

《資料・調査》

# ニジェール共和国南西部，ニアメイ周辺におけるガリーの観察 —レレ・ママニ・ニャレ村，ティメレ村，クールテレ村の例—

知 念 民 雄

An observation of gullies in the south-western Republic of Niger: Examples from three villages  
(Lele Mamane Niale, Timere and Kourtere)

TAMIO CHINEN

キーワード

ガリー浸食 (Gully erosion), 形態 (Morphology), サヘル (Sahel), ニジェール共和国 (Republic of Niger)

## 1 はじめに

世界最大の沙漠サハラはアフリカ大陸の北部にひろがる。サハラの南縁地帯はサヘルとよばれる (図1)。サハラ以南の西アフリカにおいては、北部の沙漠、中部のサヘル、南部のスーダン帯とギニア帯が東西方向に帯をなす。ニジェール共和国 (首都はニアメイ, Niamey) においても同様の気候植生帯の帯状構造がみと

められる。乾燥の著しいサハラという荒漠にくらべると、ステップや乾燥サバンナの景観で特徴づけられるのがサヘルである。水食と風食 (飛砂) が複合する地域でもある。

サヘルに暮らす人びとの多くは農業や牧畜を生業にする。農業はおもに南部で営まれる。他所の水源に頼るかんがい農業ではなく、降雨に依存する農業 (天水農業) がひろくみられる。沙漠化問題 (desertification) が顕著に発現する地域がサヘルであるとも言われる。

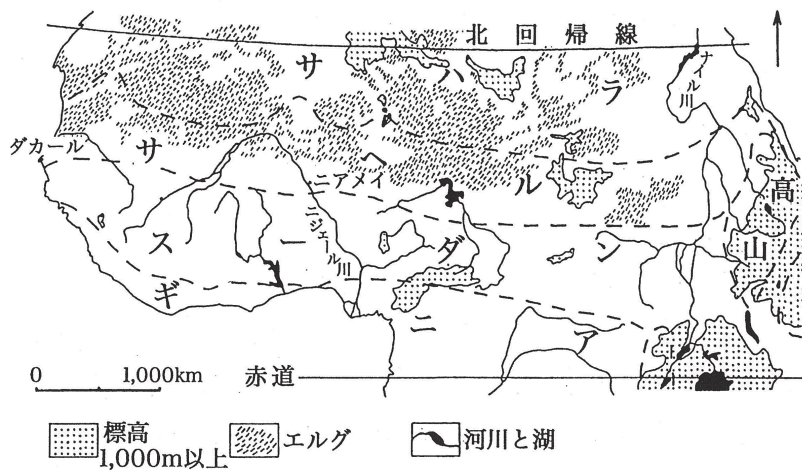


図1 アフリカ北部，サハラ以南の自然地域区分 (Toupet, 1992; Mainguet, 1995を編集簡略化)

100～700mmの年降雨量を示す地域をサヘルとして図示してある。ニアメイはニジェール共和国の首都である。サヘル帯 (Sahélien) にステップと乾燥サバンナが、スーダン帯 (Soudanais) にサバンナが、ギニア帯 (Guinéen) に湿潤サバンナと雨林がおおむね対応する。

筆者は1996年以来、ニジェール共和国南西部の乾燥サバンナにおいて、ガリー浸食（流水によって土地表層が溝状に浸蝕される現象）を観察する機会に恵まれた。沙漠化問題も意識しつつ、ガリー浸食とその影響、住民の土地利用や環境認識について調査をおこなってきた（たとえば、Chinen, 1999）。

本稿においては、ニジェール共和国南西部で観察したいくつかのガリー浸食の例を、とくにその形態に焦点をあてて報告する。本報告は1996年～2003年に実施した現地調査にもとづく。

## 2 調査地域と方法

### 2. 1. 調査地域

ニジェール共和国南西部に高山はなく、低平な地形がひろがる。この地域の地形はおもに台地と台地を洗掘してできた浅い谷からなる（図2）。台地はメサ（mesa）やピュート（butte）の地形を呈する。台地は主として、第三紀層である Continental Terminal 層の泥質砂岩からなる。台地の表層にはラテライト性鉄皮殻（硬化殻）——別名キュイラス（cuirass）、キュイラスほど硬化していない層はカラパス（carapace, 仏語）とよばれる——が発達する。台地は急斜面に縁どられ、その下方には緩斜面（glacis）がひろがる。緩斜面においては、二次的に形成されたと思われる低位ラテライト性鉄皮殻やその断片が観察される。緩斜面には、より乾燥し

ていた時代の遺物である固定（あるいは半固定）砂丘やその断片が分布する。砂丘やその断片が稀に台地を覆うこともある。

緩斜面の下方につづく浅い谷には涸れ川（季節河川、ワディ（wadi））がみられる。浅い谷の低所を涸れ川が流れるが、ほとんどの河川で水流がみられるのは雨季のあいだである。雨季のなかでも、降雨直後にしか流水のみられない涸れ川も多い。大河であるニジェール川では例外的に年中、流水がみられる。ニジェール川沿いには、河川によって運ばれた礫が堆積してできたレキ層（おもに亜円礫からなる）も観察される（図2）。

広く分布する砂質の土壌は層位が不明瞭であり、含有有機物が乏しい。褐色～赤褐色の土壌が一般的であるが、大きな谷底や湿地では粘土分に富む灰色や灰黒色の土壌がみられる。土壌表層にクラスト（crust, シルトや粘土などの細粒物質がきわめて薄く層状に集積して硬化したもの）が形成されると、土壌空隙が充填されて浸透能の低下を招く。その結果、地表流が発生しやすくなり、土壌浸食を誘発する。

