

別紙

4月例会報告 日時：2015年4月24日（金）18:30～20:15 場所：国分寺市本多公民館

参加者：阿久津・堀・町田（記録）

配布された資料 物理基礎授業通信 No.1、全国学力テスト問題（理科小6）

「普通の授業がいい」（沖縄タイムス 2015/4/20）

歓送迎会や修学旅行の実踏、体調不良など、様々な事情で参加できなかった方々が多く、参加人数3名の人数的には大変寂しい例会となりました。

そのため、予定していた「原子核と放射線」の実践記録は5月に回し、堀さんのビデオ映像と『理科教室』を読んでで意見を交流し、いつもよりも早めに終わりにしました。

#### 1. 「2011年東北地方太平洋沖地震津波被災地 大槌町を歩く」・・・堀 雅敏

以前堀さんがボランティアとして参加していた岩手県大槌町の様子を、2011年8月から14年9月までの間に撮影したものを、国土地理院が撮影した映像を差し込みながら、テロップと音楽を入れて丁寧に編集したものを見せていただきました。3人で見るなんてもったいない映像でした。

吉里吉里（きりきり）地区、町方地区、安渡（あんど）地区、赤浜地区と町内の様子をとらえた映像でした。

学校・駅・防潮堤など、津波の被害にあった場所と逃れた場所、犠牲者が出た場所出なかった場所などを丁寧に撮影し、編集が施されていました。特に、津波の当日に高台から蓬莱島（ひょっこりひょうたん島のモデルとなった島）などが津波に呑み込まれる様子を写真で記録した菊池公男さんにインタビューしながら撮影ポイントをめぐるところなど、菊池さんの撮影した写真を差し込まれていて、大変分りやすかったです。

堀さんの映像はボランティアに入った団体でも学習用映像として利用されているそうです。

幼稚園・学校・病院などではそこから高台に避難して助かりましたが、親が引き取りに来て帰った人たちが犠牲になった場所がありました。一方、宮城県東松島市野蒜小学校のように、避難場所に指定されていたために人が集まり、そこに津波が押し寄せて多くの人たちが犠牲になったところもありました。大槌町役場でも本来高台に設置することになっていた防災本部を役場の前に作ったために、町長をはじめとした多くの犠牲が出たことは知られています。学ぶことで「どういう場所が危ないのか」が理解できるような自然科学教育でありたいと思いますし、理解できる人が防災行政に取り組んで欲しいものです。

まだまだ撮影した素材はあるとのことなので、次回作にも期待したいと思いました。

#### 2. 『理科教室（3月号）』を読んで・・・堀 雅敏

表紙の写真はハワイ島の火山噴出物でした。同じ場所に隣り合って表面がガサガサな「アア溶岩」とツルツルの「パホイホイ溶岩」が写っています。同じ成分なのにどのように違いが生じるのかが詳しくなかったのが残念とのコメントがありました。

特集は「3・11から4年、原子力教育を考える」でした。堀さんは原子力と聞いて「難しそうだなあ」と感じたそうです。実際に原子力発電所の授業を小学校で行うのは難しいと考えていたようですが、勤務先の小1の児童が「放射能ってなに?」「知らないの?毒だよ。」という会話をしているのを見て、何らかの学習は必要かもしれないと思うようになったそうです。

そんな中、佐々木仁さんの「放射能と原発」の学習では、何をどのように教えるべきか(p25) についての話がメインとなりました。この授業は、故江川多喜雄さんと浦邊悦夫さんが書いた『教室で教えた放射能と原発』←アマゾンへリンク (いかだ社 2013年) を元に授業を進めたものです。本の通りに行くと19時間を要するそうですが、理科・社会・総合などの時間を使って時間を捻出していくなど考えていきたいとのことでした。

堀さんは、前述の参考文献に「日本では人の住める所は1年間に20mSv以下としている」として「福島市は(中略)年に約5.87mSvは基準値(20mSv/年)より低いので大丈夫と言われている。」と書かれていることに注目し、これは「非常時や復旧時を想定した値ではないか。」と指摘しました。「日本政府や福島県はこのように言っている」とすべきであって、100mSv/年を越えなければ“健康への影響はない”のではなく“確認できていない”ことを認識すべきだと主張しました。一般的には「しきい値」が存在しないのは共通理解になっていると思います。P45の図2のグラフを見ても(誤差は大きいものの)しきい値はないと考えるのが良いように思えます。

5月例会報告 日時：2015年5月15日(金) 19:00~21:45 場所：国分寺市本多公民館  
参加者：阿久津・石川・鈴木(ま)・鷹取・高橋・津田・手塚・町田・堀(記録)

#### 0. 当日の配布物

「物理基礎授業通信」No.1~No.3 …阿久津 嘉孝

来月くわしく報告される予定の「物質の不滅性と質量概念獲得について」の授業通信です。教科協の小学校教員なら授業で取り組んでいる課題を高校でやっているの、生徒の反応が興味深い記録です。

「低学年教育の指導内容と材を探るー栽培とその観察目的をめぐる授業ー」…鷹取健

「(小学校の教科書は)生物学の基礎が学べるような配慮があるのだろうか。それは、中学校教育にうまくつながっていくようになっているのだろうか」という問題意識から、「栽培と生物学教育(植物学教育)の内容の系統性を探る」貴重な問題提起です。

「《放射能は微生物では消せません》」……………町田 智朗

「原子核と放射線」の授業と、現実に進行している原発事故の影響をつなげるために生

徒に配ったプリントです。「日経トレンディール・ウェブ版」の記事だそうで、生徒に読ませて感想を書いてもらったそうです。

## 1. 教材研究「仙台市の津波防潮堤工事と植樹」……………鷹取 健

仙台市など行政機関の資料、テレビや新聞の報道、地形図や地質図、そして実際に仙台市内を歩いて確かめたり映像記録したものをもとにしたりして“仙台市の津波防潮堤工事と植樹”について考察した報告です。

鈴木さんから、「地下水位が高い」とはどういうことか」と質問がありました。鷹取さんからは、「深くないところに地下水面がある」ということ。小平では10m以上掘らないと水は出て来ないが、植林地では1~1.5mほどなので、2~3mほど盛り土をしている」との答えがありました。鈴木さんは『地下水は語る 見えない資源の危機』（守田優／岩波新書）を読んでいるとのことで、「地下水に圧力がかかっている井戸水が出ること」「地下水位はずっと一定ではなく変動していること」などを学んだそうです。鷹取さんによれば、地下水位は自治体の土木課で分かるそうです。

鈴木さんからはまた、「T.P.とは何か」との質問がありました。これは“東京湾平均海面”のことで、“東京湾中等潮位”とも呼ばれ、全国の標高の基準となる海水面の高さです。

※ 高さの表現には、「標高」と「海拔」があります。

日本の土地の測量（地図）での高さは「標高」で表し、東京湾平均海面（1873~1879年の平均潮位）を基準（標高0m）として測っています。

「海拔」は、本来は近傍の海からの高さで表しますが、一般には標高と同じように使われています。

平均海面は、地形や海流などの関係で場所によって異なります。

日本周辺では、東京湾の平均海面を基準にすると、東北・北陸・山陰・九州地方の日本海側が高く、北海道・東北・関東地方の太平洋側が低くなっていますが、日本の高さの基準としては、離島（りとう）などの特別な場合のほかは、東京湾における平均海面を基準として高さを表すことが定められています。【国土地理院ホームページより】

高橋さんからは、「植樹しているあたりは汽水のはずなのに、江戸時代からマツが根付いてきたのはなぜか」との質問がありました。「米を納めるために増産したいから、干拓をし、塩水を出して淡水にするなどしてきた。」とのことでした。

