

ゲノム刷り込みと呼びます。

研究チームは、二つの遺伝子が異なった命令を出した場合の帰結をゲーム理論（補足2）のモデルで予測しました。その結果は、二つの遺伝子の対立が原因となって女性ホルモン量が大きく振動するというものでした（図2）。事実、更年期における女性ホルモン量の不安定な乱高下が、更年期症状の一因であることはよく知られています。

GNAS1 と呼ばれる遺伝子は突然変異によりその機能が失われると早発閉経が引き起こされることから、女性の繁殖機能の維持に関わる遺伝子であると考えられています。この遺伝子にはゲノム刷り込みがあり、下垂体（補足3）や卵巣といった器官で母親由来の遺伝子のみが発現することが知られていますが、この刷り込みパターンは研究チームの理論的予測に合致するものです。

本研究成果は、更年期がなぜ存在するかという根源的な問いに進化的な説明を与えるもので、進化医学（補足4）における大きな発見の一つです。更年期症状の程度には人種間で違いがあることが知られており、本研究の知見は将来的に遺伝子診断等による更年期症状の予防医療へ応用されることが期待されます。また、この知見に沿った不妊治療の新しい診断基準の開発も期待されます。

（補足1）進化の数理モデル

数式を用いてどのような遺伝子が最も多くのコピーを将来に残せるかを計算し、進化の方向を予測する理論モデルのこと。

（補足2）ゲーム理論

利害が一致しない複数の主体が相互作用する際の帰結を予測する理論。主に経済学で用いられるが、進化生物学への応用例も多い。

（補足3）下垂体

性ホルモンを含む多くのホルモンを分泌する脳内の器官。

（補足4）進化医学

病気が存在するそもそもの理由を進化の観点から説明することで、その病気の理解につなげようとする医学のこと。ダーウィン医学とも呼ばれる。

【論文全著者】

大槻 久（おおつき ひさし）

（総合研究大学院大学 先導科学研究科 生命共生体進化学専攻 助教）

Francisco Ubeda（フランシスコ ウベダ）

（Senior Lecturer, School of Biological Sciences, Royal Holloway University of London ; ロンドン大学ロイヤル・ホロウェイ 生命科学科 上級講師）

Andy Gardner（アンディ ガードナー）

（Reader, School of Biology, University of St. Andrews ; セントアンドリュース大学 生物学科 准教授）

【論文原題】

Ecology drives intragenomic conflict over menopause

【発表雑誌名】

Ecology Letters（出版社：Wiley-Blackwell）, Volume 17, Issue 2, オンライン出版日：2013年12月10日, doi: 10.1111/ele.12208

