Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

女子大学の日常に溶け込む ICT研究教育事例

伊藤貴之
お茶の水女子大学
理学部情報科学科 教授

2014年10月30日　サイエンティフィック・システム研究会

本講演の動機 (1)

- ICT企業は女性雇用に熱心らしい
  - お茶大情報科学科の恵まれた就職事情
  - 他大学の情報系学科教員にも、女子が先に就職が決まる傾向との証言多数
- この状況を鑑みて女子大学側から提供できる情報があれば人材のマッチングにも貢献できるのでは

本学は「情報・通信就職力」において、
2位を大きく引き離して突出した1位を獲得しました。

順位	大学	得票数	214	139	138	115
	情報・通信	情報・通信就職力	NTTドコモ	NTT西日本	NTT東日本	NTTデータ
1	お茶の水女子	489	4	1	1	5
2	東京	297	6	8	10	34
3	東京工業	293	3	3	10	16
4	京都	259	6	17		14
5	電気通信	236	4		4	4

http://www.is.ocha.ac.jp/career.html

本講演の動機 (2)

- ICT業界の女性不足は日本だけの話ではない
  - 米国でも情報系学科の女性率は20%未満が一般的
- ACM等の主要学会にはこの点に着目した論文が多数ある
  - Viewpoint: Why women avoid computer science
    (CACM, 44(6), 27-30, 2001)
  - Women and men in the IT profession
    (CACM, 51(2), 81-84, 2008)
  - A comparison of job satisfaction between it and non-IT women…
    （SIGMIS Database, 44(2), 39-54, 2013）
- 日本でも女子大から同様な情報を発信できないか

海外の報告例 (1)

- 女性は男性に比べて職業選択の理由として
  - 高：安全性
  - 高：入りやすさ
  - 高：勤務時間の自由度
  - 低：技術や計算機への愛情

  という傾向があるらしい

Item	Males	Females	Different
Opportunity for job autonomy	5.11 (1.34)	5.17 (1.42)	no
Opportunity for advancement	5.34 (1.36)	5.46 (1.16)	no
Opportunity for task variety	5.37 (1.32)	5.54 (1.26)	no
Prestige of the profession	4.08 (1.68)	4.05 (1.64)	no
Income	5.77 (1.51)	5.66 (1.17)	no
Using state-of-the-art technology	4.71 (1.55)	4.54 (1.56)	no
Opportunity for gratifying work	5.46 (1.24)	5.56 (1.33)	no
Love of technology/computers	5.40 (1.56)	4.86 (1.63)	yes ($p<.001$)
Job security	5.47 (1.38)	5.74 (1.25)	yes ($p<.05$)
Ease of entry into the profession	4.00 (1.71)	4.28 (1.54)	yes ($p<.05$)
Flexible working hours	4.43 (1.76)	4.96 (1.74)	yes ($p<.001$)

http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1314229

海外の報告例 (2)

- 女性は男性に比べて
  職業上の感覚や経験として
  - 低：言語上の快適さ
  - 低：技術スキルへの自信
  - 高：キャリア支援

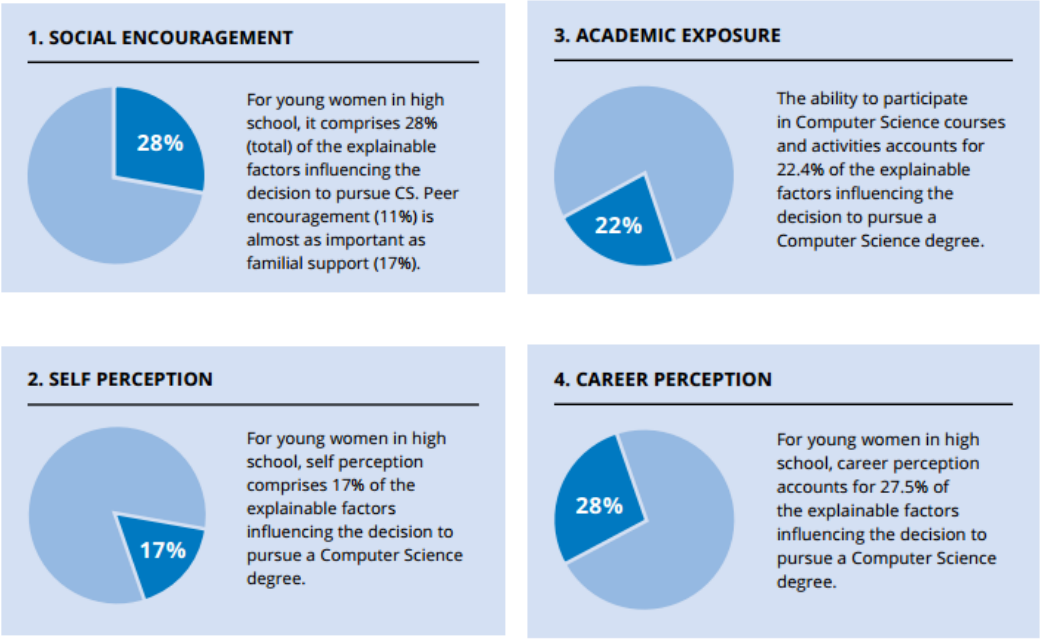
  という傾向があるらしい

Item	Males	Females	Different
Socialization			
Role Models	4.38 (1.30)	4.15 (1.36)	no
Comfort with social aspects of profession	5.27 (1.05)	5.20 (1.03)	no
Comfort with technical language	5.33 (1.21)	4.95 (1.20)	yes (p<.001)
Confidence in technical skills	5.19 (1.09)	4.73 (1.07)	yes (p<.001)
Experience			
Work/family conflict	3.39 (1.62)	3.40 (1.71)	no
Burnout	3.48 (1.60)	3.42 (1.64)	no
Perceived workload	3.99 (1.49)	3.82 (1.55)	no
Fair treatment	4.94 (1.26)	5.02 (1.16)	no
Supervisor support: family-related	5.07 (1.36)	5.24 (1.33)	no
Supervisor support: career-related	3.95 (1.46)	4.19 (1.51)	yes (p<.05)
Attitudes			
Career satisfaction	4.72 (1.26)	4.84 (1.29)	no
Professional identification	3.74 (1.30)	3.77 (1.16)	no
Turnover intention	3.24 (1.47)	3.20 (1.66)	no

http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1314229

海外での報告例 (3)

