_n + \frac{1}{2}, \quad b_1 = \frac{a_1}{2} = \frac{1}{2}$$

であり

$$b_{n+1} + 1 = \frac{3}{2}(b_n + 1)$$

と変形できるから、 $\{b_n + 1\}$ は初項 $\frac{1}{2}$ 、公比 $\frac{3}{2}$ の等比数列をなす。

→解答は次頁に続く

【解答】(前頁 2 問2の続き)

よって

$$b_n + 1 = \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{n-1} \quad \therefore b_n = \left(\frac{3}{2}\right)^n - 1 \quad \text{㊟}$$

【参考】($\{S_n\}$ の一般項を求めてから、 $\{a_n\}$ の一般項を求めることもできます。)

$$S_{n+1} = 3S_n + 2^{n+1} - 1$$

において、 $S_{n+1} - f(n+1) = 3(S_n - f(n))$ と変形できるとき、

$2^{n+1} - 1$ より、 $f(n) = A \cdot 2^n + B$ (A, B は定数) とすると

$$S_{n+1} - (A \cdot 2^{n+1} + B) = 3\{S_n - (A \cdot 2^n + B)\} \Leftrightarrow S_{n+1} = 3S_n - A \cdot 2^n - 2B$$

よって

$$\begin{cases} 2^{n+1} = -A \cdot 2^n \\ -1 = -2B \end{cases} \quad \therefore A = -2, B = \frac{1}{2}$$

したがって

$$S_{n+1} - \left(-2 \cdot 2^{n+1} + \frac{1}{2}\right) = 3\left\{S_n - \left(-2 \cdot 2^n + \frac{1}{2}\right)\right\}$$

と変形できるから

$$\left\{S_n - \left(-2^{n+1} + \frac{1}{2}\right)\right\} \text{ は初項 } S_1 - \left(-2^2 + \frac{1}{2}\right) = \frac{9}{2}, \text{ 公比 } 3 \text{ の等比数列をなす。}$$

よって

$$S_n - \left(-2^{n+1} + \frac{1}{2}\right) = \frac{9}{2} \cdot 3^{n-1} = \frac{3^{n+1}}{2} \quad \therefore S_n = \frac{3^{n+1}}{2} - 2^{n+1} + \frac{1}{2}$$

さらに、 $n \geq 2$ のとき

$$S_{n-1} = \frac{3^n}{2} - 2^n + \frac{1}{2}$$

であるから

$$S_n - S_{n-1} = \left(\frac{3^{n+1}}{2} - 2^{n+1} + \frac{1}{2}\right) - \left(\frac{3^n}{2} - 2^n + \frac{1}{2}\right)$$

$$a_n = 3^n - 2^n \quad (n \geq 2)$$

これは $n=1$ のときも成り立つ。

→解答は次頁に続く

【解答】(前頁 2) の続き)

問3 $b_n = \frac{a_n}{2^n}$ より

$$\frac{a_n}{2^n} = \left(\frac{3}{2}\right)^n - 1 \quad \therefore a_n = 3^n - 2^n$$

よって、 $a_{100} = 3^{100} - 2^{100} = 3^{100} - 4^{50}$ であるから、 a_{100} を 4 で割った余りは、 3^{100} を 4 で割った余りに等しい。

ここで、 x を p で割った余りを r とすると (x, p, r は自然数)

$$x = pk + r \quad (k \text{ は } 0 \text{ 以上の整数})$$

と表されて、自然数 n に対して

$$x^n = (pk + r)^n = \sum_{i=0}^n {}_n C_i \cdot (pk)^{n-i} \cdot r^i = p \sum_{i=0}^{n-1} {}_n C_i \cdot p^{n-i-1} \cdot k^{n-i} \cdot r^i + r^n$$

であり、 $\sum_{i=0}^{n-1} {}_n C_i \cdot p^{n-i-1} \cdot k^{n-i} \cdot r^i$ は整数であるから、

x^n を p で割った余りは、 r^n を p で割った余りに等しい。

よって、 $x=3, n=100, p=4$ として考えると、

$$3^{100} = 9^{50} = (4 \cdot 2 + 1)^{50} \text{ を } 4 \text{ で割った余りは、 } 1^{50} = 1 \text{ を } 4 \text{ で割った余りに等しい。}$$

ゆえに、 3^{100} を 4 で割った余りは 1 である。

したがって、求める余りは 1 である。 $\square$

3 次の問いに答えよ。(50点)

問1 $50!$ を素因数分解したとき, 累乗 2^a の指数 a を求めよ。

問2 ${}_{100}C_{50}$ を素因数分解したとき, 累乗 3^b の指数 b を求めよ。

【解答】

問1 表のように,

$$50! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 49 \cdot 50$$

の右辺の各自然数について,

2 で割り切れる回数をその

列の○の個数で表したとき,

表の○の総数が a に等しい。

50!	2	4	6	8	...	16	...	32	...	46	48	50
①	○	○	○	○		○		○		○	○	○
②		○		○		○		○			○	
③				○		○		○			○	
④						○		○			○	
⑤								○				

ここで, ①行, ②行, ..., ⑤行における○の個数は, それぞれ1~50までの自然数における,

$2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5$ の倍数の個数に等しい。

よって,

①行の○の個数は, $50 \div 2^1 = 25$ より, 25 個

②行の○の個数は, $50 \div 2^2 = 12 \dots 2$ より, 12 個

③行の○の個数は, $50 \div 2^3 = 6 \dots 2$ より, 6 個

④行の○の個数は, $50 \div 2^4 = 3 \dots 2$ より, 3 個

⑤行の○の個数は, $50 \div 2^5 = 1 \dots 18$ より, 1 個

であるから

$$a = 25 + 12 + 6 + 3 + 1 = 47 \quad \text{【答】}$$

問2 求める b の値は ${}_{100}C_{50}$ を3で割り切れる回数である。

ここで

$${}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

であり, $n=100, r=50$ とすると

$${}_{100}C_{50} = \frac{100!}{50!50!}$$

と表されるから, $100!, 50!$ を3で割り切れる回数を, それぞれ b_1, b_2 とすると,

指数法則により

$$b = b_1 - 2b_2$$

である。

→解答は次頁に続く

【解答】(前頁 2 問2の続き)

