

日本に見られる鉍質土壤湿原の分布・形成・分類

富田啓介

名古屋大学大学院環境学研究科

要 旨

地表面に泥炭の蓄積が認められない湿原（鉍質土壤湿原）の日本における分布を既往文献に基づいて整理し、成因に基づく分類案を示した。鉍質土壤湿原は中部地方の太平洋側や近畿地方・中国地方の瀬戸内海側の温暖な丘陵地から集中的に報告されているが、少数ながら北海道を含む寒冷地でも報告されている。これらのことから、鉍質土壤湿原の成因は植物遺体の分解を促す温暖な気候だけでなく、泥炭の母材となりうる堆積物を蓄積させにくい水文・地形的システムも関与している可能性がある。また、通常は泥炭地であっても何らかの理由で地表面に泥炭が存在しない時期が存在する場合もある。このような点を考慮して、地形と水文の特色により鉍質土壤湿原を分類すると、谷壁斜面に流出した地下水が地表面に拡散・流下することで形成される谷壁型、谷底低地や堤間低地などの低地に地下水が収束して形成される谷底型、および泥炭地湿原が一時的に無機土壤に覆われた擬似型に大別できた。

キーワード：湿原，湿地，鉍質土壤湿原，分布，分類，日本

1. はじめに

日本には多様なタイプの湿原¹⁾が存在する。その中には泥炭がまったく存在しないか、植生遷移に関与しない程度のわずかな堆積しか認められない湿地に成立するものも認められる（たとえば坂口，1974；Hada, 1984）。これまで、このような湿地の一部には「湧水湿地」などの呼称が与えられてきたが²⁾、本研究ではそこに成立する植生に着目し、それを「鉍質土壤上に成立した湿生草原」という意味から鉍質土壤湿原と仮称する。

鉍質土壤湿原は特殊な事例ではない。西日本暖温帯の丘陵地を中心に広く分布していると考えられており、環境庁自然保護局（1995）のように不十分ではあるものの後述のようにそれを裏付けるような全国レベルの分布資料も存在する。鉍質土壤湿原は多くの場合貧栄養の湧水によって形成され、西日本暖温帯ではミカヅキグサ属 *Rhynchospora* やヌマガヤ *Moliniopsis japonica* (Hack.) Hayata が優占する特殊な群落が卓越する場合が多い（瀬沼，1998）。そこには絶滅が危惧される希少種や地域固有種など、保全上特別に注意を払うべき生物種が数多く含まれている（菊池ら，1991；下田，1999）。このように、

鉍質土壤湿原は日本の湿原を構成する重要な一形態であるとともに、日本の生物多様性を維持する上での重要なハビタットでもある。

しかしながら、鉍質土壤湿原はこれまでの日本の湿原研究の中ではほとんど着目されてこなかった。これには、いくつかの理由が考えられる。第一に、長い間日本の湿原研究は、「湿原は泥炭地に成立する」ということを標準としてきた点である。たとえば、生態学辞典（西田ら編，1973）の「湿原」の項目には、「これ（引用者注：泥炭）が堆積した土地を湿原または泥炭地とよぶ」とある。このようなレッテルは、泥炭の僅少ないし存在しない湿原は特殊な事例とみなしてそれ以上の追究を行わず、あるいは無理に泥炭地の分類体系の中に組み入れることにつながった。たとえば、植生学的な観点から鉍質土壤湿原の一部はしばしば「中間湿原」と呼称されることがある。しかし、この呼称は本来、泥炭地の発達段階に基づく分類呼称であり、鉍質土壤湿原に使用することは適切とはいえない。第二に、後述のように極端に面積が小さいことの多い鉍質土壤湿原の特徴も等閑視された一因だろう。発見されにくいように、大きな広がりを持つ泥炭地に成立した湿原（以

下泥炭地湿原と呼ぶ)と比較して取るに足らない植生とみなされた場合も多かったと考えられる。

さらに、泥炭地湿原と区別されず曖昧なまま扱われる場合も多かったと考えられる。ところが、泥炭の蓄積を大きな特色とする泥炭地湿原に関する知見を、鉾質土壌湿原にそのまま応用することは不可能である。たとえば、低層湿原から高層湿原に至る泥炭地湿原の発達、泥炭の蓄積に由来するものであり、泥炭のほとんど存在しない鉾質土壌湿原には応用することができない。湿原の環境や生態に関する研究を進展し、また保全へと応用するためには、鉾質土壌湿原は泥炭地湿原と明確に区別し、それ特有の知見を積み重ねる必要がある。

保全上の必要性に後押しされたこともあり、近年ようやく鉾質土壌湿原の成因や湿原内部の植生と環境との関わりといった地形学的・生態学的な知見が得られ始めている(たとえば菊池ら, 1991; 岡田・肥後, 2001; 広木編, 2002; 富田, 2008 など)。しかしながら、これまでの研究の多くは、個別の湿原における事例検討の域にとどまり、鉾質土壌湿原の全国的で体系的な理解には至っていない。その要因として、このような個別の事例を位置づけるための基盤となる情報、すなわち鉾質土壌湿原の日本国内における分布と適切な分類が検討されていないことが挙げられる。

本研究は、上述の視点から鉾質土壌湿原の分布を可能な限り日本全域レベルで把握し、また、鉾質土壌湿原の成因による分類と湿原全体の中での位置づけを提案することを目的とする。ただし、現段階では後述するような資料の制限もあり十分な議論を行っていない。しかしながら、全国の鉾質土壌湿原を網羅的に把握した十分な資料と研究がない以上、ここに現段階の情報をまとめることにより今後の足がかりとすることに価値があると考えられる。

2. 鉾質土壌湿原の認識史と研究史

第1章で述べたように、鉾質土壌湿原は日本の湿原研究の中で長い間等閑視されてきた。しかしながら、これまでに報告されてきた特殊な分布をする植物種や通常とは異質の湿原群落を対象とした記録・研究の中には、鉾質土壌湿原と繋がり深いものも

見られる。これらは、鉾質土壌湿原の分布や分類を検討する上で不可欠な知見である。本章では、このような記録・研究も含めて鉾質土壌湿原に関する文献のレビューを行い、これまでの鉾質土壌湿原の認識史と研究史を検討する。

日本における鉾質土壌湿原の認識史・研究史は主に2つの分野によって牽引されてきた。ひとつは、植物分類学や植物地理学、とりわけフロラに関する研究である。これらの分野では、最も早い時期から稀産植物の産地として鉾質土壌湿原を認識していた。もうひとつは植生学・植物社会学である。この分野では、植物群集を分類・記載してゆく中で、「通常の湿原植生」とは異なる種組成を持つ湿生草本群集として鉾質土壌湿原を見出してきた。そして近年、上述2つの分野の研究蓄積を土台に、植物生態学や自然地理学の研究者によってようやく本格的な鉾質土壌湿原の生態に関する研究が開始されている。

2.1 フロラ研究および植物社会学の発展と鉾質土壌湿原の認識

古くから、フロラ研究に関心のある者の中では、食虫植物や稀産草木の産地の中に低標高地の小規模な湿原が含まれることが漠然と知られ、一部で着目されていた。たとえば、その着目から早い段階で保全が図られた鉾質土壌湿原として成東東金食虫植物群落(1920年に国の天然記念物に指定)が挙げられる。また東海地方では、地域固有の植物種であるシラタマホシクサ *Eriocaulon nudicuspe* Maxim. などが同じく低標高地の小規模な湿原に産することも知られていた。これらはまず、湿地以外の環境を生育地とする種とともに「周伊勢湾要素」としてまとめられたが(井波, 1966)、後に植田(1989)は第三紀砂礫層地帯に存在する鉾質土壌湿原に関連の深い種群に対して東海丘陵要素植物群という呼称でまとめることを提唱した。このような稀産種産地の記載から植物分布の成因解明へというフロラ研究の発展は、鉾質土壌湿原の認識と研究に大きな影響を与えた。

植物社会学・植生学に関する分野からの研究をみると、面積の非常に小さな湿地が西日本の丘陵や低地を中心に点在し、そこにミカヅキグサ属・ホシクサ属 *Eriocaulon*・タヌキモ属 *Utricularia* などから構

成される特異な植生が成立していることが、古くから在地の研究者らによって認識され、細々と記載が続けられてきた。これらの多くは自治体の報告書や自治体誌、ローカルな研究誌などに発表されており、全体を把握することは大変困難であるが、1980年代前半までに東海地方から九州地方にかけて複数の記載が見られる（例えば、荒金，1965；西宮市教育委員会，1975；浜島，1976；本田，1977；倉内・中西，1978；下田・鈴木，1979；Hada，1979；波田・本田，1981；宝理，1982）。このようにして記録された西日本の小規模な湿原の中には、その立地に関する記述から推察して鈳質土壤湿原も相当数含まれると考えられる。中には、「泥炭層の発達は見られず」（浜島，1976）、「（湿原内に）泥炭層は見えていない」（本田，1977）の記述からわかるように鈳質土壤湿原であることを言明しているものもある。さらにこれらの報告によって、湿原を形成する水質が酸性であること（浜島，1976；本田，1977）、成立する場所の地形によって植生タイプに差が見られること（浜島，1976）など、鈳質土壤湿原を特徴づける環境についての先駆的な知見が得られている。

このような日本の暖温帯に広く分布する小規模な湿原に高頻度で出現する群落を植物社会学的見地からまとめ位置づけたのが Fujiwara（1979）である。同研究は、日本国内に分布するミカヅキグサ属やホシクサ属等によって特徴付けられる湿原植生についてホシクサ類－コイヌノハナヒゲ群団（*Eriocaulo-Rhynchosporion fujiianae*）を提唱した。さらに『日本植生誌』の中で藤原（1980，1981，1982，1984，1985，1986，1987，1988，1989）は、各地の群団産地の記載も行った。ただし、藤原の一連の研究はあくまで群落の分類に関する成果であり、鈳質土壤湿原の植生を検討したものではない。実際に、ホシクサ類－コイヌノハナヒゲ群団に分類された植生の産地には、北海道の釧路湿原、京都府の深泥池、鹿児島県屋久島の花之江河などの泥炭地湿原も含まれる。しかし、大多数のホシクサ類－コイヌノハナヒゲ群団に相当する植生は鈳質土壤湿原で多く確認されていることは後の研究でも確認されており（たとえば瀬沼，1998）、鈳質土壤湿原と非常に関連の深い植生をまとめたという点で、鈳質土壤湿原の認識と研

究に与えた影響は大きい。

植物社会学的な視点からだけではなく、その立地環境に関する知見も含め、日本の暖温帯低標高地に見られる鈳質土壤湿原を初めて体系立てて記載したものとして重要なのが波田による一連の研究である。波田（1983）および Hada（1984）は、中国地方に存在する湿原植生を植物社会学的な立場から記載する中で、中国地方の湿原の形成過程を「陸化型」「谷湿原」「初生貧養型」の3型に分類した。このうち「初生貧養型」は、花崗岩または流紋岩の分布する傾斜地に持続的な湧水のしみ出しによって発達するもので、砂礫質または粘土質の土壤をもつという。このタイプは、低層湿原から遷移して形成されることなく、発生当初から中間湿原の植生が発達することがその名称の由来である（岡山理科大学波田研究室ホームページ）。これは、本稿における鈳質土壤湿原の一種と考えられる。波田（1983）および Hada（1984）はまた、中国地方では黒泥・泥炭などの有機質に富んだ土壤をもつ湿原は標高 450m 以上に分布し、鈳質土壤を基盤とする湿原はそれ以下に分布することも示した。

