

北海道の農業景観における植物種多様性
の保全に関する研究

2009. 3

岩手大学大学院

連合農学研究科

生物環境科学専攻

(帯広畜産大学)

伊 東 捷 夫

目次

第1章 序論

1-1. 研究の背景	1
1-2. これまでの研究の概要	2
1-2-1. 生物多様性の概念と経過	2
1-2-1-1. 生物多様性の保全	2
1-2-1-2. 植物種の多様性と生物多様性	5
1-2-1-3. 外来種問題の現状と課題	6
1-2-2. 植物種の多様性と景観	8
1-2-2-1. 物種の多様性	8
1-2-2-2. 外来植物問題の現状と課題	10
1-2-2-3. 農業景観と植物の種多様性	11
1-3. 研究の目的	14
1-4. 本論文の構成	14

第2章 北海道の農業景観における植物種多様性

2-1. 十勝地方の農業景観における植物種多様性	17
2-1-1. 緒論	17
2-1-2. 調査対象および方法	18
2-1-3. 結果および考察	19
2-1-4. 要約	22
2-2. 上川北部地方の農業景観における植物種多様性	32
2-2-1. 緒論	32
2-2-2. 調査対象および方法	33
2-2-3. 結果および考察	34
2-2-4. 要約	37
2-3. 日高地方の農業景観における植物種多様性	48

2-3-1. 緒論	48
2-3-2. 調査対象および方法	49
2-3-3. 結果および考察	50
2-3-4. 要約	53
2-4. 網走東部地方の農業景観における植物種多様性	64
2-4-1. 緒論	64
2-4-2. 調査対象および方法	65
2-4-3. 結果および考察	66
2-4-4. 要約	68
2-5. 空知南部地方の農業景観における植物種多様性	77
2-5-1. 緒論	77
2-5-2. 調査対象および方法	78
2-5-3. 結果および考察	79
2-5-4. 要約	82
2-6. 根室中部地方の農業景観における植物種多様性	91
2-6-1. 緒論	91
2-6-2. 調査対象および方法	92
2-6-3. 結果および考察	93
2-6-4. 要約	95
2-7. 北海道の農業景観における植物種多様性に関する考察 (第2章のまとめ)	102
第3章 十勝地方の農業景観における植物種多様性と保全	119
3-1. 帯広市稲田地区における植物種多様性と保全	119
3-1-1. 緒言	119
3-1-2. 調査対象と方法	120
3-1-3. 結果および考察	121
3-1-4. 要約	127

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その生活	
型組成	133
3-2-1. 緒言	133
3-2-2. 調査対象と方法	134
3-2-3. 結果および考察	135
3-2-4. 要約	140
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	148
3-3-1. 緒言	148
3-3-2. 材料および方法	150
3-3-2-1. 調査地	150
3-3-2-2. 調査方法	150
3-3-2-3. 植物の同定方法	150
3-3-2-4. 植生データの解析	151
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	151
3-3-3. 結果	152
3-3-3-1. 出現種類	152
3-3-3-2. 除歪対応分析の結果	152
3-3-3-3. 種の多様性の指標	153
3-3-3-4. 4種類の生育地の類似性	154
3-3-3-5. 鳥類と蝶が食料として利用していた植物	154
3-3-3-6. 生育環境別出現植物種の相対優占度曲線からみた植物	
種多様性	155
3-3-4. 考察	156
3-3-5. 要約	159
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	186
3-4-1. 緒言	186

3-4-2. 材料および方法	187
3-4-2-1. 調査地	187
3-4-2-2. 調査方法	188
3-4-2-3. 植物の同定方法	188
3-4-2-4. 相対優占度および相対優占度曲線の解析	188
3-4-3. 結果	189
3-4-3-1. 出現種数	189
3-4-3-2. 植物種多様性	191
3-4-4. 考察	193
3-4-5. 要約	196
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)	221
第4章 総合考察	230
要約	238
英文要約	242
引用文献	247
謝辞	256
付表	257
写真	379

第1章 序論

1-1. 研究の背景

生物多様性の保全を目的として、国際条約である生物多様性条約が1993年12月に発効した。政府はこの生物多様性条約に基づき、生物多様性の保全と持続可能な利用に関わる国の政策の目標と取り組みの方向を定めた「生物多様性国家戦略」を平成7年(1995年)10月に決定し、平成14年(2002年)には「新・生物多様性国家戦略」を、平成19年(2007年)11月には「第三次生物多様性国家戦略」を改訂版として発表してきた(環境省, 1995; 2002; 2007)。そうした中、平成19年(2007年)7月には農林水産省が「農林水産省生物多様性戦略」を提示した(農林水産省, 2007)。

