

大学研究における知的財産権の形成と社会実装に向けた弁理士との協働

芝浦工業大学 工学部 教授 芹澤 愛



要 約

本稿では、材料工学分野の研究者としての経験を通じ、大学での研究における知的財産権の形成と社会実装に向けた弁理士との協働の意義について論じる。米国ボスドク時代に新規知見の「発見→論文化」ではなく「発見→出願検討→論文化」という視点に気付いたことを起点に、大阪大学では積層造形の黎明期研究において初めて特許出願と明細書作成を経験し、論文と明細書の本質的な差異を学んだ。これらの経験から、芝浦工業大学では、水蒸気プロセスによるアルミニウム合金の新規表面処理技術を核として、研究初期から段階的に出願を重ねるに至った。さらに共同研究・共同出願を通じ、知財が産学連携による社会実装を成立させる基盤であるという認識を深めた。弁理士との協働は、技術の言語化と発明抽出を加速し、研究を社会実装へ導く推進力となると感じている。最後に、学生への知財リテラシー教育の重要性についても言及する。

目次

1. 知的財産との偶然の出会い
2. 積層造形の黎明期における「初めての出願」と明細書作成
3. 研究室の立ち上げと「水蒸気プロセス」への展開
4. 共同研究と共同出願
5. 弁理士との伴走
6. 知財と研究の相互作用
7. おわりに—弁理士への期待

1. 知的財産との偶然の出会い

研究者として日々実験や解析を積み重ねるなかで、ふと、思いもよらない瞬間に新しい発見へと辿り着くことがある。材料工学の研究は、現象が多層的で、観察スケールも原子レベルからバルクまで幅広い。だからこそ、ある条件でのみ現れる材料のミクロ組織の変化、あるいは表面反応の僅かな差が、最終的な材料特性を大きく左右することも少なくない。

しかし、私が「知的財産」という言葉を自分の研究人生に実感として結びつけたのは、日本での学生時代でも、博士号取得直後でもなく、アメリカの Oak Ridge National Laboratory で Postdoctoral Research Associate (いわゆるボスドク) をしていた時期であった。Microscopy Group (現: electron Microscopy and Microanalysis Group) に所属し(図1)、図2に示した Atom Probe Tomography (アトムプローブトモグラフィー; APT) という材料の三次元解析装置 (LEAP 4000X HR; Imago Scientific Instruments (現: CAMECA)) を相棒に日々研究に没頭していた。ある日、研究で極めて興味深い結果が得られて嬉しくなり、近くにいた同僚研究者に意気揚々と話した。材料の新しい現象を捉えられた手応えがあり、研究者として純粋に嬉しい瞬間だった。

その時、同僚から返ってきた言葉が忘れられない。

「それ、特許を出願するの?」

私は一瞬、何を聞かれているのか理解できなかった(「Patent」という言葉がどうしても聞き取れず、「Intellectual property」と言い換えてもらったのはここだけの秘密である)。当時の私は、研究成果といえば論文発表であり、学会発表であり、良いデータを揃えてストーリーに仕立てて世界に示すことこそが研究者の仕事だ、と考えてい

た。特許という存在は知っていたものの、自分の研究成果が「権利化」の対象になるという発想は、率直に言えばほとんど持ち合わせていなかった。同僚の何気ない一言は、私にとって文字通り“目から鱗”だった。研究者が新しい現象を見つけたとき、あるいは、新しい技術を開発したとき、その価値は論文だけでなく、権利としても守り得る。そして、その守り方が将来の社会実装や産業応用の可能性と強く結び付いていることを、その時初めて意識したのである。振り返れば、この出来事こそが、私の研究人生における“知財の原点”であったと思う。

この出来事を境に、私は「発見→論文」という一本道の思考から、「発見→（出願の可能性を検討）→論文化」というスキームが存在することを意識するようになった。私の研究キャリアと知財との歩みを図3にまとめる。弁理士の皆様には言うまでもないが、研究者が特許に最初に躓くのは、制度の理解以前に「いつ、そして誰に相談すべきか」という点である。研究の世界では「データが揃うまで待つ」、「ストーリーができてから発表する」という文化が根強い。一方、出願実務では、公開前に最小限の構成が揃った段階で権利化を図り、補正や国内優先権制度を用いた後続出願も適宜選択しながら権利形成を積み上げることも多いと感じている。研究者側にこの特許出願の感覚が備わると、時期を逸することなく、研究成果を守り育てる“研究プロセスの一部”として知財が機能し始める。



