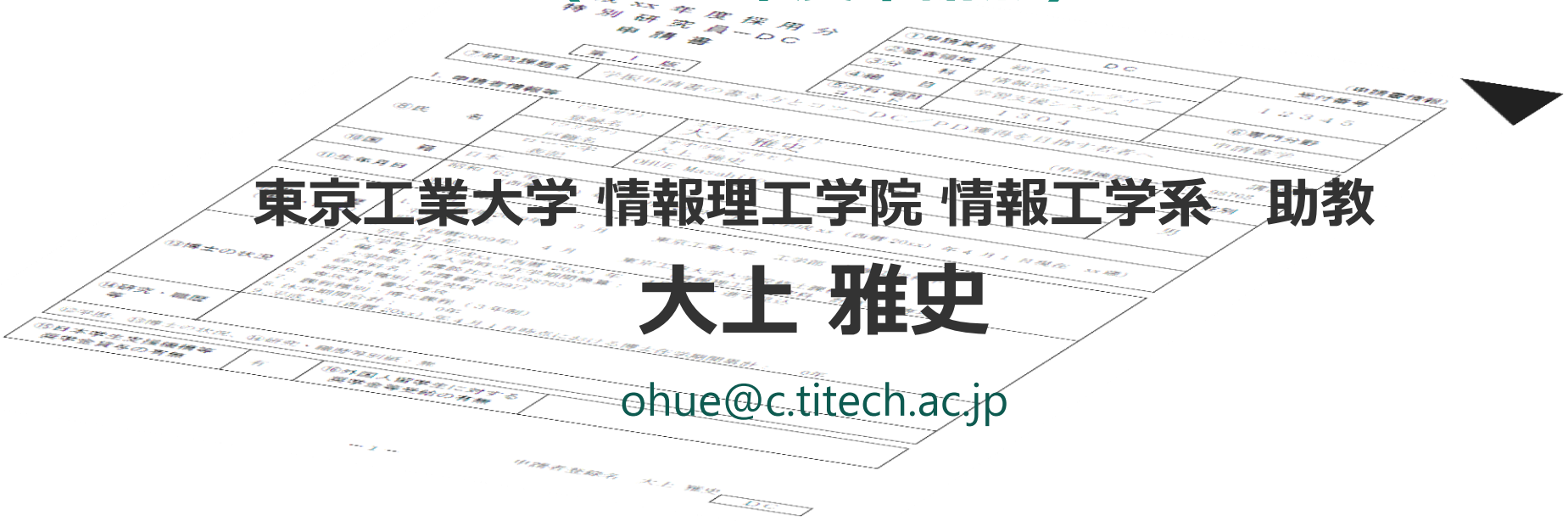
日本学術振興会特別研究員　公募にかかる学内説明会
2017年3月9日@W2-241

学振特別研究員になるために
（2018年度申請版）



東京工業大学 情報理工学院 情報工学系　助教

大上 雅史

ohue@c.titech.ac.jp

東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

Take-home message

- **学振獲得の為の申請書作成には，研究者としての能力以上に，一般的な能力が求められる.**
  - 内容を「伝える」ことが必要．当たり前のようで，できていない人が多い.
  - 人は第一印象が根強く残る．第一印象が悪いとそれだけで落ちることもありうる.

- **申請書作成のコツを押さえることで，学振の採用可能性は上げられる.**
  - 研究費獲得は研究者にとっては日常そのもの.ただし，どんなに優れた研究者でも３割バッター.
  - とにかく書いて出す．書くことが大切．経験を積もう.
  - 学生のうちからチャレンジしよう.

学生が応募できるもの（一例）

- **日本学術振興会 特別研究員DC1/DC2**
  - 通称「学振」
  - 月20万円の奨励金と年100万円前後の研究費
  - 博士課程の院生向け
- **理研 大学院生リサーチ・アソシエイト（JRA）**
  - 博士（後期）課程在籍者を非常勤として理研に受け入れ
  - 月164,000円の給与＋α
- **産総研 リサーチアシスタント（RA）**
  - 修士学生・博士学生が産総研の研究室で勤務（研究）
  - 時給制。修士最大16万円程度、博士最大20万円程度。募集は随時。
- **JST ACT-I**
  - 2016年からスタート。修士学生も応募可能。
  - 300万円の研究費で1年4ヶ月＋α

★今日は学振DCに限って話をします

今日の内容－申請書の書き方とコツ５選

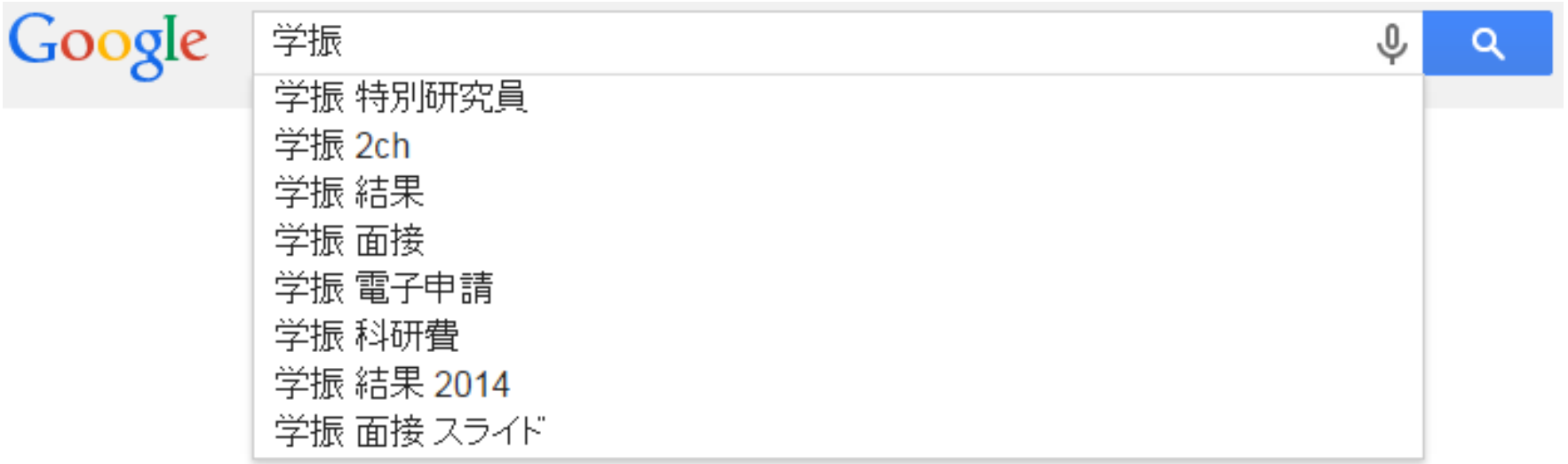
1. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(制度編)
2. 伝わる申請書にする
3. 業績アピールをする
4. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(審査編)
5. 申請書以外のところでできること

今日の内容－申請書の書き方とコツ５選

1. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(制度編)
2. 伝わる申請書にする
3. 業績アピールをする
4. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(審査編)
5. 申請書以外のところでできること

まず敵を知りましょう

- ググりましょう



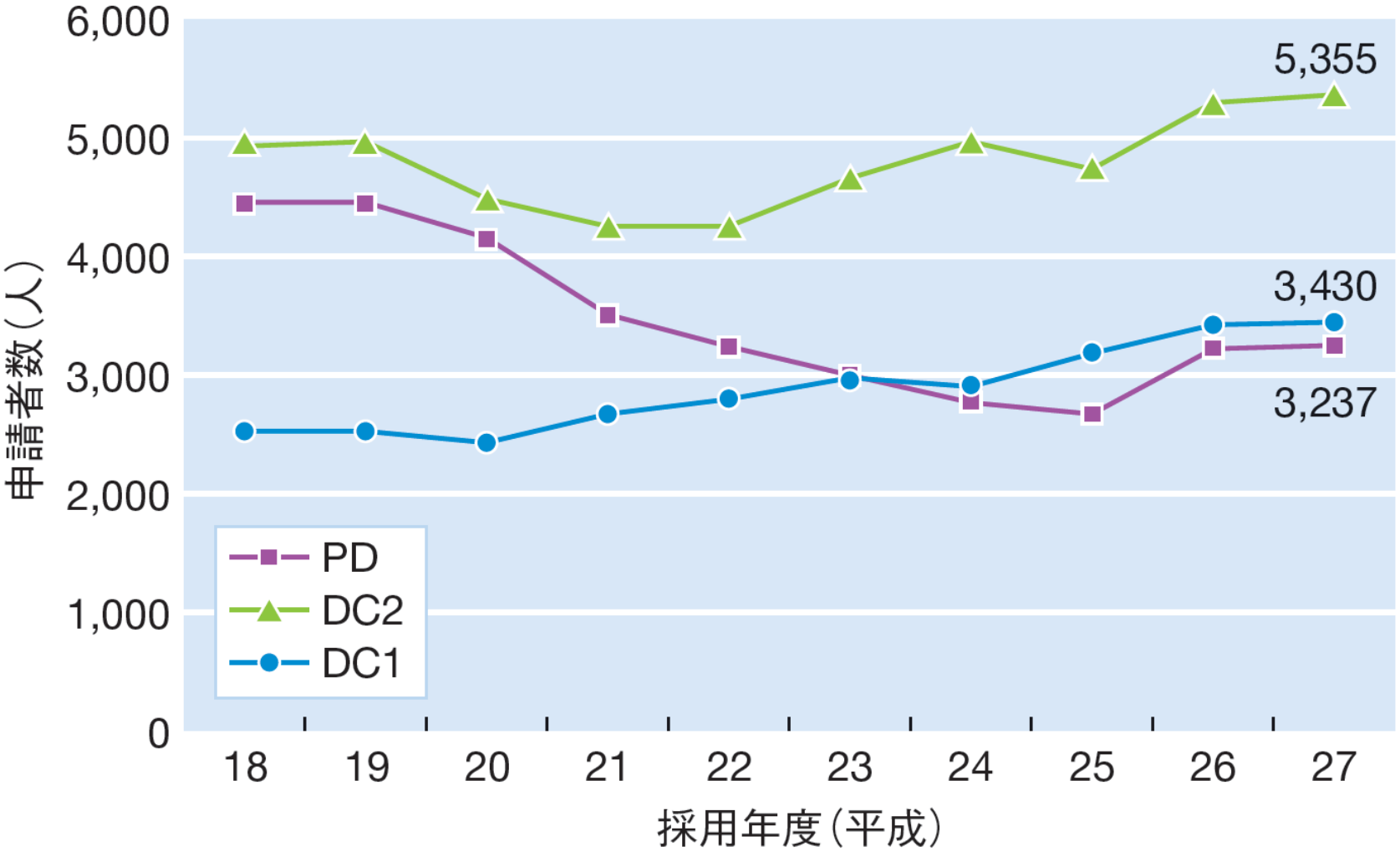
まず敵を知りましょう

- **学振（がくしん）とは**
  - 「日本学術振興会 特別研究員 DC1/2, PD, SPD, RPD」制度
    - 「DC1」とか「学振PD」とか略すことが多い
  - ３年間 or ２年間，生活費（特別研究員研究奨励金）がもらえます
    - DC1, DC2：20万円／月
    - PD, RPD：36.2万円／月
    - SPD：44.6万円／月
  - 募集要項を良く読みましょう
    - 申請先は基本的には以下の通り（医学系等の４年制Dは少し異なります）
      - M2→DC1 (3年)
      - D1/D2→DC2 (2年)
      - D3以上→PD (3年)
  - DCは途中で学位を取ったらPDに変更されます，が，研究奨励金は20万円のままです

