

## 再造林放棄地の土壌について\*1

佐々木重行\*2

佐々木重行：再造林放棄地の土壌について 九州森林研究 67：109－111，2014 伐採後約5年が経過した放棄地で調査を行った。土壌の試孔点は、伐採前の樹種が常緑広葉樹、スギ、ヒノキであった地点でそれぞれ5箇所を設定した。調査項目はA層厚さ、土壌硬度、粗孔隙率、炭素・窒素含有率、交換性K、Ca、Mg濃度を測定した。いずれの項目も伐採前の樹種の違いで差は見られなかった。粗孔隙率は、他の調査の結果とほぼ同じで、一般的な森林土壌の粗孔隙率と差が見られなかった。炭素、窒素含有率は低いものの、一般的な土壌の範囲内であった。交換性K、Ca、Mg濃度は低い結果であった。調査地のA<sub>0</sub>層の被覆率が低かったことや厚さが薄かったこと、伐採による影響だけでなく、伐採後の土砂の流出の影響の可能性も考えられた。

キーワード：放棄地、土壌、理化学性、化学性

### I. はじめに

林業の低迷によって、これまで伐採、植栽、下刈り、間伐、伐採といったサイクルが成り立たない場所では、針葉樹人工林を伐採した後、天然力に任せた更新が進められている。伐採跡地や再造林放棄地（以下放棄地）の植生については、多数の報告（例えば斎藤ほか（2006）長島ほか（2011）など）がある。土壌についても福里ほか（2006）などが化学性について、三浦ほか（1998）が理化学性について報告しているが、事例が少ない。今後、針葉樹人工林伐採跡地の天然更新による広葉樹林化が進められていく中、土壌の公益的機能や地力維持などの立地としての土壌の特性を把握しておくことは重要である。そこで、伐採前の樹種が、スギ、ヒノキ、常緑広葉樹の林分が隣接していた場所で土壌調査を行い、理化学性、化学性について検討を行った。

### II. 調査地の概要および調査方法と分析方法

調査は、佐賀県神埼郡吉野ヶ里町（旧東脊振村）にある福岡県営五箇山ダム建設地で行った。この調査地は、ダムの湛水面に山頂部が取り残される形となるため、以前は常緑広葉樹林、壮齢スギ林、若齢ヒノキ林、タケ林であったが、タケを除いて伐採撤出され、以後は放棄地となっている。なお、伐採時の林齢については不明である。調査地は伐採後約5年が経過しており、植生の状況は、アカメガシワ、カラスザンショウ、アカマツなどの先駆種、アラカシ、タブノキ、シロダモなどの常緑高木種、ヒサカキ、ハイノキ、クロキなどの常緑低木種が出現した。前生樹種の違いによって出現する樹種に大きな違いは見られなかったが、ヒノキ伐採跡地では、ヒノキの稚樹が多数見られたところもあった。草本層は、ほとんどの調査点でまばらであり、草本層が豊富な箇所はスギ伐採跡地とヒノキ伐採跡地の各1箇所で、出現種はススキ、サルトリイバラであった。

調査は、伐採前に常緑広葉樹林（以下広葉樹）、スギ林（以下スギ）、ヒノキ林（以下ヒノキ）であった所、それぞれ2林分で

行った。土壌の試孔点は、1林分につき広葉樹とヒノキではそれぞれ4点と1点、スギは3点と2点を設定した。表層地質は両雲母花崗岩（佐賀県 1978）で、調査地の標高は384～410mである。調査は、土壌断面調査、土壌硬度、理化学性、および化学性について行った。土壌硬度はプッシュコーン（DIK 5552 大起理化学工業）を用い測定、理化学性は100ml 採土円筒による土壌孔隙解析、化学性はpH(H<sub>2</sub>O)、窒素、炭素、交換性塩基である。土壌粗孔隙は加圧膜式土壌pF測定器（大起理化学工業株式会社、DIK 9211）で求めた。土壌pHはガラス電極法（東亜ディーケーケー HM-25 R）、窒素、炭素はCNコーダ（ヤナコ社、MT-700）、交換性塩基は1M酢酸アンモニウム（pH7.0）により抽出し（亀和田、1997）、原子吸光分光光度計（島津製作所、AA-6400F）で分析を行った。統計解析には統計解析ソフトSPSSのTukey法を用いた。

### III. 結果と考察

出現した土壌型は、B<sub>c</sub>、B<sub>d</sub>（d）、B<sub>0</sub>型およびEr-a型であった。Er-a型は山頂に近い尾根部のヒノキの1地点で、出現した。広葉樹、スギ、ヒノキのA層の平均厚さを図-1に示す。広葉樹、スギ、ヒノキでのA層の平均厚さは、それぞれ12.0cm、16.6cm、10.0cmであった。平均値ではスギ、広葉樹、ヒノキの順に厚かったが、いずれの樹種でも、約1～30cmと幅があり、多重比較を行ったが有意差は認められなかった。Er-a型の土壌では、A層はまばらで厚さは1cm未満、B層の厚さは10cmであった。この地点のA層が薄かったのは、草本層がまばらであったことから、伐採撤出時、あるいは伐採後に発生した土砂流出による可能性がある。

