

氏名・（本籍）	ち　だ　のほる 千　田　昇
学位の種類	理　学　博　士
学位記番号	理博第　５９５　号
学位授与年月日	昭和５４年　１月２４日
学位授与の要件	学位規則第５条第１項該当
研究科専攻	東北大学大学院理学研究科 （博士課程）　地学専攻
学位論文題目	九州中部地域の新期地殻変動に関する 地形学的研究
論文審査委員	（主査） 教　授　西　村　嘉　助　　教　授　板　倉　勝　高 助　教　授　設　楽　　寛

論　文　目　次

- 第Ⅰ章 緒　論
- 第Ⅱ章 中部九州北部地域の新期地殻変動
  - 第１節 別府地溝における新期地殻変動
  - 第２節 九重火山および周辺地域における新期地殻変動
  - 第３節 筑肥山地周辺における新期地殻変動
- 第Ⅲ章 中部九州中部地域の新期地殻変動
  - 第１節 大分平野における新期地殻変動
  - 第２節 阿蘇カルデラ西部地域における新期地殻変動
  - 第３節 雲仙火山地域における新期地殻変動
  - 第４節 天草島における新期地殻変動
- 第Ⅳ章 中部九州南部地域の新期地殻変動
  - 第１節 佐志生断層と弓立—中土師断層の新期断層運動
  - 第２節 緑川断層の新期断層運動
  - 第３節 日奈久断層の新期断層運動
- 第Ⅴ章 結　論
  - 第１節 中部九州の新期地殻変動の特性
  - 第２節 中部九州の新期地殻変動の西南日本における位置
- 参考文献

# 論文内容要旨

日本列島は千島弧、本州弧（東北日本弧、西南日本弧）、琉球弧、伊豆マリアナ弧からなる弧状列島で、そこにあらわれた大地形の配列、地質構造、火成活動などの現象は弧状列島発達の歴史を物語っている。日本列島において、島弧の会合部は北海道、中部日本、九州の3地域があげられ、これらの地域ではより活発な地殻変動で特徴づけられている。島弧会合部での会合現象が、それぞれの島弧の如何なる活動により、どのような形で表現されているかをみることは、会合地域での地殻変動を論じる際の重要な課題と考えられる。このため本研究では西南日本弧と琉球弧の会合部にあたる九州、とくにその直接の会合点と考えられる九州中部地域をとりあげ、断層運動や火山活動などの地殻変動から、その地域的特性を明らかにし、西南日本の構造発達史における九州中部地域の新期地殻変動の位置づけを行なうことを目的とした。九州中部地域での地殻変動の地域的特性は西南日本弧と琉球弧との会合による表現と考えることができる。

## 第I章

本研究の目的・方法・地域区分について述べ、従来の島弧会合地域の研究について概観し、本研究の変動地形学における位置づけを行なった。現在、変動地形学はプレートテクトニクス の立場で、地殻変動の地域的特性を解釈しようとする方向が主であるが、本研究は地域的重要性を強調する立場をとるものである。ここでとりあげる地域は従来より「長崎三角地域」として、その西南日本における構造的位置の重要性が注目されている地域である。

## 第II章

松山一伊万里線と大分一熊本線にはさまれる地域のうち、別府地溝、九重火山、筑肥山地の各地域をとりあげ、その新期地殻変動を考察した。

その結果、別府地溝においては火山活動と断層運動とが密接に関係し、より新期の断層運動や筑紫熔岩以降の火山活動のほとんどが、別府地溝内を活動の場としていることが、明らかになった。これらの活動は別府地溝の形成と関連し、その形成時期は筑紫熔岩噴出後である。また別府地溝はその東部を唐木山・鹿鳴越断層群と朝見川断層で限られる北西一南東方向に長軸をもつ地域と西部の別府北断層と湯布院断層による東西方向に長軸をもつ地域の二つに区別される。

九重火山および周辺地域においては万年山熔岩、日向神熔岩や山陰系火山活動による花牟礼、鹿伏岳火山岩、山陰系旧期火山岩、山陰系新期火山岩などの筑紫熔岩以降の火山岩が広汎に分布するが、それらの各々の分布は10~20kmの長軸をもつ地域に限られる。この地域における活断層の分布は特徴的で、各火山岩の分布ときわめてよい一致をみせ、またその範囲で密に発達し

