

# Natural Resource Environment and Humans

# 資源環境と人類

## ■ 論文

- 3つの両面調整体に刻まれたエピソード  
—神子柴遺跡における黒曜石製石器のライフストーリー分析— 堤 隆 1
- 長野県中部高地， 広原湿原周辺域に分布する黒ボク土層の意味 佐瀬 隆・細野 衛 17
- 広原遺跡群第Ⅰ遺跡・第Ⅱ遺跡から出土の黒曜石製石器の原産地解析：  
判別プログラムの修正と判別結果 土屋美穂・隅田祥光 31
- 黒曜石採集地の推定のための自然面解析法 中村由克 43
- 広原遺跡群第Ⅰ遺跡における黒曜石をめぐる人類の行動 橋詰 潤 53
- 中部高地における後期旧石器時代前半期の黒曜石獲得をめぐる行動系：  
原産地分析の考古学的データ統合 島田和高 67

## ■ 報告

- 新潟県真人原遺跡 A, C, D 地点出土の黒曜石製石器の産地推定 望月明彦・小野 昭 83
- 島根県隠岐諸島黒曜石原産地の調査報告(4)  
—隠岐の島町久見宮ノ尾遺跡の試掘調査と原産地踏査—  
及川 穰・隅田祥光・稲田陽介・早田 勉・粟野翔太  
岡本一馬・勝田雄大・藤井奏乃・吉村璃来 93
- ハンドヘルド型蛍光 X 線分析装置 Delta Premium DP-6000 による  
黒曜石の非破壊全岩化学組成分析 眞島英壽 109
- 南ドイツ早期中石器時代のポイロン文化について 小野 昭 119
- 黒曜石研究センター活動報告 2017 131

No. 8

# 長野県中部高地，広原湿原周辺域に分布する 黒ボク土層の意味

佐瀬 隆<sup>1\*</sup>・細野 衛<sup>2</sup>

## 要 旨

黒ボク土層は高いバイオマス生産量の草原的植生の影響を受けて生成する黒色腐植に富む火山灰土層である。このような土層が広原湿原，広原遺跡群の位置する霧ヶ峰から八ヶ岳周辺の中部高地に広く認められる。石器の良好な材料である黒曜石の原産地を多数認めるこの地域では，後期旧石器時代から人類の活動が活発に行われてきた。黒ボク土層は完新世の湿潤温暖気候により成立した高い物質生産量を示す二次林や半自然草原からなる人為生態系（里山的環境）の下で生成を繰り返したと考えられる。したがって，黒ボク土層は里山的環境の示相化石として捉えられよう。

キーワード：黒ボク土層，人為生態系，里山，完新世，中部高地，黒曜石原産地，示相化石

## 1. はじめに

2011年から2015年に実施された文部科学省私立大学戦略的研究基礎形成支援事業「ヒト-資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築」（研究代表者：小野 昭）において，長野県長和町の標高1400 m付近に位置する広原（ひろっぱら）湿原および周辺遺跡の考古調査および古環境調査が実施された（小野ほか編2016）。筆者らは古環境解析グループの一員として広原湿原内の泥炭層と同湿原に隣接する陸域の火山灰土層<sup>1)</sup>を対象に植物珪酸体分析を行い植生履歴の解読に努め，泥炭層と火山灰土層の対比や生成史を考察する中で，陸域では完新世以降，黒ボク土層<sup>2)</sup>が継続して生成してきたことを指摘した（佐瀬ほか2013, 2015；佐瀬・細野2016）。

黒ボク土層はテフラ（風塵として付加する二次的なものを含む）を主要な母材として温暖湿潤な気候条件のもと植生攪乱（人為を含む）がもたらす草原的植生環境が深く関わって生成する土壌層であり，このことにつ

いては，先行する論考（佐瀬・細野1995；河室・鳥居1986；石塚ほか1999；加藤1983；山根ほか1978；松井1989；阪口1987など）をまとめて「黒ボク土層の生成史：人為生態系の観点からの試論」（細野・佐瀬2015）として論じた。なお，草原的植生環境については，草原という狭い枠に限定しないで疎林なども含め日光が十分に地表に届き土壌温度が上昇しうる開放的な環境として捉えられる（三浦ほか2013）。本稿ではこれを踏まえ，薪炭林など人為的に伐採が繰り返される二次林のような人為生態系が成立する場合，草原的植生環境を“里山的環境”<sup>3)</sup>とほぼ同義として使うことにする。

さて，広原湿原周辺では後期旧石器時代前半期前期（38～32 ka），同時代後半期後期（25～20 ka），縄文早期（11.5～7.2 ka），同中期初頭（5.4 ka）の遺物が出土し（小野ほか編2016），後期旧石器時代から黒曜石の採取採掘や狩猟などのヒトの活動により植生の攪乱が繰り返されてきたことが推定される。そうであれば湿原を取り囲む陸域に認められる黒ボク土層は人為生態系で生成してきた履歴を有しており，ヒトと環境との交流史をさぐる有用な記録媒体としての役割をもつと考えられ

1 北方ファイトリス研究室 〒028-7302 岩手県八幡平市松尾寄木1-590-369

2 東京自然史研究機構 〒162-0052 東京都新宿区戸山町1-12-7

\* 責任著者：佐瀬 隆 (saze@opal.plala.or.jp)

る。本論ではそのような観点から、既報（佐瀬・細野 2016）の補遺として考古情報や花粉などの古環境情報と照合し広原湿原地域における黒ボク土層の生成史を改めて描き、さらに広原湿原域が含まれる霧ヶ峰高原や八ヶ岳周辺の中部高地に広く分布する黒ボク土層の意味を考察する。なお、本稿では暦年代で年代を表記する。

## 2. 広原湿原周辺域の気候と植生

広原湿原地域の気候、植生を既報（佐瀬・細野 2016）に基づき簡単に記す。年平均気温、暖かさの指数、年降水量は 6.3℃、53.6℃・月、1365.6 mm（メッシュ気候値 2000（気象庁 2002）<sup>4)</sup>、および同値から算出）であり、温度、温量環境は北海道北部、東部に似ている。最大積雪深についてはメッシュ気候値 2000 で 29 cm を与えるが、後記のようにクマイザサ（チマキザサ節）が優勢であることから実状に合わず、少なくとも通常 50 cm を越えることが推定される<sup>5)</sup>。湿原を取り囲む陸域の自然植生は山地帯上部（広原湿原地域は標高 1400 m 付近に位置する）に対応しミズナラを主体とする冷温帯落葉広葉樹林である。現況はカラマツなどの植林地やミズナラ、ハリギリなどからなる二次林で林床にはクマイザサが優占し、一方、湿原域はヨシやミズゴケ類の生育も見られるが、ヌマガヤ、イワノガリヤスなどのイネ科やスゲ類が優勢な中間湿原的植生が相観的に成立している（写真 1c）。また、シラカバ、ノリウツギ、ズミなどの樹木やササの進入も認められ、特に湿原の南域では砂礫泥の流入に伴うと考えられるササの顕著な進入域が形成されている（写真 1d）。

## 3. 黒ボク土層の広がり、その生成開始時期・生成環境

### 3-1 広原湿原周辺陸域の土壌層

広原湿原を取り囲む陸域には広原遺跡群としてまとめられた遺跡が点在する（小野ほか編 2016）。そのうち湿原西南域の平坦部にある広原遺跡群第 I 遺跡（以下、広原 I 遺跡と略称）の試掘抗（TP-1・2：写真 1a）、また湿原へ向かい東側へ張り出した“広原小丘”の鞍部

