

小佐渡地域の放棄棚田における土壌水分環境が群落形成に及ぼす影響

* 佐藤輝明(自然科学研究科)・宮本奈穂子(農学部)・中田 誠(自然科学研究科)

1. はじめに

近年、農業の担い手不足や減反政策により耕作が行われなくなった棚田が多く存在し、山地の景観維持や水土保持の観点から適切な管理方法が課題となっている。一方、これらをトキの生息地として考えた場合、棚田(溜池ピオトープ)や森林など、さまざまな利用形態のモザイク的な配置が重要と考えられる。本研究は、放棄棚田における群落形成の要因を、生育場所(棚田面、畦、法面)と土壌水分環境の関係から明らかにし、放棄棚田の今後の管理に資することを目的とした。

2. 調査地と調査方法

調査地は新潟県佐渡市新穂の山間部、キセン城地域である。耕作放棄後 30~40 年を経過した棚田地帯において、調査区 A (10×80m) と調査区 B (20×100m) を設置した(図 1)。

調査は、毎木調査(高さ 1.3m 以上を対象) 樹齢調査、棚田面・畦・法面の面積測定、土壌容積水分率の測定(TDR 法と乾燥法を併用)を行なった。なお、樹木の優占度として、基底面積(樹幹の水平断面面積の合計)を算出した。

3. 結果と考察

(1) 群落タイプ及び生育場所と基底面積の関係

キセン城地域におけるこれまでの研究(辻井・中田、2006)と、今回の毎木調査結果に基づき、調査区 A ではヨシ・低木林、中生低木林、湿生低木林の 3 タイプ(以降、ヨシ・低、中・低、湿・低とする) 調査区 B では中生高木林、湿生高木林の 2 タイプ(以降、中・高、湿・高とする)の群落タイプを区分した。主要構成樹種は、調査区 A ではノリウツギ、ウツギ、タニウツギなどの低木類が多く、高木性樹種は主に中・低でオニグルミ、ヤマグワ、ミズキなどが少数本確認された。調査区 B ではノリウツギが最も多く見られたが、そのほかの低木性樹種は全体に少なく、コナラ、クリ、エゴノキなどの高木~亜高木性樹種が多く生育していた。

各群落タイプにおける生育場所別の基底面積では(図 2)すべての群落タイプにおいて棚田面が法面や畦よりも低い値を示した。とくに地下水位の高いヨシ・低と湿・低の棚田面では、樹木の生育がほとんど見られなかった。一方、地下水位の低い中・低と中・高の棚田面では、樹木の生育が良好であった。また、地下水位の高い湿・高でも棚田面に樹木が見られたが、むしろ畦や法面において樹木の生育が良好だった。

(2) 土壌の水分環境と基底面積の関係

すべての群落において、棚田面の土壌容積水分率が畦や法面に比べて 5~10%程度高い値を示した(図 3)。生育場所別に群落タイプ間で土壌容積水分率を比較すると(図 4)ヨシ・低と湿・低は、他の群

落タイプに比べて 5~10%程度有意に高かった。また、土壌水分率と基底面積には有意な負の相関があり(図 5) 高い土壌水分率が樹木の成長を阻害していることが示唆された。

(3) 土壌の水分環境の違いによる樹木の成長

土壌容積水分率の違い(図 5)から、36%未満を適潤地、36~50%未満を湿潤地、50%付近を多湿地、55%付近を過湿地に区分した。そして、樹木の生育がほとんど見られなかった過湿地を除き、それぞれの調査区において高木・小高木性樹種の樹齢と樹高成長の関係を解析した。その結果、主要構成樹種の侵入時期は調査区 A で 17~25 年前頃、調査区 B で 25~40 年前頃であり、調査区の間で明瞭な違いが見られた。一方、それぞれの調査区内では、土壌水分率の違いによる樹木の侵入時期に明瞭な傾向は見られなかった。

