

# 研究者（開発者）向け知財教育の一手法

— 学術論文と特許明細書を対比して学ぶ —

会員 外山 毅



## 要 約

知的財産教育（以下、「知財教育」と記す）については受講者の階層に応じた手法が種々とられている。日本弁理士会からは、小学校・中学校・高等学校・高等専門学校の児童・生徒・学生向けの知財普及支援活動の一環として、出前授業等が提供されており、大学・大学院・短大・専門学校（以下「大学等」と記す）の学生に対しても、弁理士を講師として派遣する活動が行われている。また特許庁からは、小学校から大学等向けの知財教材・参考書が提示されており<sup>(1)</sup>、民間の知財教育会社からは、主に企業内技術者向け知財教育が提供されている。

しかしながら筆者の知るところでは、研究結果を学術論文／特許明細書（特許出願）に表し、世間に成果を示す大学等教員・研究員、企業内研究者／開発者／技術者（以下「研究者等」と記す）向けに、学術論文と特許明細書の関係を対比・理解し、研究活動と知財活動のスムーズな橋渡しを目指した知財教育は広く普及しているとは言い難いと考える。本稿では、学術論文と特許明細書の対比を通して、筆者が試行を重ねる「論文と特許の橋渡しとなる知財教育の一手法」を、知財教育に取り組む方々の参考として紹介する。

## 目次

1. はじめに
2. 本稿知財教育の一手法の構成
3. 発明に係る学術論文と特許明細書の比較
4. その他の学術論文と特許明細書の比較教材について
5. さいごに

参考・参照または引用等

## 1. はじめに

知財教育は、本パテント誌においても度々「特集テーマ」<sup>(2)</sup>に取り上げられる様に、我が国全体の知的財産競争力を高めるための地道であるが重要な活動の一つである。昨今は幼児から児童、生徒、学生、社会人に対して、階層のレベル・ニーズに即した知財教育が日本弁理士会<sup>(3)</sup>、特許庁等の公的機関等また、有償ではあるが各種企業組織から提供されている。

しかしながら、研究結果を学術論文／特許明細書（特許出願）に表し、世間に成果を示す大学等教員・研究員向けに、学術論文と特許明細書の関係を対比・理解し、研究活動と知財活動のスムーズな橋渡しを目指した知財教育はあまり見聞きをしないと考える。

企業においては、研究・開発活動の技術成果はまず

特許出願し、世間に公開すると自社の事業に多大な影響の恐れがある又はその技術成果を他社が実施しても、発見・摘発が困難な内容は、学術論文に投稿する際に吟味され、ノウハウとして社内に秘匿すべき内容は除く又は他者に分かり難く上位概念化して公開される場合が多いと筆者の経験から思われる。

一方大学等に在籍する教員・研究員においては、学術論文の内容が第一であると共に公表の先行性が受賞などの評価の重要なファクターであり、研究成果はまず学術論文に投稿し新規性喪失の例外規定の適用を受けて遅れて特許出願する場合のほか、特許出願の優先度が低い場合も見られるのではないかとと思われる<sup>(4)</sup>。

企業に在籍経験のある筆者は、企業内技術者からは、「特許明細書を書くことは出来るが、学術論文に纏めるのは厄介・苦手」と言う声を聞いてきたが、弁理士を開業してから大学等教員・研究員からは、「学術論文を書くのは苦にならないが、特許明細書を書いたり・読むのは苦手」と言う声に接し、研究者等向けに、図1に示す様な学術論文と特許明細書の関係を対比・理解し、研究活動と知財活動のスムーズな橋渡しを目指した知財教育の一手法「学術論文と特許明細書の関係を対比して学ぶ」を試行している。この一手法

