

学位論文審査の結果の要旨

Summary of Doctoral Dissertation Examination

氏 名/Name	福井 陸夫										
審査委員 Examining Committee	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Chief Examiner 主 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">霜村 典宏 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">會見 忠則 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">阿座上 弘行 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">上野 誠 (署名)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Assistant Examiner 副 査</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">早乙女 梢 (署名)</td> </tr> </table>	Chief Examiner 主 査	霜村 典宏 (署名)	Assistant Examiner 副 査	會見 忠則 (署名)	Assistant Examiner 副 査	阿座上 弘行 (署名)	Assistant Examiner 副 査	上野 誠 (署名)	Assistant Examiner 副 査	早乙女 梢 (署名)
Chief Examiner 主 査	霜村 典宏 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	會見 忠則 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	阿座上 弘行 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	上野 誠 (署名)										
Assistant Examiner 副 査	早乙女 梢 (署名)										
題 目 Title	非破壊検査装置によるシイタケ原木中の放射性セシウム濃度測定法の開発及び原木栽培における放射性セシウム汚染抑制方法の開発										
<p>審査結果の要旨 (2,000字以内) /Summary of Doctoral Dissertation Examination (Within 1200 words)</p> <p>2011年に発生した東日本大震災に伴う福島第一原発事故によって東日本のシイタケ原木林が甚大な被害を受けた。そこで、本原木林の早期利用再開に向け、残留放射性Csが指標値以下を示す安全な原木を効率よく選別する方法が求められている。一方、きのこ生産を進める上には厳しい基準値が課せられていることから、シイタケ子実体への放射性Cs汚染抑制方法の開発が求められている。そこで本研究では、シイタケ原木の放射性Csを非破壊検査装置で計測する効率の良い検定条件を明らかにすること、さらには、シイタケ栽培過程において様々な資材を導入することで、子実体の放射性Cs汚染を抑制する有効な方法を開発することを目指した。</p> <p>まずは、検査装置に用いる条件の検討及び測定方法の検討をおこない、有効な測定に必要な種々の条件を確定した。次に上記非破壊検査装置を用いて、放射性Csの沈着量の異なる栃木県内3カ所のシイタケ栽培用コナラ原木について、放射性Cs濃度の調査をおこなったところ、さくら市では、林野庁が示す指標値(原木水分12%のとき、50Bq/kg以下)を上回る原木が大半であり、シイタケ原木としては使用できないことが明らかとなった。一方、市貝町では、指標値を超える原木はなかった。さらに、宇都宮市では指標値以上の原木は9.4%あった。宇都宮市の原木について表面洗浄を実施し、非破壊検査装置で再測定を行ったところ、全体として20 Bq/kg低減される洗浄効果が認められた。今回の試験結果に基づき、信頼できる抜取数の計算を「最小サンプル数をt分布から計算する方法(小標本理論による方法)」に基づきおこなった。</p>											

その結果、信頼水準を 95%としたとき、さくら市では 202 本、宇都宮市では 188 本の抜取が必要であることが示された。今までの原木中の放射性 Cs の濃度測定は、伐採した原木をおが粉に加工し、ゲルマニウム半導体検出器等を用いて測定する方法が中心であったが、新規に開発した非破壊検査装置を用いた当該試験により伐採したシイタケ原木を破壊することなく、効率的に測定する方法を見出し、かつ、対象原木林の抜取本数を統計的に信頼できる数量を導き出すことができた。

次に、放射性 Cs 汚染原木の Cs 減少に関する方法および放射性物質汚染ほだ場での追加汚染防止対策として、ナノ粒子不溶性プルシアンブルー (NPB) 分散液に浸漬することや不織布 (プルシアンブルー担持セシウムソープフィルター (CSF) シート) を敷設した汚染防止方法により、シイタケ子実体への放射性 Cs の吸収を抑制することを検討した。NPB 分散液については、放射性 Cs 汚染原木を用いて浸漬し効果を検証した。発生した子実体は無処理区子実体の放射性 Cs 濃度と比較して明らかに減少した。250 Bq/kg 程度の原木では NPB 分散液に浸漬することにより、発生する子実体の放射性 Cs 濃度は 40 Bq/kg 以下になることが期待される。放射性物質汚染ほだ場に CSF シートを敷設し、福島第一原子力発電所事故の影響を受けていないほだ木を伏せ込んだ試験では、15 - 18 ヶ月後の CSF 敷設区の子実体中の放射性 Cs 濃度は対照区と比較し放射性 Cs の吸収抑制する効果が認められた。さらに、敷設した CSF は土壌中の放射性 Cs を特異的に吸着することが明らかとなった。当該試験による知見は今後のシイタケ栽培に寄与するものと考えられる。

次に、ほだ木への泥跳ね並びに A₀層および A 層からの放射性 Cs の移行抑制を目的として、ほだ場に敷設されている透水性防草シート (WCS) の追加汚染への影響を調査した。原発事故から 3 年後に実施した長期の調査では、WCS の敷設により子実体およびほだ木の放射性 Cs 濃度は無処理区より増加した。また、ほだ木下部から吸収された放射性 Cs は、その後ほだ木上部および横木へと移動していることも示唆され、WCS の敷設はほだ場に設置されたほだ木全体の汚染も促進していると考えられた。一方、原発事故 6 年後に実施した短期の追試では、WCS 敷設による追加汚染は認められなかった。栽培期間が長期に渡る場合、WCS の敷設よりも土壌中の放射性 Cs を選択的に固定し容易に放出しない物質を用いる異なる手法を検討する必要があると考えられた。

以上の結果は、原発事故の影響によりシイタケ原木の出荷が制限され、残留放射性セシウムが指標値以下を示す安全な原木を効率よく選別する方法が求められる中、そのニーズに対応した効率の良い方法を提案していること、さらに、子実体の放射性 Cs 汚染を抑制する有効な方法も提案しており、きのこ栽培再開に向けての有益な情報を提供している。さらに報告されている研究成果には、独創性と新規性があり高く評価できたことから、本審査委員会としては、本論文は博士 (農学) の学位論文として十分価値を有すると判断した。