

## 海津正倫\*：沖積低地の地形発達と泥炭地の形成

## Masatomo UMITSU\* : Formation of Peatlands in the Alluvial Lowlands in Japan

**Abstract** The formation of peatlands in various kinds of alluvial lowlands in Japan were studied for this article. Peatlands were mainly formed during the period between the latest Pleistocene and the earliest Holocene, and also in the latter half of Holocene. The thickness and extent of peat formations as well as when they began forming are different for each type of alluvial lowland. Peat layers are well developed in alluvial lowlands such as drowned valley, barrier and delta types. Peat layers in the lowlands of drowned valley type are thick and their formation started earlier. In the barrier type lowlands, especially in northern Japan, peatlands are very extensive, and the peat layers are more than 5 meters thick in some places. Peatlands in the delta type lowlands are relatively large but the formation of peat layers started later than the barrier and drowned valley types. There are few peatlands in the alluvial fan type lowlands. The peat layers in the coastal plain type are thin and relatively small.

**Key Words** : Peatland, Holocene sediments, Alluvial lowland

## 1. はじめに

日本における泥炭地は、東北日本を中心に臨海部から高山地域にまで広く分布している。なかでも、沖積低地に発達する泥炭地は、一般に、その分布範囲が広く、また、沖積低地の形成が第四紀のさまざまな環境変化の影響を強く受けていることと関係して、その形成・発達のプロセスはかなり複雑なものとなっている。

泥炭地の形成に関しては、古くから数多くの研究がおこなわれ、気候や地形、水文環境などとの関係が論じられてきた(阪口, 1974; BARBER, 1981)。とくに、沖積平野における泥炭地の形成は、気候や水文環境の変化のみならず、後氷期の海面変化や、それともなう地形変化と密接なかわりを持っていて(BEHRE, 1986; SHENNAN, 1987)、北海沿岸地域に関する JELGERSMA (1961), JERGELSMA *et al.* (1979), HAGGART (1987), ORSON van de PLASSCHE & THOMAS (1987)などでは、沖積平野の完新統基底に基底泥炭が発達するほか、完新統中にも、海面変化に対応して何枚かの泥炭層が、内陸に向けてくさび形に発達することが示され、海面変化をはじめとする後氷期の環境変化と、泥炭層の形成とのかわりが検討されている。

わが国においても、沖積平野における泥炭層の分布や、泥炭の年代などが数多く明らかにされている。しかしながらそれらの研究の多くは、個々の平野を対象とした研究にとどまっており、総合的な観点で沖積平野の形成と泥炭地の形成とを検討した研究は少ない。その中で、SAKAGUCHI (1961)は、尾瀬ヶ原泥炭地のほか、サロベツ原野、釧路平野、石狩平野や、関東の台地を刻む谷中に発達する泥炭地を取りあげ、その分布や形成に関する検討をおこなった。その結果、北日本では、完新世初期、4000~3000y B. C., 1000y B. C.以降の三つの時期に泥炭の形成が盛んであったことが示された。さらに、SAKAGUCHI (1979)は、全国の泥炭地の分布を整理するとともに、北海道と内地における泥炭地の分布状態のちがいについて検討し、それらが、両地域における梅雨・台風期の洪水の頻度の違い、また、弥生時代以降における人間活動の影響の違いに起因していることを示した。

\* 〒464-01 愛知県名古屋市千種区不老町 名古屋大学文学部地理学教室

Department of Geography, Nagoya University, Chikusa-ku, Nagoya 464-01, Japan.

これらの諸外国や日本における研究成果から、沖積平野における泥炭地の形成が、更新世末から完新世の環境変化の影響を強く反映したものであると同時に、地域的な特性をも反映したものであることが示されている。

一方、海津 (1981 a, b) は、わが国の沖積平野が地域的な特質を反映して形成・発達し、それらの形成過程がいくつかのタイプに分かれることを明らかにした。さらに、それらの沖積平野の発達タイプと泥炭層の形成とはかなり密接な関係のあることも述べている。

そこで、本稿では、どのような沖積平野において泥炭地が良好に発達するのか、どのような時期に泥炭地が形成されるのか、また、どのような条件のもとに泥炭地が形成されるのかといった観点から、日本の沖積平野を対象として、泥炭地の形成と沖積低地の地形発達とのかかわりについて検討する。

## 2. 沖積低地の地形・地質

沖積低地の地形は、それぞれの低地ごとにさまざまな様相を呈し、また、低地を構成する沖積層についてもさまざまなタイプが認められる。本論を進めるにあたり、まず、日本の沖積低地の地形・地質について概観する。

### (1) 沖積低地の地形の概要

一般に、日本における主要な沖積低地の地形は、上流側から扇状地あるいは扇状地性低地、自然堤防と後背湿地の組み合わせからなる自然堤防地帯(氾濫原)、三角州の順に配列することが多い。たとえば、木曾川・長良川・揖斐川の流れる濃尾平野では、平野北東部の犬山市付近を扇頂として半径 12km におよぶ犬山扇状地が発達し、その下流側には顕著な自然堤防地帯が、さらに下流側にはきわめて低平な三角州の地域が広がる。このような地形配列のみられる沖積低地としては、利根川低地—東京下町低地・多摩川低地・矢作川低地などがある。

これに対して、富士川下流低地・大井川下流低地・黒部川下流低地などの低地では、いずれもその大部分が扇状地となっており、地表面の平均勾配も 5/1,000~10/1,000 程度と、比較的急傾斜である。これらの低地では、扇状地に特有な網状流路や、それらにはさまれた砂礫堆が明瞭に発達しており、堆積物は大部分が砂礫質である。

一方、釧路平野・石狩平野・サロベツ原野・新潟平野などでは海岸部に顕著な砂丘が発達している。大阪平野や、津軽平野も、平野と海との間に細長い段丘や砂州が発達しており、基本的にはこれらの低地と同様の性格を持っていると考えられる。これらの低地の内陸側の地域はかなり低湿な状態になっており、津軽平野のように潟湖が存在したり、釧路平野や石狩平野などのように広い湿原(泥炭地)がみられる平野もある。また、仙台平野や九十九里浜平野などでは、現在の海岸線に平行して浜堤列や旧期砂州などの砂堤列が発達している。同様の砂堤列は秋田平野北部や石巻平野などにも認められる。

