

湿原はどう変っていくか

梅田安治

地図にみる泥炭地の変遷

最近では、やたらと地図ブームである。おかげで各種の地図がきわめて入手しやすくなった。

石狩泥炭地の江別豊幌地区は、かつては洪水の氾濫地域であった。石狩川の堤防がじゅうぶんでなかったこともあるが、支流の千歳川（江別川）小支川の夕張川が泥炭地のために、その合流点を失われたようになり、暴れまわっていたのである。また、清真布川も泥炭地へ流入している、といっ

この洪水からのがれるために、まず夕張川のショートカットが大正九年からはじめられ、昭和十一年八月に完成した。学生時代に何も知らず、古い地図で真直ぐ歩けるものと思っていて、大きな川に出くわして驚いたことがある。

清真布川の改修は豊幌地区の排水も考えて、石狩川には短絡させず新夕張川へはいるようにした。この付近は、泥炭層が七八メートルにも達している。

これらの豊幌地区、江別中樹林地区ともに、第二次大戦後に食糧増産のために湿地原野が排水され、客土されて畑となり、小豆・大豆・馬鈴薯・デントコーンなどが作られたが、排水路を水路として水田化されていった。

泥炭地の地下水位変動

泥炭地、湿原の地下水位は、地表面とは

ほぼ同じところにある。そして、わずかではあるが変動している。この変動が、泥炭地の湿原としてのパターンの要因の一つになっているとみられる。

図1は釧路泥炭地で隣接している高位泥炭地と、低位泥炭地で観測した地下水位の変動状況である。これによると同時刻で同じ降雨量であるのに、低位泥炭地が高位泥炭地よりも地下水位の上昇変動量がいちじるしい。

泥炭の生成過程からして高位泥炭地は低位泥炭地よりも高位部をしめ、周囲に低位泥炭地、中間泥炭地があるため、また構成植物などからして透水性が大きく排水がよく、降雨があっても地下水位はあまり上昇しないが、低位泥炭地は周囲の状況からして低位部にあり、周辺からの水も流入してくるため、地下水位の上昇量が大きい。しかし、低位泥炭地には河川があるため、排水もされやすい。

このようなことから、高位泥炭地と低位泥炭地における地下水位変動のモデルを図のように考えた。すなわち、泥炭地は凹地に発達しているからタンクの底面に浸透孔はなく、側面の流出孔のみで、最低地下水位のところ以下に下段の孔があり、地表面近くに上段の孔があることになる。下段の孔の流出係数は地形と透水性によって、また上段の孔の流出係数は地形によって決まると考えられる。高位泥炭地はタンクが一つであるが、低位泥炭地は高位泥炭地のタンクからの流出水が流入するようになるのでタンクは二つになり、そこへ降雨と周辺部からの流入水もはいることになる。

これらのタンクの流出孔の高さ位置と流出係数は、降雨を上から入れ、地表面を追随させることにより試算的に求められる。すなわち、タンク内の水面（地下水面）のあるところに、単位時間の降雨量があったとすると、その単位時間後の水面位置は、

それ以前の水面に対応して流出孔から流出して下った水面位置に、降雨分だけ上積みされた位置へ水面はくると考えるとよい。低位泥炭地では、この降雨のところから高位泥炭地からと周辺部からの流入分が加算されることになる。

また、これらの泥炭地を利用するためには、排水することが必須条件である。排水したときの地下水位変動のタンクモデルとしては、下方に流出孔をとりつけることになる。また、排水機構の整備されたところでは、高位泥炭地低位泥炭地などの地形的因子は消去されることになる。

このように地下水位変動のパターンを明

確にし、予測も可能にすることにより、地下水位、すなわち水環境の調節の可能性も出てきたことになる。

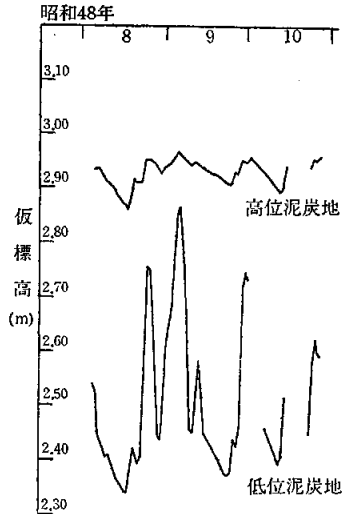
湿原と泥炭地

湿原は生物学上の言葉で、泥炭地は土壌学上の言葉とされているが、湿原は必ずしも泥炭地であるとは限らないし、泥炭地が必ず湿っているということもない。ただ、北海道では昔からどちらかという泥炭地、というほうが通りがよかった。

