

## ビーナスライン開通 30 年の軌跡

### — 諏訪湖流域開発後の自然と社会環境の検証 —

土田勝義・吉田利男・中村寛志・辻井弘忠・星川和俊・木村和弘・鈴木純・萩原素之・山田明義  
信州大学農学部

#### Locus in Venus line opening 30 years. -Inspection of nature and social phenomenon after Lake Suwa watershed development-

Katsuyoshi TSUCHIDA, Toshio YOSHIDA, Hiroshi NAKAMURA, Hirotada TSUJII, Kazutoshi HOSHIKAWA, Kazuhiro KIMURA, Jun SUZUKI, Motoyuki HAGIWARA, Akiyoshi YAMADA  
Faculty of Agriculture, Shinshu University

キーワード：諏訪湖、ビーナスライン、30 年間、自然と社会の変化、天竜川、土地利用、リン酸濃度

Key words: Lake Suwa watershed, Venus line, For 30 years, Changes of nature and society, Tenryu River, Land use, Phosphoric acid density

#### 【概要】

本グループは主に天竜川の上流域である諏訪湖流域を対象として、長野県の最大級の流域開発プロジェクトであったビーナスライン開設後 30 年の軌跡をたどることに主眼を置いている。とくに、2002 年からはビーナスライン通行料の無料化実施され、観光客が増加している中で、天竜川水系の源である諏訪湖流域の地域環境の変貌が、天竜川流域に及ぼす影響と変化を、自然、環境、社会の多角的な観点から総合的に検証することを目的とする。

初年度の研究においては、主として次の 5 つの研究課題を対象として研究を進めた。

1. ビーナスラインが通過する霧ヶ峰、美ヶ原などを含む中信高原域における動植物相の生態的特性と変化に関する研究、
2. 美ヶ原高原での放牧実態調査に関する研究
3. 天竜川水系における営農および農業的土地利用の変化に関する研究
4. 農地と環境保全機構に関する研究
5. シャクジョウソウ科植物の生息状況と菌根菌の地域集団の特性

#### 【進捗状況】

1. 中信高原域における動植物相の生態的特性と変化

(田)ビーナスライン沿線の帰化植物の分布、生態と駆除に関する研究 (土田勝義)

霧ヶ峰高原や美ヶ原高原の自然地域にビーナスラインやそれに付随する車道が開通して、車や来訪者が多くなった。これに伴い、人の活動による自然の変化が著しいが、とくに顕著なのは、草原の踏み荒らしによる荒廃地の拡大、下界に生育する帰化植物の進入、繁殖、ゴミの増大にともなう諸問題などである。筆者は、今回これらの地域の帰化植物の実態を把握し、またこれらといかに対処するかについて調査・検討した。とくにビーナスライン沿線は、ヒメジョオン、ヘラバヒメジョオン、アレチマツヨイグサ、セイヨウタンポポ、ハルザキヤマガラシなどの帰化植物が大繁殖し、またこれらはビーナスライン沿線のみならず、草原全体に進入、繁殖している。そのため高原の景観を損ね、また在来種への圧迫、さらに草原生態系にいろいろな影響を与えている。また国の天然記念物の八島湿原での繁殖も懸念されている。本年までに行われた調査内容は以下の通りである。

- a. 霧ヶ峰高原のビーナスライン沿線の帰化植物の種類と分布状況とその変遷
- b. 霧ヶ峰高原の国の天然記念物の 3 湿原における帰化植物の繁殖状況
- c. 霧ヶ峰高原における各種帰化植物の生態研究

d.八島湿原周辺における帰化植物の駆除実験とその効果

e.ハタネズミによる耕起裸地における帰化植物の繁殖促進効果

f.踏みつけによる植生の荒廃実験

g.帰化植物のアレロパシー効果

(用)八ヶ岳山麓におけるキシヤヤステの分布--発生年の異なる新たな集団の発見？(吉田利男)

清里・野辺山で2000年10月にキシヤヤステ成虫の大発生が確認されたが、同年10月に八ヶ岳山麓(稲子湯温泉・茅野市柳川河岸)の高標高地帯で令の異なる(7令)集団が見つかった。いままでは観察されていなかったが、新たな・小さな集団といわれている。翌年、2001年10月にこの集団の分布状況をしらべた。

