S5-6　わが国のリスク評価の対象とする曝露経路選定について

○ [1]佐々木哲男・[1]菱川絢子・[1]リスク評価活用方法検討部会
[1](社)土壌環境センター

○はじめに

土壌汚染問題を環境リスクとして捉え、土壌汚染による環境リスクを定量的に評価し、その低減を図るというリスクベースの考え方は、欧米では早くから取り入れられており、土壌汚染対策において一般的に行われている。わが国においても、平成15年2月に土壌汚染対策法が施行されたことや、同法の改正法が今年（平成22年）の4月より施行されたことにより、土壌汚染による健康リスクを人の健康被害のおそれのないレベルまで低減し、汚染土壌を適切に管理していくという考え方が浸透しつつある。

このような背景の下、筆者らが活動する（社）土壌環境センターでは、平成14～15年度の自主事業「海外アセスメント・評価検討部会」や平成16～19年度の「リスク評価適用性検討部会」および平成20～21年度の「リスク評価活用方法検討部会」において、欧米におけるリスク評価の実態や土壌汚染対策で果たしている役割を把握し、実際にわが国ではどのような場面でリスク評価が適用できるのか、その時の課題は何か、などについて取りまとめてきた。

これらの検討のひとつとして、筆者らは、平成20～21年度の「リスク評価活用方法検討部会」の「モデル要件検討ワーキンググループ」の中で、わが国のリスク評価モデルにおいて考慮すべき曝露経路を明確化する検討を行った。本稿では、その検討経緯と選定した曝露経路について報告する。

■土壌環境センターの自主事業
- ●平成14～15年度「海外アセスメント・評価検討部会」
- ●平成16～19年度「リスク評価適用性検討部会」
- ●平成20～21年度「リスク評価活用方法検討部会」

■「リスク評価活用方法検討部会」でのWG活動
- ●WG名：「モデル要件検討ワーキンググループ」
- ●わが国のリスク評価モデルにおいて考慮すべき曝露経路を明確化する検討
- ●その検討経緯と選定した曝露経路についての報告

