

赤井谷地高位泥炭地の保全と水移動

笹田勝寛*・河野英一*・加藤 誠**・石川重雄*

Studies on Water Flow in Akaiyachi High-Moor Peat Land for its Conservation

Katsuhiko SASADA*, Eiichi KONO*, Makoto KATO**
 and Shigeo ISHIKAWA*

* Faculty of Bioresource Sciences, Nihon University,
 1866 Kameino Fujisawa-shi Kanagawa 252, Japan

** Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and
 Technology, 3-5-8 Saiwai-cho, Fuchu-shi, Tokyo 183, Japan

Abstract

High-moor peat land has some useful function in environmental conservation involved by factors of its formation. For its conservation, it is desired to clarify water factor which plays an important part in its formation, especially water flow in peat layer. In this study, it was tried to do its flow in case of Akaiyachi high-moor peat land. The principal results are as follows.

The groundwater in shallow layer of high-moor peat land flows down through the shallow layer along the gentle slope from the top of dome. Most of the rainfall flows down through the top layer of high-moor peat land along the gentle slope. Most of the rainfall loss is due to the evapotranspiration of sphagna. Most of the groundwater is supplied by the cool water which springs directly from mountainous regions under the peat land to flows horizontally through the peat layer. This cool groundwater brings on decomposition control of plant remains which is indispensable for formation of peat land. In the future, for the conservation of Akaiyachi high-moor peatland, it is desired to conserve these water conditions. Also for the conservations of other high-moor peat lands, it will be pointed out to conserve almost the same water conditions as this peat land.

Key words : high-moor peat land, run off, water flow, wetland, environmental conservation

1. はじめに

泥炭地等の湿原はその環境の特異性から、種々の有用な機能を有しており、近年それらが再認識されている。多量の水を湛え得るという点では水資源の涵養機能、洪水の防止機能および気象の緩和機能を、そこに多くの微生物を含む生物種が生活するという点では生物種の保存機能、および水質の浄化機能を有している。また、我々に自然環境の重要性を認識させるという環境教育的な機能も有している。ラムサール条約や米国農業法の湿地罰則¹⁾などはこれらの有用な機能を維持するための法的な

保全策といえる。

これまでのわが国の泥炭地の研究は食糧の安定供給の立場から、泥炭地水田の農業生産基盤としての整備、特に泥炭地の主成因である自然的水環境の排水改良のあり方に関するものが主であった。逆に、湿原を形成する泥炭地の保全に際しては、主成因である自然的水環境の保全と回復が必須課題である。そのためには、その保全を阻む農業地域を含んだ各種の産業地域の隣接や形成がある場合が多いことから、広くに互る水環境の把握が要件とされる。本研究では、貴重な湿原を形成する高位泥炭地の自然的水環境、特に泥炭地盤における水移動特

* 日本大学生物資源科学部 〒252 藤沢市亀井野 1,866 ** 東京農工大学農学部 〒183 府中市幸町 3-5-8

キーワード: 高位泥炭地, 流出, 水移動, 湿原, 環境保全

性を泥炭地外を含む広域の水環境と密接に関連づけて把握するとともに、それを基に高位泥炭地の保全のあり方も追究してみた。

2. 調査地の概要

1) 位置・地質・植生

調査の対象地は福島県会津若松市にあって、猪苗代湖の北西岸約1 kmに位置する国指定天然記念物「赤井谷地野植物群落」の生育する高位泥炭地湿原である(図-1)。指定地の面積は43.7 haで、南北に約800 m、東西に約500 mのほぼ楕円形の広がりを持つ(以下、「赤井泥炭地」)。赤井泥炭地は、猪苗代湖西岸に平行して北流する赤井川が礫山からの火山性泥流堆積物によってせき止められた地域にあって、猪苗代湖の高水位期に湖の一部であったものが、湖面の低下に従って湿原化した降化型湿原である¹⁰⁾。

赤井泥炭地には、植物遺体からなる泥炭層が表層から3~4 mの深さで堆積し、その下位にはシルトや粘土からなる不透水性の湖成層が存在する。泥炭地内の地下水位は地表面にほぼ並行に存在し、高位に安定して変動する⁷⁾。一般に、泥炭地の残存の不可欠な要因の一つとして、泥炭地が高水分環境に置かれていることが上げられる。赤井泥炭地も含め、この高水分環境は周辺地域の水環境に支えられているものでもある。

赤井泥炭地は地表面が北西寄りに頂上を持つドーム状を呈し、ミズゴケを主とする植生に覆われる典型的な高位泥炭地である。高位泥炭地は一般的には高標高あるいは高緯度といった冷涼な条件下に見られるもので、東北地方南部で標高約520 mのこの地域にそれが発達するのは極めて珍しいとされる。赤井泥炭地に生育する高等植物のうち、特にホロムイイチゴは本来北海道以北に生育する亜寒帯性の植物で、東北地方南部での分布は非常に珍しい⁶⁾。この特異な自然環境とここに生育する植物群落が評価されて、昭和3(1928)年に天然記念物の指定地とされた。

2) 調査地周辺の水環境と土地利用

赤井泥炭地周辺地域の水利系統は図-1に示す通りである。赤井川は左岸側を背灸(せあぶり)高原およびそれに続く山地(以下、「背灸山地」)に、右岸側を猪苗代湖の湖岸線に沿った山地(以下、「湖岸山地」)に囲まれ、河道沿いに標高530 m以下の低平地(以下、「赤井川低平地」)が広がっている。河道は南側分水界の辺りの水田地帯から発し、山地および水田からの水を集めながら湖岸山地沿いの水田地帯を北へ流れる。北流した赤井川は赤井泥炭地に流路を阻まれる形で流れを東に転じ、赤井泥炭地の東南部近傍を過ぎ、再び北流した後に、阿賀野

