

第3章 十勝地方の農業景観における植物多様性と保全

3-1. 帯広市稲田地区における植物種多様性と保全

3-1-1. 緒言

北海道帯広市は全国有数の畑作・酪農を基幹産業とする十勝管内の中核都市として発展してきた。稲田地区は帯広市中心部から西南6~10kmに位置し、開拓の歴史は古く、また、帯広畜産大学、帯広農業高校、日本甜菜製糖株式会社帯広工場が設置されるなど、農業に関する教育・研究機関や関連企業を抛りどころとして、農業発展が図られてきた地域である。しかし、近年稲田地区では宅地化および商業圏域化が進み、さらに帯広市の都市計画に基づく道路整備事業が急速に進められ、農業を取りまく環境は大きく変わろうとしている。

稲田地区には、帯広農業高校内のカシワ純林を含む北海道指定の「環境緑地保護地区」があり、帯広畜産大学内の北海道指定天然記念物である構造土「十勝坊主」をはじめとする貴重な自然とカラマツを主とする人工林や並木がある。また日本甜菜製糖株式会社(以後、日甜と省略する)の敷地内には売買川や稲田の杜などの広葉樹を主とする広大な緑地帯のほか稲田小学校に隣接するカシワ林がある。さらに、日高山脈からの伏流水による湧水が数箇所あり機関庫の川の清流に注いでいる。

上述したように、近年畑作経営や酪農経営が行われている帯広近郊において、豊かな自然を有しながら住宅や商業圏域として都市化が進み、自然環境が大きく変わりつつあることから現存の植物種多様性が失われていく懸念が出てきた。そうしたことから帯広市近郊における植物種多様性保全のために、植物種の実態を把握するための植生調査が必要になってきた。

一方、農業生産における雑草防除技術は人力除草具や畜力除草機からトラクタによる機械除草機へ、また除草剤の開発によりここ30年の間に急速に向上し、畑作においては手取り除草がほとんどなされないまでになっている。農作業の質的な向上が図られたのである。しかし一方で大型機械による土壌踏圧や除草剤の

長年にわたる継続使用による土壌汚染，家畜の多頭飼育による糞尿処理など環境課題が浮上している。また農耕地雑草については家畜飼料の輸入なども関係し(清水ら，2005)，帰化植物の占める比率も極めて大きくなってきている。このことから，畑地内およびその周縁の雑草を中心とした植物の実態を把握し、新たな雑草防除のための基礎資料を作成する必要性が出てきた。

このような背景の下で，本研究は十勝の農業景観を呈する地域でもある帯広市近郊の稲田地区に限定し，そこでの植物種を調べ植物種多様性の特徴を明らかにし，その保全について検討するために行った。

3-1-2. 調査対象および方法

1. 調査地

調査地区は帯広市中心部西南に位置し(図 3-1)，札内川に沿った国道 236 号線と売買川に挟まれた市街化地域及び緑地帯とし，南西は 2005 年現在建設中の高規格道路(帯広広尾自動車道)までの畑作・酪農地帯とした。

2. 調査方法

2002 年から 2004 年の 3 年間，4 月から 10 月の期間に，調査地内の主として種子植物について徒歩による濃密な採集作業を行い，集めたすべての植物をさく葉標本にして同定を行った。2005 年の調査では，顕花植物カヤツリグサ科スゲ属および隠花植物のシダ植物を主として採集し，さく葉標本を作製し同定した。作製したさく葉標本は帯広畜産大学草地学研究室に保存した。

なお，帯広農業高校内「環境緑地保護地区」においては，特にベニバナヤマシヤクヤク，エゾノハナシノブなどの絶滅危惧種については，観察により生育確認を行った。

畑地内においては農耕地に生育する雑草を畑地雑草とし，農耕地から 2 m 以内の草原および路傍に生育する植物を畑地周縁雑草とした。また，農耕地およびその周縁以外で湿地に生育する植物を湿地雑草とした。

さらに，自然林においては草本植物(シダ植物を含む)および木本植物を，河川，路傍(農耕地に接していない主に市街地)，学校敷地内，民有地内などにおい

ては草本植物，移植樹を含む木本植物を調査対象とした。

以上の各植物について，原産地が外国であるものについては，帰化植物（草本）と外来植物（木本）に区分した。逸出植物については園芸植物，作物等の栽培植物が本来の栽培場所以外の路傍，草原等に生育しているものとした。移植・植栽植物については山野草を住宅付近あるいは学校敷地内などで栽培している植物を対象とした。また，調査地内では確認できなかったものでその境界地（周縁地）に生育している植物についてもケショウヤナギなどわずかな種であるが調査対象とした。また、調査地内において極めて個体数の少ない植物を希少な植物とした。植物の同定および植物目録の作成にあたって、植物和名と学名については大井(1975；1978)，田川(1965)に拠った。これらの文献に記載されていない植物については北村ら(1967；1966；1967)，牧野(1966)，岡本(1967)に拠り，更に帰化植物については五十嵐(2000)，長田(1970；1974)，清水・森田・廣田(2005)，清水・宮崎・森田・廣田(2005)，清水(2003)に準拠し作成した。上記の文献に記載されていない植物については滝田(1987)，伊藤ら(1985－1990)，佐藤(1991)，鮫島ら(2002)，辻井ら(1992)，横山(1950)に準拠した。

出現した植物の総種類のうちに占める帰化植物の種類数の割合を数値で表した(帰化植物の種類数÷植物の総数×100)。これについては生育量(個体数)を示したのではなく、単に在来種(日本の植物)に対する帰化植物(侵入者たち)の割合を示したに過ぎないが、この数値は地域的人為的影響(自然破壊)の程度を、客観的に評価できる特徴を持っている(浅井，1994)ことから、本地区における近年の都市化による自然環境の変化を推し測るための指標とした。

3-1-3. 結果および考察

本研究において同定した植物 108 科 815 種の植物を植物目録として付表 1 に掲載した。種以下の変種についても便宜的に 1 種と数えた。植物総数については、表 3-1 に示したように草本植物では合計 70 科 579 種が確認でき、シダ植物を除くと 63 科 553 種であった。そのうち帰化植物は 168 種で、帰化植物の割合は 30.4%であった。また、全植物種における帰化・外来植物は 232 種であり全体に

占める割合は 28.5%であった。

草本植物には当地区としては生育個体数の少ない希少な植物も見られ、農業景観における植物種多様性の観点から、今後保存すべき植物として対策をとる必要があると考える。また、戦後の帰化植物の著しい増加に加え(長田, 1974)、近年の家畜飼料の輸入により、草地や飼料作物の畑への帰化植物の侵入が問題とされており(清水ら, 2005)、当地区においても帰化植物は今後益々増加するものと思われる。このことから農業振興上今まで以上に帰化植物の種類およびその生態を把握した上での防除法の確立とその実践が求められている。

木本植物では合計 50 科 236 種が確認できた。そのうち在来樹種は 27 科 91 種であり十勝で自生している樹種(十勝教育研究所, 1975)の種類に比べて少ないことが判明した。

人工林の樹木は 42 科 145 種であった。そのうち外来樹種は 64 種であり、移植樹に占める外来種の割合は 44.1%と高かった。国内の緑化に用いる樹木として、明治期になるとプラタナスやセイヨウハコヤナギなどの外国産樹木が用いられるようになり、現在では街路樹等では外国産の利用が多い(服部, 2002)。そのため、特に繁殖力の強い樹種や鳥による種子分散の可能性を重視して、植える場所などについての配慮が必要であろう。

本調査から人工林および街路樹などの樹木種については、ヨーロッパトウヒ、プンゲンストーヒ、バンクスマツ、ストロブマツなどの外来針葉樹や、セイヨウハコヤナギ、ニセアカシア、トネリコバノカエデ、ヨーロッパカエデなどの外来広葉樹が見られ、外国産緑化樹木の侵入実態を把握することができた。このような外来樹木については、全国的にも植樹による分布拡大の傾向と、侵入樹種のほとんどが、風散布が少なく鳥が種子を運ぶ樹種である(日本生態学会, 服部, 2002)ことから生態系に影響を及ぼすことも考えられ、当地区の移植樹の樹種選定にあたっては、外来樹種の導入の実態を踏まえて行われることが大切であろうと考える。

調査地内に含まれる帯広農業高校内の環境緑地保護地区(伊藤ら, 1980)では、標高 69.7m程の台地はカシワを主とする天然林からなり、林床植物にはミヤコザ

サが優占し、ワラビやクサソテツなどが見られた。低地ではハンノキ、ヤチダモ、ハルニレなどを主とし、湧水を源とした沼地を囲む林床にはオオカサスゲ、ヒラギシスゲ、チャシバスゲなどのスゲ属植物やヤマドリゼンマイ、オシダ、ヒメシダなどのシダ植物が繁茂していた。低地にはエンコウソウ、タチギボウシ、エゾゼンテイカなどの目立つ花をつける植物も見られた。

上記環境緑地保護地区以外の帯広農業高校内の樹林内では以下の特徴が認められた。自生種には、ネムロブシダマ、エゾクロウメモドキ、クロビイタヤなど生育個体数の少ない希少な植物が見られた。また、外来樹種ではないが樹林地に移植された木本の中で、もともと十勝には自生していない灌木であるメギとミヤマウグイスカグラが帯広農業高校の樹林の中に際立って多く逸出しているのが認められた。これについては、外来樹種でなくとも農業景観の生態系に影響を及ぼす樹種の例であり特筆すべき事項ではなかろうかと考える。

林床にはササバギンラン、コケイラン、トチバニンジン、ベニバナヤマシャクヤクなどの希少な植物が生育していた。また、ミヤコザサ群落の中にもベニバナイチャクソウやジンヨウイチャクソウが小群落を形成していた。低地にはエゾノハナシノブやオクエゾサイシンがごくわずかに見られた。湿地にはクリンソウ、クルマユリ、サワギキョウ、エゾリンドウ、ヒオウギアヤメなどの草本植物がわずかに生育していた。そのほか栽植されたワサビ、水生植物であるチトセバイカモ、オランダガラシが見られた。

これらの自生種の中には、絶滅危惧種Ⅰ類に指定されているものとして、エゾノハナシノブ、ホソバツルリンドウ、ベニバナヤマシャクヤク、チトセバイカモ、フクジュソウ、クロバナハンショウヅルなどが、樹木にはクロビイタヤ、ホザキシモツケ、エゾサンザシ、ケショウヤナギ(逸出)などがあり、同Ⅱ類にはクリンソウやオクエゾサイシン(矢原，2003)が観察された。

このように孤立林としての稲田地域の雑木林には多様な植物種により生態系を構成しており、植物の種多様性が認められた。今後とも当地域の農業生産の向上を推進するとともに、都市化が進められる中、これらの貴重な植物種の保全を図っていくことが重要であると考えられる。

日甜の敷地内にはフクジュソウ、ギョウジャニンニク、アズマイチゲ、ミズバシヨウなどがわずかながら見られ、ザゼンソウ、バイケイソウ、フッキソウなどが群落を形成していた。これらについてはミズバシヨウやギョウジャニンニクを除き帯広農業高校内「環境緑地保護地区」内にも生育しており、両地区同じような植物相であった。

帯広畜産大学内においても在来の植物種が豊富であり、上述した生育地と類似した豊富な植物相であった。しかし、造成した池の周辺にはガマ、エゾミソハギ、サワギキョウのほかにもフトイ、マコモ、ミツガシワ、ジョウロウスゲなどが見られた。これらの植物については乾燥地であった敷地に池を造成したという大学沿革の記録から植栽植物であろうと考えられる。このように人工的に湿地や湖沼などを造成することによって、湿地性植物を保全することが可能となろう。かつての水田が現在ではほとんどが畑地に転換されている十勝の現状を考えると、今後とも水田の復元が望めないであろうことから、ビオトープの造成などにより植物種多様性保全を図っていくという手法についても、今後検討の余地があるものと思われる。

緑や自然が少なくなった都市のみならず、代表的な農村景観を構成していた小さな単位の緑の空間(ビオトープ)が整備事業などで消失し、単調な農業景観になってしまった(草薙ら, 1994)のは、大規模畑作・酪農経営形態を誇る十勝においても典型的である。そうしたことから、十勝の農業景観における植物種多様性の保全を考える上で、稲田地区の孤立林としての雑木林の存在価値は大きなものがあると考えられる。

以上、稲田地区の森林周辺が市街地化する中で、今なお在来種の植物相は豊かであった。今後は栽植植物が混在する中で当地区に生育する植物の中で将来絶滅するであろうと思われるものを大事に保護するなど環境への重厚な配慮のもとで、市街地の開発などが進められなければならないであろう。

雑草の概要については笠原(1969)、桑原(1963)、沼田・吉沢(1968)に準拠し、表 3-2 に示した。合計で 53 科 331 種(帰化植物 113 種)を確認した。そのうち畑地雑草は 24 科 133 種(帰化植物 67 種)(伊東, 1976; 1980; 1986; 桑原, 1963;

森田, 1981; 十勝教育研究所, 1975), 湿地雑草は 14 科 34 種, 畑地周縁雑草は 41 科 164 種 (帰化植物 46 種) であった。雑草に占める帰化植物の割合は 34.1% であるが畑地雑草では 50.4% になり, 帰化植物の農耕地への顕著な侵入状況が観察された。

畑地内ではオオスズメノカタビラに類似し, 護穎側脈に短毛のある点で識別されるヌマイチゴツナギが繁茂しており, 当地区ではシバムギやウマノチャヒキなどとともに秋播きコムギの強害雑草となっていた。また, エゾノギシギシをはじめセイヨウトゲアザミ(森田, 1981), アメリカオニアザミ, コバンコナスビなどが畑地あるいは牧草地内で確認できた。更に, ハキダメギク, ホナガイヌビユの畑地内侵入もわずかではあるが見られた。

当地区では畑地への転換により既に水稻栽培はなされていないが, ヒロハノドジョウツナギ, カズノコグサ, ヌマハリイ, ウキクサ, ヤナギタデなどの湿地雑草が売買川付近あるいは調査地内の湿地に生育していた。

畑地周縁にはイヌナズナ, シロイヌナズナ, トゲナシムグラ, シヤグマハギ, ハルジオンなどが新しい帰化植物として生育しており, また, かつてわずかに見られた帰化植物のトゲチシャやヤネタビラコ(伊東, 1976)が路傍や荒地に増殖し繁茂していた。これらは今後畑地内へ侵入する可能性が高い植物として注目していく必要がある。また帰化植物ではないが放棄地にはエノキグサ (現在は畑地内での生育はごく稀) やカラスビシャクがわずかながら見られ, 道内各地の実態から今後これらの植物も強害草として畑地内へ侵入する可能性がある。

畑地雑草の休眠型区分ごとの種数を表 3-3 に示した。確認できた雑草 133 種のなかで一年生と越年生雑草は 65 種 (帰化植物 27 種), 多年生雑草は 68 種 (帰化植物 40 種) であった。このように, 一年生雑草が比較的多く農耕地に生存していることは, 農業技術が発展し圃場の管理が行き届いていることの証であろう。

畑地雑草のなかで種数の多い科はイネ科 31 種, キク科 30 種, タデ科 14 種, ナデシコ科 9 種, アブラナ科 6 種, マメ科 5 種, シソ科 5 種, ヒユ科 4 種, ゴマノハグサ科 4 種, アカザ科 3 種, ヒルガオ科 3 種であり, イネ科とキク科の雑草が圧倒的に多かった。

帯広市稲田地区内には市街地化が進む中でも自然の林地孤立的に残され、稀少なベニバナヤマシャクヤク、エゾノハナシノブ、オクエゾサイシンなど、在来野生植物が細々と生育しているのが見られた。これらの植物は、現在の十勝の農業景観においては、農耕地からはるか遠方の国有林や道有林、あるいは民有林などの孤立林内やその周縁の緩衝帯としての草原などを除いては、身近な路傍や放棄地などでは全くといってよいほど観察することが出来ない。

従って、都市近郊にあっても稲田地区には帯広農業高校内の環境緑地保全地区のように、人為的な攪乱がなされない緑地帯が現存しており、機関庫の川や湧水により土壌の適度の水分が保持されており、また、周縁の学校実習林などでは伐採、枝打ち、下草刈りなどによりある程度人為的な手入れを行うことよって、樹木間に一定の空間と適度の光が確保でき、多様な植物種が生存しているものと思われる。

これらに関して、山崎ら(2000)は里山の高林化と種多様性の増加を目指して、アカマツやコナラなどの高木優占種を残し、照葉低木類、ササ類等の植生管理を行った結果、植物種数の明瞭な増加が認められたと報告している。このことは、適度の植生の管理手法が里山の種多様性を維持・増加させるのに有効であると考えられており、まさに、十勝における農業景観における孤立林や雑木林などでの植物種多様性保全を図るための管理手法を取り入れる上で参考となるであろう。

例えば、帯広市の「野草園」や「帯広の森」が自然緑地帯として作られてから、30年から50年もの年月が経過しており、それらの緑地帯での植物種多様性を図るには、今後、一定の適度の植生管理が必要になってくるものと思われる。

また、稲田地区の産業開発および農業振興を図る上で、これからは植物種の生育実態を念頭に置き、植物種多様性保全に配慮していかなければならないであろう。その裏づけのために、十勝の農業景観における国道沿線、カラマツ防風林、ヤチダモ林やその周縁の緩衝帯などにおける植物種の多様性について、生態的な植生調査が必要になってくるであろう。

また、農耕地雑草については、帰化植物の侵入が著しいことを明らかにすることができたことから、今後は帰化植物の繁殖にかかわる生活型や生態上の特性を

把握し、農業景観における生態系に及ぼす影響に配慮し、抜き取りなどの実施を進めるなど防除対策が図られなければならないであろう。

3-1-4. 要約

本研究は、2002年から2005年まで、帯広市稲田地区に生育する植物種について絶滅危惧種など希少な植物については生育観察により同定を行い、それらを除くすべての植物については採集・さく葉標本による同定を行い、それらを目録化し植物種多様性を明らかにした。これを基に植物種多様性保全について検討した。

1. 同定した植物は108科815種であった。草本植物では70科579種であった。

シダ植物を除くと63科553種であり、そのうち帰化植物は168種あり、その割合は30.4%であった。

2. 全植物種における帰化・外来植物は232種であり、全体に占める割合は28.5%であった。

3. 木本植物では合計50科236種が確認でき、そのうち在来樹種は27科91種であった。

4. 人工林の樹木は42科145種であった。そのうち外来種は64種であり、移植樹に占める外来種の割合は44.1%と高かった。

5. 調査地に含まれる帯広農業高校内の環境緑地保護地区をはじめ稲田地区の自然林の中には、エゾサンザシ、ベニバナヤマシャクヤク、クリンソウ、チトセバイカモ、エゾノハナシノブ、オクエゾサイシン、フクジュソウ、クロバナハンショウヅルなどのレッドリスト植物がごく希に確認できた。その他に、植栽されたものと考えられる植物の中には、ジョウロウスゲやサクラソウ、キキョウなどのレッドリスト植物がみられ、市街地に近い地域にもかかわらず、この地区には、このように貴重な種など、豊かな植物相を維持していた。

6. 雑草は53科331種が確認できたが、そのうち畑地雑草は、24科133種(そのうち帰化植物は67種、湿地雑草は14科34種、畑地周縁雑草は41科164種(帰化植物46種)であった。

7. 全雑草に占める帰化植物の割合は34.1%であったが、畑地雑草では50.4%で

あり、帰化植物の農耕地への顕著な侵入状況が観察された。

8. 畑地内の帰化植物には、ヌマイチゴツナギ、シバムギ、ウマノチャヒキなどが秋まき小麦畑の強害草となっており、また、畑地や牧草地内にはエゾノギシギシ、セイヨウトゲアザミ、コバンコナスビなどが確認できた。

9. 畑地周縁ではイヌナズナ、シロイヌナズナ、トゲナシムグラ、シャグマハギ、ハルジオンなどの新しい帰化植物が生育していた。

10. 畑地雑草 133 種の中で、一年生と越年生雑草は 65 種(帰化植物 27 種)、多年生雑草は 68 種(帰化植物 40 種)であった。また、畑地雑草の中で種数の多い科はイネ科、キク科、タデ科、ナデシコ科、アブラナ科、マメ科、シソ科などであった。稲田地区近隣の路傍には、特定外来植物に指定されているアレチウリも見られた。

11. 以上のように帯広市近郊の稲田地区には多様な植物が生育しており、植物種の多様性を明らかにすることが出来た。特に、帯広農業高校はじめ帯広畜産大学や日甜の敷地内においては、多様な在来植物が生育しており、絶滅危惧種など希少な植物種が生育量は僅少であるが観察することができた。

また、外来樹木の移入の実態を明らかにした。更に、農耕地における多様な雑草が観察され、帰化植物の畑地内侵入状況を確認することが出来た。

12. この地区では、環境緑地保全地区として雑木林が保全されていたり、あるいはビオトープ造成により湿地性植物が保全されたり、また学校林としてのカシワ孤立林が保全されたり、広葉樹やカラマツ人工林の中で伐採や枝打ちなどの植生管理が行われていることにより、植物種の多様性が豊かに保全されているものと思われる。

また、これからは農業景観や生態系を勘案し外来樹種を含めて移植樹種の選定について検討していく必要があるだろうし、雑草防除の上で、農耕地やその周縁における繁殖力旺盛な帰化植物について適度の人為的な植生管理が必要となってくるであろう。

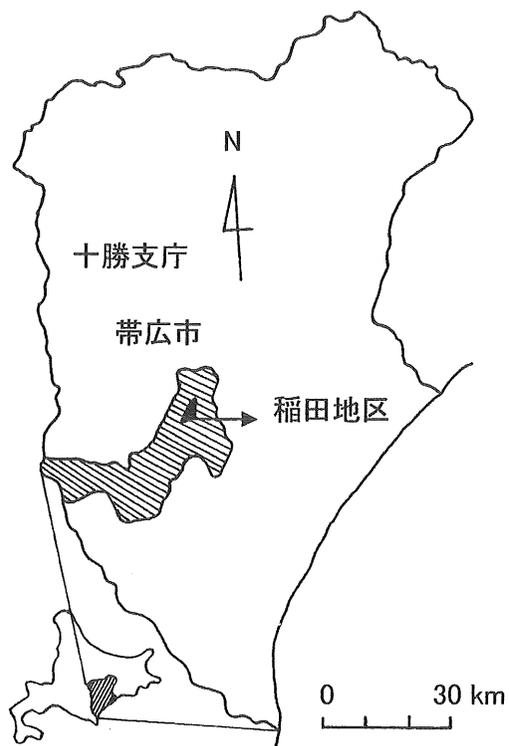


図 3-1 北海道の十勝支庁と調査した
帯広市稲田地区の位置

表 3-1 帯広市稲田地区における植物種の概要

1	草本植物	(顕花植物中の帰化植物は 30.4%)		
	顕花植物	単子葉植物	12科 152種	(26種)
		双子葉離弁花類	31科 225種	(79種)
		双子葉合弁花類	20科 176種	(63種)
	計	63科	553種	(168種)
	隠花植物	シダ植物	7科	26種
	合計	70科	579種	(168種)
2	木本植物			
	顕花植物	自生種		
		単子葉植物	1科	1種
		双子葉離弁花植物	23科	79種
		双子葉合弁花植物	3科	11種
	計	27科	91種	
	顕花植物	樹木(移植樹)	(樹木中の外来植物は 44.1%)	
		裸子植物	5科	34種 (18種)
		被子植物離弁花植物	28科	75種 (35種)
		被子植物合弁花植物	9科	36種 (11種)
	計	42科	145種	(64種)
	合計	50科	236種	(64種)
	総計	108科	815種	(232種)
		(全植物中の帰化・外来植物の割合は 28.5%)		
		()内は帰化植物・外来植物数		

表 3-2 帯広市稲田地区における雑草種の概要

	畑地雑草	湿地雑草	畑地周縁雑草	計
単子葉植物	2科 32種(17)	6科 21種(0)	7科 29種 (7)	82種(24)
離弁花植物	12科 48種(26)	6科 10種(0)	20科 72種(21)	130種(47)
合弁花植物	7科 48種(24)	2科 3種(0)	12科 61種(18)	112種(42)
シダ植物	3科 5種(0)	0科 0種(0)	2科 2種 (0)	7種 (0)
合 計	24科 133種(67)	14科 34種(0)	41科 164種(46)	53科 331種(113)

()内は帰化植物数, 帰化植物の割合は 34.1%。

表 3-3 一年生, 越年生, 多年生の畑地雑草の科と種数

	一・越年生	多年生	計
単子葉植物	14(3)	18(14)	32(17)
離弁花植物	31(13)	17(13)	48(26)
合弁花植物	20(11)	28(13)	48(24)
シダ植物	0(0)	5(0)	5(0)
合計	65(27)	68(40)	133(67)

()内は帰化植物数 帰化植物の割合は50.4%

3-2. 十勝地方の農業景観における帰化植物の種数の増加と生活型組成

3-2-1. 緒言

3-1 において筆者は北海道十勝地方帯広市稲田地区の植物種多様性とその保全について考究した。そのなかで、当地区におけるシダ植物を除く草本植物 553 種に占める帰化・外来植物は 168 種でありその割合は 30.4% であること、また農耕地雑草 133 種に占める帰化雑草は 67 種であり、その割合は 50.4% と高いことを論じた。

清水(2005)は、わが国の帰化植物について、明治末で約 100 種、大正末で約 150 種、昭和の終戦時で約 400 種認められたことを報告し、諸外国との交易の拡大により外国から植物が入ってきたこと、更に 1990 年代以降、帰化植物が大量にわが国に侵入し、農業現場で大きな被害が発生していることについて言及している。

北海道における帰化植物の実態については、五十嵐(2000)、桑原(1963, 1966)、森田(1981)が報告している。十勝地方における外来植物を含む植物誌等については、伊東(1976)、十勝教育研究所(1975)、横山(1950)らの報告があるが、帰化植物に限定した植物目録については現在までに整理されていない。植物種多様性に及ぼす帰化植物の影響の大きさを勘案し、十勝における帰化植物種増加の推移を明らかにすることは、植物種多様性保全の上からも必要とされる研究課題であろう。

畑作・酪農を基幹産業とする十勝地方において、近年農耕地に発生する帰化植物の増加傾向が著しく、農業にとって雑草防除上の課題となっている。外来種の根絶や抑制は、生態系の保全と管理において最も重要な要素となっており(鷲谷ら, 2002)、そうした生態系管理を、「健全な生態系の維持」と「生物多様性の保全」という相互に係わる社会的な目標として位置づけている(鷲谷ら, 2002)。また、長田(2005)は外来生物の中には、生物多様性に大きな影響を与えるものや農林水産業等に著しい影響を生じさせるものとして、世界的に問題になっていると述べている。

そこで本研究では十勝地方の帰化植物に着目し、農業景観における植物種多様

性保全の観点から戦後の帰化植物の出現動態を明らかにするため、1950年、1975年、2005年の3期に分け、帰化植物の科ごとの種数と出現動態を調べ、現在までにどのように帰化植物が増加してきたかを明らかにした。生物多様性保全を図る上で、増加した帰化植物を今後どのように駆除・抑制していかなければならないかについても検討した。

また、休眠型組成、地下器官型組成、散布型組成および生育型の動態を調べ(沼田, 1975)、十勝の農業景観における帰化植物の生活型様式とその割合を明らかにし、帰化植物の旺盛な繁殖を示すタイプ(沼田ら, 1975)を調べた。

帰化植物の生態系への影響で在来植物種多様性を減少させている実態を探り、生物多様性保全を図っていく上で帰化植物を抑制することがいかに必要であるかについて検討した。

以上の目的を達成するために本研究を実施した。

3-2-2. 調査対象と方法

調査地は十勝管内全域とし、道路周縁および河川周縁等に出現する植物、各市町村の市街地の路傍、荒地など、農耕地およびその周縁などにおいて出現している帰化植物について、採集および標本作成を試み、同定を行った。本調査では草本帰化植物を調査対象とし、ニセアカシア (*Robinia pseudoacacia*) やイタチハギ (*Amorpha fruticosa*) などの木本外来植物については作物栽培など農業に及ぼす影響の実態を勘案し対象に含めなかった。調査は1967年から1974年まで、1987年から1991年までおよび2000年から2005年までの期間において、それぞれ5月から10月までの植物の生育する期間とした。

帰化植物の同定にあたっては、植物和名と学名については大井(1975)に拠った。また、本研究のテーマである帰化植物の目録については五十嵐(2000)、長田(1970; 1974)、清水ら(2005)、清水(2003)に準拠し作成した。十勝地方における出現の動態を調べ、植物の種数から帰化植物の繁茂状況を評価した。また、生活型組成については沼田ら(1969; 1970; 2002)の方法を参照した。

帰化植物の出現の動態を明らかにするため、1950年の結果については「十勝植

物誌」に記載されている植物リストを参照した。1975年の結果については、筆者の1967年から1974年までの調査で得られた植物リストに加え「十勝の植物」(十勝教育研究所, 1975)および伊東(1976)の報告を、また2005年の結果については、筆者の1987年から1991年までおよび2000年から2005年までの調査で得られた植物リストに加え、五十嵐(2000)および伊東ら(2006)の報告をそれぞれ参照した。

3-2-3. 結果および考察

出現が認められた帰化植物のリストについては付表2および付表3に示したとおりであり、1950年以降2005年までに同定した植物は36科217種を数えた。帰化植物の科ごとの出現動態については表3-4に示したとおりである。1950年の時点では14科44種が確認された。この中で出現の多い科はキク科(11種)、イネ科(10種)、タデ科(6種)であった。全帰化植物の中で多年草は23種、越年草10種を含め1年草は21種であった。

25年後の1975年の時点では、24科129種が認められ、種数は1950年の約3倍に増加した。出現の多い科はキク科(27種)、イネ科(26種)、アブラナ科(15種)、ナデシコ科(11種)、タデ科(10種)、マメ科(9種)であり、全帰化植物の中で多年草は66種、越年草34種を含め1年草は63種であった。

更に、30年後の2005年においては、36科216種認められ種数は1950年の約5倍に増加した。出現の多い科はキク科(53種)、イネ科(29種)、ナデシコ科(21種)、アブラナ科(21種)、マメ科(14種)であった。全帰化植物の中で多年草は111種、越年草の55種を含め1年草は105種であった。

このように、出現した帰化植物の中ではキク科およびイネ科の割合が高く、1年草に比べ多年草が多かった。ここ30年の間にアブラナ科とナデシコ科の帰化植物が急増していることは大きな特徴である。これら4科の帰化植物が今後も増加していくことが予想される。

1950年当時の帰化植物として、イネ科ではシバムギ、クサヨシ、ナガハグサなど、キク科ではヒメジョオン、ヒメムカシヨモギ、ノボロギク、オニノゲシ、キ

クイモ、セイヨウタンポポなど、タデ科ではソバカズラ、エゾノギシギシ、ヒメスイバなどをあげることができる。これらの帰化植物は現在も農耕地の強害雑草となっており、また、放棄地や道路沿いに生育旺盛な植物として観察される。

1975年当時に認められた帰化植物としては、キク科ではアメリカオニアザミ、ヤネタビラコ、コウリンタンポポ、トゲチシャ、ユウゼンギクなどを、イネ科ではウマノチャヒキ、ヒロハノウシノケグサ、ヌマイチゴツナギなどを、アブラナ科ではハルザキヤマガラシ、マメグンバイナズナ、キレハイヌガラシ（ヤチイヌガラシ）などを、ナデシコ科ではオランダミミナグサ、ムシトリナデシコ、ノハラツメクサ、カラフトホソバハコベ等、タデ科ではハイミチヤナギ、ツルタデ、ナガバギシギシなどを、マメ科ではセイヨウミヤコグサ、クスタマツメクサ、コメツブツメクサなどをあげることができる。これらの帰化植物の多くは現在でもごく普通に農耕地内や路傍、荒地に生育している。イネ科のウマノチャヒキとヌマイチゴツナギは、現在でもたびたび秋まき小麦畑の強害雑草となっており、著しい農業被害をもたらしている。

