

## オープンファクトリーで長岡を活性化！

### 栗井ゼミナール

19K005	石井優人	19K089	長谷川響
19K009	石山歩	19K091	馬場竜一
19K014	梅澤駆	20K035	加藤爽
19K029	熊谷海斗	20K038	金井竜希
19K033	小海りこ	20K067	新保舞人
19K034	小林拓海	20K078	田村優介
19K039	笹川彩花	20K091	樋口冬哉
19K057	高野可南太	20K103	柳田亜希子
19K064	田沢圭祐	20K112	若月海憂
19K076	永井滉大	20K115	渡辺摂那



## 目次

1.はじめに .....	
2.機械金属産業とオープンファクトリー .....	
2.1 長岡市の機械金属産業について .....	
2.2 機械金属産業の概略.....	
2.3 オープンファクトリーについて .....	
3.昨年度の振り返り .....	
4.長岡市の企業等への訪問.....	
4.1 長岡市産業展示室（ハイブ長岡） .....	
4.2 株式会社トクサイ .....	
4.3 株式会社アルモ.....	
5.～職人探訪～十日町きもの GOTTAKU への参加 .....	
5.1 吉澤織物株式会社 .....	
5.2 株式会社青柳 .....	
5.3 株式会社いつ和.....	
5.4 株式会社関芳 .....	
5.5 きもの GOTTAKU 総合案内所 .....	
6.株式会社トクサイ 出前授業.....	
6.1 出前授業を行うきっかけについて .....	
6.2 出前授業を行うねらい .....	
6.3 当日のプログラム .....	
6.4 クイズ.....	
6.5 体験コーナー .....	
6.6 配布資料 .....	
6.7 アンケート調査.....	
6.8 まとめ.....	
6.9 マスコミからの取材.....	
7.株式会社アルモ工場見学会について .....	
7.1 工場見学会を行うことになった経緯 .....	
7.2 会社紹介動画 .....	
7.3 体験コーナー .....	
7.4 アンケート調査.....	
8.活動の振り返り .....	
8.1 株式会社トクサイ出前授業 .....	
8.2 株式会社アルモ工場見学会 .....	
9.今年度のまとめと課題 .....	
10.来年度に向けて .....	
謝辞 .....	
参考文献 .....	

参考資料（株式会社トクサイ出前授業	配付資料） .....
参考資料（株式会社トクサイ出前授業	アンケート調査票） .....
参考資料（株式会社トクサイ出前授業	掲載記事） .....
参考資料（株式会社アルモ工場見学会	工場見学会チラシ） .....
参考資料（株式会社アルモ工場見学会	アンケート調査票） .....

## 1.はじめに

我々、栗井ゼミナールでは、「オープンファクトリーで長岡を活性化！」というテーマのもと、長岡の機械金属産業に着目した活動を行っている。

今年度、前期中に、長岡市産業展示室の見学、長岡市内企業へのヒアリングを行った後、十日町市で開催された「～職人探訪～十日町きもの GOTTAKU」へ参加した。そして、長岡市の企業2社と産学連携の一環として、出前授業と工場見学会を行った。

これらの活動を通じ、長岡地域を活性化すべく、長岡市でのオープンファクトリー開催に向け、活動を行ってきた。

## 2.機械金属産業とオープンファクトリー

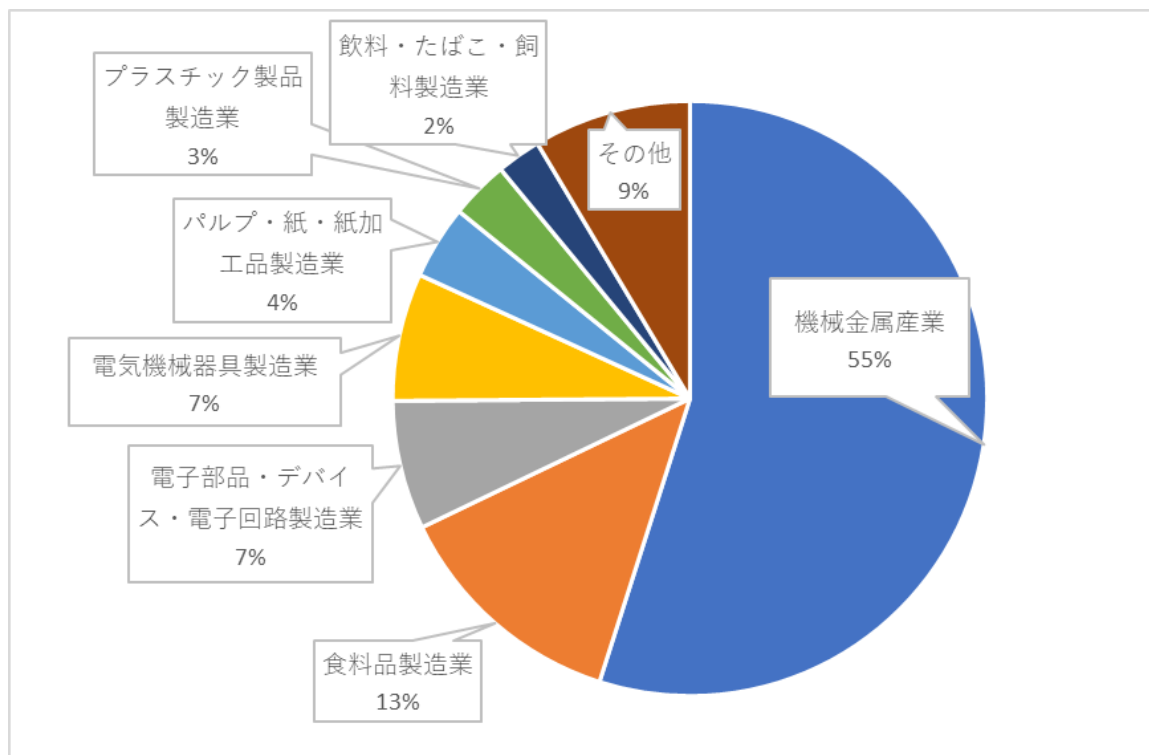
### 2.1 長岡市の機械金属産業について

長岡市の誇れるものとして、機械金属産業がある。機械金属産業とは、鉄鋼業、金属製品製造業、はん用機械器具製造業、生産用機械器具製造業、業務用機械器具製造業をまとめた産業を表す。

### 2.2 機械金属産業の概略

図 2-1 は、製品の出荷額等を表しており、長岡市の製造業の製品出荷額で機械金属産業が約 6 割を占めており、1 位であることが分かった。

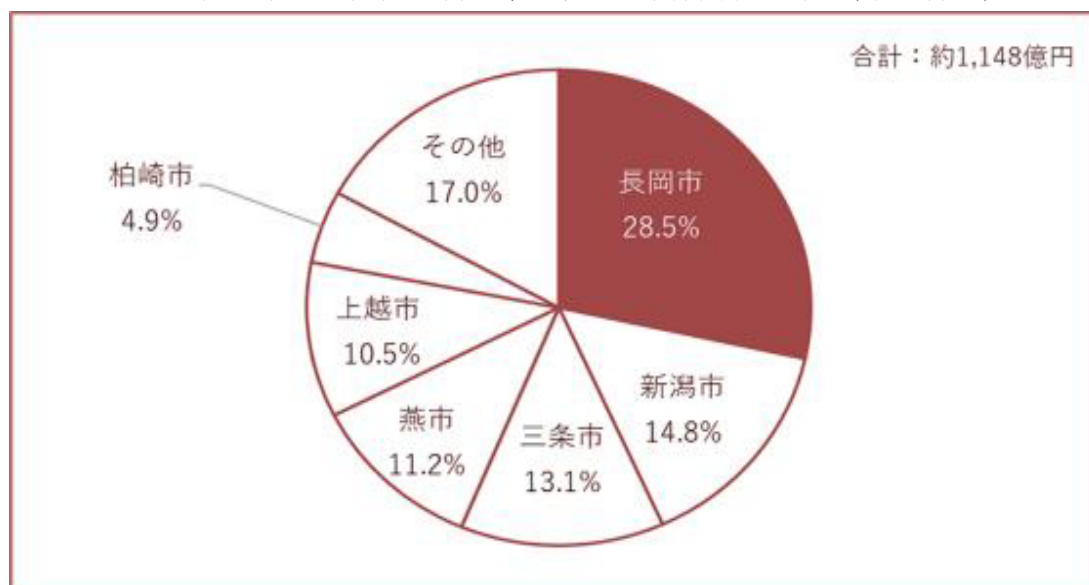
図 2-1 長岡市の製造業の業種別製品出荷額等の内訳（2019 年度）



出典：経済産業省「2020年工業統計調査 地域別統計表」

また、図 2-2 から新潟県内の機械金属産業の製造品出荷額で、長岡市が 1 位であることも分かる。

図 2-2 新潟県内の機械金属産業の製造品出荷額の内訳（市町村別）



出典：新潟県統計課「平成 29 年 工業統計調査」

### 2.3 オープンファクトリーについて

オープンファクトリーとは、普段見ることのできない工場内を一般の方に公開し、見学・体験を行ってもらいイベントである。オープンファクトリーを継続して開催することで、地元の方が機械金属産業を知るきっかけになる。また、オープンファクトリーを通じて県内外から長岡地域への観光客が増加するほか、観光の一環で飲食や買い物が活発になるなど、その効果が長岡エリア全体に広がり、地域経済の活性化が期待される、というメリットがある。さらに、企業同士が交流を深めることで新たな事業を展開し、最終製品を数多く生産できるようになる。そして、売り上げのみならず知名度が向上し、就職希望者が増えることが見込まれる。その結果、長岡市といえば『機械金属産業』といわれるような存在になることが期待される。

このように、長岡市に魅了された人や機械金属産業へ就職を希望する人が増えるなど、長岡市外からの移住者が増加することなどにより、その結果、長岡市全体の活性化へつながると考えられる。

## 3. 昨年度の振り返り

昨年度の前期では長岡市の機械金属産業を学ぶため、長岡産業資料館、株式会社トクサイ、マコー株式会社、株式会社長岡歯車製作所の 4 か所へヒアリングを行い、長岡の製造業の知識を得た。

さらに、株式会社トクサイからのお声かけにより小学生向けの工場見学会を開催した。その際、ゼミ生がマップ、クイズ、体験、ポスターの 4 つの班にそれぞれ分かれ、株

株式会社トクサイで工場見学会を実施した。

また、株式会社トクサイと工場見学会を実施するにあたり、燕三条でオープンファクトリーを行っている株式会社玉川堂、マルナオ株式会社、株式会社諏訪田製作所への3社への訪問とヒアリングを行い参考とした。

## 4.長岡市の企業等への訪問

長岡市でオープンファクトリーを開催するにあたり、長岡市の機械金属産業に関わる企業や資料を調べるためにヒアリングを行った。

### 4.1 長岡市産業展示室（ハイブ長岡）

長岡市の機械金属産業の知名度向上に向け、まず私たちが長岡市の機械金属産業の歴史や文化について知らなければならない。そこで、令和4（2022）年5月24日、私たちはハイブ長岡の1階にある長岡市産業展示室を訪問した(図4-1)。

図4-1 長岡産業展示室を訪問した時の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

長岡市産業展示室には、縄文時代から現在まで、長岡の産業がどのように成長していったのか、ものづくり技術の歴史や人々の創意工夫が紹介されている。また、地元企業の製品を展示していたり、機械模型で遊ぶことができたりと、楽しみながら長岡の産業を学習できる施設である。

#### 4.1.1 長岡市の機械金属産業の歴史

##### (1)東山油田

東山丘陵山中で原油が採掘され、県内各地で石油採掘が広まった。その中で特に発展したのが東山油田である。明治21(1888)年に千手の酒造家であった小坂松五郎は、石油事業に参入し、「北越石油会社」を設立した。東山では約60間(180m)の深さで噴油し、それ以

来長岡は「石油のまち」といわれるようになった。また、オイルラッシュとともに石油採掘の機械や他の器具の製造、修理が必要になり、機械工業が発達した。当時日本石油の直系として新潟鐵工所、宝田石油の直系として長岡鐵工所があった。

## (2)採掘の変化

当時の採掘はつるはしで土砂をとり、「もっこ」で井戸上へ吊り上げ外に出すという手掘りで作業をしていた(図 4-2)。深く掘り進めるには通風が必要で、井戸の上では「ふいご」で空気を送り、より深くなると鑄物師用の「たたら」と樋を使用していた。しかし、「たたら」で空気の届く限界は約 100 間(180m)で手掘りに限度があった。そこで、明治 21(1888)年に設立された有限責任日本石油会社は設備投資を行い、アメリカから導入した掘削機械を使用した。また、その 3 年後に設立された宝田石油が東山油田で掘削機械を導入した。

図 4-2 手掘り井戸の模型



出典：栗井ゼミナールにて撮影

手掘りから始まった掘削方法は、上総掘り(深度 約 300m)や網式、ロータリー式(深度 約 700m)などの採掘へと変更され、その後機械式が主流となった。

そして、長岡市はさらなる鉄鋼業の発展を目標に掲げ、昭和 10(1935)年に「工業立市」を宣言した。北部工業地帯に大工場を招き、繊維工業、工作機械製造業、精密機械産業などが進出し、地元の鉄工業会と共に一大工業地帯ができあがった。これが下請け工場の増加にもつながり、長岡の工場に勤める人が増加した。

また、官立長岡高等工業学校を設立し、後に新潟大学工学部に変わり、多くの人材を輩出した。これにより、当時最先端の機械の博覧会を市民にアピールすることにも貢献した。



## 4.2 株式会社トクサイ

会社名	株式会社トクサイ
代表者	綿貫 直久
設立	昭和 25 (1950) 年 9 月 1 日
所在地	新潟県長岡市南陽 1-1027-6
事業内容	各種金属および各種合金の伸線加工 伸線・加工品の製造・販売
訪問日時	令和 4 (2022) 年 6 月 21 日 14:40~16:10

