

# 北海道大学植物園研究報告

第1号 1963

---

## 目 次

北海道東部塩湿地植物群落の研究

伊 藤 浩 司 1

館脇操編著：日本森林植生図譜 (IX)

瀬戸内海より中国山脈への一断面 山陽東部

館 脇 操 103  
辻 井 達  
奥 富 三  
遠 山 樹 夫

# SAPPORO BULLETIN OF THE BOTANIC GARDEN

Number 1, 1963

---

## CONTENTS

- Study on the vegetation of the salt marshes in Eastern Hokkaido, Japan  
Koji ITO 1
- TATEWAKI's Iconography of the vegetation of the natural forest  
in Japan (IX) Eastean Sanyo District  
Misao TATEWAKI  
Tatsuichi TSUJII  
Kiyoshi OKUTOMI 103  
Mikio TOHYAMA

# 北海道東部塩湿地植物群落の研究\*

伊藤浩司\*\*

Study on the vegetation of the salt marshes  
in Eastern Hokkaido, Japan

By

Koji ITO

## 目次 Contents

序 言 Preface .....	2
I. 研究史 Botanical History .....	3
II. 塩湿地植物群落の分布 Distribution of the Salt Marsh Community in Japan .....	9
1. 分 布 Distribution .....	9
2. <i>Salicornia europaea</i> の分布 Distribution of <i>Salicornia europaea</i> in Japan .....	11
III. 調査方法 Methods .....	15
IV. 群落調査 Phytosociological Study .....	18
1. 小 向 沼 L. Komuketô .....	18
2. 佐 呂 間 湖 L. Saroma .....	23
3. 能 取 湖 L. Notoro .....	31
4. 野 付 崎 Notsuke-zaki .....	51
5. 風 蓮 湖 L. Fûren .....	61
6. 温 根 沼 L. Onnetô .....	64
7. 群落調査概括 Summary in IV. ....	69
V. 欧亜の塩湿地植物群落 Comparison of the Japanese Salt Marsh Community with the European Community .....	73
VI. 特殊要素 Special survey .....	76
1. アッケシソウ <i>Salicornia europaea</i> .....	76
2. シバナ <i>Triglochin maritimum</i> .....	77
VII. 塩湿地植物 Salt Marsh Plants .....	78
総 括 General Conclusion .....	87
参考文献 References .....	92
Résumé .....	97

\* 北海道大学学位請求論文

\*\* 北海道大学農学部植物学教室 (Inst. Bot. Fac. Agr., Hokkaido Univ. Sapporo, Japan)

## 序 言 Preface

塩湿地 (Salt marsh) は、海に接する陸地に発達する。その領域は、潮汐の干満によって規定され、それは垂直的に平均海水位から満潮水位までに及んでいる。塩湿地の土壌は一般に湿潤で、土壌含塩量 (soil salinity) が高いため、ここに生育する植物は、かかる環境に適応性あるいは耐性をもつ種類によって占められる。彼等は全体肥厚化、鈍葉化、退化縮少葉あるいは光沢ある平滑、無毛状態などの共通な性質を有し、植物群落中にあっても特異な景観を呈することが多い。

塩湿地は、地形学的に (physiographically)、河口 (estuary)、砂嘴内面 (shelter of spits)、沿岸洲 (off-shore bars) あるいは沿岸島 (off-shore islands) および堤内湾 (protected bay) のいずれか一つの条件下に発達する (CHAPMAN, 1960)。四面海に囲まれたわが国では、河口、砂嘴、海洲を見ることが出来、塩湿地の存在も少くなかった。本州においては、旧く塩田または浅海魚貝の養殖などに塩湿地が利用された (田中, 1941)。北海道ではわずかに放牧地として利用された以外、塩湿地はほとんど未利用のまま、近年に至るも顧みられなかった。従って自然景観は北海道に最もよく保持されて来た。

塩湿地は北海道において、道東地方の釧路、根室および北見の各国にわたって分布を見、殊に *Salicornia europaea* (アッケシソウ: 厚岸草) を中心とする塩湿地植物群落の発達はわが国として異色のものである。しかしながら、わが国植物群落生態学の分野では塩湿地植物群落の研究は、これまで極めて貧弱であった。一般に塩湿地植物群落は、単層的であり、群落構成種類数も少なく、単純である。その反面塩湿地植物群落は外部環境に敏感に反応して変化し、いわゆる気候的極盛相 (Climatic climax) 群落ではないので、変化する立地の環境に応じた群落更行 (succession) を観察しやすい点で、植物群落生態学的に極めて興味ある研究対象である。

近年都市の発展や土地改良事業の進行に伴う干拓、排水あるいは埋立等の急激な増加は、漸次塩湿地植物群落にも影響を及ぼしはじめ、よき research field としての姿を失わせつつある。このような field の変貌の時期にあつて、特にわが国において唯一の research field を有する北海道東部塩湿地植物群落の正確な群落像を記録しておくことは、殊に植物群落生態学上重要なことである。

筆者は上述の観点から、1956年以來、北海道大学農学部植物学教室にあつて、館脇教授指導のもとに北海道東部の海岸草原の研究に従事し、特に小向沼、佐呂間湖、能取湖、野付崎、風運湖および温根沼に見られる塩湿地植物群落を対象に、主として植物群落学の面から研究を進めて一段階に到達したので、ここにその研究を総括した。

本論文を草するに当り、懇篤なる御指導を賜った恩師北海道大学農学部教授館脇操博士に深甚なる感謝の意を表す。また、土壌含塩量の測定について助言を与えられた農林省林業試験場北海道支場内田丈夫博士、野付崎調査の機会を与えられた松本久喜博士に深謝する。調

査に当っては、種々便宜を与えられた遠軽営林署、網走営林署各位、北海道農業試験場根室支場平賀即稔支場長、佐久間勉技師、故木下弥三吉氏の各位、室内、野外における実験、調査に協力された辻井達一博士、河野昭一博士並びに呂照雄、日下大器、大橋堯夫の諸氏また東北地方及び九州地方の塩湿地分布について資料を提供された東北大学理学部菅谷貞男博士、北九州大学外国語学部畑中健一博士に感謝する。なお、1962年度塩湿地植物群落調査の一部は、昭和37年度文部省科学研究費によった。記して感謝する次第である。

## I. 研究史 Botanical History

わが国塩湿地植生の研究は、1891年梶山によるアッケシソウの発見から始まる。この一見形態的に珍奇な感を抱かせる植物に対する和名には、最初の発見地“厚岸”に因んで、“厚岸草”なる名が、宮部により与えられた<sup>1)</sup>。さらに1912年、四国愛媛県多喜浜村新浜塩田で岡本により採集され、わが国第二の産地として、翌年牧野はこれを植物学雑誌に発表した<sup>2)</sup>。1919年吉井は、本種を北海道北見国佐呂間湖に見出したことを報告し、根室国太平洋岸の産を予告した<sup>3)</sup>。1928年岩本は、本種の佐呂間湖の産を確認した<sup>3)</sup>。佐呂間湖における本種の分布について、1931年当時、石戸谷遠軽営林署長からの宮部宛、産地記入の書簡が、北大農学部標本庫に所蔵されており、当時宮部は本種の分布について多大の関心を抱いていたことが推察される。1932年岩本は能取湖に本種の産を報じ、同湖の西岸一帯における本種の分布状況について概括的に述べている<sup>4)</sup>。この観察では同時に、大まかではあるが量的記録も残したので、岩本の報告は後年同湖岸のアッケシソウの調査によい基礎資料となった。

九州北部塩湿地においてはシチメンソウは植物分布上、アッケシソウ同様、興味ある塩生植物である。植物分類学的には既に1909年牧野により研究された<sup>5)</sup>。1933年額額・鍋島は、福岡県曾根村海岸に見られたシチメンソウ群落に関する調査報告を行なった<sup>6)</sup>。九州北部においては、北海道東部におけると同様、塩湿地植物群落の研究適地が分布しているが、上記の調査報告以後は1959年に至るまで、学術的に見るべき研究は行なわれなかった。1934年芥川は愛媛県のアッケシソウの由来について述べた<sup>7)</sup>。

1936年宮城県本吉郡岩井崎の旧塩田において、吉井・吉岡は本州で始めてアッケシソウを発見した<sup>8)</sup>。1938年京道・加藤は岩井崎旧塩田の植生調査をまとめ、岩井崎にはアッケシソウ以外に塩生植物として、ウミミドリ、ハマサジなどの分布を明らかにした<sup>8)</sup>。

- 
- 1) 牧野富太郎：伊予ニ於テあつけしさうノ発見。植雑 27. 557. (1913)
  - 2) 吉井義次：厚岸牡蠣島の植物群落。史蹟天然紀調査報告。植物之部 4. 19~24. (1919)
  - 3) 岩本秀信：あつけしさうハ北見サロマ湖ニモ産ス。植研雑。5. 271~272. (1928)
  - 4) 岩本秀信：あつけしさうノ新産地ヲ報ズ。植研雑。8. 144~149. (1932)
  - 5) MAKINO, T.: Observations on the flora of Japan. Bot. Mag. Tokyo, 23. 11. (1909)
  - 6) 額額理一郎・鍋島与市：曾根村海岸のシチメンソウ群落。福岡史名天然紀調査報告 8. 13~16. (1933)
  - 7) 芥川鑑二：アッケシソウの伊予に産する理由。小笠会報 2. 12~13. (1934)
  - 8) 京道信次郎・加藤鉄治郎：天然記念物(植物)調査報告。宮城史名勝天然紀調査報告 12. 172~184. (1938)

1930年代初頭に至るまで、植物学者の塩湿地植生に対する関心は、主としてアッケシソウやシチメンソウのごとき、特殊な植物に集まり、上述の各報告や調査なども、植物分類学、植物地理学的見地からなされることが多かった。この時代は、わが国植物学の歴史において、分類学の全盛時代であったが、生態学は漸く一人立ちしようとしていた時代であった。1935年に至って、東北大学八甲田山植物研究所から“生態学研究”が、吉井を主幹とし、岡田、館脇、元村および堀川の生態学者(動植物を含めた)を中心として創刊され、生態学者独自の活躍の舞台が与えられたのである。

1930年以前にあって、生態学的見地から始めて塩湿地植生を報知したのは吉井である。すなわち1919年生態学的立場から、厚岸牡蠣島塩湿地植物群落を報告した<sup>9)</sup>。吉井の報告は、“概説”、“牡蠣島における固有の植物群落”および“保存の理由”の三部からなり、端的に該群落の性格を記述している。吉井によれば、厚岸牡蠣島の固有植物群落として、瀬海部のアマモ群落、その枯死体の腐敗により生じた有機質に富む、潮汐部位にある腐泥上のウミドリ、シバナー、アッケシソウ群落、海水の影響から免れ、安定した土壤上のハマニク群落、そしてハマナス、ハマエンドウなどを混生する海浜群落を、その更行(succession)と関連づけて、簡潔にしかも明瞭にしている。1938年三好は同島の植生について、簡単な視察報告をし、ハチジョウナ、ハマシオン、ホソバノハマアカザなどの植物の追加をした<sup>9)</sup>。

わが国における塩湿地群落に関する本格的にして精細な植物群落生態学的研究は、1939年館脇・山中の研究が最初である<sup>10)</sup>。館脇・山中は1936年および1937年の2カ年にわたって、厚岸牡蠣島に属するAからFまでの6つの小島について植物群落生態学的研究を行なった。この研究結果によれば、厚岸牡蠣島植物群落に見られた高等植物は、19科48種におよび、生態的に見ると48種類の植物は海浜性要素20種、塩湿性要素12種、湿潤性要素4種、適潤性要素5種、雑草の要素7種に、また生活形の上から見ると、地接植物2種、半地中植物33種、地中植物3種、一年生植物10種に分析される。植物群落としてはハマニク—ハマオグルマ基群叢、シバナー—ウミドリ基群叢、ハマシオン—チシマドジョウツナギ基群叢の存在を、線状区、方形区の方法によって実証記録している。この研究は既述のように、わが国最初の本格的かつ精細な塩湿地植物群落研究であるばかりでなく、18年後辻井が全く同じ手順と方法で、その間の群落更行を研究する礎石となったものである。わが国において群落更行に関する研究もまた極めて少なく、それゆえに、館脇・山中の研究は両様の意味で、重要な研究であるといわねばならない。

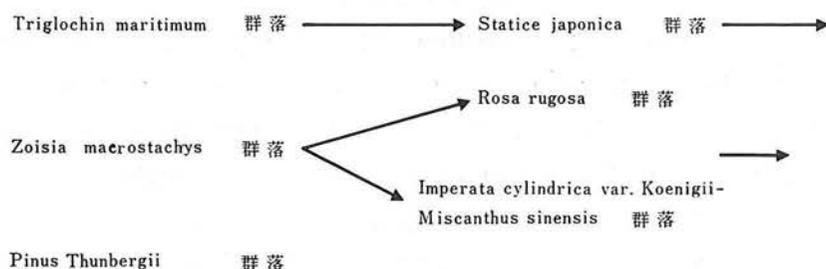
両者の中、館脇はその後専攻の分野を主として森林生態学に向け、塩湿地植物群落に関する論文を發表しなかったが、関心を失うことなく、森林の研究と平行した牧野の研究において機会あるごとに各地の塩湿地植物群落の観察を続行した。1956年辻井と共著の“北海道牧野の

9) 三好 学：厚岸湖牡蠣島植物群落。天然記念物調査報告。植物之部 18. 74~75. (1938)

10) 館脇 操・山中敏夫：牡蠣島の植物群落学的研究 I. 生態研 5. 1~18. (1939)

植物学的研究”には、永年の観察から蓄積された知見が述べられている<sup>11)</sup>。

本州では、館脇・山中の研究に少し遅れて東北大学の田中が東北地方、殊に宮城県下の含塩沼地、廃塩田の植物群落学研究に従事していた。1941年田中は宮城県野蒜海岸南方、松島湾砂洲上含塩沼地を対象とした研究を発表し、次のような群落を認めた<sup>12)</sup>。すなわち、シバナ群落、ハマサジ群落、オニシバ群落、コウボウシバ群落、ヨシ群落、ハマニソク群落、チガヤ群落、ハマナス群落、クロマツ群落の9群落である。もっとも同氏の含塩沼地植物群落とは、狭義の塩湿地群落の外に海浜砂丘群落をも含んでいる。そしてこれら群落間の更行関係を田中は次のように示した。



上記の田中の研究は従来外国人の塩湿地植物群落研究論文で引用されている、わが国唯一の植物群落学研究論文である。CHAPMAN<sup>13)</sup>は世界の塩湿地植物群落更行群(sere)を設けるに際し、田中の与えた群落更行図式によって、Sino-Japanese sereを、他のsereから区別する根拠の一つとなしている。

1942年田中は、宮城県野蒜村字東名に存在した廃塩田の植物群落研究を発表した<sup>14)</sup>。それによると、廃塩田において砂山のような高水準の所にはオオウシノケグサを優占種とする中生植物の多い群落、周辺の常に冠水する所にはハマサジ多く、ハママツナがこれに次ぐ。砂山の小溝にはヨシ群落の発達があり、廃塩田では塩生植物群落の初期状態から、ヨシ群落に至る各種の群落、すなわちシバナーコウボウシバ群落、ヨシーコウボウシバ群落、オオウシノケグサーハマサジ群落などが混生していることを明らかにした。また廃塩田が埋め立てられた場合の植物群落更行について観察を行ない、それが結局クロマツ群落に終ることを明らかにした。この研究において田中は、植物群落の他に環境要因についても研究を行なった。とり上げられた要因は、潮汐、土壌pH、有機物含量、地温などであった。

田中の研究は正統的な方法に則りながら、内容的に独自のものを含んでいて、異色あるものであった。しかし、東北地方の塩湿地植生の研究は、田中以後引継がれなかったようである。

- 11) 館脇 操・辻井達一：北海道牧野の植物学的研究. 北海道開発局局長官房開発調査課 (1956)
- 12) 田中 学：含塩沼地植物群落の研究. 生態研 7. 203~219. (1941)
- 13) CHAPMAN, V. J.: Salt marshes and salt deserts of the world. (1960)
- 14) 田中 学：廃塩田の植物群落. 生態研 8. 243~254. (1942)

1954年木村は“宮城県北部の海岸地帯の植物”において、宮城県岩井崎の植生にも言及しそこではアッケシソウの外にウミミドリ、ハマサジ、シバナなどの植生が見られ、またヒメキンポウゲが多量に生育していることを指摘し、同時に岩井崎のハマサジはその分布の北限であると見なした<sup>15)</sup>。

北海道においても塩湿地植物群落に関する研究は1939年以後しばらく中絶していたが、1954年辻井は館脇指導の下に厚岸湖畔のアッケシソウについて調査を行ない、同湖周辺の本種の分布状態を明らかにした<sup>16)</sup>。また37コの抽出の標本において、標本中に見出されたすべての種類について所生量(生重量)の比率計算を行なった。この結果、厚岸湖周辺のアッケシソウ群落では(1)アッケシソウ群落とヨシ群落の発達は相互に反比例すること、(2)アッケシソウの所生地は概ね汀線から20mの間にあり、5~10m間に最も大きく、大群落の形成もこの間に見られること、(3)随伴種は主に、シバナとハマシオンであるが、そのうちシバナは、塩湿地植生の前駆植物として出現することが多いことなどが認められた。1936~7年館脇・山中の研究した厚岸牡蠣島植物群落について、18年後1955年辻井は再調査を行ない1956年その結果を発表した<sup>17)</sup>。それによると先に館脇・山中が予想した植物群落の推移の方向は、予想に反して実際には逆の方向の退行的推移を辿っていることが明らかにされた。この研究は既述のように館脇・山中の研究と相俟って、群落更行の研究に寄与する所が大きい。

1958年伊藤は、館脇指導の下に、能取湖卵原内と佐呂間湖テイネイのアッケシソウ群落を調査研究し、1959年その結果を発表した<sup>18)</sup>。辻井は1954年の研究以来、塩湿地植物群落の研究を“北海道塩湿地群落の研究”の副題の下に発表して来ており、この報告は、その第3報となった。

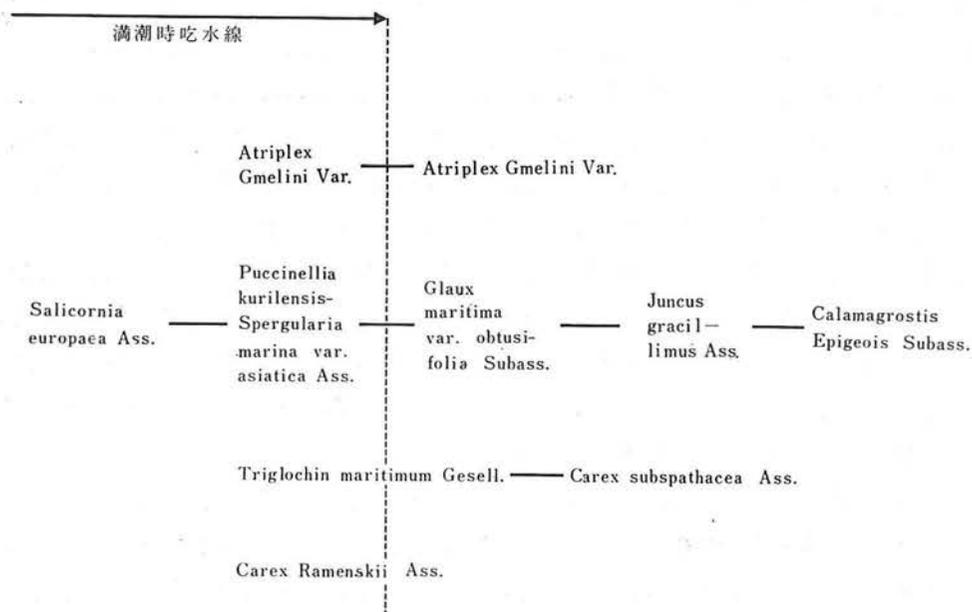
その後引き続き伊藤は、塩湿地植物群落の研究に従事し、1961年野付崎のシバナ群落の研究<sup>19)</sup>、1962年呂と共著で、能取湖西北部のウミミドリ、チシマドジョウツナギ群落の研究<sup>20)</sup>を発表した。これら一連の研究により、オホーツク海沿岸の塩湿地植物群落の構成は次第に判然として来た。

この間にあって三角は1954年佐呂間湖の植生研究に従事し、同湖畔の全域にわたって、広汎な植物群落調査を行ない、その中には、牡蠣島附近、栄浦、芭露川、計呂地、三里番屋などの塩湿地植物群落の調査がふくまれているが<sup>21)</sup>、現在まで未発表のままである。

- 
- 15) 木村有香：宮城県北部の海岸地帯の植物。宮城県三陸海岸—牡鹿半島—松島学術調査書 21~68. (1954)  
 16) 辻井達一：釧路厚岸湖畔アッケシソウの生態(第一報)—北海道塩湿地植物群落の研究(1)—植生生態報 3. 236~249. (1954)  
 17) 辻井達一：牡蠣島の植物群落—北海道塩湿地群落の研究(2)—日生態会誌 6. 120~124. (1956)  
 18) 伊藤浩司：オホーツク海沿岸のアッケシソウ群落—北海道塩湿地群落の研究(3)—日生態会誌 9. 21~27. (1959)  
 19) 伊藤浩司：野付岬の塩湿地群落—北海道塩湿地群落の研究(4)—日生態会誌 11. 154~159. (1961)  
 20) 伊藤浩司・呂照 雄：能取湖北部の塩湿地群落—北海道塩湿地群落の研究(5)—日生態会誌 12. 17~20. (1962)  
 21) 三角 亨：サロマ湖地方の植生. (1954) (未発表)

1962年横浜国立大学宮脇・大場は、厚岸湖、風蓮湖、温根沼、能取湖、佐呂間湖および小向沼の塩湿地植物群落の Aufnahme を行ない、北海道東部塩湿地植物群落に、5つの Assoziationen (群集) と、1つの Variant (変群集)、2つの Subassoziationen (亜群集) および1つの Gesellschaft (群落) を認めた<sup>22)</sup>。

宮脇・大場によると、北海道東部塩湿地で認められる諸群落の空間的配置は次のようである。



館脇・山中、辻井、伊藤が用いて来た植物群落分類の方法は、優占種に基づいており、宮脇・大場の用いた分類法は優占種によらず、標徴種、識別種に基づくものである。前者の群落と後者の群落は命名上では必ずしも一致していない。しかし、北海道塩湿地植物群落の研究は、戦後活発となり、今日漸く内外植物群落生態学者や研究者の関心の的となり始めて来た。

九州塩湿地植物群落の研究は、今日主として北九州大学畑中により推進されている。1959年畑中は、「シチメンソウの生理・生態学的研究」第一報において、シチメンソウの地理分布、群落、土壌条件、種子の異型性と発芽に見られる2,3の塩生の性質について実験、考察をなした<sup>23)</sup>。ついで1960年畑中は、同研究第二報において、北九州周防灘沿岸のシチメンソウを中心とする塩湿地植物群落について、1958年伊藤が能取湖で行なったアッケシソウ群落調査と全く同じ方法によって群落調査を行ない、その結果を発表した<sup>24)</sup>。畑中によると、周防灘沿岸では

22) 宮脇 昭・大場達之：北海道東部の塩湿地植生。第9回日本生態学会大会講演要旨 1。(1962)

23) 畑中健一：シチメンソウの生理・生態学的研究 I. 地理分布と二、三の塩生の性質について。北九州大外国語学部紀要 2. 79~89。(1959)

24) 畑中健一：シチメンソウの生理・生態学的研究 II. 群落の構造。北九州大外国語学部紀要 2. 11~20。(1960)

シチメンソウは、海辺泥土上に自然群落を構成するが、僅かにハママツナと結びついてシチメンソウ-ハママツナ群落を構成し、塩田における半自然植生ではしばしばホソバノハマアカザと結合してシチメンソウ-ホソバノハマアカザ群落の構成が見られる。また土壌含塩量とシチメンソウとの関係、シチメンソウの個体密度と高さとの関係についても、伊藤がアッケシソウで認めたのと同じ結果を得た。

同年下川は、大牟田市の一干拓地に自生するヒロハママツナを材料に、該種の環境に応じた、各々の根元直径、草丈、草冠、枝数、枝長、根長、根張、重量、最下枝着生位置、第7、8節間、枝条の主幹となす角度などの変異を測定した<sup>25)</sup>。これによると、ヒロハママツナは環境に応じ、(1) 頻度、発育、形態上種々さまざまな様相を呈すること、(2) 頻度は潮流沿岸、潮浸水域、乾燥域の順に大となること、(3) 発育はむしろその逆で、潮流沿岸地が良好となる傾向があり、それゆえ発育には海水が大きく関与しているが、潮流沿岸地よりもこれに接した南斜面の乾燥地が発育に好適であること、(4) 形態は潮流沿岸地のは瘦長で、潮浸水域のものはずんぐり型、乾燥地域のものは小じんまり型を呈し、密生または混生すると枝数は少なくなり枝長も長短まちまちとなって、枝条開張度は減少するなどの生態学上興味ある知見を呈示した。

しかし、北九州地域からなされた研究報告は、むしろ生理学乃至個体生態学の分野に属し群落構造の解析、合成を意図した群落学的研究に乏しく、未だ該地方の塩湿地植物群落構造については明らかならず、未開拓の分野が多い。

上述の植物分類、地理学あるいは植物群落学的研究(下等植物は除く)以外に塩生植物の好塩性についての研究が、1936年以來津田により行なわれて来た<sup>26)</sup>。津田はアッケシソウ、シチメンソウ、ハママツナおよびハマサジについて、その群落下の土壌 pH、土壌含水量、土壌含塩量、種類毎の压榨汁液の滲透圧、压榨汁中の NaCl 含量を測定し、更にハマサジとシチメンソウについて塩分が種子発芽および幼苗の生育に及ぼす影響を調べた。津田によって、(1) 実験に用いた4種の塩生植物は好塩性において、海浜砂丘植物より一層大きい。(2) 4種の塩生植物の中でアッケシソウにおいて好塩性が最も強く、シチメンソウはハマサジよりわずかに優っている。(3) シチメンソウとハマサジの最大生長は、少量の塩の存在下で見られ、塩の欠除は成長を抑制する。そして(4) 生態学的見地から植物の好塩性の討議に際しては立地の含塩量、植物汁液の滲透圧、NaCl 量および植物の最大生長を許容する人工溶液中の塩含量に注目すべきことが明らかにされた。

塩湿地の下等植物を対象とした分野には斎藤の含塩沼地中の土壌糸状菌に関する研究がある<sup>27)</sup>。斎藤によると福島県松川浦の、シバナを優占種とする群落では、*Penicillium oxalium* が

25) 下川端三：大牟田市の1干拓地に自生するヒロハママツナについて。日生態誌 **10**. 57~59. (1960)

26) TSUDA, M.: Studies on the halophilic characters of the strand dune plants and of the halophytes in Japan. Jap. Journ. Bot. **17**. 332~370. (1961)

27) SAITO, T.: The soil fungi of a salt marsh and its neighbourhood. Ecol. Rev. **13**. 111~119. (1952)

優占し、*Trichoderma lignorum* がこれにつぐか、時に共優占し、上記種以外には *Fusarium* sp. と *Mucor* sp. とがかなり見られただけで、*Aspergillus* sp. 以外はとるに足らない。

上述のように、わが国塩湿地植物群落や塩湿地要素に関する各方面からの研究は、戦後次第に行なわれるに至り、群落構造、群落形態あるいは塩湿地要素の地理分布および生理生態的性質などが解析され、その全貌が漸次明らかになりつつある。

## II. 塩湿地植物群落の分布

### Distribution of the Salt Marsh Community in Japan

#### 1. 分 布 Distribution

わが国塩湿地植物群落の分布に関する総括的研究は未だなされていないため、現在精密な分布図を描くことは困難である。塩湿地は、海と接する陸地に生じ、その発達の地形的条件には河口、砂嘴内面、沿岸洲あるいは沿岸島および堤内湾があることについては既に述べた。わが国の地形から推しても、これらの条件にあてはまるところが少なくなかったであろうが、土地開発に伴い、多くはその姿を消してしまった。しかし注意深く観察を下してゆくと、塩湿地植物群落は、その群落の大小を問わなければ、かなり広く分布していたものと推察される。今わが国塩湿地植物群落に生ずる植物中、アッケシソウ、シチメンソウ、ハママツナ、ハマサジ、ハマシオンおよびシバナを中心として、地方植物誌や関係論文を参照して、上記種類のいずれかを含むような塩湿地植物群落の現在の分布概況を推定すると、太平洋側では愛媛、香川、三重、大阪、千葉、茨城、福島、宮城、北海道の道府県に、日本海側では九州北部と秋田県にわたっている。ただし日本海側では秋田以外の資料は僅少である。

これらの地方のうち、比較的内容の明らかにされているのは九州北部、宮城県及び北海道上で、この3地方の塩湿地植物群落については後述することにして、その他の地方について述べると次のようになる。

愛媛県：南宇和島～岩松、九島沿岸に分布。ここではハマサジを主とし、特に喜田浜塩田にはアッケシソウを生ずる。

香川県：詫間、仁尾、観音寺の沿岸に分布。主としてハママツナ、ハマサジを生じ、時に塩田地にアッケシソウを生ずる。

三重県：概ね伊勢湾西部、四日市附近、鷗方、尾鷲、長島海岸に分布。ハママツナ、ハマサジ、シバナなどを生ずる。

大阪府：和泉海岸に分布。ハママツナを生ずる。

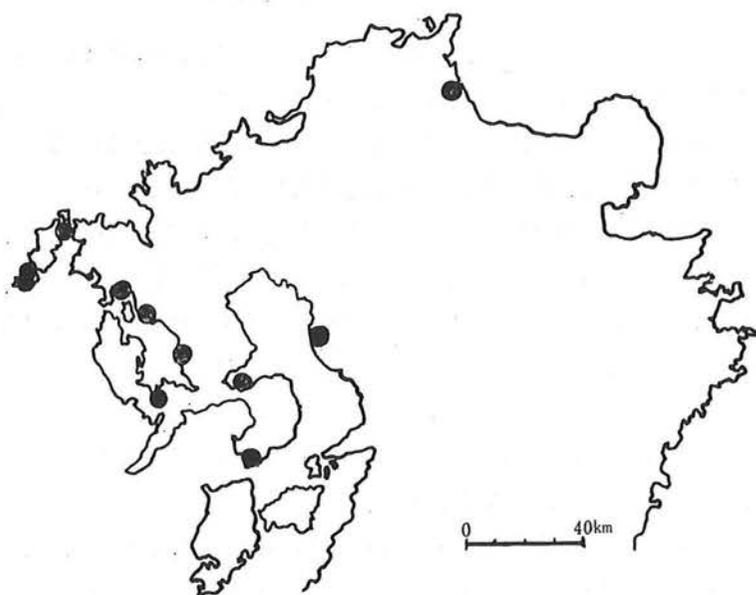
千葉県：長生郡長生村一松には県の天然記念物に指定されている塩湿地植物群落があり、ここではシバナ、ヒメキンポウゲなどが注目すべき種である。九十九里浜中部に見られる湿地帯で塩沢に接している部分では、小規模ながらも随所に塩湿地植物群落が見られ、ここではハ

ママツナ、シバナ、マツナなどが生ずる。

福島県：太平洋岸の潟湖松川浦の西南岸と東岸に発達する砂洲上塩湿地植物群落ではハマサジが優占し、ハママツナ、トウオオバコなどが随伴する。

その他：茨城、秋田の2県では植物誌の上からは、前者にはシバナ、後者にはウミミドリウシオツメクサなどの分布が見られるが、塩湿地群落としての発達は微弱である。

【九州北部】九州地方の塩湿地植物群落は、北半部の海浜地帯に著しい。畑中の研究および筆者への私信(1962)によれば、九州北部の塩湿地植物群落は分布的に(1)周防灘、(2)島原半島大村湾、千々石湾および有明海—不知火海沿岸の二つの地域に分けられる。九州北部の塩湿地植物群落分布概略を図示すれば第1図となる。



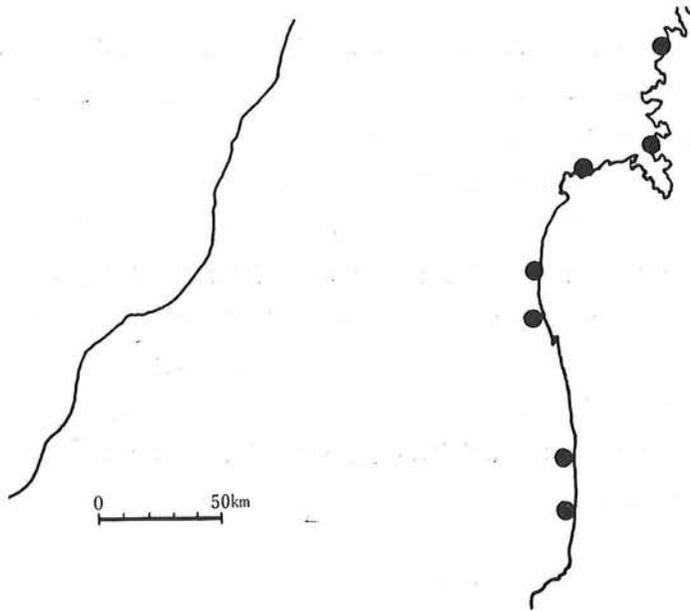
第1図 九州北部塩湿地分布図

(1) 周防灘沿岸では、福岡県門司から行橋を経て、大分県中津市に至る間に生じ、ことに行橋を中心とする地域に著しく、この地域にはシチメンソウの純群落が発達しており、随伴種としてはハマサジ、ハママツナなどを生ずる。しかし現在は、干拓により漸次失われつつある。

(2) 島原半島大村湾、千々石湾および有明海—不知火海地域では、周防灘沿岸地域と異なり、ヒロハママツナ、ハママツナ、マツナを主体とする群落を生じ、随伴種としてウシオツメクサ、ハマサジ、ハマシオン、シバナ等を生ずる。大群落は有明海沿岸に見られるが、随所に見ることのできるの、島原半島、ことに大村湾沿岸と半島南端の口の津附近である。

【宮城県】東北地方においては、宮城県下岩井崎塩田にアッケシソウが本州最初の産地として1936年採集され、また同地にはウミミドリ、ハマサジなどの生じていることが早くから知られていた。菅谷(1962, 私信)によれば、本県下では岩井崎のほかに、長面、野蒜、荒浜、閑

上、吉田浜、坂本などに塩湿地植物群落知られている。宮城県の塩湿地植物群落分布概略を図示すれば第2図となる。岩井崎、長面ではウミミドリが指標的であるが、またヒメキンボウゲ、シバナ、タチドジョウツナギなども生ずる。



第2図 宮城県下の塩湿地分布図

〔北海道〕 わが国の他地方と比較すると北海道は、その東部における塩湿地植物群落の発達が特に著しい。これら塩湿地植物群落はアッケシソウとシバナにより代表される。かつまた共通してアッケシソウを生ずる。北海道東部塩湿地植物群落については、本論の主たる内容として逐次詳述する。アッケシソウを伴わない塩湿地植物群落は、道内各地で観察されている。すなわち釧路市新釧路川河口附近の湿地で、海水の逆入によって生じた小塩湿地植物群落（田中、1959）、室蘭市東室蘭～鷺別間の砂丘背後の小塩湿地植物群落（河野、1960）などがあるが、ヒメウシオスゲ、シバナやエゾツルキンバイなどが生じている。筆者も以前に釧路市春採湖畔にシバナやエゾツルキンバイを主とする塩湿地植物群落の存在を見た。シバナの分布から見ると渡島福島、胆振礼文華、北見紋別などにも小規模な塩湿地植物群落の存在したことが推測される。

## 2. アッケシソウの分布

### Distribution of *Salicornia europaea* in Japan

北海道東部塩湿地植物群落において、最も特異な景観を有し、また種類分布上最も興味ある植物は、アッケシソウである。ここに、本論文の中心となるアッケシソウの分布を述べる。

#### i. 世界における分布

本種の分布は汎世界的で、すなわち本種はヨーロッパ全般、南北両アフリカ、温帯アジア、温帯アメリカの各地方に見出される。通例海岸沿いの塩湿地に生育するが、しばしば内陸の塩湿地にも生ずる。

#### ii. 日本における分布

研究史において述べたように、本種は、わが国では最初根山により北海道釧路国厚岸湖畔で発見採集された。北海道においてはその後、東部オホーツク海沿岸、野付海峡、太平洋沿岸地帯に発見されたが、北海道以外では本州、四国に僅少な分布を見るに過ぎない。本州では、東北地方宮城郡岩井崎旧塩田に見られるのみである。四国では、愛媛県多喜浜村の新浜塩田、香川県小豆島土庄、詫間、大越、宇多津および木沢の各塩田にその産が報じられている。

北海道を除いた本州、四国の各産地が、いずれも塩田跡地であることは、注目されてよい。牧野が述べたように、四国に見られた本種は、運搬によってもたらされた可能性があるとするれば、真の自生地であるかどうかは疑わしい。本州や四国におけるアッケシソウの分布は、塩田の成立と関係あるため、今日では、各地塩田の衰微、塩田跡地の埋め立てなどにより、本種の生育適地は漸次失われてゆく状態にあり、香川県や岩井崎に見られた本種の群生地も、ほとんど絶滅に瀕しているといわれる。

#### iii. 北海道における分布

北海道における本種の分布を、第1表および第3図に示す。

第1表 北海道における *Salicornia europaea* 分布地名一覧表

第3図の番号	地名	備考
1	小 向 沼 (北見国)	伊藤 (1962)
2	志 文 内 沼 (北見国)	佐久間 (1953)
3	佐 呂 間 湖 (北見国)	伊藤 (1928), 岩本 (1928), 石戸谷 (1931), 館脇 (1951), 三角 (1951), 伊藤 (1958, 1962)
4	能 取 湖 (北見国)	須崎 (1916), 岩本 (1932), 高橋 (1935), 館脇・伊藤 (1957), 伊藤 (1961)
5	藻琴沼附近 (北見国)	館脇 (1954)
6	野 村 崎 (根室国)	館脇 (1940), 伊藤 (1957, 1961)
7	風 蓮 湖 (根室国)	星 (1912), 館脇 (1927), 伊藤 (1962)
8	温 根 沼 (根室国)	館脇・伊藤 (1962)
9	琵 琶 瀬 (根室国)	館脇 (1954)
10	厚 岸 湖 (釧路国)	根山 (1891), 宮部 (1894), 宮沢 (1904), 笠井 (1912), 館脇・山中 (1936), 辻井 (1951)

【オホーツク海沿岸における分布】 旧くからオホーツク海沿岸におけるアッケシソウの産地は三つの潟湖を中心として知られていた。すなわち、佐呂間湖、能取湖および藻琴沼附近である。このうち、藻琴沼附近の本種の産量は少なく、前二者に比べると問題にならない。近年に至って、佐呂間湖西方の志文内沼シブノツナイ川河口附近に本種の産が知られ、また志文内



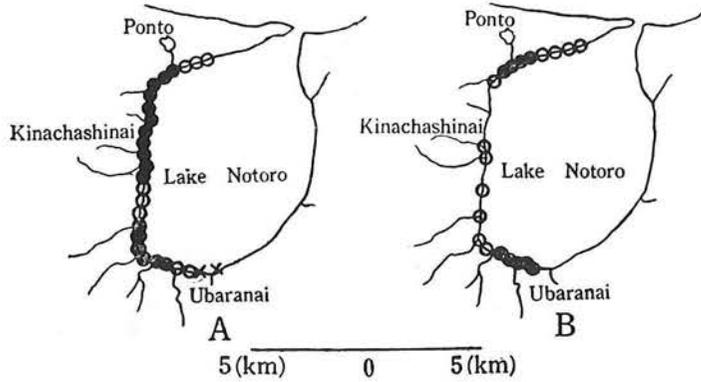
第3図 北海道における *Salicornia europaea* 分布地

沼の西方の小向沼にもその産が確認された。

藻琴沼附近：藻琴沼は網走市の東南約8 km に位する。アッケシソウは、沼からオホーツク海に注ぐ小流の流畔に少量生じている。自生地附近にはシバナ多く、ウシオツメクサ、ウミミドリなども生じている。

能取湖：本湖の分布については、既に岩本(1932)が簡単に報告している。岩本によれば、当時は“東卯原内～卯原内を経てキナチャシナイ～ポントー迄約14 kmの間、最大幅20 m、普通6 m幅にわたって群落を形成していた”が、今日その箇所では随所に湖岸までヨシ群落が発達していて、本種の分布の連続性は断たれている。しかし今日見られるアッケシソウ群落の最大幅は、もっと広がっている。そして最も大規模な群落は卯原内川河口部にある。本湖におけるアッケシソウの産地を図示すれば第4図となる。

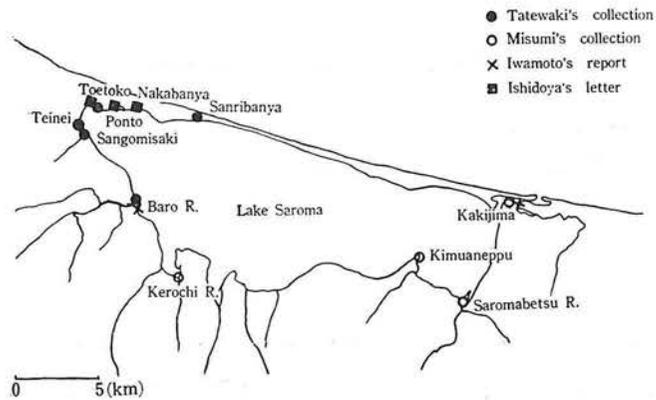
佐呂間湖：本湖のアッケシソウを記述したのは岩本(1928)であった。岩本によれば、1928年当時の様子は“アッケシソウは芭露川とライトコロ川河口に生じ、前者ではアッケシソウの占有面積は30余坪で、外にウミミドリ、ホソバノシバナを混在するが、放牧のため著しくない。しかしライトコロ川河口では、アッケシソウの占有面積は5～60坪あって、ウミミドリと共に繁茂していた。”1931年石戸谷速軽営林署長の宮部宛書簡では、佐呂間湖では上記の他に中番屋、ポントーおよびトエトコに知られていた。上記の地点では、今日でもなおその存在を見るが、その後、館脇、三角、伊藤の調査によれば、三里番屋、キネマップ、計呂地川河口、テイネイ、佐呂間川河口などにも明らかになった。しかし、群落的に最もすぐれているのは、テイネイ鶴沼に見られるアッケシソウの群落であって、それゆえ本自生地は、1957年1月1日付で北海道天然記念物に指定されている。本湖におけるアッケシソウの産地を図示すれば第5図と