鈴木さんから、「マツは下ではなく、横に根を張る。常緑広葉樹は根を深く張るので、がれきで盛り土をして植樹すれば津波にも耐えられると、宮脇昭さん（横浜国立大学名誉教授）は言っている」とつけ足しがありました。

鷹取さんからは、「仙台市若林区荒浜ではがれきを使って盛り土をし、植樹事業を行っているが、海岸の生態系をどうするか、ということに関しては難しい」との感想がありました。

サークルで行った東北のフィールドワークで1泊した釜石市鶴住居地区の宝来館のある

根浜地区では、巨大防潮堤は拒否し、今まで通りの高さとして集落を高台に移すことを決定、工事が進められています。その根浜地区と大槌湾を挟んで向かい側にある大槌町赤浜地区は漁師町。鵜住居地区同様、14.5m の巨大防潮堤では「海が見えねえじゃねえか」と拒否、今まで通りの 6.4m の防潮堤にし、集落を高台に移すことにしました。

この赤浜地区を描いたドキュメンタリー映画「赤浜ロックンロール」(監督：小西晴子)では、上からの押しつけではなく、自分たちの町をどうするか、真剣に考えて行動する住民の姿が描かれています。映画では、谷口真人さん(総合地球環境学研究所教授)が手作りの機器で海底湧水の噴出量を測定している様子も描かれていました。

フィールドワークで行ったときにも湧水に生息するイトヨを見ましたが、大槌は 170 カ所以上の自然の井戸が湧いていた“湧水の町”です。地下水が森の養分を海に運んで湧き出す海底湧水は、海の生物を育てています。巨大防潮堤は、こうした森と海のつながりを分断してしまう可能性もあるのです。

鷹取さんは、NHK 総合・東北 Z「里浦」に生きる～石巻 長面浦の 4 年～(2015.5.11)から、長面浦(ながつらうら：北上川河口)は穏やかな内海で湧水があり、三陸でカキの成長が最も早い地域であることを紹介されました。

## 2. 実践記録「原子核と放射線」……………町田 智朗

おととしの実践ではガイガーカウンターや放射線源、霧箱などが準備できなかったために話だけで終わってしまった単元を、今回は実際に見せて実践できたということです。ただし 3 時間しか取れず、予定していた核分裂や原子核・放射線の利用と問題点については扱えなかったそうです。

阿久津さんからまず、「原子の構造はやっていない？」との質問がありました。「化学で 1 学期にやった。でも分かっていない生徒もいて、“陽子”“中性子”という言葉がなかなか出て来なかった」とのことでした。

鷹取さんからは「物理量を測定していく歴史はどうしたらいいか。生徒は放射線の測定をどう理解しているのか。計測器の発達については触れた方がいいと思うが」とのことでしたが、町田さんは、「時間がなくて、難しいかな。“荷電粒子の曲がり方”といってもポカンとしてしまう」との答えでした。阿久津さんも、「時間がたぶんない。やるんだったら化学でやってくれたらいいが…。もしかしたら、“科学と人間生活”でやれるかもしれない」とのことでした。これを受けて町田さんは、「3 年の終わりに時間が余れば、最後にその単元の学習として取り組めるかもしれない」とつけ加えました。

高橋さんは町田さんのこの授業を参観されたようで、「とてもおもしろかったし、いま必要なことではないか。子どもたちは幸せだなあ」と思ったそうです。ただ、「原子核の崩壊というのはみんな夢中になる。でも時間がない。どのように納得するのか。子どもたちにとっては、物質が変わるといのは不思議なことだと思うが」と話されました。阿久津さんは、「むしろ子どもたちはその前の“原子は変わらない”の方が不思議ではないか」との

考えでした。

阿久津さんは、福島原発事故で放射性物質による汚染がひどい地区で、「たとえば100年経ってどのくらいのレベルになるかが分かるための授業が必要。3.11後は理科総合で10時間取り組んだ」と話されました。

鷹取さんからは、「時間がないということだが、この授業を受けて、政治的な判断まではいかない。環境、生存権がないがしろにされているとき、もう少しつけ加えてほしい」と要望がありました。町田さんは、試験の最後に新聞記事を読ませ、読んでいけば答えられる質問を出題しているそうです。また、福島では怪しい薬が売られているようで、「放射能は微生物では消せません」（日経トレンディール・ウェブ版）を読ませて感想をもらったそうです。「放射線をなくすには、ただひたすら待つしかないのか」という感想があったということです。

### 3. 『理科教室』を読んで『理科教室』2015年4月号」……高橋 和代

広い範囲の記事に渡っての感想でしたが、時間が迫っていて話し合いの時間が多くは取れず、申し訳ありませんでした。

高橋さんにとって課題解決方式での授業は新しく、（この時間に何を学ばせたいのかを、自分の中ではっきりさせるのが大事なんだな）と感じたそうです。

鷹取さんは山口誠さんの「ムシを育てよう」について、「なぜカマキリなど肉食のものを扱わないのか」「エサと書いているが、野生のものなので“食物”とか“食べ物”としたい」と話されました。鈴木さんからは「4月だからカマキリは無理。全体案を出して、4月はこれ、という書き方がよかった。モンシロチョウについてはキャベツにこだわっているが、アブラナやコマツナ、ブロッコリーでもいい」、高橋さんからは、「“エサ”としているのは飼育しているからではないか」と話がありました。

鈴木さんから鈴木康晴さんの特集論文に関して、「“自然のたより”の取り組みで、“自然の中で何を見つけさせるのか”がない。具体的な事実を見せていって、具体的な言葉を獲得させていきたい」との指摘、鷹取さんからは長谷川修一さんのエッセイを取り上げ、「植物学習に根の学習がない。タンポポの学習でも“長い”だけ。多年草としての扱いもない。種はまず根を伸ばす。水分を吸収し、呼吸もしている。根の学習は大事」との指摘がありました。

6月例会報告 日時：6月26日（金）18：30～21：30 場所：国分寺市本多公民館

参加者：阿久津、石川、小川、鈴木ま、鷹取、津田、手塚、堀、

町田（記録）

### 0. 書籍と教具の紹介

古関彰一「平和憲法の深層」ちくま新書の紹介・・・鈴木

日本国憲法が作られた過程を追っていて面白かったそうです。今だからこそ読んでおく必要があるかもしれません。なぜ「占領軍」ではなく「進駐軍」と呼ぶようになったのでしょうかね。

### オムニビート (OmniBeat) の紹介と実演・・・町田

触れた物体を振動させて音を出す「振動式」のスピーカーです。何にも触れていないとかすかに音が聞こえるだけなのですが、机の上に置くと天板全体が振動して机自体がスピーカーになります。机に手を置くと机が振動していることもわかります。Bluetooth方式を採用しているので、コンピューターなどから離れた場所に置いてあっても音が聞くことができます。工夫次第で「物体が振動すると音が出る」ことを実感するのに良い教材になるかもしれません。電源は単4電池4本かACアダプター（別売り）です。

### 1. 「気仙沼唐桑での漁業支援と女川・石巻・奥松島宮戸島を歩く」・・・堀

東北でボランティア活動の傍らに撮影した写真の数々を解説付きでプロジェクターで見せていただきました。

初日は「森は海の恋人」で有名なカキ養殖用の道具置き場が地盤沈下して池になり、アサリが取れるようになった場所でした。この日はこの付近の瓦礫の撤去などを手伝ったそうです。

2日目は紐に牡蠣をつけて筏に吊るす作業を行ったそうです。海上でいろいろと説明をしてくださったそうです。想像したよりも事細かに解説してくださったそうで「カメラを陸に置いてきたのが残念！」とのことでした。