まず敵を知りましょう

最近の申請者数

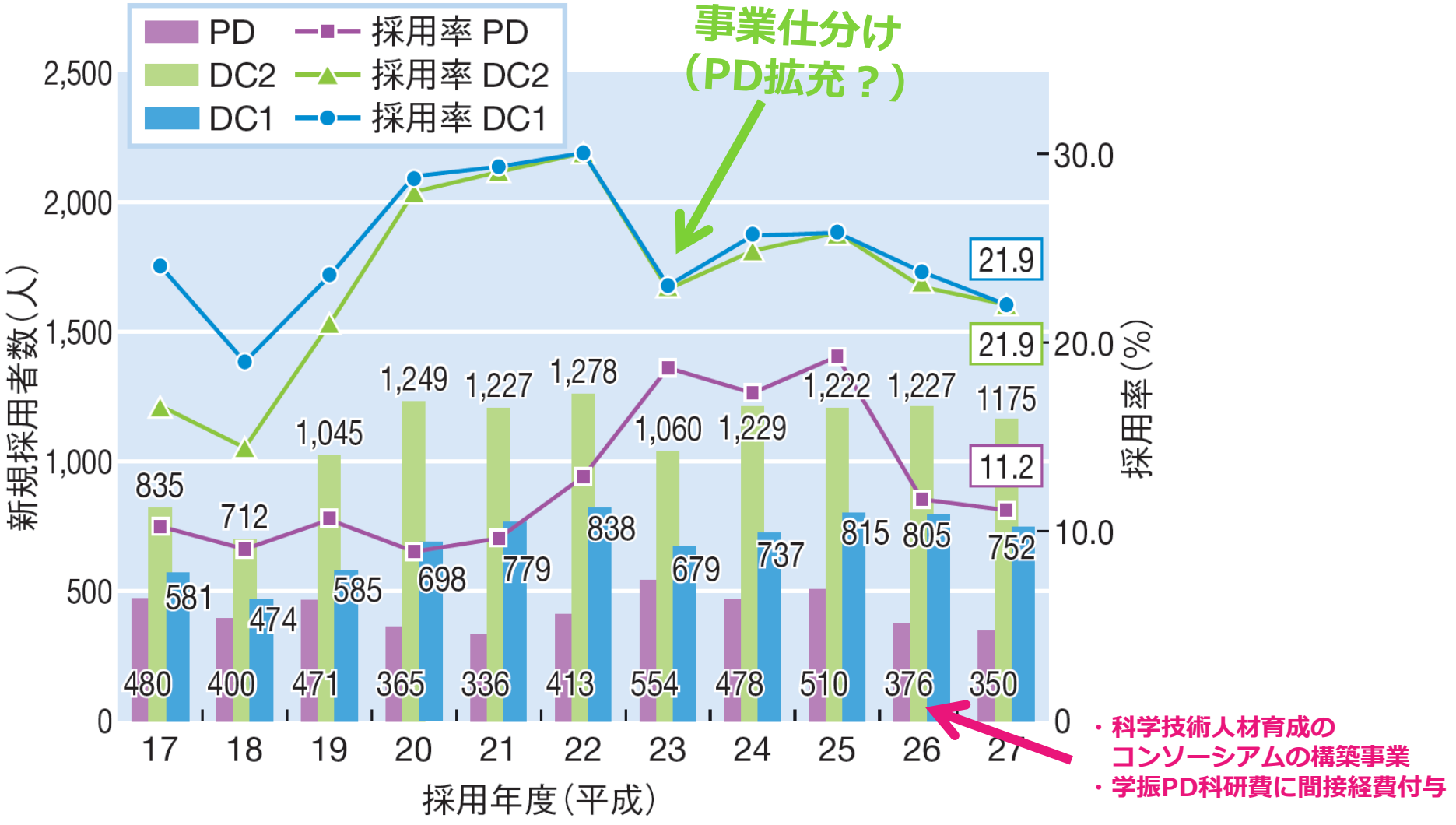
「学振申請書の書き方とコツ」より



まず敵を知りましょう

最近の採用者数と採用率

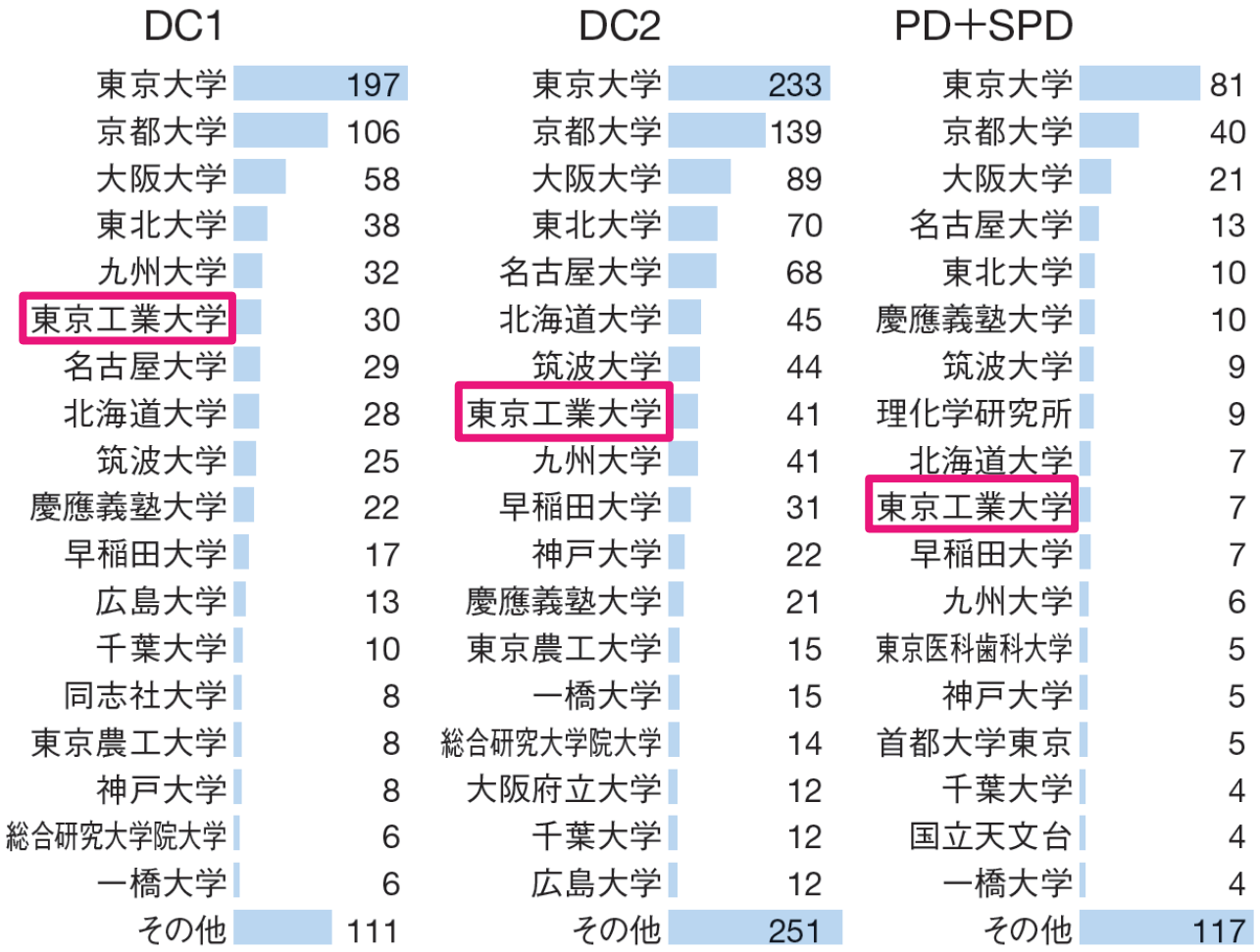
「学振申請書の書き方とコツ」より



まず敵を知りましょう

大学別の採用者数

「学振申請書の書き方とコツ」より



上位 18 機関の学振採用者数（平成 27 年度採用者で集計）

まず敵を知りましょう

- **何をどうするのか→申請書を書く**

2. 現在までの研究状況
   - 研究の背景，問題点，解決方策，研究目的，研究方法，特色と独創的な点，これまでの成果
3. これからの研究計画
   - 研究の背景
   - 研究目的・内容
   - 研究の特色・独創的な点
   - 年次計画
   - 受入研究室の選定理由（PDのみ）
   - 法令遵守について
4. 研究業績
5. 自己評価（DCのみ）

今日の内容－申請書の書き方とコツ５選

1. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(制度編)
2. 伝わる申請書にする
3. 業績アピールをする
4. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(審査編)
5. 申請書以外のところでできること

何を伝えたいか

- **伝えたいこと**
  - 私がやってきた研究の凄さ
  - 私がやってきた研究の面白さ
  - 私のアイデアの斬新さ
  - 私の研究計画がどれだけ優れているか
  - 私が学業をとても頑張ってきたこと

⋮

私が優秀であることを伝えたい

「私は日本の未来を支える優秀な研究者になり得る人材であり、
今まさに投資すべき人間である、だからお金下さい。」と言いたい

まずは中身を見る

2. **現在までの研究状況**（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の変更・追加は不可（以下同様））
① これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述してください。
② 申請者のこれまでの研究経過及び得られた結果について、問題点を含め①で記載したことと関連づけて説明してください。
なお、これまでの研究結果を論文あるいは学会等で発表している場合には、申請者が担当した部分を明らかにして、それらの内容を記述してください。

DC　1.5ページ／PD　2ページ分

ポイント

- 項目別に記載する
- 必ず図を入れる
- 審査員は②が読みたい。①で場所を使い過ぎないように。
  - DCは少なくとも2ページ目からは②を書けるように
  - PDでも2ページ目の早い段階から②を書けるように
- 参考文献を挙げる
  - リストは出てきたページでも、2ページ目の下にまとめても良い。
  - (Hoge F, *et al. J Fuga*, 2016) とその場に書いてリスト無しでもよい。

まずは中身を見る

3. これからの研究計画

(1) 研究の背景

2. で述べた研究状況を踏まえ、これからの研究計画の背景、問題点、解決すべき点、着想に至った経緯等について参考文献を挙げて記入してください。

DC・PD　0.5ページ分

ポイント

- 項目別に記載する
- 2.を踏まえる
  - 全く違うことを始める場合でも、これまでの研究との関連性を捻り出して書く。本当に全く関連が無い、ということはないはず。
  - 逆に継続性がとても高い場合は、ちょっと新しいことをしようとしている風に書く。
- 問題点は**否定形**で書く
  - ◎　「構造を取らないタンパク質には適用できない。」
  - ○　「構造を取らないタンパク質に適用できないという問題がある。」
  - ×　「構造を取るタンパク質にのみ適用できる。」

まずは中身を見る

(2) 研究目的・内容（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。）

① 研究目的、研究方法、研究内容について記述してください。
② どのような計画で、何を、どこまで明らかにしようとするのか、具体的に記入してください。
③ 所属研究室の研究との関連において、申請者が担当する部分を明らかにしてください。
④ 研究計画の期間中に異なった研究機関（外国の研究機関等を含む。）において研究に従事することを予定している場合はその旨を記載してください。

DC　1ページ／PD　1.5ページ分

ポイント

- 項目別に記載する
- ②の具体的に記入しろという指示が最重要
  - 具体的な計画：プランが綿密に立てられている
    「Aプランが駄目だったらBプラン、Cプランを実施する」
  - 具体的な研究：事前実験の結果等に裏付けられた、妄想でない議論
  - 具体的な文章：固有名詞や数値情報が散りばめられている
- ③は2018年の変更点。ラボのテーマとの関連を書く。
  - 関連性が皆無の場合→そのように書く
  - 関連性がある場合→**ボスから降ってきただけ**に見えないようにする

まずは中身を見る

(3) 研究の特色・独創的な点

次の項目について記載してください。
① これまでの先行研究等があれば、それらと比較して、本研究の特色、着眼点、独創的な点
② 国内外の関連する研究の中での当該研究の位置づけ、意義
③ 本研究が完成したとき予想されるインパクト及び将来の見通し

DC・PD　0.5ページ分

ポイント

- 項目別に記載する
- ②で世界の動向について触れる
  - 関連研究が全く無いことはあり得ない。世界の動向について語れることは、研究者としての一定の能力を示せる。
- ③で自身の研究について盛る
  - 自身の関連分野はもちろん、少し離れた分野への波及効果や社会的なインパクト、産業界への影響なども語れると好印象。

まずは中身を見る

(4) 年次計画

申請時点から採用までの準備状況を踏まえ、DC1 申請者は１～３年目、DC2 申請者は１～２年目について、年次毎に記載してください。元の枠に収まっていれば、年次毎の配分は変更して構いません。

（申請時点から採用までの準備）

DC・PD　1ページ分（DCは2018年度申請からスペース増）

ポイント

- 2018年から、準備段階の指示が追加
  - 実は今までも書いて欲しかったらしい。
- あまり箇条書きになりすぎないようにする
- 必要に応じてチャートを書くのもアリ。

	1年目				2年目				3年目			
1　相互作用ネットワーク予測												
2　薬剤結合部位予測												
3　ドッキングシミュレーション												
4　大規模並列実装･統合												
5　サリドマイド等応用												