第4図 能取湖における *Salicornia europaea* の分布

A: 1931 (岩本より) B: 1957 (伊藤) (伊藤, 1959)

● 密生 ○ 疎生 × 散在



第5図 佐呂間湖における *Salicornia europaea* の分布

(伊藤, 1959)

なる。

志文内沼と小向沼：該地においては、アッケシソウは能取湖、佐呂間湖に匹敵するほど量的に多くない。志文内沼では、シノブツナイ川河口に見られ、小向沼では、水谷附近の湖岸に小規模な本種の群落を見る。アッケシソウの他には、ウシオツメクサ、チシマドジョウツナギ、ウミミドリなどを生じている。

[野付海峡および太平洋側における分布]

野付崎：野付湾に面した部分に本種は散在する。群落全般ではシバナが最も多い。

風蓮湖：主に風蓮湖の東北岸に分布を見るが、所生量は少ない。主なる産地は、ハルタモシリ島、遠太(弁才泊)、春国岱南西岸などである。

温根沼：湖口部の東西両岸、オンネナイ川河口部や、湖の周囲に分布する小川の河口部附近に散在している。

厚岸湖：館脇・山中は1939年厚岸湖牡蠣島B島およびC島，殊にB島にアッケシソウの多いことを記しているが，辻井(1954)によれば，現在牡蠣島から本種はほとんど姿を消し，湖岸部のみが生じている。湖岸部においても，北岸より南岸に多い。南岸では東梅河口部，イクラウシ湿地およびポイント湿地に代表的なアッケシソウの群落が生じている。なお本湖の北岸に生じているアッケシソウは半自然植生のものであり，南岸のものは自然植生と半自然植生のものである。

*Salicornia europaea* の和名アッケシソウは，“厚岸”に因んで名づけられたのであったが，今日実際には本種の代表的群落は厚岸湖には見られず，かえって能取湖や佐呂間湖に見られる。

### III. 調査方法 Methods

群落調査に際しては，带状区法 (Beltransect method) を基本とし，必要に応じ方形区法 (Quadrat method) を併用した。带状区には2種類ある。その一つは調査地全体の群落構成を知るために，全植生にわたって設定した“全植生带状区”であり，他の一つは一定の単位群落を代表する“単位群落带状区”である。前者では塩湿地の下部(湖汀側)から上部(陸地側)に向い，植生を横断する方向に带状区を設定し，後者では，所与の単位群落を代表するように設定したので，带状区の方法は必ずしも一定しない。带状区法による群落調査は，対象地域が広大になると，面積の小さな方形区法による調査に比べ，多くの労力と時間を要するが，植生や群落の連絡的变化を正しく知るためには，また群落の具体的内容を如実に示す点では，群落分類や群落記載上極めて有用な手段である。

带状区は幅1mとし，長さは対象植生や群落に応じて適宜の大きさに設定した。方形区は通常1m<sup>2</sup>面積であるが，稀に地況に応じ変更したこともあった。

带状区または方形区内に見出される種類について被度 (Cover degree) を記録し，一つの带状区全体について種の頻度 (Frequency) を算出した。带状区で示された群落中の種の優劣関係を示す量として，筆者は総合優占度 (Coverage value) を用いた。

被度の表示には，これまで幾つかの方法が提案されているが，筆者は BRAUN-BLANQUET (1928) の方法によつた。BRAUN-BLANQUET による被度表示法を第2表に示す。

第2表 BRAUN-BLANQUET (1928) の被度表示法

被 度	内 容
+	植物体は稀または極めて稀
1	個体数多いが，被覆面積は全体の5%以下
2	個体数多く，被覆面積は全体の5~25%
3	個体数に無関係，被覆面積は全体の25~50%
4	” ” は全体の50~75%
5	” ” は全体の75~100%

頻度は一つの実在の植物群落における種の出現を表現する。すなわち、一つの帯状区において得られた全調査区数に対する種の出現の割合を示すし、I~Vまでの5階級によって示される。本研究で用いた頻度を表示すれば第3表となる。

第3表 頻度表示法

頻 度	内 容
0	出現しない
I	一つの帯状区中に 20% 以下出現するもの
II	" 20~ 40% 出現するもの
III	" 40~ 60% "
IV	" 60~ 80% "
V	" 80~100% "

総合優占度 (Coverage value) は、次式で与えられる。

$$\text{総合優占度 (C.V.)} = \frac{\text{種の平均優占度}}{\text{帯状区に出現した調査区数}} \times 100$$

ここで種の平均優占度とは、前述の種の被度 +~5 までの6階級を、それに相当する平均被覆面積 (%) に置換し、置換された平均被覆面積の総和を指す。平均被覆面積 (%) を表示すれば、第4表のごとくなる。

第4表 平均被覆面積 (%) 値

被 度	被度の百分率 (%)	平均被覆面積 (%)
+		0.1
1	1~ 10	5.0
2	10~ 25	17.5
3	25~ 50	37.5
4	50~ 75	62.5
5	75~100	87.5

塩湿地植物群落は、Climax community (極盛相群落) ではなく、seral community (推移群落) であることは論ずるまでもない。したがって、群落単位は推移系単位が用いられるべきものである。群落単位の決定には、種の優占性とその群落の占める面積を重視した。すなわち、基本単位として Climax unit (極盛相単位) の "sociation (基群集)" に対応する "sociés (動基群集)" (non WEAVER & CLEMENTS, 1938) および "isocion (動純集)" を用い、これら sociés および isocion は、さらに統合されて Climax unit の "Association (群集)" に対応する "Associés (動群集)" を構成する。

本研究においては、sociés は、sociation に対する DU RIEZ (1932) の定義にならって、優占種によって決定した。sociés が、唯一種の完全優占によるか、あるいはほとんど一種の完全

優占に近い状態にある場合の基本群落には *isocion* を用いた。CHAPMAN (1960) によれば、もともと “*isocion*” なる術語は GAM によって提案された語で、GAM は、均一の植生景観をもつ最小の識別可能植生に対し用いたものであった。その後、DAHLBECK (1945) は、デンマーク、スウェーデン国境の南東 Oresund 沿岸の塩湿地植物群落記述の際に “*isocion*” を用いた。DAHLBECK の記述から判断すると、その大きさは必ずしも一定せず、“*consocieties*” の場合もあり、時に “*societies*” 程度の場合もある。CHAPMAN (1959) は、一般に塩湿地植物群落においても純群落の占める面積は、“*association*” あるいは “*associations*” に比べて小さいという理由で、純群落は “*association*” あるいは “*associations*” より下級単位 (*subordinate unit*) として取り扱うことを提案し、この下級単位として、GAM の “*isocion*” を導入した。CHAPMAN (1959) の用いた群落単位体系と筆者の用いたそれを比較すると、CHAPMAN の体系には、筆者の基本単位とする “*societies*” に相当する単位がない。しかし筆者は、CHAPMAN が “*associations*” の下級単位として用いた “*isocion*” を “*societies*” と同位で取り扱った。また、*societies* 中、局部的にはある種の優占が見られるが、大面積に及ぶことのない群落については、*society* (集落) と呼んだ。

群落の分布と面積は、群落学にとって重視すべき問題であり、標徴種や識別種さえ満足されれば、大面積の群落も小斑程度のもも同格に取り扱われるのは不合理である。この点については、既に CHAPMAN (1960) が指摘しており、群落の大きさを群落分類の上に反映させるべきことを主張している。筆者の方法では、ある群落記述時、これを表示する帯状区的面積が指示されるが、これによって、その群落の大いさを知ることが可能となり、幾つもの群落規模の比較に便利である。それゆえ、筆者は少くとも新たに一つの群落を記述する場合には、必ず帯状区法によった。

群落分類の方法は、全世界必ずしも共通でなく、種々の方法が提出されている。筆者の拠った立場は、既述のように種の優占性を重視する方法で、今日までこの方法に対する批判はかなりきびしい。しかし、筆者は応用的な立場から見るときは、むしろ優れていると考える。

土壌含塩量の測定は、主として硝酸銀滴定法によったが、小向沼の土壌標本については VOLHARD 法によった (山口・高橋, 1959)。いずれの場合にも土壌標本は、植物体の根系附近、通常地表下 5~10 cm の部分から採取し、風乾後その 5 g をとって 50 cc の蒸溜水を加え、充分振ってから 24 時間放置し、その後濾紙で濾過後、溶液 25 cc について Cl 量を測定した。

#### IV. 群落調査 Phytosociological Study

##### 1. 小 向 沼 (第6図) Lake Komuketó (Fig. 6)

本調査地は、国鉄沼の上駅北西約1.5 km、通称小向沼大沼の南岸に注ぐ小川の河口附近に発達する塩湿地中に設定した。

本塩湿地では、塩湿地の下部から上部に向い、アッケシソウ associates, チシマドジョウツナギ associates, ドロイ associates, ヤマアワーエゾヌカボ associates の順に帯状配列 (Zonal arrangement) をなしている。塩湿地植物群落に生ずる植物の種類は少なく、帯状制列の前3 associates に生ずる所生要素はアッケシソウ, ウシオツメクサ, チシマドジョウツナギ, ウミミドリ, ドロイなどである。塩湿地の上部, ヤマアワーエゾヌカボ associates に至れば, 塩生植物の所生量は問題とならず, 優占種ヤマアワ, エゾヌカボを始め中生植物が多くなる。主なる所生要素としては, コヌカグサ, エゾミソハギ, カセンソウ, エゾノタウコギ, エノコログサ, オオチドメあるいは, アゼテンツキ, オオイヌノハナヒゲ, コケオトギリ, アリノトウグサなどがある。河口部周辺の低湿地では, ヨシ associates が発達し, 優占種ヨシに混じて, エゾノサワスゲ, エゾウキヤガラなどが生ずる。湖岸の内陸部では, ヤチハンノキを主とする林が発達し, 林縁や林下には, ヤチヤナギが比較的多い。



Fig. 6. Lake Komuketó

立地は、背後の山地から流出して来た長石、雲母などの鉱物質を含む微砂の堆積から成るが、水分の透過は不良で、時に部分的に滞水の傾向が見られる。またこの小川の流域には低位泥炭地が発達している（飯塚・瀬尾、1962）

#### A. 帯状区調査 Belt-transects

本地点では [1. a] 及び [1. b] の2帯状区を設定した。前者は全植生帯状区であり、後者はチシマドジョウツナギ societies を代表する。

##### [1. a] 帯状区 (35×1)m<sup>2</sup> (25, IX. 1962)

本帯状区は、調査地点における代表的帯状配列を示している。本帯状区の測定結果に基づき、群落解析を行えば次のようになる。

1~3 m: アッケシソウ societies, 塩湿地の最下部に発達する群落で、構成種類は、アッケシソウとウシオツメクサの2種のみである。優占種はアッケシソウで、ウシオツメクサはこの部分では少ない。

3~6 m: アッケシソウ-ウシオツメクサ societies. 前 societies と構成種類に変化はないが、アッケシソウとウシオツメクサとは共優占する。アッケシソウ societies とチシマドジョウツナギ societies との中間移行部には本 societies がしばしば生ずる。

7~22 m: チシマドジョウツナギ societies. 本調査地点で最も発達している塩湿地植物群落である。立地的には土壌水準は高まり、冠水の影響で減少する。優占種チシマドジョウツナギは8~12 m 間では量的に未だ少いが、13~22 m 間で最も多くなる。混生種としてはアッケシソウが+の被度で8~20 m 間に、ヨシが+~1の被度で14~18 m 間に生ずる。20 m 以後にはウミミドリが出現し、該種は次のドロイ societies に跨って分布している。

23~27 m: ドロイ societies. 前 societies の優占種チシマドジョウツナギは本 societies に入ると共に急激に減少する。また本 societies では、もはやアッケシソウやウシオツメクサは生じない。構成種類として新たにエゾツルキンバイが生じ、本 societies の末部 27 m では構成種類数も増加し9種を数えるが、その多くは塩生植物ではなく、中生植物である。

28~35 m: ヤマアワーエゾヌカボ societies. 本 societies は、塩湿地の最上部に発達する群落で厳密に塩湿地植物群落とは見なされない。上層はヤマアワ、エゾヌカボを主とし、構成種類数も最も少ない部分で6種、最も多い部分では12種に達する。本 societies はやがてヤチハンノキ林に移行する。

本帯状区の測定結果を表示すれば、第5表となる。





みわけを生じたものと解される。しかし優占種チシマドジョウツナギの株上であるから、上述の2種とも所生量は少なく、被度+~1以上とならない。なお、本調査地点のエゾサワスゲは、本塩湿地においては立地的に見て異例と思われる。本帯状区の測定結果を表示すれば第6表となる。

### B. 土 壌 含 塩 量 Soil salinity

[1. a] 帯状区では、既述のごとく群落の解析的調査と同時に、土壌含塩量の調査を行なった。帯状区に沿って設けた8個の標本点では、表面から5~10 cm下の根系附近の土壌を採取し、VOLHARD法により土壌含塩量を測定した。この結果を表示すれば第7表となる。

Table 7. The soil salinity at the 8 points taken from the [1. a] belt-transect (25, IX, 1962)

Sample Number	1	2	3	4	5	6	7	8
Distance from the shore (m)	1	5	8	14	21	26	31	35
Soil salinity (‰)	5.1	3.0	1.8	1.5	0.5	0.7	0.8	0.4
<i>Salicornia europaea</i>	2	3	+	+	.	.	.	.
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	+	3	+	.	.	.	.	.
<i>Puccinellia kurilenensis</i>	.	.	1	3	5	.	+	.
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	1	.	+	.	.
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	.	.	.	.	3	3	+	.
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	.	1	2	.
<i>Juncus gracillimus</i>	.	.	.	.	.	4	+	+
<i>Agrostis hiemalis</i>	.	.	.	.	.	+	1	+
<i>Lythrum Salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	2	+
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Carex Oederi</i> var. <i>viridula</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Lycopus Maackianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hypericum erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Myrica Gale</i> var. <i>tomentosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+

本表より考察するに、土壌含塩量は塩湿地の下部すなわち沼汀部から、内陸部に向って減少するが、沼汀部より14 mに至る間の土壌含塩量減少の勾配は、14 m以後の勾配に比して極めて急である。14 m以後では、21 mの土壌含塩量は26 m, 31 mの部分の値より低い、その差は僅かである。このことは、概ね沼汀~14 m間では、局部的に冠水の影響が大きく作用し、14 m以後では、それがほとんど無いことを物語っている。植生の上から見ると、土壌含塩量の最も高い部分にアッケシソウ、ついでアッケシソウ-ウシオツメクサ societies で、本調査時では土壌含塩量1.8~5.1%の範囲にあり、チシマドジョウツナギ societies では更に低く、土壌含塩量は0.5~1.8%である。21 m以後にはドロイ societies, ヤマアワーエゾヌカボ societies が発達し、構成種類も増加し、その多くは中生植物で占められるが、このことは土壌含塩量の著しく低下するの一致している。[1. a] 帯状区での主要塩湿地植物分布域の土壌含塩重を見ると、アッケシソウ: 1.5~5.1%, ウシオツメクサ: 1.8~5.1%, チシマドジョウツナギ: 0.5~1.8%, ウミドリ: 0.5~0.8%, エゾツルキンバイ: 0.7~0.8%, ドロイ: 0.4~0.7% である。

### C. 小向沼植物群落更行 Succession

本調査地における塩湿地植物群落更行について記述すれば次のようである。

冠水の影響最も大きい沼汀部には、先駆群落 (Pioneer community) として、アッケシソウ *socias* が発達する。土壌面が隆起し、冠水の影響が減少する方向に、群落は、アッケシソウ—ウシオツメクサ *socias*, チシマドジョウツナギ *socias* の順に更行し、やがてドロイ *socias* に至れば、構成種類数も増加し、中生植物の最も増加し始める。ドロイ *socias* をもって一応塩湿地植物群落の上限と考えることができる。本 *socias* は更に土壌が湿潤化を辿らなければ、上部方向にヤマアワーエゾヌカボ *socias* に更行する。土壌が低湿潤化の方に傾くときは、塩湿地植物群落に接してヨシ *isocion* が発達する。本 *isocion* は、多少の含塩土壌にも耐えて生育するので、その生育領域は塩湿地から淡水湿地まで及んでいる。本調査地における塩湿地植物群落更行を図示すれば第7図となる。

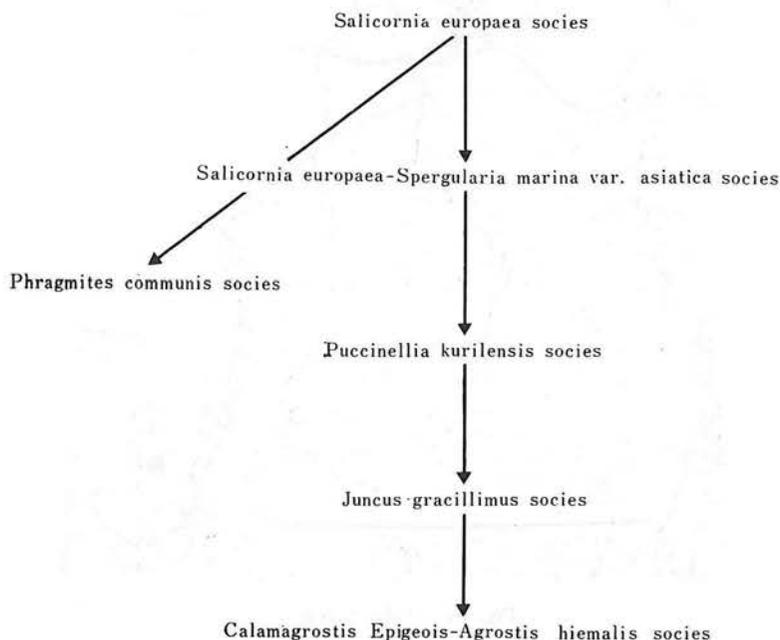


Fig. 7. Schematic figure of the succession process in the Komuketô experimental plot

### 2. 佐呂間湖 Lake Saroma (Fig. 8)

本調査地では、テイネイ鶴沼の北東縁に突出する通称珊瑚岬のアッケシソウ自生地と、ケロチ川河口の塩湿地を対象とした。

#### i. 珊瑚岬 Sango-saki

珊瑚岬の名が、ここに自生しているアッケシソウに由来しているように、アッケシソ



ウ isocion が本塩湿地植物群落の代表的群落である。アッケシソウ isociones は汀線近くの部分や、汀線部より離れても低湿にして満潮時冠潮、冠水する部分に生じ、漸次土壌面が隆起するにつれて、アッケシソウ—ウシオツメクサ *socias* あるいはチシマドジョウツナギ *socias*, ウミミドリ *socias* などが交替に生じ、最後にドロイ *socias* に至る。このような群落の帯状配列は、網目状に分布している小流路や小池沼の間の孤島状の小面積地において殊によく観察される。

立地は全体に腐泥に富んでおり、かつ小流や小池沼の分布が著しく、したがって植物群落は広い面積にわたって一様に地上を被うことは少い。

#### A. 帯状区調査 Belt-transects

本地点では [2. i. a], [2. i. b] の2帯状区を設定した。前者はアッケシソウ isocion, 後者はアッケシソウ—ウシオツメクサ *socias* を代表する。

##### [2. i. a] 帯状区 (30×1) m<sup>2</sup> アッケシソウ動純集 (*Salicornia europaea* isocion) (3, X. 1958)

本地点の塩湿地植物群落中の代表群落であって、腐泥土に富む塩湿地の下部や低湿部に発達する。優占種アッケシソウの外にチシマドジョウツナギ, ウシオツメクサ, ウミミドリを生ずるが量的に極めて少い。ただウミミドリは、土地の隆起部分には多く生ずるので、本種の量的な増減とアッケシソウの増減にはある程度の相関性が見られる。本帯状区の測定結果を表示すれば第8表となる。

##### [2. i. b] 帯状区 (30×1) m<sup>2</sup> アッケシソウ—ウシオツメクサ動基群集 (*Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica* *socias*) (3, X. 1958)

アッケシソウ isocion の発達している部分より、塩湿地の上部で腐泥が減少し砂土が多くなり、満潮時冠水しても常時冠水することの少い部分には、本 *socias* が生ずる。後述するように、能取湖でも本 *socias* が観察されたが、そこでも満潮時に容易に浸水して来る低平地であり、立地的には両者共類似している。本 *socias* の構成種類は前記アッケシソウ isocion と同じであるが、アッケシソウやウミミドリは量的に減少し、ウシオツメクサやチシマドジョウツナギは増加する。本帯状区の測定結果を表示すれば第9表となる。

and cover degree of the plants in the *Salicornia europaea* isocion

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Freq.	C.V.
3	3	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	3	2	2	+	+	V	5258
1	1	1	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	2	2	IV	183
+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	V	58
+	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	III	261

Table 9. [2. i. b] Belt-transect (30×1) m<sup>2</sup> Frequency and cover degree

Species	Distance (m)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Salicornia europaea</i>	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	1	1	+	1	1	2	2	1	1	+	+	2	2
<i>Puccinellia kurilensis</i>	1	+	+	1	2	+	1	1	+	1	2	+	+
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

## B. 方形区調査 Quadrats

方形区は、本塩湿地植物群落中、小集落を構成している個所を選んだもので、ウミミドリ society 中に5個 [2. i. α]~[2. i. ε]、ドロイ society 中に3個 [2. i. ζ]~[2. i. θ]を設定した。

[2. i. α]~[2. i. ε] 方形区 (1 m)<sup>2</sup> ウミミドリ集落  
(*Glaux maritima* var. *obtusifolia* society) (26, IX. 1962)

小流路や小池沼で囲まれた弧島状の小面積地では、満潮時でも冠水の影響から免れる。ここではウミミドリが優占し、小面積ながらウミミドリの群落の形成を見る。ウミミドリの外には、少量のチシマドジョウツナギ、アッケシソウ、エヅツルキンバイ、ドロイ、ヨシ及びホソバノハマアカザが生ずる。本方形区の測定結果を表示すると第10表となる。

[2. i. ζ]~[2. i. θ] 方形区 (1 m)<sup>2</sup> ドロイ小集落  
(*Juncus gracillimus* society) (26, IX. 1962)

弧島状の小面積地の中心部には、時に本 society が形成される。このような部分では上層にドロイ多く、下層にエヅツルキンバイ、ウミミドリが普通に生じ、時にホソバノハマアカザが混生する。本方形区の測定結果を表示すれば、第10表となる。

Table 10. Cove degree of the plants in the quadrats of [2. i. α]~[2. i. θ]

Species	Quadrat							
	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	5	5	5	4	4	1	+	+
<i>Salicornia europaea</i>	+	•	+	+	•	•	•	•
<i>Puccinellia kurilensis</i>	1	+	+	1	1	•	•	•
<i>Phragmites communis</i>	•	+	+	•	•	1	•	+
<i>Atriplex Gmelini</i>	•	•	•	•	+	+	•	+
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	•	•	•	•	1	+	2	+
<i>Juncus gracillimus</i>	•	•	•	1	+	3	4	4

## C. 植生図 Vegetation map

立地と植生の関係を知るために、本地点において2個の植生図(1)及び(2)を作製した。

植生図(1): アッケシソウ-ウシオツメクサ societies 中、アッケシソウとウシオツメクサの分布状態を示す。

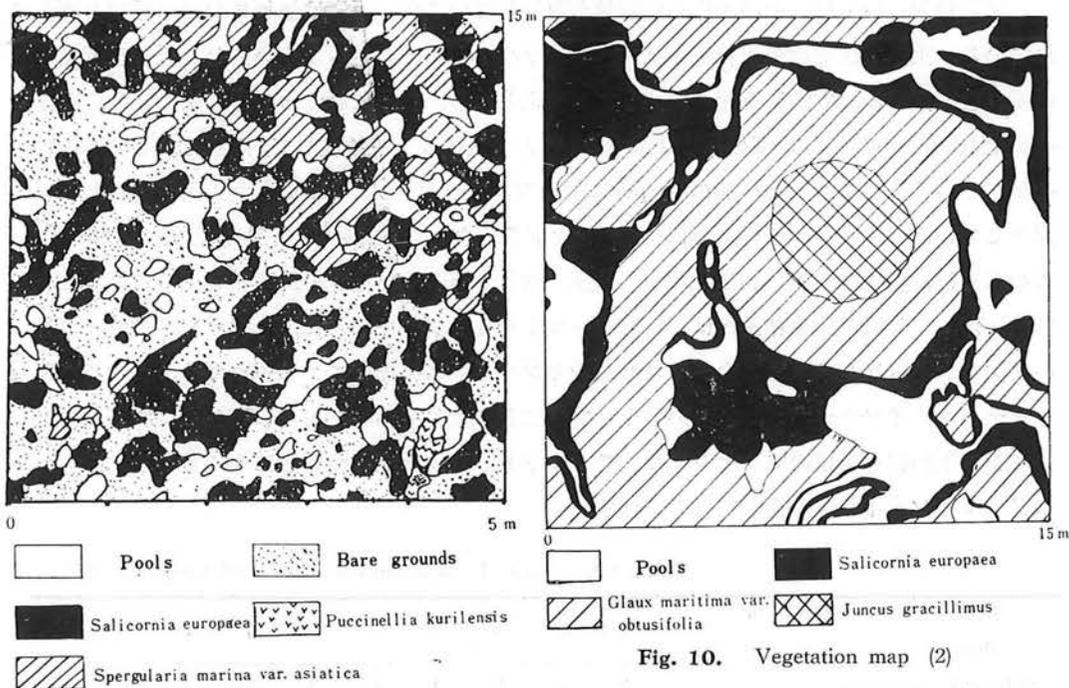
植生図(2): 小面積地において観察された植物群落の小規模な帯状配列の状態を示す。こ

of the plants in the *Salicornia europaea*-*Spergularia marina* var. *asiatica* socias

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Freq.	C.V.
3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	V	2550
1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	+	+	1	1	1	1	V	858
1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	2	+	+	+	1	1	1	V	375
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	

の小面積の水面よりの高さは、両端部で5 cm, 中央部で15 cmである。潮の干満によって、湖水の小流路の幅は増減をくり返すが、同時に露出を冠水がくり返される泥砂の堆積部の周辺や小流路幅には、アッケシソウが多く、堆積部の中央に向って、漸次高く盛り上って排水がよくなり、冠水の度合いが少ない部分には、ウミドリ、ドロイが多くなり、各々の帯をもって分布している。

植生図(1)及び(2)を図示せば各々第9図及び第10図となる。



#### D. 土壤含塩量 Soil salinity

本調査地点では、アッケシソウ isocion を中心とし、アッケシソウ優占部(2), ウシオツメクサとウミミドリの混生部(3)及びウミミドリとの混生部(1)の3点で、表面下5~10 cm下の根系附近の土壌を採取し、硝酸銀滴定法により、土壤含塩量を測定した。この結果を表示すれば第11表となる。

Table 11. Soil salinity of the three points taken from the Sango-saki (3, X, 1958)

Sample Number	1	2	3
Soil salinity (‰)	25.0	23.6	8.6
<i>Salicornia europaea</i>	3	+	3
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	3	+	3
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	•	+	3
<i>Puccinellia kurilensis</i>	•	+	•

本表より考察するに、ウミミドリは、アッケシソウ同様、土壌含塩量のかんりの濃度にも耐えて生育することがわかる。しかし、前種は後種よりも潮水の直接冠水や浸水に対しては弱く、標本3においても、前種は後種よりも土壌面の高い部位に生育している。

## ii. 計呂地川 The Kerochi

計呂地川河口では、その東岸に塩湿地が発達しているが、西岸は概ねヨシの湿原で占められている。東岸では塩湿地植物群落はアッケシソウ isocion が最もよく発達し、むしろ珊瑚岬のそれを凌駕する。立地は腐泥を混ざる細砂土より成り、全体にわたって停滞水を見る。湖汀の裸地 (Bare mud) には緑藻の一種 *Vaucheria*\* が一面に表土を被覆して、遠景は美しい濃緑色を呈している。*Vaucheria* の緑の carpet に接して、アッケシソウ isocion が広面積にわたって発達している。本 isocion の上部には、チシマドジョウツナギ群落が存在したと推定されるが、この部分は現在牛の放牧に利用されて、植生の攪乱が著しく、自然の群落相を得ることが出来なかった。ここでの所生種類には、前記チシマドジョウツナギの外に、ウシオツメクサ、ホソバノシバナ、ホソバノハマアカザ、エゾツルキンバイ、スゲ類、エゾウキヤガラ、ナガバハマミチヤナギ、イソオオバコ、あるいはヤマアワなどが生じている。三角(1954)によれば、西岸のヨシの下層にも少量のアッケシソウ、チシマドジョウツナギの他普通にウミミドリ、ドロイ、エゾツルキンバイなどを生じているという。

Table 12. [2. ii. c] Belt-transect (50×1)m<sup>2</sup> Frequency and

Distance (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Species										
<i>Salicornia europaea</i>	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
<i>Puccinellia kurilensis</i>	•	•	+	+	+	•	+	+	+	•
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	•	+	+	+	+	+	+	•	•	•

Distance (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Species										
<i>Salicornia europaea</i>	4	5	5	5	5	5	5	4	3	3
<i>Puccinellia kurilensis</i>	+	+	•	+	+	+	+	+	+	+
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	+	•	•	•	•	•	+	•	+	•

\* 北大理学部植物学教室山田家正氏の同定による。

### A. 帯状区調査 Belt-transects

本地点では [2. ii. c] 帯状区を設定した。該帯状区はアッケシソウ isocion を代表する。

[2. ii. c] 帯状区 (50×1)m<sup>2</sup> アッケシソウ動純集  
(*Salicornia europaea* isocion) (24, IX. 1962) (Photo 1)

本地点において、アッケシソウの最も純度の高い部分に設定した。構成種類は、優占種アッケシソウの外、ウシオツメクサ、チシマドジョウツナギの2種類のみであるが、その所生量は甚だ低く、テイネイ珊瑚岬のアッケシソウと比較しても、本地点のアッケシソウ isocion におけるアッケシソウの純度の高いことが明瞭である。本帯状区の調査結果を表示すれば第12表となる。

### B. 方形区調査 Quadrats

アッケシソウ isocion 以外では上記した通り、群落は複合的に乱雑となっているので、本地点では塩湿地植物群落断片を方形区により記録した。すなわち [2. ii. ε]~[2. ii. ζ] の14方形区である。

[2. ii. ε]~[2. ii. ζ] 方形区 (1m)<sup>2</sup> (24, IX. 1962)

塩湿地植物群落全般に生ずる種類数は極めて限られており、群落内容も至って簡単である。アッケシソウ、チシマドジョウツナギ、ウミミドリが相互に優占種として小集落を形成している。全植被率の上から見ると、ウミミドリ society>チシマドジョウツナギ society>アッケシソウ society の順に大きく、構成種類数から見るとチシマドジョウツナギ society>アッケシソウ society>ウミミドリ society の順に多くなる。ウミミドリ society で構成種類数少ないのは、ウミミドリ自体の被度が大きく、完全優占に近く、他種の混入定着を妨げることによる。本方形区の測定結果を表示すると第13表となる。

cover degree of the plants in the *Salicornia europaea* isocion

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4
.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Freq.	C.V.
3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	V	7900
+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	1	.	+	+	III	37
.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	II	

Table 13. Cover degree of the plants in the quadrats of [2. ii. ε] ~ [2. ii. ζ]

Species	Quadrat												
	ε	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ	σ	υ	φ	ζ
<i>Salicornia europaea</i>	2	4	2	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1
<i>Puccinellia kurilensis</i>	1	+	1	4	4	4	3	2	3	1	.	1	.
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	+	+	1	1	2	+	1	4	3	+	.	.	.
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	5	5	4	5
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

### C. 佐呂間湖塩湿地植物群落更行 Succession

本調査地における、塩湿地植物群落更行について記述すれば次のようになる。塩湿地植物群落は海水域のアマモ isocion に開始され、陸上域に至れば、湖汀部にアッケシソウ isocion が最初に発達する。アッケシソウは、腐泥に富む、土壤含塩量の高い湖汀前部に群落を形成するが、なお湖水に連絡する内陸部の小流路筋や低凹地にも群落を形成する。土壤面が隆起し、砂土が多くなると、最初にアッケシソウ-ウシオツメクサ societies に更行し、続いて土壤面の隆起、冠水の影響の減少の方向にウミミドリ societies に更行する。本 societies は、土壤が砂質土で乾燥方向に向うと、ドロイ societies に更行し、ヤマアワ societies をへてハマナス associates に至る。一方土壤面が低下し、停滞水ある方向ではヨシ isocion へ更行するが、本 isocion へはアッケシソウ societies から、直接更行することもある。なお、アッケシソウ-ウシオツメクサ societies と、ウミミドリ societies との間にはチシマドジョウツナギ societies の介在が予想されるが、テイネイ地

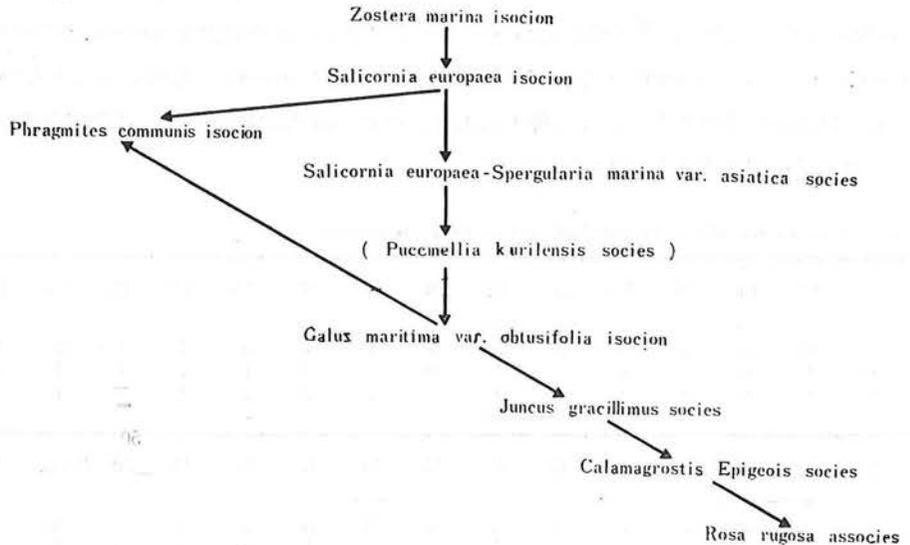


Fig. 11. Schematic figure of the succession process in the Saroma experimental plot

区では、本 *societis* の発達は顕著でなく、計呂地川地区では既述のように自然の群落相が得られなかった。本調査地における塩湿地植物群落更行を図示すれば第11図となる。

### 3. 能 取 湖 Lake Notoro (Fig. 12)

能取湖の塩湿地植物群落は、湖の西岸に見られるのみで、東岸には見ることはできない。本湖の南底部、東卯原内川が、その境界をなしている。西岸の塩湿地は中心が二つあって、一つは南部卯原内川河口一帯であり、今一つは北西部、湖口部の砂嘴南岸である。

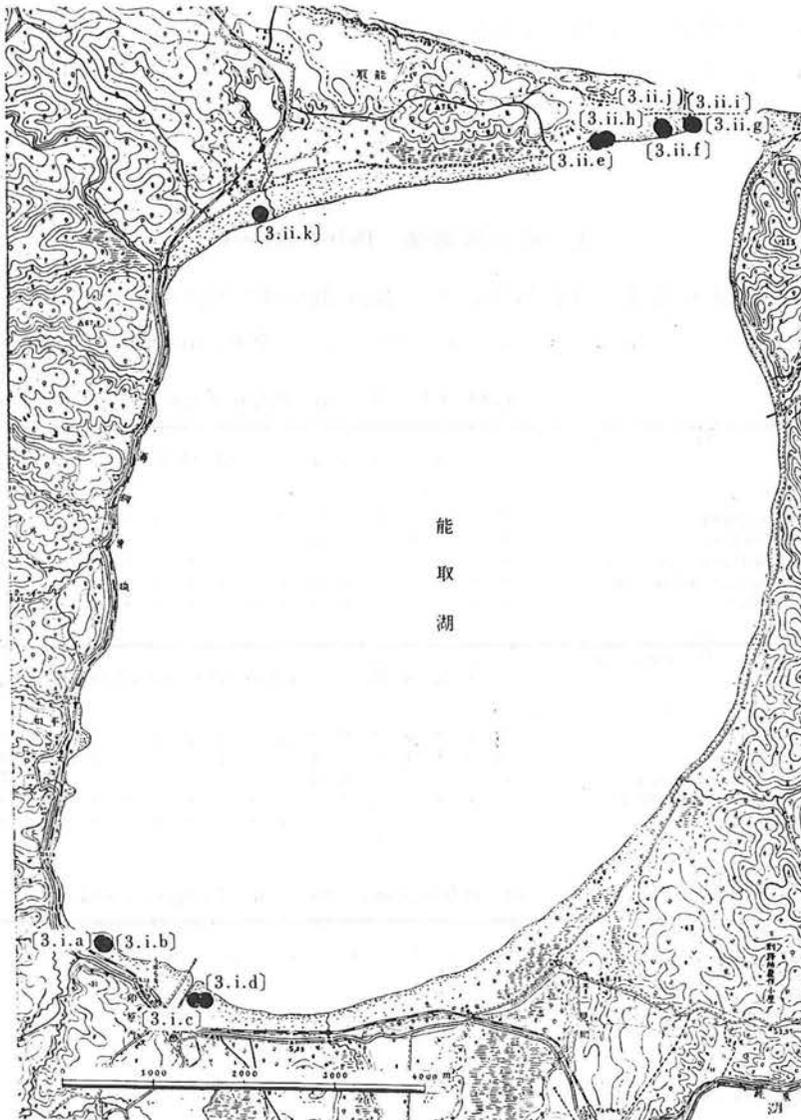


Fig. 12. Lake Notoro









Species	Distance (m)										
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
<i>Juncus gracillimus</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	2	1	1	1	1	+	3	3	4	5	
<i>Phragmites communis</i>	+	+	+	+	•	+	+	+	+	+	
<i>Atriplex Gmelini</i>	•	+	+	1	+	1	+	+	+	•	
<i>Plantago Togashii</i>	+	•	•	•	+	•	•	•	+	+	
<i>Salicornia europaea</i>	+	•	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	+	•	•	•	+	+	•	+	+	•	
<i>Galux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Puccinellia kurilensis</i>	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	+	•	

### B. 方形区調査 Quadrats

方形区は、卯原内川西岸で [3. i. α]~[3. i. ε] の 9 方形区、卯原内川東岸で、[3. i. κ]~[3. i. λ] の 2 方形区を設定した。この調査結果を表示すれば、第 18 表となる。

以上の結果を見ると、卯原内川西岸では卯原内川東岸よりも、所生植物数に富み、またドロイが量的に多く生じていることが判明する。このことは、卯原内川東岸のアッケシソウ群落の方が、卯原内川西岸よりも純度が高いことと表裏をなしている。

Table 18. Cover degree of the plants in the quadrats [3. i. α]~[3. i. λ]

Species	Plot		W. side of the Ubaranai R.							E. side of the Ubaranai R.			
	Quadrat		α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ
<i>Salicornia europaea</i>			3	3	3	4	4	5	4	4	4	5	4
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>			2	2	2	1	1	+	+	1	+	+	+
<i>Juncus gracillimus</i>			2	2	2	+	•	+	+	•	•	•	•
<i>Galux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>			+	+	+	+	+	•	1	•	•	•	•
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>			+	•	+	•	•	•	+	•	•	•	•
<i>Atriplex Gmelini</i>			+	+	•	•	•	•	•	+	•	•	•
<i>Phragmites communis</i>			+	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Plantago Togashii</i>			•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Puccinellia kurilensis</i>			•	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•

### C. 土壌含塩量 Soil salinity

本調査地点では、卯原内西岸におけるアッケシソウ優占部 (1, 2, 3)、アッケシソウとウシオツメクサとの共優占部 (4, 10)、ドロイとエゾツルキンバイとの共優占部 (5) 及び塩湿地最上部の放牧地 (6) の 7 点で、表面下 5~10 cm 下の根系附近の土壌を採取し、硝酸銀滴定法により、土壌含塩量を測定した。この結果を表示すれば第 19 表となる。

表に見るごとく、アッケシソウ、ウシオツメクサは、得られた標本点中、最高土壌含塩量から、極めて低い土壌含塩量にまで分布している。上記の 2 種に比べると、ウミミドリ、ドロイの主要生育領域の土壌はやや低含塩量地であり、エゾツルキンバイは、もっと含塩量の低い部分に生ずる。草原部でにわかに土壌の含塩量が減少するのは予期される通りである。

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Freq.	C.V.
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	V	8450
3	3	2	3	4	2	2	+	1	4	2	1	4	V	1936
+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	•	•	•	V	50
+	+	+	+	+	+	+	•	+	+	1	+	+	IV	40
+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	III	20
+	+	+	•	+	+	+	+	+	+	1	•	•	IV	10
•	+	+	•	•	+	+	+	+	+	+	1	+	IV	10
+	+	+	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	V	
+	+	•	+	+	+	+	+	+	+	•	+	•	V	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	I	

Table 19. Soil salinity of the seven points taken from Ubaranai (28, IX, 1958)

Sample number	1	2	3	4	5	6	7
Soil salinity (‰)	12.5	12.1	10.2	9.9	5.8	4.9	0.6
<i>Salicornia europaea</i>	4	3	3	2	3	+	•
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	1	2	+	2	1	+	•
<i>Galax maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	•	+	•	+	1	2	•
<i>Atriplex Gmelini</i>	•	+	+	•	+	+	•
<i>Juncus gracillimus</i>	•	+	•	1	•	3	•
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	•	+	•	•	•	3	•

## ii. 能取湖北西部 Notoro (Fig. 14)

本調査地点は、湖の北西部で西側から東方へ伸びて湖口を形成している砂嘴南岸、国鉄能取駅の東方約 6 km の地点で、ウミミドリ、チシマドジョウツナギを主とする群落中に設定した。この群落は東西に細長で、長径約 800 m、面積約 3 ha であり、ウミミドリ isocion, チシマドジョウツナギ isocion, チシマドジョウツナギーウミミドリ societies が主たるものである。本調査地点の南側は湖に開き、東側は砂嘴先端から伸びて来るハマニンニク、エゾノコウボウムギ、コウボウムギなどを主とする海岸砂浜群落に接し、北側はヨシ isocies やヤマアワ societies を境として砂嘴の背稜砂丘の丘麓に連なり、西側は湖岸を除いてヤチハンノキ、林、エゾイタヤ、ミズナラなどの混生している広葉樹若齢林に接している。なお、本調査地点のアッケシソウ societies は、大規模には発達していない。

### A. 帯状区調査 Belt-transects

本調査地点では [3. ii. e], [3. ii. f], [3. ii. g], [3. ii. h], [3. ii. i], [3. ii. j] の 5 帯状区を設定した。これら 5 帯状区のうち、前 3 者は全植生帯状区であるが、後 3 者は各々チシマドジョウツナギ isocion, チシマドジョウツナギーウミミドリ societies, ウミミドリ isocion を代表する。なお、国鉄能取駅附近の湖岸で、塩湿地中に生ずるヨシ societies に帯状区を設定した。該帯状区は厳密には本調査地点に含まれないが、便宜的に本調査地点で得られた他の 5 帯状区に準じて取り扱った。すなわち [3. ii. k] 帯状区である。





Species	Distance (m)														
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
<i>Salicornia europaea</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	3	2	1	1	+
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	2	+	1
<i>Puccinellia kurilensis</i>	.	+	+	+	1	1	+	1	.	1	2	1	+	1	4
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sonchus brachyotus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago Togashii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lythrum Salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex subcordata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gracillimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pumila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus mollis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex ochotkius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species	Distance (m)														
	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
<i>Salicornia europaea</i>	1	+	+	+	1	1	1	+	1	3	3	1	+	.	.
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Puccinellia kurilensis</i>	2	1	2	2	1	1	1	+	+	1	1	+	+	+	+
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	+	1	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	3	4	5
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus brachyotus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago Togashii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum Salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex subcordata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gracillimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pumila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus mollis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex ochotkius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species	Distance (m)														
	118	119~136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	
<i>Salicornia europaea</i>	+	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Puccinellia kurilensis</i>	+	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	3	*	+	+	1	2	2	4	2	1	+	+	.	.	
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	+	1	2	+	+	1	2
<i>Sonchus brachyotus</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago Togashii</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum Salicaria</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	*	+	+	+	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+
<i>Atriplex subcordata</i>	.	*	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gracillimus</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Carex pumila</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus mollis</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex ochotkius</i>	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

\* Omitted because of being met with a road.





