

氏 名	なか がわ りょう へい 中 川 良 平
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 3014 号
学位授与の日付	平 成 18 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 地 球 惑 星 科 学 専 攻
学位論文題目	The latest Pleistocene-Holocene mammalian fossil assemblages from the Hirao-dai karst area, Kitakyushu, with a verification of practical effect of Fluoride Dating Method. (北九州平尾台カルスト地域の更新世末～完新世哺乳類化石群：フッ素年代法の実効性の検証と合わせて)
論文調査委員	(主 査) 教 授 瀬 戸 口 烈 司 教 授 増 田 富 士 雄 教 授 平 島 崇 男

論 文 内 容 の 要 旨

現在の生物相の分布パターンに直接的な影響を与えるのは、後期更新世から完新世の環境変化である。最終氷期極相期から1万数千年間にいたる環境変化は激烈で、古生物学上もこの時代の生物の化石記録調査は重要なテーマである。本邦各地にこの時代に形成された含脊椎動物化石洞窟堆積物が知られており、更新世型の動物相は急速に縮小、種によっては絶滅したことが知られている。

従来の研究では、絶対年代値の不足という大問題が残されたままで、生層序学的な事象のメカニズムを論じることが不可能であった。

従来の β 線計測法による ^{14}C 年代法では数百グラムの試料を必要としたが、近年では加速器を用いるAMS法の発達で、微量の試料で測定可能である。本研究では、具体的な変遷史の解明を試みた。福岡県の平尾台地域を研究対象とし、平尾台の洞窟群の計12地点から化石を採取した。

平尾台の後期更新世には寒冷地棲の要素を含む森林型の動物群集が存在し、完新世に入ってから森林型の動物が棲息していた。純草原棲の要素を含む草原型の動物相に変化したのは歴史時代である。平尾台の後期更新世と考えられる群集中に発見された偶蹄目はこれまでシカ類のみであったが、アレレード期以降には積雪のある地域では生育できないイノシシが平尾台に分布していた。

森林から草原型動物相の変化が、最も激しい環境変化のあった更新世—完新世境界でも、縄文海進期でもなく、歴史時代に入ってから起こったことが明らかになった。この草原環境は氷期終了や縄文海進時の気候変動とは無関係に出現した。純草原棲の齧歯目であるカヤネズミを産出したのは、竪穴式洞窟の洞口直下部に堆積していた黒色土のみからである。黒色土は草原が自然火災あるいは人為的な火入れを受け生成されたことを示しており、平尾台は近年になって山火事や火入れにより草原化したと考えられる。カルスト台地ではいったん草原化すると、森林は容易には復元しないことを示している。

本研究で、“相対年代”の指標として広く用いられてきた化石骨中のフッ素含有量について、その適用の妥当性を検討した。条件を同じにするために、比較的多数得られた齧歯類の切歯を用いた。平均フッ素含有量は、絶対年代値が古いものほど、また動物群の構成が古い要素からなるものほど、多い傾向が得られた。しかし、一部の洞窟の化石群ではフッ素含量の多寡と絶対年代とが逆転している事実が判明した。フッ素含有量が少ないにも関わらず古い絶対年代値が得られた地点では残存コラーゲンの量が多く、フッ素含有量が多い割に新しい絶対年代値を示す地点ではその量が少ない。コラーゲンは水中にあるとより早く分解されるので、この残存量が多いことは比較的乾燥した環境に化石おかれてきたことを意味する。一方フッ素は水を介して化石骨中に浸潤する。

