



特色ある大学教育支援プログラム

テーマ2:主として教育課程の工夫改善に関するテーマ

慶應義塾大学

文系学生への実験を重視した 自然科学教育

日吉キャンパス
(文学部・経済学部・法学部・商学部)



教育課程の工夫改善：日吉キャンパスの挑戦



慶應義塾21世紀グランドデザイン 2001.9

感動教育実践・知的価値創造・実業世界開拓

総合改革プラン5年計画(40項目) 2002.7

- 1993 「21世紀キャンパス日吉基本構想」
- 2002 オープン&インタラクティブを基調とした新研究室棟「来往舎」を日吉キャンパスに建設
「教養研究センター」を日吉キャンパスに設置
- 2003 「外国語教育研究センター」を日吉キャンパスに設置
- 2004 教育資源の開発と流通を目的とした「デジタルメディア・コンテンツ統合研究機構」を設置
法学部で副専攻認定制度開始
- 2008 慶應義塾創立150年に向けて、新しい教育体制の構築

文系学生への実験を重視した自然科学教育

< 既存の文系教養教育・縦割り教育からの脱却と個の自立 >



「文系学生への実験を重視した自然科学教育」 全学的方針と必要性

全学的方針:

- 本プログラムの理念的・実践的重要性に鑑み、**全学で本プログラムを推進。**

本プログラムの必要性:

- わが国の将来は、**文系学生の科学に関する素養の欠如・縦割り受身教育からの脱却と個の自立を促す教育の実践にかかっている**、本プログラムの推進はわが国の**緊急課題**。
【専攻分野別 学部学生 学則定員(2005年度)】

	人文・社会科学*2	その他	合計	人文・社会科学の割合
日本全体*1	1,394,901	1,104,246	2,499,147	約56%
慶應義塾大学全体	16,800	8,175	24,975	約67%
内) 日吉キャンパス	7,600	1,940	9,540	約80%
内) 1年生	4,200	995	5,195	約81%

(*1 「文部科学統計要覧 平成16年度版」より *2 慶應義塾大学は文学部・経済学部・法学部・商学部)

- 本プログラムを**大学教育の本道**を行くモデルとして示すことは、**混迷する時代と社会**に対する義務。



「文系学生への実験を重視した自然科学教育」 計画の特色

本プログラムの特色：

- 既存の文系教養教育の限界を超え、文系分野において基盤的な論理思考能力と科学的素養をもって未来を先導しうる自立した人間の育成を推進。
- 既存の縦割り教育の限界を超え、自らの判断でテーマを選択できる多くの選択肢を提供し、実験を重視した自ら能動的に濃密な教育を受けられる、文系学生へのユニークな自然科学教育の場を構築・実践。
- 多様化・複雑化・グローバル化する21世紀社会を拓く自立した人間を育成するために、将来を見据えた文系学生の自立に向けた学習設計のための組織的支援体制を整備・実践。



「文系学生への実験を重視した自然科学教育」 組織的対応

塾長のリーダーシップ体制:

- **慶應義塾長**はすべての卒業生、教職員の総意に基づいて選任される仕組みになっており、**経営と教学に強力なリーダーシップ**を発揮できる。

大学の理念・目標との関連性:

- 塾長が「**慶應義塾21世紀グランドデザイン**」で提示した**<教育先導>**、**<新実業先導>**、**<知的社会基盤先導>**、**<キャンパス環境先導>**の目標を達成するには**本プログラムが必須**。

全学的プログラム推進体制:

- 全学の学事最高決定機関である大学評議会**で本プログラムの全学的推進を決定、全学の総意で本プログラムを推進**。

きめ細かい全学的支援体制:

- **日吉キャンパスに直接支援組織**。その他教養研究センター、各キャンパス学事センター等が支援。**全体で100名以上の職員が支援**。



取組の基本理念

基本理念：「文系学部における自然科学教育重視」

目的

- 科学的考え方を身に付けさせる
- 現代社会の要求に応える
- 自然科学本来の意義に触れさせる

実学重視

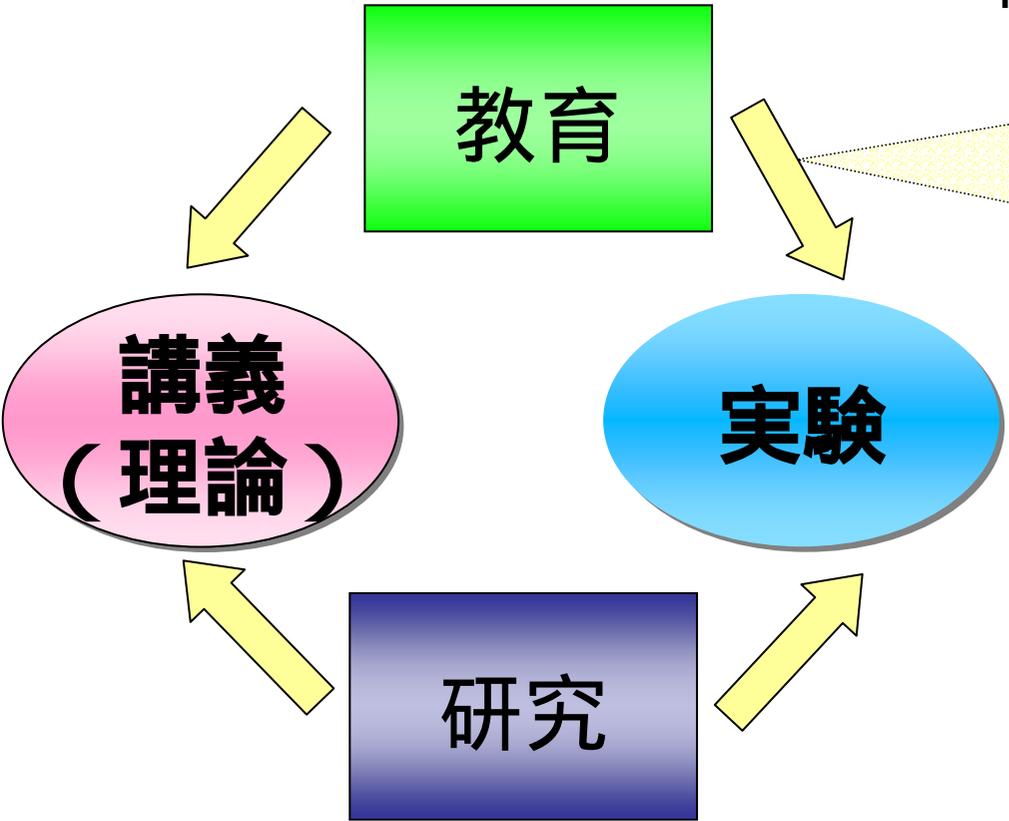
科学的素養の育成

人類の意識変革



実験を重視

根拠



自然現象の体験
 興味の喚起
 実験データを読む眼
 判断力の育成
 実験をやり遂げる
 人格の成長を促す
 × 知識の詰め込み

- 実験結果は予測と異なることがある
- 実験の失敗か否か
- その考察は**教育効果大**



取組の内容 (対象学生)