2005年までに新たに認められた帰化植物としては、キク科ではブタクサ、カミツレモドキ、セイヨウトゲアザミ、ヘラバヒメジョオン、ハルジオンなどを、イネ科ではシラゲガヤ、オオスズメノカタビラ、ナギナタガヤなどを、ナデシコ科ではセイヨウミミナグサ、シロミミナグザ、ヌカイトナデシコ、シバツメクサなどを、アブラナ科ではシロイヌナズナ、イヌナズナ、ウロコナズナ、ハタザオガラシなどを、マメ科ではムラサキウマゴヤシ、シロバナシナガワハギ、シャグマハギなどをあげることができる。これらの新しい帰化植物が旺盛に繁茂している生育地が十勝地方の多くの農業景観において認められた。また、それらの帰化植物の一部は農耕地に侵入していた。

外来植物が最も新しい時代に多様化した植物群ではキク科とイネ科が群を抜いており、さらにアブラナ科とマメ科を加えると河川では50%を超えており(鷲谷, 2002)、そのマメ科とイネ科のほとんどが牧草として導入された植物種である。

安定した酪農経営には乳牛の粗飼料である草づくりが基本であり、農業者にとっては栽培している外来牧草であるムラサキツメクサ(牧草名; アカクローバ)や

オアワガエリ(牧草名；チモシー)などの生産量と質の向上を図らなければならない。しかし、一方でこれらの帰化植物が生態系において旺盛な繁殖力を呈しており、在来植物の生存に影響を及ぼし生物多様性を減少させているという実態がある。このことから農業生産と生物多様性保全を両立させるためには、農業と環境の共生を図ることのできる環境保全型農業のあり方がこれからの農業者に求められるであろう。

帰化植物の増加については、輸入飼料経由と思われる外来雑草がかかわり、特に最近の草地・飼料畑を中心に蔓延している(清水ら, 1994)。外来雑草の問題は、農耕地を汚染し雑草化して作物生産を阻害するだけでない(清水, 1998)。農耕地への拡散は既存生態系の破壊につながりかねない。例えば、道路沿いの法面などには、巻き芝などを利用しての道路工事や、その後の刈取りなど効率的な管理の都合上から、外来のヒロハノウシノケグサなどのイネ科植物が植えられている。また、牧草地などから逸出したムラサキツメクサやシロツメクサなどが旺盛に生育しているのが観察される。もともと生育していた在来植物がこのような帰化植物によって置き換えられ、植物種多様性が減少している場合がしばしば観察される。また、放棄地においても、シバムギ、コヌカグサなどのイネ科帰化植物やヒメジョオン、ヒメムカシヨモギ、メマツヨイグサ、フランスギクなどの広葉帰化植物が勢力旺盛に生育しているのが観察される。これらの繁殖力旺盛な帰化植物種は農業景観における生物多様性を減少させるなど生態系破壊の問題に発展する可能性がある。こうした実態の詳細については、今後さらに植生調査を行い検証していく必要があるだろう。

帰化植物の侵入を防ぐためには、地域の既存の植物相の中から適切なものを選んで道路法面に使用する(鷲谷, 2002)とか侵入性の高い外来植物については、種子が残らないように適切な方法で駆除する(鷲谷, 2002)などにより在来植物の多様性の崩壊を防ぐための方策が求められている。また、放棄地などでは刈取りや株の抜取りを実施するなど、地権者の協力を求めるなどの行政的な手法を取り入れていくことも必要であろう。こうした実践を積み重ね、植物群集を複数の種で構成させることにより生物多様性を高めていくことが出来るであろう。

十勝地方において 2005 年の時点では認められなかったものの、2006 年に新たに確認できた帰化植物として次のものをあげることができる。ガレガ（マメ科、*Galega orientalis*）、マツバウンラン（ゴマノハグサ科、*Linaria Canadensis*）、オオバナサカコザクラ（サクラソウ科、*Androsace septentrionalis*）、サカコザクラ（サクラソウ科、*Androsace filiformis*）などである。

都府県の帰化植物(清水ら, 2005)や道内の帰化植物(五十嵐, 2000)の実態から、今後十勝地方においても帰化植物の種数の増加は免れないであろう。また現状の帰化植物種の多くは北アメリカやヨーロッパ原産(長田, 1970 ; 1974)のものが主であるが、地球の温暖化が進めば、今後十勝の農業景観に侵入してくる帰化植物は、今まで以上に多様化してくるものと思われる。

十勝の帰化植物は輸入飼料経路ばかりではなく、道路建設の際に切り崩した法面である斜面に外来のイネ科植物の種子をまく(鷺谷, 1996)など、外来植物を緑化材料として使うことが多いと思われる。そうしたイネ科植物とともに他の外来植物の種子により、帰化植物が増加していく場合もあると思われる。例えば、道路周縁の傾斜地面などにはアラゲハンゴンソウやオオヘビイチゴなどが群落を形成し、道路沿いの法面と畑地の間にはオオアワダチソウやオオハンゴンソウなどの大型帰化植物の群落が形成されている場面がしばしば観察される。いずれにしても道路法面では、例えばクサヨシ、コスズメノチャヒキ、コヌカグサなどのイネ科帰化植物やセイヨウノコギリソウ、カミツレモドキ、マツヨイセンノウ、メマツヨイグサなどの広葉帰化植物などにより単調化しており、在来植物に置き換えられるなど生物多様性を減少させている現状にある。

生物多様性の保全という目標に対しては侵入植物問題がある(鷺谷, 1998)。これからは十勝の農業景観においてもオニウシノケグサ、オオアワダチソウ、アラゲハンゴンソウなどは抜き取りにより減少させることが大事であろう。日本から英国に帰化したイタドリの抜き取り駆除の例(鷺谷, 1998)もあり、このような海外の事例は地域での植物種多様性保全を実践していく上で参考になるであろう。

次に帰化植物の生活型組成について整理し、休眠型を表 3-5 に示した。1 年草および越年草については、1950 年、1975 年および 2005 年ともほぼ 22%から 27%

の構成比で推移した。一方、半地中植物についてはそれぞれ 38.6%, 38.0%, 25.9% と減少していった。逆に、地表植物は 1950 年と 1975 年の 2.3%, 3.1% から 13.9% まで急増した。今後研究データを積み上げることにより、これらの休眠型の動態がどのような生物学的意味を持っているのか検討していく必要がある。

地下器官型については表 3-6 に示した。単立する帰化植物が最も多く、その構成比は 56.0% から 59.1% の範囲であった。次いで多かったのは、最も狭い範囲に連絡体を形成する帰化植物であり、構成比の範囲は約 27.3% から 29.6% であった。

散布型組成については表 3-7 に示した。重力散布が最も多く 75.0% から 81.4% であり、次いで風・水散布型が 10.0% から 13.6% と多かった。地下器官型および散布型の構成は、関東・東北地方の雑草におけるそれらの構成(須藤ら, 2006)とほぼ同じ傾向であった。

最後に生育型については表 3-8 に示した。最も多かったのが直立型であり、次いで叢生型、一時ロゼット型の順であった。これらの 3 タイプで構成比の 65.9% から 72.7% を占めていた。

一般の帰化植物としては Th-R₅-D₄(一年生、単立性で種子が重力散布するもの)が半分以上を占める(沼田, 1975)のであるが、本研究から十勝においては、休眠型は一年生に比べ、ヒメスイバやエゾノギシギシなどの半地中植物、ハルザキヤマガラシやキレハイヌガラシなどの地中植物などの多年生が僅かながら多く、また地下器官型はコウヤカミツレやノハラムラサキのような単立が多かった。さらに散布型は重力散布に次いでトゲチシャやセイヨウタンポポなど風・水散布が多かった。

旺盛な散布を示す帰化植物としては風散布が第 1 位である(沼田, 1975)ことから、十勝地方の帰化植物には旺盛な繁殖をする植物に近い生活型の組み合わせをしていることが明らかになった。このように、繁殖力旺盛な帰化植物が相当種侵入していることから、十勝における生態系に及ぼす影響について今後注視しながら、地域の植物種多様性保全について対応していかなければならないであろう。

帰化植物が侵入・定着するには、畑地や放棄地あるいは路傍や鉄道敷等の条件が関係する。重力散布型種子によるか風散布型種子によって侵入するかは、土壌

や土地利用によって異なってくるであろう。また、人間による攪乱の方法や程度によって発生草種が変化する(伊藤, 1993)であろうし、道路・鉄道敷では長い地下茎を持つ多年生植物の割合が畑地や芝地に比べて多い。また、芝地などでは頻繁な刈取りや踏みつけに強い叢生型, ロゼット型, 分枝型, ほふく型といった, 再生の基になる芽が地際にあるタイプの種が多い傾向にある(伊藤, 1993)といわれている。

今後, 帰化植物の中で勢力の旺盛な植物について, 例えば休眠型が地中植物や半地中植物などの多年生で地下器官型が単立型, 散布型は風散布型などの植物種を重点的に駆除し, あるいは抑制することで, 在来植物種を増加させることが可能となるのではなかろうか。こうした実践が農業景観においては植物種多様性を高め多様性保全を図っていく上での要となるのではなかろうか。

放棄地や道路・鉄道敷などの非農耕地では, 耕地に比べ帰化植物の割合が多く見られ, 生物多様性が減少しているように感じられるが, 今後, 十勝の土地利用別や植物生育地別による帰化植物の発生動態についての植生調査を実施し, 植物種多様性保全について更に検討していく必要がある。

本調査により, 戦後の十勝地方における帰化植物の出現動態の概要を明らかにすることができた。今後は植物種多様性の観点から十勝地方における帰化植物あるいは雑草の出現頻度を量的に調査し, 豊かな植物群集形成の方策と植物種保全について検討していきたい。

3-2-4. 要約

本研究では, 戦後における十勝の帰化植物の出現動態を調べ, 帰化植物の増加の推移や生活型組成など以下に示す結果を得た。外来生物に指定されているハリエンジュ(ニセアカシア)やイタチハギは, 十勝にも生育しているが, こうした木本外来植物については本研究では調査対象としなかった。

1. 1950年の時点では14科44種, 25年後の1975年では, 24科129種が認められ種数は約3倍に増加した。さらに30年後の2005年には, 36科216種が認められ, 種数は1950年の約5倍に増加した。

2. 出現の多い科は、いずれの時点でもキク科とイネ科が圧倒的に多かったが、ここ 30 年の間にアブラナ科とナデシコ科の帰化植物が増加しており、これら 4 科の帰化植物が今後も増加していくことが予想される。
3. 1975 年当時は、キク科ではアメリカオニアザミ、ヤネタビラコ、コウリンタンポポ、トゲチシャ、ユウゼンギクなど、イネ科ではウマノチャヒキ、ヒロハノウシノケグサ、ヌマイチゴツナギなどであった。2005 年には新たに認められたものとして、キク科ではブタクサ、セイヨウトゲアザミ、ヘラバヒメジョオン、ハルジオンなどを、イネ科ではシラゲガヤ、オオスズメノカタビラ、ナギナタガヤなどをあげることができる。
4. 帰化植物の生活型組成については、越年生を含む 1 年生については、1950 年、1975 年および 2005 年ともほぼ 22%から 27%の構成比で推移した。一方、半地中植物については、それぞれ 38.6%、38.0%、25.9%と減少した。逆に、地表植物は 1950 年と 1975 年の 2.3%から 3.1%から 2005 年では 13.9%まで急増した。
5. 地下器官型については単立する植物が最も多く、構成比は 56.0%から 59.1%の範囲であった。次に多かったのは、最も狭い範囲に連絡体を形成する植物で、その構成範囲は 27.3%から 29.6%であった。
6. 散布型では重力散布型が最も多く 75.0%から 81.4%で推移した。次いで多かったのは風・水散布型であった。
7. 生育型については、直立型が最も多く、次いで叢生型、一時ロゼット型の順であった。これらの 3 タイプで構成比の 65.9%から 72.7%を占めていた。
8. 本研究から十勝の帰化植物は、休眠型では多年生が一年生に比べ多く、その中で半地中植物や地中植物などの多年生が僅かに多かった。また、散布型では重力散布に次いで風・水散布が多く、実在する帰化植物の中には旺盛な繁殖をする帰化植物種もかなり入っていることを生活型から明らかにすることが出来た。
9. 例えば道路法面などでは、イネ科帰化植物の侵入状況が著しいが、道路工事などにおいてはその地域の在来の植物を極力利用すると共に、帰化植物の抜き

取りなどを実施することにより、植物群集の構成を複数化させ植物種多様性を高めていくことが可能であろう。放棄地などにおいても出来るだけ生育旺盛な帰化植物を駆除し、在来植物種の多様性を保全していくことが大事であろう。

10. また、帰化植物の中で勢力旺盛な植物については、例えばオオハンゴンソウは種子と地下茎によって繁殖する植物であるが、休眠芽は地中にある多年生で休眠型が地中型を示し、根茎が短く分枝し、最も狭い範囲に連絡体を作る繁殖型を示し、かつ重力型散布である。このような生活型を持つ植物種を重点的に駆除することにより、在来植物の種数を高め生物多様性を保全していくことが可能と考えられよう。

表3-4 十勝地方の帰化植物の科ごとの種数と出現動態

区分	科名	1950年					1975年					2005年				
		1年草	越年草	多年草	計	構成比%	1年草	越年草	多年草	計	構成比%	1年草	越年草	多年草	計	構成比%
単子葉植物	イネ科	0	2	8	10	22.7	0	5	21	26	20.1	0	5	24	29	13.4
	その他	0	0	0	0	—	0	0	1	1	—	0	0	7	7	—
離弁花植物	タデ科	1	0	5	6	13.6	4	0	6	10	7.8	5	0	6	11	5.1
	ナデシコ科	1	2	0	3	6.8	2	7	2	11	8.5	3	13	5	21	9.7
	アブラナ科	2	0	1	3	6.8	6	6	3	15	11.6	7	10	4	21	9.7
	マメ科	0	0	3	3	6.8	2	0	7	9	7.0	3	2	9	14	6.5
	アオイ科	0	0	0	0	0.0	1	1	1	3	2.3	4	1	1	6	2.8
	その他	4	1	0	5	—	6	4	5	15	—	10	6	11	27	—
合弁花植物	シソ科	1	0	0	1	2.3	1	0	0	1	0.8	2	2	2	6	2.8
	ゴマノハグサ科	0	1	0	1	2.3	0	3	2	5	3.9	1	3	2	6	2.8
	キク科	2	4	5	11	25.0	5	7	15	27	20.9	11	11	31	53	24.5
	その他	0	0	1	1	—	2	1	3	6	—	4	2	9	15	—
その他の計		4	1	1	6	13.7	8	5	9	22	17.1	14	8	27	49	22.7
合計		11	10	23	44	100.0	29	34	66	129	100.0	50	55	111	216	100.0

表3-5 十勝地方の帰化植物の休眠型組成の動態

生活型	区 分	1950年		1975年		2005年	
		種数	構成比%	種数	構成比%	種数	構成比%
休眠型	一年草	11	25.0	28	21.7	47	21.8
	越年草	10	22.7	34	26.4	58	26.9
	地表植物	1	2.3	4	3.1	30	13.9
	半地中植物	17	38.6	49	38.0	56	25.9
	地中植物	4	9.1	13	10.0	23	10.6
	水湿多年草	1	2.3	1	0.8	2	0.9
合 計		44	100.0	129	100.0	216	100.0

表3-6 十勝地方の帰化植物の地下器官型組成の動態

生活型	区 分	記号	1950年		1975年		2005年	
			種数	構成比%	種数	構成比%	種数	構成比%
地下 器官型	最も広い範囲に連絡体を形成する	R ₁	1	2.3	4	3.1	5	2.3
	やや広い範囲に連絡体を形成する	R ₂	0	0.0	4	3.1	9	4.2
	R ₂ とR ₃ の地下連絡体の範囲に幅がある	R ₂₋₃	3	6.8	4	3.1	5	2.3
	最も狭い範囲に連絡体を形成する	R ₃	8	18.2	33	25.6	58	26.8
	最も狭い範囲に連絡体を形成する	R ₃ (s)	0	0.0	0	0.0	1	0.5
	最も狭い範囲に連絡体を形成する	R ₃ (t)	1	2.3	1	0.8	2	0.9
	最も狭い範囲に連絡体を形成する	R ₃ (v)	3	6.8	3	2.3	3	1.4
	R ₃ とR ₅ の地下連絡体の範囲に幅がある	R ₃₋₅	0	0.0	0	0.0	1	0.5
	地表に匍匐枝を伸ばし連絡体を形成する	R ₄	2	4.5	5	3.9	10	4.6
	R ₄ とR ₅ の両方の地下器官型を持つ	R _{4,5}	0	0.0	1	0.8	1	0.5
	単立	R ₅	26	59.1	74	57.3	121	56.0
合	計		44	100.0	129	100.0	216	100.0

R(s): 多肉質の根でふえるもの、R(t): 塊茎があり不定芽でふえるもの、R(v): 根、茎が地下に垂直に伸びるもの

表3-7 十勝地方の帰化植物の散布型組成の動態

生活型	区 分	記号	1950年		1975年		2005年	
			種数	構成比%	種数	構成比%	種数	構成比%
散布型	風・水散布	D ₁	6	13.6	13	10.0	23	10.6
	風・水散布及び動物散布	D _{1,2}	0	0.0	0	0.0	1	0.5
	風・水散布及び重力散布	D _{1,4}	2	4.5	3	2.3	4	1.8
	動物散布	D ₂	1	2.3	2	1.6	4	1.8
	動物散布および重力散布	D _{2,4}	1	2.3	1	0.8	1	0.5
	機械散布	D ₃	1	2.3	3	2.3	5	2.3
	重力散布	D ₄	33	75.0	105	81.4	174	80.6
	栄養散布	D ₅	0	0.0	2	1.6	4	1.9
合 計			44	100.0	129	100.0	216	100.0

表3-8 十勝地方の帰化植物の生育型組成の動態

生活型	区 分	記号	1950 年		1975 年		2005 年	
			種数	構成比%	種数	構成比%	種数	構成比%
生育型	直立型	e	14	31.8	48	37.2	89	41.2
	分枝型	b	1	2.3	9	7.0	15	7.0
	直立型, 分枝型	e, b	1	2.3	2	1.6	3	1.4
	叢生型	t	10	22.7	29	22.4	40	18.5
	つる型	l	1	2.3	2	1.6	3	1.4
	匍匐型	p	1	2.3	2	1.6	6	2.8
	ロゼット型	r	3	6.8	4	3.1	7	3.2
	一時ロゼット型	pr	5	11.4	17	13.1	24	11.1
	偽ロゼット型	ps	6	13.6	9	6.9	13	6.0
	分枝型-つる型	b-l	0	0.0	1	0.8	2	0.9
	匍匐型-分枝型	p-b	2	4.5	4	3.1	10	4.6
	匍匐型-つる型	p-l	0	0.0	0	0.0	1	0.5
	匍匐型-直立型	p-e	0	0.0	2	1.6	2	0.9
	ロゼット型および偽ロゼット型	r, ps	0	0.0	0	0.0	1	0.5
	合 計			44	100.0	129	100.0	216

3-3.十勝地方の農業景観における農耕地等 4 種類の生育地での植物種多様性と保全

3-3-1.緒言

農林水産業は、人間の生存に必要な食料や生活物資などを生産する必要不可欠な活動であるとともに、多くの生物にとって貴重な生息・生育環境を提供し、生態系の維持など生物多様性に大きく貢献してきた。しかし、不適切な農薬・化学肥料の使用、経済性や効率性を優先した農地・水路の整備、埋め立てなど一部の農林水産業の活動が生物多様性に負の影響をおよぼしてきた。また、担い手の減少などによる農林水産業の活動の停滞に伴い、身近に見られた種の減少や鳥獣被害が深刻化している。これらの負の影響を見直し、生物多様性保全を重視した農林水産業を強力に推進するために、第三次生物多様性国家戦略が平成 19 年 11 月に閣議決定され、約 650 の具体的施策が計画された。その中では農林水産業における生物多様性を回復させる取り組みが今まで以上に重視されている(農林水産省, 2007)。

西ヨーロッパの諸国では、農業技術の改革が 1970 年代から急速にすすみ、農村景観における生物多様性が急速に低下していった(Critchley *et al.*, 2002)。その主な原因は、化学肥料と農薬の使用量の増加、競争力の強い品種の開発、単純化した輪作体系などが、雑草を含む植物の数や種の多様性を減少させたためと言われている。イギリスでは、1932 年から 1984 年の間に半自然草地の大半が消滅して、現在、保護する価値のある半自然草地植生を維持しているのはわずか 12%だけという状況にある(Critchley *et al.*, 2003)。以前は、1つの畑と隣の畑との境界領域は、生垣、樹木、溝、堤防あるいはこれ以外の半自然の状態となっていた。そこに多数の植物が生育していて、鳥類や昆虫などの食料の供給源となっていた(Smart *et al.*, 2000)。しかし、西ヨーロッパの国々では、現代の大型機械を利用するためと、畑の大きさを拡大するために、境界領域の多くは撤去されてしまった(Critchley *et al.*, 2006)。植物相と動物相にとって貴重な生育地を提供していた境界領域が減少したために、鳥類や昆虫などの個体数も急速に減少していっ

た(Avir *et al.*, 2007 ; Critchley *et al.*, 2004)。

EU 諸国では、農業景観における生物多様性を保全するために農業環境施策 (Agri-environment schemes) を実施し、その効果を検証するために多くの研究が進められている (kleijn *et al.*, 2006)。農業環境施策とは、農業が環境に与える負の影響を軽減することを目的としていて、環境に優しい農業活動を行う農家に補助金を出す制度である。イギリスでは 1993 年から畑と畑の境界にエコ調整地を作る政策が進められ、2004 年までに 2.4 万 ha の面積がエコ調整地に作りかえられた。補助金の支払いに対する見返りとして、農民は 6m(4-12m)幅の帯状の草地を作らなければならない。この草地は刈取りによって管理されるが、刈取りは 7 月 15 日以降と決められている。さらに、年によっては刈取らないで管理することも要求され、また農薬を使用してはいけないことになっている。このように農業景観の中にエコ調整地を作ることで、植物の多様性が増加し、鳥類や昆虫の餌となる植物が増加したために、生物多様性は回復していった (Buhk *et al.*, 2007 ; Meek *et al.*, 2002 ; Pywell *et al.*, 2005)。エコ調整地を調査した結果によると、植生の多様性の回復は施肥量の少なさと家畜の放牧圧の減少と密接に関連していた (Critchley *et al.*, 2003 ; Smart *et al.*, 2000)。土壌成分との関連性では、可溶性リンとカリウムが低く、湿った土壌で植生の多様性が見られた (Critchley *et al.*, 2002)。

わが国でも、生物多様性に対する関心が高まるなか、里山に代表される二次的な自然の重要性が指摘されており、農村景観に生息する身近な生物を保全することが求められている (楠本ら, 2006)。農業景観では、刈取りなどの攪乱が環境の不均一性を作り出し、希少種を保存する働きをしている (Kitazawa *et al.*, 2002)。また、レッドデータブックに掲載されている種の中には、農業に依存して生息している種もあり、このような種は農業依存種と呼ばれている (日鷹ら, 2006)。また、農村景観の中で、路傍は多くの種に対して草地という生育地を提供している。スウェーデンでは約 900 種の維管束植物のうち 562 種が農村地帯の路傍で見られた。さらに、60 種のうち 25 種の蝶と、17 種のうち 8 種のマルハナバチが路傍を繁殖地として利用していた (Pywell *et al.*, 2005)。このような農村地帯の路傍・

放棄地などを対象とした詳細な植生調査は北海道ではこれまで実施されたことはない。

北海道十勝支庁には 25.6 万 ha の耕地面積があり，1 戸あたりの耕地面積は 38ha と全道平均の約 2 倍，全国平均の約 17 倍という大規模な畑作経営が展開されている。著者等は前に北海道十勝地方の稲田地区に生育する植物種すべてを採集・同定して植物目録の作成を試みた(伊東ら，2006)。今回の研究では，前の調査よりも調査範囲を広げて十勝地方全体を対象として，農業景観の主要な構成要素である植生状態を調査し，異なる生育地における植物の種多様性を明らかにするとともにその保全について考究することを目的とした。

3-3-2. 材料および方法

3-3-2-1. 調査地

2007 年 7 月から 8 月にかけて，北海道十勝地方の農業景観の中の 4 種類の生育地において植生調査を行った。7 月 15 から 28 日に国道沿いの約 20km 間隔の 32 地点で，7 月 25 日から 8 月 5 日に JR 北海道の駅周辺の 20 地点で，8 月 5 から 18 日に農耕地とその周辺の 24 地点，および放棄地の 24 地点で調査を行った(図 3-2，図 3-3，図 3-4，図 3-5 および図 3-6)。農耕地と放棄地の調査地点は，帯広市の中心部を基点とした約 15km の円内に含まれていた。農耕地および放棄地の調査地点の所在地等は表 3-9 および表 3-10 に示した。また，JR 駅周辺の調査地点および国道沿線の調査地点周辺の土地利用状況等については表 3-11 および表 3-12 に示した。

3-3-2-2. 調査方法

1 つの調査地点で等間隔に 1×1m のコドラートを 10 個設置し，その中に出現した草種名をすべて記録した。国道沿いと JR 駅周辺では，道路または線路の法面の片側に 5 個の調査地点を設置し，左右の法面で 10 個とした。現地において種名が確認できなかった植物については，さく葉標本にして後日同定を行った。

3-3-2-3. 植物の同定方法

植物の同定にあたって，和名と学名については大井(1975)に拠った。この本に

記載されていない植物については北村ら(1967; 1966; 1967)と牧野(1966)を参照した。帰化植物については笠原(1969), 長田(1974), 清水(2003)に準拠した。さらに, 上記の文献に記載されていなかった植物については鮫島ら(2002), 梅沢(2007), 横山(1950)を, シダ植物については大井(1978)を参照した。

3-3-2-4. 植生データの解析

1つの調査地点で10個のコドラートを設置したので, 出現した植物について調査地点ごとの頻度を求めた。さらに, 4種類の生育地を込みにして全体の100調査地点の結果から全体の頻度を求めた。この全体の頻度が10%以上であった88種を選び, 1調査地点で得られた頻度のデータを用いて除歪対応分析(Detrended Correspondence Analysis: DCA)を行った(Hill *et al.*, 1979)。この解析により, 4種類の生育地の100調査地点および88種について座標付けした結果が得られた。

1調査地点において得られた頻度のデータを用いて, 植生の多様性の指標となる Shannon 指数(H')を以下の計算式を用いて計算した(Pielou *et al.*, 1969)。

$$H' = - \sum (p_i \log p_i)$$

ここで p_i は i 番目の種の相対頻度を示す。さらに, 100調査地点の Shannon 指数と, 全体の出現頻度, 種数, DCA 分析から得られた第一軸と第二軸の値との相関係数を計算した。また, 4種類の生育地ごとの平均頻度のデータを用いて, 4種類の生育地の間の類似性を Wilcoxon の符号化順位検定を用いて検定した(粕谷ら, 1984)。さらに, 観察された58科の植物について, 科ごとの合計頻度を求め, Shannon 指数を計算した。

3-3-2-5. 鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物

Smart 等(Smart *et al.*, 2000)がイギリスにおいて観察した鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物の属, および桜谷(2001)が奈良で観察した鳥類が餌として利用していた植物の属を参照して, 今回の調査で観察された植物の中から, 鳥類と蝶の幼虫が食料として利用している植物を選定した。これらの属に含む種をすべて食料として利用していると仮定した。さらに, 一年生と多年生, 帰化植物と在来植物という要因を含めて, 観察された種数と Shannon 指数を計算した。

3-3-3 結果

3-3-3-1. 出現種数

今回の調査では、トクサ属、ワラビ属、クサソテツ属の4種と、木本の26種を含めて、全体で58科277種の植物が観察された(表3-13)。同定された全草種を科別に分けると、最も多くの種を含んでいた科はキク科(51種)で、次いでイネ科(37種)であり、これら2つの科で全体の32%の種を含んでいた。また、表3-13に示した主要な6科で152種の植物を含み、全体の55%を占めた。

4種類の生育地を比較すると、出現した種の総数は農耕地で86種であり、他の3種類の生育地のほぼ半分の値であった。特に、農耕地ではバラ科とマメ科の種数が少なかった。

3-3-3-2. 除歪対応分析の結果

除歪対応分析により座標付けした4種類の生育地の100調査地点の分布を図3-7に、計算に用いた88種の分布を図3-8に示した。第一軸は農耕地と他の3種類の生育地を分離した(図3-7)。また、第二軸の値の大きい部分はJR駅周辺の調査地点が占め、逆に、値の小さい部分は国道沿いの調査地点が占めた。放棄地の調査地点は、JR駅周辺と国道沿いとの中間の位置に分布していた。

第一軸で最も大きな値を示した種はスベリヒユ(*Portulaca oleracea*)であった(図3-8)。スベリヒユは農耕地で17.1%の出現頻度を示したが、放棄地では0.4%、国道沿いとJR駅周辺ではまったく見られなかった。次いで重要な種は、イネ科のイヌビエ(*Echinochloa crus-galli*)、タデ科のイヌタデ(*Polygonum longisetum*)、タニソバ(*P. nepalense*)、オオイヌタデ(*P. lapathifolium*)、ナス科のイヌホオズキ(*Solanum nigrum*)、アブラナ科のスカシタゴボウ(*Rorippa islandica*)、ナデシコ科のコハコベ(*Stellaria media*)であった。これらはすべて一年生の畑地雑草であり、農耕地での頻度が高く、他の3種類の生育地ではほとんど見られないという特徴を持っていた。

第一軸の値が小さくて第二軸の値が大きかった種、つまり、JR駅周辺に特異に出現した種は、ゴマノハグサ科のホソバウンラン(*Linaria vulgaris*)、ナス科のビ

ロードモウズイカ (*Verbascum thapsus*), キク科のフランスギク (*Chrysanthemum leucanthemum*), バラ科のオオダイコンソウ (*Geum aleppicum*), フウロソウ科のイチゲフウロ (*Geranium sibiricum*), マメ科のノボリフジ (*Lupinus luteus*)であった。これの多くが帰化植物であった。

第一軸の値が小さくて第二軸の値も小さかった種は国道沿いという生育地に特に多く見られた種であり, ナデシコ科のエゾオオヤマハコベ (*S. radians*) とカラフトホソバハコベ (*S. graminea*), マメ科のクサフジ (*Vicia cracca*), オシダ科のクサソテツ (*Matteuccia struthiopteris*) が主要な種であった。

図 8 の中央に分布していた種は, すべての生育地で普通に見られた種であり, キク科のセイヨウタンポポ (*Taraxacum officinale*), マメ科のシロツメクサ (*Trifolium repens*), イネ科のコヌカグサ (*Agrostis alba*), ナデシコ科のマツヨイセンノウ (*Silene alba*), タデ科のエゾノギシギシ (*Rumex obtusifolius*), トクサ科のスギナ (*Equisetum arvense*) などが代表的な種であった。

