

ハワイ実習発表会

～イントロダクション～



実習の目的

- ・ハワイ島の成因、溶岩の性質を知った後、その火口や溶岩のある現場に実際に行くことで、形状、感触など写真を見るだけではわからない見方で観察を行う。
- ・海外という、日本語がわずかな環境で積極的に質問や会話を行うことで英会話の能力を身に着ける。

• 教員(敬称略)

はしもとじょーじ

高橋 純夫

山下 勝行

御輿 真穂

• 生徒

稲穂 望

高平 康史

梅津 尚樹

小松 国幹

松野 祥己

藤瀬 賢志郎

田中 直人

河原 加奈

実習日程・発表順

3月16日～18日：ハワイ島

18日～20日：オアフ島

- 3月16日 キラウエア山火口見学 (稲穂・高平)
- 17日 溶岩ツアー (小松)
グリーンサンドビーチ見学(河原)
- 18日 すばる望遠鏡・
ケック天文台見学 (松野)
- 19日 ハナウマ湾海洋生物観察(梅津)
ハワイ大学・
ウニの生体実験 (藤瀬)
- 20日 アクアポニックス見学 (田中)

火口ツアー

ラバチューブ
クレーター

高平 康史
稲墻 望



ラバチューブ



溶岩が流れた跡

ラバチューブの形成

出典：http://www.geocaching.com/geocache/GC33PQK_gruta-do-carvao-sao-miguel-acoresh?guid=4a763e20-f1c6-422c-849e-b22ddc2e879a

ラバチューブの働き

- 溶岩をより遠くまで運ぶことができる
外側が冷えて固まることで、
中が高温状態に保たれるため



イキ火口

ハレマウマウ火口



イキ火口

- 1868年と1959年に大噴火
- 直径約1km,深さ約100m,周囲約5km



ハレマウマウ火口

- 1974年に大噴火
- 直径約1km,深さ85m
- 現在立ち入り禁止









ペレの毛

火山の爆発的噴火の際に、粘性の低いマグマの一部が引き伸ばされて急冷固結し糸状になったガラス片。



溶岩ツアー

2014. 3. 17(現地)

