

Dist-af 2E

昭和60年度環境庁委託調査

釧路湿原の火災にかかると自然環境影響緊急調査報告書

昭和61年1月

社団法人 北海道自然保護協会

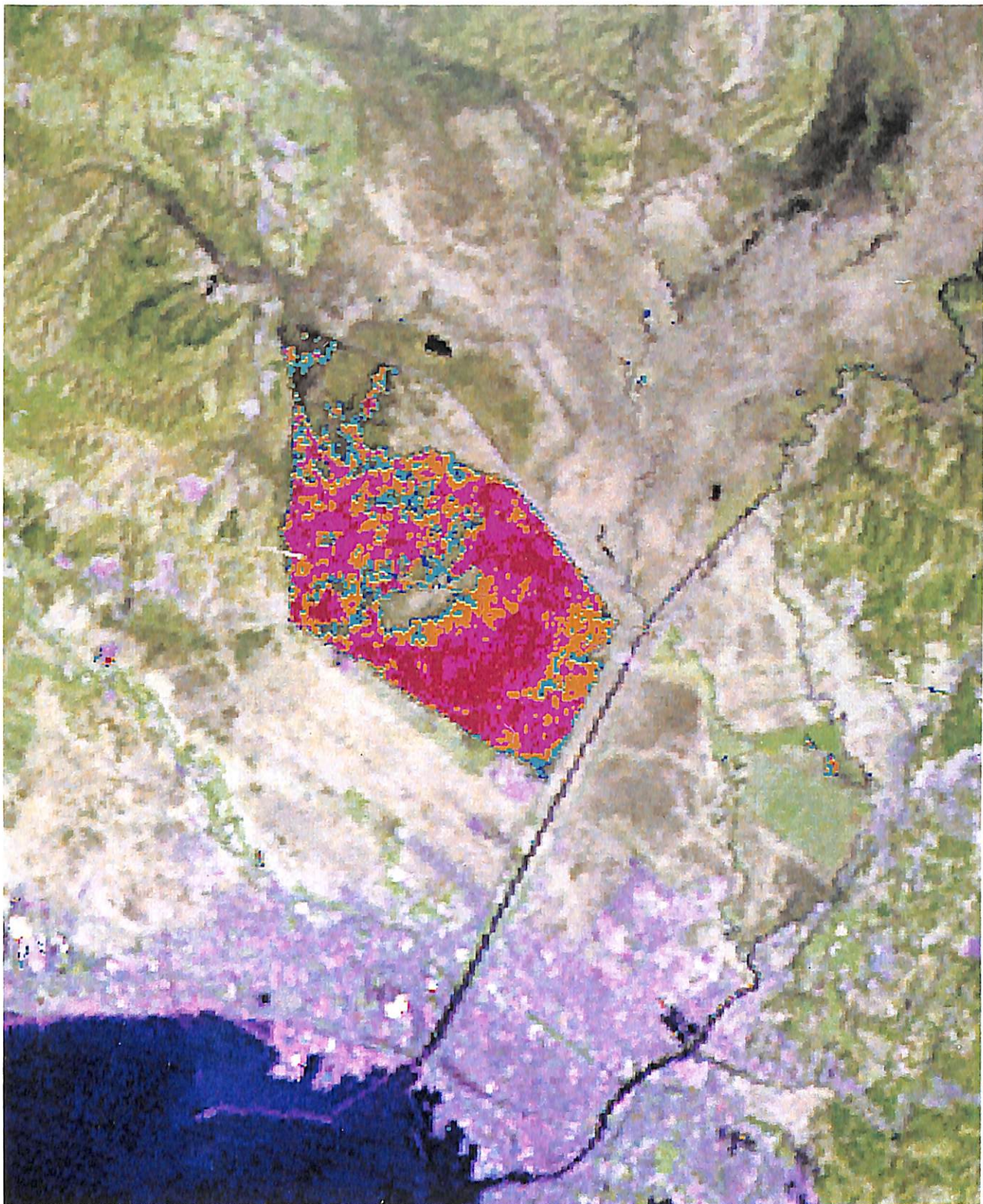
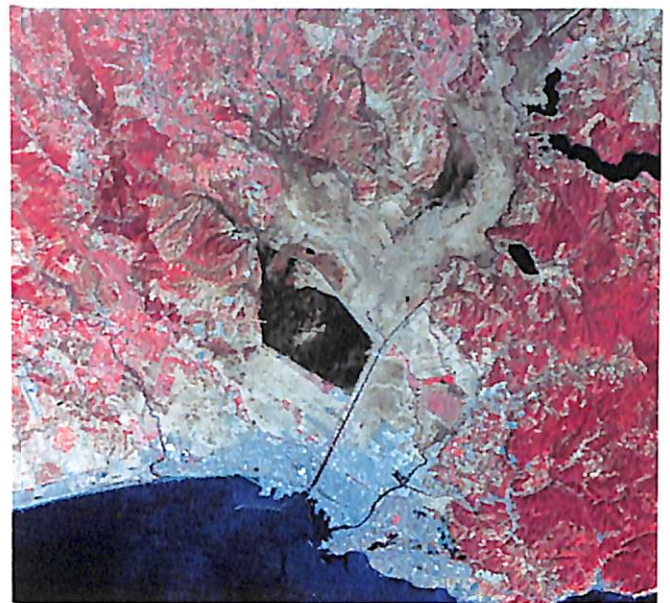
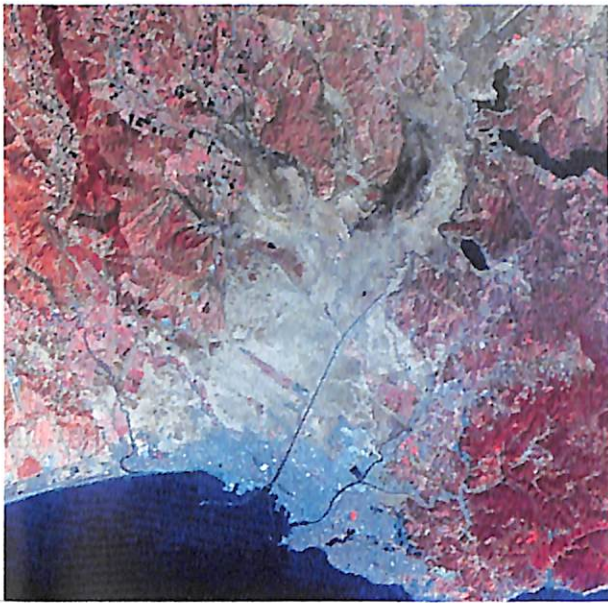


写真 I-1 〈1985年と84年の差画像〉

火災地域におけるバンド7での差の程度を表わした画像。

差は、赤→ピンク→黄→水色→青の順に大きい。湿原の南側が一番差が大きく、この部分の焼失が最もひどく、又、湿原の南→東→北と反時計回りに火災が広がったことが画像から推測される。火災地域の北端にある高層湿原は焼失を免れており、また、ハンノキ等湿生林の生えている所は比較的焼失の程度が軽かったものと推測される。また、中央部にも一部焼け残った所が見られるが、この部分の被覆状況は不明である。



写真I-2 〈1984年5月21日〉

MSS フォールスカラー画像

火災1年前の画像。

バンド7→赤、バンド5→緑、バンド4→青で合成。

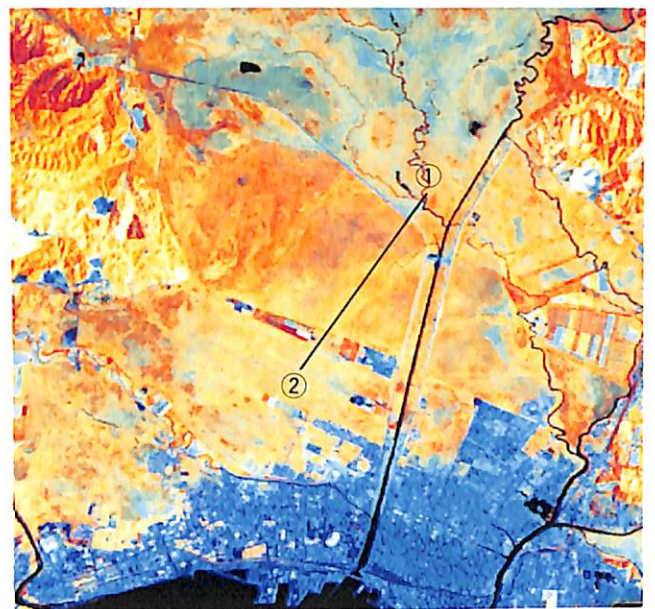
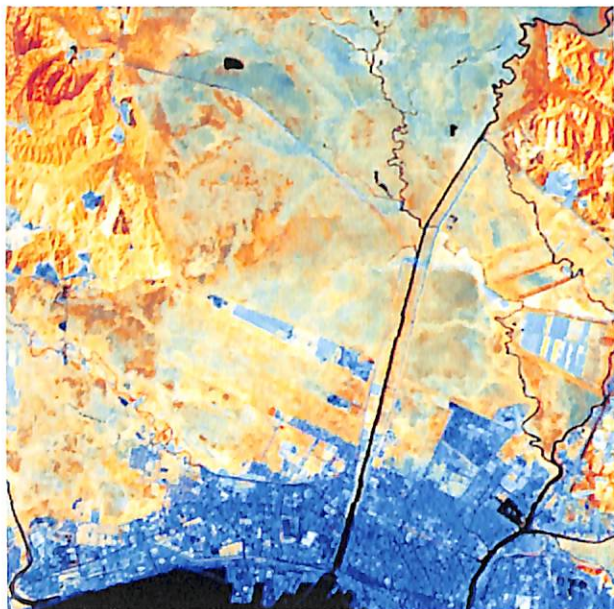
湿原はまだ草が枯れている状態と見られ、全体的に白っぽい色調で表わされている。

写真I-3 〈1985年5月24日〉

MSS フォールスカラー画像

写真I-1と同様の合成による火災後約1ヶ月の画像。

火災地域は明瞭に黒く表わされており、どのバンドでも反射が弱まったことが示されているが、特にバンド7(近赤外)の低下が顕著である。



火災前：1984年8月18日

火災後：1985年7月27日

写真I-4 TM画像による焼失地域の比較

バンド→赤、バンド5→緑、バンド7→青(中間赤外カラー)。

①-②は図I-3のプロファイルの直線を示す。

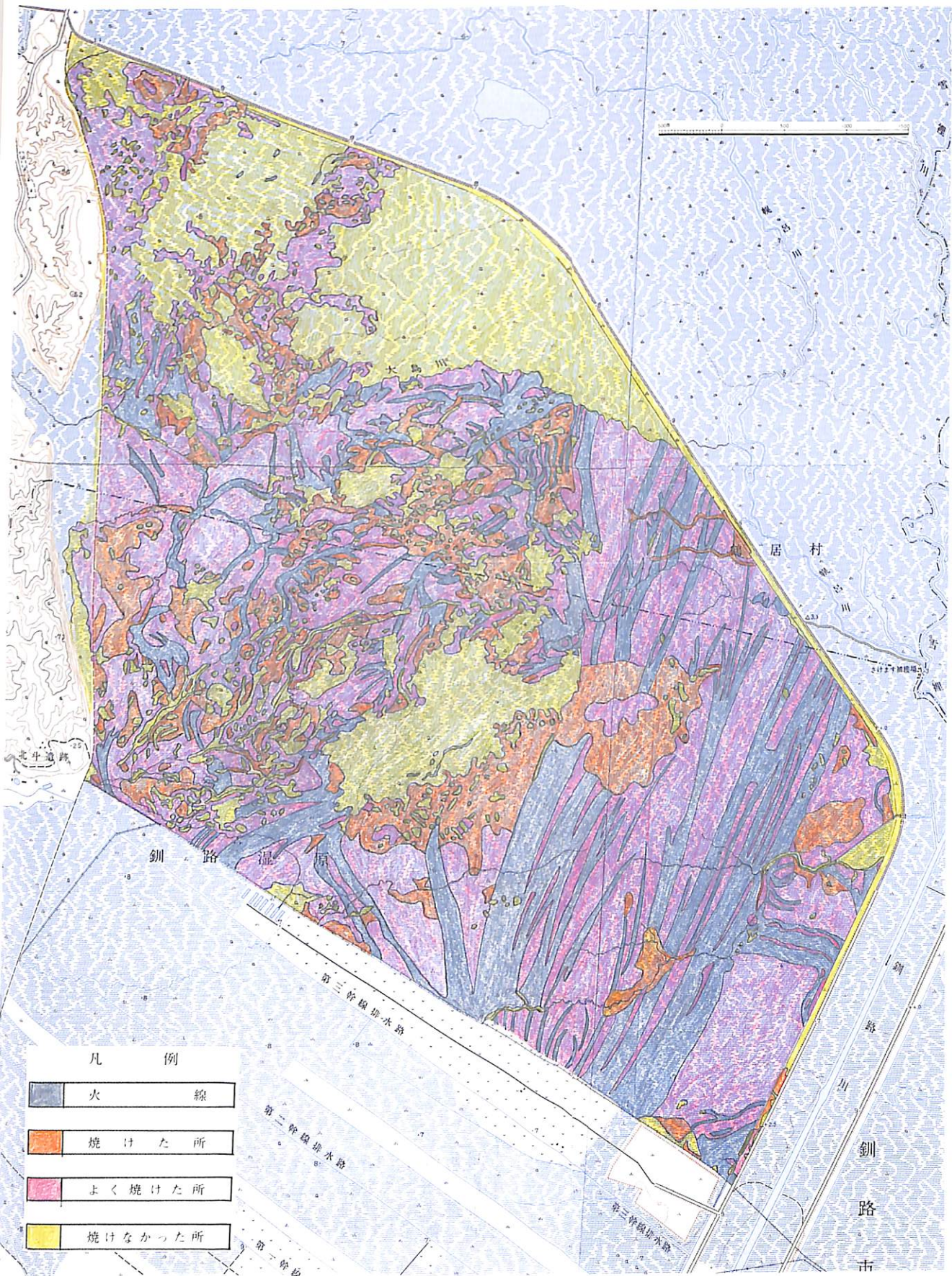


図1-2 鉏路湿原焼失区域図 (1985)

(板垣恒夫作製)

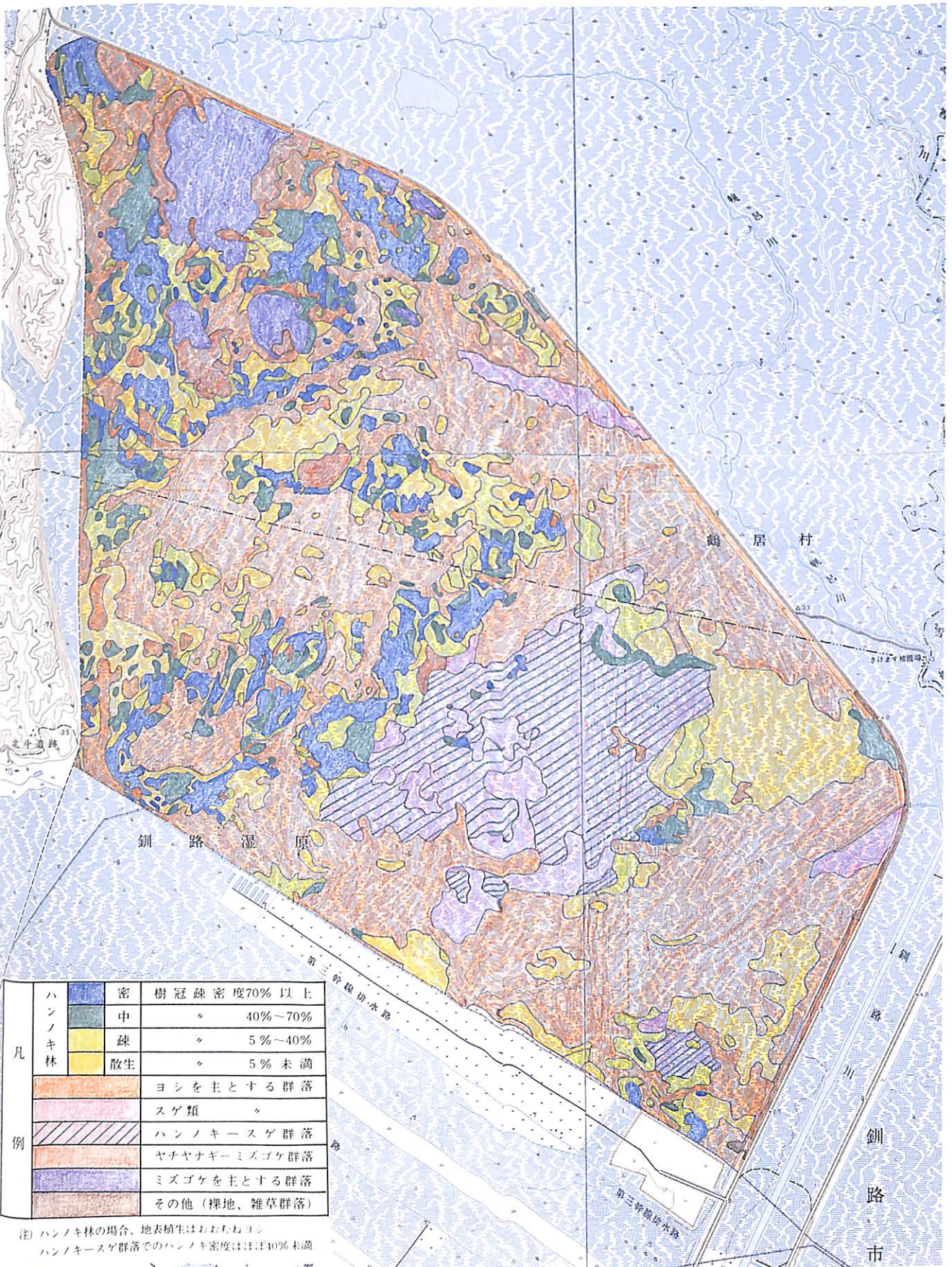
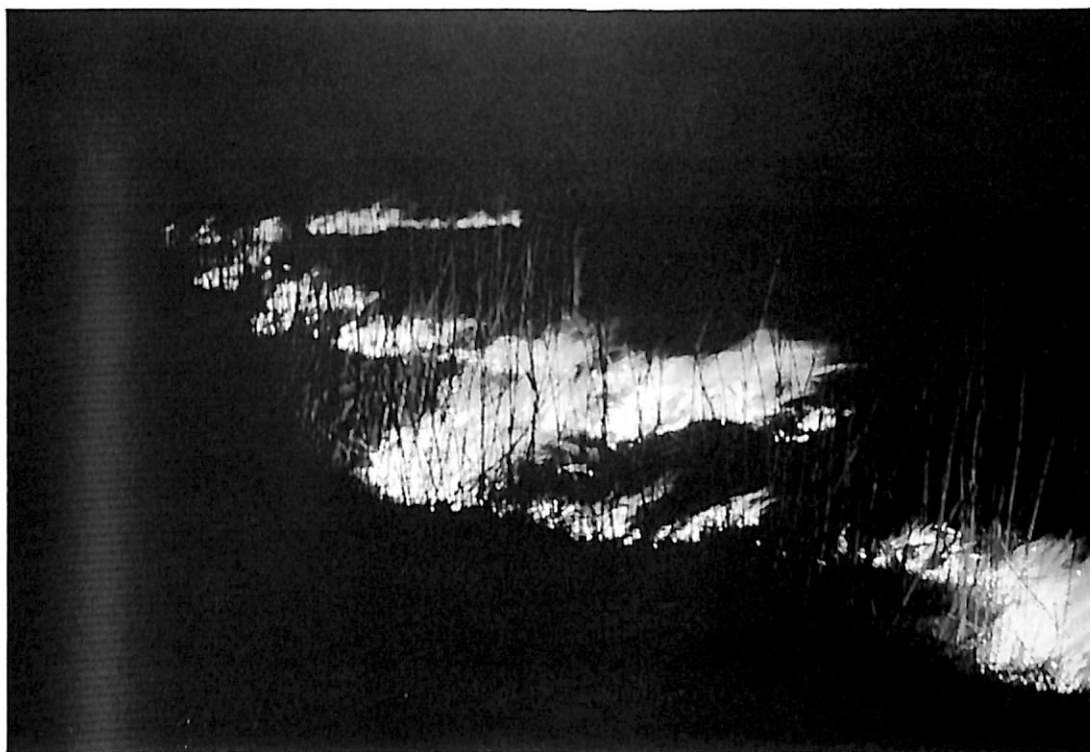


図1-6 鉶路湿原植生図

(板垣恒夫作製)



写真I—5 昭和60年4月釧路湿原火災（温根内地区）（出典：釧路支庁資料）



写真I—6 焼失直後の湿原遠望 ハンノキースゲ群落の  
焼けなかったところがきわだって識別できる。手前は焼けたヨシ湿原（5月8日）（出典：釧路支庁資料）



写真I-7 北斗スゲヤチボウズ群落の焼けあと（5月14日）（出典：釧路支庁資料）



写真I-9 北斗ミズゴケブルトの焼失状況（5月14日）（出典：釧路支庁資料）



写真I-8 温根内焼失状況（5月14日）（出典：釧路支庁資料）



写真I-10 幹の下部が焼けたもの



写真I-11 幹の焼けこげの位置（105cmまで）



写真I-12 幹からの出葉がみられるもの  
枝先きが強く焼けたとみられる



写真I-13 上部からの出葉がみられるもの  
下部がつよく焼けたもの



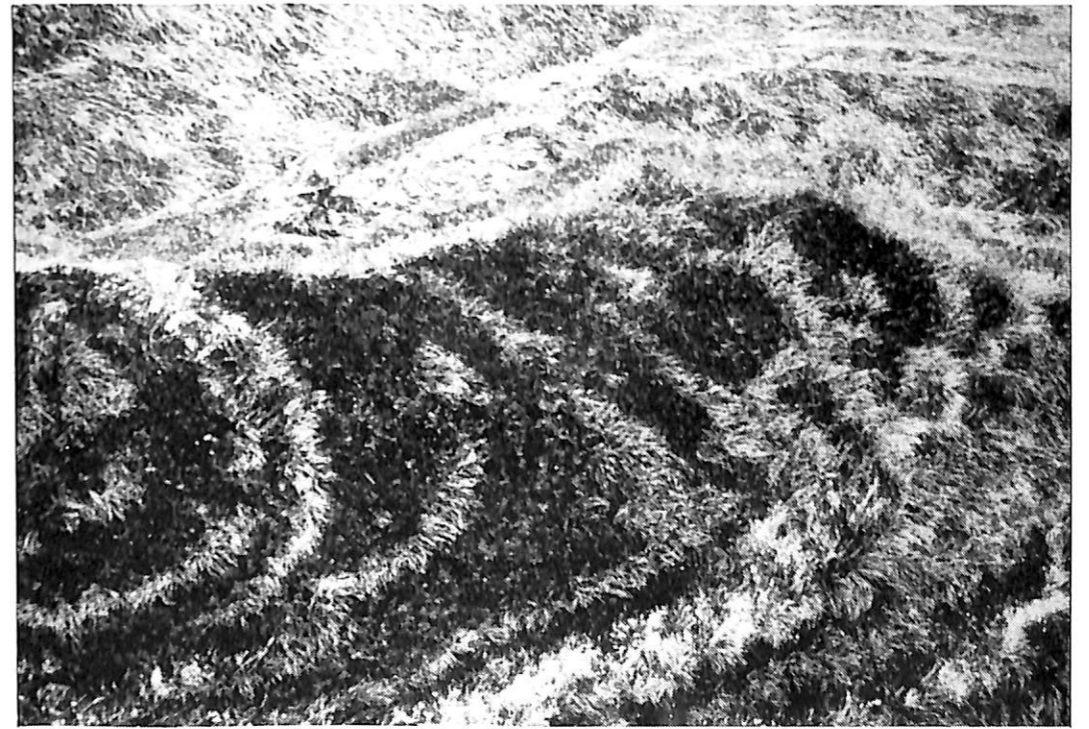
写真I-14 秋のハンノキ林  
強く影響を受けたもの



写真I-15 秋のハンノキ林  
回復した林分



写真I-16 昭和55年8月天塩・サロベツ原野下沼地区の火災跡地  
波状の火の動きが分る。 (板垣恒夫 撮影)



写真I-17 同上火災跡地(牧草地)に残った縞模様 (板垣恒夫 撮影)



# は し が き

この報告書は、環境庁の委託により、当協会内に設置された釧路湿原の火災にかかる自然環境影響緊急調査委員会が行った調査結果を取りまとめたものである。

釧路湿原は、我国に残された最大の湿原であるとともに、タンチョウをはじめとする貴重な動植物の生息地であり、ラムサール条約による国際的に重要な湿地として登録されるなど、国内はもとより国際的にも貴重な地域である。今回の調査は、昭和60年4月30日に発生した火災の影響の実態、及びその回復方策、今後の火災防止手法等の検討を行ったものである。

この調査にあたっては、多くの関係各位、関係機関の御協力をいただいた。ここに心から謝意を表するとともに、この報告書が釧路湿原の保全に貢献することを期待するしだいである。

昭和61年1月

社団法人 北海道自然保護協会

# 目 次

I 調査の概要	1
II 火災の状況	3
1. 地域の概要	3
(1) 湿原域の概要	3
(2) 気象の概要	3
2. 過去における火災	4
3. 昭和60年4月火災	8
III 火災の影響	21
第I章 植物に対する影響	21
1. 火災の植生への影響	21
(1) 火の動き	21
(2) 空中写真とランドサット画像による判読	23
(3) 火災の影響	26
2. ハンノキへの影響	29
3. ヨシおよびその他の草本への影響	46
4. スゲ類の群落への影響	47
5. ブルト植生への影響	49
摘 要	50
第II章 哺乳類に対する影響	53
1. 調査地および方法	53
2. 結果および考察	55
摘 要	57
第III章 鳥類に対する影響	58
1. タンチョウへの影響	58
2. アオサギへの影響	59
3. その他の鳥への影響	60
摘 要	61
第IV章 両生類および魚類に対する影響	68
1. 両生類への影響	68
(1) 有尾類	68
(2) 無尾類	71
2. 魚類への影響	74
摘 要	75

植物 辻井達一  
 新庄久志 釧路市立博物館学芸員  
 板垣恒夫 北海道大学農学部技官  
 動物 阿部 永 北海道大学農学部助教授  
 橋本正雄 釧路市立博物館学芸員  
 針生 勤 釧路市立博物館学芸員  
 飯島一雄 釧路市立博物館嘱託  
 泥炭 梅田安治 北海道大学農学部助教授  
 火災状況 片岡秀郎 (社)北海道自然保護協会事務局長

## Ⅱ 火災の状況

### 1. 地域の概要

#### (1) 湿原域の概要

釧路湿原は、約 29,000ha の面積を有する我国最大規模の湿原であり、その行政区域は釧路市、釧路町、標茶町、鶴居村及び阿寒町の 5 市町村にまたがっている。

この地域は、釧路川や阿寒川など諸河川沿いに発達した広大な低層湿原と、それを三方から取り囲む段丘、丘陵よりなっている。

湿原域は、東西に最大約 25km、南北に最大約 35km に及び、台地を広く侵食した諸河川に沿って上流に伸び、掌を広げたような形をしている。泥炭の堆積は全体として 1～4 m で、その表面は平坦をなし、標高が 10 m を超えることはほとんどない。

#### (2) 気象の概要

釧路地域は、太平洋東部気候区に属し、季節的には、海霧の影響をうける冷涼多湿な春～夏季と、大陸からの季節風による乾燥晴天な秋～冬季に特徴づけられる(表Ⅱ-1～3)。

表Ⅱ-1 釧路地方の気象(昭和26～55年統計)

項目	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
湿度(%)		72	72	75	78	81	87	89	88	84	78	72	71	79
平均気温(°C)		-6.4	-6.1	-1.8	3.4	7.8	11.4	15.5	17.6	15.2	9.8	3.4	-2.1	5.6
降水量(mm)		53.2	47.0	65.0	84.8	117.5	119.7	108.3	125.6	141.4	121.9	70.2	49.5	1104.0
霧日数(日)		1.8	2.8	4.6	9.6	13.8	17.3	18.9	16.6	13.0	9.3	2.9	2.4	113.0

(出典：札幌管区气象台「北海道の気候」)

表Ⅱ-2 平均風速・最大風速・最多風向(昭和26～55年統計)

項目	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
風速(m/S)		3.1	3.3	3.5	3.6	3.6	3.2	2.8	2.9	3.1	3.5	3.8	3.2	3.3
最大風速10m/S以上の日数		3.2	5.0	4.5	5.2	4.0	1.8	0.7	1.0	2.8	5.0	6.7	4.8	44.7
" 15m/S "		0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	-	-	-	0.5	0.2	0.2	2.0
" 25m/S "		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最多風向(第1位)		NNE	NNE	NE	NNE	S	S	S	S	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
		24%	25%	17%	12%	19%	21%	23%	17%	16%	19%	18%	23%	16%
(第2位)		NE	NE	NNE	SSW	NE	NE	SSW	SSW	NE	NE	NE	NE	NE
		16%	20%	15%	11%	14%	15%	15%	16%	16%	16%	14%	15%	15%
(第3位)		N	WNW	N	NE	SSW	SSW	NE	NE	S	SSW	WNW	NW	S
		13%	7%	8%	11%	13%	14%	14%	15%	13%	8%	11%	12%	11%

(出典：札幌管区气象台「北海道の気候」)

表Ⅱ-3 積雪深の階級別日数(昭和26~55年統計)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
積雪10cm未満の日数	9.9	6.6	10.4	4.2	0.5	-	-	-	-	0.0	2.9	10.2	44.7
〃 10cm以上 〃	16.7	18.9	11.3	0.9	0.0	-	-	-	-	-	0.7	4.0	52.5
〃 20cm以上 〃	8.7	12.4	6.1	0.3	-	-	-	-	-	-	0.2	1.1	28.8
〃 50cm以上 〃	1.5	3.1	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	5.5
〃100cm以上 〃	0.1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3

(出典:札幌管区気象台「北海道の気候」)

冬期は月平均10日前後の快晴にめぐまれるが、植物生育期(5月~9月)の中心をなす夏期の快晴は1日前後と少なく、逆に霧の日が18日前後に及び、日照率も30%前後にさがる。年間の霧日数は113日と全国一である。

年平均気温は5.6℃、8月の平均気温は17.6℃と低く、全国的にも最も冷涼な地域の一つである。

年間降水量は1,100mm程度と我国では少ない方である。降水量の季節的变化は、夏期に比較的多く、冬期は降雪量がわずかなため少ない。

湿度は年平均値79%で、降水量が少ない地域としては、冷涼なため年間をとうして湿潤である。年変化は、夏期には90%近い値を示すが、冬期は低めで、70%程度の値になる。特に冬期は快晴が多いため、昇温とともに日中の湿度は低下し、最小湿度はかなり低くなることが多い。

年平均風速は3.3m/秒で、夏期の風速は弱く、最大風速10m/秒以上の日数は月に1日前後と少ない。秋~冬~春にかけてやや強まるが、強風日数も少なく、道内では比較的風の弱い地域に当たっている。年間の風向は、冬期は北~北東、夏期は南~南東の風が卓越する。

30年間(1951~1980年)の降雪の初日は、11月12日、終日は4月28日で、長期積雪の初日は12月29日、終日は3月16日である。積雪は道内でも少ない地域に属し、土壌凍結はきびしく、期間も長い。1日の積雪量はほとんどが10cm前後以下で、積雪20cm以上の日数は28.8日である。このため、枯草期における湿原内のヨシは立ち枯れ状態にあり、雪に埋れることは少ない。

## 2. 過去における火災

### (1) 林野火災の状況

原野、森林など林野火災は、可燃物が連続しているため、いったん発生すると広

範囲にわたって延焼することが多い。

都道府県別林野火災の年平均発生件数(昭和51~55年)をみると、表Ⅱ-4のように北海道の火災発生件数は108件とそれほど高くはない。しかし、焼損面積は483haと最も多い。また、1,000ha以上の大規模林野火災調べによると、昭和21~55年の間に55件記録されているが、北海道はそのうちの38件を占めている。北海道ではいったん火災が発生すると延焼面積が大きくなる傾向がうかがえる。

表Ⅱ-4 都道府県別林野火災発生件数、焼損面積(昭和51~55年平均)

都道府県	発生件数	焼損面積	都道府県	発生件数	焼損面積	都道府県	発生件数	焼損面積
北海道	108件	483ha	石川	70件	32ha	岡山	184件	311ha
青森	130	201	福井	36	20	広島	274	613
岩手	107	282	山梨	59	27	山口	171	110
宮城	114	91	長野	78	40	徳島	56	82
秋田	89	158	岐阜	123	58	香川	92	113
山形	74	38	静岡	136	60	愛媛	89	236
福島	152	135	愛知	147	44	高知	66	119
茨城	216	77	三重	173	128	福岡	178	283
栃木	160	390	滋賀	46	36	佐賀	44	11
群馬	79	37	京都	65	38	長崎	155	87
埼玉	64	16	大阪	122	63	熊本	88	108
千葉	291	60	兵庫	372	305	大分	102	113
東京	53	19	奈良	30	46	宮崎	75	94
神奈川	60	16	和歌山	62	77	鹿児島	158	80
新潟	119	67	鳥取	43	19	沖縄	87	223
富山	35	14	島根	94	37			

(出典:日本火災学会編「火災便覧」)

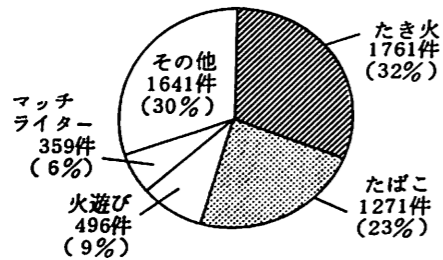
表Ⅱ-5 林野火災の多発時期

都道府県名	多発時期	集中度	都道府県名	多発時期	集中度	都道府県名	多発時期	集中度
北海道	4, 5	66	石川	3, 4, 5	73	岡山	3, 4	47
青森	4, 5	76	福井	4	32	広島	3, 4	44
岩手	4, 5	57	山梨	3	30	山口	3	27
宮城	3, 4, 5	71	長野	3, 4, 5	67	徳島	3	24
秋田	4, 5	69	岐阜	3, 4	53	香川	3	23
山形	4, 5	68	静岡	1, 2, 3	64	愛媛	3	25
福島	3, 4, 5	66	愛知	3	33	高知	1, 2, 3	71
茨城	2, 3, 4	62	三重	2, 3	49	福岡	3	29
栃木	3, 4	49	滋賀	3, 4	55	佐賀	3, 4	51
群馬	3, 4	40	京都	3, 4	54	長崎	3	26
埼玉	1, 2, 3, 4	76	大阪	3, 4	48	熊本	3	32
千葉	1, 2, 3	61	兵庫	3, 4	45	大分	3, 4	52
東京	1, 2, 3	60	奈良	3, 4	55	宮崎	2, 3	51
神奈川	1, 2, 3	62	和歌山	3	26	鹿児島	2, 3	48
新潟	4, 5	71	鳥取	3, 4	48	沖縄		
富山	4, 5	71	島根	3, 4	45			

(出典:佐々木弘明「月別林野火災件数の地域性と火災多発時期」)

我が国の季節別火災発生状況を見てみると、1～5月に集中していて、全体の75%を占めている。表Ⅱ-5は、都道府県別の林野火災の多発時期を調べたものであるが、北海道では4、5月に集中し、その集中度は66%である。この時期に林野火災が多くなるのは、下草などが枯れているうえ、降水量が少なく空気が乾燥して季節風が吹き、火災が発生しやすい気象条件になることと、暖かくなり人々が野外にでる機会が増えることによるものと考えられる。

次に、林野火災の出火原因をみてみると、図Ⅱ-1のようになる。第1位は、たき火で全体の32%を占める。このうち、42%はたき火の飛火により発生している。第2位のタバコは23%であるが、このうち76%はタバコの吸いがらの投げ捨てが原因である。



図Ⅱ-1 林野火災の出火原因(昭和51～55年平均)  
(出典:日本火災学会編「火災便覧」)

