

釧路湿原における湿原植生のモニタリング調査について

新 庄 久 志*

Notes on the Monitoring Research into the Mire Vegetation
in Kushiro Mire, Eastern Hokkaido.

Hisashi SHINSHO*

ABSTRACT

The Japanese ash - *Fraxinus mandshurica* var. *japonica* - swamp thicket distributed over Numaoro river basin of Kushiro mire was investigated with a purpose to know the influence that river improvement gave to the mire vegetation in 1996. The sphagnum vegetation located in Takkobu lake side and the margin of Akanuma pond were also investigated to know the influence that environment change of hills gave to the sphagnum vegetation in the outskirts of Kushiro mire. As for growth of the Japanese ash in a tree ring, 1.9-2.1mm/year of the natural levee is better than 0.9-1.2mm/year of the swamp area. The estimate age of the ash trees is 22-30 years and 40-53 years. The former is the ash tree which grew after river improvement, and the growth of tree ring is 0.9-2.1mm/year. It is considered that the ash thicket receives influence of accumulation of soil by the repaired river. The latter that the growth of tree ring is 1.5-1.9mm/year grew before the river improvement. It is thought that the soil condition becomes stable. On the sphagnum vegetation of Takkobu lake side, *Alnus japonica* and *Hydrangea paniculata* which are one of the compositions of reed and sedge swamp distribute on a sphagnum hummock. It is considered that the sphagnum vegetation receives influence of drainage and road. The bog succession to turn from a reed and sedge swamp into a sphagnum vegetation is retarded in Takkobu lake side. On Akanuma pond side, *Ledum palustre* var. *diversipilosum* and other dwarf shrub trees dominate on the hummock of sphagnum and *Mentha trifoliata*, *Iris laevigata* and *Cicuta virosa* distribute in the high water level area next to the pond. It is regarded as early stage of the sphagnum bog formation.

1. はじめに

釧路湿原は、湿原植物群落として、あるいはタンチョウをはじめとする希少野生生物の重要な生息地として注目され、国指定の天然記念物となって30年、ラムサール条約の登録湿地に指定されて17年、また、第28番目の国立公園に指定されて10年目を迎える。この間、1970年代には29,084haを占めた地積（釧路市立博物館、1977年）が18,290ha（環境庁、1985）に減じ、湿原の性状についてもいくつかの変容が指摘されている。

したがって現在、それぞれの関係機関において、釧路湿原の現況を把握するための、あるいは湿原の保全と管理、修復と回復手法を検討するための各種調査・研究が進められている。本報告もこれらの調査・研究に類するもので、湿原の変容を把握するための手法のひとつとして、湿地林を形成するハンノキ等を一種の生物学的指標として注目し、湿原植生のモニタリング調査を実施したものである。

これまでは、主としてハンノキ林の分布及び林相構造について調査を実施してきた（新庄、1976、1977、1978、1982）。また、自然河川と改修河川流域のハンノキ林に注目し、両者の林相構造、林床植生、ハンノキの生長量などの相違についても比較検討してきた（新庄・辻井・富士田、1988）。くわえて、河川によって湿原内に運ばれ、飛散し、堆積した土壌との関係についても調査を行い（新庄・辻井・宮地、1995）、改修河川と自然河川が合流する湿原域のハンノキ林の林相構造、ハンノキの生長量についても資料を得た（新庄・辻井、1996）。

本報文では、先に調査を行った改修河川流域において、

* 釧路市立博物館 (Kushiro City Museum, Kushiro, Hokkaido)