○検討手順

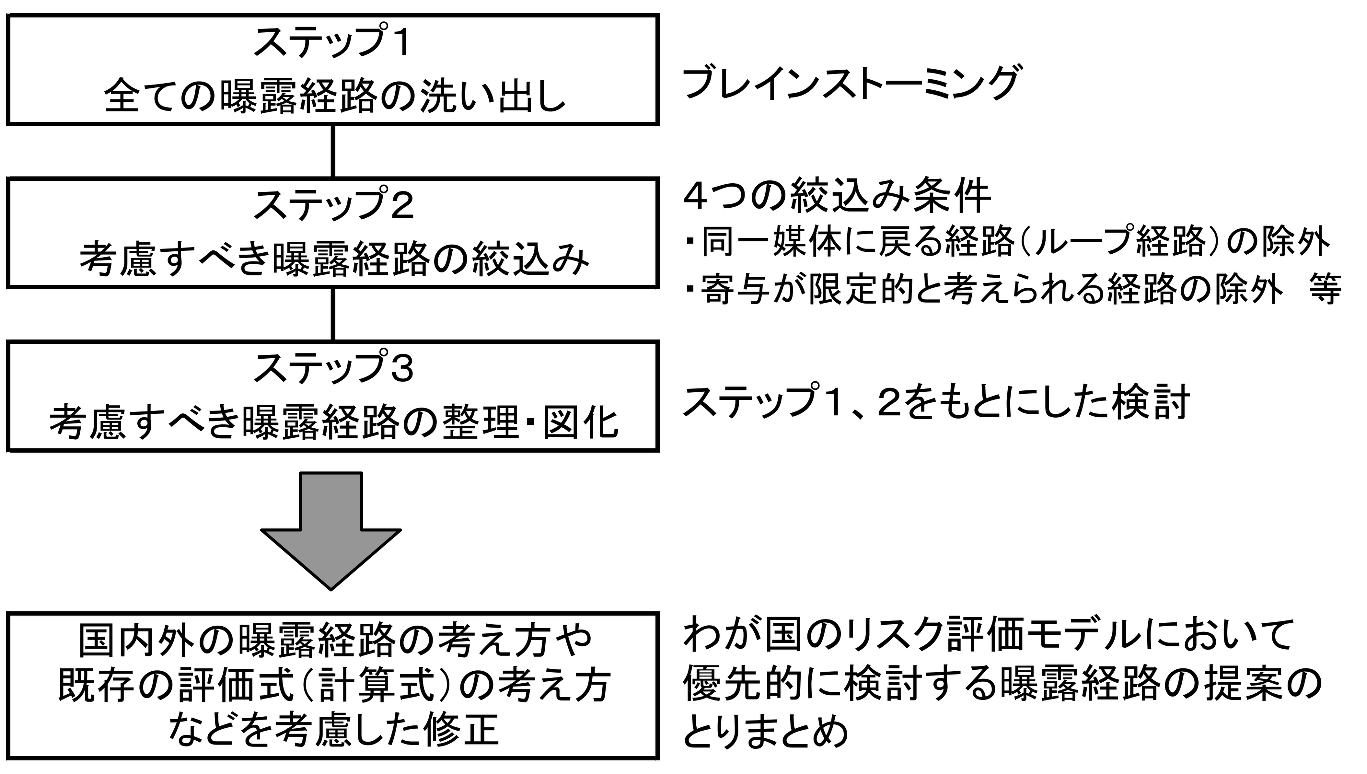

図-1　検討手順

○ステップ1：曝露経路の洗い出し

■ 汚染土からレセプターに至るまでの考えられる全ての曝露経路の洗い出しをブレインストーミングにより行った。

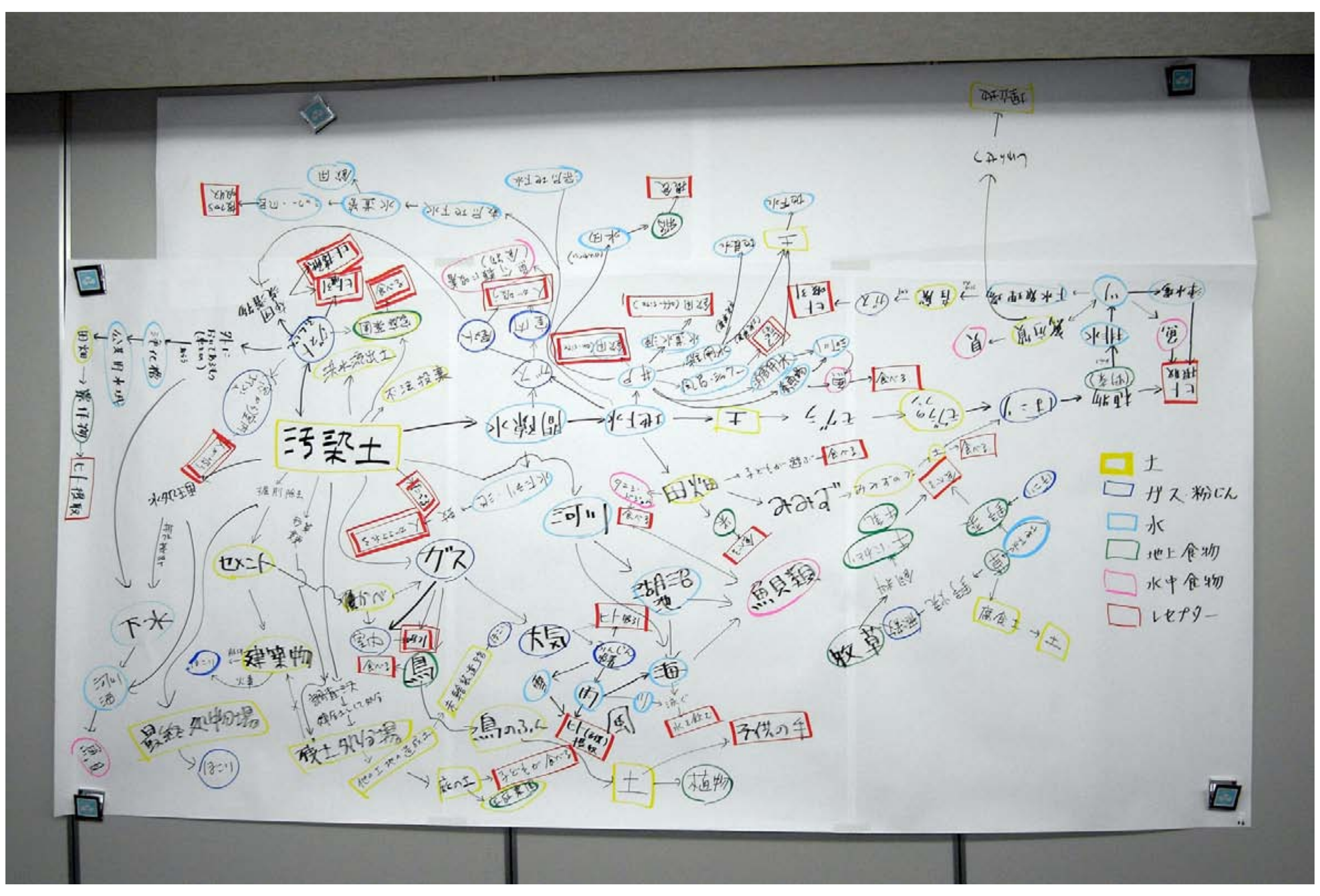

図-2　曝露経路の洗い出しの結果（ステップ1）

○ステップ2：考慮すべき曝露経路の絞込

■　絞込条件（除外する経路）
1) 同一媒体に戻る経路（ループ経路）
（on-siteからoff-siteへ移動する経路は除外しない）
2) 寄与が限定的と考えられる経路を2つ以上含む曝露経路
3) 対象とする土壌汚染地から特定のレセプターへの曝露に直接的な因果関係が無い経路
4) わが国において現実的でない曝露経路

表-1　寄与が限定的と考えられる経路

媒 体	移動先	備 考
粉塵	公共水域	大量の希釈
	雨、雪	大量の希釈
雨、雪	公共水域	大量の希釈
セメント・建物（壁）	ガス・大気	高温で焼成
ガス・大気	鳥	大量の希釈
蚊に刺される	ヒト	頻度小

※公共用水域：川、海、湖沼などを指す

☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→★吸入
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→■表土→★経口
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→★経口（口を開けていたら入る）
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→★経皮
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→●室内→★吸入
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→●室内→★経皮
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→●布団・洗濯物→★吸入
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→●布団・洗濯物→★経皮
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→★吸入
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→★経皮
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→●室内→★吸入
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→●室内→★経皮
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→●布団・洗濯物→★吸入
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→●布団・洗濯物→★経皮
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→●粉塵→★吸入