図1 ポスドク時代の筆者（筆者の Farewell party にて）

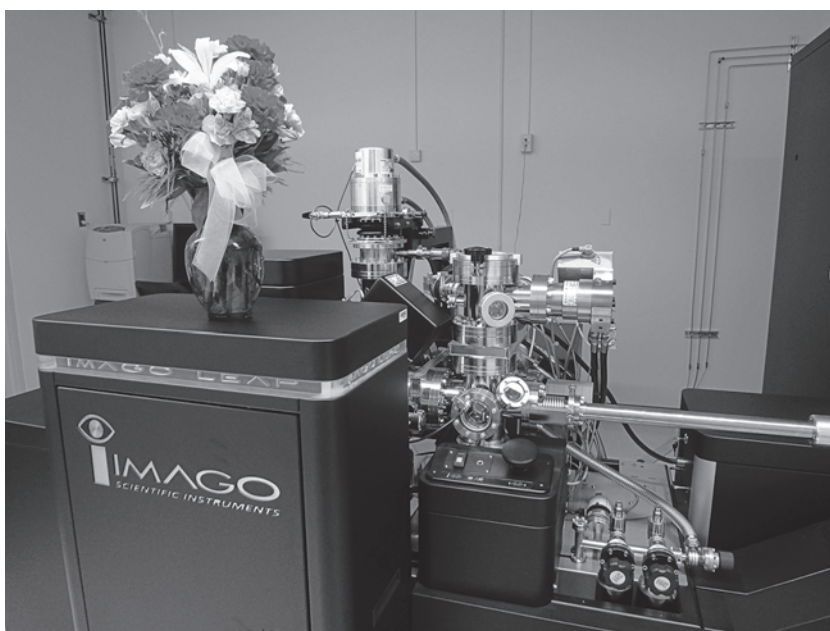


図2 ポスドク時代の筆者の研究の相棒



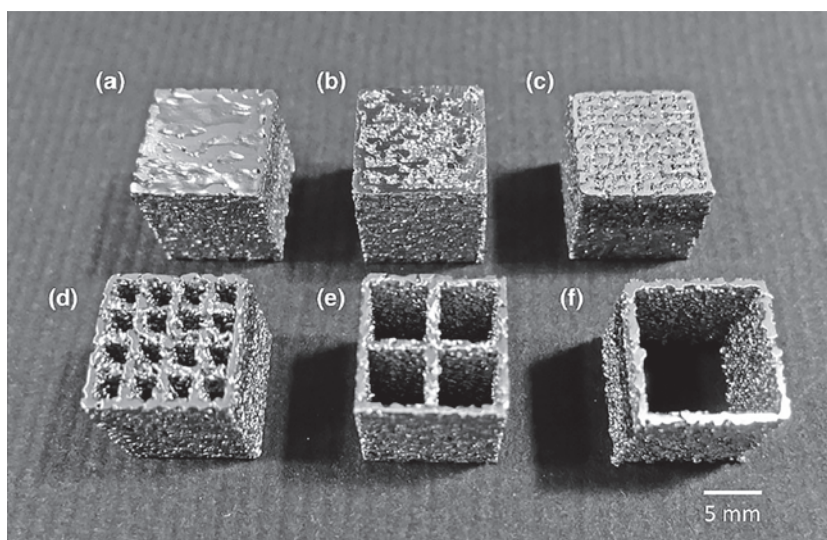
図3 研究者キャリア×知財イベントの年表

2. 積層造形の黎明期における「初めての出願」と明細書作成

アメリカから帰国後、2011年から大阪大学に勤務し、研究者としての基盤を築く時期を迎えた。この頃、私は、現在では3Dプリンタとして広く知られる「積層造形（Additive Manufacturing）」に関する研究に携わっていた（図4）。今でこそ積層造形は金属材料分野でも重要な研究分野あるいは製造技術として認知されているが、当時はまだ“黎明期”であり、研究課題自体が先端的で、未知の要素が多かった。積層造形は「材料」、「プロセス」、「設計」を同時に変える技術である。従来の加工法では得られなかった組織制御、形状自由度、そして機能発現が可能になる一方、形成されるミクロ組織は複雑で、材料工学的な理解が不可欠だった。こうした研究環境で得られた成果の一部について、私は初めて特許出願に関与することになる。

