

## 平成 21 年度 奈良 SSH コンソーシアム主催 NAISTラボステイ 概要

**目的:** 奈良県下のスーパーサイエンスハイスクール指定校を中心に、科学技術分野に関心を抱く高等学校生徒が最先端の科学技術研究の現場を体験し、理解することに挑戦することで、科学の魅力や科学的思考力を身につけさせることを目的とする。あわせて、科学技術研究の魅力やキャリアパスの理解の深化を図り、理工系大学進学やその後の大学院進学、研究者としての活躍の意欲を高めることも目指す。

**日時:** 平成 21 年 7 月 22 日(水)～24 日(金) 10:00 頃～17:00 頃  
詳細スケジュール参照(別添 1)

**場所:** 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学(以下 NAIST <http://www.naist.jp/>)

**参加者:** 西大和学園高校のSSHプログラム受講生徒、および奈良高校、奈良女子大附属中等教育学校の希望生徒。および、近隣の高校の希望者。学年は高校2年生を中心とするが、1年生、3年生の受講も可能。

**服装:** 制服、制靴、制鞄

**持物:** 筆記用具、昼食(食堂は利用可)、名札、デジタルカメラ

**実習内容:** 配属先一覧を参照(別添 2)

**参考:** [http://www.naist.jp/news/detail\\_j/topics/397/](http://www.naist.jp/news/detail_j/topics/397/) (昨年度の様子)

## 2009年 奈良SSHコンソーシアム NAISTラボステイ(案)

	バイオサイエンス研究科	情報科学研究科	物質創成科学研究科
7月22日(水) 9:30	開校式 (於 バイオサイエンス研究科・1F大講義室) 村井副学長挨拶 3研究科の担当者挨拶(佐藤教授、菊池教授、湊教授) 奈良SSHコンソーシアム事務局(西大和学園)挨拶 佐藤先生からのメッセージ ラボステイの注意事項		
10:20頃	顔合わせ・引き渡し (部分日食観測) 各講座にて実習(懇談や授業含む)	実施説明会 (部分日食観測) 研究科、担当者の紹介 スケジュールについての説明 etc. 各講座にて実習	実施説明会 (部分日食観測) 研究科、担当者の紹介 スケジュールについての説明 etc. 研究科施設見学(予定) → 実習講座に引率 各講座にて実習
17:00	受入講座教員の判断で帰宅(生徒より高校側教員への連絡の上)		
7月23日(木) 9:30	各講座にて実習	各講座にて実習	各講座にて実習
17:00	受入講座教員の判断で帰宅(生徒より高校側教員への連絡の上)		
7月 日(金) 9:30	各講座にて実習 (12:30位には昼食・休憩)	各講座にて実習	各講座にて実習
13:30	パネルディスカッション 「バイオ科学者への道」		
15:40	懇親会(於 ミレニアムホールロビー)		
16:40	閉校式 (於 ミレニアムホール) 磯貝学長挨拶 写真撮影 解散		
7月25日以降	内容によっては、26日以降に何度かNAISTにて実習を行う。		

