

# 光環境生命科学研究室

## 所属学会

助教授・伊吹 裕子・博士（薬学） 日本放射線影響学会、日本光医学・光生物学会、日本生化学会、  
日本薬学会、水処理生物学会

助手・豊岡 達士・修士（環境科学） 日本放射線影響学会、日本生化学会、

## [学生・研究生]

2006年3月博士前期課程修了者：

赤池麻利江（論文名：紫外線照射によるPI3-kinase/ Akt 経路の活性化と細胞死との関連性）

白畑 実生（論文名：原油への擬似太陽光により生成する水溶性画分の光毒性に関する研究）

博士後期課程1年：久保田 徹、鈴木 浩史

博士前期課程2年：安藤 芳彦、新免 拓弥

博士前期課程1年：石濱 美緒、大貫 剛、寺西 麻衣、西田 喬

## 研究室概要

私たちは常に太陽光を浴びながら生活している。しかしながら、これまでの環境汚染物質の影響は汚染物質それ自身について検討されたものがほとんどであり、光の影響は考慮されていない。太陽光は強いエネルギーをもっており、汚染物質を酸化、分解し、ある場合は汚染物質をさらに毒性の高い化学物質に変化させ、またある場合には非常に小さな分子まで分解することが可能である。よって、環境汚染物質の生体影響を評価する上では、太陽光による影響を無視することができない。以上の考えに基づいて本研究室では光そのもの、また、環境汚染物質と光の複合影響に関する研究を、細胞レベル、個体レベルで検討している。さらに、光触媒等を使った効率的な環境汚染物質の分解に関しての検討も行っている。また、環境影響評価を視覚化するために、環境汚染物質が作用することにより細胞内挙動が変化する分子を探索している。その分子に蛍光性のマーカーをつけ追跡することにより、だれにもわかりやすい視覚的なデータを得ることを目指している。一方、環境浄化に有用な光触媒の構築も検討する。生体内分子を付加することにより環境浄化に有用な新しい機能を有する光触媒の作成を目指す。

## 研究題目

### 1. 環境汚染物質と光の複合影響に関する研究

ある種の環境汚染物質はその構造中にベンゼン環などの光を吸収しやすい構造を持ち、それらが共鳴構造をとった場合、最終的に多くのダメージを生体に与える。種々の環境汚染物質の光増感作用とヒト細胞への影響について研究している。

### 2. 環境汚染物質の光分解物の生体影響に関する研究

環境汚染物質の多くは生態系において、太陽光特に紫外線照射によって分解を受け、他の化合物に変化している可能性がある。それら分解物の生体影響について培養細胞などを用いて検討している。

### 3. 紫外線による発がん、細胞死の分子メカニズムに関する研究

強い日焼けの後皮膚が剥がれ落ちるのは、表皮細胞のアポトーシスによる細胞死である。しかし、本研究室では、紫外線が死のシグナルを与えるだけでなく、逆に生存シグナルを与えることを見出し、その分子機構について検討している。

### 4. 環境影響評価の視覚化に関する研究

環境汚染物質が作用することにより細胞内挙動が変化する分子を探索している。その分子にGFPなど蛍光性のマーカーをつけ追跡することにより、評価の視覚化を目指す。

5. 光を用いた環境浄化に関する研究

光を用いた環境汚染物質の効率的な分解法を検討する。光触媒に生体内分子を付加させ新規な分解法の構築を試みる。また、酸化チタンを用いたこれら化合物の効率的な分解、ナノサイズの酸化チタンの有効性と毒性について検討している。

## 研究業績

### [原著]

1. **Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki, Fumiyo Takabayashi and Rensuke Goto:** Coexposure to benzo[a]pyrene and UVA induces DNA damage: First proof of double-strand breaks in a cell-free system.

*Environ. Mol. Mutagen.* **47**(1):38-47 (2006).

2. **Yasuko Mutou, Yuko Ibuki, Yoshiyasu Terao, Shuji Kojima and Rensuke Goto:** Chemical change of chlorinated bisphenol A by ultraviolet irradiation and cytotoxicity of their products on Jurkat cells.

*Environ. Toxicol. Pharmacol.* **21**, 283-289 (2006).

3. **Yuko Ibuki, Marie Akaike, Tatsushi Toyooka, Toshio Mori, Tsutomu Nakayama and Rensuke Goto:** Hydrogen peroxide is critical for UV-induced apoptosis inhibition.

