
高校・大学における理系人財育成 “基礎研究から産業展開へ”

株式会社セルシード 開発部 研究員 幸得友美
2017.03.31

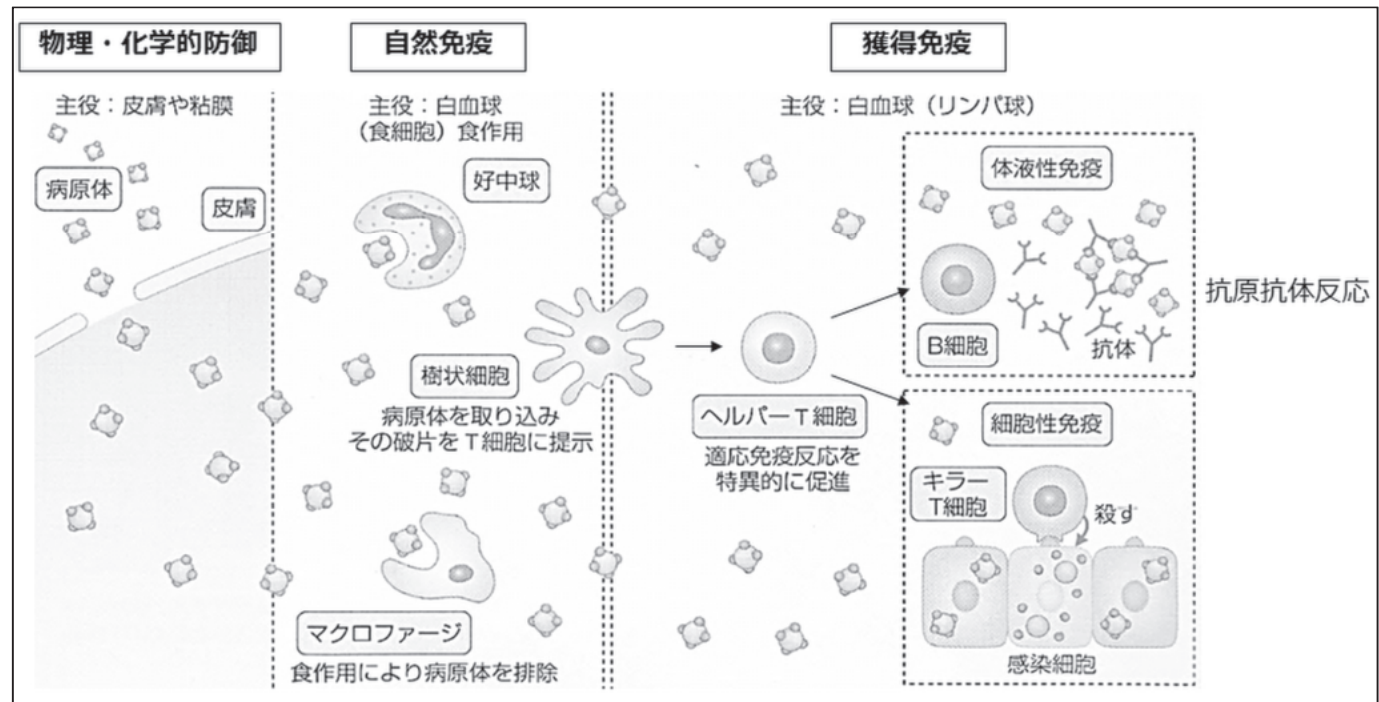
長浜バイオ大学で受けた理系教育

- 大学入学に当たって
- 長浜バイオ大学を志望した理由
- 長浜バイオ大学で経験できたこと
- 長浜バイオ大学での経験を活かした卒業後の進路

大学入学に当たって： 生体防御システムの免疫応答に魅せられて

➤ 高校の生物の授業で生体防御システムを学び、生命科学の分野に興味を持った

高校生物の教科書で紹介されている「免疫」の章からの抜粋

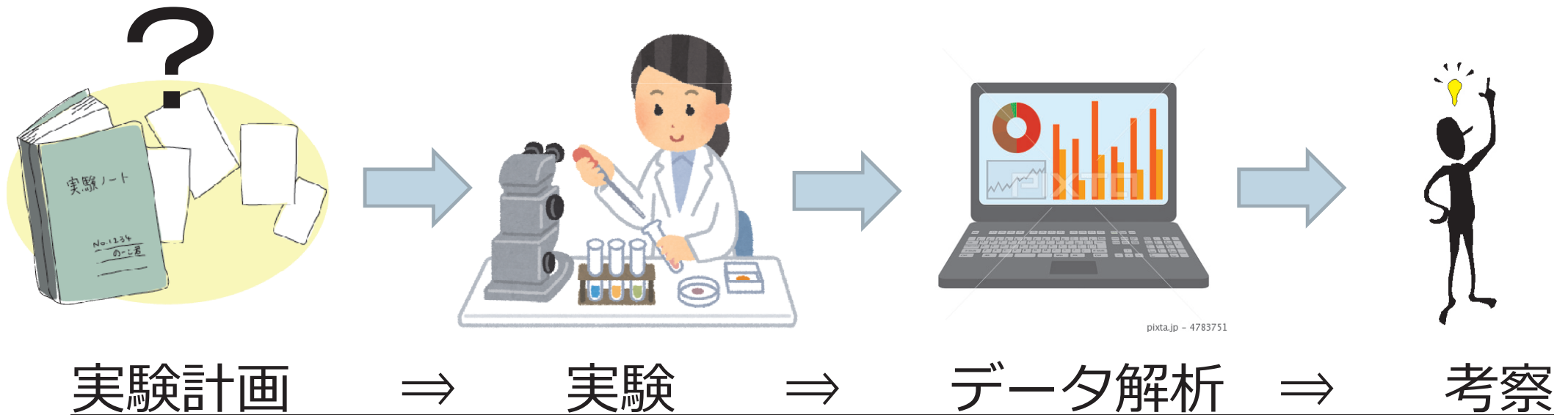


長浜バイオ大学を志望した理由

- 日本初の生物学系単科大学であった。
- 自然科学系の基礎実験を1年次より学べた。
- 実験・実習が多いカリキュラムが特徴的であった。
- 実家から通える距離にあった。

研究ってどんな仕事？

- 長浜バイオ大学で受けた教育は、研究活動を行う上で必須となるスキルを実践的に学べるカリキュラムであった



長浜バイオ大学での経験：各種データベースやソフトウェアの使用方法を学ぶ

➤ コンピュータを用いた生命情報学（バイオインフォマティクス）の基礎的スキルを習得できた

- ◆ 配列データベースと相同配列検索（BLAST）
- ◆ PCRプライマー設計
- ◆ ヒトゲノム中の病気と関連した遺伝子の検索
- ◆ タンパク質の立体構造と配列情報を組み合わせた解析 など

BLAST® >> blastp suite

Home Recent Results Saved Strategies Help

Standard Protein BLAST

blastn blastp blastx tblastn tblastx