生物多様性は通常「生態系の多様性」、「種の多様性」、種の中の「遺伝的多様性」の3つの階層で捉え、それぞれ保全が必要とされており、同時に持続可能な利用の観点から戦略が立てられている。

以上の経過を経て、平成20年5月(2008年)には、「生物多様性基本法」が制定され、日本の豊かな自然を次世代に引き継いでいくという責務が求められている。現在そうした世論が人びとの間で高まりつつあり、都市化が進展する中で農村自然環境に喪失の危機が迫っている(杉山・中川, 2004)現状から、時代性を背景に提示した生物多様性保全の国の政策は真に意義深いものがあると考えられる。

また近年、「生物多様性に関する条約」(採択, 1992年)でも明確に指摘された通り、野生生物の絶滅が地球規模で過去にない速度で進行し、その原因となっている生物の生息環境の悪化および生態系の破壊に対する懸念が深まっている。更にまた、外来生物の導入による種間の競争から固有種や在来生物が絶滅してしまうことが危惧されている。加えて、これらの交雑による遺伝子汚染といった問題が浮上している。

こうしたことから、従来にも増して生物多様性の保全に関する研究の意義は大きく、そのための各地域の生物資源としての生物種、自然環境特性や植生、生物相の概観、分類群ごとの特徴を把握することが必要となってきた。

1-2. これまでの研究の概要

1-2-1. 生物多様性の概念と研究経過

1-2-1-1. 生物多様性の保全

生物多様性国家戦略小委員会(中央環境審議会, 2001年)においては, 生物多様性の保全は, 「緑の保全と創出による自然との共生」の中で, 生物の生息・生育空間の保全・創出を積極的に推進するための施策を充実させることが論議されている。

農水省にあつては, 「農業は自然に手を加えることによって成立しており, だからこそ生物多様性の確保について注意深く行う必要がある」との認識を示した。その中で, 農業は自然植生(森林)を水田, 畑, 牧草地等に改変し, さらにその土地の自然遷移を継続的に停止させることによって成り立っているとしている。他方, 自然界の循環機能を利用することによって農業により二次的な自然環境が持続的に形成・維持されていること(農林水産省, 2007)等, 農業という産業を大変わかりやすく端的に論じている。また農業は, 生産基盤整備の手法や, 農薬・肥料の使用方法等によっては, 活動地や周辺地域の生物多様性に影響を与える一方で, 育種素材等を確保するという観点から, また, 農業生産活動が, 自然界の循環機能や生物多様性との深いかかわりをもって成り立っているものであるという視点から農業の発展にとっても生物多様性の保全が不可欠な要素となっている。

このことにより, これからは環境保全型農業が進められなければならないであろうし, 生物多様性保全を農業が担っているということを強く認識しなくてはならないと考える。

イギリスでは, 畑地の縁に幅 6m の境界を造成したところ, イネ科, 広葉草, 多年生植物の種が豊富となり, 鳥, 蝶の幼虫, マルハナバチの餌を供給するなど, より多くの種が生育した(Critchley et al., 2006)。それにより農地景観の中で畑地の境界は植物相や動物相にとっての貴重な生育地となった。また, 近年農場機械化栽培による圃場の大きさの拡大のため, 圃場の緩衝地としての境界は取り除かれた。そのことにより肥料や農薬による境界の汚染はそこに生育していた植物種の多様性も減少させてしまった(Critchley et al., 2006)という研究成果がある。

この論文では、端的に自然生態系の健全性の維持や生物多様性の保全等に配慮した農業生産手法の普及や農業生産基盤整備の推進が必要であるという認識が必要であるということを論じており、生物多様性保全の意義が理解できる。

戦後わが国は、食糧増産期を経て貧困からの脱出、そして国際的な経済発展の優位を目指した。昭和 36 年(1961 年)に制定された農業基本法により、農業構造改善事業が進められ、生産基盤である土地改良事業、栽培や飼育作目の選択的拡大、農業機械の導入、肥料や農薬の研究開発と普及等々により生産量の伸展など農業の飛躍的な発展を実現した。

他方、工業立国として未曾有の高度経済成長を成し遂げ、人びとの生活に潤いをもたらした。しかしながら、その後水田の転作や休耕田の増加、また、食糧自給率の著しい低下が進み、昭和 36 年(1961 年)の農業基本法成立以来 38 年を経て、平成 11 年(1999 年)には新農業基本法(食料・農業・農村基本法)が制定され、農業の多面的機能や自然環境機能の維持増進がうたわれ、環境保全型農業を目指すことになった。しかし安心・安全な食料問題が依然存在し、農業にとっての課題は山積している。

