

# Nara Women's University

## 【内容の要旨及び審査の結果の要旨】 天山山脈南縁における段丘面変位と活構造

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2010-07-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 渡邊,三津子, 相馬,秀廣, 高田,将志, 村松,加奈子, 渡辺,満久 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10935/1679">http://hdl.handle.net/10935/1679</a>

氏名(本籍)	渡邊 三津子 (広島県)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博課第284号
学位授与年月日	平成17年9月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 人間文化研究科
論文題目	天山山脈南縁における段丘面変位と活構造
論文審査委員	(委員長) 教授 相馬 秀廣 助教授 高田 将志 助教授 村松 加奈子 教授 渡辺 満久 (東洋大学)

## 論文内容の要旨

内陸アジアにおけるテクトニクスを理解するためには、インドーユーラシア大陸の衝突とそれに付随する一連の地殻変動との関連を、様々なスケールで検討することが必要不可欠である。天山山脈周辺はこのような課題を検討する際の核心地域の一つであり、現在も活発な地殻変動が進行中である。しかしこれまで、地質学的・測地学的特徴については一定程度明らかにされてきたものの、活断層による地形面変位など、いわば両者をつなぐ第四紀後半の地殻変動の実態については、必ずしも十分な検討が行われて来なかった。そのため、現在の活発な地殻変動を特徴づける、活断層の詳細な分布や発生間隔の概要などについては未解明な部分が多い。その原因の一つに、当該地域で広い面積を占める中国領内で、空中写真の利用が厳しく制限されていることがある。

本論文は、世界のトップレベルにある日本の活断層の認定・調査手法を用いて、天山山脈南縁地域を対象地域として、主に地形学的な視点から、活断層認定の基準地形となる河岸段丘面の分類を行うとともに、活断層による変位地形を抽出し、活断層の分布にみられる地域性や活動様式の特徴について検討している。この過程では、最大地上解像度が2-3mで実体視が可能なCORONA衛星写真を空中写真の代用として活用する手法についても検討し、その手法をもとに詳細な地形判読を実施して上記の検討課題へアプローチするという、従来にない新しい試みがなされている。

1章では、アジア内陸部におけるテクトニクス研究の研究史を概観し、研究対象地域である天山山脈南縁の地殻変動研究の問題点を指摘した上で、本研究の目的、論文の構成などを述べている。

2章では、対象地域および周辺の地形・地質概要がまとめられており、3章では、スペースシャット

ルから得られた標高データ SRTM など利用したデータ紹介と本研究で用いた研究方法を述べている。

4章では、CORONA 衛星写真の利用法およびその有効性について、中国新疆ウイグル自治区のトルファン盆地の活断層や遺跡を例として検討している。その結果、連続性のある崖では比高 5 m 程度のもの、平面的には、最高で一辺 1.6 m、通常は一辺約 4 m 程度の対象が CORONA 衛星写真から抽出できる可能性が高いこと、さらに、CORONA 衛星写真のデジタル化のメリット、遺跡の立地条件など詳細な判読には直接実体視判読と接写—デジタル化画像、また、広域的な地形判読には直接デジタル化画像判読などが有効であることを指摘している。

5章では、天山山脈南縁のカシュガル、クチャ、トルファンの3地域を対象として、CORONA 衛星写真を用いた地形判読に基づき、活断層による変位地形を抽出するとともに、活断層が判読された一部の地域を対象として、変位地形測量、断層露頭観察、段丘編年に関わる年代測定用試料の採取などを実施し、それらの結果について述べている。