- 女性が情報科学を進路に選ぶ動機は
  - 28%　周囲の薦め
  - 28%　就職先等の考察
  - 22%　学習体験
  - 17%　個人的関心



http://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/en//edu/pdf/women-who-choose-what-really.pdf

本日の議論内容

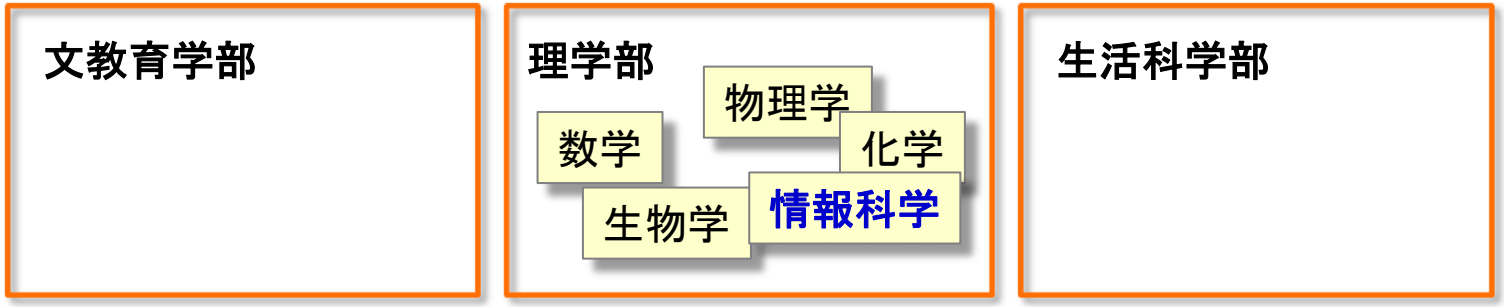
- 学科の位置づけ・講義内容の特色
- 研究内容の特色
- 就職・進路事情
- 情報系女子増加のための高校生への取り組み

※随所にあるアンケートはお茶の水女子大学理学部情報科学科1～3年生（合計107名）からの回答を集計したものです。
今後は他大学との比較のための協力者を探したいと思います

学科の位置づけ・講義内容の特色

現在の所属

- お茶の水女子大学　理学部情報科学科



※意外にも(?) 学部生の約4割は理系

- 研究室
  - 情報処理系（インタラクション、ネットワーク、人工知能、メディア、教育支援）
  - 数学系・理論系（論理学、プログラミング基礎論、確率統計、符号、グラフ）
  - 物理系・生命系（流体力学、応用解析、数値解析、生命情報）

※理論系や学際系の研究が多め、ハードウェア・インフラ系の研究が少なめ

カリキュラム

数学 （微分積分、線形代数、確率統計、離散数学…）

理論 （数理基礎、アルゴリズム、情報理論…）

コンピュータの基礎知識

プログラミングなどの実習

情報科学の先端知識

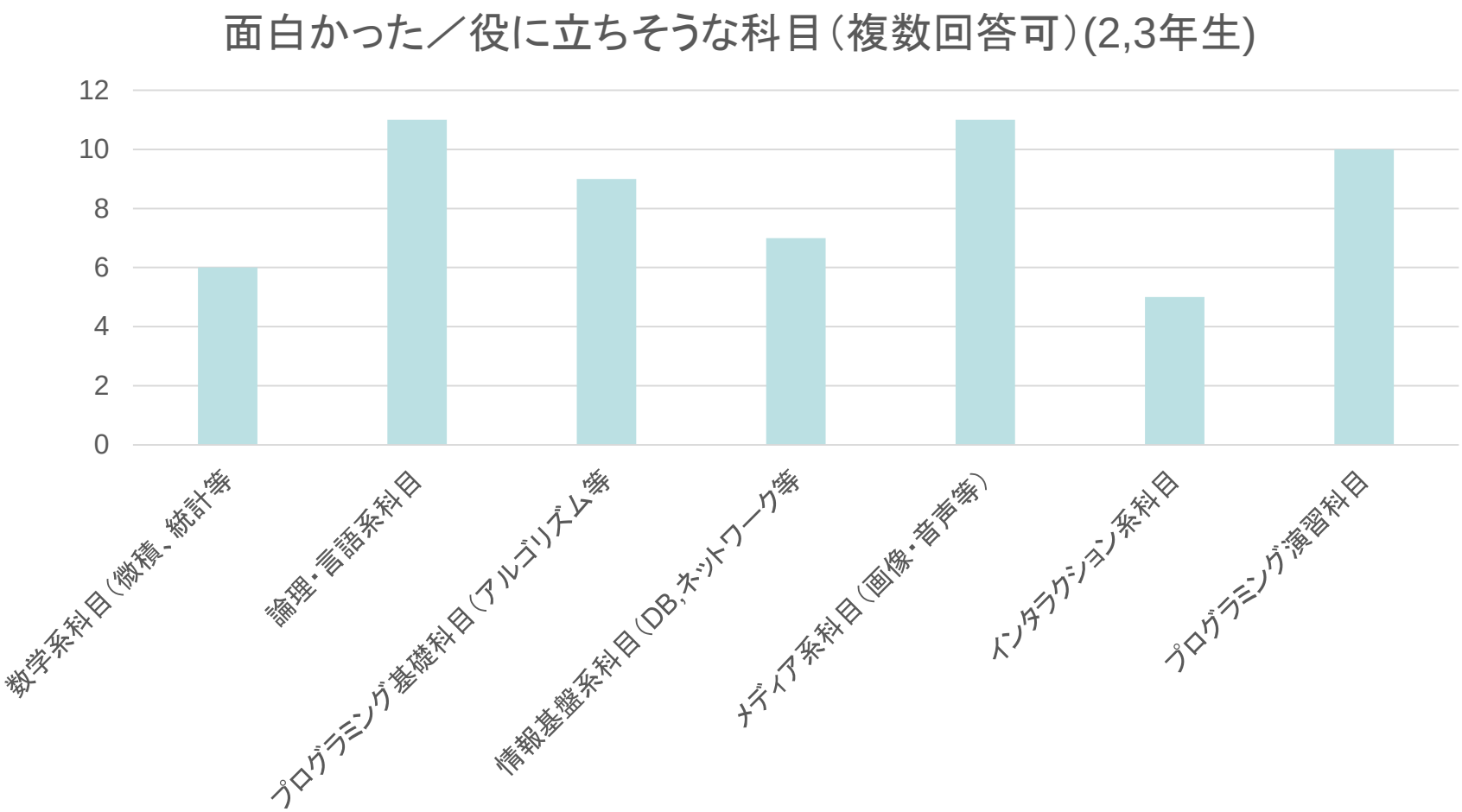
- 生命情報学
- ネットワーク
- データベース
- 人工知能
- コンパイラ
- 数値解析
- 符号理論
- インタフェース
- …

