

パンゲノム・メタゲノム解析を活用した感染症対策と新規抗菌薬候補の発掘



細菌情報学プロジェクト
リーダー 山口 雅也

01 研究の背景・目的

当プロジェクトでは、細菌感染症の発症機構や重症化機構を解明し、治療および予防策を開発することを目指しています。ヒト集団レベルから原子レベルまで、スケールを横断する統合的な解析を実施することでヒトの病態を反映した分子機構の解明を行っています。

また、バイオインフォマティクス技術を活用し、健康なヒトの微生物叢から感染症制御に寄与する分子候補を探索し、実験による機能検証を行うことで創薬シーズの探索を行っています。

これらの解析を統合することにより、感染症予防・診断・治療の革新に資するものとして、製薬企業、研究機関、医療機関等との連携による社会実装を志向しています。

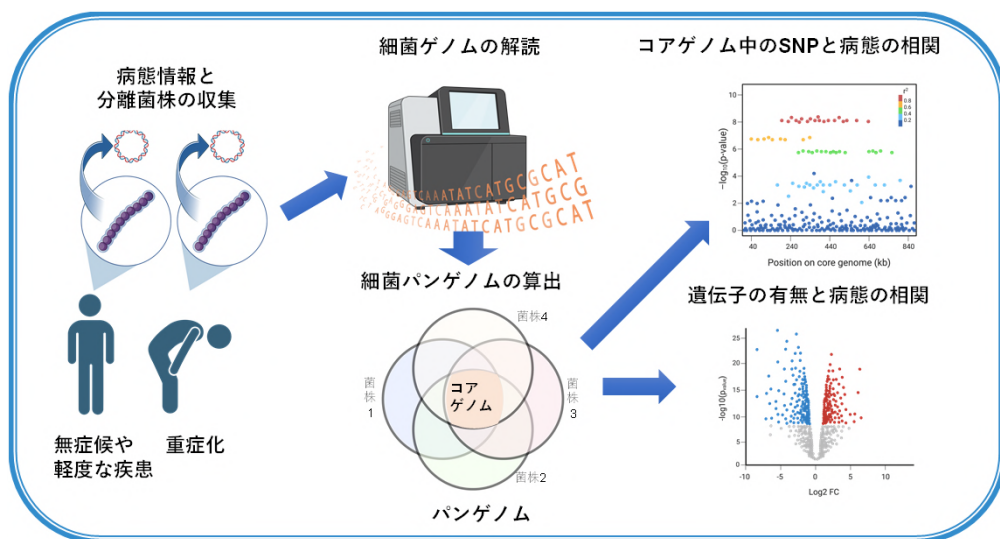
02 研究内容(特徴・独自性)

レンサ球菌感染症の重症化機構の研究

肺炎球菌や化膿レンサ球菌は、健康なヒトからも分離されることがある一方で、致死的な感染症の原因菌としても知られています。

重症化機構を探索するため、細菌のパンゲノムワイド関連解析(pan-GWAS)を用いて、遺伝的要因と病態の関連性を解析した上で、構造解析など原子レベルまで含めた機能解析によって因果関係を解明しています。

また、加齢による免疫応答の変化など、宿主側の要因についても解析し、有効な予防法や治療法の開発を行います。



細菌パンゲノムワイド関連解析の概要。

細菌の臨床分離株を収集し、ゲノムを解読します。共通する部分をコアゲノムとし、その中の一塩基変異(SNP)と病態の相関を解析します。株間で共有されない遺伝子については、その有無と病態との関連性を検討します。

情報解析に基づく微生物叢からの有用遺伝資源の探索

メタゲノム解析によって、微生物叢の詳細な構造と機能を解明しています。さらに、微生物叢のゲノム構造と遺伝子群についてバイオインフォマティクス解析を行い、新規の抗菌薬候補などを抽出し、実験による検証を行うことで有用な遺伝資源の発掘を行っています。



アピールポイント(期待される効果・応用)

- 感染症制御に向けた革新的な分子標的探索や、薬剤耐性メカニズムの解明を通じて、新たな診断・治療技術の創出を目指しています。
- 各分野での社会実装を目指すため、細菌学・糖鎖生物学・構造生物学・臨床研究・バイオインフォマティクスなどの分野で連携可能なアカデミアおよび企業の皆様との協働を広く募集しております。

関連する情報

[論文]

Ono M. et al. **eLife** 2025

Gong W. et al. **JAC Antimicrob Resist.** 2025

研究キーワード

レンサ球菌、微生物叢、感染モデル
パンゲノムワイド関連解析
抗菌薬探索AIモデル

細菌情報学プロジェクト

<https://www.nibn.go.jp/activities/microbial-informatic.html>



是非、ご相談ください