天候:曇り時々雨

発表者:物理学科 小松国幹



Google



行き: 2~3時間
帰り: 2~3.5時間





溶岩の流れる様子



主成分: SiO_2 , FeO , MgO

粘性: 低い

マウナロア↓





観察の様子

グリーンサンドビーチ



河原 加奈



パハラ
Pahala

Kau Forest Reserve

マヌーカ・ステート
ウェイサイド
Manuka State Wayside

11

オーシャン・ビュー
Ocean View

11

サウス・ポイント・パーク
South Point Park

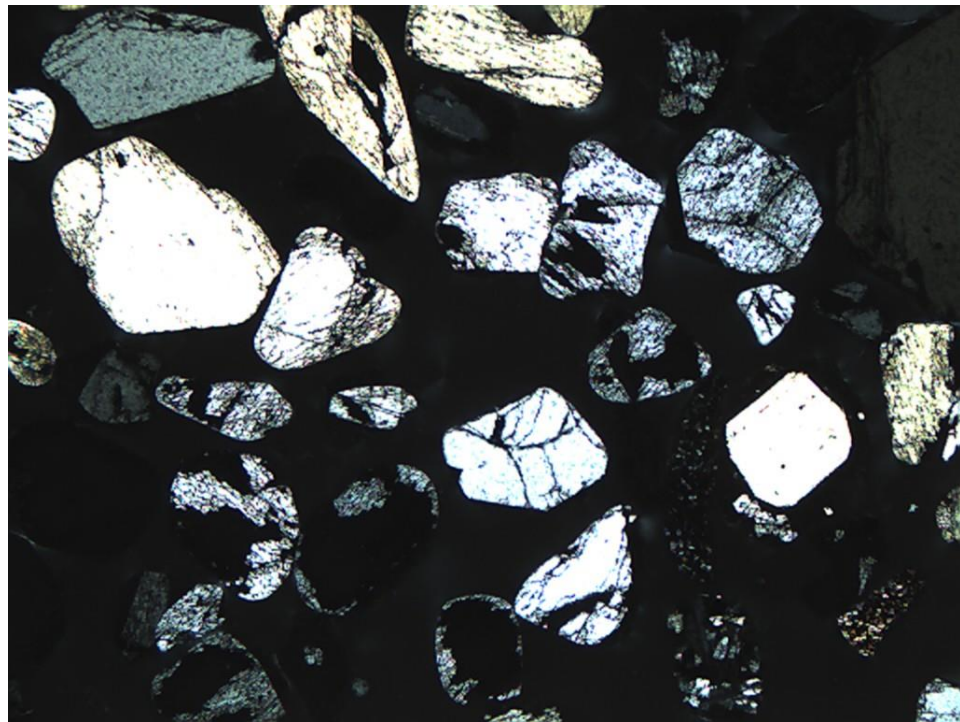
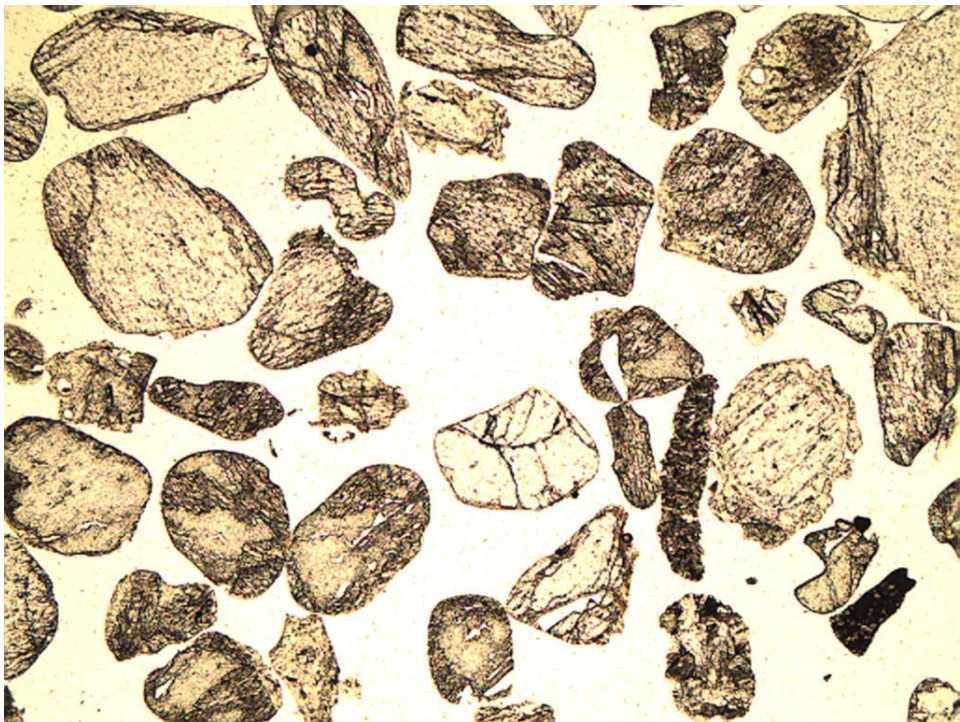


Google Earth

Google

なぜグリーンサンドは緑色？

- かんらん石(オリビン) 90% ($(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$)
- 玄武岩の石基部分 10%



1mm

偏光顕微鏡

グリーンサンドビーチ付近で採取した火成岩

- ・玄武岩・・・ SiO_2 を50%程度含むマグマが地表付近で急激に冷え固まってできる。かんらん石や輝石等の斑晶を含む。
- ・ピクライト・・・かんらん石を多く含む玄武岩。