ている。断層分布、火山活動の場の大きさと方向性がよく一致することは地下における地殻変動の地表への表現が、この地域では10～20kmの広がり地域であることを示し、造構造的に有意な広がりであることを意味する。これは、また、1975年の大分県中部地震の震度分布から得られた広がりからも説明される。この地域の断層分布から崩平山、万年山、亀石山、九重の各地溝の存在が明らかになった。

筑肥山地周辺では、北端部の水縄断層崖前面の水縄断層群がほぼ東西走向の正断層群からなり、その活動が水縄山地の成長と関連することを明らかにした。南端部の女鞍岳断層は東北東-西南西方向にのび、右横ずれ運動でその最も新しい活動を特徴づける。

### 第三章

大分-熊本線に沿う地域として、大分平野、阿蘇カルデラ西部、雲仙火山、天草島北岸の各地域をとりあげ、それらの地域での新期地殻変動について考察した。

大分平野では段丘面の変位から南北方向の大野川断層やそれに平行する横尾断層などの新期の活動が、断層の東側地塊の隆起、西側地塊の沈降で特徴づけられる傾動運動であることを明らかにした。

阿蘇カルデラ西部では立野火口瀬北方・鞍岳断層群の地溝形成活動、立野火口瀬南方の大分-熊本線を構成すると考えられる布田川断層の右横ずれ運動とそれに伴う大峰・赤井の両火山活動が新期の地殻変動を特徴づけている。

雲仙火山では雲仙地溝の形成が、少なくとも25万年B.P.には始まっており、その北縁は千々石断層で、南縁は金浜断層、布津断層、柳原断層、大苑断層による階段断層で限られている。地震や三角測量のデータから現在もこの地域が東西圧縮、南北伸長の応力場におかれ、地溝形成活動が続いていることが示される。

天草島においては、大分-熊本線沿いの更新世前期の堆積盆が崩壊した後、ほとんど顕著な活動は認められず、更新世後期の下末吉期になり、釜層を堆積させた北東-南西方向の志岐トラフの形成が行なわれた。この方向の活動は琉球弧の活動を示すと考えられる。

### 第四章

本章では大分-熊本線と臼杵-八代線にはさまれる地域をとりあげたが、主として臼杵-八代線を構成すると考えられる断層の新期活動について考察した。この地域の断層は第二章の水縄断層群、女鞍岳断層、第三章の布田川断層とともに基盤岩類分布地域にみられる断層で、九州中部地域全体の地殻変動を考察する際に重要な意味を有する。ここでとりあげた断層は佐志生断層、弓立-中土師断層、緑川断層、日奈久断層である。

佐志生断層、弓立-中土師断層の活動開始時期は不明であるが、それらを境界として北側の地

塊が300 m程高位置にあること、その起伏が大分層群滝尾亜期以後に形成されたと考えられていることなどから、これらの断層の新时期活動により山地と低地の対立が生じたものと考えられる。最も新しい活動は佐志生断層の右横ずれ、弓立-中土師断層の南東落ちの断層運動で示される。

緑川断層は30kmの長さを持ち、全体として著しい北落ちの断層崖地形を示す。しかしながら地形面を変位させる活動はその東端部でのみ認められる。ここで特徴的な断層運動は幅70~80 m、長さ4.5 kmの小地溝形成である。緑川断層本体が右雁行を示すことと、trench状の小地溝が形成されていることを合わせ考えると、緑川断層は右ずれ成分を伴う活動を行なっている可能性がある。

日奈久断層は九州中部地域では最長の断層で、その距離は40km以上におよぶ。日奈久断層の中央部、山地地域では右ずれ変位が明瞭であるが、南部や北部の扇状地、河岸段丘分布地域ではむしろ垂直変位が卓越する。これは日奈久断層の活動の規模がB級で、北部や南部では比較的新しい時期の形成になる地形面を変位させることから、横ずれ変位が表現されにくいことによると考えられる。日奈久断層の変位速度は垂直・水平変位とも0.45~0.67 mm/年である。