これらの比較的大きな沖積低地に対し、大平野の縁辺部や、海洋や内湾に面して発達する小谷などには小規模な埋積谷が発達することが多い。これらの谷の末端部は、砂嘴や砂州、あるいは平野の主要部を構成する堆積物などによって閉塞され、排水不良地となっていることが多い。

### (2) 沖積層の構造

沖積低地の堆積物は、最終氷期最盛期の海面低下に伴って形成された埋没谷や埋没段丘をおおう沖積層によって構成されている。従って、その厚さは沖積層基底の地形に支配されており、大きな平野の埋没谷の部分では 60~70m にも達する。

沖積層の層相は、堆積物供給源としての流域の地形・水文環境や、堆積物の堆積する場の条件と密接な関係を持っているが、各地の沖積層の層序や層相の変化にはかなりの共通性も認められる。とくに、関東平野(東京下町低地)や濃尾平野など大平野臨海部では沖積層の層序はかなり共通しており、更新世末期の最大海面低下期につくられた谷の谷底に堆積した沖積層基底礫層、基底礫層をおおう層厚 10m 前後の砂層あるいは砂泥互層からなる下部砂層(下部砂泥互層)、縄文海進ともなって拡大した内湾に堆積した、層厚 20m にも及ぶ中部シルト・粘土層(中部泥層)、縄文海進高頂期頃あるいはそれ以降に、拡大していた内湾を埋積しながら三角州性あるいは海浜性の堆積物として堆積した上部砂層、上部砂層をおおって沖積層最上部に堆積した、河成の氾濫原堆積物である沖積陸成層の 5 部層に細分される(井関, 1983) ことが多い。

一方、海進が直接及ばなかった低地内陸部では、内湾の堆積物と考えられる厚いシルト・粘土層は尖滅し、上部砂層や下部砂層も礫・砂・シルト・粘土の互層より成る氾濫原堆積物に移化してしまう。最上部の沖積陸成層は砂礫質となり、さらに上流側では沖積層全体が砂礫質となる。黒部川低地など顕著な扇状地を主体とする沖積低地では、沖積層はほとんど砂礫によって構成されており、同様の扇状地性平野である富士川・大井川・天竜川等のつくる沖積低地でも、内陸側の沖積層はほとんどが砂礫によって構成されている。これらの地域では、大平野における中部シルト・粘土層堆積期にも河成の粗粒堆積物が堆積していたと推定され、沖積層の分布状態は大平野の下流側の地域の欠除した状態であると考えられる。

また、神奈川県鶴見川や静岡県岡の太田川などの、小河川のつくる谷底平野状の沖積平野では、沖積層は下部砂層をほとんど欠き、薄い上部砂層と基底礫層とはさまれた厚いシルト・粘土層によって構成されている。このような低地では、北日本の大平野におけるのと同様に、最上部に顕著な泥炭層あるいは腐植質層が発達することが多い。

### 3. 沖積低地の地形発達タイプ

沖積低地の地形発達や、古地理の変遷を明らかにするためには、まず、いくつかの地点について、堆積物の特徴や堆積環境などが各種の分析結果にもとづいて明らかにされ、ついで複数の地点において明らかにされた古環境にもとづいて、特定の時期の古地理・古環境が復元される。さらに、各時期における古地理・古環境の時間的・空間的变化にもとづいて、地形発達史が編まれ、地形の発達と古環境の変化とのかわりが考察される（海津，1981 a, b）。

沖積低地の古地理を復元するにあたっては、同一時間面の堆積物を認定し、それぞれの堆積物から推定される地形や、堆積環境などにもとづいて、平野全体の地形が復元される。したがって、沖積低地の古地理・古環境の復元にあたっては、堆積物中における同時面の認定が基本的事項となり、そのための堆積物の確実な対比や年代の確定がなされなければならない。また、検討される時間・空間の密度が高いほど、より詳細な地形変化や地形発達史を明らかにすることができる。

さらに、これらにもとづいてそれぞれの沖積低地内における地形形成過程の地域的な違いや、他の沖積低地との比較検討にもとづく地形発達過程の普遍性や地域的特性なども検討される。

このようにして明らかにされた沖積低地の地形発達を比較検討すると、いくつかの類似した地形発達のタイプを認めることができる。海津（1981 a, b）では、各沖積平野を構成する沖積層の、<sup>14</sup>C年代値や、層相、層序などにもとづいて、最終氷期最盛期頃、晩氷期、完新世前半期、完新世後半期の四つの時期の古地理を復元し、各沖積平野の古地理の変化から導かれる沖積平野の発達系列を明らかにした。それらは6つの系列に区分されたが、本稿では、さらに単純化し、次の5つのタイプに整理する（図1）。

① 扇状地タイプ：沖積低地の発達過程を通じて扇状地が顕著にひろがっていたと考えられるタイプで、最終氷期最盛期以降、晩氷期・完新世前半期・完新世後半期において、扇状地→扇状地→扇状地/氾濫原→扇状地という古地理の変化を示す。富士川下流低地、大井川下流低地、黒部川下流低地などがこのタイプに属す。

② 三角州タイプ：顕著な三角州が発達したタイプである。最終氷期最盛期には、河岸段丘にはさまれた細長い扇状地性の低地であったが、更新世最末期（晩氷期）には、海面の上昇にともなって低地の下流側の地域から溺れ谷の状態となり、これに向けて三角州性の低地が形成された。さらに海面の上昇した完新世前半期には、広い内湾あるいは溺れ谷が形成されたが、完新世後半には三角州の拡大にともなって、内湾・溺れ谷は縮小し、上流側から扇状地（扇状地性低地）・氾濫原・三角州の発達する典型的な沖積低地が形成された。このタイプには、東京下町低地（利根川－中川低地）・多摩川下流低地・矢作川下流低地・濃尾平野などが含まれる。

③ バリアータイプ：完新世後半期に潟湖が形成され、海岸部に砂堆を伴う氾濫原（三角州）状の低地が形成されたタイプ。最終氷期最盛期には、河岸段丘の段丘崖にはさまれた細長い扇状地性あるいは谷底平野的な低地であったが、更新世最末期（晩氷期）になり、海面が上昇すると、低地の下流側の地域から溺れ谷の状態となって、これに向けて小規模な三角州が形成された。完新世に入り、さらに海面が上昇すると、低地の両側に発達していた河岸段丘は水面下に没し、砂州の内側に潟湖が形成された。この潟湖に