ニジェール共和国南西部の気候に関しては、一年が雨季と乾季に明瞭に分けられる。乾季は北部で長く、南のスーダン帯では短くなる。サヘルにおける乾季の長さは7か月以上つづく。雨は7月～9月を中心にした雨季に降る。降雨のさまざまな時空間における不規則性もサヘルの気候の特徴である。ニアメイ（北緯 13° 東

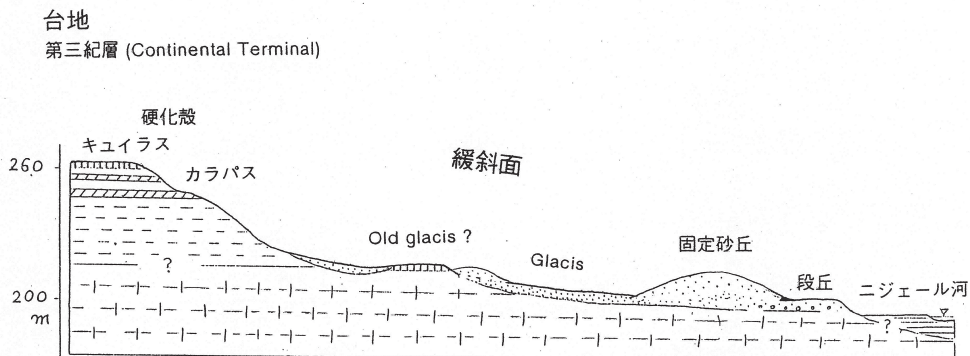


図2 調査地の模式的な地形断面

結晶質の基盤岩の上に第三紀層が覆う。広大な台地には硬化殻が発達するため、台地は農耕に不向きな土地とみなされている。



経 2°) における1943～1995年のあいだの年平均降雨量は560mmである。

サヘルには、葉面積が小さくて棘が多いという特徴をそなえた木本 (*Acacia* spp. など) と、イネ科草本が優占する。

かつての乾燥していた時代 (サハラの大拡大期) には現在のサヘル帯でも活発に砂丘が動いていたと考えられている。サヘルはその後の湿潤化の影響をうけて、固定砂丘あるいは半固定砂丘地帯へと変貌している。

本調査地はニジェール川の右岸域であり (図3), 台地とニジェール川のあいだに位置する。その比高は数十mである。北西～南東方向に列をなす固定あるいは半固定砂丘は、ニジェール川左岸域より右岸域において発達が良い。とくにニアメイからナマロ (Namaro) にかけての右岸域には長大な砂丘が形成されている。

調査地周辺の農業において、とうじんびえ

(ミレット) やもちこしなどの穀類とささげ、オクラなどが栽培されている。川沿いの沖積地や湿地ではイネも栽培される。耕起の容易な砂質土壌で圧倒的に多く栽培されるのはとうじんびえであり、人びとの暮らしを支える主食となる。

## 2. 2. 調査方法

交通のアクセスを考えてまず、ニアメイ周辺にてガリーの広域的な踏査を実施した。それをふまえて、3つの村 (下述) で1996年～2003年のおもに雨季 (夏期) を中心とした時期に、ガリーの詳細な観察と計測をおこなった。乾季にも現地調査に赴いた。

3つの村とはレレ・ママニ・ニャレ (Lele Mamane Niale, 以下LMNと略する) 村, ティメレ (Timere) 村, クールテレ (Kourtere) 村である (図3, 表1)。ニアメイの南東15kmに位置するLMN村では、1998年のひと雨で2500mに

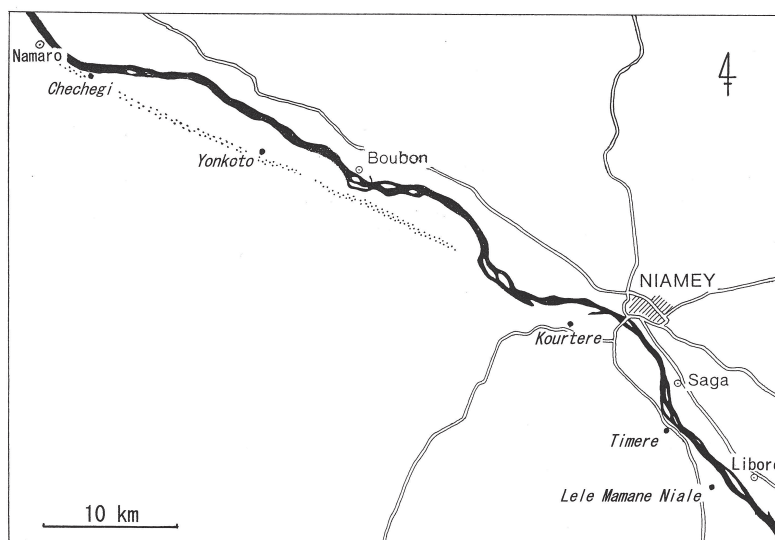


図3 ガリーを調査した3村の位置

ニアメイの北西部のニジェール川右岸側には長大な砂丘が、ニアメイの南東部のニジェール川沿いの地域でも右岸側に砂丘がみられる。後者は、前者にくらべると小型であり、形態上の連続性が比較的に乏しい。

表1 ガリー調査地と調査時期

調査地	地形場	おもな調査時期
レレ・ママニ・ニャレ (LMN) 村	砂丘～緩斜面	1998～2002年
ティメレ村	砂丘斜面	1996～2003年
クールテレ村	沖積地	1996, 1997年

