

科学技術ものづくり教材を用いた日蒙連携協力授業 実践

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松永, 泰弘, 杉戸, 恵美, 堀, 友美 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/7174

科学技術ものづくり教材を用いた日蒙連携協力授業実践

技術教育講座 松永泰弘 杉戸恵美 堀 友美

1. はじめに

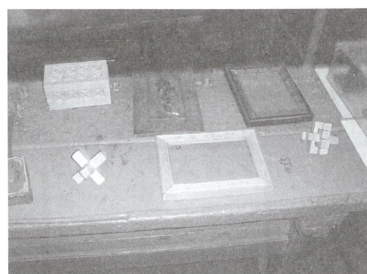
モンゴルでは教育改革が行われ、教育制度がここ数年で10年制から日本と同じ6・3・3の12年制となった。本実践では、モンゴルの技術教育の現状を調査するとともに、日本の技術教育や中学校技術で用いられている教材を紹介し、アンケート内容から日本とモンゴルの技術教育の違い、教材(受動歩行模型等)のモンゴルにおける教材としての可能性を探る。また、実践にTAとして参加する学生の教材開発能力、教育力、観察力の育成につなげる。

2. モンゴルとの協力

2-1 国際会議 ITEC UB 2007

2007年6月5-8日、モンゴル国立総合教育大学にて国際会議 ITEC UB 2007(International Technology Conference, Ulaanbaatar-2007)が開催され、蒙・日・露・中・豪・韓の6カ国の大学技術教育研究者が参加した。モンゴルでは教育改革により教育制度がここ数年で10年制から日本と同じ6・3・3の12年制に改められる。学会参加者は教育改革への協力援助を要請され、学会開催期間中にウランバートル市内の学校を訪問し、モンゴルの技術教育の現状、設備・教材(図1)を紹介された。木材を使った組み木・額・写真立て・飾り箱(図1(a))、羊の骨を使ったおもちゃ、カシミアで作ったゲルの置物(図1(b))、石鹼を削って作った置物(図1(c))などがものづくり教材として紹介された。学校には工作機械はほとんどなく、あっても使用不能で、工具についても数少なく、クラスで一斉にものづくりを行う環境は整っていない。木材についても限られた資源であり、民芸品・工芸品としての置物をつくるための技能を身につけることがものづくり教育の主流である。学校の見学後、国会での懇談会(図2)が開催され、科学技術ものづくり教育改悪への協力援助について話し合われた。

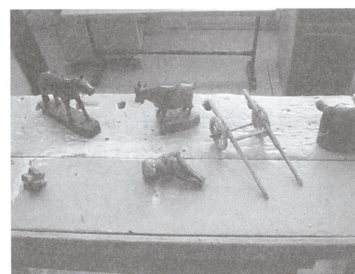
講演で紹介された教材の中でも、教材費がかからない、モンゴルで入手可能、製作の難易度を考慮すると、モータや電池を搭載しないで歩行する受動歩行模型に関心が集まった。その後、学会で紹介した日本の教材を用いた実践について話し合われた。



(a) 組み木・額・飾り箱



(b) 羊の骨を使ったおもちゃ



(c) 石鹼を削って作った置物

図1 モンゴルのものづくり教材

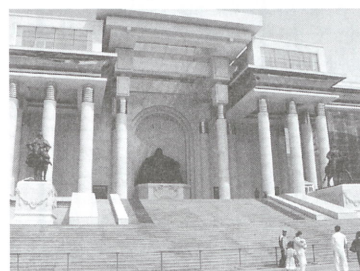


図2 国会での懇談



図3 ICTE UB 2007

2-2 静岡大学教育学部とモンゴル国立総合教育大学の協定

1999年3月31日、静岡大学教育学部とモンゴル国立総合教育大学は学部間協定が締結されている(図4)。技術教育に関する協力を進めるため、2007年12月27日、研究協力について話し合われた(図5)。

