

2012年3月15日

道中理

第 152 号

北海道中学校理科教育研究会



道中理のさらなる発展を願い

北海道中学校理科教育研究会副会長 青柳 明典

昨年12月に科学に関する興味深いニュースが二つ報じられました。一つは「ヒッグス粒子」に関するニュースです。ヒッグス粒子とは「素粒子の標準理論」に登場する粒子で唯一まだ発見されていない粒子です。ビッグバン直後に現れ、すべての素粒子に質量を与えていると考えられている粒子で、「神の粒子」ともいわれています。その存在の可能性が明らかになりつつあるというのです。そしてもう一つは、太陽系外に地球と同じように液体の水をもつ惑星を発見したというニュースです。液体の水の存在は生命存在の可能性を示しています。科学の発展は本当にエキサイティングでワクワクします。しかし、昨年3月11日の東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所での原子炉事故は、その科学技術の限界とともに、それを扱う人間の危うさ、放射能に関する我々の理解不足を改めて認識させるものでした。

科学技術の発展は確かに生活を便利に、そして豊かにしてくれています。しかし同時に、リスクをも我々に突きつけていることを忘れてはいけません。そして、我々はそれらについての価値判断を常に求められているのです。その意味でも、我々理科教育に携わる者には、将来の日本をつくる子ども達に正しい知識を身につけさせ、物事を正しく判断し表現する能力を育てることが求められています。そして、知識等をもとに思考し、判断し、その考えを表現する活動は、新しい指導要領が理科教育に求めている活動そのものでもあります。理科においては既に指導要領は先行実施され、各地区、各学校においては準備が完了していることと思います。より確かな理科教育が各校で推進され、その成果が全国大会、全道大会の場で発表され、更に全道の理科教育に還元されていくことを

期待しています

さて、今年度の全道大会は函館で開催されました。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」、そして副主題「自然を豊かにとらえ、表現し、探究する力を育む理科学習」のもと函館地区がこれまで積み重ねてきた研究成果をもとに、函中理が総力を挙げて取り組まれたものでした。理科教育に真摯に向き合う教師の熱意、そして思い。理科学習に意欲的に取り組む子ども達の高い興味・関心、それらがうまく融合した授業が展開され、参加した者に大きな満足感を与える大会となりました。そして、今回初めて公開された盲学校の授業は、大変印象に残るものでした。函館、釧路、旭川、札幌、それぞれの地区で確かな研究活動が推進されていることは本当にすばらしいことです。

そして、今年1月の冬季研修会では、研修に先立ち札幌のユースネットと旭川のゆーふおーの会（若い先生方の会）担当者が会議をもち、今後緩やかに連携していくこと。全道の若い先生方を対象としたメーリングリストをつくること。道中理ホームページの中に若い先生方の会（仮称）専用のページを作成すること。そして、可能であれば旭川・札幌交互に研修会を開催していくことなどの話がなされました。これからの北海道の理科教育を担う若い先生方の新しい動きを歓迎するとともに、その活動が全道に広まり、新しいうねりとなって、北海道の理科教育をよりよいものにしていくことを期待しています。そして、その活動を支え育てる意味でも、道中理の果たすべき役割の大きさを皆さんと再確認するとともに、その責任を果たしていきたいと思っています。

（札幌市立北栄中学校長）

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

プログラム

- 全体進行 鹿野内憲一 事務局次長
- 1 開会のあいさつ 佐藤 哲夫 (会長)
 - 2 研修のねらい 荒島 晋 (研究部長)
 - 3 研 修
司会 三浦 雅美 副部長
三浦 英悟 副部長
- (1)ミニ研修「理科の達人先生」
海外視察研修報告
本間 玲 (副会長)
- (2)第58回全中理山形大会報告
高橋 伸充 (研究副部長)
- (3)第50回道中理函館大会～その後の研究成果
あいさつ 藤井 壽夫 (運営委員長)
全体 辰巳 哲治 (函中理研究部長)
- 1年分科会
谷口 義郎 (函館市立的場中学校)
- 2年分科会
高野 克 (函館市立深堀中学校)
- 3年分科会
三河 正志 (函館市立赤川中学校)
- (4)年間指導計画・評価計画について
熊谷 誠二 (札幌市立北辰中学校)
- (5)研究の成果と課題 (中間報告)・
今後の研究の方向
荒島 晋 (研究部長)
- (6)グループディスカッション
～函館大会を中心に～
- 4 助 言
田口 哲 (北海道教育大学)
小林 直人 (札幌市教育委員会)
 - 5 連 絡
 - 6 閉会のあいさつ 武田 光一 (副会長)

