

## 5. 讃岐平野の小山で発生する「山焼け」の発生条件

Cause of “Yamayake (Summer – tinted hill) “ in the Sanuki plain

○鏡原和也・長谷川修一・野々村敦子（香川大学工学部）

高尾郁佳（西日本旅客鉄道）

### 1. はじめに

讃岐平野に点在する小山では、記録的な渇水時に山頂部が褐色に染まる「山焼け」が発生することがある<sup>1)</sup>。山焼けは、アベマキ等の落葉広葉樹が褐色落葉し、11月～12月に再び若葉が復活する現象で、山頂に中新世の瀬戸内火山岩が分布する円錐型の小山の山頂部や屋島近くの急斜面で発生する(写真1)。しかし、同様に山頂部に瀬戸内火山岩類が分布する高松市由良山や丸亀市の飯野山(写真2)では山焼けは発生しない。本研究では、山焼けの発生条件の解明を目的として調査を行ったので、その概要について報告する。

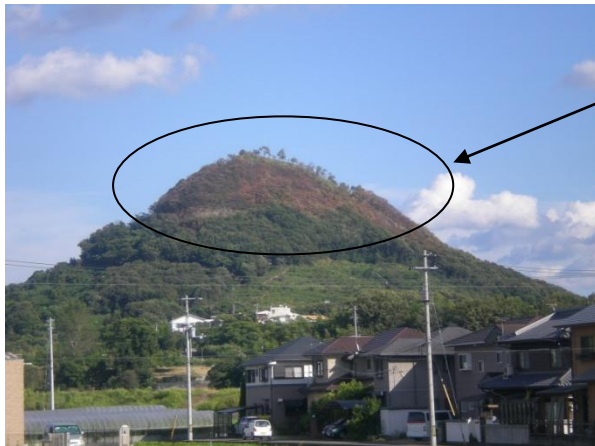


写真1 白山 (2010年9月28日)



写真2 飯野山 (2010年10月11日)

### 2. 研究内容

本研究では、山焼けがどのような条件で発生するかを解明するため、まず山焼けの発生状況の調査を行った。そして気象条件との関係を検討し、共にアベマキが優占する植生にもかかわらず山焼けが発生した三木町白山と山焼けが発生しなかった高松市由良山を調査地とし、NDVIによる季節変化の評価をするとともに、現地調査によって植生状況・地質状況の把握を行った。また、土検棒による表層土層深度を調査した後、表層直下の基盤岩の試料を採取して吸水率試験を行った。それらの結果をもとに山焼けの発生条件の検討を行った。そのフローを図1に示す。

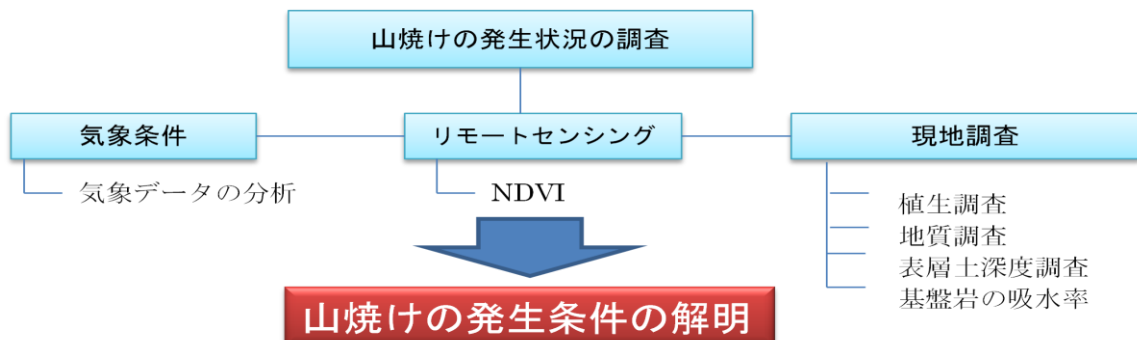


図1. 研究フロー

### 3. 山焼けの発生状況

山焼けとは、通常 12 月頃に褐色落葉するアベマキが夏季に紅葉を始め（写真 3）、落葉時期に緑が復活する現象である(写真 4)。アベマキなどの落葉広葉樹は通常、夏に葉が緑色に繁茂し(写真 5)、晩秋から初冬にかけて褐色し、落葉する(写真 6)。