1~5 m: 無植被。この区間は前帯状区の1~5 m間にはほぼ相当する。アッケシソウは極めて疎に散生しているのみで、本帯状区では記録されなかったが、本来この区間はアッケシソウ *societ* に属すべきものと考えられる。

6~90 m: ウミミドリ-チシマドジョウツナギ *societ* + アッケシソウ *societ*. ウミミドリ、チシマドジョウツナギが全般を通じて優勢であるが、部分的に低平な部分には、アッケシソウ、後半土壌面の高まりを見る部分にはエゾツルキンバイが優勢である。アッケシソウ、エゾツルキンバイが相互に生育領域を異にする例は、30~55 m間の被度の差によく現われている。すなわち、この間ではアッケシソウとエゾツルキンバイの被度は相互に反比例している。

94~101 m: ウミミドリ、エゾツルキンバイ、コウボウスグの混生部であり、前群落と次の群落の移行部と考えられる。コウボウシバは、砂丘麓からの混入種類である。

102~105 m: ヤマアワ *societ*. ヤマアワ優勢し、ウミミドリやエゾツルキンバイは漸次減少してゆく。構成種類は [3. ii. e] 帯状区の最終部ほど多くはないが、ヤマアワを主とし、コウボウスグやカセンソウが見られる点で、両者は本質的に同じものと考えられる。

本帯状区の調査結果を表示すれば第 22 表となる。

cover degree of the plants in the belt-transect

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
+	·	·	+	+	·	·	+	+	1	1	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	+	·	·	·	·	·	·	·
5	5	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	5	5	5	4	5	5	4	5
+	+	3	2	4	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

60	61	62	63	64	65	66	67~69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	Freq.	C.V.
+	+	+	+	·	·	·	*	·	·	·	·	+	1	2	·	·	·	·	·	·	·	III	72
5	5	5	5	5	5	3	**	5	5	5	5	3	3	2	1	1	+	+	+	+	+	V	6651
·	·	·	·	·	·	·	**	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	
+	·	+	·	+	+	+	**	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV	141
·	·	·	·	·	·	·	**	·	·	+	+	1	3	4	5	5	4	4	3	3	3	I	
·	·	·	·	·	·	·	**	·	·	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	·	II	706
·	·	·	·	·	·	·	*	·	·	·	+	1	+	+	1	2	1	1	2	3	3	I	161
·	·	·	·	·	·	·	*	·	·	·	+	1	+	+	1	2	1	1	2	3	3	I	106

\* Omitted because of being met with a road.

Table 22. [3. ii. g] Belt-transec (105×1) m<sup>2</sup> Frequency

Species	Distance (m)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	.	.	.	.	.	5	5	5	5	+	.	1	5	5	5
<i>Puccinellia kurilensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	3	1	.	1	1	+	1
<i>Salicornia europaea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	1	+	+	+	+
<i>Atriplex subcordata</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Plantago Togashii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pumila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum Salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gracillimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species	Distance (m)												
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	1	1	3	3	4	4	1	1	1	1	2	2	3
<i>Puccinellia kurilensis</i>	2	2	2	2	1	2	3	3	4	4	2	1	1
<i>Salicornia europaea</i>	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	2	3	3
<i>Atriplex subcordata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago Togashii</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	5	5	4	2	1	+	4	5	1	+	.	+	.
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pumila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum Salicaria</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gracillimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Species	Distance (m)												
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Puccinellia kurilensis</i>	2	1	+	.	2	2	1	1	.	.	+	.	+
<i>Salicornia europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Atriplex subcordata</i>	+	+	.	.	.	+	+	.	+	+	1	1	+
<i>Plantago Togashii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pumila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum Salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gracillimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[3. ii. h] 带状区 (45×1) m<sup>2</sup> チシマドジョウツナギ動純集  
(*Puccinellia kurilensis* isocion) (13, VIII. 1960) (Photo 5)

チシマドジョウツナギは、本調査地点では主にウミミドリと混生し、純群落を形成することは少なかった。しかし、[3. ii. e] 带状区 2~9 m 間はチシマドジョウツナギ isocion であるので、同带状区近傍で、湖岸に平行に本带状区を設定した。構成種類は、[3. ii. e] 带状区の 2~9 m









105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	Freq.	C.V.
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	V	8310
1	1	+	+	+	+	·	·	·	+	1	+	+	+	+	1	2	+	+	1	+	IV	121
·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	+	+	·	·	·	III	12

### B. 土壤含塩量 Soil salinity

本調査地点では、土壤含塩量測定のために、2調査地点(i)及び(ii)を選んだ。(i)は[3. ii. f] 带状区に沿って設けた15個(1~15)の標本点から成り、(ii)は[3. ii. h] 带状区近傍、湖岸より20 m離れた部分で、湖水に連絡する低凹な流路筋を狭み、ウミドリとアッケシソウのすみわけ明瞭な部分において、両種の生育領域を含むように設定した直線上の5標本点(16~20)から成る。これら20個の標本点では、土壤表面下5~10 cmの根系附近の土壤を採取し、硝酸銀滴定法によって土壤含塩量を測定した。この結果を表示すれば、第27表となる。

degree of the plants in the *Halo-Phragmites communis* socies

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	2	5	5
+	+	+	·	+	+	1	+	+	+	·	5	5	5	1	+
·	1	1	1	·	2	2	2	·	1	1	·	+	1	+	+
5	3	3	1	+	+	2	1	1	1	1	+	1	1	1	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	2	2	2	2
1	+	+	+	2	2	+	1	+	3	3	+	+	+	+	+
+	1	+	+	·	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	·
·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·
+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
+	+	1	+	+	+	·	·	·	+	+	+	·	+	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Freq.	C.V.
2	2	2	4	3	2	1	2	2	3	2	2	2	+	V	2087
5	+	5	4	5	5	4	3	4	1	2	4	3	3	V	3963
+	+	+	+	+	1	2	2	1	2	3	3	4	3	III	1248
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	927
3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	+	+	1	3	II	995
·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV	419
·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	III	44
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	+	+	II	
+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	
+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	I	

Table 27. Soil salinity of the twenty points

Sample place	(i)							
Sample numble	1	2	3	4	5	6	7	8
Distance from the sdore (m)	1.0	3.0	4.0	5.0	6.0	12.5	18.0	25.0
Soil salinity (‰)	16.4	16.2	21.2	8.8	5.4	1.2	10.2	5.7
<i>Salicornia europaea</i>	d	d	d	d	.	.	.	+
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	.	.	.	.	d	d	d	d
<i>Puccinellia kurilensis</i>	.	.	.	.	+	.	a	+
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Atiplex Gmelini</i>	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Eleocharis kamtschatica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.

本表から考察するに、土壤含塩量の勾配は、塩湿地の下部から上部方向へ地形的な勾配と一致せず、最も高濃度の土壤含塩量は、(i) すなわち [3. ii. f] 帯状区では 3 m 附近にあり、6 m ~ 96 m に至る間でも局所的に変化があつて時にその差は甚しく、この資料の分析は、小向沼のそれほど簡単にはいかない。しかし、概ね 1~5 m 間アッケシソウ優占部から、6~60.5 m 間ウミミドリ優占部を経て、80.5~96.0 m 間エゾツルキンバイ優占部に至って、土壤含塩量が減少していく傾向は知ることができる。6~60.5 m 間において、この区間で特に土壤含塩量が多くなっている標本点 8 及び 11 にはアッケシソウが存在していることは注目されてよい。また (ii) についてみるにアッケシソウ優占部と、ウミミドリ優占部とでは、距離差は僅少なのに、土壤含塩量差はかなり大きい。主要種分布域の土壤含塩量を見ると、アッケシソウ：5.7~33.6%，ウミミドリ：1.2~14.5%，チシマドジョウツナギ：5.4~15.4%，エゾツルキンバイ：1.2~4.5% である。

### C. 能取湖塩湿地植物群落更行 Succession

本調査地における塩湿地植物群落更行を記述すれば次のようである。

海水域にアマモ *societ* 発達し、陸上域の先駆群落として、腐泥に富む湖汀部にアッケシソウ *isocion* 発達し、それよりアッケシソウ-ウシオツメクサ *societ* を介在してチシマドジョウツナギ *isocion* に更行する。本 *isocion* は、時にウミミドリ *isocion* に置換されることがあるがまた両種共優占となってチシマドジョウツナギ-ウミミドリ *societ* を形成する。本 *societ* に至る径路は、その各々の種を優占種とする *isocion* に由来する。上述の各群落が沼沢群落に接する時にはヨシ *societ* に、海岸砂浜群落に接すればドロイ *societ* からヤマアワ *societ* を経てハマナス *associet* に更行する。卯原内地区では時に放牧によってドロイ *societ* が極めて良く発達し、またアッケシソウ *isocion* からアッケシソウ-ドロイ *societ* を経て、また時には直接にドロイ *societ* への更行も見られる。本調査地における塩湿地植物群落更行を図示すれば第

taken from the Notoro experimental plot (13, VIII. 1960)

							(ii)				
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
36.0	48.5	60.5	80.5	85.0	90.0	96.0	27.0	28.0	22.0	23.0	25.0
5.7	6.9	10.7	3.9	4.5	1.7	1.3	15.7	33.6	3.6	5.6	14.5
+	.	+	.	.	.	.	d	d	.	.	.
d	d	d	.	.	.	.	.	.	d	d	d
+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	a
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	d	d	d	d	.	.	.	.	.
.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	+	a	a	.	.	.	.

13 図となる。

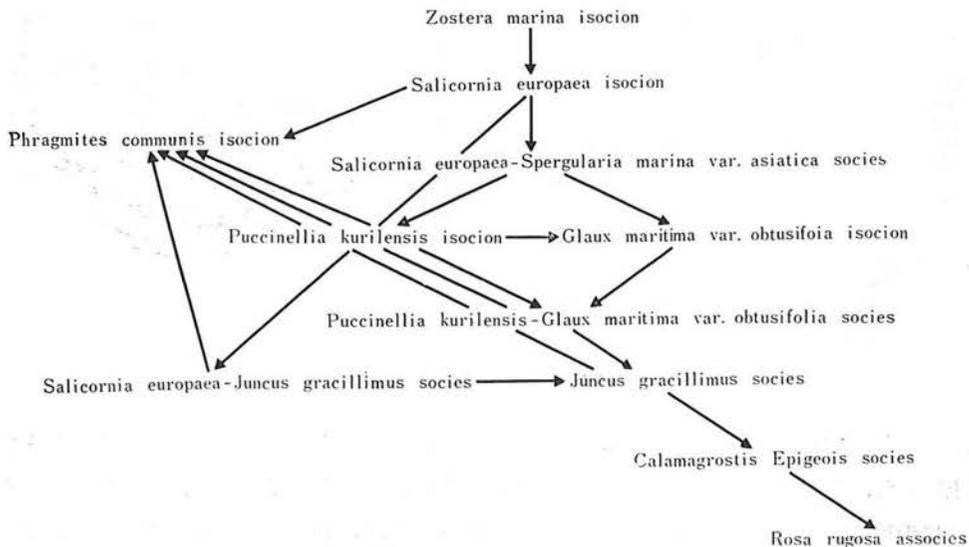


Fig. 13. Schematic figure of the succession of the salt marsh community, Lake Notoro

#### 4. 野付崎 Notsuke-zaki (Fig. 14)

本調査地では、海中域にはアマモ isocion が発達し、陸上域においては、まずシバナ isocion から植生が開始される。シバナ isocion は、アマモ isocion の上部、常時海水と接触する部分から発生し、群落初期の点綴するその叢生株は、本群落特有の景観を呈する。シバナ isocion の後半、波浪による土壌の浸蝕の減少する部分には、アッケシソウ isocion が出現するが、大規模なものではない。続いてチシマドジョウツナギ isocion 又はヒメウシオスグ isocion の中位植生を代表する。上限は通常ドロイ socies の狭い帯によって、やがて海岸砂浜植物群落を代表するハマナス associes と接触するが、時にその間にヤマアワ socies が介在することもある。







46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Freq.	C.V.
+	3	5	3	•	+	+	+	+	•	•	•	•	•	•	V	3159
•	•	+	1	+	1	1	1	1	+	+	2	2	1	+	II	129
2	1	2	•	+	+	•	+	+	+	+	•	•	•	•	IV	533
+	+	+	•	+	+	+	+	+	+	•	•	•	•	•	I	
+	•	+	+	+	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	I	
•	•	•	2	3	5	5	5	5	4	5	3	4	4	3	I	1258
•	•	•	•	•	•	•	+	1	•	•	1	+	1	3	I	88
•	•	•	•	•	•	•	+	•	•	+	+	•	•	•	I	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	•	I	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	I	8

67~94 m : シバナ isocion +アッケシソウーウシオツメクサ *societ*. 本区間では、アッケシソウ *societ* に代ってアッケシソウーウシオツメクサ *societ* が生じている。

95~117 m : シバナ *societ* +アッケシソウ *societ*. チシマドジョウツナギの被度が次第に増加して来る。

118~128 m : チシマドジョウツナギ *societ*. 優占種チシマドジョウツナギの外には、エゾツルキンバイが小部分で優勢である。シバナは、被度の上では1~26 mと同程度に低下しているが、既に退行期に入っていて、その活力度も低い。

本帯状区の測定結果を表示すれば第 29 表となる。

and cover degree of the plants in the belt-transect

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
1	2	2	1	2	1	2	4	3	3	+	3	3	4	4	3	3	4	4	3	2	2	4	4	4	3	5	5	5
•	•	•	+	•	•	•	•	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	1
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
3	4	4	1	2	3	3	3	3	4	4	2	2	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	1	1	4	3	4	4
+	1	+	1	1	1	1	2	2	1	1	+	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	3	1	2	1
+	1	•	+	+	+	+	1	1	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+
+	+	+	+	•	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	•	+	1
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	Freq.	C.V.
2	2	1	+	1	2	3	3	1	+	+	1	1	+	+	+	1	+	+	+	•	V	2850
2	2	1	2	2	2	1	1	+	1	+	•	•	•	•	•	•	+	+	+	+	IV	560
•	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	III	81
1	1	1	+	+	+	1	+	+	4	4	4	+	3	5	5	4	5	5	+	+	III	652
•	•	•	•	•	+	+	•	•	+	•	1	1	1	+	1	+	•	•	•	•	I	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	4	2	+	+	+	+	•	I	62
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	•	•	•	+	+	+	+	•	I	









Table 34. Cover degree of the plants in the [4.  $\alpha$ ] ~ [4.  $\zeta$ ] Quadrats

Species	Quadrat	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\epsilon$	$\zeta$
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>		3	1	+	+	3	+
<i>Puccinellia kurilensis</i>		.	.	.	.	.	+
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>		+	3	5	3	.	+
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>		.	.	.	.	.	+
<i>Triglochin maritimum</i>		.	+	.	.	+	+
<i>Stellaria humifusa</i>		.	+	.	1	.	+
<i>Polygonum Tatewakianum</i>		.	.	.	.	.	+
<i>Atriplex Gmelini</i>		.	.	.	.	.	3
<i>Carex subspathacea</i>		.	.	.	.	.	.
<i>Salicornia europaea</i>		.	.	.	.	.	+

## C. 土壤含塩量 Soil salinity

[4. a] 带状区では、既述のごとく群落の解析的調査と同時に、土壤含塩量の調査を行なった。带状区に沿って設けた8個の標本点では、表面から5~10 cm下の根系附近の土壤を採取し、硝酸銀滴定法により土壤含塩量を測定した。この結果を表示すれば第35表となる。

Table 35. Soil salinity in Notsuke-zaki

Distance from the shore (m)	0	1	22	23	40	41	50	60
Sample number	1	2	3	4	5	6	7	8
Soil salinity (‰)	24.5	30.5	61.4	37.1	81.9	57.4	24.6	5.4
<i>Salicornia europaea</i>	+	.	+	.	+	.	.	.
<i>Triglochin maritimum</i>	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Carex subspathacea</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+

本表から考察すると、土壤含塩量は40 m近傍において最大である。これは、0~10 m間は干潮時でも海水が停滞していることと、調査時にはかなりの期間にわたって好天\*の続いたこととを合わせ考えれば、停滞水の影響の多い带状区の下部よりも、日照の影響が大きく、地表面からの水分蒸発量の著しい上部の方で高濃度を示すのは、理由のあることと思われる。事実標本1や2では海水の平均濃度にはほぼ等しい。50 m以後ではヒメウシオスグが優占種となって50 m以前の部分と植生状態が異なっており、本来土壤含塩量の少ない所であると考えられる。

注目すべきことは、停滞水の影響のない、標本3~6ではアッケシソウの立地での土壤含塩量とシバナのそれとは、採集された点が相互に接近しているにもかかわらず、アッケシソウの立地土壤含塩量の高いことである。地形的にはアッケシソウの生育している部分は、平坦な土壌面または流路筋のように多少凹地で、シバナはそれ自体で形成する株によって、アッケシソウの生育面より5~20 cm隆起している。RUSSEL (1956) が述べているように、このような地

\* 根室測候所のデータによれば1960年8月14~19日の約一週間は好天快晴であった。13日は曇であった。12日標津市街で26.8 mmの降雨、土壌標本は8月19日にえられた。

形的な差(高低)が兩種の立地土壌中含塩量の差をもたらしたと考えられる。しかし、シバナは30~57%の範囲でも生育しているが、アッケシソウは更に広くかつ82%にも達する高含塩量にも生育が阻害されていない事実が、これによって観察された。

[4. a] 带状区での主要塩湿地植物の分布域の土壌含塩量を見ると、アッケシソウ: 24.5~81.9%, シバナ: 30.5~57.4%, ヒメウシオゲ: 5.4~24.6%, エゾツルキンバイ: 5.4%である。

#### D. 野付崎植物群落更行

##### Succession

本調査地における植物群落更行について記述すれば、次のようになる。

海水域にはアマモ isocion が発達し、陸上域の先駆群落はシバナ isocion である。汀線前面には、本 isocion が単独優占するが、汀線より少しく上部に至ればアッケシソウ isocion が混生する。シバナ isocion はチシマドジョウツナギに更行する場合と、ヒメウシオスグ isocion に更行する場合とがある。両 isocion. 共、海岸砂浜群落に移る場合にはヤマアワ socias を経てハマナス associas に至るが、またウシノケグサーナガハグサ類 associas に移行することもある。本調査地における植物群落更行を図示すれば、第15図となる。

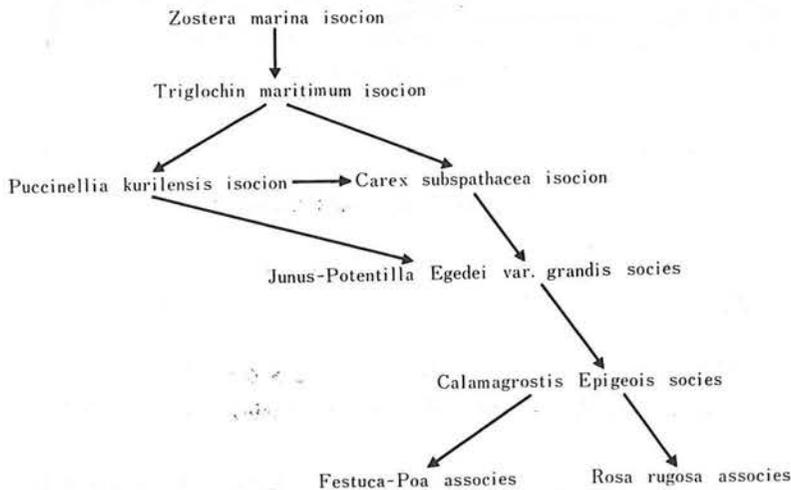


Fig. 15. Schematic figure of the succession of the salt marsh community in Notsuke-zaki

#### 5. 風 蓮 湖 Lake Fūren (Fig. 16)

本湖の塩湿地植物群落の分布を見ると、東西両岸でその趣きを異にしている。塩湿地植物群落が発達しているのは、主に東北の砂洲岸、春国岱、遠太(弁才泊)、ハルタモシリ島である。これに対して西南岸では、湖汀までヨシ isocion が押出て来ており、塩湿地植物群落としての発達は見られないが、局部的にはシバナ、アッケシソウが疎生している。東北岸の塩湿地植物群落では、その先駆群落としてシバナ isocion が発達し、中~上部にはハマシオンーヒメウシ





見られる例と一致している。群落の変化に応じて、その構成種類数も変化し、平均種類数ではヤマアワ society > ドロイ society > シバナ society ≒ チシマドジョウツナギ society > アッケシソウ society である。種類の出現という点から見ると、シバナが最も広く分布し、アッケシソウ society からドロイ society までわたっている。つづいてウミミドリがアッケシソウ society を除いてシバナ society からヤマアワ society までシバナ同様、広く分布を見る。

本方形区の調査結果を表示すれば、第 37 表となる。

Table 37. Cover degree of the plants in the [5. α] ~ [5. ρ] Quadrats

Quadrat	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ	
Society*	S.e.				T.m.						P.k.				J.g.		C.E.	
Species Number	3	5	2	4	5	4	3	5	6	4	5	5	5	6	6	7	10	
<i>Salicornia europaea</i>	4	4	3	4	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	
<i>Triglochin maritimum</i>	+	+	.	+	4	5	5	3	2	2	1	+	1	+	.	.	+	
<i>Puccinellia kurilensis</i>	+	+	.	1	.	.	.	.	.	4	5	5	5	.	.	.	.	
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	.	+	1	1	.	.	.	.	.	1	2	+	.	.	.	.	.	
<i>Aster Tripolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	
<i>Atriplex Gmelini</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	.	.	.	.	+	+	1	1	1	.	1	+	1	1	1	1	1	
<i>Juncus gracillimus</i>	.	.	.	.	1	.	.	2	3	.	.	.	.	4	5	3	.	
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	1	.	.	.	.	3	1	2	2	
<i>Phragmites communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	
<i>Calamagrostis Epigeois</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	1	3	4	
<i>Stellaria humifusa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	
<i>Plantago Togashii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Ligusticum Hultenii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Sonchus brachyotus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
<i>Polygonum Tatewakianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	

\* S.e.: *Salicornia europaea*  
 P.k.: *Puccinellia kurilensis*  
 C.E.: *Calamagrostis Epigeois*

T.m.: *Triglochin maritimum*  
 J.g.: *Juncus gracillimus*

## B. 風蓮湖塩湿地植物群落更行 Succession

本調査地における塩湿地植物群落更行は、野付崎で見られたものと本質的な差はない。本塩湿地植物群落中、ヨシ isocion への移行は春国俗塩湿地で見られるが、ハマナス associates への更行はハルタモシリ島に見る。

本調査地における塩湿地植物群落更行を図示すれば、第 17 図となる。

## 6. 温 根 沼 Lake Onnetô (Fig. 18)

温根沼の塩湿地植物群落は、シバナ isocion, ヒメウシオスグ isocion を主とする。塩湿地植物群落は、湖口附近、オンネベツ川河口部、東西両岸で沼に注入する小川の河口部附近に分布している。このうち、規模の大きいのは湖口部附近と、オンネベツ川河口部である。本研究は湖口部附近の塩湿地で行なった。

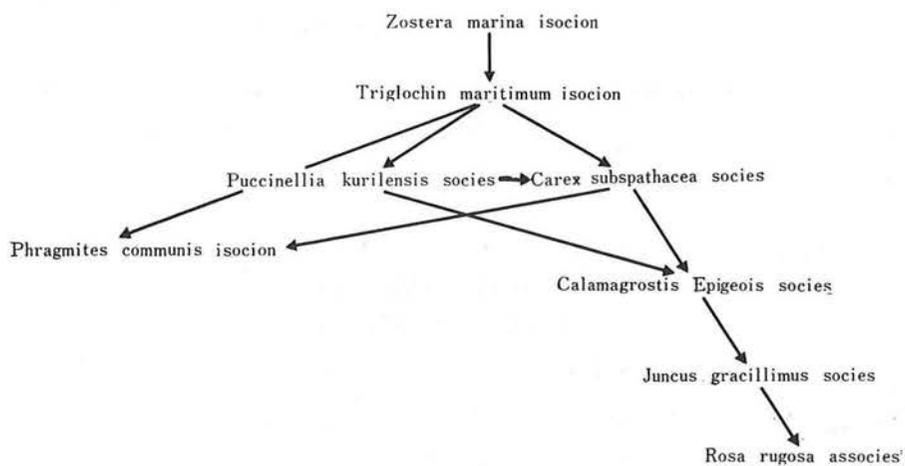


Fig. 17. Schematic figure of the succession of the salt marsh community in Lake Furen



Fig. 18. Lake Onnetó





Table 40. [6. c] Belt-transect (50×1) m<sup>2</sup> Frequency and

Species	Distance (m)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Carex subspathacea</i>	5	5	4	2	4	1	4	5	5	5
<i>Puccinellia kurilensis</i>	+	+	2	3	3	3	1	+	+	1
<i>Triglochin maritimum</i>	+	1	1	+	1	2	+	+	+	·
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	+	+	+	+	·	+	1	+	+	·
<i>Triglochin palustre</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Stellaria humifusa</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·
<i>Aster Tripolium</i>	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·
<i>Salicornia europaea</i>	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·
<i>Phragmites communis</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·

Species	Distance (m)									
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>Carex subspathacea</i>	5	2	3	4	3	4	4	4	4	5
<i>Puccinellia kurilensis</i>	+	3	2	4	3	2	1	1	1	2
<i>Triglochin maritimum</i>	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	2	·	·	·	·	·	1	·	·	·
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·
<i>Triglochin palustre</i>	·	+	+	·	+	·	·	·	·	1
<i>Stellaria humifusa</i>	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·
<i>Aster Tripolium</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Salicornia europaea</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Phragmites communis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

## B. 温根沼塩湿地植物群落更行

## Succession

本調査地における塩湿地植物群落更行は、野付崎、風蓮湖のそれと本質的な差はなく、これを図示すれば、第 19 図となる。

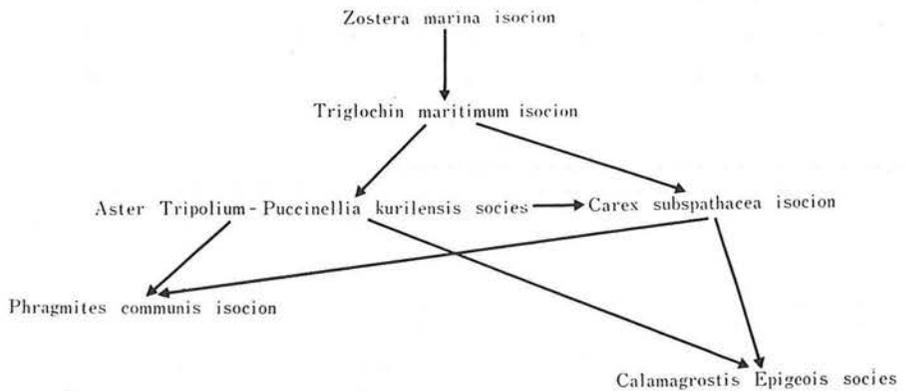


Fig. 19. Schematic figure of the succession of the salt marsh community in Lake Onnetó

cover degree of the plants in the *Carex subspathacea* isocion

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
4	5	5	4	3	4	4	4	2	4	2	4	5	5	5	5		
1	2	1	2	3	2	2	2	3	3	3	2	1	2	1	1		
1	1	+	1	2	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+		
.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.		
.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.		
.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.		
.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Freq.	C.V.
5	3	5	3	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	V	6675
2	+	+	+	3	2	+	+	+	+	+	+	+	+	V	968
+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	137
2	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	1	.	II	165
+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	II	68
+	.	.	1	+	+	1	+	.	.	1	.	+	.	II	42
.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	

## 7. 群落調査概括 Summary in IV

### A. 群落分類 Classification

本研究の対象とした小向沼以下5調査地から得られた単位群落 (socies 及び isocion) 及び館脇・山中(1939)の厚岸湖牡蠣島における研究を基にして、北海道東部塩湿地植物群落の分類を行ない、これを TÜXEN (1955) の分類体系にしたがって配列すると、以下のようになる。

#### I. Klasse: Seegrass-Wiesen *Zosteretea marinae*

##### I. Ordnung: *Zosteretalia marinae*

##### 1. Verband: *Zosterion marinae*

##### i. Assoziation: Seegrass-Wiese *Zosteretum marinae*

##### A. Associates: *Zostera marina*

##### a. Isocion: *Zostera marina*

#### II. Klasse: Queller-Gesellschaften *Thero-Salicornietea*

##### II. Ordnung: *Thero-Salicornietalia*

##### 1. Verband: *Thero-Salicornion*

##### i. Assoziation: Queller-Gesellschaft *Salicornietum europaea*

##### A. Associates: *Salicornia europaea*

##### a. Isocion: *Salicornia europaea*

##### ii. Assoziation: Stranddreizack-Gesellschaft *Triglochinietum maritimi*

##### B. Associates: *Triglochin maritimum*

- b. Isocion: *Triglochin maritimum*
- III. Klasse: Salz-Wiesen *Juncetea maritimi*
- I. Ordnung: *Juncetalia maritimi*
1. Verband: Andel-Rasen *Puccinellion maritimi*
- i. Assoziation: Asiatische Salzmiere-Rasen *Salicornieto-Spergularietum marinae* var. *asiaticae*
- A. Associates: *Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica*
- a. Socies: *Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica*
- ii. Assoziation: Salzmilchkraut-Wiese *Glaucetum maritimae* var. *obtusifoliae*
- B. Associates: *Glaux maritima* var. *obtusifolia*
- b. Isocion: *Glaux maritima* var. *obtusifolia*
- iii. Assoziation: Kurilischer Andel-Wiese *Puccinellietum kurilensis*
- C. Associates: *Puccinellia kurilensis*
- c. Isocion: *Puccinellia kurilensis*
- d. Socies: *Puccinellia kurilensis-Glaux maritima* var. *obtusifolia*
- e. Socies: *Aster Tripolium-Puccinellia kurilensis*
2. Verband: Strandnelken-Wiesen *Armerion maritimae*
- iv. Assoziation: Seggen-Gesellschaft *Caricetum subspathaceae*
- D. Associates: *Carex subspathacea*
- f. Isocion: *Carex subspathacea*
- g. Socies: *Aster Tripolium-Carex subspathacea*
- v. Assoziation: Salzbinsen-Wiese *Juncetum gracillimi*
- E. Associates: *Juncus gracillimus*
- h. Socies: *Salicornia europaea-Juncus gracillimus*

Table 41. Distribution of salt marsh communities in E. Hokkaido

Socies, Isocion	Plots									
	L. Komuketō	L. Saroma Teinei	L. Kerochi	L. Notoro Ubaranai	L. Notoro	Notsuke-zaki	L. Furen moshiri Shunku- nīai	L. Onnetō	Kakijima	Islets
<i>Zostera marina</i>	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salicornia europaea</i> <i>Triglochin maritimum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salicornia europaea-Spergularia</i> <i>marina</i> var. <i>asiatica</i>	+	+	+	+	+	+	•	•	•	•
<i>Puccinellia kurilensis</i>	+	+	?	+	+	+	•	+	•	•
<i>Puccinellia kurilensis-Glaux</i> <i>maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	•	•	•	•	+	•	•	•	•	•
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	•	•	•	•	+	+	•	•	•	•
<i>Aster Tripolium-Puccinellia kurilensis</i>	•	•	•	•	•	•	+	•	+	+
<i>Carex subspathacea</i>	•	•	•	•	•	•	+	•	•	•
<i>Aster Tripolium-Carex subspathacea</i>	•	•	•	•	•	•	+	•	+	+
<i>Salicornia europaea-Juncus gracillimus</i>	•	•	•	+	•	•	•	•	•	•
<i>Juncus gracillimus</i>	+	+	•	+	+	•	•	+	•	•
<i>Juncus gracillimus-J. Haenkei</i> <i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	•	•	•	•	•	+	•	•	•	•

- i. Socies : *Juncus gracillimus*  
 j. Socies : *Juncus gracillimus* · *J. Haenkei* · *Potentilla Egedei* var. *grandis*

また上記諸群落の、北海道東部塩湿地における分布を表示すれば、第 41 表となる。

### B. 群落更行 Succession

北海道東部塩湿地植物群落に見られた群落更行を概括すれば、第 20 図となる。

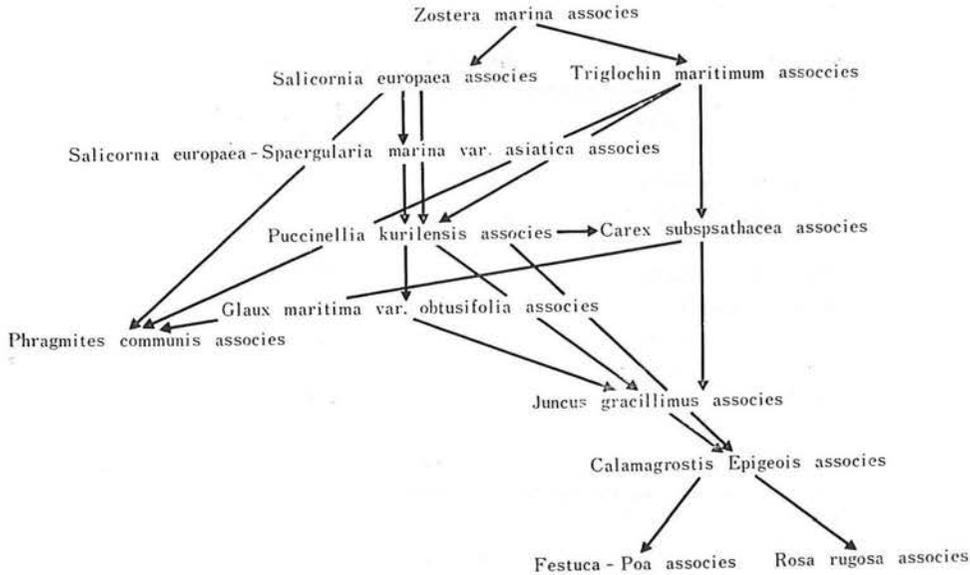


Fig. 20. Schematic figure of the succession of the salt marsh community in E. Hokkaido

すなわち、海水域にアマモ associates を生じ、陸上域の先駆群落として二つの associates があらわれる。その一つはアッケシソウ associates であり（小向沼、佐呂間湖、能取湖）、今一つはシバナ associates である（野付崎、風蓮湖、温根沼）。アッケシソウ associates は上部に向い共通にチシマドジョウツナギ associates に更行する。土壤湿潤で、淡水湿地に赴くとき、チシマドジョウツナギ associates は、しばしばヨシ associates に移行する（小向沼、佐呂間湖、能取湖）が、土壤面が漸次隆起し乾燥に赴くときはドロイ associates に移行する。本 associates はヤマアワ associates からしばしばハマナス associates に更行する（佐呂間湖、能取湖）。アッケシソウ associates から稀にドロイ associates を経てヨシ associates に至る群落更行がある（能取卵原内）。この群落更行は、放牧による外部からの作用を、かなり受けた結果であろう。

一方シバナ associates はヒメウシオスゲ associates に更行し（風蓮湖、温根沼）、時には上部に向いチシマドジョウツナギ associates からヒメウシオスゲ associates に変化する過程もある。ヒメウシオスゲ associates から上部に向う更行過程はチシマドジョウツナギ associates から上部に向う更行過程と類似し、一つはヨシ associates（風蓮湖、温根沼）；今一つはドロイ associates、ヤマア

ワ associates を経て、ハマナス associates に至るもの (風蓮湖ハルタモシリ島); ハマナス associates に至らず、放牧の影響を受けてかオオウシノケグサ、ウシノケグサ、ナガハグサなど禾本草本優占のいわゆる beach meadow に至る過程とがある (野付崎)。

### C. 土 壌 含 塩 量 Soil salinity

塩湿地植物群落の主要構成種について、その分布域の根系附近の土壌含塩量を測定し、結果をまとめて表示すると、第 42 表のようになる。

Table 42. Soil salinity of the rhizospheres of main salt marsh plants

Species	土 壌 含 塩 量 (‰)
<i>Salicornia europaea</i>	1.5 ~ 81.9
<i>Triglochin maritimum</i>	30.5 ~ 57.4
<i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i>	1.8 ~ 23.6
<i>Puccinellia kurilensis</i>	0.8 ~ 23.6
<i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i>	0.5 ~ 25.0
<i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>	0.7 ~ 5.4
<i>Juncus gracillimus</i>	0.4 ~ 12.1
<i>Atriplex Gmelini</i>	4.9 ~ 12.1

Table 43. Comparison of Japanese Salt

Chapman (1959)	Ito (1962)	Chapman (1959)	
Principal associates	E. Hokkaido	England	Scandinavia
1. <i>Zostera-cymodea</i> - <i>Ruppia</i>	<i>Zosteretum</i>	<i>Zosteretum</i>	<i>Zosteretum</i>
2. <i>Salicornia</i> - <i>Arthrocnemon</i>	<i>Salicornietum europae</i> <i>Triglochinietum maritimi</i>	<i>Salicornietum</i> * *	<i>Salicornietum</i> * *
3. <i>Puccinellia</i>	<i>Salicornieto</i> - <i>Spergularietum marinae</i> var. <i>asiaticae</i> <i>Glaucetum maritimae</i> var. <i>obtusifoliae</i> <i>Puccinellietum kurilensis</i>	<i>Puccinellietum</i> , <i>Puccinel</i> - <i>lio-Asteretum</i> * * * *	<i>Puccinellietum</i> , <i>Puccinel</i> - <i>lio-Asteretum</i> <i>Puccinellio-Spergularie</i> - <i>tum</i> * *
4. <i>Spartina</i>	—	*	—
5. General Salt Marsh	—	Lower G.S.M. Upper G.S.M. <i>Plantagnetum maritimae</i> * *	G.S.M. <i>Armetetum maritimae</i> <i>Glaucetum maritimae</i> <i>Plantagnetum</i> *
6. <i>Festuca</i>	—	**	**
7. <i>Halimione</i> <i>consocias</i>	—	* * *	*
8. <i>Juncus</i>	? <i>Caricetum subspathaceae</i> <i>Juncetum gracillimi</i>	<i>Juncetum Gerardii</i> <i>Juncetum maritimii</i> <i>Festuceto-Juncetum</i>	<i>Juncetum Gerardii</i> <i>Juncetum bufonii</i> <i>Festuceto-Juncetum</i>
9. <i>Scirpus</i> - <i>Phragmites</i> - <i>Typha</i>	**	**	**

