

化学教育研究会誌

第 29 号

巻頭言 会誌の発刊によせて	北山高等学校 田 場 稔 ... 1
身近にある高温の物質の温度	浦添商業高等学校 久 高 興 祐 ... 2
化学に興味・関心をもたせる指導の工夫	
—原子の結合モデル実験装置の制作—	具志川高等学校 山 城 巖 ... 5
自作スライドを用いた授業の展開	中部商業高等学校 宮 平 武 ... 14
“化学は心だ!” —燃焼と酸化反応の指導例—	八重山商工高等学校 東 田 盛 善 ... 20
学園祭における3年3組の取り組み	北山高等学校 中 村 健 ... 24
興味を持たせる実験事例	北部工業高等学校 長 濱 志 保 ... 29
溶 解 熱 の 測 定	
—ヘスの法則の理解するための授業展開—	与勝高等学校 玉 城 淳 ... 31
民間企業等長期体験研修を終えて	宜野湾高等学校 高 島 勇 治 ... 36
第20回青少年科学作品展	美里工業高等学校 兼 島 浩 ... 39
全国理科教育・岩手大会に参加して	普天間高等学校 高 嶺 朝 誠 ... 43
第36回九州高等学校理科教育研究会宮崎大会報告	中部商業高等学校 宮 平 武 ... 47
平成9年度活動報告	50
平成10年度活動計画	52
平成9年度役員一覧	53
化学会員名簿	54
沖縄県高等学校化学教育研究会会則	65
原稿作成要領	66
編集後記	67

1998

沖縄県化学教育研究会

巻 頭 言

会 誌 の 発 刊 に よ っ て

会 長 田 場 稔*

本研究会の会誌も29号を数えるになりました。会誌には会員の研究発表や大会報告等が満載され、会員にとっては大きな財産となっています。この会誌の発刊と毎年1回もたれる宿泊研修会は、会員の資質向上に多いに寄与しているものと思ひ、今後とも会員の皆様の御協力をお願いするところです。

ところで、本研究会では今年、役員会および代議員会において、琉大の入試問題に検討を加え、高校側の考えをまとめ、大学側に示すべきとの意見があり、早速、何名かの先生方に依頼し、平成9年度の入試問題を検討していただきました。その結果を琉大の平良初男教授に届けてあります。化学研究会のこの取り組みを平成10年1月30日の冲高理事会で物理、生物、地学研究会に紹介し、それぞれの科の入試問題の検討をお願いしてあります。軌道にのれば、今度は冲高理として琉大と話し合いたいと思っているところです。

沖縄の理科教育の取り組み、特に実験、実習を多く取り入れた授業こそ、我々は本来の理科教育であると自負しているので、この教育の成果が活力あるよう今後ともお互い情報を交換し合って頑張っていきましょう。

平成10年6月

身近にある高温の物質の温度

久 高 興 祐*

1. 身近にある高温の物質は何℃か

(1) はじめに

私達の身の回りにある高温の物は何℃なのかを調べてみた。

(2) 測定結果

①携帯用ガスバーナー外炎958℃、内炎950℃

②ガスバーナー

a. 炎心の完全燃焼の温度632℃、不完全燃焼の温度50℃

b. 内炎の完全燃焼の温度845℃、不完全燃焼の温度663℃

c. 外炎の完全燃焼温度756℃、不完全燃焼の温度513℃

③ガスコンロ (台所用) 830℃

④アルコールランプ

a. 外炎689℃

b. 内炎658℃

c. 炎心558℃

⑤ローソクの炎536℃

⑥ヒーター423℃

⑦キッチンユニット (最高) 375℃

(3) まとめと考察

①ガスバーナーの完全燃焼の温度や携帯バーナーの温度は1000℃以上と予想していたが、1000℃以上の温度の物は1つもなかった。

②アルコールランプの炎の温度は外炎が最も高く、内炎や炎心より31度も高かった。携帯用ガスバーナーの温度も外炎が高く、8度の差があった。しかし、ガスバーナーの場合は内炎の温度が最高で完全燃焼の場合は外炎より89度高く、不完全燃焼のときは150度も高かった。

③完全燃焼と不完全燃焼のでは完全燃焼の温度が高く、ガスバーナーの外炎では243度、内炎では182度、炎心では131度も高かった。

※浦添商業高等学校

2. 加熱危険性のある物質

(1) はじめに

家庭や化学室の薬品庫にある物質の中で、加熱危険性のある物質は何℃の温度で何分間加熱すると危険になるかを調べるため、次の実験をした。

(2) 実験法

直径9 cmの蒸発皿に薬さじ1 ばいの資料を入れ、423℃のヒーターで加熱し、加熱後何分後に発火、又は爆発するかを測定しその時間の長さで判定する。

(3) 測定結果

①過酸化ベンゾイル (第5類の危険物)

加熱後23秒に小さな音とキノコ雲状の大量の白煙を出して爆発した。

②絵型花火

1分25秒後に小さな音と大量の白煙とすごい光を出して爆発した。

③硫黄 (2類の危険物)

加熱後20秒で融解し1分30秒後に発火し、淡青色の小さな炎でおだやかに燃焼した。

④赤リン (2類の危険物)

加熱後1分45秒で発火し、大量の白煙と黄色の大きな炎をだしておだやかに燃焼した。

⑤珍珠梅花火

加熱後2分15秒で、大きな音と大量の白煙、まぶしい光を出して爆発した。発火し燃焼した。

⑥マッチの頭薬

加熱後2分55秒で発火し燃焼した。

⑦線香花火

加熱後3分30秒で、発火し大量の白煙とまぶしい炎を出して燃焼した。

⑧五硫化リン P_2S_5 (第2類危険物)

加熱後2分30秒で少量の白煙が出始め、3分30秒後に大量の白煙を出して燃焼した。これは、融点が低いので加熱するとすぐ融解し、おだやかに蒸発燃焼する。

⑨2・4ジニトロトルエン

加熱後1分30秒で白煙が出始め、6分で煙が出なくなった。その間に発火したり、爆発したり全くない。

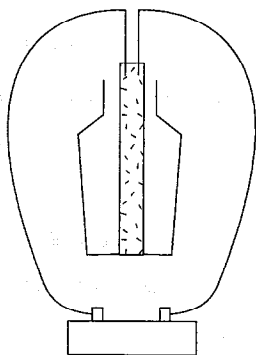
⑩硝酸グアニジン (第5類の危険物)

加熱後1分30秒で白煙が出始め、8分後熱分解が終了した。その間、発火したり、爆発したり全くない。

3. 蒸気の爆発

(1) 実験方法

- ①空気中での爆発
- ②酸素中での爆発
- ③ハロゲン化物中での爆発



(2) この爆発で次のことを知らせる。

- ①引火性液体の蒸気は空気より重いので、低所に滞留し拡散しにくい。
- ②化学反応速度は濃度が大きいほど大である。
- ③空気中より酸素中は爆発範囲が大なので爆発しやすい。
- ④ハロゲン化物は燃焼に対して負の触媒作用（抑制作用）をする。
- ⑤爆発範囲にすると小さな火花一つで大爆発するので、可燃性ガスや蒸気は爆発範囲にならないよう通風を良くしたり換気する。
- ⑥最小発火エネルギー以下の火花では爆発しない。

4. まとめと考察

- ①最も加熱危険性の大きいのは、第5類の危険物の過酸化ベンゾイルだった。これは、423℃のヒーターで加熱したとき、たったの23秒で大量のキノコ雲状の白煙を出して分解爆発した。しかし、光は全く出さない。
- ②次に加熱危険性の大きいのは絵型火花で、加熱後1分25秒で爆発した。これは、第2類危険物の赤リンや硫黄よりも加熱危険性が大きい。
- ③硝酸グアニジンと2・4ジニトロトルエンは、第5類の危険物なので爆発すると予想していたが、加熱を続けても熱分解して白煙を出すのみ、発火したり爆発したりは全くしない。

化学に興味・関心をもたせる指導の工夫

— 原子の結合モデル実験装置の制作 —

山城 巖*

I テーマ設定の理由

現在のように高度に発達した国際化、情報化、科学技術社会において理科教育の重要さは一層大きくなっている。しかしながら全国的に児童、生徒の理科離れ、科学技術離れする傾向が指摘されている。また、本校生徒の化学に対する興味や関心が失われてきている。(アンケートより)

化学は物質の性質・組成・構造・化学変化などを学習しながら、物質に直接触れ、自ら実験し、色々なことを体験することが大切である。しかし、教科書にある実験は理論の定着の手段であったりする場合が多く、高校生が化学に対する興味・関心が小さくなっていった一因のように思う。

本校生徒に今年度、過年度(1年、2年生)に化学を選択した理由や履修結果についてアンケートを取った。その結果として理科離れ(嫌い)の傾向の中で化学離れ(嫌い)の生徒が目立っている。その主な理由として、①化学反応式が書けないから、②反応式や計算が多いから、③たくさんの記号があって覚えにくいとなっている。

化学に興味・関心をもたせるためには、具体的な実験事例を取り扱う必要がある。そこで、化学I B「化学変化とその量的関係」を指導する中で、原子の結合モデル実験装置を製作した。その装置を使って、化学変化の仕組みをじかに観察することによって規則性、法則性を発見させたり、導き出すという過程を通して興味・関心をもたせる指導の工夫を試みることにした。

また、化学変化の基本的な例で、水の合成、アンモニアの合成を自作したモデル実験装置を使って演示実験をして定比例の法則を検証した。さらに、硝酸銀水溶液と塩化ナトリウム水溶液の反応(沈澱反応)を用いて質量保存の法則を検証し、炭酸塩から発生する二酸化炭素を定量し、化学反応式におけるモル関係や化学反応は一定のモル比でおこるという事実の理解を深めることを試みた。

II 研究内容

1 実態調査

本校生徒の中で現在化学を履修している生徒及び履修した生徒を対象にアンケート調査を行った。生徒たちが化学に対してどのように考え、授業を望んでいるかを知り、今

*具志川高等学校

後の授業設計の資料とするためである。次にアンケート調査結果を示す。

(1) あなたは理科は好きですか。

大好き、好きと答えた生徒は全体の15%、大嫌い、嫌いと答えた生徒は41%、普通と答えた生徒は44%となっている。本校においても、理科離れ（嫌い）の傾向がはっきりうかがえる。

(2) 理科の中でどの科目が好きですか。

生物、地学、化学、物理の順に好きとなっている。生物（55.7%）、地学（26.3%）が好きと答えた生徒は全体の82%を占め、化学（11.4%）、物理（6.6%）が好きと答えた生徒は18%となっている。理科嫌いの中でも物理、化学嫌いの生徒が大半を占めている。アンケートの結果から本校においても理科離れ（嫌い）の傾向がはっきりしている。特に理科の中でも物理・化学離れ（嫌い）の生徒が80%強占めていることは科目担当者として憂慮しなければならない。

(3) 化学の授業で理解し難い項目

原子量、分子量、式量、アボガドロ数、モル、化学反応式とその量的関係、酸化数、熱化学方程式等でいずれも数・式に関わる項目となっている。

理解を助けるためには、数式・計算等に片寄り過ぎずに生徒たちに興味・関心を抱かせるような教材や授業の展開の工夫が必要である。

2 素材研究

化学変化においては、その前後に等質量の物質が存在し、ただ組成や状態が変化するだけである。

そこで、化学変化における物質の量的関係を知らせるために、原子の結合モデル実験装置を製作し、もっとも基本的な法則である定比例の法則を理解させる工夫を行った。次に、質量保存の法則を簡単な実験（沈澱反応）で検証し、最後に定量的な実験を行い、化学変化に伴う量的関係をモル概念で理解させる事例を示す。

(1) 磁石を使用した原子の結合モデル実験装置の製作

授業で化合、化学変化等を説明する場合は元素記号を用いて書き表わすとともに、原子模型、磁石を張りつけた原子プレートを利用するのが一般的である。しかし、生徒たちには、それらの概念がなかなか理解できない。

そこで、磁石の性質を利用することによって上記の事項が容易に説明できる実験装置を製作することを試みた。

実験装置は、ドーナツ型大型磁石をモーターで回転

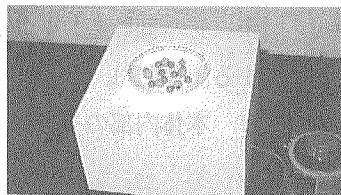


写真1 モデル実験装置

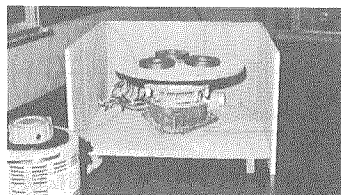


写真2 装置本体の内部

させることにより、発砲スチロール球（原子モデル球）をゆれ動かす本体と、円形小型磁石を埋め込んだ発砲スチロール球（原子モデル球）と、その発砲スチロール球を入れる紙皿製反応容器（またはガラス製皿反応容器）とからなる。

この装置では、発砲スチロール球に埋め込んだ磁石の相互作用により、2種類が決まった数で結びつき化合物のモデルをつくることができる。

この操作により化学変化は原子、分子の衝突により引き起こされることを立体的かつ動的に示すことができる。

また、結果から化合物ができるとき一定の関係（定比例の法則）が成り立つことをモデル的に示すことができる。

① 実験装置の材料及び部品

- ◇発砲スチロール球（直径2 cm、2.5cm）
- ◇ドーナツ型フェライト磁石（直径10cmの3個）
- ◇円形フェライト磁石（直径1 cm、厚さ3 mm）
- ◇洗濯機の廃品モーター
- ◇変圧器
- ◇スイッチ1個
- ◇ベニヤ板（厚さ1.5cmの40×40cm）
- ◇ベニヤ板（1.0cmの30cm円盤）
- ◇着色塗料（発砲スチロール用）
- ◇接着剤（アクリル用、エポキシ系）
- ◇反応皿（紙製皿またはガラス製皿）

② 装置の製作

ア 図1のようにベニヤ板をA、B、C、D、Eの大きさに切る。

イ A、B、Cを右図のようにクギまたは、木工用ボンドで固定する。

ウ D（台板）にモーターをネジで固定する。

（図2）

エ モーターの回転軸にE（回転板）をネジで固定する。

オ E（回転板）の上にドーナツ形大型磁石3個（N極2、S極1）を等間隔に固定する。（図3）

カ 本体内部のモーター、スイッチ、変圧器をリード線で配線する。

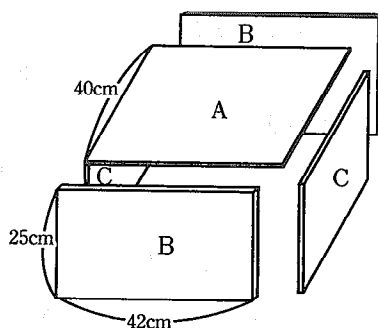


図1 台を組み立てる

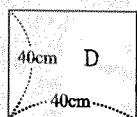


図2 台板

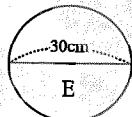


図3 回転板



図4 モーター

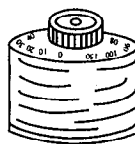


図5 変圧器

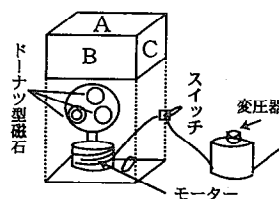


図6 完成した本体

③ 原子モデル球の製作

ア 発砲スチロール球に熱したクギの頭部（径1cm）を押して穴をあける。

イ 発砲スチロール球にフェライト磁石を接着剤で固定する。水素原子は磁石のN極を外面に固定し、酸素原子、窒素原子、炭素原子はS極を外面に固定する。

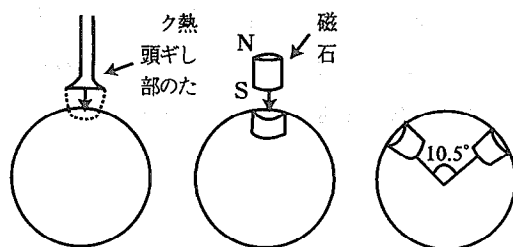


図7 原子モデル球の制作

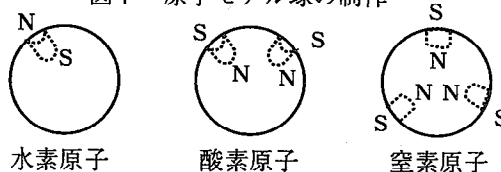


図8 いろいろなモデル球

④ 実験装置の使い方

ア 反応容器をモデル実験装置の本体に乗せ、スイッチを入れる。

イ ドーナツ形磁石の回転が始まったら、原子モデル球を反応容器（直径 23cm）に入れる。

ウ 原子モデル球の結合が終わって動きが止まったら、できた化合物を容器から取り出す。

⑤ 実験装置の使用例

ア アンモニアの合成についての指導例

(ア) 原子モデル球A（水素原子）9個とB（窒素原子）3個をそれぞれビーカーにとり、それを反応皿に入れて反応させる。

(イ) 原子モデル球の数を、それぞれ変えて反応させる。

(ウ) 窒素の原子モデル球4～5個が反応するのに1～3分で終了する。

窒素の原子モデル球6～7個になると、反応するのに4～5分要するので本装置を使つてのアンモニアの合成は5分子までが適当である。

イ その他の指導例（化合物のでき方の例）

水分子、塩化水素分子、メタン分子等。

(2) 質量保存の法則の検証例

実験1 硝酸銀水溶液と塩化ナトリウム水溶液との反応（沈澱反応）

① 試薬及び器具

0.1M—硝酸銀水溶液、0.1M—塩化ナトリウム水溶液、50ml容のビーカー、プリンカップ、20ml容のホールピペット、化学天秤、薬さじ、薬包紙。

② 実験方法

ア ホールピペットで2種類の溶液を20mlずつ別々の容器に入れる。

イ (ア) の2つの容器を重ねて全質量を天秤で精秤する。

- ウ プリンカップの溶液をビーカーの中にゆっくり加え、反応の様子を観察する。
 エ 反応が終了したら、再び2つの容器の全質量を精秤する。
 オ 全体の質量の変化量を求める。