まずは中身を見る

(5) 受入研究室の選定理由

採用後の受入研究室を選定した理由について、次の項目を含めて記載してください。
① 受入研究室を知ることとなったきっかけ、及び、採用後の研究実施についての打合せ状況
② 申請の研究課題を遂行するうえで、当該受入研究室で研究することのメリット、新たな発展・展開
※ 個人的に行う研究で、指導的研究者を中心とするグループが想定されない分野では、「研究室」を「研究者」と読み替えて記載してください。

研究機関移動の要件について、実質的な研究機関移動と認められるか否かは採否の重要な判断基準となります。出身研究機関以外を受入機関とする場合でも、以下のような状況については、実質的な研究機関移動と認められません。実質的な研究機関移動に該当しないと誤解を招く恐れがある場合は、博士課程での研究の単なる継続ではなく、研究環境を変えて、新たな研究課題に挑戦するための実質的な研究機関移動であることを研究室の選定理由と関連づけて具体的に説明してください。

・申請者の出身研究室に同時期にいた研究者を受入研究者とする等、大学院博士課程在学当時より指導関係にある者を受入研究者とすること。
・研究指導の委託先で研究を続ける等、博士課程在学当時から受入研究機関で研究を行っていること。
・採用後の主たる研究活動が博士課程在学時の研究機関で行われること。

PDのみ　0.5ページ分

ポイント

- できるだけポジティブに。能動的な理由を記載する。
  - ×　「選定した○○准教授は当該分野の第一人者である●●教授の弟子」
  - ○　「選定した○○准教授は当該分野で△△という現象を発見し、～～」

まずは中身を見る

(6) 人権の保護及び法令等の遵守への対応

本欄には、研究計画を遂行するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。**例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、国内外の文化遺産の調査等、提供を受けた試料の使用、侵襲性を伴う研究、ヒト遺伝子解析研究、遺伝子組換え実験、動物実験など**、研究機関内外の情報委員会や倫理委員会等における承認手続きが必要となる調査・研究・実験などが対象となりますので手続きの状況も具体的に記述してください。

なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

DC・PD　0.5ページ分

ポイント

- 正しく書く
  - 特に該当しない場合、「該当なし」と書く。
    - ただし、ちょっとでも違和感を持たれそうな場合には、「○○という理由から該当しない。」と説明する。
    - 例：生命データの場合
      「本研究課題で使用するゲノム情報は全て公開データを用いるため, 該当しない。」
  - 評点項目ではないが、該当する場合に適切に記入していないと研究者として悪印象を持たれるのは否めないのでちゃんと記載する。

敵の全体像

- **学振の申請書の構成**

2. 現在までの研究状況
   - 研究の背景，問題点，解決方策，研究目的，研究方法，特色と独創的な点，これまでの成果
3. これからの研究計画
   - 研究の背景
   - 研究目的・内容
   - 研究の特色・独創的な点
   - 年次計画
   - 受入研究室の選定理由（PDのみ）
   - 法令遵守について
4. 研究業績
5. 自己評価（DCのみ）

最初のページが肝

- **審査員は１人で数十人分の書類を読む**
  - 本業の片手間なので時間を使えない

→まずぱっと見て，「こいつは有望そう」か
そうでないかをフィルタリングする（と思われる）

  - 箸にも棒にもかからないグループに行ってしまったら
    もう読まれることはほとんどない

- **箸か棒にかかるためには**
  →最初のページをなんとかする

最初のページが肝

大上が最初に書いた DC1申請書１ページ目

研究背景　タンパク質間相互作用 (Protein-Protein Interaction: PPI) の理解は，細胞システムの理解や構造ベース創薬に重要な課題であり，計算機による網羅的予測手法の確立が求められている．PPI とは，生体内のタンパク質分子が互いに結合することによって機能の促進・抑制や新たな機能獲得をする現象であり，ヒト細胞内では数万種類存在するといわれるタンパク質が相互にどのような制御関係にあるかを理解することが，病因

いるが，計

ずに自動で

による予測

年の計算機

段階に活用

造のデータは日々蓄積されており，現在公開データベースに 6 万件を超える登録があるが，PPI 予測の研究においては未だ十分な活用をされているとは言えず，構造情報を用いた予測手法の開発が求められている．本研究では，多数の立体構造情報を用いた網羅的 PPI 予測手法の考案に先立ち，高速に計算可能なタンパク質ドッキングシステム **MEGADOCK** の開発を行い，大規模な PPI 予測に応用していくことを目的とする．

手法　タンパク質構造を計算機で扱う場合，分子動力学などの精密な手法は 1 組のタンパク質ペアの解析に数日ほどの計算時間が必要となるため，本研究の目的とする多対多の解析は非現実的であるという問題がある．本研究では比較的計算量の小さい，形状相補性に基づくタンパク質ドッキングを用いることで解決を図った．しかし，既存のドッキングソフトウェアである ZDOCK は，ドッキング計算の研究には広く用いられていたが，本研究の想定するような大規模計算には向かない計算時間のかかるものであった．その理由は評価関数にあり，ZDOCK は個別のタンパク質ペアのドッキング部位予測の精度向上を目的として，表面形状以外にも様々な物理化学的相互作用を考慮した複雑な評価関数を用いていた．本研究では，新たに real Pairwise Shape Complementarity (rPSC) とよばれる評価関数を提案した [1]．ZDOCK の形状相補性評価関数は複素数で表現されていたが，rPSC は全体を実数のみで構成した評価関数である．rPSC の利点は，余った虚数項に他の物理化学的相互作用の評価関数を導入しても，ドッキング計算時の評価関数の積和畳み込みの際に用いる複素 FFT の回数を増やす必要がなく，大幅な計算時間の削減が可能となる点である．MEGADOCK はさらに静電的相互作用を評価関数として複素項に加え，形状相補性と静電的相互作用を 1 回の FFT によって同時に評価できるようにした．

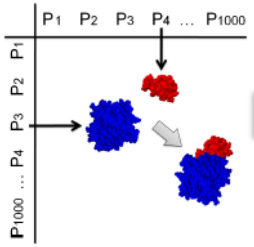


図 1: 網羅的 PPI 予測の概略

これまでの成果　ZDOCK の研究グループが公開している Protein-Protein Benchmark 2.0 のモノマー同士の 44 個の複合体構造ベンチマークデータを用いた MEGADOCK によるドッキング予測を行った．予測精度では ZDOCK に若干劣るものの，計算速度は ZDOCK の 4 倍を記録し，評価値が最も高いと出力された予測複合体の構造も，44 個中が正解構造に近いもの (RMSD< 5Å) であった．また，同じ 44 個のベンチマークデータに対して 44 × 44 の総当たりドッキングを行い，そのドッキング評価値からタンパク質ペアの親和性評価を行った．親和性の評価には，ドッキングの最大評価値を用いた閾値による判定法 [1]，ドッキング評価値やタンパク質構造情報を特徴量とした機械学習による判別法 [2] などを考案したが，最終的にはドッキング予測構造のクラスタリングと結合エネルギー計算を併用した閾値判定法 [3] が最も良いとの結論を得，適合率と再現率の調和平均である F 値で表すとその精度は 0.415 であり，ランダムな予測よりも有意に優れていることを示した．

さらに，MEGADOCK の実用的な性能を示すためにシステム生物学における典型的な問題である細菌

大上が提出した DC1申請書１ページ目

あとで少し解説します

■研究の背景

申請者は計算機を用いて生命科学の問題を解くバイオインフォマティクスの研究を行っており，特に**タンパク質間相互作用** (Protein-Protein Interaction: **PPI**) の大規模計算による予測という問題に取り組んできた．PPI とは，生体内のタンパク質が互いに結合することによって，機能の促進・抑制や新たな機能の獲得

御関係にあ

[1])．特に

れている

PPI の相

験手法が主

けており，実験コ

PPI 予測手法，特

1) への期待が高

■問題点

計算機による従来の PPI 予測手法における問題点を挙げる．

1. タンパク質配列情報に基づいた手法や，既知の相互作用情報に基づいた手法が主なものであったが，これらの手法は相互作用時に形成される複合体構造を考慮していない．
2. 構造情報を扱うべく，分子動力学法などの分子シミュレーション手法を利用した PPI 予測手法も提案されていたが，分子動学法では 1 組のタンパク質ペアに対する計算だけで数日から数週間の時間を要するため，多くのタンパク質間での PPI の予測に利用するのは現実的ではない．
3. タンパク質を剛体と仮定した形状の相補性に基づくドッキング計算を用いることで計算時間を削減することができる．代表的なソフトウェアにマサチューセッツ大の Weng らが開発した ZDOCK[3] があり，1 組のペアの予測が数時間レベルで行える．しかしこの計算時間では，網羅的な PPI 予測に利用するにはまだ現実的ではない．

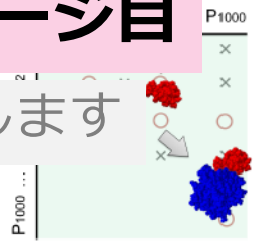


図 1: 網羅的 PPI 予測の概略

■解決方策

ドッキング計算を 1 ペアにつき 1 時間程度に抑えることができれば，多数のタンパク質群の，立体構造情報に基づいた網羅的 PPI 予測が実施可能となる．

■研究目的・研究方法

本研究では，タンパク質構造情報に基づく大規模な PPI 予測を行うためのシステムである **MEGADOCK** の開発を行うことを目的とする．

■特色と独創的な点

1. タンパク質の立体構造情報を活用した PPI 予測手法である点
2. 高速なタンパク質ドッキング計算によって，網羅的 PPI 予測を実現する点
3. 相互作用の有無だけではなく複合体構造の予測も含まれており，実験生物学者へより詳細な相互作用の可能性を提案することができる点

■これまでの成果

従来は複素数で表現されていた形状相補性のスコアモデルに対して，実数のみで表現した新たな形状相補性のスコアモデルである **real Pairwise Shape Complementarity (rPSC)** モデルを考案 [4] し，MEGADOCK に実装した．これにより，ベンチマークデータ (protein-protein docking benchmark 2.0) を利用したドッキング予測精度では，ZDOCK とほぼ同等の精度を維持しつつ，ZDOCK の約 4 倍の計算速度を記録した．

とにかく読みやすくする

鉄則

言われたとおりに書く

とにかく読みやすくする

「図を入れろ」

「この通りに項目を作って書け」

例：現在までの研究状況の欄 (DC)

2. **現在までの研究状況**（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の変更・追加は不可（以下同様））

① これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述してください。

「必ず問題点を書け」

「この通りに項目を作って書け」

「必ず文献を挙げろ」

② 申請者のこれまでの研究経過及び得られた結果について、問題点を含め①で記載したことと関連づけて説明してください。なお、これまでの研究結果を論文あるいは学会等で発表している場合には、申請者が担当した部分を明らかにして、それらの内容を記述してください。

「関連があることを明確にしろ」

「何をやったか分かるように書け」

とにかく読みやすくする

「図を入れろ」

「この通りに項目を作って書け」

例：現在までの研究状況の欄 (PD)

2. **現在までの研究状況**（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の変更・追加は不可（以下同様））

① これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述してください。

「この通りに項目を作って書け」

「必ず文献を挙げろ」

② 申請者のこれまでの研究経過及び得られた結果について整理し、①で記載したことと関連づけて説明してください。その際、博士課程在学中の研究内容が分かるように記載してください。申請内容ファイルの「4. 研究業績」欄に記載した論文、学会発表等を引用する場合には、同欄の番号を記載するとともに、申請者が担当した部分を明らかにして記述してください。

「何をやったか分かるように書け」

「関連があることを明確にしろ」

「絶対引用しろ」

「業績欄と対応させろ」

「何が博士課程在学中の成果か分かるように書け」

あなたが優秀であることを伝える

- **ポイント**
  - 構成は言われた通りにする
    - そうじゃないと読まれません
  - **最初のページを特に入念に読みやすくする**
    - 最初が読みにくいと全体を読む気が失せます
  - 参考文献は，審査員が「申請者に研究者としての能力があるかどうか」を見る指標となっている
    - 申請書は夢を語ります．が，ただの妄想には興味はありません．
  - 読ませたいなら箇条書き
    - 箇条書きで訴求点を連打
  - 業績アピールを
    - 言うまでもなく業績は「4. 研究業績」以外でもアピール
    - (特にDCは)投稿中の論文は参考文献欄に書けるので書いておく