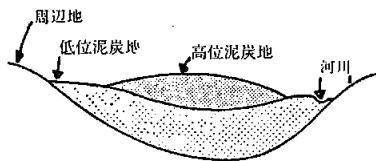
泥炭は低温や過湿あるいは低温による植物遺体の不完全分解にもとづく堆積物で、石炭や亜炭とは全く別のものである。したがって、泥炭の形成は水が多いか、低温か、あるいはその相方の条件が必要で、たしかにその意味では海岸に近い水はけの悪い河口部などに泥炭が形成され、泥炭地が成立する可能性が高い。そこは湿っていて、水が多いから泥炭地イコール湿原（あるいは湿原イコール泥炭地）というイメージが生まれてくる。

(辻井達一)

図一 釧路湿原の地下水位の変動（昭和48年）高位泥炭地と低位泥炭地における自記水位計による日平均水位の変動である。



図一 泥炭地の断面



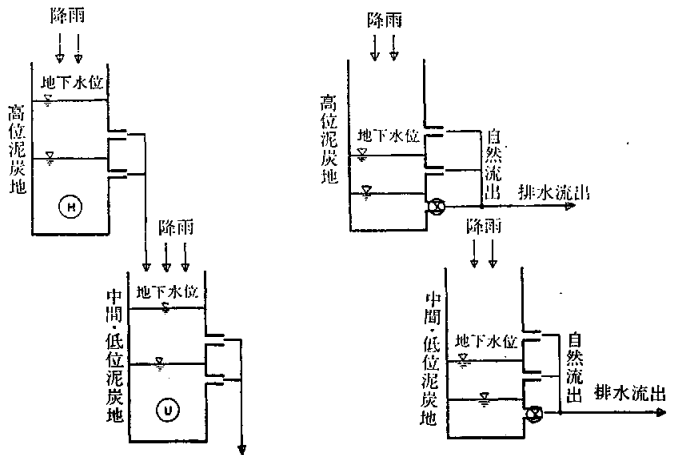
泥炭の水分

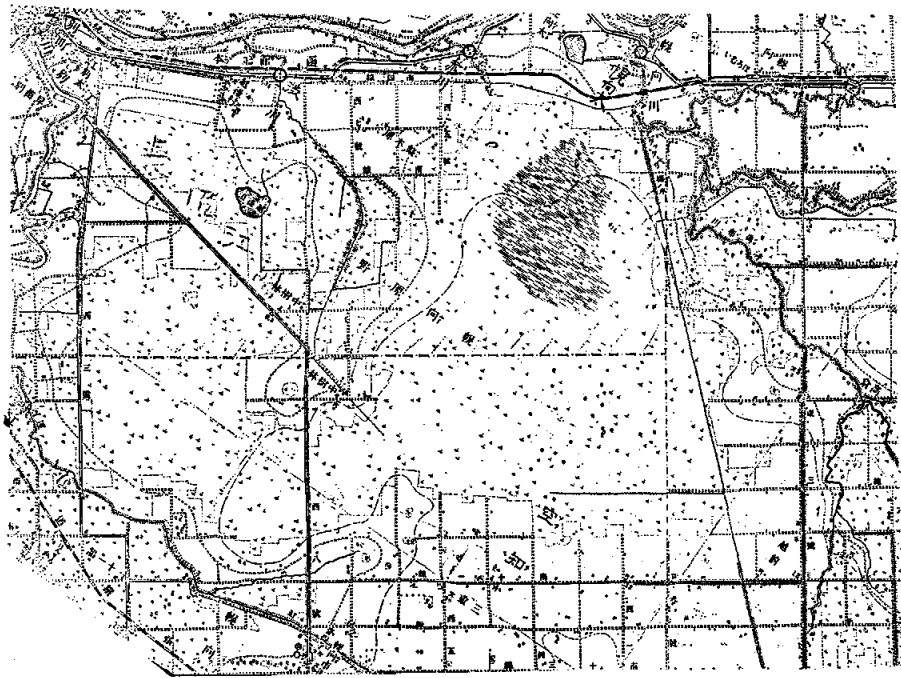
泥炭は実質の部分はきわめて少なく、体積にして五—一〇%くらいしかなく、その他は間ギャキである。そこには多くの水がは

図一 3 (a) 泥炭地の地下水位変動モデルの基本型である。泥炭地では常時高い位置に水位があることを流出孔のない深い底が示し、また泥炭地から常時流出のあることを側壁の下方の流出孔が示している。

