

# 産総研 生命情報科学人材養成コース

## 計画の目標・概要

### 1. 目標

バイオインフォマティクスの実践的な研究人材を養成するため、大規模研究プロジェクトが遂行されている現場で総合的な養成教育を行う。

第 期の目標：下記人数を輩出する

- リーダー養成 3名(任期2~2.5年)
- 学際研究者養成 8名(任期2~2.5年)
- アノテーター養成 4名(任期1~1.5年)
- 企業研究者養成 28名(3年間延べ)
- 受託学生指導 22名(3年間延べ)

第 期の目標：下記人数を輩出する

- リーダー養成 3名(任期2年)
- 学際研究者養成 8名(任期2年)
- アノテーター養成 4名(任期1年)
- 企業研究者養成 20名(2年間延べ)
- 受託学生指導 16名(2年間延べ)

### 2. 内容

#### ・セミナーの開催

外部講師を招いての特別講義(週1, 通年)や4講座のセミナー(週1, 通年)等を開催し、バイオインフォマティクスの基礎を習得させる。

#### ・研究チーム配属による研究実務の体得

4種類の研究テーマ系から選択し、先端的な研究チームに配属し、実践的な研究経験を与える。

#### ・シンポジウムの開催

年1回開催、内外の著名研究者による招待講演。

#### ・外国人研究者の招聘

年2名程度、海外から著名研究者を招聘。

## 諸外国の現状等

### 1. 現状

#### ・米国 NCBI (1988年設立)

実験生物学とは完全に独立した、バイオインフォマティクス研究の集約拠点。現在300名強、1~3年以内に500名体制へ。膨大な数のポストクを雇用し、若い自由な発想で研究に当たらせている。

#### ・欧州 EBI (1992年設立)

現在200名強。産業界との連携あり。

#### ・大学 (Stanford, UCSC, UCB ..)

多くのバイオインフォマティクス関連講座が機動的に設置されている。

### 2. 我が国の状況

・バイオインフォマティクス研究者の数が圧倒的に不足。1990年代初期は世界レベルだったが、研究人口が増加せず。

・理由の一人は雇用機会の不足。実験に密着した職場しか存在せず、理論家は冷遇された。インフォマティクス専門の集約拠点を作らなかった影響が大。

・しかし我が国にも潜在的な能力はある。特に他分野からの優秀な転向希望者は多数。ただし既就職者の転向には、訓練と同時に給与提供が必須。制度を整備すれば大量の人材養成も十分に可能。

## 計画進展・成果がもたらす利点

### 1. 世界の水準との関係

・我が国のバイオインフォマティクス研究では、トップレベルの研究者は十分に国際的競争力を有している。従来は彼らが孤立・散在していたために、多くの後継者を育てられなかった。トップレベルの研究者が集中指導する当講座は、欧米に全くひけをとらない質の人材養成が可能。

・一方、いまだ数量の面では大きな格差がある。米国 NCBI は政府方針で急遽500名体制まで増員すべく、大量に若いポストクを雇用している。バイオインフォマティクスが、生命科学の全体に守備範囲を広げていく中、今後も方策は必須。

### 2. 波及効果

・企業研究者等の大量養成により、民間においてバイオ情報解析を支える中堅研究者を急速に供給できる。化学・食品・製薬等のさまざまな分野で我が国の産業競争力の向上に貢献できる。

・リーダー養成、学際研究者養成、アノテーター養成の結果として、我が国の次世代の研究を牽引し国際的に活躍しうる研究者が育つ。

・大学とは相補的な存在として、社会人やポストク中心の自由なインキュベーションセンターとして根付かせれば、我が国におけるバイオインフォマティクス研究者のキャリアパスが充実。

# 産総研 生命情報科学人材養成コース

代表者名： 秋山 泰（独立行政法人産業技術総合研究所 生命情報科学研究センター長）

実施体制： 産総研 生命情報科学研究センター（以下 CBRC）

生物情報解析研究センター（以下 BIRC）

実施内容	実施担当	養成担当者種別			
		リーダー 養成	学際研究者 養成	企業・学生	アノテーター 養成
<b>1) セミナーの開講</b> （各週1・通年） 生命情報科学特別講義  遺伝子情報セミナー 分子機能セミナー 細胞システムセミナー アノテーションセミナー	外部講師 （産総研・大学・産業界・招聘者） 浅井、後藤（CBRC） 諏訪、野口、広川（CBRC） 高橋、秋山（CBRC） 五條堀、今西、山口（BIRC）				
<b>2) 研究チーム配属による研究 実務の体得</b> 遺伝子情報系 分子機能系 細胞システム系 統合データベース系	浅井、後藤（CBRC） 諏訪、野口、広川（CBRC） 高橋、秋山（CBRC） 今西、五條堀、山口、伊藤（BIRC）	左記の4つのテーマ系から1つを 選択。リーダーが個人のレベルに合 わせて、実践的なテーマを与え、研 究に参加。  各チーム主催の会合へ参加必須。 研究報告会（週1）、文献紹介（隔 週）  他チームの会合へも参加可能。			BIRC 統合 データベースチーム 内にて養成教育
<b>3) シンポジウム開催</b> 年1回開催	秋山（CBRC）	参加又は発表			
<b>4) 外国人研究者の招聘</b> 年1名程度	秋山（CBRC）、五條堀（BIRC）	討論会等に参加			
<b>養成計画人数</b> 第I期（括弧内は第II期までの合計数）		3(6)	8(16)	50(86)	4(8)