## 第V章

本章では前3章の論述を総括し、九州中部地域の新时期地殻変動の地域的特性を考察し、西南日本の構造発達史における位置づけを行なった。

九州中部地域における地殻変動の特徴の1つに著しい火山活動があげられる。新第三紀のグリーンタフに対比されるプロピライト類の活動以来、火山活動は途切れることなく連続している。第四紀更新世初期より始まる豊肥火山活動はその末期に広汎な筑紫熔岩の噴出をみる。その活動は大分層群滝尾層の堆積とともに終了し、次の万年山・日向神熔岩の噴出に移行することから、第二瀬戸内期の末期を特徴づける活動、すなわちその崩壊を意味する活動としてとらえることができる。筑紫熔岩噴出後の火山活動の場はほとんどが大分-熊本線と松山-伊万里線にはさまれる地域に限定され、同じ時期の火山活動が長径10~20kmの地域にまとまりをもつようになることから、新たな火山活動の場におかれるようになったことが示される。

九州中部地域における断層の分布は第四紀火山分布地域に密集してみられる。それが最もよく一致する地域は別府、崩平山、万年山、亀石山、九重火山、鞍岳、雲仙火山地域である。これらの火山地域ではほぼ10~20kmの長軸をもつ地域に同時期の火山岩が分布し、同じ規模で断層が密集している。このことは一定の応力場のもとでの地殻変動の地表への表現がほぼ同じ規模をもつことを意味する。また断層の落ちの方向が分布の中心部より北側に位置する断層ではすべて南落ち、その南側の断層がすべて北落ちであり、それらは互いにconcaveな弧状を示す。この事実はこれらの地域が南北方向への伸長により地溝を形成していることを示す。これは地震の発震機構から得られた応力場や三角測量の結果から得られた変形による南北方向への伸長とも矛盾しな

い。それゆえこれらの地域にみられる地溝に対し、東より別府東地溝、別府西地溝、崩平山地溝、万年山・亀石山地溝、九重地溝、鞍岳地溝、雲仙地溝と名づける。これらの地溝の長軸方向はいずれも東西あるいは北西-南東方向をとり、大分-熊本線に対し、斜交する。大分-熊本線は重力のブーゲー異常からも認められ、大分-朝地変成岩の北縁-阿蘇カルデラ-木山変成岩の北縁を結ぶ線に異常の急変部が存在する。この直接の表現は明瞭な断層として右横ずれを示す布田川断層に求められる。大分-熊本線の新期の活動は右横ずれ運動で特徴づけられると考えられる。これは阿蘇カルデラ西部での地震の発震機構から得られた結果からも説明される。また大分県中部地震、阿蘇北部地震、雲仙火山地域での地震の発震機構からは正断層解あるいは正断層成分をかなり含む正断層型と横ずれ型の中間の解が得られており、崩平山地溝を形成する正断層の断層露頭とともにこの地域が東西圧縮、南北伸長の場におかれていること、すなわち前述の7地溝が正断層による地溝であることを示している。

大分-熊本線はこのような応力場で右横ずれ運動を行ない、その結果、引張割れ目として左雁行の7地溝が形成されたと考えることができる。このような右横ずれ断層に斜交する正断層地溝と火山活動の場の例は New Zealand や Canadian Cordillera においても認められる。

大分-熊本線の右横ずれ運動とそれに伴う地溝形成の開始時期は筑紫熔岩後の噴出になる万年山熔岩の F.T.年代からみて 41~50 万年 B.P.頃と推定される。この時期は近畿三角帯において東西性の瀬戸内方向から南北性の鈴鹿方向への構造の転換が既に終了し、六甲変動の最盛期にあたる。

