

厚田村シラツカリの段丘斜面に
おける天然生海岸林の群落学的研究

斎藤新一郎*・成田俊司*・柳井清治*

A phytosociological study on the natural forests on the marine
terrace slopes at Shiratsukari, Atsuta-mura, Hokkaido

Shin-ichiro SAITO*, Toshiji NARITA*, and Seiji YANAI*

抄 録

石狩川河口の右岸地域には、低地の水田・畑地と海岸段丘面上の畑地とに被まれた、狭い段丘斜面が存在し、カシワを主体にした天然生広葉樹の保安林がある。この森林は、全体として、日本海からの季節風に直面した斜面がカシワの純林で覆われており、耐海風性においてカシワが優れていることを示す。他方、季節風と斜めに面する、やや内陸側の斜面では、斜面下部にハルニレが主体の、中部～上部にイタヤカエデ、ミズナラ、シナノキが主体の林分が存在する。各樹冠は著しい風衝形を呈し、林冠高は6～15mである。カシワの14年間の成長量は、樹高が1m、胸高直径が3cmにすぎない。過去に伐採もあったとはいえ、耕地に開拓される以前の低地や段丘面上にも存在したであろう森林植生が、この段丘斜面に取り残されている。

まえがき

海岸林造成事業を推進するためには、いくつかの手段が考えられるが、天然生海岸林を調査・検討することも有力な一手段である。つまり、造成地の近くに残存する天然生林の現況を調査することによって、その地域における海岸林の立地条件の判断、必要最小限の造成規模、樹種の選択、成長量の予測、生育限界などが、かなり明らかになるはずである。

本稿は、防災科の研究テーマの1つである「段丘斜面における塩風と天然生林の関係および林帯造成技術（昭和61～63年度）」のもとに、石狩湾沿岸の海岸段丘斜面に残存する、カシワ主体の天然生林の現況を、群落学的な面から調査・検討したものである。そして、耐海風性の樹種のランクづけ、成長可能な林冠高、生育密度、この地域における潜在植生、ほかを明らかにすることができた。なお、本稿の一部を、1986年度日本生態学会北海道地区講演会で発表した（斎藤、1987a）。

調査地の概要

調査地は、石狩湾に面した厚田村シラツカリ地区にある（図-1）。

ここには、海岸砂地・砂丘、後背地（水田、畑地、湿地）と、海岸段丘面（畑地、比高30～50m）とに挟まれて、狭い段丘斜面が存在する。そして、この斜面と狭い沢沿いの谷壁斜面とに、天然生林が残存している。斜面

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forestry Research Institute, Bibai, Hokkaido 079-01

[北海道林業試験場研究報告 第28号 平成2年11月, Bulletin of the Hokkaido Forestry Research Institute, No. 28. November, 1990]

の傾斜は、 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ であり、安息角に近いが、さらに急である。

地質的には、垣見 (1958) によると、この段丘は、新第三紀中新世の望来層に属し、硬質頁岩からなる。

この上に、第四紀更新世の知津狩段丘堆積物 (嶺泊面：礫および砂) が薄く載っている。この嶺泊面は、最厚でも 4m ほどであり、海成層であって、下部の砂礫層と上部の腐植質ないし泥炭質の砂壤土層からなる。低地は、知津狩川沿いでは、現世の氾濫原堆積物 (礫、砂および粘土) であり、花畔海浜堆積物 (砂、砂壤土) を挟んで、現海浜砂丘 (砂) に至る。なお、筆者たちの観察によると、段丘斜面には、硬質頁岩が露出するか、あるいはその風化物がのり、頂部では段丘堆積物もみられる。斜面下部には、これらの崖錐堆積物がみられる。

気候的には、札幌管区气象台 (1983)、薄井ほか (1986)、新村 (1988)、坂本ほか (1988)、ほかによると、海風に直面した斜面であるために、冬季に北西からの季節風が強くて、濃い塩風を伴うから、森林の成立や林木の旺盛な成長がかなり困難な場所である。ただし、風の問題を除くと、気温や降水量については、むしろ、かなり恵まれた森林成立の条件をもつ場所である。

森林植生は、開拓以前には、氾濫原には河畔林が、海浜堆積地には海岸林が存在して、段丘斜面の森林とも連続していた、と推測される。現在、河畔林は農地開拓によって失われ、海岸林はカシワ林として狭く残されているにすぎない (斎藤ほか, 1973)。段丘面上の森林は冷温帯広葉樹林であった、と推測されるが、これも農地に拓かれてしまった。調査した段丘斜面のみが、農地開拓の際の除地として、森林のまま薪山として残されたであろう。これらの林地の大半は、札幌営林署の管轄下の国有保安林である。

調査結果

現地調査を、1986年5月、9月および1988年10月に、帯状区調査方式 (幅5m) により、6カ所において実施した (図-1)。

帯状区 No. 1 : カシワ林分

この林分は、ほぼ西向きの斜面 (方位が $N80^{\circ} W$ 、傾斜が $37^{\circ} \sim 42^{\circ}$) にあり、海風に直面する。これはほぼカシワの純林であり、林冠が風衝樹冠の連続からなり、高さが6~9mであって、斜面に平行していた。カシワの胸高直径は10~25cmであり、単幹株のみでなく、2~4本の幹をもつ多幹株もあった。ほかにはイタヤカエデが1株あるにすぎず、エゾヤマザクラ、キンギンボクの各1株は下層にあった。樹冠長径は3~6mであった。全立木の生育密度は約2,100本/haであり、枯れ木を加えても約2,400本/haであった (図-2、表-1、写真-1)。林床にはクマイザサが乏しく、カシワの実生が全くみられなかった。草本では、カラマツソウ、エゾカンゾウなどが優占する。

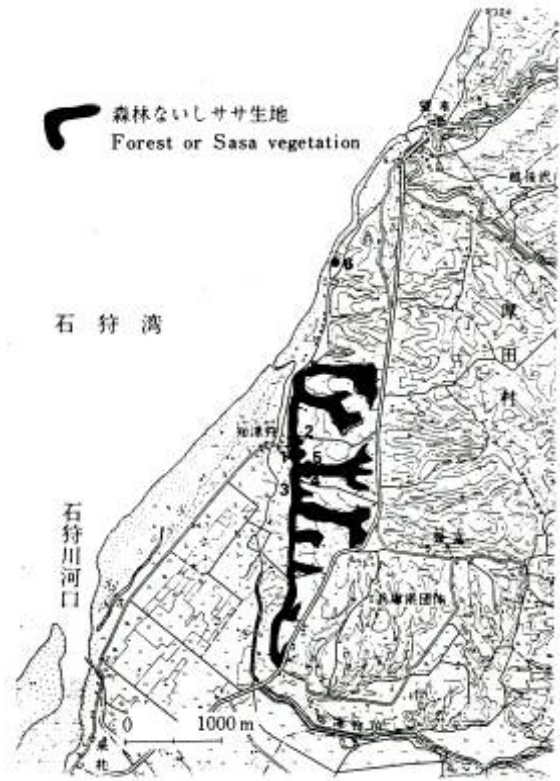


図-1 調査地位位置図
Fig. 1. The sites investigated.

