

令和元年度全国理科教育大会（2019 高知大会）報告

令和元年 8 月 7 日（水）～9 日（金）

高知県立高追手前高等学校芸術ホール

高知県立大学及び高知工科大学永国寺キャンパス

北海道中標津高等学校 李家 健

○記念講演 8 月 8 日（木）11：00～12：30

演題 「未来のコンピュータ～量子コンピュータの礎を築く～」

講師 東京工業大学 教授 西森 秀稔 氏

現在注目されている量子コンピュータは、通常 1 と 0 の 2 進数で処理しているコンピュータと違い、1 と 0 両方を同時に処理することで大幅に処理能力を向上させたコンピュータのことである。西森教授の研究室では、「量子アニーリング方式」と呼ばれる量子コンピュータの理論を世界で初めて考案したが、あくまで研究であったため実用化しようとは考えていなかった。しかし、カナダの D-Wave というベンチャー企業がその理論を用いて実用化し、現在 Google や IBM、NASA などが購入して利用している。西森教授いわく、研究だけではなく実用化して販売することを考えていれば日本が初めて量子コンピュータを販売することになったかもしれないとのことだった。

私も量子コンピュータの存在は以前から知っていたが、圧倒的な処理能力を誇る、現在のコンピュータの完全上位互換というイメージを持っていた。しかし、現状はそのようなものではなく、例えば莫大な数字の素因数分解を行う（桁が多くなると現在のスーパーコンピュータでもかなりの時間を要する）等の限定的な機能でしか使用できないそうである。今後は量子コンピュータを AI のディープラーニング（人間が自然に行うタスクをコンピュータに学習させる機械学習の手法のひとつ）に使用するために開発が進められている。

質疑応答では、ある教員から「量子コンピュータで簡単に時間割を組むことは可能か。」といういかにも教員らしい質問がでた。西森教授いわく、いずれはそういった実用的な能力を備えた量子コンピュータが開発されていくであろうとのことだった。いよいよ人間の仕事が減っていくのだと痛感するとともに、生徒たちに AI や量子コンピュータに負けないような「生きる力」を身に付けさせていくことが、現在教育者に強く求められているのだということを考えさせられる講演であった。

○研究協議 8 月 8 日（木）14：30～17：00

第 1 分科会協議①「アクティブラーニング型授業等による物理教育の充実」

生徒が主体性を持って多様な人々と協力して問題を発見し解決策を見出していく、物理教育の在り方について研究協議する。

（コーディネーター：愛知県立幸田高等学校 山畑 真樹、岡山県立早島支援学校 岩本 恭治）

（1）意見提示 「主体的な問題解決能力を養う確認レポートの実施」（北海道中標津高等学校 李家 健）

生徒の主体的な問題解決能力を養うために、ルーブリック評価を用いたレポート課題を作成し、確認レポートとして単元の終末に実施した。生徒が主体的に学ぶためには、評価基準としてガイドラインを提示し、問題を解く楽しさを感じさせてあげる必要がある。

- (2) 意見提示 「アクティブ・ラーニング型授業等による教育の充実」(高知県立小津高等学校 和田 真由美)
(高知県立佐川高等学校 山崎 雅之)

高知小津高校では、数年前より物理のすべての授業でピアラーニングによる問題演習を取り入れた AL 授業を行っている。そこで、AI が学習内容の定着とどのように関連付けられるかを調べるために、①AL 授業、②通常の板書授業で同様の単元の授業を行い、1 ヶ月後を目途に共通の評価テストで学習内容の定着を判断した。学習内容の定着に関して、AL 授業の優位性を強く示す結果は得られなかったが、思考力を要する設問での正答率が高かったことから、ピアラーニングでの議論の活性と正答率に相関があるという結果が得られた。

第 1 分科会協議②「物理実験・実習による主体的・対話的で深い学びの実現」

思考力、判断力、表現力を育み、科学的に自然観を育成するために物理の実験・実習はどうあるべきか、探求する力をいかに育むかについて研究協議する。

(コーディネーター：東京都立戸山高等学校 村田 律子、大阪府立槻の木高等学校 田山 一文)

- (1) 意見提示 「岐阜県の実験書とその活用事例の紹介」(岐阜県立加茂高等学校 吉川 敏幸)

岐阜県では、県独自の実験書を作成し、授業で活用している。物理の実験書に関しては、昭和 31 年度に初版が発行されている。この編集や見直しを行っているのは、現場の教員で構成される岐阜県高等学校理科教育研究会物理委員会である。これまで学習指導要領の改訂に合わせて実験書も改訂を行ってきた。中身は定番と呼べるものばかりであるが、県で統一された実験書があることは、ベテランの世代から若い世代に授業や実験のノウハウを伝えることの一助となっている。

- (2) 意見提示 「埼玉県の物理研究委員会での取り組み」(埼玉県立所沢北高等学校 江川 義夫)

埼玉県では、知識構成型ジグソー法によるアクティブラーニングが小中高の各教科で取り入れられ年次研修を中心に授業実践が行われている。また、物理を専門としない理科の教員でも分かりやすく授業案を提示できるように、「年間 10 回は盛り上がる授業案」という冊子を作成している。今後は、「見て考える教材」を開発し、普通教室に置きっぱなしにするという取り組みを行っていきたい。

○研究発表 第 1 分科会(物理①) 8 月 9 日(金) 9:00~12:00

(座長：埼玉県立上尾橘高等学校 青木光男、石川県立金沢伏見高等学校 田淵 憲志、助言：群馬県立館林高等学校 高張 浩一)

- (1) 「発見を導く波動実験器」(福井県立丸岡高等学校 鈴木 秀明)

学校現場にある波動実験器は、一体型で速度設定を変えられないものが多く、修理や移動が困難である。そこで、①部品構成にする、②速度設定を変えられるようにする、③軽量・安価、④コンパクトにするという方針のもと、波動実験器を製作した。腕におもりを取り付ける位置を変化させることで、速度を変更することができ、境界における反射と透過の様子も観察することができる。

- (2) 「消波ブロックの形状と消波効果の考察」(愛媛県立八幡高等学校 村佐 聡)

防災教育と工学分野へのアプローチの 1 つとして、消波ブロックの特性の考察と、その教材化を目的とした研究を行った。株式会社チスイという消波ブロックメーカーに協力を頂き、中空三角ブロックの模型を用いて簡易モデルを作成し、比較対象実験として傾斜、高さ、水深、振幅などを変化させた 6 パターンにおいて、消波ブロックの前後の波の振幅を比べ、その消波効果を観察することとした。しかし、波造部が手動であったため、毎回同じ波が作れずに、特に周期に微妙なばらつきが出たことで測定結果に影響が出てしまった。今後は、実験装置の小型化・簡易化・廉価化を課題に教材化を進めていきたい。