図 4-3 株式会社トクサイが製造していた電球の一部



出典：栗井ゼミナールにて撮影

図 4-4 タングステンワイヤーの最終製品



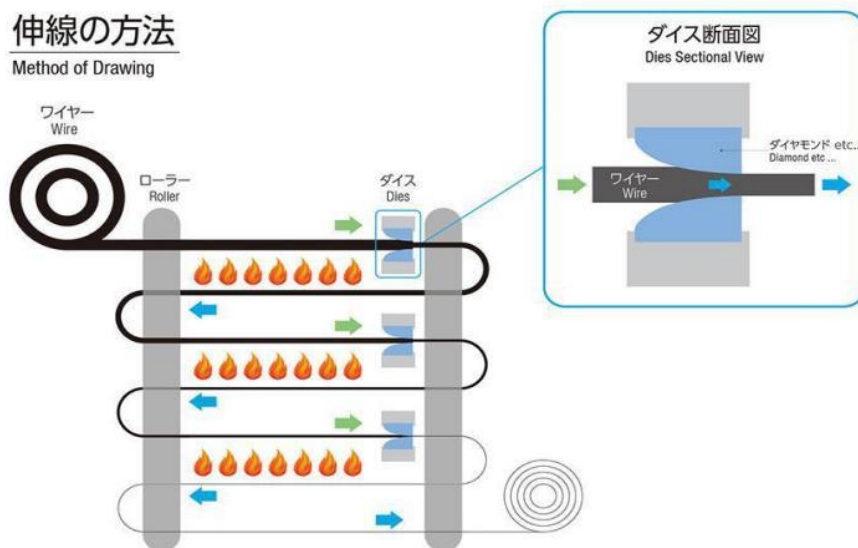
出典：栗井ゼミナールにて撮影

### 4.2.1 工場見学時

株式会社トクサイが強みとしている伸線の加工を見学した。太い素線を、自社オリジナル開発の伸線機にて職人が何度も丁寧にダイスに通しながら細線、極細線を作る。タング

ステン・モリブデンなどの難加工材料は、加熱しながら伸線加工を行い、最小径  $\phi 0.01\text{mm}$  までの極細線を作ることができる(図 4-5)。

図 4-5 伸線の方法



出典：株式会社トクサイ HP より

続いて、伸線の加工工程を見学した。まず、潤滑剤をつけ加熱をする「熱加工」を行う。薬品につけ先端を細くし、穴に通しやすくし、それをダイスに通しさらに細くしていく。テンションアニール・溶体化・時効処理など、様々な熱処理加工が出来るため、お客様のニーズに合わせた、引張強さ・硬度・真直性などの調整が可能である。

次に、「表面処理」を行う。金属線と電極の間に電解液を介して通電することによって金属表面を溶解する。株式会社トクサイでは電解液、条件を調整することで、各種材料及び表面状態をコントロールする事が可能である。

そして、お客様の使いやすいよう、求める用途等に合わせてまとめる「巻き替え」を行い、最後に、ワイヤーの太さや傷、状態を検査し、出荷される。

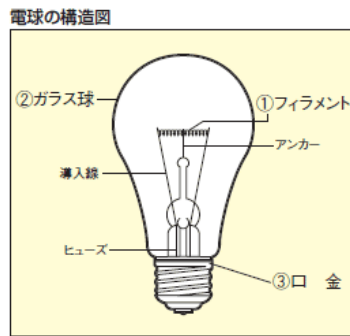
#### 4.2.2 見学時の体験内容

株式会社トクサイを訪問した際に、体験した内容は以下の通りである。

##### (1) 照明部材に触れてみよう

株式会社トクサイの製品には、高温でも溶けない事を活かしたタングステンワイヤーでできた照明部材がある。今回は電球に使われている、フィラメント(図 4-6)と呼ばれる部分を触らせていただいた。非常に小さな部品で、元は細くてまっすぐなワイヤーだったものがバネのように加工されていた。身近なもので株式会社トクサイの技術を感じることができる体験だった。

図 4-6 電球の構造図



出典:インターネットランプショップ アカリセンター

### (2)伸線を五円玉の穴に通してみよう

ボビンに巻かれた、髪の毛よりもさらに細い伸線を五円玉の穴に通すという、ゲーム性があり夢中になってしまう体験だった。体験前は簡単にできると思っていたが、実際にやってみると伸線が大変細く見失ってしまい、なかなか通すことができず苦戦した。大人から子供まで、楽しみながら技術に触れることができると感じた。

### (3)細線技術に触ろう

実際にタングステンワイヤーに触れることで、細さを実感することができた。触り心地も柔らかく、毛玉のような見た目だが、元々灰色のワイヤーに火を当てると赤くなり、燃え尽きないため金属でできていることがわかる。この体験は小学生にもワイヤーの細さを伝えやすい体験だと思った。

### (4)白い細線が銀色に変化！？伸線製造体験

株式会社トクサイが独自に開発した伸線機に、職人が何度もダイスに通して作られる伸線の製造工程の一部を手動で体験した。白色の細線をダイスに通して手動で引っ張ると、ダイスを通過した部分から銀色に変化するという体験であった。

女性の力でも引っ張ることができたため、誰でも参加できる体験だと思った。ただ、白から銀色に変化したことが分かりにくかったため、あらかじめ変化する前と後のサンプルを用意しておくとういと思った。

### (5)線の違いを体感しよう

タングステンワイヤーとタングステンではないワイヤーを伸ばして違いを感じることができる。タングステンではないワイヤーは伸ばしてもピンと張るだけだが、タングステンワイヤーは伸縮し、それは、輪ゴムを伸縮させているような感覚だった。この体験は子供も好きそうだと感じた。

### (6)重さを比較しよう

タングステンと他の金属の重さの違いを体験した。今回は、タングステンと銅、タングステンと鉄の重さを比較した。どちらも1cm大の立方体である。タングステンと銅ではタ

ングステンの方が軽く、タングステンと鉄も同様タングステンの方が軽かった。長い棒状のものもあり、そちらでも比較したが、タングステンが圧倒的に軽かった。子供が振り回せるくらい軽いので、おもちゃなどにも使用できそうだと感じた。

図 4-7 体験の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

### 4.3 株式会社アルモ

会社名	株式会社アルモ
代表者	柴木 樹
設立	明治 40 (1907) 年 9 月 1 日
所在地	新潟県長岡市西陵町 2674-29
事業内容	鋳造 金型作成 金属加工
訪問日時	令和 4 (2022) 年 6 月 4 日 14:00~15:30

#### 4.3.1 企業概要

株式会社アルモでは鋳造という製法を用いて、JR 東日本の車両内に使われる荷棚や医療機器の部品などを製造している。鋳造とは高温で溶かした金属を型に流し込み形成することで、形成され作られた製品を鋳物という。鋳造のメリットとして複雑な形状でも容易に作ることができる点があり、マンホールのふたや蛇口など様々な用途で使用されているため、身近でも見たり触れたりすることができる。

株式会社アルモの金属鋳造は、溶解炉などの生産設備を自社開発・自社製作するように、アルミニウム合金鋳造工程のあらゆるところに独自のアイデアやオリジナリティを盛り込んでおり、独創的思想の鋳造プロセスが特徴である。自社製作により時間と経費を抑えることで低価格と短納期を実現し、複雑な鋳造形状を可能にしている。また、IT 化により製品データ・作業データ、さらに受発注管理を一元化したデータベースを構築し、いつでも作業実践データを観覧できることで、安定生産や安定供給を可能としている。

### 4.3.2 鋳造工程

鋳造の主な工程は以下の通りである。

#### (1)CAD システムによる金型設計

CAD システムとはコンピューターを使って設計や製図をするシステムであり、製図・図面作業が正確に処理できる、編集が容易であるなどの特徴を有している。株式会社アルモでは、顧客から支給された図面・デザイン案などをもとに、顧客の要望を可能な限り反映し、コストや品質も考慮した仕様書の作成作業、これをもとにした金型及びアルミニウム合金鋳物の設計図・納入仕様図面の作成に使われている。これらのデータはすべて 3D 化され、一元管理されている。

#### (2)金型製作

CAD システムで作成した図面をもとに金型を自社で制作する。最新の設備と創業以来蓄積してきたノウハウと、職人技を合わせ、質の高い金型ができる。その際、金型の面相度を均一にし、美しく仕上げるのが可能である。

#### (3)シェルモールド成形

シェルモールドとは、金型に砂を入れ、焼き固めてつくる、複雑な形状の鋳物製造において欠かせない製法である。また、株式会社アルモでは、4 台の機械を使って、30 年以上の実績経験を生かし、様々な鋳造品に対応する「中子(中に空洞がある鋳物を鋳造する際、空洞部分として鋳型の中に入れる砂型)」も社内で作成している。

#### (4)鋳造

成形した金型とシェルモールドを使用し、溶かしたアルミニウムを流し入れる工程である。アルミニウムを溶かす温度は 650°C 以上で、溶かしたアルミニウム自体は約 700～750°C になり、金型を斜めにして空気を入れないように流し込む。その後、固めたアルミニウムを取り出して 400°C に温度を下げる。1 型 1 台で 10 種類の機械で鋳造ができる。

#### (5)機械加工

機械加工とは、鋳造した金属に穴開けやねじ切り等を行い完成させる段階である。株式会社アルモでは機械加工をする際に、職人と機械を両方使用する。機械加工は同時に 8 種類の形を加工することができ、これにより、コストと時間の削減が可能となっている。

#### (6)仕上げ加工

仕上げ加工はバリ取り、バフ研磨など、加工段階に付着した表面の砂や汚れを落とし、一つ一つ丁寧に仕上げる工程である。研磨、仕上げ加工を行うことによって、品質や商品の性能を高めることが可能である。

## (7) 検品

検品の段階では機械加工、仕上げを終えた製品の最終チェックを行う。具体的には製品のネジや部品のゆるみ等がないかを目視、手作業で確認している。また、汚れがあれば手入れを行うなどしている。この検品を厳しく行うことにより、株式会社アルモの品質の高さが保たれている。

図 4-8 鋳造で作られた製品



出典：栗井ゼミナールにて撮影

## 5. ～職人探訪～十日町きもの GOTTAKU への参加

長岡市でのオープンファクトリー実現のためには、まず私たちが実際に足を運んでオープンファクトリーとはどのようなものかを知る必要がある。

そこで、私たちはきもの産地である十日町市で開催された「～職人探訪～十日町きもの GOTTAKU」に参加し、きもの製作に関する企業 4 社と総合案内所を訪問した。

### 5.1 吉澤織物株式会社

会社名	吉澤織物株式会社
代表者	吉澤 武彦
設立	明治 30 (1897) 年 9 月
所在地	十日町市昭和町 1 丁目 8 番地 5 きもの絵巻館：3 丁目 2 番地 15
事業内容	和装絹織物製造および販売
訪問日時	令和 4 (2022) 年 6 月 4 日 14:00～15:30

#### 5.1.1 会社沿革

明治 30 (1897) 年 9 月に明石縮を創業したのが始まりで、昭和 25 (1950) 年 12 月 29

日に会社が設立された。もともと吉澤家は、江戸時代中期（宝暦年間頃）から代々織物に携わってきた家柄であった。創業初期に製造していた着物は麻の織物だったが、他県から絹を使用した織物の製造技術が伝わり、明石縮を製造するようになった(図 5-1)。そして、織物の産地として千数百年の歴史を持つ十日町の中でも一貫して技術革新と商品開発、品質管理を基本としながら今に至る。昭和 38（1963）年に黒絵羽織を製造し始めると PTA ルックとして女性に人気となったため、これを契機として織りと染めの総合産地として後染め（友禅）分野へと進出した。また、友禅の名称の由来は人名であり元禄ごろの宮崎友禅斎が元である。友禅の特徴として、小千谷縮などは横糸に麻を使うことで一本でも強度が出るが、吉澤の友禅は絹糸を使うことで麻よりも強度がないため、横糸に 2 本絹糸を使用して強度を高めている。

「不易流行」を創作理念とし、常に時代の変化に対応したものづくりや、代々受け継がれた伝統、歴史を重んじつつ、より本物を追求する姿勢がヒット商品を生み、業界内で確たる地位を築いている。

図 5-1 明石縮



出典：栗井ゼミナールにて撮影

### 5.1.2 吉澤の友禅製作工程

友禅製作工程は、以下の通りである。①構図、模様、配色を決め、その意匠にふさわしい生地を選ぶ「意匠考案」、②型友禅の図案を型紙に彫る作業である「型紙彫刻」、③一番重要な作業であり、糸目糊置き後に生地の上に型紙を置いて一色ずつ繰り返し柄を染めていき、最後に模様部分を伏せる「型置き」、④豆汁さしとも言い、地色がムラにならないようにする「地入れ」、⑤引染とも言い、鹿の毛で作られている刷毛を使って染液を生地に引いて染める「地染め」、⑥蒸して着色した生地を染まった状態にし、その後、伏せ糊を水洗いして取り除く蒸し、水洗いの工程、⑦金銀箔を生地に貼り付ける「金彩」、⑧友禅染の文様に合わせて刺繍をする「刺繍」、⑨余分なシミや汚れを取り除いたり、部分的に不完全な染色を補正したりする「地直し」、⑩仮縫いをして柄を合わせ、寸法をチェックする検査と仮縫い絵合わせをする、以上 10 工程で製作されていた。

