

4 土壌保護に関するテーマ戦略に係る環境影響評価

Commission Staff Working Document

Document accompanying the Communication from the Commission to the Council,
the European Parliament, the European Economic and
Social Committee and the Committee of the Regions

Thematic Strategy for Soil Protection

Impact Assessment of the Thematic Strategy on Soil Protection

Brussels, 22.9.2006 SEC(2006)620

尚美学園大学 岡松 暁子 (1.~3.)

ロシュ・ダイアグノスティックス (株) 友末 優子 (4.~9.)

神戸学院大学 黒坂 則子 (附属書1~2)

< 翻 訳 >

1. 手続事項および利害関係国の協議

1.1 政策的背景

第6次共同体環境行動計画¹は、「山や乾燥地域の特異性などの地域的な多様性を考慮に入れつつ、とりわけ、汚染、土壌流失、砂漠化、劣化、土地からの収益 (land-take)、水理学的危険の未然防止について取り組む²」土壌保護に関するテーマ戦略の発展を要求している。

従って、第一段階として、委員会は、「土壌保護に関するテーマ戦略に向けて」³の文書の中で、土壌保護へのアプローチを示した。そこに書かれている土壌への主要な脅威は、土壌流失、土壌有機物及び生物多様性の減少、汚染、不浸透、圧密作用、塩化、地すべり、洪水⁴である。委員会は土壌に関連する事項を他の政策に統合することの重要性を強調するだけでなく、もっぱら土壌のみに焦点を当てた立法の必要性を示した。

この文書は、長期的な欧州の持続可能性に関して、土壌が主要な役割を持っていると認識している

¹ Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme (OJ L 242, 10.9.2002).

² Article 6(2)(c).

³ COM (2002) 179.

⁴ 洪水については、別途、洪水リスクの管理、未然防止、保護、緩和に関する文書(COM (2004) 472)に示されていることから、「土壌保護に関するテーマ戦略」からは除外されている。

他の欧州機関による、好都合な結論の主題であった。

欧州議会は特に、「その（土壌の）使用を規制し、かつ外部の行動の影響を評価し、緩和する緊急の必要性」を述べ、EUとしての行動の必要性やいくつかの立法の提案等、委員会のアプローチを一般的に支持した⁵。

理事会は「土壌保護に関連のある既存のEU政策だけではなく、土壌への脅威に関連する要素や要因についての包括的な見解を示しており、将来の土壌保護へのEUの行動を特定するための基礎を築いている」としてこの文書を歓迎し、「単一市場が適切に機能することは、土壌政策への共通のアプローチも要求することになり、その限りにおいては、あらゆる関連するレベルにおいて、土壌の保護と修復が競争力にも影響を与えることになろう」と強調した⁶。

経済社会委員会は特に、欧州の土壌のために目標を決める必要性、異なる地域における脅威の評価の必要性、新しいデータ収集とすでに行われている活動のモニタリング・システムの構築の重要性、そして私的に所有されている土壌の問題への言及の必要性を強調した⁷。

地域委員会は、達成目標を制定する必要性、ローカルかつリスクの視点を盛り込んだ費用対効果の高い保護計画の制定の必要性と同様に、欧州の土壌の持続可能性に関する展望の必要性を強調した⁸。

1.2 協議

その戦略を発展させるにあたり、委員会は、ステークホルダーや公衆と、以下のように広く協議を行った。

2003年2月、委員会は、広く公的な協議を開始し、土壌政策策定のプロセスにおいて委員会を補助する一連のワーキング・グループに参加するボランティアを募るために、公開のステークホルダー会合を組織した。

2003年5月、委員会は、400人以上の容認された立候補者からなるプラットフォームを5つのワーキング・グループに分け、運営の役割を担うアドバイザー・フォーラムを設置した。これらのグループのメンバーは、行政、農業、産業、環境、消費者団体、科学、調査機関、欧州環境機関、Join Research Centre、その他の委員会の部局、更に、欧州を拠点とし、土壌に関して利害を有する多くの他の団体からの専門家たちであった。ワーキング・グループは、委員会の指示に基づいて、以下の問題点を提起した：

- ・土壌のモニタリング

⁵ European Parliament resolution on the Commission communication 'Towards a Thematic Strategy for Soil Protection' (COM(2002) 179 - C5-0328/2002 - 2002/2172(COS)) adopted on 19 November 2003.

⁶ Council conclusions on integrated soil protection adopted on 25 July 2002.

⁷ Opinion of the Economic and Social Committee on COM(2002) 179 adopted on 18 September 2002.

⁸ Opinion of the Committee of the Regions on COM(2002) 179 adopted on 12 February 2003.

- ・ 土壌流失
- ・ 土壌有機物の減少および生物多様性の減少
- ・ 汚染
- ・ 調査、不浸透、分野を横断する類の問題

一連のプロセスを通じて、ワーキング・グループに参加していない他のステークホルダーとの継続的な情報交換も行われた。

プラットフォームの内外にいるステークホルダーが、情報を伝え、議論の進展を理解することができるように、CIRCAと呼ばれる包括的な公立電子図書館と情報保管庫に加えて⁹、土壌について公衆の質問や意見（フィードバック）を受け付ける電子郵便箱が設けられた。

2004年6月、ワーキング・グループは報告書を完成させた。その内容は、欧州における土壌の状態、圧力、劣化に影響を与える力に関する情報、委員会に対してEUの土壌政策の発展を指示する一連の勧告を含む広範囲にわたるものであった。これらの報告書は、OPOCEにより出版され¹⁰、インターネットから無料で入手することもできる¹¹。

外部との協議と平行して、委員会の環境総局は、アド・ホックな複数をまたぐワーキング・グループという形式で、他の総局（企業・産業総局、農業・農村開発総局、地域政策総局、開発総局、運輸・エネルギー総局）と緊密に連携し、EUレベルでの土壌政策の発展に取り組んだ

2004年11月、オランダが議長国を務める理事会は、構成国及びEUの行動に基づく枠組みアプローチに強力な支持を表明しているステークホルダープロセスへの参加者を召集して会議を開催した¹²。

2005年6月、環境総局は、土壌に関するテーマ戦略に関する提案の概要を構成国に提出した。実施プロセスを伴う共通実施戦略が非常に有益であると思われた。

2005年8月と9月には、8週間に渡り、委員会は、戦略に盛り込むことが検討されているいくつかの案についての意見を引き出すために、市民、土壌の専門家、諸機関に対し、インターネットでの協議を実施した。この協議は、2つのアンケート調査（一つは市民向けで、もう一つは専門家と諸機関向け）によって、7つの言語（英、仏、独、西、伊、蘭、葡）を使用して行われた。協議のプロセスを通じて、協議の最低限の基準は尊重され、委員会は、回答者がEUにとって統計上の代表的なサンプルであるとは述べていない。

⁹ <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/soil/library>.

¹⁰ L. Van-Camp, B. Bujarrabal, A-R. Gentile, R.J.A Jones, L. Montarella, C. Olazábal and S-K. Selvaradjou (2004), Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection, EUR 21319 EN/1, OPOCE, Luxembourg.

¹¹ http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/soil/library?l=/reports_working&vm=detailed&sb=Title.

¹² <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=19039>.

これらのアンケートの結果は、以下に示される。

協議は、25ヶ国から1,206名の市民、377名の土壌の専門家、287の機関の回答を得た。

EU市民に参加している大多数（91%）は、欧州の土壌劣化の未然防止と緩和が重要あるいは非常に重要であるという見解を示し、行動はEUレベルで採択された枠組みの下で、具体的な手段は国あるいは地域レベルでとられるべきであることに賛成（74.6%）しており（全ての手段をEUレベルでとることを支持しているのは16.4%）、リスク地域の特定や（87.7%）それらの地域で対策をとる義務（96.5%）も支持しており、可能な対策に優先順位をつけた。土壌汚染を扱うために提案された様々な手段に関し、（完全に賛成あるいは、かなり賛成と）回答した市民の支持は、95.3%から98.9%であった。

回答した専門家や諸機関のほとんどもまた、欧州の土壌劣化の未然防止と緩和が重要あるいは非常に重要であると信じている（90.2%）；彼らは、枠組みはEUレベルで構築され、対策は国または地方レベルで規定されることがよいと明確に回答している（87.8%）。提案された手段が彼らの活動に極めてネガティブな経済的あるいは社会的影響を及ぼしようというところに印をつけた参加者（0.9~3%、脅威の種類による）はわずかしかない。土壌汚染を扱うために提案された様々な手段に関しては、（完全に賛成あるいは、かなり賛成である）土壌の専門家と諸機関の支持は、81.3%から98.8%であった。

全ての質問の統計的な分析とどのようにフィードバックが考慮されたかに関する包括的な報告書は、インターネットで公開されており¹³、また、この報告書の附属書2として添付されている。

1.3 専門家

影響評価は、主として、しかし排他的にはなく、以下の情報に基づいている：

- ・委員会を補助するために設置されたワーキング・グループの報告書¹⁴
- ・土壌劣化の経済的な影響を評価するために、環境総局から委託され、エコロジック及びBRGMによって行われている研究¹⁵
- ・土壌劣化を未然防止するための様々な対策の、経済的、環境的、社会的影響についての研究で、環境総局により委託され、TAUWやLEIにより行われている研究¹⁶

さらに、他のところからも、支持が求められ、あるいは得られている。例えば：

¹³ <http://ec.europa.eu/comm/environment/soil/index.htm>.

¹⁴ L. Van-Camp, B. Bujarrabal, A-R. Gentile, R.J.A Jones, L. Montarella, C. Olazábal and S-K. Selvaradjou (2004), Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection, EUR 21319 EN/1, OPOCE, Luxembourg.

¹⁵ Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation, Study Contract ENV.B.1/ETU/2003/0024 (hereinafter 'Ecologic study').

¹⁶ Service Contract in Support of the Extended Impact Assessment for the Soil Thematic Strategy Proposals, ENV.B.1/SER/2004/0048 (hereinafter 'TAUW study').

- (1) INSEA¹⁷ : 欧州委員会から資金が出ている、進行中の研究プロジェクト（第6次枠組み計画における政策への科学的支援の下で）であり、これは、耕地農業（arable farming）において、土壌流失や有機物の消失に対してとられる対策の環境的、経済的影響を定量化するモデルを供給している。
- (2) いくつかのEEAの報告書（引用時参照）
- (3) 欧州の土壌資源に関する報告書は¹⁸、EU25ヶ国における土壌の既存の情報を評価するための「EU25ヶ国における土壌データの状況 – 土壌地図、土壌モニタリング、土壌のデータベース」という委員会の内部作業文書（an internal Commission Working Document）の基礎をなしている。
- (4) 環境総局により委託された、環境研究所による土壌保護のための市場ベースの文書に関する研究の予備結果¹⁹
- (5) Ispra共同研究センター（the Joint Research Centre in Ispra）と欧州土壌局ネットワーク（the European Soil Bureau Network）からの、土壌流失、有機物の減少、圧密作用、塩化、地すべりの危険地域を特定する共通の基準に関する報告書²⁰

2. EUにおける土壌劣化の範囲と費用

以下のセクションは、戦略において考えられている土壌への脅威に言及している。調査結果は、60件に渡る研究の文献レビューと、より詳細に分析された5つの事例研究に基づいている。

土壌に付随する価値のうちで、使用しない価値（例えば、将来世代のための土壌保全といった世襲的な価値）に関する劣化の影響は、いかなる脅威としても金額には換算されないことに留意すべきである。

この章で示されている分析は、土壌劣化の総費用に焦点を当てている。それにもかかわらず、構成国は目下、既存の国内立法あるいはEU立法の下で、土壌劣化を防ぐかその影響を緩和するためにいくつかの対策をとっていることに留意すべきである。現在の影響評価は、以下の理由により、既存の対策が果たす貢献を考慮に入れることができなかった：

- ・どこでどのような対策がとられているかということについての十分な情報がない；
- ・土壌劣化問題に取り組むことの有効性の評価を可能にする、これらの対策の事後評価がない；
- ・いくつかの対策は、採用されてから十分な時間が経過していない（相互遵守）か、まだ採択されていない（水枠組指令）

従って、この分析は、実際の現在の基準を示してはいない。

**の印がつけられているオンサイト及びオフサイトの費用項目は、定量化が可能で、劣化にまつ

¹⁷ Project INSEA - Integrated Sink Enhancement Assessment, DG Research - Directorate Environment, Contract 503614.

¹⁸ Jones R.J.A., Houšková, B., Bullock, P. and Montanarella L. (eds), Soil Resources of Europe, Second Edition, European Soil Bureau Research Report (2005), EUR 20559 EN.

¹⁹ Service contract n° 070501/2005/414243/FRA/G1.

²⁰ http://eusoils.jrc.it/esbn/Esbn_overview.html を参照。

わる総費用の計算に含まれた。

2.1 土壌流失

2.1.1 定性分析

土壌流失は、自然のプロセスであるが、しかしそれは、人の活動によって大幅に加速されうる。欧州、特に地中海地域では、深刻な問題として知られているが、雪解け水による土壌流失はスカンジナビア諸国で起こり、風による土壌流失は中央及び西ヨーロッパで一般的である。

人の活動によって引き起こされる主要な原因

- 土壌の変動 例) 丘陵地帯の耕作
- 生長力のある土壌の植生や、あるいは、低木列の除去
- 田畑の面積の増大 (開拓地)
- 高台 (台地) の放置
- 冬季の穀物の遅い播種
- 在庫過剰
- 粗末な作物管理
- 農業や森林での活動においてのみならず、建設作業においても行われている大型機械の不適切な使用

土壌流失は、欧州で増加している²¹。類似のデータがないために詳細な評価が不可能なので、土壌流失の影響を受けている EU の全ての地域の評価をすることは難しい。EEA は、1 億 1,500 万 ha、あるいは欧州の総陸地面積の 12% が水による土壌流失の、また、4,200 万 ha が風による土壌流失の影響を受けており、その 2% は深刻な影響を受けていると見積もっている²²。

影響を受けた地域の評価をすることの困難さゆえに、土壌流失のリスクが、実際の土壌流失の一つの指標として提案されてきているが、それは PESERA のような予想モデルに基づいて評価される²³。このモデルは、スウェーデン、フィンランド、マルタ、キプロスといった Corinne Land カバー・データが利用できないところを除いた EU25 カ国のほとんどをカバーしている。

PESERA は、カバーされている 21 の構成国の面積の 3.4% (160 万 ha) が、年間 1ha あたり 10 t 以上の土壌流失の危険がある状態であり、18% (5,400 万 ha) が年間 1ha あたり 1 t 以上の土壌消失の危機にあり、面積の 25% (7,550 万 ha 相当) が年間 1ha あたり 0.5 t 以上の土壌消失の危機にあると予測している。地中海地方は最も影響を受けているが、EU25 カ国の他の地域も重大な土壌流失に悩んでいるという明確な証拠がある。天候によっては消失はさらに重要になりうる：例えば、ス

²¹ EEA, Chapter 7: Soil, in: Europe's Environment: the Dobbris Assessment, 1995.

²² Ibidem.

²³ M. J. Kirkby et al., Pan-European Soil Erosion Risk Assessment: The PESERA Map, Version 1, October 2003, European Soil Bureau Research No. 16, EUR 21176, OPOCE, 2004.

ペイン南部の暴風雨で、数時間の間にほんの 1ha から 20 t の土壌が押し流されうるのである。

自然な土壌形成は極めてゆっくり行われる為、年間 1ha あたり 1t²⁴あるいは 2t²⁵以上の流出は、不可逆なことであることは注目に値する。

土壌は、土壌形成が極めてゆっくり行われる為に、事実上再生しない資源であるので、地力や土壌の生態系に対して土壌流失が及ぼす影響は大きい。

土壌流失がもたらすもの

- 土壌の消失
- 養分循環の崩壊による地力減退
- 過度な堆積負荷によるインフラへの損害
- 表層水の広範に渡る汚染
- 水の生態系とそれによる生物多様性への負の影響
- 将来の再開発を妨げる土地利用への制約や、他の活動（農業及び森林生産、レクリエーション等）に利用可能な、生産性が高く価値のある土壌面積の縮小
- 地価の下落
- 保水能力の減少、それに伴う高度な洪水の危険
- 空気中の埃や微粒子による人の健康問題

これらの影響による以下のような費用が考慮されるべきである：

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

- 肥沃な土地の浸食による収穫量の減少**
- 観光産業への影響によるオンサイト費用

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

- 堆積物の除去、処理、処分の費用**
- インフラ（道路、ダム、水の供給）による費用と、溢れた堆積物や洪水による地所の損害**
- 水（表層水、地下水）の処理に必要な費用**
- レクリエーション機能に対する損害による費用**
- 土壌流失によって引き起こされる収入の損失による経済的効果
- 表層水に対する堆積負荷の増加による費用（例えば、水中生物種への負の影響や、航海の困難性）
- 大気中の埃や土壌の微粒子をたくさん浴びることにより引き起こされる健康管理費用

2.1.2 定量分析

表 1 は、エコロジックの研究における既存の文献やテストケースを検討し、定量化されうるタイプ

²⁴ EEA, Europe's Environment: the second assessment, 1998.

²⁵ Soil ATLAS of Europe, European Soil Bureau Network, European Commission, 2005, p. 111.

の費用（**という印がついている）の合計を概観したものである。定量化分析に必要な土壌流失の範囲に関する包括的かつ比較可能な情報は、13 カ国からしか得られなかった（地上面積にして約 1 億 5 千万 ha）。

表 1：土壌流失の推定年間総費用（100 万ユーロ 2003）

	オンサイト費用	オフサイト費用	合計概算
下層	40	680	720
中層	588	6,676	7,264
上層	860	13,139	13,999

注：これらの概算はエコロジックの研究によるものであり、13 カ国における土壌流失の影響を受けている地表や、1 億 5 千万 ha の地表面積をカバーしている 5 つの土地利用類型に関連している。

近年、多くの研究（FAO によるいくつかのものも含む）が土壌流失の費用を評価しようと試みているが、どれも同じ結論を導き出している：オフサイト費用は、オンサイト費用よりはるかに高い、というものである。

もう一つ注目すべき重要なことは、もし、土壌流失の長期に渡る影響（20 年）が考慮されるのであれば、表 1 にあげられたようなオンサイトの推定費用、すなわち約 8 億ユーロは、32 億 5 千万ユーロになるであろうということである²⁶。

2.2 土壌有機物の減少（SOM）

2.2.1 定性分析

有機物は、土壌の有機成分（腐敗していない植物や動物の残留物は含まない）であるが、それは、土壌肥沃度のためだけではなく、土壌構造、緩衝、保水容量にも非常に重要な役割を持っており、土壌の生物多様性にとっては極めて重要である（2.10. 参照）。従って、この影響評価においては、土壌有機物の安定した微粒子、つまり腐植土になりうる微粒子だけが言及されている。

腐植土は、腐食していない植物や動物の残留物の一部の分解物を除く土壌有機物と土壌のバイオマスを意味している；その構成は不定形であり、単位体積の重量は軽く表面積の重量は重い。主要な構成物質は、リグニンの派生物、蛋白質、無機の土壌構成物と化合した繊維素である。腐植土は、構成や有孔性、収着能力（水、植物の栄養素）、土壌流失に対する保護、緩衝能力、pH における劇的な変化からの植物の保護といった、土質を改善させる能力を発揮するコロイド状の特徴を有しており、微生物のために蓄積している。

²⁶ TAUW study.

有機物は、土壌の炭素循環において主要な役割を担っている。実際、土壌は温室効果ガスのエミッターであると同時に炭素の主要な貯蔵場所でもある。地球上の土壌の炭素貯留は 1,500 ギガトン (Gt) の土壌有機物と無機の炭素を含んでいる。その上、いくつかの土地管理において達成されている農業の土壌における炭素隔離は、気候変動の緩和に貢献する潜在能力を有している。年間約 2Gt の炭素と見積もっている機関もある²⁷。気候変動計画の中では、炭素隔離のための土壌の潜在能力は、京都議定書の第一約束期間中の EU の人為的な二酸化炭素排出量の 1.5-1.7%にあたと推定された。

同時に、気候変動は、気温上昇と同様に、洪水や豪雨のような、より極端な天気による脅威のリスクを増加するようである。これは、ある作物を生産する適合性、可能性にとっても同様に、土壌の生物多様性にとっても厳しい結果をもたらす。

人の活動によって引き起こされる主たる原因

- ・ 牧草地の耕作地への転換
- ・ 湿地の排水
- ・ 非効率な輪作と残留植物の管理（農作物の残留物を燃やす など）
- ・ 継続的な耕作のような管理の実行による無機化の加速
- ・ 森林伐採

欧州の土壌の約 45%は、有機化合物の含有量が少ないか非常に少なく（0-2%の有機炭素）、45%が中間量である（2-6%の有機炭素）²⁸。気候という理由の他に、持続不可能な人の活動が、最も関連のある原因である。

科学者は、土壌からの二酸化炭素の消失が増加していることを示す結果を懸念

2005 年 9 月 8 日の NATURE437 号の記事は、イングランドとウェールズの土壌に含まれる炭素は 1978 年から 2003 年にかけて絶え間なく減少しており、毎年、英国の土壌から 1,300 万トンの炭素が放出されていると報告している。平均して、英国の土壌は、炭素の 15%を消失した。

消えてしまった炭素がどこへ行ってしまったのかは明確ではないが、その多くは、二酸化炭素やメタンのような温室効果ガスという形で大気中に残っている可能性もある。このようにして、地球温暖化は悪化し、気候変動が加速しているのである。

彼らは最終的に、調査結果は、英国及び推測の域を出ないが他の温帯地域において、土壌の炭素の消失が、陸地による吸収を相殺してきたのだらうと結論づけている。もしそうだとすれば、将来の身通しはますます不確実になってくる。

²⁷ Lal, R., Soil conversion and restoration to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect. III International Congress European Society for Soil Conservation, Valencia, 2000.

²⁸ Estimated organic carbon level in the topsoil derived from the European Soil Database.

EU25 カ国における有機物の含有量に関する包括的かつ比較可能なデータは入手できないが、それを見積もるモデルがある。その見積もりによると、有機物が極めて少ない、あるいは少ないという土壌の問題は、特に南部の国に存在する問題である。それらの国々では、74%の土壌が 3.4%以下の有機物しか含有しない。しかし、フランスの一部、英国、ドイツ、スウェーデンにもそのような問題は起こっている。

土壌肥沃度や土壌の生態系にとって、有機物の減少は非常に重大な結果をもたらす。

有機物の減少の結果

- ・ 温室効果ガスの放出
- ・ 土壌の生物多様性の減少を含む、生物多様性への負の影響
- ・ 土壌の構成の変化による水浸透の減少とそれに伴う洪水リスクの高まり
- ・ 汚染物質の吸収の減少と、水質および大気汚染の増加
- ・ 上記のような影響による下記のような土壌流失の増加：
 - ・ 肥沃な土壌の消失
 - ・ 地力減退（栄養循環の崩壊によるものなど）
 - ・ 過剰な堆積負荷によるインフラへの損害
 - ・ 表層水の汚染の拡散
 - ・ 水の生態系及びそれによる生物多様性への負の影響
 - ・ 土地利用や将来の再開発の妨げ、他の活動に利用可能な生産的で価値のある土壌の面積の減少（農業および森林生産、レクリエーション等）

有機物の減少は土壌流失を増加させるので、それぞれの章に挙げられた全ての費用は、ここでは同様に関連があるが、繰り返さない。次のリストは、有機物の減少から直接的に生じる費用に限定されている。以下の費用は、従って、有機物の減少を考慮に入れなくてはならない。

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

- ・ 地力の減退による収穫量の減少**

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

- ・ 土壌からの温室効果ガスの放出量増加に関連する費用**
- ・ 土壌における生物多様性の減少と生物活動の減少による費用（肥沃さ、栄養循環、遺伝資源への影響）

2.2.2 定量分析

既述のように、欧州レベルでの有機物の消滅の評価は、データや様々なタイプの有機物の明確な分類が不足していることにより極めて限定されている。土壌の有機物の含有量に関してはいくつかのデータがある一方で、有機物の消失に関しては、一貫した欧州全域のデータがない。実際、土壌の生産

性に対する有機物の消失の影響についての調査は、土壌流失の事例における影響の調査よりはるかに少ない。

年間の有機物減少のオンサイト費用（主として土壌生産性の低さによる）は、約 20 億ユーロと見積もられている²⁹。

有機物消滅のオフサイトの影響については、土壌から放出される炭素が気候変動に与える影響が大きいことを示す証拠が存在する。有機物の減少が原因で一年間に土壌から放出される炭素による対社会の年間費用は、14 億ユーロから 36 億ユーロと見積もられている³⁰。同様の範囲の結果は少なくとも年間 31 億ユーロと見積もる機関もある³¹。

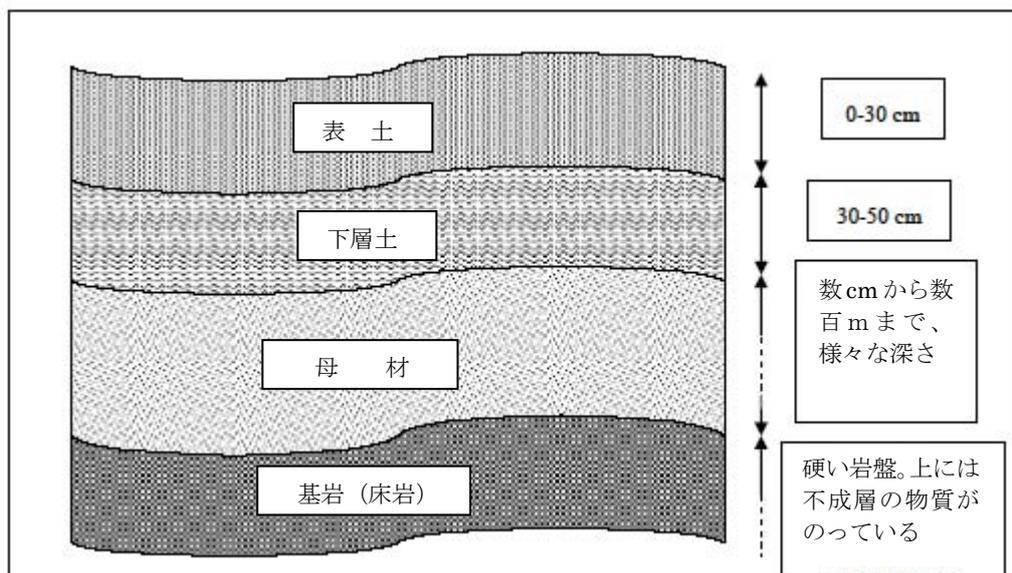
有機物の減少に対して何もアクションを取らないときの年間の総費用は、34 億ユーロから 56 億ユーロと見積もられている。

2.3 圧密

2.3.1 定性分析

圧密は、容積の密度の増大と土壌の有孔性の減少のことであり、主として下層土の問題である（図 1 参照）。

図 1：土壌の断面の実例³²



²⁹ TAUW study.

³⁰ Ecologic study.

³¹ TAUW study.

³² 土壌の断面は、地形における位置によって、かなり異なる表情を見せる。ここに示す図は、例示目的のためだけのものである。垂直方向の縮尺は合っていない。より詳細には、the Soil Atlas of Europe, European Soil Bureau Network, European Commission, 2005, pp. 10-11 を参照。

土壌の圧密リスクのある地域の評価は多岐にわたる。それらはすべて土壌の圧密の重要性を実証している一方で、実際の圧密の発生において十分なデータがなかったが、しかし圧密に対する土壌の感受率に関するデータは存在した。いくつかの著作物は、ヨーロッパの下層土の約 36%を、圧密に対して高いか、非常に高い感受率を持っているとして分類している³³。土壌の 32%が非常に脆弱で、18%は穏やかながらも影響されていると見積もるレポートもあり³⁴、全部で欧州全土の 4%にあたる 3,300 万 ha が影響されていると見積もるレポートもある³⁵。

人の活動によって引き起こされる主たる原因

- ・大型機械の不適切な使用や、機械のパワーの増加や増加生産による重軸重の使用の増加
- ・とりわけ湿った状態や湿った土壌における、家畜の高度の密集
- ・広大な建設作業やレクリエーション・サイト

重軸重の使用増加によって、問題は悪化しているようである³⁶。これは、より大きな機械のパワーや生産増加の結果である。

圧密の結果

- ・とりわけ植物の根への酸素および水の供給の減少によるものなど、土壌構造の変化による地力の減退
- ・水浸透及び保水力の減少により、水の流出が増加
- ・土壌流失の感受率が悪化
- ・栄養循環の変化による土壌からの温室効果ガスの排出量増加
- ・土壌の生物多様性の消滅
- ・地価の下落

次のような費用が、土壌の圧密のために考慮されなくてはならない。

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

³³ Jones, R.J.A., Hiederer, R., Rusco, E., Loveland, P.J. & Montanarella, L. (2003). Topsoil organic carbon in Europe. Proceedings of the 4th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems, 17-20 June 2003, Bologna, Emilia Romagna, Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoliet al (2003); Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A-R., Jones, R.J.A., Montanarella L., Olazábal, C. and Selvaradjou, S-K. (2004). Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection, p. 179.

³⁴ Crescimanno, G., Lane, M., Owens, P., Rydel, B., Jacobsen, O., Düwel, O., Böken, H., BerényiÜveges, Castillo, V., Imeson, A. (2004). Final Report, Working Group on Soil Erosion, Task Group 5: Links with organic matter and contamination working group and secondary soil threats. Brussels: European Commission, Directorate-General Environment.

³⁵ Van Ouwerkerk, C. and Soane, B. D. (eds) (1995) Soil compaction and the environment. Special issue, Soil and Tillage Research 35, 1-113.

³⁶ Crescimanno, G., Lane, M., Owens, P., Rydel, B., Jacobsen, O., Düwel, O., Böken, H., BerényiÜveges, Castillo, V., Imeson, A. (2004). Final Report, Working Group on Soil Erosion, Task Group 5: Links with organic matter and contamination working group and secondary soil threats. Brussels: European Commission, Directorate-General Environment.

- ・地力の減退による収穫量の減少と、成長条件の悪化の結果として作物が病気に対してより脆弱になること

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

- ・土壌への水浸透の減少による費用
- ・土壌内窒素の浸出増加による費用
- ・土壌の通気の悪さによる温室効果ガスの排出増加に関連する費用

2.3.2 定量分析

総費用額の定量的見積もりはできていない。実際、圧密の影響に関する経済的な情報は極めて限定されている。

オンサイト費用に関しては、表土層の圧密は最大 13%の収穫量の減少をもたらす可能性があると指摘されている。下層土の圧密は、概算ではあるが³⁷、乾季あるいは雨季の農業収穫量を 35%かそれ以上減少させる可能性が指摘されている。

他方で、圧密のオフサイト費用は、この段階では算出されていない。

2.4 塩化

塩化は、主としてナトリウム、マグネシウムおよびカルシウムといった溶性の塩が土壌内に蓄積することによる。熱く乾燥した気候、低地、あまり干拓されていない地域で、自然に生じうるものであり、そこでは表層水が集まり蒸発するが、人の活動、特に農地の不十分な灌漑によって悪化する。

人の活動によって引き起こされる塩化の主要原因

- ・灌漑の技術不足
- ・不適切な排水
- ・灌漑における塩分を含んだ水の使用と、地下水の過剰開発

2.4.1 定性分析

塩化は欧州において約 380 万 ha に影響を与えている³⁸。最も影響を受けているのは、イタリアの Campania、スペインの Ebro Valley、ハンガリーの Great Alföld であるが、ギリシャ、ポルトガル、フランス、スロバキア、オーストリアの地域でも起こっている³⁹。

現在および将来の土地利用にとって、塩化がもたらす結果は重大である。

³⁷ Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A-R., Jones, R.J.A., Montanarella L., Olazábal, C. and Selvaradjou, S-K. (2004). Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection. EUR 21319 EN/1- Working Group on Research.

³⁸ EEA, Chapter 7: Soil, in: Europe's Environment: the Dobbris Assessment, 1995.

³⁹ Katakouzinou, 1968.

