

2012年12月15日

道 中 理

第 154 号

北海道中学校理科教育研究会



第51回北海道中学校理科教育研究会 釧路大会を終えて

運営委員長 杉 村 典 史

第51回北海道中学校理科教育研究会釧路大会が、去る9月7日、釧路市立青陵中学校、景雲中学校、釧路市生涯学習センターを会場に開催されました。全道各地より180名を超える皆様のご参加を得て、盛会のうちに終えさせていただきましたことに、厚くお礼を申し上げます。

本大会の開催にあたり、ご後援を賜りました北海道教育委員会、釧路市教育委員会、釧路管内町村教育委員会連絡協議会、北海道中学校長会、釧路市小中学校校長会、釧路校長会、北海道エネルギー環境教育研究委員会はじめご支援をいただきました各関係機関の皆様、そしてご協賛いただきました多くの皆様に心より感謝申し上げます。

今回の大会では、公開授業を行った2つの学校から全体・分科会会場へ移動をお願いし、また、公共施設を使つての開催とさせていただきました。

これまでの5回の釧路大会では1つの学校で全ての日程を進めていたのですが、今回は両校での通常の1日の授業を研究大会と並行して進めさせていただいた関係上、不自由をおかけしましたことをお許し願います。

また、授業についても、授業者がいずれも20代の経験が浅い3名でしたので、授業構想や内容的な深まりなど不十分な点がたくさんあったかとは思いますが、3人の意欲と情熱に免じてお許しただければありがたいです。

平成20年に開催された前回の釧路大会後、釧路中学校理科教育研究会では、新たなテーマのもとに研究を再スタートさせ、本大会を迎えました。

「イメージマップを用いた自己評価」に視点を

あてた研究ということで、当日の授業の中ではイメージマップの作成及び活用場面は設定されておりませんでした。授業分科会の中で多くの皆様からアドバイスをいただいたことに感謝申し上げます。

さて、4年前の釧路大会（平成20年）は、釧路小学校理科研究会との合同開催で行いました。今回の大会では、小学校と中学校の研究のつながりを継続させていくことを考え、公開のみではありましたが授業を設定いたしました。

今回の釧路大会は4年後（平成28年度）に予定されています。聞くところでは、北海道小学校理科研究会（北理研）の研究大会も、同じく4年後は釧路開催の予定と伺っております。

今回の大会については、4年前に行ったような小中の合同開催の可能性も検討していきたいと思ひますし、合同開催とならない場合でも小中の連携を強いものにする絶好の機会と位置づけ、新たな研究のスタートを切りたいと思ひているところです。

結びになりますが、理科教育の充実に向け熱い思いを持って釧路に駆けつけて下さった理科の仲間達、ご講演いただいた養老孟司先生、各分科会の助言者、各地の貴重な実践を発表してくださいました提言者をはじめ、本大会の成功に向け応援いただいた皆様の温かいご支援にこの場をおかりして心より感謝を申し上げ、そして、来年の札幌大会でまたお会いできることを楽しみにして、大会の終了報告といたします。

（釧路市立青陵中学校長）

第51回北海道中学校理科教育研究会釧路大会

【研究主題】自然との共生を志向し、探究的思考力をはぐくむ理科教育

【副主題】自己評価を通して学ぶ意欲を育てる理科学習

期日 平成24年9月7日(金)
会場 釧路市立青陵中学校(公開授業のみ)
釧路市立景雲中学校(公開授業のみ)
釧路市生涯学習センター(全体会ほか)
日程 公開授業(各中学校)
開会式・研究概要発表
授業分科会
課題別分科会(分科会ごとの実施)
全体交流
講演(養老孟司氏)
閉会式

【研究仮説】

イメージマップを用いて、生徒が自己の学習の進捗状況を把握することによって、自己肯定感が向上し、理科の学習意欲も高まるであろう。

【研究概要】

単元の学習の際、その単元の内容について、生徒が全く予備知識をもっていないということはない。正しいか正しくないかは別として、生徒ひとりひとりが、これまでの個々の生活経験に根ざした自分なりの科学概念をもっている。したがって、理科学習とは、生徒のもっている科学概念をより深くするプロセス、あるいは、間違っている科学概念を訂正するプロセスであるといえる。このプロセスを把握するためのツールとして、イメージマップを活用してきた。生徒が自分の作成したイメージマップを比較することで、自分の学習の状況を把握し、その後の学習意欲が向上するという場面も見られた。