### 5.1.3 オープンファクトリーで生かせそうなこと

吉澤織物株式会社は、普段から祝日に営業しているわけではなく、きもの GOTTAKU に合わせて営業日を設けている。そのため、長岡地域でのオープンファクトリーを祝日に行う際は、このような形をとるべきだと思った。

また、工場見学の際は、吉澤織物株式会社の方が2名ついて頂き、1人が説明している間にもう1人に質問ができるようになっており、とても質問しやすい雰囲気であった。

さらに、使用している機械の1つ1つに、機械の名前や製品の名前などを紙に書いて貼り付けており、工程説明の際にとっても分かりやすかったため活用すべきだと思った。

そのほか、「きもの絵巻館」では実際に販売されている製品を間近で見ることができた。また、販売されている着物や帯、工芸品を購入することもでき、お土産として購入されている方がいたため、お土産になるような商品を企業と協力してゼミ内で制作するとよいのではないかと考えた。

## 5.2 株式会社青柳

会社名	株式会社青柳 明石工房
代表者	青柳 蔵人
設立	昭和 13 (1938) 年
所在地	新潟県十日町市明石町 18
事業内容	きものの染色 染め・絞り・友禅 きものの装飾 自社製品の販売
訪問日時	令和 4(2022)年 6 月 4 日 10:00~11:30

### 5.2.1 オープンファクトリーの様子

株式会社青柳のオープンファクトリーは、企業説明から始まり、それぞれの建物で行われている作業工程を見学するものだった。今回見学させて頂いた工程は、友禅、絞り、検査であった。

#### (1) 友禅

友禅の工程では主に引き染め、糊置き、蒸し・水洗い、手描き友禅を見学した(図 5-2)。

「引き染め」は、13m もある生地専用の道具で均一に塗り、霧吹きでぼかし表現を入れる作業である。「伸子」と呼ばれる道具で生地の両端をピンと張って作業を行う。生地には染料の吸収や発色をよくするために、へぎそばにも使われている「ふのり」と大豆の液などを混ぜた液を塗る。

「糊置き」は、型紙を使用して色糊を重ねて柄や模様をつけていく作業である。型紙には、昔は和紙が使用されていたが、現在は主に不織布と不織布の間にメッシュ状の薄い樹脂を挟んだ型紙になっている。1色・1部分につき型紙を1枚使い、30色使う場合1反あたり250~300枚もの型紙を使用する。



「蒸し・水洗い」は、蒸し枠に生地をかけ、蒸気の量を調整しながら発色を整える作業で、その後、水槽の中に入れて手洗いをして糊をはがす作業を行う。すぐ水が汚れてしまうので何度も水を入れ替えながら行う。水槽の中にはお風呂 1 杯分の水が入っており、冷水でないと糊ははがれないので井戸水を使用している。

「手描き友禅」は、その名の通り手で筆を操り、柄や模様を描く作業である。株式会社青柳が独自で開発した色の染料を用いて、設計担当の原画をもとに色を付けていく。なお、染料がしみこみやすくなるように、生地の下にはヒーターが置かれていた。

図 5-2 引き染め（左上）、糊置き（右上）、水洗い（右下）、手描き友禅（左下）の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

## (2) 絞り

絞りの工程では主に桶詰め、桶染めを見学した(図 5-3)。

「桶詰め」は、桶染めで染めたい部分を桶の外に出しながら縛り付ける作業で、止めるための針が弱かったり、縛り方が緩かったりすると、その隙間から染料が漏れてしまう。そのため、この作業は非常に繊細な技術が必要になる。また、1つの着物の桶詰めが終わるまで丸一日もかかる。

「桶染め」は、桶詰めされた着物を 90 度の染液の中に入れ、桶ごと 20 分浸し染めていく作業である。重さ 25kg の桶を動かしながら手早く染めなければならない。熱湯なので、ゴム手袋をはめてその中に大量の水を入れ、熱湯が直接肌にさらされないようにしている。桶染め後の着物はきちんと染まっている部分と染まっていない部分に分かれ、着物を広げると模様になっている。

なお、前述の水洗いと、この桶染めは水を大量に使用する作業であることから、水道水だけではなく、新潟まで流れてきた長野の雪解け水を使用している。

図 5-3 桶詰め（左）、桶染め（右）の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

### (3) 検査

検査は 2 種類あり、1 つは染める部分が間違っていないかの検査であり、2 つ目は完成品に間違いや傷みがないかを人の目で確認する検査である。なお、着物にはバーコードがついており、誰がどの工程を携わったかが分かるようになっている。

#### 5.2.2 長岡市でオープンファクトリーを行う際に参考になりそうなこと

株式会社青柳では写真や動画の撮影は自由で、積極的に拡散してほしいとのことだったので、参加者に拡散してもらうように促してもいいと思った。

また、作業している人が色々聞いてくださいと話していたので、とても質問しやすい雰囲気だった。このような雰囲気づくりも大切だと考える。それに加えて、作業している人に名札があればより話しやすくなるのではないかと考えた。

さらに、一つひとつの作業をゆっくり見られたことで理解が深まったことから、じっくり見ることができ環境作りも重要かもしれない。

そのほか、参加してくださった方に楽しんでもらえるような工夫として、私たちはきもの GOTTAKU でも行っていたようなスタンプラリーができるのではないかと考えた。スタンプラリーであれば誰でも手軽にできるし、他の企業にも行きたくなるという効果があると考えた。なお、スタンプラリーの景品の例として長岡市の温泉チケットが挙げられた。

#### 5.3 株式会社いつ和

会社名	株式会社いつ和
代表者	阿部 昇
設立	平成 8（1996）年 2 月 20 日
所在地	新潟県十日町市明石町 6 番 2
事業内容	着物の商品企画から販売・お手入れ処に至るまでの工程を一貫生産・管理を行う
訪問日時	令和 4（2022）年 6 月 4 日 14：00～15：30

### 5.3.1 見学内容

建物の階層によって作業が分かれており、各階ごとに作業の工程を見させてもらいながら説明を受けた。

1 階での作業は、洗濯、繊維に模様を付ける工程、受付け、プレス仕上げでシワを直したりする仕上げ工程を行っていた。洗濯では、汚れと油を分解することで汚れを気化し、綺麗な油に戻して再利用していた。

2 階では、検品、汚れ落とし、刺繍入れ、生地を染め直しを行っていた。刺繍入れの作業は着物の裏に自分好みの刺繍を入れることができる。お客さんの好みの刺繍になるため、型がなく、全て手作業で行っているため、1 回 2～3 万円程度掛かる。

3 階での作業は、シミ抜きと金加工、色柄直しを行っていた(図 5-4)。シミ抜きでは水溶性や油性の汚れを落とす機械、バキューム、ドライヤーなどを使用していた。金加工とは金を目立たせることで、色柄直しとは色落ちを直し、濃くすることである。この 2 つを行なう際、生地の上をフィルムで型取りを行う。型取り作業は、生地を傷つけてしまう可能性があるため慎重に行う必要がある。

図 5-4 金加工の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

### 5.3.2 オープンファクトリーで活かせると思ったこと

工程ごとに予め説明をしっかりとした後に実際の工程を見せてもらうという形だったため、作業の見学に集中できた。また、工程の説明を全て同じ人ではなく、それぞれを担当する人が行っていたため、とても分かりやすかった。さらに、一つの工程が終わる度に質問の時間を取ってくれていたため、気になったことをすぐに質問することができた。最後には、金加工の体験があり、見学だけでなく実際に工程を体験できた。

## 5.4 株式会社関芳

会社名	株式会社関芳
代表者	関口 芳央
設立	大正3(1914)年9月
所在地	新潟県十日町市山本町5丁目873番地1
事業内容	振袖や着物を自社で製造・販売
訪問日時	令和4(2022)年6月4日 14:00~15:30

### 5.4.1 工場見学时

商品企画から商品完成までの工程を見学させていただきました。

まず初めに「図案」を考える。アイデアに沿って柄の構成を考えるが、その作業はすべて手書きで行っていた。

次に、「配色絵組」である。型切りをするための絵組(色分け)をする。配色や上加工の指示等、全体のデザインを考える。そして、デザインの「型切」をおこなう。型切は絵組の指示を元に300~400枚に及ぶ型紙を彫る。デザインの型紙を彫った後、その商品の種類やコンセプト、デザインに合わせて生地を選ぶ。その後、「友禅工程」という加工版に生地を貼り(図5-5)、型友禅用に作られた染料(糊)で、型紙、へら、刷毛、ピースガン等を使用し、配色デザインを元に染める工程に入る。

図5-5 加工版に生地が貼られている様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

友禅工程の次の工程が「蒸し」である。友禅や引染の染料を定着させるために、100℃の蒸し窯で1時間半ほど蒸す。その後、余分な水分を洗い流すため「水洗い」を行う。

最後に、「上加工工程」と呼ばれる、糸や駒糸、刺繍糸を使用しデザインに沿って様々な刺繍を施す「刺繍金」、柄の線や面を盛り上げて立体感のある柄を描く「盛り金」、柄に合わせて大小の金粉を振り落として加飾する「振り金」などといった工程を行い完成となる。

### 5.4.2 オープンファクトリーで活かそうなこと

これまでは海外のお客様を招いて開催していたが、コロナ禍の影響により規模を縮小し、

県内のお客様を中心とし、開催していた。

また、参加者の管理を「Peatix」というサイトで行っていた。予約のフォーマット作成やメッセージ機能などの機能により、参加者の管理が簡単に行うことができそうだった。

さらに、撮影可能エリアと撮影禁止エリアを掲示物で明示していた。撮影禁止エリアでは担当者が撮影禁止の用紙を掲げていて、特別声かけをしなくとも全員が把握できていた。

そのほか、職人から直接説明を受け、実際に振袖の装飾を目の前で行ってもらった上での作業体験を行った。職人がスムーズに作業していたのに対し、我々はなかなか上手く作業できず、職人の優れた技術を知ることができた。

加えて、展示されていた振袖を参加者に着てもらっていた。人が着ることで振袖の柄に抑揚が出て、より映えて見えた。

## 5.5 きもの GOTTAKU 総合案内所

会社名	道の駅クロスTEN十日町 きもの GOTTAKU 総合案内所
代表者	庭野 方資
所在地	新潟県十日町市本町六の1丁目 71-26
訪問日時	令和4(2022)年6月4日 10:00~11:30

道の駅クロスTEN十日町内に、きもの GOTTAKU 総合案内所があり(図 5-6)、イベント開始初期から携わっていた庭野さんに話を聞いた。

図 5-6 クロスTEN内の総合案内所



出典：栗井ゼミナールにて撮影

「きもの GOTTAKU」を始めようと思ったきっかけは、燕三条の「工場の祭典」を受け、このようなイベントを通して十日町市に様々な人に来てもらいたいと思ったことである。13社から始まったが、今年の参加企業はコロナ禍の影響で8社まで減った。このイベントは3日間開催しており、3日間で約280の方が来る。金曜日が一番多く、約100名が来た。新潟市内や東京都、宮城県などからくる方が多く、総合案内所では来てくれた方々に感想を聞いている。中には、「きもの GOTTAKU」に参加し、十日町市のきもの業界に就職したいと話をしてくれる方もいる。

「きもの GOTTA KU」では、工場見学だけではなく、飲食店とのコラボメニューの提供、企業や飲食店をまわるスタンプラリーなどを行っている。コラボメニューを販売している店舗はコロナ禍によって利益が減ってしまったが、今後も残していきたい店を選んでいる。これらの店は地元食材を使っている店ばかりである。

また、スタンプラリーでは、スタンプを集めることで着物生地を使ったおい袋やポストカード、アクセサリなどをプレゼントしている(図 5-7)。これらもすべて十日町に関係のあるものを使用している。

図 5-7 企業見学スタンプラリーの景品



出典：栗井ゼミナールにて撮影

十日町市の企業の強みとして、京都では着物の先生の名前でブランドを持たせているが、先生がいない十日町市では、企業の名前で販売していることである。そのため、京都のきものを十日町市で作り販売すると5分の1の価格で販売することができる。それは、十日町市の企業は外注に出さず、すべて自社で行っているためである。また、各企業の特徴を下記にまとめた(表 5-1)。

表 5-1 十日町市のきものに関する企業と特徴

吉澤織物(株)	十日町だけでなく日本全国のものを作っている
(株)青柳	大河ドラマの衣装はすべて作っている
(株)関芳	着物だけでなくミズノの水着も作っている
(株)きものブレイン	着物のアフターケアやシャネルのはっ水加工も行っている

出典：ヒアリング内容に基づき作成

最後に、「きもの GOTTA KU」を始めた高木信行さんは現在、長岡地域振興局にいらっしゃるとい話を聞いたので、今後の活動の中で振興局に行き、長岡でオープンファクトリーをしたいという旨を伝えれば、長岡でのオープンファクトリー開催に近づけるのではないかと考えた。

## 6 株式会社トクサイ 出前授業

### 6.1 出前授業を行うきっかけについて

昨年度は長岡市でオープンファクトリーを開催するという目標への第一歩として、株式会社トクサイと産学連携という形で、令和3(2021)年11月5日(金)に小学生を対象とした工場見学会を実施した。引き続き今年度も、株式会社トクサイからご協力いただくとともに、新たに長岡市立栖吉小学校からもご協力頂き、出前授業を行うことになった。

### 6.2 出前授業を行うねらい

#### (1)子供たちの地域学習に繋がる

長岡は「ものづくり」のまちであるという知識を小学生に学んでもらうとともに、体験を通じ記憶へ定着することを目指した。

#### (2)子供を通じて保護者へもアピールする

子供たちが帰宅した後、出前授業の内容を保護者や家族の方々に伝えることが期待され、その結果、大人に対しても「ものづくり」のまち長岡の知名度アップへ繋がる可能性がある。そのため、オープンファクトリーへの足掛かりにも繋がると考えられる。