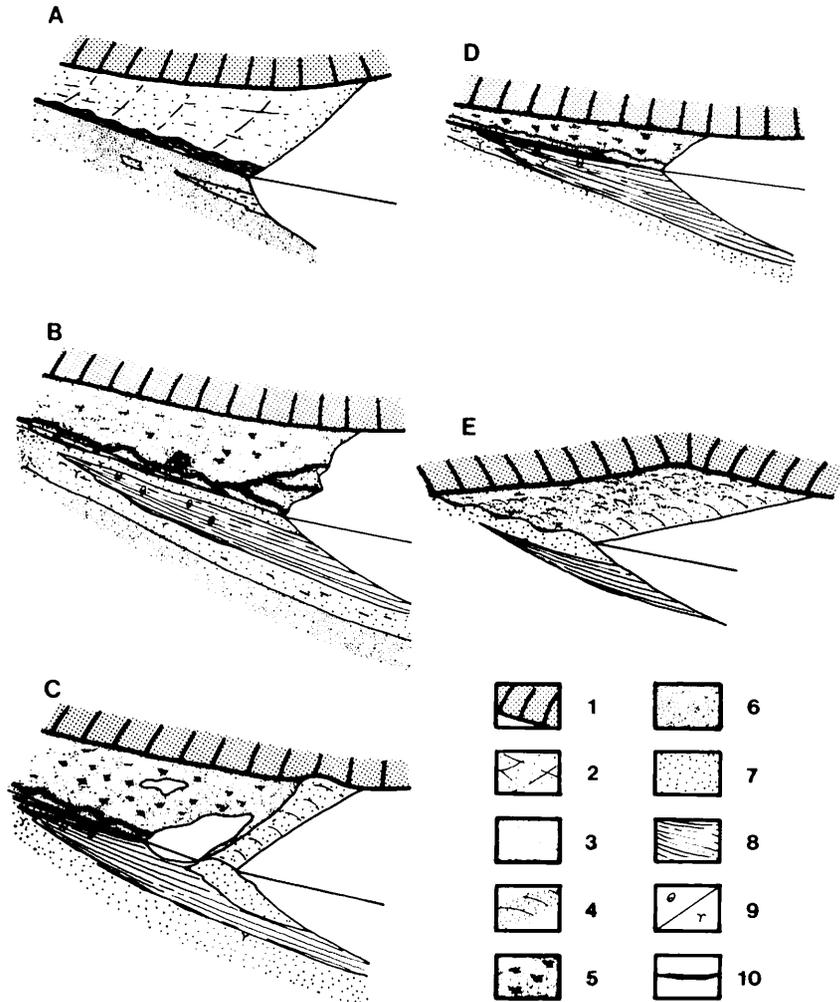


図1 沖積低地のタイプ別模式図

A. 扇状地タイプ B. 三角州タイプ C. バリアータイプ D. 海岸平野タイプ E. 溺れ谷タイプ

1. 山地・丘陵・台地 2. 扇状地 3. 氾濫原 4. 砂堆（浜堤・砂丘・砂州） 5. 湿地  
6. 砂礫層 7. 砂層 8. シルト・粘土層 9. 貝殻および腐植物 10. 泥炭

面して、氾濫原および三角州が形成され、完新世後半には潟湖の埋積にともなう氾濫原・三角州の拡大、あるいは沼沢地の形成によって、海岸部に砂丘・浜堤列などの発達する低地が形成された。石狩平野・新潟平野などのほか、サロベツ原野・釧路平野・津軽平野などがこのタイプに属す。なお、津軽平野では、拡大していた潟湖の名残りとして現在でも十三湖が存在しており、湖岸の干拓以前には顕著な鳥趾状デルタが発達していた。

④ 海岸平野タイプ：海岸平野を形成するタイプである。仙台平野や九十九里浜平野などでは、更新世最末期頃まで河岸段丘（台地）にはさまれた細長い沖積低地の状態であったが、完新世に入って海面がさらに上昇し、段丘（台地）が水面下に没してしまうと、沖積低地は奥行きを浅い海岸線に沿った帯状のものとなる。その後、完新世後半になると低地の拡大がみられるが、それは主として海底堆積面の離水によるもので、沖積低地の地表には浜堤列あるいは砂丘が海岸線に平行に形成される。

⑤ 溺れ谷タイプ：主として溺れ谷の状態が継続したタイプ。東京湾沿岸の台地を刻む小谷や、多摩川

下流低地の鶴見川流域, 静岡県の大田川下流低地などでは, 最終氷期最盛期以降早い時期から溺れ谷の状態が継続した。完新世後半期には, 水域が縮小して低地が形成され, 沼沢地あるいは湿地の状態を経て現在に至る。

#### 4. 沖積低地における泥炭地の形成

以上のように分類された沖積低地のタイプ別に, 沖積層中の泥炭層の深度及び年代を整理した(図2)。その結果, 沖積低地における泥炭層の形成は, 沖積低地の発達タイプによって明らかに地域的な違いが認められた。各タイプ毎の泥炭地の発達状態および時期についてまとめると次の通りである。

① 扇状地タイプ: 扇状地タイプの沖積低地としては, 太平洋岸においては, 富士川・大井川・安倍川・天竜川などの下流に発達する沖積低地をあげることができ, 日本海沿岸地域では, 黒部川・神通川・庄川