研究室に配属

- A研究室
- B研究室
- C研究室
- D研究室
- E研究室
- …

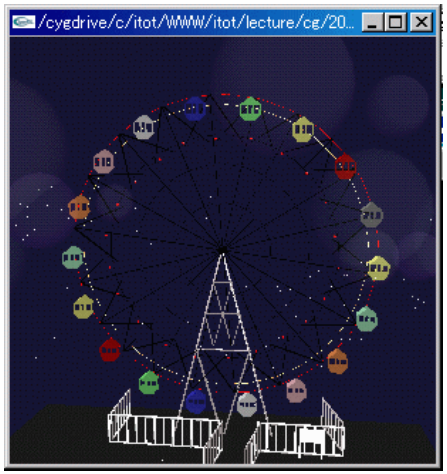
1年 → 2年 → 3年 → 4年・大学院

学生からみて面白かった／役に立ちそうな科目



伊藤の講義科目における自由作品例

- 3次元コンピュータグラフィックス



伊藤の講義科目における自由作品例

他の科目にも自由作品があるのですが
著作権や肖像権の都合により配布資料には掲載せず
当日の発表スライドでのみ紹介します

伊藤の講義科目における自由作品：雑感

- やわらかい配色、丸いデザイン、美しい素材
- 全体を見渡せる箱庭のような構図
  （＝没入型・ウォークスルー型の構図は少ない）
- 高速化、大規模化、といった論点は優先度が低い
- 好きな技術をどう使うかという視点よりも、まず作りたいモノがあって、そこからトップダウン的に必要な技術を探す、という視点を有する学生が多い
- 自由課題になって俄然高い意欲を発揮する学生がいる

研究内容の特色

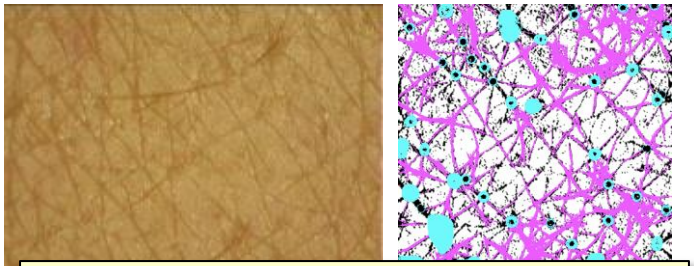
女性に関係の深い研究テーマ

- 伊藤研究室の研究例
  - 肌状態のキャプチャ／CG表現／印象調査
  - アパレル商品検索アプリ
  - 似顔絵生成
- 他研究室の研究例
  - 日常生活の各種支援システム
    - 遠距離恋愛・化粧・スキンケア・コーディネートなど…
  - 日常生活の人工知能システム
    - レシピの最適化・商品評判分析など…