調査地の位置は図3参照。

達するガリーが形成された。このLMN村のガリーと同様に、ティメレ村で観察したガリーは砂丘斜面を穿つ。クールテレ村で観察した小型のガリーはニジェール川河岸の河成堆積物を下刻するように形成された。

現地において、クリノメーター、ハンドレベル、巻尺を用いて、ガリーの形態（横幅、深さ、傾斜角度）を計測した。小規模のガリーは歩測によって、大規模なガリーは航空写真判読によって、平面上のガリーの長さ（分布）を把握した。これらの計測結果と現場で素描したスケッチとをクロスチェックしながら、ガリー分布や断面形を作図した。現地におけるガリー計測時には、ガリー周辺の土地利用（道路や耕作地の分布、村の立地、家屋の配置など）も観察した。

あわせて、現地調査中に出会った現地住民に対して、村の歴史、土地利用、ガリー浸食、ガリー形成史などについて、聴きとり調査をおこなった。聴きとりの結果がすべて信用できるとは限らない。結果に対して、聴きとった話と関連する自然現象の客観的な姿とを照合しながら、あるいは複数人の話を（あるいは、同一人物の複数回の話とも）クロスチェックしながら、

絶えず真偽を検証する姿勢が問われることは言うまでもない。ここで報告するのは、聴きとり結果のなかで、比較的に信頼度が高いと筆者が感じた内容である。

調査地域の主な日常語としては、ゼルマ語 (Zerma)、ハウサ語 (Hausa)、フルベ語 (Fulfulde) が用いられる。これらの言語のいずれかとフランス語（通訳と筆者の共通語）を解する現地人通訳を介して、聴きとりをおこなった。ある程度の筆者の「解釈」が媒介するのは避けられないが、インフォーマントの談話をなるべく忠実に記録した。

### 3 LMN村のガリー

#### 3. 1. ガリーの観測

LMN村においては、砂丘——現地住民からカッシーレとよばれる——がニジェール川にやや斜交するように伸びる（図4）。北西部においては、砂丘が標高240m以上の台地にのりあげている。この砂丘からニジェール川につづく緩斜面は、ニアメイ周辺の緩斜面のなかでは急なこう配を呈する。

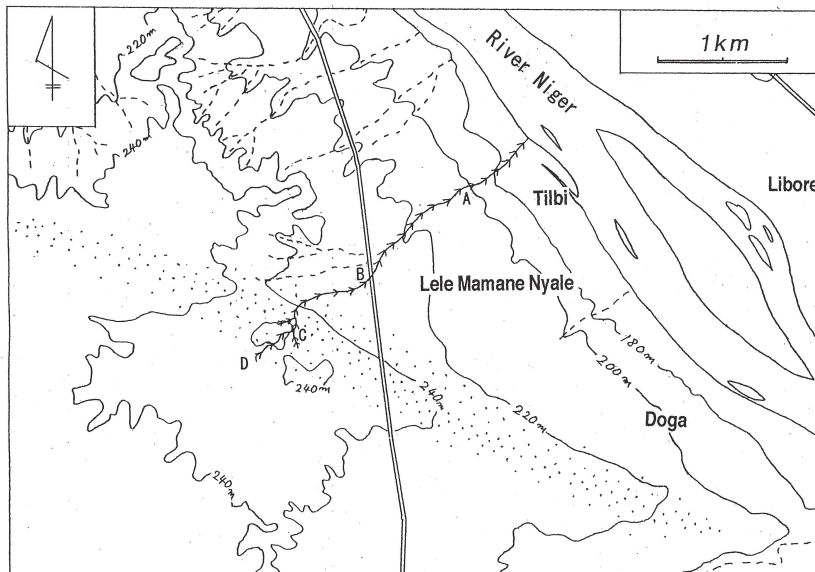


図4 レレ・ママニ・ニャレ村のガリー

砂丘一東南東～西南西の方向にのびる一を切断して形成されたガリーは、中・下流部で、一筋状に伸びてニジェール川に合流する。ニジェール川は南東に向かって流れる。A～Dは写真撮影地点。

観察したガリーはニジェール川および砂丘にはほぼ直交するように形成された。1998年9月6日の強雨によって、長さ2500m、深さ10m以上にも達するガリーが洗掘された。この1998年は、ニアメイ付近において、稀にみる多雨年であった。このガリーは国道を断ち切った（写真1）。

国道脇の斜面上方側には、ガリー形成時に堆積したと思われる砂層が観察された（写真2）。砂層の層厚は約1m、砂層下部にはレキ——最大10cm径、主にラテライト岩片からなるが、一部に石英破片も含む——が混在する。層相から、また地元住民の話から、この砂層が今回のガリー形成時に堆積した可能性がきわめて高い。層序からは、当初のガリー洗掘前の土砂濃度の高い地表流が運搬した長径10cmに達するレキを含む土砂が、国道の手前の緩斜面で堆積し、後続流が砂を中心とする細粒土砂を運搬して堆積させた可能性を指摘できる。

ガリー支流は頭部（最上流部）と国道付近で

左岸側から合流する部位以外では認められず、ガリーは一筋状に伸びている（図4）。砂丘頂より上流側——ガリー形成前は閉塞凹地をなしていた——では、ヒトの手の指のように短い支流が分枝する。砂丘背後のこの窪地は現地住民からベラとよばれていた。ガリー頭部において、ガリーの最上流端はかつての閉塞凹地を不連続に下刻する（写真3）。言い換えれば、ガリー最上流端は高さ数mの鉛直壁となっている。そこでは、柱状の土塊が崩落している箇所も観察された。