にある広原遺跡群第 II 遺跡（以下、広原 II 遺跡と略称）の試掘抗（TP-3：写真 1b）およびボーリングコア（HB-3：公文 2016）の土層は、いずれも上部の黒味が強く粗鬆な黒ボク土層（層厚、60 cm 前後）と下部の褐色火山灰土層で構成されていた。これらの火山灰土層には指標テフラを明瞭な層として挟まないが、TP-2 の深度 200 cm 付近に始良 Tn テフラ（AT：28～30 ka：町田・新井 2011）がレンズ状に、TP-3、HB-3 ではそれぞれ深度 135 cm 付近、深度 184 cm 付近で AT に特徴的なバブルウォール型火山ガラスの極大が認められ、また、鬼界アカホヤテフラ（Ah：ca.7.3 ka：町田・新井 2003）起源と推定される褐色火山ガラスが TP-3 の黒ボク土層下半部からわずかに検出される（早田 2016）<sup>6)</sup>。一方、考古出土遺物を通覧すると縄文の遺物は縄文早期（11.5～7.2 ka）、同中期初頭（5.4 ka）の土器が黒ボク土層の下半を中心に出土、そして後期旧石器の遺物は AT 上位の褐色火山灰土層からは同時代後半期後期（25～20 ka）の尖頭器や石刃核を、AT 下位からは同時代前半期前期（38～32 ka）の局部磨製石斧や台形様石器を出土した（小野ほか編 2016）。このように広原湿原周辺域の黒ボク土層には明瞭な層として介在する指標テフラを認めず、また、その生成時期を考察するに資する炭素年代測定値は得られていないが、考古遺物の産出状況から当地における黒ボク土層の生成開始は縄文時代早期（11.5～7.2 ka）頃と考えられる。なお、黒ボク土層の生成開始に連動して陸域ではササの優勢な植生環境の成立を見るが、それに対応する“湿原堆積層におけるササ起源珪酸体の明瞭な出現”が 10～10.5 ka<sup>7)</sup> であり（図 2）（佐瀬・細野 2016）、先に提示した年代観と矛盾はしない。本稿ではこのような年代観に立ち、褐色火山灰土層と黒ボク土層の境界に完新世初頭頃（約 1 万年前）という時間面を設定して議論を進める。なお、筆者らによる広原湿原陸域の概査によれば周辺陸域の表層には例外なく黒ボク土層が認められ、また、男女倉遺跡群分布調査団（1993）による広原湿原周辺で掘られた 11ヶ所の試掘抗のいずれにおいても今回の調査結果と同様と判断される。したがって、広原湿原の周辺地域はほぼおしなべて黒ボク土層に覆われていると考えられる。

### 3-2 広原湿原周辺における晩氷期以降の環境履歴と黒ボク土層生成史

広原湿原周辺における完新世開始に伴う環境変化は植物珪酸体の記録から以下のように読みとれる(佐瀬・細野 2016)。陸域では、晩氷期、植被が疎らな裸地的環境のもと褐色火山灰土層<sup>8)</sup>が生成する環境であったが、完新世の始まりに伴い成立したバイオマス生産量の高い草原的植生のもと黒ボク土層が生成する環境へ移り変わる。この草原的植生は“ササ類(チマキザサ節)を優勢としキビ亜科(ススキ属など)、イチゴツナギ亜科(ノガリヤス属など)の混在する”イネ科植物群を主要構成要素とするものであった(図1・3)。一方、湿原域では、晩氷期の終焉に連動し“イチゴツナギ亜科が極めて優勢でヌマガヤ属、ヨシ属、ササ属の希薄なイネ科植物群”で特徴づけられる亜高山帯～高山帯の湿原植生から“イチゴツナギ亜科とヨシ属が混在、ササ属を伴うイネ科植物群”で特徴づけられる山地帯の湿原植生へ明瞭に変化する(図2・3)(佐瀬・細野 2016)<sup>9)</sup>。なお、湿原堆積層の花粉記録(吉田ほか 2016)でも珪酸体記録

が亜高山帯～高山帯の湿原植生から山地帯の湿原植生へ変化するほぼ同じ深度でカバノキ属と亜高山帯性針葉樹の混交林からコナラ亜属を主体とした冷温帯落葉広葉樹林への急速な変化が読みとれる(図2)。したがって、広原湿原周辺は、完新世の開始に伴い亜高山～高山帯植生環境から山地帯植生環境へ急速に移り変わり、陸域では冷温帯落葉広葉樹林を自然植生とする気候環境の中で成立した草原的植生の影響を受け黒ボク土層が生成を開始したといえよう(図1・3)。一方、湿原域では繰り返し砂礫泥の流入する不安定な低層湿原的環境が卓越する状況が5 ka頃まで続いた後、徐々に泥炭が連続して堆積する比較的安定した状況が卓越するようになり、3 ka頃には中間湿原的環境へ移り変わった(図2・3)<sup>10)</sup>。

さて、日本列島の黒ボク土層生成史において2つの画期が提唱されている(細野・佐瀬 2015など)。日本列島においてヒトの存在が明瞭になる“突発的な遺跡増加期”(島田 2008)に連動する約4万年前の画期と最終氷期の終焉に伴う気候の急激な湿潤温暖化に連動する約1万年前の画期であり、いずれの画期も黒ボク土層の生成に不可欠な草原的植生の成立にヒトが深く関わっている