とにかく読みやすい書類作り

- **フォントや色などをうまく選ぶ**
  - 重要なところは太字（ゴシック体）
  - 色を付けるのもアリ
    - 審査員にはモノクロコピーが渡るのでモノクロで読めるように
  - 本文に下線をつけて，下線のとこだけ読むと全体が掴めるというテクニックもある
  - 大上のPD申請書は，本文：IPA明朝，太字：MSゴシック，参考文献：Times New Roman で統一しました (Word)
    - DC1のときはTEXで書きました
- **インパクトのある図を載せる**
  - 特に「これまでの研究」と「これからの研究」の最初
    - ひと目で全体の概要が掴めるような図があるとベター
    - 白黒で作る

とにかく読みやすい書類作り

- 読みやすさを追求するチェックリスト
  - □言われた通りの構成になっていますか？
  - □専門用語だらけになっていませんか？
  - □１文１文が長すぎていませんか？主語述語はありますか？
  - □文字のサイズが小さすぎていませんか？
    - 指定では最低10pt．せめて10.5pt以上，できれば11pt.
      審査員の先生は老眼のおじいちゃんかもしれませんよ？
    - 図の中の文字も同じ．できれば小さくなり過ぎないように
  - □研究内容が伝わる図がありますか？
  - □白黒印刷向けに作っていますか？
  - □本文中の文献引用などの表記スタイルは揃っていますか？
  - □インデントや字下げは意味のあるものになっていますか？

とにかく読みやすい書類作り

- **文章のスタイル例**

重要な箇所は**太字**(MSゴシック，**メイリオbold**など)

重要な箇所は**太字＋下線**

重要な箇所は**太字＋黒バック**

普通のところもゴシック基調で**重要な箇所は太字**

- **テクニックの一例**
  - 専門用語っぽい語句には枕詞をつけて分かった気にさせる

フィンガープリントを用いて標的の分かっている類似化合物を検索

薬剤の１次元情報であるフィンガープリントを用いて
標的の分かっている類似化合物を検索

大上のDC1申請書

2. **現在までの研究状況**（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の改変・追加は不可（以下同様））

① これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述してください。

② 申請者のこれまでの研究経過及 ついて、問題点を含め①で記 づけて説明し

なお、これまでの研究結果を論文あるいは学会等で発表している場合には、申請者が担当した部分を明らかにして、それらの内容を記述してください。

①に沿った項目

申請者がナニモノか，まず明らかにするテクニック

■研究の背景

申請者は計算機を用いて生命科学の問題を解くバイオインフォマティクスの研究を行っており，特に**タンパク質間相互作用（Protein-Protein Interaction: PPI）**の大規模計算による予測という問題に取り組んできた．PPI とは，生体内のタンパク質が互 相互作用をすることによって，機能の促進・抑制や新 が行われる現象である．PPI の変調が原因である疾病も存在し，タンパク質が相互にどのような制御関係にあるかを理解することが，病因の解明や薬剤の設計において注目されている（UCSD，Ideker ら [1]）．特に近年では，多数のタンパク質からなる大規模な PPI ネットワークを解明しようとする研究が盛んに行われている（理研，Ravasi ら [2]）．

当該分野の重要文献の引用（大学名を入れるのもアリ）

PPI の検出法は Y2H 法や MS/MS 法をはじめとする生物学的実験手法が主流である．しかしタンパク質は日々新たに発見され続けており，実験コストは増加 ため，計算機による PPI 予測手法．特に多数のタンパク質群 な PPI 予測（図 1 まっている [2]．

①に沿った項目

箇条書きで読みやすさ up，3 つあることも見ただけでわかる

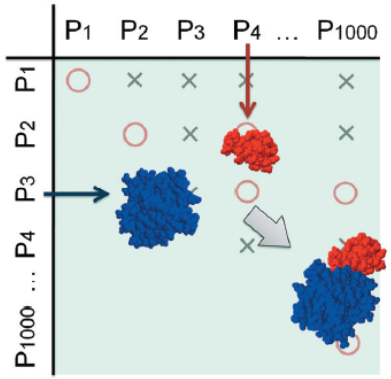


図 1: 網羅的 PPI 予測の概略

■問題点

計算機による従来の PPI 予測手法における問題点を挙げる．

1. タンパク質配列情報に基づいた手法や，既知の相互作用情報に基

形成される複合体構造を考慮していない．

2. 構造情報を扱うべく，分子動力学法などの分子シミュレーション手法を利用した PPI 予測手法も提案されていたが，分子動学法では 1 組のタンパク質ペアに対する計算だけで数日から数週間の時間を要するため，多くのタンパク質間での PPI の予測に利用するには現実的ではない．

3. タンパク質を剛体と仮定した，形状の相補性に基づくドッキング計算を用いることで，計算時間を削減する 代表的なソフトウェアにマサチューセッツ大の した ZDOCK[3] があり，1 組のペアの予測が数時 る．しかしこの計算時間では，網羅的な PPI 予測に利用するにはまだ現実的ではない．

問題点は，「～～でない」のように文を否定形にする

■解決方策

ドッキング計算を 1 ペアにつき 1 時間程度に れば，多数のタンパク質群の，立体構造情報に基づい 測が実施可能となる．この考えに基づき，独自のモデ て計算量の削減を行い，大規模並列化による高速化に する．

図や箇条書き，細かい項目分けで紙面に余裕が生まれる．→読みやすい

「学振申請書の書き方とコツ」より

大上のDC1申請書（最初に書いたもの）

2. 現在までの研究状況（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の改変・追加は不可（以下同様））

① これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点、重要文献を挙げて記述してください。

② 申請者の研究経過及び得られた結果について、問題点を含め①で記載した点を説明してください。

なお、これまでの研究結果を論文あるいは学会等で発表している場合には、申請者が担当した部分を明らかにして、それらの内容を記述してください。

項目に従っていない．問題点なども文中に含んでいるが，すぐに探せない

研究背景　タンパク質間相互作用（Protein-Protein Interaction: PPI）の理解は、細胞システムの理解や構造ベース創薬に重要な課題であり、計算機による網羅的予測手法の確立が求められている。PPI とは、生体内のタンパク質分子が互いに結合することによって機能の促進・抑制や新たな機能獲得をする現象であり、ヒト細胞内では数万種類存在するといわれるタンパク質が相互にどの[illegible]にあるかを理解することが、病因の解明や薬剤の設計[illegible]れている。PPI 検出には主に生物学的実験手法が用いられているが、計算機による予測手法の確立によって、多数のタンパク質群の PPI を、人的コストをほとんどかけずに自動で解明できるようになる。計算機の能力が限られていた時代においては、実験手法に比べて計算機による予測手法は価値のないものであったと思われるが、数千から数万 CPU コアが比較的自由に使える近年の計算機システムを前提とすれば、むしろどのような実験よりも遥かにコストが小さく、PPI 解析の初期段階に活用できる基本的なスクリーニング手法になると考える。またタンパク質の最大の特徴である立体構造のデータは未だ十分な

図はあるが本文中からの参照がない

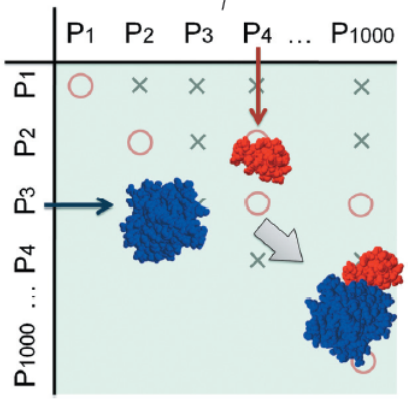


図 1: 網羅的 PPI 予測の概略

活用をされているとは言えず、構造情報を用いた予測手法の開発が求められている。本研究では、多数の立体構造情報を用いた網羅的 PPI 予測手法の考案に先立ち、高速に計算可能なタンパク質ドッキングシステム **MEGADOCK** の開発を行い、大規模な PPI 予測に応用していくことを目的とする。

当該分野の重要文献が挙げられていない

手法　タンパク質構造を計算機で[illegible]学などの精密な手法は 1[illegible]の解析に数日ほどの計算時間が必要となるため、[illegible]多対多の解析は非現実的であるという問題がある。本研究では比較的計算量の小さい、形状相補性に基づくタンパク質ドッキングを用いることで解決を図った。しかし、既存のドッキングソフトウェアである ZDOCK は、ドッキング計算の研究には広く用いられていたが、本研究の想定するような大規模計算には向かない計算時間のかかるものであった。その理由は評価関数にあり、ZDOCK は個別のタンパク質ペアのドッキング部位予測の精度向上を目的として、表面形状以外にも様々な物理化学的相互作用を考慮した複雑な評価関数を用いていた。本研究では、新たに real Pairwise Shape Complementarity (rPSC) とよばれる評価関数を提案した [1]。ZDOCK の形状相補性評価関数は複素数で表現されていたが、rPSC は全体を実数のみで構成した評価関数であ[illegible]余った虚数項に他の物理化学的相互作用の評価[illegible]ドッキング計算時の評価関数の積和畳み込みの際に用いる複素 FFT の回数を増やす必要がなく、大幅な計算時間の削減が可能となる点である。MEGADOCK はさらに静電的相互作用を評価関数として複素項に加え、形状相補性と静電的相互作用を 1 回の FFT によって同時に評価できるようにした。

当該分野の重要文献が挙げられていない

文がみっちりでそろそろ読みたくなくなる頃

「学振申請書の書き方とコツ」より

とにかく読みやすい書類作り

大上が提出した
PD申請書１～２ページ目

2. **現在までの研究状況**（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の変更・追加は不可(以下同様)）
① これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述してください。
② 申請者のこれまでの研究経過及び得られた結果について整理し、①で記載したことと学中の研究内容が分かるように記載してください。申請内容ファイルの「4.研究業績は、同欄の番号を記載するとともに、申請者が担当した部分を明らかにして記述して

■これまでの研究の背景

申請者は計算機を用いて生命科学の問題を解くバイオインフォマテ**ク質間相互作用（Protein-Protein Interaction, PPI）**と呼ばれる生た．PPI とは，生体内のタンパク質が互いに結合するなどして，機能のれる現象である．自己免疫疾患のように PPI の変調が原因である疾病どのような制御関係にあるのかを理解することは，病因の解明や創薬ターゲットの決定の一助となる[1]．特に近年は，多数のタンパク質から成る大規模な PPI のネットワークを解明しようとする研究が盛んに行われている[2]．PPI は酵母ツーハイブリッド法などの生化学実験によって決定することが通常であるが，日々新たに発見され続けるタンパク質に対し，実験コストは増加する一方であり，計算機による PPI 予測手法，特に多くのタンパク質を扱うことのできる予測手法への期待が高まっている[2]．

■問題点

計算機による従来の PPI 予測手法について，利用するタンパク質情報と，その問題点を以下の表 1 に挙げる．

表 1　従来の PPI 予測手法が用いるタンパク質情報と，その問題点．

利用する情報	*代表的な手法*	*問題点*
配列情報	機械学習[3]	タンパク質は配列が似ていなくても構造や機能が似ることがあるため，**配列情報では未知の相互作用を発見することが困難**である．また，**相互作用時の複合体構造を考慮できない．**
共進化情報	系統樹比較[4]	類似の進化を辿っているかどうかで相互作用を予測する方法で，配列情報による予測よりも良い精度が期待できる一方，**偽陽性率が高くなってしまう**という特徴がある．
立体構造情報	分子動力学法[5]	**構造情報を扱っており，精度の高い予測が期待できる**が，1 組のタンパク質ペアに対する計算だけで**数日レベルの計算時間を要するため現実的ではない．**

■解決方策

タンパク質の立体構造情報に対し，「粗視化」されたモデル構造を扱うことで，相互作用可能性のあるタンパク質ペアを網羅的に探索することが現実的な時間内で可能となると考えられる．そのようなモデル構造の 1 つに**剛体グリッドモデル**がある．剛体グリッドモデルを用いて PPI 予測を行うためには以下に挙げる 3 つの主要な課題があり，本研究では対応する以下の 3 つの方策によってこれらの課題を全て解決する．

方策 1　剛体グリッドモデルにおける構造探索は，従来手法では 1 ペアの計算に数時間かかる[6]．また，評価関数を簡素化することで計算時間が削減できるが精度は落ちる．本研究では，計算時間削減と精度の維持を目標とし，**1 つの複素関数に 3 つの物理化学的効果の項を含む独自の評価関数を提案**する（図 1）．

