

長野県環境保全研究所
研 究 報 告

第 21 号

2025 年

長野県環境保全研究所研究報告

第21号（2025）

目 次

研究ノート

長野県における年最深積雪の長期変化	栗林正俊	1 ～ 7
霧ヶ峰高原に分布する黒色土に含まれる微粒炭分析から見た野火の歴史	岡本 透・富樫 均・須賀 丈	9 ～ 16

資 料

農山村地域の草地保全に対する住民意識 ー木曾町開田高原の事例ー	畑中健一郎	17 ～ 21
県版長野県鳥類目録 第1版	堀田昌伸・細江 崇・今西貞夫・石塚 徹・笠原里恵・ 松宮裕秋・西 教生・植松永至・米山富和	23 ～ 42
長野県における風しん第5期定期接種対象者の抗体保有状況（平成28年度～令和5年度）	加茂奈緒子・竹節愛莉・藤井ますみ・ 竹内道子・小野諭子・橋井真実	43 ～ 48
長野県に流通する農産物中の農薬残留実態及び県民健康・栄養調査に基づく農薬摂取量の 推定【第2報】（令和3年度～5年度）	山本明彦・小山和志・本間大輔・ 山田啓子・竹澤有紗・上沼由佳・ 小林哲也・山下晃子	49 ～ 54

他誌投稿論文等要旨	55 ～ 60
投稿規程	61
原稿執筆要領	62 ～ 63

Bulletin of Nagano Environmental Conservation Research Institute

No.21 (2025)

Contents

Notes

Long-term trend of annual maximum snow depth in Nagano Prefecture Masatoshi KURIBAYASHI	1 ~ 7
Fire history from the analysis of macro-charcoal in black soil distributed in the Kirigamine Kogen Heights, central Japan Toru OKAMOTO, Hitoshi TOGASHI and Takeshi SUKA	9 ~ 16

Data

Resident awareness of grassland conservation in rural areas - A case of Kaida Plateau, Kiso Town - Kenichiro HATANAKA	17 ~ 21
Checklist of Birds in Nagano Prefecture 1st Edition Masanobu HOTTA, Takashi HOSOE, Sadao IMANISHI, Toru ISHIZUKA, Satoe KASAHARA, Hiroaki MATSUMIYA, Norio NISHI, Eishi UEMATSU, Tomikazu YONEYAMA	23 ~ 42
Serological Analysis of the 5th phase Rubella vaccination in Nagano Prefecture (2016-2023) Naoko KAMO, Airi TAKEFUSHI, Masumi FUJII, Michiko TAKEUCHI Satoko ONO, Mami HASHII	43 ~ 48
Estimation of dietary intake of pesticide using pesticide residues in agricultural products (Apr.2021 - Mar.2024) and results of Nagano Prefecture Health and Nutrition Survey (2024) Akihiko YAMAMOTO, Kazushi KOYAMA, Daisuke HONMA, Keiko YAMADA, Arisa TAKEZAWA, Yuka UENUMA, Tetsuya KOBAYASHI and Akiko YAMASHITA	49 ~ 54

Summaries of Papers in the Other Publications	55 ~ 60
Submission Guidelines	61
Instructions for Authors	62 ~ 63

長野県における年最深積雪の長期変化

栗林正俊¹

本研究では、長野県の年最深積雪が気候変動によりどのように変化してきたかを明らかにするため、長野県の気象官署4地点(長野・松本・飯田・軽井沢)で観測された年最深積雪、および、冬季(前年12月～2月)の平均気温と積算降水量について、1926～2025年の経年変化を統計的に解析した。その結果、年最深積雪は松本と飯田において有意水準5%以下で統計的に有意な減少傾向を示した。冬季平均気温は全ての観測地点において有意水準1%以下で統計的に有意な上昇傾向を示した。冬季降水量は長野において有意水準10%以下で統計的に有意な減少傾向を示したが、有意水準5%以下で統計的に有意な変化傾向を示した地点はなかった。これらの結果から、気候変動は長野県の冬季平均気温を全体的に上昇させているが、年最深積雪の長期的な変化傾向は地点により異なると考えられる。今後は、冬型や南岸低気圧など降雪パターンに応じた年最深積雪の経年変化の違いについて評価することが課題である。

キーワード：気候変動，年最深積雪，経年変化，長野県，統計解析

1 はじめに

我が国は気候変動適応法や2050年カーボンニュートラルに基づき、環境省と国立環境研究所が中心になって適応策と緩和策を推進している。長野県も2019年4月に信州気候変動適応センターを設置し、2021年6月に長野県ゼロカーボン戦略を策定した¹⁾。さらに、長野県の管轄する試験研究機関が連携したプロジェクトを立ち上げて、適応策と緩和策の技術開発をする体制を整えた。各部署の試験研究機関が適応技術・緩和技術を開発する上では、各地域の気候変動の実態把握、高解像度の気候予測、各分野への影響評価等の情報が必要不可欠であり、長野県環境保全研究所はこれらの基盤情報の整備と発信を積極的に進めている。例えば、長野県環境保全研究所の研究報告^{2), 3)}や信州気候変動適応センターのホームページ⁴⁾には、長野県の気候変動に関する基盤情報がまとめて公開されている。

気候変動の実態を把握するためには、長期間に渡る均質で精緻な気象観測が必要で、我が国においては気象庁の気象観測値が有用である。気象庁が全国約1300か所に設置している地域気象観測システム(アメダス)は1970年代半ばから運用を開始しており、降水量を50年近く継続して観測している⁵⁾。このうち、840か所は降水量以外にも気温、相対湿度、風向・風速を観測していて、積雪深も観測している地点は雪が多い地方の約330か所となっている⁵⁾。

特に、長野県は比較的標高が高い場所にアメダスがあり、開田高原や菅平は標高1000mを超える積雪深の観測点となっていて全国的にも貴重である。

「日本の気候変動2025」⁶⁾は、一定の標高以上のアメダス観測点を抽出して年最深積雪の経年変化を示し、最近の値は期間の前半に比べて減少が見られるものの統計的な有意性は低いことを報告している。一方、同報告書はアメダスを用いて積雪の変化傾向を評価するためには、さらに20年以上のデータの蓄積が必要なことを指摘している⁶⁾。

気象台や特別地域気象観測所などの気象官署は、アメダスに比べて地点数はずっと少ないものの、積雪深も含め様々な気象要素を観測している。また、観測期間が100年を超える地点も多く、長期的な気候の変化を解析する上ではアメダスよりも有効で、「気候変動監視レポート2023」⁷⁾でも気象官署の観測値に基づいて国内の気候変動の実態を評価している。現在、気象庁は気象観測値をホームページで随時公開しているが、気象観測が自動化される前の古い観測値については、気象台の原簿に記録された情報を気象庁の職員が確認した上で公開するため、未公開の情報も多い。積雪深については、これまで1962年以降のデータしか公開されていなかったため、「気候変動監視レポート2023」⁷⁾でも気温や降水量の経年変化は1898～2023年を対象にしているのに対し、積雪深の経年変化は1962～2023年で期間が短い。しかし、2024年3月26日に気象庁のホ

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

ホームページ上で1961年以前の積雪深観測値が公開され⁸⁾、100年に及ぶ積雪深の経年変化を解析することが可能になった。データは同ホームページの過去の気象データ検索で、「地点」、「年月日」、「データの種類」を選択することで閲覧することができる⁹⁾。

長野県北部は世界有数の豪雪地帯で、JR 飯山線の森宮野原駅(長野県栄村)では1945年2月12日に785 cmの積雪深が観測され、これは駅における日本最高積雪深の記録とされている¹⁰⁾。長野県の積雪は、水資源や観光資源としても活用されており、気候変動により積雪がどう変化するかは重要な問題であるため、いくつか先行研究がある。2008年に発行された長野県環境保全研究所の研究報告書では、長野、松本、飯田、軽井沢、諏訪における2007年以前の年最深積雪の経年変化を解析した結果、飯田で1961~2007年の期間に有意水準5%以下で統計的に有意な増加傾向が見られたことを除いて、統計的に有意な変化傾向は見られなかったことを報告している¹¹⁾。また、同報告書では各地点の年最深積雪と冬季(前年12月~2月)の平均気温の相関関係を分析した結果、長野と飯田では有意な負の相関があり、松本、軽井沢、諏訪では無相関であったことを報告し、長野と飯田は冬の気圧配置で降雪がもたらされる場所であることを指摘している。一方、2015年に発行された長野県環境保全研究所の研究報告書では、長野、松本、飯田における1962~2014年の年最深積雪の経年変化を解析し、いずれの地点においても統計的に有意な変化傾向は見られなかったこと、および、2014年は南岸低気圧の通過によりいずれの地点においても1962年以降で最も積雪が多かったこと、を報告している¹²⁾。