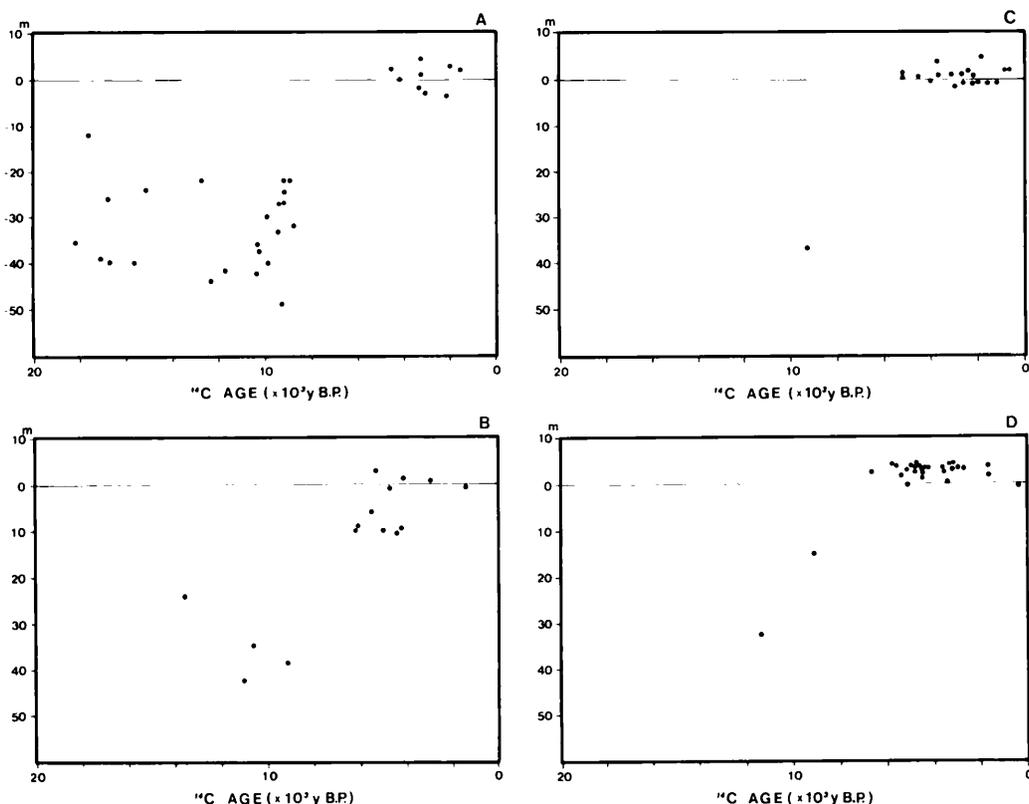


図2 沖積低地のタイプ別泥炭層の年代と産出高度(原則として泥炭層の基底付近の値を示した)

A. 三角州タイプの沖積低地

遠藤ほか(1987), 遠藤ほか(1988), 藤原ほか(1986), 古川(1972), 平井(1983), 木越・宮崎(1966), KAIZUKA *et al.*(1977), 松島編(1987), 阪口(1968), 海津(1979) にもとづく。

B. バリアータイプの沖積低地

有賀(1984), 長谷川ほか(1967), 平井(1987), IHIRA *et al.*(1985), 梶山・市原(1972), 熊本(1986), 前田(1977), SAKAGUCHI(1979), SAKAGUCHI *et al.*(1985), 海津(1976) にもとづく。

C. 海岸平野タイプの沖積低地

小元・大内(1978), 森脇(1979), 松本(1981), 松本(1984) にもとづく。

D. 溺れ谷タイプの沖積低地

石塚ほか(1986), 小杉(1989), 前田(1984), 松島(1982a), 松島(1982b), 三好ほか(1985), 長沢(1983), 太田ほか(1985) にもとづく。

などの下流に広がる沖積低地をあげることができる。これらの沖積低地では、堆積物はいずれも砂礫質からなり、泥炭層の発達は、一般にほとんど認められない。したがって、沖積低地の発達過程においても、広域にわたる大規模な泥炭地はほとんど発達しなかったと考えられる。

② 三角州タイプ：三角州のよく発達する沖積低地としては、木曾川・長良川・揖斐川の流れる濃尾平野や、東京湾に注いでいた利根川や、荒川などの堆積によって形成された東京下町低地・中川低地、矢作川低地、太田川三角州が広い面積を占める広島平野などをあげることができる。これらの沖積低地では、これまで多くの研究によって沖積層中と泥炭層が発達することが報告されている(たとえば、古川, 1972; 森山・小沢, 1972; 遠藤ほか, 1987)。それらのうち相対的に古い年代を示すものは、約10,000年前頃あるいはそれ以前の年代を示しており、とくに11,000~9,000年前頃に集中している。その深度は-20~-45m付近のものが多く、典型的な泥炭層というよりは、腐植質土あるいは腐植混じり粘土層の状態となっている場合が多い。これらの生成は、KAIZUKA *et al.* (1977)やENDO *et al.* (1982)などが指摘するように、後氷期の海進(縄文海進)途上の一時的な海面の停滞、あるいは、低下とかかわるものと推定される。このような泥炭層に対し、比較的深度の浅い泥炭層も分布する。これらは海拔約-5m以上に分布するもので、その年代は大部分が4000年前以降となっている。泥炭層の厚さは5m以下のものが多い。

③ バリアータイプ：バリアータイプの沖積低地は、石狩平野・釧路平野・庄内平野・新潟平野など、海岸部に大規模な砂堆(砂州・砂嘴・砂丘などを含む)が発達し、内陸側が閉塞されている沖積低地である。これらの沖積低地では、縄文海進にともなって砂堆の背後に大規模な潟湖が形成され、その後の潟湖の縮小にともなって広大な泥炭地が形成された。石狩平野やサロベツ原野など北日本の低地では泥炭層の厚さが5m以上にも達するところがあり、完新世中期以降、多くの地域でほぼ継続的に泥炭地が形成されたと考えられる。これに対して、新潟平野では、泥炭層は間に泥層をはさんで何枚かに分けられ、間歇的に形成されている。庄内平野や大阪平野などでは泥炭層の発達は断片的で、比較的薄い。全体として、これらの沖積低地では、10,000年前頃あるいはそれ以前の年代を示す泥炭層がみられる一方、6,000年前頃以降の年代を示す泥炭層がかなり良好に発達する(松下, 1979; 有賀, 1984; IHIRA *et al.*, 1985; SAKAGUCHI *et al.*, 1985 ほか)。

④ 海岸平野タイプ：仙台平野・石巻平野・九十九里浜平野などでは海岸線に平行して数列の砂堤が発達する。縄文海進の高頂期には、最も内陸側の砂堤の位置まで海岸線が後退したと考えられ、その後、海岸線が前進するにつれて新たな砂堤が形成された。これらの平野では、砂堤を構成する砂層上面の凹部に泥炭あるいは泥炭質の堆積物が堆積している。それらの厚さは一般に薄く、また、顕著な広域的な泥炭地の発達も認められない。仙台平野では泥炭層の厚さは1~2m以下で、その年代は大部分が5,000年頃以降の値を示している(小元・大内, 1978; 森脇, 1979; 松本, 1981, 1984)。

