

小特集 土と水の劣化と修復

特集の趣旨

平成12年の食料・農業・農村基本計画においては、農業の持続的な発展に関する施策として、「農業の生産性の向上を促進するため、地域の特性に応じて生態系等の自然環境の保全や美しい景観の形成等環境との調和に配慮」することが提言されています。しかし、農業をめぐる環境問題は農業が被害者にも加害者にもそして、改善者にもなり得るという点で非常に複雑です。

たとえば、降雨の地表面流出、地中への浸透に伴う肥料、農薬、土砂の流出は、農地の生産力を低下させるだけでなく農地周辺の土壌・水環境や動植物生態系に大きな影響を与えます。重金属や環境ホルモンによる土壌汚染は農業生産や生態系に被害を与え、生活廃水による陸水の汚染は農業用水の水質劣化につながります。一方で、近年、水田や休耕田等に水浄化機能があることが明らかになり始め、湿地や植生、微生物等を用いた汚染物質浄化の試みも行われ始めています。

学会誌編集委員会では、主に土と水の劣化に着目して、(1) 土壌侵食、嫌地化、地下水や陸水の富栄養化や汚染といった農業活動に伴う土や水の劣化、それに伴う生産力低下の防止、修復、改善の方策、(2) 重金属や環境ホルモンなど外から入ってきた物質による農地や周辺環境の劣化の防止や修復に関する取り組み、をテーマとした小特集を企画しました。農業の持続的な発展を議論する上での一助となればと考えております。

1. 修復すべき「水と土」の定義と技術の展開方向

小泉 健・凌 祥之・瀬戸口洋一

土地改良法の改正では、「環境」に配慮する事項が盛り込まれた。「環境」という用語の意味は、我々にとっては「水と土」をどのようにとらえるかということに置き換えられると考える。筆者らは、このような水と土に関わる言葉の持つ意味を考え、その内容を論じた。また、農業土木技術体系の検討結果における水と土の位置づけを説明するとともに、個別技術のみならず、総合化技術も含めて修復・保全するにあたり必要な技術を述べ、地域診断手法を一つの参考として紹介した。最後に、水と土あるいは環境に関する言葉の有する意味を具体的に述べながら、今後の我々が目指すべき「水土技術」、「環境技術」開発の方向や在り方について述べた。

(農土誌 70 7号, pp 3~6 2002)



水と土, 環境, 技術体系, 地域診断手法

2. 農業水利生態系の保全・復元・回復・修復

丹治 肇

水辺環境整備の基本理念をあるべき自然に置き、整備方向を保全、復元、回復、修復に整理するとともに、これらの概念を農業水利系に適用する場合の問題点について論じた。ここでは、復元の対象であるあるべき自然を、a. 潜在自然とb. 里山生態系、に分類し、整備地区を、①潜在自然、②里山生態系、③近代農業に分けた。その場合、河川連続体概念の拡張が問題になる。ここでは、農業水利連続体概念を提案するとどまつた。今後、より実証的な検討が必要である。

(農土誌 70 7号, pp 7~11 2002)



潜在自然, 河川連続体, 里山, あるべき自然

3. 乾燥地農業における土壌劣化とリサイクル資材の活用

山本 太平・山田 美奈・グアング ウェン・祐谷 有恒

本研究の目的は、乾燥地の土壌劣化に対するリサイクル資材による土壌改良技術の確立である。ここでは、乾燥地の農地で発生する土壌の塩類化、侵食、栄養分流出等の土壌劣化を修復するリサイクル資材としてゼオライトを取り上げ、それぞれの劣化土壌の修復機能について検討を試みた。この結果、土壌劣化を修復できるゼオライトの利点がいくつかあげられた。さらに基礎的な検討を行う必要があるが、ゼオライトは劣化土壌の作物栽培に有効であると推定できた。

(農土誌 70 7号, pp.13~16 2002)



砂漠化, 環境資源, 土壌塩類化, 侵食, 灌漑効率, 施肥効率, 陽イオン交換容量 (CEC)

4. 熱帯乾燥地における緑化と劣化した土と水環境の修復

福永 健司・高橋 悟・渡邊 文雄・タバレク M. イスマエル

アフリカ北東部のジブティ共和国において、熱帯乾燥地における水資源涵養機能を向上させ、また持続的に農業生産を可能とする環境を整備することを目的に、乾燥地の厳しい自然環境と調和し、現地の技術レベルで対応可能な緑化手法について検討した。その結果、転石を敷き詰めてその間で植物を育てるストーンマルチ工法など、植物の発芽・初期生育段階の厳しい環境を改善する播種による植物導入手法の有効性や、将来の現地での調達性を考えた鶏舎の残渣を主原料とする炭化物粉の施用など、各種リサイクル資材の土壌改善効果が示された。