学習意欲に関しては、中学校2年生で理科に対する学習意欲が大きく低下することが指摘されている。また、各種国際調査のデータからも、日本の子どもの「学習の動機付け」や「学習の持続性」に関わる項目が、中学生以降の段階で著しく低下することが指摘されている。加えて、全国学力・学習状況調査(平成21年度)では、北海道の中学

生の自己肯定感が低いことも報告されている。これらのことをふまえると、日本の理科教育の課題の一つとして、中学生の自己肯定感を育むことがあげられるが、特に北海道の生徒に対しては、より重要な課題であると言える。

今回の研究では、自己評価の活用によって、生徒に「わかった」「できた」という感覚を持たせることを授業実践における具体的な目標の一つとして研究を進めてきた。授業分科会などでは各地域の方々から貴重なご意見をいただいた。いただいたご意見などは、今後の実践に生かしていきたい。なお、イメージマップを用いた実践の結果については冬季研修会で報告する予定である。

■各学年の公開授業から

【第1学年の授業】

授業者

釧路市立景雲中学校 山岡 雅典 教諭

単元名

「植物の世界」種子をつくらない植物のなかま
当日公開した授業は、「植物の世界」単元の終末部分であった。単元全体で学習した知識を使って、初めて見るシダを観察するという活動を設定し、「種子をつくらない植物を観察しよう」という課題にグループ毎に取り組みさせた。これまで学習してきた種子植物と孢子植物の違いに着目し、課題に取り組むことで、知識を系統立てて定着されるとともに、実感をともなった形で定着されることになると考えた。

今回の授業のねらいとしては、「①観察の結果、自分の考えをまとめるという点」と「②種子以外の方法でも“植物は子孫を残す”ことを理解させる点」という2つを考えていた。特に②のねらいを達成させるため、導入で、孢子が白紙の上ではじけるところを観察させた。この作業を全員に見せることで、あとの班全員でまとめる活動がスムーズになると考えたからである。

授業は概ね予定どおり終わることができた。しかし、目標の提示については完全にタイミングを逸してしまった。そのため、本実験で何を対象として観察するべきかはっきりさせることができなかったことが反省点としてあげられた。



今後、この分野の授業を実施する際の留意点としては、「系統的に分類していく視点」と、「本時の学習課題」との関連を、授業者が意識していくことではないかと思われる。

いくつか反省点もあったが、教師と生徒との良好な人間関係が見られたことは、今回の取組の成果のひとつとしてあげられる。助言者の先生からは「1年生は喋る事に不慣れでまとめることができない。ましてや今回のような研究授業では生徒達は苦しんだはず。その中でも、わずかに出てくるつぶやきをしっかり拾い上げ、対応できていた」とのご助言をいただいた。中学校における教育実践として、教科の面からだけではない、このようなご助言は、ある意味授業づくりの根幹をなすものであるので、今後も基本事項として共有していきたい。

【第2学年の授業】

授業者

釧路町立富原中学校 武田 寛史 教諭

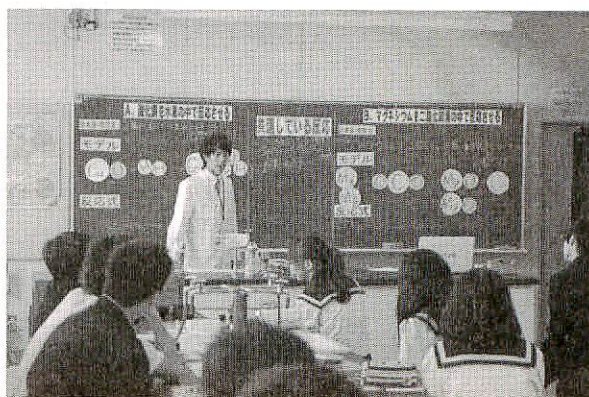
単元名

「化学変化と原子・分子」還元

当日公開した授業は、「化学変化と原子・分子」単元の3章「酸化と還元」の中の、還元を題材とした発展的な内容であった。単元の導入から本時まで学習した知識を使って、「化学反応の共通性を見出そう」という課題にグループ毎に取り組んだ。設定した実験は「マグネシウムを二酸化炭