⑤ 溺れ谷タイプ：海岸付近に発達した小さな谷や大規模な沖積低地の支谷のうち、縄文海進高頂期に溺れ谷となった谷では、その後の堆積によって堆積谷として発達したものが多い。このような谷では谷中の堆積物は一般に泥質で、とくに、上部には顕著な泥炭の発達をみることが多い。南関東の台地を刻む谷や、東京湾に注ぐ小河川の刻む谷などがその典型で、泥炭層の厚さは5m以上に達する場合もある。泥炭層基底の年代は、6,000年前以前にまでさかのぼることもあり、比較的早い時期から泥炭層の形成が開始している(松島, 1982; 太田ほか, 1985; 小杉, 1989 ほか)。

## 5. 沖積低地における泥炭層の形成条件

これまで述べたように、沖積低地における泥炭層の形成は、沖積低地のタイプによってかなり顕著な地域的差異をみせる。上記の各タイプのうち、泥炭層の発達がかなり良好であるのは、バリアータイプ・溺れ谷タイプ・三角州タイプの各タイプである。なかでも北日本のバリアータイプの沖積低地では、泥炭地の規模が大きく、泥炭層の厚さ、広がりともかなり大きい。これに対して、溺れ谷タイプの低地では、泥炭層の厚さは比較的厚いが、低地自体が小規模な谷中に発達したものであるため、泥炭地の広がりには限られている。また、三角州タイプの平野では、泥炭地の広がりにはバリアータイプに匹敵するほど広くなる場合もあるが、泥炭層の厚さは一般に余り厚くない。

一方、海岸平野タイプの沖積低地では、泥炭層の厚さはあまり厚くなく、また、その広がりも大きくな

い。さらに、扇状地タイプでは、すでに述べたように、泥炭層の発達ほとんど認められない。

以上のような違いが引き起こされる原因については、平野の形成過程とのかかわりが大きい。沖積低地の形成には、最終氷期以降の海面変化が多大な影響を及ぼしている。なかでも、バリアータイプの沖積低地や三角州タイプの沖積低地では、後氷期の急激な海面上昇ともなっており、低地の内陸側の地域にまで広がる潟湖や内湾が形成され、また、溺れ谷タイプの小谷においても比較的深い入り江（溺れ谷）が形成された。このような潟湖・内湾・溺れ谷などは、縄文海進高頂期以降のわずかな変動を伴うものの、全体としては安定した海面に対応して、次第に埋積された。

このうち、三角州タイプの沖積低地では、埋積の過程は海側に向けて三角州が拡大・前進していく形で進行し、内陸側の地域は確実に陸化していく。東京下町低地や濃尾平野などでは縄文海進高頂期以降の海岸線の前進はかなり顕著で、とくに前者では縄文時代前期から弥生時代までの間に海岸線は50km以上も海側へ移動した（井関，1972）。その結果、三角州前縁部の背後の地域は氾濫原としての性格が強まり、河川に沿って自然堤防が発達するようになる。自然堤防の背後や自然堤防と自然堤防とはさまれた部分は排水不良の後背湿地となり、一般にこのような後背湿地の部分に泥炭地が形成された。

これに対し、バリアータイプの沖積低地では、縄文海進高頂期以降、潟湖の埋積が進行するが、海岸部における砂堆の存在のために、堆積物は潟湖の湖底を浅くするように堆積を続け、三角州タイプの沖積低地のように背後の土地が着実に陸化していくといったのとは異なった低地の地形形成をみることができると考えられる。すなわち、堆積物の堆積によって潟湖の湖底が広い範囲にわたってきわめて浅くなり、その結果、陸化する部分も上流側から順に陸化するというのではなく、かなり不規則にモザイク状に陸地の形成が進行したものと考えられる。このような過程において陸化が遅れた部分には池沼が残り、広い範囲にわたって排水不良の土地が出現した。泥炭地が顕著に形成されるのはこのような部分であり、石狩平野の篠津泥炭地や、サロベツ原野中央部におけるように5mを超える厚い泥炭層が形成された。

溺れ谷タイプの沖積低地では、縄文海進高頂期に入り江が形成され、細長い溺れ谷となったが、その後の海面の停滞あるいはわずかな低下ともなっており、陸化が進み、堆積物が谷中に堆積する。このような過程において、大きな沖積低地の縁辺部に位置する小谷では、一般に、本流の堆積物によって支谷の末端部の堆積が先行し、谷中の部分が閉塞されて排水不良地となりやすい。また、直接内湾などに面する谷では、湾口に砂州や砂嘴などが発達し、やはり、谷の内側が閉塞された状態となる。このような部分では、さきに述べたバリアータイプの沖積低地と同様に水はけの悪い土地が形成され、顕著な泥炭層が発達した。

これらに対し、海岸平野タイプの沖積低地では、縄文海進高頂期以降の海面の停滞、あるいは微変動ともなっており、海岸線の位置が海側に順次移動し、陸化した土地が海側に付加していく。このような過程において、海岸線に沿う浜堤（砂堤）が何列も形成されていくが、これらの浜堤（砂堤）は、全体として、砂質であり、また微高地を形成しているため、泥炭はほとんど形成されない。海岸平野で泥炭の形成がみられるのは、浜堤と浜堤とはさまれた凹地の部分、すなわち堤間低地の部分である。この部分では堆積物はシルトあるいは砂質シルトからなり、地下水位も高いため、浜堤の部分に比べて植物が生育しやすく、堆積物は植物片を多く含む腐植質あるいは泥炭質なものとなる。しかしながら、この堤間低地の部分も、基本的には過去の浅海底の陸化した部分にあたり、泥質堆積物の下位には浅い位置に砂層が存在する。一般に、泥質堆積物の厚さは数メートル以内で、泥炭が形成されたとしてもその厚さは比較的薄い。また、その広がりも、浜堤列に挟まれた帯状の範囲に限られる。なお、最も内陸側に位置する浜堤の背後にも排水不良地の存在が考えられるが、九十九里浜平野の椿海のような例外をのぞいて、一般には背後から流入する河川の氾濫原堆積物によって埋積されるため、顕著な泥炭地は形成されていない。

扇状地タイプの沖積低地では、他の沖積低地に比べて、堆積物が砂礫質で水はけがよい。また、河川の流路変更も比較的頻繁である。従って、静穏な環境のもとに長期間にわたって植物が継続的に生育するというような条件はほとんど期待できず、継続的な泥炭層の形成はほとんどみられなかった。

