

屋久島に分布する土壌の断面形態とその特徴

田村憲司・東 照雄
筑波大学応用生物化学系

1. はじめに

屋久島は、気候帯が亜熱帯域に属するが、標高が 2,000m 近くあるため、気候帯、植生帯とも亜熱帯から温帯上部まで、特徴的な垂直成帯性を示す。屋久島の生態系は、いろいろな角度から調査されている（林, 1952; 小林ら, 1981; Kimura et al., 1996; Tagawa & Hotta 1996）が、生態系の主要構成要素の一つである土壌の本格的な調査は非常に少なく（八木ら, 1979; 山家, 1979）その生成および分布の詳細はいまだ不明な点が多い。そこで第四紀以前からの土壌生成とその土壌の垂直成帯性を明らかにすることを目的とし、土壌断面調査を行った。ここでは、屋久島に分布する代表的な土壌断面形態の特徴および垂直成帯性について報告する。

2. 調査地点および調査方法

土壌調査地点は、中間（標高 60m）、小瀬田（標高 70m）、白谷雲水峽（標高 545m）、淀川小屋（標高 1,425m）および宮之浦岳（標高 1,920m）の 5 地点である。

中間は、熊毛層群地帯の伐採跡地で、アカメガシワ、ソウシジュ、ハマヒサカキなどの低木が、草本ではススキが優占していた。小瀬田は、牧場跡地のスギ植林で、林床には、タマシダ、ツブキが見られた。白谷雲水峽は、花崗岩地帯の二次林で、タブノキ、イスノキ、ハイノキが主な高木種で、林床にはコシダが優占していた。淀川小屋は、スギ、ツガの優占する天然林である。宮之浦岳は、ヤクシマダケの草原である。Table 1 に調査地概況を示した。

土壌調査については、土壌調査ハンドブック改訂版（日本ペドロロジー学会編, 1997）に準じて調査した。なお、土壌分類は、日本の統一的土壌分類体系（第一次案）（ペドロジスト懇談会土壌分類・命名委員会, 1986）（以下、統一的分類案）および林野土壌の分類（林業試験場土壌部, 1976）に従った。

3. 結果および考察

土壌断面調査の結果を以下に示した。

中間 (Fig. 1)

地形：山麓斜面、傾斜 10°、標高：60m、
地質：熊毛層群、母材および堆積様式：頁岩、崩積および残積、植生：伐採跡地植生（アカメガシワ、ソウシジュ、ヌルデ等）

土壌断面記載

O i : +2 cm、

A : 0-10 cm、重埴土 (HC)、 ϕ 2~5 cm 頁岩風化角礫 7%、腐植含む、褐色 (7.5YR4/4)、 ϕ 3~5 cm 亜角塊状構造発達中度、細孔有り、緻密度 16mm、粘着性中度、可塑性中度、湿、細・小根有り、活性アルミニウムテストー、層界波状漸変

B w : 10-25 cm、重埴土 (HC)、 ϕ 2~5 cm 頁岩風化角礫 5%、腐植有り、褐色 (7.5YR4/6)、 ϕ 1~3 cm 亜角塊状構造発達中度、緻密度 16mm、粘着性中度、可塑性中度、半湿、細・小根有り、活性アルミニウムテストー、層界波状判然

2 B t 1 : 25-50 cm、重埴土 (HC)、 ϕ 2~5 cm 頁岩風化角礫 3%、赤褐色 (5YR4/8)、 ϕ 1~3 cm 亜角塊状構造発達中度、緻密度 18 mm、粘着性中度、可塑性強度、半湿、細根有り、活性アルミニウムテストー、礫のまわりにプレッシャーキュータンが明瞭にみえる、層界平坦判然

2 B t 2 : 50-78 cm、重埴土 (HC)、 ϕ 5~10 cm 頁岩風化角礫 15%、赤褐色 (5YR4/8)、 ϕ 1~3 cm 亜角塊状構造発達弱度、緻密度 23 mm、粘着性中度、可塑性強度、半湿、活性アルミニウムテストー、礫のまわりにプレッシャーキュータンが明瞭にみえる、層界平坦判然

2 B t 3 : 78-100+ cm、重埴土 (HC)、 ϕ 5~20 cm 頁岩風化角礫 20%、暗赤褐色 (2.5YR3/6)、壁状、緻密度 24mm、半湿、活性アルミニウムテストー、礫のまわりにプレッシャーキュータンが明瞭にみえる、層界平坦判然

Table 1. Outline of soil sampling sites.