■開会の挨拶 会長 佐藤 哲夫
皆様、明けましておめでとうございます。本日は、新年早々お忙しい中を道中理冬季研修会に多数お集まりいただき、ありがとうございます。

さて昨年10月には、第50回道中理函館大会が、北海道小学校理科研究会と同日・同会場となり、



全道各地から多くの参加者のもとで開催されました。これからの小中連携の在り方についても考えさせられました。また「探究的思考力」を育成するための方策などについても、熱心に研究討議が行われました。函館大会が皆様のご協力のおかげで、成功のうちに終えることができましたことを改めてお礼を申し上げます。

函館大会が50回目の記念すべき大会になりましたので、記念誌「自然との共生をめざして～道中理50年のあゆみ」を発刊いたしました。全道各地の方々による寄稿、編集部や事務局、研究部の編集作業など、大変感謝申し上げます。これまで、先輩たちが築いてきた北海道の理科教育について、しっかりとまとめることができました。

ところで今年度は、東日本大震災のことを避けて通れない一年となりました。地震や津波被害、原発事故についても、理科教育が大きく関わりを持たなければなりません。復興をめざしていく上で、防災意識も含めて、理科の知識を正しく正確に伝えていかなければなりません。感情論にならずに公正に教育に携わっていきたいと思います。

新年度の4月からは、新学習指導要領が全面实施されます。観点別評価についても意識し、年間指導計画を作成しなければなりません。

また秋には、道中理釧路大会が開催されます。新しい研究主題になつての三年目を迎えますので、まとめのことも意識しながら十分な準備をしていきたいと思います。

本日の研修会で多くの成果が得られることを期待しまして、開会の挨拶といたします。

1 第58回全中理山形大会の報告

高橋研究部副部長より、「自然を尊び、科学の目で見つめ、未来を創る理科教育」の大会主題の下、平成23年8月3～5日に山形市で開催された第58回全中理山形大会の様子が報告された。

8月4日、開会式に続き、「今、理科教育に求められるもの」の題で、文部科学省初等中等教育局教科調査官林誠一氏の講演が行われた。TIMSSの結果や中学生の理科学習への意識調査の結果が示され、次年度から全国学力調査に理科が導入されること、理科での生きる力として、科学的思考力・判断力・表現力の育成、実感を伴う習得・活用、自然とかかわる実践が大切であることが語られた。

同日午後に行われた5つの分科会では、第1分科会（教育課程）では函館市立旭岡中学校の辰巳哲治教諭が、「実生活との関わりを大切にし、探究する力を育む理科学習」を、第4分科会（環境教育）では札幌市立宮の森中学校の森山正樹教諭が「自然との共生を志向する環境教育～感性をはぐくみ、探究的思考力をはたらかせる活動を通して～」、第5分科会（学習評価）では釧路市立遠矢中学校の高橋弾教諭が「科学的な概念形成をする中で、学習意欲を引き出す評価の工夫～イメージマップの活用を通して～」をそれぞれ発表した。翌日午前には生徒の研究発表があった。記念講演では「有機EL研究と創造教育」と題し、山形大学の城戸淳二教授から、白色有機ELの研究のようすなどユーモア溢れる楽しいお話がなされた。閉会式では大会宣言決議のあと、次年度全中理佐賀大会の紹介があり、実り多い大会を閉じた。

2 第50回道中理函館大会の成果と課題

10月21日、函館市立深堀中学校で開催された、第50回道中理函館大会の成果等について、辰巳哲治函中理研究部長から報告された。



函館大会では、小学校と同日・同会場開催で行い、全道各地から177名の先生方に参加していただき、どの授業会場も入りきれないほどの様子だった。全体会では札幌・旭川・釧路の3地区からす

ばらしい研究発表があり、さらにポスター発表では道内だけでなく、青森からの参加もあり大盛況のなか普段の実践を交流することができた。函館大会では、今まで行なってきた研究成果や道中理の研究主題を受け、研究副主題を「自然を豊かにとらえ、表現し、探求する力を育む理科教育」と設定した。研究仮説は、「直接的な体験や実生活との関わり、受信・思考・発信という学習過程、お互いの考えを交流するという視点を大切にしていすることで、子どもたちの思考が深められ、探究する力を育むことができる。」とし、研究仮説を具現化していくための研究の視点として、道中理の4カ年計画の2年次の視点を受けて、学習内容、学習方法、学習形態の3つの視点から取り組んだ。興味・関心の喚起、学ぶ意義や有用感、能力差の緩和・モチベーションの継続、他との共有・学習の深化、学習の振り返りなど各実践の成果が「科学を学ぶ意義や有用性の実感」や「科学的な思考力や表現力」を育み、それらが「探究する力」へと結びついていくものだったと考えられる、と締めくくった。