私が強く記憶しているのは、特許の明細書を作成することが研究者にとって極めて大きな学びであった点である。論文では、得られた結果を科学的に説明し、先行研究との差異を明確にし、妥当な結論へ導くことが求められる。一方、明細書では「発明」を成立させるために、課題と解決手段、効果、そして何より進歩性を丁寧に記述しなければならない。さらに、権利範囲を意識しつつ、どこまで一般化して記載するか、実施例をどのように選択して、それぞれの実施例をどの程度まで詳細に書くかという、独特の思考が必要になる。

大阪大学時代に関与した出願例として、「単結晶の製造方法」（特願 2014-67298、特開 2015-189618、特許第 6344004 号）が挙げられる。この案件では、付加製造技術（積層造形）を背景に、新規性のある単結晶製造に関する技術が扱われている。このような出願に携わることで、研究成果の価値を“論文としての価値”とは異なる次元で再構築する経験を得た。論文と明細書の差異は、研究者にとっては想像以上に大きく、論文では「研究自体の新規性・独自性や妥当な学術的説明」が重視されるのに対し、明細書では「解決手段の抽象化」や「実施可能要件の担保」が重要となる。本出願では、私自身が“論文の文法”で書こうとしてしまい、弁理士の方から「学術的に正しいが、権利化するには弱い」と指摘された経験がある。例えば材料工学分野の研究者は、ついメカニズム解明に注力しがちである。しかし、権利範囲を定めるのは必ずしもメカニズムではない。メカニズムが仮説の段階であっても、効果が再現可能に得られれば、そして複数の既存特許から容易に想到し得ないのであれば発明となり得る。ここは研究者が最初に経験する“発想のパラダイムシフト”であり、弁理士に支援していただく価値が最も大きい部分だと感じた。

図4 積層造形により作製した試料の外観写真⁽¹⁾

3. 芝浦工業大学での挑戦—研究室の立ち上げと「水蒸気プロセス」への展開

2014年に芝浦工業大学へ異動し、自身の研究室（材料設計工学研究室）を立ち上げ、主宰する立場となった（図5）。研究室を持つということは、研究テーマを自ら定め、学生とともに研究の方向性を築き、教育と研究を両輪で推進する責任を負うということでもある。私は材料工学を専門とし、特にアルミニウム合金の時効析出挙動に関する研究を長く進めてきた。時効析出は、金属材料の強度や延性を支配する微細析出物の核生成・成長を対象とし、材料設計の根幹に関わる学問領域である。



図5 毎年恒例のBBQ大会（前列中央で子どもを抱えているのが筆者）

一方、私は、これまでの知見を活かしつつ、新たな研究分野として、水蒸気を用いたアルミニウム合金に対する新規表面処理技術（「水蒸気プロセス：Steam Coating Process」と名付けた）の開発に鋭意取り組むこととなった^(2~5)。水蒸気プロセスの概念図を、図6に示す。この技術は、化成処理や陽極酸化処理といった従来の溶液を用いる表面処理とは全く異なり、水蒸気のみを用いる超低環境負荷、かつ、サステナブルな表面処理技術である。一般に、“さび”として金属材料上に生成する水酸化物を、バリア皮膜（耐食性皮膜）として機能させるという逆転の発想に基づき創発した技術である。環境負荷の極めて小さいプロセスでありながら、アルミニウム合金表面に多様な機能性皮膜（主に水酸化物）を形成し得る点に特徴がある。表面処理は、耐食性や接着性、摩擦特性など、製

品の信頼性や耐久性に直結する重要技術であり、産業界でも関心が高い。さらに、プロセスが新規であるほど、研究成果の価値は社会実装に直結しやすく、知財戦略が重要になる。