\* associates 省略    \*\* 内容全体省略

これによると、最も土壌含塩量の高い立地まで生育している種類はアッケシソウとシバナであり、ついでウミミドリ、チシマドジョウツナギ、ウシオツメクサ、ドロイ、オソバノハマアカザ、エゾツルキンバイの順となる。これらのうち欧洲の *Salicornia europaea*, *Triglochin maritimum*, *Glaux maritima*, *Puccinellia maritima*, *Spergularia marina*, *Potentilla Anserina*などを、MIKKELSEN (1949) の資料によって比較して見ると、分布域の上下限值に差はあっても耐塩性の強弱についての全体的な傾向では概ね一致する。

#### V. 欧亜の塩湿地植物群落

##### Comparison of Japanese Salt Marsh Communities with European Ones

現在塩湿地植生が、群落学的に最もよく研究されているのは、オーストラリアとニュージーランド、欧洲では英国、デンマーク、スウェーデン、ノールウェーであろう。オーストラリアとニュージーランドは、植物区系も異なるので、ここでは欧洲に焦点をあわせてみよう。

本章では、筆者が前章で得た北海道東部塩湿地植物群落を欧洲の群落と比較し、わが塩湿地植物群落のもつ特色を考察して見る。

群落構成種から見ると、欧洲の塩湿地植物群落とわが塩湿地植物群落では、共通属に含まれる種類の多いこと、そして時には全く同じもの、または深い近縁関係(亜種または変種)に属

marsh communities with European ones

Chapman (1959)		Tüxen (1955)	
Irland	Low countries & France	Germany	Germany
Zosteretum	Zosteretum	Zosteretum	Zosteretum
Salicornietum	Salicornietum	Salicornietum	Salicornietum
Puccinellietum	Puccinellietum <i>Puccinellia distans</i>	Puccinellietum	Puccinellietum <i>Spergularia salina</i>
	*	*	*
G.S.M. Plantaginetum	G.S.M.		
	**	**	**
	*		
Juncetum maritimi	Juncetum Gerardii	Juncetum Gerardii	Juncetum Gerardii
**	**	**	**

するものも少なくない。

歐洲の塩湿地植物群落を構成する *associes* とわが塩湿地植物群落を構成する *associes* とを比較すると第43表のようになる。ここでは比較の基準として歐洲の群落については CHAPMAN (1959) の提出した彼の *principal associes* (基本動群集) による世界塩湿地植物群落の比較表を用い、参考の為 TÜXEN (1955) の歐洲北西部植物群落分類体系のうちの塩湿地植物群落を抜き出して併記した。表に見るように、CHAPMAN の塩湿地植物群落分類においては、9つの *principal associes* が認められているが、本論文ではそのうち (4) *Spartina Townsendii* *principal associes* 以下の *principal associes* については触れない。なぜなら、これらの *principal associes* は筆者が、本研究で取り扱ったような、純粋な意味での塩湿地植物群落に属さないものが多いからである。ことに (5) *General Salt Marsh principal associes*, (6) *Festuca principal associes*, (7) *Halimione consocies* 及び (8) *Juncus principal associes* は、塩湿地に続く海岸草原の一部とも推察され、その発達は MIKKELSEN (1949) の述べたように、放牧の影響が働いているとも考えられる。わが塩湿地についても (8) *Juncus principal associes* の対応植物群落である *Juncus Gerardii associes* に似てドロイ *associes* が生ずるが、面積の大きい群落はその多くが自然植生ではなく、放牧の影響を受けた半自然植生であることが多い。また (4) *Spartina Townsendii principal associes* は *Spartina* そのものが日本にないので、これも除外する。それゆえ本論文で対象とする群落は、CHAPMAN のいう (1)~(3) までの各 *principal associes* にしぼられて来る。

これらの群落の比較を一層はっきりさせるためには、各 *principal associes* とその中に含まれる地域毎の *associes* を立地と関連させて見るとよい。関係する各 *principal associes* の立地条件を CHAPMAN (1961) によって表示すれば第44表のようになる。

Table 44. Habitat of Principal associes (CHAPMAN, 1959)

Principal associes	Habitat
<i>Zostera-Ruppia</i>	塩湿地の海水域、冠水部位
<i>Salicornia-Arthrocnemon</i>	塩湿地の陸上域の下部、腐泥に富む所
<i>Puccinellia</i>	塩湿地の陸上域の下部、砂質土壤地

わが塩湿地において、冠水部に生ずる高等植物群落は、アマモ *associes* である。本 *associes* で筆者の確認した種類はアマモのみであったが、なお *Zostera nana*, *Zostera pacifica* などの種類も期待できる。歐洲においても該 *associes* は普通に分布している。

冠水部より上部、次第に土壤面が露出するようになって、土壤含塩量が高く、満潮時冠水する部分に、わが塩湿地では、アッケシソウ *associes* とシバナ *associes* が発達する。前者はオホーツク海側塩湿地に著しく、後者は野付海峡—太平洋側塩湿地に著しい。アッケシソウ属 *associes* が塩湿地植物群落の先駆群落 (*pioneer community*) となることは、歐洲もわが塩湿地も共通現象である。わが塩湿地植物群落の先駆群落を代表するアッケシソウ属 *associes* の種

類はアッケシソウ 1 種類のみであるが、ヨーロッパでは必ずしも 1 種類とは限らず、北欧の塩湿地ではアッケシソウ associates はむしろその上位に優勢であることが多く、下部の群落は *S. strictissima* associates で代表される (GILLNER 1960)。わが塩湿地では、アッケシソウが北欧の塩湿地に見るように、塩湿地の中～上位にかけ、乾燥地にも生育するということはなく、常に塩湿地の下位あるいは低湿地に生ずる。この点では MIKKELSEN (1949) がデンマークの塩湿地植物群落の研究でアッケシソウが土壌含水量の高い部位に優占するという観察と一致する。

シバナ associates がアッケシソウ associates 同様、塩湿地植物群落の先駆群落として、塩湿地の下位に発達しているのは、わが塩湿地植物群落の一特色である。シバナはヨーロッパの塩湿地植物群落は次に述べるチシマドジョウツナギ属 associates の下部で優占である (GIMINGHAM, 1953) ことや、塩湿地の下部で小斑を形成する (CHAPMAN, 1961) ことや、凹地の土壌含水量の多い部分に優占する (GILLNER, 1960) ことはあるにしても、わが塩湿地に見るように、塩湿地植物群落の先駆群落優占種とはならない。DAHLBECK (1945) はシバナ isocion を記載しているが、彼の isocion を CHAPMAN は (6) General Salt Marsh principal associates に包括した。しかし、わが塩湿地で得られた、シバナ isocion は、立地的に見て CHAPMAN の (2) *Salicornia-Arthrocnemon* principal associates に包括されるべきものである。

立地に腐泥が減少し、砂質土壌になり、また土壌含塩量や土壌含水量が減少すると、わが塩湿地ではアッケシソウ—ウシオツメクサ associates, チシマドジョウツナギ associates, ハマシオン—チシマドジョウツナギ associates やウミミドリ associates が発達する。この点ではヨーロッパの塩湿地と変る所はない。ただしヨーロッパでは、ウシオツメクサの代わりに、*Spergularia marina* を、チシマドジョウツナギの代わりに *Puccinellia maritima* や *Puccinellia distans* を、ウミミドリの代わりに *Glaux maritima* を生ずる。この中チシマドジョウツナギのみは、他の 2 植物と異なっており、ヨーロッパのものと同種を異にしており、極東特有の種類である。ヨーロッパでは塩湿地の先駆群落として *Puccinellia* principal associates は、群落構成上大きな比重を占めているが、チシマドジョウツナギ associates は、先駆群落を形成することは稀であり、またチシマドジョウツナギは純群落形成の面積は比較的狭く、多くの場合 complex となって他の共通優占種と共に群落形成をする。DAHLBECK (1945) は、*Glaux maritima* isocion を北欧塩湿地において記載したが、CHAPMAN はそれを (5) General Salt Marsh principal associates に包括した。わが塩湿地では、ウミミドリ isocion は、立地環境や種類構成の上から、むしろ CHAPMAN のいう (3) *Puccinellia* principal associates に包括されるべきものである。

わが塩湿地植物群落に見られるヒメウシオスゲ associates と比較すべき群落は、ヨーロッパ本土に見出すことができない。わが塩湿地では、本 associates は立地的にはチシマドジョウツナギ associates とほぼ同じであるが、多湿土壌部に発達する。わが塩湿地では、野付海峡—太平洋側ではシバナ associates に接してかなり広く発達しているが、オホーツク海側では、瀧沸湖岸に生ずる (館脇, 1956)。

以上欧洲塩湿地植物群落との比較において、北海道東部塩湿地植物群落の特色を要約すれば次のようになる。

- (1) 塩湿地の先駆群落として、アッケシソウ *associés* とシバナ *associés* との発達が顕著である。
- (2) アッケシソウ *associés* は、北欧に見るごとく、塩湿地の中～上位に生ずることなく、常に下位に生じ、オホーツク海側では先駆群落を形成する。
- (3) シバナ *associés* は立地的に見て欧洲とは異なっており、CHAPMAN の分類に従えば、*Salicornia-Arthrocnemon* principal *associés* に挿入すべきである。
- (4) チシマドジョウツナギ *associés* は、極東に特有な群落である。
- (5) ウミミドリ *associés* は、CHAPMAN の分類における *Puccinellia* principal *associés* に挿入されるべきで、欧洲の対応群落と見られる *Glaucetum maritimae* と立地を異にする。
- (6) 欧洲では北方地域に発達するヒメウシオスグ *associés* が認められる。
- (7) ドロイ *associés* は、放牧地の場合、半自然植生として広面積に発達することはあるが自然植生としてはその面積が限られている場合が多い。

## VI. 特殊測定 Special Measurement

### 1. アッケシソウ *Salicornia europaea*

能取湖卵原内調査地点では7方形区 [3. i.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\theta$ ,  $\kappa$  及び  $\lambda$ ] において方形区枠中に生育しているアッケシソウの個体総数とその平均の高さを求めた。その結果を、第45表と第21図に示す。

これによると“方形区当り個体数の増加は、個体当り平均高を減少する傾向”にある。いわゆる密度効果といわれるものが、この関係を生ずる。事実6,760本の方形区と、427本の方形区とについて一個体のアッケシソウを比較するに、前者は全体分岐少ないか、ほとんど分岐せず、かつ茎や分岐は細針金状に細いが、後者では分岐著しく全体繁茂しかつ強壯である。した

Table 45. Number of *Salicornia europaea* in each height grade in 7 quadrats (unit area)

Quadrat	Height (cm)					計	Average Height	Standard deviation	Cover degree
	0 }	5.1 }	10.1 }	15.1 }	20. }				
3. i. $\alpha$	1,256	5,340	161	0	0	6,760	6.3	1.69	5
3. i. $\beta$	580	4,312	480	3	0	5,375	6.6	1.97	5
3. i. $\zeta$	120	1,705	653	0	0	2,478	8.6	2.11	5
3. i. $\kappa$	133	2,020	229	0	0	2,382	7.9	1.34	5
3. i. $\lambda$	91	869	563	21	0	1,544	8.8	2.85	4
3. i. $\theta$	42	820	292	2	0	1,156	8.5	2.20	4
3. i. $\epsilon$	1	51	242	120	13	427	13.5	3.62	4

がって目測による被度のよみ取りにおいても4又は5を示すことが珍らしくない。

## 2. シバナ *Triglochin maritimum*

本種はアッケシソウとちがって、叢生する性質をもち、1つまたはそれ以上の個体が泥土に定着した後、仮軸分岐によって生じた匍枝が外側や上部へ逐次発達して泥土を保持し、最初の叢生株を形成する (YAPP et al. 1917)。この叢生株は次第に成長するが、干潮線附近の海水の多い所では両側の土が流失し、いわゆるヤチ坊主に似た塔状の外観を呈するようになる。この株は発達の初期においては小形で数も少なく散在的であるが、やがて数を増加しつつ(シバナの個体数の増加に伴って)大形になり、最後には株同志が接し合って、結局大面積にわたってマット状の景観を呈するに至る(このような現象は満干の影響を受ける汀線帯でもしばしば観察される)。この叢生株の数と大きさの変化の過程を量的に知るために筆者は野付崎調査地点 [4. b] 帯状区の近傍において次のような測定を行なった。

一本の線状区 (α) をシバナ isocion の下部から上部に向かって設定し、この線にふれたすべてのシバナの個体について、株の中心位置、株の長軸長と短軸長を測定し、これより株と隣の株との間の中心距離、株の面積を求め、更に得られた面積を円面積に換算した半径を求めた。ただし線状区の始点は測定されるシバナ isocion の最下限に一致することがのぞましいけれども、実際にはそれを歩行可能な限度に求め、終点は各叢生株が接着し合って、その各株の判別が出来なくなったところに設定した。上記の測定結果を便宜上 10 m 区間毎の平均値で示すと第 46 表である。本表から判断すると、一般にシバナの株数の増加は株間の距離の減少をもたらす。また線状区 (α) におけるシバナの株の分布は 60 m 前後で変化を生じている。すなわち、60 m 以後では株当りの平均面積が急に増加し、同時に株間の距離は 60 m 以前の区間でのほぼ 1/3 となる。また平均距離/平均株半径を比べると、60 m 以前では 13~8 であるが、60 m 以後は 5~3

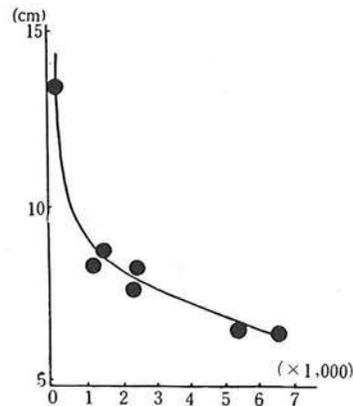


Fig. 21. Relation between the total individual number and the average height of *Salicornia europaea* in a unit area

一本の線状区 (α) をシバナ isocion の下部から上部に向かって設定し、この線にふれたすべてのシバナの個体について、株の中心位置、株の長軸長と短軸長を測定し、これより株と隣の株との間の中心距離、株の面積を求め、更に得られた面積を円面積に換算した半径を求めた。ただし線状区の始点は測定されるシバナ isocion の最下限に一致することがのぞましいけれども、実際にはそれを歩行可能な限度に求め、終点は各叢生株が接着し合って、その各株の判別が出来なくなったところに設定した。上記の測定結果を便宜上 10 m 区間毎の平均値で示すと第 46 表である。本表から判断すると、一般にシバナの株数の増加は株間の距離の減少をもたらす。また線状区 (α) におけるシバナの株の分布は 60 m 前後で変化を生じている。すなわち、60 m 以後では株当りの平均面積が急に増加し、同時に株間の距離は 60 m 以前の区間でのほぼ 1/3 となる。また平均距離/平均株半径を比べると、60 m 以前では 13~8 であるが、60 m 以後は 5~3

Table 46. Total number, average interval, basal area and radius of *Triglochin maritimum* tussocks

Distance (m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
	} 10	} 20	} 30	} 40	} 50	} 60	} 70	} 80	} 90
Number	7	8	13	8	8	17	15	8	13
Average interval (cm)	160.0	100.0	73.5	129.1	140.0	60.7	62.8	55.0	80.0
Average basal area (cm <sup>2</sup> )	516.4	413.1	331.8	423.9	442.1	505.8	1521.8	1578.4	2673.5
Average radius (cm)	13	10.8	9.4	11.1	11.5	11.6	19.1	20.9	25.6

であって相互に著しく接近していることを示している。すなわちシバナの各株は、その群落の下部から上部に向って、その密度と株の大きさを増加しつつ、やがて各株間に判然とした区別が出来難くなる程、一様に生育して、その最盛段階ではいわゆるマット状の景観を呈するに至ることがわかる。

## VII. 塩湿地植物 Salt Marsh Plants

本章においては、北海道東部塩湿地で記録された極めて普通の高等植物のみを収録した。外国の報告によれば、塩湿地植生においては高等植物以外に、時に藓苔類や藻類なども群落構成に当って重要な比重をもっていることもあるが、本論文で対象とした塩湿地では、藓苔類や藻類などが記録されたことはほとんどなかったし、またこれらの種類が群落形成に重要な関与をしていることも考えられなかった。

本記録においては、各種類の生態についての概括的な記事に加えて、分類学的に問題ある群については野外観察や北大農学部標本庫所蔵の醋葉標本の検討などによって得られた知見をも附した。

### 1. ハマシオン、ウラギク

*Aster Tripolium* L. Sp. Pl. ed. 1. 873. (1753)

肉質の多年生草本で、根は肥厚して大きい。舌状花は藍紫色を呈し、稀に桃紅色、径2~3 cm。

本種は花後冠毛伸長する点で、日本産の他の *Aster* の仲間と判然と区別される。花に舌状花を欠くもの (var. *discoideus* REICHENB.)-CLAPHAM, PEARSALL and RICHARDS in Journ. Ecol. 30. 385. (1942)-があり、温根沼の *Aster Tripolium-Puccinellia kurilensis* socies 中に採集した。多くの個体を見ていると、完全に舌状花を有するものと欠いているものとの中間に、舌状花の発達が著しくなくやや不顕著な、前二者の中間型を呈するような個体も混じている。

本種は以前、宮部・工藤によって *Aster Tripolium* var. *integrifolius* MIYABE et KUDO [in Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 5. 148. (1915)] なる学名が用いられた。これは葉辺に有毛、微牙齒を欠き、果に長毛を有する点で歐洲産のものと区別されたが、今日では広く歐洲産のものと同一種に見なされている。本種は北歐では塩湿地植生での分布は広く、下~上部の Landstrand に生じ、上部の *Juncetum maritimi* や、下部の salinity の高い *Puccinellietum maritimae* の typischen Subassoziation にも出現するが、汽水地で最も良好に發育する (GILLNER 1960)。その Optimal Cl. cont. は 0.0 及び 0.39% Cl であるという (MONTFORT and BRANDRUP, 1927)。北海道では風蓮湖、温根沼、厚岸湖の分布が知られている。チシマドジョウツナギーヒメウシオスグ群落中に最もよく発達し、これらの両種と結びついて群落を形成するが、アッケシソウ、シバナ群落中にもしばしば出現する。一般に湿潤土壌を好むようであるが、前出 GILLNER によれば *Juncetum Gerardi* の“著しく乾燥型の代表的亜群集”にも生ずるといふから、乾燥地で

も生育するらしい。

産地 釧路国：厚岸牡蠣島。根室国：温根沼，風蓮湖春国岱。

## 2. イソオオバコ

*Plantago Togashii* MIYABE et TATEWAKI in Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 14. 79. (1935)

葉は肉質肥厚し光沢あり，卵形又は卵状楕円形，葉脈5~7，鋭頭又はやや鈍頭，全辺乃至小牙齒縁，時に欠刻状牙齒を有し，長さ2~10 cm，幅1~6.5 cm。花茎は直立，高さ(5~)10~30(~50) cm，花穂はその1/3~1/2。種子は通常6~8，時に12個まで果中に蔵し，長さ1~1.5 m，濃褐色，不定形。

本種は奥尻島を type locality として1935年，宮部・館脇によって発表された。*P. major* var. *asiatica* (トウオオバコ) とは，狭い花穂，肉質の葉，果中の種子数(7~10個)で異なる。*P. littoralis* (テリハオオバコ) とは全体小形，葉脈が少なく(5~7)，苞葉の形を異にするという。奥尻産の type 標本によれば，花茎は高さ30 cm ならず，光沢ある肉質の葉と狭い花穂をもつ個体であり，オホーツク海沿岸，佐呂間湖，能取湖，北浜などから採集された個体は，いずれも type の形に近い。しかし，野付崎では漸次大形となり，いわゆる *P. major* var. *asiatica* f. *yezomaritima* (エゾテリハオオバコ) の型に近づく。すなわち花茎は長大となり，30~50 cm に達し，花穂はその1/2に近く，種子数は多くなり，10個内外となる。一般に *Plantago major* の種子数は変化に富み，必ずしもそれが分類上の決め手とならない。しかし *P. major* の生育地は耕地，路傍，農園，稀に grassy places などに生ずる (CLAPHAM, TUTIN and WARBURG, 1957)。一方 *P. Togashii* は塩湿地に生じ，全形が小形で，平滑光沢を有し，肥厚している点塩性立地に適応した一つの型と認めることができよう。歐洲の塩湿地植生では数種のオオバコ属種類 (*P. maritima*, *P. Coronopus* など) を優占種とする群落が知られているが，北海道の塩湿地植生ではオオバコ属が主役を演じることはなく，塩湿地群落の中~上部において散生しているにすぎない。なお，近縁種 *P. major* は GILLNENR によれば北歐の塩湿地においては Oberen Landstrand にて tangwall bedingten Vegetation 及び本来人為的影響ある Strandwiesen Vegetation に生ずるといわれる。

産地 後志国：奥尻島(オロナイ，アナマ，オクシリ)。北見国：佐呂間湖(トーフツ，パロー，テイネイ)，能取湖(卵原内，能取)，北浜。釧路国：厚岸湖牡蠣島，モチリップ，霧多布。根室国：野付崎。

## 3. ウミミドリ，シオマツバ

*Glaux maritima* L. var. *obtusifolia* FERNALED in Rhodora 4. 215. (1868)

茎は高さ25 cm に達し，直立又は斜上，単立するか又は基部より分岐する。葉は鈍又はやや急鋭頭。蒴果は球形，幅2~4 mm。歐洲産の母種とは葉が鈍頭，蒴果の幅が広い点で区別される。

本種は塩湿地植生の全域にわたって広く分布しているが，極端に salinity の著しい部分や海水を冠水する低湿地には少ない。能取湖においては純群落を形成する外，チシマドジョウツ

ナギと共優占し、チシマドジョウツナギーウミミドリ *societ* を形成するが、通例本変種はチシマドジョウツナギより乾燥地に多く見られる。

産地 渡島国：尾札部，福島弁天島，江良。後志国：奥尻島（鈎懸，青苗，幌内），瀬棚，岩内。北見国：利尻島（鴛泊，ホロフンベ，オタドマリ），小向沼，志文内沼，佐呂間湖，常呂，能取湖，網走，北浜。胆振国：礼文華，有珠。釧路国：厚岸牡蠣島，真竜，モチリップ，霧多布。根室国：根室，温根沼，風蓮湖，野付崎。

#### 4. エゾツルキンバイ

*Potentilla Egedei* WORMSK. var. *grandis* HARA in J. Fac. Sci. Tokyo Univ. 6. 69. (1952)

原によると日本の植物は通例小葉は長楕円形，下面白綿毛を生じ各側に5~10個位急鋭鋸齒をもち，萼は外面綿毛を生ずるといわれる。長く *P. Egedei* var. *groenlandica* が用いられて来たが，原によって上記学名に改正された。

FERNALD [in Gray's Man. Bot. ed. 8. 813. (1951)] によれば，酷似種 *P. Anserina* と *P. Egedei* との差は葉面の光沢，匍匐枝，花梗，葉柄，葉の中軸に絨毛の有無，また果の性質などである。すなわち，*P. Anserina* は *P. Egedei* に比し葉面光沢を有し，植物体各部に絨毛があり，果は有溝である。わが塩湿地にみられる個体を観察するに，葉面に光沢は乏しいが，時に光沢を有する（殊にアマモの死体の堆積上に生じているとき）ものを混じていた。稀に花梗や中軸など全株長絨毛で被われている個体もあり，また全株有毛で葉の上面にも白綿毛密生して葉面がやや銀白色を呈する\* 標本もみられる。しかし種子は腹面溝を有せず，この点では FERNALD の *P. Egedei* (Fig. 1175) によく一致する。

HULTEN [Fl. Alask. a. Yukon 6. 1024. (1946)] は日本産のものに *P. pacifica* をあてている。検索によれば *P. pacifica* は花は大きく径2.5~3 (3.5) cm ありとあるが，わが *Potentilla Egedei* var. *grandis* では花径は1.5~2.5 cm で2~2.5 cm の間が最も多く，3 cm をこすものはほとんど見られない。北村(1961)は *P. Egedei* を *P. Anserina* と同一種と見做したが，筆者は FERNALD や原に従って本植物を *P. Egedei* WORMSK. に属する一変種であると考えたい。本植物は，塩湿地では通例中~上部に生じ，下部においても塩水の影響の少ない所では小集落を作ることがある。匍匐枝を生じて急速が広がり，単独で優占することがあるが，植生が閉鎖してくると次第に衰える。salinity に対する抵抗は乏しい。

産地 渡島国：函館，上磯，福島弁天島。後志国：奥尻島，瀬棚。北見国：礼文島，浜頓別，小向沼，志文内沼，佐呂間湖（テイネイ，計呂地，バロー），能取湖，知床羅臼岳山麓。胆振国：長万部，礼文華，室蘭，勇払。日高国：油駒，庶野。十勝国：大津。釧路国：音別，尺別，春採，厚岸（牡蠣島，イクラウシ），霧多布。根室国：別当賀，根室弁天島，ノサップ，温根沼，風蓮湖遠太，野付崎。

\* これは *P. Anserina* f. *serica* (HAYEK) HAYEK に相応する型であろう。

## 5. ウシオツメクサ

*Spergularia marina* L. var. *asiatica* HARA in Journ. Jap. Bot. 17. 24. (1941)

茎は基部より分岐多く、高さ3~20 cm、無毛。葉は線形多少弯曲、長さ5~35 mm、肉質。托葉は薄膜質、白色、広三角形、長さ1.5~2 mmにして下半部は相互に癒合する。花梗は通常腺毛を疎生するか時に無毛、果時下方のものは約1 cmまで伸長。萼裂片は卵状楕円形~広卵形、長さ2~4 mm、鈍頭、辺縁白膜質、腺毛疎生。花卉は白色。種子は広卵形、扁平にして長さ約0.5 mm、表面微細突起あり、無翼又は有翼。

原は日本産の植物を var. *asiatica* とし歐洲に分布する型と区別した。それによれば、var. *asiatica* は母変種 var. *marina* とは萼片が一層短かいこと (var. *marina* では4~5 mm)、伸長した葉状の苞葉をもつ点などで区別した。

GILLNER によれば、*S. marina* は北歐では、下方の Landstrand に代表的な種であるが、一方塩湿地の中~上部にも生ずる。また開放的植生を好む。*Puccinellietum maritimae* の Subassociation *Salicornia europaea* で豊富であるが、その typischen Subassociation では被圧されるという。わが塩湿地植生についてみると、本種は塩湿地の下~中部に出現し、GILLNER の観察間様開放地に多い。アッケシソウと共優占種となってアツケシソウ-ウシオツメクサ societies が見られる。けれども生育領域としてはアッケシソウより上部にある。

産地 北見国：利尻島(鴛泊、カミイヌカ)、小向沼、志文内沼、佐呂間湖(三里番屋、テイネイ、計呂地、トーフツ)、能取湖、北浜。釧路国：厚岸(牡蠣島、モチリップ)。根室国：温根沼、野付崎。

## 6. エゾハコベ

*Stellaria humifusa* ROTTBÖLL in Act. Hafn. 10. 447. (1770)

無毛の多年生草本。茎は赤褐色光沢を有し縦溝あり、基部より分岐、伏臥し高さ4~30 cm。葉は対生し披針状楕円形、長さ5~15 mm、幅2~4 mm、鋭尖頭又は鋭頭、1脈、無柄、肥厚質、鮮緑色を呈する。花は腋生に1個を生じ、花卉は白色、長さ3~5 mmにして2深裂。種子は小形、円盤状にして径約1 mm、表面不明網状紋あり。

本植物は塩湿地の上部に生じ、時に部分的な小集落を形成することがある。開放植生に多く、ドロイなどによって上層が閉鎖されると消失する傾向がある。salinity に対する抵抗性は余り著しくなく、また一般に多湿地には生じない。

本種は主に野付海峡、太平洋側に分布し、オホーツク海側では瀧沸湖に記録があるのみでその他の地域からは未だ知られていない。

産地 胆振国：東室蘭。釧路国：厚岸(牡蠣島、モチリップ)、霧多布。根室国：温根沼、風蓮湖春国岱、野付崎。

## 7. アッケシソウ

*Salicornia europaea* L. Sp. Pl. ed. 1. 3. (1753)

直立する一年生草本。茎は分岐多し、または少なし、高さ 30 cm に達す。二次枝は主枝より短かく、頂部重なり合うことなし。花穂の節は通例 4~6、稀に 11 まで達す。頂花穂は長さ 10~30 (~40) mm, 先端鈍または急鋭、花は 3 個、中央の 1 個は側生の 2 個より大なり。雄蕊は 2 個。全株秋期紅紫色~クリムズン色となる。

アッケシソウ属の分類は今日においても確定していない。ドイツのアッケシソウ属については KÖNIG (1961) の最近の業績があるが、歐洲全般におけるアッケシソウ属の分類は、CLAPHAM, TUTIN and WARBURG の British Flora によるのが現在最も信頼がおけると考えられる。彼等はアッケシソウに *S. europaea* L. を用いることをやめ、*S. stricta* DUM. を使用しが、それが正しいとしても上記の記載中、下線の部分が必ずしも彼等のアッケシソウそのものとは一致せず、その点ではむしろ *S. ramosissima* の性質を示す。KÖNIG は *S. ramosissima* を含む *. brachystachys* と今一つ、アッケシソウを含む *S. stricta* の 2 種を詳細に研究しているが、  
の研究によると、わがアッケシソウは花穂の長さが短い点や、全形の上からはむしろ *S. brachystachys* に近い。GILLNER (1962 私信) や歐洲の塩湿地の記録によると、塩湿地植生の下部には *S. strictissima* や、*S. ramosissima*、中~上部にはアッケシソウというように、三種間にすみわけがあるらしい。

染色体数から見ると、*S. brachystachys* は  $2n=18$ 、*S. stricta* は  $2n=36$  である。それゆえ、わが国のアッケシソウについても染色体数の確定がぜひ必要であり、未だ確定した知見が得られていない以上、種名の決め手を猶欠いているので、ここでは従来の説にしたがって *S. europaea* を用いる。本種は典型的好塩生植物であり、塩分に対する抵抗性が著しい。筆者の測定では、8~9 月生育期における本種優占域の立地の土壤含塩量は 5.8%~81.9% までであった。WIEHE (1935) によると neap-tide zone では、本種の population は 12 時間浸潮で幼苗の 25% しか生存しないが、Spring-tide zone では、継続的な潮の期間は 1~15 日間に変化するが、幼苗は 65% まで生存するという。

産地 “アッケシソウの分布” 参照のこと。

#### 8. ホソバノハマアカザ

*Atriplex Gmelini* C. A. MEY in Mém. Ac. Sc. St. Pétersb. sér 6. 2. 160. (1833)

茎は直立、単純かまたは分岐、無毛、高さ 15~50 cm。葉は狭披針形、時に線形、長さ 3~10 cm, 幅 1~15 mm, 稍鋭頭、全辺または少数の波状歯を有す。種子は黒色、円形、扁平、光沢ありて径約 15 mm。秋季しばしば紅変する。

歐洲における対応種ともいうべき *A. littoralis* L. は下~上部の Landstrand に生じ、本来の Strandwiesen では幼植物又は活力度の低い状態でのみ存在する (GILLNER 1961) といわれる。

わが国塩湿地植生においては、本種は、アッケシソウ associates からドロイ associates にかけて広い範囲にわたって分布しているが、量的には多くない。本種は、塩湿地に普通に生じているが、本来は砂浜植物と考えられる。

産地 北見国：利尻島(元泊)，志文内沼，佐呂間湖(テイネイ，トエトコ)，能取湖，網走。  
釧路国：厚岸(牡蠣島，モチリップ)。根室国：根室弁天島，野付崎。

9. ナガバハマミチャナギ (新種)  
*Polygonum Tatewakianum* KO. ITO

一年生草本。全体黄緑色。茎は直立または基部より斜上，枝は分岐著しく，通常茎の中部以上，時に基部より箒状に分岐し，高さ1 mに達する。茎葉は狭楕円形～楕円形，倒披針形～線形，鋭頭にして基部狭まり短柄あり，長さ3～8 cm，幅4～15 mm，脱落性。果は二型あり，一つは(正常果)三稜形，面は卵形～広卵形，赤褐色，光沢を有し，平滑，長さ3～4 mm，花被より抽出せず。一つは(異常果)晩秋に生じ，扁平，面は披針状卵形，緑褐色，光沢少く，長さ4～6 mm，果皮は薄く，花被より抽出す。

本種は北海道東部海岸砂浜，塩湿地に分布し，従来 *Polygonum polyneuron* FR. et SAV. [Enum. Pl. Jap. 2. 471. (1877)] と同一視されていたが，筆者は別種と考える。本種は前述の種とは，花の脚部は楔形で円脚をなさず，花被片の側脈隆起が著しからざる点と，正常果は光沢を有し，花被より抽出しない点をもって区別される。本種の種名は，舘脇教授を記念して，同教授に捧げたものである。

本種には次の2変種が認められる。

ナガバハマミチャナギ  
var. *Tatewakianum*, var. nov.

植物体は大型，茎は高さ50～100 cm。茎葉は長さ3～8 cm，幅4～15 mm。果は長さ3～4 mm。

海岸砂浜，塩湿地に生ず。塩湿地においては通常アマモ枯死体の堆積層上に多く，稀にアッケシソウ associates 中に生ずる。

産地 北見国：能取湖，網走，北浜。釧路国：厚岸(牡蠣島，モチリップ)。根室国：温根沼，野付崎。

ウシオミチャナギ (新種)  
var. *notoroense* KO. ITO, var. nov.

前変種に比して全体小型。葉は肥厚，長さ3～20 mm，幅1～5 mm。果は2～3 mm。

産地 北見国：宗谷，志文内沼，能取湖(卵原内)。

*Polygonum Tatewakianum* KO. ITO, sp. nov.

Syn. *P. aviculare* var. *laxum* (non Ledeb.) auctt. jap.; NAKAI in B.M.T. 23. 380. (1909) pro parte; MAKINO & NEMOTO Fl. Jap. ed. 2. 261. (1930).

*P. polyneuron* (non FR. et SAV.) auctt. jap. pro parte; NAKAI in Rigakukai 24. 5. (1926); MIYABE & KUDO Fl. Hokkaido & Saghal. 4. 504. (1934) quod pl. Hokkaido.; OHWI Fl. Jap. 465. (1953).

Planta annua. Radix basique caulina suffruticosa. Caules erecti, simplices vel paulo

divaricati, saepe scoparii, striati, usque ad 1 m alt.; internodiis elongatis, 2-5 cm longis; ramis ramulisque erectis gracilibus divaricatis. Ochreae 10~20 mm longae, 5~10-nerviae, infra rufescentes, superne albo-hyalinomembranaceae, demum ad basin lacerae. Folia decidua in fructu, unde haud raro rami apice quasi aphylli evadunt, herbacea vel crassa, flavo-viridentia, plana, venosa, margine cartilaginea, petiolata; foliis caulinis anguste-ellipticis vel ellipticis, oblanceolato-ellipticis, apice acutis vel acuminatis, rarioribus obtusis, 3~8 cm longis, 4~15 mm latis, 5~6-nerviis; ramorum ramulorumque lanceolatis vel oblongis, 5~20 mm longis, 2~3 mm latis; petiolis 2~3 mm longis. Flores axillares 1~5 in glomerulo pedunculis inclusis 2~4 mm longis. Perigonia sub anthesin 5 mm diametr., 3 mm longa; in fructu 3~4 mm longa; lobis 2~3 mm longis in fructu, cuneato tubo duplo vel triplo longioribus, marginibus primo albis demum roseis. Stamina 8. Achaenium dimorphisum; alterum trigonum 3~3.5 mm longum, inclusum, brunneum, raro atro-brunneum; faciebus aequantibus ovatis vel late ovatis, acutis, basi latissime cuneatis, laevibus vel punctulatis, lucidis; alterum 4~6 mm longum, compresso-trigonum vel lenticulare, valde exsertum, olivaceum vel fuscum; faciebus deltoideo-ovatis, apice acuminatis, laevibus, nitidis. Planta in sicco vix nigrescens. VIII.-X.

Nom. Jap. Nagaba-hamamichiyana (MIYABE)

var. *Tatewakianum* (KO. ITO) var. nov.

Planta major. Caules 50~100 cm alti. Folia caulina herbacea, 3~8 cm longa, 4~15 mm lata. Achaenia 3~4 mm longa.

Nom. Jap. Nagaba-hamamichiyana.

Hab. Hokkaido. Prov. Kitami: Abashiri (K. MIYABE, Aug. 1884; KO. ITO, Jul. 1955-Typus in Herb. Fac. Agr. Hokkaido Univ.), L. Notoro, Kitahama. Prov. Nemuro: Notsukezaki, L. Onneto. Prov. Kushiro: Akkeshi.

var. *notoroense* KO. ITO, var. nov.

Affinis var. *Tatewakianum* sed planta fructusque minoribus, foliis crassis recedit. Ochreae breviores mox lacero-fimbriatae. Folia caulina oblanceolata vel elliptica, obtusa vel subacuta, 3~20 mm longa, 1~5 mm lata. Flores axillares 1~3, 2~3 mm longis; pedunculis 1.5~2 mm longis. Achaenia 2~3 mm longa, atrobrunnea.

Nom. Jap. Ushio-michiyana (n.n.)

Hab. Hokkaido. Prov. Kitami: Soya, L. Shibunaito, L. Notoro (M. TATEWAKI & KO. ITO, Oct. 1957-Typus in Herb. Fac. Agr. Hokkaido Univ.)

#### 10. コガネギシギシ

*Rumex ochotkius* REICHINGR fil.; OHWI Fl. Jap. 461. (1953)

本種は、全体黄緑色。茎は高さ 10~50 cm, 狭または広披針形, 長さ 7~15 cm, 幅 1~3.5 cm の葉と, 多数の花を穂状花序に, または球状に生ずる点で, 日本産他の *Rumex* 類と容易に区別される。

本種は純然たる塩性植物ということは出来ず, むしろ砂浜植生の植物である。しかし, オホーツク海側においては, しばしばアマモの枯死体層上にナガバハマミチヤナギ, ホソバナハマアカザなどと共に見出され, 殊に能取湖西北部, 国鉄能取駅前の湖岸にその代表的な景観を見ることができたが, 近年人畜の影響によって攪乱され, 旧の型が保存されていない。

北村 (1961) は本種に *R. maritimus* L. をあてているが、もしそれが正しいとすれば、北海道産の標本は、塩性立地に生じ、根出葉や茎葉の基部が広楔形～楔形をなし、果が黄褐色を呈するなどの点から北米の学者 (FERNALD, 1951) のいう var. *fuiginus* に多分当てはまるものと思われる。

産地 北見国：佐呂間湖 (サロマ川河口)、能取湖 (卯原内、能取)。釧路国：厚岸牡蠣島、春採、根室国：花咲。

#### 11. チシマドジョウツナギ

*Puccinellia kurilensis* HONDA in J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo 3-1. 59. (1930)

叢生する多年生草本。稈は平滑。葉は厚く、またはやや薄く、粉白を帯び扁平または内捲、長さ 5~10 cm、幅 1~2 mm、平滑または脈上僅かに小突起を生ず。円錐花序は始め閉じて直立、後平開、長さ 3~17 cm、枝は開出時幅 10 cm に及び、半輪生、やや太く、1 節より不同長に (1~)2~4 個を生ず。小穂は無毛、粉白色、長さ 5~12 mm、3~10 (~16) 小花より成る。苞穎は卵状楕円形、1.5~2 mm : 2.5~3 mm。護穎脈は 5 脈、広楕円形、長さ 3~3.5 mm、基部僅かに剛毛を生ずるが時に不分明。内穎は護穎とほぼ同長。葯は長さ 0.8~1.2 mm。

本種は武田 (1914) によって千島色丹島ポロベト川河口の marsh places から得られた標本を type として発表された。武田によれば本種は歐洲の *P. distans* に類似するが、それとは無毛、小穂が一層大きいこと、護穎先端は細まり、円頭又は剪裂しないこと、内穎は一層短かいことなどで区別される。塩湿地植生の中～上部における代表的種類で、この点ではむしろ *P. distans* より *P. maritima* に似る。オホーツク海側の Salt marsh においては一般にシバナより砂質土壤を好む傾向にあり、耐塩性も小さい。

産地 北見国：利尻島 (オタドマリ)、紋別、小向沼、志文内沼、佐呂間湖 (テイネイ、計呂地)、能取湖 (卯原内、キナチャシナイ、能取)、北浜。胆振国：室蘭。根室国：落石、八田牛、根室弁島、温根沼、風蓮湖、野付崎。釧路国：厚岸弁天島。

#### 12. ヒメウシオスゲ

*Carex subspathacea* WORMSK. in Fl. Dav. 9-4, t. 1530. (1816)

稈は小形、高さ 10~30 cm。葉は幅細く、通常 2 mm 以下、花後伸長し 30 cm に達す、基部の鞘は短葉～無葉状、褐色～紫黒色。

本種は北カナダや歐洲では、塩湿地植生の上部で優占 (WALTOR, 1922 ; DOBBS, 1939 ; POLUNIN, 1948)、ただしアラスカでは重要でない (CHAPMAN, 1961)。スピッツベルゲンでは *Pucc. phryganoides* 群落の上部に発達。北ノールウエーでは *Pucc. phryganoides* に代って優占する。わが国では太平洋側において本種を中心とする群落が、塩湿地植生の中～上部に発達する。

産地 釧路国：厚岸牡蠣島。根室国：別当賀、温根沼、風蓮湖、野付崎。

## 13. ドロイ

*Juncus gracillimus* V. KERCZ. et GONTSCH. in Fl. URSS. 3. 528. t. 28. f. 2.