川の支線の日橋川と合流する。

赤井川水系の分水界を概観すると、上流部は特に左岸側で広がりが大きく、下流部で急激に流域が狭められている。また、標高530 m以下の赤井川低平地の広がりを概観すると、赤井川は赤井泥炭地の東側に位置する低い丘陵地に流路を阻まれた格好になっていることがわかる。このことから、赤井泥炭地が赤井川水系の閉塞部に位置し、この泥炭地の成立が必然的なものであったこと、人為が加わる以前において赤井泥炭地周辺にも排水不良な泥炭地が広く存在していたことが容易に推察される。また、赤井川が水系地域の東側に偏って流れていること、赤井泥炭地の地表面が北西よりに頂点を持ち、東方に地表水が流出することから、赤井川自体は北流するものの、水系全体としては西から東に向かう水の流れをもっていることが分かる。

赤井川低平地への湧水としては、背灸山地とそれに続く大窪山の山裾の数地点、および赤井泥炭地縁部の東北地点におけるものが認められ、赤井泥炭地および周辺地域の水収支に影響を及ぼしている。

17世紀半ば頃から赤井川水系に人為が加わり、現在までに、赤井川水系内外の主に水田用排水のために、水路や溜め池の築造、ポンプ施設の建設、および河川改修が行われてきた。そのうちで赤井泥炭地の水環境に影響を及ぼしていると考えられるものを以下に述べる。

新四郎堀は赤井川の水を赤井泥炭地の南方約500 mのあたりから、赤井泥炭地の西側を経由し、水系外にあたる低平地の水田に分水するものである。また、この堀は赤井川の水の水系外への排水路ともなっており、非灌漑期でも一定量の水がこれを通じて排水されている。

明治初期には、赤井泥炭地北部に溜め池が築造された。現在、この溜め池の水は赤井泥炭地からの流出水で涵養されている。

戦後の緊急開拓期の昭和30年頃には、赤井泥炭地の南部および東南部で開田が実施された¹⁾。その際、赤井川の河道が現在のように赤井泥炭地に隣接するように改修された。また、赤井川の水は高水位時には、赤井泥炭地の南方約1 kmにある湖岸山地の水路トンネルを通じて猪苗代湖へ排水される。

赤井川低平地には水田が広く展開するが、水田灌漑のために赤井川水系外から占ヶ平用水路および鶴ノ浦用水路によって導水がなされている。

この地域における開田と水利系統の整備に伴い、赤井泥炭地の乾燥化遷移の進行が早められ、特に指定地西側からのササやアカマツの侵入が著しく、ミズゴケを主植生にする高位泥炭地としての特質が失われつつある。