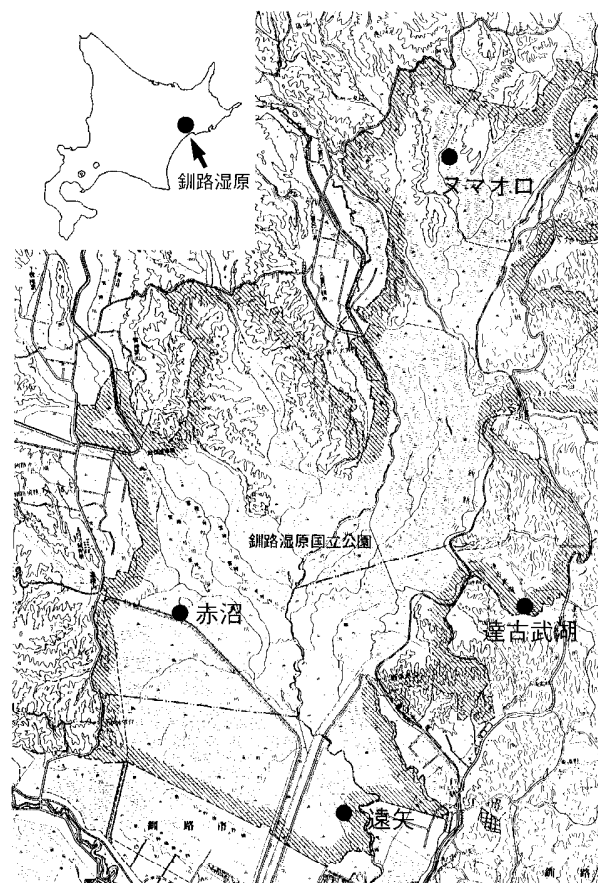


図-1 調査地

ヤチダモの純林が確認されたので、ハンノキ林とともに、ヤチダモ林についても、湿原植生の変容を把握する上でのモニタリング要素としての可能性を明らかにすることを目的に、調査を実施した。

また、釧路湿原には、複数の河川の自然堤防地に囲まれた立地に、雨水のみで潤されるミズゴケ湿原が分布する。当該湿原は、河川の流水の影響を受けないこともあって、立地環境が安定しているが、それだけ地下水位の変動、周囲の環境変化等に脆弱であると考えられる。したがって、ミズゴケ湿原の性状の変化を把握するために、周囲の影響が及んでいると考えられる立地とおよんでいないと思われる立地において、群落調査を行い、両者を比較し、ミズゴケ湿原の変容についてのモニタリング要素について検討した。

2. 調査地 (図-1)

(1) ヤチダモ林調査地

釧路湿原の北東域、コッタロ川流域湿原域と釧路川右岸湿原域にはさまれる立地を、スマオロ川流域のヨシ・スゲ湿原が占める。周囲を標高80-100mの丘陵地に囲まれるおぼれ谷状の湿原域で、連続した林冠を形成するハンノキ林が、高い密度で分布する。

丘陵地から湿原に流下するスマオロ川流路の一部は、すでに直水路に河川改修され、湿原域に数キロメートル流入して自然河川の流路に連続している。

本調査対象の湿地林、ヤチダモの純林は、改修河川流路の終点から下流に約2km下った自然堤防地、及び隣接する湿原域に、流路とほぼ平行して帯状に分布する。

(2) ミズゴケ湿原調査地

釧路湿原の東端、丘陵地に湾入する湿原域に、海跡湖の塘路湖、シラルトロ湖、達古武湖が位置する。そのうち、達古武湖の東南部湖畔に、200×300mの小規模の谷地タイプのミズゴケ湿原が分布する。このミズゴケ湿原の周囲には、すでにいくつかの明渠が掘削され、10数メートルの距離で丘陵地のすそを走る車道と隣接することから、これらの影響が及んでいると考えられる立地である。

他方、釧路湿原のやや西部よりの中央域に、2×3kmの範囲で釧路湿原では最大の地積を維持するミズゴケ湿原がある。複数の自然堤防地に囲まれた河川氾濫原タイプのミズゴケ湿原で、西部の丘陵地から東へ、ほぼ東西に設けられた釧路川右岸堤防地によって、南北に分断されているが、堤防地の北域に位置する430×250mの赤沼周辺の湿原域には、丘陵地から離れ、蛇行する温根内川に囲まれ、丘陵地や河川からの影響の及ばない、安定したミズゴケ湿原がみとめられる。