女川町の町づくりの最大の特徴は、これからの町を担う若い人たちに任せたことだそうです。「50代は手伝うけど口は出さない、60代は口も手も出さない。」というのが約束なのだそうです。

鷹取さんから、日和山（ひよりやま）から旧北上川を見ると「なぜこんなところに」というところに大きな病院が作ってある、との指摘がありました。鈴木さんがおっしゃるには、その日和山から太平洋を見ると沖の方に潮目が見えるのだそうです。

### 2. 「小学校からの力学」・・・阿久津

「振り子」や「てこ」は小学校で学んだ後は、高校3年の4単位の「物理」を選択しないと発展を学ぶ機会はありません。4単位の「物理」は、多くの学校では理系の大学に進学する人向けの科目ですから、多くの人たちは「振り子」や「てこ」については小学校レベルより上のことは学ばないことになっています。

阿久津さんは、以前久保田さんが示した提案を基に、高校では「加速度と運動方程式から熱力学第2法則まで」を学ばせたいと言います。すると、中学校卒業までに静力学とエネルギーの定性的なところまでを終わらせてほしい、と主張されました。また、小学校で

は以前「力と道具」で弾性を扱っていた時期もあることを紹介しました。

堀さんから「重さはものの量をあらわす」とあるが、体積についてはどう扱うか、という質問がありました。初歩的には体積はものの量をあらわす、としてもよいかもしれないが、体積は同じ物質でも温度によっても体積が変化するので「重さは・・・」としたそうです。岩波映画の『ものとその重さ』では、冒頭にジュースを凍らせて体積が増える様子から始まっていることを思い出しました。

鈴木さんから、小学校での様々な力学体験と中学校以降の授業内容とはどのように関係するのか、という質問がありました。阿久津さんは「これをやれば物理がわかる」ということはないが、振動や弾性などを中心にいろいろなことを体験させて欲しいという答えでした。

鷹取さんからは、久保田さんの提案と現状の違いがわかるような一覧表があるとわかりやすいし、それを基に学年別の提案をして欲しい。という要望がありました。阿久津さんは、久保田さんの案は土台としては良いが、中3までに電磁波が入っているなど、詰め込み気味にも思えるので、検討の必要があるとの意見を持っているそうです。

また、電気や光などの単元については、まだ煮詰まっていないそうなので、今後の提案を待ちたいと思います。

### 3. 『理科教室 (5月号)』を読んで・・・小川

明星の大沼さんの「動物と食べ物」に関して、小川さんは「化学変化としての呼吸は小学校では難しい。中1でも難しかった。」と発言がありました。

中1で原子を学ばないと呼吸や光合成は学べないので、中1で化学をやりたいが、どこまでやるかは今後の検討が必要と、今後の課題が浮き彫りになりました。

伊藤さんは「粒子論的物質観（分子・原子概念）を発達させる中学校3年間の授業」の中で「分子から始める」か「原子から始めるか」に関して、科協教内で論争があったことを紹介しています。小川さんはレポートの中で、そのあたりの論争をもう少し詳しく紹介して欲しかったと述べています。鷹取さんから「水の分子」というよりは「原子でできている」と言っている時代もあったことが紹介されました。

石川さんからは、昔は電流を学んでから化学をやっていたので、電子を理解して化学を学べたが、現在は化学の後に電流をやるので化学で電子を扱いつらい、という発言がありました。

野末さん（埼玉）の「小学校2年 タンポポ-説明文を読んで自然にはたらきかける-」に関連して、鷹取さんから「根が深くてびっくりした」でよいのか、という指摘がありました。タンポポは多年草なので、当たり前と言えば当たりのことです。また、低学年では、形態だけに捉われるのではなく、一粒の種からたくさんの種ができ、その一粒一粒から更にたくさんの種ができる、ということがわかることを大切にしてほしいので、タンポポはたくさんの花の集まりである、という形態だけを強調することはやめたほうがよい、

と発言がありました。

堀さんからは、タンポポで根っこ堀りをしたのなら、他の植物でもやることで種類による特徴が見えてくるので、やってみると良いのではないかと、発言がありました。

9月例会報告 9月25日(金) 18:30~21:30 場所:国分寺市本多公民館

参加者:阿久津、石川、掃部、鈴木ま、鷹取、町田、堀(記録)

(今月の参加者はやや少ないかな)と思い始めた頃、掃部(かもん)さんが、久しぶりに顔を見せてくださいました。みなさん、うれしそうでした。

## 1. 報告「夏休みにやったこと・学んだこと」

### ① 鈴木 まき子

9月9日から11日にかけて、茨城県や栃木県、それに宮城県など関東や東北で大きな被害が出た豪雨(関東・東北豪雨)がありました。ちょうどそのとき、豪雨で決壊した渋井川のある、宮城県大崎市の実家にいたそうです。叩きつける雨は“バケツの水をひっくり返した”どころではなく、高圧洗浄機の水を、屋根一面に浴びているような感じで、とても寝ていられなかったそうです。

サイレンは鳴るものの何のアナウンスもなく、とても不安だったといいます。未明の堤防決壊で、市は「周囲が暗くて川の流れも速く、避難を促すのは危険だと判断して避難勧告は出さなかった」と報道されましたが、情報提供も不足していたことになります。また鈴木さんは、「古川市から大崎市への広域合併の弊害があったか」と話されていました。東日本大震災でも、石巻市などで、“広域すぎて手が回らない”“古くからの地元を知る人が他の地域に転勤となって状況把握などに支障が出た”などの指摘がありましたから、“平成の大合併”の弊害もあったのでしょう。

この豪雨被害の報道で鈴木さんは、豪雨で本流の水かさが増し、本来なら本流に流れ込む支流の水が行き場を失って堤防を越える、“バックウォーター”という現象を知ったそうです。鷹取さんによれば、東京低地でもよく起きるので、いくつかの水門で調整しているとのこと。

科教協大阪大会では、玉川上水の実践を自然と社会分科会で報告。「地図を読めるようにしてフィールドワークをすると違う」ことを中心に述べたそうです。《宇治川の氾濫》を授業された方からは、「ハザードマップがあっても、読む力がないと意味がない」など、参加者から「地図を読む力は大事だ」と賛同を得たそうです。「等高線を描いたプラスチック製弁当箱のふたを重ねると立体的に地形が見える」話も出たそうですが、「3・4年生には、触って見られるものがないのではないかと話したところ、これも賛同を得られたとのこと。

ただ分科会は現役を退いたOBがほとんどで、授業プランや実践が少なく、深まらない



ことに問題を感じたそうです。

## ② 町田 智朗

科教協大阪大会で浦邊悦夫さんのナイターに参加し、浦邊さんの“慣性”の表現を興味深く聞いたとのこと。今までは「止まっているものは止まり続け、(合力0のとき)動いているものは直線運動をする」としてきたのですが、浦邊さんの新しい表現では「どんなときでも慣性はある」とするそうです。

いろいろな人からいろいろな意見が出されたそうですが、ここで町田さんは浦邊さんのプランでの実践報告を、同じ物理サークルの鴨下智英さんに秋の研究集会でしていただけるよう依頼したとのこと。

東京支部冬の研究集会の“単位あたりの量”の話とつなげ、10月10日(土)に伊藤浩史さんが中学校での「速さ」の公開研究授業を行い、それを来年初めの冬の研究集会で検討する計画について話され、「うまくつながってきた」とのことでした。

阿久津さんからは「浦邊さんの話は、自分たちが教員採用される前の話で、新しくないのではないのか」との指摘がありましたが、「僕らには新しいこと」とのことでした。

掃部さんからは“どんなときにも慣性がある”の意味は？ヒッグス粒子と結びつけると、“どんな場合にも質量がある”と同等か」との質問がありました。阿久津さんは「質量とは無関係」とのことでしたが、秋の研究集会などを通して、今後明らかにしていくことにしました。