③ 結 果

	1 回目	2 回目	3 回目	平 均
反応前の全質量 (反応物質+容器の質量)	70.2652 g	70.8836 g	73.0641 g	—
反応後の全質量 (生成物質+容器の質量)	70.2652 g	70.8836 g	73.0640 g	—
変 化 量	0.0000 g	0.0000 g	0.0001 g	0.0000 g

反応後に塩化銀の灰白色沈殿物が生成するが、物質の出入がなく、物質全体の質量は反応前後に変化がないことを生徒に理解させる。(0.0001 g は秤量誤差の範囲内)

(3) 塩から発生する二酸化炭素の定量

この実験を通して、モル概念および化学反応は一定のモル比でおこるという事実の理解を深めさせる。(反応した炭酸ナトリウムと発生した二酸化炭素のモル数を計算させ、反応物質間のモル数比を求めさせる。)

実験1 炭酸ナトリウムと塩酸との反応 (気体発生反応)

① 試薬および器具

炭酸ナトリウム、4 M一塩酸溶液、100ml容のビーカー、プリンカップ、化学天秤、薬さじ、薬包紙、20ml容のホールピペット。

② 実験方法

- ア 化学天秤で炭酸ナトリウムを1.0 g、2.0 g、3.0 gそれぞれ別々のビーカーに精秤する。
 イ 4 M一塩酸溶液20mlをホールピペットで、それぞれ3つのプリンカップに分取する。
 ウ (ア) のビーカーの上に (イ) のプリンカップでを重ね全質量を天秤で精秤する。
 エ (ア) のビーカーに (イ) のプリンカップ中の塩酸溶液を少しずつ加え、ゆっくり振りながら反応させる。
 (プリンカップをビーカーの上に重ね、反応による飛まつが飛び出さないようにする。)
 オ 反応が終わったらビーカーの中の二酸化炭素を口で吹いて追い出してから (ウ) と同じように全質量を精秤する。
 カ 反応前の質量 (ウ) と反応後の質量 (オ) の差が発生した二酸化炭素の量である。

実験結果

Na ₂ CO ₃ の質量 (g) (モル数)	反応前の全質量 (g) (反応物+容器の質量)	反応後の全質量 (g) (生成物+容器の質量)	発生した気体		CO ₂ モル数
			CO ₂ の質量 g	モル数	Na ₂ CO ₃ のモル数
1.0 (0.0094)	75.6722	75.2573	0.4149	0.0094	1.00
2.0 (0.0189)	73.3795	72.5496	0.8299	0.0189	1.00
3.0 (0.0383)	70.9230	69.6781	1.2449	0.0283	1.00

実験結果モル数比は、反応物質の質量には関係なく、炭酸ナトリウム：二酸化炭素＝1.0：1.0となり、化学反応は一定のモル比でおこなうことが理解できる。（実験結果の数値は平均値で示してある。）

III 指導の実際

1 単元名 物質の量

2 単元の指導目標

(1) 物質の構成粒子の質量の考え方について指導し、「物質質量」の単位であるモルの概念を理解させる。

(2) 化学反応式に基づく反応の量的関係の計算ができるようにする。

3 単元設定の理由

(1) 教材観

本単元は、物質の構成粒子の質量をモル概念でとらえ、化学式及び化学反応式と関連させ、化学変化を起こす物質の量的計算ができる能力を育成する単元である。

本単元で、磁石を使用したモデル実験装置（自作品）を使って水の合成、アンモニアの合成を示して化学変化に関わる物質質量に一定の関係があることを理解させたい。

(2) 生徒観

すべての物質が化学と深い関わりをもっているが、生徒の興味・関心度は低い。アンケートの結果から、生徒たちの理科離れ（嫌い）の傾向にあることが分った。その理由として一つに化学反応式が書けない、反応式や計算が多いから、たくさんの記号があつて覚えにくい、物質質量（モル）がよく分らないからなどとなっている。

その実態をふまえ、身近にある物質（水やアンモニアなど）で、わかりやすい実験を取り入れ、モル概念とむすびつけて生徒に興味・関心をもたせたい。

（3）指導観

物質量の単位であるモル概念についての理解を自作した原子の結合モデル実験装置を用いて、水分子、アンモニア分子を形つくる原子の割合が一定であることを理解させる。

この変化のようすを多数の粒子を使って立体的かつ動的に示すとともに、水の合成で水素と酸素と水の係数比、また、アンモニアの合成で窒素と水素とアンモニアの係数比が、それぞれモル比に等しいことを理解させる。

4 単元の指導計画

単元名：物質の量（配当時間 9時間）

次	小 単 元	学 習 内 容	配当時間
第1次	原子量、分子量、式量	原子量、分子量、式量	2.5
第2次	物質の量	物質の量、アボガドロ数、モル質量、モル体積	3.0
第3次	化学変化とその量的関係	化学反応式の書き方、化学変化の量的計算	3.5

5 本校の学習指導

（1）主 題 化学反応式 （配当時間 3.5中の1）

（2）指導目標

自作したモデル実験装置を使って、水の合成、アンモニアの合成で化学反応式で書き表わし、係数をきちんとつける大切さを理解させる。

（3）目標行動

- ① 水素と酸素とから水ができる化学反応式が書ける。
- ② 窒素と水素とからアンモニアができる化学反応式が書ける。

（4）下位目標行動

- ① 水素と酸素から水ができる化学反応式が書ける。（NaOHとHClの中和反応式が書ける。）
- ② 水素と窒素からアンモニアができる化学反応式が書ける。（NaOHとH₂SO₄の中和反応式が書ける。）
- ③ 水の合成反応式の係数を求めることができる。
- ④ アンモニアの合成反応式の係数を求めることができる。
- ⑤ 水の合成反応式で、水素、酸素、水の係数比は2：1：2で、モル比も2：1：2であるといえる。
- ⑥ アンモニアの合成反応式で、窒素、水素、アンモニアの係数比は1：3：2で、モル比も1：3：2であるといえる。
- ⑦ 1モルが6.02×10²³個の粒子集団であることがわかる。

⑧_R 物質を化学式で書き表わすことができる。

6 本時の展開

	学習の流れ	教師の活動	生徒の活動	補説	評価
導入 4分	はじめに 1 前時の確認 2 本時の課題	1 前時に学習した内容を正しく理解しているかを確認する。 2 水、アンモニアができる化学反応式について学習する。	1 アボガドロ数 (6.0×10^{23}) モルについて発表する。 2 本時の学習内容の課題について理解する。	⑧ _R ⑦ _R	
展開 41分	3 発問 4 発表 5 演示実験 6 発問 7 発表 補 8 できたか 9 説明 10 演習 11 発表 補 12 できたか	3 水、アンモニアは何からできているか。 5 自作したモデル実験装置を使って演示実験する。 ・水の合成 ・アンモニアの合成 6 水分子中の水素と酸素の割合はいくらか。 8 水分子中の水素と酸素の割合が分かれば YES 9 化学反応式 反応物質は左辺に、生成物質は右辺に→で結ぶ。左辺と右辺の原子の種類、数が等しくなるように係数を決める。 係数の求め方 目算法→簡単な反応式 12 机間指導をする。	4 水は水素と酸素から、アンモニアは水素と酸素からできていること発表する。 7 水分子は水素と酸素が2:1の割合で、アンモニア分子は窒素と水素が1:3の割合でできていることを発表する。 係数を求める。(目算法) (2) $\text{H}_2 + (1)\text{O}_2 \rightarrow (2)\text{H}_2\text{O}$ (3) $\text{H}_2 + (1)\text{N}_2 \rightarrow (2)\text{NH}_3$ 10 (1) $\text{NaOH} + (1)\text{HCl} \rightarrow (1)\text{NaCl} + (1)\text{H}_2\text{O}$ (2) $\text{NaOH} + (1)\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (1)\text{Na}_2\text{SO}_4 + (2)\text{H}_2\text{O}$ (1)(2)式の係数を求める。 11 演習結果を発表する。	⑤ ⑥ ③ ④ ① ②	(知) (技) (知)
まとめ 5分	13 まとめ 14 次時予告 15 おわり	13 本時のまとめをする。 14 次時の予告をする。			

IV まとめと今後の課題

本研修で、化学ⅠB「化学変化に伴う量的関係」の項目「化学反応式」の指導の工夫において、原子の結合モデル実験装置を開発し、検証授業で水やアンモニアの合成を演示実験する中で、化学変化が原子・分子の衝突により引き起こされることを立体的かつ動的に示すことができた。生徒たちは、その変化をじかに観察し、原子と原子が一定の割合で結合して水分子やアンモニア分子のモデルが生成することに感動し、興味・関心を示した。

また、化学変化における物質の係数比が、それぞれモル比に等しいという理解を深めることができた。今後も実験可能な項目においては、できるだけ多くの実験を取り入れて、生徒たちに興味・関心をもたせるように努めていきたい。

〈主な参考文献〉

- 理科教育資料第33条 『中学校、観察と実験の指導（Ⅱ）』 千葉県総合教育センター 1988
赤堀四郎・木村健二郎監修 『化学実験事典』 講談社 1973

自作スライドを用いた授業の展開

宮 平 武*

1. はじめに

化学において、実験、OHP、ビデオ、CAI等の教育工学的手法を取り入れることで、生徒の興味・関心を引きつけ、授業の効果を高めることができる。今回の実験で、合成着色料が毛糸に染まる実験を、より視覚的に理解させようということで自作スライドを作ってみた。スライドの作り方とどう授業に取り入れたか、以下、授業指導案とスライド制作法、成果を考察した。

2. 化学学習指導案

学 校 名	沖縄県立中部商業高等学校
対 象 学 年 組	2年7組 (男8名、女33名)
指 導 月 日	平成10年 1月13日
指 導 者	宮 平 武
出 版 教 科 書	東京書籍 化学ⅠA

(1) 題名 食品添加物

(2) 題材設定の理由

本単元では、炭水化物、タンパク質、油脂を学習した。それは、食品として私たちが生きていくための栄養素であり、その重要性を認識した。しかし、食品は腐敗するので長期間保存できるようにと、昔の人々は自然にあるものを使ってその保存方法をあみだしてきた。それが、化学の発達により、食品添加物を人工的に合成することで、保存方法が簡単になり、しかも長期間保存できるようになった。冷蔵庫の普及と共に、保存技術が確実に向上し、人工の食品添加物も本来の保存から、見せるためのものへと大きく変わっていった。私たちは、日常生活における科学的な事物に対して、実験を通して人間の作った食品添加物の性質を調べ、それが、人間生活の中で、どのような位置づけをしなければならないのか、確認するために設定した。

※中部商業高等学校

(3) 指導目標

- ①食品の保存には、どのような方法が用いられているかを理解させる
- ②食品保存の方法が、どのような理由に基づいているかを理解させる
- ③食品添加物とはどのようなものを理解させる

(4) 指導計画と本時の位置づけ (11時間)

- ①ご飯やパンの主成分を調べてみよう 3 時間
- ②肉や豆腐の主成分を調べてみよう 3 時間
- ③サラダ油やバターの主成分を調べてみよう 2 時間
- ④食品添加物について調べてみよう 2 時間

第1時	ア. 食品の腐敗・変質を学習し、その保存方法について昔と現在を比較しその歴史についても調べてみよう。 イ. 食品添加物の毒性について調べてみよう。
第2時 (本時)	食品添加物に最も多く使われている合成着色料について調べ、実験してみよう。

(5) 本時の目標行動

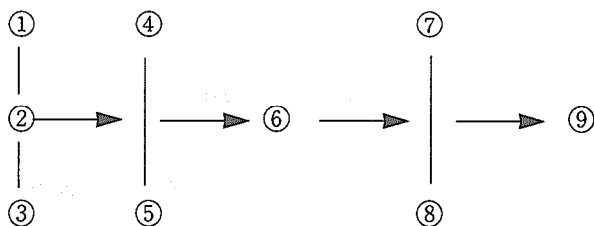
食品に使われている合成着色料は石炭・石油から化学的に合成され、日本では赤色6種類、青色2種類、黄色2種類、緑色1種類の計11種類の食用タール系色素が許可されている。色の3原色であるこれらの組み合わせで、さまざまな色が作り出され、食品に利用されている。人工的に作り出された色の鮮やかさは、私たちの目を楽しませてくれると共に、食欲をかりたて購買力を促進させる。しかし、合成着色料は天然着色料と大きく異なり、毒性は安全で許容範囲にあるが、体内に入ると他の食品添加物と複合的に絡み、未知の分野になってくるのである。

そこで今回、市販されている食品を用い、それに使われている着色料を毛糸に染め、どのような着色料が使われているかを見極め、その染まり具合から簡単に落ちないということを確認する。また、このように、私たちの日常生活の中で科学的なものの見方を考え方を養っていくため、着色料がどのように使われているかを実験・検証する。

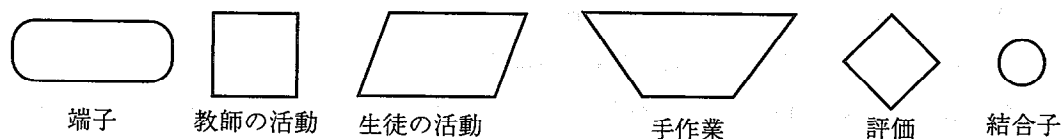
（6）下位目標行動

- ①食品添加物の種類がわかる
- ②ほとんどの加工食品に、食品添加物が使われていることがわかる
- ③私たちは、食品添加物を1年間でおよそ5kgも食べていることがわかる
- ④合成着色料には、許可されているものと、許可されていないものがあるということがわかる
- ⑤天然着色料と合成着色料の違いがわかる
- ⑥合成着色料が赤色2，3，104，105，106号、青色1，2号、黄色4，5号、緑色3号のみ、許可されていることがわかる
- ⑦天然着色料は毛糸に染まらないことがわかる
- ⑧合成着色料は毛糸に染まることがわかる
- ⑨合成着色料が赤、青、黄、緑からできていることがわかる
- ⑩禁止されている合成着色料が使われていることがわかる

（7）コースアウトライン



（8）学習指導の 展開



	おもな学習内容	教授（学習の展開過程）	教材・教具、教育機器の留意事項
5分	《導入》 1. 既習事項の確認 食品添加物の種類と使用量の確認 《評価》 1. 食品添加物をなぜ使うのか。 2. 許可されている着色料と許可されていない着色料 3. 本時の主題 着色料の色を実験をととして確認する	<pre> graph TD A([はじめに]) --> B[復習事項の提示] B --> C{レディネステスト} C -- No --> D[補充説明] D --> C C -- Yes --> E[主題の確認] </pre>	・ TPを用いて食品添加物の種類を復習し、学習への興味関心を持たせ 防腐剤、着色料、着香料、甘味料 酸化防止剤、漂白剤、防カビ剤等 ・ 日本人は1年間で食品添加物を約5kg食べている。 ・ なぜ食品添加物を使うのか。 理解させる。 ・ 許可されている着色料の種類がいえる。 ・ 着色料の実験をする
5分	《展開》 ・ 実験過程を読ませ、実験方法を説明する。	<pre> graph TD F[実験過程の説明] --> G[注意事項] G --> H((①)) </pre>	・ 実験方法を読ませ、理解させる。 ・ OHPを使用 ・ 実験室での注意事項を確認させる ・ 薬品の注意事項を説明し、理解させる ・ 質問を受ける