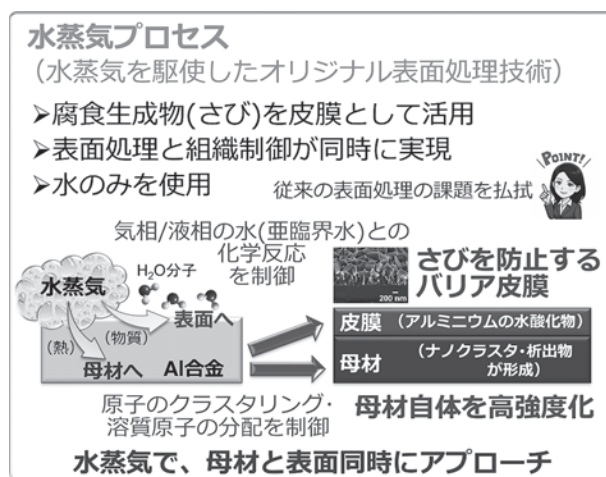


図6 水蒸気プロセスの概念図

私は芝浦工業大学でこの研究分野へ踏み出した段階から、比較的早期に特許出願を行ってきた。理由は単純である。新しい技術であること、そして将来の社会実装を明確に志向していたこと。研究を進めるほど、皮膜形成メカニズムの理解が深まり、処理条件や材料組成の違いが皮膜構造・耐食性に与える影響が見えてくる。そして、そのたびに技術の応用の可能性が広がる。こうした技術成熟フェーズに合わせて段階的に出願を重ねることで、研究の発展と知財戦略との歩調を合わせる形となった。

水蒸気プロセスのような新規技術領域では、研究初期の出願が持つ意味は大きい。第一に、競合が現れる前に新規技術の“基本骨格”を押さえられる点である。第二に、早期出願を起点として、改良発明・適用拡大・周辺技術（装置、前処理、後処理、評価手法）を後続出願として積み上げられる点である。大学発技術では、必ずしも最初から最適な実施形態（量産条件や最適な工程）が見えているとは限らない。そのため、知財戦略として、「まずは新規技術の指導原理と効果の基盤を押さえる出願」を起点に、研究の進展に応じて適用先や新規性能など権利を獲得していくことを意識している。材料工学分野の研究の特徴として、技術要素（材料の化学組成、プロセス条件、処理温度、処理時間、雰囲気、前処理や後処理の有無など）が無数に存在する点が挙げられる。この複雑さは、明細書上は「多数の従属項」や「実施例の幅」として展開できる可能性を持つ。一方、検討すべき技術要素が増えるほど、発明の本質が散漫になりやすく、新規発明の進歩性の論理構成やサポート要件を満たす記載の設計の難度が増す。この点においても、弁理士の方からどのように明細書へ落とし込むかといった基本方針を学んできた。研究者は往々にして真理の追究に注力しがちだが、社会実装や産業応用が視野に入る研究においては、真理の発見と同時に、その成果を守り、育て、社会へ橋渡しする戦略も欠かせない。その意味で、特許出願は研究活動を拡張していくための重要なプロセスであることを、弁理士との協働を通じて実感として学んできた。

4. 共同研究と共同出願

水蒸気プロセスを核とする表面処理技術の研究が進むにつれ、展示会や技術のマッチングイベント、新技術説明会等で水蒸気プロセスについて紹介する機会を得ることとなった（図7）。そこで、多くの企業の方から本技術に対して興味を持ってくださったことをきっかけに、私は企業各社との共同研究にも精力的に取り組むようになった。企業の視点では、性能や耐久性はもちろん、量産性、コスト、既存工程や設備への統合可能性など、多様な観点から技術評価が行われる。大学の研究室で得られる知見は、必ずしも企業の開発現場や製造現場が求める形で整理されているとは限らない。共同研究は、その“ギャップ”を埋めると同時に、研究成果を社会実装へ近づける強力な推進力となる。