次に、土壌水分率の異なる場所で、同程度の樹齢の個体間で樹高を比較した(図 6、7) 調査区 A で比較的個体数の多かったオニグルミは、樹齢 16~20 年で湿潤地が約 8m、多湿地が約 4m であった。また、調査区 B の適潤地では、樹齢 37~43 年のクリが約 11m、コナラが 13m だったのに対し、湿潤地ではクリが約 10m、コナラが 11m だった。このように、多湿地よりも湿潤地で、湿潤地よりも適潤地において、樹高成長が良好だった。一方、高木・小高木性樹種の立木密度では、調査区 A の湿潤地が 32.1 本/100 m²、多湿地が 7.3 本/100 m²であり、調査区 B では適潤地が 31.4 本/100 m²、湿潤地が 23.7 本/100 m²であった。このように、土壌水分率の違いは、樹木の成長や密度に大きく影響を及ぼしていることが明らかになった。

(4) 土壌の水分環境の違いと更新樹種

調査区 A の多湿地では、高木性樹種が少なく、法面や畦にノリウツギ、タニウツギ等の低木性樹種が多く見られた。それに対して湿潤地の法面や畦では、オニグルミ、コナラ等の高木性樹種が生育していた。一方、調査区 B では、適潤地である畦や法面にクリ、コナラ等の高木性樹種が多く生育していた。湿潤地の棚田面でもクリやコナラが見られたが、むしろヤマナラシ等の湿潤な環境で生育できる樹種が多かった。以上のことから、土壌の水分環境によって侵入樹種が異なる傾向を示すことが明らかになった。

4. まとめ

生育場所の違いによる樹木の基底面積や土壌水分率の比較、土壌水分率と樹木の成長との関係などから、本調査地では湿性な立地環境の場所が多いものの、法面や畦は適潤な水分環境になっており、高木性樹種の重要な更新・生育場所になっていた。このように、本調査地周辺では、土壌の水分環境が群落形成の制限要因の一つであることが明らかになった。