3. 調査方法

ヤチダモ林の調査は、スマオロ川の自然堤防地にはほぼ帯状に分布する林地に、5×20mの帯状区を設け、分布するヤチダモの密度を把握し、樹高、胸高直径を測定し、

樹幹投影図にあらわした。また、帯状調査区内を中心として、分布するヤチダモから成長錐によって樹幹のコア・サンプルを11点採取し、樹幹の肥大生長量を測定し、分布するヤチダモの推定樹齢を算出した。

ミズゴケ湿原については、達古武湖畔及び赤沼周辺において、湖畔あるいは沼岸に近い湿原域に調査地を設定し、方形区を各12カ所ランダムに設け、群落高、群落植被率、群落構成種の優占度、群度(Braun-Blanquet, 1964)を測定し、方形区ごとの出現種数を記録して、群落の組成を検討した。方形区の面積は、調査対象地の群落が草本層によって構成されることから、2×2mとした。

4. 調査結果

(1) ヤチダモ林

ヤチダモ林はヤチダモ1種からなる純林で、自然堤防地に平行し、一部自然堤防地を含み、林地の幅は40-50m、延長150m内外で分布し、長楕円状を呈する。自然堤防地では、低木層にハシドイをとめない、湿原域に移行するにつれて、スゲ類叢株が発達し、ブッシュ状のホザキシモツケが点在する。さらに湿原内域にはいると、林床植生は、ヨシ、スゲ類の草本類のみになる。

ヤチダモ林は、樹高が6-13mの範囲で、平均10m内外、胸高直径は4-19cmの範囲で、平均12cm内外であった(表-1)。

密度は、5×20mの帯状区内に19本、1本のヤチダモの占める地積は2×2m内外で、ほぼ1本のヤチダモの樹冠が占める広さに相当する(図-2)。

樹幹のコア・サンプルによる樹幹の肥大生長量は、自然堤防地では1.9-2.1mm/年(表-1、図-3、1、2、3)で、自然堤防地に隣接する立地で1.5-1.8mm/年(表-1、図-3、4~8)、さらに湿原内域に入った立地では0.9-1.5mm/年(表-1、図-3、9-11)であった。

推定樹齢は、22-53年の範囲で、平均36年内外であるが、さらに、推定樹齢22-30年のグループと推定樹齢40-53年のグループに分かれる。前者の肥大生長量が0.9-2.1mm/年の範囲にばらついているのに対して、後者は、1.5-1.9mm/年の範囲にほぼ集中してみとめられた。

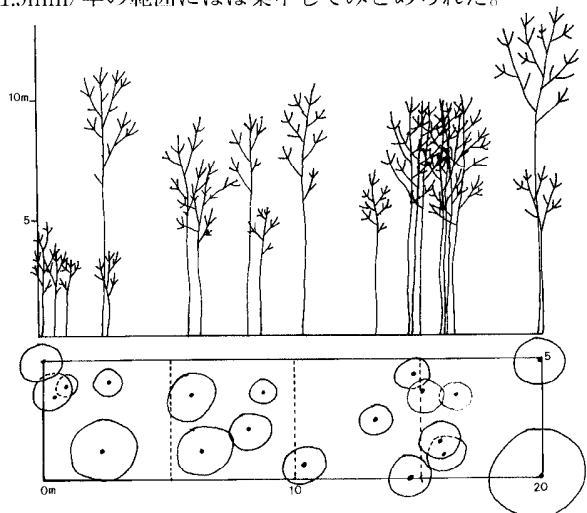


図-2 ヤチダモ林樹幹投影図

(2) ミズゴケ湿原

①達古武湖畔

達古武湖の東南部湖畔、丘陵地と湖岸にはさまれた湿原域のヨシ・スゲ湿原に囲まれるミズゴケ湿原で、丘陵地から湖に流入する2本の小河川に囲まれている。しかし、現在はこの流路が直水路に掘削されて、明渠になっており、丘陵地沿いの車道には側溝が設けられている。