長野県内では2016年以降に記録の高温が相次いで観測されており²⁾、この期間も含めて年最深積雪の経年変化を解析することは重要である。市立大町山岳博物館研究紀要の鈴木(2022)では、長野地方気象台に保管されている原簿の積雪深観測値に基づいて大町と松本の1898~2021年の年最深積雪の経年変化を評価した結果、大町では増減傾向が認められないのに対し、松本では有意水準1%以下で統計的に有意な減少傾向があることを報告している¹³⁾。しかし、長野県の各気象官署を対象に2016年以降も含めて100年規模の長期的な年最深積雪の変化を評価し、冬季の気温や降水量との関係を明らかにした研究はない。そこで、本研究では長野県の各気象官署における積雪深、気温、降水量の観測値を解析

し、経年変化の特徴を明らかにするとともに、年最深積雪と冬季平均気温、および、年最深積雪と冬季降水量の各相関関係を評価することを目的とする。

2 方法

気象観測値は、長野地方気象台と松本、飯田、軽井沢の3つの特別地域気象観測所における年最深積雪、および、冬季(前年12月~2月)の平均気温と3ヶ月積算降水量(冬季降水量)を利用した。各気象官署の位置や積雪深の観測開始時期は表1に記載のとおりである⁹⁾。年最深積雪は、寒候年(前年8月1日~当年7月31日)における積雪深の最大値を意味する。各観測値やその均質性に関する情報は、気象庁のホームページから取得した⁹⁾。解析には気象庁の気象観測統計指針の正常値と準正常値を使用した¹⁴⁾。4つの気象官署のうち積雪深の観測開始が最も遅い軽井沢は1925年1月から積雪深の観測値があるが、年最深積雪としては1925年の寒候年は前年12月のデータがないために準正常値にもならない。よって、本研究では各観測値の経年変化の統計解析を行う期間は、1926~2025年の100年間とした。松本、飯田、軽井沢の3つの気象官署は、解析対象期間に移転等で気温の前後のデータが均質ではない部分があるが、統計は切断されておらず経年変化の解析は可能である。また、積雪深と降水量については、移転の前後でも観測データは均質とされている。

各気象要素の経年変化について、統計的な有意性を検定する際は、長期変動傾向の統計解析に用いられるノンパラメトリック検定の一つで、外れ値の影響を受けにくいとされるMann-Kendall検定を利用した¹⁵⁾。検定統計量のtau値は-1~1の範囲の数値で、値が正(負)であれば、その経年変化は増加(減少)傾向にあるといえる。また、p値は0~1の範囲の数値で、帰無仮説が正しいという条件において、検定統計量の値よりも極端な統計量が観測される確率のことである¹⁶⁾。p値が小さいほど検定統計

表1 各気象官署の位置と積雪深の観測開始時期⁹⁾。

観測所名	東経(°)	北緯(°)	標高(m a.s.l.)	積雪深の観測開始
長野	138.192	36.662	418.2	1892年1月
松本	137.970	36.247	610.0	1898年1月
飯田	137.822	35.523	516.4	1897年11月
軽井沢	138.547	36.342	999.1	1925年1月

量がその値になることはあまり起こりえないことを意味し、例えば p 値が 0.05 以下の場合、有意水準 5%以下で統計的に有意な変化傾向があると判断できる。

3 結果と考察

3.1 経年変化

3.1.1 年最深積雪

年最深積雪は、全4地点のうち松本と飯田において有意水準 5%以下で統計的に有意な減少傾向を示した(図1)。長野と軽井沢は統計的に有意ではないものの、年最深積雪の変化率と τ 値と p 値は、長野が $-6.5 \text{ cm}/100 \text{ 年}$ (τ 値 $= -0.0882$, p 値 $= 0.1936$)、軽井沢が $-3.9 \text{ cm}/100 \text{ 年}$ (τ 値 $= -0.0695$, p 値 $= 0.3081$)であった。軽井沢では2014年2月15日に南岸低気圧に伴う大雪で観測史上最高となる99 cmの積雪を記録しており、一見、積雪が増加しているようにも見えるが、長期的な経年変化として積雪は増加してはいない。

先行研究では松本における年最深積雪が有意水準 1%以下で有意な減少傾向を報告しており¹³⁾、同じ減少傾向ながら有意水準は異なる。本研究において

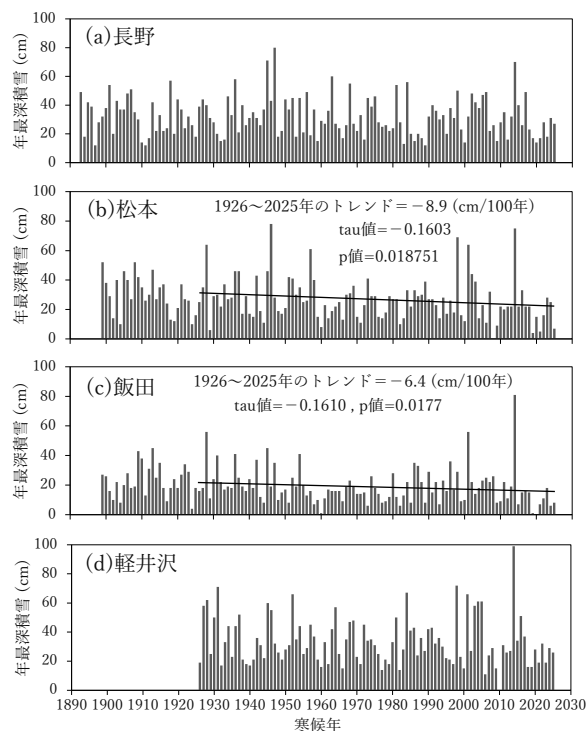


図1 各気象官署における年最深積雪の経年変化。灰色の棒は観測値。黒い細線は有意水準 5%以下で有意な回帰直線。

も松本の全観測期間(1899~2025 年)を対象に経年変化を解析すると 1%以下で有意な減少傾向(τ 値 $= -0.1814$, p 値 $= 0.0026$)を示したので、1925 年以前の観測値を含めることで、松本における年最深積雪の減少傾向はより頑健なものになると考えられる。一方、飯田については1961~2007 年の期間に有意水準 5%以下で統計的に有意な増加傾向が見られたことが報告されており¹¹⁾、本研究の結果とは異なる。これは、統計解析の期間が違うことが原因と思われ、50 年規模と 100 年規模では経年変化の傾向に逆の結果が出ることもあることを示している。なお、飯田においても全観測期間(1899~2025 年)を対象に経年変化を解析すると有意水準 1%以下で有意な減少傾向(τ 値 $= -0.2042$, p 値 $= 0.0007$)を示し、年最深積雪の減少傾向はより頑健なものになった。一方、長野では全観測期間(1893~2025 年)を対象に経年変化を解析しても、統計的に有意な変化傾向は見られなかった。

3.1.2 冬季平均気温

冬季平均気温は、全4地点において有意水準 1%以下で統計的に有意な上昇傾向を示し、1926~2025 年の変化率は $1.38 \sim 2.38 \text{ }^{\circ}\text{C}/100 \text{ 年}$ であった(図2)。