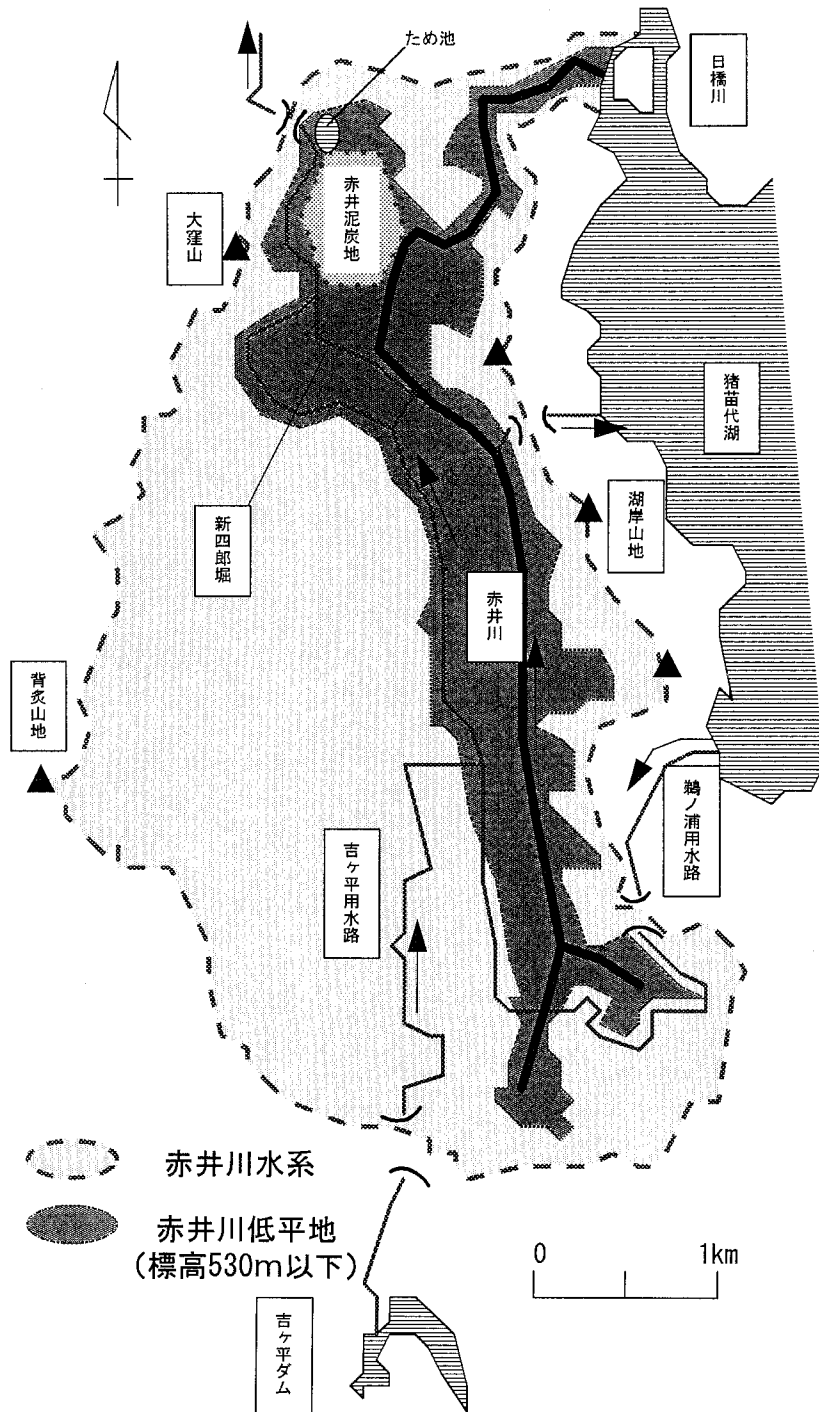


図-1 赤井川水系の水利系統

Fig. 1 Water use system of Akai river basin.

3) 高位泥炭浅層の基本的理化学性⁹⁾

赤井泥炭地の基盤をなす泥炭地盤の基本的な諸性質を明らかにする目的で、以下の理化学性試験を行った。赤井泥炭地が天然記念物指定地であることから、泥炭の採取は地点数、採取量に制約がある中で行われた。既製の土壌採取用のサンプラーでは泥炭試料の採取が困難であることから、現地での40 cmまでの泥炭を園芸用のハサミとナイフで10 cm深度ごとに4層に分けて切り出し、それらを各種実験に成形して供した。泥炭の採取は高位泥炭のほぼドーム頂部にあたるA地点と低位部にあたるB地点で行った(図-2)。各種実験の項目および方法は表-1に示す通りである。

泥炭地盤の各種の理化学性試験の結果は表-2に示す通りである。得られた結果から以下のことがいえる。

真比重は泥炭としての一般的な値であり、またこれには各層間で大きな差異はない。仮比重は低位部のB地点の第3層以深を除いて0.1以下の極めて小さい値を示している。これらの値は比較的分解の進んだ低位泥炭のものよりも小さく、A地点の全4層とB地点の第2層まではミズゴケを主とする生きた植物体、あるいはその分解未熟な繊維質分の多い遺体で形成されているといえる。また、強熱減量にA地点で90%前後の大きい値が得られていることから、泥炭地の高位部には未分解な植物繊維が堆積しており、典型的な高位泥炭地が形成されているといえる。

B地点の第3層以深においては、真比重と仮比重の値が大きくなることや、強熱減量が小さくなる傾向が見ら

れる。これらのことから、赤井泥炭地の低位部には無機質成分が多く含まれているといえる。

分解度はB地点で高く、特に第3層および第4層で83%以上であった。このことから、B地点の方が植物遺体の分解が進行していることがわかる。B地点の第3層以深には無機質成分が多く含まれており、黒泥化の進行が見られる。泥炭が酸化条件下におかれると、微生物による分解が活性化されて黒泥化が進行することから、赤井泥炭地の地表水のほぼ流木にあたるB地点では、微小な無機質成分が堆積しやすいうえに、少雨期に地下水位の低下が起こり易いと推察される。

植物繊維が層状に堆積するとされる泥炭の透水性には異方性が見られ、透水係数は一般に水平方向のそれが大きいといわれる。しかし、試験の結果、水平方向と垂直方向の係数に大きな差は見られなかった。ただし、両地点とも、第1層で 10^{-1} オーダーと透水性が極めて大きいものに対して、第3層以深では 10^{-3} のオーダーと上下層間の係数に比較的大きな差が見られた。これらのことから、地下水位が高位で安定している赤井泥炭地では、表面に供給された降雨の多くは透水性のよい表層を緩勾配に従ってゆっくりと水平方向に流下していくといえる。また、第3層以深の透水係数は後述する現場における浅層地下水の流速($10^{-4} \sim 10^{-5}$ cm/secのオーダー)の値を地表面の動水勾配 $1/200 \sim 1/300$ ($= 10^{-2}$ オーダー)の値で除したものであり、この透水試験の結果は現場での水移動を表す値として妥当なものといえよう。

両地点とも、下層ほど体積収縮率が大きく、乾燥によ

表-1 理化学性試験の項目と方法

Table 1 List and method of tests on fundamental physical-chemical properties

項 目	方法および特記事項
比 重 試 験	真比重: 250 ml メスフラスコを使用 仮比重: pF 試験時の体積とが乾燥重量より計算
強熱減量試験	700°C 電気炉にて加熱燃焼
透 水 試 験	低水位法による 試料形は縦 60×横 55×試料 L (mm) の角柱形
収 縮 試 験	直読法にて体積を測定 pF 試験時の体積変化から体積収縮率 (c) を計算 体積収縮率 (c) は飽和状態の体積 (V_1) を 100% とした $c = (V_1 - V_0) / V_1 \times 100$ V_1 : 飽和時体積 V_0 : が乾燥後体積
分解度試験	水洗法による 0.25 mm フルイを使用
pF 試 験	砂柱法による pF 0~1.5 まで 試料形は縦 34×横 34×高さ 70 (mm) の角柱形