25 分	・ 実験開始 ☆ 生徒実験 ・ 着色料を毛糸に染める 1. 着色料の抽出 2. 毛糸への染色 3. プリントへの記入	<pre> graph TD A((①)) --> B[/着色料を毛糸に染める/] B --> C[/グループでまとめる/] </pre>	・ OHPで実験方法を投影しておく ・ グループごとに実験させる ・ 机間巡視しながらグループ指導する OHP、教材提示装置使用する ・ 生徒の実験結果を、TP、教材提示装置で確認する ・ 実験結果をプリントにまとめさせる
5 分	《まとめ》 ・ 実験結果の確認 ・ 着色料のプリントをまとめる	<pre> graph TD A[/結果をグループで考えさせる/] --> B[実験のまとめ] B --> C[本時のまとめ] </pre>	・ 天然の合成の着色料の違いを実験の結果をもとに考えさせる ・ 実験結果を1グループ発表させる ・ 1グループの結果を教材提示装置で见せる
10 分	・ スライド ・ 次回の予告	<pre> graph TD A[スライド] --> B([終わり]) </pre>	・ 食品添加物のまとめ（スライド） ・ 次回予告

評価の観点	1. 本時のねらいを理解し、興味・関心を持ち、取り組んでいたか 2. 本実験をグループで協力してスムーズにできたか 3. 染色された合成着色料をどう考えるか
--------------	---

3. スライドの作成

（1）スライドは、生徒へ視覚的に訴え、理解させる上で非常に効果的である。スライドの特徴は、

- ① 短時間で作成できる
- ② 費用が安価である
- ③ 途中でスライドの交換ができ、多くものに対応できる
- ④ 授業のどの単位でも可能である
- ⑤ 文字はブルーバックを用いるので見やすい

（2）スライドをどの単位で作るのかということを決め、構想を練る。生徒へ何を訴えるのかという構想が固まったら起承転結を考え、7分～11分程度にまとめる。ナレーションは生徒にやってもらい、バックグラウンドミュージックはそのとき流行している歌を使う。

（3）必要な道具、およびフィルム

- ① スライドフィルム（コダック）ASA100 デイライト用
- ② 接写用レンズ
- ③ レフランプ 500ワット デイライト用

（4）ブルーバックの作り方

青地に白抜きで、スライドを作る。

- ① スライドで写す字を書く
- ② ミニコピーフィルムで書いた字を接写する
- ③ フジのミニコピーフィルム用現像液で現像する
- ④ ジアゾニウムフィルムを上記のネガに当てて、紫外線発生装置で5分～7分間感光させる。
- ⑤ 濃アンモニア水を入れた容器に、感光させたジアゾニウムフィルムを入れると1分ぐらいで青くなり、その後、風乾させる。
- ⑥ はさみで切り取りマウントに入れて完成

（5）自作スライド教材

- ① ようこそマレーシアへ
- ② 食品添加物
- ③ 学校紹介

“ 化学 は 心 だ ! ”

— 燃焼と酸化反応の指導例 —

東 田 盛 善*

1. はじめに

燃焼に関する演示実験は、本研究会誌においても、久高興祐先生などによって爆発実験が紹介されている。“青少年のための科学の祭典”の実験解説集などにも多く紹介されている。爆発や燃焼実験、あるいはその演示実験は、聴覚や視覚によって直接確かめることができるので、生徒の興味・関心を引くものが多い。そのため、化学ⅠAの空気の主成分、燃焼と酸化反応の教材に有効だと考えられる。それらの実験を取り入れた授業展開例を報告したい。

2. 実験

実験Ⅰ 食品花火

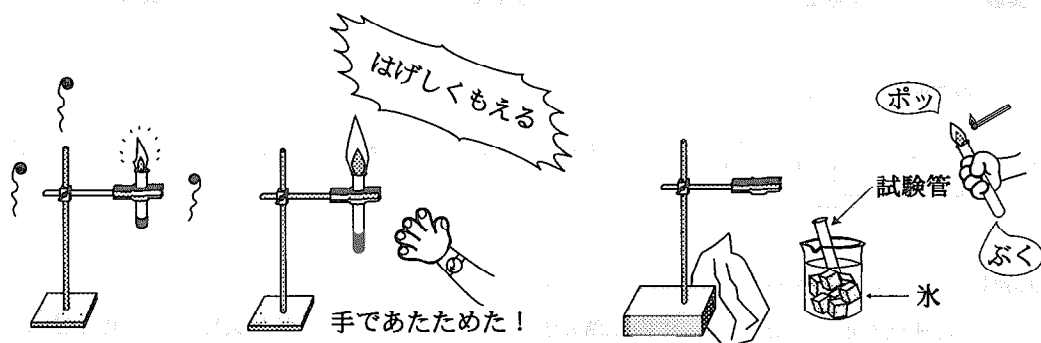
（小麦粉＋塩素酸カリウム）に濃硫酸を滴下すると、パチという音を発して小爆発をする。

赤紫色の美しい色を出して激しく爆発する。

実験Ⅱ フィルムケースのアルコール鉄砲

木の台にフィルムケースとライターの圧電素子取り付けたものである。

- ① ティッシュペーパーまたは脱脂綿にエタノールをしみ込ませ、フィルムケースの内壁に塗る。
- ② テーブルの上に鉄砲を置き、安全のために顔を鉄砲より低くして、圧電素子を押してフィルムケースの蓋を上には飛ばす。



※八重山商工高等学校

実験Ⅲ ブタンガスの燃焼

（1）ブタンの性質

常温で気体、沸点 -0.5°C 、融点 -138°C 、液化ガスとしていろいろな用途がある。

石油液化ガス（LPG）の大部分はブタンまたはプロパンである。

（2）器具、薬品および実験装置

試験管、ビーカー、スタンド、着火マン、氷、食塩、ブタンの液化ガス

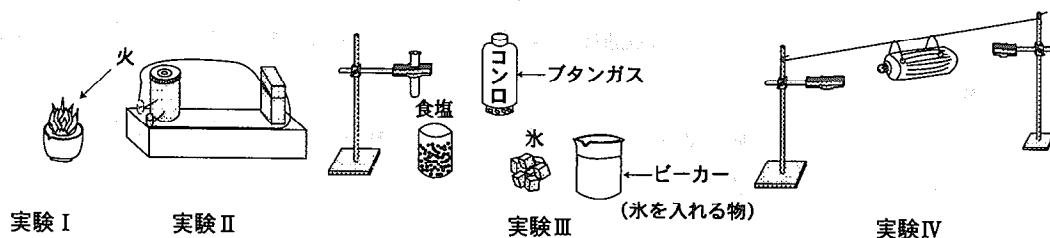
（3）実験方法

- ① ブタンの液化ガス約4 mlを試験管にとり、ビーカー（食塩＋氷）に入れて冷やす。
- ② 数分間おいて試験管を取り出し、スタンドに固定する。
- ③ 火をつける。
- ④ 手でにぎり、あたためて燃焼の様子を観察する。
- ⑤ 炎があがっている試験管をビーカーに戻し、火が消えた後に、試験管を取り出し様子を観る（発火の実験）。

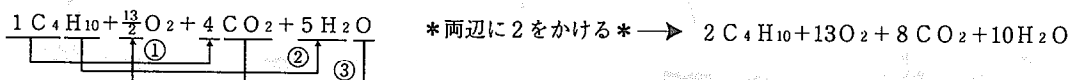
（4）観察とまとめ

- ① 手であためると大きな炎を出して燃える。
- ② ブタンガスは冷やすと燃焼しなかった。
- ③ ブタンガスは液体のときは燃えないが、気体のときには燃えることがわかった。

（5）ブタンの燃焼の化学反応式



ブタンの燃焼の化学反応式



実験Ⅳ ペットボトルのアルコールロケット

- ① 実験室の前から後ろに、その距離が長くなるようにスタンドを支柱にして線を張る。
- ② 1.8リットルのペットボトルに約2 mlのエタノールを入れ、あらかじめ約3 mmの穴を開けた蓋をつける。
- ③ ペットボトルを手でにぎり、胸に当ててあたためる。

- ④ 発射ラインにセットし、点火する。点火するとき、穴を開けた点火口の位置をペットボトルの底に対して下げる。

3. 指導計画

- (1) 教科 理科（化学ⅠA）
 (2) 単元名「空気の主成分」「燃焼と酸化反応」
 (3) 単元の目標

空気の化学組成とその主成分である窒素と酸素の製法や性質について学習させ、燃焼の基礎的な知識と日常生活に必要なエネルギーや環境問題とのかかわりを実験や観察を通して理解させる。

- (4) 単元の指導計画

全体計画（4時間）

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. 化学は心だ！・・・・・・・・・・1時間 | 3. ブタンの燃焼実験・・・・・・・・・・1時間 |
| 2. アルコールロケット・・・・・・・・・・1時間 | 4. まとめ・・・・・・・・・・1時間 |

- (5) 展開

①教材観：電気エネルギー、交通・輸送の手段の自動車やオートバイなどは、私たちの日常生活に不可欠といえる。燃焼という化学現象と空気の化学組成および日常生活に必要なエネルギーは、密接に結びついている。取り上げた実験や単元の学習を通して環境問題および安全教育についても、理解を深めさせることができるものと考えられる。

②生徒観：本校には、電気科、機械科、商業科、人文科の4つの学科があり、人文科を除いた3つの学科でミックスホームルーム（4クラス）を実施している。生徒は、視覚、聴覚に訴える実験に対して敏感に関心を示し、積極的に実験に参加する。

③指導観：日常生活と空気の化学組成、燃焼反応、エネルギー、環境問題、安全教育などを相互関連的にとらえさせたい。

〈指導目標〉化学への興味・関心をおこさせる。

化学現象や化学的知識を理解させる。

化学的知識のもとに文化的な生活を送っている事実を認識させる。

化学実験、化学の授業、学校生活などでの安全について理解させる。

〈授業展開の概略〉

単元に関連する既習事項…物質の三態、液体窒素の実験、植物の光合成、ガソリン機関など。

時限	内 容	教 師 の 活 動	生 徒 の 活 動	備 考
導 入	“化学は心だ！” フィルムケースのアル コール鉄砲 食品花火 (小麦粉+KClO ₃)	○演示実験 1. 身近な物質を用い て爆発実験をすること ができる。 2. 化学物質は用途を 誤ると危険であるこ とも説明に加える。	実験にトライする。	○学年の初めの授業 で、出会いと歓迎の 意をこめて行う。 ○“化学は心だ！”に ついては、事件など 関わりのあった物質 や人物などについて 説明する。
一 時 限	空気の化学組成	○学年初めの実験を思 い出させ、演示実験 を行う。 ○なぜ、爆発や燃焼反 応が起こったか？ ○反応に関係した物質 は何か？ ○なぜ、酸素はなくな らないのか？	質問に答える。	○液体窒素 ○液体酸素 ○植物の光合成 ○地球の温暖化 ○熱帯雨林などの環境 問題にもふれる。
二 時 限	ブタンの燃焼実験	○演示実験 キーワード 燃焼 燃料 発火・発火点 酸化・還元	○実験にトライする。 ○実験のまとめをする。 ○ブタンの燃焼の化学 反応式を完成させる。 ○感想を書く。	○物質の三態について もふれる。
三 時 限	アルコールロケット みなさんのハートでロ ケットを飛ばそう！	○実験の安全について 説明する。 ○エネルギーと文化的 生活、オートバイな どの安全教育、高校 生として在り方・生 き方についてまとめ る。 “化学は心だ！”	○エタノール約 2 ml を入れたペットボ トルを手でにぎり、胸 に当ててあたため る。 ○発射ラインにセット する。 ○点火する。	○点火のときにペット ボトルの口を底に対 して下げるようにす る（気体の性質）。 ○気体の燃焼・爆発、 ガソリン機関の燃料 の気化と化学エネル ギー、運動エネルギ ー

4. おわりに

少々大げさな表題“化学は心だ！”を付けて、投稿するのに気もひけた。内容は、多くの先生方がすでに実践しているものである。授業の展開や化学をもっと身近に感じさせる実験などについて、ご指摘ご助言をいただければ幸いである。

参考文献

日本科学技術振興財団 青少年のための科学の祭典、沖縄大会、'96実験解説集 1996
沖縄県化学教育研究会 化学教育研究会 第28号 1997

学園祭における3年3組の取り組み

中 村 健*

1. はじめに

本校は、本部半島の今帰仁村にあり、1学年普通科2クラス、理数科2クラスで在籍生徒数430名余りの学校です。豊かな自然環境に恵まれ、のびのびとした素直な生徒が多い学校です。

9月22～23日、「432の鼓動 今 革命を起こすとき」をテーマに、第14回学園祭が開かれました。今回は、体育館の改築に伴い展示発表のみの学園祭となりました。

私が受け持っている3年3組は理数科で、生徒の学習意欲は旺盛で、生徒個々の進路に対する意識も比較的高い方だと思います。今回の学園祭で、生徒の意識をさらに高めたいと考え、「科学実験」に取り組むことにしました。

以下は、クラスの発表内容決定の経緯から取り組んだ実験内容及び実験で工夫した点についての報告です。

2. 発表内容決定の経緯

私をはじめ本校理科の職員は、「1クラスでもいいから[科学実験]に取り組んでもらいたい」と願っていました。そこで3年3組に、いかにして「科学実験」に取り組んでもらうか考えました。内容の決定を全て生徒に任せると「科学実験」というアイデアは出てこないと判断し、かといって、こちらの意向を押しつけるわけにもいかないので、「企画対決」による発表内容の決定を提案し、了承されました。

下の様式をクラス全員に配布し、企画を立てさせました。いくつかの企画が出てきました（例えば、北山の実態アンケートやビデオ撮影など）が私の企画以上のものはなく、ほぼ全会一致で「科学実験」に決定しました。生徒も「押しつけられた」という意識も見られず意欲的に取り組んでいました。

学園祭 発表内容 企画案
企画者（班名）：

タイトル (発表テーマ)
内容
この企画を推薦する理由。この企画の目的。 (この企画によって3の3のみんなが「得することは何か。」「どんな力が向上するのか。」も考えて。)

※北山高等学校

3. 企画書 (例)

企画者 (班名) : 中 村 健

タイトル

(発表テーマ)

(仮) ワクワク・ドキドキ・実験チャチャチャ

内 容 : 2~3人のグループで理科の実験を行い、知識を深めながら楽しむ。

それぞれが行う実験についての説明をしたり、質問にも答える。

「目玉」として巨大熱気球をつくり、学園祭期間中浮かべておく。

〈実験例〉・水ロケット ・オリジナルキーホルダー ・ドラム缶つぶし
・巨大シャボン玉 ・綿火薬 ・-200℃の世界 ・石けん作り ・スライム
・ホットケーキ作り ・熱気球作り ・顕微鏡の世界 (微小生物) ・銀色10円
・星座盤作り ・火おこし競争 ・太陽の黒点観察 ・氷と塩でアイスクリーム
・綿アメ作り機 ・いろいろ液 ・ガリガリプロペラ ・発砲スチロール鳥
・ドライアイス ・きれいな結晶 ・空飛ぶ電気クラゲ ・モンキーハンティング etc.