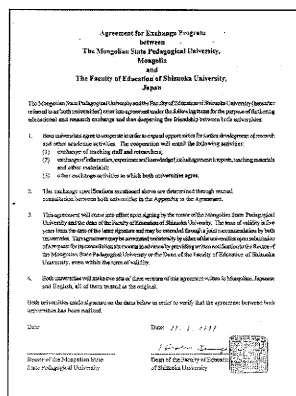


図4 学部間協定

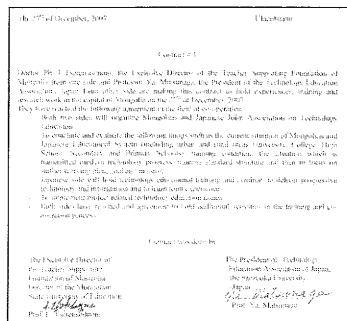


図5 研究協力

2-3 モンゴルの現状

モンゴル南部では急速な砂漠化が進み、首都ウランバートルへの人口集中が進行している。産業としては、カシミア製品の輸出と日本の援助による鉱物資源(レアメタル)の開発が進み、自国の技術開発レベルの急激な進歩が強く求められ、工業国への発展を目指しており、数十年前の日本のような状況であるといえる。日本の援助によって、鉱物資源の輸送のための道路建設が数百キロにわたって進められ、首都ウランバートルで学校の建設も行われている。

教育分野では、国家の教育制度が日本の援助の下にここ数年で10年制から6・3・3の12年制に改められ、科学技術ものづくり教育を中心とした教育プログラムを模索している。家庭では衛星放送で日本の相撲放送を視聴し、朝青龍、白鳳らモンゴル力士への人気だけでなく日本の相撲と日本自体への関心が高まり、すべての大学で日本語コースが設置されている。ハード面での日本の援助のみならず、ソフト面とくに教育面での援助が切望されている。

日本の小中高が1つになった学校(Secondary School)があり、2、3クラスが交代制で1教室を使用する(2交代制:8:00~12:50、13:00~17:00、3交代制:8:00~12:00、12:00~16:00、16:00~20:00)。また、私立の全日制学校ニューモンゴル(制服制)が2000年に設立され、高校から中学校にも拡大している。大学は国内に149大学あり、首都UBには2つの教育大学、国立総合教育大学(旧国立師範大学)と文化教育大学(私立)がある。

3. 学校でのセミナーおよびワークショップ

2008年5-6月首都UBから南に350km離れたDUNDGOVI県で3校、東に300km離れたHENITY県で1校、計4校で実践を行った(図6,7)。DUNDGOVI県はゴビ砂漠に位置し、水に乏しく、工具はほとんどない状態。HENITY県の学校はロボコンを開催しており、車のバッテリーを電源にゲルの模型を運ぶ競技などが行われている。今回は、教材費があまりかからず、材料の入手が可能、製作の難易度などを考慮し、モータや電池を搭載しないで歩行する受動歩行模型の製作実践を行った。

3-1 実践の内容

セミナーおよびワークショップの流れを表1に示す。日本の科学技術ものづくり教材を紹介した後、二足受動歩行模型製作のワークショップを実施した。最初に日本の最先端二

足歩行ロボット ASIMO の動画を紹介し(図 8)、歩行の特徴について意見をもらった。ASIMO の歩行のおもしろさに笑いが起こるところは日本の子どもたちと同じ反応であった。次に研究室で製作している受動歩行模型の紹介を行った。単純な構造の模型が位置エネルギーを利用して歩行している様子に笑顔が表れた。材料を配布して製作を開始した(図 9)。小刀は片刃であるが、りんごの皮をむくように両刃のナイフと同じ方法で削っていたため、刃の向きが逆の削り方となっていた。左利きの生徒は逆にこのように削れば右利き用の小刀でも削ることが可能である。模型を完成させた生徒は、適当な坂道を見つけて、歩行を確かめた(図 10)。自分が製作した模型が動いて喜んで見られる様子が見られた。