以上の戦後のわが国の農業発展の光の部分と環境問題など影の部分となるのであろう諸課題は、農業を基幹産業とする北海道においても例外なく存在している。

近年の農薬の使用量や化学肥料の施用量は 1974 年を最大値として、漸減している(杉山・中川, 2004)ものの、化学化や機械化された農法や多様な産業活用等による自然環境の大きな変化により、今やわが国においては農業をはじめとする産業事情は大きな変換期を迎えている。

わが国の社会経済が成長期から安定期に向かっていることや、社会の環境意識が向上していることから、時代が大きな転換期に差し掛かっていることを基本認識としておさえ、生物多様性の危機の現状に立って、1. 「種の絶滅や湿地の減少への対応としての生物多様性保全の強化を図っていくこと」2. 「里地・里山問題など多義的な空間への生物多様性の保全的な調整(多様性の保全と生活, 生産上の必要性の調整)を図っていくこと」3. 「生物多様性保全に加えて失われた自然をより積極的に再生していくこと」等、これらの取り組みが健全な生態系の維持、自

然と人間の共生の実現に向けて今まさに必要とされている事項であると考えられる。

さて、世界における日本の生物多様性の特徴として次のことが示されている。

1. 日本は温帯に位置し、国土面積は小さいにもかかわらず、生物相が豊かで固有種の比率が高いこと
2. 大陸との分断や接続の歴史が特有の生物相を形成してきたこと
3. 大陸との近似種が多く、渡り鳥の行き来などアジア地域との繋がりが大きいこと

このことについて、たとえば日本と英国の維管束植物種を比較すると国土面積が 24 万 km² の英国では 1,623 種であるのに対し、国土面積が 37 万 km² の日本では 5,565 種である。このように、日本では諸外国と比べ狭い国土ではあるが、多様な植物種が生息している。また、哺乳類や鳥類等他の生物種でも英国を大きく上回っている(日本生態学会, 2004)。こうした多様な生物を後世に如何に残していくかが極めて大切なことであり、生物多様性の保全がいま新たに私たちに求められている課題であると考えられる。

生物多様性とは、遺伝子、種、生物群集(生態系)、景観などいくつもの生物学的階層にわたる多様性の概念であり、「種を絶滅させない」という最も明白な保全目標のもとで、生物学の多様な分野の協力による総合的な研究が必要なのである(鷲谷, 1997)。

また、現在、種の絶滅の最も重大な要因として認識されているのが「生育場所の分断や孤立」という景観レベルの問題である。実際の種を取り上げた研究では、たとえそれが生物多様性の指標として特定の植物の種を取りあげるとしても、植物生態学だけでなく、その種と繁殖の場面でかかわりあう動物や病原微生物の生態学や応用分野、さらには遺伝学など、さまざまな専門分野の協力が必要であるということである。

最近の生物多様性にかかわる研究には、都市緑地における樹林地の構造と鳥類の利用(岡崎ら, 2006)、近畿大学奈良キャンパスにおける野鳥類の植生(桜谷, 2001)、都市における生物間相互作用の復元(山崎, 2006)、棚田域における管理形

態の違いから生ずる植生と小動物相(カエル類・ネズミ類)の関係(大澤ら, 2006), 扇状地水田におけるカエル類の生息量と畦畔環境との対応関係(佐藤ら, 2004), クモのいる自然環境を守るとはどういうことか(八幡, 2005), 野生生物生息地としての草地(杉浦, 2004)や景観構造に関する調査・情報システムとそれを利用したチョウ類の生息ポテンシャル評価(楠本ら, 2006)などがある。

また, 近年の鳥類の生息推移にかかわる研究には, 鳥類多様性の研究(鵜川ら, 2006)がある。これによれば, 鳥類の種多様性を高めるためには樹林地を取り巻く空間における環境改変の影響を緩和する必要があると述べている。すなわち留鳥は渡り鳥に比べて大規模な移動を行わないため, 樹林地に隣接する空間の状況に強く影響されるということである。また, 北海道東部における鳥類の死因Ⅱ(柳川, 1996)や札幌市におけるスズメ激減の記録(黒沢ほか, 2006)などの研究成果がある。

以上の生物多様性にかかわる最近の研究状況を踏まえて, 例えば, 北海道における孤立林や防風林の保全などの重要性等を認識するなど, 生物多様性保全の概念をしっかりと把握していかなければならないと言えよう。