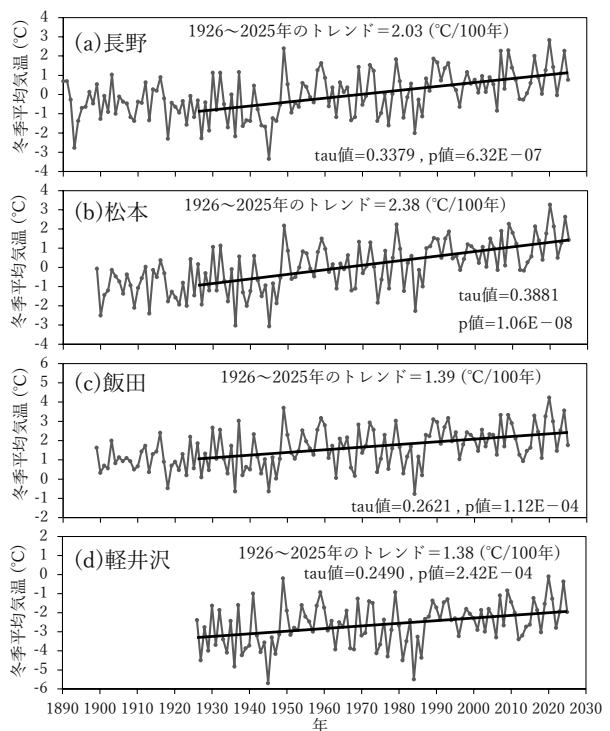


図2 各気象官署における冬季(前年12月~2月)の平均気温の経年変化。灰色の折れ線は観測値。黒い太線は有意水準 1%以下で有意な回帰直線。

これは、日本全国で都市化の影響が比較的小さい15地点において、1927～2023年の冬季平均気温の変化率を平均した値(1.6℃/100年)と比べて、同程度かやや高い⁷⁾。この15地点に含まれている飯田の変化率は1.39℃/100年であった(図2c)。一方、長野、松本の変化率は2.0℃/100年を超えていて、気候変動に加えて都市化の影響を受けている可能性がある。

先行研究では、中部山岳地域の気温変化に焦点を当てて、富士山や長野県周辺における14地点の気象庁の観測値を解析し、1989～2022年の冬季平均気温は全ての地点で統計的に有意な変化傾向は認められないことを報告している¹⁸⁾。また、比較的高さが低く周囲の人口が多い地点に比べて、比較的高く周囲の人口が少ない地点では、気温の変化傾向が明瞭ではないことも報告している¹⁸⁾。この研究に比べると本研究は解析対象期間が3倍近く長い、本研究においても、対象とした4地点のうち最も標高が高い軽井沢(標高: 999.1 m)が1926～2025年の冬季平均気温の変化率は最も小さく1.38℃/100年であった(図2d)。鈴木(2013)は1930年頃から2010年頃の1月の月平均気温が、軽井沢では有意水準5%以下で有意な増加傾向を示

すのに対して、富士山(標高: 3775.1 m)では有意水準10%でも有意な変化傾向を示さないことを報告しており¹⁶⁾、標高1000 mよりも高い地域においては、冬季平均気温の変化率が本研究の結果よりも小さくなる可能性がある。

3.1.3 冬季降水量

冬季降水量は、長野において有意水準10%以下で統計的に有意な減少傾向を示した(図3a)。長野の冬季降水量の変化率とtau値とp値は、-33.3 mm/3カ月/100年(tau値=-0.1292, p値=0.0569)であり、冬季降水量の平均値に対する比率として変化率を計算すると-22.0%/100年となる。他の3地点は統計的に有意ではないものの冬季降水量の変化率は負の値であった。これらのことから、少なくとも長野県の各気象官署における冬季降水量は長期的に増加してはいないと考えられる。

先行研究では、大町のアメダスによる1979～2019年の冬季降水量の経年変化を解析した結果、有意水準10%以下で統計的に有意な増加傾向が示されたことを報告している¹⁷⁾。これは本研究の結果とは異なり、解析対象期間や観測地点の違いによるものと考えられる。

3. 2 相関関係

3.2.1 年最深積雪と冬季平均気温

各気象官署における年最深積雪と冬季平均気温の間には有意水準5%以下で統計的に有意な負の相関がある(図4)。この負の相関は、長野、飯田、松本、

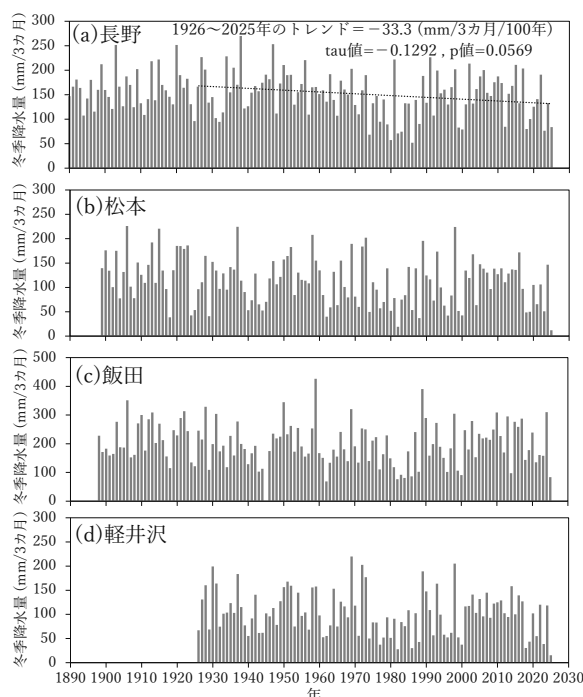


図3 各気象官署における冬季(前年12月～2月)の積算降水量の経年変化。
灰色の棒は観測値、黒い点線は有意水準10%以下で有意な回帰直線。

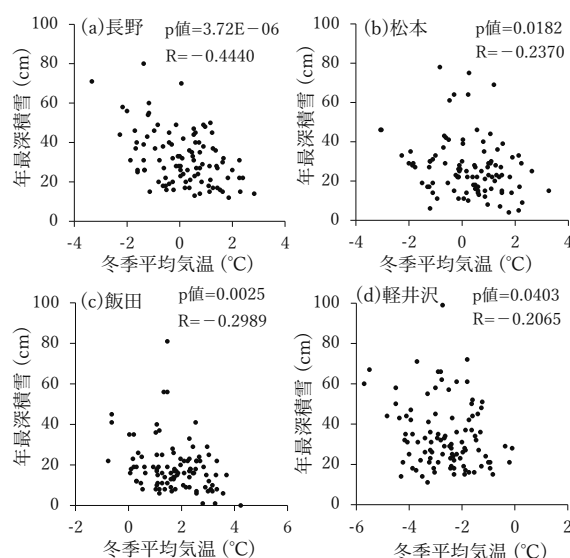


図4 各気象官署における年最深積雪と冬季(前年12月～2月)平均気温の関係。

軽井沢、の順番で強く、冬型の気圧配置で降雪がもたらされることの多い地域の方が、南岸低気圧の通過時に降雪がもたらされる地域よりも、負の相関が強いと考えられる。なお、先行研究は長野と飯田は負の相関があるのに対し、松本と軽井沢は無相関としており¹¹⁾、松本と軽井沢の結果は本研究と異なる。この松本と軽井沢の結果の違いは、解析対象期間の違いが原因と考えられる。

3.2.2 年最深積雪と冬季降水量

各気象官署における年最深積雪と冬季降水量の間には、飯田を除いて有意水準 1%以下で統計的に有意な正の相関がある(図 5)。長野は冬型の気圧配置で降雪がもたらされることが多いので、冬型の気圧配置の出現頻度が高く寒気が流入しやすい年に降水量と積雪深の両方が増え、結果として両者の間に正の相関が現れている可能性がある。一方、松本と軽井沢は南岸低気圧の通過時に降雪がもたらされることが多いが、低気圧の経路や寒気の強さ次第では降水が雨としてもたらされることもあり、長野に比べると正の相関がやや弱い可能性がある。飯田で無相関となる理由として、飯田は他の地点に比べて南に位置するため冬季平均気温が比較的高く(図 2)、冬季の降水が雪ではなく雨としてもたらされる確率が高いことが考えられる。1953 年以降であれば降雪深のデータも気象庁のホームページに公開されており⁹⁾、このデータに基づき冬季の降水が雨と雪のどちらでもたらされる割合が高いかを解析することで、

