

科目ナンバリング		U-LAS70 10001 SJ50					
授業科目名 <英訳>	ILASセミナー：ハビタブル・アース - 生命を育む地球史 ILAS Seminar : Habitable Earth - History of our Home Planet			担当者所属 職名・氏名	総合生存学館 教授 山敷 庸亮		
群	少人数群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	ゼミナール(対面授業科目)
開講年度・開講期	2024・前期	受講定員 (1回生定員)	12(12)人	配当学年	主として1回生	対象学生	全学向
曜時限	水5	教室	東一条館201大講義室			使用言語	日本語及び英語
キーワード	ハビタブルゾーン / 地球惑星系 / 太陽系 / 太陽系外惑星 / ExoKyoto						
[授業の概要・目的]							
地球が誕生した後、長期にわたってハビタブルゾーン（ゴルディロックスゾーン）に位置し、様々な生命の発展を支えた事実を、太陽系の他の惑星群の放射平衡温度（黒体温度）と惑星探査機による惑星表面温度との比較、大気組成や自転・公転周期、衛星（月）の形成と存在などを考慮しながら考察する。同時に、現在までに発見された太陽系外惑星について様々な知見をもとに分類し、様々な恒星系での複数のハビタブルゾーン定義について考察し、生命が存在する可能性のあるハビタブル惑星の条件を考察する。 また、シュミットカセグレン望遠鏡を用いた天体観望を通じて太陽系の惑星と主な一等星や星座・メシエ天体について学習する。NASAのJWST、HSTや、岡山せいめい望遠鏡などについても解説を行う。 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び、人類の生存のための重要な惑星的条件について考察する。同時に、太陽フレア・恒星フレアによる生命・宇宙開発への影響についても考察する。 本ILASセミナーは、2015年度にポケットゼミとして開講されて以来、9年目の開講となるが、2016-2023年度には太陽系外惑星データベースExoKyotoをILASセミナー受講生が中心となって開発・公開を行ない、現在様々な分野で利用されている。また総合生存学館環境災害研究会、SIC有人宇宙学研究センター、宇宙生物学ゼミらと連携しつつ観望会や系外惑星セミナー・観測を開催するなど、活発な交流活動を行っており、そのようなアウトリーチ活動の開催やILASセミナー終了後の相互連携も目標としている。							
[到達目標]							
ハビタブル・ゾーン（ゴルディロックスゾーン）についての理解を深め、地球の特殊性を理解し、生命が存在する惑星についての基礎的条件について考察する。身近な天体に親しみ、天体観測についての基礎的スキルを身につける。さらに、人類および生命の維持のために必要な惑星の条件について学び、太陽系外惑星の分類に応用したのち、人類と生命の生存のために我々が何をなすべきかについて知見を育む。 天体観望会の開催や、系外惑星データベースの開発、ワークショップや合宿を通じての人材交流を通じて、「市民に開かれた大学」として、積極的に情報発信できる学生となることをもう一つの目標とする。							
[授業計画と内容]							
以下のテーマについて授業を行う予定である。なお、2コマ相当を京都大学防災研究所白浜海象観測所での実習に充てる。							
----- ILASセミナー：ハビタブル・アース - 生命を育む地球史(2)へ続く -----							