1-2-1-2. 種の多様性と生物多様性

種の多様性の評価にあたっては, まず種数を数えあげることが必要である(矢原, 1997)。地球上に存在する種を記載し, 数えあげる作業は, 分類学という分野において過去 200 年以上にわたって営々と続けられてきており, それほど地球上の「種」の数は多いということである。また, 矢原は「種」は異なる地域の生物群集の多様性を比較することの重要さや, それぞれの地域の生物群集を支えている地方型を認識し, 地域ごとに生物多様性を守っていくという観点が必要であると述べている。このことから, 北海道, あるいは更に細分化する十勝などの地域における植物種など生物多様性を明らかにし, その保全を図ることがこれからの環境保全型農業の推進を進める上で求められているものと考えられる。

種の多様性を測る場合にも, 種の数自体を数える方法と, それぞれの種の頻度を考慮して評価する方法がある。一般には保全生態学的な観点から, 多様性の尺

度としては種の数自体のほうが重要(矢原, 1997)で, より多様な群集ほど保全上の価値が高いと考えられる。これは, 多様な群集を保全することによって, より多数の種が保全されるからである。また, 生物多様性を評価するためには, 単なる種数ではなく, 生態的機能の多様性を評価すべきであるという考えもある。

こうした矢原の生物多様性の理念を踏まえて, 本研究では, 北海道の農業景観における植物の種数を数え上げ, それぞれの種の出現頻度を考慮して多様性を評価するという観点に留意し調査を進めていく。

近年における種の多様性に関する研究には, 生態系レベルの生物多様性—評価手法の確立に関する課題(森本, 2003)があり, そこでは生態系レベルの生物多様性評価モデルの特徴を分析した結果, 生物群集の潜在的生育・生息域を明らかにするとともに, 生物群集の存続可能性を定量的に予測することを明らかにした。

京都市内の孤立林における草本植物の種数と種の出現(今西ら, 2005)では, 植物種数と関係の深い環境条件は森林面積であることが明らかにされた。京都市内の非樹林緑地としての神社境内における草本植物の種数と種の出現パターン(今西ら, 2005)によれば, 神社境内の草本植物種保全のためには, 多様な複数の境内緑地帯の保全が必要であるとされている。

また, 中越(1997)は「景観と生物多様性」の中で, 植物群集は自然条件だけでなく, 人間活動によっても作りだされるため, その種類数は極めて多いと述べている。また, 植物群集は複数の種から構成され, その構成種が相互に異なるため, それら全体の生物多様性は極めて高くなること。また, 景観構造の適切な管理と保全が, 地域の生物多様性の保全に不可欠であると述べている。このことは, 景観の多様性の維持については生物多様性の維持と同義であるということである。

本研究においては, 生物多様性を構成する要素の一つである植物種についての調査結果を踏まえて, 農業景観における植物種の多様性の保全の在り方について考究していく。

1-2-1-3. 外来種問題の現状と課題

外来種の侵入が生物多様性を脅かす主要な原因であることが明らかにされてき

た(日本生態学会, 2002)。外来種問題は国際的にも生物多様性保全上の最も重要な課題の一つとして認識されている。外来種が生態系や生物多様性に対する影響が認識され始めたのは最近であり, その施策も遅れている現状にある。

日本においても野生化する外来種が急速に増加している現在, それぞれの分類群で何種の外来種が日本に定着しており, それらの植物相や動物相に占める割合がどのくらいになっているかを正確に把握することは難しいとされているが, 「外来植物がどの程度住みついているのか」を示す目安として「帰化率」がある。

これは, 一定の地域に生えている植物の総種類数のうちに占める帰化植物の種類数の割合を, 数値(百分率)で示したもの [帰化植物の種類数÷植物の総数×100] である。ただし, これは生育量を示したものではなく, 単に在来種に対する帰化種の割合を表したに過ぎないが, この数値を互いに比較することによって, 侵入源の特定や, その地域の人為的影響(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)。

帰化植物すべてが生態系に悪影響を及ぼしているわけではない(鷲谷, 1996)が, 帰化植物が他の植物を絶滅させるとか, 置き換わるという問題に視点を置き, 本研究では各地域の農業景観における植物種に占める外来植物種の割合(帰化率)の実態を把握し, 外来植物が植物種多様性を脅かしている動態について考究し, 外来植物の駆除や植物種保全のあり方について検討する。

現在, 日本の外来種リストに掲載されている種数は, 哺乳類 28 種, 鳥類 39 種, 爬虫類 13 種, 両生類 3 種, 魚類 44 種, 昆虫類 415 種, 昆虫以外の節足動物 39 種, その他の無脊椎動物 13 種, 維管束植物 1,458 種, 維管束植物以外の植物 4 種, 寄生生物 30 種(鷲谷, 1996)である。

