

海洋微生物が有するリグニン分解機能に関する研究 —環境汚染物質の有用転化技術開発—

吉居 華子¹、鈴木 啓司¹、竹下 哲史²、児玉 靖司³、渡邊 正己¹
¹長崎大・院・医歯薬・放射線生物、²長崎大地共セ、³大阪府大・先端研

Ability of marine bacteria in degradation of lignin. -Development of techniques for transforming environmental pollutants to useful substances-

Yoshii Hanako¹, Suzuki Keiji¹, Takeshita Satoshi²,
Kodama Seiji³, and Watanabe Masami¹

¹Div. Radiat. Biol., Grad. Sch. Biomed. Sci., Nagasaki Univ.

²Joint Res. Cent., Nagasaki Univ.

³Res. Inst. Adv. Sci. Tech., Osaka Pref. Univ.

【緒言】

リグニンは、植物の細胞壁を構成し、特に樹木に多く含まれる難分解性を示す天然芳香族高分子である。リグニンは、その構造が化学的にも物理的にも非常に安定であり、微生物による分解を受け難いことから植物の防御機構上重要な役割を担っていると考えられる。しかし、製紙産業等で産業廃棄物として残るリグニンは、その構造の複雑さから、工業的にはほとんど利用されることはなく、その処理が問題となっており、燃焼及び廃棄されているのが現状である。一方、微生物などにより低分子化されたリグニン分解物は有用な生理活性を示すことが報告されている。したがって、リグニン分解活性を示す微生物は、環境保全のための技術開発や分解物の医薬品素材への応用などの観点から、その利用が大いに期待される。そこで本研究では、長崎県の誇る豊かな海洋資源に着目し、長崎県近海及び沿岸全域から採取した土壌などから海洋性微生物を分離して 20,000 株を超える保存株からなる「海洋微生物ライブラリー」を構築し、リグニン分解活性を示す海洋微生物のスクリーニングを行った。

【結果】

黒色を呈するリグニン 0.1%(w/w%) 添加した 50%人工海水を含む液体培地で海洋性放線菌を培養し、リグニン分解活性をリグニン残渣量及び培地色調の淡色化を指標として調べた。海洋性放線菌約 300 株をスクリーニングしたところ、そのうち 10 株にリグニン分解能を示唆する結果が得られた。また、これらのリグニン分解活性陽性放線菌には、リグニン沈殿物の色を顕著に退色させる効果を示すことも明らかになった。自然界においてリグニンは、土壌微生物などの多様な生物機能により二酸化炭素と水にまで完全に分解すると言わ

れている。現在までに、高分子リグニンを分解することが知られている白色普及菌は、ラッカーゼ、リグニネルオキシダーゼ、マンガンペルオキシダーゼを産生することが明らかになっている。そこで、本研究で発見したリグニン分解活性陽性放線菌 10 株について、ラッカーゼ活性の有無をリグニン 0.1%(w/w%) 添加した液体培地で培養した海洋性放線菌の培養上清を用いて、レマゾールブリリアントブルー-R (RBBR) により調べた。その結果、これら 10 株の中にはラッカーゼ活性を示すものはなかった。かつ 16S rDNA の塩基配列解析により、この 10 株の中には新規放線菌が含まれることが明らかになった。

【考察】

海洋微生物から地上細菌に比べ桁外れの高頻度で、難分解性高分子リグニン分解能を持つものを分離できることが明らかになった。難分解性高分子を分解する微生物は、環境保全のための技術開発や分解物の医薬品素材への応用などの観点から、その有用利用が大いに期待される。

【文献】

1. Sakagami H, Kawazoe Y, et al: Antitumor, antiviral and immunopotentiating activities of pine cone extracts : potential medicinal efficacy of natural and synthetic lignin-related materials. *Anticancer Res*, 11: 881-888, 1991
2. Graca M.B. Soares, M.T. Pessoa de Amorim: Use of laccase together with redox mediators to decolorize Remazol Brilliant Blue R. *Journal of Biotechnology*, 89: 123-129, 2001