

GISによる山西省襄汾県の古代集落研究

劉建国

中国地質大学（北京）・中国社会科学院考古研究所

1. 概述

GIS技術の進展に伴い、考古学的研究の上で、GIS技術の応用と研究も重視されるようになってきた。それとともに豊かな成果が得られており、現代の考古学研究に全く新しい方法と手段を提供し、考古学の独特の研究方法となりつつある。多くの定期的に開催される考古学界の国際シンポジウム（例えばCAA-Computing Application in Archaeology, Archaeometry や考古学研究方面の年次など）でも、常にGISの考古学研究上の応用や研究が独立したテーマとなり、考古学界の学者とGIS方面の専門家とが交流したり討論したりすることで、考古研究上のGIS技術の発展や完成が進められつつある。

考古学調査と発掘で得られる資料はすべて空間的属性をもっており、ひとつの考古遺跡の位置と範囲とは空間的データによって表わされるのであり、考古遺跡の中での遺構や現象、一つ一つの遺物や土器片なども、すべて特定のトレンチの中での特定の位置上にあるわけで、それぞれ正確なデータを以て各自の空間位置を表わすことができる。したがって、遺跡の中の各遺構と遺物の空間分布の状況によって、当時の歴史や変化の過程を模倣したり再現したりすることができる。伝統的な考古学研究は普通、人の脳による思考を経て、文字や図表を使って研究成果を帰納させたりまとめたりするものである。こうした研究方法は簡単であるが、同時にすべての考古情報を用いて総合研究を進めるのはたいてい無理で、空間の分析や再現を進めたり、考古学の諸問題の記述や研究を深く突き詰めつつわかりやすく表現することは難しい^①。考古地理情報システムの技術は、考古遺跡と現象の空間位置から出発して、さまざまな空間情報と属性情報が並存するデータベースや図形画像データベースを立ち上げ、多重な空間分析や再現をおこない、直感的、簡潔に当時の社会状況を復元するのに大変便利である。

2. 研究地域と採用した資料

山西省襄汾県は、汾河流域中部に位置し、中央が平坦で、水源の豊富なところである。西北の呂梁山と中部平原の境は断層の落ち込みが形成されており、地形は起伏が激しいが、東部の塔兜山と南部の中条山の起伏は穏やかで、その山麓地帯は人類の生活にたいへん適している（図1）。仰韶期より漢代にかけての数千年間の間、この地の集落文化は絶えることなく発展し、変化してきたが、中でも龍山文化

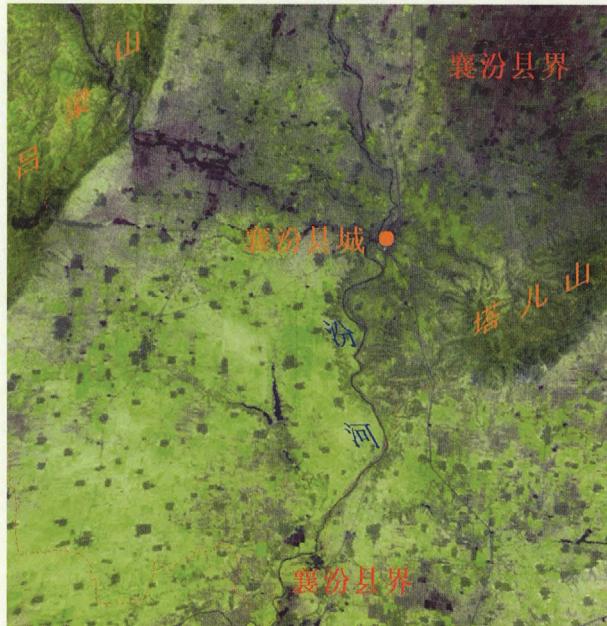


図1 研究区域のリモート・センシング映像図

の調査報告では、伝統的な考古学研究の角度から、晋南地区の文化類型の発展と変化について、詳細な分析をおこない、大変意義深い考古学的问题を提出したのである。

本研究は、「晋南考古調査報告」中の襄汾県内の考古学的な調査資料と、襄汾県1:50000地形図、中巴資源衛星映像などの資料に基づき、この地区内の集落分布の地理情報システムを構築した。われわれは、まず資料の中に書かれている集落の位置に基づき、地形図上にすべての集落を表わし、地形図をベクトル化して、センター、水系、現代の居住地、各時期の集落分布などのベクトル図層を書き込んだ。その中で、水系層をベクトル化するときに、自然に形成された水系のみをえらび、現代の人工的に掘削した水路は選択しなかった。各時期の集落層の中では、集落面積の大小によって、集落を3つの等級に分けた。面積が5万m²以下のものを小型集落、5万以上10万m²のものを中型集落、面積が10万m²のものを大型集落と称する。