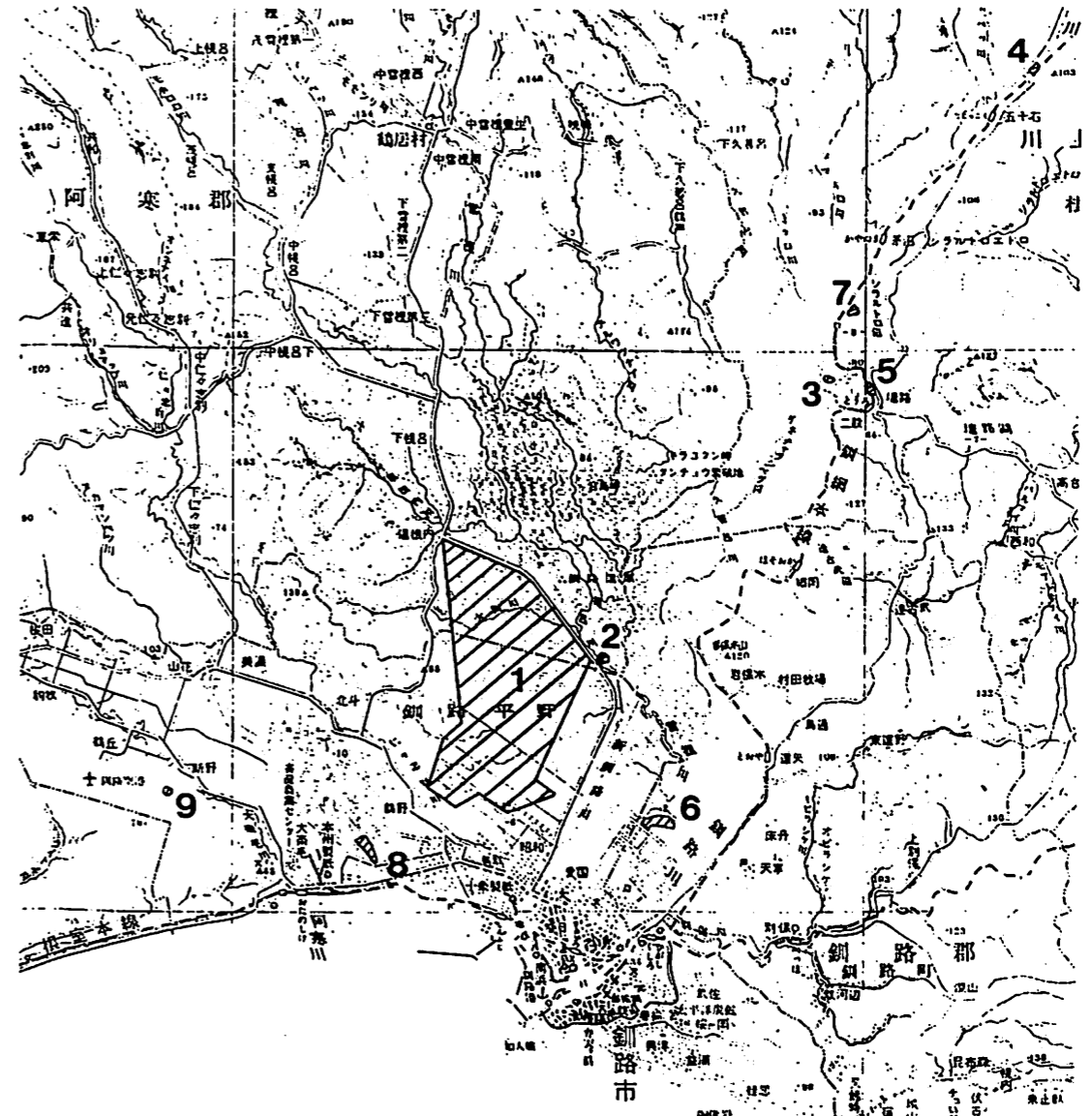
(2) 釧路湿原の火災

釧路湿原における過去10年間の火災の発生状況は、表Ⅱ-6及び図Ⅱ-2のとおりである。

表Ⅱ-6 釧路湿原既往の火災(昭和51年～59年)

年	出火日時	鎮火日時	出火場所	焼失面積	出火原因	図面位置
50	5月12日11時21分	5月14日21時00分	釧路市北園32番地付近	2,700 ㎡	タバコの投げ捨てと推定	1
	6月3日12時30分	6月3日14時50分	鶴居村釧路湿原	4 ㎡	不明	2
51	4月22日22時30分	4月22日23時56分	標茶町字塘路原野	1 ㎡	通行車輛からのタバコの投げ捨てと推定	3
52	4月27日13時15分	4月27日15時10分	標茶町字五十石	6.3 ㎡	不明	4
56	4月29日10時56分	4月29日12時10分	標茶町字塘路	3 ㎡	不明	5
	12月26日16時00分	12月27日8時00分	釧路市広里7番地先	37 ㎡	子供の火遊びと推定	6
58	1月15日11時00分	1月15日12時15分	標茶町字コッタロ127-1	17.5 ㎡	不明	7
	4月17日15時20分	4月18日11時40分	釧路市鶴野 58-2416	183 ㎡	子供の火遊びと推定	8
59	6月12日15時30分	6月12日18時37分	釧路市新野 27-1, 29-1	4.8 ㎡	タバコの投げ捨てと推定	9

(出典:釧路市、釧路町、標茶町、鶴居村各消防本部等調べ)



図Ⅱ-2 釧路湿原既往の火災位置図  
(釧路市、釧路町、標茶町、鶴居村各消防本部等調べ)

記録によると、この10年間に9件の火災が発生している。いずれも、泥炭地域の火災であるが、地中にある泥炭が燃える地中火ではなく、地表を覆っているヨシなどが燃える地表火であった。

出火原因は、タバコの不始末が3件、子供の火遊びが2件となっているが、原因不明のものは4件と多い。

出火時の気象をみると、湿度が50%前後か、それ以下の気象条件で多く発生して

角から発生したものと推定される。これは、火災直後の5月10日、アジア航測機により撮影された空中写真に認められている。発火点より発生した野火は、その頃より強まった南の風を受け、湿原に向かって湿原との境にある草地の側溝まで燃え広がり、側溝沿いにその範囲を少し広げた後、この側溝を越えて湿原内に延焼していった。草地の燃えぐあいからみると、草地から湿原への進入は比較的短時間に行われたものと推定される。

図Ⅱ-3は板垣による空中写真判読図(5月10日撮影)より作成した湿原火災延焼図であるが、湿原南端の草地に接する一角より長楕円形状の火線跡の輪が湿原内へ大きく広がっていている様子が認められる。

10時56分、市職員より釧路市西消防署に野火発生の通報があり、釧路市消防本部はただちに林野火災出動指定表に基づき、西消防署の西救助隊、西第1小隊および大楽毛出張所の大楽毛第1小隊、大楽毛水槽車の車輛4台、人員20名を出動させた。

11時3分、釧路消防隊は現場に到着し、火叩きなどによる消火活動に当たったが、このとき既に、火災は第3号幹線排水路北側の送電線沿いに東西約300m、南北約1,000mの範囲に燃え広がっていた。湿原内の地盤は、15cm位下が凍結している状態であったが、谷地坊主等湿原特有の地盤のため、湿原での行動はかなり困難であったようである。

立ち枯れ状態のヨシは火が付きやすく、延焼速度が速い。おりから強まった南風を受けて北の方向へ延焼拡大し、12時30分頃に鶴居行政区域に進入していった。

火災時の気象を表Ⅱ-7、8に示す。出火当日の平均湿度は73%であるが、日中の昇温とともに低下し最小湿度は52%を記録している。出火時の湿度は77%とかなり湿潤であるが、気乾状態のヨシは常に火災の危険をはらんでいるといえよう。

表Ⅱ-7 火災時の気象 (昭和60年)

項目	月日	4/29	4/30	5/1	5/2
日平均気温(°C)		6.8	7.4	6.8	4.7
日平均湿度(%)		65	73	89	92
日最小湿度(%)		43	52	65	70
日平均風速(m/s)		3.0	2.7	2.4	2.2
日最大風速	10分間風速	5.5	6.9	5.3	6.7
	風向	S	S	SE	S
	瞬間風速	7.7	9.4	8.2	8.5
	風向	S	S	SSE	S
降水量(mm)		-	-	-	-
積雪深(cm)		-	-	-	-

(出典：釧路気象台観測資料)

表Ⅱ-8 火災時の10分間平均風向・風速 (昭和60年)

月日 時	4/29		4/30		5/1		5/2	
	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速
3	NNE	3.7	SSE	4.1	SE	2.4	N	1.3
6	NE	2.7	N	1.2	SE	1.3	NNE	1.6
9	W	1.9	SSW	3.3	SSE	2.8	SSW	2.3
12	S	4.6	S	6.3	SE	3.8	S	4.5
15	S	5.1	S	6.3	SSE	3.6	S	3.6
18	S	2.9	SE	2.4	ENE	2.2	SE	2.5
21	S	0.9	E	2.2	ENE	0.6	WNW	0.7
24	ENE	2.1	NNE	0.5	N	2.8	S	1.3

(出典：釧路気象台観測資料)

出火時の風速は6.3m/秒と記録されているが、出火時前後より風が強まり、その日の10分間最大風速6.9m/秒と瞬間最大風速9.4m/秒はそれぞれ12時30分と12時20分に記録されている。その後、15時に6.3m/秒、18時に2.4m/秒、21時に2.2m/秒、24時に0.5m/秒と推移している。

風速は高さによって異なり、丘陵部に比べ低地では風は弱くなる。前述の気象記録は、丘陵部の釧路気象台(標高31.7m)で観測されたもので、火災現場の風速そのものを示すものではない。火災時の湿原内の主風を経験的に得られているベキ法則をもちいて推定すると、

$$U/U_0 = (Z/Z_0)^{1/n} \quad \text{〈ベキ法則〉}$$

U：地上Z(m)における風速

U<sub>0</sub>：基準高度Z<sub>0</sub>(m)の風速

1/n = 1/7.7 (地表状態が樹木のない開けた草原の場合の係数)

出火時の風速6.3m/秒は4m/秒前後、10分間最大風速時は4.5m/秒前後、瞬間最大風速時は6m/秒前後の主風が湿原内を吹いていたものと推定される。また、その後の主風の推移は15時に4m/秒前後、18時及び21時に1.5m/秒前後、24時には無風に近い状態と推定される。

この風の強さに対応した火勢の動きは、空中写真に縞目模様の火線の通過跡として、かなりはっきりと認められる(図Ⅱ-3)。

この火線の跡は、風にあおられた火が比較的速い速度で一定方向へ走ったもので、風の強さや長さ、つまり風の息に対応しているものと見られる。火線跡の火勢はかならずしも強くないが、これは、炎が外側へ広がる時は、風はその反対側から強く

内側へ吹き込みながら上方へ進み、側面は気流の障壁が形成されることによるものと考えられる。

火線跡は、湿原南端の一角より長楕円形状の輪を広げながら、南風をうけて釧路川右岸堤防まで走っている。

延焼速度は風下で一番速く、風上側や風向きに対して横の方への延焼速度は風下へのそれと比べるとずっと小さい。また、風下への延焼速度は、風が強まると気流によって火炎は傾き、その傾度が小さくなるとともに増加する。それは、風速に加速度的に比例する。このため、風の弱いときの火線は円に近い楕円形状となり、風が強くなるとともに楕円の長軸は長くなる。火災初期の楕円形の火線の動きが空中写真によくとらえられている。

この時期の延焼速度を消火記録より推定すると、釧路消防隊の現場到着時の延焼長は南北方向に約1km、出火推定時刻より約30分経過しているため、この間の延焼速度は約2km/時(約0.6m/秒)と推定できる。また、13時10分の釧路川右岸堤防(発火点からの距離約3.7km)に到達したとの記録及び13時30分の南北方向約3km延焼との記録をもとにすると、発火点より釧路川右岸堤防にいたるまでの平均延焼速度は1~1.4km/時(0.3~0.4km/秒)程度と推定される。

林野における雑草、落枝、落葉などが燃える地表火の延焼速度は4~7km/時程度で、草丈が高いススキなどが密生している場所で強風のときは10km/時になることもあるといわれているので、これに比べると今回火災の平均延焼速度は比較的遅かったものと推定される。

その後、火災は釧路川右岸堤防におさえられ、東西方向へ拡大しているが、火線跡は、風の強さや方向の変化によって、微妙に、また複雑な動きをみせている。

12時30分、釧路西部消防組合消防本部は、釧路市消防本部より鶴居行政区域に野火が拡大した旨連絡を受け、ただちに鶴居支署および鶴居消防団を出動させている。

13時8分、鶴居消防隊は火災現場に到着し、消火活動を行ったが、その時点で、火災は釧路市側送電線から釧路川右岸堤防まで約3~4kmの長さに達し、右岸堤防と大島川下流部にさえぎられて東西に延焼拡大していた。

消火活動は風上より進入し、火叩きなどにより火災の火頭を制圧する方法がとられ、約60%程度まで消火されたが、風向の変化、火の勢いなどにより全面消火には至らなかった。ヘリコプターの低空飛行のため、火勢が拡大したとの報告もある。この日、出動した人員は総勢150名前後である。

叩き消しによる消火は、水利が不足する場合の有効な消火方法であるが、完全鎮

火までに長い時間を要し、消防隊の体力の消耗が激しく、危険性も高い。このため、15時30分に隊員の疲労、風の強さ等から、湿原内でのこれ以上の消火活動は困難と判断され、転戦命令が出され、消火活動の中心は山への進入を防止するための防火線の設置にうつった。

防火線は、火災が延焼拡大し火勢が強い場合、延焼速度が速く直接消火作業が困難な場合、地形・地物により直接消火が困難な場合などに設置されるが、湿原の西側にあるトロッコ用の旧鶴居軌道跡を利用し、鶴居村側は温根内から行政界までの約3km、釧路市側は行政界から北斗園までの約2kmの区間、幅約5m、延長約5.5kmにわたって設置されることが決定された。これは、昭和50年5月に発生した湿原の火災の際に、同軌道跡を利用した防火線が効果をあげたことによるものである。

防火線は、軌道跡全面が枯草に被われているため、温根内の釧路川右岸堤防から約1.5kmの区間はブルドーザによる剝取りで、またそれより南側の約3.5kmは焼切によって作業が進められた。

5月1日になり、8時40分頃より風向が南西より東に変わり、野火が軌道跡まで約100mに接近したため、いっせいに迎え火が入れられた。防火線の作業が完了していない部分では、軌道跡側溝の水を背負式可搬動力ポンプにより放水するとともに迎え火が入れられたが、火勢が強く、行政界釧路側の部分で軌道跡を突破した。このため一時山への延焼が憂慮されたが、この部分は、山寄りに大島川の支流の一つが流れているため、この小川を利用して迎え火が入れられ、10時3分延焼は制圧された。

この迎え火による火災の鎮圧は、火勢が強く延焼拡大が盛んなときに行われるもので、火勢が強いときは、それがおこす上昇気流により周囲の空気を吸い寄せているため、これを利用して火災前面より延焼方向にむけて火を入れ、主火災のほうに吸引させ、二つの火流をぶつけて火災を消火するものである。

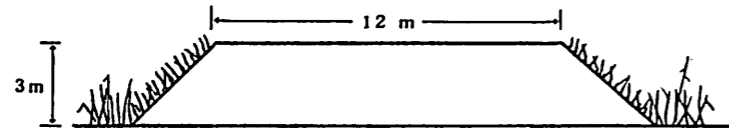
また、5月1日10時頃より、軌道跡から大島川を約600m下った地点で、川を越えて北側に延焼がおよんだため、大島川より北側の防火線で迎え火の作業が行われた。13時10分にこの作業は終了し、山側への延焼の危険はなくなった。また、野火が殆んど鎮火状態に向っているため、消防隊員は引き揚げ、警戒体制が取られた。

5月2日10時35分に釧路市消防本部と釧路西部消防組合消防本部による合同の会議が釧路展望台において開かれ、また、11時から湿原内の残火調査が行われた。そして、13時00分に鎮火宣言がだされ、出火より50時間余におよんだ湿原火災は終わった。

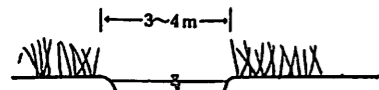
火災直後の空中写真をみた際、まっさきに目に入ってくるのは、延焼域が釧路川右岸堤防と旧鶴居軌道跡によって明瞭に仕切られていることである。

火災は、周囲に道路、河川、工作物などの連続した不燃領域がある場合、その火流はその部分で分断されたり、延焼力が低下させられる。そして、この不燃領域がある程度の大きさになると、火流は不燃領域を越えて延焼拡大することはなくなる。このような状態で焼け止った現象を焼止りとよぶ。焼止りは、火災の炎形、大きさとそれから放散する輻射放熱とを求め、前面の空地等不燃領域を隔てた枯草などに延焼しない許容輻射受熱との対比によって決まることになる。

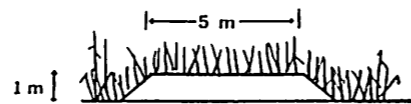
大きくみると、釧路川右岸堤防と大島川下流部は自然的要因による焼止り、旧鶴居軌道跡の場合は消防力の投入による人為的要因と自然的要因とが一体となって効果があがった焼止りということがいえよう(図Ⅱ-4~6)。これらによって、今回の火災はさらに大きな延焼をまぬがれたわけである。



図Ⅱ-4 釧路川右岸堤防断面図



図Ⅱ-5 大島川下流部断面図



図Ⅱ-6 旧鶴居軌道跡断面図

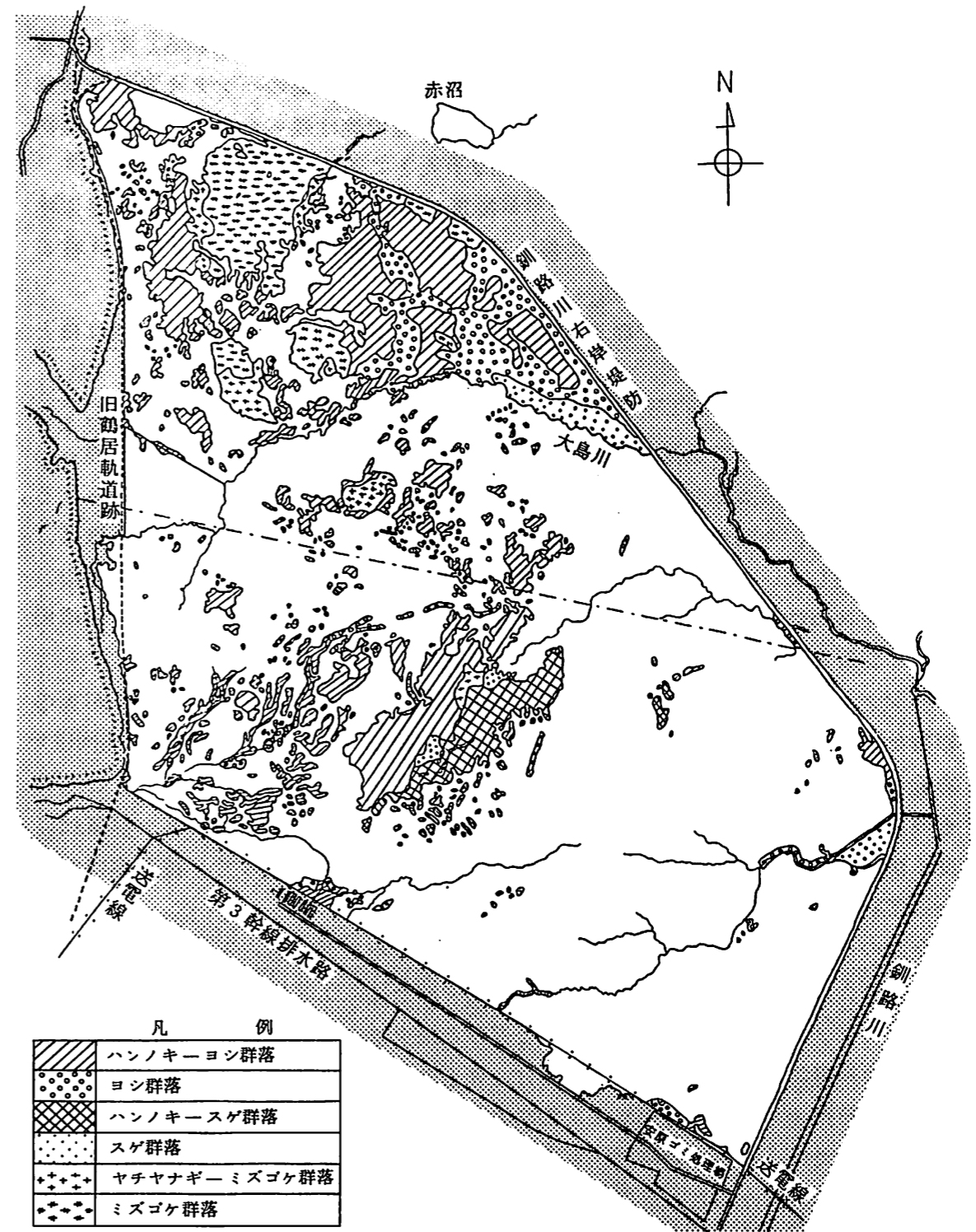
湿原火災においては、湿原内に焼止りをねらった不燃領域を求めることはかなり困難であり、また、火災の多くは湿原縁辺部より持ちこまれているので、湿原境界沿いに不燃領域を設けていくことは重要である。

湿原火災の延焼域内をみると、島状に、あるいは点々と焼け残った区域がみられる。図Ⅱ-7は、この焼け残った区域を植生群落別に図化したものである。

火災の影響を群落別にみると、ミズゴケ群落は、群落の縁辺部のごく一部を除きほぼ全域が焼け残っている。これはミズゴケがたっぷり水を含んでいることが関係しているものと考えられる。

ヤチヤナギ-ミズゴケ群落では、1/3程度が火災の影響を受けている。これはミズゴケの中に混生するヤチヤナギ、ヨシなどの被災がおもであるが、部分的にはミズゴケそのものも焼けている箇所がみられる。

これらの群落があまり火の影響を受けていないのは、群落が大島川の北側に位置し、この地域へは最後に火が入っており、火勢がおとろえていたことも影響してい



図Ⅱ-7 釧路湿原非焼失区域の植生(板垣恒夫原図を改変)



るものと考えられる。

スゲ群落では、大島川下流部北側の群落以外はほとんど被災している。この群落が残ったのは、火勢が衰えていたこと、大島川下流部と西側のハンノキ林が防火線として働いたことによるものと考えられる。その他で焼け残ったのは、河川と堤防に囲まれたところ、およびハンノキ林に囲まれたところの植生である。

ハンノキスゲ群落では、2/3近くが被災している。焼け残ったのは、湿原中央部のハンノキヨシ群落の南側に接する部分で、この群落の南側2/3程が被災しているが、北側の1/3程が残っている。

また、このハンノキスゲ群落の北側に接するハンノキヨシ群落の一団はほとんど被災していない。

この箇所は、ハンノキスゲ群落、ハンノキヨシ群落が大きな島を形成しており、林が障壁となって気流が分断され、延焼力が低下させられたため、焼け残ったものと考えられる。また、部分的に水位が高い箇所があることも一因と考えられる。

ヨシ群落は、今回の火災の主燃物であり、大島川下流部北側の群落以外はほぼ、100%焼失している。この部分の残存は、前述のとおり、火勢の衰えと、大島川、ハンノキ林の防火線機能によるものである。それ以外で焼け残ったのは、河川に囲まれた箇所と、河川沿いの一部の箇所だけである。

ハンノキヨシ群落では、樹冠密度4%未満の箇所を含めると約半分近くが火の影響を受けている。しかし、ハンノキそのものへの影響は、ハンノキスゲ群落でも同様であるが、樹高が低いところのもの、および火炎がじわじわと木をあぶったところのもの以外は、あまり強くないようである。樹冠密度の高いハンノキヨシ群落は、良く焼け残っている。また、大島川北側では、火勢の衰えもあって、被災率は低くなっている。

今回の火災での不幸中の幸いは、飛火が出なかったことであろう。地表火の場合比較的飛火は少ないといわれているが、強風や局地風による影響を受けたり、地表火からハンノキへの樹幹火、樹冠火へと進むと飛火による延焼の危険性は高まる。釧路川右岸堤防を越えて飛火が出た場合、焼止りはどこに想定できるのであろうか。

また、可燃物の連続する湿原火災では、特に早期発見、早期消火が求められるが今回の火災では、発生推定時刻から火災通報まで20分以上経過していたことも指摘しておかなければならない。

釧路湿原の南側に位置する釧路市では、毎年50件以上の野火が発生しており、そのうちの50%以上が湿原及びその周辺市街地内の空地で発生しているといわれている。

自然公園の指定とともに、湿原と人々とのかかわりは深まり、湿原火災の危険はますます増大していくものと考えられる。

釧路湿原における広域的、総合的な防火及び消火への体制の整備が望まれるところである。

最後に、この報告書のとりまとめに際して資料をご提供いただいた釧路市、釧路町、標茶町、鶴居村の各消防本部・消防署および釧路市消防本部の田村勝雄氏に対しお礼を申し述べる次第である。

#### 消 火 活 動 の 概 要

月 日	時 分	内 容
4月30日	10:30頃	出火(釧路市安原)
	10:56	火災通報 釧路市消防本部の大楽毛出張所第1小隊、西消防署救助隊、第2小隊出動 (車輛4台、人員20名)
	11:03	現地指揮所設置(釧路川右岸堤防) 304a(東西0.3km、南北1km)延焼中 湿原内に進入、火叩き等を併用し消火活動 ○南側(市街地方面)への延焼防止活動開始 ○北側に向っての部隊進入困難
	12:35	釧路市消防本部、鶴居行政区域に野火が拡大した旨連絡
	12:43	釧路西部消防組合消防本部の鶴居支署、鶴居消防団第1分団出動 (車輛3台、人員20名)
	13:08	鶴居消防隊現地指揮所設置(釧路川右岸堤防)
	13:09	鶴居消防隊(第1分団17名)湿原内に進入消火活動
	13:20	上空飛行中の海上保安部訓練ヘリコプターに火災状況把握を要請
	13:30	海上保安部ヘリコプターより空中写真を現地に投下
	13:45	鶴居消防隊(第2分団)出動命令
	13:52	"(第3分団)出動命令
	14:05	"(第4分団)出動命令
	14:22	"(第2分団19名)湿原内に進入消火活動

月 日	時 分	内 容
4月30日	14:30	空中写真により延焼規模判明 600ha (東西約2km、南北3km)
	14:33	鶴居消防隊(第3分団12名)湿原内に進入消火活動
	14:44	鶴居消防隊(第4分団10名)湿原内に進入消火活動 ○鶴居側現地参集人員(消防職団員68名、役場職員21名 その他40名)
	15:30	鶴居消防隊転戦命令(湿原内での消火困難) 消火活動について協議
	16:25	鶴居消防隊、旧鶴居軌道跡地を防火線に設定、焼切防火線 の作業開始
	17:10	釧路消防隊(2隊10名)出動
	18:00	〃 現地指揮所移動(北斗園)
	19:00	〃 旧鶴居軌道跡の防火線設定作業開始 800~900ha焼失
	19:35	鶴居消防隊、焼切防火線作業1.5km終了
	20:48	釧路消防隊、消火活動から巡回警戒体制に移る
	23:00	鶴居消防隊、災害対策本部会議(鶴居支署)
	23:30	〃 (第1分団15名)警戒配置
	5月1日	0:30
5:30		鶴居消防隊、現地指揮所を移動(北斗展望台駐車場)
6:00		鶴居消防隊(第2、第3分団)、旧鶴居軌道跡防火線(大 島川より完成防火帯先端区間)警戒配置
7:20		野火は北斗展望台の約500m手前まで接近しているが、切 迫の状態にない。風は逆方向に吹いている。 釧路消防隊、防火線設定作業継続中
7:35		鶴居消防隊(第4分団10名)、大島川より鶴居寄り焼切防 火線作業開始
7:55		鶴居役場職員(19名)、第4分団に合流
8:05		風が強くなり、展望台方向への延焼速度が増す 釧路消防隊、2隊で警戒に当るも、増援3隊要請
8:17		野火の速度が非常に速くなっている 旧鶴居軌道跡まで約200mに接近

月 日	時 分	内 容
5月1日	8:20	鶴居消防隊、釧路川右岸堤防より旧鶴居軌道跡2.5kmをブル ドーザーにより剝取防火線作業に入る。
	8:30	釧路消防隊、増援2隊(第9、第12分団40名)出動
	8:40	風向が南西から東になり、火勢が旧鶴居軌道跡まで150m に接近
	9:00	火勢100mに接近 釧路・鶴居消防隊、大島川より南側防火線沿いに迎え火を 入れる
	9:11	釧路消防隊(7隊30名)、防火線で阻止中
	9:14	火勢が強く、鶴居と釧路の境界、釧路側の部分で旧鶴居軌 道跡を突破、山寄りに延焼
	9:18	釧路消防隊(第8分団)出動
	9:45	釧路・鶴居消防隊、小川(大島川上流)を利用して迎え火 を入れ、軌道跡を突破した火勢を制圧 1,675ha焼失
	10:00	軌道跡を突破した野火を大島川で延焼阻止
	10:03	大島川下流部約600m地点より大島川を越えて鶴居寄りに 野火が延焼したため、大島川より北側防火線沿いに釧路川 右岸堤防まで迎え火を入れる
	10:10	野火は殆んど鎮火状態に向っている 1,750ha
	10:50	釧路・鶴居消防隊、迎え火作業終了、防火線設定完了
	12:00	釧路消防隊一部引揚げ
	13:10	鶴居消防隊、現地指揮所移動(釧路川右岸堤防)
	13:16	〃 、現地対策会議
	14:00	〃 、警戒要員配置
	14:05	〃 、引揚げ
	14:20	釧路消防隊、北斗霊園付近で警戒 消火状態で延焼の危険なし
	14:20	焼失面積 2,200ha
	14:44	温根内より釧路側に2km地点、釧路川右岸堤防沿いに水門 付近で200m延焼中(堤防で阻止できる見込み)
16:00	湿原焼失面積正式発表 (釧路市行政区域 1,500ha 鶴居村 〃 700ha)	

月 日	時 分	内 容
5月1日	18:10	湿原内4ヶ所から煙が出ている程度
	22:30	湿原全域にガスがかかっている状況 温根内から約2km地点に10m位の火、数ヶ所に若干の煙が上っているほかは、火の気は認められず
	23:40	濃霧のため、湿原内の状況確認できず 22:30に温根内から約2km地点にあった火は、放水砲により消火、全面的に消火したものと推定される
5月2日	2:30	湿原全域、濃霧がひどい
	7:00	鶴居地区の中央部に白い煙が上っているが、火はまったく認められない
	8:00	濃霧が晴れ、湿原内の見通しが良くなる 湿原内に煙は全く見られず
	10:35	釧路市消防本部、釧路西部消防組合消防本部合同会議(北斗湿原展望台)
	11:00	両者合同で湿原の残火調査
	13:00	湿原内完全鎮火と判断、鎮火宣言

## 文 献

- 1) 釧路市消防本部(1985年)釧路市安原地区野火防ぎ活動状況(概要)、P.9
- 2) 釧路市西消防署(1985年)釧路湿原の野火、火災、35巻5号、P.40~44
- 3) 釧路西部消防組合消防本部(1985年)林野火災の概況(釧路湿原)、P.8
- 4) 佐々木弘明(1984年)月別林野火災件数の地域性と火災多発時期、火災、33巻6号、P.27~30
- 5) 札幌管区气象台(1982年)北海道の気候
- 6) 日本火災学会(1984年)火災便覧、共立出版

## Ⅲ 火災の影響

### 第I章 植物に対する影響

#### 1. 火災の植生への影響

##### (1) 火の動き

4月火災の状況については、前述の記録の通りだが、火災直後の航空写真(5月10日撮影)によっても発火点は釧路市塵芥処理場の西にある草地の一角からであることが認められる。

火は、発火点からまず北に向かって草地を走り、草地の側溝を越えて湿原に入った。ここからほぼ扇形に拡がっていくが、東に向かったものは一旦、塵芥処理場上手のニニシベツ川旧流路で火勢が妨げられる。そして、その後、再び川を渡って扇形に広がる形を繰り返している。

これに対して、北と西に拡がった火線は、ほとんど妨げられるものなく、それぞれの方角に展開したとみられる。

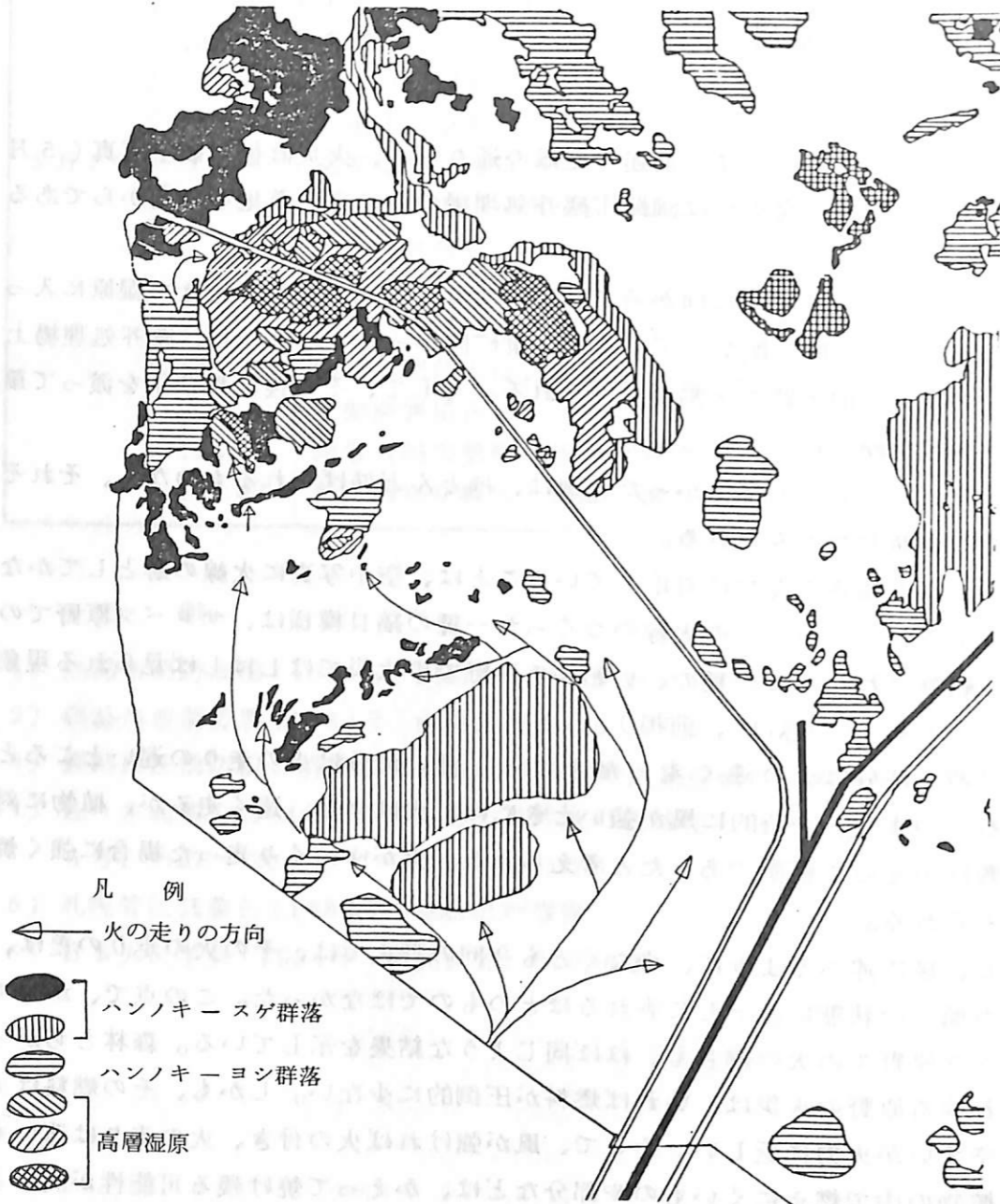
火勢は、風の強さの変化に対応していることは、空中写真に火線の跡としてかなり明瞭に示されている。この火線のつくった一種の縞目模様は、サロベツ原野での野火でも観察された。この種の、いわゆる原野での火災ではしばしば見られる現象であろう(写真I-16、17、前掲)。

縞目の薄い部分は火の速く走ったところ、濃い部分は火の走りの遅いところとみられる。つまり、一時的に風が強いときには、火は当然、速く走るが、植物に対する影響はかえって軽微であったと考えられる。火がゆっくり走った場合に強く焼けたとみられる。

ただし、後に述べるように、少なくとも今回の野火では、その火の走りの差は、火災後の植生の状態に差として表れるほどのものではなかった。この点で、かつてのサロベツ原野での火の縞目も、ほぼ同じような結果を示している。森林とちがって、いわゆる原野の火災は、いわば燃料が圧倒的に少ない。しかも、その燃料は火は付きやすいが火力に乏しい。そこで、風が強ければ火の付き、火の走りは速いものの、植物の中で燃えにくいものや部分などは、かえって焼け残る可能性が高いという特性を持つ。

火は、この地域の北を限る釧路川右岸堤防で決定的に遮ぎられ、西に向かっては大島川の下流流路で同じくほぼ食い止められた。ただし、西北部では大島川を渡り、さらに北西にかけてひろがっている。

西端部では北斗台地の南東から北に向かって通る旧鶴居軌道跡の線路敷で遮ぎられ、ここから西の部分はごく一部を除いてほとんど延焼を免れた。



図I-1 航空写真とランドサット画像から読みとった火の走りと植生区分

## (2) 空中写真とランドサット画像による判読

火災を生じた区域を空中写真によって判読した。判読に使用した写真は昭和60年5月10日にアジア航測(株)によって撮影された原縮尺1/10,000のカラー空中写真である。判読は反射鏡付実体鏡、スケッチマスターなどによって行われた。

判読の区分は、明らかな火線の通過跡、弱く焼けたとみられる部分、強く焼けたとみられる部分、焼けなかった部分、の4つとした。

ここで火線の通過跡というのは、風にあおられた火が比較的速い速度で一定方向に走った跡で、写真には一種の縞状になって表れている。ここは、きわめて強く印象的に眼に映るが、火が速く通過したために、実際にはいわゆる火勢は必ずしも強くはなかったものとみられる。また、火が速く走ったこの部分はほとんどヨシに占められるところで、防風の効果をあらわす樹林などの存在が無かったためともみられる。