Site	Altitude (m)	Parent Material	Vegetation
Nakama	60	Shale	Clear felling vegetation
Koseta	70	Volcanic ash	<i>Cryptomeria japonica</i> plantation
Shirataniumsuikyo	545	Granite	Evergreen broad-leaved forest
Yodogo-Koya	1,425	Granite	<i>Cryptomeria japonica</i> natural forest
Miyanouradake	1,920	Volcanic ash	<i>Pseudosasa owatarii</i> grassland

小瀬田 (町営牧場下) (Fig. 2)

地形：中位段丘、傾斜：0°、標高：70m、
地質：熊毛層群、母材および堆積様式：火山
灰、風積、植生：スギ植林
土壌断面記載

O i : +3 c m

A h 1 : 0-5 c m、軽埴土 (L i C)、φ 3 c m
亜円～亜角礫まれ、腐植頗る富む、黒色
(7.5YR2/2)、φ 1~2 m m団粒状構造発達強
度、緻密度 0 m m、粘着性弱、可塑性弱、半
乾～半湿、細根頗る富む、小根富む、活性アル
ミニウムテスト++++、層界平坦明瞭

A h 2 : 5-15 c m、軽埴土 (L i C)、腐植
頗る富む、黒褐色 (10YR2/2)、φ 1~3 m m団
粒状構造発達中程度、緻密度 7 m m、粘着性弱、
可塑性弱、半湿、細・小根富む、活性アルミ
ニウムテスト++++、層界波状明瞭

A h 3 : 15-40 c m、軽埴土 (L i C)、腐植
頗る富む、黒褐色 (7.5YR3/1)、φ 1~5 c m
亜角塊状構造発達中程度、細孔富む、緻密度 18
m m、粘着性弱、可塑性弱、半湿、細・小根
富む、中根有り、活性アルミニウムテスト+
++++、層界平坦漸変

A h 4 : 40-60 c m、軽埴土 (L i C)、腐植
頗る富む、黒色 (7.5YR2/1)、φ 1~5 c m
亜角塊状構造発達強度、細孔富む、緻密度 19
m m、粘着性弱、可塑性弱、半湿、細・小・
中根有り、活性アルミニウムテスト++++、
層界波状判然

A B : 60-70 c m、重埴土 (H C)、φ 2 c m
亜円～亜角礫 10%、腐植富む、黒褐色

(7.5YR3/2)、φ 1~5 c m亜角塊状構造発達
中程度、細孔富む、緻密度 20 m m、粘着性弱、
可塑性中、半湿、細・小・中根有り、活性アル
ミニウムテスト++++、層界波状判然

B w : 70-100+ c m、重埴土 (H C)、砂岩・

頁岩半風化亜円 (砂岩) 亜角 (頁岩) φ 5~
12 c m 25%、腐植含む、褐色 (7.5YR4/4)、φ 1
~4 c m 亜角塊状構造発達中程度、細孔有り、緻
密度 19 m m、粘着性弱、可塑性中、半湿、細
~大根有り、活性アルミニウムテスト++++

白谷雲水峽 (Fig. 3)

地形：山腹急斜面、傾斜：30°、標高：545
m、地質：花崗岩、母材および堆積様式：花
崗岩、残積、植生：照葉樹二次林

土壌断面記載

O i : +0 c m、非常に薄い

A h : 0-4 c m、埴質壤土 (C L)、花崗岩風
化中小角礫散在、腐植含む、暗褐色 (10YR3/3)、
小粒状構造発達中程度、緻密度 4 m m、粘着性
弱、可塑性中、半乾、細根含む・中・小根有
り、活性アルミニウムテスト±、層界波状判
然