三木町白山，高松市由良山において，NDVI の変化と山焼けの発生状況をそれぞれ比較検討した。NDVI とは，衛星データを用いて算出する正規化植生指数のことで，植物の葉が多いほど高い値を示す。算出式は以下の通りである。

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

(NIR：近赤外域の観測値，RED：可視域の赤の観測値)

夏場に山焼けした斜面では秋から若葉が復活するため，夏より冬の NDVI 値が大きくなる(図 2,4)。これに対して山焼けが発生しなかった由良山では，夏の NDVI 値が冬の値よりも大きい(図 3,5)。そのため，山焼けが発生した 2000 年の夏（8 月）から冬（12 月）の NDVI 値の差分は，白山では山頂付近ではマイナスになるが（図 6），由良山では斜面内では値がマイナスとなる領域はない(図 7)。これは，白山では夏場に褐色落葉し，冬になると緑葉が復活していることを示している。



写真 3. 白山の山焼け (2000 年 9 月 10 日)

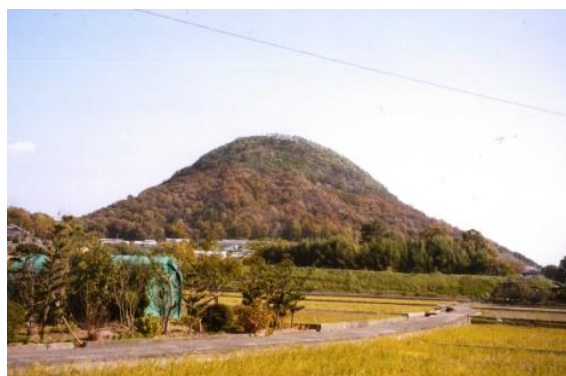


写真 4. 白山の若葉の復活 (2000 年 12 月 16 日)



写真 5. 由良山の状況 (2010 年 9 月 19 日)



写真 6. 由良山の状況 (2000 年 12 月 12 日)

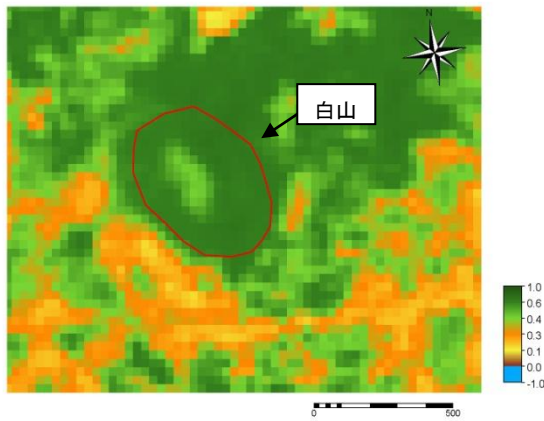


図 2. 白山の NDVI 図 (2000 年 8 月)

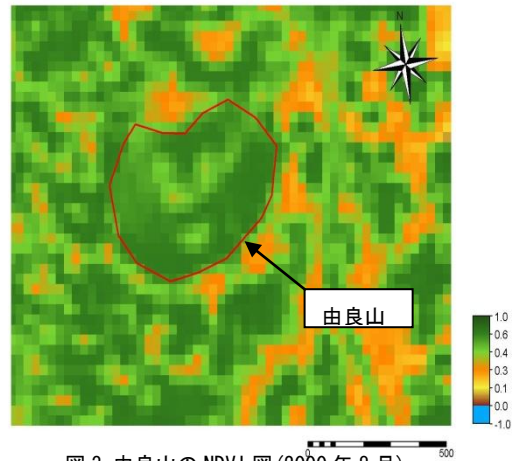


図 3. 由良山の NDVI 図 (2000 年 8 月)

