

根室半島におけるアースハンモックの形成環境と分布形態

天井澤 暁 裕

1. はじめに

アースハンモックは、周氷河環境下において形成される構造土の一種で、マット状の密な植生に表面を覆われたドーム状の高まりである(岩田, 1981)。分布範囲は広く永久凍土地域から季節凍土地域までおよぶ(小嶋ほか, 1974)。我が国においては、北海道や東北地方などのいくつかの地域でその分布が確認されている(山田, 1959; 澤口, 1987 など)。

しかし、いずれの研究もその分布を報告しているものが多く、形成環境や分布形態に関する調査はほとんどおこなわれていない。

そこで、本研究ではこれらの問題点をふまえて、筆者が分布形態の異なるアースハンモックを確認した根室半島豊里において、形成環境についての若干の考察とそれにとまなう分布形態の違いを明らかにすることを目的とする。

2. アースハンモックの定義と研究史

1) アースハンモックの定義

アースハンモックは、構造土の一種で周氷河作用によって形成される微地形である。一般にその形態は、直径30～100cm、高さ30～70cmほどのドーム状をなし、表面はマット状の密な植生に覆われている。構成物質はシルト質の細粒物質からなることが多いが、礫を含むものもある(岩田 1981)。

アースハンモックは、平坦地や20°程度の斜面上にも形成され、斜面上では傾斜方向にのびる傾向がみられる。分布状態は、密集することや散在することもある。分布範囲は広く、高山から沖積地、極域の永久凍土地域から年平均気温4～6℃の季節凍土地域にまでおよんでいる。周氷河作用によって形成される地形のなかで、最も形成可能範囲の広い現象のひとつである(澤口 1987)。

アースハンモックの成因は、凍結進行時の凍結圧による未凍結物質の押し上げと繰り返して起こる不等凍上と考えられている(岩田, 1981)。また、牧草地においては、家畜の踏みならしにより形態が誇張されるという指摘もある。アースハンモックは、同様な土の高まりであるパルサやピングよりはるかに小型で、越年性の氷や凍土の核をもたない点において、成因的にもそれらとはまったく異なる(小嶋ほか 1974)。また、北海道東部および北部の低層湿原にみられる谷地坊主とは形状こそ類似しているが、こちらはヒラギシスゲからなる植物遺体の隆起株であり、内部構造も異なる。

アースハンモックは、我が国において十勝坊主(田辺・山田 1958)、芝塚(トリカル[照田訳], 1963)、凍結坊主(小嶋 1965)などの名称がある。

2) 日本におけるアースハンモックの研究史

日本におけるアースハンモックの研究は、田辺・山田(1958)、山田(1959)からはじまっ

た。田辺・山田(1958)は、アースハンモックを十勝坊主と命名し、北海道・十勝地方の過湿型火山灰地に存在すると報告した。また、小疇(1965)は、大雪山の構造土研究の中で、アースハンモックを凍結坊主と命名しその成因についても言及した。

1960年代までの研究は、日本におけるアースハンモックの存在報告と形態観察、それに形成プロセスの考察をくわえたものであった。1970年代になると、アースハンモックの形成環境についての研究がはじまる。沖田ほか(1979)は、釧路市郊外においてその形成環境を地形・土壌・分布・形態・植生・水分条件・気候の観点から調査をおこなった。沖田らは、地形に応じて水分環境が異なる数地域のアースハンモックの長径・短径・高さや分布密度を比較することにより、その形態・分布密度は水分条件によって変化するとした。

一方、実際にアースハンモックの形成に係る冬季間の観察・実験を通じて得られたデータに基づいてその成因が論じられた例はほとんどなかった。そこで、澤口(1987)は、北上山地中部一杯森周辺において冬季間の観察・実験データをもとに、アースハンモックの成因および形成・成長プロセスを明らかにした。

筆者が調査地を選んだ根室半島におけるアースハンモックの研究には、野川(1963, 1980)、小疇ほか(1974)がある。しかし、依然として形成環境や分布形態について十分な調査はおこなわれていない。