ガリーが最も深く洗掘している場所は、カッシーレ砂丘を横切る地点である。とくに砂丘頂の部分でガリー深は最大となる（写真4）。ガリーの縦断形（図5）からも、この地点のガリー深が最大十数mに達することがわかる。この地点ではガリー拡幅も著しい。

ガリーの下流部においては、上流にくらべると下刻および拡幅ともに小さい。すなわち、ガ



写真1 国道を切断したガリー（LMN村，1998年12月22日筆者撮影）

国道は写真左奥から右手前方向に走る。ガリー下流は写真右手の向こう側である。ガリー形成後、国道の応急路はガリー底の盛り土部分を通る。応急路を歩く子供3人の姿からガリーの大きさがわかる。手前のガリー左岸に立っている子供の足元に、上流側から運ばれてきて堆積した多量の砂（砂層）がみとめられる（写真2参照）。同じ砂層が手前右岸の表層にも観察される。写真撮影地点（B）は図4参照。





写真2 国道付近のガリー左岸の上部砂層（LMN村，1999年8月5日筆者撮影）

左手がガリー上流部である。写真右下にハンマーがみえる。ハンマー直上のレキ層の上位が、今回のガリー形成直前に、旧地表に堆積したと考えられる砂層である。新期堆積層はおよそ1 m厚に達する。図4のB地点。



写真3 LMN村のガリー最上流部の洗掘（1999年8月5日筆者撮影）

ガリー主流の最上流端にあたる地点（図4のD地点）。カッシーレ砂丘背後にあった凹地の部分で深くえぐられている。ガリー形成直後になされた堤状の盛り土が切れていることは、いったん形成されたガリーがその後も頭部後退しながら伸びていることを示している。人影から土堤の大きさがわかる。





写真4 ガリーによる下刻がもっとも著しい地点（LMN村，1999年9月15日筆者撮影）  
向こうがガリーの下流側。中景に砂丘頂が見える。砂丘は左手奥で台地にのりあがる。手前は二つの砂丘列のあいだに相当する（図5参照）。図4のC地点。



写真5 ガリー下流部（LMN村，1998年12月25日筆者撮影）  
向こうが上流。この地点（図4のA地点）の上流側にラテライト性硬化殻が露出した（写真6）。その直下のガリー床から湧水が認められるが、湧水はこの地点まで流下している。乾季であることに注意。ガリー床を歩くらば2頭の姿からガリーの大きさがわかる。

リー上端幅、ガリー深とも大きくない（写真5）。ただ、ガリー横断形が箱形（台形）状を呈するのは、ガリー上流から下流まで一貫して共通する特徴である。

ガリー中流部において、今回のガリー浸食によって、地表下2, 3m以深にキュイラス化したラテライト性鉄皮殻が露出するようになった

（図5，写真6）。このラテライト性鉄皮殻は、砂丘砂や緩斜面上の移動土砂によって覆われていたと推測される。ラテライト性鉄皮殻は新しく形成されたガリー縦断形のなかで高さ数mの段差（遷急点, knick point）をなす。中流部に露出するラテライト性鉄皮殻の下流側ではレキ層がガリー床に露出する。このレキ層からの湧

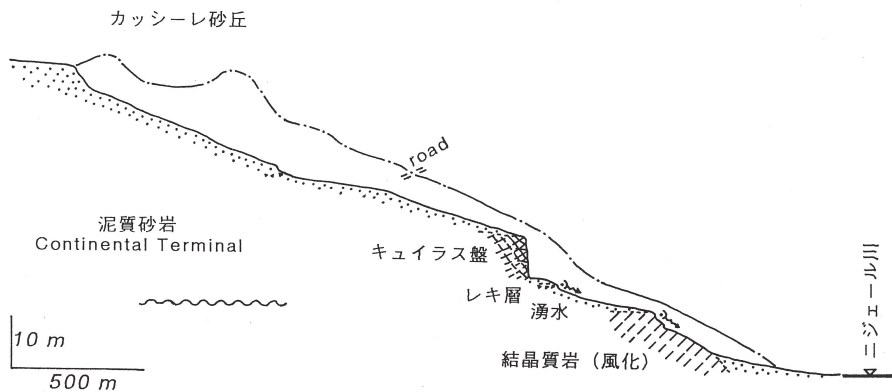


図5 LMN村のガリーの縦断形

水平軸にくらべて鉛直軸が大幅に誇張されている縮尺に注意。下流の2か所で湧水が観察された。



写真6 ガリー浸食によってガリー床に露出したラテライト性鉄皮殻（LMN村，1999年1月13日筆者撮影）  
向こうが上流。右手前のガリー床にはレキを含むやや硬化した土塊がみえる。



水が観察された。

ガリーの中下流部における岩質の差異はガリーの縦断形に影響をおよぼしている可能性が高い(図5)。前述の中流部に露出するラテライト性鉄皮殻の下流側、および下流部の強風化した結晶質基盤と上位層とのあいだ——不整合の可能性がある——から湧水が観察された。中流部に露出したラテライト性鉄皮殻(キューラス盤)から上流側のガリー床の縦断形が滑らかな(平準)曲線をえがくのに対して、ラテライト性鉄皮殻から下流側ではでこぼこの縦断形を示している。前者の区間では、表層堆積物は砂丘砂を中心とする比較的均質な細粒物質となる。また、ガリー側壁の下部のところどころに、レンズ状にレキ層(ラテライトのレキは角レキから亜円レキで、長径は最大5cm)が介在する。