B w 1 : 4-15 c m、埴質壤土 (C L)、花崗
岩風化細角礫富む、腐植含む、褐色 (10YR4/4)、
小粒状構造発達中程度・小亜角塊状構造発達中
程度、緻密度 9 m m、粘着性弱度、可塑性中
程度、半乾、細~中含む、活性アルミニウムテ
スト++++、層界平坦漸変

B w 2 : 15-45 c m、埴質壤土 (C L)、花崗
岩風化細角礫富む、腐植有り、褐色 (10YR4/6)、
小亜角塊状構造発達中程度・小粒状構造発達中
程度、緻密度 14 m m、粘着性弱度、可塑性中
程度、半乾、細~中含む、活性アルミニウムテ
スト++++、層界平坦漸変

B C : 45-80 c m、壤土 (L)、花崗岩風化細
角礫富む、腐植有り、にぶい黄褐色 (10YR5/4)、
亜角塊状構造発達きわめて弱度、緻密度 15
m m、粘着性きわめて弱、可塑性弱、半乾、
細~中含む、活性アルミニウムテスト++++、
層界不規則判然

C : 80-100+ c m、埴質砂土 (L S)、花崗岩風化細角礫富む、にぶい黄橙色 (10YR6/3)、無構造、緻密度 17mm、粘着性無し、可塑性無し、半湿、細根有り、活性アルミニウムテスト++

淀川小屋 (Fig. 4)

地形：尾根筋平坦面、傾斜：0°、標高：1,425 m、地質：花崗岩、母材および堆積様式：火山灰・風積、花崗岩・残積、植生：スギ・ツガ天然林

土壌断面記載

O i e : +2 c m

A h : 0-6 c m、埴質壤土 (C L)、腐植頗る富む、黒褐色 (7.5YR2/2)、φ1~3mm団粒状構造発達強度、緻密度 3mm、粘着性弱、可塑性弱、多湿、細・小根富む、中根含む、大根富む、活性アルミニウムテスト+、層界波状明瞭

A B : 6-14 c m、埴質壤土 (C L)、腐植富む、暗褐色 (7.5YR3/4)、φ1~3mm団粒状構造発達中度・φ1~5cm亜角塊状構造発達中度、緻密度 7mm、粘着性中、可塑性弱、湿、細~大根含む、活性アルミニウムテスト±、層界波状判然

B w 1 : 14-38 c m、埴質壤土 (C L)、φ2~7mm花崗岩質風化亜円礫1%未満、腐植含む、褐色 (10YR4/6)、φ1~5cm亜角塊状構造発達中度、細・小孔有り、緻密度 14mm、粘着性中、可塑性弱、湿、細~大根含む、活性アルミニウムテスト+、層界波状明瞭

2 B w 2 : 38-58 c m、砂湿埴壤土 (S C L)、φ5~20mm花崗岩風化~半風化亜角礫1%、腐植有り、黄褐色 (10YR5/6)、大・中亜角塊状構造発達弱度、細・小孔有り、緻密度 15mm、粘着性中、可塑性弱、湿、細~大根有り、活性アルミニウムテスト++、層界波状明瞭

2 B C : 58-68+ c m、砂湿壤土 (S L)、花崗岩巨礫まれ・φ2~4cm半風化亜角礫2%、にぶい黄橙色 (10YR7/4)、無構造、緻密度 17mm、粘着性弱、可塑性弱、湿、活性アルミニウムテスト++

宮之浦岳

地形：山頂南東斜面、傾斜：20°、標高：1,920 m、地質：花崗岩、母材および堆積様式：火山灰・風積、植生：ヤクシマダケ草原

土壌断面記載

O i : +2 c m

A h 1 : 0-12 c m、軽埴土 (L i C)、腐植頗る富む、黒褐色 (7.5YR3/2)、φ1~3mm団粒状構造発達強度、緻密度 10mm、粘着性弱、可塑性弱、半湿、細・小根頗る富む、中根含む、活性アルミニウムテスト+、層界平坦漸変

