

平成23年9月

財団法人 環境科学技術研究所

財団法人環境科学技術研究所においては、調査研究活動の効率化及び活性化を図ることを目的として、調査研究課題について、外部の評価者による評価を実施しています。今般、「微量元素葉面挙動調査」の事後評価を行いました。その概要は以下のとおりです。

1. 微量元素葉面挙動調査に関する調査研究の概要

① 調査研究内容

作物葉面に沈着した放射性核種は、葉面から吸収され（葉面吸収）、作物内の他の部位へ移行する（転流）が、一部は降水や風等の気象現象により葉面から除去される（ウェザリング）。環境から人体への放射性核種の移行にとって作物は重要な経路であり、作物葉面に沈着した放射性核種の挙動を明らかにすることは被ばく線量評価上必要である。そこで、作物への沈着という観点で重要な放射性核種の中で、Cs、Sr及びIについて、大型再処理施設の立地する六ヶ所村特有の気象条件におけるウェザリング、葉面吸収及び転流の速度を求め、地域特性に即した現実的な被ばく線量評価に反映することを目的とした。

② 調査研究期間

平成18年度～平成22年度（5年間）

③ 調査研究結果

- 1) 六ヶ所村において、気象パラメータ等の自然環境条件を実測し、Cs、Sr及びIのウェザリング、葉面吸収及び転流の速度を求めるための室内実験の条件設定を行うとともに、ウェザリング係数算出に使用した。
- 2) 実験対象植物として、六ヶ所村で最も多く栽培されているダイコンと同じアブラナ科に属するハツカダイコンを選定した。対象元素は固体エアロゾルで葉面上に沈着させることとし、その方法を確立した。また、ハツカダイコンを対象元素の経根吸収を抑えて栽培する方法を確立し、更に、葉面に付着した対象元素を回収するための洗浄液の組成、及び葉面への負荷量推定のための葉面積測定法を決定した。
- 3) 葉面上のCs、Sr及びI (I^- , IO_3^-) は速度の異なる2相の吸収を示し、吸収が速い相の割合は、 I^- 、Cs、Sr、 IO_3^- の順で小さくなった。また、葉面吸収速度及び葉部・主根部間の転流速度に、湿度依存性は認められなかった。
- 4) 葉面上のCs、Sr及びI (I^- , IO_3^-) は、風ではほとんど除去されなかった。
- 5) 葉面上のCs、Sr及びI (I^- , IO_3^-) は、降雨強度が増大するにしたがい、葉面からより多く除去されていた。また、降雨によるウェザリングには速度の異なる2相が存在することが分

かった。

- 6) 葉面上の Cs、Sr 及び I の降雨によるウェザリングには、葉面に沈着後から雨ばく露までの時間経過による影響は認められなかった。しかし、 I^{131} については、時間経過とともに除去されにくくなる傾向があった。
- 7) 葉面が雨で濡れることにより、Cs 及び Sr の葉面からの吸収は促進される傾向を示したが、I についてはその傾向は見られなかった。
- 8) 葉面上の Cs、Sr 及び I の霧によるウェザリングは、六ヶ所村の平均的な霧水量と発生時間では認められなかった。しかし、それより霧水量を増やした場合、Cs、Sr 及び I のウェザリングによる除去率は霧水量又は霧ばく露時間に従って増加した。また、霧水量に依存した一定の速度で除去された。
- 9) 葉面が霧で濡れることにより、Cs、Sr 及び I^{131} の葉面からの吸収は促進される傾向を示したが、I についてはその傾向は見られなかった。
- 10) 室内実験で得られたウェザリング、葉面吸収及び転流の速度定数を使用し、六ヶ所村で実測した 5 ヶ年の気象データ（平成 18-22 年の 5 月から 10 月）から降雨によるウェザリングの半減期を計算した。その結果、Cs、Sr、I 及び I^{131} の半減期は各々 10 日、7.6 日、25 日及び 6.0 日となり、I の半減期が最も長かった。これは I の葉面からの吸収が速いために、降雨による除去量が少なかったためである。大型再処理施設の安全審査におけるウェザリングの半減期は、放射性核種に依らず、14 日と一定の値を使用している。この値に比べ、本調査で得られた Cs、Sr 及び I^{131} の半減期はより短かったが、I の半減期はより長かった。したがって、より現実的な被ばく線量評価を行うためには、放射性核種と化学形の違いを考慮する必要があると考えられる。

2. 評価の概要

- ① 評価の種類 事後評価
- ② 評価結果

到達目標に対し、的確な計画、手法により、限られた期間内に、適切で優れた成果が得られていた。本調査で得られた成果の応用性は高く、関連する研究に大きな示唆を与えるものであると考えられる。ただ、論文等での発表が遅れているので、早く公表されることが期待される。また、今後は、葉の形状が異なる他の主要作物についての検討、並びに損傷した葉面上での挙動及び葉面構造や植物生理等を考慮したメカニズムの解明が望まれる。

3. 評価に対する対処方針

得られた成果については、早急にとりまとめ、論文又は学会発表を行う。平成 23 年度から 牧草を対象に乾性沈着及び湿性沈着後の I の挙動について調査する。損傷した葉面上での挙動や他の主要作物を対象とした実験等については、実施可能性を検討する。

4. 評価委員

主査 高松 武次郎	茨城大学 広域水圏環境科学教育研究センター 教授・副センター長
有江 力	東京農工大学大学院 農学研究院 教授
大河内 博	早稲田大学理工学術院 創造理工学部 教授
木方 展治	農業環境技術研究所 土壌環境研究領域 上席研究員
工藤 俊明	青森県原子力センター 青森市駐在 研究管理員
栗田 進	気象庁気象研究所 環境・応用気象研究部 主任研究官
田中丸 重美	岡山大学 資源植物科学研究所 准教授