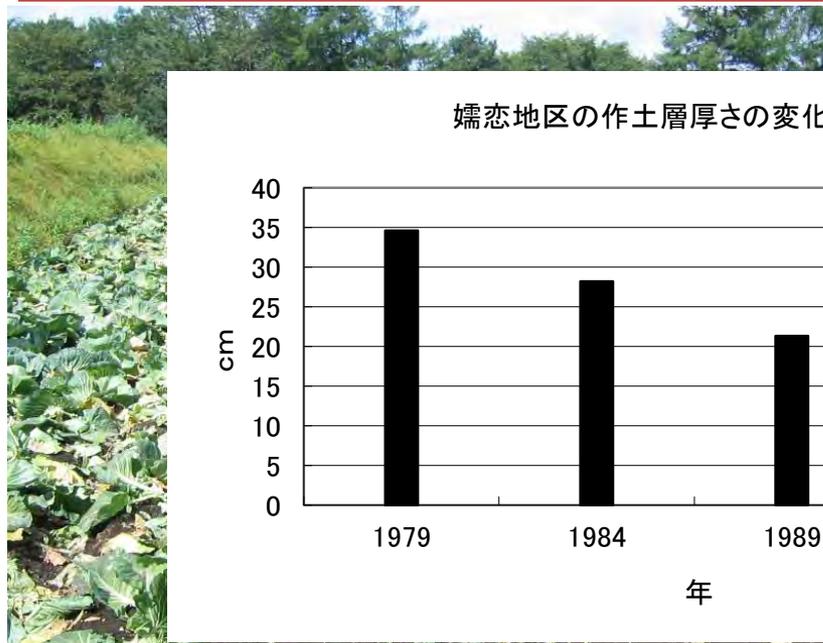




## 群馬県嬭恋村のキャベツ畑



収穫後の畑が侵食されている



長期的土壌危機	対 策
排水不良	明渠、暗渠、深耕、土層改良
塩類集積	洗脱(除塩かんがい、リーチング)
重金属汚染	排土客土
温暖化・乾燥化・砂漠化	過放牧・過耕作の排除、耐乾性作物の導入、ドライファーミング、ウォーターハーベスティグ
土壌侵食	地表マルチング、等高線栽培
有機物損失	堆肥投入、不耕起栽培、減耕起栽培、作物残渣混入
化学成分の過不足	過剰投与の回避、土壌分析
圧縮	機械走行回数減少、深耕など土層改良
粘質土	土壌改良

# 問題点

- 土壌の長期的な変動を監視する手法が確立していない。
- 土壌の広域的な詳細情報は作成途上にある。

具体例：農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）農業環境変動研究センターが画像情報を提供している。

- 多くの対策が、試行錯誤段階、研究段階にある。
- 土壌の長期的危機に対する危機感が社会的に広まっていない。

# 構成

1. 短期的な土壌危機（事故・災害など）
2. 長期的な土壌危機（認識されにくい）
3. 健康な土壌・健康でない土壌
4. 協働・協創を作りあげるには？

# 3. 健康な土壌・健康でない土壌

(短期的危機、長期的危機共通)

