

# Neobacillus 属細菌が有するアシル化 ホモセリンラクトン分解遺伝子の機能解析及び クオラムセンシング阻害効果の検証

SATテクノロジー・ショーケース2026

## ■ はじめに

クオラムセンシング (QS) とは、細胞密度上昇を認識し、遺伝子発現を制御する細胞間コミュニケーションである (Fig. 1)。多くのグラム陰性植物病原細菌 (例: 軟腐病菌、青枯病菌など) は、アシル化ホモセリンラクトン (AHL) を介したQSにより病原因子を制御している。

### Quorum Sensingの概要

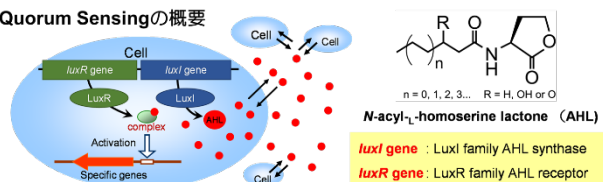


Fig. 1. AHLを介したQS機構の概要

本研究において、バーク堆肥と土壌から細菌を単離し、AHL分解アッセイを行ったところ、バーク堆肥由来のB24株、土壌由来のS1115株とS1227株がAHL分解活性を有しており、菌種の同定結果から、新規のNeobacillus属細菌であることが明らかとなった。本研究では、AHL分解活性を有する新規Neobacillus属細菌由来のAHL分解酵素の機能解析を行うとともに、植物病原細菌に対するQS阻害効果を検証することを目的とした。

## ■ 活動内容

### 1. Neobacillus sp.が有するAHL分解遺伝子ホモログによるAHL分解活性の解析

Neobacillus属細菌のドラフトゲノムからAHL分解遺伝子ホモログを検索したところ、Metallo-β-lactamaseに属するAiiNとPhosphotriesterase-like lactonase familyに属するPIINの2種類の遺伝子の存在が明らかになり、その一部が実際にAHL分解活性を示すことが明らかになった (Fig. 2)。

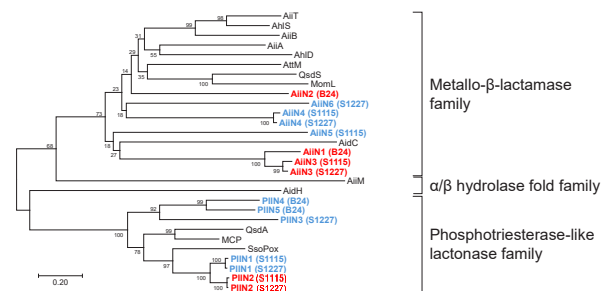


Fig. 2. Neobacillus属細菌が有するAHL分解遺伝子ホモログとそのAHL分解活性

### 2. AHL分解酵素の精製及びAHL分解活性の至適反応温度の解析

AHL分解活性を示したAiiN、PIINの発現、精製系を構築し、AHL分解活性における至適反応温度を調査した。その結果、AiiNの至適温度は40℃～50℃、PIINの至適温度は50℃～60℃であった (Fig. 3)。PIIファミリーに属する酵素は好熱菌由来の報告例が多いため、PIIN2の至適反応温度がAiiNより比較的高い理由は、PLLファミリーの基本的な性質である可能性が考えられる。

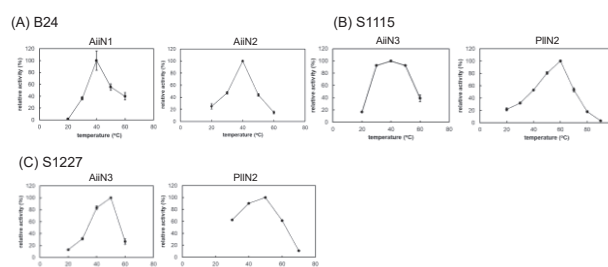


Fig. 3. Neobacillus属細菌が有するAHL分解遺伝子ホモログとそのAHL分解活性

### 3. AHLに対する精製酵素の比活性の調査

精製酵素による単位時間当たりのAHL分解量を測定し、精製酵素重量当たりのAHL分解活性 (unit/mg protein) を比較した。その結果、AiiNと比較してPIINの活性が高いことが明らかとなった (Table 1)。

Table 1. 精製AHL分解酵素活性の比較

株種	酵素名	AHL分解量 (×10 <sup>-3</sup> unit / mg)
Neobacillus sp. B24	MBP-AiiN1_B24	2.9
	MBP-AiiN2_B24	13.7
Neobacillus sp. S1115	MBP-AiiN3_S1115	36.4
	MBP-PIIN2_S1115	134.0
Neobacillus sp. S1227	MBP-AiiN3_S1227	82.5
	MBP-PIIN2_S1227	81.4

## ■ 今後の展望

今後は、各菌株においてAHLラクトナーゼ遺伝子のmRNA発現レベルを定量し、酵素の「量」と「質」の両面からAHL分解能を総合的に解析する。また、モデル植物病原細菌 (*Pectobacterium carotovorum*) にAHLラクトナーゼ遺伝子を導入し、発現が抑制可能か調査する。

代表発表者 伊澤 琉佳 (いざわ るか)  
所 属 国立大学法人宇都宮大学大学院

■ キーワード: (1) *Neobacillus* sp  
(2) quorum sensing  
(3) acylhomoserine lactone  
■ 共同研究者: 染谷 信孝 (農研機構・植防研)  
諸星 友広 (宇都宮大院・地域創生)