

# イギリス南西部ダートムーアにおける花こう岩風化殻

河野 忠 臣

(1995年9月27日受理)

## I はじめに

イギリス、グレートブリテン島南西部のコーンウォール (Cornwall) 半島中部に位置するダートムーア (Dartmoor) は、全体として起伏に乏しいなだらかな高原 (平均標高 300~600m) で、石炭系とデボン系を貫く花こう岩 (絶対年代約 290Ma) が、南北約 40km, 東西約 30km にわたって分布している。この花こう岩体は半島の中西部から末端部にかけて塊状に分布するボドミンムーア (Bodmin Moor), セイントオーステル (St Austell), カーンメネリス (Carnmenellis) およびランズエンド (Land's End) の4つの花こう岩体と一連のもので、グレートブリテン島南西部に分布する最大規模のものである。

このダートムーア地域には多数の採石場跡があり、地表下の非常に浅いところに未風化岩が見られることが多い。また、トア (tor) と呼ばれる岩塔状をなす特異な地形が大小様々な規模で数多く見られる。これに対して、日本の花こう岩地域で普遍的に見られるマサと呼称される風化物、すなわち組織を残して砂状に風化した花こう岩ないしサプロライト (saprolite) 化した風化物を、現地ではグローワン (growan) と呼んでいるが、この種の風化帯の分布は限られている。

トアの名称は、ダートムーアで地域的に使用されていたことばが地形用語として一般化したもので、日本では「トール」と呼ばれたり、「岩塔」と訳されている場合もある。この地形は塔状または塊状に突出した風化度の低い基盤岩の高まりで、類似の地形であるインゼルベルグ (inselberg) と比べると規模はかなり小さく、平均的な高さは数 m~20数 m 程度である。グローワンもトアと同様にダートムーアにおける地域用語が地質用語として一般化した<sup>(1)</sup>もので、花こう岩の風化が進み組織を残したまま砂状になった風化物を指し、部分的にやや硬質な弱風化部を含む場合もある。ただし、グローワンの成因については花こう岩貫入時の気成作用にその起源を求める説もある。本論は、日本の風化花こう岩地帯に見られる地形とは異質なトアの形成、日本の風化花こう岩地帯で普遍的に見られるマサに相当するグローワンの形成、およびこれらの分布と地形との関係等について、当地における幾つかの研究例とともに検討したものである。

## II 地形・地質の概要

### (1) 地 形

ダートムーアおよびその周辺は小起伏の緩やかな波状地形をなし、接峰面の標高は 300~600m 程度である。標高を基準にすると、本地域は大きく2つの地域に区分可能で、北西部では 450~600m の領域が卓越しているのに対して、東部~南部は平均 300~450m で北西部に比べてやや低くなっている (図1)。これらの接峰面は、Holmes (1978) によって分

