

生命と化学

2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

堀 千明

北海道大学 大学院工学研究院
助教

炭素循環の先駆的分解者である腐朽菌の樹木分解機構の解明

§ 1. 研究成果の概要

糸状菌の一種である木材腐朽菌(キノコ)は、難分解性の樹木細胞壁を単独で分解できることから、生態系の炭素循環において先駆的な分解者として働いている。一方樹木は、頑強な細胞壁構造に加えて、腐朽菌の侵入の際に、抗菌作用のある化合物を蓄積することで外敵である腐朽菌による分解を防御している。通常腐朽菌はこの防御機構を克服できないため、倒木などの死んだ樹木しか分解しない。しかし私達が単離した腐朽菌ベッコウタケ (*Pereniporia fraxinea*)は、生きている樹木に感染し、物理的強度を弱らせ、倒伏させる。そこで本研究では腐朽菌ベッコウタケをモデルとして、樹木と寄生性腐朽菌を相互作用させた時の機序を分子レベルで解明することで「寄生」機構に迫ることを目標とした。昨年度は、樹木と寄生性腐朽菌を相互作用させる独自の培養系を構築したため、経時的なサンプルから Total RNA を抽出し RNAseq 解析に供した。また、この際のサンプルについて詳細な組織観察を行うことから、ベッコウタケ菌糸の分布および侵入経路を明らかにした。さらに、寄生性腐朽菌が樹木防御物質存在下で発現量が増加するタンパク質を機能的に発現し、機能解析を行った。その結果、樹木防御物質を無毒化することを明らかにした。今後はこの培養系において、樹木切片を詳細に調べることから細胞壁分解や防御物質蓄積の変化を明らかにし、さらには経時的な細胞壁解析により相互作用条件でどのようなインタラクションが起きているのかを分子レベルで明らかにする予定である。

【代表的な原著論文情報】

- 1) 堀千明:特許番号 2021-024557“担子菌由来の新規な高機能性リパーゼの利用”2021.2.
- 2) Hori, C.,* et al. “Identifying transcription factors that reduce wood recalcitrance and improve enzymatic degradation of xylem cell wall in poplar.” *Scientific Rep.* 10(1) 22043 1-13, 2020. *責任著者
- 3) Hori, C., et al.: “Isolation of poly[D-lactate (LA)-*co*-3-hydroxybutyrate)]-degrading bacteria from soil and characterization of D-LA homo-oligomer degradation by the isolated strain.” *Polym. Degrad. Stabil.* 179 109231 1-8, 2020.
- 4) Hori, C., et al. “Impact of abiotic stress on the regulation of cell wall biosynthesis in *Populus trichocarpa*.” *Plant Biotech.* 37(3) 273-283, 2020.
- 5) Hori, C.,* et al. “Proteomic characterization of lignocellulolytic enzymes secreted by the insect-associated fungus, *Daldinia decipiens* oita, isolated from the forest in northern Japan.” *Appl. Environ. Microbiol.*, 86(8) e02350-19, 2020. *共同責任著者