年最深積雪と冬季降水量の間の相関関係に関する地点間の違いを理解できると考えられる。

4 おわりに

長野県では気候変動により気温が上昇しており、松本と飯田ではこの 100 年で年最深積雪が減少傾向にある。気温の上昇は、冬季の降水を雪から雨に変えることが、年最深積雪の減少の一因と考えられる。また、気温の上昇が積雪の融解を促進することで、雪が降っても積もりにくくなっている可能性もある。一方、長野と軽井沢では年最深積雪の有意な変化傾向は見られなかった。長野県内でも年最深積雪の長期変化傾向には地域差があり、地理特性に応じた大雪をもたらす降雪パターンの違いなどを詳細に解析することで、この地域差の理由を追究できると考えられる。今後は天気図や気象庁第 3 次長期再解析(JRA-3Q)などの長期再解析データの解析を行い、冬型や南岸低気圧の気圧配置の出現頻度が長期的にどう変化しているかを評価することで、長野県の年最深積雪の長期変化と総観規模擾乱の長期変化の関係を明らかにできる可能性がある。

ORCID

Masatoshi Kuribayashi

<https://orcid.org/0000-0001-7709-1287>

文 献

- 1) 長野県 (2021) 長野県ゼロカーボン戦略: <http://www.pref.nagano.lg.jp/kankyo/keikaku/zerocarbon/index.html> (2024 年 12 月確認)
- 2) 栗林正俊・浜田崇 (2021) 長野県における気候変化の観測事実と将来予測, 長野県環境保全研究所研究報告, 17: 73-83
- 3) 栗林正俊 (2024) CMIP6 をベースにした CDFDM 手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ(NIES2020 Ver.1.1)による長野県の気候予測, 長野県環境保全研究所研究報告, 20: 17-28
- 4) 信州気候変動適応センター, <https://lccac-shinshu.org/> (2024 年 12 月確認)
- 5) 気象庁, 地域気象観測システム(アメダス):

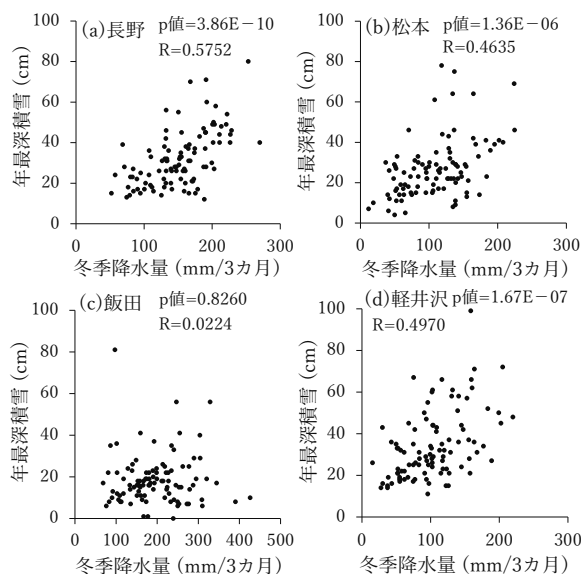


図 5 各気象官署における年最深積雪と冬季(前年 12 月～2 月)降水量の関係。

- <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/a-medas/kaisetsu.html> (2025 年 3 月確認)
- 6) 文部科学省・気象庁 (2025) 日本の気候変動 2025 : https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2025/pdf/cc2025_shousai.pdf (2025 年 3 月確認)
- 7) 気象庁 (2024) 気候変動監視レポート 2023 : https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/2023/pdf/ccmr2023_all.pdf (2024 年 12 月確認)
- 8) 気象庁, データ修正の過去のお知らせ : https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/kako_data.html (2025 年 3 月確認)
- 9) 気象庁, 過去の気象データ検索 : <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/> (2025 年 3 月確認)
- 10) JR 東日本, 駅の小さな物語 森宮野原駅 : <http://www.jreast.co.jp/nagano/trip/morimiya/> (2024 年 12 月確認)
- 11) 長野県環境保全研究所 (2008) 長野県における地球温暖化現象の実態に関する調査研究報告書, 59pp.
- 12) 長野県環境保全研究所 (2015) 長野県における温暖化影響評価及び適応策立案手法の開発に関する研究報告書, 196pp.
- 13) 鈴木啓助 (2022) 大北地域におけるアメダス観測以前の積雪深変動, 市立大町山岳博物館研究紀要, 7: 1-8
- 14) 気象庁, 気象観測統計指針 : http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/shishin/shishin_3.pdf (2024 年 12 月確認)
- 15) 松山洋・谷本陽一 (2008) 実践! 気候データ解析第二版, 古今書院, 118pp.
- 16) 鈴木啓助 (2013) 中部山岳地域における気象観測の現状とその意義, 地学雑誌, 122(4) :553-570
- 17) 鈴木啓助 (2021) 大町市とその周辺地域における近年の気候変動, 市立大町山岳博物館研究紀要, 6: 1-5
- 18) 鈴木啓助 (2024) 中部山岳地域における近年の気温変動, 市立大町山岳博物館研究紀要, 9: 1-8

Long-term trend of annual maximum snow depth in Nagano Prefecture

Masatoshi KURIBAYASHI¹

*1 Natural Environment Division, Nagano Environmental Conservation
Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*

Key words : climate change, annual maximum snow depth, long-term trend, Nagano Prefecture,
statistical analysis

Abstract

In order to clarify how the annual maximum snow depth in Nagano Prefecture has changed due to climate change, we statistically analyzed the long-term trends in the annual maximum snow depth observed at four meteorological stations in Nagano Prefecture (Nagano, Matsumoto, Iida, and Karuizawa), as well as the average temperature and accumulated precipitation during the winter (December of the previous year to February) from 1926 to 2025. As a result, the annual maximum snow depth showed a statistically significant decreasing trend at a significance level of 5% or less in Matsumoto and Iida. The winter mean temperature showed a statistically significant increasing trend at a significance level of 1% or less at all meteorological stations. The winter precipitation showed a statistically significant decreasing trend at a significance level of 10% or less in Nagano, but no stations showed a statistically significant trend at a significance level of 5% or less. These results indicate that climate change has generally increased winter mean temperature in Nagano Prefecture, but the long-term trend of the annual maximum snow depth differs depending on the meteorological station. Future work will be to evaluate the differences in the long-term trends of the annual maximum snow depth according to snowfall patterns such as winter types and low pressure systems along the south coast of Japan.

霧ヶ峰高原に分布する黒色土に含まれる 微粒炭分析から見た野火の歴史

岡本 透¹・富樫 均²・須賀 丈³

霧ヶ峰高原に分布する半自然草原の環境履歴の把握を目的に、黒色土が分布する霧ヶ峰高原において 2 地点でトレンチを掘削し、表層から深さ 10cm 間隔で採取した土壌試料について定積細土重、炭素密度の測定、 $250\mu\text{m}$ 以上の大型微粒炭の分析を行った。2 地点とも定積細土重が小さく、黒色土に一般的にみられる特徴を示した。また、2 地点とも炭素密度の深さによる変化は良く類似し、その幅も大きく変わらないため、炭素の供給源である植生の状況は 5,100 年前以降大きく変わらず、草原的植生であったと判断した。近傍で生じた火災の指標となる大型微粒炭は 2 地点とも黒色土全層から検出され、5,100 年前以降から現在まで継続して野火が生じていたことを示した。

キーワード：霧ヶ峰、黒色土、微粒炭、定積細土重、炭素密度、人間活動

1 はじめに

霧ヶ峰高原から八ヶ岳山麓にかけて、黒色土（黒ボク土）が広く分布する¹⁾。黒色土は火山灰を主たる母材として草原的植生環境下で生成するとされる^{2, 3)}。ただし、完新世以降の日本列島のような温暖湿潤な環境下では、河川の氾濫原のように自然の攪乱がしばしば起こる場所を除けば、自然状態では森林植生への遷移が速やかに進行してしまう。このため、火入れや採草といった人間活動を定期的に加えないと、草原的植生環境を維持することは難しい。一方、黒色土には微粒炭と呼ばれる微細な植物の炭化物粒子がしばしば含まれることが報告され、人間による火入れを含む野火の痕跡を示していると考えられている^{3)~6)}。このため、黒色土、草原、過去の人間活動との間には、密接な関係があると考えられる。

前報⁷⁾では、霧ヶ峰高原に分布する半自然草原の環境履歴を知るため、図 1 に示した 2 つのトレンチを設けて黒色土層の断面観察、黒色土の年代測定、炭素率（C/N 比）の分析を行った。その結果から、霧ヶ峰高原の半自然草原分布域においては遅くとも縄文時代中期には火入れを伴う草原維持の活動が行われ、近現代まで継続されてきたと推測した。しかし、野火の直接的な証拠となる微粒炭の有無や、野火が人の火入れによるものであることを裏付ける

