



## “温故知新”の 心が大切

世界のものづくりに貢献する工作機械

日本工業大学 工業技術博物館 館長／  
上智大学 名誉教授  
清水 伸二氏

埼玉県南埼玉郡宮代町にある日本工業大学のキャンパス内に1987年、学園創立80周年記念事業のひとつとして開設された「工業技術博物館」。同館は、約300台の歴史的に価値のある工作機械を中心に、蒸気機関車や、国家プロジェクトで開発された発電用高効率ガスタービンなど、多数の貴重な工業製品を所蔵している日本でも有数の工業系の博物館である。

所蔵する工作機械は、その約70%がいつでも稼働できる状態で動態保存されている。また、大正初期から昭和後期まで東京・三田にあった町工場が復元され、木材張りの床にベルトと段車で駆動する米国製工作機械が並び、いつでも稼働させることができる。

国鉄で長年活躍した1891年英国製のSLも動態保存され、キャンパス内の軌道上で定期的に運行されている。今年

の12月には、箱根登山鉄道で長年活躍し、7月に引退した鉄道車両「モハ1形103号」が展示公開され、鉄道ファンにも楽しみな博物館となっている。

これらの展示物の多くは歴史的に貴重とされ、収蔵機器の178点が国の登録有形文化財に指定され、国産工作機械62台と日野式飛行機が近代化産業遺産に指定されている。

この博物館の3代目館長に、上智大学・清水伸二名誉教授が4月1日付で就任した。清水館長は1973年に上智大学理工学部修士課程を卒業後、工作機械メーカーである大隈鐵工所（現在のオークマ㈱）に入社、5年間を過ごしたのち上智大学に戻り、一貫して工作機械関連の実務・教育・研究に携わってきた。

清水館長に“温故知新”の観点から、工作機械技術を中心に、日本の製造業の課題や人材育成について話を聞いた。

### ■ 約70%の展示機が動態保存

— インタビュー前に博物館を見学させていただきました。  
懐かしい展示物ばかりで時の経つのを忘れてしまいます。

清水伸二館長（以下、姓のみ） 約300台の工作機械を機種別・製造年代順に展示して一般に公開している施設は、日本ではここが唯一です。しかも展示物の約70%が動

態保存され、電源を入れれば動く状態になっています。犬山・明治村や鹿児島・集成館などにも古い工作機械が展示されていますが、動態保存ではありません。

この博物館には、明治から昭和初期にかけてベルトによって伝導される集合運転方式で使われた段車式普通旋盤や、手回し式のはずみ車を使った旋盤など、歴史的に価



①東京・三田にあった町工場を復元。1台の電動機(5馬力)から平ベルトで上部のシャフトに回転が伝えられ、そこから旋盤・ボール盤・形削り盤・小型横フライス盤などが駆動する／②1台の電動機から平ベルトを通して3台のプレス機が駆動する

値ある展示物がたくさんあります。先人たちが欧米の工作機械から学び、コピーすることから始め、徐々に自前で研究・開発して国産工作機械を実用化していった日本の工作機械技術の発展過程とともに、日本のものづくりを先導してきた工作機械産業の歴史を学ぶことができます。若い人たちの教育にとっても貴重な施設だと思います。

工作機械技術の発展過程を学び、そこから新しい原理・原則や知識を得るためにも、この博物館をぜひ利用していただきたいと思います。

**■ “温故知新”を大切にする環境づくりが必要  
——2014年以降、右肩上がりだった工作機械受注額も、  
2019年は前年比で30%以上も落ち込みました。**

清水 30%以上落ち込んだといっても、受注額は1兆円以上ありますから、オイルショックやリーマンショックの時のようなことにはならないと思います。米中貿易摩擦の問題が根底にあるのでなかなか難しい面もありますが、やるべきことをしっかりやりながら回復を待つのが良いと思います。

**——EVシフトが加速していくと、長期的には工作機械業界  
にとってきびしい環境になっていくと思います。**

清水 これまでは自動車のエンジンまわりを加工する工作機械が大きなウエイトを占めてきたので、EVシフトによる影響はあると思います。今年9月にドイツで開催された「EMO Hannover 2019」(欧州国際工作機械見本市)を視察しましたが、欧州メーカーもEVシフトを意識して、これまでより小さな部品を加工する機械など、新しいニーズに対応する商品の開発に力を入れ始めていました。ニーズオリエントドに開発を進めていけば、新しい市場は生まれてくると思いま

