

文部科学省 卓越大学院プログラム  
一貫制博士課程  
ヒューマニクス学位プログラム  
Ph.D. Program in Humanics

〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1  
筑波大学総合研究棟 A703 グローバル教育院 事務室

TEL. 029-853-7085 FAX. 029-853-5967  
humanics@un.tsukuba.ac.jp



Ph.D. Program in  
Humanics

Graduate School Guide Book

2020



だれも見たことのない  
科学と技術の創造を

2020.3 発行

文部科学省 卓越大学院プログラム  
一貫制博士課程  
ヒューマニクス学位プログラム



筑波大学  
University of Tsukuba



Ph.D. Program in  
Humanics

## 医師とエンジニア。 その間のスペシャリストを 世界は待っている。

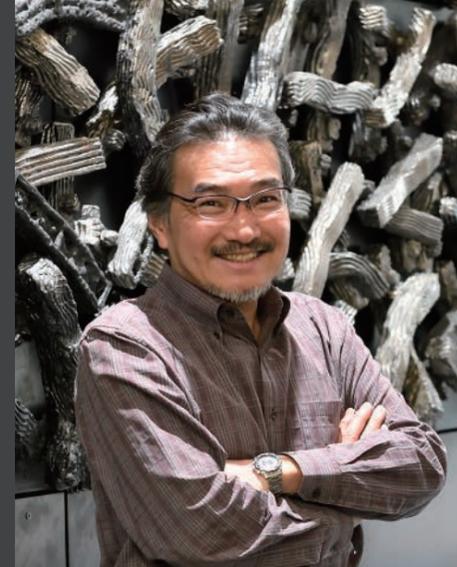
学んだ知識を企業で活かすのか、研究の場で深めるのか。  
どの道を選ぶにしても大切なのは、  
その先で何者になりたいか、だと思うのです。

たとえばIT化が進む医療現場において、  
もはや医療と技術に垣根がないように。  
いまあらゆる分野で、既存の職業・枠組みを越えて  
活躍するスペシャリストが求められています。

ヒューマニクス学位プログラムは、  
そんな時代をリードする人を育成する新しい試み。  
生命医科学と理・工・情報学を博士レベルで極める  
先進的なカリキュラムを通し、それぞれの言語を自在に操り、  
融合させるしなやかな思考・スキルを身につけます。

想像を超えた未来をつくりだせる自分へ。  
この選択で、5年後の景色が大きく変わります。

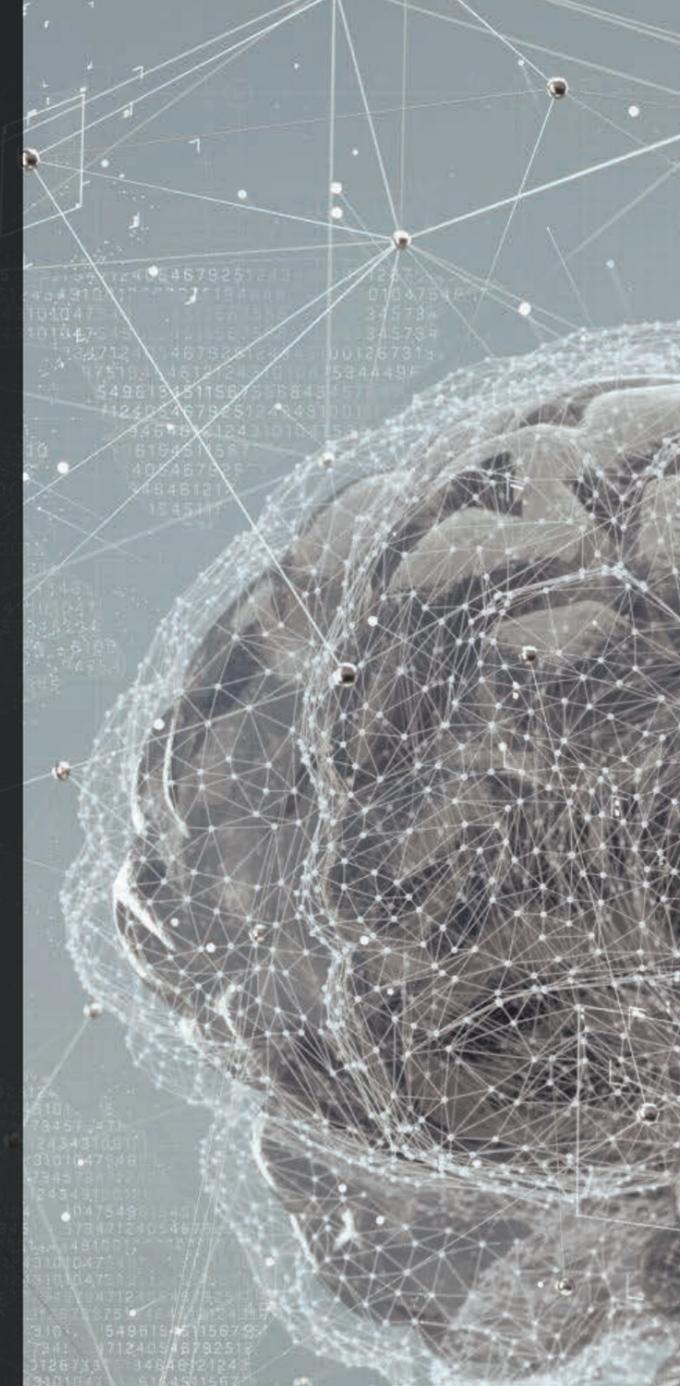
世界が予想もしなかった人になれ。



超高齢社会が抱えるさまざまな課題を克服し、誰もが健康で豊かに生きられる社会を実現するためには、高度な専門性と、既存の学問分野の枠にとらわれない柔軟な思考の両方が求められます。本プログラムでは、生命医科学と理・工・情報学、両分野の知識を博士レベルまで極める、国内でも類を見ない先進的なカリキュラムを提供し、その専門力をもとに ZERO to ONE に挑戦できる卓越した博士人材を育成します。

4年制学部出身者、医・歯・薬・獣医の6年制学部出身者、臨床医や企業研究員を含む実務経験のある社会人など、多種多様なバックグラウンドをもった学生が集う刺激的な環境のなかで、両分野を語ることでできるランゲージを獲得し、独創的な融合研究に取り組む意欲のある方の応募をお待ちしています。

ヒューマニクス学位プログラム  
プログラムコーディネーター  
筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構長  
教授 柳沢 正史