素の中で燃焼させて酸化マグネシウムをつくり、二酸化炭素の酸素を取り除く（還元する）」というものと、「水素の中に加熱した酸化銅を入れ、水を生成させ、酸化銅から酸素を取り除く（還元する）」というものであった。どちらの実験も“還元”が共通点であるが、それを最初に提示しないで、実験（教師による演示）結果をホワイトボードに原子モデルを使ってまとめる作業を通して気づかせたいという構成でおこなった。

これまでの授業の中で、話し合い活動（言語活動）とモデルを用いる場面を意図的に多く設定し、単元の学習を進めてきた。そのため、話し合いそのものはスムーズに進んだが、内容的には平易なものではなかったため、“還元”という共通点がうまく見いだせない班もあった。しかし、授業者の支援も適切で、どの班も結論にいたることができた。今回いただいた改善意見をもとに、班同士の交流がより活発になるよう工夫していきたい。



また、助言者の先生からは、「化学変化をモデルを用いて“可視化”させることで、目に見えない世界を考えさせているところはとても良い」とのコメントをいただいた。生徒たちも、具体的なものと抽象的なものを比べながら思考を深めていくことが出来ていたと思われる。

今回扱った実験は、すべての教科書に記載されているような一般的なものではないため、いくつかの課題も残ったが、授業形態（2つの実験を用いたジグソー形式）も含めて、今後の貴重な提案になった授業であったと考える。今後、様々な実践で今回の経験を生かしていきたい。

【第3学年の授業】

授業者

釧路市立青陵中学校 八重崎美穂 教諭

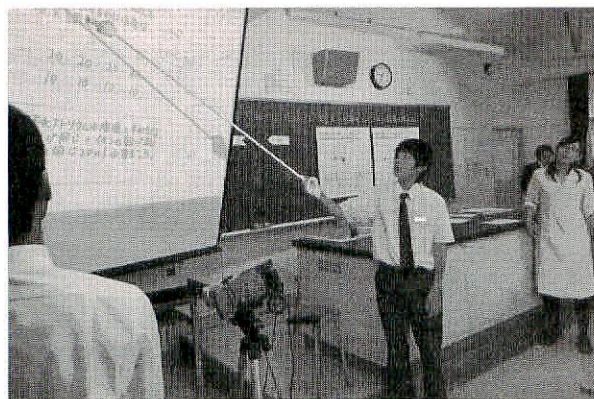
単元名

「化学変化とイオン」中和

当日公開した授業は、「化学変化とイオン」単元の発展的な学習内容である。単元全体で学習した知識を使って、「中和のときに水溶液中で起きていることについて調べよう」という課題にグループ毎で取り組んだ。

この課題に取り組むことを通して、教師側で設定していた2つのねらい、

- ① モデルを使って、中和・イオンを考えさせる（体積・電気伝導性を考えること）。
- ② 実験・考察・発表のいずれでもよいので、自分の役割を果たす、活動させる。この2つを達成させたいと考えた。



当日の授業では、発表場面の設定をすることで生き生きとした活動がみられた。役割を設定することで自分がやろうという気持ちに持って行くことができたからだと思う。また、生徒は前時に課題をもらい、予想・実験・結果・思考などの見通しを持っていた。こういった単元構成も当日の生徒の活動に効果的であった。

イオンは前回の学習指導要領よりも扱う内容が多いものとなっている。本格的に実践がおこなわれるのは実質今年度からであるので、今回の授業では、いくつかの課題も残ったが、今後の貴重な提案になった授業であったと考える。いただいたご意見をもとに、今後、様々な実践で今回の経験を生かしていきたい。