厚田村シラツカリ帯状区 No.1
 カシワ風衝林分
Quercus dentata stand

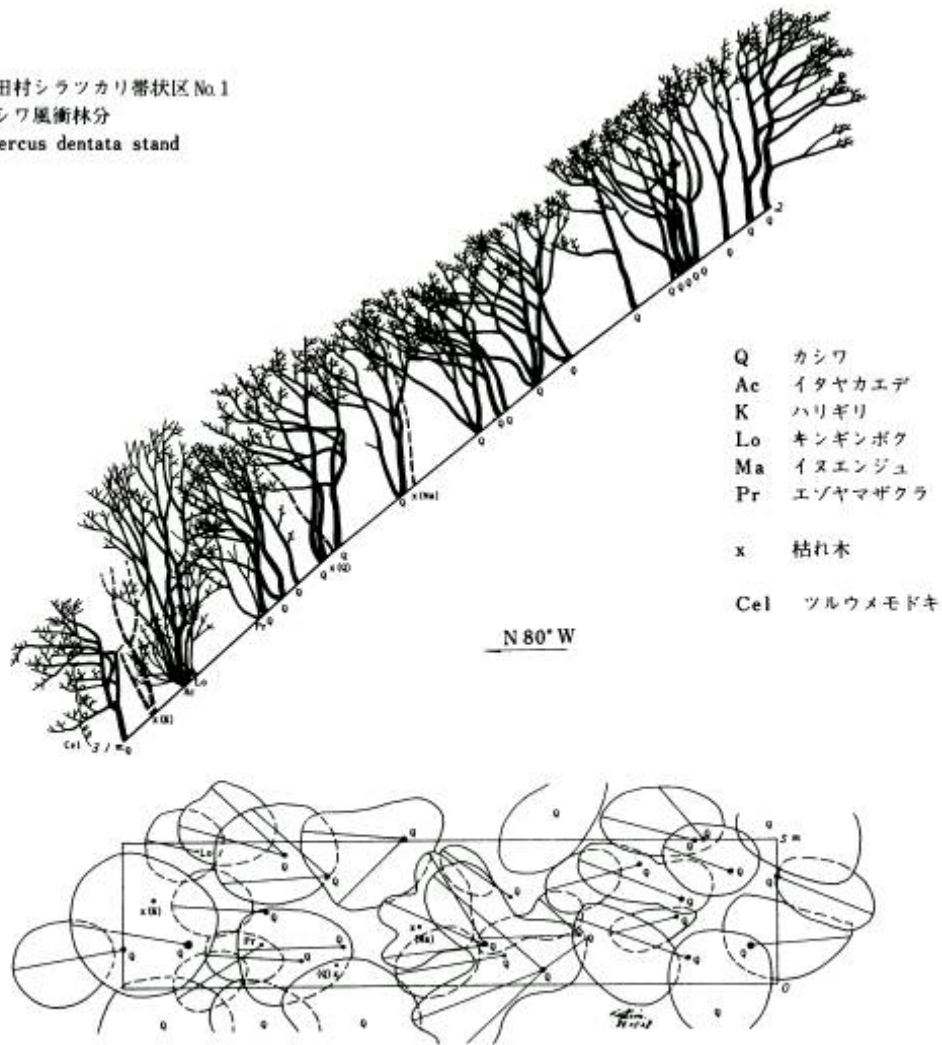


図-2 カシワ林分の帯状区 (No. 1)

Fig. 2. Belt transect of *Quercus dentata* stand (No.1).

表-1 樹高および胸高直径階別本数表 (帯状区 No. 1)
 Table.1 Number of trees in each height and diameter grade in Belt No. 1.

種	Species	樹高 (m) Height	樹高 (m)				計 Total	胸高直径 (cm) Dbh	胸高直径					計 Total
			2	4	6	8			0	5	10	15	20	
カシワ	<i>Quercus dentata</i> (Q)	2	10	9	•	21	•	4	•	9	1	21		
イタヤカエデ	<i>Acer mono</i> (Ac)	•	•	•	1	1	•	•	•	•	1	1		
エゾヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i> (Pr)	1	•	•	•	1	1	•	•	•	•	1		
キンギンボク	<i>Lonicera morrowii</i> (Lo)	1	•	•	•	1	1	•	•	•	•	1		
枯れ木	Dead trees (x)	—	—	—	—	—	1	•	1	•	•	3		
計	Total	4	10	9	1	24	3	5	8	9	2	27		

土壤断面を9カ所でとり、その土壤母材、色、堅さ、水湿および根張り状態を観察した。畑地と森林の境界部分では、砂壤土で、堅果状構造を示し、カシワの根系が深さが50 cm以深に達していた。段丘斜面の肩部では、上部に砂壤土層があり、下部に円礫・粘土層がみられた。基岩ないしその風化角礫は、深さ50 cm までにはみられなかった。斜面上部では、腐植土層+砂壤土層は極めて薄く、深さ12 cm から下の層は、硬質頁岩の風化角礫を主とする層であり、根系は35 cm までしか観察できなかった。斜面中部では表土層がやや厚く、角礫の風化が進んで、小角礫が目立った。これらは斜面の上部からもいくらか供給された。カシワの根系は深さ30 cm までしか観察できなかった。基岩は深さ45 cm 付近に存在した。そのやや下方では、表土層が20 cm ほどもあり、ここにクマイザサの地下茎やイタヤカエデ、カシワの根系が多かった。小角礫・粘土層が2層みられ、厚めで、それほど堅くなく、多くの根系がこの層の深さ50 cm まで観察された。70 cm までには基岩は現われなかった。斜面下部では、表土層がより厚く、粘土・小角礫・角礫層が深さ55 cm までみられた。これらの半ばは、斜面の上部～中部からの崩土がここに堆積したものである。根系もそこまでであり、それ以下は角礫層であった。斜面下部の林外では、ヤマグワの小木が生育するにすぎないが、腐植土層にも小角礫が混入し、粘土・小角礫層も黒みが強く、風化角礫層(深さ約50 cm)までは、繰り返された崩土の転落と堆積に由来する崩積土であった。根系は、深さ45 cm まで観察された。この斜面の法尻では、上部が腐植土層および崩積土層であって、深さが38 cm まであり、オオヨモギ、オオイタドリ、ほかの大型草本の根系がこの下底までみられた。その下部は海成の砂層であった。全体として、根張りは肩部で深く、上部～中部で浅めであり、下部でやや深かった(図-3)。水湿状態は、初夏の乾燥期間でもあり、ほぼ潤であった。



写真-1 段丘斜面のカシワ林分
 (带状区No.1, 1986, 5, 28)
 Photo. 1. *Quercus dentata* stand, Belt No.1.

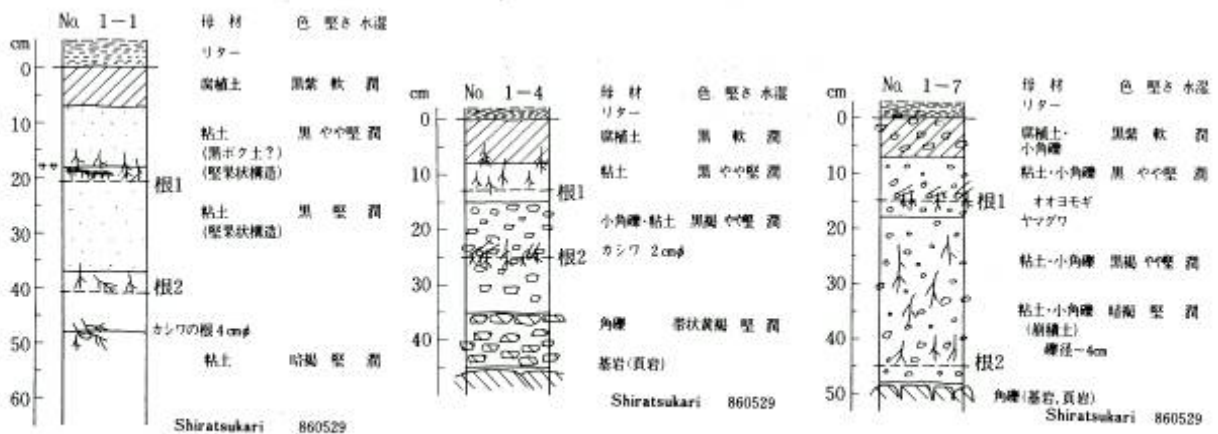


図-3 土壤断面(带状区No.1-1, 1-4, 1-7)
 Fig. 3. Soil profile of Belt No.1-1, 1-4 & 1-7.

