

DX 時代における学生発表会のための模索 — 第 19 回学生ものづくり・アイデア展 in 新潟の報告として —

新潟大学 工学部

山内 健、羽田 卓史、弦巻 明、桑原 亜紀、小浦方 格、山際 和明、
佐々木 朋裕、鈴木 敏夫

1. はじめに

2023 年に新潟大学工学部は 100 周年を迎えるが、工学教育の原点は、明治時代に弱冠 24 歳で来日して、東京大学工学部の前身である工部大学校の初代都検（校長）に就任したスコットランドの技術教育者、ヘンリー・ダイアー氏の教えにある。ダイアー氏は、エンジニアとしての実践能力の涵養には、講義と同じ時間数の実習が必要であると唱えている。新潟大学付置の工学力教育センターでは、この教えを講義と実習を交互に積み重ねていく点から、「工学のサンドイッチ」と捉えて、工学教育に取り組んでいる。その特長は、学年と分野を越えた学生が集い、寮生のようにワイワイと自由闊達にもものづくりに取り組めるグループワーク教育にある。私たちは、この取り組みをかつての寮生活のスタイルに重ね合わせて『ドミトリー型教育』と呼んでいる。平成 15 年からは、長崎大学ならびに富山大学の工学部と連携して「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成～創造性豊かな技術者を志す学生の連携による教育プログラム～」として、オリジナルの工学サンドイッチを作れるよう切磋琢磨している。また、それぞれの大学の成果を発表する場として、3 大学が持ち回りで、毎年、ものづくりアイデア展を開催している。本誌の 69 号でも、富山大学の小熊 規泰氏が、「第 18 回学生ものづくり・アイデア展 on コンカレント・ハイブリッドオンラインに参加して」という題目で報告している。令和 3 年度は、12 月 11 日（土）に第 19 回学生もの

づくり・アイデア展 in 新潟として zoom を活用したオンライン形式で開催したので、その詳細を報告する。この大会を通じて、DX 時代の学生発表会の在り方を模索する機会にもなったので、その点にも触れる。

2. 大会のコンセプト

昨年度の開催形式であるコンカレント・ハイブリッド オンラインとは、各会場に関係者が集い、オンライン中継でつなぐ形式の複合型発表会であった。リアルとバーチャルが融合しながら従来どおりの対面式の発表会を体感できる点で、画期的な手法だったと感じている。コンカレント・ハイブリッド オンライン方式の継続も有効であるが、本年度は 2 年間続いているコロナ禍で、思い通りにものづくりが捗らないであろう学生に寄り添える手法を模索した。例年は 25 件程度の学生発表で構成されている発表会であるが、今年度は、新潟大学工学部の工学教育の原点に立ち返り、「つもり学習からの脱却」から学んだことを取り入れて、学生を支援できるプログラムを立案した。工学部では、学んだつもりという暗記重視からの脱却として、新潟県長岡市出身の山本五十六氏の「やってみせ、言って聞かせて、させてみせ、ほめてやらねば、人は動かじ」という格言を参考に、模範の例示→学生の実践→評価を繰り返す問題解決型の教育を行っている。

