

# ナスカ台地の移動時における直線の地上絵と ラインセンターの利用 ーウェアラブルカメラを用いた分析ー

渡 邊 洋 一

(山形大学心理学)

本 多 薫

(山形大学情報科学)

門 間 政 亮

(山形大学情報科学)

## はじめに

ナスカ台地およびその周辺に残された地上絵の製作目的と利用法については、発見以来さまざまな見解が示されてきた (e.g. Aveni, 1990a, 2000)。ナスカ台地周辺の地上絵の大部分は直線の地上絵である。この直線の地上絵について、それらが集中するラインセンターとの関係を含めて詳細に検討したのはAveni (1990b) である。彼は62個のラインセンターと750本以上の直線の地上絵を報告したが、2000年代に入って坂井正人ら (e.g. Sakai & Olano, 2011) は高解像度の衛星写真と現地調査に基づき、ラインセンターは100個以上、直線の地上絵は1000本以上になると報告した<sup>註1)</sup>。

このラインセンターと直線の地上絵について、渡邊 (2007) は認知心理学の観点から台地を認知する上での参照点や移動の際のガイドラインになるという仮説を示した。本多・門間 (2012, 2013) は、情報科学の観点からラインセンターと直線の地上絵が情報ネットワーク構造を形成するという見解を示すとともに、台地の北から南まで地上絵に沿ってラインセンター間を人が移動できることを実証した。

現代のわれわれは、人工衛星や飛行機からの写真によって容易に地上絵とナスカ台地を観察することができる。しかしながら実際にナスカ台地に立つと、現在の位置をある程度正確に把握することも決して簡単ではないことに気がつくだろう。東側のアンデス山脈に連なる山や丘は、それぞれ特徴的な形を示すが、この方向の指標だけでは大づかみにしか現在地の特定には役立たない。少なくとも2点、望ましくは3点の異なる方向の参照点が定まらなければ現在地が特定できない。移動の基本は現在地の特定であり、これによって目標の方向と距離が決まり移動の計画が作成できたとき、スタートできる段階となる。インヘニオ川を越えたナスカ台地北側の山々は有力な手がかりとなるが、台地南部では見ることができない。

ナスカ川を越えた南のツンガ山方面は大まかな指標とはなるが特徴的なピークはあまりない。ナスカ台地の西側も低い丘が連なっており参照点としての寄与は小さい。マフエロス谷を越えた台地南部では、この谷やナスカ谷に向かう水流の跡が無数の小さな谷を形成している。これらが台地を横切り、ナスカ川に近づくにつれて次第に起伏も大きくなる。立つ場所が数メートル下がっただけでも遠景は遮られるし、直線の地上絵も小さな流れによって寸断されている。つまりナスカ台地上は、安定した指標が限られた環境であり、特定の目標へ向かう移動は、現在地の特定と目標の設定・維持ともに、机上で考えるほど容易ではない。

本多・門間（2012, 2013）は、ペルー人学生を参加者として、人が比較的短い時間のうちにラインセンター間を移動できることを示したが、学生らはどのようにしてこの課題を達成したのであろうか。現代の認知心理学の考え方からすれば、人の情報処理は、受身の静的なものではなく、積極的に周囲の情報を取り込み、環境についての図式を繰り返し更新しながら周囲の世界を把握するプロセスということが出来る（Gibson, 1966）。台地上を移動する人々は、歩むにつれて刻々と変化する周囲の状況のなかで、山々など遠方の地形的特徴や足元の地表の特徴を最大限利用して行動したはずである。

具体的には、台地上の地域的な状況によって以下のような移動方策がとられると仮定された。ラインセンターは、丘など視認性に優れるとともに展望も開かれている場所に設定されていることが多いので、目標とするラインセンターが見えていれば、歩行に支障がない限りは直接そこを目指す直線がルートとして選ばれるであろう。目標に向かう直線の地上絵が発見されれば、当然、それに沿って歩行するだろう。流れの跡や風化によって直線の地上絵が見失われた場合には、まずそれまでの方向を維持して直線的に進む方策がとられるだろう。地上絵の終点にたどり着いたことが明白でない限り、この方策が直線の地上絵と再会するもっとも可能性の高い選択だからである。地形的な理由から、前方の障害物を迂回したり、それまでの方向を逸脱した場合には、遠方および周囲の手がかりを求めて活発な情報収集が行われると予想される。より広範囲の情報を探索するために、周囲より少しでも高い場所を目指すことが最初の行動となる。

本研究は、上記のような仮説に基づき、ナスカ台地を移動する際に、人々がどのような視覚情報を利用するのかを明らかにすることを目的として実施された。

## 方法

本研究では、ラインセンター間を歩行可能であるという結果を示した本多・門間（2013）実験の再現性を確認するためもあり、同じルートを選定した。ルート1として、Aveni（1990b）が設定したラインセンター No.37（以下C37と略記）からNo.35（以下C35と略記）までの経路を、ルート2としてC35からラインセンター No.36（以下C36と略記）までの経路