## ③ 掃部 条二

「ここ2年の間授業を持っていなかったの、授業のことが気になっていた」とのことです。

夏休みに若い教師と“ゼミみたいなこと”をやったそうです。力と質量を理解するのが物理だと思っていて、若い先生の授業をもどかしく感じ、「自分も勉強し直したい」とのことでした。

## ④ 阿久津 嘉孝

「本をたくさん読んだ」そうです。また、「学芸大学の図書館ではだれでも本を借りることができ、掘り出し物もある」とのこと、3冊借りて読んだそうです。なかでも、小田実の『HIROSHIMA』（講談社）はおもしろかったとのこと。

愛知の川勝博さんが「科学教育若手研究会」で紹介していたという『子ども達はいかに科学理論を構成するか—理科の学習論』（R. オズボーン, P. フライバーグ／東洋館出版社）を読んだそうです。「子どもの認識過程についてはいろいろ述べているものの、具体的な授業については何も言っていない」と感じたといいます。

また、同じく川勝さんが紹介していた『子ども達は理科をいかに学習し教師はいかに教えるか—認知論的アプローチによる授業論』（R.T. ホワイト／東洋館出版社）も読んだそうです。ただ訳文が難解で、「著者が唱える“構成主義の考え方が、どこまで日本の教育行政に影響を与えているか”まではよくわからなかった」とのことでした。

最後に、阿久津さんが東京都教職員互助会に申請していた、中央沿線理科サークルへの教育研究団体支援金の申請が通り、振り込みがあったとの報告がありました。うれしいことです。

また報告はありませんでしたが、「物理基礎授業通信第6号～第11・12合併号」の配布がありました。

#### ⑤ 鷹取 健

- ・「科教協第62回全国研究大会地学分科会山麓堆積地・扇状地、まちづくりと土砂災害」
- ・「改訂版 山麓堆積地・扇状地、まちづくりと土砂災害」
- ・「扇状地—鬼怒川の洪水、堤防決壊—」

の3本の資料を配付、それを読みながらの報告でした。

最初の2本は、体調の関係で参加できなかった大阪大会地学分科会で報告する予定だったレポートの要旨と、これまでサークルで報告してこられた内容の改訂部分の説明です。数多くの文献などの資料を検討し、どう教材化すれば授業にできるか、細かな検討を重ねられています。

3本目の資料は、関東・東北豪雨における洪水について、さっそく取りまとめられた授業プランです。時間がなくて詳しい説明までは聞けませんでした。自分たちの住んでいる場所がどういう所であるかが理解できる理科教育の授業プランとして貴重な提案だと思いました。

鷹取さんとしては、「どうも地学分科会ではなかなか受け止めてくれないけれども、災害の被害まで授業として取り組みたい」ということで、継続的な提案をされています。

鬼怒川の災害については、「後背湿地を水田として利用し、自然堤防の上に集落をつくって暮らしていたのが、だんだん後背湿地まで市街地を広げていった」ことが問題として話し合われました。

#### ⑥ 堀 雅敏

進化学会の公開講演会「恐竜、昆虫、サル、コケ…進化に挑戦する学者たち」(8月23日)、NHK 学園の古文書夏期集中スクーリング「小田原藩における災害復興と村々～元禄大地震と宝永富士山噴火をめぐって～」(8月25日)、東京動物園協会友の会の「ムササビの棲む森を見よう」(9月6日)、マハレ50周年記念展・公開シンポジウム実行委員会による記念展とシンポジウム「野生チンパンジー学の50年」(9月19日)などについて、いくつか資料を配付して簡単に報告しました。

そして、写真をプロジェクターで見えていただきながら、8月17日から20日まで行った三陸の旅の報告をしました。気仙沼の唐桑半島ビジターセンター&津波体験館と、その近くの入り江に3.11の大津波で打ち上げられた津波石、綾里漁港や綾里中学校近くの様子、越喜来小学校跡地と大津波資料館、越喜来小学校の児童・教職員が避難した経路、大槌町の自噴水(湧水)の様子などです。

## 2. 実践記録「中1の理科の授業のまとめ」……………石川 俊一

石川さんの「夏休みにやったこと・学んだこと」の報告は、この「授業のまとめ」に変えて行われました。

実験とレポートを通して行った、昨年度1年間の、中1における1分野の授業についての考察と、生徒へのアンケートのまとめです。実験器具がなく、ほかの器具で代用したときには生徒も苦労したそうですが、多くはうまく揃っていて、生徒実験12回、演示実験3回を行ったということです。アンケートで一人の生徒が「毎回、実験する度にレポートを書くこと、大変だけど、やりがいがあった。集中し実験しないと上手くまとまらないからしっかりやろうと思った」と書いていたことには、手応えを感じたそうです。

まず町田さんから「アンモニアの噴水実験ではろ紙を使ったということだが、どうやったのか」との質問がありました。

町田さんが知っている実験は、図のように「アンモニアの入ったフラスコに、スポイトの水を入れると、アンモニアが水に溶けてフラスコの中の気圧が下がり、フェノールフタレイン溶液を加えた水が吸い込まれて噴水のようになる。このときアンモニア水溶液はアルカリ性なので、赤い噴水となる」というものでした。

石川さんが「ろ紙」と話したのは教科書の実験で、ガラス管の丸底フラスコ内に入る部分に水を含ませたろ紙を巻いておき、ゴム栓を閉めると反応が始まるというものでした。石川さんは教師のタイミングで水を入れたいので、右図のスポイトをゴム球に変えた装置で実験されたそうです。

掃部さんは持ち時間や実験の数などからその大変さを思いながら、「教師の予備実験も大切だが、生徒が予備実験をすると本実験が違って来る」と話されました。石川さんも、「確かに器具が揃ってなくてうまくいかなかったグループも、回数を重ねると扱いがうまくなってきた」とのことでした。

町田さんから、「エタノールの沸点の実験はグラフを描かせるのか」との質問がありました。「1分ごとに読んだものをグラフにする」とのことでした。「ちゃんと描けない生徒がいる。そういう指導は、事前にやったのか」という追加質問には、「その通り。教科書にも出ているし、描き方を見せた」とのことでした。

町田さんとしては、「バネとおもりの関係をグラフにするなどで、目盛りが等間隔になることなどを丁寧に理解させたい」という意見のようでした。掃部さんからも、「変化の最大値から逆算して、目盛りの数値を打つようにさせたい」と意見が出されました。鷹取さんによれば、「中学では学習内容が減らないで授業時数が減らされた。なかなかきめ細かい指導ができない」とのことでした。阿久津さんは高校の立場から、「中学校で、石川さんのようにグラフを描くような作業がされているといい」と話されました。

## 3. 『理科教室』を読んで『理科教室』2015年9月号……………阿久津 嘉孝

「今井正巳さんの“主張”に『ワラジムシなどの土壌動物も分解者』とあるが、糞をす

るので消費者ではないのか」との疑問が出されました。現在の生物学では、どのように定義されているのでしょうか？

小佐野正樹さんの論文にあった、多くの教科書に載っている「試験管をあたためたとき、石けん水の膜がふくらんだのはなぜでしょう」という課題の考察は「さすが」と評価していました。実験について掃部さんは、「試験管を逆さにすれば『空気が軽くなって…』という意見は出ないのでは」と述べました。町田さんから「パイプの両端に膜を張り、水平に置くといいのではないか」と意見が出されると、「逆さにしただけでは、『膜の重さでふくらむ』という意見が出てくるかもしれない。水平の方がいい」とのことでした。