また、『ドミトリー型教育』では、学生寮と同じく、

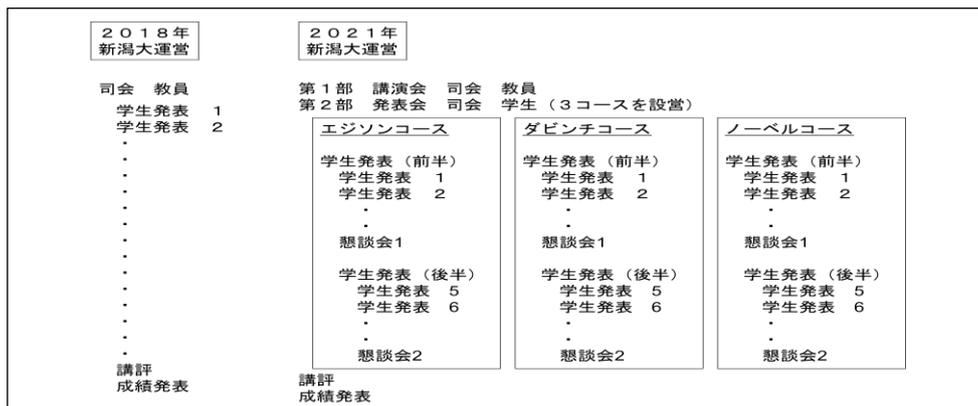


図 1 大会運営のスキーム

月に1回、学生の司会で進行されている全体報告会が行われている。そこで、図1に示すとおり、今回は前回の幹事校としてのプログラムを改訂して、学生主体で他大学と交流を図れる2部構成とした。第1部では、地元の企業のトップランナーによる講演を開催し、第2部では、発表会と学生懇談会を実施することとし、ファシリテーターとして学生がすべてを進行する形式とした。

3. 第1部 講演会

地域社会の活性化は参加した3大学に共通する課題でもある。そこで新潟発で世界基準のものづくりを実践している事例を紹介することで、学生のものづくりのヒントになるのではないかと考えた。具体的にはコロナ禍で社会貢献を実現した取り組みとして、新型コロナウイルスワクチンの超低温運搬庫を開発・販売して話題を集めたツインボード工業株式会社代表取締役社長 野水重明氏に講演を依頼した。同氏からは、「スターリングクーラー開発物語 ～「心にささるものだけを。」ツインボードの挑戦～」と題した講演を行っていただいた。スターリング熱機関を応用した、フリー・ピストン・スターリング・クーラー (FPSC) の技術開発や量産化によって、新型コロナウイルス対策の切り札である mRNA ワクチンの超低温運搬庫の開発に成功するまでの挑戦の歴史と開発秘話を技術的な基礎から応用までも交えて紹介いただいた。また、ものづくりの町として有名な新潟県燕三条地域の企業として、地方から世界基準のものづくりを実践するために重要なことなどにも触れていただいた。図2に講演会の様子を紹介するが、ご本人から講演会場で、臨場感を持ってメッセージを伝えたいとの申し出があり、大学内の大講義室で開催した。アンケートからも聴講者に演者の想いが伝わった様子が見え、会場からも学生の積極的な質問が目立った。



図2 講演会の様子

4. 第2部 学生発表会と懇談会

3大学のものづくり授業は、それぞれに異なる特色があり、まさしく独自の「工学のサンドイッチ」を作りあげている。長崎大学は、地域の企業・社会と積極的に連携し、発明型のものづくり教育を実践しており、富山大学は発明だけでなく芸術的要素も含んだ学生ならではのユニークなアイデアに対して、時間をかけて熟成して、製品開発に至るまでを大事に見守っている。また、新潟大学はSDGsなどにも目を向けたドミトリー型教育を学生主体の形式で行っている。このようにアイデアの発想も大学ごとに異なるため、3つのコースを設定して、それぞれの特長が生かされる形式とした。また、同じコンセプトの学生同士の方が、苦労や解決までの道のりも共有しやすいとも考えた。この工夫により、発表時間を十分に確保できるという利点もあった。

そこで、3コースとして、エジソンコース (発明・発見・実用化)・ダビンチコース (発想・芸術・多学問領域に渡るものづくり)・ノーベルコース (SDGs・社会への関わり) の3つのコースを設定した。学生ものづくり・アイデアコンテストには、長崎大学から2件、富山大学からは7件、新潟大学から16件の計25件の発表があり、この3コースに分かれて発表を行なった。発表会の途中には「コロナ禍の中、活動で苦労したことや工夫したこと」や「新型コロナウイルス感染拡大が収束してからの将来展望について」といったテーマで学生懇親会が開かれ、発表の質疑応答とともに活発に意見交換が行われていた。