3-3-3-3. 種の多様性の指標

1つの調査地点で得られた結果から, 種の多様性を示す Shannon 指数と平均出現種数を求め, それらの平均を 4 生育地ごとに計算した。Shannon 指数と平均出現種数は, 他の 3 種類の生育地と比べ, 農耕地で有意 ($P < 0.01$) に小さい値を示した。平均出現種数は, 農耕地で 23.2 ± 1.4 種 (平均値 \pm 標準誤差) であったが, 放棄地で 32.8 ± 1.4 種, JR 駅周辺で 30.2 ± 1.6 種, 国道沿いで 35.2 ± 1.2 種であった。Shannon 指数も, 農耕地で 2.81 ± 0.08 と低かったが, 放棄地で 3.21 ± 0.05 , JR 駅周辺で 3.12 ± 0.06 , 国道沿いで 3.29 ± 0.04 であった。

Shannon 指数と出現頻度および出現種数との間の相関係数を求めたところ, それぞれ 0.81 と 0.97 であり, 99% で有意な相関を示した。一方, DCA 分析から得られた第一軸と第二軸の値とは, それぞれ -0.50 ($p < 0.01$) とおおよび -0.24 ($p < 0.05$) という相関係数を示した。

観察された 58 科の植物について, 科ごとの合計頻度を求め, Shannon 指数を計算した (表 3-14)。キク科とイネ科はすべての生育地で 0.29~0.36 と高い値を示

し、農業景観における植物種の多様性の中核を担っていた。農耕地ではタデ科が 0.31 という高い値を示し、農耕地における多様性の主要な構成要因となっていた。

3-3-3-4.4 種類の生育地の植生の類似性

4 種類の生育地の間の類似性を Wilcoxon の符号化順位検定を用いて検定し、その結果を表 3-15 に示した。農耕地の植生は放棄地と国道沿いの植生とは 99% で有意に異なっていた。また、農耕地と JR 駅周辺の植生の間の類似性を示す Z 値は 1.94 であり、95% で有意な差は認められなかった。しかし、95% の有意水準を示す Z 値は 1.96 であり、ほぼ有意な差があったと見なすことができた。一方、放棄地と国道沿いの植生の間の Z 値は 0.12 と低い値を示し、両者はほぼ同様の植生を持っていると判断された。

3-3-3-5. 鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物

今回の調査で観察された植物の中から、鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物を選定し、該当する科と属を表 3-16 に示した。10 科 40 属の植物が食料として利用されていると推定された。

さらに、一年生と多年生、帰化種と在来種、鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物という 3 要因について出現した 277 種を分類し、さらに、それぞれの科ごとに Shannon 指数を計算し、その結果を表 3-17 に示した。今回観察された 277 種のうち、越年生を含む一年生の植物は 97 種(35%)、帰化植物は 100 種(36%)、鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物は 96 種(35%)であった。

農耕地で認められた植物の総数は 86 種であったが、このうち一年生は 49 種(57%)であった。他の 3 種類の生育地で認められた植物の総数は多かったが、総数に占める一年生の割合は 32~46% と低かった。農耕地で認められた植物のうち、鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物は一年生の在来種が 18 種であり、多様性を示す Shannon 指数は 1.28 と非常に高い値を示し、多様性全体の 34% を占めていた。

鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物のうち、全体の頻度が 5% 以上のものについて、その頻度を表 3-18 に示した。最も高い頻度を示した植物はキク科のセイヨウタンポポであった。次いで高い値を示したのは、マメ科のムラサ

キツメクサとシロツメクサ、イネ科のナガハグサ(*Poa pratensis*)であった。これら4種は北海道では牧草地で普通に見られる種であり、放棄地、JR駅周辺、国道沿いで高く、農耕地で低いという特徴を持っていた。一方、農耕地では、アカザ科のシロザ(*Chenopodium album*)、タデ科のタニソバとイヌタデ、イネ科のイヌビエなどの一年生畑地雑草が50%以上の高い頻度を示した。

3-3-3-6. 生育環境別出現種の相対優占度曲線からみた植物種多様性

4種の生育地において出現した全植物種を目録化し付表4-1に示した。また、休眠型は一年生、越年生および多年生別に、また帰化植物種についてもそれぞれの植物に表示した。さらに生育地ごとに草本と木本についての多様性調査データを集計し、農耕地については付表4-2に、放棄地は付表4-3に、JR駅付近は付表4-4に、国道沿いは付表4-5にそれぞれ示した。その中で農耕地の場合については、24ヶ所の調査地中に植物が出現した調査地ヶ所の合計を単に頻度として集計した。また、全調査地点(24×10=240)の調査枠に出現した調査枠数の合計を出現頻度とし、それを優占度として集計した。以下放棄地、JR駅付近、国道沿線について同じ方法で優占度を求めた。

4種の生育地における植物種数と多年生および帰化植物の割合を表3-19に示した。草本の中で出現種数に占める多年生の割合を少ない順に示すと、農耕地(43.0%)、放棄地(52.4%)、JR駅付近(62.9%)、国道沿線(64.8%)であった。また草本中の帰化植物の出現割合を多い順に示すと、放棄地(49.0%)、農耕地(47.7%)、JR駅付近(43.6%)、国道沿線(35.2%)であった。

また、4種類の生育地での出現頻度(優占度)の高い植物種を表3-20に示し、出現頻度の低い植物種を表3-21に示した。各生育地において多年生は出現頻度が高く満遍なく出現しているが、一年生は放棄地および国道沿線では出現が少なかった。また、出現頻度の低い植物種についても多年生は多く見られ、一年生においても種数は少ないものの各生育地において満遍なく出現していた。

次に、全出現植物種に対する生育地ごとの出現割合を図3-9に示した。農耕地では34.3%、放棄地では58.6%、JR駅付近では55.8%、国道沿線では71.3%であり、出現した植物種は農耕地では少なく、国道沿線が多かった。

植物種多様性の高さを、各生育地別に相対優占度曲線(日本生態学会, 2004)で比

較したのを図 3-10 に示した。また、4 種の生育地での相対優占度ごとの出現植物種については表 3-22 に示した。本調査では、小数点以下第 2 位まで求めた。

相対優占度の算出方法については、「3-4. 十勝地方の農業景観におけるカラマツ人工林等 8 種の生育地での植物多様性と保全」の中で述べる。

生育地ごとに求めた相対優占度から、出現植物種の多い順を横軸に、それぞれの出現植物種の相対優占度(全体に占めるその種の割合)を縦軸にとり、それを線で結び曲線を作成した。この曲線図は曲線が右に伸びているほど種が豊富であることを、また傾きがなだらかなほど種の組成が均等である(日本生態学会, 2004)ことを意味します。

4 種の生育地の中で傾きが急なものは畑地であり、次いで放棄地、JR 駅周辺の順になっており、国道沿線が最もなだらかな曲線となった。また、最も出現種数の多いのは国道沿線(200 種)であり、次いで放棄地(151 種)、JR 駅周辺(150 種)、農耕地(86 種)の順であった。

相対優占度の高かった生育地は農耕地であり、数値の高い順に植物種を示すと、7.12%~6.95%の範囲の植物種はナガハグサ、タニソバ、シロザ、イヌタデであった。次いで高かったのは放棄地であり、6.45%~5.69%の範囲にはムラサキツメクサ、セイヨウタンポポ、シロツメクサがあった。次いで国道沿線の 5.50%~5.43%の範囲にはナガハグサおよびオオヨモギが出現した。次いで JR 駅付近では 4.72%でイチゲフウロであった。

また、相対優占度が 0.06%から 0.03%と最も低い範囲に、各生育地とも多くの植物種が集中して出現した。それらの中には、広尾町の国道沿線で絶滅危惧種であるエゾノハナシノブが観察された。

3-3-4. 考 察

4 種類の生育地を比較すると、出現した種の総数は国道沿いで 200 種と最も多く、種の多様性を示す Shannon 指数も最も高かった。このような結果が得られた理由として、調査の対象とした範囲が国道沿いで最も広がったことが関係していると考えられる。図 3-2 に示したように、国道沿いの調査地点は十勝地方のほぼ全域を網羅していた。一方、農耕地と放棄地は帯広に比較的近いところを調査地点として選定していた。

農耕地で観察された種は 86 種であり、他の 3 種類の生育地のほぼ半分の値であった。種の多様性を示す Shannon 指数も他の 3 種類の生育地と比べ、農耕地で明らかに小さい値を示した。農耕地という環境は毎年耕起して作物栽培に利用されている。このような環境には一年生が適しており、農耕地の植生には一年生が多数含まれていた。このような構成種の違いが DCA 分析に大きな影響を与え、それが第一軸に大きく反映していた。

農耕地で観察した植物のうち、種の多様性に大きく貢献していたのはタデ科であった。タデ科は農耕地で 9 種認められ、そのうち一年生は 7 種であった。科ごとに計算した種の多様性を示す Shannon 指数も他の 3 種類の生育地と比べ、タデ科は農耕地で明らかに大きい値を示した。出現頻度の高かったタデ科一年生としてタニソバとイヌタデをあげることができた。これらの種が農耕地の植生を特徴づける重要な種と判断された。このような傾向が別の地域でも認められるのか、さらなる調査研究が必要であろう。

鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物のうち、高い頻度を示した植物はセイヨウタンポポ、ムラサキツメクサ、シロツメクサ、ナガハグサであり、すべて多年生の帰化植物であった。セイヨウタンポポを除いた 3 種は北海道では牧草として利用されている種であり、放棄地、JR 駅周辺、国道沿いで高く、農耕地で低いという特徴を持っていた。ツメクサ類はマルハナバチの主要な食料となっていると推察される(Pywell *et al.*, 2005)。

一方、農耕地では一年生畑地雑草であるシロザ、タニソバ、イヌタデ、イヌビエが 50%以上の高い頻度を示した。一年生畑地雑草は農村に生息している鳥類の主要な食料となっているものと推察される。イギリスでは一年生畑地雑草の種子は秋から冬にかけてスズメ目の主要な餌となっている(Critchley *et al.*, 2004)。西ヨーロッパでは餌として利用していたミチヤナギ、ハコベ、スズメノカタビラなどが減少したために農村の鳥類が減少したことが報告されている(Smart *et al.*, 2000)。北海道の中央地域では 2006 年の初頭にスズメが大量死した(黒沢ら, 2005/06 冬)。この大量死に一年生畑地雑草がどのように関連しているのか、さらなる研究が必要であろう。

EU 諸国では、農業景観における生物多様性を保全するために農業環境施策 (Agri-environment schemes) を実施し、その効果を検証する多くの研究が進められている (kleijn *et al.* , 2006)。農業環境施策では、畑と畑の境界にエコ調整地を作った農民に補助金を給付している。エコ調整地を人工的に作り、そこを保護することで、植物の種多様性はかなり早く回復することが報告されている (Buhk *et al.* , 2007 ; Critchley *et al.* , 2003 ; Meek *et al.* , 2002)。また、農薬や除草剤の使用を制限することで、双子葉植物の多様性が高くなったことも報告されている (Walkers *et al.* , 2007)。植物の種多様性が回復することにより、昆虫 (Meek *et al.* , 2002 ; Pywell *et al.* , 2005) や蝶 (Avir *et al.* , 2007 ; Niell *et al.* , 2007 ; Ouin *et al.* , 2002) の多様性も回復し、さらにそれらを餌とする鳥類の多様性も回復した (Smat *et al.* , 2000)。このような農業景観における生物多様性に関する研究はわが国では十分に行われていないのが現状であろう。今後、この分野の研究を推進する必要があると思われる。

次に、生育地別出現種優占度曲線からみた植物種多様性を考察すると、畑地である農耕地においては最も出現種数が少なかった。これについては、通常の農業肥培管理において、カルチベータによる機械除草や除草剤による除草体系が確立したことも関係し、出現した雑草の種数 86 中多年生が 37 と少なく、その割合が 43.0% となったものと思われる。また、放棄地および JR 駅周辺ではほぼ同じ曲線を示したことから、植物種の多様性は類似しているが、放棄地は JR 駅周辺に比べ木本の出現が少なかった。このことは、放棄地においては日常から地権者による雑草の草刈などの管理がなされており、木本の出現までには至らず多年生主体の草本植物相を呈し、多年生の割合は 52.4% と半分以上を占めたものと思われる。また、JR 駅付近では 62.9%、国道沿線では 64.8% と多年生の割合は高かった。また、国道沿線では帯広を離れて上士幌町内の国有林などでは周辺が雑木林であることや、JR 駅付近においても周辺の雑木林などの環境から木本稚樹の出現が見られたものと思われる。放棄地においては帰化植物の出現が多く、JR 駅周辺や国道沿線に比べ人為的な攪乱が多いことが予測できる。このように生育地の環境が植物種の多様性に大きく影響していることが明らかになった。

4種の生育地において国道沿線が最も植物種の多様性が高かったのは、他の3種に比べ調査地点の設定数増により総コードラート数が多かったことも関係するであろうが、十勝全域という広範囲を調査したことから多様性が高まったのではないかとと思われる。国道沿線周縁は平野部の農耕地や山林のほか高原や海岸に近いところなど調査地の生育環境はそれぞれ異なっていたことも、植物種出現の多様性に関係しているものと思われる。それらについては、国道沿線と農地間や山林の間の空間地は緩衝帯を形成していることから、植物種保全を検討する上での留意すべき事項となるものと思われる。

各調査地において、例えばエゾクガイソウやアヤメなどのように出現頻度の低かった植物、あるいはこの調査では出現しなかったが通常僅少に生育している植物種については、植物群の種数と種組成の均等度を高め多様性を多くする意味から、健全に育つための環境づくりへの配慮が必要であろう。他の勢力旺盛な大型植物、例えば在来種のオオヨモギ、アキタブキなど、また帰化植物であるオオアワダチソウやメマツヨイグサなどによる単純化された植物群集においては生物多様性が高まらない。それぞれの生育地においては、僅少で出現頻度の低い植物種が健全に育つような環境を形成し、多様性の豊かな群集を形成させ植物種保全を図るよう工夫していかなければならないであろう。そのためには、農業景観においては自然のままの放任ではなく、農業管理など人為による二次的管理の工夫が必要になってくるであろう。

3-3-5.要 約

北海道十勝地方の農業景観の中から4種類の生育地(農耕地、放棄地、JR駅周辺、国道沿い)を選定し、そこでの植生状態を調査した。全体で58科277種の植物が観察された。農耕地で出現した種の総数は86種であり、他の3種類の生育地のほぼ半分の値であった。農耕地に出現した種のうち一年生は57%を占めた。除歪対応分析を応用したところ、第一軸は農耕地と他の3種類の生育地を分離し、第二軸はJR駅周辺と国道沿いを分離した。第一軸で大きな値を示した種は一年生の畑地雑草であった。種多様性の指数と平均出現種数は、農耕地で明らかに小

さい値を示した。キク科とイネ科の多様性の指数は 0.29 ないし 0.36 と高い値を示し、農業景観における植物の種多様性の中核を担っていた。農耕地ではタデ科が 0.31 という高い値を示し、多様性の主要な構成要因となっていた。鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物のうち、放棄地、JR 駅周辺、国道沿いで高い頻度を示した植物はセイヨウタンポポ、ムラサキツメクサ、シロツメクサ、ナガハグサなどの多年生帰化植物であった。一方、農耕地では一年生畑地雑草が高い頻度を示した。

植物種多様性の高かった植物種生育地は国道沿線であった。また、国道沿線は農耕地や山林周縁との間の草原としての緩衝帯を形成していることから、植物種多様性を高める上で留意すべき生育環境であろうと思われる。

また、これからの農業景観においては出現種優占度曲線に現れないような僅少な植物種を保全するなど、植物群集における植物種多様性を高めるための環境づくりや人為的管理などが必要であろう。

そこで、今後は、更に詳しく植物種多様性を高めその保全のための方策を探る上から、十勝の森林を代表的するカラマツ人工林や、孤立的に残存している広葉樹林やその周縁緩衝帯の草原における植物種の多様性についての植生調査の必要性が出てきた。

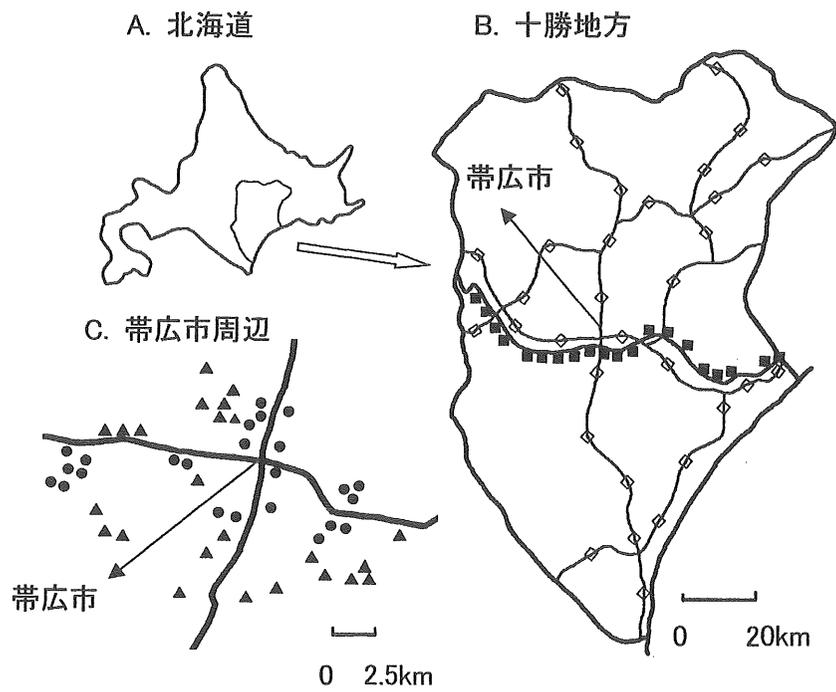
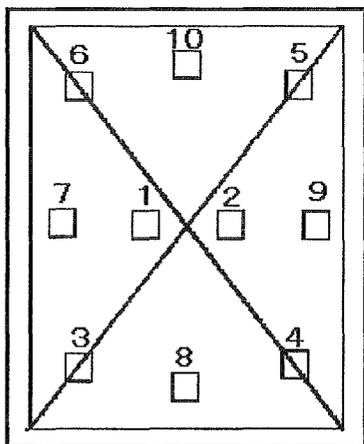


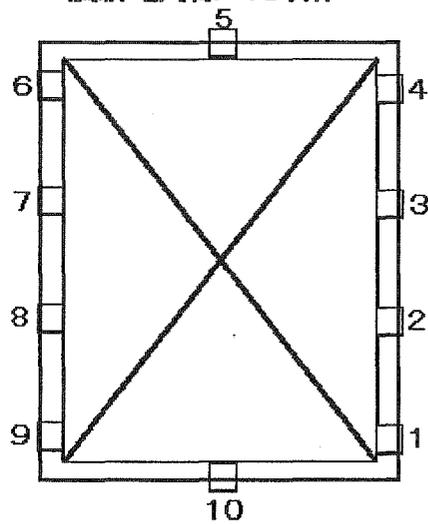
図 3-2 北海道十勝地方の農耕地(▲)、放棄地(●)、JR 駅周辺(■) および国道沿い(◇)で実施した植生調査の調査地点。

農耕地内 10ヶ所



対角線上に4ヶ所
 対角線交差点付近に2ヶ所
 対角線によりできる間隙に4ヶ所
 合計 10ヶ所

農耕地周縁 10ヶ所



1m×1m 方形枠

$200\text{m}^2 \leq \text{調査地の面積} \leq 10,000\text{m}^2$

図 3-3 農耕地および農耕地周縁の調査地点

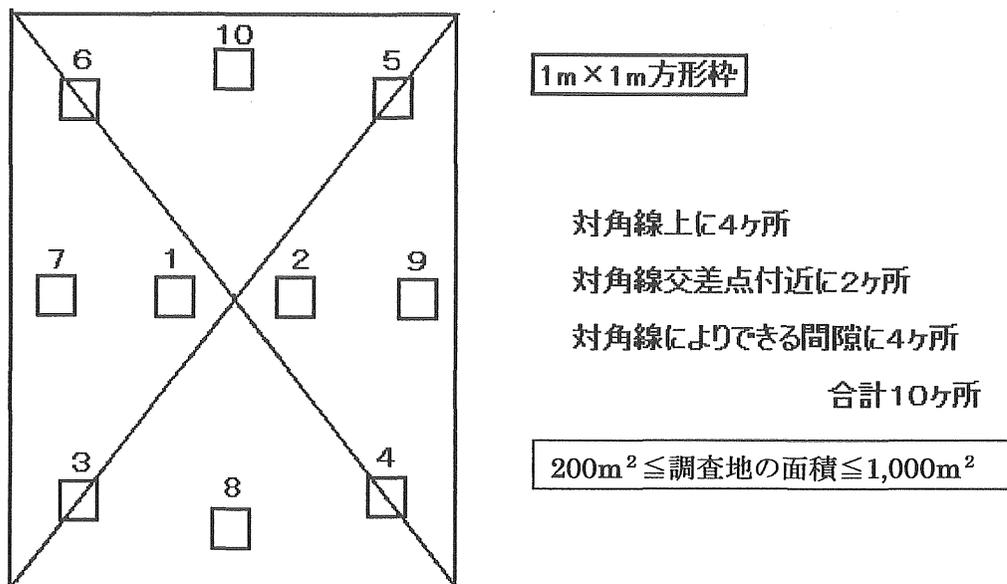


図 3-4 放棄地の調査地点

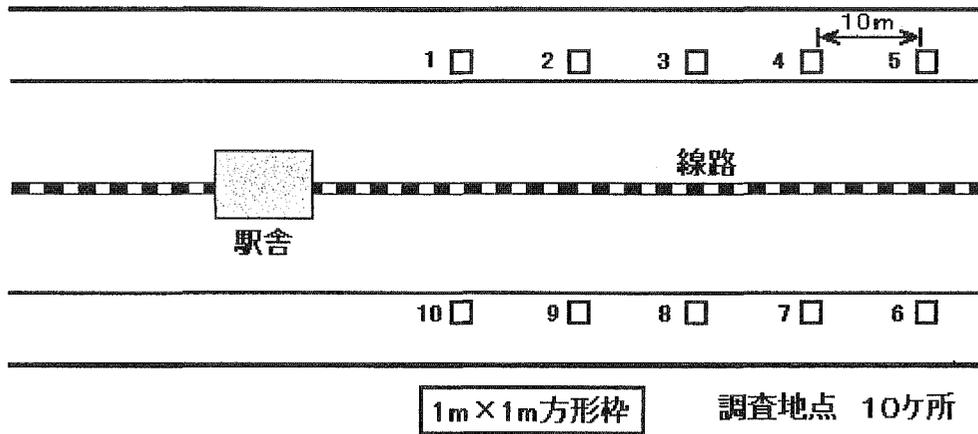
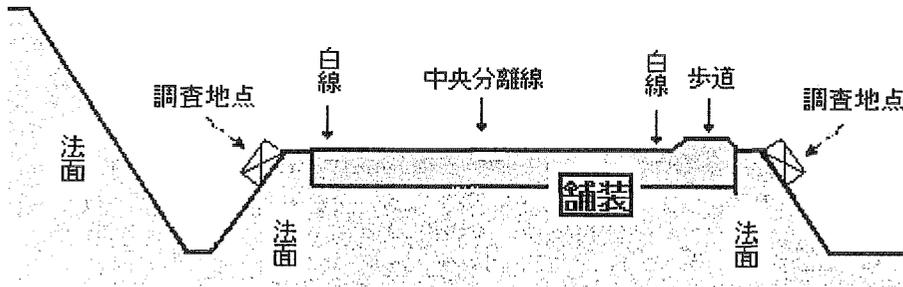
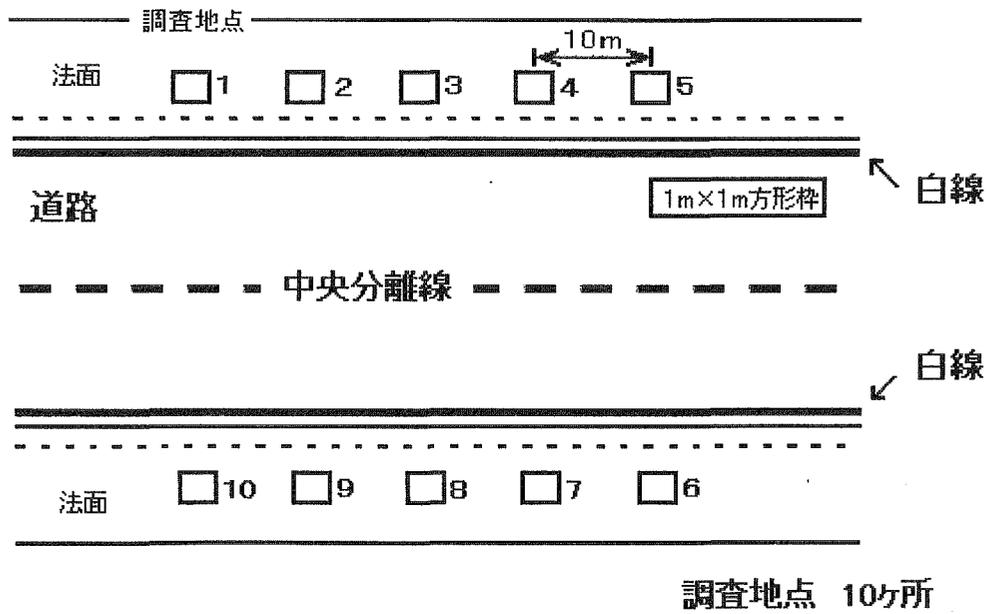


図 3-5 JR 駅周辺の調査地点

断面図



平面図



3-6 国道の構造と法面調査地点

表3-9 十勝管内農耕地雑草調査地点の所在地

地点番号 No	調査地名	調査地の作物	調査地点
1	幕別町依田	休閒地	農耕地内
2	幕別町千住	小麦	農耕地周縁
3	幕別町依田	小麦	農耕地内裸地
4	幕別町依田	馬鈴薯	農耕地周縁
5	幕別町依田	飼料用とうもろこし	農耕地周縁
6	幕別町依田	ごぼう	農耕地周縁
7	帯広市西20条南4丁目	南瓜	農耕地内
8	帯広市稲田町東1線	廃棄地	農耕地内
9	帯広市川西町西1線	飼料用とうもろこし	農耕地周縁
10	帯広市愛国町基線	馬鈴薯	農耕地内農道
11	帯広市愛国町零号	甜菜	農耕地周縁
12	帯広市豊西町	大豆	農耕地周縁
13	音更町然別北5線西	とうもろこし	農耕地周縁
14	音更町然別北5線西	馬鈴薯	農耕地周縁
15	音更町然別北8線西	休閒地	農耕地内
16	音更町然別北8線西	小豆	農耕地周縁
17	音更町然別西1線	小麦	農耕地内裸地
18	音更町万年基線	甜菜	農耕地周縁
19	芽室町西士狩北4線	小麦	農耕地内裸地
20	芽室町西士狩北4線	たまねぎ	農耕地周縁
21	芽室町西士狩北4線	甜菜	農耕地周縁
22	芽室町新生南9線	馬鈴薯	農耕地内
23	芽室町中伏古5線0号	とうもろこし	農耕地内
24	芽室町中伏古3線0号	小豆	農耕地周縁

調査期間 2007年8月5日から8月18日

表3-10 十勝管内における放棄地調査地点の所在地

地点番号 No	調査地点の 所在地	調査地点周辺の 土地利用状況
1	幕別町札内みずほ町	住宅地
2	幕別町札内文京町	住宅地 学校
3	幕別町札内桜町	住宅地 学校
4	幕別町札内暁町	住宅地
5	幕別町札内新北町	住宅地 商店街
6	幕別町札内若草町	住宅地
7	帯広市西20条南4丁目	住宅地
8	帯広市西15条南6丁目	住宅地
9	帯広市東1条南21丁目	住宅地
10	帯広市東12条南6丁目	住宅地
11	帯広市稲田町基線	住宅地 学校
12	帯広市稲田町南8線	市街地 工場
13	音更町木野大通東8丁目	市街地 商店街
14	音更町柳町南区	市街地 学校 病院
15	音更町木野大通16丁目	住宅地 福祉施設
16	音更町緑陽台仲区	住宅地 学校
17	音更町中鈴蘭南1丁目	住宅地 学校
18	音更町木野大通西1丁目	住宅地 河川
19	芽室町南7条9丁目	住宅地 商店街
20	芽室町西8条7丁目	市街地 工業団地
21	芽室町東6条1丁目	住宅地
22	芽室町東3条南6丁目	住宅地
23	芽室町西3条南2丁目	農協倉庫 荒地
24	芽室町芽室基線	工業施設 荒地

調査期間 2007年8月5日から8月18日

表3-11 十勝管内JR各駅名と駅構内調査地点周辺の土地利用状況

地点番号 No	駅名	地名	調査地点周辺の 土地利用状況
1	厚内駅	浦幌町厚内	市街地 住宅
2	上厚内駅	浦幌町上厚内	市街地 山林
3	浦幌駅	浦幌町本町	市街地
4	新吉野駅	浦幌町吉野	山林 市街地
5	豊頃駅	豊頃町豊頃旭町	市街地
6	十弗駅	豊頃町十弗宝町	市街地 畑
7	池田駅	池田町池田東1条	市街地
8	利別駅	池田町利別西町	畑 市街地
9	幕別駅	幕別町新町	市街地 公園
10	稲士別駅	幕別町千住	畑
11	札内駅	幕別町札内中央町	市街地
12	帯広駅	帯広市東3条南16丁目	市街地
13	柏林台駅	帯広市西18条南1丁目	市街地
14	西帯広駅	帯広市西23条南1丁目	市街地
15	大成駅	芽室町東芽室南1線	畑 市街地
16	芽室駅	芽室町東2条1丁目	市街地
17	御影駅	清水町御影東1条南1丁目	市街地 防雪林
18	羽帯駅	清水町羽帯	畑
19	十勝清水駅	清水町本通1丁目	市街地
20	新得駅	新得町本通南1丁目	市街地

調査期間 2007年7月25日から8月5日

表3-12 十勝管内国道沿線の各調査地点における道路周辺の土地利用状況

地点番号 No	地名	調査地点周辺の 土地利用形態
1	音更町東和西4線8号	畑 甜菜 蕎麦
2	士幌町東1線30号	畑 小麦 甜菜
3	上士幌町清水谷	山林
4	上士幌町幌加発電所	山林
5	上士幌町幌加三国峠	山林
6	鹿追町瓜幕西24線	畑 とうもろこし山林
7	清水町美蔓西23線	畑 小麦 牧草
8	清水町清水日勝峠	原野 山林
9	足寄町中矢	畑 牧草 甜菜
10	足寄町中足寄	畑 牧草 馬鈴薯
11	足寄町茂足寄	山林 畑 菜豆
12	池田町信取	畑 南瓜 ながいも
13	本別町共栄	畑 小麦 甜菜
14	足寄町下愛冠	山林 畑 甜菜
15	足寄町大譽地	畑 牧草
16	陸別町川上	荒地 山林
17	芽室町東芽室基線	工業団地 畑 馬鈴薯
18	清水町御影南2線	防風林 畑 とうもろこし
19	新得町新得基線	山林
20	幕別町相川南4線	畑 小豆
21	豊頃町茂岩新和町	工業団地
22	浦幌町帯富	畑 小麦 山林
23	浦幌町直別	荒地
24	帯広市川西町基線	畑 小麦 造園地
25	中札内村常盤	畑 小麦 緑肥作物
26	幕別町忠類元忠類	宅地 荒地
27	広尾町紋別16線	畑 牧草 牧草更新
28	広尾町美幌	海岸 住宅地
29	豊頃町大津	山林
30	大樹町生花	畑 牧草
31	大樹町中島	畑 牧草
32	広尾町上豊似	畑 とうもろこし 牧草