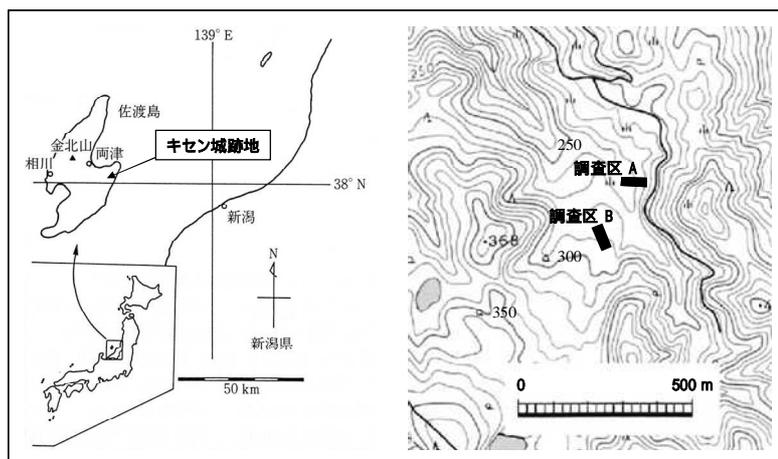


図1 調査地

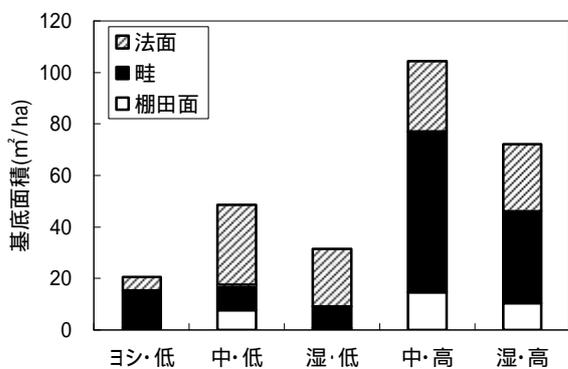


図2 生育場所別の基底面積

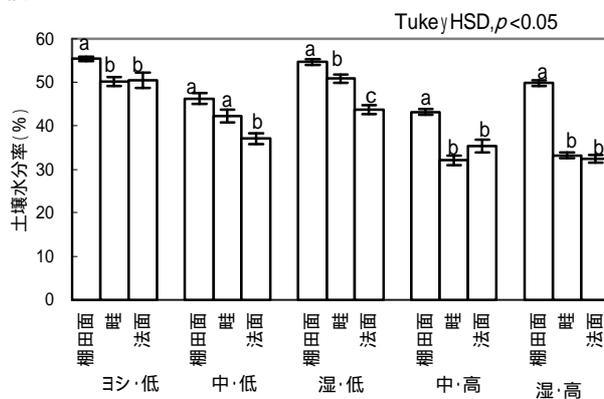


図3 生育場所間での土壌容積水分率の比較

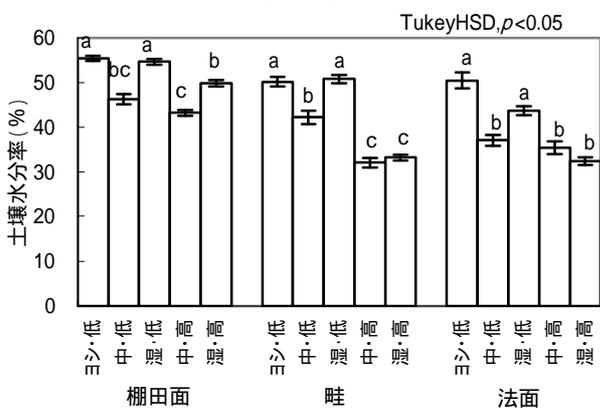


図4 群落タイプ間での土壌容積水分率の比較

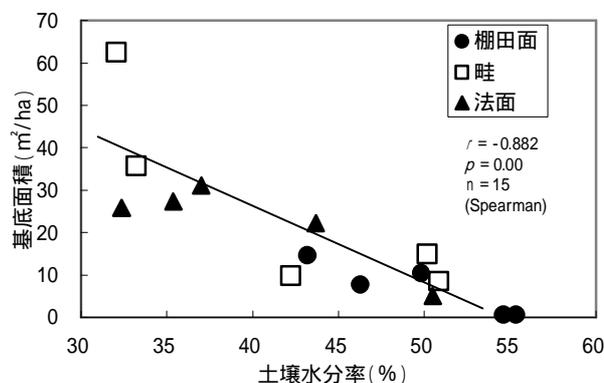


図5 土壌容積水分率と基底面積の関係

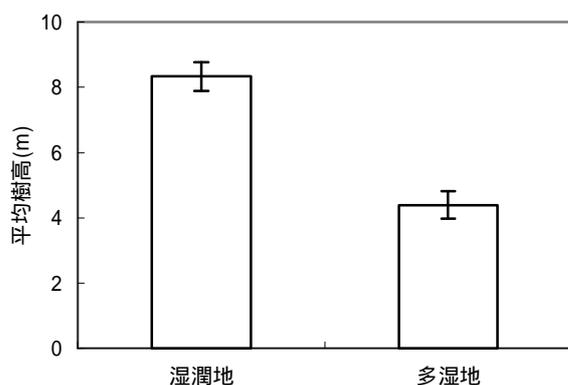


図6 調査区Aにおける16~20年生のオニグルミの平均樹高

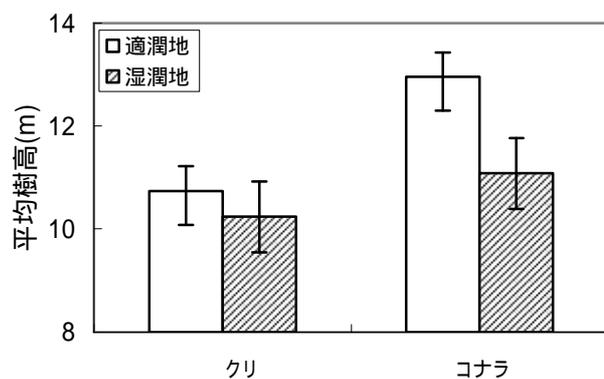


図7 調査区Bにおける37~43年生のクリとコナラの平均樹高