特に, 日本の在来の維管束植物が 5,565 種数える中で, 外来種リストに 1,458 種が掲載されていることから, 外来植物が植物種多様性攪乱など生物多様性を脅かす重要な問題として認識することができる。

外来種問題としては, 一般に次のように収斂されている。

1. 野生化したブラックバスなど生物間相互作用を通じて在来種を脅かす。
2. 北米原産のオオブタクサやセイタカアワダチソウなど競争によって在来種を

抑圧する。

3. ウイルスなど寄生生物を持ち込んで在来種を脅かす。
4. セイヨウオオマルハナバチなど1種の侵入で生態系に多様な影響を与える。
5. タイワンザルとニホンザルなど、在来種と交雑して雑種をつくることにより在来種の純系を失わせる。
6. ハリエンジュなど生態系の物理的な基盤を変化させる。
7. アライグマなど人に病気や危害を加える。
8. 外来雑草など農業への影響をはじめ外来生物が産業に影響を与える。

こうした外来生物による被害を防止し、生物多様性の確保、人の生命・身体の保護、農林水産業の健全な発展を目指し制定された「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(通称「外来生物法」)」が2005年に制定された(尼子, 2007)。これにより、特定外来生物による生態系への被害が生じる場合や生じるおそれがある場合には、特定外来生物を指定し国において計画的に防除を行うこととなり、生物多様性保全の危機対策が講じられた。

以上の外来種問題を踏まえ、本研究では次の1-2-2の中で論ずる外来種問題を踏まえ、植物種多様性における外来植物種の出現の実態や特定外来植物種出現の動態を調べ、北海道の農業景観における外来植物の問題点を論じ、植物種保全のありかたについて考究する。

1-2-2. 植物種の多様性と景観

1-2-2-1. 植物種の多様性

地球上には、1,300万種から1,400万種、あるいは、これ以上の生物が生息している(上杉, 1996)。そのうち、維管束植物は約27万種とされている。

わが国における既知の生物総種数は9万種以上といわれ、維管束植物の種数は5,565種となっているが、種・亜種・変種・品種・亜品種の総数では約8,800の植物種を数える。また、固有種植物の比率が高いこともわが国の植物相の特徴であり、豊かな生物相を有している。

維管束植物は、種子植物とシダ植物からなっており、わが国の固有種の中には

既に 25 種が絶滅し、レブンアツモリソウ、キタダケソウ、ハナシノブなど 1,665 種が絶滅危惧種Ⅰ類となっており、絶滅危惧種Ⅱ類 329 種を含めると 1,994 種(矢原, 2003)が絶滅のおそれのある植物としてリスト化されている。

また、改定されたレッドデータブック・レッドリスト(環境省, 2007)によれば、絶滅危惧種Ⅰ類で 25 種増加し 1,690 種、絶滅危惧種Ⅱ類で 463 種を挙げており、計 2,153 種が絶滅のおそれのある植物種に選定されている。

さらに、北海道においては選定対象植物数 2,871 種の中で、すでに 3 種が絶滅種とされており、511 種を絶滅危惧種として選定し、北海道レッドリストに掲載されている(北海道生活環境部, 2000)。

鷲谷(1997)は、野生生物の種は「生物多様性を構成する重要な要素」であり、「その絶滅を防ぐことが生物多様性保全の要」であり、生物多様性の目標は「種を絶滅させないこと」であり、種の多様性の前提となる種の存続は「種の繁殖の成功の可能性である」と述べている。

植物種の絶滅を防ぐことは植物種を保全する上で最も重要であることから、それぞれの地域の個体群を消滅させないという観点からの対応が求められている。

矢原(2003)は絶滅危惧植物を絶滅の危機から救い出し、私たちの子孫に伝えていくという思いを述べており、まさに、植物種の保全の大切さを認識させられる。

本研究においても、北海道の農業景観における植物種の中で絶滅危惧植物種を観察し、出現の少ない植物種などとともにそれらの絶滅防止をどのように図っていくかを考究し、植物種多様性保全を果たす上での農業活動の方法などについて検討していく。

鷲谷(1998)は、自然の攪乱の大きい河原は、外来植物の侵入の起こりやすい生育場所である。河原など生育場所特有の植物の多くがレッドリスト植物に掲載される一方で、侵入植物が優占する場所が増加している。英国では、日本から侵入したイタドリが川原に蔓延し、積極的な駆除対策が立てられていると述べている。