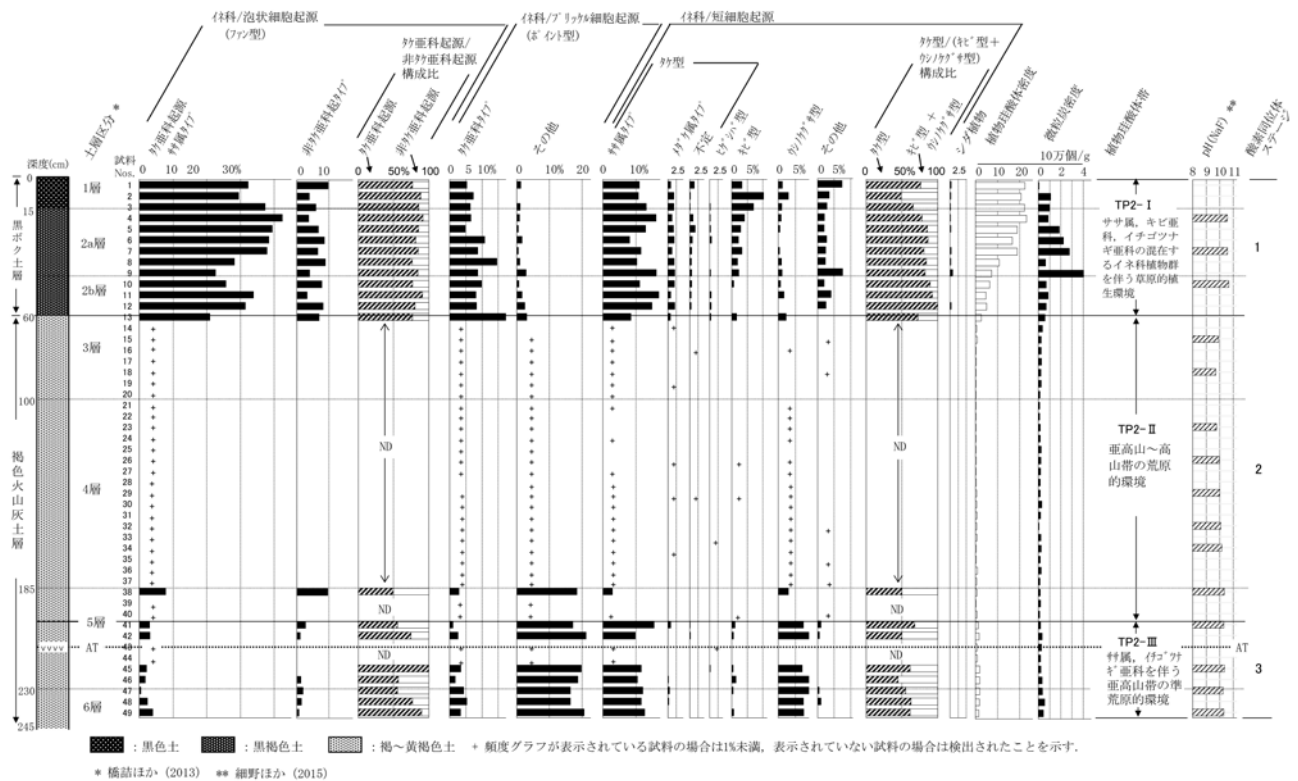


図1 広原湿原隣接陸域、広原1遺跡の試掘抗2 (TP-2) の植物珪酸体組成図  
佐瀬・細野 (2016) を改変

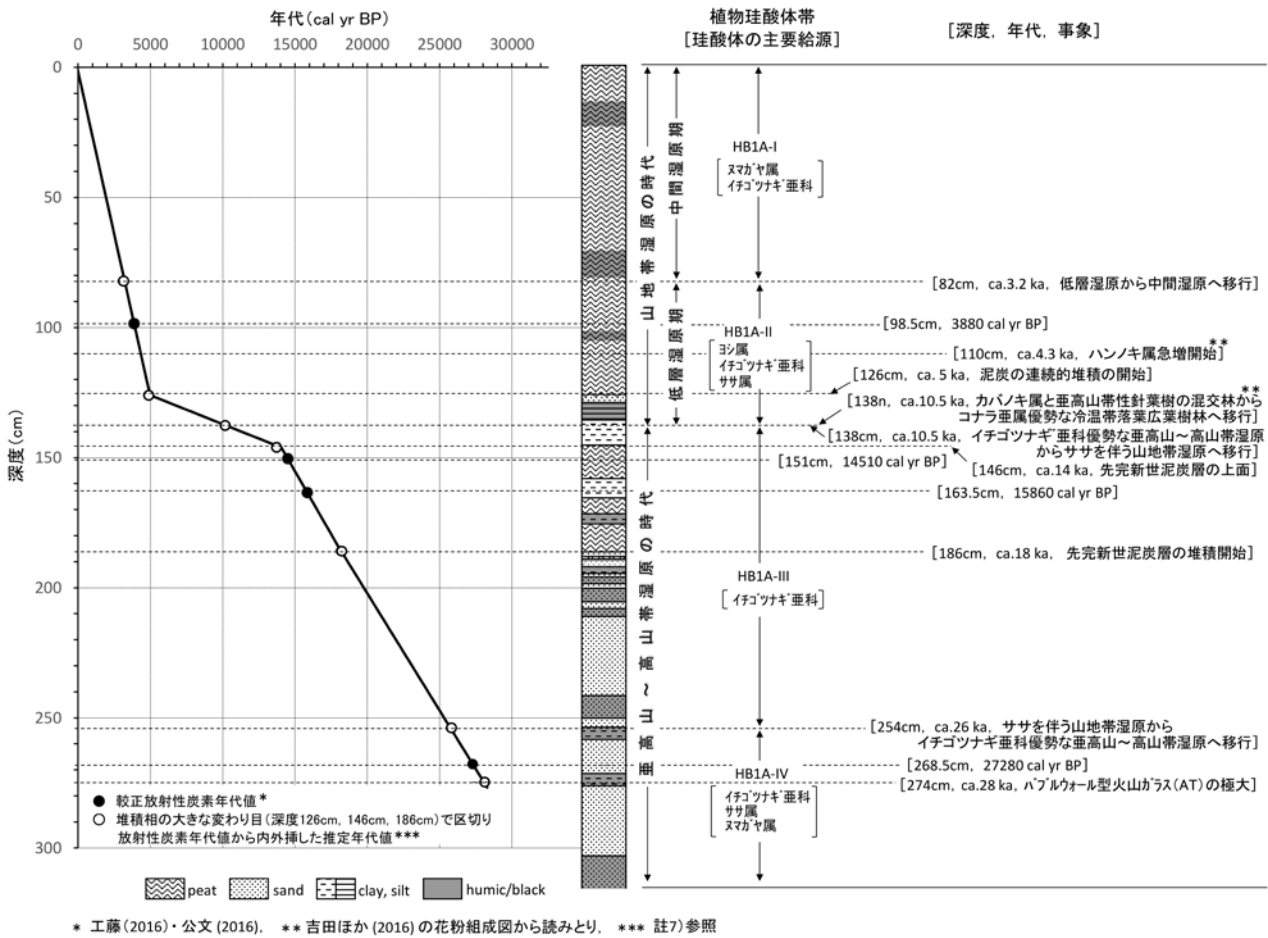


図2 広原湿原内ボーリング (HB-1A) の層相, 年代と環境事象 佐瀬・細野 (2016) を改変

と考えられている。このように概観される日本列島の黒ボク土層生成史の中で広原湿原周辺域の黒ボク土層の地史的産状を見てみると、約1万年前の画期は極めて明瞭であるのに対し、約4万年前の画期を認めることができない。広原湿原周辺域では黒曜石の獲得をめぐって後期旧石器時代から営まれたヒトの活動により草原的環境の出現が繰り返されたことが予想される。しかし、約1万年前以前の黒ボク土層生成が認められないのは、前記したように最終氷期の広原湿原周辺域は亜高山帯～高山帯の厳しい温度条件下でバイオマス生産量に乏しく黒ボク土層の生成に適さない荒原的環境にあったからであると考えられる<sup>11)</sup>。なお、このような黒ボク土層の地史的産状は、広原湿原周辺域が現在位置する山地帯上部に対応した地理的植生帯(冷温帯落葉広葉樹林帯)にある北日本において認められるものである。このことから、広原湿原周辺域の垂直的な環境変動に伴う黒ボク土層の生成史は、水平的には北日本の黒ボク土層生成史に準じた

ものとして捉えることができるであろう。

### 3-3 完新世における広原湿原周辺域植生履歴の再考

さて、広原湿原堆積層の花粉分析から完新世の広原湿原周辺域は継続的に森林(コナラ亜属やクマシデ属を主体とする冷温帯落葉広葉樹林, スギ属やツガ属, トウヒ属などからなる温帯性針葉樹林)に覆われたとされている(吉田ほか2016)。一方、先に指摘したように湿原周辺域は黒ボク土層が継続的に生成していることから草原的植生の卓越を推定した。もし、湿原周辺域が森林の継続する植生環境であったならば、土壤生成論的観点から黒ボク土層ではなく褐色森林土(層)が生成するはずである。そこで、この“土壤の産状と花粉分析の齟齬”<sup>12)</sup>について、黒ボク土層が草原的環境と強く結びついているとする立場から検討を行う。