Addenda II. 627. (1935)

根茎は硬くて横走し、節間は短かし。葉は線形、禾本葉状、扁平にして白緑色、茎より短かく、耳は小形。花は複聚繖花序上につき、単生し、花被片は卵状長楕円形、長さ約 2.2 mm。雄茎は 6 個、長さ花被片の 2/3 位、葯は花糸と同長。朔は楕円形、褐色、光沢あり。種子は楕円形。

本種の欧洲近縁種は *J. compressus* であり、花器の構造は両者共大差ない。本種は立地的に欧洲の salt marsh の subclimax community を形成する *J. Gerardi* の日本における対応種とも考えられる。乾燥地を好み、salinity の低い所を選ぶが、時に水湿地やかなりの Salinity にも抵抗性を示す。しかし、このような所には大群落は形成しない。土壤は泥土より砂質土を好む。純集を形成することもあるが、通例エゾツルキンバイが下層に生ずる。

産地 渡島国：尾札部、福島、江差鷗島。後志国：奥尻島（ホロナイ、ゴーマ、アナマ）。北見国：宗谷、利尻島（オタドマリ）、礼文島（元泊）、浜頓別、佐呂間湖（トエトコ、三里番屋、テイネイ、計呂地、円山）、能取湖、網走、北浜。釧路国：厚岸牡蠣島。根室国：落石、根室弁天島、風蓮湖（ハルタモシリ島）、野付崎。

## 14. シバナ、オオシバナ、マルミノシバナ

*Triglochin maritimum* L. Sp. Pl. ed. 1, 339. (1753)

本種は著しく変異に富む植物である。既に北川 (1959)、原 (1960; 1962) によって東亜産の種類に 2 型あることが指摘され、LÖVE and LÖVE (1960) も北米産 *Triglochin* spp. の変異が多様であることを報告している。原によれば、北日本産シバナは、外部形態的には欧洲に普通に見られるシバナと区別し難く、すなわち花茎は通常葉身より長く伸び、朔果は広卵形、長さ 2~3.5 mm、幅 2~3.5 mm で嘴は短い。しかし染色体は前者の  $2n=48$  と異なり、 $2n=120$  である。原は北日本型に一応マルミノシバナなる和名を与えた。一方北川は東亜産 *T. maritimum* を *T. maritimum* と *T. asiaticum* KITAG. (= *T. maritimum* ssp. *asiaticum* KITAG.) とに分ち、前者にオオシバナの和名を提唱し、従来のシバナを *T. asiaticum* KITAG. に残した。記載上から判断するに、我々のシバナは、花茎が葉身を越え、果が細長ならざる点、*T. asiaticum* KITAG. ではない。欧洲においては本種は、塩湿地植生の下~上に生ずる。わが国においては主に下部に生じ、殊に太平洋側においては広大な純群落を形成する。時に、ドロイ associates 中にも生じ活力度は低下せず、低塩含量地では、ホソバノシバナと混在することしばしばである。土壤 salinity に対する抵抗性強く、また生育の領域も広い。チシマドジョウツナギに比し、泥土を好み、かつ水分飽和の多い所に生ずる。野付崎のように放牧が行なわれている所では、本種の葉は放牧家畜のよく喫食するところとなり、そのため若葉はほとんど失われていることもある。

産地 渡島国：松前。後志国：岩内。北見国：枝幸紋別、佐呂間湖（栄浦）。胆振国：礼文華、輪西。釧路国：厚岸、イクラウシ。根室国：根室、温根沼、風蓮湖、野付崎。

## 総 括 General Conclusion

塩湿地植物群落は、重要な海岸景観の一つである。本群落は景観上から見ると単層的であり、従って群落学的にも単純である。しかし群落のもつ dynamic character は、群落の消長と外部条件との相関性、群落更行研究にはすぐれた研究対象である。植物群落学上から追究すると、欧州で殊によく研究されている。わが国にも塩湿地はかなり存在していたらしいが、国土の開発と共に姿を消し、現在ではその代表的植生は北海道東部に残っているに過ぎない。一方わが国の塩湿地植物群落の群落学的研究は微々たるもので、わずかに北海道厚岸湖における吉井(1919)、館脇・山中(1939)、辻井(1954, 1956)、オホーツク海側及び野付崎における伊藤(1959, 1961, 1962)、本州東北地方の塩湿地及び廃塩田における田中(1941, 1942)、北九州塩湿地における畑中(1959, 1960)及び下川(1961)が見られるに過ぎず、しかもそて多くは断片的である。筆者は、1955年以來、北海道東部塩湿地植物群落の植物群落学的研究に従事して来たが、これら塩湿地植物群落は、アッケシソウの北海道における重要な自然分布区域にはほとんど一致する。すなわち、オホーツク海側の小向沼、佐呂間湖、能取湖、野付海峽側の野付崎、風蓮湖及び温根沼である。既述のように、北海道東部塩湿地は、現在でもよく原始型群落を保持し、換言すればわが国として貴重な塩湿地植物群落研究地である。

植物群落構造の解析に際しては、主に带状区を、そして時には方形区を用いた。带状区には2種類がある。1つは調査地植生の群落構成を知るために、全植生にわたって設定した带状区(全植生带状区)であり、1つは単位群落を代表する带状区(単位群落带状区)である。方形区は通常1m<sup>2</sup>を用いたが、稀に地況に応じて大きさを変更した。

群落単位としては、ある面積の広がりをもった带状区により、群落の連続的実在群落像で裏付け、具体的単位(concrete unit)としての *societ* (動基群集)を基本単位とし、優占種で群落名を決定した。*societ* が、唯1種の完全優占により、あるいはほとんど1種の完全優占に近い場合には *isocion* (動純集)を用いた。これに対し、部分的にはある種の優占種を有する小群落があるが、この小群落については *society* (集落)を用いた。これら *societ*, *isocion*, *society* の上級単位として *associes* (動群集)を用いた。したがって筆者の群落単位における植物群落分類は種の連続的占有面積を考慮に入れず、一定の基準で定められた、標徴種や識別種の存在によって規定された抽象的単位(abstract unit)である *associes* を出発点とする方法とは必ずしも一致しない。ここに本研究における群落分布と、重要な塩湿地植物の種類分布を概括する。

### A. 群 落 分 布 Distribution of Community

群落分布の上から見ると、北海道東部塩湿地において、オホーツク海側と野付海峽一太平洋側とでは差がある。すなわち

- 1) オホーツク海側では、すべての調査地で共通にアッケシソウ *isociet* が先駆群落(pioneer

community) であるが、野付海峡—太平洋側ではシバナ isocion が先駆群落である。またアッケシソウは野付海峡—太平洋側でも小群落形成(先駆群落としてではなく)を見るが、シバナはオホーツク海側では館脇によれば、藻琴沼附近に小集落を見る外は、佐呂間栄浦の小規模な塩湿地にウミミドリ群落中に少量混生しているのみである(三角, 1954 未発表)。アッケシソウ isocion とシバナ isocion の先駆群落としての分布上の差は、両地域を比べる際最も大きい差である。

2) ウミミドリ isocion, チシマドジョウツナギ isocion は一般にオホーツク海側で優勢であるが、ヒメウシオスグ societies は野付海峡—太平洋側に優勢である。ウミミドリ isocion 及びチシマドジョウツナギ isocion は砂質土壤に発達し、ヒメウシオスグ isocion は湿潤な泥炭地土壤と関連性がある。

3) ドロイ societies は両地域を通じ、塩湿地の上部に生ずる。一般には狭い帯状を形成しており、大面積に広がらない。例外的に能取湖卯原内湿地にかなり大面積にわたって発達を見るがこれは馬の放牧による影響を受けた半自然植生と考えられる。

## B. 種類分布 Distribution of Species

次に塩湿地群落を構成する主要な種類を分布の上から見ると、本研究を通じて共通に分布している種類としては、アマモ、アッケシソウ、シバナ、ウシオツメクサ、チシマドジョウツナギ、ウミミドリ、エゾツルキンバイ、ヒメウシオスグ、ドロイがある。なお、本研究地を通じ、オホーツク海沿岸に分布を限定する塩湿地植物は見られなかったが、野付海峡—太平洋側に分布を限定する塩湿地植物としては、エゾハコベとハマシオンがある。このように、北海道東部塩湿地植物群落は、オホーツク海側と野付海峡—太平洋側の両地域は、植物群落分布の上から差があると共に、植物群落構成要素分布上からも若干の差がある。

## C. 土壌含塩量 Soil Salinity

塩湿地植物群落の主要構成種について、分布域の根系附近の土壌含塩量を測定し、その結果をまとめると以下のようになる。

アッケシソウ; 1.5~81.9%, シバナ; 30.5~57.4%, ウシオツメクサ; 1.8~23.6%, チシマドジョウツナギ; 0.8~23.6%, ウミミドリ; 0.5~25%, エゾツルキンバイ; 0.7~5.4%, ドロイ; 0.4~12.1%, オソバノハマアカザ; 4.9~12.1%。

これによると、最も土壌含塩量の高い立地まで生育している種類はアッケシソウとシバナであり、ついでウミミドリ、チシマドジョウツナギ、ウシオツメクサ、ドロイ、オソバノハマアカザ、エゾツルキンバイの順となる。

## D. 群落更行 Succession

北海道東部塩湿地に見られる植物群落更行過程は第 22 図に示した通りである。第 22 図よ

り知られるごとく、塩湿地植物群落において、海水域のアマモ associates より、陸上域の先駆群落に至る更行過程は2方向ある。

1つはアマモ associates → アッケシソウ associates, 1つはアマモ associates → シバナ associates である。これらは各々前述のように、オホーツク海側と野付海峡—太平洋側両地域特有な更行過程である。しかしアッケシソウ associates とシバナ associates から次々進展する植物群落更行過程は、両地域を通じ、ほとんど同じである。すなわち塩湿地植物群落が沼沢群落と接し、土壤が低下または湿潤化のときは、上記の各 associates それぞれ直接または間接にヨシ associates に至る。ヨシは通例淡水湿地に生育するが、塩湿地にも生育し、CHAPMAN は特に塩湿地群落の中に塩生ヨシ associates, *Halo-Phragmitetum* としてその存在を認めている。この場合彼のいう *Halo-Phragmitetum* は、hydro sere と haline sere との接点に位置している群落と考えられる。

一方塩湿地植物群落が海岸砂浜植物群落と接し、土壤が隆起、乾燥するときには両 associates ともチシマドジョウツナギ associates, あるいはヒメウシオスゲ associates を経て、または例外的にアッケシソウ associates から直接にドロイ associates に更行し、ヤマアワ associates やウシノケグサーナガハグサ類 associates またはハマナス associates に至る。xero sere と haline sere との接触地点はこのような群落で代表される。

#### E. 欧洲との比較

##### Comparison of Japanese Salt Marsh Communities with European Ones

既に述べたように、群落学的に欧洲の塩湿地植物群落が最もよく研究されているので、欧洲塩湿地植物群落とわが塩湿地植物群落との比較を試みた。比較には CHAPMAN の principle associates (基本動群集) を基準として対比した。ただし CHAPMAN の9つの基本動群集には、本研究で取り扱ったような純粹の意味での塩湿地植物群落に属さないものを含んでいる。すなわち (5) *Festuca* principal associates, (6) General Salt Marsh, (7) *Halimione* consociates, (9) *Scirpus-Phragmites-Typha* principal associates であり、これらは塩湿地植物群落に続く、海浜草原群落または沼沢群落の一部と考えられる。また (4) *Spartina tounsendii* principal associates は該種がわが国には分布しないので除外した。したがって北海道東部塩湿地植物群落での principal associates は対応するのは、(1) *Zostera* principal associates, (2) *Salicornia-Arthrocnemon* principal associates, (3) *Puccinellia* principal associates 及び (4) *Juncus* principal associates である。

以下 CHAPMAN の principle associates を通じて欧洲の塩湿地植物群落と比較すると次のようになる。

1) CHAPMAN の (1) *Zostera* principal associates は概ね浸水部にある。わが塩湿地では、アマモ associates で代表され、欧洲と共通である。

2) *Zostera* principal associates に次ぎ、腐泥に富む土壤で裸地上または塩湿地の下部に生ずる CHAPMAN の principle associates は (2) *Salicornia-Arthrocnemon* principal associates で

ある。歐洲塩湿地ではいくつかの *associes* が含まれているが、わが塩湿地はアッケシソウ *associes* とシバナ *associes* で代表される。アッケシソウやシバナは北歐ではむしろ塩湿地の中～上部に生ずるといわれているが、わが塩湿地ではいずれも塩湿地の下部において顕著に群落を形成する。この点から筆者は北海道東部塩湿地のアッケシソウ *associes* もシバナ *associes* も共に地位的に等しく本 *principle associes* に挿入すべきであると考える。

3) CHAPMAN の (3) *Puccinellia principal associes* は、基底が比較的砂質土である部分、あるいは比較的低湿地に発達する。わが塩湿地ではアッケシソウ—ウシオツメクサ *associes*、チシマドジョウツナギ *associes*、ウミミドリ *associes* で代表される。ただしアッケシソウ—ウシオツメクサ *associes* はアッケシソウ *associes* とチシマドジョウツナギ *associes* の中間に出現する。そしてウミミドリ *associes* は、むしろやや乾燥した砂地に多い。このうちチシマドジョウツナギ *associes* は、極東特有の群落である。

4) ヒメウシオスゲ *associes* は歐洲では広く北方圏に生じ、CHAPMAN は北極地方の塩湿地植物群落特有のものとし、かつ北極地方の塩湿地の *sere climax* 群落を考え、(8) *Juncus principal associes* 中に位置せしめた。しかし、ここに将来に残されている一問題がある。

5) 前記のヒメウシオスゲ *associes* を除くと、(8) *Juncus principal associes* では、*Juncus associes* が問題となる。歐洲では *Juncus Gerardii* が代表種となり、塩湿地植物群落の *sere climax* 群落と考えられている。わが塩湿地では、ドロイ、チシマドジョウツナギ *associes*、ウミミドリ *associes* に接して存在し、通常帯状に群落で構成されるが広面積に至らない。面積の大きな能取湖卯原内塩湿地の本 *associes* は、放牧による影響が大きいことが考えられるので、北

Table 47. Habitat and salt marsh

	Klasse	Ordnung	Verband
Sublitoral und Hydrohal	Zosteretea	Zosteretalia	Zosterion
	Thero-Salicornietea	Thero-Salicornietalia	Thero-Salicornion
Geolitoral	Juncetea	Juncetalia	Puccinellion } (Armerion)

海道東部塩湿地に生ずる本 associates を, CHAPMAN のいう sere climax あるいは subclimax 群落と考えるのは, 目下のところ疑問である。

最後に, 北海道東部塩湿地植物群落の分類体系を TÜXEN の分類系(1955)を基本とし, これら植物群落と立地関係を, GILLNER (1960)の海浜植物群落地位区分をも取り入れて表示すると以下のようなになる。

- I. Klasse: Seegras-Wiesen *Zosteretea marinae*  
 I. Ordnung: *Zosteretalia marinae*  
 1. Verband: *Zosterion marinae*  
 i. Assoziation: Seegras-Wiese *Zosteretum marinae*  
 A. Associates: *Zostera marina*  
 a. Isocion: ***Zostera marina***
- II. Klasse: Queller-Gesellschaften *Thero-Salicornietea*  
 II. Ordnung: *Thero-Salicornietalia*  
 1. Verband: *Thero-Salicornion*  
 i. Assoziation: Queller-Gesellschaft *Salicornietum europaea*  
 A. Associates: *Salicornia europaea*  
 a. Isocion: ***Salicornia europaea***  
 ii. Assoziation: Stranddreizack-Gesellschaft *Triglochinietum maritimi*  
 B. Associates: *Triglochin maritimum*  
 b. Isocion: ***Triglochin maritimum***
- III. Klasse: Salz-Wiesen *Juncetea maritimi*  
 III. Ordnung: *Juncetalia maritimi*

community in E. Hokkaido (cf. GILLNER, 1960)

Associates	Societies or Isocion
<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera marina</i>
<i>Salicornia europaea</i>	<i>Salicornia europaea</i>
<i>Triglochin maritimum</i>	<i>Triglochin maritimum</i>
{ <i>Salicornia europaea</i> - <i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i> <i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i> <i>Puccinellia kurilensis</i>	{ <i>Salicornia europaea</i> - <i>Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i> <i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i> <i>Puccinellia kurilensis</i> <i>Puccinellia kurilensis</i> - <i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i> <i>Aster Tripolium</i> - <i>Puccinellia kurilensis</i>
{ <i>Carex subspathacea</i> <i>Juncus gracillimus</i>	{ <i>Carex subspathacea</i> <i>Aster Tripolium</i> - <i>Carex subspathacea</i> <i>Salicornia europaea</i> - <i>Juncus gracillimus</i> <i>Juncus gracillimus</i> <i>Juncus gracillimus</i> · <i>J. Haenkei</i> - <i>Potentilla Egedei</i> var. <i>grandis</i>

1. Verband: Andel-Rasen *Puccinellion maritimi*
- i. Assoziation: Asiatische Salzmierer-Rasen *Salicornieto-Spergularietum marinae* var. *asiaticae*
- A. Associates: *Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica*
- a. Socies: ***Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica***
- ii. Assoziation: Salzmilchkraut-Wiese *Glaucetum maritimae* var. *obtusifoliae*
- B. Associates: *Glaux maritima* var. *obtusifolia*
- b. Isocion: ***Glaux maritima* var. *obtusifolia***
- iii. Assoziation: Kurilischer Andel-Wiese *Puccinellietum kurilensis*
- C. Associates: *Puccinellia kurilensis*
- c. Isocion: ***Puccinellia kurilensis***
- d. Socies: ***Puccinellia kurilensis-Glaux maritima* var. *obtusifolia***
- e. Socies: ***Aster Tripolium-Puccinellia kurilensis***
2. Verband: Strandnelken-Wiesen *Armerion maritimae*
- iv. Assoziation: Seggen-Gesellschaft *Caricetum subspathaceae*
- D. Associates: *Carex subspathacea*
- f. Isocion: ***Carex subspathacea***
- g. Socies: ***Aster Tripolium-Carex subspathacea***
- v. Assoziation: Salzbinsen-Wiese *Juncetum gracillimi*
- E. Associates: *Juncus gracillimus*
- h. Socies: ***Salicornia europaea-Juncus gracillimus***
- i. Socies: ***Juncus gracillimus***
- j. Socies: ***Juncus gracillimus-J. Haenkei-Potentilla Egedei* var. *grandis***

#### 参 考 文 献 References

- 1) 秋山茂雄, 1955: 極東亜産スゲ属植物. (北海道大学), 札幌.
- 2) 芥川鑑二, 1934: “アッケシサウの伊予に産する理由”. 小笠会報. 2-1. 12~13.
- 3) 青森営林局, 1935: 岩手県基準帯植物目録. 青森営林局.
- 4) ASHBY, M., 1961: Introduction to plant ecology. (MACMILLAN), London.
- 5) BEADLE, N.C.W., 1952: Studies in halophytes I: The germination of the seed and establishment of the seedlings of five species of *Atriplex* in Australia. Ecol. 33. 49~62.
- 6) BECKING, R.W., 1957: The Zürich-Montpellier school of phytosociology. Bot. Rev. 23. 412~469.
- 7) BLYDENSTEIN, J., 1961: The Russian school of phytocenology. Ecol. 42. 575~577.
- 8) BRACHER, R., 1929: The ecology of the Avon Banks at Bristol. J. Ecol. 17. 35~80.
- 9) BRAUN-BLANQUET, J., 1932: Plant sociology. (translated, revised and edited by FULLER, G.D. and CONARD, H.S.) (Mac Graw-Hill), New York.
- 10) ———, 1959: Grundfragen und Aufgaben der Pflanzensoziologie. in TURILL, W.B. “Vistas in Botany” 145~171.
- 11) BYKOV, B.A.: Dominantny rastitel'nogopokrova sobetskogo sojuza. 2. Mosqua.
- 12) CAIN, S.A. & DE OLIVER, C.G.M., 1959: Manual of vegetation analysis. (HACPER), New York.
- 13) CHAPMAN, V.J., 1938: Studies in salt marsh ecology. Sections I-III. J. Ecol. 26. 144~179.
- 14) ———, 1939: Studies in salt marsh ecology. Sections IV-V. ibid. 27. 160~201.
- 15) ———, 1940 a: Studies in salt marsh ecology. Sections VI-VII. ibid. 28. 118~152.
- 16) ———, 1940 b: Succession on the New England Salt marshes. Ecol. 21. 179~282.

- 17) CHAPMAN, V.J., 1941: Studies in salt marsh ecology. Sections VIII. J. Ecol. **29**. 69~82.  
———, 1959: Salt marshes and ecological terminology. *Vegetatio* **8**. 215~234.
- 18) ———, 1960: Salt marshes and salt deserts of the world. (Leonard Hill), London.
- 19) CHAPMAN, V.J. & TREVARTHEN, C.B., 1953: General schemes of classification in relation to marine coastal zonation. J. Ecol. **41**. 198~204.
- 20) 千葉県教育委員会, 1955: 千葉県の文化財.
- 21) CLAPHAM, A.R., 1932: The form of the observational unit in quantitative ecology. J. Ecol. **20**. 192~197.
- 22) CLAPHAM, A.R., PEARSALL, W.H. & RICHARDS, P.W., 1942: *Aster Tripolium* L., in Biological Flora of the British Isle. J. Ecol. **30**. 385~395.
- 23) CLAPHAM, A.R., TUTIN, T.G. & WARBURG, E.F., 1957: Flora of the British Isles. (Cambridge), London.
- 24) CLEMENTS, F.E., 1916: Plant succession. An analysis of the development of vegetation. CARNEGIE Inst. Wash. Publ. No. 242.
- 25) ———, 1920: Plant indicators. The relation of plant communities to process and practice. *ibid.* No. 290.
- 26) ———, 1936: Nature and structure of the climax. J. Ecol. **24**. 254~284.
- 27) CONARD, H.S., 1924: Second survey of the vegetation of a Long Island Salt marsh. *Ecol.* **5**. 379~388.
- 28) ———, 1929: Third survey of a Long Island salt marsh. *ibid.* **10**. 326~336.
- 29) CONWAY, V., 1933: Further observations on the salt marsh at Holme-next-the sea. J. Ecol. **21**. 263~267.
- 30) DAHLBECK, N., 1945: Strandwiesen am Südöstlichen Öresund. *Act. Phytogeogr. Suec.* **18**.
- 31) DANSEREAU, P., 1954: Studies on central Baffin vegetation. I. Bray Island. *Vegetatio* **5-6**. 329~339.
- 32) DAUBENMIRE, R.F.,: Plants and environment. (JOHN WILEY & SONS), New York.
- 33) DOBBS, C.G., 1939: The vegetation of Cape Napier, Spitsbergen. J. Ecol. **27**. 126~148.
- 34) DU REITZ, G.E., 1930: Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. *Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmeth., Abt. 11, Teil. 5*. 293~480.
- 35) ———, 1936: Classification and nomenclature of vegetation units. 1930-1935. *Sv. Botanisk. Tidsk.* **30**. 580~589.
- 36) ELLENBERG, H., 1956: Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Teil Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. in H. WALTER "Eidführung in die phytologie". (EUGEN ULMER), Stuttgart.
- 37) EVANS, L.T., 1953: The ecology of the halophytic vegetation of Lake Ellensmere, New Zealand. J. Ecol. **41**. 106~122.
- 38) FLOWERS, S., 1934: The vegetation of the Great Salt Lake Region. *Bot. Gaz.* **95**. 353~418.
- 39) GILLNER, V., 1952: Die Gürtelung der Strnadwiesen und der Wasserstandwechsel an der Westküste Schwedens. *Sv. Botanisk. Tidsk.* **46**. 393~428.
- 40) ———, 1955: Strandängs vegetation i Nord-Norge. *ibid.* **49**. 217~228.
- 41) ———, 1960: Vegetations- und Standorts-untersuchungen in den Strand-wiesen der schwedischen Westküste. *Act. Phytogeogr. Suec.* **43**.
- 42) GIMINGHAM, C.H., 1953: Contribution to the maritime ecology of St. Cyrus, Kincardineshire. Part III. The salt marsh. *Trans. Bot. Soc. Edinb.* **36**. 137~164.
- 43) GOOD, R.D.O., 1935: Contributions towards a survey of the plants and animals of South Haven Peninsula, Studland Heath II. General ecology of the flowering plants and ferns. J. Ecol. **23**. 361~405.
- 44) HALKET, A.C., 1915: The effect of salt on the growth of *Salicornia*. *Ann. Bot.* **29**. 143~154.
- 45) HANSON, H.C., 1951: Characteristics of some grassland, marsh and other plant communities in western Alaska. *Ecol. Monogr.* **21**. 317~375.

- 46) HARA, H., 1952 a: Contributions to the study of variations in the Japanese plants closely related to those of Europe or North America. Part I. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect III. **6-2**. 1~96.
- 47) ———, 1952 b: Contributions to the study of variations in the Japanese plants closely related to those of Europe or North America. Part II. *ibid.* **6-7**. 343~391.
- 48) 原 寛, 1960: シバナについて. 植研雑. **35**. 190~192.
- 49) HARA, H., 1962: Radical differences in widespread species, with special reference to those common to Japan and North America. *Amer. J. Bot.* **49**. 649.
- 50) 畑中健一, 1956: シチメンソウの分布と生態. 採集と飼育. **18**. 112~117.
- 51) ———, 1959: シチメンソウの生理・生態学的研究. I. 地理分布と二・三の塩生的性質について. 北九州大外国語学部紀要. **2**. 79~89.
- 52) ———, 1960 a: シチメンソウの生理・生態学的研究. II. 群落の構造. 北九州大外国語学部紀要. **2**. 11~20.
- 53) ———, 1960 b: シチメンソウの生態ノート. 採集と飼育. **22**. 226~230.
- 54) HEUSSER, G.J., 1949: History of an estuarine bog at Secaucus, New Jersey. *Bull. TORREY Bot. Cl.* **76**. 385~406.
- 55) 細川隆英他, 1960: 生態学汎論. (養賢堂, 東京).
- 56) HULTÉN, E., 1962: The circumpolar plants. I. Vascular cryptogams, Conifers, Monocotyledons. Stockholm.
- 57) 茨城県植物目録刊行会, 1956: 茨城県植物目録, 第1分冊.
- 58) 石塚喜明・瀬尾春雄・沈田兼徳・佐々木竜男・中川秀夫, 1953: 北部根室原野土性調査報告. 道農試土性調査報告第2編.
- 59) 伊藤浩司, 1959 a: 根室国野付崎の植物生態学的研究 (1)—放牧地の植生. 北大邦文紀要. **3-2**. 136~147.
- 60) ———, 1959 b: オホーツク沿岸のアッケシソウ群落—北海道塩湿地群落の研究 (3)—日生態会誌. **9**. 21~27.
- 61) ———, 1961: 野付崎の塩湿地群落—北海道の塩湿地群落の研究 (4)—日生態会誌. **11**. 154~159.
- 62) 伊藤浩司・呂照雄, 1962: 能取湖北部の塩湿地群落—北海道塩湿地群落の研究 (5)—日生態会誌. **12**. 17~20.
- 63) 岩本秀信, 1928: アッケシサウハ北見サロマ湖ニモ産ス. 植研雑. **5**. 271~272.
- 64) ———, 1932: アッケシサウノ新産地ヲ報ズ. 植研雑. **8**. 144~149.
- 65) JOHNSON, D.S. & YORK, H.H., 1915: The relation of plants to tide-levels.—A study of factors affecting the distribution of marine plants. *CARNEGIE Inst. Wash. Publ. No.* 206.
- 66) 河野昭一, 1960: 鷺別湿原の植物相 (←). 北陸の植物. **9**. 50.
- 67) 香川県史蹟名勝天然記念物調査会, 1928: 史蹟名勝天然記念物調査報告第三. 85~89.
- 68) 香川県教育委員会, 1958: 香川県文化財調査報告第五. 61~62.
- 69) KELLER, B., 1925: Halophyten-und Xerophyten-Studien. *J. Ecol.* **13**. 224~261.
- 70) 木村有香, 1954: 宮城県北部の海岸地帯の植物. 宮城県三陸海岸—牡鹿半島—松島学術調査書. 21~68.
- 71) KITAGAWA, M., 1959: *Notulae fractae ob floram Asiae Orientalis* (11). *J. Jap. Bot.* **34**. 1~7.
- 72) 北村四郎・村田源・堀勝, 1959: 原色日本植物図鑑 (上). (保育社, 大阪).
- 73) 北村四郎・村田源, 1961: 同上 (中).
- 74) KNAPP, R., 1948: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. *Einführ. in die Pflanzensoz.* Heft **2**.
- 75) 額綱理一郎・鍋島与市, 1933: 曾根村海岸のシチメンソウ群落. 福岡県史蹟名勝天然記念物調査報告. **8**. 13~16.
- 76) KÖNIG, D., 1960: Beiträge zur Kenntnis der deutschen Salicornien. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgm.* N. F. **8**. 5~58.
- 77) 京道信次郎・加藤鉄治郎, 1938: 天然記念物 (植物) 調査報告. 宮城県史蹟名勝天然記念物調査報告. **12**. 172~184.
- 78) LAMBERT, J.M. & DAVIES, M.R., 1940: A sandy area in the Dover estuary. *J. Ecol.* **28**. 453~464.
- 79) LÖVE, D. & LIETH, H., 1961: *Triglochin gaspense*, a new species of arrow grass. *Canad. J. Bot.* **39**. 1261~1272.

- 80) LUNDEGARDH, H., 1954: Klima und Boden. (GUSTAV FISCHER), Jena.
- 81) 牧野富太郎, 1913: 伊予ニテあつけしさうノ発見. 植雑. **27**. 557.
- 82) MAKINO, T., 1909: Observations on the flora of Japan. Bot. Mag. Tokyo, **23**. 11.
- 83) MARSH, A.S., 1915: The maritime ecology of Holme-next-the-sea, Norfolk. J. Ecol. **3**. 69~92.
- 84) 正宗巖敬, 1962: 森林植物生態学. (朝倉書店), 東京.
- 85) 三重県生物調査委員会, 1951: 三重県産生物目録.
- 86) MIKKELSEN, V. M., 1949: Ecological studies of the salt marsh vegetation in Isefjord. Dansk Bot. Ark. **13**. 1~48.
- 87) MILTON, W.E.J., 1939: Occurrence of buried viable seeds in soils at different elevations and on a salt marsh. J. Ecol. **27**. 149~159.
- 88) MIYABE, K. & KUDO, Y., 1915: Material for a flora of Hokkaido. IV. Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. **5**. 148.
- 89) MIYABE, K. & TATEWAKI, M., 1935: Contributions to the flora of Northern Japan VI. Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. **14**. 79.
- 90) 宮脇 昭・大場達之, 1962: 北海道東北部の塩湿植生. 第9回日本生態学会大会講演要旨. 1.
- 91) MOIR, M.A., 1931: Notes on salt-marsh plants. I. *Glaux maritima* L. Trans. Bot. Soc. Edinb. **30**. 304~312.
- 92) MORRS, W.L., 1927: The plant colonization of Merse lands in the estuary of the River Nith I. Ecol. **15**. 310~343.
- 93) 三好 学, 1938: 厚岸湖牡蠣島植物群落. 天然記念物調査報告. 植物之部. **18**. 74~75.
- 94) 村松七郎, 1932: 秋田県植物誌. 秋田師範学校郷土室.
- 95) 中野治房, 1941: 植物群落単位に対する知見の発達を述べて本邦群落の命名に及ぶ. 植物生態学報 **1**. 2~16.
- 96) ———, 1944: 草原の研究. (岩波書店), 東京.
- 97) NEWAN, L.F. & WALWORTH, G., 1919: A preliminary note on the ecology of part of the south Lincolnshire coast. J. Ecol. **7**. 204~210.
- 98) NICHOLS, G.E., 1920: The vegetation of Connecticut. VII. The plant associations of depositing areas along the coast. Bull. TORREY Bot. Cl. **47**. 511~548.
- 99) 沼田 真, 1958: 千葉県天然記念物. 千葉県植物誌. 293~298.
- 100) 沼田 真他, 1959: 生態学大系第1巻. (古今書院), 東京.
- 101) 大井次三郎, 1953: 日本植物誌. (至文堂), 東京.
- 102) OLIVER, F.W., 1913: Some remarks on Blakeney Point, Norfolk. J. Ecol. **1**. 4~15.
- 103) OOSTING, H.J., 1942: Factors effecting vegetational zonation on coastal dunes. Ecol. **23**. 131~142.
- 104) ———, 1945: Tolerance to salt-spray of plants of coastal dunes. Ecol. **26**. 85~89.
- 105) ———, 1956: The study of plant communities. ed. 2. (W.H. FREEMAN), San Francisco.
- 106) PENFOUND, W.T., 1952: Southern swamps and marshes. Bot. Rev. **18**. 413~446.
- 107) PENFOUND, W.T. & HATHAWAY, E.S., 1938: Plant communities in the marshlands of south-eastern Louisiana. Ecol. Monogr. **8**. 1~56.
- 108) PERRATON, C., 1953: Salt marsh of the Hampshire-Sussex border. J. Ecol. **41**. 240~247.
- 109) POLUNIN, N., 1943: Contributions to the flora and phytogeography of south-western Greenland. J. Linn. Soc. (Bot.) **52**. 349~406.
- 110) ———, 1958: Botany of the Canadian Eastern Arctic. Part III. Vegetation and ecology. Nat. Mus. Canada Bull. No. 104.
- 111) POORE, M.E.D., 1955: The use of phytosociological methods in ecological investigations. Parts I-III. J. Ecol. **43**. 226~269 & 605~651.
- 112) PURER, E.A., 1942: Plant ecology of the coastal salt marshlands of San Diego County, California. Ecol. Monogr. **12**. 81~111.
- 113) RICHARDS, F.J., 1934: The salt marshes of the Dovey estuary. IV. The rates of vertical accretion, horizontal extension and scarp erosion. Ann. Bot. **48**. 225~259.

- 114) RUSSEL, E.J., 1956: Soil conditions and plant growth. (日本訳), (朝倉書店), 東京.
- 115) SAITO, T., 1952: The soil fungi of a salt marsh and its neighbourhood. *Ecol. Rev.* **13**. 111~119.
- 116) SALISBURY, E.J., 1925: Notes on edaphic succession in some dune soils with special reference to the time factor. *J. Ecol.* **13**. 322~328.
- 117) 佐竹義輔, 1938: トウシンサウ科. 大日本植物誌. (三省堂), 東京.
- 118) SCHMITHUEN, J., 1959: Allgemeine Vegetationsgeographie. (WALTER DE GRUYTER), Berlin.
- 119) SCHRATZ, E. & BEILER, A., 1937: Beobachtungen über die Salzverhältnisse und Halophyten vegetation in Adolf Hitler Koog. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* **55**. 506~513.
- 120) 瀬尾春雄・飯塚仁四郎, 1962: 北見国泥地土性調査報告. 道農試土性調査報告. **12**.
- 121) 下川端三, 1960: 大牟田市の1干拓地に自生するヒロハマツナについて. *日生態会誌.* **10**. 57~59.
- 122) SUGAYA, S., 1958: *Spicilegium Sendaicum* V. *Ecol. Rev.* **14**. 301~304.
- 123) 鈴木時夫, 1954: 生態調査法. (古今書院), 東京.
- 124) TAKEDA, H., 1914: The flora of the Island of Shikotan. *J. Linn. Soc.* **42**. 494~497.
- 125) 田中 学, 1941: 含塩沼地植物群落の研究. *生態学研.* **7**. 203~219.
- 126) ———, 1942: 廢塩田の植物群落. *生態学研.* **8**. 243~254.
- 127) 田中瑞穂. 1959: 北海道東部湿原の群落学的研究(1). *北学芸大紀.* **10**. 96~111.
- 128) TANSLEY, A.G., 1939: The British Islands and their vegetation. (Cambridge), London.
- 129) ———, 1941: Notes on status of salt marsh vegetation and the concept of 'formation'. *J. Ecol.* **29**. 212~214.
- 130) ———, 1949: Britian's green mantle. (GEORGE ALLEN & UNWIN), London.
- 131) ———, 1954: Introduction to plant ecology. ed. 3. (GEORGE ALLEN & UNWIN), London.
- 132) 館脇 操・山中敏夫, 1939: 牡蠣島の植物群落学的研究 1. *生態学研.* **5**. 1~18.
- 133) 館脇 操・辻井達一, 1956: 北海道牧野の植物学的研究. 北海道開発局局長官房開発調査課.
- 134) THOMPSON, H.S., 1922: Changes in the coast vegetation near Berrow, Somerset. *J. Ecol.* **10**. 53~61.
- 135) TSUDA, M., 1961: Studies on the halophic characters of the strand dune plants and of the halophytes in Japan. *Jap. J. Bot.* **17**. 332~370.
- 136) 辻井達一, 1954: 釧路厚岸湖畔アッケシソウの生態 (←). 北海道塩湿地植物群落の研究(1). *植生態報.* **3**. 236~249.
- 137) ———, 1956: 牡蠣島の植物群落. *日生態会誌.* **6**. 120~124.
- 138) TÜXEN, R., 1955: Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. *Mit. d. Flor. Soziol. Arbeitsgem. Neue Folge Hft.* **5**. 155~176.
- 139) UPHOF, J.C.T., 1941: Halophytes. *Bot. Rev.* **7**. 1~58.
- 140) WALTER, H., 1960: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. I Teil Standortslehre. in "Einführung in die Phytologie" Bd. III. (EUGEN ULMER), Stuttgart.
- 141) WALTON, J., 1922: A Spitsbergen salt marsh with observations on the geographical phenomena attendant on the emergence of land from the sea. *J. Ecol.* **10**. 109~121.
- 142) WARMING, E., 1909: Oecology of plants (translated by GROOM, P. & BALFOUR, I.B.), (Oxford), Oxford.
- 143) WATT, A.S., 1961: Ecology. in MACLEOD, A.M. & COBLEY, L.S. "Contemporary botanical thought", 115~131.
- 144) WEAVER, J.E. & CLEMENTS, F.E., 1938: Plant ecology. (MACGRAW HILL), New York.
- 145) WELLS, B.W., 1928: Plant communities of the coastal plain of North Carolina and their successional relation. *Ecol.* **9**. 230~242.
- 146) WHERRY, E.T., 1920: Plant distribution around marshes. *Ecol.* **1**. 42~48.
- 147) WHITTAKER, R.H., 1962: Classification of natural communities. *Bot. Rev.* **28**. 1~239.
- 148) WIEHE, P.O., 1935: A quantitative study of the influence of the tide upon populations of *Salicornia europaea*. *J. Ecol.* **23**. 323~333.
- 149) 山下幸平, 1936: 愛媛県植物便覧.

- 150) YAPP, R.H., JOHNS, D. & JONES, O.T., 1917: The salt marshes of the Dovey Estury. II. The salt marshes. *J. Ecol.* **5**. 65~103.
- 151) 吉井義次, 1919: 厚岸牡蠣島の植物群落. 天然記念物調査報告植物部之部. **1**. 37~43.

## Résumé

Up to the present time, salt marsh vegetation in Northern Japan, especially in the eastern part of Hokkaido has been maintained its natural features and sometimes its primeval aspect. But it has been studied only locally and fragmentarily; there has not yet been published any thorough study from the phytosociological point of view.

*Salicornia europaea*, a representative element of the salt marsh plants in Eastern Hokkaido, was found by K. SUGIYAMA in 1891 and K. MIYABE in 1894 at Akkeshi. The first general ecological survey was carried out by Y. YOSHII in 1919 at Akkeshi, especially on the oyster-reef islets. M. TATEWAKI and T. YAMANAKA in 1939 and also T. TSUJII in 1956 made ecological researches on the same islets. In 1954 T. TSUJII reported on the synecological survey on the *Salicornia europaea* community around Lake Akkeshi. Along the shore of the Ochotsk side and Notsuke sand spits, in 1959~1962 the writer reported the results of his ecological survey.

Besides them, A. MIYAWAKI and T. OBA (1962), M. TANAKA (1941, 1942), K. HATANAKA (1956~1960) and T. SHIMOKAWA (1961) reported fragmentarily on the salt marsh vegetation in Hokkaido, N. Honshu and N. Kyushu respectively. As already mentioned, there are very favorable places to make ecological research in E. Hokkaido. For the past 6 years, the writer had carried out field works on the vegetation of the salt marshes in N. Japan under the kind direction of Prof. Dr. M. TATEWAKI.

The methods used in the work described in the present paper on the vegetation analysis are a combination of the belt-transect and quadrat system. The units of classification of plant communities used in the present paper are societies, isocion and associates. Sometimes a small patch of a community with a definite dominant is called a society (not in sense of CLEMENTS).

The experimental places are located as follows ;

1. Lake Komuketô, Prov. Kitami (Fig. 8)
2. Lake Saroma, Prov. Kitami (Fig. 10)
  - i. Teinei
  - ii. Kerochi
3. Lake Notoro, Prov. Kitami (Fig. 14)
  - i. Ubaranai
  - ii. Notoro
4. Notsuke sand spits, Prov. Nemuro (Fig. 16)
5. Lake Furen, Prov. Nemuro (Fig. 18)
6. Lake Onnetô, Prov. Nemuro (Fig. 20)

The societies, isocion and associates recognized by the writer in this study are as follows :

*Zostera marina* associates ; *Zostera marina* isocion

*Salicornia europaea* associates ; *Salicornia europaea* isocion

*Triglochin maritimum* associates ; *Triglochin maritimum* isocion

*Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica* associates ; *Salicornia europaea-*

*Spergularia marina* var. *asiatica* societies

*Glaux maritima* var. *obtusifolia* associates ; *Glaux maritima* var. *obtusifolia* isocion

*Puccinellia kurilensis* associates; *Puccinellia kurilensis* isocion, *Puccinellia kurilensis-Glaux maritima* var. *obtusifolia* socias, and *Aster Tripolium-Puccinellia kurilensis* socias

*Carex subspathacea* associates; *Carex subspathacea* isocion, *Aster Tripolium-carex subspathacea* socias

*Juncus gracillimus* associates; *Salicornia europaea-Juncus gracillimus* socias, *Juncus gracillimus* socias and *Juncus gracillimus · J. Haenkei-Potentilla Egedei* var. *grandis* socias.