塩化がもたらす結果

- ・ 高度な塩分の含有という有毒な影響による地力減退
- ・ 水浸透及び保水力の減少がひきおこす流出水の増加
- ・ 塩分を含んだ浅い地下水が輸送インフラにもたらす損害
- ・ 水供給のインフラへの損害
- ・ 生物多様性の減少
- ・ 地価の下落

次の費用が考慮されなくてはならない：

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

- ・ 地力減退による収穫量の減少

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

- ・ 塩分を含んだ浅い地下水が輸送インフラ（道路、橋）にもたらす損害に関する費用**
- ・ 水供給のインフラへの損害による費用**
- ・ 自生植物、川岸の生態系、湿地への影響を含む、環境費用**
- ・ 観光産業への負の影響による費用

2.4.2 定量分析

塩化の経済的影響に関するデータは限られている。塩化の総費用の評価は、データの存在する3ヶ国に委ねざるを得ない：スペイン、ハンガリー、ブルガリアの3ヶ国である。表2は、以下の仮定に基づいて得られた年間費用を示している。

オンサイト費用については、主として農業生産性の低下による影響を考慮して推定している。

欧州における数字が存在しないオフサイト費用については、その影響は、オーストラリアでの研究を参考にして、上記3ヶ国分を算出している。参考にしたオーストラリアでの研究によると、オフサイト費用は、1haあたり約10ユーロである。

表2 選択された国における塩化の年間費用（百万ユーロ）（LB：下層；UB：上層）

		スペイン		ハンガリー		ブルガリア	
		LB	UB	LB	UB	LB	UB
オンサイト 費用	農業生産の収穫量の減少	42.71	137.64	70.16	133.91	1.08	5.38
オフサイト 費用	インフラの損害	12.08		18.23		1.32	
	環境損害	4.83		7.29		0.53	
合計		59.62	154.55	95.68	159.43	2.93	7.23

これら3カ国の塩化に関する総費用は、年間1億5,800万ユーロから3億2,100万ユーロと見積もられている⁴⁰。

EUレベルでの推定は出来ないと考えられている。適切な地理的規模でのより詳細な情報が存在しないために、どんな類推データも誤解を招く可能性があるからである。

2.5 地すべり

2.5.1 定性分析

地すべりは、自然現象であり、それは、人の活動によって、あるいは逆に、人の活動がないことによって悪化されうる。地すべりはしばしば、アルプス山脈や地中海地域のような、非常に浸食された土壌、粘土質の下層土、急勾配の丘陵地、局地的かつ大量の降雨、放置された土地のある地域でより頻繁に起こっている。

人の活動によって引き起こされる地すべりの主な原因

- ・ 建設工事などによる地形の破壊
- ・ 森林伐採や土地の放置のような土地利用の変化
- ・ 各種原料の採取

EUにおいて影響を受けている全ての地域に関する十分なデータはない。イタリアでは、国土の50%以上が、高度に、あるいは非常に高度に水文地質学的な危険を有している地域と分類されており、それは人口の60%、すなわち3,400万人に影響を与えている。国土の15%以上と、人口の26%が、非常に危険な状況にあり^{41,42}、8つの主要な地すべりが国際災害データベースによって記録されている。

⁴⁰ Ecologic study.

⁴¹ Down to earth: soil degradation and sustainable development in Europe – A challenge for the 21st century, Environmental issue report no 16, European Environment Agency, 2000.

⁴² Ministry of the Environment, Classificazione dei Comuni italiani in base al livello di attenzione per il rischio idrogeologico, Monography Collana della Relazione sullo Stato dell'Ambiente, Italy, 2000.

地すべりの脅威は、人口の増加、夏や冬の観光産業、集約的な土地利用、気候変動によって増えている。

地すべりがもたらす結果

- ・ 人の生命と健康の消失
- ・ 財産とインフラへの損害
- ・ 例えば運輸経路の中断などによる経済活動への間接的な負の影響
- ・ 肥沃な土壌の消失
- ・ パイプラインや貯蔵施設のようなインフラへの損害による土壌の汚染
- ・ 土壌流失のところですでに述べられているオフサイト費用に関連する表層水の潜在的な汚染

以下の費用が考慮されなくてはならない。

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

- ・ 生産性のある土壌の消失とそれゆえに起こる作物収穫量の減少を招く表土の消失
- ・ オンサイトのインフラへの損害

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

- ・ 人の生命と健康への影響
- ・ 財産とインフラへの損害
- ・ 例えば運輸経路の中断などによる経済活動への間接的な負の影響
- ・ 土壌地下のパイプラインの破壊、貯蔵タンクの転置、地上レベルで貯蔵されていた化学物質の放出、土壌流失のところですでに述べられているオフサイト費用に関連する表層水の汚染

2.5.2 定量分析

ルーバン・カトリック大学（Université Catholique de Louvain）の国際災害データベースには、EU25 カ国の 12 の主要な地すべりの事例が含まれているが、その 3 分の 2 はイタリアのものである。下記の表 3 は、そのデータベースから推論される地すべりの発生状況と費用について定量化された証拠を示している。

表3 欧州における地すべりの発生状況と費用

	発生数	人的損害 (合計) (一回あたりの平均)		影響を受けた人数 (合計) (一回あたりの平均)		費用ユーロ (合計) (一回あたりの平均)	
オーストリア	2	43	22	—	—	—	—
イタリア	8	1,387	173	10,100	1,263	1,200,000,000	600,000,000*
スウェーデン	1	13	13	50	50	11,000,000	11,000,000
イギリス	1	140	140	—	—	—	—
合計	12	1,583	132	10,150	846	1,211,000,000	403,666,667**

出典: EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database www.em-dat.net – Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

* 8件中、定量化された経済的なデータが存在する2件に基づく平均。

** 平均値 (一回あたりの平均) は経済的な影響の定量的なデータが存在する3件の地すべり (Valtelina/Italy, July 1987, ユーロ 500 M damage; Ancona/Italy, December 1982, ユーロ 700 M damage; Gothenburg/Sweden, December 1977, ユーロ 11 M damage) に基づく。

地すべりの費用の推定は、他の土壌の脅威と同じ方法では不可能であるが、それは絶え間なく起こり、より広範囲にわたるからである。しかし、表3は、地すべりの費用は一件ごとに大きく異なり、一回ごとに1,100万ユーロから6億ユーロであることを示している⁴³。イタリアは、より多くのデータが存在する国である。イタリアの市民保護局 (Italian Civil Protection Department) によれば、地すべりは、イタリア経済に対し年間10億ユーロから20億ユーロの費用負担となっており、過去100年の間に5,939人の死者を出している⁴⁴。イタリアの1地域 (Emilia Romagna) を見ただけでも、3,300キロに渡る道路と鉄道が活発な地すべりの危険地域にあたる⁴⁵。

オフサイトの社会費用が損害の合計に対し最も大きな割合を占めていることを示す証拠がある。

利用可能なデータによれば、EUレベルでの推定は不可能である。

2.6 汚染

2.6.1 定性分析

200年以上に渡る産業化は、土壌の状態に跡を残してきた。欧州は、多くの生産プロセスにおける危険物質の使用や存在によって土壌の歴史的な汚染問題を有している。その上、土壌の汚染は、現在

⁴³ これは3件の経済的影響に関する情報にのみ基づいていることに注意しなければならない (表の注を参照)。

⁴⁴ http://www.protezionecivile.it/minisite/index.php?dir_pk=251&cms_pk=1444&n_page=2.

⁴⁵ <http://www.regione.emilia-romagna.it/geologia/fran3.htm#dterrit>.

もまだ、不十分な対策や事故によって起こっている。

人の活動によって引き起こされる主な原因

- ・ 産業施設
- ・ 採鉱装置
- ・ 不法な廃棄物投棄と適切に管理されていないごみ埋立地
- ・ 化学物質の貯蔵
- ・ 偶発的に発生、及び人為的に誘発された化学物質の流失
- ・ 危険物質の大気での堆積
- ・ 軍事施設
- ・ 土壌における危険物質の故意の混入

土壌の汚染は、欧州全域に渡って広く拡散している問題である。ほとんどの専門家が、利用可能なデータは、特定の要因（パラメーター）の評価には不十分であると認識している。そのパラメーターとは、汚染の種類ごとの汚染された地表面積の合計や、汚染にさらされた人口の割合（%）や、汚染地によって引き起こされた環境損害などといったものである。これには、各構成国によって集められたデータが比較できないものであるからという理由もある。

利用可能な情報は、欧州の汚染地の範囲は巨大で、問題への取り組み方について、構成国間で大きなばらつきが存在することを示している。問題の範囲や位置の特定において極めて進んでいる国もあれば、まだ極めて初期的な段階にある国もある。

土壌汚染の影響は、極めて多様であり、結果においても広範に渡っている。一旦汚染されると、土壌の機能は損なわれるかもしれず、人や生態の健全な状態や食物の品質も害されるかもしれない。このような被害は、汚染の起こっているところで発生しているが、農業用地、宅地、あるいは自然保護区を含む、広大な周辺地域においても発生している⁴⁶。

土壌汚染の結果

- ・ 汚染地の上や周辺で生活している人にとっての人の健康への危険（汚染地域で育った食物の消費など、様々な損害経路を通して）
- ・ 主として汚染堆積物の流失による表層水の汚染
- ・ 地下水の汚染と、もし地下水から汲み上げているならばそれによる飲料水の汚染
- ・ 汚染地の下から汲み上げている飲料水を通しての人の健康への危険
- ・ 生物多様性や生物の活動の低下を引き起こしているサイト上や汚染地の周りの土壌における、動植物にとっての環境毒物の危険
- ・ 栄養循環の破壊による地力減退

⁴⁶ EEA, Chapter 7: Soil, in: Europe's Environment: the Dobbris Assessment, 1995.

- ・土地利用や将来の再開発の妨げる諸制限、他の活動に利用可能な生産的で価値のある土壌の面積の減少（農業および森林生産、レクリエーション等）
- ・地価の下落

汚染の費用は、汚染の種類、汚染の空間的範囲とその度合い、汚染地の自然の特徴、周辺地域の社会・経済的特徴によって左右される。しかし、そのような要因は地域的な事例研究で取り組まれている一方で、欧州全体の汚染の数字の推定は、データの多くは利用出来ないか比較出来ないという事実によって妨げられている。

様々なカテゴリーの費用が、下記のように見積もられた：

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

- ・汚染の範囲や他の環境媒体（水、空気）のさらなる汚染の危険を評価するために実行されなければならないモニタリング対策と影響評価研究の費用**
- ・汚染された工業用地で働く労働者を汚染から守るための保護対策費用
- ・土地資産の価値低下による費用（土地利用が制限され、その結果産業資産の経済的価値の消失となった場合）

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

これらの費用は、サイト毎に内容が大きく異なるが、一般に以下のもので構成されている：

- ・患者の治療や、土壌汚染にさらされた影響を見つけるための長期間にわたる患者の健康状態のモニタリングを含む、汚染によって影響を被った人々に必要な健康管理の増加費用**
- ・土壌を通して汚染された表層水、地下水あるいは飲料水の処理費用**
- ・保険会社の費用
- ・水の供給会社あるいは公共行政が負担する、下流の汚染堆積物を取り除いたり処理したりする費用
- ・周辺の地価の下落に関する費用**
- ・公共行政が負担する、汚染食物を検知するための食物の安全管理の増加費用

表 4 は、エコロジックの研究による、土壌汚染の総費用に関する概要を示している。

2.6.2 定量分析

表 4：EU25 カ国の土壌汚染による年間費用の見積もり合計（百万ユーロ, 2003）

	オンサイト費用	オフサイト費用	合計
下層の見積もり	96	2,283	2,379
中層の見積もり	192	17,126	17,318
上層の見積もり	289	207,615	207,904

オンサイト費用の見積もりは、フランスの MetalEurop サイトの事例に見られる、様々な情報源やデータの比較に基づいている。オフサイトの費用の見積もりは、主としてフランスの MetalEurop サイトの情報に基づいている。これは、特に近隣の人々の健康管理費用に関するオフサイト費用の定量化されたデータの欠如による。

これらの見積もりは、特に下限と上限では大きな違いがあるが、土壌汚染による費用を定量化することがいかに困難であるかということと、テストケース間に不均衡があることを示している。見積もりに慎重を期すため、又、データの不正確さを考慮すると、レポート全体を通して中間値である年間173億ユーロを使用することがより無難であると考えられた。

2.7 不浸透

2.7.1 定性分析

平均的に、不浸透地域、つまり不透水性の物質で覆われている土壌表層の面積は、構成国の総面積の約9%である⁴⁷。多くの欧州の国家では、1950年から1980年の間に市街地が25%から75%広がった。1990年から2000年の間には、EU15カ国において不透水地域が6%増え⁴⁸、増加する都市の広がりによる新しい建設とよりよい交通インフラの両方へのニーズが増え続けている⁴⁹。

人の活動により引き起こされる不浸透の主な原因

- ・都市の広がり
- ・交通の増大
- ・人口の移動

都市化による土壌の不浸透は、より人口密度の高い地域や西ヨーロッパの主要な産業地域、特に、地表の16%から20%に建物が建っているベルギー、デンマーク、オランダでは顕著である。不透水は、土壌、空気と水の上に水平な障壁を作るために、いくつかの深刻な結果が生じる。

不浸透の結果

- ・ガス、水、エネルギーの流れの途絶
- ・洪水の危険の増大
- ・地下水の涵養の減少
- ・水質汚染の増大（住宅や交通地帯から流出する水は、多くの場合濾過されず、有害な化学物質によって潜在的に汚染されている）
- ・土壌や陸生の生物多様性の減少（動植物の生息環境の崩壊による）

⁴⁷ EEA, Soil degradation in: Environment in the European Union at the turn of the century, Environmental assessment report No 2, 1999.

⁴⁸ Corine Land Cover.

⁴⁹ Ecologic study.

以下の費用が考慮されなくてはならない。

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

- ・土地利用の制限による機会費用

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

- ・多くの場合濾過されず、有害な化学物質によって潜在的に汚染されている、住宅や交通地帯からの流出水に関連する費用
- ・動植物の生息環境の崩壊や野生動物の移動経路の途絶による費用
- ・景観や快適さの価値への影響による費用
- ・生物多様性の減少に対する費用

経済的な視点から土壌の不浸透の影響を評価するには、土壌の不浸透の費用に関連するデータが不十分である。

2.7.2 定量分析

土壌の不透水によって生じる費用を算出するための十分な情報がない。従って、定量的評価はできなかった。

2.8 生物多様性

2.8.1 定性分析

土壌の生物多様性とは、遺伝子、種、生態系、機能の多様性のみならず、生態系の新陳代謝能力をも意味している⁵⁰。

土壌の生物学的な質は容易には予測できないため、欧州における土壌の生物多様性の状態については、十分なデータがない。土壌の生物多様性に関する研究が欧州諸国でなされてきたにもかかわらず、微生物種の個体密度、範囲、様々な役割を信頼できる程度にまで定量化するのはいまだに不可能である。

土壌の生物多様性は、上記で挙げた全ての脅威によって影響を受けており、従って、言及された全ての原因が（同様に）土壌の生物多様性の減少、土地利用の変化（農業や森林伐採の実施）、土壌汚染に当てはまり、その中でも土壌汚染が最も顕著なものである。

生物多様性の減少による結果

- ・食物網機能の減少とそれによって起こる作物収穫量の減少
- ・土壌形成の減少

⁵⁰ Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A-R., Jones, R.J.A., Montanarella L., Olazábal, C. and Selvaradjou, S-K. (2004). Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection, Vol. III, Organic matter.

- ・ 栄養循環と窒素固定の減少
- ・ 炭素隔離の減少
- ・ 圧力に耐えるための土壌の弾力の減少
- ・ 有機廃棄物や有機ごみの再循環の減少
- ・ 植物の害虫や病気の増加
- ・ 水浸透率と保水能力の減少
- ・ バイオレメディエーション能力の減少
- ・ 土壌構造の阻害（有機無機複合体の安定に影響を与えることによる）
- ・ 道義的、倫理的結果を含む、土壌に存在する遺伝資源の減少
- ・ 土壌の外の陸上の生物多様性への負の影響

有機物と土壌の生物多様性の減少は密接に関連しており、上で挙げられた有機物の減少の費用（セクション 2.1.4 参照）は同様に土壌の生物多様性の減少によっても発生する。以下の追加費用が考慮される必要があるだろう。

オンサイト費用（基本的に土地の所有者または使用者が負担する費用）

- ・ 地力の減退による収穫量の減少

オフサイト費用（公共の行政、プライベート・セクター、納税者、社会全体など、第三者、社会が負担する費用）

- ・ 生態系の機能消滅と炭素隔離能力の減少に関連する費用（有機物の減少に関するセクション 4.1.4 も参照）
- ・ 景観や快適さの価値への影響に関する費用
- ・ 遺伝資源の変化に関する費用

2.8.2 定量分析

土壌の不浸透によって生じる費用を見積もるための十分な情報がない。従って、定量的評価はできなかった。その上、土壌の生物多様性の減少は、自然科学の見地からは十分に理解されていない。従って、このレポートでは、これらの影響や費用の定量的情報について触れていない。

2.9 結論

算出は困難であるが、いくつかの研究が下記のとおり土壌劣化の重要な年間費用を示している：

- ・ 土壌流失：7 億ユーロ～140 億ユーロ⁵¹
- ・ 有機物の減少：34 億ユーロ～56 億ユーロ
- ・ 圧密：見積もり不可能

⁵¹ この見積もりは、土壌流失の起こっている主要な構成国を含む 13 ヶ国の土壌流失費用のみ網羅している。他国についてのデータは存在しない。

・塩化：1億5,800万ユーロ～3億2,100万ユーロ⁵²

・地すべり：1件あたり、12億ユーロまで

・汚染：24億ユーロ～173億ユーロ⁵³

・不浸透：見積もり不可能

・生物多様性の減少：見積もり不可能

圧密、土壌不浸透、生物多様性の減少が社会に及ぼす費用については、現在のところ評価が存在しない。土壌流失、有機物の減少、塩化、地すべり、汚染で評価される劣化の総費用は、利用可能なデータに基づけば、EU25カ国で年間380億ユーロ⁵⁴にまでなる。これらの見積もりは十分に実証可能な定量的および定性的データがない為に、必然的に範囲が広がっている。

強調すべきは、土壌劣化のこれらの費用は、相互遵守の下で2005年1月に採択された基準の影響も構成国によって最近とられている他の対策の影響も考慮に入れていないということである。土壌流失や有機物の減少に関する見積もりは、1haあたりの劣化の費用を見積もり、これらの脅威を被る危険にあるヘクタール数の直近の見積もりを乗じることで算出されている。危険にさらされているヘクタール数の見積もりは、最近の対策によって改善された可能性のある面積を考慮に入れていないことも考えられる。とはいえ、土壌における変化が非常にゆっくりであるために、問題となる範囲に関する現在の見積もりは適切な数値であろう。

費用の大部分を共同体が負担していることは証明されている。それは、堆積物の流失、汚染の影響を受けた人々に必要な健康管理の必要性の増加、土壌を通して汚染された水の処理、堆積物の処分、汚染地周辺の地価の下落、食物の安全性管理の増大によるインフラに対する損害という形をとる。また土壌の生態系の機能に関連する費用という形をとることもある。これらの費用の多くは金額として換算されないが、非常に高いと推定される。従って、土壌劣化の実際の費用は、上記で上げられた見積もりを越えるであろう。

⁵² この見積もりは、3カ国の塩化費用のみ網羅しており、他国についてのデータは存在しない。

⁵³ ある独立した研究が、土壌汚染の費用は年間2,080億ユーロにまでなりうると見積もった。しかし、この見積もりは、不確実性が極めて高く、従って、年間173億ユーロという中間値が採用された。

⁵⁴ この見積もりでは、汚染に関しては中間値が採用されている。他の脅威については上限値が採用されている。セクション2.1.7参照。

3. 土壌保護に対する既存の政策枠組み

3.1 構成国レベル

環境媒体としての土壌に関する特別立法が存在する構成国の数は非常に限られている（例えば、オランダ、ドイツ、オーストリアのいくつかの地域）。

ほとんどの構成国は、一般の環境あるいは農業の立法に土壌保護の側面を含ませている。その為、問題への取り組み方が断片的であったり、土壌に対するあらゆる脅威を網羅する Communication COM(2002) 179 のように包括的に取り組んでいるわけではない。

土壌汚染に関する特別な立法が存在する構成国は 1 ダースにも満たない。他の国は、土壌汚染条項を廃棄物や汚染防止に関する立法などに内包させている。義務や立法行為は、アプローチ、詳細さのレベルにおいて各国間で大いに異なるようだ。

イギリス（土壌戦略）、フランス（土壌管理に関するアクション・プラン）、スロベニア（国家環境行動計画）において作られたような様々なアクション・プランが作成された。

南部の構成国（ギリシャ、イタリア、ポルトガル、スペイン）や、東部の構成国は、影響を受けている地域であるが、国連砂漠化対処条約の下で地域行動計画や国家行動計画（Regional Action Programmes and National Action Programmes）を採択している、もしくは今後採択するプロセスにある。

3.2 条約と議定書

1972 年の欧州委員会土壌憲章は、2003 年に改訂されたが、国家に土壌保全政策を促進することを要請し、世界土壌憲章（FAO、1982 年）や世界土壌政策（UNEP、1982 年）は、土壌資源の合理的な使用における国際協力を奨励しようとした。1992 年のリオ・デ・ジャネイロでの地球サミットや持続可能な開発に関するヨハネスブルグ世界サミットの結果、土壌保護のためのいくつかの重要な条約が成立した。

1992 年の国連気候変動枠組条約（UNFCCC）は温室効果ガスの吸収源としての陸域生態系の役割及び重要性と、土地の劣化問題と土地利用の変化が大気へのガスの排出を悪化させようことを認識している。1997 年の京都議定書は、持続可能な発展を促進させ、例えば土壌のような温室効果ガスの吸収源や貯蔵場所を保護し、増加させる政策と手段を実施することを各締約国に要請している。

土壌の生物多様性の減少の問題は、1992 年の生物多様性条約（CBD）で取り組まれているが、それは生物の多様性の保全を目指し、その構成要素の持続可能な利用を奨励し、遺伝資源の利用から生じる利益を配分するとしている。CBD の根底にあるのは、生物の多様性は土壌や土地管理を含む人の活動によって深刻に減少しているということへの懸念である。

1994年の国連砂漠化対処条約（UNCCD）は、国際協力や国際的合意によって支えられている効果的な行動を通して、土地の劣化の防止および縮小、部分的に劣化した土地の回復、砂漠化した土地の再生を目指している。

1999年には、委員会といくつかの締約国の共同イニシアティブ（1998年、欧州における土壤保護政策に関するボン覚書）に続いて欧州土壤フォーラム（ESF）が作られ、委員会やEEA同様に、EUやEFTA、正式に受諾した国家を呼び集めた。その役割は、土壤保護問題についての理解を深め、情報交換を促進することであった。同フォーラムは、科学的小および技術的レベルから行政的小および政策的領域に渡る土壤保護に関する議論をもたらすことを目指し、委員会のCommunication COM(2002) 179の策定に貢献した。

2001年の残留性有機汚染物質（POPs）に関するストックホルム条約は、POPsによって汚染されたサイトを特定するための適切な戦略開発への努力を締約国が行うことを要求している。

アルプス条約はアルプス地方を保護することを目指す。その一部である土壤保護に関する議定書は、土壤の生態学的機能を保全し、土壤の劣化を防止し、その地域における土壤の合理的な使用を保証することに努めている。同議定書は、特に汚染や土壤流失、土壤の不浸透に関連する一連の原則や対策を含んでいる。

3.3 EU レベル

土壤は、現在のところ、EU レベルで特定の保護政策に従っているのではない。しかし、環境、農業、郊外の開発、輸送、地域発展に関するいくつかの共同体政策は、土壤保護に関連及び貢献する規定や目的を含んでいる。

3.3.1 他の環境に関する法律が言及する目的との関連

共同体の水の立法は、全ての水の定量的、定性的、そして生態学的質がよい状態であることを確保すること（水枠組み指令⁵⁵）、農業源からの硝酸塩による水質汚染を避け（硝酸塩指令⁵⁶）地下水の質を確保⁵⁷し、洪水を防ぐこと⁵⁸を目指している。これは、例えば、地表あるいは地中の発生源を含むところへの直接的小および間接的小な汚染物質の投入を減らすことや洪水を防ぐ対策によってなされる。土壤が流失し、汚染され、不浸透となり、あるいは過剰に肥沃になった土壤は、表層水あるいは地下水の水質悪化や洪水の原因となる。それゆえに、土壤劣化に立ち向かうための予防的、救済的行動は、水質の改善と洪水の減少をもたらすであろう。

汚染地の救済や拡散した汚染に対する行動の結果として土壤汚染が減少することは、空気がよいと

⁵⁵ Directive 2000/60/EC.

⁵⁶ Directive 91/676/EC.

⁵⁷ COM (2003) 550.

⁵⁸ COM (2004) 472.

ころの周囲の空気の質を維持することを目指した共同体の大気の立法の目的に寄与し、他の事例においても空気の質を改善させるであろう。他方、空気の排出が減少することは、土壌に入る大気中の危険物質の堆積が少なくなるということを示唆しており、それゆえに、土壌の汚染が減ることになる。

土壌保護の目的は、廃棄物枠組み指令⁵⁹及びその他の特定の廃棄物立法に示されている⁶⁰。前者は、廃棄物がとりわけ土壌を危険にさらすことなく処理されることを要求している。例えば、下水処理指令⁶¹は、農業における下水汚泥の使用を規制し、土壌に有害な影響を避けようとしている。最近採択された採取産業からの廃棄物の管理に関する指令⁶²は、指令発効から 6 年間、閉鎖した廃棄物施設のリストの作成を要求している。廃棄物枠組み指令の一般的な土壌保護の目的は、廃棄物の防止と再利用に関するテーマ戦略⁶³の中で、廃棄物の再利用を促進する目的と一体になりうる。

化学物質の立法においては、特に植物保護製品の認可に関する指令⁶⁴と殺生物性製品⁶⁵に関する指令の下で、農薬の持続可能な使用に関するテーマ戦略⁶⁶の近く出される提案に関する作業及び REACH の提案⁶⁷が、土壌保護の重要性を認識している。

生物多様性は、一般的に、様々な脅威のために提案される全ての行動に影響を受ける。改善された土壌の生物多様性は、共同体の持続可能な発展戦略⁶⁸に置かれている 2010 年までに生物多様性の減少を止めるという目的や、土壌政策と生物多様性を統合⁶⁹し、生物の生息地の指令⁷⁰を支持する必要性を達成させることに寄与するであろう。生物の生息地の指令は、砂丘、PEAT 地帯、石質の草原、湿った牧草地のような、特別の土壌の性質に依存している多くの陸上生物の保全を直接的に目指している。

周辺の郊外への都市の拡大は、都市のスプロール現象として知られているが、都市の環境問題に関する共同体政策の重要な関心事であり、都市環境に関するテーマ戦略⁷¹に関連している。都市のスプロール現象を制限することと土地の合理的な使用を確保することを目指す活動は、土壌の不透水の減少に寄与するであろう。

天然資源とは、ほとんどの人の活動にとって必要な、土壌から採取されることの多い原材料と、空気、水、土壌というような、生命を維持する様々な環境媒体を含む。これらの資源利用を慎重に管理

⁵⁹ Directive 75/442/EEC.

⁶⁰ Directive 1999/31/EC, Directive 2000/76/EC, Directive 91/271/EEC and Decision 2003/33/EC.

⁶¹ Directive 86/278/EEC.

⁶² Directive 2006/21/EC.

⁶³ COM(2005) 666.

⁶⁴ Directive 91/414/EEC.

⁶⁵ Directive 98/8/EC.

⁶⁶ COM(2002) 349.

⁶⁷ COM(2003) 644.

⁶⁸ COM(2001) 264.

⁶⁹ Malahide declaration, see: <http://biodiversity-chm.eea.eu.int/stories/STORY1087980667/>.

⁷⁰ Directive 92/43/EEC.

⁷¹ COM(2005) 718.

することは、天然資源の持続可能な使用に関するテーマ戦略⁷²で述べられている持続可能な発展の基礎である。

3.3.2 その他の共同体政策への関連

2003年の共通農業政策改革⁷³の義務的条項は、特定の定められた管理の要求を守り、よい農業および環境状態の土地を維持するために（相互遵守）、直接支払いを受ける農家のために導入された。構成国は、土壌流失、土壌有機物と土壌の構成を含むそのような(GAEC)を、基準を設定することによって、国レベルあるいは地域レベルで定義することが要求されている。これらの基準は、最低限の覆土、サイトの特定の状態を反映した最低限の土地管理、台地の保持、可能なところでの作物の輪作、耕作に適した刈り株管理、適切な機械の使用について定められている。さらに、構成国は、家畜の率と、あるいは（and/or）適切な制度、永久的な牧草地の保護、景観の特徴の保持に関して、土地利用の最低レベルを定義することが要求されている。

これらの相互遵守基準は、土壌流失、有機物、圧密に関し、共通農業政策の第一の柱の下で直接の支払いを受ける農業用地のために土壌保護の最低レベルを確保すべきである。しかし、非農業用地や、土壌劣化が起こる高度の危険のある、あるいは、直接の支払いまたは農村開発の支払いの対象とならない農業活動が行われる農業地域においては、目的達成のためにこの戦略のもとで提供される追加的な対策が必要であろう。農村開発に関して、構成国の中には、現在の計画期間において、様々な土壌の脅威に立ち向かうために農業環境対策を取っている国もある。これらの国々は、次の計画期間（2007年から2013年）にも再びこの対策を取る可能性を有している。加えて、新農村開発規制の軸の2のほとんどの対策の大前提となるのは、相互遵守である。

構造基金計画（Structural fund programmes）は、一般に、持続可能な開発に寄与するための義務的な目的を有しており、これらの計画にある多くの対策は、直接的、間接的に土壌の保護に寄与している。例としては、土壌流失と洪水の防止、遺棄され汚染された土地の回復、持続可能な観光やレジャーのための対策である。様々な土壌の脅威の危険地域の同定、汚染地のリストアップ、「責任・義務者がいないサイト（orphan site）」の改善のための資金メカニズムは、基金の効果を高めるのに有効であろう。

3.4 重要な貿易相手国の土壌立法

EUのいくつかの重要な貿易相手国は、例えば、オーストラリア、ブラジル、カナダ、米国などであるが、それらの国々は、国によって異なるが極めて実体的な方法で土壌保護を行っている：

- ・土壌流失と砂漠化は、ブラジルでも非常に重要な問題として認識されてきており、とりわけ、公共機関が土壌流失に対して取り組んだり、土壌の合理的な使用を確保したり監視する義務を負っている。砂漠化の危険にさらされている地域の地図の作成が進んでいる。米国では土壌保全法が

⁷² COM(2005) 670.

⁷³ Regulation (EC) No 1782/2003.

1935年にすでに承認されており、自然資源保全局の前身である土壤保全部がすでに1933年には機能していた。土壤保全部は、農家と協同で土壤流出を防ぐために存在した。

- ・塩化は、オーストラリアでは、最も重要な環境問題の一つとして同定されており、2002年に承認された国家行動計画（National Action Plan）の中でこの問題について触れている。その目的は、乾燥地域の塩分の傾向を防止し、安定させ、反対に変え、水質を改善することである。
- ・汚染に関しては、オーストラリアは、国レベルで防止、管理、回復に関するガイドラインを起草しているが、他方で汚染地の管理は地域レベルで行われている。ブラジルでは、規制が進んでいるが、とりわけ汚染地の回復に取り組んでおり、汚染者負担原則を強調している。米国では、包括的環境対策・補償・責任法（CERCLA）、一般にスーパーファンド法として知られているものが1980年に制定され、とりわけ有害な廃棄物の放出の責任がある人の責任についての規定や、化学産業や石油産業への課税についての規定を置いている。基金は、放置されたり、管理されていない有害廃棄物サイトの洗浄に使われている。カナダでは、環境保護法によって土壤汚染に取り組んでいる。

上記に挙げられた立法に加えて、EU以外の多くの国も、この影響評価において言及された国際条約や議定書の締約国となっており、結果として、そこにある様々な義務を履行している。

3.5 現在の市場ベースの手段の使用

委員会は、EUと域外における土壤を保護するために、市場ベースの手段の使用状況（MBIs）を調査した⁷⁴。実際に、いくつかの環境地域においては、MBIsは規制にかわる価値がある選択肢であるように示されており、費用対効果の高い環境改善のために大きな潜在能力を有している。その結果によれば、現在のところ、これらの手段の利用は、土壤流失や汚染に限られている場合がほとんどで、多くの場合助成金という形が取られる。税金や課徴金、取引可能な許可証のような、その他のMBIsの例は少なく、費用対効果に関する情報は極めて限られている。現在のデータと知識格差によって、委員会は、そのような方法の欧州レベルでの導入は、この段階では適切ではないと考えている。しかし、委員会は、構成国に、そのような方法を戦略の実施において利用することを奨励している。

3.6 結論

様々な共同体の政策が土壤保護に寄与しているが、特に環境（例えば、大気と水）や農業（農業環境と相互遵守）政策などが寄与している。例えば、山岳地帯における有機物や統合農業あるいは大規模農業の実行などのような土地管理の実施は、土壤の有機物の維持や増加を可能にし、その結果として地すべりを防止することができる。

水枠組指令の目的を達成することは、土壤管理や土壤の保護における対策の変更を必然的に伴うが、

⁷⁴ Service contract n° 070501/2005/414243/FRA/G1.