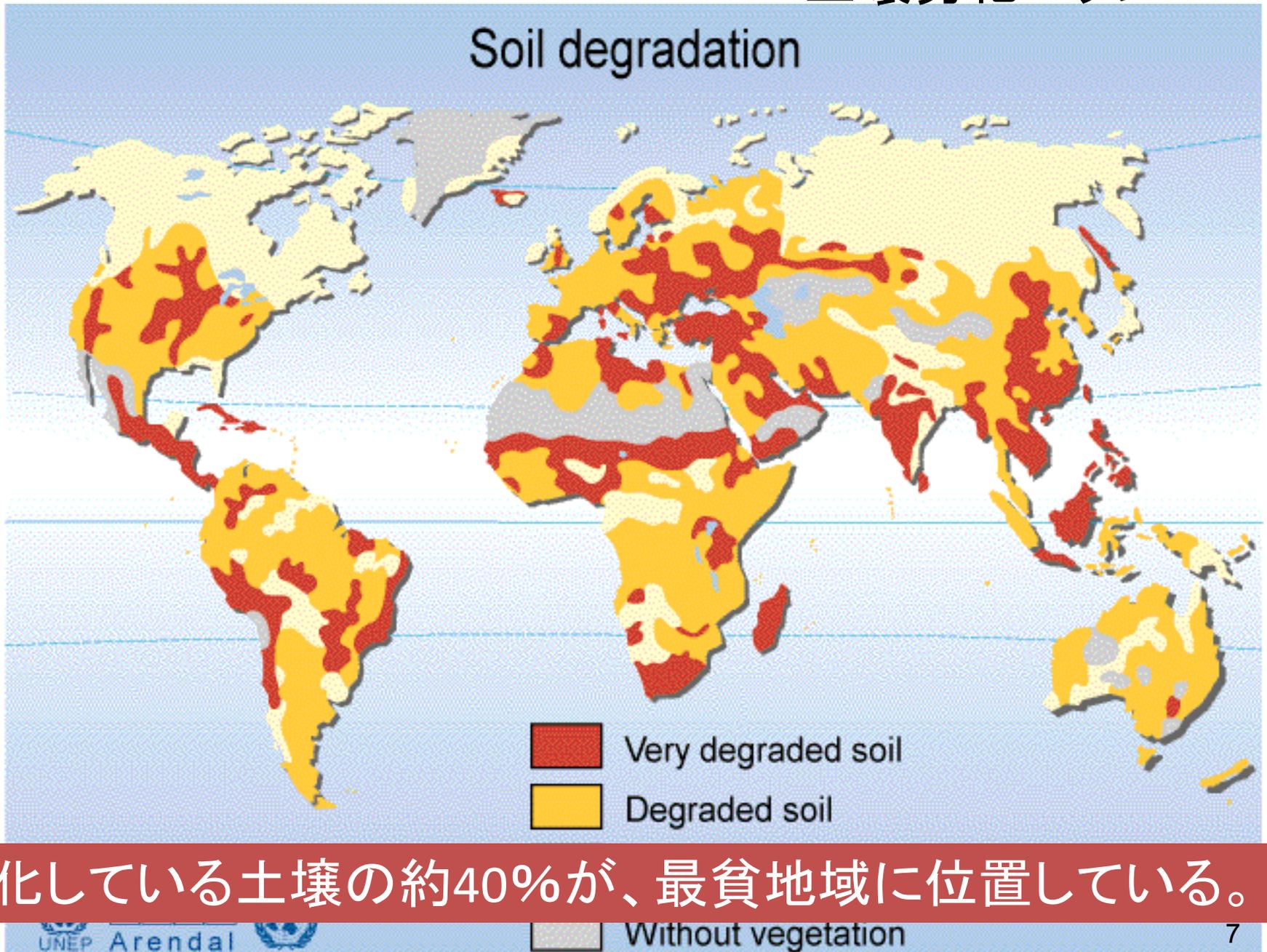
- **生物性**: 生物多様性を有する土壌が**健康**。土壌病原菌の棲息、微生物の不足は、健康でない土壌の証拠。
- **化学性**: 土壌溶液中の化学物質バランスの良い土壌が**健康**。過剰な施肥、残留農薬、汚染源の混入が問題。酸性土、アルカリ土は矯正を要す。
- **物理性**: 適度な保水性、透水性、通気性、硬さ、密度などを有する土壌が**健康**。物理性が悪いと排水不良、根の伸長阻害、発芽阻害などを起こす。

# 世界の土壌劣化20億ha

UNEP代表 ISRICの1991年調査報告より

- 土壌侵食（風食4.3億ha, 水食4.7億ha）
- 土壌有機炭素の損失
- 養分不均衡
- 土壌酸性化
- 土壌汚染
- 湛水(Water logging)
- 土壌圧密
- 土壌被覆（コンクリートやアスファルト）
- 塩類集積
- 土壌生物多様性の減少