■各地区の研究発表から

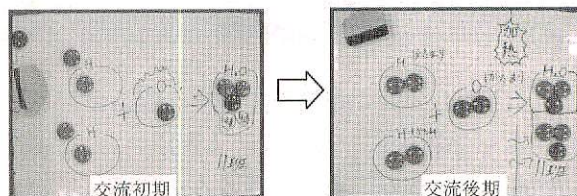
【札幌地区】

研究発表者

札幌市立啓明中学校 村上 知嗣 教諭

研究発表テーマ

『学びの連続性や広がりを意識した学習活動』
化学変化と原子・分子、イオンの学習を通して村上先生からは、「生徒の探究的思考力を高めるための実践例」として、2年生「化学変化と原子・分子」3年生では「化学変化とイオン」の単元での実践研究について、その結果と考察を発表していただいた。



【班での交流によって、考えが変化していくようす】

実践上の工夫として、学習シートの最後に必ず、「理解できたこと・自分で調べたいこと」の欄を設けていることや、自分なりの根拠をもって予測することを繰り返して、過去に学習した知識・技能を活用する力を伸ばしていくことが紹介された。

また、学びの広がりを意識した学習活動を志向するために「教科書に具体的な表記がない題材を扱い、生徒たちの思考の流れの中に混沌とした状態を作り、交流の必然性を生み出し、自然に交流活動をおこなわせる」という手法についても紹介していただいた。これについては、今回の釧路中の授業にも通じるものがあるので、今後も参考にしていきたい視点であると感じた。

【旭川地区】

研究発表者

旭川市立常盤中学校 橋本 崇 教諭

研究発表テーマ

『目的意識の共有を図り、科学的に探究する力を高める理科学習』

橋本先生からは、「何について、どのように考え、何を調べるかなど、学習の目的意識」の重要性、ならびに「目的意識の明確化、共有化を通し

て科学的に探究する力の育成」について、実践例を挙げ発表していただいた。

特に重点になるものとして、「学習の各場面を1つのユニットとして扱い、各場面で身につけさせたい力を明示する」という視点が示された。この視点の成果として、「目的意識の共有を図った指導計画ができた」ことや、「ユニット学習計画の作成で科学的に探究する力を明らかにできた」ことなどが挙げられた。

助言者の先生からは、「ユニットを用いて身につけさせたい力を明確にしたこの提言は、大変貴重なものである」とのコメントがあった。「目的意識の共有」や「科学的に探究する力」については、道中理の研究主題でも重点になっている事項であるので、ぜひ釧中理でも今後の研究の参考にしたいと考えている。

【函館地区】

研究発表者

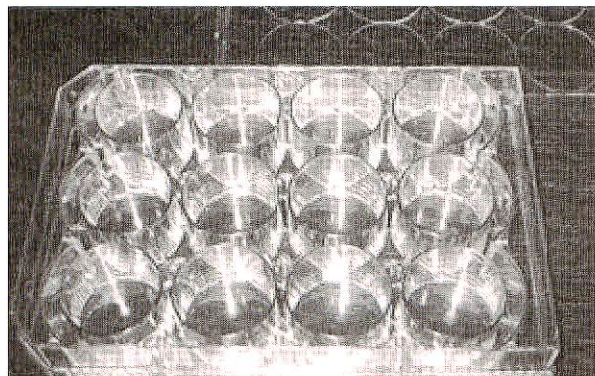
函館市立本通中学校 鈴木 聖一 教諭

研究発表テーマ

『自然を豊かに捉え、表現し、探究する力を育む理科教育』

～ウェルプレートを用いた指導計画の工夫～

函館市中学校理科教育研究会からは、ウェルプレート（写真参照）を利用した教材についての発表があった。ウェルプレートとはもともと研究機関等で細胞培養などの用途で使われている製品で、プラスチックケースの中にいくつかの穴がついているものである。今回の発表では、1年生の気体の発生での活用事例が紹介された。



ウェルプレートを使うことによる利点としては次のようなことがあげられた。

①より少ない試薬で実験を行うことができる。そのため、経費が節減できると同時に、廃液も少なくてすむ。また、実験中に試薬をこぼしてしまふなどの事故が起こっても、少量なので大きな事故になりにくい。