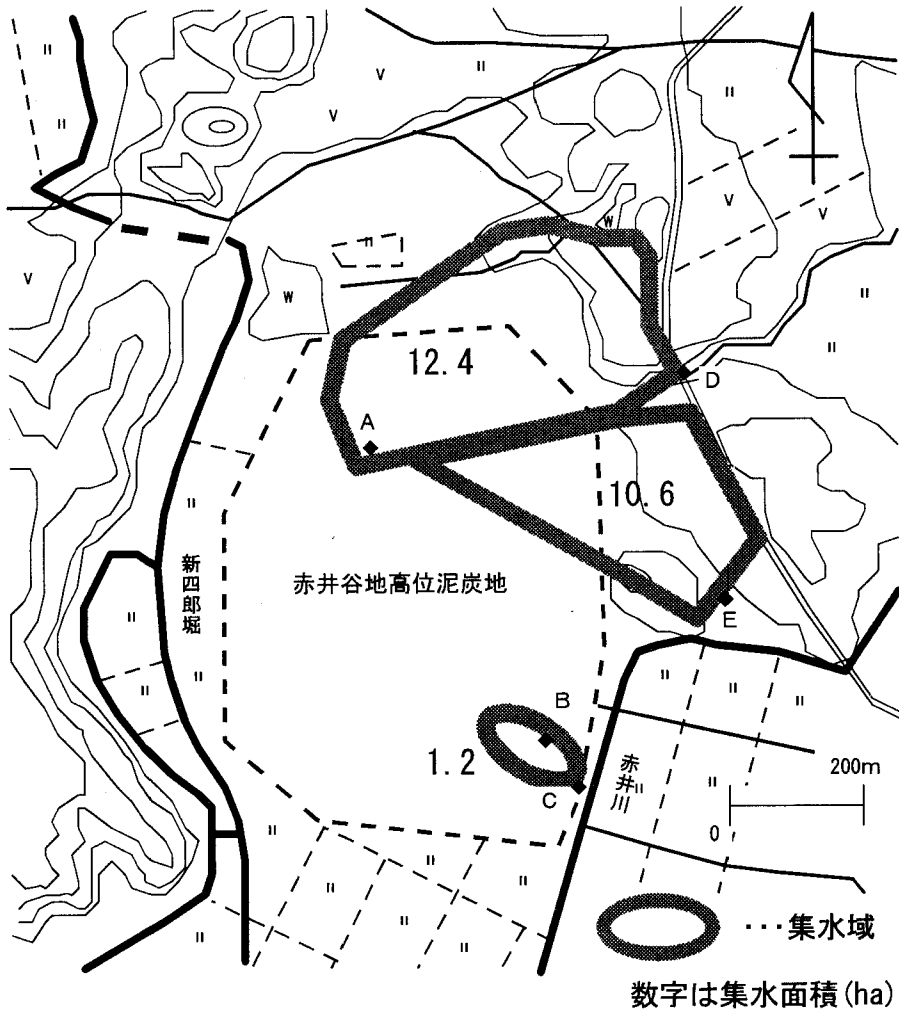


図-2 調査地点

Fig. 2 Research field.

る体積変化が生じ易いと言える。特に、B地点の第3層以深では70%以上とその値が大きく、黒泥化した泥炭が乾燥によって大きな収縮挙動を示すことが明らかである。

pF-水分試験の結果を基に、pF 1.5までで排水される大間隙の水分量を重力排水量とすると、両地点とも、表層でミズゴケを主とした植生に特有の大間隙が多く存在し、自由に移動できる水分量が多いといえる。また、図-3から透水係数の対数値と重力排水量の高いに高い正の直線の相関が見られ、地下水位の高い赤井泥炭地においては、表層部が大きな透水性を示すことから、表層部における水の移動量が極めて多いと思われる。

3. 高位泥炭地の水移動

1) 浅層中の水の流向流速

地下水の流向および流速を推定する方法としてはいくつかのものが開発、提案されている。ここでは、比抵抗式孔内地下水流向流速計を用いる方法で泥炭浅層中の水の流動を明らかにすることを試みた。この方法は比抵抗が地下水のものと異なる溶液（トレーサー）の移動を孔内に固定された電極で比抵抗の変化として測定するものである⁹⁾。単一の孔で測定が可能で、測定孔が直径12cm程度であること、トレーサーとして蒸留水が使用されることにより、調査地の現状に大きな改変を及ぼさないことから、この方法は天然記念物指定地である赤井

表-2 泥炭の基本的理化学性
Table 2 Fundamental physical-chemical properties of peat layer

地点	深度 (cm)	真比重	仮比重	強熱減量 (%)	透水係数 (cm/sec)		体積収縮率 (%)	分解度 (%)	重力排水量 (体積%)
					垂直方向	水平方向			
A	0~10	1.509	0.032	95.95	1.44×10^{-1}	9.44×10^{-2}	25.77	45.69	56.10
	10~20	1.617	0.057	94.80	8.68×10^{-3}	6.33×10^{-3}	55.77	54.72	34.30
	20~30	1.551	0.065	89.46	5.52×10^{-3}	4.79×10^{-3}	59.98	78.85	26.99
	30~40	1.619	0.062	89.99	1.84×10^{-3}	2.06×10^{-3}	62.69	71.24	26.30
B	0~10	1.666	0.029	87.93	2.82×10^{-1}	6.18×10^{-1}	29.23	57.03	61.73
	10~20	1.713	0.046	80.72	4.35×10^{-2}	3.06×10^{-2}	36.10	65.15	46.01
	20~30	1.775	0.126	67.72	4.45×10^{-3}	5.49×10^{-3}	70.11	83.67	23.16
	30~40	1.837	0.175	52.62	1.82×10^{-3}	7.33×10^{-4}	77.08	95.94	13.13