2.2 鈳質土壤湿原の植生と環境とのかかわりに関する研究

1990年代になると、鈳質土壤湿原に関する研究の中に、植生と地形・水質などの物理的環境の関わりに着目したものが現れ始める。鈳質土壤湿原の成立する場所の環境については、上述の Hada（1984）や植田（1989）がすでに言及している。しかし、その成因まで詳細に検討した研究はそれまでほとんど行われなかった。1990年代以降のこうした動向の背景には、鈳質土壤湿原を含む暖温帯の湿原植生の組成に関する知見の蓄積がある程度進んだこと、特有の生態的な知見に基づいた保全策立案の必要性が一層指摘されるようになったことが挙げられる。

鈳質土壤湿原の成因について、菊池ら（1991）は東海地方の固有種の生育地となる鈳質土壤の湿地（ここでは木本が卓越する場合も含む）を地形学的に観察した結果、水路や谷底面の礫質な堆積地に常時水が移動することで成立しているタイプと、谷壁斜面を横断するように並ぶ湧水点から水が面的に広

がように成立しているタイプの2種類があることを示し、いずれのタイプも地下水脈からの湧水がその成立と維持にきわめて重要であることを明らかにした。また、広木・清田(2000)は、湧水地点付近の粒度組成分析や、地形とそれに影響される流水の挙動の観察を行い、尾張丘陵に分布する鈹質土壤湿原は、砂礫を主体とした透水層と、シルト・粘土を主とした層や花崗岩等の固結岩層による不(難)透水層の境界から湧出した水の供給によって成立していることを明らかにした。森山(2000)も、愛知県瀬戸市に見られる鈹質土壤湿原の地質層序や地形の観察により、湿原の上部に滑落崖が見られることが多く、砂礫層地帯では湧水による地滑り状の斜面崩壊がその成因であることを指摘している。

また、鈹質土壤湿原内部の地形・堆積物・地下水流動といった物理環境と植生との関係や、湿原内の水質の成因についての知見も徐々に得られている。瀬沼(1998)は、美濃・三河地域に分布する湿原群落(大部分が鈹質土壤湿原)を植物社会学的に位置づける研究の中で、区分された群落と湿原内の表層堆積物の分布とがしばしば対応していることを記載した。この現象を富田(2008)は愛知県の尾張地方に見られる複数の湿原を事例により詳細に調査し、一つの湿原内であっても堆積物の厚さには空間的な変化があること、そしてそれに応じた植生が成立することで湿原内の群落の多様性をもたらしていることを指摘した。また、菊池ら(2002)は、広島県の鈹質土壤湿原において、湿原内には地形に応じた地下水流動が存在し、それが栄養塩類の分布を形成することで植生分布を決定している可能性を示した。水質については、石井(2000)や広木編(2002)が東海地方に分布する鈹質土壤湿原の調査事例をもとに、風化が進行しにくい地層の通過、地層によるイオンの吸着、地中での水の滞留時間の短さなど、地質的・地形的要因によって貧栄養となっている可能性を示した。

3. 日本における鈹質土壤湿原の分布

3.1 鈹質土壤湿原の分布の把握に関する課題

本章では、日本における鈹質土壤湿原の分布を論じる。しかし、鈹質土壤湿原の分布に関する網羅的な把握は、複数の物理的・資料的な課題が存在する

ため容易ではない。鈹質土壤湿原の分布を概観する前に、この課題について整理する。

まず、鈹質土壤湿原は数 m^2 ～数 100m^2 程度の非常に小面積のことが多い(菊池ら, 1991)。したがって大縮尺の地図にも記載されないことがほとんどで、大縮尺の空中写真でも判別が極度に難しい。多くの場合、現地をくまなく踏査する以外に把握する方法はない。また、鈹質土壤湿原が研究者によって把握されていても、瑣末な事例との認識から記録として発表されていない場合が多い。仮に発表されていたとしてもローカルな媒体に発表されることがしばしばで、在地の者以外は目にすることが困難である。さらに、多くの報告の興味は生育種や植物社会学的な位置づけが中心となっているので、土壌を含めた物理的環境についての記述に乏しく、鈹質土壤湿原か否かを明確に判断できない場合も多い。つまり、研究者によって把握されている鈹質土壤湿原は全体のごく一部であり、そのうち明確に鈹質土壤湿原として文献として表れる事例はさらに限られてしまう。

3.2 鈹質土壤湿原の分布

3.2.1 全国レベルでの分布資料の整理

現在、日本全体を見渡せる鈹質土壤湿原の分布資料は存在しない。しかし、不完全ながら、以下のように鈹質土壤湿原と密接に関わりを持つ対象の分布が把握されており、これらにより傾向を概略的に推測することが可能である。

Fig. 1は、環境庁第5回自然環境保全基礎調査(環境庁自然保護局, 1995)に基づいて調査された全国の湿地の中で、「湧水湿地」に分類された湿地の分布である³⁾。「湧水湿地」は同文献で「谷地形の低いところにできた湿った土地。泥炭層の形成が見られない。地下水ことに湧水に潤されて成立する。谷底平野、段丘崖直下、谷頭・沢頭と呼ばれる部分などに多い」と定義されており、鈹質土壤湿原の立地する湿地の一形態といえる。よって、この資料は日本における鈹質土壤湿原に最も近い対象の分布を示す現存唯一の情報として価値がある。ただ、鈹質土壤湿原は後述のように谷地形だけでなく丘陵斜面に立地する場合がある点、調査時点で行政機関が把握できている湿地に限られる点、青森県の仏沼のよう

に実質的な泥炭地が含まれているなど分類や選定に不統一な部分が残る点など鉍質土壌湿原の分布というには不十分である。なお、この調査を基礎資料として選定された「日本の重要湿地 500」にも、「葦毛湿原・湖西地方の湿地」(愛知県・静岡県)や「世羅台地の湧水湿地・ため池群」(広島県)などわずかながら「湧水湿地」が含まれている(インターネット自然研究所, 2001)。Fig. 2 は、『日本植生誌』に掲載された藤原(1980, 1981, 1982, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989) および波田(1983)による日本国内のホシクサ類-コイヌノハナヒゲ群団および相当植生の産地の分布である。すでに述べたように、同群団の産地には泥炭地も含まれるが、鉍質土壌湿原

と関係の深い植生として一定の指標となる。

3.2.2 個別の記録の整理

つづいて、鉍質土壌湿原に関する個別の記録を地方別に整理する。

1) 北海道地方

北海道の湿原を網羅した記録には富士田ら(1997)があり、道内の 150 の湿地とその概略を知ることができる。しかし、植生に基づいて湿原を区分しているため、この記録からそれぞれの湿原が鉍質土壌湿原か否かを知ることはできない。

鉍質土壌湿原と結びつきの強い植生に着目すると、釧路湿原・柏原湿原・勇払湿原の一部でホシク

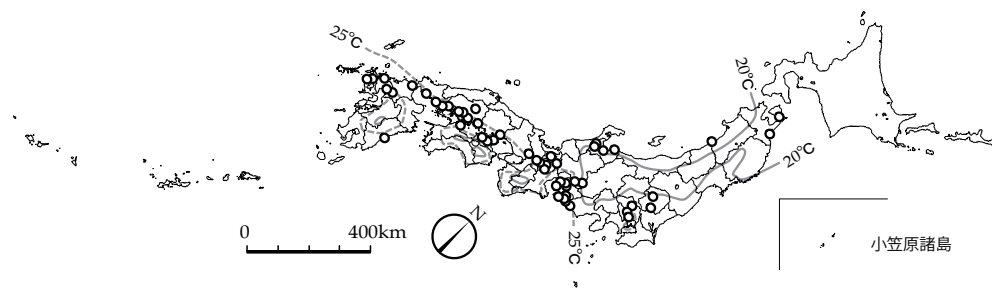


Fig. 1 第 5 回自然環境保全基礎調査(環境庁)に基づく「湧水湿地」の分布

環境庁自然保護局(1995)に基づいた。湧水湿地は市町村ごとに 1 つのマーカーで示した(同一市町村内に複数の湿地が存在する場合を含む)。等温線は『メッシュ気候値 2000』(気象庁, 2002)に基づき、7 月平均気温を示す。

Distribution of yusui-shicchi (spring-fed wetlands) in Japan, as determined by the Environmental Agency of Japan

This figure is based on data in a report by the Environmental Agency of Japan's Nature Conservation Bureau (1995). The centers of municipalities where spring-fed wetlands are found are marked. In cases where there are multiple spring-fed wetlands in the same municipality, only one marker is used. Isothermal lines indicate July average temperatures based on the "mesh weather value 2000" (Meteorological Agency of Japan, 2002).

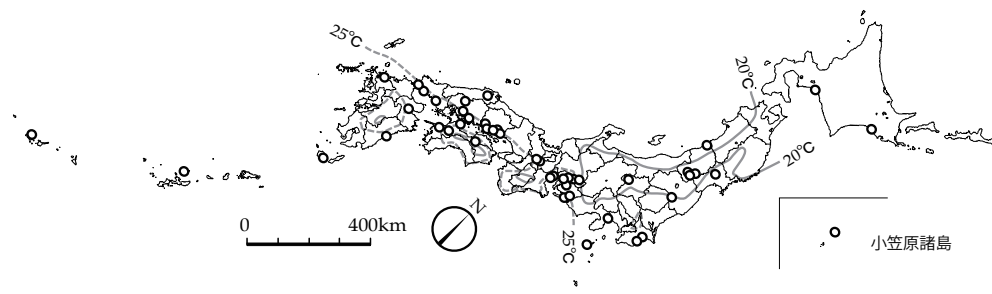


Fig. 2 ホシクサ類-コイヌノハナヒゲ群団および相当群落の分布

藤原(1980, 1981, 1982, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989) および波田(1983)に基づき、市町村レベル以上の詳細な産地の位置が把握できたものに限り記載した。等温線は『メッシュ気候値 2000』(気象庁, 2000)に基づき、7 月平均気温を示す。

Distribution of localities containing *Eriocaulo-Rhynchosporion Fujianae* and its corresponding community in Japan

This figure is based on data in papers by Fujiwara (1980, 1981, 1982, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989) and Hada (1983). Points were plotted only when the locality description of a community included more detailed information than the municipality name. Isothermal lines indicate the July average temperatures based on the "mesh weather value 2000" (Meteorological Agency of Japan, 2002).