帯状区 No. 2 : カシワ林分

この林分は、帯状区 No. 1 の北側に位置し、海風に直面する段丘斜面（方位がN80° W、傾斜が33° ~46° で、微地形的な変化がある）にあって、カシワの純林であり、他の高木種は全く欠如して、わずかに下層にエゾニワトコが1株あるにすぎない。林冠は高さが6~9mであり、ほとんど地形に平行な形状を呈し、各樹冠の風衝形が目立った。カシワはほとんどが林冠構成木で、胸高直径が10~26cmであり、単幹もあるが、2~3本/株の多幹株もかなり多数であった。幹長（枝下高）は4~5mと短く、斜面下方へやや傾き、大枝の張り出しが目立った。樹冠長径は2~8mであるが、2~3mクラスのもの多くて、大小の差が明らかであった。斜面上位の樹冠は下位のものに次々と覆いかぶさり、平坦地の場合よりも著しく高い立木密度であった。枯れ木の4本はいずれもカシワであり、それらのサイズからみて、被圧木である。全立木の生育密度は約2,000本/haであり、枯れ木を加えても約2,300本/haであった。ただし、斜面上部~中部で密度が著しく高い（約2,600本/ha）のに対して、斜面下部ではかなり疎（約1,400本/ha）である。林床植生は、クマイザサが疎生し、木本では低木のエゾニワトコ、キンギンボク、コマユミがわずかにみられた。カシワおよび他の高木種の実生・若木は、全くみられなかった。草本では、とくに、斜面中部~下部のやや疎林部および法尻の林外には、オオヨモギ、ツリガネニンジン、コガネギク、アマニュウ、カラマツソウ、オオイタドリ、エゾカンゾウ、スゲ属種、ヤマシャクヤクなどが生育し、高茎草原状をなしていた。なお、法尻の林外の草本の中に、カシワの若木が散生しているが、畑地の管理のためか、定期的に刈り払われていた。

土壌断面を11カ所とった。段丘斜面の法肩部ではリター層が厚く（6cm）、腐植土層および砂壤土層が併せて15cmの厚さがあった。その下にやや堅果状構造の砂壤土層があり、堅く、やや乾で、クマイザサの地下茎が深さ20cmまでみられた。以上の3層は、畑地造成の際の排土に由来するのかもしれない。深さ約30cmから下位には、段丘堆積物に由来する粘土質の土層があり、すこぶる堅く、かべ状構造をなし、カシワの根系は深さ65cmまで認められた。斜面上部では、深さ50cm+までは、基岩はみられなかった。リター層、腐植土層ともに厚く、やや薄い砂壤土層があり、3層目に小礫まじりの砂壤土層があって、ここまでに根系の大部分が観察された。この層は、段丘堆積物の下層の礫層に由来するらしい。深さ30cmより下位には砂壤土層があり、根系は深さ40+cmまでみられた。その下方では腐植土層および砂壤土層が、深さ30cm近くまであり、ここにササおよびカシワの根系の大部分が集中していた。その下位は、基岩の硬質頁岩に由来する風化角礫、小角礫の層になっていた。深さ65+cmからは大角礫層であった。斜面中部では、腐植土層+砂壤土層が薄く、深さ15cmから下は風化礫層になっていた。根系は深さ30+cmまでみられた。粘土・小角礫層は3層が判別され、大礫が混入している層もあり、数回の崩土堆積があったらしい。本来の風化角礫層は深さ60cm以下にみられた。斜面中部と下部の境では、腐植土層のすぐ下に粘土・小礫層が2層あり、地表の微地形変動が暗示された。根系の大半はここまでに観察された。その下位のかべ状構造の砂壤土層は深さ75cmまであり、2層が判別された。これは段丘堆積物に由来し、崩積土として、ここに再び堆積したらしい。風化角礫層は深さ75cmに現われた。そのすぐ下位では、下層の粘土層がみられず、すべての層が小角礫を含み、崩土現象が何度も生じたらしい。根張りは深さ30cmまでしか認められなかった。風化角礫層は浅く、深さ40cmに現われた。斜面下部では、砂壤土・小角礫・角礫の層が4層認められたが、堅くて、50cmまでしか掘れなかった。ササの地下茎は深さ15cmと30cmの2層にみられ、下位のものが比較的最近に埋没したらしい。斜面の末端部では、傾斜が緩くなり、微地形的にも崩土堆積地である。断面をみると、薄い4層の腐植土・小角礫ないし小角礫・粘土層が区別され、かなり激しい崩土堆積が生じてきたことが推測された。深さ25cmから下位に、風化角礫+粘土層がかべ状構造をなし、深さ55+cmまでみら

れ、深さ 50 cm にカシワの太い根があつて、上層の崩土層が比較的新しいことが推測された。斜面末端と畑地の境界では、崩土が畑地の一部にまで堆積しては、畑地側から削られていた。各層はほぼ斜面に平行で、傾斜が約 33° あり、深さ 75 cm から下位が海砂層であった。それ以上の 6 層はすべて崩土堆積物であり、小角礫ないし角礫の層になっていた。

なお、カシワの根系の分布状態を調べるために、狭いトレンチ（深さ 50 cm、幅 30 cm、長さ 120 cm）を掘り、カシワの太い根（直径 4~5 cm）が深さ 10~30 cm あたりに、細い根（直径 1~2 cm）が深さ 50 cm までにあることを観察した。なお、このカシワは斜面下部の林縁にあり、胸高直径が 26 cm、地上高 30 cm の直径が 32 cm で、この株の上方には崩土が堆積し、下方では地表が侵食されていた。

带状区 No. 3 : ハルニレ・イタヤカエデ・カシワ林分

带状区 No. 3 をやや内陸側の、海岸線に斜に面する斜面（汀線から約 1 km）に、長さ 51 m で設定した。方位が S 80° W であり、傾斜が 30° ~ 50°（上部~中部が急斜面で、下部が緩斜面）で、比高が約 30 m あり、斜面長が約 50 m であった。段丘面には道路の切り通しがあり、林縁が畑地と連続していない。斜面の法尻部はやや湿っていて、側溝が掘られ、道路を挟んで水田となっていた。

海風の強く当たる斜面上部にはカシワが生育し、高さが 8~10 m、胸高直径が 15~30 cm であり、かなりな風衝樹形を示した。斜面中部（50° にもなる急傾斜）には、イタヤカエデが小林分を形成し、高さが 10~12 m、胸高直径が 15~30 cm であり、風衝樹形はみられなかった。ハルニレ、ハリギリが混生し、低木層にはハルニレ、ヤマグワ、シウリザクラがみられた。上部と中部の境には、ハルニレ、イタヤカエデ、カシワ、ほかの枯れ木や伐り株がみられた。斜面下部は、傾斜が緩く（安息角以下）、ハルニレの林分で、高さが 12~14 m、胸高直径が 25~35 cm であった。林縁の個体の風上樹冠は、枯れ下がっていた。2 又ないし 3 又の株があり、風衝よりも、

