

[自主研究]

資源植物による汚染土壌の修復効果にみられる品種間の差の評価

王効挙 米持真一 磯部友護 細野繁雄 三輪誠 米倉哲志 金澤光

1 目的

汚染土壌の環境修復技術として、植物を利用したファイトレメディエーション(PR)は、低コストで環境に優しい技術として各方面で研究開発が進められている。本研究では、従来、開発対象とされた専用植物の代わりに、バイオ燃料等として利用可能な資源植物を扱う。特に農用地の土壌汚染では修復後も農用地として継続利用が可能な点など、本技術の活用が期待される。これまでに実施した研究から、一部の資源作物(トウモロコシ、ヒマワリ、ダイズ等)は、PR専用植物に比べ重金属の含有率では劣るものの、バイオマス量の大きさから集積量で優ることを確認しているが、品種による修復効率の差異は確認できていない。

そこで、本研究では、トウモロコシ、ヒマワリ、ダイズ等主要な資源作物に対し、品種間の修復効率の差を評価し、有用な品種を選定することを目的とする。今年度は資源植物としてダイズを選択し、収集した11品種について栽培試験を行って、品種による修復効率の違いを評価した。

2 方法

平成25年4月～9月に、11品種の国産ダイズを用い、当センターの人工気象室内に重金属汚染土壌の入ったポットで栽培した。栽培期間終了後、ダイズ試料を採集し、地下部(根)及び地上部(茎、実、葉)に区分して乾重量及び重金属濃度を測った。また、植物が土壌から吸収した重金属の蓄積量を算出して、浄化効果を評価した。なお、用いた11品種のダイズは、夏の声(A)、うまい茶豆(B)、夏の装い枝豆(C)、おいしい枝豆(D)、ビールがうまい枝豆(E)、味源(F)、幸福えだまめ(G)、おつ姫(H)、天々峰(I)、タチナガハ(J)、エンレイ(K)である。

3 結果

ダイズの品種間で地下部の乾重量に大きな差は認められなかったが、地上部の乾重量では大きな差が認められた。品種D、F、G、Kの乾重量は、品種A、B、E、Hと比べ、約3倍程度高かった(図1)。

植物地上部中の重金属濃度については、Ni、Cu、Pb、Asの濃度は品種間にあまり差が認められなかった。一方、Cd濃度は品種間差異が認められた。特に品種GのCd濃度は

高く、最も濃度の低かった品種Cの5倍程度であった(表1)。

植物の修復能力を表す地上部の重金属蓄積量は、品種D、F、G、Kで高い傾向を示した(表2)。特に品種GはCdの蓄積量が最も高く、他の重金属に対しても高い蓄積量が認められ、汚染土壌の修復に良い品種であることが示唆された。

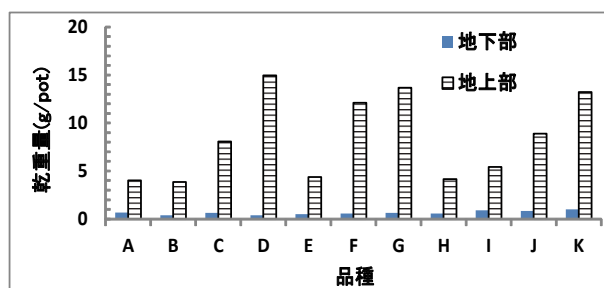


図1 異なる大豆品種の地上部と地下部の乾重量

表1 異なる大豆品種の地上部の重金属濃度(mg/kg)

品種	Ni	Cu	Cd	Pb	As	Cr
A	1.3	13.5	4.3	1.7	1.5	0.6
B	1.3	13.3	3.2	1.7	1.6	1.2
C	1.8	17.1	2.2	1.8	1.1	2.5
D	1.4	14.3	5.2	2.0	2.0	1.3
E	1.6	16.8	3.4	1.3	1.0	1.1
F	1.3	14.0	4.7	2.0	2.1	0.6
G	1.5	14.2	10.0	1.7	2.0	1.0
H	1.9	14.5	3.4	3.4	1.5	1.1
I	2.0	20.5	3.8	2.1	1.7	0.8
J	1.0	12.9	5.5	1.2	1.5	0.4
K	1.3	14.2	3.6	1.1	1.3	0.6

表2 異なる大豆品種の地上部の重金属蓄積量(μg/株)

品種	Ni	Cu	Cd	Pb	As	Cr
A	5.3	54.1	17.5	6.7	6.1	2.6
B	5.1	51.4	12.3	6.7	6.3	4.5
C	14.5	138.4	17.9	14.3	9.0	20.6
D	20.4	213.1	77.3	29.8	30.5	19.3
E	7.2	73.5	14.9	5.8	4.6	4.7
F	15.5	169.9	56.4	24.6	25.7	6.8
G	20.1	193.9	136.2	23.7	26.9	13.0
H	8.0	60.1	14.2	14.0	6.3	4.6
I	10.8	111.6	20.6	11.5	9.1	4.2
J	8.9	114.7	48.7	10.6	13.5	3.8
K	16.7	187.7	48.2	15.1	17.8	8.4

4 今後の研究方向

収益性を持つ植物を用いた汚染土壌修復技術の確立においては、品種間の差に留意し、栽培地に適した品種を選定する必要がある。次年度は、トウモロコシやヒマワリを対象に修復効果の品種間差異を検討する。