ナスカ台地の移動時における直線の地上絵とラインセンターの利用  
－ウェアラブルカメラを用いた分析－

を選定した（図1）<sup>注2）</sup>。

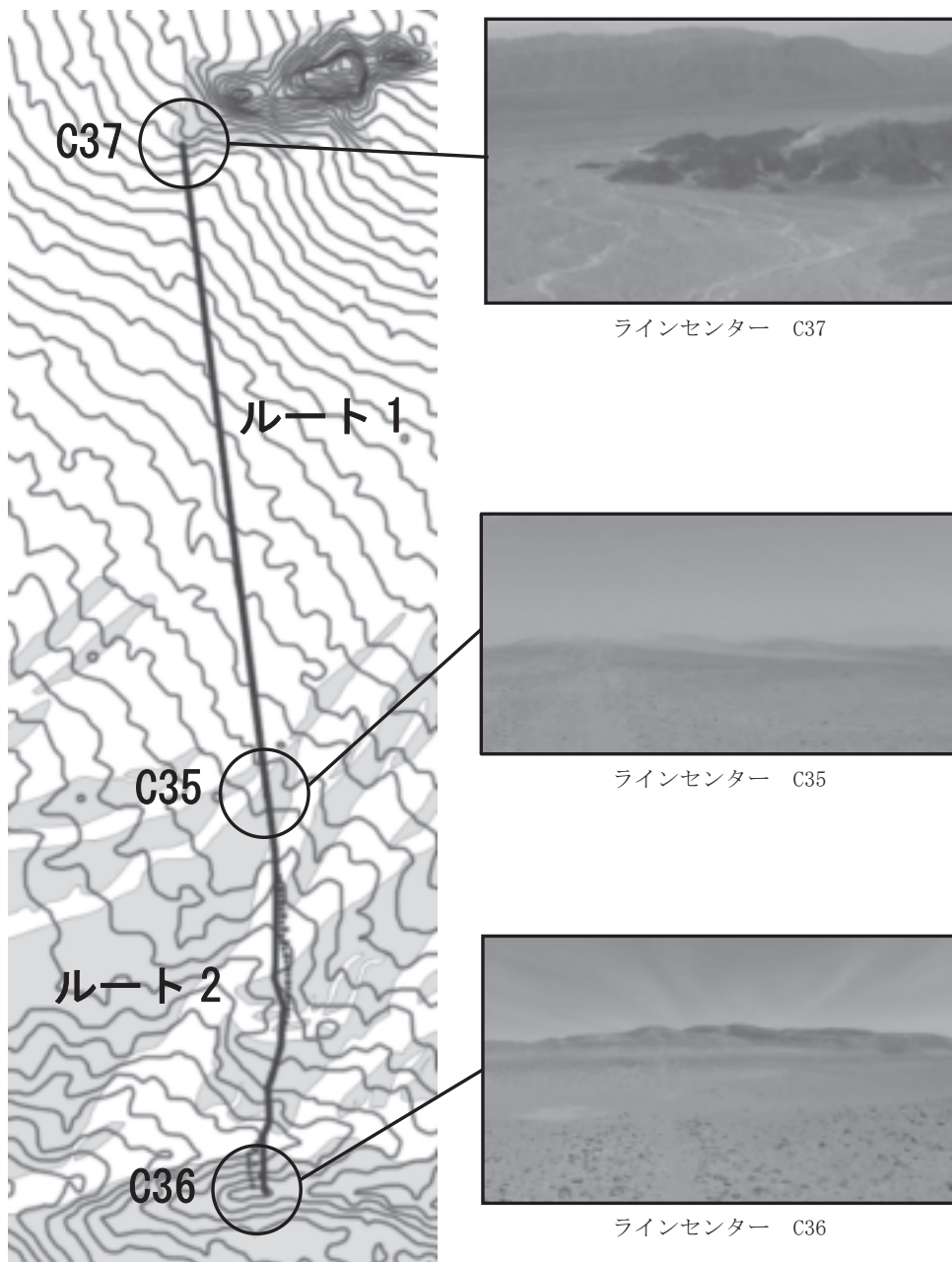


図1 実験ルートの歩行軌跡

（等高線の間隔は5 m、灰色域は地形分類「台地」。ルート1の歩行軌跡は実験参加者3名分が重なっている。ルート2では、軌跡が所々分かれている。）

C37は、ナスカ台地の南北の中間地点、東からのびた尾根の末端にある。この尾根のピーク部分は、周囲の茶褐色とは異なって白く、遠くからでも顕著な特徴をもっている。尾根の末端西南側斜面に「宇宙人」とか「漁師」とよばれる有名な地上絵が描かれている。

C35は、C37からナスカ川までの台地南部のほぼ中央にある大規模なラインセンターである。Aveni (1990c) は、台地との標高差は5mに満たないが、70m×50mの広がりをもつ2つの丘から成って、32本の直線の地上絵が集中していると報告した。

C36は、ナスカ台地の南端に位置する2つの丘から成る。このラインセンターに立つと、C35やC37を含む台地南部を展望できる一方で、南側にはナスカ川本流部まで間近に見下ろすことができる (Aveni, 1990c)。