(農土誌 70 7号, pp.17~20 2002)



アフリカ, ジブティ共和国, 砂漠化, 乾燥地緑化, ストーンマルチ工法, リサイクル資材, 鶏舎残渣炭化物粉

5. 中央アジア灌漑農地の塩類集積による水土の劣化と防止対策

北村 義信・矢野 友久

シルダリア川下流域に位置する、カザフスタン共和国クジルオルダ州の灌漑農地を対象に、二次的塩類集積の発生原因を説明し、それを防止するために必要な対策について広域水管理の見地から提案を行った。灌漑農地の二次的塩類集積は、不適切な水管理・土壌管理に由来する部分が大半であり、灌漑損失が多く、効率の悪い灌漑システムほど生じしやすい。本研究の対象とした農場では、まさにこのことを実感させる粗放な灌漑農業が実施されていた。そこでの一連の研究を通して、二次的な塩類の集積機構がかなり鮮明になった。特に、「乾燥地における水稲作には、その持続可能性において根本的な問題があること」を確信した。

(農土誌 70 7号, pp 21~25 2002)



中央アジア, 乾燥地, 二次的塩類集積, 塩類動態, 八圃式輪作体系, 広域水管理, 水稲作

6. 塩類が集積した水田の暗渠排水を利用した急速除塩技術

兼子 健男・村川 雅己・小財 伸・身次幸二郎

干拓地の水田は、もともと海底であったため水田の畑地化に伴い下層の塩分が水分の毛管上昇によって蓄積し、作物生育に障害を起こすことがある。対策として、暗渠とポンプを利用した地下水位制御施設を利用して急速除塩を行い、作物の良好な生育を確認した。また、台風高潮災害において、海水が流入して、多量の塩分を蓄積させた水田の暗渠機能を高めて除塩試験を行った結果、地表水による除塩よりも暗渠を通じて下層に排水を行った除塩の方が数倍の効果があることが判明した。また、降雨でも十分な除塩が可能なが確認された。

(農土誌 70 7号, pp 27~30 2002)



高潮災害, 塩害, 除塩, 暗渠排水, 土壌改良, 塩素イオン

7. 熱帯モンスーン地域のプランテーションにおける土壌保全

伊藤 健吾・アフアンディ
カルデン エディ ソンタング マニク・千家 正照

熱帯モンスーン気候の南スマトラ・ランボンでは、肥沃性の低い赤色酸性土壌が広く分布し、土壌中の有機物分解が速いこと、土壌侵食の危険性が高いこと、土壌養分の溶脱が大きいことなど農業生産上の多くの問題を抱えており、土壌保全が重要な課題となっている。本報では、コーヒー・オイルパーム・天然ゴム・サトウキビ・バナナのプランテーションにおける土壌および水資源の課題と、伝統的・現代的な保全技術について紹介する。また、大規模農地を有する伝統的な農家の非集約的農業、農地面積が制限されている移民農家の半集約的農業、大規模なプランテーションの集約的農業において適用されている土壌保全技術の特徴について整理した。

(農土誌 70 7号, pp 31~34 2002)



インドネシア, 熱帯モンスーン, 赤色酸性土壌, 土壌侵食, テラス, 被覆植物

8. 傾斜畑における土壌侵食防止のための保全管理とその効果

中尾 誠司・高木 東・細川 雅敏

農耕地における土壌侵食は、土壌劣化の大きな要因の一つである。とりわけ中山間傾斜地域の畑圃場では、土壌侵食や土壌流亡に伴う地力低下、肥料等の流出による周辺環境への影響が懸念されている。また、これらの地域の過疎化・高齢化の進行は、今後の中山間傾斜農地の維持や保全管理に大きな影響を及ぼすものと予想される。したがって、中山間傾斜畑地域の土壌侵食防止に関する保全管理実態を把握し、省力的かつ効果的な土壌侵食防止技術を確立していくことが重要である。本報では、アンケート調査や現地踏査の結果をもとに、中山間傾斜畑における土壌侵食やその防止に関わる保全管理の実態を明らかにした。また、その結果を踏まえ、傾斜畝立て圃場を対象とした畝間保全法とその侵食防止効果について検討した。

(農土誌 70 7号, pp 35~38 2002)



土壌劣化, 土壌侵食, 中山間傾斜畑, 保全管理, 畝立て圃場, 畝間保全

9. 湧水の水質からみた天竜川流域水環境に対する水田の効果

鈴木 純・奥山 泰河・松田 松二

伊那盆地北西部の1,180 haを受容とする水田用水である西天竜用水は、天竜川上流部から取水している。本報は、富栄養化した用水を灌漑された水田地帯の下位に生じる湧水の水質から、地域に及ぼす水田農業の公益的機能の効果について検討した。用水は窒素N、リンPともに環境基準を超えていた。Pは、湧水および水田浸透水は用水と比較して90%程度減少していた。