それは土壌の劣化が水質を妨げているところでのみである。指令は、土壌が水にとって圧力になっているにも係らず、あらゆる状況の土壌のために保護的な制度を提供しておらず、土壌に対するあらゆる脅威をカバーしておらず、従って、欧州において本質的に再生不可能な資源として土壌の持続可能な使用を保証しない、という場合について言及している。

農家への直接的な支払いを土壌にやさしい農業の実施の適用と関連付けることで大きなメリットが期待されているが、これらの対策は、どこにおいても義務的なわけではなく、それらは支払いの対象となる農家が支払いを受ける為の単なる前提条件である（全ての市場がこれらの制度下にあるわけではない）。農家の中には、支払いを受けておらず、それゆえに、これらの土壌にやさしい対策の採用に拘束されていないところもある。相互遵守が土壌保全に寄与するのは部分的であろう。

土壌保護の利益となるようなこれらの条項は多くの地域に広がっており、それらがしばしば他の環境媒体を保障することを目指している限り、明確な土壌保護政策を構成することはない。これは、完全に開発がなされたとしても、既存の政策は全ての土壌と同定されている全ての土壌への脅威をカバーするには程遠いということの意味している。

構成国間では、土壌保護への様々なアプローチの仕方があり、土壌保護のレベルも進展も構成国間で多いに異なる。かなり進んでいる国もあれば、まだ初期段階の国もある。

従って、主要な結論は、土壌劣化は続いており（また、ある地点では加速さえしており）、既存の政策枠組みは、欧州連合が達成することを約束しているような高度なレベルでの土壌や環境の保護の保証はしていないということである。；全く不十分なのである。

4. 本戦略の目標

土壌は多くの機能を持ち、人間活動と生態系の存続に多大な貢献をしている。特に、土壌は私たちに食料、バイオマス、原料を提供する。土壌は、生息環境と遺伝子貯蔵庫としての役割を果たしているのと同時に、人間活動、景観、遺産の基盤としても中心的な役割を果たしている。これは水、栄養物、炭素を含む多くの物質を貯蔵、濾過、変換する。事実、土壌は世界において最も大きな炭素の貯蔵場所となっている。

4.1 全体的な目標

土壌は、その多様な機能と可変性と複雑さからその質的基準の定義が困難であること、そして、土壌の具体的な特徴および劣化プロセスの範囲から考えると、土壌の質的基準よりは、土壌機能保全の全体的な目標に基づいた土壌保護を目指した包括的なアプローチが求められる。共通の目標の範囲内の土壌保護のための指導方針は以下の通りである。

- (1) さらなる土壌の劣化を防止し、その機能を保全する

- －土壌が利用され、その機能が悪用されている場合、土壌の利用と管理について対策がとられなければならない
 - －土壌が、人間活動や環境現象の影響の受け手となっている場合、発生源において対策がとられなければならない
- (2) 劣化した土壌を、少なくとも現状と目的用途にあった機能レベルまで修復させる場合、土壌修復に要する費用のもつ意味を考慮する必要がある

4.2 個別の目標

土壌脅威の殆どは、地域限定のリスクである。これらは、自然条件（気候、地質、土壌のタイプなど）と人間活動に関連している。共同体（EU）内のリスク地域と汚染地の特定には、最初の一步としては、リスク低減目標の設定、その目標を達成するための方法の採用、そして総合的で全体的な目標を設定することが必要である。

土壌封じ込めに対してリスクアプローチは適当でない、なぜなら、封じ込めは意図的に行うものであり、通常計画の決定を前提とするからである。

4.3 他の政策との関連と以前に設定された目標

セクション 2.3 で説明したとおり、様々な政策によって土壌保護に貢献することが可能である。土壌は他のすべての媒体と相互作用する事から、この機能を保護し復元目標に達成することは、疑いもなく、他の共同体立法と国際的合意で立案された目標、例えば水質や自然保護または気候変動の最小化に関わる目標の達成を可能にするのである。天然資源の持続可能な使用に関するテーマ戦略⁷⁵の中で委員会により認識された通り、持続的可能な資源の利用は、共同体および地球規模で考えると、長期間な繁栄に重要な要素となる。特に、2005年の春のサミットで承認された EU Strategy for Growth and Jobs⁷⁶（Lisbon Strategy と改訂）は、さらに持続可能な天然資源の利用について、高い優先順位を与えている。土壌保護に関するテーマ戦略はそのチャレンジという意味でも貢献する。さらにいえば、最近見直された持続可能な開発戦略（SDS）⁷⁷は、生命活動を多様性を保持し、持続可能な地球の許容量を保全し、地球上の天然資源の限界を尊重するという目標を設定した。土壌は、基本的に、再生不可能な資源であり共同体全域において不可欠な共通の利益であり、土壌保護に関するテーマ戦略は、その目標に達するべく貢献するであろう。

5. 共同体としての活動の必要性

第1章で言及したとおり、第6回共同体環境行動計画において、「山間地帯や乾燥地域の特異性などの地域の多様性を考慮に入れて、とりわけ、汚染、土壌流失、砂漠化、土地の劣化、インフラによる土地の占有、水理学的リスクの防止に注力した」土壌保護の主たる戦略の開発が必要である。

⁷⁵ COM(2005) 670. Natural resources include also soil.

⁷⁶ COM(2005) 141.

⁷⁷ COM(2005) 246 and COM(2005) 658.

本機関は、共同体として土壌保護の論争を引き起こした 2002 Communication に包含されている解決にむけた分析や提案を幅広く募集している。特に、理事会は、

- ・土壌保護を実施し持続可能な利用を可能にするために、適切な共同体のアクションの必要性を明確にした。すでに存在する共同体立法と対策と補助金については、適切な形で考慮に入れるべきである。
- ・単独市場を適切に機能させるには、土壌政策と共通のアプローチが必要とされるであろう、というのも、どんなレベルであれ、土壌保護と修復は、競争力に影響を与えると考えられるからである。
- ・委員会が土壌に関するテーマ戦略を推進することが求められる。テーマ戦略は統合されたアプローチであり、包括的で長期的な視野に立ち、土壌の生命維持機能を維持するという目的をもつべきであり、適切で関連する定量的、定性的な数値目標とスケジュール、そして、危険性を評価し管理する全般的な原則を含んでおり、適切で持続的な利用と土壌保護の対策が含まれ、実行のためのアクションが明確化されている。不適切な土壌管理を含む人の活動に起因する可能性のある長距離にわたる劣化、特に水質汚染や大気汚染を経由するような影響も考慮に入れる必要がある。

本機関が委員会に対して、共同体として土壌保護に取り組むように要望していることが広く受け入れられるべきとする一方で、同時に、委員会は下記の重大な理由から、共同体としての介入が必要であると信じている、その理由とは

—土壌の劣化は、他の共同体立法が関連している他の環境にも影響を及ぼす—土壌保護に失敗すれば、ヨーロッパにおける持続可能性と長期間の競争力の基盤が崩れるだろう。特に、土壌は、大気と水質の質を管理するという点で関連し合っている。また、土壌機能は、生物多様性や海洋保護、沿岸の管理といった分野にも多大な貢献をもたらし、そして気候変動の最小化にも貢献している。

—域内市場機能のねじれ—国家の土壌保護体制、特に、土壌汚染に関しては、ときおり、経済担当者に大幅に異なる義務が課せられ、固定費用が不均一に発生してしまう可能性がある。そのような体制の不備や、土壌の劣化の程度に関する不透明さが、時には民間投資の妨げになる。環境責任に関する指針⁷⁸では、サイトの汚染が人の健康に係わる重大なリスクが生じた場合には、ヨーロッパ全土に適応するために統一された枠組みを作り上げている。しかし、それは、過去の汚染やそれが有効になる以前のダメージには適用されない。

—他の地域におけるインパクト—他の地域においてマイナスのインパクトを生じるような土壌の劣化、例えば水質や大気の質、生物多様性や気候変動など、は共通の利益という視点から考えるべきである。

⁷⁸ Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage (OJ L 143, 30.4.2004, p. 56).

—境界をこえるインパクト—土壌は一般的には移動しないが、必ずしもそうでないこともある、よって、構成国や地域における劣化が境界を越えることもある。ある構成国における土壌中有機物質の減少は、共同体の京都議定書の数値目標の達成に悪影響を及ぼす。ダムが塞がれると、他の国に存在するはるか上流の巨大土壌流失によって派生した堆積物によって、下流のインフラストラクチャーが破壊される。隣接国の地下水は、他の境界の汚染地域が原因で汚染が生じる。従って、発生源における破壊を防止し、引き続き修復活動を行うことが非常に重要であり、そうでなければ、環境の質を回復するための費用は、他の構成国によって負担されることになる。

—食の安全—食品、飼料作物、食料生産動物を経由した土壌中の汚染物質を摂取すると、有害物質のレベルの上昇を引き起こし、域内市場内で自由取引されている製品の安全面にインパクトを与える、つまり、人や動物の健康に係わる危険因子となる。発生源、そしてヨーロッパレベルで、土壌汚染の防止や土壌汚染レベルの低下のための対策を実施することは、食品と飼料の安全を保障し、安全性のコントロールを補完するであろう。特に、食品の安全性に関わる法律は、限定された種類の汚染物質の最大含有量に対して税金を課しており、それらの限界値は現実的に食品の供給を保障できるように、耐容1日摂取量のみならず環境中のバックグラウンド濃度をも考慮に入れて設定されている。さらに、食品と飼料の管理は、ランダムに選んだ限られたサンプルに基づいて行われており、従って、市場に出ているすべての食料と飼料をチェックする義務は課されていない。

—国際的重要性—国際合意や憲章の中で、土壌の劣化は、より一層の注目を浴びている。適切で首尾一貫した枠組みを設定し、それをよりよい土壌の知識と管理として形を変えていき、経済の競争力を同時に保障しつつ、ノウハウと技術的支援を受け渡すことで、共同体は国際社会でリーダーとしての役割を果たす。

—Community acquis は、今までは十分に土壌保護を保障していなかった—異なった共同体政策による土壌保護に対する貢献が期待されているが (section 2.3.3 を参照)、関連する条項はバラバラであり、首尾一貫した土壌保護政策にはなっていない。従って、土壌の劣化は継続されてしまう。

加えて、共同体としてのアクションは、ヨーロッパ市民の健康の保護に貢献するという付加価値をもち、健康は土壌の劣化によって様々な形で損われる可能性があり、例えば、直接的な経口暴露（運動場で遊ぶ子ども）や、間接的な摂取（汚染された食品や飲料水を経由）により、土壌汚染物への暴露が原因となる。同様に地すべりにおいても惨事が起こる可能性がある。

委員会は、これらすべての理由から、EC Treaty の Act. 174 の要求事項を保障するために、共同体としてのアクションが必要であると考え、なぜならば戦略の目標は、構成国としては十分に達成することができないが、共同体としての方が達成度が高いと考えられるからである。

6. 戦略目標を達成するための政策オプション

6.1 可能性なオプション

ヨーロッパの土壌の脅威に注目し、戦略の目標を達成するためにはどの政策オプションが最も適切であるかを評価するために、以下のオプションが考慮の対象となった

- (1) 構成国は、全体的な拘束力のない共同体土壌戦略の下、対策をとることが奨励される
- (2) 自由度のある土壌枠組み指針を含む戦略、つまり共同体レベルで共通の原則や目標を設定し、リスクのある地域やサイトの特定、ターゲットの定義、適切な対策のデザインの余地を、構成国や地域に残すものである。これは、知識ベースが向上するように支援し、特に土壌の生物多様性に関して土壌問題に関してさらに普及啓発が広がること、土壌に影響を与える様々な共同体と各国の政策の一層の協調（一層の統合）によって、達成が可能である。
- (3) それぞれ異なった土壌脅威について共同体で立法し、共同体としてすべてのターゲットと方策を規定する。モニタリング、サイトの管理（土壌流失、有機物と生物多量性の減少、塩化、圧密、地すべり）に関連する土壌の脅威、様々な法律中で認められた発議の中で言及されている土壌汚染。

6.2 どのオプションが初期段階で却下されたか？

前セクション、特に第2章と3章において行われた分析に基づき、ステークホルダーのプロセスの中で得られた考え方を考慮に入れ、市民や専門家や組織が参加できる公的なコンサルテーションも含み、委員会は、以下の理由により、オプション1と3は、戦略の目標を達成するには適切ではないとの結論を下した。

オプション1：構成国は、全体的な拘束力のない共同体土壌戦略の下、対策をとることが奨励される。

このオプションは、共同体としての拘束力のないアクションであり、構成国は全体的な拘束力のない共同体土壌戦略の下、対策をとることが推奨される。土壌保護の達成を成功させるためには、国家を越え、国、地域、そして、地方のレベルで土壌保護の対策をとることが必要となる。しかし、すでに実施された分散したアプローチや、遠隔地や境界を越えて発生した多大な影響とその問題の程度や、社会が負担した費用から明らかになったのは、集約した政策アプローチが不在している場合、特定された脅威を解決するための包括的なメカニズムを十分に作り上げることが出来ないということである。土壌保護のためには包括的なアプローチが必要なのである。

オプション3：それぞれ異なった土壌の脅威について共同体で立法し、共同体として、すべてのターゲットと方策を規定する。

このオプションは以下の理由により却下された

- ・土壌は一般的にその性質上、そして社会経済上の面からも、非常に多様性に富んでいる。従って、土壌の脅威の解決のために、全体的で共同体共通の土壌の質の基準と方法を設定するのは非常に困難である。

- ・歴史的に、いくつかの国、地域、地方の当局は土壌問題に対処し、特定の地域において、どこでどうやって土壌保護を解決するかについての、多くの知識を蓄積してきた。従って、これらの経験を最大限に活用するのが適切である。
- ・共同体レベルにおいて、土壌劣化に関する詳細な統一なデータと情報は、限定的である

6.3 どのオプションが考慮の対象となったか

様々なオプションを検討した結果、委員会は、補完性原理を十分に尊重し、土壌保護のための包括的なアプローチを保障するベストな方法として枠組み指令を提案した。構成国は、土壌の脅威を解決すべく特定の対策をとる必要があるが、この指令の具体的な実行方法に付いては自由度があり、構成国に対して、多くの余地が残されている。つまり、リスクの許容度、ターゲット達成の困難さの度合い、ターゲット達成のための方法の選択は、構成国にゆだねられているということである。

このオプションは、自由度のある土壌枠組み指令を含み、共同体レベルで共通の原則や目標を設定し、知識ベースが向上するように助成し、特に土壌の生物多様性に関して、土壌問題に関して更に普及啓発が進むこと、土壌に影響を与える様々な共同体と各国の政策の一層の協調（一層の統合）によって、達成される。従って、このオプションのインパクトは、本インパクトアセスメントの中で徹底的に分析される。

6.4 選定されたオプションの解説

土壌枠組み指令の中で提案されたアクションとは以下の通りである：

リスクの特定：土壌流失、有機物質の減少、塩化、圧密、地すべりに関しては、リスク状態にある地域の範囲と、それぞれの脅威についての危険性の度合いを特定する必要がある。構成国自身によって行われるのが最善のやり方である。しかしながら、首尾一貫し且つ比較可能な方法を保障するためには、リスクの特定における共通の基準に基づいて実施すべきである。これらの基準は、様々な脅威を引き起こす原因として知られているパラメーターを含む。脅威はそれぞれに固有するリスクの特定における基準と関連づけられている。モデルは、リスクの特定をサポートするのに使われている。構成国は既存の各国の目録とモニタリングの枠組み、もしくは CORINE Land Cover、LUCAS、BIOSOIL といった共同体プログラムに基づいて設定することが可能であるが、リスク地域の特定には、土壌の状態、インパクトおよびプレッシャーといった大まかな状況把握のために追加的な活動が必要になるだろう。リスクの特定とは、許容できない脅威の発生レベルの設定を意味し、異なった土壌と気候条件によることから、許容可能なリスクは地域ごとに大きく異なるであろう。

汚染については、汚染地の定義と潜在的な土壌汚染活動のリストが、共同体レベルで作成される。これらは、事実上汚染された土地の目録を作成する上で最初の一步として、また、構成国が潜在的に汚染されている可能性のあるサイトを特定する基礎となるであろうし、調査を行い、人の健康や環境に係わるリスクが存在すると確定されたすべてのサイトの登記簿を構成するのである。これらは、土地所有者や購入予定者が、潜在的に汚染をするような活動が以前・現在に行われているようなサイト

を売買する際、土壌状況報告書を提示するという義務を補完するであろう。

リスクを削減するための方法：土壌流失、有機物質の減少、塩化、圧密、地すべりに関する危険地域が特定できたら、その後構成国は、リスク削減ターゲットと、それらターゲットの達成方法の計画を選択する必要がある。その計画実行には、強制的もしくは自主的な対策が必要となるであろうし、建設業界、森林、農業関係、その他適切な産業分野を対象とする必要がある。計画は、すでに各国や共同体において検証され実施されている基準や方法、例えば、**cross compliance**、**the codes of Good Farming Practice**、**Action Programmes under Nitrate directive**、持続可能な森林管理のための **Pan-European Indicators**⁷⁹などの水枠組み指令の河川流域管理プランの下の将来方策などに基づいて実施することが可能である。これらの計画は、共同体が共同でファイナンスする方法も含まれ、**UN convention to Combat Desertification** の下の義務に応じるために、現在構成国によって実施されている対策を強化し、包含する可能性もある。

各地の汚染については、構成国は、土壌汚染とそれによって生じているリスクを削減することを目的とした **National Remediation Strategies** を作成する必要がある。これらのプランは、汚染地の目録と、修復されるべきサイトの健全で透明な優先順位に基づき、時間軸、ターゲットと資源配分が含まれる。

土壌封じ込め：土壌封じ込めに関しては、リスクアプローチは適切ではない。代わりに、国レベルもしくは地域レベルでのアプローチが提案され、それは、構成国が封じ込めを限定、または最小化するための適切な方法をとる必要がある。

予防的措置：土壌は、大気や水と比較すると、共同体では主に個人が所有しているが、土壌もまた天然資源であることから、将来世代のために保護され持続可能なやり方で使用されることが保障されるべきである。

汚染の拡散：予防原則を最大限に活用するために、構成国は有害物質の土壌への投入を制限する方法をとり、土壌機能を妨げ人の健康や環境に係わるリスクを生じるような土壌中への蓄積を防ぐことが求められている。

委員会は以下の非立法的な対策をも提案しており、土壌枠組み指令には含まれないが、戦略の一部にはなるだろう。

生物多様性：構成国が実施する様々な土壌の脅威に対する対策は、同時に、土壌の生物多様性を保護し維持することに貢献するであろう。これに加えて、委員会は土壌の生物多様性に関する既存の知識ギャップについて、今後適切ならばターゲットを定めたアクションをとるという視点も加味し、注力するように提案している。

⁷⁹ http://www.mcpfe.org/publications/pdf/improved_indicators/pdf

調査と普及啓発：土壌と土壌の機能の重要性に関して、一般的な知識ベースと、一般社会、行政、市民社会、経済活動者の普及啓発が必要である。そういった知識を向上させるメカニズムとして、調査活動、情報やベストプラクティスを交換し共有化するという方法がある。従って、委員会は、共同体と国レベルで土壌に関する一般的な知識を向上するためのイニシアチブを支援すべきであると提案する。

統合：土壌は他の産業分野において行われた対策の環境へのインパクトの受け手であることが多いため、委員会と構成国は、“発生源における対策”を持続し、他の政策領域において土壌保護の観点を出来る限り統合すべきである。

7. 土壌枠組み指令において特定された義務の定性的および定量的インパクト分析

7.1 はじめに

提案されている指令では、土壌の劣化の程度と場所を特定するという共通の目標を設定し、また一連の明確化された義務があり、それに対して行動を起こす義務がある。これらの義務とは以下の通りである：

- ・ 土壌流失、土壌有機物の低下、塩化、圧密、地すべりのリスクのある地区を特定する
- ・ これらの地区の対策プランを採用する
- ・ 汚染地の目録を作成する
- ・ 国家の修復戦略（National Remediation Strategy）を採用する
- ・ 土壌状況報告書の作成する
- ・ “責任・義務者のいないサイト（orphan sites）” 修復のための資金調達メカニズムの開発する
- ・ 普及啓発をする
- ・ ブラウンフィールド（利用されなくなった工業用地）の再生と治山建設技術の優先順位づけを行う

本章では、これらの義務のインパクトを定性的に、可能であれば定量的に評価する。

この提案された指令は、最終的には構成国が土壌の脅威に対して特定の対策を行うことを要請しているが、構成国に実施の自由の余地は残している。つまり、リスクの許容度合い、設定するターゲットの難易度、ターゲット達成にむけた方法の選択については、構成国にゆだねられているという意味である。従って、提案された指令のインパクトを完全に評価することはできない。構成国が採用する対策は、その国の（ターゲットの）難易度のレベルと土壌の劣化プロセスの深刻さにもよるが、多かれ少なかれ、抜本的なものになるだろう。定性的には、可能な対策の環境上、経済上、そして社会上のインパクトはおそらく同一であろう。一方で、定量的には、採用するアプローチと対策によって大幅に変わる。従って、本インパクトアセスメントの範囲内で、そのような特定の対策のすべての特定のインパクトを評価することはできない。そこで第8章では、土壌劣化に有効な可能な対策の一般的な定性的インパクトアセスメントを取り上げた。

しかしながら、委員会が、可能な対策の環境上、経済上、そして社会上のインパクトの定量化を、異なったシナリオに基づく分析方法の採用を試みる、という努力は、意思決定を支持し促進する。これらのシナリオは、専門家による推定と、現在土壌劣化の解決にあつたっている構成国の対策から得られた限定的な情報に基づいて、構成される。附属書 1 はこのシナリオのインパクトの定量化も含んでいる。

これらのシナリオに基づいた数字は、決して、土壌枠組み指令の実際に実行した費用とみなされることはない。これらは、インパクトアセスメントの例を示す目的で付録として提示されたものである。

7.2 リスク地域の特定と土壌流失、土壌有機物の低下、塩化、圧密、地すべりの対策プログラムの設定⁸⁰

7.2.1 リスク地域の特定のためのオプションの費用

正確な土壌のデータに基づいて、政策立案者はリスク地域を適切に設定することができる。

3つのオプションが検討された。

- (1) リスク地域の特定に、構成国がすでに保障している現在のモニタリングの枠組みのみを用いる
- (2) 構成国におけるリスクの特定を完全に統合し、一般的な土壌のパラメータを用いた一般的な土壌状態のモニタリングと、いわゆる層別の土壌のパラメータを用いた様々な土壌の脅威のモニタリング用途の 16×16 km のグリッドを用いる
- (3) リスク地域を特定することをターゲットとしたモニタリングアプローチを用いる

オプションの 2 と 3 の費用を、オプション 1 の費用と比較した。

オプション 1：構成国のリスク地域の現在の状況を特定する

現在の土壌モニタリング活動は、このインパクトアセスメントに関しては、何もしないシナリオと位置づけられる⁸¹。現在のところ、数カ国（33%）では、すでに本オプションに必要なと思われるいくつかの土壌パラメータをモニターしている（WORKING GROUP MONITORING⁸²で推奨されるとおり）。一方で、他の数カ国（10%）は、いかなるデータも測定していない。

⁸⁰ EU としての地すべりのリスク地域の見積もりが不十分なことから、可能な対策のインパクトを評価することが出来なかった。しかしながら、地すべり防止対策は深刻な土壌流失の対策とほぼ同様だろうと考えられるので、土壌流失の高リスク地域における結果と同様であると思われる。

⁸¹ この戦略に関わらず、近い将来実施されるであろうこれらの土壌モニタリングプログラムも同様に、何もしないシナリオとして考慮される。

⁸² Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A-R., Jones, R.J.A., Montanarella L., Olazabal, C. and Selvaradjou, S-K. (2004). Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection. EUR 21319 EN/1

共同体 25 ヶ国における既存の土壌情報に関するおおまかな概略

土壌調査は、ヨーロッパのすべての国で、きちんと実施されている。これらの調査は、環境保全目的と同時に、伝統的に、農業の開発と穀物生産の計画と組織化を支援するために行われている。小区画のレベルのサンプル採取と様々な尺度の土壌生産の地図も含まれている。

現在では、1:250,000 の単位で統合化された土壌マッピングアプローチが EUROPEAN SOIL BUREAU NETWORK (ESBN) により提案されている。そのようなマッピングは、ヨーロッパの数カ国ですでに自主的に、各国の費用負担で、進行中である。分類システムは WRB⁸³に則ることが合意されており、同様に単位も明確に定義されている。従って、結果としてマップは以下のような成果になることが期待される、(A) 周辺における影響を大幅に削減することを示す、(B) 統合化土壌マップの凡例の定義、(C) さらに統合された属性データの集積

WORKING GROUP MONITORING の調査者と EEA によると、小区画の多くがモニタリングの要件に合致するように指定されていることがわかった。しかしながら、サンプル採取と解析の枠組みが、実際にはかなり異なっており、ヨーロッパ全体としての評価の価値を限定してしまっている。

土壌情報の必要性、例えば、農業、環境、調査政策、は大幅に高まっている。それは、土壌目録データ、マッピングやモニタリングデータが土壌情報システムで利用できるように集積されれば、可能となる。これは多くの国によってすでに認識されている。しかしながら、現在でも、既存のデータがデジタル化にリソースが集中してしまっている。土壌情報システム（マップ、モニタリングを含む小区画の目録データ）の開発は、未だ、例外的である。

土壌の脅威の発生と頻度に関する各国における評価の利用可能性は、共同体 25 ヶ国の中でも様々である。構成国は、一般的には、土壌の脅威のうちいくつかの限られたものが評価され、全く評価が行われていない国もある。しかしながら、既存の土壌目録データのより集約的な評価が必要であり、それには、利用可能な情報を最大限に検討することであり、それは構成国が行うのが一番なのである。

費用

本オプションは追加費用は負担しない。

オプション 2 : 16×16 km グリッドを用いて、構成国におけるリスクの特定を完全に統合する

オプション 2 は、16×16 km⁸⁴グリッドでモニタリングする完全に統合したシステムを対象とし、目録データ（土壌の一般的な情報のパラメーターをすべてのグリッドポイントでモニターする）と層別パラメーター（リスク地域のポイントのみにおいて、脅威をモニターするための関連するパラメーター）

⁸³ World Reference Base for Soil Resources (WRB) : accepted international soil classification for Europe

⁸⁴ 統計的な分析により、共同体においては 16×16km グリッドによって、可能な土壌タイプや土地利用の組み合わせが十分に表現できる

ター)用である。

モニタリングは、定期的実施され、データをアップデートすべきである。経年変化を考慮すると、目録データは50年に1回、層別パラメーターは10年に1回測定すべきである。

費用

構成国当たりの費用は、野外調査、解析と検査の平均的な価格、地区の数によって計算される。野外における複雑な土壌流失の測定は殆ど行われず(実際には代わりに計算モデルが使われる)、結果は大幅に異なり大変高価で信頼性に欠けた費用となってしまうため、費用の対象外とした。

本オプションの追加的費用は、グリッドを基本とした土壌モニタリングの総費用から、モニタリングのために構成国がすでに負担している費用を引いたものである。

16×16 kmグリッドのモニタリングを導入する事で発生する追加的費用は、現在の費用より、9,700万ユーロ高くなる。共同体25ヶ国の50年間で考えると、毎年200万ユーロに相当する。

リスク地区の特定に関連する行政の費用(例えば、モデルの開発や改良やリスク地区の特定に関する追加的人材)について委員会はいくつか推定を試みたが、構成国の専門家間の調査では、推定の実施に必要なデータを十分集積するには至らなかった。

オプション3: リスク地区の特定をターゲットにしたモニタリング

オプション3では、構成国が、すでに集積したデータ、もしくは、何もしないシナリオの場合でもいずれにせよ集積するであろうデータを出来るだけ利用して、共通のクライテリアに基づいてリスク地区を特定するというものである。しかしながら、これがクライテリアに対して不十分であれば、構成国は残りの必要な情報を集めなければならない。

費用

上記に提示された既存の情報から考えると、リスク地区を特定する目的において、現在の土壌情報を集約する形では、ほとんど利用できないことが結論づけられた。従って、オプション1と比較すると、必要な方法論を装備し特定の目的を対象とした土壌情報システムを完成/開発し運営するには追加的費用が必要となる。

オプション2と比較すると(グリッドシステムと統合してモニタリングする)、この段階では、既存の土壌情報を出来る限り利用して費用を削減することは困難であると考えられる。既存の土壌目録データをリスク地区の特定の目的で利用する際には詳細な評価がやはり必要であり、構成国やそれぞれの地域によって実施されるのが最も望ましい。しかしながら、オプション3の費用はオプション2で示された費用より相当低く、年間共同体25ヶ国で200万ユーロ未満となるだろう。

7.2.2 選択したオプション

既存の土壌情報を概観すると、構成国はすでに土壌モニタリングを様々な理由から実施しているが、既存のモニタリングの枠組みと土壌脅威の特定の間の関連はきわめて薄いと結論づけられた。従って、既存のモニタリングの枠組みは、戦略の目標を達成するには不適切であると思われた。従って、オプション1は政策オプションとしては却下した。しかしながら、既存のモニタリングの枠組みの情報は、オプション2と3を出来るだけ効果的に定義づけし、追加的費用を金銭化するのに用いられた。

完全な統合（オプション2）の追加的費用、共同体25ヶ国として200万ユーロ/年、はそれほど多大ではないが、そのような統合されたモニタリングアプローチは行政上のインパクトがあり、各構成国は各国の現在のモニタリングシステムを修正する必要があるだろうし、すでに獲得済みのデータは使用できないであろう。特に、そのような統合されたシステムは、土壌保護政策の開発に非常に有効なツールである既存のモニタリングシステムとの連続性の欠如を引き起こすだろう。リスクの特定に関するこの完全統合システムのプラスの影響は、本アプローチを正当化するほどは十分に明らかにされていない。従って、オプション2は断念された。

従って、採用されたオプションは3である：リスク地域を特定することをターゲットとしたモニタリング。このオプションの追加的費用は、共同体25ヶ国として200万ユーロ/年を下回る。

7.2.3 リスク地域の特定の利点

ターゲットを定めた土壌モニタリングの枠組みから、リスク地域を特定するまで、一般的には、2つの利点が挙げられる

- ・必要とされている地域において、土壌の脅威に有効な対策を対象とすることが出来、効率的なリソースの利用につながる
- ・土壌機能を保全し改善する対策の効率性を管理することが出来る

十分に効率的なモニタリングに基づいている対策であれば、対策費用は、より金額に見合い、価値の提供が可能になる。

7.2.4 対策プログラムの立案

特定されたリスク地域に基づいて、構成国は対策プログラムを立案する。要する費用は行政上の費用のみである。いくつか試みたが、共同体25ヶ国において対策プログラムを採用する行政上の費用に関する情報を集めることが出来なかった。従って、金銭化が出来なかった。

これらのプログラムの実施とは、ひとたびこれらが採用されたなら、設定した野心と目標のレベルに到達するように適切な対策をとることである。前述の第8章では、可能な対策のインパクトに関する一般的な定性分析の記載があり、附属書1にはそれらインパクトに関するシナリオに基づいた定量分析の記載がある。

7.3 汚染地の目録と国の修復戦略の作成

7.3.1 汚染地の目録

本対策は、構成国に対して、各国の領土内の汚染地を明確にして目録に盛り込むことを要求する。表5には、そのような目録を作成する上でフォローすべき主なステップが示されている。このプロセスは、潜在的な汚染活動のリストを通じ、汚染地の定義を設定し、潜在的な汚染地の特定から始まり、汚染が本当に起こっているのか、そして人の健康と環境に係わるリスクがあるのかを評価するためのより深い分析へと続くのである。

汚染地の定義

汚染地の定義をするために2つオプションを検討した

- ・ 土壌中の汚染物質の濃度のみに基づいた定義
- ・ 人の健康と環境に係わるリスクに基づいた定義

前者のオプションに関連して

- ・ プラスの影響：濃度値に基づいた定義では、汚染地の特定はより分かりやすく（解析的分析でありリスク分析ではない）より透明性があるが、最大濃度限界値についてもリスクに基づくことになり、リスク評価のための長期的なモニタリングの必要がなくなるだろう。
- ・ マイナスの影響：濃度値に基づいた定義は、定義の範囲以下になるサイトの数が相当多くなることを示唆し、汚染地を管理する費用がかなり高くなるだろう。また、自然発生的に生じた限界値以上の濃度の場合をどうするかという問題が発生するだろう。

後者のオプションに関連して

- ・ プラスの影響：本定義はリスクに基づいたサイトの優先順位付けができ、不均衡な費用なしに過去の汚染を管理することが出来るだろう
- ・ マイナスの影響：リスクに基づいたアプローチは、サイトの利用やリスクが変わった場合を調査するのに長期間のモニタリングが必要であり、またリスクの概念が、時には、弱くもしくは主観的で不確かさを伴うアプローチとして認識されてしまい、人々の（一般大衆と保険会社）の反対を引き起こすかもしれない

現在のところ、構成国の大半は、土壌汚染に関する法律を定め、リスクに基づいた定義を使用しており、現在の土地利用を考慮に入れてリスクを評価するやり方である。2番目のオプションを採用すべきとの提案であった。

土壌汚染活動のリストの作成

潜在的な汚染活動のリストは管理ツールとして使われ、汚染が発生してリスクのあるサイトを明確にして場所を特定する。共通で包括的なリストを導入することで、より広いカバー範囲と組織的で首尾一貫したアプローチが保障され、汚染活動が見落とされ多くの汚染地が目録に未収載になってしまうという事を防止する。

いくつかの構成国は、土壌汚染対策として、各国レベルで潜在的に汚染活動のリストを作成している。しかしながら、これらの国のリスト⁸⁵に含まれている活動について分析したところ、国によって内容が大きく異なっているものもあれば、すべてのリストで共通する工業・商業活動もある、ということが判明した。

潜在的な汚染活動の共通リストは、構成国間の相違を是正し、共同体横断的な同業産業分野に共通したアプローチとなり、競争のねじれを排除するであろう。

汚染地の目録の作成

13の構成国はすでに各国で汚染地の目録の作成を開始していたが、いずれの国も終了していなかった。構成国間の進捗の差は非常に大きかった。

表 5 汚染地の目録の作成ステップ⁸⁶

予備調査	利用可能な情報に基づき、予備調査は、潜在的な汚染活動が行われていたかどうか、汚染が予測されるのかを評価するのが目的である。予備調査の結果、ほとんどの場合、サイトは、潜在的に汚染されている（汚染が疑わしい）か、汚染されていないかに分類される。
予備的なサイト調査	予備的な（サイト）調査は汚染の存在を確認するために実施される。予備調査の結果、殆どの場合、サイトが明確に汚染されていると分類される。予備調査の結果には、多様な点が影響する、たとえば、サンプルのパターン、サンプルの数とタイプ、ボーリングの深さ、サンプルの質、サンプルの輸送や保管状態、分析対象物質の選択、サンプル処理。
本格的なサイト調査	本格的なサイト調査は、汚染物の暴露の除去や減少のために修復や他の方策の必要性を決定するために実施される。主なゴールは： <ul style="list-style-type: none"> - 汚染地の範囲と汚染の程度の定義 - インパクトに含まれるリスクの評価
修復活動	環境インパクトを削減するための対策を開始した時点から、合意された修復目標に達成したことが、環境媒体モニタリングにより証明されるまでの期間

費用

予備調査は目録作成プロセスの一番初めのステップである。これは主に利用可能な情報を用いた机上研究であり、潜在的汚染地の検証に基づいている。土壌枠組み指令によると、移転後5年以内にこの初期段階を実施する必要がある。

この初期段階では、共同体 25ヶ国の総費用は、以下の利用可能な情報を元にして金銭化が可能である。

⁸⁵ スペイン、フィンランド、スウェーデン、フランダースの環境省による Environment DG からのデータ

⁸⁶ 染地の管理、EEA Technical Report No 81/2002.

