

研究サブ・グループ3

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、ダイオキシン類暴露に応答して促進的あるいは抑制的に発現変動する遺伝子のスクリーニングを行った。

方法

平成14年度までにPCB 126暴露により発現が促進する遺伝子がいくつか見いだされているが、中でも化学物質代謝のphase 1, phase 2に関与するグルタチオンS-トランスフェラーゼ (GST), チトクローム P450, パーオキシダーゼ遺伝子についてリアルタイムPCR法を用いて発現変動量の詳細な解析を行った。

結果と考察

phase1 酵素であるチトクローム P450 の4つの isoform, および GST の At1g17180 以外の5つの isoform についてはDMSO暴露をコントロールとして、PCB126の2時間暴露において発現が促進されたが、48時間暴露では変動が認められなかった。しかし phase2 酵素パーオキシダーゼの At5g51890 以外の5つの isoform についてはPCB126の2時間暴露では変化がなく、48時間暴露で発現促進が認められた。Phase2 酵素遺伝子に比べて phase1 酵素遺伝子の方が発現応答性が早いように思われる。各 isoform 間では発現促進量に相違が認められた。今後、これらの遺伝子がマーカー遺伝子になりうるか発現応答の特異性、暴露量依存性などを詳細に検討する。

要約

リアルタイムPCR法を用いて、化学物質代謝のphase 1, phase 2に関与するチトクローム P450, グルタチオンS-トランスフェラーゼ, パーオキシダーゼ遺伝子の発現がPCB126暴露時間に依存して促進されることが見いだされた。

文献

- 1) DeRidder, B. P., Dixon, D. P., Beussman, D. J., Edwards, R. and Goldsbrough, P. B., 2002. Induction of glutathione S-transferases in *Arabidopsis* by herbicide safeners. *Plant Physiology*. 130, 1497-1505.
- 2) Aoki, Y., Satoh, K., Sato, K. and Suzuki, K. T., 1992. Induction of glutathione S-transferase P-form in primary cultured rat liver parenchymal cells by co-planar polychlorinated biphenyl congeners. *Biochem. J.* 281, 539-543.

*Research Group 3**“Studies on biomonitoring and phytoremediation of dioxins in the polluted environment using transgenic plants.”*

Shigenori Sonoki(School of Environmental Health)

Abstract: It has been of great concern that halogenated aromatic hydrocarbons cause the disruption in the endocrine system of animals. Among them huge amount of polychlorinated biphenyls (PCBs), because of their non-flammability, chemical stability, high boiling point and electrical insulating properties, have been used for industrial and commercial applications from 1960's. Among the possible 209 PCB congeners, the environmental toxicity of coplanar PCBs (Co-PCBs) is becoming more severe especially in Japan. In this study, the gene(s) that respond to the chemical stress of Co-PCBs in the genome of plant, *Arabidopsis thaliana*, was (were) searched using real time PCR method. This study, which intends to use the plant gene(s) as a biomarker for monitoring the environmental levels of Co-PCBs, is expected to lead to the development of a new strategy in the risk assessment of Co-PCB contamination. As a result, four isoforms in cytochrome P450 monooxygenases (CYP) that were involved in the first phase of xenobiotic transformation and five isoforms in glutathione S-transferases (GST) that were involved in the second phase were found to be up-regulated by the exposure to PCB 126 for 2h, but on the other five isoforms in peroxidases seemed to be up-regulated late compared to CYP and GST by 48 h-exposure to PCB 126. These genes are expected to be the candidate for a biomarker in the environmental monitoring of Co-PCB.