### 3. 2. ガリー浸食に関する住民からの聴きとり

LMN村のガリーに関しては、地元住民を中心に聴きとり調査をおこなった。結果は以下のとおりである。

インフォーマント：男数人(20～40代)、LMN村あるいはドガ村(LMNの隣村)在住。

聴きとり時期と場所：1999年1月3日、ガリー現場(国道脇のハンガー(村びとの談話小屋))。

談話の要点を以下に記す。

- ガリーが形成された当日(1998年9月6日)の午前10時ごろ、国道を溢流した地表流は村(集落)につづく踏み跡(荷車も行き来していた)に沿って流れ出した。水を集落方向へ流さないようにするために、LMNの村人たち総出で土堤を築き、流れを変えた。
- 降雨は当日17時ごろに土砂降り状態に達したが、地表を深く洗掘することにはなかった。国道の上流側では堆砂が続いた。流水の量が最大に達したのは辺りが暗くなって後、21時ごろであったと思われる。洗掘が激しくなったのは(ガリーが形成されたのは)おそらく22時ごろであった。

- ガリー形成される前、国道から下流側には浅い線状凹地があった。ゴルウオル・アラジ(アラジ氏所有の土地にある線状凹地という意味の現地語)と呼んでいた。

インフォーマント：男(40代)、ドガ村在住。

聴きとり時期と場所：1999年8月4日、ガリー現場(国道脇のハンガー)。

談話の要点を以下に記す。

- ガリー下流部のキューラス盤露出地点の下流側からの湧水は、1998年9月以来、乾季の間も絶えることなく流出している。
- 昔、カッシーレ砂丘頂は耕作されることはなかった。そこは放牧地として利用されていた。しかし、村の人口が増えるにつれて、村のまわりの耕地が不足したので、カッシーレ砂丘頂まで耕作するようになった(それに伴って、放牧地としては背後の台地を利用する者が増加した)。

インフォーマント：男(40代)、LMN村在住。

聴きとり時期と場所：1999年9月15日、LMN村の集落(国道より斜面下方)。

談話の要点を以下に記す。

- 新ガリー形成(1998年)以前、砂丘背後のベラ(大きな池の意味)は毎年2、3月ごろまで水を湛えていた。15～20年間はその状態が続いた。それ以前は水もちが悪く、カラール(粘土分の多い硬い土地)シンサンガージェと呼ばれていた。
- 1999年(9月15日までのあいだに)に4回、ガリー床に水流が発生した。

インフォーマント：男(30～40代)、LMN村(ガリー脇に)在住。

聴きとり時期と場所：1999年9月15日、ガリー現場(国道の斜面下方側)。

談話の要点を以下に記す。

- 近くのガリーの場所には、1998年以前は、小型のガリーがあった。ヒトの胸の高さの深さがあり、幅が2～3mであった。

インフォーマント：男（30～40代，ハウサ），LMN村（1995年以来ハンガー近くのガリー脇）に在住。

聴きとり時期と場所：2001年3月14日，ガリー現場（国道の斜面下方側）。

談話の要点を以下に記す。

- －ガリーの形成されている場所は，国道から砂丘頂までに限ると，かつての荷車の通行路に対応する。
- －国道を横切る通水管（トンネル）は1999年に4度，2000年に2度，流水によって壊された。その度に再建した。

#### 4 ティメレ村のガリー

##### 4. 1. ガリーの観測

ティメレ村はニアメイとLMN村のあいだに位置する（図3）。LMN村と似た地形場にあるが，ティメレ村の中心は砂丘頂より台地側にある。砂丘頂から台地までのあいだには，水平にちかい緩斜面がひろがる（写真8）。砂丘からニジュール川にいたる緩斜面は，他所にくらべ

て急な勾配を呈する。

ティメレ村で観察したのは砂丘斜面に形成された小規模なガリーである（図6）。1996年調査時にはガリー長はおよそ200mであったが，1999年には300m以上に達するまでに伸びていた。砂丘を横切るところでは，ガリー側壁が鉛直に近い急斜面を呈し，ガリーらしい横断形がみられる（写真7）。ガリーは砂丘頂あたりで，上端幅と深さともに最大をしめす（1996年の調査時に最大上端幅は19m，最大深は5m弱）。

砂丘頂付近で，ガリー左岸の側壁で砂丘の構成物（砂丘表面から3m深）を観察した。露頭上端から深さ150cmまでは炭片（最長は数mmの長さ）が混入する。表層（0～120cm深）には土器片やラテライト（レキ）片が多数みられた。石英片も表層部に混入していることが認められた。深さ1mあたりから深さ3mあたりまでの砂層の色は赤褐色（5YR4/6，マンセルの土色帳）や明赤褐色（5YR5/6）である。