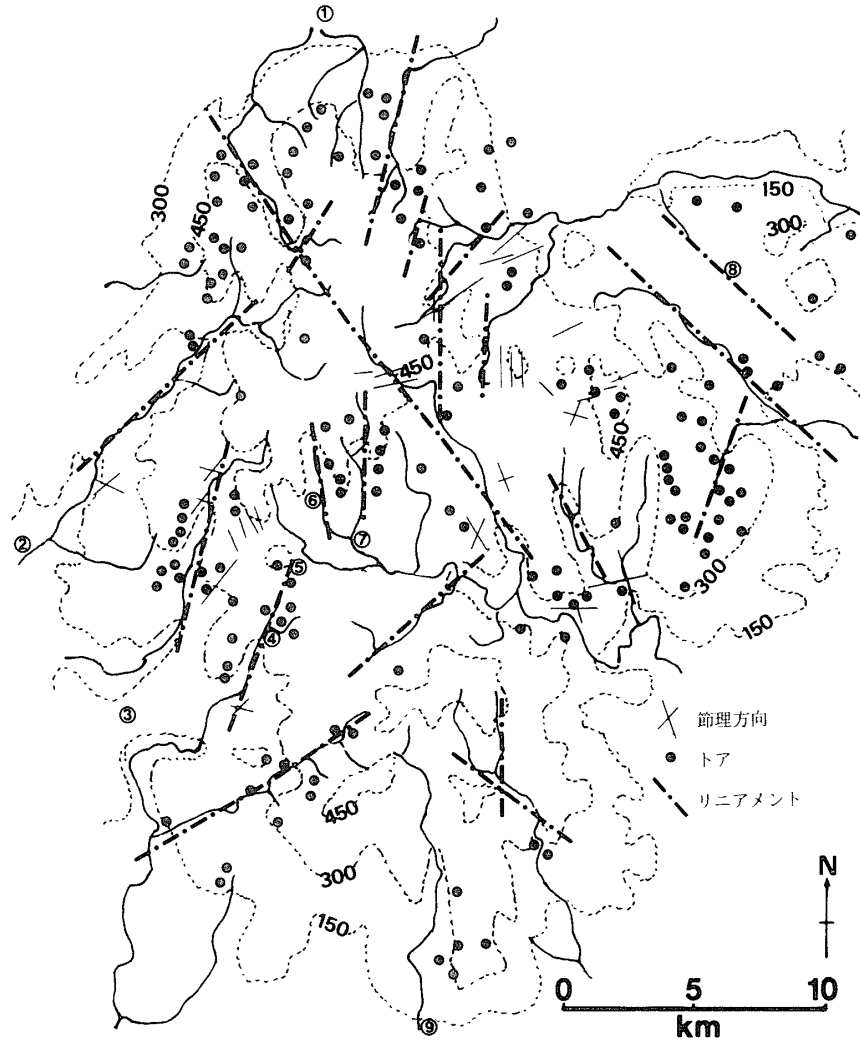


図1 ダートムーア地域の地形の概要と主なトアの分布

- |                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Palmer and Neilson (1962) に加筆補足した。 | ① Okehampton  |
| ② Tavistock                        | ③ Yelverton   |
| ④ Harter Valley                    | ⑤ Princetown  |
| ⑥ Cowsic Valley                    | ⑦ Tow Bridges |
| ⑧ Moretonhampstead                 | ⑨ Ivybridge   |

類されたグレートブリテン島中西部のウェールズ地方に見られる高位面 (High Plateau, 500~600m) ないしは中位侵食面 (Middle Erosion Plain, 360~500m) に対比される地形面と考えられる。このようにならかなり単調な地形の中に非調和的に突出した様々な規模のトアが見られるのが本地域の特徴である。

谷系は地域中北部の 450~600m 面からほぼ放射状に発達しているが、谷線に基づくリニアメントは顕著な北西-南東系と北東-南西系が認められ、副次的なものとして中北部で南北系ないし北北東-南南西系が発達している(図1)。これらのうち、北西-南東系はコーンウォール半島中部から半島末端部のランズエンドにかけて広域に発達する中規模な構造線群に由来するリニアメントと一連のものである。地域内の谷の断面は、一般に大きく開いた浅いV字形か曲率半径の大きい弧状であり、北西部、中東部~南縁部の一部を除いて下方侵食は著しくない。

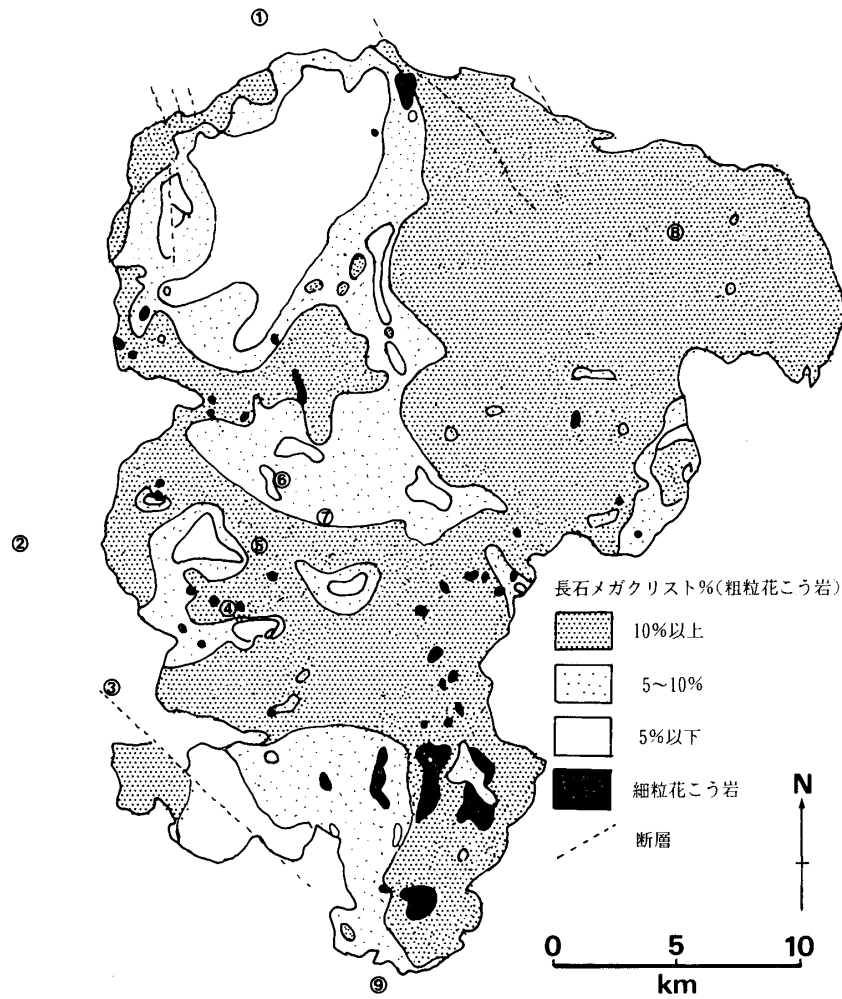


図2 ダートムーア花こう岩体と長石メガクリスト含有量  
Durrance and Laming (1982) を簡略化した。①～⑨の地名は図1を参照。

(2) 地質

本地域は図2に示すようにほぼ全域が花こう岩で占められているが、この花こう岩は頁岩、泥岩、砂岩、石灰岩等からなる石炭系とデボン系を貫き、周辺の石炭系とデボン系の分布領域に対して、花こう岩領域が相対的に突出した高原状になっている。その大部分は数cm程度の長石メガクリストを含む粗粒斑状黒雲母花こう岩(写真1)であり、この中に細粒花こう岩の散点的な分布も見られる。粗粒花こう岩を長石メガクリストの含有量によって細分すると、北西部や南西部で長石メガクリストの含有量が少なくなる傾向があるが、トアの出現頻度や地形との間に明確な対応関係は認められない。またアプライト脈、石英脈、トーマリン脈のほか、中東部では廃鉱になった小規模な錫鉱床やカオリン鉱床が点在している。さらに、南部では現地でチャイナクレイ(china clay)と呼んでいる世界的規模のカオリン鉱床が存在するが、その起源は堆積性のものではなく、花こう岩が熱水変質を受けたことによるものと考えられている。このように、本地域の花こう岩はかなり広い範囲で気成～熱水作用の影響を受けている。