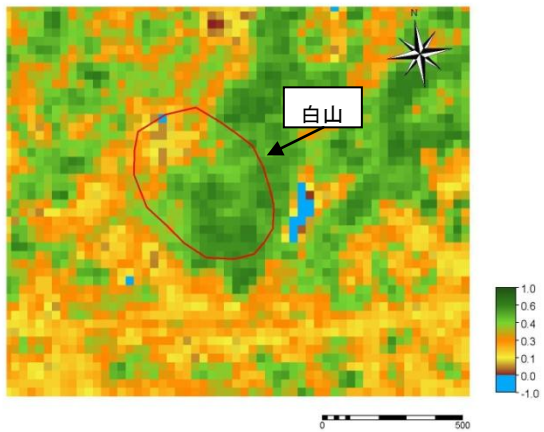


図 4. 白山の NDVI 図 (2000 年 12 月)

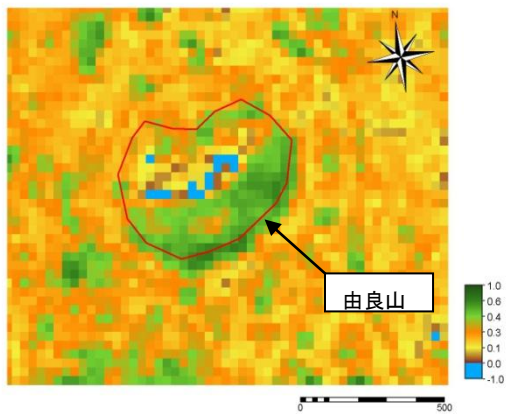


図 5. 由良山の NDVI 図 (2000 年 12 月)

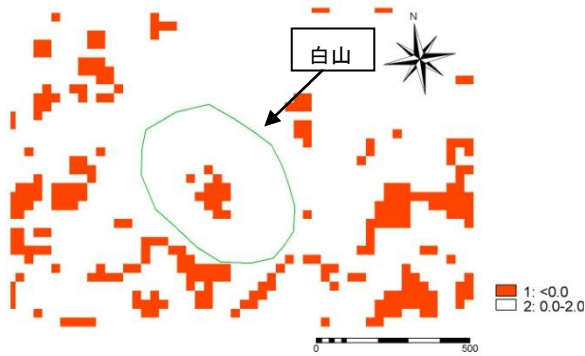


図 6. 白山の夏季と冬季の差

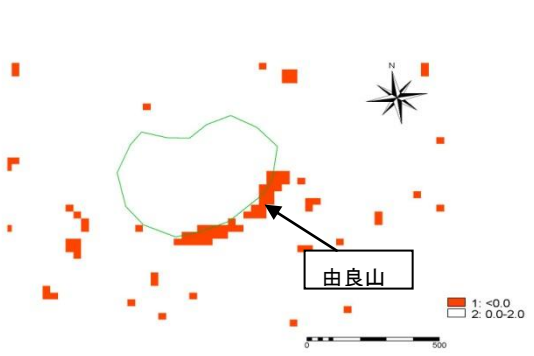


図 7. 由良山の夏季と冬季の差

#### 4. 山焼けの発生条件

##### 1) 植生条件

三木町白山, 高松市屋島, 坂出市笠山等の山頂部において山焼けが発生している箇所の植生は, 落葉広葉樹のアベマキが優占している. 従って, アベマキが植生していることが山焼けの発生条件の1つであると推定される. しかしながら, 同じくアベマキが優占している高松市由良山では山焼けが発生していない. そのため, 植生以外の要因検討を行う必要がある.