ここで判読された4区分を図I-2(前掲)に示した。ここからいくつかの特徴が読み取られる。

1. いわゆる火線は、火元と見られるところから、初めはやや同心円状あるいは扇形に広がる傾向を示す。しかし、やや進んでからは、各所でたとえば河川や、植物群落の種類など、あるいは風の強さや方向の変化によって、かなり微妙に、複雑な動きをみせる。その動きからすると、火はハンノキ林を迂回して走る傾向があり、その原因としては一つには風がハンノキ林によって遮られるためかと考えられた。
2. 火は、河川、堤防などによって明らかに遮られ、火線の動きの方向が変えられる。そのもっとも典型的なのは大島川の下流部と、鶴居旧軌道の軌道敷とである。また、もっとも効果的であったのは釧路川の右岸堤防すなわち一般に堤防道路と呼ばれているもので、特にその南部では火災初期の、かなり強かったと思われる火線も見事に食い止められている。

火勢はまた、植生の種類と構造によっても大きく変化をみせる。先に、風がハンノキ林を迂回するような動きをするらしいと述べたが、その傾向はハンノキ林の大きい場合に強くなる。ハンノキ林のサイズが小さいとか、ハンノキの個体が小さい場合には火に吞まれてしまっていることが多い。火が迂回するようにみえるもう一つのケースは、同じハンノキ林でも林床にヨシ群落を持たない場合である。すなわち水位が高く、スゲ類の中でもたとえばムジナスゲ、ヤチスゲなどに占められる群

落では火の入ることが少ない。これに対して林の下層がヨシ群落で占められる場合には、火の影響を強く受けるケースが少なからず認められる。

焼失面積を日林協式点格子板M I型によって測定、算出した。

火線が速く通過し、弱く焼けた部分	547 ha	23%
弱く焼けた部分	327 ha	13%
強く焼けた部分	952 ha	39%
焼けなかった部分	620 ha	25%

この計算によると、火災の影響を被った面積は合計1,826 haとなり、これは調査対象とした釧路川右岸堤防南側の地域の全面積2,446 haに対して、その約75%に相当することになる。

人工衛星ランドサットの情報を用いて、釧路湿原の火災の状態を調べた。

まず、比較のための基礎データとして、火災の約1年前のほぼ同じ時期(1984年5月21日)のMSSフォールスカラー画像によると、湿原はまだほとんど緑になっていなくて、今回の焼失区域はことにヨシが多く、その枯れ葎が白っぽい色調で示されている(写真I-2、前掲)。

第2に、火災後約一か月(1985年5月24日)の状況を写真I-2(前掲)と同様の合成画像によってみると、火災地域は明瞭に黒く表されており、どのバンドでも反射が弱まったことが示されているが、ことにバンド7(近赤外)の低下が顕著である(写真I-3、前掲)。

次に、1984年の、いわば火災にかかる前と、後すなわち1985年との差をバンド7での差の程度で表してみると写真I-1(前掲)のようになった。

差は赤-ピンク-黄-水色-青の順に大きい。差が大きいことは、すなわち状態の変化つまりこの場合は、火災の影響が大きいことを示す。その様子を見ると、焼失区域の最南部で差が大きく、火災の影響がもっとも強いことが示される。火災の発生は区域南部の草原の一部とされているが、この画像でも発火点とおぼしきあたりが濃い赤とそのかなめ状の形から推定される。

また、火災のひろがりや区域の南-東-北とほぼ反時計回りに進んだことが推測される。区域の中央部の、ハンノキにかこまれた一角が島状にやけどのこったこと、区域の北部では火勢の衰えたために火災の影響が弱くなったことが読み取られる。

第3に、火災前と後の植生の状況を、ほぼ同じ真夏のデータによって、植物の生育に差が無いかどうかをTM(Thematic Mapper)画像で比較した。

可視領域のバンドと、フォールスカラー合成によるものでは焼失区域での植生の

回復状態に特別な変化は発見できない。しかし、近赤外と中間赤外のバンドで合成した画像によると、火災後のものは明らかにオレンジがかっている。すなわちバンド5、7とも焼失区域は周りの湿原よりも反射が低くなっている。このことは、植物の生育状況か、種類あるいは群落の構成か、またあるいは植物以外の何かに、火災の影響があるのではないかという推論も出てくる。たとえば一つの判断の可能性として、区域の南側や、釧路川の左岸部にある人工草地の色調がこれに近いことから、あるいは焼失地域が乾燥に向かっているのではないかと考えられるのである(写真I-4、前掲)。

TMデータを用いて植生の状態を調べる場合、その波長特性は基本的に可視域(バンド1~3)、近赤外域(バンド4)および中間赤外域(バンド5、7)に分けて考えることができる。図I-3には、その中のバンド3、4、5について、湿原の焼けた部分と焼失を免れた部分とにまたがって引かれた直線(写真I-4、前掲)に沿ったプロファイルを示す。この結果によると、焼失区域はバンド4において非焼失区域に比べて上昇傾向にあり、バンド3と5では若干低下傾向にある。写真I-4にはバンド4、5、7の合成画像が示されているが、図I-3に示された傾向は焼失区域全体にわたって認められるものと考えていい。

バンド5における低下傾向は、焼失部分の内でもハンノキが多く分布する北西部にかけてより明瞭に表れる。

同じくTMの近赤/可視(バンド4/バンド3)の比演算を行った結果をレベルスライスした画像では、植生の活性度または被覆度が高いほど、その値が高くなるとみられる。火災後のほうがレベルが高い傾向があり、このデータからは火災後のほうが、むしろその地域の草の量またはその活性度が高くなっていることが推測される。

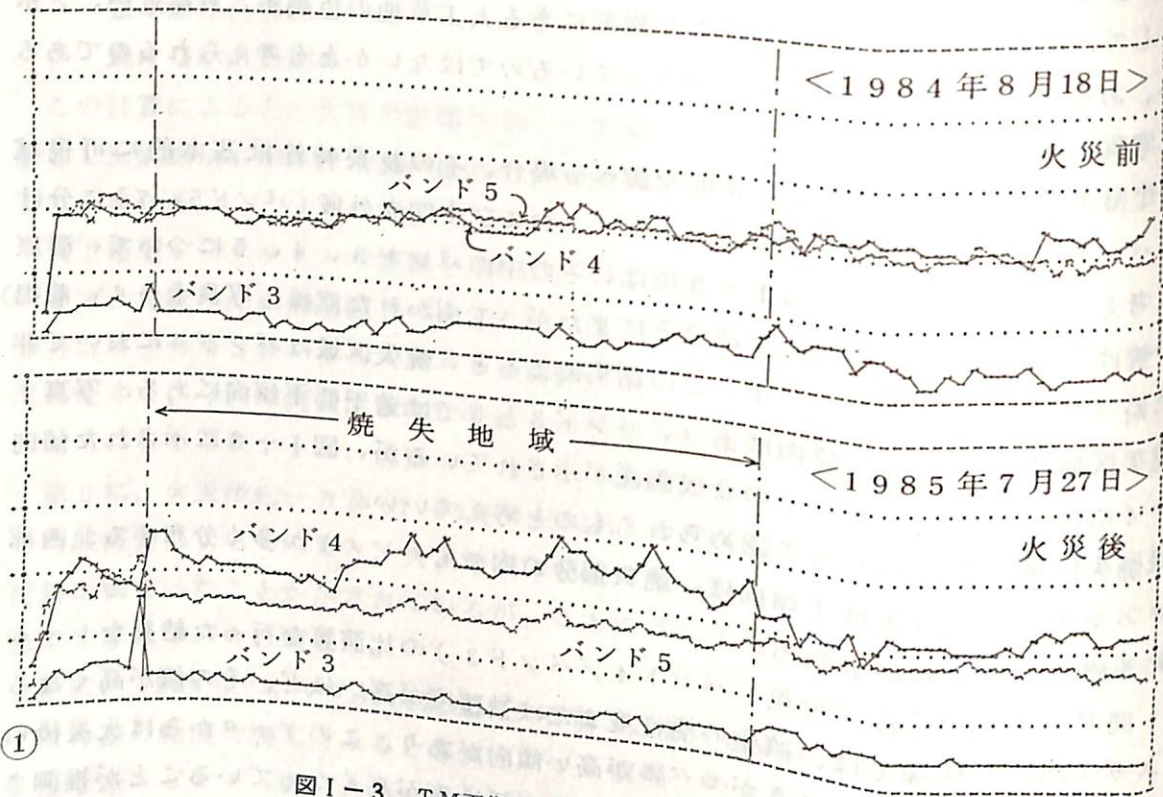
この推測については、おそらく火災後におけるヨシなどの再生や、ハンノキの芽だしなどがこの色調を結果したものと判断される。

また、TM 近赤/中間赤外(バンド4/バンド5)の比演算の画像によると、火災後の画像で焼失地域のレベルが高いことが示される。中間赤外では植生による被覆度の違いが表されるものと考えられることから、この画像は火災後のほうが土壌の露出の割合が高いのではないかとする見方をもたらす。

たとえばヨシやスゲなど直立型の植物では、若い芽の段階では葉の展開は微弱であるから上方から見た場合、基盤の土壌面の露出する割合は高いはずである。火災を受けた場合その植物は再生することになるから、同じ時期でもはるかに生育の

レベルは遅れていてあたかも春先きの状態に近く、十分に葉の展開に到っていないことが考えられよう。以上の推測は、後に述べるように、植物ことにヨシとハシノキの再生状態のチェックにおいて十分に裏付けられた。

ランドサット・データの解析は竹内章司(リモートセンシング技術センター)によって行なわれた(富田・竹田、1985)。



① ②  
図1-3 TM画像による焼失地域の波長比較  
(3) 火災の影響

野火の燃料となったものは枯れ草(ヨシ、*Phragmites communis*)が主体とみられる。ヨシ群落にはイワノガリヤス、ムジナスゲ、ヤチスゲなども含まれ、周辺部ではしばしばホザキンモツケなども少なからず混生するが、やはりヨシの占める割合がもっとも大きいとみられる。

実際に、火勢はヨシ群落においてももっとも強く、かつ、同じヨシ群落の中でも、ヨシ群落がもっとも強く焼けたことになるわけで、観測されている。すなわち、焼けたところは、ほぼヨシ群落とみることができる。言い換えればもっとも強く空中写真データおよびランドサット画像の解析によると、その焼け方の強弱が

きわめて明瞭に区分された。もっとも強く焼けた部分がヨシの優占する部分に対応し、もっとも弱い焼けかたあるいは、そこで火が止まった部分は、主にスゲ類の群落、ことにムジナスゲ、ヤチスゲ、ツルスゲの優占する湿潤なところであった。

火力がどれくらいであったか、温度がどの位置、どの高さでもっとも高くなったか、というようなことは明らかでない。これは実験的に確かめてみなければなるまい。

ヨシ群落についての火災に関するデータは、実験を含めて今までのところ全くといっていいほどないが、ススキの燃焼(火入れ)による温度分布については飯泉・岩波(1964)以来、いくつかの実験的研究がある。それによると、火によってもっとも温度の高くなる部分は地表から10cm内外( $6.29 \pm 2.06$  cm、 $7.87 \pm 3.11$  cm、 $7.43 \pm 3.46$  cmなど)となっており、その例ではタニウツギ、ヤマハギ、キツネヤナギなどススキ草原に混生する木本についても、もっとも強く焼け焦げた部分(高ナギなどススキ草原に混生する木本についても、もっとも強く焼け焦げた部分)は、 $9.36 \pm 3.56$  cm、 $6.19 \pm 4.67$  cm、 $11.31 \pm 5.96$  cmと、ススキの焼け焦げ部分より幾らか高いものの、やはり13~15cm前後にすぎない。

これに対し、釧路湿原では、ハシノキの焼け焦げは100cmないし200cmあるいはときにそれ以上に達する場合すらあり、もっとも強く焼け焦げたのは120~150cmの部分が多い。

このちがいは、東北地方でのススキの枯草は積雪に圧されて地表に寝ている形であること、すなわち燃料としては地面に堆積した形であるためと説明される。実際この春先の火入れ実験に対し、秋に立ち枯れ状態のススキに火入れをした実験では測点の高さ20cmで最高温度が記録されたほか、測点の高さ50cmでも、ススキの実験的押し倒し区(対照区)に比べると、はるかに高い温度が記録されている(押し倒し対照区・H=50cm、220℃に対し、自然の立ち枯れ区・H=50cm、292℃など。岩波・飯泉1965)。

ヨシの高いことと、釧路地方が積雪が少なく、いわゆる立ち枯れ状態のまま燃焼したとすれば、十分うなづける結果であろう。第2に、どの部分が燃えなかったか、温度が低く保たれたか、ということについては、同じくススキの例では地表(0cm)は一般に温度が低いこと(30~50℃)が示されている。

釧路湿原でも、地表の植物には比較的影響が少ないことが観察された。これもほぼ同様なケースと見ていいだろう。東北地方の例では、ススキ以外の枯れ草が少ないうち、釧路湿原についてもヨシ以外の可燃状態いこともその理由の一つになっている。

にある植物とその量とが問題となろう。

そこで第3の量の問題だが、東北地方のススキの実験例(飯泉・岩波、1964)では0.4 kgから0.8 kg/m<sup>2</sup>で300℃以上の温度が得られているのに対し、釧路湿原の場合はもっとも多い場合で0.38 kg、平均して0.15～0.2 kg程度の量しか無かった。ススキのケースでは0.2 kgでは温度ははるかに低く抑えられており、100℃から300℃までが普通で、もっとも高いところで400℃ないし440℃にとどまっている。したがって、これらから類推すれば、釧路湿原についても、燃料の量から、その火力は高くなりえなかったものと考えていだろう。

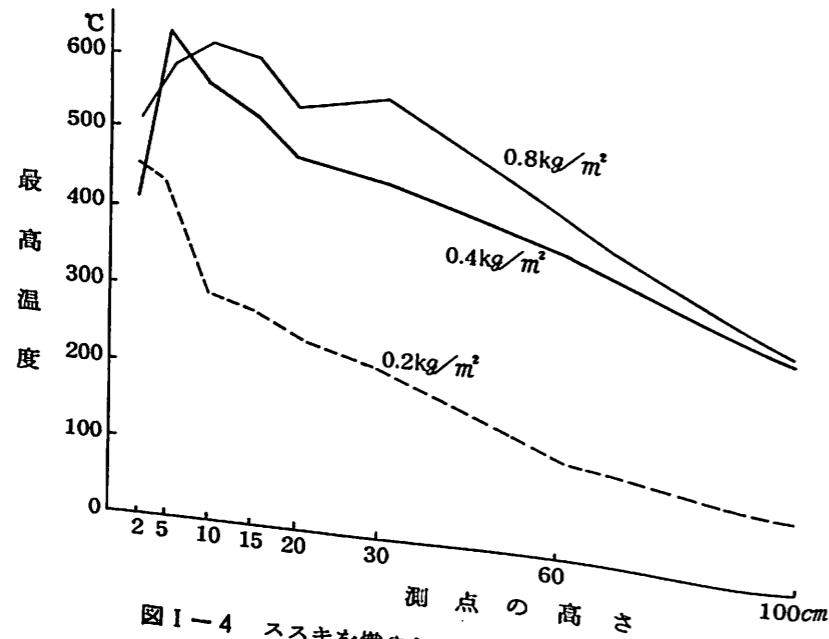


図1-4 ススキを燃やした時の温度(飯泉・岩波、1964)

火災発生初日の風速は、初め6.3 m/secと測定されているが、約3時間後には4.3 m/secに、さらに7時間後には2.4 m/secに減じている。第2日目には2.0 m/sec、1.3 m/sec、2.8 m/secと推移した。つまり、はじめは速く火が走り、その後、まもなくしてゆっくりした風に送られるという過程を辿ったことになる。この状態は、先に挙げた火災直後の空中写真でもよく読み取られるように、初めのうちは、いわゆる縞目の幅が広い場合が多い。第2日目は、風速も落ちたが、その上延焼部分にハンノキの団林が散在し、これがさらに風速を削ぐ効果をもたらしたとみられる。焼失個所のうち、ことにその北西部のやや大きいハンノキで、かなり高いところまで火の影響を受けているものがあることは、こうした風速の衰えに基づく、じわじわした燃えかたによるものと判断される。

東北地方のススキでの実験例(岩波・飯泉、1965)では、風速1.9 m/secで、もっとも高い場合には736℃に達し、一方3.8 m/secの場合は、650℃となっている。この差が有意なものかどうかは少数の実験例では判断できないが、いままでの推論を補強する材料にはなろう。この考え方に基づいて、風の動きに対応する炎のかたちを図1-5に模式的に表してみた。図で右から左に向って大きくなる舌のような形が炎の大きさの変化を示す。ハンノキがあるようなところでは風が弱くなり、炎は高くなる。

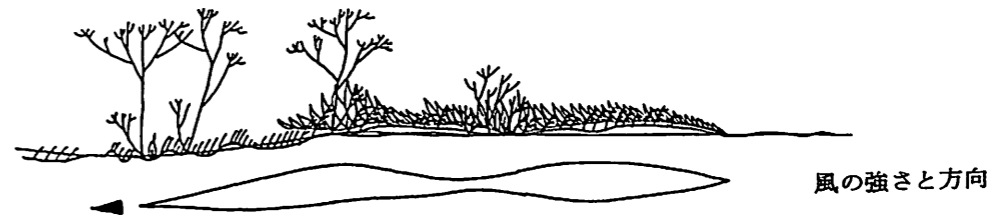


図1-5 植生と火の動きの模式図

火が速く走れば走るほど、高温の持続時間は短くなるものと考えられる。東北地方でのススキ草原の例では、枯草量の多いところで50℃以上の温度の持続時間は2～7.5分、200℃以上の高温になるのは1分以内というデータがある(岩波・飯泉、1965)。釧路湿原では相当の高温が持続したのは1分以下とみていだろう。いいかえれば、ここではそう長い時間にわたって高温が維持されるだけの燃料、つまり枯草量が無かった、ということであろう。このことは同時に、高温による影響が比較的低く抑えられたことを意味する。

## 2. ハンノキへの影響

釧路湿原でもっとも広く、かつ特徴的に分布しているのはハンノキ-ヨシ群落である。この群落の分布は図1-6(前掲)に示されるように、ほぼ湿原の全域におよぶが、ことに河川に沿う(近い)部分において著しい。

今回の火災による焼失地区についてもハンノキ林のよく発達するのがみられる。今回の火災による焼失地区のほとんど全域にわたっているが、ここでは特に、地区の西側の北斗台地に寄った部分と、ほぼ中央部にある高層湿原を取り巻くかたちのところに集中している。

ハンノキは、この湿原にあって、もっとも大きく、強く火災の影響を受けたものとみられる。それはまた、この湿原の中の植物としてはもっとも大型の多年生木本であるから、火災の影響をもっともよくその植物体の上に残すと考えていい。一方で、焼けのこりかたを、火災の強さの一つの指標で、ハンノキの焼けかたと、

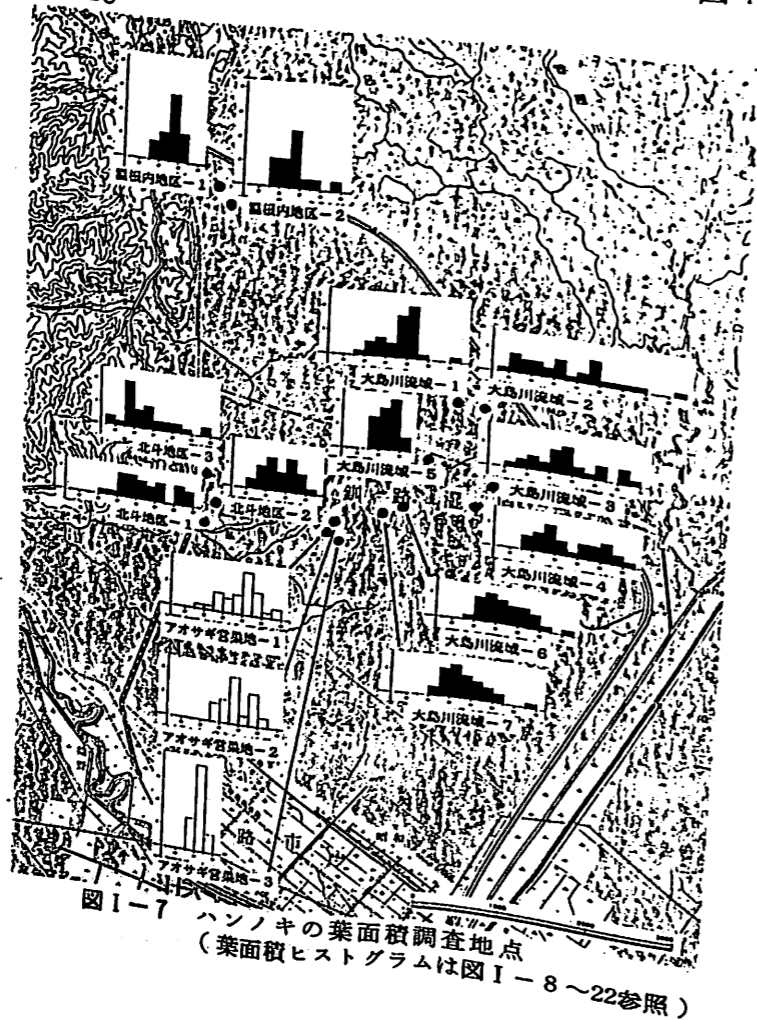
としてとらえることとした。

火勢が強く、少なくとも見掛け上、激しく焼けたところが明らかに識別される。強く焼けたところでは、やはりきびしい影響が残ったとみられるから、そこではノキの回復・伸長も遅れることになったと考えられる。とすれば、より影響の少ないところとは何らかの差が出てくるはずであろう。

そこで、調査対象を次の三つに分けた。

1. きわめて強く焼け、影響を受けたところ (Hb=Heavily burnt)
2. あまり強く焼けず、影響の少ないところ (Sb=Slightly burnt)
3. 全く火災の影響を受けなかったところ (Ne=Not effected)

この三つの類型についてそれぞれ、葉を30~50枚ずつ、ほぼ同じ高さの部位から採取し、火災の影響がその回復・伸長に表れるものとみて、その葉面積の計測を試みた。葉面積計によって計測した結果は表1-1~15、および図1-7及び図1-8~22のようになった。



ハンノキの葉面積

- (凡例) Hb: きわめて強く焼け、影響を受けたところ  
Sb: あまり強く焼けず、影響の少ないところ  
Ne: 全く火災の影響を受けなかったところ  
H: 樹高 (cm)  
DBH: 胸高直径 (cm)  
B: 幹に残っているこげ跡の高さ (cm)

表1-1 温根内地区-1 (1985 10 21)  
影響: Sb H: 450 DBH: 6 B: 100

区分	測定値 (cm <sup>2</sup> )													
15.00 ~ 19.99	17.28	18.38	19.66	19.76										
20.00 ~ 24.99	20.95	21.18	21.33	21.82	22.23	24.88								
25.00 ~ 29.99	25.45	26.49	26.63	26.76	27.90	28.10	28.17	28.33	28.33	28.43	28.46	29.10	29.10	29.91
30.00 ~ 34.99	30.59	31.20	31.39	31.62	32.52	34.37								
最小値	17.28	平均値 26.35												
最大値	34.37	標準偏差値 4.545												

表1-2 温根内地区-2 (1985 10 21)  
影響: Sb H: 450 DBH: 6 B: 100

区分	測定値 (cm <sup>2</sup> )												
15.00 ~ 19.99	15.17	16.72	16.88	17.92	18.59	19.85							
20.00 ~ 24.99	20.36	20.80	21.14	22.76	23.84	23.95							
25.00 ~ 29.99	25.76	26.70	26.71	27.06	27.17	27.32	27.73	28.01	28.30	28.30	29.08	29.47	
30.00 ~ 34.99	30.73	34.75											
35.00 ~ 39.99	36.07	36.12											
45.00 ~ 49.99	46.81	47.19											
最小値	15.17	平均値 26.71											
最大値	47.19	標準偏差値 7.701											

表1-3 北斗地区-1 (1985 10 21)  
影響: Hb H: 400 DBH: 15 B: 110

区分	測定値 (cm <sup>2</sup> )										
20.00 ~ 24.99	20.15										
25.00 ~ 29.99	25.12										
30.00 ~ 34.99	31.41	31.99	33.07	33.60	34.11						
35.00 ~ 39.99	37.17	37.27	37.45	38.73	39.36						
40.00 ~ 44.99	40.19	41.86	42.34	43.10							
45.00 ~ 49.99	47.71	47.88	48.36								
50.00 ~ 54.99	51.88	52.80	58.31	59.56							
60.00 ~ 64.99	60.20	62.46	62.77	63.29							
65.00 ~ 69.99	65.91	67.53	68.17								
最小値	20.15	平均値 46.33									
最大値	68.17	標準偏差値 13.252									



表 I-4 北斗地区-2 (1985 10 21)

影響: Sb H: 450 DBH: 12 B: 25

区 分	測 定 值 (cm <sup>2</sup> )							
10.00 ~ 14.99	12.15	13.13						
15.00 ~ 19.99	17.97	19.35	19.50	19.64	19.77			
20.00 ~ 24.99	20.50	20.82	20.90	21.62	23.41	23.44	23.55	
25.00 ~ 29.99	25.93	27.46	28.03	28.67				
30.00 ~ 34.99	31.18	31.28	33.42	33.59	33.63	34.69	34.70	
35.00 ~ 39.99	36.35	36.95	37.56	37.65				
40.00 ~ 44.99	40.25							
最小值	12.15	平均值			26.97			
最大值	40.25	標準偏差值			7.896			

表 I-5 北斗地区-3 (1985 10 21)

影響: Hb H: 300 DBH: 12 B: 180

区 分	測 定 值 (cm <sup>2</sup> )									
5.00 ~ 9.99	8.41	8.88								
10.00 ~ 14.99	14.03									
15.00 ~ 19.99	15.47	15.48	15.51	15.79	17.64	17.73	17.95	18.00	18.10	19.38
20.00 ~ 24.99	22.68	23.91	24.30							
25.00 ~ 29.99	25.30	26.12	27.28	28.53	28.56					
30.00 ~ 34.99	30.86	34.66								
35.00 ~ 39.99	36.13	36.57								
40.00 ~ 44.99	43.58	43.65								
45.00 ~ 49.99	47.62									
55.00 ~ 59.99	55.12	57.38								
最小值	8.41	平均值			24.97					
最大值	57.38	標準偏差值			13.104					

表 I-6 大島川流域-1 (1985 10 30)

影響: Sb H: 700 DBH: 13 B: 100

区 分	測 定 值 (cm <sup>2</sup> )									
15.00 ~ 19.99	17.43									
20.00 ~ 24.99	20.29	21.49	24.89							
25.00 ~ 29.99	25.13	27.22	27.22	29.86						
30.00 ~ 34.99	32.59	32.84	34.75							
35.00 ~ 39.99	35.03	35.43	35.65	35.65	36.03	36.56	36.59	37.43	38.93	
40.00 ~ 44.99	40.31	40.31	41.17	42.11	42.11	43.17	43.17	43.47	43.68	44.41
45.00 ~ 49.99	49.28									
60.00 ~ 64.99	60.28									
最小值	17.43	平均值			36.28					
最大值	60.28	標準偏差值			8.487					

表 I-7 大島川流域-2 (1985 10 30)

影響: Hb H: 250 DBH: 6 B: 250

区 分	測 定 值 (cm <sup>2</sup> )			
5.00 ~ 9.99	8.90			
10.00 ~ 14.99	10.29	10.94	14.66	14.79
15.00 ~ 19.99	15.19	16.14	17.09	
20.00 ~ 24.99	20.91	23.29	23.39	
25.00 ~ 29.99	25.40	29.03		
30.00 ~ 34.99	31.86	33.50	34.71	34.76
35.00 ~ 39.99	38.89			
40.00 ~ 44.99	41.07	42.81		
45.00 ~ 49.99	45.70	47.00	47.50	48.26
50.00 ~ 54.99	50.01			
55.00 ~ 59.99	58.60			
60.00 ~ 64.99	61.26			
65.00 ~ 69.99	68.79			
85.00 ~ 89.99	87.93			
最小值	8.90	平均值		35.06
最大值	87.93	標準偏差值		18.878

表 I-8 大島川流域-3 (1985 10 30)

影響: Hb H: 150 DBH: 4 B: 150

区 分	測 定 值 (cm <sup>2</sup> )			
10.00 ~ 14.99	13.73			
15.00 ~ 19.99	15.03	17.13		
20.00 ~ 24.99	23.73	24.78	24.89	
25.00 ~ 29.99	27.21	27.49		
30.00 ~ 34.99	31.35	31.50	31.65	32.36
35.00 ~ 39.99	35.49	37.32	38.14	38.17
40.00 ~ 44.99	44.40	44.46		
45.00 ~ 49.99	45.99			
50.00 ~ 54.99	50.58	52.84	53.29	
60.00 ~ 64.99	63.20	63.27	63.44	
65.00 ~ 69.99	67.15			
最小值	13.73	平均值		39.75
最大值	67.15	標準偏差值		14.892

表 I-9 大島川流域-4 (1985 10 30)

影響: Hb H: 350 DBH: 7 B: 200

区 分	測定値 (cm <sup>2</sup> )			
15.00 ~ 19.99	17.38	18.07	19.30	
20.00 ~ 24.99	20.52	20.76	21.98	22.52
25.00 ~ 29.99	25.09	25.61	27.36	29.25 29.76 29.87
30.00 ~ 34.99	30.03	31.91	33.10	
35.00 ~ 39.99	39.68			
40.00 ~ 44.99	40.40	40.79	44.97	
45.00 ~ 49.99	45.10	45.93	49.90	
50.00 ~ 54.99	50.17	50.74	53.79	53.97
55.00 ~ 59.99	57.38	59.85		
60.00 ~ 64.99	62.12			
最小値	17.38	平均值	36.66	
最大値	62.12	標準偏差値	13.679	

表 I-10 大島川流域-5 (1985 10 30)

影響: Sb H: 450 DBH: 7 B: 200

区 分	測定値 (cm <sup>2</sup> )							
15.00 ~ 19.99	17.42	17.70	18.09	18.73	19.56	19.93	19.95	
20.00 ~ 24.99	20.61	21.94	22.46	22.67	23.29	23.86	24.22	24.71 24.74
25.00 ~ 29.99	25.31	25.39	25.56	25.94	26.79	27.38	28.29	28.30 28.74 28.95 29.99
30.00 ~ 34.99	30.09	33.21	34.50					
最小値	17.42	平均值	24.62					
最大値	34.50	標準偏差値	4.414					

表 I-11 大島川流域-6 (1985 10 30)

影響: Hb H: 700 DBH: 17 B: 200

区 分	測定値 (cm <sup>2</sup> )			
15.00 ~ 19.99	19.04			
20.00 ~ 24.99	20.49	20.56	22.24	23.74 24.19
25.00 ~ 29.99	25.33	25.54	26.35	26.89 28.44 29.23
30.00 ~ 34.99	30.06	30.82	31.99	34.67 34.68
35.00 ~ 39.99	35.48	37.17	39.19	39.75
40.00 ~ 44.99	40.81	41.64	41.86	43.19
45.00 ~ 49.99	45.22	45.29	49.51	
50.00 ~ 54.99	51.08			
60.00 ~ 64.99	60.58			
最小値	19.04	平均值	34.18	
最大値	60.58	標準偏差値	10.489	

表 I-12 大島川流域-7 (1985 10 30)

影響: Hb H: 400 DBH: 11 B: 170

区 分	測定値 (cm <sup>2</sup> )			
20.00 ~ 24.99	20.30	24.76		
25.00 ~ 29.99	25.55	28.53	28.54	28.84 29.33 29.77
30.00 ~ 34.99	30.17	30.70	31.14	31.26 32.74 33.66 34.18
35.00 ~ 39.99	35.29	35.45	36.31	37.76 39.72
40.00 ~ 44.99	40.58	41.24	41.69	43.36
45.00 ~ 49.99	46.13	46.33	48.55	
50.00 ~ 54.99	52.30	52.86		
65.00 ~ 69.99	67.67			
最小値	20.30	平均值	36.86	
最大値	67.67	標準偏差値	10.170	

表 I-13 アオサギ営巣地-1 (1985 10 30)

影響: Ne H: 800 DBH: 15

区 分	測定値 (cm <sup>2</sup> )							
15.00 ~ 19.99	17.12							
20.00 ~ 24.99	24.68							
25.00 ~ 29.99	27.62	27.88	28.58	29.95				
30.00 ~ 34.99	30.25	32.79	34.10					
35.00 ~ 39.99	36.30	36.40	37.78	39.46				
40.00 ~ 44.99	40.12	40.38	40.65	40.80	41.04	41.47	43.05	43.17 44.29
45.00 ~ 49.99	45.73	46.72	47.68	48.84	49.82			
50.00 ~ 54.99	51.50							
55.00 ~ 59.99	56.14	57.18						
最小値	17.12	平均值	39.41					
最大値	57.18	標準偏差値	9.485					

表 I-14 アオサギ営巣地-2 (1985 10 30)

影響: Ne H: 450 DBH: 11

区 分	測定値 (cm <sup>2</sup> )							
25.00 ~ 29.99	26.19	28.97	29.51	29.83				
30.00 ~ 34.99	31.36	31.67	33.78	34.18	34.18			
35.00 ~ 39.99	35.27	36.05	37.66	37.66	37.85	38.12	38.39	39.01 39.48 39.71
40.00 ~ 44.99	40.66	43.44						
45.00 ~ 49.99	45.52	45.71	46.12	46.82	46.83	48.86	49.72	
55.00 ~ 59.99	59.20	59.71						
最小値	26.19	平均值	39.75					
最大値	59.71	標準偏差値	8.312					

表 I-15 アオサギ営巣地-3 (1985 10 30)

影響: Ne H: 400 DBH: 7

区分	測定値 (cm <sup>2</sup> )												
15.00 ~ 19.99	17.68	17.92	18.07	18.50	18.76	19.30	19.38						
20.00 ~ 24.99	20.13	20.99	21.08	21.42	21.51	21.57	21.59	21.65	21.81	21.83	22.04	22.14	22.52
25.00 ~ 29.99	25.19	26.14	26.42	26.97									
最小値	17.68	平均値		21.87									
最大値	26.97	標準偏差値		2.498									