問1と同様にして、 b_1, b_2 を求めると

$$\begin{cases} 100 \div 3^1 = 33 \cdots 1 \\ 100 \div 3^2 = 11 \cdots 1 \\ 100 \div 3^3 = 3 \cdots 19 \\ 100 \div 3^4 = 1 \cdots 19 \end{cases} \quad \text{より, } b_1 = 33 + 11 + 3 + 1 = 48$$

$$\begin{cases} 50 \div 3^1 = 16 \cdots 2 \\ 50 \div 3^2 = 5 \cdots 5 \\ 50 \div 3^3 = 1 \cdots 23 \end{cases} \quad \text{より, } b_2 = 16 + 5 + 1 = 22$$

したがって

$$b = 48 - 2 \cdot 22 = 4 \quad \text{終}$$

【参考】

問1の流れを一般化すると、自然数 N, m に対して、 $N!$ を2で割り切れる回数は

$$\sum_{k=1}^m \left[\frac{N}{2^k} \right] \quad (2^m \leq N < 2^{m+1})$$

となります。ただし、 $[x]$ は x を超えない最大の整数を表す。

さらに、 $N!$ を素数 p で割り切れる回数は

$$\sum_{k=1}^m \left[\frac{N}{p^k} \right] \quad (p^m \leq N < p^{m+1})$$

となります。

この表現を用いると本問の解答は以下ようになります。

$$\text{問1} \quad 2^5 < 50 < 2^6 \text{ より, } a = \sum_{k=1}^5 \left[\frac{50}{2^k} \right] = 25 + 12 + 6 + 3 + 1 = 47$$

$$\text{問2} \quad 3^4 < 100 < 3^5 \text{ より, } b_1 = \sum_{k=1}^4 \left[\frac{100}{3^k} \right] = 33 + 11 + 3 + 1 = 48$$

$$3^3 < 50 < 3^4 \text{ より, } b_2 = \sum_{k=1}^3 \left[\frac{50}{3^k} \right] = 16 + 5 + 1 = 22$$

$$\therefore b = b_1 - 2b_2 = 4$$

- 4 平面上で、不等式 $(x-2)^2 \geq y^2$ の表す領域 A 、連立不等式 $\begin{cases} (x-2)^2 \geq y^2 \\ y \geq x^2 - 2x \end{cases}$ の表す領域を B とする。

次の問いに答えよ。(50点)

問1 領域 A を図示せよ。

問2 領域 B の面積を求めよ。

問3 領域 B を x 軸の周りに1回転させてできる立体の体積を求めよ。

解答

$$\begin{aligned} \text{問1} \quad A: (x-2)^2 \geq y^2 &\Leftrightarrow \{y+(x-2)\}\{y-(x-2)\} \leq 0 \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} y+(x-2) \geq 0 \\ y-(x-2) \leq 0 \end{cases} \quad \text{または} \quad \begin{cases} y+(x-2) \leq 0 \\ y-(x-2) \geq 0 \end{cases} \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} y \geq -x+2 \\ y \leq x-2 \end{cases} \quad \text{または} \quad \begin{cases} y \leq -x+2 \\ y \geq x-2 \end{cases} \end{aligned}$$

であるから、領域 A は図1の斜線部分である。

ただし、境界線を含む。

$$\text{問2} \quad y = x^2 - 2x \quad \dots \text{①}$$

$$y = -x + 2 \quad \dots \text{②}$$

$$y = x - 2 \quad \dots \text{③}$$

とする。

放物線①と直線②の交点の x 座標は

$$x^2 - 2x = -x + 2$$

より

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x+1)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -1, 2$$

放物線①と直線③の交点の x 座標は

$$x^2 - 2x = x - 2$$

より

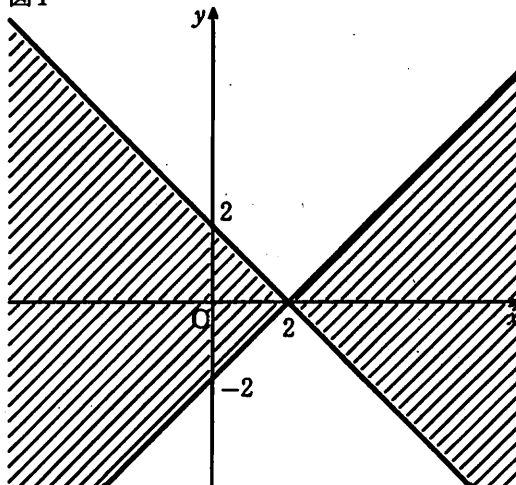
$$x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$(x-1)(x-2) = 0 \quad \therefore x = 1, 2$$

よって、領域 B は図2の斜線部分である。

ただし、境界線を含む。

図1



→解答は次頁に続く

【解答】(前頁 4 問2の続き)

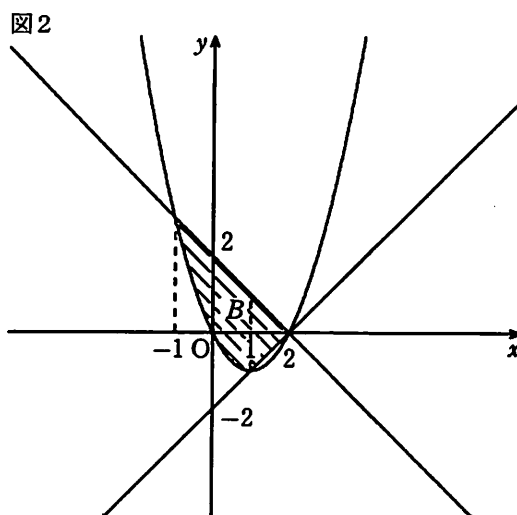
よって、求める面積は

$$\begin{aligned}
 & \int_{-1}^2 \{-x+2-(x^2-2x)\} dx - \int_1^2 \{x-2-(x^2-2x)\} dx \\
 &= -\int_{-1}^2 (x+1)(x-2) dx + \int_1^2 (x-1)(x-2) dx \\
 &= -\left(-\frac{1}{6}\right) \cdot 3^3 - \frac{1}{6} \cdot 1^3 \\
 &= \frac{1}{6}(27-1) \\
 &= \frac{13}{3} \quad \text{【答】}
 \end{aligned}$$