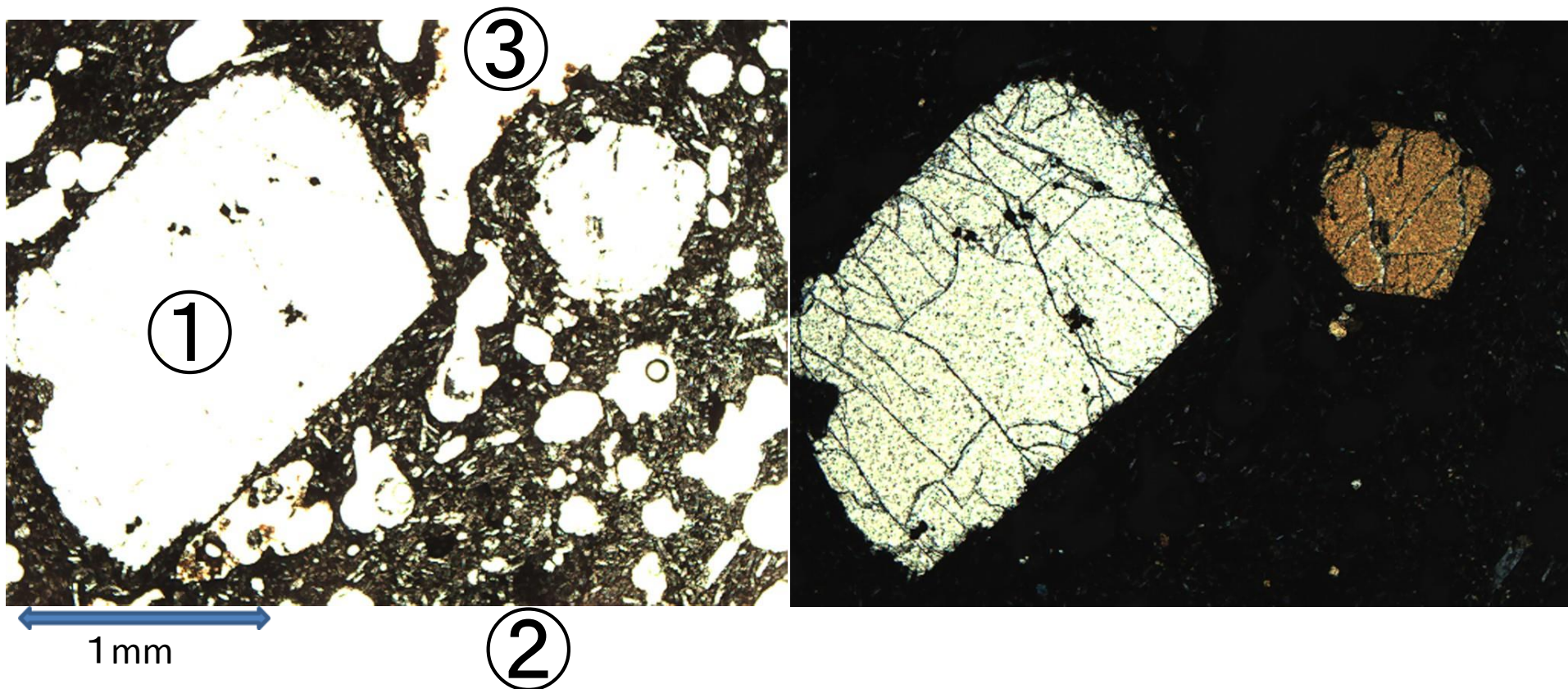


玄武岩



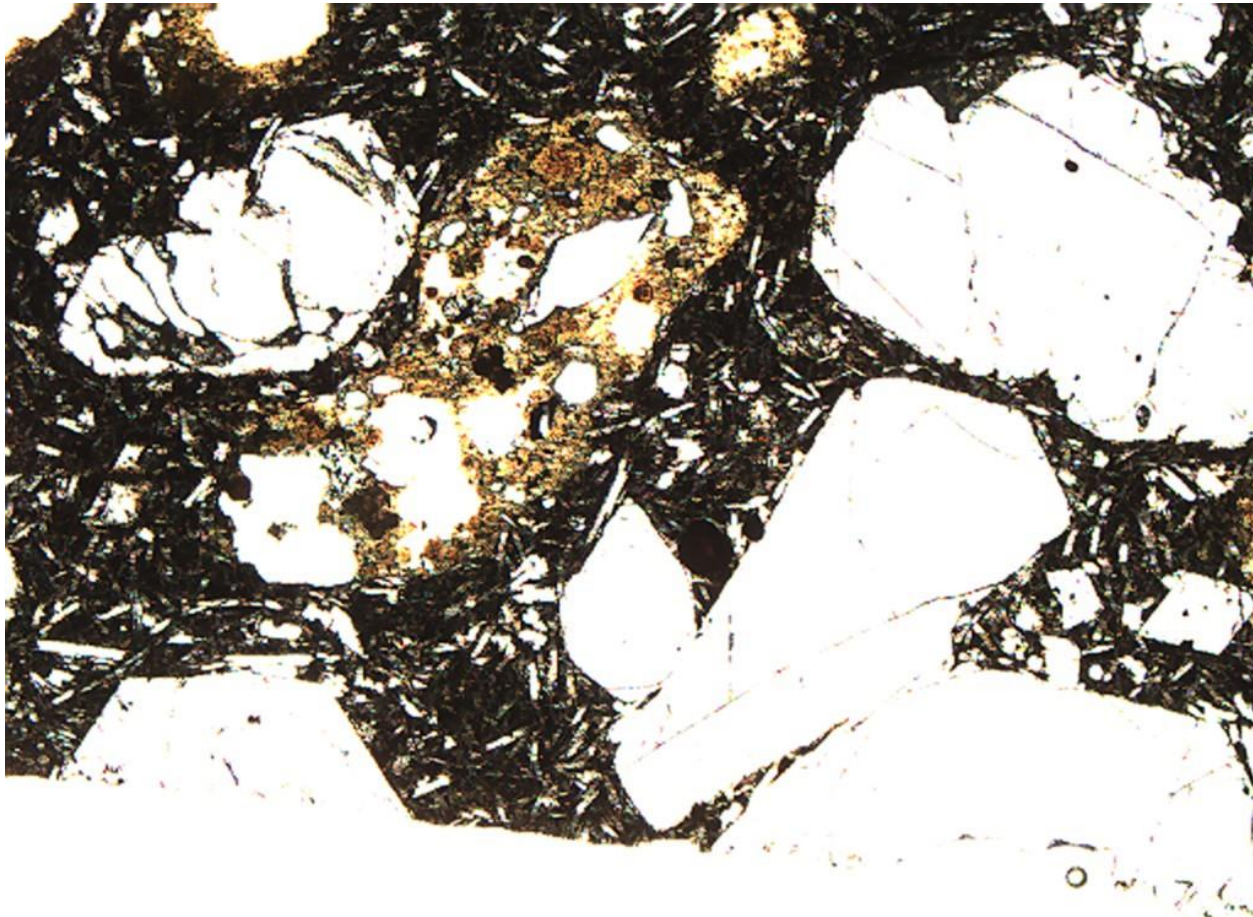
ピクライト

- ①かんらん石(10%)・・・上部マントルの構成物。
玄武岩などの火成岩に含まれる。
- ②石基(90%)・・・細粒の結晶やガラス質の部分。
- ③気泡・・・火山ガスの発泡によるもの。



玄武岩の風化

- 茶色に変色している部分が風化している
風化しているのは気泡の周りの石基



なぜグリーンサンドビーチが できたのか

- 玄武岩の石基部分が風化する
- 密度が大きいかんらん石は波に流されずに浜辺に堆積する