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→●粉塵→★経口（口を開けていたら入る）
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→●ガス→●粉塵→★経皮
☆on/off　■汚染土→■洪水流出→◆地下水→◆井戸→★経口
☆off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→◆川→★経口
☆off　■汚染土→■洪水流出→●粉塵→◆海→★経口
☆off　■汚染土→■洪水流出→◆川→★経口
☆off　■汚染土→■洪水流出→◆海→★経口
☆on/off　■汚染土→▲家庭菜園→▲農作物（家庭用）→★経口
☆on/off　■汚染土→●ガス・大気→★吸入
☆on/off　■汚染土→●ガス・大気→●室内→★吸入
☆on/off　■汚染土→●ガス・大気→●粉塵→★吸入
☆on　■汚染土→★経口
☆on/off　■汚染土→●粉塵→▲家庭菜園→▲農作物（家庭用）→★経口
☆on/off　■汚染土→●粉塵→★吸入
☆on/off　■汚染土→●粉塵→●布団・洗濯物→★吸入
☆off　■汚染土→●粉塵→●室内→★吸入
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→◆井戸→◆風呂・シャワー→★経口
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→◆井戸→◆風呂・シャワー→★経皮
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→◆井戸→◆風呂・シャワー→★吸入
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→◆井戸→★経口
☆off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→◆井戸→◆水道水源→★経口
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→●ガス→●室内→★吸入
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→●ガス→●室内→▲食べ物→★経口
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→●ガス→●屋外→★吸入
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→●ガス→●屋外→●布団・洗濯物→★吸入
☆off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→▲草→●野焼き（燃え殻）→●粉塵→★吸入
☆off　■汚染土→◆間隙水→◆地下水→▲草→■腐植土→■土→●粉塵→★吸入
☆off　■汚染土→◆間隙水→●ガス→●室内→★吸入
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→●ガス→●室内→▲食べ物→★経口
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→●ガス→●屋外→★吸入
☆on/off　■汚染土→◆間隙水→●ガス→●屋外→●布団・洗濯物→★吸入

