

# 栃木県総合教育センター及び県内小中高校との理科実験協力及び研修事業

研究組織 自治体側 栃木県総合教育センター 研修部 指導主事 今井 和彦、同 北條 諭  
研究調査部

栃木県立高等学校教員 4 名、栃木県内公立小中学校教員 8 名

宇都宮大学側 教育学部 理科教育講座 主担当者 山田 洋一、分担者 南 伸昌

## 1. はじめに

近年の理科離れ現象は未だ解決の方向を見いだしていない。我々は、これまでに中学校理科授業における授業展開の一つとして、液体窒素を用いた「 $-196^{\circ}\text{C}$ の世界」に関する実験を開発し、学校現場と連携して実践的研究を実施してきた。また、栃木県総合教育センターとの連携により、液体窒素を用いた小学校理科の授業展開及び、教員研修プログラムについて研究・開発を進めている。そこで、栃木県内小中高校の理科教育におけるこのような新しい魅力的な授業展開方法の普及をめざして、栃木県総合教育センター研修部及び研究調査部との連携、さらには小中高等学校との連携も視野に入れて、より積極的に事業展開していきたいと考えた。ここでは「平成22年度 宇都宮大学 地域連携活動事業費」の支援を受けて、標記の事業を実施した成果と今後の展望について述べる。

## 2. 事業概要

宇都宮大学側が液体窒素及び関連する実験器具を提供し、小学校理科、中学校理科 1 分野及び選択理科（総合学習の時間を含む）、高等学校化学及び理科総合での授業向けの新しい実験教材を組み込んだ授業展開法を提案し、学校現場と連携しつつ普及をはかった。また県総合教育センターとの連携により、各種実験教室や教員研修にも対象を広げた。当初の目論見として、本事業により県内小中高校生 約1,000名に液体窒素を使った新しい科学実験を体験させることができると考えた。

事業実施の効果を図り、次年度の参考とするため、参加者に対してできる限りアンケート調査を実施するよう、準備した。

## 3. 担当体制・実施時期・方法

平成22年4月12～16日に県総合教育センターとの事業打合せを行い、今年度の体制について確認した。同センターからは研究調査部、研修部から今井和彦指導主事と北條諭指導主事が、それぞれ担当していただけることになった。同センター関連の企画としては、夏休み中の一般向け「学びの杜」での公開実験と、小学校理科研修会、及び小中高の教員研修において液体窒素を用いた実験を取り入れた。さらに「学びの杜」公開実験では、宇都宮大学教育学部学生を実験ボランティアとして採用して戴き、将来教員をめざす学生の自主的な研修の場としても活用した。

夏休み以降は、小中高校の理科授業への協力を中心に、各学校が主催する文化祭・学校祭などの企画への協力、県総合教育センターが行う児童・生徒・保護者対象の実験教室企画（合計2回）も合わせて実施した。

表1 平成22年度の連携協力実績一覧1

**【平成22年度の連携協力実績】その1**

平成22年

- 5月19～24日 県総合教育センターとの事業打合せ
- 4月14日 星が丘中学校科学クラブ (20名)
- 5月11日 宇都宮歯科衛生士専門学校 (1年生×1クラス 50名)
- 6月1日 鹿沼北小学校 (4～6年生 28名)
- 6月25日 大谷南小学校親子実験教室 (3年生 60名)
- 7月2日 県総合教育センター親子実験教室 (船生東小親子 100名)
- 7月11日 黒田原中学校 (2年生×2クラス、3年生×4クラス 180名)
- 7月11日 鹿沼西小学校 (5～6年生 70名)
- 7月12日 馬頭中学校・選択理科 (3年生 30名)
- 7月12日 県総合教育センター教員研修 (40名)
- 7月18日 県総合教育センター「学びの杜」事業 (一般対象 120名)
- 7月22日 大谷南小学校子ども科学教室 (小山公民館 35名)
- 7月28日 宇都宮市中教研特別支援部会 (サマースクール 60名)
- 8月18日 芳賀広域教委・理科実験教室 (親子 25名)
- 8月25日 宇都宮東高校 (理科研究部 20名)
- 8月30日 宇都宮女子高校 (宇女高祭 200名)
- 9月3日 宇都宮東高校 (東源祭 48名)
- 9月24日 文星芸大附属中 (1年生×1クラス 40名)
- 9月30日 鹿沼西小学校親子実験教室 (3年生 60名)
- 10月1日 宇都宮海星女子学院高校 (1年生×2クラス 46名)
- 10月2日 宇都宮海星女子学院中学校土曜講座 (中1～3年生 20名)
- 10月17日 科学教育研究協議会 (栃木) 科学お楽しみ広場 (610名)
- 10月22日 県総合教育センター実習助手教員研修 (23名)
- 11月6日 昭和小学校にて星が丘中科学部出前講座 (科学部 14名、小学生 50名)
- 11月9～11日 宇都宮東高校附属中学校 (1年生×3クラス 105名)
- 11月12日 小山北桜高校 (科学部 10名)
- 11月12日 学悠館高校 (学校祭 40名×1回)
- 11月17日 那須塩原市大山小学校科学クラブ (4～6年生 40名)
- 11月17日 喜連川中学校 (1年生×3クラス 102名)
- 11月26日 北高根沢中学校 (1年生×3クラス 84名、中3選択理科 20名)
- 12月4日 UUサイエンス親子科学講座 (親子 80名)
- 12月14日 黒羽中学校 (2年生×2クラス、3年生×4クラス 180名)
- 12月17日 黒田原中学校 (2年生×2クラス、3年生×4クラス 180名)
- 12月17日 那須塩原市厚崎中学校 (1年生×4クラス、選択理科1クラス のべ140名)
- 12月21日 作新高等学校 (40名)