### 6.3 当日のプログラム

当日は、まず、長岡大学と株式会社トクサイが共同で行う、「長岡は『ものづくり』のまち勉強会」から開始し、次に、主として栗井ゼミナールが企画した「ものづくりクイズ」、その後、「体験コーナー」を実施した(表6-1)。

### 6.4 クイズ

#### 6.4.1 クイズ概要

ものづくり・金属・加工方法の3つの分野に分け、解説を交えながらクイズ形式で説明する企画を行った。クイズ画面を投影し、それに沿う形で子供たちに移動制で参加してもらった。3択のクイズで問題数は全7問とし、1問あたりの所要時間を2~3分で進めた。3つの分野はそれぞれ株式会社トクサイの技術にフォーカスした内容となっている。今年度のクイズは、昨年度の活動で株式会社トクサイにて行った工場見学で使用したものをアレンジして制作した。また、問題・説明文は小学校4年生でも理解できるように心掛しつつ、簡単すぎない手ごたえのあるクイズに仕上げた。

表 6-1 出前授業当日のプログラム

プログラム	内容	進行
1. 長岡は「ものづくり」のまち勉強会 (25分)	①長岡市の産業の特徴について ②機械金属産業のものづくりについて	長岡大学 トクサイ
2. ものづくりクイズ (20分)	①株式会社トクサイに関するクイズ ・車は何個の部品でできている？ ・金、銀、銅、タングステンクイズほか	長岡大学
3. 体験コーナー (55分)	①A コーナー ・記念写真 ・クリスマス電球の点灯 (展示) ・超ミニ電気 ON ・ミニフィラメント	トクサイ 長岡大学
	②B コーナー ・様々なワイヤー ・極細線の体感 (0.010mm、0.004mm) ・ふわふわタングステン ・金属の編み物 ・デジタルマイクロスコープ (編み物)	トクサイ
	③C コーナー ・鉋物標本 ・インゴットの重さくらべ ・金属キューブの重さくらべ ・タングステン VS ゴムっぽい金属	トクサイ
	④D コーナー ・小型ダイスと巨大ダイス ・伸線体験 ・極細線 ・金属ピン ・デジタルマイクロスコープ	トクサイ
	⑤E コーナー ・ダイス通し & 5円玉通し	長岡大学
	⑥F コーナー ・釣りゲーム	長岡大学
4. 本日のまとめ	①長岡はものづくりのまち ②株式会社トクサイのタングステンへの追求	長岡大学

出典：栗井ゼミナールにて作成





## 6.4.2 クイズの詳細内容

### (1)ものづくり編

ものづくりの分野からは、長岡の機械金属産業の知名度が低い理由のひとつである『B to B 製品』に焦点を当てたクイズを3問出題した。内容は、①株式会社トクサイの伸線技術が身近なものに使われていることを知ってもらうためのクイズ、②自動車1台を製造するために必要な部品数のクイズ、③自動車に関わる企業数のクイズ、である(図6-1)。

図6-1 実際に出題したものづくり編クイズ


<p>みなさん、電球は知っていますか？ 日常生活には欠かせない電球に関するクイズです！</p> <p>Q1.電球でトクサイ様の技術<small>ぎじゆつ</small>が使われている部分はどこでしょう？</p> 	<p>電球は様々なものに使われています。</p> <p>例えば、自動車のライト</p>  <p>トクサイ様では、『伸線』と呼ばれる加工技術<small>ぎじゆつ</small>を使って、タングステンの細い線を作っています。</p>
---	--

出典：栗井ゼミナールにて作成

### (2)金属編

金属の分野からは、溶けにくさ、電気の通しにくさといった金属の性質に関するクイズを2問出題した。株式会社トクサイが扱っているタングステンという金属にフォーカスを当ててクイズを出題し、解説した。例えば、太陽の表面温度を例に出すことで、小学生がイメージしやすいような工夫も凝らした(図6-2)。

図6-2 実際に出題した金属編クイズ

<p>Q1.氷のように、金属<small>きんぞく</small>も温度が高くなると溶けます。</p> <p>この中で一番熱に強く溶けにくい金属<small>きんぞく</small>はどれでしょう？</p> <ul style="list-style-type: none"><li>①金</li><li>②銀</li><li>③タングステン</li></ul>	<p>解説</p> <p>タングステンは3400℃で溶け、 金・銀・銅は1000℃で溶けます。 ちなみに、太陽の表面温度は、 6000℃です。</p> 
---	---

出典：栗井ゼミナールにて作成

### (3)加工方法編

加工方法の分野からは、株式会社トクサイの得意とする技術である伸線加工とめっき加工に関するクイズを2問出題した。どちらの問題も難しい内容であるため、専門用語の使用を極力避け、他2分野よりも丁寧に解説するよう工夫した(図6-3)。

図 6-3 実際に出题した加工方法編クイズ

<p style="text-align: center;"><b>解説 ～伸線とは？～</b></p> <p>『伸線』とは、『ダイス』という道具にワイヤーを通して、ワイヤーを細くする加工方法です。トクサイ様が最も得意としています。この後の体験コーナーで体験できます！</p>	<p>Q2.先ほどの解説にあったダイスですが、 ダイスの中心部分には穴のあいた『特別 な素材』が使われています。その素材とは 次のうちどれでしょう？</p> <p>①ダイヤモンド ②パール ③プラチナ</p>
--	--

出典：栗井ゼミナールにて作成

## 6.5 体験コーナー

体験コーナーは、小学生にも分かりやすく、楽しみながら金属の性質や株式会社トクサイの製品について知ってもらえるよう企画をした。当日は6つのコーナーに分かれて体験を行った。

### 6.5.1 各コーナーの体験内容について

A コーナーでは、株式会社トクサイで加工された伸線がフィラメント部分に使用されている電球の点灯の実演を行った。

B コーナーでは、太さが異なる極細線や、金属の編み物など様々な加工された金属に触れてみる体験を行った。

C コーナーでは、株式会社トクサイで最も多く使用されている金属であるタングステンと身の周りにある金属の重さを比較する体験を行った。

D コーナーでは、ワイヤーを細くするための装置の一部であるダイスにワイヤーを通して自分の手で引っ張り、伸線の加工方法を知る体験と、株式会社トクサイの技術で限界まで小さくした先端加工ピンを顕微鏡で観察する体験を行った。

E コーナーでは、目に見えないほど細く加工された伸線をダイスと五円玉に通してみる体験を行った。

F コーナーでは、株式会社トクサイで加工されたタングステンワイヤーで作成した釣り竿と魚を使用した魚釣りゲームを行った。

なお、A から E コーナーは株式会社トクサイの従業員等の方々に補助をして頂きながら行った。

### 6.5.2 釣りゲームについて

6つのコーナーの中でゼミ生のみで行った釣りゲームについて詳しく説明する。

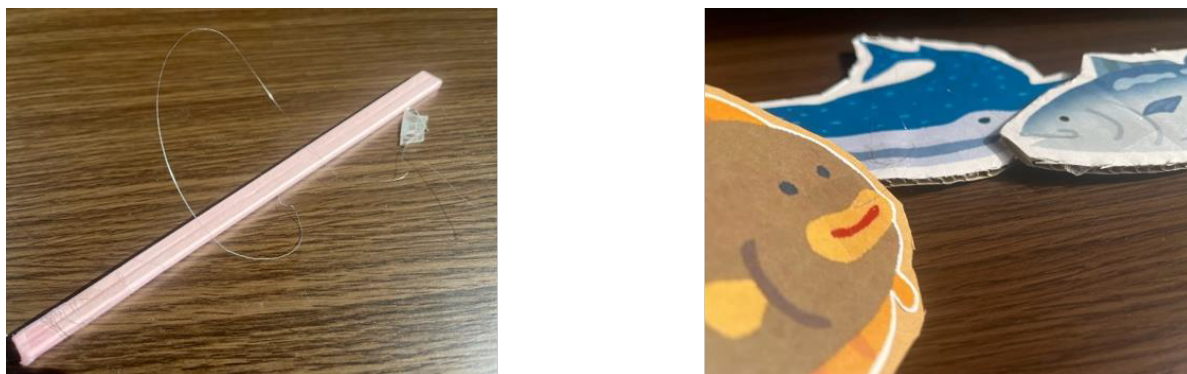
#### (1)ルール

制限時間は1分間で4～5人ずつ行い、最も多く魚を釣った人に賞状を渡すこととした。立ち位置は固定せず、必ず割り箸の部分を持ち、伸線部分を短く持たないよう指示した。

## (2)使用した道具

釣り堀はブルーシートを使用し、釣り竿は持ち手を割り箸にマスキングテープを巻き付け、釣り糸には直径 0.1 mm のタングステンワイヤーを使用し、釣り糸の先端には魚のワイヤー部分に引っ掛けるためのクリップを取り付けた。また、魚は段ボールで作成し、口の部分に直径 0.6 mm のタングステンワイヤーを輪っか状に取り付けている。なお、どちらのワイヤーも株式会社トクサイが加工したタングステンワイヤーを使用した(図 6-4)。

図 6-4 使用した釣り竿と魚



出典：栗井ゼミナールにて撮影

## (3)昨年度からの変更点

昨年よりも参加人数が大幅に増えたため、制限時間を 2 分から 1 分へ変更した。また、得点の計算にかかる時間を短縮するため魚の大きさごとにつけていたポイントを廃止し、獲得数で競うルールに変更した。加えて、今年度は小学校での出前授業のため、多くの生徒に景品を渡すと持ち帰るまでの管理が難しくなることを懸念し、得点が一番多かった生徒のみに賞状を渡した。

また、昨年は段ボールを釣り堀の枠組として使用していたが、保管スペースの確保が困難という課題があったため、簡単に収納ができ、規模により広さもすぐに変えられるブルーシートのみに変更した(図 6-5)。

## (4)当日の小学生の様子

釣り堀と魚を目にした段階から興味を持ってくれる子供たちが大勢いた。ワイヤーが細いため難易度が高かったが、盛り上がりながらゲームを楽しんでもらえた。また、ゲームが終了した後も「もう一回やりたい」「魚と釣り竿が欲しい」などと大勢の子供たちに言うことができた。

図 6-5 当日の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

## (5)改善点

改善点として、以下の3つの意見があがった。

1つ目は、釣り竿が壊れやすく、材料と制作方法を見直すべきという意見である。釣り糸の部分が絡まることで持ち手から外れることが多く、釣り竿の修理に人員が割かれてしまった。そのため、運営が人手不足となり小学生への対応に余裕が持てなかった。

2つ目は、話を聞いてもらえるよう工夫するべきという意見である。ルール説明の前から子供たちは魚に興味津々で、なかなか話が伝わらない部分があった。例えば、説明が終わってから魚を配置するなどの工夫が必要だと感じた。

3つ目は、もう少し時間を取り、タングステンワイヤーについて説明を加えるべきであるという意見である。ルール説明だけでなく、株式会社トクサイのタングステンワイヤーを使用していることや、実際にどんなものに使われているのかなどを説明すればより良い体験になると感じた。

## (6)感想

どのコーナーでも子供たちが楽しみながら金属や株式会社トクサイの製品について学べているようで、全体を通して大成功だったのではないだろうか。中でも、体験コーナーを通して、機械金属産業について興味を持ってもらえたように感じた。

## 6.6 配布資料

### 6.6.1 作成の経緯

長岡市の機械金属産業について小学生に知ってもらう、興味を持ってもらうという今回の出前授業の目的から、長岡の機械金属産業の企業の中から数社を取り上げ紹介しようと考え、出前授業当日に配布する「機械金属産業新聞」を作成した。また、今回の出前授業に関するアンケートも作成した。

## 6.6.2 「機械金属産業新聞」について

「機械金属産業新聞」で紹介する企業は、昨年度と今年度のゼミ活動で訪問した企業の中から、株式会社トクサイ、株式会社アルモ、株式会社長岡歯車製作所の3社を選び写真と文章で紹介した。なお、企業を選ぶ際、小学生が生活する中でよく目にする物に関わる企業を紹介するよう意識した。また、カラフルなデザインにすることやクイズコーナーを設けることで、小学生の興味を引けるよう意識し作成した(図6-6)。

## 6.6.3 アンケートの作成について

出前授業に対する感想や小学生の機械金属産業への関心等を調査するためアンケートを作成し、出前授業の最後に実施した。

図 6-6 機械金属産業新聞

長岡の有名なものといえば

花火 酒 米菓

しかし!!!  
長岡は機械金属産業も有名

9月26日号  
長岡大学  
栗井ゼミ制作

長岡市の企業3社紹介

(株)トクサイ  
太いワイヤーを何度も工業にダイスと呼ばれる工具に通して細い線をつくらせています。タンゲステンという金属を加熱しながら加工をして、素手で直径0.1mmの細い線をつくらせていきます。でもワイヤーは車のランプやレジャー用品、釣り糸などに使われています。

(株)アルモ  
高圧に溶かしたアルミニウムを型に流して形を作る「金属鋳造(きんぞくちゅうぞう)」を行い、鉄道車両部品や大型トラック部品などを作っています。アルミニウムの形を自由自在に作ることもできます。

(株)長岡歯車製作所  
日本トップクラスの加工精度を誇る貴客に特化した企業。日本で唯一、自動車産業の加工技術を持っている。作られた貴客は自動車や航空機のジェットエンジンに使用されている。「歯車のプロ」として新潟県内・県外のお客様から信頼を得ています。

金属クイズ  
金属って硬そう! そんなイメージがあると思いますが、  
この中で一番硬い金属はどれかな?  
①金 ②銀 ③銅 ④タンゲステン  
ヒント! (株)トクサイではこの金属を原料に伸線(ワイヤー)を作っています

