

ヒノキ人工林の表層土壌の粒径組成が浸透能に与える影響

筑波大学大学院生命環境科学研究科 ○恩田裕一・平岡真合乃・加藤弘亮・水垣滋
東京農工大学大学院共生科学技術研究院 五味高志
山口県農林水産部森林計画課 赤川瑞夫・山本富夫
(株)共和技術 筑波学園研究所 菅野修平

1. はじめに

下層植生やリターなどの被覆物が消失したヒノキ人工林では、露出した地表面に雨滴衝撃が加わり、表層土壌にクラストが形成されることによって、浸透能が低下しやすいと考えられている。したがって降雨の際に降雨余剰が生じ、 Horton型地表流が発生すると考えられ、細粒分（粘土 - シルト）が選択的に斜面下方へ移動し、それとともに表層土壌の物理特性が変化すると考えられる。このような表層土壌の物理特性の変化が、荒廃ヒノキ人工林の浸透能の低下に及ぼす影響を理解することが必要であるが、ほとんど明らかになっていないのが現状である。そこで本研究では、林床の被覆物と表層土壌の物理特性に着目し、それらが浸透能に与える影響を明らかにすることを目的とした。

2. 対象地域および研究方法

研究対象地域は、三重県大紀町（三重サイト）と山口県萩市、阿東町および美東町（山口サイト）の無間伐のヒノキ人工林である。三重サイトと山口サイトの地質はそれぞれ結晶片岩と花崗岩で、いずれも土壌は褐色森林土からなっている。三重サイトでは被覆状態の異なる14地点を、山口サイトでは裸地化している7地点を浸透能の調査地点とし、1m×1mの方形区を設置した。それぞれの方形区に、振動ノズル式散水装置（加藤ら、2008；図1）を用いて人工降雨を与えて浸透能を測定した。方形区内の被度を目視によって判定し、方形区を上方から撮影した写真の画像分析によって植被率を測定した。また、表層5cmの土壌を400ccの採土管を用いて採取し、粒径組成、かさ密度および有機物含有量を測定した。



図1: 振動ノズル型散水装置

3. 結果と考察

林床の被覆物が浸透能に与える影響を調べるために、植被率と浸透能の関係を調べた結果、三重サイトおよび山口サイトのデータから、植被率が低下すると最大最終浸透能が低下する傾向を示した(図2)。裸地面および被覆面における表層土壌の性質と浸透能の関係を解析するために、植生被覆が5%以下のところを裸地面、70%以上のところを被覆面として解析を行った。

その結果、被覆面においては、有機物含有量が増加するとかさ密度が減少する有意な傾向が見られた(図3)。このことは、下層植生に被覆されている土壌では、有機物含有量の増加に伴い、表層土壌中に根系が発達し、それによって孔隙が形成されているため浸透能が高いと考えられる。これに対し、植被率が低い地点では、有機物含量は少なく、かさ密度との関連もみとめられなかった。