図 6 実践を行った学校が所在する県

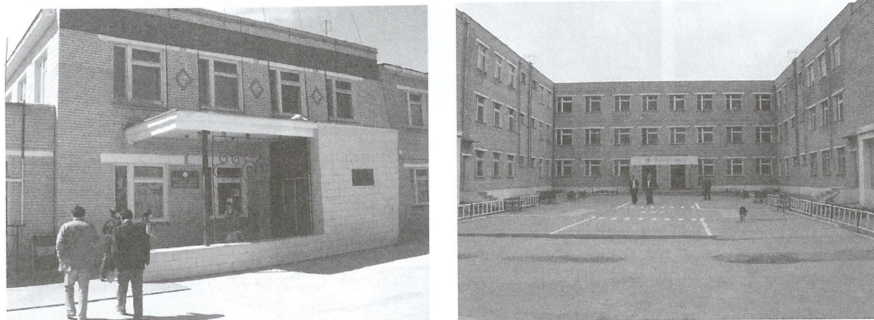


図 7 実践した学校

表 1 実践の流れ

実践項目	実践・製作内容
導入	パワーポイントで「受動歩行」の紹介 (ASIMO、大学・研究室紹介、製作物)
製作活動	① キットの配布
	② 足部をボンドで接着する
	③ シャフトで胴体と足部を通し、もう 1 つの足をボンドで接着する
	④ 小刀の使い方を説明・削る
	⑤ シャフトにゴムを通して固定し、洗濯バサミを付ける
歩行実験	① 坂の台で歩かせる
	② 足などの改良をする、色塗りをする
まとめ	アンケートを行う

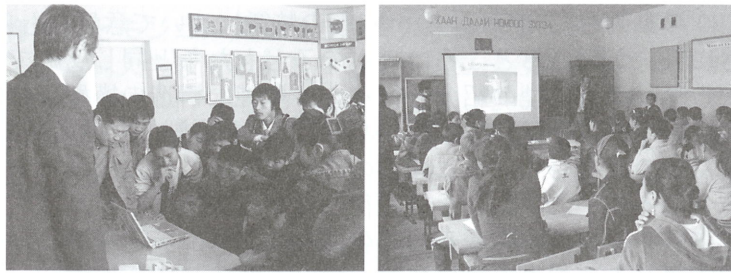


図8 ASIMOの走行・MOAIの歩行を紹介



図9 小刀による脚部の製作



図10 歩行実験の様子

3-2 アンケート

授業後にモンゴル語で書かれたアンケート(図11)を実施した。参加した生徒は、その3/4が男子生徒で、日本の中学生に相当する生徒がほとんどであったが、年齢はばらばらで小学生、高校生に相当する生徒も参加した(図12)。

今回、唯一使用した小刀については、使い慣れている生徒とそうでない生徒の差が大きく、家庭での使用経験の差が表れたと思われる。また、地域によって経済力の差は大きく、豊かな北部の地域に比べて、南部ゴビ砂漠の地域では水の確保も困難で貧しく、小刀などの道具も貴重品であることがわかった。

小刀に対する意識の5段階評価(図13)では、危険と思わないが44%、便利だと思うが72%、

Зөвхөн өөрийнхөө 2 хөлөөр алхах хэвт дүрсийг хийцгээе! анкет

Доохи асуултад хариулна уу? Нас: _____ Хүйс: эр эм

1. Ашиглаж байгаа бяцан зүтаны хувьд доохи тус бүрээс нэгийг сонгож ○ дугуйлана уу? (1. сайн гэж бодох 2. трийм гэж бодох 3. энгийн 4. тэгж бодолгүй байна 5. маш муу)

- аюултай (1 - 2 - 3 - 4 - 5)
- тогиромжтой (1 - 2 - 3 - 4 - 5)
- аялаар (1 - 2 - 3 - 4 - 5)
- нүсэг байна (1 - 2 - 3 - 4 - 5)
- хэрэгтэд хялбар (1 - 2 - 3 - 4 - 5)
- хэрэгтэд хяцруу (1 - 2 - 3 - 4 - 5)
- өөрийг бас хэрэглэж үзэмээр (1 - 2 - 3 - 4 - 5)

2. Таны хийсэн 2 хөлөөрөө алхах хэв маягт алхсана уу?