時間的分布についてみてみよう。この地域の中の集落の発展は仰韶期に始まり、廟底溝二期には急激に発達し、龍山期には最も栄えるとともに（図2）、多くの大型と中型集落が出現したが、東下馮期には集落の数が減少し始め、商代、西周期には何らかの原因によって激減した（図3）。しかし東周から漢代にかけて再びゆっくりと発達はじめた。このようにある時期に集落が激減する状況は、他の地域でも見られることがあり、例えば陝西省の七星河流域では夏代と早商期にほとんど集落がなくなってしまったのだが、その前後の時期にはたくさんの集落が見られるのである^②。このような状況が起こる原因是、人口の過度の増加が環境の悪化をまねき、人類は生存できなくなつてそこを離れたか、あるいは疾病や自然災害が人類に他地域に移り住むことを余儀なくしたと考えている。

期には、この地に規模の大きな陶寺の都市遺跡が出現した。陶寺遺跡ではかつて多くの大型の宮殿や、同時期の大型墓葬、規格性の高い礼器が発掘され、埋もれた城壁が探し当てられるなど、多くの学者たちによって、文明の起源と国家形成の現われとみなされてきた。

1959年から1982年の間、中国社会科学院考古研究所山西工作隊は山西省南部地区の仰韶期から漢代にかけての集落で数度の調査をおこなうとともに、1989年に『考古学集刊』第6期上で、「晋南考古調査報告」を発表した。

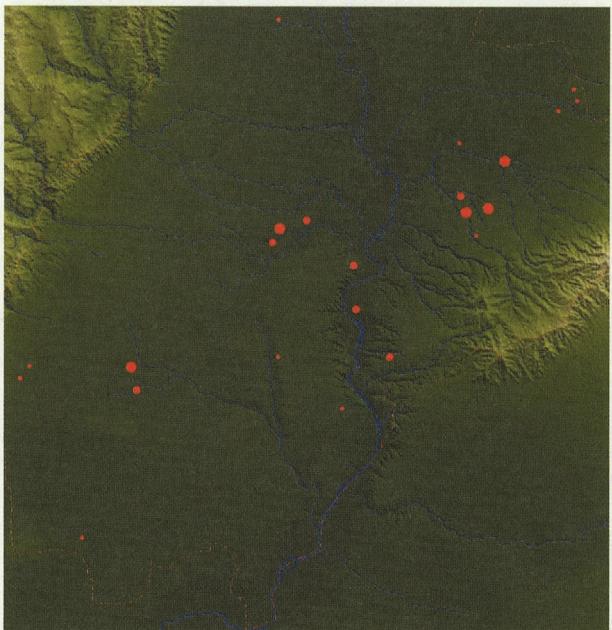


図2 龍山期の集落分布

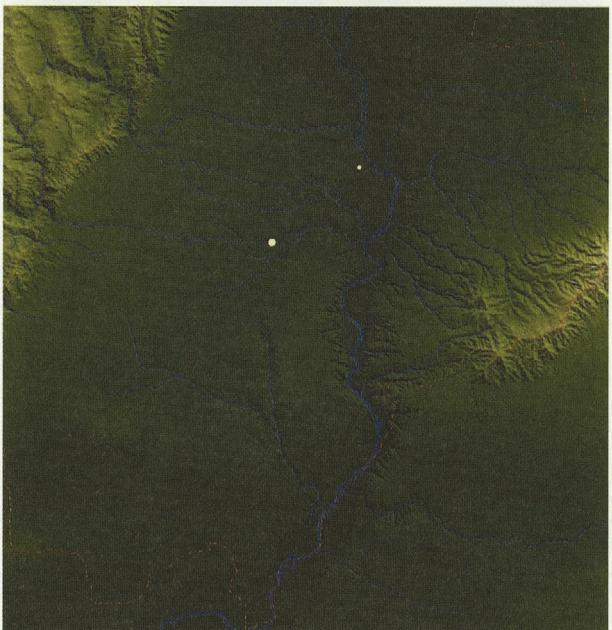


図3 商代の集落分布

きな制約を受けていたことを物語る。集落の考古調査や発掘では、考古学者は多くの考古遺跡と現象についての空間的データを残しており、それらのデータは重要な空間情報を持つのである。したがって、空間分析の方法を使って一つの地域の中の考古学データについて研究をおこなうことができれば、考古遺跡の分布と自然環境などの要素との関係を表わすことができる。