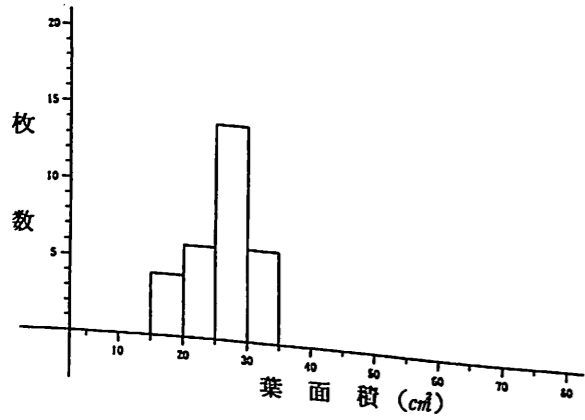


図 I-8 ハンノキの葉面積  
温根内地区-1 : Sb

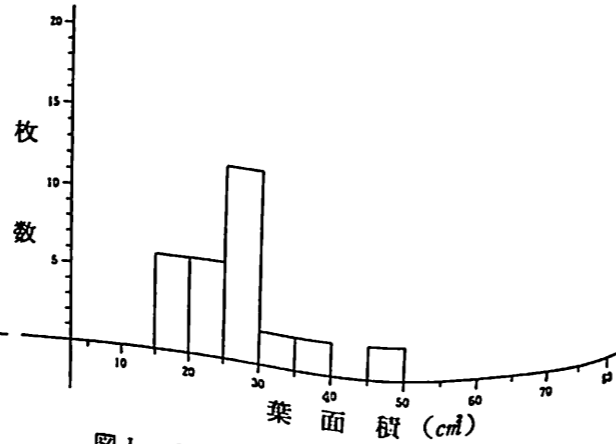


図 I-9 ハンノキの葉面積  
温根内地区-2 : Sb

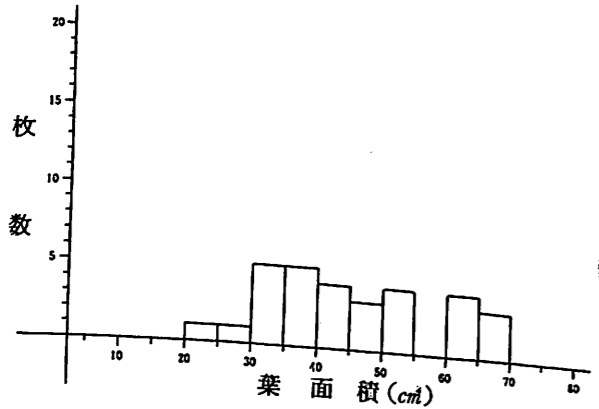


図 I-10 ハンノキの葉面積  
北斗地区-1 : Hb

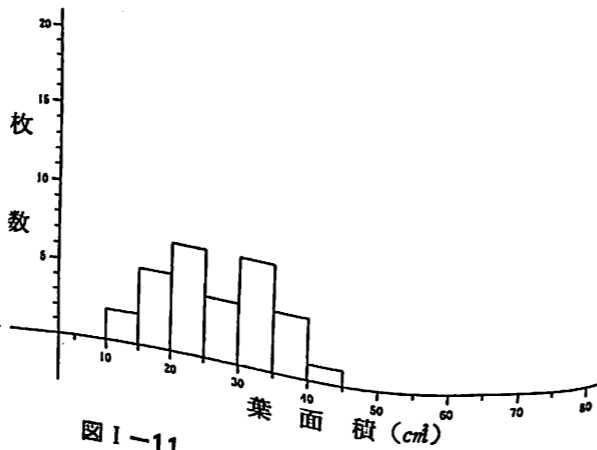


図 I-11 ハンノキの葉面積  
北斗地区-2 : Sb

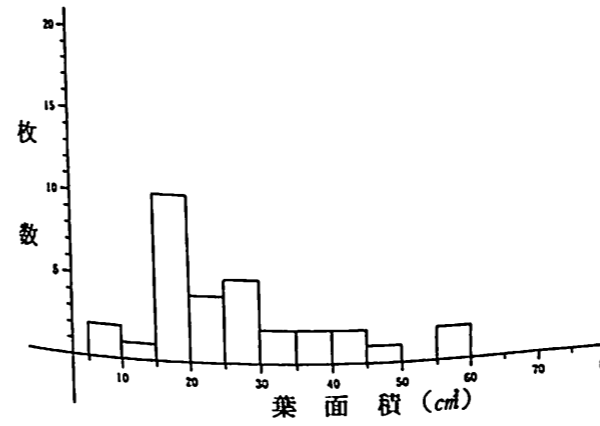


図 I-12 ハンノキの葉面積  
北斗地区-3 : Hb

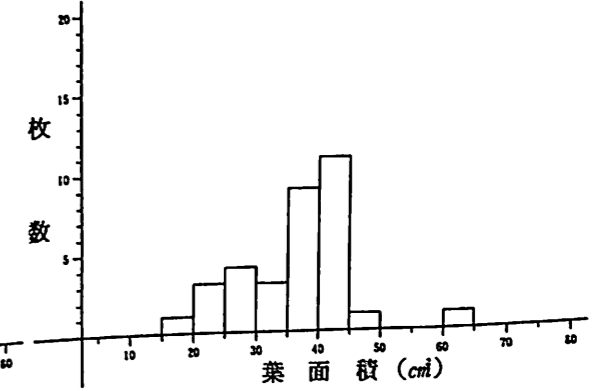


図 I-13 ハンノキの葉面積  
大島川流域-1 : Sb

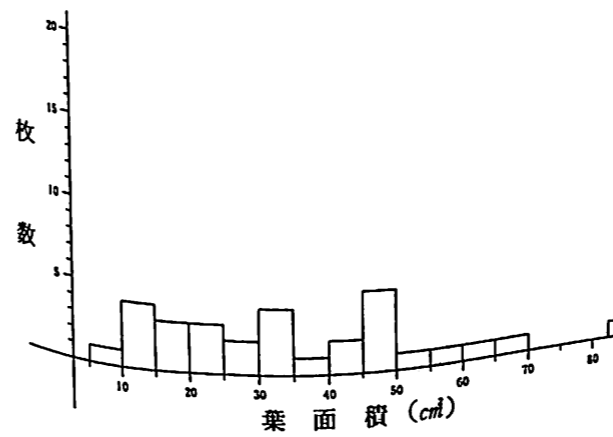


図 I-14 ハンノキの葉面積  
大島川流域-2 : Hb

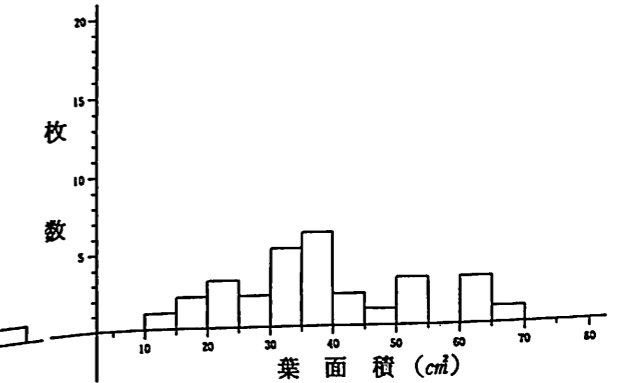


図 I-15 ハンノキの葉面積  
大島川流域-3 : Hb

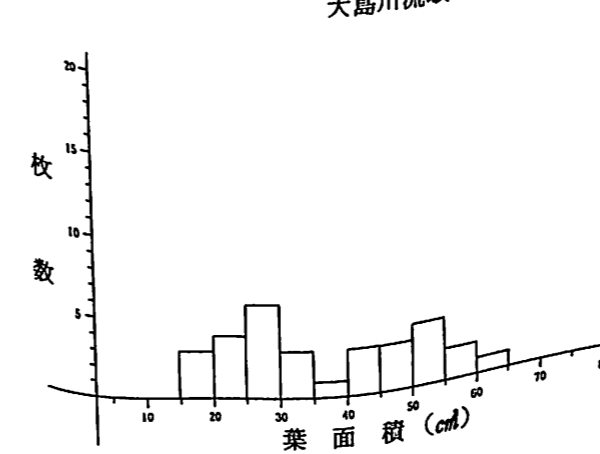


図 I-16 ハンノキの葉面積  
大島川流域-4 : Hb

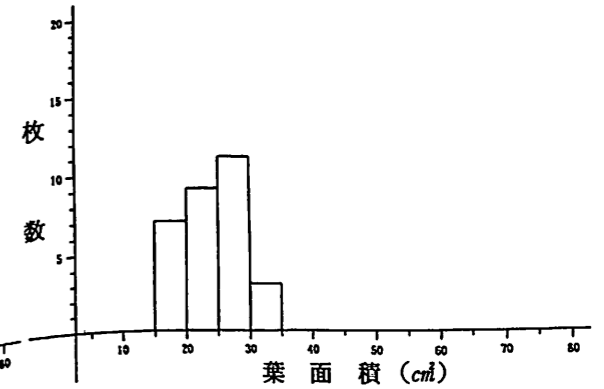


図 I-17 ハンノキの葉面積  
大島川流域-5 : Sb

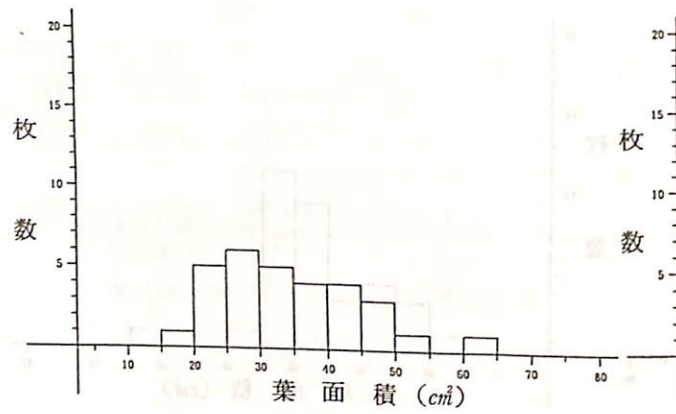


図 I-18 ハンノキの葉面積  
大島川流域-6 : Hb

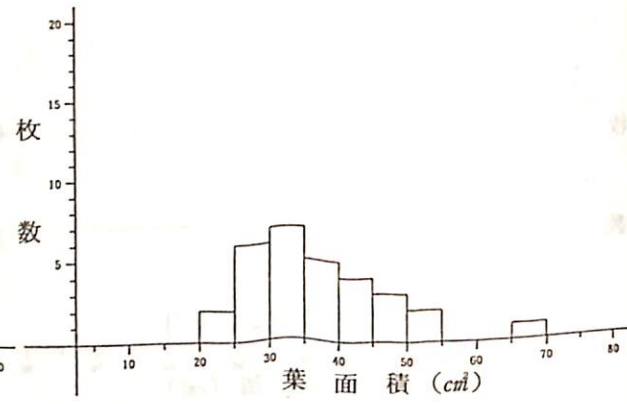


図 I-19 ハンノキの葉面積  
大島川流域-7 : Hb

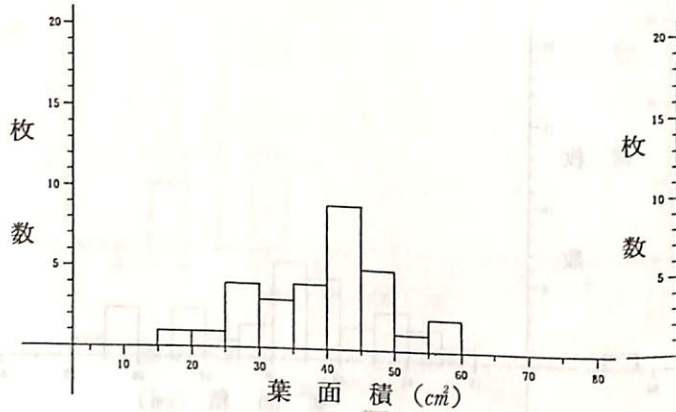


図 I-20 ハンノキの葉面積  
アオサギ営巣地-1 : Nt

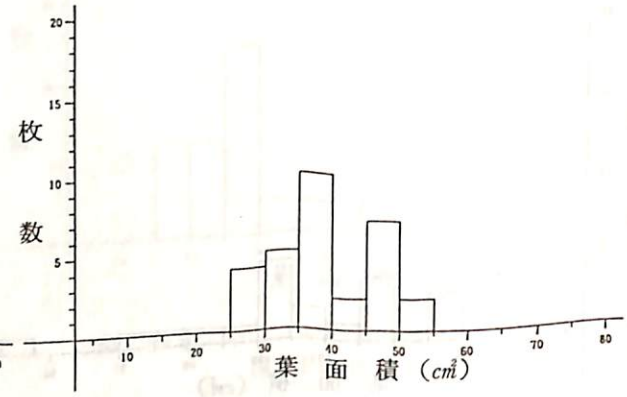


図 I-21 ハンノキの葉面積  
アオサギ営巣地-2 : Nt

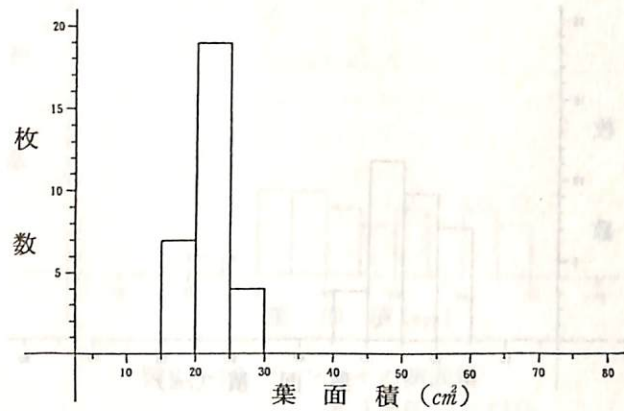


図 I-22 ハンノキの葉面積  
アオサギ営巣地-3 : Nt

この結果によると、強く焼けた部分 (Hb) と、弱く焼けた部分 (Sb) ならびに全く焼けなかった部分 (Ne) とでは、葉面積そのものについては特徴的な数値の差異は見出せない。Hbでもよく伸長して大きな面積を示すものもあり、たとえばNeでもごく小さな数値にしかおよばない場合もある。

しかし、Hbでは、その面積にバラツキが少なからずみられる。Sb、Neでは、面積的に大きいものから小さいものまで、数値はほとんど連続的である。これらの数値の分布を、図 I-23 に示す。

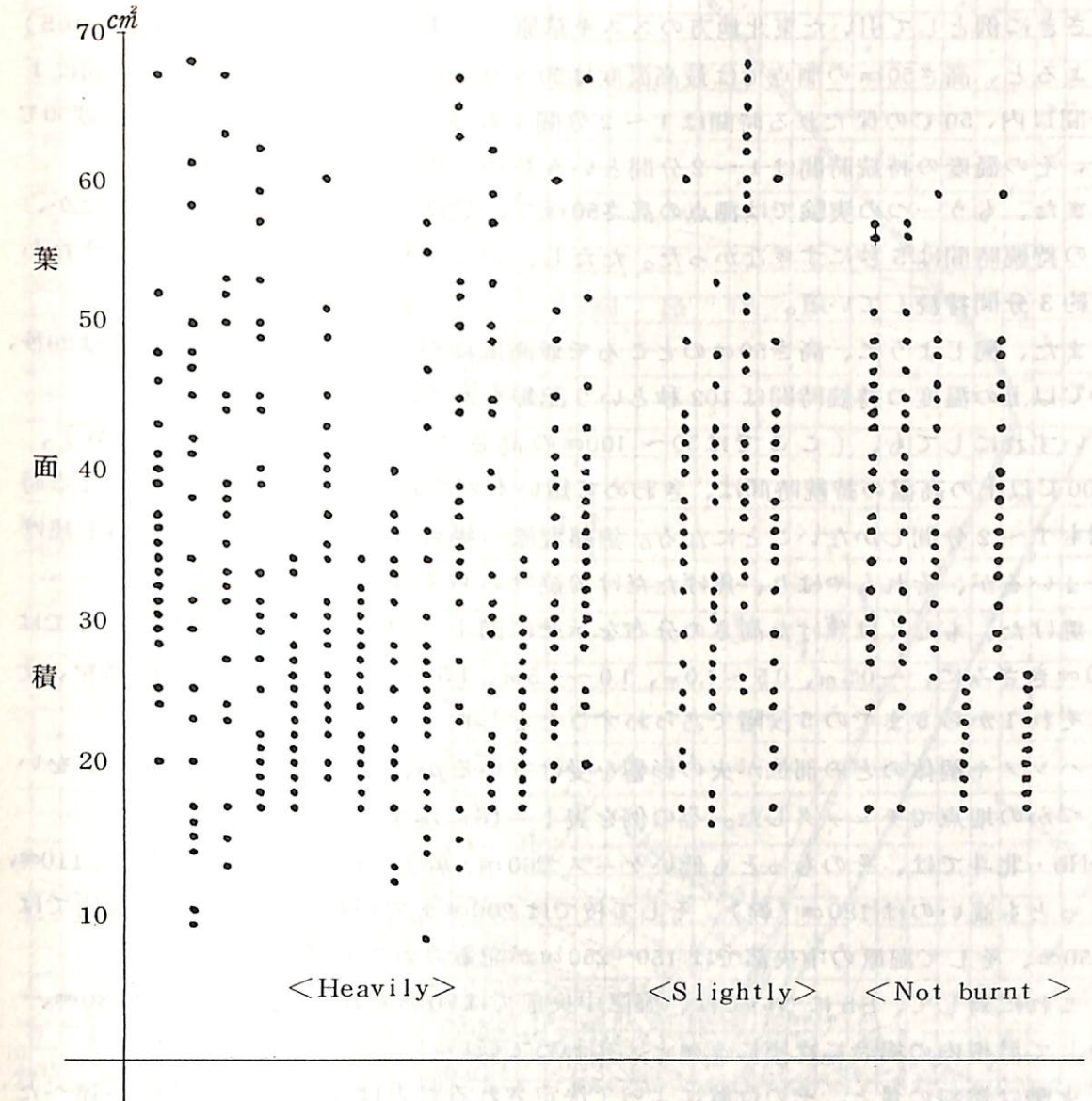


図 I-23 ハンノキの葉の表面積

こうしてみると、バラツキの大きいHbでの、とくに大きな葉は、むしろ異常値として棄却されるものと考えられよう。

第2に、ハンノキの個体のどの部分が、あるいはどの高さまで、火災の影響をこうむったかをチェックした。火の影響を強く受けたのは、ほとんどが高さ1.0mから2.0mの範囲の部位であった。時にはもっと高いもので、2m以上に火炎であおられた焦げ目のみられる場合もあり、あるいは小枝や葉に火が走って、さらにもっと上部の枝葉が焼けたというケースもある。

さきに例として引いた東北地方のススキ草原での実験結果(岩波・飯島、1965)によると、高さ50cmの測点では最高温度は50~100℃、100℃の保たれる時間は1分間以内、50℃の保たれる時間は1~2分間；高さ100cmの位置では最高温度50℃で、その温度の持続時間は1~2分間という数値が得られている。

また、もう一つの実験では測点の高さ50cmで、最高温度220℃が観測されたが、その持続時間は5秒にすぎなかった。ただし、50℃以上の時間は合計171秒すなわち約3分間持続している。

また、同じように、高さ50cmのところでは最高温度が292℃、その持続時間は20秒、50℃以上の温度の持続時間は102秒という記録もある。

いずれにしても、(ここでは50~100cmの高さでというデータしかないが)、100℃以上の高温の持続時間は、きわめて短いものであること、50℃以上になる時間も1~2分間しかないことになる。釧路湿原の場合は、もっと高い位置が『焦げて』いるが、それもやはり、焦げただけで焼けおちてはいない。

焼けた、もしくは焦げた高さの分布を示せば図1-24のようになった。ここでは50cmきざみに、~0.5m、0.5~1.0m、1.0~1.5m、1.5~2.0m、2.0m~の各段階を、それぞれ1から5までの5段階であらわすこととした。

ハンノキ個体のどの部位が火の影響を受けているか、どの高さまで焼けたかをいくつかの地点でチェックした。その例を表1-16に示す。

Hb・北斗では、そのもっとも低いケースで60cm(幹)、枝については同じく110cm、もっとも高いのは180cm(幹)、そして枝では200cmまでが観測された。温根内では150cm、そして湿原の中央部では150~250cmが記録されている。

これに対して、Sbについては、湿原中央部では70cmだが、北斗の例では30cm、そして温根内の場合には実に5cmと、きわめて低い。

火勢は燃料の量と、その位置によって決定されることはここまでに幾度か述べたが、ここでもそのことが裏付けられているように思われる。すなわち、中央部では

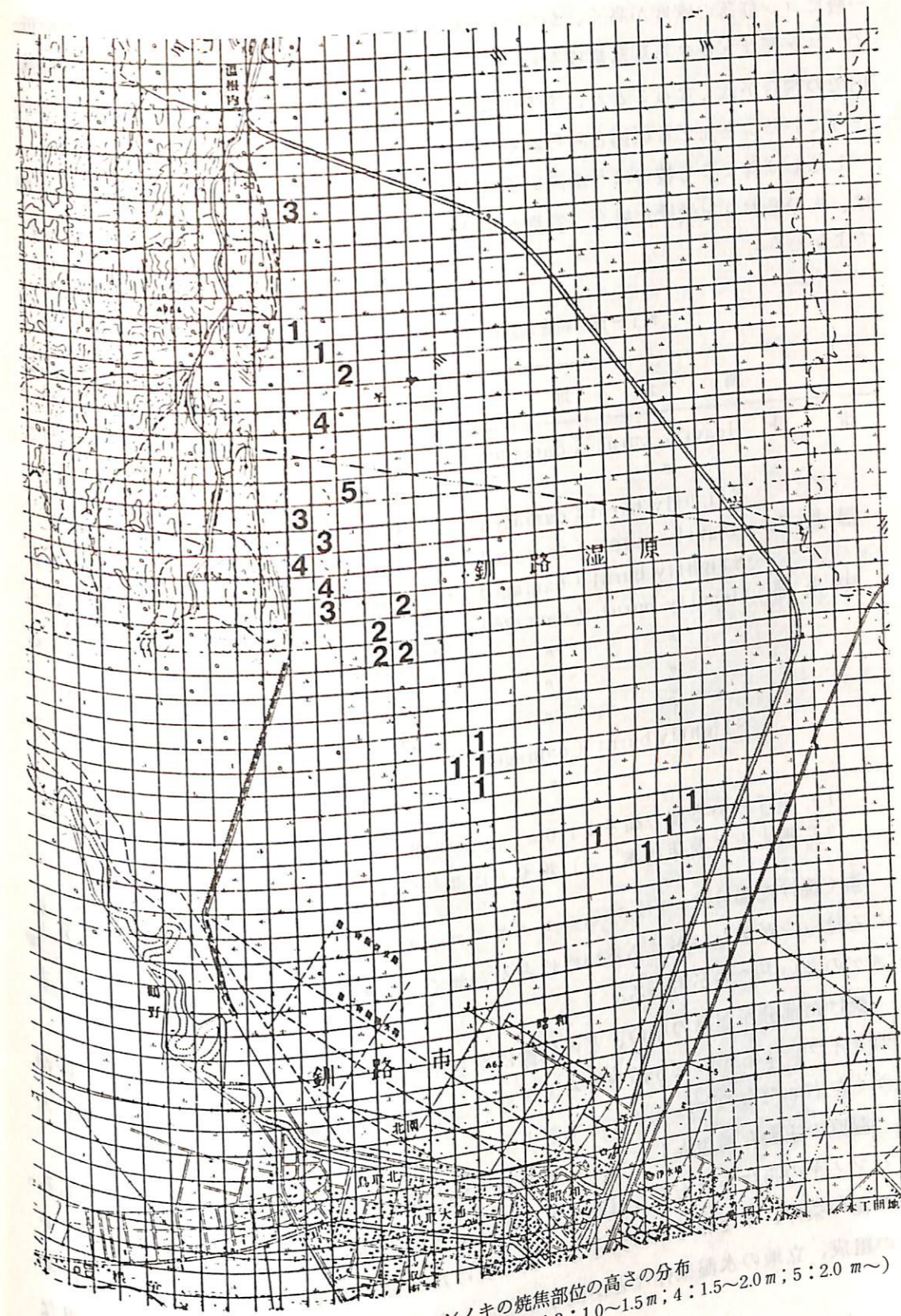


図1-24 ハンノキの焼焦部位の高さの分布  
(1:~0.5m; 2:0.5~1.0m; 3:1.0~1.5m; 4:1.5~2.0m; 5:2.0m~)

一般にヨシ群落の密度が高く、かつその高さも大きいこと、北斗では密度もやや低く、スゲ類などを含む群落組成を持つこと、そして、温根内ではさらにヨシの群落内での割合が低くなることと、すでにこのあたりでは風のおおりに受けるのが少なくなっていたことなども原因とみられる。

しばしば幹よりも枝のほうが高い部分まで焼けているのがみられることについては、火のおおりに受けた場合、質量が小さく、急速に温度の上がり易いためと考えよ。

表 I-16 調査地点におけるハンノキの焼焦部位

調査地	樹高 cm	胸高直径 cm	幹の焦げている高さ cm
北 斗	Heavily burnt (damaged)	400	15.0
	" "	350	12.0
温 根 内	Slightly burnt (damaged)	450	12.0
	Heavily burnt (damaged)	450	6.0
中 央 部	Slightly burnt (damaged)	400	5.0
	Heavily burnt (damaged)	250	6.4
	" "	150	4.0
	" "	350	7.5
	" "	450	7.5
	Slightly burnt (damaged)	700	17.5
" "	700	13.0	70 cm

1) 焦げている枝の高さ: 110 cm 2) 焦げている枝の高さ: 200 cm  
3) 根もとに萌芽10本 4) 根もとに萌芽20本 5) 6) 幹に新条

強く焼けた部分は、いわゆるハンノキ-ヨシの典型群落が多く、焼けなかったところはヨシが少ないか、あるいはほとんど無くて、たとえばスゲ類、ことにムジナスゲの多いところが占める。

焼けた部分が湿原の中の、どの位置にあるかということより、群落の組成、群落のタイプによる差のほうがむしろ大きく、ことにヨシ群落の有無・厚薄が火勢を大きく左右したものとみることができよう。

湿原の主要な植生としてハンノキの再生がどのように進むかは重要な問題である。ハンノキの再生がそもそも可能かどうかは、火勢の強弱と、それを受けるハンノキの側の条件、すなわち木の大きさ、火を受けた部位の質量の大小、植生としてはその組成、立地の水湿条件などが関与する。したがって、同じサイズのものでも異なる

経過をたどり、再生の形もちがうというのも当然でくる。

しかし、一般には、どうしても大きく、高い木の生き残る率が高い。その大きな木が、火災後再び芽を吹く状態をみると次のような3つのタイプにまとめられる。

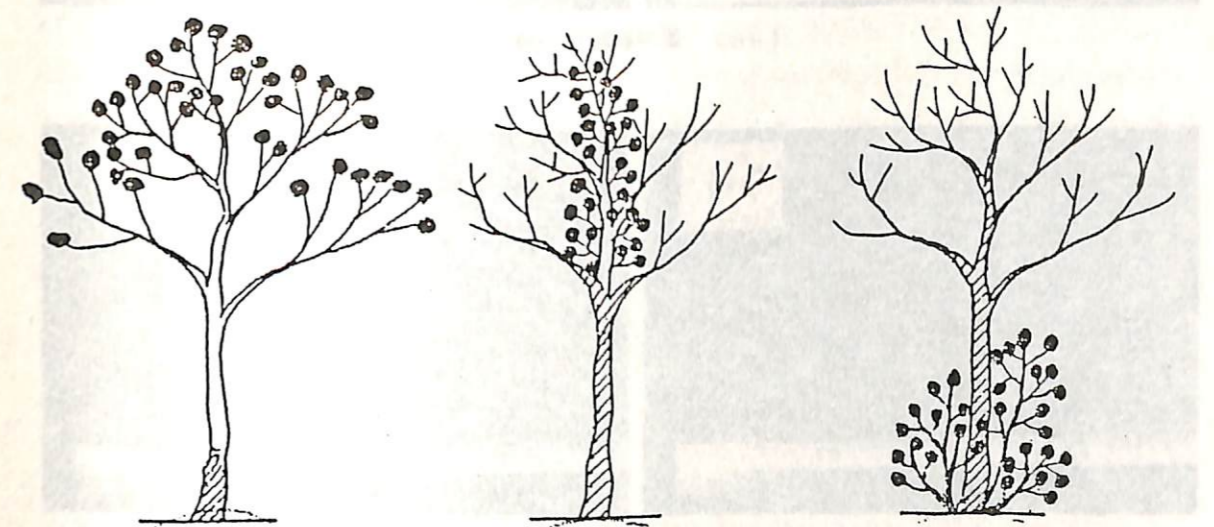
火勢が比較的弱くて、炎が木の上部まで達せず、せいぜい1 m程度までしか影響のおよばなかった場合には、よしんば一時、火災当時一部の葉や小枝に若干のダメージがあっても、そのほとんどは上部の枝から新芽の再生をみている。……A

やや火の影響が大きく、幹の焦げ目などもかなり高いところまでにおよび、小枝も炎にあおられて枯死してしまったケースでは、通常、枝分かれの多くなる部位から上部の樹幹から新芽を出す例が多い。……B

第3に、きわめて火勢が強く、最も激しくダメージをこうむったケースでは、地上部のほとんどが枯死し、かろうじて株の根部からの萌芽再生がみられる。……C

以上3つのケースをモデル化して図 I-25 に示す。

ハンノキの再生パターンは、将来の植生のかたちに大きな要因として働くものと考えられる。高さ1~1.5 mまでの個体をもっとも強い火の影響を受けたものとみられるから、おそらく少なくとも部分的に、その高さの階層を欠く群落が生ずることになるだろう。従来、釧路湿原のハンノキ林で、たとえば高さ5 m、3 m、1 m というように階層のはっきり区分されるものの存在が知られているが、こうしたいわゆる段林の形成には、今回のような火災の繰り返しもあずかっていると考えられる。



A: 新しい芽を出した B: 樹幹から新しい芽を出した C: 根から萌芽を出した

図 I-25 ハンノキの回復パターン 斜線部は焼焦部位を示す。

ハンノキの葉については、それぞれの影響の度合いに応じてサンプリングをおこない、葉の伸長・展開の状態を見た。そのいくつかを写真I-18に示す。

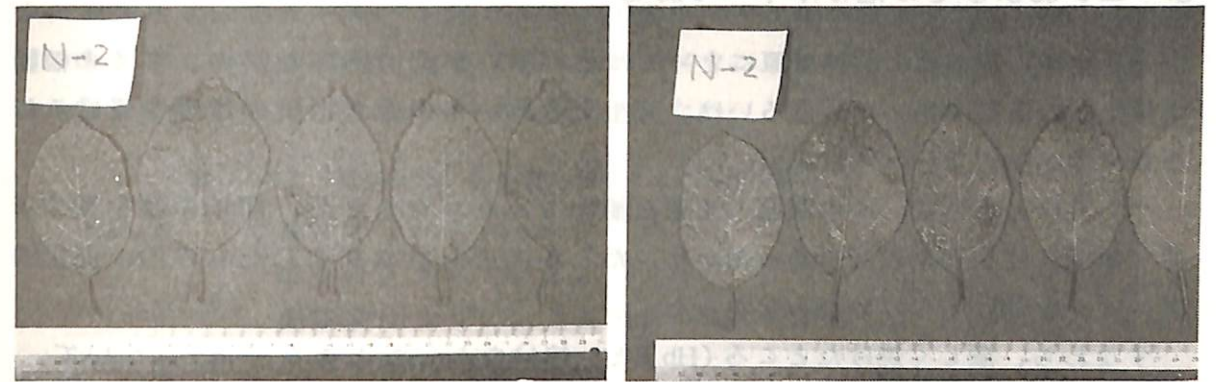
Hbすなわち、強く焼けたものでは、やはり火傷と火傷を起源とする裂傷がはげしい。火災の起きた時期は、まだハンノキの葉の伸長はもちろん充分ではなく、火傷を負ったものの、その傷は小さかったものとみられる。もちろん、ごく強い火の影響を受けた葉は、その時点で枯れ落ちているから、ここでいうのは強い影響を受けた木で、葉が火であおられたものということになる。

葉の伸長につれて、細点状になっていた火傷は、ときに大小の裂け目となって展開するのがみられる。葉は、当初巻いているから、火傷は多く葉の中心部、主脈に近く負っているものが多い。サンプリング当時はすでに十分、成長していたものとみられるが、それらの火傷跡が大きな裂け目になってつながっているのがみられた。

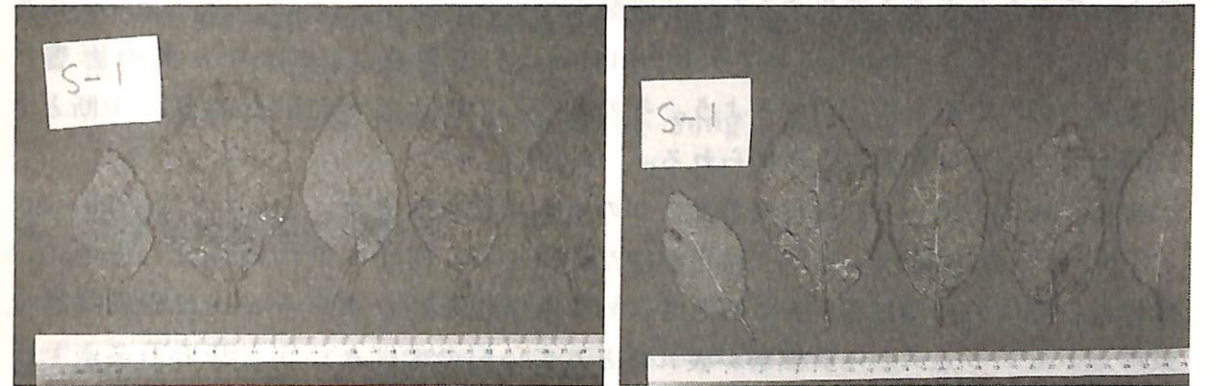
Sbでは火傷を起源とする裂傷はやはり、はるかに小さいし、数も少ない。

葉の形についてはHbではかなり崩れたのがみられた。Sbにも縁辺の欠損があるものが少ない。葉縁への火の影響については、葉の展開の状態によるところが大きいわけで、芽出しの早かったものにそれが強く表れることになったとみるべきであろう。

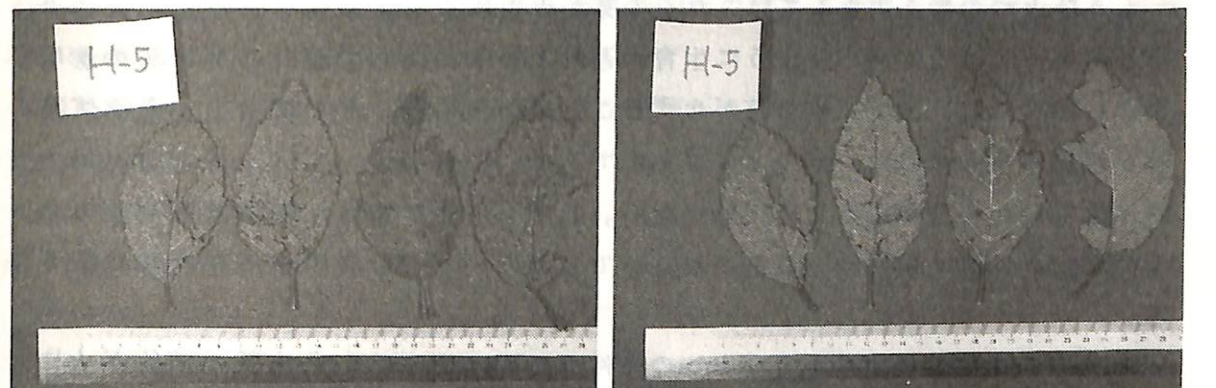
写真I-18 ハンノキの葉の状態比較(左・表、右・裏)



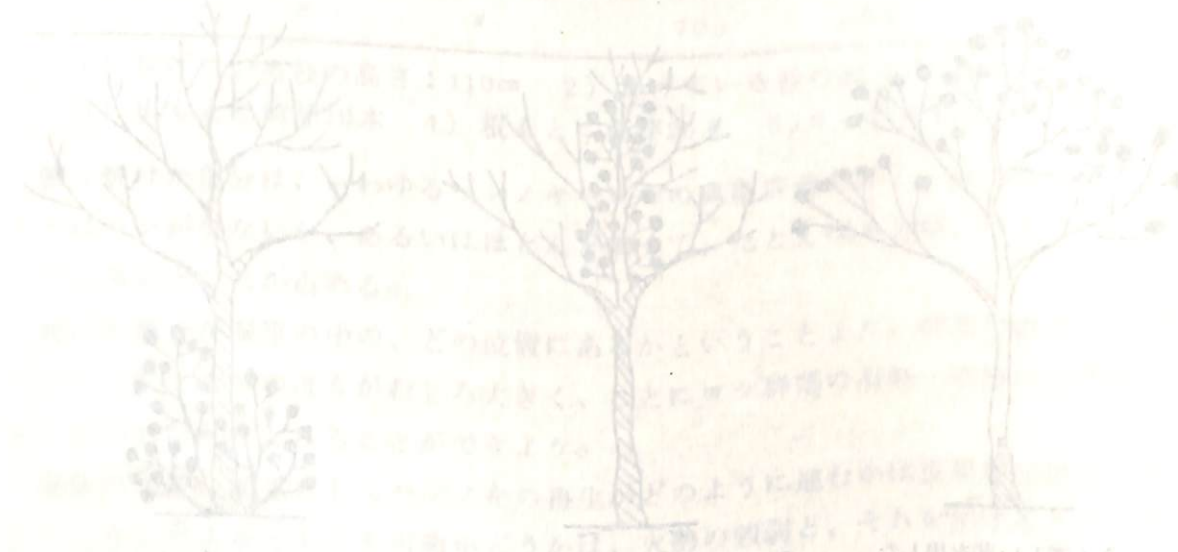
焼けなかった個体の葉 (Ne)



弱の焼けた個体の葉 (Sb)



強く焼けた個体の葉 (Hb)



### 3. ヨシおよびその他の草本への影響

火災発生の時期は、釧路湿原にとってはまだ早い季節であったから、多くの植物は芽生えの段階であった。あるいは、芽生えの遅いものほど、火の影響を受けることが少なかったといってもよい。

ハンノキとともに、この湿原の主要な植物であるヨシもまた、前年の茎を残す新芽・新条の生長初期段階であったから、たしかに火をかぶりはしたものの、決定的ダメージを受けるにはいたらなかった。

すなわち、激しく焼けたところ(Hb)と、焼けなかったところ(Ne)について、それぞれヨシの草丈を、秋(10月21日)に計測してみると、Hbでは130~140 cmであるのに対し、Ne区では180~200 cmと、圧倒的に大きい。ヨシの高さは、土壌条件によってかなり大きく変化するが、釧路湿原でのスタンダードは、ほぼ200 cm内外とみていいだろう。Hb区における130~140 cmという数値は、やはり火災の影響による差の表れとみることができよう。その差は、火による一時的な生長の中断とそれにもとづく生育の遅れと考えられる。

次に、両区について、単位面積あたりの所生本数を数えた。Hb区では、20~30本、Ne区で約20本/m<sup>2</sup>、という結果を得た。つまり、所生本数には焼けたところ、焼けないところの差は無いとみられる。つまり、根本的なダメージではなくて、生長の遅れという点にのみ、影響が表れたとみていいのではないと思われる。

ただし、この影響(と思われるもの)が、いつまでヨシのサイズに表れるのかはしばらく追跡してみる必要がある。

もうひとつの考え方としては、ヨシの芽が火災によって被害をこうむった場合、それが軽ければ上に述べたように生育の遅れというかたちで表れるが、火の影響が大きい場合には、改めて別の芽が生ずることが考えられ、その場合、かえって芽の数が増加するのではないか、というものである。これについては十分な裏付けの資料に乏しいから推測にとどめておきたい。しかし、先に挙げた単位面積当たりのヨシの本数が、強く焼けたところにかえって多いというのを説明する材料には成り得る。