## 2) 気象条件

香川では、2000年と2010年に山焼けが発生した。気象庁のデータに基づく、過去十年間の夏季（7～9月）の気温と降水量<sup>2)</sup>を図8に示す。

図8によると、山焼けが発生した2000年と2010年の降水量と気温は、発生しなかった年と比較して、夏季の平均気温が高く、また降水量が著しく低い。従って、山焼けが発生する気象条件の1つは、10年に1度程度の猛暑且つ少雨といえる。

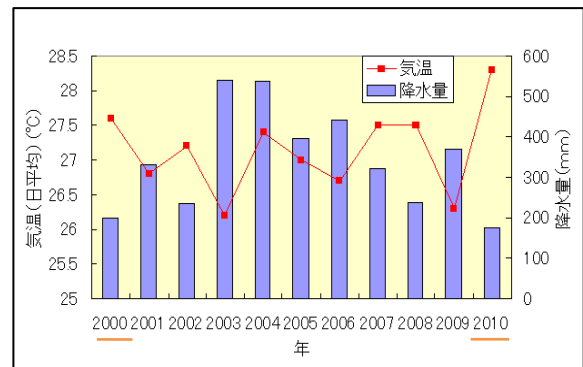


図8 気温と降水量<sup>2)</sup>

## 3) 地形条件

山焼けは、小山の山頂付近の傾斜が約30°以上の急斜面で発生しやすい。これは、山頂部の地下水位が低いこと、急斜面で表層土が薄いことが関係しているためと推測される。

## 4) 地質条件

山焼けが発生している白山においては、山頂付近に讃岐岩質安山岩が分布し、また中腹では黒雲母デイサイトが基盤の花崗岩類を覆っている（図9）。一方由良山では、風化を受け軟質となった黒雲母デイサイトが地表に露出している（図10）。山焼けが発生した斜面には讃岐岩質安山岩が分布しており、風化が弱く、比較的硬質な岩盤が露出している。従って、山焼けの発生する原因の1つとして、風化が弱く、硬質な岩石（讃岐岩質安山岩）が斜面を構成していることが考えられる。

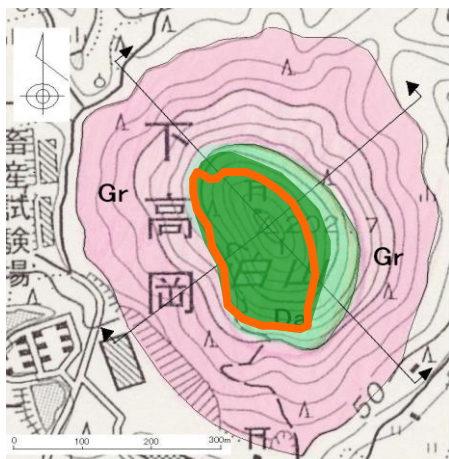


図9. 白山の地質

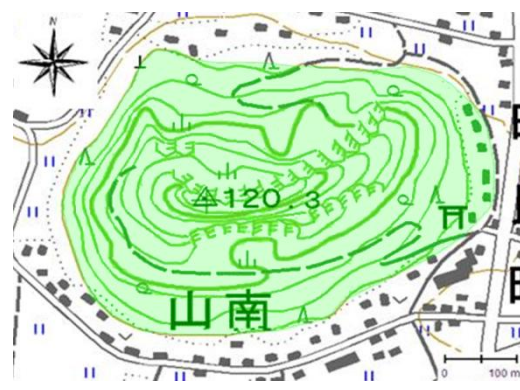


図10. 由良山の地質

## 5) 表層土深度

表層土深度は土層強度検査棒<sup>3)</sup>によって測定した。測定方法は人力による貫入限界を土層深度とするものである。人力で貫入するため、礫がない均質な土層では正確な値が出るが、山麓の崖錐堆積物では礫に当たるため、実際の表層土深度よりも値が小さくなる。

土層強度検査棒による表層土深度調査によれば、白山では表層土層深度0.3m未満の斜面で山

焼けが発生している。従って、斜面の表層土層が薄いことが山焼け発生必要条件の一つと考えられる(図 11)。しかしながら、由良山の黒雲母デイサイト斜面では表層土が薄い斜面において、山焼けは発生していない(図 12)。このことから表層土が薄だけでなく、基盤岩の状態も検討する必要がある。