- 問3 直線①, ②は x 軸に関して対称であるから、
 領域 B を x 軸の周りに1回転させてできる立体は、
 直線 $y=-x+2$ の $-1 \leq x \leq 2$ の部分を x 軸の周りに
 1回転させてできる立体、すなわち底面の半径
 および高さがともに3である直円錐から、放物線
 $y=x^2-2x$ の $-1 \leq x \leq 0$ の部分を x 軸の周りに
 1回転させてできる立体を除いたものである。

よって、求める体積は

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{3}\pi \cdot 3^2 \cdot 3 - \int_{-1}^0 \pi y^2 dx \quad (y=x^2-2x) \\
 &= 9\pi - \pi \int_{-1}^0 (x^2-2x)^2 dx = 9\pi - \pi \int_{-1}^0 (x^4-4x^3+4x^2) dx \\
 &= 9\pi - \pi \left[\frac{1}{5}x^5 - x^4 + \frac{4}{3}x^3 \right]_{-1}^0 = 9\pi + \pi \cdot \left(-\frac{1}{5} - 1 - \frac{4}{3} \right) \\
 &= 9\pi - \frac{38}{15}\pi = \frac{97}{15}\pi \quad \text{【答】}
 \end{aligned}$$



第64回九州算数・数学教育研究（長崎）大会発表論文

新城 武 光 先生（那覇高等学校）・・・・・・・・・・・・・・43

関心や意欲を高める指導の在り方

～「関数とグラフ」において課題提示を工夫した数学的活動を通して～

普天間 邦 枝 先生（真和志高等学校）・・・・・・・・・・・・・・44

数学的な見方や考え方を育む指導の工夫

～「遊びの中の数学」における「遊び」の構造の考察を通して～

富 川 盛 章 先生（宜野湾高等学校）・・・・・・・・・・・・・・45

学習内容の定着を図る授業実践

～協同学習による言語的活動を通して～

～「関数とグラフ」において課題提示を工夫した数学的活動を通して～

沖縄県立那覇高等学校 新城 武光

1. テーマ設定の理由

授業において行ったアンケート調査において、約6割の生徒が数学は「嫌い」もしくは「あまり好きではない」と回答した。この結果や生徒の授業に対する姿勢から、数学を学習することに関心や意欲が見いだせず、消極的な意識を持つ生徒の割合が高いことが伺える。

その原因を考えてみると、「知識をきちんと身に付けさせる。」ことに重点を置くあまり、教科書や問題集を中心に据えた教師主導の一方的な授業展開を行い、数学で学習した内容を日常生活や社会の事象に活用することをあまり行っていないことがあげられると考える。つまり、数学が持っている「有用性やよさ」また「楽しさ」というものを感得させることができていない。そのことが数学の学習に対する意欲低下の一因として考えられ、また反省もさせられる。

そこで、生徒が興味・関心を持ちそうな日常生活や社会の話題から教材・教具等の開発に取り組み、それらを活用した学習指導の工夫・改善を実践する。そのことにより、計算や理論だけではなく数学が持つ本当の有用性やよさを感得することができ、数学への興味・関心が芽生え、学習することへの意欲が高まっていくであろうと考える。

2. 研究内容

はじめに日常生活や社会の事象と学習意欲との関連について研究をし、さらに実際にどの単元に取り入れたらより効果的かということについて考察を行った。その後授業において、日常生活の事象を取り入れた課題提示を行い、数学と日常生活との関連を認識できる授業展開を行った。

(1) 日常生活や社会の事象と学習意欲

生徒の学習意欲の低下が起こる一因として、生徒が行っている学習に対して、「自分にとって意味がないか、もしくは自分にとって必要がない」と考えているからだと考えられる。

学習において日常生活や社会の事象の問題を扱うことにより、今行っている学習の内容が、日常生活や社会でどのように活用され、またつながっているのか、といったことが具体的にイメージできるようになる。そして、今行っている学習には意味があることが理解され、学習意欲が高まっていくと考える。さらに、将来の自分の職業にどのように役立つのか、といったことにも関心が向いてくると考える。

(2) 授業展開

学 習 活 動	
導 入	①航空機の手荷物に関するルール変更の話をし、課題の説明をする。
展 開	②幅・高さ・奥行きをそれぞれいくりにすればよいか予想する。 ③解決方法の構想を立てる。(関数を利用する) ④数学的手法を用いて解決を図る。
ま と め	⑤自己評価を記入する。 ⑥宿題の配布と次時の説明

3. 検証と考察

指導をしたクラスの生徒を対象に、実態調査アンケートを実施し、その結果が以下ようになった。

表1 課題に対する意欲の設問の回答

	肯定的	否定的
課題に興味・関心を持てた	90.1%	9.9%
積極的に課題に取り組んだ	86.5%	13.5%

表2 自由記述回答

- ・ 日常の事象に置き換えることによって、より分かりやすく授業を受けることができた。
- ・ なんとなく程度でしか理解はできなかったけれど、結構学んで損はないと感じました。

以上のアンケート結果や授業中の態度などから、授業において日常生活や社会の事象を取り入れるなどの学習指導の工夫を行ったことにより、学習に積極的・意欲的に取り組めたことが伺える。したがって、日常生活や社会の事象を工夫し教材として用いることは、生徒の数学の学習に対する意欲を高める有効な手段だと考える。