まず確認したいのは、吉田ほか(2016)では、

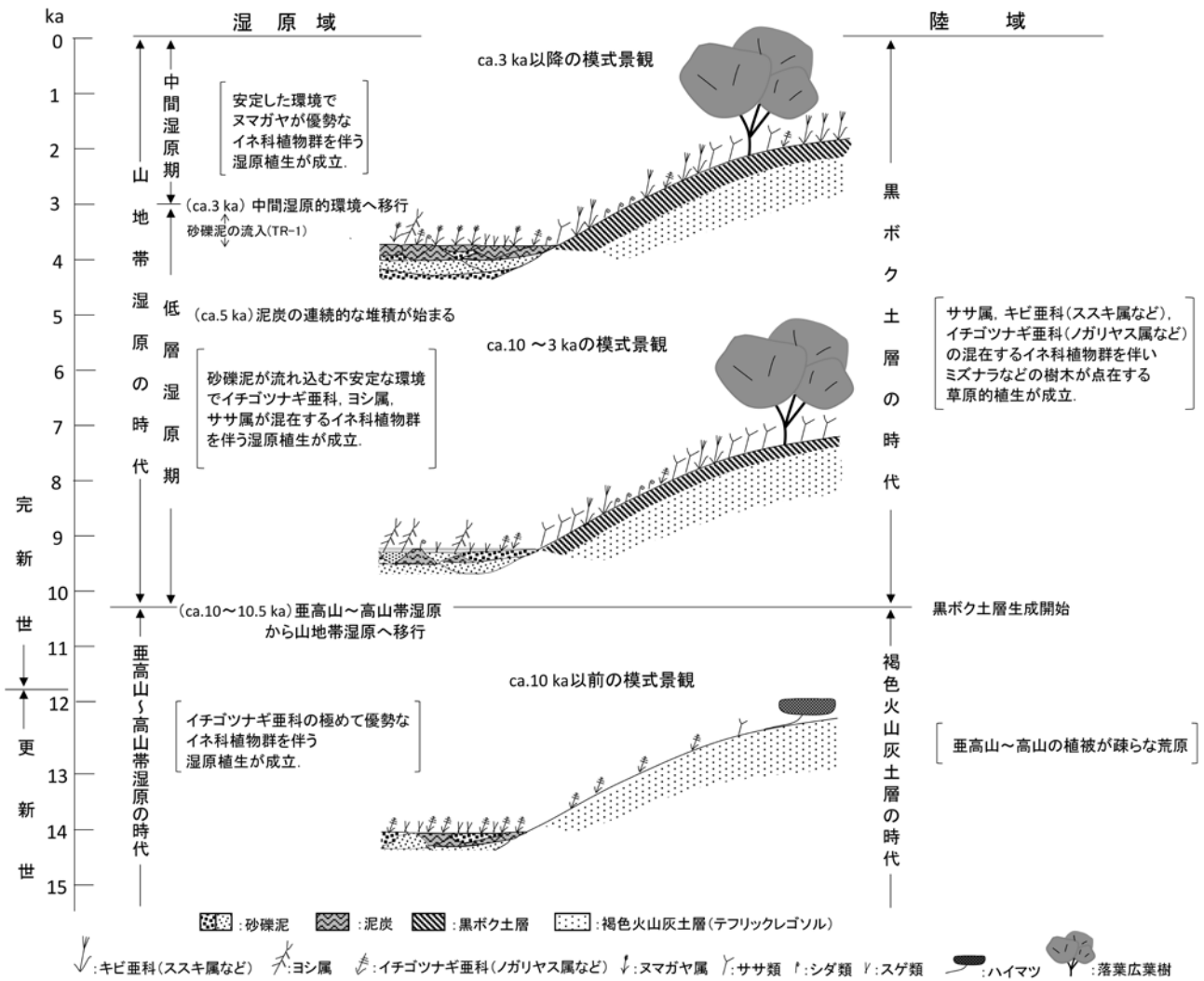


図3 植物珪酸体記録、火山灰土層生成史に基づく広原湿原周辺域における晩氷期以降の景観と土層の模式図

AD1918年のカラマツ植林事業により森林が伐採され湿原周辺域が一時的に非森林域になったとの推測からその時期の高木花粉堆積量を森林限界の閾値としてそれ以上であれば“森林”の成立と判別していることである。人為生態系で黒ボク土層に関わる“草原的植生環境”とは植生攪乱により成立する里山の環境であり、茅場のような典型的な草原に限定されず、薪炭林などの二次林や疎林などの明るい林床を伴う植生環境も含まれる。したがって、吉田ほか(2016)が森林域と非森林域の区分に用いた閾値は、“草原的環境”の成立を判断する値として適しているとは言えない。黒ボク土層の生成に関わる“草原的植生環境”では、草原と森林とが互いに融合配置して、その分布域や比率を変えながら地史的に混交してきたはずである。広原湿原内で採取されたHB-1Aコアの完新世相当部では高木花粉堆積量が変動を繰り返

推移し(吉田2016)、草原域と森林域がせめぎ合いを繰り返してきた歴史を暗示する。広原遺跡群では定住的様相を見せる縄文早期、中期初頭遺物が出土し当該時期における人為的生態系の成立を示す。縄文中期初頭より以降の遺物は得られていないが、黒曜石原産地の中にある広原湿原周辺域では黒曜石を求めるヒトの動きが繰り返されたことにより草原的植生環境が生じたことは想像に難しくなく、このような植生環境の下で黒ボク土層が生成を続けてきたと考えられる。

なお、微粒炭が高密度で黒ボク土層(図1)(佐瀬ほか2013)や完新世に関わる湿原堆積層(吉田ほか2016)で連続的に認められることから、湿原周辺域に“森林が継続して成立した”とは考え難い。微粒炭のこのような産出状況が示唆する野火や山火事の頻発(後期旧石器時代以降、広原湿原周辺で繰り返されたヒトの活動との

関わりも否定できない)は、植生を攪乱し草原や二次林の出現を促したに違いないからである<sup>13)</sup>。ところで、シダの胞子が完新世の湿原堆積層からほぼおしなべて高頻度で検出される(酒井・国信 1993; 吉田ほか 2016)。これらのシダ胞子に開放的な陸域に生育するワラビやクサソテツ(コゴミ)などのシダ類が主要な給源として関わったとすれば、湿原を取り囲む陸域における“草原的植生環境”の卓越を示唆することにもなる。そして、これらのシダ類をヒトが食糧資源として活用したことは想像に難しくなく、このようなヒトの営みは里山的環境を繰り返し出現させ黒ボク土層生成を促した一因になったといえるのではなからうか<sup>14)</sup>。

以上のことから、ヒトの活動が繰り返され人為生態系として捉えられる広原湿原周辺域の植生は、「森林域それとも非森林域」という二者択一ではなく、両者が混在し融合配置した里山的環境として考えるべきであろう。このような観点から、広原湿原周辺域に広がる黒ボク土層は里山的環境の“示相化石”<sup>15)</sup>と見なしても良いのではないかというのが本稿の主張である。今日、縄文時代におけるクリや豆類の半栽培などによる人為的植生攪乱の事象が明らかにされ(中山 2015 など)、縄文時代を“森の時代”として一律的に捉えられてきたこれまでの見方から脱却する必要があるように思われる<sup>16)</sup>。黒ボク土層に残された珪酸体記録(佐瀬・細野 2007 など)、花粉記録(鳥居 2007 など)は黒ボク土層の生成に草原的環境が深く関わっていることを示し、従前より土壌学サイドから提起されてきた“黒ボク土(層)は人為がもたらした草原環境が関わっている”とする仮説(山根ほか 1978 など)について、改めて他分野からの検討、検証を期待したい。

### 3-4 中部高地の黒ボク土層の分布と植生

既刊の土壌図(国土調査の50万分の1土壌図(経済企画庁 1969)など)を見てみると、広原湿原周辺域で認められる黒ボク土層<sup>17)</sup>が霧ヶ峰高原から八ヶ岳まで広がる山地帯上部から亜高山帯下部の中部高地を広く覆って褐色森林土などの土壌より圧倒的に優勢に分布していることが確かめられる(図4)。ここで注目すべき点は、黒ボク土層の分布域の植生が霧ヶ峰のように草原

である(写真2b・4・5)<sup>18)</sup>のはむしろ例外的でその大部分が広原湿原周辺域のようにミズナラ、カラマツなどからなる二次的な森林(植栽林も含む)になっていることである(「十文字峠への道」編集委員会 1992; 柴田 1994; 岡本 2011 など)。たとえば、星糞峠(図4の×3、写真3b)ではカラマツの植栽林が、また、筑波大学川上演習林(図4の×6、写真6b)ではミズナラ二次林が、いずれもミヤコザサの優占する林床を伴って黒ボク土層の上に成立している。なお、須賀(2010)は国土数値情報のデータの照合から中部高地も含まれる長野県で黒ボク土層の存在する地点の植生景観が多様性に富んでいること、そしてオオルリシジミなどの草原性のチョウ類の分布が黒ボク土層の分布の広がり結びついていることを指摘している。

黒ボク土層の分布域にみられるこのようなモザイク的な植生分布の状況や草原性チョウ類の存在は、黒ボク土層が草原と森林の混在融合配置する里山的な植生環境のもとで生成してきたことを暗示しているように思われる。中部高地には広原遺跡群を始めとして後期旧石器時代から縄文時代へ続く多くの遺跡が知られる(中村 2001; 山科 2006; 鳥田 2015)が、それらの縄文時代に関わる土層は黒色ないし黒褐色を呈し黒ボク土層である<sup>19)</sup>。なお、諏訪湖南西の湖南山地では微粒炭を含む埋没黒ボク土層が多く地点で認められ、その年代値、考古遺跡の分布、史料などから、縄文時代以降、野焼きのようなヒトの活動により草原的植生が維持されて黒ボク土層が生成されたと考えられている(岡本ほか 2011)。このことも勘案すれば、中部高地の黒ボク土層は、約1万年前に始まる完新世の湿潤温暖化を背景に、霧ヶ峰の草原を維持してきたことに関わる意図的な人為(火入れ)はいうまでもなく、考古記録の示す連続と続いてきたヒトの営みに伴う植生攪乱によって生み出された森林と草原の混交する人為生態系の中で生成が繰り返されてきたと考えられる<sup>20)</sup>。