C37からC35までのルート1は直線距離で約4730m、C35からC36までのルート2は同じく直線距離で約2860mである。実験はルート1、ルート2の順番で連続して行った。分析にはウェアラブルカメラ (Panasonic HX-A100) により撮影した動画像 (30コマ/sec) を用いた。

参加者には、GPSロガー (Garmin eTrex30) およびウェアラブルカメラを装着させた。GPSロガーの装着位置は衣服のポケット内、ウェアラブルカメラの装着位置は頭部左側方とした (図2)。実験中は、GPSロガーによりGPS座標 (WGS-84:UTM) を10秒間隔で記録した。また、ウェアラブルカメラにより、参加者の頭部の動きに合わせた動画像を撮影した。これらの実験用装備に加え、世界遺産であるナスカ台地を保護するために、接地面の広いゴム製サンダルを装着させた。

実験の参加者は、ペルー人男性3名 (A:26歳、B:38歳、C:21歳) である。事前に歩行活動に影響を及ぼす四肢障害がないこと、選定した歩行ルートの歩行経験がないことを確認した。参加者らは、ナスカ台地での土器調査にも参加しており、ラインセンターという概



図2 実験用装備を装着した実験参加者

ナスカ台地の移動時における直線の地上絵とラインセンターの利用  
－ウェアラブルカメラを用いた分析－

念を知っていた。また、本実験の目的がラインセンター間の移動であること、直線をたどることができれば、ラインセンターに到着可能であることを承知していた。

実験は1日につき1回実施した。天候は全ての日程で晴天、視界良好であった。表1に実験の実施日と各ルートの出発時間を示す。実験の開始時刻は、午前11時から午前12時の間であった。

参加者には次のように教示した。「このラインセンターから先のラインセンターまで、普段の歩行速度で歩いてください」、「歩行中は会話をしないでください」、「ラインセンターでのみ休憩を取る事が出来ます」。これらの教示は全て参加者の母国語であるスペイン語で行った。

実験を開始する前に、それぞれのルートのスタート地点であるC37、C35において、参加者に次の目的地となるラインセンターの方向を指し示した。その後、「行け！」と合図し歩行を開始させた。ゴール地点にたどりついたら「止まれ！」と合図し参加者を停止させた。これらの合図は全てスペイン語で行った。中間点であるC35においては10分間の休憩を取らせた。

実験では、実験助手が参加者の十数m後方から追従し、実験の様子を記録するためにビデオカメラで参加者を撮影した。また、前述の目的地の方向の指し示し、および開始と停止の合図についても実験助手が行った。

## 分析手法

動画像の分析対象として、参加者の注視した対象の距離と内容を検討した。具体的には、中心窩でとらえた範囲を分析対象とした。中心窩は人の網膜の中心部で錐体細胞が密集した部分を指し、空間解像力が高く注意の方向を示すと考えられる。傍中心窩は中心窩（注視点）から半径視角5度までの範囲を、遠中心窩は半径視角9度までの範囲を指す（荳阪, 1994）。

参加者毎に、画面内の注視範囲を求めるため、実験開始前にウェアラブルカメラ画像のキャリブレーションを行った（図3）。実験助手は、中心に凝視点「+」を印刷したA4サイズの紙面を頭部の高さに掲げ、上下左右の位置に動かし停止させ、その後再び元の位置に戻した。参加者は、凝視点を固視したまま、視線を動かさずに頭部の動きのみで紙面を追った。この手続きにより各参加者の注視点を定め、後に中心窩に相当する円を重畳して提示できるよう編集して分析用画像を作成した。図3における「+」を囲む内側の円内が傍中心窩、外側の円の範囲が遠中心窩をそれぞれ表すと操作的に定義した。この手続きでは、頭部の運動と独立して眼球が運動する場合のデータを弁別できないが、円で示す範囲を中心的に情報を撮取る大体の範囲と位置付け、本研究においては遠中心窩（外側の円内）を分析対象範囲として採用した。

ウェアラブルカメラによって撮影した動画は、注視対象やその距離を定量的に分析するため、1コマ5秒間隔でサンプリングを行った。また、サンプリングした動画に合わせ、GPS座標を補間した。

歩行ルートは、地面の状態によって大まかに3つに分類した。水流の跡を川床、それ以外を台地とした。ただし、C36が小高い丘の頂点にあり、ルート2の終盤はC36を目指して斜面を登らなければならないため、状態の区別なく登頂部とした。

分析対象範囲内の対象について、(a) 直線をたどって歩いているか、(b) 対象までの視距離、(c) 注視対象の内容の3つの分類を行った。

(a) 直線をたどって歩いているかについては、参加者が直線上にいる場合と直線外にいる場合の2項目とした。(b) 視距離については、足元、5m、10m、遠距離の4項目とした。(c) 注視対象については、直線の地上絵、地面、石積み、丘、山、斜面（川床と台地の間）、川床、踏み跡、植物、その他の10項目とした。

分析には、まず5秒ごとの1コマを1注視画面とし、1つの注視対象を1注視点として、基礎データを作成した。基礎データの歩行場所、注視距離、注視対象について、筆者3名が個別に分類を行い、最終的に2名以上の結果が合致したものを分析の対象データとした。結果的に、ルート1では1948個中1754個の注視画面が、ルート2では1277個中1128個の注視画面が分析対象となった。