## 【平成22年度の連携協力実績】その 2

### 平成23年

- 1月12日 馬頭中学校（1年生×2クラス 60名）
- 1月18日 荒川中学校（1年生×2クラス 60名）
- 2月2日 矢板泉中学校（1年生×2クラス、2年生×2クラス、3年生×1クラス 120名）
- 2月8～10日 宇都宮東高校附属中学校（3年生×3クラス 105名）
- 2月13日 講演会「世界一受けたい科学実験講座 講師 滝川洋二氏」（教員学生 56名）
- 2月21日 佐野犬伏小学校公開授業（全児童 400名）
- 2月24日 県総合教育センター公開授業（宝木小4年生 140名）
- 3月22日 小山桑中学校（2年生×5クラス 180名）

対象者数は、県総合教育センター関連では教員研修が40名、及び実習助手教員研修が23名、小学生親子・一般が360名であった。

一般では、小学校が5校620余名、中学校が15校1320余名、高校が3校340余名（SPPやSSH等の別予算による事業を除く）、地域の科学実験教室や学校祭・文化祭関係が5回約1000名、科学教育研究協議会栃木支部の他科学お楽しみ広場企画には620名の参加があった（表1、2）。



図1 中学生対象の実験風景

#### 4. 自治体と大学の役割

本事業を実施するにあたり、費用の負担を含めた役割分担について次のように決めた。

##### 【自治体側の役割】

- ・液体窒素の実験を取り入れた理科授業展開方法の普及

- ・液体窒素の実験を取り入れた理科授業に関する教員研修の実施
- ・事業実施にかかる小中高校への出張旅費、実験機材の運搬にかかる経費、事業実施に必要な消耗品等の経費負担

##### 【宇都宮大学側の役割】

- ・県総合教育センターとの連携による新しい実験プログラムの開発
- ・液体窒素の提供とそのための液体窒素製造装置の維持管理
- ・役務及び消耗品等の費用負担（液体窒素製造装置のメンテナンス費用、実験プログラム開発用設備の購入、ガラス器具、薬品等の消耗品代）



図2 液体窒素製造装置（拡充予定）

## 5. 今後の課題と展望

今後も継続して小中高校生を惹きつける理科の授業展開の一つとして、液体窒素を用いた「 $-196^{\circ}\text{C}$ の世界」に関する実験を開発し、試行的に実施していくことが必要である。さらに、物質の状態変化の授業展開としては、高温部での変化についても取り扱う必要がある。このような観点から、 $800^{\circ}\text{C}$ における塩化ナトリウム（食塩）の融解なども含めて、さらに形を整えていきたい。

また、栃木県総合教育センターでは、これまでに液体窒素を用いた小学校理科の授業展開について研究・開発を進めている。今後は小学校との連携及び小学校教員への理科研修も視野に入れて、より積極的に事業を展開していきたい。

宇都宮大学教育学部にとっては、本事業の実施が大学教員の実践的な理科教材開発のきっかけとなること、将来教員をめざす学生を実験ボランティアとして取り込むことによって、自主的な研修の場を提供できること、及び小中高校との密接な連携協力関係を構築でき、将来のさらなる高大連携・地域貢献の足場を築けること等メリットは多数有るように思われる。

さらに、本事業の一環として一般向けの科学実験教室を多数実施しているが、このような取り組みへの参加から、自然科学のおもしろさ、芸術にも似た美しさに目覚める児童・生徒が栃木県内にたくさん育ってくれることが、究極の目的である。



図3 参加生徒（佐野女子高校）のみなさんと宇都宮大学峰キャンパスで