それぞれの深さ毎の土壌硬度の平均値を図-2に示す。深さ10cmまでは、10mm以下で広葉樹、スギ、ヒノキとも同じような値を示したが、深さ20cm以下ではスギが広葉樹、ヒノキより低い硬度を示したが、いずれの深さでも樹種間で多重比較を行った結果、有意差は認められなかった。

\*1 Sasaki, S.: Soil characteristics in abandoned forest after clear cutting.

\*2 福岡県森林林業技術センター Fukuoka Pref. For. Res. and Tech. Ctr., Kurume, Fukuoka 839-0827, Japan.

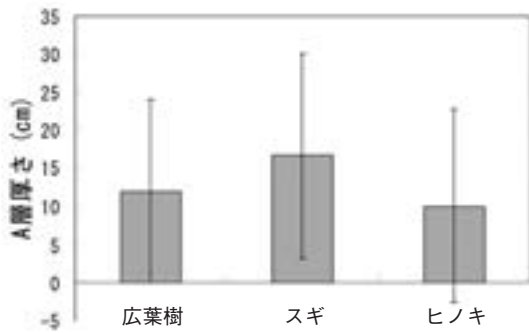


図-1. 各樹種の A 層の平均厚さ  
バーは標準偏差

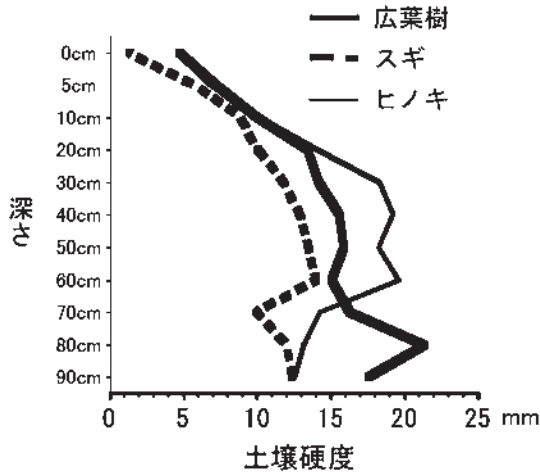


図-2. 深さ毎の土壌硬度

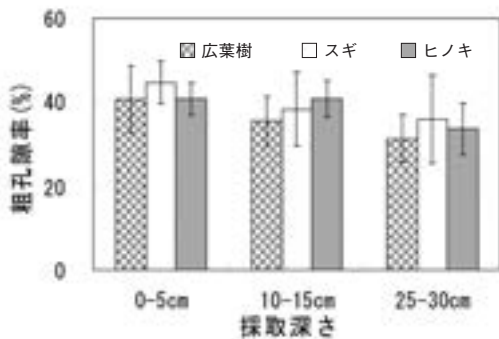


図-3. 採取深さ毎の粗孔隙率  
バーは標準偏差

保水性に関わる粗孔隙率について、採取深さ毎の平均粗孔隙率を図-3に示す。深さ0~5cmの広葉樹、スギ、ヒノキの平均粗孔隙率はそれぞれ40.5%、44.6%、40.6%であった。竹下ほか(1972)は、九州各地で調査した表層土壌(A1)の粗孔隙率の平均を37.4~44.6%と報告し、三浦ほか(1988)は伐採後3年経過した地点の平均粗孔隙率が45%前後と報告している。今回の粗孔隙率はこれらの値と大きな違いはなかった。また、樹種間で有意な差は認められなかった。3樹種の深さ5~10cm、15~20cmでの平均粗孔隙率は35.3~40.6%、31.2~35.8%で、樹種間で有意差は認められなかった。竹下ほか(1977)のA層(下部)の平均粗孔隙率28.1~37.9%と大きな違いはなかった。これらのことから、伐採後約5年が経過した放棄地での土壌の粗孔隙につ