【添付資料】

図1、図2

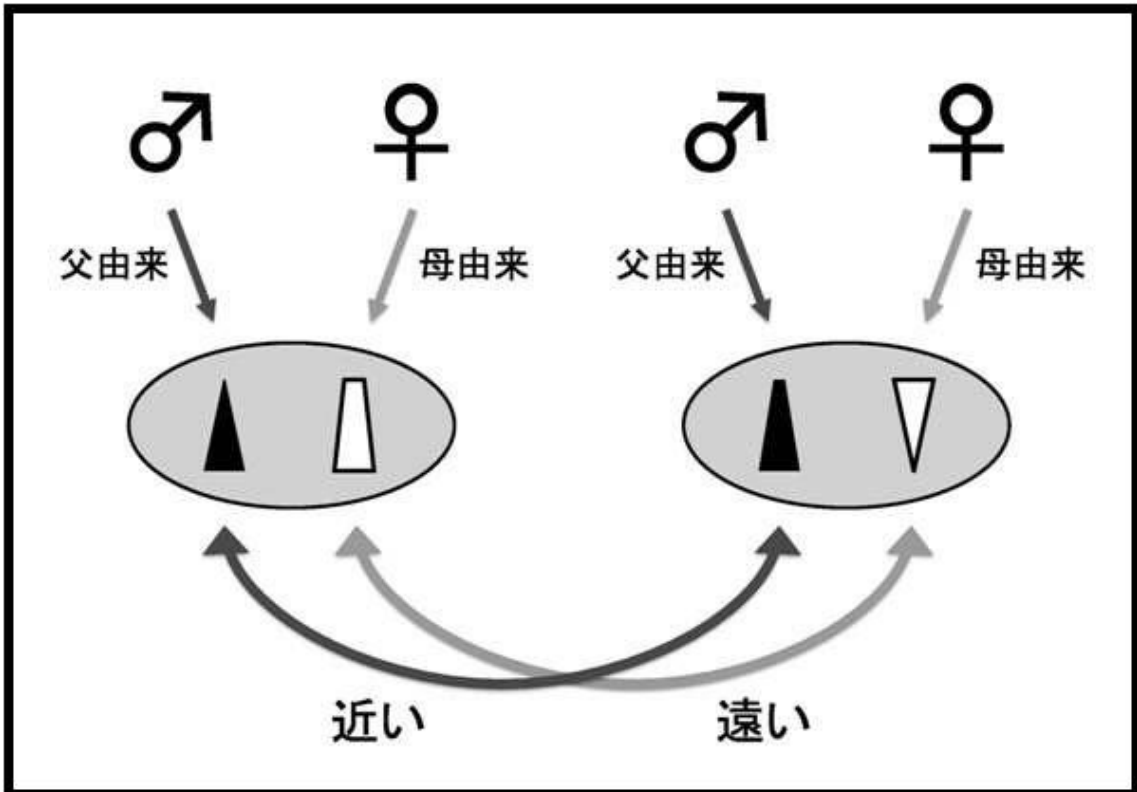


図1：ヒトの祖先集団の特徴により、父由来遺伝子間と母由来遺伝子間で血縁の近さが異なるような奇妙な状況が引き起こされていた。

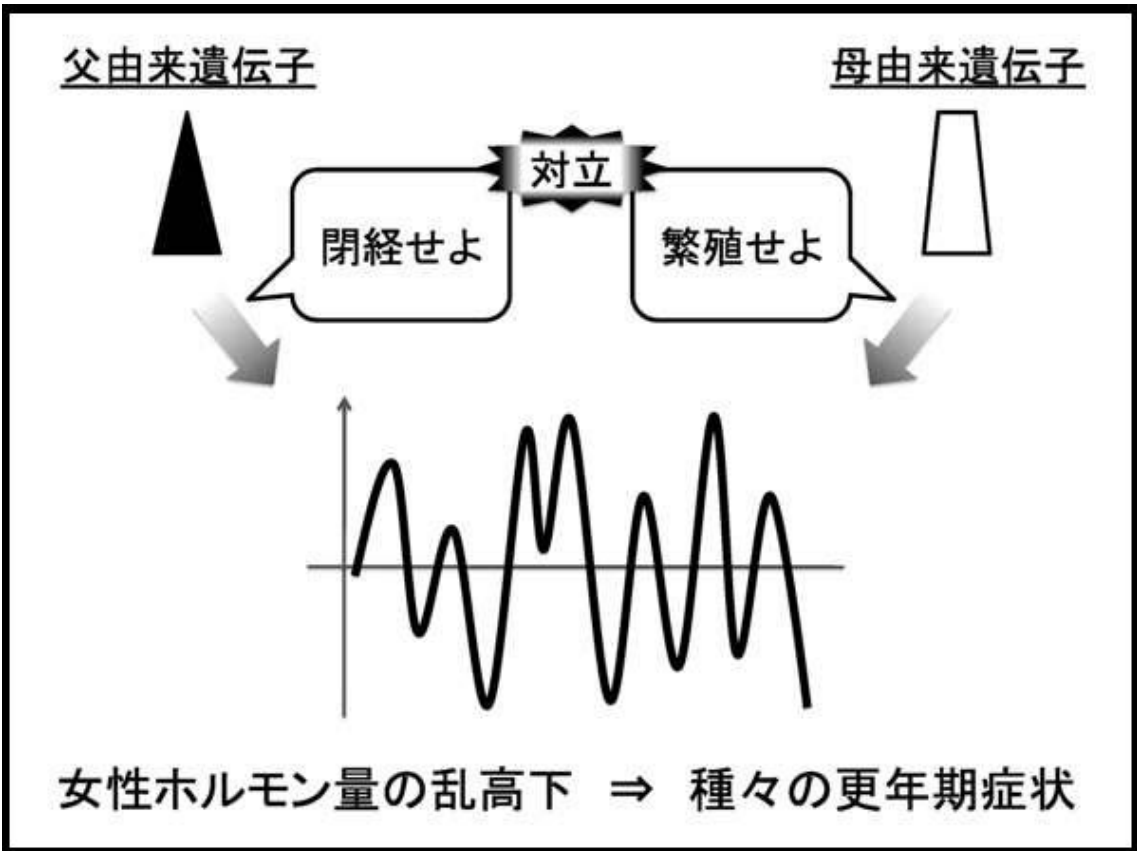


図2：更年期には父由来遺伝子と母由来遺伝子が異なる命令を出す結果、女性ホルモン量の乱高下につながり、更年期の諸症状が引き起こされる。

【文責 生命共生体進化学専攻】

● 基礎生物学専攻の荻野由紀子助教らの論文が『Endocrinology』に掲載されました。
『メダカにオスの二次性徴が発現するメカニズムを解明』

男性ホルモン(アンドロゲン)は、生殖器官およびその附属器官にオス特有の形質発現(二次性徴)を誘導します。これらの形質は、オスが交配相手を得るために必要な形質です。しかし、アンドロゲンにより、どのような遺伝子が二次性徴発現に関わっているのか、そのメカニズムの詳細はよくわかっていませんでした。今回、岡崎統合バイオサイエンスセンター・基礎生物学研究所・分子環境生物学研究部門/総合研究大学院大学の荻野由紀子助教と井口泰泉教授の研究グループは、東京工業大学、和歌山県立医科大学、フロリダ大学、国立環境研究所との共