(火)美ヶ原のチョウ類群集の変遷(中村寛志)

1950年代から現在までの、美ヶ原のチョウ類群集とその多様性の変遷を調査し、ピーナスラインをはじめとする人的営力とチョウ類群集の関係を把握し、人と自然との共存戦略を創出する上での基礎資料とする。研究は文献調査、現地調査および統計解析とし、文献調査は信州昆虫学会誌(New Entomologist)、松本むしの会誌(まつむし)などから年代別の記録を収集し、データベース化する。現地調査はチョウ類群集の定量調査手法(トランセクト調査)を1年間実施して現状を把握する。これらのデータをもとにグループ別RI指数法を用いてチョウ類群集の多様性の時間的変化を解析する。

本年度の研究進捗状況:文献調査では1950年代に生息していたチョウのリスト8科43種を作成。またそのうち絶滅した4種についての詳細データを収集。現地調査は平成14年7月16日に予備調査とトランセクトのためのルート選定作業を実施。

## 2. 美ヶ原高原での放牧実態調査(辻井弘忠)

美ヶ原は、八ヶ岳中信高原国定公園の最北端に位置し、日本一の標高2000mと面積600haを誇る高原台地である。昭和56年にピーナスラインが開通し、高原を訪れる観光客も約160万人と多い。この美ヶ原高原で家畜の放牧が行われてきている。放牧の歴史は古く、平安時代末期の安閑天皇の頃、山辺霧原に馬を放ったといわれる。本研究は、美ヶ原牧場の放牧実態についてまとめた。美ヶ原牧場の牧区は3つあり、美ヶ原頂上牧区255.5ha、焼山牧区105.5ha、三城牧区79.9ha、牧場総面積441ha

であった。各牧区は野草地と改良草地在存在した。昭和40年代後半から60年代にかけ年々放牧頭数が増加し、最高690頭であった。昭和62年頃より放牧頭数が減少し、平成14年度は332頭であった。5年間の放牧日数の平均は、美ヶ原頂上牧区152.6日、焼山牧区167.4日、三城牧区188.4日であった。平成14年度は1頭当りの放牧面積は1.3haと非常に恵まれた状態である。しかし、美ヶ原牧場および全国の公共牧場は、飼養戸数の減少、放牧頭数の減少に伴い、牧場経営の安定および放牧頭数の確保などの悩みを抱えていた。

## 3. 天竜川水系における営農および農業的土地利用の変化に関する研究(星川和俊、木村和弘、鈴木純)

天竜川全流域を対象として、近年の営農状況および農林業的な土地利用の変化を時間・空間的に調査し、農林業の変化が天竜川流域の土地・水利用に及ぼす影響を検討し、21世紀の流域保全の適正な保全と利用方法を求める。調査方法は長野県内の天竜川流域における約1400の農業集落を対象とした、地理情報データベースによる解析、ならびにいくつかのサンプル集落での実態調査である。本年は、主として耕作放棄と農家数変動の時間・空間的な検討を行い、GIS解析とサンプル集落での実態調査からいくつかの興味ある結果を得た。

## 4. 農地と環境保全機構に関する研究

### 黒ボク土壌水田における土壌中および田面水中のリン酸濃度の経時変化(萩原素之)

本研究は、黒ボク土壌地域での水稻栽培におけるリン酸施肥量の削減のイネ栽培上の可能性の検討、およびリン酸施肥を削減した場合の水田外へのリン酸の流出への影響評価のための基礎資料の収集を行うものである。本年度は、基礎段階として、リン酸施肥量のみを極少、少、標準、多の4水準とし、その他の肥料成分は標準量を施用して、信州大学農学部附属農場水田でコシヒカリを栽培し、灌漑水および田面水を定期的にサンプリングして、リン酸濃度をトルオーグ法で定量した。出穂期(8月上旬)までは灌漑水の方が高いリン酸濃度を示し、イネによる吸収などが示唆されたが、出穂以降は田面水のリン酸濃度の方が上回り、8月中旬以降は水田外へのリン酸の流出が起こるとみられた。