*Redox Report* **11**, 53-60 (2006).

4. **Tatsushi Toyooka and Yuko Ibuki:** New method for testing phototoxicity of polycyclic aromatic hydrocarbons.

*Environ. Sci. Technol.* **40**, 3603-3608 (2006).

5. **Yuko Ibuki, Tatsushi Toyooka and Rensuke Goto:** Inhibition of apoptosis by menadione on exposure to UVA.

*Cell Biol. Toxicol.* **22**, 351-360 (2006).

6. **Yausko Muto, Yuko Ibuki, Yoshiyasu Terao, Shuji Kojima and Rensuke Goto:** Change of estrogenic activity and release of chloride ion in chlorinated bisphenol a after exposure to ultraviolet B.

*Biol Pharm. Bull.* **29**, 2116-2119 (2006).

### [学会およびシンポジウム]

1. **Mio Ishihama, Tatsushi Toyooka and Yuko Ibuki:** Phosphorylation of histone H2AX is useful tool to detect phototoxicity of chemicals.

20<sup>th</sup> IUBMB International Conference of Biochemistry and Molecular Biology  
(Kyoto) Abstract p167, 2006年6月18-23日

2. **Takuya Shinmen, Tatsushi Toyooka and Yuko Ibuki:** Elevation of cytotoxicity by coexposure to 9, 10-phenanthrenequinone plus ultraviolet A.  
20<sup>th</sup> IUBMB International Conference of Biochemistry and Molecular Biology  
(Kyoto) Abstract p167, 2006年6月18-23日
3. **Tatsushi Toyooka and Yuko Ibuki:** PUVA(8-methoxypsoralen plus ultraviolet A) induces phosphorylation of histone H2AX.  
20<sup>th</sup> IUBMB International Conference of Biochemistry and Molecular Biology  
(Kyoto) Abstract p157, 2006年6月18-23日
4. **Yuko Ibuki, Marie Akaike and Tatsushi Toyooka:** Regulation of apoptosis and intracellular redox status by Akt1 after UVB irradiation: analysis using siRNA for Akt1.  
20<sup>th</sup> IUBMB International Conference of Biochemistry and Molecular Biology  
(Kyoto) Abstract p377, 2006年6月18-23日
5. **伊吹裕子、豊岡達士、石浜美緒:** Histone H2AX のリン酸化を指標とした光毒性物質の新規評価系の構築  
変異機構研究会・第19回夏の学校 要旨集p8、2006年7月1-2日
6. **Mai Teranishi, Tatsushi Toyooka, Norio Ohashi and Yuko Ibuki:** Cell transformation by inhibition of apoptosis and intracellular redox control.  
第11回静岡健康長寿フォーラム (静岡) 2006年10月20日
7. **Yuko Ibuki and Tatsushi Toyooka:** Coexposure to PAHs plus UVA induces phosphorylation of histone H2AX - new method to evaluate phototoxicity.  
The seventh Japan-China International Symposium on Health Sciences  
(Shizuoka) Abstract p15, 2006年11月5-6日
8. **Tatsushi Toyooka and Yuko Ibuki:** Phosphorylation of histone H2AX induced by PUVA treatment.  
The seventh Japan-China International Symposium on Health Sciences  
(Shizuoka) Abstract p44, 2006年11月5-6日
9. **Tatsushi Toyooka and Yuko Ibuki:** Phosphorylation of histone H2AX is a powerful tool to detect phototoxicity of polycyclic aromatic hydrocarbons.  
The 3rd Asia and Oceania Conference on Photobiology  
(China) Abstract p3, 2006年11月17-21日
10. **Yuko Ibuki, Marie Akaike, Tatsushi Toyooka and Rensuke Goto:** Akt1-mediated change in intracellular redox status regulates cell survival and death after UVB irradiation - Akt1 knockdown induces catalase.  
The 3rd Asia and Oceania Conference on Photobiology

[対外活動]

[講演]

1. 伊吹裕子：光毒性の高感度検出法

4 大学 TLO シーズマッピングセミナー：2006年3月17日（静岡がんセンター）

[その他]

1. 伊吹裕子：高大連携授業 環境と紫外線

常葉橋高等学校 2006年9月28日

2. 伊吹裕子：雑誌レフェリー

FEBS Lett.

Radiat. Res.

J. Occupational Medicine & Toxicology

Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.

ChemBioChem