ところで、広原湿原域と同様に山地帯上部にあってブナの極相林が広く残る東北地方北部の八甲田山周辺域<sup>21)</sup>では、褐色森林土(層)が卓越し黒ボク土(層)の分布は局地的で、また、黒ボク土層の生成が見られる場合でもその生成開始時期は完新世の開始時期から遙

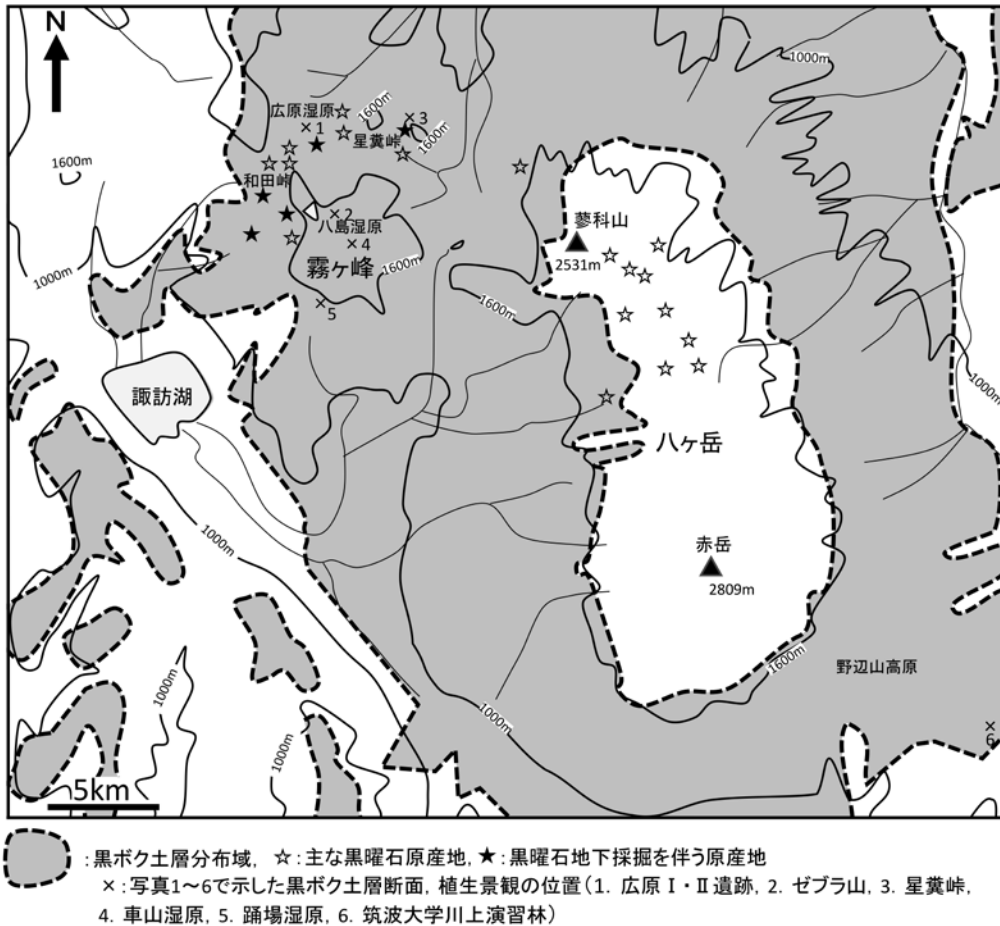


図4 霧ヶ峰から八ヶ岳周辺域における黒ボク土層の分布

50 万分の 1 土壤図 (経済企画庁 1969) により作成. ☆★の位置は、小野ほか編 (2016) の p.28, 図 2.1 から転記.

かに遅れる (細野ほか 1992; 細野ほか 1994). この地域から考古遺跡が未だ見出されていないので、このような黒ボク土層の希薄な産状には人為的植生攪乱の歴史の浅さに関係していると考えられている (Sase and Hosono 1996)<sup>22)</sup>. 前述のように、後期旧石器時代から黒曜石を求める等のヒトの営みにより植生攪乱が繰り返されてきたと考えられる広原湿原域では、八甲田山周辺域とは対照的に気候的条件が整った完新世の開始に連動して黒ボク土層の生成が始まる. 同じ山地帯上部にあり自然環境がほぼ等しい両地域の黒ボク土層の地史的産状の違いから黒曜石という資源をめぐるヒトの営みとそれに伴う植生攪乱の強弱が垣間見えてくる. 石器時代の人類にとって黒曜石は是が非でも入手したい極めて魅力的な資源であったということなのだろう. 多数の黒曜石原産地が分布し黒曜石を求めるヒトの往来が繰り返されたであろう中部高地には縄文時代の遺跡が広域に分布している (山科 2006). そのような人類史を背景とした

草原的植生環境の下で中部高地の黒ボク土層は生成してきたと考えられる.

#### 4. おわりに—黒ボク土層の存在する意味—

本稿では、既報 (佐瀬・細野 2016) の補遺として広原湿原周辺域を覆う黒ボク土層の意味をその地史的産状と考古記録、花粉記録、植物珪酸体記録、さらに霧ヶ峰から八ヶ岳周辺域の中部高地に見られる黒ボク土層の広域分布を総合して考察し以下のことを提示した.

- (1) 広原湿原域の黒ボク土層が完新世の開始にほぼ連動して生成が始まる. このような黒ボク土層の地史的産状は、広原湿原域が位置する山地帯上部に対応する植生によって水平的に広く覆われる北日本の黒ボク土層生成史に準じるものとして捉えることができる.
- (2) 広原湿原堆積層や隣接陸域の黒ボク土層からは、微



粒炭が高密度で連続して検出され野火や山火事の頻発を示唆する。繰り返された野火や山火事によって草原的環境が生み出され黒ボク土層の生成が促されたことを指摘した。加えて、黒曜石をめぐるなどのヒトの営みが頻発した火事の一因であった可能性についても指摘した。

- (3) 広原湿原の完新世堆積層から高頻度で検出されるシダ孢子が明るい陸域環境を好むシダ類（ワラビ、クサソテツ等）を主たる起源であったとすれば、それは湿原隣接陸域における草原的環境の成立を示唆することを指摘した。
- (4) 霧ヶ峰から八ヶ岳周辺地域の中部高地は黒ボク土層により広く覆われている。そこに見られる草原、ミズナラなどからなる二次林、そしてカラマツなどの植栽林が組合わさった多様な植生環境を“草原的植生環境（森林と草原が混在し融合配置する環境、里山的環境）”として捉え、黒ボク土層はそのような環境の“示相化石”として考えられることを提起した。

#### 謝辞

本稿の作成にあたって池田重人氏、川辺百樹氏、近藤隼三氏、三浦英樹氏、高橋利彦氏、谷野喜久子氏のご協力、ご指導をいただいた。また、査読者、編集委員による指摘によって本稿の内容は向上した。記して感謝申し上げます。

