

京都大学宇宙総合学研究ユニット KYOTO UNIVERSITY UNIT OF SYNERGETIC STUDIES FOR SPACE

浅井 歩

理学研究科附属天文台准教授 (2年前まで宇宙ユニット専任教員)

2018年度第1回宇宙学セミナー2018年4月17日(火)

宇宙ユニットとは?

宇宙に関係する様々な学問分野の連携と融合による新しい学問分野・宇宙総合学の構築を目指して、2008年に設置された組織

宇宙ユニットの組織

80名近くの 学内併任教員

宇宙環境学

宇宙空間の理解(宇宙 科学) 宇宙天気予報 研究の推進

宇宙

社会連携

様々な宇宙学活動を 広く社会に発信

2名の専任教員

宇宙文明学 倫理学、哲学、歴史、

ユニット

BBT部門

ビッグデータ解析 衛星データの 利活用

宗教、あらゆる人文

社会学的側面

理•工•文•生存研•思修 館・防災・博物館・エネ・

アジアアフリカ・こころ...

宇宙センシング学

宇宙観測技術、 リモセン技術、理工学 に限らない応用

・教育

- ・講義
- ・学生海外派遣プログラム
- ・サマースクール(隔年開催、次回は平成30年度)

研究

様々な研究会

・その他

- 宇宙ユニットシンポジウム
- ・社会連携活動
- ・宇宙学セミナー

- 宇宙学セミナー(月に1~2回)
- 次回: 4月26日(木)13:00-河村洋教授(公立諏訪東京理科大学学長)②北部総合教育研究棟1階・小林益川記念室
- 幅広く宇宙に関連する研究活動の紹介
 - 「科学コミュニケーター」は職業にできる?
 - 観光客の宇宙へのまなざし
 - 国際宇宙法の規範形成における国連の役割
 - オーロラの音の謎に迫る
 - ・ 宇宙に関係する学生・教職員が参加して、 セミナートークをネタに議論

- •宇宙学講義
- 「宇宙学」(後期・木1限)
- 「有人宇宙学」(後期・水5限)
 - 大学院横断教育科目群での提供(総合生存学館)
 - 単位2単位(認定されるかはそれぞれの研究科・ 専攻で確認が必要)
 - 研究科横断型教育プログラム「特別開講型 B 」

- 学生海外派遣制度
- ・第1期公募開始しました(<u>5月8日締め切り!</u>)
 - ・宇宙学における海外渡航活動費の補助(~30万円)
 - ・国際会議、フィールド調査、海外との共同研究、 海外天文台での観測、などなど
 - ・昨年度は12名の海外派遣(この後、善光さんの報告あり)
- サマースクール(8月21-22日(火-水))
 - ・合宿形式の課題討論型ワークショップ(前回)
 - ・宇宙ステーションのリフォーム
 - ・宇宙旅行を運営するためのビジネスモデル
 - ・人類の地球外移住に伴う倫理、文化問題、などなど

- ・宇宙ユニット研究会群
 - この後、詳しく説明します。
 - 有人宇宙学: 4月25日(水)16:30-18:00 理4号館127号室
 - 宇宙木材利用
 - 宇宙医学
 - 宇宙生物学:
 - 宇宙人類学
 - 宇宙倫理学:次回会合5月12日@文学研究科
 - 宇宙人文学
 - BBT宇宙天気予報
 - 歴史文献
 - 科学コミュニケーション

. . .

• 宇宙ユニットシンポジウム(2019年2月9-10日予定)



ポスター展示交流会+講演会

大学教授・宇宙企業・大学院生・ 学生団体・高校生まで ごちゃまぜでの交流



お寺で宇宙学 宇宙落語会 宇宙茶会、などなど





宇宙学・修了証

これらの教育活動への参加や

- セミナー・講義の受講
- サマースクール・海外派遣プログラムの参加
- シンポジウムでの発表

研究活動への積極的な参加が認められると、卒 業時に修了証が授与されます

修了証

* * * * 殿

本学宇宙総合学研究ユニットの大学院 教育プログラム「宇宙開発利用を担う グローバル人材育成のための宇宙学 拠点の構築」(修士)を修了したこと を証する

2018年3月20日 京都大学 学際融合教育研究推進センター 宇宙総合学研究ユニット長



宇宙ユニットの活動情報を 流すメーリングリストの 登録希望を受け付けています。



問い合わせ先:

usss@kwasan. kyoto-u.ac.jp

みなさんをお待ちしています!

自己紹介 宇宙総合学ユニットへの抱負

2018年4月17日 宇宙ユニットガイダンス

京都大学 宇宙総合学研究ユニット 寺田昌弘

自己紹介

2009年3月: 大阪大学大学院生命機能研究科 修了

2009年4月~2014年3月: JAXA研究員

2014年4月~: 東京慈恵会医科大学

細胞生理学講座宇宙航空医学研究室

2014年10月~2017年9月: NASA Ames Research Center留学

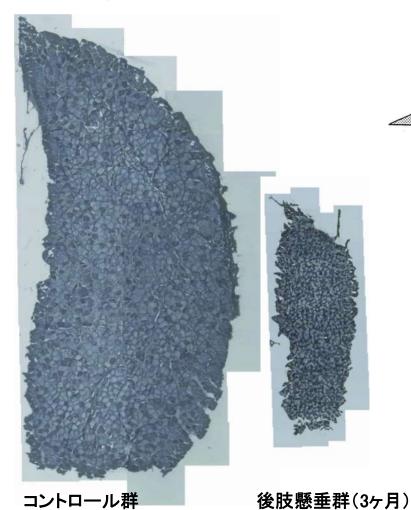
2017年10月~2018年3月: 東京慈恵会医科大学 復職

2018年4月~: 京都大学宇宙総合学研究ユニット着任

微小重力環境下での筋肉への影響

ヒラメ筋への影響:

<筋萎縮>





・抗重力筋(遅筋優位な筋肉)の萎縮が顕著

・短期飛行(スペースシャトル)では、約10%萎縮

腰部背筋:10.3%

ハムストリング:8.3%

下腿三頭筋:6.0%

大腿四頭筋:6.0%

・ミール宇宙船による長期滞在(115日)では、約20%萎縮

腰部背筋:18%

下腿三頭筋:18%

大腿四頭筋:12%

Kawano et al., Am J Physiol Cell Physiol 295: C458-67, 2008.

長期宇宙滞在飛行士の毛髪分析による 医学生物学影響に関する研究(Hair)



研究代表者:向井千秋



毛髪はストレスなどの様々な外部要因に敏感に応答する。毛根部では、生体影響を 分子(遺伝子・タンパク質)レベルで解析することができる。

毛幹部は、体内含有微量元素の短期および長期変動が記録されていくため、ある 特定時期の生体の状態を知ることができる。

毛髪分析により宇宙飛行士のストレス状態・ミネラル 代謝状態を検討する。

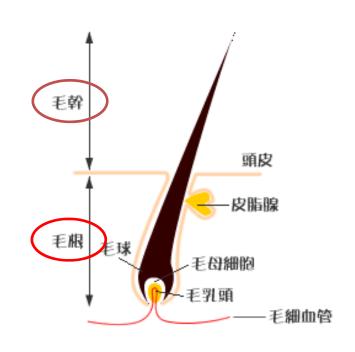
研究内容

(サンプル)長期軌道滞在の前中後で毛髪 (毛根+毛幹)を採取する。

(毛髮分析)

毛根:DNA分析により老化への影響・ストレス応答タンパク質への影響を観察する。

毛幹: 毛幹内の有害金属・微量ミネラルを分析しミネラル代謝を評価する。



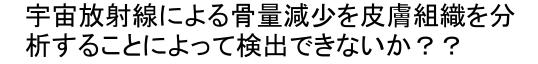
NASA Ames Research Center



AMES RESEARCH CENTER

NASA RESEARCH PARK





宇宙医学とは?

宇宙滞在中に生じる人体への影響に関する研究

これまでの宇宙滞在は2週間から6ヶ月程度

今後は月面ミッションや火星ミッションに向けて



より長期的なスパンで宇宙環境の影響を研究する必要あり

今後は宇宙医学が重要になる!!!!

宇宙飛行士の視覚障害の謎解明か、障害は不可避?

長期滞在により眼球が変形、治らないケースも

2016.12.02



長期にわたる宇宙滞在が人体に及ぼす影響を調べる研究の一環として、国際宇宙ステーションでまる1年間過ごしたNASAの宇宙飛行士スコット・ケリー氏。2015年7月撮影。 (PHOTOGRAPH BY NASA/GETTY)

[画像のクリックで拡大表示]

UNIVER 1 1,766

長期間の宇宙滞在を終えて地球に帰還した宇宙飛行士の多くが視覚障害に悩まされ、なかにはずっと治らない人もいる。ある研究者たちが何年にもわたる考察と調査を経て、ついにその原因を特定したと考えていることを米放射線学会で発表した。脳を浸している液体が、不適切な場所に蓄積して眼球を押し、地球に戻ってきてからも元に戻らないほど一部を平らに押しつぶしてしまうのだ。(参考記事: 「340日ぶり宇宙からの帰還、現場はカオスだった」)

この状態は視覚障害脳圧症候群と呼ばれ、国際宇宙ステーションに長期滞在 した宇宙飛行士の約3分の2が患っている。(参考記事: 「ツメのけがに苦しむ 宇宙飛行士」)

この不思議な症候群をNASAが最初に発見したのは2005年のことだった。宇宙に出発する前には1.0だった宇宙飛行士ジョン・フィリップス氏の視力が、半年間の宇宙ステーション滞在後に0.2まで低下していたのだ。徹底的な身体検査の結果、フィリップス氏の眼球の後ろの部分が何らかの原因で平らになり、視神経に炎症も起こしていることが明らかになった。(参考記事: 「息をのむほ

© http://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/16/120200462/

宇宙空間では心臓が球状に肥大する、NASA発表

2014年3月31日 14:24 発信地: ワシントンD.C/米国



カザフスタンのバイコヌール宇宙基地 (Baikonur Cosmodrome) からロシアの有人宇宙船「ソユーズ (Soyuz)」で国際宇宙ステーション (ISS) へと向かう宇宙飛行士たち (2014年3月25日撮影、資料写真)。(c)AFP/VASILY MAXIMOV

【3月31日 AFP】米国心臓病学会(American College of Cardiology)で29日、宇宙空間に滞在中の宇宙飛行士の心臓が肥大していると、米国の研究チームが発表した。これは、微小重力状態で長時間過ごすと、心臓疾患につながる可能性があることを示唆するものだという。

この研究結果は、火星への長期ミッション参加を望む人々にとって問題となりうるだろう。

米首都ワシントン(Washington D.C.)で開催の米国心臓病学会(American College of Cardiology)で発表されたデータは、宇宙空間で超音波検査をした宇宙飛行士12人から得たものだ。微小重力状態で心臓は、球状に9.4%大きくなるとともに弱くなっていったという。

「宇宙では心臓の働きが弱くなり、筋肉量の減少につながりかねない」と、米航空宇宙局 (NASA) の研究を主導した科学者ジェームズ・トーマス氏は指摘する。「これは地球に戻って きたときに深刻な問題になりえる。そのため私たちは予防策を模索している」

発表によると、研究対象となった宇宙飛行士たちの心臓は地球に戻るとすぐに、通常のサイズ と形になったという。

宇宙飛行士たちは現在、国際宇宙ステーション(International Space Station、ISS)に最大6か月間滞在しながら交代制で活動している。

今後、数十年の間に行われるとみられる火星ミッションでは、約18か月に及ぶ宇宙空間での滞在が必要で片道切符になる可能性もあるという。(c)AFP

© http://www.afpbb.com/articles/-/3011281



【生理的対策】微小重力環境下で生じる骨量減少・筋萎縮・ 宇宙酔い・体液シフト・免疫機能低下・栄養アンバランスといった 生理的変化に対するカウンターメジャーを開発しています。



【**放射線被爆管理**】 放射線被爆によるリスクを管理、 軽減するための研究です。宇宙放射線の線量とその影響を 可能な限り正確に把握しなければなりません。



【宇宙船内環境】宇宙飛行士の健康状態に影響を及ぼす宇宙船内の環境(水・空気・騒音・微生物など)をモニターし、宇宙飛行士への影響を最小限に抑えることを目的としています。



【精神心理支援】長期間の閉鎖・隔離環境における精神心理・生体リズムへの影響を評価をし、宇宙飛行士を24時間体制で支援する地上職員の健康管理対策にも取り組んでいます。



【**軌道上医療**】宇宙環境での外傷や疾病に対して、地上の 医師が遠隔診断により適切な処置を行えるよう、軌道上医療の 充実を目指しています。

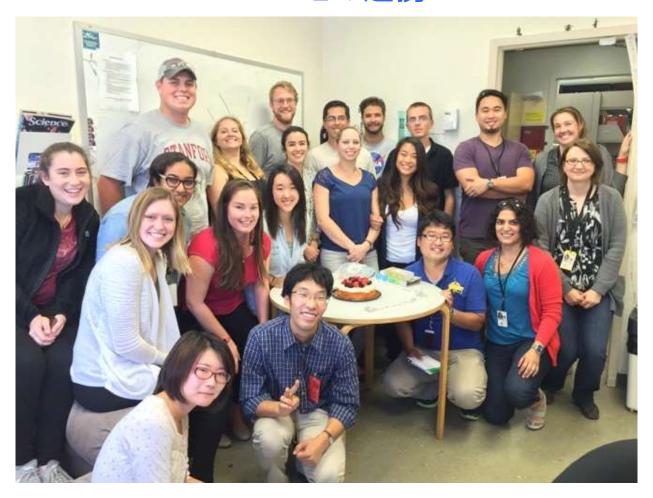
<宇宙総合学ユニットでの抱負>

- 他大学との連携強化
- 企業との連携の推進
- 宇宙実験への応募、採択の実現
- NASAとの連携



- ◆研究の活性化
- ◆ 人材育成・学生教育の強化

<NASAとの連携>



2016 Summer

京都大学から将来の日本人宇宙飛行士を!!!