The principal succession of the salt marsh communities in each locality investigated is shown in Figs. 9, 13, 15, 17, 19 and 21. The general schematic succession figure in E. Hokkaido is shown in Fig. 22. On the whole, there is a distinct difference of the pioneer community between the Ochotsk side and the Notsuke Straits-Pacific Ocean side. *Salicornia europaea* associates is developed in the lower-most position of the salt marsh along the Ochotsk side, namely Lakes Komuketô, Saroma and Notoro. While *Triglochin maritimum* associates is along the Notsuke Straits-Pacific Ocean side, namely Notsuke sand spits, Lakes Furen, Onnetô and Akkeshi. There is no difference in the salinity between these two associates. In the next zone of the former associates, *Puccinellia kurilensis* associates occurs on the wetter sandy soils and *Glaux maritima* var. *obtusifolia* associates on the drier condition. If on the wet soil salinity is low, *Carex subspathacea* associates appears, and it seems to be intruding an associates into the bog vegetation. On the upper part of the salt marsh, *Juncus gracillimus* associates forms a narrow belt but rarely develops on a large area, when horse grazing acts on it. In Japan, the successional relation of this associates to *Puccinellia kurilensis* associates is complex.

The soil salinities of the rhizospheres of the characteristic elements are measured on the experimental places except (5) L. Furen and (6) L. Onnetô, and the salinity ranges of them are as follows (%):

*Salicornia europaea*; 1.5~81.9, *Triglochin maritimum*; 30.5~57.4, *Spergularia marina* var. *asiatica*; 1.8~23.6, *Puccinellia kurilensis*; 0.8~23.6, *Glaux maritima* var. *obtusifolia*; 0.5~25.0, *Potentilla Egedei* var. *grandis* and *Juncus gracillimus*; 0.4~12.1, *Atriplex Gmelini*; 4.9~12.1.

The salt marsh communities mentioned already are paralleled to the following principal associates of CHAPMAN's System (1959);

Principal associates (CHAPMAN, 1959)	Associates (Ito, 1962)
1. <i>Zostera-Cynodea-Ruppia</i>	<i>Zostera marina</i>
2. <i>Salicornia-Arthrocnemon</i>	<i>Salicornia europaea</i> , <i>Triglochin maritimum</i> ,
3. <i>Puccinellia</i>	<i>Salicornia europaea-Spergularia marina</i> var. <i>asiatica</i> , <i>Glaux maritima</i> var. <i>obtusifolia</i> , <i>Puccinellia kurilensis</i>
4. <i>Spartina Townsendii</i>	.....
5. General Salt Marsh	.....
6. <i>Festuca</i>	.....
7. <i>Halimione consocias</i>	.....
8. <i>Juncus</i>	? <i>Carex subspathacea</i> , <i>Juncus gracillimus</i>
9. <i>Scirpus-Phragmites-Typha</i>	.....

In Japan, of the categories of CHAPMAN's System, (5) General Salt Marsh (6) *Festuca* principal associates and (7) *Halimione* consociates are generally treated as the sandy beach meadow; accordingly they are omitted in the present study in addition to (4) *Spartina Townsendii* principal associates which is not found and (7) *Scirpus-Phragmites-Typha* principal associates which is essentially not considered a true salt marsh community by the writer. In the comparison of our salt marsh community with European one, it is understood that:

(1) Our *Triglochin maritimum* associates develops on the lower-most part of the salt marshes and sometimes it proceeds to the *Salicornia europaea* associates. That associates should be included into the *Salicornia-Arthrocnemon* principal associates of CHAPMAN.

(2) The *Puccinellia kurilensis* associates is a representative associates in the Far East of the Principal associate,

(3) The *Glaux maritima* var. *obtusifolia* associates develops on drier places than the *Puccinellia kurilensis* associates. That associates should be to be included in the *Puccinellia* principal associates of CHAPMAN.

(4) It is interesting that the *Carex subspathacea* associates develops on our salt marsh. CHAPMAN (1960) thought this associates in the *Juncus* principal associates, but the writer is doubtful about his treatment as far as our *Carex subspathacea* associates is concerned.

(5) In the salt marsh studies by the writer, the *Juncus gracillimus* associates forms a narrow belt on the upper part, but its extensive development is often affected by the horse grazing. In these cases the vegetation is semi-natural.

The classification of the salt marsh community in E. Hokkaido is as follows and the arrangement is mainly based on TÜXEN's system (1955).

**I. Class : *Zosteretea marinae***

**I. Order : *Zosteretalia marinae***

**1. Alliance : *Zosterion marinae*.**

**i. Association : *Zosteretum marinae***

**A. Associates : *Zostera marina***

**a. Isocion : ***Zostera marina*****

**II. Class : Thero-Salicornietea**

**II. Order : Thero-Salicornietalia**

**1. Alliance : Thero-Salicornion**

**i. Association : *Salicornietum europaea***

**A. Associates : *Salicornia europaea***

**a. Isocion : ***Salicornia europaea*****

**ii. Association : *Triglochinetum maritimi***

**B. Associates : *Triglochin maritimum***

**b. Isocion : ***Triglochin maritimum*****

**III. Class : *Juncetea maritimi***

**III. Order : *Juncetalia maritimi***

**1. Alliance : *Puccinellion kurilensis***

**i. Association : *Salicornieto-Spergularietum marinae* var. *asiaticae***

**A. Associates : *Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica***

**a. Socias : ***Salicornia europaea-Spergularia marina* var. *asiatica*****

**ii. Association : *Glaucetum maritimae* var. *obtusifoliae***

- B. Associates : *Glaux maritima* var. *obtusifolia*
  - b. Isocion : **Glaux maritima** var. **obtusifolia**
- iii. Association : *Puccinellietum kurilensis*
  - C. Associates : *Puccinellia kurilensis*
    - c. Isocion : **Puccinellia kurilensis**
    - d. Socies : **Puccinellia kurilensis-Glaux maritima** var. **obtusifolia**
    - e. Socies : **Aster Tripolium-Puccinellia kurilensis**
- 2. Alliance : Armerion maritimi
  - iv. Association : *Caricetum subspathaceae*
    - D. Associates : *Carex subspathacea*
      - f. Isocion : **Carex subspathacea**
      - g. Socies : **Aster Tripolium-Carex subspathacea**
  - v. Association : *Juncetum gracillimi*
    - E. Associates : *Juncus gracillimus*
      - h. Socies : **Salicornia europaea-Juncus gracillimus**
      - i. Socies : **Juncus gracillimus**
      - j. Socies : **Juncus gracillimus·J. Haenkei-Potentilla Egedei** var. **grandis.**





Photo 1. *Salicornia europaea* isocion [2. ii. c] (Lake Saroma, the Kerochi)



Photo 2. *Salicornia europaea* on the mud (dark colord) (Lake Notoro, Notoro)



Photo 3. *Triglochin maritimum* isocion [4. c] (Notsuke-zaki)



Photo 4. *Triglochin maritimum* isocion [6. b] (Lake Onnetô)



Photo 5. *Puccinellia kurilensis* isocion [3. ii. h] (Lake Notoro, Notoro)



Photo 6. *Glaux maritima* var. *obtusifolia* [3. ii. j] (Lake Notoro, Notoro) by T. LEU



**Photo 7.** *Aster Trioplium-Puccinellia kmilensis* socius [6. a] (Lake Onneto)



**Photo 8.** *Carex subspathacea* isocion [6. c] (Lake Onneto)



Photo 9. *Stellaria humifusa* on the soil clumps (Notsuke-zaki)



Photo 10. *Juncus gracillimus* socies near by the lake shore (Lake Notoro, Ubaranai)



Photo 11. *Halo-Phragmites communis* societas [3.ii.k] (Lake Notoro, Ubaranai)



Photo 12. *Calamagrostis Epigeois* societas (Notsuke-zaki)

館脇 操 編著：日本森林植生図譜 (IX)

瀬戸内海より中国山脈への一断面 (続)

山 陽 東 部

館 脇 操・辻井達一

奥 富 清・遠山三樹夫

TATEWAKI'S ICONOGRAPHY OF THE VEGETATION  
OF THE NATURAL FOREST IN JAPAN (IX)  
EASTERN SANYO DISTRICT

By

Misao TATEWAKI.

Tatsuichi TSUJII, Kiyoshi OKUTOMI and Mikio TOHYAMA

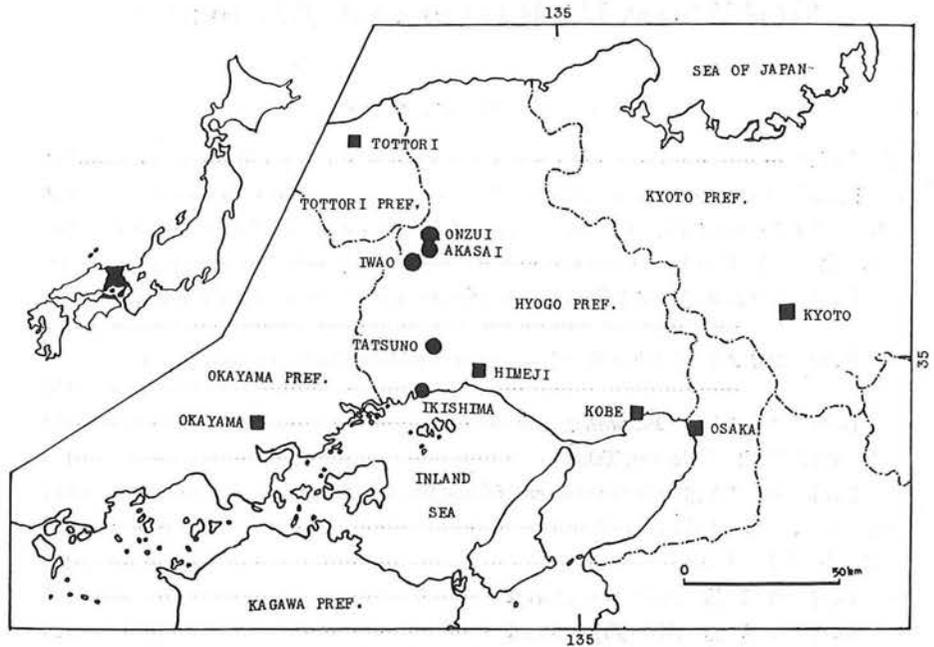
目 次 Contents

序 Preface .....	104
調査日程 Routes of the present research .....	104
I. シイノキ・カシノキ林 <i>Castanopsis cuspidata</i> - <i>Quercus glauca</i> forest .....	105
1. 生 島 Ikishima .....	105
[1. a] アラカシ-カゴノキ林 <i>Quercus glauca</i> - <i>Actinodaphne lancifolia</i> forest .....	107
[1. b] シイノキ・アラカシ林 <i>Castanopsis cuspidata</i> - <i>Quercus glauca</i> forest .....	110
[1. c] モチノキ林 <i>Ilex integra</i> scrub .....	113
2. 竜野鶏籠山 Keirozan, Tatsuno .....	115
[2. a] シイノキ林 <i>Castanopsis cuspidata</i> - <i>Quercus glauca</i> forest .....	116
II. モ ミ 林 <i>Abies firma</i> forest .....	119
3. 岩 尾 Iwao .....	119
[3. a] モ ミ 林 <i>Abies firma</i> forest .....	120
[3. b] モ ミ 林 <i>Abies firma</i> forest .....	123
III. ス ギ 林 <i>Cryptomeria japonica</i> forest .....	125
4. 赤 西 Akasai .....	126
[4. a] ス ギ 林 <i>Cryptomeria japonica</i> forest .....	126
[4. b] ス ギ 林 <i>Cryptomeria japonica</i> forest .....	129

5	音水 Onzui	131
[5.a]	スギ林 <i>Cryptomeria japonica</i> forest	131
[5.b]	スギ林 <i>Cryptomeria japonica</i> forest	135
IV.	ブナ林 <i>Fagus crenata</i> forest	137
[5.c]	ミズナラ林 <i>Quercus crispula</i> forest	137
[5.d]	ブナ・ミズナラ林 <i>Fagus crenata</i> ・ <i>Quercus crispula</i> forest	138
	考察 Discussion	140
	Summary	143

### 序 Preface

1956年の秋、館脇は日本の自然林の記録と解析への試みとして、森林植生図譜(I)を公けにした。それにまとめられたのは、広島地方に資料を求め、瀬戸内海から中国山脈にかけての一断面をとらえたものであった。次いで瀬戸内海より中国山脈に向い、第2の断面を姫路地方にとることとし、1956年から1957年にかけて調査を行なった。調査地域は播磨灘に面する坂越の生島から北へ、中国山脈の東端部に至るおよそ50 kmにわたる部分で、その間に播磨平野の竜野、播磨高原の岩尾などを含むものである(第1図)。



第1図 調査地概図

Fig. 1. Experimental plots

### 調査日程 Routes of the present research

1956年12月7日 姫路坂越生島(辻井・奥富)

- 1956年12月8日 赤西スギ林(辻井・奥富)  
 9日 赤西スギ林(辻井・奥富)  
 10日 岩尾モミ林(辻井・奥富)  
 11日 竜野鶏籠山シイノキ林(辻井・奥富)  
 1957年10月25日 音水スギ林(辻井・遠山)  
 26日 音水ブナ林(辻井・遠山)

元来、山陽筋は古くから文化が開け、交通路もよく発達していた。ことに姫路地方は京阪神に近く、その経済圏内にあり、森林の利用も強く広くくりかえされて来た。その結果、シイ、カシ類あるいはモミなどの天然林は、今では社寺の境内か、もしくは特殊な保護地域内に残っているもののみとなっている。ここにとり上げた調査地の内、生島は暖帯林のよく保存された例として知られ、竜野の鶏籠山は播磨平野に残された貴重なシイノキ林の例である。モミ、スギならびにブナ林を求め得た揖保川、千種川に沿う道筋は山陽、山陰を結ぶ交通路としてはいわば裏街道に当り、森林は近時に至るまで過度の利用を免れていた部分である。

もちろん、今日現存している残存林も、植物群落の立場から考察すると、多くは多少なりとも人為が加わっているけれども、この地方の自然林の形を求める有力な一つの手がかりとすることが出来るものと考えられる。

本報では、このような条件にある5箇所の森林につき、海岸から山地に向って、アラカシ、シイノキ林からモミ、スギ林を通り、ブナ林に及んだ。

この調査については近藤助氏、大阪営林局沢田前計画課長をはじめとし、姫路営林署、山崎営林署などの方々に御世話になった。ここに記して深謝する次第である。

## I. シイノキ・カシノキ林

### *Castanopsis cuspidata*・*Quercus glauca* forest

中部地方以南の平地、丘陵および山腹地帯において注目すべき森林としてはシイノキ林とカシノキ林とがある。その内、平地、丘陵地のシイノキ林にはタブノキ、クスノキ、ヤマモモなどが混生し、その林床にはウラジロ、コシダなどの常緑シダ類の優占する場合が多い。そして、海岸地方では、半自然ないし人為的にアカマツ、クロマツ林におきかわりつつある。これに対し、山腹地帯にかけて多いカシノキ林はアカガシやウラジロガシを主とし、サカキ、ソヨゴなどを伴い、林床にはシハイスミレ、シュンランなどが出てくることが多い。

これらのシイノキ、カシノキ林について、海岸沿いの生島、丘陵地の竜野鶏籠山に例を求めた。

#### 1. 生 島 (第2図) Ikishima (Fig. 2)

瀬戸内海沿岸はアカマツ林の発達している好例であるが、ここにとりあげた姫路、播磨地

方もその例に洩れない。しかし、島嶼にはいろいろな保護条件が重なって、時に暖帯林が残されている場合がある。もっとも、天然林としての形を乱されずに保っている常緑広葉樹林は非常に少なく、生島はその貴重な例とすることが出来る。ことに山陽地方の森林に造詣の深い近藤助氏は、本島の森林を著者等の研究地として推された。

生島は山陽本線相生と、播州赤穂市との中間、坂越港にある一小島で、周囲約1.7 km 本陸からは僅かに0.3 km しかはなれていない。やや東西に長く、二つの峯があり、中央部が浅くくぼんでいる。大避神社の社有地として暖帯性樹林がよく保存されており、アカマツ、クロマツ林に占められている対岸本土と全く異なった景観を示している。樹林の大部分は常緑樹種で占められ、これに対して落葉ならびに針葉樹種は少ない。また蔓性植物のよく発達しているのもこの樹林を一層特徴づけている。本島の主な植生を挙げてみると次のごとくである。



第2図 生島調査地  
Fig. 2. Ikishima (1/25,000)

第1表 生島植物概要

Table 1 Florula of Ikishima

Ever green broad leaved tree

<i>Actinodaphne lancifolia</i>	カゴノキ
<i>Camellia japonica</i>	ヤブツバキ
<i>Castanopsis cuspidata</i> v. <i>Sieboldii</i>	シイノキ
<i>Cinnamomum japonicum</i>	ヤブニッケイ
<i>Cleyera japonica</i>	サカキ
<i>Daphniphyllum Teijsmanni</i>	ヒメユズリハ
<i>Dendropanax trifidus</i>	カクレミノ
<i>Distylium racemosum</i>	イスノキ
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ
<i>Gardenia jasminoides</i> f. <i>grandiflora</i>	クチナシ
<i>Ilex integra</i>	モチノキ
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネズミモチ
<i>Machilus Thunbergii</i>	タブノキ
<i>Neolitsea sericea</i>	シロダモ
<i>Photinia glabra</i>	カナメモチ
<i>Pittosporum Tobira</i>	トベラ

*Quercus glauca* アラカシ

*Q. myrsinaefolia* シラカシ

*Q. variabilis* アベマキ

*Ternstroemia gymnanthera* モッコク

Ever green broad leaved shrub

*Ardisia crenata* マンリョウ

*A. japonica* ヤブコウジ

*A. Sieboldi* モクダチバナ

*Chloranthus glaber* センリョウ

*Citrus tachibana* タチバナ

*Damnanthus indicus* アリドウシ

*Maesa japonica* イズセンリョウ

*Nandina domestica* ナンテン

*Vaccinium bracteatum* シャシャンボ

(*Trachycarpus Fortunei* シュロ)

## Deciduous broad leaved tree

- Amelanchier asiatica* ザイフリボク  
*Diospyros Kaki* var. *sylvestris* ヤマガキ  
*Mallotus japonicus* アカメガシワ  
*Prunus Jamasakura* ヤマザクラ

## Deciduous broad leaved shrub

- Aralia elata* タラノキ  
*Elaeagnus pungens* ナワシログミ  
*E. umbellata* アキグミ  
*Ficus erecta* イヌビワ  
*Rhus trichocarpa* ヤマウルシ

## Needle leaved tree

- Chamaecyparis obtusa* ヒノキ  
*Cryptomeria japonica* スギ  
*Pinus densiflora* アカマツ  
*P. Thunbergii* クロマツ  
*Podocarpus macrophyllus* イヌマキ

## Needle leaved shrub

- Juniperus chinensis* イブキ

これら木本類は単純優占樹種のない天然林を構成する。樹種は非常に多いが、本島の場合中では数種のカシ類の占める割合がやや大きく、タブノキ、カゴノキ、ヤブニッケイ、イヌノキなどは本数においてはるかに下位にあった。本樹林については、一般的様相を示すものとしてアラカシに代表されるもの2例と、モチノキに代表されるもの1例をとった。

[1. a] 帯状区 (50×5) m<sup>2</sup> アラカシ—カゴノキ—(アラカシ)—ベニシダ基群叢

方位 SE 傾斜 10° 高度 20 m

本帯状区は島の北峯南東斜面に設定した。樹高 10 m 以上、平均 15 m の樹冠群は、アラカシ、カクレミノ、カゴノキ、ヤマハゼ、シイノキ、ヤブツバキ、エノキ、モチノキ、ヤブニッケイなど多くの樹種によって構成される。第2層は樹高 5 m から 10 m までで、第1層につづいてカゴノキ、イヌビワが占め、5 m 以下の下位低木層も、これら上層と全く同一の樹種があらわれる。更に林床にもこれらの稚苗が多くみられ、その草本との比はほとんど4対1の割合に達している。木本稚苗の中ではジュズネノキ、ヤブツバキ、アラカシ、センリョウなどが多く、草本層ではシダ類、ことにベニシダが象徴的である。なお、テイカカツラ、ナツツタ、ムベなど、蔓植物の占める割合も大きい。

本帯状区の林木配置図と樹冠投影概略図\*を示せば第2図、樹高と胸高直径階別本数、下位低木層木本の分布を表示すれば第2~4表、林床植物を表示すれば第5表となる。

\* 樹冠投影図は林床に蔓植物の多かったため、概略図を示すの止むなきに至った。

## Pteridophyta

- Blechnum nipponicum* シシガシラ  
*Dryopteris erythrosora* ベニシダ  
*D. varia* イタチシダ  
*Phanerophlebia falcata* オニヤブソテツ  
*Pyrrosia Lingua* ヒトツバ  
*Sphenomeris chinensis* ホラシノブ

## Herbs

- Liliope platyphylla* ヤブラン  
*Ophiopogon japonicus* ジャノヒゲ

## Climber

- Anodendron affine* サカキカツラ  
*Elaeagnus glabra* ツルグミ  
*Ficus nipponica* イタビカツラ  
*Milletia japonica* ナツフジ  
*Piper Kadzura* フウトウカツラ  
*Stauntonia hexaphylla* ムベ  
*Trachelospermum asiaticum* テイカカツラ



Species 樹名	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)																Total 計															
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36		38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	64	78	80		
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	4			
<i>Rhus sylvestris</i> ヤマハゼ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2
<i>Ilex integra</i> モチノキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> シイノキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3		
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10			
<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニッケイ	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1			
Total 計	2	4	4	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32			

第4表 [1.a] 带状区下位低木層木本分布表

Table 4. Distribution of lower tree layer in [1.a] belt-transect

Species 樹木名	Distance 距離 (m)					Total 計
	0	5	10	15	20	
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	0-1-0-0-0	0-1-0-0-0				
<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニッケイ				0-2-0-0-0	0-2-0-0-0	0-1-1-0-0
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ					0-1-0-0-0	
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ			0-0-1-0-0	0-1-0-0-0	0-1-0-0-0	
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> シイノキ	0-1-0-1-0	0-1-0-0-0				
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ						
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ				0-0-2-2-0		
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ						
<i>Ilex integra</i> モチノキ						0-0-0-2-0
Species 樹木名	Distance 距離 (m)					Total 計
	25	30	35	40		
<i>Quercus glauca</i> アラカシ			0-1-2-3-0	0-2-1-1-1	0-1-0-3-0	0-7-5-8-1
<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニッケイ	0-0-1-0-0				0-0-1-0-0	0-5-3-0-0
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ			0-1-0-0-0	0-1-0-0-0		0-3-0-0-0
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ			0-0-0-1-0			0-2-1-1-0
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> シイノキ						0-2-0-1-0
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ	0-0-0-1-0	0-0-0-1-0	0-0-1-0-0	0-1-0-1-0	0-1-1-3-0	
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ						0-0-2-2-0
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ				0-0-1-0-0		0-0-1-0-0
<i>Ilex integra</i> モチノキ						0-0-0-2-0

第5表 [1.a] 带状区林床植物一覧表  
Table 5. Plants of underlayer in [1.a] belt-transect

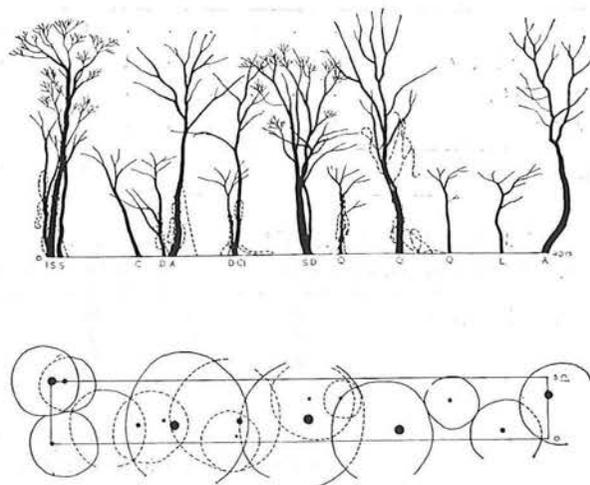
Species 植物名	Distance 距離 (m)										F.	C.V.
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45			
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	.	.	1	2	1	2	+	1	2		IV	556
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	1	1	.	1	1	+	1	1	2		V	528
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> シイノキ	2	2	.	.	.	.	.	.	.		I	378
<i>Ardisia Sieboldi</i> モクタチバナ	.	1	+	1	+	1	+	+	+		V	167
<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニッケイ	.	+	1	.	1	.	+	.	.		II	111
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ	1	+	+	.	.	.	+	.	.		II	56
<i>Ilex integra</i> モチノキ	.	.	.	.	.	1	.	.	.		I	56
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ	.	.	.	.	.	+	.	.	+		I	
<i>Trachycarpus Fortunei</i> シュロ	+	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Machilus Thunbergii</i> タブノキ	.	.	.	.	.	+	.	.	.		I	
<i>Damnacanthus major</i> ジュズネノキ	2	4	.	3	5	3	2	2	3		V	3500
<i>Chloranthus glaber</i> センリョウ	1	1	.	+	+	1	1	1	+		V	278
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ	+	.	.	.	.	1	.	.	1		II	111
<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	.	+	+	.	+	.	.	.	.		II	
<i>Ardisia crenata</i> マンリョウ	.	.	.	.	.	+	.	+	+		II	
<i>Clerodendron trichotomum</i> クサギ	.	.	.	.	.	.	.	.	+		I	
<i>Dryopteris erythrosora</i> ベニシダ	3	2	2	2	2	2	2	2	1		V	1833
<i>Liriope platyphylla</i> ヤブラン	+	1	+	.	1	1	+	1	.		VI	222
<i>Dryopteris varia</i> イタチシダ	.	+	+	1	1	+	.	.	+		IV	111
<i>Ophiopogon japonica</i> ジャノヒゲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+		V	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> テイカカツラ	2	2	1	+	2	3	2	1	1		V	1361
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> ナツツタ	1	.	.	.	.	.	.	.	.		I	56
<i>Stauntonia hexaphylla</i> ムベ	1	.	.	.	.	.	.	.	.		I	56
<i>Anodendron affine</i> サカキカズラ	.	+	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Elaeagnus glabra</i> ツルグミ	.	.	.	.	.	+	.	.	.		I	

[1. b] 带状区 (40×5) m<sup>2</sup> シイノキ・アラカシ-イヌビワ-ベニシダ基群叢

方位 N 60° W 傾斜 0° 高度 30 m

[1. a] 带状区と同じく北峯の西向き斜面 (方位 N 30° E, 傾斜角 20°) に, 斜面に直角に設定した。この斜面の林は, アラカシに次いでシイノキ大径木がやや多くみられる他, カゴノキ, カクレミノ, モチノキ, ヤブツバキ, サカキ, ハマビワなどからなる一団の林である。林冠群の層位的な区分は, [1. a] 带状区の例に増して非常に困難である。下位低木層にはイヌビワが圧倒的に多いが, その他, 林冠群樹種がそれぞれいづれも出て来ている。部分的にタケ類がややまとまった領域を占めている。林床は, 木本稚苗とシダ類に占められ, 木本ではジュズネノキ, モクタチバナ, ヤブツバキなど, シダではベニシダがもっとも優勢である。木本稚苗とシダの比率はおよそ 4:1 となっている。

本帯状区の林木配置図と樹冠投影概略図を示せば第4図，樹高と胸高直径階別本数，下位低木層の分布を示せば第6~8表，林床植物を示せば第9表となる。



第4図

Fig. 4. [1. a] belt-transect in *Castanopsis cuspidata*-*Quercus glauca*-*Ficus erecta*-*Dryopteris erythrosora* soc.

第6表 [1. b] 帯状区樹高階別本数表

Table 6. Number of trees in each height grade in [1. b] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	6	7	9	11	15	16	17	18	19	Total 計
		7	8	10	12	16	17	18	19	20	
<i>Quercus glauca</i> (Q) アラカシ		1	1	.	.	.	.	.	.	1	3
<i>Actinodaphne lancifolia</i> (A) カゴノキ		.	.	.	.	.	.	1	1	.	2
<i>Ilex integra</i> (I) モチノキ		.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> (S) シイノキ		.	.	1	1	.	1	.	.	.	3
<i>Cleyera japonica</i> (Cl) サカキ		.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Dendropanax trifidus</i> (D) カクレミノ		1	1	1	.	.	.	.	.	.	3
<i>Camellia japonica</i> (C) ヤブツバキ		.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Litsea japonica</i> (L) ハマビワ		1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計		3	3	2	1	1	2	1	1	1	15

第7表 [1. b] 帯状区胸高直径階別本数表

Table 7. Number of trees in each diameter grade in [1. b] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	8	10	14	16	20	22	42	60	64	74	88	Total 計
		10	12	16	18	22	24	44	62	66	76	90	
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> シイノキ		.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	3
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ		.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	2
<i>Ilex integra</i> モチノキ		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Quercus glauca</i> アラカシ		1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3

Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	8	10	14	16	20	22	42	60	64	74	88	Total 計
Species 樹種	10	12	16	18	22	24	44	62	66	76	90	
<i>Cleyera japonica</i> サカキ	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Litsea japonica</i> ハマビワ	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計	3	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	15

第 8 表 [1. b] 带状区下位低木層木本分布表  
Table 8. Distribution of the lower tree layer in [1. b] belt-transect

Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20
Species 樹種	5	10	15	20	25
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	0-1-1-1-0				0-0-1-0-0
<i>Camellia japonica</i> タブノキ	0-1-0-0-0		0-0-1-0-0	0-1-0-0-0	0-0-1-0-0
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ	0-0-1-0-0	0-2-0-0-0	0-1-0-2-1	0-0-1-2-0	0-0-2-0-0
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ		0-1-0-0-0			
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ			0-0-1-0-0	0-0-2-1-1	
<i>Ilex integra</i> モチノキ					
Total 計	0-2-2-1-0	0-3-0-0-0	0-1-2-2-1	0-1-3-3-1	0-0-4-0-0

Distance 距離 (m)	25	30	35	Total 計
Species 樹種	30	35	40	
<i>Quercus glauca</i> アラカシ				0-1-2-1-0
<i>Camellia japonica</i> タブノキ	0-1-1-0-0	0-0-2-0-0	0-1-0-0-0	0-4-5-0-0
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ	0-1-2-3-1	0-0-2-0-1	0-0-0-1-0	0-4-8-8-3
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ				0-0-3-1-1
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ				0-1-0-0-0
<i>Ilex integra</i> モチノキ	0-1-0-0-0	0-0-0-2-0	0-0-0-A-A	0-0-0-A-A
Total 計	0-3-3-3-1	0-0-4-2-1	0-1-0-A-A	0-11-13-A-A

第 9 表 [1. b] 带状区林床植物一覧表  
Table 9. Plants of underlayer in [1. b] belt-transect

Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20	25	30	35	F.	C.V.
Species 植物名	5	10	15	20	25	30	35	40		
<i>Ardisia Sieboldi</i> モクタチバナ	1	1	+	.	1	+	2	2	V	625
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	1	1	+	.	+	2	.	2	V	563
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ	.	.	2	.	1	.	.	.	I	563
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ	.	.	1	.	.	.	.	.	I	63
<i>Trachycarpus Fortunei</i> シュロ	.	+	.	.	+	.	+	.	II	
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニッケイ	.	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ	.	.	.	+	.	.	.	.	I	

Species 植物名	Distance 距離 (m)								F.	C.V.
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	35 30	30 35	35 40		
<i>Damnacanthus major</i> ジュズネノキ	2	1	2	4	3	3	3	·	V	3625
<i>Chloranthus glaber</i> センリョウ	1	1	+	·	·	·	1	+	III	188
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ	·	·	·	1	1	1	·	·	II	188
<i>Maesa japonica</i> イズセンリョウ	1	1	·	·	·	·	·	·	I	125
<i>Ardisia crenata</i> マンリョウ	+	+	·	+	·	·	+	·	III	
<i>Cleyera japonica</i> サカキ	·	·	+	·	·	·	·	·	I	
<i>Dryopteris erythrosora</i> ベニシダ	1	+	+	1	+	+	2	1	V	406
<i>Dryopteris varia</i> イタチシダ	+	1	·	·	+	+	+	+	IV	63
<i>Liriope platyphylla</i> ヤブラン	+	1	+	+	·	·	+	+	IV	63
<i>Ophiopogon japonica</i> ジャノヒゲ	·	+	+	+	·	+	·	+	III	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> テイカカツラ	1	1	+	1	+	+	1	+	V	250
<i>Stauntonia hexaphylla</i> ムベ	·	·	·	·	·	·	+	·	I	

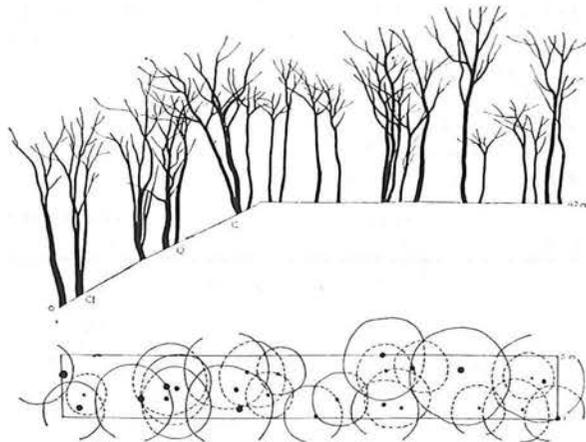
[1. c] 帯状区 (42×5)m<sup>2</sup> モチノキ—(アラカシ)—ベニシダ班群叢

方位 W 傾斜 30° 高度 30 m

優勢なモチノキ集団が6 m から17 mの高さにわたって林冠を占める小林分に設定した。およそモチノキが単独でこのような形をとる例は多くはないであろう。詳細にみれば、林冠層は単一ではなく、数本のやや大きいモチノキから成る層と、これにつづいてやや低いのが多数のモチノキおよびサカキ、アラカシ、エノキより成る層に分けられる。

下位低木層にはアラカシがもっとも多い。林床もアラカシおよびセンリョウなどの稚苗が優勢である。草本シダ類の被度は小さいが、木本と草本との比率はほぼ3:1で、前2例よりやや草本の割合が大きい。なお、この調査例で特徴的なのは、蔓植物、ことにテイカカツラの多いことで、被度の点ではもっとも優勢の一つとなっているのが注目される。

本帯状区の林木配置と樹冠投影概略図を示せば第5図、樹高と胸高直径階別本数、および下位低木層木の分布を表示すれば第10~12表、林床植物を表示すれば第13表となる。



第5図

Fig. 5. [1. c] belt-transect in forest of *Ilex integra* *Quercus glauca*-(*Quercus glauca*)-*Dryopteris erythrosora* fragm. soc.

第10表 [l.c] 带状区樹高階別本数表

Table 10. Number of trees in each height grade in [l.c] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total 計
		}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	}	
<i>Ilex integra</i> モチノキ		1	1	1	3	4	1	3	·	5	1	1	1	22
<i>Cleyera japonica</i> (Cl) サカキ		·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	1
<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i> (C) エノキ		·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	1
<i>Quercus glauca</i> (Q) アラカシ		·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	1
Total 計		1	1	1	3	4	2	4	1	5	1	1	1	25

第11表 [l.c] 带状区胸高直径階別本数表

Table 11. Number of trees in each diameter grade in [l.c] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	8	10	12	14	16	18	20	22	28	30	40	54	58	72	Total 計
		10	12	14	16	18	20	22	24	30	32	42	56	60	74	
<i>Ilex integra</i> モチノキ		1	2	2	4	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	22
<i>Cleyera japonica</i> サカキ		·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
<i>Quercus glauca</i> アラカシ		·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i> エノキ		·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	1
Total 計		1	2	2	5	4	1	1	1	1	2	1	1	2	1	25

第12表 [l.c] 带状区下位低木層木本分布表

Table 12. Distribution of the lower tree layer in [l.c] belt-transect

Species 樹種	Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20	Total 計
		}	}	}	}	}	
<i>Quercus glauca</i> アラカシ		0-0-3-0-4	0-0-0-4-1	0-4-1-0-1	0-1-0-0-0	0-0-1-0-0	
<i>Machilus Thunbergii</i> タブノキ			0-1-0-0-0	0-1-0-0-0			
<i>Ternstroemia gymnanthera</i> モッコク					0-1-1-0-0		
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ						0-1-0-0-0	
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ							
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ							
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> シイノキ							
Total 計		0-0-3-0-4	0-1-0-4-1	0-5-1-0-1	0-2-1-0-0	0-1-1-0-0	

Species 樹種	Distance 距離 (m)	25	30	35	Total 計
		}	}	}	
<i>Quercus glauca</i> アラカシ		0-0-2-0-1	0-1-2-1-0	0-0-1-0-0	0-6-10-5-7
<i>Machilus Thunbergii</i> タブノキ					0-2-0-0-0
<i>Ternstroemia gymnanthera</i> モツマク					0-1-1-0-0
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ					0-1-0-0-0
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ		0-1-0-0-0			0-1-0-0-0
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ			0-1-0-0-0	0-0-0-1-1	0-1-0-1-0
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>Sieboldii</i> シイノキ				0-0-1-0-0	0-0-1-0-0
Total 計		0-1-2-0-1	0-2-2-1-0	0-0-2-1-1	0-12-12-6-8

第13表 [1.c] 带状区林床植物一覧表  
 Table 13. Plants of the underlayer in [1.c] belt-transect

Species 植物名	Distance 距離 (m)								F.	C.V.
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40		
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	4	2	3	.	.	.	2	.	III	1685
<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニッケイ	.	+	+	.	+	.	+	+	III	
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	.	+	.	+	+	+	.	.	III	
<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ	.	.	.	+	.	+	+	.	II	
<i>Ardisia Sieboldi</i> モクタチバナ	.	.	.	.	.	+	+	+	II	
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ	.	.	.	.	.	+	.	.	I	
<i>Trachycarpus Fortunei</i> シュロ	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
<i>Chloranthus glaber</i> センリョウ	1	.	+	2	5	2	.	+	IV	1594
<i>Ardisia crenata</i> マンリョウ	+	+	1	.	+	+	+	+	V	63
<i>Damnacanthus major</i> ジュズネノキ	+	.	.	1	.	.	.	.	I	63
<i>Rhus trichocarpa</i> ヤマウルシ	.	.	.	+	+	+	.	.	II	
<i>Ficus erecta</i> イヌビワ	.	.	.	+	.	.	.	.	I	
<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
<i>Dryopteris erythrosora</i> ベニシダ	+	+	1	.	1	.	1	.	III	188
<i>Liliope platyphylla</i> ヤブラン	+	+	+	1	+	+	1	+	V	125
<i>Ophiopogon japonicus</i> ジャノヒゲ	.	.	.	+	+	+	1	+	III	63
<i>Pyrrosia Lingua</i> ヒトツバ	+	.	+	1	.	.	.	.	II	63
<i>Dryopteris varia</i> イタチシダ	.	.	.	.	+	+	.	.	I	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> テイカカツラ	4	3	5	4	3	3	2	1	V	4344
<i>Stauntonia hexaphylla</i> ムベ	+	+	+	+	.	.	+	2	IV	219
<i>Elaeagnus glabra</i> ツルグミ	.	.	.	.	.	.	+	+	I	
<i>Milletia japonica</i> ナツフジ	.	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Anodendron affine</i> サカキカツラ	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
<i>Ficus nipponica</i> イタビカツラ	.	.	.	.	.	.	.	+	I	

## 2. 竜野鶏籠山 (第6図) Keirozan, Tatsuno (Fig. 6)

平地におけるシイノキ、カシノキ林の第2例は竜野の鶏籠山にとつた。ここは播磨平野の中央部にあつて海岸からの距離は約15 km、揖保川に面し、高距は約210 m、周囲約2 kmの卵形の小丘である。この鶏籠山国有林については1937年(昭和12年)大阪営林局からかなり詳細にわたる植物調査書\*が出ており、造林地を除けば現状もこれに記された形からほとんど変わっていないようである。西側はアカマツ林、南寄り一帯はノグルミやアベマキなどを主とする落葉広葉樹林、そして東斜面はシイノキ、アラカシ、クロバイ、カナメモチなどを主とする常緑樹林で、ケヤキ、クヌギ、タマミズキ、ヤマガキ、コバモミジ、コナラ、センダン、アズキナシ、アカシデ、カラスザンショウ、クマノミズキを混生している。この林床にはチャセンシダ、ヌリトラノオ、コバノヒキシダ、ヒトツバ、ベニシダ、マルバベニシダ、サイコクベニシダ、

\* 鶏籠山植物調査書(大阪営林局)(1937)

イワヒメワラビ、フモトシダ、ヒメカナワラビなどのシダ類が多い他、シュンラン、アオスゲ、ササクサ、フウラン、ツワブキなどがあり、蔓茎類としてフウトウカヅラ、チョウジカヅラがある。もちろん常緑広葉樹林の特徴として木本の稚苗も多い。先きに掲げた調査書によると、木本は48科159種、その内常緑樹58種、落葉樹101種、草本は54科234種となっており、主な林冠群木本の内訳は常緑樹21種、落葉樹27種となっている。

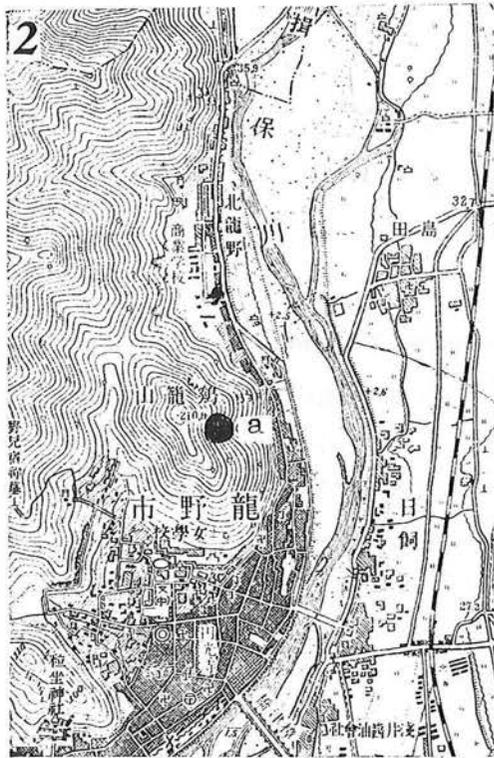
この山では、東斜面常緑広葉樹林の中央部に調査帯状区を設定した。

[2. a] 帯状区 (32×5) m<sup>2</sup> シイノキーアラカシベニシダ基群叢

方位 E 傾斜 30° 高度 80 m

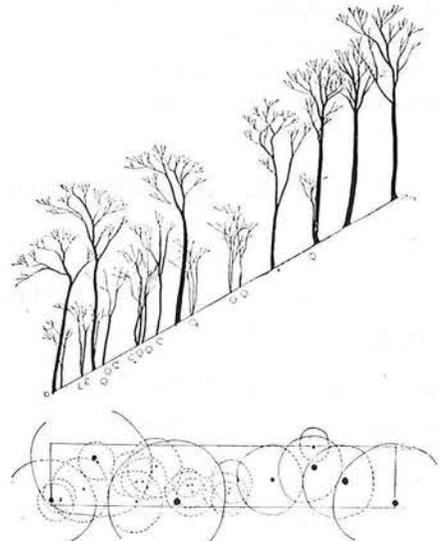
本帯状区は乾性斜面に発達したシイノキ林に設定した。第2層以下には主としてアラカシヤブツバキ、シデ類が多い。

第1層のシイノキ(樹高13~15 m)と、第2層(樹高5~10 m)との間はやや階層的空間があり、5 m以下の低木はほとんどない。林床は貧弱で、イタチシダ、ヒトツバの他、ベニシダなど若干のシダ類と草本類などを散生する。



第6図 竜野調査地  
Fig. 6. Tatsuno (1/25,000)

本帯状区の林木配置と樹冠投影を示せば第7図、樹高と胸高直径階別本数を表示すれば第14, 15表、林床植物を表示すれば第16表となる。



第7図 [2. a] 帯状区 シイノキー  
(アラカシ) - ベニシダ基群叢

Fig. 7. [2. a] belt-transect in *Castanopsis cuspidata*-(*Quercus glauca*)-*Dryopteris erythrosora* soc.