鷹取さんは、「高鷹敦さんの論文の後半部分、生物学に関する主張は大切。しかし、生物そのものだけでなく、そのまわりの土にも目を向けさせたい。栽培でも、土づくりとか肥料が必要だとか、水をやりすぎても行けないとか」。さらに、「“今月の授業”で天気の問題が掲載されているが、8月号の特集が気象学習だった。誌面の組み方が違うのではないか。気象学習のはずが、天気のみ。実験室的な実験だけで終わっている。8月号も“天気図が読めるところまで”などの提案がない」と指摘されました。阿久津さんは、「編集部としてもわかってはいるけれども、そうしないと若い人が読んでくれないからではないか」と話されました。

10月例会報告 日時：2015年10月23日（金）19:00～21:45 場所：国分寺市本多公民館  
参加者：阿久津・杉本・鷹取・手塚・町田・堀（記録）

今回、東京農工大の学生さんで、来年度から中学校に勤務予定という杉本さんが初参加でした。今後ともよろしくお願ひします。

#### 1. ビデオ報告「ウガンダ・多様な野生動物に会いに！」その1・・・堀 雅敏

2010年8月に行ったウガンダ&ルワンダの旅。ルワンダについては、すでに報告を終えています。今回はウガンダの、冒頭部分を見ていただきました。

飛行機で到着したエンテベから首都カンパラへの道程、カンパラ博物館、ジンジャのブジャガリの滝、ビクトリア湖北部の“ソース・オブ・ナイル（白ナイル川の源流）”とされた場所、そこに棲息するさまざまな鳥、ホテルで見たアフリカマイマイ、クロスキハシコウ、ジンジャからビゴディ湿地保護区に向かうまでの道程、そこで見たアフリカハゲコウ、アンコレカウ、アビシニアコロブス、アヌビスヒヒ（バブーン）の様子などです。

鷹取さんからは、「地図に、大まかでもいいからスケールがほしい」「ホテルの名前や、“道の両側にサトウキビ畑がある」といったテロップは読んでいるうちに映像が切り替わるので工夫が必要」といった技術的な面での指摘がありました。

町田さんからは、「地図はどうやって作っているのか」という質問がありました。私の場合はつぎのようにしています。

- (1) 元になる地図をライトボックスの上に置き、その上に白紙を置いて、ペンでなぞる。
- (2) (1)で作成した図をスキャナーで読みとり、JPEG 画像として PC に取り込む。
- (3) (2)の JPEG 画像を写真編集ソフト・Photoshop Elements で開き、修正をしたり、色をつけたり、説明用の語句を加えたりする。
- (4) こうしてできあがった JPEG 画像を、ビデオ編集ソフトで利用する。

町田さんからはまた、「アフリカマイマイには危険な寄生虫（広東住血線虫＝かんとんじゅうけつせんちゅう）がいるのに、クロスキハシコウはなぜ食べても平気なのか」という質問がありました。これについては、わかりません。

阿久津さんからは、元・沖縄県知事の大田昌秀さんの本に出てくる子どもが後年、「アフリカマイマイは、戦時中に食べた中で一番おいしかった」と著書に記していたというエピソードの紹介がありました。

アフリカマイマイはモーリシャスやスリランカ、そして沖縄や小笠原でも見ました。繁殖力が強く、かなり広がっているようです。

沖縄の方のウェブサイト“DEE okinawa”の特集記事「アフリカマイマイは美味しく食べられるのか」によれば、<「移入後の 10 年頃(1944)までは飼育下にあつて山野に逃逸し帰化している状況はみられなかった。沖縄戦を境に逃げ出したアフリカマイマイはわずか 5~6 年の間に爆発的増殖をなした。特に沖縄中南部では敗戦後の食糧難時代と重なりタンパク質源として大量に食用にした。」(『沖縄の帰化動物 海をこえてきた生きものたち』(高原建二、沖縄出版、1997 年))とあり、「缶詰や乾燥粉末(ふりかけ)にして食材にする試みもあったが、安定した原料の供給が難しく企業化には至らなかった経緯がある」(同前)ということも書かれています>とのことでした。

1930 年代初頭には沖縄に移入されたようです。加熱すれば食べられるようですが、“ぬめり”を取るのが大変のようです。また、やはり沖縄の方の“ひーじゃー通信”の記事「沖縄の危険生物！アフリカマイマイ触るな！うまい！？」には危険性と数多くの卵を産んだアフリカマイマイの写真などが載っています。

## 2. 教材紹介「豆電球の分解」…………… 阿久津 嘉孝

今の電気製品は充電電池で動いており、子どもたちは乾電池を知らないようです。そこで、「豆電球、乾電池、導線（自分で何本かは選ぶ）を使って灯りをつけなさい」と課題を出したのだそうです。

やはり生徒はなかなかうまくできなかったということで、豆電球を分解してみることにしたのだそうです。

かなり以前は、口金部分をバーナーで熱すると接着剤が溶け出し、分解した導線付きのガラス球をアルコールに漬けておくと、きれいに接着剤が取れました（一部、できない豆電球があった）。いまの豆電球では、ペンチなどで口金を挟み、バリバリと接着剤を細かく砕いて取り出す必要があるということです。口金を取り外して現れた導線に乾電池をつな

ぐと灯りがともり、電気の流れがイメージできました。

阿久津さんからは最近の豆電球の記号について、「以前は回路がわかるような記号だったが、いまはわかりにくい記号になっている」との問題点の指摘もありました。

### 3. 実践報告「ICT 機器を使った“作用反作用”」……………町田 智朗

「イージーセンスビジョンと力センサー（ナリカ）で作用反作用の同時性を示せたのではないか」「今までと比べて、少しは生徒の意見を取り上げられるようになったのではないか」と、実際に実験しながらの実践報告でした。

センサーを取りつけた 2 台の力学台車を糸でつなぎ、反対向きに動かす（2 台が引っ張り合う）実験について鷹取さんから、「糸ではなく、針金を使っては駄目なのか」との質問がありました。糸が振動し、センサーの波形にノイズが出ていたからです。阿久津さんは、「直接つなげれば、それが一番いい」とのことでした。フックを少し開くとつなげられそうだからです。

町田さんは今まで例えば、「磁石が鉄に引かれる力」という言い方で授業を進めていたようですが、今回から「磁石が鉄から左（右）向きに受ける力」という言い方に変えたそうです。これについて阿久津さんは、「なぜ変えたのか？以前の表現であれば、その物体が押されているのか引かれているのかを考えられる」との意見がありました。

町田さんは大きな箱と人、その接点に右向きの矢印をつけ加えた図を 2 つ描きました。そして、「同じ右向きでも、こちらは物が引かれている。こちらは、人が押されている」と説明しました。阿久津さんは、「図があればわかるが、文だけだとわからない」との意見でした。

町田さん：まず“A が B から受ける力”と捉える。この“～から”という言葉が重要ではないか。そして“○○向きの”、“○○N の大きさの”とつけ加えて理解できる。

阿久津さん：“押す”“引く”がないと、向きがわからない。

町田さん：“右向きに”と言えば、“右向き”ということ。

と、続けました。

町田さんのこの新しい表現は、小野洋さん（埼玉）が提唱したものらしいですが、手塚さんも、「小野洋さんの表現は、文章が長くて使いづらい。“押す”“引かれる”の方がシンプルな表現に思う」とのことでした。