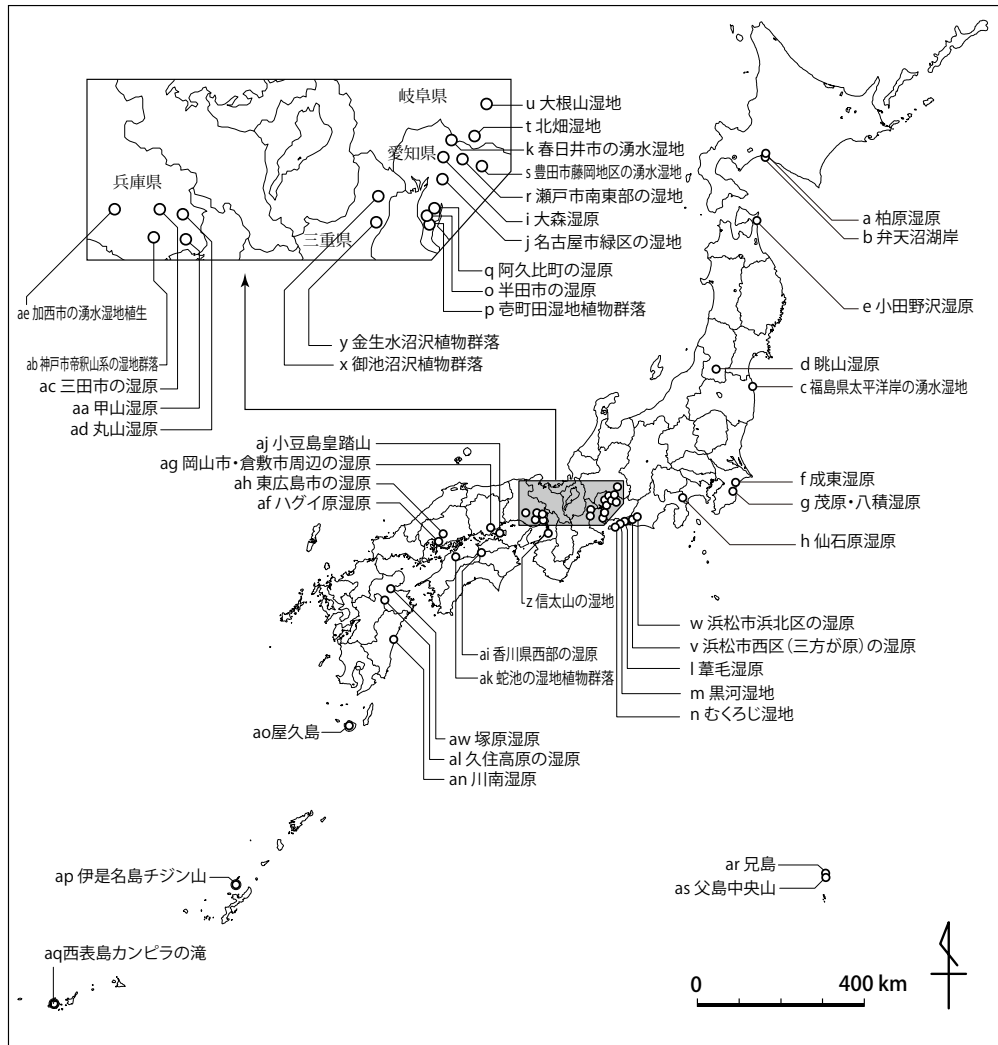


Fig. 3 文献に記載された主な鉱質土壌湿原およびその可能性のある湿原の分布

名称は既往文献の表記や慣用されているものを採用し、それがない場合は所在地の地名に基づいた（このため、「湿地」と記載してある湿原もある）。

Distribution of wet grasslands on mineral soils (including probabilities) in Japan

Names of wet grasslands are those in common use or used in previous reports. Wetlands with no accepted names were named in accordance with the geographical name of the location.

サ類ーコイヌノハナヒゲ群団が記録されている（藤原，1988）。これらの湿原は，一般にはいずれも後背湿地・谷底低地や海岸沿いの堤間低地に形成された主に低位泥炭地に成立していると理解されている。ところが，柏原湿原（Fig. 3 の a，以下本項で記載した湿原に付されたアルファベットは Fig. 3 で示す位置と対応する）や勇払湿原に近接する弁天沼（b）の湖岸は，泥炭ではなく砂や火山礫で覆われており，ここでモウセンゴケ *Drosera rotundifolia* L.・ムラサキミミカキグサ *Utricularia uliginosa* Vahl・エゾホシクサ *Eriocaulon monococcon* Nakai などが確認されて

いる（矢部・鬼丸，1997）。また，北海道編（1986）によると，柏原湿原では表層にある泥炭や「腐泥」の層が 10-20 cm と浅く，そのすぐ下位に火山灰や軽石など無機質堆積物の見られる部分が多い。このような火山灰や軽石は，表層付近にあることから近世における樽前火山の噴火によるものの可能性が高く，実際にはその下層には最大で 7 m にも及ぶ厚い泥炭層が確認されているところもある（国土地理院，2004）。したがって，これらの地域の湿原では火山活動が泥炭の堆積を一時的に中断させ，鉱質土壌の地表環境を形成した可能性がある。

2) 東北地方

東北地方における鉍質土壤湿原の記録は非常に少ない。しかし、以下に挙げる資料から、大きく2つのタイプの鉍質土壤湿原が分布していると考えられる。

ひとつは丘陵地にある小規模な湿原である。小池ら（2003）は、福島県北部太平洋側の標高 120 m 以下の丘陵地（c）にミカヅキグサ属・ウメバチソウ *Parnassia palustris* L. var. *palustris*・モウセンゴケ・アリノトウグサ *Haloragis micrantha* (Thunb.) R.Br.・ミミカキグサ *Utricularia bifida* L. などが生育する、面積が主に 100 m² 以下の小規模な鉍質土壤湿原が点在することを示した。これらは、鮮新統の砂岩・泥岩およびそれらの互層をなす丘陵地に見られるという。このような植生・地形・地質に関する特色は、中部地方から中国地方にかけて見られる多くの鉍質土壤湿原と非常に類似している。

二つ目は低所の谷底低地や後背湿地に見られるやや面積の広い湿原である。橘・斎藤（1978）は、山形県西南部の標高 230 ～ 240 m 付近の広い谷底にある眺山湿原（d）について調査し、最大で 20 cm 程度の泥炭層が見られる場所もあるが土壌は全体として黒泥やグライが卓越し、ミカヅキグサ属やヌマガヤを中心とした植生が見られると報告している。また、矢部（1989）は、下北半島太平洋岸、海岸砂丘の後背湿地にある小田野沢湿原（e）を調査した。ここでは湿地内の場所によって泥炭と黒泥が混じった環境にあることを明らかにしており、気候的に決定される鉍質土壤湿原と泥炭地湿原の境界上にあると位置づけている。

3) 関東地方

関東地方でも鉍質土壤湿原の記録は乏しい。しかし、千葉県太平洋岸（九十九里浜）の堤間低地に点在する湿原は鉍質土壤湿原として比較的良好に知られている。速水ら（2008）は、このうち代表的な成東湿原（f）の同湿原内の腐植層の厚さを計測し、場所によって異なるが 0 ～ 36 cm の範囲であることを示している。このことから、仮に腐植層が泥炭様のものであったとしても、層厚が薄いため成東湿原は鉍質土壤湿原に含めることが妥当と考えられる。また矢部（1989）は同じく千葉県太平洋岸の堤間低地

にみられる茂原・八積湿原（g）を調査し、やはり表層土壌は砂質堆積物（一部で黒泥）であることを明らかにしている。

さらに、堤間低地とは異なる立地であるが、神奈川県仙石原湿原（h）も鉍質土壤湿原かそれに近い環境を有している可能性がある。藤原ら（1978）によると、仙石原湿原の表層土は土壌分類上、多腐植質黒ボクグライ土や腐植黒ボク土と記載されており、泥炭より有機物の分解の進んだ土壌であることがわかる。また、小鷹・荻野（1977）はこれらの黒色腐植土には砂礫層が挟在していることを示し、このことから仙石原湿原には過去に何度も土砂流入が起こっている可能性を指摘している。なお、藤原（1986）は成東湿原と仙石原湿原の植生についてホシクサ類-コイヌノハナヒゲ群団として記載している。

4) 中部地方

中部地方では太平洋側の愛知県・静岡県・岐阜県南部を中心に非常に多くの鉍質土壤湿原の記録がある。一方、長野県や日本海側の福井・石川・富山各県では記録を把握できていない。

菊池ら（1991）は愛知・岐阜・三重にまたがる「周伊勢湾要素植物群」の生育地 121 地点を記載しているが、そのほとんどが鉍質土壤湿原である。また愛知県環境部自然保護課（2007）は同県内に見られる 66 箇所の湿地を記載しており、そのうちの 57 箇所が湧水湿地であるとした。中部地方太平洋岸の比較的広範囲の鉍質土壤湿原の分布情報を記載した文献には、このほか尾張丘陵から知多半島を記録した浜島（1976）、名古屋市東部地域を記録した波田・本田（1981）、シデコブシ *Magnolia stellata* (Siebold et Zucc.) Maxim. の自生する愛知県・岐阜県・三重県一帯を記載した日本シデコブシを守る会編（1996）、名古屋市内を記録した中部植生研究グループ編（1993）、岐阜県南東部から愛知県を記録した瀬沼（1998）、愛知県知多半島を記録した浜島（2006）などが存在する。また、具体的な湿原の位置には触れていないが、愛知県および岐阜県東濃地方の鉍質土壤湿原に自生する植物種の分布を詳細かつ網羅的に把握したものに、芹沢（1992）がある。

さらに、個別の鉍質土壤湿原（文献記載上は「湿原」

ではなく「湿地」の場合もある) やその可能性の高い湿原の記録も優れて多く存在している。愛知県では、名古屋市守山区の大森湿地(本田, 1977; 中西・柴田, 2005:i), 同市緑区に存在した複数の湿地(脇田・落合, 1979; 名古屋市農政局施設部緑地施設課, 1990; 富田, 2006:j), 春日井市東部の丘陵地にある複数の湿地(広木・清田, 2000:k), 田原市の黒河湿地(田原町教育委員会, 1992; 田原市教育委員会, 2006:l) およびむくろじ湿地(中西・倉内, 1994:m), 豊橋市東部の葦毛湿原(愛知県環境部自然保護課, 1978; 豊橋市教育委員会, 1990, 200, 2005; 中西・倉内, 1994; 中西, 2005 など:n), 半田市西部の丘陵地にある湿地(宮脇, 1982:o), 知多郡武豊町の壱町田湿地(武豊町教育委員会, 1990:p), 同郡阿久比町の板山湿地や町内丘陵地の複数の湿原(阿久比町誌編集委員会, 1991:q), 瀬戸市南部の丘陵地にある複数の湿原(愛知県農地林務部, 1998; あいち海上の森センター, 2008; 森山, 2000:r), 豊田市旧藤岡町域の複数の湿原(藤岡町誌編集委員会・豊田市社会部藤岡支所, 2008:s) などがある。岐阜県では、土岐市の北畑湿地(岡田・肥後, 2001:t), 恵那市北部の大根山湿地(後藤・広木, 2001:u) などがある。静岡県では、浜松市西区(旧細江町)の三方が原台地の斜面各所に存在する記録があり(細江町史編集委員会, 1989:v), また、筆者は2005年、同じく浜松市北区の丘陵斜面に複数の鉍質土壤湿原が存在することを確認した(w)。

以上の湿原は一部を除き標高 500 m 以下の丘陵地や段丘に生じている。所在地の地質は、ほとんどが砂礫・シルト・粘土やその互層、花崗岩のいずれかとなっており、とりわけ、東海層群と呼ばれる鮮新統との関連が強く指摘されている(広木編, 2002)。湿原植生の種組成は全体でほぼ等しくホシクサ属・ミカヅキグサ属・ヌマガヤ等が卓越しており、ホシクサ類-コイヌノハナヒゲ群団に分類されている(藤原, 1985; 瀬沼, 1998)。