#### 註

- 1) 火山灰土層はテフラ（二次的なものを含む）から構成される火山灰（土）、ローム（層）、赤土、黒ボクなどといわれる土層であり、通常、広域風成塵（レス）などの異質物も含む。佐瀬ほか(1996)の火山灰土と同義である。
- 2) 土壌の生成は、土壌母材（火成岩体、洪水成の砂礫泥層あるいは火山噴火に伴うテフラ層などの堆積物）の風化（土壌生成作用）による土壌体の下方成長（A層、B層への土層分化）の過程で、風塵が付加して土壌体の上方成長が並行して進むことが普通である。堆積物の厚さが薄くかつ風塵の付加が少ない場合は下方成長だけで土壌生成を解釈（残積土壌観）できるが、そうでなければ上方成長する見方（堆積土壌観）が必要になる。特にこれまで一般的に一次テフラ層を母材として残積土壌観で解釈されてきた火山灰土ではテフラ起源の風塵（テフリックレス）の付加により表土（A層、腐植層）が厚層化するという視点は避けられない。火山灰土の表土は黒味の強い腐植が集積していることが多いことから、火山灰土の分類名として黒ボク土が使用されている。この名称は表土と下層土をセットとした残積土壌体に対して付けられているので、堆積性の土層である黒味の強い表土を区別して黒ボク土層を使用する。
- 3) 里山的環境とはヒトにより管理された環境である里山（薪炭林、茅場など）に限らず、ヒトの活動の影響を受けて成立した二次的環境（二次林、半自然草原など）を含めた概念として本稿では使用する。
- 4) 「メッシュ気候値2000」（気象庁2002）が与える北緯36度9分6.91秒、東経138度9分19.19秒、標高1407m地点の値である。
- 5) 最大積雪深50cmの等深線はミヤコザサ線と呼ばれ、同等深線が50cmに満たない地域はミヤコザサ節、一方それを越える地域ではチマキザサ節、チシマザサ節が生育している（鈴木1978）。
- 6) その他の指標テフラとして妙高赤倉テフラ（7～7.2ka：町田・新井2011）、浅間板鼻黄色テフラ（1.5～1.65ka：町田・新井2003）の可能性のあるテフラが検出されたが、テフラ粒子の主体は基盤の凝灰岩由来の火山ガラス（風塵として飛来堆積）である（早田2016）。なお、広原湿原周辺は、アロフェン質黒ボク土と非アロフェン質黒ボク土とが混在している地域（三枝ほか1992）にあり、火山灰土層の母材として非テフラ粒子の広域風成塵（レス）の関与を示唆するが、火山灰土層（黒ボク土層）の生成を妨げるほどではないといえる。広原湿原隣接陸域の火山灰土層のpH(NaF)値は9.2を超え火山灰土（黒ボク土）の基準を満たす（日本ペドロロジー学会・第四次土壌分類・命名委員会2003）が、酸素同位体ステージ2の相当層においては当該値の低下が認められレス付加量の増加を示唆する（図1）（細野ほか2015）。
- 7) 公文（2016）は湿原堆積層と深度の関係を（1）年代測定値を一つの直線で近似させるモデル（2）年代測定値を直線で結び全体として折れ線で示すモデル（3）層相の異なる堆積層ごとに区切るモデルで提示している。佐瀬・細野（2016）では（2）と（3）を融合したモデルで堆積層の年代を推定したが、本稿でもそれを踏襲している。
- 8) 晩水期の湿原域では亜高山帯上部以上に見られるイチゴツナギ亜科が極めて優勢なイネ科植物群を伴う湿原群落が成立していた。したがって、この褐色火山灰土層は高山荒原にみられるテフリックレゴソル（火山灰質未熟土）と呼ぶのが相応しい。
- 9) ヨシ、スマガヤは湿原のイネ科植物相を特徴づける代表的なイネ科植物であるが、亜高山帯上部以上の湿原では希薄であり、ノガリヤス属を主体としたイチゴツナギ亜科が極めて優勢である（佐瀬・細野2016）。また、ササ類は湿原植生の本来的な要素ではないが、湿原へ隣接陸域からの砂礫泥の流入による微高地の形成や地下水位の低下により生じる湿原の乾燥化に伴い湿原内へ進入することが希ではなく、実際、現在の広原湿原の南域にはそ

のようなササの進入域が認められる(佐瀬・細野2016)(写真1d)。また、ササ類の珪酸体が異地性のものとして湿原へ流入する砂礫泥に含まれることも考えられることから、湿原堆積層から検出されるササ類起源の珪酸体は湿原植生の性格や周辺陸域の植生について有益な情報を与えることになる。

- 10) 現在、広原湿原はなだらかな“傾斜湿原”の様相を呈し目立った地上水の流入は見られないが、表層の泥炭層の下には水平的変化に富む砂礫泥が卓越することから、泥炭層が連続して堆積を始める前は活発な水流の流れ込みにより浸食と堆積が繰り返され湿原域は起伏に富んでいたと推定される。たとえば、現在、ほぼ高度差がなく約2m隔てて隣接するTR-2とHB-1Aは、後水期の初頭ca. 10 kaにおいては70 cmほどHB-1Aが高かったが、泥炭が連続的に堆積を始めるca. 5 kaにはTR-2で砂礫泥が繰り返し堆積したことにより比高は30 cm余りに縮まる(佐瀬・細野2016)。なお、低層湿原的環境から中間湿原的環境への移行期にあたる5~3 kaで珪藻記録(千葉2013;吉田2016)も安定した環境を示すようになる。この時期、ハンノキ属花粉の頻度が高く(吉田ほか2016)、何らかの環境攪乱があったことを示唆する。湿原内に掘られたTR-1トレンチでは深度60 cm以下で砂礫泥層となるが、深度80 cmで得られた材はca. 3.5 kaの年代を示した(公文2016;工藤2106)。このことから、ハンノキ属花粉の頻度が高くなる5~3 kaのころ砂礫泥の流入が暗示する環境の攪乱によりパイオニア植物であるハンノキ属が増加したことが考えられる。この環境の攪乱も草原的植生の出現と黒ボク土層の生成に関わったであろう。
- 11) 花粉分析(吉田ほか2016)では晩水期の広原湿原地域は針広混交林に覆われていたとされ、植物珪酸体分析と齟齬がある。この齟齬は、珪酸体記録がより狭い範囲の植生を反映するのに対し、花粉記録は広域の植生環境を反映すること、特に、異なる植生帯が近距離で接している山岳地域では気流により飛来する花粉の影響が強くなること(守田1998)が関係していると思われる。晩水期、広原湿原地域は未だ植被に乏しい荒原的環境が卓越したが、急速な温暖化により植生が回復した下方域から広原湿原地域に花粉が飛来したことが推定される。
- 12) 同様な齟齬は、現在、草原が広がり黒ボク土層に覆われる霧ヶ峰高原における土壌の産状と同高原内にある八島ヶ原湿原堆積層の花粉分析(叶内・杉原2007)についてもいえる。この花粉分析では完新世を通じて冷温帯落葉広葉樹林がほぼ継続したとされ、史資料から少なくとも中世まで遡るとされる草原的景観やそれ以前から生成が継続したと考えられる黒ボク土層に対応した花粉記録の読み取りはなされていない。このような“土壌の産状と花粉分析の齟齬”には、前述(註11)した山岳地域における花粉分析の特性が基本的に関わっていると思われる。
- 13) 微粒炭は多孔質な構造により腐植物質を吸着し(山野

井1996)、また、そこから抽出された腐植酸の形態が黒ボク土層を特徴づけるA型腐植酸に類似していること(Kumada1983;細野ほか1995;Shindo et al.1986)、さらに粗鬆さや黒さを促進することが考えられるので黒ボク土層の生成に関わっている可能性は否定できない。しかし、微粒炭が完新世以前の褐色火山灰土層からも連続して検出されることから(図1)、黒ボク土層の生成には湿潤かつ温暖~冷温な気候で高いバイオマス生産量の明るい草原的環境が必要であると考えられる(細野・佐瀬2015)。

- 14) ニュージーランドにおいてはワラビの仲間であるbracken fernを主要構成要素とする草原的植生のもとにマオリ土壌(黒ボク土層に相当)が生成分布する(細野・佐瀬2015)。
- 15) 示相化石は地質学分野の専門用語で“地層形成環境の復元”に寄与する生物遺体群を指しているが、非生物的現象である古土壌についても過去の環境を示す意味合いで化石土壌という用語が用いられる(松井1989)。本稿ではこれを踏襲した。
- 16) この点については三内丸山遺跡の土壌生成履歴を論じた際に既に指摘した(佐瀬ほか2008)。同様な趣旨の指摘は、阪口(1987)、岡本(2011)にも見ることができる。
- 17) 土壌図で“黒ボク土”と表示される土壌の黒色腐植質の表土が“黒ボク土層”であることから、本稿では“黒ボク土”を“黒ボク土層”と見なして論じる。
- 18) 霧ヶ峰の草原は、中世以降、農事用や茅葺用として火入れ(野焼き)により維持されてきた半自然草原(採草地・萱場)である。
- 19) たとえば、写真3で示した星糞峠に位置する黒曜石採掘跡を伴う鷹山遺跡群では厚さ50~80 cmの黒ボク土層が認められる(明治大学鷹山遺跡調査団2003)。また、鷹山川と大門川の合流地にある追分遺跡では厚さ60 cm余りの黒ボク土層が認められる(大竹2004)。
- 20) 阪口(1987)は黒ボク土層を残した縄文人の活動を黒ボク土文化と呼び、森林と草原がモザイク状に混交する黒ボク土層分布地域の景観に対して森林草原混交地帯と呼んでいる。
- 21) 主として十和田火山起源のテフラが累積、それらを母材として土壌が生成している。
- 22) 人為的植生攪乱と黒ボク土層との明瞭な関係はニュージーランド北島(日本と同様に温暖湿潤で火山が多い)の黒ボク土層生成史において明瞭に認められる。ニュージーランドにヒト(マオリの先祖にあたるポリネシア人)が大規模移住したのは約700年前以降であり(Lowe et al. 2000)、それにほぼ連動して黒ボク土層の生成が開始する(Sase and Hosono 1996)。

