

講座 放射線管理学 (原子炉実験所)

2. 5. 15 研究分野：放射線管理学

構成員：	教授	高橋千太郎
	准教授	高橋 知之、木梨 友子
	助教	山崎 敬三、八島 浩、中村 秀仁
	大学院博士後期課程	0名
	大学院修士課程	2名
	専攻4回生	0名
	その他	0名
	博士研究員 (PD)	0名
	特定研究員	0名
	研究員	0名

A. 研究活動 (2009. 4～2010. 3)

A-1. 研究概要

a) 合理的でより高度な放射線安全管理手法の開発

本研究分野全体としての課題は合理的な放射線安全管理に資する調査研究を実施し、これを実際の管理に活用することでその実用性を評価することにある。京都大学研究用原子炉 (KUR) ならびに臨界集合体 (KUCA) は、様々な教育や研究に使用され、商業用原子力施設などに比べきわめて多様な放射線作業環境をもっている。このような特徴を活かし、従来の放射線安全管理手法に加え、作業内容、作業者の知識や技術能力、心理状態、健康 (生理) 状態などを考慮した高度な管理手法の開発を目標としている。本年6月よりKURが燃料交換を行い再稼働したことから、作業内容や作業者ごとの知識レベルなどについて調査を行った。

b) 加速器利用に伴い発生する放射性エアロゾルの性状解析

近年各方面で加速器の利用が進んでいる。加速器による高エネルギー放射線の発生時に、電離等により空気中に発生する放射性エアロゾルについて放射線防護の立場から研究を進めた。本年度は、直線電子加速器を中心に加速器利用に伴い発生した放射性エアロゾルの粒子径や化学種などについて検討した。

c) 原子力施設及び加速器施設における遮蔽性能評価並びに放射性核種生成量評価

原子力施設や加速器施設の利用に伴って発生する2次粒子(主に中性子)や空気、水、機器等に生成される誘導放射能は施設の安全評価上重要な課題となる。このことから、高エネルギー中性子に対する遮蔽実験や荷電粒子や中性子によって生成する放射性核種の生成断面積測定を行い、原子力施設や加速器施設の安全評価法に関する研究を行っている。今年度は非常にエネルギーの高い中性子線の鉄やコンクリートの通過に関して研究を進めた。

d) 放射性物質の陸域生態圏における移行挙動研究

原子力施設から環境中に放出された放射性物質による影響を評価するため、陸域生態圏における移行挙動を解析するモデルの構築及びパラメータ値の同定に関する研究を行っている。今年度は通常の研究を進めてきたが、年度末に福島原子力発電所事故があり、これに対応したデータ解析等を行い、関係機関を支援した。

e) 放射線の生物影響に関する研究

放射線の生物影響は放射線防護基準の根拠となっている。今年度はKURの運転が再開されたことから、中性子ホウ素捕捉療法に使用する照射場を用い、培養細胞における致死効果や修復たんぱく質の集積を指標に研究を行った。また、治療に関わる基礎的な研究も臨床研究のチームと協力して進めた。

A-2. 研究業績（国内・国外含む）

a) 成果刊行

原著論文（書評論文を含む）

・ An alternative mechanism for radioprotection by dimethyl sulfoxide; possible facilitation of DNA double-strand break repair, Kashino G, Liu Y, Suzuki M, Masunaga S, Kinashi Y, Ono K, Tano K, Watanabe M.
Journal of Radiation Research, 51, 733-740, 2010.

・ Evaluation of the radiosensitivity of the oxygenated tumor cell fractions in quiescent cell populations with solid tumors,
Masunaga S, Nagasawa H, Liu Y, Sakurai Y, Tanaka H, Kashino G, Suzuki M, Kinashi Y, Ono K
Radiation Research, 174, 459-466, 2010.

・Influence of manipulating tumour hypoxia in solid tumors on radiation dose-rate effect in vivo, with reference to that in quiescent cell population,
Masunaga S, Hirayama R, Uzawa A, Kashino G, Tanaka T, Tanaka H, Suzuki M, Kinashi Y, Liu Y, Koike S, Ando K, Ono K
Jpn J Radiol, 28, 132-142, 2010.

・Significance of manipulating tumour hypoxia and radiation dose rate in terms of local tumour response and lung metastatic potential, referring to the response of quiescent cell populations,
Masunaga S, Matsumoto Y, Kashino G, Hirayama R, Liu Y, Tanaka H, Sakurai Y, Suzuki M, Suzuki M, Kinashi Y, Maruhashi A, Ono K
The British Journal of Radiology, 83, 776-784, 2010.

・Shielding Experiments at High Energy Accelerators of Fermilab(II)- Spatial distribution measurement of reaction rate behind the shield and its application for Moyer model -
H.Yashima et al.
P Nucl Sci Technol, Vol.1, p. 48-51(2011)

b) 学会発表

- ・日本放射線影響学会（京都:2010.10）：2件

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等（役割）

- ・高橋知之：日本原子力学会（編集委員）

A-3. 国内における学会活動など②

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

- ・若手研究B：八島 浩：高エネルギー中性子による核種生成断面積の測定に関する研究、代表

②その他の競争的資金

- ・文部科学省原子力基礎基盤研究イニシアティブ：高橋 千太郎：京大炉・ホットラボの利用高度化に関する研究：合理的な放射線管理手法の開発研究

- ・内閣府原子力安全委員会 原子力安全研究推進事業費：渡邊 正巳：中性子線の線質効果と線量率効果

B. 教育活動（2009.4～2010.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当教員）

- ・学部：環境動態学（高橋千太郎）
- ・大学院：環境放射線管理学（高橋千太郎）、
環境放射線応用工学（高橋千太郎）、
環境放射線管理演習Ⅰ、Ⅱ（高橋千太郎、高橋知之、木梨友子）、
環境放射線管理学実験（高橋千太郎、高橋知之、木梨友子、山崎敬三、八島浩、中村秀仁）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

- ・高橋千太郎：大阪大学医学部 放射線基礎

C. その他

- ・高橋千太郎：（独）医薬品開発基盤機構放射線影響評価専門委員、京都府高浜原子力発電所環境評価専門委員会、大阪府環境放射線評価委員、（社）日本アイソトープ協会ライフサイエンス部会常任委員
- ・高橋知之：（独）日本原子力研究開発機構TRU・ウラン廃棄物処分対策調査専門部会専門委員、（財）環境科学技術研究所植物炭素移行検討委員会委員、（財）原子力安全技術センターモニタリング講座テキスト検討サブグループ委員、大阪府緊急被ばく医療ネットワーク調査検討会委員