文学部
800人
(1年のみ)
8単位

経済学部
1200人
(1・2年)
6単位

法学部
1200人
(1・2年)
8単位

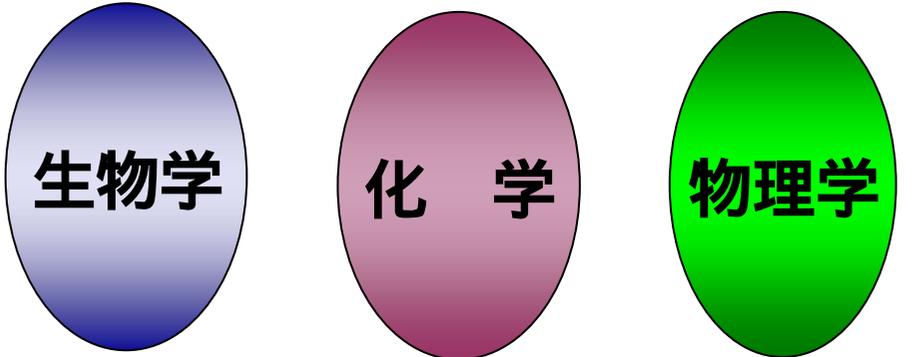
商学部
1000人
(1・2年)
6単位

日吉キャンパス

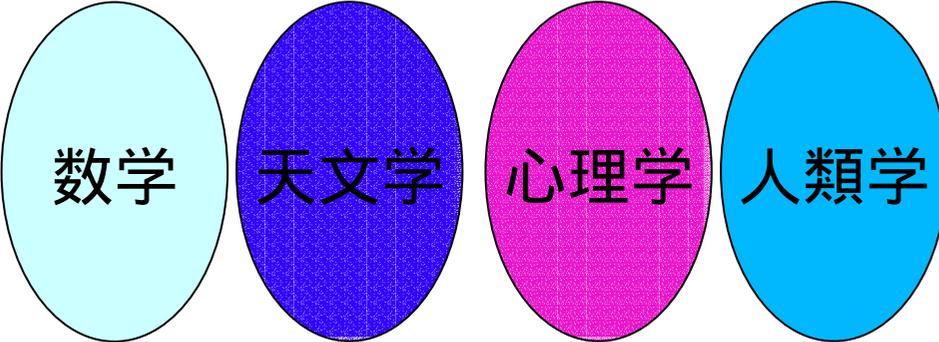
全文系学生が自然科学を履修



取組の内容 (自然科学の開講科目)



実験を含む自然科学科目



● 自然科学の**全分野**を網羅

● 生物学・化学・物理学は、**講義と実験**からなる科目



取組の内容 (実験を含む科目)

実験を含む科目 (生物学・化学・物理学)

3科目で

- 毎年約2800名が履修
- 週60クラスを開講(月～土:午前・午後)

実験・講義共に

- 1回の時間枠として2コマ(180分)使用



取組みの内容 (時間割)

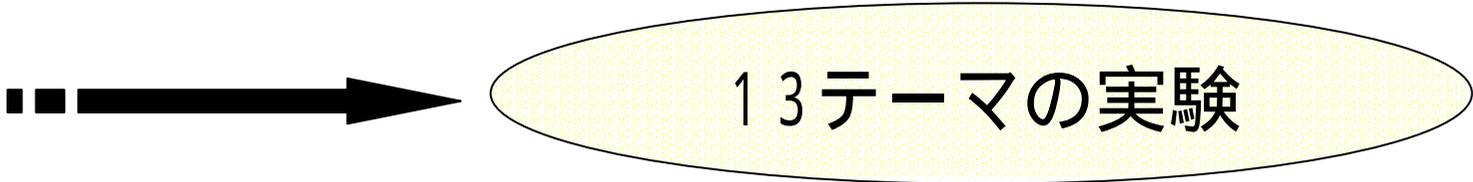
実施形態

	第1週	第2週	第3週	第26週
クラスA (担当者A)	講義	実験	講義	実験
クラスB (担当者B)	実験	講義	実験	講義

● 同じ担当者の講義と実験が隔週で入れ替わる

- ・ 講義と実験の連携による教育の相乗効果
- ・ 設備（講義室と実験室）の有効利用

● 実験 13回・講義 13回（年間）





実験テーマ例

文系学生はどのような実験をやっているのか？

生物学

ヒトゲノムにおけるA 1 u配列挿入多型の解析

学生が自分自身のDNAを解析

化学

燃料電池の仕組みの理解

化学反応による電気発生の理解

物理学

アインシュタインの光量子説の検証

現代物理学の基礎の理解（今年は国際物理年）



実験風景 (生物学実験)



全体
実験
風景

ヒトデ胚の卵成熟・初期発生の
観察





実験風景(化学実験)



メチレンブルーの酸化と還元



全体実験風景



実験風景 (物理学実験)