3 ヒューマニクス学位プログラムの概略

5 特別対談

9 ヒューマニクス学位プログラムの特徴

11 ヒューマニクス学位プログラムのカリキュラム

13 学生紹介

15 学生クロストーク

17 入試情報

# 生命医科学 × 理・工・情報学 =

## ヒューマニクス学位プログラムの設立に至った経緯と社会背景

現在および未来の生命と健康上の課題を克服し、人類が持続的に繁栄するためには、その時々  
の生命医科学の知識や技術に、常に異分野の知識や技術を取り込み、新たなパラダイムの創造に挑  
戦し続けることが必要です。

生命医科学と異分野の融合による新たなパラダイムの創造には、両者とそれぞれの言語で会話  
ができ、両者を深く理解することによって新たなパラダイムを着想し、それを実現するために両者を  
融合できるリーダー人材を育成する必要があります。

例えば、手術支援ロボットであるダ・ヴィンチは、工学のバックグラウンドをもった外科医師  
起業家の発想が開発を推進し、ロボットスーツHALは、神経科学、生理学を学んだ工学研究者  
が着想し、これを社会実装しました。また、ノーベル賞の有力候補となっている光で神経活動を  
操作する光遺伝学は、光学的手法と遺伝子工学に精通した精神科医によって創始されました。  
しかし、わが国にはこれまで、このような生命医科学と異分野を融合できるリーダー人材を当初  
から想定して育成する教育システムはありませんでした。

本プログラムは、生命医科学と理・工・情報学の常識を大きく超えた、質的に異なる新たなパラ  
ダイムの創造——すなわち ZERO to ONE——に挑戦する博士卓越人材を養成することによって、  
生命と健康上の課題を克服し、人類が持続的に発展することを目指す一貫制博士課程です。なお、本プ  
ログラムは文部科学省「卓越大学院プログラム」に採択されています。

## 卓越大学院プログラム

「卓越大学院プログラム」は、各大学が自身の強みを核に、これまでの大学  
院改革の成果を生かし、国内外の大学・研究機関・民間企業等と組織的な連  
携を行いつつ、世界最高水準の教育力・研究力を結集した5年一貫の博士課  
程学位プログラムを構築することで、あらゆるセクターを牽引する卓越した  
博士人材を育成するとともに、人材育成・交流および新たな共同研究の創出  
が持続的に展開される卓越した拠点を形成する取組を推進する事業です。



文部科学省より  
<https://www.jsps.go.jp/j-takuetsu-pro/>

## “ヒューマニクス”とは

“ヒューマニクス”とは、生命の恒常性の原理、  
個としての「ヒト」の生理と病理を明らかにし、社会  
のなかで「人」として健康で快適な生活が実現できる  
新たな科学・技術を生み出す学問領域です。これ  
を習得した「ヒューマニクス人材」を育成するため、  
本プログラムでは、生命医科学と理・工・情報学の  
両研究分野における「バイディシプリンの専門力」を  
養う、他に類を見ない充実した教育体制を提供し  
ます。同時に、研究課題の策定から成果の社会応用  
までの実践に必要な「目利き力」「突破力」「完結力」  
を養成します。

**CASE 01**

**認知機能の低下や  
メンタルヘルスの改善**  
脳と連携できる  
人工神経ネットワークデバイスを開発し、  
感性、意欲、思考などを理解。

## ヒューマニクスが目指す融合研究 (右図：CASE01、CASE02)

ヒューマニクスは、生命医科学と理・工・情報学  
の常識を大きく超えた、質的に異なる新たなパラ  
ダイムの創造を起こす融合研究を目指しています。

**CASE 02**

**病態発現機構の理解や  
難治疾患の克服**  
細胞機能に介入できる分子ロボットを開発し、  
感染症やがんなどの分子メカニズムを  
理解して制御。

## 想定される将来像

- 新たな学際分野を創造できる**研究者**
- ヒト機能の補完技術を産業化する**起業家**
- サイバニクス・情報・計算科学を駆使できる**医療人**
- 新たなパラダイムをもって医療政策を立案する**行政官**  
etc.



Yanagisawa Masashi

Sankai Yoshiyuki

## いま、ヒューマニクス研究が求められる理由。

ヒューマニクス学位プログラムはどんな人材を育てようとしているのか。そもそもヒューマニクスはなぜこれからの時代に必要な学問なのか。本プログラムのプログラムコーディネーターであり、睡眠研究で世界をリードする柳沢正史教授と、日本のロボット工学、サイバニクス研究の第一人者でもある山海嘉之教授に自らの経験を交えながら熱く語ってもらった。

柳沢) まず山海先生に質問します。このヒューマニクス学位プログラムの最大の売りは、医学系や理学・工学・情報系の人たちと、それぞれの「言語」で会話ができる人材を育てることにあります。<sup>1</sup>まさに山海先生はそういう方だと思っておりますが、先生がいま取り組まれているロボット。いわゆるエクソスケルトン的なアシストロボットに焦点を当てたのは、どういうきっかけだったのですか？

山海) ロボットやサイエンスはもともと好きだったので、それよりも「人」が好きだったというのが大きいと思います。人の一生を見てみると、お年を召してから病気で亡くなる人もいれば、生まれながらの病気で亡くなる人もいます。人間本来の機能をテクノロジーで改善・拡張したり治療するテクノロジー、さらに言えば、医療・福祉・生活や人の進化を支援するサイバニクス技術やロボットやサイボーグを創りたいと考えたのです。私にとって出口は、あくまで「人」なんです。<sup>2</sup>

柳沢) そういうロボットを作ろうと決めたのはいつでしたか？

山海) おそらく中学生くらいのときには。実は工学と医学のPhD(博士号)は両方取りたいと思っていました。

柳沢) まさにヒューマニクスですね。PhDは筑波で？

山海) 当時の筑波大学は医学と工学は新設されたばかりで教員の数が多かったんです。だから、ありがたいことに2人の教授に面倒を見てもらえました。1人は新しい工学の分野のシステム制御／血液浄化治療の先生で、もう1人はヒューマンマシン／制御の先生。マスタースレーブ技術でつくった小さなロボット指先で胃壁を触って腫瘍の触力覚を手先にフィードバックするという研究内容でした。

柳沢) そうすると医工学の分野で学位を取られたわけですね。しかし、メンターは2人とも工学部の方々ですね。生物学や医学といったやわらかい

## 1. ヒューマニクス学位プログラムの教育課題

医工連携を行うためには、生命医学と異分野のそれぞれの言語で会話ができ、両者を深く理解することによって新たなパラダイムを着想し、それを実現するために両者を融合できるリーダー人材が必要である。