同研究により、メダカのオス尻鰭の乳頭状突起形成をモデルとして、アンドロゲンが発現制御している遺伝子を発見し、アンドロゲンが二次性徴発現を制御する具体的な仕組みを明らかにしました。この研究成果は内分泌学専門誌 Endocrinology に掲載されます。



図1：オスのメダカの尻鰭に形成される乳頭状突起（二次性徴）

【研究の背景】

脊椎動物では、アンドロゲンにより、オスの生殖器や外部形態における二次性徴の発現が制御されています。アンドロゲンが十分に作用しないと、遺伝的にはオスであっても、不完全なオスあるいはメスとしての表現型を示すようになってしまいます。また遺伝的なメスでも過剰なアンドロゲンに暴露されるとオスの表現型を示すようになります(図2)。アンドロゲンはオスとしての生殖機能の確立や、メスがオスを選ぶ際に指標となる外部形態の発現に必須のホルモンです。アンドロゲンの作用は、アンドロゲン受容体(AR)を介した下流応答遺伝子の発現制御を介して発揮されます。メダカでは、アンドロゲンにより尻鰭にオスの二次性徴として乳頭状突起が形成されます。そのため環境水中のアンドロゲン様物質、あるいは抗アンドロゲン作用を示す物質のバイオモニタリングに利用されています。しかし、アンドロゲンによる乳頭状突起形成の分子機構は明らかにされていませんでした。

