

平成 28 年度 医療研究開発推進事業費補助金
成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) ナショナルバイオリソースプロジェクト
(英語) National Bioresource Project

補助事業課題名： (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供
(英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources

補助事業担当者 (日本語) 大阪市立大学 大学院理学研究科 教授 中村太郎
所属 役職 氏名： (英語) Osaka City University, Professor, Taro Nakamura

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ~ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供
(出芽酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供)

分担課題名： (英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources (Systematic collection, preservation, and distribution of budding yeast resources)

補助事業分担者 (日本語) 大阪大学 大学院工学研究科 准教授 杉山峰崇
所属 役職 氏名： (英語) Osaka University, Associate Professor, Minetaka Sugiyama

分担研究 (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集・保存および提供
(バックアップリソースの保管と品質管理)

分担課題名： (英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources (Storing and quality control of backup resources)

補助事業分担者 (日本語) 広島大学 自然科学研究支援開発センター 助教 北村 憲司
所属 役職 氏名： (英語) Hiroshima University, Assistant Professor, Kenji Kitamura

II. 成果の概要 (総括成果報告)

NBRP 酵母は、第 1、2 期事業で生命科学研究の重要なモデル生物である 2 つの種 (分裂酵母 *Schizosaccharomyces pombe* と出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae*) を中心に、菌株および DNA リソースの収集・保存・提供体制を確立してきた。第 3 期においても事業は順調に進み、収集、保存、提

供とも目標値を大きく上回った。リソースの提供数も年間 5,600 件に達し、このうち約 3 分の 2 は海外 (33 ヶ国) であった。事業を効率的に実施するため、Web ページ、データベースの整備も情報センターの協力を得て行った。NBRP 酵母が有するリソースをゲノム情報とともに視覚的に確認しながらオーダーできる「ゲノムビュー」をさらにバージョンアップし、特徴的なリソースをグループ化してセット単位でのオーダーを可能とするなど、提供数の増加に努めた。また、電子 MTA を導入し、効率的な提供体制を整えた。これまでの事業を通して、NBRP 酵母は国内だけでなく国際的にも広く認知されるようになった。分裂酵母のコレクションは量・質ともに世界最大規模となり、加えて NBRP ゲノム解析事業などにより独自に開発した cDNA やゲノムクローンの整備も進んだ。出芽酵母についても、米国 ATCC やドイツ EUROScaff と並ぶ大規模なリソースコレクションを有する機関となった。以上のことから NBRP 酵母は世界トップクラスの酵母リソース機関となったと考えている。第 3 期からは広島大学が分担機関に加わり、バックアップリソースの保管と品質管理など万全の保管体制を構築しつつある。提供リソースを用いた成果についても着実に出ており、Nature などの国際一流紙を含む原著論文の総数は 600 件を超えた。

- 1, 酵母リソースの収集及び新規開発： 質、量とも目標を大きく上回った。保存数は菌株 4 万 8 千株、保有 DNA クローンは約 11 万となった。分裂酵母については、GFP 融合タンパク質発現株、減数分裂特異的発現遺伝子の破壊株、温度感受性変異株などを収集し、数百株のセットとして提供できる体制を整えた。また、DNA クローンでは汎用性の高い薬剤耐性マーカープラスミドを提供可能とした。出芽酵母については、特徴ある貴重なリソースとして、約 1,600 のリボソーム合成関連変異株・DNA リソース、約 400 の DNA バーコード付与株、約 200 の小胞輸送関連やオーキシン誘導デグロン標識 DNA 複製関連リソース、約 150 の減数分裂時特異的 DNA 組換え関連変異株、約 100 のタンパク質脱リン酸化酵素 PTC 遺伝子ファミリーの網羅的な組合せ多重破壊株、約 50 のゲノムワイドな染色体部分重複株、約 500 のゲノムをカバーできるような出芽酵母 DNA クローン、約 20 の様々なマーカーを備えたデュアルプロモータープラスミドに加えて、数百の *S. cerevisiae* 以外のモデル酵母種の突然変異株数を収集し、公開した。
- 2, 安全な保存と品質管理： 菌株保存用の超低温フリーザー 5 台をネット上で監視できるシステムを導入した。重要な菌株リソースについては、広島大学および朝日ライフサイエンス (埼玉) にストックを二重で保管し、十分なバックアップ体制を整えた。
- 3, 情報公開と提供の迅速化： 提供数は目標の 2150 を大幅に超え 5,668 で、このうちの 65% は海外 (33 ヶ国) であった。第 3 期では新たに 927 名 (1,115 名) のユーザーを獲得した。収集したリソースは迅速に提供体制を整え、メーリングリスト (約 2 千名) により情報を提供した。MTA を電子化し、オーダーから 1 週間以内に世界中に提供できるようになった。また、2016 年に NBRP 酵母ウェブページのデザインを刷新し、より使いやすいものとした。
- 4, 研究者コミュニティとの連携の強化： 平成 27 年に NBRP 酵母主催のシンポジウムを開催した。また、平成 27 年の分裂酵母国際会議では NBRP ワークショップとして発表し、事業内容の説明と利用の促進、リソースの寄託と成果論文の情報提供を呼びかけた。本ミーティングは世界の分裂酵母研究者の大部分が参加するため、かなり効果的に周知ができたと思われる。第 45~49 回酵母遺伝学フォーラム研究報告会では口頭発表及びポスター展示を行った。この他、14th International Congress on Yeasts、第 7 回分裂酵母国際会議、第 26 回酵母遺伝学・分子生物学国際会議、第 31~34 回イーストワークショップ、日本分子生物学会年会、日本農芸化学会大会では事業紹介のポスター展示、チラシ配布、オンライン検索デモをおこなった。また、成果論文に研究材料は NBRP 酵母から入手した旨を明記することを定期的にアピールするとともに、最新の論文情報の検索、