歴史的資料については検討していなかった。一方、調査地から北東に 8 km ほどに位置する標高 1,440m の広原遺跡周辺（図 7）では黒色土層内の植物珪酸体と微粒炭が分析され、草原的環境の成立時期と微粒炭量の変化の要因について考察されている³⁾。また、霧ヶ峰では草原植物群落と土壌の安定炭素同位体比が分析され、現在と過去の草原植物の種組成が考察されている^{8), 9)}。本報告では、微粒炭分析と霧ヶ峰周辺の縄文時代の遺跡分布図の作成を行い、野火とその発生に関わる人間活動という観点から前報⁷⁾の結果を検証する。あわせて、調査地の黒色土の物理性や堆積環境を検証し、調査地周辺の植生変化について考察するため、定積細土重（容積重）を測定し、炭素密度を算出した。

2. 調査方法の概要

霧ヶ峰の車山の南南東にある伊那丸富士見台から南西に延びる支尾根上の 2 地点（図 1 の S-1 と S-2）で土壌調査を行った。調査地の概要とトレンチの掘削、土壌断面の記載、化学分析用（微粒炭分析用）試料の採取の方法については、前報⁷⁾で述べたとおりである。ここでは、新たに報告する定積細土重と炭素密度の測定、微粒炭分析の方法、縄文時代の遺跡分布図の作成方法について述べることにする。

1 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所関西支所 〒612-0855 京都市伏見区桃山町永井久太郎 68
2 技術士事務所「地久学舎」 〒389-1214 長野県上水内郡飯綱町黒川 1300-21
3 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

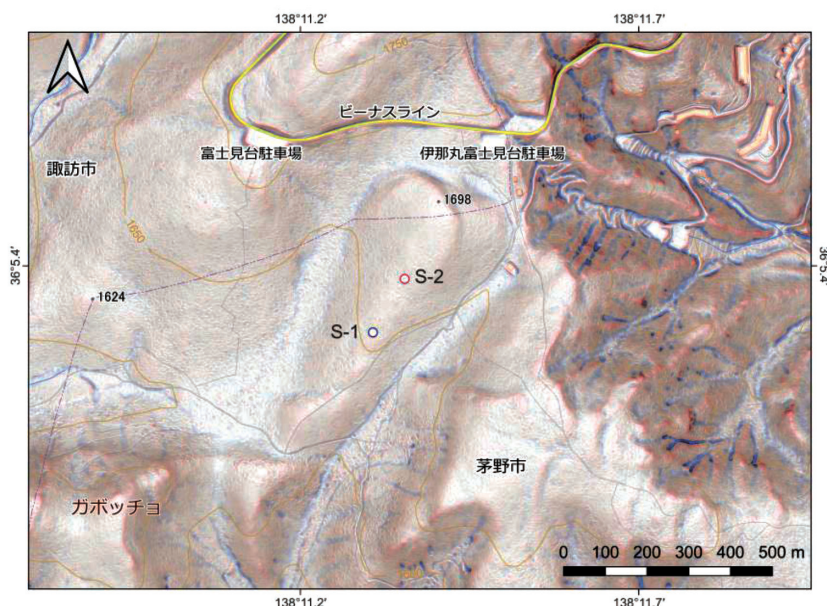


図1 調査地点の位置図。背景は地理院タイル Vector，長野県林業総合センター CS 立体図 Ver.2 (1m) タイル配信を使用した。

前報⁷⁾で得られた S-1 と S-2 の土壌断面柱状図を図2に示した。S-1 と S-2 において、表層から深さ 10cm 間隔で 1 箇所あたり 40~60g 程度採取した化学分析用試料を微粒炭分析に用いた。物理的な乱れのない黒色腐植層の厚さは S-1 では 50~60cm, S-2 は 35cm であったため、S-1 では 60cm までの 7 箇所、S-2 では 30cm までの 4 箇所を試料を採取した。さらに、ステンレス製 50mL (内径 50mm, 高さ 25.5mm) の試料円筒を用いて、化学分析用試料と同じ箇所定積細土重を測定するための不攪乱試料を採取した。定積細土重は、根、礫を除いた一定体積あたりの細土の乾燥重量として算出した¹⁰⁾。炭素密度 (kg/m^3) は、前報⁷⁾で報告した炭素濃度 (g/kg) と定積細土重 (Mg/m^3) の積から算出した。

微粒炭分析は、篩い分け法¹¹⁾を適用した。乾燥した土壌試料を 1cm^3 秤量し、有機物を分解・漂白・分散するため 5%以下の過酸化水素水を加えた。約 50°C で約 48 時間放置した後、 $250\mu\text{m}$ と $125\mu\text{m}$ の篩に通し、蒸留水により水洗篩分けした。火災が起きた場所を限定できる $100\mu\text{m}$ 以上の大型の微粒炭¹²⁾のうち、より近傍で発生した火災によってもたらされたと考えられる $250\mu\text{m}$ 以上の大型の微粒炭 (macro-charcoal) を対象に個数を計数した。 $250\mu\text{m}$ の篩上に残った全試料をシャー

レ上に広げて乾燥した後、実体顕微鏡で検鏡した。微粒炭の同定は、完全に黒色であること、植物組織が認められること、光沢が見られることを基準にした¹¹⁾。紛らわしいものはピンセットで触れて、壊れ方を観察することにより判断した¹¹⁾。

縄文時代の遺跡分布図は、霧ヶ峰周辺で行われた遺跡調査の報告書^{13)~15)}や自治体などが発行した遺跡分布図^{16)~18)}から作成した。

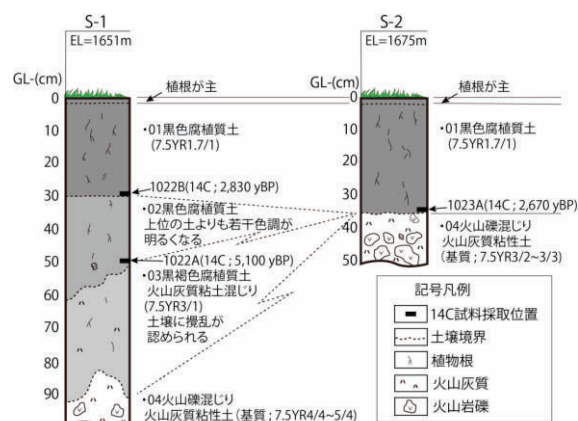


図2 土壌断面柱状図。富樫ほか (2018)⁷⁾ から転載。

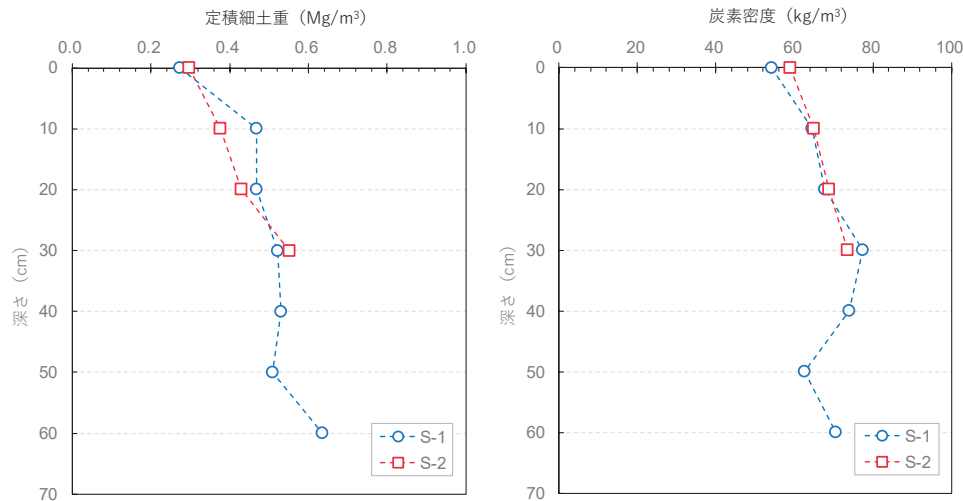
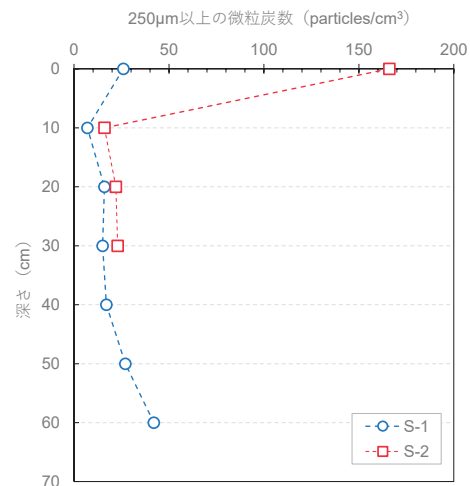