フッ素含有量が少ないにも関わらず古い絶対年代値が得られたのは、洞口に近い地点であり、乾燥しやすく、炭酸カルシウムの沈着によりフッ素の置換が停止したものである。

一方、フッ素含有量が多いわりに新しい絶対年代値を示したのは地下水流の近傍で、フッ素の置換が迅速に起きたと考えられる。

本研究の結果からは、化石骨中のフッ素含有量は、その堆積物の「場」に大きく影響を受けるので、そのままでは年代を示さないこともあることが明らかとなった。

しかしながら、化石の堆積「場」の特性を慎重に考慮すれば、この方法は確かに簡便迅速であるし一定の新旧判定には有効であることが示された。

論文審査の結果の要旨

現在の生物相の分布パターンに直接的な影響を与えるのは、後期更新世から完新世にかけての環境変化である。最終氷期極相期からわずか1万数千年間の環境変化は激烈で、古生物学上も、この時代の生物の化石記録調査は重要なテーマである。従来の研究では絶対年代値の不足という大きな問題が残されたままであった。生層序学的に事象の前後関係は明らかにされても、事象のメカニズムを論じることが不可能であった。従来の β 線計測法による ^{14}C 年代法が数百グラムの試料を必要としたためである。それが近年では加速器を用いるAMS法の発達で、微量の試料で測定可能となった。本研究ではまず、いくつか年代値を得ることで、具体的な変遷史の解明を試みた。一地域で複数かつ年代の異なる化石産地が知られていること、先行する研究があつて化石群がよく分かっていること、周辺地域よりも環境変動を敏感に表すと考えられるカルスト台地であること、などから福岡県の平尾台地域を研究対象に選定した。カルスト台地は陸水が地下水系に通じるため、乾燥しやすく、周辺よりも環境変化に脆弱である。福岡県平尾台には現在、広大な草原が分布している。一方、洞窟堆積物中から発見される化石群集中には森林棲の要素が含まれることから、平尾台の洞窟群の計12地点から化石を採取し、哺乳類化石の群集解析を行った。

平尾台は後期更新世には寒冷地棲の要素を含む森林型の動物群集が存在し、完新世に入ってから純森林棲の要素であるムササビ、ヒメネズミを含む森林型の動物が棲息していた。純草原棲の要素のカヤネズミを含む草原型の動物相に変化したのは歴史時代である。この時期以降の群集からイノシシが発見されている。平尾台の後期更新世と考えられる群集中に発見された偶蹄目はこれまでシカ類のみであったが、アレレード期以降には積雪のある地域では生育できないイノシシが平尾台に分布した。森林から草原型動物相の変化が、最も激しい環境変化のあった更新世—完新世境界でも、縄文海進期でもなく、歴史時代に入ってから起こっている。この草原環境は氷期終了や縄文海進時の気候変動とは無関係に出現した。純草原棲の齧歯目のカヤネズミを産出したのは、堅穴式洞窟の洞口直下部に堆積した黒色土のみである。黒色土はイネ科草本類のプラントオパールを含み、草原が自然火災や人為的な火入れで生成されたことを示しており、平尾台は近年になって山火事や火入れにより草原化した。カルスト台地では草原化すると、森林は容易には復元しない。

本研究で、“相対年代”の指標の化石骨中のフッ素含有量について、適用の妥当性を検討した。平均フッ素含有量は、絶対年代値が古いものほど、また動物群の構成が古い要素からなるものほど、多い傾向が得られた。しかし、一部の洞窟の化石群ではフッ素含量の多寡と絶対年代とが逆転している。フッ素含有量が少ないにも関わらず古い絶対年代値が得られた地点では残存コラーゲンの量が多く、フッ素含有量が多い割に新しい絶対年代値を示す地点ではその量が少ない。コラーゲンは水中にあるとより早く分解されるので、この残存量が多いことは比較的乾燥した環境に化石がおかれてきたことを意味する。一方フッ素は水を介して化石骨中に浸潤する。フッ素含有量が少ないにも関わらず古い絶対年代値が得られたのは、洞口に近い地点であり、乾燥しやすく、炭酸カルシウムの沈着によりフッ素の置換が停止したものと考えられる。一方、フッ素含有量が多いわりに新しい絶対年代値を示したのは地下水流の近傍で、フッ素の置換が迅速に起きたと考えられる。

化石の堆積「場」の特性を慎重に考慮すれば、この方法は確かに簡便迅速であるし一定の新旧判定には有効であることが示された。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。また、論文内容とそれに関した事項について試問を行った結果、合格と認めた。