3. 調査地域の概要

1) 地形

根室半島は北海道東部に位置し(図1)、全体的に平坦な幼年期状の地形をなしており、4段の海岸段丘に区分される(岡崎, 1979)。

根室半島は、鈴木ほか(1964)によって化石構造土が報告されて以来、アースハンモック・化石構造土・皿状谷・非対称谷などの周氷河現象や周氷河地形が数多く存在することが明らかになっている(野川, 1963, 1980; 小疇ほか, 1974)。

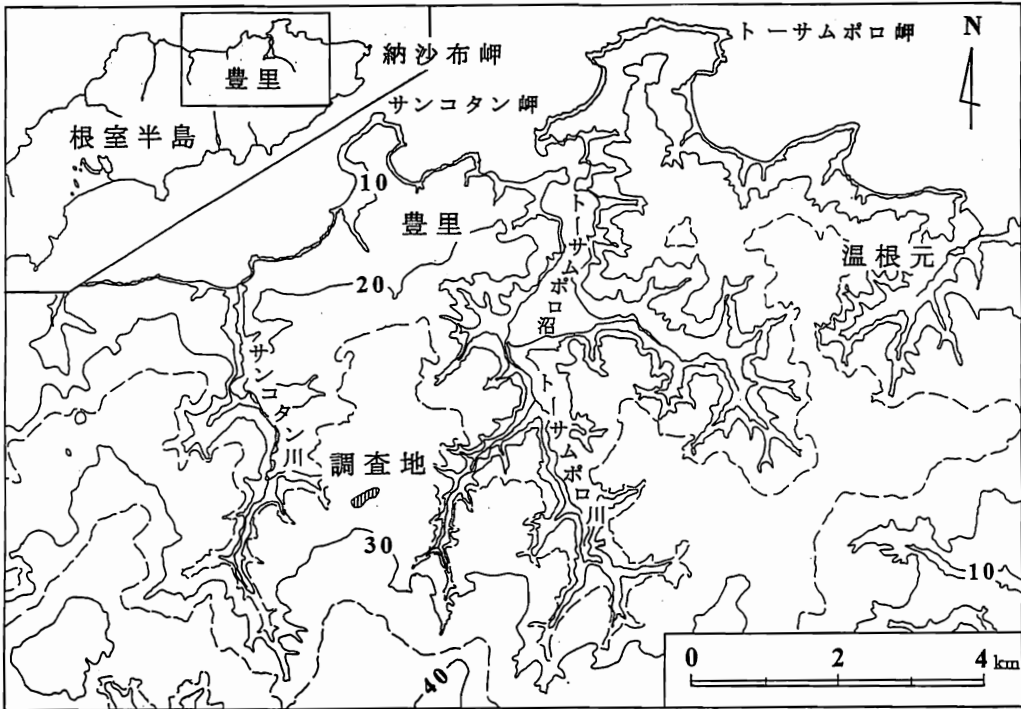
2) 地質

根室半島の地質は、白亜紀層(根室層群)の上位に、第四紀の風連湖層、段丘堆積物および火山灰層が堆積している。段丘堆積物の上部にみられる火山灰層は、摩周火山を起源としており、上層から順に雌阿寒岳火山灰層(Me-a)、矢臼別層(ヒキウス火山灰層)、摩周岳火山灰層f(Ma-f1, Ma-f3)、同g, h, i, j, (Ma-g, h, i, j)そして古期火山灰層となっている。またMa-fの年代は6.5~7.2千年前とされている(町田・新井, 1992)。また、これら火山灰の層厚は半島東部にいくほど薄くなる。

根室半島の土壌はおもに湿性クロボク土壌からなっており、半島東部や河川流域は低位泥炭土壌が卓越している。

3) 気候

根室の年平均気温は5.8℃、年降水量は1072.3mmである。冬季の気温は北海道においては平均的で、2月(最寒月)の平均気温は-5.4℃である。降雪量は少なく、積雪が50cmを超えることは希であり、気温が0℃以下



1 : 25000 「婦羅理」, 「納沙布」より作成

図1 調査地域の位置図

となりうる期間は、11月中旬から4月下旬までである（根室測候所，1979）。

4) 植生

森林は河川流域のケヤマハンノキを中心とした河畔林と開発を逃れたミズナラ・ダケカンバ林がわずかに残る程度である。根室半島の多くは、チモシーやオーチャードグラスなどを混播した牧草地となっている。また、牧草地に適さない湿地はほとんどそのままの状態であり、トーサンプORO沼周辺や河川流域ではヨシやスゲからなる低層湿原となり、台地上ではワタスゲやホロムイスゲからなる中高層湿原が形成されている（北海道庁生活環境部自然保護課，1981）。