【凡例】
■：土　●：ガス・粉塵　◆：水　▲：地上食物　▼：水中食物　★：レセプター　☆on：オンサイトでの摂取　☆off：オフサイトでの摂取

図-3　曝露経路の絞込み結果（ステップ2）

○ステップ3：考慮すべき曝露経路の整理・図化

■考慮した曝露条件
- ●人（性別、年齢、体重等）
- ●場所（住居、工場、事務所、学校、公園、対策工事現場等）
- ●期間（短期、長期等）

■除外経路
- ●ループ経路等、ステップ2の4つの絞込条件と同様

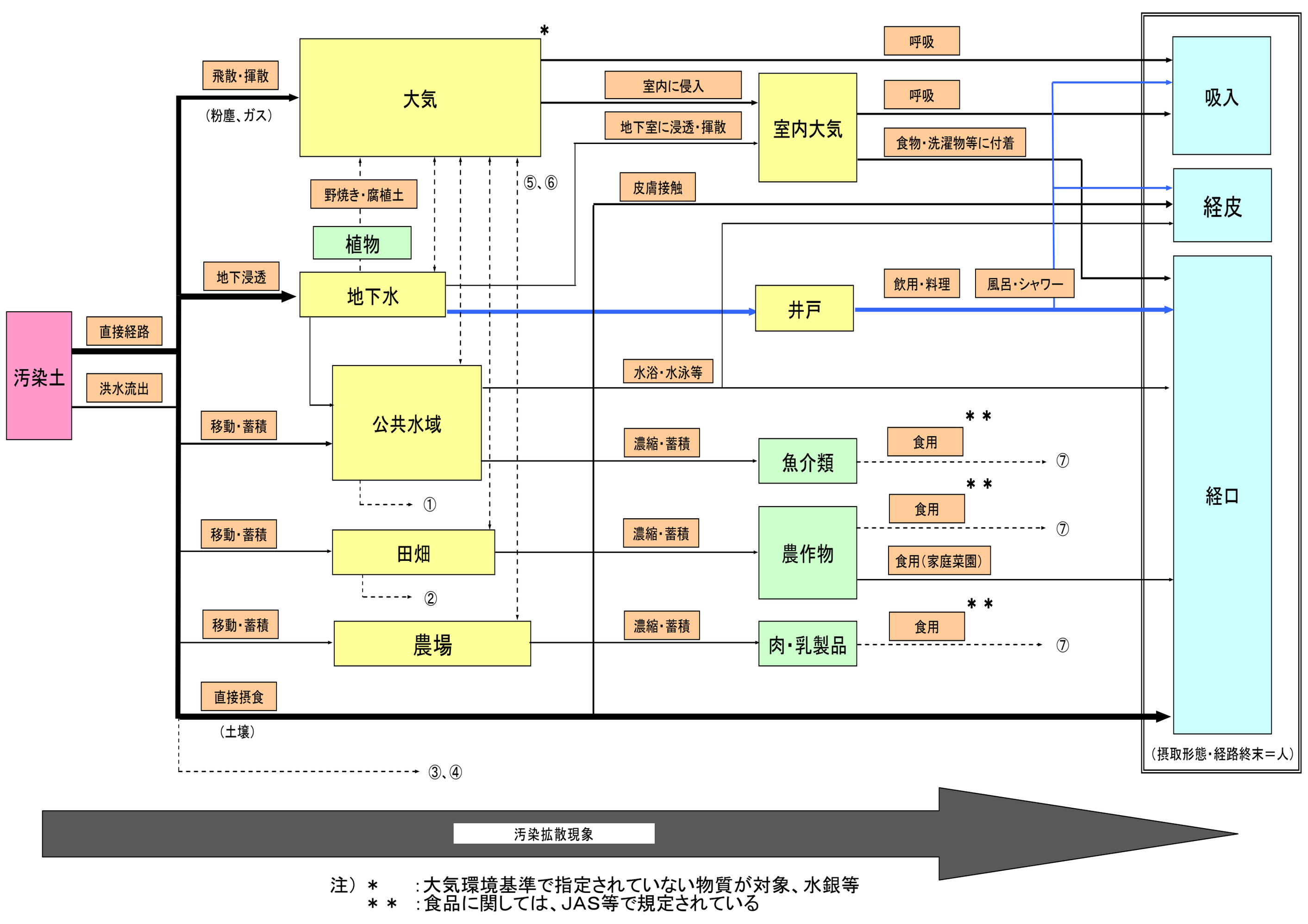

図-4　考慮すべき曝露経路の整理・図化の検討結果（ステップ3）

○わが国のリスク評価モデルにおいて優先的に検討する曝露経路