4. まとめと今後の課題

本研究では、「関心や意欲を高める指導の在り方」をテーマに、「日常生活や社会の事象」を活用した課題提示の工夫を行った授業展開をする中で、数学の有用性に気付かせ、数学の学習に対する関心や意欲を高める指導に取り組んだ。その成果と課題をまとめる。

(1) 成果

- ①数学の学習への関心や意欲を高めることができた。
- ②積極的に問題に取り組む姿勢を引き出すことができた。
- ③数学的な見方や考え方を意識させるのに有効であった。

(2) 課題

- ①日々の授業にも取り入れていけるような教材研究。
- ②基礎的・基本的な事項が定着していない生徒への手立。

～「遊びの中の数学」における「遊び」の構造の考察を通して～

沖縄県立真和志高等学校 発表者氏名：普天間 邦枝

1. テーマ設定の理由

高校数学はその抽象性により、日常生活との関連がとらえにくく、机上の学問と思われている感がある。「四則計算さえできれば良い」「微分積分など何の役に立つのか」という生徒の発言からもそれが伺える。自分自身の授業を振り返ると、公式の活用方法や問題の解法手順などの授業に偏りがちなのは事実であり、その結果が、特に数学に対して苦手意識の高い生徒の理解を妨げ、数学と日常との距離を広げるという悪循環につながったのではないかと考える。生徒の興味や関心を引きつけ、数学がどのような形で生活に関わっているのかという事が教えられるような授業を進めるためには「数学は楽しい」と感じさせる様な教材の開発を進め、授業を更に工夫することが必要ではないか。それが数学をより身近に感じ、さらには主体的に学ぼうとする意欲につながるのではないかと考えている。

そこで本研究では、新設科目「数学活用」の「遊びの中の数学」で、数学を学ぶことの楽しさを感じさせる教材の開発ができないかと考えた。ゲームやパズル、折り紙等を教材として、遊びと結びつけた数学を学ぶことで、数学的な見方や考え方を育てることができるのではないかと考え、本テーマを設定した。

2. 研究の方法

授業に関しては生徒自身が手や体を動かしながら体験的に実感することを中心に授業を展開する方向で進め、さらに発想を日常に広げることを意識させた。また思考をできるだけ言葉で表現させることを行い、学習の感想を継続的に書かせ、その内容を分析することによって変化の様相をみた。

評価については教師の視点からの評価だけでなく、生徒自身による自己評価を行うことでより良い授業につながり、さらには生徒の授業に対する意識づけにもつながると考え、毎時間のワークシートや自己評価カードを作成し、学習を進めた。

以下が全5時間の実際の指導計画である。

時	学習活動
1	・紋切り遊びについて知る。 ・折り紙から桜の花を切り取る。
2	・紋切り遊びを体験する。
3	・様々な図形で一筆書きできるものとできないものとの違いを考える。
4	・一筆書きできる図形の条件を考える。

	・一筆書きできる図形とできない図形の作成。
5	・一筆書きの条件を利用して、最短巡回コース問題を考える。

3. 検証と考察

各時間における活動を通して、様々な数学的な見方や考え方を身につけたことが生徒のワークシートから読み取れた。表1の生徒の感想からは授業で学んだことを日常に結びつけて考えていることが読み取れ、このようなことが積み重なって、数学のよさや学ぶ意義を実感することにつながり、数学的な見方や考え方を習得することが容易になるのではないかと考える。

表1 一筆書きの授業における生徒の感想(抜粋)

・校内全部見てまわるには同じ所を何回か通る。
・カクカクで全部偶頂点にすればラクガキでも一筆書きができる。
・とても面白かった。図形作るのが楽しかったです。
・図形よく考えると、色んな発見が出てくるからおもしろかった。

また、授業に対する「楽しさ」「参加度」「考察度」「理解度」「満足度」を4段階で自己評価させたが、第1時間目と第4時間目で比較すると、ほとんどの項目で肯定的に変化した。

4. まとめと今後の課題

本研究の結果、遊びの解法を考察したり、オリジナルの作品を作ることを通して数学的な見方や考え方を育むことにつながった。また、遊びの中に潜む数学を認識し、日常と数学のつながりを意識することができた。さらには遊びを取り入れることで、より積極的に課題に取り組む姿勢が生まれ、自ら考えることで授業内容への理解が深まり、満足感を得ることにつながった。授業の中では生徒同士作業方法を確認したり、互いの作品を鑑賞し合うことで自然に対話が生まれ、課題の解決方法を話し合う場面が見られた。

課題として、1時間の作業内容や時間配分、ワークシートの問いや授業評価・自己評価の質問内容を再度検討する必要がある。また他の科目との関連性も考えながら指導計画を立て、継続して取り組むことが必要であると考え。

〈主な参考文献〉

片桐重男2004『数学的な考え方の具体化と指導』明治図書
小森弘三2002『おもしろ数学見て・作って・試して考える』明治図書

『学習内容の定着を図る授業実践』

～協同学習による言語的活動を通して～

沖縄県立宜野湾高等学校 発表者氏名：富川 盛章

1. はじめに

数学を苦手としている生徒の傾向として、授業のときは例題を参考にして問題を解くことができるが、試験のときにどの方法で解けばよいのかわからなくなるということが挙げられ、しっかり学習内容が定着していないのではないかと考えられる。そこで、少しでも多くの生徒に定着を図れるような授業形態・実践の工夫が必要だと思い、研究を始めた。今回研究対象としたのは、習熟度別編成を行っていて小人数の16人であるため目が行き届きやすく、他コースよりも1単位多いため比較的ゆっくり進めることができるクラスである。