A h 2 : 12-24 c m、軽埴土 (L i C)、腐植富む、黒褐色 (10YR3/2)、φ1~5mm団粒状構造発達強度、緻密度 14mm、粘着性弱、可塑性弱、湿、細根頗る富む・小根富む・中根含む、活性アルミニウムテスト+、層界平坦判然

A h 3 : 24-38 c m、軽埴土 (L i C)、腐植富む、黒褐色 (10YR2/3)、φ1~3mm団粒状構造発達強度・φ0.5~4cm亜角塊状構造発達中度、緻密度 15mm、粘着性中、可塑性中、湿、細根富む・小根中根含む、活性アルミニウムテスト++++、層界波状判然

A B : 38-50 c m、軽埴土 (L i C)、腐朽したスコリア有り、腐植含む、暗褐色 (10YR3/3)、φ1~5cm亜角塊状構造発達中度、細孔隙富む、緻密度 17mm、粘着性中、可塑性中、湿、細根小根含む、活性アルミニウムテスト++++、層界不規則明瞭

B w 1 : 50-68 c m、埴壤土 (C L)、腐植有り、褐色 (10YR4/6)、φ1~5cm亜角塊状構造発達中度、細孔隙富む、緻密度 18mm、粘着性弱、可塑性中、湿、細根・小根有り、活性アルミニウムテスト++++、層界波状判然

2 B w 2 : 68-85+ c m、埴壤土 (C L)、腐植有り、暗褐色 (10YR3/4)、φ1~7cm亜角塊状構造発達弱度、細孔隙富む、緻密度 16mm、粘着性弱、可塑性中、湿、細根・小根有り、活性アルミニウムテスト++++

Table 2. Morphology of soil profiles.

Site Horizon	Depth (cm)	Color	Texture	Structure	Hardness (mm)	Active Al Test
Nnkama						
Oi	+2-0					
A	0-10	7.5YR4/4	H C	Subangular blocky	16	—
Bw	10-25	7.5YR4/6	H C	Subangular blocky	16	—
2Bt1	25-50	5YR4/8	H C	Subangular blocky	18	—
2Bt2	50-78	5YR4/8	H C	Subangular blocky	23	—
2Bt3	78-100+	2.5YR3/6	H C	Massive	24	—
Koseta						
Oi	+3-0					
Ah1	0-5	7.5YR2/2	L I C	Crumb	0	+++
Ah2	5-15	10YR2/2	L I C	Crumb	7	+++
Ah3	15-40	7.5YR3/1	L I C	Subangular blocky	18	+++
Ah4	40-60	7.5YR2/1	L I C	Subangular blocky	19	+++
AB	60-70	7.5YR3/2	H C	Subangular blocky	20	+++
Bw	70-100+	7.5YR4/4	H C	Subangular blocky	19	+++
Shiratanisuikyo						
Oi	0-0					
Ah	0-4	10YR3/3	C L	Granular	4	±
Bw1	4-15	10YR4/4	C L	Subangular blocky	9	++
Bw2	15-45	10YR4/6	C L	Subangular blocky	14	++
BC	45-80	10YR5/4	L	Subangular blocky	15	++
C	80-100+	10YR6/3	L S	Massive	17	++
Yodogo-koya						
Oie	+2-0					
Ah	0-6	7.5YR2/2	C L	Crumb	3	—
Bw1	6-14	7.5YR3/4	C L	Crumb	7	±
2Bw2	14-38	10YR4/6	C L	Subangular blocky	14	+
2Bw3	38-58	10YR5/6	S C L	Subangular blocky	15	++
2BC	58-68+	10YR7/4	S L	Massive	17	++
Miyanouradake						
Oi	+2-0					
Ah1	0-12	7.5YR3/2	L I C	Crumb	10	+
Ah2	12-24	10YR3/2	L I C	Crumb	14	+
Ah3	24-38	10YR2/3	L I C	Crumb	15	+++
AB	38-50	10YR3/3	L I C	Subangular blocky	17	+++
Bw1	50-68	10YR4/6	C L	Subangular blocky	18	+++
2Bw2	68-85+	10YR3/4	C L	Subangular blocky	16	+++