全体実験風景



音速の測定



取組の特色 (規模)

規模

文系4学部(1学年4200名)の全学生が自然科学科目を履修

毎年約2800名(約7割)が実験を含む科目を履修

生物学・化学・物理学で週60クラス 開講

専任教員数50名(助手を含む)

多数の学生とスタッフが取組に参加



取組の特色 (歴史)

歴史

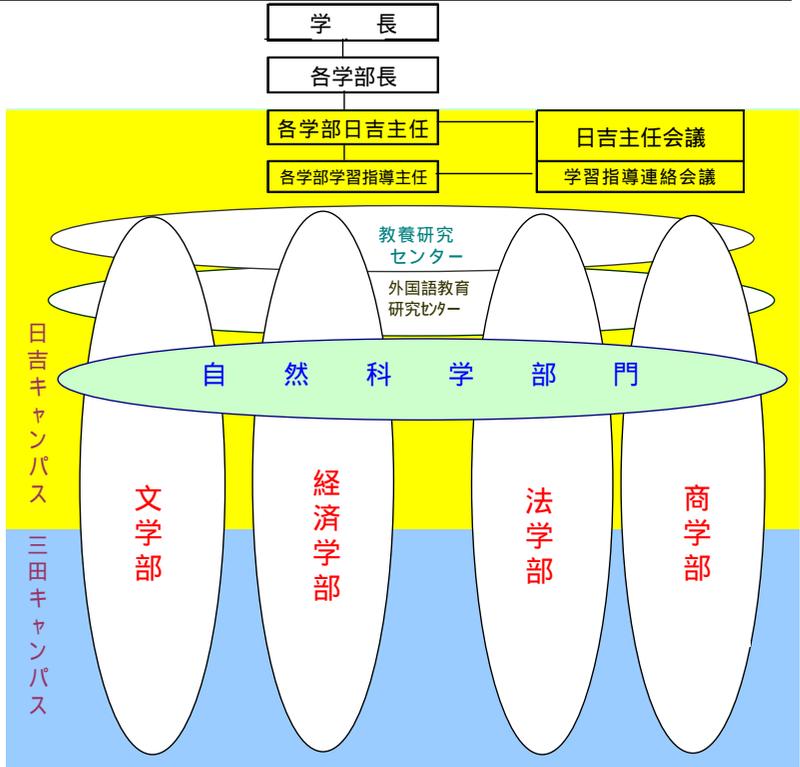
取組の開始時期は新制大学移行時(1949年)に遡る
半世紀以上にわたり精力的に実践

**取組みの規模と実績は他に類をみない
(本学独自の調査)**



取組の特色 (組織)

文系4学部の教育体制



自然科学部門 63名(文系所属:50名)

学部と部門の格子構造

- 取組に参加する全ての教員は
- 文系4学部に分散して所属
学部内の理念の共有化
(学部にも所属する効果)
- 自然科学部門に所属
研究と教育の質の維持
(部門にも所属する効果)

格子構造を持つ組織が果たす役割の重要性



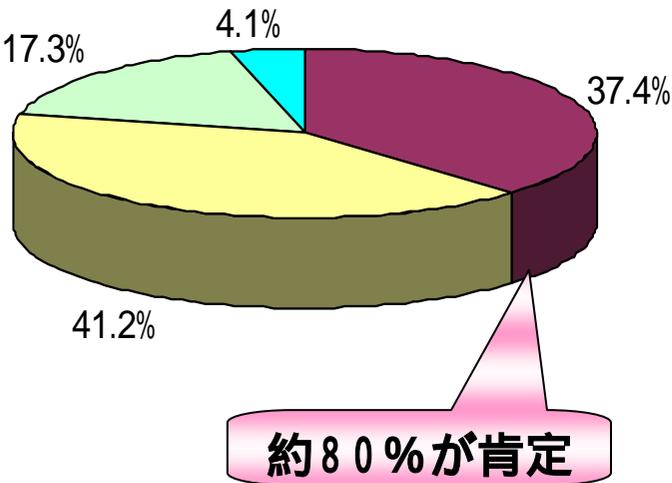
取組の有効性

(アンケート調査: 17年2月実施)