②事前に試薬を小分けしておくことで、2人1組など少ない人数で実験に取り組みさせることができる。

③少ない時間で実験を終わらせることができるので、1単位時間で複数の実験を行い、考察の時間もしっかりととることができる。

④普通教室でも生徒実験を行うことができる。

発表後の質疑の中で、ウェルプレートで実験を行うことで、普通の実験器具の扱い方を生徒に体験させる機会を失わせることにならないかという質問があった。発表した鈴木先生によると、生徒実験では酸素の発生は普通の器具を使って水上置換で集めることで、正しい器具の使い方などを学習する機会も保証しているそうである。

助言者の先生からは、「この教材は、もっと多くの単元で活用することができる可能性がある。函館だけではなくいろいろな地区でのアイデアを互いに発信しあい、よりよい活用方法を模索してはどうか」という助言をいただいた。

■講演の概要

講師 東京大学名誉教授 養老 孟司 氏

演題 「脳から考える授業論」

※講演会の講師として、東京大学名誉教授の養老孟司先生に来ていただきました。先生のご講演の内容はたいへん興味深く、内容も多岐にわたるもので、この紙面だけではすべてをご紹介することはできないのですが、一部をここにご紹介します。少しでも当日の雰囲気が伝われば幸いです。

【はじめに】

まず、情報という言葉から始めたいと思います。今の世の中、情報とか情報化という言葉があふれています。情報と情報化という言葉は、ちょっと違います。人に伝わるように加工することが情報化ということです。そういった意味では、現代

社会というのは情報化の社会です。今日ここにいらっしゃる方々は学校の先生方ですよ。学校という場所もまさに情報化された知識を伝達する場所ということになります。では、この情報化の密度やスピードがどんどん大きくなっていくことが良いことかというところでもないと思うんです。

例えば私が勤めていた医学部では、必ず解剖実習というものを行います。これは医学部の中でも評判がよくないものでして、教授たちの中には「解剖実習はなくてもいいのではないか」という人が必ずいるんです。でも、この解剖の実習というのは是非とも必要だと思って続けてきました。書籍や講義によっても知識は得ることができます。でもそれらの知識というのは、いわばすでに情報化されたものです。学生にとって必要なのは、すでに情報化されてしまった知識ではなく、まず目の前にある遺体と向き合って、自分で触ったり見たりしたもの、つまり生の情報ですね。それを自分の頭の中で情報化する、そういう過程を経ないとだめなんじゃないかと。そんな考えでやりました。だから私が担当していたときは、ほとんど解剖の実習に時間を費やします。自分で情報化するという経験がないまま医者になられたら困るんです。かつてこんな学生がいました。実習中に「先生、この遺体、間違っています」（笑）。



いずれにしても、何ヶ月もかけて一体のご遺体と向き合う経験を通して、学生たちは間違いなく成長してくれます。目の前にある物体としての遺体ですけれども、遺体になる前には、それぞれの人生があったはずなんです。そんなことを考えながら何ヶ月もかけて解剖実習に取り組む。教師があればこれ言わなくても、学生は遺体からたくさんのことを学ぶんです。現代社会というのは、死という

ものを実際に見ることがなくなっています。97%の人は、病院で生まれて病院で死ぬ。つまり「我々は一時退院しているだけ」って私はよく言うんですよ。そんな訳で、死を目の当たりにすることがなくなってしまった。だから死について意識しなくなって、意識すること自体を避けるようになる。以前、高校生向けの教科書を書いたとき、「死」について扱う章をひとつ設けたんです。そしたら「その章ごと削除してくれ」って編集部から言われました。死について意識すること自体が悪いことのようになっている。