次いで、函館大会で公開授業を行った、谷口嘉朗教諭（的場中）、高野克教諭（深堀中）、三河正志教諭（赤川中）より、公開授業を通しての成果と課題、その後の取り組みなどが報告された。

3 今年度の研究の成果と課題

荒島研究部長より、今年度の成果と課題の中間まとめが報告された。

研究全体から、成果として研究主題の意図するところがくみ取られ、各地区の研究・具体的な実践が関連性をもって推進された。2年間の取り組みをもとに、更に研究を推進していく。「探究的思考力」の定義・概念が共有されつつあり、「科学的に探究する能力の基礎と態度」、「科学的な見方や考え方」、「科学的な思考力・表現力」、「習得・活用・探究」との関連性が具体的にイメージされつつある。今後の課題としては、「探究的思考力」のイメージ化から具現化へ向けて、今後も共有化・再確認し進めていくことができる方法を検討していく。「思考力」をはぐくむための具体的な内容が適切であるか、生徒の思考の過程から「探究的思考力」と「プロセスに大きく影響すると考える思考力のとらえと具体的な内容」をこれからの研究の中で検討・検証をさらに進めていく。「探究的思考力」をはぐくむための指導計画を工夫し、指導計画作成のための具体的な手立てを示し、授業実践を通して検証する方法を検討することなど

が示された。4ヵ年継続研究の中間総括として、研究の方向の妥当性が認められ、各地の研究・実践に沿いながら、当初の計画に従って後半の研究に取り組んでいくことが確認された。

今年度の研究の成果と課題は、この後さらに意見を吸い上げながら年度内に整理し、まとめていくとのことだった。

4 グループディスカッションの内容

参加者が5つのグループに分かれ、函館大会の成果と課題を切り口に、グループディスカッションを行った。グループディスカッションでは以下のような意見が出された。

- ・カードケースは、ワークシートなどのフォーマットを入れられるので、考え方を十分に発信でき知る力が育っていない生徒達に有効である。
- ・学習目標が明確になっていないと、主体的な交流活動にならない。学習目標を見失っている授業は、言語活動ありき、例えば発表自体が目的化してしまう交流活動になってしまいがちである。何のための言語活動なのか、そこに学びの必然性があり、そのために必要な言語活動という位置付けになっているのか吟味しなければならない。
- ・自然を相手に受信させたときに、今の子ども達は自然現象を観てもなかなか言葉が出てこない。この言語力をつけさせたい。
- ・「発信」は、授業のいたるところで見られるものだが、それを指導者がいかに机間指導で拾い上げるかが大切だと考える。
- ・「受信・思考・発信」は、ひとつの流れであると思う。つまり、「発信する力が弱い」ことは「受信が弱い」ことだと思ふ。発信という一つのことばかり目を向けずに、発信につながる、受信の方にも、しっかり目を向けて受信する生徒の状況、理解力にも考慮して授業を構築する必要がある。
- ・学習課題を解決するための交流なので、やはり「交流する必然性があるか」ということが重要。



ただ単に「交流させる」形式では課題解決に向けた深まりはない。

- ・「探究する力」がどのように身についたかを見取る方法は何であろうか？ワークシートなどの記述した内容もあるが、授業中の生徒の何気ないつぶやきにも鋭い気づきや科学的な見方が感じられる事もある。今後の課題である。

5 助言

冬季研修会の最後に、北教大札幌校教授の田口哲先生、札幌市教委指導主事の小林直人先生からそれぞれご助言をいただいた。

- ・田口先生から

初めての参加、道中理の研究レベルの高さを実感した。探究的思考力のはぐくみについて、探究的思考力の基礎となるスキルをしっかり押さえる必要がある。たとえば、小学校での学習内容の把握。比較、推論、条件制御などなどのスキルの面の把握があげられる。授業の中でみとるのは難しいが、理科の授業で学んだことが生徒達の生活の中でどのように生かされているのか。また、実生活での経験が、また学校教育の中で生きてくる。それが探究的思考力の育成に重要である。

