

宇宙総合学研究ユニット NEWS 2017年12月号

宇宙
ユニット



奨励賞受賞：生命進化と空飛ぶウイルス 宇宙の渚で遊んだら・・・？

第5回京都大学 学際研究着想コンテスト2017 に応募した研究「生命進化と空飛ぶウイルス」が奨励賞を受賞しました。この研究は、三木健司氏(農学研究科/宇宙ユニット RA)、宮沢孝幸氏(ウイルス・再生医学研究所 准教授/宇宙ユニット)、磯部洋明氏(総合生存学館 准教授/宇宙ユニット)が中心となり、野津湧太氏(理学研究科)、関大吉氏、長島瑠子氏(思修館)、栗田知佳氏、殿垣内里奈氏(京都精華大学)が加わり提案・応募していたものです。以下、研究グループの三木健司氏および磯部洋明氏のコメントを掲載します。

本コンテストは、学際融合を目的に、教員から学部生までがチームを作り、新しい研究・プロジェクトのアイデアを競うコンテストです。最終選考には10チームが残りしました。私たちの研究内容は、普段は大気層のため地上には届かない宇宙線も、成層圏まで上がれば高濃度の放射線を浴びます。このため、ウイルスが成層圏まで上がった場合、ウイルスが持つゲノムが宇宙線により改変する可能性があり、もし改変ゲノムを持ったウイルスに地上の動物が感染すると、変異が促進され、進化へと繋がるのでは？と考えました。本コンテストでは、「生命進化と空飛ぶウイルス」と題し、この新しい進化のシナリオを提唱しました。コンテストへの応募は一枚のプレゼン資料のみで行うのですが、資料作成にあたっては、京都精華大学・マンガ学部の学生さんにチームに入ってもらい、研究のアイデアを説明するための素敵なイラストを描いて頂きました。審査員のコメントでは、**もっともノーベル賞に近い研究との評価**をいただきました。

生命進化と空飛ぶウイルス 宇宙の渚で遊んだら・・・？
ーウイルス学、宇宙物理学、大気生物学ー

チームメンバー：磯部洋明、宮沢孝幸、三木健司、野津湧太、長島瑠子、関大吉、栗田知佳、殿垣内里奈

はじめに：ウイルスは進化を加速させる
ウイルス、特にレトロウイルスは、宿主となる細胞にウイルスのゲノム情報を書き込むことで生命の進化に寄与している。特に哺乳類の急激な多様化に深く関与していることが近年わかってきた。では、ゲノム情報の書き込みを急激に活性化させ、進化を促進するような現象はあるか？

疑問：ウイルスに宇宙放射線の影響？
様々な環境ストレスと同様に、宇宙から来る紫外線や放射線もゲノムの突然変異と書き込み情報の活性化を引き起こす。太陽型星観測や過去の巨大オーロラの記録から太陽で発生する可能性が最近指摘されている「スーパーフレア」は、知られている最大級の太陽フレアの100～1000倍もの紫外線や放射線を地球にもたらす。これが新規情報書き込みの活性化と急激な進化の原因になりうるか？

つながるかも？：高層大気でウイルスが宇宙と出会う
宇宙からの紫外線、放射線は高層大気で吸収されてしまい地表に届くのはわずか。しかし粒径が小さなエアロゾルは上空約2万mの成層圏でも発見されているため、同程度の大きさであるウイルスも成層圏に存在する可能性は高い。ウイルスや、それを宿主した微生物や花粉が高層大気で宇宙からの影響を受けて再び地表に戻って進化に影響を与えるかも？

本研究の目的：「高層大気で宇宙からの影響を受けたウイルスが生命進化を加速する」説の提唱と検証

- (1)高層大気でウイルス検出！（浮遊水滴、花粉、ダスト等に付着してるかも）
- (2)巨大太陽フレアによる放射線はどれくらいか？（スーパーフレアの発生頻度と放射線、電磁波スペクトルの理論的推定）
- (3)生命進化の新たなシナリオ！？（宇宙線照射によるウイルス変異率の新規ゲノム書き込み量の定量評価）

将来的には、気球等による高層大気のウイルス採取とそのゲノム調査による実証的研究や、太陽系および系外惑星系におけるウイルスによるゲノム情報の惑星間輸送の研究へと発展させたい！

私たちが今いるのは宇宙とウイルスのおかげか？

研究概要：生命進化と空飛ぶウイルス 宇宙の渚で遊んだら・・・？

宇宙ユニットが関係するイベント情報等

日時	内容	場所など
12月4日(月) 13:30—15:00	第13回宇宙学セミナー (主催) Kenneth Hodgkins 氏 (アメリカ国務省) US space exploration strategy & plan	京都大学吉田キャンパス 北部総合教育研究棟 小林・益川記念室 学生・研究者対象
12月5日(火) 16:30—18:00	研究科横断型講義「有人宇宙学」 第4回講義「ロケットの将来と有人宇宙活動」 稲谷芳文 氏 (JAXA 宇宙科学研究所 教授)	京都大学吉田キャンパス 理学研究科4号館328 学部生・大学院生対象
12月6日(水) 18:30—20:00	第14回宇宙学セミナー (主催) 天羽将也 氏、司悠誠 氏、高富士愛子 氏、藤田菜穂氏 (いずれも 京都大学 理学部 2回生) オーロラの音の謎に迫る	京都大学吉田キャンパス 理学研究科4号館504 学生・研究者対象
12月12日(火) 16:30—18:00	研究科横断型講義「有人宇宙学」 第5回講義「有人宇宙学の創出」 土井隆雄 氏 (宇宙ユニット 特定教授)	京都大学吉田キャンパス 理学研究科4号館328 学部生・大学院生対象
12月14日(木) 13:00—14:30	第15回宇宙学セミナー (主催) 青木節子 氏 (慶應義塾大学法務研究科 教授) 国際宇宙法の規範形成における国連の役割	京都大学吉田キャンパス 北部総合教育研究棟 小林・益川記念室 学生・研究者対象