なお、Eden and Green (1971)は本地域の花こう岩の代表例として、地域中西部に見られるSaddle torを構成する粗粒斑状黒雲母花こう岩の鉱物組成を次のように紹介してお

り、長石含有率がかなり高い。

Quartz	33.7%
Perthite	31.7%
Plagioclase	21.2%
Biotite	9.8%
Muscovite	0.7%
Accessories	2.8%

### Ⅲ 花こう岩風化殻の特徴

本地域の花こう岩風化殻は、一般に硬質あるいはやや脆弱化した数 10cm～数 m 程度の岩塊で構成されるトアが広域にわたって発達していることと、花こう岩の組織を残して砂状化したグローワンが局所的に見られることで特徴付けられる。このような風化殻を、周氷河堆積物であるうすいヘッド (head) 層が被覆したり、トアの周辺や谷沿いの斜面上には無数の花こう岩ブロックからなる岩海 (blockfield)<sup>(2)</sup> が地表面を広く覆った状態が見られる場合が多い。

#### (1) トア (tor)

トアには大小様々な規模のものがあり、それらの多くは一般に高さ数 m から 20 数 m 程度の範囲にあるが、水平方向の広がりには孤立した数 m 程度のものから集合体の形をなす 200m 程度のものである。これらのトアは、その分布する場所の地形的特徴やトアの形態的特徴によって次のように分類することができる。

ダートムーアにおける地形の概要と主要なトアの分布は図 1 に示す通りで、多数のトアを分布地点の地形上の特徴に基づいて分類すれば、①なだらかな尾根地形の頂上部とその近傍、または緩やかな波状起伏を示す山地の稜線部とその近傍、②高原～山地を刻む侵食谷沿いの谷壁ないし山脚付近、に 2 大別される。すなわち、全体として低い盆地状の地域やこれに類する低地には分布しない。

図 3 は①に相当する地点を 1/2.5 万地形図上で計数し、トアの有無を調べた結果である。これで分かるように①に相当する場所でも約半数以上はトアが存在しておらず、この種の地形とトアの発達との間に表裏一体の関係があるとは言えない。むしろこの種のトアは幾つかの比較的限られた範囲に集中的に発達する傾向が見られる。なお、相対的に規模の大きいトアは①に相当する場所に見られる場合が多い。

これに対して、トアの形態を基準にして分類すれば、①横方向の節理の発達頻度が大で、数 10cm 程度の節理間隔を示すやや厚い板状ブロックを積み上げたタイプ (写真 2)、②節理や割れ目に境された径数 10cm～数 m 程度のやや角張った塊状ブロックあるいはやや丸みを帯びた塊状ブロックを積み上げたタイプ (写真 3)、このタイプには横方向の節理が一方に傾斜したり、X 状に交差したものもある、③全体として塊状をなし、岩体表面に除荷作用によって生じた数 10cm 間隔のシーティング節理の発達が著しいタイプ (写真 4)、に 3 大別される。数的には前二者が非常に多い。この形態を基準にした分類では、①のタイプ