2. 研究の概要

グループ学習の1つで「協同学習」という授業形態を取り入れることとした。協同学習とは、4人を目安にした小グループに分かれ、グループ内でリーダーなどの役割を決めて、リーダーを中心に意見を出し合いながら問題を解き進めていくというものである。そこで、3つの仮説を立て研究に取り組んだ。①協同学習を取り入れることで1問1問を深く考え、学習の定着が図れるのではないか。②新学習指導要領でうたわれている「言語活動の充実」につながり、試行・判断・表現力を養うことが期待できる。③役割意識を持つことで、意欲的に授業に参加する姿勢が出てくると思われる。

グループ内では、リーダーを1時間ごとに交代し全員に役割が回るよう、各班で順番を決めておく。授業の流れは、説明や例題は一斉授業の形式で行い、問題演習の段階から協同学習のスタイルを用いる。問題は各グループに1問ずつ用意し、5分程度各自で取り組んだ後、グループを形成してお互いの解答を基に話し合いを行う。解答が異なる場合や解けなかった生徒に対して、どこが違っているのか、どこからが分からないのかを相談したり、教え合ってグループ内のより良い解答・解説を導くようにし、まとめた解答をリーダーに板書させる。解説は教師のほうで行う。

3. 成果及び考察

(1) 成果

①学習の定着度

事前・中間・事後の3回のアンケートでは、前向きな回答をする生徒が増えていて、「テストのときに解き方が分からなくなることが減った」と答えた生徒は、最終で7名となった。しかし、「理解度が以前より悪くなった」生徒が1名、「テストのときに分からなくなること

が増えた」生徒が3名もいた。

また、1学期、2学期の中間、期末考查の結果を、対象16名の生徒の偏差値平均を基に検証してみると、少しずつ向上がみられた。

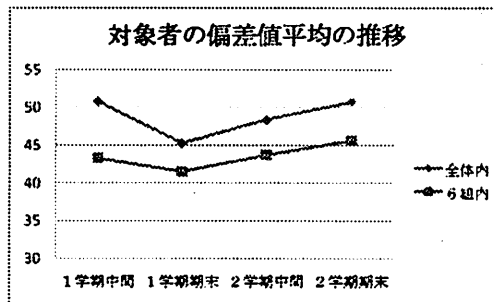


図1

②授業での発言・姿勢

事前アンケートでは、授業の中で積極的に発言を「あまりしない」と回答した10名に対し、最終的に「発言をする機会が増えた」と答えた生徒が8名もいた。

(2) 考察

アンケート結果から、半数近くの生徒が学習の定着が良くなっていると実感していることは、協同学習の一定の効果があつたと考えられる。しかし、数名の生徒にマイナスの影響が出ていることも事実で、このような生徒への手立てを考えなくてはならない。また、試験の結果から成績に向上が見られたことも、少なからず効果が出たのではないと思われる。しかし、全体内では1学期の中間考查の水準に戻っただけととれるので、本当の意味で伸びたかどうかは疑問が残るところである。

また、発言をする機会が増えた生徒が多くいることは、授業への積極性が出てきたのではないと思われる。

4. 今後の課題

まず、授業の進度が遅くなってしまうということが挙げられる。今後、単位数の少ないクラスでも効果的・効率的に行うための工夫が必要である。次に、男女比や対人関係の問題によるグループ編成の難しさがある。男女の数が奇数になった場合の班編成方法については注意しなければならない。そして、もっとも問題なのがグループ学習に対して抵抗を持っている生徒への対応である。あまり話すのが好きではない生徒やグループ内に合わない生徒がいる場合、学習効果を大きく損なってしまふ。協同学習をスムーズに行う雰囲気を作るアクティビティなどを取り入れてグループ間の距離を縮め、効果を高められるように改善する必要がある。

九数教大会開催地一覧

年度	回	開催地	年度	回	開催地
昭和22	1	熊本市	55	34	北九州市
23	2	別府市	56	35	長崎市
24	3	宮崎市	57	36	鹿児島市
25	4	佐賀市	58	37	熊本市
26	5	福岡市(日数教全国大会)	59	38	大分市
27	6	長崎市	60	39	宮崎市
28	7	鹿児島市	61	40	武雄市
29	8	別府市	62	41	福岡市(日数教全国大会)
30	9	熊本市	63	42	佐世保市
31	10	宮崎市	平成元	43	鹿児島市
32	11	佐賀市	2	44	熊本市
33	12	福岡市	3	45	浦添市・西原町
34	13	佐世保市	4	46	大分市
35	14	鹿児島市	5	47	宮崎市
36	15	熊本市	6	48	唐津市
37	16	別府市	7	49	北九州市
38	17	宮崎市	8	50	長崎市(日数教全国大会)
39	18	武雄市	9	51	鹿児島市
40	19	北九州市	10	52	熊本市
41	20	長崎市	11	53	浦添市・那覇市
42	21	鹿児島市	12	54	大分市
43	22	大分市	13	55	宮崎市
44	23	熊本市(日数教全国大会)	14	56	佐賀市
45	24	宮崎市	15	57	福岡市
46	25	唐津市	16	58	鹿児島市(日数教全国大会)
47	26	福岡市(日数教全国大会)	17	59	佐世保市
48	27	佐世保市	18	60	熊本市
49	28	鹿児島市	19	61	宜野湾市・那覇市
50	29	熊本市	20	62	大分市
51	30	沖縄県	21	63	宮崎市
52	31	大分市	22	64	佐賀市
53	32	宮崎市(日数教全国大会)	23	65	長崎市
54	33	佐賀市			

第 65 回九州数学教育会総会並びに九州算数・数学教育研究（長崎）大会

開催ご案内

（第 1 次案内）

九州数学教育会会員様
各教育委員会様
各学校長・学長様
九州算数・数学関係者様

主催 社団法人九州数学教育会
長崎県数学教育会
後援 社団法人日本数学教育学会
長崎県教育委員会
長崎市教育委員会
長崎県各市町教育委員会（予定）

- 1 研究主題 全体会 「 おもしろか！ がんばらんば！ 考えてわかる算数・数学教育 」
小学校 「 算数的活動を通してわかる喜びを味わう算数教育 」
中学校 「 より確かに、より豊かに学びを体感する数学教育 」
高等学校 「 考える力を伸ばし、わかる喜びを体感する数学教育 」