筆者がもうひとつ可能性があると考えているのは、夏と商王朝がこの二つの地域の人々に夏、商王朝の中心統治地区へと強制的に移住させたり、そのほかの地域へと移住させたりしたのではないか、ということである。晋南地区は夏の統治区に当たっていたため、夏代にはここに多くの集落があったのに、陝西の七星河流域は夏の統治区には属していなかったため、だれも居住しなかった。商代の統治の中心地は東へと移ったため、晋南と七星河流域には人が住まなくなった。河南省の洹河流域と伊洛河流域は夏、商代の統治の中心地であるから、ずっと大量の人口がこの二つの流域に集中していたのである^{③④}。

本研究では、我々は緩衝地区の分析、可視領域の分析、傾斜度や斜傾方向の分析などの方法を使って、集落の分布、変遷やそれらと地理環境との関係についても研究を行いたい。

3. 空間分析と研究

一つの地域で見られるさまざまな考古遺跡や現象と周囲の環境の間には深い関係があり、当時の人類の生活が自然環境の大



図4 川流の緩衝地帯と集落分布

落は非常に少ない（図4）。この状況とその他のいくつかの地区的集落の分布の特徴とは一致しており、当時の人々の生活と水源は大変密接に結びついており、人々が居住地を選ぶときにはまず水源との距離を選ぶ。研究対象地域の西南部の地形はかなり平坦で、現在は人口ダムが建設されており、自然の流路の痕跡を発見することは困難で、当時の自然の河の流れはひどく破壊されているのだが、この地の集落は川の流れとは無関係に見えて、当時は河と密接な関係があったものと思われる。

こうした状況を作り出す原因是、山西省が半乾燥性の気候に属すためである。年間の降水量が少なくて不均等であるため、一般に7、8月の二ヶ月間の降水量は年間降水量の65%を超え、その他の十ヶ月間の総降水量は35%にも満たない。人々が乾燥した気候にもかかわらずこの地で生き抜くためには、雨季に十分な水量を貯めておく必要がある。こうして人々は河の流れに近いところに居住地を選択したのであり、各集落の人はみな付近の流れ上に堤防を築き、堤防より上位にある河岸段丘に小さなため池を作って常に人々が長期間生存するのに必要な一定の水量を貯めていたのである。当然、河姆渡文化期にすでに井戸を使用し始めていたことがわかっているので^⑤、山西省西南部でも龍山期に井戸を使用し始めていたであろうが、井戸の使用はまだまだ普遍的ではなかったことだろう、さもなければ河流から遠いところでも生活することができたであろうし、すべての遺跡が川の流れに近いところにぴったりと分布するようなことはありえないだろう。

研究地域内には、汾河の支流が数多く流れしており、それぞれの支流の水面積は小さいが、異なる集落の人々は水を追って住み着いており、各支流には往々にして堤防が築かれている。そして雨季の川水の流速や流量をうまくコントロールしており、通

（1）緩衝区の分析

緩衝区は影響区とか影響帯とも呼ばれ、地理的な要素を囲む一定の広さの区域を指す。緩衝区は、ある種の図形要素（ドットや線、または面）を基礎として広がる一定の幅または形成される区域である。本研究では、それぞれの時期の集落は基本的に河に沿って分布しており、したがって、川流緩衝区を形作っているとともに、発見されたすべての集落は基本的に汾河の各支流の両側約600メートルの範囲に存在しており、汾河両岸の集

常の暴雨程度では堤防が壊されることはなかった。当然土石流などが堤防を壊すことがあったかもしれないが、人々は常に命のかかる堤防を修復したり保護したりしていたのである。研究地域の中の集落は基本的にすべて小型の支流に沿って分布する一方で、汾河沿岸に分布する集落は非常に少ないが、その原因是雨季には汾河の水量が大きくてコントロールできないからであろう。

古代の人類の水利工事状況については、何駿博士はかつて湖北省京山県屈家嶺遺跡で「囲堰」の遺構を発掘し、これによって

「堰居式」集落の概念を提出した^⑥。少なくとも屈家嶺期には人々はすでに水利施設を築造し、治水をしていたことを物語る。屈家嶺文化の時期は中原の仰韶期の後、廟底溝2期の前に相当するから、時間上では本研究の早期集落とかなり近いといえる。よって、晋南地区の先民たちは新石器時代から堤防を築き始めた可能性は絶対である。しかし、襄汾県と京山県の土壤の状況は異なるところがある。襄汾県の黄土の土質はボクボクして柔らかく、表層の土壤は水がしみやすい。したがって、大面积の囲堰を造って貯水するのは不可能で、ただ深くほりこんだ河道を使って治水することだけが可能だった。