#### 引用文献

千葉 崇・公文富士夫・工藤雄一郎・小野 昭 2013「長野県和田峠に形成された広原湿原における完新世の古環境

- 変遷と乾燥・湿潤変動』『資源環境と人類』3: 21-29
- 橋詰 潤・中村雄紀・会田 進・島田和・山田昌功・小野昭 2013『広原遺跡群発掘調査概報I 2011年度・2012年度広原湿原および周辺遺跡における考古・古環境調査』, 19p., 長野, 明治大学黒耀石研究センター
- 細野 衛・佐瀬 隆 2015「黒ボク土層の生成史」『第四紀研究』54: 323-339
- 細野 衛・佐瀬 隆・青木潔行 1992「示標テフラによる黒ボク土の生成開始時期の推定—十和田火山のテフラ分布域湯ノ台地区を例にして—」, 『地球科学』46: 12-132
- 細野 衛・佐瀬 隆・青木潔行 1995「八戸浮石層直下の炭化片粒子を含む埋没土壌の植生履歴と腐植」『ペドロジスト』39: 42-49
- 細野 衛・佐瀬 隆・青木潔行・木村 準 1994「示標テフラによる黒ボク土の生成開始時期の推定—十和田火山テフラ分布域湯ノ台地区を例にして—」『地球科学』48: 477-486
- 細野 衛・佐瀬 隆・谷野喜久子 2015「長野県長和町, 広原湿原周辺域におけるローム土層中の広域風成塵の検出—プロキシデータとしての pH (NaF) 値の活用—」『日本第四紀学会講演要旨集 45』, p.24, 東京
- 石塚成宏・河室公康・南 浩史 1999「黒色土および褐色森林土腐植の炭素安定同位体分析による給源植物の推定—八甲田山南山麓における事例」『第四紀研究』38: 85-92
- 「十文字峠への道」編集委員会 1992『十文字峠への道』, 126p., 茨城, 大羽裕教授退官記念事業会
- 叶内敦子・杉原重夫 2007「長野県霧ヶ峰, 八ヶ岳原湿原堆積物の花粉分析」『環境史と人類』1: 123-133
- 加藤芳朗 1983「火山灰土の生成メカニズム」『火山灰土—生成・性質・分類—』日本土壤肥料学会編, pp.5-30, 東京, 養賢堂
- 河室公康・鳥居厚志 1986「長野県黒姫山に分布する火山灰由来の黒色土と褐色森林土の成因的特徴—特に過去の植被の違いについて—」『第四紀研究』25: 81-93
- 経済企画庁 1969『50万分の1土地分類基本調査「土地分類図(土壤図III) 関東・中部地方」』経済企画庁
- 気象庁 2002「メッシュ気候値 2000 CD-ROM 版」気象業務支援センター
- 工藤雄一郎 2016「広原湿原および広原II遺跡における放射性炭素年代測定」『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書—』, 小野 昭・島田和・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編, pp.245-251, 東京, 明治大学黒耀石研究センター
- Kumada, K. 1983 Carbonaceous materials as a possible source of soil humus. *Soil Science and Plant Nutrition*, 29: 383-386.
- 公文富士夫 2016「長野県長和町, 広原湿原および周辺陸域におけるボーリング調査報告」『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書—』, 小野 昭・島田和・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編, pp.231-243, 東京, 明治大学黒耀石研究センター
- Lowe, D.J., Newham, R.M., McFadgen, B.G., and Higham, T.F.G. 2000 Tephra and New Zealand Archaeology. *Journal of Archaeological Science* 27: 859-870
- 町田 洋・新井房夫 2003『新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺]』, 336., 東京, 東京大学出版会
- 町田 洋・新井房夫 2011『新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺] (第2刷)』, 336p., 東京, 東京大学出版会
- 松井 健 1989『土壌地理学特論』, 203p., 東京, 築地書簡
- 明治大学鷹山遺跡調査団 2003『鷹山遺跡群VI』, 250p., 東京, 明治大学考古学研究室
- 三浦英樹・佐瀬 隆・細野 衛・荻谷愛彦 2013「第四紀土壌と環境変動: 特徴的土層の生成と形成史」『デジタルブック最新第四紀学』日本第四紀学会 50周年電子出版編集委員会編, CD-ROM および概説集 30p., 東京, 日本第四紀学会
- 守田益宗 1998「亜高山帯針葉樹林の変遷」『図説 日本列島植生史』安田喜憲・三好教夫編, pp.179-194, 東京, 朝倉書店
- 中山誠二 2015「中部高地における縄文時代の栽培植物と二次植生の利用」『第四紀研究』54: 285-298
- 中村由克 2001「八ヶ岳山麓の旧石器時代遺跡と黒耀石原産地」『第四紀』33: 104-104
- 日本ペドロロジー学会第四次土壌分類・命名委員会 2003『日本の統一土壌分類体系—第二次案(2002)』, 90p., 東京, 博友社
- 男女倉遺跡群分布調査団 1993『長野県黒耀石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷) III』, 241p., 長野, 和田村教育委員会
- 岡本 透 2011「土壌に残された野火の歴史」『信州の草原—その歴史をさぐる—』湯本貴和・須賀 丈編著, pp.23-46, 長野, ほおずき書籍
- 岡本 透・片倉正行・松澤義明 2011「信州の埋没黒ボク土: 2006年7月豪雨災害で露出した埋没黒ボク土の年代と成因」『地球環境』16: 151-161
- 小野 昭・島田和・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編 2016『長野県中部高地における先史時代人類誌—広原遺跡群第1次～第3次調査報告書—』, 342p., 東京, 明治大学黒耀石研究センター
- 大竹幸恵 2004『黒耀石の原産地をさぐる 鷹山遺跡群』, 94p., 東京, 新泉社
- 阪口 豊 1987「黒ボク土文化」『科学』57: 352-361
- 三枝正彦・松山信彦・阿部篤郎 1992「開拓地土壌概要に基づく交換酸度 Y1 によるわが国黒ボク土の類型区分」『土壌肥料学雑誌』63: 646-651
- 酒井潤一・国信ゆかり 1993「溶岩台地湿原の花化石」男女倉遺跡群分布調査団編『長野県黒耀石原産地遺跡分布調査報告書(和田峠・男女倉谷) III』: 30-34, 和田村教育委員会
- 佐瀬 隆・細野 衛 1995「1万年前の環境変動は火山灰土壌の生成にどのような影響を与えたか?—黒ボク土生成

