

速報

帯状伐採による森林の微気象変化について

萩野裕章^{*2}・浅野志穂^{*2}・壁谷直記^{*2}・黒川 潮^{*2}・清水 晃^{*2}

萩野裕章・浅野志穂・壁谷直記・黒川 潮・清水 晃：帯状伐採による森林の微気象変化について 九州森林研究 67：68－71，2014

帯状伐採は伐採面積が大面積の伐採に比較して狭く、周囲の森林の影響をより強く受けると予想する。しかしその実態はまだ不明な点が多い。本研究では帯状伐採地で日射量、気温・湿度、風向・風速、地温等を観測して伐採による環境の変化を調べた。本報告ではこれまでに伐採前後4か月間のデータを整理したので、その結果を記す。伐採地では伐採前または隣接する残存林帯内と比較して日射量、地温が明瞭に高くなった。また気温は月平均値では大きな変化はなかったが日較差は大きくなった。伐採地内の日射量は残存する林帯からの距離に応じた分布を示した。しかしその他の気象要素は日射量の分布と必ずしも連動しなかった。

キーワード：帯状伐採、微気象、伐採幅

I. はじめに

森林を複層林へ導く、いわゆる誘導伐の一つとして帯状伐採がある。帯状伐採地は大面積皆伐地と異なり、伐採地が周囲の森林に囲まれその距離が近い。このため森林の多面的機能を維持しながら施業を実施する方法の一つとして期待されている。しかしながら林内と伐採地両方の環境特性が複雑に影響しあうため、実態については不明な点が多い。著者らは2011年11月から帯状伐採実施予定地の林内において日射量、気温・湿度、風向・風速、地温等を観測している。2013年3月に伐採が終了し、伐採作業期間を除いて観測を継続中である。ここでは伐採前と伐採後4か月間のデータを取りまとめた結果と考察を報告する。

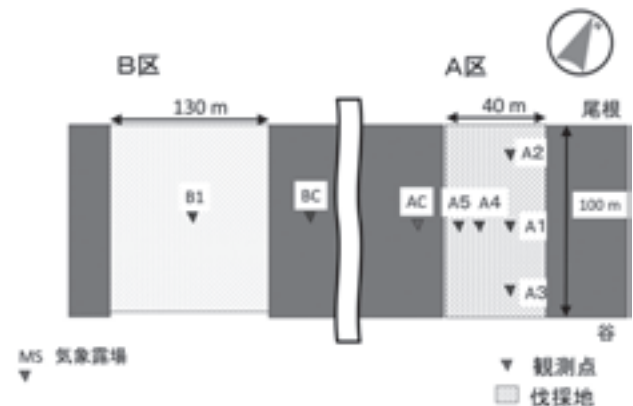


図-1. 観測点の位置

II. 観測地および観測方法の概要

観測地は、熊本県菊池市木護の標高約700mの国有林に設定した。斜面は南東向きで、伐採範囲は尾根から谷付近の林道まで斜面長約100m、幅40m、勾配は斜面中腹で40度に近い。樹種は斜面下部がスギ、上部はヒノキで、平均樹高は約17mである。またほぼ同時期に同じ斜面を500m程西側に離れた場所で、幅130mの伐採が行われた。以下では帯状伐採地を「A区」、幅130mの伐採地を「B区」と呼ぶことにする。A区、B区における観測点の位置を示す(図-1)。加えて気象露場(MS)をA区から約1km西側に離れた林道脇の無立木地に設けた。A区、B区の中央観測点をA1、B1、各区の無施業地の代表としてAC、BCを配置し、その他A区には林縁からの距離と尾根からの距離を変えた観測点(A2～A5)を配置した。

観測機器の設置概要(図-2)を示す。いずれも米国Onset社の機器を使用して1分毎に記録値を読み取り、その値を5分毎に平均してデータロガーに収録した。

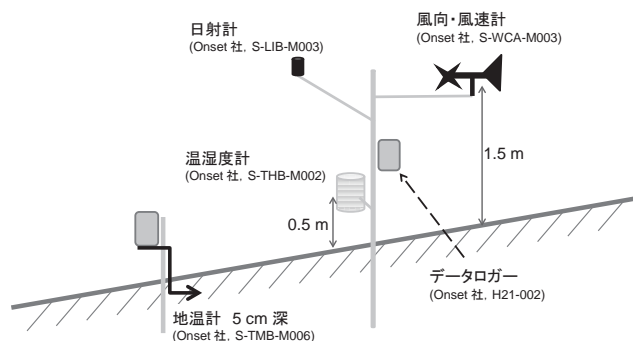


図-2. 観測機器の配置概要

*1 Hagino, H., Asano, S., Kabeya, N., Kurokawa, U. and Shimizu, A.: Change of micrometeorological phenomena in forest area caused by strip cutting.