### 6) 表層土直下の岩石の吸水率

山焼けが発生した白山において山焼け発生部分に露出している讃岐岩質安山岩および、黒雲母デイサイトについて岩石の吸水率試験を行った(図 11, 12)。また、山焼けが発生していない由良山においても山頂付近に露出するデイサイトを採取し同様な試験を行った。

図 11 および図 12 から、山焼けが発生した斜面の讃岐岩質安山岩の吸水率は 2.5~3.5 %程度であるのに対し、山焼けが発生していない黒雲母デイサイトの吸水率は 10%程度と讃岐岩質安山岩に比べ高い結果が得られた。これは、根を張る岩盤が保水性に乏しい斜面において、山焼けが発生しやすいことを示している。讃岐岩質安山岩はガラス質でかつ吸水率が小さく、黒雲母デイサイトなどの軟質な火山岩類や花崗岩に比べ風化を受けにくいと推定される。

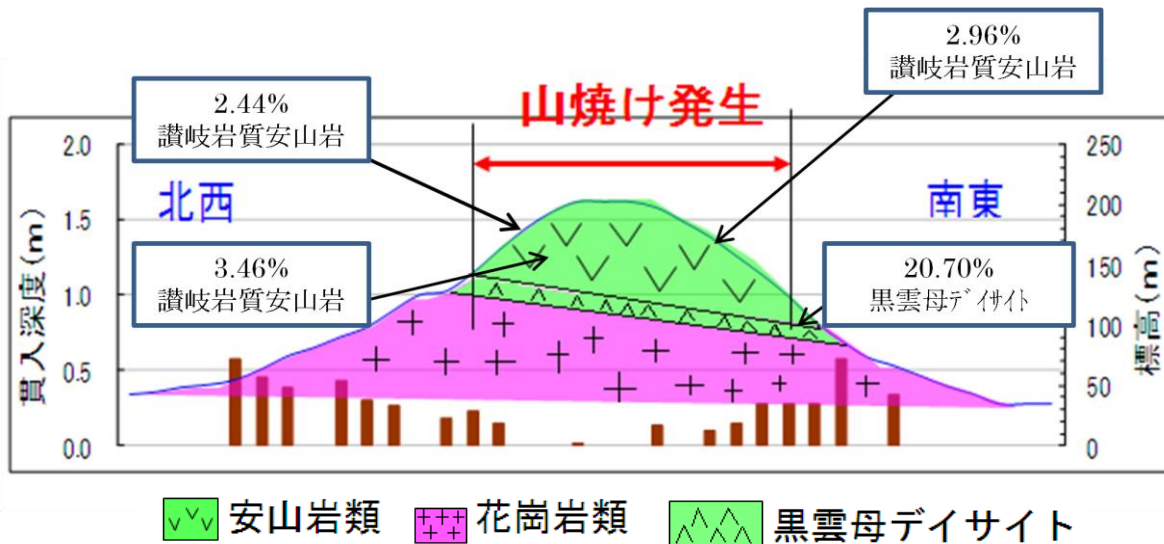


図 11. 白山の表層土深度および吸水率

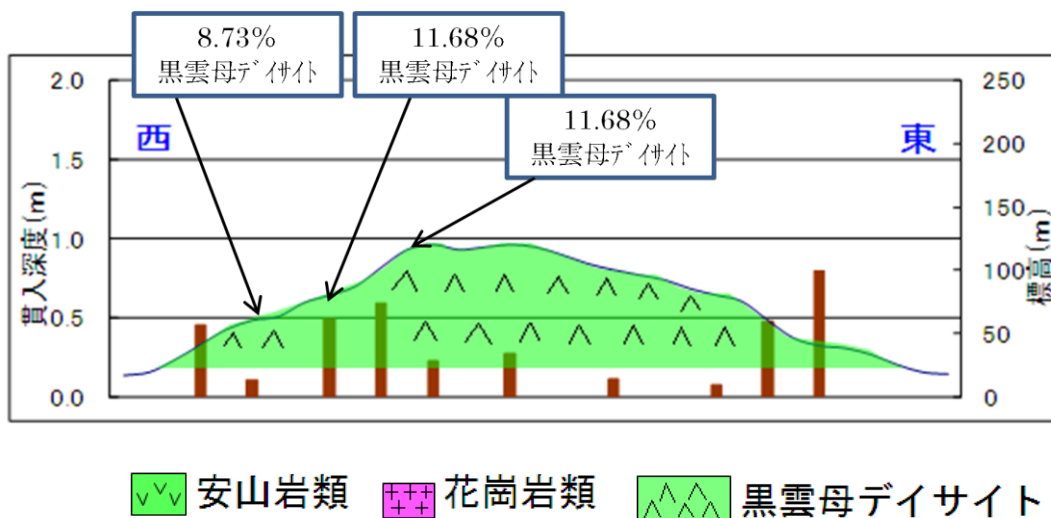


