

氏 名	森 嶋 弥 重 もり しま ひろ しげ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 732 号
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 53 年 1 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	自然環境におけるウランの移行と分布に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 桂山幸典 教授 丸山利輔 教授 葛西善三郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、各種農作物について天然ウランレベルでのかんがい水、土壌、農作物間のウランの移行と分布を明らかにするため、まず微量の天然ウランの多いと思われる岡山県奥津地区（人形峠近辺）及び対照区として、岡山県津山市地区並びに奈良市地区を選んで調査するとともに、それぞれの地区において採取した土壌を用いて、ポット試験、簡易型ラインシメーターを用い実験的に研究したもので、主な内容は次のとおりである。

1) ウランの分析法としては、種々研究報告がなされているが、著者は、放射能分析、固体螢光法、比色分析法について基礎的に比較検討を行い、分析感度と精度および $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比を測定する上で、アルファ放射能分析法が他の方法よりすぐれていることを確かめた。

2) 自然環境におけるウラン分布の調査を岡山県奥津地区、岡山市地区、津山市地区及び奈良地区について実施した結果、農作物中のウラン量は種類によって広く分布しているが葉菜類・根菜類および芋類が比較的高濃度であり、地域的には、土壌中のウラン量に支配されることを確かめた。

3) $50 \times 50 \times 30$ (cm) の簡易ラインシメーターおよび $10\phi \times 29$ (cm) のカラムに天然での高濃度ウラン土壌をつめた栽培および溶出実験では、キュウリ、ハツカダイコンおよびピーマンのうちハツカダイコンのウラン含量が一番大きかった。そこでハツカダイコンを用いて、土壌中のウランの植物体への移行吸収について、生長の時期、葉部根部の別、施肥条件、土壌中のウラン濃度を変えて詳細に検討の結果、生長の時期では、生物学的吸収比が、葉部では生長につれて大きくなるが、根部では逆に小さくなり、施肥条件では、三要素を適量与えたものに比べて、肥料が欠乏するにつれてウラン吸収が大きくなり無肥料区の生物学的吸収比が最大で、次いで無リン酸区、無窒素区の順となった。また土壌中のウラン濃度に比例して、葉部、根部とも作物中のウラン量が増大する、とくに、可溶性の $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ を添加した区分では著しく作物中のウラン量が増大することを確かめた。

4) カラム法による土壌中天然ウランの溶出と同位体比について検討した結果、三要素の施肥条件で

は、溶出率が0.2%以下であるが、クエン酸を添加すると溶出率が増大し、0.2N クエン酸溶液 では溶出率が7.5%に達した。このことは作物の根酸による溶解が考えられ、事実ハツカダイコン栽培前後の土壤中の $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ 比に変化がみられることはこの根酸による溶解を裏付けるものでありまた、土壤中の天然ウランが地下水には比較的不溶性であることを意味する。

論文審査の結果の要旨

原子力の利用にともない必然的に随伴する放射能に対する防護と安全は最終的に人の被曝線量によって評価される。自然環境に存在する放射能は、食物連鎖を通じて人の体内に取込まれることになるので、これ等放射能の食物連鎖の過程における移行と分布とを明らかにすることは重要な課題である。しかし、従来あまりにも安全側の環境パラメーターを用いて評価計算がなされていたため、これ等食物連鎖の実態解明に関する研究成果は少ない。

本論文は、核燃料サイクルにおいて自然環境と最もかかわり合いの深いウランを取りあげ、食物連鎖のうち土壌—作物間の移行と分布を明らかにしたものである。

まず、ウランの分析法について検討し、従来からある3種の方法のうち、アルファ放射能分析法が最もすぐれていることを確かめるとともに $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ および $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ の同位体比の測定を可能にした。次に自然環境におけるウラン分布の調査を行い、農作物中のウラン含量は、あらゆる作物に微量ながら広く分布し存在していること、作物の種類によって百倍ぐらゐの差があること及び葉菜類根菜類芋類の含有量が高いことを明らかにした。さらに、かんがい水および土壌中のウラン濃度とも密接な関係のあることを確かめ、数種の作物について、かんがい水中のウラン濃度又は土壌中のウラン濃度に対応する作物中のウラン濃度を求め、これを生物学的吸収比と名付けた。

これ等の調査結果から供試作物として、ハツカダイコンを選び、簡易型ライシメーターおよびカラムによる栽培試験により、次のことを解明している。①生物学的吸収比で表わしたウランの濃縮係数。②ハツカダイコンの各部位によるウラン量の変化。③施肥条件と生物学的吸収比との関係。④生長の時期と生物学的吸収比との関係。⑤土壌中のウラン濃度と生物学的吸収比との関係。

土壌中のウランのかんがい水による溶出については、三要素施肥によるものよりクエン酸による溶出の方が大きいこと、また、供試土壌の比表面などからウランの溶解吸収の機作についても考察している。

以上のように本論文は、ウランの食物連鎖のうち、土壌—水—植物の過程を実験調査の結果から明らかにしたもので、放射線管理学、農業水文学及びその実際面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。