連絡先:

<宇宙総合学研究ユニット事務局> 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 北部総合教育研究棟403号室 京都大学 宇宙総合学研究ユニット

Tel&Fax: 075-753-9665

Email: <u>usss@kwasan.kyoto-u.ac.jp</u>

く寺田昌弘>

Email: terada.masahiro.2m@kyoto-u.ac.jp

有人宇宙ゼミ:

隔週水曜5限(16:30~18:00)@理学部4号館 127号室

宇宙総合学研究ユニット

京都大学

宇宙ユニットには京都大学の20の部局から約80名の教員が参加

理学研究科

工学研究科

文学研究科

農学研究科

アジア・アフリナ地域研究科

生存圏研究所

総合博物館

防災研究所

野生動物研究センター

白眉センター

高等教育院

2008年発足 宇宙総合学研究ユニット

宇宙学拠点(平成26年度~)

- 宇宙環境学部門
- 宇宙センシング学部門
- 宇宙文明学部門
- 社会連携部門
- 有人宇宙学部門

学際融合教育研究推進センター

人間•環境学研究科

こころの未来研究センター

基礎物理学研究所

総合生存学館

エネルギー科学研究科

霊長類研究所

学術情報メディアセンター

情報学研究科

ウイルス・再生医科学研究所

大学内外の研究者の交流を促進、企業・研究機関との協力関係を形成

宇宙関連企業

他大学-大学院

研究教育機関

学校教育施設

京都大学 宇宙総合学研究ユニット 有人宇宙学部門

設立目的

- 1. 宇宙で活躍する人材育成
- 2. 有人宇宙学の創出
- 3. 宇宙における持続可能な社会基盤の構築

教育プログラム

- 1. 基礎教育プログラム: 2018年度前期開講
- 2. 専門教育プログラム: 2018年度後期開講
- 3. 有人宇宙学実習:2018年9月10-15日
- 4. パラボリックフライト: 2018年10月・12月

研究プログラム

- 1. 系外惑星探査プログラム (系外惑星観測ゼミ)
- 2. 有人宇宙計画研究会(有人宇宙ゼミ)
- 3. 宇宙木材利用研究会(宇宙木材ゼミ)

文明の進化 宇宙を考える

宇宙を生きる



宇宙開発の進化

宇宙の進化宇宙を知る

有人宇宙学:人間-時間-宇宙を繋ぐ学問

有人宇宙学の創出:

宇宙における持続的社会基盤の構築

極限環境下で 植物は成長 できるか

宇宙農業

宇宙環境利用

極限環境下で の認知科学

からだ・こころ・

社会の形成

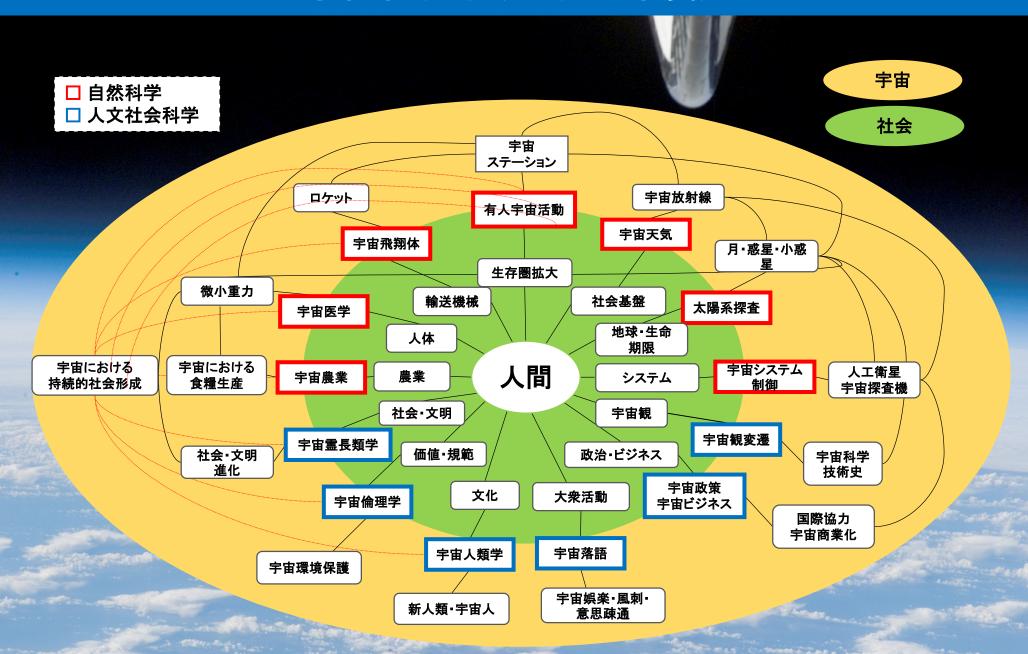
水資源の保持

なぜ地球に水があるのか

安定したエネルギー・ 物質供給

有人輸送システム構築

宇宙総合学(平成30年度)



有人宇宙学実習@花山天文台 2018年9月10-15日

有人宇宙学の提供するフィールドワーク













パラボリックフライト: 微小重力演習 2018年10月・12月

霊長類研究所との協力

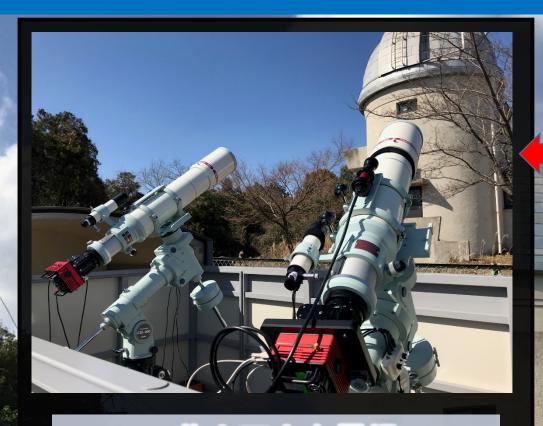
宇宙という特異な重力環境下で人類の知的作業がどのように変容し、その結果として人間の作る社会がどのように変貌して行くかを調べる





無重力状態(OG)と、月の重力 状態(6分の1G)を経験し、時間知覚・空間定位・短期記憶 を測定し、内観報告に代わる ものとしてヘッドマウントビデオ 記録と視線検出をおこなう。

系外惑星探査プログラム:観測者募集中



花山天文台露場

❖ 屈折望遠鏡

TOA-130: 口径130ミリ焦点距離1000ミリ TOA-130: 口径130ミリ焦点距離1000ミリ

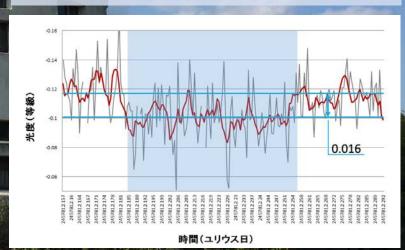
◇ CCD カメラ

花山天文台新館

- ❖ リモートコントロールシステム 望遠鏡コントロール CCDカメラコントロール
- ☆ データストレージシステム

京都大学キャンパス

- ❖ 観測データ解析
- ❖ 系外惑星観測ゼミ



有人宇宙計画研究会

有人宇宙計画研究

有人宇宙計画研究会は、最新の有人宇 宙活動の情報を共有しながら、有人宇宙 活動の意義を議論し、かつ、新しい有人 宇宙活動を提案することによって、人類世 界を宇宙にを広げていくことをめざす!

平成30年度活動計画

- 1. 有人宇宙ゼミ 隔週 理学部4号館127号室
- 2. 企業見学会 (MHI) 7月
- 3. サマースクール 8月21-22日
- 4. 宇宙ユニットシンポジウム 2019年2月9-10日
- 5. 宇宙ミッション開発 実験支援



宇宙マグロ 宇宙でマグロを育てる

宇宙ミッション作成チーム

調査方法

検討する天体について太陽からの距離、天体の大きさ、フ

ルベドから天体表面の温度を推定 そこから月、火星では

水槽を作ることを想定しているため水温を保つためのエネ

これまでの探査から得られた情報から推測する

水、酸素について

人類が今後、月、火星、そしてさらなる深宇宙へ進出して行くことを考えると、地球からの食物輸送だけでは不十分であり現地で食料を持続的 こ生産する必要が生まれる。

こで、豊富な栄養源として魚類、

マグロを育てるメリット

マグロは日本人に人気があ せる効果もある。

今回は、マグロを育てれる可能性のある天体があるのか、あればどの天体なのか検討する。

それぞれの天体について、マグロを育てるために最低限必要な以下の環境を基準に選定した。

・水 (最低でも半径100m高さ20mの円柱分の水)

マグロは泳ぐことでえらを通る水から酸素を得ているため、泳ぎ続けられ

現地に水が存在する必要がある

半径100m高さ20mの円柱分の水を例えばH2Bロケットで打ち上げたとすると 必要打ち上げ回数: 33,063回 金額: 397兆円 さらに遠くの天体まで運ぶとなると…非現実的!

・適切な水温(25~32℃)

酸素の供給 水から酸素を取り出すこともできるが大きなエネルギーが必要となるため酸素そのものがある方が望ましい

仮定・推定

宇宙メダカの実験では、将来、宇宙で可能な魚類養殖の方式を検討するための1. 産卵行動、2. 胚発生、3. 子孫への影響を出すことを目的 としていた(1994)。結果、1. 産卵行動と2. 胚発生は微小重力下でも可能ということが判り、3. 子孫への影響については微小重力下での長 い期間の実験を行えていないので何とも言えない。しかし、これが可能になれば、宇宙で魚を養殖することは可能なのである。

マグロを育てるためには大量の餌(1kg成長させるために10数kg)が必要となるが今回は餌を輸送で まかなえるとし、環境について検討する。

宇宙線について

現在、人工的な磁場を発生し天体の周りの有害な宇宙線を防ぐ人工衛星の研究が進められている。 今回は広大なスペースを保護する必要があることからこの技術が最適であり確立されれば宇宙線の 問題は解決できそうである。



検討対象の天体について

月・火星・エウロパ・エンケラドス

以上の4つの天体でマグロが育つことは可能かどうか考えてみる。

応えられるのではないかと考えたからだ。一方、エウロバ・エンケラドスはそれぞれ木星・土星の衛星であり、地球よりも多くの水を保有する衛星である。また、天体の情報が比較的揃っており、育てられる可能性が高いと考えられ た。環境を類推し、遠い将来の食糧基地になりうるか検討する。





*水槽内が25℃に保たれ、周りがガラスで囲まれている

ı	合大体の比較	として、表面温度との差から熱伝導率を用いて計算した					
	天体	水の有無	温度維持に必要なエネルギー	酸素			
ı	月	無し(運搬必要)	ISS 38個分必要	無し			
١	火星	有り	ISS 79個分必要	無し			
	エウロバ	有り	天体内部に熱源	有り			
l	エンケラドス	有り	天体内部に熱源	有り?			

ISSは太陽電池パネル全部で84kJ/s=84kW,1世帯あたり平均3kJ/s=3kW なので28世帯分の 将来人類のより遠方の深査が進み、これらの衛星が食料基地と

木星の第二衛星 表面は少なくとも厚さ3km以上の 氷で覆われており、内部は木星と の潮汐力で発生する熱によって氷 が融け、シャーベット状で液体の 海になっており、熱水噴出孔も存 在する。木星からの放射線の作用 で酸素も存在すると考えられる。

土星の第二衛星地質 活動が観測されては り熱源は内部の放射 性物質の崩壊や、潮

成分から摂氏90度以上の熱水環境 有機物も観測されている。

これらの天体について、熱源は存在するが温度が高い場所は圧力 も高い。深海で育てることは難しいが熱水噴気孔等、温度、圧力 が最適な場所が存在するのでは?

考察 まとめ

育てる環境については地球近傍の天体である月、火星について検 討したところ水、エネルギーの問題から実現は難しいと考える。 遠方の衛星、エウロバ、エンケラドスの検討ではまだ情報は少な いが、水、温度、酸素の条件を満たす場所が存在しマグロを育て られる可能性があると考える。

なっているかもしれない。

宇宙木材利用研究会

宇宙木材利用研究会

宇宙木材利用研究会は、再生可能な資源であり、人類が地球上で生存し文明を創り上げることを可能にした木材資源の宇宙利用を実験的に明らかにすると同時に、宇宙での樹木生育の可能性を探る。本研究会の成功は、金属材料に頼った現在の宇宙進出のあり方を根本的に変える可能性を持ち、人類文明の発展に新たな方向性を与える。

平成30年度活動計画

- 1. 宇宙木材ゼミ
 - 每週金曜日開講 北部総合教育研究棟104号室
- 2. 実験研究活動 RI実験棟203号室
 - A. 真空木材実験
 - B. 減圧下の樹木の生育実験
 - C. 模擬微小重力下における植物成長実験

宇宙生物学ゼミ

ASTROBIOLOGY RESEARCH UNIT

山敷庸亮 (宇宙ユニット担当者・総合生存学館) 佐々木貴教(宇宙物理・学術顧問) 学生としては、野津翔太, 野津湧太(宇宙物理) 黒木龍介(総合生存学館)など 京都産業大学・東工大・東大からも参加

主な活動

惑星形成・太陽系外惑星の論文輪読

太陽系外惑星データベース ExoKyoto開発

異分野交流

NASA / GSFCとの連携・発表

セミナー開催スケジュール(予定)

隔调 金曜日 1限

場所 京都大学東一条館 大講義室(予定)

第一回 日時 2018年5月11日(金曜日)

時間 9:00-11:00 (9:00-10:15 を予定時間、それ以降は 予備 時間)

場所 東一条館 大講義室 (201 号室)

内容 宇宙生物学ゼミ概要紹介

ExoKyotoの開発の現状紹介 論文 紹介

NASA GSFCでの国際会議報告

地球惑星科学連合(JpGU)大会、京都大学地球惑星科学連合ブースにてExoKyoto展示

提 伊	. 形態										
授業科目名 (英訳)		有人宇宙学 (The Study of Human Space Activities)			s)	講義担当者 所属·職名·氏名		宇宙総合学研究ユニット・土井隆雄 総合生存学館教授・山敷庸亮 大阪市立大学教授・保尊隆享 霊長類研究所教授・湯本貴和 宇宙航空研究開発機構教授・稲谷芳文 慶応大学教授・青木節子			
開講場所		吉田キャンパス 開講期		開講期	後期		曜時限		水曜5限 (16:30-18:00)		
配当学年	修士 博士後其 専門職	一字生	全学	単位数	2単位	授業 形態	講義	担当形態	複数	使用言語	日本語英語

[授業の概要・目的]

宇宙は人類にとって新しい科学的発見の場であり、技術革新を導いてきた。近年、宇宙利用・宇宙進出が著しく進み、宇宙は人類にとって進出可能な新世界となった。有人宇宙活動が、人類社会を宇宙に新たに展開する活動であると定義する時、人類が種として宇宙に発展するための新しい総合科学:人間一時間一宇宙を繋ぐ有人宇宙学が必要となる。有人宇宙学は、宇宙一時間(宇宙の進化)、時間一人間(生命の進化・文明の進化)、人間一宇宙(宇宙開発の進化)の4つの進化過程を司る学問である。それは、宇宙に人間社会を創ろうとする試みが、自然科学分野のみならず、人文社会科学分野にも幅広く関係していることによる。この講義では、人類が宇宙における持続可能な社会基盤を構築するために何が必要なのか、自然科学的・人文社会科学的に解説する。理工系ばかりでなく人文社会系学生が、宇宙における持続的社会の構築という命題の中に、自分の研究分野との接点を見つけ、自分の研究の新たな意義と新しい方向性を見出すことをめざす。