4. 調査方法

根室半島におけるアースハンモックの形成環境と分布形態の違いを明らかにするため、アースハンモックの分布形態が異なる地域を選定する上で以下のような調査をおこなった。

1) 地形

異なった分布形態のアースハンモックが形成されている地域で地形の起伏の違いを比較するため、測量を実施した。

2) 分布形態・形状

アースハンモックの分布形態や形状の違いを比較するため、レベル機能を持つ測量機器でサンプル区域の測量をおこない、アースハ

ンモックの分布図を作成した。選定したサンプル区域は、10m×10mの正方形区域で、1. アースハンモックが散在して分布する地域－「散在地」、2. アースハンモックが密集して分布する地域－「密集地」、の二つの区域である。

3) 植生

上記の二つの区域において、アースハンモック上とその周辺の平坦地の植生状況を調査した。

4) 土壌

アースハンモックを構成する土層の特性を明らかにするために、アースハンモック頂部をとおりトレンチを掘削し、垂直断面の観察をおこなった。

また、断面観察をおこなった際に、土壌の粒度組成を調べるためサンプルを採取した。なお、採取したサンプルは細粒土壌であるため、粒度分析はエメリー管法を用いた。

5. 調査結果

1) 地形

調査地はほぼ平坦な海成段丘面上に位置しており、アースハンモックは、約160m×40mの範囲にわたって分布している（図2；写真1）。ここでは、全体的に南側に向かって非常に緩やかな傾斜がみとめられる。また、「散在地」と「密集地」との水平距離は、20mほどでその高低差は20cmほどである。この高低差は、徐々に下がっていくのではなく、凸地と凹地の変換線で15cmほど急に下がる。この変換線によって、二つの区域のアースハン

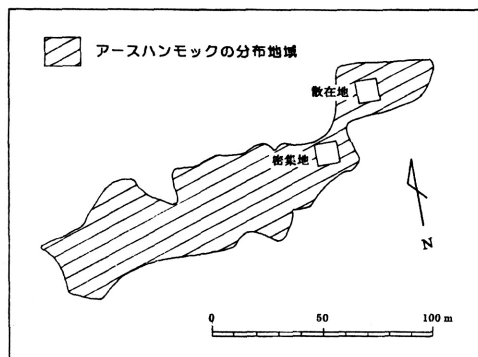


図2 調査地のアースハンモック分布図

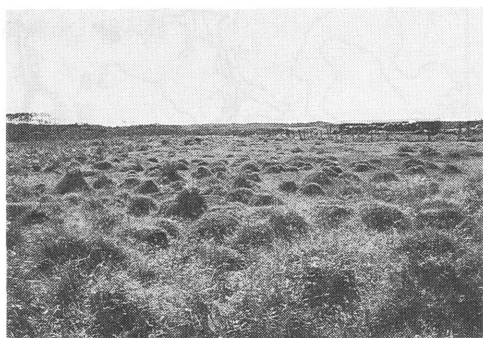


写真1

モックの分布形態や形状に大きな違いが生じている。

2) 分布形態・形状

調査地におけるアースハンモックの分布形態はさまざまである。この分布形態の差異は地形と密接な関係があり、平坦面から急に比高が下がる（10～15cmほど）ところや凹地では密集化や大型化の傾向がみられる。さらに、このようなところでは、降雨後5日ほどは冠水する。

一方、平坦面上ではアースハンモックは散在して分布し、大型のものはほとんど存在しない。また、調査のあいだ常に冠水が存在した湿地では、谷地坊主が分布している。この

野地坊主とアースハンモックの分布が変わるところでは、アースハンモックと谷地坊主が混ざり合って分布する漸移帯となるところもある。

① 「散在地」

この区域のアースハンモックは全体的に散在しており、100 m²の範囲内に43個分布している(図3)。よって、分布密度は2.3 m²に1個の割合となる。

② 「密集地」

この調査地のアースハンモックの大部分は密集して分布し、100 m²の範囲内に77個が分布しており(図4)、分布密度は1.3 m²に1個の割合となる。冠水する地域に形成されるアースハンモックは、「散在地」のものに比べてかなり大型である。