※ 体積収縮率は飽和状態の体積を 100% にして算出

※ 重力排水量は pF 1.5 までで排水される量として表示

※ 分解度は水洗法により 0.25 mm フルイ通過分の質量割合を示す

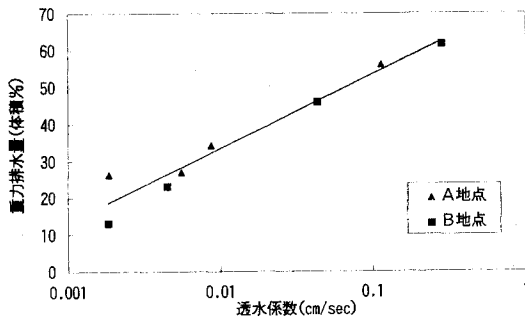


図-3 透水係数と重力排水量の関係

Fig. 3 Relation between hydraulic conductivity and gravitational drainage discharge at A and B point.

泥炭地に適しているといえる。測定地点は指定地内の 12 地点であり、測定日は平成 5 (1993) 年 9 月 30 日~10 月 2 日、平成 6 (1994) 年 11 月 19 日~22 日、平成 7 (1995) 年 9 月 1 日~2 日および 10 月 7 日~10 日であった。

測定結果は表-3 に、特に流向は図-4 に示す通りである。地点により測定深度に多少の違いがあるが、深さ 1 m 程度までの浅層中の水の流向については、泥炭地北部で北方向および西方向への流れ、それ以外の地点で南東方向および東方向の流れであるといえる。泥炭地のドーム頂上が測点 No. 2 の辺りであることから、このドーム頂上を境に北部と南部で水の流向に差異が生じているといえよう。また、浅層中の水の横方向への流速は 10^{-4} ~ 10^{-5} オーダー (cm/sec) であった。

2) 水移動の機構

赤井泥炭地に供給された水の流動を量的に把握する目

的で赤井泥炭地からの流出水量の測定を行った。降水など赤井泥炭地に供給された水は地表および地下から多くの箇所流出している。泥炭地全体の流出特性を明らかにするためには、泥炭地からの全流出量を実測する必要がある。しかし、現実的には、それが不可能であることから、現地踏査により、特に流出量が多いと思われる C、D および E の 3 地点において流出量を計測することとした (図-2)。泥炭地盤の物理性により降水は表層のミズゴケ植生の人間隙をその勾配に沿って流動していくと推察されることから、水準測量による地表面の高低に基づいて各計測地点に関する集水域および集水面積を示すと図-2 のようである。流出箇所には量水用の三角堰を設置し、そこを流下する水の越流高を自記水位計により計測した。計測した水位データ (m) を三角堰の流量公式により、流量 (m^3) に変換して日流量を求めた⁵⁾。

流出水量の計測結果は図-5 に示す通りである。E 地点では、周辺の水田の水管理や赤井川の水位の影響を受けて、連続する良好なデータが得られなかった。地点間の流出水量の差を見ると、D 地点が最も多く、C 地点が最も少ない。集水面積に大きな差がない D および E 地点での流出水量を比較すると、E 地点のものは降雨直後のピーク流出水量は大きく、その後の流出水量の減少勾配も大きい。それに対し、D 地点のものはピーク流出水量が小さく、その後の流出水量の減少勾配も比較的緩やかで小さい。

流出量の変動を特に良好にデータが得られた D 地点のものでみると、平成 6 (1994) 年の渇水期に極度の流出水量の減少があるが、それ以外の時期ではほぼ日量 $100 m^3$ 以上と安定した流出水量が見られた。D 地点の流出量に安定性が見られるのは、E 地点と比較して集水域の

表-3 浅層地下水の流向流速
Table 3 Groundwater flow direction and velocity in shallow layer

測点番号	測定年月日	測定深度 (cm)	流 向	流 速 (cm/sec)
No. 1	1993/09/30	-60	SEE	6.87×10^{-4}
No. 2	1993/10/01	-48	SSW	9.74×10^{-5}
No. 3	1993/10/02	-75	なし	0
No. 4	1994/11/19	-55	なし	0
No. 5	1994/11/21	-45	NNW	2.31×10^{-5}
No. 6	1994/11/22	-46	SSE	3.47×10^{-5}
No. 7	1995/09/01	-42.5	NNW	1.04×10^{-4}
No. 8	1995/09/02	-35	NNW	5.68×10^{-4}
No. 9	1995/10/07	-34	NW	1.04×10^{-3}
No. 10	1995/10/08	-25	NWW	1.39×10^{-3}
No. 11	1995/10/09	-35	NWW	1.79×10^{-4}
No. 12	1995/10/10	-28	NWW	4.13×10^{-4}