- ・このような初期調査をすでに実施済みもしくは実施中の構成国 13 カ国
- ・おもに机上研究で構成されるオランダの目録“LANDSDEKKEND BEELD”。ARTIFICIAL SURFACE に基づいて共同体 25 ヶ国に対する換算に必要な情報が用いられた。

上記の 13 の構成国は、地のすべての検証のうち平均して約 25%を達成していることが推察され、いずれにせよ、すでに開始されており、実行にうつっている（附属書 1 参照）。

従って、これらの構成国によって既に負担されている費用は差し引いた。予備調査の追加的な総費用を見積もると 2 億 5,500 万ユーロ、つまり、土壌枠組み指令の移転後の 5 年間に換算すると 5,100 万ユーロとなる。表の 6 に結果を記載した。

表 6 予備調査の実施における追加的費用の見積もり（最初の 5 年間）

予備調査の費用	680 ミリオンユーロ (A)
13 の構成国で既に実施されていた特定に関する費用 (総費用の 25%)	170 ミリオンユーロ (B)
構成国が既に計画していた費用は 50% (13 の構成国は 継続して実施するので)	225 ミリオンユーロ (C)
共同体 25 ヶ国に対する追加的費用 A-B-C	225 ミリオンユーロもしくは年間 51 ミリオンユーロ (最初の 5 年間)

この初期段階、つまり、予備調査は第 2 段階へと続き、予備的なサイト調査によって、特定された潜在的汚染地における実際の存在の有無を確認する。

予備的なサイト調査の結果に基づいて、人の健康や環境に係わる大きなリスクがある、と十分に推察される程度の濃度レベルの有害物質が含まれているサイトが特定される可能性がある。これらの「疑わしい」サイトに対しては、第 3 段階として、本格的なサイト調査、が実施される必要があるだろう、これにはリスクアセスメントが含まれ、人の健康や環境に係わる重大なリスクが本当にあるのかどうかを結論づける。もしそうならば、そのサイトは汚染地として分類され、目録に記載される。

調査の第 2 段階と第 3 段階については、共同体 25 ヶ国に対する費用は、理想的には、以下のかけ算になる：

「潜在的汚染地」の数×予備的なサイト調査の平均費用 [1,300～4,900 ユーロ、平均で 3,100 ユーロ]
さらに、かけ算して、

「汚染が疑わしいサイト」の数×本格的なサイト調査の平均費用（オンサイトのリスクアセスメントを含む） [5,200～19,600 ユーロ、平均で、12,400 ユーロ]

しかしながら、現在、共同体 25 ヶ国の潜在的汚染地の数は、汚染地の数はもちろんの事、よく分

かっている。従って、サイト調査に必要と思われる費用を試算するために、附属書 1 のパート 2 のシナリオアプローチに基づいた追加的年間費用の見積もりが示されている。本シナリオの結果によると、共同体 25 ヶ国に対して完全な目録の作成を 25 年間にわたって実施することを前提とすると、サイト調査の年間の追加的費用は最大 2 億 4,000 万ユーロとなる。汚染地の目録の年間の追加的費用は表 7 にまとめた。

表 7 共同体 25 ヶ国において汚染地の完全な目録の作成に必要な年間の追加的費用

予備調査の費用	年間 51 ミリオンユーロ（最初の 5 年間）
予備的なそして本格的なサイト調査の費用	最大年間 240 ミリオンユーロ、25 年間

見積もった費用は以下の理由によって、最大値とみなした：

- ・（潜在的）汚染地数の推定値をサイト調査の費用を試算するのに用いたが、他の推定値と比較すると高めの数字であった
- ・この見積もりは、潜在的汚染地のリストに掲載されたすべてのサイトに対して、有害物質の濃度レベルの評価、つまり人の健康や環境に係わる大きなリスクがあると十分に推察される程度かどうかの評価をするには予備的なサイト調査が必要である、という前提に基づくものである。それに引き続いて、すべてのサイトにおいて、オンサイトのリスクアセスメントを含む本格的なサイト調査を行う必要、という場合を前提としている。しかし、長期にわたれば、サイト調査のクラスタリングと同時並行して開発が進む以下のような点に基づき
 - 経験に基づく専門家の判断
 - 代替の調査技術の開発（例えば、リモートセンシングに基づく）
 - 統計的な分析

リスクは、代替の方法で評価されることになるだろう⁸⁷。結果として、個別に調査すべきサイトの数は大幅に減少し、よって、それが、汚染地の目録の費用となるであろう⁸⁸。

全体として、構成国において国内法に転換した日（転換日）から最初の 5 年間は、予備調査の実施費用は 5,100 万ユーロであり、それに加えて、年間最大で 2 億 4,000 万ユーロがサイト調査費用としてかかり、合計費用としては年間 5,000 万～2 億 9,000 万ユーロとなる。その後の期間については、例えば、転換日から 6～25 年目は、汚染地の目録作成の追加的費用は最大で年間 2 億 4,000 万ユーロとなる。

⁸⁷ たとえばオランダでは、国内の燃料タンク（Ministerie van vrom(2005) Evaluatie codemanagering: Analuse Landsdekkende beeld）が存在していた合計で 725,000 以上のサイトのうち、100,000 以上のサイトが潜在的な汚染値としてリストに載っていた。これらのサイトの殆どが汚染地でないことがわかり、残りのサイトを調査することは不十分であると考えられ、汚染地調査の予算を、深刻な汚染が起きているであろうサイトに割り当てることにした。その代わりに、これらのサイトはおそらく（深刻に）汚染されたサイトでないとして分類された。しかしながら、念のため、情報システム内で、これらのサイトにはフラグが立てられ、所有者や将来的な買い手に対して、土壌汚染に関する問題がある可能性について注意を喚起している。

⁸⁸ たとえばオランダでは、当初、潜在的汚染地数はおよそ 425,000 であったが、初期調査の後では、“ほんの”約 15%、60,000 サイトについては、調査に引き続いて修復が必要だろうと推定された（上述の注釈で言及されているオランダの報告書の図 21 を参照）。

これらの費用は、既に目録を多く作成している国もあれば、やるべき事が多い国もあることから、構成国に均等に配布されるべきではない。

プラスの影響

汚染地の目録は構成国に以下のようなプラスの影響がある：

- ・ 土壌保護に注力し、土壌汚染に組織的に、効果的に、効率的に対処できる
- ・ 持続可能な土壌利用を促し、アクションとリスク低減対策の優先順位付けが可能となる
- ・ リスク低減対策をより迅速に採用し、サイトが開示されることで人の健康と環境に係わるリスクのさらなる汚染を防ぐことによって、今まで社会が負担してきた費用が節約できる
- ・ 潜在的汚染地が結果として汚染されていなければ、売値が高くなり（売り手への利益）、近隣の心配や不安が減り、土壌の質に関する情報の価値が上がることにある。しかしながら、この利益は本インパクトアセスメントの範囲内では、金銭化できない

7.3.2 国レベルの修復戦略の策定

汚染地の目録に基づいて、構成国は、国レベルの修復戦略の策定を行う。要する費用は行政上の費用のみである。いくつか試みたが、共同体 25 ヶ国において対策プログラムを採用する行政上の費用に関する情報を集めることが出来なかった。従って金銭化が出来なかった。

これらの戦略の意図としては、ひとたびこれらが採用されたなら、設定した目指す姿と目標のレベルを達成するべく適切な対策をとることである。前述の通り、第 8 章には可能な対策のインパクトに関する一般的な定性分析の記載があり、附属書 1 にはそれらインパクトに関するシナリオに基づいた定量分析についての記載がある。

7.4 土壌状況報告書の作成

潜在的な土壌汚染活動がとられていたもしくはとられているサイトを売却する際に、売り手もしくは購入予定者は、権限ある機関と他方当事者に土壌状況報告書を提出しなければならないことを、構成国が保障する義務があるとする。

本報告書には、そのサイトの土地履歴と、土壌中の特定の有害物質の濃度レベルの判定に関する化学的分析（とられていたもしくはとられている活動に関連する物質に限定される）が含まれる。

目標

本条項の目標は以下の通りである：

- 人々の利益、権限ある機関に土壌状況の情報を伝えるという義務は、汚染地の特定を促進し加速する事に貢献する
- 特定の責務の分担、売り手もしくは購入予定者といったその取引に経済的な利益を見いだす人々

が、汚染地の特定の費用を少しずつ分担すれば、権限ある機関がすべての調査費用を負担しなくて済むようになる

- 汚染の防止、そのようなタイプのサイトの所有者は、そのサイトの売却の際には権限ある機関と購入予定者に土壤の状況が知らされると言うことを知っていれば、日々の活動の中で予防的措置をとっていくことが期待される
- 取引に関する透明性と確実性、これは売り手と買い手の双方に対する利益となる、というのも、購入予定者は十分に知った上で購入ができ、売り手に対してはそのサイトの価値に関する確実性を増すからである。

要するに、これは市場原理に基づいた方策であり、人の健康と環境に係わるリスクを特定するという環境のゴールに貢献し、土壤汚染を阻止するものである。

非常に類似する前例が共同体立法にあり、それは、家もしくはビルの売り手が購入予定者にエネルギーの認定証の提出義務があるというものである⁸⁹。

義務の適用性

土壤状況報告書が必要となるような潜在的な汚染活動の殆どは、かなり大規模な装置が必要となる（許容量と大きさの限界値は定義の中に含まれている）。基本的には、IPPC や Seveso II Directive でカバーされているような装置に主に適用される。従って、この義務は限定された数の土地取引に適用され、居住用の施設には適用されない。より重要なことは、大規模な装置を含む取引の金銭的価値は、土壤状況報告書の費用に比べたら、桁違いに高いということだ（下記の費用を参照）。

7.4.1 土壤状況報告書作成における環境的、社会的、経済的なインパクトの定性分析 プラスの影響

- 以前に土壤汚染活動が行われていた場所や行政に引き渡されていた土壤の状況に関する情報が明らかになってくると、目録作成のスピードが大幅に増加し、民間と行政セクター間で、特定と調査の費用分担がされるようになる。例えば、フランダースでは、もし、現在もしくは過去の土地利用に潜在的な汚染活動が含まれていたならば、そのサイトが売却される際には、土壤状況報告書を提出しなければならない。現時点で、年間 4,000～5,000 の新しい土壤状況調査が実施されており、これは必要な全調査の約 5%程度と見積もられる。
- 迅速な目録作成の結果、より早い段階で有害事象が特定され、より迅速に適切な対策をとることが出来る。
- 土地取引に関する利用可能な情報が増える。土地購入者は、サイトとそのサイトが引き継ぐ可能性のある法的義務の状況について、さらに知る事が出来る。土地取引の透明性が増す。
- 土地取引において土壤状況報告書の作成が義務化されれば、土地所有者が、報告書に記載されるような汚染地を回避しようと未然防止対策をとることが促されるであろう。

⁸⁹ Article 7 in Directive 2002/91/EC(OJ L 1,4.1.2003, p.65).

マイナスの影響

- ・潜在的な汚染活動がとられていたサイトの売り手にとっては費用の増加につながり、これはサイト調査の費用の一部が行政から売り手に転じたことになる。
- ・追加的な行政負担がやや発生する。特に、土壌状況報告書を取り扱う公共の行政の負担が大きくなることはないだろう、というのも、この提案は構成国に対して、土壌状況報告書と密接に関連する汚染地の目録を取り扱うための新しい仕組みを設立することは要求していないからである。

7.4.3 土壌状況報告書のインパクトの定量分析と金銭化

費用

土壌状況報告書の作成には、いくつかのタイプのサイト調査を実施する必要がある

- ・オプション 1：土壌汚染活動に関する基礎的な情報を含むそのサイトの“過去”の説明であり、その費用は1サイトに付き30ユーロから数百ユーロまでとさまざまである。(過去の許可証と保存記録の机上研究)
- ・オプション 2：土壌中のある物質の化学的分析を含む“過去”の説明（予備的なサイト調査と比較が可能)

オプション 2 については、平均的な費用は1サイトに付き、1,300～4,900 ユーロと見積もられる。非常に広大なサイトや複雑な汚染地だと、費用はさらに高くなるだろう。

この義務に関連する土壌汚染活動は、大規模な工業用地で行われており、取引価格はオプション 2 の費用よりもかなり高くなることが多い。だから、義務は大規模な取引には関連はなく、かつ、取引の量にも影響を与えないだろう。従ってこのオプションが選択された。

どちらかといえば、土壌状況報告書の存在は、取引の確実性をもたらす。デンマークの研究⁹⁰によると、サイトが汚染されているという事実は、その売却価格に重大な影響をもたらさない。意思決定の要因は、そのサイトの性質に関する不確実性である：不確実性が高いほど、価格は低くなり、またその逆も、である。

土壌状況報告書は、汚染地の目録に（セクション 7.3.1）、金銭的にそしてプロセスを加速化させるという面から、貢献するのが目的である。これは、土壌状況報告書の範囲内で実施されるいかなる土壌調査は、目録の範囲内で行わなければならないということを意味している。

目録費用の見積もりには、すべての必要な調査費用が含まれている；従って、土壌調査報告書の費用は追加的費用ではなく、目録の費用としてあらかじめ算入されている。前述の通り、これらの費用

⁹⁰ Miljøprojekt nr 1046, 2005 – Værditab ved salg af forurenede eller tidligere forurenede ejendomme md helårsbeboelse.

は、目録のための資金が、公的などころから一部が民間へと転じるだけのことである。

プラスの影響

土壌状況報告書は取引に確実性とサイトの本当の価値をもたらす。だから、例えば、サイトが汚染されていないことが判明し、より高い売却価格（売り手への利益）となったり、その後のクレームを防止できたり（売り手の買い手の双方への利益）、もしサイトが汚染されていることが判明したら、そのサイトの管理に要する追加的費用もわかる。しかしながら、このプラスの影響は、本インパクトアセスメントの範囲内では金銭化できない。

費用の節約と移動

売り手や購入予定者に土壌状況の分析を行い、行政と他方当事者への報告を要求することで、行政は汚染地の目録を作成する上で、相当な金額の費用を節約できる。環境へのプラスの影響としては、土地状況報告書は、金融資産のより効率的な活用につながる。

売り手と買い手のどちらが土壌状況報告書を提供するかは、構成国の裁量に任されている。しかしながら、売り手の提供を義務づければ、より効率的な資源利用が達成されるだろう。特に、UKでは、成立しなかった取引に関連して1日当たり100万ポンド（150万ユーロに相当）⁹¹が無駄になっている、というのは、購入予定者はしばしば法律上のアドバイスや調査や評価に多額の金額を投じ、最終的に取引が不調に終わるからである。この数字が、居住向けで工業用地でないことを考慮すると、不調に終わる土地取引で失われる金額の桁の大きさが推察できる。

7.5 責任・義務者のいない土地（orphan site）の修復の資金供給のメカニズムに関するインパクト

責任・義務者のいない土地に対する資金供給のメカニズムの構築は、構成国によって決定される経済的手法に基づく自給式のメカニズムとなる。

7.5.1 環境上、社会上、経済上のインパクトの定性分析

プラスの影響

- ・本メカニズムは、責任・義務者のいない土地を修復してその土地における人の健康と環境を保全する対策をとるための資金が必要な際、利用可能になっており、中長期的に持続可能な修復戦略を維持できることを保障する。
- ・本メカニズムはブラウンフィールド（利用されなくなった工業用地）（これらは責任・義務者のいない土地となっていることが多い）の再開発を促し、未開発地域（green field）の枯渇を防止する。

マイナスの影響

- ・構成国が選択した方法やメカニズムに依存するため、いくつかの産業分野に対して財務上の影響を及ぼす可能性がある。

⁹¹ <http://odpm.gov.uk/index.asp?id=1161342>.

7.5.2 責任・義務者のいない土地の修復の資金供給のメカニズムの構築の定性分析

費用

責任・義務者のいない土地の修復の資金供給のメカニズムを構築した結果、汚染地管理のための総費用の上昇はない。しかしながら、特別なメカニズムを構築した場合は、汚染地の管理のために集められた予算が一部移されることになるだろう。

現段階では、共同体 25 ヶ国内の放置されたサイトの数に関する情報はない。現在の汚染地の土地利用の情報を活用して見積もっている。多くの放置されたサイトは、多くの居住地域の汚染地と同様に、「責任・義務者のいない土地」になりやすく（すべてのサイトの数の 10–50%）、理由としては、そこではかなり以前から土壌汚染活動が行われており、その汚染者を見つけられなかったり、責任をとれないことが、相当確実だからである。

プラスの影響

プラスの影響を正確に定量化することは出来なかった。

7.6 ブラウンフィールドの修繕と治山建設技術の優先順位付けによる封じ込めの限界

土壌封じ込めに関しては、データの深刻な欠如によりこのインパクトアセスメントでインパクトを評価することが出来なかった。しかしながら、土壌封じ込めに関する土壌枠組み指令の提案する条項の実行において、ベストプラクティスを開発するための活動の伝授も含めて、委員会は構成国を支援する。

7.7 普及啓発

土壌を他の産業分野の政策と統合し、とくに生物多様性についての調査を促進させるための普及啓発は、ここでは評価されない、というのは、これは戦略に基づいた偉大なる自然に対する一般的な提言であり、構成国によって実施された度合いを予測するのが困難だからである。

7.8 土壌枠組み指令で特定された義務に関するインパクトのまとめ

表 8 土壌枠組み指令で特定された義務に関するインパクトのまとめ

追加的な年間費用（大まかな数字）	年間の利益
<p>リスク地域の設定：共同体 25 ヶ国に対して、年間、2 ユーロミリオン以下</p> <p>汚染地の予備的な目録の作成：共同体 25 ヶ国に対して、年間、51 ユーロミリオン、最初の 5 年間</p> <p>汚染地の目録作成のためのサイト調査：共同体 25 ヶ国に対して、年間、最大、240 ユーロミリオン、25 年間</p> <p>土壌状況報告書：汚染地の目録作りの費用を含む</p> <p>責任・義務者のいない土地のための資金供給メカニズムの構築：無し</p> <p>総追加費用（大まかな数字）：</p> <p>共同体 25 ヶ国に対して、年間、50-290 ミリオンユーロ、最初の 5 年間</p> <p>共同体 25 ヶ国に対して、年間、最大 240 ミリオンユーロ、6-25 年目</p> <p>共同体 25 ヶ国に対して、年間、2 ミリオンユーロ、それ以降</p>	<p>問題の所在に関する情報収集する事のプラスの影響は定量化できないが、定性的に評価することは出来る。</p> <p>構成国が問題を特定するシステムを確立することは、構成国に以下のことを促す：</p> <ul style="list-style-type: none"> －土壌保護を問題として認識し、土壌脅威に対して組織的、効果的、効率的に取り組むこと －目標を定めた効果的な方法を採用する －中長期的な戦略を立案し、各国内の土壌劣化に対処する －土壌の持続可能な利用をシミュレーションし、予防的なアプローチをとるようになり、社会がそれまで負担していた費用は、土壌枠組み指令の追加的費用よりも、大幅に軽減される

8. 構成国によって採用可能な方法に関するインパクトの定性的な評価

提案された指令は構成国に対して、特定の方法を実施して特定された土壌劣化プロセスに従って行動することを求めるだろう。前述の通り、方法の選択は構成国に任されている。方法の組み合わせは各構成国や地域によって大きく異なるだろうし、そのインパクト、費用、プラスの影響、累積効果もまたしかりである。従って、提案された行動方針の実施—例えば対策プログラムの実施と国の修復戦略—のインパクトアセスメントを意味のあるものにするためには、国または地域レベルで実施することが重要なのである。

しかしながら、すべての対策が、大なり小なり、土壌機能保護と土壌脅威の防止と最小化という同

じ事を原則として目標としている。だから、定性的には、可能な対策のインパクトは、環境の改善と経済的もしくは社会的という意味では、同じになるだろう。委員会はこれらの定量的な分析を試みており、本章ではそれについて述べる。

構成国が選択可能な対策のインパクトの定量的評価と金銭化のために、異なったシナリオに基づいた分析方法が選択された。この試みの結果は附属書1に記載されており、例を示すことで意思決定プロセスを支援・促進するという目的である。これはかなり推測に基づいた性質のものであるから、シナリオに基づいた数字は、現実に土壌枠組み指令を実施する際の費用とみなすのは不適切である。

指令ではだれが費用を負担するかについては設定していない。構成国が費用負担者を決定する。構成国の資金調達の枠組み次第で、プログラムと戦略を実施し、土地保有者か、経済産業分野か、人々か共同体予算が負担することになる。

例えば、土壌流失、有機物の減少、圧密に関しては、CAP (Common Agricultural Policy) によって2つの可能性が提示されている。

- ・相互遵守メカニズム：直接支払いを受け取ることを条件に、農民は、生産目的のサイトの利用がよい農業的環境の条件に維持されていること保障しなければならない。構成国は土壌流失、有機物と土壌構造に関する最低要件を設定する必要がある。
- ・地方開発：環境をよくするために、地方において農業環境的な方法によって環境的なサービスが行き渡ることを保障し、サイトを保全管理するための支援を受ける。共同で負担する活動は共同体プライオリティを明確にターゲットにしている。

構成国は以下のことが決定できる：

- ・農民が、すべての費用を負担する（例：相互遵守における対策の費用も含む）
- ・対策について共同で負担する（地域開発において、共同体資金の範囲内でいくつかの対策を負担する可能性を利用する）

過去の汚染に関しては、汚染者負担の原則を適用し（新しい土壌テーマ戦略の有無に関係なく）、従って、だれが費用負担するかという点は、国の責任政権によって規定される（2007年から有効になる予定の共同体責任政権は以前にさかのぼって歴史的汚染に適用されない）。

従って、構成国に任されている構造基金の下にある汚染地の修復に関する共同体負担の可能性は、いくらかは残されている。

8.1 土壌流失、有機物の減少、塩化、圧密、地すべり対策の一般的な定性的インパクト

農業における土壌流失対策の環境上のインパクト

プラスの影響

- ・再生可能でない資源の利用：食糧や他の農業・森林生産物の生産のために必要なサイトの減少
- ・水質と資源：地下水と河川がより均一な流れを形成し、より信頼の出来る水資源の供給が可能になり、汚染や堆積物がさらに減少する
- ・気候：機械の使用を減らすこと（耕作地の減少）によって、二酸化炭素と他の地球温暖化ガスの排出とエネルギー利用が削減され、炭素隔離に貢献する（農業から森林へと土地利用を変化させることによって）
- ・生物多様性、動物、植物：安定性が増してよりよい土壌構成となることで、土壌の生物多様性や景観保全に利益をもたらす
- ・環境リスクの可能性やその大きさ：洪水の減少と地すべりのリスク

マイナスの影響

- ・水質と資源：耕作地が最小限の広さの場合、たいていは、潜在的に水や土壌を汚染する除草剤をより多く使うようになる。
- ・土地利用と生物多様性：三角州の湿地帯に達するような堆積物の減少は、湿地帯とそこに依存する種の崩壊につながる可能性がある。

農業における有機物の減少防止対策の環境上のインパクト

土壌中有機物減少に対処するための方策に関しては、すべてのタイプの有機物が本脅威に関わる潜在性があるというわけではないことを指摘しておく。例えば有機肥料やコンポストといった有機土壌改良物と、スラリーや下水汚泥といった有機化学肥料は、区別するべきである。前者のみが土壌成分を改良する腐食質に変わる可能性がある。

プラスの影響

- ・水質と資源：土壌構成が改良され、浸潤と土壌の水質保持機能が高まると、地下水が帯水層でより再涵養され水質も改善する
- ・土壌保護：土壌有機物の最適含有量は土壌の肥沃度と土壌構成を改善する
- ・気候：炭素隔離が改善し、気候変動インパクトを軽減することに貢献する
- ・再生可能なまたは再生可能でない資源：最小の耕作地は化石燃料の利用を削減する
- ・生物多様性、動物、植物：生物学的な活動が増加し、土壌の生物多様性を改善する可能性がある
- ・環境リスクの可能性やその大きさ：土壌の土壌流失に対する脆弱性を軽減し、洪水や地すべりのリスクが低減する

農業における圧密防止対策の環境上のインパクト

プラスの影響

- ・水質と資源：圧密の減少は、よりよい雨水の浸潤や地下水の帯水層における再涵養を意味し、従って、地下水と表層水の流れの双方がより均一な流れを形成する。このより均一な流れ（より少ない表層水の流失）は、起点から下流への汚染物の移動が減少することも意味している—従って、水質もより改善する。家畜密度が減少すると窒素や他の汚染物の水源への流入が減少することを意味し

ている。

- ・ 土壌保護：土壌構成の改善と土壌流失リスクの低下
- ・ 気候：機械の使用を減らすこと（耕作地の減少）によって、二酸化炭素と他の地球温暖化ガスの排出とエネルギー利用が削減され、家畜密度の減少と、炭素隔離に貢献する（農業から森林へと土地利用を変化させることによって）
- ・ 生物多様性、動物、植物：よりよい土壌構成になることで生物学的な活動が増加する

農業における塩化防止対策の環境上のインパクト

プラスの影響

- ・ 水質と資源：排水路を改善することで、より均一な水の流れを形成でき、水の需要による灌漑を減らすことにつながる
- ・ 生物多様性、動物、植物：土壌の生物学的潜在性と土壌の生物多様性を改善することで、砂漠化の減少によって景観によい効果がある
- ・ 環境リスクの可能性やその大きさ：排水路を改善することで洪水のリスクが軽減される

マイナスの影響

- ・ 水質と資源：土壌洗浄の結果、排水の塩分が増加する
- ・ 生物多様性、動物、植物：塩生植物種の生息地の減少

林業における土壌脅威対策の環境上のインパクト

プラスの影響

- ・ 水質と資源：水質と森林の下に位置する貯水池由来の水質に好ましい影響をもたらす
- ・ 土壌保護：森林土壌と下方の農業用地の保護につながる
- ・ 気候：好ましい森林の成長によって炭素隔離が改善する
- ・ 生物多様性、動物、植物：土壌の生物多様性を含む一般的な生物多様性を向上させ、森林景観を保護する
- ・ 環境リスクの可能性やその大きさ：洪水のリスクが軽減され、表層水の流失が減少し、地すべりの危険が減少する

マイナスの影響

- ・ 生物多様性、動物、植物：枯れ木が限定されるため森林の山火事が起こりにくくなり生物多様性が小さくなるかもしれない。

土壌脅威防止対策の建設技術の環境上のインパクト

プラスの影響

- ・ 土壌流失対策の建設技術は、前述した農業の土壌流失への対策のプラスの影響と同様である

農業における土壌流失防止対策の経済上のインパクト

プラスの影響

- ・ 経済成長：天然資源の保護、現場の収穫高と生産力の上昇という好ましい効果、堆積物の減少による水質インフラ、特にダムや他の貯水池などのへの好ましい効果（浚渫費用と維持費用の減少）
- ・ 人的資源構成と雇用：土壌流失コントロール業務の維持と実行に必要性から、追加的な好ましい雇用効果
- ・ 革新：この対策は土壌流失防止のための技術と組織の革新につながる
- ・ マクロ経済的な効果：土壌保護のための追加的な投資により、土壌生産性の長期的な増加と維持につながり、そして、長期的な収穫高の増加につながる。短期的にはいくつかの対策（例えば、耕作を中止したり、圧密防止対策を行うこと）によって農民の貯金が増加する（燃料と機械の使用が減る事による）
- ・ 水処理：堆積物が減少し汚染が減少するので水処理も減少する

マイナスの影響

- ・ 人的資源構成と雇用：堆積物の浚渫の必要性が減り、その産業分野に必要な労働力が減少する
- ・ マクロ経済的な効果：すべてではないが対策のいくつかは、農民にとって、生産費用が短・中期的に増加するが、長期的には土壌生産性の向上によって減少する。しかしながら、特定の対策については農民は補償金を受け取るだろう（例えば、農業環境的なもしくは他の農業開発対策の下）。

農業における有機物の減少防止対策の経済上のインパクト

プラスの影響

- ・ 経済成長：土壌生産性の向上

マイナスの影響

- ・ 人的資源構成と雇用：労働集約的な農業生産でなくなるので必要労働力が減少する
- ・ マクロ経済的な効果：すべてではないが対策のいくつかは、農民にとって、生産費用が短・中期的に増加するが、長期的には土壌生産性の向上によって減少する。