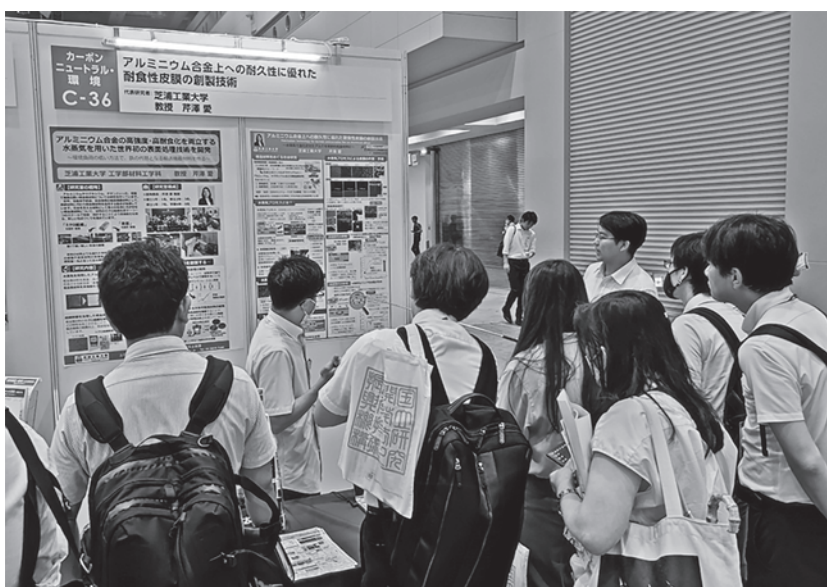


図7 展示会での様子

一方、共同研究の成果は、論文として発表できないことも多い代わりに、知財としての成果に結び付くことが多々ある。私は企業との共同研究成果として、企業との共同出願も複数経験してきた。共願は、研究成果を共同で守り、共同で育てる仕組みであるが、その運用は容易ではない。貢献の整理や権利持分の決定、出願国の選択、出願のタイミング、ノウハウ管理、そして権利化の要否など、検討項目は多岐に渡る。この過程で、私は知財が単に「権利取得」の手段ではなく、産学連携を成立させるための制度インフラでもあることを理解するようになった。企業が大学との共同研究に投資し、大学側が研究成果を社会へ還元するためには、成果の帰属と活用のルールが明確でなければならない。知財はその核に位置づけられると言っても過言ではない。

5. 弁理士との伴走

ここで欠かせないのが、弁理士の存在である。私は芝浦工業大学へ異動後、特許出願を重ねるなかで、ある弁理士の方に大変お世話になっている。この弁理士と出会ったきっかけは大学からの紹介であり、材料工学を専門としているわけではなかった。

しかし、出願を重ねるにつれ、弁理士の方は私の技術内容を深く理解し、研究背景や意図まで踏み込んで把握してくださるようになった。特に水蒸気プロセスのような新規技術は、既存技術との対比の中で価値や新規性が明確化される。材料工学の専門家同士であれば暗黙に共有される前提が、明細書では通用しない。どの条件が本質なのか、あるいは上位なのか。どの現象が効果に直結するのか、どこまでが必須構成でどこからが好ましい形態なのか。こうした点を一つずつ明細書として言語化していく作業は、弁理士との議論なしには成立し得なかった。

そして、興味深いことに、専門外の弁理士の視点は、ときに研究者が見落としがちな論点を浮き彫りにする。研究者はどうしてもメカニズムや現象理解に意識が向き、技術の「使われ方」や「実施可能性の説明」を見通しきれないことがある。弁理士からの質問や確認は、技術を社会へ橋渡しするための視点を研究者へもたらす一助ともなった。私はその度に、自分の研究の強みを、社会実装といった新しい角度から捉え直す機会を得てきた。また、弁理士の方は、単に明細書を書き整える存在ではなく、物と方法で出願するか、あるいは手法のみで出願するのかといった出願戦略や審査対応を含め、研究成果の価値最大化を共に考えるパートナーである。材料工学だけでなく他領域の学問分野に通じているからこそ、技術の本質を抽出し、広い権利範囲へ落とし込む作業において、非常に強い力を発揮されることも多い。このように、私は弁理士との協働を通じて、研究成果を「発明の言語」へ翻訳する手法を学び続けている。