西南日本における九州中部地域の新期地殻変動は近畿三角帯での構造転換が遅れて、地波的に及んできたことによると考えられ、九州中部地域のより古い構造に overlap されてあらわれたとみることができる。九州中部地域の新期地殻変動を特徴づける筑紫熔岩以降の火山活動、大分-熊本線の活動に伴う地溝形成は、それゆえ西南日本弧方向の新期活動を示すものである。明らかに琉球弧方向をとる地殻変動としては天草島における下末吉期の志岐トラフの形成や日奈久断層の右横ずれ運動があげられ、主として九州中部地域の西部で、更新世後期(約15万年前)から活動がはじまったとみられる。その東方への影響は東西性の西南日本弧を切る沖積世の琉球系火山活動で示される。

以上のことから西南日本弧と琉球弧の会合現象は、更新世後期より琉球弧が西南日本弧を切る形で顕著になってきたといえる。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は九州中部地域における新期地殻変動の地形的表現である断層系を詳しく調査して、新期地殻変動の地域的特性を明らかにしようとしたものである。

その北部においては、別府地溝において、筑紫熔岩以降の火山活動のほとんどが、地溝内に限られることを明らかにし、火山活動と断層運動との関係を示した。九重火山地域においても活断層の分布が各火山岩の分布とよく一致することを示した。地下における地殻変動の地表への表現がある有意な広がりをもつことが示されたことは注目すべきである。ここで4つの地溝の存在を明らかにした。筑肥山地では北端の水縄断層群が東西走向の正断層群であり、山地の成長との関係を明らかにした。

その中部においては、まず大分平野で段丘面変位から、大野川断層・横尾断層などの運動が傾動運動を伴うことを明らかにした。阿蘇カルデラ西部では鞍岳断層群・布田川断層の活動と、火山活動との関係を明らかにした。雲仙火山では雲仙地溝の形成時期およびその限界を定め、南北伸長の応力場を推定した。

その南部においては主として臼杵-八代線を構成する佐志生、弓立-中土師、緑川、日奈久の諸断層を扱い、山地と低地の分化がこれら断層の垂直変位によることを明らかにした。

まとめると、大分-熊本線の右横ずれ運動によるこれに斜交する正断層地溝の形成が顕著な事実であり、その時期を41~50万年B.P.ごろと推定した。

以上はこの地域の断層系について幾多の新知見を提出したもので、本論文は理学博士の学位論文として合格と認める。

氏名・（本籍）	ち　だ　のほる 千　田　昇
学位の種類	理　学　博　士
学位記番号	理博第　５　９　５　号
学位授与年月日	昭和　５　４　年　　１　月　２　４　日
学位授与の要件	学位規則第５条第１項該当
研究科専攻	東北大学大学院理学研究科 （博士課程）　地学専攻
学位論文題目	九州中部地域の新期地殻変動に関する 地形学的研究
論文審査委員	（主査） 教　授　西　村　嘉　助　　教　授　板　倉　勝　高 助　教　授　設　楽　　寛

論　文　目　次

- 第Ⅰ章 緒　論
- 第Ⅱ章 中部九州北部地域の新期地殻変動
  - 第１節 別府地溝における新期地殻変動
  - 第２節 九重火山および周辺地域における新期地殻変動
  - 第３節 筑肥山地周辺における新期地殻変動
- 第Ⅲ章 中部九州中部地域の新期地殻変動
  - 第１節 大分平野における新期地殻変動
  - 第２節 阿蘇カルデラ西部地域における新期地殻変動
  - 第３節 雲仙火山地域における新期地殻変動
  - 第４節 天草島における新期地殻変動
- 第Ⅳ章 中部九州南部地域の新期地殻変動
  - 第１節 佐志生断層と弓立—中土師断層の新期断層運動
  - 第２節 緑川断層の新期断層運動
  - 第３節 日奈久断層の新期断層運動
- 第Ⅴ章 結　論
  - 第１節 中部九州の新期地殻変動の特性
  - 第２節 中部九州の新期地殻変動の西南日本における位置
- 参考文献

