

学 位 審 査 報 告 書

(ふ り が な) 氏 名	ぬ な み し ん 沼 波 信
学 位 (専 攻 分 野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 号
学 位 授 与 の 日 付	平 成 年 月 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) 「論文題目」 Developmental history of the peculiar “modern-type” mammal fauna of Miyako Island, Okinawa Prefecture, Japan (沖 縄 県 宮 古 島 に お け る 特 異 な 「 現 生 型 」 哺 乳 類 相 の 発 達)	
論 文 調 査 委 員	(主 査) 大 野 照 文 教 授 前 田 晴 良 准 教 授 田 上 高 広 教 授

京都大学	博士（理学）	氏名	沼波信
論文題目	Developmental history of the peculiar “modern-type” mammal fauna of Miyako Island, Okinawa Prefecture, Japan		
(論文内容の要旨)			
琉球諸島は、ユーラシア大陸、台湾、そして九州以北の日本列島とも深い海で隔てられた島嶼である。このような地理を反映し、琉球諸島には、独特の動物相が見られる。また琉球諸島内でも、沖縄本島、宮古島、八重山諸島（石垣島、西表島）の間は海で隔てられており、島嶼内でも島によって独特の動物相が見られる。沼波信君は、この動物相の成立史に興味を抱き、とりわけ過去約 31,000 年に渡る宮古島の哺乳動物相の変遷についての研究を精力的に行ってきた。 沖縄本島では、リュウキュウジカ <i>Cervus astylodon</i> とリュウキュウムカシキョン <i>Muntiacinae</i> gen. et sp. indet.、オキナワトゲネズミ <i>Tokudaia osimensis</i>、ケナガネズミ <i>Diplothrix</i> cf. <i>legata</i> などで特徴づけられる「古型」の哺乳動物相がイノシシ <i>Sus scrofa</i>、およびオキナワトゲネズミ <i>Tokudaia osimensis</i>、ケナガネズミ <i>Diplothrix</i> cf. <i>legata</i> で特徴づけられる現代型の哺乳動物相に置き換わったことが知られている。これら現代型の哺乳動物相は沖縄島の山原地域に典型的に見られる。また、石垣島においても同様にシカで特徴づけられるものからイノシシで特徴づけられる哺乳動物相への変化が知られている。 一方、宮古島の哺乳動物相の変遷は、上記二地域とは異なっている。つまり、およそ 31,000 年前には、同時代の沖縄本島や石垣島でみられるリュウキュウジカ <i>Cervus astylodon</i> とリュウキュウムカシキョン <i>Muntiacinae</i> gen. et sp. indet.、オキナワトゲネズミ <i>Tokudaia osimensis</i> ではなく、ミヤコノロジカ <i>Capreolus miyakoensis</i>（絶滅種）、オオハタネズミ <i>Microtus fortis</i> などからなる宮古島独特の「古型」哺乳動物相が形成されていたことがわかっている。また現世の陸上哺乳動物相も非片利共生性のドブネズミ <i>Rattus norvegicus</i>、クマネズミ <i>Rattus rattus</i> のみからなる貧弱なものである。 沼波君は、この「古型」哺乳動物相から現在の哺乳動物相へと移り変わる宮古島の哺乳動物相の変遷過程を明らかにするために研究を行ったのである。具体的には、宮古島およびその周辺の伊良部島、さらに宮古島に最も近く大きな島である石垣島の洞窟において産状を調査するとともに、哺乳動物化石を収集・同定した。さらに、化石の保存状態を調査するとともに、化石からコラーゲンを抽出し、14C 年代測定を行った。 琉球諸島で哺乳動物化石が多産するのは、琉球層群の石灰岩中の鍾乳洞である。そこで、宮古島の仲原洞、ピンザアブ洞、無名の穴（洞内 2 カ所からサンプリング）、宮古島周辺のアブガ第二洞、計 4 洞の 5 地点において化石収集・産状調査を行った。また、参考として石垣島 C-1 洞でも化石を収集し、調査している。その結果 10 属・12 種類の哺乳動物計 493 点を収集している。具体的には、ネズミ目 3 種(ハタネズミ <i>Microtus fortis</i>、ドブネズミ <i>Rattus norvegicus</i>、ケナガネズミ属の一種 <i>Diplothrix</i> sp.)、偶蹄目（イノシシ <i>Sus scrofa</i>、イノシシ属の一種 <i>Sus</i> sp.、ミヤコノロジカ “<i>Capreolus miyakoensis</i>”、シカ科の一種 <i>Cervidae</i> gen et sp. indet)、およびコウモリ目の 5 種(オオコウモリの一種 <i>Pteropus</i> sp.、神楽コウモリ <i>Hipposideros</i> sp.、キクガシラコウモリの一種 <i>Rhinolophus</i> sp.、キクガシラコウモリ <i>Rhinolophus perditus</i>、ユビナガコウモリの一種 <i>Miniopterus</i> sp.)である。 化石の保存状態も克明に観察している。無名の穴、C-1 洞の化石および仲原洞産のコウモリとネズミの化石は表面のみに着色が見られ、腐食もほとんど起きておらず、保存状態が良い。一方アブガ第二洞の化石や仲原洞の化石は骨の内部まで着色され、また表面も腐食が激しい。さらに、XRD 分析を行った結果、骨の成分である水酸化燐灰石 <i>hydroxide</i> の水酸基がフッ素に置き換えられたフッ素燐灰石 <i>Fluorapatite</i> が形成されていることや方解石の沈着の見られることを明らかにしている。そして、これらのことから化石資料の多くは、フッ素や炭酸塩を含んだ水と接していた可能性を示唆している。 14C を使った放射年代測定に当たっては、まず、材料物質の抽出を行うとともに、抽出物の C/N 比の測定を行い、変質の少ない試料を選ぶという注意深い作業を行っている。その結果、			