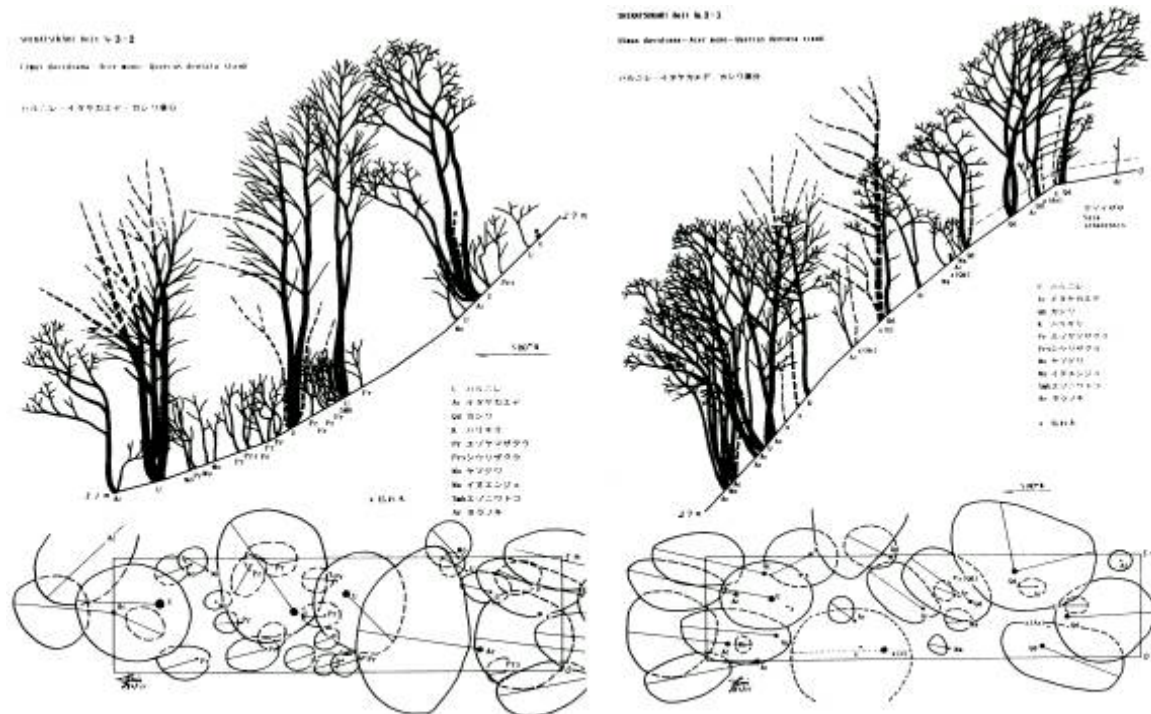


図-4 ハルニレ・イタヤカエデ・カシワ林分の带状区 (No. 3)
Fig. 4. Belt-transsect of *Ulmus-Acer-Quercus d.* stand (No. 3).

表-2 樹高および胸高直径階別本数 (No. 3)

Table.2 Number of trees in each height and diameter grade in Belt No. 3.

種	Species	樹高 (m)	2	4	6	8	10	12	14	計	胸高直径 (cm)	0	5	10	15	20	25	30	計
		Height	4	6	8	10	12	14	16	Total	Dbh	5	10	15	20	25	30	35	Total
ハルニレ	<i>Ulmus davidiana</i> var. japonica (U)	4	・	・	1	1	・	2	8	4	・	・	1	1	・	2	8		
イタヤカエデ	<i>Acer mono</i> (Ac)	3	1	1	1	5	・	・	11	3	2	・	5	・	1	・	11		
カシワ	<i>Quercus dentata</i> (Q)	・	・	3	2	・	・	・	5	・	・	・	2	2	1	・	5		
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i> (K)	・	・	・	1	・	・	・	1	・	・	1	・	・	・	・	1		
エゾヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i> (PR)	9	・	・	・	・	・	・	9	9	・	・	・	・	・	・	9		
シウリザクラ	<i>Prunus ssiori</i> (Prs)	3	・	・	・	・	・	・	3	3	・	・	・	・	・	・	3		
ヤマグワ	<i>Morus bombycis</i> (Mo)	5	・	・	・	・	・	・	5	5	・	・	・	・	・	・	5		
イヌエンジュ	<i>Maackia amurensis</i> var. buergeri (Ma)	2	・	・	・	・	・	・	2	2	・	・	・	・	・	・	2		
エゾニワトコ	<i>Sambucus sieboldiana</i> var. miquelii (Smb)	1	・	・	・	・	・	・	1	1	・	・	・	・	・	・	1		
タラノキ	<i>Aralia elata</i> (Ar)	1	・	・	・	・	・	・	1	1	・	・	・	・	・	・	1		
枯れ木	Dead trees (x)	—	・	—	—	—	—	—	—	1	3	2	・	・	・	1	7		
計	Total	28	1	4	5	6	・	2	46	29	5	3	8	3	2	3	53		

人為伐採に由来する萌芽更新とみられる。イタヤカエデが林縁にみられた。低木層には、シウリザクラ、エゾヤマザクラ、ヤマグワ、エゾニワトコがみられ、いずれも動物による被食型たね散布に関係する樹種である。立木密度は、全立木では約 2, 300 本/ha であるが (枯れ木も加えると、約 2, 650 本/ha)、林冠構成木のみでは約 850 本/ha であった。なお、上部~中部の密度は、全体で約 2, 630 本/ha であり、林冠木のみでは約 530 本/ha であった。樹冠長径は、林冠木では 3~7 m であるが、被圧木、若木、および低木の樹冠長径は 1~2 m であった。斜面肩部のカシワの樹冠を除き、樹冠の風下への偏形は弱かった (図-4、表-2)。

林床植生は、全体に (中部を除く)、クマイザサが生育し、高さが 50~130 cm、被度が 2~5 であった。木本では、高木の稚樹・若木としてイタヤカエデ、ハルニレ、イヌエンジュ、シウリザクラ、ニガキがみられ、小高木ではヤマグワが、低木ではタラノキ、エゾニワトコ、コマユミ、ナニワズがみられた。とくに、シウリザクラは中部~下部に多く、被度が 2~4 にも達した。つる性木本では、ツタウルシが上部~中部に被度 3~4 で生育し、ヤマブドウ、サルナシ、ツルウメモドキの 3 種は少なかった。ただし、これらは、明るい疎林では、直径が 10 cm にもなる太い茎をもっていた。草本では、31 種が認められ、なかでもスゲ属の 1 種が全体にみられ (被度が 1~4)、オオヨモギ、アキカラマツ、ヨブスマソウ、クルマバソウなども目立った。

6カ所で土壌断面を調べた。段丘斜面の肩部では、クマイザサが生育し、リター・粗腐植層がやや厚く腐植土層が厚さ 7cm あり、砂壤土層が厚さ約 20 cm で 2 層あり、堅果状構造をし、ここまでにカシワ、クマイザサの根系や地下茎が観察された。その下位では、砂壤土層がかべ状構造をなし、すこぶる堅かった。斜面上部では、リター・粗腐植層、腐植土層ともに薄かった。その下位の砂壤土層は深さ 45 cm までに 3 層が認められ、やや堅~堅の状態、2 層目が堅果状・塊状構造を、3 層目がかべ状構造を呈した。斜面上部の枯損木の目立つ場所では、堅果状・粒状構造の砂壤土層および堅果状構造の砂壤土・角礫・円礫層が、深さ 40 cm まであり、根系もここままであった。その下層は、すこぶる堅く、粘土・円礫であり、段丘堆積物に由来するらしい。各層とも、やや乾の水湿状態であった。斜面中部では、深さ 35 cm に、基岩の硬質頁岩起源の風化角礫・粘土層が現われた。それより上の 3 層は堅さが軟~やや堅で、黒色~褐色の腐植土層・砂壤土層であった。3 層目が堅果状構造を示した。根系は深さ約 40 cm まで観察された。その下方の断面でも、深さ 30 cm までに段丘堆積物起源の 3 層がみられ、それ以下が基岩風化物起源の角礫・粘土層 (黄褐色、すこぶる堅、やや乾) であった。根系は、表土層の

深さ 30 cm までにみられ、深さ 25 cm でもイタヤカエデ (?) の根の直径が 2 cm であった。この 3 層目は堅果状構造で堅く、崩土由来の円礫を含んでいた。斜面下部では、微地形からみれば崩土堆積部であるが、崩積土とみられる層は第 3 層の粘土・角礫層であり、厚さが 20 cm 弱で、堅果状構造であった。深さ 30 cm から下位は風化角礫・粘土層で、かべ状構造であった。根系は深さ 30 cm までに多く、40 cm 付近まで観察された。微地形からは湿潤土壌と予想されたが、調査時点ではやや乾の水湿であった。

带状区 No. 4 : シナノキ・イタヤカエデ林分

带状区 No. 4 および No. 5 を、沢の谷壁斜面に設定した。この谷壁斜面は耕地に拓けない農業除地であり、薪炭材の伐採はあったろうが、天然生林が残されている。斜面の頂部にはカシワ林分がみられ、中部～下部（中腹～沢沿い）には冷温帯広葉樹林の名残りの林相がみられた（写真-2）。