BLASTP programs search protein databases using a protein query. more...

Reset page Bookmark

Enter Query Sequence

Enter accession number(s), gi(s), or FASTA sequence(s) Clear

Query subrange

From To

Or, upload file

参照...

Job Title

Enter a descriptive title for your BLAST search

☐ Align two or more sequences

Choose Search Set

Database Non-redundant protein sequences (nr)

Organism Optional Enter organism name or id—completions will be suggested ☐ Exclude +

Enter organism common name, binomial, or tax id. Only 20 top taxa will be shown.

長浜バイオ大学での経験：生物学系基礎研究で必要となる基本的な実験知識・技術を学ぶ

- 研究に必要な一連の実験手技・知識（実験計画⇒実験⇒データ解析⇒考察）を実践的に習得できた

実験授業の概要

- 1 年次：後期より細胞・遺伝子・分子・環境科学基礎実験で各分野の基本的実験手技を学ぶ
- 2 年次：細胞・遺伝子・分子・環境科学応用実験を通じて各分野の実験手技を習得する
- 3 年次：細胞科学専門実験（選択した分野）を通じてその領域の専門的な実験手技を習得する
- 4 年次：選択した分野の所属研究室にて卒業研究を行う
「293T細胞におけるポリADPリボシル化タンパク質の同定」

