

# 光環境生命科学研究室

<http://133.33.73.98/>

## 所属学会

准教授：伊吹 裕子・博士(薬学) いぶき ゆうこ 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, 日本トキシコロジー学会

助教：豊岡 達士・修士(環境科学) とよおか たつし 日本放射線影響学会, 日本生化学会, 日本光医学・光生物学会

## 【学生・研究生】

2007年3月博士前期課程修了者：

新免 拓弥 しんめん たくや (論文名：9,10-Phenanthrenequinone と紫外線のヒト皮膚培養細胞への複合作用に関する研究)

博士後期課程2年：久保田 徹, 鈴木 浩史 くぼた とおる すずき ひろし

博士前期課程2年：石濱美緒, 大貫 剛, 寺西麻衣, 西田 喬 いしはま みお おおぬき ごう てらにし まい にしだ たかし

博士前期課程1年：天野 豪春 あまの たけはる

## 【客員】

客員共同研究員：望月 基希 もちづき もとき

## 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。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、効率的な環境汚染物質の分解を目指し、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

### 【原著論文】

1. **Hiroshi Suzuki, Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki:** Simple easy method to evaluate uptake potential of nanoparticles in mammalian cells using a flow cytometric light scatter analysis. *Environ. Sci. Technol.*, **41**, 3018-3024 (2007).
2. **Yasuko Mutou, Yuko Ibuki, Shuji Kojima:** Immunomodulatory effects of ultraviolet B irradiation on atopic dermatitis in NC/Nga mice. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.*, **23**, 135-144 (2007).
3. **Yuko Ibuki, M. Allanson, K.M. Dixon, V.E. Reeve:** Radiation sources providing increased UVA/UVB ratios attenuate the apoptotic effects of the UVB waveband UVA-dose-dependently in hairless mouse skin. *J. Invest. Dermatol.*, **127**, 2236-2244 (2007).
4. **Yuko Ibuki, Tatsushi Toyooka, Jisshou Shirahata, Takeshi Ohura, Rensuke Goto:** Water soluble fraction of solar-simulated light-exposed crude oil generates phosphorylation of histone H2AX in human skin cells under UVA exposure. *Environ. Mol. Mutagen.*, **48**, 430-439 (2007).

### 【総説】

1. **Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki:** DNA damage induced by coexposure to PAHs and light. A mini-review. *Environ. Toxicol. Pharmacol.*, **23**, 256-263 (2007).

### 【プロシーディング】

1. **Yuko Ibuki, Munif Allanson, Kaite M. Dixon, Vivienne E. Reeve:** The UVA waveband attenuates apoptosis effects of the UVB waveband in hairless mouse skin -irradiated of apoptosis by heme oxygenase induction by UVA exposure-. *Photomedicine and Photobiology*, **29**, 31-32 (2007).
2. **Mai Teranishi, Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki:** Inhibition of apoptosis by photomodified benzo[a]pyrene and enhanced carcinogenicity. *Photomedicine and Photobiology*, **29**, 33 (2007).
3. **Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki:** Phosphorylation of histone H2AX is a powerful tool to detect phototoxicity of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Photomedicine and Photobiology*, **29**, 34-35 (2007).

