

論文審査の要旨

|  |                |       |                  |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
|--|----------------|-------|------------------|-----|-----|------|---|------|-----|-------|---|------|------|------|---|------|-----|------|---|
| 博士の専攻分野の名称   | 博 士 ( 工 学 )    | 氏名    | NGUYEN TAT THANH |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
| 学位授与の要件  | 学位規則第4条第1・2項該当 |       |                  |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
| <p>論 文 題 目</p> <p><b>Investigation on environmental dynamics of radioactive Cs released from Fukushima nuclear power plant accident</b></p> <p>(福島原発事故に伴い放出された放射性 Cs の環境動態についての研究)</p>   |                |       |                  |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
| <p>論文審査担当者</p> <table border="0"> <tr> <td>主 査</td> <td>教 授</td> <td>遠藤 暁</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>教 授</td> <td>難波 慎一</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>特任教授</td> <td>土田 孝</td> <td>印</td> </tr> <tr> <td>審査委員</td> <td>准教授</td> <td>田中憲一</td> <td>印</td> </tr> </table>  |                |       |                  | 主 査 | 教 授 | 遠藤 暁 | 印 | 審査委員 | 教 授 | 難波 慎一 | 印 | 審査委員 | 特任教授 | 土田 孝 | 印 | 審査委員 | 准教授 | 田中憲一 | 印 |
| 主 査  | 教 授            | 遠藤 暁  | 印                |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
| 審査委員   | 教 授            | 難波 慎一 | 印                |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
| 審査委員   | 特任教授           | 土田 孝  | 印                |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
| 審査委員   | 准教授            | 田中憲一  | 印                |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |
| <p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>2011年に発生した福島第一原子力発電所事故は、東日本大震災に伴う巨大な津波によって引き起こされた。福島第一原発事故は、これまでに発生したスリーマイル島原発事故（1979年）やチェルノブイリ原発事故（1986年）と比較して同程度の大きな原子力事故であった。この事故に伴い、大量の放射性物質が放出され自然環境を汚染している。このうち放射性セシウム（<math>^{134}\text{Cs}</math>、<math>^{137}\text{Cs}</math>）は半減期も長く、汚染は長期間にわたるため、環境中での挙動を明らかにすることが重要である。本研究では、土壌に沈着した放射性セシウムの土壌中での深さ分布を高い分解能で推定する手法を開発し、その手法を用いて、土壌表面に沈着した放射性セシウムが土壌中に浸透・拡散していく現象を解析することで、福島 of 土壌では放射性セシウムが地表面に長期間留まる現象をモデル化してマイグレーション速度を推定した。更に、一般に利用される土壌から植物への移行係数は、土壌中の放射性セシウムが一様分布を仮定しているのに対し、本研究では深さ分布を考慮した移行係数推定法を提案し、植物として松幼木を例に解析した。</p> <p>本論文は全6章で構成している。</p> <p>第1章では、序論として研究の背景と既往の研究について取りまとめ、本研究の目的を示している。</p> <p>第2章では、本研究で行った試料採取の詳細と道具立てについてまとめられている。</p> <p>第3章では、イメージングプレートを利用した深さ分布の推定法を提案し、手法の詳細として、モンテカルロ計算を用いた応答関数の決定法、応答関数マトリクスの同定法、アンフォールディング解析についてまとめ、更に、提案した解析法の誤差の評価についても言及している。本手法を用いると、土壌深さ20cmにおいてはmmビンでおおよそ10%の誤差で深さ分布を推定できることを示した。</p> |                |       |                  |     |     |      |   |      |     |       |   |      |      |      |   |      |     |      |   |

第4章では、土壌中への浸透・拡散の時間変化を解析するために、マイグレーション速度を時間の関数（指数関数）で与え、土壌中の放射性セシウムの深さ分布の時間変化を定式化した。2013年-2017年に採取した土壌コアを用いて、第3章で示した推定法を利用した深さ分布とGe検出器測定で得られた深さ分布を、深さと経過時間の2次元分布を作成し、局面フィッティングすることで、マイグレーション速度の時間変化を推定した。その推定値は、既往の測定値と矛盾が無いことを明らかにした。

第5章では、新しいsoil-to-plant移行係数の提案を行った。一般に利用されているsoil-to-plant移行係数（IAEA、農水省で利用）は、土壌中の放射性物質の濃度が均一（15cmまたは20cm深さの平均値を利用）として扱っており、土壌の採取深さで推定値が変化するという問題点がある。本研究で提案した手法では、放射性物質の深さ依存性を考慮し、定式している上に、放射性物質の濃度が均一の場合、一般に利用されているsoil-to-plant移行係数に一致するように与えてある。したがって、放射性物質の濃度が均一の場合はIAEA、農水省の手法に従った値を再現し、放射性物質の深さ依存性を考慮した移行係数を推定できる。このような解析は今までなく、評価できる。

第6章では、結論として各章で得られた知見をまとめるとともに、今後の課題について言及した。

以上、審査の結果、本論文は学術的および工学的観点から価値が高いと判断されるので、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。