出芽酵母遺伝資源研究センター

〔プロジェクト研究センター設置期間: 令和4年4月～令和9年3月(予定)〕

センター長 杉山 峰崇（すぎやま みねたか）／生命学部　食品生命科学科・教授

センターの概要

(1)主たる研究分野

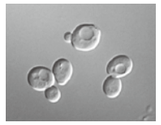
【分　野】
生物学(分子生物学)
農学(農芸化学)
【キーワード】
出芽酵母、生命科学、生物工学、醸造・発酵食品製造

(2)研究概要

単細胞微生物である酵母は、我々ヒトと同じ真核生物であり、細胞内の基本的な生命現象や構造が高等生物と同じであることや、一倍体でも二倍体でも生育でき減数分裂も行うことから遺伝学研究に非常に好都合であること、真核生物で初めて全ゲノム配列が解読されポストゲノム研究のための情報整備が進んでいることなどから、生命科学における真核細胞のモデルとして扱われています(図1)。3つのノーベル賞受賞研究「細胞周期の理解(2001年)」、「小胞輸送のしくみの解明(2013年)」、「オートファジーのメカニズムの発見(2016年)」でも利用されており、非常に優秀な研究材料です。また、病原性がなく安全であること、培養が容易で安価であること、エタノールや二酸化炭素を効率よく生産すること、相同組換えによる遺伝的改変が容易であり宿主・ベクター系が確立していることなどから、古くから醸造・発酵食品産業で多用されている重要な産業微生物でもあります。このため、基礎・応用研究の両方において大変役立つ生物であることから、「究極の細胞」とも呼ばれています。

生命科学の総合的な推進を図る観点から、2002年度より、国が戦略的に整備することが重要な実験動植物や微生物等のバイオリソース(研究開発の材料)について、体系的な収集・保存・提供を行う「ナショナルバイオリソースプロジェクト:NBRP」を文部科学省が実施しています。このため、生命科学研究の基礎・基盤となる重要な生物種等であって、我が国独自の優れたバイオリソースとなる可能性を有する生物種として31の実験用モデル生物等が選定されており、日本全国に収集・保存・提供を行う拠点が整備されています。酵母には分裂酵母と出芽酵母の2種類が存在しますが、両酵母はNBRPに選ばれており、2021年度より本学はNBRP酵母の分担機関:出芽酵母のバイオリソース拠点に選ばれ、日本で最大、世界的に見ても3大出芽酵母リソース拠点の一つとして、世界レベルで大きな学術研究的責務を果たしております。

当センターは、NBRP酵母の出芽酵母リソース拠点事業を行う主体して機能し、以下のNBRP酵母事業内容(図2)を実施して、国際学術研究活動への貢献や地域教育支援、産学連携支援、遺伝資源へのアクセス推進、本学のプレゼンス拡大を目指して活動を行なっていきます。



直径0.005mmの小さな生物
小さい芽が出て細胞増殖する
生命科学研究だけでなく、お酒やパン作りにも利用される

図1.　出芽酵母*Saccharomyces cerevisiae*

- ・収集：世界中から魅力的な出芽酵母リソースを収集
- ・保存：収集したリソースを保存
- ・品質管理：高度な品質管理を実施
- ・提供：依頼に応じて保有リソースを世界中に提供
- ・情報整備：データベース整備とリソース情報の発信

図2. NBRP酵母の事業内容

- 電子版提供同意書(eMTA)の即日発行により通常3-4日でリソースが到着します。
- 菌株・DNAリソースとも510円です(アカデミック価格)。
- 最先端のリソースがそろっています!
- 実験指導や小中高校への研究体験プログラムも提供しています!

ナショナルバイオリソースプロジェクト NBRP　BYGRC 出芽酵母遺伝資源研究センター

研究成果等

(1)研究成果

2022年度 出芽酵母リソースの収集:

魅力的な研究成果リソースとして、ATP特異的蛍光バイオセンサーQUEEN-2m関連リソース、市販の破壊株セットに含まれていない*adh1*破壊株リソース、単一遺伝子過剰発現プラスミド、蛍光タンパク質遺伝子やタグ配列融合遺伝子発現プラスミド、小胞体ストレス応答関連プラスミド、クロマチン関連変異株リソースなどを世界中から収集しました。出芽酵母遺伝資源研究センターでしか手に入れることができない*S.cerevisiae*以外の遺伝研究変異株として、メタノール資化酵母の変異株リソース、退職等による研究室閉鎖のため失われると復元できないリソースとして、エストラジオール誘導性のAID関連プラスミド、遺伝子変異株リソース、核膜孔遺伝子関連変異株リソースも収集しました。保有リソースは約36,000個となりました(図3)。

2022年度 出芽酵母リソースの保管、品質管理、バックアップ:

高品質なリソースを提供するため、先端機器を用いて新たに収集したリソースを中心に遺伝子型、表現型等や構造解析等の品質管理を行い、大腸菌と酵母のグリセロールストックを作成して保管しました。災害などによるリソース消失のリスクを回避するために、500株のバックアップストックを調製し大阪公立大学に送付ししました。

2022年度 出芽酵母リソースの提供事業の推進:

魅力的な先端リソースを収集し、ウェブのアップデートやリソース情報を効果的に発信することにより、菌株とDNAを合わせて750個以上のリソースを世界中に提供しました。第45回日本分子生物学会年会では、リソース提供事業の広報に努めると同時に、酵母リソースに関する問い合わせへの対応や将来の魅力的なリソースの情報収集を行ないました。これらの活動を通じてネットワークを広げ、広島工業大学のプレゼンスの拡大にも努めました。

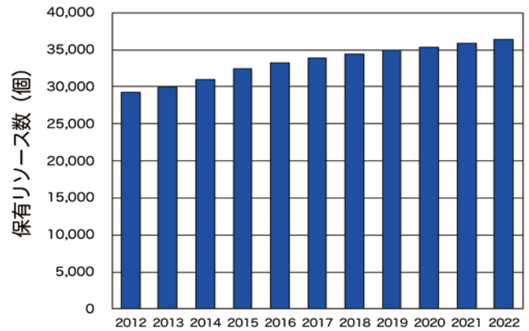


図3. 出芽酵母遺伝資源研究センターの保有数

(2)今後の展開・応用分野等

出芽酵母遺伝資源研究センターは日本で最大、世界でも3本指に入る酵母の研究リソースセンターに成長し、世界の学術研究と発酵産業になくてはならない機関となりました。来年度も、その確固たるプレゼンスを示しつつオリジナリティーが高く魅力的なリソースを提供できるよう活動する予定です。さらに、学会での発表・広報活動の強化などにより、研究者のための研究者によるリソースセンターとなるようユーザーの要望に応え、酵母を利用したライフサイエンスや醸造発酵研究の発展を支え、Hiroshima Institute of Technologyの名前を国内外に広め、国際貢献を果たして行く予定です。

(3)実績(論文・特許・共同研究・産学連携・補助金)等

受託研究:1件(令和4年度研究開発施設共用等促進費補助金(ライフサイエンス研究の振興(ナショナルバイオリソースプロジェクト))、補助事業名:「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))

展示:第45回日本分子生物学会年会「National BioResource Project -Yeast」中村太郎、杉山峰崇(大阪公大院・理学研究科、広工大・生命学部)