この企画を推薦する理由。この企画の目的。

- ① 3年間の学習の成果を発表できる。(特に「理数科」という点でいい)
- ② 2学期に入ってから取り組んでも十分間に合う。夏休みから取り組むとしてもそんなに負担になることはない。(みんなにとって重要で忙しい夏休みに、さほど影響を与えないですむ。)
- ③ お金儲けを企てることも可能。(オリジナルキーホルダーは儲かる。)
- ④ 工夫しだいではゲーム性を持たせることもできる。(物理の実験をゲーム化)
- ⑤ お父さん、お母さん、おじー、おばーが感動の涙を流す。(「うちの子がこんなに成長して・・・こんな事もできるようになったのね。あなた。」)
- ⑥ 小・中学生から羨望のまなざしで見られる。尊敬される。
(「えー、すごいあんにい」「にーにー、すごいやー」)
- ⑦ 北山高校全クラス (1の1~3の4) の中でHR担任が理科なのは3の3だけ。
- ⑧ 理科の職員のバックアップが得られやすく、理科室の器具の利用もしやすい。
- ⑨ 理科の職員は、「どのクラスでもいいから取り組んで欲しい。」と思っている。
- ⑩ 学園祭当日たくさんの人々にぎわうこと確実。
- ⑪ 学園祭当日、退屈することがない。(充実した2日間になる。)
- ⑫ 各自のペースですすめることにより、他のクラスの発表をみることも可能。
- ⑬ ちょっと打算的だけど、入試で有利。(面接等で答えやすい。)(単なるお化け屋敷をやった場合は答えにくい。答えにくい内容もある。)
- ⑭ またまた打算的だけど、担任の都合 (わがままも含めて) を言わせてもらおうと、調査書に書く内容が増え、とても助かる。
- ⑮ 実験のネタはたくさんあり、全員で取り組むことができる。
- ⑯ 実験の説明を通して、論理的思考力・発表力が向上する。
- ⑰ 学園祭後、各自の研究テーマとして発展させることができる。
(3年の理科は「課題研究」をする事になっている。by文部省)
- ⑱ 将来の職業に影響を与えるかもしれない。(NASAの研究員めざして・・・)
- ⑲ 全員で取り組まなければならないので、学園祭実行委員の負担を軽減できる。
(実行委員は、クラスの代表としての仕事「他のクラスとの調整や学園祭実行委員会
で分担された仕事」に専念できる。)
- ⑳ もし、他の発表内容にする場合でも、取り組むことが可能。

4. 取り組んだ実験内容

綿火薬、液体窒素、トルネード、アイスクリーム、電気コップ、きれいな結晶作り、綿あめ、シャーベット、キーホルダー、巨大シャボン玉、活性炭、振動反応、いろいろ電池、ドライアイス

5. 実験で工夫した点

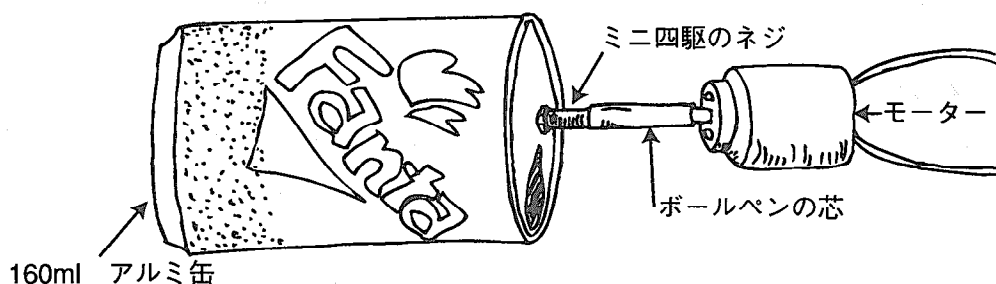
- (1) 綿あめ苦労した点は、アルミ缶の回転をより速く安定させることで、数々の試作品を生徒とともに作成し改良を重ね、かなり良いものが出来たと思う。

工夫点

その1：アルミ缶を小さいものにした。160ml缶。

その2：ミニ四駆のパーツである小さなネジをアルミ缶に取り付けた。

その3：モーターとアルミ缶につけたネジを連結するのに、使えなくなったボールペンの「芯」を用いた。



ミニ四駆のネジとボールペンの芯を使うことにより、安定した回転を得ることができ、さらにアルミ缶の交換が比較的簡単にできるようになる。

(2) アイスクリーム

工夫点

その1：アイスクリームの容器として、フィルムケース（洗って）を使った。（評判はイマイチだった。もう少し大きめの容量もので、大量に安く[できるだけ無料]で手に入るものがあればいいと思った）

その2：アイスクリームの材料は、味の素の「フリフリシェイク」にした。牛乳と混ぜるだけでおいしい“シェイク”ができる。これを固めてアイスクリームとした。ストロベリー、チョコ、バナナ味がある。

(3) 電池

工夫点：メロディー電報のオルゴールを使った。電流が比較的小さくてもなかなかいい音を出す。

(4) キーホルダー

工夫点：オープンにアルミホイルを敷いてその上に材料を置き、焼き上がったアルミホイルをつかまえて取り出せば、安全にきれいに仕上がる。

※ハプニング

- (5) 結晶作り 木綿糸を巻きつけた針金細工に食塩の結晶を析出させる実験で、結晶に色を付けたいという生徒の願望で、食塩水に硫酸銅水溶液を混合して一日おいてみると、針金は溶けて、銅の結晶が析出していた。でも、初めて銅の結晶を見ることができた。

6. おわりに

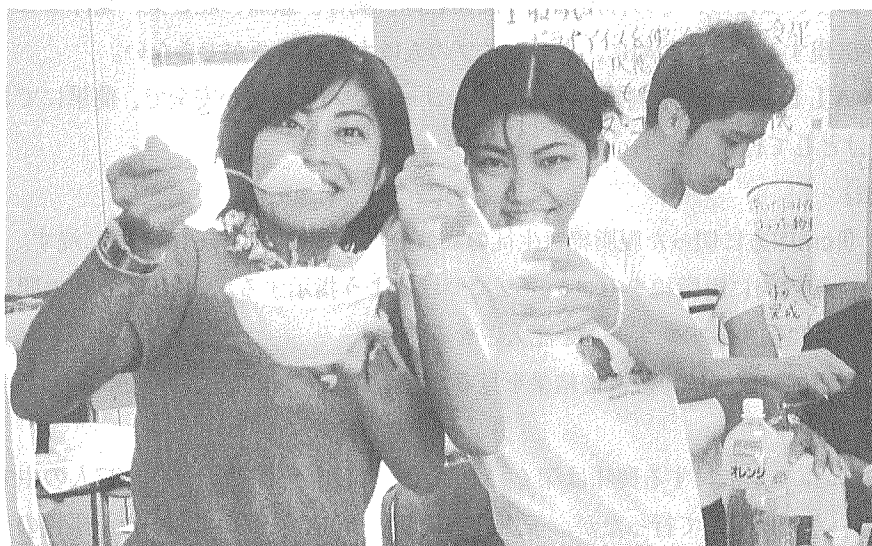
学園祭はとても盛り上がり、特に3年3組はお客さんで常ににぎわい大盛況であった。生徒も満足しているようであったが、担任としては指導不足で物足りないところが多かった。

巨大シャボン玉はうまくいかなかった。シャボン液の調整がうまくできずに終わった。うまい調整法があれば教えて下さい。

実験のヒントを与えて下さった、崎原盛吉先生と濱元暉子先生に感謝申し上げます。

7. 生徒の感想（一部）

- (1) 皆、一生懸命頑張っていたし楽しかった。だから、時間があっという間にすぎていった気がした。また、3年3組に、多くの人々が足をはこんでくれたこと、多くの人に“このクラスは楽しい”とか“一番多くの人が入っているね”と言われたとき、うれしかったし、実験をやってよかったと思った。
- (2) 準備段階ではうまくいかとても不安だったけど、みんなで協力したので当日は本当に楽しい学園祭を過ごすことができたと思います。3年最後のいい思い出がくれたと思います。これからは受験に向けてがんばっていきたいです。
- (3) 学園祭を通じて、自分の目標がよりはっきりしたと思います。
- (4) 今まで学園祭なんてどうでもいいやと思っていたけど、なんか今年はけっこう楽しかったかも。シャボン玉は1日目はちょっとできたけど2日目は失敗に終わった。でも、よかった。



〈参考文献〉 日本化学会編 教師と学生のための化学実験 東京化学同人、
日本科学技術振興財団・科学技術館 青少年のための化学の祭典
沖縄大会 1996年
NHK出版 やってみよう何でも実験 vol. 1 vol. 2
工学院大学企画部編 おもしろ理科実験集 シーエムシー発売

興味を持たせる実験事例

長 濱 志 保*

はじめに

工業高校に赴任して、化学1Aの授業を受け持つことになった。2年生3単位工業科（機械・電気・建築）3クラス、生活情報科1クラスである。化学1Aは実験を中心とした科目でありながら、実業高校であるため限られた施設と予算の中で、授業展開をしないとイケないのと思うように実験ができなかった。その中で、第2編日常生活の化学の第1章食品の化学の分野で生活情報科に行った実験事例について紹介したい。

1. パッチテスト（アルコールに対する皮膚反応を調べる）

【目 的】 アルコールは体内でアルコール脱水素酵素（ADH）によって、アセトアルデヒドに変化する。アルコールの代謝産物であるこのアセトアルデヒドを酸化する酵素（アセトアルデヒド脱水素酵素：ALDH）の中で、血液中のアセトアルデヒドの濃度が低いときに働き出すALDH2の活性が欠損していると、飲酒した場合にアセトアルデヒドの代謝がおくれるため、その作用として顔面紅潮、動悸。頭痛、吐き気、発汗などの不快な症状が出現する。そのために、このタイプの人は大量に飲酒ができない。

このALDH2の活性判定するにはアルコール、パッチ法が安全で、簡単にできるので興味づけとして行う。

【方 法】

- （1）1cm四方に切った脱脂綿（生徒の人数分）を70%アルコール溶液に浸す。
- （2）上腕内側に脱脂綿をセロテープでつけるよう指示する。（7分間）その間、アルコールに関するアンケートを記入させる。
- （3）脱脂綿を取り15分放置後結果を見る。その間に、アルコール分解酵素の説明をする。

授業者の感想

生徒のアルコールに対する興味は深く、導入としては非常によかった。37人の中で陽性の生徒が3人いた。はじめて行ったが、予想以上にきれいに結果が出て驚いた。陽性の生徒は本当に一目瞭然である。また、アンケート結果から遺伝的つながりについても話題が広がった。

2. だ液（アミラーゼ）をつかって酵素の働く条件について調べよう

【目 的】 自分の唾液の中のアミラーゼによってデンプンが分解されることや、酵素の働

*北部工業高等学校

きやすい環境について、実際に自分のだ液を使って実験し確かめる。

[準 備] プラスチックカップ4個、デンブン、寒天、ろ紙、パンチ、ピンセット、ヨウ素ヨウ化カリウム液(ヨウ素液)、6%酢酸、10%水酸化ナトリウム、スケール

[方 法]

- (1) 蒸留水1リットルに、デンブン10g、寒天10gを加え、加熱しながら混ぜ合わせる。
- (2) よく混ぜ合わせたらカップに2～5mm程度の厚さに注ぎ、さまして固める。
- (3) パンチで打ちぬいたろ紙片にアミラーゼ(だ液)を染み込ませ、乾燥させる。
- (4) 4個のカップはそれぞれA・B・C・Dとし、(3)のろ紙をセットする。
A: 乾燥したろ紙を寒天上中央に置く。
B: 乾燥したろ紙を電気コンロで加熱し、寒天中央に置く。
CとD: 乾燥したろ紙を寒天上中央に置き、Cは室温で、Dは冷蔵庫に保存する。
- (5) AとBの寒天をくずさないように、ろ紙をピンセットで取り除く。
- (6) 寒天上にヨウ素ヨウ化カリウム液を2～3滴たらし、ヨウ素反応を見る。

※C・Dは1日放置後に観察する。

授業者の感想

この実験は、生物の実験で小・中学校で行ったことがあると思うが、自分のだ液を使う、色を目で見ることができる、個人差がある等で生徒は楽しく実験をしていた。酸・アルカリの条件での実験も試みたが、よい実験結果が得られなかったので生徒実験から省いた。今後工夫してみたい。

3. ゴマとチョコレートからの油脂の抽出

目 的 身近な物質から油脂の抽出法を理解する。

準 備 すりゴマ、板チョコレート、ヘキサン、ろ紙、ロート

方 法 (1) すりゴマ10gに、ヘキサン100mlを入れよくかき混ぜる。

(2) ろ過し、ろ液のヘキサンを蒸発させる。

(3) チョコレートは、ヘキサンを60℃に温めてから同様に実験する。

授業者の感想

演示実験をして抽出した油脂をまわして見せたが、ゴマ油は香りがありわかりやすかった。有機溶媒から食物油を作ることに生徒の驚きは大きかった。チョコレートからの抽質は、普段よく食べるチョコレートには多量の油脂が入っているということを示そうと思ったが、この方法で定量的なことをするのは難しく、油脂が入っていることを確認するにとどまった。

参考文献

健康教室 1996年7月増刊(通巻679号) P76～78 東山書房

溶解熱の測定

— ヘスの法則の理解するための授業展開 —

玉 城 淳*

1. 単元名

物質の変化とエネルギー

2. 単元設定の理由

①教材観

本単元では、化学変化や状態変化には熱エネルギーの出入りが伴うことを認識させ、その現象が反応物と生成物の持つエネルギーの大きさの差であることを理解させる。反応熱の種類と定義及び熱化学方程式の意味を理解させた上で、ヘスの法則を理解させ、未知または測定困難な反応熱をこの法則を用いて計算できるようにする。

②生徒観

本校は小学区制(勝連・与那城町)をしき、この地域で唯一の高等学校のため地域との結び付きが強い。しかし、ここ数年は学区域の受験生の減少等により定員割れが続いたため、基礎学力が乏しい生徒が入学して来るようになった。その結果として、生徒間の学力の差が広がり、これまでの一斉授業による授業展開が困難になりつつある。そのため、授業内容の精選と授業展開の一層の創意工夫が求められている。いかに基礎学力の低い生徒を授業に参加させるかが、授業が成功するか否かの大きなポイントである。そこで、実験・実習等を通してこれらの生徒も参加できる授業を試みる。

③指導観

生徒一人一人が物質の変化の仕組みに興味・関心を持ち、積極的に授業に参加し主体的な学習を展開できる態度を育成することを目標に指導を行う。

3. 単元目標

化学変化や状態変化には熱エネルギーの出入りが伴うことに気づかせ、身の回りの実例(使いすてカイロ等)を挙げて説明できる。

4. 単元の指導計画

- | | |
|-------------------------|----------|
| ①熱の発生と吸収(反応熱・吸熱反応・発熱反応) | 1時間 |
| ②反応熱の測定(溶解する物質の量と熱量の関係) | 1時間・・・本時 |
| ③熱化学方程式と反応熱の種類 | 2時間 |
| ④ヘスの法則とまとめ | 2時間 |

※与勝高等学校

5. 本時の指導展開

(1)本時の主題：反応熱の測定（溶解する物質の量と熱量の関係）

(2)本時の指導目標

- ①物質の状態変化により発熱反応か吸熱反応が起こることを理解させる。
- ②溶解する物質の量によって発生・吸収した熱量が違ふことを理解させる。

(3)目標行動

- ①物質の状態変化により発熱反応か吸熱反応が起こることを言える。
- ②溶解する物質の量によって発生・吸収した熱量が違ふことが言える。

(4)下位目標行動

- ①物質の種類や質量によって発生・吸収した熱量が違ふことが説明できる。
- ②グラフの傾きから発熱反応か吸熱反応かを説明できる。
- ③実験によって得られたデータからグラフが書ける。
- ④物質の溶解により発熱反応か吸熱反応が起こることを指摘できる。
- ⑤物質の溶解により熱の発生・吸収が起こることを指摘できる。
- ⑥発熱反応・吸熱反応の定義を説明できる。
- ⑦反応熱の定義を説明できる。
- ⑧化学反応や溶解には熱の出入りを伴うことを指摘できる。