- **かんらん石**を多く含むビーチになる！





すばる望遠鏡 ケック望遠鏡



担当：物理学科 松野 祥己

そもそも、マウナケア山頂に作る理由

○マウナケア山(標高4205m)

利点

- 空気が薄いためゴミ・大気の揺らぎが少ない
(気圧は平地の3分の2)
- 人が住まない地域なので、光害が少ない
- 標高の割に車でのアクセスが可能
- 気候が穏やか。標高の高さのため雲が上ってきにくい。



ケック天文台

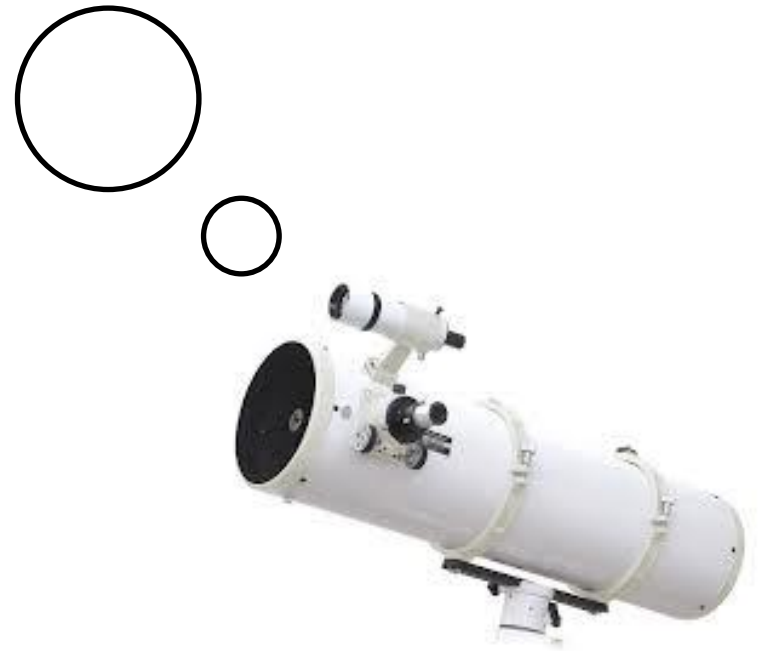
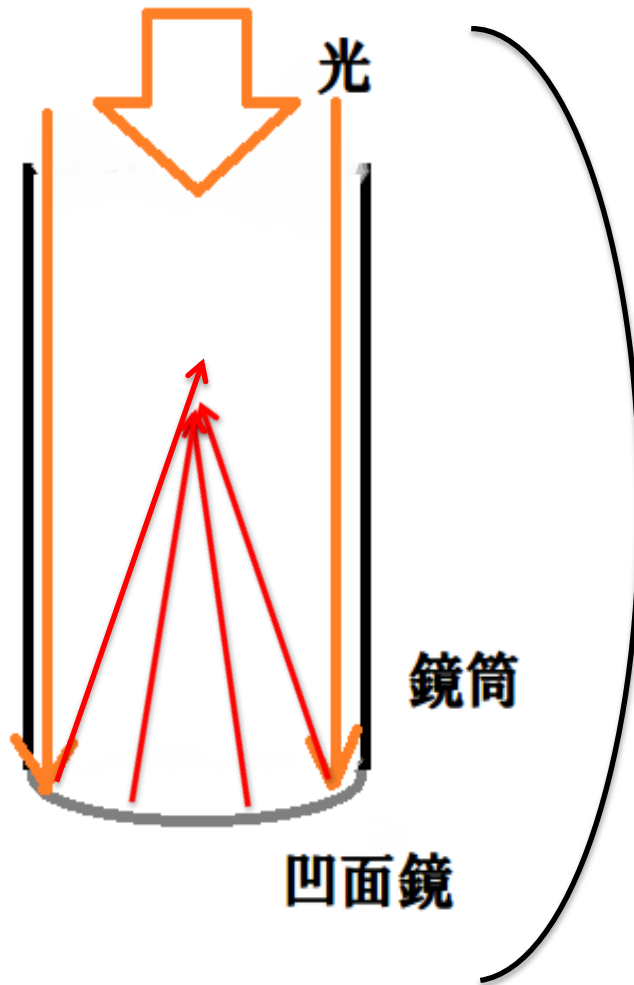