第14表 鶏籠山森林調査表

林小班	作業級	林地		除地	合計	地位 (地利)	方位傾斜	基岩深度・土性 結合度・湿度
		普通林地	制限林地					
74う	土3 1		(0.01) 21.60	貸(0.34)	21.94	広2(1)	W/7 S/3 中/5 悪/5	閃緑岩・中軟 乾・砂壤

樹種	混交歩合	林齢	齢級	立木 密度	疎密 度	樹高 (m)	直径 (cm)	林種	林相	材積			連年成長量		
										調査別	総m <sup>3</sup>	ha当り	総	ha 当り	成長率 (%)
アラカシ	45	100-140 120	XXIV	中				天	広	III	1,447	67			
クスギ	3										108	5			
シイ	15										497	23			
広	37										1,138	55			

第15表 [2.a] 带状区樹高階別本数表

Table 15. Number of trees in each height grade in [2.a] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	4	5	6	7	12	13	14	Total 計
		5	6	7	8	13	14	16	
<i>Castanopsis cuspidata</i> v. <i>Sieboldii</i> シイノキ		1	1	・	・	1	3	3	9
<i>Camellia japonica</i> (C) ヤブツバキ		・	1	1	1	・	・	・	3
<i>Quercus glauca</i> (Q) アラカシ		1	3	3	・	・	・	・	7
<i>Carpinus laxifolia</i> (Ca) アカシデ		1	2	・	・	・	・	・	3
<i>Evodiopanax innovans</i> (E) タカノツメ		1	・	・	・	・	・	・	1
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i> (L) ネジキ		1	・	・	・	・	・	・	1
Total 計		4	8	4	1	1	3	3	24

第16表 [2.a] 带状区胸高直径階別本数表

Table 16. Number of trees in each diameter grade in [2.a] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	4	6	8	10	26	30	34	36	40	60	Total 計
		6	8	10	12	28	32	36	38	42	62	
<i>Castanopsis cuspidata</i> v. <i>Sieboldii</i> シイノキ		・	1	1	・	1	2	1	1	1	1	9
<i>Quercus glauca</i> アラカシ		3	2	・	2	・	・	・	・	・	・	7
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ		・	1	・	2	・	・	・	・	・	・	3
<i>Carpinus laxifolia</i> アカシデ		・	2	・	1	・	・	・	・	・	・	3
<i>Evodiopanax innovans</i> タカノツメ		・	1	・	・	・	・	・	・	・	・	1
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i> ネジキ		1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1
Total 計		4	7	1	5	1	2	1	1	1	1	24

第17表 [2.a] 带状区下位低木層木本分布表  
 Table 17. Distribution of lower tree layer in [2.a] belt transect

Distance 距離 (m)	0	5	10	15
Species 植物名	5	10	15	20
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	0-0-2-0-2	0-2-1-0-0	0-2-4-3-0	0-1-2-3-0
<i>Castanopsis cuspidata</i> v. <i>Sieboldii</i> シイノキ	0-1-0-0-0	0-1-0-0-0	0-1-2-0-0	0-1-5-3-0
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ		0-1-1-0-0		0-1-0-0-0
<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	0-2-0-0-0			0-1-0-0-0
<i>Ligustrum japonicum</i> ネズミモチ		0-2-0-0-0	0-1-0-0-0	
<i>Rhododendron</i> sp. ツツジ類		1-3-0-0-0		
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i> ネジキ		0-0-0-1-0		0-1-0-0-0
<i>Photinia glabra</i> カナメモチ		0-1-0-0-0		
<i>Evodiopanax innovans</i> タカノツメ				0-1-0-0-0
<i>Ardisia crenata</i> マンリョウ				1-0-0-0-0
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ				
Total 計	0-3-2-0-2	1-10-2-1-0	0-4-6-3-0	1-6-7-6-0

Distance 距離 (m)	20	25	30	Total 計
Species 植物名	25	30	35	
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	0-2-2-3-1	0-2-0-0-0	0-0-1-0-0	0-9-12-9-3
<i>Castanopsis cuspidata</i> シイノキ	0-0-1-2-0	1-2-3-0-0	1-1-1-0-0	2-7-12-5-0
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	0-1-1-1-0			0-3-2-1-0
<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	1-1-1-0-0			1-4-1-0-0
<i>Ligustrum japonicum</i> ネズミモチ		0-1-0-0-0	0-0-1-0-0	0-4-1-0-0
<i>Rhododendron</i> sp. ツツジ類				1-3-0-0-0
<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i> ネジキ				0-1-0-1-0
<i>Photinia glabra</i> カナメモチ				0-1-0-0-0
<i>Evodiopanax innovans</i> タカノツメ				0-1-0-0-0
<i>Ardisia crenata</i> マンリョウ				1-0-0-0-0
<i>Actinodaphne lancifolia</i> カゴノキ	0-0-0-0-1			0-0-0-0-1
Total 計	1-4-5-6-2	1-5-3-0-0	1-1-3-0-0	5-33-28-16-4

第18表 [2.a] 带状区林床植物一覧表  
 Table 18. Plants of the underlayer in [2.a] belt-transect

Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20	25	30	F.	C.V.
Species 植物名	5	10	15	20	25	30	35		
<i>Castanopsis cuspidata</i> v. <i>Sieboldii</i> シイノキ	2	1	1	1	1	+	1	V	600
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	1	1	.	1	1	+	.	IV	286
<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ	.	.	1	1	+	+	+	IV	143
<i>Ardisia crenata</i> マンリョウ	+	+	+	.	.	.	.	II	
<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	.	+	.	+	+	.	.	II	
<i>Ligustrum japonicum</i> ネズミモチ	.	.	+	.	.	+	.	II	
<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Illicium religiosum</i> シキミ	.	.	.	1	.	.	.	I	71

Species 樹物名	Distance 距離 (m)							F.	C.V.
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35		
<i>Vaccinium bracteatum</i> シャシャンボ	•	1	•	•	•	•	•	I	71
<i>Callicarpa mollis</i> ヤブムラサキ	•	•	+	+	•	•	+	II	
<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	•	•	•	•	•	+	+	II	
<i>Smilax China</i> サルトリイバラ	+	•	•	•	•	•	•	I	
<i>Rhododendron</i> sp. ツツジ類	•	•	+	•	•	•	•	I	
<i>Dryopteris erythrosora</i> ベニシダ	2	2	1	1	1	1	+	V	786
<i>Pyrrosia Lingua</i> ヒトツバ	•	+	+	+	•	+	2	IV	250
<i>Ophiopogon japonicus</i> ジャノヒゲ	+	•	+	•	•	+	•	II	
<i>Pertya scandens</i> コウヤボウキ	•	•	•	+	•	•	+	II	
<i>Dryopteris varia</i> イタチシダ	•	•	•	•	•	+	+	II	
<i>Pyrola japonica</i> イチャクソウ	•	+	•	•	•	•	•	I	
<i>Asplenium incisum</i> トラノオシダ	•	•	•	•	•	•	+	I	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> テイカカツラ	+	+	+	+	+	+	+	V	

## II. モミ林 *Abies firma* forest

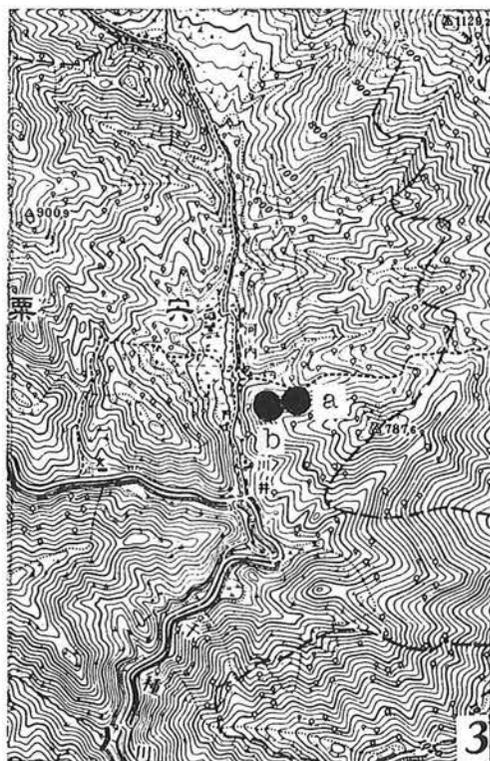
モミ林は、ことに暖温帯林におけるその位置の点で注目をあつめ、古くから問題とされて来た。そして論議しつくされて来たかのようにみえて、実のところ、いまだに問題は片づいていないようである。そして、結論が出ない状態のままに、問題とすべきモミ林は次第に、またかなり急速に失われて現在に至った。おそらく、そう速くない内に、その好資料を求めることは難しくなることと思われる。

われわれは、その貴重な材料として、山崎町の西北方、千種の河内に、調査時には相当広い面積にわたるモミ林を求め得た。

### 3. 岩尾 (第8図)

#### Iwao (Fig. 8)

岩尾のモミ林は相生市の真北に当り、海岸を去ること約 40 km、千種川の源流に近い河内部落にある。高距約 600 m、三室山 (1,358



第8図 岩尾調査地  
Fig. 8. Iwao (1/50,000)

m), 江浪峠 (1,098 m), 日名倉山 (1,047 m) など中国山地諸峯の山懐に位置する。調査した群落はゆるやかな起伏のある西斜面にあり, 斜面の最大傾斜は約  $20^\circ$ , 平均  $7^\circ \sim 10^\circ$ , 地表にはしばしば岩石が露出している。ここでは以下に示す二つの帯状区を設定した。

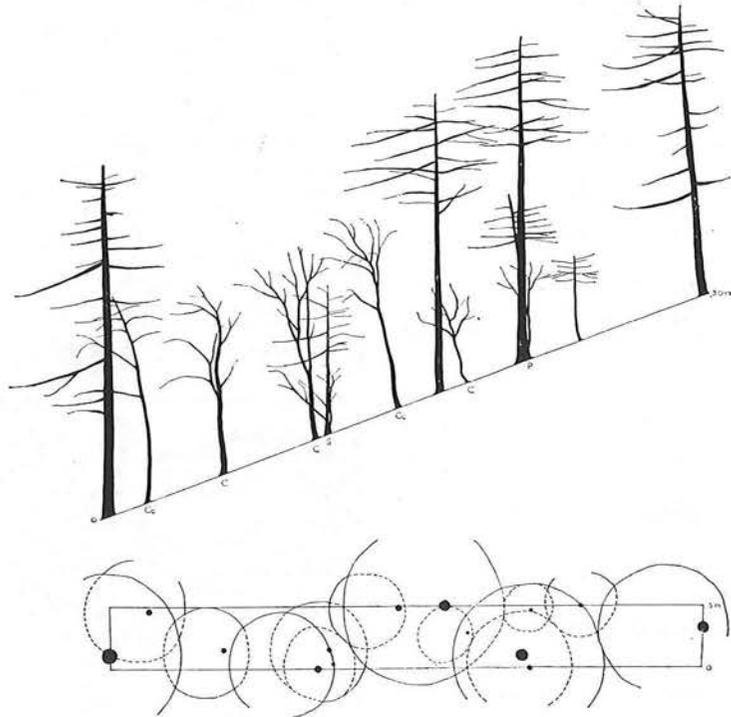
[3. a] 帯状区 ( $50 \times 5$ )  $m^2$  モミ-アセビ基群叢

方位 N 傾斜  $20^\circ$  高度 500 m

この林分は中～大径木のモミと, これに混ざる少数のクリ, アカシデ, ハクウンボク, アサガラから成っている。主体をなすモミは樹高 20 m 以上, 胸高直径 80 cm 以上の 1 層を形成し, 中径木は樹高 7~15 m, 胸高直径 10~30 cm で, 第 2 層を形成する。その他の先きに述べた各混生素素はごく少数で, いずれもモミの中径木と共に 2 層に含められる。3 層は, この群落に一つの大きな特徴を与えるもので, 厚く, 密なシキミによって占められるものである。

林床はきわめて貧弱で, コガクウツギ, アセビの他, 岩上にフトウカヅラが疎生するにすぎない。

本帯状区の林木配置と樹冠投影を示せば第 9 図, 樹高と胸高直径階別本数および下位低木層木本の分布を表示すれば第 21~23 表, 林床植物を表示すれば第 24 表となる。



第 9 図 [3. a] 帯状区 モミ-アセビ基群叢

Fig. 9. [3. a] belt-transect in *Abies firma*-*Pieris japonica* soc.

第20表 [3. a] 带状区樹高階別本数表

Table 20. Number of trees in each height grade in [3. a] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	5	5	10	12	14	15	22	23	24	26	Total 計
		6	7	11	13	15	16	23	24	25	27	
<i>Abies firma</i> モミ		.	1	1	1	.	.	1	1	1	1	7
<i>Carpinus laxifolia</i> (Ca) アカシデ		.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	3
<i>Castanea crenata</i> (C) クリ		.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2
<i>Pterostyrax corymbosa</i> (P) アサガラ		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Styrax Obassia</i> (S) ハクウンボク		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計		1	3	1	1	2	2	1	1	1	1	14

第21表 [3. a] 带状区胸高直径階別本数表

Table 21. Number of trees in each diameter grade in [3. a] belt-transect

Species 樹種	Breat-height diameter 胸高直径 (cm)	8	10	12	16	22	28	30	32	36	44	88	90	96	112	Total 計
		10	12	14	18	24	30	32	34	38	46	90	92	98	114	
<i>Abies firma</i> モミ		.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	1	1	1	1	7
<i>Carpinus laxifolia</i> アカシデ		.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	3
<i>Castanea crenata</i> クリ		.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Pterostyrax corymbosa</i> アサガラ		.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Styrax Obassia</i> ハクウンボク		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14

第22表 [3. a] 带状区下位低木層木本分布表

Table 22. Distribution of lower tree layer in [3. a] belt-transect (higher than 3 meter high)

Species 植物名	Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20	25
		5	10	15	20	25	30
<i>Pieris japonica</i> アセビ		1-0-0	1-0-0			1-0-0	0-3-0
<i>Abies firma</i> モミ		1-0-0		1-1-0			
<i>Parabenzoin praecox</i> アブラチャン			3-0-0				
<i>Styrax Obassia</i> ハクウンボク						1-0-0	
<i>Abelia spathulata</i> ツクバネウツギ							
Total 計		2-0-0	4-0-0	1-1-0	2-0-0	0-3-0	1-0-1

Species 植物名	Distance 距離 (m)	30	35	40	45	50	Total 計
		35	40	45	50	50	
<i>Pieris japonica</i> アセビ		0-0-1	1-0-0			0-2-0	5-5-2
<i>Abies firma</i> モミ		0-0-1				1-0-0	3-1-1
<i>Parabenzoin praecox</i> アブラチャン				2-4-0			5-4-0
<i>Styrax Obassia</i> ハクウンボク							1-0-0
<i>Abelia spathulata</i> ツクバネウツギ				1-0-0			1-0-0
Total 計		0-0-2	1-0-0	3-4-0	1-2-0	15-10-3	

第23表 [3. a] 带状区下位低木層木本被度表

Table 23. Coverage of lower tree layer in [3. a] belt-transect (lower than 3 meter high)

Species 植物名	Distance 距離 (m)										F.	C.V.
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50		
<i>Abies firma</i> モミ	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	II	275
<i>Pieris japonica</i> アセビ	1	2	.	.	1	.	.	.	.	.	II	275
<i>Callicarpa japonica</i> ムラサキシキブ	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	50
<i>Parabenzoïn praecox</i> アブラチャン	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	50

第24表 [3. a] 带状区林床植物一覧表

Table 24. Plants of the underlayer in [3. a] belt-transect

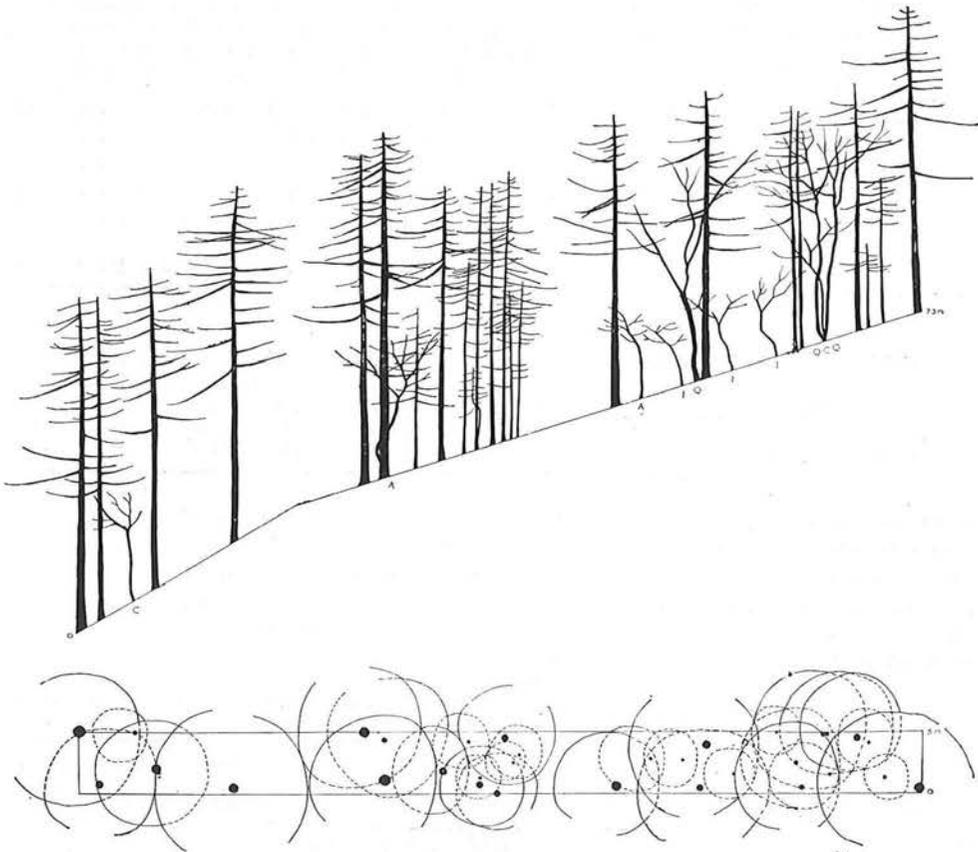
Species 植物名	Distance 距離 (m)										F.	C.V.
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50		
<i>Abies firma</i> モミ	+	.	1	+	+	+	+	+	2	1	V	275
<i>Parabenzoïn praecox</i> アブラチャン	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	II	50
<i>Ilex macropoda</i> アイハダ	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	II	
<i>Daphniphyllum macropodum</i> ユズリハ	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Hydrangea luteo-venosa</i> コガクウツギ	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	V	2025
<i>Pieris japonica</i> アセビ	1	+	.	1	1	5	1	+	.	2	IV	1250
<i>Skimmia japonica</i> ミヤマシキミ	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	V	1075
<i>Callicarpa japonica</i> ムラサキシキブ	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II	
<i>Euonymus alatus</i> forma <i>subtriflorus</i> コマユミ	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	II	
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Cephalotaxus Harringtonia</i> var. <i>nana</i> ハイイヌガヤ	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Rosa multiflora</i> ノイバラ	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	
<i>Rubus palmatus</i> ナカバモミジイチゴ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I	
<i>Helwingia japonica</i> ハナイカダ	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	
<i>Lycopodium serratum</i> トウゲシバ	.	.	.	.	+	+	.	.	+	1	II	50
<i>Viola grypoceras</i> タチツボスミレ	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	III	
<i>Smilax China</i> サルトリイバラ	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	III	
<i>Pertya scandens</i> コウヤボウキ	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	II	
<i>Galium trachyspermum</i> ヨツバムグラ	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	
<i>Peracarpa carnosa</i> var. <i>circaeoides</i> タニギキョウ	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I	
<i>Cymbidium virescens</i> シュンラン	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Carpesium divaricatum</i> ガンクビソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
<i>Aster ageratoides</i> var. <i>semialexicaulis</i> ヤマシロギク	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
<i>Tripterospermum japonicum</i> ツルリンドウ	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II	
<i>Akebia trifoliata</i> ミツバアケビ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	

[3. b] 带状区 (50×5) m<sup>2</sup> モミ-アセビ基群叢

方位 N 傾斜 10°~20° 高度 500 m

岩尾モミ林の第2例は、やや傾斜のついた部分にとつた。モミの1層は樹高15 m、胸高直径30 cm以上、2層はそれ以下の中、小径木より成る。コナラ、アカシデ、ソヨゴ、イタヤカエデなどは2層以下にあらわれるが、本数はいずれも非常に少ない。3層(下位低木層)は、圧倒的に優勢なアセビおよびシキミに占められる。林床はほとんど無植被に近い。

本带状区の木配置と樹冠投影概略図を示せば第10図、樹高と胸高直径階別本数および下位低木層木本の分布を表示すれば第24~26表、林床植物を表示すれば第27表となる。



第10図 [3. b] 带状区 モミ-アセビ基群叢

Fig. 10. [3. b] belt-transect in *Abies firma*-*Pieris japonica* soc.

第25表 [3. b] 帯状区樹高階別本数表

Table 25. Number of trees in each height grade in [3. b] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	樹高階別 (m)																Total 計		
		5	6	7	9	10	11	12	16	17	18	19	20	21	22	23	24		26	27
<i>Abies firma</i> モミ		2	.	.	1	1	1	1	1	1	.	1	3	2	1	2	2	1	2	23
<i>Quercus serrata</i> コナラ (Q)		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	3
<i>Acer Mono</i> イタヤカエデ (A)		.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Carpinus laxifolia</i> アカシデ (C)		.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ (I)		1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Total 計		3	1	3	1	1	2	2	3	1	1	3	2	1	2	2	2	1	2	33

第26表 [3. b] 帯状区胸高直径階別本数表

Table 26. Number of trees in each diameter grade in [3. b] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	直径階別 (cm)																Total 計									
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	23	24	26	27	28	30	32		34	36	38	40	42	44	46	48	50
<i>Abies firma</i> モミ		1	.	1	.	2	1	1	1	.	1	1	1	.	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	23
<i>Quercus serrata</i> コナラ		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Acer Mono</i> イタヤカエデ		.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ		.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Carpinus laxifolia</i> アカシデ		.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Total 計		1	1	3	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	33

第27表 [3. b] 帯状区下位低木層木本分布表

Table 27. Distribution of lower tree layer in [3. b] belt-transect (higher than 3 meter)

Species 植物名	Distance 距離 (m)	距離階別 (m)							Total 計
		0	10	15	20	25	35	40	
<i>Pieris japonica</i> アセビ							0-2-0	1-1-0	
<i>Rhododendron reticulatum</i> コバノミツバツツシ	0-0-5				0-5-0	0-2-0			
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ									
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	1-0-0	1-0-0	1-0-0			0-1-0			
<i>Daphniphyllum macropodum</i> ユズリハ						2-0-0			
<i>Abies firma</i> モミ					0-1-0				
<i>Osmanthus ilicifolius</i> ヒイラギ	1-0-0								
Total 計		2-0-5	1-0-0	1-0-0	0-6-0	2-3-0	0-2-0	1-1-0	

Species 植物名	Distance 距離 (m)	距離階別 (m)					Total 計
		45	50	55	60	65	
<i>Pieris japonica</i> アセビ	1-0-0	0-2-0	0-1-0	0-1-2			2-7-2
<i>Rhododendron reticulatum</i> コバノミツバツツシ							0-7-5
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ				0-2-2			0-2-2
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ							3-1-0
<i>Daphniphyllum macropodum</i> ユズリハ	0-0-1						2-0-1
<i>Abies firma</i> モミ					0-0-1	0-0-1	0-1-2
<i>Osmanthus ilicifolius</i> ヒイラギ							1-0-0
Total 計		1-0-1	0-2-0	0-3-2	0-1-3	0-0-1	8-18-12

第28表 [3. b] 带状区下位低木層木本被度表

Table 28. Coverages of lower low tree layer in [3. b] belt-transect (lower than 3 meter)

Distance 距離 (m)															F. C.V.		
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65		70	
Species 植物名	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		
<i>Pieris japonica</i> アセビ	5	5	5	5	5	4	4	2	2	4	2	3	3	2	3	V	5383
<i>Hydrangea scandens</i> ガクウツギ	.	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	183
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	.	+	.	+	2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II	117
<i>Daphniphyllum macropodum</i> ユズリハ	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	I	33
<i>Rhododendron reticulatum</i> コバノミツバツツジ	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	33
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i> コシアブラ	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Rhus sylvestris</i> ヤマハゼ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	

第29表 [3. b] 带状区林床植物一覧表

Table 29. Plants of the underlayer in [3. b] belt-transect

Distance 距離 (m)															F. C.V.			
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65		70		
Species 植物名	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75			
<i>Abies firma</i> モミ	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	1	+	+	+	+	IV	33
<i>Ilex pedunculosa</i> ソヨゴ	+	.	.	+	+	.	+	+	1	.	1	+	.	.	+	III	67	
<i>Ilex macropoda</i> アオハダ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	
<i>Pieris japonica</i> アセビ	3	3	2	2	2	3	3	4	2	3	2	3	3	2	2	V	3983	
<i>Skimmia japonica</i> ミヤマシキミ	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	4	2	2	1	2	V	2367	
<i>Hydrangea luteo-venosa</i> コガクウツギ	+	+	+	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	+	+	IV	167	
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	.	.	.	.	1	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	II	67	
<i>Vaccinium Smallii</i> var. <i>glabrum</i> スノキ	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II		
<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II		
<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	I		
<i>Rhus sylvestris</i> ヤマハゼ	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		
<i>Viburnum dilatatum</i> ガマズミ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I		
<i>Abelia spathulata</i> ツクパネウツギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	
<i>Mitchella undulata</i> ツルアリドウシ	+	+	+	+	+	+	2	1	+	1	1	+	+	+	+	V	217	
<i>Struthiopteris niponica</i> シシガシラ	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		
<i>Pyrola japonica</i> イチヤクソウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I		
<i>Lycopodium serratum</i> トウゲシバ	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		
<i>Pertya scandens</i> コウヤボウキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I		
<i>Tripterospermum japonicum</i> ツルリンドウ	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		

III. スギ林 *Cryptomeria japonica* forest

大阪営林局管内の一斉スギ林は、特別経営時代に造林された人工林(50~60年生)が大部分を占める。天然林とされているものの中にも、旧藩時代の植栽林が放置されたものや、広葉樹が混生して一見天然生と見まごうものなどが少なくない。姫路地方のスギ林には、古く薪炭材

としてスギ・広葉樹の混交林で、広葉樹の択伐されたあとに半自然的に成林したものがある。この林の発達の経過はつまり半自然的であるが成林の基因は人為によった特殊なものと考えてよい。この林の調査地を引原川沿いの赤西音水両国有林に求めた。

#### 4. 赤西 (第11図)

##### Akasai (Fig. 11)

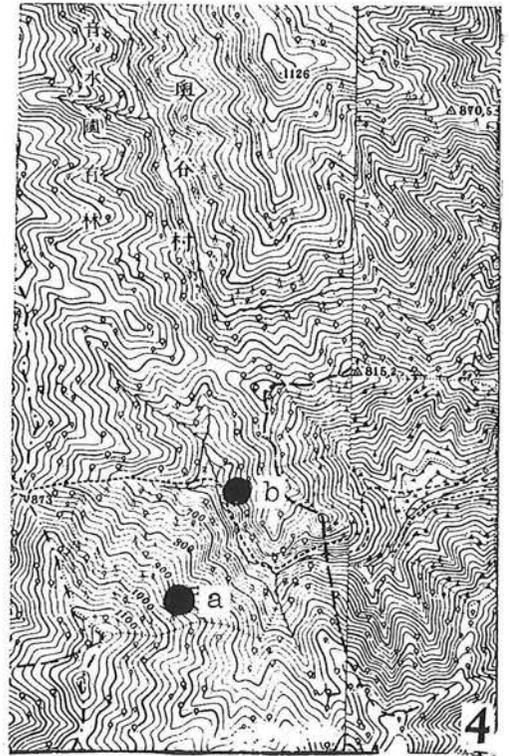
赤西国有林は山崎町の北方約20 km, 引原川に西面し, 東は三室山をへだてて前に述べた岩尾のモミ林に連なっている。この国有林には, 赤西, カンカケの2林道が通じ, 林道沿いにはすでに伐採されたところが多い。赤西国有林ではカンカケ林道上部に残存していた大径木の小林分をとった。

[4. a] 帯状区 (37.5×5) m<sup>2</sup> スギ-  
ミヤマカンスゲ基群叢

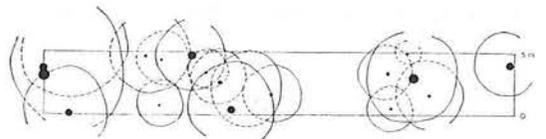
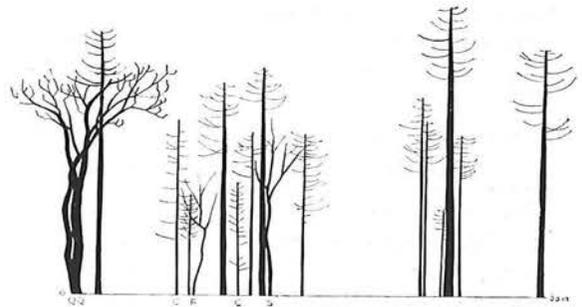
方位 N 傾斜 25° 高度 900 m

赤西国有林カンカケ林道を約3km西に入った北斜面に設定した。この地方における天然生林の一典型とみるべき中径木林であって林木の配置は不整である。少数の大径木は直径の割りに樹高が低い。第2層以下にヒノキ, ヒメシャラ, イヌブナ, ミズナラなどの混生要素をみる。林床植生は少ない。

本帯状区の林木配置図および樹冠投影図を示せば第12図, 樹高と胸高直径の階別本数および下位低木層木本の分布を表示すれば第31~33表, 林床植物を表示すれば第34表となる。



第11図 赤西調査地  
Fig. 11. Akasai (1/50,000)



第12図 [4. a] 帯状区 スギ-ミヤマ  
カンスゲ基群叢

Fig. 12. [4. a] belt-transect in *Cryptomeria japonica*-*Carex multifolia* soc.

第30表 赤西国有林森調査表

区	割	面積 (ha)		林 況																			
		林 地	普通林地	制限林地	除地	合計	摘要	樹 種	混交歩合	林 齢	齢級	疎密度	直径 (cm)	樹高 (m)	林種	林相	材 積			連年成長量			
																	調査別	総 (m³)	ha当 (m³)	総 (m³)	ha当 (m³)	成長率 (%)	
兵庫 都(市)	波賀	原 (赤西)	西谷	130ろ	皆1	23.13	附 (0.33)	23.46	河川敷	スギ ヒノキ モミ ブナ クナ ナラ ミズメ シデ カエデ 広	47	10-200	XII	中	24 6-80	19 6-32	天 混	N	808	38	20.7	0.98	2.0
																		L	2,700	127			
																		計	3,508	165	20.7	0.98	
																		標	1,457	63	29.1	1.26	
																			69	3	1.2	0.05	
																			370	16	8.1	0.35	
																			347	15			
																			254	11			
																			162	7			
																			93	4			
	116	5																					
	46	2																					
	208	9																					
兵庫 宍粟	波賀	原 (赤西)	西谷	128ろ	皆1	21.26	附 (0.24)	21.50	林道敷	スギ モミ ブナ クナ ナラ ミズメ シデ カエデ 広	5	90 10-140	IX	中	24 6-80	15 6-28	天 広	目	170	8	4.1	0.20	
																			638	30	16.6	0.78	
																			468	22			
																			425	20			
																			553	26			
																			170	8			
																			553	26			
																			106	5			
																			425	20			
																			1,896	82	38.4	1.66	
	1,226	57																					
	計	3,122	135	38.4	1.66																		

第31表 [4.a] 带状区樹高階別本数表

Table 31. Number of trees in each height grade in [4.a] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	6	7	8	9	12	13	15	16	17	19	20	22	Total 計
		7	8	9	10	13	14	16	17	18	20	21	23	
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ		1	1	.	.	3	1	1	1	1	1	1	1	12
<i>Quercus crispura</i> (Q) ミズナラ		.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2
<i>Chamaecyparis obtusa</i> (C) ヒノキ		.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
<i>Stewartia monadelpha</i> (S) ヒメシャラ		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Fagus japonica</i> (F) イヌブナ		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計		1	1	1	1	3	3	1	3	1	1	1	1	18

第32表 [4.a] 带状区胸高直径階別本数表

Table 32. Number of trees in each diameter grade in [4.a] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	12	14	16	24	26	30	34	48	56	64	98	116	Total 計
		14	16	18	26	28	32	36	50	58	66	100	118	
<i>Quercus crispura</i> ミズナラ		.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ		1	.	1	1	3	.	1	1	2	1	1	.	12
<i>Stewartia monadelpha</i> ヒメシャラ		.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ		.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Fagus japonica</i> イヌブナ		.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計		1	1	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	18

第33表 [4.a] 带状区下位低木層分布表

Table 33. Distribution of lower tree layer in [4.a] belt-transect.

Species 植物名	Distance 距離 (m)	20	25	30	Total 計
		25	30	35	
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ		0-3-3-10-0	0-1-1-5-0	0-0-0-2-0	0-4-4-17-0
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ		0-1-0-0-0	0-0-1-0-0	0-1-1-1-0	0-2-2-1-0
<i>Rhododendron</i> sp. ツツジ類		0-0-A-0-0	0-0-0-3-0	0-0-0-1-0	0-0-A-4-0
<i>Hydrangea macrophylla</i> var. <i>acuminata</i> ヤマアジサイ		0-0-0-1-0		0-0-0-0-1	0-0-0-1-1
<i>Rhus sylvestris</i> ヤマハゼ			1-0-0-2-0		1-0-0-2-0
<i>Symplocos chinensis</i> forma <i>pilosa</i> サワフタギ			0-0-0-1-0		0-0-0-1-0
Total 計		0-4-A-10-0	1-1-2-11-0	0-1-1-4-1	1-6-A-26-1

第34表 [4.a] 带状区林床植物一覧表

Table 34. Plants of the underlayer in [4.a] belt-transect

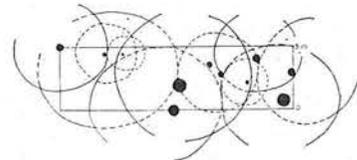
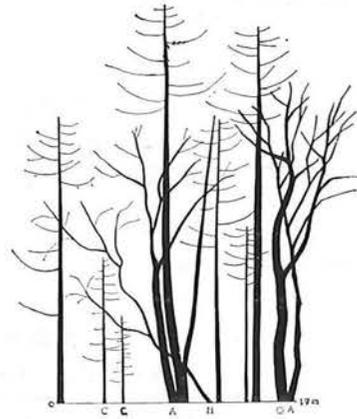
Species 植物名	Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20	25	30	F.	C.V.
		5	10	15	20	25	30	35		
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ		.	.	.	+	1	1	.	III	143
<i>Acer rufinerve</i> ウリハダカエデ		+	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ		.	.	.	.	.	+	.	I	
<i>Fagus crenata</i> ブナ		.	.	.	.	.	.	+	I	

Distance 距離 (m)		0	5	10	15	20	25	30	F.	C.V.
Species 植物名		5	10	15	20	25	30	35		
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ		1	+	·	1	3	2	2	V	1035
<i>Rhododendron</i> sp. ツツジ類		·	·	·	·	3	1	1	III	679
<i>Skimmia japonica</i> ミヤマシキミ		·	+	+	+	·	1	1	IV	143
<i>Symplocos chinensis</i> forma <i>pilosa</i> サワフタギ		+	+	·	·	·	·	+	III	
<i>Hydrangea luteo-venosa</i> コガクウツギ		·	+	·	·	·	·	·	I	
<i>Rhus sylvestris</i> ヤマハゼ		·	·	·	·	·	+	·	I	
<i>Rubus palmatus</i> ナガバノモミジイチゴ		·	·	·	·	·	·	+	I	
<i>Sasamorphia purpurascens</i> スズダケ		·	·	·	+	+	·	+	III	
<i>Carex multifolia</i> ミヤマカンスゲ		3	2	1	1	1	2	3	V	1643
<i>Matteuccia Struthiopteris</i> クサソテツ		1	2	2	1	2	2	1	V	928
<i>Dryopteris varia</i> イタチシダ		1	+	1	1	1	2	2	V	643
<i>Dryopteris polylepis</i> ミヤマクマワラビ		+	+	+	·	·	·	·	III	
<i>Struthiopteris nipponica</i> シシガシラ		+	+	+	·	·	·	·	III	
<i>Carex Reinii</i> コカンスゲ		+	+	+	·	·	·	·	III	
<i>Tripterispermum japonicum</i> ツルリンドウ		·	+	·	·	·	·	·	I	

#### [4. b] 带状区 (19×5) m<sup>2</sup> スギ大径木林分

方位 SW 傾斜 10° 高度 600 m

本带状区はスギ大径木小林分の1例である。本国有林にスギ大径木林は非常に少なく、本例はそのやままとまった例であるが、純林ではなく、ヒノキ、トチノキ、ミズナラおよびケンボナシなどを混生している。林床は攪乱され、植被は不完全であった。本带状区の林木配置と樹冠投影図を示せば第13図、樹高と胸高直径階別本数、下位低木層木本の分布を表示すれば第35~37表、林床植物を表示すれば第38表となる。



第13図 [4. b] 带状区  
スギ大径木林分

Fig. 13. [4. b] belt-transect in  
*Cryptomeria japonica* forests.

