

平成25年度「重点研究費」研究成果報告書

研究課題	児童・生徒の実体験との関連付けにより「実感を伴った理解」をもたらす初等・中等理科の教材・学習材および指導法の開発研究
------	--

研究代表者

氏名 松浦 執	所属 自然科学系理科教育学分野	職名 教授
------------	--------------------	----------

研究分担者

氏名 中西 史	所属 自然科学系理科教育学分野	職名 講師
平田昭雄	自然科学系理科教育学分野	講師

【研究成果の概要】（文字の大きさ9ポイント・字数800字～1600字程度）

平成20年度改訂版の新学習指導要領に準拠した理科の学習指導が中学校・高等学校では昨年度から、小学校では一昨年度から、それぞれ、完全実施されている。この指導要領改訂により理科の学習内容は大幅に拡充されるとともに、個々の児童・生徒に「実感を伴った理解(realistic understanding)」をもたらす理科授業がこれまでも増して求められている。こうした現状に鑑み、本年度は人の五感、とくに視覚・聴覚での知覚が困難な事象について、児童・生徒の実生活や実社会における実体験と関連づけることにより、児童・生徒の「実感を伴った理解」をもたらす理科授業を実現する教材・学習材およびそれらを用いた効果的な学習指導法の開発に取り組んだ。これにより、子どもたちの理科嫌い、理科離れ、理科学力の低下をくい止めることはもとより、次代を担う科学的資質・能力を備えた優れた人材の育成に寄与したいと考えた。

具体的には松浦は、研究全体を統括しながら、個別には、物質・エネルギー領域のとくに視覚的認知が困難な事象に当面の焦点を当て、児童・生徒が自らの生活体験と関連づけることにより実感を伴った理解に至るような理想的な学習環境をWeb学習ポータル上に構築した。併せて、シミュレーション、立体映像、触覚インタフェース他を効果的に配した教材・学習材およびそれらを用いた指導法の検討、開発を継続した。

中西は、児童・生徒の日常的な関わりの強い植物種を主たる対象とした植物生理学的事象の理解を促進する効果的な教材・学習材の開発を継続、深化するとともに、その基盤となる基礎的研究も併せて継続した。

平田は、生態、資源、エネルギーの相互関連性に着目しつつ、とりわけ今回の学習指導要領改訂で中学校理科の学習内容に新たに加わった放射線関連事象について、その効果的な教材・学習材の検討、開発を継続するとともに、児童・生徒の実生活や実社会と関連深い昨今の自然災害に纏わる防災教育についても適切な教材・学習材およびそれらを用いた指導法の開発を試みた。併せて、近年の小・中・高等学校における児童・生徒の理科学習の実態について、その歴史的推移を軸に入念な観測、分析を継続した。

なお、本研究で開発された初等・中等理科の教材・学習材および指導法については、本学の「初等理科教育法」や「中等理科教育法」、「理科研究」（非理科生対象）他の授業や現職教員を対象とした理科の研修指導において順次紹介され、普及が試みられるとともに、その有効性の検証が重ねられる。もとより本研究は小・中・高等学校の新学習指導要領への対応も十分になされている。日本理科教育学会、日本生物教育学会などの理科関連学会研究会でその成果が公表されることで、国内外の他の初等・中等教育教員養成課程等の理科教育関連授業の改善にも少なからず貢献することと期待される。

研究成果発表方法

- ・ “**Misperception of rotational motion images displayed with and without stereoscopy**”, S. Matsuura, 2013 International Conference on 3D Imaging (IC3D), DOI:IC3D.2013.6732087, pp.1-6 (2013).
- ・ “**Usage of stereoscopic visualization in the learning contents of rotational motion**”, S. Matsuura, Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2013 35th Annual International Conference of the IEEE, DOI:EMBC.2013.6611217, pp. 7192-7195 (2013).
- ・ “**Effective Usage of Stereoscopic Visualization for the Learning of a Motional Mechanism**”, S. Matsuura, Lecture Notes in Computer Science, 8011, pp.187-194 (2013).
- ・ 「**学校教室でのプロジェクションマッピングの活用**」（松浦執、三上哲史、嶋原拓実、湯本愛未）、形の科学会誌, 28(1) pp.38-39 (2013).

- ・「現職教員および教員養成系学部等学生向け原子力・放射線関連教育に有効な観察・実験等の検討」(平田昭雄・松浦 執・中西 史・鎌田正裕), 日本理科教育学会第 63 回全国大会発表, 於北海道大学, 2013 年 8 月。(参照: 同大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 11, P.169)
- ・「今日の理科教員に求められる原子力・放射線関連知識理解と平成 10 年度改訂版学習指導要領下の中等理科で習得した物理領域知識理解の関係」(池田勇太・星 政考・平田昭雄), 日本理科教育学会第 63 回全国大会発表, 於北海道大学, 2013 年 8 月。(参照: 同大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 11, P.172)
- ・「初等・中等放射線教育を想定したオープンコンテンツの教材性・学習材性の検討」(国木克弘・小島優一・村田裕里・森島彩生・平田昭雄), 日本理科教育学会第 63 回全国大会発表, 於北海道大学, 2013 年 8 月。(参照: 同大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 11, P.441)
- ・"Radiation Education for University Students in Teacher Education Courses:- In Case of Tokyo Gakugei University -", HIRATA, Akio, 7th KIFEE International Symposium on Environment, Energy and Materials, Kanbaikan, Muromachi Campus, Doshisha University, Kyoto, Japan, 18th, March, 2014.
- ・「近年の小学校理科教科書における疑問の傾向」(共著: 国木 克弘・平田 昭雄), 平成 25 年度第 4 回日本科学教育学会研究会発表, 於東京学芸大学, 2014 年 3 月。(参照: 同研究会研究報告(科教研報) ISSN 1882-4684, 28(4), pp.19-22, 201403)
- ・「中等理科における領域別学習動機の検討」(共著: 村田 裕里・平田 昭雄), 平成 25 年度第 4 回日本科学教育学会研究会発表, 於東京学芸大学, 2014 年 3 月。(参照: 同研究会研究報告(科教研報) ISSN 1882-4684, 28(4), pp.23-26, 201403)
- ・「種子なしピーマンから学ぶ、結実現象に関わる植物ホルモンの教材開発」(永澤勇氣、中西史) 日本生物教育学会 2014 第 96 回全国大会研究発表予稿集 p53, 筑波大学 201401
- ・「シトウやピーマンを用いた単為結実現象の教材化に向けた品種検討と実験系の開発」(中西史、永澤勇氣) 日本生物教育学会 2014 第 96 回全国大会研究発表予稿集 p66, 筑波大学 201401
- ・「花粉を題材とした植物の送粉戦略の教材開発と実践」(岡田真綺、中西 史) 日本生物教育学会 2014 第 96 回全国大会(1 月 11 日~12 日) 研究発表予稿集 p50, 筑波大学 20140111 発行
- ・「小学校における社会科・理科・体育科の学習指導に関する連携調査研究 - 3 教科の学習指導の実態 と教員の意識・教科観についての再検討 -」(大澤 克美、鈴木 聡、中西 史) 平成 25 年度日本教育大学協会研究集会 札幌 p202~203 平成 25 年 10 月 5 日(土)
- ・「東京都小学校の授業の実態-社会科と理科を中心に-」(大澤克美, 川崎誠司, 坂井俊樹, 中西 史, 松川誠一, 三石初雄, 吉原伸敏, 渡部竜也) 日本教育大学協会研究年報第 31 集 pp. 213-228 2013 年