【脳がうまく機能するには】

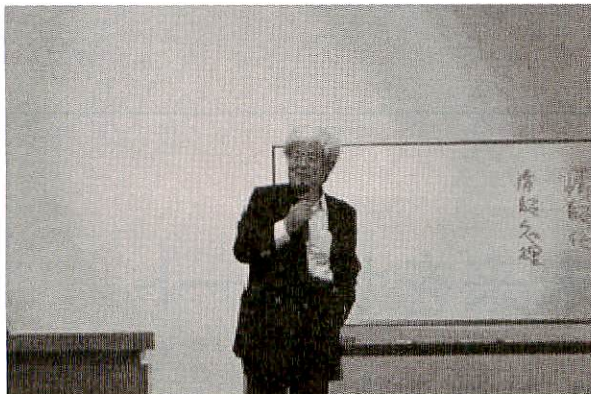
脳は入力と出力が繰り返されることによってうまく機能していくんですね。私が解剖のときに実習を重視するというのも、これと関係します。目の前にある情報を、自分の頭の中で情報化して人に伝える。情報化がなんで必要かというと、他人に伝えることが要求されるからです。昔の人は、この入力の部分を「文」、出力の部分を「武」と言っていました。この2つがぐるぐる循環することで、頭の中の知識が系統化されていく。教えることで自分自身の勉強になるということもよく言われますが、これも入力と出力の循環を促すからです。ところが時代が進むにつれて、違った意味になってしまって、「文」が「座学」、「武」が「武道の鍛錬」みたいになってきた。江戸時代の武士の一日ってこんな感じだったらいいです。朝起きて昼まで座って論語など読んで、昼ご飯を食べてから武道の稽古をする……。三島由紀夫の文武両道のイメージもおそらく同じだったんでしょう。ちなみに「知行合一」も同じような流れで意味が変わってしまった。

解剖っていうのは、最近肩身が狭いのですが、必要なものであると私は思っています。触ったり見たりすることで得る情報の量というのはものすごく多い訳です。何ヶ月もひとつの遺体と向き合っていると、人間は変わります。私が教えてきた学生たちもご遺体に黙祷をして授業を終えました。誰も黙祷しなさいなんて言っていないのに。

【感覚・意識とは】

そもそも私たちの感覚器（目、耳、鼻、舌、皮膚など）は、何のためにあるのでしょうか。皆さん、

考えたことがあるでしょうか。感覚器の役割って
いうのは結局「差異を知る」という機能です。光
を感じる、音が聞こえるというのも周辺との差異
を感じるということです。色が同じところに一カ
所だけ違う色があればそれに気づくとか、静かな
とき急に音が聞こえれば、それはそれまでの静か
な音の状態に急に差が生じたということです。例
えば、みなさん、奥さんの髪型が変わったとき
にすぐに気づきますか。あまり気づかない人もい
ますよね。大人は差異に気づきにくい。差異化は苦
手だけど、同一化する能力が強い。子供ほど感覚
重視で生きています。つまり、常に違いを意識し
ている、差異に敏感です。でも大人はそうではな
い。大人は同一化してしまうんです。奥さんが美
容室に行ったら、子供はすぐに「お母さんの髪型
が変わった」って言う。でも旦那は気づかない。
奥さんに関心がない訳ではないのでしょうけど気づ
かない。



同一化することと関連しているのは、絶対音感
があります。子供の頃はみんな絶対音感があるん
です。でも成長と共になくなっていく。これは生
きるためのしくみとも言えます。ある人が言う
「お母さん」という声と、別の人が言う「お母さ
ん」を同じものとして聞き取る。この方が効率い
いわけです。「お母さん」という内容だけ取り出
している。これでもし絶対音感で聞いていたら大
変です。それぞれ「お母さん」というときの音の
高さが違うわけですから、ひとりひとりの「お母
さん」が違う内容として認識されてしまう。大人
は生きていくために絶対音感を捨ててきたとい
うこともできる。ちなみに犬や猫は絶対音感のよ
うです。犬や猫は名前を呼んでやったら近寄って
きますが、これは言葉を理解しているから近寄って

くるんじゃないんです。お父さんの呼ぶ声、お母
さんの呼ぶ声、子供の呼ぶ声、みんな違うもの
として認識している。知っている人が呼んでくれる
から近寄ってくるんですね。

結局、みんな見ている風景がそれぞれ違うわけ
です。だから家族がお互いにわかりあえない、な
んてことは当たり前です。自分の視点と他人の視
点、家族といえども他人であることに気づいてい
ないと、うまくやっつけられないですよ。ある風
景をみんなで見ている、それぞれ立っている位
置が違うから見えている風景が違う。風景ですら
違うんだから、考え方やそれぞれの意識なんても
と違って当然です。