方策 2　剛体グリッドモデル上の計算を用いて相互作用の有無を予測するための方法論は存在しない．本研究ではこの**相互作用の有無を予測するための方法論を新たに開発**する．

方策 3　ネットワークレベルの大規模予測を行うためには大量の計算を行う必要がある．本研究は**大規模並列計算機を用い，効率的に計算を行うための並列実装**を行う．

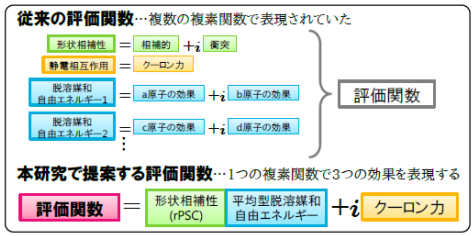


図1　従来の評価関数と本研究で提案する評価関数の概略図

■研究目的

本研究では，タンパク質の構造情報を利用した大規模 PPI 予測を行うためのシステムである **MEGADOCK** を開発し，創薬に関わる重要な生物系への応用を目指す．

（現在までの研究状況の続き）

■研究方法

…計算速度を評価した．また，タンパク質構造…ウェイデータベースの情報と組み合わせて…計算には東工大のスーパーコンピュータ…S の「京」（図 2）を用いた．なお，「京」の…120131 の支援を受けた．

図 2 「京」

…化学的な現象をモデル化した本質的な PPI 予測手法である点．

2. 剛体グリッドモデル計算の高速化を，精度を維持したまま行うために，1 つの複素関数に 3 つの効果を導入したこれまでにない評価関数を設計・実装した点．

3. 「京」や TSUBAME といった大規模並列計算機環境上での効率的な実装を行い，大規模予測を実現した点．

これらの手法により，**100 万件という膨大な PPI 予測計算でも「京」の全ノードを利用することで約 4 時間で完了**することを確認し，ネットワークレベルの大規模予測を現実的な時間で行うことが可能となった．

■研究経過及び得られた結果

大きく 4 つに分けて示す．(3)の一部と(4)の(A)は共同研究，その他は全て申請者が行った研究である．

(1) **精度を維持したまま計算時間の削減を可能とする新規評価関数の提案**（方策 1 に対応）

修士課程までに従来の複素数で表現されていた形状相補性項を実数のみで表現する rPSC モデルを提案し，計算を高速化した(雑誌論文(1)-2)．また博士課程では rPSC モデルを更に発展させ，脱溶媒和自由エネルギー項を追加することに成功(図 1)し，精度を向上させた(国際会議論文(3)-2)．チューニングによる高速化も施すことで，結果として従来法[6]と同等の計算を約 8.8 **倍高速**に行えるようになった．

(2) **剛体グリッドモデルを用いた立体構造情報に基づく PPI 予測手法の開発**（方策 2 に対応）

候補複合体構造群の空間分布が相互作用の有無と相関を持つことを示し，剛体グリッドモデルで得られた候補構造群の評価関数値を用いた新しい PPI 予測手法を提案した．修士課程までに，予備実験として単純に評価関数値を用いた場合の予測精度を検証(雑誌論文(1)-2)し，博士課程では，候補構造群を原子レベルのエネルギー計算で再順位付けすることで，予測精度の向上に成功した(雑誌論文(1)-3)．

(3) **大規模並列計算機上での効率的な並列実装**（方策 3 に対応）

「京」や TSUBAME はコア数に対するメモリ搭載量が比較的少ないため，MPI によるノード間プロセス並列と OpenMP によるノード内スレッド並列を組み合わせたハイブリッド並列化による実装を採用した．これにより，通常の MPI に比べメモリ消費を大きく抑え，両計算機上において**強スケーリング（同一問題サイズ下での並列化効率）約 94%という高い並列化効率を達成**した(図 3)．TSUBAME での実装・計測については申請者が全て担当し，「京」での実装・計測は共同研究者である東工大の松崎由理博士研究員及び中央大の内古閑伸之助教の協力の下で行った．この研究結果は博士課程在学中に得られたものである．(論文投稿中[7])

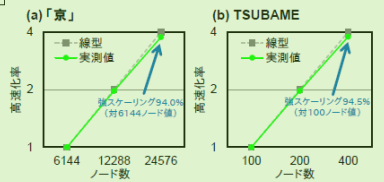


図3 「京」(a)とTSUBAME(b)で計測された高速化率

(4) **実生物系への MEGADOCK の応用**

博士課程において，以下の 3 つの生物系における既知 PPI の検証や新規 PPI の提案を行った．

(A) バクテリア走化性シグナル伝達ネットワーク(雑誌論文(1)-4)
(B) ヒトアポトーシスシグナル伝達ネットワーク(国際会議論文(3)-1)
(C) RNA 結合タンパク質(雑誌論文(1)-1))

このうち，(A)に関しては松崎博士研究員との共同研究であり，申請者が MEGADOCK を，松崎博士研究員が従来法を用いて，それぞれ独立に検証を行ったものである．

参考文献
[1] Ideker T, Sharan R. *Genome Research*, 18(4), 644-652, 2008.
[2] Ravasi T, Suzuki H, Cannistraci CV, *et al. Cell*, 140(5), 744-752, 2010.
[3] Shen J, Zhang J, Luo X, *et al. Proceedings of the National Academy of Science*, 104(11), 4337-4341, 2007.
[4] de Juan D, Pazos F, Valencia A. *Nature Review Genetics*, 14(4), 249-261, 2013.
[5] Boehr DD, Nussinov R, Wright PE. *Nature Chemical Biology*, 5(11), 789-796, 2009.
[6] Mintseris J, Pierce B, Wiehe K, *et al. Proteins*, 69(3), 511-520, 2007.
[7] Matsuzaki Y, Uchikoga N, Ohue M, *et al. Source Code for Biology and Medicine*. (投稿中)

大上のPD申請書

■研究経過及び得られた結果

大きく 4 つに分けて示す．(3) の一部と (4) の (A) は共同研究，その他は全て申請者が行った研究である．

②に沿った項目

(1) 精度を維持したまま計算時間の削減を可能とする新規評価関数の提案（方策 1 に対応）

申請者が担当した部分を明らかにする記述

修士課程までに従来の複素数 形状相補性項を実数のみで表現する rPSC モデルを提案し，計算を高速化した（雑誌論文 (1)-2）．ま SC モデルを更に発展させ，脱溶媒和自由エネ ことに成功（図 1）し，精度を向上させた（国際会議論文 (3)-2）．チューニングにも施すことで，結果として従来法 [6] と同等の計算高速に行えるようになった．

解決方策に対応した研究結果

「4. 研究業績」欄に記載した論文の引用

(2) 剛体グリッドモデルを用いた立体構造情報に基づく PPI 予測手法の開発（方策 2 に対応）

候補複合体構造群の空間分布が相互作用の有無と相関を持つことを示し，剛体グリッドモデルで得られた候補構造群の評価関数値を用いた新しい PPI 予測手法を提案した．修士課程まで

「学振申請書の書き方とコツ」より

博士課程でやったことを明らかにする記述

て単純に評価関数値を用いた場合の予測精度 (1)-2) し，博士課程では，候補構造群を原子レベルのエネルギー計算で再順位付けすることで，予測精度の向上に成功した（雑誌論文 (1)-3）．

(3) 大規模並列計算機上での効率的な並列実装（方策 3 に対応）

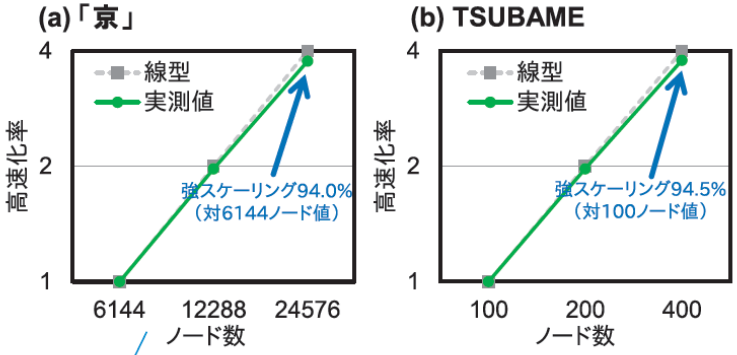


図 3 「京」(a) と TSUBAME(b) で計測された高速化率

図表

「京」や TSUBAME はコア数に対するメモリ搭載量が比較的少な PI によるノード間プロセス並列と OpenMP によるノード内スレッド並列を組み合わせたハイブリッド並列化による実装を採用した．これにより，通常の MPI に比べメモリ消費を大きく抑え，両計算機上において**強スケーリング（同一問題サイズ下での並列化効率）約 94%という高い並列化効率を達成**した（図 3）．TSUBAME での実 申請者が全て担当し，「京」での実装・計測は 工大の松崎由理博士研究員及び中央大の内 の下で行った．この研究結果は博士課程在学中に得られたものである．（論文投稿中 [7]）

投稿中の論文は「4. 研究業績」に書けないが，ここなら OK

優秀であることを伝える自己評価

- **自己評価という名の業績アピール**
  - 書くことは就活でのEntry Sheetに近い

> 日本学術振興会特別研究員制度は、我が国の学術研究の将来を担う創造性に富んだ研究者の養成・確保に資することを目的としています。この目的に鑑み、申請者本人による自己評価を次の項目毎に記入してください。
> ① 研究職を志望する動機、目指す研究者像、自己の長所等
> ② 自己評価する上で、特に重要と思われる事項（特に優れた学業成績，受賞歴，飛び級入学，留学経験，特色ある学外活動など）

  - 特に②が重要と思われる
    - 取った資格はないか
    - 論文・学会発表・受賞などはここでも再度記載
    - 若手の会の企画立案や夏学スタッフなどの活動
    - ボランティア，サークル活動など
    - 些細なことでもアピールになりそうなことは書く

優秀であることを伝える自己評価

５．自己評価

日本学術振興会特別研究員制度は、我が国の学術研究の将来を担う創造性に富んだ研究者の養成・確保に資することを目的としています。この目的に鑑み、申請者本人による自己評価を次の項目毎に記入してください。

① 研究職を志望する動機、目指す研究者像、自己の長所等

② 上で、特に重要と思われる事項（特に優れた学業成績，受賞歴，飛び級入学，留学経験，特色ある学外活動など）

ちょっと変わった経歴をアピール

項目ごとに書く

1. 研究職を志望する動機，目指す研究者像，自己の長所等

申請者は中学時代より計算機に興味を持っており，卒業後は石川工業高等専門学校電子情報工学科に入学した．高校１年から学べる専門性の高い授業に感動し，また講義と研究を両立して行う先生方の姿を見て，いつしか自分も最先端の研究をしながら，それを学生へ，社会へと伝えられる研究者になりたいと思うようになった．高専では５年生になると卒業研究を行うことになる．申請者の配属先の研究室では人工知能や機械学習・最適化理論などを扱っていたが，指導教員である越野亮講師に紹介して頂いたバイオインフォマティクスという分野

2. 自己評価をする上で、特に重要と思われる事項

申請者は石川高専時代から研究活動を[illegible]高専での卒業研究では３度の学会口頭発表を行い，[illegible]受賞した．また学科首席で卒業し，表彰を受けた．[illegible]を決意して編入学を志し，東京工業大学に編入学後[illegible]識を吸収し[illegible]．研究活動においても，修士１年の間に８回の口頭・[illegible]行うなど，精力的な活動を行っている．研究成果が認[illegible]３月に情報処理学会バイオ情報学研究会から学生奨励賞を，同じく 2010 年３月に情報処理学会データベースシステム研究会から学生奨励賞を受賞させて頂いた．また自主的に学習する目的で資格試験の勉強も行ってきた．高専２年次に基本情報処理技術者試験，高専３年次にソフトウェア開発技術者試験に合格，高専４年次では文部科学省後援であるディジタル技術検定の第 31 回情報部門１級に受験者成績第１位での合格を果たし，文部科学大臣奨励賞を受賞した．最近では平成 20 年度のバイオインフォマティクス技術者認定試験に合格するなど，バイオインフォマティクスの分野の知識を広く吸収していこうと努めている．