## 2. ヒューマニクス研究とは？(図1)

生命の恒常性の原理、個としての「ヒト」の生理と病理を明らかにし、社会のなかで「人」として健康で快適な生活が実現できる新たな科学・技術を生み出す学問領域。

分野の勉強はどうされたんですか？

山海) さすが先生、いいところを突いてきますね(笑)。当時の筑波大学はほかの組織の授業を取ることがルールだったんです。つまり私は**工学だったので、医学の授業も取らなくてはならなかった**。<sup>3</sup>筑波大学医学専門学群長で心臓外科教授の堀先生の授業を取りました。

柳沢) 堀教授には私も習いました。

山海) 工学で受講している学生は私ひとりだけでした。朝7時半に病院へ来いと言われて行くと、カンファレンスが始まっているんです。患者さんのスライドが次々と出てきて、聞いたことのない言葉がパンパン飛び交って。終わったら各患者さんのもとに行きます。いわゆる大名行列です。

柳沢) 教授回診ですね。

山海) 患者さんのところに来ると、私が工学の学生だと知った先生がどんどん質問してくるんです。「今の人工腎臓の膜のポアサイズはいくつですか？」などと振ってくるから気が気じゃない(笑)。オペの現場に立ち会ったときも、私を目の前に立たせてひとつひとつ説明してくれました。つまり、今のヒューマニクスのメンターのようなことをしてくれていたんです。

柳沢) 素晴らしい。

山海) そういう場を若いころに毎週経験させてもらったのはとてもよかったです。タッチのちがう世界が同時にあって、かつそれを優しく受け入れてくれる文化がすでにあったというのは、いま振り返ってみてもとても素晴らしい経験でした。これは、ヒューマニクスに対しても言えることだと思います。

柳沢) つまり、ヒューマニクスはそれをオフィシャル化した学問なんです。山海先生の場合は、たまたま医学の授業も取らなければいけなかったかもしれませんが、工学者が外科の現場に入り込んで臨床の大名行列や手術場を目にする機会というのはふつうはありえません。医工学を学んでいる学生でもなかなか経験できないことです。それが当然のようにできるというのはインパクトが強い。山海先生は、その場で話されている言語にも接したわけですね。

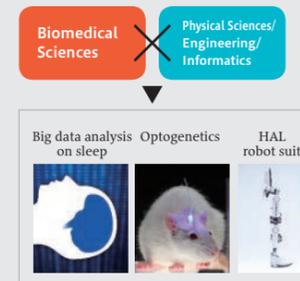
山海) なにに驚いたかと言うと、誰もその言葉を教えてくれないんです。教えてくれないのに授業はどんどん進んでいくので、結局は自分で学ぶしかない。そのきっかけを提供してくれるのが、最前線のリアルな場である、ということがヒューマニクスのすごいところですね。

## 3. ヒューマニクスの

ブレアドミッションプログラム  
学士・修士課程との協働を進め、入学希望者の医学類(6年制)の学生には理・工・情報学分野、理・工・情報学分野(4年制)の学生には医学類での基礎知識の習得と、実習・演習を提供します。

## 図1

睡眠のビッグデータ解析、光遺伝学、ロボットスーツHALなどは、生命医学と理・工・情報学の融合により生み出される。



柳沢 正史

筑波大学 国際統合睡眠医学研究機構 機構長 教授  
ヒューマニクス学位プログラム  
プログラムコーディネーター  
専門分野: 睡眠医学

山海 嘉之

筑波大学 システム情報系 教授  
ヒューマニクス学位プログラム  
副プログラムコーディネーター  
サイバニクス研究センター研究統括  
専門分野: サイバニクス



## 生命医科学と理・工・情報学、その両方の言語を扱える人材に

柳沢) 今度は私の話をしましょう。私は高校生までは物理と化学だけを学ぶ典型的な理系の学生でした。筑波大学の医学群に入学しましたが、1年生のときに教わった遺伝学の柳澤嘉一郎教授の授業で、現代の生物学がとてもおもしろいものだという事に気づかされました。その間には理工系の先生方も接する機会があり、工学部出身の計数工学の専門家の若い先生のグループに入り込んで、いまでいう医療情報学や数理解析といった分野にも接していました。6年生だった1985年には細胞周期をテーマに英文原著論文も書きました。

山海) 相当早いんですね。

柳沢) 自分で勝手にモデルを考えて、細胞周期を数理シミュレーションして。実験はアメリカのローレンス・リバモア研究所で冬と夏に3ヶ月間ずつ。当時最先端だったフローサイトメトリーで細胞周期を実測して、「Cray-1」でシミュレーションしました。

山海) 懐かしい。当時のスーパーコンピュータですね。先生の時代で「Cray-1」が使える環境はめずらしかつたんじゃないですか。

柳沢) 高校時代はロクに受験勉強もしていませんでしたが、校内に優秀な理系の自由研究に対

して表彰する制度があって。ソフトウェアに強い友人と「絶対それを取ろう」と決めて、二人でパソコンも作りました。アセンブリ言語を使って簡単なインプリタ言語まで作って。

山海) それはすごい。

柳沢) 大学院に入ってからは、実験生物学の研究にどっぷりはまってしまったので、実際に数理系の手法を自分で駆使することからは離れていました。しかし、そのことにはずっと危機感をもっていた。なぜなら数理分野の方と共同研究をしていても、お互いの言葉が通じないことがあったからです。これは非常にマズイと思いました。だから私はこのプログラムを卓越大学院に申請するときに「ダブルメンターにすべきだ」と主張したんです。学生には必ず2人の指導教員を付けて、一方では医学生物を、他方では理工情報を、強制的に学ばせるようにした。<sup>4</sup> 例えば工学出身の学生には、山海先生とおなじように、1年生のときから臨床医学の現場に直接してもらおう。彼らはまだ若いからエクスポーズすれば多くのことを吸収できます。そういう環境から、おもしろい人材が生まれるのではないかと考えているのです。

山海) 両者ともターゲットが「人」というところは

合致していますね。自然科学のなかでは人間がいなくても存在するものは山ほどありますが、出口が「人」というのは人間がいなかったら存在しなかった。そういう意味で、ヒューマニクスというのは、あるひとつの方向性をイメージ的に見せながら、医学と工学をひとつの塊として歩ませてくれる場ではないでしょうか。

