

TAC-MI Tokyo Tech Academy for  
Convergence of Materials and Informatics

# News Letter Vol.7

Jun. 2021

東京工業大学 物質・情報卓越教育院

文部科学省平成30年度卓越大学院プログラム

「物質×情報=複素人材」育成を通じた持続可能社会の創造

## 世界で唯一、あなただけができることは？



物質・情報卓越教育院 副教育院長 / 広報・社会連携委員会委員長  
東京工業大学 学長特別補佐  
一杉 太郎 (物質理工学院・教授)

この問いを大学1年生にすると、しばらく考えた上で「何もない」という答えが返ってきます。それは仕方ないと思います。18歳、19歳で明確に答えられる方は極めて少ないでしょう。しかし、私には、「人類の中で私しか成し得ないもの」がいくつもあります。それを可能とするのが社会人、研究者としての「個性」です。

では、修士課程、博士後期課程の学生の皆さんはどうでしょうか。

皆さんは、世界で自分しか知らない研究結果や知見、アイデアがあるのではないのでしょうか。それが、「個性」を身に付けはじめている証しです。その「個性」がもたらす最も重要なことが、「他の人と違う考え方を持つ」というものです。それがあるからこそ、仕事を任せられ、自らが成し遂げたいことが実現できます。ひいては、社会への好影響や新学問分野の開拓につながります。

「個性」というと生まれつきのものと思われるかもしれませんが、研究や仕事における「個性」は、「自分で努力して身につける」ものだと思います。ここで考えるべきことは、その「個性」をどのようにして獲得するかという点です。

その鍵は「チャレンジ」です。いろいろなことにチャレンジしているうちに、様々な「知識、経験」を獲得することができます。そして、それぞれ点になっている「知識、経験」を「つなげた」ときに、独自の発想となり強い「個性」として輝きはじめます。

ただ、チャレンジといっても、取り組んでみて一度は「途方に暮れる」、「後悔する」くらいのチャレンジでないと、「個性」になりません。途方に暮れないチャレンジなら、他の人でもすでに取り組んでいるでしょう。そもそも、それはチャレンジと言わないでしょう。

勇気を持って、興味があることや新しいことに飛び込む。

そこで、自分の引き出しを増やす。これが「個性」をつくりあげる近道です。居心地が良いところにぬくぬくと居るだけでは、成長は望めません。

今回、「博士」のすゝめ、というパンフレットを作成しました。博士後期課程に進学することは、「個性」を作る非常に良い機会です。もちろん、物質・情報卓越教育院で学ぶこともその機会です。今、新しいことに取り組んで、「戸惑っている」「途方に暮れている」人ほど、将来発展する可能性が高いでしょう。

物質・情報卓越教育院の学生さんは、日本や世界のリーダーとなる資質を持っています。

**自信をもって、興味あることにチャレンジを!**

博士後期課程進学案内  
パンフレット

「博士」のすゝめ

パンフレットのURL





# 「博士」 のすすめ

皆さんは、「博士(はくし、はかせ)」という言葉聞いて、どのようなことを思い浮かべますか。学士課程を卒業すると「学士」、修士課程(博士前期課程)を修了すると「修士」、そして、博士後期課程を修了すると「博士」の学位が授与されます。世界では「博士」は知のプロフェッショナルとして別格の扱いとなり、世界に通用する「[知の創造へのパスポート](#)」です。

現在、大学、企業、政府は、博士後期課程を充実させ、優秀な人材を育成することに一丸となって取り組んでいます。このパンフレットでは、「博士」の魅力や「博士」への期待をお伝えします。

## 皆さんも「博士」を目指してみませんか?



## 1. 今、社会が求める人物像とは？「志」を持つ課題発見・解決型人材への期待

現代社会には解決すべき課題が山積しています。いまだ人類が認識さえしていない課題も多くあるでしょう。そのような課題をいち早く見つけ出し、熱意と責任感、そして「創造性」を発揮し、**斬新な発想**で解決する

人材が求められています。また、皆さん自身が実現したい世の中の姿があるでしょう。「志」を持ち、**人と違う考え方と行動**で「社会を変革するリーダー」が、今、社会から求められています。

## 2. 社会を変革する人材としての「博士」

### 博士後期課程と研究活動

大学でなぜ、「研究」を行うのか考えてみましょう。

皆さんは、高校までの勉強と「研究」は、どのように違うと思いますか？高校までの勉強では、答えが用意されている問題が与えられ、正しい答えを導くことが主な活動です。

一方、「研究」は人類が過去に知らなかったこと、実行していなかったことを実際に行い、新たな真理の探究や仕組みを作り上げることです。多くの研究成果によって人類は科学技術を発展させ、社会を豊かにしてきました。