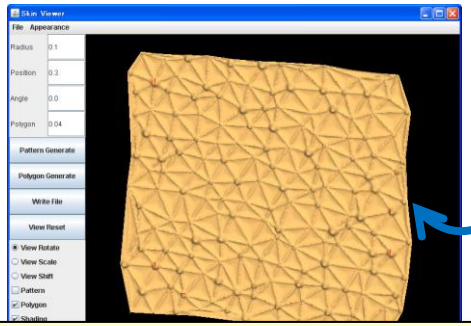
CGを用いた肌印象評価

Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

（化粧品企業との共同）

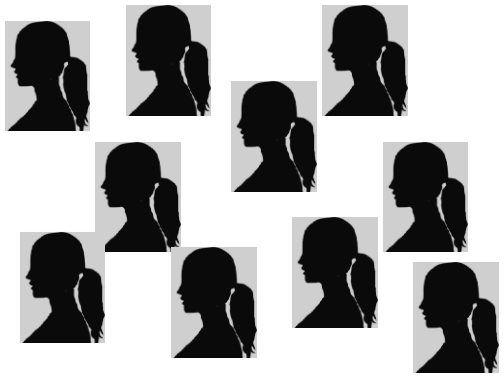


画像認識によるパラメータ取得

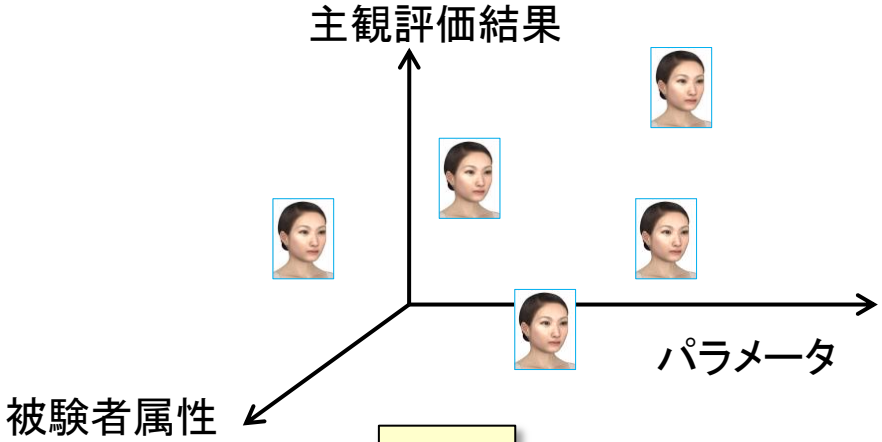


肌微細構造のCGによる生成

光反射特性の設定



被験者主観評価



分析

実写への類似度を残した似顔絵生成

Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

（画像処理系企業との共同研究）

- SNS･ゲーム等のアイコンとしての似顔絵生成の機会増加

ナマの写真は出したくないので、代わりに
人物を特定できるアイコンを自動で作りたい

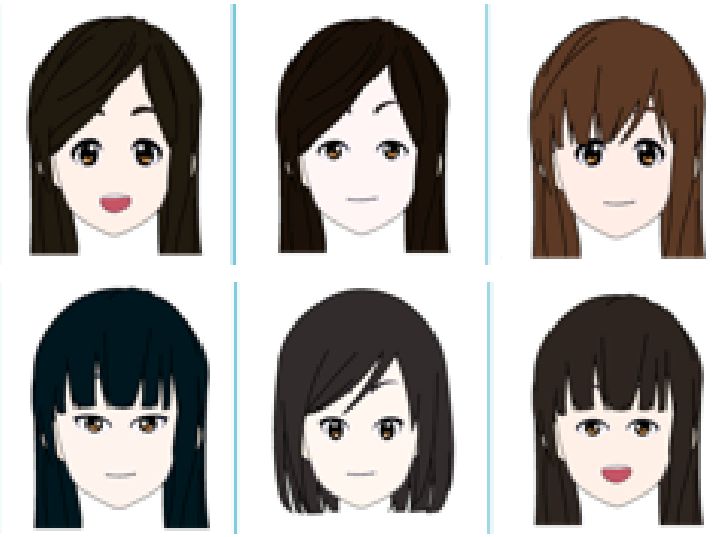
- 実写に似ているパーツの選択
  →変形･輪郭への配置

実写からのパーツ認識

対応するイラストパーツ

輪郭と髪型の
実写からの認識

芸能人女性を模倣した似顔絵の例

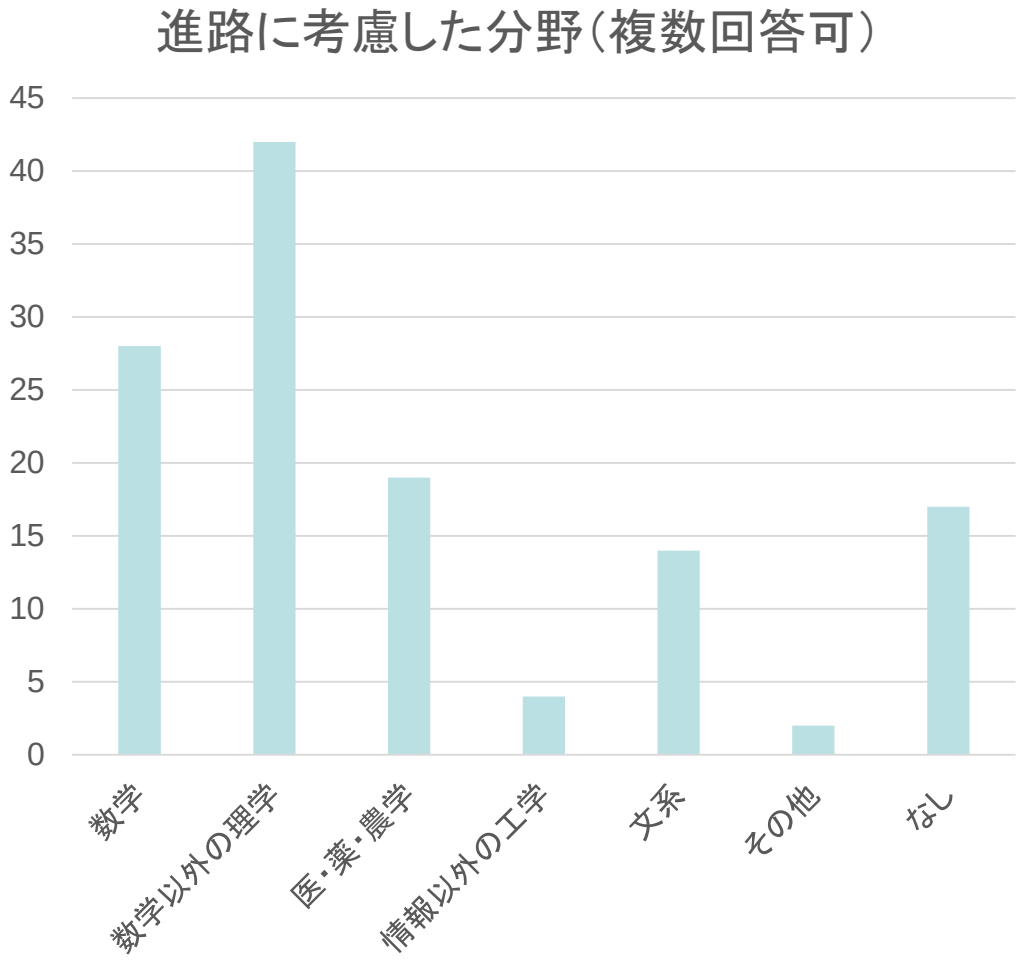


女性の購買心理を意識した商品検索アプリ

Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

※講演ではビデオを再生しながら説明いたします

情報科学以外の学術分野への関心



- 受験時点で情報科学一筋という学生は多くない
- 数学を含む理学、医薬系、さらには文系を考慮した学生も多い
- 総じて視野・興味の広い学生が多く、他分野との融合的な研究に向いている
- ただし、情報以外の工学を視野に入れた学生は極めて少ない

数学・物理・言語・生命との接点

- 確率・統計処理等の理論と実証
- グラフ理論・符号化等の理論と実証
- 応用解析・数値解析を用いたシミュレーション
- 力学シミュレーション・パターン形成シミュレーション
- 言語論理学
- 生命情報（遺伝子、蛋白質…）