これらのことから、外来植物の駆除の問題や絶滅危惧種の危機の状況を念頭に置きながら、北海道における植物種多様性の動態を把握することは、生物多様性保全の上でも極めて重要な研究事項であると考えられる。

1-2-2-2. 外来植物問題の現状と課題

外来植物は私たちの身の回りで急激に勢力を増しつつあり、何種かの外来植物は生態系に大きな影響を及ぼしつつあるようである(鷲谷, 2002)。従って外来植物は在来種への圧迫等による生態系の攪乱のおそれや、農林水産業への支障を与える場合があるものと考えられる。

清水(2005)によれば、日本が島国のため、明治に至るまでほとんど外国からわが国への侵入植物はなかった。明治の開国と同時に外来の植物が入ってきた。以後、明治末期で約 100 種・大正末期で約 150 種・昭和の終戦時で約 400 種と外国との交易が拡大するに伴って外国からの植物が入ってきた。特に、戦後のアメリカからの供給穀物に混じり、さまざまな外来植物が入ってきた。また、それらは経済発展に伴って外国からの穀物輸入などさまざまな貿易品に混じって入ってきた。ところが、ここ 10 年から 15 年の間に、特に、畜産農家の畑に今までに見たこともない雑草が急激に増えてきた。新たな社会的構造と密接に絡んだ侵入であると問題提起している。

また、外来種ハンドブック(2001)によれば、外来植物の侵入経路対策として次のように示している。

1. 緑化による外来牧草の侵入については、特に法面緑化による外来植物種の供給がある。ここ数十年の間、治山工事、ダム工事、道路工事などにおいて、シナダレスズメガヤやオニウシノケグサなどの外来牧草、イタチハギやハリエンジュなどの外来マメ科植物が緑化材料として大量に導入された。これらは生物多様性におよぼす影響がきわめて大きいことから、その地域の先駆種や林縁植物の種子などを使用することが望ましい。
2. 外国産緑化樹木の里山等への侵入については、緑化に用いる樹木として明治期以後プラタナスやセイヨウハコヤナギ等の外国産樹木が用いられるようになり、現在では北海道でも街路樹等での外国産の利用が多い。鳥による種子分散の可能性を重視し、都市緑化樹木も含めて樹種選定について充分検討の必要がある。
3. 飼料穀物輸入がもたらす強害雑草については、近年の畜産農家の飼料畑での

イチビ、ワルナスビ、ハリビユなど分布域の拡大と多発が特徴である。輸入元での雑草種子の混入の未然防止策、飼料畑への蔓延防止のために家畜糞の堆肥化処理(完熟堆肥)を徹底することが重要である。

こうした指摘を受けて、これからの外来植物の侵入による生態攪乱等に対処していくことが、植物の種多様性保全を図るために必要なことと考える。

また、現在特定外来生物に指定されている植物は、長田(2005)によれば、第一次指定ではミズヒマワリ、ナガエツルノゲイトウ、ブラジルチドメグサの3種の水草であったが、第二次指定(尼子, 2007)では、北海道にも侵入しているオオハンゴンソウやアレチウリなど9種の植物が選定された。この中には、競合により在来の植物に影響を与えていることが明らかであるような陸生の園芸植物や、防除の必要性が高い植物も含まれている。

農業景観における特定外来植物の実態を明らかにし、その駆除対策を含めて、植物種保全の在り方を探求していくことが必要であろう。

清水(1998)は、ここ10年に満たない期間に、外来雑草イチビは北海道から九州までの全域で急増し、今や最もポピュラーな畑雑草となってしまったと述べている。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く、農耕地外への拡散は既存生態系への破壊につながりかねず、わが国の生物多様性保全にとっても問題になる可能性がある」と指摘している。

こうしたことから、北海道における外来植物の調査研究は、北海道における生物多様性保全の上から重要な研究事項となるであろう。

1-2-2-3. 農業景観と植物の種多様性

中越(1997)は、植物群集はさまざまな自然条件だけでなく、人間活動によっても作り出されるため、その種類数は大変多いとしている。植物群集は複数の種から構成され、その構成種が相互に異なるため、生物多様性はきわめて高くなる。適度に攪乱を受けてきた半自然の植物群集などでは特に生物多様性が高い。景観構造の適切な管理と保全が、地域の生物多様性の保全に不可欠であることを論じている。これに関連して杉山・中川(2004)は、農村空間における水田、畦畔、水

路，ため池をはじめとする農地は，環境保全機能，景観保全機能，生態系保全機能などがあるなかで，生態系における生物生息空間としての機能が再認識されているが，これは人間と自然が共存するなかで維持されてきたものであると述べている。