砂丘頂の背後はほぼ水平な地形がひろがる。住民の話によれば，ガリーが形成される以前の砂丘背後には，降雨後に水たまりができること

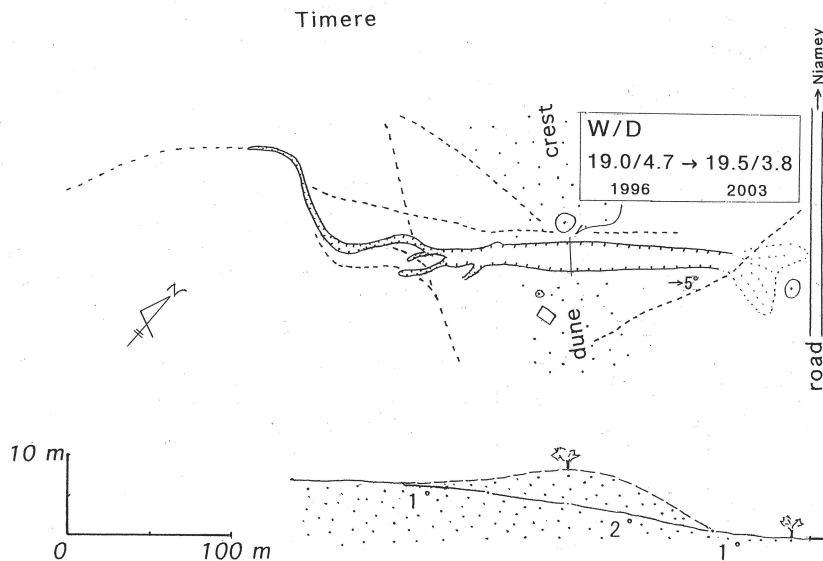


図6 ティメレ村のガリー（1999年1月3日の現地調査にもとづく）

上がガリー平面図，下がガリー縦断面形。砂丘頂（dune crest）のガリー左岸と，国道脇に立つのは *Acacia albida* の樹木。平面図のなかのTimere文字あたりに村人の住居がいくつか見られる。破線は歩道をあらわす。図右上に，ガリー上端幅（W）と深さ（D）（それぞれの単位はm）の測量結果が示されている。縦断面図のなかの数値はガリー床の傾斜をしめす。





写真7 ティメレ村のガリー（1999年1月3日筆者撮影）

下流側からみたガリー。手前ではガリーから流出する土砂が扇状にひろがって堆積している。ガリーの横断形は台形状。大木は現地語でガオとよばれる樹（*Acacia albida*）。この大木のやや向こう側が砂丘頂に相当する。



写真8 砂丘頂より台地を望む（ティメレ村，1996年9月6日筆者撮影）

写真右手前のガリー側壁の崖錐が草に被われている。ガリーは写真中央からやや左手奥にのびる。向こうの台地まで極めて緩やかな斜面がつづく。

があったという。この部分で、ガリー頭部はいくつかの支流に分枝する(図6)。ガリー最上流端を特定できるものの、ガリー最上流端は地表流の勢いが増して洗掘が始まるように(穿つ程度が下流に向かって徐々に激しくなるように)、連続的にガリー形態へ移行する。

図6に示すように、ガリーの最大幅と最大深が記録された地点において、1996年から2003年のあいだのガリー上端幅にほとんど変化はないが、深さは4.7mから3.8mに減小している。ガリーから流出する土砂は国道に達する手前ではほとんどが堆積する。すなわち、まわりの土地より幾分か高い国道が流出土砂をせき止める役割を演じている。

#### 4. 2. ガリー浸食に関する住民からの聴きとり

ティメレ村のガリーに関しては、地元住民を中心に聴きとり調査をおこなった。結果は以下のとおりである。

インフォーマント：男(70代)、ティメレ村生まれ、以来在住。

聴きとり時期と場所：1996年8月27日、ガリー現場(道路脇)。

談話の要点を以下に記す。

- 3年前(1993年)の大雨でガリーが拡大した。
- ガリーの場所には以前、歩道があった。ガリー形成後に、歩道はガリー左岸側に移動した。
- ティメレ村の位置は約60年のあいだ変わっていない。

インフォーマント：男、3～4人(30～40代)、ほとんどティメレ村在住。

聴きとり時期と場所：2003年8月4日、ガリーから100mほど離れたハンガー。

談話の要点を以下に記す。

- ガリー(特別な名称はない)は13, 14年前(1990年ごろ)にひと雨で形成された。この13, 14年のあいだに、ガリー規模は小さくなった。風によって砂が堆積したので浅くなった。
- ガリー背後にはかつて、小凹地があった。水も

ちが悪く(大雨が降っても一日中、水をたたえることはなかったの)、住民はあまり恩恵を感じなかった。

## 5 クールテレ村での観察

### 5. 1. ガリーの観測

クールテレ村は首都ニアメイの西数kmの、ニジュール川沿いにある。ニアメイ近郊のニジュール川沿いでは、河成堆積物のレキ(礫)層が建築資材として利用されている。レキ層を目当てに数m深の表層が採掘されている。ニジュール川沿いは水分条件に恵まれ、ドゥームやしが多数みられる。クールテレ村周辺においてもいくつもの砂利採取地が観察される。採掘跡地は水を溜めやすくなり、池へと変貌することがある。

クールテレ村で観察したガリーは国道と村をつなぐ車道沿いに、かつ砂利採取地の脇に形成されたものである(図7)。この場所は村の縁(入口)にあたる。幹線道路と村をむすぶ車道は人の歩道として、また家畜の牽引する荷車や、ときどき通る自動車道として利用されていた。ガリー観察と観測を集中的におこなったのは、1996年8月と1997年9月である。

ガリーはおもに2つの支ガリーからなる(図7)。ひとつの支ガリーは車道を横切り(写真9)、ひとつは車道沿いに伸長している(写真10)。主ガリーは車道に沿う。東西に伸びる支ガリーは歩道——畑の境界にもあたる——に沿って形成されている(写真11)。

ガリー最下流部には、土塊が散乱している(図7)。これらの土塊は、ガリーから運ばれたものではなく、砂利採取跡の高さ2～3mほどの窪地の岸(崖)——ガリーからの流出水が崖(岸)下部をえぐる場所にある——が柱状の塊として崩落したものと考えられる。根返り状態のドゥームやしは、砂利採取作業からとり残されたものであろう。