これらのデータは、データベースを構築して情報管理を行うとともに、地理情報システムソフトウェア（Esri Japan ArcGIS）上で衛星写真と重ね合わせ、視覚的に検討を行えるよう整備した。



図3 参加者の視野のキャリブレーション画面

ナスカ台地の移動時における直線の地上絵とラインセンターの利用  
 -ウェアラブルカメラを用いた分析-

結果

表1に各ラインセンター間を歩行した際の各参加者の歩行距離、平均歩行速度を示す。ルート1とルート2の歩行距離、平均歩行速度を比較すると、ルート2の方が参加者間の歩行距離のバラツキが大きく、歩行速度が遅い。図1に歩行軌跡(GPS座標)を示す。ルート1の歩行軌跡を見ると、参加者3名の歩行軌跡がほぼ一致しており、直線上から大きく逸れたり、道に迷ったような軌跡は見られない。しかし、ルート2の歩行軌跡を見ると、途中の水が流れた痕の付近の2か所で歩行軌跡に違いが見られる。

図4にルート1の視距離ごとの注視点の分布を示す。直線上にいる場合と直線外にいる場合を比較すると、直線上では、足元(1.9%)、5m(30.2%)、10m(27.8%)の近距離の割合が高い。しかし、直線外では、遠方(46.2%)の割合が高く、歩行中に足元を見た割合は0%であった。 $\chi^2$ 検定を行った結果、直線上と直線外の間には有意な差がみられた( $p < .05$ )。

表1 台地歩行実験の日時・歩行距離・平均歩行速度(2013年:現地時間)

参加者	実施日	C37出発	距離(m)	速度(m/分)	C35出発	距離(m)	速度(m/分)
A	10/01	11:46	4738	88.0	12:52	2944	82.9
B	10/04	11:41	4746	81.4	12:49	3014	79.0
C	10/09	11:10	4750	93.8	12:14	2967	89.0

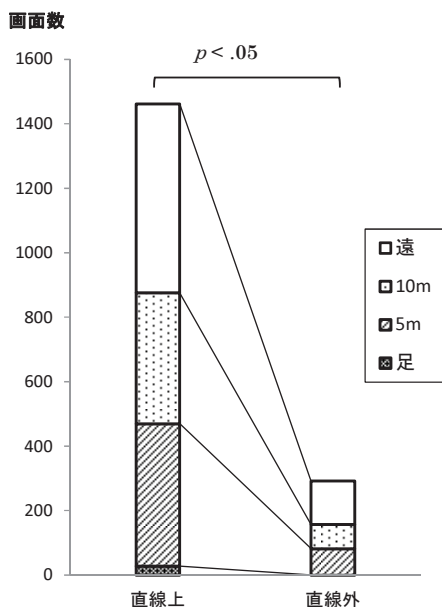


図4 ルート1における視距離ごとの注視点分布  
 (視距離は、足:足元/5m/10m/遠:遠距離の4つに分類。)

図5にルート1の視距離別における注視対象の相対的な分布を示す。直線上ではどの視距離でも直線を50%以上の割合で注視しており、丘や川床、地面も見ている。直線外では90%以上の割合で5m、10mの近距離の川床を注視するとともに、遠方の直線と川床を見ているが、丘を見た参加者はいない。χ<sup>2</sup>検定を行った結果、直線上と直線外に有意な差がみられた ( $p < .01$ )。

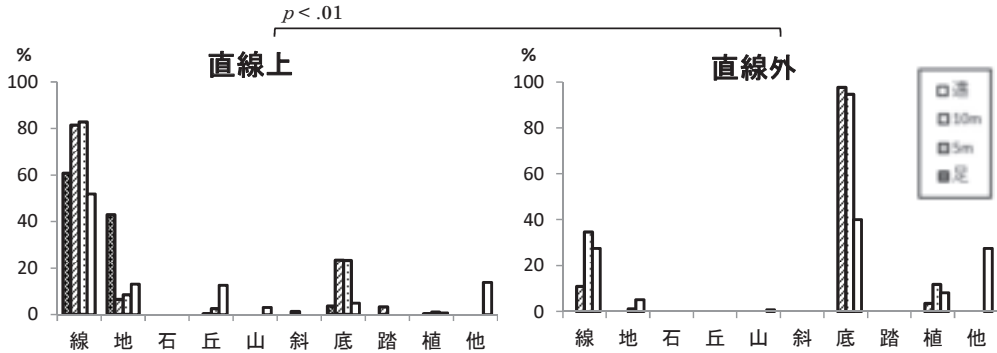


図5 ルート1の視距離別における注視対象の相対的分布

(視距離は、足：足元／5m／10m／遠：遠距離の4つに分類。注視対象は、線：直線の地上絵／地：地面／石：石積み／丘／山／斜：斜面（川床と台地の間）／底：川床／踏：踏み跡／植：植物／その他の10に分類。)