フィードバック体制を強化した。これまで 600 報以上の NBRP 酵母リソースを利用した成果論文を把握しており、ハイレベルの国際誌も多く含まれている。

Through phases 1 and 2 of the NBRP, the NBRP-yeast has established a framework for collection, preservation and distribution of strain and DNA resources of mainly two species, the fission yeast *Schizosaccharomyces pombe* and the budding yeast *Saccharomyces cerevisiae*, which are making significant contributions to research in a variety of areas within the life sciences. In phase 3, NBRP-yeast has continued our previous activities and developed the project; and all collection, preservation and distribution exceeded the target value greatly. Distribution of resources reached 5,000 cases a year, and about two thirds of them were distribution to overseas countries (33 countries). Moreover, web sites and databases were consolidated with co-sponsorship of the NBRP Information Center to implement the project efficiently. We have made efforts to increase the number of resource distribution. For example, we further upgraded the version of "Genome Viewer", which enables users to order resources possessed by NBRP-Yeast while visually confirming genome information. Furthermore, electronic MTA was introduced to construct more efficient framework to distribute our resources. Thus, the NBRP-yeast has become one of the top international yeast resource centers. Our fission yeast collection became the largest in the world in both quality and quantity. In addition, preparation of our cDNA and genome clones, which were uniquely developed through NBRP genome analysis program and others, also proceeded. For budding yeast, NBRP-Yeast also became a facility possessing a large-scale resource collection. As mentioned above, we believe that NBRP-Yeast became a world-leading yeast resource facility. Hiroshima University joined us as a contributory facility from the Phase III project, and conducts preservation and quality control of backup resources. The total number of original articles published in leading international journals such as Nature exceeded 600 articles.

1. Collection of yeast resources: Both quality and quantity of our collection exceeded our goals greatly. The number of strain stock became 48,000 strains, and we also possess about 110,000 DNA clones. For fission yeast, we collected strains expressing GFP fusion proteins, disruptants of meiosis-specific genes, and temperature-sensitive mutant strains; and established a distribution system to provide these strains and genes as sets of several hundred strains. Furthermore, for DNA clones, we enabled distribution of highly versatile drug-resistance marker plasmids. For budding yeast, we collected and released various and valuable resources including 1,600 strains and DNA resources related to ribosome biogenesis, 400 of DNA barcode strains, 200 of vesicular transport and AID labeled DNA replication resources, 150 of mutant strains related to meiosis-specific DNA recombination, 100 of multiple gene disruption strains for protein phosphatase PTC subfamily, 50 of genome-wide chromosomal duplication strains at subchromosomal level, 500 of DNA clones harboring *S. cerevisiae* chromosomal DNA and 20 of plasmids harboring dual promoters in addition to several hundreds of mutant strains and DNA resources of model yeast species other than baker's yeast as a characteristic and valuable resources.
2. Safe preservation and quality control: We introduced a monitoring system that can monitor five deep freezers for strain stock online. For important strain resources, stock strains are duplicated and preserved at Hiroshima University to endure sufficient backup system.
3. Public information disclosure and speeding up of distribution: The number of resource distribution was 5,668, which vastly exceeded the target number of 2,150 cases. Of these cases, 65% of them were distribution to overseas countries (33 countries). In the Phase III project, 927 new users were acquired.

Collected resources were immediately prepared for distribution, and information about the resources was distributed through a mailing list (about 2,000 subscribers). MTA was computerized, and it enabled distribution of our resources within a week after receiving the order. In addition, the website of NBRP-Yeast was renewed and improved into a new and more easy-to-use design in 2016.

4. Strengthening cooperation with researcher communities: A symposium was held under the auspices of NBRP-Yeast in 2015. In addition, we made a presentation at NBRP workshop in International Fission Yeast Meeting in 2015, and explained the contents of the project and made an appeal about promotion of utilization, depositing of resources, and provision of information on resulted papers. We believe we could give the widest possible publicity to the project effectively because most of fission-yeast researchers in the world participate in this meeting. We provided verbal presentation and poster displays in the 45th to 49th Annual Meetings of the Yeast Genetics Society of Japan. In addition, we provided poster displays, distributed leaflets, and performed online search demonstration to introduce the project at the 14th International Congress on Yeasts, the 7th International Fission Yeast Meeting, the 26th International Conference on Yeast Genetics and Molecular Biology, the 31st to 34th Yeast Workshops, Annual meetings of The Molecular Biology Society of Japan, and Annual meetings of the Japan Society for Bioscience Biotechnology and Agrochemistry. Furthermore, we have regularly appealed to our users to describe clearly that the materials were obtained from NBRP-Yeast in the publications and enhanced our system to search the latest publication information and feedback. We understand that there are more than 600 publications that utilized resources from NBRP-Yeast until now, and a number of those publications were published from high-level international journals.

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 1 件、国際誌 284 件)

1. Chao WC, Kulkarni K, Zhang Z, Kong EH, Barford D. Structure of the mitotic checkpoint complex. (2012) *Nature* 484 (7393) 208-213
2. Tanaka A, Tanizawa H, Sriswasdi S, Iwasaki O, Chatterjee AG, Speicher DW, Levin HL, Noguchi E, Noma K. Epigenetic regulation of condensin-mediated genome organization during the cell cycle and upon DNA damage through histone H3 lysine 56 acetylation. (2012) *Molecular Cell* 48 (4) 532-546
3. Ling J, Cho C, Guo LT, Aerni HR, Rinehart J, Söll D. Protein aggregation caused by aminoglycoside action is prevented by a hydrogen peroxide scavenger. (2012) *Molecular Cell* 48 (5) 713-722
4. Kalinina I, Nandi A, Delivani P, Chacón MR, Klemm AH, Ramunno-Johnson D, Krull A, Lindner B, Pavin N, Tolić-Nørrelykke IM. Pivoting of microtubules around the spindle pole accelerates kinetochore capture. 2013 *Nature Cell Biology* 15 (1) 82-87
5. Gonzalez M, He H, Sun S, Li C, Li F. Cell cycle-dependent deposition of CENP-A requires the Dos1/2-Cdc20 complex. (2013) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (2) 606-611
6. Bendežú FO, Martin SG. Cdc42 explores the cell periphery for mate selection in fission yeast. (2013) *Current Biology* 23 (1) 42-47
7. Ananthanarayanan V1, Schattat M, Vogel SK, Krull A, Pavin N, Tolić-Nørrelykke IM. Dynein motion switches from diffusive to directed upon cortical anchoring. (2013) *Cell* 153 (7) 1526-1536
8. Mishra M, Kashiwazaki J, Takagi T, Srinivasan R, Huang Y, Balasubramanian MK, Mabuchi I. In vitro contraction of cytokinetic ring depends on myosin II but not on actin dynamics. (2013) *Nature Cell*

