

平成29年度全国理科教育大会埼玉大会 報告

函館大学附属柏稜高等学校 教諭 熊谷 悟史

大会主題:「未来を拓く理科教育」 ～主体的・協働的学びの創造～

大会主旨:全国の高等学校等の理科教職員、理科関係者が一堂に会し、講演、研究発表、研究協議などを通して、学習指導要領のもと、興味・関心を喚起し、自らの生きる力を育む魅力ある理科教育の在り方及びよりよい指導法を探る。

大会日程:平成29年8月8日(火)～10日(木)

会場:ウェスタ川越・川越市立川越高等学校



<8月9日(水)>

記念講演

演題「神岡での基礎科学研究」

講師 東京大学宇宙線研究所所長 梶田 隆章 氏

梶田 隆章先生はニュートリノ研究の第一人者で、30年間にわたり飛騨市神岡町にある観測施設「カミオカンデ」、「スーパーカミオカンデ」で研究を続けてこられた。観測の中で、ニュートリノに質量があることを世界で初めて確認し、この成果によって2015年にノーベル物理学賞を受賞した。

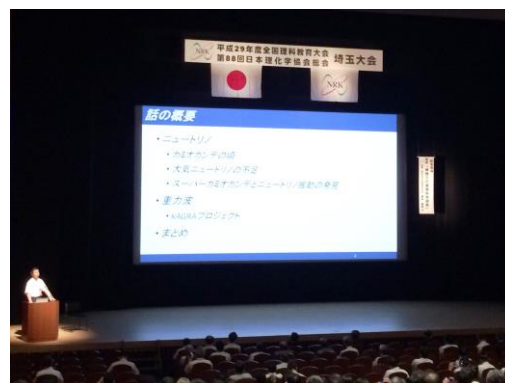
今回の講演では、ご自身の神岡での研究について振り返りながら、高校の理科教育の在り方についてヒントになるような考え方について言及された。

—研究者への道—

大学院時代、カミオカンデを作りあげていくようなことを本当に楽しく思った。また、結局このようなことが物理学の発展へ貢献になると思うと、やりがいも強く感じた。そして研究の世界に惹かれ、本気で研究者になることを考えるようになった。生徒にも何か本物に出会う機会があればと思う。そして、その機会が理科を好きにさせてくれればと願う。

—カミオカンデにおける研究—

研究の世界では、納得がいくまで調べて初めて論文としてまとめることが基本である。生徒にも一度くらいは時間を気にせず何かを調べるような経験をして欲しいと思う。



—チームワークの重要性—

理科の科学研究では、多くの人々が共同して研究を進め、知恵を出し合い、分担しながら研究をするようになる。それは一般社会も同じである。理科教育においても、チームワークで何かを成し遂げる機会を作るべきである。

—ニュートリノ振動＝質量の発見(1998年)—

中高生に世の中には時間がかかる仕事が多くあり、早さよりも重視されるものがあることを知ってもらいたい。また、結果に捕らわれず純粋に自然を知るといふ営みの素晴らしさを理解して欲しい。

—国際協力—

科学研究以外の分野でも国際協力は当たり前の時代である。できれば、早いうちから、外国人とつきあうことが普通になるような経験が積めればよい。

—まとめ—

先生方にも科学を好きになってもらい、科学により深い興味をもって欲しい。そして、生徒に科学と科学研究の面白さを伝えてもらえればと切に願う。

研究協議 第5分科会

【第1部】

協議題:「小・中学校との連携を考えた高等学校理科教育」

協議趣旨:身近な自然の観察、実験を通して興味・関心を持つことから始まり、高度な科学的自然観や探求心の育成につながる理科教育において、子供たちの連続性を確保する観点から小・中学校とのより良い連携について研究協議する。

座長:埼玉県立杉戸高等学校 武田 敬子 先生

函館大学付属柏稜高等学校 熊谷 悟史

意見提示1:「中学校と高等学校のつながりを意識したカリキュラムについて」

東京都立清瀬高等学校 岩淵 寛 先生

中高一貫校の特色を生かしたシラバスや実験事例、実験後に理論を習得する斬新なカリキュラム(無機→理論→有機)等の報告があった。小学、中学、高校という枠組みに捕らわれず、本物の科学を習得させるためには、長いスパンで考えた実験やシラバスを用意することが有益で、そのためには、今まで以上に接続や連携の方法に気を配り、進めるべきであるといった内容の提案がなされた。

意見提示2:「小学校との地域連携による理科教育」

川越市立川越高等学校 藤井 喜英 先生

小学校の教員は、理科が専門で無い場合もあり、理科の授業に苦慮する場合が想定される。そのような実情を踏まえ、高校教員が小学校 5、6 年生の理科指導を行っている実例が紹介された。これらの取り組みによるメリット(現場の活性化、小学校教育での問題点や指導の在り方を考えるきっかけになる等)も示された。



【第2部】

協議題:「大学との連携を考えた高等学校理科教育」

協議趣旨:身近な自然の観察、実験を通して興味・関心を持つことから始まり、高度な科学的自然観や探求心の育成につながる理科教育において、大学とのより良い連携について研究協議する。

座長:埼玉県立杉戸高等学校 武田 敬子 先生

函館大学付属柏稜高等学校 熊谷 悟史

意見提示1:「高校現場を取り巻く大学の先生方」

東京都立戸山高等学校 田中 義靖 先生

近年、大学入試や SSH における高大連携の在り方が活発に議論されるようになった。しかし、通常の授業に關しての連携については密接な連携に至っていないのが現状である。田中先生が取り組んでおられる「メーリングリストの効果」や「高校教員の発表会への関わり方」を例として、連携に關してより多角的に取り組む必要性について提案された。