(5)実施時期・対象・指導者

- ①実施時期 平成9年11月21日
- ②対象 2年6組 普通科
- ③指導者 玉 城 淳

(6)準備物

実験プリント・OHP・TPシート・TPペン・パネル

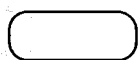
器具：フォームスチロール容器・ガラス棒・温度計・電子天秤・秤量ざら・

薬さじ・メスシリンダー（100ml）

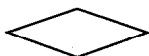
試薬：塩化アンモニウム・水酸化ナトリウム

(7)展開

注：フローチャートの記号は下記の通り



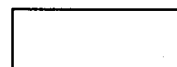
端子



判断



注釈



教師の活動



生徒活動



補助操作



流れ線



結合子

段	学習の流れ	教師の活動	生徒の活動	備考
導入 10分	はじめ			
	a 発問	a 前の時間に「物質が反応したり溶解するとき熱の出入りを伴う。この熱のことを反応熱という。では、熱を発生したり、熱を吸収したりする反応を何というか」	a 発問に対して、教科書ノートを確認する。 化学反応や溶解には熱の出入りが伴うことを思い出す。	
	b 指名	b 数名指名する。		
	c 発表	c 発表を聞く。	c 発表者は発表し、それ以外の生徒は発表を聞く 発熱反応・熱を発生する反応 吸熱反応・熱を吸収する反応と答える。	
	e 補	e 前時の復習……教科書・ノートを確認するように指示。	e 前時の復習・教科書・ノートを確認する。	
	d 判断	d 化学反応 { 発熱反応 吸熱反応 と解答するか判断する。		
	g 説明	g パネルを使って説明 発熱反応…… 吸熱反応……	g 前時の授業内容を再確認する。	パネル
	f 実験説明	f 「では、塩化アンモニウム、水酸化ナトリウムを溶解させる量を変えるとどうなるか実験してみよう」 実験の操作方法をパネルで説明する。	f 説明を静かに聞く。	パネル
	g 実験準備	g 実験準備に取りかかる様に指示し、ふざけないように注意する。	①実験器具がそろっているか確認 ②手際良く準備する。	・実験プリント ・フォームスチロール容器 ・ガラス棒
	h 実験	h ①スチロール容器に水100ml入れ水温を測る。 ② 8グループにそれぞれ1～12gの塩化アンモニウム、水酸化ナトリウムを水に溶解させた後の温度を測る。	h 役割分担を決めて、ふざけないで実験に取りかかる。 NH ₄ Cl・NaOHを溶解させると発熱・吸熱反応が起こることを確認する。 ①発熱反応 (NH ₄ Cl)	・温度計 ・電子天秤 ・秤量皿 ・薬さじ ・塩化アンモニウム ・水酸化ナトリウム

展開 30分 ／ ま と め 10分	① i 考察 j 補 h 判断 k 説明 l 実験のかたづけ m 次時予告 おわり	③②-①の温度差を計算し、TPシートに書き込む。 机間巡視しながら、実験が遅れているグループに対応する。 i TPシートに各グループからのデータをプロットするよう指示する。 j できていないグループへの個別指導 h 考察等は目的を得ているか確認。物質の量によって溶解の熱量が変わっていくことを確認できるかどうか判断。 k 溶解で熱が発生する反応は 答え…発熱反応 溶解で熱が吸収する反応は 答え…吸熱反応 物質の量に伴って右上がりの直線グラフなるものには発熱反応で、右下がりの直線グラフになるものは吸熱反応であることを示し、溶解する物質の量と熱量の関係を説明する 実例…(使い捨てカイロ等)のしくみと本時の授業内容を照らし合わせて説明する。 l 実験のかたづけを指示する m 反応熱の種類と熱化学方程式について予告する。	②吸熱反応 (NaOH) の結果になることを確認 i 実験で得られたデータからグラフを書く。 ①データを記入する。 ②データをTPシートにプロットする。 ③物質の量によって溶解前の水温と溶解後の溶液の液温の差に変化があることを確認する。 k ①発熱反応 (NH_4Cl) ②吸熱反応 (NaOH) の結果になることを確認する。 ③物質の量によって溶解の熱量が変わっていくことを確認する。 物質の変化とエネルギーの実例を知る。 l ①使った実験器具をすばやく、丁寧に洗う。 ②実験器具がそろっているか確認する。 m 次時の授業内容に触れる。	・メスシリンダー
--	---	---	--	-----------------

溶解熱 (発熱反応・吸熱反応)

年 組 番氏名

目的 溶解によって発生した熱量・吸収した熱量と溶解する物質の量の関係を調べる。

準備

器具: フォームスチロール容器, ガラス棒・温度計・電子天秤・秤量ざら薬さじ・メスシリンダー(100ml)
試薬: 塩化アンモニウム・水酸化ナトリウム

実験1 水酸化ナトリウム(NaOH)の溶解実験

- ①水100mlをはかり, フォームスチロール容器に移す。
- ②水温を測定(2~3分)する。
- ③水酸化ナトリウムを電子天秤で(1~12g)測る。*グループごとに異なる
- ④水に溶かしながら, 最高・最低温度(液温)を測る。(2~3分程度)
- ⑤液温引く水温(温度差)を計算し, 記録する。(液温-水温)
- ⑥グラフ(TPシート)に記入する。
- ⑦フォームスチロール容器をきれいに水洗いし, みずけをとる。

実験2 塩化アンモニウム(NH₄Cl)の溶解実験

*実験1の(④)~(⑥)の操作を塩化アンモニウムについても繰り返す。

結果

- 1グループ: 1g
2グループ: 2g
3グループ: 3g
4グループ: 4g
5グループ: 6g
6グループ: 8g
7グループ: 10g
8グループ: 12g

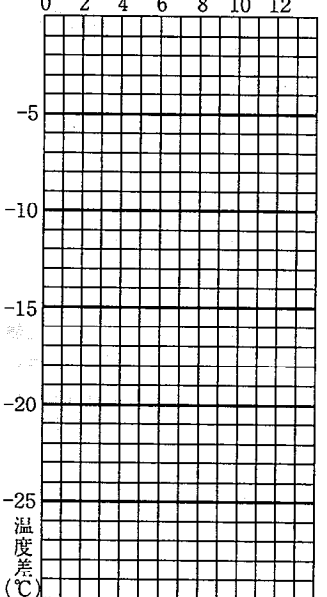
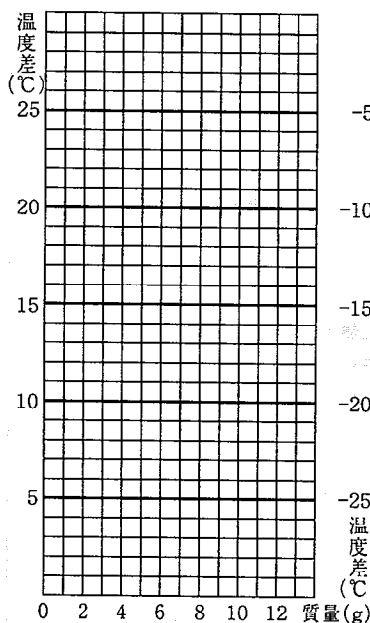
量()g	水 温	液 温	温度差
NaOH 水酸化 ナトリウム	℃	℃	℃
NH ₄ Cl 塩化 ナトリウム	℃	℃	℃

グラフ用紙

発熱反応

吸熱反応

質量(g)



考察・感想

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

民間企業等長期体験研修を終えて

高 島 勇 治*

1. はじめに

平成9年の10月から半年間の予定で行われた、民間企業等長期体験研修を無事に終えることができました。研修には、前期（平成9年4月～9月）に3名、後期に5名が取り組み、私は、後期に予定された企業のうち琉球肥料株式会社で研修を行いました。前半の3ヶ月は製造部に所属して、肥料の分析実験（製品管理）を行いながら、新製品の開発に関わる施肥試験と収量調査、肥料や土壌に関する基礎知識の学習などを中心に行いました。後半は、営業部に席を移して、販売推進業務や製品の配達、製品のラベルや宣伝チラシの制作、関係機関への挨拶と情報交換などを中心に研修しました。今回、研修生として民間企業の業務に取り組むことで、これまで私に対応できなかった一次産業や二次産業、食糧、環境、貿易などの分野についても視野が広がり、教員として生徒を指導する幅が増えたのが最も大きな成果でした。また、会社役員や社員のみなさんとの業務以外での関わりも、企業や会社員の魅力や厳しさなどを理解する上で非常にいい機会になりました。

2. 研修先

琉球肥料株式会社：沖縄市海邦町3-15、Tel 098-938-5566、Fax 098-938-5568

資本金：6,100万円、敷地：30,696m²、建物：7,704m²

社員：金城順祐社長、専務1人、常務2人、営業部11人、総務部4人、製造部4人

事業の内容：肥料の製造販売、農業関連資材の移輸入販売及び輸出

3. 期 間

平成9年10月1日～平成10年3月31日

4. 研修の目的

学校以外の職場において多様な経験を積むことにより、教師としての力量を高めること

5. 主な研修内容

（1）肥料の製品管理（製造した肥料に含まれる保証成分の定量）

*宜野湾高等学校

肥料に含まれている窒素、リン、カリウム等についての定量を行い、保証成分票に示した量が含まれていることを確認しました。

(2) 肥料の施肥試験 (レタス、ニンジン、インゲン) と作物の収量調査 (レタス、ニンジン)

新しく開発した専用肥料の効果を確認するために、実際にレタス、ニンジン、インゲンの圃場 (畑) に施肥して作物の生育の状況や収量を調べました。これまでに、みかん専用やマンゴー専用、菊専用肥料などが製品化されており、これからも専用肥料の銘柄は増える見込みだということです。

(3) 土壌のサンプリングとpHの測定 (国頭マージ、島尻マージ、ジャーガル、ニービ)

沖縄本島に分布している土壌のサンプリングを行い、そのpHの測定を行いました。実測値は、国頭マージだけが強酸性の値 (4.1) を示し、残りの土壌は次のように弱アルカリ性の値を示しました。島尻マージ (7.9)、ジャーガル (8.0)、ニービ (8.6)。文献値と異なった値を示した土壌もあるので、測定方法の検討も含めて今後も継続して取り組みたいと思います。

(4) 液体肥料容器のラベルの制作 (3種)

液体肥料1号、液体肥料2号、PK液体肥料の3製品について、その容器のラベルの制作を担当しました。パソコンソフトを大いに活用する事ができました。

(5) 植物検疫の立ち会い (草質泥炭、水ゴケ、安謝港にて)

カナダ、ニュージーランドから輸入されてきた草質泥炭 (ピートモス・土壌改良材)、水ゴケの植物検疫に立ち会いました。植物を原料にした外国製品については、輸入の際に害虫の蔓延防止のために検査が行われていました。

(6) 台湾向け輸出肥料の宣伝チラシの制作

台湾に向けて輸出する2種の肥料の宣伝用チラシを制作しました。国際的な取り組みに少なからず参加できた事が最大の成果でした。

(7) 販売推進業務 (担当の社員に同行、JAおよびホームセンター (約30カ所))

北部、中部、南部の各地域の担当社員に同行して、北は国頭村から南は糸満市までの約30カ所のJAやホームセンターを訪ねることができました。業務の内容には、新製品や現在、販売を推進している製品の紹介や説明などの他に、農作物の収穫の状況、肥料の評判、

農家の現状、他社製品の動向など多くの情報を取り入れる事なども含まれています。各JAは、地元地域の農作物の状況をよく知っており、今回、企業研修ということでそれぞれの地域の産物や収穫、収益の状況、問題点などを説明してもらいました。沖縄の農業を知る上で非常に意義のある研修であったと思います。

- (8) 関係機関への挨拶と実験施設見学（県農林水産部、県企業局、農業・畜産試験場、JA、経済連、サザンプラント、製糖工場、その他）

関係機関の中には、県の機関も含まれており、その幾つかを訪問し課長や副参事に挨拶する機会に恵まれました。また、農業試験場や畜産試験場の実験施設も見学させていただきました。

- (9) 農家の訪問見学（ラン、レタス、パイン、ねぎ、サラダ菜、ニンジン、インゲン等）

長雨の影響を大きく受けた農家、ハウス施設に多額の投資をする農家、試行錯誤を繰り返しながら収益をあげる努力を続ける農家など農家の現状を知る事ができました。

6. その他の研修内容

- (10) 「産業祭り」会場での店番

- (11) 各種研究発表会、イベント等への出席および見学（農業技術成果研究発表会、大学等による研究シーズのプレゼンテーション、農業機械展示会、園芸フェアおきなわ'98）

- (12) 製品の配達（肥料、農業用資材等、県内全域へ）

- (13) 移入製品の受け取り（肥料、農業用資材等、安謝港より）

- (14) その他（トイレ掃除、ゴミ捨て等）

7. おわりに

はじめにも述べたように、今回の研修では、教員として指導する分野を広げられたこと、そして、企業と会社員の魅力と厳しさを知ることができたことが大きな成果でした。また、他の職業を経験することは、教育という仕事と、教員という職業に改めてやりがいを見いだす良い機会にもなりました。研修で得た成果を教育活動にいかすよう、これからも頑張りたいと思います。

今年も大盛況 ” 科学作品展・演示実験”

— 第20回青少年科学作品展 —

兼 島 浩*

第20回青少年科学作品展は、1月24日(土)と25日(日)の2日間浦添市民体育館で行われ、両日とも多くの来場者でにぎわいました。ここ数年、回を重ねるごとに来場者は増えており、沖縄電力が公表した来場者数は前回14,017人(初日6628、最終日7,389)、今回15,705人(初日5,535、最終日10,170)でした。

前回まで公開実験の世話をしていた上江洲清先生によると、第16回科学展で沖高理が公開実験に取り組んで以来、来場者数が1万人を越えるようになったようです。公開実験が作品展の成功に大きな力となっていることがわかります。

今回、化学部門で行った実験は前回のテーマとほぼ同様でしたが、北山高校の中村健先生と弟子たちによる綿アメ作りが新たに加わり、子供も大人も綿アメのコーナーに、まさにアリのように群がり大繁盛でした。毎回多くの先生方が、忙しいなかを演示実験に参加していただいているからこそ、このように多くの来場者でにぎわい、子供たちに科学の不思議や楽しさを体験させることができるのです。また、今回もたくさん的高校生に実験を手伝ってもらい、とても大きな力になりました。ご協力ありがとうございました。

1 今回行った実験のテーマと担当者は下記のとおりです。

- (1) アルコールロケットを飛ばそう (Let's fly a alcohol rocket)

浜口忠俊(読谷) 島袋正志(読谷)

- (2) 液体窒素で遊ぼう (Let's play with liquid Nitrogen)

後藤也寸志(那覇) 平良真人(那覇) 比嘉吉隆(南部工業)

- (3) ちり袋で熱気球を作ろう (Let's make a hot air balloon with a trash bag)

前川守克(那覇西) 佐和田千香子(那覇西)

- (4) 空き缶つぶし (Crash the empty cans)

石原啓(真和志) 上間均(首里)

- (5) オリジナルカードを作ろう (Let's make a original card)

川満裕史(与勝) 長濱志保(北工)

- (6) スライムづくり (Make the slime)

与那覇丈仁(北谷) 山内一尚(糸満)

※美里工業高等学校

(7)砂糖が変身、綿アメ作り (Sugar is transforming, Make a cotton candy)

中村健 (北山)

(8)銅の炎はどんな色? (What color is the copper flame)

長門邦夫 (コザ) 兼島浩 (美里工)

(9)色がついたり消えたり (Color is on, color is gone)

久田友紀 (前原)

(10)綿花薬で遊ぼう (Let's play with a guncotton)

仲本勝也 (嘉手納)

2 今回の演示実験について、参加された先生方へアンケートに記入してもらった結果を下記に掲載しました。

(1) 化学担当の実験について

- ・液体窒素のコーナーをもっと広くしてほしい
- ・スライム作りのテーブルを6つに増やす (今回4)
- ・オリジナルカードや熱気球などに絵を書く作業台やマジックをひとつにまとめてはどうか。
- ・熱気球は中央ではない方がいい。(通路になって糸が引っかけり危ない)
- ・今回のように10テーマ行うのではなく、数を減らして、2日間を交代で担当したほうが負担が少なく、実験へ参加しやすいのではないか。
- ・空き缶つぶしのコーナーにもシートが必要。準備した空き缶が不足したので、会場周辺から集めた。ワックス缶のふたの部分が多少不十分でも、ひっくり返して水に漬けることで、缶をつぶすことが可能でした。
- ・生徒が生き生きして非常に良かった。来年度以降も生徒を参加させたい。
- ・ごみ袋の準備をしてなくてごみの処理に困った。

(2) 演示実験全般について

- ・実験コーナーを広くしてほしい (子供の集まるところが込み合う)
- ・演示実験のコーナーにお客さんが自主的に利用するごみ箱を準備すると良い
- ・たくさんの生徒が実験の手伝いに参加していて良かった。会場に来たお客さんも生徒がたくさんいるので、実験に参加しやすかったと思う。

(3) その他

- ・車の入場許可証を発行してほしかった (今回は駐車場が一杯で車を止めるのに困った)
- ・駐車場の利用に関して、大会関係者や来場者に対する事前の連絡が不十分だった。