алхсана алхаагүй

3. 2 хөлөөрөө алхах хэв маягт алуулгачин тунд юу хэргэ болж бэ? Өөрийнхөө бодж байгаа зүйлийг сонгож ✓ зурна уу?



図11 アンケート(モンゴル語版)とアンケートに記入する様子

怖いと思わないが 56%、ほしいと思うが 42%、使いにくいと思わないが 50%、他にも使ってみてみたいが 60%であった。日本では小学校 5 年理科の授業で実施しているためあまり比較できないが、使用経験の多い日本の子どものアンケート結果に似た傾向を示している。

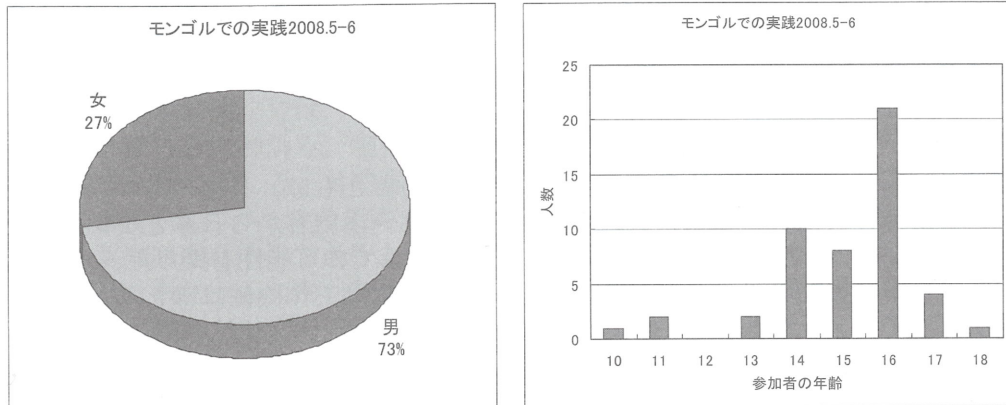


図 12 参加した生徒

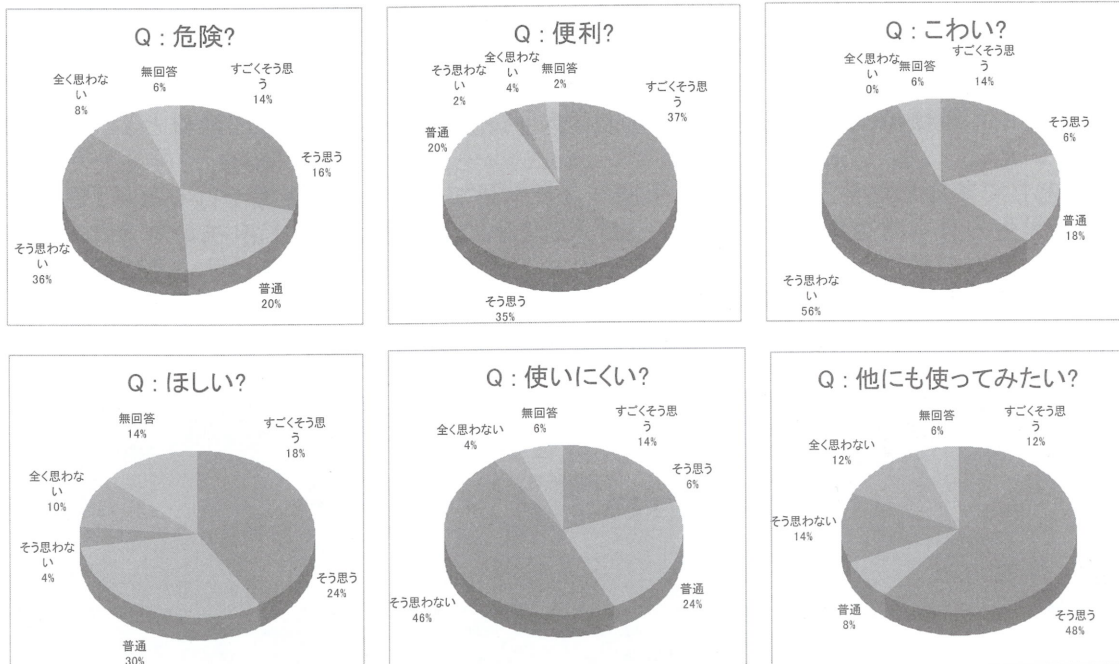


図 13 小刀に関する意識の 5 段階評価

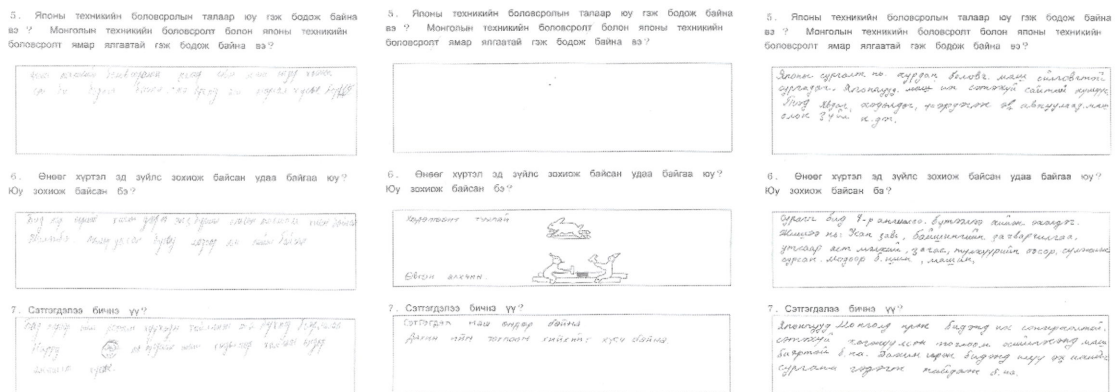


図 14 アンケートの自由記述

自由記述では「日本の教育についてどう思いますか。また、モンゴルの教育と日本の教育の違いはどのような点だと思えますか。」「過去にものづくりをしたことがありますか。また、何を作りましたか。」「二足歩行模型を作った感想」を質問した。日本の進んだ科学技術についての記述が多く、今回のように動く模型を製作しながら理科の応用を学べる授業を切望していることがわかった。ものづくりの経験は、地域による差が大きく、地域の経済力の差が影響していることがわかった。