植物の再生についてのもうひとつの条件あるいは反応は、多肉質の植物が火に対してよく対抗するということである。多肉質の葉や、太い茎を持つ植物が火に強いというのは十分うなづけることで、かつてのサロベツ原野での火災例でも、火はかぶったものの、逸早く再生し、生長したのものにはミズバショウ、ザゼンソウ、タチ

ギボウシ、ヒオウギアヤメ、ノハナショウブ、バイケイソウ、フトイ、エンコウソウ、エゾノリュウキンカ、ミツガシワ、アキタブキなどが多かった。しかし、多肉質のものでも小型の植物、たとえばネコノメソウ、スマレ、小型のラン科植物などはかなりの影響を受けたものが少なくなかった。

表1-17 延焼地域・非延焼地域のヨシの生育比較

burnt	: 草丈: 130~140 cm 草丈はそろっている。 種類数は少ない。1 m <sup>2</sup> 当たり20~30本
not burnt	: 草丈: 180~200 cm 草丈がそろっていない。 種類数が多い。1 m <sup>2</sup> 当たり 20本

表1-18 延焼地域・非延焼地域のヨシの乾燥重量(1 m<sup>2</sup>当たり)比較

burnt	: 120g 150g 180g
not burnt	: 150g 180g 250g 280g 360g 380g

### 4. スゲ類の群落への影響

釧路湿原にはいわゆる中間湿原を構成する植生が少ない。たとえばヌマガヤを主とする典型群落はほとんど無いといってもいいほどである。通常、中間湿原を構成する植物には花の美しいものなどが多いところから、景観的にはなかなか重要な位置を占めるものだが、ここでは若干のワタスゲ、ヒメワタスゲ、サギスゲなどを含む群落が目立つにすぎない。釧路湿原で特徴的なのは、さきにとりあげたハンノキ-ヨシ群落について、スゲ類の群落である。

釧路湿原のスゲ類としては以下のような種類がある。

<i>Carex albata</i>	ミノボロスゲ	<i>Carex lingbyei</i>	ヤラメスゲ
<i>C. apendiculata</i>	オオアゼスゲ	<i>C. maackii</i>	ヤガミスゲ
<i>C. augustinowiczii</i>	ヒラギンスゲ	<i>C. michauxiana</i> var. <i>asiatica</i>	ミタケスゲ
<i>C. caespitosa</i>	カブスゲ	<i>C. middendorffii</i>	ホロムイスゲ
<i>C. canescens</i>	ハクサンスゲ	<i>C. miyabei</i>	ビロウドスゲ
<i>C. gmelini</i>	ネムロスゲ	<i>C. nemurensis</i>	ホソバオゼヌマスゲ
<i>C. lasiocarpa</i> var. <i>occultans</i>	ムジナスゲ		
<i>C. limosa</i>	ヤチスゲ	<i>C. omiana</i>	ヤチカワズスゲ



*Carex onoei* ハリスゲ                      *Carex schmidtii* シュミットスゲ  
*C. pseudocuraica* ツルスゲ              *C. vesicaria* オニナルコスゲ  
*C. rhynchophylla* オオカサスゲ      *C. microiria* カヤツリグサ

そして、カヤツリグサ科としてはこのほかにワタスゲ、サギスゲ、ヒメワタスゲなどが含まれるわけである。

これらのスゲ類は、もちろん中間湿原だけでなく、それぞれに広い範囲にわたって分布する。そのいくつかは際だって大きい群落をつくることと、特徴的な景観をなすことで知られる。湿原の中心部に多いムジナスゲ、ヤチスゲ、周辺部に多いヒラギンスゲ、カブスゲなどはその好例である。

今回の火災による影響はスゲ類の群落にもおよんでいるが、その程度は、種類とその立地条件によってかなり異なったものがあった。

すなわち、ヤチスゲ、ムジナスゲなどは、きわめて軽微な影響しか受けていないのに対し、周辺部のヒラギンスゲなどの一部は、ある程度の影響をこうむっていた。

ヤチスゲなどに火の影響の少ないのは、おそらくその立地の水位が高いことと、あわせてスゲがその水面上に挺出するかたちを生じていて、しかもその新芽はきわめて燃えにくかったためとみられる。

これに対し、周辺部のヒラギンスゲ、カブスゲは、しばしば特徴のないいわゆる谷地坊主（やちぼうず）とよばれる群落をつくるが、これはその名の由来するように坊主型の株をなし、しかもその坊主のまわりに、春先には前年の枯れ草を垂らしている。坊主の高さはさまざまだが、いずれもその頭部は水面上にあるから、その枯れ草については十分に燃える可能性はあったとみてよい。これらの立地条件をモデル化して図 I-26 に示す。

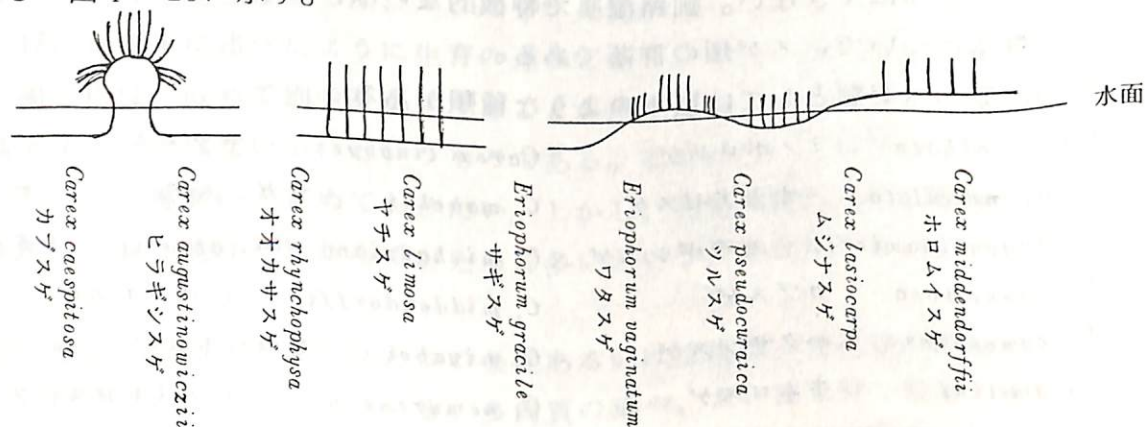


図 I-26 スゲの生育模式  
（ヒラギンスゲ・カブスゲ以外は燃えにくい条件にある）

## 5. ブルト植生への影響

いわゆるブルトを構成する植生としては、ミズゴケを基本的な地床とし、しばしばその高く盛り上がった上にホロムイツツジ、イソツツジ、ガンコウラン、ツルコケモモ、ヒメシヤクナゲなどの低灌木類を、ブルトの間のシュレンケにはホロムイソウ、ヌマハリイ、ミカヅキグサ、オオイヌノハナヒゲ、クシロホシクサ、コタヌキモ、タヌキモ、ムラサキミミカキグサなどをみる。そのほか、クロバナロウゲ、ホロムイイチゴ、ツマトリソウ、トキソウ、ホソバノキソチドリ、サワランなどもよくみられる。

また、ホロムイスゲ、ワタスゲ、ヒメワタスゲ、サギスゲあるいはタチギボウシ、ヒメカイウ、ノハナショウブ、ゼンテイカなどの含まれる場合もあり、見掛け上、かなり中間湿原のそれに近いこともある。

これらの群落は、釧路湿原については一般に高層湿原植生として位置づけられており、分布としては赤沼をひとつの中心としている。今回の火災では、その一部、赤沼の南西にあたる部分に若干の影響を生じた。

この部分は焼失地域のもっとも北はずれに近く、火勢はかなり衰えていたものとみられる。赤沼南部の高層湿原は、本来は赤沼に接する部分と連続したものであるが、いわゆる堤防道路（釧路川右岸堤防）によって仕切られ、水条件の変化によって、かなりの植物組成的变化、ことにヨシの混生を顕著にみるようになった。

元来、高層湿原のブルトは、ミズゴケにたっぷり水を含んでいるから、ほとんど発火もしくは着火するようなものではない。もっとも燃料としては、ブルト上の低灌木類は相応の火力を備えているとみてよからう。しかし、それも相当の乾燥状態にあることを前提とする。

今回の火災では、ブルト植生で影響を生じたのは、赤沼南部地区のさらに西端の一部にとどまった。ここでは高層湿原植生にハンノキ-ヨシ群落が接しており、先に述べたようにミズゴケ群落のなかにもしばしばヨシの混生がみられる。この部分で、火は南東からというより、いったん西北に走ったものが西から回りこむかたちに入ったと推定される。したがって、これもさきに述べたように、火勢も風も衰えていたとみられるから、ごく一部のブルト上の低灌木が、混生するヨシに伴って焼けたにとどまった。

おなじブルトでも、焼失地域の西部にみられるものについては一部にかなりの影響をみる場合がある。それらのケースでは、ブルトの上部が黒く焦げ、一部では炭

化しているものさえ見られた。ここではヨシの所生量も断然多く、ブルトにもヨシが挺出するかたちになっているから、十分焼ける可能性があったと考えられるのである。

それらのブルトの大部分は、既にスギゴケ類におきかわっているもの、ホザキンモツケ、ナガボノシロワレモコウ、イワノガリヤスなどの所生を見るものなどがあり、ミズゴケ・ブルトとしては退行的状態のものであった。

ブルトのタイプと火災の影響とをモデル化して図1-27に示す。ここにはスゲ類のいわゆるヤチボウズ(谷地坊主)のケースも含めた。

タイプ・1はもっとも典型的なミズゴケ・ブルト、タイプ・2はそれに低灌木をともなうもの。

タイプ・2'は、ミズゴケ・ブルトが退行して、スギゴケなどに置きかわりつつあるもの、タイプ・3はそれにさらにスゲ類その他の草本の加わったもの。

タイプ・4はいわゆるスゲのヤチボウズ、タイプ・5はその発達したものをそれぞれ示す。焼度は、タイプ・1および2でもっとも低く、タイプ2'から3、4、5と高くなるとみていいだろう。

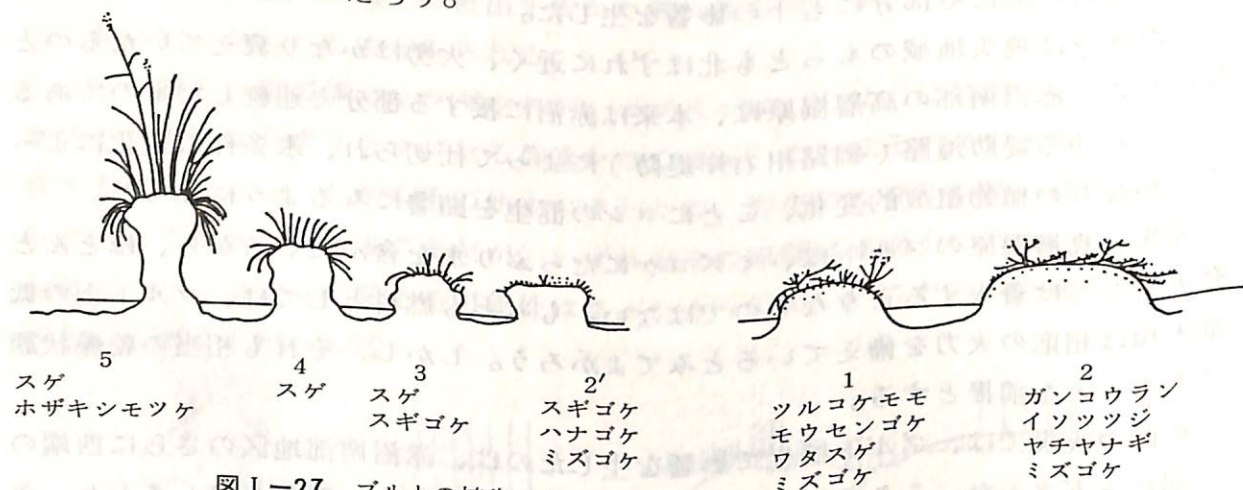


図1-27 ブルトの植生パターン  
(1がプロトタイプで2、2'から5へ向って発達する)

### 摘 要

昭和60年春の、釧路湿原火災による植生への影響について、火災以前、火災以後の空中写真とランドサット画像を用いて、情報の読み取りと、比較・解析を行った。地上調査としては、群落への影響と再生の状態の観察、ハンノキ個体各部位のサンプリングなどを行った。

1. 湿原で焼けた材料の大部分は主としてヨシ (*Phragmites communis*) の前年

に枯れた茎や葉であった。

2. 火線は、南からの風によって波状に展開したものとみられる。火線が速く走った部分は比較的影響が少なく、遅かった部分では激しい影響が現れている。
3. 植物でもっとも強く影響を受けたのはハンノキである。位置にもよるが一般に高さ0.5~1.5 mまでのハンノキと、その部位とがとくに火の影響をこうむった。
4. ハンノキは開葉期の葉がもっとも強い影響を受けたものとみられる。強度に焼けたところでは、葉の縁辺、葉身に被った火傷が、葉の展張につれて鋸歯の欠刻や、裂け目のひろがりとなって表れるのがみられる。
5. 高さが1~1.5 mの強く焼けた個体では、一部の枝の葉の全面的な枯損なども生じている。これらの影響が、いわゆる段林の形成をうながす原因の一つになるものと考えられる。
6. 焼けなかった部分、焼けにくかった部分は、ハンノキ林でもスゲをともなう群落、一部の高層湿原の植生である。
7. スゲ群落の中では、ムジナスゲ、ヤチスゲ、ツルスゲなどの群落は、もっとも火災の影響が少ない。これは、その群落の水位が概して高いことと、植物体が水面上に挺出した形である場合の多いことによるとみられる。
8. これに対して、ヒラギシスゲ、カブスゲなどの群落は、やや影響が大きい。これは、いわゆる谷地坊主(やちぼうず)を形成することがあり、より乾燥の程度が高いことと、谷地坊主の頭部のまわりに、特徴的な前年度の枯れ草を持つ事によるものとみられる。
9. 高層湿原の植生では、ブルト(湿原小丘)の上のガンコウラン、イソツツジ、ツルコケモモ、ヤチヤナギ、ホロムイツツジなど、小灌木の影響を受けているものがあるが、このあたりでは位置的にすでに火勢が弱まっていたこともあって、強度の被害には至っていない。
10. いわゆるブルトを形成するミズゴケ群落は、湿原の縁辺部でヨシの混生するところについては、やや影響をこうむっているが、その多くはすでにスギゴケなどの侵入を受けた、退行的状態のものであった。

### 文 献

- 1) 飯泉 茂・岩波 悠紀(1964) ススキを燃やしたときの温度 草地生態、4:10-13.
- 2) 岩波 悠紀・飯泉 茂(1965) 秋にススキの枯草を燃やしたときの温度につい

て 草地生態、6:34-35.

3) 富田 強・竹田 章司(1985) ランドサットデータによる釧路湿原火災地域の解析 日本リモートセンシング学会 第5回学術講演会論文集:69-72.

## 第II章 哺乳類に対する影響

一般に、湿原に生息する哺乳類は種類数、生息数とも貧弱なものである。特に湿原の外に生活の本拠をもち、湿原をその生活圏の一部として利用しているものを除けば、その種類数はさらに少なくなる。また、湿原植生のうち、サロベツ原野などにその典型がみられるようなミズゴケの優占する高層湿原やキタヨシの優占する低層湿原では、小哺乳類さえもほとんどみられなくなる。一方、エゾイソツツジやヤチアナギ、あるいはイワノガリヤス、スゲ類(ヤチボウズ)などの植生地帯は、湿原に生息する小哺乳類の主要な分布地である。したがって、捕食性の哺乳類も主としてこの地域に出現する。

釧路湿原のうち、1985年春の火災によって焼失した部分はヨシ、スゲ類の優占地帯であり、特にスゲ植生(ヤチボウズ)の部分はこの湿原の中では比較的小哺乳類の多いところであると予想される。そこで、この火災の影響をみるため、1985年11月18-21日に調査を行った。

なお、今回の調査にあたって、釧路市立博物館の橋本正雄氏に多大のご協力を得たことを記し、お礼の言葉としたい。

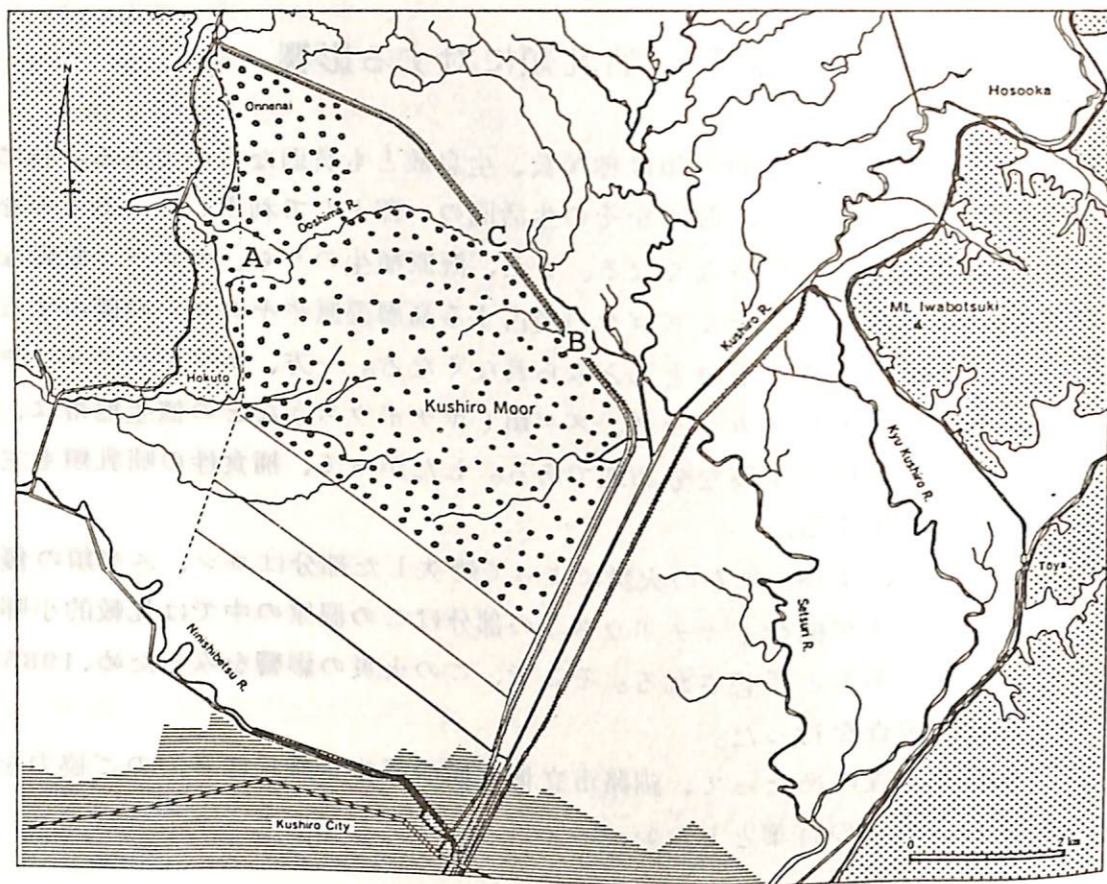
### 1. 調査地および方法

釧路湿原内の焼失地と非焼失地において、シャーマン型生捕りわなとプラスチック捕殺わな(パンチュウ)による採集を次のように行った(表II-1、図II-1)。

表II-1 小哺乳類の採集結果

調査地	わな数*	日数	種類	数
A (焼失地)	S50	1	エゾヤチネズミ	3
B-1 (焼失地)	S25	2	エゾヤチネズミ	2
			ミカドネズミ	2
B-2 (非焼失地)	S25	2	エゾヤチネズミ	3
			イイズナ	1
C-1 (非焼失地)	P50	2	—————	0
C-2 (非焼失地)	P20, s30	2	エゾトガリネズミ	3

\* S: シャーマントラップ(大形)、s: シャーマントラップ(小形)  
P: パンチュウ



図Ⅱ-1 焼失地域(粗い点刻部)と小哺乳類の調査地点 (A、B、C)

なお、使用したわな類はトガリネズミなどの小哺乳類まで捕獲できるように調整したもので、餌は生ピーナツとピーナツバターを併用した。

調査地A：湿原西部焼失地内の清水川の北約200mで、旧軌道東側の湿原。植生はキタヨシとスゲ類(ヤチボウズ)の優占地帯で、ヤチハンノキが疎生している。焼跡ではあるが枯草類の堆積は多く、野火後一夏をすぎたため、その影響はほとんど認められない。

ここには旧軌道の東側面からシャーマン型生捕りわな(大形)を10m間隔で5列×10個、計50個をセットし、1夜の採集を行った。

調査地B：これは湿原中央の釧路川右岸堤防沿いのB地点で、西側(B-1)の焼失地と東側(B-2)の非焼失地である。植生はキタヨシとスゲ類(ヤチボウズ)が優占し、B-1においても野火の影響は認められず、枯草類の堆積は多い。

ここにはB-1、B-2区ともシャーマン型生捕りわな(大形)各25個ずつを、

道路縁から約30m離れたところより10m間隔2列(12個と13個)にセットし、2日間の採集を行った。

調査地C：これはBよりさらに北部の大島川北側に位置し、釧路川右岸堤防をはさんで西側(C-1)と東側(C-2)に調査区を設けた。しかし、野火は大島川の南側で停止したため、西側のC-1区もその影響を受けていない。植生はA、B両区に比してキタヨシの密度がやや少なく、ミズゴケ、スゲ類などが多くなって、高層湿原的要素が現われ始める地域である。

ここではC-1区にパンチュウわな50個を10m間隔、5列×10個で、またC-2区には同様にパンチュウわな20個と小形シャーマン型生捕りわな30個をセットし、いずれも2日間の採集を行った。

## 2. 結果および考察

三つの調査地での採集結果は表Ⅱ-1のとおりである。

A区はヤチボウズが高密度に分布するところで、旧軌道の土盛りから10m離れた湿原内にて2頭、70mのところでは1頭のエゾヤチネズミが採集された。この地区は大形のヤチボウズと枯草堆積が多いため、エゾヤチネズミの生息地としては好適なところである。また火災による植生構造への影響は全く認められず、一夏を経過した調査時の段階では非焼失地との区別も困難なほどであった。その結果、現在でも湿原内にこのネズミが生息していたものと思われる。冬期、枯草堆積層が積雪によって覆われれば、小哺乳類にとっての生息環境はさらによくなるため、ここは附近の段丘斜面のネズミ類の越冬地になるものと思われる。今回は採集されなかったが、トガリネズミ類、イタチ類も生息している可能性が高い。

B区は湿原の中央部にあり、本来は小哺乳類の少ない所であると思われる。しかし、焼失地のB-1区においてはエゾヤチネズミとミカドネズミの2種が採集され、また、B-2区でもエゾヤチネズミとイイズナが採集された。B-1区では釧路川右岸堤防に近い30-50m地帯の湿原内でエゾヤチネズミが、さらに湿原に入った70-110m地帯にてミカドネズミが捕獲された。このような、湿原の中央部においてミカドネズミが採集された例は、筆者の知るかぎり、これが初めてであると思われる。一般にミカドネズミはエゾヤチネズミに比して生態的に劣勢であるため、後者にとって良好でない生息地、すなわち、後者が生息することの少ないところに住みつくことが多い。しかし、これまでは、林床植生の少ない針葉樹林や乾燥した砂丘植生などのような環境においてミカドネズミの優占例が知られているものの、このような湿

原の中央での記録は知られていない(阿部 1975、太田 1984)。また、ここでみられたこのような分布の現状と火災との関係は明らかでないが、基本的にはエゾヤチネズミとの種間関係によって生じたものと思われる。すなわち、土盛り(道路)に近い、より好適な環境の部分にエゾヤチネズミがみられたことが、それを示している。

非焼失地のB-2区では、釧路川右岸堤防から30-70m離れた湿原内でエゾヤチネズミが、また、堤防に最も近いわなにてイイズナが捕獲された。ここで小哺乳類を主食とするイイズナが生息しているということは、その餌である小哺乳類の密度がかなり高いことを意味するものと思われる。

このように、B区は釧路湿原の中央部に位置しているにもかかわらず、イイズナを初めとする小哺乳類が生息しているということは、この道路建設による土盛りがこれらの動物の生息拠点を提供した結果によるものであろう。すなわち、この道路部分は降雨時や融雪冠水時の退避場として重要な働きをしているものと思われる。したがって、この土盛りがなければ、このような湿原中央部でのネズミ類やイタチ類の生息はみられないか、あるいはきわめて少なく、生息しても一時的な出現になるものと思われる。

C区のうち、C-1区では捕獲が全くなかったが、C-2区では60-90m湿原内に入ったところでエゾトガリネズミが3頭捕獲された。この地区はミズゴケやスゲ類が多く、高層湿原的傾向の植生をもつため、地表のマット層が厚く、そのことがトガリネズミ類の生息を容易にしているものと思われる。

以上のように、今回の捕獲調査は小規模のものであるため、各調査区間において小哺乳類の生息状態に有意な違いがあるかどうかを検討することは難しいが、少なくとも火災による焼失地(A、B-1)においても、非焼失地に類似したネズミ類の生息が認められた。

造林地における野鼠害防除の観点から、かつては植林前の造林地において火入れ焼払いが盛んに行われたが、それに関連した実験によると、落葉層の下や土中にいるネズミ類が焼払い時に死亡することはほとんどなく、焼払い後の生息環境悪化によって大部分のネズミはその周辺域へ移動したことが報告されている(前田 1956)。特に湿原では、焼失するのは表面の乾いた枯草だけであり、小哺乳類が営巣するヤチボウズの中やミズゴケの中はほとんど無傷で残るものと思われる。したがって、一夏を過ぎて植生が回復すれば、今回の釧路湿原でみられたように、小哺乳類にとっての生息環境はほとんど変化が認められないということになる。小哺乳類の生息

数には通常著しい年間変動があるので、このような一時的な環境変化が、この地域の小哺乳類に大きな影響を与えたとは考えにくい。

この湿原周辺には、以上のほかにキタキツネ、ホンドイタチ、ミンクなども生息するが、これらの動物にとっての生活の拠点は周辺の丘陵縁や河畔であり、野火による影響はほとんどないものと考えられる。

#### 摘 要

哺乳類の生息に対し、火災の影響はほとんどないと考えてよいであろう。火災後一夏を過ぎた段階での今回の調査によると、小哺乳類の生息地としての焼失地の環境は、非焼失地と区別ができないほどの回復を示しており、また、小哺乳類の採集結果でも両者に有意な差は認められなかった。中大形哺乳類にとって、焼失地は主要な生息地ではなく、したがって、それらに対しても影響があったとは考え難い。造林地における焼払い実験によっても地下性の小哺乳類が火災によって死亡することは少なく、また、植生の回復と共にその生息数が急速に回復することも知られており、それらは上述の結論を支持するものである。

#### 文 献

- 1) 阿部 永 (1975) 哺乳動物類、パイロットフォレスト造成に伴う環境の変遷、帯広営林局 pp. 107-116.
- 2) 前田 満 (1956) 根釧原野の野ネズミに関する試験、帯広営林局 pp. 40.
- 3) 太田嘉四夫(1984) 北海道産野ネズミ類の研究、北海道大学図書刊行会 pp. 400.

### 第三章 鳥類に対する影響

1985年4月30日に発生した釧路湿原火災域には、特別天然記念物のタンチョウの営巣地並びに全国的にその繁殖地が減少しているアオサギの大規模な繁殖コロニーがあることが知られていたため、生息する鳥類の中でも殊にこの両者への影響の度合いが懸念された。

#### 1. タンチョウへの影響

火災域内でのタンチョウの営巣状況については、火災発生時、鶴居村大島川流域に2ヶ所の営巣地があったといわれている(5月1日付北海道新聞 釧路市動物園小柳慶吾園長補佐、高橋良治飼育専門員談)。

出火当時はタンチョウの抱卵期に当り、巣と卵が焼失したと考えられる。なお、NHKテレビのニュースの映像の中に、火災域から火煙に追われて飛び去るタンチョウの成鳥が記録されていた。

環境庁がヘリコプターを使用して実施しているタンチョウの営巣状況調査の1984、1985年の結果から、今回の火災域内についての状況をみると、1984年には5月28日、火災域北端の鶴居村温根内の高層湿原近くで成鳥2羽と4~5日令のヒナ2羽の一家族が記録されており、1985年には5月24日、火災域南端近くで成鳥2羽とヒナ1羽の一家族が確認されている(図III-1)。

1985年5月24日、火災跡地でヒナ連れ家族が観察されたことは大変に興味持たれるところであるが、火災時の状況からして出火時に発見地付近の火災域で営巣していたものとは考えられず、火災域外で営巣していたものがヒナのふ化後、火災域内へと移動してきたと判断される。

タンチョウへの火災の影響としては、少なくとも大島川流域で2ヶ所の営巣地が焼失し繁殖失敗にいたるという結果をもたらしている。通常の場合では、第1回目産卵の繁殖に失敗しても、続いて第2回目産卵による繁殖活動が開始され繁殖成功にいたることも多いが、今回の火災による失敗では、営巣地内から巣材となる枯ヨシが全て焼失しており、その後の再繁殖を不可能にしたため、1985年の火災域でのタンチョウの繁殖は完全な失敗に終わったものである。

火災後の植生の回復からして、1986年の繁殖の障害となるものは見当らず、タンチョウへの影響は一年限りのものと考えられる。

なお、火災後半月たった5月15日、阿寒国立公園管理事務所、釧路支庁の関係者と火災域を踏査したが、大島川流域でタンチョウの巣の焼跡等を確認することは出来なかった。

#### 2. アオサギへの影響

アオサギの繁殖コロニーは火災域の中央部のハンノキ林に作られており(図III-1)、火災発生時すでにアオサギは繁殖活動に入っていたために、当初火災によるコロニーへの壊滅的な影響が心配された。

ところが、5月2日、北海道新聞社がヘリコプターによる取材を行なったところコロニーのあるハンノキ林は焼失をまぬがれており、アオサギもコロニーに戻ってきていることが確認された。

同所のアオサギ・コロニーは、1975年に筆者が釧路湿原西側丘陵地(釧路市湿原展望台付近)よりの観察で発見して以来、1985年まで毎年繁殖が行なわれているものである。

1985年5月15日の火災域調査で、同コロニーに立入ったが、火災はハンノキ林縁部で止っており林内への延焼跡は全く見当らなかった。7~8mのハンノキの樹冠部に200余りの巣があり、巣中よりヒナの声が聞かれ、無事ヒナがふ化しているのが確かめられた。この立入りでは、親鳥が巣を離れることによる卵、ヒナへの影響が心配されたため、短時間で退去し営巣状況についての調査は、後述するように繁殖期後に実施した。

1985年10月30日、同コロニーの営巣状況の調査を行なった。その結果、80m四方の範囲に151本の営巣木(全てハンノキ)があり、営巣木上の巣数は1巣のものが121本、2巣が23本、3巣が7本となっており、樹上巣の総数は189個であった(表III-1、図III-2)。なお、地面に11個の落巣がみられた。樹上巣と落巣を合計すると同コロニーの営巣数は200個である。ただし、この中には実際の繁殖には使用され得なかったと考えられる径30cm以下の巣が17個含まれている。

1983年3月16、17日に同コロニーを調査した結果(橋本 1985)をみると、100×120mの範囲に103本の営巣木があり、樹上巣113個、落巣53個であり、この166巣のうち径30cm以下のものが33個含まれている。1985年の営巣状況は1983年に比べると営巣数が166から200へと34個増えており、さらに30cm以下の巣を除外した場合には133から183へと50個の増加となっており、コロニーの規模が拡大していると考えられる。ただし、いずれの調査も、非繁殖期に行なったものである

ため、営巣数より実際の繁殖番い数を確定することは出来ない。

今回の火災ではアオサギ・コロニーへの影響が殆どなく、繁殖成功にいたった要因としては次のことが考えられる。

第一の要因としてはコロニーのあるハンノキ林一帯が、その周辺部に比べ水位が高く、林床部に燃えやすいヨシが少なく、火勢が林縁部でとまり、林内への延焼が防がれたことがあげられる。第二には、火災時、アオサギは抱卵中であり、ヒナがふ化していなかったために煙によるヒナの死亡が避けられたことである。

さらに、アオサギの習性上の点で、採餌圏が広くコロニーから20 km以上離れたところまで及ぶことが、2,200 haという広大な地域が延焼したにもかかわらず、そのことがアオサギの採餌条件に大きな影響を与えずに、無事、ヒナの巣立までいたる良い結果をもたらしたといえる。

### 3. その他の鳥への影響

火災域の湿原環境で繁殖する鳥としてはコヨシキリ、シマセンニュウ、マキノセンニュウ、エゾセンニュウ、ノビタキ、ノゴマ、アオジ、シマアオジ、オオジュリン、ベニマシコ、コカワラヒワ、オオジシギらが代表的なものであり、これらはいずれも夏鳥である。

火災発生時の4月30日頃には、例年、ノビタキ、アオジ、オオジュリン、ベニマシコ、オオジシギなどは釧路湿原に渡来しているが、営巣、産卵などの繁殖活動は5月に入ってからである。コヨシキリやシマセンニュウなど他の種については渡来が5月中旬以降である。

このため、一般野鳥では火災によって巣、卵、ヒナの焼失は生じてはいないが、枯草の焼失は営巣地への定着に際して避難場所、採餌場所、巣材を奪う結果となっており、営巣場所への定着が不可能になったり、或いは遅れるという影響があったと考えられる。

事実、5月15日の調査でノビタキ、アオジ、オオジュリン、ベニマシコを目撃したが、焼跡を広く徘徊しており、一ヶ所に定着している様子は認められなかった。

以上、釧路湿原火災の鳥類に対する影響についての概況を述べてきたが、今回の火災ではタンチョウ2番いの繁殖が失敗するにいたり、一般野鳥についても繁殖行動に大きな制約を与えたと考えられるが、それらの影響は一過性のものであり翌シーズンの生息にまで影響を及ぼすものではないと判断し得る。

最後になったが、同調査の実施に当り、阿寒国立公園管理事務所、釧路支庁の関

係者の方々、北海道教育大学釧路分校学生福原毅君にご協力いただいたことを、記して感謝いたしたい。

### 摘 要

#### 1. タンチョウ

タンチョウについては、焼失域内の大島川流域に2ヶ所の営巣地があり、4月30日の出火時には抱卵中であつたと予想されており、今年の繁殖は火災により失敗にいたっている。

来シーズンの営巣については、影響は無いものと考えられる。

#### 2. アオサギ

アオサギについては、繁殖コロニーのあるハンノキ林が焼失域の中央部に位置しており、火災による壊滅的な影響が予測されたが、北海道新聞社の、5月2日、ヘリコプターによる取材でコロニーは焼失をまぬがれており、アオサギも巣に戻っていることが確認された。

5月15日、阿寒国立公園管理事務所、釧路支庁、博物館が現地調査を行なったが、コロニーのあるハンノキ林はその林縁部で延焼は止っており、コロニーへの影響は見当らず、巣中にはヒナが確認された。

アオサギのコロニーが無事であつた要因としては、コロニーのあるハンノキ林域はその周辺域に比べ水位が高く、延焼しづらかつたことが第一にあげられるが、さらに、出火当時、抱卵期であつたため、育雛期であれば大事にいたつたと考えられる煙による影響が生じなかつたということである。また、アオサギの採餌圏はコロニーより20~30 kmに及ぶ点も、火災が採餌に与える影響を少なくし育雛を可能にしたと考えられる。

#### 3. その他の鳥

焼失域で繁殖数の多い鳥としては、コヨシキリ、シマセンニュウ、マキノセンニュウ、ノビタキ、ノゴマ、アオジがあげられ、これらの種はいずれも草叢の地上あるいは地上近くに営巣する鳥である。火災による枯草の焼失は、避難場所、巣材の欠如をもたらしており、新緑による地表の十分な被覆がもたらされるまで、鳥の定着、繁殖開始を遅延させたと考えられる。

表 III - 1 釧路湿原アオサギ営巣状況 (1985年10月30日調査)

(樹上巢)