# 論文内容要旨

日本列島は千島弧、本州弧（東北日本弧、西南日本弧）、琉球弧、伊豆マリアナ弧からなる弧状列島で、そこにあらわれた大地形の配列、地質構造、火成活動などの現象は弧状列島発達の歴史を物語っている。日本列島において、島弧の会合部は北海道、中部日本、九州の3地域があげられ、これらの地域ではより活発な地殻変動で特徴づけられている。島弧会合部での会合現象が、それぞれの島弧の如何なる活動により、どのような形で表現されているかをみることは、会合地域での地殻変動を論じる際の重要な課題と考えられる。このため本研究では西南日本弧と琉球弧の会合部にあたる九州、とくにその直接の会合点と考えられる九州中部地域をとりあげ、断層運動や火山活動などの地殻変動から、その地域的特性を明らかにし、西南日本の構造発達史における九州中部地域の新期地殻変動の位置づけを行なうことを目的とした。九州中部地域での地殻変動の地域的特性は西南日本弧と琉球弧との会合による表現と考えることができる。

## 第I章

本研究の目的・方法・地域区分について述べ、従来の島弧会合地域の研究について概観し、本研究の変動地形学における位置づけを行なった。現在、変動地形学はプレートテクトニクス の立場で、地殻変動の地域的特性を解釈しようとする方向が主であるが、本研究は地域的重要性を強調する立場をとるものである。ここでとりあげる地域は従来より「長崎三角地域」として、その西南日本における構造的位置の重要性が注目されている地域である。

## 第II章

松山一伊万里線と大分一熊本線にはさまれる地域のうち、別府地溝、九重火山、筑肥山地の各地域をとりあげ、その新期地殻変動を考察した。

その結果、別府地溝においては火山活動と断層運動とが密接に関係し、より新期の断層運動や筑紫熔岩以降の火山活動のほとんどが、別府地溝内を活動の場としていることが、明らかになった。これらの活動は別府地溝の形成と関連し、その形成時期は筑紫熔岩噴出後である。また別府地溝はその東部を唐木山・鹿鳴越断層群と朝見川断層で限られる北西一南東方向に長軸をもつ地域と西部の別府北断層と湯布院断層による東西方向に長軸をもつ地域の二つに区別される。

九重火山および周辺地域においては万年山熔岩、日向神熔岩や山陰系火山活動による花牟礼、鹿伏岳火山岩、山陰系旧期火山岩、山陰系新期火山岩などの筑紫熔岩以降の火山岩が広汎に分布するが、それらの各々の分布は10~20kmの長軸をもつ地域に限られる。この地域における活断層の分布は特徴的で、各火山岩の分布ときわめてよい一致をみせ、またその範囲で密に発達し



ている。断層分布、火山活動の場の大きさと方向性がよく一致することは地下における地殻変動の地表への表現が、この地域では10～20kmの広がり地域であることを示し、造構造的に有意な広がりであることを意味する。これは、また、1975年の大分県中部地震の震度分布から得られた広がりからも説明される。この地域の断層分布から崩平山、万年山、亀石山、九重の各地溝の存在が明らかになった。

筑肥山地周辺では、北端部の水縄断層崖前面の水縄断層群がほぼ東西走向の正断層群からなり、その活動が水縄山地の成長と関連することを明らかにした。南端部の女鞍岳断層は東北東-西南西方向にのび、右横ずれ運動でその最も新しい活動を特徴づける。

### 第三章

大分-熊本線に沿う地域として、大分平野、阿蘇カルデラ西部、雲仙火山、天草島北岸の各地域をとりあげ、それらの地域での新期地殻変動について考察した。

大分平野では段丘面の変位から南北方向の大野川断層やそれに平行する横尾断層などの新期の活動が、断層の東側地塊の隆起、西側地塊の沈降で特徴づけられる傾動運動であることを明らかにした。

阿蘇カルデラ西部では立野火口瀬北方・鞍岳断層群の地溝形成活動、立野火口瀬南方の大分-熊本線を構成すると考えられる布田川断層の右横ずれ運動とそれに伴う大峰・赤井の両火山活動が新期の地殻変動を特徴づけている。

雲仙火山では雲仙地溝の形成が、少なくとも25万年B.P.には始まっており、その北縁は千々石断層で、南縁は金浜断層、布津断層、柳原断層、大苑断層による階段断層で限られている。地震や三角測量のデータから現在もこの地域が東西圧縮、南北伸長の応力場におかれ、地溝形成活動が続いていることが示される。