带状区 No. 4 を、段丘を下刻する沢の北向き斜面に、長さ 20 m で設定した。ここでは畑地と森林との間に、幅 10 m ほどの除地があり、クマイザサとつる性木本の繁茂する場所となっていた。また、斜面の末端部は崩土が堆積した裸地となり、治山ダムの影響も受けていた。ダムの上流側に当るため、やや広い堆積地が形成され、堆積土砂が中州状の微小な平坦部分を形成していた。方位が N16° E、傾斜が 40° ~ 47° で比高が約 20 m であった。この構成樹種はシナノキおよびイタヤカエデが主体であり、キハダ、ミズナラが加わり、代表的な冷温帯広葉樹林の林相であり、低木層にはナナカマド、ヤマグリ、オオカメノキなどの随伴種も混交していた。林冠構成木の樹高は 9~13 m であり、胸高直径が 15~30 cm であった。立木密度は、全立木では約 2,400 本/ha（枯れ木を加えると、約 2,800 本/ha）であり、林冠木のみでは約 1,070 本/ha であった。林冠木の樹冠長径は 4~9 m であった（図-5、表-3）。



写真-2 段丘面を切る小沢と広葉樹林分
(带状区 No. 4 と 5 付近)

Photo 2. A gully and natural stands of broad-leaved trees around No. 4 and 5.



図-5 シナノキ・イタヤカエデ林分の
带状区 (No. 4)

Fig. 5. Belt-transect of *Tilia*-*Acer* stand
(No. 4).

表-3 樹高および胸高直径階別本数 (帯状区 No. 4)
Table 3. Number of trees in each height and diameter grade in Belt No. 4.

種	Species	樹高 (m) Height	樹高 (m)						計 Total	胸高直径 (cm) Dbh								計 Total
			2	4	6	8	10	12		0	5	10	15	20	25	30	35	
シナノキ	<i>Tilia japonica</i> (Ti)	∪	∪	∪	∪	∪	∪	66	∪	∪	∪	∪	∪	∪	∪	6		
イタヤカエデ	<i>Acer mono</i> (Ac)	3	•	1	•	1	•	55	3	1	•	•	•	•	1	5		
キハダ	<i>Phellodendron amurense</i> (Ph)	•	•	•	•	1	•		•	•	•	1	•	•	•	1		
ミズナラ	<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i> (Qm)	•	•	1	•	•	•		•	•	1	•	•	•	•	1		
ナナカマド	<i>Sorbus commixta</i> (S)	•	1	•	•	•	•	1	•	1	•	•	•	•	•	1		
ヤマグワ	<i>Morus bombycis</i> (Mo)	2	•	•	•	•	•	2	2	•	•	•	•	•	•	2		
オオカメノキ	<i>Viburnum furcatum</i> (Vf)	2	•	•	•	•	•	2	2	•	•	•	•	•	•	2		
枯れ木	Dead trees (x)	—	—	—	—	—	—	—	1	•	1	1	•	•	•	3		
計	Total	7	1	2	2	5	1	18	8	2	2	6	1	1	1	21		

林床植生は、斜面下部を除いて、クマイザサが高さ 70~110 cm、被度 2~4 であった。木本では低木のオオカメノキ、ノリウツギ、ヤマグワと、高木のシナノキ、イタヤカエデ、キハダの実生・若木が疎生していた。つる性木本は 5 種がみられ、ツタウルシおよびヤマブドウの 2 種が目立った (被度 2~4)。草本は、斜面上部には乏しく、中部にやや多く、下部にかなり豊富であり、主要な種はオオヨモギ、ウド、サラシナショウマ、スゲ属の 1 種、オシダ、チシマアザミほかであった。ここには、森林性草本のヒトリシズカ、マイヅルソウ、オシダ、クジャクシダなどもみられた。

3カ所で土壌断面を調べた。段丘面の除地では、硬質頁岩が深さ 40 cm に現われ、それより土層が根張り空間であった。ここには 4 層が認められたが、段丘堆積物起源の砂壤土層と、基岩の風化角礫層とが入り交じり、畑地造成の排土の可能性もある。斜面上部では表土層が薄く、風化角礫・粘土層が深さ 23 cm から現われた。表土層でさえ角礫まじりで、崩土堆積が推測され、深さ 35+cm まで掘れた。斜面下部は、崩土堆積の場であり、深さ 45 cm までには基岩および基岩風化物がみられなかった。リター・粗腐植層が厚く (7 cm)、腐植土層は薄く、砂壤土は 1 層目が堅果状構造をなし、2~3 層は堅く、かべ状構造であった。根系は深さ 40 cm 近くまで認められた。この斜面では、土壌の水湿は全体的にほぼ潤であり、腐植土層のみがやや湿であった。

帯状区 No. 5 : シナノキ・イタヤカエデ林分

帯状区 No. 5 を、No. 4 の反対側の斜面 (S20° W) に、長さ 27m で設定した。道路に面した風上小斜面から、急な谷壁斜面を経て、谷底の緩傾斜部分まで、微地形的にかなり複雑な場所であり、傾斜が (15° ~) 40° ~60° であった。

林冠の樹種構成はシナノキおよびイタヤカエデを主体とし、カシワ、ミズナラ、キハダが混交する。カシワは風衝の斜面頂部にのみ生育する。ミズナラも 1 本で、本来はミズナラ・シナノキ・イタヤカエデ林であったが、有用材としてのミズナラが選択的に伐採されてしまった結果とみられる。林冠高は 8~12m で、沢筋ほど高く、胸高直径は 10~35 cm であるが、10~15 cm のものが大多数であった。多幹株が多く、風衝による短命化と萌芽更新に由来するよりも、人為的な薪炭材の伐採と萌芽幹・枝による自然復元に由来するらしい。低木層にはシナノキ、イタヤカエデの若木・被圧木がみられ、低木種はヤマウルシのみであった。立木密度は、全立木では約 2,000 本/ha であり、枯れ木を加えると、約 2,300 本/ha であった。林冠木のみでは約 950 本/ha あった。樹冠

長径は2~10mであるが、広大なのはカシワだけで、シナノキのそれは、2~6mであった。

つる性木本ではサルナシが目立ち、ツタウルシ、ヤマブドウもみられた。林床にはクマイザサが薄く生育し、草本ではウド、オオイタドリ、ムカゴイラクサ、クルマバソウ、ヨブスマソウ、クルマバナほかが目立った。

斜面下部の土壌断面では、基岩が深さ約40cmに現われていた。それより上位の土層は上部~中部斜面から供給された崩土堆積物であり、この崩土の大部分は段丘堆積物起源でなく、風化角礫起源である。これらの土層は通気・透水が良好であり、肥沃であるらしい。根張りは基岩との境界まで観察された。

帯状区 No. 6 : カシワ林分

このカシワ林分は、上述の No. 1~5 の段丘斜面から約2km 北方の段丘面上にあり、その段丘面の法肩部分に、幅が15~25m、長さが約60mほどの小面積に残されているにすぎない。段丘面の大部分は、かつて、耕地に拓かれたが、その後、放置されて、ススキ原となっていた。ここでは耕地を遊園地に改造しようとしたことがあった。ススキ群落の中には、エゾヤマハギが点在していた。カシワ林分に近い場所には、キツネヤナギの株立ちもみられた。他方、カシワ林分と斜面との間には、幅が1~3mほどの草原があり、ススキ、オオヨモギ、オオイタドリ、ヨシなどの大型草本が繁茂し、斜面の上部まで続いていた。この林分の最も厚みがある場所に、長さ42mの帯状区を設定した。その方位はN80° Eであり、傾斜は+5° であった。

風上林縁のカシワは著しい風衝形を示し、風上側の枝葉が全くなく、幹に芯代りが何度も生じて、階段状となり、樹冠が根元よりも風下側にあった。林冠の高さが、わずか2mで、より高い幹や枝は枯死していた(かつては+1~2mの林冠であった)。斜面崩壊とも関係して、林縁がもっと風上側にも存在したらしい(写真-3)。距離5mから、カシワは立ち上がり、林冠高が4~5mになるが、幹の直立はわずかで、胸高直径10cm前後であり、樹冠が小さく、長径が1~2mしかない。距離10~16mの間では、林冠高が5~6mに達し、胸高直径が15~20cmになり、樹冠長径が2~3mになる。幹は2~3mの枝下高をもつが、幹の下部からの萌芽幹・枝が目立った。風下林縁部には太い幹をもつ個体が



写真-3 風上側の風衝樹冠
(帯状区 No. 6, 1988.10.21)
Photo. 3. Wind-blown crowns of *Quercus dentata* at windward margin (Belt No. 6).