5) 近畿地方

近畿地方でも伊勢湾に面した三重県北部や、大阪府から兵庫県南部の瀬戸内海に面した丘陵地を中心に複数の鉍質土壤湿原が記録されている。ただし、

奈良県・和歌山県などの紀伊半島や兵庫県の日本海側では把握できていない。

鉍質土壤湿原の具体的記録としては次のようなものがある。三重県内には、四日市市に御池沼沢(四日市市教育委員会編, 1983:x)と金生水沼沢(鈴鹿市教育委員会編, 1988:y)が確認できる。御池沼沢には西部と東部の2タイプの湿地が含まれており、西部には泥炭が堆積しているが、東部には「砂や小石が加わって表層土が安定した、やや固くしまった部位」が見られるという(四日市市編, 1990)。大阪府内には、鉍質土壤湿原として、和泉市の信太山周辺に点在する湿原(森本, 2001:z)が確認できる。兵庫県内には、同様に西宮市の甲山湿原(西宮市教育委員会編, 1975:aa), 神戸市内の帝釈山系にある湿原(中西ら, 1982:ab), 三田市下相野にある湿原(服部, 2003:ac), 宝塚市にある丸山湿原(福井ら, 2008:ad)が確認できる。さらに、土壤の状況が明記されていないため鉍質土壤湿原と断定できないが、武田(2002)が兵庫県加西市内の複数個所に「湧水が滲み出しているような立地」にあるミカヅキグサ属が卓越する植生を記載しており、鉍質土壤湿原の可能性が高い(ae)。

これらの分布地を見ると、三重県北部は前述の中部地方の太平洋側と地質的に連続している。また、大阪府から兵庫県南部に見られる鉍質土壤湿原の多くも鮮新~更新統の大坂層群(砂礫・砂および泥)と関係が深く(森本, 2001), 中部地方太平洋側と地質的によく似ており、成因に関しても類似性が認められる。植物相もトウカイコモウセンゴケ *Drosera tokaiensis* (Komiya et C.Shibata) T.Nakam. et K.Ueda やウンヌケモドキ *Eulalia quadrinervis* (Hack.) Kuntze が見られる点で中部地区太平洋側との類似点が指摘されている(森本, 2001)。

6) 中国地方

中国地方では、岡山県および広島県の瀬戸内海側の標高の低い山地から丘陵地を中心に多数の鉍質土壤湿原が記録されている。中国地方の湿原植生は Hada (1984) により 80 地点以上が数えられ、網羅的に調べられている。すでに述べたように、この研究は、この地方の標高 450 m 以下では花崗岩や流紋

岩の風化層などの鉍質土壤上に鉍質土壤湿原が成立することを明らかにしている。

このほかの具体的な湿原の記録として次のようなものがある。「湧水湿地」として記載されているものとしては、菊池ら（2002）による広島県安芸郡熊野町南部のハグイ原湿地（af）、片岡・西本（2004, 2005）による倉敷市・岡山市・瀬戸内市・備前市などの瀬戸内海沿いの複数の湿地（ag）が挙げられる。また、下田・鈴木（1979）は、広島県西条盆地の湿原植生を記載しているが、この中にも「砂質あるいは粘土質土壤」に成立するイトヌノハナヒゲ *Rhynchospora faberi* C.B.Clarke 群落をはじめ、鉍質土壤湿原と考えられる植物群落が複数記載されている。宝理（1982）は、広島県内 12 箇所の湿原植生について記録しているが、この中には「山間の浅い谷や、緩斜面の日当たりのよい場所」という湿原の存在する場所の記載や小規模であるという説明から、鉍質土壤湿原の可能性のあるものが含まれている。また、黒瀬町史編纂委員会（2003）は、東広島市（旧黒瀬町域）の傾斜の緩やかな谷や山腹、山間のため池の背後に小規模な湿原が点在していることを記述しており、成立する場所の地形的な特色やヌマガヤやミカヅキグサ類に特徴づけられる植生の特徵から鉍質土壤湿原の可能性のある（ah）。

7) 四国地方

四国地方における鉍質土壤湿原については、ほとんど把握できていない。しかし、植生や面積から判断して鉍質土壤湿原の可能性のある湿原植生についての記録が香川県および愛媛県の瀬戸内海側から報告されている。

和気・新居（1984）は香川県西部に位置する観音寺市をはじめとした地域の山麓や山間に「わずかながら存在するいわゆる小湿原的なもの」が各所に存在した旨を記述し、ヌマガヤ・カヤツリグサ科 *Cyperaceae*・ホシクサ科 *Eriocaulaceae* の多い植生が見られたとしている（ai）。また、久米ら（1987）は香川県小豆島に、「向陽の湧水地に成立する湿性群落」が散見されると述べ、カヤツリグサ科やホシクサ科をはじめモウセンゴケ・ミミカキグサ・イシモチソウ *Drosera peltata* Thunb. var. *nipponica*

(Masam.) Ohwi などから成る特殊な植生がみられることが記されている。その代表的なものとして皇踏山山頂部の面積 10 ～ 100 m² の湿地（aj）を示し、組成表の土壤欄では「グライ」と記述されているため、少なくともこの湿原は鉍質土壤だとわかる。

このほか、環境庁編（1979）は、愛媛県今治市の東にある蛇池湿原について記述している（ak）。蛇池湿原は、標高 20 m の谷底低地に存在し、面積は 1.2ha とやや広く、上記の湿地と面積や立地する地形が異なっている。ここでは、トダシバ *Arundinella hirta* (Thunb.) Tanaka やイトヌノハナヒゲ *Rhynchospora rugosa* (Vahl) Gale が優占する植生になっており、藤原（1982）はホシクサ類－イトヌノハナヒゲ群団としてまとめている。植生の特色から蛇池湿原が鉍質土壤湿原である可能性があるが、土壤についての言及はなくはっきりしない。藤原（1982）はホシクサ類－イトヌノハナヒゲ群団の産地として、上記以外に徳島県三好郡の黒沢湿原を挙げている。しかし、黒沢湿原は通例泥炭地湿原として分類されている。

8) 九州・沖縄地方および小笠原諸島

これらの地方における鉍質土壤湿原の報告もほとんど把握できていないが、その可能性のあるものは数地点見られる。

荒金・中山（1964）は大分県の久住高原の標高 600 ～ 700 m 付近に面積の狭い湿原が散在していることを記録している（al）。これらは「谷の低平地や小高い丘陵にかこまれた盆地状の低平地」に形成され、「小流」や雨水によって成立しているという。ただし、これらの土壤には一切触れておらず、ここで示された湿原が鉍質土壤湿原か否かは不明である。また、荒金（1965）は、由布・鶴見火山群の山麓にある塚原湿原（am）について記録し、ノテンツキ *Fimbristylis complanata* (Retz.) Link f. *exaltata* T.Koyama やイトヌノハナヒゲなどを優占種とする植生がみられるとしている。この文献では湿地内の土壤断面図が付されており、地表から 9 cm まで「黒色・ふしょく土」が見られ、以下は灰褐色の砂や礫が少なくとも 7 cm 以上見られることがわかる。「ふしょく土」が泥炭を示している可能性はあるが、その層厚は薄く、鉍質土壤湿原に近い。

藤原（1981）は九州地方に見られるホシクサ類－コイヌノハナヒゲ群団の産地として、宮崎県川南町の川南湿原（an）、大分県猪ノ瀬戸湿原、佐賀県大屋敷周辺を挙げている。しかし、土壤に関する記述がなく、それらが鉾質土壤湿原か否かは不明である。このうち川南湿原について、島岡（1999）は花粉分析結果から湿地の成立時期をアカホヤ降灰（約 7,300 年前）以前であるとしており、長期に亘って持続している湿地であることがわかる。また、湿原内で確認された「泥炭（黒泥）」の存在を記載しているが、泥炭か黒泥か、それが地表にあるか否か、どのくらいの層厚であるかについては触れていない。

藤原（1980）は鹿児島県屋久島（ao）の花之江河湿原や「淀小屋近くの低湿地」にヤマトホシクサ *Eriocaulon japonicum* Koern. などからなるホシクサ類－コイヌノハナヒゲ群団に分類される植生が見られることを述べている。花之江河は泥炭地湿原である。ただし、筆者は 2006 年 9 月、宮之浦岳北側の登山道の花崗岩がむき出しになった斜面に、地表面を流下する水によって湿原植生が成立している場所を観察した。このような環境についての既往記録は把握しておらず、より詳しい調査が必要であるが、屋久島に鉾質土壤湿原が存在する可能性がある。

沖縄県と小笠原諸島については次のような鉾質土壤湿原に関する記録がある。藤原（1989）は、伊是名島チジン山（ap）や西表島カンピラの滝（aq）などに、「岩盤が基盤となり、あるいは泥土堆積地の排水の悪い立地」が存在し、ミカヅキグサ属やホシクサ属の植物、モウセンゴケやミミカキグサなどの食虫植物の群落が成立していることを記している。また、泥炭の有無は不明であるが、小笠原諸島の兄島（ar）の台地上や父島の中央山（as）に、「部分的に水が滲出している緩斜面」があり、そこにミカヅキグサ属からなる群落が発達するとも記載されている。

9) 海外の鉾質土壤湿原

現在のところ、鉾質土壤湿原の植生や立地環境に関して、日本と海外の比較研究は一切行なわれていない。したがって、海外においてどのような鉾質土壤湿原があるかについて、日本で紹介された文献は存在していない。しかし、海外でも日本の鉾質土壤

湿原と類似した気候的・地質的・水文的条件が整えば、同様の環境が成立すると考えられる。

実際に、米国内では鉾質土壤湿原の可能性のある事例の報告がいくつか存在する。たとえば、Florida Natural Areas Inventory and Florida Department of Natural Resources (1990) はフロリダ州に見られる seepage slope（同義語として herb bog, pitcher plant bog, grass sedge bog, shrub bog, seep を挙げている）を記載している。これは流下する湧水によって常に湿潤が維持されている斜面に成立した灌木林や湿生草原で特徴づけられる湿地であり、土壤は酸性・貧栄養なローム質の砂であるという。また、Weakly and Schafale (1994) はノースカロライナ州サザンブルーリッジに見られる non-alluvial wetland（河川氾濫の影響によらず、湧水・飛沫・高い地下水面・沼沢化といった水文学的環境のもとに成立する湿地）を記載する中で、low mountain seepage bog と high elevation seep を記載している。これらはやはり湧水の供給を受けて成立し、特に後者の地表は岩礫に覆われ、食虫植物やミカヅキグサ属が生育するという。さらに、Smith and Rouge (1996) はルイジアナ州内陸部に見られる hillside seepage bog について記載している。この湿原も、上述の 2 文献による湿原と同様、谷壁の各所から湧出する水の供給を受けて形成され、強酸性で貧栄養の環境である。また土壤は、浅い泥炭質の泥（peaty muck）であるという。

これらの文献で示されている、酸性で貧栄養の湧水の存在、斜面に形成される点、小面積のものが多く、食虫植物やミカヅキグサ属の存在などは、日本の鉾質土壤湿原、とりわけ後述する谷壁型とよく一致している。日本の鉾質土壤湿原の概要が明らかとなれば、海外事例との比較も検討する必要があるだろう。