第35表 [4. b] 带状区樹高階別本数表

Table 35. Number of trees in each height grade in [4. b] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)										Total 計
	7	12	14	17	22	23	25	27	30	32	
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	·	·	1	·	·	2	·	·	1	1	5
<i>Quercus crispula</i> ミズナラ (Q)	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	1
<i>Aesculus turbinata</i> トチノキ (A)	·	·	·	·	1	·	1	·	·	·	2
<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ (C)	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	2
<i>Hovenia dulcis</i> ケンボナシ (H)	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	1
Total 計	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	11

第36表 [4. b] 带状区胸高直径階別本数表

Table 36. Number of trees in each diameter grade in [4. b] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)											Total 計
	20	24	26	28	44	56	64	74	96	110	126	
<i>Aesculus turbinata</i> トチノキ	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	1	2
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	1	·	·	·	1	1	·	1	·	1	·	5
<i>Quercus crispula</i> ミズナラ	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	1
<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ	·	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	2
<i>Hovenia dulcis</i> ケンボナシ	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Total 計	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11

第37表 [4. b] 带状区下位低木層木本分布表

Table 37. Distribution of lower tree in [3. a] belt-transect

Species 植物名	Distance 距離 (m)		Total 計
	10-15		
<i>Illicium religiosum</i> シキミ	0-1-0-0-0		0-1-0-0-0

第38表 [4. b] 带状区林床植物一覧表

Table 38. Plants of the underlayer in [4. b] belt-transect

Species 植物名	Distance 距離 (m)				F.	C.V.
	0	5	10	15		
<i>Torreya nucifera</i> カヤノキ	2	·	·	·	II	313
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	·	+	·	·	II	
<i>Cephalotaxus Harringtonia</i> var. <i>nana</i> ハイイヌガヤ	+	2	+	2	V	625
<i>Skimmia japonica</i> ミヤマシキミ	·	+	+	·	III	
<i>Sasa tyuhokensis</i> チュウゴクザサ	4	3	+	+	V	2500
<i>Carex foliosissima</i> オクノカンスゲ	1	+	·	1	III	250
<i>Matteuccia Struthiopteris</i> クサソテツ	+	·	·	+	III	
<i>Polystichum tripterum</i> ジュウモンジシダ	+	·	·	+	III	

Distance 距離 (m)	0	5	10	15	F.	C.V.
Species 植物名	5	10	15	20		
<i>Oxalis Acetosella</i> var. <i>japonica</i> ミヤマカタバミ	+	+	·	·	III	
<i>Boeninghausenia japonica</i> マツカゼソウ	·	·	·	+	II	
<i>Dryopteris polylepis</i> ミヤマクマワラビ	·	·	·	+	II	
<i>Carex multifolia</i> ミヤマカンスゲ	·	·	·	+	II	

## 5. 音 水 (第14図)

### Onzui (Fig. 14)

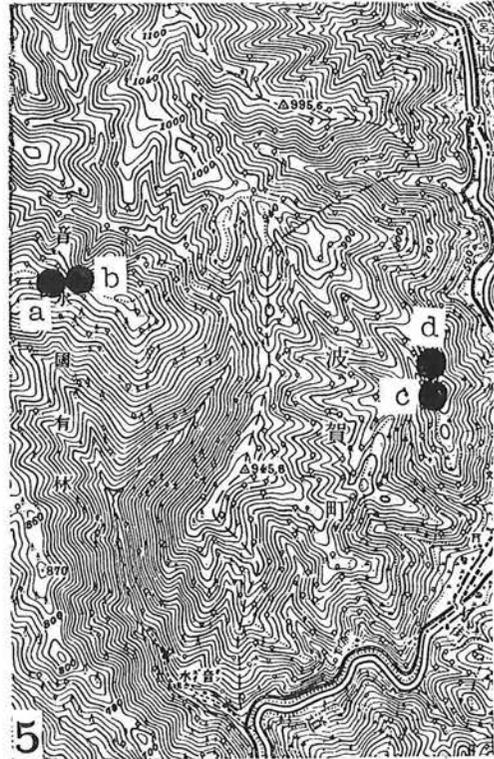
音水国有林は、赤西国有林の北につづくもので、姫路、山崎地方ではもっとも奥地に位置する森林である。すなわち、その北と西は、高距約1,000 m内外の中国山脈の脊稜をもって鳥取県に接しており、瀬戸内に注ぐ各河川の源流に当たっている。その河川の一つ、引原川は、音水国有林の入口、日ノ原から東に転じ、街道もこれに沿って奥谷村から裏日本に達する。本国有林には一般的に概観すると、その上部にブナ林を、下部にスギ林をみることが出来るので、その各々について、調査例を求めることとした。

#### [5. a] 帯状区 (35×5)m<sup>2</sup> スギー スズダケ基群叢

方位 SW 傾斜 20° 高度 1,100 m

本帯状区は鳥取県境に近い音水国有林上部の小山稜の鞍部近くに設定した。比較的中径木のよくそろった林分で、林木の配置もやや整正である。他の樹種の混生は全くみられない。林床にはスズダケが優占し、スズダケの下生としてはクサソテツがやや多い。若干のクロモジ、リュウブの幼生がみとめられた。

本帯状区の林木配置および樹冠投影を示せば第15図、樹高と胸高直径階別本数を表示すれば第40, 41表、林床植物を表示すれば第42表となる。



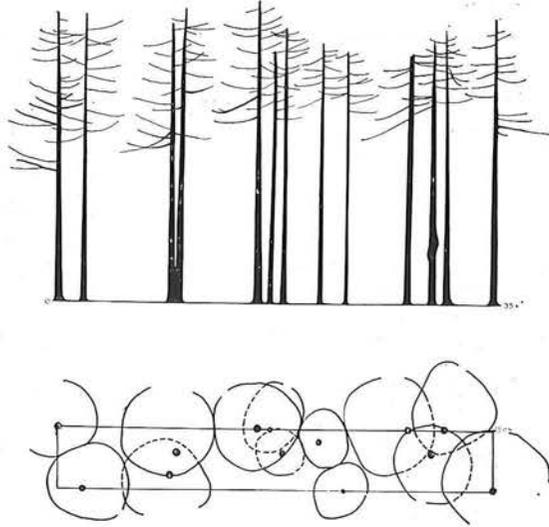
第14図 音水調査地  
Fig. 14. Onzui (1/50,000)

第 39 表 音 水 国 有 林

県 郡(市)	区 劃				作業 級	面 積 ha				地 況			摘 要
	(町)村	大字 (字)	担当 区	林小班		林地 普通 林地	除地	合計	摘要	地位 (地利)	方位傾斜	基岩 深度 土性 結合度 湿 度	
兵庫 郡 宍粟	(波賀)	引原 (音水)	奥谷	105ろ	皆 1	44.93	雑 (0.23)	45.16	河川敷	スギ (3)	E/3, NE/2 SW/5中	花崗岩, 深 埴壤土, 軟, 潤	
兵庫 郡 宍粟	(波賀)	引原 (音水)	奥谷	103ろ	皆 1	109.16	雑 (0.01)	109.17	河川敷	ブナ (3)	W 中/8 急/2	閃綠岩, 安 山岩, 深, 埴壤土, 軟, 潤	転石多し

森林調査表

樹種	混交歩合	林況					林種	林相	下層植生	摘要	材積			連年成長量																														
		林齢	階級	疎密度	直径 (cm)	樹高 (m)					調査別	総 (m³)	ha当 (m²)	総 (m³)	ha当 (m²)	成長率 (%)																												
																	調査別	総	ha当	総	ha当	成長率																						
スギ	70	200 10-250	XX	中	40	26	天	針		昭4 昭6 天下	N	764	7	12.6	0.12	1.2																												
					6-120	6-37					L	24,343	223																															
					34	18					計	25,107	230	12.6	0.12																													
					6-60	6-27					標	17,613	392	211.4	4.70																													
					28	17																																						
					8-34	7-18																																						
					80	23																																						
					8-160	6-25																																						
					32	18																																						
					10-52	7-22																																						
ヒノキ	8	200 10-250	XX	中	6-60	6-27	天	針		昭4 昭6 天下		2,022	45	20.2	0.45	1.0																												
					6-60	6-27																																						
ブナ	1				200 10-250	XX					中	28	17	天	針		昭4 昭6 天下		269	6																								
												8-34	7-18																															
ナラ	8											200 10-250	XX					中	80	23	天	針		昭4 昭6 天下		2,022	45																	
																			8-160	6-25																								
ミズメ	1																		200 10-250	XX					中	32	18	天	針		昭4 昭6 天下		269	6										
																										10-52	7-22																	
カエデ	1																									200 10-250	XX					中	14	10	天	針		昭4 昭6 天下		225	5			
																																	10-20	8-13										
トチ	2	200 10-250	XX	中			40	20	天	針																								昭4 昭6 天下						494	11			
							6-90	6-24																																				
シオジ	1				200 10-250	XX	中	28			17			天	針		昭4 昭6 天下																							225	5			
								10-30			6-18																																	
広	8							200 10-250			XX	中	10					10			天	針		昭4 昭6 天下																2,022	45			
													6-160					6-25																										
スギ	2												100 40-140					X		26					14			天	広	上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。									標	546	5	8.7	0.08	1.6
																				6-40					5-19																			
																				26					15																			
																				14-46					10-21																			
		22	14																																									
		6-58	6-22																																									
		40	20																																									
		30-66	8-23																																									
		50	21																																									
		12-100	9-24																																									
ナラ	40	100 40-140	X		28	17	天	広	上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。			1,201	11																															
					10-60	8-22																																						
ミズメ	5				100 40-140	X						30	17	天	広	上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。			2,511	23																								
												6-60	6-22																															
シデ	10											100 40-140	X						20	13	天	広	上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。			1,528	14																	
																			6-80	6-23																								
カエデ	6																		100 40-140	X						50	21	天	広	上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。			2,292	21										
																										22-90	14-24																	
トチ	9																									100 40-140	X						20	13	天	広	上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。			1,965	18			
																																	6-70	6-23										
広	8	100 40-140	X				20	13	天	広																							上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。											
							6-70	6-23																																				
スギ					100 40-140	X								天	広	上部ネマ ガリダケ 密生す。 スギ稚樹 あり。																							N	19,635	437	231.6	5.15	
								L			5,526	123																																
計																																							25,161	560	231.6	5.15		



第15図 [5.a] 带状区 スギ-スズダケ基群叢

Fig. 15. [5.a] belt-transect in *Cryptomeria japonica*-*Sasamorpha purpurascens* soc.

第40表 [5.a] 带状区樹高階別本数表

Table 40. Number of trees in each height grade in [5.a] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	19	21	22	23	25	Total 計
		20	22	23	24	26	
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ		3	1	5	3	1	13

第41表 [5.a] 带状区胸高直径階別本数表

Table 41. Number of trees in each diameter grade in [5.a] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	38	46	48	56	58	64	66	68	74	Total 計
		40	48	50	58	60	66	68	70	76	
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ		1	1	1	1	3	2	1	2	1	13

第42表 [5.a] 带状区林床植物一覧表

Table 42. Plants of the under layer in [5.a] belt-transect

Species	Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20	25	30	F.	C.V.
		5	10	15	20	25	30	35		
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ		.	1	.	.	.	.	.	I	71
<i>Acer palmatum</i> var. <i>Matsumurae</i> ヤマモミジ		.	.	.	+	.	.	+	II	
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ		1	2	.	1	1	+	.	IV	467
<i>Rubus hakonensis</i> ミヤマフユイチゴ		1	+	+	+	1	1	+	V	214
<i>Clethra barbinervis</i> リョウブ		.	.	+	1	+	.	.	II	71
<i>Rubus peltatus</i> ハスノハイチゴ		.	.	.	+	.	+	+	II	
<i>Ilex rugosa</i> ツルツゲ		.	.	.	+	+	+	.	II	

species	Distance 距離 (m)	0	5	10	15	20	25	30	F.	C.V.
		5	10	15	20	25	30	35		
<i>Sasamorpha purpurascens</i> スズダケ		5	5	5	5	5	5	5	V	8750
<i>Matteuccia Struthiopteris</i> クサソテツ		1	1	+	2	2	2	2	V	1143
<i>Rumohra mutica</i> シノブカグマ		+	+	+	+	+	·	·	IV	
<i>Carex Morrowii</i> カンスゲ		·	·	+	·	+	+	·	II	
<i>Blechnum amabile</i> オサシダ		·	·	+	·	·	·	·	I	
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> イワガラミ		·	+	·	·	·	·	+	II	

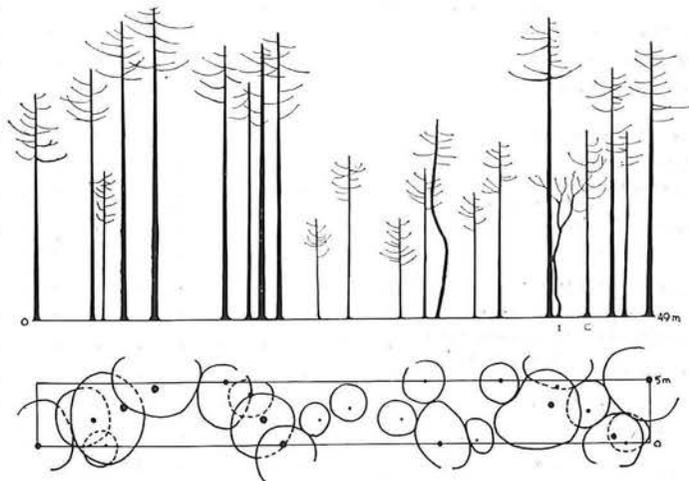
[5. b] 帯状区 (49×5)m<sup>2</sup> スギーサカキーヤマソテツ基群叢

方位 NW 傾斜 10° 高度 1,000 m

音水国有林内スギ林の第2例は、先きに述べた [5. a] 帯状区の北側やや下方に設定した。

中径木を主とする点では大体前例と同じであるが、いくらかの小径木と、ヒノキ、モチノキの混生があり、林木配置はやや不整となっている。林床にはサカキ、クロモジ、シロヤシオツツジ、ヤマモミジ、リョウブ、アセビなどがみられ、優占種の決定はややむずかしいがヤマソテツが帯状区全体に均質な分布を示しているのでこれを選んだ。

本帯状区の林木配置と樹冠投影を示せば第16図、樹高と胸高直径階別の本数を表示すれば第43, 44表、林床植物の分布を表示すれば第45表となる。



第16図 [5. b] 帯状区 スギーサカキーヤマソテツ基群叢

Fig. 16. [5. b] belt-transect in *Cryptomeria japonica*-*Cleyera japonica*-*Plagiogyria Matsumureana* soc.

第43表 [5. b] 带状区樹高階別本数表

Table 43. Number of trees in each height grade in [5. b] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)													Total 計	
	7	9	11	12	13	14	15	17	18	19	21	22	23		24
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	20
<i>Chamaecyparis obtusa</i> (C) ヒノキ	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ilex integra</i> (I) モチノキ	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計	2	1	3	1	1	2	1	1	1	2	3	1	2	1	22

第44表 [5. b] 带状区胸高直径階別本数表

Table 44. Number of trees in each diameter grade in [5. b] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)													Total 計			
	13	15	19	21	25	31	33	41	47	49	51	55	63		65	67	73
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	20
<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ilex integra</i> モチノキ	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Total 計	1	1	1	1	3	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	22

第45表 [5. b] 带状区林床植物一覧表

Table 45. Plants in the under layer in [5. b] belt-transect

Species 植物名	Distance 距離 (m)										F.	C.V.
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45		
<i>Acer palmatum</i> var. <i>Matsumurae</i> ヤマモミジ	.	.	3	1	.	1	+	.	.	.	II	538
<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	II	56
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	+	.	+	.	+	+	.	+	+	.	III	
<i>Quercus myrsinaefolia</i> シラカシ	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	II	
<i>Cleyera japonica</i> サカキ	.	.	.	.	1	2	3	2	1	.	III	917
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	+	2	.	+	3	1	+	+	2	.	IV	861
<i>Rhododendron quinquefolium</i> シロヤシオツツジ	.	1	2	2	1	.	+	+	1	.	IV	556
<i>Clethra barbinervis</i> リョウブ	1	2	+	+	2	.	.	.	.	.	III	444
<i>Pieris japonica</i> アセビ	.	1	+	.	.	.	.	1	2	.	II	306
<i>Skimmia japonica</i> ミヤマシキミ	1	2	+	+	.	.	.	.	.	.	II	250
<i>Rhododendron Kaempferi</i> ヤマツツジ	1	+	+	+	1	.	.	.	.	.	III	111
<i>Hydrangea macrophylla</i> var. <i>acuminata</i> ヤマアジサイ	.	+	+	1	.	1	.	.	.	.	II	111
<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	.	+	1	.	+	+	.	.	+	.	III	56
<i>Rubus peltatus</i> ハスノハイチゴ	.	+	+	.	.	1	+	.	.	.	II	56
<i>Rhus sylvestris</i> ヤマハゼ	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	I	56
<i>Viburnum dilatatum</i> ガマズミ	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	56
<i>Vaccinium Smallii</i> var. <i>glabrum</i> スノキ	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Plagiogyria Matsumureana</i> ヤマソテツ	1	2	4	3	4	3	3	1	1	.	V	3000
<i>Rumohra mutica</i> シノブカグマ	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	V	56
<i>Sasa purpurascens</i> スズダケ	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> イワガラミ	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	

#### IV. ブナ林 *Fagus crenata* forest

中国地方山地林としてのブナ林およびミズナラ林についてはすでにこの図譜の第1集において、それぞれその好例を報告した。ブナ林の所々にしばしばミズナラ林がかなり純度の高い林分を構成していることがある。先きに広島県中の甲にとった例はその一典型であるが、本報にとり扱った姫路地方山地には、混交樹種の比較的多い林が大部分を占めるようであった。

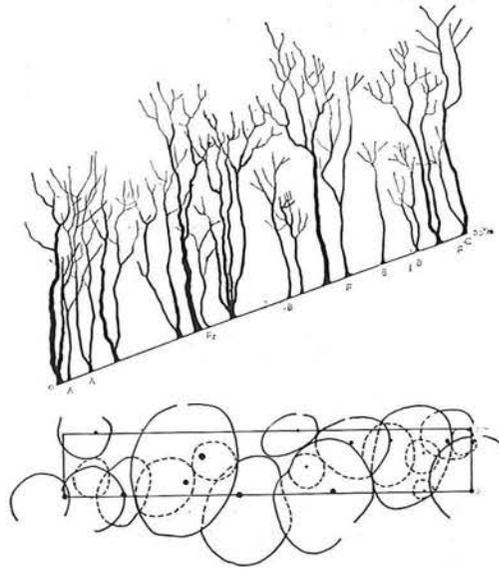
##### [5. c] 帯状区 (35×5) m<sup>2</sup> ミズナラ—スズダケ基群叢

方位 SE 傾斜 20° 高度 650 m

本帯状区は音水国有林の最東奥部、音水沢の上流左岸斜面に設定した。斜面には若干の露岩があった。

混交樹種としてはクリ、ブナ、アオハダ、ミズメ、トネリコ、イタヤカエデなどがあり、主として2~3層を構成する。林床はスズダケが優占するが、下生にハイイヌガヤの他若干のクロモジ、ムラサキシキブ、コマユミの稚苗、およびヤブコウジ、コカンスゲなどがごく少数あらわれる。

本帯状区の林木配置と樹冠投影を示せば第17図、樹高と胸高直径階別本数表を表示すれば第46、47表、林床植物を表示すれば第48表となる。



第17図 [5. c] 帯状区 ミズナラ—スズダケ基群叢

Fig. 17. [5. c] belt-transect in *Quercus crispula*-*Sasamorpha purpurascens* soc.

第46表 [5. c] 帯状区樹高階別本数表

Table 46. Number of trees in each height grade in [5. c] belt-transect

Species 樹種	Height 樹高 (m)	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	19	Total 計
		7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	
<i>Quercus crispula</i> ミズナラ		1	•	1	•	•	•	1	3	3	2	1	1	13
<i>Castanea crenata</i> クリ (C)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	1
<i>Acer Mono</i> イタヤカエデ (A)		•	•	•	1	•	1	•	•	1	•	•	•	3
<i>Betula grossa</i> ミズメ (B)		•	•	1	•	1	1	•	•	•	•	•	•	3
<i>Fagus crenata</i> ブナ (F)		•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	•	•	2
<i>Ilex macropoda</i> アオハダ (I)		•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
<i>Fraxinus japonica</i> トネリコ (Fr)		•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
Total 計		1	1	3	3	1	2	1	3	4	2	1	2	23

第47表 [5.c] 帯状区胸高直径階別本数表

Table 47. Number of trees in each diameter grade in [5.c] belt-transect

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)												Total 計	
	4 6	6 8	8 10	12 14	14 16	16 18	18 20	22 24	24 26	32 34	36 38	40 42		52 54
<i>Quercus crispula</i> ミズナラ	•	1	•	•	•	1	3	1	1	3	1	1	1	13
<i>Castanea crenata</i> クリ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
<i>Acer Mono</i> イタヤカエデ	•	•	•	•	1	•	•	•	1	1	•	•	•	3
<i>Betula grossa</i> ミズメ	1	•	•	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3
<i>Fagus crenata</i> ブナ	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
<i>Ilex macropoda</i> アオハダ	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
<i>Fraxinus japonica</i> トネリコ	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1
Total 計	1	2	1	4	1	1	3	1	2	4	2	1	1	23

第48表 [5.c] 帯状区林床植物一覧表

Table 48. Plants in the under layer in [5.c] belt-transect

Species 植物名	Distance 距離 (m)								F.	C.V.
	0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35			
<i>Cephalotaxus Harringtonia</i> var. <i>nana</i> ハイイヌガヤ	1	2	1	+	1	+	+	V	467	
<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	•	•	+	+	+	•	•	II		
<i>Callicarpa japonica</i> ムラサキシキブ	•	+	•	•	•	•	+	II		
<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	•	•	+	•	•	•	•	I		
<i>Euonymus alatus</i> form. <i>subtriflorus</i> コマユミ	•	•	•	•	•	•	+	I		
<i>Sasamorpha purpurascens</i> スズダケ	5	5	5	5	5	5	5	V	8750	
<i>Carex Morrowii</i> カンスゲ	•	•	+	•	•	•	•	I		
<i>Wisteria floribunda</i> フジ	•	•	•	•	•	+	•	I		

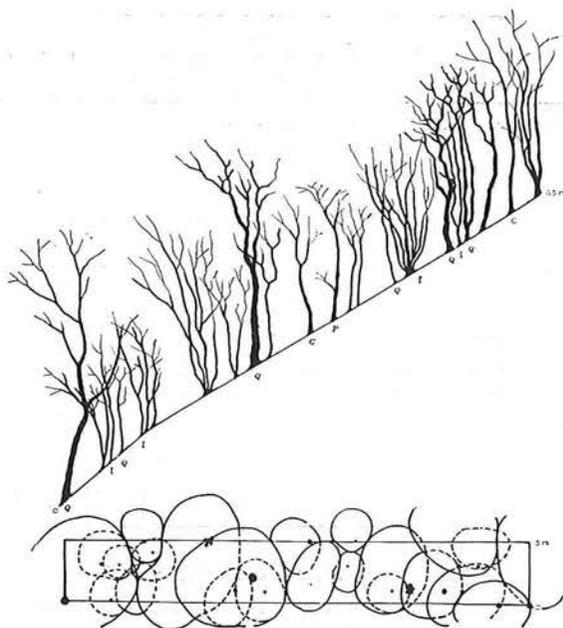
[5.d] 帯状区 (45×5)m<sup>2</sup> ブナ・ミズナラ-サカキ-イワウチワ基群叢

方位 SW 傾斜 20° 高度 650 m

本帯状区は [5.c] 帯状区の上部のやや急斜面に沿って設定した。基岩の露出があり、やや乾性の林床を有する。

混交樹種としてミズナラ、クリ、アオハダ、ヤマナラシ、アカシデなどがあり、ことにミズナラは概してブナより大きい。原型はブナ林と考察される。低木層ではサカキが代表的なもので、樹高3mから8mにわたって優勢であった。林床にはイワウチワが優占する他、サカキの稚苗が多い。

本帯状区の林木配置と樹冠投影概略図を示せば第18図、樹高と胸高直径階別本数を表示すれば第49, 50表、サカキの樹高配分を示せば第51表、林床植物を表示すれば第52表となる。



第18図 [5. d] 带状区 ブナ・ミズナラーサカキーイワウチワ基群叢

Fig. 18. [5. d] belt-transect in *Fagus crenata* · *Quercus crispula*-*Cleyera japonica*-*Shortia uniflora* soc.

第49表 [5. d] 带状区樹高階別本数表

Table 49. Number of trees in each height grade in [5. d] belt-transect

Height 樹高 (m)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	19	21	Total 計
Species 樹種	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	20	22	
<i>Quercus crispula</i> ミズナラ (Q)	.	.	.	1	.	.	.	1	2	1	.	1	6
<i>Fagus crenata</i> ブナ	.	.	.	2	.	4	5	8	.	.	1	.	20
<i>Castanea crenata</i> クリ (C)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Populus Sieboldi</i> ヤマナラシ (P)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Carpinus laxifolia</i> アカシデ (Ca)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Ilex macropoda</i> アオハダ (I)	.	.	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	4
<i>Clethra barbinervis</i> リョウブ (Cb)	1	1	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	6
Total 計	1	1	1	3	4	7	6	11	2	1	1	1	39

第50表 [5. d] 带状区胸高直径階別本数表

Table 50. Number of trees in each diameter grade in [5. d] belt-transect

Breast-height diameter 胸高直径 (cm)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	26	28	32	34	36	68	84	Total 計
Species 樹種	6	8	10	12	14	16	18	20	22	26	28	30	34	36	70	86		
<i>Quercus crispula</i> ミズナラ	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	1	6
<i>Castanea crenata</i> クリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Fagus crenata</i> ブナ	1	1	1	2	4	1	4	2	1	.	2	1	.	.	.	.	.	20

Species 樹種	Breast-height diameter 胸高直径 (cm)																Total 計
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	26	28	32	34	68	84	
<i>Populus Sieboldi</i> ヤマナラシ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	
<i>Ilex macropoda</i> アオハダ	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
<i>Clethra barbinervis</i> リョウブ	1	.	1	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
<i>Carpinus laxiflora</i> アカシデ	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Total 計	2	2	4	2	4	7	5	2	1	1	2	3	1	1	1	39	

第51表 [5. d] 带状区下位低木層樹高配分表

Table 51. Number of *Cleyera japonica* in each height grade in [5. d] belt-transect

Height 樹高 (m)	3	4	5	6	7	8
<i>Cleyera japonica</i> サカキ	2	4	21	18	10	5

} 胸高直径の測定困難につき計らず

第52表 [5. d] 带状区林床植物一覧表

Table 52. Plants of the under layer in [5. d] belt-transect

Species 植物名	Distance 距離 (m)										F.	C.V.
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45		
<i>Quercus myrsinaefolia</i> シラカシ	+	+	+	.	.	.	+	+	.		III	
<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	.	.	.	.	+	.	.	.	.		I	
<i>Skimmia japonica</i> var. <i>repens</i> ハイシキミ	.	.	.	+	.	1	1	1	2		III	361
<i>Rhododendron nudipes</i> サイゴクミツバツツジ	.	.	.	.	.	.	2	.	+		I	194
<i>Rhododendron Kaempferi</i> ヤマツツジ	.	.	.	.	1	.	+	.	.		I	56
<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	+	+	.	+	+	+	.	+	+		IV	
<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	.	.	.	.	.	+	+	.	.		I	
<i>Clethra barbinervis</i> リョウブ	.	.	.	.	.	.	.	+	.		I	
<i>Shortia uniflora</i> イワウチワ	.	.	3	4	4	3	5	5	5		IV	5139
<i>Blechnum amabile</i> オサンダ	+	+	1	+	+	+	.	+	.		IV	56
<i>Plagiogyria Matsumureana</i> ヤマソテツ	.	.	.	.	.	.	.	+	.		I	
<i>Cleyera japonica</i> サカキ	9	10	7	5	4	5	7	7	6			Number of the individuals

## 考 察 Discussion

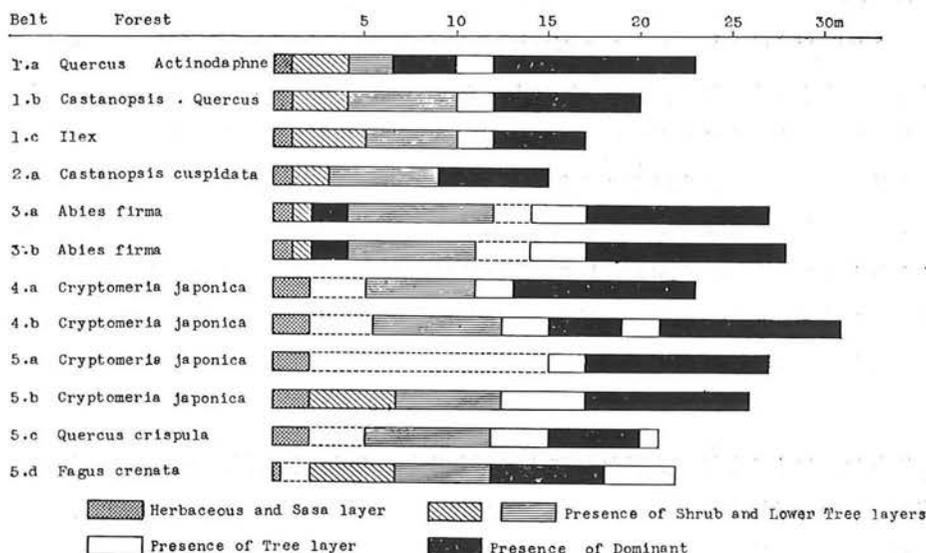
本研究地は暖帯常緑広葉林(シイ林, アラカシ林), 上部暖帯林(モミ林)から冷温帯林(ブナ林)に及び, 中国地方, 山陽地方東部の河岸から山地に至る縦断面の森林を考察するにはまことによい地域の一つである。

## 1. 層階の問題

## i. 林冠群

前報にしたがって層階の区分を検討したが, 本報にとりあげた森林については層階級の高

さを全部一様に決めず、大きく2つに分けなければならない。すなわちアラカシ林、シイノキ林の一群と、モミ林、スギ林およびブナ林の一群とである。前報に準じてその階層構成を図示すれば第19図のごとくであって、これによると層階級の高さは下表のように区分される。



第19図 森林階層の範囲

Fig. 19. Stratification diagram of the forests

林名	層名			
	1	2	3	4
アラカシ林, シイノキ林	10~20m	5~10m	2~5m	<2m
モミ林, スギ林, ブナ林	15~30m	7~15m	2~7m	<2m

アラカシ林, シイノキ林: この林に属するのは生島と竜野の例である。構成樹種は各帯状区でそれぞれいくらか異なるが、構成種が多く、しかもどの層にも広く出てくる点ではいずれも類似している。すなわち優占種あるいは優勢種の層階的分布の幅が広く、樹種も多く、しばしば層の区分そのものがむずかしい。そこで、ここでは一応、1層を10m以上とするのが妥当かと思われた。すなわち前報に掲げた日本森林の層階級から云えばおおむね第II層に1層があることになる。これらの林は比較的よく保存されてはいるものの、やはり半自然植生であることを示すものと考察する。

モミ林: 本報でとりあつた岩尾のモミ林では、モミの優占する1層と、シキミ, アセビの優勢な3層が明瞭に区分された。1層の下部には若干のモミ中径木が含まれ、更に1層から2層にかけてはクリ, アサガラ, コナラ, イタヤカエデ, ソヨゴなどが出てくるが、いずれも量的には問題にならない。むしろ2層を欠く形と考えた方がよいと思われる。

スギ林： 本報にとりあつかったスギ林にはいずれも広葉樹種の混交がみられる。このことはことに標高の低いところにある赤西国有林の例において顕著であつた。上部の音水国有林での広葉樹混交歩合は赤西に比べては低く、樹種もはるかに少ない。前者においては混生する広葉樹が層階的に乱雑に分布している。これは自然の倒木によるものか、間伐によるものかは明らかではないが、いずれにしても半自然植生の群落と考えられる。階層の区分はスギに占められる1層の他は明瞭でなく、2層以下にもスギが出てくるが多くはなく、稚樹の発生も顕著ではなかつた。一方後者は前者に比べて、よき天然林の一形相を示すものと考察する。

ブナ林： 本調査では第1報\*で発表したようなブナ純林の好例をとることが出来なかつた。本報にとりあげた森林には、いずれもミズナラを混生することが多く、アカシデ、アオハダ、イタヤカエデなどの混交がみられる。層階的にみるとブナとミズナラが1層をなし、他の樹種は一般に2層以下に分布する。ブナの多い林でもしばしば若干のミズナラは樹高においてブナより大きく、1層の上部を占めることがあつた。

アラカシ、シノキ林では第II層に1層があるとみとめられたが、モミ、スギ林ではいずれも第I層に1層がある。また、この地域のブナ林は樹高が一般に低く、少なくとも調査範囲では第II層に1層が位置するものと考察された。

## ii. 林床群

林床群の類型もまた、モミ林より上部に位置する諸林と、それより下部に位置する諸林に大別される。前者の諸例ではアセビ、シキミなどかあるいは所によりスズダケ、チュウゴクザサなどのササ類が、1~3mの層を形成しており、草本層は単純である。後者の諸例では林床群として灌木層に当るものはほとんどない。草本層は主としてシダ類が生じるが、その被度は大きくなく、上木の稚苗や小灌木が散在する。

以上を要するに本報に取扱つた森林についてみると、林冠群が比較的単一なモミ林より上部の林分では林冠群と林床群との種的なつながりが比較的少ないことがみとめられ、林冠群の複雑なモミ林より下部の林分では多くの場合、第3層(灌木層)あるいはこれに相当すべき明瞭な林床群の層を欠くことがみとめられた。

\* 館脇 操・辻井達一：日本森林植生図譜(I) 北大演林報. 18-1. 1~54. (1956)

### Summary

Due to the damage resulting from human activity, the natural forest in the eastern part of the Sanyo District, especially in the coastal plains and adjacent hills, has almost entirely disappeared. While remnants can, however, be rarely found in the ground of temples and shrines and also in a few area protected by the Government, they mostly exist today in the mountain.

The natural forests in the district under consideration are divided into two climatic forest zones, namely the warm temperate and the cold temperate. The forests and the localities of the present study are shown in the following tables :

#### Warm temperate zone

- I. *Castanopsis cuspidata*-*Quercus glauca* forest
  1. Ikiskima (20~30 m); 2. Tatsuno (80 m)
- II. *Abies firma* forest
  3. Iwao (500 m)

#### Cold temperate zone

- III. *Cryptomeria japonica* forest
  4. Akasai (600 m ; 900 m); 5. Onzui (1000 m ; 1100 m)
- IV. *Fagus crenata* forest
  5. Onzui (650 m)

The following experimental plots were studied :

Number of locality	Name of locality	Transect number	Name of forest
1	Ikishima	[1. a]	<i>Quercus glauca</i> - <i>Actinodaphne lancifolia</i> forest
		[1. b]	<i>Castanopsis cuspidata</i> - <i>Quercus glauca</i> forest
		[1. c]	<i>Ilex integra</i> scrub
2	Tatsuno	[2. a]	<i>Castanopsis cuspidata</i> forest
3	Iwao	[3. a]	<i>Abies firma</i> forest
		[3. b]	<i>Abies firma</i> forest
4	Akasai	[4. a]	<i>Cryptomeria japonica</i> forest
		[4. b]	<i>Cryptomeria japonica</i> forest
5	Onzui	[5. a]	<i>Cryptomeria japonica</i> forest
		[5. b]	<i>Cryptomeria japonica</i> forest
		[5. c]	<i>Quercus crispula</i> forest
		[5. d]	<i>Fagus crenata</i> - <i>Quercus crispula</i> forest

#### 1. Ikishima (Fig. 2)

Ikishima, an islet in the Aioi Bay near Himeji, is covered by a dense thicket of the evergreen broad-leaved forest. Among the trees are found the evergreen species of *Quercus*, associated with *Castanopsis cuspidata* var. *Sieboldii*, *Ilex integra*, *Actinodaphne lancifolia*, *Cinnamomum japonica*, *Distylium racemosum* etc. Within the shrub layer which forms thickets can be found rich species as *Dendropanax trifidus*, *Camellia japonica*, *Ficus erecta*, etc. accompanied by young trees of the first layer. The herb layer is mostly composed of seedlings of ligneous plants and ferns. *Trachelospermum asiaticum*, *Stauntonia*

*hexaphylla* and *Elaeagnus glabra* are the characteristic climber. The belt-transects in this islet were selected as follows:

Number of belt	Sociation	Fig.	Number of Photo	Tab.
[1. a]	<i>Quercus glauca</i> - <i>Actinodaphne lancifolia</i> - <i>Dryopteris erythrosora</i>	3	3	2, 3, 4, 5
[1. b]	<i>Castanopsis cuspidata</i> - <i>Quercus glauca</i> - <i>Ficus erecta</i> - <i>Dryopteris erythrosora</i>	4	4	6, 7, 8, 9
[1. c]	<i>Ilex integra</i> -( <i>Q. glauca</i> )- <i>Dryopteris erythrosora</i> Fragm. Soc.	5	5	10, 11, 12, 13

## 2. Tatsuno (Fig. 7)

The natural forest of *Castanopsis cuspidata* has been fortunately conserved on Keirozan Hill, Tatsuno City. Research was conducted in only one plot:

Number of belt	Sociation	Fig.	Number of Photo	Tab.
[2. a]	<i>Castanopsis cuspidata</i> - <i>Quercus glauca</i> - <i>Dryopteris erythrosora</i>	7	6	15, 16, 17, 18, 19

## 3. Iwao (Fig. 8)

At present the natural forest of *Abies firma* is rarely found even in the areas between the evergreen broad-leaved and the cold temperate forests. It is developed on rocky slopes and is often composed of the trees of large diameter. From the phytosociological points of view, the forest vegetation is characterized by the presence of shrubby layers in which *Pieris japonica* is dominant. The herb layer is not well developed and is poor in species. The following two experimental plots were carried out:

Number of belt	Sociation	Fig.	Number of Photo	Tab.
[3. a]	<i>Abies firma</i> - <i>Pieris japonica</i>	9	7	20, 21, 22, 23, 24
[3. b]	<i>Abies firma</i> - <i>Pieris japonica</i>	10	8	25, 26, 27, 28, 29

## 4. Akasai (Fig. 11)

Fine stands of *Cryptomeria japonica* are often found in the National Forests in the mountains of the eastern Sanyo District, and most of them were planted by the Osaka Forestry Office around the turn of the century. At present, the so-called natural forest of *Cryptomeria japonica* is composed of the old plantation in the Tokugawa Period or the seminatural one mixed with broad-leaved trees. The latter has developed mainly because of selective cutting of *Cryptomeira japonica* for use as fuel. In the first layer *Cryptomeira japonica* is usually dominant, but some cases are mixed with *Quercus crispula*, *Fagus japonica*, *Acer rufinerve*, etc. The underlayer is often dominated by *Sasamorpha purpurascens*, or *Clayera japonica*, but *Pieris japonica* in rocky places and *Lindera umbellata* play an important role under the broken canopy of the first layer. The herb layer is rather poor in species. *Carex multifolia* and *Plagiogyria Matsumureana* intermittently dominant.

The experimental plots were selected at Akasai and Onzui.

At Akasai, the following two experimental plots were carried out:

Number of belt	Sociation	Fig.	Number of Photo	Tab.
[4. a]	<i>Cryptomeria japonica-Carex multifolia</i>	12	9	31, 32, 33, 34
[4. b]	<i>Cryptomeria japonica-Sasa tyuhgokensis</i>	13	10	35, 36, 37, 38

### 5. Onzui (Fig. 14)

Onzui National Forest is situated in the most interior portion of the Sanyo District. The forest of *Cryptomeria japonica* has the finest stand of this district, the height of which attains 30 m. The lower layer is mainly dominated by *Sasamorpha purpurascens* and sometimes by *Cleyera japonica* and *Plagiogyria Matsumureana*. The following two experimental plots were carried out:

Number of belt	Sociation	Fig.	Number of Photo	Tab.
[5. a]	<i>Cryptomeria japonica-Sasamorpha purpurascens</i>	15	11	40, 41, 42
[5. b]	<i>C. japonica-Cleyera japonica-Plagiogyria Matsumureana</i>	16		43, 44, 45

Although the Japanese beech forest is developed on the belt of the upper elevation of the Chugoku Range, the pure forests are locally found and often it is associated with *Quercus crispula* and the other deciduous broad-leaved trees. The *Fagus crenata-Quercus crispula* forest is generally found on the rocky slopes of the valleys. The undergrowth is often dominated by *Sasamorpha purpurascens* and sometimes the lower tree layer is characterized by the presence of *Cleyera japonica*. The belt-transects in this localities were selected as follows:

Number of belt	Sociation	Fig.	Number of Photo	Tab.
[5. c]	<i>Quercus crispula-Sasamorpha purpurascens</i>	17	12	46, 47, 48
[5. d]	<i>Fagus crenata-Quercus crispula-Cleyera japonica-Shortia uniflora</i>	18		49, 50, 51, 52

## Notes on climate

Locality	Situation		Latitude (N)		Longitude (E)		Elevation (m)						
Kobe			34°41'		135°11'		59.5						
Snow and Frost													
			Snow				Frost						
			First day	Last day			First day	Last day					
			XI. 12	IV. 8			X. 24	IV. 25					
Temperature (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annual
Average	4.1	4.3	7.2	13.1	17.9	21.7	26.0	27.2	23.5	17.4	12.1	7.0	15.1
Maximum	8.0	8.4	12.0	17.9	22.6	25.9	30.1	31.8	27.7	21.8	16.3	10.9	19.5
Minimum	0.7	0.7	3.1	8.6	13.8	18.2	22.9	23.9	20.1	13.8	8.4	3.5	11.5
Precipitation (mm)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
	36	53	87	115	121	178	160	119	176	128	80	46	1,299



生 島 (瀬戸内海相生湾)

Photo 1. Ikishima Islet, Aioi Bay, Inland Sea



生島暖帯林の樹冠(生島)

Photo 2. Canopy of the forest of Ikishima



モチノキ(アラカシ)-ベニシダ班群叢(生島)

Photo 3. *Ilex integra*-(*Q. glauca*)-*Dryopteris erythrosora* Frag. Soc. [1. c] Ikishima



生島樹林のツル性植物(生島)

Photo 4. Climbing plants of Ikishima



アラカシーカゴノキー(アラカシ)ーベニシダ基群叢(生島)

Photo 5. *Quercus glauca*-*Actinodaphne lancifolia*-(*Q. glauca*)  
-*Dryopteris erythrosora* Soc. [1. a] Ikishima



シイノキーアラカシーベニシダ基群叢(竜野鶏籠山)

Photo 6. *Castanopsis cuspidata* var. *Sieboldii*-*Quercus glauca*  
*Dryopteris erythrosora* Soc. [2. a] Keirozan, Tatsuno



モミ—アセビ基群叢 (岩尾)

Photo 7. *Abies firma*-*Pieris japonica* Soc. [3. a] Iwao



モミ—アセビ基群叢 (岩尾)

Photo 8. *Abies firma*-*Pieris japonica* Soc. [3. b] Iwao



スギ-ミヤマカンスゲ基群叢(赤西)

Photo 9. *Cryptomeria japonica*-*Carex multifolia* Soc. [4. a] Akasai



スギ-スズダケ基群叢(音水)

Photo 10. *Cryptomeria japonica*-*Sasamorpha purpurascens* Soc. Onzui



スギーサカキーヤマソテツ基群叢 (音水)

Photo 11. *Cryptomeria japonica*-*Cleyera japonica*-*Plagiogyria matsumureana* Soc. [5. b] Onzui



ミズナラースズダケ基群叢 (音水)

Photo 12. *Quercus crispula*-*Sasamorpha purpurascens* Soc. [5. c] Onzui