意見提示2:「理科教員の質的充実を目指した高大連携の取り組み

—「理科教員のための実践教養講座」を実施して—」

日本薬科大学 地域連携推進課・薬学教育推進センター 野澤 直美 先生

日本薬科大学は、先進的な高大連携に關する取り組みを数多く実施しており、その紹介がなされた。その例として、「薬物乱用防止講座」・「小学生対象の理科教室」・「理科教員のための実践教養講座」・「高校生一日薬剤師体験教室」等を挙げられ、地域、高校、理科教員等を対象とした多岐に渡る総合的プログラムを実施している旨の報告があつた。それらの経験を踏まえた上で今後の方向性や課題が示され、さらに教育効果を上げるためには相互理解や協力体制の構築が必要不可欠であるといった提案がなされた。



第1・2部ともより深みある充実したものになるよう、新しい試みとしてグループ内協議が実施された。

第1部では、「小中学校との連携事例」・「小中高の枠組みに捕らわれない理科のカリキュラム」、第2部では、「メーリングリストや大学主催の発表会についての状況」・「連携する上での高校側の課題と今後の取り組み」という論点でディスカッションが進んだ。

学校や地域によって連携の状況や方法は多種多様であるが、様々な情報をグループ及び、分科会全体でシェアすることができ、有意義な協議となった。小中高校、大学という垣根を超えた理科教育を実現させるためには、相互理解を進めることが必要不可欠である。このような研究会に多くの先生が参加され、互いの実情を知ろうという意識を持つことが建設的な連携を構築する上で非常に重要である。

<8月10日(木)>

研究発表(第1分科会 物理③)

研究発表1:「LEDによる三原色と光通信」

東京都暁星高等学校 宇田川 茂雄 先生

LEDを用いた光の三原色や光通信を実演する装置の開発について紹介された。三原色の装置では、赤青緑の他に黄色を加えるという改良を施していた。これより、青と黄色でも白色光を作れるという発展的な内容も実践していた。

研究発表2:「光の反射についての考察 ～相対屈折率と反射光の位相の関係について～」

東京都立城東高等学校 田原 輝夫 先生

反射光の偏光にスポットをあて、等方性の一様な媒質どうしの境界面における光(電磁波)の反射屈折について、マクスウェル方程式に基づいて考察を行っていた。



研究発表3:「レプリカグレーチングを用いたスペクトル演示装置の製作と光の波長の測定」

茨城県立鉾田第一高等学校 海老澤 功 先生

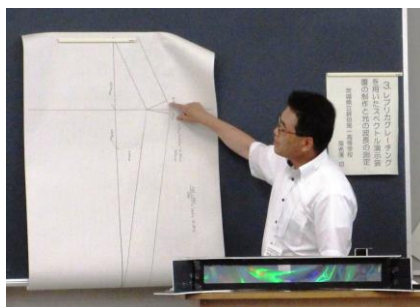
茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 本橋 隆志 先生

容易に入手できるレプリカグレーチングシートを用いて、通常の明るさの教室で、多人数の生徒に同時に演示することができるスペクトル演示装置の紹介が行われた。シートを60cmほど利用していることから見やすく、測定結果のデータも図上で処理できるという利点もあった。

研究発表4:「光の回折・干渉に関する実験 ～「ロイド鏡」の実験についての考察～」

東京都立町田高等学校 永露 浩明 先生

大学入試問題や受験用問題集にしばしば登場する「ロイド鏡」であるが、高校での実験教材として扱われる例は少ない。実際に光学実験用の干渉箱を製作し、ロイド鏡の実験による光の回折・干渉の写真撮影を試みている。



研究発表5:「物理の音を聞いてください ～音を使った物理の実験～」

東京都立石神井高等学校 佐藤 功 先生

「音」を使った物理量の変化や目に見えない現象を確認できる教材開発の事例を紹介していた。実験は等加速度直線運動、相互誘導、音の干渉等で、「音」による情報によって物理的思考を促す内容であった。



研究発表6:「音波とホイヘンスの原理」

愛媛県立宇和島南中等教育学校 黒江 崇宏 先生

ホイヘンスの原理における速度差によって屈折が起きるという説明を直接的に示すことのできる実験器具の開発についての紹介がされた。ゴム風船を用いた音レンズを活用することにより、種々の実験の提案がなされていた。

研究発表7:「スチール直定規を用いたレーザーポインタの波長測定」

岡山県立東岡山工業高等学校 山村 寿彦 先生

身近な素材であるスチール定規を利用した実践の報告。定規の目盛り部分に低角度でレーザー光を照射すると目盛りの凸凹が回折格子として働き、明点が現れる。この間隔を測定することで、レーザーポインタの波長を求めるという実験について紹介された。

研究発表8:『『物理基礎』の授業改善に向けての一実践(Ⅳ)

(定期考査で物理的思考を深める定性的な出題問題)」

埼玉県花咲徳栄高等学校 白木 和敏 先生

物理基礎における学習定着の度合いを確認する定期考査の内容についての実践が報告された。物理基礎においても定量的な出題が多くなりがちであるが、時に物理的思考を深め、さらに興味をもたせることを目的とした定性的な説明問題も有益であるという提案がなされた。

