

—土壤問題—

健康な土壤が社會の持続性を支える

平成29年9月17日

東京大学名誉教授

日本学術會議連携會員

宮崎 毅

ポイント

- ・十分・安全な食料 持続提供の仕組み作れ
- ・衡平性確保、地域や世代間の視点も重要
- ・世界の安定と平和へ食料危機の再発防げ

宮崎 毅 東京大学教授

1977年に68億人を超えた地球の人口は、現在68億人を突破した。そして今世紀半ばには90億人を超えるという予測は、ますます現実味を帯びてくる。そんな中、2007~08年にかけて、食料危機と呼べる穀物価格の急騰が世界を揺るがしたことは記憶に新しい。同じ時期、日本国内では食品汚染問題も起き、地球の食料はこのままで大丈夫かという心配が茶の間のレベルにも達した。また、化石燃料からバイオ燃料へのシフトは食料生産と競合するのでは

極めて重要である」とは、国際世帯で強く支持されている。人工物も広義の資源としての価値を有する。例へば里山の環境的価値は、開発しない限り

安全保障

を両立を

經濟教室

グローバルな食料の安全保障
持続的生産と環境 両立を

問題の構図は以下のようにある(図)。食料のグローバルな安全保障を持続的に確保するには、水資源、土壌資源、

受け、水資源は枯渇・降雨の局地的変動性の増大など、不安定な環境が押し進められ、土壌侵食が激しく増える。土壌侵食は、持続的管理を行ない場合、劣化が進行する。中国大陸やオーストラリアで、21世紀になり風食災害の発生が増えていることは、よく報じられているが、これは規模標準作業がもたらす影響であるという分析が定着している。生物多様性についていえる

のではな、人間の「大それた」
 があって初めて環境の価値が
 発揮されることが、最近明ら
 かになってきている。灌漑（かんがい）用水を潤沢に農地に引
 き込む無農薬水路や、100
 年に1度の洪水を想定する薬
 堤などの人工物も食料生産に
 欠かせない資源である。
 逆に食料生産とこれらの資
 源を汚染・劣化、枯渇させない
 よう、環境保護の食料生
 産システムが求められる。食
 料生産の効益を優先するあまり
 化学肥料や農薬を過剰に投
 与すれば、土壌や地下水汚染、
 湖沼の富栄養化をもたらし、

持続可能な社会と食料のグローバルな安全保障のあり方

水資源
土壌資源
生物資源
人工資源

持続的生産

食料

環境保全

人間へ十分・安全な水・食料供給の持続

人間からの労働・技術提供の持続

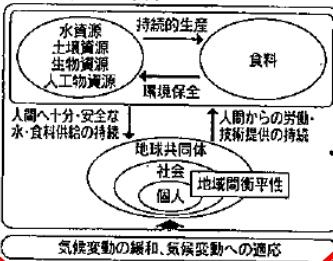
地球共同体

社会

個人

環境調和平衡性

気候変動の緩和、気候変動への適応



生物圈の性質は、環境と食物を食料として利用する。土壌養分が進み、河川やダムなどに過剰な泥沙が流して、人物の寿命が縮まる。

一方、個々人は各自が働いている社会を通じて地球全体とかかわっており、地球共同体ともいうべき諸国人間は労働と技術を提供して食料生産を維持し、生産された食料は十分に安全な量を食べることができる。この全システムに持続性を保証すること、しかも現



科学・技術の貢献重要

専門を超えた知見を総動員

人文・社会科学、生命科学、医学、理学・工学の全分野をカバーする科学アカデミーである日本学術会議は、03年からこれまで6回、『傳統可能な社会のための科学と技術に関する国際会議』を主催してきた。第7回となる本年は、『食料のグローバルな安全保障』を取り上げた（筆者は同会議の組織委員会委員長）。食料問題に各学術分野から書与している署名は海外研究者は約1,000人が、堂

用に至るまで循環型システム構築がめざられる。また、エウロの健康と病気のグローバル化が進んでおり、この問題に専門的な知識を越えた協力体制がなければ克服できない。

水産食料の安全保障において最も問題視されているのは世界の漁獲量規制である。これはどのような漁獲基準や生産量を重視した漁業による持続可能性は保たないとしたら、それがエコジカル漁業なのかパラダイムシフトが必要とされる。例えばフィリピンのエビ