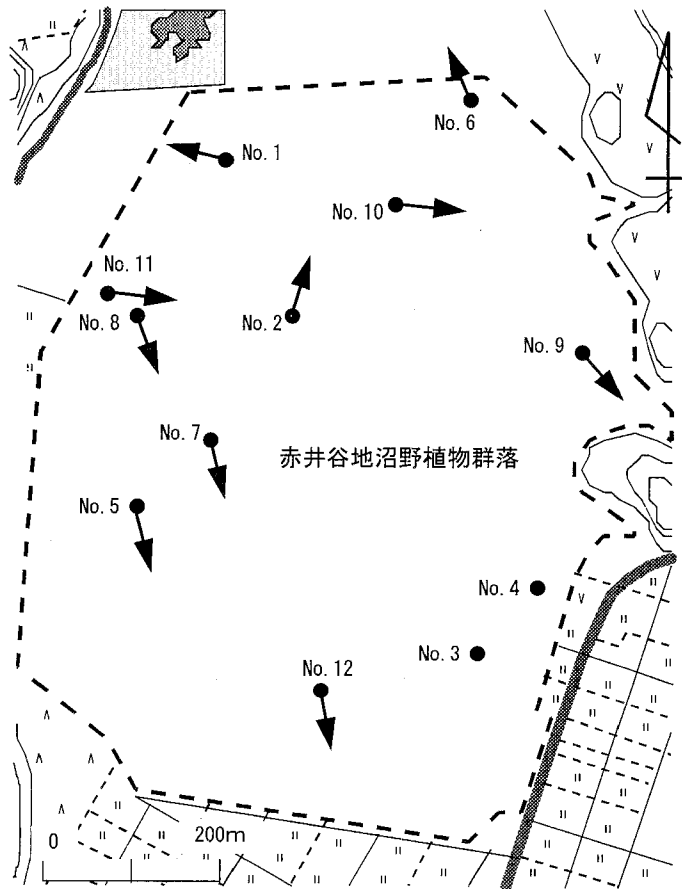


図-4 赤井泥炭地の水の流向

Fig. 4 Groundwater flow direction in shallow layer of Akai high-moor peat land.

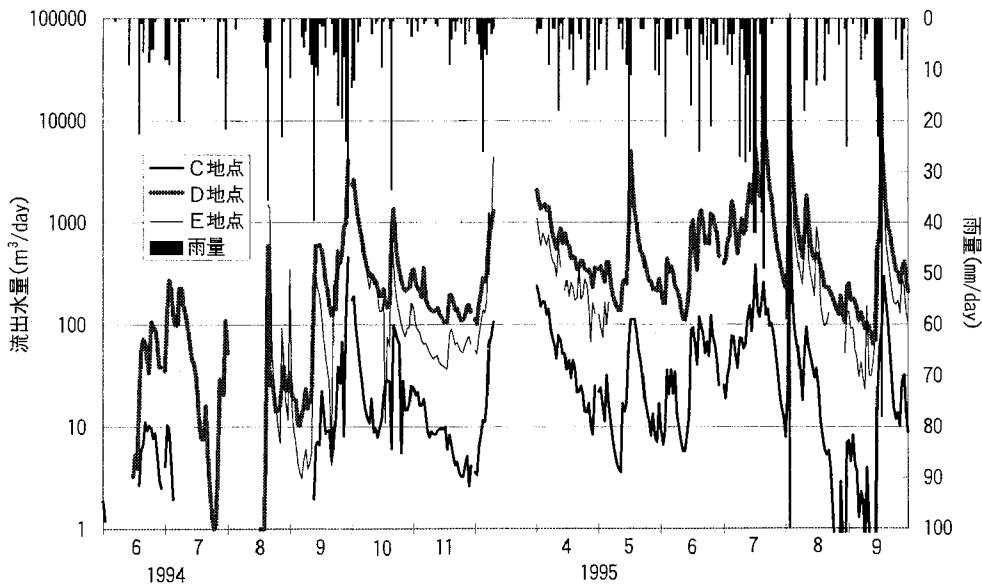


図-5 流出量ハイドログラフ

Fig. 5 Hydrograph at C, D and E point.

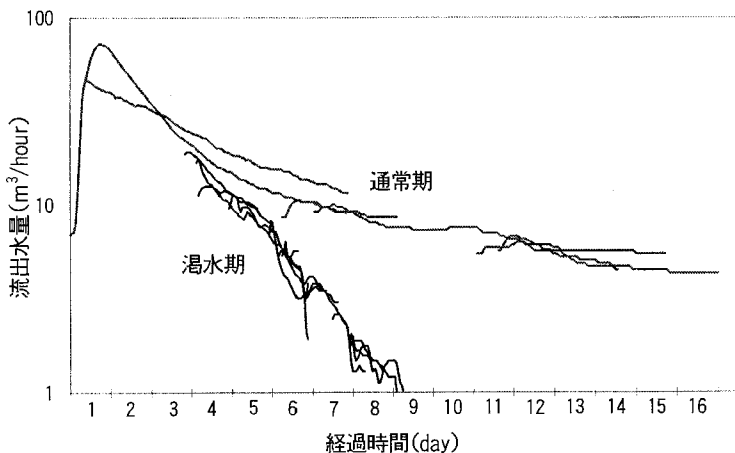


図-6 通減曲線

Fig. 6 Recession curves at D point.

勾配が小さいことや、集水域に湧水が確認されているように、それによる地下水の流出があることによると考えられる。

D地点での流出ピーク後の流出水量の減少勾配を表す通減曲線を同一の図上に集めて描くと、渇水期の曲線と通常期のそれに大きな差が認められた(図-6)。このことから、平成6(1994)年の渇水は赤井泥炭地の流出特性に大きな変化をもたらしたと考えられた。