9. Muñoz JI, Cortés JC, Sipiczki M, Ramos M, Clemente-Ramos JA, Moreno MB, Martins IM, Pérez P, Ribas JC. Extracellular cell wall. $\beta(1,3)$ glucan is required to couple septation to actomyosin ring contraction. (2013) *Journal of Cell Biology* 203 (2) 265-282
10. Jakociunas T, Domange Jordö M, Ait Mebarek M, Bünner CM, Verhein-Hansen J, Oddershede LB, Thon G. Subnuclear relocalization and silencing of a chromosomal region by an ectopic ribosomal DNA repeat. (2013) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (47) E4465-4473
11. Murayama Y, Uhlmann F. Biochemical reconstitution of topological DNA binding by the cohesin ring. (2014) *Nature* 505 (7483) 367-371
12. Miyagawa K, Low RS, Santosa V, Tsuji H, Moser BA, Fujisawa S, Harland JL, Raguimova ON, Go A, Ueno M, Matsuyama A, Yoshida M, Nakamura TM, Tanaka K. SUMOylation regulates telomere length by targeting the shelterin subunit Tpz1 (Tpp1) to modulate shelterin-Stn1 interaction in fission yeast. (2014) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (16) 5950-5955
13. Tanaka C, Tan LJ, Mochida K, Kirisako H, Koizumi M, Asai E, Sakoh-Nakatogawa M, Ohsumi Y, Nakatogawa H. Hrr25 triggers selective autophagy-related pathways by phosphorylating receptor proteins. (2014) *Journal of Cell Biology* 207 (1) 91-105
14. Hanson SJ, Byrne KP, Wolfe KH. Mating-type switching by chromosomal inversion in methylotrophic yeasts suggests an origin for the three-locus *Saccharomyces cerevisiae* system. (2014) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (45) E4851-4858
15. Folco HD, Campbell CS, May KM, Espinoza CA, Oegema K, Hardwick KG, Grewal SI, Desai A. The CENP-A N-tail confers epigenetic stability to centromeres via the CENP-T branch of the CCAN in fission yeast. (2015) *Current Biology* 25 (3) 348-356
16. Dudin O, Bendezú FO, Groux R, Laroche T, Seitz A, Martin SG. A formin-nucleated actin aster concentrates cell wall hydrolases for cell fusion in fission yeast. (2015) *Journal of Cell Biology* 208 (7) 897-911
17. Nakatsukasa K, Nishimura T, Byrne SD, Okamoto M, Takahashi-Nakaguchi A, Chibana H, Okumura F, Kamura T. The ubiquitin ligase SCF (Ucc1) acts as a metabolic switch for the glyoxylate cycle. (2015) *Molecular Cell* 59 (1) 22-34
18. Akera T, Goto Y, Sato M, Yamamoto M, Watanabe Y. Mad1 promotes chromosome congression by anchoring a kinesin motor to the kinetochore. (2015) *Nature Cell Biology* 17 (9) 1124-1133
19. Chalamcharla VR, Folco HD, Dhakshnamoorthy J, Grewal SI. Conserved factor Dhp1/Rat1/Xrn2 triggers premature transcription termination and nucleates heterochromatin to promote gene silencing. (2015) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (51) 15548-15555
20. Matsuda A, Chikashige Y, Ding DQ, Ohtsuki C, Mori C, Asakawa H, Kimura H, Haraguchi T, Hiraoka Y. Highly condensed chromatin is formed adjacent to subtelomeric and decondensed silent chromatin in fission yeast. (2015) *Nature Communications* 6 7753
21. Sutani T, Sakata T, Nakato R, Masuda K, Ishibashi M, Yamashita D, Suzuki Y, Hirano T, Bando M, Shirahige K. Condensin targets and reduces unwound DNA structures associated with transcription in mitotic chromosome condensation. (2015) *Nature Communications* 6 7815
22. Zhou Y, Zhu J, Schermann G, Ohle C, Bendrin K, Sugioka-Sugiyama R, Sugiyama T, Fischer T. The fission yeast MTREC complex targets CUTs and unspliced pre-mRNAs to the nuclear exosome. (2015) *Nature Communications* 6 7050