3) 植生

調査地は現在放牧がおこなわれており、チモシー、オーチャードグラスなどを主体とした牧草地である。調査区域の植生調査の結果「散在地」と「密集地」の植生は、大きく異なるといえる。「散在地」では牧草を主体とした植生で、他の植物はあまりみられない。一方、「密集地」では南側に中高層湿原があり、冠水がみられるほど湿性の度合いも高いため、自然草原植物や数種の中高層湿原植物が生育可能な環境となっている。

4) 土壌

a) アースハンモックと平坦地の垂直土壌断面

本調査地域のアースハンモックは、表層より4～6層の土層によって形成されており、その最下層部に摩周火山起源の火山灰である

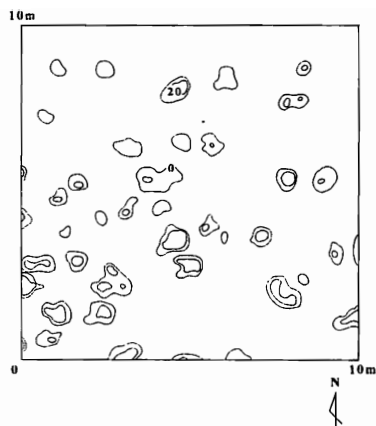


図3 「散在地」のアースハンモック分布図

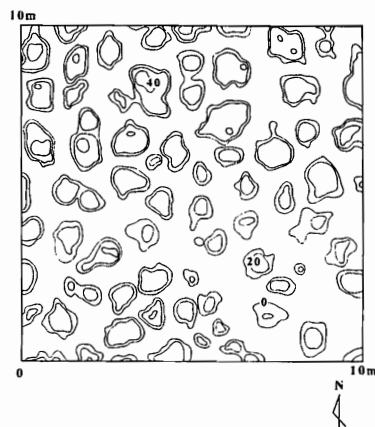


図4 「密集地」のアースハンモック分布図

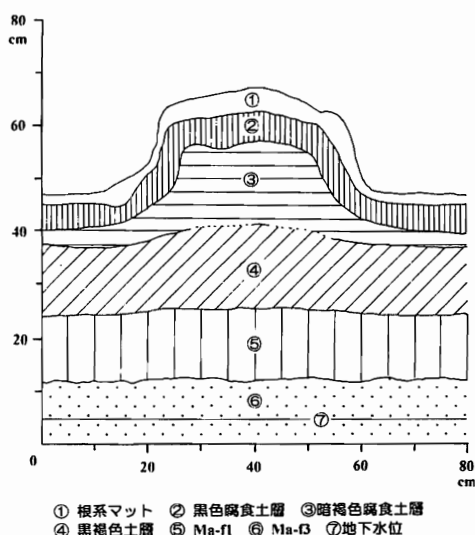


図5 アースハンモックの断面図

Ma-f1, Ma-f3が存在する(図5)。Ma-f3の層中には地下水位が存在し、この両火山灰層は断面観察時に多量の水分を含んでいることが肉眼で確認できる。また、アースハンモックと平坦地では土層の層厚に差異が認められ、アースハンモックでは澤口(1987)が報告したように腐食土層が厚くなり三日月状に盛り上がっている。また、アースハンモックを覆う根系マットは平坦地に比べて厚くなる傾向が見られ、平坦地の倍近い厚さになるものもみられる。

b) 粒度組成

アースハンモックと平坦地の土壌の粒度分析をおこなった結果、腐植土層はシルト、粘土を多く含む細粒な土壌である。このような傾向は、澤口(1987)にもみられる。また、Ma-f1・Ma-f3の両火山灰は腐植土層と異なり、細砂を多く含む粗粒な粒度組成である。

6. 考察

1) 地形とアースハンモックの分布形態との関連

今回調査した「散在地」と「密集地」のアースハンモックの分布形態や形状は大きく異なっている。さらに、「散在地」よりも地形的に高くなるところでは、アースハンモックの分布はみられない。これらのことから、アースハンモックと地形の起伏とは密接な関係があり、地表面の起伏の変化にともない分布形態や形状が大きく異なると考えられる。