研究に一番重要な要素は「知的な好奇心」です。世界の誰もまだ知らないことをワクワクしながら明らかにしていく。それが博士後期課程です。そこでは、なぜこうなるのだろうか？どうしてなのだろうか？という好奇心から、

心のうちから湧き上がるモチベーションによって自ら学び、それらの問いに答えていきます。また、志を共にする多くの博士後期課程の学生や大学教員、研究員などの研究者との出会い、研究発表などを通じて互いに議論し、切磋琢磨しながら創造的に研究を進めます。

修士課程修了後、標準的には**3年間、充実した時間を過ごし、科学と技術に向き合います**。そして、知識を縦横無尽に使いこなし「**新たな知を創出**」します。修士課程では「研究」の入り口しか見ることができませんが、博士後期課程では「人類で初めて」のこと、「世界で自分しかできない」ことに本格的に取り組みます。

「自分はそんなことできないよ」とお思いではありませんか？大丈夫です。適切な努力で**知を創出するプロセスを学ぶ**ことができます。大学の教員や研究員が皆さんをしっかりとサポートします。

### 博士後期課程が課題発見・解決型人材を育成する

重要なことは、博士後期課程で学ぶことは「**専門性**」**だけではない**という点です。その重要なことの一つは「**自主性**」です。主体性と言っても良いでしょう。研究は、すでに明らかになっていることに立脚し、まだ世界の誰も解決していない課題を**自ら**設定するところから始まります。先人の業績を踏まえて、問題を解決するための研究計画を**自ら**立案して実施します。

その際、人を説得する「コミュニケーション力」、議論を深める「柔軟な思考力」、緻密に計画し、実施する「マネジメント力」、皆を引っ張る「リーダーシップ力」などが極めて重要です。そして当然、失敗することもあるでしょう。不確実でもリスクを取って研究を進める「冒険心」も必要です。そうです、博士後期課程で研究活動を行うことは「**課題発見・解決を行うプロセス**」を学ぶことなのです。

研究を進めるうえでは、社会のことをよく知っていなければなりません。世の中の流れを知り、社会の構造を知り、世界の中で自らの今の立ち位置を知って、はじめて適切な課題が設定でき、皆の協力が得られます。そのため、科学だけではなく、社会や歴史、芸術、経営、マーケティング等の幅広い知識や高い見識が必要です。これこそが**リベラルアーツ**。それなくして、人類のための「知の創出」「課題解決」はできないでしょう。

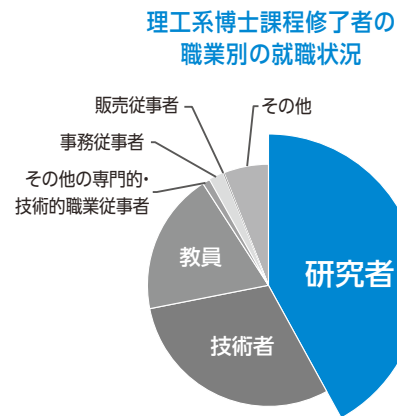
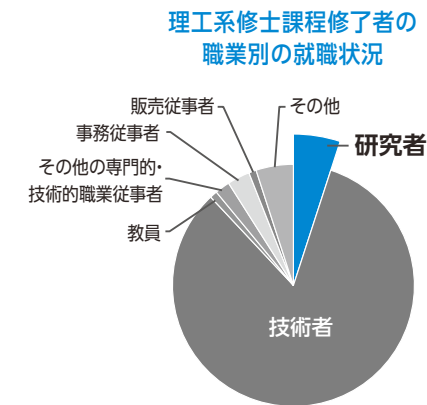
**博士後期課程で身につけた力は、どのような分野に対しても有効**です。「**未開拓分野を切り拓く力**」を身につける、これこそが博士後期課程で得られる一番の成長です。この力こそ、専門分野を離れても役に立つ、普遍的な、社会が求める能力なのです。「博士」となってその能力を、科学技術の分野だけではなく、政治や経営などあらゆる分野に適用して、世の中を良い方向に変革する。**その力を持つという証しが「博士」**の学位です。



### 3. 「博士」を取り巻く環境

社会では「博士」に対して、「課題発見・解決のプロフェッショナル」としての期待がますます高まっています。博士後期課程修了後に、大学や研究機関で活躍する科学者になるのもよし、企業に入って活躍するのもよし、起業するのもよし、あるいは、官僚や政治家として活躍するのも良いでしょう。**幅広いキャリアパス**が考えられます。