:必須

:可能な限り履修

:選択

## 人材養成計画の趣旨・概要

### 【人材養成計画の趣旨】

次世代のバイオインフォマティクス研究を牽引し国際的に活躍しうる研究者を育てて行くことを目的とする。コース参加者は、産学連携の具体的な問題への取り組みを通じ、単なる講義のみでは得られない確実な応用力と問題解決への発想力を身につけることを目指す。

### 【人材養成計画の概要】

本コースは、「産総研 生命情報科学人材養成コース」と称し、独立行政法人産業技術総合研究所生命情報科学研究センターと生物情報解析研究センターが事業実施を担当する。

バイオインフォマティクスの実践的な研究人材を養成するため、大規模プロジェクトが遂行されている現場で総合的な養成教育を行うものである。先端的な優れた研究リーダーのもとで、ポスドク研究者としての雇用、産業界からの共同研究者・技術研修者の受け入れ、大学との提携による大学院生などの実施教育、ソフトウェア産業を巻き込んだソフトウェア技術者の育成などを大規模かつ拠点集中的に実施する。

若い研究者のキャリアパス（特に博士終了時からリーダーとして活躍するまでの中間時点でのパス）を我が国において充実し、多くの優れた人材にバイオインフォマティクスの研究に専念する機会を与えることは急務である。従来はこのような学際領域へ他分野から転向を図る若手研究者への援助は少なく、ダブルメジャー（複数専攻）の人材を育てることは少数の幸運なケースに任されていたが、当事業ではこのような学際的な人材の発掘と養成に力点を置く。また企業の人材を短期間で養成することも事業内で実施している。

バイオ情報解析を支える中堅研究者を迅速に供給できることにより、化学・食品・製薬など様々な産業分野でわが国の産業競争力向上に貢献することを目標とする。

#### a) リーダー養成

バイオインフォマティクスの研究経験者をポスドク研究員として採用し、2年間程度の研修期間で、主任または研究チームリーダーとして活躍できるレベルに養成する。新規と継続者を含め毎年平均約5名分の雇用を行い、3年間で3名、5年間で6名の人材を輩出する。

#### b) 学際研究者養成

他分野で研究者としての実績があり、バイオインフォマティクスに転向を希望する者を特にポスドク研究員として採用し、2年間程度の研修期間の後に、バイオインフォマティクスの研究者に養成する。新規と継続者を含め毎年平均約10名分の雇用を行い、3年間で8名、5年間で16名の人材を輩出する。

#### c) アノテーター養成

遺伝子の注釈付け（アノテーション）を専門に行うことを目指した訓練に参加する人物に摘要する。3年間で4名、5年間で8名の人材を輩出する。

#### d) 企業研究者養成

民間企業から入門レベルの研究者を受け入れ、1年間の教育カリキュラムで、バイオインフォマティクスの基本的知識と、研究プロジェクトにおける実務的経験を体得させる。3年間で延べ28名、5年間で延べ48名程度を養成する。

#### e) 受託学生指導

連携大学院制度を活用し、博士または修士課程の学生を受け入れ、バイオインフォマティクスでの学位取得を目指した研修指導を行う。3年間で延べ22名、5年間では延べ38名程度を受け入れる。

## 成果の概要

### 【人材養成計画の進捗状況】

#### 1. セミナーの開講

外部講師を招いて特別講義（およそ1回/1週間、通年）や5講座のセミナー（およそ1回/1週間、通年）等を開催し、バイオインフォマティクスの基礎を習得させている。特別講義および各専門別セミナーの開催記録についてはWWWに掲載するとともに、毎年のシンポジウム資料などでアブストラクト付きで对外報告している。

H13年度 特別講義 29回、専門別セミナーの開催総数 87回

H14年度 特別講義 40回、専門別セミナーの開催総数 64回（H13年度は半年間）

#### 2. 研究チーム配属による研究実務の体得

4系統の研究テーマから選択し、先端的な研究を行っている研究チーム（全9チームの中から希望に応じていずれか）に配属し、実践的な研究経験を与えている。被養成者は産学連携などの実践的プロジェクトの中で、論文発表や特許申請方法などを学んでいる。