23. Heider MR, Gu M, Duffy CM, Mirza AM, Marcotte LL, Walls AC, Farrall N, Hakhverdyan Z, Field MC, Rout MP, Frost A, Munson M. Subunit connectivity, assembly determinants and architecture of the yeast exocyst complex. (2016) *Nature Structural & Molecular Biology* 23 (1) 59-66
24. Jonasson EM, Rossio V, Hatakeyama R, Abe M, Ohya Y, Yoshida S. Zds1/Zds2-PP2ACdc55 complex specifies signaling output from Rho1 GTPase. (2016) *Journal of Cell Biology* 212 (1) 51-61
25. He H, Zhang S, Wang D, Hochwagen A, Li F. Condensin Promotes Position Effects within Tandem DNA Repeats via the RITS Complex. (2016) *Cell Reports* 14 (5) 1018-24.
26. Sugiyama T, Thillainadesan G, Chalamcharla VR, Meng Z, Balachandran V, Dhakshnamoorthy J, Zhou M, Grewal SI. Enhancer of rudimentary cooperates with conserved RNA-processing factors to promote meiotic mRNA decay and facultative heterochromatin assembly. (2016) *Molecular Cell* 61 (5) 747-59
27. Tashiro S, Handa T, Matsuda A, Ban T, Takigawa T, Miyasato K, Ishii K, Kugou K, Ohta K, Hiraoka Y, Masukata H, Kanoh J. Shugoshin forms a specialized chromatin domain at subtelomeres that regulates transcription and replication timing. (2016) *Nature Communications* 7 10393
28. Kim KD, Tanizawa H, Iwasaki O, Noma K. Transcription factors mediate condensin recruitment and global chromosomal organization in fission yeast. (2016) *Nature Genetics*. 48 1242-1252.
29. Folco HD, Chalamcharla VR, Sugiyama T, Thillainadesan G, Zofall M, Balachandran V, Dhakshnamoorthy J, Mizuguchi T, Grewal SI. Untimely expression of gametogenic genes in vegetative cells causes uniparental disomy. (2017) *Nature* 543 126-130
30. 中村太郎、北村憲司、杉山峰崇 (2017) ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母～究極のモデル生物酵母の研究を支えるバイオリソースセンター **化学と生物** in press

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. National Bio Resource Project yeast in Japan, ポスター, ○Taro Nakamura, Kazuki Imada, Tomomi Maekawa, Namiko Yamada, Hiromi Maekawa, Kenji Kitamura, Chikashi Shimoda, Yoshinobu Kaneko, and ○Minetaka Sugiyama, ANRRC 2016 (Kyoto Shiran-Kaikan), 2016/9/20-22, 国内
2. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母 2016、口頭、○中村 太郎、今田 一姫、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、○杉山 峰崇、酵母遺伝学フォーラム 第 49 会 研究報告会 (神戸、シーサイドホテル舞子ビラ)、2016/9/9, 国内
3. National BioResource Project - yeast (Invited)、口頭、Taro Nakamura, The eighth international fission yeast meeting (Kobe), 2015/6/21-25, 国内
4. NBRP 酵母の事業紹介 中村 太郎、口頭、第 80 回酵母研究会講演会・第 3 回 NBRP 酵母シンポジウム合同講演会 (講演会企画も含む), 2015/9/24, 国内
5. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母 2015, 口頭、中村 太郎、今田 一姫、前川 裕美、杉山 峰崇、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信, 第 48 回 酵母遺伝学フォーラム (広島大学 東広島キャンパス), 2015/8/31-9/2
6. OUTにおけるナショナルバイオリソースプロジェクト活動2014年, ポスター, 金子嘉信, 周 瑩, 前川裕美, 日本微生物資源学会第22回大会 (鳥取市とりぎん文化会館), 2015/9/9-11, 国内
7. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母, 口頭、中村 太郎、原島 俊、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信, 第 47 回 酵母遺伝学フォーラム (東京大学), 2014/9/1-3, 国内
8. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母, 口頭、中村 太郎、原島 俊、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信, 第 46 回 酵母遺伝学フォーラム (東北学院大学), 2013/9/8-10,

国内

9. NBRP-Yeast Genetic Resource Center goes on to the third phase, ポスター, Kaneko, Y., Y. Zhou, H. Maekawa, S. Harashima, K. Kitamura, F. Nakahara, C. Shimoda, T. Nakamura, 26th International Conference of Yeast Genetics and Molecular Biology (フランクフルト, ドイツ), 2013/8/29-9/3, 国外
10. 大阪大学工学研究科 OUT における NBRP 酵母事業, ポスター, 金子嘉信, 周 瑩, 前川裕美, 原島 俊, 日本微生物資源学会第 20 回大会 (つくば国際会議場), 2013/6/26-28, 国内
11. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP)酵母第 3 期～酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供に向けて～, 口頭、○中村太郎、原島 俊、前川裕美、北村憲司、下田 親、○金子嘉信, 第 45 回 酵母遺伝学フォーラム (京都大学 宇治キャンパス), 2012/9/4-6, 国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

該当なし

(4) 特許出願

該当なし

平成 28 年度 医療研究開発推進事業費補助金
成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) ナショナルバイオリソースプロジェクト
(英語) National Bioresource Project

補助事業課題名： (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供
(英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources

補助事業担当者 (日本語) 大阪市立大学 大学院理学研究科 教授 中村太郎
所属 役職 氏名： (英語) Osaka City University, Professor, Taro Nakamura

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ~ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供
(出芽酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供)

分担課題名： (英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources (Systematic collection, preservation, and distribution of budding yeast resources)

補助事業分担者 (日本語) 大阪大学 大学院工学研究科 准教授 杉山峰崇
所属 役職 氏名： (英語) Osaka University, Associate Professor, Minetaka Sugiyama

分担研究 (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集・保存および提供
(バックアップリソースの保管と品質管理)

分担課題名： (英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources (Storing and quality control of backup resources)

補助事業分担者 (日本語) 広島大学 自然科学研究支援開発センター 助教 北村 憲司
所属 役職 氏名： (英語) Hiroshima University, Assistant Professor, Kenji Kitamura

II. 成果の概要 (総括成果報告)

補助事業代表者：大阪市立大学・大学院理学研究科・中村 太郎 総括成果報告を参照。

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 1 件、国際誌 284 件)