表-4 樹高および胸高直径階別本数表 (帯状区 No. 6)
Table 4. Number of trees in each height and diameter drande in Belt No. 6.

種	Species	樹高(m)				計	胸高直径 (cm)					計	
		2	4	6	計		0	5	10	15	20		
		Height	4	6	8	Total	Dbh	5	10	15	20	25	Total
カシワ	<i>Quercus dentata</i> (Qd)		13	8	2	20		•	11	7	•	2	20
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i> (K)		•	1	•	1		•	•	1	•	•	1
エゾノバッコヤナギ	<i>Salix hulteni</i> var. <i>angustifolia</i> (Sh)		3	•	•	3		3	•	•	•	•	3
枯れ木	Dead trees (x)		—	—	—	—		1	•	1	•	•	2
計	Total		13	9	2	24		4	11	9	•	2	26

SHIRATSUKARI No. 6
Quercus dentata stand

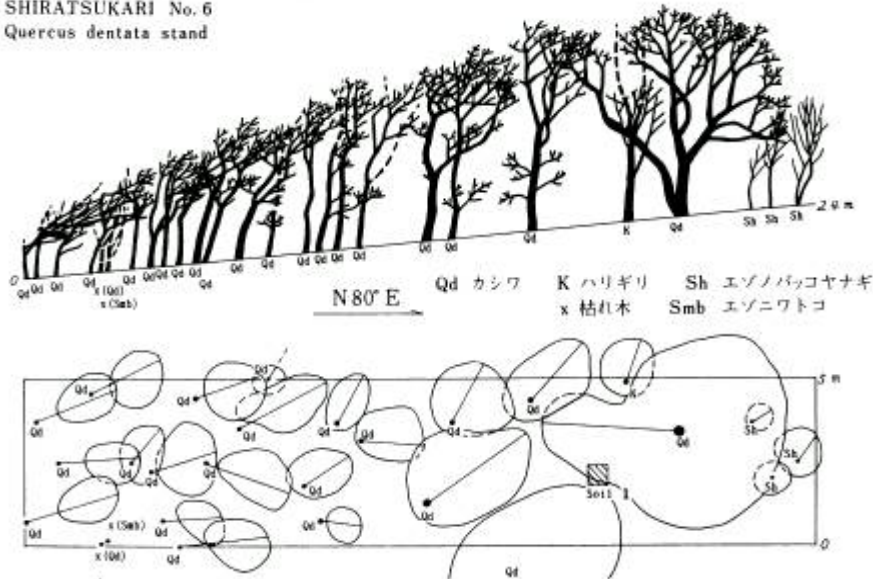


図-6 カシワ風衝林分の帯状区 (No. 6)
Fig. 6. Belt-transect of *Quercus dentata* stand (No. 6).

生育し、それらは樹冠を風下側に大きく広げ、長径が5~8mにも達していたが、樹高は6.5mどまりで、この厳しい環境ではこれが限界値であるらしい。1本のハリギリが混在していたが、カシワより耐風性に劣り、樹冠が枯れ下がっていた。林縁にはエゾノバッコヤナギの若い個体がいくらかみられ、内陸から風散布されてきたらしい。立木密度はエゾノバッコヤナギも加えて、約2,000本/haであった。林冠構成木のみでは約1,800本/haであった(図-6, 表-4)。

林床植生をみると、クマイザサが優占し、高さが80~110cmあり、被度が1~4であった。カシワはおろか、他樹種の本の実生も全く欠如していた。つる性木本ではツルウメドモキ、ツタウルシ、ヤマブドウがみられた。草本では、ササの薄い部分に、オオヨモギ、オオイタドリがみられ、とくに風上側で被度が高かった。風下林縁にはススキの侵入がみられた。

土壌断面を、距離18mの場所で深さ75cmまで調べた。リター層は薄く(3cm)、腐植土層はほぼ10cmで暗褐色をし、軟らかく、クマイザサの地下茎が集中していた。その下位には粘土+ローム質土の層が厚さ35cmであり、暗褐色・かべ状構造を呈し、堅かった。ここにカシワの根系の大部分が存在した。この土層は風下側の造成地の排土によるものかもしれない。より下位には腐植質砂壤土とみられる堅果状構造の土層(黒色、堅)があり、細根は深さが65cmまで観察された。

考 察

以上の結果から、シラツカリ地区の海岸段丘斜面に残存する天然生林について考察する。

風衝カシワ林分の成長量

この林分を、14年前にも調査した(1972.6.15; 斎藤ほか, 1973)。その帯状区調査の結果は、カシワが主体であるが、イタヤカエデ、ハリギリ、イヌエンジュ、エゾヤマザクラの4種も生育していた。樹高が4~8m、胸高直径が4~18cmで、樹冠長径が2~5mであり、立木密度は約1,870本/haであった。

表-5 カシワ林分の14年間の成長量の比較(带状区No. 1)
Table 5. Growth of the Daimyo oak stand after 14 years in Belt No. 1.

種	Species	樹高 Height	胸高直径 Dbh	本数 Number	本
		m	cm		
カシワ	<i>Quercus dentata</i> (Q)	5-7*→4-8**	7-18*→9-21**	24→21***	
イタヤカエデ	<i>Acer mono</i> (Ac)	8→9	18→24	1→1	
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i> (K)	6→-	15→-	1→0	
イヌエンジュ	<i>Maackia amurensis</i> var. <i>buengeri</i> (Ma)	5→-	6→-	1→0	
エゾヤマザクラ	<i>Prunus sargentii</i> (Pr)	4→-	4→5	1→1	
枯れ木	Dead trees	-	-	0→3	
計	Total	4-8→4-9	4-18→5-24	28→26	

*調査日: 1972年6月15日, **1986年5月28日, ***株の数え方の違いによる。

带状区No. 1のカシワ林分についての、1972年と1986年の調査結果から、ここにおける14年間の成長量を知ることができた。その成長量を表-5に示す。林分全体として、カシワの樹高は7mから8mへと、わずかに1m増えただけである。胸高直径は18cmから21cmへと、わずかに3cm増えただけである。つまり、平均して、樹高の伸びが0.07m/年であり、直径の肥大が0.21cm/年であった。本数は、1回目と2回目の株の数え方に違いがあったので、単純に比較することは困難であるが、カシワは1本が枯れただけであり、ハリギリ、イヌエンジュは枯れ、エゾヤマザクラが生残っていた。樹冠のサイズはほとんど変わらない。この極めて小さい成長量は、厳しい気象条件(寒風、塩風、積雪のクリープほか)、良くない土壌条件(十分でない根張り空間)、クマイザサおよび大型草本との競合ほか由来し、長年耐えて生き続けてきたことを暗示する。とくに、寒風と塩風によって(薄井ほか, 1986; 浅井ほか, 1986; 斎藤, 1978b)、成長点の幹主軸と頂芽は正常な伸長をせず、先端部が枯死し、より下位の部位(側芽、枝)からの開葉・萌芽によって、主軸を交代しつつ、わずかづつの上長成長をしてきた、とみられる。