（二）として、畜産食料、水産食料、穀物食料のグローバルな安全食保障問題を、個別かつ国際的レベルで検討してみると、それぞれに「指」の中の常識」があるところに驚かされる。畜産食料でいえば、動物性たんぱく質としてワサビを導入することが、実は非常に有望な可能性を有しており、ベトナムではすでに実現している。水産食料でいえば、世界の漁獲量はすでにピークをすぎているのだという自明な実

に会したこの国際会議では、畜産食料、水産食料、穀物食料の3つのセッションが設けられ、専門分野の内部に固まらずに、議論が展開された。

この国際会議は出版し、著書としていろいろの日本の食料でも知られる知田家シェム・ス・シン・ファン氏は「I link outside the box. 箱の外で考えろ」と主張し、

箱から、これまで世界の異分

養殖では、1頭の養殖場から出る糞尿排出量を自然浄化するためには、1頭のマンダロニアが必要である。中国でローブが必要である。中国では養殖魚介類の消費量が世界全体の70%を占め、さらに増大傾向にある。1頭につき2頭に対して対応を講じている。さらに日本では栄養摂取の高マダロ消費に偏り過ぎており、より栄養の低いイワシやサンマの

た。おそくへ「箱の中」では常軌である事実が、「箱の外」では新鮮な情報として受け止められる。

そこでわたがはらは、日本學術会議のシンポジウムに参加して、このなかで多くの人々にうってけの国際会議自体が「箱の中」であらう。その内容とぜひひとつの「箱の外」に引き出すべきであらう。基調講演を行った後、あつた、九州立大のラ

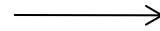
経緯は、決して多くなたたず、この意味で、この国際会議は、箱の外で考えるに、この挑戦的なシロケラだったといえます。以下で、その議論も踏まえ、著者の私見を述べ、穀物原料の安全保障において最も重要なのは、地球に過剰な環境負荷を与えない持続可能な食物生産を実現することである。20世紀の農業は、確かに地球人口を養えるレベルに到達したが、その半面、面積にして20億ヘクタール報告されている土壌劣化地を作り出し、森林伐採など環境負荷を増大させ、持続可能な農業のための新たな課題を残した。アフリカでは8億、10億人以上

る現象を要する必要があり、そのため科学・技術が貢献す、日本のためである。この主張は、日本学術会議の目標「使命と理念」に一致しており、専門分野を超えた学術の発展は、食料のグローバルな安全保障のために必要であることを、改めて強調したい。

持続可能な社会と食料のグローバルな安全保障のために

水資源
土壌資源
生物資源
人工物資源

持続的生産



食料

環境保全



充分・安全な
食料供給の持続



人間からの労働
技術提供の持続



地球共同体

社会

個人

世代間公平性

地域間公平性

気候変動の緩和、気候変動への適応

慢性的・長期的な
システム破壊

事故、災害などによる
短期的システム破壊

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？

1. 短期的土壤危機

- 地震による液状化
- 津波・高潮の陸地への侵入
- 斜面崩壊
- 地すべり(やや長期的)
- 人為的汚染(油、放射能、化学物質、重金属、病原菌などによる。場合によっては長期的。)
- 火山噴火
- 地盤沈下(地震に伴う)

