

# 人尿中植物ホルモンの探索

若松 めぐみ

キーワード：インドール-3-酢酸、人尿、植物ホルモン、バイオアッセイ

## 1. はじめに

未だ、世界で約26億人が基礎的な衛生設備を有しておらず、水問題は深刻化している。このような背景を受けて「エコロジカルサニテーション」のように排水中から尿尿を分離し農業用の肥料として用いるアプローチが注目されている。尿はN、P、Kといった植物にとって有効な栄養素を豊富に含み肥料としての価値が高い。しかし人尿中の物質はまだ解明されていないものも多く存在し、植物ホルモンにおいては、1930年代にもっとも主要な植物ホルモンのオーキシンであるIAA(indole-3-acetic acid)が人尿中から発見されて以来ほとんど研究がされていない。そこで本研究では、人尿中の植物生理活性物質を探索することにより尿の肥料としての価値を高めたいと考えた。

## 2. 実験手法

まずLC/MS/MSを用いて人尿中IAA濃度を測定した。更に、人尿中に含まれているindole系物質であるIAA、Indole、indirubin、Indigoを用いてハツカダイコンを用いたバイオアッセイを行い植物に対する影響を調べた。また、人尿をHPLCで分画し各画分を上記と同様のアッセイを行い活性のあった画分について更に詳しく調べた。活性があった画分中に含まれる物質についてLC/MS/MSでドータースキャンを行い、またQ-TOF/MSで精密質量を測定し、構造を推定した。

## 3. 結果と考察

人尿中IAA濃度は0.006~0.151  $\mu\text{g}/\text{mg-creatinine}$ であった。また、IAAの希釈列を用い、ハツカダイコンによるバイオアッセイを行ったところ濃度依存的に強い発根阻害( $10^{-4}\text{M}$ 以上)と根伸長阻害( $10^{-8}\text{M}$ 以上)を引き起こすことがわかった。また、他のindole系物質は目立った作用は見られなかった。また、人尿画分に含まれる活性物質は $m/z$  243、369の物質であり、精密質量を測定したところ、それぞれ243.1328と369.1305であった。更にCIDスペクトルから、 $m/z$  243の物質はIAAのカルボキシル基が他の物質で置換された構造、 $m/z$  369はIAAの抱合体である可能性が示唆された。更に、 $m/z$  369はUVスペクトルがIAAとほぼ一致していることから、抱合している物質がUV吸収に影響を与えない物質であると考えられる。これらのことを踏まえ、この2物質の化学構造を推定した。

## 4. 今後の課題

$m/z$  243、 $m/z$  369の物質を人尿中から大量に精製し、NMRや結晶解析といった更に詳しい分析を行い構造決定を行う必要がある。



図-1 ハツカダイコン根伸長によるバイオアッセイの様子(上) 対照区 (下) $m/z$  369を含む画分

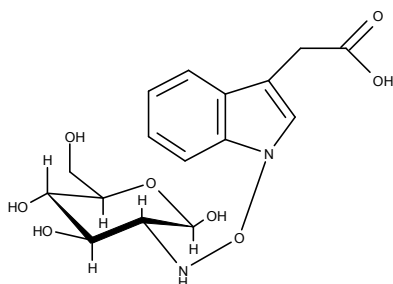


図-3  $m/z$  369の物質の推定化学構造例  
( $\text{C}_{16}\text{H}_{20}\text{N}_2\text{O}_8$ (Exact Mass = 368.12197))

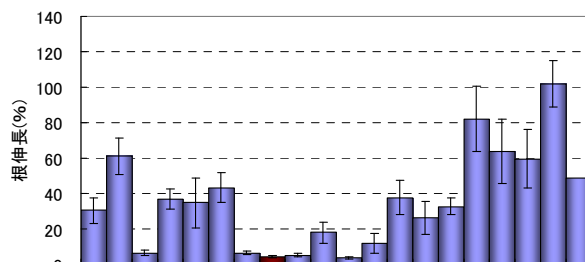


図-2 人尿に含まれる植物生理活性物質の分離  
(ハツカダイコン根の伸長テスト)