柳沢) 時代的にもちょうどいいんです。私が大学院に入ったころは、生物学はとにかくデータ出しそのものが大変でしたが、omicsの時代になり、生物学的なビッグデータを比較的簡単に取れることになりました。いまヒューマニクスにいる生物学出身の学生も、なんとかして数理・情報学を道具にしようとしています。いずれは、ここからもう一歩進んで、また数理の側から生物理論やコンセプトを導くような時代になると思います。

山海) 大切なのは、「共に進化する」というインタラクションの軸です。実は大学院の博士号を取るまえは医学を基礎から学ぶために受験しなおそうかと思っていたんです。そんなときに、ある教授から「だまされたとって医学と連携してみたらどうだ？」と言ってもらった。いま思えば感謝しかないのですが、これが自分の想像を超えるくらい成長を加速させてくれました。きっと柳沢先生も、こ

のヒューマニクスが人を育てるカリキュラムであると感じていらっしゃると思います。医学と工学は本当に相性がいいですからね。

柳沢) 例えば、医学は工学を文字どおりツールとして使いますが、実はバイオインフォマティクスという分野をひとつとってみても、真に深く理解している人じゃないと鋭い結果は出せません。そして日本にはバイオインフォマティクスが極端に少ないのです。数学的な原理まで理解していなければ専門家とは言えないし、そもそも言葉がまったくちがう。生命医科学と理・工・情報学、その両方の言語を扱えることが必須なのです。

山海) ただラベリングされたような表層的な言語ではなく、その言語が頭のなかでしっかり描けていることが重要だと思います。それを語ることで、瞬時に次の段階に飛躍することができる高いレベルの言語。このヒューマニクスは、そういうことを期待して生まれたプログラムではないでしょうか。時間にはかぎりががあるので、最終的にゴールまで辿り着けるかはわかりませんが、少なくとも、ヒューマニクスがきっかけとなって最後までやり抜く人たちが現れるかもしれない。社会のなかで生きていくために絶えず成長していけるような分野になることが重要です。

柳沢) ヒューマニクス学位プログラムは、これまで年に2回入試を行い、2019年の冬入試ではお

かげさまで12名の応募がありました。2020年度のクラスには14人の合格が決まっています。入学生はみなさん相当に意識が高いですし、しかも外国人が多い。今回は海外入試も行いました。

では最後に、これからヒューマニクスを受講してみようと考えている学生に向けてメッセージをいただけますか？

山海) 私からはひとつだけです。自分が目指す道をワクワクしながら開拓し続けていける人になってください。道のりは困難だと思いますが、人生の時間はかぎられています。常にワクワクしながら、その分野の開拓をやり抜いていける人材<sup>5</sup>であってほしいですね。

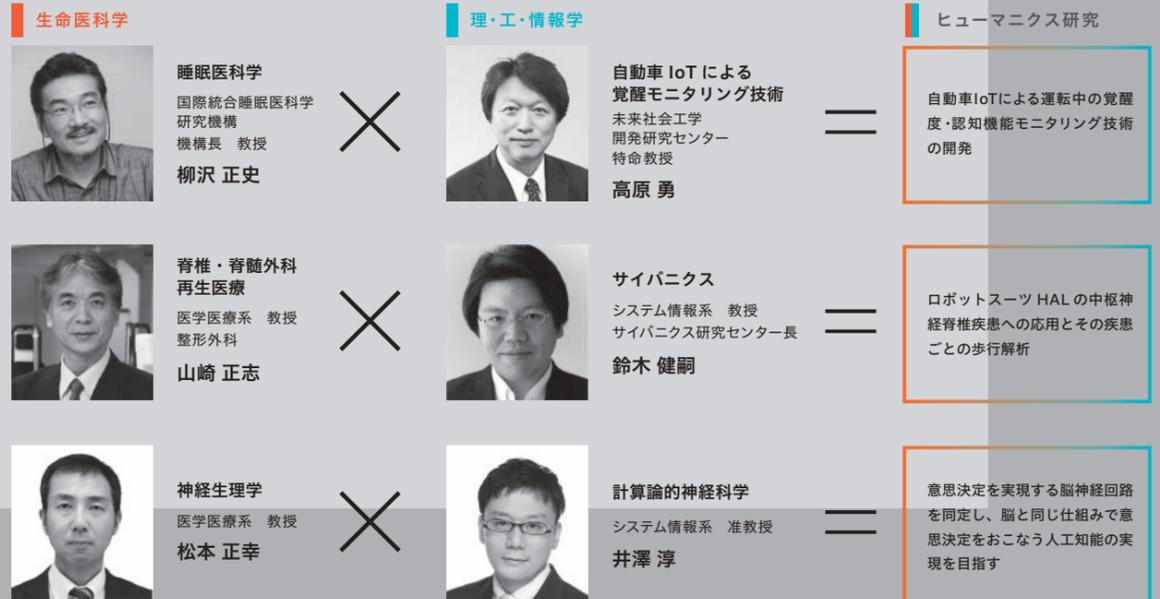
柳沢) 私がよく若い人に言うのは、とにかく心からおもしろいと思えることを研究しなさいと。自分自身がおもしろいと思っていなかったら、それを人にいくら説明してもおもしろいと思うわけがない。だからこそ、ヒューマニクスを選んだからには、本当に心からおもしろいと思える問いや切り口を追求してほしい<sup>5</sup>ですね。これをやったらおもしろいから」と誰かに言われたからではなく、「これはおもしろいんだよ」と自慢できることをやってもらいたい。人に理解してもらえなくてもいいんです。「これはすごくおもしろい」と自分を信じ続けることのほうが大事ですから。

4. ヒューマニクスの完全ダブルメンター制度 (図2)  
国際的に活躍する生命医科学の教員と、理・工・情報学のいずれかの教員とが共同研究を行うなかで、それぞれの研究室で学生に研究指導を行う完全ダブルメンター制を導入しています。また、学生が2人のメンター教員に対して、異分野の内容を逆の立場で教示するリバーメンター制も行います。

5. 本学位プログラムで想定する修了者の将来像 (図2)  
ヒューマニクスを基盤に生命医科学の常識を大きく超えた質的に異なる新たなパラダイムの創造に挑戦する博士卓越人材  
・ 新たな学際分野を創造できる研究者  
・ サイバニクス・情報計算科学を駆使できる医療人  
・ ヒト機能の補完技術を産業化するリーダー人材