# 土壤劣化マップ

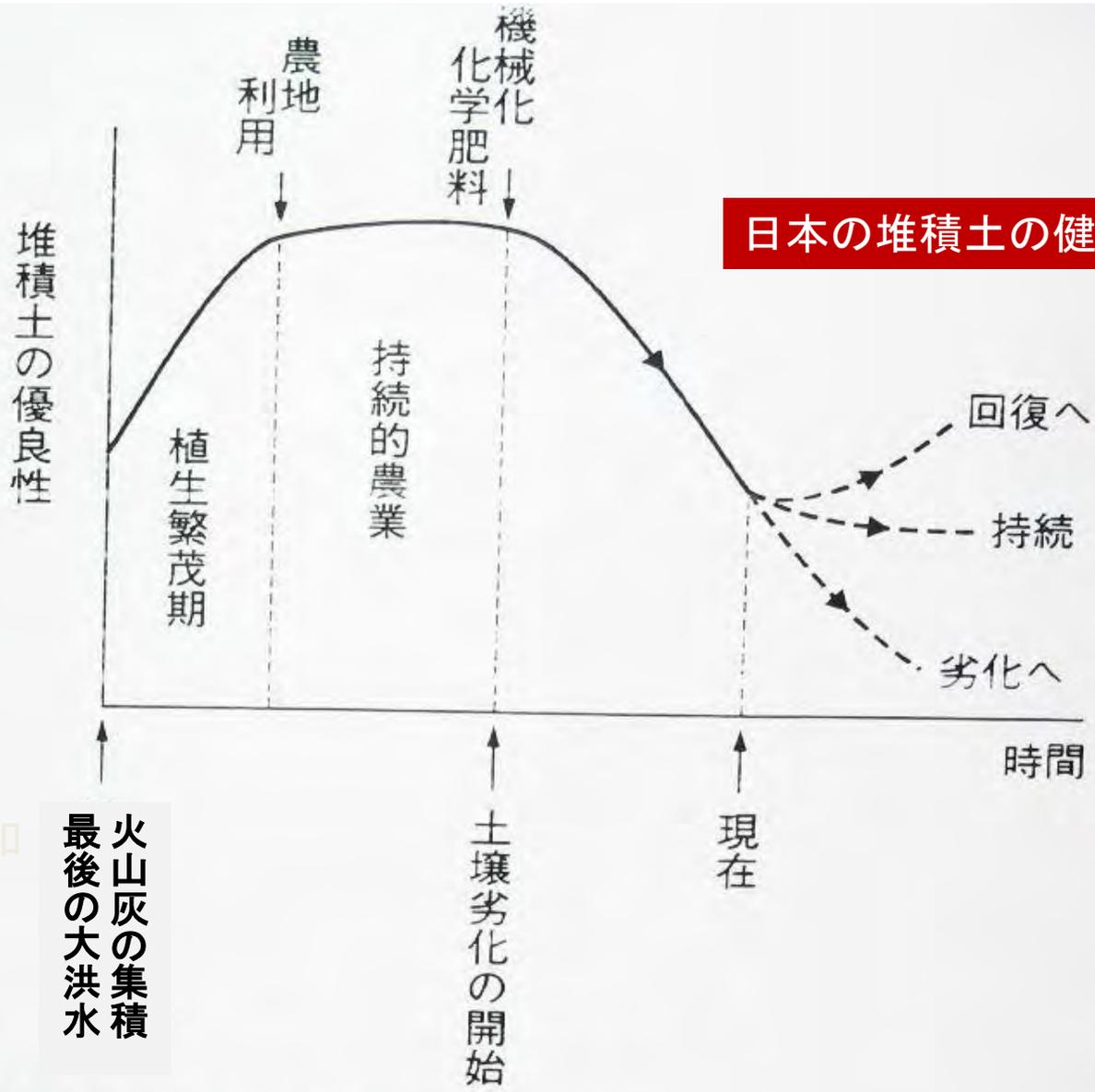


劣化している土壤の約40%が、最貧地域に位置している。

# 世界の土壌劣化

- 2011年、FAOのジャック・ディウフ(Jacques Diouf)事務局長は、「人類はもうこれ以上、必要不可欠な資源をあたかも無尽蔵であるかのように扱うことはできない」と述べた。
- 2015年、FAOとITPS(土壌に関する政府間技術パネル)は、世界土壌資源報告を公表し、「今日、33%もの土地が、侵食、塩類集積、圧密、酸性化および化学物質による汚染によって、(略)劣化している。これ以上、肥沃な土壌が失われれば、食料の生産と食料安全保障にも大きなダメージを与え、(略)何百万人という人々を飢餓と貧困へと追いやることが予想される。」と述べた。

日本の堆積土の健康状態



利根川中流では昭和22年と言われている

# 構成

1. 短期的な土壌危機（事故・災害など）
2. 長期的な土壌危機（認識されにくい）
3. 健康な土壌・健康でない土壌
4. 協働・協創を作りあげるには？

## 4. 協働・協創を作りあげるには

- ハーマン・デイリーの3原則を守る。
- 持続可能な土壌管理を行う。
- 土壌有機物を蓄積する。
- 窒素肥料、リン肥料の使用量を削減する。
- Soil Health Partnershipに学ぶ。
- 日本学術会議・土壌科学分科会からの提言(2016)を実現する。