*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862, Japan.

Ⅲ. 結果と考察

はじめに伐採前の2012年1月から伐採後の2013年7月末までの日射量、気温、地温の月平均値を示す(図-3, 4 a, 4 b, 5 a, 5 b)。

気象露場 (MS) の日射量は季節変動が大きいが AC および伐採前の A1~A5 は日射量の絶対値が小さい。しかし伐採後は AC を除いて大きく増加した。伐採地内では林縁に近い A5 が最も小さく、次いで A4 が小さかった。このことは伐採地内でも林縁に近いほど日中の日照時間が短く抑制されたためといえる。

伐採後の気温は林内の AC が最も低く、その他は観測点による違いは小さい(図-4 a)。AC と伐採地との差は1℃程度であった(図-4 b)。春から夏にかけて

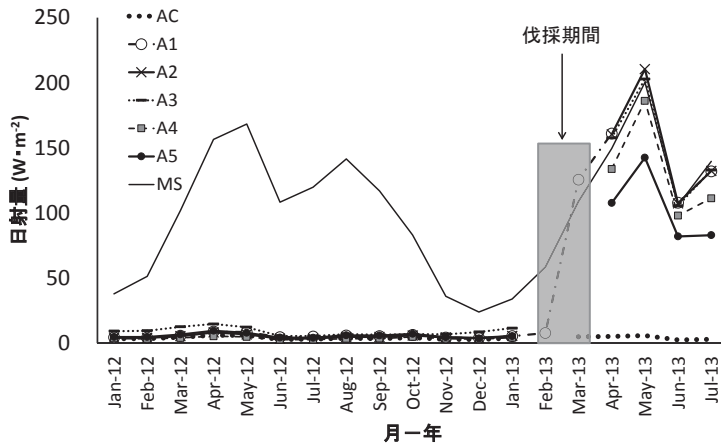


図-3. 月平均日射量

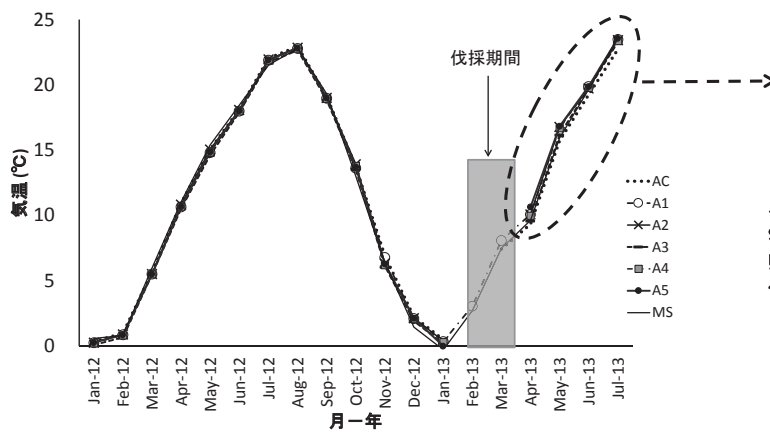


図-4 a. 月平均気温