〔到達目標〕

人類の宇宙進出が地球文明にとって何を意味するかを理解し、人類が宇宙に持続可能な社会基盤を構築することが可能であるのかを、有人宇宙学、宇宙環境工学、宇宙生命学、宇宙霊長類学、宇宙工学、宇宙法など幅広い学問分野の融合から探求することを学ぶ。

[授業計画と内容]

【第1~2回】概説 有人宇宙活動 (土井)

【第3~4回】地球環境(山敷)

【第5~6回】宇宙環境(山敷)

【第7~8回】宇宙生命学(保尊)

【第9~10回】宇宙霊長類学(湯本)

【第11~12回】宇宙工学(稲谷)

【第 13~14 回】 宇宙法 (青木)

【第 15 回】まとめ (土井)

[履修要件]

総合生存学館

シラバス登録システム

ここは、山敷 庸亮 さんのMy Pageです。

			授業形		
授業科目名	開講期	配当学年	能	単位数	対象学科
			月上		

宇宙学

(英訳) Humanity in the universe

後期 1-3回生 講義 2

担当者氏名 *所属部局・職名は次年度4月1日現在の予定を表示しています

使用言語

英語

(所属部局) (職名) (氏名)

総合生存学館 非常勤講師 磯部 洋明

総合生存学館 教授 山敷 庸亮

理学研究科 准教授 浅井 歩

シラバス入力の担当となっている場合は、「編集ボタン」を表示しています。







授業の概要・目的

我々がこの世界でいかに生存してゆくかを考えるためには、まず我々が生きている世界、即ちこの宇宙 とその中における人間の位置づけについて知らねばならない。地球とそこに住む生命、そして人間は宇 宙開闢以来の進化の帰結として生まれたのであり、今も地球環境は宇宙から様々な形で影響を受けてい る。そして人類の活動範囲が地球を出て宇宙にまでひろがりつつある現在から未来において、地球外と いう未知の環境は人類の心身と社会現象に様々な変容を引き起こすと予想される。人類史、生命進化、 天文学等の様々な時間スケールで見た時の環境の自然変動と、人類自身が生み出した科学技術によって 引き起こされる変化は、どちらも人類の存在そのものを脅かすリスクとなりうる。この授業ではまず自 然科学が明らかにしてきた宇宙の歴史と現在の姿、そして人類生存圏の拡大の営みとしての宇宙開発の 現状とそこから生じつつある人文社会学的な問題群を概説し、人類の生存に関わるようなリスクにどう 向き合ったよいのかについて議論を行う。天文学等の高度な自然科学の知識を前提とはしないが、基礎 的な物理学等を使って定量的に現象を把握する演習は随時行う。

到達目標

人類の圧方圏レーマの空中に関する句好的な構備を確復する

授業科目名 水惑星地球 < 英訳> Earth, the Water Planet						担当者所属・ 職名・氏名		総合生存学館 教授 山敷 庸亮			
配当学年	1-3回生	単位数	2	開講年度・ 開講期	2018· 前期	曜時限	水3	授業形態	講義	使用言語	英語

[授業の概要・目的]

本講義においては地球が水惑星として誕生した地球惑星科学的条件について焦点をあて、他の地球型惑星との比較、放射平衡温度(黒体温度)と惑星探査機による惑星表面温度との比較からそれぞれの惑星の大気による温室効果の比較、また暴走温室効果や雪玉地球形成条件から水惑星として存在しうる条件について学ぶ。また地球史の学習を通じて海洋と大気の形成条件と、海洋循環や水文循環プロセスがもたらす気候安定効果について学び、そのシステムが機能しなくなった際の極端事象について学ぶ。また大量絶滅事象を学習することにより、地球生態システムを維持するための要因について学ぶ。

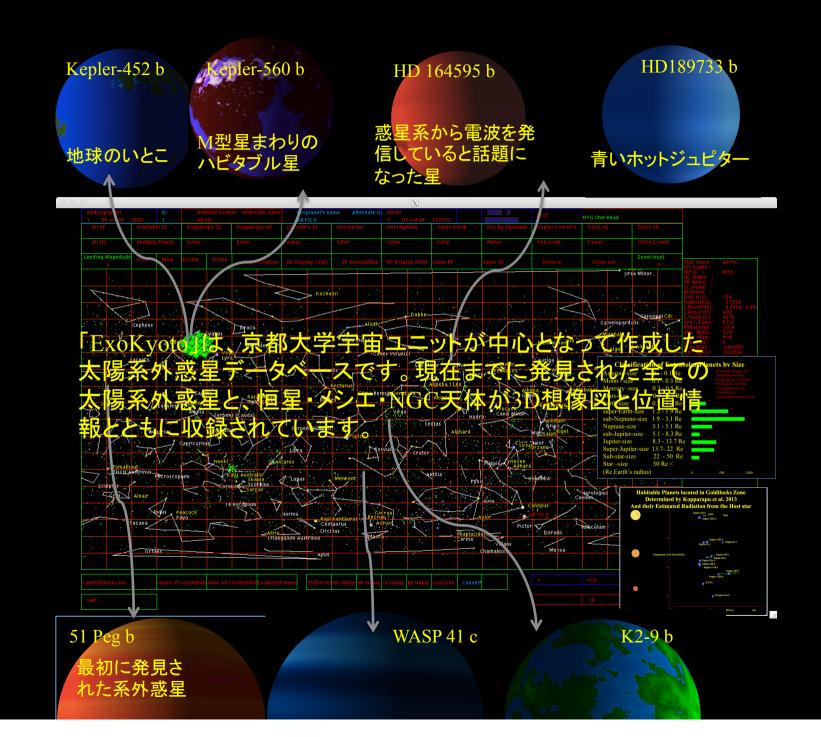
[到達目標]

地球システムの太陽系における特異性と共通性について深く理解し、かつ地球史の学習を通じて海洋や水文循環が地球の気候システムの安定や生態系システムを育んできたその原因を理解し、過去の大量絶滅事象を深く考察することにより完新世の我々が直面している大量絶滅の危機をどのように回避することができるかについて、講義毎の小レポートをもとに受講者との討論を交えながら、一人深く考察する力を育むことを目標とする。

[授業計画と内容]

【第1~2回】 地球型惑星それぞれの比較を通じて水惑星地球の形成について学ぶ。地球型惑星それぞれについての太陽定数・惑星アルベドを利用した放射平衡温度(黒体温度 Blackbody





金星相当軌道の内側(灼熱惑星群)

金星相当軌道-地球相当軌道

地球相当軌道-火星相当軌道

火星相当軌道-スノーライン相当

スノーラインの外側(水は固体)

99

109

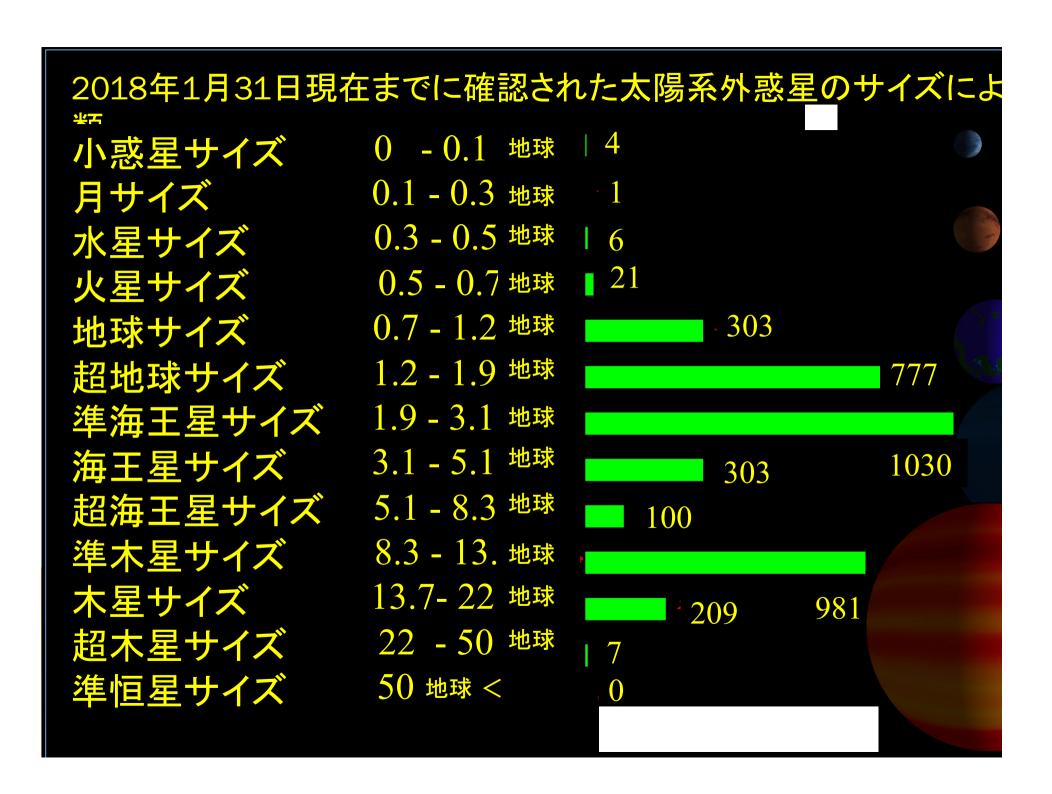
89

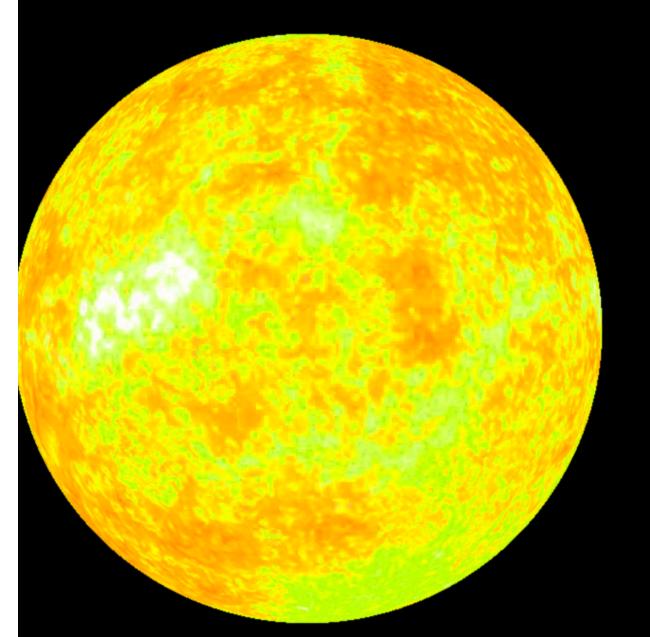
321

2018年1月31日現在までに確認された太陽系外惑星の中心 星からの距離による分類(太陽系相当天文単位による分類)。 ハビタブルゾーンに位置する系外惑星の数は208個となる。

770 視線速度法 2782 トランジット法 マイクロレンズ法 直接撮像 91 トランジット周期変動法 5 パルサータイミング法 28 2018年1月31日現在までに確認された太陽系外惑星の検出 方法による分類。現在は主にケプラー宇宙望遠鏡を用いたト

ランジット法による発見が一番多い。 (参考:exoplanet.eu)

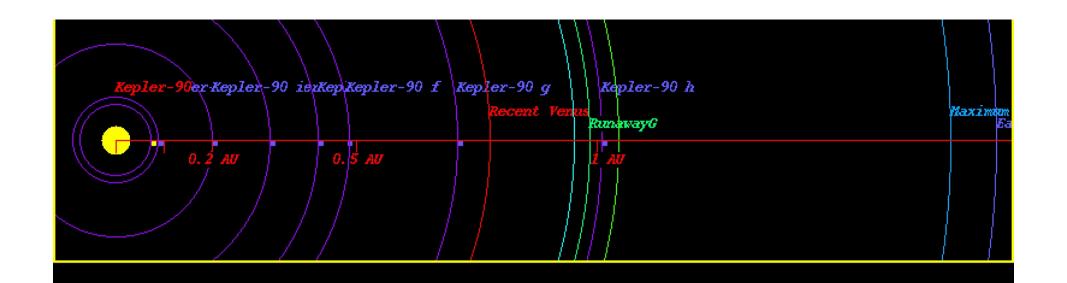




Kepler-90 恒星と惑星群

ケプラー90はスペクトルがG 型の主系列星で、地球から 2545光年も離れたりゅう座 に位置しています。 質量、体積はそれぞれ太陽 のおよそ1.13倍、1.2倍です。 太陽は表面温度が5778ケ ルビン、年齢がおよそ46億 年であるのに対し、 Kepler-90は表面温度 は 5930ケルビンで、年齢がお よそ20億年であると推定さ れています。Kepler-90の見 かけの等級は14で、人間の 目では暗すぎて見えません。

< Kepler-90の想像図 Image credit Fuka Takagi & Yosuke A. Yamashiki>



Kepler-90システムの注目すべき点は、太陽系と同じ数の惑星が見つかっていることです。惑星が8個見つかっている恒星は太陽と Kepler-90だけで、2018年1月31日時点で最多記録です。

Kepler-90 i は Google AI により発見された灼熱の太陽系外惑星です。地球の2倍の質量と1.3倍の半径を持ち、表面温度は800 ケルビンと推定されています。

< Kepler-901の想像図 Image Credit Ryusuke Kuroki, Yosuke A. Yamashiki

KELT-9b

2018年1月31日現在、最も熱い系外惑星とされ、昼面温度は 4,600 ケルビンと推定されています。日本人研究者(成田憲保氏と福井暁彦氏)が発見に貢献しています。

主星 KELT-9 の月りを公転周期1.48日で公転しており、質量と半径はそれぞれ木星の2.9倍と1.9倍ほどの巨大ガス惑星です。

|LT-9 b と主星 KELT-9 の想像図 |dit 清水海羽, 守山高校ハビタブル |R会)

LHS 1140b

質量と半径が同時に測定された初めての太陽系外ハビタブル岩石惑星です。太陽系から40光年離れており、質量は地球の6.65倍、半径は1.43倍、公転周期は24.7日と推定されています。

これまでにも太陽系の近く(数十光年以内)の M 型矮星周りで、ハビタブル ゾーンに位置する地球サイズの惑星はいくつか発見されています。しかし、太 陽系に最も近い M 型矮星の周りを回る Proxima Centauri b は、視線速度法 による観測しかないため質量は下限値しか求まっておらず、また密度もわかっ ていません。一方で、大きな話題を呼んだ TRAPPIST-1 系の惑星については、 トランジット法による観測しかないため、質量や密度の推定にはまだ大きな不 確定性が残っています。今回の LHS 1140b は、初めて岩石惑星であることが 「確定」された太陽系近傍のハビタブルプラネットだと言えるでしょう。