## 6. 泥炭層の形成時期について

沖積低地に発達する泥炭層の堆積時期についてみると、すでに述べたように、それらは大きく二つの時期に分けることができる。一つは10,000年前頃を中心とする時期及びそれ以前の時期であり、他の一つは

6,000年前頃以降の完新世中期以降の時期である。このうち前者は、年代測定結果が余り多くない点を考慮しても、全体としてはかなりばらつきがあり、古いものでは約20,000年前に及ぶものもある。ただ、大局的にみれば、それらのうちのかなりのものは約9,000~11,000年前頃に集中する傾向を持っている。この時期の泥炭層は、北海沿岸地域におけるbasal peat（基底泥炭層）に相当し、完新世初頭の一時的な寒冷化の時期にほぼ相当する。また、同時に、これまでの多くの海面変化に関する研究成果からも、この時期に一時的な海面の低下があったという報告が多く出されており（太田ほか、1982）、これらの環境条件が泥炭地の形成と密接なかかわりを持っていたことが推定される。

この時期における泥炭層の発達には、日本では比較的大きな平野において認められ、後氷期の急激な海面上昇の過程における一時的な海面上昇速度の鈍化、あるいは海面低下が、臨海地域における低湿地の面積を拡大させて、泥炭地形成の場を導いたと考えられる。ただし、基本的にはこの時期は後氷期の海面上昇の過程にあり、海岸に近い低湿地に形成された泥炭地もその後の海面上昇によって、内湾あるいは潟湖の広がる地域へと変化し、泥質堆積物によって埋積されている。また、これ以前の時期に形成された泥炭層も、そのほとんどが一時的なものであり、また、氾濫原的な環境のもとに砂泥の堆積が継続していたため、かなり分解の進んだ腐植質あるいは泥炭質の堆積物となっていることが多い。

一方、完新世中期以降に形成された泥炭層には、比較厚いものも多く、それらはかなり安定した環境のもとに継続的に形成されたと考えられる。泥炭層の形成開始時期についてみると、溺れ谷タイプの低地では、その形成は6,000年前頃に遡ることができ、後氷期の海面上昇がほぼピークに達する頃に早くも泥炭の形成が開始している。また、バリアータイプの沖積低地でも泥炭層の厚さが6~7mに達するものがあり、完新世中期には泥炭層の形成が始まっていたということを示している。これに対して、三角州タイプの沖積低地では、約4,000年前以降に形成された泥炭地がほとんどであり、かなりの違いをみせる。

このような違いは、現在の沖積低地にあたる部分の陸化の時期の違いに由来すると考えられ、陸化の時期は、縄文海進高頂期を中心とする時期に拡大した内湾や潟湖の規模、水深、さらにその後の埋積過程などと関係すると考えられる。一般に、三角州タイプの沖積低地では、縄文海進にともなって低地の奥深くまで内湾が拡大したが、当時の内湾の水深は、濃尾平野南部では約30mにも達し（海洋、1988）、そのほかの低地でもかなり深かったものと推定される。これに対し、溺れ谷タイプの低地では谷底の深度が浅く、早くから低湿な土地の形成が進行したと推定される。

また、バリアータイプの沖積低地では、海岸線付近の水深はバリアーの発達のためにかなり浅く、その後の埋積も、すでに述べたように、潟湖の湖底を浅くするような過程をたどって進行し、広い範囲にわたって低湿な土地が形成されたものと考えられる。すなわち、三角州タイプの沖積低地では、内湾に面する低湿なデルタの部分が海岸線の前進にともなって漸次海側へ移動し、内陸側の地域は、河川運搬物質の堆積が進行する氾濫原へと変化した。また、内湾最拡大期の湾奥に面する沖積地の部分は、内陸部に位置するために地表勾配が現在のデルタ地域に比べてやや大きく、この点からも内湾最拡大期には広大な低湿地が発達せず、大規模な泥炭地の形成がやや新しい時代から始まり、バリアータイプの沖積低地との泥炭地形成開始期のずれが生じたと考えられる。

なお、3,000~2,000年前頃の年代を示す泥炭には現海面より低い位置に発達するものがあるが、これらの中には弥生の小海退とよばれる3,000~2,000年前頃を中心とする一時的な海面の低下を反映したものと考えられる。

一方、泥炭層の連続性についてみると、小溺れ谷における泥炭層は一般にかなり連続性がよく、多くの地域で沖積層上部にかなりの厚さをもって発達している。これに対して、バリアータイプの沖積低地では、広大な泥炭地の中央部の泥炭層がかなりの連続性をもって堆積しているものの、その縁辺部になると、泥炭層中に砂泥質の堆積物がはさまったり、砂泥質の堆積物中に泥炭の薄層がはさまるといった状態になり、堆積環境がかなり不安定であったことを推定させる。さらに、このような部分では、泥炭層自体が無機物を多く含む泥炭質シルトあるいは粘土などに移行することも多い。これは、泥炭地への無機物の供給が相対的に多くなったことの結果であるが、そのような無機物の増加が単に空間的な位置の違いによるものなのか、泥炭地形成条件の時間的な変化を反映したものであるかといった点についてはより詳しい検討を必要とする。すなわち、一般的には、湿原への河川運搬物質の流入によって泥炭層中の砂泥層を説明するこ

とができるが、これが単純に氾濫原の拡大や河川流路の変化によるものであるのか、低地全体における土砂供給量に変化が生じたものであるのか、あるいは、低地自体が何らかの理由によって顕著な堆積環境の変化に見舞われたのかなどの点については今後詳しく検討されなければならない。

新潟平野では、沖積層上部にかなり顕著な泥炭が発達しているが、それらは砂層やシルト・粘土層の存在によって何枚かの泥炭層に分けられる場合が多い。それらのうちのいくつかはかなり連続性がよく、広域的に泥炭地が形成された時期のあったことを示している。また、すでに述べたように、「弥生の小海退」の時期に泥炭層の形成が始まったところも多く、完新世後期における海面の微変動とのかかわりについて今後さらに確実な成果が得られるものと考えられる。