ミズゴケ湿原は、200×300mの地積で、ミズゴケのブルト（小丘塊）を構成するのはイボミズゴケが中心である。これにムラサキミズゴケ、ワラミズゴケ、スギゴケなどが混在し、ブルトの高さ30-40cm、径30-40cmで、数10cmのほぼ等間隔で点在している（図-4）。

ブルト上には、樹高100-110cmのハンノキの低木、ノリウツギが植被率5%内外で散生する。また、草本層高

表-1 ヤチダモ測定値（釧路湿原・ヌマオロ）

	樹高m	胸高直径cm	平均年輪幅mm	推定樹齢
1	10.0	13.0	2.1	30±1
2	11.0	17.2	1.9	45±1
3	10.0	9.1	1.9	23±1
4	10.5	16.0	1.8	44±1
5	10.0	14.5	1.8	40±1
6	13.0	18.4	1.7	53±1
7	10.0	13.6	1.6	42±1
8	10.0	12.1	1.5	40±1
9	10.0	8.8	1.5	29±1
10	6.5	6.5	1.2	27±1
11	7.0	4.0	0.9	22±1

1996.3

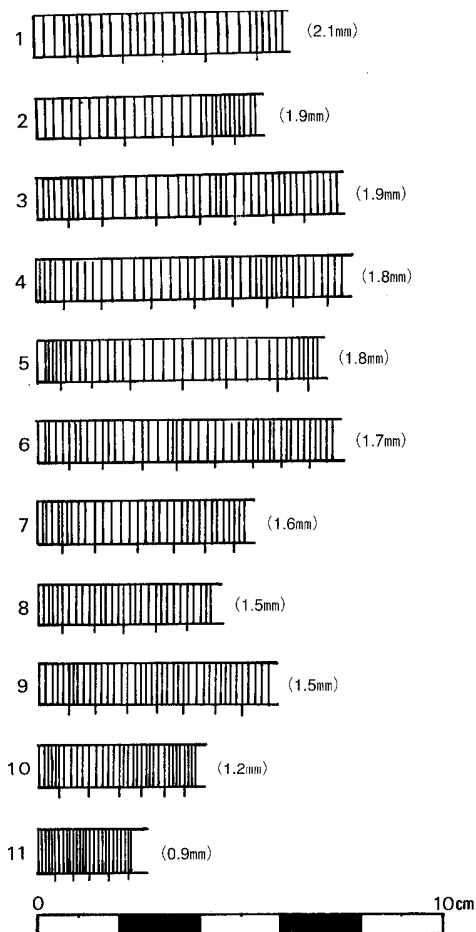


図-3 ヤチダモ樹幹コアサンプル（ ）内は平均年輪幅

40cm内外、植被率90%内外でイソツツジ、ヤチツツジ（ホロムイツツジ）、ヤチヤナギなどのわい生小低木がブッシュ状に分布する。他にニッコウシダ、ホロムイヌゲ、ワタスゲなどが高い頻度でみとめられ、さらにナガボノシロワレモコウ、アキノキリンソウなどが加わり、ブルト間にはタチギボウシもみとめられる。

群落の組成では、ヤマドリゼンマイがブルト上に群生する植分（整理番号5-8）と、ヨシ・スゲ湿原の構成種、ヨシが散生する植分（整理番号10-12）がみとめられた（表-2）。