何がいくつあるのかわからないので箇条書きがベター．もしくは業績欄と対応させる．

推しポイントは２回でも３回でも書く

証拠アリ

[illegible]究テーマであった．実際に研究を始めてみて，バイオインフォマティ[illegible]の広大さを知った．また[illegible]あまりの無知ぶりに愕然とした．白血病患者の遺伝子[illegible]ら機械学習の手法で病種判別を行う問題に取り組んでいたが，機械学習の知識も，遺伝子発現に関する知識もほとんど皆無であった．なんとか１年で成果を出すことはできたものの，決して満足のいくものではなかった．もっと多くの知識を身につけて研究に挑戦したい，そう思った申請者は，編入学先の東京工業大学での学士論文研究でバイオインフォマティクスを扱う秋山泰教授の研究室への配属を希望した．大規模並列計算機が自由に使える[illegible]の研究活動は実に新鮮であり，申請者はタンパク質間[illegible]に没頭することができた．修士課程と同じく，博士後[illegible]パク質構造科学についての研究を行っていく予定であるが，将来的にはゲノム情報科学や薬物動態学など他のバイオインフォマティクスの応用分野も視野に入れた研究を行いたいと思っている．それは単に自分の知識欲求を満たすというだけでは

証拠不十分

字ばっかりで読むのが辛め

たぶん②の方が重要なのだが，①で場所を使いすぎ

「学振申請書の書き方とコツ」より

申請に必要なもの

研究推進グループによる資料より

手続き方法

- **申請書の作成**

・**申請者情報（学歴・研究課題など・日本語のみ）**
　→電子申請システム上で入力して作成。
・**申請内容ファイル（研究計画・研究業績など・日本語または英語）**
　→様式(Wordファイル)を学振Webサイトからダウンロードして作成。
　　作成後、電子申請システムでアップロードして提出。
・**評価書（日本語または英語）**
　→電子申請システム上で評価者のメールアドレスを入力。
　　入力されたメールアドレスに評価者用のID・パスワードが通知。
　　評価者はそれを利用してログイン→提出。

すべての書類が揃ったら、電子申請システム上で**「確認完了・提出」**をします。
書類が揃った後に提出ボタンを押さなければ本提出されません。

提出締切：５月１７日（水）　RPDのみ4月21日（金）

16

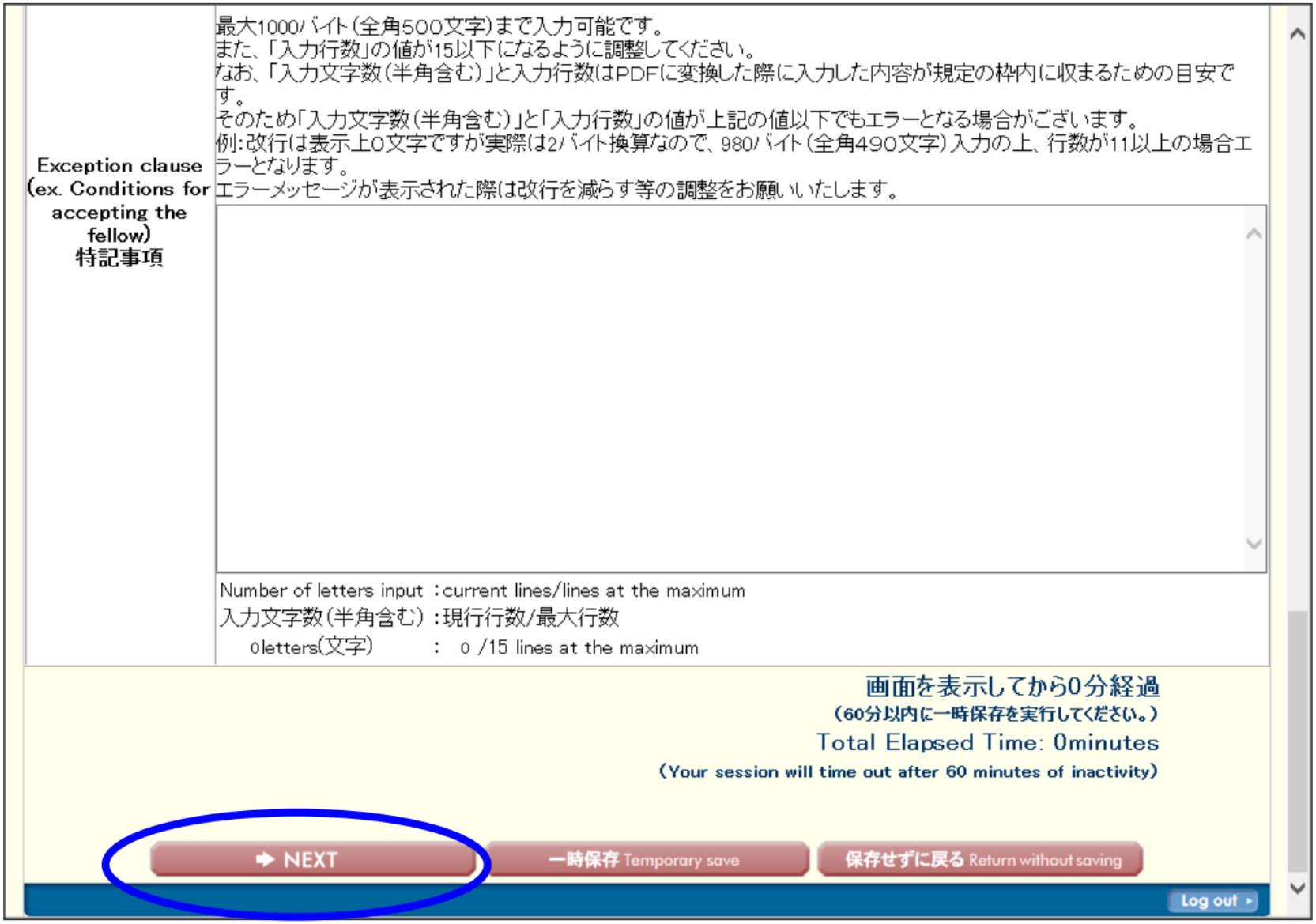
優秀だと伝えてもらう評価書

- **評価書を用意する**
  - DCは1人分，PDは2人分
  - 指導教員が書く← **Web上で** (2017年申請より)
    - 幸運なケース：指導教員が全部書いてくれる
    - 不運なケース：自分で書けと言われる（現実？）
    - 現実のケース：「なにか推しの点を書いて送って」

  - 全部自分で書けと言われなくとも，プロットぐらいは作ってと言われるケースが多いかと予想
  - PDで，２人の評価書の内容が似すぎないように，互いに少し違う観点から考えたプロットを用意できるとベター
    - 大上の例
      - 評価書A（指導教員）：研究の学問的観点を強調，身近な事例など
      - 評価書B（受入教員）：スパコン利用者としての観点や創薬応用

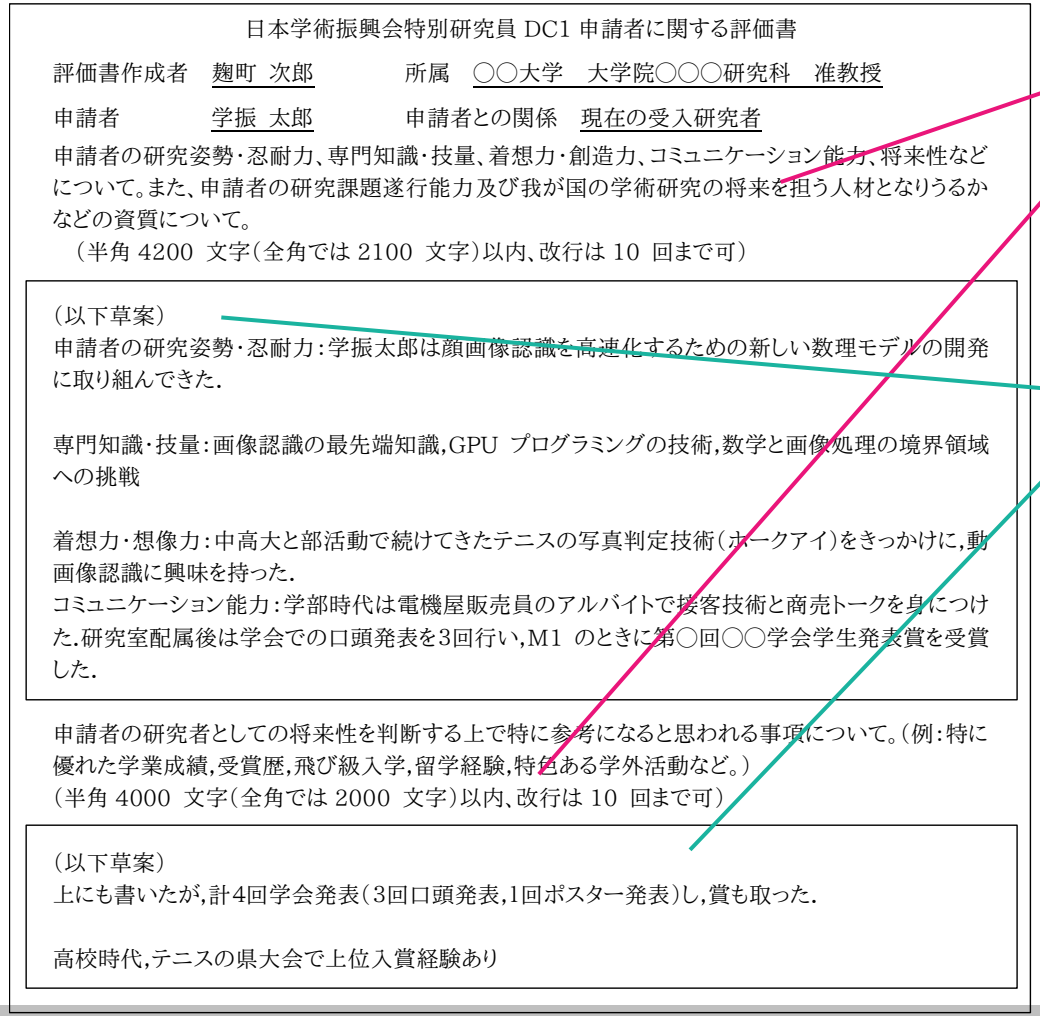
Webフォームのイメージ

※海外学振の受入意思確認書の作成手引より
http://www-shinsei.jsps.go.jp/docs/manual8yo.pdf



優秀だと伝えてもらう評価書

- **評価書サンプルファイルを作ろう**
  - 指導教員が書きやすいように



日本学術振興会特別研究員 DC1 申請者に関する評価書

評価書作成者　麹町 次郎　　所属　○○大学　大学院○○○研究科　准教授

申請者　学振 太郎　　申請者との関係　現在の受入研究者

申請者の研究姿勢・忍耐力、専門知識・技量、着想力・創造力、コミュニケーション能力、将来性などについて。また、申請者の研究課題遂行能力及び我が国の学術研究の将来を担う人材となりうるかなどの資質について。

（半角 4200 文字（全角では 2100 文字）以内、改行は 10 回まで可）

（以下草案）
申請者の研究姿勢・忍耐力：学振太郎は顔画像認識を高速化するための新しい数理モデルの開発に取り組んできた.

専門知識・技量：画像認識の最先端知識,GPU プログラミングの技術,数学と画像処理の境界領域への挑戦

着想力・想像力：中高大と部活動で続けてきたテニスの写真判定技術（ホークアイ）をきっかけに,動画像認識に興味を持った.
コミュニケーション能力：学部時代は電機屋販売員のアルバイトで接客技術と商売トークを身につけた.研究室配属後は学会での口頭発表を3回行い,M1 のときに第○回○○学会学生発表賞を受賞した.

申請者の研究者としての将来性を判断する上で特に参考になると思われる事項について。（例：特に優れた学業成績,受賞歴,飛び級入学,留学経験,特色ある学外活動など。）
（半角 4000 文字（全角では 2000 文字）以内、改行は 10 回まで可）

（以下草案）
上にも書いたが,計4回学会発表（3回口頭発表,1回ポスター発表）し,賞も取った.

