

放射能の正しい理解とその除去対策

Science Literacy for understanding Risk of Radiation and Clean-Up Operation

山下雅道

Masamichi YAMASHITA

JAXA 宇宙科学研究所

〒252-5210 相模原市中央区由野台 3-1-1

Cell Phone: 080-3753-2311

E-mail : yamashita@surc.isas.jaxa.jp

植物に放射性セシウムを取り込む

原子力発電所の事故で放射性セシウムにより福島の大地上は汚染されました。宇宙農業研究の成果を活用し、植物の力によって汚染から回復できるかを調べています。



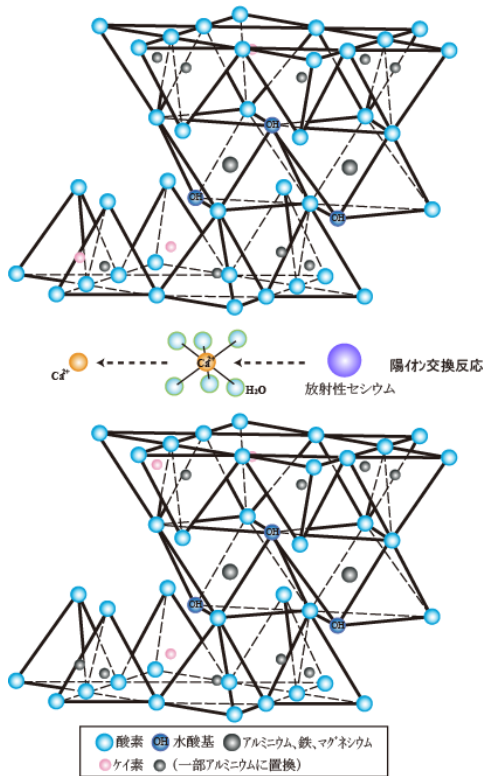
セシウムは植物の肥料の一つであるカリウムと性質が似ているので、植物は体の中にセシウムを取り込みやすいのです。いろいろな植物のなかでもヒマワリのセシウム取り込み能力が優れていることが、チェルノブイリ原発事故の後におこなわれた実験の論文にのべられています。ただし、論文の水耕栽培で示された能力が福島の上で発揮できるかどうかは、実際に試してみないとわかりません。



土壌に含まれるセシウム

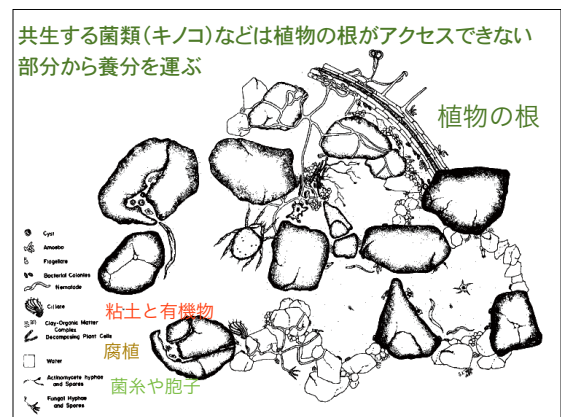
宇宙農業のテーマのひとつは、ナトリウムとカリウムの循環です。およそ8-10億年前から海水がマントルに引き込まれ、海は現在のように浅くなり、陸地が大きく広がりました。大気中の二酸化炭素を溶かし弱酸性となった雨が陸にふり、岩からナトリウム、カリウムその他のイオンが溶かし出される。その水が平野を潤します。土の中に含まれる風化した粘土鉱物は、カリウムを選択的に吸着する。ナトリウムが海に注ぎこみ、さらに海の底にある粘土鉱物がカリウムを吸着して、海は塩辛くなりました。耐塩性のない海のなかの生物は絶滅したのですが、生き残った生物もいます。長い川がいくつもできて、山から沿岸部に鉄などのミネラルやリンといった栄養塩が多く供給され、生命活動が盛んになりました。それで余裕のできた細胞は多細胞化し、細胞分化もすすんだことにより効率的な生命活動が展開されます。その結果、酸素がたくさんつくられ、生物は格段に繁栄しました。これが陸上へ生物の進出を導き、賢い(?) ヒトへの進化の道筋をひらいたといえます。

2:1型鉱物(スメクタイト)



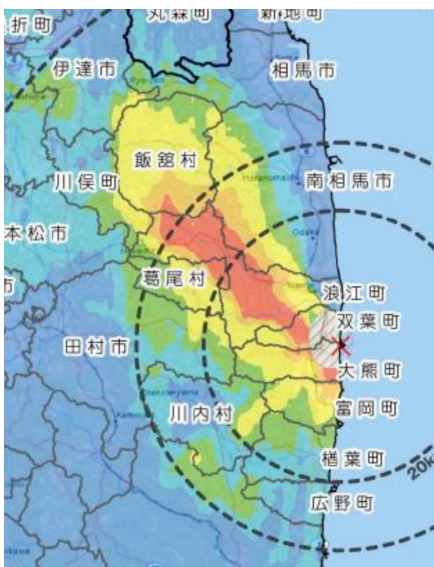
セシウムはカリウムによく似ているので、粘土鉱物はセシウムも強く吸着します。さらに層状の雲母鉱物は、水和しないセシウムをちょうど同じ大きさの隙間をもつ層間構造のなかに引きこみ、いったん入るとなかなか出さないようです。

