

報告書（案）等に係る主要論点の整理について

前回までの議論を踏まえ、考え方の整理（案）及び報告書（案）に係る主要な論点について整理すると以下のとおり。

1．指針の必要性

論点 1 なぜ、国が指針を策定する必要があるのか。

委員会等での指摘

- ・報告書でなぜ指針が必要なのかの記載が不十分

論点整理

微生物の開放系利用となるバイオレメディエーションは、安全性評価を十分踏まえつつ実施するということを前提にすれば、汚染された土壌等の浄化が進められることによって、全体として生態系への影響及び人への健康影響（以下、生態系等への影響）を低減することが期待できるものである。

特に、バイオオーグメンテーションは、一般的には自然環境から分離した特定の微生物を選択し、閉鎖系のバイオリクター等を利用して工業的に大量培養されたものを意図的に一定区域に多量に導入することによって、環境汚染土壌等の浄化を図ろうとするものであるが、病原性を有しているとして知られている特定の微生物が選択されて環境中に拡散すること等によって、生態系等への影響を与えるおそれがないとは言えないことから、あらかじめ安全性の評価を実施してから利用することが適当なものとして位置付けられるものである。しかしながら、この安全性評価は、事業者にとって未だ経験が浅く、その統一された評価手法等が存在していないのが現状である。

以上のことから、バイオレメディエーションの中でも特に、バイオオーグメンテーションを実施する際の安全性の確保に万全を期すために、生態系等への影響に配慮した適正な安全性評価手法及び管理手法等のための基本的要件の新たな考え方（以下、指針）を策定する必要があると考えられる。

国が関係者の理解を得つつとりまとめた指針を示すことによって、一層のバイオレメディエーション事業の健全な発展につながり、バイオレメディエーションの利用の拡大を通じた環境保全が図られることが期待されるものである。

2．複合菌の扱い

論点 2 利用微生物の範囲として、複合菌を含めるべきか、否か。

委員会等での指摘

- ・ 指針の利用微生物の範囲については、安全性の評価が適切に行い得る単一菌及び既知の複合菌としてきたところ。
- ・ 米国で *Dehalococcoides* の混合菌がバイレメに大いに利用されており、我が国でも将来の利用が期待されることから、混合菌を指針の対象とすることを検討すべきではないか。
- ・ 一方において、科学的知見によって評価が可能なものだけを対象にすべきであって、菌株等が分離・同定されていて、その性状が明らかな菌以外のものは、対象とすべきではない（特に、国が確認行為を行うときは、適正な評価ができないのではないか。）
- ・ 混合菌は、選択的に数種に絞り込めるもの、又は分離・培養が困難なもの、又は既にいろいろな分野で経験的に安全利用されているもの等がある。そもそも安全性評価をする必要があるのか。又は全てがわからなくても一定の安全性評価が可能であるのかの議論が必要ではないか。
- ・ また、評価可能なものだけを対象とし、他は対象からはずすという考え方は問題ではないか。何らかの基準となるガイドラインは必要ではないか。

論点整理

国が確認を行う利用微生物の対象は、微生物の種類ごとに生態系等への影響についての科学的知見に基づいた適切な安全性評価が可能なものを対象とすべきと考える。

この基本的考え方の観点から、指針で確認の対象とする利用微生物は、

分類・同定された単一微生物又はそれらを混合した微生物系

自然環境から採取された複合微生物系（コンソーシアともいう。以下同じ。）

をもとにして、特定の培養条件で集積培養された複合微生物系であって、高度に限定された微生物で構成され、その構成が継続的に安定していることが確認されたもの

とすることが適当と考える。

なお、自然環境から採取された複合微生物系をもとにして培養された複合微生物系は、構成している微生物の把握が難しく、指針の適用ができないため、確認の対象としないこととしたが、浄化事業の計画・実施に当たっては、指針の考え方を参考にしつつ、事業者自らが適切な安全性評価を行い、適切な安全管理のもとに実施されることが望ましい。

また、長期間の使用等の経験から安全利用がなされている活性汚泥又はコンポスト等は、新たな安全性評価を行う必要性がないと考えることから、指針の対象としないこととした。したがって、分類・同定された単一微生物又はそれらを混合した微生物系を長期間の使用等の経験から安全利用がなされている活性汚泥又はコンポスト等に添加して使用する場合には、活性汚泥又はコンポスト等の部分は

安全と見なすことができることから、確認の対象に含まれると考える。

3. 微生物群集への影響評価

論点3 微生物群集に対する影響評価をどのように考えてどのように行うか。

委員会等での指摘

- ・「微生物群集の組成変化」の表現は、意味がわかりづらい。汚染土壌環境、外来の微生物の導入又は栄養源の添加によって、微生物組成が変化するのは当然のことである。
- ・評価すべきは、導入微生物の運命と導入する環境の微生物群集への影響ではないか。又は微生物の組成の変化によって、生態系及び人に対する機能面で有害なのかどうかといった評価をすれば良いという理解なのではないか。

論点整理

(1) 「微生物の組成の変化」は、「他の微生物群集への影響」に改める。また、同時に「(利用微生物が増殖することにより他の微生物を有意に減少させる性質)」は削除。

(2) ここでの「他の微生物群集への影響」とは、浄化作業終了時点(注)において、導入微生物によって他の微生物群集が影響を受けたことによって、本来あるべき土壌等としての機能が失われ、かつ、その状態が長期に渡って継続的に維持されることが予想される影響を与えた場合を言う。具体的には、生存環境の競合又は有害物質の産生等により、導入微生物が他の微生物の生育を阻害し、生態系の基盤を大きく変化させることを通じて、間接的に主要な動植物の生育環境等への影響を与える性質等の評価する。