町田さんによれば、「“茶碗が地球に引かれる力”というのはわかるが、“押す”“引かれる”では、迷う子がいる」とのことでした。

この問題、まだまだ実践的な検討が必要なようです。

鷹取さんが、「質問 13 でいきなり 5N 計と 10N 計が出てくるが、単位あたりのバネの伸び方は理解しているのか」と質問。町田さんは、「この質問をする前に、500g のおもりをそれぞれに下げて、同じ“500g”のメモリを指すことは確認している」と説明。阿久津さんは、「うちは工業高校だからかもしれないが、生徒は“そんなの同じに決まってんじゃない”

と言う」とのことでした。町田さんは、「うちは、勘違いする子もいる」ということです。

“同時性”について町田さんは、「生徒は“ぶつけられたから反発して…”つまり、同時でないと思っているようだ。今まではなかなか授業で示せなかったが、今回はセンサーを使ってみたのだが、どうだろう」と問われました。阿久津さんは、「もしハイスピードカメラでうまく撮影できたら、そちらの方がいいが…」とのことでした。

#### 4. 『理科教室』を読んで『理科教室』2015年10月号」……手塚 博紀

特集「小学校からの“力”の授業づくり」についての感想でした。

塚本松実さん（広島）の中学校での実践について手塚さんは、「課題5の実験は、同じ長さ2本にした方がより本質的で、落下運動につながりやすいのではないか？」とのことでした。

阿久津さんの論文に関しては、「慣性と作用反作用に関して、“原理”と書かれているが、“法則”では駄目なのか」との質問があり、阿久津さんは、「“法則”というのは広いとらえ方であり、慣性も作用反作用も証明不可能な基本的なものという意味で、“原理”としている」とのことでした。町田さんは、「阿久津さんの論文には多くの参考文献がきちんと書かれていて、きちんと読んでいます」と、感心していました。

鷹取さんは『理科教室』の編集に関して、「特集ではいろんな執筆者が書いているがバラバラで、前の論文とのつながりが無い。系統的な学習として、小・中・高それぞれの段階ではここまで、という視点での統一性がない」と注文を述べました。

11月例会報告 日時 11月27日（金）18：30～21：30 場所：国分寺市本多公民館

参加者：阿久津、五十嵐、鈴木ま、鷹取、中山、堀、町田（記録）

#### 1. 「Photoshop Elements で地形図を作る」 ……堀

堀さんや鷹取さんが作るフィールドワークのビデオに出てくる地図にいつも感心しています。10月例会でどのように作っているのかを伺ったところ、11月例会に地図の作り方をプリントにして配布してくださいました。1度印刷したものをライトボックスで写し取ってスキャンするなど、大変な手間をかけていることがわかりました。

#### 2. ビデオ報告「ウガンダ・多様な野生動物に会いに！」その2 ……堀 雅敏

前回に引き続き、堀さんが2010年に撮影された映像を解説付きで見せていただきました。今回はビゴディ湿地保護区とキバレ森林公園の様子でした。

初めはビゴディ湿地保護区の様子でした。真夏でしたが、暑いとは感じず、むしろ涼しいくらいだったそうです。

アフリカヒヨドリ、コウギョクチョウ、オジロアリクイツグミ、アカオザル、パピルス、コーヒーの花と実などの動植物の映像を見せていただきました。オジロアリクイツグミは

臆病な鳥なのでほとんど見るできないため、貴重な映像なのだそうです。パピルスは紙を作る植物と習った覚えがあるのですが、髪飾りや籠などを作るのにも利用するのだそうです。

キバレ森林公園はチンパンジーで有名で、1時間ほど歩いてチンパンジーの群れを撮影したそうです。

1月例会ではクイーンエリザベス国立公園の映像を見せていただく予定です。

### 3. 「天文」の授業プラン . . . . . 町田智朗

地球の自転や月の満ち欠けから、HR 図やハッブルの法則までをカバーしようと試みた13時間分のプランです。中学校で理科があまり得意ではなかった生徒たちを対象としている計画なので、少し整理すれば中学校のプランとしても使えるかもしれません。

資料に沿って足早に説明した後に、下記のような補強意見をいただきました。

■小学校 6 年の興味は「星の発生」「星座」「星ってどんなもの？」などだが、教科書は月の形など。工夫はするが興味は湧かない。(中山さん)

■位置の天文学より、中学校では物質としての星の学習をしたい。(鷹取さん)

■天体の学習の前に身近な方位の学習が必要。(五十嵐さん)

■「天球」と「公転円」は区別したい。「張り付いている」という表現より良い表現が無いか。(阿久津さん)

■太陽系に関する内容(5時間目)がさびしい、太陽系の成り立ちなどを話したり、ビデオを見せたりするなど、中身を膨らませてほしい。(鷹取さん)

地球時計については、1) ケースの夜の部分に OHP シートで網掛けを入れるか薄く色を入れるなどして、夜であることを明確にしてはどうか。2) 地球の図に経線が入っていた方がよいのではないか。3) 地球時計の前に方位の学習が必要。また、地球時計は平面なので、地球儀と比べながら球面上の方位の学習も必要。4) 地球時計の裏面に南半球版をつけてはどうか。などの意見が出されました。

2) と 3) についてはすぐに改善できそうです。1) については、阿久津さんから網掛けの原稿をいただきましたし、プラモデル用のスプレーを使うと簡単にできそうにも思えます。どのようにすると「見やすく」て「簡単」か検討します。

方位の学習を小学校の社会の時間行うことは、サークルでも鈴木まき子さんが何度か報告されています。五十嵐さんから「中学校では、天体の学習の前に 1 時間かけて方位の学習を行っています。」という発言があったので、1 月例会では「方位」の学習についてレポートしていただくことになりました。

### 4. 『理科教室 (11月号)』を読んで . . . . . 堀 雅敏

はじめに、口絵写真「できたぞ! カマキリの紙芝居が」(五十嵐寿さん) について、意見が出されました。カマキリと言えば、中央沿線理科サークルではカマキリが捕食する様子



を鈴木まき子さんが撮影した 1 時間のビデオがあったことを思い出します。子供たちが食い入るように観察している様子が印象的でした。

五十嵐さんの生徒たちの絵は、図鑑や映像を見て描いたのではなく、実際に遊ばせながら描いているので、印象的な絵になっています。また「カマキリは怖い」と書くだけでなく、「前・後・横から見ても睨まれているようだった」などと具体的に書くことができている、書き手の気持ちが伝わってきます。

しかし、今回の口絵写真に出てくるカマキリの絵には、昆虫特有の節構造が描かれていないのは残念だ、という意見が複数の方からあがりました。昆虫の体が頭・胸・腹に分かれていること、足は胸に生えていることなどを、授業者が強く意識してはたらかける必要があります。

また、五十嵐さんは「観察した結果を絵本にする」ことを実践していますが、これを読んで後に続く人の実践が「絵本を作るための観察」となってしまうようで心配、という声がありました。確かに、生活科や総合的な学習の時間にはそのような傾向があるので気を付ける必要があります。

また、五十嵐さんは色を付けた方がよいと書かれていますが、以前高鷹さんは色を付けない方がよいと書いています。どちらが良いだろうか、という疑問も出されました。

特集は「学びあう授業 始めたい！」です。主張論文の野末さんは「何を獲得させるか」をはっきりさせることが重要、と主張していますが、堀さんは教材の順序など、構成についても書いて欲しかったと述べていました。

「学びあう授業」と言えば、玉田泰太郎さんの授業を思い出します。10 月例会の後の席でも話題になったのですが、今年のどこかの例会で「玉田さんの授業ビデオを観る会」をぜひ企画したいものです。

座談会『学びあう授業を作るには』はあまり深まっていない印象を受けましたが、その次の佐々木仁さんの授業記録は、以前の実践からの変更点を分析してあり「授業をこのように変えたら、子供たちの認識がこのように変わった。」ことが明らかになっていて、わかりやすかったと好評でした。