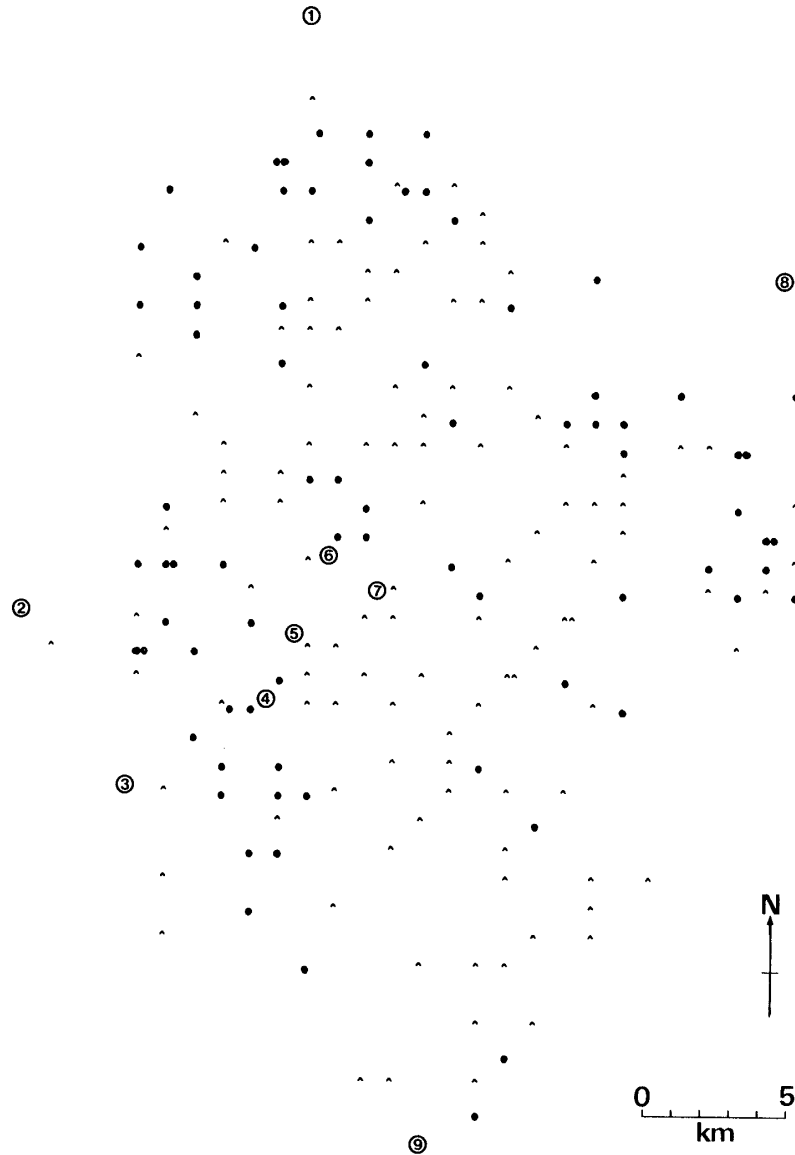


図3 ダートムーア主要部における尾根地形の分布とトアの有無

●：トアを伴う（78地点），△：トアを伴わない（109地点）。トアを伴う場合の方がやや頻度が低い，いずれの場合も比較的限られた領域の中に集中する傾向が見られる。1/2.5万地形図の統図により計数した。①～⑨の地名は図1を参照。

は一般に高さが低く，水平方向の広がりは大小様々である。②のタイプは高さと同様方向の広がりとも様々で，高さ数m程度のものから20数m，水平方向の広がりには最大200m程度である。③のタイプは一般に数10m規模の半球状をなす場合や，②のタイプが見られる山頂部のやや下位の斜面に数10m規模で見られる場合がある。なお，①と②に分類される多くのトアで，写真3に見られるように，横方向の節理にほぼ平行して緩やかな波状を呈する一群の割れ目<sup>(3)</sup>が比較的小間隔で見られる場合がある。これらは風化の進行によってブロック表面がシート状に剝離して浮き上がった表皮の端にあたり，基本的に横方向の節理とは異なる。

## (2) グローワン (growan)

ダートムーア花こう岩体は、前述のようなトアが多数存在することで特徴付けられているが、硬質岩や弱風化岩で構成されたトアとは対照的に、花こう岩の組織は残しているが、鉱物粒間は開離し握力で容易に崩壊するほど岩石としての凝集力を失って砂状化している場合がある。このような状態は日本の花こう岩地帯に発達する風化殻では普遍的に見られるもので、特に日本では開析の進んだ山麓緩斜面や丘陵地を形成している場合が多く、一般にマサと呼ばれている。Linton (1955) は、ダートムーアにおけるこのような砂状化した花こう岩をグローワン (growan) と呼び、湿潤な熱帯地方に特徴的に発達する風化殻と同種のものと考えている。

本地域においては、このようなグローワンが厚く広範囲にわたって露出することはないが、地域中央部の Two Bridges 採石場跡 (図 1, ⑦) では数 m 規模の露頭があり、ここでは写真 5 に見られるように、やや軟岩化した花こう岩の径数 10cm~数 m 程度のやや円みを帯びた直方体ブロックと共存している。また、Princetown 西部 (図 1, ⑤) に見られる 10 m 規模の露頭では、写真 6 に見られるように風化程度の異なる径 1m 程度の球状の核岩を含み、地表面上でも球形に近い岩塊が散在している。このほか緩やかな斜面の所々に発達する浅いガリの側面に数 10cm 程度の厚みで観察される場合がある。この場合でも、下位には数 10cm~数 m 程度の軟岩化した花こう岩の直方体ブロックが見られるのが普通である。このほか、トアを構成する岩塊の節理や割れ目に沿って数 cm~数 10cm の幅で見られることが多いが、この場合はかなり硬質で鉱物粒間や劈開は開離していても長石が軟質化していることはない。

Eden and Green (1971) はグローワンが花こう岩組織を残していること、高い長石含有率 (長石/石英比=0.91~0.97) と低いシルト・粘土粒子の含有率 (シルト 17~20%, 粘土 2~4.5%) を示すこと、長石粒子がしばしばガラス光沢を残していること等から、グローワンは基本的に化学的変質の程度が低いことを指摘している。ただし、彼等は言及していないが、球状の核岩と共存している Princetown 西部のグローワン<sup>(4)</sup> は、核岩以外の部分の長石粒子はほぼ完全に軟質化しており、化学的風化が相当程度進んだサプロライト (sapro-lite) と言える状態にある。

