

耕作放棄地等未利用地における植生構造と土壤水分環境の関係<sup>\*1</sup>田代慶彦<sup>\*2</sup>

田代慶彦：耕作放棄地等未利用地における植生構造と土壤水分環境の関係 九州森林研究 66：153－155, 2013 耕作放棄地等未利用地の天然更新による森林化の可能性を判断するための基礎資料として、鹿児島県内に存在する7箇所の耕作放棄地等を対象に、植生構造と土壤水分環境の関係を調査した。土壤水分環境調査の結果、調査地は表層から1m以内に地下水が確認された調査地とされなかった調査地に分類され、地下水が確認された調査地においては、木本植物の侵入が抑制される傾向がみられた。

キーワード：耕作放棄地、地下水位、植生構造

## I. はじめに

近年、農業や農村をとりまく内外の厳しい状況のなか、全国各地で耕作放棄地が急増している。耕作地は放棄されると荒地になり、景観を損なうとともに水源かん養機能などの環境保全機能が低下し、山間部での斜面崩壊や土砂災害の発生が危惧される(太田ら, 1996)。鹿児島県においても、耕作放棄地は増加していることから、その対応は喫緊の課題となっている。

このような耕作放棄地における水土保全機能の低下への対応策としての森林化が有効であるとされている(牧山・山路, 2001)。しかしながら、多くは植林されずに放棄されたままの状態が残されているため、天然更新により森林が成立するかどうかは中山間地域における水土保全機能の回復や維持において重要な意義を有する(佐藤ら, 2008)。

耕作放棄地における天然更新による森林の成立要因として、土壤水分環境が強く影響することが知られている(佐藤ら, 2008)。そこで、個々の現場において天然更新による森林化の可能性を判断するための基礎資料として、鹿児島県における耕作放棄地等未利用地の植生構造と土壤水分環境の関係を調査したので報告する。

## II. 材料と方法

## 1. 調査地の概要

調査地は始良市内の耕作放棄地等未利用地7箇所(旧蒲生町3箇所, 旧始良町4箇所)である。聞き取り調査等によって得られた各調査地の放棄年数と放棄する以前の土地利用形態について表-1に示す。

各調査地に10m×10m(100m<sup>2</sup>)の調査プロットを設定した。また、調査プロット内に1m×2m(2m<sup>2</sup>)のコドラートを3箇所設置し、植生調査及び土壤水分環境調査を実施した。

## 2. 土壤水分環境調査

各調査コドラート内に直径1cmの穴を10cmの間隔に空けた

表-1. 調査地の概要

調査地	放棄年数	放棄年数及び以前の土地利用形態
蒲生-1	10年	水田
蒲生-2	10年以上	畑
蒲生-3	10年以上	不明
始良-1	11年	水田に盛土を行い、牧草を作付け
始良-2	7年	水田
始良-3	18年	水田
始良-4	5年	水田

内径75mmの塩ビ管を地表から1mの深さまで埋設し、月2回(15日おき)、地下水位を測定(2011年9月~12月の4箇月間)した。

土壤含水率については、降雨による影響を避けるため、無降雨日が1週間程度続いた後、表層下10cmまでの土壌を約400cm<sup>3</sup>採取し、(1)式により土壤含水率を算出した。

$$\text{土壤含水率}(\%) = (\text{湿重量} - \text{全乾重量}) / \text{全乾重量} \times 100 \quad (1)$$

## 3. 植生調査

プロット内に存在する樹高1.3m以上の木本植物を対象に樹種、胸高直径、樹高、根元位置を測定した。

コドラート内の植生は、生育形と樹高に基づいて、高木層I(樹高9m以上の木本植物)、高木層II(樹高4-9mの木本植物)、低木層I(樹高1.3-4mの木本植物)、低木層II(樹高1.3m以下の木本植物)、草本植物(シダ植物を含めたすべての草本植物)、蔓植物(木本、草本を問わない)、タケ・ササ類の6つの階層に区分した。各階層で出現した植物種の優占度は、6段階の被度階級値で記載した(+ : 被度1%未満, 1 : 1-5%, 2 : 5-25%, 3 : 25-50%, 4 : 50-75%, 5 : 75-100%)。植生調査は2011年9月に実施した。

<sup>\*1</sup> Yoshihiko, T. : Relationship between vegetation structure and soil moisture environment, especially in abandoned fields.