図3 土壌の深さによる定積細土重（左）と炭素密度（右）の変化

表1 土壌と微粒炭数(250 μ m以上)の分析結果

S-1試料	炭素濃度 (g/kg)	定積細土重 (Mg/m ³)	炭素密度 (kg/m ³)	微粒炭数 (particles/cm ³)
S-1-0cm	198.8	0.27	54.19	26
S-1-10cm	138.0	0.47	64.45	7
S-1-20cm	144.4	0.47	67.77	16
S-1-30cm	148.3	0.52	77.48	15
S-1-40cm	139.3	0.53	73.99	17
S-1-50cm	123.0	0.51	62.58	27
S-1-60cm	111.2	0.63	70.56	42
S-2試料	炭素濃度 (g/kg)	定積細土重 (Mg/m ³)	炭素密度 (kg/m ³)	微粒炭数 (particles/cm ³)
S-2-0cm	198.6	0.30	58.87	166
S-2-10cm	172.4	0.38	65.02	16
S-2-20cm	160.0	0.43	68.79	22
S-2-30cm	133.0	0.55	73.46	23

図4 土壌に含まれる 250 μ m 以上の微粒炭数の変化

3. 結果

定積細土重は、S-1 が 0.27～0.63 (Mg/m³)、S-2 が 0.30～0.55 (Mg/m³) であり、ともに表層から下層に向かって増加する傾向があった（表 1、図 3 左）。ただし、S-2 は緩やかに増加するのに対して、S-1 は 10cm と 50cm に変化の傾向に多少の違いが認められた。両地点の 0～30cm までの同じ深さの定積細土重を比較すると、差異は深さ 10cm を除くと小さかった。

炭素密度は、S-1 が 54.19～77.48 (kg/m³)、S-2 が 58.87～73.46 (kg/m³) であった（表 1）。S-2 では表層から下層（深さ 30cm）に向かって徐々に増加した（図 3 右）。S-1 では深さ 30cm までは S-2 とほぼ同様に徐々に増加したが、40～

50cm で減少し、60cm で増加した（図 3 右）。

250 μ m 以上の大型の微粒炭は、S-1、S-2 とともに全層で確認された（図 5、6）。微粒炭数は、S-1 で 7～42 個、S-2 で 16～166 個の範囲であった（表 1）。S-1 では、最表層で 26 個、深さ 10cm で最少の 7 個を示した後は下層に向かって徐々に増加し、深さ 60cm で最大となる 42 個であった（図 4）。S-2 では、最表層の 166 個が最大であり、S-1 と同様に深さ 10cm で最少の 16 個を示した後は、下層に向かって徐々に増加した（図 4）。S-1 と S-2 の大型微粒炭の数を 30cm までの同じ深さで比べると、表層を除き、いずれの深さでも S-2 の方が S-1 よりもわずかに多かった（表 1、図 4）。

霧ヶ峰周辺には縄文時代の遺跡が数多く分布していた（図 7）。S-1 と S-2 の西～南西に 1.5～3km

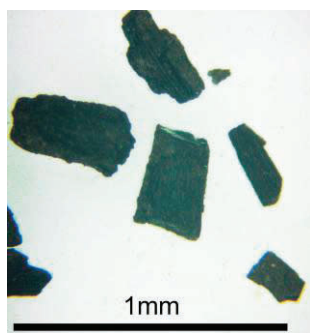


図5 S-1の深さ60cmに含まれる微粒炭

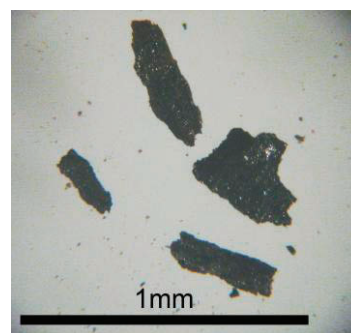


図6 S-2の深さ0cmに含まれる微粒炭

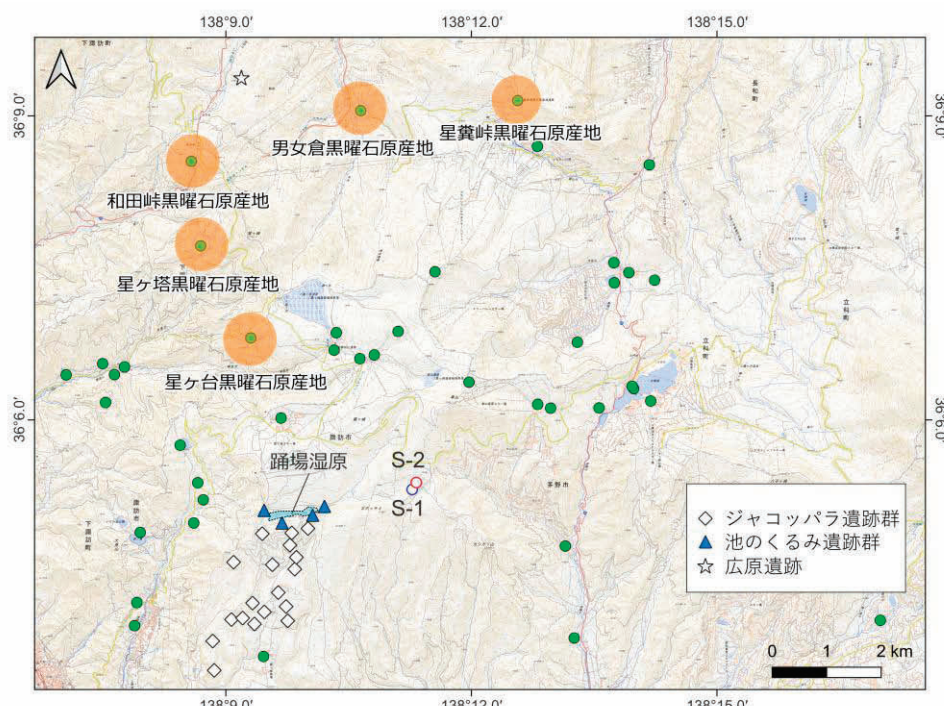


図7 霧ヶ峰およびその周辺における縄文遺跡の分布。

背景は地理院タイルを使用した。長門町教育委員会 (1961)¹³⁾、男女倉遺跡群分布調査団 (1993)¹⁴⁾、宮坂・田中 (2001)¹⁵⁾、文化庁文化財保護部 (1983)¹⁶⁾、諏訪市教育委員会 (2015)¹⁷⁾、茅野市教育委員会 (2019)¹⁸⁾ を用いて作成した。

ほど離れた踊場湿原の周囲、その南側の緩傾斜地には「池のくすみ」と「ジャコッパ」という縄文遺跡群が分布していた。一方、霧ヶ峰の北～西側には星糞峠、男女蔵、和田峠、星ヶ塔、星ヶ台などの黒曜石原産地があった。

4. 考察

4.1 調査地の黒色土の物理性と堆積環境

黒色土（黒ボク土）の特徴は、容積重が小さく、

軽しょうである（軽くて砕けやすい）ことである¹⁹⁾。S-1とS-2の定積細土重は 0.63 Mg/m^3 以下と小さく、霧ヶ峰の標高1,680mにおける深さ45cmまでの黒色腐植層の容積重 ($0.45 \sim 0.52 \text{ Mg/m}^3$)²⁰⁾を含む範囲であった。このため、霧ヶ峰周辺に分布する黒色土の多くは、黒色土に特徴的な物理性¹⁹⁾を有していると言える。S-1、S-2における表層から下層に向かう定積細土重の増加（図3左）は、自然状態の土壌に見られる一般的な傾向である。これは、表層ほど植物の細根量が多く、孔隙が多いこと