(佐々木貴教)

(image credit: Fuka Takagi, Yosuke A. Yamashiki)

1SWASP J1407 b (J1407 b)

地球から434光年離れたケンタウルス座に位置する、直径1天文単位にも及ぶリングを持っていることが示唆されている、「太陽系外土星」です。2018年の再観測により、このリングが本当に存在しているのかが確認される予定です。確認されれば、太陽系外惑星で初めてリングが発見された惑星ということになります。

この星のリングシステムは、その半径が1AUにも及ぶ巨大なもので、さながら主星J1407 の周りを、巨大な褐色矮星J1407 bが惑星(衛星)といくつものリング(アステロイド・ベルト)を伴って自転しているようにも考えられます。また、スティーヴン・リーデェル氏らによると、このリングは公転方向と反対に回転していないと安定して存在しないことが解明されており(1)、その意味でもく不思議>に満ちた星であるといえます。

公転周期は11年(別説によると10.2年)であり、主星は視等級12.4等星であるため、地上観測可能な天体であり、次にトランジットが起こるであろう2018年に詳しくそのくリング>の正体が解明されることが期待されています。

(山敷庸亮)

(Image Credit: Shione Fujita, Habitable Research Group, SGH Moriyama High School)



公転周期1.09日、表面温度2580 ケルビンと極めて高温なため、惑星から大気が中心星に剥がされ、降着円盤が形成されていることがハッブル宇宙望遠鏡の観測から示唆されています。

画: 稲垣遥, SGH守山高校ハビタブル研究会

HD 189733 b

青いホットジュピター。大気中に存在するケイ酸塩粒子が、高温ゆえにガラスの雨粒状で青く輝いていると考えられています。こぎつね座 HD 189733 A 星の周りを、公転周期2.22 日で周回しています。太陽系からの距離は 62.9 光年です。

(Image Credit: Ryusuke Kuroki, Yosuke Yamashiki & Natsuki Hosono)

51 Pegasi b(ペガスス座51番星b)

1995年に人類史上初めて、スイスのミシェル・マイヨール (Michel Mayor)らにより発見された最初の太陽系外惑星です。公転周期4.2日、軌道長半径0.05天文単位に位置し、ホットジュピター(灼熱の木星)とよばれ、推定温度は1200ケルビンほどです。

(Imaginary Picture of 51 Pegasi b as original "Hot Jupiter" Credit: Yosuke Yamashiki, Ryusuke Kuroki & Natsuki Hosono)

Proxima Centauri b プロキシマ・ケンタウリb

赤色矮星である Proxima Centauri の周りのハビタブルゾーンを回る、 地球サイズの系外惑星です。地球からわずか 4.22 光年の位置にあり、現在までに発見されている系外惑星の中で、太陽系から最も近い惑星です。

中心星の Proxima Centauri は、星全体がフレアを起こすことで急激に増光する「フレア星」であることがわかっています。Proxima Centauri b は、中心星との距離が 0.05 AU(地球-太陽間の距離 = 1AU)と非常に近いため、フレアが起きた際には、高エネルギー粒子や X 線などが大量に地表に降り注ぐことになります。残念ながら、生命が存在するには厳しい環境かもしれません。しかし、もしもこの惑星上に知的生命が住んでいたとしたら、電磁波を使えば数年程度で交信を行うことが可能です。人類にとって初めての地球外生命体との「コンタクト」が、近い将来実現されるかもしれません(!?)

(佐々木貴教)

(画:清水海羽 SGH守山高校ハビタブル研究会)

HD209458b

HD209458b(別名オシリス)は、1999年に世界で初めてトランジット法による観測がなされた系外惑星です。「ホット・ジュピター」の一つで、表面温度が1000℃を超えていると考えられています。初めて大気の存在が確認された系外惑星で、下層部にはナトリウム、上層部には水素や炭素を含む分子があることがわかりました。

高温のため激しく放出される大気が彗星のように尾を引いていたり、鉱物でできた雲が浮かんでいたりと、HD209458bは私たちのよく知っている太陽系の惑星とは全く異なる特徴を持っていると考えられています。

(芝池諭人)

(画: 藤田汐音 SGH守山高校ハビタブル研究会)

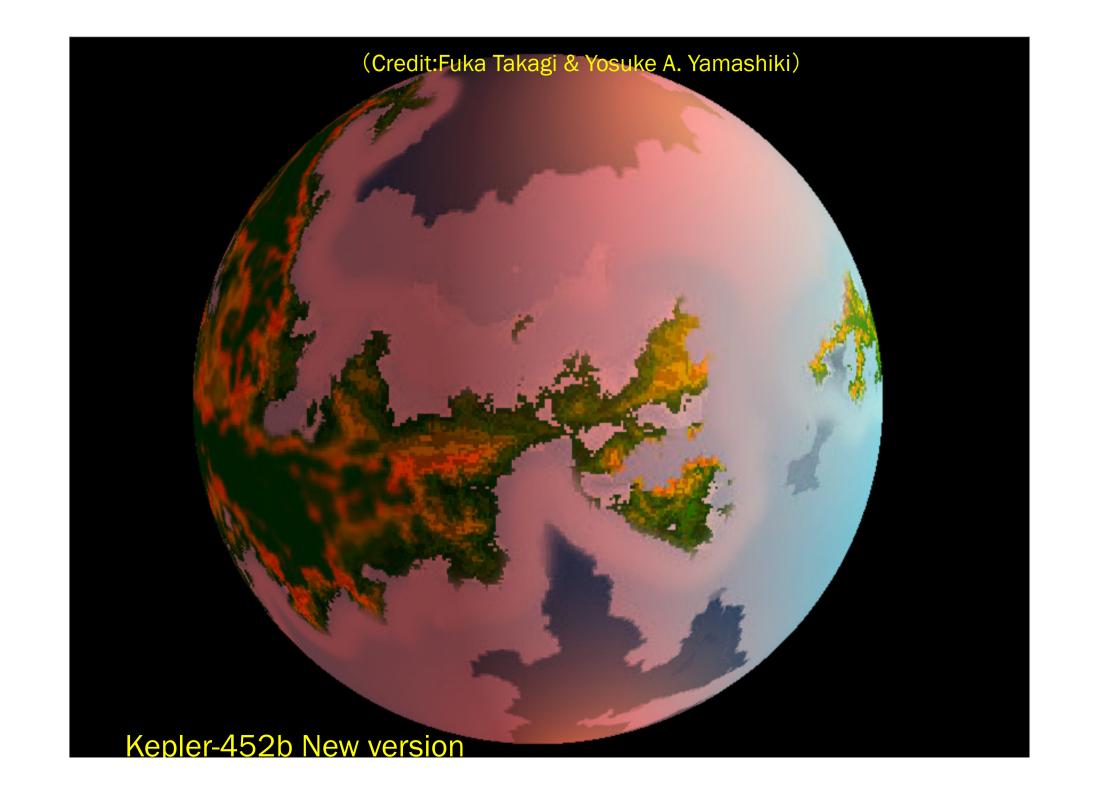
(Credit:藤田汐音&SGH 守山高校)

Kepler-452b

はくちょう座に位置する、地球から約1400光年はなれた位置にあるスーパーアースで、「地球のいとこ」ともよばれる。公転周期384日、 軌道長半径1.05天文単位、主星は60億歳(太陽より15億歳年上)、 半径は1.6地球です。

平均密度が小さく分厚い大気に覆われている惑星だと考えられます。大きな重力のもとでは大量の水の獲得が容易であり、また獲得した水の散逸は困難である、との予想から、我々の想像図においては、水深 30km~50km の深い海がほぼ全体を占めているオーシャンプラネットを想定しました。そのような条件において陸地は大陸でなくハワイのような列島が点々と存在していることが予想されます。

(藤田汐音・佐々木貴教)





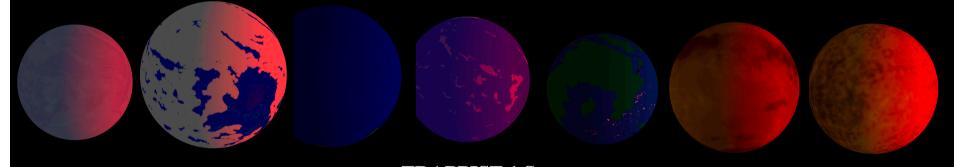
A B C



TRAPPIST-1 b,c,d,e,f,g,h

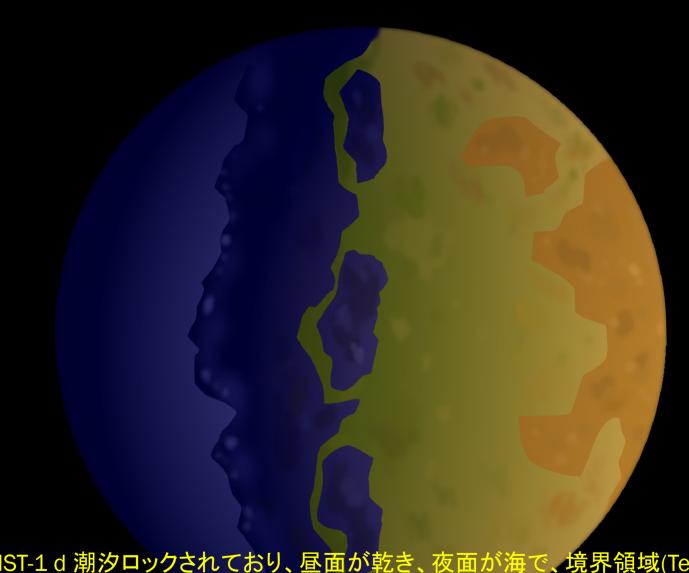
h

みずがめ座のUltra Cool Dwarf Star(超低温矮星)のまわりを周回する7つの惑星系で、ハビタブルゾーンに3~4つの惑星が位置すると考えられています。



TRAPPIST-1 System
e d c

(Imaginary Picture of TRAPPIST-I h, covered with imaginary ice, credit, Yosuke Yamashiki, Ryusuke Kuroki & Natsuki Hosono)



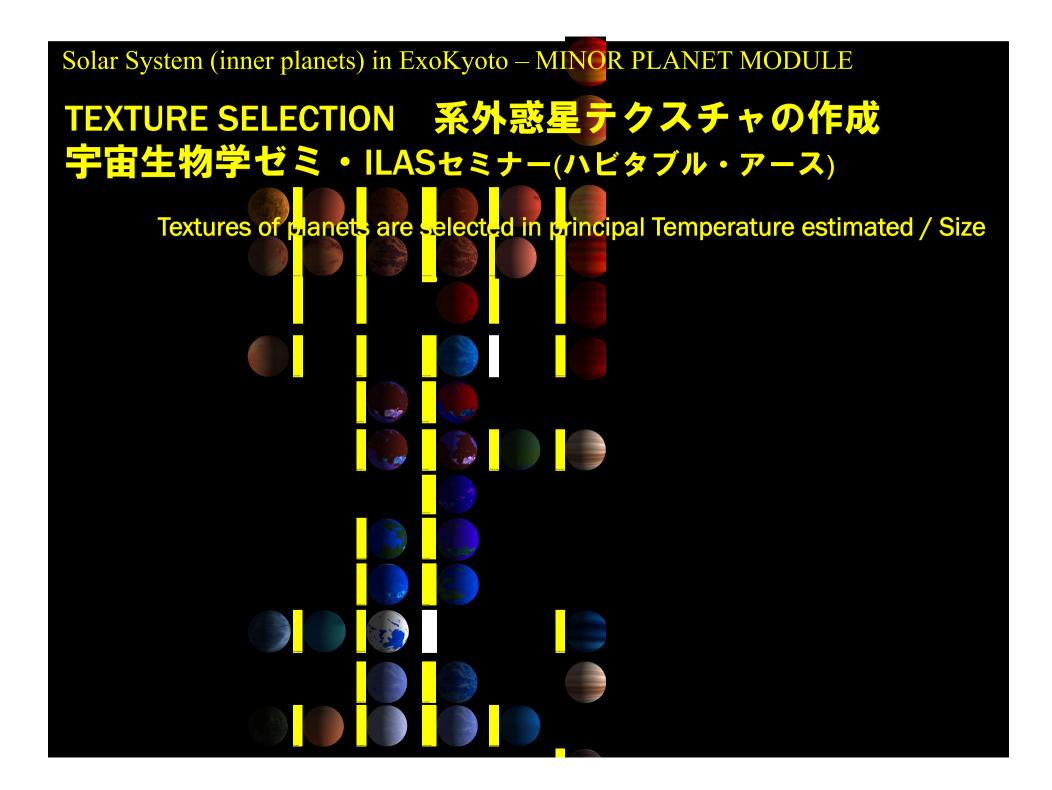
TRAPPIST-1 d 潮汐ロックされており、昼面が乾き、夜面が海で、境界領域(Terminator)にオアシスがある想像図

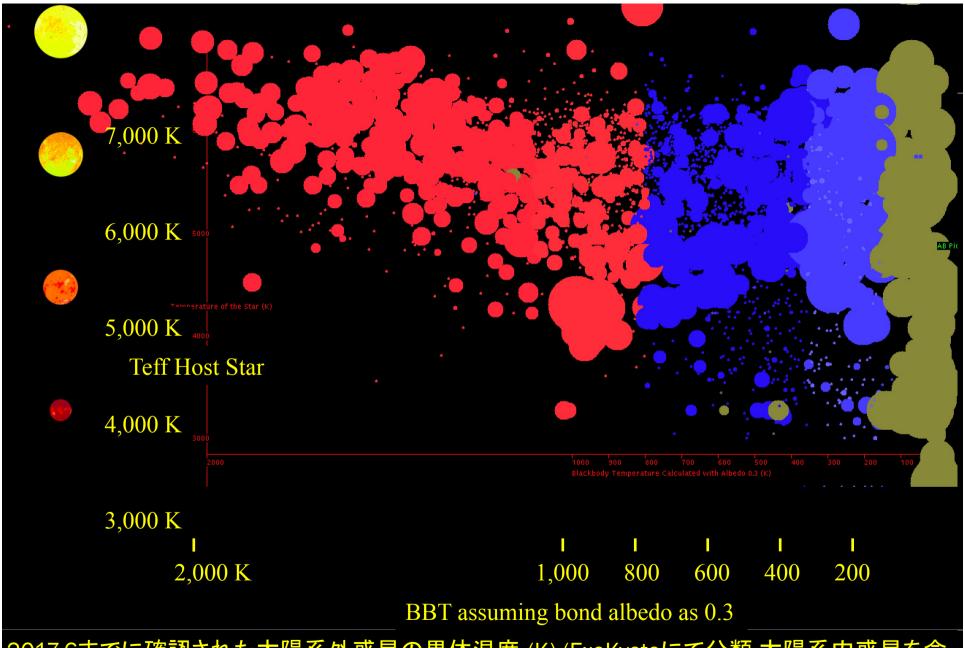
画: 清水海羽, SGH守山高校ハビタブル研究会

TRAPPIST-1 f

潮汐ロックされており、一面だけ氷がとけて海になっており、ほかは完全に凍っていると予想されています。アイボール惑星ともよばれます。

画: 稲垣遥, SGH 守山高校ハビタブル研究会





2017.6までに確認された太陽系外惑星の黒体温度 (K) (ExoKyotoにて分類.太陽系内惑星を含む。アルベドを0.3と仮定)