<sup>\*2</sup> 鹿児島県森林技術総合センター Kagoshima Pref. Forestry Technology Ctr., Kamo, Kagoshima 899-5302, Japan.

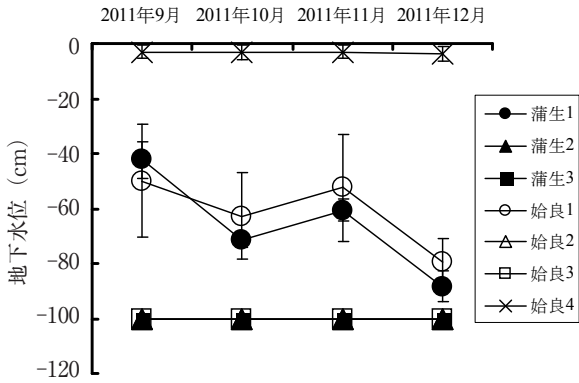


図-1. 調査地別の地下水位の経時変化

※ 地下水位が観測されなかった場合は、塩ビ管の最深部の位置を代用した。エラーバーは標準誤差を示す。

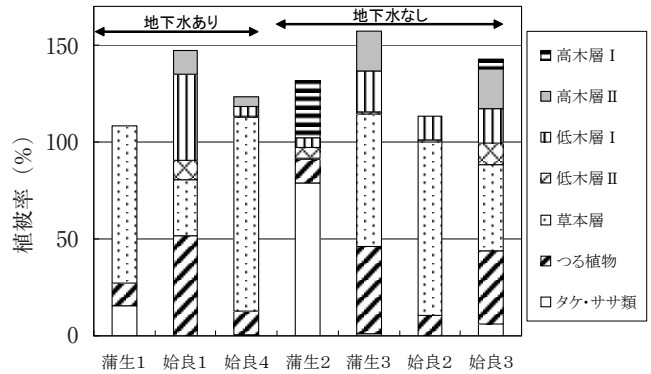


図-3. 各調査地の階層別植被率

※ 各階層の植被率は各調査地におけるコドラート調査（各調査地につき3箇所）の平均値を用いた。

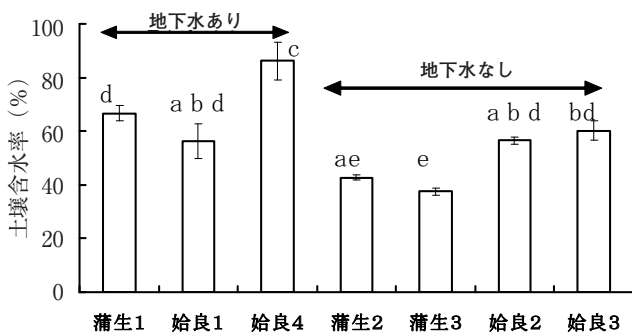


図-2. 調査地別の土壌含水率

※ エラーバーは標準誤差を、異なるアルファベット間には有意差 (Tukey法,  $P < 0.05$ ) があることを示す。

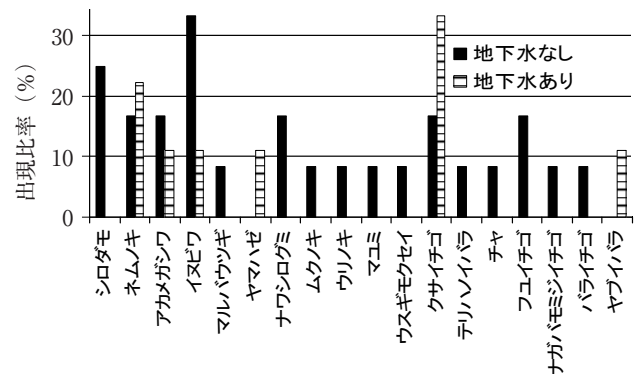


図-4. 樹種別の出現比率

### Ⅲ. 結果と考察

#### 1. 土壌水分環境調査

各調査地における地下水位の経時変化を図-1に示す。蒲生1, 始良1, 始良4において、調査期間を通じて地表から1m以内に地下水が観測され、特に始良4においては地下水位が高い状態で推移していた。一方、その他の4調査地（蒲生2, 3, 始良2, 3）においては調査期間を通じて地下水は観測されなかった。