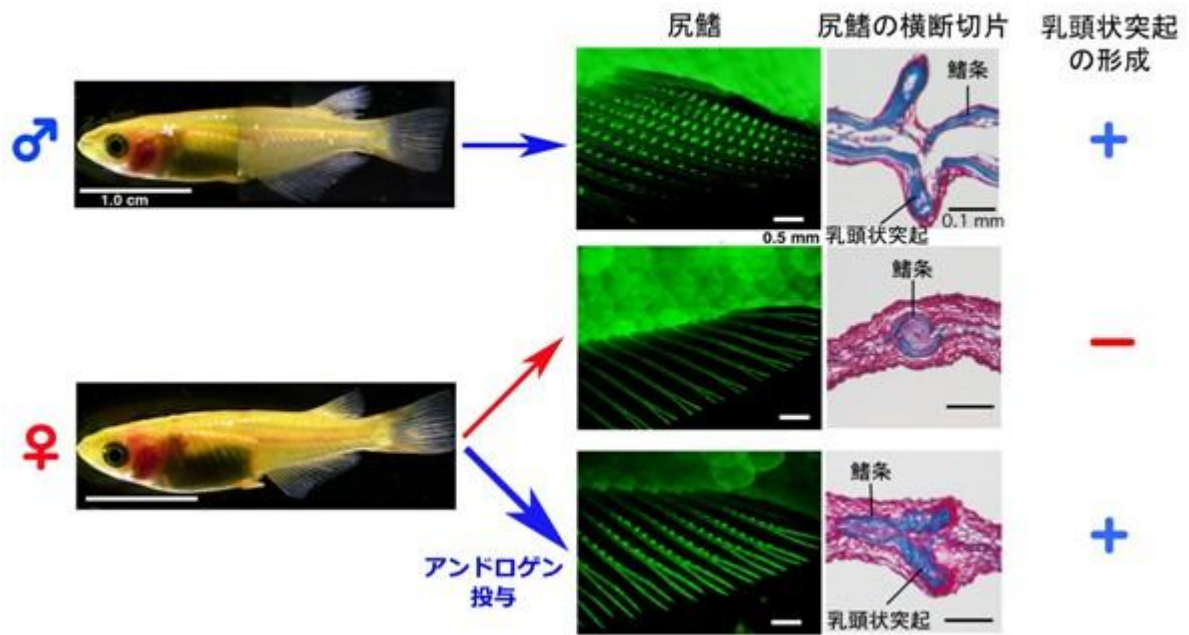


図2：アンドロゲンを投与すると、メスにもオスの二次性徴としての乳頭状突起が形成される

【研究の成果】

研究グループは、アンドロゲンを投与することで、メダカのメスの尻鰭に乳頭状突起が形成される時に、増殖因子のBmp7 (Bone morphogenetic protein 7)と Wnt/ β カテニンシグナルの転写因子のLef1 (Lymphoid enhancer-binding factor-1) という2つのタンパク質が作用していることを発見しました。さらに、Bmp シグナルの阻害剤を投与することにより、Lef1 の発現が減少し、乳頭状突起形成に先立つ間葉細胞の増殖や骨芽細胞の分化が抑制され、乳頭状突起形成が阻害されることを見出しました。よって、アンドロゲンによるBmpシグナルの活性化、続いてWnt/ β カテニンシグナルの活性化が、二次性徴としての乳頭状突起形成に必須であることが明らかとなりました。Bmp や Wnt/ β カテニンシグナルは、ほ乳類のオスとしての外部形態及び生殖器形成などでも重要な役割を果たす因子です。これらの因子がアンドロゲンの影響を受けることが、メダカを用いた研究から明らかとなりました。

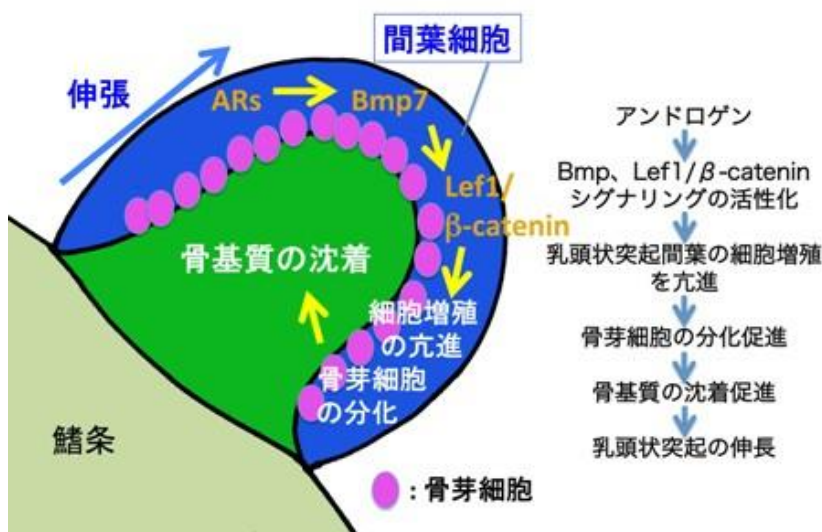


図3：乳頭状突起形成の分子機構

【本研究の意義と今後の展開】

自然環境中には人間の生活とともに放出された人工的な化学物質が数多く存在します。これらの化学物質の中には、生物の体内に取り込まれて性ホルモン様作用あるいは抗性ホルモン様作用を示し、「環境ホルモン」などと呼ばれることもものもあります。環境指標動物であるメダカでは、従来の暴露試験では表現型として尻鰭の乳頭状突起の形成を指標とする長期的なモニタリングが必要で、より短期間で環境ホルモン作用を示す化学物質の有無を判断できる試験系の開発が求められてきました。今回のアンドロゲンによって発現が増加する遺伝子の発見は、環境水中のアンドロゲン作用を示す物質を素早く見つけ出す試験法開発への応用につながると期待されています。