天草島においては、大分-熊本線沿いの更新世前期の堆積盆が崩壊した後、ほとんど顕著な活動は認められず、更新世後期の下末吉期になり、釜層を堆積させた北東-南西方向の志岐トラフの形成が行なわれた。この方向の活動は琉球弧の活動を示すと考えられる。

### 第四章

本章では大分-熊本線と臼杵-八代線にはさまれる地域をとりあげたが、主として臼杵-八代線を構成すると考えられる断層の新期活動について考察した。この地域の断層は第二章の水縄断層群、女鞍岳断層、第三章の布田川断層とともに基盤岩類分布地域にみられる断層で、九州中部地域全体の地殻変動を考察する際に重要な意味を有する。ここでとりあげた断層は佐志生断層、弓立-中土師断層、緑川断層、日奈久断層である。

佐志生断層、弓立-中土師断層の活動開始時期は不明であるが、それらを境界として北側の地

塊が300 m程高位置にあること、その起伏が大分層群滝尾亜期以後に形成されたと考えられていることなどから、これらの断層の新时期活動により山地と低地の対立が生じたものと考えられる。最も新しい活動は佐志生断層の右横ずれ、弓立-中土師断層の南東落ちの断層運動で示される。

緑川断層は30kmの長さを持ち、全体として著しい北落ちの断層崖地形を示す。しかしながら地形面を変位させる活動はその東端部でのみ認められる。ここで特徴的な断層運動は幅70~80 m、長さ4.5 kmの小地溝形成である。緑川断層本体が右雁行を示すことと、trench状の小地溝が形成されていることを合わせ考えると、緑川断層は右ずれ成分を伴う活動を行なっている可能性がある。

日奈久断層は九州中部地域では最長の断層で、その距離は40km以上におよぶ。日奈久断層の中央部、山地地域では右ずれ変位が明瞭であるが、南部や北部の扇状地、河岸段丘分布地域ではむしろ垂直変位が卓越する。これは日奈久断層の活動の規模がB級で、北部や南部では比較的新しい時期の形成になる地形面を変位させることから、横ずれ変位が表現されにくいことによると考えられる。日奈久断層の変位速度は垂直・水平変位とも0.45~0.67 mm/年である。

## 第V章

本章では前3章の論述を総括し、九州中部地域の新时期地殻変動の地域的特性を考察し、西南日本の構造発達史における位置づけを行なった。

九州中部地域における地殻変動の特徴の1つに著しい火山活動があげられる。新第三紀のグリーンタフに対比されるプロピライト類の活動以来、火山活動は途切れることなく連続している。第四紀更新世初期より始まる豊肥火山活動はその末期に広汎な筑紫熔岩の噴出をみる。その活動は大分層群滝尾層の堆積とともに終了し、次の万年山・日向神熔岩の噴出に移行することから、第二瀬戸内期の末期を特徴づける活動、すなわちその崩壊を意味する活動としてとらえることができる。筑紫熔岩噴出後の火山活動の場はほとんどが大分-熊本線と松山-伊万里線にはさまれる地域に限定され、同じ時期の火山活動が長径10~20kmの地域にまとまりをもつようになることから、新たな火山活動の場におかれるようになったことが示される。

九州中部地域における断層の分布は第四紀火山分布地域に密集してみられる。それが最もよく一致する地域は別府、崩平山、万年山、亀石山、九重火山、鞍岳、雲仙火山地域である。これらの火山地域ではほぼ10~20kmの長軸をもつ地域に同時期の火山岩が分布し、同じ規模で断層が密集している。このことは一定の応力場のもとでの地殻変動の地表への表現がほぼ同じ規模をもつことを意味する。また断層の落ちの方向が分布の中心部より北側に位置する断層ではすべて南落ち、その南側の断層がすべて北落ちであり、それらは互いにconcaveな弧状を示す。この事実はこれらの地域が南北方向への伸長により地溝を形成していることを示す。これは地震の発震機構から得られた応力場や三角測量の結果から得られた変形による南北方向への伸長とも矛盾しな