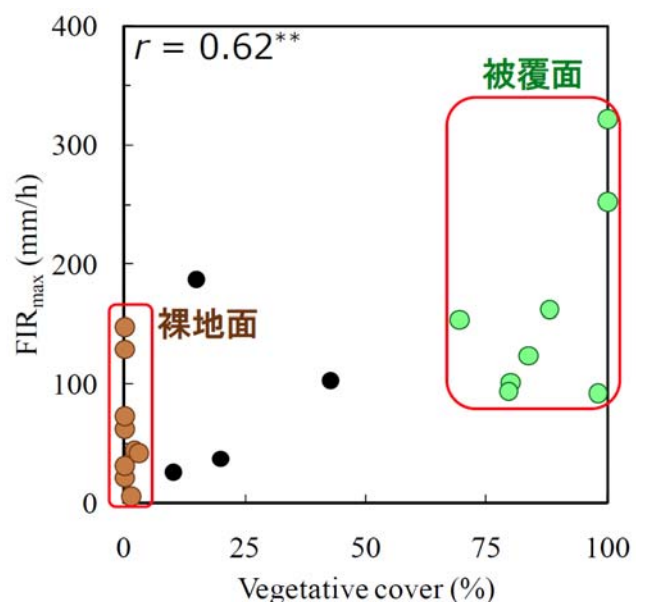


図2: 表面被覆と最大最終浸透能の関係

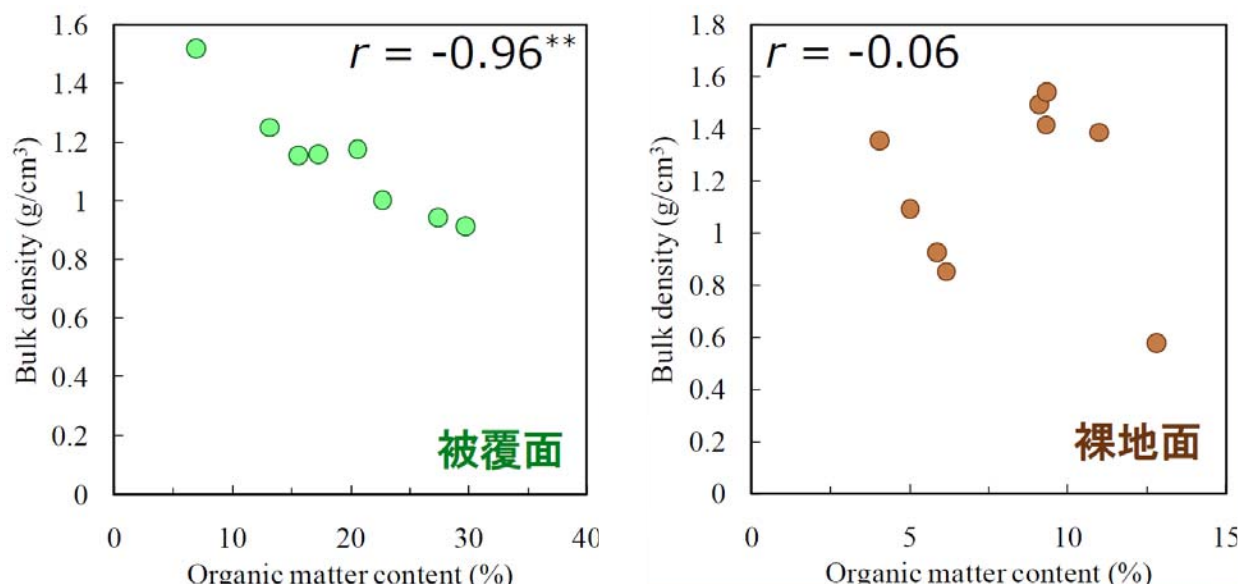


図 3: 被覆面と裸地面における有機物含有量と最大最終浸透能の関係

次に、かさ密度と最終浸透能の関係について検討した(図 4)。被覆面においては、かさ密度と最大最終浸透能の間に、有意な関係は認められなかった。これに対し裸地面においては、かさ密度が増加するにしたがい、最大最終浸透能が減少していく傾向が認められた。このことは、裸地面においては、雨滴衝撃により地表面が圧密され、その結果、浸透能のさらなる低下をひきおこすものと考えられる。これらの結果から、現地においては、植生被覆量と浸透能の間には正の相関があるものの、同じ植生被覆条件で浸透能が異なる理由として、林床の表層土壌のかさ密度の違いが原因であると考えられる。したがって、浸透能低下プロセスを理解するためには、林床の被覆状態に加えて、表層土壌の物理特性についても考慮する必要があることがわかった。

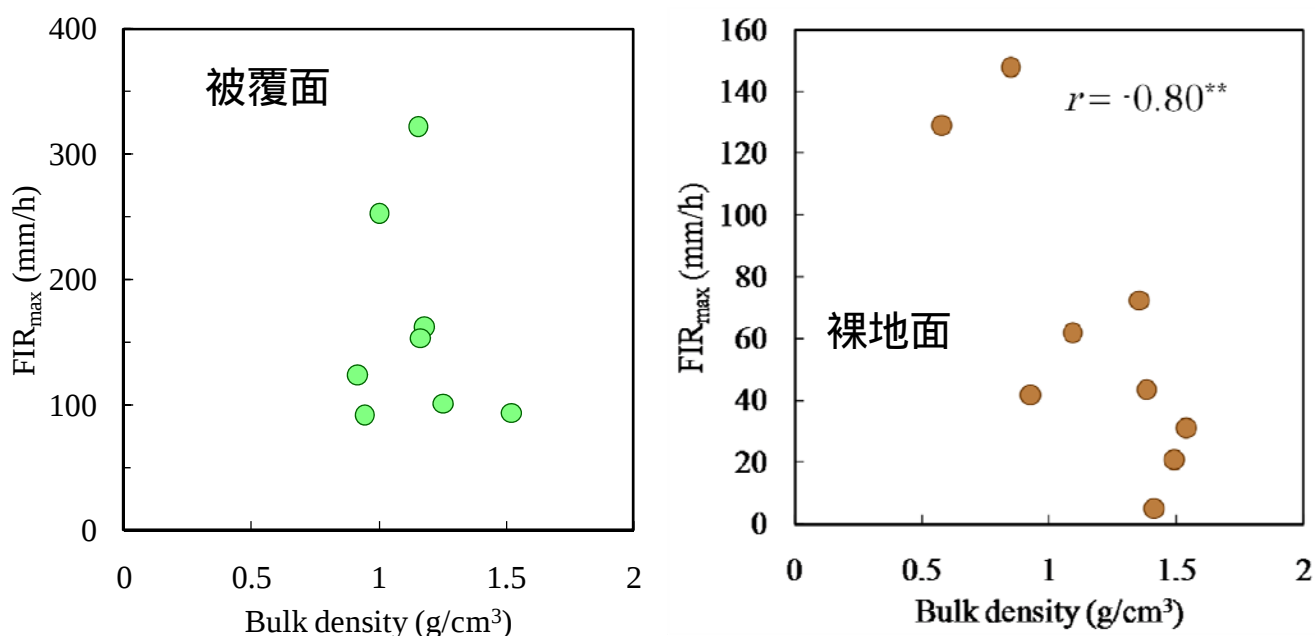


図 4: 被覆面と裸地面におけるかさ密度と最大最終浸透能の関係

引用文献 加藤弘亮・恩田裕一・伊藤俊・南光一樹 (2008) 水文学会誌 21 (6) ; 439 - 448。