伊良部島・アブガー第 2 洞産の化石と宮古島・仲原洞産のシカ化石は、強い破損や変質を受けておりコラーゲンが残存していなかった。一方、宮古島・無名の穴と石垣島・C-1 洞から産出した化石は破損や変質の程度が小さく、化石中にコラーゲンが残っていたため、それを用いて放射性炭素年代が測定された。なお、測定したコラーゲンの C/N 比はほぼ標準値であり、コラーゲン自体の変質が少ないことも示されている。無名の穴の西地点からは 29,000~24,000 年を示す年代値が得られた。また、無名の穴の東地点からは、9,400 年を示す年代値を得ることに成功した (いずれも calBP に換算)。

これらの結果を総合して、沼波君は宮古島の哺乳動物相の変遷について、次のような復元像を得ることができた。すなわち、31,000 年前頃に成立していたミヤコノロジカ・ケナガネズミが卓越する「古型」哺乳動物相は 29,000 年前から 24,000 年前頃に徐々に衰退し、それに代わってイノシシ・ハタネズミが卓越する哺乳動物相が成立し、完新世初頭（およそ 9,400 年前）まで存続していたことが明らかになった。この哺乳動物相は、沖縄諸島の現代型の哺乳動物相に類似する。この独特の「現代型」哺乳動物相の変遷と同期するように、後期更新世末期には大型だったイノシシが小型化したことも明らかにした。

さらに、森林に住むケナガネズミと草原に住むハタネズミの量比が時代とともに逆転したことも明らかにした。つまり、31,000 年前には、森林に住むケナガネズミが優勢であったが、29,000 年から 24,000 年前には、ケナガネズミ 6 割、ハタネズミ 4 割程度の個体数比となり、9,400 年前にはハタネズミが 9 割近くを占めるようになった。その原因として、氷期の低海水準の時代には、露出し、森林を支えていた島尻層が氷期の終わりにともなう海水準の変動に伴って水没し、海面から露出する部分はほぼ森林を支えることのできない琉球石灰岩主体となったという地質学的要因を提唱した。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、その研究手法が宮古島の過去約 31,000 年に渡る哺乳動物相の変遷について、化石の分類、化石の保存状態の検討、化石からのコラーゲンの抽出、14C 年代測定などを駆使した総合的なものであることがまず評価できる。論文には触れられていないが、有効な 14C 年代測定値を得ることができたのは、洞窟化石の保存状態についての沼波君の様々な試行錯誤の経験に裏打ちされた資料の選別眼に負うことが大きい。また、宮古島の哺乳動物相の変遷について次の 2 点を明らかにしたことも評価できる。1) 哺乳動物相の変遷の実態を、31,000 年前頃に成立していたミヤコノロジカ・ケナガネズミが卓越する「古型」哺乳動物相が、29,000 年前から 24,000 年前頃に徐々に衰退し、それに代わってイノシシ・ハタネズミが卓越する沖縄諸島の他の場所で見られる「現代型」哺乳動物相が成立し、完新世初頭(およそ 9,400 年前)まで存続していたことを明らかにしたこと。この時代に 2) 森林棲のケナガネズミから草原棲のハタネズミへの個体数比の変化があったことを明らかにするとともに、宮古島の地質と海水準変動にその原因を求める考えを提出したこと。

以上のような点を総合すれば、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、平成 22 年 1 月 15 日論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。