	細胞科学基礎・応用実験	遺伝子科学基礎・応用実験	分子科学基礎・応用実験	環境科学基礎・応用実験
1年次 (後期)	研究室でよく用いられる大腸菌を教材として、培地調製法、滅菌法、純粋培養法など細胞培養の基本的技術を習得する。 (例) - 無菌操作を学んで、大腸菌を培養する - 大腸菌における糖の利用と遺伝子発現調節 βガラクトシダーゼ活性の測定およびラクトースオペロンの調節を考える。 - 顕微鏡の使用法と細胞観察（口腔粘膜上皮細胞のギムザ染色および形態のスケッチ）など	遺伝子工学の基礎となる基本的技術を習得する。 (例) - 試薬調製法、大腸菌の培養法、無菌操作法 - プラスミドの抽出法 - DNAの酵素処理法 - 大腸菌への遺伝子導入、およびアガロースゲル電気泳動による核酸分画と解析法を学ぶ。	生体分子であるアミノ酸・糖・タンパク質の基本的性質について実験を通して習得する。 (例) - アミノ酸と糖の定性反応 - 酵素の活性測定 - 酵素の速度論パラメータの測定 など	琵琶湖に生息する生物とその生活環境を題材として、環境分析ならびに環境生態学の分野で必要な基本的実験手法を習得する。 (例) - 湖水の溶存酸素の定量 - 湖水中のリン酸イオンとクロロフィルの定量 - 魚類の外部形態と体内器官の観察 など
2年次 (前期)	付着系動物細胞および浮遊系動物細胞の培養基本手技を習得する。 (例) - 浮遊系動物細胞の染色体調製 - 浮遊系動物細胞の継代、増殖 - 付着系動物細胞の凍結保存、凍結からもどし再培養 - 付着系動物細胞の固定と細胞染色 - 付着系動物細胞の固定と蛍光観察 など	遺伝子工学の基礎技術である大腸菌の形質転換法とプラスミド抽出法を習得する。 (例) - 濃度未知プラスミドの濃度推定、プラスミド希釈液の作成 - 大腸菌への形質転換、無菌操作 - プラスミド抽出、プラスミドの制限酵素処理、電気泳動による確認など	タンパク質の生化学的な解析に欠かせない基本的な実験手法を習得する。 (例) - SDS-PAGE（SDSポリアクリルアミドゲル電気泳動）のゲル作成、溶液調製 - サンプルのタンパク質定量 - 泳動ゲルのCBB染色、銀染色	環境微生物の取り扱い・評価方法の技術を習得する。 (例) - アグロバクテリウムによるオパイン（ミキモピンとククモピン）の合成 - ミキモピンとククモピンの分離・精製・同定 など
2年次 (後期)	培養動物細胞を用いた遺伝子導入などの細胞工学的な手技を習得する。 (例) - 壁付着性哺乳動物細胞の培養 - クリーンベンチ使用法、培養液調製、滅菌法 - 細胞密度の計測法、細胞継代 - 遺伝子導入操作：βガラクトシダーゼ発現ベクターの導入 - 遺伝子導入効率の評価 - タンパク質定量法及び酵素活性測定法 など	遺伝子工学の応用技術であるDNA増幅法（PCR法）、およびプラスミドへのDNAクローニング法を習得する。 (例) - PCR法によるDNA増幅、電気泳動 - PCR産物の濃縮精製、電気泳動 - PCR産物とT-Vectorのライゲーション、大腸菌の形質転換（Blue-Whiteセクション）、液体・画線培養	タンパク質精製の原理と精製法の基礎を学ぶ。 (例) - 試薬調製、SDS-PAGEゲルの作成 - 陰イオン交換クロマトグラフィー - 陽イオンクロマトグラフィー - ゲルろ過クロマトグラフィー - 電気泳動による確認 など	微生物の扱い方を習得し、核磁気共鳴（NMR）スペクトル測定による有機低分子の同定と定量法を学ぶ。 (例) - 麴菌の液体培養と顕微鏡観察 - コウジ酸の同定と定量、精製 - B16細胞へのコウジ酸添加とUV照射 - チロシナーゼ活性の測定