4. 鉾質土壤湿原の成因と分類に関する考察

4.1 過湿な環境の成因

湿原が成立するためには、その植生を規定している過湿な環境（湿地）が形成されなければならない。これまでの研究に基づく、泥炭地湿原と鉾質土壤湿原では過湿になる要因に以下に述べるような相違が見られることが指摘できる。

過湿な環境が形成される例を泥炭地にみると、一般に下記のように2ないし3の様式に分類される(西田ら編, 1973; 坂口, 1974; 斎藤, 1977)。1つ目は陸化型泥炭地で、池沼や後背湿地のようにもともと存在する湛水地が埋積する過程で成立する。湿原の発達あるいは湿性遷移の典型例として紹介されているのはこの形態の泥炭地である。2つ目は湿地化(湿潤化・沼沢化)型泥炭地で、乾燥した土地が河川作用などにより湿潤化して成立する。この成立過程では、浅い湛水地を核として発達する場合もある(西田ら編, 1973)。3つ目はブランケット型泥炭地で、斎藤(1977)のように湿地化型の一形態として扱われることもあるが、ここでは湛水要件を一切必要とせず、雨水や湧水、雪田の融雪水によって過湿な環境が形成される。このようにブランケット型を除き、泥炭地湿原では、その形成が何らかの形による地表水の湛水から開始される場合が多いことが特色である。

一方、鈰質土壤湿原では、多くの場合湛水ではなく地表に流出した地下水(湧水)が過湿な環境の形成に重要な役割を果たすことが多い(菊池ら, 1991)。したがって、広木・清田(2000)や森山(2000)が指摘するように、鈰質土壤湿原の形成は地質構造と深い関わりを持っている。前章で整理した鈰質土壤湿原の分布をみても、砂礫層中に不(難)透水層となる粘土・シルト層が挟在している東海層群・大阪層群や、風化しやすいため未風化部分が深層にあって不透水層となる花崗岩や流紋岩分布地域に鈰質土壤湿原が多いのは、このような理由であると考えられる。堤間低地に成立する千葉県の新原・八積湿原のような鈰質土壤湿原は、地質構造が上述とは異なるが、矢部(1989)は降雨と砂堤からの浸出水によって涵養されていると指摘しており、やはり地下水が湧出しやすい構造と関係がある。

では、なぜ鈰質土壤湿原の形成と湧水が密接に関わりを持つのか。今のところ確実な証拠はないが、次の可能性が指摘できる。ある程度の湛水があれば嫌気的な環境が生じやすく泥炭の発達に有利な条件となる。しかし、後述のように湧水によるわずかな地表水では嫌気的な環境は生じにくく泥炭の形成には不利となるのではないだろうか。このことは、泥

炭地湿原でありながら湛水要件を必要としないブランケット型湿原が、泥炭の発達により有利な寒冷な高標高地で確認されていること(斎藤, 1977)、湛水のある場所では温暖な低標高地でも泥炭が形成される事例があること(矢部, 1989)とも関係しているかもしれない。

4.2 泥炭の蓄積が見られない条件

泥炭は、植物の生産量が分解量に勝るときに形成される(阪口, 1974)。西田ら編(1973)は、湿原において泥炭が堆積する条件として、還元状態であること、水温・地温(これに影響する気温)が低いこと、有害物質があることを挙げている。このうち有害物質があることは泥炭そのものが持つ条件であり、還元状態であることと水温・地温が低いことが特に重要であるという。また、泥炭が形成されるには前提として母材となる植物遺体が必要であり、阪口(1974)によれば泥炭の堆積速度は、平均しておよそ年に1 mm程度である考えられている。以上を踏まえると、地表が過湿状態であっても泥炭が地表に見られない条件として、以下に挙げる(a)~(c)が想定される。

- (a) 気候的条件： 気候との関係から植物遺体の分解が卓越した状況が見られること
- (b) 地形・水文的条件： 泥炭の母材を蓄積させにくい、あるいは還元状態を形成しにくい地形的・水文的状况が見られること
- (c) 時間的条件： 泥炭が蓄積する以前の形成後間もない湿地であること、または何らかの理由で泥炭層が鈰質土で埋積され再び泥炭が蓄積される以前の状況であること

なお、これらの条件はすべてが揃う必要はなく、一つさえ整えば鈰質土壤湿原の成立をみることがある。また、以下に説明するように(a)及び(b)は必要条件であっても十分条件ではないため、その条件が存在するからといって必ず鈰質土壤湿原が成立するわけではない。

(a) について Sakaguchi (1979) や Wolejko and Ito (1986) は日本の湿原を概観し、日本では中部地方

を境として、寒冷な北東部は泥炭地や泥炭地湿原が顕著に発達し、温暖な南西部では鉍質土壤湿原が多くなることを示した。矢部（1989）はこれらの知見に新たな調査事例を含めて整理し、7月の平均気温および酸素供給量・栄養塩量を基準として湿地土壤の変化を模式化した。これによると、まず7月平均気温が20℃以下の場所（主に北海道・東北地方北部・東北地方南部～中部地方の山岳域）を"Lowland bog zone"、25℃以上の場所（中部地方の太平洋側、近畿地方と中国地方の瀬戸内海側以南）を"Peatless mire zone"、その間を"Transitional zone"とした⁴⁾。このように、鉍質土壤湿原の分布は気候と強い関係が指摘されている。本稿で掲げた Fig.1～3 も、これらとおおむね調和的である。

ところが、実際には泥炭地は熱帯気候域にも分布しており、水文・地形的条件が整った場合には大規模な泥炭地が形成される（阪口，1974）。また、前項で述べたように7月平均気温が20℃以下となる東北北部や北海道でもわずかながら鉍質土壤湿原が分布している一方で、西日本の代表的な泥炭地として知られる京都府深泥池は同26℃台である（気象庁，2002に基づく値）。これらのことは、鉍質土壤湿原の成立が単純に気候的要因にのみ拠っているのではないことを示唆している。そこで、次に考察する（b）および（c）の条件も鉍質土壤湿原を形成する要因として外すことができない。

（b）について、すでに述べたように鉍質土壤湿原はしばしば谷壁のような傾斜地に成立している。富田（2008）は、愛知県尾張丘陵に分布する複数の鉍質土壤湿原の表層堆積物の厚さを測定したところ、谷壁に成立する湿原では谷底に成立する湿原と比べて薄い傾向があり、場所によっては表層堆積物がほとんど見られないことを明らかにした。ここで、谷壁のような傾斜地に成立する湿原では、地表面を湧水が薄く広がりながら恒常的に流下していることが知られている（波田，1983；菊池ら，1991；富田，2008）。また、傾斜地に成立する湿原は植被率が相対的に低いことも知られている（中西・柴田，2005；富田，2008）。これらのことから、傾斜地に成立する湿原では、雨滴が直接地表に到達して表層堆積物の侵食が起こりやすく、また、恒常的な地表

流が土壤粒子や植物遺体を運搬する働きが強く現れると考えられる。実際に、岐阜県恵那市に見られる傾斜およそ6°の鉍質土壤湿原において、放射性降下物をトレーサーとして用いて表層堆積物の移動を推定したところ、有機物含量の僅少な湿原下部では浸食傾向である傾向が指摘された（富田，未発表）。すなわち、傾斜地に成立する湿原においては、泥炭の母材となる植物遺体は、水の働きと重力により下流の他所へ流失したり、その過程で土壤粒子と混和されて分解されやすくなることが多いと予想される。さらには、地表面を薄く広がりながら流下することで形成されている湿地では、水深がほとんどないため還元状態が形成されにくく、流失されなかった有機物の多くも分解されてしまうことが考えられる。ただし、すでに述べたとおり、プランケット型泥炭地のようにこのような地形・水文条件下でも泥炭地湿原が発達することがある。したがって、この条件はその場所の湧水量や気候などの条件と複合的に働くことで鉍質土壤湿原を成立させうるものと考えられる。

（c）について、何らかの理由で湿原が鉍質土壤上に新しく形成された場合、仮に泥炭が蓄積される環境条件が整っていたとしても、泥炭形成の速度が遅いためにしばらくの期間は地表が鉍質土壤である。また、火山灰の降灰などによって泥炭地の地表が一時的に鉍質土壤となった湿原もここに含まれる。たとえば、前者には、有珠山の噴火口に新しく形成された湿原（Tsuyuzaki, 1997）が存在し、後者には弁天沼湖岸など北海道の勇払原野周辺に見られる湿原（矢部・鬼丸，1997；国土地理院，2004）が含まれる。このように（c）は、湿原の観察時の時間的条件に基づく理由であるため、（a）や（b）のように鉍質土壤湿原の成立する場所が持つ性質とは基本的には異なる。しかしながら、湧水に依存して成立する湿原は、集水域の水分経済に敏感なため20年程度で消滅するケースもある（波田，2001）。このように、湧水由来の湿原では、湿原の形成から消滅までの期間が短いため鉍質土壤湿原としてのみ存在する（鉍質土壤である期間しか持続しない）ということもありうるだろう。

4.3 鉍質土壤湿原の分類

以上みてきたように、鉍質土壤湿原を成立させる要因は複数あり、植生が受ける環境からのストレスもそれによって大きく異なることが予想される。そこで、鉍質土壤湿原を生態学的な立場から理解するためには、以上のことを踏まえたうえで湿原を適切に分類することが必要となる。そこでここまでの議論を踏まえ、成立する場所の地形とそれに連動する水文的条件に基づいた以下の A～C の分類を提案する。

- A 谷壁型鉍質土壤湿原（谷壁型：hillside-slope type）
- B 谷底型鉍質土壤湿原（谷底型：valley-floor type）
- C 擬似型鉍質土壤湿原（擬似型：pseudo type）

谷壁型は谷壁斜面や段丘崖のような傾斜地に成立し、斜面上部から湧出した地下水が地表面を面的に広がって（発散）移動することで湿潤な環境を形成するタイプを指す。谷底型は谷底面や堤間低地のような谷地形や凹地に成立し、地下水が凹地に向けて収束することで湿潤な環境を形成するタイプを指す。擬似型鉍質土壤湿原は、北海道の勇払原野周辺に見られる湿原のように、本来は泥炭地湿原であるところが火山活動や洪水などにより急激に鉍質土壤によって埋積されて形成された一時的な鉍質土壤湿原を指す。

成立する場所の地形によって鉍質土壤湿原を 2 タイプに区分することは、浜島（1976）や菊池ら（1991）によって既に行なわれており、瀬沼（1998）、広木・清田（2000）などをはじめとしていくつかの鉍質土壤湿原研究でも言及されている。しかしながら、これら従前の研究では東海地方に見られる丘陵地性の鉍質土壤湿原の一部にほぼ限ってこの分類を適用している。本研究では、全国に見られる鉍質土壤湿原一般を分類する場合においても、この基準を用いることを提唱する。また、既述のように、波田（1983）および Hada（1984）は中国地方において、花崗岩・流紋岩の分布する低標高地に見られる鉍質土壤湿原として、湧水によって斜面に形成された「初生貧養型」を示しており、ここで述べる谷壁型に近い。ただし、本研究で提案する谷壁型は、花崗岩地や流紋岩地以外に見られる湿原も含んでいる。