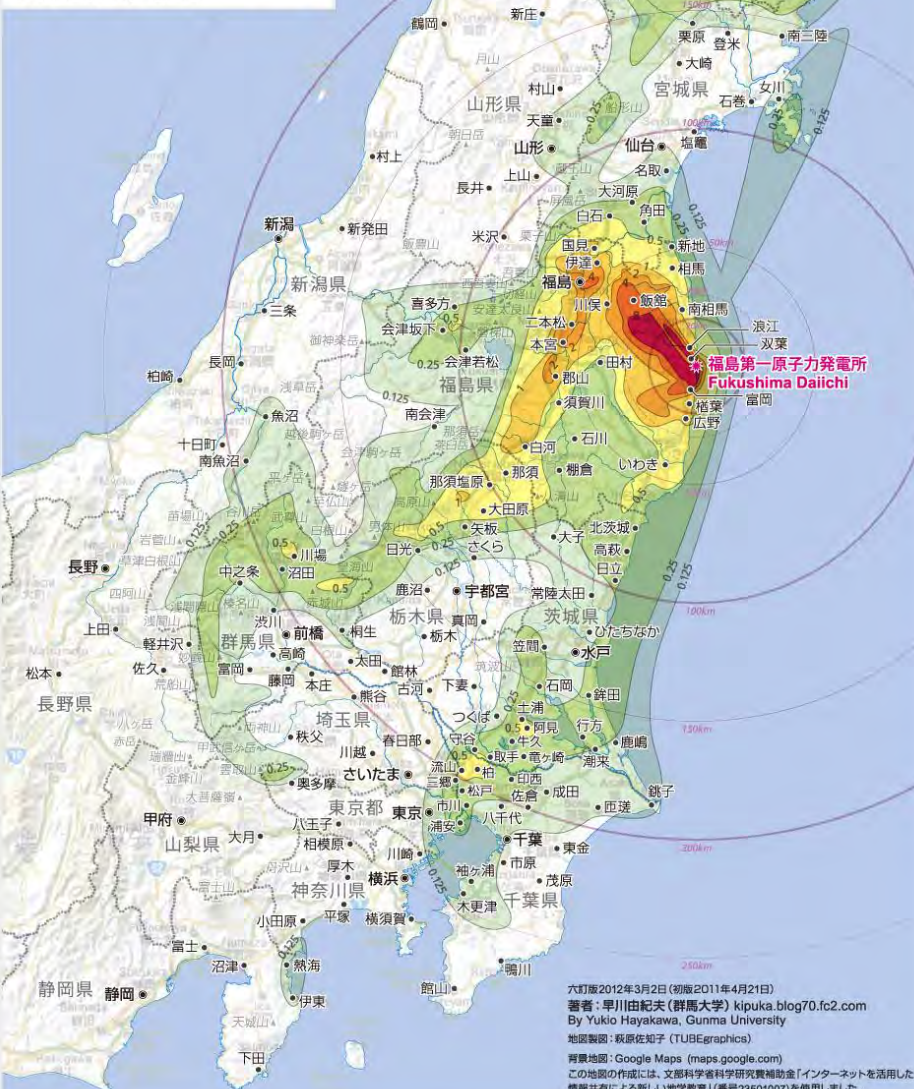
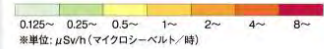


2000年8月10日の三宅島大噴火。全島避難命令が出され、2005年に避難解除。
撮影は2004年、調査のため特別に立入り。

福島第一原発から漏れた放射能の広がり
Radiation contour map
of the Fukushima Daiichi accident

この地図は、2011年3月に地表に落ちた放射性物質がそのままの状態と保存されている場所の2011年12月時点の放射線量を示しています。高さ1mでの測定です。

芝生などの草で測定される数値に相当します。アスファルト道路は、放射性物質が雨で流されたため、この地図に示した数値の4割程度が測られるのが普通です。一方、流された放射性物質が累積している雨どい・軒下・側溝などではこの地図より何倍も高い数値が観測されます。



2011年3月
放射能汚染
健康な土壌が損なわれた

短期的土壌危機	対 策
液状化	地下排水、地盤工学的対策
津波・高潮	除塩、排土、客土
斜面崩壊	危険斜面の予測、斜面安定工法
地すべり	地下排水、予測
土壌汚染	除染、排土、客土
噴火	避難、監視、予測
地盤沈下	客土、現場の対処

問題点

- 激しい集中豪雨や巨大地震などによる土壌危機は、予測が難しい。
- 大災害の教訓が風化しやすい(何が起きたか分からず、正確な記録が難しい)。
- 土壌汚染対策法では単元調査法が行われていない。

