

Radiological protection of the environment course (CEH Lancaster)

報告書

明治大学大学院理工学研究科応用化学専攻

藤井 健悟

1. 研修目的

近年、線量評価や放射性核種の生物に対するリスク評価への国際的な関心が高まってきている。英国では、欧州原子力共同体が開発した ERICA アセスメントツールというモデル計算ソフトを用いて、フィンランドの淡水生物に対する汚染評価などが行われている。

今回の「Radiological protection of the environment」course は、放射線の基礎知識、英国でのリスク評価の取り組み及び ERICA アセスメントツールの習得を目的に講義と実習が行われた。

2. 研修会日程及び参加者

実習日：2017年3月15～17日

実習場所：Centre for Ecology & Hydrology, Lancaster Environment Centre

LA1 4AP Bailrigg Lancaster UK

講師：Prof. Nick Beresford (Centre for Ecology & Hydrology),

Prof. David Copplestone (University of Stirling), Dr. Mike Wood (University of Salford)

3. 「CEH radioecology course」の内容

イギリスのランカスター大学はイギリス本土の中心部に位置しており、マンチェスター空港から約1時間の列車移動で到着した。広大なキャンパスを有しており、研究機関として内外から高い評価を得ている。今回の研修は、ランカスター大学の Lancaster Environment Centre で行われた。



写真 1 ランカスター大学及びラウンジの様子

実習は朝 9 時から夕方 5 時まで行われ、スライドによる説明と ERICA アセスメントツールによるモデル計算の実習が中心であった。実習では、実際の環境中に放射性核種が放出された状況を想定し、海洋生物や鳥類などの汚染を考えディカッションを行った。参加者は、主に生物学を専攻しており、ディカッションでは活発な意見交換が行われた。講義ごとに課題が何題か出され、わからないことに関して講師に積極的に質問し、課題に取り組んだ。また、受講者同士でグループになり課題に取り組む際は、和やかな雰囲気での議論を進めていった。

以下に三日間の研修について詳細な内容を示す。

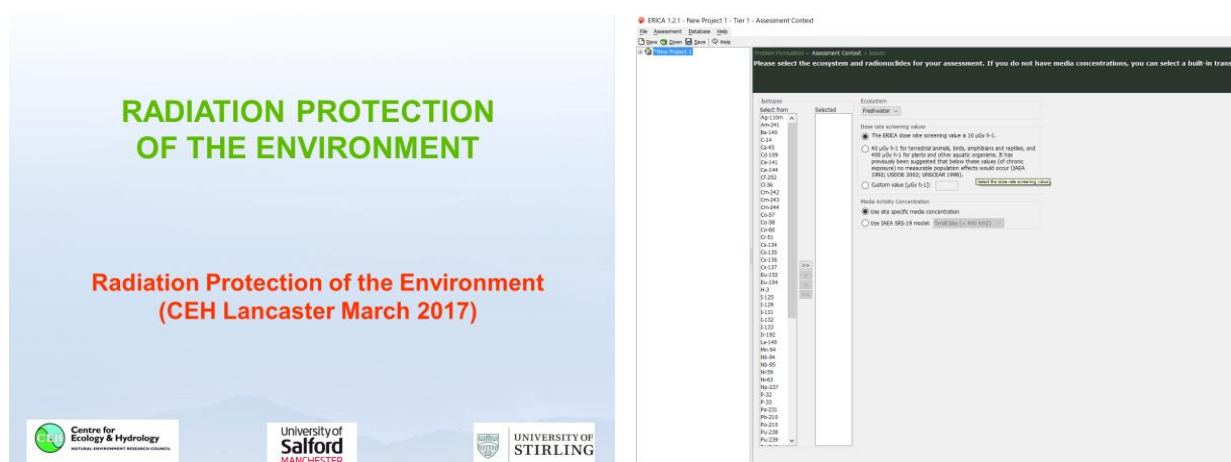


写真 2 講義スライド及び ERICA ツールの操作画面

(1) 研修 1 日目「放射線防護の基礎と ERICA アセスメントツールについて」

研修に先立ち簡単な自己紹介を行った。受講者は 20 人程度であり、博士の方々であった。また、イギリスの大学から参加している受講者が多く、修士課程の日本人の学生としての参加者は自分のみであった。初めての英語での講義と実習であり心配もあったが、自己紹介後には「よく参加してくれた」と講師の先生にお声かけいただき緊張が少しとけた。

講義は、原子や電子などの化学の基本的知識の説明から始まり、壊変や半減期などの放射線に関する説明と続いた。上記にも記載したが、参加していた受講者は生物学が主な専攻であったため、講師の先生の説明は線量を熱量と比較するなど、非常にわかりやすい内容であった。コーヒブレイクを挟み、放射線防護及び ERICA アセスメントツールのバックグラウンドについて講義が行われた。放射線防護に関しては、イギリスでの放射線防護の取り組みに始まり、国際放射線防護委員会(ICRP)、原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)、国際原子力機関(IAEA)の勧告についての説明であった。