参照資料：<http://gww.happywinds.net/nbio-syllabus2016/A.html>

長浜バイオ大学での経験： インターンシップを通じた研修先での研究活動

➤ インターンシップ研修先での研究員の方達との交流を通じて今後の進路も考えられた

研修先： 独立行政法人
産業技術総合研究所
セルエンジニアリング研究部門
ニューロニクス研究グループ

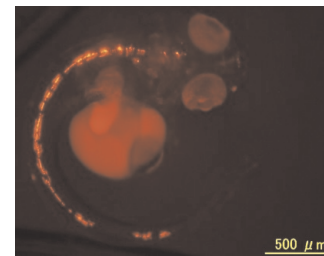
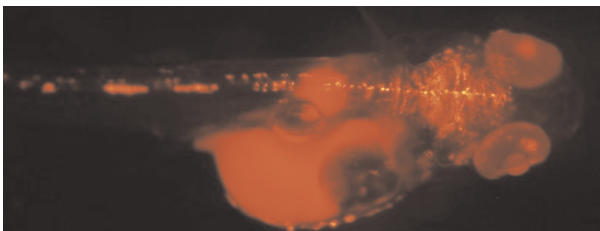
メダカを使った創薬スクリーニングシステムの開発



病態モニタリングのための組織可視化
トランスジェニックメダカを作製している。

研修期間： 大学3年次の夏季休暇時（7月～8月頃）

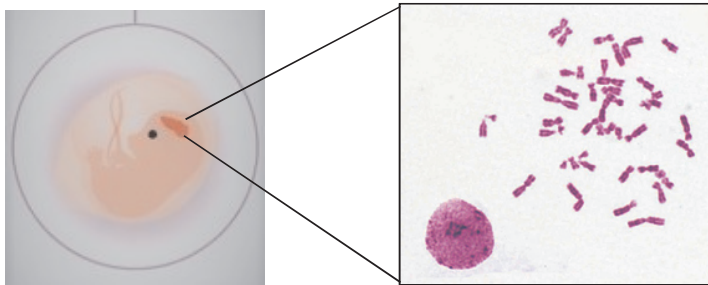
研修内容： アストロサイト可視化transgenic medakaの作製



長浜バイオ大学での経験：研究室配属前に実施された自由研究

- 大学3年次後期の自由研究を通じて、研究テーマを自ら考えて実践し、得られた実験データを解析・考察するという一連の研究プロセスを体験できた

ギムザ染色法によるマウス胎児脳の染色体核型分析を実施



実験前の仮説：

マウス染色体数 $n=40$ (19対の常染色体と1対の性染色体)が観察されるはず。

実際の結果：

マウス胎児脳の染色体数は $n=40$ と一定ではなかった。

↓ (文献調査より実験データを考察)

PNAS, November 6, 2001で紹介されていた！

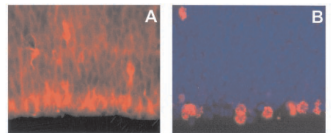
Chromosomal variation in neurons of the developing and adult mammalian nervous system

Stevens Kastrop Rehen^{*†}, Michael J. McConnell^{*††}, Dhruv Kaushal^{*†‡}, Marcy A. Kingsbury^{*}, Amy H. Yang^{*‡}, and Jerold Chun^{*†§¶}

^{*}Department of Pharmacology and [†]Neurosciences and [‡]Biomedical Sciences Programs, School of Medicine, University of California, San Diego, CA 92093-0636

Communicated by Edward M. Scolnick, Merck & Company, Inc., West Point, PA, September 17, 2001 (received for review July 30, 2001)

A basic assumption about the normal nervous system is that its neurons possess identical genomes. Here we present direct evidence for genomic variability, manifested as chromosomal aneuploidy, among developing and mature neurons. Analysis of mouse embryonic cerebral cortical neuroblasts *in situ* detected lagging chromosomes during mitosis, suggesting the normal generation of aneuploidy in these somatic cells. Spectral karyotype analysis identified ~33% of neuroblasts as aneuploid. Most cells lacked one chromosome, whereas others showed hyperploidy, monosomy,



- ◆ スペクトル核型解析より約33%の神経芽細胞に染色体異数性が観察されていた。
- ◆ マウスの発生時と成体期の両方で、中枢神経系は遺伝的にモザイクな集団より成る。これは高次構造の脳を形作る多様な機能を持った複数の細胞種を生み出すプロセスの一つなのかもしれない。