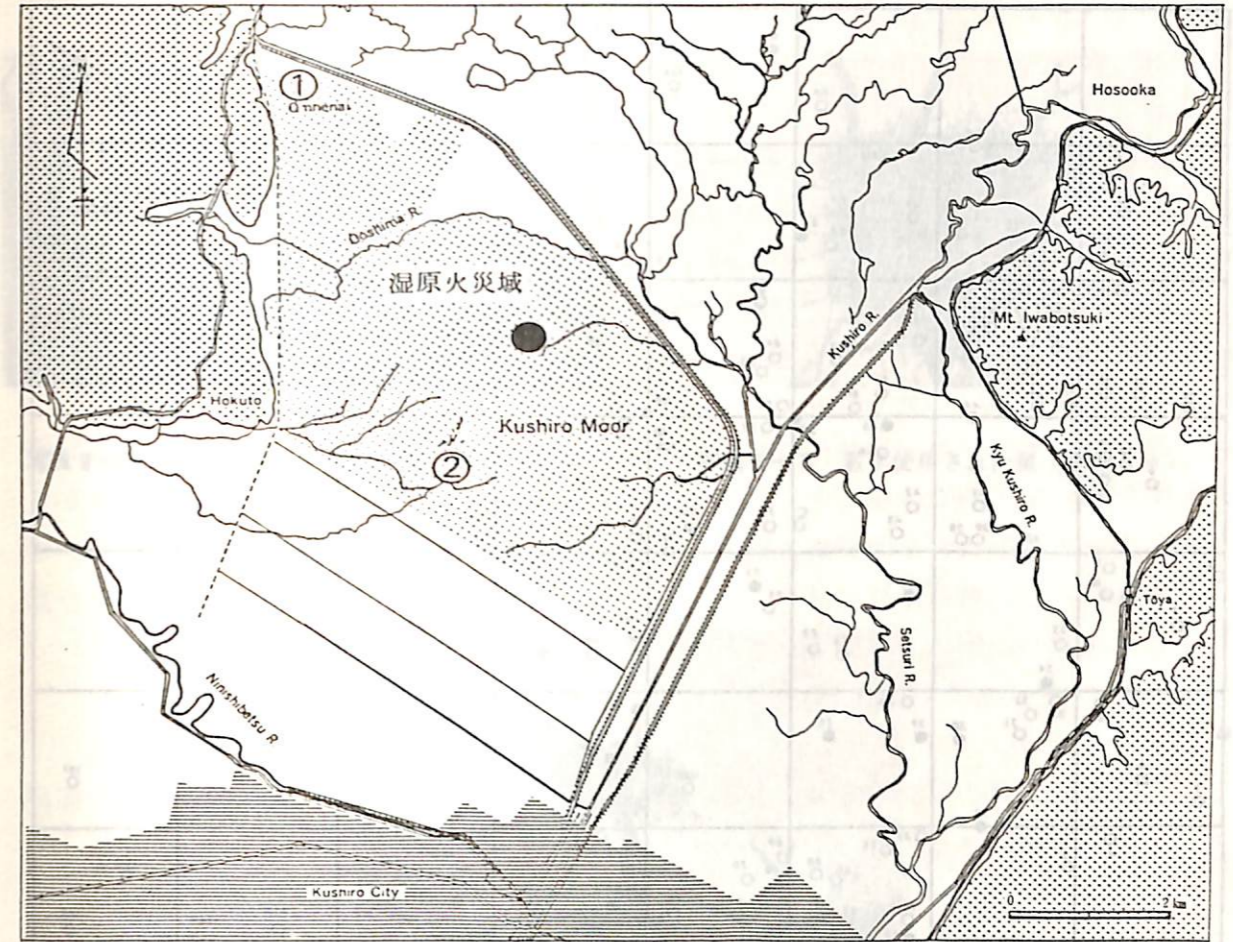
営巣木	樹高 m	胸高直径 cm	巣数	巣径 cm	営巣木	樹高 m	胸高直径 cm	巣数	巣径 cm
1	7	15	1	30	41	7	15	1	70
2	7	15	1	70	42	7	15	1	60
3	7	15	1	50	43	7	15	1	100
4	7	15	1	60	44	7	20	1	80
5	7	15	1	70	45	6	15	2	60,60
6	8	15	1	90	46	6	15	1	100
7	8	15	1	60	47	5	15	1	30
8	7	15	1	60	48	7	15	1	40×50
9	7	20	1	70	49	7	12	1	60
10	7	20	1	100	50	6	10	1	80
11	7	20	1	100	51	6	15	1	60
12	5	15	1	30	52	6	20	1	100
13	7	15	1	50	53	5	15	1	40
14	8	15	1	50	54	6	15	1	40
15	7	18	1	60	55	7	15	1	30
16	7	24	1	40	56	7	18	1	60
17	6	15	1	60	57	7	15	1	50
18	7	18	1	30	58	7	15	1	50
19	7	18	2	80,80	59	6	20	1	70
20	7	18	1	60	60	7	15	1	40
21	7	15	1	50	61	6	12	1	50
22	8	22	1	30	62	8	15	1	40
23	8	15	1	70	63	7	15	1	60
24	7	20	1	50×70	64	7	15	1	50
25	7	18	2	40,50×80	65	6	15	1	60
26	7	15	2	60,80	66	6	15	1	60
27	7	15	1	60	67	7	15	1	60
28	6	15	1	80	68	7	15	1	50
29	7	18	2	50,80	69	7	15	1	60
30	7	15	3	50,60,70	70	7	15	1	70
31	7	15	1	90	71	7	25	3	50,60,80
32	7	20	1	90	72	6	20	1	100
33	7	15	1	60	73	6	15	1	80
34	7	18	2	100,60×100	74	5	15	1	80
35	7	15	1	70	75	7	20	3	40,80,90
36	7	15	1	70	76	7	15	1	60
37	7	25	3	30,50,80	77	6	15	2	60,90
38	7	15	1	60	78	7	15	1	60
39	7	15	1	70	79	7	18	1	100
40	7	18	1	60	80	6	12	1	50

文献

- 1) 橋本 正雄 (1975) 釧路湿原の鳥獣類 釧路湿原総合調査報告書 :277-290 釧路市立郷土博物館
- 2) ——— (1985) 釧路湿原、厚岸町におけるアオサギ営巣地について 釧路市立博物館紀要 10:19-27
- 3) 北海道 (1983) 釧路湿原保全対策調査報告書
- 4) 正富 宏之 (1979) 鳥類調査 釧路湿原の鳥類相 ラムサール条約予定湿地 鳥類等生息地調査報告書 : 61-85 北海道

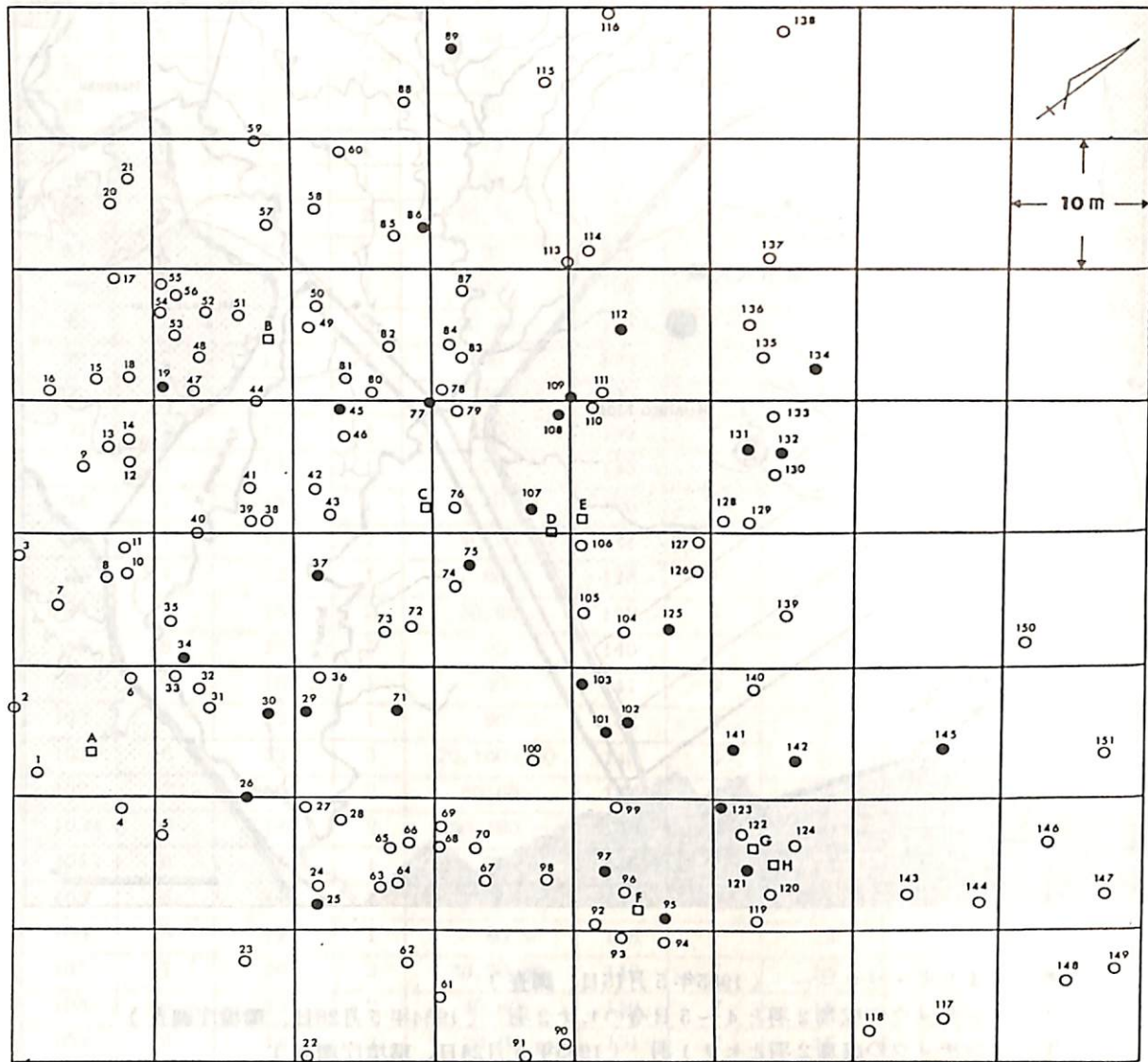


営巣木	樹高 m	胸高直径 cm	巣数	巣径 cm	営巣木	樹高 m	胸高直径 cm	巣数	巣径 cm
81	5	15	1	60	123	6	15	2	60,70
82	5	15	1	70	124	6	15	1	130
83	6	10	1	40	125	6	20	2	70,80
84	6	15	1	70	126	6	15	1	80
85	6	15	1	60	127	6	15	1	60
86	6	20	2	70,70	128	6	15	1	70
87	6	12	1	90	129	6	15	1	70
88	6	15	1	30	130	5	15	1	20
89	7	15	2	20,20	131	7	15	2	60,70
90	7	15	1	60	132	6	15	3	40,60,70
91	7	15	1	50	133	6	15	1	80
92	7	18	1	100	134	7	15	2	60,60
93	7	18	1	70	135	7	12	1	50
94	7	15	1	40	136	7	15	1	60
95	7	15	2	40,70	137	7	15	1	50
96	7	12	1	60	138	7	15	1	50
97	7	15	2	50,60	139	6	15	1	90
98	6	15	1	90	140	6	15	1	50
99	6	15	1	40	141	6	20	2	60,100
100	6	15	1	90	142	6	12	2	30,50
101	6	23	3	70,100,100	143	6	15	1	50
102	7	15	2	50,60	144	7	20	1	60
103	6	18	2	50,100	145	7	18	2	60,70
104	6	15	1	70	146	7	15	1	40
105	6	18	1	50	147	7	15	1	80
106	5	18	1	80	148	7	15	1	60
107	7	20	3	30,70,80	149	7	15	1	60
108	6	15	2	40,60	150	7	15	1	50
109	6	15	2	20,90	151	7	15	1	30
110	6	20	1	70	計	—	—	189	—
111	5	15	1	60	(落巣)				
112	6	15	2	60,70					
113	5	15	1	60	落巣位置	巣数	巣径 cm		
114	5	15	1	60	A	1	50		
115	6	15	1	40	B	1	60		
116	7	22	1	40	C	1	100		
117	7	15	1	90	D	1	80		
118	7	15	1	80	E	1	70		
119	6	18	1	100	F	1	60		
120	7	15	1	20	G	4	70,70,70,70		
121	7	18	2	30,70	H	1	60		
122	7	15	1	50	計	11	—		



- アオサギ・コロニー (1985年5月15日、調査)
- ① タンチョウの成鳥2羽と4~5日令のヒナ2羽 (1984年5月28日、環境庁調査)
- ② タンチョウの成鳥2羽とヒナ1羽 (1985年5月24日、環境庁調査)

図 1-1 釧路湿原火災域におけるタンチョウ、アオサギの営巣場所



○ 単巢の営巣木   ● 複巢の営巣木   □ 落巢

図Ⅱ-2 釧路湿原火災域におけるアオサギ・コロニーの営巣木分布



写真Ⅱ-1 アオサギ・コロニー (1985. 10. 30)



写真Ⅱ-3 数年使用された巣 (直径 1 m)



写真Ⅱ-2 複巢の営巣木

## 第IV章 両生類および魚類に対する影響

### 1. 両生類への影響

#### (1) 有尾類

釧路湿原およびその周辺に生息する有尾類はキタサンショウウオ *Salamandrella keyserlingii* Dybowski とエゾサンショウウオ *Hynobius retardatus* Dunn の2属2種である(高山、1977)。

特に、キタサンショウウオは日本では釧路湿原にのみ生息するもので、氷河時代の遺存種として動物地理学上、貴重な種類である。本種は国外ではウラル山脈からカムチャツカ半島、千島列島、樺太、朝鮮北部に分布する北方系のサンショウウオである。一方、南方系のエゾサンショウウオは北海道全域の低地や山地に広く分布する(中村・上野、1963)。

#### a. キタサンショウウオ

##### i. 生息域

湿原では、釧路市北斗、愛国、新富士、星ヶ浦、大楽毛、釧路町鳥通、鶴居村温根内に生息しているのがこれまで確認されてきた。



図IV-1 キタサンショウウオの生息地  
1. 大楽毛 2. 北斗 3. 温根内 4. 鳥通

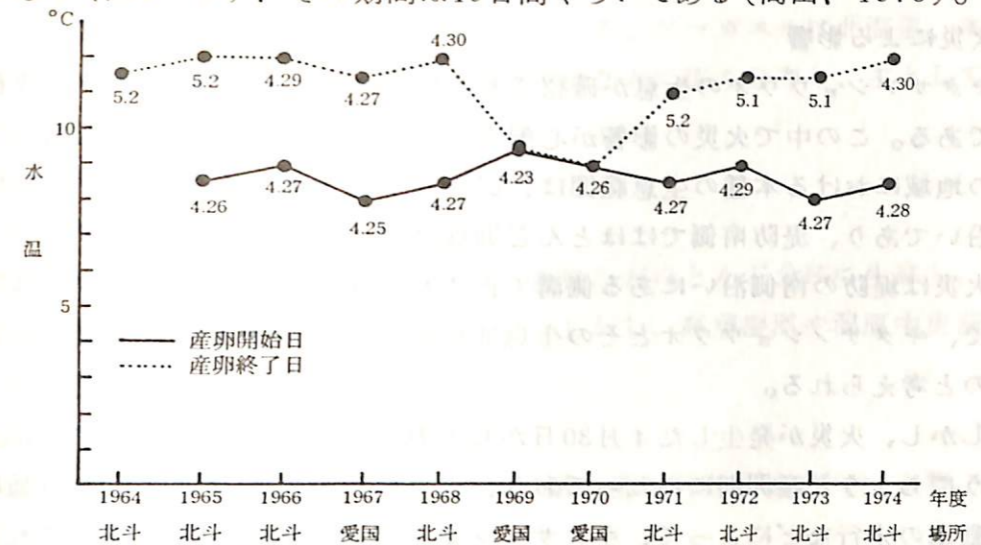
しかし、愛国、新富士、星ヶ浦の生息地では湿原が宅地や工場用地として開発されたため絶滅した。昭和56年5月の調査では大楽毛で100数十卵塊、北斗で500数十卵塊、温根内で700数十卵塊および鳥通で35卵塊がみつかり、この4か所が現在の生息地となっている(図IV-1)。

このように、釧路湿原でも限られた低湿地帯に見られ、水位の高い湿地帯や河川水域には生息していない(高山、1975)。

#### ii. 産卵生態

##### (i) 産卵期間

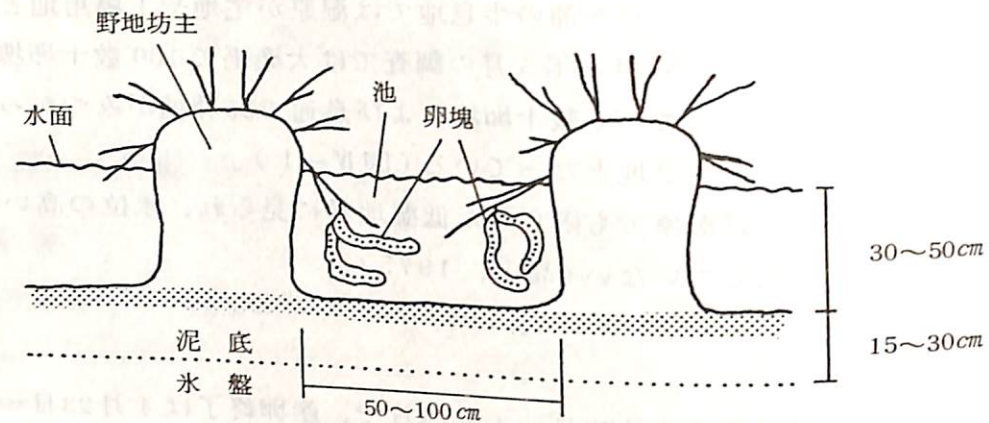
湿原での産卵開始は4月23日～4月29日で、産卵終了は4月23日～5月2日であり(図IV-2)、その期間は10日間ぐらいである(高山、1975)。



図IV-2 産卵の開始日と終了日(高山、1975)  
図中の数字は観察日を示す。

##### (ii) 産卵場所

橋本(1974、1975)および高山(1977)によれば、産卵は図IV-3に示すように、野地坊主に囲まれた水深30～50cmの小池で行われる。底質は泥で、泥面下10～30cmは凍結して氷盤が残っているところもある。水温は表層で7～11°C、泥面で2～5°Cである。細長い透明な寒天質の卵のうが対になって卵塊を形成し、1卵のう中に60～90個の卵が粒状に連なっている。この卵塊の一端をスゲの枯茎や水草の茎に付着させて産みつけられる。



図IV-3 キタサンショウウオの産卵池(高山、1975)

### iii. 火災による影響

キタサンショウウオの生息が確認されているのは、前述したように現在4カ所である。この中で火災の影響が心配されるのは、温根内地域の生息地である。この地域における本種の生息範囲は、図IV-1に示すように赤沼付近の堤防北側沿いであり、堤防南側ではほとんど卵塊は見つかっていない。

火災は堤防の南側沿いにある側溝で止まり、北側への延焼はまぬがれているので、キタサンショウウオとその生息地に対する直接的な被害はほとんどないものと考えられる。

しかし、火災が発生した4月30日から5月2日までの期間は、すでに述べたようにちょうど産卵期にあたっており、火災の熱や光あるいは消火活動に伴う自動車の走行などによって、キタサンショウウオの産卵活動が妨害された可能性も想定された。そこで、5月2日に温根内地域を調査したところ、卵塊が確認されたので、上述の産卵活動に対する影響もほとんどないものと判断される。

### b. エゾサンショウウオ

#### i. 生息域

本種は布伏内の舌辛川支流や溜池に多数見られ、湿原から離れた西側の高い丘陵の流水や沼地などに生息する(高山、1977)。しかし、湿原の低湿地や東側周辺には見られない。

#### ii. 産卵生態

湿原域における産卵生態については明らかにされていないが、中村・上野(1963)によると、4月から6月までの間に、雪解けの水が集まる沼池に産卵する。卵のうは細長いひも状でらせん形に巻いて、これが対になって卵塊を形

成している。1卵のうちには30~60個ぐらいの卵が含まれている。このような卵塊が水底に沈んでいる樹枝などに産みつけられる。

### iii. 火災による影響

前述したように、エゾサンショウウオの生息地は火災の焼失範囲から遠く離れているので、影響はないと考えてよいであろう。

## (2) 無尾類

釧路湿原およびその周辺に生息する無尾類はエゾアカガエル *Rana chensinensis dybowskii* Günther とアマガエル *Hyla arborea japonica* Günther の2属2種である(高山、1977)。エゾアカガエルは北海道、樺太、沿海州、朝鮮などに分布し、北海道では平地から山地までの至る所に見られる。一方、アマガエルは北海道、本州、四国、九州、朝鮮、沿海州、中国北部および中部などに広く分布し、主として平地や低山地に生息する(中村・上野、1963)。

### a. エゾアカガエル

#### i. 生息域

湿原およびその周辺の湿地、草地、森林などほとんど全域に生息し、両生類の中で最も普通に見られる種類である。しかし、高層湿原や湿原中央部における生息数は少ない(高山、1977)。

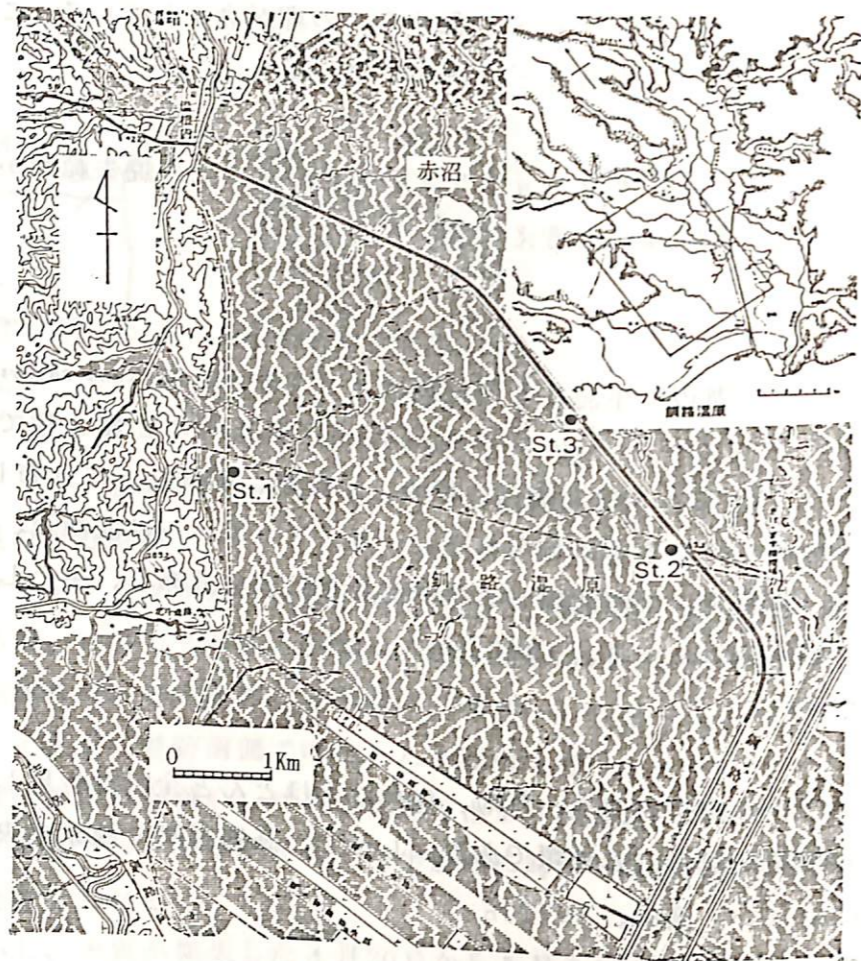
#### ii. 産卵生態

産卵期は3月下旬頃で、500~3,000個の卵を含む卵塊(中村・上野、1963)が沼池や水溜りに産みつけられる。

### iii. 火災による影響

#### (i) 調査方法

1985年11月19日~20日の2日間にわたって、St.1~St.3の3地点でエゾアカガエルの採集調査を行った(図IV-4)。St.3は焼失をまぬがれている地点である。調査場所の環境条件は次のとおりである。



図Ⅳ-4 両生類および魚類の調査地点

11月19日

St.1 : 時刻 9:55~11:00、天候 晴、気温 4.5°C、清水川—水温 1.2°C、川幅 50~120 cm、水深 20~30 cm、砂泥底。鶴居軌道西側沿いの側溝—水温 1.2°C、側溝幅 30~50 cm、水深 15~20 cm



写真Ⅳ-1 St.1の清水川における調査場所



写真Ⅳ-2 St.1の側溝における調査場所

St.2 : 時刻 12:55~13:55、天候 晴、気温 5.8°C、水温 1.0°C、川幅 1.5~2 m、水深 70~90 cm、泥底



写真Ⅳ-3 St.2の調査場所

St.3 : 時刻 14:10~15:00、天候 晴、気温 5.1°C、大島川北よりの側溝—水温 0°C、川幅 1.5~2 m、水深 60~70 cm、深さ 20 cm の腐植泥底



写真Ⅳ-4 St.3の調査場所

(ii) 調査結果および考察

St. 2 および St. 3 では全く採集されなかったが、St. 1 では越冬に入った小型のエゾアカガエルを、清水川の川底から1尾、側溝の泥底から9尾の計10尾を捕獲した。体長(mm)は20.7、22.0、22.1、22.7、22.8、23.4、23.6、26.1、28.0 および 34.0 で、平均は 24.5 mm であった。

最大体長 34.0 mm の個体は 2 歳と推定されるが、それ以外のものは当歳である。このことは、火災の影響を受けずに発生・発育が順調に行われたことを裏づけている。すなわち、本種の産卵はすでに述べたように 3 月下旬頃であるから、火災が発生した時期には卵のうちでオタマジャクシに発育しているものの、まだ水中にあったため、焼失をまぬがれたものと推察される。

b. アマガエル

i. 生息域

生息数は少ないが、湿原およびその周辺の草地、低湿地に広くすみ(高山、1977)、繁殖期以外は低い木や草の上で生活する(中村・上野、1963)。

ii. 産卵生態

湿原域における本種の産卵期や産卵場所については明らかにされていない。中村・上野(1963)によると日本での産卵期は 5~6 月頃で、小形の卵塊を小池や水溜りの水草に付着させて産みつける。

iii. 火災による影響

前述したように、生息数が少ないこともあって被災地から本種はまだ確認されておらず、影響はほとんどないと判断してもよいであろう。

2. 魚類への影響

図 IV-4 に示す 3 地点で採集された魚類は 4 科 4 種であった(表 IV-1)。

表 IV-1 採集魚類リスト

種	類	採集尾数		
		St. 1	St. 2	St. 3
ヤツメウナギ科	Petromyzonidae			
スナヤツメ	<i>Lampetra mitsukurii</i> Hatta	2		
コイ科	Cyprinidae			
ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i> (Günther)	4		
トゲウオ科	Gasterosteidae			
イバラトミヨ	<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus)	3	2	3
カジカ科	Cottidae			
ハナカジカ	<i>Cottus pollux</i> (Günther)	2		

すなわち、スナヤツメ、ウグイ、イバラトミヨ、ハナカジカの 4 種で、イバラトミヨはいずれの地点でも認められた。因みに、湿原にはイトウをはじめ約 30 種の魚類が生息している(山代、1977)。

水分を多く含んでいる高層湿原や水位の高い沼池などは焼失をまぬがれており、また前述の魚類が生息している水量の多い河川や側溝は延焼をくい止める働きをしていた。このことは火災の熱が水によって弱められたことを示しており、水中生活者にとって今回の火災の影響はほとんどないと考えて差しつかえない。

摘 要

1. キタサンショウウオ

釧路湿原では、これまで釧路市北斗、愛国、新富士、星ヶ浦、大楽毛、釧路町鳥通、鶴居村温根内で生息しているのが確認された。しかし、愛国、新富士、星ヶ浦の生息地では、湿原が宅地、工場用地として開発されたため、絶滅した。昭和 56 年 5 月の調査では鳥通で 35 卵塊、大楽毛で 100 数十卵塊、北斗で 500 数十卵塊、温根内で 700 数十卵塊がみついている。

この中で、野火による影響が考えられるのは温根内地域の生息地である。本種は赤沼からサケ捕獲場付近までの堤防北側沿いにみついているが、堤防の南側沿いでは卵塊は確認されていない。

堤防北側沿いは今回の火災の焼失域には入っておらず、影響がなかったと考えられる。また、野火が発生した時期はちょうどキタサンショウウオの産卵期であったが、5 月 2 日に温根内で卵塊が確認されたことから、火災の光や熱あるいは消火活動に伴う自動車の走行などは産卵を防げていなかったと考えられる。

2. その他の両生類

キタサンショウウオ以外の両生類としては、エゾサンショウウオ、エゾアカガエルおよび、アマガエルが釧路湿原に生息している。このうち、焼失域に生息が確認されているのはエゾアカガエルのみである。

エゾアカガエルの産卵は 3 月下旬頃であるから、野火が発生した時期はちょうど卵のうちでオタマジャクシの状態であったと想像される。これら卵塊は水中にあるので、火災による焼失はまぬがれていたと考えられる。実際、11 月 19 日に 3 地点で採集調査を実施したところ、St. 1 で川底の泥中から越冬に入った小型のエゾアカガエル 10 匹を採集した。

これらは今年生まれたばかりの個体であることから、野火の影響は受けずに生

存していたことを裏づけている。

### 3. 魚類および淡水生物

11月19日の3地点における水生生物調査では、ウグイ、イバラトミヨ、ハナカシカなどの魚類が得られ、また円口類のスナヤツメや甲殻類のヨコエビなども採集された。

水分を多く含んでいる高層湿原や水位の高い沼地などは焼失をまぬがれておりまた水量の多い河川や側溝は延焼をくい止める働きをしていた。これらのことは火災による熱が水によって弱められたことを示しており、水中に生活している生物にとって野火による影響はほとんどなかったものと考えられる。

### 文 献

- 1) 橋本 正雄(1974) 釧路市北斗におけるキタサンショウウオの繁殖について。釧路市立郷土博物館紀要、3:1~9
- 2) 橋本 正雄(1975) 釧路市北斗におけるキタサンショウウオの繁殖について—第2報—。釧路市立郷土博物館報、12(232):3~6
- 3) 中村 健児・上野 俊一(1963) 原色日本両生爬虫類図鑑。保育社、大阪、ix+214 pp.
- 4) 高山 末吉(1975) 釧路湿原の淡水生物並びに両生類、爬虫類。p.251~275。釧路湿原総合調査報告書、釧路市立郷土博物館、340 pp.
- 5) 高山 末吉(1977) 湿原の淡水無脊椎動物相並びに両生・爬虫類。p.258~269。釧路湿原、「釧路湿原」総合調査団、釧路市、釧路叢書、18、429 pp.
- 6) 高山 末吉(1977) 天然記念物の動物たち—キタサンショウウオ—。p.319~344。釧路湿原、「釧路湿原」総合調査団、釧路市、釧路叢書、18、429 pp.
- 7) 山代 昭三(1977) 魚類。p.270~295。釧路湿原、「釧路湿原」総合調査団、釧路市、釧路叢書、18、429 pp.

## 第V章 昆虫類に対する影響

釧路湿原に生息する昆虫類は、好寒種の繁栄していることで、我国の昆虫学会からも注目されている。

特に蜻蛉目ではエゾカオジロトンボ、ゴトウアカメイトトンボ、イイジマルリボシヤンマなどが著名であるが、今回焼失した地域内にはこれらの生息地はない。ただし周辺部には好生息地が少なくないので、分類順に影響被害についてのべる。

紙数に限度があるので蜻蛉目及び鱗翅目(蛾類は一部分)に限る。



写真V-1 イイジマルリボシヤンマ生息地(高層湿原)

### 1. 蜻蛉目への影響

#### 1) イトトンボ科 Coenagrionidae

焼失地域のごく近くにエゾイトトンボ、エゾルイトトンボ、キタイイトトンボ、カラカネイトトンボなどが生息しているが、成虫の出現期は最も早いルイトトンボでも6月前半が羽化期なので影響はない。

#### 2) アオイトトンボ科 Lestidae

オツネイトンボ、アオイトトンボ、エゾアオイトトンボなどが、焼失周辺地に生息している。

オツネイトンボは成虫越冬しているもので、蜻蛉目の中で最も被害を受けたものと考えられるが、焼失地域内からは生息が確認されていない。最も近い生息地は釧路市

興津(飯島 1975)と標茶町ニツ山(飯島 1967)である。

残りの2種は7月後半頃から羽化するので、火災の頃はイトトンボ科同様、水中生活期であって影響はない。

### 3) サナエトンボ科 Gomphidae

コサナエ、モイワサナエが焼失地域に生息しているものと考えられるが、火災の頃は水中生活期なので影響はない。

### 4) ヤンマ科 Aeshnidae

ルリボシヤンマ、イイジマルリボシヤンマ、オオルリボシヤンマなどが焼失地域にも見られるが、火災の頃は水中生活期で影響はない。イイジマルリボシヤンマは重要昆虫の一種である。

### 5) エゾトンボ科 Corduliidae

焼失地域の周辺にはカラカネトンボ、ホソミモリトンボ、タカネトンボ、キバナモリトンボ、コエゾトンボ、エゾトンボ、オオトラフトンボなどが生息していて、シーズンの8月～9月には焼失地域にも飛来する。水中から羽化のため地上へはい出るのは、カラカネトンボ、オオトラフトンボが最も早く6月前半で、残りの5種は6月中旬～下旬頃なので火災による被害はま

### 6) トンボ科 Libellulidae

焼失地域周辺にはシオカラトンボ、タイリクアカネ、エゾアカネ、ミヤマアカネ、ムツアカネ、アキアカネ、ナツアカネ、ヒメリスアカネ、ノシメトンボ、コノシメトンボ、ヨツボシトンボなどが生息している。最も早く出現するヨツボシトンボは、5月前半に羽化する。一般にトンボ類は朝方羽化し1時間から2時間の間に飛び立って、山間部へ移動する習性があるので(イトトンボ類はあまり移動しない)火災による被害の確率は低いと見る。重要昆虫のエゾカオジロトンボも釧路湿原では最も早く出現する種類で、5月前半に羽化するが、焼失地域内には生息していない。カオジロトンボは6月前半頃が羽化期で、残る13種は7月後半頃が羽化期なので

火災による被害はまったくくない。

## 7) 考察

焼失地域内には池沼がないので、トンボ類は生息しないが、すぐ周辺部に好生息地があって約35種が知られ、最盛期には焼失地域にも飛来する。

今回の4月下旬の火災では、成虫越冬しているオツネトンボが最も被害を受けたものと考えられるが(枯草の中で越冬している)焼失地域内では生息が確認されていない。

重要昆虫であるエゾカオジロトンボ、ゴトウアカメイトトンボ、イイジマルリボシヤンマは焼失地域内に生息していないので心配はない。残りの30種については、火災発生の際はすべて水中生活期であったので被害はまったくないと断定される。

## 2. 鱗翅目への影響

### (1) 蝶類への影響

#### 1) セセリチョウ科 Hesperidae

本科は湿原周辺に9種生息していて、シーズンには湿原にも飛来する、コキマダラセセリとコチャバネセセリは湿原によく見られるもので、後者は食草がエゾミヤコザサなので影響は受けない。前者は食草がイネ科の雑草、ススキ、ヒカゲスゲなどで、幼虫越冬であるから、焼失地域内で越冬していたものは、最も被害を受けたものと考えられる。

#### 2) アゲハチョウ科 Papilionidae

本科は湿原周辺に6種生息していて、シーズンには焼失地域にも飛来する。

アゲハ、ミヤマカラスアゲハ、カラスアゲハは食樹がヒロハノキハダで、湿原に食樹がないことから影響は受けない。

ウスバシロチョウ、ヒメウスバシロチョウは食草がエゾキケマン、エゾエンゴサクで、焼失地域に食草のないことから影響はない。

キアゲハは食草がセリ科植物で、湿原のセリを食べている幼虫をしばしば見受け

る。春型は5月中旬から出現するが、火災発生の際の4月下旬頃は、まだ蛹で越冬していて、その蛹は地表の枯草などに付着しているので、そうしたものは焼死するものと考えられる。



### 3) シロチョウ科 Pieridae

本科は湿原周辺に7種生息していて、シーズンには焼失地域にも飛来する。

エゾシロチョウは食樹がエゾノコリンゴで、焼失地域に食樹がないので影響はない。

モンシロチョウ、モンキチョウ、ツマキチョウ、エゾスジグロシロチョウ、スジグロシロチョウはアブラナ科、マメ科植物を食べていて、焼失地域に食草が少ないことから母蝶の飛来も少なく、被害は僅少と考えられる。

エゾヒメシロチョウはクサフジやエゾノレンリソウを食べるが、蛹越冬であるので焼失地域内で越冬していたものは若干の被害はまぬがれない。

### 4) シジミチョウ科 Lycaenidae

ゼフィルスと総称されるミドリシジミの仲間(カラスシジミを含める)は17種(カラスシジミ、エゾヤマザクラ、ミズナラ、モンゴリナラ、オニグルミなどの休眠芽の付近で、卵越冬)で影響はまったくない。

ミドリシジミは食樹がケヤマハンノキで、湿原ではヤチハンノキを食べている。火災時は休眠芽又は細枝で卵越冬していたので、直接火が届かない限り被害はないが、火災で木が枯れた場合は他へ移動できないので餓死する。

この好例としては1985年6月15日道東部に、70年ぶりとも言われる低温をもたらした時の降霜で、農作物はもちろんだが、樹木ではミズナラ、オニグルミ、ヤチダモ、ヒロハノキハダ、イヌエンジュ、トドマツなど、青々と生長していた新葉が完全に枯死してしまった。この被害たるや湿原火災の比ではなかった。

降霜の時期は1~2令幼虫で、単食性のゼフィルス類は他の植物へ食草転化できず、次の新葉が萌芽するのに、半月以上を要したため完全に餓死しなかった。7月下旬の成虫出現期には、降霜地域からは全種の姿を見ることもできず、もとの姿に回復するには、丘陵頂上付近や、塘路湖周辺部などの降霜からまぬがれた所のものが、順次分布を広げるものと考えられるが、数年を要するものも推定される。

焼失地域周辺にはゼフィルス類以外では、11種ほどのシジミチョウの仲間が生息しているが、湿原の植物に依存しているものは、ナカボノシロワレモコウを食べるゴマシジミとホザキシモツケを食べるコツバメの2種をあげる。