くまのこをこをこをこ

出典：栗井ゼミナールにて作成

## 6.7 アンケート調査

### 6.7.1 調査目的

機械金属産業・出前授業に関する率直な感想・意見を聞くことを目的とした。

### 6.7.2 調査方法

出前授業の後に、参加した4年生にアンケートを配布し、回答していただいた。

### 6.7.3 回答者数

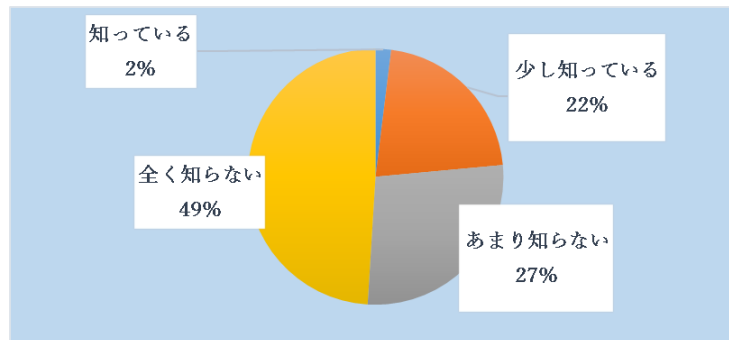
アンケートに回答していただいたのは51人であった。

#### 6.7.4 調査結果

<設問1>あなたは長岡の機械金属産業についてどのくらい知っていましたか。

機械金属産業について「知っている」が2%、「少し知っている」が22%、「あまり知らない」が27%、「全く知らない」が49%であった(図6-7)。

図6-7 あなたは長岡の機械金属産業についてどのくらい知っていましたか。

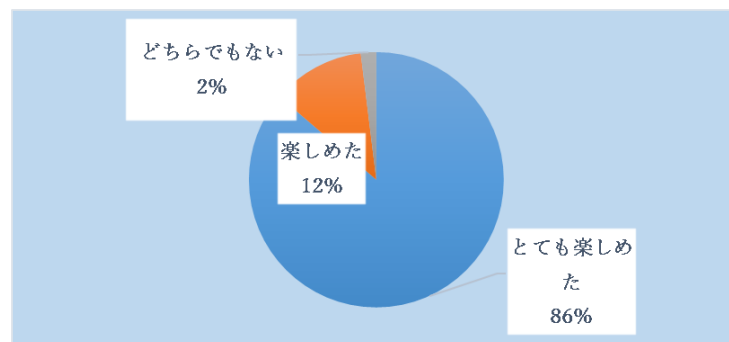


出典：独自調査

<設問2>本日の出前授業は楽しめましたか。

出前授業を「とても楽しめた」が86%、「楽しめた」が12%、「どちらでもない」が2%であった(図6-8)。

図6-8 本日の出前授業は楽しめましたか。

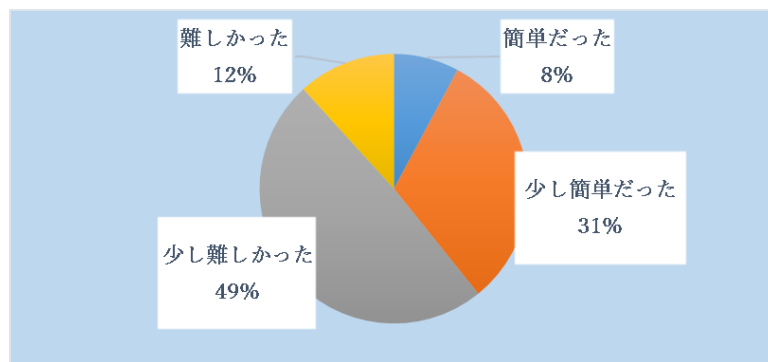


出典：独自調査

<設問3>クイズの難しさはどのくらいでしたか。

クイズの難易度は「簡単だった」が8%、「少し簡単だった」が31%、「少し難しかった」が49%、「難しかった」が12%であった(図6-9)。

図 6-9 クイズの難しさはどのくらいでしたか。

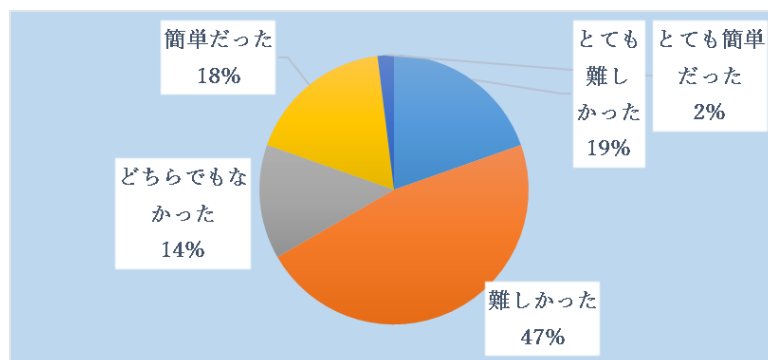


出典：独自調査

<設問 4> 釣りゲームは難しかったですか。

釣りゲームの難易度は「とても難しかった」が 19%、「難しかった」が 47%、「どちらでもなかった」が 14%、「簡単だった」が 18%、「とても簡単だった」が 2%であった (図 6-10)。

図 6-10 釣りゲームは難しかったですか。

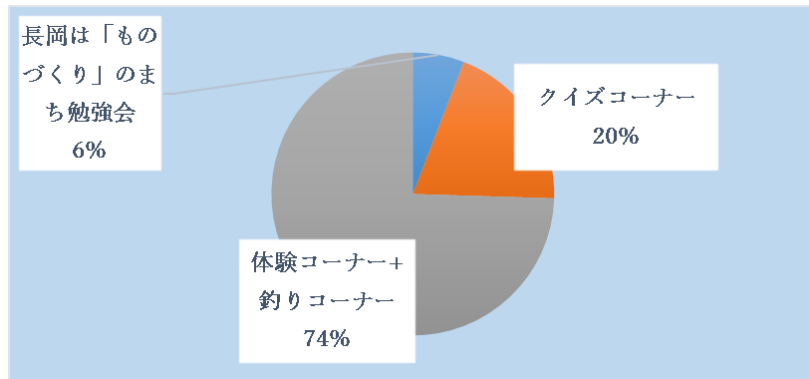


出典：独自調査

<設問 5> 本日のプログラムの中で、最も面白かったのはどれですか。

出前授業のプログラムで最も面白かったのは「長岡は「ものづくり」のまち勉強会」が 6%、「クイズコーナー」が 20%、「体験コーナー+釣りコーナー」が 74%であった (図 6-11)。

図 6-11 本日のプログラムの中で、最も面白かったのはどれですか。

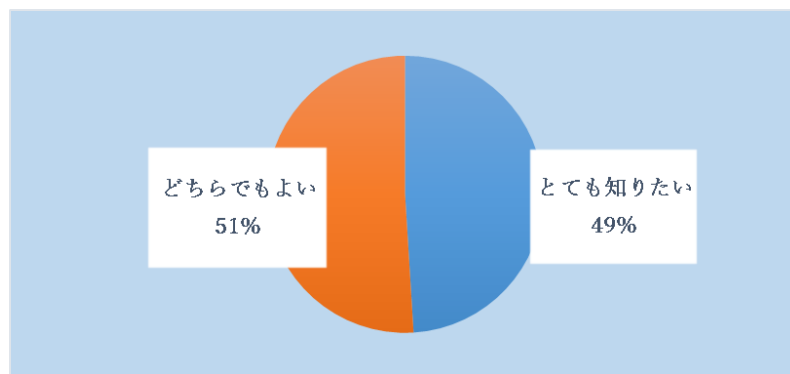


出典：独自調査

<設問 6> 今回の出前授業で長岡の産業について知りたいと思いませんか。

長岡の産業について「とても知りたい」が49%、「どちらでもよい」が51%であった(図 6-12)。

図 6-12 今回の出前授業で長岡の産業について知りたいと思いませんか。

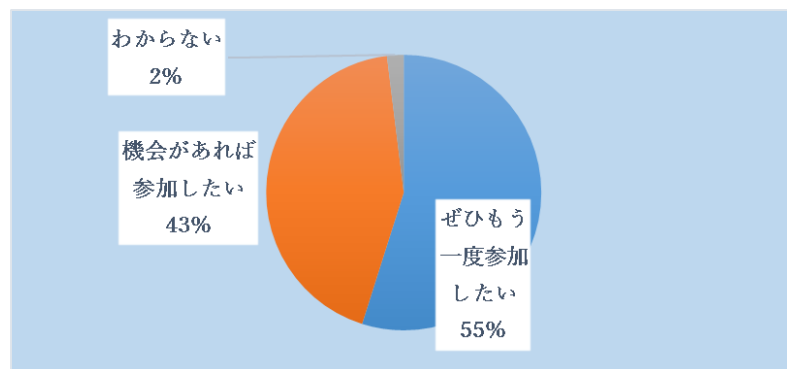


出典：独自調査

<設問 7> もう一度出前授業に参加したいと思いませんか。

出前授業に「ぜひもう一度参加したい」が55%、「機会があれば参加したい」が43%、「わからない」が2%であった(図 6-13)。

図 6-13 もう一度出前授業に参加したいと思いませんか。



出典：独自調査



## 6.8 まとめ

今回行った出前授業は初の試みで、株式会社トクサイや栖吉小学校の教員の皆さんと何回も話し合いをし、試行錯誤を重ね開催することができた。アンケートの結果から、ほとんどの小学生が今回の出前授業を楽しめたと回答しており、とても楽しいイベントになったことが分かった。

また、クイズコーナーや釣りゲームは、参加した小学生から面白かったと好評だった。昨年、工場見学のプログラムでは釣りゲームが簡単だったという声が多く、改善が必要だったが、今回の出前授業で難易度を調整した結果、簡単だったという声より難しかったという声が多く見受けられ、難易度を適切に調整することができた。さらに、クイズコーナーは、少し簡単だった、少し難しかったという回答が多数を占め、簡単すぎず難しすぎない適度な内容となり、小学生に合ったクイズコーナーだったと言える。

すなわち、出前授業を通じて、株式会社トクサイ、栖吉小学校の方から高評価をもらうことができ、多くの小学生からも楽しんでもらったことから、出前授業を成功という形で終えることができた、と言えるのではないだろうか。

もう一度出前授業に参加したいという小学生が多数を占めたほか、参加した小学生からお礼状を頂くことができたことから、機会があれば出前授業を行いたいと考えている。

## 6.9 マスコミからの取材

株式会社トクサイとの産学連携で、9月26日に栖吉小学校4年生を対象に行った出前授業の様子が、10月12日の新潟日報に掲載された(図6-14)。

図6-14 新潟日報の記事



出典：新潟日報(令和4(2022)年10月12日付)

## 7.株式会社アルモ工場見学会について

### 7.1 工場見学会を行うことになった経緯

昨年度の活動では、株式会社トクサイと長岡市の小学生を対象とした工場見学会を行った。今年度は栗井ゼミナールが掲げている目標へ更に近づくために、株式会社トクサイとの出前授業だけでなく、株式会社アルモのご協力の元、11月3日（木・祝日）に株式会社アルモで工場見学会を実施した。

#### 7.1.1 集客方法について

今回の株式会社アルモで行った工場見学会では、長岡市の小学生だけでなく、小学生の保護者、一般の方も対象とした工場見学会を行うこととした。

そこで、ゼミ生が作成した工場見学会の内容、応募方法等を記載したチラシ(図 7-1)を9月28日（水）に配布許可を頂けた長岡市の小学校（坂之上小学校 270部、川崎小学校 350部、青葉台小学校 300部、大積小学校 40部）に計 950部配布した。また、株式会社アルモの各種 SNS（Instagram、Facebook）、ホームページにて発信し、集客を行った。なお、工場見学会の応募方法は Google フォームを使用した。

図 7-1 長岡市の各小学校へ配布したチラシ

株式会社アルモ×長岡大学 栗井ゼミナール

# 株式会社アルモ 工場見学会！

**日時** 11月3日(木)  
午前の部 10時～11時半(予定)  
午後の部 14時～15時半(予定)

**場所** 株式会社アルモ(雲出工業団地内)  
〒940-2045 新潟県長岡市西条3-2074-29  
※公共交通機関はご利用いただけませんので、お車で参集してください。  
駐車場をご用意しております。

**日程**

- ・アルモについての説明  
アルモではどんなことをしているのかを紹介！
- ・工場見学  
実際に工場の中を見てみよう！
- ・体験コーナー  
2つの体験コーナーをしております！お楽しみに！

**募集人数** 先着12～15名様  
※小学生の方は保護者同伴でのご参集をお願いします。

**申込み** 右のQRコードを読み込み、必要事項を入力の上、  
10月23日(日)までに送信してください。

アルモについて詳しく知りたい方はこちらから

QRコード: ホームページ | QRコード: 公式 Instagram

出典：栗井ゼミナールにて作成

## 7.1.2 集客の結果

上記の方法で集客を行った結果、午前の部 14 人、午後の部 12 人の計 26 名の方が工場見学会に参加した。

## 7.1.3 当日のスケジュール

当日の工場見学会のスケジュールと所要時間は下記の通りである。まず、株式会社アルモについての説明、会社紹介の動画を視聴（約 30 分）した後、工場内見学（約 30 分）、体験コーナー（鑄造体験、熱伝導体験、約 30 分）、を計 90 分で行った。

## 7.2 会社紹介動画

### 7.2.1 会社紹介動画制作の経緯

株式会社アルモの事業内容を紹介した動画として、既に 1 年前 YouTube にて公開されているものがあつた。ナレーション付きの詳しい説明や現場の雰囲気が伝わる内容であつた。その他にもいくつか紹介動画があつたため制作を悩んだが、より見やすく、簡潔に、そして第三者やまだ株式会社アルモを知らない人々に容易に見てもらえるような動画を作ろうと考え、動画を制作することに決めた。

