

2 事業の概要と成果	
(1) プロジェクト目標の達成度 (今期事業達成目標)	モンゴル国（以下、モ国）の理科教育の水準が向上される。 (1) モ国の選抜校において実験教材を使用した授業が実施され、その結果、選抜校の理科教育水準が向上される。 (2) モ国内の教育内容に合った実験教材及び指導書が作成され、中等理科教員の人材が育成され、理科教育の水準が向上される。 (3) 「ものづくりセンター」（以下センター）の体制が強化される。①技術移転した 20 教材の生産が完了し、②教材のメンテナンスが可能となり、③実験教材の活用が継続され性能が維持される。 第 3 年次では 4 教材の技術移転を行い当初計画の全 20 教材の技術移転が完了することで、更に理科教育の水準が向上される。また、センターの体制が強化される。
(2) 活動内容	- 日本人専門家の派遣による開発・指導、技術移転 - 教材の開発・試作に必要な資・機材の提供 - 教材の共同製作 - 開発教材の配布 - ワークショップの開催 - センターの体制強化 - 全国学校調査の実施
(3) 達成された成果	第 3 年次は、新型コロナウイルス感染症流行の影響により、事業開始時点から 2022 年 4 月下旬までの間モ国への渡航ができず、モンゴル側スタッフとは ZOOM を使った情報交換等を行いつつ、日本及びモ国においてそれぞれの作業を実施した。それ以降は日本人スタッフや専門家の渡航が可能となり、モ国での対面による技術移転等を再開した。 - 日本人専門家の派遣による開発・指導、技術移転（4 教材） ①モ国への渡航ができなかった期間は専門家が日本国内で試作機を作成し、かつ試作機をモ国へ搬送した。 ②モ国での試作機の到着を確認した上で、センタースタッフと資・機材の確認、製作の準備の打ち合わせを行い、併せて製作指導、並びに指導書（取扱説明書）の作成を行った。 <3 年次対象 4 教材> 気柱共鳴実験装置、弦の定常波実験装置、光の反射・屈折実験装置、電気ブランコ - 教材の開発・試作に必要な資・機材の提供 教材の製作に必要な資・機材の選定を共同で行い、現地調達の手配と購入を進める一方、現地調達が困難なものについては日本国内で購入し、モ国へ搬送した。 - 教材の共同製作 ①日本人専門家とセンタースタッフが 2 年次に試作した 3 教材につき製作し、継続して選抜校 60 校に対応する相当分を共同で製作した。 <2 年次対象 3 教材> 各種化学電池、簡易熱量計、レンズ実験セット ②日本人専門家とセンタースタッフが 3 年次に試作した 4 教材各 370 セットを共同で製作した。 以上、当初計画通りに達成された。 なお 370 セットとは、選抜校 60 校に各 6 セットと 10 セットの予備の合計である。 - 開発教材の配布 ①上記 2 年次対象 3 教材を 2 年次での配布対象となった選抜校に各 6 セット配布した。

②3 年次対象 4 教材を選抜校 60 校に各 6 セットを配布した。

以上、当初計画通りに達成された。

なお、開発教材は下記ワークショップの開催後、配布式の中で参加した選抜校の理科教員に配布する形式をとった。

5. ワークショップの開催

ワークショップは、センタースタッフ 6 名が指導員となり、開発教材と指導書(取扱説明書)を使って、選抜校の理科教員を対象に開催した。開催日や参加理科教員等は以下の通り。

第 1 回開催 2021 年 10 月 21 日

理科教員数 38 名、3 教材、40 校 x6 セット

第 2 回開催 2022 年 5 月 13 日

理科教員数 20 名、3 教材、20 校 x6 セット

第 3 回開催 2022 年 9 月 8 日～9 日

理科教員数 57 名、2 教材、60 校 x6 セット

第 4 回開催 2022 年 9 月 22 日～23 日

理科教員数 53 名、2 教材、60 校 x6 セット

以上、当初計画通りに達成された。

なお、ワークショップ時に未参加であった理科教員(校)には後日指導を行った後に教材を配布した。

6. センターの体制強化

①現在大学内ベンチャーであるセンターの位置づけを明確にし、人員・組織体制の強化を行った。より詳細は、下記(4)持続発展性の項に記述する。

②2 年次までの開発・試作：製作の工程指導に加え、生産技術の指導を、各専門家がモ国渡航時の計 3 回の間に実施した。

③開発教材の全国展開(教材の普及)に向けたセンター機能の強化についてモンゴル側と協議を重ねた。その方向性については、下記(4)持続発展性の項に記述する。

7. 全国学校調査の実施

全国の学校(すでに開発教材を配布した学校を含む)を対象に、学校の物理・理科教育に関する情報を収集することで、本プロジェクト実施における検証・課題の発掘、並びに下記(4)持続発展性に向け、新たなベースラインを設けた。

8. 踏査その他の検証に基づく成果

①新型コロナウイルス感染症流行の影響により、ペーパーテストや口頭試問による生徒の理解度についての検証のための調査を実施することができなかった。

②ワークショップの開催によって実験教材を使った教育をしている中等学校の教員数等(裨益人口)の増加

	大学教員/スタッフ数	理科教員数	中等学校生徒数
1 年次	- 名	- 名	- 名
2 年次	12 名	延べ 80 名	- 名
3 年次	24 名	延べ 180 名	- 名
合計	延べ 36 名	延べ 260 名	85,545 名

③新型コロナウイルス感染症流行の影響により、踏査による理科教員の理解度や指導法の変化についての検証のための調査を実施することができなかった。

④2022 年 7 月、新しくセンターの所長に就任した所長により、組織内での各スタッフが配置され、役割等組織・人事配置が行われた。詳しくは下記(4)持続発展性の項に記述する。

⑤センター内に教材の開発・生産やメンテナンスに必要な技術資料と理科教員向けの指導書(取扱説明書)が整備され、保管された。

(4) 持続発展性	持続発展性について、活動内容 6. センターの体制強化および 7. 全国学校調査の実施を中心に記述する。 ① センターでの開発教材の自主製作と販売 開発教材製作の技術移転の成果発現事例としては、ものづくりセンターが、2021 年後半に電気・電子機材（電流計・電圧計・信号発生器・オシロスコープのセット）を自主製作し、10 校に各 4 セット販売した。このことから、本プロジェクトでの技術移転が、プロジェクトが対象とした 20 品目の開発教材については、自主製作のできることが確認された。 ② ものづくりセンターでは、2022 年 7 月 1 日の大学内の人事変更に伴い、新たなセンター長が着任し、人員・組織体制の新編成が実施された。これに伴い、全国への普及にかかる人員の確保、教材の製作、指導員の増員、理科教員の育成指導等、いわゆる教材の普及に向けたサイクルを作り上げることが急務かつ課題となる。 ③ 全国学校調査の結果によれば、教材の普及を望む声が高いことから、ものづくりセンターの方向と符合する。
------------------	---