- ・小林先生から

主体的な交流活動が見られた。その指導のためには時間がかかるなどの問題点も提示されているが、言語活動は重要であるので適切に位置づけて欲しい。科学的に探究する学習を一層重視することが大切だが、どのような活動をどこに位置づけるのかを計画する必要がある。発展的な学習内容も、生徒や学校の実態に適切に対応しながら、保護者への説明理解をも忘れてはいけない。新しい評価の観点の内容をとらえ、各校でのこれまでの指導内容を見直して改善することが大切。

平成24年度版 「理科の指導計画と評価」の活用方法

札幌市立北辰中学校 熊谷 誠二

1 はじめに

これまでの道中理の流れをくみながら、新学習指導要領に対応するよう作成した。

2 題材の目標・活動内容

題材に対する総合的な目標を記載する。この目標を観点別に分解したものが右ページの評価規準となる。各時間の冒頭に□枠で示した部分はその時間における学習課題である。

単元	目標・活動内容	育てたい科学的素養	既習の基礎・基本	他教科との関連
<p>【題材の目標】 身の回りの物質の性質を様々な方法で調べ、物質には密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質があることを見いだすとともに、実験器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付ける。</p>				
1時間	身近な物体を物質で区別するには、どのような方法があるのだろうか。 *物質を調べる方法について考え、交流する。 *物体と物質のちがいで理解する。 *身のまわりの物質をあげ、どのように物質を区別するのかわかると、手触りやにおい、通電性や磁石との反応、物の重さや体積、水への浮かべ方、加熱したときの様子、薬品との反応の違いなどを発表する。	既習事項や体験をもとに、調べる方法について話し合い、その考えを発表することができる力(Ⅰ-①)	・物と重さ 同じ体積の砂と砂鉄の重さを比べる実験を行い、物が体積が同じでも重さは違うことがあることを理解する(小3) ・電気の通り道 身近な物に電気を通す実験を行い、金属製のものが電気を通すことを理解する(小3) ・磁石の性質 身近な物を磁石に近づける実験を行い、鉄製のものが磁石に引き寄せられることを理解する(小3) ・物の溶け方 食塩とミョウバンを水の量や温度を変えて溶かす実験を行い、溶け方の違いを理解する(小3)	
1時間	金属と金属でない物質とは、どのような性質の違いがあるのだろうか。 *磁石と乾電池で金属と非金属を区別する実験を行う。 *通電性、磁石との反応から、物質を区別する。 *物質が金属と非金属に分けられること、金属共通の性質と金属固有の性質があることを見だし、理解する。 *日常生活で様々な金属製品が使われている理由を金属の性質と関連付けて理解する。	・色々な物質の通電性や磁石との反応を調べる実験について、その手順を考え実行する力(Ⅱ-②) ・日常生活で使用している様々な金属製品が、それぞれ金属のどのような特性を活用しているか説明することができる力(Ⅲ-③)	・電気の通り道 身近な物に電気を通す実験を行い、金属製のものが電気を通すことを理解する(小3) ・磁石の性質 身近な物を磁石に近づける実験を行い、鉄製のものが磁石に引き寄せられることを理解する(小3) ・金属、水、空気と温度 金属の一部を加熱する実験を行い、金属は熱せられた部分から順に温まることを理解する(小4)	・金属の性質について、質性、延性、塑性、脆性、加工硬化を学習する。(中1技術、材料と加工)
7時間	金属どうしを区別するには、どのような方法があるのだろうか。 *同じ体積の金属の質量をはかる。 *質量と密度の違いについて理解する。 *質量と体積から密度を求め、密度から金属を区別する。 *密度の大小によって、浮き沈みが決まることを理解する。	・色々な金属を密度によって区別する実験について、その手順を考え実行する力(Ⅱ-②)	・物と重さ 同じ体積の砂と砂鉄の重さを比べる実験を行い、物が体積が同じでも重さは違うことがあることを理解する(小3)	
2時間	白い粉末を区別するには、どのような方法があるのだろうか。 *ガスバーナーの使い方を習得する。 *説明を聞いて理解する。 *白い粉末の物質を区別する実験を計画的に行う。 *目的にあった実験方法について考え、交流する。 *計画に基づいて適切に実験して結果を記録する。 *結果をまとめる、考察し、結果について話し合う。 *物質が有機物と無機物に分けられることを理解する。 *有機物を燃焼させると、酸化炭素と水が発生することを理解する。	既習事項や体験をもとに、調べる方法について話し合い、その考えを発表することができる力(Ⅰ-①) ・白い粉末の物質を区別する実験について、その手順を考え実行する力(Ⅱ-②) ・日常生活で、有機物を燃焼せずに資源化することで、酸化炭素の排出量が減らせることを理解し、資源化を実践する力(Ⅲ-③)	・物の量り方「実験用ガスコンロ、アルコールランプ、マッチの使い方を習得する(小4) ・物の溶け方 食塩とミョウバンを水の量や温度を変えて溶かす実験を行い、溶け方の違いを理解する(小3) ・燃焼の仕組み 木、紙、ハンなどを燃やす実験を行い、燃焼物が燃焼すると灰になり、空気中の酸素が使われて酸化炭素ができることを理解する(小6) ・燃焼の仕組み「石灰水が「酸化炭素」にふれると白くにごる(小6)	
2時間	プラスチックどうしを区別するには、どのような方法があるのだろうか。 *人様、メスリンダの使い方を習得する。 *プラスチックを区別する実験を行う。 *手触り、におい、比重、密度、加熱したときの様子から、プラスチックを区別する。	・色々なプラスチックを区別する実験について、その手順を考え実行する力(Ⅱ-②) ・日常生活において、物質を分類し、物質の性質をリサイクルに活用する力(Ⅲ-③)	・物の量り方「比重天秤、メスリンダ(ただし、メスリンダ目盛りは数値で読むことになっている。)) ・プラスチックを熱可塑性と熱硬化性に分け、P.E.Tを「PET樹脂」と表記(技術科) ・PETボトルからポリスチレンやポリプロピレンが作られると学習(家庭科)	・プラスチックを熱可塑性と熱硬化性に分け、P.E.Tを「PET樹脂」と表記(技術科) ・PETボトルからポリスチレンやポリプロピレンが作られると学習(家庭科)