調査期間 2007年7月15日から7月28日

表 3-13 十勝地方の 4 種類の生育地において観察された植物の科と種の数

科名	農耕地	放棄地	JR 駅周辺	国道沿い	全体
出現種数の多かった科					
キク科	18(11)	31(16)	30(11)	40(15)	51(19)
イネ科	21(7)	26(11)	23(6)	23(3)	37(11)
ナデシコ科	7(7)	12(11)	11(9)	13(10)	18(13)
バラ科	1(0)	5(1)	9(1)	12(1)	16(1)
マメ科	3(1)	10(2)	8(1)	14(3)	16(3)
タデ科	9(7)	12(8)	6(2)	14(10)	14(10)
出現種数の少なかった科					
科の合計	16	31	37	45	52
種の合計	27(16)	55(21)	63(22)	84(21)	125(40)
全体					
科の合計	22	37	43	51	58
種の合計	86(49)	151(70)	150(52)	200(63)	277(97)

注) カッコ内の数字は一年生と越年生の種数を示す。

表 3-14 主要な 6 科と残りの 52 科の植物について求めた植生の多様性の指標となる Shannon 指数 (H')

科 名	農耕地	放棄地	JR 駅周辺	国道沿い	全体
キク科	0.30	0.36	0.36	0.34	0.35
イネ科	0.34	0.32	0.29	0.35	0.33
ナデシコ科	0.14	0.14	0.11	0.11	0.12
バラ科	0.01	0.07	0.15	0.07	0.08
マメ科	0.14	0.27	0.22	0.26	0.24
タデ科	0.31	0.16	0.07	0.13	0.18
他の 52 科の合計	1.09	1.00	1.35	1.17	1.25
全 体	2.32	2.33	2.55	2.45	2.55

注) Shannon 指数の計算には、1つの科に含まれる種の頻度の合計値を使用した。

表 3-15 Wilcoxon の符号化順位検定により求めた 2 群の類似性を検定する Z 値

	農耕地	放棄地	JR 駅周辺
放棄地	2.80**		
JR 駅周辺	1.94 ^{ns}	1.65 ^{ns}	
国道沿い	2.64**	0.12 ^{ns}	1.82 ^{ns}

注) 表 2 で示した 88 種を用いて計算。
 **: 99%で有意差あり, ns: 有意差なし。

表 3-16 鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物の科と属

科	属
イネ科	コヌカグサ属, ハルガヤ属, カモガヤ属, メヒシバ属, ヒエ属, ウシノケグサ属, ドクムギ属, イチゴツナギ属, エノコログサ属, ススキ属*
イラクサ科	イラクサ属
タデ科	タデ属, ギシギシ属
アカザ科	アカザ属
ナデシコ科	ミミナグサ属, オオツメクサ属, ハコベ属
アブラナ科	ヤマガラシ属, アブラナ属, ナズナ属, シロガラシ属
バラ科	キジムシロ属, キイチゴ属
マメ科	レンリソウ属, ミヤコグサ属, ノボリフジ属, シャジクソウ属, ソラマメ属, ハギ属*
アカバナ科	マツヨイグサ属*
キク科	ゴボウ属, ヨモギ属, センダングサ属*, アザミ属, ヒマワリ属, アキノノゲシ属*, キオン属, ノゲシ属, アキノキリンソウ属*, タンポポ属

注) Smart 等³³⁾ がイギリスにおいて観察した植物の属のうち, 今回の調査で観察された属を示した。*印は桜谷³⁰⁾ が奈良で観察した鳥が餌として利用していた植物を示している。これらの属に含まれる種をすべて鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していると仮定した。

表 3-17 4 種類の生育地において観察された、鳥類と蝶の幼虫が餌として利用していた植物の種数と植生の多様性を示す Shannon 指数(H')

植物のタイプ	農耕地		放棄地		JR 駅周辺		国道沿い		全体	
	種数	H'	種数	H'	種数	H'	種数	H'	種数	H'
全体	86	3.75	151	4.07	150	4.15	200	4.26	277	4.47
一年生	49	2.38	70	1.87	52	1.51	63	1.04	97	1.83
帰化植物	41	1.41	72	2.33	61	2.11	63	2.05	100	2.14
鳥類と蝶の幼虫の餌植物	45	2.27	64	2.21	56	1.77	74	1.96	96	2.25
一年生, 帰化種	8	0.21	13	0.37	8	0.32	13	0.23	17	0.30
一年生, 在来種	18	1.28	22	0.59	14	0.29	19	0.24	27	0.65
多年生, 帰化種	16	0.65	21	1.12	17	0.88	21	1.06	26	1.00
多年生, 在来種	3	0.13	8	0.12	17	0.28	21	0.43	26	0.30

注) 一年生には越年生を含む。

Shannon 指数の計算には、それぞれの生育地の出現種の合計頻度を使用した。

表 3-18 4 種類の生育地において鳥類と蝶の幼虫が食料として利用していた植物の頻度

No	科名	種名	農耕地	放棄地	JR 駅周辺	国道沿い	全体
85	キク科	セイヨウタンポポ	23.8	56.3	34.0	40.9	39.1
50	マメ科	ムラサキツメクサ	10.0	57.1	32.5	42.8	36.3
51	マメ科	シロツメクサ	18.8	50.4	27.0	40.3	34.9
12	イネ科	ナガハグサ	15.0	35.4	25.5	51.3	33.6
71	キク科	オオヨモギ	17.5	0.0	30.0	50.6	26.4
29	アカザ科	シロザ	50.8	24.6	7.0	10.0	22.7
2	イネ科	コヌカグサ	6.3	22.9	11.0	20.0	15.6
25	タデ科	タニソバ	51.7	9.2	0.0	0.9	14.9
3	イネ科	カモガヤ	0.4	9.2	8.0	31.6	14.0
5	イネ科	イヌビエ	51.7	3.8	2.5	0.0	13.8
24	タデ科	イヌタデ	50.0	0.0	0.0	4.4	13.4
28	タデ科	エゾノギシギシ	8.3	17.9	6.5	9.7	10.7
6	イネ科	ヒロハノウシノケグサ	1.3	5.0	5.5	23.4	10.1
83	キク科	オニノゲシ	11.3	7.9	1.5	13.1	9.1
14	イネ科	エノコログサ	7.5	20.0	10.0	0.0	8.6
81	キク科	ノボロギク	6.7	4.2	21.5	0.9	7.2
38	ナデシコ科	コハコベ	23.3	0.8	0.5	4.1	7.2
43	アブラナ科	ナズナ	15.4	2.1	1.0	3.4	5.5

注) 全体の頻度が 5%以上の種のみを示した。

表中の種の番号は図 3 に示した種の番号に一致している。

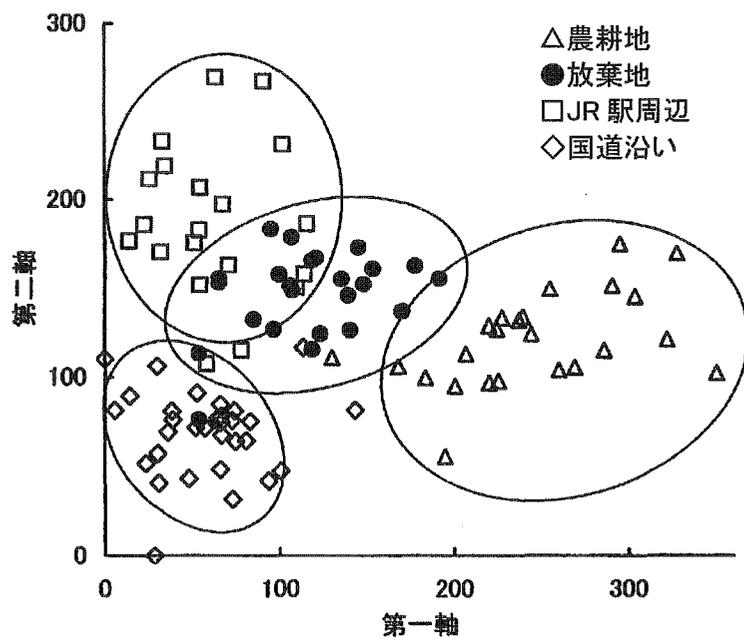


図 3-7 除歪対応分析(DCA)により座標付けした 4 種類の生育地での調査地点の分布
 調査地点の数は、農耕地が 24、放棄地が 24、JR 駅周辺が 20、国道沿いが 32 であった。

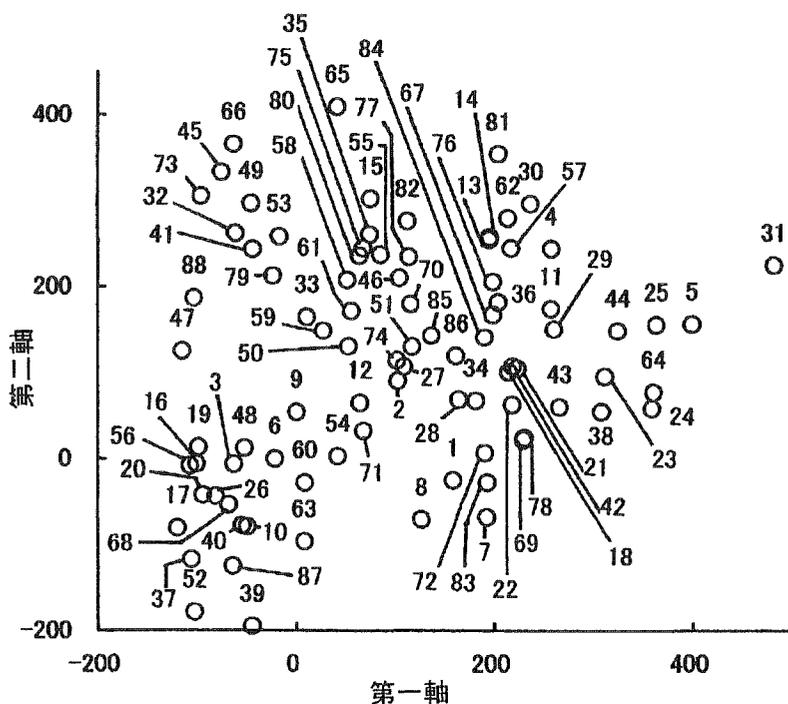


図 3-8 除歪対応分析(DCA)により座標付けした主要な 88 種の植物の分布

全体の出現頻度が 2%以上の種を用いて計算した。種のデータについて得られた、全体の分散は 3.44、固有値は第一成分で 0.452、第二成分で 0.233 であった。図中の数字は以下の植物に対応している。

1:シバムギ, 2:コヌカグサ, 3:カモガヤ, 4:アキメヒシバ, 5:イヌビエ, 6:ヒロハノウシノケグサ, 7:ホソムギ, 8:クサヨシ, 9:オオアワガエリ, 10:キタヨシ, 11:スズメノカタビラ, 12:ナガハグサ, 13:アキノエノコログサ, 14:エノコログサ, 15:ムラサキエノコログサ, 16:ササ属, 17:スゲ属, 18:ツククサ, 19:カラハナソウ, 20:エゾイラクサ, 21:ハイミチヤナギ, 22:ミチヤナギ, 23:オオイヌタデ, 24:イヌタデ, 25:タニソバ, 26:オオイタドリ, 27:ヒメスイバ, 28:エゾノギシギシ, 29:シロザ, 30:アオゲイトウ, 31:スベリヒユ, 32:オランダミミナグサ, 33:ミミナグサ, 34:マツヨイセンノウ, 35:ムシトリナデシコ, 36:ノハラツメクサ, 37:カラフトホソバハコベ, 38:コハコベ, 39:エゾオオヤマハコベ, 40:アキカラマツ, 41:クサノオウ, 42:ハルザキヤマガラシ, 43:ナズナ, 44:スカシタゴボウ, 45:オオダイコンソウ, 46:エゾノミツモトソウ, 47:ナワシロイチゴ, 48:ヤブマメ, 49:ノボリフジ, 50:ムラサキツメクサ, 51:シロツメクサ, 52:クサフジ, 53:イチゲフウロ, 54:ゲンノショウコ, 55:エゾタチカタバミ, 56:キツリフネ, 57:アカバナ, 58:メマツヨイグサ, 59:ガガイモ, 60:ヒルガオ, 61:ヒレハリソウ, 62:ナギナタコウジュ, 63:チシマオドリコソウ, 64:イヌホオズキ, 65:ホソバウンラン, 66:ピロードモウズイカ, 67:オオバコ, 68:セイヨウノコギリソウ, 69:カミツレモドキ, 70:オトコヨモギ, 71:オオヨモギ, 72:エゾノキツネアザミ, 73:フランスギク, 74:ヤネタビラコ, 75:ヒメジョオン, 76:ヒメムカシヨモギ, 77:トゲチシャ, 78:コシカギク, 79:アキタブキ, 80:コウゾリナ, 81:ノボロギク, 82:オオアワダチソウ, 83:オニノゲシ, 84:ノゲシ, 85:セイヨウタンポポ, 86:スギナ, 87:クサソテツ, 88:ツルウメモドキ

表3-19 十勝地方の農業景観における4種類の生育地で出現した植物種数と生活型および帰化植物

区	分	農耕地	放棄地	JR駅付近	国道沿い	全体
出現した植物種数	草本	86	147	140	179	251
	木本	0	4	10	21	26
	計	86	151	150	200	277
帰化植物種数	草本	41	72	61	63	100
	木本	0	0	0	0	0
	計	41	72	61	63	100
帰化植物比率%	草本	47.7	49.0	43.6	35.2	39.8
	全体	47.7	47.7	40.7	31.5	36.1
草本種生活型	一年生	49	70	52	63	97
	多年生	37	77	88	116	154
	計	86	147	140	179	251
	多年生の割合%	43.0	52.4	62.9	64.8	61.4

注)一年生には越年生も含めている。

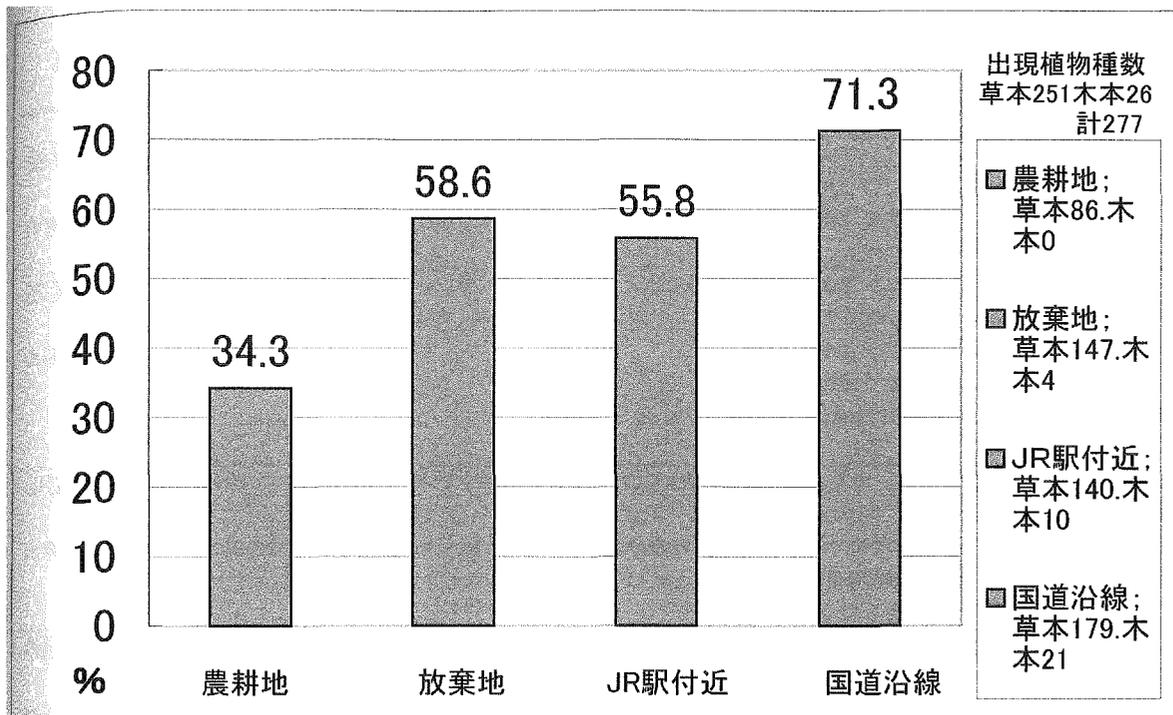


図3-9 全出現植物種に対する生育地ごとの出現の割合(%) (4種の生育地)

表3-20 十勝地方の農業景観における4種類の生育地での出現頻度の高い植物種
(草本) ○: 帰化植物

区分	一年生	多年生
畑地 調査枠240 出現した枠数が24以上のもの	ツユクサ オオイスタデ イヌタデ タニソバ シロザ ○アオゲイトウ スベリヒユ コハコベ ナズナ スカ シタゴボウ イヌホオズキ ○ヒメムカシヨモギ ○ オニノゲシ	○シバムギ ○クサヨシ ○ナガハグサ ○ムラサ キツメクサ ○シロツメクサ オオヨモギ ○セイヨ ウタンポポ スギナ
放棄地 調査枠240 出現した枠数が24以上のもの	エノコログサ シロザ ○ヒメジョオン ○ヒメムカシ ヨモギ コウゾリナ	○シバムギ ○コヌカグサ ○オオアワガエリ ○ナ ガハグサ ○エゾノギシギシ ○エゾノミツモトソウ ○ムラサキツメクサ ○シロツメクサ イチゲフウロ ○メマツヨイグサ ○ヒレハリソウ オオバコ オオヨ モギ ○オオアワダチソウ ○セイヨウタンポポ ス ギナ
JR駅周辺 調査枠200 出現した枠数が20以上のもの	エノコログサ ムラサキエノコログサ ○アオゲイ トウ クサノオウ ○メマツヨイグサ ○ピロードモ ウズイカ ○ヒメジョオン ○ヒメムカシヨモギ ○ ノボロギク	○コヌカグサ ○オオアワガエリ ○ナガハグサ オ オダイコンソウ ○ムラサキツメクサ ○シロツメ クサ イチゲフウロ ガガイモ オオヨモギ ○フランス ギク アキタブキ ○オオアワダチソウ ○セイヨウ タンポポ スギナ
国道沿線 調査枠320 出現した枠数が32以上のもの	シロザ ○メマツヨイグサ ○ヒメジョオン ○オニ ノゲシ	○シバムギ ○コヌカグサ ○カモガヤ ○ヒロハノ ウシノケグサ ○クサヨシ ○オオアワガエリ ○ナ ガハグサ ヤブマメ ○ムラサキツメクサ ○シロツ メクサ イチゲフウロ ゲンノショウコ ガガイモ ○ セイヨウノギリソウ オオヨモギ アキタブキ ○セ イヨウタンポポ スギナ

注)一年生には越年生を含めている。

表3-21 十勝地方の農業景観における4種類の生育地での出現頻度の低い植物種
(草本) ○:帰化植物

区分	一年生	多年生
畑地 調査枠240 出現した枠数1	○ソバカズラ サナエタデ ○オランダミミナグサ ○ ウスベニツメクサ ウシハコベ エゾスズシロ ○イチ ビ ○ハキダメギク	○カモガヤ キタヨシ ○オオスズメノカタビラ オオダ イコンソウ イケマ ヒルガオ タカアザミ ○アカミタン ポポ ワラビ
放棄地 調査枠240 出現した枠数1	スズメノテッポウ イシミカワ ミゾソバ スベリヒユ ツ メクサ キツリフネ ○ノハラサンシキスミレ ○オオ マツヨイグサ ○ピロードモウズイカ ○イヌカミツレ	ハネガヤ ○ハルガヤ ヤマアワ ○ホソムギ ススキ イ ○オランダキジカクシ ○ヤブカンゾウ カラハナソ ウ キツネノボタン ○ヨーロッパタイトゴメ ○ウスユ キマンネングサ キジムシロ ミツバツチグリ ヌスビ トハギ ○セイヨウミヤコグサ クサフジ ナンテンハギ セントウソウ ミツバ ヒメシロネ ○ヘラオオバコ ○ ゴボウ ○キバナコウリンタンポポ ○ハナガサギク ○アラゲハンゴンソウ クサソテツ
JR駅周辺 調査枠200 出現した枠数1	アカザ ○セイヨウミミナグサ ○スイセンノウ ○マツ ヨイセンノウ ウシハコベ コハコベ エゾキケマン ス カシタゴボウ ○(リナリア・プルブレア) トキワハゼ ○カミツレモドキ ○アメリカオニアザミ ○コシカギク	○ノゲシバムギ ススキ ○オランダキジカクシ ホソ バイラクサ ○ヒメスイバ アキカラマツ ○ツルマンネ ングサ ヒメヘビイチゴ ○タチオランダゲンゲ ツルフ ジバカマ ミツバフウロ ウド エゾニユウ エゾクガイ ソウ ハエドクソウ ○ヘラオオバコ ヤエムグラ オト コヨモギ チシマアザミ サワヒヨドリ ○コウリンタンポ ポ ○アラゲハンゴンソウ ハンゴンソウ
国道沿線 調査枠320 出現した枠数1	アキメシバ ムラサキエノコログサ オオイヌタデ サナエタデ ○コアカザ ○セイヨウミミナグサ ノミノ フスマ ○アメリカオニアザミ ○ヘラバヒメジョオン ヒメチチコグサ	○ヌマイチゴツナギ ○オオスズメノカタビラ ○キシヨ ウブ アヤメ ムカゴイラクサ ○シラタマソウ シコタン キンポウゲ エゾエンゴサク ムラサキケマン ○ハル ザキヤマガラシ ○ヨーロッパタイトゴメ ヤマブキシヨ ウマ オニシモツケ エゾノシモツケソウ ハマエンドウ センダイハギ ナンテンハギ カタバミ エゾノタチツボ スミレ エゾミソハギ ウド ミツバ ○ノラニンジン オオ ハナウド オカトラノオ エゾノハナシノブ エゾイヌゴマ エゾクガイソウ ノギリソウ ノブキ ヤナギタンポポ アキノゲン ○オオハンゴンソウ ハチジョウナ

注)一年生には越年生を含めている。

表3-22 十勝の農業景観における4種の生育地での相対優占度ごとの出現植物種

相対優占度(%)	国道沿線	JR駅付近	放棄地	農耕地
7.18				ナガハグサ, タニソバ
7.07				シロザ
6.95				イヌタデ
6.45			ムラサキツメクサ	
6.35			セイヨウタンポポ	
5.69			シロツメクサ	
5.50	ナガハグサ			
5.43	オオヨモギ			
4.75			スギナ	
4.72		イチゲフウロ		
4.65		ヒメジョオン		
4.59	ムラサキツメクサ			
4.52			ヒメムカシヨモギ	
4.40				スギナ
4.39	セイヨウタンポポ			
4.33	シロツメクサ			
4.26	スギナ			
4.16		セイヨウタンポポ		
4.10		スギナ		
4.09			ヒメジョオン	
4.00			ナガハグサ	
*				
1.04	エゾノギシギシ	ホソバウンラン, オオバコ	カモガヤ, アキノエノコロ グサ, イヌタデ	スズメノカタビラ, エノコ ログサ
*				
0.07	イワノガリヤス, オニウシ ノケグサ, ススキ, オオウ バユリ, ソバカズラ, ナガ バギシギシ, アオゲイトウ シバツメクサ, エゾノミツモ トソウ, ノボリフジ, ツルフ ジバカマ, エノキグサ, シャ ク, ハマボウフウ, ナギナ タコウジュ, カキドオシ, ウ ツボグサ, オオイヌフグ リ, クルマバソウ, ヤエム グラ, ヤマハハコ, オトコ ヨモギ, イヌヨモギ, エゾ ノコンギク, チシマアザミ ハンゴンソウ, ミズナラ, ハ ルニレ, エゾイチゴ			
0.06		ノゲシバムギ, ススキ, オラ ンダキジカクシ, ホソバイ ラクサ, ヒメスイバ, アカザ セイヨウミミナグサ, スイセ ンノウ, マツヨイセンノウ ウシハコベ, コハコベ, ア キカラマツ, エゾキケマン スカシタゴボウ, ツルマン ネングサ, ヒメヘビイチゴ タチオランダゲンゲ, ツル フジバカマ, ミツバフウロ		カモガヤ, キタヨシ, オオ スズメノカタビラ, ソバカ ズラ, サナエタデ, オラン ダミミナグサ, ウスベニツ メクサ, ウシハコベ, エゾ スズシロ, オオダイコン ソウ, イチビ, イケマ, ヒ ルガオ, タカアザミ, ハキ ダメギク, アカミタンポポ ワラビ

表3-22 十勝の農業景観における4種の生育地での相対優占度ごとの出現植物種(つづき)

相対優占度(%)	国道沿線	JR駅付近	放棄地	農耕地
0.06		エゾニュウ、(リナリア・ブル プレア)、エゾクガイソウ ハエドクソウ、ヘラオオバコ ヤエムグラ、カミツレモドキ オトコヨモギ、ネバリノギク チシマアザミ、アメリカオニ アザミ、サワヒヨドリ、コウリ ンタンポポ、コシカギク、ア ラゲハンゴンソウ、ハンゴ ンソウ、シラカンバ、カシワ ツルアジサイ、マユミ		
0.05			ハネガヤ、スズメノテッポ ウ、ハルガヤ、ヤマアワ、ホ ソムギ、ススキ、ヌカキビ イ、オランダガラシ、ヤブカ ンソウ、カラハナソウ、イシ ミカワ、ミゾソバ、スベリヒユ フシグロ、ツメクサ、キツネ ノボタン、ヨーロッパタイトゴ メ、ウスユキマンネングサ キジムシロ、ミツバツチグリ ヌスビトハギ、セイヨウミヤ コグサ、クサフジ、ナンテン ハギ、キツリフネ、ノハラサ ンシキスミレ、オオマツヨイ グサ、セントウソウ、ミツバ ヒメシロネ、ピロードモウズ イカ、ヘラオオバコ、ゴボウ キバナコウリンタンポポ、イ ヌカミツレ、ハナガサギク アラゲハンゴンソウ、クサ ソテツ、エゾノハッコヤナギ オノエヤナギ、ヤマブドウ	
0.03	アキメヒシバ、ヌマイチゴツ ナギ、オオスズメノカタビラ ムラサキエノコログサ、キ ショウブ、アヤメ、ムカゴイ ラクサ、オオイヌタデ、サナ エタデ、コアカザ、セイヨウミ ミナグサ、シラタマソウ、ノミ ノフスマ、ウシハコベ、シコ タンキンキンポウゲ、エゾエ ンゴサク、ムラサキケマン ハルザキヤマガラシ、ヨーロ ッパタイトゴメ、ヤマブキシ ヨウマ、オニシモツケ、エゾノ シモツケソウ、ハマエンドウ センダイハギ、ナンテンハギ カタバミ、エゾノタチツボスミ レ、エゾミソハギ、ウド、ミツ バ、ノラニンジン、オオハナ ウド、オカトラノオ、エゾノハ ナシノブ、エゾイヌゴマ			

表3-22 十勝の農業景観における4種の生育地での相対優占度ごとの出現植物種(つづき)

相対優占度(%)	国道沿線	JR駅付近	放棄地	農耕地
0.03	エゾクガイソウ, ノコギリソウ ノブキ, ヨブスマソウ, アメリ カオニアザミ, ヘラバヒメジョ オン, ヒメチチコグサ, ヤナ ギタンポポ, アキノゲシ オオハンゴンソウ, ハチジョ ウナ, トドマツ, アカエゾマツ エゾノバッコヤナギ, タチヤ ナギ, シラカンバ, エビガラ イチゴ, カラコギカエデ, イタ ヤカエデ, シナノキ, タラノキ			

注1) *: 相対優占度および植物種を中略した。

注2) 相対優占度は小数点以下第2位まで求めた。

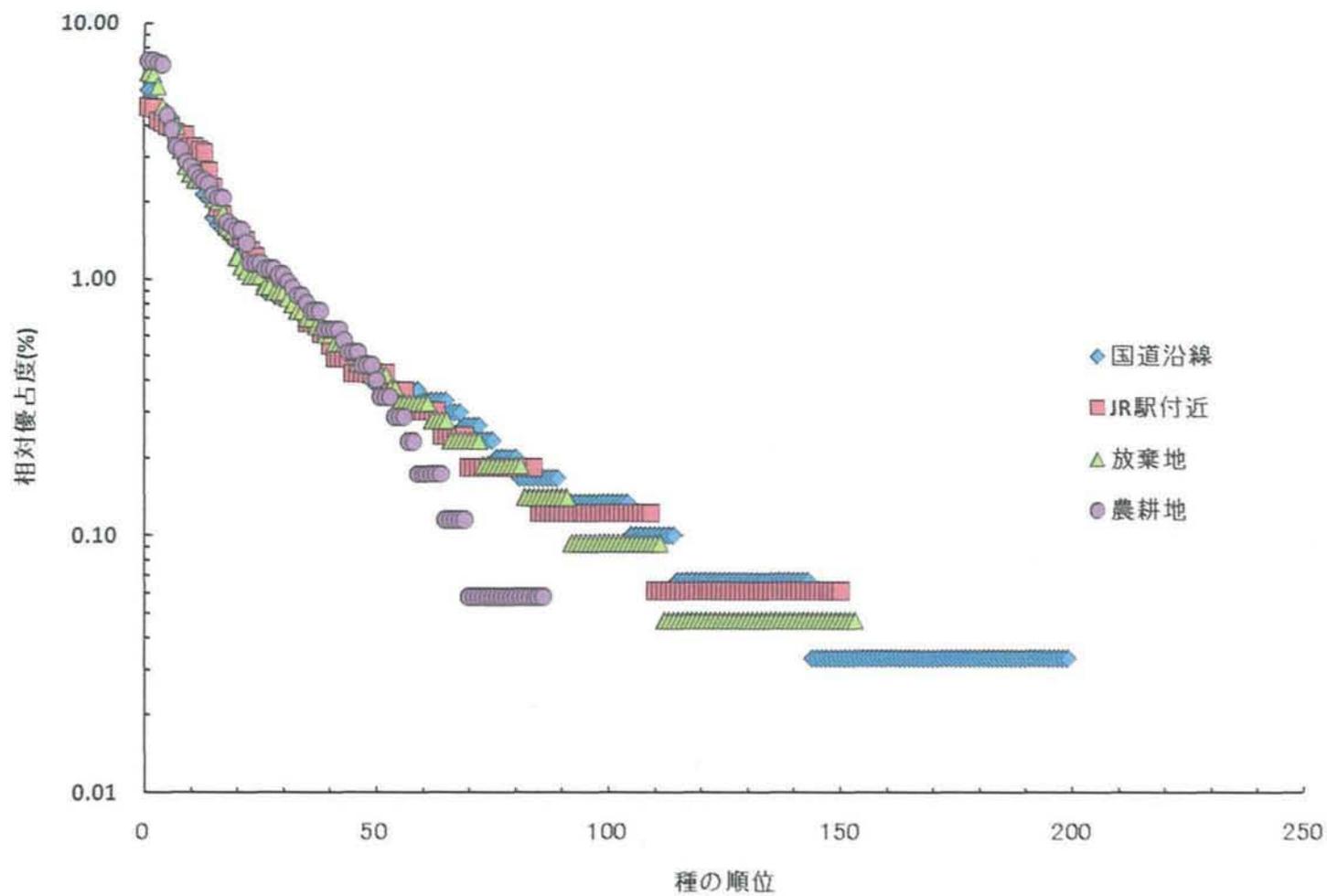


図3-10 生育環境別に見た出現植物種の相対優占度曲線
全出現種(草本、木本)