ちょっと話が変わりますがけれども、人間の意識
という面で、ナチスの強制収容所の話をします。
強制収容所で勤務していたナチスの人たちも、全
員が極悪人ということではないはずで、ひとりひ
とりが各家庭では良き父親だったりしていたはず
です。フランクという精神科医―「夜と霧」と
いう記録で有名ですね―は、自分の家族をこの収
容所で亡くしているのですが、フランクは生き
残った。これは奇跡というように言われています
けれども、きっと収容所の職員は、彼を助けたか
つたのだと思います。独ソ戦の終盤、収容所でもソ
連の戦車や飛行機の音が聞こえてきていたそう
です。収容所に入れられている人たちは、聞こえ
てくる音をもっと大きくなってきたら助かるときだ……
と、お互い励ましあっていたそうです。そんなあ
る日、フランクは職員に外で作業をしてくるよ
うに命じられます。それで近くの森にもう一人と
一緒に作業出かけた。戻ってくると収容所は無人。
収容されていた仲間たちは連れていかれて殺され
たんですね。収容所の職員は、この二人には生き
残ってほしい、という意志を持っていたのではな
いか、私はそのように考えています。

いろいろお話してきましたが、これだけ科学が
発達した現在ではありますが、我々のもつ「意識」
というものが、どんなものであるのか、実はまだ
明確になっていないんです。自分自身のことが我々
人類はまだ解明できていないんですね。

●第59回全中理は、平成24年8月9日(休)・10日(休)に佐賀県佐賀市で行われ、北海道からは学習指導分科会で進藤貴史教諭(旭川明星中)、観察・実験分科会では佐々木彰彦教諭(札幌福井野中)が発表しました。

●本号で特集しましたように、本年度の道中理釧路大会は、9月7日(金)に中学校で3つの授業、小学校で1つの授業、合計4つの授業公開が行われました。今回も小学校の授業公開を加え、小学校との連携を意識した大会となりました。その後、釧路市生涯学習センターで開会式、授業分科会や課題別分科会、全体会、養老孟司氏(東大名誉教授)による「脳から考える授業論」を演題として講演が行われました。道内各地から多くの参加者を得て、盛会裡に大会を終えることができましたことに、心より感謝申し上げます。

●今年度の冬季研修会は、平成25年1月10日(休)にホテルライフオー札幌において開催されます。内容としては、全中理佐賀大会の研究発表報告と釧路大会の成果と課題、平成26年度から新しくなる研究主題の方向性について、札幌大会の構想、最後に、恒例のグループディスカッションを行い参加者の皆様方の意見を共有したいと思います。

●来年度の第52回道中理大会は、10月11日(金)に札幌市の伏見中学校を会場として開催します。大会では、4か年継続研究の最終年度となることから、これまでの研究の成果と課題を踏まえ、これからの理科教育における授業の在り方について、講演ではなくフロアー参加型のシンポジウムを実施したいと考えております。多くの会員の皆様に参加いただき、日ごろの授業についての考え方を交流するとともに、これからの理科教育について語り合う場としたいと考えております。また、授業公開の他、4つの課題別分科会(第1分科会:教育課程・学習内容分科会、第2分科会:学習活動・学習形態分科会、第3分科会:教材・教具と観察・実験の工夫分科会、第4分科会:学力観・学習評価分科会)を行います。この分科会では、会員の皆様の実践交流の場にもしたいと考えております。どなたでも構いませんので、是非、この機会に日ごろの実践を発表いただくと幸いです。発表をご希望の方は、研究部長の高橋伸充(札幌市立平岸中学校TEL011-811-9585)までご連絡ください。お待ちしております。

テクノエイジの未来をサポート

株式会社 島津理化

札幌営業所 札幌市北区北26条西5丁目1番12号

TEL 011-758-0788 FAX 011-758-0789

平成24年12月15日 道中理 154号
編集発行 北海道中学校理科教育研究会
代表 武田 光一(札幌市立稲陵中学校長)

事務局校 〒064-0916 札幌市中央区南16条西17丁目1-35
札幌市立伏見中学校内(和田 悦明)
TEL 011-561-0218 FAX 011-551-4934
<http://www5e.biglobe.ne.jp/~science/>