また，矢原(1997)は，人間の利用によって成立した環境は二次的自然と呼ばれ，二次的自然だけに棲息している絶滅危惧種がいることが認識されるようになった。農業が生物多様性を守ってきたのであると結論的に述べている。

農林水産省生物多様性戦略(2007)によれば，農業は，地域特有の景観や自然環境を形成・維持し，特に，多くの生き物にとって貴重な生息生育環境を提供し，それぞれ特有の生態系を形成・維持するなど生物多様性に大きな役割を果たしている。また農林水産業は，工業など他産業とは異なり，本来，自然と対立する形でなく順応する形で自然に働きかけ，生物多様性と自然の物質循環が健全に維持されることにより成り立つものであるとされていると述べている。

生物多様性保全の取り組みとして，農林水産省生物多様性国家戦略(2007)では，田園地域・里地里山の保全の中で，次の各項目を提示している

1. 生物多様性保全をより重視した農業生産の推進
2. 生物多様性保全をより重視した土づくりや施肥，防除等の推進
3. 鳥獣被害を軽減するための里地里山の整備・保全の推進
4. 水田や水路，ため池等の水と生態系のネットワーク保全の推進
5. 農村環境の保全・利用と地域資源活用による農業振興
6. 希少な野生生物など自然とふれあえる空間づくりの推進
7. 草地の整備・保全・利用の推進
8. 里山林の整備・保全・利用活動の推進

これらの各項目の実現のため，日本の伝統的な景観を構成する市街地周辺部の里山や農耕地などの二次的自然環境は，生物多様性の保全の観点からも重要な役割を果たしていることから，里山の雑木林や水辺地において地域全体の取り組みとしての保全を図る。さらに，農耕地における農薬や肥料を削減する等環境保全型農業の推進を図り，農業の景観を維持する。また，都市地域の生物多様性の保

全を図ること等を提言している。また、これからは地域の景観要素や地質的要素などを考慮した農地における植物種保全や、地域の特定の絶滅危惧種などを保全することが必要である。そのため、生物多様性の保全を、科学的根拠に基づいて効果的に行うための調査研究が必要となると述べている。

本研究では、植物種目録を作成し生物多様性保全を重視した今後の農業のあり方についても考究していく。そのため、北海道では開拓以来の歴史の中で府県における里山の活用の文化は見られないことから、それに代わる農用林としての防風林や孤立的に残された雑木林などの生物多様性保全のための活用についても検討する。

梅田ら(1990)は、農村風景は農業生産の場と農業者の生活の場として、ときには都市生活者の利用の場としての農村景観から構成されており、農村景観は農村空間と自然空間との接点付近に含まれていると述べている。また、農村空間を構成している要素として、農地、水路、道路、さらには生産施設、屋敷林、防風林や並木などを挙げている。

本研究のテーマにある農業景観については、農耕地や農村における道路、鉄道、放棄地、農耕地防風林、孤立林等農耕地を取り巻く農業空間や農家屋敷林などの生活基盤空間など、二次的自然を総合的にとらえ表示したものである。以上の定義を踏まえ、最近の農業景観における種多様性の研究例を提示する。

1. 休耕・耕作放棄水田の植物群落タイプと管理履歴の関係(楠本, 2005)

これによると、日本各地で進む水田の休耕・耕作放棄地は、管理形態の変化に伴い農業景観における二次的自然環境を大きく変容させている。農業景観の主要な構成要素である水田生態系を対象として、管理履歴の変化による植生の空間分布への影響を調べ、休耕・耕作放棄水田であっても、適度な管理によって地域レベルの生物多様性を維持できるとしている。

2. 湿生植物RDB掲載種の水田農業依存性評価(日鷹, 2006)

この研究では、耕作下の農耕地に特異的に生息する生物群集を農業依存種とし、水田生態系は他の生態系と比較しても固有性を獲得し

ていると考えられ、保全生態学上も無視できない研究対象であると
している。このことから水田雑草も畑地雑草も植物種多様性保全の対
象としてみていく必要性が出てくると結論付けている。

また、農村空間における生物相および景観の保全に関する最近の研究動向(深
町, 2000)や我が国における生物多様性に関する研究動向(倉本ら, 2001)など
により、農業景観における種多様性の研究実態を把握することが出来る。

1-3. 研究の目的

本研究では、北海道内の6つの農業地域、そして、畑作もしくは水田の農耕
地、人工林もしくは天然生林よりなる林地、農耕地と林地の周縁において、植
物種多様性とその保全のあり方について検討するために、以下の3つを目的と
して調査研究を行った。