農業における圧密防止対策の経済上のインパクト

プラスの影響

- ・ 価格レベルと安定性：低インパクトの機械に対する需要が高まる
- ・ 農民の収入の増加：圧密を防止する行動の現場におけるプラスの影響は共同体 25 ヶ国に対して年間 1 ビリオンユーロと推定されている⁹²
- ・ マクロ経済的な効果：長期的に生産高の増加と燃料使用量の減少につながる

農業における塩化防止対策の経済上のインパクト

⁹² TAUW 報告書といて、圧密の生産性への影響に関する複数の調査について検討したものである。この算出方法は圧力の低いタイヤから生じる影響に限定されている。すなわち、真の価値はさらに高くなる傾向があるという意味である。

プラスの影響

- ・ 経済成長：灌漑対策は水資源の利用可能性を維持する。より好ましくて効率的な水利用、つまり、水消費の費用が低下する
- ・ 人的資源構成と雇用：サイトの放置と砂漠化による失業を防止する
- ・ 革新：灌漑と排水技術の革新
- ・ マクロ経済的な効果：生産高の長期的な増加

マイナスの影響

- ・ マクロ経済的な効果：より良い灌漑技術と設備への投資が増加する。しかし、短期的に、より持続可能な水利用を達成する目的で、いずれにせよ、そのような投資が行われるだろう。

林業における土壌脅威防止対策の経済上のインパクト

プラスの影響

- ・ 水質と資源：物理的な資本、特にダムや水供給インフラは、土壌流失による損傷を免れる。森林は火事の被害を受けにくくなり、よって、火事を防止することで損失が防げる。
- ・ 人的資源構成と雇用：土壌流失コントロール業務の維持と実行のために追加的な雇用が必要となるだろう
- ・ 革新：森林の土壌流失における知識と防止方法が考え出されるだろう
- ・ マクロ経済的な効果：生産高の長期的な増加

マイナスの影響

- ・ マクロ経済的な効果：対策のいくつかは、生産費用が短期的に増加する

土壌脅威防止対策の建設技術の経済上のインパクト

プラスの影響

- ・ 経済成長：物理的な資本、特に道路や水供給インフラ、建物、ダム、農地、が土壌流失による損傷を免れる。
- ・ 革新：土壌流失コントロールの技術的方法の改善
- ・ マクロ経済的な効果：不動産価値の増加または維持

マイナスの影響

- ・ 価格レベルと安定性：土壌流失を受けやすい地域の建設費用が増加する。このことで、建物利用や土地開発、つまりは、建設費用に軽微な影響があるだろう、しかしながら、建設地における土壌流失対策の費用は、建設費用自体に比較すると、おおかたの場合、軽微であろう。

定性的なインパクトの比較

土壌流失、土壌有機物の低下、圧密、塩化、地すべりに対する可能な考えられる対策の定性的なインパクトは、以下のように要約できる

対策は、通常、大きな環境上のそして経済上のプラスの影響につながり、殆どの場合、短期的には公的な除去費用を軽減し、長期的には土壤生産性を向上させる。環境へのマイナス影響は、主に、削減された耕地システムにおける除草剤使用の増加に限定されるだろう。すべての対策の社会的インパクトは比較的小さい。

8.2 汚染地管理の全般的な定性的インパクト

環境上のインパクト

プラス面

- ・ 土壤保護：汚染地の管理は土壤の質を改善し、その機能の保全を保障する
- ・ 水質と水資源：汚染地の管理は、表層水、地下水、飲料水といった資源の化学的および環境上の障害を取り除くことで、質の向上に貢献する。表層水と地下水の質は **Water Frame Directive** と **Ground Water Directive** によって言及されており、提案されている対策によって、そのターゲットの達成に貢献するであろう。
- ・ 生物多様性、動物、植物：土壤の質が改善されると、土壤有機物とその土壤中に生息する有機物、植物の成長、エコシステムが全体として機能するという利益をもたらす
- ・ 人の安全と健康：汚染地の特定と修復を行うことで、環境中（特に地下水だけではなく大気中も）に有害物質が拡散するのを防ぐことができ、人への直接暴露（粉塵経由、揮発化学物質の吸入、子どもが直接土壤を摂取）および間接暴露（食物連鎖と飲料水経由）を減らす事で健康に係わる被害が減るだろう。
- ・ 土地利用：汚染地の特定と修復を行うことで、土地利用の制限が低減するであろうから、サイトがより様々な経済活動に対して利用することが出来るようになるだろう。共同体において持続可能性の因子は、土地利用の拡大である。汚染地の修復は土地利用、特に都市部における利用制限を低減し、利用されなくなった工業用地の再開発を可能にし、未開発地域の枯渇を防ぐだろう。汚染地の規模を不動産市場全体と比較して考えると、修復後の土地利用がさらに進めば、地域にプラスの効果をもたらすだろうが、その地域やその国のレベルの全体の地価の下落につながる事は殆どないだろう。修復された土壤は建設物としても利用されるであろう。

マイナス面

- ・ 天然・文化遺産：汚染地を掘削して整備することで、自然の構成（地形学上の）や考古学的な構成を破壊したりダメにしたりするかもしれない
- ・ エネルギーの利用：汚染地の掘削、輸送、および整備にはエネルギーが必要である。しかしながら、全体のエネルギー利用に比較したら無視できる程度であり、したがって、軽微なインパクトとしてのみ捉えるべきである。

経済上のインパクト

プラス面

- ・価格レベルと安定性：汚染地の管理は、地価に対してプラスの影響、少なくとも汚染によって生じたマイナス影響を是正するであろう。最近の研究⁹³によると、サイトの価値の下落に最も大きな因子は、土壌汚染に対する不確実性と起こりうるリスクであることが分かっている。従って、汚染地のリスクの管理と特定と確実性はこのマイナスの下落を是正するだろう。
- ・人的資源構成と雇用：汚染地の調査と修復に投入された資金は公共（行政と科学）および民間産業分野（主に請負業者とコンサルタント技術者）における新規雇用を生み出す。デンマークにおける調査では、特別に構築したモデルによると、毎回 100 ミリオン DKK（約 13.5 ミリオンユーロ）もの公共資金が汚染地に投入され、230 もの新しい雇用が期待される。
- ・革新：サイトの調査と修復のプロセスは、環境技術の技術革新と R&D 投資にプラスの影響をもたらす。新しい修復技法や技術は、長期間では、汚染地の安価な修復につながる。過去の汚染によって生じた費用が分かっているので、将来の汚染を防止するために技術投資を促すことが可能である。
- ・企業や NPO に対するマクロ経済的な効果：農業地域の土壌の質の改善は、生産性の向上とより高品質の農産物の生産をもたらすだろう。

マイナス面

- ・国家諸機関予算への影響：汚染地の管理を開始していない構成国については、サイトの特定と修復のためにより多くの公的予算を割り当てる必要が生じるだろう。
- ・企業に対するマクロ経済的な効果：「汚染者負担原則」を適用すると、この問題に取り組んでいない構成国においては、汚染地の修復義務によって、汚染地の管理が「汚染者」の費用の増加につながるだろう。修復費用が高額ならば、企業の資金繰りに影響を及ぼすだろう。しかしながら、環境責任に関する Community 制定法の発行前に発生した過去の汚染を修復する場合に、新しいインパクトを生じるだけである、というのも発行後はそのような被害に対する修復対策がいずれにせよ必要とされるからである。

社会的インパクト

プラス面

- ・公衆衛生：汚染地の管理は一人一人の健康、特に汚染地やその近隣に居住している子どもや老人といったリスクグループに対して、有害物質の直接的（粉塵、子どもによる摂取）および間接的（飲料水および食物連鎖）な暴露が減少することによって、プラスの影響をもたらす。汚染地において働いている人々の労働環境にもプラスの影響がある。
- ・雇用の創出：デンマークにおける調査では、特別に構築したモデルによると、毎回 100 ミリオン DKK（約 13.5 ミリオンユーロ）もの公共資金が汚染地に投入され、230 もの新しい雇用が期待される。この見積もりは、転移の効果は考慮されていない。
- ・消費者の興味：汚染地の管理は、リスク地域（食糧が生産されている汚染地）を特定し、汚染地を修復することによって、食品の安全性にプラスの影響をもたらす。サイトの消費者やバイヤーが、その購入しようとしているサイトが汚染地として分類されていることに気づき、知ることが出来る

⁹³ Miljøprojekt nr. 1046, 2005 – Værditab ved salg af forurenede eller tidligere forurenede ejendomme med helårsbeboelse

というプラスの影響がある。

マイナス面

- ・文化遺産：汚染地の整備のための掘削は、考古学上のサイトをダメにするかもしれない。

9. モニタリングと評価

9.1 目標達成の進捗度合いをはかる核となる指標

第5章で説明されている戦略の目標に関して、その進捗を測定するのに適切な指標は下記の通りである、

- ・サイトが、異なったリスク分類に変更される
- ・汚染地の場所とその数（潜在的に汚染の可能性のあるサイトについても）
- ・土壌流失、土壌有機物の低下、塩化、圧密、地すべりの対策の度合い、効果と影響
- ・修復戦略の進捗

国レベルの活動に関連する追加的情報で、戦略の評価に必要な情報は以下の通りである、

- ・リスク地域の特定における圧力とそれを引き起こす要因の変化
- ・土地利用と土壌管理の変化
- ・生産プロセスの変化（農業、森林、工業、建設業界）

9.2 モニタリングと評価

Soil Frame Directive で提案された下記の報告義務のもと構成国から得られた情報は、必要な情報を生み出すのに有用であり、構成国と委員会間のデータ交換を保障する：

- ・リスク地域の特定
- ・リスクの許容度
- ・土壌脅威とその影響に対する対策
- ・汚染地の目録
- ・修復戦略
- ・土壌封じ込めに対する対策

土壌問題に関する普及啓発を行うことで、戦略の狙いのおり、より好ましい他の政策との統合とステークホルダー間の情報交換につながり、継続的な対策の向上に貢献するであろう。

Framework directive と他の戦略に関連する Common Implementation Strategy (CIS) を、構成国と協力し、ステークホルダーによるコンサルテーションに参加している専門家とのオープンな対話を継続しながら開発する。これは、構成国が、戦略の目標達成のために費用対効果の高い方法を特定し、開発することを支援するような行動を引き起こすだろう。

附属書 1 土壌枠組み指令の実施可能性を例証するシナリオ⁹⁴

直接的に法的な要請があったわけではないが、当委員会は EU 構成国によるこの指令の履行の影響を定量化することに努めた。

リスク許容として、諸目標に関する意欲のレベルとこれらの目標に対処する対策の選択が EU 構成国に残されている。それゆえ可能な対策の関連費用を正確に予測することは極めて困難である。そのような実現可能な対策の費用便益の算定は次のシナリオを規定することによって提示される。

- ・この附属書の第 1 部は、土壌流失、土壌有機物の減少、土壌の塩化、圧密作用、そして地すべりの対策の実現可能な履行を例証するシナリオを提出する。
- ・附属書の第 2 部は国家の修復戦略の実現可能な履行を例証するシナリオを提出する。このシナリオには高い度合いの意欲が提示されている。

これらのシナリオが示している図式を解釈するにあたって、留意しておかねばならないことは、諸影響のどんな定量分析も、現在の知識とデータの不足を考えれば、必然的にいくつかの限界を示していることである。したがって、

- ・生態系サービスにおける土壌劣化の諸影響（多くの土壌サービス、特に生物の多様性保存そして栄養物とガス循環を保証すること）もしくは土壌の不利用価値は定量化も金銭化もどちらもできないだろう。それゆえ土壌劣化の費用のための最も高い見積もりですら、土壌のこれらのサービスを全く失う価値を考えるとはるかに及ばない。
- ・（土地使用者とは違う社会や経済的経営者によって生じた）土壌劣化の社会的<ある特定の場所から離れた>オフサイト費用、それは（土地使用者によって生じた）オンサイト費用に比べると、土壌劣化の総費用の最も高い部分を示すのであるが、これを定量化することもまた大変難しい。

従って、土壌劣化の実際の費用は、予想を超えられ、いくつかの場合、ここに提示された最高の見積もりを、はるかに超えるものと思われる。結果として、土壌劣化を予防する対策を行う便益は当然に高くなると思われる。

計画的アプローチの一般化は避けられず、たとえば土壌劣化への対策は至る場所において当てはまるが、実際の手法は、地域、地方、国家によって異なるものとなる。それゆえ、この附属書によって示される結論にも注意が必要となろう。

⁹⁴ この附属書は a Service Contract in Support of the Extended Impact Assessment for the Soil Thematic Strategy Proposal, ENV.B.I/SER/2004/0048(TAUW report)に基づく。

第1部 土壌流失、土壌有機物の減少、土壌の塩化、圧密作用、 そして地すべりの対策計画の可能な履行を実例説明するシナリオ

この部では、影響アセスメントの第8章に示されているように土壌流失、土壌有機物の減少、土壌の塩化、圧密作用、そして地すべり対策の全般にわたる定量的影響を確立する。

可能な対策の影響を定量化するためにさらなる正確さが要求される。それゆえ、シナリオではこれらの脅威に取り組む具体的な対策のパッケージを確立する。これらのパッケージの費用と便益の双方を定量化する。

特定分野における個々の7つのパッケージは組み合わせられて用いられる。それぞれのパッケージは、一つの特別な脅威（高リスクあるいは中リスク地域における土壌流失、土壌有機物（Soil Organic Matter）の減少、土壌の塩化、圧密作用など）と戦うべき可能な方法を表すだろう。それからそれぞれの実施のための費用のデータは、異なる源（たとえば、文献研究、「構成国の地方開発プログラム」Rural Development Programmes of Member States の評価）から収集されたものである。

それからそれぞれの実施は、特別な実施（たとえば、台地にすることは流失の危険にさらされている地域のXパーセントにおいてのみ必要であろう。そこで台地にする費用はその要因によって増えるであろう）が及びそうな地域に応じて、そのパッケージ内で重みを加減して加えている。重みを加えた実施の費用は、その対策ごとに加わり、そのような実施が必要であるように思われる（ヘクタールでの）面積によって増加する。

このシナリオの純費用あるいは純便益を得るために、パッケージの金銭化された費用と便益とを比較する。

構成国がすでに着手した対策の諸費用は、シナリオに描かれた可能な対策の追加費用を最終的に得るために、この差し引き残高から確認され、金銭化されて引かれている。

1. 定量化：シナリオと手法の構想

前の節において定量的に評価した影響のすべてが定量分析され得るとは限らない、主として充分でしかも当てにできるデータの不足によるからである。定量化は（農業用）土壌生産性の現場の影響に限定されなければならなかった。さらに堆積物の圧力（重量）と汚染のオフサイト影響と温室効果ガスの放出を減らすことへの貢献に限定されなければならなかった。

そのうえ、定量化分析のために、可能な対策を明細に記さねばならない。こののち、定量化は、明細に記された土壌の脅威を兼ね備えるための例証と見なされ得るパッケージに、いくつかの日常の行

為基準を組み合わせることによって始まった。これらはこのシナリオの核心である。

この諸パッケージは、欧州連合が直面する多岐にわたる問題のほんの一部の行為を示していることに留意しなければならない。それゆえ、それらは唯一の相応しいものと考えられるべきではなく、またそれらは必然的にパッケージが及ぼすあらゆる状況の最善のものとする考えられるべきではない。これらの脅威を兼ね備える潜在的費用を、実例で説明する目的のためのシナリオとしてのみ、みなされなければならない。一つの提示された土壌戦略の実際の履行においては、対策の諸々のパッケージは、通常土地使用者自身によって、地域の状況に応じて立案されねばならない。

シナリオの費用便益分析は、農業、林業、そして建設業における6つの異なるアプローチに基づいて、次の手順を使って評価される。

- (1) 水の流失の危険にさらされている地域の耕地標準での農業基準を設定し、
- (2) 土壌有機物の減少の危険にさらされている地域の耕地標準での農業基準を設定し、
- (3) 土壌の圧密作用の危険にさらされている地域の耕地標準での農業基準を設定し、
- (4) 塩化の危険にさらされている地域の耕地標準での農業基準を設定し、
- (5) 林業の実施において必要条件を設定し、流失を和らげるなかで森林の明白な効果を高め、そして土壌有機物の減少を改善し、
- (6) 流失の傾向がある地域におけるインフラ設備とその他の建設作業において基準を設定する

シナリオの影響を金銭化するために、いくつかの業務はこれら6つのアプローチのそれぞれから選択され、7つのパッケージに組み入れられた。それぞれのパッケージは一連の政策を包括するものである。これらは、

- (1) 深刻な⁹⁵流失（流失リスク年間1ヘクタール当たり10トン以上）の状況における耕地標準での農業実施であり⁹⁶、
- (2) 中位から深刻な流失まで（流失リスク2-10t/ha/yr（年間1ヘクタール当たり2~10トン））の状況における耕地標準での農業実施であり、
- (3) 無害あるいはわずかの流失リスクだが、低率の土壌有機物（有機炭素含有2パーセント以下）をもつ状況における耕地標準での農業実施であり、
- (4) 下層土の圧密作用の深刻なリスク（高いもしくは非常に高い感受率）の状況における耕地標準での農業実施であり、
- (5) 塩化のリスクがある灌漑地に対する耕地標準での農業実施であり、
- (6) 流失と圧密作用を最小にし、土壌有機物を増やす林業での必要条件であり、
- (7) 流失の傾向がある地域におけるインフラ的作業と他の建設作業のための基準である。

⁹⁵ 流失の深刻、並、わずかという等級分けは、影響の分析目的のための例証となっているにすぎない。構成国はその国々の特別な事情とリスク許容性のなかでなにが深刻、並、そしてわずかであるかを決定するであろう。

⁹⁶ 農業とはここでは耕地の作物生産として定義される。農業はしたがって多年生の作物と園芸を含むが、温室は含まない。短期間の休耕地も含まれるが、牧草地は含まない。

当シナリオでは年間1ヘクタール当たり2トンの土壌流失を上回る流失のみを対象としているという事に留意しておかなければならない。というのは、一般に構成国では年間1ヘクタール当たり2トン以下の率で進む流失によって生じる土壌流失に取り組むことは非現実的とみなされるからである。

2. 当シナリオの費用と便益の金銭化^{97 98}

すべての土壌保護費用は補完していたり、型に当てはまらず、効果を得るために組み合わせられることが必要となりうるので、土壌保護の総費用は全ての事業を単に加算することだけで評価できないことには注意が必要である。

それゆえ、それぞれのパッケージ内において、選択した事業に適用される費用は1ヘクタール当たりを基本にして評価され、それから構成国が一つの事業に充てられそうな程度を示しながら、過重値が加えられている。重量100パーセントは、危険であると思われる地域全体を通してその実施を適用することを意味する。それから重きをおいた事業の1ヘクタール当たりの費用は加算されてその総政策全体の平均費用——まだ1ヘクタール当たり——になる。それから次の段階は、そのパッケージを適用しなければならない全地域を見積もることである。

定まった対策の1ヘクタール当たりのオンサイトの費用を見積もる際に、i.a. 農業環境計画や文献情報に由来するデータを含む、構成国の地方開発プログラムがガイドラインとして使われた。事業のうちいくつかは費用を1年毎しか含めていないが、多くの事業は投資で成り立っているか、あるいは投資を含んでいる。後者の場合、これらの投資は最大20年以上までの減価期間にわたって、4パーセントの標準率で償却される。

オンサイト便益を算定する際に、累積的影響を考慮する必要がある。流失防止と土壌有機物の増加事業は、もしも数年以上続行されれば、単一年分適用した便益だけでなく、それ以前数年間の便益をももたらす。1年目、その便益は費用よりも低いかもしれないが、20年目にははるかに高くなっているであろう。それゆえ、20年の期間にわたる総便益は年率で換算して4パーセントの割引率で全体を割り引ける。これは塩化にもあてはまるが、土壌圧密作用にはあてはまらない。それらの便益は3-4年の間しか蓄積せず⁹⁹、その後そのままに留まる傾向にあるからである。

2.1 土壌有機物の減少を防ぐ対策を含む、流失を克服する可能策の費用

耕作可能地の森林への転換：これは一部（森林の設立のためと、最初の5年間の保護のための）投資から成り、一部は収入の損失という形態で年間費用を構成する。この費用は文献¹⁰⁰、ESTAT（EU

⁹⁷ TAUW 研究。

⁹⁸ 生態学研究。

⁹⁹ Arvidson, J. and I. Håkansson, (1996). Do effects of soil comparison persist after ploughing? Results from 21 long-term field experiments in Sweden. Soil & Tillage Research, pp. 175-197.

¹⁰⁰ Indiana Woodland Steward (2005). Tree Planting Costs, see:<http://www.fnr.purdue.edu/inwood/tree%20planting%20costs.htm>.

の耕作可能地における総収入、1ヘクタール当たり1,100ユーロである)、そして自身の専門家の判断(そのような転換によって影響される1ヘクタール当たりの純益は200ユーロあたり)から見積もられている。森林の多くは商業的に利用されえないので純便益はゼロであると推測される。下の表1に示された見積りの結果はスペインの造林(270ユーロ)¹⁰¹と比べることができる。しかしドイツのラインランドーパラチナ(306-715ユーロ)あるいはベルギーのフランドル地方(850-3,700ユーロ)よりはるかに低い。

表1：耕作可能地の森林への転換の年間の費用(ユーロ/ヘクタール)¹⁰²

	総費用	割引と年率換算
設置(1年)	700	
維持管理(2-5年)	4×450	
総投資	1,300	88
収入損		200
総計		288

(パッケージ1に対する)深刻なリスク流失地域の8パーセントは森林に転換する必要があるだろうと推測される。

耕作可能地の牧草地への転換：先ほどの事業を基礎として、専門家の判断に基づいて植樹費用は1ヘクタール当たり200ユーロと見積もられるが、これは1年に付き4パーセントの償却で1ヘクタール当たり15ユーロの年率換算の費用になる。

表2：耕作可能地の牧草地への転換の年間費用(ユーロ/ヘクタール)¹⁰³

	総費用	割引と年率換算
設置(1年)	200	14
収入損		140
総計		154

パッケージのこの実施の分担もまたパッケージ1内の8パーセントである。

テラシング：費用が異なる多くの異なる形のテラシングがある。新しい台地建設はヨーロッパでは比較的まれであるが、それは土地強化計画の一部として生じるはずである。専門家の見解では、発展途上国からの経験に基づいているが、機械設備を使うために調整されたのだが、1ヘクタール当たり

¹⁰¹ 厳密にいうと、これはスペイン地方開発計画に含まれた主要なガイドラインである。実際の助成金は自治共同体によって決定される。

¹⁰² この表の数字は投資費用を割引き、年率に換算するために使われた Net Present Value 方法の適用による TAUW 研究で提示された元の表とは異なる。

¹⁰³ この表の数字は投資費用を割引き、年率に換算するために使われた Net Present Value 方法の適用による TAUW 研究で提示された元の表とは異なる。

12,000 ユーロを平均の値として使いながら、1 ヘクタール当たり 5,000 から 25,000 ユーロまで変わる。パッケージ 1 内の年間 1 ヘクタール当たり 10 トン以上の流失をもつ全耕作可能地のうちの 0.5 パーセントはテラス建設が必要であろうということが推測される。

既存の台地の補修は土壌保存のより実のある形式である。費用は、農業環境計画からのデータ（ポルトガルでは 75-374 ユーロ、スペインでは 132 ユーロ）に基づいて、年間 1 ヘクタール当たりおよそ 200 ユーロであると見積もられた。パッケージ 1 内の高い流失リスク地域の 10 パーセントは、多年生作物の割合に一致するが、そのような台地維持に必要であると推測された。

表 3：テラシングの年間費用（ユーロ／ヘクタール）¹⁰⁴

	総費用	割引と年率換算
建設	12,000	849
年間の維持		200

緩衝用の細長い土地：急勾配（12-25 パーセント）の上では、30 メートル毎に広さ 3 メートルの細長い土地がこの影響アセスメントにおける実現可能なアプローチの一つとして提言されている。これは耕地の 10 パーセント、年間 1 ヘクタール当たり 20 ユーロの収入減に相当する。深刻な流失リスクの範疇（パッケージ 1）において、投資の年間の割引費用は（800 ユーロの投資を基本にした）1 ヘクタール当たり 60 ユーロであると見積られ、維持費用は年間 1 ヘクタール当たり 150 ユーロであると見積もられる。並から深刻までのリスク流失の範疇（パッケージ 2）では、設置費用は 1 ヘクタール当たり 30 ユーロであると見積られ、維持は年間 1 ヘクタール当たり 75 ユーロと見積られる。この見積りは、類似の対策のためにいくつかの構成国において支払われた補償に照らしあわせると妥当である。

表 4：異なる流失リスク地域のための、緩衝用の細長い土地の年間費用（ユーロ／ヘクタール）¹⁰⁵

	並から深刻まで／範疇 2	深刻な流失／範疇 1
設置の総費用	400	800
割引きと設置の年間に換算した費用	28 ¹⁰⁶	57
維持	75	150
収入の損失	20	20
総計	125	230

¹⁰⁴ この表の数字は投資費用を割引き、年率に換算するために使われた Net Present Value 方法の適用による TAUW 研究で提示された元の表とは異なる。

¹⁰⁵ この表の数字は投資費用を割引き、年率に換算するために使われた Net Present Value 方法の適用による TAUW 研究で提示された元の表とは異なる。

¹⁰⁶ 最小と最大の年間に換算した費用は草と木の混合の細長い土地に基づく。最小の総費用は中流失リスクの地域の草の細長い土地を表示し、最大のものは高流失リスク地域の木の細長い土地を表す。

高流失リスクの範疇の緩衝用の細長い土地の割り当ては74パーセントとされる。その土地は耕作可能のまま、台地化されない所ではどこでも可能である。並から深刻の範疇では、その割り当ては50パーセントであり、この実施に関係のある地域の半分を充て、のみならず1ヘクタール当たりより低い費用で充てることを意味する。つけ加えねばならないのは、緩衝用の細長い土地は傾斜にするように設計され、のみならずそれを川沿いに充てることである。

残余管理、保護耕作そして閑散期の間作物：これらの費用は農業環境計画において支払われた割増金に基づいて見積もられた。表5はドイツ、スペインそしてポルトガルにおける対策に基づいた結果を示している。

表5：残余管理、保護耕作そして間作物の年間の費用（ユーロ／ヘクタール）¹⁰⁷

	1年当たりの総額
残余管理に対する支払い	44
保護耕作に対する支払い	59
間作物に対する支払い	57
総計	160

生産から取り除かれた多年生作物が限定されている地域ではそのような対策は適用できない。また、すべての地域は、ジャガイモあるいはキャベツのようないくつかの作物のように土地から離れて収穫する必要のある農作物の耕作地のように、気候的条件と土壌条件によって間作物あるいは最小耕作に適しているとはかぎらない。最後に、正常な輪作システムの一部として冬作物がすでに栽培されている地域では、間作物の必要はない。それゆえ、パッケージ内でなされた割合は、低位と中位から高位までの流失リスク範疇に対する残余管理のために70パーセント、保護耕作のために50パーセント、そして間作物のために30パーセントである。深刻な流失リスク地域にとって、他の対策がもっと適切であるがゆえにこの割合はもっと低い。

線素：これらは木の線、境界壁、生垣などのような景観の要素である。もしもそれらが等高線に1列に並べられれば、流失に対する保護の役割を果たす。この費用は農業環境計画の割増金から出される。たとえば、ワロン（ベルギー南東部）において、その支払いは1年につき1ヘクタール当たり10から1000ユーロまで変化する。そのような対策は並の流失リスクがある地域の限られた部分においてのみ相応しいので、割合はパッケージ3の25パーセントに置かれた。

等高線耕作：アメリカ合衆国魚類と野生生物局 US Fish & Wildlife Service からの見積りによると、等高線耕作の費用は1995年において1エーカー当たり25から60ドルまでと幅がある¹⁰⁸。これは1ヘクタール当たり換算すると67から160ユーロに匹敵する。しかしながら、この見積りには旧来の耕作を回避した費用が含まれていない。専門家の知見によれば、等高線耕作のための総費用を1ヘ

¹⁰⁷ これは改良された土壌生産性から得たどんな個人の長期便益も含まれていない。

¹⁰⁸ See: <http://fire.r9.fws.gov/ifcc/Esr/Treatments/contour-tillingi.htm>.

クターあたり 20 ユーロ¹⁰⁹に見積もっており、並みの（中位の）流失リスクにある地域の 25 パーセントに適用できると見積もる。

表 6 はパッケージごとの費用を集計することによって流失に対応する個々の事業の総体的な費用を集める。その割合は 100 パーセントをしのぎ、脅威と十分に戦うためにいくつかの対策を平行して行なう必要がある（たとえば、ある特別な耕地は保護耕作を受けやすく、同時に十分に流失を防ぐために特定の作物残余管理を受けやすい）ことを示している。

表 6：流失抑制のための農業実施の年間費用¹¹⁰

パッケージ	事業	対応策	1年につき 1ヘクタール 当たりの 費用	総合政策の 割り当て	総合政策のため の1年1ヘクタール 当たりの 費用
1. 深刻な流出 (1年に付き1 ヘクタール 当たり10ト ン)	耕作可能地の森林への転換	流失、土壌有機物減少	293	8%	293
	耕作可能地の牧草地への転換	流失、土壌有機物減少	154	8%	
	台地状化（建設）	流失	849	0.5%	
	台地状化（維持）	流失	200	10%	
	緩衝用の細長い土地	流失	227	74%	
	残余管理	流失、土壌有機物減少	44	59%	
	保護耕作	流失、土壌有機物減少	59	42%	
2. 並から深刻 までの流失 (1年につき1 ヘクタール 当たり2～ 10トン)	緩衝用の細長い土地	流失	123	50%	139
	残余管理	流失、土壌有機物減少	44	70%	
	保護耕作	流失、土壌有機物減少	59	50%	
	間作物	流失、土壌有機物減少、圧密作用	57	30%	

¹⁰⁹ 等高線耕作は一般に斜面における耕作よりも高価である。これは一つには中程度の斜面において、正確な等高線にきちんと配列すること、特に段階別等高線がよりよい排水のために望まれていること、そして一つには斜面の傾きが野原の形を妨げるかもしれないことで困難である。—そして境に垂直に work することは耕すのに最も便利な方法である。ひっくり返る危険があるために、それは中程度の斜面に適用できるだけである。

¹¹⁰ この表の数字は投資費用を割引き、年率に換算するために使われた Net Present Value（正味現在価値）方法の適用による TAUIW 研究で提示された元の表とは異なる。

2.2 土壌有機物の減少に対する対策の費用

流失抑制に対するほとんどの事業もまた土壌有機物の含有量を増やすであろう。しかしながら、外因性の有機物（EOM）の充当は流失傾向がない地域にのみにあてはまる。注目すべきは、土壌有機物減少への対処策に関して、あらゆるタイプの有機物がこの脅威に対処する潜在力をもつとはかぎらないことである。肥料と堆肥のような、有機土壌向上物との間で、そしてスラリー（懸濁液）と下水スレッジ（下水汚泥）のような、有機化学肥料のような間で、区別すべきである。前者だけが土質を改善する腐植土に変形する潜在力をもつ。

いくつかの構成国は自国の地方開発計画（たとえば、ドイツのザクセン——土壌に石灰を加えたこと、イタリアのエミリアロマーニャ——堆肥を加えたこと）のなかでそのような対策を含めた。費用を見積もるために、以下の3つの要素を考慮する必要がある。(a) 物質の獲得と処理手続き、1トン当たり50ユーロである。(b) 農場への輸送、1トン当たり2.40ユーロになる。(c) そして土地に加えること。1ヘクタール当たり40ユーロの費用と推測される。それから総計は、1ヘクタール当たり6トンを加えると仮定して、1ヘクタール当たり384ユーロとなろう。これは堆肥充当のための1ヘクタール当たり130ユーロのイタリアの割り当て金より著しく多いし、そこでは農夫たちのオンサイト便益がおそらく加味された結果であろう。

表7：外因性有機物充当の年間費用（ユーロ／ヘクタール）

項目	額
1トン当たりの生産費用	55
1トン・キロ当たりの輸送費用	0.08
1トン当たり、30kmの平均距離	2.40
農場でのヘクタール当たりの総額 @6ton/ha	$6 \times (55 + 2.4) = 344$
充当費用	40
総計	384

すべての影響ある地域（堆肥生産者、家畜そして都市地域などの利用できる度合いと近接性による）にこの実践を充てることはできないかもしれないので、それは低流失と土壌有機物の減少をもつ地域の10パーセントに充てられるとわれわれは推測する。

表8はパッケージごとの費用を集計することによって土壌有機物減少に対処する事業の費用をまとめる。他の事業（保護事業、間作物、残余管理）についても、低位と中位の流失の地域において同じようなことが当てはまるであろう。

表 8：流失リスクが無いか流失リスクが低い地域における土壌有機物の減少を防ぐ農業実践の年間費用

パッケージ	事業	向けられる脅威	1年につき1ヘクタールの費用(ユーロ)	パッケージの割当	パッケージの1年につき1ヘクタールの費用(ユーロ)
4. 平らな地域、土壌有機物減少のみ	残余管理	土壌有機物減少	44	70%	116
	保護耕作	土壌有機物減少	59	50%	
	間作物	土壌有機物減少、 圧密作用	57	30%	
	EOMの充当	土壌有機物減少	384	10%	

2.3 圧密作用に対処する対策の費用

土壌の圧密作用に対する対策の費用は主として機械化装備の変化に、より大型の車両/軽量物質を使うか、あるいはガントリーのような新しい装備を使うかのどちらかに表れる。そのような変化の経済面の情報は限られている¹¹¹。アメリカ農務省(USDA)の部局、自然資源保護局(NRCS)はいくつかの特定地域のために保護保全プログラムを進める。土壌の圧密作用を減らす活動には1年につき1エーカー当たり0.50ドルから2.00ドル(1年1ヘクタール当たり1ユーロから4ユーロに匹敵)に及ぶ費用がある。土壌の圧密作用を減らすためにGPS(ナブスター全地球位置把握システム)あるいは類似の装置を使うと、1年につき1エーカー当たり1ドルから4ドル(1年1ヘクタール当たり2ユーロから8ユーロに匹敵)に及ぶ費用がある¹¹²。

文献情報によると、低接地圧機械装置は旧来の機械装置より高価な平均8.8%上にあると見積もられ、請負業者に対する費用は(より高価な機械装置と臨時の労働によって)およそ5パーセント高くなる¹¹³。減価償却した機械だけが新しい型のものに取り替えられると仮定し、そしてFADNデータに基づいて、専門化した作物農地における平均の機械装置費用は1ヘクタール当たり62.65ユーロであり¹¹⁴、請負業者に対して1ヘクタール当たり69.82ユーロであり、最後に年1ヘクタール当たり9ユーロの全体の対策費用が出てくる(下の表を見よ)。

¹¹¹ Soane, B.D. van Ouwerkerk, (1994). Soil compaction problems in world agriculture. In: Soane, B.D., & C. van Ouwerkerk (eds.): Soil Compaction in Crop Protection. Amsterdam: Elsevier, p.16.

