

第1章 序論

我が国の暖温帯から亜熱帯にかけて広く分布する赤黄色系土壤は、西南日本に広く分布する黄褐色森林土と本研究対象地である南西諸島に分布する赤黄色土に二大別される (Nagatsuka, 1972)。南西諸島（ただし、奄美群島以南に限る）に分布する赤黄色土は、東北日本から北海道にかけて分布する過去の温暖期に生成したとされる赤色土とは異なり、現在の生物－気候条件と極めて類似した環境下で生成した成帶性土壤であると考えられている（加藤ら, 1977）。ところで、亜熱帯湿潤気候下で赤黄色土が生成するためには、いったいどのくらいの年月が必要なのだろうか。これまで土壤年代を知る手段としては、土壤腐植炭素の同位体比 (^{14}C 年代決定法), 火山灰層序法や古地磁気層序法などがあるが、多くの赤黄色土の生成年代は、その測定可能範囲外であることが多く、このような長期サイクルの土壤の生成年代に関しては、その生成期間を決定するのが困難な状況にある。

このような状況の中で、本研究で対象とした隆起サンゴ礁段丘は、近年、地形学および地質学的見地からその離水年代がかなり解明されてきた（例えば、小西, 1980; 大村ら, 1991; 大村・太田, 1992など）。従って、隆起サンゴ礁段丘面の年代を基礎として、その上に生成している土壤の諸性質と推定生成年代との対応関係を明らかにできるという点で、極めて有利な研究フィールドと考えられる。このような背景のもとで、研究対象地域として南西諸島の喜界島と南大東島を選定した。喜界島は、奄美大島の東方約 25km の海上に位置する北東から南西方に向に細長く伸びる島で、島の最高所（標高 224m）まで隆起サンゴ礁が分布し、最終間氷期以来、年平均 1.5~2.0mm という極めて速い速度で隆起し続けており、最高地点の百之台から北北東へ向かって 5 つの更新世段丘と 4 つの完新世段丘が発達している (Konishi et al., 1974; 太田ら, 1978; 中田ら, 1978)。Konishi et al. (1974) は、サンゴ化石の放射性年代測定により、更新世隆起サンゴ礁段丘の推定年代を出している。また、完新世隆起サンゴ礁段丘についても太田ら (1978) によってその形成年代が推定されている。喜界島の隆起サンゴ礁段丘の一部の土壤に関しては、小林ら (1968, 1969) および品川ら (1970) によって、その一般理化学的性質、粘土鉱物、腐植などについて研究され、島の最高所である百之台には、塩

基飽和度が 40~50% という酸性の赤色土壌が生成していることが明らかにされている。また、地力保全基本調査（鹿児島県農試、1971）によると、喜界島の隆起サンゴ礁段丘の土壌は、主に琉球石灰岩を母材とし、表土の厚さ 20~30cm 程度、腐植に乏しく重埴土であり、土色は 5~7.5YR の褐色ないし明褐色のものが多く、下層でマンガンの結核を含むのが特徴とされている。しかし、地力保全基本調査では、百之台の赤色土壌に関する調査・分析・分類はなされていない。いずれにしても喜界島の隆起サンゴ礁段丘の年代と土壌との対応関係、土壌発達過程と土壌諸性質の変化、そして百之台の赤色土壌の推定生成年代は明らかではない。