## 7. おわりに

これまで述べたことから、次のようなことが整理される。まず、泥炭層が良好に発達する沖積低地には、縄文海進高頂期に溺れ谷となり、その後埋積谷として陸化した溺れ谷タイプの沖積低地、海岸部に顕著な砂堆の発達するバリアータイプの沖積低地、三角州が良好に形成された三角州タイプの沖積低地などがある。とくに、前二者では数メートルに及ぶ泥炭層の発達が見られ、バリアータイプの沖積低地では泥炭層の広がりも大きい。このような泥炭地は、一般に河川運搬物質の供給があまり顕著でない部分で厚くなる傾向を持っており、砂礫供給量の多い扇状地や、全体として砂質堆積物が広く分布する海岸平野タイプの沖積低地では、局地的な凹地（排水不良地）の部分を除いて泥炭地の形成はほとんどみられない。

また、泥炭の形成時期は、海面変化との関係が深く、海面上昇速度が鈍化、あるいは海面が安定または低下した、完新世初頭および完新世後半期に、顕著な泥炭層の形成が認められる。特に縄文海進高頂期以降の海面がほぼ安定した完新世中期以降の時期には、相対的に早く陸化したにもかかわらず、水はけの悪い小さな埋積谷やバリアータイプの沖積地において、泥炭層の形成が早くから始まっている。さらに、三角州の拡大によって形成された新しい陸地や、背後の後背湿地の部分においても、つづいて泥炭地の形成が進行した。

以上、沖積低地における泥炭地の形成について概観したが、今後さらに詳細な環境変化との関わりについての研究が進められることが望まれる。

## 引用文献

- 安藤一男. 1986. 珪藻群集からみた埼玉県見沼低地の古環境の変遷と完新世最高海水準. 第四紀研究, 25 : 165-176.
- 有賀友子. 1984. 庄内平野の地形発達—更新世末期以降の砂礫分布範囲の変化—. 東北地理, 36 : 13-24.
- BARBER, K. E. 1981. Peat Stratigraphy and Climatic Change. 219pp. A. A. Balkema, Rotterdam.
- BEHRE, K. E. 1986. Analysis of botanical macro-remains. "Sea-level Reserach, Geo Books" (ed. ORSON van de PLASSCHE) 413-433. Norwich.
- 遠藤秀典・相原輝雄・宇野沢 昭・松本英二・富樫茂子. 1988. 東京低地の本所埋没段丘及びその埋積堆積物の形成年代. 第四紀研究, 26 : 401-405.
- 遠藤邦彦・小杉正人・鈴木 茂・菱田 量. 1987. 草加市周辺の縄文海進期後の沖積層層序と古環境. 日本大学文理学部自然科学研究所「研究紀要」, 22 : 47-56.
- ・———・松下まり子・宮地直道・菱田 量・高野 司. 1989. 千葉県古流山湾周辺域における完新世の環境変遷史とその意義. 第四紀研究, 28 : 61-77.
- (ENDO, K.), SEKIMOTO, K. & TAKANO, T. 1982. Holocene stratigraphy and paleoenvironments in the Kanto Plain, in relation to the Jomon Transgression. Proceedings of the Institute of Natural Sciences, College of Humanities and Sciences, Nihon University, Earth Sciences, 17 : 1-16.
- 藤原健蔵・中田 高・白神 宏. 1986. 広島平野の沖積層とアカホヤ火山灰 瀬戸内海沿岸平野の古地理変遷に関する研究(1). 「瀬戸内海地域における完新世海水準変動と地形変化. 昭和58・59・60年度科学研究費補助金(一般研究A)研究成果報告書」(藤原健蔵編), 17-28.
- 古川博恭. 1972. 濃尾平野の沖積層—濃尾平野の研究, その1—. 地質学論集, 7 : 39-59.

- HAGART, B. A. 1987. Relative sea-level changes in the Moray Firth area, Scotland. "Sea-level Changes" (eds. M. J. TOOLEY & I. SHENNAN), 67-108, Blackwell, Oxford.
- 長谷川和夫・湊 正雄・大矢 暁・柴崎達雄・陶山国男・高橋雄一郎・和田温之. 1967. 新潟平野における晩期第四系の年齢. 第四紀研究, 6: 79-84.
- 平井幸弘. 1983. 関東平野中央部における沖積低地の地形発達. 地理学評論, 56: 679-694.
- IHIRA, M., MAEDA, Y., MATSUMOTO, E. & KUMANO, S. 1985. Holocene sedimentary history of some coastal plains in Hokkaido, Japan. 2. Diatom assemblages of the sediments from Kushiro Moor. Jpn. J. Ecol., 35: 199-205.
- 井関弘太郎. 1972. 日本における三角州平野の変貌. 第四紀研究, 11: 117-123.
- . 1983. 沖積平野. 145pp. 東京大学出版会.
- 石塚利孝・鹿島 薫. 1986. 珪藻分析から推定される青森県小川原湖の旧湖水準. 地理学評論, 59-A: 205-212.
- JERGELSMAN, S. 1961. Holocene sea-level changes in the Netherlands. Mededelingen van de Geologische Stichting, Serie C, VI-No. 7: 1-100.
- , OELE, E. & WIGGERS, A. J. 1979. Depositional history and coastal development in the Netherlands and adjacent North Sea since the Eemian. "The Quaternary History of the North Sea", (eds. E. OELE, R. T. E. SEHUTTENHELM & A. J. WIGGERS), Acta Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Annum. Quingentesimum Celebrantis, Uppsala, 2, 115-142.
- KAIZUKA, T., NARUSE, Y. & MATSUDA, I. 1977. Recent formations and their basal topography in and around Tokyo Bay, Central Japan. Quaternary Research, 8: 32-50.
- 梶山彦太郎・市原 実. 1972. 大阪平野の発達史—<sup>14</sup>C年代データからみた—. 地質学論集, 7: 101-112.
- 木越邦彦・宮崎明子. 1966. 沖積層に関するC-14年代測定. 第四紀研究, 5: 169-180.
- 熊本洋太. 1986. フィリピン海プレート北端部の第四紀地殻変動. 国土地理院技術資料, A-1, No. 132: 1-12.
- 小杉正人. 1989. 完新世における東京湾の海岸線の変遷. 地理学評論, 62-A: 359-374.
- 前田保夫. 1977. 大阪湾の自然史. 科学, 47: 514-523.
- . 1984. 完新世における北海道オホーツク海沿岸の古環境の変遷. 「古文化財の自然科学的研究」, 430-440, 同朋社出版.
- 松本秀明. 1981. 仙台平野の沖積層と後水期における海岸線の変化. 地理学評論, 54: 72-85.
- . 1984. 海岸平野にみられる浜堤列と完新世後期の海水準微変動. 地理学評論, 57-A: 720-738.
- 松島義章. 1982a. 北海道クッチャロ湖畔の海成沖積層の<sup>14</sup>C年代とそれに関連する問題. 神奈川県立博物館報告(自然科学), 13: 51-66.
- . 1982b. 小金沢貝塚周辺の沖積低地. 千葉東南部ニュータウン, 10: 354-373.
- 松島義章編. 1987. 川崎市域の沖積層の研究. 川崎市民ミュージアム報告, 1, 150pp.
- 松下勝秀. 1979. 石狩海岸平野における埋没地形と上部更新~完新統について. 第四紀研究, 18: 69-78.
- 三好真澄・太田陽子・沢 祥・今泉俊文・鹿島 薫. 1985. 北海道奥尻島の完新世海成段丘. 地理学評論, 58-A: 569-608.
- 森山昭雄・小沢 恵. 1972. 矢作川流域の沖積平野の地形と沖積層について. 第四紀研究, 11: 193-207.
- 森脇 広. 1979. 九十九里浜平野の地形発達史. 第四紀研究, 18: 1-16.
- 長沢良太. 1983. 田辺湾沿岸の海岸地形の形成過程と後期完新世海面変化. 東北地理, 35: 11-19.
- 小元久仁夫・大内 定. 1978. 仙台平野の完新世海水準変化に関する資料. 地理学評論, 51: 158-175.
- ORSON van de PLASSCHE & ROEP T. B. 1987. Sea-level change in the Netherlands during the last 6500 years: Basal peat vs. Coastal barrier data. "Late Quaternary Sea-Level Correlation and Application" (eds. D. B. SCOTT *et al.*), 41-56, NATO ASI series, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- 太田陽子・松島義章・三好真澄・鹿島 薫・前田保夫・森脇 広. 1985. 銚子半島及びその周辺地域の完新