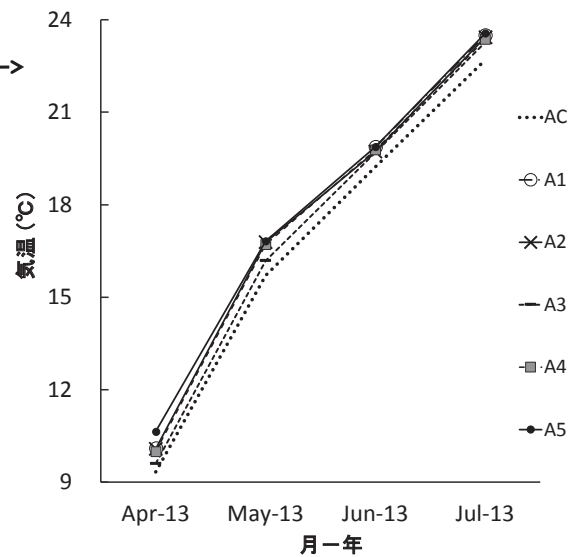


図-4 b. 月平均気温の拡大図

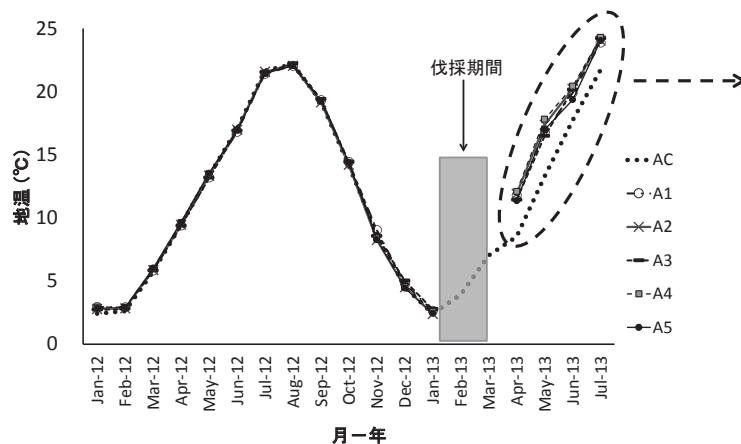


図-5 a. 月平均地温

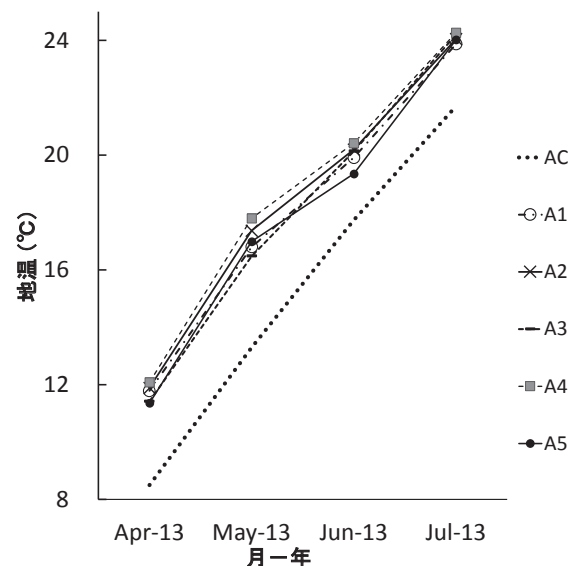


図-5 b. 月平均地温の拡大図

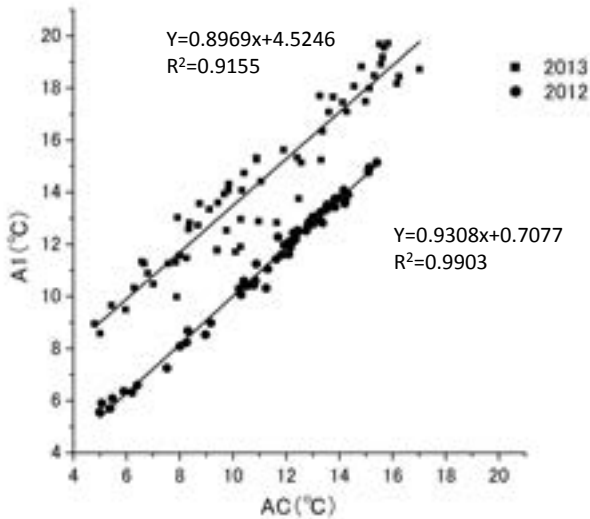


図-6. 伐採前後の地温 AC : A1 の関係

表-1. A区の2013年4~7月における最高・最低温度と日較差

地点	気温 (°C)			地温 (°C)		
	最高	最低	日較差	最高	最低	日較差
AC	26.4	1.6	5.9	22.7	5.0	1.5
A1	31.6	0.8	10.0	26.7	8.7	2.2
A2	31.5	1.0	9.2	28.7	6.7	4.8
A3	31.3	0.2	10.0	29.5	7.0	4.2
A4	31.7	0.8	9.5	29.1	7.1	4.4
A5	33.0	2.2	9.5	29.4	7.2	3.8