※学科の1/3程度の学生は上記のような学際的な研究分野に従事する

就職・進路事情

極めて優れた就職事情

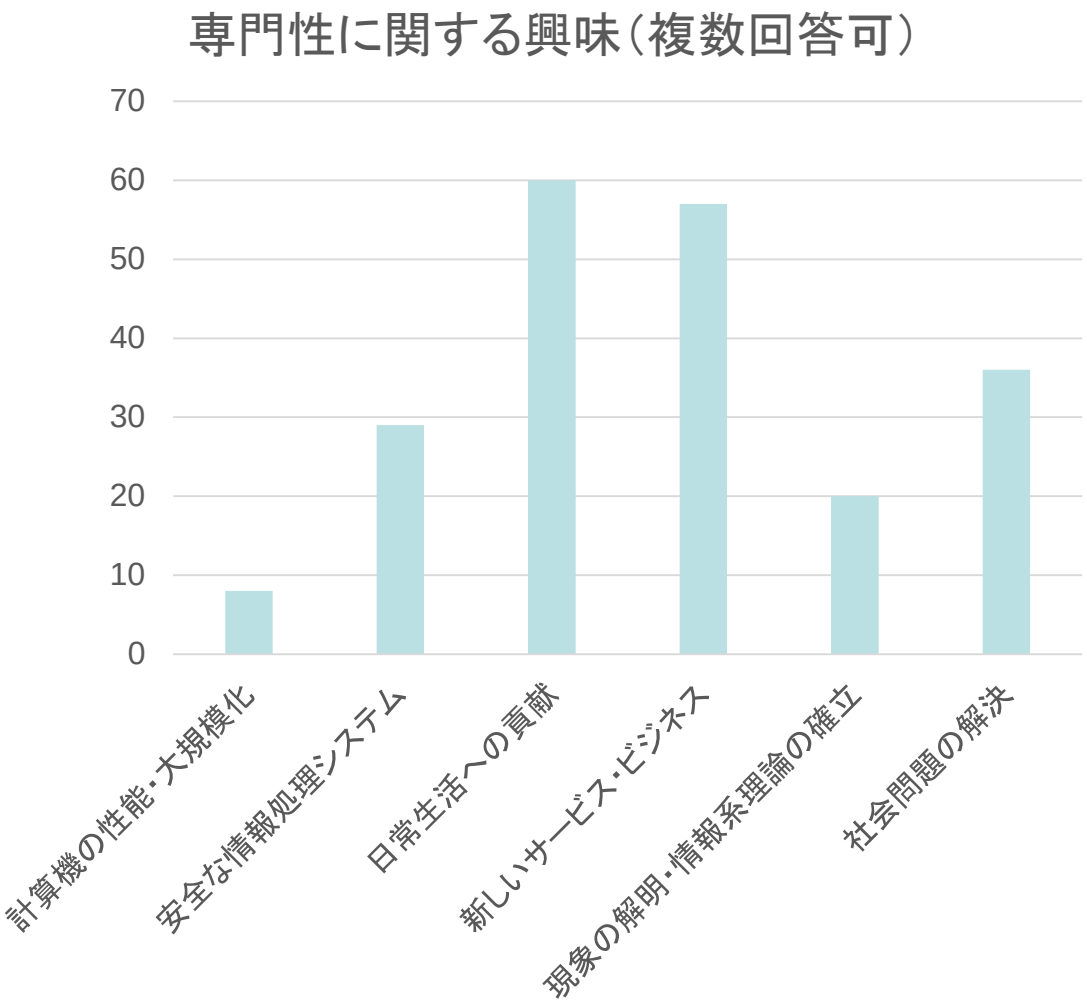
- 就職力で全国一と報道された実績
- 主な傾向
  - 技術系の大手企業が多い
    （IT・Web系企業、SI業者、
    電機・光学・自動車等メーカー、
    通信、出版などの技術企業）
  - 文系就職・起業は少ない
- 学部生と大学院生の違い
  - 大学院生は研究開発職が、
    学部生はSE職が多い

本学は「情報・通信就職力」において、
2位を大きく引き離して突出した1位を獲得しました。

順位	大学	得票数	214	139	138	115
	情報・通信	情報・通信就職力	NTTドコモ	NTT西日本	NTT東日本	NTTデータ
1	お茶の水女子	489	4	1	1	5
2	東京	297	6	8	10	34
3	東京工業	293	3	3	10	16
4	京都	259	6	17		14
5	電気通信	236	4		4	4