BBT宇宙天気予報研究会

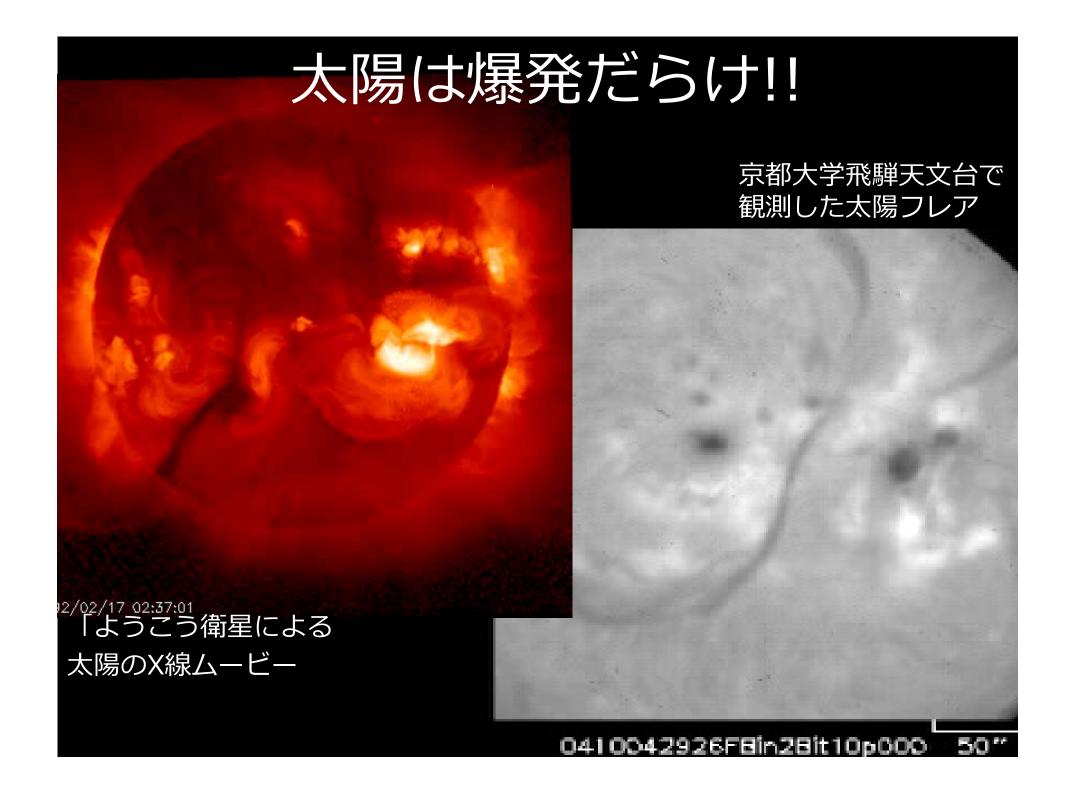
浅井 歩(理·天文台)

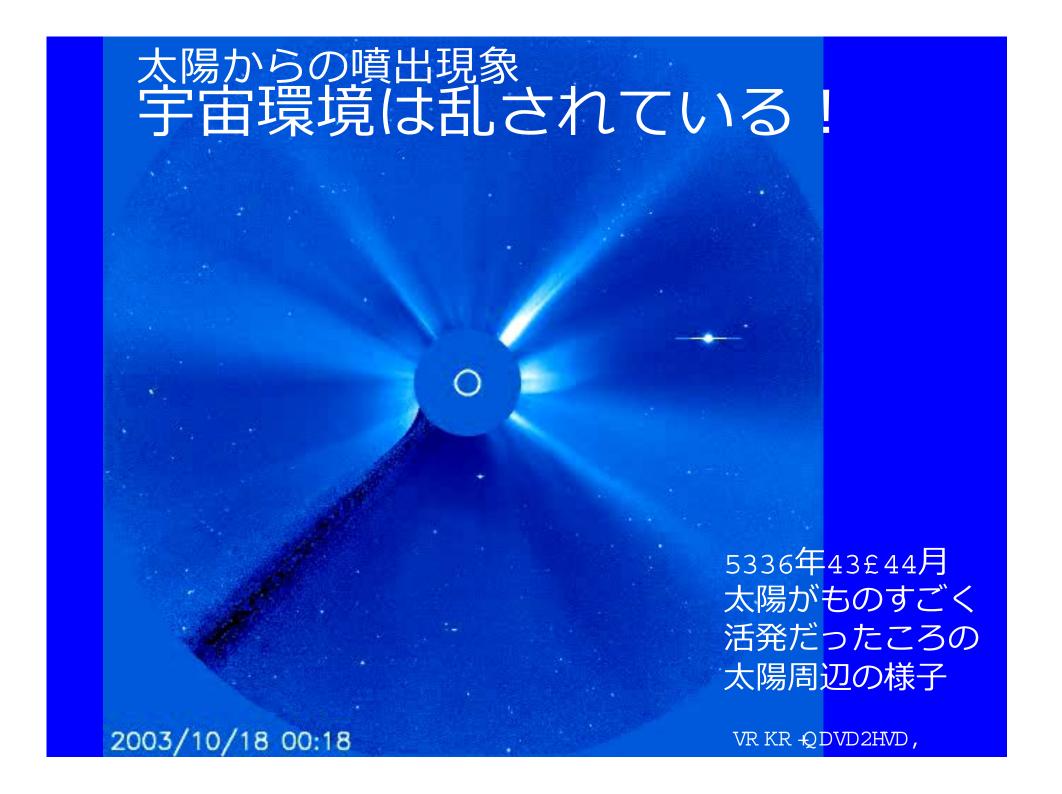
窓口業務担当:asai@kwasan.kyoto-u.ac.jp

<担当教員>

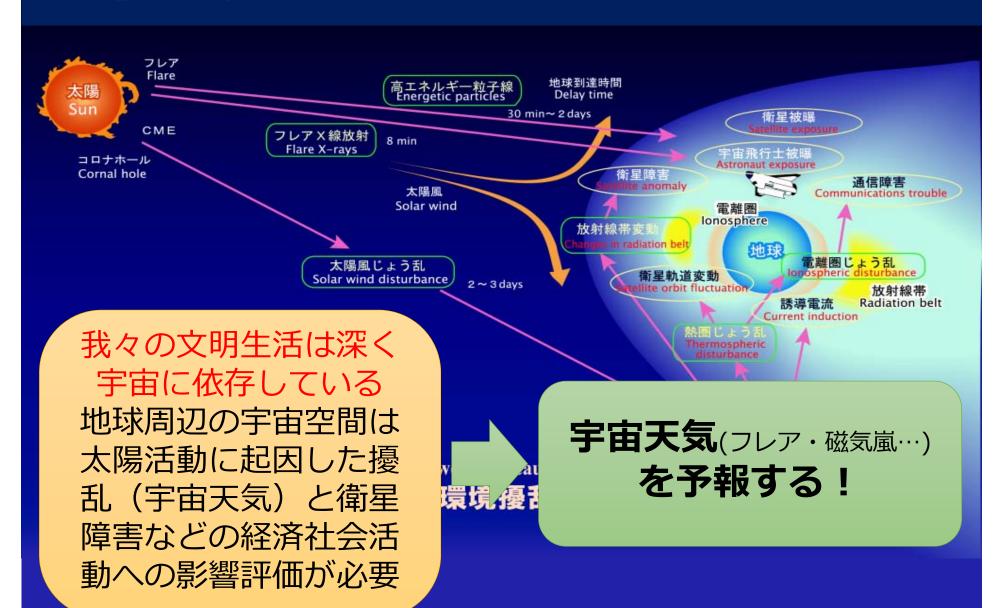
根本(宇ユ・BBT)、柴田(理)、浅井(理)、磯部(京都市芸)

2018年4月17日・H30年度第1回宇宙学セミナー

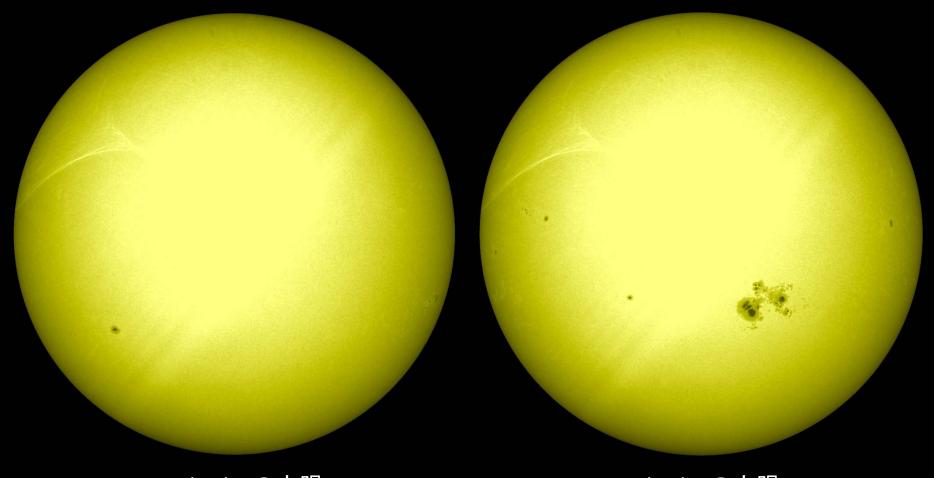




宇宙天気



どっちが「危ない?」



2014/10/10の太陽

2014/10/24の太陽

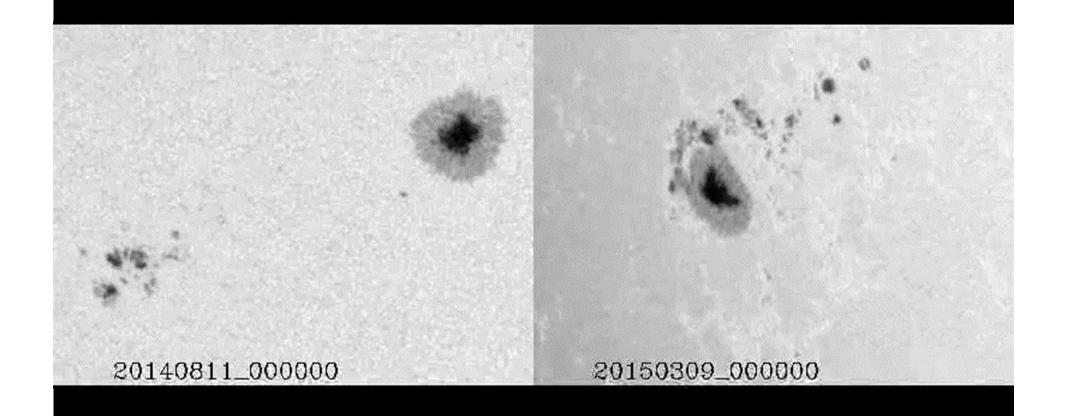
2014-10-24T23:00:07.420

どっちが「危ない?」

20140811_000000

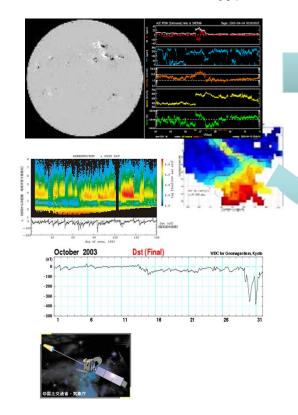
20150309_000000

どっちが「危ない?」

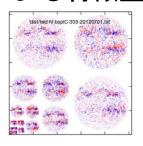


情報処理技術(人工知能)を活用して、宇宙天気予報を行う!

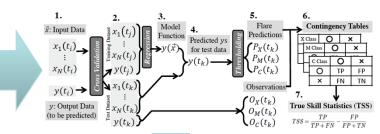
1)宇宙天気 ビッグデータ整備



2)画像認識技術 による特徴量抽出



3)機械学習による 予報エンジン生成



遺伝的アルゴリズム等を用いた チューニングとフィードバック

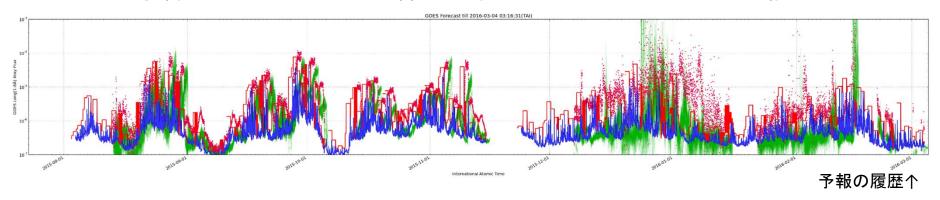
> 予報 サービス

ニーズ

宇宙天気予報ユーザ

【!参加者募集!】 BBT宇宙天気予報研究会

京都大学宇宙ユニット・株式会社ブロードバンドタワー 共催



- ・膨大な画像データをもとに将来を予測するとい うのは、深層学習の恰好の応用先
- ・ 週1回程度のゼミを開催
- 参加希望者は浅井(asai@kwasan.kyoto-u.ac.jp)までご連絡下さい。

歷史文献天文学研究会

2018/4/17 宇宙学セミナー 玉澤春史(防災研究所)※仕事場は4号館です

※歴史文献の撮影はお控えください

疑似体験 (イベント素材より)

・日本語の文献から低緯度オーロラを示す (と思われる)単語「赤氣」を探して見る

(公開版からはスライド省略)

グループ概略

- 2014年初めに早川(現阪大, 4月よりRutherford Appleton Laboratoryに滞在)・玉澤で開始.
- 歴史文献中の低緯度オーロラ・肉眼黒点の記録をみつけ巨大太陽フレア・磁気嵐の理解を進める
- 京大界隈では主要メンバーとして河村, 磯部(現京都市立 芸大), 海老原(生存圏研究所)
- 2015-16年度は総研大の学融合研究として経費獲得:これを機に極地研,国文研と交流
- 2016年に京都大学の宇宙ユニット研究会群の一つとして位 置づけ
 - (コストパフォーマンスが高い)
- 2016年より古地震、気象のグループと定例ミーティング: 共同で学内予算獲得
- 2018年度:科研費獲得