1. Chao WC, Kulkarni K, Zhang Z, Kong EH, Barford D. Structure of the mitotic checkpoint complex. (2012) *Nature* 484 (7393) 208-213
2. Tanaka A, Tanizawa H, Sriswasdi S, Iwasaki O, Chatterjee AG, Speicher DW, Levin HL, Noguchi E, Noma K. Epigenetic regulation of condensin-mediated genome organization during the cell cycle and upon DNA damage through histone H3 lysine 56 acetylation. (2012) *Molecular Cell* 48 (4) 532-546
3. Ling J, Cho C, Guo LT, Aerni HR, Rinehart J, Söll D. Protein aggregation caused by aminoglycoside action is prevented by a hydrogen peroxide scavenger. (2012) *Molecular Cell* 48 (5) 713-722
4. Kalinina I, Nandi A, Delivani P, Chacón MR, Klemm AH, Ramunno-Johnson D, Krull A, Lindner B, Pavin N, Tolić-Nørrelykke IM. Pivoting of microtubules around the spindle pole accelerates kinetochore capture. 2013 *Nature Cell Biology* 15 (1) 82-87
5. Gonzalez M, He H, Sun S, Li C, Li F. Cell cycle-dependent deposition of CENP-A requires the Dos1/2-Cdc20 complex. (2013) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (2) 606-611
6. Bendezú FO, Martin SG. Cdc42 explores the cell periphery for mate selection in fission yeast. (2013) *Current Biology* 23 (1) 42-47
7. Ananthanarayanan V1, Schattat M, Vogel SK, Krull A, Pavin N, Tolić-Nørrelykke IM. Dynein motion switches from diffusive to directed upon cortical anchoring. (2013) *Cell* 153 (7) 1526-1536
8. Mishra M, Kashiwazaki J, Takagi T, Srinivasan R, Huang Y, Balasubramanian MK, Mabuchi I. In vitro contraction of cytokinetic ring depends on myosin II but not on actin dynamics. (2013) *Nature Cell Biology* 15 (7) 853-859
9. Muñoz J1, Cortés JC, Sipiczki M, Ramos M, Clemente-Ramos JA, Moreno MB, Martins IM, Pérez P, Ribas JC. Extracellular cell wall. $\beta(1,3)$ glucan is required to couple septation to actomyosin ring contraction. (2013) *Journal of Cell Biology* 203 (2) 265-282
10. Jakociunas T, Domange Jordö M, Ait Mebarek M, Bünner CM, Verhein-Hansen J, Oddershede LB, Thon G. Subnuclear relocalization and silencing of a chromosomal region by an ectopic ribosomal DNA repeat. (2013) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (47) E4465-4473
11. Murayama Y, Uhlmann F. Biochemical reconstitution of topological DNA binding by the cohesin ring. (2014) *Nature* 505 (7483) 367-371
12. Miyagawa K, Low RS, Santosa V, Tsuji H, Moser BA, Fujisawa S, Harland JL, Raguimova ON, Go A, Ueno M, Matsuyama A, Yoshida M, Nakamura TM, Tanaka K. SUMOylation regulates telomere length by targeting the shelterin subunit Tpz1 (Tpp1) to modulate shelterin-Stn1 interaction in fission yeast. (2014) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (16) 5950-5955
13. Tanaka C, Tan LJ, Mochida K, Kirisako H, Koizumi M, Asai E, Sakoh-Nakatogawa M, Ohsumi Y, Nakatogawa H. Hrr25 triggers selective autophagy-related pathways by phosphorylating receptor proteins. (2014) *Journal of Cell Biology* 207 (1) 91-105
14. Hanson SJ, Byrne KP, Wolfe KH. Mating-type switching by chromosomal inversion in methylotrophic yeasts suggests an origin for the three-locus *Saccharomyces cerevisiae* system. (2014) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (45) E4851-4858
15. Folco HD, Campbell CS, May KM, Espinoza CA, Oegema K, Hardwick KG, Grewal SI, Desai A. The CENP-A N-tail confers epigenetic stability to centromeres via the CENP-T branch of the CCAN in fission yeast. (2015) *Current Biology* 25 (3) 348-356
16. Dudin O, Bendezú FO, Groux R, Laroche T, Seitz A, Martin SG. A formin-nucleated actin aster concentrates cell wall hydrolases for cell fusion in fission yeast. (2015) *Journal of Cell Biology* 208 (7)