○ケック天文台特徴

- ・アメリカの実業家ウィリアム・マイロン・ケック (William Myron Keck) に由来する
- ・ケック I、ケック II と呼ばれる二つの望遠鏡がある。構造は全く同じ。
- ・対角線1.8m、厚さ75mm、重さ400kgの正六角形の鏡を35枚繋いで、有効口径10mとした主鏡を持つ。

望遠鏡の話

○反射望遠鏡について○



望遠鏡の能力

- 大きく分けて二つの要素がある
 - 集光量⇒どれだけの光を集められるか
 - ☆望遠鏡の口径を大きくすることで上がる
 - 分解能⇒集めた光をどこまで拡大できるか

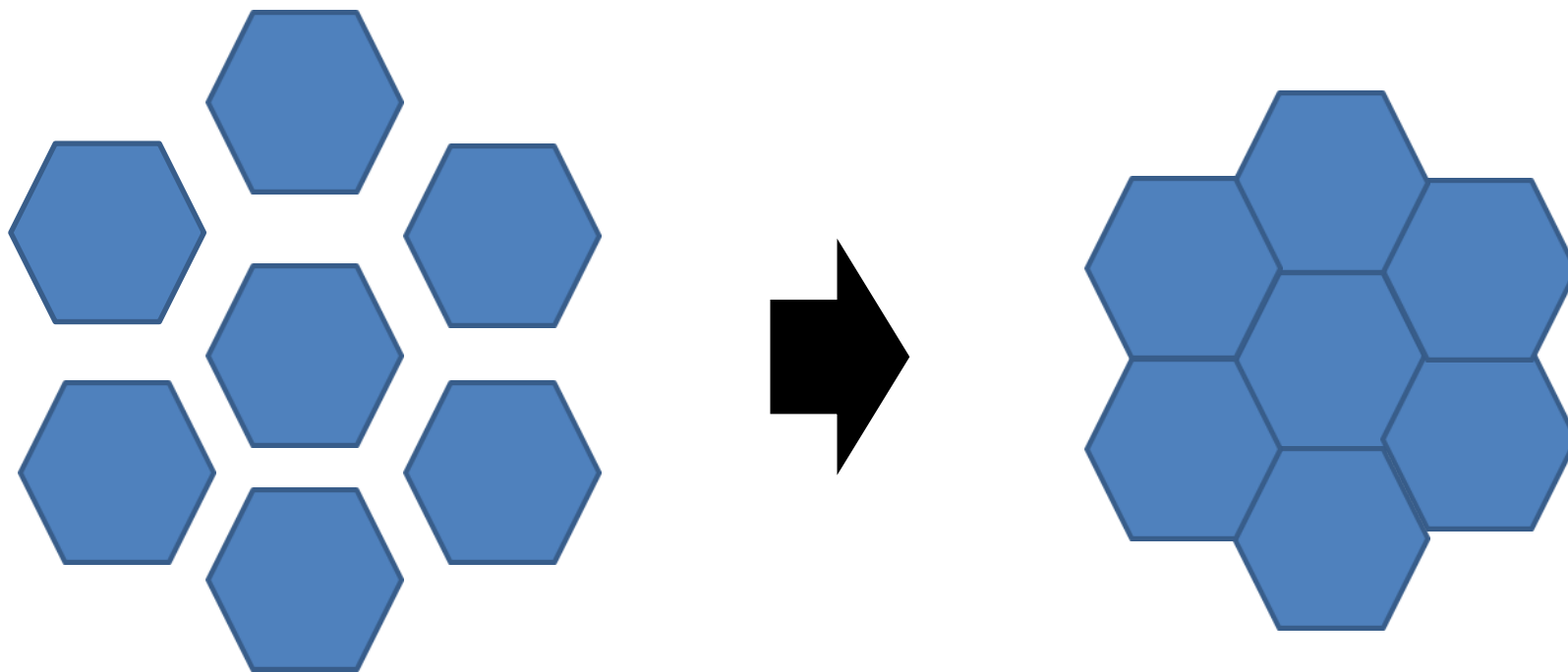
口径を大きくすることで望遠鏡の能力は上がる
⇒鏡も同じように大きくする
⇒観測する際、斜めにしたときに曲がる