出版・受理済み

- Hayakawa+2018b PASJ in press
- Hayakawa+2018a Solar Physics, accepted
- Hayakawa+2017e, ApJL, 850, L31
- Ebihara+2017, Space Weather
- Hayakawa+2017d, PASJ, 69, 86
- Hayakawa+2017c, PASJ, 69, 65
- Tamazawa+2017b, PASJ, 69, 22
- Hayakawa+2017b,PASJ, 69, 17
- Tamazawa+2017a, HISTORIA SCIENTIARUM, 26(3)
- Kataoka+2017, Space Weather, 15,
- Hayakawa+2017a, Solar Physics, 292, 12
- Hayakawa+2016c, EP&S, 68, 195
- Hayakawa+2016b, PASJ, 68, 99
- Kawamura+2016, PASJ, 68, 79
- Hayakawa+2016a, PASJ, 68, 33
- Hayakawa+2015, EP&S, 67, 82

赤:中国史サーベイ

=>基準となる縦軸

(これがないと

「どこまで調べたの」

ということに)

斜:特定年代サーベイ

青:唯一の文系査読誌掲載

太字:日本の黒点スケッチ関連

1770年の巨大磁気嵐が キャリントンイベントに匹敵する

ことを示す



猿猴庵随観図会 (国立国会図書館デジタルコレクション) THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, 850:L31 (12pp), 2017 December 1

https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa9661

Long-lasting Extreme Magnetic Storm Activities in 1770 Found in Historical Documents

Hisashi Hayakawa^{1,11}, Kiyomi Iwahashi², Yusuke Ebihara^{3,4}, Harufumi Tamazawa⁵, Kazunari Shibata^{4,5}, Delores J. Knipp^{5,7}, Akito D. Kawamura², Kentaro Hatton³, Kumiko Mase⁹, Ichiro Nakanishi³, and Hiroaki Isobe^{4,10}

Graduate School of Letters, Osaka University, 1-5 Machikaneyama-cho, Toyonaka, 5600043, Japan, hayakawa@kwasan.kyoto-u.ac.jp

Antional Institute of Japanese Literature, 10-3, Midori-cho, Tachikawa, 1900014, Japan

Antional Institute of Sustainable Humanosphere, Kyoto University, Gkasho, Uli (1011), Japan

Unit of Synergetic Studies for Space, Kyoto University, Kitashirakawa oiwake-cho, Sakyo-ku, Kyoto, 6068306, Japan

Swasan Observatory, Kyoto University of Colorado Boulder, 2598 Colorado Avenne, Boulder, CO 80302, USA

High Altitude Observatory, National Center for Atmospheric Research, 2006 Center Green Diseulder, CO 80301, USA

Graduate School of Science, Kyoto University, Kyoto, Kitashirakawa Oiwake-cho, Sakyo-ku, Kyoto, 6068202, Japan

Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability, Kyoto University, 1 Nakaadachi-cho, Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto, 6068306, Japan

Received 2017 September 25; revised 2017 October 18; accepted 2017 Cotober 18; accepted 2017 Cotober 18; accepted 2017 Sovember 29

随観図絵」[国会図書館古典籍資料室,特7-59]

J091763 = Morioka-han Karo-seki Nikki Zassho, 278: 盛岡 藩家老席日記 雑書; 盛岡市教育委員会『盛岡藩 家老席 日記 雑書』XXVII, 2011.

J091764 = Hinami, Meiwa 07/07/28: 日次 明和七庚寅年 [明治大学博物館下賀茂神社文書: 鴨脚家文書, 目録第 5号昭和28年, 冊の部. 家86]

J091765 = Nikki, 86a-b: 日記 明和七年 [東丸神社東羽 倉家文書 B-2-164]

J091766 = Koin Hinami, 44a: 庚寅日次 [国文学研究資料館中橋家文書, 44G-00027]

J091767 = Hakkai Onki, Meiwa 07/07/28: 広橋兼胤「八槐御記」 [国立公文書館1781-35 古40-666]

J091768 = Hirosaki-han Onkuni Nikki, Meiwa 07/07/28: 弘前藩御国日記 明和七年 [弘前市立図書館), TK215-1-2052]

J091769 = Hirosaki-han Edo Nikki, Meiwa 07/07/28: 弘前 藩江戸日記 [弘前市立図書館, TK215-2-858]

J091770 = Funai Jijitsu-en, XV, Meiwa 07/07/28: 封内事 実苑 [弘前市立図書館, GK-215-9]

J091801 = Kamaya Shoya Nendaiki, 661: 釜屋庄屋年代記; 山岡町史編纂委員会編『山岡町史』II, 1978.

J091802 = Eitai Kakocho, 623-624: 永代過去帳; 吹田市編纂委員会編『吹田市史』VI, 1974.

J091803 = Zokushi Gusho, 689: 続史愚抄; 黒板勝美·国史大系編修会編『新訂増補国史大系第15巻 続史愚

Original text

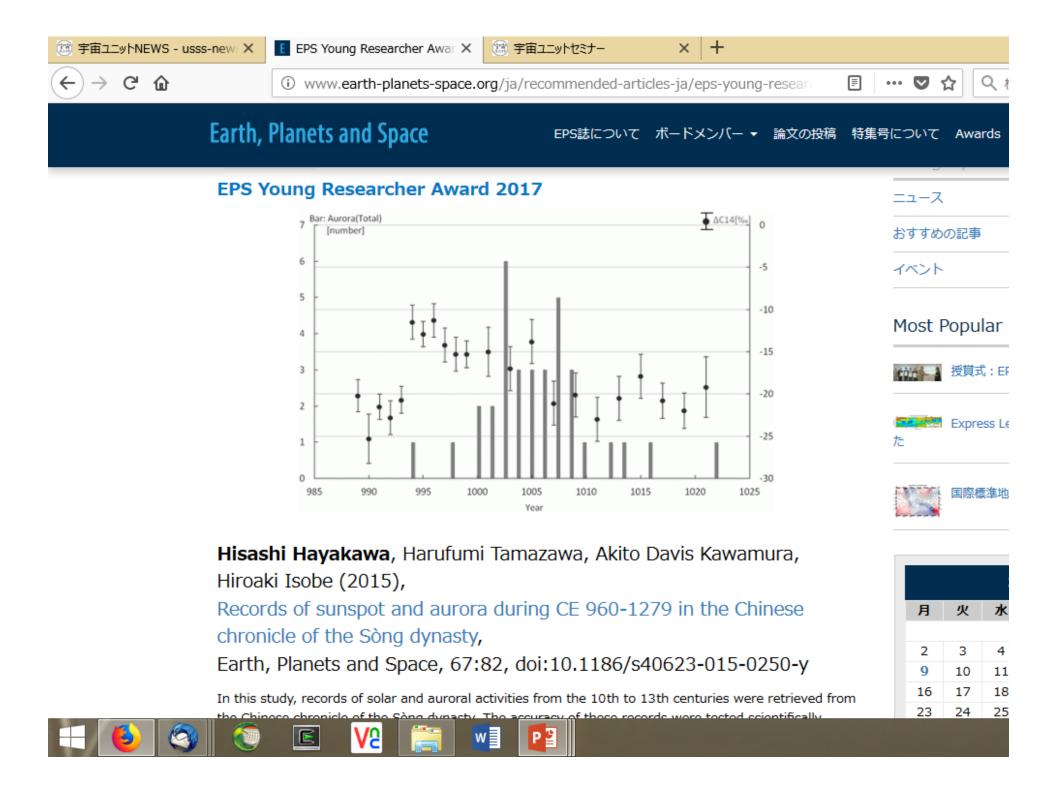
七月廿八日夕かた北の空うす赤く遠方の火事かと沙汰するうちに次第次第に色こくなり夜に入て明ルき事月夜の如し戌ノ刻此より赤氣甚してに年の数多日地一面東西は、1年の大田で東赤になりて諸人おどろきさわずのの生祇にて神楽をしば或は念仏をとなへて生たる心地なしこれハ世がめつるが火の雨でもふりハせぬかと屋根に水をかけるも有高を所に登りて見れい赤氣のうちに物の煮ゆる音聞ゆと夜明に八東西へわかつ様にて消たり

Translation:

On 1770 September 17, the sky was slightly red in the evening. Discussing if it is a fire, its color gets denser and denser to get as bright as a night with a full moon. From 20:00, many bands of white stripes like rods appeared within intensive red vapor to spread to cover half of the sky with numerous white vapors from east to west. The Earth got totally illuminated very red to make people surprised. Some dedicated divine dances and some prayed to Buddha, as they felt so scared to feel their life in danger. Some even suspected if the world was about to perish. Some spread water on the roofs of their houses suspecting rain of fire was coming. Some claimed that they even heard a sound as if something was boiled within red vapor, when seeing the red vapor, climbing up somewhere high. The red vapor disappeared in the dawn as if getting divided into east and west.

Figure 5 shows Japanese drawings of the aurora on 1770

Low latidude aurora observed in Japan etc (Hayakawa et al. 2017 ApJL)



文献利用異分野連携研究 (京都大学内):連携

- ・歴史文献天文学研究会:黒点・オーロラ(宇宙 総合学研究ユニット)
- 古地震研究会:地震・災害(防災研,理・地球 惑星,他)
- ・伏見酒造組合資料を読む会:流通(経済学部経済資料センター)
- 他にもいらっしゃる気がしますのでご存知の方連絡ください

(先のApJLは情報共有のたまものです)

本年度予定

- ・ 低緯度オーロラ: 文献資料による記述を自然科学から再検討(シミュレーション, 計算)
- 黒点:日本の記録を黒点数決定へフィードバック
- 天文・気象現象:他にもあるがいまだ手を付けられず
- 撮影:デジタル化
- 機材: 当時の観測機材の性能評価
- 京都大学内の院生で研究参加者募集中

• 連絡先:玉澤 tamazawa@kwasan.Kyoto-u.ac.jp

宇宙科学コミュニケーション論研究会

2018/4/17 宇宙学セミナー 玉澤春史(防災研究所)

宇宙科学と社会の接点を探る

- 宇宙科学:ビッグサイエンスだが社会にとってどんな利益をもたらすかが見えにくい。
- =>社会との関係を考えることは常に重要です。
- 基礎研究への投資の是非を巡って議論がなされている
- =>社会の中で占める位置を再考し、新しい関係を築いていくことが不可欠
- 宇宙科学に関する世論を調査
- 宇宙科学と社会の間の新しい形のコミュニケーションを開拓
- 長期的な視点に立って両者の望ましい関係性を構想
- 理論的側面:宇宙科学コミュニケーションの現状調査と課題分析
- 実践的側面:新しい科学コミュニケーション形態の考案と実践
- 文系/理系を問わず、宇宙と社会、科学と社会の関係に関心をもつ様々な方の参加を歓迎します。

対応分析

豊沢他, 2011 科学技術社会論 研究, No.8 (2011) の論文紹介

中心に近いほど 共通イメージ 離れるほど分野 固有イメージ

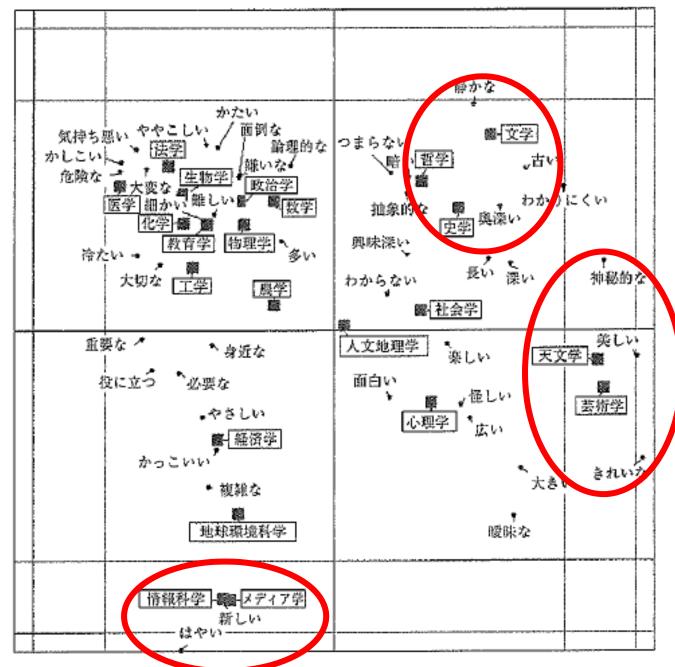


図1 対応分析による分野とイメージの関係

長島さん(総合生存学館)提供

科学コミュニケーターからみた科学コミュニケーションの課題

【目的】

低関心層を対象にした科学技術コミュニケーションの課題抽出

【対象者】

研究者、科学コミュニケーター、医師、教員等 14名

立ち位置

研究者

科学コミュニケーター 教員

医師

コメント (動機、求め るもの、苦労 等)

- ・興味を持ってもらいたい
- ・「科学って楽しい!」を感じて もらう
- ・コアなファンだけではなく、薄 く広く興味を持ってもらう必要 がある
- ·如何に「自分事」にさせるか、 が重要かつ腕の見せ所
- ・科学を押し付けるのではなく、 科学へ一歩近づこうと思って もらうきっかけを作る
- ・まず話を聞く姿勢を作る
- ・「自分の問題」と認識させる
- ・根拠の薄い治療法を持って くる人も
- →説明しても中々理解しても らえない

相手の 関心レベル

高関心層が多い

低関心層も多い

想定する科学 リテラシー観

文化・娯楽としての科学

日常生活に必須な科学

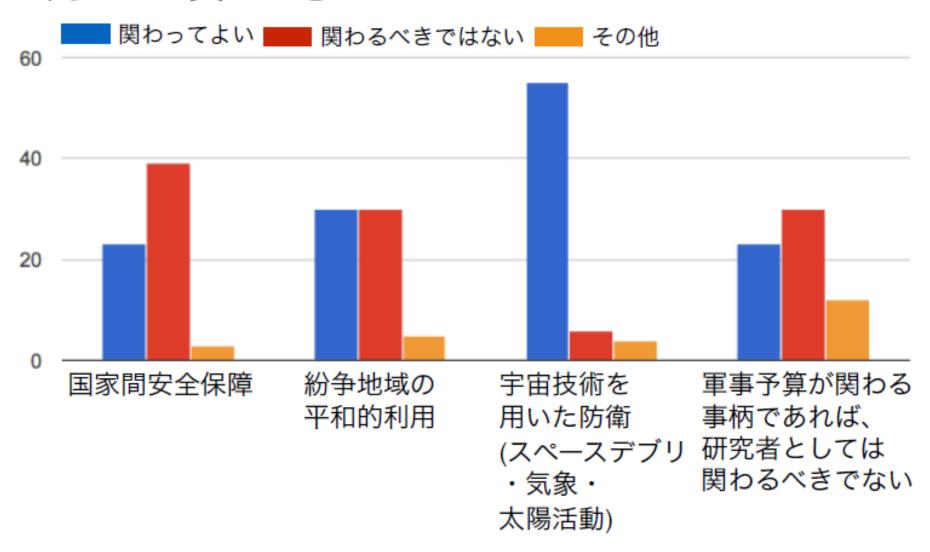
安全保障と天文学 ~2018年春天文学会:千葉大学~

防衛省の提示する"<u>安全保障技術研究推進制度</u>"に対する 若手研究者の意識調査

- 1.安全保障技術研究推進制度の認知度
- 2.学術会議および天文月報の議論に対する関心
- 3.歴史的背景、衛星開発と軍事の関係の理解度
- 4.安全保障に関してどの程度まで関わって良いか
- 一国家間安全保障
- 一紛争地域の平和的利用
- 一宇宙技術を用いた防衛(デブリ、太陽フレア等)
- 一全部に関わらない
- 5.指導教員または研究機関の決断に対する対応
- 6.今回のような議論の有無
- 7.議論を継続していくべきか?