4. まとめ

本実践では、モンゴルの技術教育の現状を調査するとともに、日本のものづくり教材を紹介し、受動歩行模型製作の授業実践を行い、アンケート内容から日本とモンゴルの技術教育の違い、受動歩行模型のモンゴルにおける教材としての可能性を探った。

教育面で日本の援助に対する期待を感じたが、学校には工作機械はほとんどなく、あっても使用不能で、工具も数少なく、クラスで一斉にもものづくりを行う環境は整っていないため、国家としての教育予算への配慮が必要である。

技術教育は、民芸品・工芸品としての置物、家具をつくるための技能を身につけることが主な内容で、職業教育が行われている。教材に使用する材料については、木材も限られた資源であり、財政的な問題もあり、使用できる材料は限られている。モータや電池を搭載しないで歩行する受動歩行模型は、製作技術、歩く原理を考える科学的な学習内容、教材費、民芸品としての活用などの点から、モンゴルにおいても有効な教材といえる。同様に、教材用木製機械式振り子時計についても、大学生を含むより高学年の教材として有効であるといえる。

TAとして参加した学生は、身振り手振り日本語で生徒の製作支援を行ったが、生徒たちはが学生の日本語を真似するまでに受け入れられた。また、学生は、モンゴルの事情や問題点、日本の教材をモンゴルで利用するための改良などを教員と議論する中で、教材開発能力、教育力、観察力の大切さを再認識した。

最後に、本実践の一部は科学研究費補助金（21500869）の助成を受けたものである。



図 15 学校での歓迎会