を紹介し、知財競争力の強化に取り組む弁理士及び知財教育の実践者に役立ててもらえれば幸いである。

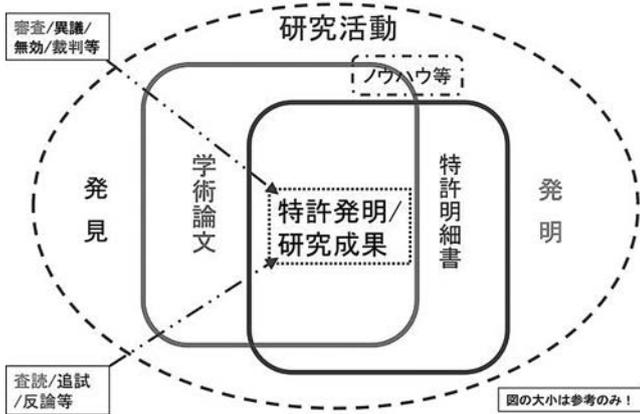


図1 研究活動における学術論文と特許明細書の概略関係を示す

## 2. 本稿知財教育の一手法の構成

前記の「特許明細書を書くことは出来るが、学術論文に纏めるのは厄介・苦手」または「学術論文を書くのは苦にならないが、特許明細書を書いたり・読むのは苦手」と言う声に応える一手法は、受講者が専門分野に関わらず知的興味を抱き、知財教育を受ける心理的障壁を下げるような話題から、教材となる学術論文と、これに対応すると目される特許明細書のペアを選定する。そしてそれらの様式的、内容的事項を対比し、一致点、相違点または類似点を理解するフローを取る。次に、当該ペアに係る発明が特許に至る経過について審査経過を参照して理解を図る。最後に審査経過のまとめを行い、学術論文から特許明細書（その逆も）への橋渡しに役立てる講義を構成する。この全体の流れを図2に示す。



図2 本稿一手法の全体の流れ

### 2. 1. 教材例の選定について

ここでは大学教員・研究員または企業内研究者／開

発者／技術者を対象にした、いわゆる中上級の知財（特許）教育を準備するのであるが、次のような制約を受ける場合が多いと思われる。

(1) 受講者層：このレベルの受講者層としては、学術論文の著者（に準ずる者）の経験があり、特許出願の発明者（に準ずる者）であり、特許庁審査官からの拒絶理由通知に対する応答（に關係する）経験を少なくとも有する者を想定する。

(2) 時間的制約：これらの層に属する者にとって、自らの研究課題に直接の関わりの少ない知財教育課題に割ける時間には制約が課せられることから、簡単な事前学習（例えば図面に目を通す）の上一コマ90分程度で完結する事が望ましいと思われる。

(3) 課題的制約：例えば大学なら学部・学科、企業なら研究所単位で講義を行うのが費用対効果の点から望ましいが、個々の教員・研究者の研究課題から離れて、受講者層に横断的な課題から例示する教材（学術論文と、これに対応すると目される特許明細書）を選ぶ必要がある。

(4) 関係資料アーカイブ的制約：選定した教材に關係する学術論文と特許明細書のデジタルアーカイブが容易に入手できる必要がある。主な学術論文は学術論文検索複写サービス団体・企業で提供されており、学会によっては無償公開もあり、大学図書館の所蔵論文検索複写サービスも有効である。特許明細書は、公報発行国機関の検索サービスにより電子データで入手が容易であるが、大事なものは当該特許明細書に係る審査経過（拒絶理由通知書、意見書、補正書、特許査定、拒絶査定等）が電子データで準備公開提供されている事である<sup>5)</sup>。

以上の様な制約を勘案して、筆者が選定にふさわしいとした、学術的、技術的または商業的に広く認識された周知・著名な発明に係る教材例の一つは「ノーベル賞級」の学術論文と、これに対応すると目される特許明細書のペアである。なお、ここで学術論文と、これに対応すると目される特許明細書と記したのは、特定の発明には著者群が微妙に異なる学術論文が見られると同時に、特定の発明に対する特許明細書も発明者群に差異を有する物が多数見られるからである。

「対応すると目される」とする最終選定には、著者群と発明者群の集合の重なり度合い、学術論文に掲載の図面群と特許明細書に記載の図面群の集合の重なりから、適宜判断すれば知財教育の目的から大きく外れ

る事はないと思料する。

(5) 教材選定のポイント

筆者が教材として選定する際に更に重要視するポイントは、講義・講演に接する前に受講者の知財教育を受けようと言う気持ちを高めるのに有効であると考え、話題となり、世間の耳目を集め、専門分野に関わらず興味・好奇心を引き付ける点も考慮した。

