

○奥野成倫・浮田和貴¹⁾・田原秀隆¹⁾・森山和之¹⁾・平井伸博²⁾・小林透・吉元誠
(九州沖縄農研, 霧島酒造(株)¹⁾, 京都大²⁾)

【目的】

焼酎は近年消費量が増えているが、その製造工程では蒸留後に産業廃棄物として多量の焼酎廃液(蒸留粕)が副生し、宮崎、鹿児島、大分および熊本の本の4県では年間で合計約60万kLに達する。環境への廃液の排出抑制のために飼料化やエネルギー利用等が行われているが、その一方で生理活性物質や機能性物質を廃液中に探索している例はごく少数しかない。そこで筆者らは、主に南九州地域で副生するサツマイモ焼酎廃液の高付加価値化につながる知見を得る目的で、生理活性物質の探索を開始した。既に、肉色の異なる品種を原料とする廃液の抽出物が植物生長阻害活性をもつこと等を報告した¹⁾。今回、これまでに廃液から単離・同定した植物生長阻害物質について報告する。

【材料および方法】

(1) 試料：焼酎廃液(原料のサツマイモ品種は「コガネセンガン」)および焼酎製造の各段階の試料は霧島酒造(株)の工場(宮崎県都城市)で採取した。廃液の固液分離・濃縮・乾燥により得られる資材である濃縮液と乾燥ケーキは霧島リサイクル協同組合(宮崎県都城市)より提供された。(2) 廃液の分画：廃液(923g)から得られた*n*-ヘキサン、酢酸エチルおよび水の各可溶区のうち、酢酸エチル可溶区が最も強い植物生長阻害活性をもつことを既に報告しており¹⁾、今回はこの区(3.2g)について、引き続き阻害活性を指標にして各種クロマトグラフィーにより活性物質の単離を試みた。構造決定は核磁気共鳴分析(¹H-NMR)等の機器分析により行った。(3) アッセイ：検定植物としてレタス、また雑草としてホソアオゲイトウとメヒシバを用い、シャーレ試験で種子発芽および幼根伸長阻害活性を検討した。(4) 試料中の成分の定量：高速液体クロマトグラフィー(HPLC)により行った。

【結果および考察】

廃液由来の酢酸エチル可溶区より物質1種(1mg)を単離し、カフェ酸エチル(ethyl caffeate, 図1)と同定した。これは抗酸化活性などをもつ既知物質である。合成した本物質はシャーレ試験の結果、発芽に対しては1mMではレタスを阻害せず、ホソアオゲイトウを48%、メヒシバを20%阻害し、また、幼根伸長に対しては1mMではそれぞれを53%、85%、

および42%阻害した。

カフェ酸エチルは構造上、カフェ酸とエタノールのエステルであり、エタノールは発酵過程で生成する。一方、カフェ酸を部分構造にもつクロロゲン酸等のカフェオイルキナ酸類が焼酎原料であるサツマイモ塊根に存在することはよく知られている。そこで焼酎製造工程におけるカフェ酸エチルの生成段階を明らかにするために、各段階の試料を分析した。その結果、図2に示したように、カフェ酸エチルは塊根投入後の二次仕込みで生成することがわかった。このことは、塊根中のカフェオイルキナ酸類やカフェ酸がカフェ酸エチルの基質である可能性を強く示唆するものである。

焼酎廃液より得られる濃縮液にもカフェ酸エチルは含まれており(図2)、また、濃縮液を土壤に施用することで雑草の出芽が抑えられることが明らかにされている²⁾。しかし、シャーレ試験では雑草の発芽は濃縮液により完全に阻害されるものの、濃縮液中に存在する濃度のカフェ酸エチルでは阻害率が低下したことから、濃縮液が示す雑草生長阻害には本物質単独による作用以外の要因も寄与していると考えられる。

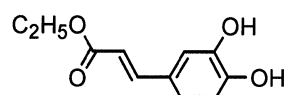


図1 カフェ酸エチルの構造

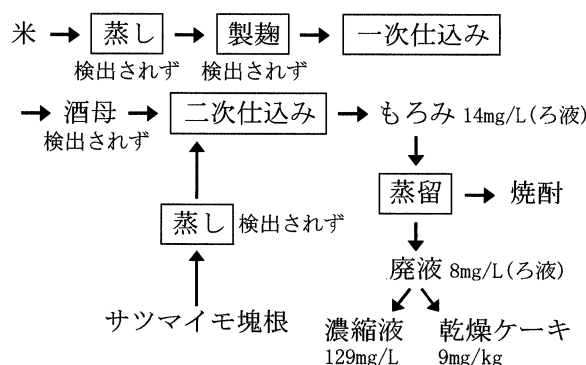


図2 サツマイモ焼酎の製造工程におけるカフェ酸エチルの濃度

引用文献

- 1) 奥野および吉元, 九農研, 64, 43(2002).
- 2) 小林ら, 日作紀, 72(別2), 308-309(2003).