(2) 傾斜度と傾斜方向の分析

研究地域内の集落の全体的な分布から見ると、各時期の集落は基本的に中部地区に集中しており、南部と北部には集落が少ない。なおかつ多くが東部の塔兒山山麓地帯に存在している。GISソフトを用いて傾斜度分析モデルを作成すると、傾斜度が1度以内と3度以上の地帯はほとんど集落が分布していない(図5)。西部の呂梁山沿線の傾斜度は非常に高く、河流の落差も大きいので、堤防を築き治水をおこなうには不適切であり、人類はこの地で生存することは不可能である。反対に傾斜度が1度以内の平坦地では、河流の安定性に差があり、土石流が発生したときにはたびたび河流の道筋が変わることが発生するので、人々はやはりこの地では生存できない。けれども1度から3度の地帯では、河道は深く削り取られているので、河流は比較的安定しており、人類の生存に適している。

傾斜度の分析では、通常、古代人は南向きの傾斜方向を持つ居住地だと日当たりが

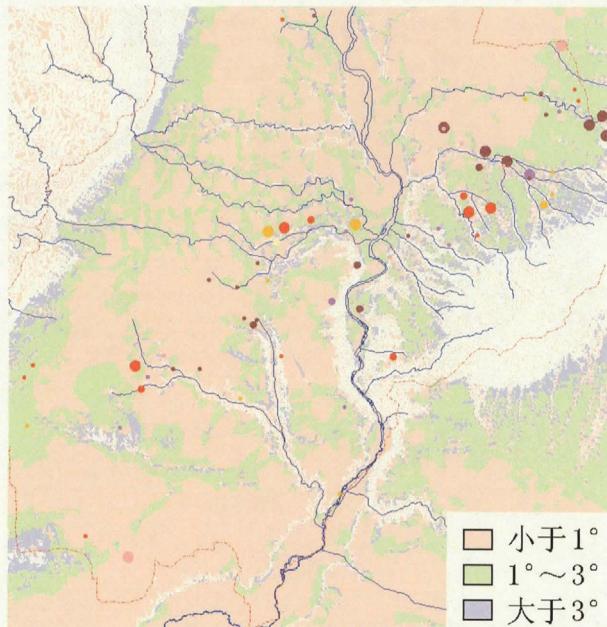


図5 地形の傾斜度と集落の関係



図6 東下憑期の大型遺跡からの可視領域

よくて寒い西北風を軽減できると考えるが、この研究地域の集落の分布と傾斜方向の関係はあまり明確ではなく、その原因はおそらく各時期の人類の生存条件は水源に依るところが大きくて、適した河岸段丘を選ぶことこそが年中を通しての水を絶やさない保証のある最重要条件だったのであり、他の要素は二の次であったのであり、時には放棄せざるを得なかつたのであろう。

(3) 可視領域の分析

遺跡や集落からの可視領域または一組の遺跡が相互に見える

かどうかという状況は、考古学的な景観構造の中でも最も重要な影響を持ち、古代の戦略的要塞や墓などが往々にして高いところにある。よって、可視領域の分析は考古学的分析や解釈の上で重要な単位といえよう。多くの文化類型と人々の集団についてのべるならば、一つの地域の中で視覚的な影響力はそのほかの感覚による情報を超えている。この地域で感じられる暑いとか寒いとかの感覚、におい、音なども感じることができるが、視覚の特徴は深く記憶に残り暗示をかけるので、常々この地域に対しての最も基本となる描述を形作る^⑦。

国外の学者たちの中には、遺跡（その地位や効能の如何にかかわらず）の可視の特徴が濃厚な地域的特徴をもつと考えるものがいる。一つの遺跡は可視域の特徴を選択する原因にはさまざまなものがあるだろうがその中には、何らかの関係のある同時期の遺跡（または古い時期の遺跡）とか、特殊な自然景観を持つ地点というものがある。古代人は集落の位置を決めるとき、さまざまな関係を真剣に考慮していた可能性があり、各種の故事、伝説と重複する経験や遭遇したことがらの影響を受けていたことだろう。よって可視性は集落を選択するのみならず祭祀やその他の活動場所を決める唯一の要素だったのである。

本研究の可視領域分析の中では、典型的な仰韶、龍山、東下馮（図6）という数時期の大型ないし中型の集落を視点として、それぞれ相当する時期の可視領域図を作成してみたところ、各時期の小型集落は基本的に、相当する時期の大型遺跡の可視領域内には入っていないことがわかった。