2 期 日 平成 23 年 7 月 27 日（水）、28 日（木）、29 日（金）

3 会 場 全体会会場 （総 会） 長崎ブリックホール国際会議場
（講 演） 長崎ブリックホール大ホール
小学校部会会場 （総会・講演） 長崎ブリックホール大ホール
（分科会・公開授業） 長崎市立山里小学校
中学校部会会場 （総会・講演） 長崎ブリックホール国際会議場
（分科会・公開授業） 長崎大学教育学部附属中学校
高等学校部会会場 （総会・講演） 長崎県総合福祉センター大会議室
（分科会・公開授業） 長崎県立長崎西高等学校

4 日 程

月・日	行 事			会 場
7/27 (水)	14:00 九州数学教育会理事会(50) 15:00 第 3 回算数・数学教育研修会(40) 16:00 九州数学教育会代表委員会(50) 17:00 総会(30) 18:15 レセプション			長崎ブリックホール ラ・ガポール・パレ
7/28 (木)	9:00 受 付 9:30 開会行事 (20) 9:50 全体講演 (60)			【全体会会場】 長崎ブリックホール大ホール
	小学校部会	中学校部会	高等学校部会	【小学校部会】 部会講演:長崎ブリックホール大ホール 分科会・公開授業:長崎市立山里小学校 【中学校部会】 部会講演:長崎ブリックホール国際会議場 分科会・公開授業:長崎大学教育学部附属中学校
	11:20 部会開会行事 (15) 11:35 部会講演 (60) 12:35 移動・昼食 (75) 13:50 分科会(175) 28本 16:45 終了	11:20 部会開会行事 (15) 11:35 部会講演 (60) 12:35 移動・昼食 (75) 13:50 分科会(175) 21本 16:45 終了	11:20 部会開会行事 (15) 11:35 部会講演 (60) 12:35 移動・昼食 (75) 13:50 分科会(175) 27本 16:45 終了	
7/29 (金)	9:00 受 付 (30) 9:30 公開授業 (45) 10:40 授業研究 (50) 11:30 終了	9:00 受 付 (30) 9:30 公開授業 (50) 10:40 授業研究 (50) 11:30 終了	9:00 受 付 (30) 9:30 公開授業 (50) 10:40 授業研究 (50) 11:30 終了	【高等学校部会】 部会講演:長崎県総合福祉センター大会議室 分科会・公開授業:長崎県立長崎西高等学校

※ 高専、大学部会は両日ともいずれかの部会に合流して下さい。

5 参加費 4,500 円

6 大会内容

全体会

- ◎ 全体研究主題 「 おもしろか！ がんばらんば！ 考えてわかる算数・数学教育 」
◎ 日 時 7 月 27 日（水）28 日（木）
◎ 会 場 （総 会） 長崎ブリックホール国際会議場
第 65 回九州算数・数学教育会総会
（講 演） 長崎ブリックホール大ホール
演 題「 江戸時代の和算と天文学 ～和算家・天文学者の活動を通して～」
講 師 鳴海 風 氏 （ 作 家 ）

高等学校部会

28日(木)

会場：長崎総合福祉センター大会議室	1 20-1 2 25
演題：「『創造的』の定義をめぐって」 講師：広島大学大学院工学研究院教授 久保 富士男 氏	1 1 25-1 2 35
会場：長崎県立長崎西高等学校	1 3 50-1 6 45