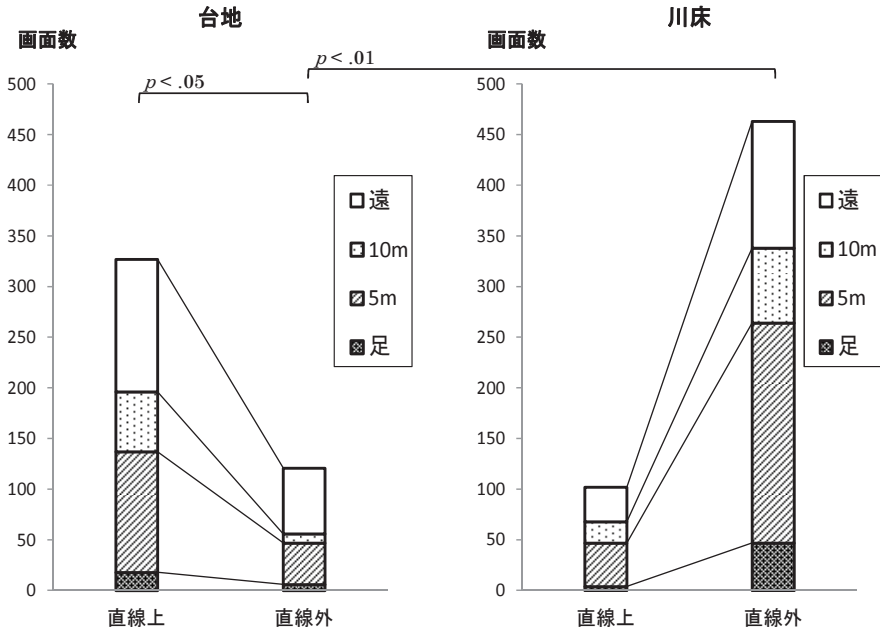


図6 ルート2における視距離ごとの注視点分布

(視距離は、足：足元／5m／10m／遠：遠距離の4つに分類。)



ナスカ台地の移動時における直線の地上絵とラインセンターの利用  
 -ウェアラブルカメラを用いた分析-

図6にルート2の視距離ごとの注視点の分布を示す。地形分類による台地を歩行中は、直線上では足元(5.5%)、5m(36.4%)、10m(18.0%)の割合が大きく近距離を見ているが、直線外では遠方を見る割合が53.7%と高い。 $\chi^2$ 検定を行った結果、直線上と直線外に有意な差がみられた( $p < 0.05$ )。また、地形分類による川床を歩行中では、直線上では5m(42.2%)の割合が大きいが、直線外では足元(10.2%)、5m(46.9%)とさらに近距離の割合が高くなっている。台地と川床の視距離を比較すると、逆の結果となっている。 $\chi^2$ 検定を行った結果、台地の直線外と川床の直線外の間で有意な差がみられた( $p < 0.01$ )。

図7にルート2の台地における視距離別における注視対象の相対的な分布を示す。直線上ではどの視距離でも直線を40%以上注視しているが、直線外では足元、5mの地面(49%以

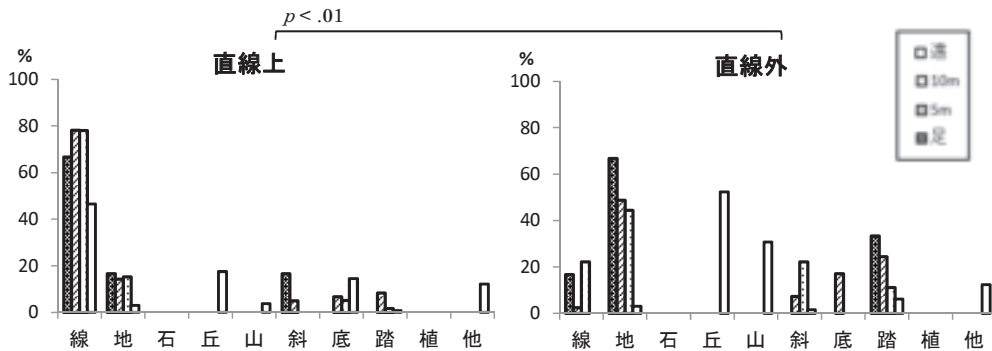


図7 ルート2の視距離別注視対象の相対的分布(台地)

(視距離は、足:足元/5m/10m/遠:遠距離の4つに分類。注視対象は、線:直線の地上絵/地:地面/石:石積み/丘/山/斜:斜面(川床と台地の間)/底:川床/踏:踏み跡/植:植物/その他の10に分類。)

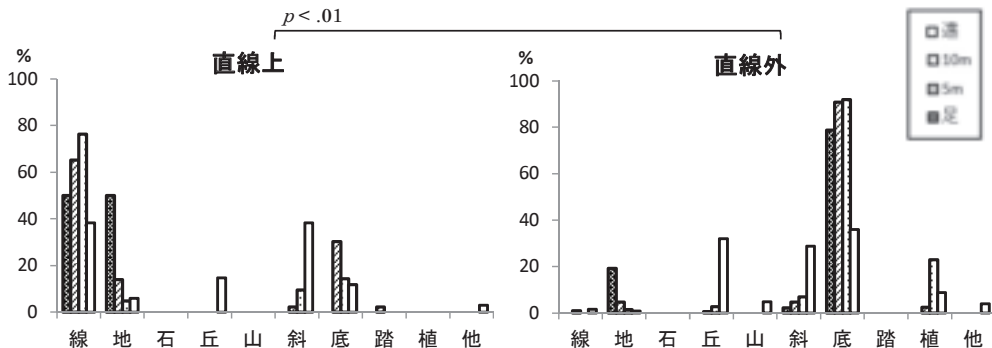


図8 ルート2の視距離別注視対象の相対的分布(川床)