高校時代,テニスの県大会で上位入賞経験あり

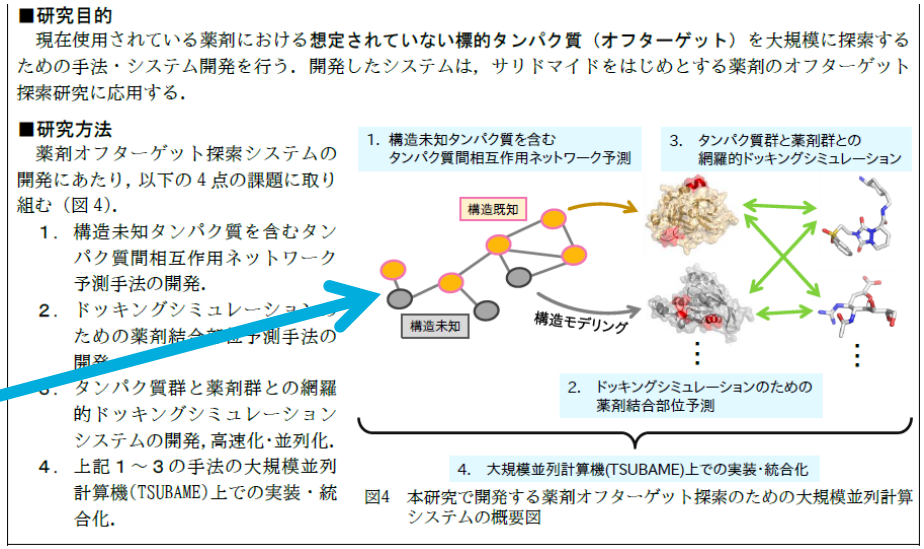
Web上の指示を転記しておく

あらかじめ推しポイントを自画自賛で書いておく

とにかく読みやすい書類作り

- **最初はコピペでも良いから埋め，たくさん推敲する**
  - 1回全部埋めてから指導教員と相談するのが良い
    - できてないものを指摘するのは大変だが，
      見た目でそこそこできているものに駄目出しするのは比較的簡単
- **色んな人に読んでもらおう**
  - 読むのはその分野の素人かもしれない
  - 素人が読んでも内容が理解できる程度に分かりやすく

図でパッと見て
何をする研究か分かると良い



■研究目的
現在使用されている薬剤における**想定されていない標的タンパク質（オフターゲット）**を大規模に探索するための手法・システム開発を行う．開発したシステムは，サリドマイドをはじめとする薬剤のオフターゲット探索研究に応用する．

■研究方法
薬剤オフターゲット探索システムの開発にあたり，以下の 4 点の課題に取り組む（図 4）．

1. 構造未知タンパク質を含むタンパク質間相互作用ネットワーク予測手法の開発．
2. ドッキングシミュレーションのための薬剤結合部位予測手法の開発．
3. タンパク質群と薬剤群との網羅的ドッキングシミュレーションシステムの開発，高速化・並列化．
4. 上記 1～3 の手法の大規模並列計算機(TSUBAME)上での実装・統合化．

図4　本研究で開発する薬剤オフターゲット探索のための大規模並列計算システムの概要図

夢は大きく，根は深く

- **プロが読むので大層なことを言ってても現実はバレるが，それでもある程度夢を語りたい**
  - バランスが重要．ドラえもんは作れない．
- **実現可能性をアピール**
  - ただし3年 (2年) 計画じゃないと達成できない程度のインパクトを持つ若々しい挑戦を掲げる

大上DC1申請書
「本研究はタンパク質構造を扱う構造生物学と，生物をシステムとして理解するシステム生物学とをつなぐ架け橋となり得るものであり，PPI研究のパラダイムシフトを起こすものであると自負する．」

大上PD申請書
「本研究の完成によって，これまで未解明であった薬効の作用機序の解明を，計算機を用いて行うことが可能となる．既存の薬剤はもちろん，新規薬剤候補化合物の設計にも本研究のシステムを用いることができ，あらゆる疾病に対する創薬研究に利用できる計算機スクリーニング手法として，本研究は高い有用性を持つ．」

準備は何事も早め早めに

- まずやるべきこと

最初にやること

- ☐ 募集要項と申請書内容ファイルをダウンロードする
- ☐ 学内締切を確認してメモする → 5月17日
- ☐ 第１稿の完成目標を決める → 月 日
- ☐ 申請書内容ファイルの右下の申請者名欄をすべて埋める
- ☐『4. 研究業績』欄に自分の業績情報を書き込む
- ☐ 電子申請用 ID・パスワードの交付申請

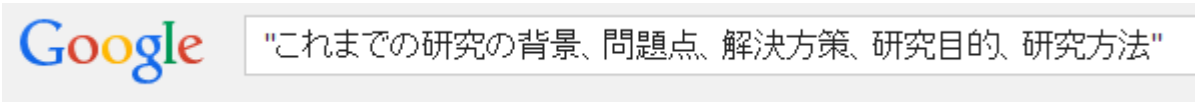
- 提出締切： 平成29年5月8日（月）
- 宛先： j-fellowアットマークjim.titech.ac.jp
- 発行依頼書： ID・パスワード発行依頼書

http://www.rpd.titech.ac.jp/jsps_tokken/adoption/a-3.html
および「学振申請書の書き方とコツ」より

準備は何事も早め早めに

- **今からやるべきこと**
  - 学振のウェブページ・要項を熟読する
  - 他人の申請書を入手して読んでみる

    “これまでの研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法”でググると色々ひっかかる（二重引用符“ ”をつける）



  - 他人が作った学振申請書の書き方指南を見てみる
    - 例：慶應大学　吉村研究室 - 学振申請書の書き方 http://new.immunoreg.jp/modules/pico_jinsei/?content_id=8
    - 他多数（上のキーワードでググる，などして探す）
  - ボスの科研費(基盤A/B/C, 若手A/Bなど)の申請書類を見せてもらう
  - 評価書に何を書いてもらうか考える
  - 行き先を考える(PD)

準備は何事も早め早めに

- **業績が少なくてPDに出そうか迷っている人へ**
  - とりあえずダメ元で申請しよう
    - 不採用でも評点が返ってくる
    - 業績点は置いといて，
      書類内容の点数を知れるのは重要

- **PDの行き先決め**
  - 人それぞれなので答えは無い
  - 大上の場合
    - 考えたこと
      - 新しい分野（創薬分野）を意識
      - Dの研究と繋がりそうな分野が近めの研究者←良し悪しアリ
    - 決めた時期
      - 学振PDを申請すると決めたとき（４月初旬←ふつうは遅すぎ）

今日の内容－申請書の書き方とコツ５選

1. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(制度編)
2. 伝わる申請書にする
3. **業績アピールをする**
4. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(審査編)
5. 申請書以外のところでできること

業績を存分にアピールせよ

- **業績がアピールできる場所**
  2. 現在までの研究状況 の本文＋参考文献
  4. 研究業績
  5. 自己評価（DCのみ）

- **とにかく必死にアピール**

業績を存分にアピールせよ

- **研究業績欄を埋める**
  - 捏造はしない
  - DC1は特にスカスカになってしまいがちだが，書けるものはないか，必死に捻り出す
    - M1の間に査読無しの国際会議ポスター発表や，国内会議の口頭発表をさせてもらおう
    - 査読付き論文があれば非常に有利
  - PDは欄が埋まってないと話にならない（と思う）
    - 過去の学振DC&DC科研費，奨学金免除制度なども業績
    - 査読有り業績と受賞はアピールになるので絶対に省略しない
      - 業績がありすぎて困っている人は別
    - 査読無しは「他○報」と適宜省略

業績欄の書き方にも気をつける

- **申請書の質は業績欄の書き方でだいたい分かる**
  - 「良い論文は，まず参考文献のスタイルが統一的で正しい」
    松尾ぐみの論文執筆より
    http://ymatsuo.com/old2/matsuogumi_eigo_ronbun.htm
  - スタイルを統一して，読みやすく
    - 他の人の申請書を参考に
  - 「査読有」とは
    - ピアレビューを受けた論文発表・国際会議論文発表
    - 例えば分生のポスターは採否のプロセスはあるが査読有ではない
    - 基本的には出す分野の慣例に従う
  - その他細かいこと
    - ページ範囲の pp.23-28 の “-” はハイフンではなくendash
    - 時系列は，降順（新しいものから）がベター？
    - 番号付け，申請者のアンダーライン，◯印などを忘れずに

業績を存分にアピールせよ

- **業績欄に書くこと**
  - 査読付論文等々は当然あるだけ書く
  - その他の欄が重要
- **その他欄で書けること**
  - 受賞
    - 学生奨励賞とか，ポスター賞とか，口頭発表賞とか
  - グラント
    - 科研費の経験があれば書く
    - PD申請で，DC持ってたらDCのことも書ける
  - JASSO奨学金の全額/半額免除
  - 学部・修士の成績に関する賞など

- **狙って取れるものではないが，修士の頃から論文や受賞などを狙っていくのも生き残る手段の１つ**

今日の内容－申請書の書き方とコツ５選

1. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(制度編)
2. 伝わる申請書にする
3. 業績アピールをする
4. **彼を知り己を知れば百戦殆うからず(審査編)**
5. 申請書以外のところでできること

審査のされ方を知る

- **書類選考のプロセス**

１件の申請について、申請者の分科細目に応じて上記審査会の専門委員６人によって書面審査を行います。その際、申請件数が少ない細目については、適切な相対評価ができるように、関連する細目を組み合わせてグループ化を行います。その上で、各細目（又は、細目をグループ化したもの）に対し、６人の書面審査員を割り当てます。６人の書面審査員については、専門分野のバランス、各審査員の所属機関が異なるようにすることなど、公平性に配慮しています。このように各細目（又は、細目をグループ化したもの）に、６人の書面審査員を割り当てたグループを「書面審査セット」と呼んでいます。細目の組み合わせについては、「書面審査セット」を参照してください。

審査のされ方を知る

- **書類選考のプロセス**

１件の申請について、申請者の分科細目に応じて上記審査会の専門委員６人によって書面審査を行います。その際、申請件数が少ない細目については、適切な相対評価ができるように、関連する細目を組み合わせてグループ化を行います。その上で、各細目（又は、細目をグループ化したもの）に対し、６人の書面審査員を割り当てます。６人の書面審査員については、専門分野のバランス、各審査員の所属機関が異なるようにすることなど、公平性に配慮しています。このように各細目（又は、細目をグループ化したもの）に、６人の書面審査員を割り当てたグループを「書面審査セット」と呼んでいます。細目の組み合わせについては、「書面審査セット」を参照してください。

審査のされ方を知る

Q&Aより

１つの細目で申請件数が５０件を超えるような場合は、その細目で審査セットを組めるのですが、それ程多くの申請が見込めない細目については、過去数年の申請件数を基に各審査セットでの審査件数が３０～８０件程度になるように、関連する細目を組み合わせて審査セットを作ります。各審査セットの６人の審査員は、所属機関が重ならないこと、そのセットが審査する細目全てを評価できること、等に配慮して選定されます。このように審査することにより、近い分野の申請について、同じ６人の審査員の相対的な評価が可能となります。

1人の審査員が30～80件くらいの書類を読む！
→1件に15分費やしたら15時間くらいかかってしまう
→ただでさえ面倒なのに読みにくい書類がきたら発狂しそう
→審査員フレンドリーな申請書を書く

審査のされ方を知る

- **領域／分科／細目をよく検討すること**
  - 大上の場合
    - DC1→工学(総合)／情報学／生体生命情報学
    - PD→総合／情報学フロンティア／生命・健康・医療情報学
  - 分化細目コード表，キーワード表，書面審査セットをよく調べておくこと
    - ちなみに，年を追うごとに領域が増えてます
      - H25まで：人文学，社会科学，数物系科学，化学，工学，生物学， 農学，医歯薬学
      - H26：「総合」が追加
      - H27：「総合人文社会」「総合理工」「総合生物」が追加

審査のされ方を知る

- 例：『生物物理』の人の選択肢
  - ① 数物系科学／物理学／生物物理・化学物理・ソフトマターの物理
  - ② 生物学／生物科学／生物物理学
  - ③ 化学／基礎化学／物理化学
  - ④ 総合／情報学フロンティア／生命・健康・医療情報学
  - ⑤ 総合／生体分子科学／ケミカルバイオロジー
  - ⑥ 総合理工／ナノ・マイクロ科学／ナノバイオサイエンス
  - ⑦ 総合理工／計算科学／計算科学

– **例えば１つの選び方**

- 『化学』の人は業績多めなことが多いから，『生物』系の②にする
- 数理を全面に押しているので，数理物理なども含まれる審査セット「数物 PD A」に該当する『数物系科学』系の①にしておく