【科学的素養との関連(重点的に高めたいもの)】
Ⅰ 科学的な知識・概念、原理・原則を理解するために
①科学的な現象について意見が交わされる力
Ⅱ 科学的に物事を追究し、解決するために
①科学的な探究の過程や流れ、その方法を学び方として理解・活用するプロセス
②科学を応用する力、身のまわりの事象・現象に活用する力
Ⅲ 自然とのよりよい共生の関係を志向するために
①科学や環境と社会との関連を理解する力
②日常生活における様々な状況で科学を用いる力

観点	評価規準	評価の視点
関心・意欲・態度	・身の回りの物質とその性質に関する事象・現象に導きだされ、それらを科学的に探究しようとするときに、事象を日常生活とのつながりで見ようとする。	◎観察・実験場面の観察評価 ◎発着場面の観察評価
科学的な思考・表現	・身の回りの物質とその性質に関する事象・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などをを行い、物質の固有の性質と共通の性質などについて自らの考えを育き、表現している。	◎レポート(金属と非金属の区別) ・金属と非金属の特性を実験結果をもとに分析し適切にまとめ、金属の共通性と金属固有の性質を見だし、自らの言葉で適切に表現すること ◎レポート(白い粉末の区別) ・白い粉末を区別するための適切な実験を計画し、実験結果を分析して物質を特定し、測定理由や有機物の共通性について、自らの言葉で適切に表現すること ◎レポート(プラスチックの区別) ・実験結果から、プラスチックの性質の共通点とそれらの物質固有の性質を見だし、資料に照らして物質を特定すること ◎発着場面、実着場面の観察評価
観察・実験の技能	・実験器具の操作など観察、実験の目的を達成し、正しい手順で行っている。 ・レポート(金属と非金属の区別) ・金属と非金属の特性について実験を行い、結果を表に記録すること ・レポート(白い粉末の区別) ・白い粉末を区別するための実験を計画し、安全に実験し、結果を表に記録すること ・レポート(プラスチックの区別) ・プラスチックの特性について正しい結果を得て、記録すること	◎観察・実験場面の観察評価 ・目的を達成し、正しい手順によって、適切に機器を操作しながら観察、実験を行っている。 ◎レポート(金属と非金属の区別) ・金属と非金属の特性について実験を行い、結果を表に記録すること ◎レポート(白い粉末の区別) ・白い粉末を区別するための実験を計画し、安全に実験し、結果を表に記録すること ◎レポート(プラスチックの区別) ・プラスチックの特性について正しい結果を得て、記録すること
知識・理解	・物質の固有の性質と共通の性質などについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。	◎ペーパーテスト ・金属、非金属の特性により物質を分類する力 ・密度を計算し、物質の種類を特定する力 ・有機物、無機物の共通の性質により物質を分類する力 ・プラスチックの共通性とそれぞれの特性により物質を分類する力

