

## 博士論文要旨

広島大学大学院文学研究科人文学専攻

D102424 竹本仁美

本研究では、断層活動に伴う局地的な環境変化に花粉化石群集が影響された結果が、どのように花粉組成変化として示されるのかを明らかにする。花粉化石群集の組成変動パターンを分析し、断層イベントを客観的に評価・特定するための有効な手法として一般化することを目的とする。

断層活動の活動性を評価するために、空中写真判読による断層地形の認定や変動地形学的研究のほか、トレンチ調査やボーリング調査などによる地層の変位・変形構造の検討が行われてきた。しかし、断層変位地形の判読が困難な地域やボーリング調査などでの断層活動履歴の検討が困難な場合、地質学的手法のみでは活断層のイベントを詳細に明らかにできない。層相からは読み取れない堆積環境の変化を推定する方法として、微化石分析が重要な役割を果たしてきた。断層の活動性に関わる調査では、しばしば珪藻分析が用いられており、研究の蓄積がなされているが、花粉分析を用いた研究は数が少ない。花粉分析を用いた古環境復元は古くから行われてきたが、花粉飛散距離が短く、狭い範囲の局地的な環境変化を花粉分析のみを用いて検討することは困難であるとされてきた。断層活動に伴う地形変化により局地的な環境変化が確実に発生した層準で花粉組成の変動を検討することで、きわめて狭い範囲の環境変化を示す花粉シグナルを抽出できると考えられる。地形と植生が相互に密接に関わっていることを利用するものである。

本研究では、第 1 章と第 2 章で糸魚川-静岡構造線活断層系(以下、糸静線)を対象に、完新世の活動が活発で断層活動が詳細に明らかにされている活断層を対象に花粉分析を行い、花粉組成変動が断層活動イベントおよび地形変化に応答しているかどうかを確認した。第 3 章では、第 1 章および第 2 章で抽出した局地的な環境変化を示す分類群の変動パターンをもとに、完新世の断層活動履歴が不明確な地点で断層活動の検討を行った。第 4 章では、3 地点の分析結果から明らかにされた局地的な環境変化を示す分類群を変動パターンによって整理し、それぞれの地点で設定した「花粉グループ」と「花粉イベント」の相互関係の一般化を試みた。

第 1 章では、糸静線北部神城断層（神城盆地）を対象に、断層活動に伴う地形変化に対する花粉化石群集の応答の解明を試みた。その結果、断層運動に伴うと考えられる河床高度の低下が局地的な花粉組成変化に影響を与えたことが明らかになった。（1）完新世後半の神城盆地では、断層活動イベントと段丘面の離水が同時期に発生していることが明らかになった。河床の低下に伴い、盆地の堆積環境が変化したと推定される。（2）花粉ダイアグラムには、完新世の断層活動イベントに影響されたとみられる花粉組成の変化が認められ、これを花粉イベント（PEv）として認定した。組成変化がみられる花粉分類群は周辺山地からの流入（F）、湿潤化（W）、乾燥化（D）の 3 つのグループに区分できる。これらのグループの変動状況をイベント層準と対比させることにより、断層運動によると考えられる地形変化の影響が読み取れる。

第 2 章では、横ずれ成分が卓越する糸静線中部茅野断層（諏訪盆地南東部）を対象に調査されたボーリングコア試料を用いた花粉分析を行った。（1）分析結果から後期更新世以降の植生を復元した。先行研究と調和的な広域的要素を示す分類群の変動が認められる一方、独自の変動パターンを示す分類群が認められ、局地的な環境変化を示していると考えられる。（2）局地的な環境変化を示すと考えられる分類群を、第 1 章と同様に F、W、D の 3 つの花粉グループに区分した。各グループの変動パターンから花粉イベント（PEv）を抽出し、堆積構造から明らかになった完新世の断層活動イベント層準および完新世以降の段丘面形成時期と対比した。花粉イベントは、4 回の断層活動イベントのうち 3 回と同層準に認められた。横ずれ成分が卓越する地点においても、花粉イベントと断層活動イベントが概ね一致することが明らかになった。

第 3 章では、邑知潟断層帯石動山断層（邑知潟平野）のボーリングコア試料を用いて花粉分析を行った。第 1 章および第 2 章での花粉組成の変動が環境変化に影響を受けていることが正しいと仮定し、試料採取地点周辺の限定的な地域において、断層活動に伴う環境変化に反応したと考えられる花粉化石群集の変動を明らかにした。（1）落葉広葉樹が優占する完新世前半の花粉組成から、対馬海流の日本海への流入に影響を受けた温暖な気候が示された。（2）特定の分類群の同期的な変動から、断層活動に伴い発生した水分量変化を示すと考えられる分類群を F、W、D の 3 グループに区分した。各グループが同期的に急激な変動を示す時期を花粉イベント（PEv）とした。（3）花粉イベントの発生時期を石動山断層の活動時期および平均活動間隔と対比した。これまで地質学

的な手法では断層活動イベントが見いだされていなかった期間に花粉イベントがあり、断層活動イベントと信頼度の高い2回の花粉イベントを含めた完新世の平均イベント発生間隔が同地点の先行研究における平均活動間隔と調和的であることが明らかになった。

上述の結果を踏まえ、第4章では、第1~3章で得られた花粉データを再検討し、花粉イベントの一般化を試みた。(1)花粉イベントを抽出するには、気候変動を示すような全体の変動とは異なる変動に着目することが重要である。これらの変動を示す分類群は草本花粉や胞子が中心であり、きわめて局地的な現象を示していると判断できる。(2)抽出された花粉イベントにおいて、特にWグループとDグループの同時で逆方向の急激な変動がしばしば認められることが明らかになった。このことから、花粉分類群を類型化して整理することによって見出された花粉イベントは断層活動が堆積環境に及ぼした影響を検討するのに適した指標となる可能性がある。花粉イベントを含めた花粉分析データは、急激で局地的な環境変化を伴う断層活動の検討に利用できると考えられる。さらに、花粉組成の短時間の変動を読み取ることで、断層活動イベントの年代をより限定できる可能性が示唆された。

本研究では、活動が詳しく検討されている活断層の近傍で、断層活動に伴う環境変化が花粉組成に与える影響を明らかにした。断層活動が引き起こしたきわめて狭い範囲における排水不良や湿地の形成に起因する環境変化を花粉化石群集が記録しており、気候変動とは異なる花粉組成変動を花粉イベントとして抽出することができた。花粉イベントは類型化された分類群の特徴的な変動から認定できることが明らかになり、地域による植生の違いを克服できる可能性がある。これまで地質学的手法のみで断層活動を検討することが困難であった地域の変動履歴を解明できるようになることは、断層活動を検討する上できわめて重要である。花粉イベントを読み解くことにより、これまでに明らかにされている活断層をさらに客観的・正確に評価することができると期待される。