6. 知財と研究の相互作用

研究者の間では、ときに「特許出願は研究成果発表の自由を縛る」、「出願対応が大きな負担になる」という声も聞かれる。確かに、出願には時間も労力も気力も必要であり、共同研究では調整も生じる。しかし、私自身の経験から言えば、知財は研究を止めるものではなく、むしろ研究を進める側面が大きい。理由は二つある。第一に、明細書作成は研究の骨格を整理し、産業応用における技術の立ち位置や強みを抽出する作業であるため、研究の方向性が明確になる。第二に、権利化を意識することで、成果を社会実装へ繋げる道筋が具体化し、産学連携が加速する。実際、水蒸気プロセスに関する研究では、出願を早期に行ったことで、共同研究へ繋がり、プロセスの改良や評価の高度化が進展した例もある。

大学は研究機関であると同時に教育機関でもある。研究室では学生が明細書に記載する実験データを取得することも多い。しかし、日本の大学教育においては、学生は知財の制度や手続きをほとんど知らない。研究室内で最低限の知財リテラシー（公開前の相談、実験ノート、データの証跡性、共同研究での守秘義務等）を教育することが、将来の研究活動において重要になると感じている。この点でも、弁理士が大学研究者に知財教育的に関与する余地は大きい。単発の出願支援ではなく、研究室文化として知財を根付かせることができれば、大学発技術の社会実装はより円滑になるはずである。さらに、知財のエッセンスを理解する学生を社会に輩出できれば、“宝の山”である日本発技術の権利を確実に保護・活用し、国際競争力の強化にも資する持続的なイノベーション基盤の構築へとつながるだろう。

7. おわりに一弁理士への期待

大学研究は、真理の探究であると同時に、社会課題解決の基盤でもある。とりわけ材料工学は、カーボンニュートラル、資源循環、エネルギー変換、モビリティ、インフラなど、社会の根幹に関わる分野であり、研究成果の社会実装が強く求められる領域でもある。だからこそ、研究者が知財を理解し、活用し、社会へ橋渡しする能力を備えることの重要性は今後ますます高まるだろう。その中で弁理士は、研究者の成果を守るだけでなく、研究成果を社会へ届けるための“翻訳者”であり“戦略家”であり、そして何よりも“伴走者”として重要な役割を担う。

私自身、アメリカでのポストドク時代に受けた一言をきっかけに、知財の世界へ足を踏み入れ、大阪大学で明細書作成という貴重な経験を得て、芝浦工業大学で新しい研究分野に挑戦する中で出願を重ね、共同研究と共願を通じて知財の意味を深めてきた。そしてその歩みの傍らには常に、弁理士の存在があった。大学研究と知財、そして弁理士。これらが織りなす関係は、単なる手続的な関係ではなく、研究成果の価値を社会へ繋げるための有機的な協働関係である。今後も、研究者としての視点から、弁理士の皆様と学び合い、共に技術を育て、社会へ届けていきたい。私ごとではあるが、昨年子どもが生まれたことを契機に、研究成果を「今の価値」として完結させるのではなく、次の世代へ確かに手渡せる技術として残したいという思いが、以前にも増して強くなっている。

弁理士の皆様へ、研究者の立場から一点だけ申し上げたい。大学研究者は、必ずしも「知財の専門家」ではない。それどころか、素人である。しかし、社会実装への意欲を持つ研究者ほど、知財の価値を強く必要としている。研究成果を技術として社会へ渡す際、弁理士は不可欠なパートナーであり、研究成果の可能性を引き出す伴走者である。研究者が見つけた芽を、権利として守り、技術として育て、社会へ届ける。その過程で、弁理士が“技術の翻訳者”であると同時に“研究を前に進める推進者”にもなってくだされば、大学発イノベーションの質と量は大きく変わると確信している。

(参考文献)

- (1) N. Ikeo, T. Ishimoto, A. Serizawa, T. Nakano, Metall Mater Trans A vol45, (2014), pp4293~4301
- (2) A. Serizawa, T. Oda, K. Watanabe, K. Mori, T. Yokomizo, T. Ishizaki, Coatings vol8, (2018), pp23~33
- (3) 芹澤愛、応用物理 vol92, (2023), pp230~233
- (4) A. Serizawa, Y. Akatani, Surfaces and Interfaces vo72, (2025), pp107379~107388
- (5) K. Kurihara, A. Serizawa, Materials Interfaces, (2025), e00304

(原稿受領 2026.1.30)