☆強度は鏡の断面積に比例して大きくなる
☆だが、重さはその強度以上の割合で大きくなる

そのため、強度を上げようと鏡の体積を増やすとそれ以上に重さも増え、歪みの原因になってしまう

⇒小さい鏡を組み合わせ、大きな凹面鏡に近づける

☆小さくすることで一つ一つの取扱いがしやすくなる



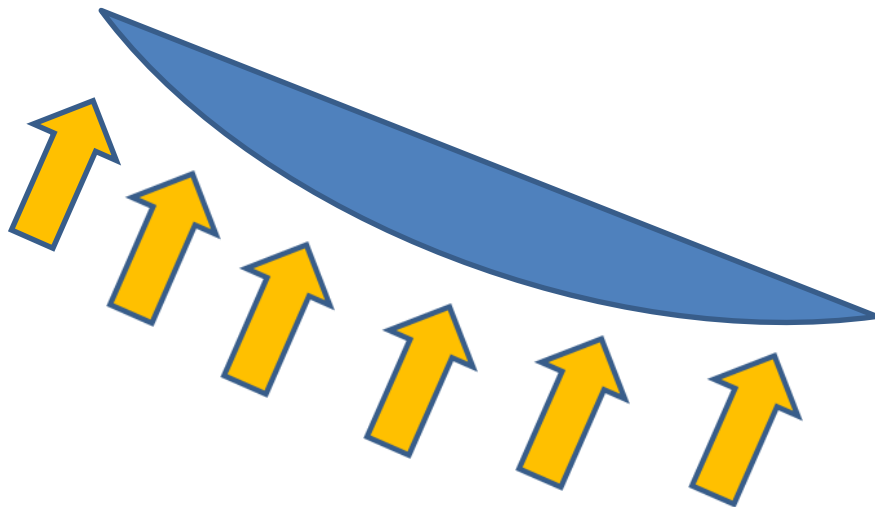
すばる望遠鏡



- 建設総額は400億円
- 建設が始まった1991年に望遠鏡の愛称の公募が行われ「すばる」が選ばれた
- 1999年1月、観測開始
- 主鏡の有効直径（実際に使われる部分の直径）は8.2mの一枚鏡

○どうやって8.2mもの一枚鏡を歪まないようにしているか。

⇒コンピュータで制御された261本のアクチュエータ(支持棒)により**主鏡を裏面から支持する**すばる望遠鏡の鏡は、ケックとは違い**主鏡を薄く曲がりやすいものに**し、歪んだ分を調整するという手法をとる。