3-4. 十勝地方の農業景観におけるカラマツ人工林等 8 種類の生育地での植物種多様性と保全

3-4-1. 緒言

筆者は先に十勝地方における 4 種の生育地における植物種の多様性と保全について論及した。すなわち、畑地およびその周縁など農耕地、放棄地、JR 駅周辺および国道沿線について、植物種出現の動態を調べ、その多様性について解析した。その結果、これら 4 種の生育地においては特に国道沿線において植物種多様性が高かった。このことは植生調査が国道沿線の場合ほぼ十勝全域を網羅したことと、国道沿線の周縁は農耕地や高地あるいは海岸近くなど多種多様であったことなどが関係しているものと思われた。また、国道沿線は農耕地や山林との間の緩衝帯を形成しており、そうした草原などに植物種多様性が高まるものと考えられた。

そこで、府県においては生物多様性保全上、今見直され重視されている里山(農用林)の保全を鑑みて、それに類似する二次林の形成とその活用のあり方から十勝の生物多様性保全を図っていくことを想定した。

しかしながら、十勝の農業景観においては、北海道開拓以来わずか 100 年から 150 年あまりという歴史の中で、森林を伐採し農地を確保してきたことの実態以外に、里山的な二次林の活用の実態はほとんど見られなかったという歴史的な経緯がある。そこで現在カラマツ防風林や農地内に残された孤立林などを維持し、またそれらの周縁と農耕地との間に形成される緩衝帯の管理を適時にかつ適性に行うことにより、生物多様性保全が図られるのではないかと推測した。

そこで、植物種多様性保全を図るにはその基礎となる植物種の多様性を把握するために、実際にカラマツ防風林やヤチダモ林などの孤立林における植生調査を実施する必要性が出てきた。

本研究においては、以上の観点に立って、植栽または播種によって更新した林である人工林としてカラマツ林やその周縁の緩衝帯、更新補助作業を伴って成立した林として天然生林(藤森, 2006)であるヤチダモ林やその周縁の緩衝帯など 8 種の生育地において植生調査を実施し、調査地ごとの植物種多様性を明らかにし

その保全について検討するために行った。

3-4-2. 材料および方法

3-4-2-1. 調査地

本研究に供した調査地の位置は図 3-11 に示した。全調査地で 8ヶ所を設定した。すなわち人工林(針葉樹)として、A. カラマツ人工林, B; カラマツ人工林周縁の緩衝帯, C; カラマツ防風林, D; カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地, 天然生林としては湿性林である E; ヤチダモ林, ヤチダモ林周縁の緩衝帯, 乾性林である G; カシワ林, H; カシワ林周縁の緩衝帯の 8種である。

植生調査は 2008 年 8 月から 9 月にかけて、北海道十勝地方の農業景観における 8 種類の生育地において植生調査を行った。カラマツ人工林およびカラマツ人工林周縁の緩衝帯については帯広市富士町において 8 月 30 日から 8 月 31 日に実施した。カラマツ人工林とその周辺の土地利用概要および調査地の概要については図 3-12 に示したとおりであり、周辺は四方が農耕地であった。カラマツ防風林およびカラマツ林伐採後のアカエゾマツ植林地については河西郡芽室町坂の上地区において 9 月 5 日から 9 月 6 日に実施した。カラマツ防風林とその周辺の土地利用概要および調査地の概要については図 3-13 に示したとおりであり、十勝地方を代表する長さ 9.2km, 幅 65m もの広大なカラマツ防風林の一部を調査に供した。ヤチダモ林およびヤチダモ林周縁の緩衝帯については帯広市富士町において 8 月 30 日から 8 月 31 日に実施した。ヤチダモ林とその周辺の土地利用概要および調査地の概要については図 3-14 に示した。さらにカシワ林とカシワ林周縁の緩衝帯については帯広市愛国町において 9 月 5 日から 9 月 6 日に実施した。カシワ林とその周縁の土地利用概要および調査地の概要については図 3-15 に示した。ヤチダモ林およびカシワ林は、いずれも農耕地に囲まれ平地に残る面積の少ない孤立林(丹, 1994)である。湿地に立地する低地林は、カシワが優占する乾性の林とともに、十勝平野の孤立林の中で重要な位置を占める(矢島, 2002)ことから、これらをカラマツ林とともに本研究の主たる調査地とした。調査に供した森林は町有林であるカラマツ防風林を除いて、すべて民有林である。

3-4-2-2. 調査方法

各調査地において、1m×1mのコドラートを100個設置し、その中に出現した草本種および木本種の植物名をすべて記録した。カラマツ人工林、ヤチダモ林およびカシワ林においては各林内のほぼ中央部において各コドラートを縦横5m間隔ごとに設置した。また、カラマツ人工林周縁の緩衝帯、カラマツ防風林内、カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地、ヤチダモ林周縁の緩衝帯およびカシワ林周縁の緩衝帯においては、森林内と異なり調査地幅が2~3mと狭く線状に延びているため、各コドラートを帯状に5m間隔ごとに設置した。

3-4-2-3. 植物の同定方法

植物の同定にあたって、和名と学名については大井(1975)に拠った。この本に記載されていない植物については北村ら(1967; 1966; 1967)と牧野(1966)を参照した。帰化植物については笠原(1969)、長田(1974)、清水(2003)に準拠した。さらに、上記の文献に記載されていなかった植物については鮫島ら(2002)、梅沢(2007)、横山(1959)、十勝教育研究所(1975)を、シダ植物については大井(1978)を参照した。

植生調査において現地で種名が確認できなかった植物については、植物体を持ち帰り筆者が所有する十勝の植物さく葉標本と照合するとともに、上記の文献により同定を行った。

3-4-2-4. 相対優占度および相対優占度曲線の解析

8種の生育地における植生調査においてそれぞれ100個のコドラートに出現した植物種を、草本および木本ごとに目録化し、全植物種を付表5-1に示した。その中で休眠型は一年生、越年生および多年生別に、また帰化植物種についても植物区分としてそれぞれ出現した植物に表示した。また、生育地ごとの多様性調査データを集計し、付表5-2から付表5-9に示した。

各集計表の中で、調査地群Noはデータ集計上調査枠No.1からNo.10までを1、調査枠No.11からNo.20までを2、以下同じように整理し、調査枠No.91からNo.100までを10とし、それぞれの調査地群に植物が出現した枠数を記入した。それらから調査枠100ヶ所に出現した枠数の合計を出現頻度として集計し、その

数値を優占度とした。

植物群落の種組成の表現の方法のひとつに種順位－相対優占度曲線がある。これは、横軸に優占度の高い順から順位をとり、縦軸に各種の相対優占度の対数をとって結んだ線である。

そこで、各生育地における全出現植物種の調査枠数(出現枠数)に占める各植物種の出現調査枠数(出現枠数)の割合から各種の相対優占度とその順位を算出すると、表 3-26 が得られる。本調査では小数点以下第 1 位まで求めた。

なお、ここで用いた各生育環境別における各種の群落内での相対優占度(%)は、次の式により求めた。

$$i \text{ 番目の種の相対優占度 } p_i (\%) =$$

$$i \text{ 番目の種の出現調査枠数} / \text{全出現種の調査枠数} \times 100$$

相対優占度曲線は、曲線が右に伸びているほど種が豊富であること、また、傾きがなだらかなほど種の組成が均等であることを意味する(日本生態学会, 2004)。

3-4-3. 結果

3-4-3-1. 出現種数

本研究では植物種の多様性についての実態を把握する意味から、出現した植物種とその種数について整理することを植生調査の要に置き実施した。

カラマツ人工林等 8 種類の生育地における全出現植物種を区分ごとに整理し表 3-23 に示した。草本で 184 種、木本で 51 種であり、総数で 70 科 235 種であった。また、帰化植物については草本で 27 種、木本では 2 種であった。帰化植物の割合は草本で 14.7%，全体で 12.3%であった。

先の農耕地等 4 種類の生育地における全出現植物種の中で帰化植物の比率は草本で 39.8%，全体で 36.1%であったのに比べると、本調査におけるカラマツ人工林等 8 種類の生育地においては、帰化植物の割合は極めて少なかった。

また、草本種の生活型をみると出現した 184 種の植物中、一年生(越年生を含む)で 37 種、多年生で 147 種であった。このように多年生が多くを占めておりその割合は 79.9%と高かった。先の農耕地等 4 種類での調査地では多年生の割合が

61.4%であったのに比べると、はるかに高い値であった。

生育地ごとに比較すると、多年生の割合が多かったのは、カラマツ防風林(94.7%)、カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地(93.4%)、ヤチダモ林(92.9%)、カシワ林(92.7%)、カラマツ人工林(92.3%)であり、いずれも90%を超えており、特にカラマツ防風林内ではササ属(本研究では木本に位置づけた)のクマイザサがほとんどであり、それらの中に多年生植物が疎らに生育していた。

また、多年生の割合が少なかったのは、カシワ林周縁の緩衝帯(78.0%)、カラマツ人工林周縁の緩衝帯(75.9%)、ヤチダモ林周縁の緩衝帯(69.9%)であり、これらは80%以下であった。

また、帰化植物の出現割合は各生育地とも低く、草本で18.0%以上であったものはカラマツ伐採後のアカエゾマツ植林地(18.0%)、ヤチダモ緩衝帯(18.4%)、カシワ林緩衝帯(22.0%)およびカラマツ人工林緩衝帯(26.6%)の4種の生育地であった。また、カラマツ防風林およびヤチダモ林においては帰化植物の出現は皆無であった。

本調査において全出現植物種は、草本は184種であり、木本は51種であった。それらの各生育地における全出現植物種に占める出現植物出現の割合を求め図3-16に示した。草本では、最も多かったのはヤチダモ林緩衝帯であり103種出現しその割合は56.0%、次いでカラマツ人工林周縁緩衝帯では79種出現しその割合は42.9%であった。また最も少なかったのはカラマツ防風林で19種出現し割合は10.3%であり、次いでカラマツ人工林で26種出現し割合は14.1%であった。他の生育地での割合は29.9%から33.2%であった。木本では、出現種数が最も多かったのはカシワ林の25種で割合は49.0%、ついでカラマツ人工林では23種出現し割合は45.1%であった。最も少なかったのはカラマツ防風林で12種出現し割合は23.5%であり、他の生育地では16種から22種で、割合は31.4%から43.1%であった。

各生育地において出現頻度が高く、10以上の植物種については表3-24に、また出現頻度が低く1のものについては表3-25に示した。この中で一年生については出現頻度の高いものと低いもの両方の区分に出現しており、農耕地の影響を

受けてイヌビユ，イヌタデ，タニソバ，ツユクサなどの雑草がその主体となっていた。多年生については雑草のほか野草がそれぞれの生育地で出現しており，また帰化植物も道路沿いの植物群に存在するごく一般的な種類の出現が見られた。

頻度の低い植物種については，通常酸性土壌を形成する樹林であるカラマツ人工林ではベニバナイチヤクソウが出現しており，カラマツ人工林周縁の緩衝帯にはクモキリソウのほかサイハイランやコケイラン(出現頻度 2)などのラン科植物が出現していた。湿地性土壌に生育する広樹林であるヤチダモ林においてはオクエゾサイシンやホソバツルリンドウなどの絶滅危惧種の出現が観察され，カイジンドウやオオマルバノホロシなどの希少な植物が出現していた。また，ヤチダモ林周縁の緩衝帯にはタチギボウシ，サラシナショウマ，エゾリンドウなど十勝の農業景観において近年減少傾向にある植物が出現していた。

3-4-3-2. 植物種多様性

これらを生育環境別に多様性をみるため出現種の相対優占度曲線を作成し図 3-17 から図 3-21 に示した。全生育調査地ごと，すなわち人工林，天然生林などの生育環境別にすべての出現植物種(草本および木本)の優占度曲線を図 3-17 に示した。この曲線図から，カラマツ防風林およびカラマツ人工林は最も多様性が低く，ササ属やチョウセンゴミシなど特定の植物に出現頻度の高い値が見られた。また，カラマツ人工林緩衝帯およびヤチダモ林緩衝帯が最も多様性が高く種の組成はより均等であった。次いで多様性の高かったものは，ヤチダモ林，カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地，カシワ林，カシワ林緩衝帯，ヤチダモ林の順であった。

これらをカラマツ等の針葉樹林である人工林とヤチダモ等の広葉樹林である天然生林に区分して図示すると，人工林では図 3-18 のとおりである。人工林において多様性の低かったものはカラマツ人工林およびカラマツ防風林であり，多様性の高かったものはカラマツ人工林周縁の緩衝帯であり，しかも種の組成がより均等であった。次いでカラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地が高かった。

天然生林では図 3-19 に示したとおり人工林に比べ多様性が高く，その中でもヤチダモ林緩衝帯が最も高く種の組成も均等であった。次いでカシワ林，カシワ

林緩衝帯，ヤチダモ林の順であった。

これらを，本調査において木本よりも出現の多かった草本に限定し，植物種の多様性について比較すると，人工林では図 3-20 に示したとおりである。カラマツ人工林およびカラマツ防風林においては曲線の傾きが急であり，かつ出現種数も少なく種組成は均等ではなかった。しかしながら，カラマツ人工林緩衝帯においては出現種数が多く，種の多様性が高く種組成も均等であった。次いで，カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地の種多様性が高かった。

また，天然生林については図 3-21 に示した。天然生林で最も多様性の高いのはヤチダモ林緩衝帯であった。次いでヤチダモ林およびカシワ林緩衝帯であり，最も多様性の低かった生育地はカシワ林であった。しかしながら，これら広葉樹林は針葉樹林であるカラマツ防風林やカラマツ人工林よりも植物種の多様性ははるかに高く，種組成も均等であった。

8種の生育地別に相対優占度ごとの出現植物種については表 3-26 に表した。人工林においては，A；カラマツ人工林では 49 種の植物種が出現し，ツル性木本であるチョウセンゴミシが 24.3%，ササ属が 17.1%と高い値を示した。また，0.3%と低いところにはハネガヤ，ユキザサなど 18 種が見られた。次に B；カラマツ人工林周縁の緩衝帯では 98 種の植物が出現し，大型草本であるオオヨモギが 10.0%と高い値を示した。低い値の 0.1%の位置にはハネガヤ，コヌカグサなど 36 種の植物が見られた。次に C；カラマツ防風林では出現植物種が 31 種と極めて少なかった。ササ属が 39.4%と極端に高く，オオヨモギも 12.6%と高かった。0.4%の位置にはコウライテンナンショウ，オオイタドリなど 12 種の植物種が見られた。また，D；カラマツ防風林伐採後アカエゾマツ植林地では 77 種の植物種が出現し，ササ属は 14.0%と高かった。また 0.1%の低いところにはコヌカグサ，イワノガリヤスなど 25 種が出現した。

天然生林においては，E；ヤチダモ林では 76 種の植物が見られ，シダ植物であるトクサが 18.6%，ササ属が 13.6%であった。0.2%と低い位置にはヤマカモジグサ，スゲ属など 25 種が見られた。次いで F；ヤチダモ林緩衝帯では 125 種の植物種が見られ，大型草本種であるオオヨモギが 8.1%と高かった。0.1%の低い

位置にはシバムギ，イヌビエなど 44 種が出現した。次いで G；カシワ林では 80 種の植物種が見られ，10.0%以上のものは出現せずツル性木本であるツルウメモドキの 8.5%が最大値であった。0.1%の位置にはイワノガリヤス，オニノヤガラなど 24 種が見られた。また，H；カシワ林緩衝帯には 76 種の植物種が出現し，帰化植物であるオオアワダチソウが 13.5%と高かった。0.2%の低い位置にはシバムギ，ノガリヤスなど 26 種が出現した。

3-4-4. 考察

本調査においては，8 種の環境を異にする生育地における植物多様性を明らかにした。出現した草本に占める帰化植物の割合は，先の 4 種の各生育地よりも本調査での 8 種のどの生育地においても少なかった。すなわち農耕地，放棄地，JR 駅周辺および国道沿線は農業景観における最も人為的な活動によって景観に影響を及ぼしている生育地である(矢原，1997)のに対して，人工林や天然生林である孤立林などの森林やその周辺の緩衝帯は，農耕地の中にあっても帰化植物の侵入が著しく少なかったのは，周囲の環境が畑作地であり牧草地が見られなかったことや，周辺が農道であり，路傍には大型の帰化植物が出現していなかったことが影響しているものと思われる。しかしながらカラマツ伐採後のアカエゾマツ植林地やカラマツ人工林緩衝帯などでは 8 種の生育地の中で比較的帰化植物の多かった要因には，森林内に比べ農業の肥培管理など的人為的な影響があったことや，周辺の路傍にメマツヨイグサやナガハグサなどの帰化植物種が多く見られていることが影響しているものと思われる。

また，多年生の出現については，8 種類の生育地においては先の 4 種類の生育地よりも多かった。このことは越年生を含め一年生が少なかったということである。しかしながらカシワ林やヤチダモ林など広葉樹の緩衝帯のほか，針葉樹であるカラマツ人工林の緩衝帯では，周縁が畑地などの農業環境にあるため，人為的な管理作業の影響を受けたことにより，シロザやスギナなどの農耕地雑草の出現がより多く見られ種の多様性に繋がっているものと思われる。

このように森林緩衝帯は草原的な多様性を構成し，帰化植物の出現が少なく，

また一年生の出現もそれなりに多く見られたことなどから、森林の維持は農業景観における種多様性に大きく影響を及ぼすものと思われる。しかし、これらの生育地には、オオヨモギや帰化植物であるカモガヤ、クサヨシ、オオアワダチソウなどの大型草本が出現頻度の高い植物種(表 2-23)として観察された。丹羽(1994)は、十勝地方北部の草原群集の多様性について、これらの大型草本が生産するたくさんの種子が群落内に侵入し定着する可能性を憂慮している。こうした大型草本やムラサキツメクサなどの帰化植物が優占すれば小型の草本の生育に影響し、植物種の多様性の劣化に繋がっていくものと思われる。

またカシワ林内やカラマツ人工林内などでは他の生育地に比べ木本の出現が多かった。このことについては十勝においても昨今は通常の森林管理がほとんどなされておらず、樹林の間隙において自然生態そのままに草本や幼樹の出現が見られたものと思われる。

次に生育環境別に出現種の相対優占度曲線から見た植物種の多様性では、カラマツ防風林およびカラマツ人工林が最も低かったが、針葉樹であるカラマツ林内では土壌が酸性化し、通常植物の生長を抑制する作用があることから出現植物種が少なかった。また、近年の人工林などでは枝打ちや間伐などの森林管理が手薄になっていることから、森林内には太陽光線が入らず薄暗い状況の中で、出現している植物種は少なく多様性が劣っていたものと思われる。また、十勝におけるカラマツ防風林の林床植物としてはほとんどの地域でクマイザサやエゾミヤコザサなどのササ属が繁茂しているが、本調査地においても同様であった。ササ属は特にカラマツ人工林やカラマツ防風林に多く出現しており、特にカラマツ防風林では相対優占度が 39.4%と極めて高かった。また、カラマツ人工林においてはツル性木本種のチョウセンゴミシが旺盛に繁茂しており相対優占度は 24.3%と高かった。このことからチョウセンゴミシは、酸性土や樹木が密生している暗所に耐える特性を有しているのではないかと思われる。また、カラマツ人工林内のベニバナイチャクソウやカラマツ林周縁の緩衝帯にはクモキリソウなどのラン科植物が観察されたのも、しばしば針葉樹林において群集を構成するイチャクソウの仲間や酸性土を好むラン科植物の特性であろうと思われる。

本調査から針葉樹林においては広葉樹林よりも植物種多様性が劣っていることが明らかになったが、鈴木(1985)は、十勝西部のカラマツ人工林における鳥類の繁殖密度について研究し、カラマツ人工林は広葉樹林や針広混交林に比べ鳥類の種数が減少し、繁殖密度は $1/3$ から半分に減少すると述べている。このように森林では針葉樹林よりも広葉樹林の方に生物多様性が高く、植物や鳥類の生息にとっては良い環境であるものと考えられる。

本調査から広葉樹であるカシワ林内においては、ツル性木本で果実を形成し小鳥の餌になる植物種であるツルウメモドキの相対優占度が 8.5% と高かったことや、エゾヤマザクラやアズキナシなどの木本がよく観察されたことから、広葉樹林であるカシワ林が鳥類の生息を促す環境にあることを推測できるものと考えられる。

また、カシワ林周縁の緩衝帯では、周辺の路傍に大群落を構成していた帰化植物オオアワダチソウが侵入しており、相対優占度は 13.5% と高かった。また、オオヨモギも多く出現し相対優占度も高く 5.1% であった。

また、カラマツ人工林周縁の緩衝帯やカラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地においては植物種多様性が豊かになっていることから、土壌が酸性でも太陽光の当たる環境が形成されれば多様な植物が出現することが明らかになった。十勝においては明治の開拓期よりカラマツ防風林が育成され現在まで長期間維持されてきたが、近年大型機械化農業が一層進み、機械作業の効率には障害になる農耕地内のカラマツ防風林の伐採が進行し、跡地は農地に切り替えられてしまうなど農家の防風林の縮小化が進んでいる。そこで、本調査から明らかになったように、アカエゾマツなど植林した樹木がある程度生長するまでの十数年間には、そこには多様な植物種が出現することから、これからはカラマツ樹の伐期により伐採が進行するにしてもその後には必ず植樹を行うよう推奨し、植林を実施することにより、効果的な生物種多様性の保全が図られるものと考えられる。

また、広葉樹では樹林内よりもその周縁の緩衝帯において植物種出現の増加が見られ、草原としての緩衝帯の生物多様性保全の重要性が明らかになった。乾燥地に残存するカシワ林およびその周縁の緩衝帯よりも湿地帯に残存するヤチダモ

林およびその周縁の緩衝帯のほうにより高い植物種多様性が見られた。とくにヤチダモ林においてはオクエゾサイシンやホソバツルリンドウなどの絶滅危惧種(表 3-24)や、他の僅少な植物が出現していることから、こうした孤立林としての広葉樹林の残存価値はきわめて高いものがあると思われる。

農業景観における孤立林をこれからも残存させ、維持することによってその周縁の緩衝帯としての草原群集を構成させることが出来、植物種多様性保全に繋げることができるものと思われる。さらにまた、これからは山崎ら(2000)が述べているように、里山の低木類やササ類を伐採するなどの植生管理を行うことで植物種の多様性を一層増加させることが可能であり、十勝においても、カラマツ人工林はササ植被により種多様性が低くなる(矢島, 2002)ことから、生物多様性の確保に向け、森林管理においてはササの処理についても考慮していかなければならないであろう。

カラマツ人工林を含めて、孤立林の適度の植生管理を行うことにより植物種の多様性保全を図っていくことが出来るものと思われる。

3-4-5. 要約

本研究は、カラマツ人工林やその周縁の緩衝帯など 8 種の生育地において植物種多様性調査を行い、次に示す若干の結果を得た。

全出現種数 70 科 235 種のうち草本は 184 種であり、そのうち一年生は 37 種で、多年生は 147 種であった。また多年生の占める割合は 79.9% と高く、帰化植物は先の 4 種の生育地よりも出現が少なかった。しかしカラマツ伐採後のアカエゾマツ植林地やカラマツ人工林周縁の緩衝間帯においては、農業の人為的な影響等で帰化植物の出現が多かった。

また、カシワ林やヤチダモ林などの広葉樹林周縁の緩衝帯においては、比較的帰化植物種の出現が少なく、一年生の出現もそれなりに多く見られた。このことは緩衝帯が草原的な植物種の多様性維持の役割を担っているものと思われる。

また、実際にカシワ林周縁の緩衝帯にはオオヨモギやオオアワダチソウが多く生育していたことから、こうした広葉樹林周縁の緩衝帯における生育地において

は、大型草本である在来植物のオオヨモギや帰化植物であるカモガヤ、クサヨシ、オオアワダチソウなどが侵入し小型草本の生育に影響することが懸念される。

生育環境別の出現種相対優占度曲線からみた多様性については、カラマツ防風林やカラマツ人工林などでは種の多様性が低かった。しかし、伐採後のアカエゾマツ植林地や草原となる周縁の緩衝帯では多様性が豊かであった。このことから、カラマツ防風林を伐採してもその後植林することによって、植物種多様性が形成されその保全に繋げることが可能であろう。また、カラマツ人工林や防風林を残存させ、その植生管理を行うことによって、植物種の多様性保全を図ることがより可能であろうと思われる。

次に、広葉樹では孤立的に残存している湿地のヤチダモ林や乾燥地のカシワ林、またその周縁の緩衝帯などで植物種の多様性が見られた。特にヤチダモ林や周縁緩衝帯では絶滅危惧種や生育が減少している希少な植物種が出現するなど多様性が高かった。さらに文献には広葉樹林は鳥類の生存にも好影響を及ぼすことが述べられており、農業景観における広葉樹残存の意義や必要性は極めて高いものと考えられる。

今後も、人工林である針葉樹も含めて天然生である広葉樹などの孤立林を残存させ、その上で森林内やその周縁の緩衝帯である草原の人為的な植生管理を進めることにより、農業景観における植物種の多様性保全を図っていくことが可能であり、これからの十勝における植物種多様性保全の要となるであろうと思われる。

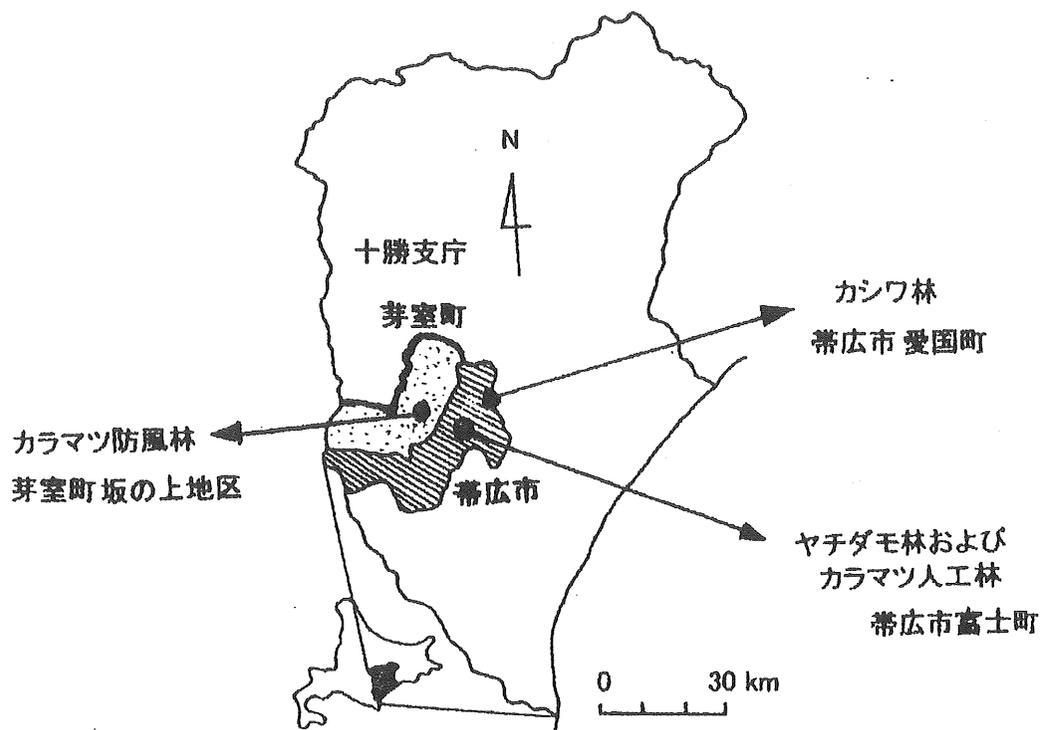
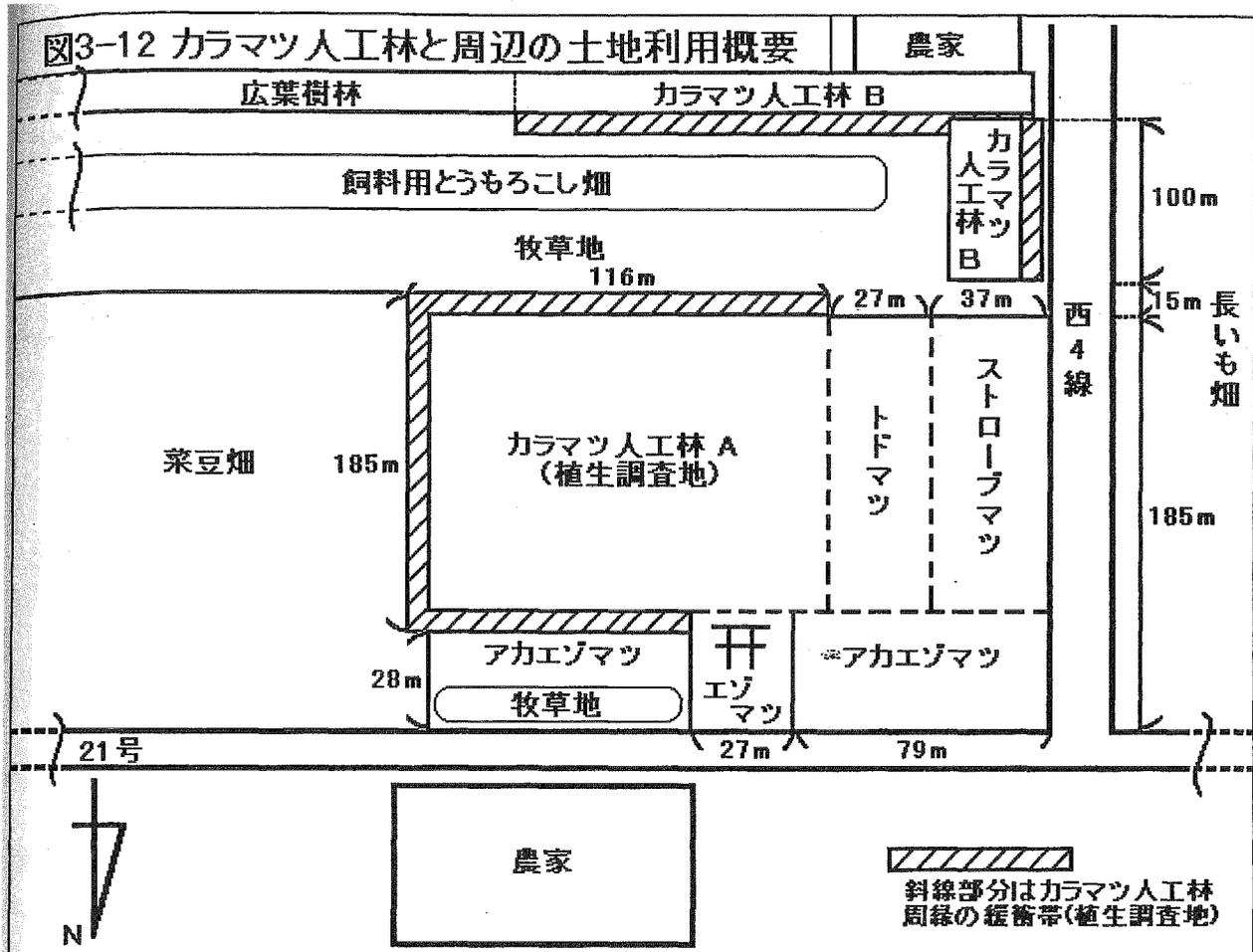