す。ですから、それほど心配はしていません。

それよりも、世界のものづくりに貢献し続けるために、工作機械には何が必要なのか、考えなければいけません。日本の工作機械産業は、技術力では欧州と並び世界のトップを走っています。しかし、世界の製造業をリードしていくためには、いろいろな角度から工作機械産業の過去を検証することが必要です。そのためには、どんなニーズによって、こんな工作機械が開発された——というように過去を振り返ることが必要だと思います。

だからといって、いきなり100年前を振り返るのは困難です。そこで11月に、「平成30年間の工作機械技術を振り返る」といった主旨で特別講演会を開催しました。まずは、“ちょっと前”までさかのぼって工作機械技術を振り返ることにより、それ以前の工作機械技術史のまとめ方や、この先にやらなければならない技術課題や研究テーマが生まれてくると思います。

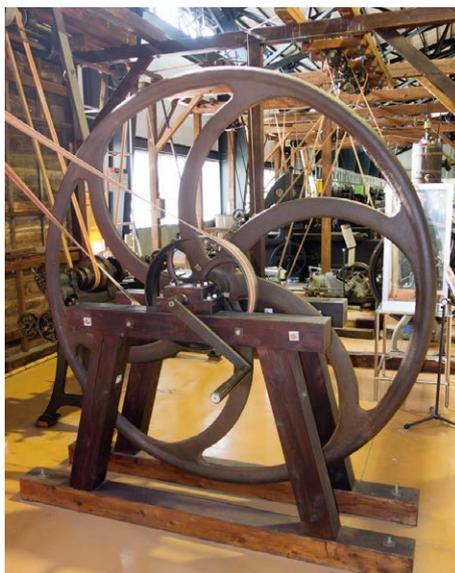
**プロフィール**

清水 伸二(しみず・しんじ)

1973年、上智大学大学院理工学研究科機械工学専攻の修士課程を修了。工作機械メーカー(株)大隈鐵工所(現：オークマ(株))に入社。5年間を過ごしたのち上智大学に戻り、1981年に同大学大学院博士課程を修了後、同大学理工学部で助手、講師、助教授、教授を歴任。2014年3月に定年退職し、同大学名誉教授となる。2019年4月、日本工業大学「工業技術博物館」館長に就任した。



㈱天田製作所製の帯のこ盤（1958年製）



手回し動力装置で動かす旋盤（復元モデル）



引っ張り試験機

その意味で、産業界の方々もまじえ、“温故知新”（故きを温ねて新しきを知る）を大切にす環境づくりが必要だと思います。

## ■ 工作機械は「正の循環」を引き起こす

—— 工作機械は「正の循環」を引き起こす産業といわれています。

清水 本来、工作機械はいろいろな「正の循環（スパイラル）」を引き起こす産業だと思っています。良い軸受をつくれる工作機械があれば、そこで生まれた軸受を使って工作機械が進化し、より良い軸受を製造できるようになる。良い工作機械があれば、良い仕事を受注でき、その利益でさらに良い機械が買える。そういう好循環が工作機械の発展を支えてきました。

工作機械は「機械をつくる機械」—— あらゆる機械をつくり出す「マザーマシン」（母なる機械）であり、産業の基盤として、高度なユーザーニーズによって育てられ、成長してきました。たとえば、ウィルキンソンの中ぐり盤は、蒸気機関を実用化するためにつくられた——というように、産業の発展には工作機械が欠かせません。

ですから工業技術博物館の展示も、製造年代順とか機種別といったくくりではなく、「ある製品が生まれてきた背景には、この工作機械技術があった」というように、産業の発展への貢献と、その重要性・必要性がわかるような展示方式も考えたい。それを見た若い人たちが工作機械に関心を持ち、次世代の産業の発展に貢献するような工作機械を自

分も開発したいと思えるような「正の循環」をつくり出していきたいと考えています。

“100年前”の工作機械を見て、現代の工作機械とのちがいに感動するだけでなく、“100年先”の産業界に貢献するために、「自分たちが新しい発想で新たな工作機械を開発しなければいけない」ということに気づいてもらえるような機会を提供できる博物館にしたいと思います。