このようにグローワンは典型的な花こう岩サプロライトである場合もあるが、一般的には粘土粒子の含有率が低く全体として砂質であるため、粘稠性に乏しく、全体としての変質度は低い。したがって、平均的なグローワンを日本で見られるマサに対応させると、長石が白濁化した程度で粘土化が進んでいない全体として硬質なマサに相当する。色調は褐色~赤褐色を示す場合が多いが、地表付近以外は優白色~灰色を呈する場合もある。直径数 mm~1cm 程度の粗粒物質は長石粒やその破片からなっており、相対的に細粒の砂状物質の大部分は変質の進んでいない黒雲母を伴う石英結晶である。このほかトーマリン結晶が見られる場合もある。このようなグローワンの鉱物組成は、もとの花こう岩の鉱物組成を反映しており、かつグローワンの化学的変質の程度が相対的に低いことを示唆している。なお、地表近傍ではグローワンは移動して厚さ数 10cm 程度のうすい層として見られる場合があり、このような場合、特に bedded growan と呼んで区別している。これに対して、未移動のものを in situ growan と呼ぶ場合があるが、通常単にグローワンと言えば後者を指す。

## IV 風化殻の形成過程

## (1) トアの形成過程

ダートムーアにおけるトアの形成は、Linton (1955) により、基盤の花こう岩に発達する節理に沿った風化の進行、特に第三紀の温暖期における化学的風化の進行によって形成されたグローワンが、その後の侵食作用によって風化殻から除去され、化学的風化から取り残された節理間隔の大きい部分が残存したものと考えられている。すなわち図4に示すように、ほぼ水平な原地形の表面から節理が集中した部分に沿って化学的風化が進行し、もとの花こう岩の風化残積物である厚いグローワンが形成された部分と、節理と節理の間隔が大きく開いていたため相対的に化学的風化が進行しなかった部分とに分化して行く第一段階、および、これらのグローワンが侵食除去されて相対的に硬質な部分が掘出されて行く第二段階の大きな2つの段階を経て形成された、というものである。この説の中で、Linton は第一段階のグローワンの基底面が現在のトアの基部にあたる地表面に相当し、これは当時の地下水面と考えているが、これはOllier(1984)が指摘するように地下水面ではなく風化前線にあたる。

このようなLintonによって提唱された2段階説に対して、Palmer and Neilson (1962) はダートムーアにおけるトアを再検討し、原地形として現在の地表面にほぼ平行な波状の地形を想定し、尾根部における岩石の機械的破壊と盆地状の低地周辺における深部に及ぶ凍結作用が主要な過程であったと考えている。すなわち、トア形成の前段階としての化学的風化作用の関与を否定し、氷期における完全に機械的な風化作用によって形成されたものと考えている。この見解では、トアは霜による凍結作用によって、周辺の岩石が機械的に解体され除去された後に残ったものであり、トアを構成するブロックが丸みを帯びるのは氷期以来起こっている通常の風化作用によることになる。

現存するトアの多くはかなり不安定な状態にあり、基本的には現在進行中の風化作用によって機械的に破壊され全体として地形が平坦化して行く過程にあると考えられる。特に比較的規模の大きいトア、シーティング節理が顕著なトア、および横方向に発達する節理が傾斜したりX状に交差しているトアではその傾向が明瞭である。これは傾斜した節理で境された岩塊は安定性を欠くため、トア周辺部に多数の崩落した不定形ブロックが堆積している。これに対して、相対的に高さが低く水平系節理が発達する板状ブロックを積み上げたタイプのトアでは機械的破壊は顕著でなく、比較的安定した状態にあり、トア周辺

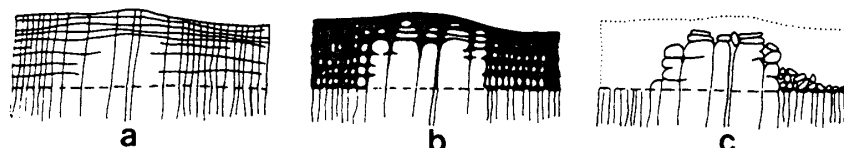


図4 Linton (1955) による2段階説によるトア形成過程 (概念図)

a→b: 節理の密集した部分に沿った風化の進行 (グローワンの形成), b→c: グローワンの侵食除去によるトアの出現。Linton はほぼ水平な破線を化学的風化が進んだ時期の地下水面のレベルで、現在のトア基底面にあたると考えているが、このレベルは風化前線に相当すると考えられる。bの黒色部はグローワン。トアとトア間の低所に位置する採石場跡における観察によると、この図に示されているようにトアの基部やトア間の低所で縦方向の節理が特に密集しているとはいえない。

部に分布する不定形ブロックはかなり少ない。このような機械的な破壊は、現在の気候下よりも寒冷な時期特に第四紀の寒冷期において顕著であったと推定される。また、当時の地形は現在よりも大きな起伏をもっていたと考えられるので、機械的風化作用による地形形成は現在よりも効率的に行われ、節理間隔が小さい部分の破壊が急速に進み、節理相互の間隔の大きい部分が残存してアになって行った。すなわち、ダートムーアのおかれた周氷河気候下で、多くのトアが形成され、同時にそれらの一部特に周辺部はこの過程で破壊されて行ったと考えられる。写真7に見られるような小規模で孤立したトアの存在はこのような過程を示していると言える。すなわち、角張った不定形岩塊のブロック原になっている領域は、かつてのトアがほぼ破壊されつくされた結果であると考えられる。これに対して、極めて限られた場所ではあるが、将来トアになると考えられる地点がある。すなわち、写真5に見られるようにグローワン中に節理で境された数 m 程度のほぼ直方体を呈する弱風化ブロックが埋積した産状を示している場合がある。このような状態は Linton 説の第一段階にあると見なされ、これらのブロックは周辺のグローワンが侵食除去されれば未来のトアになるものと考えられる。