講座名	課題名	内容	担当教員
<b>バイオサイエンス研究科受け入れ先一覧</b>			
原核生物分子遺伝学	突然変異を目で見る ～DNAを守る仕組み～	遺伝子DNAはコピーされて親から子に正確に伝えられます。そのため生物はDNAを正確にコピーする巧妙な仕組みを発達させています。一方、DNAは紫外線などにより常に傷つけられています。生物はDNAの傷を効率よく修復する仕組みも発達させています。これらの正確なコピー機構や傷の修復機構がうまく働かない時に、突然変異が起こります。今回のラボステイでは、このような原因で生じる突然変異を実際に観察します。	真木教授
動物細胞工学	小胞体から始まる冒険	小胞体は、動物や菌類(カビ、酵母)といった全ての真核生物が持つオルガネラです。ホルモン、抗体、消化酵素など細胞外で働くタンパク質は、小胞体で作られ、小胞体を出発点とする細胞内輸送(小胞輸送)システムに乗って細胞外まで運ばれます。私たちは、小胞体の機能にアプローチする研究を進めています。	河野教授
細胞間情報学	植物が多様な子孫を残すための戦略	多くの植物は、自家不和合性という性質を持っており、悪い影響の出る自殖(近親交配)を回避する仕組みを進化させている。アブラナ科植物では、非自己の花粉であれば雌しべの中に花粉管を伸ばして受精するが、自己の花粉だと花粉管を伸ばすことができない。いわゆる免疫系を持たない植物が、どうやって自己と非自己の花粉を識別しているのか、そのメカニズムの解明が主な研究対象である。	高山教授
細胞構造学	神経可塑性のメカニズム探索	神経の可塑性の調節不全は、てんかんやアルツハイマー症(記憶障害)などの神経疾患の原因となると考えられている。従って、神経の可塑性に関わる分子や、その機能を解明することはこれらの疾患の解明・治療にとって重要である。	塩坂教授
植物組織形成学	植物における DNA損傷ストレスに対する細胞周期の応答メカニズム	私たちは、植物が紫外線を浴びるなどでDNAが傷ついた時、細胞分裂を一旦止めて、DNAだけを倍へ、倍へと繰り返し増やしていくしくみについて調べています。	梅田教授
遺伝子発現制御学	生物の形づくりを制御する生物時計の研究	生物の発生過程は、厳密な時間制御を受け、その結果として均整のとれた“かたち”がつくれます。マウスや魚などのせきつい動物のからだは、せきつい骨に代表されるような繰り返し構造が基本になっていますが、これは遺伝子発現の振動が生物時計として働くことによってつくられていることが、最近明らかになってきました。私たちの研究室では、遺伝子発現の振動を利用した生物時計のしくみを明らかにし、これが生物の形づくりにどのように利用されているかを研究しています。	別所教授
分子発生生物学	卵の中身を見てみよう ～脊椎動物の発生～	私たちヒトを含めた動物の体は、数え切れないほど多くの細胞によって成り立っています。ですが、もともとはたった1つの細胞(受精卵)がそのもととなっています。私たちのグループでは、どのような仕組みによって受精卵から複雑な体をもつ成体の体ができるのか?という問題を明らかにするために研究しています。	高橋教授
動物遺伝子機能学	細胞内輸送とヒトの病気	私たちは、ヒトの病気の原因となる遺伝子の研究をしています。細胞の中には細胞骨格という構造が存在し、細胞の形の維持、細胞分裂、細胞内の物質の輸送などに働いています。神経細胞が正しく動くためには、遠くのシナプスへいろいろな物質を輸送しなければなりません。この輸送に働くのが、細胞骨格のひとつである微小管とその上を移動するモータータンパク質のキネシンです。私たちは、小脳の病気の原因となる遺伝子Atcay(アトケイ)を研究していくうち、Atcay(アトケイ)タンパク質が、キネシンと一緒に働いて、シナプスへの物質の輸送を助ける働きを持つことを発見しました。この働きが無くなると神経細胞が正常に働けなくなり病気になるわけです。本実習ではラットの脳の神経細胞などを用いて細胞骨格の様子を観察すると同時にAtcayタンパク質が神経突起のどこに分布するか調べます。	川市教授
生体機能制御学	我々のからだの調和的機能発達のメカニズム	私達の体は各臓器のかたちづくりと機能発達が調和しておこることによりできあがります。今回のラボステイでは皆さんにこの調和的からだの発達がどのようにおこるのかをマウスのからだの発達をモデルにして、自分なりの仮説を立てる作業をすることにより、「物事を理論的に考える」又「オリジナリティのある想像力をはたらかせる」ことを学びます。	佐藤教授
細胞増殖学	骨が作られる仕組み	動物の骨を作り維持していく役割を担っている骨芽細胞(骨を作る)と破骨細胞(骨を削る)が、それぞれどのように形成され、またどのようにお互いのコミュニケーションをとりながら働いているのかを研究しています。そのために、マウスを飼育して個体レベルでの観察を行ったり、細胞を培養してそのダイナミックな挙動を調べたりなどの実験をしています。	竹家教授
形質発現植物学	重力屈性?植物が重力を感じて反応する仕組み?	植物は外環境の変化に適応して成長するために、環境の変化を知るいろいろなセンサーと変化に対応する仕組みを持っています。私達は、外環境の一つである重力に対する植物の応答を調べています。	田坂教授
細胞内情報学	神経が伸びる様子を見てみよう	神経細胞は、私たちの脳内で突起を長く伸ばして複雑な回路網を作っています。まるで、コンピューターがインターネットのケーブルによってネットワークを作るようなものです。それでは神経細胞はどのようにして突起を伸ばすのでしょうか?本実習では、実際に神経細胞が突起を伸ばしていく様子を顕微鏡で観察します。また、私たちが見つけたシューテンという神経を伸ばすタンパク質が神経細胞のどこではたらかかを調べます。	伊東教授