【掲載誌情報】

Endocrinology (エンドクリノロジー) 掲載予定 (電子速報版 11月18日公開)
論文タイトル: “Bmp7 and Lef1 are the downstream effectors of androgen signaling in androgen-induced sex characteristics development in medaka”
著者: 荻野 由紀子、平川 育美、猪早 敬二、角谷 絵里、宮川 信一、ナンシー デンスロー、山田 源、鱸迫 典久、井口 泰泉

【研究サポート】

本研究は、文部科学省科学研究費助成事業、環境省基盤研究、環境省日英共同研究、総合研究大学院大学学融合推進センター 学融合研究事業 女性研究者支援、熊本大学発生医学研究所共同研究のサポートを受けて行われました。

【本研究に関するお問い合わせ先】

岡崎統合バイオサイエンスセンター・基礎生物学研究所
総合研究大学院大学 生命科学研究所 基礎生物学専攻
分子環境生物学研究部門
教授 井口 泰泉 (イグチ タイセン)
TEL: 0564-59-5235 (研究室)
E-mail: taisen@nibb.ac.jp

【報道担当】

基礎生物学研究所 広報室
TEL: 0564-55-7628
FAX: 0564-55-7597
E-mail: press@nibb.ac.jp

【文責 基礎生物学専攻】

● 緊急地震速報の訓練実施・防災備蓄倉庫の自由見学を開催



3.11 東日本大震災に鑑み、年度に引き続き内閣府 (防災担当) 及び気象庁から平成 25 年 11 月 29 日 (金) に緊急地震速報の全国的な訓練を行うよう通知がありました。本学では労働安全衛生委員会で検討し、11 月 29 日 (金) は教育研究評議会と重なることから 12 月 3 日 (火) 11 時 30 分ごろ (理事懇談会終了後) に実施しました。

当日は 11 時 25 分ごろ気象庁より緊急地震速報が発せられたこととして、施設専門職員

が学内非常放送にて【訓練・訓練です。ただいま気象庁より緊急地震速報が発せられました。直ちにヘルメットを着用の上、机・テーブル等の下に避難してください。】約1分後揺れがおさまったこと事として訓練を終了しました。

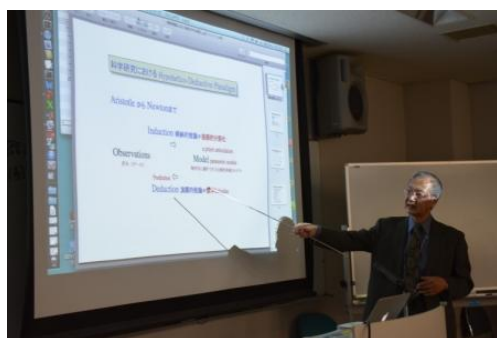
あわせて、当日は、防災備蓄倉庫を学生・教職員向けに自由開放いたしました。本学は海拔170mの高台に位置し、地震等に伴って津波や落石など道路が遮断された場合は、学生・教職員は交通手段がなくなり帰宅困難が想定されます。このため、本学は、ライフライン復旧までの3日間程度、学内待機に必須な防災備蓄生活品等の整備・充実を進めています。



【文責 財務課】

● 平成25年度総研大精選講義「統計科学概論」を開催

「平成25年度の総合教育科目「専門基礎BI」“専門基礎力涵養講座 総研大精選講義”として、田邊國士統計科学専攻名誉教授による《統計科学概論》の講義が、平成25年12月19日（木）～12月20日（金）の2日間に亘り葉山キャンパスにおいて行われた。講義内容は、統計学の変容などについての俯瞰を序論とし、広範な適用性をもつベイズ・モデルによる推論の仕組みと計算法、逆問題解析の概念と確率モデルなどによる数理的技術、自己回帰モデルやカルマンフィルタなど動的現象を捉えるための時系列解析、学習機械による推論についての最近の成果ならびに演習、質疑応答などであった。出席者は天文科学、核融合科学、宇宙科学、素粒子原子核、遺伝学、生命共生体進化学各専攻から計11名であった。」