一方、南大東島は、沖縄本島の東方約 390km の海上に位置し、東西 5.8km、南北 6.5km、周囲 20.8km、面積 30.6km² の短楕円形をした隆起環礁の島として世界的に有名である。南大東島はフィリピン海プレート上の大東海嶺に属し、第三紀始新世（5,200 万年前）に約 1,000 km 南から徐々に北上しつつ、沈降により環礁を形成してきたが（Klein et al., 1978），約 100 万年前の第四紀更新世から隆起に転じ、その平均隆起速度は 0.05 mm/yr といわれている（小西、1980）。島をリング状に取り囲む、標高約 35~55m（最高点は日の丸山の 75.2m）の高地は、かつての環礁で“幕上（はぐうえ）”と呼ばれ、島の基盤を構成する古大東石灰岩（第三紀～更新世）の上に乗る新大東石灰岩からなっている。現在の幕上が約 100 万年前に離水し、同時に土壌生成が開始したと仮定するならば、幕上には、ほぼ 100 万年に近い長い年月を経て生成した土壌の存在が推定される。阿部・福士（1973）は、南大東島の農耕地の土壌調査と分類を行ない、南区統（Typic Dystrochrept, Dystric Cambisol），北区統（Typic Dystrochrept, Dystric Cambisol），池沢統（Aquic Dystrochrept, Dystric Cambisol），中野統（Typic Dystrochrept, Dystric Cambisol）の 4 つの土壌統を区分した。いずれの土壌統も重埴土であり、土層が深く 1m 以内には岩盤または礫層がみられないので、土色、斑紋の有無とその種類によって 4 土壌統に区分した。すなわち、次表層ないし下層土の土色が 10R ないし 4YR の土壌を南区統、5YR ないし 7.5YR のものを北区統とし、さらに下層に赤褐色または暗褐色の斑紋を持つ池沢統およびマンガン斑に富む中野統が区分された。

その各統の分布をみると、南大東島には特に幕上の同一地形面上に生成年代がほ

ぼ同じと考えられる赤色土（南区統）と黄色土（北区統）が存在している可能性が高い。なお、同一地形面上では排水の良いところに赤色土が、排水不良のところに黄色土が分布する傾向があるとされてきたが（菅野、1961），土壤生成学的に興味深い。

前述の研究例からも分かるように、我が国の隆起サンゴ礁段丘上の土壤についての研究は、農耕地を主な対象とし、研究内容も諸性質の分析に重点が置かれ、その土壤生成の解明には至っていない点で不十分であり、前述のように生成年代の推定には有利な側面があるものの、母材の特異性もあり、極めて少ないので現状である。ここで、いくつかのより体系的な既往の研究について述べ、本研究の目的を明らかにする。Nagatsuka et al. (1983), Kaneko and Nagatsuka (1983) および金子 (1984) は、石垣島、沖縄本島南部および宮古島に分布する「島尻マージ」を地形面との対応から、その生成過程の順に、リソゾル、レンジナ様土、テラフスカ様土、テラロッサ様土と分類・命名し、その一般理化学的性質、粘土鉱物組成、遊離酸化物および腐植の形態を明らかにした。地形面と土壤の分布様式との対応関係は、明らかになったが、土壤の年代、すなわち土壤生成期間については言及されていない。なお、南西諸島の石灰岩上の土壤を残積成土壤とする考え（永塚、1985）と、中国大陸内陸の黄土高原、タクラマカン砂漠、ゴビ砂漠などの乾燥地帯のレス起源および第四期の氷期に陸化した東シナ海の大陸棚海底堆積物起源の風成塵が隆起した石灰岩上に堆積・生成した風積成土壤とする考え方（井上ら、1993）があり、土壤母材については依然として議論があるが、土壤断面中に石灰岩の礫が含まれることと、日本の石灰岩地域における石灰岩片の溶食率において、南大東島の土壤中の石灰岩片の溶食率が最も大きい（漆原、1991）ことを考え合わせると、南西諸島の石灰岩上の土壤母材の起源をすべて風成塵に求めることはできない。

以上のような背景から、本研究は、土壤生成因子のうち時間以外の因子である母材、生物、気候、地形条件がいずれもほぼ類似した喜界島および南大東島の隆起サンゴ礁段丘上の土壤を研究対象とし、亜熱帯湿潤気候下での隆起サンゴ礁段丘における土壤の発達過程を明らかにすることを目的とした。特に、隆起サンゴ礁段丘という地形面の推定年代と土壤発達との対応関係に注目して行ったことに本研究の

意義がある。

第2章では、まず、喜界島および南大東島の土壤生成因子および離水年代を異なる隆起サンゴ礁段丘上に発達した土壤断面の形態学的特徴について述べる。ついで、第3章、第4章および第5章では、第2章で示した土壤の層位別試料について、その物理的・化学的・鉱物学的性質を明らかにする。そして、第6章では、総合考察として、隆起サンゴ礁段丘上の土壤の発達過程とその諸性質の変化、特に生成年代の推定を中心に考察し、さらに土壤の分類と国際的対比を検討した。