## (2) グローワンの形成過程

Linton (1955) は前述のように、グローワンを現在湿潤熱帯地方に発達する風化殻と同種のもので、過去の湿潤な温暖期における化学的風化の産物と考えている。これに対して、Palmer and Neilson (1962) はグローワン中のトーマリンやカオリン鉱物の存在を気成作用や熱水作用に関連づけ、グローワンは花こう岩貫入の末期に起った内部からの変質作用に起因するものと考えている。

図5は、Palmer and Neilson が紹介した地域中央部 Two Bridges 北西部の Cowsic Valley (図1, ⑥) と Princetown 南部の Harter Valley (図1, ④) の2つの谷における断面と、そこで得られたボーリング柱状図の概要である。Cowsic Valley の両側の斜面は凸形をなしているが、谷底幅はかなり広い。その上、川は小さく蛇行しており、比較的急速に下方侵食が進んだ後、現在はほとんど下方侵食を停止していることを示している。この谷

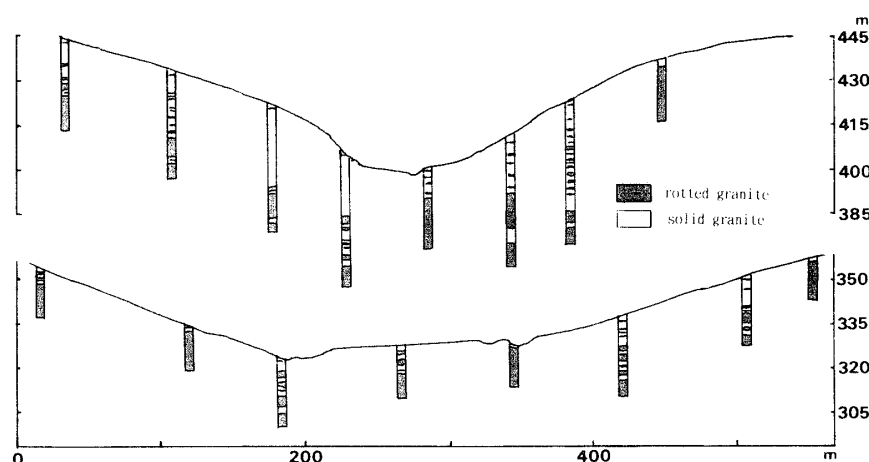


図5 ダートムーア中央部に発達する谷の横断面における花こう岩の岩質  
上: Cowsic Valley, 下: Harter Valley, Palmer and Neilson (1962) を簡略化し、フィート表示をメートル表示にした。Cowsic Valley では谷底レベルのかなり下まで rotted granite になっている。谷の位置は図1を参照。



の断面では、谷底付近で地表から30m程度までが rotted granite, またはこの rotted granite 中に数層~10数層の solid granite が挟まれた状態にある。他方 Harter Valley では、逆に solid granite 中に rotted granite が挟まれた状態にある。Palmer and Neilson はこの rotted granite がグローワンを指すもので、グローワンが谷地形の下部特に地下水面の下位まで厚く発達していることも気成作用のような深部からの作用に起因することを示唆しているものと考えている。

他方、Doornkamp(1974)の走査電子顕微鏡によるグローワン中の石英の表面観察では、トーマリン脈を伴い気成作用の影響を受けていると考えられる Two Bridges 採石場跡における地表下数 m の核岩をとりまくグローワンからのものは不規則に発達した粘着物を伴っており、強い化学的変質を受けたことを示しているが、他の石英粒はいずれも化学的変質の程度が低いことを確認している。

Eden and Green (1971)は、前述のようにグローワンの化学的変質の程度が低いことから、グローワンの形成過程では化学的風化の影響が小さいと考えている。また、移動した粘土層は表土の下や節理面に沿って見られるだけで、より深部のグローワンのマトリック部では粘土の移動は認められないこと等を指摘し、低い粘土含有率は洗脱や溶脱によるものではなく、グローワンは基本的に粘土化の進んでいない中程度の風化変質物であると結論付けている。

さらに、Eden and Green (1971)は地域北部と中央部の谷に挟まれた河間地での弾性波速度を検討し、深度1~2mまでが310~370m/sec程度、それ以下が1,400~2,900m/sec程度であることを指摘している。すなわち、大きく2つの速度層に分けられ、上部の低速度層は、周辺の斜面に発達するガリの断面で見られるような地表面を覆う周氷河堆積物であるヘッド(head)とその下のグローワンで、これらは非常にうすい。すなわち、多数の採石場跡で見られる地表付近の断面(写真8)が示唆しているように、高原状の河間地でも地表下の非常に浅い位置に硬質な花こう岩が存在し、厚いグローワンが存在しないことを示している。

以上のような事実のほか、本地域においてはトーマリンはグローワンになっていない硬質の花こう岩中にも普遍的に含まれており、気成起源と考えられる小規模な錫鉱床の分布はグローワン化していない花こう岩の中にも見られ、気成鉱物の含有と花こう岩のグローワン化が表裏一体の関係にあるとはいえない。また、比較的厚いグローワンは谷地形の底部付近に見られ、谷地形にほぼ調和的に発達しているが、谷地形の部分でもグローワンが見られず小規模なトアとともに基盤が露出している場合も珍しくなく、グローワンの分布と谷地形が密接に関係しているとは言えない。その上、一般にグローワンは軟岩化したやや円みを帯びた直方体または球状の核岩と共存していること、更にはその下位に硬質な基盤岩が存在していることから、グローワンの形成は基本的に気成作用のような内的成因によるものではなく、地表からの影響すなわち風化作用に起因するものと考えられる。