(視距離は、足:足元/5m/10m/遠:遠距離の4つに分類。注視対象は、線:直線の地上絵/地:地面/石:石積み/丘/山/斜:斜面(川床と台地の間)/底:川床/踏:踏み跡/植:植物/その他の10に分類。)

上)と踏み跡(24%以上)を見る割合が高く、遠方の丘(52%)や山(31%)を注視する割合が高くなっている。 $\chi^2$ 検定を行った結果、直線上と直線外の間には有意な差がみられた( $p<.01$ )。図8にルート2の川床における視距離別における注視対象の分布を示す。直線上では足元、5m、10mで50%以上の割合で直線を注視しており、遠方でそれぞれ40%弱の割合で直線と斜面を注視している。一方、直線外では足元、5m、10mで80%程度の割合で川床を注視している。また、遠方の丘、斜面、川床を見る割合が高い。 $\chi^2$ 検定を行った結果、直線上と直線外の間には有意な差がみられた( $p<.01$ )。

図9にルート2の最終部分、C36の登頂部の歩行ルートを図式的に示す。C35やC36は2つの丘から成るが、一般にラインセンターは小さな面積の一地点というよりもある程度の範囲をもつ空間である場合が少なくなく、Aveni(1990b)もどちらの丘とも指定していない。この場合は2つの丘を含めた範囲をC36とみなすこととする。図9の①②③は各参加者の大まかな軌跡を示し、1名が別の丘に到達しているが、いずれも目的地に到達したと判断した。

### 考察

本研究は、ラインセンター間を歩行可能であるという結果を示した本多・門間(2013)と同様のルートを用いて再現性を確認するとともに、移動のための手がかりが豊富とは思われないナスカ台地を移動する際に、人々がどのような視覚情報を利用するのかを明らかにすることを目的とした。

3名の参加者にとって初めて歩行するラインセンター間の移動であったが、ルート1、ルート2共に全員がゴール地点にたどりついた。本多・門間(2013)の歩行実験の再現性を確認できた。



図9 C36への参加者3名(①②③)の到達ルート

ナスカ台地の移動時における直線の地上絵とラインセンターの利用  
－ウェアラブルカメラを用いた分析－

ルート1では、参加者全員がほぼ同一の軌跡をたどったのに対して、ルート2では、途中の川床部分と最後の登頂部分とにおいて別々の軌跡が描かれたが、参加者の歩行には、一般的傾向をいくつか指摘できるだろう。

まず参加者は、当初の仮説通り、基本的に同一方向に直線的に歩くことを目指したといえる。直線の地上絵が確認できれば最大限それをたどる努力を続ける。直線から外れた、見失った場合には、とにかく従来たどってきた方向を守りながら直線かそれを示す指標を近い範囲から探すことを優先したと考えられる。

参加者は全員が、このルート歩くのは初めてだったが、ナスカの地上絵研究に関与した経験があることから、直線の地上絵をたどればラインセンターに至るという知識を有していたので、直線に沿って歩く事を優先したのは当然ともいえる。しかし、特段の知識がなくとも目的地に向かって直線的に移動する行動は人がとる基本的な方策とも考えられる (e.g. Howard & Templeton, 1966)。

ルート1で3名の参加者全員の歩行軌跡が重なったという結果は、この直線の効果が大きかったといえよう。ルート1は、出発点からゆるやかな下りであり展望をさえぎるものはない。図1に見るとおり、歩行者にとっては左後方(北東)から右手前方(南西)に向かって水の流れた跡が多数横切って、直線の地上絵を分断しているが、直線性の故にルートを失うことはなかったと考えられる。さらに、C35は、台地面からの標高差は5mもない緩やかな丘だが、周囲からは顕著な高みとして見えるので歩行者の目標として機能したと考えられる。

次の一般的傾向は、遠方の情報を失わないよう努めたという点である。川床など遠望がさえぎられる場所では、足元の特徴を確認しながらも、できるだけ進路の方向を変えずに、少しでも高い場所に出られる手がかりを探したと考えられる。

人が空間を移動するときは、可能な限り周囲の情報を収集し、現在地を特定し進路を定めようとする(中澤 他, 2008; 笹川・平野, 2010)。特に見通しの良さを求める行動の重要性は、道に迷った場合の対処行動として具体的に観察されるなど、人の基本的な行動として道路設計などの際にも考慮されている(平・庄山, 2012; 芳賀, 2008)。