宇宙ユニットシンポジウムへのポスター出展募集 (12/25 締切)

今年度も2018年2月10日(土)・11日(日)に宇宙ユニットシンポジウムを開催します。通算11回目となる今回のシンポジウムでは、「**人類は宇宙人になれるか?**」という挑戦的な主題を設定し、ポスターセッションや講演会、パネルディスカッションを通して、人類の宇宙進出・有人宇宙活動にかかわる様々な問題を検討します。講演会・パネルディスカッションでは、副題の「**宇宙教育を通じた挑戦**」の通り、宇宙時代へ向けた教育と宇宙を通じた教育について議論を発展させます。また、宇宙研究・開発に関する世代や立場、専門分野を超えた対話を重視し、全ての来場者が密接に議論・交流する場を設けます。

[第11回宇宙ユニットシンポジウム「人類は宇宙人になれるか? —宇宙教育を通じた挑戦—」](#)

会場 : 京都大学 国際科学イノベーション棟 (吉田キャンパス本部構内)

日時 : 2018年2月10日(土)・11日(日)

2/10(土) ポスターセッション<宇宙研究の広場>

12:00—12:45 出展者受付

13:00—17:30 展示交流会

2/11(日) 講演会・パネルディスカッション

10:00—17:30

このポスター展示交流の場<宇宙研究の広場>の出展者を募集中です。詳細は別紙の募集要項およびウェブページ (<http://www.uss.s.kyoto-u.ac.jp/symposium11.html>) をご覧ください。

～研究紹介～

熊谷 誠慈 特定准教授

(こころの未来研究センター)

仏教といえば、お寺、仏像、お経、お坊さんなど、身近なものを想起される方が多いことでしょう。お寺参りをすればご利益があるなどと、現世利益的に仏教を捉える方もいます。また、お坊さんが読んでお経は、おまじないのようなものを感じるかもしれませんが、このお経の中身を見てみると、意外に哲学的であることが分かります。

日本で馴染みのあるお経といえば『般若心経』でしょう。より正確には『般若波羅蜜多心経』、すなわち、智慧（般若）の完成（波羅蜜多）の心髄（心）を説いたお経ということです。『般若心経』といえば、以下の一節が有名です。

色即是空、空即是色。

「色即是空」を現代語に逐語訳すれば「色は空である」となります。「色」とは color なのか、「空」とは sky なのか、それとも empty なのか。文字だけを見てもなかなか分かりません。

実は、「色」とは「色蘊（しきうん）」という術語のことで、物質的な全ての要素を含みます。一般的な仏教存在論では、この色蘊を、5種の認識主体（視覚主体、聴覚主体、嗅覚主体、味覚主体、触覚主体）と5種の認識対象（視覚対象、聴覚対象、嗅覚対象、味覚対象、触覚対象）、知覚されない作用（無表業）の計11種に区分します。

この区分に従えば、宇宙のエネルギーの構成要素のうち、原子は5種の認識主体と5種の認識対象に相当し、ダークマターやダークエネルギーは知覚されない作用（無表業）に相当するとも言えるかもしれません。いずれにしても、原子、ダークマター、ダークエネルギーといったものは「色〔蘊〕」に含まれることになります。

『般若心経』では、その「色〔蘊〕」が「空」と言われています。空というのは、独立不変の本質（我）を欠いている、すなわち非実体的であるという意味です。となれば、『般若心経』を支持する大乘仏教においては、宇宙も非実体的ということになります。他方、上座部仏教（≡小乗仏教）では空を認めませんので、宇宙は実体的という理解になります。

こうした存在論は、インドのバラモン教や仏教が得意とする議論でしたが、近年、著者が進めてきたヒマラヤの古文書研究により、チベットやヒマラヤ地域の土着宗教であるボン教が、11世紀頃から、仏教の存在論や宇宙論を独自にアレンジしながら自らの教義に取り入れていったことが分かりました(Seiji Kumagai (2016) "Bonpo Abhidharma Theory of Five Aggregates," *Journal of Indian and Buddhist Studies*, Vol. 64-3, pp. 150-157.)。それまで儀礼や生贄を行っていたチベットのボン教徒たちが、仏教哲学に触発され、現象や宇宙の仕組みについて考えるようになっていったのです。

京都大学の宇宙総合学ユニットをはじめとして、現代の宇宙学者たちは最新の科学技術を駆使して、宇宙の仕組みを解明しようとしています。一方、古代の学者たちは、哲学を駆使して宇宙の仕組み、現象の成り立ちを解明しようとしました。手法は異なれど、宇宙や現象の解明に向けた熱意は、いつの時代も変わりません。

京都大学 宇宙総合学研究ユニット
<http://www.uss.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 403 号室
Tel&Fax: 075-753-9665 Email: uss@kwasan.kyoto-u.ac.jp