- ・初日の演示実験は12時スタートなので、出張の公文は11時頃からでもいいのでは。

遠方からの参加者もいるので公文の時間は早い方がいいと思います（兼島）

- ・教育庁は演示実験への参加を出張扱いとし、出張旅費等を支給してほしい。遠距離から参加した場合、沖縄電力からの旅費だけでは不足することもある。
- ・生徒の交通費も考慮してほしい。
- ・出張、生徒の派遣、引率としての参加などの保障を今後も要望してほしい。
- ・生徒の参加者数が当日まで確定できず、弁当の確保が心配だった。幸い余裕があったようで、全員の弁当を確保できてよかった。2～3日前には連絡するか、少し多めに生徒数を報告するしておいてもよかったのではないかと。（手伝ってくれた生徒の力はたいへん大きかったですね。）
- ・控え場所が狭いと感じました。今回はエジソン展などの企画もあり、狭くなったのかもしれない。





全国理科教育・岩手大会に参加して

高 嶺 朝 誠*

今年度の全国理科教育大会は、1997年8月4日から8月6日まで岩手県で開かれました。沖縄からも、久高先生や上間先生を始め多数の先生方が参加されました。今回の大会は、宮沢賢治の生誕百年祭の後を受けて「イーハトーブ・夢・銀河～理科教育の理想を求めて～」の統一テーマの下で開かれました。「イーハトーブ」とは宮沢賢治がエスペラント語で名付けた岩手県の事です。賢治は詩人であると同時に農芸化学の教師でもありました。

その日程と行事内容は（資料1）に示すとおりです。開会式および表彰式と総会の後に記念講演が行われました。講師は超電導工学研究所第7研究部部長の村上雅人氏で、「高温超電導開発の最前線」という演題で講演なされました。先生は超電導の原理から、現在の開発研究の最前線まで丁寧に説明して下さいました。また、実際に開発された超電導物質を使つてのデモンストレーションも見せてくれました。

昼食後の全体協議では「理科教育の理想を求めて」というタイトルの下で、パネルディスカッションが行われました。まず、4人のパネリストの先生方から問題提起がありました。その発言題と印象に残った提言を報告します。

まず、岩手大学工学部機械工学科教授・岩淵明先生は「総合的な物の見方のための理科教育」という題で意見発表をしました。その中で「I型人間よりもT型人間を養成すべきだ」と強調していました。I型人間とは物理なら物理という1科目だけしか知らない専門知識だけを重視するタイプの比喩です。T型人間とは物理という専門も極めながら化学・生物・地学の知識も学んでいるタイプです。

次に、同じ岩手大学工学部応用分子化学科教授・森邦夫先生は「理科教育はどうあるべきか—原点は生活体験から—」と題して発表されました。先生の発言では「この10年の間に現在の高校生の1/3は減少する」、「理科教育では生活の必要性和結びついてI型→T型→□型人間の育成が望ましい」という提起が印象に残りました。

岩手県立農業大学校顧問教授の加藤俊一先生は「小さなグループ研究のすすめ—あるサークルでの経験—」と題し自らのグループ研究の体験から得た理科教育への教訓を話されました。教師は「まず、多忙から解放される必要がある」、「小さなグループでもゲリラになって持続的研究を続けること」を呼び掛けていたことが強く印象に残っています。

最後の前気象庁宮古測候所所長の工藤敏夫先生も「地学（気象）教育の一方法」と題し自

* 普天間高等学校

らの体験からの教訓を話されました。生徒は「理科の先生は堅い」というイメージを持っているので「自分の経験や失敗談を話した方がいい」という提言は説得力がありました。

四人の先生方の発言を受けて、全体協議に移りました。会場全体から発言者が多く、理科Ⅰを教えた事のある先生方どうしの論争もあり、とても盛り上がりました。時間が足りなくなるほど、活発な議論でした。

大会3日目は岩手大学工学部の11会場を使った「研究発表」が午前中にありました。化学だけでも4会場あり、全部の発表を聴くのはとても無理でした。私は久高興祐先生が「強力な泡消火剤の考案とその教材化」の研究を発表なされた第3会場を中心に参加しました。久高先生は全国の先生方から注目を集めるユニークな発表をしました。

午後からは9会場を使って「研究協議」が行われました。私たちは第9分科会の「これからの理科教育（カリキュラム・入試を含む）」に参加しました。この分科会では主に「理科基礎の総合科目」の導入とそれに伴うカリキュラムの変化の是非について協議しました。

私も、沖縄の理科教育からの教訓を意見発表する事ができました。その内容は『岩手大会会誌』（第68巻・第2号）に写真入りで収録されています。（資料2）

全国大会に参加するたびに、たくさんの勉強をする事と、大きな刺激を受けて帰ることができます。岩手大会からもたくさん貴重な資料をおみやげにいただきました。それを化学教育研究会の仲間の先生方や生徒たちに還元していきたいものです。

また、大会が終わって後の「研修旅行」も有意義でした。私は「八幡平、小岩井農場コース」に参加しました。終日岩手山の雄大な自然を堪能しました。特に宿泊した松川温泉と松川地熱発電所の見学は、沖縄では体験できない意義深いものでした。地熱発電のクリーンエネルギーの活用に感心しました。小岩井農場のステーキもとてもおいしかったです。

資料1

日程と行事内容・会場

第1日目〈8月4日（月）〉岩手大学工学部 一祐会館

9:30~	受付（理事・研究代表者・関係者）
10:00~12:00	全国理事会
12:00~12:50	昼食・休憩
12:50~14:20	特別講演「南極から見た地球環境」 講師 総合研究大学院大学数物科学研究科教授 国立極地研究所資料主幹 江尻全機氏
14:20~16:00	研究代表者会議ならびに研究協議会
16:10~17:30	文部省講話「生きる力を育む理科教育」 講師 文部省初等中等教育局主任教科書調査官 遠山鉦司氏

第2日目〈8月5日（火）〉岩手県民会館／岩手大学工学部

9:00~	受付（於：岩手県民会館）	
9:30~10:30	開会式および表彰式	
10:30~11:00	総会	
11:10~12:30	記念講演「高温超電導開発の最前線」 講師 超電導工学研究所第七研究部部長 兼盛岡研究所分室長 村上雅人氏	
12:30~13:30	昼食・休憩	13:30~18:00
13:30~16:00	全体協議 パネルディスカッション 「理科教育の理想を求めて」	科学展示 （於：岩手大学工学部）
16:00~18:00	会場移動（シャトルバス運行）	
18:00~20:30	教育懇談会（表彰者同席）（於：岩手大学中央食堂）	

第3日目〈8月6日（水）〉岩手大学工学部

8:30~	受付	
9:00~12:30	研究発表	9:30~13:30
12:30~13:30	昼食・休憩	科学展示
13:30~15:30	研究協議	（於：岩手大学工学部）
15:30~15:40	閉会式（各分科会）	
15:40~	現地研修	

●全体協議

協議題「理科教育の理想を求めて」

●研究発表（11会場）

物理（4）・化学（4）・生物（2）・地学（1）

●研究協議（9会場）協議題

- 第1分科会 「身近な事物・現象を考える物理教育」
- 第2分科会 「物理教育の現状とその理想を求めて」
- 第3分科会 「身近な事物・現象を考える化学教育」
- 第4分科会 「化学教育の現状とその理想を求めて」
- 第5分科会 「生物教育の現状とその理想を求めて」
- 第6分科会 「地学教育の現状とその理想を求めて」
- 第7分科会 「理科教育における環境・エネルギー教育」
- 第8分科会 「理科教育におけるマルチメディアの活用」
- 第9分科会 「これからの理科教育（カリキュラム・入試を含む）」

●科学展示

ポスターセッション、科学機器展示、自作教材の演示など

資料2

我妻 則義（宮城 東北） 最初に菊地先生を始め新新理科検討委員会の先生方にご苦勞様という挨拶から質問に入りたいと思う。「理科Ⅰ」のとき、宮城県の場合も4年ぐらい前から準備して、13年がんばったが、それが空中分解という体験をしている。そこで感じたことから、新新理科教育課程の検討の在り方について提案したい。

岩手大会の特色として岩手大学の共催は素晴らしい。大学の先生方の意見を十分に生かしていただきたい。このようなカリキュラムを提案する場合、どこで大学の先生方の意見を聞くか。このような場がいいのでは。また、小学校及び中学校の先生方の意見も聞いていただきたい。小中のいろいろな学会に出席して話題を出してほしい。大学の先生、小中の先生の意見も聞いて、あとで何か言われることが無いように縦のつながりも大切にしてもらいたい。

理数科ができたときの物理ブーム、女子校でも物理をやり、物理の先生が1校に3人もいた。いまでは、1人でも多すぎるように言われる。極端なのは良くない。このとき、中学の先生を高校に引き抜いたため、中学には理科の先生がほとんどいなくなるという、危険な状態になった。方向性がしっかりしないとだめ、新新カリキュラムに対応した教員の養成もしっかりお願いしたい。

Q 高嶺 朝誠（沖縄 普天間） 「理科基礎総合科目」を考える時、（1）探求や（2）移り変わる自然などの中で、次の比重をどう考えているのか。1つは、実験の時間の割合をどのくらい考えているか。2つめは、教室内でだけやらそうとしているのか。野外実習や野外巡見などフィールド・ワークによる、直接的に「自然」に触れさせ、観察させる授業はどう考えているか。

質問の背景として、沖縄県ではこういうことが問題になる。「本土の理科・化学教育は実験させないようだ。」本土からの教育実習生を受け入れているが、実験を恐がる者が多い。高校では実験はやらなかったと言う。

A 筒井 和幸（大阪 旭） 具体的な探求の内容となってくると、学校によって出来ることと出来ないことがでてくる。フィールド・ワークに関しても自然に親しむための1つとして良いとかがえている。そのようなことが、もっと自由に出来るようにという提案も私の中に含まれている。だが、それぞれの地域によってそこに何が見える

のか、何が学べるのかというのは、様々である。そこで何が学べるのかを規定してしまうことは、かえって縛りを強めてしまう。

現在行われている実験というのは、学ぶべき内容がすでにあって、それを多くの学校で行われている形で言うと、お料理番組風である。この道具を使ってどいゆう風にやればこんな結果がでるよ、というだけに終わっている実験が多い。そうではなく、「物を観察するとはどういうものなのか」とか、長さのスケールに関わって、「どういう長さのものは、どいゆう道具でみればわかる」とか、同じものをみても、「肉眼・ルーペ・顕微鏡でみえ方が偉い、それぞれの世界での法則性がある」とか。自ら関わりあひながら、活動を通して気がついていく。その中で自分が何を知りたいと発想するか、という観点から探求の活動が構成できないかと考えている。何を知らなければならないという知識を押し付けていくのではなく、「何」という部分を生徒自らが引き出せるような物ものであるべきでないか。あるべき方向としてはそういうことを考えている。

第36回九州高等学校理科教育研究会宮崎大会報告

宮 平 武*

1. はじめに

7月24日～25日までの2日間、宮崎県のシーガイアにあるワールドコンベンションセンターサミットで行われる第36回九州高等学校理科教育研究会に参加するため、23日沖縄を後にした。久しぶりに参加する大会に、また最先端技術が集結しているシーガイアでの開催ということで心が躍った。シーガイアの大きさは聞いていたとはいえ、そのスケールの大きさに驚かされた。周辺は大規模の会議場や娯楽施設などが所狭しとそびえていた。今回の大会主題は「自然体験を豊にする理科教育」ー自然との共存、調和をめざしてーで生徒にいかにして興味・関心を持たすか、またこれからの理科教育とはどうあるべきかということを取りあげ、議論し結論を出そうということだった。沖縄からは田場稔先生、兼島浩先生、発表者の東田盛善先生、それと私が参加した。

2. 研修内容

第1日目は、開会式、総会等を終え、講演に移った。講演は、問題提起として中教審第2次答申で出された中・高一貫教育の実践報告がスライドを使ってなされた。モデルケースとして公立の五ヶ瀬中・高等学校が文部省の指定を受け、平成6年4月に開校した。私立校での実施はあるが公立校ではまだ実施されていないという先入観があり、一種の驚きと興味を覚えた。タイトルは、「公立学校における中高一貫教育について」ということで校長の岩切正憲先生自ら設立当時からの3年間の実践を、こと細かく1時間に渡って話してくれた。その中で引きつけられたのは、まず高校受験がないこと、中等教育6年間で創造する力を養うことができるということ、知識の伝達だけでなく体験学習ができることなど私たちが悩んでいることにいとも簡単に回答を出してくれるのである。全寮制で町から離れたところにあるという好立地条件が備わっている部分もあるが、成果は着実にあがっているという。しかし、全国に例がなく試行錯誤しての報告である。

教育課程上の特徴として、

- ①中学校と高等学校を接続させた6年間の一貫教育
- ②地域を基盤にした体験学習の導入
- ③ティームティーチングの導入

※中部商業高等学校

- ④習熟度別授業の導入
- ⑤多くの選択教科・科目の設定
- ⑥異学年集団による学習
- ⑦外国語教育の重視等があげられる。

しかし、他の学校でこのようなことを実施する場合には、評価をはじめ多くの課題をクリアしなくてはならなく問題は山積している。周りと同じことをやっていないと不安であるという父母も多く、近い将来、現場へ入ってくる公立での中・高一貫教育は、準義務化した高校教育の救世主なりえるかと考えさせられる講演だった。

午後からは意見・研究発表は各科ごとにわかれ、化学分科会も8本の発表と講演が行われた。以下紹介する。

3. 意見発表

- ①化学の「おもしろさ」「すばらしさ」「あたたかさ」を伝えるための化学サークル「佐賀県化学教育研究会」活動紹介

佐賀県 佐賀東高校 田 中 幹 生

- ②身近な環境を考える

長崎県 佐世保南高校 江 口 吉 昭

- ③コンピュータを使った薬品管理

宮崎県 宮崎西高校 藤 村 克 久

- ④高校化学用語の語源をさぐるー英単語を重点にー

鹿児島県 蒲生高校 前 田 重 昭

4. 研究発表

- ⑤人間活動と水質の保全ー沖縄県宜野湾市の湧水群を例としてー

沖縄県 八重山商工高校 東 田 盛 善

- ⑥化学分野におけるC言語の利用

大分県 大分舞鶴高校 佐 藤 哲 也

- ⑦夏休みに家でやる化学

熊本県 熊本高校 弘 巖

- ⑧化学課題研究初年度の取り組み

福岡県 福岡高校 高 橋 義 人

第2日目の化学分科会の記念講演は「リップマン教授との出会いと、私の生化学研究の展開」というタイトルで宮崎大学の水光正仁先生が講演をなされた。スライドを用いた巧妙な話術で、ニューヨークのロックフェラー大学のリップマン研究室に留学したときのことを話し、彼の業績やノーベル賞を貰った時のことなどを1時間10分にわたって話してくれた。現在の自分がいるのもリップマン教授のおかげだと力説した。午後からは、現地研修ということで、照葉樹林と産業観光テーマパーク「酒泉の杜」を見て回り、特に地ビールやワイン工場など興味を持って見ることができ、良い研修ができた。3日目は帰沖となったが、大型台風に見舞われ雨風の強い中帰ってきた。

5. 終わりに

「研修は最大の財産なり」教員には研修の機会が多く与えられていて、それを積極的に活用しなければならない。研修の機会は自分の教養や知識を豊富にするだけではなく、生徒たちへの還元で広がりを持ち知識を拡散していくことで大きな意義がある。一人の教師の伝達が多く
の生徒へ、さらに感動を与えるということは私たち教師にしかできないことである。私は、毎
日が化学の学習だととらえている。それを基本におき、今回リフレッシュしたと同時にこれか
ら切磋琢磨しなければならないと感じた。