【文責 学務課】

【各種募集】 現在公募中の情報

応募期間	国立天文台研究支援係	参考URL
随時	学融合推進センター 研究論文助成 学融合推進センター事務係	http://cpis.soken.ac.jp/htdocs/?page_id=68
平成26年1月17日(金)まで	平成26年度総合研究大学院大学学長賞	http://www.soken.ac.jp/news_all/3184.html
平成26年1月24日(金)必着(共同開発研究・研究集会第1回・共同研究)平成26年6月30日(月)必着(研究集会第2回)	平成26年度国立天文台共同開発研究等 国立天文台研究支援係	http://jouhoukoukai.nao.ac.jp/kouryuu/koubo/kyodokaiatsu/index.html
平成26年1月24日(金)必着	平成26年度NAOJシンポジウム 国立天文台研究支援係	http://jouhoukoukai.nao.ac.jp/kouryuu/koubo/naojsympo/index.html

【イベント情報】

●総研大の行事

1月

開催日	時間帯	イベント名称・開催場所	参考URL
12月2日(月) 12月9日(月) 1月20日(月) 1月27日(月)		先導科学研究科生命共生体進化学専攻科目「科学・技術と社会 I・II」(英語) 総研大葉山キャンパス	http://www.soken.ac.jp/news_all/3215.html
10日(金)– 11日(土)		生命共生体進化学専攻オープンキャンパス 総研大葉山キャンパス	http://www.esb.soken.ac.jp/admissions/open_campus/20140110.html
15日(水)– 16日(木)		SOKENDAI Physical Science Student Seminar 分子科学研究所 岡崎コンファレンスセンター	http://www.soken.ac.jp/news_all/3244.html
16日(木)	10:30–	メディア社会文化専攻 学位申請論文公開発表会 放送大学学園	
16日(木)– 18日(土)		総研大レクチャー「科学技術倫理と知的財産権—学術研究の適切なすすめ方 ②応用編」 放送大学学園東京オフィス2階会議室(東京文京学習センター内)放送大学施設	http://www.soken.ac.jp/news_all/3218.html
18日(土)	13:00–19:00	総研大 学融合プロジェクト研究会「負の文化遺産の保存と展示をめぐる」 千里朝日阪急ビル5号会議室	http://www.soken.ac.jp/news_all/3249.html
23日(木)– 24日(金)	13:00–17:30 9:05–12:50	学融合研究事業・公開報告会 総研大葉山キャンパス	
24日(金)	13:00–17:00	総研大レクチャー「学術映像の基礎—みる・つくる2013」第2部 国立民族学博物館 第6セミナー室	
29日(水)	13:30–15:30	国際日本研究専攻 学位申請論文公開発表会 国際日本文化研究センター	http://www.nichibun.ac.jp/ja/education/index.html
30日(木)	13:00–15:00	国際日本研究専攻 学位申請論文公開発表会 国際日本文化研究センター	http://www.nichibun.ac.jp/ja/education/index.html
31日(金)	10:00–12:00	国際日本研究専攻 学位申請論文公開発表会 国際日本文化研究センター	http://www.nichibun.ac.jp/ja/education/index.html

2月

開催日	時間帯	イベント名称・開催場所	参考URL
1日(土)	14:00-16:00	サイエンスカフェ「カラスなぜ鳴くの? -カラスの鳴き声の研究-」 逗子市 理科ハウス	http://www.soken.ac.jp/news_all/3261.html
3日(月)	10:00-12:00	国際日本研究専攻 学位申請論文公开发表会 国際日本文化研究センター	http://www.nichibun.ac.jp/ja/education/index.html
3日(月)-4日(火)、8日(土)	12:00-	平成25年度総合研究大学院大学国際シンポジウム「遺伝子と文化から明らかにする人類の多様性:アジア・オセアニアを中心に」 総合研究大学院大学 大講堂	http://www.soken.ac.jp/news_all/3260.html

