

研究サブ・グループ2

形質転換植物を用いたダイオキシン類による汚染環境のバイオモニタリングに関する基礎研究

其木茂則（環境保健学部）

研究目的

内分泌攪乱作用を持つダイオキシン類による環境汚染が問題になっているが、環境汚染状況の情報は極めて乏しく、よって正確な汚染情報の把握が重要となってくる。現在ダイオキシン類の環境分析には、高価な機器と高度な分析技術を必要とするGC/MSを使用した方法が広く用いられているが、簡便な方法として特異的な植物遺伝子をマーカーとしたダイオキシン類のバイオモニタリングシステム構築を目指して、モデル植物としてシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) を用いて、ダイオキシン類に促進的あるいは抑制的に発現応答する遺伝子の解析を行った。

方 法

平成15年度までに詳しく解析されたPCB 126暴露により発現が促進するグルタチオンS-トランスフェラーゼ (GST) 遺伝子の中から、特に発現変動が顕著なAt1g17180およびAt1g78340について、暴露時間と発現応答の関係、暴露物質に対する発現応答の特異性についてリアルタイムPCR法を用いて詳細な解析を行った。

結果と考察

GST遺伝子の中で、At1g17180はPCB 126およびTCDDの2時間暴露、24時間曝露のいずれにおいても、発現が3.5～4.5倍と有意に促進されたが、無塩素ビフェニールには発現応答しなかった。このことからAt1g17180は塩素結合したダイオキシン類に特異的に応答する可能性が示唆された。また、At1g78340はPCB 126の2時間暴露においてのみ発現が約3倍促進されたが、PCB 126の48時間暴露、およびTCDD、ビフェニール暴露には発現応答が見られなかった。このようにAt1g78340は発現の特異性が特に高く、ダイオキシン類汚染のモニタリング用遺伝子として期待が持てる。

文 献

- 1) Sonoki, S., Kobayashi, A., Nitta, S., Matsumoto, S., Nagasaka, H., and Hisamatsu, S., 2001. Search for gene(s) responding to the stress of coplanar PCB in *Arabidopsis thaliana* using RT-PCR differential display and DNA chip. *Organohalogen Compounds*.52, 91-94.
- 2) Sonoki, S., Kobayashi, A., Nagasaka, H., and Hisamatsu, S., 2005. Regulated Gene Expression in Response to the Exposure to Dioxins in *Arabidopsis thaliana*. *Organohalogen Compounds*. 66, 2250-2255.

要 約

おなじGST遺伝子の中でもAt1g17180とAt1g78340では、その暴露物質に対する発現応答の特異性や暴露時間に対する応答性に相違が見られた。

*Research Group 2**“Studies on biomonitoring of dioxins in the polluted environment using transgenic plants”*

Shigenori Sonoki (School of Environmental Health)

Abstract: Dioxins such as PCDDs, PCDFs and dioxin-like coplanar PCBs (Co-PCBs) are hard to be decomposed due to their stability and hydrophobic nature, leading to the world-wide contamination. The precise quantitative analysis of pollution levels of dioxins has been performed using a gas chromatograph equipped with the high-resolution mass spectrometry; however, this technique has the disadvantage of a high cost or a highly educated skill. In recent years it has become evident that the expression of several genes in animals was changed in response to dioxins treatment, and then this makes these genes potential candidates for use as the biomarker of exposure to dioxins. This biomarker-monitoring system will be expected to be a good substitution for the instrumental analysis as the first step analysis of dioxins in the environment. Since, in contrast to mobile animals, plants cannot move, they possess an original inheritance gained in the long process of evolution. This inheritance consists especially of characters adapting plants for sub-optimal environmental conditions involving the chemical pollutant stress. This leads us to suspect the existence of special gene(s) in the genome of plant, particularly responding to the chemical stress of dioxins. Until now, several dioxins-response genes in the genome of *Arabidopsis thaliana* (*A. thaliana*) had been found, and cytochrome P450 monooxygenases, glutathione S-transferases and peroxidases which were involved in the xenobiotic transformation were found to be up-regulated by the exposure to dioxins. Especially, At1g17180 and At1g78340 among up-regulated glutathione S-transferases had the high response specificity to the exposure time and exposure chemicals.