図2 本学位プログラムが創成するヒューマニクス研究の例

生命医科学×理・工・情報学、2つの分野を融合した共同研究を基盤とした博士研究が可能となります。



# プレアドミッションプログラム 完全ダブルメンター制・リバーズメンター制 卓越した研究機関との連携

本プログラムには大きく4つの特徴があります。  
ここではその4つの特徴をご紹介します。

## Feature 3

### 国際性豊かな環境

本学位プログラムでは英語のみでも学位が取得できるカリキュラムを用意しており、語学が堪能な事務スタッフによる充実したサポート体制で学生を支援しています。国内および国外から、多彩な背景をもつ人材を受け入れることで、学生間の相互交流を通じた国際性の涵養も期待しています。海外での活動を援助する経済的サポートも充実しています。

## Feature 4

### 卓越した研究機関との連携

国際的に卓越した研究力と実績を有する生命医学と理・工・情報学の学内外の研究拠点が、横断的に連携しています。

- 民間企業
- 学内外研究拠点
- 海外大学
- CYBERDYNE 株式会社
- 筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構 (WPI-IIIS)
- カルフォルニア大学アーバイン校
- トヨタ自動車株式会社 (筑波大学未来社会工学開発研究センター)
- 国立開発研究法人物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクニクス研究拠点 (WPI-MANA)
- ボルドー大学
- 株式会社日立製作所
- サイバニクス研究センター
- 国立台湾大学 等
- 株式会社 S'UIMIN 等
- プレジジョン・メディシン開発研究センター 等

## Feature 1

### プレアドミッションプログラム シームレスな連携・一貫教育を実現



理・工・情報学

生命医学

プレアドミッションプログラム

アドミッション

#### 理・工・情報学

メディカルサイバニクス  
人工知能学  
計算生物学  
数値・統計解析  
生体信号処理  
材料有機化学  
ナノ材料工学など

#### 基礎医学

解剖学、生理学、病理学  
薬理学、免疫学など

#### 臨床医学

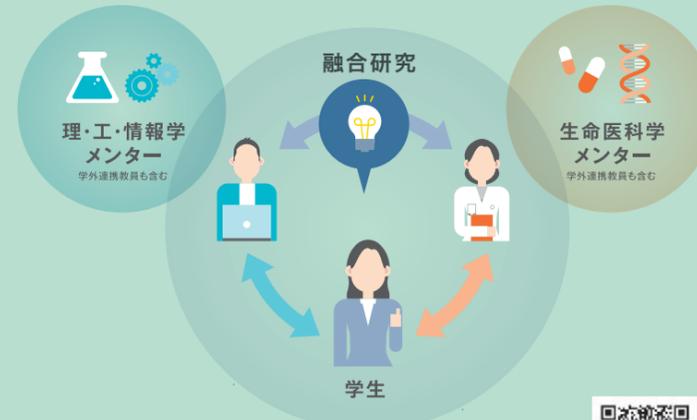
各臓器ごとの病態と  
基本的診療知識  
社会医学・疫学  
ベッドサイドなど

Qualifying Examination

## Feature 2

### 完全ダブルメンター制・リバーズメンター制

国際的に活躍する生命医学の教員と、理・工・情報学のいずれかの教員とが共同研究を行うなかで、それぞれの研究室で学生に研究指導を行う完全ダブルメンター制を、また学生が2人のメンター教員に対して、異分野の内容を逆の立場で教示するリバーズメンター制を導入。



### ディプロマポリシー※ 卓越した人材へ

博士 (医学)  
博士 (理学)  
博士 (工学)

※ディプロマポリシーとは  
生命医学に加えて、理・工・情報学のいずれかの分野を融合した独創的で優れたテーマ設定のもと、博士の学位にふさわしい、質の高い成果が得られ、またふさわしい体裁にまとめられている博士論文であること、ならびに最終試験において所定の基準を満たすと認定された者に博士(医学)、博士(工学)、博士(理学)のいずれかを授与します。

教育理念・教育方針を示した「筑波大学大学院スタンダード」、グローバル教育院、ヒューマニクス学位プログラムの中に詳しく書いています。

<https://www.tsukuba.ac.jp/education/gstandard.html>



◎約100名のメンターからマッチング  
<https://www.phd-humanics.tsukuba.ac.jp/curriculum/mentor/>

実習・演習・PBL 1～2年次

完全ダブルメンター制・リバーズメンター制

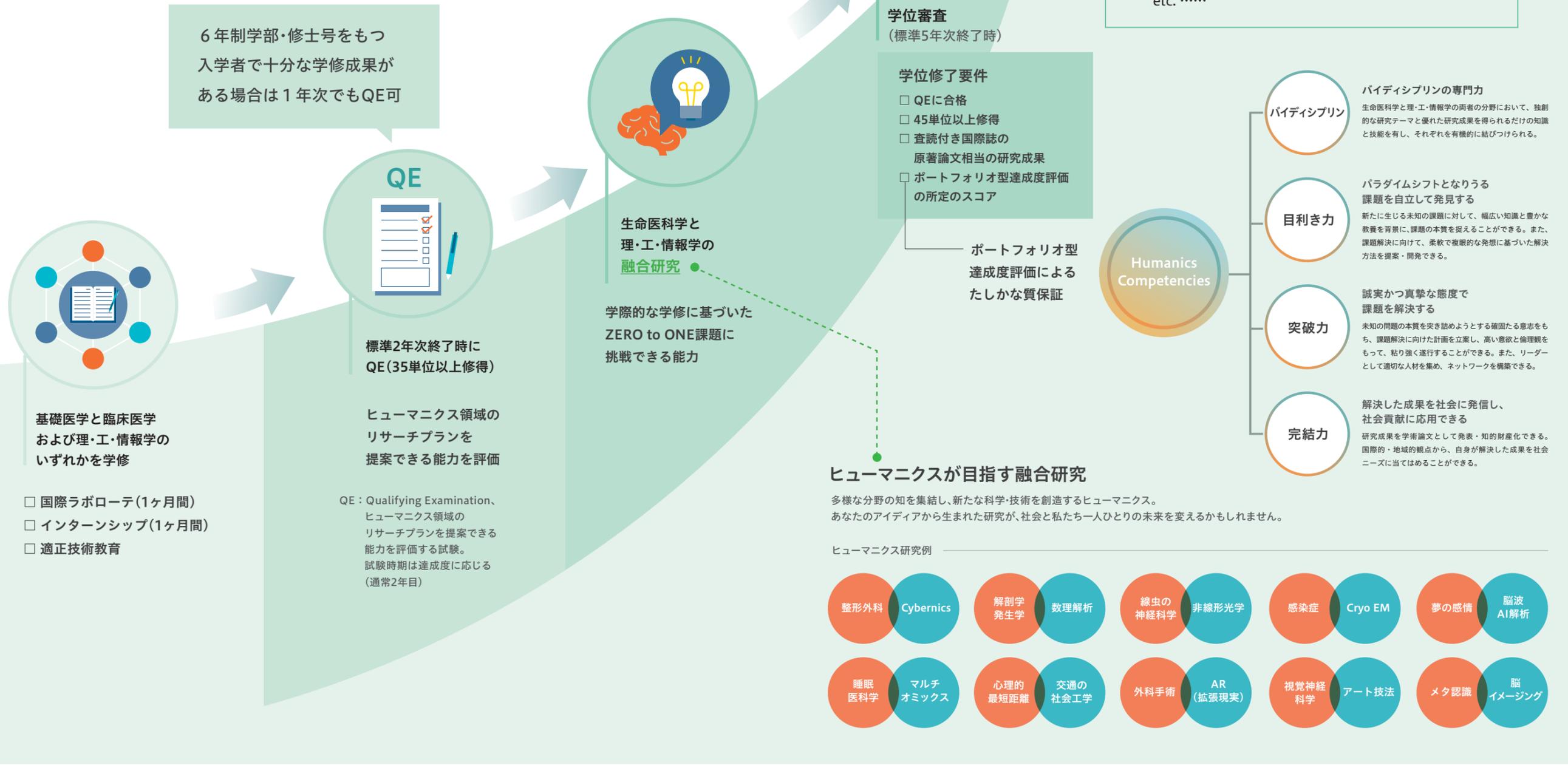
大学 (学士課程)