高位泥炭地では④タンクのみで考えると良いが、中間、低位泥炭地では、その流出も入るところに①タンクを置くことになる。

(b) 土地利用のため排水機構が整備されたところはタンクの下部に大きな流出孔があげられたことになる。



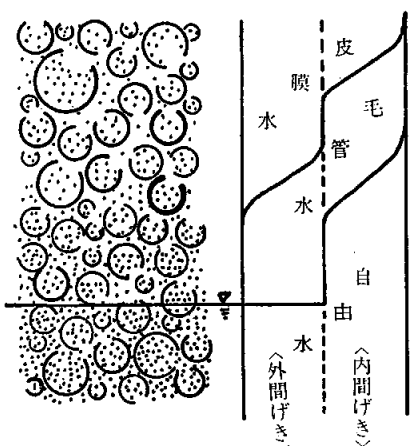


大正初年

いることになる。また、その間ゲキの水は
きわめてよく保持されている。
泥炭の保水性についてみることにしよ
う。一般土壌では、その土粒子はボールに
みたてられ、それが積み上げられた間げき
に水がはいっていると考えられる。すなわ
ち、立体格子状のところに水がはいって、
いて、ボールの表面に附着していると考え
られてい

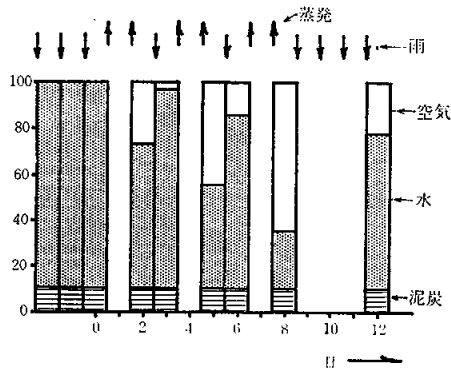
る。しかし泥炭は、構成物の植物がタイ積したものであるから、モデルとして図1-4にみるように、カップを乱積みしたものを考える。すなわち、ボールカップに替えられたのである。その外周についている水は両方ともほぼ同じ

図-4 泥炭の保水機構のカップ乱積みモデル



に考えてよいが、一般土壌のモデルのポ
ールでは、その中に全く水を持つことが
できないが、泥炭のモデルのカップでは
大量の水を保持することができる。しか
も、その外側の水とは関係なく独立した
水なのである。ここが大事なところであ
る。すなわち、大きな間ゲキを持つ割に
透水性がよくない。これは透水に關与す
る間ゲキが、外間ゲキのみであるため
である。内間ゲキの水は、透水現象―排水
現象では動かないのである。カップの中
の水は封入されたようになって、外間ゲ
キの水とはじゅうぶんに連続していない
のである。したがって蒸発するか、この
コップ―構成植物―泥炭自身が圧縮され
ないと出ないのである。