6章では、5章の結果に基づいて、河成段丘の形成時期の検討を行うとともに、活断層の分布特性、変位様式、平均変位量・変位速度などについて考察を行い、以下の点を指摘している。従来、パミール高原と天山山脈とを分ける大きな構造は、ウチャから南東方向のウパールへ連続するとされてきたが、明瞭な断層変位地形はウチャからモシ背斜へ追跡されることが明らかになった。また、天山山脈南麓の上記3地域では、天山山脈にはほぼ並列した非対称な背斜構造を有する山地周辺で活断層分布に地域的な差異が存在し、急傾斜側山麓の前縁に分布する活断層では地形面の変位に累積性が認められること、さらに、これらの変位地形は、既往研究および本研究の現地調査で確認された背斜山地の地質構造と調和的な変形を示すことなどを明らかにしている。また、段丘形成時期と簡易地形測量による鉛直変位量から計算すると、カシ背斜北縁沿いの逆断層の平均変位速度は 1.8~2.9 m/ka で、その活動度は日本の基準を当てはめると A 級 (1 m/1000 年のオーダー) に達することなどを指摘している。

7章では、上記の研究成果をまとめるとともに、今後の課題として、CORONA 衛星写真が持つ「歪み」補正、今回明らかになった活断層分布およびその変位その変位特性と地下構造との関係などを検討するとともに、将来的には、その検討範囲を天山山脈全体に拡大して、より大きな時間・空間的スケールの中で、地形学的な視点から活断層を位置づけることなどを挙げている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、インドーユーラシア大陸の衝突にともなう内陸アジアにおけるテクトニクス研究において、ヒマラヤ山脈とともに核心的位置を占める天山山脈の地殻変動について、とくに南縁地域を対象として、これまで未解明であった地形学的視点に基づく活断層の特性把握と関連する地殻変動について検討した、意欲的な論文である。

地形学的に活断層を抽出するには、空中写真などにより上空から立体的に地形を把握することが不可欠であるが、論文提出者も指摘しているように、中国においては空中写真を利用することは極めて難しい。そこで本研究では、1995年に公開され、数mスケールのマイクロな実体視判読から10数kmスケールのマクロな実体視判読までが可能な新しい研究媒体である、CORONA 衛星写真を利用している。この着眼点は独創性に富んでいる。

本論文では、まず、トルファン盆地における遺跡や活断層の具体的な検討を通して、比高5 m程度の連続的な崖などが、CORONA 衛星写真から抽出できることを明らかにしている。この点は、CORONA 衛星写真の解像度が主に平面的な大きさに関するものであったことから、新しい重要な指摘であり、また、本論文で対象とする活断層の抽出に CORONA 衛星写真が精度的に十分に対応できることを実証したものとして高く評価される。

次に、天山山脈南縁の地殻変動について、CORONA 衛星写真と日本における活断層の認定・調査手法を用いて、地形分類に基づいた活断層による変位地形の抽出を行い、活断層の分布の地域性、活断層の活動様式の特徴などを検討している。当該地域では、このような研究は実施されておらず、方法論的な新しさは大いに評価される。また、天山山脈にほぼ並列した非対称な背斜構造を有する山地周辺で活断層分布に地域的な差異が存在し、急傾斜側山麓の前縁に分布する活断層では地形面の変位に累積性が認められ、これらの変位地形が背斜山地の地質構造と調和的な変形を示すことなどを明らかにしている。これらの指摘は、少なくとも段丘面形成以降現在に至るまで、背斜山地の地質構造と調和的な変形が継続的に生じていることを示すものとして注目される。一方、時間的スケールからみれば、これらの成果は、従来指摘されている地質学的データおよび測地学的データの間位置するものであり、時間スケールとテクトニクス現象のスケールを検討する際の、貴重な資料とも成り得る。地形学的方法で求めた変位速度が GPS 測量によるそれに比べてかなり小さいとの指摘は、両者の変位速度を規定するテクトニクス的な内容に違いがある可能性を示唆しており、注目される。

本研究では、天山山脈南縁における活断層の分布位置が詳細に明らかにされた。当該地域は、従来から大地震により断続的に被害を受けてきたことから、今回の研究成果が地域の防災面にも有効な資

料として活用されることが期待できる。

これら一連の成果は、既に、査読制を採用する全国規模の複数の学会誌に掲載され、さらに一編が印刷中である。また、本研究の一部は「笹川財団」により奨励研究として採用されている。

以上の諸点から、本論文は奈良女子大学博士（理学）の学位を授与するに値する、十分な内容を備えているものと判断される。