

—平成 21 年度—

理数系教科研究会集録

- ・理科教育研究集録 第 49 集
- ・数学科研修集録 第 32 集 (その 1)

東京私立中学高等学校協会
東京私学教育研究所・理数系教科研究会
(共催：財団法人 東京都私学財団)

いま世界中が、百年に一度といわれるほどの凄まじい不況の真っ直中です。国内では圧倒的な支持を受けて民主党政権が誕生し、また世界経済のリーダーシップをとるアメリカでは、8年続いた共和党ブッシュ政権から史上初のアフリカ系アメリカ人の民主党オバマ合衆国大統領が誕生しました。21世紀を迎えた当初、この大きな変化を誰が予想したでしょうか。

政治や経済の大きな変化だけでなく、世界中では、あらゆる分野での新しい技術の研究・開発が異常なスピードというより、むしろ異常な加速度で進んでいます。それはアメリカ航空宇宙局 NASA 設立 50 周年、また科学の粋を集めた人類の月面着陸からもう既に今年で 40 周年…こう振り返ってみるだけでも、この急激な変化は当然のことなのかも知れません。

この半世紀の間に、科学や技術は急速に進歩し人々の生活がどんどん便利になり社会に大きな変化をもたらしています。

これからの社会は、今以上に予想できないほどの異常なスピードで急加速し変化していくでしょう。未来の世界で生き抜いていく若者達は、急速な変化に対して自らの考えで自分の道を判断し選ばなくてはなりません。そのためには多くのことを「学び」それを活用して「考え」「判断する」力をしっかりと身に付けなければならないでしょう。人間のすばらしさは、動物のように本能の命令に従って行動するのではなく「学び」「考え」「判断する」ことができることだからです。

前述の科学や技術の進歩の根底にある「理科」「数学」の持つ役割には計り知れないものがあります。現代の若者達が未来の世界で強く生き抜いていくために、その「理数系」の「学び」を通して「考え」「判断する」力をつけて欲しいと願っています。

そういう意味で、今回発刊される研究集録（理数系合本及び数学集録その2）は、各種研修会の報告のみならず、受験勉強に代表されるような「頭に詰め込む」つまり「丸暗記することや」「パターン化した解き方」や「正解をだすコツを覚える」といったイメージではなく、考えることに視点を向け編集されています。理数系教育の現場はもとより、教員の資質向上など多方面での活用を期待しております。

最後になりましたが、執筆に当たられた諸先生方、また理数系教科研究会の方々に敬意を表すると共に、ご尽力に対し感謝致したいと思います。

事業実施状況

目標：興味、関心を呼び起こす理数科教育をめざして

科目	種 目	事 業 内 容	実施月日	場 所
数	講 演 会	「数学指導への思い」 講師：駿台予備学校 手 島 史 夫	6月18日(木) 83名	アルカディア 市ヶ谷
	数 学 実 践 報 告 会	「数学に関する授業報告会」 会場：アルカディア市ヶ谷	10月27日(火) 60名	アルカディア 市ヶ谷
	講 演 会	「これからの数学教育」 講師：日本数学協会会長 上 野 健 爾 京都大学名誉教授 四日市大学関孝和数学研究所長	12月17日(木) 60名	中野サンプラザ 7F
	(教材研究)	「数学の本質を求めて」 (仮称、家数研「数学の不思議な参考書」)の 教材研究 ※その2として別冊発刊	年8回	研究所他
	資 料 発 行	「数学科研修集録第32集」(講演、論文集) ※その1として、理科と合本	22年3月	各校配付
学	運 営 会 議	小委員会	年間4回	アルカディア 市ヶ谷他
物 理	実 験 研 修 会	「黒板用電気回路実験装置～磁石の活用」 東京学芸大学附属高等学校 小 林 雅 之	7月4日(土) 24名	吉祥女子 中学高校
	講 演 と 実 験	「学校出前授業に学ぶ実験の工夫」 講師：蔵前理科教室ふしぎ不思議 安 永 隆 志 他 8 名	11月7日(土) 14名	田園調布学園 中学高校
化 学	見 学 研 修 会	「製鉄所の見学」 JFE スチール東日本製鉄所 (川崎市)	7月24日(金) 28名	JFE スチール 川崎
	実 験 研 修 会	「身近なものをを用いた科学実験」 講師：東京都立大学名誉教授 池 本 勲	12月12日(土) 38名	大妻中学高校

科目	種 目	事 業 内 容	実施月日	場 所
生 物	宿泊研修会	「三宅島の自然を訪ねて」※地学と共催 講師：地学担当、地学研究者 寺 崎 紘 一 生物担当、伊豆緑産 成 田 信 治	8月16日 ～18日 29名	三宅島
	観 察 会・ 実験研修会	「ミツバチ、マルハナバチに関する体験実習」 玉川大学農学部教授 干 場 英 弘 「メラニン生成のメカニズムと美白剤」 玉川大学農学部助教 佐 藤 一 臣	12月19日(土) 24名	玉川大学 農学部
地 学	宿泊研修会	「三宅島の自然を訪ねて」※生物と共催 講師：地学担当、地学研究者 寺 崎 紘 一 生物担当、伊豆緑産 成 田 信 治	8月16日 ～18日 29名	三宅島
	講 演 会	「活断層図ってどうやって作るの？」 (日本の地震災害と、首都圏の地震防災について) 講師：立正大学地球環境学部 中 村 洋 介	12月4日(金) 28名	開成中学高校
理 科 共 通	研究発表会	「理科教育に関するもの」	2月26日(金) 60名	開成中学高校
	資 料 発 行	「理科教育研究集録第49集」	22年3月	各校配付
	運 営 会 議	小委員会 (各教科の開催、年約4回)	各教科	研究所他
理 科 数 学 共 通	理 科 数 学 合 同 見学研修会	「燃料電池と水素エネルギー」 JHFC パーク (財) 日本自動車研究所	12月24日(木) 15名	JHFC パーク 横浜市
	資 料 発 行	「フォーラム・レポート No.21」	10月15日(木)	各校配付 10月15日
	合 同 運 営 会 議	理数合同委員会 平成22年4/24 (金)・平成23年1/15 (金)	年間2回	アルカディア 市ヶ谷