## ハーマン・デイリーの3原則を守る

「持続可能な世界の構築のために」

- ① **再生可能な資源**（**土壌**、水、森林、魚など）の消費ペースは、その再生ペースを上回ってはならない。
- ② **再生不可能な資源**（化石燃料、良質鉱石、化石水など）の消費ペースは、それに代わりうる持続可能な再生可能資源が開発されるペースを上回ってはならない。
- ③ **汚染の排出量**は、環境の吸収能力を上回ってはならない。

## 土壌の再生能力

- 世界土壌は平均厚さ**18cm**（推定値）。
- 厚さ**1mm**の土壌を生み出すには**5～20年**かかる。
- 米国中部の農地の土壌侵食速度は**1年に2mm**を超える場合があり、再生能力を超えている。
- 世界では**毎5秒ごとにサッカー場1個分**の土壌が侵食で失われている。

# 持続可能な土壌管理を行う

農地では：

- 1) 窒素固定作物を含む輪作。
- 2) 有機・無機肥料の賢明な利用。
- 3) 土壌改良資材の活用。
- 4) 土壌攪乱の最小化(減耕起栽培、不耕起栽培)。
- 5) 土壌表面の保全的被覆(有機物利用)。

都市では：

- 1) 汚染土壌の除去、除染。
- 2) 傾斜地での過剰な盛土・切土の回避。
- 3) 公園緑地の土壌保全。
- 4) 地表舗装による土壌環境情報の蓄積。
- 5) 雨水浸透の利活用。

土壌浸透法、特に関東ロームなど透水性の良好な土壌では、積極的な活用を推奨。都市型洪水の緩和に貢献。

## 土壤有機物を蓄積する

- 1) 土壤は陸域の主要な炭素貯留庫。
- 2) 土壤有機炭素の損失の主な要因は土地利用変化。
- 3) 調査地の98%で土壤有機炭素貯留量が減少。
- 4) 地球規模での土壤有機物蓄積を安定化または増大させるべきである。

→地球温暖化緩和への大きな貢献

## 窒素肥料、リン肥料の使用量を削減する

- 1) 人類は、窒素固定とリン使用の限界に限りなく近づいている。
- 2) 世界全体の窒素およびリン肥料の使用量を安定化または削減するべき。
- 3) ただし、養分が欠乏している地域では肥料使用量を増加する必要がある。
- 4) 植物による窒素およびリンの利用効率向上の研究が大切。

## Soil Health Partnershipに学ぶ

アメリカで推進されている農家主導の協働連携

- 秋から冬にかけての農地にカバークロップを植える自主活動
- 侵食防止、有機物貯留増進、土壌構造の改善、雑草抑制、肥培効果、生物多様性保持などの恩恵をもたらす。
- 2017年現在、アイオア州、イリノイ州、インディアナ州などで100以上の農場が加入し、拡大中。
- トウモロコシ促進協会が主導し、モンサント社や各種団体が財政的な援助を行っている。

日本でも「農業の多面的機能」を世界に発信している。  
「土壌の多面的機能Partnership」を立ち上げてはどうか？

# 提言(2016年)「緩・急環境変動下における 土壌科学の基盤整備と研究強化の必要性」 を実現する

- 1) 土壌観測ネットワークの形成と国際的な  
土壌情報の整備及び日本の貢献の強化
- 2) 土壌科学の新展開と土壌教育の充実
- 3) 土壌保全に関する基本法の制定

協働(Partnership)の観点を加えたい

# 新法律の設定

## 米国

- 1935年 土壤保全局設置
- 1985年 農業法制定—土壤保全留保計画(CRP)
- 1994年 土壤保全局を自然資源保全局へ改組
- 2002年 ブラウンフィールド法(小規模事業者の責任免除及びブラウンフィールド再活性化法)
- 2005～2010年 環境資源別の政策目標: 土壤項目あり

## EU

- 2002～2012年 第6次環境行動計画
  - 2002年: 通達「土壤保護のための主題別戦略に向けて」
  - 2006年: 提案「欧州の土壤を強く健全に保つための戦略」(土壤保護戦略)・・・合意に至らず
- 2013～2020年 第7次環境行動計画

## ドイツ

- 1985年 ドイツ連邦土壤保護戦略
- 1998年 連邦土壤保護法
- 1999年 連邦土壤保護及び汚染地域に関する政令

# 新法律の設定

## 日本

- 1970年 農用地の土壌の汚染防止等に関する法律
- 1984年 地力増進法
- 2002年 土壌汚染対策法(農地以外に適用)
- 2007年 農地・水・環境保全向上対策
- 2011年 放射性物質汚染対策措置法

今後「土壌保全に関する基本法」が必要