- 世における環境変遷. 第四紀研究, 24: 13-29.
- ・—————・森脇 広. 1982. 日本における完新世海面変化に関する研究の現状と問題—Atlas of Holocene Sea-level Records in Japan を資料として—. 第四紀研究, 21: 133-143.
- 阪口 豊. 1958. サロベツ原野とその周辺の沖積世の古地理. 第四紀研究, 1: 76-91.
- (Sakaguchi, Y). 1961. Paleogeographical studies of peat bogs in northern Japan. Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. 2, 12: 421-513.
- . 1968. 沖積世における関東平野中央部の陸化期の年代. 第四紀研究, 7: 57-58.
- . 1974. 泥炭地の地学. 329pp. 東京大学出版会.
- . 1979. Distributions and genesis of Japanese peatlands. Bull. of Dept. of Geography, Univ. of Tokyo, 11: 17-42.
- , KASHIMA, K. & MATSUBARA, A. 1985. Holocene marine deposits in Hokkaido and their sedimentary environments. Bull. Dept. Geogr. Univ. of Tokyo, 17: 1-17.
- SHENNAN, I. 1987. Holocene sea-level changes in the North Sea Region. "Sea-level Changes" (eds. M. J. TOOLEY & I. SHENNAN) 109-151. Blackwell, Oxford.
- 海津正倫. 1976. 津軽平野の沖積世における地形発達史. 地理学評論, 49: 714-735.
- . 1979. 更新世末期以降における濃尾平野の地形発達過程. 地理学評論, 52: 199-208.
- . 1981a. 日本における沖積低地の古地理発達. 愛媛大学教育学部紀要, III (自然科学), 1: 39-79.
- . 1981b. 日本における沖積低地の発達過程. 地理学評論, 54: 142-160.
- . 1988. 濃尾平野における縄文海進以降の海水準変動と地形変化. 名古屋大学文学部研究論集, CI: 285-303.

(1990年4月16日受付)

#### 書 評：日本の植物誌，図鑑類

植田 (1990. 学名を論文にどう採用するか. 本誌 5号: 56-58) の続報として, 分類学以外の分野の研究者が論文を書くときの参照に適した, 種子植物に関する植物誌, 図鑑の代表的な数点を論評した. 専門的過ぎる著作や, 高山植物, 帰化植物など特定の分類群に限った著作は省いた.

牧野富太郎 (1961) 「牧野新日本植物図鑑」; (1989) 「同改訂増補版」. 北隆館.

「図鑑」の語源は牧野の「日本植物図鑑」(1925)であり, 「牧野日本植物図鑑」(1940)は本格的図鑑としては日本初のものである. 記載を新かなづかいに改めたり, 若干内容を改訂したのが「新」(1961)である. 日本の植物研究の金字塔ではあるが, 代表的なものしか掲載されていないし, 検索表もない.

昨年出た, 「新」の改訂増補版は, かなり根本的に手を入れ, 最新の学名を採用し, 収載種数も大幅に増やしたものである. 誤植等が大変多く注意を要する. 検索表などはついていない.

なお, 近年「牧野」の「原色版」と称するものが出版されている. 原著のよさを大きく損なっている上に着色にも問題が多く, 参考ができない. 同社の他の原色シリーズも問題が大変多い.

大井次三郎 (1978) 「日本植物誌：顕花篇, 改訂増補新版」. 至文堂.

日本の植物すべてにわたって記載と検索表をつけて纏めたのはこの日本植物誌が最初にして, 個人の著作としてはおそらく最後であろう. 一人の研究者の見解で買われているので全体にバランスがよく, 種の大きさも概ね妥当でシノニムも引用されており, 座右の書としたい. 図鑑ではないので口絵を除けば図解はない. 扱っている範囲は植物区系上の日本, すなわち北海道から屋久島までである.

なお, 本著作が大井自身の最後のものである. 「新日本植物誌」(1983. 北川政夫改訂) はどこまでがオリジナルでどこからが改訂なのかわからない. 日本植物誌はあくまで大井個人の著作であり, 大井の考え方を知りたいために紐とくものである. 改訂されたものはその後に発表された種を含み, 新しい学名の採用など便利な面があるとはいえ, 著作としての価値は比較にならない. 日本植物誌を使う以上, ここに紹介したのものを使うべきであろう. 古書店では入手可能と思われる.