学校出前授業に学ぶ実験の工夫

蔵前理科教室ふしぎ不思議

安永隆志先生 他8名

(報告者 田園調布学園 荒川 知子)

11月21日(土)に、田園調布学園物理室において、物理実験研修会を行った。インフルエンザの影響もあって、参加者は8校12名であった。講師には、「くらりか」から6名の皆さんをお迎えした。「くらりか」は東京工業大学OBのグループで、蔵前理科教室が正式名称である。幼稚園・保育園や児童館などを中心に、理科の楽しさを伝えるボランティアの活動をしている。中学生向けの内容での活動もしており、今回の研修会は、身近な材料を試用してできるテーマの中から、生徒が理科に親しめるような実験と、その準備における注意事項の紹介をしていただいた。

当日に行われた実験は、(1) ポンポン蒸気船、(2) 備長炭電池であるが、その他に、(3) ギシギシプロペラ、(4) 化学ペン、(5) 紙飛行機、(6) 浮沈子等も紹介していただいた。



写真1: ポンポン蒸気船 (真剣に見守ります)

(1) ポンポン蒸気船

牛乳パックで作った船体にアルミパイプ製のエンジンパイプを搭載し、水を満たしたエンジンパイプを固形燃料で加熱すると船が前進する。これはパイプの中で水の沸騰と凝縮が繰り返され間歇的な推力が生じるためである。生徒と同じようにポンポン船を組み立て、水槽(これも「くらりか」の皆さんの手作りで、組み立て式のもの)に浮かべた。(写真1)

(2) 備長炭電池

備長炭に巻き付けたペーパータオルに電解質溶液となる食塩水を含ませて、その上からアルミホイルを巻き付ける。備長炭に平編みケーブルを接続し、アルミホイルとケーブルそれぞれに、モーターの配線端子を取り付ける。これにより、モーターに取り付けたプロペラを回す。(写真2)



写真2: 備長炭電池でプロペラ回転

(3) ギシギシプロペラ

割り箸の側面に幅5mmほどの切れ込みを入れ、上面にプロペラを取り付ける。この側面を別の割り箸でこすると、プロペラが回り出す。

(4) 化学ペン

紫キャベツや赤キャベツなどの汁を使って塗り絵をし、薄い酸やアルカリをスプレーで吹き付ける。指示薬の種類により示す色が異なるので、きれいな塗り絵になる。

(5) 紙飛行機

紙飛行機を遠くまで飛ばすにはどうしたら良いかを考える。

(6) 浮沈子

弁当用の醤油入れなど、身近な素材を用いて浮沈子を作成する。(写真3)

また、ステンレスボールに溶接したコックに掃除機を接続して作ったマルデブルグ半球の演示も行われた。(写真4)

ボンボン蒸気船と備長炭電池は、生徒に対する授業と同様な説明を受けながら組み立てたが、自分の船が動くとき「おー」と安堵の混じった歓声が上がっていた。

今回行った実験は、どれも身近な材料を用いて、生徒が楽しめる内容であった。しかし、材料を一人分ずつ切っておく、船を作る牛乳パックはあらかじめ切り開き、組み立て用の線を書き入れておく、などの準備がなされることで、短時間に、正確な実験が実施できることが分かった。

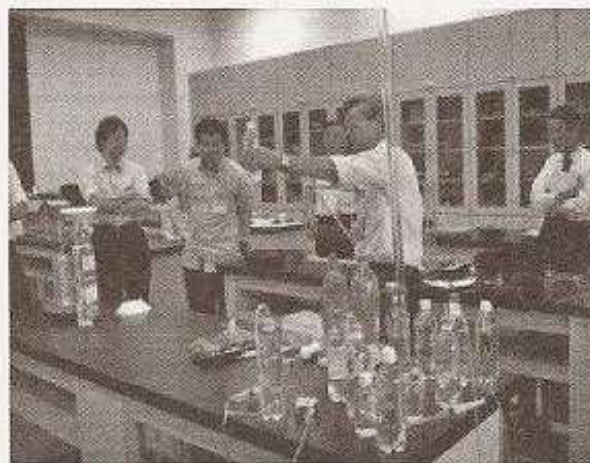


写真3：浮沈子（様々な工夫が…）



写真4：マルデブルグ半球（おまけの実験）

「くらしか」の皆さんが取り組んでおられる出前授業は、学校での授業とは異なり、『一期一会』で、理科の楽しさを伝えなくてはならない。身近な現象から科学を見せて解説することで、子供達、生徒を引きつける工夫がなされていることが理解できた。「くらしか」の皆さんは、研修を受けている我々にも科学を楽しみながら、各種の工夫に取り組んでおられた。自分が楽しんで取り組むことが、生徒に楽しさを伝える第一歩であることを、あらためて感じさせられた。