上記の諸点を勘案し、ノーベル賞級と言うよりも正にノーベル賞に輝いた教材の具体例として、本稿では「青色発光ダイオード」に係る学術論文と、これに対応すると目される特許明細書を取り上げた。本題材は、ノーベル賞受賞時名古屋大学特別教授・名城大学終身教授の赤崎勇先生と名古屋大学大学院教授天野浩先生を含むグループが関係する青色発光ダイオードの基本的発明群（いわゆる AlN バッファ層、Mg 添加低加速電子線照射等）の一つである。

3. 発明に係る学術論文と特許明細書の比較

3. 1. 学術論文と特許明細書の構成対比

前記「青色発光ダイオード」に係る学術論文 vs 特許明細書の関係を対比して学ぶ研究者等向け知財教育の一手法を例示する。

(1) 発明の概要

学術論文と特許明細書に記載された内容からまとめた発明の概要を図3に示す。

**「発明の概要」**  
 UV/青色発光を目指し、大気圧下MOVPE法でサファイア基板上にAlNをバッファ層として成長し、フラットでクラックの無い高品位GaN層を実現した発明を特許出願し成果を学術論文誌に投稿。

図3 「発明の概要」

(2) 書誌的事項

書誌的事項について、対比してまとめたものを図4 A, Bに示す。

**「学術論文の書誌的事項」**

- 【公刊】Appl. Phys. Lett. 1986年2月3日
- 【著者】H. AMANO, N. SAWAKI, I. AKASAKI and Y. TOYODA \*
- 【所属】名古屋大学、松下電器産業\*
- 【論文の表題】「Metalorganic vapor phase epitaxial growth of a high quality GaN film using an AlN buffer layer」
- 【要約】大気圧下MOVPE法でサファイア基板上にAlNをバッファ層として成長しフラットでクラックの無い高品位GaN層を実現。

図4 A 「学術論文の書誌的事項」

**「特許明細書の書誌的事項」**

- 【公開】特開昭62-119196 1987年05月30日
- 【発明者】赤崎 勇、澤木 宜彦
- 【出願人】名古屋大学長
- 【発明の名称】「化合物半導体の成長方法」

図4 B 「特許明細書の書誌的事項」

ここで図4 A, Bを対比すると、論文著者群と特許発明者群とに差異が見られ、それぞれに対する貢献・寄与が評価されたものと思われる。なおノーベル賞受賞者を斜字体で示す。

「論文の表題」と対応する「発明の名称」については、学術論文がより具体的内容を反映した表題となっているのに対して、発明の名称は特許が一般により広い範囲で権利を取得する傾向を反映するかの様に上位概念化されたものとなっている。

(3) 論文の結論・成果と主な請求項

学術論文の結論または成果の要約と特許明細書の主な請求項を比較するのが、図5 A, Bである。

研究成果は学術論文の冒頭の要約 (Summary) または論文末の結果 (Result) または結論 (Conclusion) に示されているものをまとめる。特許の場合は明確であり、独立請求項の主なものをピックアップしてまとめる。

**「学術論文の要約(結論・成果)」**  
 大気圧下MOVPE法でサファイア基板上にAlNをバッファ層として成長しフラットでクラックの無い高品位GaN層を実現。

図5 A 「学術論文の要約 (結論・成果)」

**「特許明細書の主な請求項」**

- 【特許請求の範囲】【請求項1】有機金属化合物とアンモニアガス(NH3)を水素ガス(H2)またはH2ガスを含む窒素ガス(N2)中で反応させてサファイア基板上にAl<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N(x=0を含む)を少なくとも一層成長させる方法において、Alを含む有機金属化合物、NH3およびH2が少なくとも存在する雰囲気中で、短時間該サファイア基板をAlNの単結晶が成長する温度より低い温度で熱処理し、その後該熱処理したサファイア基板上にAl<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N単結晶を高温で成長させることを特徴とする化合物半導体の成長方法。