調査地点の土壤断面形態の概略を Table 2 に示した。中間（標高 60m）の土壤は、B 層土壤が赤褐色を呈し、粘土の集積が見られるため、統一的分類案では赤黄色土に、林野土壤の分類では赤色土（R_D）に分類された（Table 3）。小瀬田（標高 70m）の土壤は、活性アルミニウムテストが+++で、A 層土壤が黒色のため、統一的分類案では黒ぼく土に、林野土壤の分類では適潤性黒色土（B_{1D}）に分類された。白谷雲水峽（標高 545m）の土壤は、B 層の土色から、統一的分類案で

は黄褐色森林土に、林野土壤の分類では黄色系褐色森林土（y B_D）に分類された。淀川小屋の土壤は、B 層が褐色（10YR4/6）を呈することから統一的分類案では褐色森林土に、林野土壤の分類でも褐色森林土（B_D）に分類された。宮之浦岳の土壤は、草本植生下特有の土壤断面形態であり、A 層が厚く、黒褐色～暗褐色を呈するため、統一的分類案では、多腐植質褐色森林土に、林野土壤分類では暗色系褐色森林土（d B_D）に分類された。加藤（1966）による亜高山草原土に類似した土

Table3. Soil type of Yakushima Island.

Site	Classification System	Unified Classification (1986)	Forest Soil Division (1976)
	Nakama	Typic Red-Yellow soil	R _D
	Koseta	Typic Kuroboku soil	Bl _D
	Shirataniansuikyo	Typic Yellow-Brown Forest soil	yB _D
	Yodogo-Koya	Acid Brown Forest soil	B _D
	Miyanouradake	Humic Brown Forest soil	dB _D

壤であると思われた。

以上のことから、屋久島では、標高の上昇に伴い、低標高に分布する赤黄色土から黄褐色森林土、褐色森林土、さらに宮之浦岳山頂付近の多腐植質褐色森林土へと推移する垂直成帯性を示すことが明らかとなった。

引用文献

- 林昇一郎 (1952) 屋久島の自然環境と資源、地学雑誌、61 : 99-108.
- Kimura, K., Ooi, N. and Suzuki, S. (1996) Evidence of vegetation recovery on Yakushima Island after the major Holocene eruption at the Kikai Caldera, as revealed by the pollen record of buried soils under the old-growth *Cryptomeria japonica* forest. *Jpn. J. Histor. Bot.*, 4: 13-23.
- 加藤芳朗 (1966) 南アルプス山麓県立自然公園候補地学術調査報告書、第1章、地質、1-20.
- 小林繁男・加藤正樹・森貞和仁・高橋正通 (1981) 屋久島のスギ天然林(1) 林床型と立地環境、森林立地、23 : 1-10.
- 日本ペドロロジー学会編 (1997) 土壤調査ハンドブック (改訂版) 169pp. 博友社.
- ペドロジスト懇談会土壤分類・命名委員会 (1986) 日本の統一的土壤分類体系 (第一次案)、ペドロジスト、30 : 123-139.
- 林業試験場土壤部 (1976) 林野土壤の分類 (1975)、林業試験場報告、280 : 1-28.
- Tagawa, H. and Hotta, M. (1996) Yakushima Island, field guide to the excursion of Symposium, Kagoshima University, pp50.
- 八木久義・森田佳行・山家富美子・河室公康・久保哲茂 (1979) 屋久島の林野土壤の性質、成因および分布に関する研究(I)―その分布様式と形態的特徴について―、日林論集、90 : 203-206.
- 山家富美子 (1979) 屋久島の林野土壤の性質、成因および分布に関する研究(II)―遊離酸化鉄について―、日林論集、90 : 207-210.



Fig.1 Soil profile at Nakama.



Fig.2 Soil profile at Koseta



Fig.3 Soil profile at Shirataniunsuikyo



Fig.4 Soil profile at Yodogo-koya