【参考となる観察・実験】
*身近な物質の正体を探ろう！未知の物質が入った袋を観察し、調べる方法を交流する中で、疑問や調べたいことを明らかにし、課題を設定させる。
(H17 第44回旭川大会 発表者：旭川川立東中学校 斉藤孝一教諭)

- 1年身の回りの物質 1 -

3 育てたい科学的素養

左表上部にある【科学的素養との関連】に記載されている単元における重点的に高めたい項目の中から、学習内容における具体的な場面と内容を記載した。その学習を通して「どのような力を育むのか」ということを視点として記載している。

4 既習の基礎・基本

新学習指導要領においては、これまで以上に小学校との関連を重視している。小学校の既習事項をもとに中学校の学習に取り組むという、生徒の発達と学習の流れを意識したものである。この表では短い表記の中で、小学校でどのような学習を行ったのかがわかるように表記した。また中学校理科との関連については、基本的にその学習活動以前に学んだ内容を用語と学年のみ記載した。

5 他教科との関連

他教科における学習内容を記載した。「既習」ということにこだわらず、他教科において3年間で学習する内容と関連する項目をあげている。

6 科学的素養との関連(重点的に高めたいもの)

科学的素養との関連は、道中理の科学的素養の

適応表から、単元で重点的に高めたい内容を記載してある。なお適応表の見直しも行った。

7 評価規準・評価の視点

4 観点に即した評価規準を設定した。評価規準については、国立教育政策研究所から出されている「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料」をもとに作成した。評価の視点では評価場面及び評価方法を記載した。評価方法は、具体的にどのような視点で見取ることができるかの例を記載した。例えば「レポート」を作成するにあたって、それぞれの観点においてどのようなことが表現されているべきかを提示してある。また「ペーパーテスト」において、どのような力が身につけているべきかを提示した。

8 参考となる観察・実験

これまでの道中理の研究の成果を活かすために、道中理50周年記念誌の中からその題材に関連した観察・実験及び研究を掲載した。記載したのは表題、発表年度及び発表者などであるが、具体的な内容は道中理の記念誌を開いていただき、是非参考にさせていただきたい。

理科の達人先生 海外視察報告

平成23年6月12日～6月18日 アメリカ合衆国

札幌市立札幌中学校 本間 玲

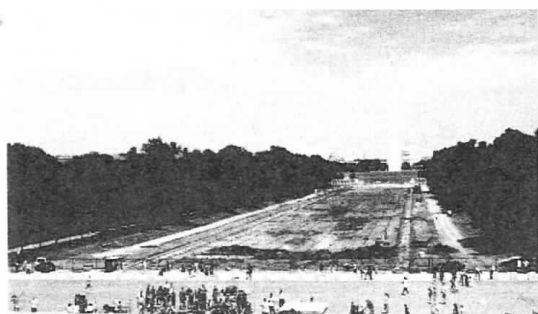
<はじめに>

今回、NPO法人ネットジャーナリスト協会による、第2回「理科の達人先生」事業に応募したところ、道中理の活動が評価され、文部科学省初等中等教育局長賞を受賞することができた。この事業には副賞として1週間の海外視察がついており、今年度は、同時に文部大臣賞を受賞した立澤比呂志氏（全中理会長）、科学技術振興機構理事長賞を受賞した東郷伸也氏（京都市立洛北中教諭）ら5名で米国を視察する機会が与えられた。

この視察を通して米国の教育制度、理科教育の実際、エネルギー政策、宇宙教育などに直接ふれ、今までとは違う視点で日本のこと、教育のことなどを改めて考えることができた。

<視察日程>

- 6月12日(日) 成田発→ワシントンDC
スミソニアン博物館見学
- 6月13日(月) ワシントンDC
エネルギー省訪問・教育省訪問
- 6月14日(火) アイオワ州デモイン
味の素現地工場見学・現地中学校訪問
- 6月15日(水) テキサス州ヒューストン
ジョンソン宇宙センター見学
- 6月16日(木) テキサス州マタゴルタ郡
サウス・テキサス・プロジェクト原発見学
- 6月17日(金) ヒューストン→成田
- 6月18日(土) 成田着→札幌



リンカーン記念館からワシントン記念塔、連邦議会議事堂を臨む。映画フォレストガンプでおなじみの、手前のリフレクティング・プールには工事中で水がありませんでした。

<事前学習>

出発に先立ち5月14日に、東京赤坂アークヒルズクラブにおいて、米国大使館エネルギー担当官 Ronald Cherry氏から、米国のエネルギーの需給の現状、クリーンエネルギー政策などに関してレクチャーを受けた。