それぞれのタイプは、成因の類別と深く関連している。たとえば、谷壁型ではその地形的・水文的特色から、4.2 で述べた（b）および（c）が大きく関与していると考えられる。一方、谷底型は植物遺体が蓄積する傾向が予測できるため、（a）に大きく依存していると考えられる。よって、谷底型は寒冷地では成立しにくいと考えられ（泥炭地湿原となる）、温暖な地方でも、薄い泥炭や有機物を多く含む黒泥などが堆積する場合は報告されている（浜島、1976；富田、2008）。さらに、谷壁型と比べて安定して水の供給が得られるため存続期間は比較的長いことが予想されるが、一方で、集水域が広く多くの物質が流入するため富栄養化しやすいことも予想される。

なお、谷壁型と谷底型は個別に生じる場合もあるが、谷壁斜面から谷底面にかけて連続して生じる場合もある（例えば愛知県大森湿原：中西・柴田、2005）。また地表面の微地形によって、谷底型鉍質土壤湿原の一部に谷壁型の環境がみられる場合や、その逆も考えられる。

4.4 鉍質土壤湿原の位置づけ

最後に、鉍質土壤湿原の湿原全体の体系の中での位置付けについて考察する。欧州では近年、Wheeler and Proctor（2000）や Hájek et al.（2006）などにより、湿原の用語と分類に関して緻密な考察と議論が行われている。これらの研究では、まず植生としての湿原に着目し、それに基づいて湿原の分類を行っている。すなわち、植生タイプの差異を合理的・総合的に説明できるような湿原の物理的・化学的性質の境界を見出し、それをもって湿原の分類としている。たとえば、Wheeler and Proctor（2000）は、泥炭地湿原の意味でも使用されてきた mire を、鉍質土壤を有する湿原を包括した「湿原一般」を指す語として提案しているが、これは基盤となる土壤の違いによって合理的・総合的に植生タイプの差異を説明しにくいとの主張からである。

一方、本研究では上記とは異なる観点から湿原を分類し、議論を行ってきた。すなわち、その上に成立する植生の種類がどのようなものであろうと、鉍質土壤を有する湿原であれば鉍質土壤湿原であると定義

した。また、4.3で行った分類も、純粹に成立する場所の物理的（地形的・水文の）特質に着目し、この特質の差異によって湿原を区分したものである。この分類の目的は、植生タイプの差異を合理的・統合的に説明するというよりも、湿原の物理的成因やそれを踏まえた植生現象の成因を考察することにある。

本研究ではまず、湿原（wet grassland）を鉱質土壌湿原（wet grassland on mineral soil）と泥炭地湿原（wet grassland on peatland）に分けることを提案する。鉱質土壌湿原の細分は、4.3のとおりである。泥炭地湿原の分類は、本研究の目的から外れるため詳述を避けるが、やはり物理的特質に基づいた分類を用いることを提案する。たとえば、日本でこれまで普及してきた、地形（泥炭の発達程度）により低層・中間・高層に分類する方法の場合も、物理的特質に基づく分類であることを明示するため、それぞれ「低位泥炭地湿原」「中間泥炭地湿原」「高位泥炭地湿原」と呼称することを提唱したい。こうすることで、例えばイネ科の優占する鉱質土壌湿原の一種を、植生学的な立場から「中間湿原」と記述した場合に、地形学的な立場から泥炭の発達程度が低位と高位の中間である湿原であると誤解されるような無用な混乱を避けることができるだろう。

ところで、植生タイプに基づく湿原の分類と、本研究で論じた物理的特質に基づくそれは、環境に対する植生の反応が一樣ではないため、必ずしも対応しない。しかし、2つの分類体系は否定しあうものではない。その分類の意義と目的を踏まえ、適宜使い分けることが必要である。また、ホーテス（2007）が中央ヨーロッパでの例を紹介するように、2つの分類体系を組み合わせることで、より詳細な湿原の生態的特質を理解できる場合もある。本研究では、湿原基盤の物理的な特質に着目することで鉱質土壌湿原を整理することを目的としたため、十分な議論を行っていないが、鉱質土壌湿原に成立する植物群落は非常に多様であり、一部は泥炭地湿原とも共通している（瀬沼、1998）。鉱質土壌湿原を含めた湿原植生全体の植生タイプ区分と、今回行った湿原の物理的特質に基づく区分を突き合わせ、その対応関係を検討することも今後必要な研究課題である。

最後に、鉱質土壌湿原の英語表記について若干の

考察を加える。鉱質土壌上に成立する湿生群落について、米国では seep, seepage slope, seepage bog などと呼ばれていることはすでに示した。ただし、これらは鉱質土壌湿原の一形態にすぎない。実際には湧水の浸み出し（seep）や斜面（slope）とは無関係に形成される場合も存在する。また、上述の用語の一部に含まれる bog は湿地一般を指す用語として使われているが、実際には、泥炭地一般を指す場合、より限定して雨水涵養性の泥炭地を指す場合など複数の定義があり、誤解と混乱を招きやすい。そこで、鉱質土壌湿原一般を指す用語を検討する必要がある。Tansley（1939）は marsh が鉱質土壌上に成立する湿原一般を指す用語と定義し、具体的な形成場所として、河岸や湖岸、排水不良の氾濫原を挙げている。これを参考に、日本でも矢部（1989）や広木編（2002）が、marsh を日本に見られる鉱質土壌湿原一般にも適用している。ところが、Mitsch and Gosselink（2000）は marsh を鉱質土壌湿原とするのは欧州における語義であると述べ、北米では、ホーテス（2007）が記すように marsh が泥炭上に成立した湿生群落を指す場合もある。また、地形学的な観点からは、河川作用で形成された後背湿地のうち、草本に覆われたものを back marsh と呼ぶが（町田ら、2002）、この back marsh が泥炭地であることも多い。このように、marsh は使い方が地域や分野で統一されていないため、marsh を鉱質土壌湿原一般に適用すると誤解と混乱を招く恐れがある。そこで本研究では、鉱質土壌湿原の英語表記として、敢えて既存の用語を用いず、wet grassland on mineral soil と説明的に表現しておくことが望ましいと考える。

5. まとめ

5.1 鉱質土壌湿原の分布と分類

本研究で得られた鉱質土壌湿原の分布と成因による分類に関する知見は、次のようにまとめられる。

（1）分布： 鉱質土壌湿原は西日本、中でも中部地方・近畿地方・中国地方の太平洋側・瀬戸内海側の丘陵地で数多く報告されており、これらの地域が分布の中心を成す可能性が高い。一方で、数は限定されるものの、鉱質土壌湿原の可能性のある事例は、東北以北の冷涼地を含め北海道から西南諸島まで広

く報告されており、その分布は西日本に限定されたものではない。

(2) 成因による分類： 鉍質土壤湿原は、泥炭の形成を妨げる温暖な気候、泥炭の母材の蓄積や還元状態の形成を妨げる地形的・水文的状态、泥炭層の形成以前であるといった時間的条件の少なくともひとつ以上が関わって存在していると考えられる。このような点を考慮して、地形及び水文的特色により鉍質土壤湿原を分類すると、「谷壁型」、「谷底型」、および泥炭地湿原が一時的に無機質土壤に覆われた「擬似型」に大別できる。谷壁斜面に成立し常に湧水が流下する「谷壁型」は、地形的に泥炭母材の蓄積や還元状態の形成が行われにくいので、冷涼地にも存在しやすいと推測される。一方、「谷底型」は地形的に泥炭母材の蓄積や還元状態の形成が容易なため、主に気候的な要因によって成立地が制限されることが多いと予想される。

ただし、以上はあくまで現段階で得られた情報に基づいて整理した結果である。まだ報告されていない鉍質土壤湿原は非常に多いと考えられ、実態を明らかにされないまま消滅していく運命にあるものも少なくないと予想される。今後、統一した基準・項目による鉍質土壤湿原のカルテを作成し、全国レベルでの分布と生態的特質の把握を進めるといった、地道な情報の蓄積が必要である。

5.2 鉍質土壤湿原の保全

日本における湿地は、面積的に明治・大正期の38.90%にあたる820.99 km²しか残存しておらず、開発によって失われた面積は1,343.44 km²に上る(国土地理院, 2000)。このように、国土の急速な開発は日本の湿地の多くを消失させ、現在ではそこに成立する湿原をはじめとした生物群集の危機が取り沙汰されている。この状況の中、保全の動きも活発化し、たとえば2008年末までに合計37箇所の湿地がラムサール条約登録地となっている。

しかしながら、鉍質土壤湿原を取り巻く状況をみると、保全へ向けた社会的・政策的な仕組みが不十分である。この背景には、鉍質土壤湿原の認識や知見が乏しいために、その仕組みのなかに十分に組み入れられない状況を招いていることが挙げられるだ

ろう。しかし、このままでは、仮に鉍質土壤湿原の生態的特質が十分に明らかとなり、保全のための技術的側面が強化されたとしても根本的な保全は不可能である。本稿を締めくくるにあたり、こうした課題をまとめることとする。

第1の課題は、鉍質土壤湿原の所在と生態・環境に関する正確な現状把握である。すでに述べたように鉍質土壤湿原の所在を網羅的に把握することは大変困難である。しかしながら、保全のための基礎情報としてまずこの問題を解決しなければならない。上述の国土地理院(2001)による湿地面積推移の統計では、地形図の地図記号に現れるものを湿地として扱っているために、非常に小面積であるため地図記号として現れないことが多い鉍質土壤湿原は、ほとんどがカウントから除外されている。また仮にカウント可能であったとしても、大面積の泥炭地湿原と混合した集計となれば、誤差の範囲に含まれてしまう。したがって、このような調査では泥炭地湿原など他の形態の湿地・湿原とは分ける必要がある。また、把握された鉍質土壤湿原に関して、絶滅危惧種数・地域の生物多様性に果たす貢献度・人為的影響の程度などに基づいた客観的な保全の優先順位をつける作業が必要である。愛知県においては菊池ら(1991)や愛知県環境部自然保護課(2007)によって部分的ではあるがこうした作業が進んでいる。このような先駆的事例を参考に、その他の地域でも取り組みが進むことを期待したい。

第2の課題は、保全のための制度面の改善である。鉍質土壤湿原の現状が明らかになっても、その保全に関する制度が整わない限り抜本的な保全は進まない。これまでに明らかになっている鉍質土壤湿原の状況を鑑みると、ラムサール条約の国際的登録基準の2(絶滅のおそれのある種や群集を支えている湿地)または3(生物地理区における生物多様性の維持に重要な動植物を支えている湿地)に当てはまる場合がしばしばあると考えられる。しかしながら、2010年現在において、たとえば愛知県豊田市の矢並湿地を含めた湿地群の登録を目指した動きがあるものの(朝日新聞2010年7月22日記事)、これまでに日本国内でラムサール条約に登録された鉍質土壤湿原は存在しない。