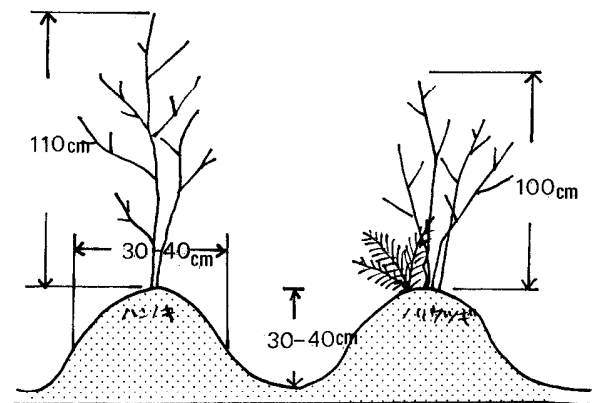


図-4 ミズゴケ丘塊模式図

②赤沼周辺

赤沼周辺のミズゴケ湿原は、釧路湿原で最も広い地積を占めるミズゴケ湿原である。ヨシ・スゲ湿原の泥炭地を基盤に、ミズゴケのブルトが発達し、一部はテーブル状のブルトを形成している。しかし、まだ、ミズゴケ湿原形成の初期の段階にあることから、赤沼周辺には、ヨシ・スゲ湿原の構成種が多く、ミズゴケ湿原とヨシ・スゲ湿原、両者の構成種が混在して、多様な植物群落を形成している。

1993年の空中写真と地上踏査によって、草本層とコケ層の優占種から、10種の植物群落がみとめられた（図-5）。

方形区を設置した湿原域において、ミズゴケのブルトを形成するのは、イボミズゴケ、チャミズゴケ、ムラサキミズゴケ、オオミズゴケなどが中心で、スギゴケも混じる。ブルトの高さは30-40cm、しばしば複数のブルトが連結してテーブル状を呈している。

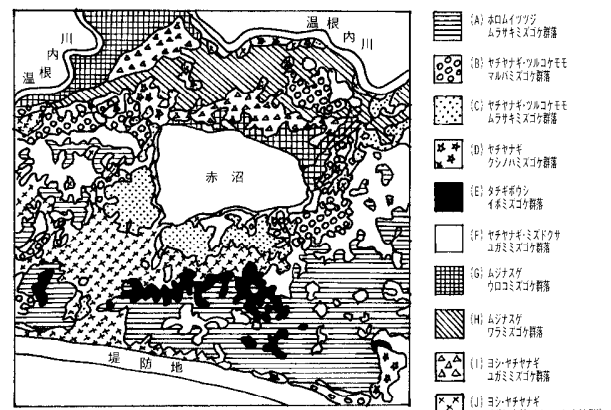


図-5 赤沼周辺の植物群落

ブルト上の草本層高は40cm内外、植被率は90%内外で、ヤチツツジ、ヤチヤナギ、ツルコケモモ、ヒメシャクナゲなどのわい生小低木が群生する。また、ニッコウシダ、イワノガリヤス、モウセンゴケなども比較的高い頻度で出現する。ブルト間のシュレンケを中心に、ミズドクサ、ヤチスゲ、ヤナギトラノオ、ヨシなども散生する。

群落では、シュレンケなどの水位の高い湿原域にサギスゲ、ミツガシワ、ドクゼリ、カキツバタ、ムジナスゲなどをみとめる植分（整理番号1-7）と、ブルトが発達した湿原域にイソツツジが群生する植分（整理番号9-12）がみとめられた。

5. 考察

(1) スマオロ川流域のヤチダモ林

釧路湿原における、ヤチダモ林は、丘陵地に接する湿原域を中心に分布する。また、改修河川の自然堤防地、及び周辺に分布するハンノキ林の一部に混在する。

スマオロ川流域においては、改修河川の終点、自然河川との合流地点の自然堤防地に、ヤチダモの大径木が点在する（新庄、1996）。樹高11m/胸高直径19.5cm/推定樹齢38年、樹高13m/胸高直径26.5cm/推定樹齢52年、樹高16m/胸高直径46cm/推定樹齢89年などで、湿原内域では、樹高10m/胸高直径17.5cm/推定樹齢60年が最大径木であった。周囲に樹幹直径が25cm内外の枯損木がみとめられることから、これらが当該地におけるヤチダモの生育限界の事例と考えられた。