平成9年度活動報告

- 平成9年5月19日 第1回 役員並びに代議委員会 (県立教育センター)
- 6月13日 研究発表会・講演会・定期総会 (県立教育センター)
- ☆講演 「琉球大学の入試科目と大学生の現状」
- 平良初男先生 (理学部教授)
- ☆定期総会
- 各支部活動
- 北部支部…環境教育研究
- 中部支部…実験ノート研究、化学研究会誌
- 那覇支部…視聴覚、CAI研究
- 南部支部…化学教育動向研究
- 7月24日～25日 第36回 九高理大会派遣 (宮崎大会)
- 研究発表者 東田盛善 (八重山商工高校)
- 大会参加者 兼島 浩 (美里工業高校)
- 宮平 武 (中部商業高校)
- 8月4日～6日 平成9年度 全国理科教育大会派遣 (岩手県)
- 研究発表者 久高興祐 (浦添商業高校)
- 「強力な泡消火剤の考案とその教材化」
- 大会参加者 高嶺朝誠 (普天間高校)
- 上間 均 (首里高校)
- 8月6日～7日 研究ノート編集委員会派遣 (福岡市)
- 高島勇治 (宜野湾高校)
- 9月26日 第2回 役員並びに代議委員会 (県立教育センター)
- 平成9年度 琉大入試問題検討
- 11月14日～15日 平成9年度 第28回宿泊研修会 (白雲荘)
- ☆講演 平良初男先生 (琉球大学理学部教授)
- 演 題 「琉球大学の学科改変の現状と課題」
- ☆研究発表
- 山城 巖 (具志川高校)
- 「磁石を使用した原子の結合モデル実験装置の制作」
- 城間盛市 (小禄高校)
- 「理科教育からみた環境問題について」

東田盛善 (八重山商工高校)

「人間活動と水質の保全—沖縄県宜野湾市の湧水群を例として—」

久高興祐 (浦添商業高校)

「身近にある高温の物質は何度か？」

「加熱危険性のある物質」

☆実践報告 中村 健 (北山高校)

「北山高校学園祭での取り組み」

☆研究討議

「新設学科と新コース制について現状と課題」

報告学校 南風原高校・・・赤嶺節男

真和志高校・・・石原 啓

中部商業高校・・・宮平 武

平成10年1月8日 第20回 青少年科学作品展への向けての話し合い (第1回)

～19日

〃

(第2回)

1月23日～24日 第20回 青少年科学作品展 (浦添市民体育館)

2月14日 第5回 九州地区高等学校化学クラブ研究発表会 (大分県)

浦添商業高校 久高興祐

3月4日 第3回 役員会並びに代議員会 (教育センター)

2月～3月 「化学実験ノート」印刷 注文

「化学研究会誌」原稿募集

平成9年度 個人研究補助者 久高興祐 (浦添商業高校)

「化学薬品の危険性の判定法」

平成9年度 クラブ活動補助学校 浦添商業高校 「強力な発泡剤の考案」

平成9年度 資料費補助者 与勝高校 玉城 敦

糸満高校 山内一尚

平成10年度活動計画

- 平成10年4月 疏大入試問題検討委員会
- 5月21日 第1回 役員並びに代議委員会（県立教育センター）
- 6月12日 研究発表会・講演会・定期総会（県立教育センター）
- 各支部活動
- 北部支部…化学教育動向研究
- 中部支部…視聴覚、CAI研究
- 那覇支部…化学実験ノート研究
- 化学研究会誌
- 南部支部…環境教育研究
- 7月30日～31日 第36回 九高理大会派遣（長崎大会）
- 意見発表者 長門貴子（前原高校）
- 「生活の化学とその実践」
- 8月4日～6日 平成10年度 全国理科教育大会派遣（福井県）
- 大会参加者 東田盛善（八重山商工）
- 「石垣島の降水の同位体組成」
- 8月 研究ノート編集委員会派遣（福岡市）
- 参加者 高島勇治（宜野湾高校）
- 10月 第2回 役員会並びに代議委員会（県立教育センター）
- 11月6日～7日 平成10年度 第29回宿泊研修会（白雲荘）
- 平成11年1月 第21回 青少年科学作品展への向けての話し合い
- 第3回 役員会並びに代議員会（県立教育センター）
- 2月13日～14日 第21回 青少年科学作品展（浦添市民体育館）
- 第6回 九州地区高等学校化学クラブ研究発表会（長崎県）
- 2月～3月 「化学実験ノート」印刷 注文
- 「化学研究会誌」原稿募集

平成9年度化学教育研究会役員及び代議員一覧

役 員

役 員	氏 名	勤 務 先
会 長	田 場 稔	北山高等学校校長
副 会 長	奥 間 有 兼 島 浩	教育センター 美里工業高校
監 査	神 谷 嘉 次 安 里 麗 子	石川高校 〃
事 務 局	上 間 均 盛 山 泰 秀 稲 嶺 勉	首里高校 〃 〃
高 文 連 専 門 部 長	後 藤 也 寸 志	那覇高校
研 究 ノ ー ト 研 究 委 員	兼 島 浩	美里工業高校
沖 高 理 会 計 監 査 委 員	神 谷 嘉 次	石川高校

評議員

支部名	氏 名	学校名	支部名	氏 名	学校名
北 部	新 垣 繁 宏	宜野座	南 部	赤 嶺 節 男	南風原
	中 村 健	北 山		新 田 重 信	知 念
中 部	浜 口 忠 俊	読 谷	宮 古	与那覇 善 栄	宮 古
	宮 平 武	中部商	八重山	濱 川 敦	八重山商工
那 覇	新 城 秀 樹	西 原			
	石 原 啓	真和志			
	神 元 正 勝	開 邦			
	宮 城 稔	〃			

〈化学教育研究会会員名簿〉

辺土名高校 ☎0980-44-3103・3745 〒905-1304 大宜味村字饒波 2015						
番	職 種	氏 名		赴 任	前 任 校	備 考
1	校 長	仲 嶺 真 太 郎		1998	宜 野 座	
1	化 学	與 那 覇 丈 二		1998	北 谷	
北山高校 ☎0980-56-2401・3726 〒905-0424 今帰仁村字仲尾次 540-1						
2	校 長	田 場 稔		1997	陽 明	
2	化 学	比 嘉 靖		1998	名 護	
2	化 学	新 島 美 沙 子		1998	辺 土 名	
本部高校 ☎0980-47-2418・2439 〒905-0214 本部町字渡久地 377						
3	校 長	與古田 清 正		1998	那 覇	
3	化 学	新 垣 勇 人		1998		新 採
名護高校 ☎0980-52-2615 〒905-0012 名護市字名護 3435						
4	校 長	松 田 憲 和		1998	教 育 庁	
4	化 学	金 丸 美 幸		1997	小 禄	
4	化 学	仲宗根 綾 子				臨 任
宜野座高校 ☎098-968-8311・8556 〒904-1302 宜野座村字宜野座 1						
5	校 長	神 谷 乗 吉		1996	読 谷	
5	化 学	新 垣 繁 宏		1994	嘉 手 納	
5	化 学	後 藤 也 寸 志		1998	那 覇	
石川高校 ☎098-964-2006・2926 〒904-1115 石川市伊波 861						
6	校 長	宇 根 宗 政		1997	中 農	
6	化 学	下 地 賢 次		1993	普 天 間	
6	化 学	神 谷 嘉 次		1996	読 天 間	
6	化 学	安 里 麗 子		1997	普 天 間	
前原高校 ☎098-973-3249・3644 〒904-2213 具志川市字田場 1827						
7	校 長	親 泊 俊 二		1997	知 念	
7	化 学	久 田 友 紀		1994	名 護	
7	化 学	長 門 貴 子		1996	八重山商工	
与勝高校 ☎098-978-5230・5231 〒904-2312 勝連町平安名 3248						
8	校 長	津嘉山 るり子		1998	北 中 城	
8	化 学	玉 城 淳		1997		
8	化 学	與 儀 留美子		1998		臨 任

読谷高校 ☎098-956-2157・5942 〒904-0303 読谷村伊良皆 198							
番	職 種		氏 名		赴 任	前 任 校	備 考
9	校	長	宮 本 春 正	1996	北 山	新 採	
9	化	学	与 那 覇 德 正	1998	宜 野 座		
9	化	学	川 満 裕 史	1998	与 勝		
9	化	学	宮 平 壮	1998			
嘉手納高校 ☎098-956-3336・3966 〒904-0202 嘉手納町字屋良 806							
10	校	長	大 城 朝 昭	1997	教 育 庁		
10	化	学	仲 本 勝 也	1994	前 原 座		
10	化	学	伊 禮 宗 信	1994	宜 野 座		
具志川高校 ☎098-973-1213・1214 〒904-2225 具志川市字喜屋武 929							
11	校	長	眞 榮 平 克 雄	1997	美 里		
11	化	学	山 城 巖	1990	中 部 商 業		
美里高校 ☎098-938-5145・5218 〒904-2151 沖縄市松本 2-5-1							
12	校	長	宮 城 功	1997	宮 古	臨 任	
12	化	学	富 永 勇 子	1993	石 川		
12	化	学	浦 崎 友 子	1998			
コザ高校 ☎098-937-3563・939-1236 〒904-0011 沖縄市照屋 5-5-1							
13	校	長	新 川 善 一 郎	1996	普 天 間	定 時	
13	化	学	鈴 木 康 邦 夫	1996	石 川 山		
13	化	学	長 門 邦 夫	1996	八 重 山		
13	化	学	伊 波 義 安	1994	大 平		
球陽高校 ☎098-933-9301・6212 〒904-0035 沖縄市桃原 1-10-1							
14	校	長	奥 間 朝 春	1997	嘉 手 納	新 採	
14	教	頭	池 原 武 康	1998	北 山 城		
14	化	学	崎 原 盛 吉	1991	北 中 座		
14	化	学	山 田 保 泰	1994	宜 野 座		
14	化	学	川 平 泰 光				
14	化	学	新 城 安 光	1991	嘉 手 納		
北谷高校 ☎098-936-1010・2642 〒904-0103 北谷町桑江 414							
15	校	長	宮 本 博	1997	首 里	臨 任	
15	化	学	玉 城 正 信	1992	浦 添		
15	化	学	島 袋 英 治	1996	コ 山 ザ		
15	化	学	知 念 奈 美				

北中城高校 ☎098-935-3377・3388 〒901-2302 北中城村字渡口 1997-13						
番	職 種	氏 名		赴 任	前 任 校	備 考
16	校 長	金 城	永 真	1997	北 谷	
16	化 学	我 如	古 清	1998	美 里	
16	化 学	中 村	健	1998	北 山	
普天間高校 ☎098-892-3354・4925 〒901-0202 宜野湾市普天間 1-24-1						
17	校 長	瀬 名	波 快	侑	久 米 島	臨 任
17	化 学	又 吉	昭	子	南 風 原	
17	化 学	渡 久	地 政	治	那 覇	
17	化 学	津 波	直	仁		
17	化 学	饒 波	伸	江		
宜野湾高校 ☎098-897-1020・1021 〒901-2224 宜野湾市真志喜 2-25-1						
18	校 長	金 城	富 昭	1997	真 和 志	臨 任
18	化 学	渡 久	地 良	子	浦 添	
18	化 学	高 島	勇 治	1997	名 護	
18	化 学	玉 城	辰			
西原高校 ☎098-945-4142・5418 〒903-0117 西原町字翁長 610						
19	校 長	新 垣	淑 行	1997	教育センター	
19	化 学	新 城	秀 樹	1993	宮 古	
19	化 学	平 良	正 己	1993	辺 土 名	
浦添高校 ☎098-877-4970・878-7396 〒901-2121 浦添市内間 3-26-1						
20	校 長	仲 宗	根 惇	博	陽 明	新 採
20	化 学	山 城	捷 明	1997	宜 野 湾	
20	化 学	伊 良	部 光	男	西 原	
20	化 学	島 袋	正 志			
20	化 学	大 城	伸 明			
那覇国際高校 ☎098-860-5931 〒900-0005 那覇市天久 508-2						
21	校 長	仲 里	一 彦	1998	教 育 庁	
21	化 学	盛 山	泰 秀	1998	首 里	
陽明高校 ☎098-879-3062・3063 〒901-2113 浦添市字大平 488						
22	校 長	名 嘉	山 興	武	教 育 庁	新 採
22	化 学	瑞 慶	山 功			

首里高校 ☎098-885-0028・0029 〒903-0816 那覇市首里真和志町 2-43							
番	職 種		氏 名		赴 任	前 任 校	備 考
23	校	長	石 川	晴 祥	1998	教 育 庁	臨 任
23	化	学	上 間	均	1992	八 重 山	
23	化	学	稲 嶺	勉	1994	普 天 間	
23	化	学	玉 城	紀 子	1996	那 覇 商	
23	化	学	平 良	真 人			
首里東高校 ☎098-886-1578・1579 〒903-0804 那覇市石嶺町 3-178							
24	校	長	金 城	善次郎	1997	沖 人 育	
24	化	学	山 川	好 啓	1994	中 部 工	
24	化	学	糸 数	知 子	1996	中 部 商	
開邦高校 ☎098-889-1709・1715 〒901-1105 南風原町字新川 646							
25	校	長	中 村	明	1998	浦 添 工	
25	化	学	神 元	正 勝	1988	宮 古 里	
25	化	学	宮 城	稔	1995	首 里	
那覇高校 ☎098-867-1623・1620 〒900-0014 那覇市松尾 1-21-44							
26	校	長	島 袋	真 栄	1998	教 育 庁	
26	化	学	崎 村	政 幸	1997	真 和 志	
26	化	学	前 原	昭 子	1993	真 和 志	
26	化	学	糸 数	初 枝	1996	那 覇 商	
26	化	学	和 宇	慶 勉	1991	南 部 農 林	
真和志高校 ☎098-833-0810・834-3068 〒902-0072 那覇市真地 248							
27	校	長	富 川	貞 良	1996	教 育 庁	臨 任
27	化	学	石 原	良 啓	1997	豊 見 城	
27	化	学	宮 良	里 奈			
小禄高校 ☎098-857-0481・2087 〒901-0151 那覇市鏡原 22-1							
28	校	長	池 村	幸 夫	1997	真 和 志	新 採
28	化	学	山 里	哲 也			
28	化	学	城 間	盛 市	1994	宮 古	
28	化	学	宮 城	智 子	1994	真 和 志	
28	化	学	與 那	嶺 勝	1997	浦 添 工 業	

那覇西高校 ☎098-858-8274・8275 〒901-0155 那覇市金城 180						
番	職 種	氏 名		赴 任	前 任 校	備 考
29	校 長	国 吉 真 介	1997	ス ポ レ ク	臨 任	
29	化 学	前 川 守 克	1995	北 谷		
29	化 学	佐和田 千香子	1995	宮 古		
29	化 学	伊 芸 俊				
豊見城高校 ☎098-850-5551・5552 〒901-0201 豊見城村字真玉橋 217						
30	校 長	瀬名波 栄 啓	1997	北 山		
30	化 学	平 良 道 子	1994	浦添商業		
30	化 学	赤 嶺 多美子	1995	知 念		
豊見城南高校 ☎098-850-1950・1951 〒901-0223 豊見城村字翁長 520						
31	校 長	波名城 英 介	1998	浦 添 商		
31	化 学	当 真 当 美	1997	糸 満		
31	化 学	比 嘉 明 美	1993	首 里		
31	化 学	新 垣 ゆう子	1998	本 部		
南風原高校 ☎098-889-4618 〒901-1117 南風原町字津嘉山 1140						
32	校 長	源 啓 祐	1998	翔 南		
32	化 学	宮 城 浦 子	1995	泊		
32	化 学	赤 嶺 節 男	1994	沖 縄 水 産		
向陽高校 ☎098-998-9324 〒901-0511 具志頭村字港川 150						
33	校 長	新 城 眞 盛	1998	教育センター		
33	化 学	儀 間 清 浩	1995	久 米 島		
33	化 学	露 木 一 英	1996	美 里 工		
知念高校 ☎098-946-2059・2207 〒901-1303 与那原町字与那原 11						
34	校 長	安富祖 宏	1998	教 育 庁	臨 任	
34	化 学	宮 平 智 子	1994	宜 野 座		
34	化 学	新 田 重 信	1995	小 禄		
34	化 学	比 嘉 吉 隆				
糸満高校 ☎098-994-2012・2213 〒901-0361 糸満市字糸満 1696-1						
35	校 長	高 嶺 朝 勇	1998	教育センター		
35	教 頭	与那嶺 岑 子	1997	教育センター		
35	化 学	玉 城 常 正	1994	豊見城南		
35	化 学	新 垣 進	1998	那 覇 商		
35	化 学	金 城 誠	1997	北 部 農 林		
35	化 学	山 内 一 尚	1997			