●基盤機関の行事

1月

開催日	時間帯	イベント名称・開催場所	参考URL
11月7日(木)-3月31日(月)	10:00-16:30	常設展示「和書のさまざま」 国文学研究資料館・展示室	http://www.nijl.ac.jp/pages/event/
12月12日(木)-1月28日(火)	10:00-17:00	年末年始展示イベント「うま」 国立民族学博物館・探究ひろば横休憩所	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/eto/2014uma
11月26日(火)-5月6日(火・振)		さまざまな節供 国立歴史民俗博物館	http://www.rekihaku.ac.jp/exhibitions/project/special_04.html
12月3日(火)-1月26日(日)		冬の華・サザンカ 国立歴史民俗博物館・くらしの植物苑	http://www.rekihaku.ac.jp/exhibitions/project/o131203.html
12月17日(火)-1月19日(日)		午年の馬 国立歴史民俗博物館	http://www.rekihaku.ac.jp/exhibitions/project/special_03.html
5日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロンー研究者と話そう 第326回「女に寄り添う女たち—転回する『新しい社会運動』」 国立民族学博物館・第3セミナー室	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/salon/326
8日(水)-9日(木)	10:00-	国際研究フォーラム「ロシアと中国の国境:諸民族の混住する社会における『戦略的パートナーシップ』とは何か?」 国立民族学博物館・第4セミナー室	http://www.minpaku.ac.jp/research/activity/news/rm/20140108-09
11日(土)-13日(月・祝)	10:00-	国際シンポジウム「北太平洋沿岸諸文化の比較研究—先住権と海洋資源の利用を中心に」 国立民族学博物館・第4セミナー室	http://www.minpaku.ac.jp/research/activity/news/rm/20140111-13
11日(土)	13:00-15:00	第361回歴博講演会「怪談・妖怪コレクションから」 国立歴史民俗博物館・歴博講堂	
12日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロンー研究者と話そう 第327回「産業化と手仕事」	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/salon/327
13日(月・祝)	11:00-11:20 14:30-14:50	年末年始展示イベント「うま」関連イベント ギャラリートーク 国立民族学博物館・探究ひろば横休憩所	
13日(月・祝)、19日(日)	10:30-16:30	年末年始展示イベント「うま」関連イベント ワークショップ「大きな「うま」ジグソーパズルに挑戦!」 国立民族学博物館・エントランスホール	
13日(月・祝)	10:00-11:30-13:00-13:45- 10:45-13:00-14:30-	年末年始展示イベント「うま」関連イベント ワークショップ「おりがみで遊ぼう! —千支シリーズ「午」」 国立民族学博物館・エントランスホール	
18日(土)	13:00-17:00	第93回歴博フォーラム「初春の馬」 国立歴史民俗博物館・ヤルトホール	http://www.rekihaku.ac.jp/events/forum/index.html
18日(土)	13:30-15:00	みんなくゼミナール 第428回「熱狂エチオジャズ!!!」 国立民族学博物館・講堂	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/seminar/428

19日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロン— 研究者と話そう 第328回「21世紀社会のエイジ・フレンドリー・コミュニティ」 国立民族学博物館・第3セミナー室	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/salon/328
21日(火)	14:00-16:00	第274回日文研フォーラム「他者の風景—19世紀西洋絵入り新聞から見る東アジア—」	http://www.nichibun.ac.jp/ja/
25日(土)	13:30-16:00	みんなく映画会/みんなくワールドシネマ「ラビット・ホール」 国立民族学博物館・講堂	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/fs/movies1401
25日(土)	13:30-15:30	第178回観察会「歴史に見る千葉の里山」 国立歴史民俗博物館・くらしの植物苑	http://www.rekihaku.ac.jp/exhibitions/plant/index.html
26日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロン— 研究者と話そう 第329回「ウマと暮らす—カザフスタンの草原の村から」 国立民族学博物館	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/salon/329
26日(日)	13:00-16:00	公開フォーラム「古代文明の生成と経済的基盤—西アジアとアンデス」 国立民族学博物館・東京JPタワーホール	http://www.minpaku.ac.jp/research/activity/news/rm/20140126
26日(日)	10:30-16:30	年末年始展示イベント「うま」関連イベント「えとの「午」で絵馬をつくろう」 国立民族学博物館・エントランスホール	
28日(火)– 29日(水)	10:30-16:30	国際ワークショップ「伝説、記憶、情報、イメージの再収集と共有—民族誌資料を用いた協働カタログ制作の課題と展望」 国立民族学博物館	