樹幹のコア・サンプルでは、自然堤防地のヤチダモが

表一 達古武湖畔の群落組成

整理番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
調査番号	4	5	10	11	12	1	2	3	6	7	8	9	常
調査面積(m ²)	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	在
草本層高(cm)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	度
草本層I 植被率(%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
草本層II 植被率(%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
草本層III 植被率(%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
出現種数	12	13	12	10	11	12	11	14	15	13	12	12	
ハンノキ	1・2	1・2				1・1	1・1	1・2	2・2		1・2		Ⅳ
ノリウツギ	1・2	1・2	1・2	1・2	1・1	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	V
イソツツジ	2・2	2・2	2・2	2・2	2・3	3・3	3・2	2・2	2・2	2・3	2・3	2・2	V
ヤチツツジ	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2	3・2	3・2	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2	V
ニッコウシダ		1・2	1・2	1・2	1・2	2・2	2・1	2・2	2・1	2・1	2・1	2・1	V
ホロムイシゲ	4・2	4・2	2・2	2・3	2・4	2・3	3・3	2・3	2・3	2・3	2・2	2・2	V
ワタスゲ	2・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	V
ナガボノシロワレモコウ	+	+	+	+	1・1			+	+	+	+	+	V
ヤチヤナギ	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2				Ⅳ
タチギボウシ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Ⅳ
アキノキリンソウ	+	+	+	+			+	+	+	+	+		Ⅲ
ヤマドリゼンマイ					1・2	2・2	2・2	2・2	2・1	2・2			Ⅲ
ヨシ								1・1	1・1	+	+	+	Ⅱ
チシマノガリヤス	+	+	1					1・1	+	+			Ⅱ
イワノガリヤス	2・2				1・1								I
ツルコケモモ	1・1									1・1			I
モウセンゴケ						+	+						I
イボミズゴケ	2・2	2・2	2・1	2・1	2・1	2・3	3・2	2・2	2・2	2・2	2・2	2・2	V
ムラサキミズゴケ		2・2				2・3					2・2		Ⅱ
ワラミズゴケ			1・2					1・2				1・2	Ⅱ
スギゴケ	1・2										1・2	1・2	Ⅱ

2.6mm/年、湿原域のヤチダモは1.5mm/年の肥大生長であった。

带状調査区内から採取した樹幹コア・サンプルに見る年輪の肥大生長量は、自然堤防地のヤチダモが1.9mm-2.1mm/年、湿原内域では0.9mm-1.5mm/年であった。自然堤防地のヤチダモの肥大生長が、湿原内域より良好であり、河川から供給される土砂等によるものと考えられた。

また、ヤチダモの推定樹齢は、20-30年のグループと40-53年のグループに分けられるが、スマオロ川の河川改修は1966-1980年に実施されていることから、前者は河川改修以後に出現したヤチダモであり、後者は改修以前から分布していたものと考えられる。

樹幹コア・サンプルに見る年輪の肥大生長においても、前者が0.9-2.1mm/年の範囲にばらついており、改修河川から供給される土砂の量に左右されているものと考えられ、後者は、肥大生長が1/5-1/9mm/年の範囲に集中しており、改修以前の土砂等の安定供給に起因するものと考えられた。

(2) ミズゴケ湿原

周囲の影響を受けていると考えられる達古武湖畔と違ってないと思われる赤沼周辺のミズゴケ湿原の群落組成を比較検討すると、両者に共通する構成種は、イソツツジ、ヤチツツジ、ヤチヤナギ、ニッコウシダなど、釧路湿原におけるミズゴケ湿原の優占種である（図-6）。