1 月例会報告 2016 年 1 月 22 日（金）19:00～21:30 場所：国分寺市本多公民館

参加者：阿久津・五十嵐・石川・鈴木・町田・堀（記録）

#### 1. ビデオ報告「ウガンダ・多様な野生動物に会いに！」その 3……………堀

前回のキバレ森林公園から南下、赤道を越えて到着したウガンダ西部にあるクイーン・エリザベス国立公園の報告です。この公園は大阪府よりやや広く、広大なサバンナ地帯、南部の森林・溪谷地帯とともに、ルウェンゾリ山系を水源とする湿原地帯があり、多くの野生動物を観察することができます。このうち、サバンナ地帯でのサファリの様子を見ていただきました。

カバ、デファサ・ウォーターバック、ウガンダコブ、モリイノシシ、イボイノシシ、ケープバッファロー、ライオン、アフリカゾウ、そしてマルミミゾウの可能性のあるゾウなどの哺乳類、ヤシハゲワシ、アカノドシャコの鳥類などです。

ライオンに補食されたケープバッファローの骨、ウガンダコブ観察では、ディスプレイ（求愛行動）やおなかの大きな雌も見られました。映写後質問が集中したのはマルミミゾウについてでした。

ジョージ湖畔の漁村で、通常はあり得ない光景を目にしました。村人たちがゾウにバナナを与えているのです。このゾウは幼い頃母親を亡くし、村人たちが育てているとのことでした。現地ガイドによれば「森に棲むゾウ」というので、（マルミミゾウかもしれない）と思いました。

マルミミゾウはシンリンゾウともいいます（英語でも **Forest Elephant**）。森に棲み、アフリカゾウより小型ということで亜種と考えられていましたが、最近ではDNAの分析により別種だとする説が有力となっています。

一般的にはマルミミゾウの耳は丸みを帯び、蹄の数も前あしが5本、後あしが4本（アフリカゾウは前あしが4本、後あしが3本）とされていますが、個体によって変異もあり、必ずしも分類の決め手にはなっていないようです。

## 2. 実践報告「速さを速さのままで進める授業の展開」…………… 阿久津

阿久津さんは「平均の速さをやらない。それでも無理はないし、やらない方がいい」「教科書では平均の速さから入り、その極限として瞬間の速さを取り上げている。やるとしたら、まず瞬間の速さをやり、その速さを平均して“一定の速さだったら”と考えて平均の速さに入る方が自然だろう」と、指摘します。

その上で、「運動と力」の3つの課題の授業報告がありました。

《学習課題 17》新幹線と西武線急行列車、速さが大きいのはどちらか。

《学習課題 18》摩擦がほとんどない斜面を滑り落ちる物体の  $v-t$  グラフは、どんな形になるか。

《学習課題 19》摩擦がほとんどない斜面の下から、斜面に沿って上向きに物体を走らせる。物体の  $v-t$  グラフは、どんな形になるか。

“速さ”については課題 17 の1回だけで、あとは“速度ベクトル”（瞬間の速さ）を使って授業を進めています。ノートに書く時間を確保するため、一つの課題を2時間続きの授業で行っているそうです。

課題 17 は、条件を提示せずに出しています。生徒たちは経験や、最高速度をイメージしたりして意見を出します。そこで阿久津さん撮影の映像を見せます。まずは西武線急行列車があつという間に駅を通過する映像。続いて新幹線がゆっくりと東京駅に入線してくる映像。当然、「ずるい！」との声も上がります。

ここで、「物体は瞬間瞬間に速さがあり、速さはそのままの速さで決まった時間に進む距

離で表す」と教え、km/時と m/秒の意味を確認します。確認として、走るWさんと自転車に乗ったIさんの映像を見て、ゴールしたときの速さ比べをしています。

町田さんから、「WさんとIさんの問題をやった方がいい理由は?」「どうやって速度を測ったのか」と質問がありました。阿久津さんによれば、「生徒たちは単位換算ができないことが気になったから」「自転車の方は、ゴールしたときに速度計(km/時)を読んでいた。走者の方はビデオ画面に表示される1秒間に、コース横のマーカークいくつか分通過するか(m/秒)で測った」とのことでした。

また、町田さんからの「課題19の生徒の予想はどうだったのか」との質問には、「人数分布は記録していない。今後は記録していきたい」とのことでした。この実験の“瞬間の速さ”の測定はイーザーセンスビジョン(ナリカ)で行うとのことですが、手で押し上げているときは、実際に結果としてほしいデータである、手を放した後と違うので、町田さんは「手から離れた後」と言ったらどうかと意見を述べました。

阿久津さんは単位の換算ができないことが気になるようで、「授業の展開とは関係ないが、やはり扱うべきか」と問題を投げかけました。機械科の生徒は簡単にやるそうですが、「m/秒×3.6=km/時」と機械的に暗記することを強要されているだけとのことでした。

町田さんは、「授業の流れの中では必要ないが、やがて車に乗ることを考えると、単位の換算はどこかでやる必要がある」「たとえば、“100 km/時で3秒”がわからない。その車内でCDを代えるとする。入っていたCDを取り出し、新しいCDを差し込むまでに3秒かかったとする。そのとき、“およそ1tの鉄の塊がおよそ90m進む”ということが理解できないといけない」との意見でした。

阿久津さんは、「この問題は速さだけでなく、ほかの内包量についても言えそう。その背景には、分離量学習段階でのかけ算・割り算の意味づけができていないことがあるのではないかと小学校段階での学習の重要性を指摘しました。科教協東京支部冬の研究集会(2016年2月14日)でも、議論になるかもしれません。

### 3. 実践報告「天文の学習の前に行う“方位”の学習」……………五十嵐

以前のサークル例会で、「天文学習では方位がわからないと、どうにもならない」と聞いたものの、(方位くらいはわかっているだろう)と思っていたそうです。いざ生徒に確かめてみると、実にあやふやだったそうです。

そこで、天文の学習の最初に方位学習を入れてみた実践報告でした。いきなり“東西南北”では興味を持たないだろうと考え、最初はNHKの「宇宙の旅」を見せたそうです。その後は、用意したプリントに沿っての授業です。

地球を外から見たときの方位は難しく、地球儀を用意して行ったそうです。これについて石川さんからは、「地球儀での説明は、生徒にもわかりやすい。(方位の十字線の)紙を地球儀に貼るともっとわかりやすいのではないか」「プリントの<◆北・東・南・西を正面にしたときの方位を記入しよう>の、“正面にしたとき”という表現がわかりにくい」と意

見が出されました。

これについて町田さんからは、「<◆北・東・南・西を向いたときの右手側の方位は？> などと、もう少し具体的なイメージを持たせるといいのではないか」、阿久津さんからは、「イメージづくりという点からいえば、方位の十字線の中心に、小さな人形を置いて、その顔の向きから考えさせるといいのではないか」と、意見がありました。

地球儀について五十嵐さんから「一つの学校では大きな地球儀しかなく、前の方の生徒にはわかるが、後ろの席の生徒にはわかりづらい」と話があり、石川さんは「小さな発泡スチロール球でできる」、町田さんは「以前勤めていた学校には、小さなビーチボールのような地球儀があつて、地理の先生が10個くらい用意してやっている」と出され、阿久津さんも「最低10個は必要」と話が出ました。いずれにしても、講師で2校持たれているので、教具の準備は大変そうでした。

町田さんから、「“北を向いて”ということ実践されているが、“南を向いて”の方がいいのではないか。南中を見るのには太陽の方を見るのだから」と意見が出されました。これについては、鈴木さんから「太陽をずっと見ているわけにもいかないので、棒を立てたりしてその影を観察することになる。すると、北を見ることになる」と意見がありました。日本（北半球）の場合地図も北が上になっていて、北を向く方が自然だということもあるようです。