大学院 (博士課程)



# ヒューマンクス人材を育成する 豊富なカリキュラム

ヒューマンクス学位プログラムでは、基礎医学と臨床医学、および理・工・情報学のいずれかについて、e-learningとPBLを組み合わせた講義とその演習により学修し、ダブルメンターのもと、バイディシプリンの専門力を涵養します。また、アントレプレナーシップ教育、インターンシップ、および海外ラボローテーション等を通して、世界で活躍する意欲や交渉力等を涵養します。



## 宮崎 慎一

Shinichi Miyazaki

医学部卒業後、研修医の経験を経て、本プログラムに入学。現在は、線虫に遺伝子変異を起こすことで「生物はどうして眠るのか？」を解明する睡眠研究を行っている。

- 8:00 ● 研究室到着  
一日の予定の確認と論文チェック、必要であれば実験の準備
- 9:00 ● WIP or journal club
- 10:00 ● 線虫を用いた行動実験
- 11:30 ● 移動 + 昼食
- 12:15 ● 授業  
(物質分光分析 物理学を用いた分析法の授業)
- 15:00 ● マルチモーダル非線形光学イメージングによる線虫の体内分子、構造の可視化 (加納研究室での実験)
- 17:00 ● 移動
- 17:30 ● 遺伝子工学実験、行動実験 明日の実験準備
- 19:30 ● 帰宅



## 関係のない学びでも、いつかきっと役立つ。

筑波大学医学部を卒業後、研修医として勤務していましたが、「基礎研究を続けたい」という思いがふくらみ、大学院に入学しました。ほかのプログラムにも合格していたのですが、融合研究を積極的に推進している点が決め手になって、このプログラムを選びました。最近論文を読んでも、何かと何かを掛け合わせて新しいことを生み出す融合研究が時代の主流だと感じていました。

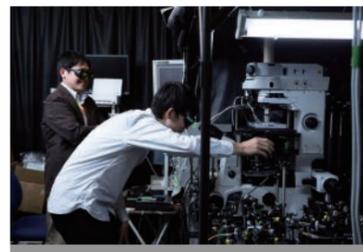
線虫研究の第一人者でもある林先生のもとでは、遺伝学と神経科学を駆使して睡眠の生物学的な意義を探る研究を進めています。もう一方の担当教員は数理物質科学研究科の加納先生です。加納研究室では量子力学を応用し、光を操作することによって生体分子を識別することができる顕微鏡に関する研究をしています。将来は研究者になって自分のラボをもちたいと

思っているのですが、異なる分野で活躍されている2人の先生から多くを学べるダブルメンター制はとても有意義であると考えています。

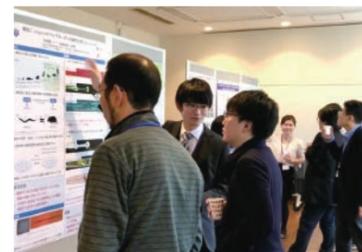
経済支援も充実しているため、生活の心配をせずに自分の研究に没頭できる環境も恵まれていると思います。このプログラムで大事なことは、一見関係ないことでも積極的に楽しめるかどうかです。主専攻分野とはちがう分野も勉強しなければいけないため、壁にぶつかることも多々あります。しかし、「これがなんの役に立つんだろう？」と疑っていたものが後々、自分の研究に密接に関係しているとわかることもあります。未知の分野でも「関係ない」ではなく「いつかきっと役に立つ」と信じて楽しみながら勉強するという姿勢が、ヒューマンクス学位プログラムでは重要なのではないかと思います。



一日の大半は主メンターの林先生のご指導のもと、線虫の睡眠について研究を行っている。



週に数度はラボミーティングと実験で加納研究室に行き、線虫の非線形光学イメージングを行っている。



日本分光学会生細胞分光部会シンポジウムでポスター発表。今後は遺伝学と非線形光学イメージングの双方を応用した研究を行っていく予定である。

## Michelle Jane Clemeno Genoveso

フィリピンからの留学生。インフルエンザウイルスの感染経路についての研究を行っており、現在は、タンパク質に着目した研究に熱を入れている。

- 8:40 ● 授業に出席  
(基本的な計算生物学)
- 11:25 ● 昼食  
(自宅または大学のカフェテリアで)
- 12:30 ● メールをチェック
- 13:00 ● ヒューマンクスのセミナーに参加  
(ビジネスリーダーセミナー)
- 15:00 ● 岩崎研究室での実験  
(構造生物学)  
岩崎先生との相談
- 17:00 ● 川口研究室に戻る  
(感染生物学)
- 18:00 ● 川口研究室セミナー
- 20:00 ● 帰宅
- 20:30 ● 夕食 (自炊)
- 21:30 ● プログラミングの練習



## 新しい分野に恐れずにチャレンジを。

修士課程のフロンティア医科学専攻から転専攻して、このプログラムに入学しました。以前から、コンピューターサイエンスやエンジニアリングの勉強に興味があったのですが、既存の博士課程では医学・生物学の勉強しかできないので、医学・生物学とコンピューターサイエンスやエンジニアリングを同時に学べるこのプログラムは、私にとってパーフェクトでした。