一方、達古武湖畔にみとめるのは、ハンノキ、ノリウツ

表一 赤沼周辺の群落組成

整理番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
調査番号	4	5	6	3	7	1	2	11	9	10	12	8	常
調査面積(m ²)	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	2×2	在
草本層高(cm)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	度
草本層植被率(%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
出現種数	10	13	12	15	14	12	9	12	11	10	12	10	
ヤチツツジ	1・2	1・2	+	+	1	1・2	1・2	2・2	1・2	3・3	1・2	1・2	V
ヤチヤナギ	2・2	2・2		2・2	1・2	2・2	1・2	1・2	2・2	2・1	2・1	2・2	V
ツルコケモモ	3・3	3・4	2・2	2・3	3・3	3・2	3・1	2・2	2・3	2・2	2・1	2・2	V
イワノガリヤス	1・2	1・2	1・2	2・2	2・1	2・1	2・1	2・2	2・1	2・1	2・1	2・1	V
ミズドクサ	1・2	1・2	2・2	1・2	1・2	1・1	1・2	1・2	2・2	2・1	2・1	2・2	V
ヤチスゲ		1・2	1・2	1・2				1・2	1・2	1・2	1・2	1・2	Ⅲ
モウセンゴケ	1・2	1・2	1・2	+	+	+	+	1・2	1・2				Ⅲ
ニッコウシダ	1・2	1・2	1・2		1・2			1・2				1・2	Ⅲ
ヒメシャクナゲ	1・1	1・1		+	+	1・1	1・1						Ⅲ
ヤナギトラノオ		2・2	1・1	2・2	1・1	+	+						Ⅲ
ヨシ								+	+	+	+	+	Ⅲ
サギスゲ	+	+	2	+	2	+	2	+	2				Ⅱ
ミツガシワ		1・2	2・2	2・1	2・1	2・2							Ⅱ
ドクゼリ		+	+	1・2	1・2	1・2							Ⅱ
カキツバタ				1・2	+	2	1・2						Ⅱ
イソツツジ									2・2	2・2	2・2	2・2	Ⅱ
クロバナロウゲ				1・2									I
ムジナスゲ						2・2	2・2						I
イッポンズゲ											1・2	1・2	I
ノダイオウ					1・2								I
アカネムグラ				1・2									I
ゴツマトリソウ								+	+				I
ホロムイシゲ											1・2		I
スギゴケ						1・2	1・2	1・2	2・2	2・2	2・2	2・2	Ⅲ
イボミズゴケ		3・4		4・4		4・4		4・4				4・4	Ⅲ
オオミズゴケ				4・4	1・2	4・4							Ⅱ
チャミズゴケ									4・4	4・4	4・4	4・4	Ⅱ
ムラサキミズゴケ	3・4						3・4						I

ギ、ホロムイスゲ、ワタスゲ、ナガボノシロワレモコウ、タチギボウシ、ヤマドリゼンマイなどで、なかでも、ハンノキ、ノリウツギ、ヤマドリゼンマイは、当該湿原域の性状が、ヨシ・スゲ湿原の性状に傾斜していることを示唆する。

ハンノキ、ノリウツギの存在は、当該立地が雨水に加えて、明渠、道路の側溝などからの流水によってもかん養されていることを示し、達古武湖畔のミズゴケ湿原が、ヨシ・スゲ湿原の性状を維持し、遷移が一種の停滞現象をおこしているものと考えられる。

他方、赤沼周辺に出現する構成種は、ツルコケモモ、ヒメシヤクナゲ、モウセンゴケ、ミズドクサ、ヤチスゲ、イワノガリヤス、ヤナギトラノオ、サギスゲ、カキツバタ、ドクゼリ、ミツガシワなどで、ミズゴケを基盤に、地下水位等の多様な立地条件を反映した構成種がみとめられる。

赤沼周辺は、多様なミズゴケの混生によるブルトが形成されていると同時に、ヨシ・スゲ湿原の構成種も多く含むことから、ヨシ・スゲ湿原からミズゴケ湿原に移行している遷移過程の初期の段階と見ることができる。

北海道農業試験場の資料によれば、地下水位の通年の変動幅も、達古武湖畔が30cm内外と大きく、不安定なのに対して、赤沼周辺は20cm未満と小さな変動で、安定した地下水位であることが記録されている。