带状区No. 1, No. 2およびNo. 6にみられたように、カシワはこうした厳しい立地条件下において、逞しく生き、かつ、成長を継続している。直径成長からみれば、現在の個体は約100年生であり、この生育地での直径と樹高のほぼ限界に達している、とみられる。樹高つまり林冠高は、10mが限界であろう。そして、孤立林であることから、たね散布による実生更新よりも、萌芽幹による更新で世代を繰り返してきた、とみられる(長谷川, 1984; 斎藤, 1986)。カシワの萌芽更新の事例は、带状区No. 1およびNo. 2の周辺に散見される。

海岸段丘斜面の森林立地条件

海岸段丘斜面の局所的な位置の違いは、環境因子からみて、森林の成立や残存には、どのように影響を与えるであろうか。ここでは、斜面を上部と下部の2つに分けて、諸因子との関わりを検討する。

まず、気象的な因子であるが、薄井ほか(1986)も述べているように、風力、空中塩分ともに、下部が弱く、薄いので、樹木の生育に有利である。にもかかわらず、この斜面では、下部の風当たりが弱い場所と上部の強い場所との差がない。むしろ、上部~頂部のカシワの方が、枝張りが十分なためかもしれないが、成長量大きい。デンドロメーターを用いた、カシワの1年間の幹の肥大成長量の測定では(新村, 1988)、塩風とともに、枝張りの大きさ(光条件)が影響し、必ずしも海側(風上側)の成長が悪いわけではない。なお、積雪クリープないし雪崩被害については、上部の方が有利である。

次に、地文的な因子であるが、表土層の崩落については、時間的に、下部がやや不安定であり、上部がやや有

利である。土壌構造・水分・栄養および根張りについては、一般的には、崩土の堆積から、下部が有利である。ただし、この斜面では、上部には段丘堆積物が存在し、根張りが深いのに対し、下部（～中部）では基岩が浅く、風化角礫の移動がかなり激しくて、根張りが浅めである。

さらに、生物学的な因子としての生存競争をみると、下部には大型草本が繁茂しているが、上部ではクマイザサが生育する程度であるから、むしろ、上部の方が有利である。さらに、斜面下部～末端部は、畑地の管理に由来する、崩土堆積錐の周期的な削り取りがあり、張り出した樹冠の伐り落とし（ないし伐木）もある。

以上のような諸因子が、表-6に要約したように、この斜面の天然生林に、総合的に影響を与えて、害風からだけでは考えられない林冠を、つまり、ほぼ斜面に平行な林冠線を形成させたのではなかろうか。

天然生林の樹種とそれらの生育適地

段丘斜面の海風との方向、斜面における樹種の局所的な分布、ほかから推測すると、侵入条件や母樹群の遠近などの制限もあるが、海風に対して、耐性が高い樹種はカシワである、とみられる。その理由として、カシワは海風に直面する斜面に生育し、斜めに面する多樹種が優勢な斜面でも、風衝の斜面上部～頂部に生育している。また、石狩海岸における事例では（長谷川，1984；伊藤，1985；伊藤ほか，1974；斎藤，1987a，1978b；斎藤ほか，1973；坂本ほか，1988；新村，1988），砂丘においても、カシワが最も風上林縁に生育する。さらに、カシワは、土壌的な痩せ地（砂丘砂，火山砂，蛇紋岩風化土，など）にもよく耐えて生育できる特性を有する（新島，1940；舘脇，1961；斎藤・成田，1988；斎藤ほか，1988）。

そして、海風への耐性がカシワに次ぐのは、イタヤカエデ、ミズナラである、とみられる。この2種は、風衝による主軸の枯死に耐え、萌芽回復力ではカシワに勝るほどであり、萌芽更新もする（斎藤，1987b）。ハリギリ、キハダなども、海岸線にしばしば混交するが、これら3種よりも耐海風性が劣るようである。シナノキはさ

表-6 海岸段丘斜面の下部と上部の立地因子の比較（带状区 No. 1 および No. 2）

Table 6. Comparison of factors on the forest between the lower and upper parts of marine terrace slopes at Belts No. 1 and No. 2.

因子	斜面下部	斜面上部（～頂部）
気象的因子		
風	やや弱い	強い
空中塩分	やや薄い	濃い
積雪クリープ	かなり大きい	小さい
地文的因子		
土壌・根張り	やや浅い	やや深い
表層崩落	やや不安定	やや安定
生物学的因子		
競争相手	大型多年生草本	クマイザサ（やや疎生）

表-7 海岸段丘斜面に残存する天然生林の樹種と生育地の関係

Table 7. Relationship between habitat and species in the natural forests on the marine terrace slopes.

生育地 Habitat		樹種 Species	備考 Note
海岸 Coast	主 Main	カシワ <i>Quercus dentata</i>	耐塩風性 Salt spray bearer
	従 Secondary	イタヤカエデ <i>Acer mono</i> , ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> , ヤマゲワ <i>Morus bombycis</i>	
沖積地 Alluvial land	主 Main	ハルニレ <i>Ulmus daviana</i> , ヤナギ属種 <i>Salix</i> spp.	先駆性 Pioneer
	従 Secondary	オニグルミ <i>Juglans ailanthifolia</i>	
丘陵 Hill	主 Main	ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> , イタヤカエデ <i>Acer mono</i> , シナノキ <i>Tilia japonica</i>	冷温帯林の主要樹種 Main species of the Cool temperate forest
	従 Secondary	キハダ <i>Phellodendron amurense</i> , ナナカマド <i>Sorbus commixta</i> , エゾヤマザクラ <i>Prunus sargentii</i>	

らに劣るようで、海風に直面する斜面には、少なくとも現在の残存状態では、全くみられない。

次に、带状区No. 3に典型的にみられるように、沖積地に沿う斜面下部には、ハルニレが生育し、優占種となっている。この沖積地沿い段丘斜面下部には、ナガバヤナギ、エゾノバッコヤナギほかのヤナギ属種、オニグルミ、ヤチダモ、ハンノキ、その他の、本来は沖積地の河畔林や池畔林に生育する樹種がみられる。土地の改変が行われた現在では、水湿条件や湿性植物との競合において、海風の害に対しても、辛うじて、この斜面下部に残存しているのであろう。

さらに、丘陵地（段丘面）では、すべて耕地に拓かれているが、小沢の谷壁斜面に生育する樹種構成からみると、風上林縁のカシワ林分や、沢筋や沖積地のハルニレ、オニグルミ、ヤナギ属種を除けば、全体として、かつては、ミズナラ、イタヤカエデ、シナノキを主体とする冷温帯落葉広葉樹林であった、と推定される。キハダ、ハリギリ、ナナカマド、エゾヤマザクラ、ほかは、随伴種であり、かつ、動物（鳥）散布型の樹種であり（斎藤, 1986）、母樹群が遠くても、割合に移住が容易なものである。

以上をまとめると、表-7のようになる。

潜在植生と地形

上述の各項目をまとめると、農地開拓（および河川改修）の前までは、海岸から段丘面にかけて、ハマニンニク、ハマナスを主体とした砂丘植生、カシワ主体のやや矮性な海岸砂丘林、沖積地の河畔林、池畔林、湿地林、段丘斜面のカシワ林分、イタヤカエデ林分、ハルニレ林分、丘陵（段丘面）および小沢地内の冷温帯広葉樹林、という植生連続がみられたのではあるまいか。

その後の農地開拓によって、河川改修を伴って、沖積地は水田や畑地に拓かれ、森林が失われてしまった。他方、段丘面の森林も、畑地に拓かれて、完全な無立木地に変えられてしまった。それゆえ、かつての沖積地の森林の構成樹種と、段丘面の森林の構成樹種とは、辛うじて、海風のやや弱い段丘斜面および小沢斜面の一部に生育地を有している、といえるのであろう。他方、カシワは、その強い耐海風性によって、現在でも、農業除地の斜面にほぼ純林を維持している。

以上の推測が、図-7に模式化される。



図-7 農地開拓の前と後の地形と森林（推測）

Fig. 7. Topography and forests before (upper) and after (bottom) the agricultural development (Schematic).