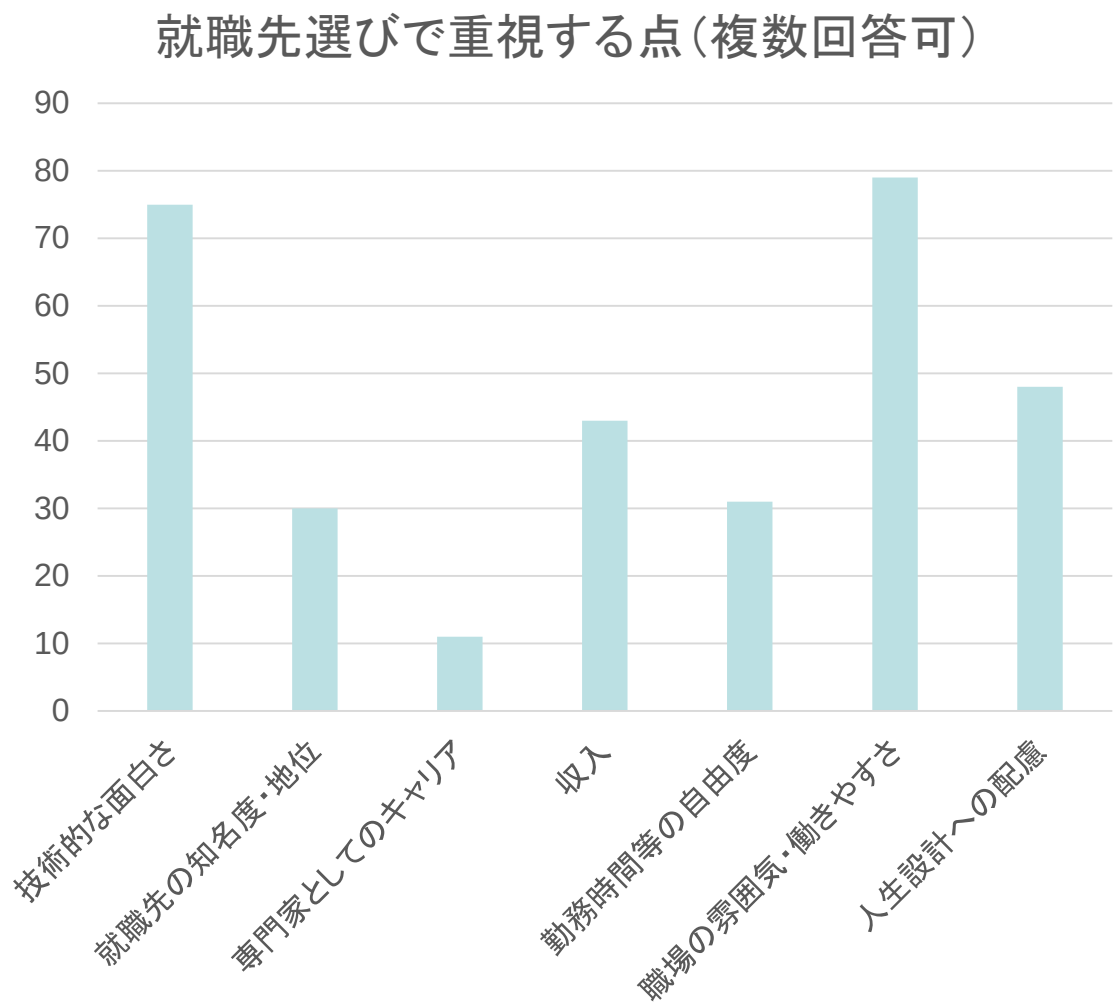
http://www.is.ocha.ac.jp/career.html

どんな方面の専門家になりたいか



- 基盤技術や理論などのシーズよりも、日常生活や社会問題などのニーズに眼をつける傾向が非常に高い
- ただし、この興味が実際の進路に結びついているか不明
  （あまり結びついていない気がする…）

就職先選びに何を重視するか

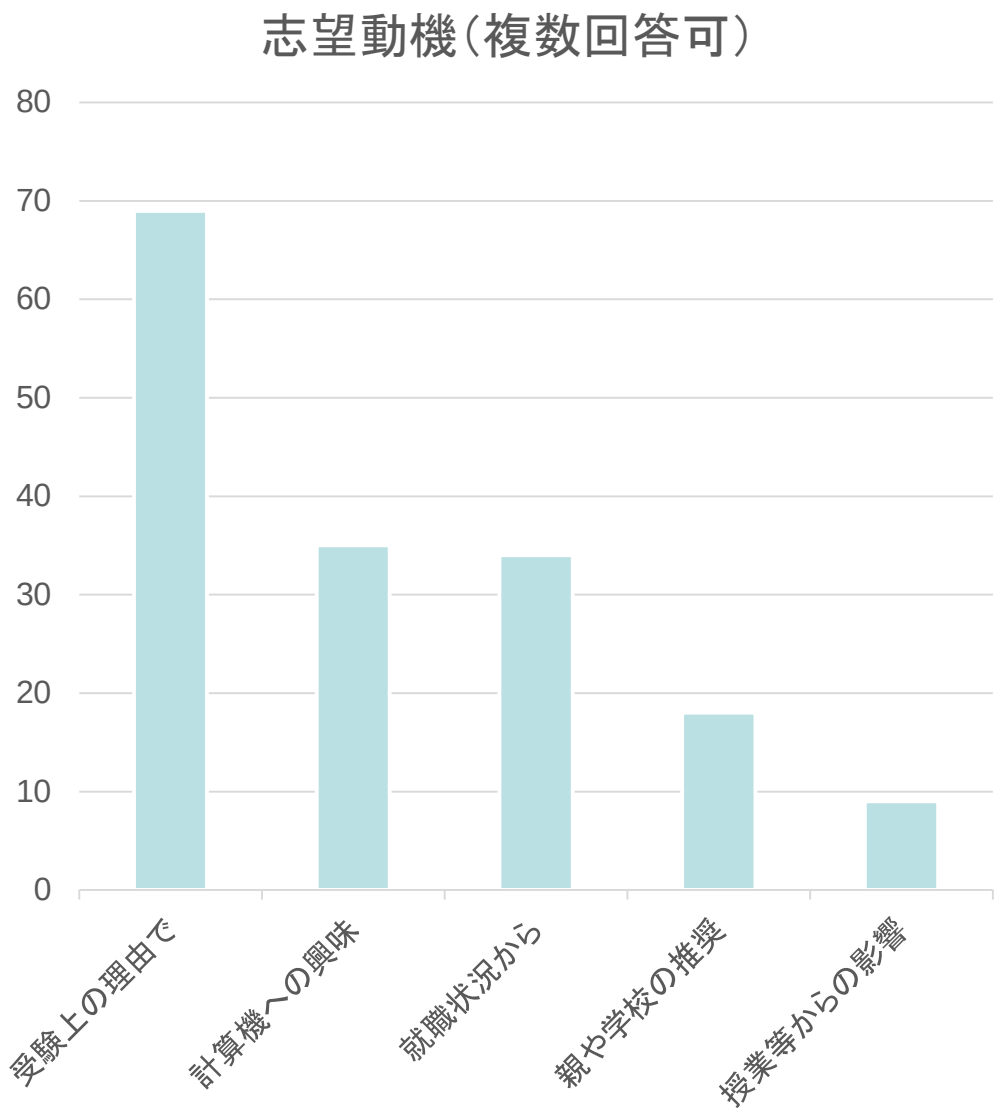


- 「面白さ」と「職場環境」が圧倒的に優位
  （米国調査では「面白さ」が重視されていなかったらしいが、本学では重視されている）
- 就職先の知名度はさほど重視されていないわりには結果的に有名企業に行く人が多い
- 職業的なキャリア設計よりも私的な人生設計に重点

情報系女子を増やすための高校への取り組み

情報科学科学生の志望動機

Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

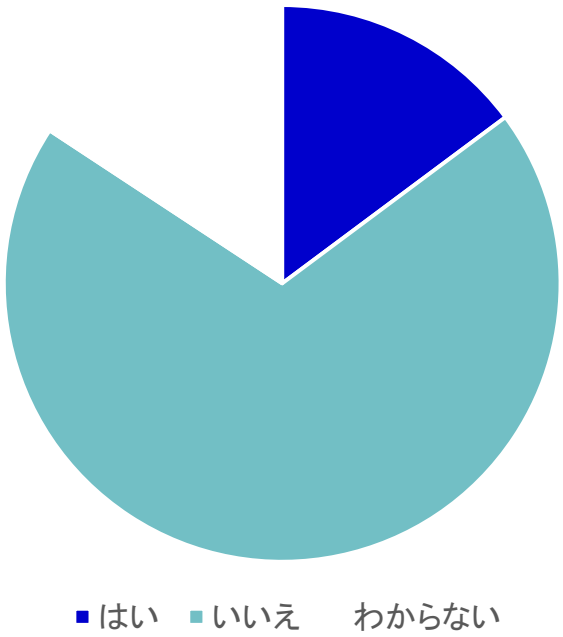


- 必ずしも情報科学一筋の学生が多いわけでなく、成績その他を考慮した結果情報科学科に来た学生も多い
- 周囲の推奨、授業の影響、などの外的影響が弱い
（米国での調査との大きな差）
- 他大学の男子学生によくある「ゲームが好きだから」「ネットが好きだから」等の動機が見られない