図 3-11 北海道の十勝支庁と調査したカラマツ防風林等の位置

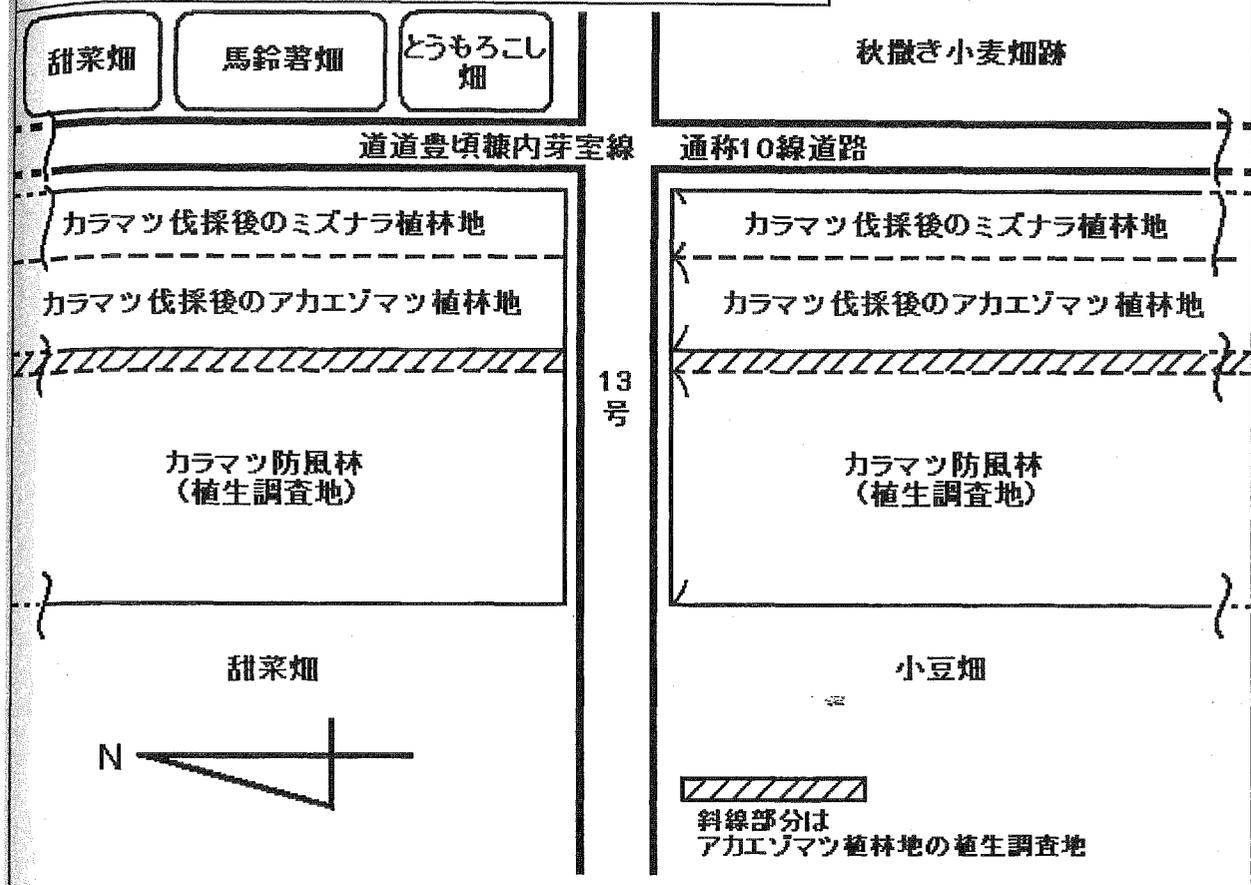
- 帯広市 
- 芽室町 



植生調査地と調査概要

調査地区分	A; カラマツ人工林
位置	帯広市富士町西4線21号
面積	約1.5ha
樹林状況	栽植密度約2500本/1ha(1.8m×1.8m) 10本平均胸高幹周囲約54.3cm、直径約17.3cm
調査枠数	樹林内で1m×1m枠を縦横5m間隔に100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年8月30日から8月31日に実施した。
調査地区分	B; カラマツ人工林周縁の緩衝帯
位置	上記に同じ
面積	カラマツ人工林周縁AおよびBにおける幅約2~3mの緩衝帯
緩衝帯	カラマツ人工林周縁の雑草・野草などの生育する草原
調査枠数	樹林内で1m×1m枠を帯状に5m間隔に100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年8月30日から8月31日に実施した。

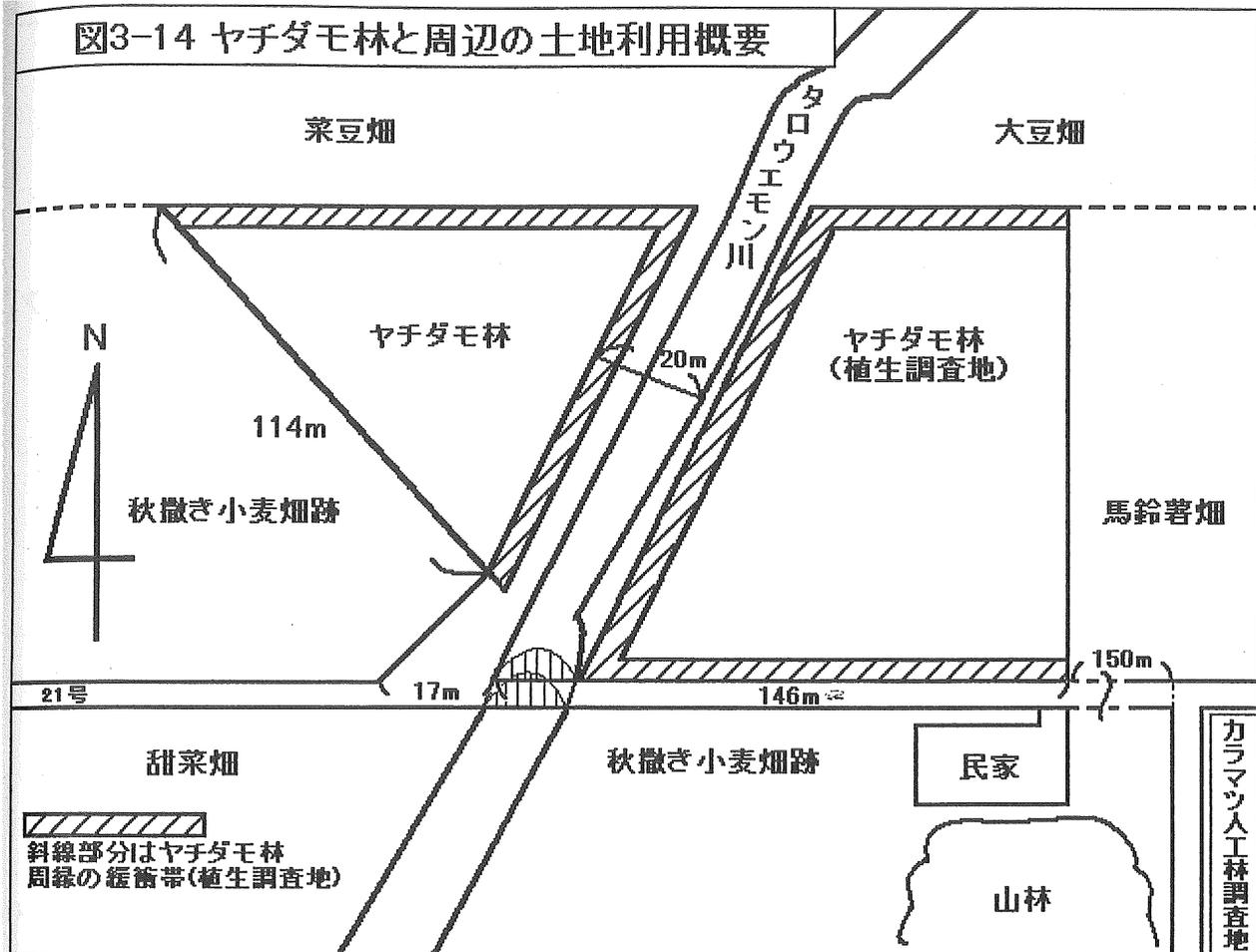
図3-13 カラマツ防風林と周辺の土地利用概要



植生調査地と調査概要

調査地区分	C; カラマツ防風林
位置	北海道河西郡芽室町坂の上10線13号
面積	10線防風林(幅65m、長さ9.2km)中、 上記地で幅約40m×長さ約600m=2.4ha
樹林状況	1967年植樹。カラマツ10本平均胸高幹周囲約97.7cm、 直径約31.1cm、林床はクマイザサを主とする植生である。
調査枠数	1m×1m枠を調査地において帯状に5m間隔で100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年9月5日から9月6日に実施した。
調査地区分	D; カラマツ伐採後のアカエゾマツ植林地
位置	上記に同じ
面積	10線防風林の中の上記位置において、 アカエゾマツ植林地約15m×600m=0.9ha
樹林状況	1967年植樹のカラマツ林を2002年3月に伐採し、 2002年5月にアカエゾマツおよびミズナラを植林した植林地。 アカエゾマツ10本平均樹高1m46cm、栽植密度2.5m×2.5m、 下刈りの影響の少ないカラマツ防風林とアカエゾマツ植林地の間を 調査した。
調査枠数	1m×1m枠を調査地において帯状に5m間隔で100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年9月5日から9月6日に実施した。

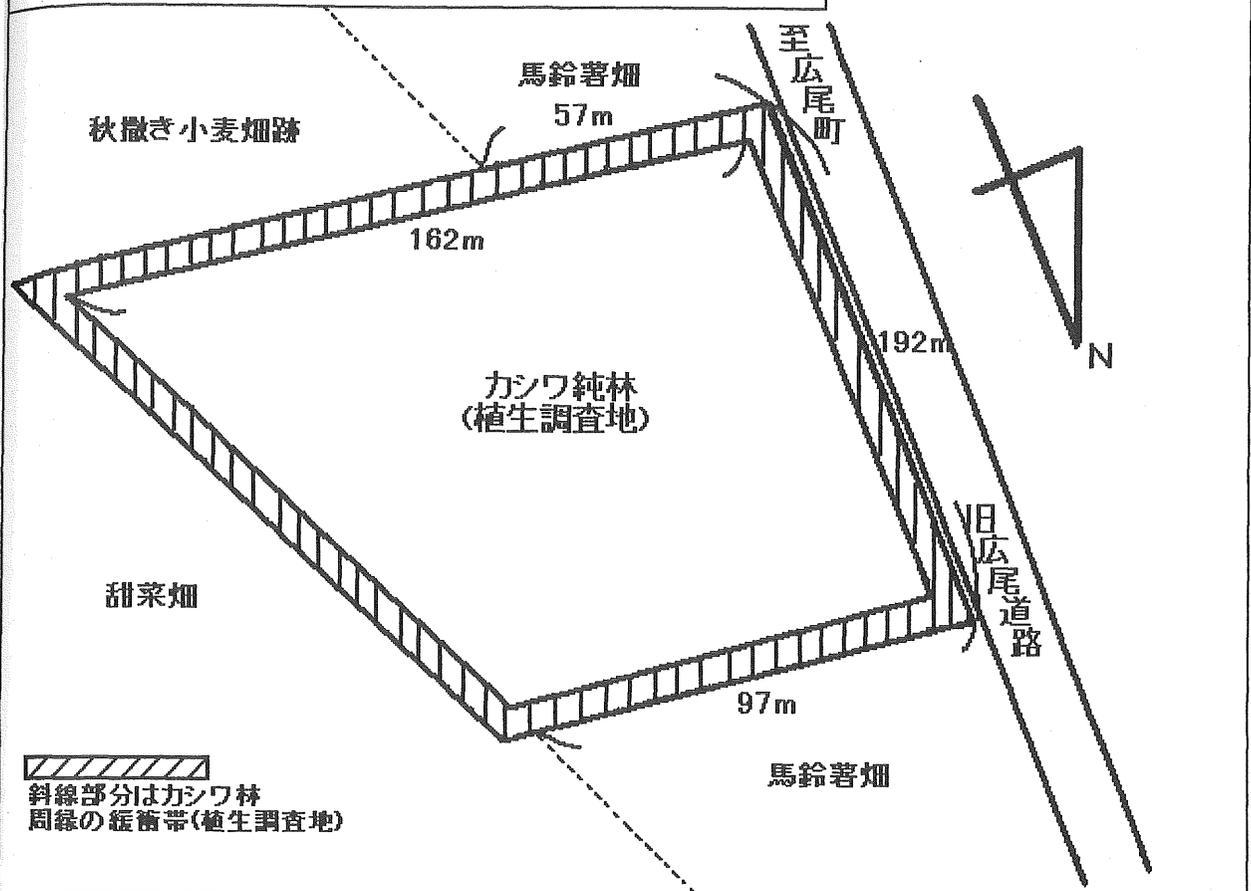
図3-14 ヤチダモ林と周辺の土地利用概要



植生調査地と調査概要

調査地区分	E; ヤチダモ林
位置	帯広市富士町西4線21号
面積	約3.0ha
樹林状況	10m×125m内における樹木 ヤチダモ5本 平均胸高幹周囲56.7cm、平均直径18.6cm ハルニレ5本 平均胸高幹周囲45.1cm、平均直径14.4cm その他 2本 平均胸高幹周囲78.8cm、平均直径25.1cm 計12本
調査枠数	樹林内で1m×1m枠を縦横5m間隔に100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年8月30日から8月31日に実施した。
調査地区分	F; ヤチダモ林周縁の緩衝帯
位置	上記に同じ
面積	ヤチダモ林周縁における幅約2~3mの緩衝帯
緩衝帯	ヤチダモ林周縁の雑草・野草などの生育する草原
調査枠数	1m×1m枠を調査地において帯状に5m間隔で100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年8月30日から8月31日に実施した。

図3-15 カシワ林と周辺の土地利用概要



植生調査地と調査概要

調査地区分	G; カシワ林
位置	帯広市愛国町南10線
面積	約3.0ha
樹林状況	10m×12.5m内における樹木 カシワ52本 平均胸高幹周囲37.9cm、平均直径12.1cm エゾヤマザクラ4本 平均胸高幹周囲13.1cm、平均直径4.2cm その他(5種)9本 平均胸高幹周囲18.6cm、平均直径5.9cm 計65本でカシワを主とする小径木の樹林である。 林地東部位置においてカラマツが畑地との境に一系列状に植えられていた。
調査枠数	1m×1m枠を調査地において縦横5m間隔で100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年9月5日から9月6日に実施した。
調査地区分	H; カシワ林周縁の緩衝帯
位置	上記に同じ
面積	カシワ林周縁における幅約2~3mの緩衝帯
緩衝帯	カシワ林周縁の雑草・野草などの生育する草原
調査枠数	1m×1m枠を調査地において帯状に5m間隔で100ヶ所設定した。
備考	植生調査は2008年9月5日から9月6日に実施した。

表3-23 十勝地方の農業景観における8種類の生育地で出現した植物種数と生活型および帰化植物

区 分	分	A	B	C	D	E	F	G	H	合計
出現した植物種数	草本	26	79	19	61	56	103	55	59	184
	木本	23	19	12	16	20	22	25	17	51
	計	49	98	31	77	76	125	80	76	235
帰化植物種数	草本	1	21	0	11	0	19	4	13	27
	木本	1	2	0	0	0	1	0	0	2
	計	2	23	0	11	0	20	4	13	29
帰化植物比率%	草本	3.8	26.6	—	18.0	—	18.4	7.3	22.0	14.7
	全体	4.1	23.5	—	14.3	—	16.0	5.0	17.1	12.3
草本種生活型	一年生	2	19	1	4	4	31	4	13	37
	多年生	24	60	18	57	52	72	51	46	147
	計	26	79	19	61	56	103	55	59	184
	多年生の割合%	92.3	75.9	94.7	93.4	92.9	69.9	92.7	78.0	79.9

注1)一年生には越年生も含めている。

注2)生育地(調査地)は下記のとおり。

- A;カラマツ人工林 B;カラマツ人工林周縁の緩衝帯
 C;カラマツ防風林 D;カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地
 E;ヤチダモ林 F;ヤチダモ林周縁の緩衝帯
 G;カシワ林 H;カシワ林周縁の緩衝帯

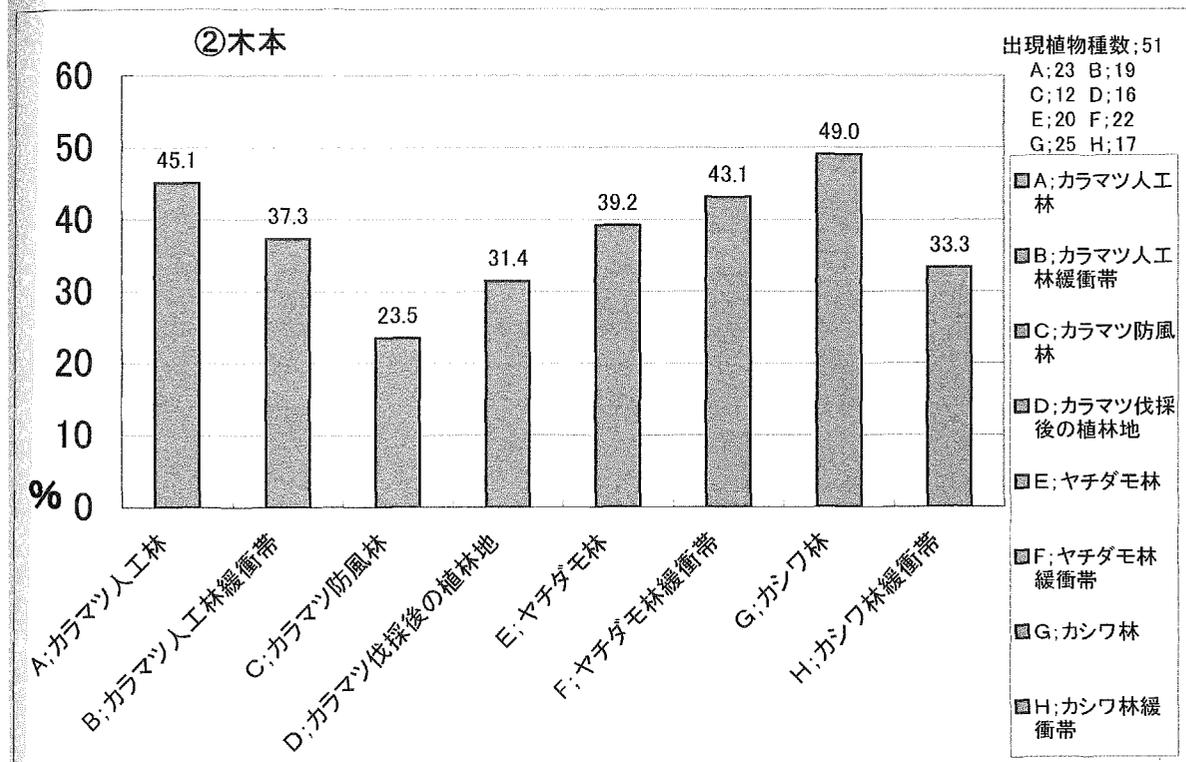
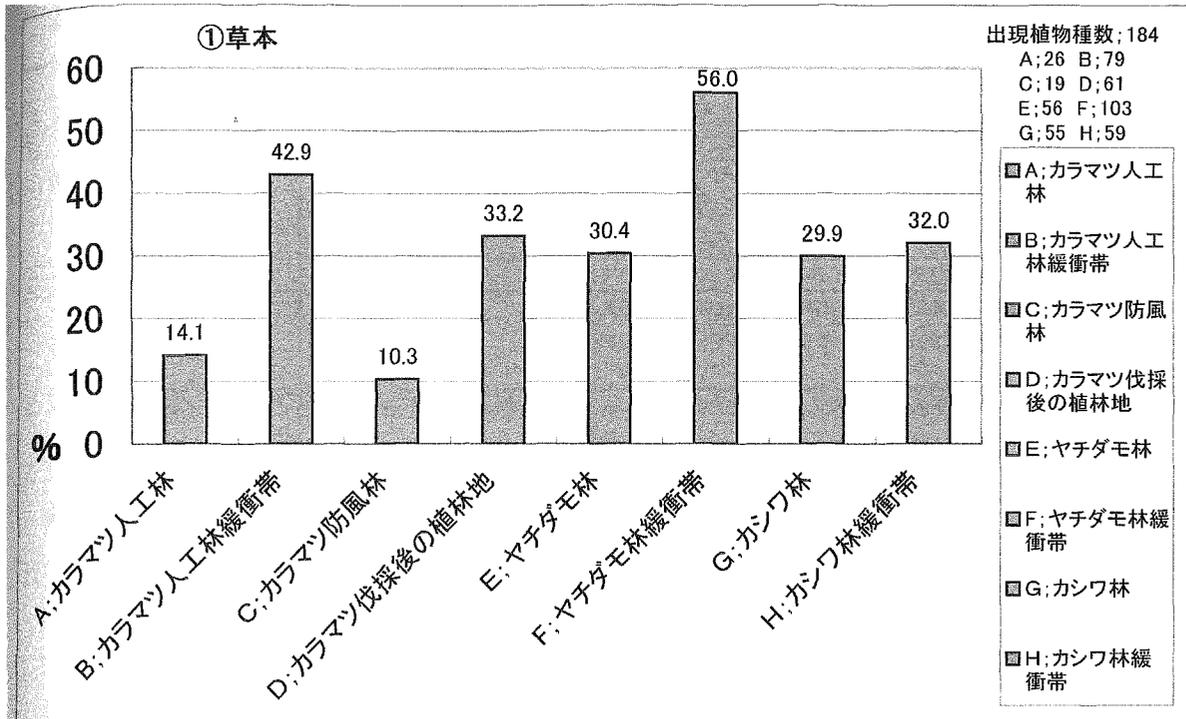


図3-16 全出現植物種に対する生育地ごとの出現の割合(%) (8種の生育地)

表3-24 十勝地方の農業景観における8種類の生育地での出現頻度の高い植物種
(草本) ○: 帰化植物

区分	一年生	多年生
A:カラマツ人工林		カラハナソウ, キンミズヒキ, アキタブキ
B:カラマツ人工林周縁の緩衝帯	キンエノコロ, ツユクサ, オオイヌタデ, イヌタデ, タニソバ コハコベ, ○メマツヨイグサ, ○ヒメジョオン	○カモガヤ, ○オオアワガエリ, ○ナガハグサ, カラハナソウ, ○ヒメスイバ ○エゾノギシギシ, ○ムラサキツメクサ, ○シロツメクサ, オオヨモギ, ○セイヨウタンポポ, スギナ, オシダ
C:カラマツ防風林		アキカラマツ, オオヨモギ, ヨブスマソウ, アキタブキ
D:カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地	コウゾリナ	スゲ属, アキカラマツ, キジムシロ, スミレ, エゾイヌゴマ, オオヨモギ, ヨブスマソウ, チシマアザミ, ヨツバヒヨドリ, ヒヨドリバナ
E:ヤチダモ林	キツリフネ, ツリフネソウ	ムカゴイラクサ, ツルニンジン, ヨブスマソウ, トクサ, ヤマドリゼンマイ, イヌガンソク,
F:ヤチダモ林周縁の緩衝帯	タニソバ, シロザ, コハコベ クサノオウ, キツリフネ, ○ヒメジョオン, コウゾリナ	○コヌカグサ, オオネズミガヤ, ○クサヨシ, ○ナガハグサ, アオミズ, ムカゴイラクサ, ○エゾノギシギシ, ○ムラサキツメクサ, イケマ, オオバコ, オオヨモギ, ○セイヨウタンポポ, スギナ, トクサ
G:カシワ林		ハネガヤ, ノガリヤス, スゲ属, スズラン, アキカラマツ, キンミズヒキ, キジムシロ, ナガボノシロワレモコウ, オオバセンキュウ, オカトラノオ, ツリガネニンジン, オオヨモギ, ○オオアワダチソウ, アキノキリンソウ
H:カシワ林周縁の緩衝帯	○メマツヨイグサ	○ナガハグサ, ヤブマメ, ナガイモ, オトコヨモギ, オオヨモギ, アキタブキ ○オオアワダチソウ, スギナ, ワラビ

注1)一年生には越年生を含めている。

注2)掲載した植物は調査枠数100の中での出現頻度が10以上のもの。

表3-25 十勝地方の農業景観における8種類の生育地での出現頻度の低い植物種
(草本) ○:帰化植物

区分	一年生	多年生
A:カラマツ人工林	ツリフネソウ ベニバナイチヤクソウ	ハネガヤ, ユキザサ, オオイタドリ, シロネ, ヨツバムグラ, スギナ
B:カラマツ人工林周縁の緩衝帯	イヌビエ, イヌビユ, ○ホソアオゲイトウ, アオミズ, ○チシマオドリコソウ, イヌホオズキ	ハネガヤ, ○コヌカグサ, ヤマアワ, ○ヒロハノウシノケグサ, ネズミガヤキタヨシ, タチギボウシ, ナガイモ, クモキリソウ, ○ナガバギシギシ, ヤマブキショウマ, オオダイコンソウ, クサフジ, エゾノタチツボスミレ, エゾノヨロイグサ, イケマ, エゾイヌゴマ, オオバコ, オオバナヤエムグラ, エゾゴマナシラヤマギク, ワラビ
C:カラマツ防風林	キツリフネ	コウライテンナンショウ, オオイタドリ, キンミズヒキ, オオバセンキュウゴゼンタチバナ, ツリガネニンジン, アキノキリンソウ
D:カラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地	キツリフネ, ○ヒメジョオン	○コヌカグサ, イワノガリヤス, ○クサヨシ, オオカワズスゲ, フシグロサラシナショウマ, ○ハルザキヤマガラシ, トモエソウ, イストウバナ, カキドオシ, エゾクガイソウ, オトコエシ, ○ハナガサギク, ワラビ
E:ヤチダモ林	コウゾリナ	ヤマカモジグサ, スゲ属, ヒラギシスゲ, ○ビロードスゲ, オオアマドコロカラハナソウ, エゾイラクサ, オクエゾサイシン, アキカラマツ, オトギリソウ, ウマノミツバ, ホソバツルリンドウ, カイジンドウ, オオマルバノホロシククルマバソウ, エゾゴマナ, アキタブキ, エゾメシダ, コウヤワラビ
F:ヤチダモ林周縁の緩衝帯	イヌビエ, オオニワホコリ, スズメノカタビラ, オオイヌタデイシミカワ, ミゾソバ, ○アオゲイトウ, スベリヒユ, ○ウスベニツメクサ	○シバムギ, ○ヒロハノウシノケグサ, オオカワズスゲ, タチギボウシ, サラシナショウマ, キンミズヒキ, ミツモトソウ, キジムシロ, ナガボノシロワレモコウ, ヤブマメ, エゾミズタマソウ, ウド, エゾリンドウ, ミヤマトウバナシロネ, オオバナヤエムグラ, ホソバノヨツバムグラ, ツルニンジン, ノブキオトコヨモギ, ヤマドリゼンマイ, エゾメシダ
G:カシワ林	○メマツヨイグサ, アキノゲシ	イワノガリヤス, キジカクシ, オノヤガラ, エゾチドリ, オオヤマサギソウ, オオダイコンソウ, ミヤマセンキュウ, シロネ, エゾイヌゴマ, ヨツバムグラ, パアソブ, オトコヨモギ, エゾノキツネアザミ, ヒヨドリバナ, ヤマドリゼンマイ
H:カシワ林周縁の緩衝帯	ツユクサ, イヌタデ, ノミノフスマ, エゾスズシロ	○シバムギ, ノガリヤス, ヤマアワ, ○カモガヤ, オオネズミガヤ, ○オオアワガエリ, スゲ属, ナガイモ, アヤメ, オオヤマサギソウ, オオバセンキュウ, クサレダマ, イケマ, シロネ, ツリガネニンジン, アキノキリンソウ

注1)一年生には越年生を含めている。

注2)掲載した植物は調査枠数100の中で出現頻度が1のもの。

表3-26 十勝の農業景観における8種の生育地での相対優占度ごとの出現植物種
A:カラマツ人工林

順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	24.3	モクレン科	チョウセンゴミシ
2	17.1	イネ科	ササ属
3	7.7	ブドウ科	ヤマブドウ
4	6.0	ツゲ科	フッキソウ
5	5.4	バラ科	キンミズヒキ
6	4.3	クワ科	カラハナソウ
7	4.0	キク科	アキタブキ
8	2.9	ユキノシタ科	ツルアジザイ
9	2.6	オシダ科	ヒメシダ
10	2.3	ガガイモ科	イケマ
11	2.3	モクセイ科	ヤチダモ
12	1.7	クワ科	ヤマグワ
13	1.7	スイカズラ科	エゾニワトコ
14	1.4	キク科	オオヨモギ
15	0.9	オシダ科	オシダ
16	0.9		クサソテツ
17	0.9	ニシキギ科	ツルウメモドキ
18	0.9	ウコギ科	ケヤマウコギ
19	0.9	モクセイ科	イボタノキ
20	0.6	サトイモ科	コウライテンナンショウ
21	0.6	ツリフネソウ科	キツリフネ
22	0.6	ゴマノハグサ科	エゾクガイソウ
23	0.6	キク科	ヨブスマソウ
24	0.6		オオアワダチソウ
25	0.6		アキノキリンソウ
26	0.6	オシダ科	イヌガンソク
27	0.6	カバノキ科	シラカンバ
28	0.6	ニレ科	ハルニレ
29	0.6	ユキノシタ科	ノリウツギ
30	0.6	カエデ科	カラコギカエデ
31	0.6		イタヤカエデ
32	0.3	イネ科	ハネガヤ
33	0.3	ユリ科	ユキザサ
34	0.3	タデ科	オオイタドリ
35	0.3	キンボウゲ科	ルイヨウショウマ
36	0.3		サラシナショウマ
37	0.3	ツリフネソウ科	ツリフネソウ
38	0.3	セリ科	エゾノヨロイグサ
39	0.3	イチヤクソウ科	ベニバナイチヤクソウ
40	0.3	シソ科	シロネ
41	0.3	アカネ科	ヨツバムグラ
42	0.3	トクサ科	スギナ
43	0.3	イチイ科	イチイ
44	0.3	マツ科	ストローブマツ
45	0.3	クルミ科	オニグルミ
46	0.3	モクレン科	キタコブシ
47	0.3	バラ科	エゾヤマザクラ
48	0.3		アズキナシ
49	0.3	マタタビ科	サルナシ