- 一例 -

個人として、天文学の研究と安全保障がどの程度まで 関わって良いと思いますか?



SpaceApps Challenge: NASAの全世界同時ハッカソン

- ハッカソン (Hackathon = Hack + marathon)
- NASAからチャレンジ(お題) が発表
- (オープンデータを使った) アプリ開発で解決
- 毎年4月頃の週末2日間 (2017年で6回目)
- 運営・資金繰りは各会場任せ。非営利で。

2017年日本 (6会場、155名、43チーム) バングラデシュに次いで世界

会場数はUS、ナイジェリア、 4位(UKと同位)

東京:55名 18チーム

大阪 : 36名 9チーム

宇部:24名 7チーム

熊本 : 12名 1チーム

つくば: 9名 4チーム

会津:19名 4チーム

2012 東京

2013 東京

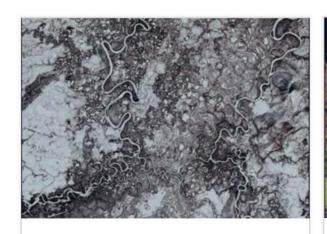
2014 東京

2015 東京、会津、福井、山口、肝付

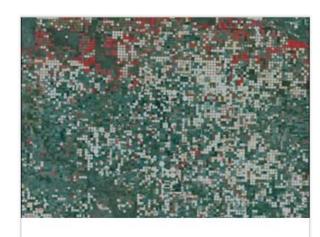
2016 東京、会津、福井、つくば、

相模原、宇部、熊本(震災で中止)

2017年のテーマは"Earth" 地上観測データを利用した環境問題解決が目立つ



Ideate and Create!



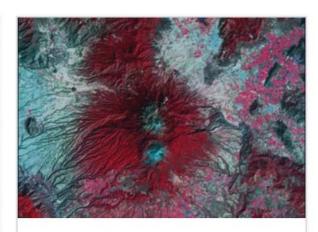
The Earth and Us



Our Ecological Neighborhood

2017/04/29-30 5カテゴリー 25チャレンジ

spaceappschallenge.org

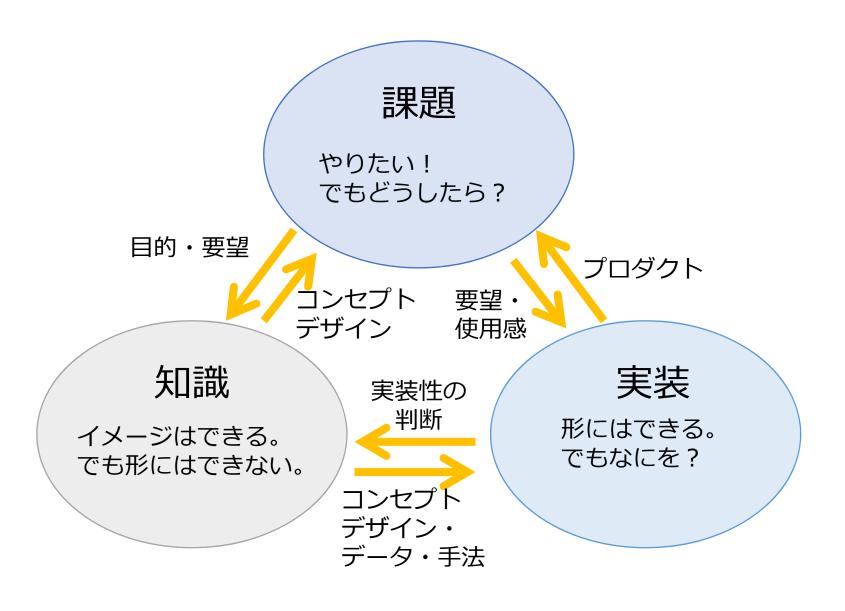


Warning! Danger Ahead!



Planetary Blues

(衛星データ活用)開発の3要素: 課題・知識・実装



本年度予定

- 個々の活動・研究のバックアップ
- 単純なイベント実施にとどまらず、アンケート 分析なども含めて研究対象へ

• 連絡先:玉澤 tamazawa@kwasan.Kyoto-u.ac.jp

宇宙倫理学

伊勢田哲治 iseda213@gmail.com

宇宙倫理学とは

- 人間と宇宙との関わりにおいて生じうる様々な 道徳的問題を検討する
 - 宇宙開発が新しい局面を迎えつつある現在、われわれはなぜ宇宙に行くのか、宇宙に行ったら何が許され、何が許されないのか、をもう一度考え直す必要が生じている。
 - 地球の大気と重力に縛られ、地球の環境を前提とした思考から産まれた倫理は果たして宇宙空間、他天体でも妥当性を持ち続けるだろうか?
 - 将来あるかもしれない異質な他者との出会いにおいてわれわれはどう振る舞うべきだろうか?

宇宙倫理学研究会メンバー

- 伊勢田哲治(代表/京都大学大学院文学研究科·宇宙総合学研究ユニット)
- 磯部洋明(京都市立芸大)
- 稲葉振一郎(明治学院大学社会学部)
- 大庭弘継(京都大学大学院文学研究科)
- 岡本慎平(広島大学大学院文学研究科)
- 神崎宣次(副代表/南山大学·京都大学大学院文学研究科CAPE)
- 呉羽真(大阪大学先導的学際研究機構共生知能システム研究センター)
- 清水雄也(一橋大学大学院社会学研究科)
- 杉原桂太(南山大学理工学部システム数理学科)
- 杉本俊介(大阪経済大学経営学部)
- 玉澤春史(京都大学大学院理学研究科附属天文台)
- 水谷雅彦(京都大学大学院文学研究科・宇宙総合学研究ユニット)
- 吉沢文武(秋田大学教育推進総合センター)

活動

- ・ 宇宙倫理学の研究書『宇宙倫理学』を今年度中 に昭和堂より刊行予定(科研費の研究成果公開 促進費がとれました)
- ・ 待てない方は稲葉振一郎『宇宙倫理学入門』ナカニシヤ出版を見てください。
- 研究会・ワークショップ等の開催(今後の予定はたぶん以下のURLで告知します)

http://www.usss.kyotou.ac.jp/research/spaceethics.html

・ 後期にアメリカの宇宙倫理研究者を招いたシンポジウムを計画しています。

伊勢田哲治·神崎宣次·呉羽真編『宇宙倫理学』 目次

序章、「宇宙倫理学とは何か」 付録「二十一世紀の夢」 水谷雅彦 手塚治虫

第 I 部 宇宙倫理学の方法と総合的アプローチ

1章「宇宙活動はなぜ倫理学を必要とするか」 磯部洋明

2章「宇宙倫理学とエビデンス――社会科学との協働に向けて」 清水雄也

3章.「対談:宇宙の道と人の道――天文学者と倫理学者の対話」伊勢田哲治・柴田一成

コラムA.「宇宙倫理学の隣接分野(1)——宇宙医学と宇宙行動科学」 立花幸司

コラムB.「宇宙倫理学の隣接分野(2)——宇宙法」

近藤圭介

第Ⅱ部 宇宙進出の光と影

4章.「政治哲学から見た宇宙政策——有人宇宙探査への公的投資は正当か」 呉羽真 5章.「科学技術社会論から見た宇宙事故災害——スペースシャトル事故から何を学ぶか」 コラムC.「有人宇宙飛行に伴う生命と健康のリスク」 呉羽真

コラムD.「宇宙動物実験」 吉沢文武

第皿部 新たな生存圏としての宇宙

6章.「宇宙時代における環境倫理学――人類は地球を持続可能にできるのか」神崎宣次7章.「宇宙に拡大する環境問題――環境倫理問題としてのスペースデブリ」 伊勢田哲治8章.「惑星改造の許容可能性――火星のテラフォーミングを推進すべきか」 岡本慎平コラムE.「宇宙災害と対策」 玉澤春史

第Ⅳ部 新たな活動圏としての宇宙

9章.「宇宙ビジネスにおける社会的責任――社会貢献と営利活動をどう両立させるか」 杉本俊介

10章.「宇宙における安全保障——宇宙の武装化は阻止できるか」 大庭弘継 11章.「宇宙資源の採掘に関する道徳的懸念——制度設計に向けて理論構築できる か」 近藤圭介

コラムF.「衛星画像とプライバシー」

伊勢田哲治

コラムG.「宇宙開発におけるデュアルユース」

神崎宣次

コラムH.「宇宙科学と地域社会のコンフリクト」

軽部紀子

第V部 宇宙から人類社会を見直す

12章「宇宙倫理とロボット倫理」

13章「人類存続は宇宙開発の根拠になるか」

コラム!.「地球外知性探査とファーストコンタクト」

コラムJ.「宇宙コロニーでの労働者の権利」

コラムK.「宇宙戦争」

稲葉振一郎

吉沢文武

呉羽真

杉本俊介

大庭弘継

あとがき.

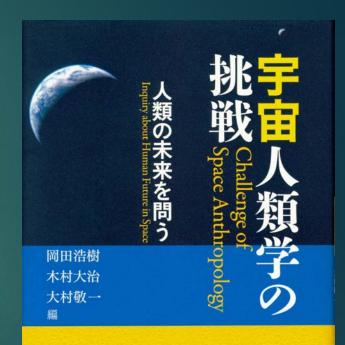
伊勢田哲治・神崎宣次・呉羽真

宇宙人類学研究会の研究活動

木村大治 kimura@jambo.africa.kyoto-u.ac.jp
アジア・アフリカ地域研究研究科

宇宙人類学研究会の歴史

- ▶ 2011年より、磯部さんの呼びかけをきっかけに、神戸大学の 岡田浩樹さんらを中心に、関西の人類学者で関心のあるものを 糾合して活動開始 (ホームページ)
 - ▶ 日本文化人類学会の課題研究懇談会に指定される
 - ▶ 科研費 基盤C
 - ▶ 民博共同研究会「宇宙開発に関する文化人類学からの接近」
 - **▶** ISTS発表
 - ▶ 「宇宙人類学の挑戦」(昭和堂, 2014)出版
- ▶ 京大では木村を中心に研究会を開催 (後述)



いずれ人類が月や火星に進出するとき科学技術力もさることながら人文科学的

力が問われることになるだろう。 人類とは何

人類とは何か。我々は

どこからきて、どこに行くのか

CANCINCIA OF BANKS 1-11-1111

から迫ろうとする真摯で果敢な人類学者たちの興味深い試みが展開されている。

国際宇宙航行連盟(IAF)会長 樋口清司

昭和2

宇宙人類学の研究対象

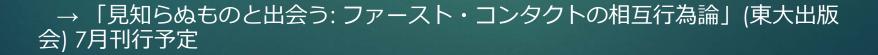
- ▶ メンバーの全員に共有されている志向性: 閉塞感の感じられる人類学の現状を, 宇宙というフィールドを設定することによって打開することを目論む
- ▶ しかし, 宇宙でフィールドワークができるの?
 - ▶ 人類史の中で,人類が宇宙に進出する意味とは何か。
 - ▶ 人類が宇宙に進出したとき、そこでの社会や文化はどのようになるのか。また、 身体はどのように変容していくのか。
 - ▶ 宇宙に滞在するとき、狭い宇宙船や無重力状態といった環境で、人間の認知や 経験はどのような影響を受けるのか。
 - ▶ 社会や科学技術は、どのように宇宙開発にかかわっているのか

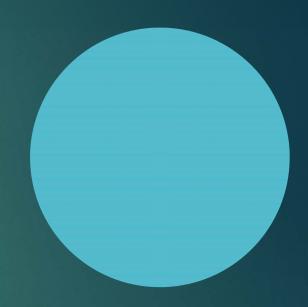
木村個人の活動

- ▶ 本職は熱帯アフリカの(文化 or 生態)人類学だが, コミュニケーション論 的な研究を中心に据えている。
- ▶ コミュニケーション論,相互行為論の一環として,「究極の他者」としての宇宙人(の表象)を想定し、コミュニケーションの可能性、コミュニケーションの基底を考える。

木村個人の活動

- ▶ 「宇宙人類学の挑戦」の章執筆
- ▶ 京大先生図鑑 #1
- ▶ 「爆笑問題の日曜サンデー」出演
- ▶ 放送大学講義 (1回)
- ▶ 学術会議シンポジウム講演 (川口淳一郎氏より依頼)
- ▶ 「さまぁ~ずの神ギ問」出演
- ▶ 「通販生活」記事掲載
- ▶ シリーズ 宇宙総合学 「宇宙人との出会い」執筆



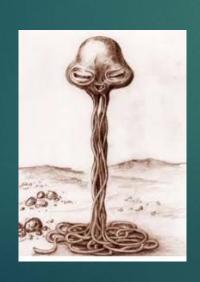


京大での活動

- ▶ NASA本(*Archaeology, Anthropology, and Interstellar Communication* (Vakoch ed. 2014)) 読書会 (民博通信記事参照)
- ▶ 木村,磯部,佐々木,呉羽,岡田ら参加

講義内容

- ▶ われわれが、(会ってもいない)宇宙人のことを一生懸命考えるのはなぜか。 つまり、「宇宙人の表象」とは何か。
- ▶ 宇宙人とのコミュニケーションはどのようにして可能かという問題(のどちらか?)について話す。