17. Nakatsukasa K, Nishimura T, Byrne SD, Okamoto M, Takahashi-Nakaguchi A, Chibana H, Okumura F, Kamura T. The ubiquitin ligase SCF (Ucc1) acts as a metabolic switch for the glyoxylate cycle. (2015) *Molecular Cell* 59 (1) 22-34
18. Akera T, Goto Y, Sato M, Yamamoto M, Watanabe Y. Mad1 promotes chromosome congression by anchoring a kinesin motor to the kinetochore. (2015) *Nature Cell Biology* 17 (9) 1124-1133
19. Chalamcharla VR, Folco HD, Dhakshnamoorthy J, Grewal SI. Conserved factor Dhp1/Rat1/Xrn2 triggers premature transcription termination and nucleates heterochromatin to promote gene silencing. (2015) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (51) 15548-15555
20. Matsuda A, Chikashige Y, Ding DQ, Ohtsuki C, Mori C, Asakawa H, Kimura H, Haraguchi T, Hiraoka Y. Highly condensed chromatin is formed adjacent to subtelomeric and decondensed silent chromatin in fission yeast. (2015) *Nature Communications* 6 7753
21. Sutani T, Sakata T, Nakato R, Masuda K, Ishibashi M, Yamashita D, Suzuki Y, Hirano T, Bando M, Shirahige K. Condensin targets and reduces unwound DNA structures associated with transcription in mitotic chromosome condensation. (2015) *Nature Communications* 6 7815
22. Zhou Y, Zhu J, Schermann G, Ohle C, Bendrin K, Sugioka-Sugiyama R, Sugiyama T, Fischer T. The fission yeast MTREC complex targets CUTs and unspliced pre-mRNAs to the nuclear exosome. (2015) *Nature Communications* 6 7050
23. Heider MR, Gu M, Duffy CM, Mirza AM, Marcotte LL, Walls AC, Farrall N, Hakhverdyan Z, Field MC, Rout MP, Frost A, Munson M. Subunit connectivity, assembly determinants and architecture of the yeast exocyst complex. (2016) *Nature Structural & Molecular Biology* 23 (1) 59-66
24. Jonasson EM, Rossio V, Hatakeyama R, Abe M, Ohya Y, Yoshida S. Zds1/Zds2-PP2ACdc55 complex specifies signaling output from Rho1 GTPase. (2016) *Journal of Cell Biology* 212 (1) 51-61
25. He H, Zhang S, Wang D, Hochwagen A, Li F. Condensin Promotes Position Effects within Tandem DNA Repeats via the RITS Complex. (2016) *Cell Reports* 14 (5) 1018-24.
26. Sugiyama T, Thillainadesan G, Chalamcharla VR, Meng Z, Balachandran V, Dhakshnamoorthy J, Zhou M, Grewal SI. Enhancer of rudimentary cooperates with conserved RNA-processing factors to promote meiotic mRNA decay and facultative heterochromatin assembly. (2016) *Molecular Cell* 61 (5) 747-59
27. Tashiro S, Handa T, Matsuda A, Ban T, Takigawa T, Miyasato K, Ishii K, Kugou K, Ohta K, Hiraoka Y, Masukata H, Kanoh J. Shugoshin forms a specialized chromatin domain at subtelomeres that regulates transcription and replication timing. (2016) *Nature Communications* 7 10393
28. Kim KD, Tanizawa H, Iwasaki O, Noma K. Transcription factors mediate condensin recruitment and global chromosomal organization in fission yeast. (2016) *Nature Genetics*. 48 1242-1252.
29. Folco HD, Chalamcharla VR, Sugiyama T, Thillainadesan G, Zofall M, Balachandran V, Dhakshnamoorthy J, Mizuguchi T, Grewal SI. Untimely expression of gametogenic genes in vegetative cells causes uniparental disomy. (2017) *Nature* 543 126-130
30. 中村太郎、北村憲司、杉山峰崇 (2017) ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母～究極のモデル生物酵母の研究を支えるバイオリソースセンター 化学と生物 in press

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. National Bio Resource Project yeast in Japan, ポスター, ○Taro Nakamura, Kazuki Imada, Tomomi Maekawa, Namiko Yamada, Hiromi Maekawa, Kenji Kitamura, Chikashi Shimoda, Yoshinobu Kaneko,

- and ○Minetaka Sugiyama, ANRRC 2016 (Kyoto Shiran-Kaikan), 2016/9/20-22, 国内
2. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母 2016、口頭、○中村 太郎、今田 一姫、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、○杉山 峰崇、酵母遺伝学フォーラム 第 49 会 研究報告会 (神戸、シーサイドホテル舞子ビラ)、2016/9/9, 国内
 3. National BioResource Project - yeast (Invited)、口頭、Taro Nakamura, The eighth international fission yeast meeting (Kobe), 2015/6/21-25, 国内
 4. NBRP 酵母の事業紹介 中村 太郎、口頭、第 80 回酵母研究会講演会・第 3 回 NBRP 酵母シンポジウム合同講演会 (講演会企画も含む)、2015/9/24, 国内
 5. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母 2015、口頭、中村 太郎、今田 一姫、前川 裕美、杉山 峰崇、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、第 48 回 酵母遺伝学フォーラム (広島大学 東広島キャンパス)、2015/8/31-9/2
 6. OUTにおけるナショナルバイオリソースプロジェクト活動2014年、ポスター、金子嘉信、周 瑩、前川裕美、日本微生物資源学会第22回大会 (鳥取市とりぎん文化会館)、2015/9/9-11, 国内
 7. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母、口頭、中村 太郎、原島 俊、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、第 47 回 酵母遺伝学フォーラム (東京大学)、2014/9/1-3, 国内
 8. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母、口頭、中村 太郎、原島 俊、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、第 46 回 酵母遺伝学フォーラム (東北学院大学)、2013/9/8-10, 国内
 9. NBRP-Yeast Genetic Resource Center goes on to the third phase, ポスター、Kaneko, Y., Y. Zhou, H. Maekawa, S. Harashima, K. Kitamura, F. Nakahara, C. Shimoda, T. Nakamura, 26th International Conference of Yeast Genetics and Molecular Biology (フランクフルト、ドイツ)、2013/8/29-9/3, 国外
 10. 大阪大学工学研究科 OUT における NBRP 酵母事業、ポスター、金子嘉信、周 瑩、前川裕美、原島 俊、日本微生物資源学会第 20 回大会 (つくば国際会議場)、2013/6/26-28, 国内
 11. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP)酵母第 3 期～酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供に向けて～、口頭、○中村太郎、原島 俊、前川裕美、北村憲司、下田 親、○金子嘉信、第 45 回 酵母遺伝学フォーラム (京都大学 宇治キャンパス)、2012/9/4-6, 国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

該当なし

(4) 特許出願

該当なし

平成 28 年度 医療研究開発推進事業費補助金
成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) ナショナルバイオリソースプロジェクト
(英語) National Bioresource Project

補助事業課題名： (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供
(英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources

補助事業担当者 (日本語) 大阪市立大学 大学院理学研究科 教授 中村太郎
所属 役職 氏名： (英語) Osaka City University, Professor, Taro Nakamura

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ~ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供
(出芽酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供)

分担課題名： (英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources (Systematic collection, preservation, and distribution of budding yeast resources)

補助事業分担者 (日本語) 大阪大学 大学院工学研究科 准教授 杉山峰崇
所属 役職 氏名： (英語) Osaka University, Associate Professor, Minetaka Sugiyama

分担研究 (日本語) 酵母遺伝資源の戦略的収集・保存および提供
(バックアップリソースの保管と品質管理)

分担課題名： (英語) Systematic collection, preservation, and distribution of yeast resources (Storing and quality control of backup resources)