ゴマシジミは幼虫越冬であるが、越冬場所がアリの巣の内部のため、火災の被害はない。コツバメは羽化期が4月下旬~5月上旬で、蛹で越冬していたため、焼失地域のホザキシモツケに棲みついていたものは、若干の被害を受けたものと考えられる。

### 5) タテハチョウ科 Nymphalidae

焼失地域周辺に25種生息している。

ヒョウモンチョウ亜科の9種は、ほとんどがスマイレ類を食草としており、向陽の丘陵原野を生息地としており、焼失地域に見られるものは周辺からの飛来個体と見るべきである。

ヒョウモンチョウはナガボノシロワレモコウを食べると推定しているが、幼虫越冬のため若干の被害が考えられる。しかし焼失地域での生息は確認されていない。

タテハチョウ亜科の仲間は大部分が樹木(ドロノキ、ヤナギ類、カエデ類、ハルニレ)を食草としており火災の被害は受けていない。

湿原周辺に多いエゾイラクサを食べているものはクジャクチョウ、コヒオドシ、アカマダラ、サカハチチョウ、アカタテハなどが知られているが、焼失地域には食草が少ないことから被害は少ないものと考えられる。

クジャクチョウ、コヒオドシ、アカタテハ、エルタテハ、シータテハなどは成虫で越冬していて、火災発生時は冬眠からさめて活動期に入っていたが、蜜源植物がないことから周辺からの飛来数も少なく影響も少ない。

アカマダラ、サカハチチョウは蛹越冬で、羽化は5月上旬頃からなので、焼失地域のエゾイラクサを食べていたものは、若干の被害はまぬがれない。

フタスジチョウは釧路湿原ではホザキシモツケを食べるものと推定しているが、幼虫越冬のため若干の影響が考えられる。

### 6) ジャノメチョウ科 Satyridae

焼失地域周辺には8種生息している。

クロヒカゲ、サトキマダラヒカゲ、ヤマキマダラヒカゲの3種はエゾミヤコザサを食べ、湿原に見られるものは飛来個体で(7月以降)影響は受けない。

ジャノメチョウ、オオヒカゲ、ヒメウラナミジャノメ、ウラジャノメ、シロオビヒメヒカゲなどは、各種のイネ科、カヤツリグサ科の植物を食べ、幼虫越冬なので焼失地域に棲みついたものは被害を受けるが、これまでの観察ではキタヨシの茂る

湿原には少なく、湿原から入りこんだ沢地や丘陵原野に多いものなので、影響は少ないものと考えられる。

## 7) 考察

湿原と蝶類のむすびつきは、食草と密接な関係にある。一般に蝶類は単食性又は狭食性であって、食草の少ない湿原では生息する種類が限定される。

焼失地域ではヤチハンノキを食べるミドリシジミとホザキシモツケを食べるコヅバメ、フタスジチョウの3種があげられる。

草本類ではナガボノシロワレモコウを食べるゴマシジミとヒョウモンチョウ、エゾノレンリソウを食べるエゾヒメシロチョウ、セリを食べるキアゲハ、各種のイネ科・カヤツリグサ科を食べるコキマダラセセリ、ヒメウラナミジャノメ、ジャノメチョウ、シロオビヒメヒカゲなどが、焼失地域にも棲みついているものとするが、これらの種類はごく普通種であって、しかも丘陵原野に多産するものなので、焼失地域内に生息していたものが全滅したとしても、全体のバランスにはさほど影響はないと判断される。

## (2) 蛾類への影響

釧路湿原の蛾類については、出現期、越冬状況などかなり解明されているが、種類が膨大なため、最も被害を被り易い成虫越冬と幼虫越冬の種類についてのべる。

### A 成虫で越冬しているグループ

成虫で越冬する蛾類は、枯草や堆葉内で、10月から翌年3月までの半年間を過ごす。こうした成虫越冬は Noctuidae ヤガ科のセダカモクメ亜科に多く、ゴマダラキリガ、ホシオビキリガ、テンスジキリガ、ミヤマオビキリガ、エゾミツボシキリガ、ウスミミモンキリガ、シロクビキリガ、ナカグロホソキリガ、モンハイイロキリガ、ハンノキキリガ、カシワキボシキリガ、イチゴキリガ、カバイロミツボシキリガ、ウスアオキリガ、カタハリキリガ、フサヒゲオビキリガ、クモガタキリガなどが知られている。

これらの蛾類は越冬からさめて、活動を始めるのは3月下旬から4月上旬で、最盛期は4月下旬から5月上旬である。

火災の頃は活動の最盛期に当り、日中は草むらにひそんでいるので、最も被害を受けたグループである。

よく植林のための地ごしらえ作業で、火入れを行うが、日中でも多数の蛾類の飛び立つのを観察している。

これらの蛾類は日没から20時頃まで活発に行動するが、釧路湿原の4月下旬は夜間急激に気温が低下するので、20時以降は行動が止まる。

釧路湿原のふもとで、木炭窯の着火燃焼を夜通し行ったことが数年間あったが、その炎にしばしば蛾類が飛び込んで来るのを観察したが、今回の火災の炎にも飛び込んだ蛾類が実際にあったものと考えられる。

ヤガ科の中では上記のほか、モンヤガ亜科のオオバコヤガ。キンウワバ亜科のケイギンモンウワバ。シタバガ亜科のフクラスズメ。フサヤガ亜科のフサヤガ。クチバ亜科のハガタキリバ。アツバ亜科のホソバアツバなども成虫越冬している。

このほかミクロの仲間では Graciliariidae ホソガ科のマツブサハマキホソガ、ヤナギハマキホソガ。Acrolepiidae アトヒゲコガ科のヨモギハモグリコガ。Yponomeutidae スガ科のホソスガ。Oecophoridae マルハキバガ科のウスマダラマルハキバガ、ヨモギヒラタマルハキバガ、フキヒラタマルハキバガ、フタテンヒラタマルハキバガ、イスエンジュヒラタマルハキバガ。Gelechiidae キバガ科のクルミシントメキバガ、イモキバガなどがごく普通に見られるので、焼失地域で越冬していた個体は若干の被害はまぬがれない。

### B 幼虫で越冬しているグループ

湿原で幼虫越冬している種類も少なくない。Lasiocampidae カレハガ科のヨシカレハとタケカレハはその筆頭にあげられる。

どちらもイネ科植物を食べるが、湿原ではヨシカレハが多い。冬期間に暖気団が来ると、越冬中の幼虫は雪上へはい出て、気温の急激な低下でそのまま累累と横たわることがあるが、火災の頃は枯葉の中で越冬中だったので、最も被害を受けた種である。

11月の調査では焼失地域内から若干の越冬幼虫が確認された。

湿原の植物を食草としている蛾類は、ヤガ科ではカラスヨトウ亜科に多く、マエホシヨトウがセリを、テンモントガリヨトウ(道東部の特産種)がカヤツリグサ属のヨトウ、ガマヨトウがガマを食べることが知られているが、幼虫越冬のグループの生活史については調査が充分でないので、今後の課題として置く。

### 3. 考 察

釧路湿原の重要昆虫であるイイジマルリボシヤンマ、エゾカオジロトンボ、ゴトウアカメイトトンボの3種は、今回の焼失地域に生息していないことから被害はなかったものと判断する。釧路湿原にはこのほか、カラカネイトトンボ、エゾアオイトトンボ、キタイトトンボ、オオトラフトンボ、コエゾトンボ、ムツアカネ、エゾアカネ、カオジロトンボなどの、北方系の種類が繁栄しているが、これらについても被害はなかったものと判断される。

現在の天然記念物指定域内には、こうしたトンボの生息池沼はみつかっていない。

年々水生昆虫の生息圏は狭められつつあることから、全種の保護のためにも池沼作りの必要性を提起して置きたい。

鱗翅目については、名論の中でも考察をのべてあるが、若干の被害を受けたものや、全滅に近い被害を受けた蛾類もあるが、それらは全国的な普通種であって、このような小規模な焼失域であれば、周辺部から再び進入して、回復にはさほど年月は要さないものと考えられる。

甲虫類についてはふれなかったが、湿原で成虫越冬しているものは、オサムシ科ハネカクシ科などに多いが、これらは越冬場所が地下へ潜入しているものや、堆葉内であって（湿原の火災では堆葉深く燃えない）火災の頃は活動期に入っていないことから（湿原での休眠あけは5月前半頃から）大きな被害はなかったものと判断される。

#### 摘 要

##### 1. トンボ類

焼失地域内には池沼がないので、トンボ類は生息しないが、すぐ周辺部に好生息地があって約35種が知られていて、最盛期には焼失地域にも飛来する。

今回の4月下旬の火災では、成虫越冬しているオツネイトンボが最も被害を受けたものと考えが（枯草の中で越冬している）、焼失地域内では生息は確認されて居ない。

重要昆虫であるエゾカオジロトンボ、ゴトウアカメイトトンボ、イイジマルリボシヤンマは焼失地域内に生息していないので心配は無い。

残りの30種については火災日頃はすべて水中生活者であったので被害はまったく無いと断定する。

##### 2. 鱗翅目

湿原と蝶類のむすびつきは食草と密接な関係にある。一般に蝶類は単食性又は狭食性で、湿原のような樹種の少ない所では生息する種類に限定される。

焼失地域ではヤチハンノキを食べるミドリシジミと、ホザキシモツケを食べるコツバメ、フタスジチョウの3種をあげる。

草本類ではナガボノシロワレモコウを食べるゴマシジミとヒョウモンチョウ（釧路湿原では推定）、エゾノレンリソウを食べるエゾヒメシロチョウ、セリを食べるキアゲハ、各種のイネ科、カヤツリグサ科を食べるコキマダラセセリ、ヒメウラナミジャノメ、ジャノメチョウ、シロオビヒメヒカゲなどが、焼失地域にも棲みついて居ると考えるが、これらの種類はごく普通種であって丘陵原野に多産するものなので焼失地域内に生息して居たものが全滅したとしても全体のバランスにはさほど影響はない。

##### 3. むすび

釧路湿原の重要昆虫であるイイジマルリボシヤンマ、エゾカオジロトンボ、ゴトウアカメイトトンボをはじめとする蜻蛉類は、今回の火災ではほとんど被害を受けていない。

釧路湿原には上記の重要蜻蛉のほかにも、カラカネイトトンボ、エゾアオイトトンボ、キタイトトンボ、オオトラフトンボ、ムツアカネ、エゾアカネ、カオジロトンボなどの北方系の種類が繁栄していることに注目されたい。

現在の天然記念物指定域内に、これらのトンボの生息地が無いので、人工的に池沼を作らないと、年々水生昆虫の生息圏は狭められつつあることから、全種の保護の為にも池沼作りを提起して置きたい。

鱗翅目の蝶、蛾類は各論の中で考察をのべてあるが、若干の被害を受けたものや、全滅に近い被害を受けた蛾類もあるが、これらはごく普通種（全国的な）であって、昆虫の行動から見ても、このような小規模な焼失域であれば周辺から再び進入して、回復にはさほどの年月は要さないと考え。

今回は紙数が限られているので、甲虫類についてふれなかったが、湿原で成虫越冬しているものはオサムシ科、ゴミムシ科、ハネカクシ科などに多いが、越冬場所が地下へ潜入しているものや、堆葉内であって（湿原の火災は堆葉深く燃えない）、冬眠からさめるのも5月上旬（丘陵原野は4月中旬頃から）であることから、大きな被害は無かったと判断される。

文 献

- 1) 飯島 一雄 (1966) 稀少種の宝庫道東部のトンボについて  
釧路市立郷土博物館々報 No.177、43-46
- 2) ————— (1967) 北海道東部から未知のイトトンボ  
同 上 No.186~188 (合本)、89
- 3) ————— (1972) 釧路湿原とその周辺地の昆虫相 (I)  
釧路市立郷土博物館々報 No.215、15-19
- 4) ————— (1973) 同 上 (II)  
同 上 No.223、108-116
- 5) ————— (1973) 同 上 (III)  
同 上 No.224、123-128
- 6) ————— (1973) イイジマルリボシヤンマ 北海道標茶から発見—  
同 上 No.222、9-10
- 7) ————— (1975) 釧路湿原と周辺地の昆虫類  
釧路湿原総合調査報告書 161-214
- 8) —————・西川 彰 (1973) エゾカオジロトンボ白糠町で発見  
釧路市立郷土博物館々報 No.224、128
- 9) 須摩 靖彦・飯島喜久男・飯島 一雄 (1973) 赤沼付近の昆虫調査  
釧路市立郷土博物館々報 No.220、74-75

第 VI 章 泥炭に対する影響

1. 泥炭・泥炭地

泥炭地は、一般的にいうならば冷涼・湿潤な条件のもとで植物の残遺体が分解されずに生成した泥炭が堆積した土地で、日本では泥炭が排水後も 20 cm 以上あるところを泥炭地としている。泥炭地はその生成条件からして北海道に多く分布しているが、その大部分は釧路川、石狩川、サロベツ川などの下流部に広く分布している。

釧路川の下流部に分布している釧路泥炭地は、その泥炭地内を河川が貫流していることが、その大きな特徴である。航空写真の判読から旧河川跡を求めた結果からも河川の貫流跡を認めることができる。また、現在、直接太平洋へ注いでいる阿寒川は、過去においては、赤沼の附近まで北上湾入して流下していたものとみられる。それらが現在の釧路泥炭地における高位泥炭地の分布を極限している原因でもあろう。

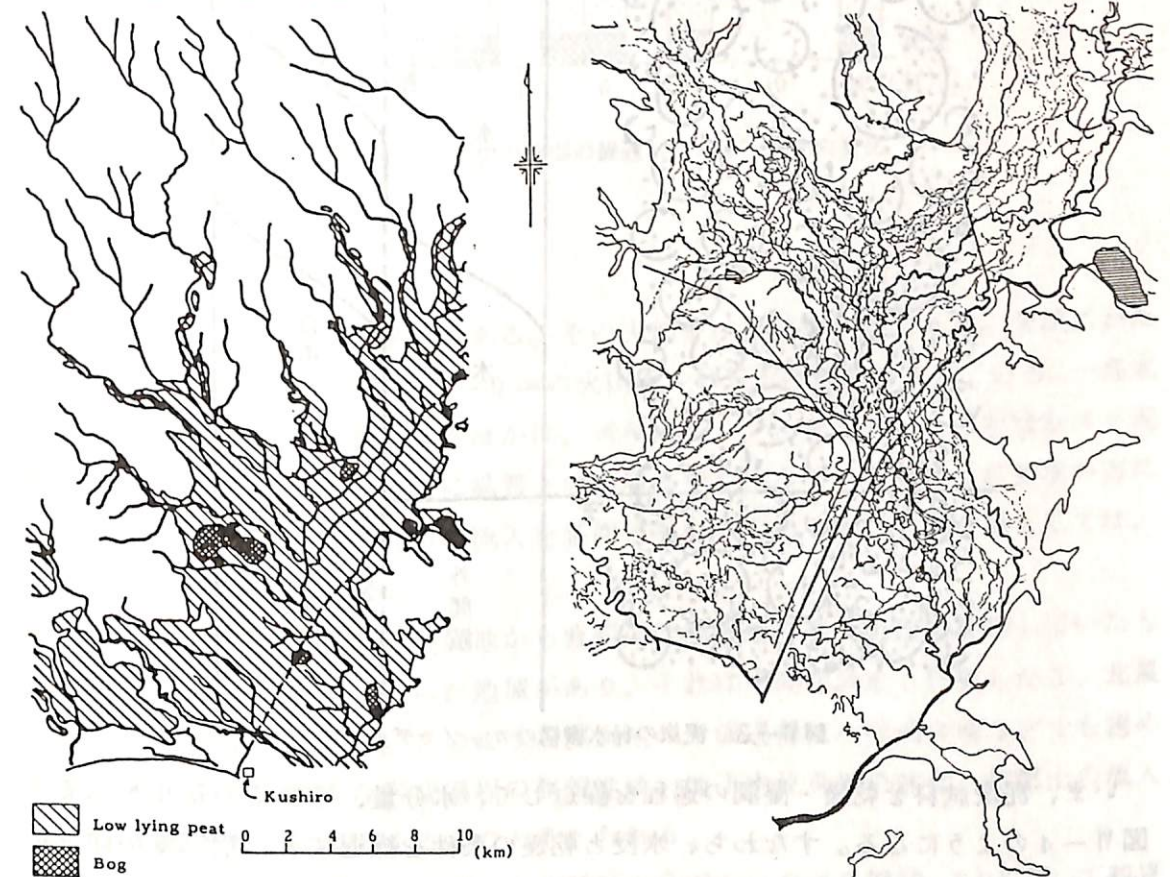


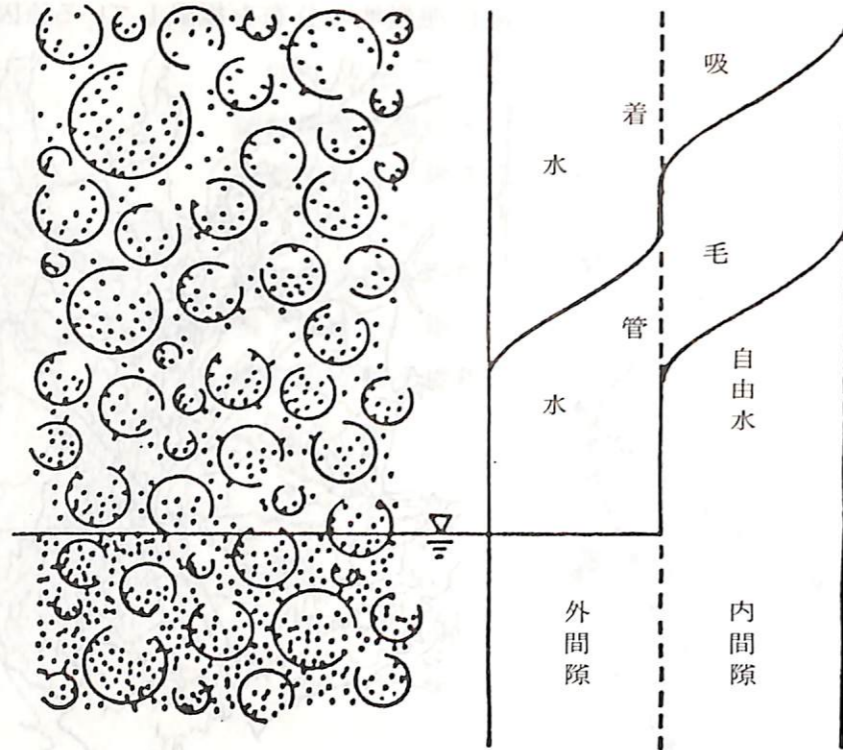
図 VI-1 釧路湿原の泥炭分布

図 VI-2 釧路湿原の河川及び河川跡図  
(梅田・清水)

## 2. 泥炭の水分特性

泥炭の水分保持の特性として、①水分量がきわめて多い、②低 pF 値における水分量がとくに多い、③一度乾燥すると水分を再吸収し難くなる、などが挙げられる。

一般に、鈹質土ではボール状の土粒子または土粒子の集合体の周囲に水が着いているモデルを想定しているが、泥炭ではカップ状のものが乱積みになっていて、その中に水が入り、外周にも水が着いていると考えることにする。すなわち、間隙はカップの内側と外側にあることになり、きわめて間隙が大きく、保持水分量が多いのは当然である。カップの内間隙の水は外間隙の水と直接的に連続しないで低 pF 値のものである。しかし、構造上内間隙の水は蒸発か圧縮によってのみ外に出ることになり、水が出て空気に置き換った内間隙には外からの水は表面張力などのため入り難いものとなる。これが乾燥～湿潤の難可逆性を示すことになる。



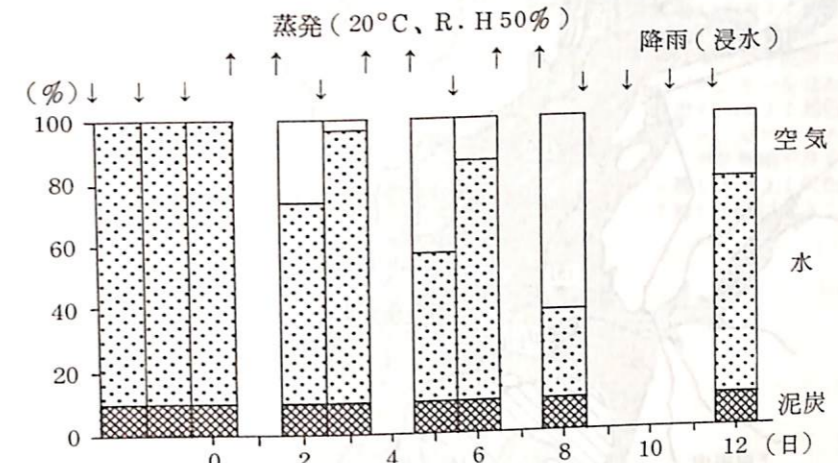
図VI-3 泥炭の保水機構のカップモデル

いま、泥炭試料を乾燥・湿潤の過程を繰返して、水分量、空気量の変化をみると図VI-4のようになる。すなわち、水浸と乾燥の条件を繰返すと、空気量が徐々に増加していく。これはカップの中に封入状態であった水分が蒸発し、空気に置き換わっていき、その後の浸水で再びは入り難くなるという現象を繰返しているのである。

また、泥炭は間隙が多い割に透水係数が比較的小さい。これは内・外間隙のうち透水に關与するのは外間隙のみのためである。

これらのことから、泥炭の水分保持機構のモデルとして、カップの乱積みモデルが考えられる。

とに角、泥炭は水分の保持量が極めて多く極めて減少しづらいものである。



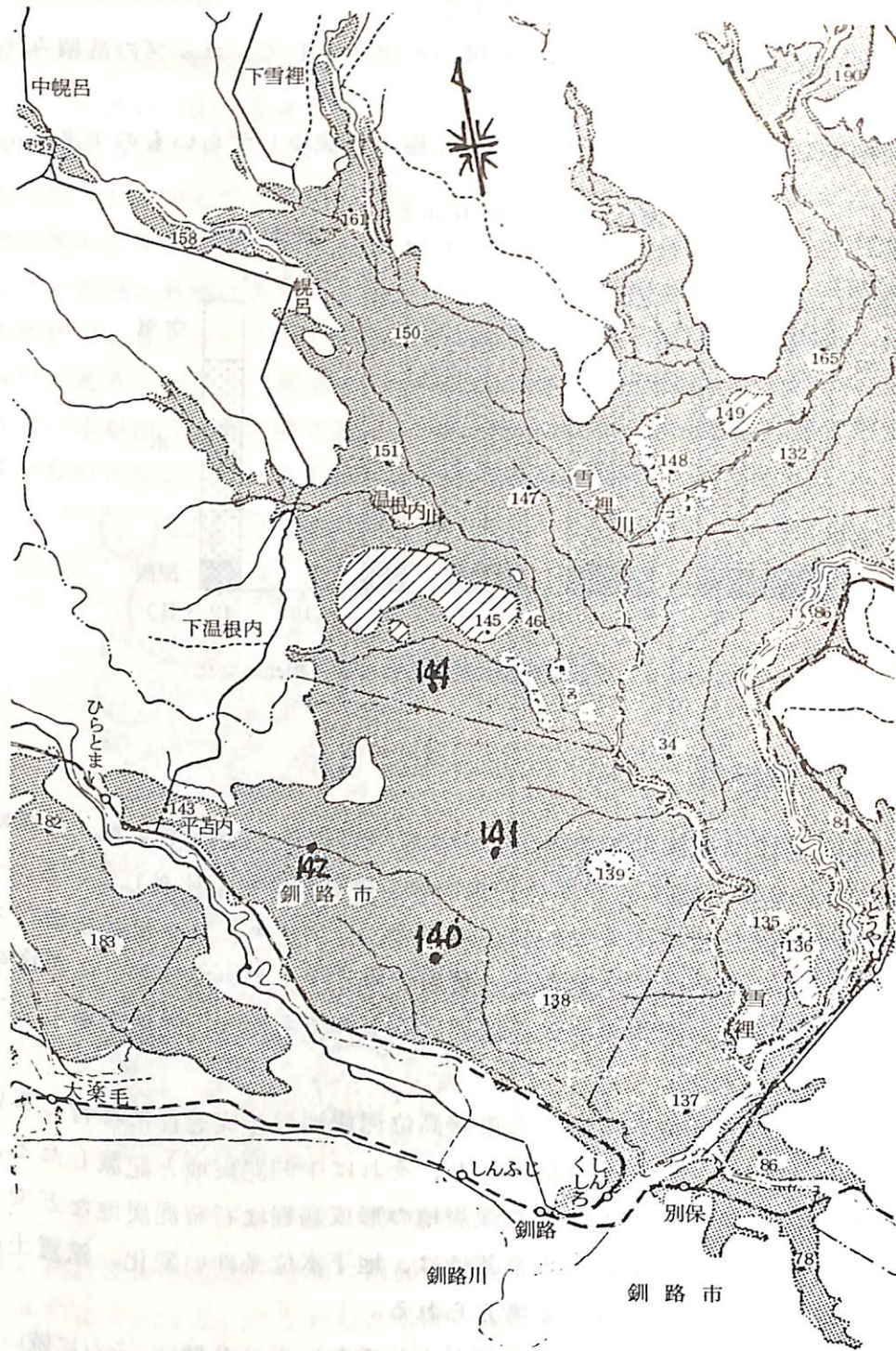
図VI-4 泥炭の乾湿の繰返しによる三相比の変化

## 3. 被災域の土壌特性

被災域のほぼ全域は泥炭地である。その大部分は低位泥炭地である。全域にわたり表層より30~50cm下層に6~9cmの火山灰(砂)土の層を挟有している。一部北の方でミズゴケ泥炭を若干みるほかは、スギナ、ハンノキ、ヨシなどを含むスゲ泥炭が主体である。また全体的に鈹質土の薄層を多く挟んでいて、とくに東南の方にそれが多く、過去の河川の流入を証明するものであろう。泥炭全層としては、2.5~2.8m位とみられる。

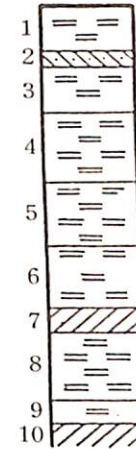
この地域の一部に、低位泥炭地から直接高位泥炭地の生成過程に移行していたものが、再び低位泥炭地となった地域があり、それは中間泥炭地と記載したと、北農の土性調査報告にある。このような泥炭地の形成過程は石狩泥炭地などでも認められている。このような形成過程の複雑性は、地下水位条件の変化、鈹質土の流入、火山灰の降下などに原因するものと考えられる。

また、この地区の泥炭がいずれも分解が十分でないのは冬期間、それに続いて初夏の頃までの凍結、凍結層の存在することによる低温が大きく影響しているものとみられる。



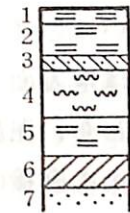
図VI-5 鉏録湿原泥炭柱状採取位置

140 鉏路市



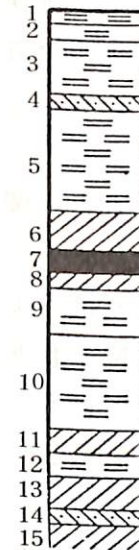
- 1層(30cm)：褐色のスゲ泥炭(ピロウドスゲ)で分解不良(スギナ、ハンノキ、ヨシ等を含む)
- 2層(6cm)：褐色の火山灰土で土性は砂壤土
- 3層(27cm)：褐色のスゲ泥炭(ピロウドスゲ)で分解不良(ハンノキ、ヨシ、スギナを含む)
- 4層(42cm)：褐色のヨシ泥炭で分解不良(ピロウドスゲ、スギナを含む)
- 5層(39cm)：灰褐色のヨシ泥炭で分解不良(スゲ、礦質土壌、スギナを含む)
- 6層(39cm)：褐色のヨシ-ハンノキ泥炭で分解良好(スギナ、ミツガシワを含む)
- 7層(12cm)：灰色の埴土(ヨシを含む)
- 8層(42cm)：褐色のスゲ泥炭(ピロウドスゲ)で分解不良(スギナ、ミツガシワ、ヨシを含む)
- 9層(15cm)：黒色のヨシ泥炭で分解不良
- 10層(15cm以上)：灰色の埴土

141 鉏路市



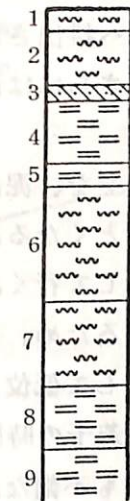
- 1層(9cm)：褐色のスゲ泥炭(ヒラギンスゲ、ピロウドスゲ、アゼスゲ)で分解不良(スギナを含む)
- 2層(18cm)：褐色のスゲ泥炭(ヒラギンスゲ、ピロウドスゲ、アゼスゲ)で分解不良(ヨシ、ハンノキ、スギナを含む)
- 3層(6cm)：褐色の火山灰土で土性は砂壤土
- 4層(30cm)：褐色のハンノキ-スゲ(ヒラギンスゲ、ピロウドスゲ、アゼスゲ)泥炭で分解不良(ミズゴケ、ヨシを含む)
- 5層(24cm)：褐色のスゲ(ヒラギンスゲ、ピロウドスゲ)-ハンノキ泥炭で分解不良(ヨシ、スギナを含む)
- 6層(18cm)：灰色の埴土
- 7層(15cm以上)：青灰色の砂土

142 鉏路市



- 1層(6cm)：褐色のスゲ泥炭(サワスゲ、ヒラギンスゲ)で分解不良(ヨシを含む)
- 2層(6cm)：灰色のヨシ泥炭で分解不良(スゲ、礦質土壌を含む)
- 3層(36cm)：褐色のスゲ泥炭(サワスゲ、ヒラギンスゲ)で分解不良(ヨシ、スギナを含む)
- 4層(6cm)：灰色の火山灰土で土性は砂壤土
- 5層(63cm)：褐色のハンノキ-スゲ(サワスゲ、ヒラギンスゲ)泥炭で分解良好(ミツガシワを含む)
- 6層(21cm)：灰色の埴土
- 7層(15cm)：灰色の垂泥炭(ヨシを含む)
- 8層(9cm)：灰色の埴土
- 9層(30cm)：灰色のヨシ泥炭で分解不良(礦質土壌を含む)
- 10層(60cm)：褐色のスゲ-木泥炭で分解良好(ヨシを含む)
- 11層(15cm)：灰色の埴土
- 12層(15cm)：赭褐色の木泥炭で分解良好(スギナを含む)
- 13層(18cm)：灰色の埴土
- 14層(3cm)：灰色の火山灰土で土性は砂壤土
- 15層(9cm以上)：灰色の埴土

144 阿寒郡鶴居村



- 1層(12cm)：褐色のミズゴケ-スゲ(ピロウドスゲ)泥炭で分解不良(火山灰の薄層介在(スギナを含む))
- 2層(36cm)：褐色のスゲ泥炭(ピロウドスゲ)で分解不良(ヤチヤナギ、スギナ、ミズゴケを含む)
- 3層(9cm)：灰褐色の火山灰土で土性は砂壤土
- 4層(36cm)：褐色のスゲ泥炭(ピロウドスゲ)で分解不良(ヨシ、スギナを含む)
- 5層(12cm)：褐色のスゲ泥炭(ピロウドスゲ)で分解良好(ヨシ、スギナ、木を含む)
- 6層(75cm)：赭褐色のヨシ泥炭で分解不良(スゲ、ツルコケモモ、スギナ、ヤチヤナギ、スギゴケを含む)
- 7層(54cm)：淡褐色のスゲ泥炭(ピロウドスゲ)で分解不良(ミズゴケ、ホロムイソウを含む)
- 8層(39cm)：褐色のハンノキ-スゲ泥炭で分解良好(ヨシを含む)
- 9層(30cm以上)：赭褐色のスゲ-ハンノキ泥炭で分解良好(ミツガシワ、スギナを含む)

備考...局部的に分布し、かつ面積も狭少なので便宜上低位泥炭地として取扱った。

図VI-6 鉏路湿原泥炭柱状図

#### 4. 泥炭地の地下水位

泥炭地の地下水位が極めて高いことは、その生成からしても当然のことである。自然状態の泥炭地での地下水位は地表面下0~20cmぐらいで、降雨直後には地表面以上になることすらある。すなわち、泥炭地の地下水位は地表面に極めて近いこと、平坦地であることなどのため降雨に直接的な影響をうけて変動している。

泥炭は間隙量は多いが、その構造上から連続している外間隙とみなされるものが少いためか、透水性は小さなものである。表層部の未分解の部分以外は $10^{-3} \sim 10^{-5}$  cm/sec程度である。泥炭地は植物遺体が堆積生成したものであり、構成素材となる植物の種類が多く混在し、また、分解の程度も異なるなどで透水性は極めてバラツキた値を示すのが普通である。いずれにしても泥炭地盤の中の水の動きは極めて緩慢であり、地表面付近の状況が地下水位の変動を大きく支配しているとみてよいであろう。

泥炭地の地下水位の位置・変動のパターンなどが泥炭地の地形・自然に大きく支配されているとともに、植生を中核とした自然生態系を支配していることもあきらかである。泥炭地の地下水位の変動量を降雨量との関係でみると、高位泥炭地より低位・中間泥炭地で極めて大きな変化を示している。これは、高位泥炭地では泥炭中に達した降雨が急速に周辺部へ排出されるのに比して、低位・中間泥炭地では降雨の他に、高位泥炭地からの、さらには周辺部からの流入水までもあるため大きな変動を示すのであろう。

いま、地下水位変動のパターンを、泥炭地の水文環境・土地利用状況などとの関係についてみると表VI-2のごとくなる。すなわち、未開発状態では降雨によって上昇した地下水位は徐々に降下して行く。高位泥炭地では降雨による地下水位の上昇とともに周辺部へ流出も生ずるため、上昇量はあまり多くなく、従って降下状況も極めて緩慢である。それに対して低位・中間泥炭地では降雨による上昇とともに周辺部からの流入もあるため、若干の時間的おくれで大きな地下水位上昇がある。また、降下は河川などの排水系も不備ながらも内包しているので高位よりも速い。それらのところで開発利用がすすむとともに排水系が整備されだし、降雨前(平常時)地下水位が低くなっているため、それぞれの地下水位変動パターンが顕著になって来る。

さらに開発利用がすすめられた段階では、平常地下水位は低く、排水系が完備され、とくに低位・中間泥炭地では周辺部からの流入がなくなる。従って、地下水位

変動パターンとしては高位、低位・中間泥炭地の差異はなく同一となる。すなわち降雨時は急激に若干の上昇があり、それも急速な逓減状況で降下していくことになる。

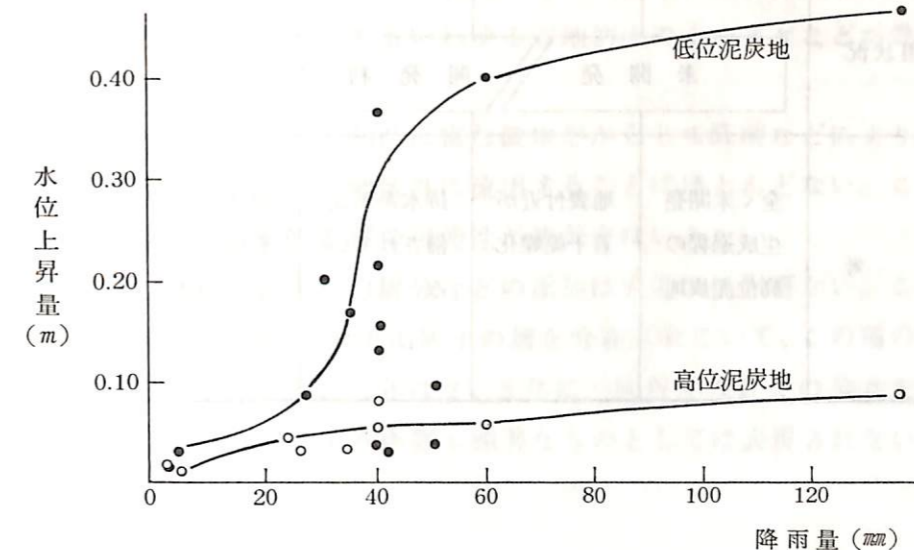
このように泥炭地の地下水位は降雨に大きく支配され、土地利用状況によって異なる変動パターンを示している。変動巾は大きくても20~50cm程度であるが、それが極めて地表面に近いところ、時には地表面上にも出る状態でなされているために、その変動パターンが泥炭地の生態系などに大きな影響を与えている。

いま、泥炭地の地下水位変動パターンを知ることによって、泥炭地の状態、生態系の評価の一手段とすることも考えられる。

表VI-1 泥炭地盤の透水係数(サロベツ) (cm/sec)

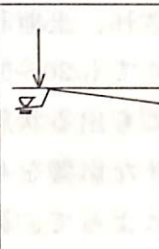
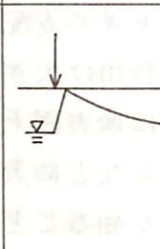
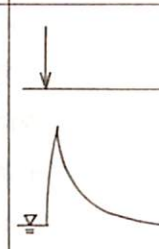
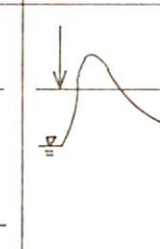
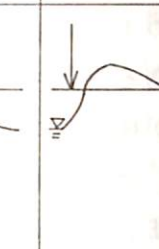
地点 深さ(m)	L-40	L-200	L-1,500
0.30	$9.0 \times 10^{-4}$	$7.6 \times 10^{-3}$	$1.0 \times 10^{-2}$
0.50	$1.1 \times 10^{-3}$	$4.6 \times 10^{-3}$	$6.0 \times 10^{-4}$
0.70	$3.2 \times 10^{-4}$	$7.9 \times 10^{-3}$	$5.2 \times 10^{-5}$
0.90	$9.1 \times 10^{-5}$	$5.3 \times 10^{-4}$	$5.3 \times 10^{-6}$