い。それゆえこれらの地域にみられる地溝に対し、東より別府東地溝、別府西地溝、崩平山地溝、万年山・亀石山地溝、九重地溝、鞍岳地溝、雲仙地溝と名づける。これらの地溝の長軸方向はいずれも東西あるいは北西-南東方向をとり、大分-熊本線に対し、斜交する。大分-熊本線は重力のブーゲー異常からも認められ、大分-朝地変成岩の北縁-阿蘇カルデラ-木山変成岩の北縁を結ぶ線に異常の急変部が存在する。この直接の表現は明瞭な断層として右横ずれを示す布田川断層に求められる。大分-熊本線の新期の活動は右横ずれ運動で特徴づけられると考えられる。これは阿蘇カルデラ西部での地震の発震機構から得られた結果からも説明される。また大分県中部地震、阿蘇北部地震、雲仙火山地域での地震の発震機構からは正断層解あるいは正断層成分をかなり含む正断層型と横ずれ型の中間の解が得られており、崩平山地溝を形成する正断層の断層露頭とともにこの地域が東西圧縮、南北伸長の場におかれていること、すなわち前述の7地溝が正断層による地溝であることを示している。

大分-熊本線はこのような応力場で右横ずれ運動を行ない、その結果、引張割れ目として左雁行の7地溝が形成されたと考えることができる。このような右横ずれ断層に斜交する正断層地溝と火山活動の場の例は New Zealand や Canadian Cordillera においても認められる。

大分-熊本線の右横ずれ運動とそれに伴う地溝形成の開始時期は筑紫熔岩後の噴出になる万年山熔岩の F.T.年代からみて 41~50 万年 B.P.頃と推定される。この時期は近畿三角帯において東西性の瀬戸内方向から南北性の鈴鹿方向への構造の転換が既に終了し、六甲変動の最盛期にあたる。

西南日本における九州中部地域の新期地殻変動は近畿三角帯での構造転換が遅れて、地波的に及んできたことによると考えられ、九州中部地域のより古い構造に overlap されてあらわれたとみることができる。九州中部地域の新期地殻変動を特徴づける筑紫熔岩以降の火山活動、大分-熊本線の活動に伴う地溝形成は、それゆえ西南日本弧方向の新期活動を示すものである。明らかに琉球弧方向をとる地殻変動としては天草島における下末吉期の志岐トラフの形成や日奈久断層の右横ずれ運動があげられ、主として九州中部地域の西部で、更新世後期(約15万年前)から活動がはじまったとみられる。その東方への影響は東西性の西南日本弧を切る沖積世の琉球系火山活動で示される。

以上のことから西南日本弧と琉球弧の会合現象は、更新世後期より琉球弧が西南日本弧を切る形で顕著になってきたといえる。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は九州中部地域における新期地殻変動の地形的表現である断層系を詳しく調査して、新期地殻変動の地域的特性を明らかにしようとしたものである。

その北部においては、別府地溝において、筑紫熔岩以降の火山活動のほとんどが、地溝内に限られることを明らかにし、火山活動と断層運動との関係を示した。九重火山地域においても活断層の分布が各火山岩の分布とよく一致することを示した。地下における地殻変動の地表への表現がある有意な広がりをもつことが示されたことは注目すべきである。ここで4つの地溝の存在を明らかにした。筑肥山地では北端の水縄断層群が東西走向の正断層群であり、山地の成長との関係を明らかにした。

その中部においては、まず大分平野で段丘面変位から、大野川断層・横尾断層などの運動が傾動運動を伴うことを明らかにした。阿蘇カルデラ西部では鞍岳断層群・布田川断層の活動と、火山活動との関係を明らかにした。雲仙火山では雲仙地溝の形成時期およびその限界を定め、南北伸長の応力場を推定した。

その南部においては主として臼杵-八代線を構成する佐志生、弓立-中土師、緑川、日奈久の諸断層を扱い、山地と低地の分化がこれら断層の垂直変位によることを明らかにした。

まとめると、大分-熊本線の右横ずれ運動によるこれに斜交する正断層地溝の形成が顕著な事実であり、その時期を41~50万年B.P.ごろと推定した。

以上はこの地域の断層系について幾多の新知見を提出したもので、本論文は理学博士の学位論文として合格と認める。