- 1) 植物採集により得たさく葉標本から、植物種の地理的分布を表す植物目録を
作成し、異なる農業地域ごとの植物種多様性とその特徴について考察する。
- 2) 北海道農業の中核をなす十勝地方において、植物採集と植生調査から植物目
録を作成し、農耕地、林地、周縁地において多様性指数や相対優占度を算出
し、異なる自然環境・農業景観間で比較分析することにより、植物種多様性
とその保全について考察する。
- 3) 本研究で得られた知見をもとに、植物種多様性保全モデルを作出し、植物種
多様性保全のあり方について総合考察する。

1-4. 本論文の構成

第1章では、研究の背景、これまでの研究の概要について概括し、本研究の
目的と本論文の構成についてまとめた。

第2章では、農業形態の大きく異なる北海道内6農業地域における農業景観
の植物種多様性を把握する目的で、畑地および水田における農業依存種植物(畑
地雑草および水田雑草)、家畜有毒植物、帰化植物の出現種について調査した。

調査地域は、1.畑作・酪農を基幹農業とする十勝地方、2.水稲・畑作を基幹

農業とする上川北部地方，軽種馬を基幹農業とする日高地方，4.畑作・酪農を基幹農業とする網走東部地方，5.水稲を基幹農業とする空知南部地方，6.酪農を基幹農業とする根室中部地方とし，道南地方を除く石狩低地帯以北東の北海道の農業地帯全域をほぼ網羅した。

それぞれの地域の植物種目録を作成し，種数，植物区分ごとの科・種数をまとめ，植物相の特徴を把握した。また，上川北部地方および日高地方においては，農業依存種植物(雑草)の農耕地内分布を調べ，出現の多い植物種や少ない植物種を明らかにした。また全出現種数に対する帰化植物の割合を算出した。

これらの調査により，北海道の農業景観における植物の種多様性の特徴を6地域の農業形態の違いと，気象条件の違いから論じていく。

なお，本章は1967年から1999年まで長年にわたり取り組んだものであり，これらのデータは最近の調査に基づくものではない。そのため十勝の植物種については，次に示す2002年以降調査した植物種データを示した第3章とを分けて論考した。

第3章では，北海道でも有数の畑作・酪農地帯である十勝において，最近の農業景観における植物種の多様性について調査した。

1. 帯広市稲田地区における植物種多様性と保全の研究では，調査地域の全ての維管束植物の目録を作成し，帰化植物種など都市地域および都市近郊農業地域の植物の種多様性の特徴を明らかにした。また，絶滅危惧種など希少な植物種の出現の実態についても把握した。
2. 十勝地方における帰化植物の種数の増加とその生活組成の研究では，十勝が明治期の開拓期以後，畑作主体の農業が進められる中，酪農振興に伴う外来牧草の導入が図られてきたが，戦後においては，経済発展等に伴い穀物の輸入など様々な貿易品に混じって帰化植物の増加(清水，2005)が目立ち，近年特に今までに見たこともない植物が農業景観に出現していることから，十勝地方に発生した帰化植物を目録化した。

また，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組成の動態を調べ，生育地の環境と深い関わりをもつ雑草群落の組成について明らかにした。

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の研究では，十勝管内において，①農耕地とその周縁の植物，②放棄地の植物，③ J R 駅周辺の植物，④国道沿いの植物について，それぞれ植生調査を行った。これら 4 種類の生育地に出現した調査地点ごとの頻度を求め，種数による植生データから除歪対応分析により植生の特徴を解析した。更に，農業景観における生物多様性を把握するため，種の多様性に貢献している植物種，鳥類と蝶の幼虫の食料としての植物種を調べた。

また，相対優占度曲線により 4 種類の生育地における植物群集の種多様性を比較し，植物種多様性保全について検討した。

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種多様性と保全の研究では，十勝管内において，①カラマツ人工林内およびその周縁緩衝帯の植物，②カラマツ防風林内およびカラマツ防風林伐採後のアカエゾマツ植林地の植物，③カシワ林内およびその周縁緩衝帯の植物，④ヤチダモ林内およびその周縁緩衝帯の植物について，それぞれ植生調査を実施した。

これら 8 種の生育地における植生データから，出現した植物の頻度を求め，相対優占度曲線により植物群集の多様性を比較し，植物種多様性保全について検討した。

以上の植物種多様性の研究成果を踏まえ，生物多様性維持の視点に立って，今後における十勝の植物種多様性保全の方策について検討した。

第 4 章では，本研究により得られた結果とこれまでの研究から，農業景観における植物種多様性についてまとめ，植物種多様性保全モデルを作出し，これからの北海道，特に十勝地方における植物種多様性保全の在り方について総合考察を行った。