### 7.2.2 会社紹介動画が完成に至るまでの流れ

#### (1) 実際の企業見学を体験

私たちは 2 本の動画を制作することに決めた。それは、企業見学を実際に行っているような動画と、まだ株式会社アルモを知らない人にアプローチをかけるショート PV である。その 2 本を作ることで YouTube 層（前者の動画）、SNS 層（後者の動画）両方にアプローチすることができると思った。実際に私たちが企業見学を体験し、どこが見どころか、何を伝えたいのかを明確にし、撮影内容やイメージを考えた。

#### (2) 撮影

株式会社アルモに 1 日協力していただき、実際にナレーションをしてもらいながら撮影を行った。工場のため音が大きく、声を拾えないかもしれないという不安もあつたが、工夫し、話し合いながらイメージを明確に再現できていた。撮り直しすることなく撮影できたのは、イメージをメンバーで共有できていたからであつた。

なお、実際に撮影した内容は、①社長からの挨拶、②設計、③シェル中子、④鑄造、⑤切断、⑥機械加工、⑦仕上げ加工、⑧検品・出荷、⑨ショート PV、の流れである。

#### (3) 編集

編集には iMovie、adobe の編集ソフトを使い、色味や明るさ、音量を調整した。また、ナレーションに字幕をつけ、聞きやすく見やすい映像にした。さらに、工場にマイナスのイメージを持つ人がいると考え、色味や明るさを変えることでイメージを良くしようと考えた。そのほか、ショート PV では働く人たちの作業風景を主に取り入れ、何をしているか分からずとも、かっこよくスタイリッシュなイメージとなるような映像とし、見た人た

ちを飽きさせないように工夫した。このようにして、2本の動画を制作した。

#### (4)株式会社アルモの意見を取り入れ、修正

動画内の誤字脱字、さらに音楽の希望などを聞きながら修正を加えた。音楽は明るくポップで、尚且つ SNS で流行っているフリー素材の「野良猫は宇宙を目指した」という音楽を採用した。

#### (5)SNS での発信

ゼミ生の Instagram アカウントで発信し、まず近い人たちに株式会社アルモの知名度向上を目指した。また、TikTok でも発信し、世界に向けて発信した。

#### (6)実際の工場見学会での評価や反省、課題

本番当日の工場見学会では客観的な立場で見学者と共に紹介動画を見ることができた。動画を見た反省点としては、ナレーションだけでは工程の説明が難しく、小さいお子様にとって理解するのが難しかったのではないかと、という点がある。また、尺の問題があり、動画を削ってしまったため、構成に違和感ができた。その結果、見ている人が困惑してしまうような場面もあり、濃い内容だったとは言いづらいように感じた。

次に、動画制作における課題、改善すべき点は、客観的意見をしっかりと取り入れ、構成を可視化して目に見える形としてメンバーに共有し、明確にしていく必要がある、という点がある。

### 7.3 体験コーナー

#### 7.3.1 鑄造体験

##### (1)鑄造体験の概要

株式会社アルモで行われている砂型鑄造・金型鑄造などの鑄造の工程を理解しやすいよう、参加者(主に小学生や保護者など)の方が、簡単に体験して頂くことを目的とした。鑄造体験の具体的な内容は、溶かした金属を型に流し込み、冷やし固め、そして、固まった金属を参加者に完成品としてプレゼントする、という流れで行った(図 7-2)。

図 7-2 当日の鑄造体験の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

## (2) 鑄造体験の経緯

株式会社アルモへのヒアリングを行った際に、鑄造体験を見学させていただいた。工場内で行っている鑄造の工程を実際に自分の手で行うことで、工程や作業員の技術を分かりやすく感じてもらえる疑似体験だと思い、今回の工場見学で行いたいとゼミ生が提案した。図 7-3 は株式会社アルモが作成した完成品である。この完成品を元に、ゼミ生が様々な型で実験した完成品が図 7-4 である。著作権があるものを使用する場合、法律に抵触する可能性がある判断し、著作権があるものは使用しないことにした。また、型のバリエーションや粘土から取りやすいかなども考慮し、子供たちが喜びそうな型を選んだ。

図 7-3 株式会社アルモが作成した完成品



出典：栗井ゼミナールにて撮影

図 7-4 ゼミ生が作成した完成品



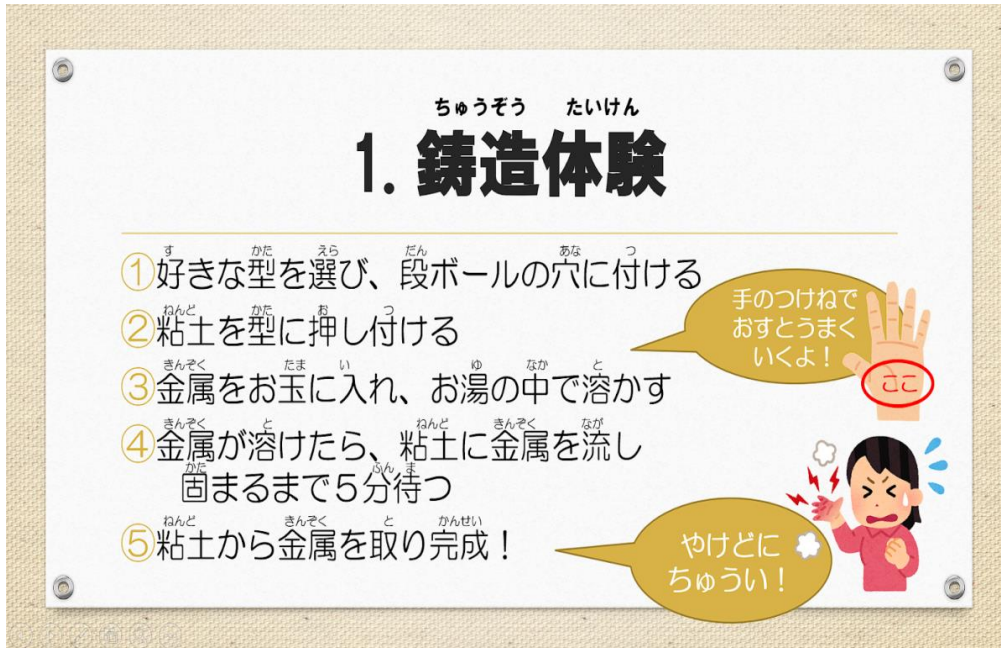
出典：栗井ゼミナールにて撮影

## (3) 鑄造体験の説明

1つのテーブルに最大4名とし、4つの班に分けることとした。体験時間は25分ほどで行うこととし、1テーブルに1人ゼミ生がつき、参加者へのアドバイスや危険が及ばないようにサポートを行った。

はじめに、図 7-5 を投影しながら、参加者に一連の工程の説明をした。その後、説明者である学生の周りを囲むよう参加者に集まってもらい、説明者が実際に体験工程を実施しながら、注意点やポイントなどを参加者に分かりやすく説明した。その後、株式会社アルモが用いる材料や金属を低融点金属で、型をジビッツで代用して体験を行った。

図 7-5 イベント当日に使用した説明用スライド



出典：栗井ゼミナールにて作成

#### (4) 鑄造体験を通して

参加者が工場内を見学している間に鑄造体験の準備をスムーズに行うことができ、余裕をもって鑄造体験の説明に移ることができた。一方、鑄造体験の説明を行っているときに水を沸かしたため、沸騰するのが早かったほか、水が沸いたまま、粘土を型に押し付けたときに、沸いた水がこぼれそうで安全面への配慮が欠けていた部分があった。

そのほか、受付や鑄造体験など参加者と交流できる場面ではゼミ生の消極的な姿勢も見受けられ、リハーサルの時点で気づくべきことや自分の役割以外での消極的な姿勢の部分など反省点があった。今後、リハーサル時の確認を綿密に重ね、安全面の配慮や積極的な行動をしていきたい。

### 7.3.2 熱伝導体験

#### (1) 熱伝導体験の概要

株式会社アルモの制作する鑄物は、アルミニウム合金を加工して作られた物であるため、アルミニウムの特徴である熱伝導率の高さを参加者の方に知ってもらうことを目的として熱伝導体験を行った。

この体験は、鑄造体験で制作した鑄物を冷やしている間に行い、アルミニウム・陶器・ガラス・メラミンで出来たぐい呑みと、氷・トング・コップをそれぞれ各テーブルに1セ

ットずつ用意し、参加者のタイミングでぐい呑みに氷を投入することで、それぞれのぐい呑みの温度変化や氷の解けるスピードを見てもらうという体験内容とした（図 7-6）。

## (2)熱伝導体験を行うにあたり

熱伝導体験を行うにあたり、まず、アルミニウムの熱伝導の高さを、座学だけでなく実際に触れることで身近に感じてもらえるように意識してこの体験を行った。

## (3)元の企画との変更点

当初、株式会社アルモから提案された内容は、アルミニウムのぐい呑みに参加者が氷を入れ、ぐい呑みを手で温めて氷を溶かすという体験内容であった。その後、栗井ゼミナールでブラッシュアップを行うためゼミ内で意見をもらったところ、アルミニウム以外のぐい呑みを追加することで、よりアルミニウムの熱伝導の高さが伝えられるという意見が出たため、この意見を取り入れた。また、温度によって色が変化するステッカーを取り入れて視覚的にも分かり易い工夫をしたらどうかという意見もあったため、この2つを組み込み、企画をブラッシュアップした。

図 7-6 当日の熱伝導体験の様子



出典：栗井ゼミナールにて撮影

## (4)熱伝導体験実施までの過程

当初、ぐい呑みを選ぶ基準を設けていなかったが、ゼミ内からの意見もあり用意するぐい呑みの規定を設け、容量を 55 cc～60 cc、外形 65mm×高さ 50mm で揃えることにした。

また、今回の体験では、ぐい呑みの温度変化を視覚的にも分かり易くするため、サーモテープの使用を考えていた。しかし、サーモテープではぐい呑みの温度変化に対応しておらず、高温により変化するものばかりであった。そのため、代替案として観賞魚用の水槽などに用いられる温度計テープを貼ることで、ぐい呑みの温度変化を視覚的に分かりやすくする工夫を施した。

温度計シールをぐい呑みに貼るには、曲面に接着する必要がある。そのため、温度計シールに4目盛りごとに切り込みを入れることにより温度計シールがぐい呑みに沿って貼ることができ、かつ接着面を増やすことができた（図 7-7）。

温度計シールをぐい呑みへ接着する方法として、温度計シールの接着面を使う予定であったが、アルミニウムとガラス製のぐい呑みに使用すると粘着力が足りず手で握って温めた際や時間経過ではがれてしまった。そのため、瞬間接着剤での接着を試みたがこちらも同様にはがれてしまったため、アクリル製の両面テープでの接着を行うことで、ずれにくくする改良を行った。

図 7-7 左 加工なし 右 加工あり



出典：栗井ゼミナールにて撮影

#### (5)体験を通しての感想

午前の部では、鑄造体験の鑄物を冷やしている最中に、ぐい呑み体験の説明を行い、ぐい呑みを運ぶ予定であった。しかし、テーブルごとに鑄造体験に必要な時間が異なり、一斉に手を止めて説明する時間が取れなかったため、テーブルごとに体験内容を説明する必要があり、段取りが悪くなってしまった。そこで、午後の部では鑄造体験の説明の後に熱伝導体験の説明をする、という改善を行うことができた。

反省点として、温度計シールがアルミニウム製のぐい呑みが温度計の表示限界まで下がった際に最大何度まで下がるかを、参加者に伝えることができなかったという点がある。そのため、別途温度計を用意することでより詳しい温度変化を伝えることができたのではないかと感じた。また、表示形式が摂氏と華氏両方が表示されていたため、小学生にとって直感的に分かりにくい表示だった。

また、温度計シールを粘着力の少ない面に貼る必要があったため、ぐい呑みを手で温めている際に何度か剥がれかける場面があった。そのため、予備にもう1セットぐい呑みを用意する対応や、両面テープだけではなく接着剤も併用することではがれにくくする必要があるとも感じた。

熱伝導体験で鉄やステンレス製などのアルミニウム以外のぐい呑みを用意することで、アルミニウムの熱伝導率の高さだけでなく、手に持った際の重さの比較など、アルミニウムの特徴や鉄鑄物と非鉄鑄物の違いが分かりやすくなったとも感じた。そのため、次回開催される際は、上記の反省を踏まえ、取り組み内容を改善していきたい。



## 7.4 アンケート調査

### 7.4.1 調査目的

11月3日の株式会社アルモ工場見学会に参加した方々に、工場見学会に関するアンケート調査を行った。

### 7.4.2 調査方法

工場見学会の最後に、参加者全員にアンケートを配布した。

### 7.4.3 回答者数

アンケートに回答していただいたのは25人であった。

昨年度の工場見学プログラムでは9人であったため、大幅に回答者数を増やすことができた。

### 7.4.4 調査結果

<設問1>あなたについて教えてください。

回答者の内訳は、「小学生」が合計10人、「30代」が1人、「40代」が8人、「50代」が4人、「60代以上」が2人であった(表7-1)。

表 7-1 回答者内訳

	小学生	中学生	高校生	20代	30代	40代	50代	60代以上
1年生	1							
2年生	2							
3年生	1							
4年生	2							
5年生	1							
6年生	3							
その他					1	8	4	2
合計	10	0	0	0	1	8	4	2