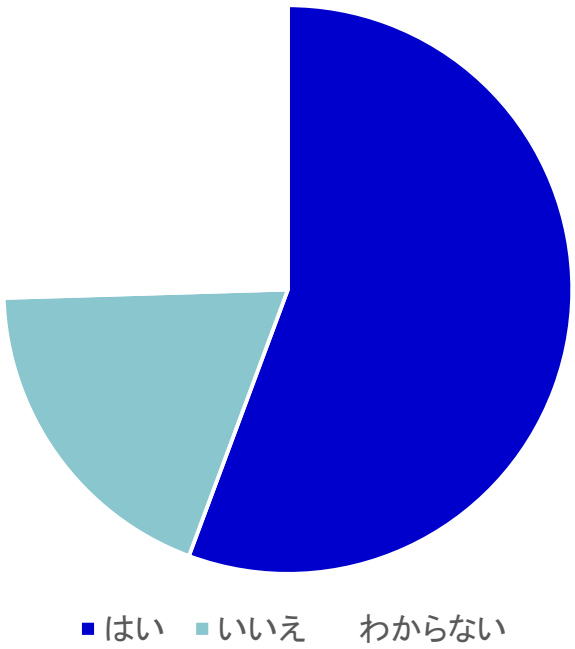
情報系進学を志す女子高生の環境

Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

受験指導は文系優遇



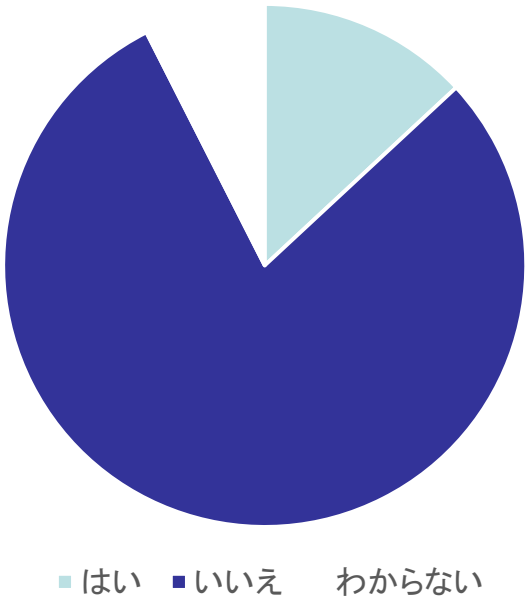
理系女子は多いが情報系女子は少ない



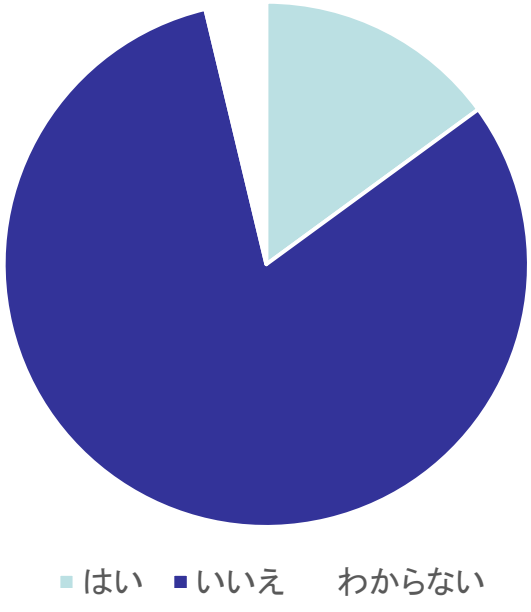
- 稀に文系優遇の受験指導をする高校があるらしい
- 理系女子は増えているらしいが、残念ながら情報系女子は少ないままである

情報系進学を志す女子高生の環境

情報系進学後の勉強内容を聞く機会があった



情報系進学者の就職事情を聞く機会があった



- 残念ながら高校生には情報系学科進学後についての情報を聞く機会が非常に少なく、ここを改善することが受験対策につながる
→大学自ら情報と体験の提供に取り組む必要がある

高校生にもアピールしています

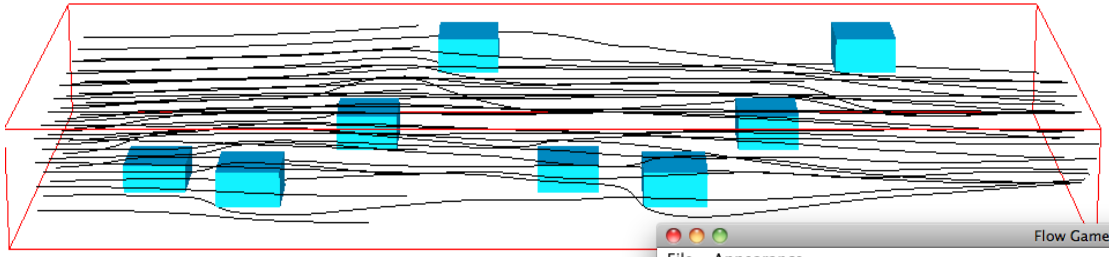
- 高校生を対象とした多彩な機会
  - オープンキャンパス・学園祭での講演
  - 特定高校の生徒を招聘しての体験授業
  - 各種の出前授業