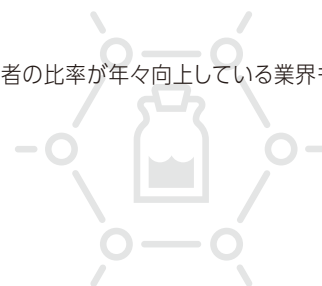
研究開発型の企業においては、博士が活躍する場面がどんどん広がっています。



出典: 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 「科学技術指標2020」

- 海外では一般に、研究職には博士の学位取得者しか就けません。グローバルな仕事に取り組むためには、博士の学位を取得し、世界の研究者と対等に意見交換していくことが重要です。日本の企業においても、世界を相手に仕事する上で、博士の学位は不可欠な要件になりつつあります。
- 博士後期課程修了後、97.6%の人が大学や企業で職を得ています(平成24年度「八大学工学系連合会資料」)。博士は研究職に就く割合が高くなります。(修士約5%、博士約40%[文部科学省・科学技術指標2020])
- 「博士」の企業での評価は高く、学士、修士課程修了者よりも、博士後期課程修了者の方が社内的に高い評価を得ているという統計があります。(「文部科学省・民間企業における博士の採用と活用(2014年12月)」)

- A社(国内大手製造業)では、同じ職階での給与は、修士課程修了者より博士後期課程修了者のほうが高くなっています。
- B社(国内大手製造業)では、上位の役職者の人数における博士後期課程修了者の割合が高くなっています。
- 採用者に対する博士後期課程修了者の比率が年々向上している業界もあります。



### 4. 博士後期課程の学生への経済的支援

政府、産業界、そして東京工業大学では、現在、博士後期課程学生に対する支援体制を大幅に強化し、皆さんが不安なく博士後期課程に進んで研究を進められるよう、環境を整えています。本学では、博士後期課程に在籍するほぼ全員の学生が、なんらかの経済的支援を得ています。

博士後期課程の学生に対する支援のポイントは「**経済的支援**」と「**出会いや新しい価値観に触れるチャンスの増加**」です。ここでは、様々な支援体制を紹介します。

#### 日本政府による取り組み

##### 【日本学術振興会 特別研究員制度等】

採用されると年間240万円程度の研究奨励金が支給されます。返済義務はありません。その他、博士後期課程学生の海外の研究者との共同研究を支援する制度等もあります(若手研究者海外挑戦プログラム等)。

#### 民間等の取り組み

##### 【企業・財団の奨学金制度】

民間企業・財団なども、博士人材を育成するための奨学金を導入しています。例えば、日本化学工業会(月額20万円)、吉田育英会(月額20万円)に加え、学費相当額と一部研究費)などがあります。



#### 東京工業大学としての取り組み

##### 【本学独自の経済支援制度】

「東京工業大学つばめ博士学生奨学金」(経済的理由によらず全学生を対象とした本学独自の給付型奨学金、年間48万円、2年次以降で特に優秀な学生は63.54万円)や授業料免除制度等が用意されています。

##### 【科学技術イノベーション創出に向けた大学フェロースhip創設事業】

科学技術イノベーション創出を担う博士後期課程学生の処遇向上とキャリアパス支援を目的として、フェロースhip制度を実施。当該制度に採用されると年額210万円(研究専念支援金180万円、研究費30万円)のフェロースhipが支給されます。

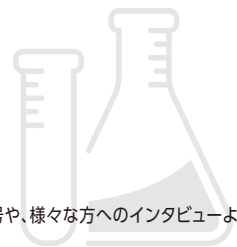
##### 【卓越教育院】

卓越した博士人材を育成するため、全学横断型の修博一貫の大学院教育プログラムとして、3つの卓越教育院(裏面参照)が設置されています。博士後期課程学生が経済的支援(つばめ博士学生奨学金を加えて、最大240~248万円/年程度、返済義務なし)を受けながら、研究室での研究活動も大切につつ、様々なイベントを通して、社会を変革する知のプロフェッショナルを目指します。キーワードは異分野融合です。卓越教育院では、ベンチャーを含む企業、国の機関や自治体、海外機関など、様々な方と出会いながら広く深い知識と経験を身につけ、新しい価値観を創造し、社会のリーダーとなる人材を輩出するプログラムを提供しています。