に加え、炭素含有率が高いことが影響していると考えられる。また、土壌が上方に向かって累積的に生成するに従って、下層の土層が上位の土層の加重を受けて圧密されたことも考えられる。S-2 の定積細土重は深さ方向に漸増しているため、安定した環境下にあったと考えられる。S-1 の定積細土重も概ね深さ方向に漸増しているが、深さ 10cm でやや大きく増加、深さ 50cm でその上位下位よりも減少しているため、定積細土重に影響する何らかのイベントが過去に生じた可能性がある。ただし、土壌には不均一性があるため、詳細を検討するには、土壌の孔隙率や硬度等の物理性の変化とその時間空間分布に関する多くのデータを得る必要がある。

4. 2 調査地周辺の植生変化

霧ヶ峰高原の草原は、標高が上がるに連れて C₄ 植物であるススキ (*Miscanthus sinensis*) を主体とするススキ型草原から C₃ 植物であるノガリヤス属を主体とするノガリヤス型草原へと植生が連続的に変化する⁸⁾。S-1 と S-2 が位置する標高 1,651m, 1,675m 付近は、ススキ型草原の分布域に該当する。標高 1,660m, 1,715m, 1,830m における植物群落全体と表層から深さ 20cm までの土壌の安定炭素同位体比の値は、1,660m ではほぼ同じであったのに対して、1,715m と 1,830m では異なり、植物群落全体よりも土壌の方が C₄ 植物の占める割合が高かった⁹⁾。このことは、標高 1,660m では過去から現在まで C₄ 植物が優占するススキ型草原が継続しているのに対し、標高が高い地域では過去には現在よりも C₄ 植物が多く分布していたことを示しており、1950 年代まで行われていた採草利用の停止²¹⁾が C₄ 植物から C₃ 植物への遷移に影響していると考えられている⁹⁾。

前報⁷⁾で区分した 01 層 (図 2) にあたる深さ 30cm までの S-1 と S-2 の炭素密度は、ほぼ同程度であり、深さが増すとともに増加する傾向も類似していた (図 3 右)。このため、水平距離で約 260m 離れた S-1 と S-2 では、炭素の供給源である植生の状況は、同じ深さではほぼ同じであり、01 層最下部の ¹⁴C 年代値から約 2,800~2,700 年前以降その推移もほぼ同じであったと考えられる。前報⁷⁾で区分した 02 層 (図 2) にあたる S-1 の深さ 40~60cm の炭素密度は、最大値を示した 01 層の深さ 30cm よりも小さく、深さによる変化の傾向が 01 層よりも複雑であった。その要因としては、炭素濃

度は深さが増すとともに有機物の分解により徐々に低下している (表 1) ことを考慮すると、定積細土重の増減による影響が大きい。ただし、02 層の炭素密度の変化の幅は 01 層の変化の範囲内にあるため、炭素の供給源である植生の状況は 01 層と大きくは変わらなかったと考えられる。

これらのことから、標高 1,660m 前後に位置する調査地周辺においてはススキなど C₄ 植物とノガリヤス属など C₃ 植物とが混生し、C₄ 植物が優占するような草原的植生が長期に渡って成立していた可能性が高い。

4. 3 大型微粒炭分析から見た野火の歴史

大型の微粒炭の数は、S-1 と S-2 とともに最表層で多く、深さ 10cm で減少し、さらに深くなるとともに徐々に増加する傾向を示した (表 1, 図 4)。全ての試料から大型微粒炭が確認されたことは、¹⁴C 年代値⁷⁾から S-1 では 5,100 年前、S-2 では 2,700 年前から継続して、試料採取地および近隣において野火が生じてきたことを示している。両地点の最表層で微粒炭数が多いことは、土壌採取年と同年の 2013 年 4 月に生じた火入れの延焼事故によって生じた炭化物が影響している可能性が高い。最表層における微粒炭数は、S-2 が S-1 よりも著しく多いことから、標高 1,698m の小ピーク近傍の尾根上に位置する S-2 は、下方の尾根筋上に位置する S-1 に比べて微粒炭が移動しにくい地形条件にあったか、もしくは燃焼した植物量そのものが多かった可能性がある。さらに、表層から 30cm までの 01 層 (図 2) の同じ深さの微粒炭数を比較すると、いずれの深さも S-2 の方が S-1 よりも多かった (表 1, 図 4)。土壌中に含まれる微粒炭の特性は、微粒炭が土壌へ埋没するまでの運搬や破壊といった物理プロセスの影響を強く受ける²²⁾。本研究において、S-1 と S-2 の 01 層はほぼ同じ生成年代である⁷⁾ため、深さが変わっても S-1 と S-2 の微粒炭数に系統的に差が生じたことは、地形条件に起因する外的営力のわずかな違いが両地点の微粒炭数の差に表れた可能性が高い。

S-1 と S-2 の微粒炭数は、ともに深さ 10cm が最も少なかった (表 1, 図 4)。その要因として、比較的近い過去に植物資源の過剰利用があり、それによるバイオマス量の大きな減少が微粒炭量に影響したことが想定される。霧ヶ峰が採草地として利用され始めた時期が何時までかのは特定できて

いないものの、本研究の調査地点は北大塩山に位置し、隣接する上桑原山とともに近世以降山論が繰り返し生じた地域であった^{23)~25)}。また、植物資源を持続的に利用するための様々な慣行が行われていたことも知られており²⁶⁾、当時は現在と比較できないほどの強い利用圧力で植物資源の収奪が行われていたことは確かである。

S-1の微粒炭数は、深さが増すとともに増え、02層最下部の60cmで最大であった(表1, 図4)。同じような傾向は、広原遺跡(図7)周辺に分布する黒色土においても確認されている³⁾。広原遺跡周辺では完新世以降微粒炭が急増しており、高密度の微粒炭は野火や山火事の頻発を示していると考えられている³⁾。S-1とS-2においても縄文時代には野火が頻発していたと考えて良いであろう。

4. 4 縄文時代の野火と人間活動との関わり

ジャコッパ遺跡群(図7)には、縄文時代の陥し穴遺構が多数みられる²⁷⁾。ジャコッパ No.1 遺跡の陥し穴内の土壌および炭化物からは $\delta^{13}\text{C}$ 未補正の $5,580 \pm 190$, $5,390 \pm 260\text{yBP}$ という ^{14}C 年代値が得られており²⁷⁾、S-1の02層下底から得られた $\delta^{13}\text{C}$ 未補正の ^{14}C 年代値である $5,050 \pm 30\text{yBP}$ ⁸⁾に近い値である。また、陥し穴を覆っていた遮蔽物と考えられる炭化物の樹種同定と植物珪酸体分析によると、クリ類、ケンボナシ類、コナラ属の枝とヨシ属、ススキ属、タケ亜科などが使われていたことから、遺跡周辺にあった灌木、草原と湿地に生育していた草本類を利用したと考えられている²⁷⁾。さらに、遮蔽物が炭化した理由として、山野に火をつけて鳥獣を追い立てる焼狩りが行われた可能性が指摘されている²⁷⁾。ジャコッパ遺跡群の存在は、灌木林と草原が混生する植生環境下にあった霧ヶ峰が格好の狩猟場となっており、野火が狩猟に密接に関わっていた可能性を強く示唆する。

一方、S-1とS-2の南側の山麓には駒形遺跡に代表される黒曜石の集散地となる縄文時代の集落が分布する²⁸⁾。霧ヶ峰の中には原産地から集散地への黒曜石の運搬ルートがあったと考えられる²⁹⁾。人が移動しやすいように草原に火入れをする行為については、北海道に暮らすアイヌの行動記録が参考になる。幕末に北海道を調査する際にアイヌを案内役として雇った松浦武四郎の調査時の野帳には、アイヌが原野に火を放ったことに関連する記述が数多く存在する。例えば、安政4(1857)年に実施した