また、この地形の起伏にともない水分条件も異なっている。「密集地」において降雨後冠水するところでは、アースハンモックは大型化しており、分布形態もより密集している。

「密集地」と水分状況が異なる「散在地」では、「密集地」のような大型のアースハンモックは存在せず、分布も密集していない。二つのサンプル地での100 m²あたりのアースハンモックの個数や分布密度も、2倍近くの隔たりがある。これらのことから、アースハンモックの分布形態と形状は水分条件との関連もあると考えられる。

2) 植生

また、植生は「散在地」と「密集地」では大きく異なるが、どちらも牧草を主体とした植生となっている。さらに、垂直土壌断面観察から、アースハンモックは平坦面より厚く密な根系マットに覆われていることが確認された。アースハンモックのみに限られたこの根系マットにより、アースハンモックの形状は維持されるものと考えられる。

3) 土壌

本調査地域の腐植土層はシルト、粘土を多く含む細粒土壌である。この土壌特性は、アースハンモックの成因とされている凍上(例えば、山田, 1959)に有利である。さらに、腐食土層下は保水性に優れると考えられるMa-f1, Ma-f3の火山灰層となっている。

これらのことから、本調査地域におけるアースハンモックの形成は、凍上に富んだ腐植土層と保水性に優れた火山灰層の土層構成に起因するものと考えられる。

7. まとめ

根室半島豊里に分布するアースハンモックの分布形態と形成環境について、異なった分

布形態である「散在地」と「密集地」の二つの区域を比較した結果、以下のことが明らかになった。

・アースハンモックは、主に海成段丘上の平坦地や凹地に分布する。

・アースハンモックは、地形の起伏に伴って分布形態や形状が異なり、凹地においてはアースハンモックの大型化や密集化が確認できる。

・地形の起伏にともなった水分状況の違いもアースハンモックの分布形態や形状に影響していると考えられる。

・アースハンモックは、平坦面よりも厚く密な根系マットで覆われている。

・本調査地域の土層構成は、アースハンモックの形成に適したものとなっている。

参考文献

岩田修二(1981):アースハンモック. 町田 貞・井口正男・貝塚爽平・佐藤 正・榎根 勇・小野有吾(編)「地形学辞典」, 6, 二宮書店.
岩田修二・藤井理行・樋口敬二(1976):ネパールヒマラヤの構造土. 地学雑誌, 85, 21-39.
岡崎由夫(1979):根室半島の地形について. 釧路市博物館館報, 259, 53-56
沖田良隆・斎藤万之助・赤沢 伝(1979):釧路市美濃のアースハンモック. 土木試験所月報, 316, 1-19.

小疇 尚(1965):大雪火山群の構造土. 地理学評論, 38, 179-199.

小疇 尚・野上道夫・岩田修二(1974):北海道の化石周氷河現象と古気候学的意義. 第四紀研究, 12, 177-191.

澤口晋一(1987):北上山地中部一杯森のアースハンモック-観察と実験-. 駿台史学, 74, 111-133.

鈴木秀雄・野上道夫・田淵 洋(1964):化石周氷河現象の観察. 第四紀研究, 3, 167-177

北海道庁生活環境部自然保護課(1981):「北海道自然保護計画」策定資料No 4 北海道の特定環境の概要Ⅱ-湿原・河川・草原-. 24.

田辺昇一・山田 忍(1958):火山灰土の基本断面形態について-土壤凍結地帯における火山灰性土の特性に関する研究(第1報)-. 日本土壤肥料学雑誌, 29, 375-379

トリカル, J. [照田宥子訳](1963):「周氷河地形」. 259, 創造社.

根室測候所(1979):根室気象百年史. 55-59.

野川 潔(1963):根室半島の地形(その2). 地理学評論, 36, 35-36.

野川 潔(1980):根室半島の気候地形. 西村嘉助先生退官記念地理学論文集, 135-140.

町田 洋・新井房夫(1992):「火山灰アトラス」. 154-162, 東京大学出版会.

山田 忍(1959):野地坊主と十勝坊主について(北海道におけるPatterned Groundに関する研究第1報). 日本土壤肥料学雑誌, 30, 49-52.