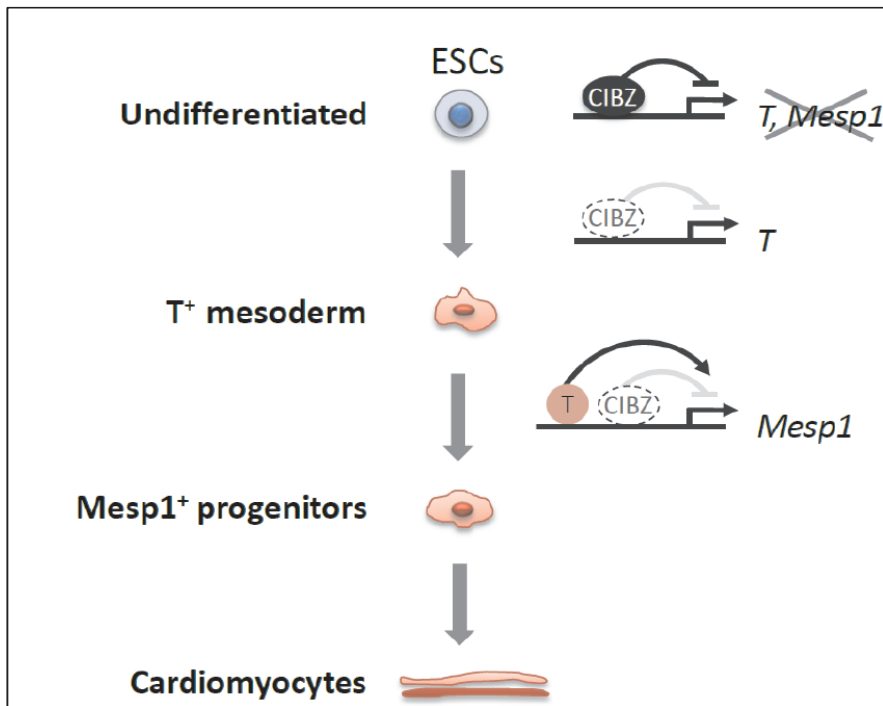


長浜バイオ大学卒業後：奈良先端科学技術大学院大学へ進学

2017年3月24日 奈良先端大 博士課程修了

大学院の研究テーマ 「マウスES細胞の心筋分化におけるBTBジンクフィンガータンパク質CIBZの機能解析」

Sci. Rep., September, 2016.