- 試論一』『近堂祐弘教授退官記念論文集』近堂祐弘教授退官記念論文集刊行会編, pp.57-64, 北海道, 帯広畜産大学土地資源利用学講座
- Sase, T. and Hosono, M. 1996 Vegetation histories of Holocene volcanic ash soils in Japan and New Zealand - Relationship between genesis of melanic volcanic ash soils and human impact - . *Earth Science(Chikyu Kagaku)* 50: 466-482
- 佐瀬 隆・細野 衛 2007 「植物ケイ酸体と環境復元」『土壌を愛し, 土壌を守る』日本ペドロロジー学会編, pp.335-342, 東京, 博友社
- 佐瀬 隆・細野 衛 2016 「長野県長和町, 広原湿原と周辺陸域の植物珪酸体分析-イネ科植物相の地史的動態からみた MIS3 以降の古環境変遷-」『長野県中部高地における先史時代人類誌-広原遺跡群第1次~第3次調査報告書-』小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編, pp.269-291, 東京, 明治大学黒耀石研究センター
- 佐瀬 隆・細野 衛・井上克弘 1996 「火山灰土, その層相と堆積環境-黒土とロームの成因, 氷河-間氷期サイクルの記録-」『第四紀』28: 25-37
- 佐瀬 隆・細野 衛・公文富士夫 2013 「長野県長和町, 広原湿原地域におけるササ類の地史的動態と黒ボク土層生成史」『資源環境と人類』5: 1-18
- 佐瀬 隆・細野 衛・公文富士夫 2015 「長野県長和町, 広原湿原堆積層および隣接陸域土壌層の植物珪酸体記録による植生履歴」『資源環境と人類』3: 65-75
- 佐瀬 隆・細野 衛・高地セリア好美 2008 「三内丸山遺跡の土壌生成履歴-植生環境, 人の活動および黒ボク土層の関係-」『植生史研究』16: 37-47
- 島田和高 2008 『氷河時代の山をひらき, 海をわたる-日本列島人類文化のバイオニア期-』2008年度明治大学博物館特別展示解説図録, 87p., 東京, 明治大学博物館
- 島田和高 2015 「上部旧石器時代における中部高地黒耀石原産地の土地利用変化」『第四紀研究』54: 219-234
- 柴田 治 1994 「八ヶ岳の植生」『アーバンクボタ』33: 56-57
- Shindo, H., Higashi, T. and Matsui, Y. 1986 Humus composition of charred plant residues. *Soil Science and Plant Nutrition*. 32: 475-478
- 早田 勉 2016 「広原湿原および広原 I・II 遺跡におけるテフラ分析」『長野県中部高地における先史時代人類誌-広原遺跡群第1次~第3次調査報告書-』小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編, pp.160-191, 東京, 明治大学黒耀石研究センター
- 須賀 丈 2010 「半自然草地の変遷史と草索性生物の分布」『日本草地学会誌』56: 225-230
- 鈴木貞雄 1978 『日本タケ科植物総目録』, 384p., 東京, 学習研究社
- 鳥居厚志 2007 「花粉分析と環境復元」『土壌を愛し, 土壌を守る』日本ペドロロジー学会編, pp.343-348, 東京, 博友社.
- 山科 哲 2006 「中部高地黒耀石原産地と周辺地域の遺跡分布」『黒耀石文化研究』4: 91-106
- 山根一郎・松井 健・入沢周作・岡崎正規・細野 衛 1978 『図説日本の土壌』, 196p., 東京, 朝倉書店
- 山野井徹 1996 「黒土の成因に関する地質学的検討」『地質学雑誌』102: 26-544
- 吉田明弘 2106 「長野県広原湿原における珪藻化石群集に基づく最終氷期以降の堆積環境」『長野県中部高地における先史時代人類誌-広原遺跡群第1次~第3次調査報告書-』小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編, pp.292-302. 東京, 明治大学黒耀石研究センター
- 吉田明弘・叶内敦子・神谷千穂 2016 「長野県広原湿原における花粉分析と微粒炭分析からみた過去3万年間の植生変遷と気候変動」『長野県中部高地における先史時代人類誌-広原遺跡群第1次~第3次調査報告書-』小野 昭・島田和高・橋詰 潤・吉田明弘・公文富士夫編, pp.253-268. 東京, 明治大学黒耀石研究センター

(2017年11月12日受付/2018年2月20日受理)

# Meaning of the *Kuroboku-doso* (black humic volcanic ash soil layer) distributed in the Hiroppara area in Nagawa Town, Nagano Prefecture, central Japan

Takashi Sase <sup>1\*</sup> and Mamoru Hosono <sup>2</sup>

## Abstract

*Kuroboku-doso* is a layer of black humic volcanic ash soil formed under grasslands characterized by high biomass production. Such layers appear throughout the Central Highlands around the Kirigamine and Yatsugatake Mountains, where the well-known Hiroppara bog and sites are located. Human activity has persisted there since the Upper Palaeolithic because its many sources of obsidian provide material for implements. It is inferred that *Kuroboku-doso* has been generated continuously in the man-made ecosystem (the Satoyama landscape), where secondary forests and highly productive semi-grasslands grew during the mild and humid Holocene climate. Thus, *Kuroboku-doso* could be a facies-fossil indicating a Satoyama landscape.

**Keywords:** *Kuroboku-doso*, man-made ecosystem, Satoyama landscape, Holocene, Central Highlands, obsidian source area, facies-fossil

(Received 12 November 2017 / Accepted 20 February 2018)

---

<sup>1</sup> Boreal Laboratory for Phytolith Research, 1-590-369 Matsuoyoriki, Hachimantai-shi, 028-7302, Japan

<sup>2</sup> Tokyo Natural History Research Structure, 1-12-7 Toyama-cho, Shinjuku-ku, Tokyo, 162-0052, Japan

\* Corresponding author: Y. Sase (saze@opal.plala.or.jp)





写真1a 広原I遺跡(図4の×1)の黒ボク土層  
(2012年5月撮影)

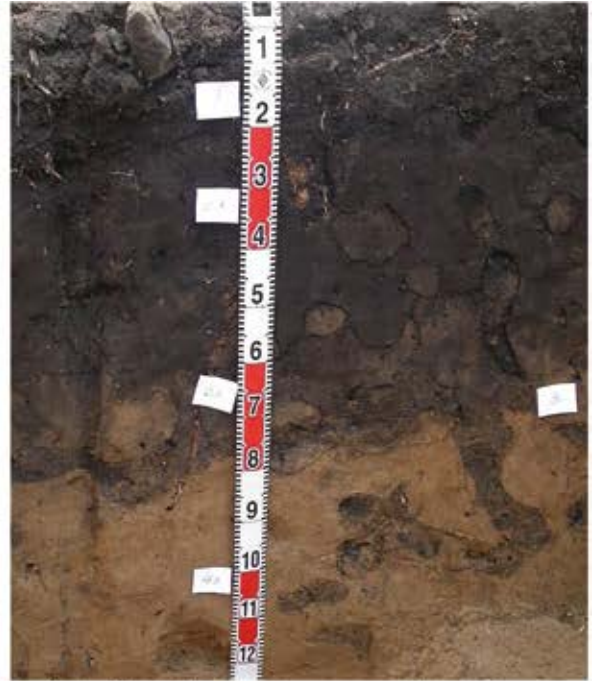


写真1b 広原II遺跡(図4の×1)の黒ボク土層  
(2013年5月撮影)



写真1c 広原湿原と隣接陸域(2011年9月撮影)  
湿原はヌマガヤが優勢な中間湿原的景観を認め、陸域はクマイザサを林床に伴うミズナラなどからなる二次林、カラマツ植栽林が成立



写真1d 広原湿原へ進入するササ(2012年5月撮影)  
湿原の南城では砂礫泥の流入に伴いササやシラカバが進入



写真2a 霧ヶ峰ゼブラ山(図4の×2)の黒ボク土層  
(2013年5月撮影)



写真2b 霧ヶ峰ゼブラ山(図4の×2)の植生景観  
(2013年5月撮影)  
ススキ、ササの優占する草原にレンゲツツジ、アカマツが点在





写真3a 星黄峠（図4の×3）の黒ボク土層（左）  
（2015年6月撮影）



写真3b 星黄峠（図4の×3）の植生景観（2015年6月撮影）  
林床にミヤコザサの優占するカラマツ林



写真4 霧ヶ峰車山湿原（図4の×4）の黒ボク土層と  
植生景観（2013年6月撮影）  
ミヤコザサの優占する草原



写真5 霧ヶ峰踊り場湿原（図4の×5）の黒ボク土層と  
植生景観（2013年6月撮影）野焼き後にヤマドリ  
ゼンマイ、ササ、ススキなどが再生



写真6a 筑波大学川上演習林（図4の×6）の黒ボク土層  
（2017年10月撮影：三浦英樹氏提供）



写真6b 筑波大学川上演習林（図4の×6）の植生景観  
（2017年10月撮影：三浦英樹氏提供）  
林床にミヤコザサが優占するミズナラ二次林