国内法による政策的な保護についてみても問題が多い。鉍質土壤湿原は、多くの泥炭地湿原とは異なり、原生的あるいはまとまりのある自然環境の中に存在することは少ない。したがって、自然公園法による国立公園・国定公園・都道府県立自然公園や、自然環境保全法による原生自然環境保全地域・自然環境保全地域に含まれない場合が多い。鉍質土壤湿原の分布が比較的詳細に把握されている愛知県の例では、「湧水湿地」57箇所のうち、11箇所（19.3%）が自然公園特別地域、6箇所（10.5%）が同普通地域に含まれているに過ぎない（愛知県環境部自然保護課、2007）。文化財保護法に基づく天然記念物に指定されている鉍質土壤湿原は比較的多く存在し、その保護成果が上がっているという報告もある（菊池ら、1991）。しかしながら、天然記念物は生息維持に必要な最小限の面積しか指定されない（畠山、2004）。とりわけ鉍質土壤湿原の場合、水系など周囲の環境を含めた指定がなされない例が多く、地下水位や水質の維持に課題が残されたり、近接する複数の湿原があることで維持されてきた湿原植物のメタ個体群の維持が困難になったりしている問題もある。

第3の課題は、保全のための知見・資金・人材の不足の解消である。鉍質土壤湿原が多く分布する愛知県においては、各地で鉍質土壤湿原保全の取り組みが行われており、湿原を抱える県内自治体や県内各地の湿原保護団体が参加する年1回の「湿地サミット」を通じた意見交換や視察会も開催されている。しかしながら、保全に関する知見や技術の普及という点では必ずしも十分とは言えず、県域を越えた公的な交流はいまのところほとんど存在しないと思われる。さらに、行政や学界はさることながら、世論の形成に重要な役割を担う一般市民に対する鉍質土壤湿原の認知が非常に低く、結果として資金や人材の不足にも影響を及ぼしている。まずは、鉍質土壤湿原に関してその意義や重要性を一般に普及することと併せて、鉍質土壤湿原に関する学術的な知見が、多くの鉍質土壤湿原の保全の現場に還元され、また、保全の現場で得られた知見が、その現場に留まらず全国に普及されるような社会的仕組みが形成されることが望ましい。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、海津正倫先生（現・奈良大）をはじめとした名古屋大学大学院環境学研究科地理学講座の先生方、愛知大学コミュニケーション学部の広木詔三先生にご指導いただいた。また、湿原踏査の際には、大阪緑のトラスト協会の天満和久氏、岡山県自然保護センターの西本孝氏、津黒いきものふれあいの里の片岡博之氏に大変お世話になった。深謝いたします。なお、本研究は、2009年1月に名古屋大学大学院環境学研究科に提出した博士学位論文「日本の非泥炭地湿原における植生発達と地表環境に関する研究」の一部に基づいて再構成したもので、その概要は2009年9月に日本湿地学会第1回大会で発表した。

注 釈

- 1) 本稿では、湿原と湿地は以下のように区別して用いる。湿原は、面積や土壌、植生タイプに関わらず恒常的な淡水性の湿地に成立した草本群落を主体とした「植生」を指す（wet grassland）。湿地は、面積や土壌の種類、涵養する水の状態や性質に関わらず、湿性の「土地」を指す（wetland）。
- 2) 主なものを挙げると、涵養する水の由来から「湧水湿地」（例えば角野・遊磨、1995；環境庁、1995；下田、1999；菊池ら、2002；富田、2008）、主に立地する場所の地形や標高から「低湿地」（植田、1989、1993、1994）などである。また、波田（1983）は、「初生貧養型」という用語も用いている。中でも湧水湿地は鉍質土壤湿原の成立する多くの湿地の呼称として広く用いられているが、使用者によって定義が少しずつ異なり、また、すべての鉍質土壤湿原の成立地の呼称としてふさわしいか否かは検討の余地がある。
- 3) 同報告では、複数の湿地タイプがひとつの事例に併記されている場合があるが、本研究では単独で「湧水湿地」と記されているものを湧水湿地として扱った。
- 4) 矢部（1989）によると "Transitional mire zone" では、貧酸素・貧栄養な環境では泥炭が見られるが、酸素と栄養塩が多くなると泥炭は分解されやすくなり、土壌は黒泥～鉍物質となるという。

引用文献

- 阿久比町誌編纂委員会 (1991): 阿久比町誌 資料編 5 自然. 阿久比町.
- あいち海上の森センター (2008): 湿地の植生・環境調査. 愛知県.
- 愛知県環境部自然保護課 (2007): 平成 18 年度 湿地・湿原生態系保全の考え方～適切な保全活動の推進を目指して～. 愛知県.
- 愛知県環境部自然保護課 (1978): 葦毛湿原調査報告書. 愛知県.
- 愛知県農地林務部 (1998): 瀬戸市南東部地域の湿地の土壌と水環境, 瀬戸市南東部地域自然環境保全調査 (水辺・湿地), 愛知県農地林務部, 9-28.
- 愛知県豊橋農地開発事務所 (1991): 渥美半島むくろじ湿原植生調査報告書. 愛知県.
- 愛知県豊橋農地開発事務所 (1994): 渥美半島むくろじ湿原植生調査報告書. 愛知県. (注: 1991 年報告書の続報に相当する)
- 愛知県豊橋農地開発事務所 (1997): 渥美半島むくろじ湿原植生調査報告書 (III). 愛知県.
- 荒金正憲 (1964): 九住高原の湿原植生, 大分県生物学会編, 大分県生物学会会報 久住生物調査報告書, 大分県生物学会, 41-52.
- 荒金正憲 (1965): 塚原湿原の植物社会, 大分県生物学会編, 大分県生物学会会報 由布・塚原生物調査報告書, 大分県生物学会, 33-40.
- 朝日新聞名古屋本社 2010 年 7 月 22 日記事 (朝刊・名古屋面・29 ページ)「豊田湿地群国立公園化 中央環境審 ラムサール登録目指し」
- 中部植生研究グループ編 (1993): 名古屋市の植生自然度及び自然保護に関する調査報告, 名古屋市環境保全局環境管理部環境影響評価室.
- Florida Natural Areas Inventory and Florida Department of Natural Resources (1990): Guide to the natural communities of Florida. <Available at: http://myfwc.com/OBVM/public/FNAI_Natural_Communities_Guide.pdf> (参照 2008 年 10 月 20 日)
- 藤岡町誌編纂委員会・豊田市社会部・藤岡支所 (2008): 藤岡 20 世紀のあゆみ. 豊田市.
- 富士田裕子・高田雅之・金子正美 (1997): 北海道の現存湿原リスト, 北海道湿原研究グループ編 北海道の湿原の変遷と現状の解析－湿原の保護を進めるために－, 自然保護助成基金, 1-14.
- Fujiwara, K. (1979): Moor vegetation in Japan with special emphasis on Eriocaulo-Rhynchosporion fujiana, *Vegetation und Landschaft Japans*, Yokohama Phytosociological Society, 325-332.
- 藤原一絵 (1980): ヤクシマホシクサ群集, 宮脇昭編日本植生史 1 屋久島, 至文堂, 131-133.
- 藤原一絵 (1981): ミズゴケ湿原 食虫植物群落, 宮脇昭編日本植生史 2 九州, 至文堂, 320-324.
- 藤原一絵 (1982): 中間湿原植生, 宮脇昭編日本植生史 3 四国, 至文堂, 195-201.
- 藤原一絵 (1984): 中間湿原植生, 宮脇昭編日本植生史 5 近畿, 至文堂, 359-365.
- 藤原一絵 (1985): 中間湿原植生, 宮脇昭編日本植生史 6 中部, 至文堂, 291-297.
- 藤原一絵 (1986): 中間湿原植生, 宮脇昭編日本植生史 7 関東, 至文堂, 195-201.
- 藤原一絵 (1987): 中間湿原植生, 宮脇昭編日本植生史 8 東北, 至文堂, 265-268.
- 藤原一絵 (1988): 中間湿原植生, 宮脇昭編日本植生史 9 北海道, 至文堂, 244-247.
- 藤原一絵 (1989): 中間湿原植生, 宮脇昭編日本植生史 10 沖縄・小笠原, 至文堂, 352-354.
- 藤原俊六郎・郷間光安・鎌田春海・松崎敏英 (1978): 箱根仙石原湿原の土壌と植生 (第 1 報) 土壌分類と植生について, 日本土壌肥料学会昭和 53 年度講演要旨集, 47.
- 福井聡・服部保・武田義明 (2008): 湧水湿地の保全を目的とした森林伐採が湿原植生に与える影響, 第 55 回日本生態学会講演要旨集, 311.
- 後藤稔治・広木詔三 (2001): 大根山湿地 (岐阜県恵那市飯地町) の植生, 植物地理・分類研究, 49, 57-62.
- Hada, Y. (1979): The moor vegetation of the southern lowland of Okayama Prefecture, S. W. Japan, *Vegetation und Landschaft Japans*, Yokohama Phytosociological Society, 333-338.
- 波田善夫 (1983): 中間湿原植生, 宮脇昭編著, 日本植生史 4 中国, 至文堂, 198-204.
- Hada, Y. (1984): Phytosociological studies on the moor vegetation in the Chugoku District, S.W. Honshu, Japan. *Bull. Hiruzen Research Institute*, 10: 73-110.
- 波田善夫 (2001): 湿原環境の保全, 財団法人日本自然保護教会編, 生態学からみた身近な植物群落の保全, 講談社サイエンティフィク, 80-85.
- 波田善夫・本田稔 (1981): 名古屋市南東部の植生, ヒコピア, 別巻 1, 487-496.
- Hájek, M., Horsák, M., Hájková, P. and Dítě, D. (2006): Habitat diversity of central European fens in relation to environmental gradients and an effort to standardize fen terminology in ecological studies. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8, 97-114.
- 浜島繁隆 (1976): 愛知県・尾張地方の小湿原の植生 (I). 植物と自然, 10 (5), 22-25.
- 浜島繁隆 (2006): 知多半島の植物誌. トンボ出版.
- 畠山武道 (2004): 自然保護法講義 (第 2 版). 北海道大学図書刊行会.
- 服部保 (2003): 植生, 三田市総務部市史編纂課編三田市史 第 10 巻 地理編, 三田市, 287-336.
- 速水裕樹・河野英一・笹田勝寛 (2008): 成東湿原における植生とその環境要因に関する研究, 環境情報科学, 36 (4), 128-129.
- 広木詔三編 (2002): 里山の生態学. 名古屋大学出版会.
- 広木詔三・清田心平 (2000): 愛知県春日井市の東部丘陵の砂礫地帯における湿地植生とその成因, 情報文化研究, 11, 31-49.
- 北海道編 (1986): 苫小牧東部大規模工業基地に係る環