こうした状況を作り出す原因として、筆者は二つの方面から分析をおこなった。一つは、各時期のひとびとが集落を選択した時に、まず考慮した要素は水源との

距離であり、生存の必要性を第一に考えたために、その他の要素を考える余地がなかったということである。第二に、大型集落の中では、人々はとても高い見張り台を建てたり、集落内で最も高台に見張り台を建てたりして、周囲の中小型集落を見渡すことが可能だったのであり、しっかりと管轄地域内の各種の状況を把握していたということである。あるいは、集落付近の山頂上に見張り台を建て、のろしで集落内部へと情報を送っていたのかもしれない。

4. 結語

本研究は地理情報システムを用いて、緩衝区の分析、傾斜度と傾斜方向の分析、可視領域などの技術を基礎として、山西省襄汾県内の仰韶期から漢代に至る集落分布と環境の関係について研究をおこなったものであり、新石器時代から始まって、人々は自然環境に依頼し、簡単ながら改造をおこなってきたという仮説に立って、GISによる考古学的地域研究にふさわしい研究実例を提供したことである。

本研究の不足なところとしては、提出した仮説がGIS空間分析法によって得られたものばかりであり、十分なフィールド調査によるものに欠けることで、まだ伝統的な考古学による証明はなされておらず、また仮説の中には（たとえば堤防築造など）現在のところ証明しがたいものもあるので、多くの問題はより一層の研究と調査を必要としている状況にある。

しかしながら、GIS空間分析に基づく方法には伝統的考古学ではまねることのできない利点があり、地域考古学研究にとって重要な分析ツールとなりうる。そして人類社会の発展初期段階の自然界への依存状況を明らかにする。当然、すべての空間分析法がさまざまな考古学研究すべてに当てはまるとは限らず、適した考古学的研究の中で慎重にGIS空間分析法を用いれば、最大限にこのツールの底力を發揮できる、ということである。同時に、十分な考古調査と発掘などの方面的資料が必要であり、空間分析の結果に対して科学的推理と解釈をおこない、GISの空間分析法と考古学研究を緊密に結合させてゆくことが必要であろう。

(翻訳：難波純子)

参考文献：

- ① Allen, K.M.S., Green, S. and Zubrow, E.B.W. (eds.), *Interpreting space: GIS and archaeology, Applications of Geographic Information Systems*, London, 1990.
- ② 徐良高等, 七星河流域区域調査, 考古学報, 2005年第4期。
- ③ 唐際根等, 汾河流域区域考古研究初步報告, 考古, 1998年第10期。
- ④ 許宏等, 河南洛陽盆地2001年~2003年考古調査簡報, 考古, 2005年第5期。
- ⑤ 浙江文物考古研究所, 河姆渡, 文物出版社, 北京, 2003年。
- ⑥ 宋豫秦等, 中国文明起源的人地関系簡論, 科学出版社, 北京, 2002年。
- ⑦ David Wheatley & Mark Gillings, *Spatial Technology and Archaeology, The Archaeological Applications of GIS*, London 2002.
- ⑧ 前掲⑦と同じ。

GIS Supported the Studies of Distribution and Evolution of Archaeological Settlements in Xiangfen County, Shanxi Province, China

Liu Jianguo

1. China University of Geosciences, Beijing

2. Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences

Xiangfen county (Shanxi Province, China) is located at the middle valley of Fen River (Fig 1), From Yangshao period to Han dynasty, there were many settlements developing and evolving in this county.

Employing the settlements information from field works, topography and satellite imagery, we created the settlements distribution GIS in this area, and according to the settlement size, settlements been divided into 3 levels: small settlements(0 to 50000 square meters), middle settlements (50000 to 100000 square meters), and big settlements (more than 100000 square meters). Then, some spatial analysis methods were employed for the research of the relationship between the settlements distribution and the environment in this area.

In various period, almost all the settlements were located at the feet of hills which have small slope (Fig 2). Having the firm rivers, these area were very suited for living. From Yangshao to Longshan period, the settlements were developed rapidly, specially in Longshan period, there were many big and middle settlements in this area. But since Dongxianfeng period, the number of the settlements reduced by unknown reason, and almost no settlements in Shang and Xizhou dynasty, till Dongzhou and Han dynasty, the settlements became more and more again.

In buffer area analysis, it is obvious that almost all the settlements just located in the 600 meters buffer area of rivers. This case was very similar to other regions in ancient China, people's life depended on stable rivers, and people did not like to get water from far away every day.

In visible area analysis, we created the visible areas by some typical period data, such as Yangshao, Longshan and Dongxianfeng period, but unfortunately, the small settlements could not been found from the biggest settlements in every period.