—— 工作機械も多様化してきました。“100年先”となると工作機械の概念も大きく変わりそうですね。

清水 そう思います。たとえば最近ではAM（アディティブ・マニファクチャリング＝付加加工、3Dプリンティング）が世界的に普及し始めています。従来の除去加工とは異なる加工技術として、今後のものづくりに大きな影響を与えようとしています。

鋳造プロセスがAMに置き換わり、工作機械の隣に配置され、連続的に部品が生み出されるような新しい生産システムが活躍する時代になりつつあると感じています。

## ■ 「負の連鎖」を断つために

—— 今の大学には「機械工学」という名称がつく学科は少なくなり、また工作機械の重要性や必要性を教える機会も減っていると感じます。

清水 工作機械分野では、研究者を志す若者がどんどん減っています。産学官が連携して人材を育てていかなければ、ドイツなどの工作機械先進国には置いていかれ、韓国や中国、台湾、インドなどの新興国には追い抜かれてしまう

と懸念しています。

ドイツなどの先進国だけでなく、新興国でも日本より優れた教育設備を持つ教育機関が存在しています。日本がものづくり立国を掲げるのであれば、人材育成へ向けた国の支援がもっとあって良いと思います。産業界も、人材育成に関する要望を国に対してもっと発信していく必要があります。

その意味でも、工業技術博物館で過去の工作機械に触れ、現在との技術格差に感動し、少しでも工作機械に興味を持っていただき、工作機械を学んでみたい、研究してみたいと思う若い人材が生まれるきっかけづくりをしたいと思います。

——工作機械技術に携わる人材づくりの重要性が十分に認識されない理由は何でしょうか。

清水 工作機械の研究を志す道に進む人が減った理由のひとつとして、そもそも工作機械に関する教育を受けていないことが挙げられます。

日本の大学の機械系学科では、1970年代から工作機械をはじめとしたものづくり関連の科目の廃止が目立つようになりました。研究室の数も減っています。こうした状況では、学生も工作機械に対する興味を抱きようがありません。工作機械には、いろいろな知恵が詰まっています。工作機械を勉強すると材料力学や機械力学、熱力学などの基礎知識が実際にどう使われているかがわかります。工作機械科目をなくせば、知識は習得できても使い方がわからない人が増えていくと思います。

マザーマシンである工作機械科目は必修でも良いぐらいだと思いますが、現実には逆方向へ進んでいます。工作機械関連科目が減った結果、研究の道に進む学生が減り、研究者の数が減り、その下で学ぶ学生がさらに減る「負の連鎖」に陥っています。この「負の連鎖」を断つことが、この博物館の役割のひとつだとも思います。

「工作機械工学」は「ものづくり科学」の中核だと思っています。工作機械を科学的に体系化した「工作機械工学」は、機械系の教育上、非常に重要な学問分野のひとつです。繰り返しになりますが、この学問には、精密機械の設計原理とともに、あらゆる学問の実践的活用法がたくさん詰まっているからです。工作機械を学ぶことにより、高度な工作機械を創出し、その工作機械を賢く使うことで、新たな加工技術を生み出すことが可能になります。それによってまた、さらなる高度な工作機械を創出するという「正の循環」が生まれます。

これらに加えて、工作機械の過去を学ぶ中で、今の技術との格差に感動すれば、それが起爆剤となって新たな工作機械を開発するモチベーションとなり、それが次の感動を

生んでいく——そういった「正の循環」にもつながっていきます。

## ■工作機械の重要性・必要性

——清水先生のお話をうかがうと、改めて工作機械の重要性を感じます。

清水 人間社会の生活を豊かにする“もの”をつくる工作機械産業の発展は、国力そのものの強化を意味しています。つまり、工作機械は国をも動かす原動力と言えます。日本には少子高齢化、労働人口の減少、技能・技術の伝承、働き方改革など、解決しなければならない社会問題が山積していますが、“もの”をつくり出す製造業は、さらに強くしていかなければいけません。しかし、それは業界だけの力では解決できない問題でもあり、産官学あげて問題解決に向けた方策を考えなくてはならないと思います。

新たなものづくりの時代が始まろうとしている今、日本の工作機械産業の将来へ向けた「革新的なヒトづくり」を始めなければいけないと感じています。その過程で「温故知新」の心を大切にしなければいけないと思います。その一歩として、ぜひ、日本工業大学の工業技術博物館をご活用ください。



国鉄で長年活躍した1891年英国製のSLも動態保存されている