

研究課題 (テーマ)		植物成長促進根圏細菌(PGPR)が分泌する物質群の構造と機能の網羅的解析	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	生物工学科	講師	奥直也
分担者	富山高等専門学校	准教授	篠崎 由紀子
研究結果の概要			
<p>本研究の目的は農作物の病害を防ぎ、かつ生長を促す PGPR が分泌する物質の構造と機能を解明することである。富山市内の土壌を 1 mM ZnCl₂ の存在下で集積培養し得られた PGPR の一種、<i>Burkholderia</i> sp. 3Y-MMP 株を King' s B 培地で培養し、ブタノールで抽出して代謝物を調べた結果、トロポロンの二量体 bis(3-hydroxy-2-oxo-3, 5, 7-cycloheptatrienyl)-sulfide とともに 4-hydroxy-3-methyl-2(1<i>H</i>)-quinolone を得た。本物質は 1921 年以來、何度も人工合成されており、また近年インディゴ染料の原料植物の一つであるアブラナ科ホソバタイセイより報告されているものの、¹H および ¹³C NMR スペクトルの完全な帰属はなされていなかった。また、骨格構造である 4-ヒドロキシ-2-キノロンは 2, 4-ジヒドロキシキノリノールに互変異性し得るが、幾つかの関連化合物では十分な根拠を示すことなく後者型の構造を提唱している例が見受けられた。そこで二次元 NMR 法により ¹H および ¹³C 核の完全帰属を行った。文献を調査し、互変異性を起こさない誘導体 4-methoxy-1, 3-dimethyl-2(1<i>H</i>)-quinolone、<i>N</i>-methyl-2-pyridone および 2, 4-dimethoxy-3-methylquinoline と 2-methoxypyridine の NMR データを詳細に比較した結果、窒素隣接位炭素 (8a 位または 6 位) のケミカルシフト値でキノロン体 (~ δ 138) とキノリノール体 (~ δ 147) を区別できることが分かり、本物質がキノロン体であることを証明した。</p> <p><i>Burkholderia</i> 種は PGPR である一方で、タマネギやバナナに腐敗障害を引き起こしたり、嚢胞性線維症患者に日和見感染するなど、病原性を示す場面がある。病原性生物は宿主の免疫から自身を防御するため、様々な機能を備えている。抗酸化能、すなわち活性酸素消去能もその一つであり、マクロファージの貪食や植物の過敏反応誘発時に生じる活性酸素を無力化することで宿主体内での継続的感染に役立っている。<i>Burkholderia</i> 属細菌からはメラニンが抗酸化物質として見つかったが、4-hydroxy-3-methyl-2(1<i>H</i>)-quinolone の抗酸化能をルミノール化学発光試験にて評価したところ、10 μM においても 86%減光した。この濃度は培養液中の濃度の 2/3 であり、自然環境下でも抗酸化作用として機能するのに十分な活性を有することが分かったことから、本物質は生産菌にとって抗酸化物質として機能していることが予想された。</p>			
今後の展開			
<p>本研究の成果は Beilstein Journal of Organic Chemistry 誌上で発表済みである (doi:10. 3762/bjoc. 16. 124)。抗酸化物質は酸化防止剤など、様々な産業用途が考えられることから、現在 4-hydroxy-3-methyl-2(1<i>H</i>)-quinolone の抗酸化活性の詳細について、共同研究を進めている。</p>			