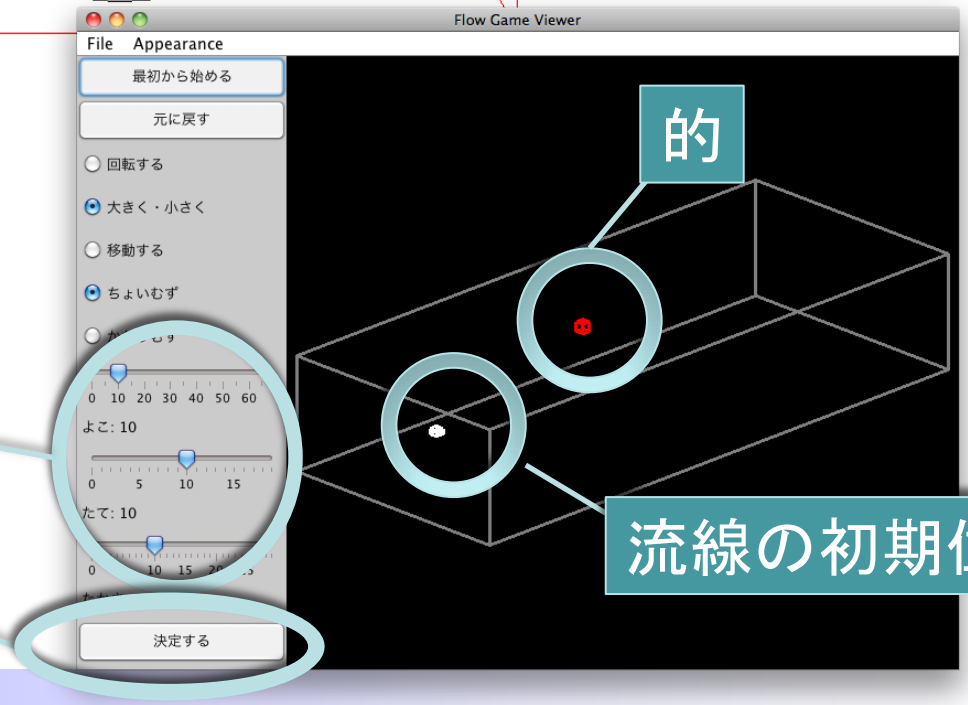
- 科学体験ソフトウェアに関する研究
  - 流体シミュレーションを応用したシューティングゲーム
  - 蛋白質表面の薬が効く部位をあてるクイズソフトウェア

科学体験ソフトウェアに関する研究(1)

Itoh Laboratory,
Ochanomizu University

- 流体シミュレーションを応用したシューティングゲーム
  - 流れ場を描く「流線」を任意の始点から発射して、的に当てる



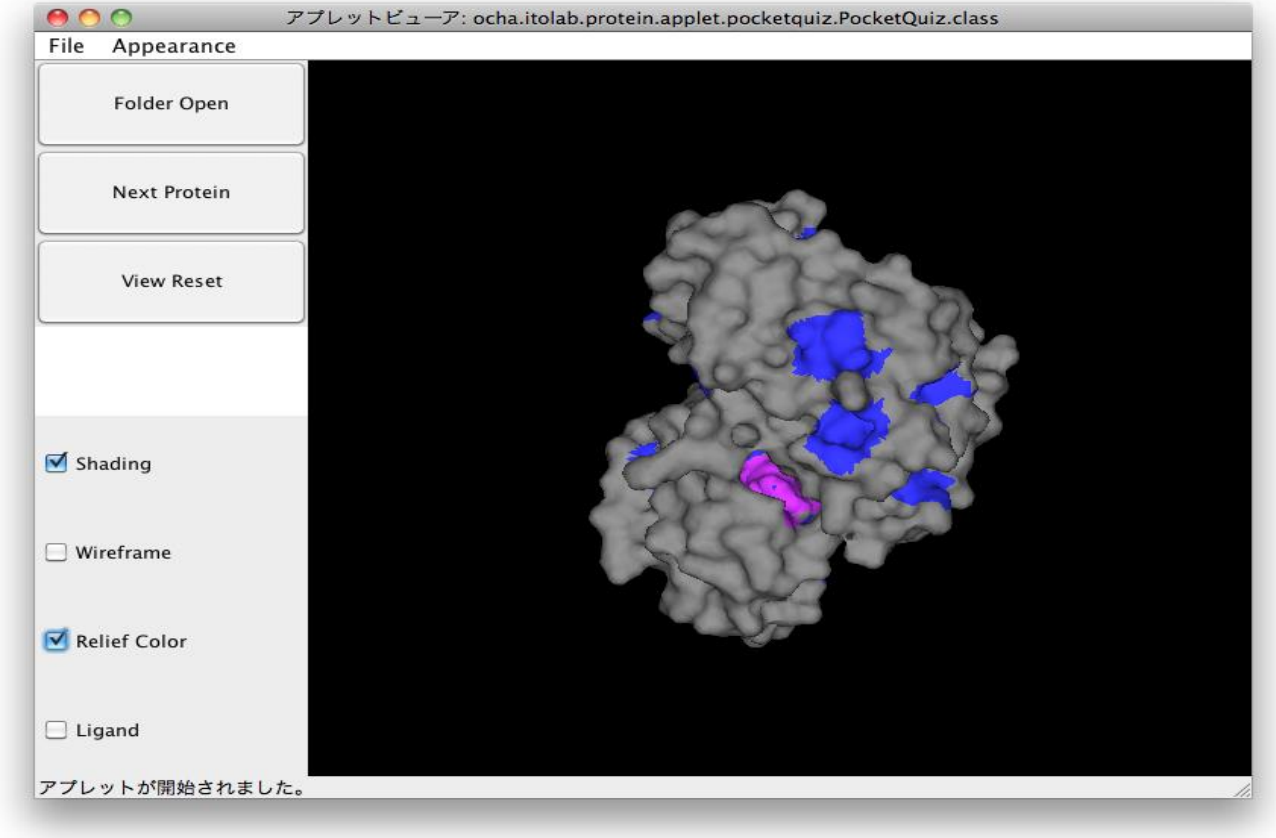


流線の初期位置を変更する

流線を発射する

科学体験ソフトウェアに関する研究(2)

- 蛋白質表面の薬が効く部位をあてるクイズソフトウェア
  - 表面凹部をマウスクリックして、正解を見つけるまでの回数を競う



ピンク:正解凹部
青:正解でない凹部

本日の議論内容

- 学科の位置づけ・講義内容の特色
  - カリキュラム・学生アンケート内容
  - 自由課題提出物への雑感
- 研究内容の特色
  - 女性に関係の深い研究テーマ
  - 数学・物理・言語・生命との接点
- 就職・進路事情
  - 学生アンケート内容
- 情報系女子増加のための高校生への取り組み
  - 科学体験ソフトウェアに関する研究