久米島高校 ☎098-985-2233・3556 〒901-3121 具志川村字嘉手苅 727					
番	職 種	氏 名	赴 任	前 任 校	備 考
36	校 長	喜久里 幸 雄	1998	教 育 庁	
宮古高校 ☎09807-2-2118・8209 〒906-0012 平良市西里 718-1					
37	校 長	仲 舂 勲	1997	八 重 山	
37	化 学	徳 原 兼 松	1996	宮 古 工 業	
37	化 学	与 那 覇 善 栄	1995	美 里 工 業	
37	化 学	大 城 哲 哉	1996		
37	化 学	新 垣 勲	1994	伊 良 部	定 時
伊良部高校 ☎09807-8-6118・5451 〒906-0501 伊良部町字前里添 1079-1					
38	校 長	田 本 栄	1998	糸満青年の家	
38	化 学	岡 徹	1993	宮 古	
八重山高校 ☎09808-2-3972・3973 〒907-0004 石垣市登野城 275					
39	校 長	石 垣 久 雄	1998	泊	
39	化 学	長 崎 政 雄	1996	コ ザ	
39	化 学	新 垣 なおみ	1996	陽 明	
北部農林高校 ☎0980-52-2634・53-0668 〒905-0006 名護市字茂佐 13					
40	校 長	吉 平 龍 三	1997	八重山農林	
40	化 学	池 原 喜 哲	1997	名 護	
中部農林高校 ☎098-973-3578・7718 〒904-2213 具志川市字田場 1570					
41	校 長	東 門 功 一 郎	1997	北 部 農 林	
41	化 学	岸 本 直	1993	読 谷	
41	化 学	上 地 光 雄			定 時
南部農林高校 ☎098-850-6006・1937 〒901-0203 豊見城村字長堂 182					
42	校 長	金 城 一 夫	1998	本 部	
42	化 学	上 原 武 久	1997	糸 満	
42	化 学	幸 地 綾 子	1996	名 護	
宮古農林高校 ☎09870-2-2249・7790 〒906-0013 平良市下里 280					
43	校 長	池 村 盛 良	1997	伊 良 部	

八重山農林高校 ☎09808-2-3955・3956 〒907-0022 石垣市大川 477-1					
番	職 種	氏 名	赴 任	前 任 校	備 考
44	校 長	仲 宗 根 用 栄	1997	教 育 庁	
44	化 学	仲 村 渠 弘 一	1997	石 川	
北部工業高校 ☎0980-52-3278・3389 〒905-0011 名護市名護 4208					
45	校 長	狩 俣 玄 昇	1997	美 里 工 業	
45	化 学	長 濱 志 保	1997	宜 野 湾	
中部工業高校 ☎098-937-5309・5451 〒904-0011 沖縄市越來 3-17-1					
46	校 長	奥 間 邑 行	1996	沖 縄 工 業	
46	化 学	知 念 良 吉	1994	石 川	
美里工業高校 ☎098-937-5848・938-3103 〒904-2172 沖縄市泡瀬 5-42-2					
47	校 長	狩 俣 弘 吉	1997	浦 添 工	
47	化 学	兼 島 浩	1997	コ ザ	
浦添工業高校 ☎098-879-5992・5993 〒901-2211 浦添市経塚 55					
48	校 長	中 野 吉 三 郎	1998	那 覇 西	
48	化 学	銘 莉 実	1997	沖 縄 工 業	
那覇工業高校 ☎098-877-6637・6144 〒901-2112 浦添市勢理客 555-10					
49	校 長	新 垣 晴 夫	1997	南 部 工 業	
49	化 学	比 嘉 康 智	1997	北 部 工 業	
沖縄工業高校 ☎098-832-3831・6816 〒902-0062 那覇市松山 3-20-1					
50	校 長	波 照 間 英 良	1996	行 政	
50	化 学	瑞 慶 山 悦 子	1998	南 部 商	
50	化 学	山 城 秀 雄	1997	北 中 城	
50	化 学	寿 敦 義	1993	教 育 庁	
南部工業高校 ☎098-998-2313・2369 〒901-0402 東風平町富盛 1338					
51	校 長	宮 城 武 久	1997	北 部 工 業	
宮古工業高校 ☎09807-2-3185・7799 〒906-0007 平良市東仲宗根 968-4					
52	校 長	瀬 名 波 長 宏	1996	八 重 山 商 業	

八重山商工高校 ☎09808-2-3892・4642 〒907-0002 石垣市真栄里 180					
番	職 種	氏 名	赴 任	前 任 校	備 考
53	校 長	下 野 富 雄	1998	宮 古 農	定 時
53	化 学	東 田 盛 善	1998	八 重 山	
53	化 学	濱 川 敦 敦	1993	読 谷	
名護商業高校 ☎0980-52-4388・4389 〒905-0012 名護市字名護 3345					
54	校 長	佐久川 俊 一	1997	那 覇 商 業	
具志川商業高校 ☎098-972-3287・7140 〒904-2215 具志川市みどり町 6-10-1					
55	校 長	新 垣 盛 重	1997	北 中 城	
55	化 学	浜 口 忠 俊	1998	読 谷	
中部商業高校 ☎098-898-4278・4888 〒901-2214 宜野湾市我如古 2-2-1					
56	校 長	新 里 勝 谷	1997	教 育 庁	
56	化 学	宮 平 武	1992	北 中 城	
56	化 学	平 良 恒 子	1996	那 覇	
浦添商業高校 ☎098-877-5844・878-8530 〒901-2132 浦添市伊祖 3-11-1					
57	校 長	与那覇 隆	1998	八重山商工	
57	化 学	久 高 興 祐	1995	泊	
那覇商業高校 ☎098-866-6555・868-3657 〒900-0032 那覇市松山 1-16-1					
58	校 長	仲宗根 保 雄	1997	教 育 庁	定 時
58	化 学	古 堅 宗 宏	1997	真 和 志	
58	化 学	幸 地 貞 子	1996	首 里 東	
南部商業高校 ☎098-998-2401・8288 〒901-0411 東風平町字友寄 850					
60	校 長	池 田 輝 男	1996	中 部 商	
60	化 学	安 里 昌 綱	1998	北 中 城	
沖縄水産高校 ☎098-994-3483・3485 〒901-0305 糸満市西崎 1-1-1					
61	校 長	水 納 幸 人	1998	翔 南	
61	化 学	宇 地 原 幸 子	1993	豊 見 城 南	
翔南高校 ☎09807-2-3123・8954 〒906-0013 平良市下里 288					
62	校 長	大 川 隆 信	1998	コ ザ	

泊（定時）高校 ☎098-868-1237・8246 〒900-0012 那覇市泊 3-19-1					
番	職 種	氏 名	赴 任	前 任 校	備 考
63	校 長	亀 川 爵	1998	伊 良 部	午 前
63	化 学	末 吉 寿満子	1995	具志川商業	
63	化 学	赤 嶺 美 和			
泊（通信）高校 ☎098-868-1237・8246 〒900-0012 那覇市泊 3-19-1					
64	化 学	黒 島 靖 雄	1994	那 覇 西	
昭和薬大附属高校 ☎098-878-6545 〒901-2112 浦添市字沢岬 450					
65	校 長	比 嘉 定 俊	1994		
65	化 学	神 里 正 弘			
65	化 学	岩 谷 正 行	1996		
興南高校 ☎098-884-3292 〒902-0061 那覇市字古島 100-2					
66	校 長	阿波連 本 昌	1995	北 山	
66	化 学	平 川 正 重			
66	化 学	西 城 真知子	1997		
沖縄尚学高校 ☎098-832-1767 〒902-1172 那覇市字国場 747					
67	校 長	名 城 政次郎			
67	化 学	屋 良 朝 敏			
67	化 学	上 地 裕 光	1992		
67	化 学	土 屋 矯 靖	1994		
沖縄女子短大附属高校 ☎098-833-0715 〒902-0075 那覇市字国場 398					
68	校 長	山 城 清次郎	1998		
68	化 学	石 川 栄			
沖縄盲学校 ☎098-889-5375・5376 〒901-1111 南風原町字兼城 473					
69	校 長	仲宗根 恵 蔵	1998	鏡ヶ丘養護	
沖縄ろう学校 ☎098-932-5475・8248 〒901-2304 北中城村字屋宜原 415					
70	校 長	玉 城 義 雄	1998	八重山養護	
名護養護学校 ☎0980-52-0505・53-7643 〒905-0006 名護市宇茂佐 760					
71	校 長	友 利 敏 雄	1997	鏡ヶ丘養護	

美咲養護学校 ☎098-938-1037・7700 〒904-2163 沖縄市美里 4-18-1					
番	職 種	氏 名	赴 任	前 任 校	備 考
72 72	校 長 化 学	大 濱 克 己 大 外 間 ヨ シ 子	1998 1997	教 育 庁 大 平 養 護	
森川養護学校 ☎098-945-3008 〒903-0128 西原町字森川 151					
73	校 長	仲 田 永 太	1997	教育センター	
大平養護学校 ☎098-877-4941・7266 〒901-2123 浦添市大平 1-27-1					
74	校 長	大 城 正 太	1997	鏡ガ丘養護	
鏡ガ丘養護学校 ☎098-877-4940・0576 〒901-2104 浦添市当山 750					
75 75 75	校 長 化 学 化 学	横 田 敏 昭 大 城 学 照 屋 成 順	1998 1992 1989	美 咲 養 護 沖縄ろう学校	
那覇養護学校 ☎098-834-0948・6430 〒902-0064 那覇市寄宮 2-3-30					
76 76	校 長 化 学	仲 嶺 貞 夫 呉 屋 正 恵	1998	沖縄盲学校	
島尻養護学校 ☎098-998-7655・8240 〒901-0411 東風平町友寄 160					
77 77	校 長 化 学	伊 江 朝 勇 新 垣 静 枝	1997 1994	教 育 庁 沖縄盲学校	
西崎養護学校 ☎098-994-6885 〒901-0305 糸満市西崎 1-1-2					
78	校 長	松 島 朝 重	1998	大 平 養 護	
宮古養護学校 ☎09807-2-5117・5320 〒906-0002 平良市狩俣 4005-1					
79	校 長	親 泊 俊 吉	1997	教育センター	
八重山養護学校 ☎09808-6-7345・7346 〒907-0243 石垣市字宮良 77					
80	校 長	仲 宗 根 正 則	1998	泡 瀬 養 護	
沖縄高等養護学校 ☎098-973-1661・974-1680 〒904-2213 具志川市字田場 1243					
81 81	校 長 化 学	仲 田 文 雄 玉 城 美 保 子	1997 1993	大 平 養 護 鏡ガ丘養護	

県立博物館 ☎098-884-2243 〒903-0823 那覇市首里大中町 1-1					
番	職 種	氏 名	赴 任	前 任 校	備 考
82					
教育センター ☎098-973-7555 〒904-2114 沖縄市与儀 587					
83	化 学	奥 間 有	1995	読 谷	
教育庁 〒900-0021 那覇市泉崎 1-2-2					
84	化 学	上江洲 清	1998	普 天 間	

沖縄県高等学校化学教育研究会会則

第1章 名称及び事務局

第1条 本会は沖縄県高等学校化学教育研究会と称する。

第2条 本会の事務局は会長の委託する学校におく。

第2章 目 的

第3条 本会は化学教育の充実発展に貢献し、あわせて会員相互の親睦を図ることを目的とする。

第3章 事 業

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. 研修会の開催
2. その他本会の目的達成に必要な事項

第4章 組織及び会員

第5条 本会に北部、中部、南部、那覇、久米島、宮古、八重山の各支部を置くことができる。

第6条 本会の会員は次のとおりとする。

沖縄県高等学校理科研究協議会の会員で、化学担当教師及び本会の趣旨に賛同するもの。

第5章 役員及び会員の任務

第7条 本会に次の役員を置く。

会長1名、副会長2名、代議員13名（北部2、中部3、那覇3、南部2、久米島1、宮古1、八重山1）、庶務1名、会計1名、監事2名。

会長、副会長及び監事は代議員が選出し、総会の承認を得る。庶務会計は会長が託する。

第8条 1. 会長は、本会の会務を統轄する。

2. 副会長は、会長を補佐し、会長に事故があるときは、その任務を代行する。

3. 代議員は、事業の計画運営、予算審議及び役員の選出にあたる。

4. 庶務および会計は、本会の事務並びに会計をつかさどる。

5. 監事は会計の監査を行う。

第10条 各役員の任期は2年とする。ただし、人事異動等の理由により、欠員が生じた場合は代議員を補充し事務局へ報告する。任期はその存在期間とする。

第6章 会 議

第11条 定期総会は原則として毎年5月に開催し次のことを行う。

予算決算の承認、役員の承認、会則の改正及びその他の必要な事項。

第12条 総会は過半数の会員により成立する。但し事故あるとき委任をもって出席にかえることができる。

第13条 会長は必要に応じ臨時総会を開催することができる。

第14条 代議員会は必要に応じ会長が招集する。

第7章 会 計

第15条 本会の経費は、沖縄県高等学校理科研究協議会からの補助及びその他の収入をもってあてる。

第16条 本会は会計年度は、4月1日に始まり翌年3月31日に終る。

附 則

第17条 この会則は、1964年11月7日より施行する。

第18条 第5条の支部の組織運営等に関する細則は各支部で定める。

原稿作成要領

1. 原稿はA4判ワープロ文字(42字×34行)を使用する(指定原稿用紙もOK)

2. 原稿の執筆にあたっては、次のことを厳守する。

- (1) 横書きのこと、なるべく清書して下さい。
- (2) 邦字は1字、かっこ()「 」“ ”句読点、カンマ、?!などは全て1マスとする。
- (3) 英字および数字は大体、2マスに3字ぐらいの割合に入れる。
分数は1マスに書く。2ケタの数字は2マスとする。
- (4) 改行した場合は1マス下げて書く。
- (5) 数量の単位のうち外国語に由来するものは記号を用いる。

例 ℃ % mm cm km mg kg m²

- (6) 題名、著者名のところは、3行どりにする。所属、勤務先も書く。

3. 図写真について

- (1) 図および写真は、原稿用紙に貼り付けないで別に台紙をつけてまとめる。
- (2) 図、写真を入れる場所を原稿中に指定し、希望の大きさの縦×横の長さを明記する。又図、写真の解説説明は、原稿中の図の入る場所に書く。

4. 文章の項目番号は1(1)①a(a)ア の順を標準とする。

5. 参考文献は次の例のように記載する。

<単行本の場合>

著者 年号 書名 発行所

例 矢野 幸夫 1976 チョウの実験と観察 東洋館

<雑誌の場合>

著者 年号 論題 誌名 月号(巻, 号) 最初～最後ページ 発行所

例 中村 次郎 1987 理科におけるニューメディア利用の意義
理科の教育 1月号(通巻414号 Vol36)
P9～12 東洋館

編 集 後 記

化学研究会中部支部の事務局を引き受けてから早1年が過ぎ、その役目を終えようとしています。実験ノートの編集、各学校への事務連絡を西原高校、化学会誌が中部商業高校、記録を宜野湾高校で分担し活動してきました。実験ノート編集は夏季休業中出てきてチェックしたり、支部研修会では琉球大学の極低温センター、廃水処理施設を見学したりして、有意義な活動ができたものと思います。

化学研究会誌の取り組みは、10月14日～15日に行われた化学宿泊研修会から始め、発表者を中心に当たりました。また、1997年（平成9年）12月22日付けの原稿依頼の公文の発送後、多くの会員の報告、研究、実践が集まり、ここに発行することができました。これも会員のみなさんの日々の実践と協力の賜だと感謝しております。今回は、報告4点、研究論文3点、実践例4点を納め、若い教師、中堅教師、ベテラン教師のバランスを考え掲載いたしました。その中で毎年、実践報告や全国、九州理科研究大会に参加して発表等なされる久高興祐先生のレポートには頭が下がる思いです。それと、教育センターで研修されました具志川高校の山城巖先生にも、ご無理を言い掲載に協力していただいたことは、私たち後輩の励みにもなります。また、若い会員も増え、次の化学教育界を担う教師も多くなり、会誌への寄稿も多くなりました。特に初任者の会誌への寄稿があることに将来の希望が感じられます。

ところで、昨年度から始まった化学会員名簿の掲載を今年度も行いましたが、転勤に伴う異動や前任校の確認等が不十分で、ミス等がありましたらお詫びするとともにご連絡いただければ幸いです。

多忙な中の原稿依頼に快く引き受けて下さった先生方にお礼を申し上げるとともに、この会誌のさらなる飛躍に期待いたします。

1998年（平成10年） 5月末日
中部商業高等学校
化学科 宮 平 武