\* L-40 大排水路より 40 m  
L-200 " 200 m  
L-1,500 " 1,500 m



図VI-7 降雨量と地下水位上昇量

表VI-2 泥炭地の水文環境・土地利用と地下水位変動パターン

		1	2	3	4	5
地下水位変動						
地下水位変動	上昇	即/小	即/やや大	即/やや大	遅/やや大	遅/大
	下降	一定	一定	遙減	ほぼ遙減	ほぼ一定
水文環境	平常地下水位	高	やや高	低	やや低	高
	周辺からの流入	なし	なし	なし	あり	あり
	人工的排水系	なし	なし	あり	少しあり	殆どなし
泥炭地	高位泥炭地		中間・低位泥炭地			
土地利用状況	未開発		開発利用		未開発	
備考	全く未開発生成過程の高位泥炭地	地表付近が若干乾燥化	排水系が完備されている	排水系やや整備、周囲からの流入あり	排水系不備周囲からの流入あり	

## 5. 火災の影響

一般的に泥炭地の火災は、いわゆる大地を焼くものであり、地表面の現植生の部分を残して、地下水面との間の広い面積を焼失するものとして恐れられている。それに対して、今回の釧路湿原の火災は、この地域が未利用状態で地下水位が高かったため、ヨシなどの枯れたのにとどまり、泥炭自体にまで燃焼が及ばなかった。現地調査でも野地坊主の表面小丘上のミズゴケに若干の焼跡をみとめるだけである。

この火災の影響は全くないであろう。それは、火災の規模、泥炭地の地下水位状況とともに、火山灰を挟在させ、しばしば火災をうけているこの地区にとっては、取り立てるほどの異変ではないであろう。強いて影響を求めるならば、ヨシなどが燃焼して生じた灰分であるが、これは地区外に流出するほどの水文状況にはなく、地区内の微地形に応じて分布するとして、肥料分としての効果を発揮するとしても、植生状況に多様性を求める方向に作用して、植生に好影響を与えるものと考えられる。

### 摘要

火災の影響は殆どないと考えてよいであろう。

1. 泥炭は保水力が大きく、かつ地下水位が高い。  
地下水位がほとんど地表面付近まであり、泥炭は水で飽和された状態であった（この地区は通年そのような状態にある）。従って、水分が泥炭の大きな間隙に充満していて容積率にすると90%程度のものであり、燃焼作用は及ばなかったであろう。現地調査においてもいわゆる谷地坊主の上のスゲなどが燃えているのみのものが多い。
2. 植物の燃焼灰分は極めて凹凸に富む微地形からして降雨などにより局部的に偏在させる可能性もあるが、地区外に流出することはほとんどない。このようなことは植物に対する栄養的影響の可能性が皆無とはいえない。
3. しかし、これらの地区への灰分などの添加は大勢には影響ない。この地域は地表下10~20cmに5~10cmの火山灰土の層を介在させていて、この種の影響をすでに受けてきている。また、近年は2、3年に一回程度の野火の発生を繰り返しているため、今回の火災による影響も顕著なものとしては表現されないであろう。



## IV 保全対策

焼失跡の植生の回復状況について、昭和60年11月4日から11日にかけて撮影されたカラー空中写真(縮尺1/15700、アジア航測)によって判読を試みた。

判読の区分は表IV-1のように、ハンノキ林について4区分、ヨシを主とする群落、スゲを主とする群落、ハンノキースゲ類群落、ヤチヤナギーミズゴケ群落、ミズゴケ群落、その他の10区分とした。

この区分に基づく植生図を図I-6(前掲)として作成した。各区分ごとの面積を日林協式点格子板MI型によって算定した(表IV-1)。

これによると、ハンノキ林は858haとなり、これは主として下層にヨシ群落を持つものと判断される。さらに下層にスゲ類を含むものは220haをかぞえる。ハンノキ林では散生林がもっとも多い。この林は火の影響をもっとも強く受けたはずで、地上調査では樹高1~1.5mの範囲のものが激しく焼けている。しかし、その後の葉の展開は少なくとも空中写真による限りでは火災前の写真のそれと大きな差は認められなかった。空中写真による火災影響の読み取りの限界であろう。

ヨシ群落については、焼失部分の群落のほうがむしろ旺盛な生育を示すかのごとき色調が表れている。このことは、ランドサット・イメージにおいても指摘される場所であった。

表IV-1 湿原植生の面積

ハンノキ密林	183 ha	7.5 %
〃 中林	132	5.4
〃 疎林	161	6.6
〃 散生林	382	15.6
ヨシ群落	1,110	45.4
スゲ群落	103	4.2
ハンノキースゲ群落	220	9.0
ヤチヤナギーミズゴケ群落	59	2.4
ミズゴケ群落	86	3.5
その他	10	0.4
計	2,446	100.0

注) ハンノキ林密林~散生林面積は858ha(35.1%)  
これにハンノキースゲ群落を加えると1,078ha(44.1%)となる。

今回の火災については、それがいわゆる地表火であったために、植物にたいしても、また野生生物に対しても深刻な影響を及ぼすことなく終わったとみられる。しかし、もちろん影響が皆無とはいえない。やはり基本的には火災の危険性は避けるように努力すべきであろう。

火災の影響は、ハンノキヨシ群落においてももっとも大きいことが判った。植生の被害は一般に枯れ草の燃焼によるところが大きいから、火災の危険を避けるにはまずヨシ群落に火がつかないようにすることが肝要である。実際問題として、湿原にはヨシ以外に燃料となりうるものは無いといってもいい。しかし夏の生長期にはおそらくきわめて火は付きにくいものとみられる。したがって、枯れヨシに気をつけなければいいということになる。

### 1. 立入り規制

完全な火の用心などというものが有り得ないことは、ここ湿原についても言えうだが、できるだけその危険をさけるには、文字通り、危険の大きい期間、危険の多い区域から人を遠ざけるのが一番であろう。これはもっとも消極的ではあるが、もっとも効果的な予防方法と思われる。北海道のもっとも乾燥するのは一般に春5月から6月であるから(表IV-2)、この期間は山林への立入りはきわめてきびしく規制されている。おなじような考え方が湿原にも適用されるべきであろう。危険期間の全面的立入り禁止措置が採られてもいい。山林と違って、この期間にたとえば山菜を採るなどという一種の慣習的な入会権などはここには存在しないから措置は取り易いはずである。問題がでるとすれば、釣り人からであろう。しかし、これについても筆者等は、従来あまりにも規制がなすぎたとする考えを持っている。健全なスポーツとしてのフィッシングは大いに歓迎すべきだが、釣り人の全てが健全なスポーツマン・シップの持ち主であるとは残念ながら信じ難いのもまた事実である。ことに春早くは北に帰る渡り鳥も多い季節でもあり、これも残念な事実だが近來多い水鳥の事故死の一因に、釣り針と、釣り糸によるものが少なからずあることを含めても規制は良い結果を生むものと判断される。

一步を譲って、完全な立入り禁止措置が取れないとすれば、少なくとも山林におけると同様に、出入り口を定めて出入のチェックを厳格に行うこと、火気は煙草を含めて一切厳禁するなどの規制が行われるべきである。

表Ⅳ-2 4、5、6月の降水量の比較  
(北海道の降水量は本州に比べて小さい)

(単位: mm)

地点	4月	5月	6月	年	地点	4月	5月	6月	年
稚内	59	76	76	1187	銚子	134	164	173	1692
留萌	63	68	76	1307	津	154	168	243	1708
旭川	65	74	78	1158	浜松	190	213	262	1928
網走	49	67	80	839	静岡	260	241	312	2361
札幌	65	59	76	1158	東京	128	148	181	1460
帯広	58	81	102	952	尾鷲	412	352	458	4118
釧路	85	118	120	1104	横浜	143	164	216	1596
根室	83	104	105	1072	大島	261	308	362	2953
寿都	77	68	67	1253	八丈島	251	280	336	3262
浦河	96	107	129	1182	西郷	127	126	171	1840
函館	83	80	92	1157	松江	129	128	187	1957
青森	72	66	91	1407	鳥取	118	117	167	2018
秋田	139	117	128	1787	浜田	137	135	189	1740
盛岡	97	91	121	1282	京都	163	156	247	1669
宮古	74	100	124	1278	彦根	154	149	224	1741
酒田*	105	98	131	1883	下関	174	162	275	1718
山形	62	71	101	1163	広島	174	161	254	1603
仙台	82	109	141	1219	岡山	120	124	188	1223
福島	72	82	123	1108	神戸	145	141	216	1385
小名浜	118	152	160	1381	大阪	145	141	213	1400
輪島	140	127	161	2383	和歌山	138	137	216	1454
相川	109	100	118	1640	潮岬	269	288	390	2766
新潟	96	91	118	1822	奈良	137	131	208	1390
金沢	157	146	203	2645	岐阜	224	219	285	2178
富山	134	124	190	2346	福岡	145	144	273	1690
長野	67	79	140	987	佐賀	205	196	319	1890
高田	103	99	144	2948	大分	142	160	288	1708
宇都宮	106	144	195	1392	長崎	202	204	334	2002
福井	150	145	211	2475	熊本	189	197	412	1989
高山	147	134	241	1832	鹿児島	256	275	475	2375
松本	95	96	161	1067	宮崎	224	293	424	2490
軽井沢	95	118	192	1269	福江*	259	245	355	2362
前橋	77	101	172	1155	松江	136	130	228	1337
熊谷	84	118	175	1207	高松	104	107	164	1199
水戸	112	149	174	1341	高知	305	277	382	2666
敦賀	146	150	214	2533	徳島	149	146	233	1743
岐阜	206	202	284	1985	足摺	247	279	365	2473
名古屋	153	162	210	1575	室戸岬	254	297	395	2524
飯田	159	154	240	1681	名瀬	220	364	417	3051
甲府	89	97	147	1093	那覇	168	249	293	2128

統計期間: 1951年から1980年までの平均値  
\*: 準平年値

## 2. 延焼防止策

第2に、延焼の防止の問題がある。諸種の規制措置にもかかわらず、やはり火災の生ずる危険性はもちろん存在する。落雷その他、自然発火の可能性もあるわけで、将来ともに原因不明の火災発生は覚悟しなければなるまい。そこで、延焼防止策だがこれはきわめて難しい問題である。というのは、どこから火がでるのか全く判らないのだから、たとえば防火線の設定の方法が無い。そこで、ここではごく一般論としての方策を提案し、それを仮定的にもっとも火の出る危険性の高そうな部分に当てはめて考えることが妥当である。

### (1) クリークと土手

先に述べたように、ヨシとその群落がもっとも火災のおそれが高いから、延焼防止策もヨシの群落を中心に考えればいい。今回の60年度火災の例では、幅2mほどの川や、幅4mばかりの堤防などで十分に火が食い止められているのが観察された。簡単に考えれば適切・十分な幅を持つクリークを、対象区域の周りに設ければきわめて効果的な防火線と成し得ると思われるが、そうした場合はまた、水路による新たな湿原への影響を考えなければならない。土手のようなものについても同様な問題があろう。

ただし、クリークや土手も、場所によっては設置の可能性がないわけでもない。たとえば湿原南端部の草地や、釧路川の左岸で市街地が形成されつつある一帯などについては、むしろそれら人工的群落や構造物とのくぎりをつけるためにも効果的であるといえよう。

さきに、危険性の高い部分についての水路の設定について述べたが、必ずしも水路の形をとらなくても、たとえば浅い皿状の窪みに水がたまるような仕掛けを考えれば、これも十分に防火機能を果たすだろう。それには湿原南部地区の水の流れを確かめることが必要であるが、これについては図Ⅵ-2などがよい参考になるだろう。

この場合は、その流れを見定めた上で、効果的な、しかも簡単なダム・アップを行えばいい。危険な時期が過ぎたら、仮設のダムは撤去することになる。この時期はまだ、水位の高い頃であるから、湿原の一部に水を溜めるのはそう難しいことではあるまい。水位が高ければ、たとえ燃料となる植物の量が多くても、火勢は強くないことが観測されている。

火災のとき、中央部のスゲ類群落がほとんどその影響を受けなかったのはそこがきわめて水位の高いことで説明されたが、このことから火災の発生時に一時的に水位を高めて火の走りを弱めるとか、或いは部分的にもベースとなっている泥炭や植物の温度を低めて、火勢を抑えることも考えられよう。この措置は、火災のあと、その影響をこうむった植物や泥炭、ことに高位泥炭やその植生の回復のためにも効果的である。ブルトを形成しているミズゴケで、かなり強く火にあぶられ、乾燥してしまったものが、その後の降雨などで水の供給を受けたらしく回復しつつあるものがみられた。積極的な水の供給・水位の維持による保全策の一つとして推奨される。先に述べた湿原内の河川・水流を利用し、要所に堰を設けるか、できるならば臨時にセットするなりして回復に努めるのも一つの方法である。

さらに大きくは、湿原をいくつかの管理ブロックに分け、さらにそれをいくつかの工作区に分割して工作区単位に水位コントロールが可能な準備をして、常時観測を行うとともに、必要に応じて水位の上げ下げを行って植生を維持し、時には火災にも対処することである。

ここに述べたような工作物はどこにでもつくれるというようなものではない。したがって、防火線あるいは防火帯としてはこれらとは別に、どこにでも設けられるようなものを考えなければならぬ。それも、湿原にあらゆる面で影響が無いものでなければならないし、その上、手間の上でも経費の点でもできるだけ容易に設定できるものでなければならない。

また、すでに人為がすすんでいるところについては、なんらかの工作物が設定されても湿原への影響は最小限に止めることができよう。しかしながら、その場合でも、湿原の景観に大きな変更を与える恐れがないように十分な配慮が払われなければならない。

## (2) ヨシの刈払い

たとえばヨシ群落を5~10m程度の幅で刈り払い、刈り倒した枯れ草はできるだけ撤去することにつとめて、そのベルトに燃料となるものを残さないようにすれば、風速にもよるが、かなり効果的な防火帯として機能するものと考えられる。

それを何時行うかが問題だが、たとえばまだ雪面がクラストして固い頃、雪面上に突き出しているヨシをブッシュ・カッターなどでカットするなどの方法があろう。あるいは効率のよい幅の広いカッター、接地圧の大きいトラクター・タイプの機材によって雪面上に突き出しているヨシの押し倒しなども考慮される。

## (3) 防風林

また、適切な規模での樹林の造成もひとつの方法である。樹林による防風効果は今回の火災についても認識されたが、たとえば釧路市の塵芥処理場の周囲などや、現在計画のすすめられている広域農道に沿ってなどは、景観的配慮からも十分考慮されるべきところであろう。ただし、いわゆる並木風に並べるとかというような不細工なことをしてはならない。断続的な団林をごく自然に配置することが大切である。

## (4) 周辺樹林

湿原に面する斜面の保全は景観上大切なことだが、火災に関してはその森林は一面においてかなり危険な存在でもある。湿原の火災は森林に移る問題と、森林に起きた火災が湿原に及ぶ可能性とであって、湿原のみならず、この部分への警戒も重要なことになるだろう。

ある場合には、一種の防火帯(火防線)の設定も考慮すべきである。今回の例でも北斗台地直下で旧鶴居軌道跡の軌道敷が見事な火防線の役割を果たした。景観を損ねないような位置にこうした線を設定することは確かに効果的なものと考えられるのである。森林については北斗展望台など人の集まる所での火気も注意を要する。

## 3. 利用者指導

国立もしくは国定公園となった場合には、火気に関する規制はさらに広く且つ強く行われるべきであろう。今回の火災では、いわゆる堤防道路すなわち釧路川の右岸堤防がきわめて効果的な火防線の役割を果たしたが、もしこれが無かった時にはオネナイの高層湿原群落からラムサール条約湿原区域にまで火災が及んだものとみられる。

この、堤防から北側の部分に火災が発生しないとはいえない。それどころか、現在でもかなりの踏み跡がこの部分への人の立入りのあることを示している。その多くはおそらく釣り人であろう。秋のそれにはあるいは密猟のハンターも含まれているかもしれない。

いずれにしても火災発生危険は大きい。また、自然公園に指定された場合には、観光客など公園利用者の激増が予想される。それらの大部分はおそらく堤防道路からの展望程度に止まって、湿原内には立ち入らないであろうが、堤防法面の張芝などに煙草の吸殻などからの火が移ったら、それからの湿原植生への延焼の恐れは十分あるとみななければならぬ。

#### 4. 情報システム

火災の発生とその位置についてはできるだけ早く正確な情報が得られなければならない。それは消火対策を大きく左右する。しかるべき発見・連絡システムの整備が望ましい。

植生の管理のためには火災の問題に限らず、継続的観測が行われるべきである。今回の調査についてもランドサット・イメージから多くの情報が得られたが、状況の把握には連続的な情報の入手と解析とが望ましい。それらを行えるシステムおよび人的配置が公園の管理事務所に設置されなければならない。それはビジター・センターなどでも効果のある視覚的解説用材料ともなるであろう。火災発生時にはその状態把握に機能するのはもちろんである。

さきに述べた水位についての情報も含めて、湿原のさまざまなデータが逐次、管理事務所に集積され、解析されるような機構と体制がこの新しいタイプの自然公園ではことのほか望ましいのである。国立公園は本来すべてそうあるべきだろうが、ダイナミックな活用を目指す釧路湿原にあっては必要不可欠のものとして特に提案しておきたい。

#### 5. まとめ

湿原を含む自然公園はもちろん従来からあるが、湿原を主体とするのは釧路が最初の例になる。利尻・礼文・サロベツ国立公園に含まれるサロベツ湿原は釧路と並ぶ大きなスケールのものであるが、その植生的特徴はやや異なり、釧路のそれは著しく火災に弱いヨシとハンノキを中心とするものである。サロベツ湿原もまた、かつて野火をこうむったことがあるが、それはほとんど北海道西部の湿原に特有とも言える侵入したササ群落の焼失したものであった。これに対して、釧路湿原を含む北海道東部の湿原では、周辺のササがほとんど水に弱いミヤコザサ系のものであるために、湿原が笹原に転化することは少ない。したがってササが主な燃料となって火災を起こす例はまず無い。そこで、ヨシ群落の火災というケースは、大規模なものとしては釧路湿原がその代表的なものとなるだろう。

報告の本文にも多く引用したように、草原の火災、いわゆる野火の研究例としては東北地方の牧野に関するデータがある。しかし、これらはススキが主体のものであって、参考例とはなってもその数値をただちに釧路湿原のヨシ群落に適用することはできない。ここまでに述べた各種の推論は今後、ヨシを燃料とする実験的研究

によって裏付けを得なければなるまい。

そうしたデータに基づいて、湿原の保全についての方策が決定されるべきである。いつ、そしてどこがもっとも危険で、どういう予防措置が必要か、火災発生に対してどのような対策が有効かなどの検討が急がれるが、それもやはり基本的データの集積から始める必要がある。

直接的方法としては、たとえば各所に防火用の水溜めを造ることも消防関係者から提案されているが、これもその位置、スケール、溜まり水の水質など十分な検討を要しよう。

消火剤の散布については、とくに野生生物への影響がないかどうかには注意を払わなければならない。それらの湿原内での滞留が繰り返されることは避けなければならないまい。

## V 関連文献

### 1. 火の物理（気象、延焼、実験）

- 秋田 一雄 1953 木材の着火性に関する研究(1) 火災学会論文集、3:1-3.  
 青森県農試 1914 野草火入試験 農試報告、14.  
 青森営林局計画課（青森大林区署）原野火入試験 大正4年～大正7年、遠野、  
 三本木、両小林区署管内国有林にて。  
 浅田常三郎・本出英三郎・松村 敏雄 1933 若草山焼の測定について 応用物  
 理、7-8.  
 浅田常三郎・本出英三郎・松村 敏雄 1941 若草山焼の測定に就て(1) 応用物  
 理、10:304-307.  
 浅田常三郎・本出英三郎・松村 敏雄 1941 若草山焼の測定に就て(2) 応用物  
 理、10:354-361.  
 浅田常三郎・本出英三郎・松村 敏雄 1943 若草山焼の測定に就て(3) 応用物  
 理、12:57-64.  
 浅田常三郎・本出英三郎・松村 敏雄 1943 若草山焼の測定に就て(4) 応用物  
 理、12:359-364.  
 八鍬儀七郎・木村 修三 1914 草地火入試験 秋田山林会報、12.  
 畠山 久尚・菱田 厚介・御厨 敏彦 1932 月島の草焼実験 気象集誌、  
 2-2:20-.  
 畠山 久尚 1942 火災の延焼速度と風との関係 気象集誌、2-20:9-.  
 畠山 久尚 1947 火災と気象 防災科学.  
 畠山 久尚 1978 気象と火災 全国加除法令出版、239 pp.  
 飯塚 肇・佐藤 正・村上 興助・関川慶一郎 1951 森林火災の発生及び延焼  
 に関する一考察 林試集報、61:45-56.  
 飯泉 茂・岩波 悠紀 1964 ススキを燃やしたときの温度 草地生態、  
 4:10-13.  
 井上 桂・中元 六雄 1950 樹葉の燃焼 日林誌、33:125-131.  
 井上 桂 1957 山火事の着火物について 日火学論、6:37-39.  
 伊藤 淳 1914 木曾に於ける林野火入試験 山林会報、385:39-.
- 岩波 悠紀・飯泉 茂 1965 ススキ型草地に火入れしたときの温度変化につい  
 て 草地生態、6:32-34.  
 岩波 悠紀・飯泉 茂 1965 秋にススキの枯草を燃やしたときの温度について  
 草地生態、6:34-35.  
 岩波 悠紀・飯泉 茂 1965 ススキ草地における秋の火入れ温度について  
 日生態会誌、15:258-259.  
 岩波 悠紀 1972 本邦草地における火入れ温度の測定 第5報 火入れ温度の  
 総合考察(1) 日草誌、18:135-143.  
 岩波 悠紀 1972 本邦草地における火入れ温度の測定 第6報 火入れ温度の  
 総合考察(2) 日草誌、18:144-151.  
 岩波 悠紀 1972 本邦草地における火入れ温度の測定 (1)火入れ温度の測定法  
 日草誌.  
 岩波 悠紀 1972 本邦草地における火入れ温度の測定 (2)燃料の着火および燃  
 焼熱量、日草誌.  
 岩波 悠紀 1981 草地の火入れ温度 環境科学特別研究 S502 検討班昭和55  
 年度報告集 生態系におよぼす火の影響、4-5.  
 梶川 正弘 1984 秋田県の林野火災と気象状況 文部省科学研究費自然災害特  
 別研究成果 No B-58-1. 自然災害科学研究班、1983年4月27日  
 東北地方山林火災大規模化をもたらした異常乾燥強風に関する研究、  
 35-42.  
 増田 久夫 1957 ササ地の延焼速度(1) 林試北支場業務報告特別報告、  
 8:168-175.  
 中村 貞一 1951 焔をあげない木の葉の燃焼 日林誌、33:367-372.  
 中村 貞一 1963 山火事燃焼機構の研究 (I)連続する燃材の延焼性と密度との  
 関係 島根農大研報、11:73-76.  
 中村 貞一 1963 山火事燃焼機構の研究 (II)不連続な材料の延焼性と密度との  
 関係 島根農大研報、11:77-79.  
 中村 貞一 1965 山火事燃焼機構の研究 (III)燃焼面の勾配と延焼速度との関係  
 島根農大研報、13:93-97.  
 小河 忠夫 1882 野火消防逆ヒ火ノ実験 山林会報、6:435-436.  
 岡上 正夫 ほか 1955 森林火災の研究(1報)焼止り線の研究 日火学論、  
 4:52-54.

- 大迫 元雄 1921 原野火入に関する試験(1) 林試験報、21:57-87.
- 坂本 尚司 1983 林野火災と気象 林業技術.
- 佐々木弘明・笹原 邦夫 1982 林野火災の出火率とその湿度依存性火災、  
32:37-40.
- 佐藤 正・櫻山 徳治・村上 与助・原 良治 1952 局所地形風による林野火  
災の拡大一例 林試験報、63.
- 藺部 一郎・島田 錦蔵 1927 本邦森林火災の季節的分配及び之に対する湿度  
と降水との影響 東大演報、4:1-79.
- 鈴木清太郎 1948 火災延焼理論の一試案 応用物理、17:372-376.
- 鈴木清太郎 1949 片面燃焼、燃焼の縞 火災学、地球出版、93-103.
- 橋 房夫 1978 林野火災における斜面延焼速度の特異性に関する模型実験 消  
防輯報、32.
- 立花 太郎 1941 沿面燃焼の伝播に関する研究 応用物理、10:13-.
- 高橋 史樹・堀 信行・知念 民雄 1983 山林火災の出火原因と延焼要因  
特別研究「環境科学」研究報告集、B-185-R12-12、山林大火跡地  
の環境変遷、3-5.
- 田中 勝吉 1927 木材発火点試験 日林誌、9:47-.
- 東京消防研究会 1942 火災における延焼速度 消防研究叢書、1:34-37.

## 2. 生態(植生回復、環境、動物)

- 青森営林局計画課(大迫) 1925 原野の灌木除去に関する試験 林試験報、  
17:43-56.
- 知念 民雄・堀 信行 1983 江田島山火跡地における斜面侵食プロセスの観測  
広島大学総合科学部紀要Ⅳ、8:127-155.
- 堀 信行・知念 民雄 1983 江田島の山火事跡地における侵食過程の観測 特  
別研究「環境科学」研究報告集、B-185-R12-12、山林大火跡地の  
環境変遷、47-56.
- 飯泉 茂・岩波 悠紀 1967 野火後のキツネヤナギとヤマハギの再生状況 東  
北大農研報、17:17-23.
- 飯泉 茂・内藤 俊彦・岩波 悠紀 1970 野火跡地におけるススキの再生経過  
と反射率の変化 草地生態系の生産と保護に関する研究(1969年度)、

- 105-109.
- 岩波 悠紀 1970 火入れがススキの茎数に与える影響(I) 日草誌、16:178-  
185.
- 岩波 悠紀 1970 火入れがススキの茎数に与える影響(II) 日草誌、16:186-  
191.
- 岩波 悠紀・飯泉 茂 1970 シバの生育に与える火入れの影響 日生態会誌、  
20:120-122.
- 岩波 悠紀・佐藤 庚 1970 火入れがススキ体内の炭水化物の消長に与える影  
響 日草誌、16:168-177.
- 岩波 悠紀 1971 草地の火入温度並びに火入れがススキの生育に与える影響  
東北大学農学部学位論文
- 岩波 悠紀 1973 高温によるススキおよびシバの枯死 日草誌、19:138-  
140.
- 岩波 悠紀 1973 火入れによるススキの枯死部位 日草誌、19:141-143.
- 岩田 悦行 1943 満蒙原野の植物生態学的研究(第4報)原野に及ぼす野火の  
影響 生態学研究、9:69-74.
- 岩田 悦行 1947 満蒙原野の植物生態学的研究(第6報)原野に及ぼす野火の  
影響(その2)生態学研究、10:10-17.
- 岩田 悦行 1964 山火事跡地に発達する「ハギ山」について—北上山地植生の  
研究(2)— 岩手大学学芸学部研究年報、23:13-26.
- 岩田 悦行 1964 孫七山のハギ、ススキ、ワラビ 草地生態、5:33-35.
- 岩田 悦行 1971 北上山地の二次植生、特に草地植生に関する生態学的研究  
岐阜大学農研報、30:288-430.
- 東 清二・金城 政勝 1981 西表島焼畑農地における昆虫類の群集構造 琉  
球大学農学部学術報告、28:31-39.
- 三寺 光雄 1981 山林大火跡地の環境変遷 無機環境について 環境科学特別  
研究 S502 検討班昭和55年度報告集、生態系におよぼす火の影響、  
13-14.
- 三寺 光雄・中根 周歩・草加 伸吾・谷本 茂・鎌田 靖・坂本 善一・坪田  
博行・早瀬 光司・山本 真・大久保卓也 1983 山火後の水・塩類  
収支 特別研究「環境科学」研究報告集、B-185-R12-12、山林大火  
跡地の環境変遷、33-38.

- 三井 進午 1948 土壌加熱の効果に関する研究 農試報告、62:  
三浦伊八郎 1932 原野火入れの草及土に及ぼす影響に就て、林学会雑誌、  
14:359-370.
- 内藤 俊彦・岩波 悠紀・飯泉 茂 1968 野火がチマキザサの再生にあたる  
影響 草地生態系の解析法に関する研究、128-134.
- 内藤 俊彦・岩波 悠紀・飯泉 茂 1968 野火がチマキザサの再生にあたる  
影響 日生態会誌、18:79-82.
- 内藤 俊彦 1981 山火跡地の生物変遷における問題点 環境科学特別研究  
S502 検討班昭和55年度報告集、生態系におよぼす火の影響、12.
- 中田 功 1964 灌木地帯の火入れの際の野生動物の生残る状況について 樹木、  
14.
- 沼田 真 1946 焼跡の植物群落Ⅰ 採集と飼育、8:209-211.
- 沼田 真 1947 焼跡の植物群落Ⅱ 採集と飼育、9:12-14.
- 沼田 真 1948 焼跡の植物群落Ⅲ 採集と飼育、10:22-25.
- 沼田 真 1949 焼跡の植物群落Ⅳ 採集と飼育、10:320-322.
- 菅 雄三・三寺 光雄・田中總太郎・木村 宏 1983 人工衛星ランドサットM  
SSデータによる山林大火跡地における環境変遷調査 特別研究「環境  
科学」研究報告集、B185-R12-12、山林大火跡地の環境変遷、39-  
42.
- 菅沼 孝之 1981 特別天然記念物春日山原始林山林火災跡地の回復状況  
環境科学特別研究 S502 検討班昭和55年度報告集、生態系におよぼす火  
の影響、8-11.
- 菅沼 孝之・吉井 邦子 1984 春日山原始林及び隣接地の山林火災跡地の回復状  
況(1) 奈良植物研究、7:23-29.
- 菅原 清康 1979 熟畑化過程における雑草植生の変遷に関する研究、第8報  
焼畑農法における雑草植生の変化 雑草研究、24:74-80.
- 諏訪田末治 1953 山火事再生林の林分構成について 日林論.
- 高橋 史樹 1981 環境科学特別研究「S502 生態系におよぼす火の影響」分担  
報告書 環境科学特別研究 S502 検討班昭和55年度報告集、生態系にお  
よぼす火の影響、15-16.
- 高橋 史樹・新垣 則雄 1983 山林火災後の昆虫相の変遷 特別研究「環境科  
学」研究報告集、B-185-R12-12、山林大火跡地の環境変遷、13-18.

- 高槻 成紀 1981 野生草食獣のハビタットと火に関する問題点 環境科学特別  
研究 S502 検討班昭和55年度報告集、生態系におよぼす火の影響、  
26-29.
- 館脇 操・岩間亀三郎 1934 天塩演習林生態調査 第1報 北大天塩第2演習  
林に於ける山火跡地の群落生態学的調査 北大農演習林研報、9:29-  
136.
- ### 3. 防 災 (防火、消火) 一般、その他 (事例報告、統計、被害、火入れ)
- 藤枝 基久・岸岡 孝・阿部 敏夫 1979 竜の口山南谷流域における山火事が  
流出におよぼす影響 日林誌、61:184-186.
- 藤田金一郎 1954 火災放射標準曲線加熱をうける杉枝の温度上昇 建築学会論  
文集、48:119-.
- 藤田金一郎 1951 火災放射熱による延焼と安全距離 火災、1:71-77.
- 本多 静六 1895 森林ノ防火線ニ就テ 山林会報、148:1-10.
- 本多 静六 1904 明治32~36年防火線開設 山林公報、11:129-132.
- 本多 静六 1934 函館市に防火林帯の設置を望む 山林、617.
- 福嶋 司・高橋 啓二・山岸 匠 1983 森林群落の構造からみた防火機能の評  
価 II. 防火機能より見た我孫子市の植生分布 千葉大学園芸学部学術  
報告、32:119-127.
- 稲田 俊・飯泉 茂 1981 加熱による常緑広葉樹葉の変化の観察 環境科学特  
別研究 S502 検討班昭和55年度報告集、生態系におよぼす火の影響、6  
-7.
- 井上 桂 1952 山火事の危険を予知する試験紙の研究 林試験報、54:79-.
- 井上 桂 1954 北海道の森林火災の予防(I) 林試北支場業務報告特別報告、  
2:142-150.
- 井上 桂 1956 北海道の防火樹種について 林試北支場業務報告、5:150-  
161.
- 井上 桂 1956 山火事の消防法 林業技術シリーズ27集、林野庁、106.
- 井上 桂 1958 山火事の消火 北方林業、10:5-8.
- 井上 桂・増田 久夫 1959 消火剤による森林火災の消火 林試北支場年報、  
1957:131-136.

井上 桂・増田 久夫 1959 消火剤による森林火災の消火(第2報) 林試北支場年報、1958:131-136.

井上 桂 1959 山火事防止について 北方林業、11:140-143.

井上 桂・増田 久夫 1959 北海道の森林火災の予防(II) 林試北支場年報、1956:15-21.

井上 桂・増田 久夫 1959 北海道の森林火災の予防(III) 林試北支場年報、1958:137-142.

井上 桂 1969 都市生活環境の保全と森林との関連に関する調査 都市林の防火的効用 科学技術庁資源調査所

井上 桂 1970 林野火災消火対策の現状 予防時報、83:68-71.

井上 桂 1974 林野火災 日林協編、林業技術史(第4巻)防災編、589-593.

河内 完治 1909 如是我聞録、森林の防火線を経済的に利用する法 山林会報、315:40-41.

河田 杰・柳田 由蔵 1923 火災と樹林並樹木との関係 林試彙報 特別号、1-33.

河内 完治 1912 防火用樹種ニ就テ 山林公報、10:13-.

近藤 直人 1930 本年山火の体験上より得たる山火豫防消防法 北海道林業会報、330.

木村 英夫・加藤 和男 1947 樹木の防火性に関する研究 -樹葉の含水量に就て- 造園雑誌、11:11-15.

木村 英夫 1948 樹木の防火性 造園雑誌、12:11-15.

中村 正賢 1964 森林火災と警報 日本消防行政研究会.

中村 貞一 1948 樹林防火力の研究(1) 緑地用樹木の葉の含水率と脱水時間についての比較実験 造園雑誌、12:13-17.

中村 貞一 1949 樹林防火力の研究(2) 造園雑誌、13:16-20.

中村 貞一 1950 樹木の火災輻射熱を遮る効果の計算法 日火学論、1:21-33.

中村 貞一 1951 樹林防火力の研究(3) 植栽の輻射熱軽減効果の計算 造園雑誌、15:16-20.

中村 貞一 1956 防火植栽の基礎研究 京大演習林報告、26:10-58.

中村 貞一 1961 山火事の予防と延焼防止法の研究 島根農大研究報告、9-A-2:71-74.

中村 貞一 1962 防火植栽の理論的並びに実験的研究II. 樹葉の加熱温度引火時間式 日林関西支講、11:83.

中野 虎雄 1964 樹木の耐火性 寒帯林、1月号.

名雪 健一 1970 林野火災の空中消火研究の現状 予防時報、83:72-76.

林業試験場 1970 林野火災の空中消火に関する研究 林試44年度年報、69-77.

佐藤 敬二 1944 樹木の耐火性研究 山林、744-.

島崎 洋路ほか 1967 火災害に対するカラマツの耐火性 78日林講、131-133.

宍戸 乙熊 1904 明治32-36年防火線開設 山林公報.

宍戸 乙熊 1912 防火用樹種ニ就テ 山林公報、13.

消防 庁 1980 林野火災の警防戦術 ぎょうせい、596.

玉手三乗寿 1974 防火林 日林協編、林業技術史(第4巻)防災編、527-529.

田中八百八 1923 大正大地震及び火災と帝都の樹園 山林彙報臨時増刊.

田中八百八 1923 大正12年東京市内に於ける地震及火災と樹木との関係調査 山林局復命書.

北海道林務部 1985 林野火災被害統計.

井上 桂ほか 1952 伐採跡ササ生地の簡易地拵のための火入方法 みやま、17:11-29.

伊東 淳 1912 青森大林区署林野火入取扱規定 山林公報、8:102.

日本林学会 1955 火災便覧 理化書院、1235.

緒方 隆雄・小佐井元吉・佐伯 広喜・重森 正美・柳沢 和夫 1953 牧野の火入れはダニの駆除に効果があるか 畜産の研究、7:171-174.

杉野 森夫 1924 放牧地火入に依る壁蝨駆除に就て 林試彙報、12:73-82.

照井 隆一・星 仰・石田 著之・岸原 信 1984 赤外カラー空中写真による林野火災跡地の画像解析 日林論、95:567-568.



環境庁委託調査

釧路湿原の火災にかかると自然環境影響緊急調査報告書

昭和 61 年 1 月 31 日

受託者 社団法人 北海道自然保護協会  
札幌市中央区北 1 条西 7 丁目広井ビル

印刷 俳 広 報 社 印 刷

(無断複製、転載を禁ず)