¹¹² NRCS, (2005), see: <http://www.mt.nrcs.usda.gov/programs/csp>.

¹¹³ Janssens, S.R.M., (1991). Profitability of appling lower loads to the soil: An economic evaluation of low ground pressure systems at the farm level (in Dutch). Lelystad, the Netherlands, Research Station for Arable Farming and Field Production of Vegetables (PAGV). Report 127.

¹¹⁴ オランダ FADN データに基づく、"machinery and buildings"の年間費用の75%は"machinery (機械装置)"への割り当て分である。

表 9：低接地圧機械装置を使う年間費用（ユーロ／ヘクタール）

項目	1年につき1ヘクタール 当たりの額
旧来の機械装置の費用	62.65
低接地圧機械の付加費用：8.8%	5.51
旧来の請負業者費用	69.82
低接地圧機械装置を使うための付加費用：5%	3.49
付加費用総額	9.00

低接地圧機械装置は、保護耕作を適用する所を除いて、土壌の圧密作用の影響を受けやすい全耕地に充てることのできる。保護耕作は、流失と土壌有機物減少（リスク地域は重なり合っているの）に対するパッケージ下にある圧密作用リスク地域の50%ですでに適用されているから、その対策を再びそこで適用する必要はないであろうが、リスク地域の残る50%でまさに適用する必要がある。

表 10：下層土の圧密作用を最小限に抑える農業的実施の年間費用

パッケージ	事業	意図されている脅威	1年1ヘクタールあたりの費用	パッケージの割り当て	パッケージの1年1ヘクタールあたりの費用
5. 具体的な圧密作用を抑える事業	低影響機械装置／低圧タイヤ	圧密作用	9	50%	4.5

2.4 塩化に対処する対策の費用

塩化に対処する費用についての文献情報は、（ふさわしい灌漑と排水システムのような）予防の事業に1ヘクタール当たりおよそ6,000ユーロもの費用、調査費用する費用に1年で1ヘクタール当たり75ユーロ、そして回復の費用、排水システムの費用、そして塩を濾過する計画の費用に1ヘクタール当たり4,500ユーロもの費用がかかる、ということを示している¹¹⁵。細流灌漑システムの総設備費用は1ヘクタール当たりおよそ4,200ユーロである一方、低能力ミニ・スプリンクラー・システムは1ヘクタール当たり1,200ユーロの費用がかかる¹¹⁶。ウクライナにおける研究は、細流灌漑のための固定費用が1年1ヘクタール当たりおよそ500ユーロであり、変動費用は1立方メートル当たりおよそ5ユーロであると結論づけた¹¹⁷。全般的に見れば、現在の灌漑装置が完全に減価償却される前に

¹¹⁵ Crescimanno, G., (2001). An integrated approach for sustainable management of irrigated lands susceptible o degradation/desertification. Final report ENV7-CT97-0681. April 2001; Case study on Italian salinization in : Darmendrail, D., O. Cerdan., Gobin, M. Bouzit. F. Blanchard & B. Siegele, (2004). Assessing the economic impact of soil deterioration : Volume II Case Studies and Database Report for DG Environment, European Commission.

¹¹⁶ Phocaidés, A., 2001: Handbook on pressurized irrigation techniques. Rome, FAO.

¹¹⁷ Hellegers, P. J. G. J. and C. J. Perry, (2004). Water as an economic good in irrigated agriculture: Theory and practice. Den Haag, LEI, Rapport 3.04.12.

細流灌漑における投資が行なわれたと仮定して、細流灌漑の付加投資費用は1ヘクタール当たりおよそ5,000ユーロであると見積もられる。20年の減価償却期間と仮定して、これは概算で1年につき1ヘクタール当たり288ユーロを意味する、それに1年につき1ヘクタール当たり250ユーロを意味する、5%の固定費用を加えねばならない。

塩化対策の費用を算定するために、われわれはスプリンクラーと表面灌漑の代わりに細流灌漑を用いるという見積りを行う。そのパッケージは単一の対策のみから成り立っているため、その割り当て分を100%としておかれている。1ヘクタール当たりの総費用は表11で説明されている。われわれは、（ハンガリーのような雨に肥やされる農業においても重要な）排水システムの費用、あるいは（排水を補う）フラッシングの費用を考慮にいれなかった。しかしながら、灌漑設備の投資は、塩化に対処するあらゆるいろいろな事業のうちで最も費用がかかりそうであり、それゆえわれわれの扱いはむしろ保守的であるように思われる。

表 11：表面あるいはスプリンクラー灌漑を細流灌漑によって取り替える年間費用（ユーロ）¹¹⁸

	1ヘクタール当たりの額
投資	5,000
20年以上減価償却した、年間費用	250
現在の価値への割引	288
付加的年間維持費用：投資の5%	250
旧来の灌漑に及ぶ総付加的費用、1年につき	604

2.5 土壌の脅威に対処する林業事業の費用

衝撃を縮小させた伐木搬出（択伐とも呼ばれる）は、土壌の脅威に対処するために林業事業の全体的な費用を査定すべきよき代用となるものであるように思われる。この種の伐木搬出は、訓練と計画作り（木々の選択、伐木搬出計画）のための伐採前段階における投資の増加を必要とするが、その結果はさらなる有効な伐木搬出運用と伐木搬出装置を最善の使用にする。

第二次ダグラスモミ木立における、地面を基盤とした、多数加入の収穫方式を使用することについての文献情報、生産性、費用そして採算の実現可能性によると、伐採と材木の引きずりの一体とした諸費用は、旧来の刈取りよりも20–30%高いことが見積もられた¹¹⁹。縮小衝撃伐木搬出についての数多くの研究と比べると、他の執筆者たちは旧来の伐木搬出の搬出強度は1ヘクタール当たり45立方メートルであり、一方縮小衝撃伐木搬出の中伐木搬出強度は1ヘクタール当たり37立方メートルと結論づけた¹²⁰。表12は縮小衝撃伐木搬出の1ヘクタール当たりの費用が旧来の伐木搬出の1ヘク

¹¹⁸ TAUW 研究は維持費用として投資費用の10%を伴う10年の減価償却期間を仮定する。しかしながら、はるかに高額なように見え、ウクライナに対する数字をはるかに凌駕する。そのうえ、この表の数字は投資費用を割引き年平均に直すために使われた Net Present Value（正味現在価値）方式の適用による元の表とは異なる。

¹¹⁹ Bennett, D. M., (1993). Partial cutting in a in second-growth Douglas-fir stand in coastal British Columbia: productivities, costs, and soil impacts. Wood Harvesting Technical Note TN-199.

¹²⁰ Killmann, W., Bull, G..Q., Schwab, O., and R.E.Pulkki, (2002). Reduced impact logging: does it cost or does it pay?, in :T.Enters et al., Applying Reduced Impact Logging to Advance Sustainable Forest Management, Bangkok, FAO.

タール当たりの費用よりも 18%高いことを示す。

これは林業実践の下で金銭化された唯一の対策であるので、それは地域の 100%におかれ、むしろ保守的な扱い方を再び表している。

表 12：縮小衝撃伐木搬出の年間費用

項目	旧来	縮小衝撃	差 (2-3)
産出高 (m ³ /ha)	45	37	8
収入 (ユーロ/ha) @40 ユーロ/m ³	1,800	1,480	320
総計画、伐採と引きずり費用 (ドル/m ³)	19.73	28.23	-8.50
ドル/ha における総費用	887.85	1,044.51	-156.66
ユーロ/ha において (1 ユーロ=1.2 ドル)	739.88	870.43	-130.55
純産出高 (収入-費用) /ha	1,060	610	450

注目すべきは、森林事業を経済的に発展させられないような、低衝撃の伐木搬出のための費用レベルは、1 地域あたりベースでは大変高いように思われることである。他方、相対的に小さな全地域は危険にさらされていると指摘されている。

2.6. 流失に対処するための建設事業費用

ニューヨーク州環境保護庁(NYS-DEC)のマニュアルは、建設事業に関連する雨水排出のための一般の認可について、最小の判断基準とその詳細を規定する。このマニュアルは、建設現場における土壌の流失に対する費用を査定するために使われたことがあり、建築現場上での流失を減らすための広範囲な事業リストを提供する。表 13 はノースカロライナ州における 11.1 エーカーの土地の例を挙げるが、そこでは 4 から 6 パーセントの斜面付きの 6 エーカー (2.4 ヘクタール) は関連舗装道路と駐車場付きの二つの大きな商業建築物を建設するために妨げられる。この場所のために、流失抑制の仕事の費用は総計 64,617 ドル (=53,847 ユーロ)、1 ヘクタール当たり平均 22,159 ユーロということになる。

表 13：建設現場上の流失抑制と堆積抑制の費用¹²¹

項目	量	単位費用	額 (ドル)	維持 (ドル) ¹²²	総見積もり 費用 (ドル)
1. 安定化させた建設土台	22.2 cu.yd.	30 cu.yd.	666	666	1,332
2. 岩の砕石	350 cu.yd.	45 ドル/ cu.yd.	15,750	1,575	17,325
3. 種まき	2.5 ac.	2,000/ac.	5,000	1,000	6,000
4. 草地の導水路	1,100 In.ft.	10 ドル/ In.ft.	11,000	1,100	12,100

¹²¹ NY, 2003: 10.5, see: <http://www.dec.state.ny.us/website/dow/toolbox/escstandards>.

¹²² この例では、建設は 2 年かかる、そこで年間の維持費用は 1 年間だけ要求される。

5.一時的な湿地帯	900 In.ft.	2.50 ドル/ In.ft.	2,250	1,125	3,375
6.Level Lip Spreader	10 In.ft.	25 ドル/In.ft.	250	125	375
7.Drop Inlet Protection:	1 ea.	100 ドル/ea.	100	60	160
a. Filter Fabric					
b.ブロックと砂利	1 ea.	500 ドル/ea.	500	300	800
8.沈泥フェンス	100 ft.	2.50/ In.ft.	250	250	500
9.樹木保護	80 In.ft.	5.00 ドル/ In.ft.	400	200	600
10.Sediment Trap	1 ea.	1,500/ea.	1,500	300	1,800
11.Sediment Basi	285 cu.yd.	50/ cu.yd.	14,250	3,600	17,850
12.岩石流失口、構造体	2 ea.	1,000/ea.	2,000	400	2,400
総計					64,617 ¹²³

これは流失抑制の費用がゆるやかに傾斜するサイト上でどうなるかの例である。ヨーロッパでは、ジオテキスタイル（土木工事に用いる強力な合成繊維）・マッティング（マットにすること）は同じ目的のために時々適用される。これらの費用は大ざっぱにいて1平方メートル当たり10ユーロ、あるいは1ヘクタール当たり100,000ユーロである。これは上に提示されている費用が妥当な線であることを示している。そのうえ、それはその現場上に建設される建物の価値の控え目な割合にすぎない。これはいくつかの異なる事業を表しているので、流失の危険に瀕している建設中の地方全体のために使えるし、パッケージにおけるその割り当ては100%であることを意味する。

2.7 異なる対策を充てることを必要とする危険地域

その諸費用はこれまでのところ1ヘクタール当たりで計算された。それゆえ、これらの諸費用はその対策を適用すべき地域に対して複合的であった。

異なる流失パッケージを、EU25カ国の何ヘクタールを充てるべきかについて計算するために、農作地をPESERAモデルに従って、いろいろな段階の流失リスクにある土地と比べながら、GIS分析が行なわれた¹²⁴。

土壌有機物減少の地域にはどんな十分な情報も存在しない。それゆえ、『土壌有機物パッケージ』は低流失リスクあるいは流失リスクなしであるヘクタールの数、そして2%以下の土壌有機炭素の含有量であるヘクタールの数まで増やされた。これは大ざっぱな概算であると認められる。一方土壌有機物減少の地域は、低流失リスクあるいは流失リスクなしの地域よりも高そうである。他方その対策も気候変化を和らげることに関連して、土壌炭素の減少を避けるために高い土壌有機物含有量の地域において土壌有機物減少に取り組むために必要であるかもしれない。

¹²³ 流失抑制の費用は建設計画の費用と当然比べられるから、これらの費用を下げたり割り引いたりしても何もならない。

¹²⁴ 二つのデータベースのラスターは少数のクラスに再分類され、お互いにオーバーレイされた。

圧密作用に対して、(土壌組織(構造)と圧縮密度に基づいて定義された)¹²⁵下層土圧密作用の影響の受けやすさを示した地図が使われた。データはヨーロッパの土壌の32%は下層土圧密作用の影響を大いに受けやすいことを実証する¹²⁶。

塩化に対して、灌漑の総面積1430万ヘクタールが、つまり南ヨーロッパ諸国の灌漑された全地域の50%—およそ715万ヘクタールを意味する—が塩化の危険にさらされていると仮定しながら、その計算のための基礎として使われた。

(流失リスク地域のための)EUの広い流失リスクモデルPESERAからのデータを、(林業範囲のための)コリン(Corinne)の土地被覆からのデータと比較したことによると、1480万ヘクタールの森林が流失(>1年につき1ヘクタール当たり0.5トン)にもしかすると影響されているかもしれない。それからこの地域のどのくらいが年平均の伐木搬出を受けているか査定するために、2003年のヨーロッパの森林からの丸材の全生産(3億6800万立方メートルである)は(旧来の伐木搬出のための)1ヘクタール当たり45立方メートルの平均生産性をもってとられた。結論として、1年当たりおよそ820万ヘクタールが収穫され、これは全森林地域の8.2%である。つまり、縮小影響伐木搬出の対策を適用すべき地域は120万ヘクタール(1480万ヘクタールの8.2%)である。

コリンの土地被覆のデータ—どんなデータも存在しないそれらの諸国のために訂正された—は、EU25カ国のおよそ857,500ヘクタール建設現場を示す。上に説明した対策を1年につき1ヘクタール当たり2トン以上(PESERAによると12.7%)の流失リスクがある地域に適用すべきであると仮定して、総計11,000ヘクタールは結果として建設現場の流失に対処するのに特定の対策の支配下におかれる。

表14は、EU25カ国の特別な脅威から危険に瀕している地域にパッケージを適用すべきである地域を比較しながら、すべて7つのパッケージの結果を要約している。

¹²⁵ Jones, R.J.A., Hiederer, R., Rusco, E., Loveland, P. J. & Montanarella, L. (2003). Topsoil organic carbon in Europe. Proceedings of the 4th European congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems, 17-20 June 2003, Bologna, Emilia Romagna, Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa, Servizio Geologico, Sismico e dei suoli, p.249-251.

¹²⁶ Libidem.

表 14：異なるパッケージが及ぶ地域

	パッケージ	総合政策が EU25 カ国に及ぶ地域 (百万ヘクタール)	スウェーデン、フィンランド、キプロスそしてマルタを除く危機に瀕する全体地域 (EU25カ国、百万ヘクタール)
1	農業：深刻な流失 (>10t/ha/y)	8.1	10.1
2	農業：中位から深刻な流失 (2-10t/ha/y)	22.7	27.3
3	農業：土壌有機物減少 (土壌有機炭素<2%)	30.5	35.0 ¹²⁷
4	農業：圧密作用	40.5 ¹²⁸	124.1
5	農業：塩化	7.15	14.3 ¹²⁹
6	林業 (>0.5t/ha/y 流失危機)	1.2	75.1
7	建設(>5t/ha/y 流失危機)	0.011	37.4

パッケージごとの費用に基づいた 7つのパッケージの総費用の計算とヘクタールは表 15 に記すとおりということになる。

表 15：EU25 のための 1 年当たりの 8 つのパッケージに対する総費用

パッケージ	事業	向けられている脅威	パッケージのための 1 年につき 1 百万ヘクタール当たりの費用	リスク地域 (百万ヘクタール)	1 年当りのパッケージ総費用 (百万ユーロ概数)
深刻な流失 (>10t/ha/yr)	耕作可能地から森林あるいは草地への転換 段丘 (台地) 形成 緩衝用の細長い土地 残余管理 間作物 保護耕作	流失 土壌有機物減少 圧密作用	293	8.1	2,400

¹²⁷ 危険であると知られている地域は総合政策が適用する地域よりもここではやや高い。これは 4 カ国の欠測値があるためである——それはスウェーデン、フィンランドの場合大きな地域に及んでいる。総合政策の地域を見積もるために、適切な修正がこれらの欠測値のために用いられた。

¹²⁸ 耕作可能地は圧密作用を受けやすい他の土地と同じ可能性があることが想定された。

¹²⁹ 南ヨーロッパの灌漑地域。

並から深刻な流失まで (2-10t/ha/yr)	緩衝用の細長い土地 残余物管理 間作物 保護耕作	流失 土壌有機物 減少 圧密作用	139	22.7	3,200
土壌有機物減少のみ	残余物管理 間作物 保護耕作 EOM の適用	土壌有機物 減少 圧密作用	116	30.5	3,600
反圧密作用対策	低圧タイヤ	圧密作用	4.5	40.4	200
反塩化対策	細流灌漑	塩化	60.4	7.15	4,300
森林の土壌保護	衝撃を減らした伐木搬出	流失 土壌有機物 減少 圧密作用	450	1.2	500
建設場所での土壌保護	安全な雨水処理 セディメント・トラッピング 種まき 安定入口	流失	22,159	0.011	200

2.8 便益

2.8.1 農地における流失

オンサイト便益

流失対策のオンサイト便益についてのどんな十分なデータも存在しない。それにもかかわらず、その対策によって1年につき1.5%だけ生産性を高めるであろうということが想定された。1ヘクタール当たり1100ユーロの農作物栽培好適地(2004年のEurostat)における平均の農業生産で、これは影響を受けた地域において5億ユーロの値まで農業生産高の損失を防ぐであろう。この便益は累積的になるであろう。20年間その便益を累積し、次にそれらを割り引くと¹³⁰、EU25カ国に対して1年あたり32億5000万ユーロの総便益の価値を生む。

オフサイト便益

これらの便益は、流失のオフサイト影響を蒙らない一部の経済運営担当者たちに対して生じる。1年1ヘクタール当たり2トンの土壌損失から蒙る土地の全表面に適用された対策は堆積物の浚渫と処

¹³⁰ この方式は1年につき4%だけ将来の便益を割り引き、それから割引価値の平均を算定する。その価値そのものは20年に値する流失抑制の累積の生産性利得である。

分、水の処理そしてインフラに対する損害の諸費用を 85%だけ減らすだろうということが想定された。それゆえオフサイト便益は 1 年につき $85\% \times 67$ 億ユーロ（表 1 の中間の値）すなわち 1 年につき 58 億ユーロである。

2.8.2 農地における土壌有機物の減少

オンサイト便益

土壌有機物の減少に対処する対策のオンサイト便益についてのどんな十分なデータもない。それにもかかわらず、その対策は 1%だけ生産性を高めるであろうということが想定された。1 ヘクタール当たり 1,100 ユーロの農作物栽培好適地（2004 年の Eurostat）における平均の農業生産で、これは影響を受けた地域において 3 億 1900 万ユーロの値まで農業生産の避けられる損失になるだろう。前項でも触れたように、この便益は累積的になるだろう。20 年間その便益を累積し、次にそれらを割り引くと、現在の 20 億 5700 万ユーロの 1 年当たりの総便益の価値を生む。

オフサイト便益

その対策は、少なくとも 1 年につき 0.2%の有機炭素の減少を避けるだろうということが想定され、土壌からの CO₂の放出の諸費用が 1 年つき 80%、つまり $80\% \times 36$ 億ユーロ（セクション 2.2 を見よ）、すなわち 1 年につき 28 億ユーロ削減される。

2.8.3 圧密作用

オンサイト便益

圧密作用に対しては、1 年につき 1%だけ低圧力タイヤの使用が生産性を増すであろうということが想定された。1 ヘクタール当たり 1,100 ユーロの農作物栽培好適地における平均の農業生産（2004 年の Eurostat）で、これは影響を受けやすい耕作地における 4 億 4400 万ユーロの値になるだろう。かくして、1 年につき（4 年以上の期間）累積し割り引かれた便益は 10 億 2700 万ユーロになるだろう。

オフサイト便益

それは定められないであろう。

2.8.4 塩化

オンサイト便益

従来の灌漑システムを細流灌漑に取り替えるとするその対策の便益は、いろいろな形であらわれる。(a) 収穫高を増やす、(b) より高度な効率灌漑による減水、(c) エネルギー削減そして、(d) 新たな灌漑による、より有益な作物の生産、である。

安価作物の中位の塩化の下での 65%（1 ヘクタール当たり 360 ユーロ）に対して、わずかな塩化の下で 20%の収穫高増（1 ヘクタール当たり 145 ユーロ）が想定された。しかしながら、細流灌漑はより高い収穫高に通じるだけでなく、より少ない水ですむので費用の節約にも通じ、細流灌漑の運営費用は表面灌漑のそれよりも少ない。前者の効果は測定するのは困難である。後者の効果は、2000 立方

メートルの消費と1立方メートル当たり0.13ユーロの値段で、塩化地域に対して18億5,800万ユーロの節約を意味するであろう。塩化地域におけるサイト上の総便益は1年につき29億ユーロになるだろう。

オフサイト便益

これらの便益は、情報がなく定量化できないだろう。

2.8.5 林業

オンサイト便益

林業部門そのものに対する影響減少伐木搬出のオンサイト便益は、よりよい土壌のために木のより高い将来生産から成り立つ。情報は少ないが以下の算定ができる。2003年のヨーロッパの森林からの丸材の総生産は3億6,800万立方メートルであり、1年につき1ヘクタール当たり平均3.7立方メートルであった。もし影響減少伐木搬出下の土壌の生産性が10%だけ上昇すると想定されれば、1ヘクタール当たり0.37立方メートルの増加は、1立方メートル当たり40ユーロの価格で、1ヘクタール当たり15ユーロの便益、あるいはその対策が当てはまるであろう1,216,000ヘクタールの総面積に対して1,820万2,000ユーロの便益を生むことになる。

オフサイト便益

流失と(土壌)有機物質の減少に対処する林業の処置から得られるオフサイト便益は、農業対策と非常に類似した算定方法に従って見積もられる。この場合、林業対策のオフサイト総便益は、1年につき3億から9億ユーロに見積もられ、1年につき平均6億ユーロになる。

3. シナリオの費用便益分析：純費用と追加費用

3.1 費用便益分析

土壌の脅威に対処するこれらの可能な対策の費用と便益とを比べることは、構成国によって現実に採られている対策に左右されるので大変難しい。それゆえこの比較はこれらの5つの土壌脅威に取り組むために可能な対策から7つのパッケージを確立することによって、この影響評価のなかで一つの実例となるように行なえるだけであろう。たとえば2つの総合政策は農業における異なるレベルの流失と対処するためのものである。しかしながら、現実には、流失に対する目標の度合いは構成国によって異なるし、それが実際の費用と便益を決定するものである。

費用便益分析を行う際に次のことに留意しておかねばならない。

- ・首尾一貫した比較できるデータの欠如によって、慎重なアプローチによるいくつかの算定が不可欠である。
- ・表には金銭化できる便益のみ示す。定量化できない環境的生態系サービスの改善は考慮に入れられないだろう。しかしながら、定量化できる便益は全体の便益のごく一部にすぎず、そのために対策の便益は極めて過小評価されがちである。

従って、表 16 における全体的効果は、『保守的な』アプローチを反映している。表 16 における情報は、委員会によって委任された 2 つの研究から受け取られた情報を主として成り立っている¹³¹¹³²。矛盾が起こったなら、異なる算定の平均を取っている。

表 16 : EU25 カ国に対するシナリオの費用便益バランス (1 年につき百万ユーロ ; 概数)

桁位置	1	2	3	4	5	6
総合対策	シナリオ対策の予見される潜在的な対策の総費用	シナリオの予見された可能な対策の土地利用に対するサイトの便益	シナリオの予見された可能な対策の純費用(桁 1 と 2 との差)	シナリオの予見された可能な対策の純便益(桁 1 と 2 との差)	シナリオの予見された可能な対策のサイト外の便益	差引残高(桁 5-桁 3 あるいは桁 4) 全便益
土壌有機物減少に対する対策を含む全流失 > 2 t/ha	5,600	3,000	2,600		5,800	3,200
流失のないリスク地域における土壌有機物減少に対する対策	3,500	2,000	1,500		2,800	1,300
具体的な反圧密作用対策	200	1,000		800	未知	800+ 未知のオフサイト便益
水平地域、塩化	4,300	2,900	1,600		未知 (インフラの損害に対してのみ約 600)	?
森林の土壌保護	500	18	500		600	100
建設サイト上の土壌保護	200	未知	200+ 未知のオンサイト便益		60	60+ 未知のオンサイト便益

表 16 の桁 3 に提示された数字は、シナリオにおいて予見された可能な対策の純費用である。数字はオフサイト便益を得るために必要とした純投資費用（総投資費用－出資者の純便益）を表す。

¹³¹ TAUW 研究。

¹³² 生態学的研究。

(農業と林業における) 流失、土壌有機物の減少、そして圧密作用に対処するために考察された可能な対策にはあきらかな便益がある。

もし構成国が積極的なアプローチを採らず、1年につき1ヘクタール当たり10トンの土壌よりも高い流失リスクがある地域のみに取り組むならば、表16において1年につき1ヘクタール当たり2トンの土壌について説明されているシナリオに比べると、総費用はおおよそ3分の2のオフサイト便益に対しおおよそ3分の1になるだろう。それは結果的に相対的に高い全体的便益を生むであろう。これはこの対策の効率性が高リスク地域において最も高いことを示している。地すべりに対しては、地すべりは大変高い流失リスクの地域と一致するはずで、対策の費用便益分析は結果的に明確(プラス)となるだろう。

費用便益分析の但書

流失に関する費用便益分析では以下の留意事項がある。

- このパッケージはとても包括的である(200%よりも高い範囲)、いくつかの対策が同じ分野で同時に講じられることを意味する。
- すべてのオフサイト便益が査定され得るとはかぎらない。
- リスク地域は一度よりよいモニタリング/モデリングがなされていればもっと狭いかもしれない。

土壌有機物減少に対する費用便益分析では以下の留意事項がある。

- オフサイト便益として気候変化の影響だけが金銭化された。
- パッケージは大変包括的であり(150%よりも高い範囲)、いくつかの対策が同じ分野で同時に講じられることを意味する。
- リスク地域は一度よりよいモニタリング/モデリングがなされていればもっと狭いかもしれない。
- 算定は土壌有機物<2%をもつ地域に対して行なわれた。これは概算にすぎず、土壌有機物減少を蒙る地域は未知であり、より狭いかもしれないから、一方土壌炭素の減少を補うためにより高い土壌有機物含有量の地域において測定することも必要であるかもしれない。

塩化への対策に関して、その費用は便益を上回っており、全体のバランスはマイナスである。次の側面を念頭に置いておかねばならない。

- 投資は20年間で計算されているが、期間が延長する場合がある。
- 中位の塩化だけが産出高の損失を計算するために取り上げられた。しかしながらこの対策で深刻な塩化に対処することではるかに高いオンサイト便益を生み出すだろう。
- リスク地域におけるすべての灌漑は、現在の設備が減価償却される前に取り替えられるだろうということが想定された。
- サイト地域は一度よりよいモニタリング/モデリングがなされていればもっと狭くなるかもしれない。

- ・基本的にどんなオフサイト費用も（インフラの被害を除いて）計算することができないであろうから、全体の費用便益分析は不可能である。
- ・費用（新しい灌漑設備）を計算するために使われた対策は相対的に抜本的な対策であり、それほど費用がかからない対策が可能であり、均等に使われそうである。

圧密作用に対する費用便益分析では以下の留意事項がある。

- ・たとえ圧密作用が少ないことが流失、溢水などを減らすとしても、オフサイト影響の情報がなく、それゆえどんな費用便益分析も不可能である。
- ・サイト地域は一度よりよいモニタリング／モデリングがなされていればもっと狭いかもかもしれない。

森林での流失や建設サイトに対する費用便益分析では以下の留意事項がある。

- ・林業：費用を算定するために使われた対策は相対的に包括的で費用のかからない対策である。他の対策も存在し同様に使われそうである。
- ・建設：限られた情報しかなく、サイト外費用が算定できない。また構成国（建設者）がすでに何を行ったかについては知られていないが、その費用（1ヘクタール当たり 22,000 ユーロは高いように思われるが、全体投資額とは比べ物にならない）は建設者のためにはっきりした便益をもたらしている。

3.2 純費用と追加費用

現在構成国は表 16 のコラム 3 で示された純投資費用を減らすためにすでにお金を費やしている。相互遵守の下で、構成国は、直接の支払いとつながった土壌保護のための基準を定めることを要求されており、これらは 2005 年 1 月 1 日よりその制度の下ですべての農業用地に適用されうるだろう。これらの新しい基準に由来する投資額を分析することは不可能であった。土壌保護の指令に従って採用された新しい手法による付加的費用を見積もるために、シナリオの正味の費用（表 16 のコラム 3）は構成国が近年土壌脅威に対処してきた年間費用と比較されなければならない。これは費用と便益が相対的にうまく金銭化されうる二つの最も広範囲に及ぶ脅威、すなわち流失と土壌有機物減少のためになされた。

注目すべきは、水の枠組み指令（the Water Framework Directive）の下での河川流域管理計画における対策は、2009 年に構成国によって採用されることになっているのだが、土壌の保護対策と水の保護対策との間の相乗効果の便益を手にするのが可能になるであろう。当時はこれらの計画と対策はまだ適当なものとなっていないので、「構成国がすでにしているもの」を定める際にそれらを盛り込めなかったのであろう。

構成国が流失と土壌有機物減少に対処するためにすでに費やしてきたこと

構成国の現在の支出額を算定するためには、土壌保護対策に対する Rural Development Programmes（地方開発計画）の農業環境計画を評価が適切であるように思われる。これは、構成国はまた他の手

法(たとえば State Aids と相互遵守のようなもの)も採用しているので、過小評価される傾向にある。

しかしながら、構成国によって定義されたような相互遵守内で土壌流失、土壌有機物そして(圧密作用に向けられた)構造に関する基準が 2005 年から適用できたにすぎないことを想起することは重要である。これらの基準はますます強くなるので、一般遵守の一部として環境的利益をもたらすこととなり、それゆえ現在の CAP 市場の中心的義務を超えて社会的費用がかかることはなくなる。