図 12. 由良山の表層土深度および吸水率

## 5. まとめ

香川では、花崗岩類を基盤とし、山頂付近に瀬戸内火山岩類が分布する小山の山頂付近において、夏季が猛暑かつ少雨の年に、アベマキが褐色落葉する山焼けが発生する。この山焼けは、讃岐岩質安山岩から構成される山頂付近での急斜面で、表層土が薄く、かつ表層土直下の讃岐岩質安山岩の吸水率が小さく、保水性の悪い岩盤斜面で発生しやすいと推定される（図 13）。

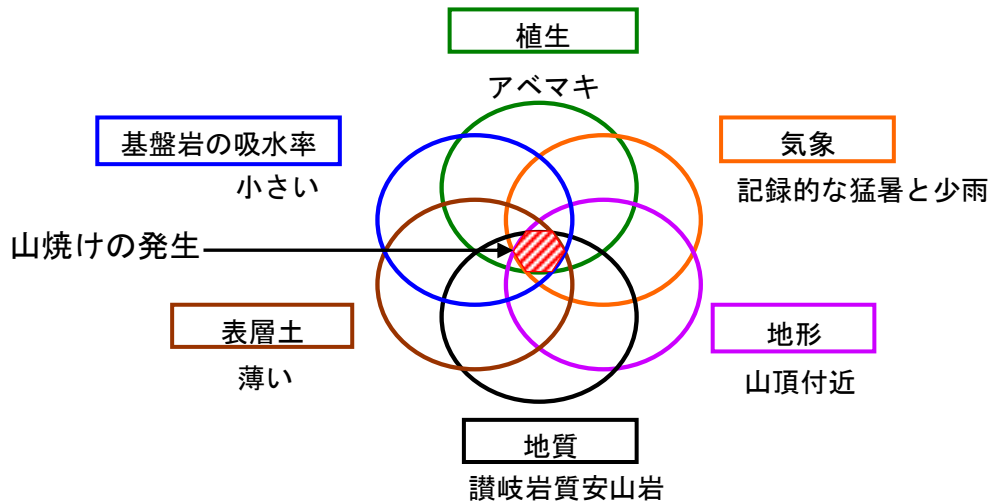


図 13. 山焼けの発生条件図

### 謝辞

(独)土木研究所地質チーム佐々木靖人上席研究員には、土層強度検査棒を貸与いただきました。ここに記して謝辞を表します。

### 参考文献

- 1) 高松市(2010)：高松市環境白書平成 22 年度版－第 2 章－自然環境， pp.69-73.
- 2) 気象庁(2010)：気象統計情報(2000-2010).
- 3) 佐々木靖人(2010) 土木研究所資料第 4176 号,土層強度検査棒による斜面の土層調査マニュアル (案).