プログラム入学時に、ウイルス学の研究室と構造生物学の研究室を選んだので、私の大学院生活はこの2つのラボで過ごすものだと思っていました。でも実際には、講義やラボローテーションで、私が望んでいたコンピューターサイエンスとエンジニアリングをどちらも学べる機会がありました。

授業がすべて英語なのも、留学生の私にとってはありがたいことです。2人のメンターの先生

とのコミュニケーションももちろん英語なので、研究のアイデアをいつでも3人で共有できます。

このプログラムは学生へのサポートが手厚いのも特長です。とくに、入学1年目から利用できるトラベルグラントは素晴らしい制度です。私はエディンバラ大学のサマーコースと、沖縄大学院大学のトレーニングコースに参加しました。国内だけではなく、海外の学会への参加機会も増えるので、自分の世界が広がります。

ヒューマンクス卒業後は、日本でポスドクとして研究を続けるつもりです。このプログラムで学んだ2つの分野を活かして、スカラシップをもらった日本に恩返しできたら幸せです。

新しい分野を学ぶのは簡単なことではありませんが、これから入学するみなさんには恐れずにチャレンジしてほしいです。満足できる瞬間や楽しいと思える瞬間がきっとありますから。



岩崎研究室では、クライオ電子顕微鏡を利用してタンパク質複合体の3D構造を再構築し、それらの機能と相互作用を解析している。



川口研究室では、相分離と呼ばれるプロセスの分子メカニズムを解明するために、生化学実験を行っている。



トラベルグラントを活用して、エディンバラ大学のサマーコースに参加した。

Ph.D. Program in Humanities

## CROSS TALK

## Michelle Jane Clemeno Genoveso

研究領域：感染症・クライオ電子顕微鏡  
現在のメンター：医学医療系 川口 敦史先生  
生存ダイナミクス研究センター 岩崎 憲治先生

## 江崎 聖桜

研究領域：整形外科・Cybernetics  
現在のメンター：医学医療系 山崎 正志先生  
システム情報系 鈴木 健嗣先生

## 中田 慎也

研究領域：睡眠医学・バイオインフォマティクス  
現在のメンター：国際統合睡眠医科学研究機構 柳沢 正史先生  
医学医療系 尾崎 遼先生

## 異分野を学ぶことで可能性が広がる。

**江崎** 私はこのプログラムに入るまえから、ロボティクスと医学の勉強をしていたので、2つの分野を学べるヒューマンクスに移ることはとても自然な流れだったんだけど、ミシェルも別のプログラムから移ってきたんだよね？ どうやってヒューマンクスのことを知ったの？

**ミシェル** 私は指導教員の先生から教えてもらったの。修士課程から博士課程への進学を考えていたときに、このヒューマンクス学位プログラムを紹介してもらって。自分の専門分野の先生だけではなく、別の分野の先生に会えるのがいいよね。

**中田** 僕も、ひとつの分野だけではなく、ほかの分野も学べることに魅力を感じたかな。僕は元から博士号の取得を考えていて、大学院生のときに、なるべく多くのことを学びたいと思っていた。でもエンジニアリングやインフォマティクスは、ヒューマンクスに入らないと勉強することは難しかっただろうな。

**ミシェル** Shinyaのいちばんハッピーな時間って？

**中田** やっぱりほかの分野の授業を受けているときが楽しいよね。ヒューマンクスのメンバーで集まるのも充実の時間かな。クラスメートからは刺激を受けることはとても多い。研究内容もそれぞれちがうからね。

**江崎** 授業やサマープログラムなどでいっしょに過ごす時間が長いから、お互いのことをとてもよくわかって、そこが楽しいよね。私はQEもよかったな。指導教員以外の教授からもたくさんコメントをもらえてうれしかった。

**ミシェル** 学生同士がとても親しくなっているのは、ともに授業を受けるだけではなく、いろんなことをいっしょに楽しめているからよね。でも、いまのQEは私にはちょっとハードかな。一期生だから先輩の例もないし。だからこそ、私たちがスタンダードになっていかないと。

**中田** ヒューマンクスに入るまえは、異分野との共同研究ってあまりイメージできなかったけど、実際に授業を受けたり、ほかのラボに足を運んでいるうちにだんだんイメージできるようになってきた。

**江崎** 私はAIのクラスがとてもよかったかな。

その授業では数学や物理のことが出てくるんだけど、最後に哲学的な話をしてくれたことが印象的。「知能ってなに？」「AIとはなに？」ということを考えるのは新しい体験だったな。

**ミシェル** 私はヒューマンクスに入るまえは、エンジニアリングやインフォマティクスは医学を解決するためのツールとしてしか見ていなかったの。でも、授業を通してその大事さがわかってきたのはよかったな。なかでもいちばんよかったのは、夏にエディンバラ大学のサマースクールに行ったこと。入学1年目でスコットランドに行けるなんて夢にも思わなかったから。沖縄科学技術大学院大学のクライオ電子顕微鏡トレーニングにも参加したの。

**江崎** トラベルグラントを利用したんだよね？  
**ミシェル** 私もエディンバラ大学でのサマープログラムに参加して、海外の研究施設に刺激を受けたわ。そこで研究発表をする自信もついて、その後、海外の学会にも何度か出席して発表したの。はじめての経験にも臆さず参加できる機会がもらえるから研究へのモチベーションがあるよね。

**中田** そうだね。海外の学会に参加するハードルは国内とちがってかなり高いと思うから、学生にとってトラベルグラントはありがたいと思う。僕も海外の学会に参加するときは利用させてもらうつもりだよ。さらに言えば、ヒューマンクスの経済支援は返済が不要なものも大きい。研究が忙しくなるとアルバイトをする時間もないからね。ところで、江崎さんはスキルアップのためにやっていることってある？

**江崎** 研究に必要な技術を学ぶためにワークショップや講習には自主的に参加しているの。医工連携の分野では文献だけでは太刀打ちできないことも多いからね。ワークショップはさまざまな分野で活躍している先生方に会うことができるから、連絡先を交換すれば教えてもらう機会も増える。自分の研究を知ってもらって、アドバイスをもらえるって貴重な機会だと思うな。