各調査地における表層土壌の含水率を図-2に示す。始良4の土壌含水率は他の調査地と比較して有意に高かったが、同じく地下水の観測された蒲生1, 始良1においては、地下水の観測されなかった調査地と大きな差はなかった。始良4は地下水位が表層土壌付近まで達しており（図-1）、そのことが高い土壌含水率の要因と考えられる。

#### 2. 植生構造

各調査地の階層別の植被率を図-3に示す。地下水の観測された調査地について、蒲生1はセイコノヨシが優占する草地、始良1は低木層にイヌビワが優占する低木林、始良4はヨシやミゾソバが優占する草地であった。また、地下水が観測されなかった調査地については、蒲生2がホテイチクの優占する竹林、蒲生3はアカメガシワが優占する高木林、始良2はチガヤ、ススキ等のイネ科草本が優占する草地、始良3はネムノキ、イヌビワが生育す

る高木林であった。また、つる植物はいずれの調査地にも侵入がみられ特に始良1, 蒲生3, 始良3では植被率が高かった。

#### 3. 地下水位が木本植物の侵入に及ぼす影響

土壌水分環境調査の結果、調査地は表層から1m以内に地下水が観測された調査地とされなかった調査地に分類された。そこで、調査地を①地下水あり、②地下水なしの2タイプに区分し木本植物の侵入状況を比較した。

地下水ありとなしの両タイプで、樹種別の出現比率（侵入が確認されたコドラートの比率）を比較した結果を図-4に示す。樹種別の出現比率には次のような傾向がみられた。

①地下水なしタイプは地下水ありタイプと比較して侵入樹種数が多い。なお、各調査地の出現樹種数を比較した結果、地下水ありタイプで平均3種、地下水なしタイプで平均5.3種であった。

②いずれのタイプにおいても先駆性樹種や低木が大半を占める。なお、地下水なしタイプでは中高木性の極相種であるシロダモの侵入もみられた。

樹高1.3m以上の木本植物の、本数密度について地下水あり・なしのタイプ別に比較した結果を図-5に示す。本数密度は有意差はないものの ( $P > 0.05$ ,  $t$ 検定) 地下水なしタイプでより大きい傾向がみられた。