部会研究主題「考える力を伸ばし、わかる喜びを体感する数学教育」

分科会	発表題目	発表者	所 属	発表県	指導助言者
1) 教育課程	『問題解決力を育成する数学科指導法』 ～数学的活動を取り入れた授業を通して～	酒井 真 悠 子	福岡県立筑紫丘高等学校	福 岡	馬場 清 (大分大学) 初村 一郎 (長崎県教育庁)
	『数学にみる、中高一貫の指導のあり方についての一考察』 ～日向学院中学校高等学校の場合～	杉 尾 英 樹	日向学院中学校高等学校	宮 崎	
	『データ分析』および『課題学習』への取り組み ～新教育課程先行実施に向けて～	永 田 忠 士	鹿屋市立鹿屋女子高等学校	鹿児島	
	『総合学科における教育課程』 ～本校の現状と今後のあり方～	山 口 太 志	長崎県立大村城南高等学校	長 崎	
2) 学習指導法と評価A	『伊万里高校数学科の取り組み』 ～3年次における少人数指導による成果と課題～	松 口 雄 一	佐賀県立伊万里高等学校	佐 賀	佐藤 英一 (九州大学) 原 昌紀 (長崎県教育庁)
	『数学検定とタイアップした数学指導の工夫』	森 隆 彦	大分県立森高等学校	大 分	
	『多様な解法(別解)を取り扱う意義と実態調査』	廣 田 耕 一 郎	鹿児島県立大川高等学校	鹿児島	
	『学習内容の定着を図る授業実践』 ～協同学習による主体的活動を通して～	富 川 盛 幸	沖縄県立宜野湾高等学校	沖 縄	
3) 学習指導法と評価B	『主体的に演習問題へ取り組む指導法』 ～自己分析を通して～	矢 次 康 浩	佐賀県立小城高等学校	佐 賀	山城 康一 (琉球大学) 石川 秀明 (長崎大学)
	『読解力の向上を目指して』 ～興味をもたせ、理解を深めるための指導～	徳 永 寛 毅	熊本県立熊本高等学校	熊 本	
	『計算プリントの活用』 ～計算力の向上と基礎・基本と定着への取り組み～	中 野 浩 一	鹿児島県立川内高等学校	鹿児島	
	『新しい授業スタイルへの取り組み』 ～先読み指導法～	篠 田 清	長崎県立口加高等学校	長 崎	
4) 学習指導法と評価C	『グラフソフトの利用』	平 山 知	大分県立大分鶴崎高等学校	大 分	藤井 良宣 (百済大学) 梶本 ひろし (長崎大学)
	『本校におけるITの効果検証と課題』 ～成教中下位中高一貫生の授業を通して～	西 村 浩	瓦 和 高 等 学 校	熊 本	
	『数学的な見方や考え方を育む指導の工夫』 ～「遊びの中の数学」における「遊び」の構造の考察を通して～	菅 天 岡 邦 枝	沖縄県立真和志高等学校	沖 縄	
	『生き生きとした授業を目指して』 ～学習分野に興味を持たせる題材の研究～	辻 正 利	熊本県立御船高等学校	熊 本	
5) 数学ⅠA 数学ⅡB	『スモールステップ&リポート』 ～日南振興高校数学科の取り組み～	川 畑 保 雄	宮崎県立日南振興高等学校	宮 崎	平峰 豊 (熊本大学) 栗甲 正 (鹿児島大学)
	『関心や意欲を高める指導の在り方』 ～「関数とグラフ」において課題提示を工夫した数学的活動を通して～	新 城 武 光	沖縄県立那覇高等学校	沖 縄	
	『生徒の関心・意欲を高める授業の研究』 ～課題学習の実践を通して～	柴原孝洋他2名	長崎県立大崎高等学校	長 崎	
	『大学院での数学』 ～社会人修士学生体験記～	篠 木 伸 幸	福岡県立小倉高等学校	福 岡	
6) 数学ⅢC 大学入試・自由研究	『新課程数学Ⅲ 複素数平面の指導について』	片 山 司 朗	長崎県立五島高等学校	長 崎	西 晃央 (佐賀大学) 安達 雄三 (元長崎大学)
	『教師のスキルUPを目指して』 ～生徒が自ら取り組む教材を3年間の取り組み～	酒 井 宏 樹	長崎県立長崎南高等学校	長 崎	
	『魔方陣問題の重心位置と重心を通り円弧に並置な軌道の相似モメント』 ～三千年の魔方陣研究史初めて(?)明らかされる魔方陣に潜む力学特性～	野 上 勉	福岡県立香椎高等学校	福 岡	
	『FOMD(大分県数学データフォルグ)の設置』 ～個別資質の共有による負担の軽減を目指して～	菅 淳 司	大分県立三重総合高等学校	大 分	
7) 大学入試・自由研究	『いろいろな計算技能について』 ～2桁の掛け算から開平方まで～	中 村 幸 大	都立聖ドミニコ学園高等学校	宮 崎	久保 富士男 (広島大学) 鎌田 正良 (元九州大学)
	『理数科の課題研究における取組』 ～音楽の秘密を探ろう～	中 村 誠	長崎県立鶴岡高等学校	長 崎	

29日(金)

公開授業 発表研究 会場：長崎県立長崎西高等学校

9:00～11:30

学年	単元(科目)	授 業 者(所 属)	指導助言者(所属)	学年	単元(科目)	授 業 者(所 属)	指導助言者(所属)
1年	2次関数 (数学Ⅰ)	榎松 博文 (長崎県立長崎西高等学校)	馬場 清 (大分大学)	1年	図形と計量 (数学Ⅰ)	立木 英和 (長崎県立長崎西高等学校)	山城 康一 (琉球大学)
1年	スーパーサイエンスIXC	楠谷 哲治 (長崎県立長崎西高等学校)	佐藤 英一 (九州大学)	2年	三角関数 (数学Ⅱ)	矢野 伸一 (長崎県立長崎工業高等学校)	平峰 豊 (熊本大学)
2年	指数関数と対数関数 (数学Ⅱ)	堀 光 (長崎県立長崎西高等学校)	栗甲 正 (鹿児島大学)	3年	積分法とその応用 (数学Ⅲ)	福岡 圭三 (長崎県立長崎西高等学校)	西 晃央 (佐賀大学)

高等学校部会

(1) 部会研究主題 「考える力を伸ばし、わかる喜びを体感する数学教育」

(2) 部会行事 会場：長崎県総合福祉センター大会議室

日時：平成23年7月28日(木)11:20～12:35

(3) 部会講演 演題「未定」

講師 久保 富士男 先生 (広島大学工学部教授)

(4) 分科会・研究協議題 (各県3本×7県、長崎県6本) 合計26本 (7分科会)

会場：長崎県立長崎西高等学校 日時：平成23年7月28日(木)13:50～16:45

分科会	発表分担県	発表者名	勤務先校名	指導助言者
1. 教育課程	福岡 宮崎 鹿児島 長崎	酒井真悠子 杉尾 英樹 永田 忠士 山口 太志 他	福岡県立筑紫丘高校 私立日向学院高校 鹿児島県立鹿屋女子高校 長崎県立城南高校	
2. 学習指導法 と評価	佐賀 佐賀 大分 大分 熊本 熊本 鹿児島 鹿児島 沖縄 沖縄 長崎	松口 雄一 矢次 康浩 平山 知 安心院康晴 徳永 寛毅 西村 進 廣田 耕一郎 中野 浩一 普天間邦枝 富川 盛章 隈 修司	佐賀県立伊万里高校 佐賀県立小城高校 大分県立大分鶴崎高校 大分県立森高校 熊本県立鹿本高校 私立真和高校 鹿児島県立大口高校 鹿児島県立川内高校 沖縄県立真和志高校 沖縄県立宜野湾高校 長崎県立口加高校	
3. 数学Ⅰ 数学A	沖縄 長崎	新城 武光 柴原 孝洋	沖縄県立小禄高校 長崎県立大崎高校	
4. 数学Ⅱ 数学B	熊本 宮崎	辻 正利 川畑 保雄	熊本県立御船高校 宮崎県立日南振徳高校	
5. 数学Ⅲ 数学C	長崎	片山 司朗	長崎県立五島高等学校	
6. 大学入試 自由研究	福岡 福岡 大分 宮崎 長崎 長崎	野上 勉 繁木 伸孝 菅 淳司 中村 幸大 中村 誠 酒井 宏樹	福岡県立香椎高校 福岡県立小倉高校 大分県立三重総合高校 私立都城聖トシコ学園高校 長崎県立猶興館高等学校 長崎県立長崎南高校	