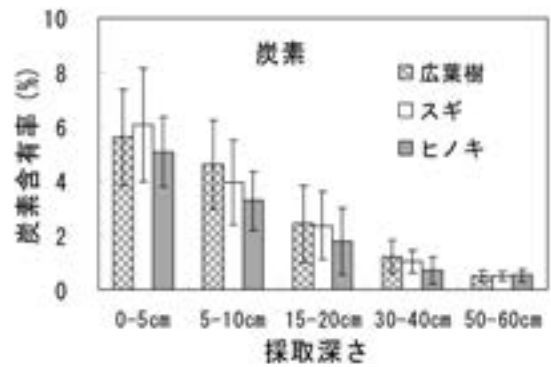


図-4. 採取深さ毎の炭素含有率  
バーは標準偏差

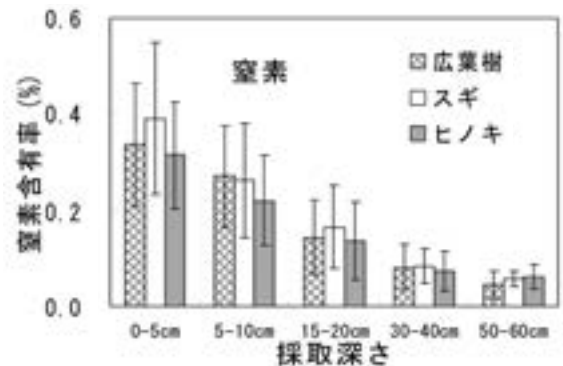


図-5. 採取深さ毎の窒素含有率  
バーは標準偏差

いては、前生樹による差は無いと考えられた。また、一部に土壌の流亡が認められたが、一般の森林土壌の粗孔隙率と違いは見られず大きな保水性の低下はなかったと考えられる。

炭素、窒素の樹種別の平均濃度を図-4、5に示す。深さ0~5cmの広葉樹、スギ、ヒノキの炭素、窒素の平均含有率はそれぞれ5.61%と0.34%、6.08%と0.39%、5.06%と0.31%でいずれもスギ、広葉樹、ヒノキの順で含有率は高かったが、有意な差は認められなかった。これらの値は、三浦ほか(1988)が3年経過した伐採跡地の炭素、窒素の含有率を報告した値、それぞれ5.9~8.9%、0.38~0.59%とほぼ同じであるが、低い方の値に近かった。また、一般的な森林土壌のA層の炭素と窒素含有率は4~15% (多くは6~10%)と、0.3~1.0%とされている(河田, 1989)。この調査地でA層にあたる0~5cmの炭素、窒素含有率は一般的な範囲にあるが、低い方の値であった。炭素、窒素の深さ5~10cmでの平均含有率は、それぞれ3.26~4.57%、0.22~0.27%、深さ15~20cmでは、それぞれ1.75~2.40%、0.14~0.17%であった。いずれも、樹種間で有意な差は認められなかった。A層の平均厚さが10~16cmあったことから、深さ5~10cm、15~20cmはA層からB層に当たると考えられる。B層の一般的な炭素、窒素の含有率は1~6% (多くは2~4%)、0.1~0.5%とされる(河田, 1989)。このことから、この炭素、窒素の含有率はA層としては低く、B層としても一般的な範囲にはあるものの、低い方にあると考えられる。深さ30~40cm、50~60cmでも、炭素、窒素含有率ともに、樹種間で有意な差はなかった。

深さ毎の土壌pHの平均値を図-6に示す。深さ0~5cmのpHは広葉樹、スギ、ヒノキそれぞれ4.31、4.32、4.26とほぼ同

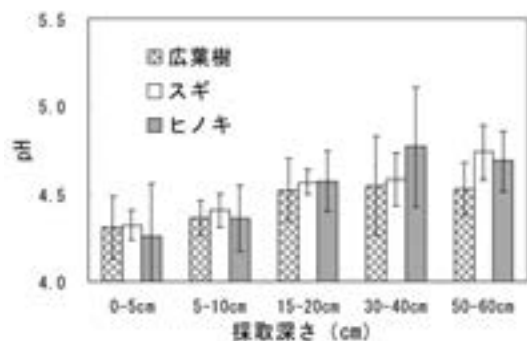


図-6. 採取深さ毎の土壌 pH  
バーは標準偏差

じ値であった。深くなると pH は上昇したが、深さ 50~60cm でも 4.53~4.74 と低い値であった。いずれの深さでも、樹種間で pH の有意差は認められなかった。表層の pH は、三浦ほか (1989) の 5.2~5.5, 福里ほか (2006) の 4.9~5.1 より低い値を示した。

交換性 K, Ca, Mg および pH の樹種別の平均濃度を図-7, 8, 9 に示す。深さ 0~5 cm での交換性 K, Ca, Mg の平均濃度は 0.14~0.20 meq/100g, 0.65~1.34 meq/100g, 0.19~0.35 meq/100g であった。いずれもスギが最も高かったが、樹種間で有意差は認められなかった。交換性 K, Ca, Mg の深さ 5~10cm での平均濃度は、それぞれ 0.12~0.15 meq/100g, 0.18~0.26 meq/100g, 0.08~0.16 meq/100g, 深さ 15~20cm では、それぞれ 0.09~0.10 meq/100g, 0.10~0.1 meq/100g, 0.06~0.07 meq/100g であった。いずれの深さでも、樹種間に有意差はなかった。この放棄地の交換性 K, Ca, Mg 濃度は、福里ほか (2006) が、スギ林の放棄地で報告した交換性 K, Ca, Mg 濃度、それぞれ、0.4~0.7, 1.9~5.1, 1.0~2.2 meq/100g, 三浦ほか (1988) が報告した濃度、それぞれ 0.3~0.6, 1.3~8.5, 0.3~1.4 meq/100g より低かった。