回答者数	25
------	----

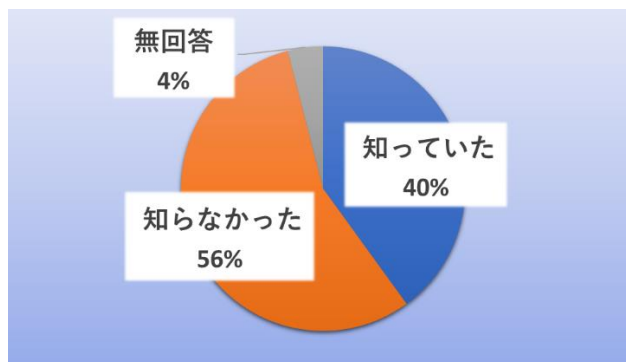
出典：独自調査

<設問2>あなたは(株)アルモという会社名を知っていましたか。

「知っていた」が40%、「知らなかった」が56%、「無回答」が4%であった(図7-8)。

このことから、回答者の半数以上が株式会社アルモについて知らなかったということが分かった。

図 7-8 あなたは(株)アルモという会社名を知っていましたか。



出典：独自調査

<設問 3>各項目の満足度を教えてください。

会社紹介動画では、「とてもよかった」が 48%、「よかった」が 36%、「ふつう」が 12%、「よくなかった」が 4%であった(図 7-9)。

工場見学では、「とてもよかった」が 68%、「よかった」が 24%、「ふつう」が 8%であった(図 7-10)。

図 7-9 会社紹介動画

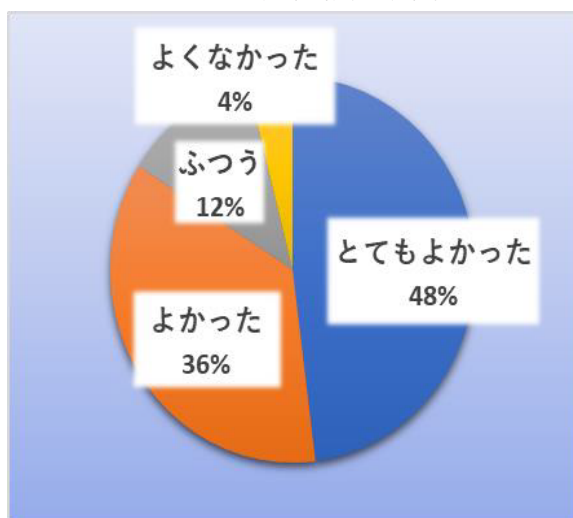
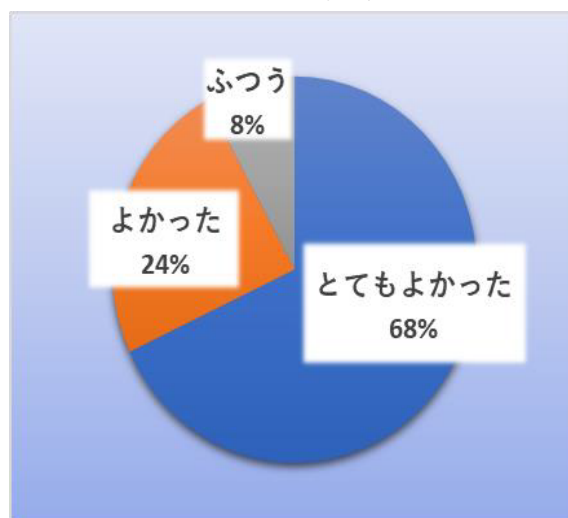


図 7-10 工場見学



出典：独自調査

鋳造体験では、「とてもよかった」が 84%、「よかった」が 8%、「ふつう」が 8%であった(図 7-11)。

ぐい呑み体験では、「とてもよかった」が 68%、「よかった」が 20%、「ふつう」が 12%であった(図 7-12)。

図 7-11 鑄造体験

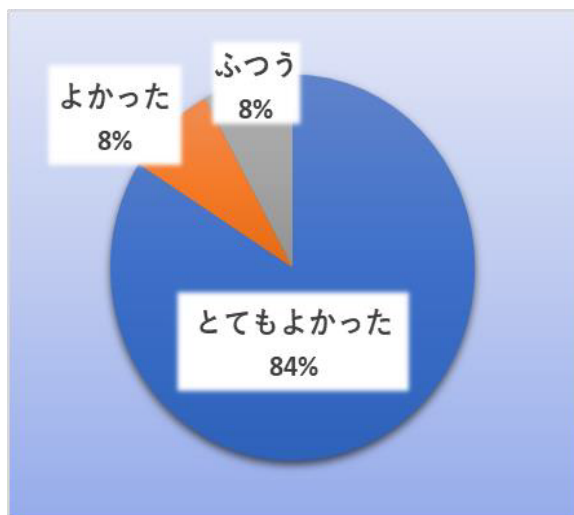
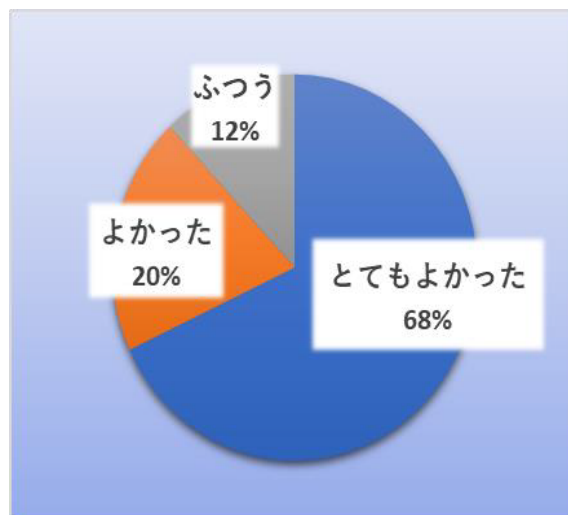


図 7-12 ぐい呑み体験



出典：独自調査

交通アクセスでは、「とてもよかった」が 48%、「よかった」が 16%、「ふつう」が 32%、「未回答」が 4%であった(図 7-13)。

スタッフ対応では、「とてもよかった」が 84%、「よかった」が 8%、「ふつう」が 8%であった(図 7-14)。

図 7-13 交通アクセス

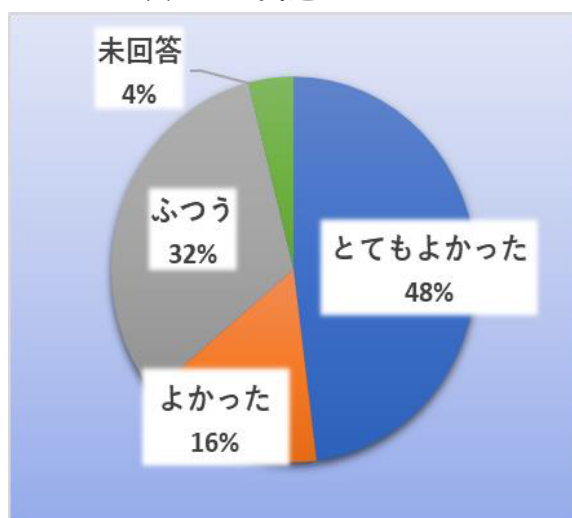
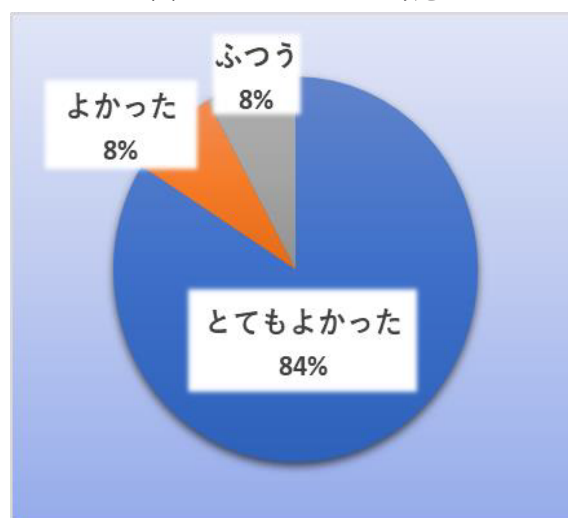


図 7-14 スタッフ対応



出典：独自調査

日程では、「とてもよかった」が 68%、「よかった」が 16%、「ふつう」が 16%であった(図 7-15)。

総合的な評価では、「とてもよかった」が 76%、「よかった」が 16%、「ふつう」が 4%、「よくなかった」が 4%であった(図 7-16)。

図 7-15 日程

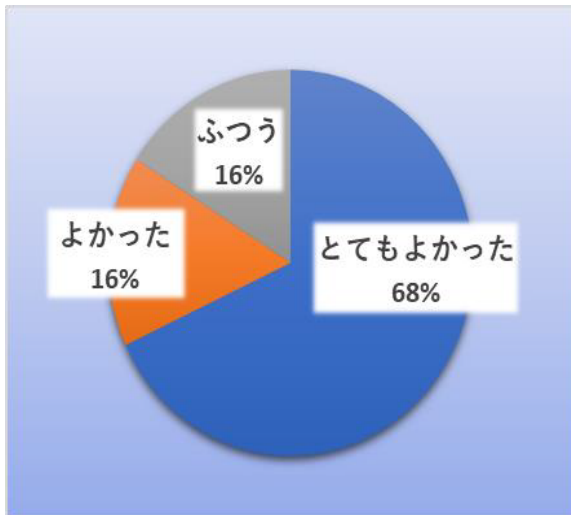


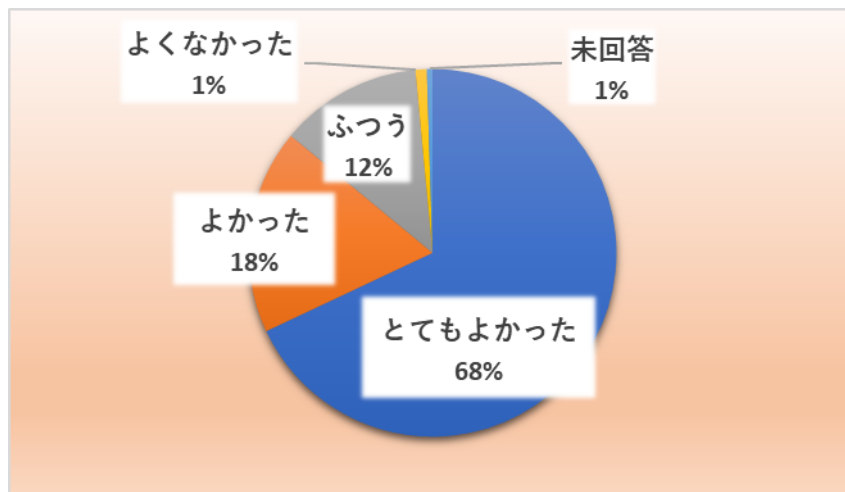
図 7-16 総合的な評価



出典：独自調査

全体の満足度では、「とてもよかった」が 68%、「よかった」が 18%、「ふつう」が 12%、「よくなかった」が 1%、「未回答」が 1%であった(図 7-17)。

図 7-17 全体の満足度

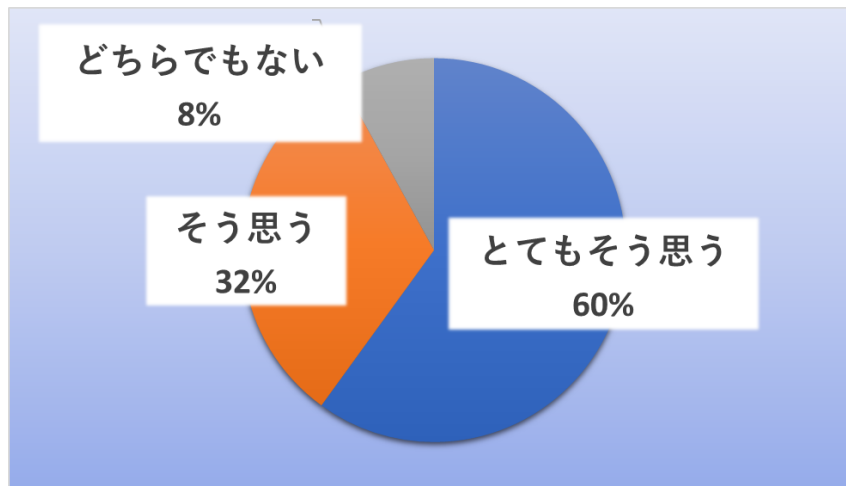


出典：独自調査

<設問 4> もう一度工場見学に参加してみたいと思いますか。

「とてもそう思う」が 60%、「そう思う」が 32%、「どちらでもない」が 8%であった(図 7-18)。

図 7-18 もう一度工場見学に参加してみたいと思いますか。



出典：独自調査

<設問 5> 本日の工場見学について満足な点・不満な点などご自由にお聞かせください。

#### (1) 小学生からの意見

小学生からは以下のご意見、ご感想をいただいた（表記は原文のまま）。

- ・ありがとうございました。
- ・90点。
- ・とても面白かったです。なぜなら型で金属を溶かしたからです。
- ・体験が楽しかった。
- ・アルミを型に流すことが楽しかったです。ありがとうございました。
- ・鑄造体験がとても楽しかった。
- ・体験ができてよかった。
- ・鑄造体験が面白かった。
- ・体験が楽しかったです！！

#### (2) 30代の方からの意見

30代の方からは以下のご意見、ご感想をいただいた（表記は原文のまま）。

- ・子どもも興味を持てるよう丁寧に説明していただきとてもよかったです。

#### (3) 40代の方からの意見

40代の方からは以下のご意見、ご感想をいただいた（表記は原文のまま）。

- ・子ども達が非常に興味を持っていました。ありがとうございました。
- ・本日はありがとうございました。一般の方向けの工場見学のやり方として、非常に参考になりました。
- ・鑄造体験が楽しかった。司会のお姉さんの話し方が聞きやすかった。
- ・工場見学・体験ともにとっても楽しく参加させていただきました。ありがとうございました。（粘土をギュッと上から押すときに机が少しぐらりとして、お湯を沸かしていたのでちょっと怖いときがありました。）