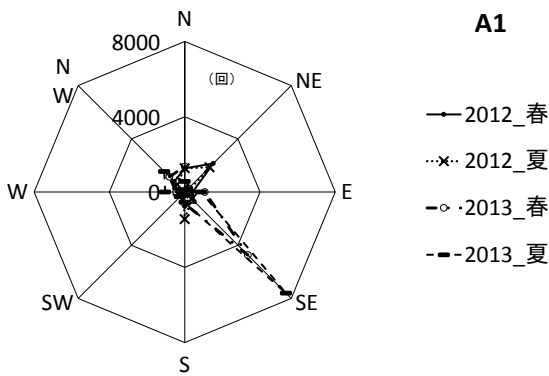


図-7 a. 伐採前後A区における風向頻度

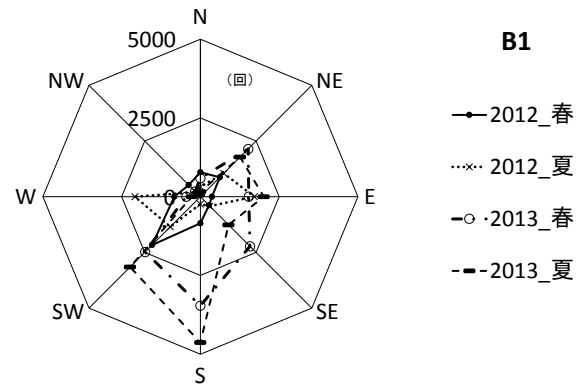


図-7 b. 伐採前後B区における風向頻度

いずれも春は4月, 5月 夏は6月, 7月

のデータのため林内の気温が相対的に低くなったと考えられる。また後述するが、伐採地では気温の日較差が大きく、それらを平均した上での差が1°C程度であった。

伐採後の地温について、伐採地ではACに対して2~3°Cの上昇が見られた(図-5 a, 5 b)。日射の増加によって地表面温度が上昇し、地温も上昇したことが示唆される。ただし、日射量は林縁からの距離に対応した分布を示したが地温は同様の分布を示さなかった。このことは、地温が地中鉛直方向に大きく変化することから地温計の深度の僅かな差や、地表面の土砂移動および地温計周囲の植生等の不均一さが影響したと考えられる。同様に伐採地内の月平均気温もこれまでのところ日射量とは必ずしも連動した分布となっていない。地表面は日射によって暖められるが、その上層の気温は容易に攪乱を受けるものと推測している。

次に伐採地中央A1の地温日平均値の分布が伐採前後で増加した具体例を示す(図-6)。使用したデータは伐採前が2012年4月, 5月, 伐採後が2013年4月, 5月である。いずれも林内のACを比較の基準とした。伐採前は、同じ森林内の環境にあるため2点間の差はほとんどない。しかし伐採後は伐採地のA1が

明らかに高くなった。

伐採後A区内における気温・地温の日最高と日最低値の各上位10日の平均値と日較差の平均値を表-1に示す。伐採地はACと比較して最高気温が高く、逆に最低気温が低い傾向になり、日較差が大きくなった。林内は日中の日射が遮断され、夜間には地表面からの放射が抑制されるため、気温の上昇・下降が伐採地に比較して緩和された結果と考えられる。伐採地の最高地温は気温同様に高いが、最低地温はACより高かった。この傾向が冬期間にどのようなようになるか調べる必要がある。

伐採前後の風について、2012年と2013年の4月~7月の期間を春期と夏期に分けて比較した。期間中の5分間平均風速が0.2m・s⁻¹以上を記録した場合を抽出して、その風向分布を示す(図-7 a, 7 b)。A区はACを除いて概ね同様の变化であったのでA1の結果のみ示す。また変化の特徴を把握するためB1の結果も用いる。伐採後A区, B区共に0.2m・s⁻¹以上の風が増えた。伐採地になったことで風がよく通り抜けたことを示している。A区はB区に比較して南東方向からの風が集中的に増えたことが分かる。この方向はA区の伐採帯方向と一致し、伐採後に開けた空

間では両側の林縁によって風の流れが強く影響を受けたものと考えられる。一方、B区は南側からの風向が多いものの比較的分散した傾向である。伐採幅が広いと両側の林縁の影響が比較的小さかったと考えられる。

IV. おわりに

本研究では、伐採前から伐採後4カ月までのデータを用いて解析した結果を示した。日射、気温、地温、風向・風速のいずれも伐採前後で変化が現れた。伐採地内の日射量は、太陽-樹冠-地

表面の位置関係ではほぼ決まることが別の研究から示されており(I)、本研究でも同様の結果であった。しかしその他の気象要素については、月平均値で見ると林縁からの距離による分布は明らかでなかった。一方、風向・風速についてはA区とB区で伐採後に異なった変化を示した。伐採の幅は日射量の他に気温や地温にも影響を与える可能性がある。

引用文献

- (I) 萩野裕章ほか(2013)九州森林研究 66: 99-101.
(2013年11月18日受付; 2014年1月30日受理)