- 境影響評価書（確定）．北海道．
- 本田稔（1997）：大森湿原の植生，金城学院大学論集家政学編，17，9-24．
- 細江町誌編纂委員会（1989）：細江町史 通史編 上．細江町．
- 宝理信也（1982）：広島県の湿原植物，日本生物教育会広島大会「広島県の生物」編集委員会編，広島県の生物，101-112．
- ホーテス・シュテファン（2007）：湿地生態系の多様性－その分類と保全再生，地球環境，12，21-36．
- 井波一雄（1966）：岐阜県の植物地理概説，岐阜県の植物刊行会編，岐阜県の植物，25-84．大衆書房．
- インターネット自然研究所（2001）：日本の重要湿地 500，<<http://www.sizenken.biodic.go.jp/wetland/>>（参照 2010 年 1 月 5 日）
- 石井陽介（2001）：東海丘陵要素を含む湿地の水質特性．名古屋大学農学部卒業論文．
- 角野康郎・遊磨正秀（1995）：ウェットランドの自然．保育社．
- 環境庁編（1979）：日本の重要な植物群落 第 2 回自然環境保全基礎調査（緑の国勢調査）特定植物群落調査報告書 四国版．大蔵省印刷局．
- 環境庁自然保護局（1995）：第 5 回自然環境保全基礎調査湿地調査報告書．環境庁．
- 環境省生物多様センターホームページ：生物多様性検索システム 自然環境保全基礎調査 第 5 回基礎調査 調査湿地一覧，<<http://www.biodic.go.jp/dload/swp/swp05lst.lzh>>（参照 2008 年 8 月）
- 片岡博之・西本孝（2004）：岡山県における外来食虫植物の侵入状況，岡山県自然保護センター研究報告，12，13-37．
- 片岡博之・西本孝（2005）：岡山県における外来食虫植物の侵入状況－その 2，岡山県自然保護センター研究報告，13，21-28．
- 菊池亜希良・恩田裕一・中越信和（2002）：湧水湿地の植生配分に及ぼす地下水流動の影響，植生学会誌，19，95-11．
- 菊池多賀夫・植田邦彦・後藤稔治・佐藤徳次・高橋弘・高山晴夫・中西正・成瀬亮司・浜島繁隆（1991）：周伊勢湾要素植物群の自然保護．財団法人世界自然保護基金日本委員会．
- 気象庁編（2002）：メッシュ気候値 2000（CD-ROM）．財団法人気象業務支援センター．
- 小池文人・榎本哲也・島田直明（2003）：東北地方南部の湧水湿地群におけるミミカキグサとホザキノミミカキグサのメタ個体群，保全生態学研究，8，43-49．
- 国土地理院（2000）：日本全国の湿地面積の変化（調査結果），<<http://www1.gsi.go.jp/geowww/lake/shicchimenseki2.html>>（参照 2008 年 10 月 16 日）
- 国土地理院（2004）：勇払平野湖沼湿地調査報告書，国土地理院．
- 久米修・和気敏郎・片本毅・荒井正敏・藤原竜雄・末広喜代一・高橋良平（1987）：香川県小豆島地域（含豊島）の植生，香川県環境保健部環境自然保護課編香川県自然環境保全指標策定調査研究報告書（香川県小豆島地域），香川県，11-86．
- 黒瀬町誌編纂委員会（2003）：黒瀬町史 環境・生活編．黒瀬町．
- Mitsch, W. J. and Gosselink, J. G. (2000): *Wetlands 3rd ed.* John Wiley & Sons, Inc.
- 宮脇昭（1982）：半田市の植生．半田市．
- 森本幸裕（2001）：丘陵地の湿地環境と生物多様性－信太山を例に，武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤史編，里山の環境学，100-112．東京大学出版．
- 森山昭雄（2000）：瀬戸市南東部，海上の森の地形・地質と湿地生態系：－万博アセスの批判的検討－．保全生態学研究，5，7-41．
- 名古屋市長政局施設部緑地施設課編（1990）：滝ノ水緑地植生その他調査報告書．名古屋市．
- 中西哲・服部保・武田義明（1982）：神戸市の植生．神戸市環境局．
- 中西正・倉内一二（1994）：葦毛湿原調査報告書Ⅱ．豊橋市．
- 中西正・柴田美子（2005）：大森湿地の植生，鳳来寺山自然科学博物館館報，34，9-24．
- 日本シデコブシを守る会編（1996）：シデコブシの自生地．日本シデコブシを守る会．
- 西田英郎・鈴木康之・久保田敏弘・金有一編著（1973）：湿原の生態学．内田老鶴圃新社．
- 西宮市教育委員会（1975）：甲山湿原の植生調査報告書．西宮市．
- 小鷹滋郎・荻野喜作（1977）：仙石原湿原環境調査報告書－地質調査の部－，湿地研報告書，8，95-104．
- 岡田篤史・肥後陸輝（2002）：土岐市北畑池湿地域における植生とシデコブシの更新状況に関する研究，岐阜大学地域科学部研究報告，11，9-17．
- 岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科植物生態研究室（波田研究室）ホームページ（発表年不明）：湿原とはどんなものか．<<http://had0.big.ous.ac.jp/moor/ecology/ecology.htm>>（参照 2010 年 6 月 16 日）
- 斎藤貞郎（1977）：湿原，石塚和雄編植物生態学講座 1 群落の分布と環境，朝倉書店，243-261．
- 阪口豊（1974）：泥炭地の地学－環境の変化を探る－．東京大学出版．
- Sakaguchi, Y. (1979) : Distribution and genesis of Japanese Peatlands. *Bull. Department of geography*, University of Tokyo, 11, 17-42.
- 瀬沼賢一（1998）：美濃－三河地域の低湿地植生，植生学会誌，15，47-59．
- 芹沢俊介（1992）：愛知県及び岐阜県東濃地方の丘陵・低山地における湿地性植物の現状，愛知教育大学植物標本室報告，1，1-167．
- 島岡武（1999）：位置と地形．川南町教育委員会編川南湿原の自然環境 国指定天然記念物河南湿原植物群落自然環境報告書，川南町，1-4．
- 下田路子（1999）：湿地植生の特徴と保全－西日本の湿地の場合－，植生情報，3，23-32．
- 下田路子・鈴木兵二（1979）：西条盆地（広島県）の湿地植生，日本の植生と景観，横浜植生学会，315-323．

- Smith, L. and Rouge, B. (1996) : The rare and sensitive natural wetland plant communities of interior Louisiana. Louisiana Natural Heritage Program and Department of Wildlife & Fisheries. < Available at: <http://www.wlf.louisiana.gov/pdfs/experience/naturalheritage/NCRAREWET0704.pdf> > (参照 2008 年 10 月 20 日)
- 鈴鹿市教育委員会 (1988) : 国指定天然記念物金生水沼沢植物群落保護増殖事業報告書. 鈴鹿市.
- 橘ヒサ子・斎藤雄孝 (1978) : 山形県低地湿原の植物生態学研究 I 眺山湿原の植生, 山形大学紀要 (自然科学), 9 (3), 409-431.
- 田原町教育委員会 (1992) : 愛知県指定天然記念物 黒河湿地植物群落植生調査報告書, 田原町.
- 田原市教育委員会 (2006) : 愛知県指定天然記念物 黒河湿地植物群落植生調査報告書 II, 田原市.
- 武田義明 (2002) : 加西市の植生, 加西市史編纂委員会編加西市史 第3巻 本編3 自然, 加西市, 302-356.
- 武豊町教育委員会 (1990) : 愛知県指定天然記念物 壱町田湿地植物群落調査報告書. 武豊町.
- Tansley, A. G. (1939) : *The British islands and their vegetation*. Cambridge University Press.
- 富田啓介 (2006) : 知多～尾張丘陵におけるシラタマホシクサと地域住民のかかわりの変遷 (昭和初期～現代), 愛知県史研究, 10, 151-160.
- 富田啓介 (2008) : 尾張丘陵および知多丘陵の湧水湿地にみられる植生分布と地形・堆積物の関係, 地理学評論, 81, 470-490.
- 豊橋市教育委員会 (1990) : 葦毛湿原調査報告書. 豊橋市.
- 豊橋市教育委員会 (2000) : 葦毛湿原調査報告書 III. 豊橋市.
- 豊橋市教育委員会 (2005) : 葦毛湿原調査報告書 V. 豊橋市.
- Tsuyuzaki, S. (1997) : Wetland development in early stage of volcanic succession. *Journal of Vegetation Science*, 8, 353-360.
- 植田邦彦 (1989) : 東海丘陵要素の植物地理 I 定義, 植物分類・地理, 40, 190-202.
- 植田邦彦 (1993) : 低湿地とその植物たち, 石井実・植田邦彦・重松敏則, 里山の自然を守る, 築地書館, 69-102.
- 植田邦彦 (1994) : 東海丘陵要素の起源と進化. 岡田博・植田邦彦・角野康郎編著, 植物の自然史, 北海道大学図書刊行会, 3-8.
- 和気敏郎・荒井正敏 (1984) : 財田川・柞田川・高瀬川水系及び荘内半島の植生, 香川県環境保健部環境自然保護課編香川県自然環境保全指標策定調査研究報告書 (香川県西讃地域), 香川県, 7-129.
- 脇田晴美・落合圭次 (1979) : 名古屋市滝ノ水地区土地区画整理組合施行予定地域植生調査報告, 脇田晴美編, 名古屋市滝ノ水地区土地区画整理組合施行予定地域の自然環境保全調査, 27-65.
- Weakly, A.S. and Schafale, M. P. (1994): Non-alluvial wetlands of the Southern Blue Ridge -Diversity in a threatened ecosystem. *Water, Air and Soil Pollution*, 77, 359-383.
- Wheeler, B.D. and Proctor, M.C.F. (2000) : Ecological gradients, subdivisions and terminology of north-west European mires, *Journal of Ecology*, 8, 187-203.
- Wolejko, L. and Ito, K. (1986) : Mires of Japan in relation to mire zones, volcanic activity and water chemistry, *Japanese Journal of Ecology*, 35, 575-586.
- 矢部和夫 (1989) : 低地湿原の比較生態学的研究 - 暖温帯と冷温帯低地湿原の比較 -. 北海道大学大学院環境科学研究科邦文紀要, 4, 1-50.
- 矢部和夫・鬼丸和幸 (1997) : 勇払原野の湿原郡に現存するスゲ群落とミズゴケ群落の分布と環境. 北海道湿原研究グループ編, 北海道の湿原の変遷と現状の解析 湿原の保護を進めるために, 171-181. 自然保護助成基金.
- 四日市市編 (1990) : 四日市市史 第1巻 資料編 自然. 四日市市.
- 四日市市教育委員会編 (1983) : 御池沼沢植物群落環境整備事業報告書. 四日市市.

Distribution, Formation, and Classification of Wet Grassland on Mineral Soils in Japan

Keisuke TOMITA

Nagoya University, Graduate School of Environmental Studies

Abstract: Wet grasslands that occur on mineral soils are widely distributed in Japan. Because these wet grasslands serve as habitats for many indigenous and/or endangered species, their preservation is important for maintaining biodiversity of Japan. However, these wet grasslands have been studied very little. This study surveys the distribution of wet grasslands on mineral soils in Japan by referring to previous reports and discusses the classification of these grasslands on the basis of the physical characteristics of their substrata. Most wet grasslands on mineral soils are located in the Pacific side of the Chubu district or on the Seto Inland Sea sides of the Kinki and Chugoku districts. However, some are located in other, wider areas, including in regions with cold climates. This suggests that the formation of wet grasslands on mineral soils is attributable not only to a temperate climate that promotes the decomposition of plant residues, but also to hydrologic and geomorphologic systems that minimize the accumulation of organic matter. In addition, even in peat-based wetlands, there may be short periods during which, for some reason, no peat covers the ground surface. In consideration of these formation mechanisms, wet grasslands on mineral soils can be roughly classified into three types. The first is the hillside-slope type that is formed on hillside-slopes by seepage water spreading out onto, and down, the ground surface. The second is the valley-floor type that is formed on valley floors, or on the swales between beach ridges, by convergence of groundwater. This type may exist only in warm areas, because they tend to accumulate plant residue. The third type is a pseudo type: that is, a peat-based wet grassland in which the peat is temporarily covered by mineral soil.

Key words : mire, wetland, wet grassland on mineral soil, distribution, classification, Japan