■ 国内外の曝露経路の考え方や既存の評価式（計算式）の考え方などを考慮した修正を実施した。

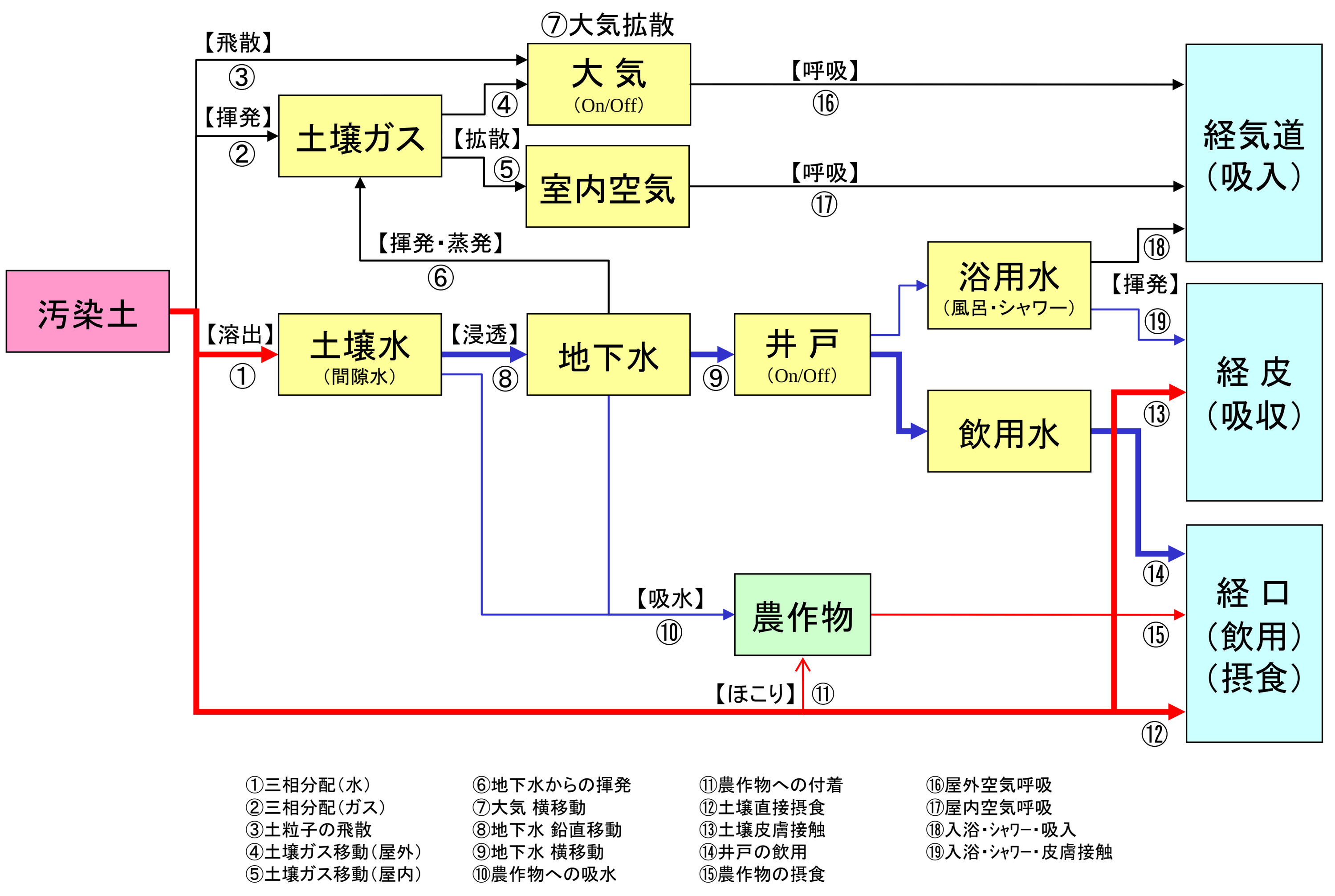

図-5　わが国のリスク評価モデルにおいて優先的に検討する曝露経路（検討結果）

○おわりに

■ 筆者らのWGが実施した事項
- ●想定される全ての曝露経路の洗い出し
- ●洗い出された曝露経路の絞込と整理
- ●わが国のリスク評価モデルにおいて優先的に検討する曝露経路としてのとりまとめ

■ 今後の課題
- ●曝露経路毎に計算式やパラメーター設定の妥当性と容易性の検証
- ●他のWGの検討内容や成果との調整
- ●考慮しなければならない曝露経路の確認作業