## V ま と め

ダートムーアに見られる花こう岩風化殻は、全体として硬質または部分的にやや脆弱化した岩塊で構成される多数のトア (tor) の存在と、トアとは対象的に全体として砂状を呈するグローワン (growan) の局所的な分布で特徴付けられ、場所によってはこのような風化殻が花こう岩の小角礫を含む厚さ数 10cm~数 m のヘッド (head) や数 10cm~数 m 程度の角張った花こう岩の不定形ブロックからなる岩海 (blockfield) で被覆されている。

トアは分布地点の地形的位置を基準にすると、①尾根部とその近傍、②谷の側壁斜面および山脚部の 2 種に区分され、形態的特徴を基準にすると、①水平系節理の発達著しい板状タイプ、②塊状ブロックを積み上げたタイプ、③全体として塊状でシーティング節理の発達著しいタイプ、に 3 大別される。これらのトアは基本的には現在の風化作用によって破壊されつつあるが、現在見られる大規模なトアから小規模な孤立したトアが形成されたり、現在の地表面が更に侵食されると新たなトアが形成される場合がある。

グローワンは球状の核岩と共存する場合には、花こう岩組織を残していても長石の軟質化が著しく、岩石全体としてサプロライト化し粘土~シルト質であるが、このような例は稀である。一般的にはガリの側面でヘッドの下に数 10cm 程度の厚さで見られたり、トアを構成する岩塊の隙間を埋めている場合、やや風化が進み軟岩化した直方体ブロックと共存する場合、谷地形に調和的に発達する場合等があるが、見かけほどは化学的に変質しておらず、鉱物粒は相対的に硬質で、全体として粘土~シルト質と言うよりは砂質である。また、もとの花こう岩が気成~熱水変質を受けている場合もあるが、深部へ行くほど核岩や硬質な基盤岩が出るので、グローワン化は基本的には地表からの作用すなわち風化作用に起因するものと考えられる。

## 注

- (1) 日本ではマサの呼称が定着しており、日本で出版された地質地形関係用語辞典にはグローワンの項目がないが、American geological institute 編 "Glossary of geology" や Longman 編 "Dictionary of geography" 等には掲載されている。
- (2) 現地では clitter と呼ばれることがある。
- (3) Linton (1955) は pseudo bedding と呼んでいる。
- (4) Princetown 西部の露頭は近年掘出されたもので、Eden and Green (1971) が調査した時点では比較的規模の大きいグローワンの露頭は Two Bridges 採石場跡に限られていた。

## 参 考 文 献

- Doornkamp, J.C. (1974) Tropical weathering and the ultra-microscopic characteristics of regolith quartz on Dartmoor. *Geographiska Annaler* 56A, 73-82.
- Durrance, E.M. and Laming, D.J.C. (1982) The geology of Devon. 85-116.
- Eden, M.J. and Green, C.P. (1971) Some aspects of granite weathering and tor formation on Dartmoor, England. *Geographiska Annaler* 53A, 92-99.
- Gerrard, A.J. (1978) Tors and granite landforms of Dartmoor and eastern Bodmin Moor. *Proc.*

- Ussher, Soc. 4, 204-210.
- Holmes, A. (1978) Holmes Principles of physical geology. third ed. 390.
- Linton, D.L. (1955) The problem of tors. Geogr. J. 121, 470-486.
- Ollier, C. (1984) Weathering. second ed. 121-122.
- Palmer, J. and Neilson, R. A. (1962) The origin of granite tors on Dartmoor, Devonshire. Proc. Yorkshire Geol. Soc. 33, 315-340.

写真1 ダートムーアで見られる代表的な花こう岩

1cm×3cm ないし 2cm×8cm 程度の長石メカクリストを含むのが特徴的。

写真2 Combestone Tor

高さ約 3m, 水平方向の節理が数 10cm 間隔で発達しているが, 垂直方向の節理は目立たない。

写真3 Hay Tor

高さ 17m, 幅 35m, 横方向の太いラインは水平節理であるが, 左側の細い波状のラインは水平節理ではなく, 表面がシート状に浮き上がった部分の末端部に相当する。部分的にはかなり風化が進み脆弱化しており, 全体として円みを帯びている。

写真4 Hay Tor South

高さ約 20m, 岩体の表面に平行な節理が顕著で, 垂直方向の節理は目立たない。

写真5 Tow Bridges 採石場跡に見られる  
グローワン

最上部はヘッド, 画面右側の砂状の部分がグローワンで日本の風化花こう岩地帯で普遍的に見られるマサに相当する。脈状の部分はトーマリン脈。グローワンに埋積されている弱風化ブロックは, 周囲のグローワンが侵食除去されると未来のトアになると考えられる。

写真6 Princetown 西部のグローワン

Tow Bridges 採石場跡(写真5)と異なり, 直方体ブロックは見られず風化の進んだ球状の核岩を含んでいる。長石の軟質化がかなり進んでおり, 核岩以外の部分は全体としてサプロライト化している。