**ミシェル** 私はすべての学習機会をきっちり活用するようにしているわ。実験スキルを高めるために、いくつかのクライオ電子顕微鏡トレーニングワークショップに参加したり、プログラミン

グの練習をしたり。でも、いちばん大事なのは、メンターとディスカッションすること。

**中田** それはとても大事だね。僕もちょうどいま、副メンターの先生のラボで、バイオインフォマティクス関連のジャーナルクラブや、インフォマティクスを使うために必要な数学を学ぶ輪読会に参加しているんだけど、そこで過ごす時間がとても刺激的で楽しいんだ。自分の興味があることに集中できるのは大きいかもしれない。

**江崎** ヒューマンクスで学ぶ2つの専門分野を、どちらもおなじレベルまで底上げしようとするのは誰でもむずかしいと思う。専門を基礎から理解するというよりも、その大きな流れをつかんで、自らの専門とどう関わらせていくことができるか。そこが見通せるようになれば、みんな求められる場所で活躍できるんじゃないかな。

**中田** いまの話は、ヒューマンクスで学ぶうえで心がけてほしいことのひとつだね。ミシェルのこれからの夢ってなに？

**ミシェル** 私がなりたいのは、エンジニアリング

とコンピューターサイエンスの2つの分野の架け橋になる人。そのために研究者やエンジニアと協力して、アイデアを共有できるようにしたいと思ってる。Seiohの夢は？

**江崎** 私は人々がより長く健康でいられる社会、病院へ行く必要のない社会をつくりたい。そのうえで、新しい身体性 (Embodiment) のあり方を探求していきたいと思っているの。これからは疾患を治療するための工学技術だけではなく、人間の知覚・身体機能を拡張させる応用科学の研究も進んでいくはずだから、その進化がいまからとても楽しみ。

**中田** 僕はアカデミアかインダストリーかはまだわからないけど、将来は研究職として働きたいと考えてる。新しい発見や柔軟な発想は幅広い知識から生まれると思うので、ヒューマンクスでさまざまな知識を得ていきたいな。

**江崎** ヒューマンクスは学ぶことが多いから、私たちがまだまだ成長できると思う。将来、みんなと会うのが楽しみだな。

**ミシェル** そのときはまたここでディスカッションしましょう！

# 入試情報

## アドミッションポリシー

本大学院プログラムでは、**生命医科学**あるいは**理・工・情報学**のいずれかをこれまでに専攻し、さらにもう一方の分野を学んで融合研究を行う意欲のある者を募集する。医学、工学分野の社会人も歓迎する。

## 入学を希望する方へ

- 募集予定人数  
15名程度募集予定(平成31年度から募集開始) ※春入学・秋入学合計人数
- 学位  
博士(医学)、博士(理学)、博士(工学)のいずれか
- 使用言語  
日本語および英語(英語のみでの学位取得も可能です。)
- 入試情報  
最新の情報は本学位プログラムHPをご覧ください。  
<http://www.phd-humanics.tsukuba.ac.jp/>



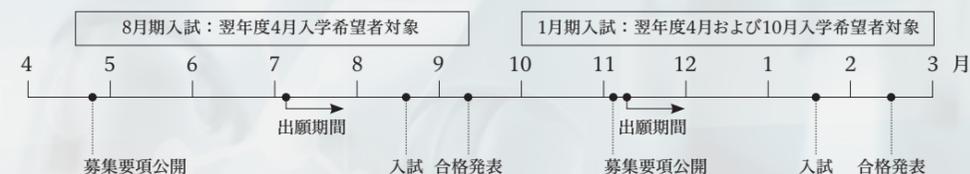
## 豊富な支援体制

ヒューマンクス学位プログラムに選抜され優秀と判断された学生が、できるだけ教育研究に専念できるよう、以下の経済支援制度を用意しています。  
※入学金は入学手続き時に納付。

経済支援	<p><b>博士前期課程相当</b> QE(博士課程研究基礎力試験)合格前</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・TA・RA、リバースマンター制での研究に関する貢献度による経済支援</li> <li>・授業料：半額免除</li> </ul> <p><b>博士後期課程相当</b> QE(博士課程研究基礎力試験)合格後</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教育研究支援経費(16~18万円の予定)</li> <li>・授業料：全額免除</li> </ul> <p><small>※上記のサポートは、入学試験の状況、プログラムの履修・研究の状況、Qualifying Examination(QE)の判定状況により決定します。また、本学の規定による学業成績優秀者と判断された学生は、上記のとおり授業料免除を受け取ることができます。</small></p>
研究活動旅費支援	<p>海外大学・研究機関等において学生が主体的に行う研究活動、共同研究、国際会議発表等の海外教育研究活動にかかる経費を支援。</p> <p><b>上限30万円(海外の場合40万円)/年(予定)</b> (トラベルグラント申請後の審査によって判断)</p>
学生宿舎	<p>追越26号棟(約3万円/月)へ入居可能</p>

※2019年度時点での情報です。最新情報はお問い合わせください。

## 入試スケジュール



※2019年度時点での情報です。最新情報はお問い合わせください。

## 出願に向けて

### STEP 1 希望する教員に問い合わせ

各教員の研究分野をよく確認の上、メールにて希望する教員に連絡を取り、承諾を得てください。**生命医科学**より1名、**理・工・情報学**より1名



ヒューマンクス学位プログラムメンターリスト  
<https://www.phd-humanics.tsukuba.ac.jp/curriculum/mentor/>

### STEP 2 出願

下記の提出が必要となります。

- ・出願者の情報
- ・研究計画書(英文1000語程度)
- ・TOEIC公式認定証、またはTOEFL受験者用スコア票等の提出が必要です。  
※十分な英語能力を有する場合は、推薦者が推薦状にその旨を記載することで免除可能です
- ・希望する教員**生命医科学**より1名、**理・工・情報学**より1名
- ・所属学部/の学部長あるいは指導教員の推薦状
- ・検定料
- ・その他

※詳細は募集要項をご確認ください。

### STEP 3 入試

#### 口述試験 I

(1) 生命医科学および理・工・情報学分野の専門知識、(2) 異分野への適応能力、(3) 英語能力を問う。生命医科学および理・工・情報学分野の専門知識を要する英文が出題される。面接官に英文の内容を説明し、その後、質疑応答が行われる。内容説明と質疑応答は、英語もしくは日本語を選択して行う。

#### 口述試験 II

研究計画とキャリアプランについてのプレゼンテーションを行い、その後、質疑応答が行われる。研究計画は、生命医科学および理・工・情報学の融合研究でなければならない。プレゼンテーションと質疑応答は、英語もしくは日本語を選択して行う。

※2019年度時点での情報です。最新情報はお問い合わせください。