図5 B 「特許明細書の主な請求項」

(4) 主要な記載事項と図面

学術論文に示された主要な記載事項と特許明細書に示された主要な記載事項を対比して図6 A, Bに示す。項目の区分けは学術論文、特許明細書それぞれの様式・スタイルに従って記載されているが、中身については極めて類似的な記載となっていると読み取れる。

「学術論文の主な記載」

- 【研究目的】青色、紫色等のLED実現性の最も高いGaNで高品位の単結晶膜が必要
- 【従来の研究】サファイア基板上は格子定数、熱膨張率の差異で高品位単結晶膜は困難
- 【実験方法】縦型MOVPE装置を改良し、有機金属ガスと大量のキャリアガスをMixし高速で基板に吹き付け、薄いAlN、GaNを成長
- 【実験結果1】AlNバッファ層を900-1000℃、GaN膜を950-1060℃で成長。GaN970℃で従来HVPE比格段に高品位化を初めて達成
- 【実験結果2】高品位化のキープポイントはAlNバッファ層の厚みとデポ温度を確認
- 【結論】(世界)初の高品位GaN単結晶膜をAlNバッファ層で実現

図6 A 「学術論文の主な記載」

「特許明細書の主な記載」

- 【産業上の利用分野】サファイア基板上にAl<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>Nを有機金属化合物気相成長法の改良
- 【従来の技術】ハライド系気相成長法ではクラック、リーク電流、有機金属化合物気相成長法では表面に凸凹となる問題
- 【発明が解決しようとする課題】均一で平坦で高品質でUV/青色発光のAl<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N単結晶多層膜が課題
- 【課題を解決するための手段】AlNの単結晶温度より低い熱処理後高温でAl<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>Nを有機金属化合物気相成長法で成長
- 【発明を実施するための形態】
- 【実施例1】第2図MOVPEでサファイア基板上950℃、H<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、TMAを1分間処理、TMGに切替970℃で30分間Ga<sub>2</sub>N成長、結晶品質の優れたGa<sub>2</sub>Nを得る
- 【実施例2】実施例1の後、ジエチル亜鉛添加TMGで5分間成長、クラック無し、青色発光を得る
- 【実施例3】実施例1同様でTMA&TMGを1105℃で15分間成長、平坦膜を得る
- 【発明の効果】MOVPE法で均一、良質のAl<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N単結晶を成長

図6 B 「特許明細書の主な記載」

次に図6 C, Dに学術論文と特許明細書に載せられた図面を示す。概念的には同様の図面が両方に示されているが、内容の精緻さ再現性がより求められる学術論文の方が詳細に示されているものと言える。受講者には図面の差異について、気づきの時間を与え、適宜発表を促す簡単な演習を組み込む事もある。