雨量と流出高の関係、すなわち流出率(f)は一つのまとまった流出中の全雨量(R)に対する有効雨量(R_E)、

すなわち流出高(Q)の比として定義される⁴⁾。

$$Q = R_E = R - L \quad (L \text{ は損失降雨})$$

$$f = \frac{R_E}{R} = \frac{Q}{R}$$

流出率(f)は土壌水分、降雨強度、全降雨量、降雨継続時間、気温、風速、植生被覆度などに依存する。

水平分離法により、ハイドログラフから基底流出を差し引き、ある期間の全雨量(R)に対応した流出高(Q) (流出水量を集水面積で除したもの)を分離した。

得られた流出水量(Q)と降雨量(R)の関係は図-7に

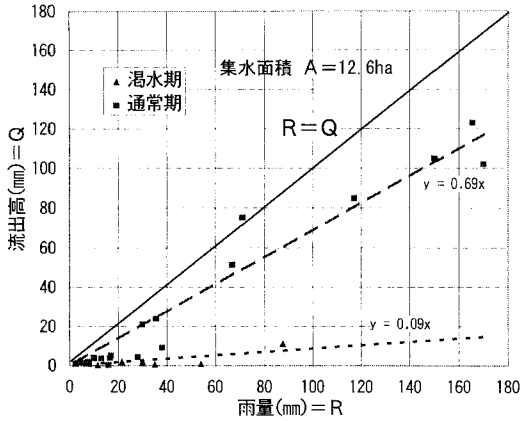


図-7 雨量と流出高 (D 地点) の関係

Fig. 7 Relation between rainfall and runoff discharge at D point.

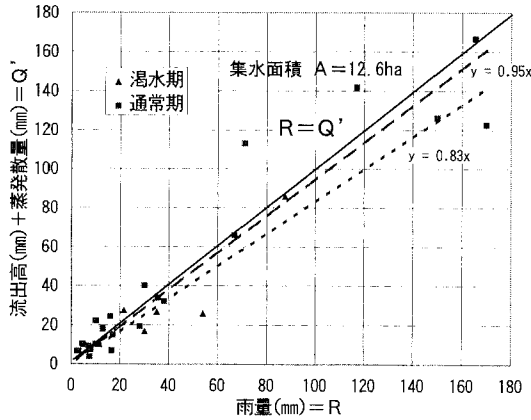


図-8 雨量と流出高 (D 地点)+蒸発散量の関係

Fig. 8 Relation between rainfall and runoff discharge at D point added to potential evapotranspiration.

示す通りである。図-7 は解析に役立つデータ量の得られた D 地点のものを示しており、その関係を見ると次のことがいえる。平成 6 (1994) 年の渇水期では流出率が 0.1 程度であるのに対し、それ以外の期間のものでは 0.69 であり、流出率に大きな差が見られ、明らかに渇水期の流出特性に大きな変異があったと見られる。

降雨量のうち、流出に関わらない水量、すなわち損失降雨の要因を明らかにすることは、今後の赤井泥炭地の水環境の整備にあたっての貴重な事項を与える。渇水期の流出率が著しく小さいことの要因として、一般の土壌では土壌水分が少なくなることが考えられる。しかし、

赤井泥炭地のように地下水位が高位で安定に推移する地盤条件の場合、渇水期に泥炭地盤中の水分の減少の影響が大きくなることとその要因とは考えにくい。すなわち、地下水位が推移する泥炭地盤での透水性が大きいことや重力排水量が多いことから考えて、降雨の多くがミズゴケの泥炭層中に保持されるとは思われにくい。降雨は、高位で推移する地下水面まで速やかに浸透し、そこで速やかに流出に関わる水量となる。これらのことから、損失降雨の主因は蒸発散と考えられる。

そこで、蒸発散量を調査地における気象観測のデータからペンマン法により推定した。なお、気象観測データは国立環境研究所の計測によるものであった。

この推定法に必要な気象観測データは日照時間、風速、気温、相対湿度の日データと観測地点の緯度、風速測定高度およびアルベド (反射率) とである。これは、流出率を規定する要因のうちの降雨、降雨継続時間、気温、風速などの気象に関する要因のほとんど、関数としてではあるが植生に関する値を含んでおり、有効性と高い精度を期待できる蒸発散量の推定法といえる²⁾。また、ペンマン法は「水分不足が生じてなく、草丈が短く完全に地表面を覆った草地からの蒸発散量を推定する式」と定義されており、赤井泥炭地のように地表面が主にミズゴケの植生で覆われ、地下水位が高位で安定する泥炭地における蒸発散量の推定には最も適合性があると考えられる。緯度としては 37°30′、風速測定高度としては 3.3 m およびアルベドとしては草地での一般的な値 0.25 を計算に用いた。

D 地点のものについて、計算された蒸発散量に流出高 (Q) を加えたもの (Q′)、降雨量 (R) との関係を示すと図-8 の通りである。特に渇水期の蒸発散量は大きく、通常期および渇水期のものとも流出率 (f) = 1 の直線上に集合し、雨量 = 流出高 + 蒸発散量の相関の高いことが分かる。このことから、損失降雨の多くは蒸発散量であり、赤井泥炭地の地表面に供給された降雨は表層移動と蒸発散によって消費されているといえる。

3) 水移動から見た高位泥炭地の成因

赤井泥炭地内外で見られる湧水の温度および 100 cm 以上の地温が年間を通じて 11°C 前後で安定している⁹⁾ ことから、赤井泥炭地内の地下水は周辺山地からの地下水に起因していると考えられている。上述の赤井泥炭地における調査の結果と考えあわせると赤井泥炭地とその周辺を含む地域の水移動は概ね図-9 のようであると考えられる。これにより、赤井泥炭地が形成されてきた要因としては、以下の事柄が指摘できる。

- ① 北流する赤井川の流末が赤井泥炭地北側での火山性泥流堆積物によって堰き止められたこと。

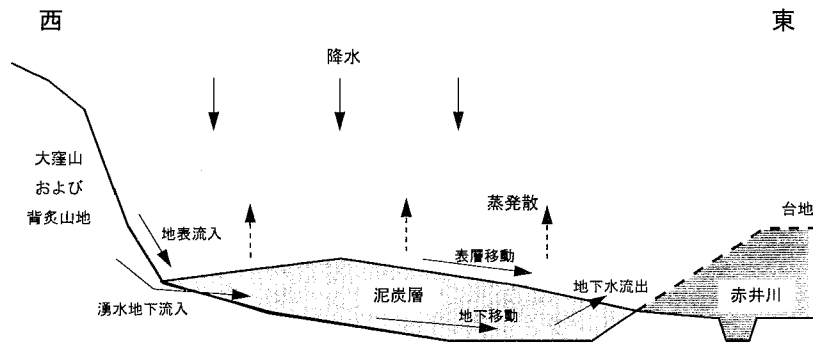


図-9 赤井泥炭地における主な水移動

Fig. 9 Outline of water flow inside and around Akai high-moor peat land.