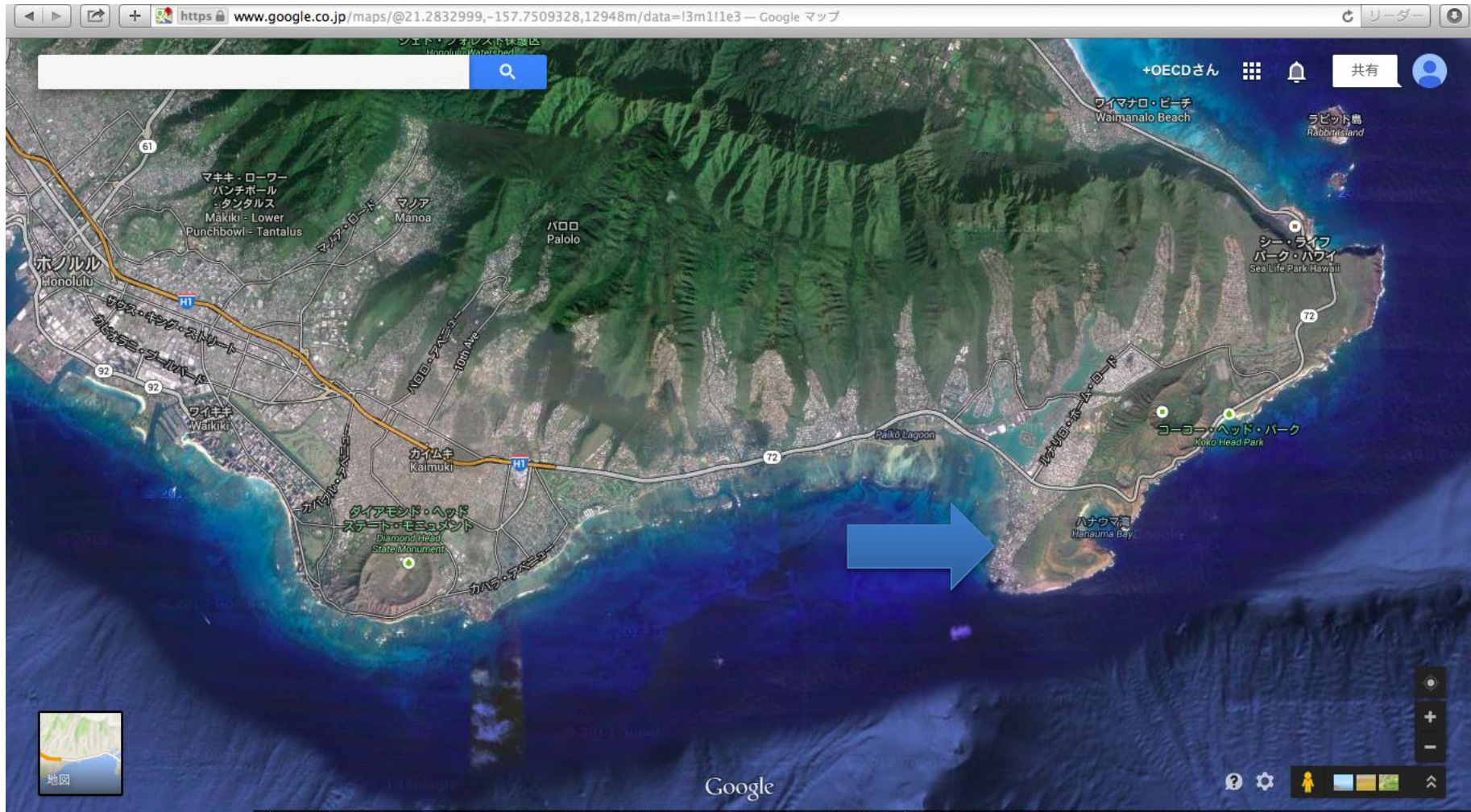


ハナウマ湾

梅津尚樹

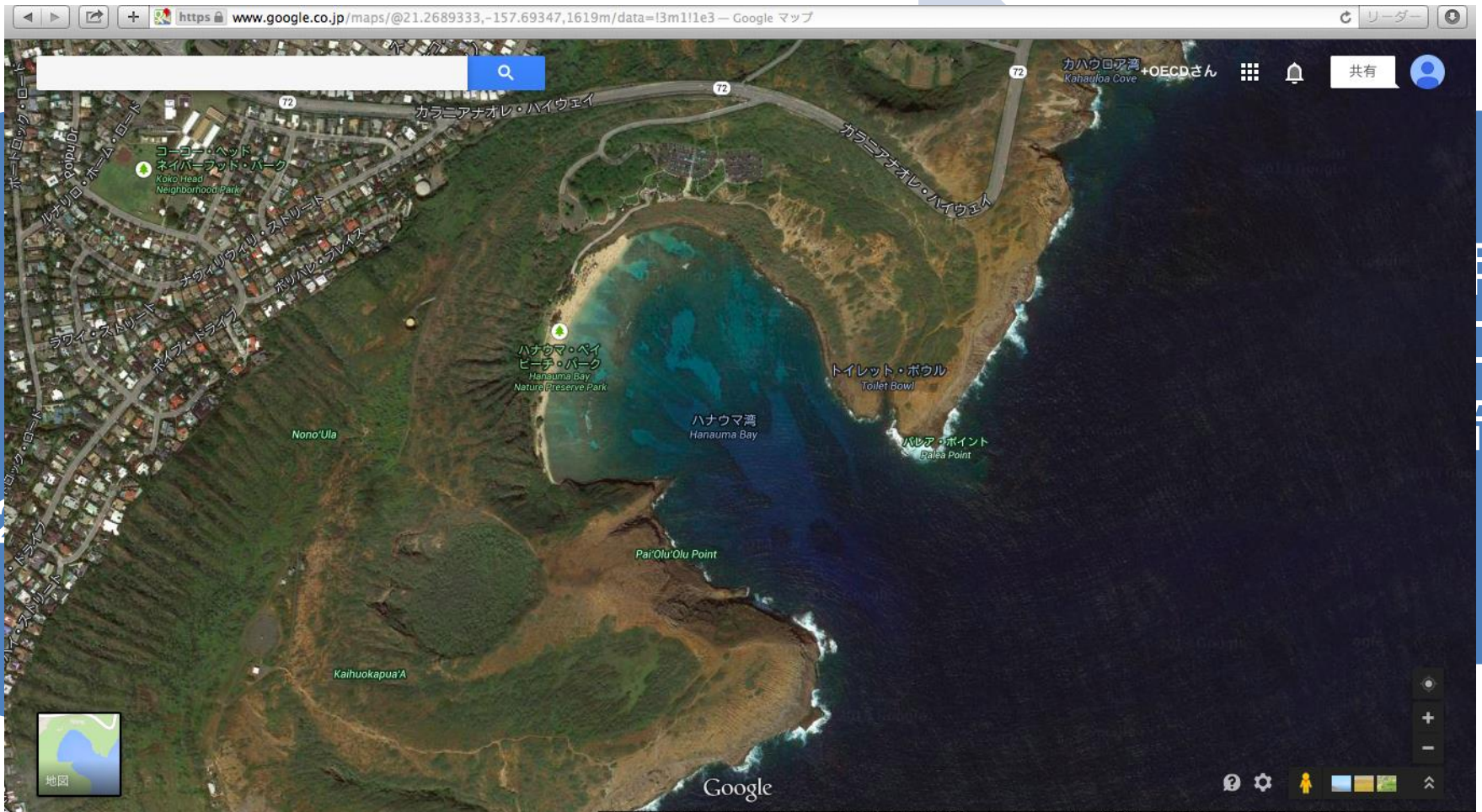


ハナウマ湾の位置



"Google マップ - 地図検索." Google マップ - 地図検索.