ガリーの下流部ではガリーが深く洗掘している(写真9)。言い換えれば、地点a, e, fにおいては、ガリー上端幅と深さがほぼ同じ値



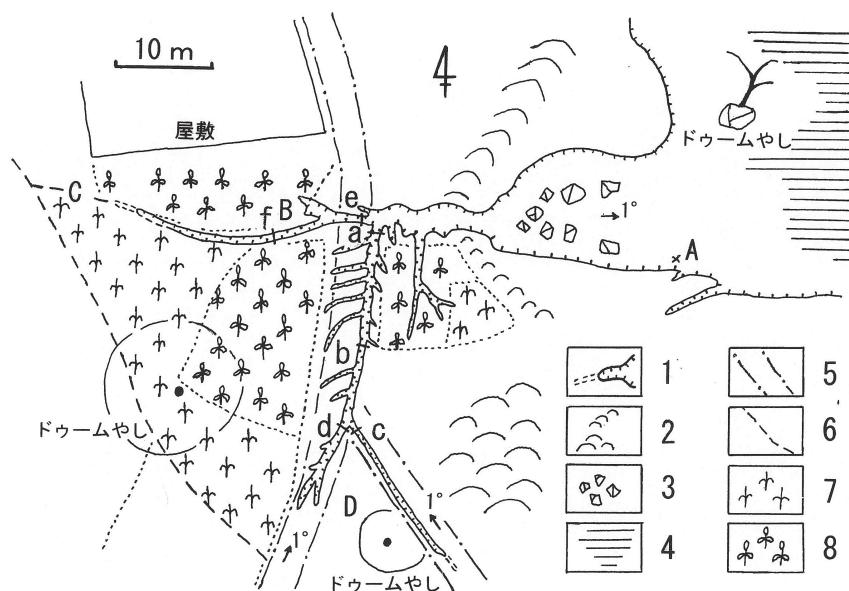


図7 クールテレ村のガリー（1996年と1997年の観察にもとづく）

凡例 1：ガリーと地表流跡（破線部） 2：盛土（土手） 3：崩落土塊 4：水溜り（池） 5：道路（車道）  
6：歩道（人や家畜などの通路） 7：とうじんびえ畑 8：野菜畑 a～f：ガリー計測地点（表2参照）

A：図8の露頭と写真12撮影の位置 B：写真9の撮影地点 C：写真11の撮影地点

D：写真10の撮影地点 図中の矢印は勾配（傾斜角度）を示す。

ガリーの分布（凡例1）は1997年9月時点，その他（土地利用など）は1996年8月時点のものである。図には樹木（ドゥームやしの樹幹と樹冠のひろがり）も示す。池の中のドゥームやしは倒木。



写真9 道路を横切るガリー（クールテレ村，1997年9月11日筆者撮影）

向こう側に砂利採取のために掘られた凹地（水たまり，池）がある。中景には堤状の盛土がみえる。人物は写真の左右方向に走る道路に立つ。撮影地点（B）は図7参照。



写真10 道路に沿うガリー（クールテレ村，1997年9月11日筆者撮影）

中景（道路の両側）に野菜畑が，向こう側に民家が見える。撮影地点（D）は図7参照。



写真11 ガリー頭部から下流側を望む（クールテレ村，1997年9月11日筆者撮影）

手前がガリー頭部（写真撮影地点はC，図7参照）。手前から向こう（盛土あたり）に通じる歩道があった。中景左手に民家の屋敷が，向こう側に砂利採取跡の窪地がある。



を示している（表2）。ガリー中流から上流部にかけて、ガリーは浅い形態へと移行する。

ガリー形成の基点となった窪地は建築資材としての砂利を採取するために掘られた。窪地の岸（図7のA地点）にて露頭を観察した結果が図8に示されている。砂利採取の目当てはⅢ層

（図8，層厚2 m弱）であり，この層を構成するのは石英質のレキ径数cm以下の円レキ（礫），亜円レキ，亜角レキなどである（写真12）。マトリックスは砂，シルト，粘土の混じったものである。この層には，ドゥームやしの根の残骸が認められた。

表2 クールテレ村で観察したガリーの大きさ（1996年8月29日計測）

地点	ガリー幅, cm	ガリー深, cm
a	120	80
b	100	40
c	100	20
d	60	20
e	100	100
f	100	90



写真12 露頭Aのレキ層（クールテレ村，1996年8月23日筆者撮影）

写真の上位がⅡ層，下位がⅢ層である（本文参照）。A地点の位置は図7参照。露頭全体のスケッチが図8である。折尺は1 m長。

Ⅱ層は砂、シルト、粘土から構成される。この層は緻密な土性を呈するため、露頭ではハングオーバー状の断面を呈する。この層の土色は灰黄色(10YR6/2)と判定された。この層の上部にはクラックも認められた。

Ⅳ層はⅢ層にみられるレキと同様な岩種および形態のレキを含む(図8)。しかし、砂を主とするマトリックスが多く、含有レキはⅢ層にくらべると少ない。この層は脆くて受食性が高く、それはノッチ状の断面形にも表れている。

## 5. 2. ガリー浸食に関する住民からの聴きとり

クールテレ村のガリーに関しては、地元住民を中心に聴きとり調査をおこなった。結果は以下のとおりである。

インフォーマント：男(14歳、中学生)、クールテレ村在住。

聴きとり時期と場所：1996年8月23日、ガリー現場。

談話の要点を以下に記す。

- 1994年に、となりの凹地で、レキ層の掘削作業中に作業員が崩落土塊に埋もれて死んでしまった。
- 道路を横切るガリーは4年前(1992年)に形成された。

- 隣接するレキ層の採掘は10年くらい前に始まった。

インフォーマント：女(50~60代)、クールテレ村で生まれて以来在住。

聴きとり時期と場所：1996年8月23日、ガリー現場(畑耕作中)。

談話の要点を以下に記す。

- 道路沿いのガリーは1年前(1995年)に形成され始めた。1年前は自動車が通行できたが、現在(1996年)は通行不可。
- 隣接するレキ層の採掘は6~7年くらい前に始まった。