土壌保護は農業環境対策の予算内の別個の項目ではなく、その対策は、たとえそれが主たる目的でなくとも、異なる土壌の脅威に対処するために貢献するかもしれない。

地方の開発を通じて土壌保護についての現在の支出を算定するために、四つの農業環境計画(ポルトガル、スペイン、オーストリアそしてドイツ・ブンデスラント・サクソニー)が分析された。その四つの計画の全農業環境対策が流失と土壌有機物減少の便益に関して調査される。その調査に基づいて、その対策に対する支出の割合は土壌流失に対する経費として計算された(たとえば、無耕農業は 100%の土壌対策として計算されたが、有機農業は 30%の土壌対策として計算された)¹³³。しかしながら、この方法論は流失と土壌有機物減少に対する対策にのみ適用できる。これら四つの事例研究を EU 全体に補外(推定)するために、流失を防ぐかもしくは緩和する対策のために割り当てられた総予算の割合は(PESERA に由来する)その構成国における流失リスクの重要性に比例することが想定された。表 17 はその結果を示す。

表 17 : 土壌保護と流失リスクに貢献する農業環境計画の割合

構成国あるいは地方	土壌保護に貢献する農業環境計画の%	PESERA に由来する平均流失リスク (t/ha/y)	流失リスクの t/ha/y 当たりの農環境計画の%
オーストリア	43.0	0.46	93.48
サクソニー	27.3	1.33	20.53
スペイン	58.5	2.41	24.27
ポルトガル	45.6	4.59	9.93
1年1ヘクタール1トン当たりに割り当てられた農環境計画の平均の割合			37.1

流失リスクの1年・1ヘクタール・1トン当たりに割り当てた農業環境計画の平均割合として 37.1%を、全構成国の現在の経費とそれぞれの国の流失リスク(PESERA)に基づいて適用すると、EU25カ国における流失と土壌有機物減少に対する対策について 27億 6000万ユーロが費やされることが見積もられた。構成国が1年につき1ヘクタール当たり2トン以上の流失リスクが考慮されるべき汚染の危険性として考慮されれば、流失対策に割り当てた農業環境企画における現在の経費は1年につき1兆 7980億ユーロに達する。

¹³³ 2002年に対する実際の経費の数字はオーストリアのために使われ、事業ごとの契約上の国家的ガイドラインがスペインのためにつかわれ、褒賞金はポルトガルとサクソニーのために使われた。

表 18 はシナリオの純費用の比較と現在の推定支出額を表す。

表 18 : EU25 カ国の流失と有機物質の可能な対策の付加費用の見積り (M ユーロ/y ; 概数)

パッケージ	シナリオの純総費用	流失と土壌有機物減少における構成国による現在の経費	シナリオの (招いた現在の支出と比較した) 付加費用
土壌有機物減少に対する対策を含む、全流失 >2 t/ha	2,600	1,800	2,300
流失のないリスク地域における土壌有機物減少に対する対策	1,500		
総計	4,100	1,800	2,300

この概観からこれらは計画の目標に到達するために構成国によって費やされる付加費用であると結論づけられるべきではない。というのは、この場合もやはりこれは構成国がそれらの国の対策計画において策定するであろう裁量に完全に依拠するであろうからだ。この概観はこの選んだ特定のシナリオの付加的費用をむしろ提供する。

3.3 結論：計画の費用便益から考察される最終的なバランス

表 19 : 最も重要な費用便益分析の要旨¹³⁴

年間便益	構成国がすでに行なっている流失と土壌有機物減少に対する可能な対策のための年間追加経費
86 億ユーロ (表 16 : 58 億ユーロ + 28 億ユーロから来る) 金銭化できない潜在的な便益を含まない、たとえば土壌の生物学的な多様性や土壌の生態系に役立つようなもの	23 億ユーロ

流失と土壌有機物のための政策から社会への便益は、EU25 カ国にとって 1 年につき 86 億ユーロである。これらの行動を起こす便益は総便益を表しており、それゆえ指令 (the Directive) に従って採用された付加的な対策によって生み出された便益までを含むものである。しかし構成国によってこれまでのところ着手されている既存の行為によって生み出された便益までも含んでいる。既存の対策

¹³⁴ 便益は、「指令」に従って採用された追加対策によって生み出された便益と、構成国によって目下着手された既存の処置によって生み出された便益の両方を含む、措置を講ずる総便益を表す。他方、追加費用を見積もるために、地方開発計画の下で構成国によってすでに費やされたものは概算の総費用から差し引かれたが、2005 年に採用された相互遵守上での基準からくる対策においてすでに費やされた資金は、情報の欠如によって差し引くことができないだろう。従ってこれらの追加費用の幾分はすでに投資されたかもしれない。この表に表れた費用と便益の数字はかくして全面的に比較できるほどのものではない。

によって生み出された便益と付加対策によって生まれた便益とを区別するのは可能ではない。それゆえ付加対策の便益の方が低いであろう。

他の対策（たとえば、水の枠組み指令(Water Framework Directive)や、生息地の指令(Habitats Directive)、硝酸塩指令(Nitrates Directive)そして 2003 CAP 改革において導入されたよき農業および環境状態(Good Agricultural and Environmental Conditions)の重複する分析を上にした見積りのなかに含めることは不可能である。しかしながら、これらの計画の下で土壌の脅威に対処するために諸対策を適用することは土壌枠組み指令 (Soil Framework Directive) の純費用を著しく削減することになるかもしれない。

土壌流失と土壌有機物減少に対処する対策のための 23 億ユーロの付加の見積費用は、中レベルの熱望シナリオの付加費用に属するものとする。構成国は自国のレベル (の熱望や)、目標、特定の対策を自由を選択することができるだろう。

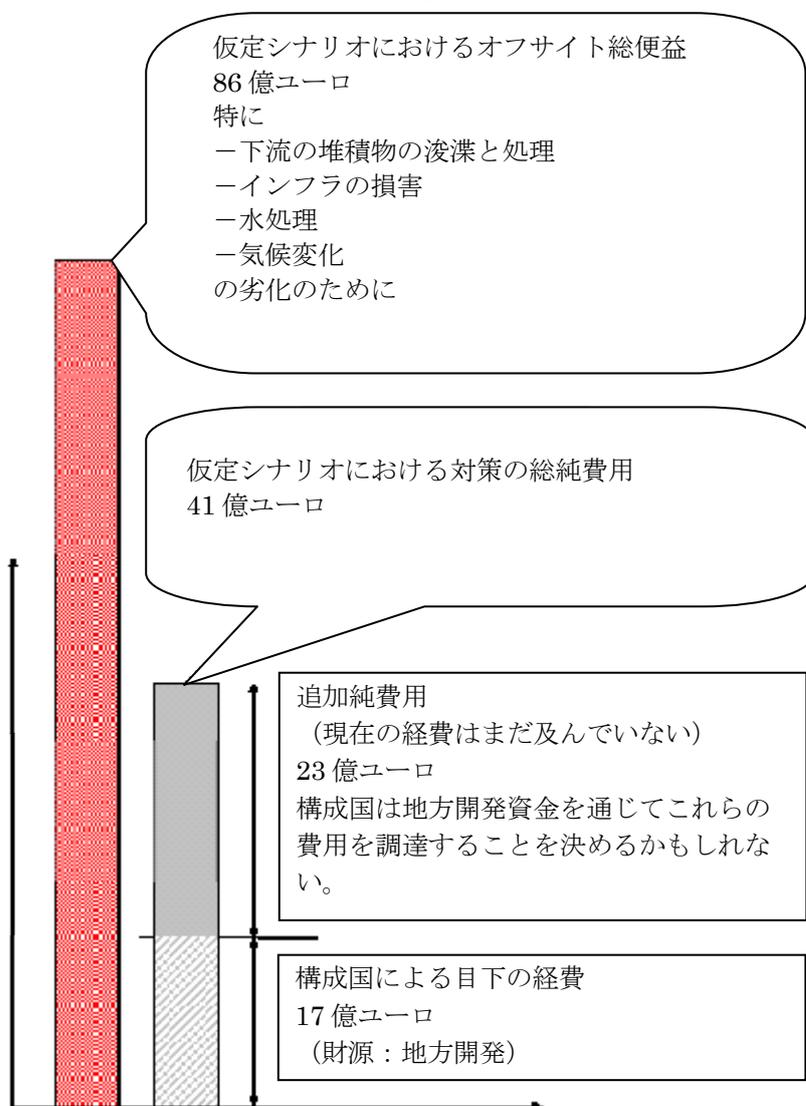


図 1：流失と土壌有機物減少の費用と便益の要旨

第2部 国家修復戦略の可能な履行を例証するシナリオ

国家修復戦略の履行は構成国が実施すべき次の要素を含む。

- ・汚染地の一覧表の作成（影響アセスメントの7.3.1部門において）。
- ・修復後の適切な残存汚染の管理を含む、汚染地の実質的改善。

この部では、構成国が採るであろう対策は未知であるので、これらの要素の定量的影響は、再びシナリオによって目的を例証するためだけに評価される。その費用は、シナリオの純費用かあるいは純便益を得るためにシナリオの金銭化された便益と比較される。

このシナリオではすべての特定された汚染場所は30–50年の期間内で改善されることが想定されている。

構成国によってすでに着手された対策の費用は、対策の付加費用を得るために確認され、金銭化され、そしてこのバランス（収支）から差し引かれた。

1. 汚染地管理の影響の金銭化

この影響アセスメントの第8章で定量的に査定された影響のすべてが定量化されるとはかぎらない、というのは主として十分当てにできるデータの欠如のためである。定量化は便益に関する限り土壌の質の改善、水質の改善、種（生物）の多様性と動物相の保護、人の健康の改善と保護、土地利用の改善、地価と土地の有用性そして土地利用可能性の改善、人の健康と安全の改善、生物の多様性の改善と食物の安全の改善（2.5部門にもふれる：便益は改善によって避けられた汚染費用である）に、そして費用に関する限り改善費用に制限されねばならなかった。

委員会は対策の枠組みと共通の目的を提示している。その対策の詳細に関して、とりわけ国家修復戦略の実施に関しては構成国に委ねられている。それにもかかわらず、委員会に残されているのは構成国がこの枠組みの実施に関する費用便益分析を算定するための取り組みによる実証のための目標のみである。それには、構成国自身が改善する必要と改善の目標レベルのためにもっとも適切なリスクレベルを採ること、改善実施を行なう期間、汚染された土壌の適した管理を確保すべき最も効果的な対策が含まれている。それゆえ、それらの費用と便益を金銭化する試みについては以下のように特別な注意が必要である。

- ・EUレベルでのデータの欠如によって多くの影響を算定する諸困難、そのために大まかな推定しか行なえない。
- ・この段階で、委員会は構成国が提案された枠組みをどのように履行するのかを知りえないという事実。

1.1 費用

提案された戦略に関する費用の見積りは、汚染されているかもしれないサイトの数とサイト調査のための平均費用をかけることによって、そして汚染地の数に浄化のための平均費用をかけることによって行なわれる。

1.1.1 汚染地の推定数

費用を算定するために、第一に、潜在的汚染地域と実際の汚染地域の見積もりが EU25 カ国において行われた。

表 20：(潜在的に) 汚染されている場所の数についての利用可能な情報

(数については異なる出所：下の表を見よ。空白：場所の数について利用できる情報なし。

EUROSTAT 統計から 1 カ国毎の全地域についての情報)

訳者注：重複する注については省略した。

	潜在的汚染場所 (事前調査後のサイト数)			汚染場所 (浄化活動の実施を要する場所の数)			
	事前調査 によって 検証され た数	概算総数	概算数 /1000 km ² 総面積	検証さ れた数	概算総 数	概算数 /1000 km ² 総面 積	汚染地を定義するた めの判定基準
オーストリア	2,000 ⁽⁵⁾	30,000	361		2,500 ⁽⁴⁾	30	リスクごとの基準 ⁽²⁾ 影響の程度との関連 は不鮮明
ベルギー フランドル ワロニア ブリュッセル		70,000– 80,000 ⁽⁶⁾	5,550		11,000	846	リスクごとの基準 影響の程度との関連 は不鮮明 リスクごとの基準 影響の程度との関連 は不鮮明 特に定義なし
キプロス							
チェコ共和国		4,978	64		500		特に定義なし ⁽¹⁾
デンマーク	5,810	30,000	696				リスクごとの基準 影響の程度との関連 は不鮮明
エストニア							特に定義なし
フィンランド	18,000	20,000	66		6,500	21	リスクごとの基準 影響の程度との関連 は不鮮明
フランス	160,751	900,000	1,657	3,745			リスクごとの基準 影響の程度との関連 は不鮮明

ドイツ	271,267			12,843			リスクごとの基準 影響の程度との関連 は不鮮明
ギリシャ							特に定義なし
ハンガリー	15,044	30,000	323		3,000	32	初期値
アイルランド		2,300	33		200	3	リスクごとの基準
イタリア	14,017	100,000	332	2,944			初期値
ラトヴィア	255						特に定義なし
リトアニア	5,319	15,000	230	73			特に定義なし
ルクセンブルグ							特に定義なし
マルタ		300		1			
ポーランド							初期値
ポルトガル							特に定義なし
スロヴァキア							特に定義なし
スロヴェニア		2,692	135				特に定義なし
スペイン	15,228	26,440	52				リスクごとの基準 影響の程度との関連 は不鮮明
スウェーデン	41,000	53,000－ 60,000	136		11,500	28	リスクごとの基準 影響レベル 3:1,500 影響レベル 2:10,000
オランダ	600,000 ⁽³⁾	600,000	17,713		600,000	1,771	リスクごとの基準 影響レベル 3:15,000 影響レベル 2:45,000
イギリス		100,000 ⁽⁷⁾ (イングランドのみ)			5－20%の潜在的 汚染地		リスクごとの基準 影響レベル不明

<注>

- (1) DANCE による報告「中央及び東ヨーロッパにおける汚染地域の管理」
- (2) EEA による報告「レポートナンバー13/1999 西ヨーロッパにおける汚染地域の管理」
- (3) 2004年5月のオランダ環境相の目録「Landsdekkend beeld」と「Jaarverslag bodemsanering over 2002」
- (4) EEA2002,2003年からのデータ付きで2005年に発表された汚染地域管理の進歩
- (5) 構成国からの DG 環境に非公式に提供された最近のデータ(2005年6月と7月)
- (6) 「ontwerp milieubeleideplan」2003-2007 フランドル省
- (7) 「イングランドの汚染地域の処理 the Part II A regime の実施における2002年の進歩」環境庁2002年9月

多くの構成国の目録が示すように、(潜在的に)汚染されている地域の総数についての推定合計数はまだ存在しない。汚染されている地域の総数の見積りを行なった構成国にとって1カ国当たりの総面積に関連する一カ国当たりの(潜在的に)汚染されている場所の(概算)数において大きな違いがある。これらの相違にはいくつかの理由がある。

- ・異なる見積りは汚染地の定義づけの違いと判断基準を定めるために使われる環境基準とリスク査定方式の違いに反映する。
- ・地方起源によって引き起こされた汚染地の数は産業化の（史的）度合いと人口密度と密接に関係する。構成国の間でも構成国内の異なる地域の間でも産業化と人口密度の度合いにおいて大きな違いがある。
- ・（推定）汚染地の数は汚染地目録作成の完全性と質にもよるであろう。多くの構成国は目録作成を準備し始めたが完成させたところはほとんどない。目録に含まれている（潜在的）土壌汚染活動のリストの違いもある。

このために、（潜在的に）汚染されたサイトの総数は既存の情報から結論づけることはできないだろう、つまり推定によるものでしかない。

そのような見積りを構築するために利用できる最良の情報は国と人工的表層（A.S.=Corine データベースの land cover classes 11 “Urban fabric 都市構造”、12”Industrial, commercial and transport units 産業、商業そして交通の装置”そして”Mine, dump and construction sites 鉱山、ごみ集積所そして建設現場”）の地域ごとの人口である。

- ・表 21 では国ごとの（潜在的に）汚染されたサイト数のごく最近の見積りが諸国の人口に関連して提示されている。これら 14 カ国のための（潜在的に）汚染されたサイトの比較考察された平均数は EU25 カ国における（潜在的に）汚染されたサイトの総数を推定するために使われている。
- ・表 22 では国ごとの（潜在的に）汚染されたサイト数のごく最近の見積りが人工的表層の地域に関連して提示されている。14 カ国のための（潜在的に）汚染された場所の比較考察された平均数は EU25 カ国における（潜在的に）汚染された場所の総数を推定するために使われている。

表 21 : 14 カ国の見積りを使用した総人口に基づく、EU25 カ国における（潜在的に）汚染されたサイト数の推定

	人口 (単位千人) ⁽¹⁾	潜在的汚染地の概算数 (数/千人当たり)	汚染地の見積り総数 (数/千人当たり)
オーストリア	8,114	3.7	0.3
ベルギー フランドル	5,900	12.7	1.9
チェコ共和国	10,212	0.5	0.05
デンマーク	5,398	5.6	—
フィンランド	5,220	3.8	1.3
フランス	61,685	14.6	—
ハンガリー	10,117	3.0	0.3
イタリア	57,888	1.7	—
アイルランド	4,028	0.6	0.05
リトアニア	3,446	4.4	—
スロヴェニア	1,996	1.3	—
スペイン	42,345	0.6	—
スウェーデン	8,976	6.3	1.3
オランダ	16,258	37	3.7
総計	総人口 14 カ国 : 241,582 8 カ国 : 68,825	EU14 カ国の場所の総数 1,890,000	EU8 カ国の場所の総数 95,000
		14 カ国の平均の重汚染箇所 8 箇所/千人当たり	8 カ国の平均の重汚染箇所 1.4 箇所/千人当たり
EU25 カ国の 推定	EU25 カ国の総人口 458,599	EU25 カ国の 潜在的汚染地の総数 3,600,000	EU25 カ国の汚染地の総数 630,000

<注>

⁽¹⁾ EUROSTAT 2004, 欧州連合のポートレット。フランドルの人口は「Expenditure on remediation of contaminated sites ; EEA 2002」に基づく。

表 22：人工的表層地域に基づき、14 カ国の見積りを使用した総人口、EU25 カ国における（潜在的に）汚染されたサイト数の推定

	人工的表層 ⁽¹⁾ (1,000 km ²)	潜在的汚染地の見積り数 (数/1,000 km ² A.S.)	汚染地の見積り数 (数/1,000 km ² A.S.)
オーストリア	1.5	20,000	1,667
ベルギー フランドル	3 (est)	25,000	3,667
チェコ共和国	4.2	1,185	119
デンマーク	2.4	12,500	
フィンランド	2.4	8,333	2,708
フランス	20	45,000	
アイルランド	0.7	3,286	286
ハンガリー	5.1	5,882	588
イタリア	12	8,333	
リトアニア	2.0	7,500	
スロヴェニア	0.5	5,384	
スペイン	6.7	3,946	
スウェーデン	5.2	10,865	2,211
オランダ	3.3	181,181	18,181
総計	総人工的表層 14 カ国：69 8 カ国：25	EU14 カ国のサイトの総数 1,890,000	EU8 カ国のサイトの総数 95,000
		14 カ国の平均の重汚染箇所 27,400 箇所/1000 km ² A.S.	8 カ国の平均の重汚染箇所 3,800 箇所/1000 km ² A.S.
EU25 カ国の 推定	EU25 カ国の 総人工的表層 119.3	EU25 カ国の 潜在的汚染サイトの総数 3,250,000	EU25 カ国の汚染地の総数 450,000

<注>

⁽¹⁾ Corine 2000 に基づき、スウェーデンに対しては Eurostat からの最も最近の土地使用、ベルギー フランドルの人工的表層は概算。

EU25 カ国において特定された（潜在的に）汚染されたサイトの数は 3,250,000 から 3,600,000 カ所と推定される。

（人の健康と環境のリスクが存在する）現実に汚染されているサイト数は、EU25 カ国で 450,000 から 630,000 であると推定された。

この推定は平均数値に基づいており、それゆえ国ごとのサイト数の大きな違いのために用心して使われねばならないことに留意する必要がある。これらの違いは異なる国々における人口と人工的表層の地域の違いによって一応説明され得るが、しかしながら最も事実らしい説明は、これらの違いが目録作成の質と完全性、そして構成国によって使われる定義と環境基準の違いによって引き起こされているということである。

1.1.2. 汚染地目録作成の付加的費用

現場確認過程のあらゆる段階（実現可能性の研究に至るまでの予備的な現場調査）がすべての潜在的に汚染されているサイトのために必要とされているとは限らない。

第一段階として、潜在的に汚染する行為の場所を探す予備的調査が必要とされる。

第二段階として、汚染要因物の集中レベルを決定すべき予備的な現場調査が必要とされる。

現場のいくつかでは、ある一定数の予備段階を経た後、どんな追加調査も必要ではないという結論に至るかもしれない。以下のことが想定される。

- すべての潜在的汚染地は、危険物質の集中レベルが人の健康あるいは環境に重要なリスクをもたらすと信じるにつき十分な理由があり、しかもこういうことがありそうに思える全ての場所において、現場でのリスクアセスメントを含む主たる現場調査を必要とすると信じるべき十分な理由があるほどひどいか否か、査定するために予備的な現場調査を必要とするであろう。
- 予備的な調査に着手している場所の 40%から 50%だけが（現場でのリスクアセスメントを含む）主たる現場調査の追加段階を必要とするだろう。
- 表 23 は、汚染地を確認する過程の様々な段階の推定総費用を含んでいる。提示された土壌枠組み指令によるサイト調査の付加的費用の見積りは、確認の見積り総費用を使うことによって行なわれ、それに続いて次のことを差し引く。
- すでに調査されたサイトの費用（を差し引く）。
- 調査について構成国によって（the Strategy(戦略)と関係なく）現時点、既存の予見された経費（を差し引く）。

表 23 : EU25 カ国のサイト調査プロセスの総付加費用の見積り

a) サイト調査の総費用			
サイト調査過程の段階	行程を要するサイトの数	サイトごとの費用	平均総費用
予備的現場調査	3,250,000 から 3,600,000 (潜在的汚染場所)	1,300 ユーロから 4,900 ユーロまで 平均 3,100 ユーロ	110 億ユーロ
主たるサイト調査	1,300,000 から 2,000,000 (3,250,000 から 3,600,000 のうちの 40%から 55%ま で)	5,200 ユーロから 19,600 ユーロまで 平均 12,400 ユーロ	200 億ユーロ
総計 : 310 億ユーロ			
b) すでに検証されているサイトの総計			
総計がすでに確認され たうちの 33% 100 億ユーロの出費を すでに招いた	12 カ国において約 115 万の潜在的汚染地が予備的な実地調査によって検証されており、その調査は EU25 カ国の潜在的汚染場所の見積り総数のおよそ 33%である。(350 万箇所)		
c) サイト調査における 12 構成国の現在の経費			
150 億ユーロ	12 カ国は汚染場所の調査と浄化において 1 年につき総計約 30 億ユーロを費やした。これらの国のほとんどはそれらの計画を完了するために約 25 年の期限を設けている。これはこの期間を超えると、この戦略のいかに問わず、総計 750 億ユーロが現場調査と浄化に費やされるだろうということの意味する。これらの経費はサイト調査 (20%) と浄化 (80%) に分割されているという想定がなされている。(表 25 も見よ)		
60 億ユーロ	EU25 カ国の追加総費用 (a-b-c)		
EU25 カ国の年間追加総費用			
EU25 カ国の 1 年につ き 2 億 4000 万	汚染地の目録を完了するのに最大 25 年期間が与えられている		

仮に汚染地の目録作成が 25 年までの期間を要するとすれば、その目録作成は EU25 カ国にとって 1 年につき 2 億 4000 ユーロの付加年間費用 (が算定される)。

これらの費用が構成国の間で均等に分配されないだろうということを留意しなければならない。というのは、ある諸国は目録作成においてすでにかなり進んでいるが、他の諸国はもっと大きな努力をしなければならないからである。これらの費用は上限見積りになりそうだとすることにさらに留意しなければならない。

- ・費用を計算するために使われた (潜在的に) 汚染されたサイトの概算数は他の見積りに比べると高

いように思われる。

- ・費用は潜在的に汚染されたサイトのリスト上にあらわれるサイトはどれも全て予備的サイト調査を必要とするという想定に基づいている。しかしながら時がたてば、経験、専門的判断、調査を行なうより有効な方法（たとえば、それらを集積することによる）、そして代替的調査技術（たとえば、遠隔検知）の発達とともに、リスクが評価されるようになる¹³⁵。従って、汚染地の目録作成の費用ははるかに低くなることが予想される¹³⁶。

欧州共同体負担制度の発展にもかかわらず費用の現在の割り当てに基づく、これらの費用は公の行政が主に負うことになるであろう。それゆえ土壌現状報告書は、とりわけ、ある一部分のこれらの費用の私的な資金調達のために準備する一つ的手段として（影響評価の 7.4 項を見よ）導入された。

1.1.3 土壌浄化の総費用

1.1.2 項で提示された数字に基づいて、主なサイト調査が行なわれたサイトの 25% から 45% において、浄化（実現可能性の検討を含む）が必要とされることが想定される。

汚染地の浄化のための総費用は、1 サイト当たりの浄化費用を汚染地の概算数で乗じることによって表 24 で見積もられる。浄化費用の差異を算定するのに、小規模なサイトと大規模なサイトの区別が行われる。

表 24 : EU25 カ国における汚染地の総土壌と地下水の浄化の見積り

	サイト数	サイトごとの費用	平均的総費用
実現可能性研究と浄化調査	1,300,000 箇所から 2,000,000 箇所までの 25% から 45% までにおいて主要なサイト調査が行なわれた（表 23 を見よ） 325,000 から 900,000 まで	19,500 ユーロから 73,500 ユーロ	280 億ユーロ
小規模なサイト（サイト総数の 86%）	86% ×（450,000 から 630,000 汚染箇所） 378,000 – 541,800	85,000 ユーロから 160,000 ユーロ	570 億ユーロ
大規模なサイト（サイト総数の 14%）	14% ×（450,000 から 630,000 汚染箇所） 63,000 – 88,200 箇所	400,000 ユーロから 500,000 ユーロ	340 億ユーロ
総計			1,190 億ユーロ

¹³⁵ 例えばオランダでは、計 725,000 以上のサイトのうち、100,000 サイト以上もの土地が、石油タンクの影響のために潜在的汚染地のリストに挙がっている。これらのサイトはそれほど汚染されていないと思われるので、既存のサイトを調査することは能率が悪く、汚染の程度がひどいであろうサイトに調査費用を向けたほうが能率がいいように思われる。代わりに、これらのサイトは汚染の程度の低いサイトとして分類される。しかしながら安全を期すために、これらのサイトは、サイトに土壌汚染問題があるかもしれないと所有者や購入予定者に対して喚起を促すために情報システムに残している。

¹³⁶ オランダの例では、もともとおよそ 425,000 の潜在的汚染地のうち予備調査を経て、たった 15% か 60,000 サイトのみがサイト調査とその後の浄化を必要とするとされている（図 21 の註のオランダの記録を見よ）。

アメリカ合衆国における浄化の見積り費用¹³⁷

これに関係するが、浄化を必要とする概算数 235,000–355,000 ヲ所のために、アメリカ合衆国の浄化費用は 1700 億ドル–2500 億ドル (平均 2090 億ドル) になることをアメリカ合衆国 EPA が見積もったことを記憶しておくことが重要となる。

またアメリカ合衆国の場合、これらの費用のほとんどは不動産の所有者たち (私有と公有の事業体) と汚染に責任のある者達が負担するであろう。

浄化のための見積りと計画期間は 30 年である。30 年を越える見積りはこの報告書では準備されていないが、まだ確認されていない追加すべき潜在的汚染地がおそらく数十万カ所あるだろうということが付記されている。

1.1.4 国家修復戦略の履行による土壌浄化の追加的費用

汚染地浄化のための文献に見られるあらゆる見積りには地下水浄化費用も含むという事実もあり、これらの推定 (追加的費用) も土壌と地下水の両方の浄化費用を含む必要がある。

提案された戦略による汚染地管理のための追加的費用の見積りは、汚染地の管理の上記に見積もった総費用を使うことによってなされた (表 25 を見よ) そして次のことを差し引く。

- ・すでに浄化され調査されたサイトのための費用
- ・調査と浄化について構成国によって現在とすでに (「戦略」に関係なく) 予見された経費
- ・これらの費用は土壌の戦略に基づくものではなく、水の枠組み指令に起因する地下水浄化のための費用¹³⁸

¹³⁷ Clean Up the Nation's Sites: Markets and Technology Trends – 2004 Edition. EPS report.<http://www.epa.gov/tio/download/market/2004market.pdf>.

¹³⁸ 汚染地浄化のための文献の中で見出された費用はほとんどあらゆるケースにおいて土壌と地下水両方の浄化に及んだ。地下水浄化は諸費用の大変大きなシェアを占める。それにもかかわらず地下水を浄化すべき義務はこの提案に端を発するのではなく、水の枠組み指令に端を発している。したがってこれらの諸費用は差し引かれた。他方、目録に関して、土壌の費用と地下水の費用との間のこの区別は適用されない。

表 25 : 全ての歴史的汚染のための EU25 カ国における汚染地の管理の追加費用¹³⁹

a) 土壌と地下水汚染の総合的アプローチのための総費用	
1,190 億ユーロ	(表 24 から)
b) すでに浄化されているサイトのための総費用	
総サイトの 6%はすでに改善された 70 億ユーロの費用	14 カ国において約 28,000 の汚染地はすでに浄化されたか浄化が進行中である、汚染地見積り総数の約 6%にあたる (50 万箇所)。浄化されねばならないであろう拡散源たる汚染されたサイト数は非常に低いことが想定される。
c) 浄化と調査における 12 の構成国の現在の経費	
600 億ユーロ	12 カ国は汚染地の調査と浄化のために 1 年につき総計で約 30 億ユーロ費やした。これらの国のほとんどはそれらの計画を完了するために約 25 年の期限を設けている。これはこの期間を越えると、この戦略の如何に問わず、総計 750 億ユーロがサイト調査と浄化に費やされるだろうということを意味する。これらの経費はサイトの調査 (20%) と浄化 (80%) に基づくという想定がなされている。(表 23 も見よ)
小計 (a-b-c)	
520 億ユーロ	
d) この戦略に起因しない地下水浄化のための費用	
520 億ユーロの 62% 320 億ユーロ	小規模と中規模のサイトに対して費用のおおよそ 38%が土壌浄化に費やされ、62%は地下水の浄化に費やされる。大規模なサイトと巨大規模のサイトに対して、地下水浄化において費やされた費用の割合はもっと高くなるであろう。
総計 (a-b-c-d)	
200 億ユーロ	実行可能性研究を含む、EU25 カ国における全汚染地を管理するために土壌戦略による追加総費用の大まかな見積り。

歴史上全ての汚染地の浄化に 30 年から 50 年の期間がかかるであろうと想定すると、追加年間費用は、構成国が 50 年の期間後にすべてのサイトを浄化するならば、1 年につき 4 億ユーロから、30 年の期間では 1 年につき 6 億 7000 万ユーロまで変わる。

欧州共同体負担制度の発展にもかかわらず費用の現在の割り当てに基づく、公の資金調達はこの追加の費用の半分に及び、私的資金調達はもう半分に及ぶであろうと見積られる。

1.2 追加的便益

影響アセスメントの 26 項で見られるように、汚染地を管理する便益は以下の五つに分類できる。

¹³⁹ TAUWstudy.

