

オリヅルランのホルムアルデヒド吸着挙動とホルムアルデヒド脱水素酵素 (FALDH)活性

森林資源科学講座 森林化学分野

國廣 桂子

【背景と目的】「シックハウス」症候群など、人々の化学物質への関心が高まってきている。その中でホルムアルデヒド (formaldehyde 以下 FAL と表記) も人体への影響が懸念されている物質の一つである。この物質は経済性と利便性の両面から、広く利用されてきた。もちろん、現在ではその使用に多くの規制が設けられているが、なお不安の声は根強い。他方、FAL は生体内で微量ながら生成、代謝される物質でもある。その研究過程において、FAL の代謝には FAL 脱水素酵素 (FALDH) が関与していることが解明された。そこで本研究では、室内環境中 FAL の phytoremediation の一形態として植物体を用いることを提案する。この検証のために、植物体を FAL 存在下で持続的に栽培し、FAL の残存量を追跡することにより、植物の FAL 吸着能について検討した。植物体として、室内観葉植物として一般的で且つ、栽培が容易なオリヅルラン (*Chlorophytum comosum* L.) を用いた。また、FAL の代謝に FALDH が関与するとの仮定から、FAL の存在培養時における酵素活性との相関についても検討した。

【方法】①FAL 存在下でのオリヅルランの栽培: 市販のオリヅルランを、土壌中の微生物等の影響を除去するため、市販の園芸用発泡煉石を用い水耕栽培にてガラス製デシケーター内 (容量約 10 L) に設置した。実験環境に馴化させた後、4 株ずつに分け、それぞれを control (0 mM)、0.5 mM、2.5 mM、10 mM に調整した FAL 溶液中で、水耕栽培した。栽培溶液の残存溶液量と FAL 濃度を 2 日ごとに測定した。測定後、株を新たな所定濃度の FAL 溶液に移し、測定するという操作を 30 日間繰り返した。

②FALDH 活性の測定: 各濃度で栽培したオリヅルランの葉を液体窒素中で粉砕し、50mM リン酸塩 Buffer (pH 7.5) 中で抽出を行い、粗抽出液を得た。この抽出液に FALDH の基質である S-hydroxymethylglutathione と NAD を加え、生産される NADH の極大吸収波長 (340 nm) を測定することによって FALDH 活性を算出した。

【結果と考察】 図に 10 mM における FAL の累積投与量と、累積残存量を示す。この他の濃度条件においても、栽培溶液中の残存 FAL はほとんど検出できないレベルであった。なお、実験期間中、FAL による傷害 (植物体の枯死や変色) は目視では確認されなかった。また、一度植物体に取り込まれた FAL が放散し、デシケーターの気相部分に移行する可能性を考え、検知管で気相部分の FAL 濃度を測定したが、いずれの条件でも検出限界 (0.03 ppm) 未満であった。

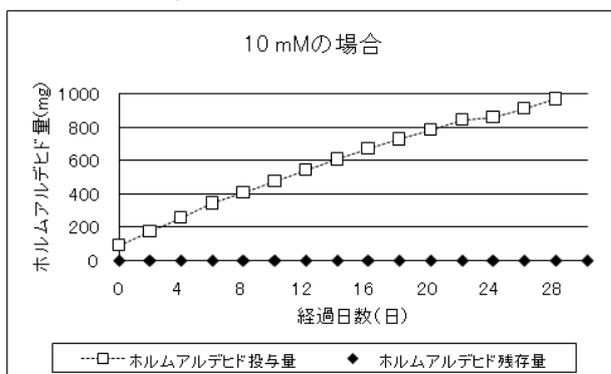


図 1 ホルムアルデヒドの累積投与量と、溶液中のホルムアルデヒド累積残存量の比較

栽培環境中の FAL 濃度の違いによる活性の顕著な差は見られなかった。このことは、FAL に暴露された履歴を持たないオリヅルランであっても、著量の FAL を取り込み、代謝し無毒化するのに十分な FALDH 活性を有していることを示唆する結果となった。