## 6 おわりに

本稿は、乾燥~半乾燥地域における土地荒廃という観点からのガリー浸食の評価のための、基礎的な資料を提供することを目的にした。ニジェール南西部においては流水のつくる地形として涸れ川が一般的である。そのなかでも典型的なガリー浸食に注目して、ニアメイ周辺の3つの村で新期のガリーを観察した(表3)。

LMN村のガリーとティメレ村のガリーの規模は異なるが、いずれも砂丘を切断するように形成された。ガリー形成前には、砂丘頂と背後

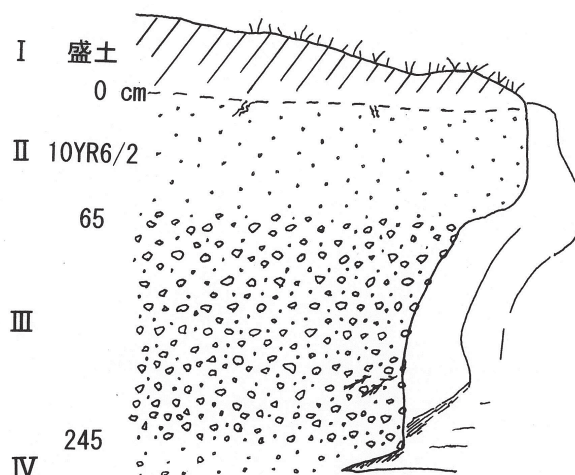


図8 砂利採掘跡で観察された露頭(クールテレ村, 1996年8月23日観察)

この露頭の位置は図7のA。露頭のⅡ層とⅢ層の上部は写真12参照。層序については本文参照。

表3 3村のガリー調査結果

調査地	ガリー形成時期	ガリー長	ガリー最深	ガリー床	備考
		m	m	最大傾斜	
レレ・ママニ・ニャレ (LMN) 村	1998年	2500	10-20	n.d.	砂丘切断
ティメレ村	1990年頃	200	4	2°	砂丘切断
クールテレ村	1990年代初頭	50	2	n.d.	砂利採取凹地

n.d.: no data. ガリー形成時期は、LMN村を除くと、何人かの住民の話にもとづく推定。

の台地とのあいだに閉塞凹地が存在していたというのも共通する特徴である。また、緩やかな砂丘斜面にめぐらされていた人や家畜の歩道、荷車の通行路とガリー形成との関係が示唆された。すなわち、人、家畜あるいは車による地表面の踏みつけの影響がガリー浸食を促進した可能性がある。

LMN村に出現したガリーは、ひと雨によって形成されたガリーの規模としては特筆されるほどに大きい。砂丘を断ち切り、さらに国道を横断した点に注目すると、ガリー浸食が防災の観点からも見過ごせないと思われる。別稿にて、LMN村のガリー浸食の経時変化と降雨現象との関係を検討する予定である。

クールテレ村でみられたガリーは小規模ではあるが、砂利採掘によって出現した凹地へ流入する地表流が徐々に地表面を洗掘して、ガリー形成をもたらしただ可能性が高い。言い換えれば、侵食基準面の低下がガリー浸食を招いたとも指摘できる。首都近郊では、近年の首都人口の増加にともない、建材確保の観点から砂利採掘が盛んにおこなわれている。クールテレ村の事例は、都市近郊に特徴的な、人為的に誘導された侵食地形の一つとみなせる。LMN村やティメレ村のガリー形成においても、人や家畜、荷車や自動車の通行が表面侵食を加速させ、ガリー浸食へと移行した可能性がある。ガリー浸食におよぼす人為的な影響という観点からの研究は意義深いと思われる。

ガリー形態の詳細な検討、形態の経年変化、

ガリー消長におよぼす要因などの検討は、別稿に譲りたい。中期、長期的なガリー浸食の推移を明らかにすることは、気候地形学的な課題でもある。

## 謝辞

現地調査においては、ニアメイ大学 (Université de Niamey) のウッセイニ博士 (Prof. I. Ousseini) とブズー博士 (Prof. I. Bouzou) をはじめとするニアメイ大学地理学教室のスタッフからご協力やご教示をいただき、ときにはフィールドで議論する機会にも恵まれた。訪れた現地の村々では住民たちの温かいご支援をいただいた。本研究は1995年～2006年の科学研究費補助金を受けて実施した。研究代表者 (堀 信行 (現在) 奈良大学教授) はじめ、チームのメンバー (個人名は割愛) からも諸アドバイスを受けた。以上の方々に改めてお礼申しあげる。

## 参考文献

- Chinen, T. (1999): Recent accelerated gully erosion and its effects in dry savanna, southwest of Niger. In Hori, N. (ed.): *Human response to drastic change of environments in Africa*. Report supported by Grant-in-Aid for International Scientific Research of Japanese Ministry of Education, Science, Sports and Culture, Tokyo Metropolitan University, 67-102.
- Mainguet, M. (1995): *L'homme et la sécheresse*. Masson, Paris, 335pp.
- Toupet, C. (1992): *Sahel*. Nathan, Paris, 192pp.