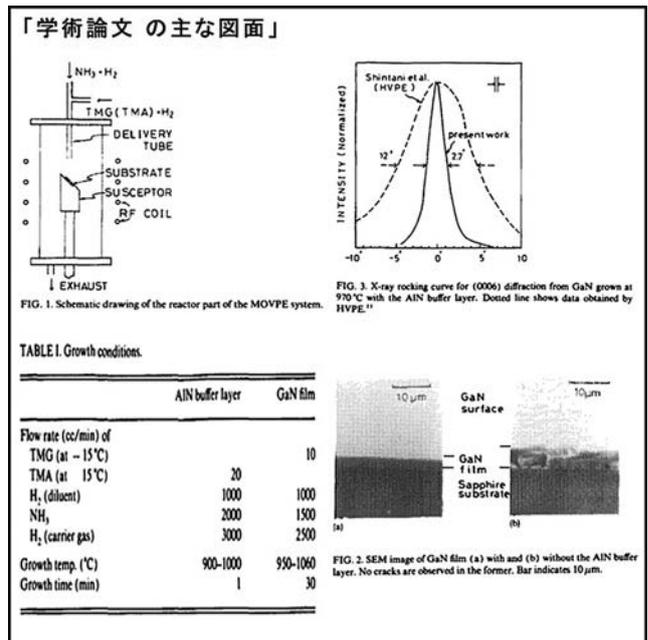


図6 C 「学術論文の主な図面」

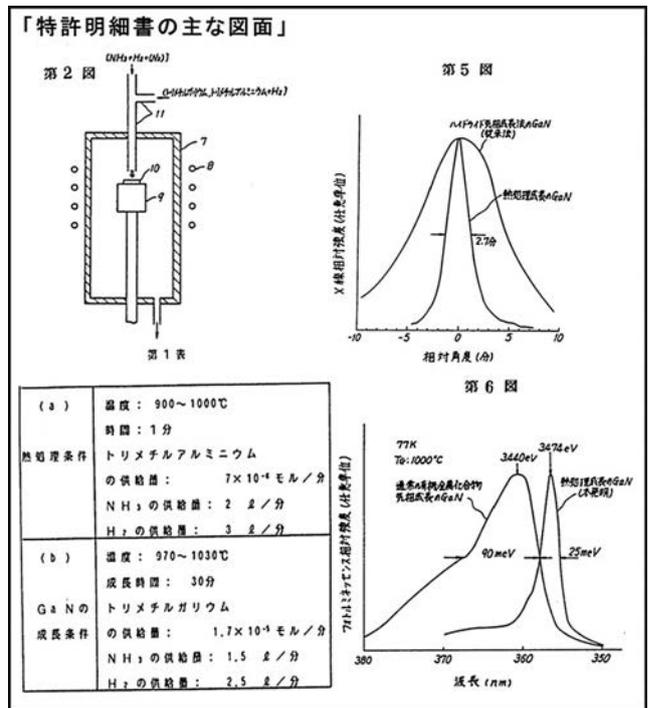


図6 D 「特許明細書の主な図面」

### 3. 2. 発明が特許に至る審査経過

本教材事例の場合、特許審査過程において、拒絶理由通知書が発せられたのに対し、拒絶理由通知で示された引用文献と本願発明との差異を付加補正し、拒絶理由を解消し、特許査定を得ていると見られる。図7 A-Cにその流れを示す。

上記図3-7で示した具体例の審査経過の対応/まとめを図8 Aに示す。本事例の場合、学術論文と特許明細書は細かな用語は置いて様式的に同様の構成と言える。内容的に対比すると概ね類似的であるが、特

- 「発明（研究）が特許に至る審査経過」
- 【1985年11月18日】特願昭60-256806が出願
  - 【1987年05月30日】特開昭62-119196が公開
  - 【1991年07月23日】拒絶理由通知書が発せられる
  - 【1991年09月20日】意見書・補正書が提出される
  - 【1992年03月17日】特公平04-015200が公告
  - 【1992年09月08日】特許査定
  - 【1992年11月11日】特許 第1708203号「化合物半導体の成長方法」が登録

図7 A 「発明（研究）が特許に至る審査経過」

- 「拒絶理由通知の要点（1回目の審査官対応）」
- 【引用文献】 特公昭59-48794「窒化ガリウム単結晶膜の製造法」
  - 【記載内容要点】 サファイア基板上に窒化アルミニウム単結晶膜を成長後、その上に窒化ガリウム単結晶膜を成長させる製造法。
  - 拒絶理由の要点： 窒化ガリウム単結晶膜を成長させる点は一致、引用文献に記載されていない相違点は容易に想到とみなされる。（J-PlatPat上の審査記録に電子データはない）

図7 B 「拒絶理由通知の要点」

- 「補正書・意見書、審査官対応の要点（1回目）」
- 「補正前」【請求項1】に対し
  - 2分以下の短時間該サファイア基板をAINの単結晶が成長する温度より低い800℃～1100℃の範囲の温度で熱処理する点(D)
  - サファイア基板上にAINのアモルファス薄膜を形成させる点(E)
  - サファイア基板上のAINアモルファス膜が完全に単結晶化する以下の950℃～1150℃の範囲の温度で気相成長させる点(G)
  - Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N単結晶（但し、0 ≤ x ≤ 0.3）を気相成長させる点(H)
  - 「引用文献」に記載されていない事項（相違点）D、E、G、Hを限定（下位概念化）し拒絶理由の解消を図る
  - 補正に対して拒絶理由を見出せないで、拒絶理由を解消したとして、特許公告⇒特許査定の手を辿る