土壌のなかには、多様な生物が生息し、植物と共生したりもしています。植物の根だけではアクセスできない土壌の広い範囲に菌糸をのぼす菌類（キノコ）や、私たちがその働きをのぞきみることができるようになったばかりの土壌中の微生物が、ヒマワリによるセシウムのとりこみを助けるかもしれません。土壌中の



生物のはたらきがよくわかるようになったのは、メタゲノミクスという手法の発達にもひとつよるもので、ついこのごろのことです。

福島でヒマワリ栽培実験しています

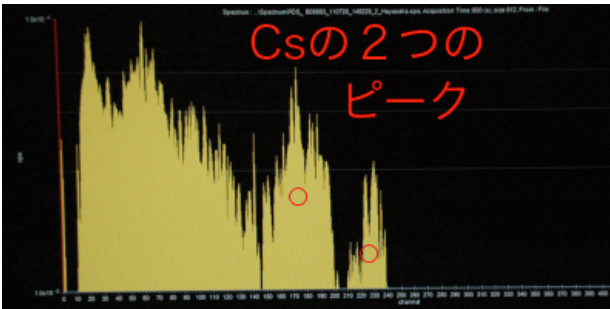


福島の事故原発から20km圏外ではあっても放射能汚染のために避難地域となっている北西方向にのびる帯状の地域、伊達郡・川俣町、双葉郡・葛尾村、浪江町の何カ所かの田や畑でヒマワリを栽培実験しています。

6月初旬-中旬にヒマワリを播種し、どれほどセシウムがヒマワリに取り込まれるか、放射性セシウムをとりこんだヒマワリの植物体からどれくらいの強度の放射線がでてくるか、ヒマワリ栽培のメリットとリスクを調べています。



土埃が舞い上がらなければ、放射線は土の表層の放射性セシウムから出るガンマ線に限られる。防護服なしでも問題のない環境にある福島の実験地で、ヒマワリの生育状況を確認しているところ。



ヒマワリ収穫後に土壌の放射性セシウムがどれほど変化したかをみれば、土壌の浄化に何年かかるかを推しはかれます。ただし、ヒマワリはすぐにでも土壌を浄化出来るスーパースターとはいえないようです。しばらく食用の作物が栽培できないなら、ヒマワリなどの作物を原料として高度な化学製品をつくるような産業をおこし、これまでの原子力発電にかわる代替の経済を築いていく「緑の世直し」（グリーン・ニュー・ディール）といった

運動を福島の地で展開できないものかと頭を巡らせています。すでにいくつかのアイデアは寄せられていますが、原子力発電所とそれに付随する経済をおきかえられるかとなるとまだまだ工夫がいりそうです。

みえない放射線のリスクに正しく対応する

ヒマワリ作戦を進めるにはリスクとして次の2つがおもにあり、対応策を提案しています。

ひとつは、ヒマワリを植えたり収穫する際の作業員の放射線被曝です。放射線被ばく量を低く抑えるための農業機械の工夫や、作業員がどれほど被曝したかを測定し被ばくリスクを適切に管理できるように簡易な個人（実時間アラーム・積算機能つき）線量計の工夫をおこなっています。

ふたつめは、植物の体にたくさんの放射性物質が取り込まれたときには、それを安全に処理・処分することです。焼却式の設備で処理するとき放射能を漏らさないには、低温燃焼・除煙のてだてが必要です。ひまわり作戦では生物的に「燃焼」する高温好気堆肥菌システムを提案しています。

何よりも、福島のみならず全国のみなさんが、見えない放射線のリスクをただしく認識し、しかし科学的な根拠なく過度に神経質にならないで行動するのが大切です。低線量率での放射線被曝を評価・理解するには宇宙放射線生物学・医学の成果も有効であり、それをみなさんに伝える努力をしています。

原発事故以来、突然降った災難に人びとの不安がたかまるなか、科学の装いをまとった

いくつかの疑似科学が不安を増長させながら福島の方々に働きかけています。微生物による放射性核種の変換もその一つです。光の一種であるガンマ線により光合成して核種の変換をおこなうバクテリアといった、物理、化学、生物の基本的な理解があればそのおかしさがわかる主張が科学の装いをこらして出されています。新聞の地方紙や地方版では、科学について十分な吟味能力のないことで、これらの記事が掲載されたりもします。

低線量被曝のリスク評価や体外・体内被曝のちがいについても、十分な科学的な知識の体系が適切なかたちで人びとに提示されているかは疑問なところがあります。科学が人びとの人生の判断を直接にすることはできないにせよ、人びとの科学リテラシーをそれぞれの判断が可能なまでに なんとか形成できればと努力しているところです。