- ② 赤井泥炭地を含む赤井川水系が西側から東側に傾斜した水の流れを持っており、その流れが東側の台地で堰き止められたこと。
- ③ 西側にある大窪山および背炙山地に降った雨がゆっくりと地下浸透し、安定した水量と低温の地下水として赤井泥炭地の周辺地盤中に湧出すること。
- ④ 赤井泥炭地中に湧出する低温の水が泥炭地の地下水量の多くを賄うとともに、泥炭地を形成させる上で不可欠な植物遺体の分解抑制をなすこと。

これらの事柄が、赤井泥炭地が形成され、これまで維持されてきた必要かつ重要な水環境条件であると考えられる。従って、今後赤井泥炭地を保全していく際には、上述の水環境を保全していくことが最優先にされなければならない。また、これらの条件は他の多くの泥炭地の成因のものとも概ね共通すると思われる。

4. 高位泥炭地の保全における課題

泥炭地の保持にとって、重要な環境要素は水環境であるといえよう。地盤の理化学的な性質の形成も水環境に支配されることは周知の通りであり、赤井泥炭地においては、分解活性を抑制する低温の豊富な水の存在により、数千年という年月をかけて植物遺体が未分解のまま堆積し、今日の泥炭層が形成されてきた。現状の泥炭地盤の理化学性を維持したり、改変されたそれを元の状態に回復させるためには、水環境の質的および量的な保全が必要不可欠の課題となる。今後は、水環境の保全策として、周辺地域の土地利用のあり方や、土木的な手法も検討されるべきであろう。

周辺地域の土地利用のあり方については、泥炭地の保全に対する周辺住民の協力と理解が不可欠なことから、慎重に議論を進めながら考えられるべきであるし、土木的な手法については、泥炭地へはもちろん、周辺地域への配慮もなしたものであることが要求される。

現在、赤井泥炭地の周辺水田の圃場整備、土層改良お

よび用排水改良といった生産基盤整備事業において、赤井泥炭地の水環境に配慮した計画が練られつつある。その成果に期待したい。

5. おわりに

本研究では、貴重な植物が生育する高位泥炭地の保全にとって、その主成因である水環境、特に泥炭地盤における水移動を明らかにする必要があることから、赤井谷地高位泥炭地を事例にしてそれを行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

高位泥炭地の深さ1 mまでの浅層中の地下水はドーム頂部から緩傾斜に沿って浅層中を流下する。降雨量の大部分は高位泥炭地の深さ20 cm以内の表層中を緩傾斜に沿って流下する。損失降雨の大部分はミズゴケを主とする湿原植物および地表面からの蒸発散に起因する。浅層および深層の地下水の大部分は周辺山地から地下で泥炭地内に湧出して泥炭層中を横流動する低温の水で賄われる。この低温の地下水は泥炭地の形成に不可欠な植物遺体の分解抑制をなす。今後、赤井谷地高位泥炭地を保全するには、これらの水環境を保全しなければならない。他の高位泥炭地においても、これらと概ね類似する水環境の保全が指摘されよう。

今後は、高位泥炭地の保全のあり方について追究していきたい。

〔謝 辞〕

最後に、本研究を進めるにあたり、会津若松市教育委員会の方々には多大な協力を戴いた。記して感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 福島県 (1983): 県営会津中田地区土地改良事業計画表 (県営かんがい排水事業)。
- 2) 畑地農業振興会 (1992): 畑地灌漑の新展開—明日の畑かんを目ざして—, 畑地農業振興会, pp. 136

- ～160.
- 3) 服部信司 (1992) : 先進国の環境問題と農業, 富民協会, pp. 50～57.
 - 4) 日野幹雄・長谷部正彦 (1985) : 水文流出解析—FORTRANとBASICによる—, 森北出版, pp. 27～41.
 - 5) 石橋 豊・田邊邦美・内藤利貞・林 弘宣(1974) : かんがい施設, 農業水利演習, 3, コロナ社, pp. 199～201.
 - 6) 檜村利道 (1984) : 日本の天然記念物 植物 I, pp. 48.
 - 7) 檜村利道 (1992) : 赤井谷地及びそれに対する近隣水田開発の影響について, 福島大学特定研究報告, 3, pp. 97～107・pp. 117～119.
 - 8) 加藤 誠・鹿野快男・平田洋一・平山光信(1988) : 比抵抗式孔内地下水流向流速計の原理と測定例, 土壤の物理性, 58, pp. 56～67.
 - 9) 笹田勝寛・河野英一・加藤 誠・石川重雄(1995) : 天然記念物指定地「赤井谷地湿原」の基盤環境と保全の課題, 第9回環境情報科学論文集, pp. 11～16.
 - 10) Yoshioka, K (1961) : Phytosociological study in the vegetation of Akaiyachi Moor. Ecol. Rew. 15 (3), pp. 163-175.

受稿年月日: 1996年5月20日

受理年月日: 1996年10月2日