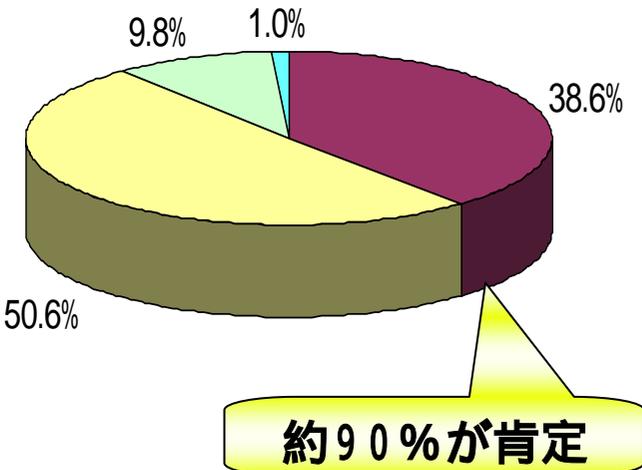
調査対象 6300名 在学生(1・3学年) 卒業生(5・10年) 通信課程卒業生(過去3年)
回収数 1809 (30.0%) 統計的に有意な数 → 詳細は報告書参照

実験の経験は有意義であったか否か?

自然科学科目を履修して良かったか否か?



- とてもよく当てはまる
- 当てはまる
- あまり当てはまらない
- 全く当てはまらない





取組の有効性

(アンケート調査から)

学生の意識

- 約 8 割の文系学生が自然科学の履修に**心理的抵抗を**
持っていない
- 文系学生は自然科学科目履修の**潜在的な素地**を持って
いる



文系学部で**自然科学教育が機能する**



取組の有効性

(アンケート調査・その他の意見から)

私は2年前生物学を履修したのですが、狂牛病など身近なテーマが多くとりあげられ、またフィールドワークなど外に出る機会も多く非常に興味が持てました。特に夏休みの臨海学習に行ったことが印象に残っています。 (第3学年：興味の喚起)

当時は全く必要ないと思っていましたが、現在では仕事において筋道立てて考える事や試行錯誤して結果を導くことの重要性を痛感しておりますので、自然科学科目の充実をはかることは今後も必要と考えております。 (卒業後5年：仕事に役立つ)

文科系の学生は、自然科学の所謂プロフェッショナルな先生方に出会うチャンスが殆どありません。もし大学で履修しなければ、そういう方々が、日頃社会をどのように見ているのか等、社会・世界に対する多様な視点を知らずに、社会人になっていきます。それは不幸なことです。 (卒業後10年：人間形成)

スクーリングで選択した実験そのものは簡単なものであったと記憶していますが順番通りに進めていかないと全く違った結果になるなどのハプニングはその「誤り」そのものがとても有意義な経験でした。 (通信課程40代：実験の有効性)

「定理」として教えられていたことを、「実験を通して発見していく」事に本当に驚きました。小中高での実験は、事実の確認にしか過ぎなかったように思います。

(通信課程50代：実験の有効性)



将来展望 (副専攻制導入)