ルート1の直線上ではより近距離に視線が向けられ、直線を多く見る中、丘や川床、地面も見えていた。これらのことから、直線上では比較的近距離の地面に視界を据えて、主にたどっている直線を参照して歩行していることがわかる。また、ルート1の直線外では、直線上に比べより遠距離を見ており、その上全く足元を見ていなかった。近距離から遠距離にかけて川床を主に見る中、遠距離の直線を見ていることから、直線外では直線上に比べより遠距離に視線を据えていることがわかる。ルート1において直線を外れた状況では、地面に進むための手がかりを求め、遠景に探し当てた直線を参照して歩行していると考えられる。

ルート2の台地の直線上では、ルート1と同様の傾向がみられたが、台地の直線外では、直線上に比べより遠距離に視線が向けられており、近距離で地面と踏み跡を、遠距離で丘と山をそれぞれ多く見ている。これらのことから、近傍の地面から遠方の地平線にかけての広い範囲を視界に収めていることがわかる。ルート2の台地において直線をたどれていない状況では、目の前にある地面に進むための手がかりを求めるとともに、遠方の丘や山を眺め、位置や方向を把握しようとしているのではないかと考えられた。

ルート2の川床の直線上では、より近距離に視線が向けられ、近距離から遠距離にかけて直線を多く見るとともに、遠距離では斜面も多く見ている。これらより、直線上では主にたどっている直線を参照して歩行しているが、遠方に目を向けると壁となった斜面が視界に広がっていることがわかる。ルート2の川床において直線から外れた状況では、地面に進むための手がかりを求めるとともに、遠距離の丘を眺め、位置や方向を把握しようとするが、直線上と同様に壁となった斜面が視界に広がっていることがわかる。ルート2は台地の隙間に水流の跡が入り込む形となっており、起伏が激しく川床の見通しは悪い。前述の通りルート2の川床においては遠距離の斜面を多く見ていることから、地形の起伏に視界を遮られており、遠方を眺めるという探索時本来の情報収集が阻害されている。斜面を見るという行動は、遠方を眺めることのできる視界を確保するために、斜面を登る登り口を探していると推察される。ルート2では参加者の歩行軌跡が何度か分かれるものの、途中で一度合流していることから、これらの探索行動の結果、進むための手がかりを得ることができたと考えられる。

登頂部においては、川床から離れる場所から参加者の歩行軌跡は分かれ、三者三様の場所で方向転換を行い登頂を開始している（図9）。ここでの原則は、とにかく高みを目指すことであつたと考えられる。歩行軌跡と到着地点に差は見られるものの、最終的にC36にたどりついた。このことから、ラインセンターC36が、ピークを2つもつという複雑な地形を持ちながらも、周辺でもっとも見通しのよい高い場所つまりランドマークとして機能していたと考えられる。

ランドマークの概念を提案したLynch, K. (1960) は都市のイメージについて論じたものだが、パス、ノードといったその他の概念も含めて、この考え方は人の環境認知の問題について幅広く適用されることとなった (e.g. 本間, 1984; 野中, 2004)。これらは、基本的には人が環境のアイデンティティ、構造そして意味をとらえる際の要素とされる。ナスカ台地の歩行の問題に、この考え方を適用すると、ラインセンターやラインの意味がわかりやすくなるかもしれない。ラインセンターは、単に遠くから眺め指標とするためのランドマークとしてのみならず、その場に立って来た道と行く道を展望するノードや、そこで何かの作業をする特定の場（ディレクトリ）として、ナスカ台地を構造化する役割をもっていたと考えること

ナスカ台地の移動時における直線の地上絵とラインセンターの利用  
－ウェアラブルカメラを用いた分析－

ができる。

直線の地上絵をパスとして考えることもできるが、それに限定するのは適当ではない。ラインセンターにつながる直線もあるし、なにしろ数が多すぎるという事実がある。これらの問題については、直線の地上絵とラインセンターについて、その周辺で見つけられた土器の情報 (Sakai, et al., 2014) との総合的分析を進めることによって、もう少し明確にできると考えている。

### まとめ

ナスカ台地を移動する人々がどのような視覚情報を利用するのかについて、ウェアラブルカメラを用いて検討した。ラインセンター間を直線の地上絵に沿って移動する場合、人々が主に視線を向けているのは地面であった。地面に直線が見つければ先に進むためにその直線を参照し、直線が見つからなければ地面を探索しつつ進んでいるようであった。丘や山といった遠景の対象物を見ることもあるが、直線をたどっていない時に顕著であり、位置や方向を把握しているものと思われる。また、起伏の激しい場所においては、谷となる川床では視界が遮られ、思うように探索行動がとれないため、谷を抜け出すことで視界を確保しようと斜面に目を向けて登り口を探していると考えられる行動をとった。各参加者の歩行軌跡は分かれたり、合流したりを繰り返したが、最終的にはゴールとなるラインセンターに全員たどりついたため、直線同様ラインセンターもランドマークとして機能していたと考えられる。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究 (研究領域提案型) 「アンデス比較文明論」 (課題番号26101004、研究代表者: 坂井正人) の助成を受けて行われた。

また本研究の一部は、第55回国際アメリカニスタ会議において発表された (フランシスコ・ガヴィディア大学、エルサルバドル、2015.7.13)。

### 注

- 1) ラインセンターと直線の地上絵の数は、今後の分析や現地調査等の結果で修正されることも予想され、確定した数値ではない。
- 2) 現地調査はペルー文化省の調査許可を得て実施している。