単元調査法：自然由来および人為由来の土層構成ごとに地中情報を測定、観測する精密調査法。

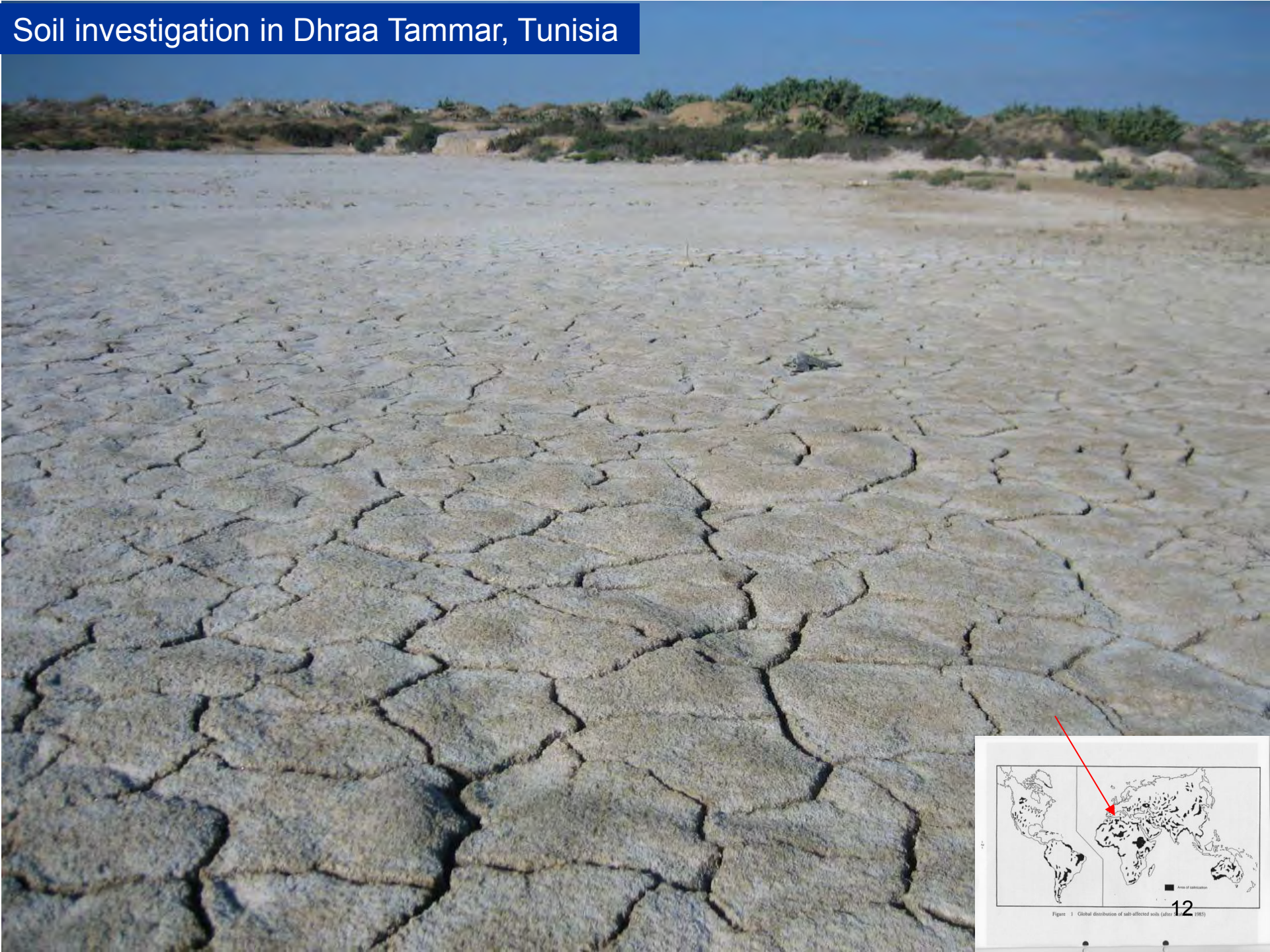
無単元調査法：土壌データを等間隔一律の測定法。

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？

2. 慢性的・長期的な土壌危機

- 排水不良
- 塩類集積
- 重金属汚染（自然由来、有楽町層）
- 温暖化、乾燥化、砂漠化
- 土壌侵食（水食・風食）の累積
- 有機物含有量の減少
- 無機栄養成分の過剰や不足
- 固結化、過剰な圧縮
- 扱いにくい粘質土



Soil investigation in Dhraa Tammar, Tunisia



Figure 1 Global distribution of salt-affected soils (after 1985)

中国東北部(安達)の塩類集積



土壤のpHは9～10、化学成分はNaがほとんどで、CaとMgが少量。



1935年テキサス州スタートフォードの
ダストボール



2005年4月26日イラクの砂嵐

すさまじい風食

大規模単作農地において、収穫後の裸地土壌が乾燥した風
にあおられて空中に巻き上げられ、ダストボールが発生した。



中国ゴビ砂漠の砂嵐 2010年、毎年3月～5月に多発



アメリカ・アリゾナ州、
2011年7月5日発生 of 砂嵐 (高さ1500m)