(注) バイオレメディエーションは、土壌中等の微生物相の変化を起こさせて、環境汚染浄化を行うものであり、浄化作業の途中においては、基質等による競合の影響を受けるのは当然であり、浄化作業終了時点の評価を実施することとする。

(3) 評価の実施方法としては、第一には、関係する既知の情報を十分に活用して行う。なお、情報が不足している場合は、必要に応じ、実験室等の結果等を収集して行う。

この場合、作業区域に類似した土壌等を選定し、当該土壌等の物質循環に深く関与している微生物の特定の種を選定(注)して評価するか、又は微生物群集のプロファイル変化に基づき評価する。

(注) 例えば、一般細菌(炭素循環に係る作用)、硝化菌・脱窒菌(窒素循環に係る作用)等への影響

4. 周辺住民等への理解

論点4 「周辺住民等の理解」においては、適切な用語の使用が必要

これまでの議論の整理

- ・ 指針策定の理由として、「住民等の科学的な安全性情報の理解を促進し・・・」の表現には、違和感がある。
- ・ 国による確認制度を作る根拠として、周辺住民の理解(パブリックアクセプタンス)のためというの是不適切。
- ・ パブリックアクセプタンスの用語よりも、周辺住民とのリスクコミュニケーションの用語の方が適切ではないか。

論点整理

「周辺住民等への情報の提供」として、以下のとおり修文することとしたい。

指針にのっとったバイオレメディエーション事業は、利用される微生物について科学的知見に基づく安全性評価を実施し、安全管理を適切に行うことによって、安全性の確保に万全を期して進められるものであるということに対する周辺住民等の一層の理解が必要なことから、事業者が必要に応じ、周辺住民等に対して十分な情報の提供を行い、周辺住民等とのコミュニケーションを進めることが必要である。

5. 「生態系への影響評価」の整理

論点5 「生態系への影響評価」という用語は、その使い方について整理が必要

これまでの議論の整理

- ・ 生物多様性影響には、遺伝子、種、生態系への影響がある。
- ・ 遺伝子組換え体利用は「生物多様性影響」で、非組換え体利用は「生態系影響」といった用語を使うということにあたっては、整理が必要。
- ・ カルタヘナ法、外来種法、指針という中での整理も必要。

論点整理

(1)カルタヘナ法では「生物多様性影響」という用語が使用されており、この法律で「遺伝子組換え生物等の使用等により生ずる影響であって、生物の多様性を損なうおそれのあるもの」と定義されている。さらにこの法律で「生物の多様性」とは、生物の多様性に関する条約第二条に規定する「生物の多様性」(すべての生物(陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかなるものを問わない。)の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び

生態系の多様性を含む。)と定義されており、生態系の多様性は生物の多様性の一部という位置づけになっている。

一方、特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律では、「生態系等に係る被害」という用語が使用されており、この用語は、「生態系、人の生命若しくは身体又は農林水産業に係る被害」と定義されている。また、「生態系」について明確に定義している法令はないが、「自然公園法」、「環境基本法」等では「生態系」と「生物の多様性」を区別して使用しており、「生物の多様性」には「生態系」の多様性も含まれることから、一般的に「生物の多様性」は「生態系」よりも広い意味合いで使用されていると考えられる。

(2)指針は、自然環境等から分離した微生物を対象とし、その評価は、カルタヘナ法の評価手法(生物多様性影響評価実施要領)を考慮しつつ実施することとしているが、バイオレメディエーションにおける導入微生物の影響を評価するには、生物多様性影響のうち、特に、物質循環等への影響を通じた「生態系への影響」が重要と考えられることから、この用語を用いることにした。なお、この考え等については、解説書において述べることとする。

(参考)

生物の多様性に関する条約

第二条 用語

この条約の適用上、「生物の多様性」とは、すべての生物（陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかんを問わない。）の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む。

(略)

遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律 (平成十五年六月十八日法律第九十七号)

第二条

(略)

4 この法律において「生物の多様性」とは、生物の多様性に関する条約第二条に規定する生物の多様性をいう。

(略)

第三条 主務大臣は、議定書の的確かつ円滑な実施を図るため、次に掲げる事項（以下「基本的事項」という。）を定めて公表するものとする。これを変更したときも、同様とする。

一 遺伝子組換え生物等の使用等により生ずる影響であって、生物の多様性を損なうおそれのあるもの（以下「生物多様性影響」という。）を防止するための施策の実施に関する基本的な事項

(略)

特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律

(平成十六年六月二日法律第七十八号)

第二条

(略)

2 この法律において「生態系等に係る被害」とは、生態系、人の生命若しくは身体又は農林水産業に係る被害をいう。

自然公園法

(昭和三十二年六月一日法律第百六十一号)

第三条

(略)

- 2 国及び地方公共団体は、自然公園に生息し、又は生育する動植物の保護が自然公園の風景の保護に重要であることにかんがみ、自然公園における生態系の多様性の確保その他の生物の多様性の確保を旨として、自然公園の風景の保護に関する施策を講ずるものとする。

環境基本法

(平成五年十一月十九日法律第九十一号)

第十四条

(略)

- 二 生態系の多様性の確保、野生生物の種の保存その他の生物の多様性の確保が図られるとともに、森林、農地、水辺地等における多様な自然環境が地域の自然的社会的条件に応じて体系的に保全されること。