注) 相対優占度は小数点以下第1位まで求めた。

B:カラマツ人工林緩衝帯

順位	相対優占度(%)	科名	種名	順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	10.0	キク科	オオヨモギ	51	0.3	ラン科	サイハイラン
2	7.0	イネ科	ササ属	52	0.3		コケイラン
3	5.0	タデ科	イヌタデ	53	0.3	アブラナ科	キレハイヌガラシ
4	4.1		タニソバ	54	0.3	マメ科	ナンテンハギ
5	3.9	ナデシコ科	コハコベ	55	0.3	ガガイモ科	ガガイモ
6	3.9	ニシキギ科	ツルウメドキ	56	0.3	シソ科	シロネ
7	2.9	アカバナ科	メマツヨイグサ	57	0.3	ゴマノハグサ科	エゾクガイソウ
8	2.7	マメ科	シロツメクサ	58	0.3	キク科	エゾノキツネアザミ
9	2.6	タデ科	エゾノギシギシ	59	0.3		オオアワダチソウ
10	2.6	トクサ科	スギナ	60	0.3		アキノキリンソウ
11	2.4	イネ科	オオアワガエリ	61	0.3	マツ科	ストローブマツ
12	2.4		キンエノコロ	62	0.3	ツゲ科	フッキソウ
13	2.4	キク科	ヒメジョオン	63	0.1	イネ科	ハネガヤ
14	2.3	オシダ科	オシダ	64	0.1		コヌカグサ
15	2.1	イネ科	ナガハグサ	65	0.1		ヤマアワ
16	2.0	タデ科	ヒメスイバ	66	0.1		イヌビエ
17	1.9	イネ科	カモガヤ	67	0.1		ヒロハノウシノケグサ
18	1.9	クワ科	カラハナソウ	68	0.1		ネズミガヤ
19	1.7	マメ科	ムラサキツメクサ	69	0.1		キタヨシ
20	1.4	ツユクサ科	ツユクサ	70	0.1	ユリ科	タチギボウシ
21	1.4	タデ科	オオイヌタデ	71	0.1	ヤマノイモ科	ナガイモ
22	1.4	キク科	セイヨウタンポポ	72	0.1	ラン科	クモクリソウ
23	1.4	バラ科	ナワシロイチゴ	73	0.1	イラクサ科	アオミズ
24	1.4	モクセイ科	ヤチダモ	74	0.1	タデ科	ナガバギシギシ
25	1.3	カタバミ科	エゾタチカタバミ	75	0.1	ヒユ科	ホソアオゲイトウ
26	1.3	オシダ科	クサソテツ	76	0.1	バラ科	ヤマブキショウマ
27	1.1		ヒメシダ	77	0.1		オオダイコンソウ
28	1.1	モクレン科	チョウセンゴミシ	78	0.1	マメ科	クサフジ
29	1.0	フウロソウ科	イチゲフウロ	79	0.1	スミレ科	エゾノタチツボスミレ
30	1.0	ユキノシタ科	ツルアジサイ	80	0.1	セリ科	エゾノヨロイグサ
31	1.0	ウコギ科	ケヤマウコギ	81	0.1	ガガイモ科	イケマ
32	0.9	イネ科	エノコログサ	82	0.1	シソ科	チシマオドリコソウ
33	0.9	アカザ科	シロザ	83	0.1		エゾイヌゴマ
34	0.9	キンポウゲ科	アキカラマツ	84	0.1	ナス科	イヌホオズキ
35	0.9	バラ科	ミツバツチグリ	85	0.1	オオバコ科	オオバコ
36	0.9	キク科	アキタブキ	86	0.1	アカネ科	オオバノヤエムグラ
37	0.7	イネ科	シバムギ	87	0.1	キク科	エゾゴマナ
38	0.7	アブラナ科	スカシタゴボウ	88	0.1		シラヤマギク
39	0.7	ツリフネソウ科	キツリフネ	89	0.1		ヒメムカシヨモギ
40	0.7	キク科	コウゾリナ	90	0.1	ワラビ科	ワラビ
41	0.6	イネ科	イワノガリヤス	91	0.1	イチイ科	イチイ
42	0.6		クサヨシ	92	0.1	マツ科	カラマツ
43	0.6	サトイモ科	コウライテンナンショウ	93	0.1		エゾマツ
44	0.6	バラ科	キンミズヒキ	94	0.1	カバノキ科	シラカンバ
45	0.6		キジムシロ	95	0.1	ニレ科	ハルニレ
46	0.6	フウロソウ科	ゲンショウコ	96	0.1	マメ科	ハリエンジュ (ニセアカシア)
47	0.6	キク科	セイヨウノコギリソウ	97	0.1	カエデ科	カラコギカエデ
48	0.6	ニシキギ科	マユミ	98	0.1	スイカズラ科	エゾニワトコ
49	0.6	ブドウ科	ヤマブドウ				
50	0.3	イネ科	オオネズミガヤ				

C:カラマツ防風林

順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	39.4	イネ科	ササ属
2	12.6	キク科	オオヨモギ
3	6.3	キンボウゲ科	アキカラマツ
4	5.5	キク科	アキタブキ
5	5.1		ヨブスマソウ
6	5.1	ブドウ科	ヤマブドウ
7	3.9	ニシキギ科	ツルウメモドキ
8	3.5	キク科	ヒヨドリバナ
9	2.4	モクレン科	チョウセンゴミシ
10	2.0	バラ科	エゾイチゴ
11	1.6	クワ科	カラハナソウ
12	1.6	ウコギ科	ケヤマウコギ
13	1.2	キク科	ハンゴンソウ
14	1.2	クワ科	ヤマグワ
15	0.8	ウコギ科	ウド
16	0.8	ガガイモ科	イケマ
17	0.8	キク科	チシマアザミ
18	0.8		ヨツバヒヨドリ
19	0.8	ウコギ科	タラノキ
20	0.4	サトイモ科	コウライテンナンショウ
21	0.4	タデ科	オオイタドリ
22	0.4	バラ科	キンミズヒキ
23	0.4	ツリフネソウ科	キツリフネ
24	0.4	セリ科	オオバセンキュウ
25	0.4	ミズキ科	ゴゼンタチバナ
26	0.4	キキョウ科	ツリガネニンジン
27	0.4	キク科	アキノキリンソウ
28	0.4	ブナ科	カシワ
29	0.4	バラ科	エゾノウワズミザクラ
30	0.4	ニシキギ科	マユミ
31	0.4	カエデ科	カラコギカエデ

D:カラマツ防風林伐採後の植林地

順位	相対優占度(%)	科名	種名	順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	14.0	イネ科	ササ属	51	0.3	ハナヤスリ科	エゾフユノハナワラビ
2	9.8	バラ科	クマイチゴ	52	0.3	オシダ科	クサソテツ
3	7.2	キク科	オオヨモギ	53	0.1	イネ科	コヌカグサ
4	6.7		ヒヨドリバナ	54	0.1		イワノガリヤス
5	5.9	キンポウゲ科	アキカラマツ	55	0.1		クサヨシ
6	3.8	シソ科	エゾイヌゴマ	56	0.1	カヤツリグサ科	オオカワズスゲ
7	3.5	バラ科	キジムシロ	57	0.1	ナデシコ科	フシグロ
8	3.4	カヤツリグサ科	スゲ属	58	0.1	キンポウゲ科	サラシナショウマ
9	3.2	ニシキギ科	ツルウメモドキ	59	0.1	アブラナ科	ハルザキヤマガラシ
10	3.1	キク科	チシマアザミ	60	0.1	ツリフネソウ科	キツリフネ
11	3.1	バラ科	エゾイチゴ	61	0.1	オトギリソウ科	トモエソウ
12	2.5	スマレ科	スマレ	62	0.1	ムラサキ科	ヒレハリソウ
13	2.2	クワ科	ヤマグワ	63	0.1	シソ科	イヌトウバナ
14	2.1	マメ科	エゾヤマハギ	64	0.1		カキドオシ
15	1.8	キク科	コウゾリナ	65	0.1	ゴマノハグサ科	エゾクガイソウ
16	1.7		ヨブスマソウ	66	0.1	オミナエシ科	オトコエシ
17	1.7		ヨツバヒヨドリ	67	0.1	キク科	エゾノコンギク
18	1.7	ウコギ科	タラノキ	68	0.1		ヒメジョオン
19	1.3	ユリ科	スズラン	69	0.1		ハナガサギク
20	1.1	オトギリソウ科	オトギリソウ	70	0.1	ワラビ科	ワラビ
21	1.1	キキョウ科	ツリガネニンジン	71	0.1	ヤナギ科	エゾノバッコヤナギ
22	1.1	ブドウ科	ヤマブドウ	72	0.1		イヌコリヤナギ
23	1.0	アカバナ科	メマツヨイグサ	73	0.1		オノエヤナギ
24	1.0	キク科	アキノキリンソウ	74	0.1	モクレン科	ホオノキ
25	0.8	アヤメ科	アヤメ	75	0.1	マタタビ科	サルナシ
26	0.8	サクラソウ科	クサレダマ	76	0.1	ウコギ科	ケヤマウコギ
27	0.7	セリ科	エゾノヨロイグサ	77	0.1	モクセイ科	ヤチダモ
28	0.7	キク科	エゾゴマナ				
29	0.6	イネ科	ナガハグサ				
30	0.6	カタバミ科	エゾタチカタバミ				
31	0.6	サクラソウ科	オカトラノオ				
32	0.6	シソ科	ミヤマトウバナ				
33	0.6	キク科	アキタブキ				
34	0.4	イネ科	ヒロハノウシノケグサ				
35	0.4	カヤツリグサ科	ビロードスゲ				
36	0.4	イラクサ科	エゾイラクサ				
37	0.4	バラ科	キンミズヒキ				
38	0.4		ミツバツチグリ				
39	0.4		ナガボノシロワレモコウ				
40	0.4	ガガイモ科	イケマ				
41	0.4		ガガイモ				
42	0.4	カバノキ科	シラカンバ				
43	0.3	タデ科	ヒメスイバ				
44	0.3	ナデシコ科	オオヤマフスマ				
45	0.3		エゾフスマ				
46	0.3	バラ科	オオダイコンソウ				
47	0.3	スマレ科	エゾノタチツボスマレ				
48	0.3	ウコギ科	ウド				
49	0.3	セリ科	セントウソウ				
50	0.3	キク科	セイヨウタンポポ				

E:ヤチダモ林

順位	相対優占度(%)	科名	種名	順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	18.6	トクサ科	トクサ	51	0.4	マタタビ科	サルナシ
2	13.6	イネ科	ササ属	52	0.2	イネ科	ヤマカモジグサ
3	5.6	イラクサ科	ムカゴイラクサ	53	0.2	カヤツリグサ科	スゲ属
4	5.2	ゼンマイ科	ヤマドリゼンマイ	54	0.2	カヤツリグサ科	ヒラギシスゲ
5	5.2	オシタ [*] 科	イヌガンソク	55	0.2		ピロードスゲ
6	4.5	ツリフネソウ科	キツリフネ	56	0.2	ユリ科	オオアマドコロ
7	4.3		ツリフネソウ	57	0.2	クワ科	カラハナソウ
8	3.7	モクセイ科	ヤチダモ	58	0.2	イラクサ科	エゾイラクサ
9	3.5	ウコギ科	ケヤマウコギ	59	0.2	ウマノスズクサ科	オクエゾサイシン
10	1.9	キキョウ科	ツルニンジン	60	0.2	キンポウゲ科	アキカラマツ
11	1.9	キク科	ヨブスマソウ	61	0.2	オトギリソウ科	オトギリソウ
12	1.7	キンポウゲ科	エゾトリカブト	62	0.2	セリ科	ウマノミツバ
13	1.6		カラマツソウ	63	0.2	リンドウ科	ホソバツルリンドウ
14	1.6	ニシキギ科	ツルウメモドキ	64	0.2	シソ科	カイジンドウ
15	1.4	カヤツリグサ科	オオカワズスゲ	65	0.2	ナス科	オオマルバノホロシ
16	1.4	スイカズラ科	エゾニワトコ	66	0.2	アカネ科	クルマバソウ
17	1.0	アカネ科	ヤエムグラ	67	0.2	キク科	エゾゴマナ
18	1.0	オンダ科	ヒメシダ	68	0.2		アキタブキ
19	1.0	モクレン科	チョウセンゴミシ	69	0.2		コウゾリナ
20	0.8	バラ科	キンミズヒキ	70	0.2	ハナヤスリ科	エゾフユノハナワラビ
21	0.8	シソ科	シロネ	71	0.2	オンダ科	エゾメシダ
22	0.8	アカネ科	オオバノヤエムグラ	72	0.2		コウヤワラビ
23	0.8	キク科	オオヨモギ	73	0.2	ニレ科	ハルニレ
24	0.8	クワ科	ヤマグワ	74	0.2	モクレン科	キタコブシ
25	0.8	カエデ科	カラコギカエデ	75	0.2	ユキノシタ科	ノリウツギ
26	0.6	イネ科	ドジョウツナギ	76	0.2	ニシキギ科	マユミ
27	0.6		キタヨシ				
28	0.6	バラ科	ヤマブキシヨウマ				
29	0.6		エゾノシモツケソウ				
30	0.6	スマレ科	エゾノタチツボスマレ				
31	0.6		ミヤマスマレ				
32	0.6	アカバナ科	エゾミズタマソウ				
33	0.6	セリ科	エゾノヨロイグサ				
34	0.6	バラ科	エゾイチゴ				
35	0.4	イネ科	タツノヒゲ				
36	0.4	サトイモ科	コウライテンナンショウ				
37	0.4	ユリ科	タチギボウシ				
38	0.4		ユキザサ				
39	0.4	ナデシコ科	ナンバンハコベ				
40	0.4	バラ科	コウライテンナンショウ				
41	0.4	ガガイモ科	イケマ				
42	0.4	ゴマノハグサ科	エゾクガイソウ				
43	0.4	キク科	チシマアザミ				
44	0.4		アキノキリンソウ				
45	0.4	バラ科	エゾノウワズミザクラ				
46	0.4		クマイチゴ				
47	0.4	ツゲ科	フッキソウ				
48	0.4	ニシキギ科	ヒロハツリバナ				
49	0.4		ツリバナ				
50	0.4	ブドウ科	ヤマブドウ				

F:ヤチダモ林緩衝帯

順位	相対優占度(%)	科名	種名	順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	8.1	キク科	オオヨモギ	51	0.5	バラ科	ナワシロイチゴ
2	4.9	イネ科	クサヨシ	52	0.5	マメ科	エゾヤマハギ
3	4.2	ツリフネソウ科	キツリフネ	53	0.4	イネ科	アキノエノコログサ
4	4.0	キク科	アキタブキ	54	0.4		キンエノコロ
5	3.8	イネ科	ササ属	55	0.4	キンポウゲ科	エトリカブト
6	3.6	タデ科	タニソバ	56	0.4	バラ科	エゾノミツモトソウ
7	3.6	キク科	ヒメジョオン	57	0.4	キク科	チシマアザミ
8	3.3	イラクサ科	ムカゴイラクサ	58	0.4		ハチジョウナ
9	2.8		アオミズ	59	0.4	ヤナギ	エゾノカワヤナギ
10	2.4	タデ科	エゾノギシギシ	60	0.4		エゾノクヌヤナギ
11	2.4	ガガイモ科	イケマ	61	0.4	モクセイ科	ヤチダモ
12	2.2	キク科	オオアワダチソウ	62	0.3	イネ	オオアワガエリ
13	2.0	ナデシコ科	コハコベ	63	0.3		エノコログサ
14	1.9	キク科	セイヨウタンポポ	64	0.3	ペンケイソウ科	ミツバペンケイソウ
15	1.7	イネ科	コヌカグサ	65	0.3	オトギリソウ	オトギリソウ
16	1.7	ケシ科	クサノオウ	66	0.3	スマレ	ツボスマレ
17	1.7	トクサ科	トクサ	67	0.3	アカバナ	イワアカバナ
18	1.6	イネ科	ナガハグサ	68	0.3		メマツヨイグサ
19	1.6	アカザ科	シロザ	69	0.3	シソ	イストウバナ
20	1.6	キク科	コウゾリナ	70	0.3	ゴマノハグサ科	エゾクガイソウ
21	1.6	トクサ科	スギナ	71	0.3	キク科	エゾゴマナ
22	1.5	マメ科	ムラサキツメクサ	72	0.3		エゾノキツネアザミ
23	1.3	イネ科	オオネズミガヤ	73	0.3		ヨブスマソウ
24	1.3	オオバコ科	オオバコ	74	0.3		ヤマニガナ
25	1.2	ツユクサ科	ツユクサ	75	0.3		アキノキリンソウ
26	1.2	タデ科	オオイタドリ	76	0.3	ワラビ科	ワラビ
27	1.2	キンポウゲ科	アキカラマツ	77	0.3	オシダ科	ヒメシダ
28	1.1	シソ科	エゾイヌゴマ	78	0.3	カバノキ科	シラカンバ
29	0.9	マメ科	シロツメクサ	79	0.3	ニシキギ科	ツルウメモドキ
30	0.9	キク科	ヒヨドリバナ	80	0.3	ブドウ科	ヤマブドウ
31	0.8	イネ科	キタヨシ	81	0.3	ウコギ科	ケヤマウコギ
32	0.8	クワ科	カラハナソウ	82	0.1	イネ科	シバムギ
33	0.8	イラクサ科	エゾイラクサ	83	0.1		イヌビエ
34	0.8	アブラナ科	ハルザキヤマガラシ	84	0.1		オオニワホコリ
35	0.8	バラ科	ミツバツチグリ	85	0.1		ヒロハノウシノケグサ
36	0.8	クワ科	ヤマグワ	86	0.1		スズメノカタビラ
37	0.8	ツゲ科	フッキソウ	87	0.1	カヤツリグサ科	オオカワズスゲ
38	0.7	タデ科	イヌタデ	88	0.1	ユリ科	タチギボウシ
39	0.7	カタバミ科	エゾタチカタバミ	89	0.1	タデ科	オオイヌタデ
40	0.7	ツリフネソウ科	ツリフネソウ	90	0.1		イシミカワ
41	0.7	スマレ科	エゾノタチツボスマレ	91	0.1		ミゾソバ
42	0.7	キク科	ヨツバヒヨドリ	92	0.1	ヒユ科	アオゲイトウ
43	0.5	タデ科	アキノウナギツカミ	93	0.1	スベリヒユ科	スベリヒユ
44	0.5	マメ科	クサフジ	94	0.1	ナデシコ科	ウスベニツメクサ
45	0.5	フウロソウ科	イチゲフウロ	95	0.1	キンポウゲ科	サラシナショウマ
46	0.5	セリ科	ミツバ	96	0.1	アブラナ科	スカシタゴボウ
47	0.5	サクラソウ科	クサレダマ	97	0.1	バラ科	キンミズヒキ
48	0.5	ガガイモ科	ガガイモ	98	0.1		ミツモトソウ
49	0.5	キク科	ヒメムカシヨモギ	99	0.1		キジムシロ
50	0.5	オシダ科	クサソテツ	100	0.1		ナガボノシロワレモコウ

F:ヤチダモ林緩衝帯(つづき)

順位	相対優占度(%)	科名	種名
101	0.1	マメ科	ヤブマメ
102	0.1	アカバナ科	エゾミズタマソウ
103	0.1	ウコギ科	ウド
104	0.1	リンドウ科	エゾリンドウ
105	0.1	シソ科	ミヤマトウバナ
106	0.1		チシマオドリコソウ
107	0.1		シロネ
108	0.1	アカネ科	オオバナヤエムグラ
109	0.1		ホソバナヨツバグラ
110	0.1	キキョウ科	ツルニンジン
111	0.1	キク科	ノブキ
112	0.1		オトコヨモギ
113	0.1	ゼンマイ科	ヤマドリゼンマイ
114	0.1	オシダ科	オシダ
115	0.1	ヤナギ科	ドロヤナギ
116	0.1		エゾノハッコヤナギ
117	0.1		オノエヤナギ
118	0.1		タチヤナギ
119	0.1	カバノキ科	ケヤマハンノキ
120	0.1	ニレ科	ハルニレ
121	0.1	ユキノシタ科	ツルアジサイ
122	0.1	バラ科	エゾノウワズミザクラ
123	0.1		クマイチゴ
124	0.1	マメ科	ハリエンジュ (ニセアカシア)
125	0.1	スイカズラ科	エゾニワトコ

G:カンワ林

順位	相対優占度(%)	科名	種名	順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	8.5	ニシキギ科	ツルウメモドキ	51	0.3	キク科	ハンゴンソウ
2	6.4	キンボウゲ	アキカラマツ	52	0.3	ブナ科	ミズナラ
3	6.1	バラ科	エゾヤマザクラ	53	0.3	クワ科	ヤマグワ
4	5.5	セリ科	オオバセンキュウ	54	0.3	バラ科	エゾノウワズミザクラ
5	5.4	カヤツリグサ科	スゲ属	55	0.3	ウコギ科	ハリギリ
6	3.9	キク科	オオヨモギ	56	0.3	モクセイ科	ヤチダモ
7	3.9		オオアワダチソウ	57	0.1	イネ科	イワノガリヤス
8	3.3	ブドウ科	ヤマブドウ	58	0.1	ユリ科	キジカクシ
9	3.0	イネ科	ハネガヤ	59	0.1	ラン科	オニノヤガラ
10	3.0	バラ科	ナガボノシロワレモコウ	60	0.1		エゾチドリ
11	2.8	イネ科	ノガリヤス	61	0.1		オオヤマサギソウ
12	2.7	モクレン科	チョウセンゴミシ	62	0.1	バラ科	オオダイコンソウ
13	2.7	マメ科	エゾヤマハギ	63	0.1	アカバナ科	メマツヨイグサ
14	2.5	ユリ科	スズラン	64	0.1	セリ科	ミヤマセンキュウ
15	2.4	サクラソウ科	オカトラノオ	65	0.1	シソ科	シロネ
16	2.4	ブナ科	カシワ	66	0.1		エゾイヌゴマ
17	2.2	バラ科	キンミズヒキ	67	0.1	アカネ科	ヨツバムグラ
18	2.2	キキョウ科	ツリガネニンジン	68	0.1	キキョウ科	バアソブ
19	2.2	ニレ科	ハルニレ	69	0.1	キク科	オトコヨモギ
20	2.1	バラ科	ミヤマザクラ	70	0.1		エゾノキツネアザミ
21	1.8	キク科	アキノキリンソウ	71	0.1		ヒヨドリバナ
22	1.6	バラ科	キジムシロ	72	0.1		アキノゲシ
23	1.2	ワラビ科	ワラビ	73	0.1	ゼンマイ科	ヤマドリゼンマイ
24	1.0	マメ科	ナンテンハギ	74	0.1	イチイ科	イチイ
25	1.0	キク科	シラヤマギク	75	0.1	カバノキ科	シラカンバ
26	1.0		ヨブスマソウ	76	0.1	バラ科	アズキナシ
27	0.9	イネ科	ススキ	77	0.1		ナナカマド
28	0.9		ナガハグサ	78	0.1	ニシキギ科	ツリバナ
29	0.9	トクサ科	スギナ	79	0.1	マタタビ科	サルナシ
30	0.9	ニシキギ科	マユミ	80	0.1	モクセイ科	イボタノキ
31	0.9	ウコギ科	ケヤマウコギ				
32	0.9	ミズキ科	ミズキ				
33	0.7	カヤツリグサ科	オオカワズスゲ				
34	0.7	マメ科	ヌスビトハギ				
35	0.7	キキョウ科	ツルニンジン				
36	0.6	ナデシコ科	ノミノフスマ				
37	0.6	セリ科	エゾノヨロイグサ				
38	0.6	ウルシ科	ヤマウルシ				
39	0.4	バラ科	ミツバツチグリ				
40	0.4	サクラソウ科	クサレダマ				
41	0.4	アカネ科	クルマムグラ				
42	0.4	オシダ科	ヒメシダ				
43	0.4	カエデ科	カラコギカエデ				
44	0.3	イネ科	オオアワガエリ				
45	0.3	ユリ科	ヒメイズイ				
46	0.3	ナデシコ科	オオヤマフスマ				
47	0.3	ツリフネソウ科	キツリフネ				
48	0.3	アカネ科	ホソバナヨツバムグラ				
49	0.3	キク科	ヤマハハコ				
50	0.3		エゾゴマナ				

H:カシワ林緩衝帯

順位	相対優占度(%)	科名	種名	順位	相対優占度(%)	科名	種名
1	13.5	キク科	オオアワダチソウ	51	0.2	イネ科	シバムギ
2	9.3	トクサ科	スギナ	52	0.2		ノガリヤス
3	6.1	イネ科	ナガハグサ	53	0.2		ヤマアワ
4	5.7	ニシキギ科	ツルウメモドキ	54	0.2		カモガヤ
5	5.1	キク科	オオヨモギ	55	0.2		オオネズミガヤ
6	3.7	マメ科	エゾヤマハギ	56	0.2		オオアワガエリ
7	3.5	ワラビ科	ワラビ	57	0.2	カヤツリグサ科	スゲ属
8	3.4	アカバナ科	メマツヨイグサ	58	0.2	ツユクサ科	ツユクサ
9	2.5	ガガイモ科	ガガイモ	59	0.2	ヤマノイモ科	ナガイモ
10	2.4	マメ科	ヤブマメ	60	0.2	アヤメ科	アヤメ
11	2.2	キク科	アキタブキ	61	0.2	ラン科	オオヤマサギソウ
12	2.2	マツ科	カラマツ	62	0.2	タデ科	イヌタデ
13	2.2	バラ科	ナワシロイチゴ	63	0.2	ナデシコ科	ノミノフスマ
14	2.0	ヤナギ科	イヌコリヤナギ	64	0.2	アブラナ科	エゾスズシロ
15	2.0	ブドウ科	ヤマブドウ	65	0.2	セリ科	オオバセンキュウ
16	1.7	キク科	オトコヨモギ	66	0.2	サクラソウ科	クサレダマ
17	1.7	カバノキ科	シラカンバ	67	0.2	ガガイモ科	イケマ
18	1.5	マメ科	シロツメクサ	68	0.2	ヒルガオ科	ヒルガオ
19	1.5	サクラソウ科	オオトラノオ	69	0.2	シソ科	シロネ
20	1.3	イネ科	ハネガヤ	70	0.2	キキョウ科	ツリガネニンジン
21	1.3	バラ科	キジムシロ	71	0.2	キク科	アキノキリンソウ
22	1.3	マメ科	ムラサキツメクサ	72	0.2	バラ科	エゾヤマザクラ
23	1.2	イネ科	アキノエノコログサ	73	0.2		エゾイチゴ
24	1.2	カヤツリグサ科	オオカワズスゲ	74	0.2		ナナカマド
25	1.2	マメ科	ナンテンハギ	75	0.2	ニシキギ科	マユミ
26	1.2	キク科	コウゾリナ	76	0.2	ウコギ科	ケヤマウコギ
27	1.0	タデ科	オオイタドリ				
28	1.0	マメ科	クサフジ				
29	1.0	キク科	セイヨウタンポポ				
30	1.0	ヤナギ科	エゾノバッコヤナギ				
31	1.0		オノエヤナギ				
32	0.8	キク科	ヒメジョオン				
33	0.8	ブナ科	カシワ				
34	0.7	イネ科	コヌカグサ				
35	0.7		ヒロハノウシノケグサ				
36	0.7		ススキ				
37	0.7	キク科	ハンゴンソウ				
38	0.5	イネ科	キンエノコロ				
39	0.5	クワ科	カラハナソウ				
40	0.5	バラ科	キンミズヒキ				
41	0.5	キク科	セイヨウノコギリソウ				
42	0.5		エゾゴマナ				
43	0.3	イネ科	エノコログサ				
44	0.3	タデ科	タニソバ				
45	0.3	アカザ科	シロザ				
46	0.3	キンポウゲ科	アキカラマツ				
47	0.3	マメ科	ヌスビトハギ				
48	0.3	オオバコ科	オオバコ				
49	0.3	ニレ科	ハルニレ				
50	0.3	モクレン科	チョウセンゴミシ				

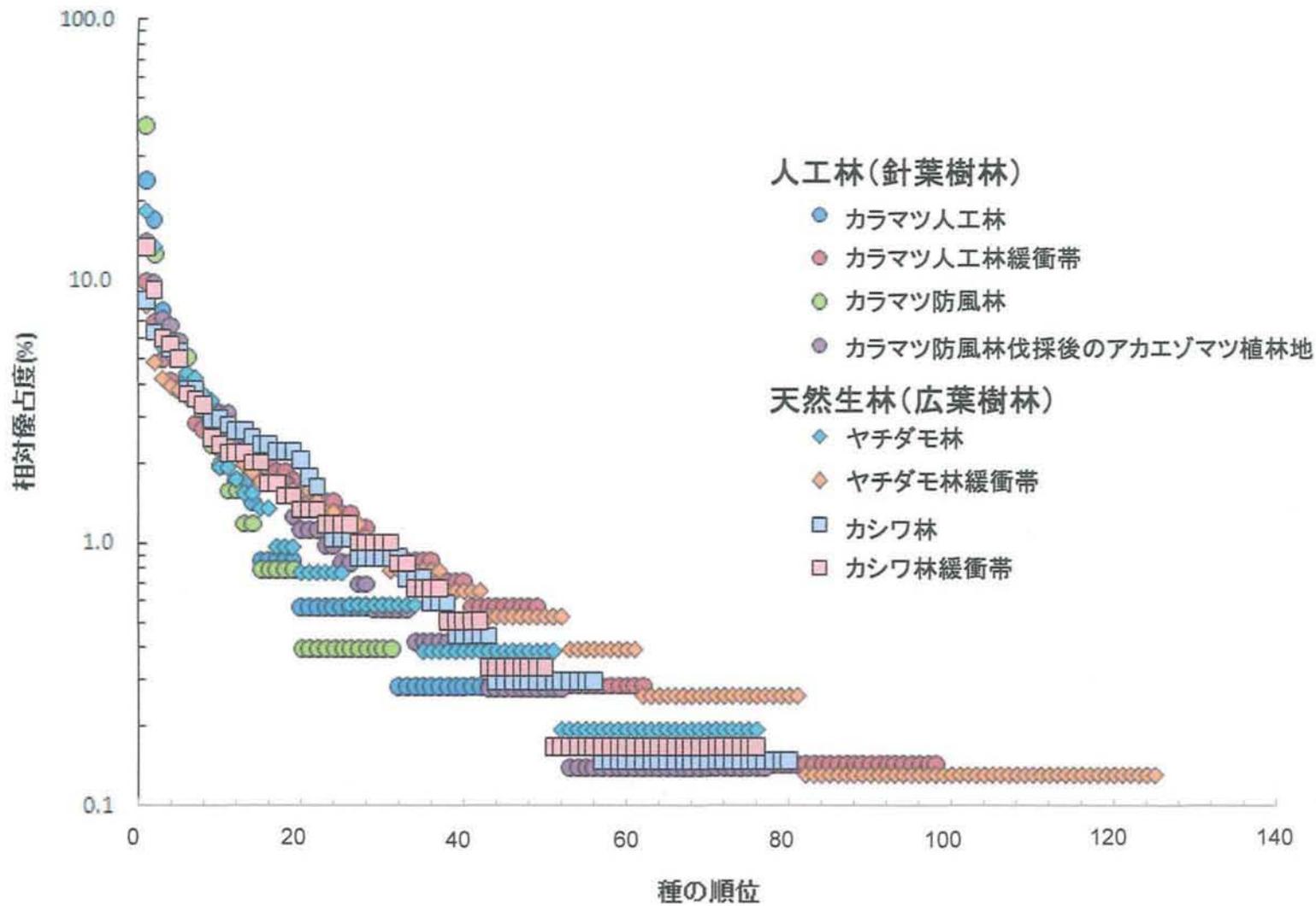


図3-17 生育環境別に見た出現植物種の相対優占度曲線
全出現種(草本、木本)