大黒ら (1996) は耕作放棄田の水田面と溪畔法面の植生について調査し、相対的に乾性な溪畔法面では木本植物の侵入が多くみ

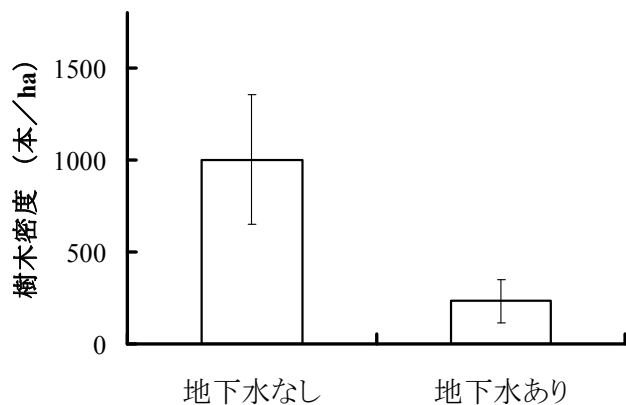


図-5. 地下水タイプ別の樹木密度  
※ エラーバーは標準誤差を示す。

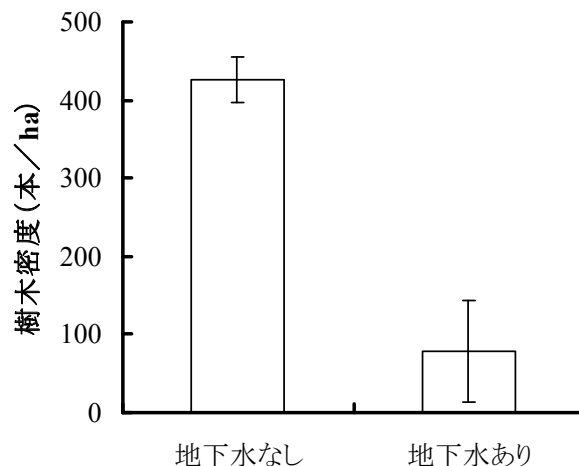


図-7. 耕作面における地下水タイプ別の樹木密度  
※ エラーバーは標準誤差を示す。

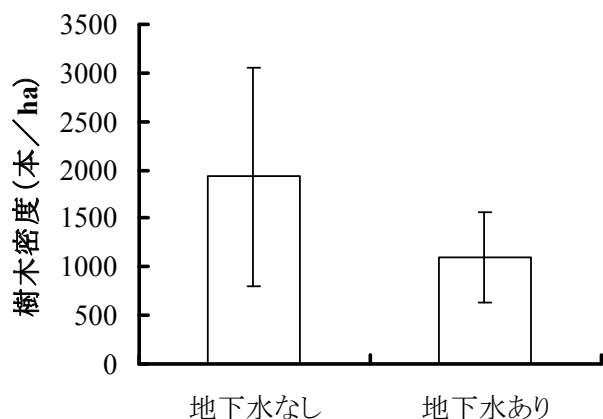


図-6. 畦・法面における地下水タイプ別の樹木密度  
※ エラーバーは標準誤差を示す。

られることを確認している。そこで、蒲生3以外の調査地（調査地に畦・法面の存在した調査地）において、耕作面と畦・法面にわけて、地下水あり・なしのタイプ別に樹木密度を比較した（図-6, 7）。その結果、次のような傾向がみられた。

①畦・法面における樹木密度は、地下水のあり・なしにかかわらず、耕作面より高い。

②耕作面における樹木密度は、地下水のあり・なしタイプ別で差が大きく、統計的に有意差が認められた ( $P < 0.05$ ,  $t$  検定)。

佐藤ら (2008) は放棄後約40年の放棄棚田における森林の成立要因について調査し、地下水位が高い棚田においては土壤含水率が高いため、耕作面での樹木の侵入が抑制されることを報告している。本調査地における土壤含水率（図-2）、をみると始良4においては比較的高い土壤含水率を示し、佐藤ら (2008) の報告と同様の傾向がみられた。

また、蒲生1, 始良4においては、ヨシ等の湿性草本が密生し生育空間を占有しており、これも木本植物の侵入を抑制している原因の1つと推察される。

なお、地下水が認められた調査地の内、始良1においては耕作面に低木種であるイヌビワが本数は少ないものの存在した（本数：2本，樹高：3.9m, 3.2m）。印藤ら (1979) は、地下水位の深浅は、有効土層の厚さを決める一つの要因であり、地下水位が常時1mより高い場所では、低湿地向きの限られた樹種または必要とする有効土層が比較的浅い低木しか植栽できないとしている。したがって、高木性樹種が仮に侵入したとしても、地下水の影響により根系の発達が抑制され健全な成長は見込めないものと推察される。

## 謝 辞

本調査を行うに当たり、ご協力をいただきました、土地所有者の方々、鹿児島県環境技術協会、始良市役所、鹿児島県庁、それぞれの関係者の皆様に心より感謝の意を表します。

## 引用文献

- 印藤孝, 椎名豊勝 (1979) 造園緑化材の知識. 812 pp, 財団法人 経済調査会, 東京.
- 大黒俊哉ほか (1996) 日生態誌 46 : 245-256.
- 大田健ほか (1996) 土壌の物理性 73 : 3-10.
- 佐藤輝明, 中田誠 (2008) 日林誌 90 : 364-371.
- 牧山正男, 山路永司 (2001) 農土誌 69 (11) : 31-36.

(2012年10月30日受付; 2013年1月21日受理)