図7 C 「補正書・意見書、審査官対応の要点」

許明細書には青色ダイオードが付加されている。

研究成果は最終的に特許査定された請求項と同様であるが、出願当初の請求項は上位概念化されて記載されている。

審査官の拒絶理由通知に対して、王道である引用文献との差異を限定し特許査定を得ていると見られる。なお、本事例の場合には詳細な審査経過が電子データで入手できない部分については、筆者の特許審査官の経験から審査経過の流れに沿う様な順当な説明・解説を付与して受講者の理解を促している。

- 「審査経過の対応/まとめ」
- 学術論文 ≡ 特許明細書（様式的に）
  - 学術論文 ≡/≠ 特許明細書（内容的に青色ダイオード付加）
  - 研究成果 ≡ 特許査定【請求項】 ≡ 出願当初請求項
  - 特許の経過 ⇒
    - 審査官の拒絶理由通知に対し限定補正し引用文献との差異（相違点）を主張し特許査定
    - 拒絶理由に応じ段階的に下位概念に補正、最後は実施例迄
    - 特許明細書⇔学術論文で、推敲に時間要するのは【請求項】

図8 A 「審査経過の対応/まとめ」

発明を特許にする際の最大の課題は請求項の記載の仕方である。発明から特許を取得したい範囲を上手く記載する安易な近道はなく、ある程度の経験・知識が必要であるが、本具体例の請求項について、審査経過を後から辿ると「上位概念化」の練習台を提供してい

ると考えられる。実施例または実験結果・結論を最下点として、上位概念化を図る例として図8 Bを示す。

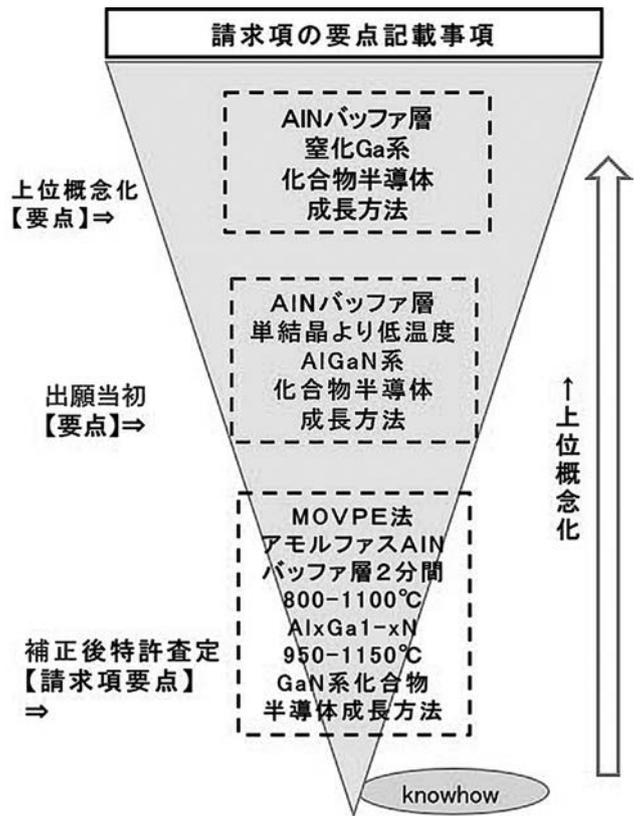


図8 B 「請求項の要点記載事項」の上位概念化例

#### 4. その他の学術論文と特許明細書の比較教材について

##### 4. 1. 著名・周知な発明を用いたその他の比較教材

受講者の興味・好奇心に訴え、受講意欲を増進する教材として、やはりノーベル賞級の発明に係る事例が好ましいと思われる。そのための一方法として筆者が拠り所とするのは、ノーベル賞のホームページ (<https://www.nobelprize.org/>) である。

例えば、もう一つの青色発光ダイオード（カリフォルニア大学サンタバーバラ校中村修二教授）、iPS細胞（京都大学山中伸弥教授）、免疫抑制の阻害によるがん療法の発見（京都大学本庶佑特別教授）、昨年来新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、広く一般市民にまで浸透したPCR法（米国 Kary Mullis 博士）<sup>(6)</sup>などは、学術論文と、これに対応すると目される特許明細書のペアを確認しており入手可能である。本稿一手法を用いて読者が展開しうる教材候補である。