図-5 泥炭の乾湿くり返し

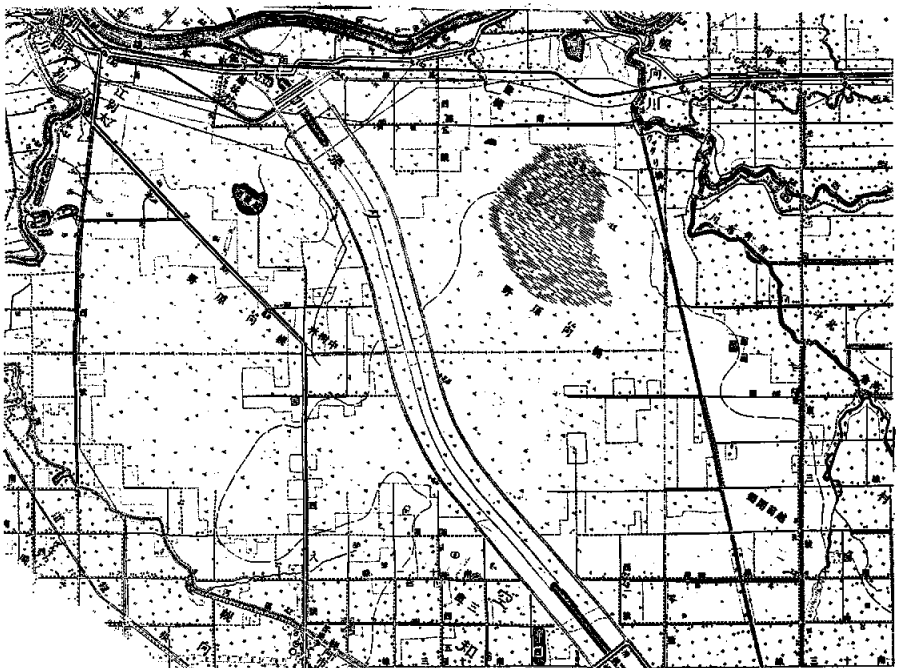


このようなことは泥炭地
で排水工事をしたとき、そ
の効果発現に数年要するな
どということと合致する。
泥炭地で明キヨ・暗キヨ排
水を施工したとき、カップ
外側の水は一般土壌と同じ
ように排除されるが、泥炭
中の水分としてはごく一部
分である。いま大部分のカ
ップ、すなわち泥炭を構成
する植物遺体の繊維分の中
の水は蒸発によって排除されることになる。
石狩地方の泥炭地で暗キヨ排水した後で二、
三年、少なくともひと夏過ぎさないと効果が

発現しないのは、このようなことである
う。

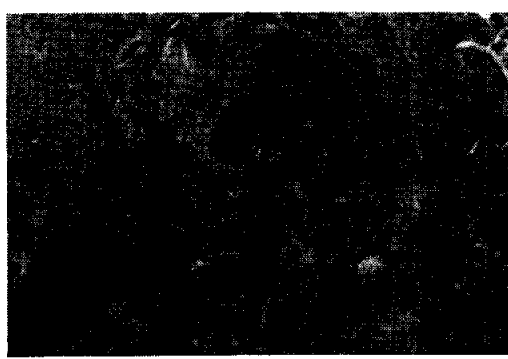
このようなカップ、とくに口の小さいス
イングラスのようなものからいったん水

が出てしまうと、空気が封入されたように
なって、水は再びはいり難くなる。現地
採取した泥炭を一度、減圧水槽に入れて完
全な飽和状態にした後、気温二〇度、相対
湿度五八%



昭和初年

の中へ一日放置する
水の中へ一日放置する
ことをくり返してみる。すなわち、晴天一日、豪雨一日をくり返したことになる。そのときの泥炭中の水分と空気の量を見たのが、図一2である。外的には同じ条件のくり返しであるのに泥炭中の空気が徐々に増加して



泥炭の断面拡大

いっている。これは前のカップ乱積みモデルで、スイングラスの中に封入される空気が徐々に多くなっていることを示しているであろう。しかし、この封入空気量も一定量に漸近している。蒸発時間が一日の間隔であるため、蒸発可能限度があることから当然のことであろう。いま泥炭は、極度に乾燥すると泥炭は湿潤化しずらくなり、泥炭は水分条件は不可逆的だといわれる一因ともなることになる。

泥炭の圧縮と泥炭地の沈下

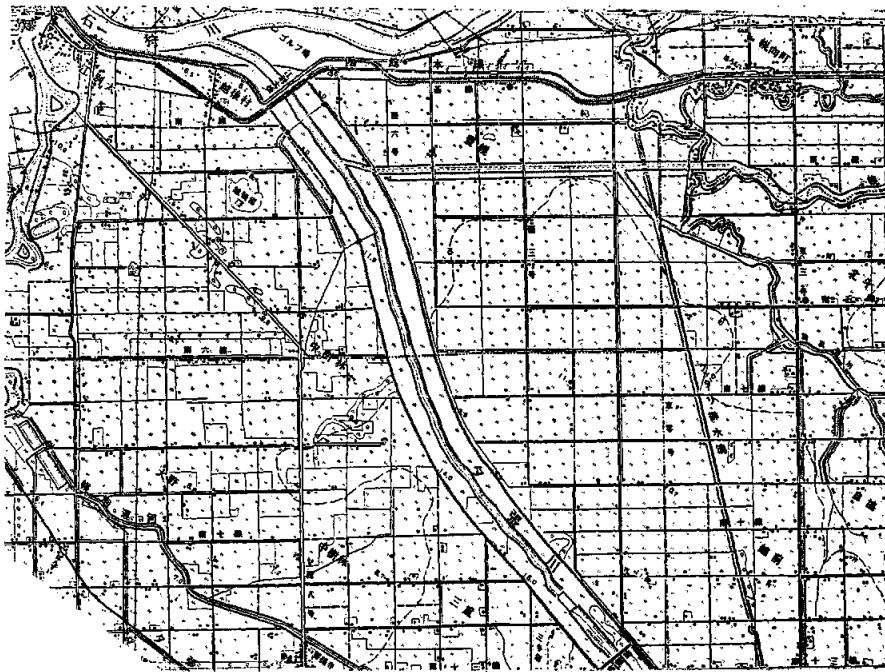
釧路泥炭地で地下水位の変動を観測する

ために、泥炭地の中を一週間に一回往復した。所々にヤチマナゴがあり、危険なために一人歩きは禁止して、必ず二人で歩くようにした。三か月ほどしたとき、赤外線空中写真が撮影されデジタルカラー化された。これにくっきりと観測線が写し出されていた。その部分の水分状態が変化してきたのである。