2月

開催日	時間帯	イベント名称・開催場所	参考URL
1日(土)	13:30-15:30	第20回歴博映画の会「酒造労働の現在—出稼ぎから通勤へ—」 国立歴史民俗博物館・歴博講堂	
2日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロン— 研究者と話そう 第330回 国立民族学博物館	
8日(土)	13:00-15:00	第362回歴博講演会「中世史料批判学の諸問題」 国立歴史民俗博物館・歴博講堂	
9日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロン— 研究者と話そう 第331回 国立民族学博物館	
15日(土)	13:30-15:00	みんなくゼミナール 第429回「ベトナムの黒タイのうた・おはなし」 国立民族学博物館・講堂	http://www.minpaku.ac.jp/museum/event/seminar/429
16日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロン— 研究者と話そう 第332回 国立民族学博物館	
2月18日(火)– 3月30日(日)		和宮ゆかりの雛かざり 国立歴史民俗博物館	
2月19日(水)– 6月9日(月)	10:00–18:00	特別展「イメージの力—国立民族学博物館コレクションにさぐる」(国立新美術館) 国立新美術館 企画展示室2E	http://www.minpaku.ac.jp/museum/exhibition/thematic/powerofimg20140219/index
22日(土)– 23日(日)	10:30–	国際シンポジウム「社会運動と知の生産—東アジアにおける政治・アイデンティティ・社会変化」 国立民族学博物館・第4セミナー室	http://www.minpaku.ac.jp/research/activity/news/corp/20140222-23
22日(土)	13:30-15:30	第179回「くらしを守るもりやはやし」 国立歴史民俗博物館・くらしの植物苑	
23日(日)	14:30-15:30	みんなくウィークエンド・サロン— 研究者と話そう 第333回 国立民族学博物館	

【教員・学生の受賞情報等】

- 先導科学研究科 生命共生体進化学専攻 印南秀樹准教授
「日本学術振興会賞」受賞
- 生命科学研究科 遺伝学専攻 神澤秀明 学生
第 67 回日本人類学会大会 学生の部「若手会員大会発表賞」受賞
- 生命科学研究科 遺伝学専攻 細道一善助教
日本人類遺伝学会 第 58 回大会「大会最優秀ポスター賞」受賞
- 物理科学研究科 構造分子科学専攻 橋谷田俊 学生
日本光学会において「ベストプレゼンテーション賞」受賞
- 物理科学研究科 機能分子科学専攻 望月建爾 学生
「学生優秀発表賞」受賞

【編集後記】

新年明けましておめでとうございます。
総研大ニューズレター68号をお届けします。

先日、国立大学の広報担当者を対象とする「実践セミナー」研修に参加してきました。広報写真の撮り方について屋内・屋外の一眼レフカメラの撮影方法を学びました。皆様でも使えるテクニックとして、一部ご紹介させていただきます。



ポートレート撮影は、ベンチなどに座り一度お辞儀をしてもらい顔を上げた状態で、カメラマンの肩を見る視線で撮る。その際、目線より拳一つ分上からカメラを構え、頭の上を切る。これで、美人に撮れます。皆様も是非試してください。

講演者から「広報紙に魂を込めると、読み手に伝わる。」という話がありました。新年の抱負として、ニューズレターにより一層魂を込めて皆様にお届けしたいと思っておりますので、何卒よろしくお願ひします。

広報室 T.W

◎各専攻で教員や学生がメディアに出演が決まっている場合や、受賞や表彰等があった際にはご連絡ください。またメディア等に出演される場合は、可能な限り「総合研究大学院大学」と表記していただけますようご協力お願いします。

発行 2014年1月8日

編集



国立大学法人
総合研究大学院大学
THE GRADUATE UNIVERSITY FOR ADVANCED STUDIES

広報委員会

神奈川県三浦郡葉山町（湘南国際村）

総務課（担当）

TEL046-858-1500/FAX046-858-1542

©2014 SOKENDAI