(5) 公開授業・授業研究 会場：長崎県立長崎西高等学校

日時：平成23年7月29日(金)9:00～11:30

学年	領域・形態・題材	授業者	所属校
1年		教諭	高等学校
		教諭	高等学校
2年		教諭	高等学校
		教諭	高等学校
3年		教諭	高等学校
		教諭	高等学校

全体講演

演題「江戸時代の和算と天文学～和算家・天文学者の活動を通して～」

講師：鳴海 風 氏 作家

【プロフィール】

昭和28(1953)年、新潟県加茂市生まれ。秋田高校から東北大学へ進み、同大学院機械工学専攻修了。昭和55年(1980)日本電装(現デンソー)入社。以来、生産システム開発に従事し、現在はグループ会社で技術研修も担当している。愛知工業大学から博士(経営情報科学)取得。日本機械学会、日本経営工学会から論文賞をもらっている。愛知工業大学大学院の非常勤講師、日大工学部の客員研究員。

平成2(1990)年、第20回池内祥三文学奨励賞受賞。平成4(1992)年、第16回歴史文学賞受賞。2006年日本数学会出版賞受賞。日本文芸家協会会員、日本推理作家協会会員、新鷹会(しんようかい)理事。

江戸時代の数学者や科学者を主人公にした小説を中心に書いている。著書に『円周率を計算した男』『算聖伝』『怒濤逆巻くも』『ラランデの星』(以上新人物往来社刊)、『和算思臣蔵』『美しき魔方陣』(以上小学館刊)、『和算小説のたのしみ』(岩波書店刊)、『星空に魅せられた男 間重富』(くもん出版)等がある。

江戸時代の数学「和算」を調査・取材している関係で、数学における活動もある。平成16年度一関市博物館教育普及事業「和算に挑戦」上級の部で優秀賞受賞。日本数学会会員、関学和数学研究所客員研究員。



部会講演者紹介

小学校部会

演題「考え合い、分かり合う『習得型』授業の構想」

講師：小西 豊文 大阪大谷大学 教授

【プロフィール】

1972年、大阪教育大学数学科を卒業後、大阪市内の公立小学校に勤務。

大阪市教育研究所研究員、大阪市教育委員会指導部初等教育課指導主事、同小学校教育係長、指導部首席指導主事を経て、大阪市内の公立小学校長として勤務後、2004年より芦屋大学助教授として教鞭をとる。大阪成蹊短期大学教授を経て、現在、大阪大谷大学教授。

中央教育審議会算数数学専門部会委員を務め、『小学校学習指導要領解説算数編』には平成11年版、20年版ともに作成協力者として関わる。『イラスト解説今日からできる！算数的活動の実践モデル』(明治図書)、『算数実践事例集-小学校新学習指導要領の授業』(小学館)、『みんなで楽しむ算数面白朝会』(明治図書)など、実践にまつわる著書多数。



中学校部会

演題「全国学力・学習状況調査から授業改善へ」

講師：清水 宏幸 氏 文科省国立教育政策研究所 学力調査官(教育課程調査官)

【プロフィール】

現在、文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部 学力調査官(教育課程調査官)。日本数学会、日本科学教育学会の会員。平成元年、山梨大学教育学部卒業後、山梨県内の公立中学校教諭として勤務し、さらに同大学院教育学研究科教科教育専攻数学教育専修で研究を積み、平成10年、同専修を修了。平成12年から同大学教育人間科学部附属中学校教諭。平成21年から現職に至る。数学教育学を専門とし、近年では、日本数学会教育学会誌 第89巻で「日常の場面で関数を活用させる指導」を担当。現在でも「シリーズ 数学に強い中学生を育てる！ 数学言語を使いこなせ！ 文字式に強くなる！」(明治図書)を執筆している。これまでの研究が、「中学校数学における文字式の理解に関する研究」、「グラフ電卓を活用した数学の授業の創造」など豊富な実践に裏付けられており、平成19年度に第51回読売教育賞(算数・数学教育部門最優秀賞)や日本数学会教育学会(優秀実践論文賞)を受賞するなど数多くの業績がある。数学以外では、ソフトテニス(2級審判員免許)など、多彩な趣味を持つ。



高校部会

演題「『創造的』の定義をめぐって」

講師：久保 富士男 氏 広島大学大学院工学研究員 教授

【プロフィール】

年 月	事 項
昭和50年 3月	広島大学理学部数学科卒業
昭和50年 4月	大阪大学理学部研究生(昭和51年3月まで)
昭和51年 4月	広島大学大学院理学研究科博士課程前期数学専攻入学
昭和52年 3月	同上 退学
昭和52年 4月	広島大学理学部助手
昭和53年 8月	米国南イリノイ大学大学院留学(昭和55年6月まで)
昭和55年 12月	理学博士(広島大学)
昭和60年 4月	九州工業大学工学部助教授
平成6年 6月	文部省在外研究員として米国ペンシルバニア大学へ出張(平成7年3月まで)
平成9年 4月	九州工業大学工学部教授
平成16年 4月	広島大学大学院工学研究科教授
平成22年 4月	広島大学大学院工学研究院教授 (現在に至る)

学会及び社会における活動等

年 月	事 項
昭和52年 10月	日本数学会会員(現在に至る)
昭和54年 10月	アメリカ数学会会員(現在に至る)
平成15年 6月	Editor of JP Journal of Algebra, Number Theory and Applications (Pushpa Publishing House, India) (現在に至る)

著書 行列/MATRIX 学術図書出版 (大学での線形代数の教科書)



