

# バイオフィューミゲーションに関する 近年の研究と技術開発の動向

国立研究開発法人

農業・食品産業科学技術研究推進機構

西日本農業研究センター

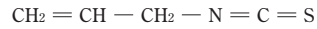
たけはらとしあき  
竹原利明

## はじめに

アブラナ科植物を輪作したり土壌に鋤き込んだりすると、後作の土壌伝染性病害などが軽減される現象が以前から知られていた (PAPAVIZAS, 1966; 國安, 1989; ANGUS et al., 1991)。この現象 (防除技術) は、1994 年ころからバイオフィューミゲーション (Biofumigation: 生物的くん蒸) と呼ばれるようになった (ANGUS et al., 1994; KIRKEGAARD and SARWAR, 1998; SARWAR and KIRKEGAARD, 1998)。防除対象は土壌病原菌、線虫、土壌害虫、雑草に及び、その作用機構としては、アブラナ科植物の茎葉・根・種子に含まれるグルコシノレート (glucosinolate: カラシ油配糖体) が土壌中で加水分解されて生じるイソチオシアネート類 (揮発性の殺生物性物質) (図-1) とその他の硫黄関連化合物が、土壌中の有害生物の密度低下や活性低下に寄与しているという見方が一般的であった (BROWN and MORRA, 1997; MORRA and KIRKEGAARD, 2002)。これらイソチオシアネート類が、土壌くん蒸剤として使われているメチルイソチオシアネートと似ていることから、オーストラリアの KIRKEGAARD らがバイオフィューミゲーションという言葉を考案したのである。

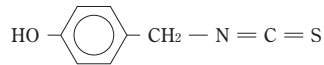
しかし、実際の圃場におけるバイオフィューミゲーションの作用機構や有効な処理条件等は、いまだ十分には解明されていない。植物のグルコシノレート含量とは関係なく効果が発揮される例も多く報告され、最近では、アブラナ科植物に限らず、イソチオシアネート以外の効果も含めて有機物鋤き込みの全般的効果をバイオフィューミゲーションと呼ぶ傾向もある (KIRKEGAARD, 2009)。

ちなみに、図-1 のアリルイソチオシアネートは「からし」や「わさび」の辛み成分そのものであり、辛みの強い和がらしはカラシナ (*Brassica juncea*) の黄色い種子から作る。辛みの少ない洋がらし (一般にマスタード



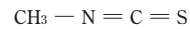
アリルイソチオシアネート

↑ カラシナ (*Brassica juncea*) などから生じる



パラヒドロキシベンジルイソチオシアネート

↑ シロガラシ (*Sinapis alba*) などから生じる



メチルイソチオシアネート

(土壌くん蒸剤)

図-1 アブラナ科植物から生じるイソチオシアネートの例と土壌くん蒸剤との類似性

と呼ばれる) の主原料がシロガラシ (*Sinapis alba*) の種子 (淡黄色) である。これらは香辛料であるとともに、例えば寿司のわさびはその抗菌力によりネタの刺身の腐敗を防止する役割があり、日本人は古 (いにしえ) からの知恵でアリルイソチオシアネートを利用していることになる。

バイオフィューミゲーションについては、現在オーストラリアのほか、イタリア、米国、英国等欧米で研究が盛んであるが、アジアなどの他の多くの国々でも圃場試験が実施されている。化学農業である土壌くん蒸剤ほどの効果は認められないが、環境保全や作業への安全性などの観点からくん蒸剤の使用に対する規制が世界的に強まっている状況の中で、注目されている技術である。近年の海外および日本の研究開発事例について、以下に紹介する。

## I 海外の事例

これまでに国際バイオフィューミゲーションシンポジウム (International Biofumigation Symposium) が5回開かれ (第1回 2004年イタリア, 第2回 2006年米国, 第3回 2008年オーストラリア, 第4回 2011年カナダ, 第5回 2014年英国), 筆者はこのうち第2回, 第3回, 第5回に出席した。これらの会議の中で注目されたものに以下のようなものがある。

一つは、バイオディーゼルの開発との共同研究と

Recent Advances in Research and Technological Development on Biofumigation. By Toshiaki TAKEHARA

(キーワード: バイオフィューミゲーション, 生物的くん蒸, カラシナ, バイオディーゼル, 土壌還元消毒, 生物的土壌消毒, 嫌氣的土壌消毒)