写真7 Boremans' Nose

高さ 6m, 幅 2m の小規模なトア。横方向の節理がくさび状に交互に発達し, 微妙なバランスを保っている。周囲をとりまいていた部分が節理に沿って崩落したことによって形成されたと考えられる。Gerrard(1978)はこのような孤立したタイプを emergent tor と呼んでいる。

写真8 Princetown 西部の採石場跡

地表面付近は風化層がうすく, 硬質な弱風化～未風化岩が地表下の非常に浅いところにある。ただし, 垂直方向の節理に沿ってくさび状にグローワンが見られる場合がある。

イギリス南西部ダートムーアにおける花こう岩風化殻



写真1

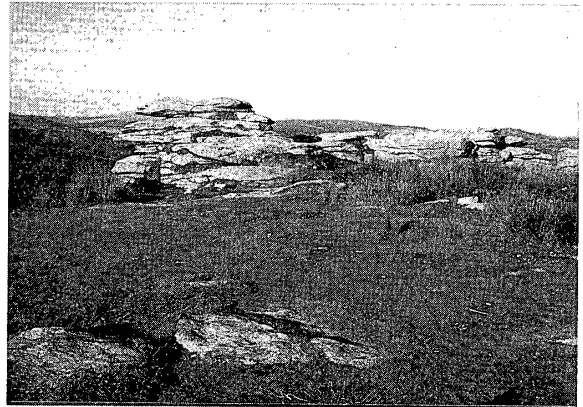


写真2



写真3

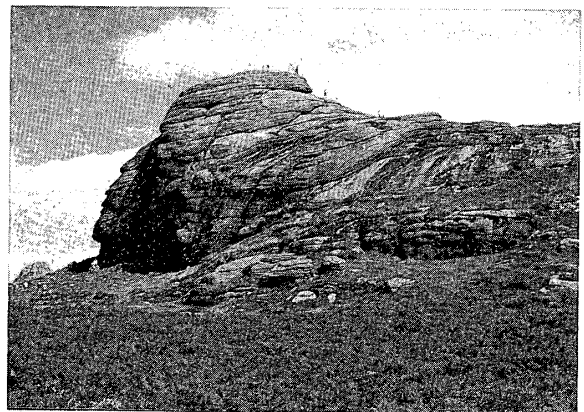


写真4

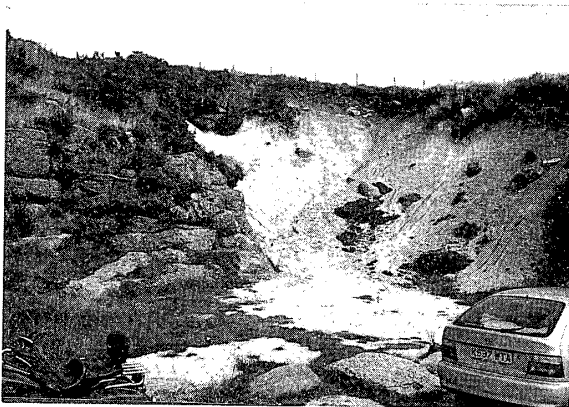


写真5

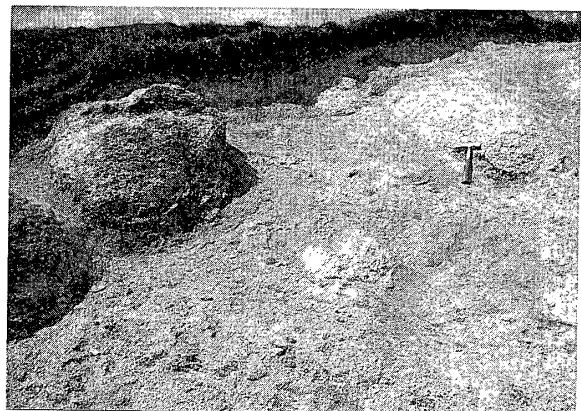


写真6

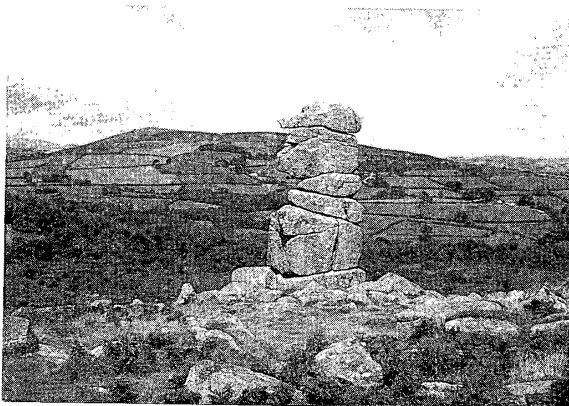


写真7

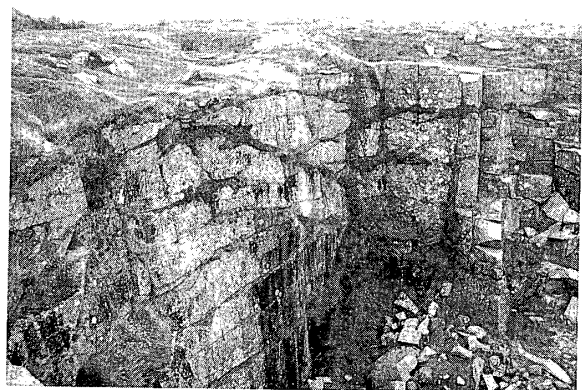


写真8