また、5名が分担して事前調査を行い、米国の「教育制度」「エネルギー政策」「理科教育」「宇宙教育」「原子力エネルギー」「再生可能エネルギー」についてのレポート作成を行った。

<米国の教育制度について>

教育省では国際部門のJoanne Livingston氏を含む3名のスタッフに対応していただいた。

日本の教育制度は、戦後、米国の教育制度をモデルとして制定されたため似たところが多いが、大きく異なっているのは、米国には全国的な学校制度はなく、就学年齢、高校卒業資格などが州によって異なる点である。公立学校の設立、運営に関する総合的な権限はもとより、教育課程の制定に至るまで、全米一律の枠組みは存在せず、連邦政府が管理を行うことはない。

連邦政府教育省の役割は、教育についての平等の権利を確保することであり、教育内容について「米国では…」と括ることができないことが米国の教育制度の特徴のひとつである。

<米国の理科教育について>

2000年に始まったPISA調査の結果を見ると、米国の生徒の科学的リテラシーは14位から24位の間を推移しており、決して高くはない。ところが、成人の科学的リテラシーは逆転する。

今回訪問したアイオワ州のカリキュラムでは、たとえば日本では中学1年で「力」や「圧力」を学習し、それが「物体の運動」にどのように関わるかということについては3年生になって改めて「運動とエネルギー」の単元で学習するのに対し、米国では9年生の「Motion and Forces」の単元で系統的に学習することになっている。

訪問先は生徒数500名程度の中規模校であったが、理科の教員数は5名でそれぞれ担当する単元が決まっており、理科室も5教室あった。教科書は大変厚いが個人持ちではなく、理科室に準備されており、必要な部分を取り上げて授業が行われていた。

<米国のエネルギー政策について>

日本においてエネルギー問題というと、まず電力のことを思い浮かべることが多いのだが、米国においては安全保障の観点からも、原油・石油を中心に考えることが多い。米国は世界でも有数の産油国であるとともに最大の消費国であり、今回の視察でも交通機関や建物の冷暖房に多くのエネルギーを使用し、その恩恵を享受している。

しかし近年の石油価格の高騰や急激な価格変動は国民生活に大きな影響を及ぼしており、そのため、将来は枯渇することが確実な石油を中心としたエネルギー政策から原子力を含む太陽光や風力発電、バイオ燃料など再生可能なクリーンエネルギーへの転換が進められている。

また、省エネルギー政策として住宅の改修、電気自動車やプラグインハイブリッド車の普及、スマートグリッド技術などについても重点分野として予算が振り向けられている。

<米国の原子力エネルギーについて>

今回の視察では、米エネルギー省、サウス・テキサス・プロジェクト（STP）原子力発電所を訪問し、施設及び人材育成の状況について話を聞くことができた。

STP原子力発電所はヒューストンの南西に位置し、海からは若干離れた場所にあるため、敷地内に高さ15m、総延長22.5kmの堤防を築き、田沢湖とほぼ同じ程度の貯水池を作って冷却を行っている。冷却は水面からの蒸発によるため、深い貯水池を作る意味はなく、地面を掘るより堤防を築く方が効率的だったなど、実際にみて説明されなければ気づかなかったことなども多く、大変興味深かった。

人材育成の面では、新人研修の充実はもとより、大学などと連携し、小学生や教職員を対象とした研修、女子高生を対象とした合宿など様々なプログラムを実施している。これらの活動が地域にも受け入れられており、原子力エネルギーについての学習に役立っている。

<米国の宇宙教育について>

テキサス州ヒューストンのジョンソン宇宙センター（JSC）において、宇宙飛行士の若田光一氏より2時間にわたって様々な施設や宇宙教育についての説明をいただいた。若田氏からは「次の世代を育てていくということは、私たちにとって非



夢探求心（思いやり）
若田光一

常に重要な仕事であると思います。宇宙を教育にどのように使って行くかということ、現場で仕事をしている私たちにいろいろと提案していただくこと、意見交換の場を作っていただくことによって、実際に私たち日本の宇宙開発が行っていることを多くの子どもたちに伝え、そのことが宇宙に限らず『科学すること、不思議さを自分で解決してみたいと思うこと』につなげてもらえればと思っています」との言葉をいただいた。

<おわりに>

今回訪問したエネルギー省やNASAなどの公的機関を始め、味の素現地工場やSTP原子力発電所などの民間企業においても、人材育成の観点からSTEM（Science Technology Engineering Math）に大きな支援を行っており、理科教育の重要性を改めて認識させられることとなった。