### 謝辞

本論文で用いたナスカ台地の5m等高線図は、阿子島功山形大学名誉教授のご協力により作成したものである。ここに記して感謝の意を表したい。

引用文献

- Aveni, F.A. (1990a) *The Lines of Nazca*, The American Philosophical Society, Philadelphia.
- Aveni, F.A. (1990b) Order in the Nazca Lines. in Aveni F.A., (ed.) *The Lines of Nazca*, (pp.41-113) The American Philosophical Society, Philadelphia.
- Aveni, F.A. (1990c) Appendix II. A Walk Across the Pampa. in Aveni F.A., (ed.) *The Lines of Nazca*, (pp.313-328) The American Philosophical Society, Philadelphia.
- Aveni, F.A. (2000) *Between The Lines*. New York:Sanford J.Greenburger Associates,Inc.  
(アヴェニ、A.F. 増田義郎 (監修) 武井摩利 (訳) (2006) ナスカ地上絵の謎 - 砂漠からの永遠のメッセージ - 創元社)
- Gibson, J.J. (1966) *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Houghton-Mifflin.
- 芳賀 康朗 (2008) 「迷子場面」における対処行動の分析, 人間環境大学人間環境学部紀要19「こころとことば」, 第7巻, pp.61-70.
- Howard, I.P. & Templeton, W.B. (1966) : Geographical orientation, *Human Spatial Orientation*. (pp.256-271) John Wiley & Sons.
- 本多 薫・門間 政亮 (2012) ナスカ台地におけるラインセンター間の移動について - 歩行実験による歩行経路と心拍の変化からの検討 -, 山形大学大学院社会文化システム研究科紀要, 第9号, pp.1-12.
- 本多 薫・門間 政亮 (2013) ナスカ台地におけるラインセンター間の移動について (第2報) - 南北歩行実験による検証 -, 山形大学大学院社会文化システム研究科紀要, 第10号, pp.33-47.
- 本間 道子 (1984) 空間の認知, 国際交通安全学会誌, 第10巻5号, pp.314-322.
- Lynch, K. (1960) *The image of the city*. Massachusetts Institute of Technology and the President and Fellows of Harvard College. (リンチ、K. 丹下健三・富田玲子 (訳) (1968) 『都市のイメージ』、岩波書店)
- 中澤 啓介・北 望, 高木 健士・井上 智雄・重野 寛・岡田 謙一 (2008) ランドマークの視認性に基づいた動的な案内地図作成, 情報処理学会論文誌, 第49巻1号, pp.233-241.
- 野中 健一 (編) (2004) 『野生のナビゲーション - 民族誌から空間認知の科学へ - 』古今書院.
- 苓阪 直行 (1994) 周辺視 大山・今井・和気 (編) 『新編 感覚・知覚心理学ハンドブック』、(pp.923-930) 誠信書房.
- Sakai, M. & Olano, J. (2011) *Informe Final del Proyecto de Investigación Arqueológica de las Líneas y Geoglifos de la Pampa de Nasca (Segunda Temporada)*, Ministerio de Cultura del Perú.

ナスカ台地の移動時における直線の地上絵とラインセンターの利用  
－ウェアラブルカメラを用いた分析－

Sakai, M., Olano, J., Matumoto, Y., & Takahashi, H. (2014) *Centros de Lineas y Ceramica en Las Pampas de Nasca, Peru, 2010*, Yamagata University Press.

笹川 隆介・平野 勝也 (2010) 都市における遠景目標物の種類とオリエンテーションの正確性について, 景観・デザイン研究講演集, 第6巻, pp.1-5.

平 桂子・庄山 茂子 (2012) 路面の明度の違いが道路景観の印象と歩行者の見えに及ぼす影響, 人間と生活環境, 第19巻1号, pp.25-33.

渡邊 洋一 (2007) ナスカ台地の空間認知, 山形大学大学院社会文化システム研究科紀要, 第4号, pp.151-163.

# Use of the Lines and the Line Centers While Moving on the Nasca Pampa: An analysis of human visual information processing using a wearable camera

**WATANABE, Yoichi**

(Faculty of Literature and Social Sciences)

**HONDA, Kaoru**

(Faculty of Literature and Social Sciences)

**MONMA, Tadasuke**

(Faculty of Literature and Social Sciences)

In this study, we clarify what visual information the walker refers to while on the move on the Nasca pampa that has small landmarks.

In the case of following the lines on the Nasca Pampa, the walker follows the markings in their line of sight while looking mainly at the ground. If they can detect the line on the ground, they use it as a reference for moving forward, but failing that they move forward while searching the ground. In the case of the walker being unable to follow the line, they refer to notable distant landmarks such as hills and mountains within view. We believe that this done so the walker can understand current location and course.

In the case of walking along a river channel in a rugged landscape with limited visibility, they look at slope as a point of reference. We think that this behavior is done in order to find a way to ascend the slope to ensure better visibility for easier navigation.

Although the walker's tracks alternate between diverging and merging, they eventually arrived at line center of their destination. Therefore, we concluded that the line centers served as an orientation landmark for navigation.