Pについて、天竜川上流域水環境への影響を検討した。西天竜用水は天竜川からその約1/4を取水している。その結果、水田を介して湧水として天竜川に還元されることで、そのまま天竜川が流下した場合の約4/5(76.9%)にPを減らして下流に流下させることを示した。

(農土誌 70 7号, pp 39~42 2002)



富栄養化, 水田用水, 湧水, 窒素, リン

10. 青森県田代湿原の高位泥炭地における水・土壌環境の保全

安積晃次郎・嶋 栄吉・堤 聡

近年、農業は、地域の特性を考慮した生態系の保全と美しい景観との調和が求められている。その中で湿原は、多様な機能と景観が再認識され、高い評価を受けている。しかし、開発により湿原の消滅や現存する湿原でも乾燥化による生態系の変化が見られ、湿原への人為的な影響の評価と保全は大きな課題となっている。

本報では、青森県の田代湿原を事例に、開発と利用の歴史的変遷、気象と地形条件などを把握し、さらに高位泥炭土壌の物理性と地下水位および植生の面から湿原の立地環境の実態を明らかにし、湿原の利用と保全について今後の課題を整理した。

(農土誌 70 7号, pp 43~46 2002)



環境保全, 湿原, 高位泥炭, ミズゴケ, 地下水, 水環境

11. ふん尿還元草地における土壌のフィルター効果

登尾 浩助・颯田 尚哉・古賀 潔・馬場 秀和・向井田善朗

わが国での1年間に発生する家畜・家きんのふん尿排泄量は9,500万トンに達しており、有効に利用できれば、農地での化学肥料の使用を著しく少なくすることが可能となるので、営農上からは非常に魅力的なふん尿処理である。しかし、家畜ふん尿の農地への過剰な還元は、水環境の劣化を引き起こすおそれがある。本研究では、硝酸態窒素(NO_3^-)に対する土壌のフィルターとしての効果をTDR法を使って評価した。 NO_3^- を含む雨水が、表層土壌(0~60cm)中を移動していく間に NO_3^- 負荷量は時間とともに、また深くなるに従って小さくなった。植物に吸収されたり、脱窒菌の作用により分解されたり、あるいは土壌に吸着されたと考えられる。特に、表層20cm厚の土壌によるフィルター効果(NO_3^- 負荷量の低減)が著しかった。

(農士誌 70 7号, pp 47~50 2002)



硝酸態窒素, 水質汚染, 家畜ふん尿, 地下水, TDR法

(報文)

厳冬期イトヨの生息を可能とする最少地下水供給量の検討

新庄 彬

厳冬期のイトヨ生息池の熱収支の考察から、水温の低下限界を推定した。そして、統計上稀に見る多降雪、平年値最低気温と地下水汲み上げ量を許容限度に抑えた条件のもとでも、生息適水温が得られることを明らかにした。次に、気温0℃、漏水有りの条件をもつ場合について熱収支式を検討した。その結果、実測の水温変化と漏水や地下水供給量等を含む熱収支項との関係が概ね妥当であると判断された。本調査では、降雪はなかったが夜間気温が統計上稀に見る低温推移日にも当たった。しかしながら、そのときの水温低下限界は上記の多降雪、平年値最低気温条件のときの水温低下限界に近いことを推定した。

(農士誌 70 7号, pp 57~62 2002)



漏水, 地下水供給, イトヨ池, 熱収支, ポーエン比, 水温, 有効放射量

(報文)

石狩川水系内水排除事業による多様な効果

滝 俊二・森谷 開・東 幸生

石狩川水系内水排除事業効果について、第2次内水排除事業の目的である、農作物を排水被害から防御する直接的効果と、食料・農業・農村基本法が目標としている「食料の安定供給の確保、地域農業の安定、多面的機能の発揮、地域農業の持続的発展、地域振興への効果」の5つの理念に沿った多様な効果について整理・評価するとともに、公団として実施した2次内水排除事業に関する地域各層の関係者からのアンケート調査からその効果を検証した。

(農士誌 70 7号, pp 51~56 2002)



内水排除, 機械排水, ゼロ湛水, 多様な効果, 事後評価

複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接農業土木学会へご連絡下さい。

〒107 0052 東京都港区赤坂9 6 41 乃木坂ビル

学術著作権協会 (TEL : 03 3475 5618 FAX : 03 3475 5619) E-mail : kammori@msh.biglobe.ne.jp