審査のされ方を知る

- どんな人が申請書を読むのかを知るには
  - 書面審査セットを見る

「学振申請書の書き方とコツ」より

分科名	細目名	コード	審査セット
科学教育・教育工学	科学教育	1801	数物DC1 A
科学教育・科学技術史	科学社会学・科学技術史	1901	
物理学	数理物理・物性基礎（理論）	4907	
物理学	数理物理・物性基礎（実験）	4908	
物理学	原子・分子・量子エレクトロニクス	4909	
物理学	生物物理・化学物理・ソフトマターの物理	4910	
プラズマ科学	プラズマ科学	5101	
生体分子科学	生物分子科学	2501	生物DC1 B
生体分子科学	ケミカルバイオロジー	2502	
生物科学	構造生物化学	6702	
生物科学	機能生物化学	6703	
生物科学	生物物理学	6704	

  - 任期を終了した専門委員名簿を見る
    http://www.jsps.go.jp/j-pd/data/senmon_hyosholist/senmon_iin-manryo.pdf

審査のされ方を知る

- **審査基準を見る**
  - 学術の将来を担う優れた研究者となることが十分期待できること。
  - 研究業績が優れており、研究計画を遂行できる能力及び準備状況が示されていること。
  - 研究計画が具体的であり、優れていること。
  - [PD]博士課程での研究の単なる継続ではなく、研究環境を変えて、博士課程での研究を大きく発展させ、新たな研究課題に挑戦することが期待できる研究計画を有するもの。
  - [PD]やむを得ない事由がある場合を除き、大学院博士課程在学当時の所属研究機関（出身研究機関）を受入研究機関に選定する者、および大学院博士課程在学当時の研究指導者を受入研究者に選定する者は採用しない。

審査のされ方を知る

- **書類選考方法**

書面審査による評価は、(1)推測される研究能力・将来性、(2)研究計画、(3)研究業績のほか、学位の有無などを含めて総合的に研究者としての資質及び能力を判断した上で、5段階の評点（5:採用を強く推奨する、4:採用を推奨する、3:採用してもよい、2:採用に躊躇する、1:採用を推奨しない）を付けます。
なお、DCについては研究経験が少ないことから申請書記載の「現在までの研究状況」、「これからの研究計画」、「自己評価」及び「評価書」を重視し、PDについては「研究業績」を重視して評価します。

実際の評点付け

① 申請書類から推量される研究者としての能力，将来性
② 研究業績
③ 研究計画
④ 総合評価

・①～③は５段階の絶対評価.
・④は①~③の項目評価をもとにした相対評価．各審査員は
5点: 10%，4点: 20%，3点: 40%，2点: 20%，1点: 10%
の比率を目安に点を付ける．（①～③の平均点ではない）

審査のされ方を知る

- **書類で落ちた人だけに届く評点結果から分かること**
  1. 申請領域における不採用者のおおよその順位

     A (上位20%), B (20~50%), C (50%未満)
  2. 評点結果（複数の担当審査員による平均値）

     ① 申請書類から推量される研究者としての能力，将来性

     ② 研究業績

     ③ 研究計画

     ④ 総合評価
  3. 総合評価Ｔスコア

     総合評価について，各審査員が担当した申請の全評点を
     偏差値処理し，平均3.0，標準偏差0.6となるように補正した値.

審査のされ方を知る

例を見てみる（H21年5月に工学領域でDC1を申請したAさん）

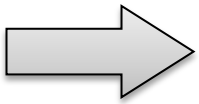
[工学]領域における不採用者の順位…B → 20%~50%

その年(H22年度採用)のDC1工学領域の人数分布

- 申請者数：549人
  - 第一次採用内定：124人（22.6%）
  - 面接候補　　：　73人（13.3%）
  - 不採用者　　：352人（64.1%）

} 197人（35.9%）

352×0.2＝70.4
352×0.5＝176



Aさんは
不採用者の71番目～176番目

（採用内定・面接候補の197人を足して，）
Aさんは全体の268番目(48.9%)～373番目(67.9%)に入った

審査のされ方を知る

Aさんの評点結果

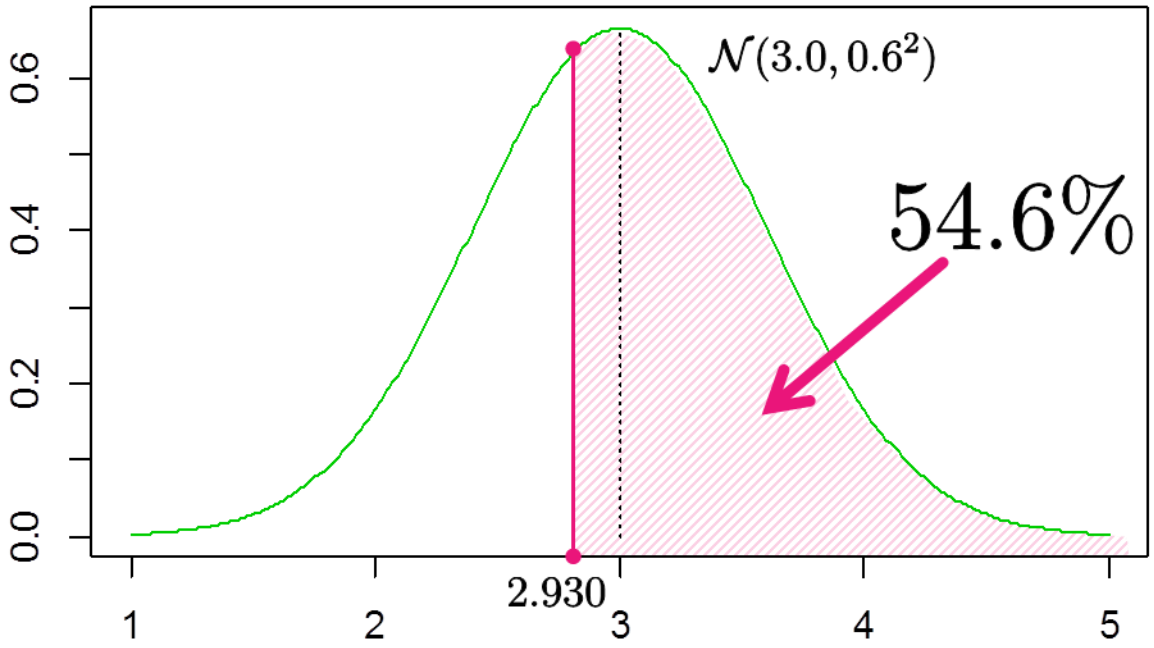
①能力・将来性	3.17
②研究業績	3.33
③研究計画	2.67
④総合評価	2.83
総合評価Tスコア	2.930

Tスコアは

$$\mathcal{N}(3.0, 0.6^2)$$

の正規分布に従うと仮定すると,

Aさんは
全体の54.6%（300番目くらい）だった



審査のされ方を知る

何点とれば良いのか？

Tスコア表

Tスコア	上位から何%
3.0	50.0%
3.1	43.4%
3.2	36.9%
3.3	30.9%
3.4	25.2%
3.5	20.2%
3.6	15.9%
3.7	12.2%
3.8	9.1%
3.9	6.7%
4.0	4.8%
4.1	3.3%
4.2	2.3%
4.3	1.5%
4.4	1.0%
4.5	0.6%
4.6	0.4%
4.7	0.2%
4.8	0.1%
4.9	0.1%
5.0	0.0%

最近の採用率 (DC2はDC1とほぼ同じ率)

	PD	DC1
H28	12.5%	21.8%
H27	11.2%	21.9%
H26	11.7%	23.7%
H25	19.2%	25.8%
H24	17.2%	25.6%
H23	18.6%	22.9%
H22	12.8%	30.1%
H21	9.6%	29.1%
H20	8.8%	28.3%
H19	10.6%	21.8%
H18	9.0%	15.9%
H17	10.2%	19.1%
H16	11.3%	14.1%

DCはTスコア3.4~3.5
PDはTスコア3.7~3.8
くらいが当落ライン

←Excelで計算する方法

```
1-NORM.DIST(T-score, 3, 0.6, TRUE)
```

審査のされ方を知る

何点とれば良いのか？

総合評価の点 X をTスコア T に換算する

総合評価の点の平均$E(X)$と分散$V(X)$は，
「5点: 10%，4点: 20%，3点: 40%，2点: 20%，1点: 10%」
なので，

$$E(X) = \mu = \sum_{k=1}^{5} X_k p_k = 3$$

$$V(X) = \sigma^2 = \sum_{k=1}^{5} (X_k - \mu)^2 p_k = 1.2$$

平均3.0，標準偏差0.6となるように偏差値処理を行うと，

$$T = \frac{0.6(X-\mu)}{\sigma} + 3.0 = \frac{0.6(X-3)}{\sqrt{1.2}} + 3.0 \simeq 0.548X + 1.357$$

換算式

$$T = 0.548X + 1.357$$

$$X = 1.826T - 2.477$$

AさんのX=2.83から計算したらT=2.908.
実際のTスコア 2.930と微妙にズレるが
正規分布の仮定などのせい

審査のされ方を知る

結局何点とれば良いのか？

Tスコア表を拡張

Tスコア	上位から何%	換算した総合評価点X
3.0	50.0%	3.00
3.1	43.4%	3.18
3.2	36.9%	3.37
3.3	30.9%	3.55
3.4	25.2%	3.73
3.5	20.2%	3.91
3.6	15.9%	4.10
3.7	12.2%	4.28
3.8	9.1%	4.46
3.9	6.7%	4.64
4.0	4.8%	4.83

(DC) Tスコア 3.4を取るには
総合評価点が3.73くらい
→6人の合計が23点くらい
「4 / 4 / 4 / 4 / 4 / 3」を取る必要がある

(PD) Tスコア 3.6を取るには
総合評価点が4.10くらい
→6人の合計が25点くらい
「5 / 4 / 4 / 4 / 4 / 4」を取る必要がある

審査のされ方を知る

- **結局のところどうなのか？**
  - 平均点以上(18点以上)はもちろん必須
  - 上位20%(DC)/10%(PD)を目指すのだから，4点～5点を当然のように取れる書類が求められる
  - 点数付けで考慮される要素は３つある
    ① 申請書類から推量される研究者としての能力，将来性
    ② 研究業績
    ③ 研究計画
    →業績に自信が無くても①・③でカバー可能
    - 最終的に①～③を勘案してつける総合点が重要なので，２つの項目が平均以上なら４点が狙えると思う
  - あれこれ考えてみたが，結局は良い研究計画と良い申請書を心がけるということに変わりはない
  - **ビビって出さないのが一番ダメ**

今日の内容－申請書の書き方とコツ５選

1. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(制度編)
2. 伝わる申請書にする
3. 業績アピールをする
4. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(審査編)
5. **申請書以外のところでできること**

自分のウェブサイトを作る

- **あなたの情報を発信しよう**
  - ラボで個人ウェブサイトをつくる
  - Google Siteなどを使ってつくる
  - PukiwikiでもWordpressでもベタ打ちでもなんでもOK
    - CMSを使うときはセキュリティインシデントを起こさないように

- **なぜウェブサイトを作るのか**
  - 審査員は申請者のことをググって調べます（特に当落線上）
  - 申請者が頑張っている若者なのか、ただボスの言いなりになって実験しているだけの人なのか、見極める
  - 成果(発表)リストを作っておくことで、申請書作成などにも流用できる。

面接選考に進んだら

- **せっかくもらったチャンスを無駄にしない**
  - 早めにスライドの準備
  - 何度も練習して洗練させていく
    - 100回は練習する
      - 4分×100回=400分=7時間くらいで100回できます
    - 指導教員以外にもいろんな人から意見をもらうこと
  - 業績アピールを忘れずに
    - 特にDC1は差分アピールを
- **差分アピールとしてできること**
  - 論文accept, revision, submit, プレプリント投稿
  - 学会発表
  - 受賞などなど
    - 何もやってないわけはないのだから，やったことをアピールする

今日の内容－申請書の書き方とコツ５選

1. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(制度編)
2. 伝わる申請書にする
3. 業績アピールをする
4. 彼を知り己を知れば百戦殆うからず(審査編)
5. 申請書以外のところでできること

Take-home message

- **学振獲得の為の申請書作成には，研究者としての能力以上に，一般的な能力が求められる.**
  - 内容を「伝える」ことが必要．当たり前のようで，できていない人が多い.
  - 人は第一印象が根強く残る．第一印象が悪いとそれだけで落ちることもありうる.

- **申請書作成のコツを押さえることで，学振の採用可能性は上げられる.**
  - 研究費獲得は研究者にとっては日常そのもの.ただし，どんなに優れた研究者でも３割バッター.
  - とにかく書いて出す．書くことが大切．経験を積もう.
  - 学生のうちからチャレンジしよう.