これらのことから、土壌の pH が低かったことは、交換性塩基濃度が低かったことによると考えられた。

放棄地の交換性塩基濃度について、福里ほか (2006) は、伐採による塩基の溶出や再生植生による塩基の吸収、供給源である有機物の堆積がなかったことなどから減少したと推察している。この調査地でも、伐採前の調査を行っていないが、同様のことが考えられる。また、この調査地は A<sub>0</sub> 層の被度が低く、厚さも薄く (50% 以下が 6 地点, 厚さ 1cm 以下が 10 地点), 草本層もまばらである地点が多いため、伐採後にも土砂の流出が発生している可能性がある。このことも影響し、交換性塩基濃度だけでなく、pH や炭素、窒素の含有率も低くなった可能性もあると考えられる。

#### IV. おわりに

伐採後約 5 年が経過した放棄地で調査を行った。土壌の試孔点には、伐採前が常緑広葉樹林、スギ林、ヒノキ林であった地点でそれぞれ 5 箇所設定し、A 層厚さ、土壌硬度、粗孔隙率、炭素、窒素含有率、交換性 K, Ca, Mg 濃度を測定した。いずれの項目も伐採前の樹種の違いで差は見られなかった。粗孔隙率は、他の調査の結果とほぼ同じで、一般的な森林土壌の粗孔隙率の範囲で

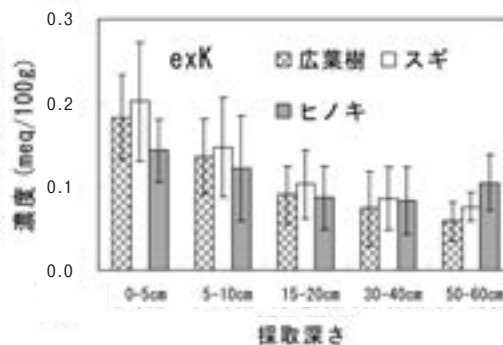


図-7. 採取深さ毎の交換性 K 濃度  
バーは標準偏差

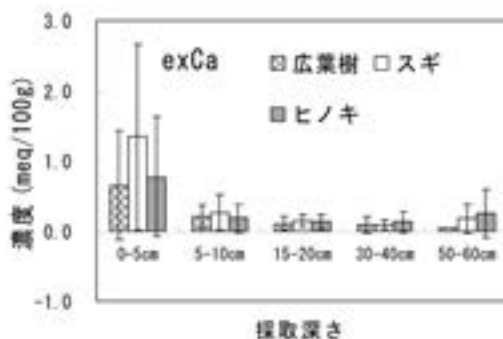


図-8. 採取深さ毎の交換性 Ca 濃度  
バーは標準偏差

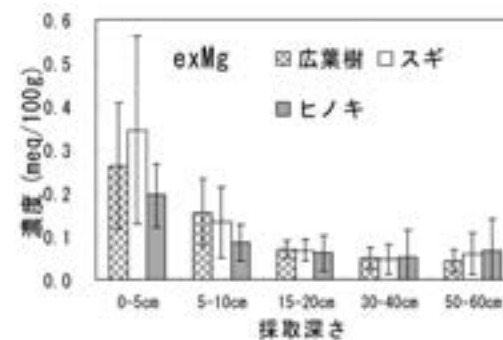


図-9. 採取深さ毎の交換性 Mg 濃度  
バーは標準偏差

あった。炭素、窒素含有率は一般的な土壌の範囲内であったが低い方であった。交換性 K, Ca, Mg 濃度は他の結果と比較して低い濃度であった。調査地の A<sub>0</sub> 層の被覆率が低かったことや厚さが薄かったことから、伐採による影響だけでなく、伐採後の土砂の流出の影響の可能性もあると考えられた。

#### 引用文献

- 福里和朗ほか (2006) 九州森林研究 59 : 252-253.  
河田宏 (1989) 森林土壌学概論. 博友社.  
三浦覚ほか (1988) 日林論 99 : 209-210.  
長島啓子ほか (2011) 日林誌 93 : 294-302.  
斎藤哲ほか (2006) 日林誌 88 (6) : 482-488.  
佐賀県 (1978) 土地分類基本調査 - 脊振山 -. pp. 53.  
竹下敬司ほか (1977) 福岡林試時報 26 : 1-51.  
(2013 年 11 月 3 日受付 ; 2013 年 12 月 3 日受理)