図3 学生発表の様子

また、オンラインを活用することで、発表賞にも工夫をすることができた。まずは、これまでどおり、各コースでの学生発表をGoogleフォームによる採点表で 教職員が評価して、優秀な発表賞を3件選出した。同様の方法で、発表内容と討論の内容から、学生同士で相互評価する機会を設け、3件の発表賞を表彰した。興味深いことに選出結果に重複はなく、教職員と学生では、異なる視点で評価できていた。

エジソンコース 教 職員・一般賞	新潟大学 CANSAT プロジェクト
エジソンコース 学 生賞	変幻自在の投擲機構 (新潟大学ロボコンプロジェクト)
ダビンチコース 教職員・一般賞	学生フォーミュラにおけるものづくり (新潟大学学生フォーミュラプロジェクト)
ダビンチコース 学生賞	脳波を用いた VR の開発(新潟大学)
ノーベルコース 教職員・一般賞	人工湿地による排水処理(新潟大学)
ノーベルコース 学生賞	ブロッコリー農家支援のための害鳥対策機能を 備えた支援電動モビリティ(長崎大学)
実行委員会特別賞	ラズベリーパイを用いたスマートスピーカ (富山大学)

図4 各コースの発表賞ならびに実行委員会特別賞

5. DX 時代における学生発表会のための模索 —アンケート調査からの気づき—

今後の教育改善のため、学生アンケートを実施した。グーグルフォームを活用することで、短時間で簡単に情報収集できるのもオンライン形式の強みと言える。3大学の学生に問い合わせた結果、43名（長崎大学、富山大学各5名、新潟大学33名）から回答があった。調査内容は以下のとおり。

- 問1 交流・懇談会全体の感想を聞かせて下さい。
その理由
- 問2 交流・懇談会を良くするための工夫、改善方法を提案して下さい。
- 問3 個人参加者から見て、グループ参加が良いと思う点がありますか。また、グループ参加者に対して質問はありますか。・グループ参加で良かった点、反省点がありますか。
- 問4 その他、感想などを記入してください。

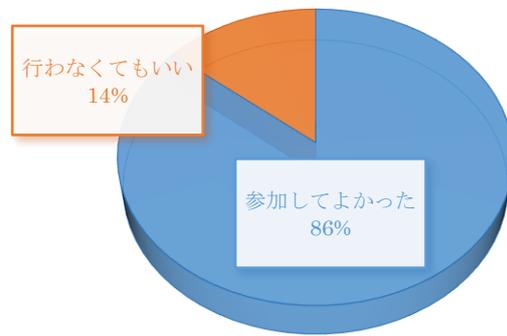
大会へ参加した良かったと感じている割合は、86%であった。肯定者の全員に共通しているのが、「交流」できた点であった。同じ悩みを抱えている同世代の人たちと大学、分野、学年を越えて話せたことは、貴重な機会となったようである。回答の一例を記す。

「コロナ禍で対面の活動が大きく制限され、大学間、大学内のプロジェクト間での交流が著しく制限され、知識の共有やモチベーションの維持に非常にマイナスになっていたのですが、このような機会を得ら

れたのは、ほとんどの参加者にとって大きな励みになったと思う。」

また、14%の学生は、オンライン形式を良かったと感じていなかった。その理由に共通しているのが、対面形式でない、対面のように自由に意見交換ができない、ブレイクアウトルームに学生が多すぎて話せないなど、「対面形式でない」ことの不自由さをあげていた。また感想でも、講演会は興味深かった、次回は対面で上手に発表したい、やはり対面がいいなどと、新しい方法に利点を見い出せていない意見が多かった。一方、86%を占めた肯定的な回答者の意見では、理由が3つのカテゴリーに分かれていた。

(a)



(b)