- ・土壌質の改善、
- ・水質改善、
- ・生物の多様性と動物相の保護、
- ・人の健康の改善と保護、
- ・土地利用と地価と土地の利用可能性における改善。

これらの種類の便益のそれぞれを定量化し金銭化することは大変難しい。

生態学的研究において土壌汚染が生み出した総年間費用を算定した。史的汚染は、予防的手法が大気規制、廃棄物規制、製品規制などを通じて規制をかけることを意味し、新しい汚染が起こらないように規制することを意味する限定された問題であることを想定しても、史的汚染地を管理することは今被っている費用を省くことになろう。

それゆえ土壌汚染はその問題が解決されれば、潜在的な便益とみなされる。従ってその便益は避けられる費用と同義である。それは EU25 カ国にとって年間 173 億ユーロにまでのぼる（2.6 項と影響アセスメントの表 4 を見よ）。これらは全汚染地の浄化の総便益とみなされる。

しかしながら、表 25 において示されているように、土壌汚染の重要な部分は土壌戦略に関係なく構成国自身によって行なわれるであろう。従って、構成国からの既存の措置やすでに計画された措置はいくらかの便益をもたらしつつあるであろう。土壌戦略から生じる付加的な便益を評価するために、付加的な費用を計算するのと類似の議論を使う。表 25 は土壌汚染（地下水汚染を考慮していない）に取り組むためにおよそ 450 億ユーロを必要とするだろうということを示す。この額から、250 億ユーロくらいはすでに費やされたかもしくは既存の構成国における計画の下で費やされていると予想され、この地域の土壌浄化の付加的な費用におよそ 200 億ユーロを残されていることになる。土壌浄化の付加的便益はおおよそ類似の割合で分配されると想定されるが、すなわち、年間便益の約 25/45 は既存の構成国における計画によると見積もられ、約 20/45 は土壌戦略からくると見積もられる。それゆえ、これは長期間の年間付加便益が EU25 カ国に対して約 $(17.3 \times 20/45)$ 77 億ユーロに達することを意味するだろう。

2. 結論：国家修復戦略を履行するシナリオに予見された可能な対策の比較費用と便益

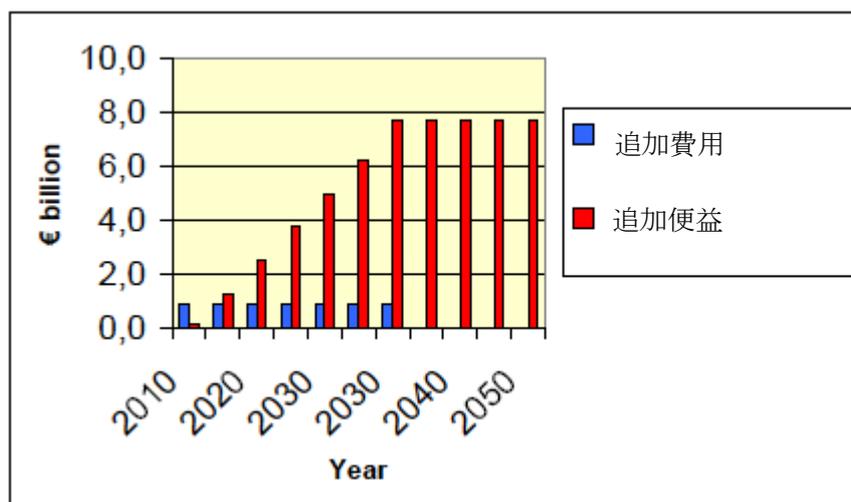
表 26 において最も重要な追加費用と便益を EU25 カ国での汚染地の想定される管理のために要約している。

表 26：予見されるシナリオにおける汚染地管理のための費用と便益の要約

年間追加便益	構成国がすでにしていることを考慮に入れた 年間追加諸費用
<p>77 億ユーロまで</p> <p>金銭化することが不可能な実質便益を含まない： たとえば以下のようなもの、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌の質改善、土壌の生物の多様性そして生態系の改善 ・ 浄化されたサイトが土地利用の可能性を向上させるとともにより合理的な土地利用への貢献 ・ 公平な競争条件の創造 	<p>汚染地の管理：</p> <p>もし構成国が・・・に浄化するならば、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 30 年後：1 年につき 6 億 7000 万ユーロ ・ 50 年後：1 年につき 4 億ユーロ

これらの年間付加的便益は汚染されたサイトの浄化直後にはすぐに得られないことに留意すべきである。平均して、それぞれの年の支出がほぼ等しい額の汚染の浄化になっていき、結果として、ほぼ等しい割り当ての便益になっていくことが当然想定されうる。これを基礎にして、もし構成国がこれらの計画を完了するのに 30 年かかるとすれば、構成国は 1 年につき約 $7.7 \text{ ユーロ} / 30 = 2 \text{ 億 } 5000 \text{ 万ユーロ}$ の永続的な年間便益を生み出すために、1 年につき約 9 億ユーロ（調査で 2 億 4000 万ユーロ——影響評価の 7.3 項と表 7 を見よ——そして浄化に 6 億 7000 万ユーロ）を費やすであろう。そしてすなわち、それぞれの年の支出はそれぞれの便益の流れを生み出す。便益は累積的な効果をもつ。これらの便益が浄化によってすぐに起こると想定すると、1 年の支出から得る年間の便益は約 4 年後年間の費用を上回る（図 2 を見よ）。従って、便益は明らかに費用を上回る。

図 2：汚染地の浄化—30 年の時間枠の下での、費用と便益における大きさの傾向と順序の説明図



全体的に見て付加的な費用は、ある形の金銭化をなしうる付加的便益によって明らかに補われる。土壌の生態系と生物の多様性を改善する実質の便益を考慮にいと、それらは定量化できないだろうが、汚染地管理の総便益は付加的費用をはるかに上回るように思われる。これは戦略的金銭的影響

は、まだ汚染地管理を始めていない EU25 カ国のうちの 13 カ国の経費のレベルを、すでに始めている 12 カ国と同様のレベルにまで引き上げるであろうという事実によって説明できる。

これらの図を解釈することにおいて次のことに留意することが重要である。

- ・ 便益がうまく達成できない間に費用が発生するだろう。
- ・ 費用が減少する——史的な土壌汚染が消える、あるいは少なくとも抑制されるので、便益は土壌の肥沃と土壌の働きが回復するにつれて時間とともに増えるであろう。
- ・ 結局のところ便益を獲得されうる度合いは構成国の関心の度合いに依拠する。それは、もし全汚染地が土壌戦略により浄化されれば、追加的便益が 1 年につき推定 77 億ユーロのレベルに達するにすぎないだろうということの意味する。

附属書 2 インターネットの結果 (参考)

土壌保護についての戦略—国民

status: closed
 開始年月日 : 2005・07・28
 終了年月日 : 2005・09・26
 回答 1206 人

あなたのプロフィール

あなたはどの国にお住まいですか。

	合計%
FR-France フランス	515 (42.7%)
ES-Spain スペイン	178 (14.8%)
DE-Germany ドイツ	160 (13.3%)
BE-Belgium ベルギー	61 (5.1%)
UK-United Kingdom イギリス	55 (4.6%)
PT-Portugal ポルトガル	47 (3.9%)
NL-Netherlands オランダ	45 (3.7%)
IT-Italy イタリア	29 (2.4%)
AT-Austria オーストリア	21 (1.7%)
PL-Poland ポーランド	16 (1.3%)
FI-Finland フィンランド	11 (0.9%)
IE-Ireland アイルランド	8 (0.7%)
OTHER その他	8 (0.7%)
MT-Malta マルタ	7 (0.6%)
DK-Denmark デンマーク	5 (0.4%)
EE-Estonia エストニア	5 (0.4%)
HU-Hungary ハンガリー	5 (0.4%)
SE-Sweden スウェーデン	5 (0.4%)
EL-Greece ギリシャ	4 (0.3%)
LU-Luxembourg ルクセンブルグ	4 (0.3%)
SI-Slovenia スロヴェニア	4 (0.3%)
CH-Switzerland スイス	3 (0.2%)
TR-Turkey トルコ	3 (0.2%)
CZ-Czech Republic チェコ共和国	2 (0.2%)
CY-Cyprus キプロス	1 (0.1%)
LV-Latvia ラトヴィア	1 (0.1%)
SK-Slovak Republic スロヴァキア共和国	1 (0.1%)
IS-Iceland アイスランド	1 (0.1%)
NO-Norway ノルウェー	1 (0.1%)
LT-Lithuania リトアニア	
LI-Liechtenstein リヒテンシュタイン	

BG-Bulgaria ブルガリア
RO-Romania ルーマニア

Gender 性別

		合計%
Male 男	676	(56.1%)
Female 女	529	(43.9%)

年齢幅

		合計%
25-44	690	(57.2%)
45-64	299	(24.8%)
18-24	115	(9.5%)
+64	101	(8.4%)

土壌についての一般的質問

あなたは人の活動と生態系の存続のための土壌と土壌の働きの重要性について、あなた自身精通していると思いますか。

		合計%
十分知っている自信がある	561	(46.5%)
基本的なことを知っている	416	(34.5%)
ほとんど知らない	229	(19%)

ほとんどすべての人の活動は土壌を基礎としています。次の分野のどれで土壌が極めて重要な役割を演じていると分かりますか。(あてはまる限りチェックしてください)

		合計%
地上水、地下水そして飲料水の良質を維持する	1142	(94.7%)
生態系に重要である多くの有機体を受け入れる	1100	(91.2%)
農業生産物、木材そして生物資源を扶養する	1095	(90.8%)
いろいろな景観の基礎を備える (たとえば、防護地域)	813	(67.4%)
過去の文明と地質時代の跡を保存する	652	(54.1%)
鉱物、粘土、砂、砂利、泥炭あるいは他の素材	638	(52.9%)

あなたの意見では、次の活動のどれが土壌劣化の原因に最もなっていますか。(最大5つまで選択してチェックしてください)。

		合計%
工場設備の汚染	847	(70.2%)
農薬の過度の使用	757	(62.8%)
集約的耕作農法	680	(56.4%)
都市のスプロール現象	609	(50.5%)
違法な埋め立て	586	(48.6%)
伐採	462	(38.3%)
経営がうまくいっていない採取産業	444	(36.8%)

集約的家畜生産	415	(34.4%)
灌漑設備の不備	357	(29.6%)
重機械類の使用	255	(21.1%)
過度の機械類の使用	160	(13.3%)
土地放棄	118	(9.8%)
わからない	5	(0.4%)

EUにおいて土壌劣化を防ぎ緩和する重要性をどのように位置付けますか。

		合計%
大変重要である	818	(67.8%)
重要である	280	(23.2%)
重要だが他の環境問題以下である	98	(8.1%)
少しも重要ではない	7	(0.6%)
わからない	3	(0.2%)

土壌のタイプと特徴はヨーロッパの至る所で大変変わりやすいにもかかわらず、多くの国において同様の問題である。土壌は静止媒体であるが、それにもかかわらず、土壌劣化は国境を越える影響をもつ。この背景に対して次の行動計画のどれが最も適切であると思いますか。

		合計%
EU レベルで枠組みが作成され、国/地方レベルで対策を定める	900	(74.6%)
EU レベルですべての対策を定める	198	(16.4%)
EU レベルでどんな行動もとらない	58	(4.8%)
わからない	50	(4.1%)

土壌の脅威

土壌に影響を及ぼすこれらの脅威のうちどれがあなたの国では最も重大であると考えますか。(脅威のうち最大で3つチェックしてください)

		合計%
汚染	766	(63.5%)
土壌の生物の多様性の減少	601	(49.8%)
不浸透度	561	(46.5%)
流失	558	(46.3%)
有機物の減少	416	(34.5%)
密圧作用	158	(13.1%)
塩化	135	(11.2%)
地すべり	78	(6.5%)
わからない	39	(3.2%)

これらの脅威が国土のどこで起こっているか、それともどこで起こるかもしれないか正確に知ることが重要であると思いますか。

		合計%
大変重要である	716	(59.4%)

重要である	404	(33.5%)
中くらい	68	(5.6%)
重要度は低い	10	(0.8%)
わからない／意見なし	7	(0.6%)

これらの脅威の故に危険にさらされている地域の検証は土壌保護に取り組むのによい方法であると思えますか。

		合計%
はい、問題が起こっている所、あるいは起こっているかもしれない所を知るために	1046	(86.7%)
いいえ、他の取り組みの方がよりよい	95	(7.9%)
わからない／意見なし	65	(5.4%)

次の発言にどの程度同意するかどうかを明らかにしてください。検証された危険地域では、構成国は土壌に対するこれらの脅威を防ぎ、和らげるために必要な対策を採らねばならない。

		合計%
十分に同意する	871	(72.2%)
どちらかといえば同意する	293	(24.3%)
同意しない	23	(1.9%)
わからない	16	(1.3%)

土壌不浸透度

土壌不浸透度の問題はどのくらい重要であると思えますか。

		合計%
大変重要である	680	(56.4%)
重要である	393	(32.6%)
重要であるとも重要でないともいえない	95	(7.9%)
わからない	24	(2%)
ほとんど重要ではない	14	(1.2%)

流失、圧密作用、塩化、有機物質と生物の多様性の減少、地すべり

流失、圧密作用、塩化、有機物質と生物の多様性の減少を防ぐために、以下の対策のうちどれが適切であると思えますか。(あてはまる限り多くチェックしてください)

		合計%
農業と林業土地管理のやり方を変える (たとえば、軽減耕作、作物の選択、転作、有機肥料の使用、木材の伐採のいくつかのやり方の制限、貯蔵率を制限する、灌漑技術を改良する、重機械類の使用を制限する)	1082	(89.7%)
景観要素を保存するあるいは加える (たとえば、段丘 (台地)、緩衝用の細長い土地)	739	(61.3%)
土地利用を変える (耕作地から牧草地、森林への転換)	518	(43%)

防火措置（たとえば、管理焼却を規定する）	484	(40.1%)
わからない	37	(3.1%)

危険地域における地すべりを防ぐために、以下の対策のうちどれが最も適切であると信じますか。（あてはまる限りチェックをしてください）

	合計%	
段丘、低木の列、小森のような景観要素を設けたり、維持したりする	979	(81.2%)
土地利用制限（たとえば、ある農地あるいは森林地での建設を制限する）	818	(67.8%)
建設規則（たとえば、掘削、建設そして格付けの基準）	551	(45.7%)
土地放棄を防ぐ	276	(22.9%)
早期警戒システムを設定する	234	(19.4%)
既存の建設物の予防対策	208	(17.2%)
わからない	52	(4.3%)

汚染

一区画の土地を買う可能性のある人は、土壌を汚染する活動がその場所で行なわれたかあるいは行なわれているかを知る資格がある。

	合計%	
十分に同意する	1074	(89.1%)
どちらかと言えば同意する	118	(9.8%)
どちらかと言えば同意しない	6	(0.5%)
全く同意しない	4	(0.3%)
わからない／意見なし	4	(0.3%)

その場所で土壌を汚染する活動があるならば／あったことがあるならば、その土地の一区画を買う可能性のある人はそこにおける土壌の状態について報告を受ける資格がある（土地の売り手によって備えられた有効な報告）。

	合計%	
十分に同意する	990	(82.1%)
どちらかと言えば同意する	176	(14.6%)
どちらかと言えば同意しない	27	(2.2%)
全く同意しない	10	(0.8%)
わからない／意見なし	3	(0.2%)

あらゆる構成国は自国の国土の汚染地の目録を設けねばならない。

	合計%	
十分に同意する	946	(78.4%)
どちらかと言えば同意する	219	(18.2%)
どちらかと言えば同意しない	20	(1.7%)
全く同意しない	10	(0.8%)
わからない／意見なし	10	(0.8%)

汚染場所の目録を閲覧する一般の人びとに供すべきである。

		合計%
十分に同意する	942	(78.1%)
どちらかと言えば同意する	197	(16.3%)
どちらかと言えば同意しない	36	(3%)
全く同意しない	16	(1.3%)
わからない/意見なし	14	(1.2%)

提出された目録を基礎として、あらゆる構成国は確認された汚染地浄化のための計画を定めねばならない。

		合計%
十分に同意する	866	(71.8%)
どちらかと言えば同意する	260	(21.6%)
どちらかと言えば同意しない	51	(4.2%)
わからない/意見なし	16	(1.3%)
全く同意しない	13	(1.1%)

土地の私有

土地の所有者には土壌が持続可能な方法で使われていることを保証する配慮義務がある。

		合計%
十分に同意する	846	(70.1%)
どちらかと言えば同意する	309	(25.6%)
どちらかと言えば同意しない	25	(2.1%)
わからない/意見なし	14	(1.2%)
全く同意しない	11	(0.9%)

アンケートについての反応

ご協力に感謝いたします。このアンケートのあなたのご意見は何ですか。

		合計%
期待に沿っていた	973	(80.7%)
期待に沿っていなかった	172	(14.3%)

もし期待に沿っていないのなら、なぜそうなのですか。

		合計%
一般的すぎる	75	(6.2%)
内容が的を射ていない	43	(3.6%)
短すぎる	25	(2.1%)
技術的すぎる	9	(0.7%)
理解するのに難しすぎる	8	(0.7%)
長すぎる	2	(0.2%)

土壌保護についての戦略——組織

status: closed

開始年月日：2005・07・28

終了年月日：2005・09・26

回答 662 人

身元確認

あなたが回答しているのは？

		合計%
個人の専門家として（回答している）	377	(56.9%)
組織のために（回答している）	285	(43.1%)

あなたの組織の属する国

		合計%
DE-Germany ドイツ	84	(12.7%)
FR-France フランス	50	(7.6%)
AT-Austria オーストリア	25	(3.8%)
NL-Netherlands オランダ	24	(3.6%)
UK-United Kingdom イギリス	24	(3.6%)
BE-Belgium ベルギー	15	(2.3%)
HU-Hungary ハンガリー	10	(1.5%)
IT-Italy イタリア	9	(1.4%)
BG-Bulgaria ブルガリア	7	(1.1%)
FI-Finland フィンランド	5	(0.8%)
PL-Poland ポーランド	4	(0.6%)
SE-Sweden スウェーデン	4	(0.6%)
CH-Switzerland スイス	4	(0.6%)
ES-Spain スペイン	3	(0.5%)
NO-Norway ノルウェー	3	(0.5%)
DK-Denmark デンマーク	2	(0.3%)
CY-Cyprus キプロス	1	(0.2%)
CZ-Czech Republic チェコ共和国	1	(0.2%)
EL-Greece ギリシャ	1	(0.2%)
IE-Ireland アイルランド	1	(0.2%)
LT-Lithuania リトアニア	1	(0.2%)
MT-Malta マルタ	1	(0.2%)
PT-Portugal ポルトガル	1	(0.2%)
SK-Slovak Republic スロヴァキア共和国	1	(0.2%)
OTHER その他	1	(0.2%)
EE-Estonia エストニア		
LU-Luxembourg ルクセンブルグ		
LV-Latvia ラトヴィア		
SI-Slovenia スロヴェニア		

IS-Iceland アイスランド
 LI-Liechtenstein リヒテンシュタイン
 TR-Turkey トルコ
 RO-Romania ルーマニア

活動分野

	合計%
公務、行政職	89 (13.4%)
その他、どうか明記してください	42 (6.3%)
学問施設 (大学、…)	29 (4.4%)
環境 NGO	26 (3.9%)
工業	23 (3.5%)
商業組織	21 (3.2%)
コンサルタント業	21 (3.2%)
汚染地浄化事業	13 (2%)
農民組織	11 (1.7%)
事業者団体	4 (0.6%)
労働組合	3 (0.5%)
消費者 NGO	1 (0.2%)

ステークホルダー協議上でのよい措置と並んで、委員会はそのウェブサイト上にその諸回答を、諸貢献が何をそしてどのように配慮するかを言った人を確認しながら、要旨と共に、公表するだろう。あなたは匿名のまましておくことを好みますか。

	合計%
いいえ	170 (25.7%)
はい	110 (16.6%)

あなたの組織あるいはあなたが、1人の専門家として、土壌政策の発展のために委員会が設けた作業グループに関わりましたか。

	合計%
いいえ	510 (77%)
はい	150 (22.7%)

一般的質問

あなたは人の活動と生態系の存続のための土壌と土壌の働きの重要性について、あなた自身精通していると思いますか。

	合計%
十分精通している	532 (80.4%)
基本的なことを知っている	109 (16.5%)
ほとんど知らない	6 (0.9%)

ほとんどすべての人活動は土壌を基礎としています。あなたの活動分野はこれらの土壌機能のいくつかを基にしているのですか。あてはまるだけ多くチェックしてください。

	合計%	
地上水、地下水そして飲料水の良質に寄与する土壌	544	(82.2%)
農業財、木材や他の生産資源の生産に寄与する土壌	406	(61.3%)
生態系に重要である多くの有機体の生育環境としての土壌	381	(57.6%)
いろいろな興味深い景観（たとえば、保存地域）の基礎としての土壌	337	(50.9%)
考古学や地質学遺産の保存	148	(22.4%)
粘土、砂、砂利、泥炭あるいは他の原鉱物質の抽出、生産	130	(19.6%)

EUにおける土壌劣化を防ぎ緩和する重要性をどのように評価しますか。

	合計%	
大変重要である	454	(68.6%)
重要である	143	(21.6%)
重要であるが他の環境問題ほど重要ではない	58	(8.6%)
まったく重要ではない	3	(0.5%)
わからない	2	(0.3%)

土壌の脅威

以下の土壌脅威のどれがあなたの活動に最も該当していますか

	合計%	
汚染	481	(72.7%)
流失	387	(58.5%)
有機物の減少	326	(49.2%)
不浸透度	301	(45.5%)
土壌の生物の多様性の減少	278	(42%)
圧密作用	245	(37%)
塩化	98	(14.6%)
地すべり	61	(9.2%)
わからない	5	(0.8%)

以下の脅威に関して、どの行動がもっとも必要であると思いますか。(3つ以内をチェックしてください)

	合計%	
汚染	456	(68.9%)
流失	400	(60.4%)
不浸透度	275	(41.5%)
有機物の減少	251	(37.9%)
土壌の生物の多様性の減少	195	(29.5%)
圧密作用	107	(16.2%)
塩化	68	(10.3%)
地すべり	38	(5.7%)

わからない	3	(0.5%)
-------	---	--------

タイプと特徴はヨーロッパの至る所で大変変わりやすいにもかかわらず、多くの国において同様の問題である。土壌は静的媒体であるが、それにもかかわらず、土壌劣化は国境を越える影響をもつ。この背景に対して次の行動計画のうちどれが最も適切であると思いますか。

		合計%
EU レベルで枠組みが作成され、国/地方レベルで対策を定める	581	(87.8%)
EU レベルですべての対策を定める	38	(5.7%)
EU レベルでどんな行動もとらない	31	(4.7%)
わからない	11	(1.7%)

あなたの活動にとって国土のなかでこれらの脅威が起こっている所、あるいは起こっているかもしれない所を知る重要さを、あなたはどのくらいに評価するでしょうか。

		合計%
大変重要である	316	(47.7%)
重要である	239	(36.1%)
普通	73	(11%)
重要性は低い	28	(4.2%)
わからない	4	(0.6%)

これらの脅威の危険にある地域の検証が土壌保護に果敢に取り組む正しい方法であると思いますか。

		合計%
はい、問題が起こっている所、あるいは起こっているかもしれない所を知ることは重要である	581	(87.8%)
いいえ、他の取り組み方のほうがよりよい	63	(9.5%)
わからない	15	(2.3%)

不浸透度

この問題はどのくらい重要であると思いますか

		合計%
大変重要である	301	(45.5%)
重要である	243	(36.7%)
普通	90	(13.6%)
重要性は低い	17	(2.6%)
わからない	8	(1.2%)

土地利用計画に土壌保護の面を考慮に入れることはどのくらい重要ですか。

		合計%
大変重要である	421	(63.6%)
重要である	195	(29.5%)
普通	30	(4.5%)
重要性は低い	6	(0.9%)
わからない	6	(0.9%)

流失、有機物の減少、塩化、圧密作用、地すべり

流失には、どの対策が相応しいと信じますか。(あてはまるだけチェックしてください)

	合計%
低木の列と小森	371 (56%)
作物の選択／輪作	365 (55.1%)
冬期の覆い	357 (53.9%)
間作と暫定作	326 (49.2%)
保護耕作	305 (46.1%)
特に被害を蒙りやすい場所での建設工事を制限する	291 (44%)
農業用土地と劣化した土地の植林	288 (43.5%)
等高線耕作	262 (39.6%)
有機土壌改良剤／外因性有機物質（たとえば、堆肥）の利用	224 (33.8%)
耕作地から草地への変更	222 (33.5%)
緩衝用の細長い土地を作る	201 (30.4%)
木材皆伐の実施の制限	199 (30.1%)
耕作の適時性を割り当てる	194 (29.3%)
根覆いをする	190 (28.7%)
段丘	184 (27.8%)
重機械類の使用を制限する	168 (25.4%)
自由な燃焼を制限する	165 (24.9%)
貯蔵率を調節する	153 (23.1%)
放牧の期間と季節を調節する	106 (16%)
植林のための用地造成技術を割り当てる	104 (15.7%)
自由な燃焼を規制する	97 (14.7%)
火事からの回復力の早い植物群落を育てる	49 (7.4%)
わからない	41 (6.2%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてプラスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

	合計%
ない	169 (25.5%)
ごくわずか	146 (22.1%)
わからない	123 (18.6%)
高い	111 (16.8%)
普通	78 (11.8%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてマイナスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

	合計%
ない	288 (43.5%)
ごくわずか	160 (24.2%)
わからない	114 (17.2%)
普通	36 (5.4%)

高い	20	(3%)
----	----	------

有機物の減少と土壌の生物の多様性の減少にとって、以下の対策は適切であると思いますか。(あてはまるだけチェックしてください)

	合計%	
作物残余の結合	394	(59.5%)
適切な作物の選択／輪作	388	(58.6%)
有機土壌改良剤／外因性有機物質（たとえば、堆肥）の利用	366	(55.3%)
保護耕作	283	(42.7%)
間作と暫定作	279	(42.1%)
低木の列と小森	273	(41.2%)
森林伐採を減らす	267	(40.3%)
耕作可能地から草地への変更	228	(34.4%)
作物残余の自由な燃焼を制限する	181	(27.3%)
耕作泥炭土壌を元に戻すために地下水面の増大	166	(25.1%)
緩衝用の細長い土地を作る	147	(22.2%)
貯蔵率を調節する	123	(18.6%)
自由な燃焼を規制する	114	(17.2%)
わからない	46	(6.9%)
火事からの回復力の早い植物群落を育てる	39	(5.9%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてプラスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

	合計%	
ない	175	(26.4%)
ごくわずか	151	(22.8%)
わからない	126	(19%)
高い	93	(14%)
普通	79	(11.9%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてマイナスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

	合計%	
ない	291	(44%)
ごくわずか	148	(22.4%)
わからない	122	(18.4%)
普通	31	(4.7%)
高い	15	(2.3%)

圧密作用にとって、これらの対策は適切であると信じますか。(あてはまるだけチェックしてください)

	合計%	
任意の土壌湿気での耕作	413	(62.4%)
過度の重機械類の使用を制限する	409	(61.8%)
低圧力のタイヤ	336	(50.8%)
特別に設計された機械類	302	(45.6%)

保護耕作地	258	(39%)
放牧の期間と季節を調節する	212	(32%)
貯蔵率を調節する	184	(27.8%)
土壌力を向上させる排水	137	(20.7%)
農業から林業への転換	115	(17.4%)
深い耕作／深いところまでほぐす	109	(16.5%)
わからない	80	(12.1%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてプラスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

		合計%
ない	214	(32.3%)
ごくわずか	157	(23.7%)
わからない	126	(19%)
高い	65	(9.8%)
普通	49	(7.4%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてマイナスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

		合計%
ない	293	(44.3%)
ごくわずか	141	(21.3%)
わからない	119	(18%)
普通	31	(4.7%)
高い	16	(2.4%)

塩化にとって、これらの対策は適切であると信じますか。（あてはまるだけチェックしてください）

		合計%
適切な灌漑技術と設備の利用	361	(54.5%)
適切な水質の利用	318	(48%)
作物の選択／輪作	224	(33.8%)
灌漑地の排水	191	(28.9%)
わからない	172	(26%)
フミン酸を圧倒的に含んだ有機土壌改良剤（たとえば、堆肥）の利用	141	(21.3%)
耕作地から草地への変更	80	(12.1%)
土壌を洗浄する	71	(10.7%)
酸性肥料の使用	33	(5%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてプラスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

		合計%
ない	219	(33.1%)
ごくわずか	159	(24%)
わからない	134	(20.2%)
普通	40	(6%)

高い	33	(5%)
----	----	------

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてマイナスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

	合計%	
ない	281	(42.4%)
ごくわずか	152	(23%)
わからない	119	(18%)
普通	19	(2.9%)
高い	6	(0.9%)

次の対策のうちどれが、危険地域の地すべりを防ぐために最も適切であると信じますか。（あてはまるだけチェックしてください）

	合計%	
段丘、低木の列、小森のような景観要素を設けたり、維持したりする	477	(72.1%)
土地利用制限（たとえば、農業地あるいは森林地における建設を制限する）	443	(66.9%)
建設規約（たとえば、掘削、建設、格付けのための基準）	305	(46.1%)
土地放棄を防ぐ	175	(26.4%)
現存する建設の保護対策	153	(23.1%)
早期警告システムを構築する	129	(19.5%)
わからない	99	(15%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてプラスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

	合計%	
ない	223	(33.7%)
ごくわずか	152	(23%)
わからない	140	(21.1%)
普通	39	(5.9%)
高い	38	(5.7%)

これらの対策（あるいは特に一対策）はあなたの活動においてマイナスの経済的なそして／あるいは社会的な影響をもつでしょうか。

	合計%	
ない	296	(44.7%)
ごくわずか	130	(19.6%)
わからない	126	(19%)
普通	20	(3%)
高い	8	(1.2%)

汚染

あなたの活動は土壌汚染に左右されていますか。

合計%

はい	375	(56.6%)
いいえ	282	(42.6%)

あなたの活動はあなたの国では潜在的に土壤汚染活動だと考えられていますか。

		合計%
いいえ	495	(74.8%)
はい	93	(14%)
わが国ではそのような区分はない	42	(6.3%)
わからない	28	(4.2%)

あなたの組織的知見か、あるいはあなたの専門的知見から、汚染地の定義は次に基づくべきである。

		合計%
人の健康と環境に対するリスク	491	(74.2%)
汚染の集中レベル	158	(23.9%)
わからない	10	(1.5%)

どうか次の発言にどの程度同意するか示してください。一区画の土地をおそらく買うであろう人物は土壤汚染活動がその敷地で行なわれたかどうか、あるいは行われつつあるかどうか知る権利がある。

		合計%
十分に同意する	579	(87.5%)
どちらかといえば同意する	75	(11.3%)
まったく同意しない	3	(0.5%)
どちらかといえば同意しない	1	(0.2%)
わからない/意見なし	1	(0.2%)

どうか次の発言にどの程度同意するか示してください。もしその敷地で土壤汚染活動があれば/あったならば、一区画の土地をおそらく買うであろう人物はそこでの土壤の状態の報告を得る権利がある。

		合計%
十分に同意する	504	(76.1%)
どちらかといえば同意する	134	(20.2%)
どちらかといえば同意しない	13	(2%)
わからない/意見なし	5	(0.8%)
まったく同意しない	3	(0.5%)

どうか次の発言にどの程度同意するか示してください。あらゆる構成国は自国の国土の汚染地の目録を設けねばならない。

		合計%
十分に同意する	434	(65.6%)
どちらかといえば同意する	163	(24.6%)
どちらかといえば同意しない	35	(5.3%)
わからない/意見なし	14	(2.1%)
まったく同意しない	12	(1.8%)

どうか次の発言にどの程度同意するか示してください。汚染地の目録を閲覧する一般の人びとに供す

べきである。		
		合計%
十分に同意する	379	(57.3%)
どちらかといえば同意する	189	(28.5%)
どちらかといえば同意しない	48	(7.3%)
まったく同意しない	29	(4.4%)
わからない/意見なし	15	(2.3%)

どうか次の発言にどの程度同意するか示してください。作られた目録に基づいて、どの構成国も検証された汚染地の浄化のための計画を設けなければならない。

		合計%
十分に同意する	343	(51.8%)
どちらかといえば同意する	195	(29.5%)
どちらかといえば同意しない	77	(11.6%)
まったく同意しない	29	(4.4%)
わからない/意見なし	15	(2.3%)

私有

土地所有者には土壌が環境を破壊せずに利用可能な方法で使われることを裏付ける配慮の義務がなければならない。

		合計%
十分に同意する	465	(70.2%)
どちらかといえば同意する	162	(24.5%)
どちらかといえば同意しない	19	(2.9%)
まったく同意しない	10	(1.5%)
わからない/意見なし	4	(0.6%)

アンケートについての反応

ご協力に感謝いたします。このアンケートのあなたのご意見は何ですか。

		合計%
期待に沿っていた	495	(74.8%)
期待に沿っていない	142	(21.5%)

もし期待に沿っていないのなら、なぜそうなのか。

		合計%
一般的すぎる	94	(14.2%)
内容が的を射ていない	26	(3.9%)
短すぎる	6	(0.9%)
理解するのに難しすぎる	5	(0.8%)
技術的すぎる	1	(0.2%)
長すぎる	1	(0.2%)