##### 4. 2. 一般的な発明を用いたその他の比較教材

受講者の興味を引くだけでは知財教育としては十分とは言えないかもしれず、より実践的な受講者に身近

な研究分野からの比較教材が望まれる。そのために筆者が用いる手法は、J-PlatPatにより例えば、検索において（A）過去5年間に公開・特許登録に至ったもの、（B）新規性喪失の例外規定（特許法第30条）の適用を受けたもの、（C）大学・学校法人（または株式会社、TLO）を出願人・権利者にするものから、（A）\*（B）\*（C）の検索結果を抽出し、ある発明に係る特許明細書を選択する。次に発明者群の氏名を用いて、当該特許の新規性喪失の例外に相当する公開論文、展示会等での公開の場合は出願・公開日前後を限定し学術文献著者名検索から候補学術論文を抽出し、最終的には発明内容・結果に同一性が高い学術論文と特許明細書のペアを選定する。

この手法で選定した情報技術分野の学術論文と、これに対応すると目される特許明細書のペア具体例を文末の参考・引用に示す<sup>7)</sup>。

#### 4. 3. 研究者等向け知財教育の全体について

ここでは、学術論文と、これに対応すると目される特許明細書の比較を通じて学ぶ、研究者等向け知財教育の一手法の全体構成についてまとめる。

(1) 教材は著名・周知な発明を用いた比較教材一例と受講者の専門分野に近い一般的な発明を用いた比較教材の二段階構成とする。受講者の余計な負担を軽減し、受講を促す目的から著名・周知な発明を用いた比較教材についての事前学習は省略可能である。事前学習としては、受講者の専門分野に近い一般的な発明を用いた比較教材に係る論文・特許明細書等資料の事前配布を行い、一通り目を通して受講することを推奨する。

(2) まず、著名・周知な発明を用いた比較教材について、講義者が説明・解説を施し、仮想演習についても言及・回答例を示す。

(3) 次に、受講者の専門分野に近い一般的な発明を用いた比較教材については、講義者が基本的に説明・解

説するものの、適宜演習課題を受講者に投げかけ回答を引き出す事を試みると効果が期待できると考える。

#### 5. さいごに

浅学を顧みずに本稿で紹介した学術論文と特許明細書を比較して学ぶ、研究者等向け知財教育の一手法は、弁理士として知財教育に飛び込んで5年間に試行（錯誤）した経験をまとめたものである。筆者のバックグラウンドから理工学系に専門分野が限られているが、少しずつ化学・生物系に広げようと模索中であるところ、2020年のノーベル化学賞は「クリスパー・キャス9」に係る技術に授与された。著名・周知な発明として本手法に適当な候補と思われる。

一手法について紹介したが、筆者の力不足からこの手法の定量的な効果の評価にはまだ至っていない。

ここで示した一手法を参考にして、知財教育に関心のある皆さま方による問題点の指摘・解消、更なる改良を図り実践される事により、知財教育を通じた知財立国・知財競争力の強化に微力ながらもお役に立てれば幸いである。

#### （参考・参照または引用等）

- (1) 特許庁ホームページ：知財の教材・参考書 (<https://www.jpo.go.jp/resources/report/index.html>)
- (2) 月刊特許、2016年7月号、【特集】知財教育、2018年6月号、【特集】知財教育の現場
- (3) 日本弁理士会ホームページ：教員用教材／知的財産特別授業 (<https://www.jpaa.or.jp/activity/teaching/>)
- (4) 菊地陽一、特技懇、2021年1月、第300号、第30頁
- (5) 特許情報プラットフォーム（J-PlatPat）または欧州特許庁検索サイト（Espacenet）
- (6) K. Mullis 他、Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology, Volume LI. 1986年12月、特公平4-67960
- (7) 石野亜耶、難波英嗣、竹澤寿幸他、人工知能学会論文誌、2014年05月01日、特開2014-38605

（原稿受領 2021.4.13）