● 文系学部において、**自然科学を副専攻**として認定

例: 物理を16単位以上履修したとき、自然科学(物理)を副専攻として認定
…法学部導入済み(H16年度)、他学部検討中

● 副専攻制導入の意義…**学生の新しい可能性を開く**

- ・文系学生に更なる自然科学を学ぶカリキュラムを構築する(文系ゼミの多様化への対応)
- ・文系学生が理系へ進路を展開する機会をサポート

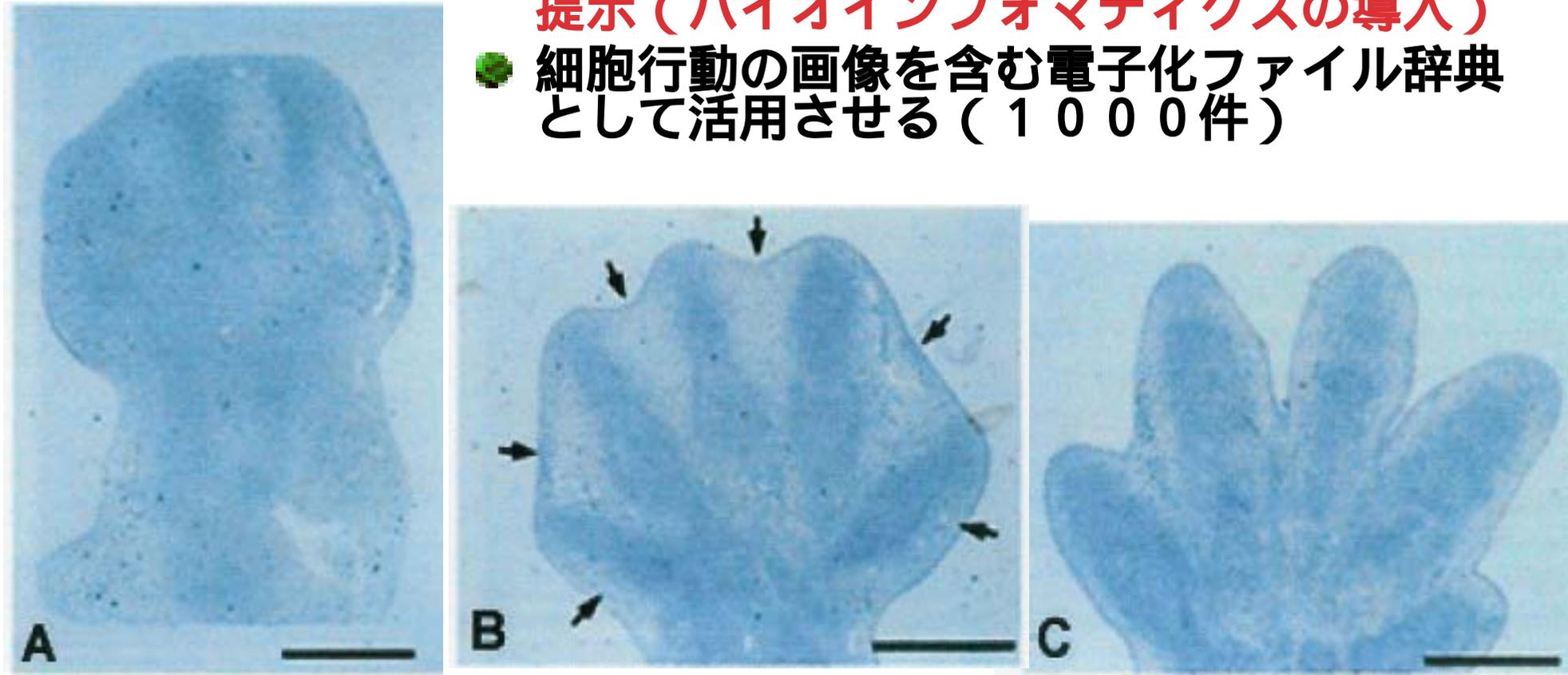


**文系・理系学部のボーダーレス化
…大学教育における新しい動き**



将来展望 (細胞行動データベース)

- 学生実験の範囲を超えた多様な生命現象の提示 (バイオインフォマティクスの導入)
- 細胞行動の画像を含む電子化ファイル辞典として活用させる (1000件)



マウスの指形成における 2 種の間充織細胞の自殺と掃除行動



将来展望 (インターネット望遠鏡)



- 日吉キャンパスより慶應義塾ニューヨーク学院設置の望遠鏡にアクセスして撮った**土星と木星の衛星**の画像
- 日中の講義時間に講義室から天体観測可能

天体観測の「学生実験化」(観測を含む天文学科目)

例：木星の4個の衛星の観測

→ ケプラーの第3法則の検証



本取組から他大学へ発信したいこと

