

4年間のアノテーター・キュレーターの人材育成、並びに後半2年間の「コンピュータバイオサイエンス学科」での人材の育成

## 長浜バイオ大で構築したプロトタイプ

ライフサイエンス分野にとっても、学生にとっても有意義となる人材育成であるべきで、情報爆発の時代を迎えたこの分野に必要な、「コンピュータの知識・技術並びに、バイオの知識・技術の両方を備えた人材： $\pi$ 型人間」の育成を目標とすることが適切と思える。明確な動機付け

現在のバイオ産業や医学・医療やバイオ研究分野の求める人材...

バイオとコンピュータの両方の知識と技術を持った人材。  
 **$\pi$ (パイ)型人間のススメ!**



専門家



広い知識も  
持つ専門家



広い知識と2つの  
専門を持つ人材

コンピュータバイオサイエンス学科は、バイオ分野での  $\pi$ 型人間を育てるために、我が国で最初に開設された学科です。明確な動機付け

# 生物研究コンピューター時代

## がんの原因、薬の候補を解析

### バイオインフォマティクス

バイオ(生命科学)とインフォマティクス(情報科学)を融合した研究分野

**細胞**

たんぱく質の相互作用など

**組織**

各組織の細胞で働いている遺伝子の種類など

DNA配列の個人差、病気情報など

**体**

### コンピューターの中の生物学の例

- 遺伝子の働きを推定
- ゲノムの比較で進化を探る
- アミノ酸配列から、たんぱく質の立体構造を予測

染色体

DNA

遺伝子

**たんぱく質**

アミノ酸配列、立体構造など

**ゲノム**

多様な生物種のゲノム、遺伝子配列など

アミノ酸配列

```

VLEKSLRNVHLL
LATNEMWRSQDSEV
JLRDVAVQYVKKGSRI
JATTIIADNIIIFLSQQTKI
LLGRVGGQDPVLRQVE
TVYQLGOVSAKTTV
"VLEKGIQYGE"

```

アミノ酸配列

たんぱく質の立体構造

「ゴオオオ……」。東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センターのスーパーコンピューター室は大音響に包まれていた。ジェット機のエンジンの近くにいるかのような。パソコン6144台分にあたる機器が24時間、動いている。

ここでは、肝臓がん患者のゲノム(全遺伝情報)を解析して、がんの原因を探っている。1人のゲノムの解析量は約4テラバイト。市販の外付けハードディスク2台分、標準的なDVD(4・7ギバイト)に保存するなら870枚が必要だ。共同研究を

する理化学研究所ゲノム医科学センターの中川英刀(ひな)さんは「伝子研究にスパコンは欠かせない。ゲノム計画で発

バイオインフォマティクス



## アノテーターの育成

- 1) 学部一回生の時期から、「**π型人間のすすめ**」として、バイオの知識・技術に加えて、コンピュータの知識・技術の重要性や有利性を認識させ、**一回生の時からコンピュータスキルを習得させる**必要がある。3年間でUnix・Linux、C#、MySQL、Perl、Java等を学習させるが、学生の就職にとっても有利なスキルであるべき。
- 2) コンピュータスキルに関しては、次世代シーケンエンサーの産出する大量配列情報を実例として、**大量情報を取り扱うことを前提**とした教育を行う。