補助事業分担者 (日本語) 広島大学 自然科学研究支援開発センター 助教 北村 憲司
所属 役職 氏名： (英語) Hiroshima University, Assistant Professor, Kenji Kitamura

II. 成果の概要 (総括成果報告)

補助事業代表者：大阪市立大学大学院理学研究科・中村 太郎 総括成果報告を参照。

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 1 件、国際誌 284 件)

1. Chao WC, Kulkarni K, Zhang Z, Kong EH, Barford D. Structure of the mitotic checkpoint complex. (2012) *Nature* 484 (7393) 208-213
2. Tanaka A, Tanizawa H, Sriswasdi S, Iwasaki O, Chatterjee AG, Speicher DW, Levin HL, Noguchi E, Noma K. Epigenetic regulation of condensin-mediated genome organization during the cell cycle and upon DNA damage through histone H3 lysine 56 acetylation. (2012) *Molecular Cell* 48 (4) 532-546
3. Ling J, Cho C, Guo LT, Aerni HR, Rinehart J, Söll D. Protein aggregation caused by aminoglycoside action is prevented by a hydrogen peroxide scavenger. (2012) *Molecular Cell* 48 (5) 713-722
4. Kalinina I, Nandi A, Delivani P, Chacón MR, Klemm AH, Ramunno-Johnson D, Krull A, Lindner B, Pavin N, Tolić-Nørrelykke IM. Pivoting of microtubules around the spindle pole accelerates kinetochore capture. 2013 *Nature Cell Biology* 15 (1) 82-87
5. Gonzalez M, He H, Sun S, Li C, Li F. Cell cycle-dependent deposition of CENP-A requires the Dos1/2-Cdc20 complex. (2013) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (2) 606-611
6. Bendezú FO, Martin SG. Cdc42 explores the cell periphery for mate selection in fission yeast. (2013) *Current Biology* 23 (1) 42-47
7. Ananthanarayanan V1, Schattat M, Vogel SK, Krull A, Pavin N, Tolić-Nørrelykke IM. Dynein motion switches from diffusive to directed upon cortical anchoring. (2013) *Cell* 153 (7) 1526-1536
8. Mishra M, Kashiwazaki J, Takagi T, Srinivasan R, Huang Y, Balasubramanian MK, Mabuchi I. In vitro contraction of cytokinetic ring depends on myosin II but not on actin dynamics. (2013) *Nature Cell Biology* 15 (7) 853-859
9. Muñoz J1, Cortés JC, Sipiczki M, Ramos M, Clemente-Ramos JA, Moreno MB, Martins IM, Pérez P, Ribas JC. Extracellular cell wall. $\beta(1,3)$ glucan is required to couple septation to actomyosin ring contraction. (2013) *Journal of Cell Biology* 203 (2) 265-282
10. Jakociunas T, Domange Jordö M, Ait Mebarek M, Bünner CM, Verhein-Hansen J, Oddershede LB, Thon G. Subnuclear relocalization and silencing of a chromosomal region by an ectopic ribosomal DNA repeat. (2013) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (47) E4465-4473
11. Murayama Y, Uhlmann F. Biochemical reconstitution of topological DNA binding by the cohesin ring. (2014) *Nature* 505 (7483) 367-371
12. Miyagawa K, Low RS, Santosa V, Tsuji H, Moser BA, Fujisawa S, Harland JL, Raguimova ON, Go A, Ueno M, Matsuyama A, Yoshida M, Nakamura TM, Tanaka K. SUMOylation regulates telomere length by targeting the shelterin subunit Tpz1 (Tpp1) to modulate shelterin-Stn1 interaction in fission yeast. (2014) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (16) 5950-5955
13. Tanaka C, Tan LJ, Mochida K, Kirisako H, Koizumi M, Asai E, Sakoh-Nakatogawa M, Ohsumi Y, Nakatogawa H. Hrr25 triggers selective autophagy-related pathways by phosphorylating receptor proteins. (2014) *Journal of Cell Biology* 207 (1) 91-105
14. Hanson SJ, Byrne KP, Wolfe KH. Mating-type switching by chromosomal inversion in methylotrophic yeasts suggests an origin for the three-locus *Saccharomyces cerevisiae* system. (2014) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (45) E4851-4858
15. Folco HD, Campbell CS, May KM, Espinoza CA, Oegema K, Hardwick KG, Grewal SI, Desai A. The CENP-A N-tail confers epigenetic stability to centromeres via the CENP-T branch of the CCAN in fission yeast. (2015) *Current Biology* 25 (3) 348-356
16. Dudin O, Bendezú FO, Groux R, Laroche T, Seitz A, Martin SG. A formin-nucleated actin aster concentrates cell wall hydrolases for cell fusion in fission yeast. (2015) *Journal of Cell Biology* 208 (7)

