

|         |                                                                                                      |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名     | 中 井 弘 和<br><small>なか い ひろ かず</small>                                                                 |
| 学位の種類   | 農 学 博 士                                                                                              |
| 学位記番号   | 論 農 博 第 747 号                                                                                        |
| 学位授与の日付 | 昭 和 53 年 3 月 23 日                                                                                    |
| 学位授与の要件 | 学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当                                                                              |
| 学位論文題目  | <b>STUDIES ON THE USE OF THERMAL NEUTRONS<br/>FOR MUTATION BREEDING</b><br>(突然変異育種における熱中性子の利用に関する研究) |

論文調査委員 (主査) 教 授 山 縣 弘 忠 教 授 葛 西 善 三 郎 教 授 桂 山 幸 典

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、原子炉から得られる熱中性子の育種的利用価値を明らかにすることを目的に、京都大学研究用原子炉の重水設備を用いて、水稻の種子および生体に熱中性子照射を行い、ガンマ線照射の場合と対比しつつその結果を4章にとりまとめたものである。

第1章では、まず上記設備における熱中性子および混入ガンマ線の量を測定する一方、種子を胚、胚乳および種皮に分け、それぞれについてホウ素 (B)、窒素 (N) および水素 (H) 含量の化学分析を行い、吸収される熱中性子線量を推定した。その結果、胚の吸収線量は胚乳の吸収線量の2倍以上になることを認め、熱中性子の生物効果は種子全体でなく胚に吸収される線量に基づいて判定すべきことを提案した。ついで実際に照射を行い、上記の考えに従って照射当代の草丈、種子稔性および照射次代の葉緑突然変異出現率に関する熱中性子の生物学的効果比 (RBE) を算出したが、得られた値約 10 は従来報告されている値のほぼ 1/2 であった。

第2章では、種子のホウ酸水浸漬処理を行い、B の吸収特性ならびに照射における B 添加の効果を検討した。その結果、ホウ酸処理によって B が胚に選択的に多く吸収されること、またこのような B 添加によって葉緑素および出穂期に関する突然変異率を有意に増加させ、同時に不稔突然変異を有意に減少させ得ることを明らかにした。

第3章では、重水設備に接する照射室内の熱中性子および混入ガンマ線の分布を測定し、幼苗の B、N および H 含量の分析および吸収線量の推定を行ったのち、乾燥種子とともに4葉期の幼苗に緩照射を加えた。その結果を照射当代の種子稔性についてみたところ、生体、種子両照射とも70前後の著しく高い RBE 値を示し、熱中性子照射では X 線などの場合とは逆に線量率の低下に伴って感受性が増大した。また吸収線量に対する反応では生体照射の方が大きい、照射線量に対する反応では種子照射の方が大きいという熱中性子に特異的な現象も明らかとなった。なお、生体照射では、種子照射の場合よりも高頻度で葉緑突然変異の出現をみた。

第4章では、照射次代の幼植物にイネ白葉枯病の病原41系統を接種し、その反応を調べた。その結果、熱中性子、ガンマ線いずれの照射によっても罹病性、耐病性両方向に微小突然変異が誘起されることを認めたと、変異の分散は熱中性子の方が有意に大きく、抵抗性品種の育成上熱中性子の利用が有効であることが示唆された。

### 論文審査の結果の要旨

熱中性子には、従来突然変異育種で多用されている X 線あるいはガンマ線とは作用機作に質的な相違があり、異なった変異スペクトラムの誘発が期待される。しかしながら熱中性子については、X 線などに比べて被照射体における吸収線量の測定がきわめて困難で、生物学的効果の解析が容易でないため、育種への利用に資し得る基礎資料が著しく不足しており、とくに、正確な線量測定に基づいてその効果を評価した報告は皆無に近い。

著者はこの点に着目し、育種の利用の観点から、水稻を材料とし、京都大学研究用原子炉の重水設備を用いて、熱中性子の生物学的効果の究明を試みた。

まず初めに、種子を種皮、胚乳および胚に分け、それぞれについて B, N および H の含量を正確に分析し、それらに基づいて熱中性子の吸収線量が胚では胚乳の2倍以上になることを明らかにした。ついで胚の推定吸収線量と実際の照射結果とから、熱中性子の生物学的効果比 (RBE) として約10の値を得、吸収線量が種子中に均等に分布することを前提として算出されていた従来の値はほぼ1/2に修正されるべきことを提唱している。

つぎに、種子をホウ酸水に浸漬すると B が急速かつ選択的に多く胚に吸収されること、またこのような B 添加の後に熱中性子を照射することによって有用突然変異の出現率を増加させ、同時に不稔突然変異の出現率を低下させ得ることを明らかにしている。

一方、従来報告例のない熱中性子による生育中の植物体照射を試み、照射線量率の低下と共に感受性が著しく増加することなど、X 線等で得られている知見とは逆の興味ある現象をいくつか見出している。

最後に、イネ白葉枯病の多数の病原系統を対象として抵抗性突然変異の作出を試み、熱中性子、ガンマ線のいずれの照射によっても罹病性、耐病性両方向に微小突然変異が誘起されることを見出したが、分散からみて熱中性子の方がはるかに有利であるとしている。細菌病抵抗性突然変異の作出例は未だ報告されておらず、本論文は熱中性子が細菌病抵抗性品種育成に有効であることを示唆した点でも意義が大きい。

以上のように、本論文は、突然変異育種における熱中性子の利用に関して重要な新知見を加えたものであり、育種学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。