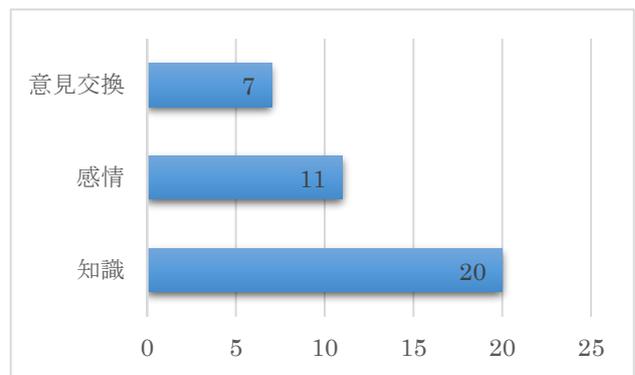


図5 (a)参加しての感想、(b)良かった理由

知識の獲得、感情的な満足感、そして意見交換できたことであった。知識の獲得は、他大学の研究や活動が勉強になったと感じたなど、全体的に最も多い回答であった。次にもっと頑張ろうと感じたなど、モチベーションがあがったという感想が多かった。また、本大会の目的であった大学を越えた交流でも満足度は高かった。今後の大会で対面を希望する意見は1件のみで、対面式でも交流会は続けて欲しい、オンライン開催でも交流会は残して欲しいなどの意見があった。

また、「コロナ後も、単純に対面式の復活というこ

とではなくオンライン併用の新しい改善スタイルがあるかとも思えた。」など、新しい経験から会合の最適解を探る意見も見られた。オンライン形式のイベントは、コロナ禍での緊急避難的な対応と思われがちである。教職員からも「次回は対面でお会いできるのを楽しみにしています。」との決まり文句で閉会することも多い。

しかしながら、デジタルトランスフォーメーション (DX) による工学教育は大きな課題であり、まずは、そのための意識改革が必要なかもしれない。本会を例に示すと、3 コースに分けた時点で、全発表を聴講することはできないので、大会趣旨を丁寧に説明するとともに DX 形式の発表会の長所を事前に説明して、対面形式とは違った達成目標を示すことが肝要であると痛感した。以上のアンケート結果から、DX 時代における講演会の開催を成功させるためのヒントを得ることができた。さらには、ものづくりの原点である「触って理解する」ことを DX を通じて体感できる仕組みを構築できれば、リアルとバーチャルを融合でき、国際会議や世界見本市のようなイベントをオンラインで開催する契機になると期待できる。

6. まとめ -ゼロからイチを生み出す学生の育成-

今回の学生ものづくり・アイデア展には、3 大学の学生 145 名、教職員 55 名、企業・一般の方 17 名、合計 217 名の方に参加していただいた。これまで本大会は 3 大学で閉じられていたが、第 1 部での貴重な講演を一般市民に皆さんにも開放したいと考え、各大学には秘匿性の高い部分に配慮いただき、大会全体を聴講可能とした。企業・一般の方にも参加いただき、助言をいただけたのも短時間でこのような体制を整えられるのは、Zoom 形式ならではの。参加形式も各グループに委ね、個々で zoom に参加する学生とグループごとに教室に集まり、1 つの画面で暗化するグループもあった。アンケートからは、十分に交流でき、お互いに苦労したことや今後の抱負などを共有しあえたようである。最後になるが、本大会を運営して改めて感じたことを記したい。各大学が独自の工学サンドイッチを作り上げていることを再確認できた。また、一部の学生は、種まきから収穫まで自分たちで行って、具材を調達して、ものづくりを楽しんでおり、まさしく「ゼロからイチを生み出す」素養を身につけていた。このような取り組み姿勢は、今大会の原点でもあり、実行委員会特別賞を設けて「トレジャー賞」として 1 年生だけのグループを表彰できたことも感慨深い。

大会の詳細は新潟大学の工学力教育センターのホームページで公開しているので、一読いただけたら幸いである。

URL :

http://ecet.eng.niigata-u.ac.jp/monodukuri/idea/idea_19.html

謝辞

第 1 部の講演会には、公益財団法人新潟工学振興会から多大なるご支援をいただいた。ここに感謝の意を表します。