17. Nakatsukasa K, Nishimura T, Byrne SD, Okamoto M, Takahashi-Nakaguchi A, Chibana H, Okumura F, Kamura T. The ubiquitin ligase SCF (Ucc1) acts as a metabolic switch for the glyoxylate cycle. (2015) *Molecular Cell* 59 (1) 22-34
18. Akera T, Goto Y, Sato M, Yamamoto M, Watanabe Y. Mad1 promotes chromosome congression by anchoring a kinesin motor to the kinetochore. (2015) *Nature Cell Biology* 17 (9) 1124-1133
19. Chalamcharla VR, Folco HD, Dhakshnamoorthy J, Grewal SI. Conserved factor Dhp1/Rat1/Xrn2 triggers premature transcription termination and nucleates heterochromatin to promote gene silencing. (2015) *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (51) 15548-15555
20. Matsuda A, Chikashige Y, Ding DQ, Ohtsuki C, Mori C, Asakawa H, Kimura H, Haraguchi T, Hiraoka Y. Highly condensed chromatin is formed adjacent to subtelomeric and decondensed silent chromatin in fission yeast. (2015) *Nature Communications* 6 7753
21. Sutani T, Sakata T, Nakato R, Masuda K, Ishibashi M, Yamashita D, Suzuki Y, Hirano T, Bando M, Shirahige K. Condensin targets and reduces unwound DNA structures associated with transcription in mitotic chromosome condensation. (2015) *Nature Communications* 6 7815
22. Zhou Y, Zhu J, Schermann G, Ohle C, Bendrin K, Sugioka-Sugiyama R, Sugiyama T, Fischer T. The fission yeast MTREC complex targets CUTs and unspliced pre-mRNAs to the nuclear exosome. (2015) *Nature Communications* 6 7050
23. Heider MR, Gu M, Duffy CM, Mirza AM, Marcotte LL, Walls AC, Farrall N, Hakhverdyan Z, Field MC, Rout MP, Frost A, Munson M. Subunit connectivity, assembly determinants and architecture of the yeast exocyst complex. (2016) *Nature Structural & Molecular Biology* 23 (1) 59-66
24. Jonasson EM, Rossio V, Hatakeyama R, Abe M, Ohya Y, Yoshida S. Zds1/Zds2-PP2ACdc55 complex specifies signaling output from Rho1 GTPase. (2016) *Journal of Cell Biology* 212 (1) 51-61
25. He H, Zhang S, Wang D, Hochwagen A, Li F. Condensin Promotes Position Effects within Tandem DNA Repeats via the RITS Complex. (2016) *Cell Reports* 14 (5) 1018-24.
26. Sugiyama T, Thillainadesan G, Chalamcharla VR, Meng Z, Balachandran V, Dhakshnamoorthy J, Zhou M, Grewal SI. Enhancer of rudimentary cooperates with conserved RNA-processing factors to promote meiotic mRNA decay and facultative heterochromatin assembly. (2016) *Molecular Cell* 61 (5) 747-59
27. Tashiro S, Handa T, Matsuda A, Ban T, Takigawa T, Miyasato K, Ishii K, Kugou K, Ohta K, Hiraoka Y, Masukata H, Kanoh J. Shugoshin forms a specialized chromatin domain at subtelomeres that regulates transcription and replication timing. (2016) *Nature Communications* 7 10393
28. Kim KD, Tanizawa H, Iwasaki O, Noma K. Transcription factors mediate condensin recruitment and global chromosomal organization in fission yeast. (2016) *Nature Genetics*. 48 1242-1252.
29. Folco HD, Chalamcharla VR, Sugiyama T, Thillainadesan G, Zofall M, Balachandran V, Dhakshnamoorthy J, Mizuguchi T, Grewal SI. Untimely expression of gametogenic genes in vegetative cells causes uniparental disomy. (2017) *Nature* 543 126-130
30. 中村太郎、北村憲司、杉山峰崇 (2017) ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母～究極のモデル生物酵母の研究を支えるバイオリソースセンター **化学と生物** in press

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. National Bio Resource Project yeast in Japan, ポスター, ○Taro Nakamura, Kazuki Imada, Tomomi Maekawa, Namiko Yamada, Hiromi Maekawa, Kenji Kitamura, Chikashi Shimoda, Yoshinobu Kaneko,

- and ○Minetaka Sugiyama, ANRRC 2016 (Kyoto Shiran-Kaikan), 2016/9/20-22, 国内
2. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母 2016、口頭、○中村 太郎、今田 一姫、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、○杉山 峰崇、酵母遺伝学フォーラム 第 49 会 研究報告会 (神戸、シーサイドホテル舞子ビラ)、2016/9/9, 国内
 3. National BioResource Project - yeast (Invited)、口頭、Taro Nakamura, The eighth international fission yeast meeting (Kobe), 2015/6/21-25, 国内
 4. NBRP 酵母の事業紹介 中村 太郎、口頭、第 80 回酵母研究会講演会・第 3 回 NBRP 酵母シンポジウム合同講演会 (講演会企画も含む)、2015/9/24, 国内
 5. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母 2015、口頭、中村 太郎、今田 一姫、前川 裕美、杉山 峰崇、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、第 48 回 酵母遺伝学フォーラム (広島大学 東広島キャンパス)、2015/8/31-9/2
 6. OUTにおけるナショナルバイオリソースプロジェクト活動2014年、ポスター、金子嘉信、周 瑩、前川裕美、日本微生物資源学会第22回大会 (鳥取市とりぎん文化会館)、2015/9/9-11, 国内
 7. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母、口頭、中村 太郎、原島 俊、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、第 47 回 酵母遺伝学フォーラム (東京大学)、2014/9/1-3, 国内
 8. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) 酵母、口頭、中村 太郎、原島 俊、前川 裕美、北村 憲司、下田 親、金子 嘉信、第 46 回 酵母遺伝学フォーラム (東北学院大学)、2013/9/8-10, 国内
 9. NBRP-Yeast Genetic Resource Center goes on to the third phase, ポスター、Kaneko, Y., Y. Zhou, H. Maekawa, S. Harashima, K. Kitamura, F. Nakahara, C. Shimoda, T. Nakamura, 26th International Conference of Yeast Genetics and Molecular Biology (フランクフルト、ドイツ)、2013/8/29-9/3, 国外
 10. 大阪大学工学研究科 OUT における NBRP 酵母事業、ポスター、金子嘉信、周 瑩、前川裕美、原島 俊、日本微生物資源学会第 20 回大会 (つくば国際会議場)、2013/6/26-28, 国内
 11. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP)酵母第 3 期～酵母遺伝資源の戦略的収集、保存および提供に向けて～、口頭、○中村太郎、原島 俊、前川裕美、北村憲司、下田 親、○金子嘉信、第 45 回 酵母遺伝学フォーラム (京都大学 宇治キャンパス)、2012/9/4-6, 国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

該当なし

(4) 特許出願

該当なし