要 約

石狩湾に面した、厚田村シラツカリ地区の海岸段丘斜面において、残存する天然生林（国有保安林、札幌営林署管轄）を、1986年に2回にわたり調査した。その結果は、次のように要約される。

- ① この段丘斜面を除いて、沖積低地は水田・畑地に、段丘面は畑地に拓かれて、ここの森林は山地の森林から完全に孤立している。しかも、この残存林でさえ、幾度かの薪炭用の伐採を受けた、と推測される。
- ② 段丘の比高は約30（～50）mであり、斜面の方位はほぼ西向きであり、北西の季節風に面し、傾斜は30°～50°であって、斜面長が40～50mである。
- ③ 季節風に直面した斜面（No. 1およびNo. 2）には、カシワの純林分があり、風衝樹冠が目立つが、高さ6～9mの林冠を形成している。混交する樹種は、ほとんどなく、イタヤカエデ、ハリギリなどが点生するにすぎない。林冠構成木の胸高直径は10～25cmで、樹冠長径が3～8mであって、全立木の密度が約2,000本/haである。
- ④ 土壌断面をみると、段丘面および斜面上部～頂部には段丘堆積物（腐植質砂壤土、円礫）があって、根張りが良好である。他方、斜面の中部～下部では、基岩が浅く存在し、風化角礫土層であって、根張りが浅い。風当たりが異なる斜面の上部と下部で、カシワの樹高がほぼ同じである理由は、表土層の崩落や草木との生存競争も関係するが、この土壌的な因子も大きく関与しているであろう。
- ⑤ このカシワ林分の成長量は、厳しい立地条件下（寒風、塩風、硬質頁岩風化角礫土層、ほか）に耐えていて、14年間を比較すると、樹高で1m（0.07m/年）、胸高直径で3cm（0.21cm/年：21cmになるには100年を要する）にすぎない。それも、毎年、伸長と枯れ戻りとを繰り返しながら、確実に伸び続けている。限界樹高は10mくらいであり、林分は萌芽によって更新している。
- ⑥ 季節風に斜に面する斜面（No. 3）では、カシワ林分は風当たりが強い斜面の上部～頂部に限られ、中部はイタヤカエデ林分に、下部はハルニレ林分になっている。林冠高は7～16mで、下部ほど高く、胸高直径は15～35cmで、樹冠長径は3～7mであって、立木密度は約2,300本/haであるが、林冠構成木のみでは約850本/haであった。土壌的には、No. 1およびNo. 2と大差がない。上記のカシワ2林分に比較して、林床植生が豊富であり、木本・草本ともに、種数が多い。
- ⑦ 海風が直接に当たらない、小沢の谷壁斜面（No. 4およびNo. 5）では、林分がシナノキおよびイタヤカエデで構成され、樹高が9～13m、胸高直径が15～35cm、樹冠長径が2～10mで、立木密度が2,000～2,400本/haであった。No. 3と同じく、林床植生が豊富で、森林の林床に生育する耐陰性の草本がみられた。
- ⑧ 耐海風性の大きさについては、樹種分布から推測すると、カシワ>イタヤカエデ>ミズナラの順になる。
- ⑨ かつての沖積地の樹種（ハルニレ、ヤナギ属種、ほか）は、風当たりがやや弱い斜面の下部に、わずかに残存している。また、段丘面に存在した森林の主要樹種（ミズナラ、シナノキ、イタヤカエデ、ほか）は、風当たりが弱い谷壁斜面に、わずかに残存している。
- ⑩ 上記の主要樹種からなる林分に、ハリギリ、キハダ、エゾヤマザクラ、ナナカマド、などが点生する。これらの樹種は、耐塩風性では劣っても、かなりの耐陰性をもち、動物散布であって、遠くの母樹群からも移住が十分に可能である。

文 献

- 浅井達弘・新村義昭 1986 北海道北部の天然生カシワ・ミズナラ海岸林の冬芽枯死の原因. 日林誌 68 : 368-374
- 長谷川 栄 1984 北海道における天然生海岸林の保全に関する基礎的研究——石狩海岸におけるカシワ林の構造と更新. 北大演林報 41 : 313-422
- 伊藤重右衛門 1985 北海道における海岸林造成に関する基礎的研究. 北林試研報 23 : 1-108
- ・今 純一・新村義昭・斎藤新一郎 1974 後志, 桧山および石狩地方における防災林造成方法の研究. 北林試研報 12 : 51-76
- 垣見俊弘 1958 5万分の1地質図幅「石狩」および説明書, 1葉+53pp 地質調査所
- 新島善直 1940 カシハの造林学的研究. 北林試報 13 : 1-104+7 図版
- 斎藤新一郎 1984 寒冷地方の海岸平野における防災林の造成方法に関する研究. 北林試研報 22 : 131-235
- 1986 孤立林における動物(鳥)による木本種子の散布について. 日生態自由集会・森林の更新過程(7) 昭61 : 1-2
- 1987a 厚田村シラツカリの段丘斜面に残存する森林植生について. 日生態北地講要旨集'86 : 3
- 1987b 海岸風衝地におけるイタヤカエデの枝と冬芽の形態用語. 北方林業 39 : 216-221
- ・伊藤重右衛門・今 純一 1973 石狩地方における天然生海岸林について——厚田村シラツカリ地区の2例. 日林講集 84 : 389-390
- ・成田俊司 1988 カシワ天然生林の現況について——中札内村の1例. 上士幌町ひがし大雪博物館研報 10 : 19-26
- ・出羽 寛・鈴木紘一 1988 近文山のカシワ林について. 旭川大地域研年報 11 : 119-132
- 坂本知己・斎藤武史・吉武 孝 1988 着葉塩分量からみた海岸林伐開の影響——石狩海岸林の事例. 日林北支論集 36 : 196-198
- 札幌管区气象台 1983 北海道の気候(1982). 319pp 気象協会北海道本部
- 新村義昭 1988 石狩海岸林におけるカシワの肥大生長パターン. 日林北支論集 36 : 193-195
- 舘脇 操 1961 オホーツク沿岸の落葉広葉樹林植生. 96pp 北見営林局
- 薄井五郎・清水 一 1986 海岸段丘ふきんの飛来塩分の分布. 北林試研報 24 : 13-20

Summary

1. There are natural, isolated, narrow forest belts on the marine terrace slopes, 30-50m high, 30-50° in gradient, at Shiratsukari, Atsuta, central Hokkaido (Fig. 1).
2. Forests of *Quercus dentata* are strongly swept by sea winds and their size and density are 6-9m in height, 10-25cm in diameter, about 2,000/ha and about 100 years of age (Photo. 1, Fig. 2, Table 1). During 14 years, the growth of the *Quercus* were only 1m in height and 3cm in diameter (Table 5).
3. In soil-profiles, upper parts of terrace slopes have deeper rooting space but central and lower parts have shallow rooting space (Fig. 3).
4. Forests of *Ulmus*-*Acer*-*Quercus* on the slope, less strongly swept by sea winds, reach the size and density of 7-16m, 15-35 cm and 850/ha (Fig. 4, Table 2).

5. Within gullies, protected from severe sea winds, there are *Tilia*–*Acer* forests with *Quercus mongolica* and other species, and their size and density are 9–13m, 15–35m, and 2, 000–2, 400/ha (Fig. 5, Table 3, Photo. 2).
6. A small forest of *Quercus dentata* on the edge of marine terrace is strongly swept by sea winds and the size and density are 2–6m, 5–25cm and 1, 800/ha (Photo. 3, Fig. 6, Table 4).
7. Against sea winds, *Quercus dentata* is very tolerable, and *Acer mono* and *Quercus mongolica* are less tolerable, from the viewpoints of sea wind damage, soils and habitat (Table 6, 7).
8. For agricultural land use, *Ulmus* and *Salix* spp., alluvial plain species, are remaining only along the lower slopes, and *Tilia*, *Acer* and *Quercus mongolica*, main species of the cool temperate forest, are remaining only within gullies (Fig. 7).