## 物質創成科学研究科受け入れ先一覧

量子物性科学	光を曲げる～人工蜃気楼と隠れ蓑～	水溶液を用いた人工蜃気楼を作り、観察することを通して、光を自在に曲げることを可能にするメタマテリアルと光学クローク(隠れ蓑)について学びます。	富田知志
超高速フォトニクス	光半導体デバイスと光通信の仕組みを探る	インターネットを支えている光通信を構成する半導体レーザや光ファイバなどの仕組みを学び、それらの基本特性を評価し、光信号伝送実験を行うことで理解を深めます。	片山健夫
バイオメテック科学	ナノテクノロジーで人工細胞をつくる	生命の最小単位である細胞はナノメートルスケールの部品が集合することでかたち作られています。ここでは、医療分野へ応用可能な人工細胞をナノテクノロジーの手法を用いて作製し、電子顕微鏡による観察等を通してその性質について学びます。	安原主馬
エネルギー変換科学	生物発光の基礎	生物は、様々な状況で光を利用しています。我々がものを見ているときには、目の中にある蛋白質が光を感じています。植物に見られる光合成においても、蛋白質が光エネルギーを化学的なエネルギーに変換しています。一方で、光を利用するだけでなく、蛋白質を使って、光を自ら発する生物が存在します。昨年、ノーベル賞の受賞対象研究となったオワンクラゲ由来のGFPや、蛍のルシフェラーゼがその代表例です。本実習では、光に関わる蛋白質を取り上げ、実際に調製して、その光化学的な特性を、その目で観察してもらう予定です。	上久保裕生 山崎 洋一
光情報分子科学	新しい強発光体の合成と光る絵画の作製	本ラボステイでは、これまでに明らかにされていない新しい強発光体の研究を行います。世界でほとんど報告例がない赤色発光体「サマリウム(Sm)」と緑色に光る「テルビウム(Tb)」の錯体を作り、最後に、合成した光る分子を使って、絵画を描きます。	長谷川 靖哉 中島 琢也

## 情報科学研究科受け入れ先一覧

自然言語処理学	人間と計算機の日本語係り受け解析	本実習では日本語係り受け解析について学んでいただきます。まず心理実験を行い、人間にとって難しい文の構造とはどのようなものかを調査します。次に計算機ではどのように係り受け解析を行うのか各種アルゴリズムについて学び、実際に解析を行っていただきます。最後に、人間と計算機がそれぞれ何が得意で何が不得意であるのかを考えていただきます。理数系科目だけでなく、国語が好きな学生さんをお待ちしています。	浅原正幸
ロボティクス	ロボットの目をつくらう	本講座では、人型ロボットや移動ロボット等の研究を行っていますが、どのロボットも自律的な行動には視覚機能が必要です。人は目から得られた情報を脳が処理し、状況を理解していますが、ロボットも可能でしょうか？ 今回の実習では、人の目の仕組みについて考え、その機能をロボットに実装します。また、高度なロボットの目の技術について学び、これから研究が必要な機能について考えます。	竹村憲太郎
ソフトウェア設計学	ソフトウェア開発を振り返る～ツールを使ったプロジェクト分析体験	銀行ATMや鉄道会社のシステム障害が紙面を賑わせる昨今、ソフトウェア開発プロジェクトの事後分析が重要視されてきている。本実習では、小規模なプロジェクトを対象とした事後分析を実際に行い、体験学習を通じてその重要性について認識してもらう。分析は簡単な操作でプロジェクトを振り返ることのできる専用のツールを用いてPC上で行い、最後に分析結果のまとめを発表してもらう。	川口真司
コンピューティングアーキテクチ	パソコン徹底解剖 - カタログからはわからない本当の性能とは？ -	パソコンを一から組み立てることにより、パソコンの仕組みに対する理解を深めます。また、各種部品を交換することによる性能の違いを体感し、パソコンの性能を左右する様々な要素について学びます。CPUクロック周波数だけでは計れないパソコンの奥の深さをぜひ体験してください。	中田尚
生命機能計測学	医用画像処理プログラミング入門	X線、CT、MRIなどに代表される医用画像は、デジタル画像へと急速に移行している。医療においてデジタル化が進められているなか、デジタル画像を処理・解析することによって、これまで得られなかった情報を画像から抽出して画像診断に役立てることが可能になってきた。ここでは実行形式の画像処理プログラムを扱うことで、新しい画像処理・解析アルゴリズムの研究開発に必要なプログラミングの知識や技術の基礎を学びます。	佐藤哲大
生命機能計測学	光ピンセットを使ってみよう	光ピンセットはレーザー光の力(放射圧)で小さな物を捕まえることのできる装置です。顕微鏡で観察するような千分の一ミリメートル(1μm)くらいの大ささの対象物(細胞やマイクロビーズ)を操作することができます。この課題では、コンピューターで光ピンセット装置を制御して、ミクロの世界で捕まえた対象物を自由に操作する実験を行います。	杉浦忠男
情報基礎学	賢いプログラムを作る～アルゴリズム入門	コンピュータはプログラムに従って動きますが、プログラムの中にも、良いプログラムと悪いプログラムがあります。良いプログラムを作るためには、問題を解くための良い「作戦」をたてること—アルゴリズムを設計することが重要になってきます。この実習では、簡単なプログラムを実際に作りつつ、アルゴリズムの差がプログラムのスピードにどれくらい影響を及ぼすのかを分析します。(プログラム作成の経験がなくても大丈夫です)	楯勇一

このラボステイ受け入れ先一覧は6月30日時点での受け入れ先教官の予定を基に作成しています。