長浜バイオ大学卒業後：研究を通じて国際交流を楽しめた

- 大学卒業後は奈良先端科学技術大学院大学へ進学し、研究を通して様々な経験ができた

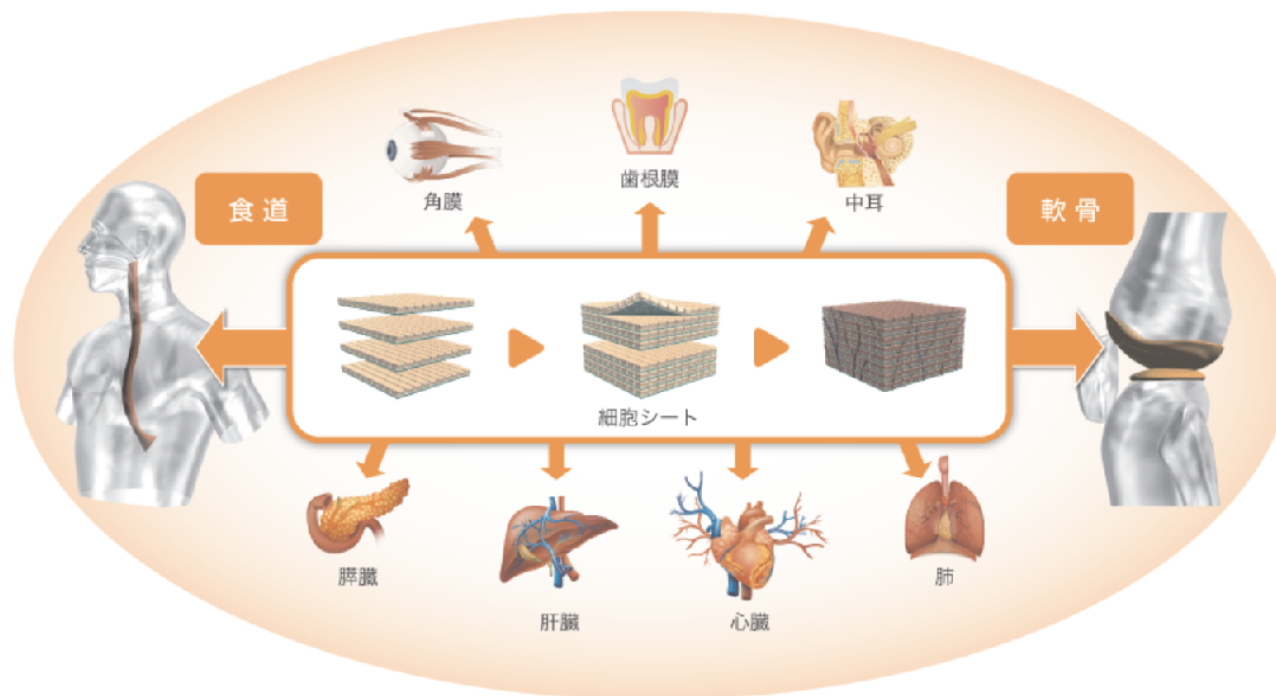
インドネシアのガジャマダ大学でのワークショップ



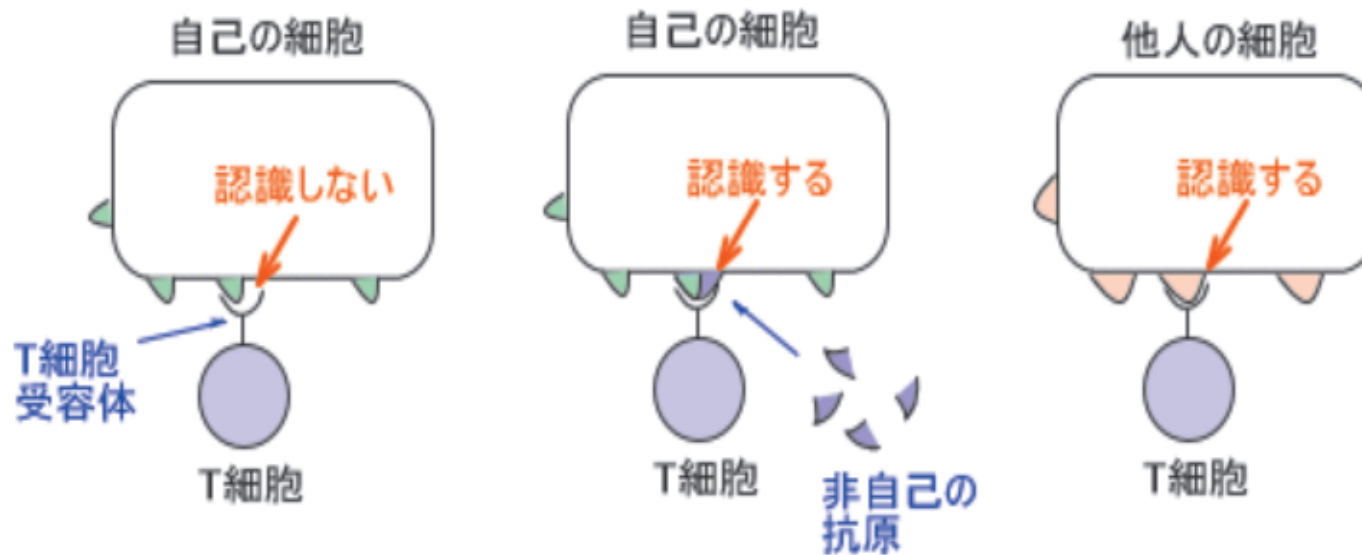
カリフォルニア大学デービス校での訪問先研究室にて
Functional Molecular Biology Lab

長浜バイオ大学卒業後：これまでの経験を活かせる仕事を探して

- 2015年 セルシードへ入社
- 軟骨再生シートプロジェクトに加わり、東海大学医学部整形外科学の研究室で研究活動に携わる



大学入学に当たって： 生体防御システムの自己と他家の認識



参照資料： <http://kusuri-jouhou.com/immunity/hijiko.html>