また、初日に訪れたスミソニアン博物館は寄付や寄贈により運営が行われており、貴重な展示物を無料で見学することができ、知識としては知っていたものの、羨ましく思えることが多かった。

今回の海外視察は、米国の一部を見ただけだが、実際に訪問することにより、米国の優れている点を数多く知ることができた。また、同時に現地の方々から話を聞くことによって、日本の優れている点を再確認することができた。このような貴重な体験ができたことは多くの皆さんの支援があったからこそだと、改めて感謝しており、この経験を活動に生かしていければと考えている。

英語に苦手意識を持ち、「日本語すら怪しいから」と逃げていたが、五十歳も半ばになっての初めて海外体験で、行かなかったこれまでを強く後悔させられた。海外を経験し、様々な文化や考えにふれることの大切さを痛感した1週間であった。

●平成24年1月5日(木)にホテルライフオート札幌におきまして道中理冬季研修会が行われました。本間玲副会長による「理科の達人先生」海外視察報告に始まり、全中理山形大会報告の後、第50回道中理函館大会の成果と課題、およびその後の研究経過等を全体、各授業に分けて各担当者に発表していただきました。その後、次年度からの新学習指導要領全面実施を鑑みて作成された「年間学習計画・評価計画」についての発表、今年度の研究の成果と課題が研究部から発表され次年度に向けての方向性が示唆されました。さらに函館大会の実践を元に、幅広い視点から「探究的思考力」などにかかわる内容でグループディスカッションが熱心に行われるなど、内容的にも充実した研修会となりました。最後は、札幌市教育委員会指導室 小林直人指導主事、北海道教育大学札幌校 田口 哲教授のお二人に助言をいただき成功裡に会を終了しました。

●1月6日(金)に札幌の若手教師で構成される「ユースネット」が冬季特別研修を開き、4つのグループに分かれて学習案作りを行いました。それぞれの学習案に関しては3学期、代表授業が行われます。平成24年度は旭川U-40の会をはじめ、各地

の若い先生方がネットワークを結んで、情報交流や実践交流を通して北海道理科教育の基盤づくりを具体的に進めていきたいと考えております。

●第59回全中理は、平成24年8月9日(木)・10日(金)に佐賀県佐賀市で行われます。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・実験分科会に佐々木彰彦(札幌福井野中)の2名が発表する予定です。多くの方が参加し、全国の動向を共有できればと考えています。

●第51回道中理釧路大会は、平成24年9月7日(金)に釧路市立景雲中、青陵中及び釧路市生涯学習センターで行われます。小学校の授業公開も予定されています。新学習指導要領が全面実施になる年の研究大会です。多くの会員の皆様に参加いただき、これからの理科教育の在り方について語り合おう場としたいと思います。

●平成24年度の主な活動ですが、以下の日程のように予定されていますのでお知らせいたします。詳細に関しては次号でお知らせいたします。

常任理事会・総会等	5月12日(土)	ホテルノースティ
夏季研修会	7月26日(木)	ホテルライフオート
道中理釧路大会	9月7日(金)	
冬季研修会(2013年)	1月10日(木)	ホテルライフオート

●北海道中学校理科教育研究会 編集●

カラーブック理科資料

北海道版

B5判/248頁/定価690円

写真満載 1600点! 図鑑的資料集

- ▶新学習指導要領に完全対応!
- ▶巻頭特集は話題の時事問題を掲載!
- ▶北海道の資料も充実!

テスト作成に使える
理科素材集CD付き

本冊の概念図、構造図、解剖図を約300点収録。本冊の写真データを約100点収録。



とうほう



東京法令出版株式会社

〒060-0009

札幌市中央区北9条西18-35-87 Tel 011-640-5182

ダブルトライ理科の学習

図北海道版

B5判/1年104頁、2・3年112頁/定価各560円

ドライノート 付きで 2回解ける!!

全面改訂で
新学習指導要領に
完全対応!

巻末 北海道版「理科の
弱点トレーニング」掲載

- ①生徒がつまづきやすい内容を集中的に学習できるワークです。
(例) 電磁誘導、飽和水蒸気量、金星の見え方
- ②例題→トレーニング→類題の3段階構成で、つまづきの原因を解消します。



平成24年3月15日発行 道中理 第152号
編集発行 北海道中学校理科教育研究会
代表 佐藤 哲夫(札幌中央中学校長)

事務局校 〒063-0033札幌市西区西野3条10丁目9-1
札幌市立宮の丘中学校 Tel 011-662-6611
(小路 徹) Fax 011-661-3671

<http://www5e.biglobe.ne.jp/~science/>