昼食後は実際に ERICA アセスメントツールを使用した実習が行われた。ERICA アセスメントツールは陸上、淡水及び海洋生物の放射線リスクを評価するために開発されたソフトウェアであり、Tier 1 から Tier 3 まで必要な情報に合わせてリスク評価を行うことができる。Tier 1 ではリスクスクリーニングを計算する。ソフトにより計算されている EMCL、放射性核種とその濃度から生物に対する RQ (Risk Quotient) を算出しスクリーニングを行う。実習では ^{241}Am , ^{137}Cs , ^{210}Po が海洋生物に与えるリスク評価を計算により行った

(2) 研修 2 日目「ERICA アセスメントツールの詳細と利用法」

2 日目は前日の復習から始まり、ERICA アセスメントツールの Tier 2 の実習を行った。Tier 2 では放射性核種の放射能、分配係数、加重係数等のパラメーターを変更し、生物が受ける線量率を計算することができる。また、Tier 1 では参照動物 (Reference animal) を使用したモデル計算であったが、Tier 2 では生物に対するパラメーターも変更することができ、対象生物のより詳細な情報を入力することができる。この際、生物の形を円形や楕円形など簡単なジオメリーとして計算を行っているなどの原理等について講義を受けた。実習では陸上、淡水、海洋の生物に対してパラメーターを変化させて線量率を計算していき、計算結果から講師の先生方と放射線防護について議論を進めていった。

ラウンジで昼食をとり、昼食後は Tier 3 の実習を行った。Tier 3 では Tier 2 でのパラメーターに加えて、確率分布関数や大気中での拡散状況などのパラメーターを変化することができ、より詳細なモデル計算を行うことができる。Tier 3 に関しては講義が中心に行われ、各パラメーターに関する考え方や実際の放出された際に注意する点などの説明があった。

(2) 研修 3 日目（最終日）「ERICA アセスメントツールによる具体的な実習」

最終日には、実際に原子力発電所から放射性核種が海洋に拡散したと想定し、拡散した放射性核種が魚類、アザラシに与える影響を ERICA アセスメントツールを用いて考察する実習を行った。二日間での講義及び実習で得た知識を用いて線量率、RQ をモデル計算し、受講者と講師の先生方でディスカッションした。全ての研修を終えた後に、修了書をいただき「Radiological protection of the environment」course は終了した。終了後、全員で昼食をとり、解散となった。

昼食後、自由参加でチェルノブイリでの活動記録を見せていただいた。また、ERICA アセスメントツールとは別のソフトである、アメリカエネルギー省が環境保護局及びアメリカ原子力委員会と共同で開発した RESRAD-BIOTA ソフトの講義も行われた。三日間終日行われた研修は、自由参加の講義を含めて最終日まで非常に充実した内容であり、多くの知見を得ることができた。

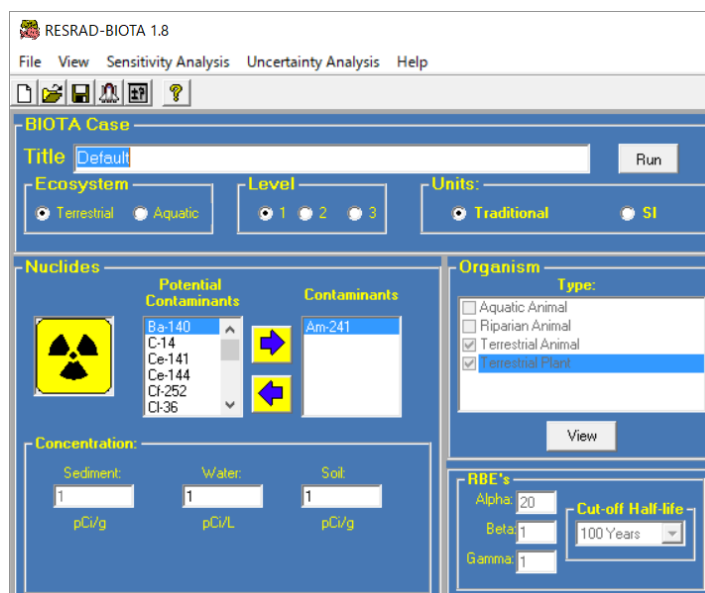


写真 3 RESRAD-BIOTA ソフトの操作画面



写真 4 「Radiological protection of the environment」修了書

4. 今回の海外研修を終えて

今回は海外での研修ということで、初めての経験ばかりであった。英語での講義や実習など自身が所属する大学では経験することができない体験ができ、とても有意義な経験となった。放射線防護とそのリスク評価の分野は現在進めている研究の分野と異なるため、線量評価のモデル計算は初めての経験となった。今回の「CEH radioecology course」で、リスク評価の方法や、モデル計算で考えなければならない注意点などの知識を習得することができ、今後の修士論文に厚みを持たせることができると考えている。環境という視点でも様々な研究が国際的に実施されていることを知り、広い視野を持って研究活動を進めたいと考えた。

今回の実習を通して、非常に貴重な体験をすることができ、ご指導いただいた講師の先生方、実習の参加に関してご支援いただいた筑波大学アイソトープ環境動態研究センターの恩田裕一先生、武田桃子様、前川典子様へ心より感謝申し上げます。

以上