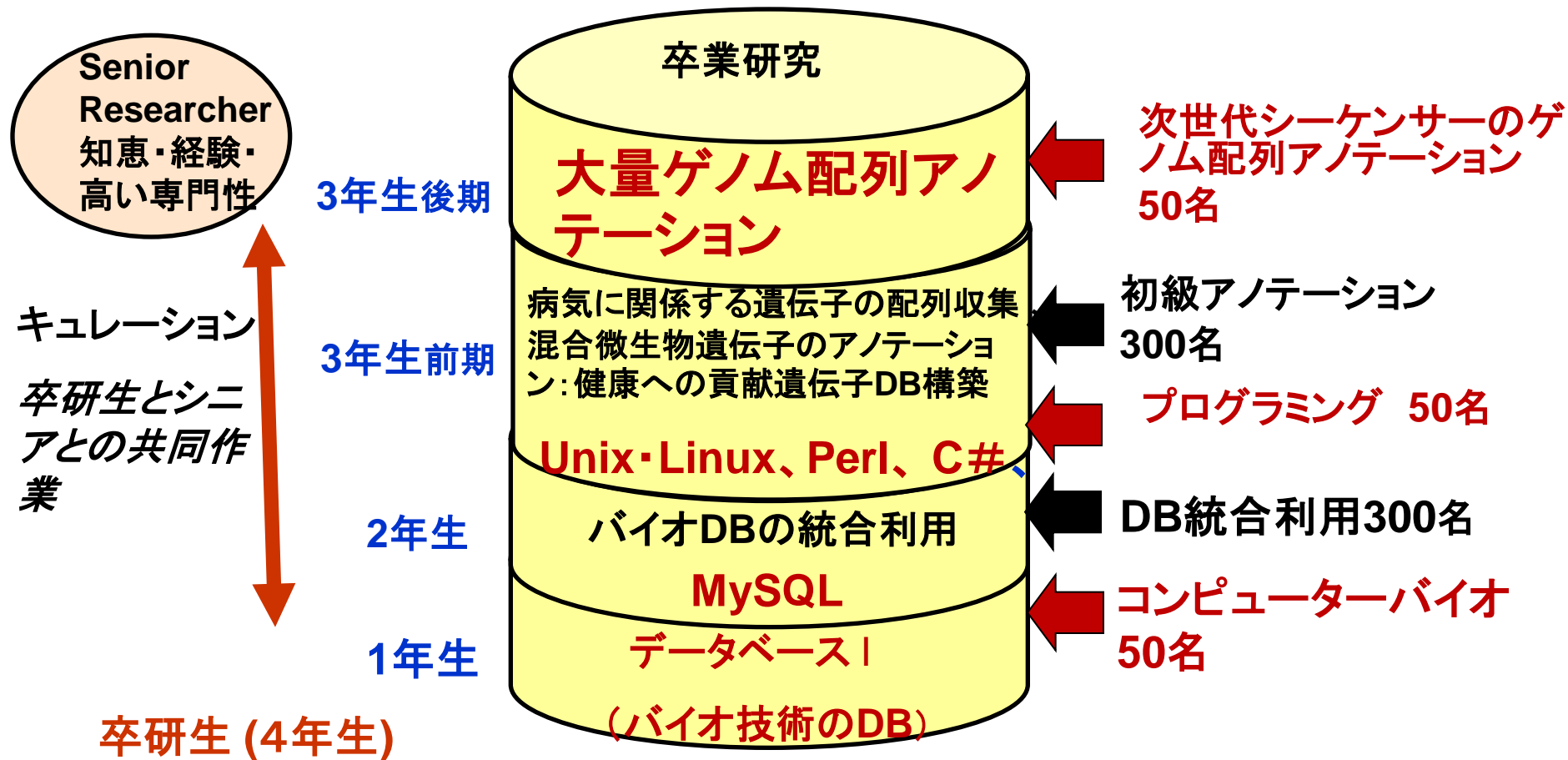
# アノテーターの育成

- 3) DBのアノテーター育成は、研究者を目指すより、**専門技術者を希望する人材**を主対象にすることが適切と思える。
- 4) **教員側**のコンピュータスキルと教育スキルが重要になる。ライフサイエンス分野の研究志向型の教員だけでは不十分に思える。世界的に使用されるDBやプログラムの作成に意欲を持つ、**実学的センスを備えた教員の参加**が重要となる。

# 人材育成

(アノテーション・キュレーション実習)

他大学や個人が自習できる程度に  
丁寧な教材を作成し公開している。



「自己組織化マップによる混合微生物遺伝子アノテーション」 3名

「tRNA遺伝子DB」 2名: 「統合TVを含む映像作成」 2名

**キュレーター**については、**シニア世代の**  
**専門家**が有望な人材プールである。tRNA  
遺伝子DBの構築で得た経験。

1) **少なくとも3名程度のシニア世代のグループ**  
**作業**が望ましく、**学生や院生を含む若手との**  
**共同作業**の要素を含むことが望ましい。**自宅**  
**での作業が中心であって良く、インターネット介**  
**した共同作業**が適している。成果についての  
対価支払いの方が経費的にも少なくて済む。  
但し、年間に数度はシニア世代のグループ全  
員と若手を含めたミーティングを開くべきであ  
る。



2) DBが関係する分野の研究を先導して来たシニア世代をメンバーに加え、DB中に氏名を明示し、国際学会を含む学会活動や国際誌(Nucl Acids Res等)での、DBの広報を積極的に行うべきである。このことは、データベースの高品質化を支える。実験系のシニア世代は一般的にはコンピュータに苦手意識を持つ傾向にあるので、彼らが、データベースの高品質化を目指し、また能率的な知識発見を行うために、利用者の立場に立った要望を提案して来る。DBが高機能でユーザーフレンドリーとなる。

3) *tRNA*遺伝子DBを維持・更新するだけでなく、他分野へもこの活動を広める。

## アノテーターの育成に関する問題点

1) 民間企業でアノテーターを必要としている例(例えば、次世代シーケンサーが産出する大量データの情報解析)では、学生の希望と企業側の希望がうまくマッチングしている。一方、大学や国公立の研究機関がこれらの人材を必要としている場合では、現時点では制度上の問題が存在する。**大学の就職課は任期付きだと、正規雇用に含めない**ので、**大学としては推奨していない**。しかし、現行でも、女子学生や留学生で希望する例が見られる。

2) 「コンピュータバイオサイエンス学科」の学生は、本年の4月からは3回生となるが、一部の学生は「次世代シーケンサーが産出する大量データ解析」を行う職種を希望している。臨床検査や電子カルテ等の医療関係の民間企業が求めるレベルまでスキルアップを目指しているが、現時点では安心して学生に就職が勧められるのは民間企業である。大学や国公立研究機関がアノテーターを必要としていることを考えると、体制や制度上の工夫が必要に思える。**研究者志望ではないので、キャリアアップの問題ではなく、技術職としての安定性の問題が重要となる。**