## 5. 博士後期課程進学のきっかけ

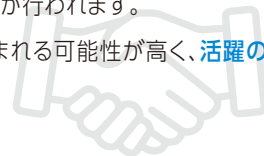
- 修士課程の研究を更に深め、もっと自分なりのアプローチで研究に取り組みたいという気持ちが膨らんだため（大学教員・30代女性）
- 研究テーマが楽しく、博士まで続けたかったため（国立研究所研究員・30代女性）
- 研究者になりたいかったので必要だったため（国立研究所教員・30代女性）
- 探究心と好奇心、そして親の後押しがあったため（企業研究職・30代女性）
- 恩師の勧めがあったため（企業研究開発職・30代男性）
- 職場で「社会人博士」から話を聞き、海外では、博士の学位取得によって研究開発だけでなく、様々な業務を任せてもらえることを知ったため（外資系企業プロジェクト担当・30代男性）（注：社会人でも博士後期課程に進学し、博士取得を目指すことができます）
- 修士課程修了後、社会人になったが、研究者として中途半端だと感じたため（国立研究所グループ長・40代男性）
- 専門性を身につけたい、留学もしてみたい、と思ったため（企業研究員・40代女性）
- 海外で働くことを視野に入れると、博士を持っていないと研究者としては見なされないため（大学教員・40代男性）

日本化学会誌「化学と工業」2021年1月号や、様々な方へのインタビューより



## 6. 「博士」のメリットについてのまとめ

- 博士後期課程では、**課題設定や問題解決のための論理的な考え方を学ぶことができ、「新しい価値を創出するプロセス」を体得することができます。**
- **研究を楽しみつつ進めることにより、社会の中における技術を高い視点から俯瞰して見られるようになり、創造力の鍛錬が行われます。**
- 様々な分野で**独り立ち**できる自信が付き、その後の**キャリアパスの選択肢が広がります。**やりがいのある仕事に恵まれる可能性が高く、**活躍のチャンスを増やすことができます。**



## 7. 卓越教育院の紹介

東京工業大学において修士課程から博士後期課程まで一貫の大学院教育プログラムである卓越教育院を紹介します。  
皆さん、これら卓越教育院で一緒に学んでみませんか？

### 物質・情報卓越教育院

- ビッグデータ、AI/IoTなど情報技術を自在に活用することにより、日本が得意な「ものづくり」を大きく発展させ、新産業やそれを支える新学問を創出する「複素人材」を育成します。
- 「複素人材」とは、情報科学・情報技術を有効に利用し、複眼的・俯瞰的視点から発想することにより、材料設計にとどまらず社会で必要となるサービスにまで繋げて発想し、「もの」を通じて新しい社会を構築する人材です。
- 東工大の物質・情報に関する高い研究・教育力を結集し、さらに産業界、国立研究機関および海外機関の協力のもと、修博一貫の国際的に卓越した博士教育を実施します。

### 超スマート社会卓越教育院

- サイバー空間とフィジカル空間の技術に加えて、最先端の量子科学を融合する能力を併せ持つ、超スマート社会（SSS: Super Smart Society）を牽引する人材を育成します。
- 量子科学と人工知能の基幹的学力を有し、サイバー空間・フィジカル空間にまたがる専門分野で独創的な科学技術を創出する知のプロフェッショナル「スーパードクター」を養成します。
- 「超スマート社会推進コンソーシアム」を介して企業・自治体・国研・海外機関と連携し、オープンエデュケーション（社会連携教育）とオープンイノベーション（異分野融合研究）の融合教育を実施します。

### エネルギー・情報卓越教育院

- 「ビッグデータ科学（AI解析+データ科学）」を活用して持続可能なエネルギー社会をデザインする「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」の育成を目指します。
- 「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」とは、多分野の知識を再体系化して俯瞰する「多元的エネルギー学理の軸」に加え、情報技術を駆使してビッグデータ科学を活用する「ビッグデータ科学の軸」、現在を分析し未来をデザインして社会を牽引する「社会構想の軸」を備えたグローバルな人材です。
- 企業、国内外公的研究機関、大学からなるコンソーシアムと一体で運営しながら、博士人材育成を推進します。



東京工業大学  
学長 益 一哉

### 東京工業大学 益学長より

現在、科学技術の高度化への対応、産業創出力の強化といった観点から、社会の「博士」に対する見方が大きく変わってきています。「博士」は、科学技術に対する高度な理解力を有し、課題発見力・解決力を有する「プロフェッショナル人材」です。

東京工業大学では、高い専門力を持つとともに広い視野を有する（リベラルアーツ）人材育成を重視しています。産業界と協力して博士人材を育成して参ります。