- 1．地球型惑星それぞれの比較を通じて第三番惑星の特殊性について学ぶ。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 Temperature)算定を通じて、各惑星における大気の組成比較とその温室効果の違いについて学ぶ。
- 2．ハビタブル惑星の条件 1 - 金星を例にとり暴走温室効果(Runaway Greenhouse Effect)と射出限界(Critical Flux)について学ぶ。さらに、地球と金星の比較とそれぞれの磁気圏とその作用、またビーナス・エクスプレスによる磁気リコネクションの証拠などをもとに惑星磁場の重要性について学ぶ。
- 3．ハビタブル惑星の条件 2 - 雪玉地球(Snowball Earth)を例にとり、水文プロセスの重要性について学ぶ。これらから、Kopparapu et al.2013によるハビタブルゾーン設定について学ぶ。
- 4．地球惑星形成の歴史 1 - 月誕生過程について、ジャイアント・インパクト説をもとに解説し、月の存在と地球環境の安定、自転軸の安定について学ぶ。
- 5．地球惑星形成の歴史 2 - 雪玉地球(Snowball Earth)時代の証拠とその大気組成への影響(過酸化水素の生成による酸素濃度増加説)、海洋凍結による海洋循環停止の影響について学ぶ。
- 6．地球惑星形成の歴史 3 - ペルム期末大量絶滅(P-T境界事変)と海洋無酸素事変(Oceanic Anoxic Events - OAEs)について学ぶ。
- 7．地球惑星形成の歴史 4 - 白亜紀末大量絶滅(K-T境界事変)と隕石衝突説、またその証拠とされるK-T境界層のイリジウムについて学ぶ。
- 8．地球惑星形成の歴史 5 - 新生代・完新世の大量絶滅の可能性について学ぶ。
- 9．太陽系外惑星 1 - 系外惑星発見の歴史とその手法(視線速度法)、ケプラー宇宙望遠鏡とトランジット法について学ぶ。
- 10．太陽系外惑星 2 - 系外惑星の分類・愛称(ホットジュピター・ホットネプチューン、スーパーアースなど)を学び、系外惑星の居住可能性の分類方法について学ぶ。
- 11．太陽系外惑星 3 - 系外惑星データベース“ExoKyoto”を用いて、ハビタブルな惑星を探り、その居住可能性について議論を行う。
- 12．＜フィードバック＞以下のフィールド見学会および、望遠鏡の基本操作、主な星座と一等星、メシエ天体について解説する。

* 防災研究所白浜海象見学と惑星の観望会実施予定7月6日-7月7日(土曜日・日曜日)

【場所】京都大学防災研究所白浜海象観測所

<http://rcfcd.dpri.kyoto-u.ac.jp/frs/shirahama/index.html>

白浜水族館

【現地協力教員(予定)】馬場 康之(准教授)

【予定費用(受講生実費)】交通費 プラス宿泊代(1万円前後)+食事代(参加人数によって変化) (昨年度は、バスにて全員で移動・今年度もバス移動であれば交通費は不徴収)

* 白浜海の家宿泊が可能となれば、安く宿泊可能です。

http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/about/facilities/outside/fa_sirahama.html

【内容】白浜海象観測所の見学 ボートによる観測実習(海象次第)望遠鏡を用いた惑星観測(天候次第)

* 受講生には基本的に全員参加いただく予定ですが、参加できない学生は特別措置を講じます。

* 2023年度は有志での串本実習も実施しました。

【履修要件】

宇宙や地球・他の惑星系について興味のある学生であること。

【成績評価の方法・観点】

講義の後の短いレポートと最終レポートによる。

講義の理解、惑星系と宇宙についての興味などを評価する。

[教科書]

授業中に指示する

[参考書等]

(参考書)

岡村定矩他編『シリーズ現代の天文学 第一巻 人類の住む宇宙』(日本評論社)

岡村定矩他編『シリーズ現代の天文学 第九巻 太陽系と惑星』(日本評論社)

(関連URL)

<http://www.exoplanetkyoto.org>(初めての日本語での太陽系外惑星データベース。本ILASセミナー担当者とILASセミナー受講生有志が中心になってこのデータベースを作成している。)

<http://www.gwrlab.org>(担当教員の研究室ホームページ)

[授業外学修(予習・復習)等]

NASAやESAのホームページ、NHK教育などでの宇宙関連番組、講義で紹介する英語での教育番組等を積極的に学習する。

[その他(オフィスアワー等)]

望遠鏡や双眼鏡を用いたフィールドでの天体観測も講義期間中に随時案内する予定であるが、京大
吉田キャンパス内で実施する場合以外は小人数での移動を伴うので、参加希望の学生は学研災(学
生教育研究災害傷害保険・付帯賠償責任保険)に加入する必要があります。また、移動交通費は希
望者多数の場合、学生の実費負担にて行う場合があります。