両者のミズゴケ湿原の群落組成に、周辺からの影響の差異を示唆する相違がみとめられた。

主な構成種	達古武湖畔	赤沼周辺
ハンノキ	■	
ノリウツギ	■	
ホロムイスゲ	■	
ワタスゲ	■	
ナガボノシロワレモコウ	■	
タチギボウシ	■	
アキノキリンソウ	■	
ヤマドリゼンマイ	■	
イソツツジ	■	
ヤチツツジ	■	
ヤチヤナギ	■	
ニッコウシダ	■	
ヨシ	■	
ツルコケモモ		■
ヒメシヤクナゲ		■
モウセンゴケ		■
ミズドクサ		■
ヤチスゲ		■
イワノガリヤス		■
ヤナギトラノオ		■
サギスゲ		■
カキツバタ		■
ドクゼリ		■
ミツガシワ		■

図-6 構成種の比較

6. まとめ

(1) 河川改修の湿原植生に対する影響を把握する目的で、釧路湿原のヌマオロ川流域に分布するヤチダモ純林について調査を行った。

また、ミズゴケ湿原に対する周辺の影響を知るため、明渠が掘削され、車道に隣接する達古武湖畔と、ほぼ湿原の中央域に位置する赤沼周辺のミズゴケ湿原において、群落組成について資料のを得、両者を比較検討した。

(2) ヌマオロ川流域のヤチダモ純林は、自然堤防地の樹幹の肥大生長が1.9-2.1mm/年で、湿原内域の0.9-1.2mm/年よりも良好であった。

分布するヤチダモの推定樹齢は、22-30年と40-53年のグループに分けられ、前者の肥大生長が0.9-2.1mm/年の範囲にばらつき、河川改修後に出現したヤチダモで、土砂等の供給の変動を反映しているものと考えられた。後者は1.5-1.9mm/年にほぼ集中しており、河川改修以前から分布しており、安定した立地条件をうかがわせた。

(3) 達古武湖畔のミズゴケ湿原には、ハンノキ、ノリウツギ、ヤマドリゼンマイなど、ヨシ・スゲ湿原の構成種が多くみとめられ、周囲の明渠や車道の側溝等の影響を受けて、ヨシ・スゲ湿原からミズゴケ湿原への遷移において一種の停滞現象を起こしていると考えられた。

(4) 赤沼周辺のミズゴケ湿原は、ミズゴケのブルトが発達し、一部はテーブル状のブルトを形成して、イソツツジなどのわい生小低木が群生するとともに、ミツガシワ、カキツバタ、ドクゼリなど水位の高い立地を示す構成種も含み、多様な組成がみとめられ、ヨシ・スゲ湿原からミズゴケ湿原へ移行する、ミズゴケ湿原形成の初期の段階と考えられた。

7. 参考文献

- 菊地健・清水一 (1996) ヤチダモ人工林の枯損発生事例 日林北支論44 p.p.134-136
- 新庄久志 (1976) ヤチハンノキ林について 釧路博物館報No.238 釧路市立郷土博物館
- 新庄久志 (1977) ヤチハンノキ林について 釧路博物館報No.245 釧路市立郷土博物館
- 新庄久志 (1978) 釧路湿原におけるヤチハンノキ林Ⅰ 釧路市博紀要第5輯 釧路市立郷土博物館
- 新庄久志 (1982) 釧路湿原におけるハンノキ林Ⅱ 釧路市博紀要第9輯 釧路市立郷土博物館
- 新庄久志 (1988) 釧路湿原におけるハンノキ林Ⅲ 釧路市博紀要第13輯 釧路市立博物館
- 新庄久志・辻井達一・宮地直道 (1995) 釧路湿原におけるハンノキ林Ⅳ 釧路市博紀要第13輯 釧路市立博物館
- 新庄久志・辻井達一 (1996) 釧路湿原におけるハンノキ林Ⅴ 釧路市博紀要第20輯 釧路市立博物館