#### 4. 『理科教室』を読んで『理科教室』2016年1月号」……町田

口絵写真を見たとき、こんなふうな（ハワイで火山を観察できる研修旅行なんてうらやましいな）と思っていました。町田さんによれば、「自分が高校生なら行ってみたいが、教員なら引率が大変」ということで、（確かに！）と思いました。

巻頭エッセイに関して、町田さんの“再生可能エネルギー”という言葉はずっと気になっていたというのは、私も同じでしたから、エッセイでの吉木健さんの指摘は大事だと思いました。ただ、「renewable energy を“再生可能エネルギー”ではなく、“更新可能エネルギー”とすべき」ということには、町田さん同様違和感があり、英語の直訳ではあっても吉木さんご自身意味づけされた「事実上消費しても減少せずに無尽蔵にあつて常に補充されるので常に新しい」には対応しないように思いました。

話題になったのは、高橋洋さんの「小学校化学教育としての“酸のはたらき”」のときです。町田さんの娘さんがちょうどこの部分を学習していて、そのノートを見ると教科書通りで、きれいに表にまとめられています。表づくりのための授業のようです。町田さんが娘さんに聞いたところ、塩酸は何が水に溶けたものかは教えられない中で、蒸発させると何が残るのかを予想させる授業だったとのことでした。

3月例会報告 2016年3月4日（金）19:00～21:30 場所：国分寺市本多公民館

参加者：杉本・鷹取・津田・手塚・町田・堀（記録）

鈴木さん、阿久津さんと、提案予定者がやむを得ない事情で不参加となってちょっと心配でしたが、若い方が複数参加されたので、新鮮な感じで会が行われました。

## 1. 『理科教室』を読んで「『理科教室』2015年2月号」…… 津田 弘毅

幅広い範囲の記事についての考察でした。

まずは、巻頭エッセイを書かれた鷹取さんから「忘れない3・11展」について話がありました。小平市内のさまざまな団体が参加、公民館で開かれる催しで、鷹取さんは実行委員会委員長をされているそうです。震災5年ともなるとなかなか市の協力を得るのが難しいそうですが、“忘れない”ことがつぎの災害への備えにつながるのではないかと思います。

鷹取さんからはまた、「“今月の授業”は4ページしかなく、筆者の主張を読みとりにくい面がある」「（“実践記録・物のあたたまり方”の考察で津田さんが述べた）“熱平衡”は数十年前に“温度平衡”ということやっていこう、と議論があった」と話されました。

津田さんは“実践記録・化学変化～二酸化炭素の還元～”の、火をつけたマグネシウムリボンで二酸化炭素を還元させる実験について、同僚の化学の教師に「丸底フラスコの中でやるのは危険」と指摘されたことを紹介しました。これについて町田さんからは、「自分もこの方法でやっている。この実験は単独のものではなく、酸素中で炭素を熱して酸化させる実験からの一連のものなので、丸底フラスコを使う。炭素はデッサン用の木炭がいい。風船は安全のためにつける」との話がありました。

この課題に入る前のところで“銅と硫黄を指でこすり合わせると硫化銅ができる実験”をやったことが記されていました。これについて町田さんから、「自分も同じことをやったことがある。そのときある生徒に『それは摩擦熱があるからじゃない？加熱しているじゃん』と言われたことがある。そこで銅板の上に硫黄を置き、テープを貼っておいた。2～3日後には黒くなって変化していることを確認できた」と経験談がありました。

この実験で銅板が黒く変化したことから金属でなくなったことは確認できますが、電気は通すようです。Wikipediaにも、「硫化銅とは銅と硫黄とから成る無機化合物で、組成および銅や硫黄の酸化数の違いにより、硫化銅(I) (Cu<sub>2</sub>S) と硫化銅(II) (CuS)、ほかさまざまな組成比の化合物が知られる」とあり、硫化銅(I)も硫化銅(II)も“電気の良導体”であると記載されています。

## 2. 教育問題「都立高校入試問題」…… 町田 智朗

都立入試で採点ミスが続発したニュースは記憶に新しいところです。昔は「採点の際は生徒と接触してはいけない」とされ、採点日は2日間くらいあったそうです。ところがいつのまにか採点日はなくなり、空き時間に採点せざるを得ないような状況に…。校長に、「いつか間違いが起きますよ」と言っていたのに改善されず、ニュースのような事態になったそうです。この事態を受けて、やっと昨年からは採点日が設けられたそうです。

(1)斜面を滑り落ちる物体にはたらく力の矢印に関する問題、(2)二十四節季の問題、(3)月と金星の問題、(4)ドライヤーの問題の4点について、問題が指摘されました。

(1)について町田さんは「正解がない」と考えました。またほかの方からの指摘により、「正確に解くためには、高校3年の“モーメント”を学ぶ必要がある」と理解したそうです。ただ、「中学校でどのように指導しているかによっては模範解答も、科学的事実とは違って妥当なのかもしれない」と思い、今後「中学校の教科書を見て検討してみたい」とのことでした。

(2)については、これまでもたびたび指摘されていたところですが、回答するのに関係のない、長々とした前置きの文章が問題とされました。二十四節季の説明は、その後の4つの問題を解く上でまったく関係がないのです。塾では、「前の文なんか読まなくてもいいよ」と指導しているようです。

(3)では、[問3]の冒頭に「<結果1>と<結果2>から」と書かれているのに、その観察結果からは判断できないもので、「全員正解とすべき」とのことでした。選択肢4つのうち2つは科学的事実と合致し、2つは間違いです。しかし、2つの観測結果からは判断できません。町田さんは校長に説明をして都教委に問い合わせをしてもらったそうです。結果は「問題点は認識しているが、正答は変えない」というものだったそうです。

(4)では、ドライヤー内の電熱線とモーターのつなぎ方を問うていますが、わざわざ「風の温度」と「風の強さ」の語句を用いることとの制約を加えて問題を複雑化していました。町田さんの指摘のように、「直列につないでであると、Cool（電熱線をOff）にするとモーターが止まってしまうから」と考えた方が自然です。

そして、この問題の冒頭に「<結果2>から」とありますが、その<結果2>を見ると室温が21.6℃だったものがドライヤーのCoolで送風してから数秒後に21.3℃とわずかに下がっています。体感温度ではなく、デジタル温度計での測定結果です。（通常の状態よりも気体分子の持つ運動エネルギーが大きくなっているため、温度は多少上がっているはず）と、町田さん持参のドライヤーと温度計で計測すると、温度は上昇しました。問題作成者は、この実験をやっていない可能性があります。

### 3. フィールドワークに向けて「富士山」…… 鷹取 健

5月末に予定している、生物サークルと合同の富士山フィールドワーク（1泊2日）について、1日目に小田原から酒匂川を遡り、岩屑なだれ跡や宝永噴火後の復旧・復興作業の確認など、2日目に宝永火口や植生の観察などのコース案と、資料の説明だけされました。生物サークルで詰めた後、4月の例会で詳しい検討をすることとしました。

### 4. ビデオ報告「ウガンダ・多様な野生動物に会いに！」その4…… 堀 雅敏

クイーン・エリザベス国立公園の湿原地帯の観察報告でした。

ボートに乗っての観察で、カバやナイルオオトカゲ、ナイルワニ、アフリカゾウ、ケー

プバッファロー、キバシウシツツキ、ハダダトキ、シュモクドリ、サンショクウミワシ、カワウ、アフリカトキコウ、ツメバゲリなどの映像を紹介しました。