ハナウマ湾の形成



"Google マップ - 地図検索." Google マップ - 地図検索.

ハナウマ湾にある崖



ハナウマ湾におけるサンゴ

- サンゴが生成しやすい環境(温暖、浅い、きれい)
 - 海底を埋めるサンゴの骨格が、非常に多様な底質や足場を供給すること
 - 体内に褐虫藻を共生させているので、実質的には生産者としての役割をもっている
 - サンゴの粘液や卵が生物の餌になる
- ⇒海の森林

実際に見れた魚



ハワイ大学生物学実験

藤瀬賢志郎



実習内容①

- 仮説の立て方を知る
 - “If~, then~, because~.”を使って仮説を立てる。
- ウニの発生についての知識等を確認
 - 体細胞分裂と減数分裂、受精、自然界でのウニの役割について知る。



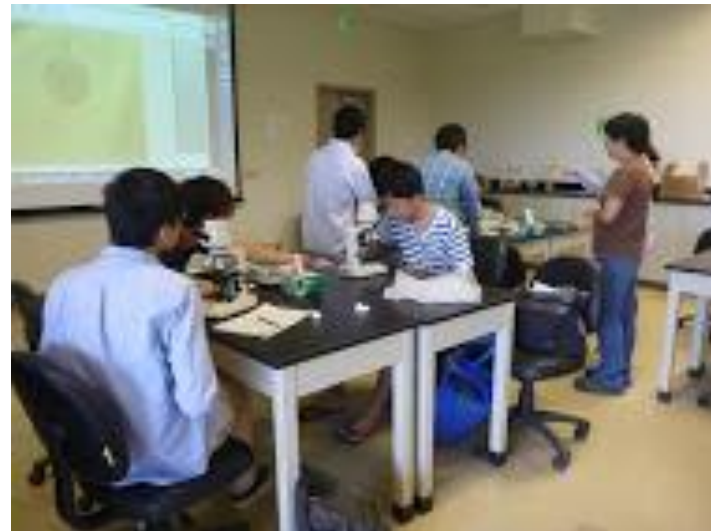
ウニについて



- 発生の生物実験
 - 発生が早い
 - 卵子が透明
- サンゴの保護
 - 外来の藻類を食べる

実習内容②

- 結論を予想する(仮説を立てる)
- 実験過程は自分で考える



アクアポニックス



MPコース 田中直人

MARI'S GARDENS



- 今回の実習ではMARI'S GARDENSを訪問し、同社で開発中のアクアポニックスシステムを見学させていただいた。



アクアポニックスとは？

- 野菜と魚を効率よく同時に育てる方法
 - 魚にとって有害な硝酸塩が、植物の肥料になる

収穫物の種類

<MARI'S GARDENS>

野菜: トマト、レタス、ケールなど

魚: ティラピア



他にもハーブや果樹、様々な
淡水魚が育てられる



アクアポニックスの利用

- 飯島アクアポニクス社(つくば):チョウザメ・唐辛子・クレソンなどを栽培、農作物直売所などで販売中。
- Bioshelters社(アメリカ) : 一週間で270kgのティラピアと、50ケースのバジルを出荷した実績

アクアポニックスのメリット

- 土壌に頼らない
 - 工場の排水や放射性物質で汚染された土地でも作物を生産できる。
- 肥料・水替えが少なくて済む
 - 魚にとって有害な硝酸塩を植物が栄養として吸収。

画像：WORLD GREEN



農業が難しい地域や、宇宙での食糧生産にも
利用できる！

参考文献

- 火口ツアー
 - http://www.geocities.jp/mensplaza21/hwihawaiiito_kirauea.html
- 天文台
 - W・M・ケック天文台(<http://p.tl/-yhU>)
 - すばる望遠鏡(<http://p.tl/mqNB>)
 - ケンコー・トキナー(http://www.kenko-tokina.co.jp/optics/tele_scope/sky_explorer/)
- アクアポニックス
 - 日本アクアポニックス (<http://www.japan-aquaponics.jp/index.html>)
 - 飯島アクアポニックス (<http://www.tsukubakunimatsuiijimakominka.jp/>)
 - Mari's Garden(<http://www.marisgardens.com/>)
 - BioShelters (www.bioshelters.com)

ご清聴ありがとうございました