いま、北海道内各地の泥炭の圧縮を見るために簡単な実験を行った。すなわち五センチメートル立方に切り出し、間ゲキ比と飽和状態にして荷重(〇・〇四kg/cm²)を加えたときの沈下量との関係をみた。排水履歴のある泥炭とない泥炭とで二つのグループに分かれる。排水履歴のある泥炭は構成繊維分が乾燥によって強さが増大していたり、同じ構成植物の泥炭でも間ゲキ比が小さくはったりしているためであろう。

泥炭地で排水がきいてくると、すなわち地下水位が下ると、地盤が沈下することはよく知られているところである。外国では二十一年間に二メートル以上も沈下した例が報告されている。これは排水された結果として地表面近くの泥炭中に空気が入り、好気性菌によって泥炭が消されてしまったのだと説明されている。

北海道などでは低温のためか、そのような著しい例はないようである。地下水面上



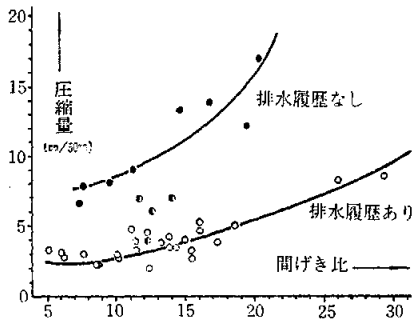
の乾燥による収縮と物理的分解による体積減少と、その荷重増による地下水面の圧密で説明できる程度の沈下である。構造物の沈下が別であることはもちろんである。

図はサロベツ泥炭地の放水路周辺で、地下水位と地盤の変動の関係について十数年にわたって見たものである。経年的に単純に沈下して行くのではなく、降雨などで地下水水位が上昇すると地表も上昇し、地下水位が降下すると地表も沈下している。その沈下が履歴として少し

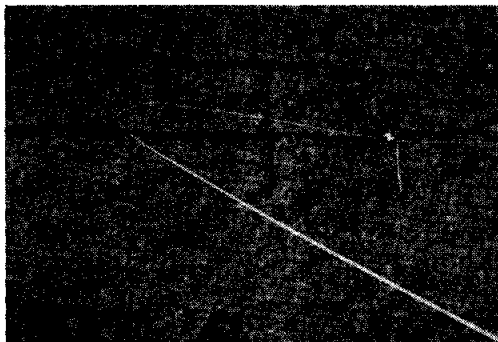
昭和40年

地下水が上昇すると地表も上昇し、地下水位が降下すると地表も沈下している。その沈下が履歴として少し

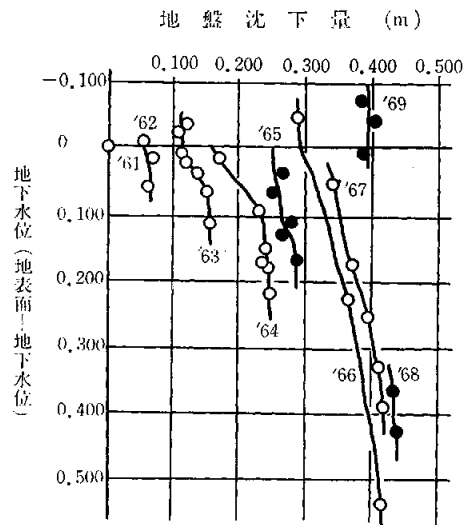
間げき比と圧縮量



泥炭地にできた跡跡 (気球写真)



地下水位と地盤の変動 (サロベツ放水路SP)



ずつ堆積して行っている。われわれが北海道で見かける泥炭地沈下の代表的パターンである。アラスカのフェアバンクス郊外で見た泥炭地の土層は地下水面はなく、ミズゴケとツルコケモノの、きわめて未分解の均質な層であった。この部分の水分はきわめて少ない。これは秋から冬にかけての降水が凍結していたのが、四月から融解し、その水分が、ほとんど無降雨に等しい期間に植物に吸収されてしまったのであろう。この間の泥炭層は冬期の凍結と夏期の乾燥で北海道で見るミズゴケ・ツルコケモノ泥炭とは、大分その形状が異なっており感ぜられる無構造的なものさがあった。そして地表面から昨年・一昨年と層がはつきりと読みとれるほどであった。

(北大農学部)