#### 3. シンポジウムの開催

毎年1回開催し、内外の著名研究者による招待講演及び養成者/被養成者の研究成果の発表などを実施している。

第一回 2003.10.4 「産総研生命情報科学人材養成コース」シンポジウム  
21世紀生命情報科学の飛翔（お台場・日本未来科学館、約200名）

第二回 2004.10.3. 「産総研生命情報科学人材養成コース」シンポジウム  
バイオインフォマティクス未来への挑戦（お台場・日本未来科学館）

また、他の実施機関と協力して、「春の学校」の開催にも寄与した。

#### 4. 外国人研究者の招聘

毎年数名程度、海外から指導的研究者を招聘し、研究交流と研究指導のために滞在していただいていた。研究討論を行い、共同研究の立ち上げ支援などにも貢献してもらった。

H13年度 Wojciech Makalowski, Michael A. Thomas, Mary Shimoyama,  
Hyang-Sook Yoo, Sangsoo Kim, Yousin Suh

H14年度 Istavan Simon, J.L. Bela, Sarah Taichmann, J.M. Logsdon,  
Mark Borodovsky, Paul Horton

### 【目標に対する達成度】

: 当初目標（3年目の目標）に対する目標の達成度を記載してください

養成する人材のレベル	実績（目標）	15年度ユニット所属者数 （うち15年度終了見込み数）
・リーダー養成	3人（3人）	17人（8人）  雇用外で企業研究者養成13名、受託学生指導16名があり、 総計では46名が所属している
・学際研究者養成	8人（8人）	
・アノテーター養成	5人（4人）	
・企業研究者養成	31人（28人）	
・受託学生指導	31人（22人）	

（実績は15年度までに当該課程を終了または終了見込みの者を記載）

## 【養成された人材の概要】

(リーダー養成型：4名)

- 末永 敦 タンパク質立体構造予測、構造シミュレーション。(理研 GSC に就職)  
菊地 進一 細胞シミュレーション、遺伝子ネットの推定(慶應大学に助手で就職)  
長野 希美 酵素タンパク質機能解析でリーダー的活躍。(産総研研究職員就職)  
岡 晃 ゲノム情報解析に基づく疾患感受性遺伝子の探索

(学際研究者養成：8名)

- 西村 信一郎 食細胞の動態シミュレーション(名古屋大学の COE 研究員に就職)  
相良 純一 機能性 RNA の発見および機能解析。(大学教員としての就職内定)  
門田 幸二 マイクロアレイデータの誤差排除(放医研への就職内定)  
福井 一彦 レーザーによるタンパク質・糖鎖分子の分解。(産総研研究職員就職)  
関島 政和 プリオンタンパクの構造シミュレーション等(産総研研究職員就職)  
向井 有理 局在予測、糖転移酵素発見、糖鎖。実験系から転向。(産総研研究職員就職)  
金 大心 隠れマルコフモデル・カーネル法の若手急先鋒。GIW2002 で論文賞受賞。  
熊谷 俊高 大規模計算機による網羅的遺伝子発見。IT 企業からの転向。企業等志望中。

(アノテーター養成：5名)

- 牧野 能士 ゲノムの統合的データからのアノテーション(国立遺伝研職員に就職)  
羽原 拓哉 ゲノムの統合的データからのアノテーション  
大西 貴幸 ゲノムの統合的データからのアノテーション  
西尾 佳子 分子進化およびゲノムの統合的データからのアノテーション  
長崎 英樹 ゲノムからの遺伝子発見とアノテーション。nature 誌などに共著実績。

(参考まで：継続予定者)

- 旭井 亮一 DNA チップによるメチル化検出、アプタマー設計等。  
本野 千恵 実験系から転向。タンパク質構造計算。研究機関・企業等を志望。  
相田 拓洋 進化工学の数理解析。論文発表非常に多い。公的研究機関等を志望中。  
加藤 毅 情報科学から転向。隠れマルコフモデルとタンパク質剛体変換推定  
池田 和由 タンパク質分子動力学シミュレーション  
塚本 弘毅 機能性タンパク質の構造機能シミュレーション  
朴 根準 SVMによるタンパク質局在予測システム開発  
武田 淳一 ヒト完全長 cDNA の機能アノテーション  
山崎 千里 ヒト完全長 cDNA の機能アノテーション

(企業研究者養成：3年間で延べ31名。個人氏名・社名は省略します)

H13年度 8名、H14年度 10名、H15年度 13名 (同一人物の継続出向含む)

(受託学生指導：3年間で延べ31名。個人氏名・学校名は省略します)

H13年度 6名、H14年度 9名、H15年度 16名 (同一人物の継続参加含む)

## 【想定外の成果、困難について】

当コースは2～3年程度での再就職を目標に養成を行っているが、養成の途上で被養成者に就職を持ちかけられるケースが多い。当人の養成が中途半端になる場合を除いては、基本的には積極的に人材を外に送り出す努力をしてきた。(我々が自分たちの研究補助のためではなく、人材養成を最大目的に進めているからこそ可能である)

しかし一方、上記の柔軟な対応を行うと、年度途中で、人件費の執行額に変動を生じることとなり、経理処理的には多大な負担があったし、常に若干の候補をプールしておく必要があった。失敗をおそれずに有能な人材は多めに確保し、当事業の定員に入らない場合は、実施機関側の予算による独自雇用なども駆使して、柔軟な任用をしても事業経理が破綻しないような工夫を行った。許される範囲において自由度を行使しながら、当事業の効果の最大化を図る努力をした。