自己紹介

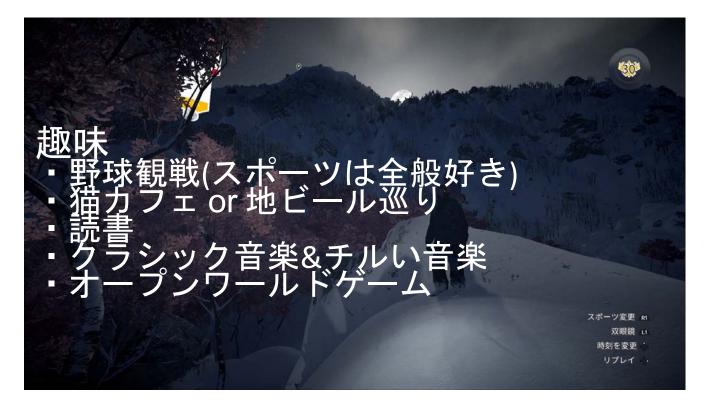
名前:善光(よしみつではない)哲哉

所属:宇宙物理学教室

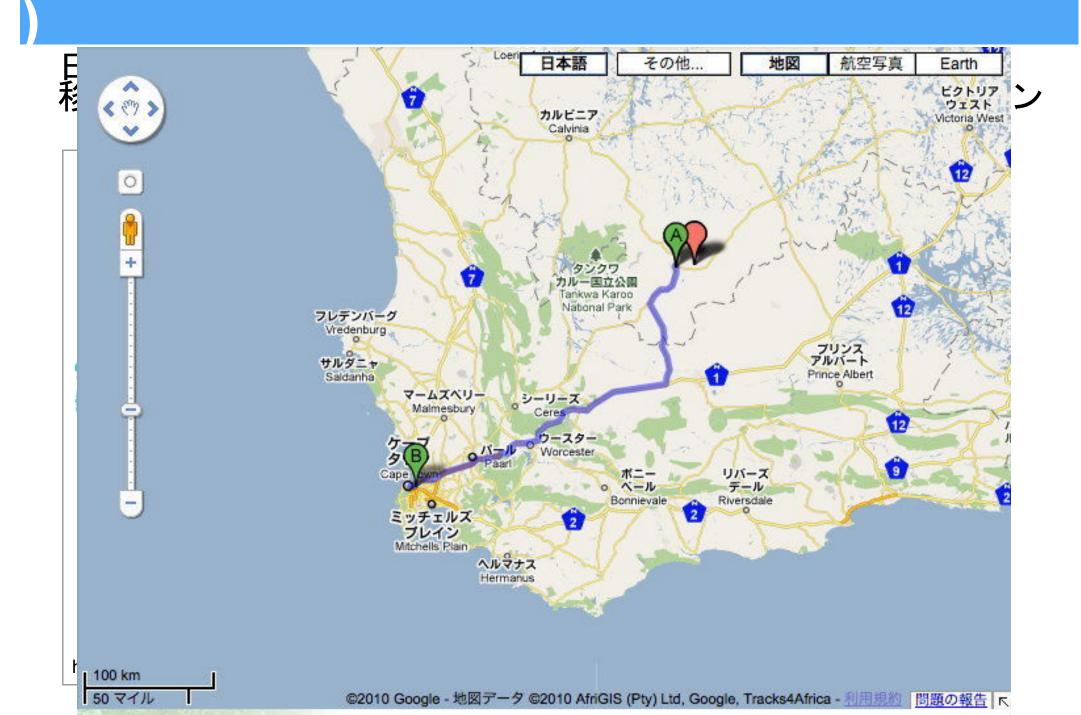
研究テーマ - 天の川銀河銀河に存在する磁場を 偏光観測を通して調べる



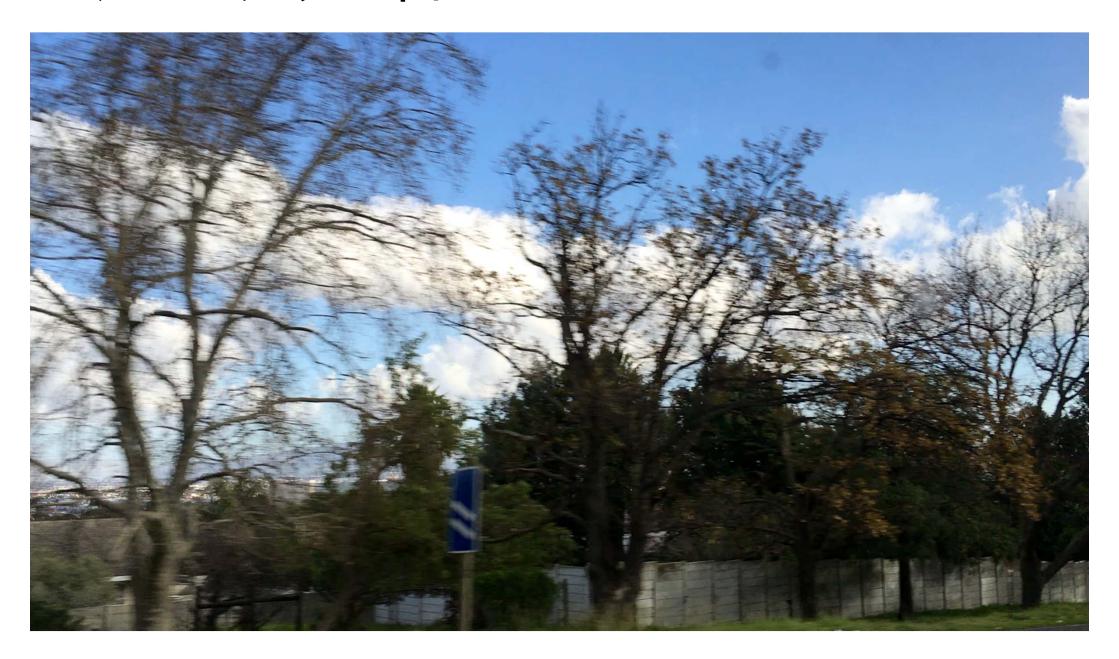




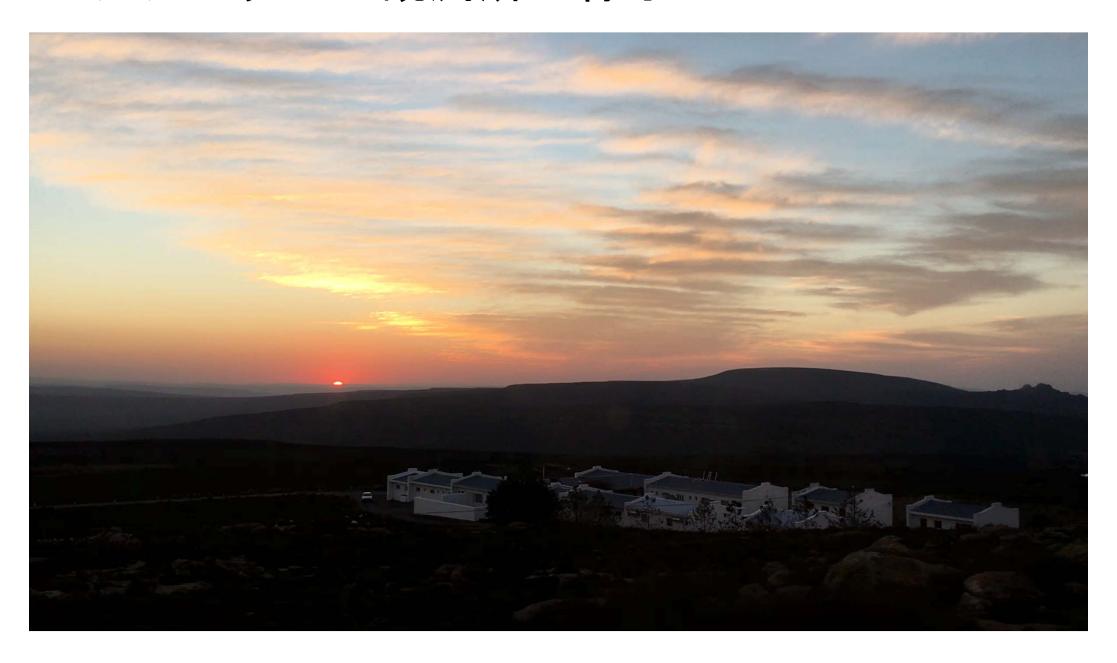
行き先(南アフリカ:サザーランド観測所



ケープタウン市内

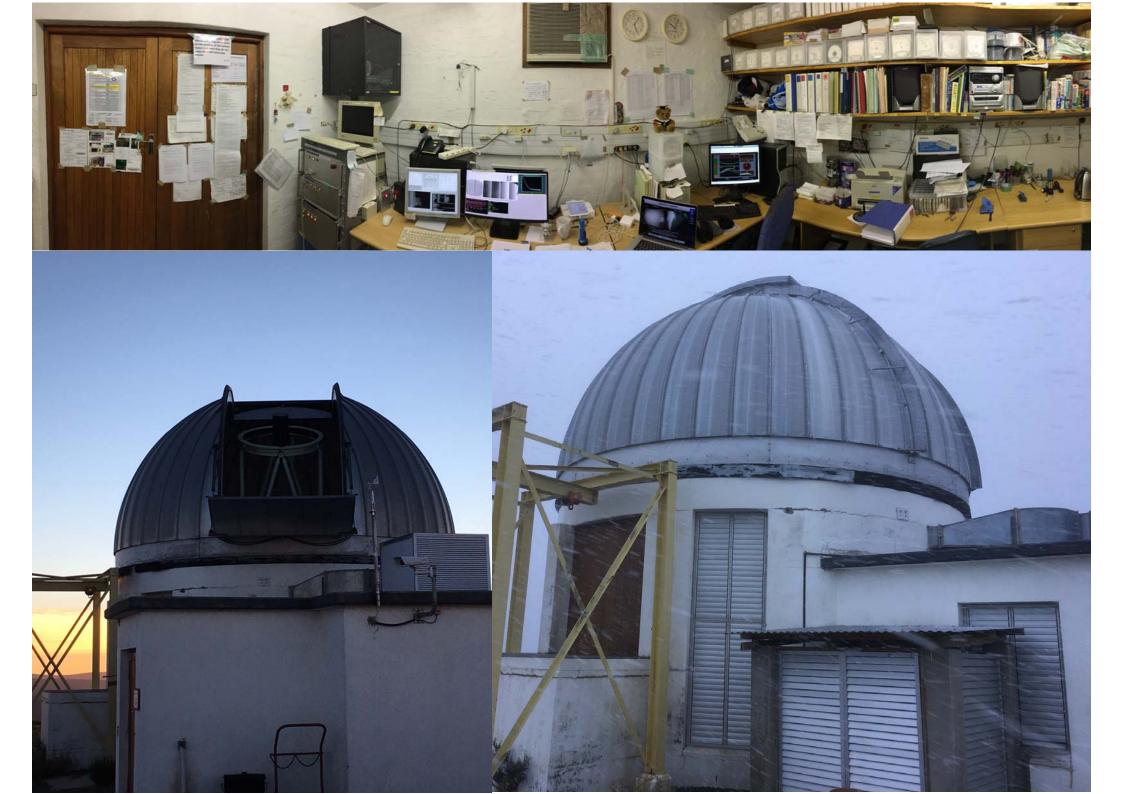


サザーランド観測所の様子









ブラックホール連星による重力波検出

General Relativity and Quantum Cosmology

GW170814: A Three-Detector Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Coalescence

The LIGO Scientific Collaboration, the Virgo Collaboration: B. P. Abbott, R. Abbott, T. D. Abbott, F. Acernese, K. Ackley, C. Adams, T. Adams, P. Addesso, R. X. Adhikari, V. B. Adya, C. Affeldt, M. Afrough, B. Agarwal, M. Agathos, K. Agatsuma, N. Aggarwal, O. D. Aguiar, L. Aiello, A. Ain, P. Ajith, B. Allen, G. Allen, A. Allocca, P. A. Altin, A. Amato, A. Ananyeva, S. B. Anderson, W. G. Anderson, S. V. Angelova, S. Antier, S. Appert, K. Arai, M. C. Araya, J. S. Areeda, N. Arnaud, K. G. Arun, S. Ascenzi, G. Ashton, M. Ast, S. M. Aston, P. Astone, D. V. Atallah, P. Aufmuth, C. Aulbert, K. AultONeal, C. Austin, A. Avila-Alvarez, S. Babak, P. Bacon, M. K. M. Bader, S. Bae, P. T. Baker, F. Baldaccini, G. Ballardin, S. W. Ballmer, S. Banagiri, J. C. Barayoga, S. E. Barclay, B. C. Barish, D. Barker, et al. (1048) additional authors not shown)

(Submitted on 27 Sep 2017 (v1), last revised 13 Oct 2017 (this version, v3))

On August 14, 2017 at 10:30:43 UTC, the Advanced Virgo detector and the two Advanced LIGO detectors coherently observed a transient gravitational-wave signal produced by the coalescence of two stellar mass black holes, with a false-alarm-rate of ≤ 1 in 27000 years. The signal was observed with a three-detector network matched-filter signal-to-noise ratio of 18. The inferred masses of the initial black holes are $30.5^{+5.7}_{-3.0}$ Msun and $25.3^{+2.8}_{-4.2}$ Msun (at the 90% credible level). The luminosity distance of the source is 540^{+130}_{-210} Mpc, corresponding to a redshift of $z = 0.11^{+0.03}_{-0.04}$. A network of three detectors improves the sky localization of the source, reducing the area of the 90% credible region from 1160 deg² using only the two LIGO detectors to 60 deg² using all three detectors. For the first time, we can test the nature of gravitational wave polarizations from the antenna response of the LIGO-Virgo network, thus enabling a new class of phenomenological tests of gravity.

Download:

 PDF only (license)

Current browse context:

gr-gc

< prev | next > new | recent | 1709

Change to browse by:

astro-ph astro-ph.HE

References & Citations

- INSPIRE HEP (refers to | cited by)
- NASA ADS

12 blog links (what is this?)

Bookmark (what is this?)







Subjects: General Relativity and Quantum Cosmology (gr-qc); High Energy Astrophysical Phenomena (astro-ph.HE)

Journal reference: Phys. Rev. Lett. 119, 141101 (2017)

LigoだけでなくVirgoも初めて観測した重力波イベント

中性子連星合体による重力波検出



http://www.cfca.nao.ac.jp/pr/20171016

派遣による結果

- 観測所内の人とコミュニケーション
- ・3週間のうち6割以上晴れた(データ取れた)
- ・重力波源の追観測3連発(バックスクリーン3連発)
- => 現在進行形で観測結果の論文を書いている

海外に行く利点

- 世界は日本だけじゃないことを知れること
- ・日本の立ち位置を俯瞰的に眺められる(海外のニュース)
- ・文化を学ぶ (よその国の歴史 及び 芸術)

グローバル(≠英語) => よその文化を受け入れる