#### 5. 長野県内におけるシャクジョウソウ科植物の菌根形成に関する研究 (山田明義)

無葉緑植物のシャクジョウソウ科では、日本国内には3種の分布が知られ、長野県内でも全ての分布が確認されている。近年これらの植物は、特に西日本各地では絶滅が危惧されており、長野県内でも将来的には分布域の減少が危惧される。シャクジョウソウ科植物の生理生態を解明する上では、根部に生息する菌根菌(宿主菌類)の解明が重要である。本研究では、上伊那地方を中心に長野県内でシャクジョウソウ科植物の生息状況を調査し、植物と菌根菌の地域集団の特性を解明することを目的とする。

2001年初夏より、長野県内において上伊那地方を中心に各地の山林を調査し、日本産シャクジョウソウ科3種(ギンリョウソウ、アキノギンリョウソウ、シャクジョウソウ)の採取を試みた。ギンリョウソウは、伊那谷をはじめ、その他の地域(中信、北信など)でも比較的多くの場所で確認できた。上伊那地方では、特に天竜川右岸の中央アルプス山麓で大きな個体群を多数確認できたが、左岸の南アルプス山麓では個体群を殆ど確認できなかった。シャクジョウソウは、ギンリョウソウに比べ確認できた個体群は少ないが、県内各地で確認できた。上伊那地方では、天竜川両岸の山地で同程度の個体群数を確認できた。アキノギンリョウソウはこれまでに県内全域より数個体群しか確認していないが、上伊那地方では、天竜川左岸の山地のみで確認できた。

#### 【今後の計画】

本年度の調査を継続し、相互調査の有機的な関連を検討していく。

#### 1. 中信高原域における動植物相の生態的特性と変化

- ①美ヶ原方面に調査地を拡大、植物・植生によるピーナスライン建設の影響や問題点を検証。
- ②キシヤスデ調査の継続と調査域の拡大。
- ③平成15年にトランセクト調査を実施、文献収集の継続、平成16年度にデータ解析。

#### 2. 美ヶ原高原での放牧実態調査

継続調査と問題点の検討。

#### 3. 天竜川水系における営農および農業的土地利用の変化に関する研究

地形条件、交通条件などのインフラ情報を加えた農業集落GISデータベースを作成し、流域農業の変貌を解析。

#### 4. 農地と環境保全機構に関する研究

継続調査ともに、リン酸濃度の追分析を検討。

#### 5. 天竜川流域におけるシャクジョウソウ科植物の生息と菌根菌に関する研究

- ①菌根菌のDNA解析を行い、菌根菌の種同定を進め、植物と菌根菌の地域集団の特性を解明する。
- ②種子発芽(菌根菌との共生発芽)が確認でき次第、菌根菌の同定を行い、さらに植物の成長様式を観察する。

#### 【業績】

1. 山岳叢書 2 山と里を活かす—自然と人の共存戦略— 信濃毎日新聞社(印刷中)
2. 辻井弘忠 美ヶ原高原牧場の放牧実態 環境科学年報 25 2003 (印刷中)
3. 辻井弘忠 長野県上伊那郡地域の放牧状況 環境科学年報 25 2003 (印刷中)
4. 土田勝義 霧が峰高原におけるヒメジョオン類の生態と駆除について 環境情報科学論文集 16, 109-115, 2002
5. 土田勝義・酒井智裕・田口 信 霧が峰八島高原における主要帰化植物の生態と駆除に関する実験 環境科学年報 25 2003 (印刷中)
6. 北村大星, 山田明義: ギンリョウソウ菌根の形態比較. 日本菌学会第46回大会, 2002年5月(長野).
7. Yamada A. Mycorrhizal specificity of achlorophyllous Monotropaceae plants and its functional significance in forest ecosystems. 第12回菌根研究会サテライトシンポジウム"Approaching functional aspect of structural diversity in plant-fungal symbioses", 2002年11月(名古屋).
8. Matsuda Y, Yamada A. Mycorrhizal morphology of *Monotropastrum humile* collected from six different forests in central Japan. Mycologia (submitted).
9. 渡辺一生, 星川和俊: 地理情報システムによる農業集落構造の経年変化解析—長野県下伊那地域を事例として— システム農学会 18 巻別号 116-117, 2002