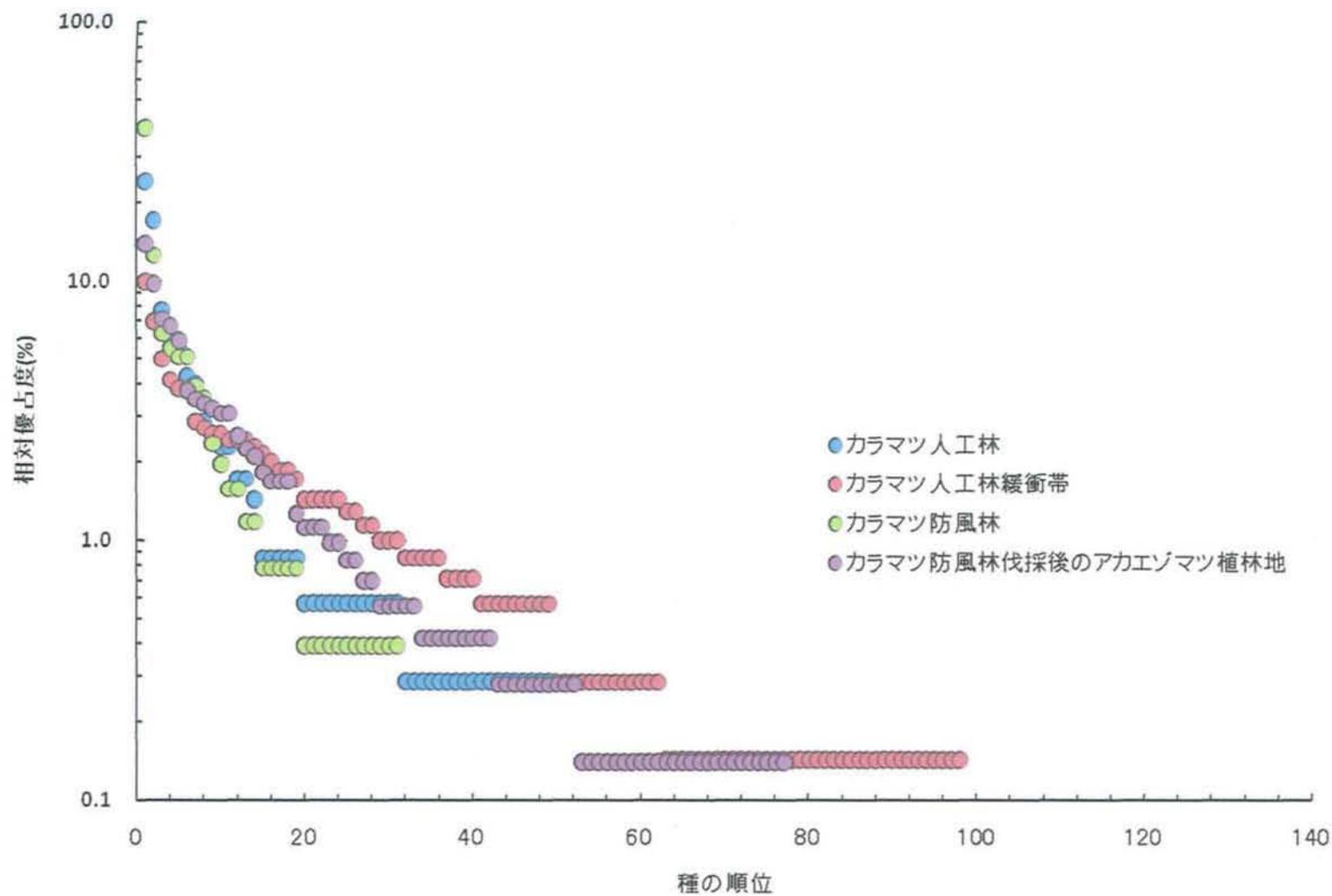


図3-18 生育環境別に見た出現植物種の相対優占度曲線
人工林(針葉樹林):全出現種(草本、木本)

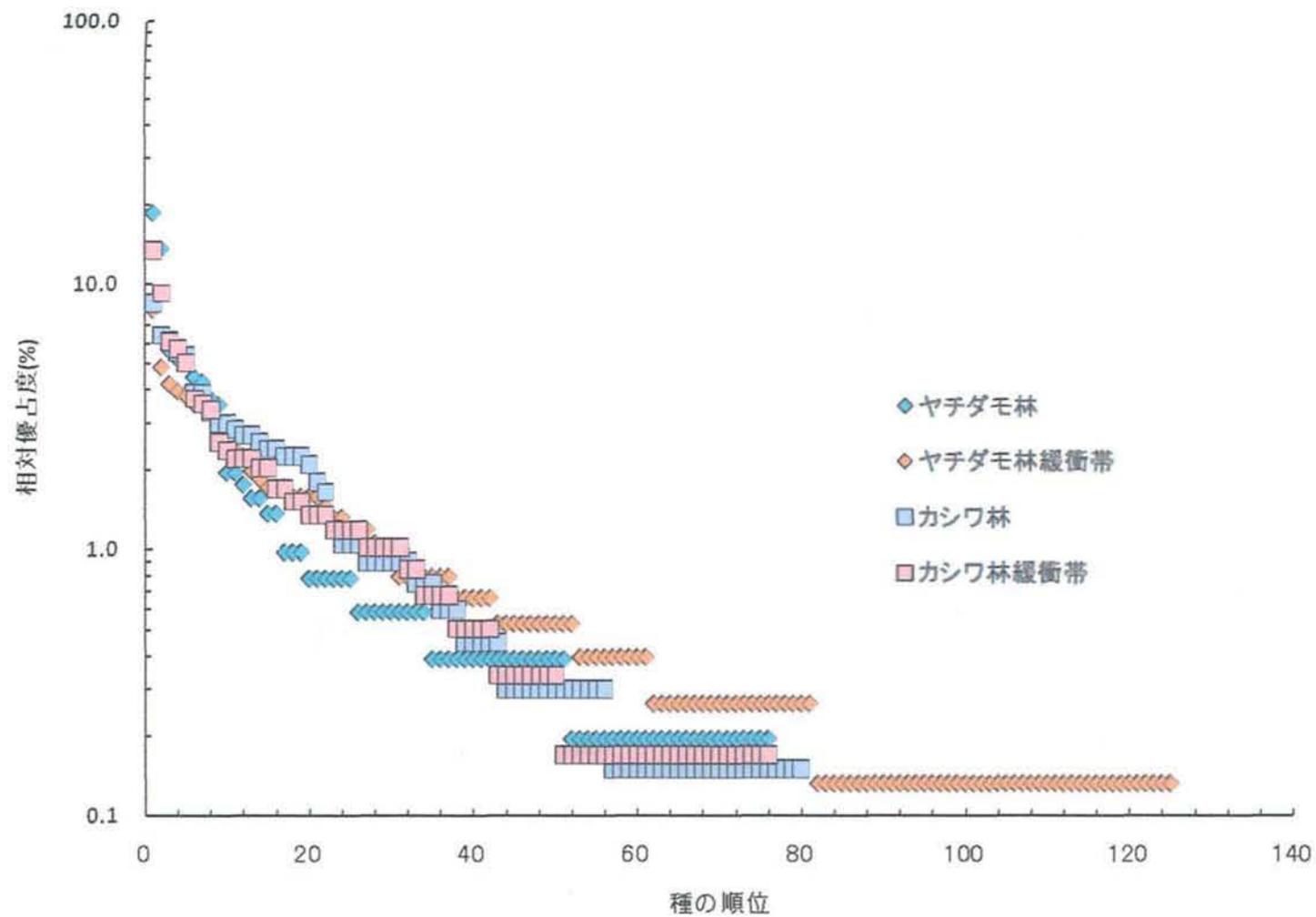


図3-19 生育環境別に見た出現植物種の相対優占度曲線
天然生林(広葉樹林):全出現種(草本、木本)

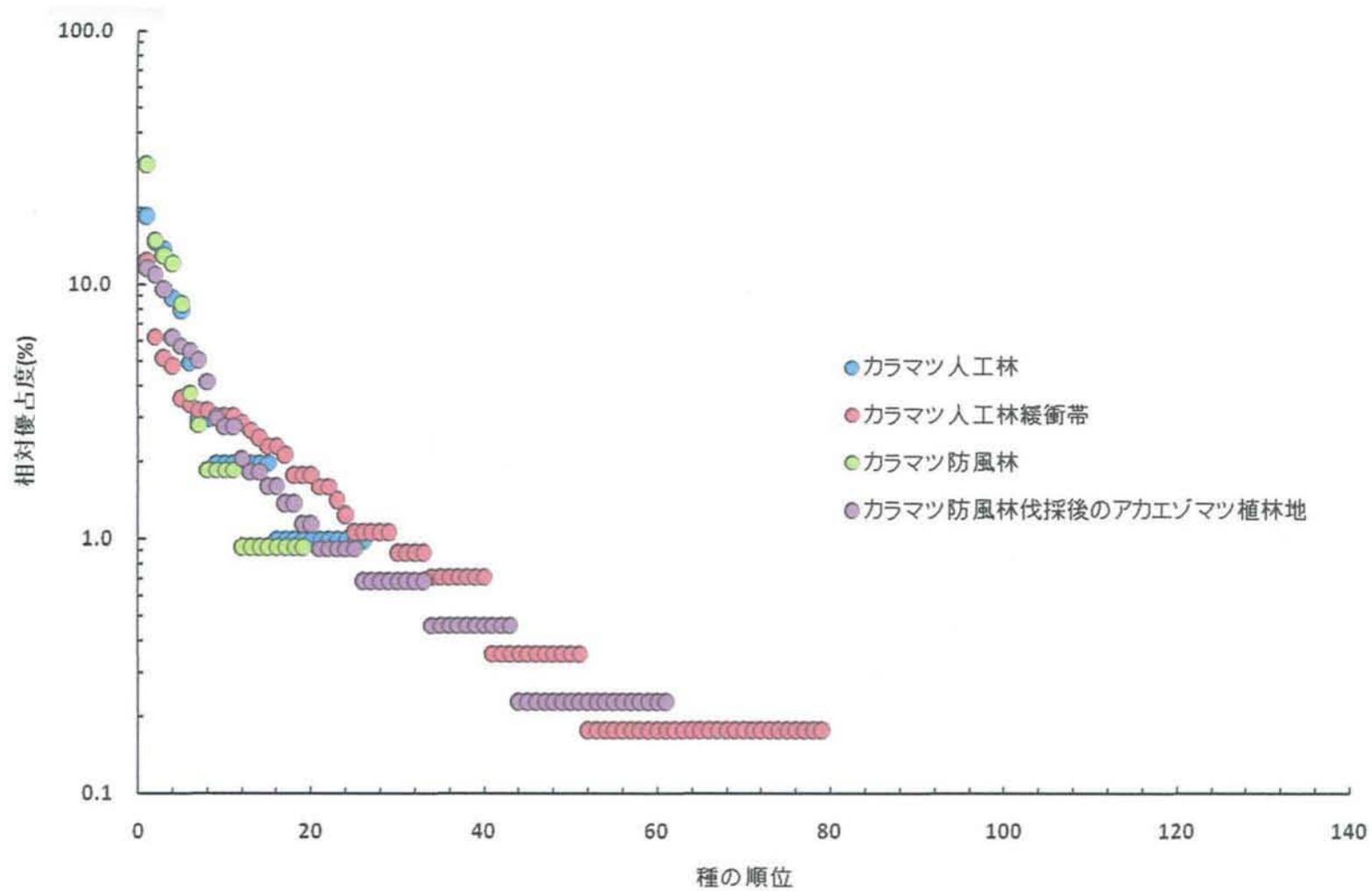


図3-20 生育環境別にみた出現植物種の相対優占度曲線
人工林(針葉樹林):草本

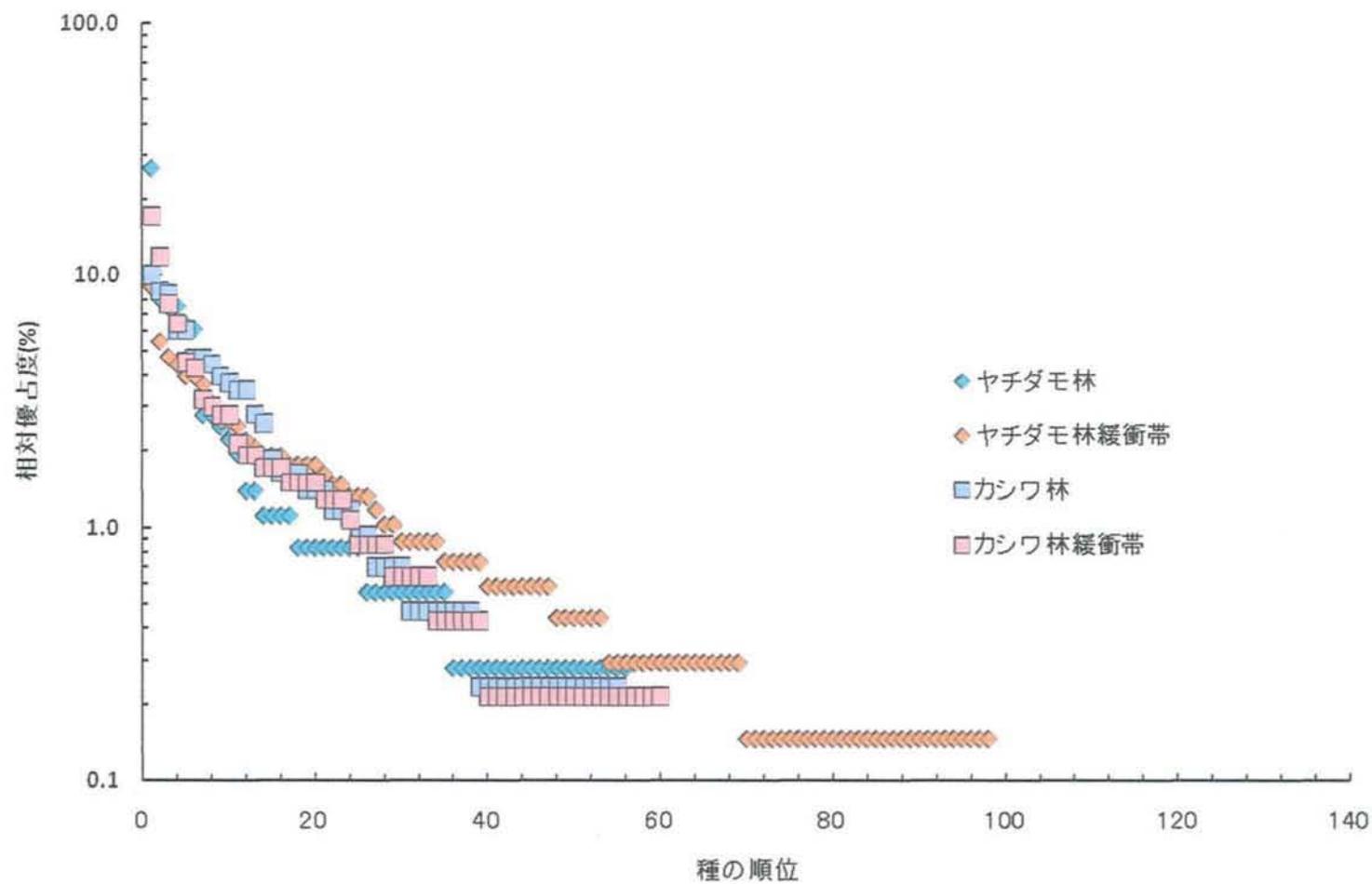


図3-21 生育環境別に見た出現植物種の相対優占度曲線
天然生林(広葉樹林):草本

3-5. 十勝地方の農業景観における植物種多様性と保全に関する考察

(第3章のまとめ)

本研究は、北海道十勝地方の農業景観における植物の種多様性を明らかにし、その保全を考究するために行った。

十勝地方は全国有数の畑作・酪農を基幹とする農業地帯として発展してきた地域である。しかしながらわが国の高度経済成長政策により、地域の産業構造は農業中心から工業へ移行され、都市流通型産業への発展経過をたどり、多様な課題を残しながら現状の十勝型農業形態が形成された。すなわち、農業の集約化や近代化がここ40年の間に急速に進み、かつて進められた水稲作も現在では皆無に近く、また離農が進み農家戸数は減少し、経営を継続する農家は勢い規模の拡大が図られ、また、農耕地間や農耕地周辺に残存されていた森林が伐採され牧草地造成など農地が拡大された結果、現在では大型機械化酪農・畑作農業経営形態が十勝農業の中核をなしている。

こうした農業の近代化は、かつてない生産力の向上に繋がったが、その背景には農薬や化学肥料の多用による環境への影響、土地改良など農地開発による森林や孤立林、湿地帯、カラマツ防風林など畑地間隙の減少による動植物への影響、河川改良や家畜飼料の輸入や道路法面の緑化などによる帰化植物の著しい増加が生じている。そのことにより農業景観における生物多様性を劣化させ、その保全を図る上でもさまざまな課題を発生させた。現在、国においては動植物の絶滅危惧種を選定し保全の方策を策定、また特定外来生物法を制定するなど、生物多様性保全はまさに国家国民的使命の時を迎えている。

他方、農業生態系や農業景観を維持しているのは、農耕地など二次的自然環境(上杉哲郎 1996)であり、農業は生物多様性の保全の観点からも重要な役割を果たしてきた。こうしたことから、例えば農耕地でのビオトープ創出(上杉哲郎 1996)や農薬・化学肥料の使用減少などにより、多様な動植物が生息・生育できるような環境保全型農業の推進を図ることが一層求められることになるであろう。

本研究では十勝の生物多様性を評価するうえで、植物種の分布を調べ最近の

植物種多様性を概括し、その保全について考究した。

都市と農村地帯を共存する帯広市稲田地区における植物種は、108科815種を数えた。草本植物は合計70科579種であり、シダ植物を除くと63科553種であった。そのうち帰化植物は168種であり、帰化植物の比率は30.4%であった。全植物種における帰化・外来植物は232種であり、全体に占める割合は28.5%であった。木本植物は合計50科236種であり、そのうち在来樹種は27科91種であった。人工林の樹木は42科145種であり、そのうち外来樹種は64種であり移植樹に占める外来種の割合は44.1%と高かった。また、エゾノハナシノブやベニバナヤマシャクヤクなど絶滅危惧種も生育していた。

以上のように稲田地区には孤立林が残存し多様な植物が生息しており、農業景観上きわめて意義のある生態系を構成していた。これからはこの地区の生物多様性の保全を更に進め次世代に引き継ぐことが求められるであろう。

他方、雑草については、合計で53科331種(帰化植物113種)を確認した。そのうち畑地雑草は24科133種(帰化植物67種)、湿地雑草は14科34種、畑地周縁雑草は41科164種(帰化植物46種)であった。雑草に占める帰化植物の比率は34.1%であったが、畑地雑草では50.4%であり、帰化植物の農耕地への顕著な侵入状況が観察された。これらは雑草防除の上で、農耕地やその周縁における繁殖力旺盛な帰化植物について適度の植生管理が必要になってくるであろうし、この数値は今後の十勝の植物種多様性保全を図る上での参考資料となるであろう。

十勝の帰化植物の種数の増加を概括すると、1950年の時点では14科44種、25年後の1975年では24科129種が認められ種数は約3倍に増加した。さらに30年後の2005年には36科216種が認められ、種数は1950年の約5倍に増加した。出現の多い種はいずれの時点でもキク科とイネ科が圧倒的に多かったが、ここ30年の間でアブラナ科とナデシコ科の帰化植物が増加している。これら4科の植物が今後も増加していくことが予想される。

十勝の帰化植物の生活型組成について概括すると、1年生および越年生については、1950年、1975年および2005年ともほぼ22~27%の構成比で推移した。半地中植物については、それぞれ38.6%、38.0%、25.9%と減少したが、逆に地

表植物では 1950 年が 2.3%，1975 年が 3.1%であったものが 2005 年では 13.9%まで急増した。このことにより，十勝の農業生態系における環境が微小に変化していることが推測できる。帰化植物全体の繁殖形態を見ると単立型，重力散布型，直立型が最も多かった。また，帰化植物の中で繁殖力旺盛な植物については，例えばオオハンゴンソウやアラゲハンゴンソウについては，多年生，風散布型であることから，そのような生活型の特徴を持つ勢力旺盛な植物を重点的に駆除することにより，在来植物の種数を高め生物多様性を保全していくことが可能であろうと思われる。

次に十勝の農業景観における 4 種類の生育地(農耕地，放棄地，JR 駅周辺，国道沿い)の植生状態を概括すると，トクサ属，ワラビ属，クサソテツ属の 4 種と木本(稚樹)26 種を含めて，全体で 58 科 277 種の植物が観察された。最も多くの種を含んでいた科はキク科(51 種)で，次いでイネ科(37 種)であり，これら 2 つの科で全体の 32%の種を含んでいた。また主要な 6 科で 152 種の植物を含み全体の 55%を占めた。

除歪対応分析の結果では，第一軸は農耕地と他の 3 種類の生育地を分離し，第二軸は JR 駅周辺と国道沿いを分離した。第一軸で大きな値を示した種は一年生の畑地雑草であった。種多様性の指数と平均出現種数は，農耕地で明らかに小さい値を示した。キク科とイネ科の多様性の指数は 0.29～0.36 と高い値を示し，農業景観における植物の種多様性の中核を担っていた。農耕地ではタデ科が 0.31 という高い値を示し，多様性の主要な構成要因となっていた。

鳥類と蝶の幼虫が餌として利用していた植物のうち，放棄地，JR 駅周辺，国道沿いで高い値を示した植物はセイヨウタンポポ，ムラサキツメクサ，シロツメクサ，ナガハグサなどの多年生帰化植物であった。

植物種多様性を比較すると農耕地が最も出現種数が少なかった。次いで放棄地，JR 駅周辺の順であり，多様性の高かったのは国道沿線であった。国道沿線は農耕地や山林周縁との間の草原としての緩衝帯を形成していることから，今後道路と畑地間での緩衝帯を設けることで草原を形成させることは，植物種多様性を高める上で留意すべき重要な方策であろうと思われる。

また、これからの農業景観においては出現頻度の低かった植物や、調査に現れなかったような僅少に生育している植物種を保全し、植物群集における植物種多様性を高めるための環境づくりや草刈など人為的な管理が必要であろう。

次に農業景観における 8 種の生育地(カラマツ人工林およびその周縁の緩衝帯、カラマツ防風林およびカラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地、ヤチダモ林およびその周縁の緩衝帯、カシワ林およびその周縁の緩衝帯)の植生状態を概括すると、全出現植物種は 70 科 235 種であった。そのうち草本は 184 種、木本は 51 種であった。また、帰化植物の割合は草本で 14.7%、全体で 12.3%であった。先の農耕地等 4 種類の生育地では 277 種の出現が見られ、帰化植物の比率は草本で 39.8%、全体で 36.1%であったのに比べると、今回調査したカラマツ人工林等 8 種類の生育地では、帰化植物の比率ははるかに少なかった。

針葉樹カラマツ林においてはササ属のほかチョウセンゴミシなどの限られた植物が高い出現頻度を示しており、植物種の多様性はきわめて低かったが、カラマツ林周縁の緩衝帯や伐採後の植林地においては多様性が高かった。

十勝の針葉樹人工林面積のうちカラマツが約 9 割を占めている(矢島, 2002)ことから、カラマツ人工林に関しても植物種多様性保全について重視していく必要がある。そのためにはクマイザサなどササ属の処理等適切な管理により植物種多様性保全を図ることが可能であろうと考えられる。

また、十勝特有のカラマツ防風林では、樹齢適期による伐採後は植林を継続することによって、一時的に草原としての環境が生じ、植物種の多様性を高めることが可能である。このことは植物種の保全を図る上で有効であると考えられた。

また、天然生林である広葉樹ヤチダモ林やカシワ林においては人工林である針葉樹カラマツ林よりも多様性は高かったが、その周縁の緩衝帯では更に高い多様性が見られた。また、湿地におけるヤチダモ林緩衝帯は乾燥地のカシワ林緩衝帯よりも多様性が高かった。特に、ヤチダモ林やその周縁の緩衝帯ではオクエゾサイシンやホソバツルリンドウなどの絶滅危惧種やタチキボウシやエゾリンドウなど、今では十勝の農業景観においてきわめて稀少な植物種が出現した。これらの稀少な植物をはじめ、この度の植生調査では出現しなかったが、おそらくそれぞ

れの生育地で細々と生育していると思われる繁殖力の弱小な植物などの保全をどう図り、どう次の世代に残していくかが重要であると考えられた。

十勝においては市街地化や農耕地化が進み残された自然林は細分化され孤立林(丹, 1994)として残っているが、こうした森林では周縁の緩衝帯を確保できることから、孤立林は植物の多様性保全を図る上で極めて重要な存在であると考えられる。現在残存している広葉樹林については、特に湿地のヤチダモ林を残していくことで、植物種の多様性保全が図られるものと思われた。また、それらの周縁の緩衝帯である草原においては、例えば草刈や大型植物の抜き取りなどの人為的な植生管理をすることで、更に多様性を高め、質的に高度な植物種の保全を図ることが可能であろうと思われた。また、歴史的に十勝平野の植生を代表するのはカシワ林であると考えられていることから、残存しているカシワ林の保全による緩衝帯確保で植物種多様性保全を図っていくことも大切であろうと考えられる。

また、先の植生調査で明らかにした国道沿線などでの帰化植物の出現割合は比較的高かったが、ヤチダモ林など森林等の調査では帰化植物の出現はきわめて少なかった。このことから、人工林を含めて森林の保全がより重要な生物多様性保全策に繋がるであろうと思われた。

本研究結果から、最近の十勝における農業生態系を構成する植物種の多様性を維持するために、農業が大きな役割を果たしていることから、都市と農村を共存させた農業環境を維持し、農耕地と森林を共存させた農業景観を維持するとともに、減農薬など環境保全型農業の推進を図り、生物種の多様性保全を図っていくよう実践しなくてはならないであろう。

農業立国十勝の生物多様性については、開拓期以来の歴史的経過を踏まえなければならぬと考える。十勝管内特に帯広市近郊の農業環境の特徴を見てみると、①北海道における他の地域同様に、十勝地方は森林の樹木伐採から農業が始まったことから、府県のような農村における里地・里山の活用例はきわめて少なかったものと思われる。また、近年は土地改良による明渠排水などが進められ、多くの湿地帯が乾燥化した畑地となり農業生産力が著しく向上した。さらに水田の転作政策により畑作物栽培が進められてきた。そのため、身近な湿地帯が減少し農

業景観における農業依存植物種や野生植物種の多様性は大きく変貌した。②馬耕時代には農地を約 1ha ごとに区切る，国や農家によるカラマツ防風林の造成が進められ，それらは作物を風害から守るほか，その周縁は農地緩衝帯としての役割を持ち，生物多様性を維持していた。また，公道や各農道沿線においては現在のような法面のイネ科帰化植物の植え付けなどが行われなかったことなどから，生育する植物種も多様であり高い生物多様性を維持していた。しかしながら，③戦後の高度経済成長期に入り，国による森林の伐採や放置，農業機械の導入による利用効率向上のためカラマツ防風林の伐採が相当進んだ。農地の拡大や農薬や化学肥料の多用による環境への影響や公道舗装化にともなう法面の外来イネ科植物による緑地化などが進められた。④特に，近年は農業基盤整備による土壌の侵食が激しく見られ，また河川の改修により生育している植物種が単純化していることや，輸入飼料の増加により外来植物が農業生態系を攪乱しているといった事実が見られる。多くの水田が畑地に転換されたことや，豆類，甜菜，馬鈴薯，小麦など作付けしている作物の種数が減少したことから，単純化したこれら 4 作目による輪作体系ではローテーションの期間が短いため，病虫害発生などの連作障害が発生している。また，乳牛の多頭飼育による糞尿処理などにより，河川域や地下水の汚染問題も発生している。

他方，①「帯広の森」育成などヨーロッパを範とする都市計画が進められ，他管内では例のない生物多様性の維持が図られている。②帯広農業高校カシワ林をはじめとする湿地帯では「環境緑地保全地区」として北海道指定により保存がなされ，また，売買川や札内川が地域を貫流し，日甜の森や帯広畜産大学の緑地など帯広市近隣にありながら多様な植物種が保全されている。また，周辺の農地では近年減少化しているカラマツ防風林の再生も図られつつあり，ヤチダモやハルニレなどを主体とする孤立林が今なお畑作地帯に残されており，生物多様性の保全が図られている。

こうしたことから，現状の植物種多様性を取り巻く環境の改善を図るとともに，今までに維持されてきた環境を更に改善し，府県における里山の保全や管理の復活などに代わる十勝特有な農業景観の保全が必要になってくるであろう。

本研究から、例えば針葉樹であるカラマツ防風林や湿地における孤立林として残存する広葉樹ヤチダモ林を保全したり、その周縁の緩衝帯としての草原を維持したり、道路と畑地間の緩衝帯を形成させ、その草原を人為的な適度の植生管理を行うことで、十勝の農業景観における植物種多様性を高めその保全を図ることが可能であろうと考えられる。

要約

2002年から2008年まで北海道十勝地方において、農業景観における植物の種多様性について調査し、各生育地において多様な植物を観察した。それらをもとに植物種の保全について検討した。

1. 都市と農村地帯が共存する帯広市稲田地区における植物種は、植栽された植物145種を含めて108科815種の植物を観察した。草本植物は70科579種であり、そのうち帰化植物は168種でその割合は30.4%であった。また、孤立林が残存しており、エゾノハナシノブやベニバナヤマシャクヤクなど絶滅危惧種に指定されている植物をはじめ多様な野生植物が観察された。今後これらの植物種保全に配慮した地域都市開発計画が進められなければならないであろう。

また、畑地およびその周縁の雑草は53科331種を確認でき、そのうち帰化植物は113種でその割合は34.1%と高かった。今後繁殖力旺盛な帰化植物の適度の植生管理を実施し植物種多様性を図る必要がある。

2. 十勝地方における帰化植物は1950年の時点では14科40種であったが、25年後の1975年には24科129種と約3倍に増加した。更に30年後の2005年には36科216種と、1950年の約5倍に増加した。全国的な帰化植物の実態から、今後十勝地方においても帰化植物の種数は更に増加していくものと思われる。

また、生活型は単立型、重力散布型、直立型が多かったが、例えば繁殖力の旺盛なオオハンゴンソウなどについては休眠芽が地中にある多年生で、重力散布型である。こうした生活型の特徴を持つ帰化植物を重点的に駆除することで、在来植物の種数を高め生物多様性を保全していくことが可能であると思われる。

3. 十勝地方の農耕地等4種の生育地での植物種多様性調査から、全体で58科277種の植物が観察された。農耕地では86種出現し、他の放棄地、JR駅付近、国道沿いなど3種の生育地のほぼ半分の出現種数であった。キク科とイネ科の多様性指数が0.29~0.36と高い値を示し、これらの植物が農業景観における植物種多様性を担っていた。鳥類と蝶の幼虫が餌として利用していた植物のうち、セイヨウタンポポ、ムラサキツメクサなどの帰化植物が高い出現頻度を示した。

生育地別に植物種多様性を比較すると、農耕地は最も出現種数が少なかった。次いで放棄地、JR 駅付近の順で多くなり、国道沿線が最も多様性が高かった。国道沿線は農耕地や山林周縁との間の草原としての緩衝帯を形成していることから、今後道路と畑地間にも緩衝帯を適度に設けるなどの方策も視野に、植物種多様性を高めていくことが大事であろうと考えられる。

4. 十勝地方の 8 種の生育地での植物種多様性調査では、合計 70 科 235 種の植物が出現した。そのうち草本は 184 種、木本は 51 種であった。帰化植物の割合は草本で 14.7%であった。4 種の生育地では 277 種の出現植物種のうち、草本に占める帰化植物の割合は 39.8%であったのに対し、本調査地での帰化植物の比率は少なかった。

カラマツ人工林等針葉樹林に比べヤチダモ林等の広葉樹林は多様性が高かった。しかし、カラマツ人工林周縁の緩衝帯草原やカラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地においては、カラマツ人工林内やカラマツ防風林内よりも高い多様性が見られた。広葉樹林では乾燥地帯のカシワ林よりも湿地帯のヤチダモ林の方が多様性は高く、しかも広葉樹林の周縁の緩衝帯である草原には高い多様性が見られた。

これらの生育地にはオクエゾサイシンやホソバツルリンドウなどの絶滅危惧種やタチギボウシやエゾリンドウなどの希少な植物が出現していた。このように、森林の存在は植物種多様性に好影響を及ぼすことが明らかになった。

5. 以上のことから、十勝の農業景観においては道路沿いと畑地間に緩衝帯を設けるなどで草原を確保することにより、生物多様性の保全を図ることが可能となろう。また、残存する広葉樹林については今後も存続させ、伐期におけるカラマツ防風林伐採後は引き続き植林を行なうことで、緩衝帯による草原が確保でき、植物種多様性保全を図って行くことが可能であると思われる。しかも、そうした草原等を府県の里山のように、草刈や樹林の枝打ち、間伐等の手入れなど、人為的な植生管理を行い二次的な攪乱により植物種の多様性を高め、鳥類や蝶などを含めた生物多様性保全を進めていくことが出来るものとする。