## 【学会およびシンポジウム】

1. 寺西麻衣, 豊岡達士, 伊吹裕子: 多環芳香族炭化水素の光反応中間体によるアポトーシスの阻害と発がんの関連性. 第34回日本トキシコロジー学会 (東京), 講演要旨集 p.78, 2007年6月.
2. 大貫 剛, 豊岡達士, 伊吹裕子: Benzo[a]pyrene の光反応中間体による DNA 二本鎖切断およびヒストン H2AX のリン酸化の誘発. 第34回日本トキシコロジー学会 (東京), 講演要旨集 p.88, 2007年6月.
3. 伊吹裕子, Munif Allanson, Katie M. Dixon, Vivienne Reeve: 太陽光中の UVA は UVB による sunburn cell の出現を阻害する—UVA による heme oxygenase 誘導によるアポトーシス阻害—. 第29回日本光医学・光生物学学会 (富山), 講演要旨集 p.51, 2007年7月.
4. 寺西麻衣, 豊岡達士, 伊吹裕子: 光修飾を受けた多環芳香族炭化水素によるアポトーシスの阻害と発がんの関連性. 第29回日本光医学・光生物学学会 (富山), 講演要旨集 p.52, 2007年7月.
5. 豊岡達士, 伊吹裕子: 化学物質の光毒性検出におけるリン酸化ヒストン H2AX の有用性. 第29回日本光医学・光生物学学会 (富山), 講演要旨集 p.53, 2007年7月.
6. 大貫 剛, 豊岡達士, 伊吹裕子: 疑似太陽光照射した Benzo[a]pyrene の光照射産物によるヒストン H2AX のリン酸化の誘発. 変異機構研究会・第20回夏の学校 (愛知), 講演要旨集 p.5, 2007年7月.
7. 伊吹裕子: 紫外線によるアポトーシスの阻害と発がんとの関連性. 環境紫外線研究会 (岡崎), 2007年11月.
8. Tatsushi Toyooka, Go Ohnuki, Yuko Ibuki: Solar-simulated light-exposed benzo[a]pyrene induces phosphorylation of histone H2AX. *1<sup>st</sup> Asian Conference on Environmental Mutagens* (Hukuoka), Abstract p.71, 2007年11月.
9. Mio Ishihama, Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki: Phosphorylation of histone H2AX is powerful tool to detect phototoxicity of chemicals. *1<sup>st</sup> Asian Conference on Environmental Mutagens* (Hukuoka), Abstract p.113, 2007年, 11月.
10. Yuko Ibuki, Mai Teranishi, Tatsushi Toyooka: Sunlight-exposed benzo[a]pyrene inhibits apoptosis, leading to augmentation of carcinogenicity. *1<sup>st</sup> Asian Conference on Environmental Mutagens* (Hukuoka), Abstract p.131, 2007年11月.
11. Takashi Nishida, Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki: The relationships between histone acetylation and nucleotide excision repair in response to UV irradiation. 第80回日本生化学会大会 (横浜), 講演要旨集 p.609, 2007年12月.
12. Tatsushi Toyooka, Yuko Ibuki: Why does p21 form nuclear foci after exposure to cellular stress? 第80回日本生化学会大会 (横浜), 講演要旨集 p.614, 2007年12月.
13. 天野豪春, 鈴木浩史, 豊岡達士, 伊吹裕子: 高い環境浄化性能を有する新しい光触媒の設計. 沼津エリア研究開発・ものづくりシンポジウム 2007, (沼津), 2007年12月.

## 対外活動

### 【委員会】

1. 伊吹裕子: 静岡県環境影響評価審査会委員 (2007年6月～).

### 【講演】

1. 伊吹裕子: 科学技術育成セミナー、光を用いた環境浄化を科学する. 静岡農業高校, 2007年8月1日.

## その他

### 【教育活動】

1. **伊吹裕子**: 高大連携授業 「光触媒」の不思議を科学する (静岡農業高校), 2007年9月14日.
2. **伊吹裕子, 豊岡達士**: 静岡科学特捜隊 子供と学ぶママサイエンス「紫外線をがっちり学ぼう」(静岡県立大学), 2007年7月21日.
3. **豊岡達士**: 静岡科学特捜隊 光と風の夏祭り 太陽光の紫外線について学ぼう (袋井エコパスタジアム), 2007年8月25,26日.
4. **伊吹裕子**: SBS ラジオ ほのぼのワイド 「元気アップ・きれいアップ」・「化粧と健康」. 2007年6月13日.

### 【特許】

1. **伊吹裕子, 豊岡達士, 鈴木浩史**: DNA 被覆無機基材およびそれを用いた有害物質除去剤. 特願: 2007-038707.