- ・体験できるのがよかった。
- ・とてもいい体験ができました。株式会社アルモの業務内容も理解できました。ありがとうございました！！
- ・それぞれの項目がちょうどよい時間で子どもも飽きることなくよかった。体験もさせていただき楽しかった。普段見ることができない製品や製造工程など大変興味深く見学できました。ありがとうございました。

#### (4)50代の方からの意見

50代の方からは以下のご意見、ご感想をいただいた（表記は原文のまま）。

- ・素晴らしい企画です！！これは是非今後も盛り上がるイベントとなると思います。
- ・学生がもう少し積極的に対応していた方がよいと思いました。ありがとうございました。
- ・90分で丁度よい。一連の流れが理解できた。動画内で、作業の様子が見えるとよいと思う。
- ・知らないこと(JRで使用されている・医者椅子)をていねいに聞いてよかった。時間がもう少しあれば、もっと聞きたい。

## 8.活動の振り返り

### 8.1 株式会社トクサイ出前授業

株式会社トクサイ出前授業の感想は以下の通りである。

#### 8.1.1 クイズ班

移動制にしたことにより楽しみながら参加してもらえた。簡単すぎない手ごたえのあるクイズで盛り上がることができた。しかし、予想以上に盛り上がり、小学生をまとめきれない部分があった。

#### 8.1.2 体験コーナー班

点数の大小にかかわらず、釣りゲームを楽しんでいただけてよかった。しかし、道具の管理が大変だったため、材料・制作方法の見直し、改善をすることで運営と参加者のお互いが楽しめるような企画作りをしたいと思った。

#### 8.1.3 配布資料班

出前授業を受けた小学4年生が長岡の機械金属産業に興味を持ってもらえるようなものにした。また、わかりやすいように写真を多く取り入れ、色を多く取り入れカラフルにした。クイズを入れることで楽しめるように工夫した点が良かった。

#### 8.1.4 全体のまとめ

今回の出前授業は多くの子供たちが楽しめる内容であった。出前授業に参加した子供た

ちの約半数が長岡の産業に興味を持ってもらうことができ、そして、新潟日報にもこの活動が掲載された。以上から、今回の出前授業は成功であったと考える。

## 8.2 株式会社アルモ工場見学会

株式会社アルモ工場見学会の感想は以下の通りである。

### 8.2.1 熱伝導体験

今回用意したぐい呑みの素材はアルミ、陶器、ガラス、メラミンであったため、金属のぐい呑みを追加することで、よりアルミの熱伝導の高さを伝えることができると感じた。また、鑄造体験の金属を冷やしている間に体験を行ったため、段取りが悪くなってしまった。そのため、体験内容を個別で行う必要があったと感じた。

### 8.2.2 鑄造体験

安全面の配慮に欠けていた点があったので、リハーサルで気づくべきだった。しかし、小学生、保護者の方から鑄造体験を楽しんでいただけたことが良かった。

### 8.2.3 全体のまとめ

小学生には分かりづらい「鑄造」という製法を、映像やチラシ、実際の体験などで分かりやすく伝えることができた。また、安全面の配慮で足りない部分があったが、事故なくイベントを終えることができた。そして、参加者の方から楽しんでいただき、しっかり理解もしてもらえた。以上から、今回の工場見学会は成功であったと考える。

## 9.今年度のまとめと課題

昨年とは異なり、株式会社トクサイとの出前授業だけでなく、株式会社アルモとの工場見学会を行うことができた。株式会社アルモとの工場見学会では、昨年の課題であった一般の方を対象とした見学会を行うことができた。一方、株式会社トクサイとの出前授業では、想定でないことが起きた際の対処が課題となった。

## 10.来年度に向けて

今年度の活動では昨年の課題であった一般の方向けの工場見学会を行うことができ、またトクサイとの出前授業だけでなく株式会社アルモとの工場見学会を行うことができた。来年度は、オープンファクトリー開催に向け、今年度よりも多くの方に長岡の機械金属産業について知ってもらうことを目標としたい。また、大人を対象とした工場見学会を実施し、大人でも楽しめるようにするとともに、小学生に向けた説明をより深く、より濃い内容の見学会を実施したい。さらに、中学生、高校生にも長岡の機械金属産業について知ってもらえるよう、これらの層に向けた見学会も実施したい。

## 謝辞

本活動は、多くの方々の協力によって進められたものです。

今年度の活動では、長岡市商工部産業支援課工業振興担当課長補佐である五井篤也様、株式会社アルモの代表取締役社長である柴木樹様のお二人にアドバイザーとしてご協力いただき、中間発表や成果発表などの際にご指導いただきました。また、株式会社トクサイ様には出前授業、株式会社アルモ様には工場見学会の開催にご協力いただきました。本活動にご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。誠にありがとうございました。



## 参考文献

青柳のキモノ「一貫生産のこだわり」

<https://kimono-aoyagi.jp/fact/production/> (2022年12月8日閲覧)

工業統計調査「平成29年 工業統計調査」新潟県ホームページ

<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/tokei/1356772485911.html> (2022年12月8日閲覧)

長岡市(新潟県)の製造品出荷額等の推移

[jp.gdfreak.com/public/detail/jp010140020710115202/3](http://jp.gdfreak.com/public/detail/jp010140020710115202/3) (2022年12月8日閲覧)

トクサイ | TOKUSAI | トクサイ独自の細線製造技術

<https://www.tokusai.co.jp/> (2022年12月12日閲覧)

インターネットランプショップ アカリセンター

[https://www.akaricenter.com/mame/hakunetsu\\_denkyu.htm](https://www.akaricenter.com/mame/hakunetsu_denkyu.htm) (2022年12月12日閲覧)

## 長岡の有名なものといえば



しかし!!!

# 長岡は機械金属産業も有名

機械金属産業新聞

9月26日号  
長岡大学  
栗井ゼミ制作

## 長岡市の企業3社紹介



### (株)トクサイ

太いワイヤーを何度も丁寧にダイスと呼ばれる工具に通して細い線をつくっています。タングステンという金属を加熱しながら加工をして、最小で直径0.01mmの細い線をつくることができます。できたワイヤーは車のランプやレジャー用品、釣り糸などに使われています。



### (株)アルモ

高温に溶かしたアルミニウムを型に流して形を作る「金属鑄造(きんぞくちゅうぞう)」を行い、鉄道車両用部品や大型トラック部品などを作っています。アルミニウムの形を自由自在に作るすることができます。



### (株)長岡歯車製作所

日本トップクラスの加工精度を誇る歯車に特化した企業。日本で唯一非円形歯車の加工技術を持っている。作られた歯車は自動車や航空機のジェットエンジンに使用されている。「歯車のプロ」として新潟県内・県外のお客様から信頼を得ています。

## 金属クイズ

金属って硬そう！そんなイメージがあると思いますが、この中で一番硬い金属はどれかな？

- ①金 ②銀 ③銅 ④タングステン

ヒント！(株)トクサイではこの金属を原料に伸線(ワイヤー)を作っています



くまのとも(株)トクサイ

参考資料（株式会社トクサイ出張授業 アンケート調査票）

**(株)トクサイ出張授業に関するアンケート**

長岡大学 栗井ゼミナール

本日は、(株)トクサイ出張授業ご参加いただきありがとうございました。今後このイベントをより良いものにすべく、参加者の皆様にアンケートをお願いしています。どうかご協力のほどお願いいたします。

**Q1. あなたについて教えてください。あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 小学1年生 | 2. 小学2年生 | 3. 小学3年生 | 4. 小学4年生 |
| 5. 小学5年生 | 6. 小学6年生 |          |          |

**Q2. 本日の出張授業（全体）は楽しかったですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |             |                |            |
|-------------|----------------|------------|
| 1. とても楽しかった | 2. 楽しかった       | 3. どちらでもない |
| 4. 楽しくなかった  | 5. まったく楽しくなかった |            |

**Q3. 本日のプログラムの中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |         |        |           |
|---------|--------|-----------|
| 1. 会社説明 | 2. クイズ | 3. 体験コーナー |
|---------|--------|-----------|

**Q4. 会社説明の中で、最も印象に残ったのは次のうちどれですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| 1. 伸線工程 | 2. 電解工程 | 3. 製品説明 |
|---------|---------|---------|

**Q5. (株)トクサイの会社説明について、あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |             |             |            |
|-------------|-------------|------------|
| 1. とても難しかった | 2. 難しかった    | 3. どちらでもない |
| 4. 簡単だった    | 5. とても簡単だった |            |

**Q6. 体験コーナーの中で、最も楽しかったのは次のうちどれですか？あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |              |              |           |             |
|--------------|--------------|-----------|-------------|
| 1. 材料・製品コーナー | 2. ものづくりコーナー | 3. 比較コーナー | 4. お楽しみコーナー |
|--------------|--------------|-----------|-------------|

**Q7. 体験コーナーの釣りゲームについて、あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |             |             |            |
|-------------|-------------|------------|
| 1. とても難しかった | 2. 難しかった    | 3. どちらでもない |
| 4. 簡単だった    | 5. とても簡単だった |            |

**Q8. 今回の出張授業についてどう思いましたか？あてはまる数字1つに○をつけてください。**

- |                 |                 |          |
|-----------------|-----------------|----------|
| 1. ぜひもう一度行ってみたい | 2. 機会があれば行ってみたい | 3. わからない |
| 4. あまり行きたいと思わない | 5. もう行きたいと思わない  |          |

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。



タングステン（タングステン）の細線を興味深く眺める児童＝長岡市悠久町3の  
栖吉小学校

## 栖吉小児童が 金属加工学ぶ

長岡で出前授業

ものづくりのまち長岡の技術を子どもたちに知ってもらおうと、長岡市の栖吉小学校（悠久町3）で、市

地元企業への関心を高め

内企業による出前授業が行われた。金属線製造販売の「トクサイ」（南陽1）が、硬い金属を極細の線状にする「伸線」の技術を紹介。世界レベルの技術と聞いた4年生58人は「目に見えないほど細い」と驚いていた。

## 地元企業の技術力体感

ようと、長岡大と市内企業が取り組む「産学連携プロジェクト」の一環。

9月26日にあった授業で、トクサイの社員は児童を前に、ダイヤモンドの次に硬い鉍物タングステンを加熱し、微細な穴が開いた部品「ダイス」に通して線状の「細線」にすると説明。電球や電子機器、人工衛星に使われ、太さは0.0025mmと、髪の毛の0.09mmより細く、世界有数の加工技術だと語った。

児童は製品を手に取り、「硬い金属が柔らかく感じる」と感触を楽しんだ。ダイスに線を通す挑戦をした大橋叶汰君（10）は「金属線が細くて難しかった。工場にも行ってみたい」と話した。

長岡大の栗井英大教授（49）は「企業間取引が多いため、長岡の製品は市民の目に届きにくい。取り組みを続けて企業の認知度不足を解消し、市内企業の採用を学生の就職などにつなげたい」と話した。

株式会社アルモ×長岡大学 栗井ゼミナール

# 株式会社アルモ 工場見学会！

**日時** 11月3日(木)  
午前の部 10時～11時半  
午後の部 14時～15時半



**場所** 株式会社アルモ(雲出工業団地内)

〒940-2045 新潟県長岡市西陵町2674-29  
※会場までご自身のお車にてご参加ください。

**日程**

- ・アルモについての説明  
アルモではどんなことをしているのかを紹介！
- ・工場見学  
実際に工場の中を見てみよう！
- ・コーナー  
2つのコーナーをしています！お楽しみに！



**募集人数** 先着12～15名様



**注意事項**

- ・新型コロナウイルス感染予防として、当日はマスク着用の上ご参加下さい。
- ・また、当日の詳細スケジュール、集合時間についてはメールにて別途ご連絡させていただきます。

**申込み** 右のQRコードを読み込み、必要事項を入力の上  
10月23日(日)までに送信してください。



アルモについてもっと詳しく知りたい方はこちら

参考資料（株式会社アルモ工場見学会 アンケート調査票）

(株)アルモ工場見学に関するアンケート

長岡大学 栗井ゼミナール

本日は、(株)アルモ工場見学にご参加いただきありがとうございました。今後このイベントをより良いものにするべく、参加者の皆様にアンケートをお願いしています。どうかご協力のほどお願いいたします。

Q1. あなたについて教えてください。あてはまる数字1つに○をつけてください。また、( )内に数字を書いてください。

1.小学生( )年生 2.中学生( )年生 3.高校生( )年生  
4.20代 5.30代 6.40代 7.50代 8.60代以上

Q2. あなたは(株)アルモという会社名を知っていましたか。あてはまる数字1つに○をつけてください。

1.知っていた 2.知らなかった

Q3. 各項目についての満足度を教えてください。あてはまる数字1つに○をつけてください。

	とてもよかった	よかった	ふつう	よくなかった	とてもよくなかった
紹介動画	1	2	3	4	5
工場見学	1	2	3	4	5
鋳造体験	1	2	3	4	5
ぐい呑み体験	1	2	3	4	5
交通アクセス	1	2	3	4	5
スタッフ対応	1	2	3	4	5
日程	1	2	3	4	5
総合的な評価	1	2	3	4	5

Q4. もう一度工場見学に参加してみたいと思いますか。あてはまる数字1つに○をつけてください。

1.とてもそう思う 2.そう思う 3.どちらでもない 4.そう思わない 5.まったくそう思わない

Q5. 本日の工場見学について満足な点・不満な点などご自由にお聞かせください。

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。