第5回蝦夷地調査の野帳には、笹原に火を付けた跡があること、翌日の調査のために草原に火を付けると考えていた以上に燃え広がってしまったこと、などが記述されている³⁰⁾。アイヌは縄文人の末裔とも言われる³¹⁾。縄文時代に霧ヶ峰を行き来した人々が歩きやすい草原環境を保つために、ある程度の頻度で草原に火入れをした可能性は高い。広原遺跡周辺でも縄文時代の遺跡が多いことから(図7)、完新世以降の野火の増加は人間活動によるものと考えられている³⁾。

5. まとめ

霧ヶ峰高原の2地点において、野火の指標となる土壌に含まれる微粒炭のうち、より近傍で発生した火災によってもたらされたと考えられる $250\mu\text{m}$ 以上の大型微粒炭の個数を計数した。その結果、2地点とも黒色土の表層から下層まで微粒炭が検出された。土壌の放射性炭素年代値を考慮すると、霧ヶ峰高原においては少なくとも5,100年前以降現在まで野火が継続して生じていたことが明らかとなった。霧ヶ峰周辺には多数の縄文遺跡が分布することから、縄文時代の野火の発生には火入れのような人間活動が影響した可能性が高い。

霧ヶ峰高原に分布する黒色土について炭素濃度と定積細土重の積から算出した炭素密度は、 $54.19 \sim 77.48\text{ kg/m}^3$ の範囲であった。また、炭素密度の深さによる変化の幅は大きく変わらないため、炭素の供給源である植生の状況は5,100年前以降現在まで草原的植生であったと判断した。さらに、2地点の表層から深さ30cmまでの01層における炭素密度は、ほぼ同程度かつ変化の傾向も類似しているため、2地点は同じような環境下にあったことを示していた。

文 献

- 1) 経済企画庁(1974) 20万分の1土地分類基本調査「土地分類図(土壌図)長野県」経済企画庁。
- 2) 細野 衛・佐瀬 隆(2015) 黒ボク土層の生成史：人為生態系の観点からの試論。第四紀研究 54: 323-339。
- 3) 佐瀬 隆・細野 衛(2018) 長野県中部高地、広原湿原周辺域に分布する黒ボク土層の意味。

- 資源環境と人類 8 : 17-30.
- 4) 山野井徹 (1996) 黒土の成因に関する地質学的検討. 地質学雑誌 102 : 526-544.
- 5) 井上 淳・吉川周作 (2005) 琵琶湖周辺に分布する黒色土中の黒色植物片について－黒色土中の微粒炭研究の新たな取り組み－. 第四紀研究 44 : 289-296.
- 6) 岡本 透 (2009) 森林土壌に残された火の痕跡. 森林科学 55 : 18-23.
- 7) 富樫 均・岡本 透・須賀 丈 (2018) 霧ヶ峰高原に分布する黒色土の ^{14}C 年代と C/N 比. 長野県環境保全研究所研究報告 14 : 7-12.
- 8) 西村 格・曾我友紀子・津田 智・西條好廸・莫文紅 (1996) 霧ヶ峰亜高山草原における標高によるイネ科草本の種組成変化. 日本草地学会誌 42 : 324-334.
- 9) Mo, W., Nishimura, N., Soga, Y. Yamada, K. and Yoneyama, T. (2004) Distribution of C_3 and C_4 plants and changes in plant and soil carbon isotope ratios with altitude in the Kirigamine grassland, Japan. Japanese Journal of Grassland Science 50: 243-254.
- 10) 国立研究開発法人森林総合研究所立地環境研究領域 (2016) 森林土壌インベントリ方法書第 3 期版(2) 試料分析. 国立研究開発法人森林総合研究所立地環境研究領域, 茨城, 47pp.
- 11) 井上 淳・高原 光・千々和一豊・吉川周作 (2005) 滋賀県曾根沼堆積物の微粒炭分析による約 17,000 年前以降の火事の歴史. 植生史研究 13 : 47-54.
- 12) 井上 淳 (2007) 火災史を考える上での macro-charcoal 研究の重要性と分析方法－日本の火災史研究におけるその役割－. 植生史研究 15 : 77-84.
- 13) 長門町教育委員会 (1961) 長門町誌. 長門町教育委員会, 長野, 254pp.
- 14) 男女倉遺跡群分布調査団 (1993) 長野県黒曜石原産地遺跡分布調査報告書 (和田峠・男女倉谷) III. 和田村教育委員会, 長野, 241pp.
- 15) 宮坂 清・田中慎太郎 (2001) 長野県下諏訪町黒曜石原産地遺跡分布調査報告書－和田峠・霧ヶ峰－. 下諏訪町教育委員会, 長野, 110pp.
- 16) 文化庁文化財保護部 (1983) 全国遺跡地図長野県. 財団法人国土地理協会, 東京, 163pp.
- 17) 諏訪市教育委員会 (2015) 諏訪市遺跡分布図. 諏訪市教育委員会, 長野.
- 18) 茅野市教育委員会 (2019) 茅野市遺跡分布図. 茅野市教育委員会, 長野.
- 19) 日本ペドロロジー学会第五次土壌分類・命名委員会 (2017) 日本土壌分類体系. 日本ペドロロジー学会, 53pp.
- 20) 弘法健三・大羽 裕 (1973) 火山灰土壌の断面と容積重・最大容水量：本邦火山灰土壌の生成論的研究 (第 1 報). 日本土壌肥科学雑誌 44 : 1-10.
- 21) 浦山佳恵 (2006) 霧ヶ峰における伝統的な草原の利用・管理とその変遷. 長野県環境保全研究所編『霧ヶ峰における自然環境の保全と再生に関する調査研究 (平成 16～17 年度)』11-16.
- 22) 井上 淳 (2018) 埋没土壌の炭化物粒子から復元される火の歴史と炭化物の残存過程. ペドロジスト 62 : 44-52.
- 23) 四賀村誌編纂委員会 (1985) 諏訪四賀村誌. 四賀村誌刊行会, 長野, 1021pp.
- 24) 茅野市 (1987) 茅野市史中巻中世・近世. 茅野市, 長野, 1175pp.
- 25) 米澤村村史編纂委員会 (2006) 米澤村村史. 米沢地区コミュニティ推進会議, 長野, 467pp.
- 26) 浦山佳恵 (2007) 霧ヶ峰高原の山麓集落による高原資源の利用と生業の変遷－近世から近代を対象に－. 長野県環境保全研究所研究報告 3 : 71-78.
- 27) 諏訪市教育委員会 (1988) ジャコッパラ I－長野県諏訪市ジャコッパラ遺跡第 1 次発掘調査報告書. 諏訪市教育委員会, 長野, 25pp.
- 28) 小林秀行・賛田 明 (2007) 県道諏訪茅野線建設事業埋蔵文化財報告書駒形遺跡. 長野県文化振興事業団長野県埋蔵文化財センター, 長野, 251pp.
- 29) 鶴飼幸雄 (2022) ハヶ岳西麓の縄文文化－二つの国宝土偶と黒曜石の里－. 敬文社, 東京, 127p.
- 30) 松浦武四郎 著・高倉新一郎校訂・秋葉実解説 (1982) 丁巳東西蝦夷山川地理取調日誌上. 北海道出版企画センター, 北海道, 515pp.
- 31) 瀬川拓郎 (2016) アイヌと縄文－もうひとつの日本の歴史. 筑摩書房, 東京, 237pp.

Fire history from the analysis of macro-charcoal in black soil distributed in the Kirigamine Kogen Heights, central Japan

Toru OKAMOTO¹, Hitoshi TOGASHI² and Takeshi SUKA³

1 Forestry and Forest Products Research Institute Kansai Research Center 68 Nagaikyutaro, Momoyama, Fushimi, Kyoto, Kyoto, 612-0855, Japan

2 Professional Engineer Office "Chikyu Gakusha" 1300-21 Kurokawa, Iiduna town, Nagano, 389-1214, Japan

3 Natural Environment Division of Nagano Environmental Conservation Research Institute 2054-120 Kitago Nagano, 381-0075, Japan

Key words : Kirigamine Kogen Heights, black soil, macro-charcoal, bulk density, carbon density, human activities

農山村地域の草地保全に対する住民意識

－木曽町開田高原の事例－

畑中健一郎¹

キーワード：生物多様性保全，協力意思，木曽馬文化，長野県

1 はじめに

長野県をはじめ全国各地の農山村地域では，昭和30年代頃までは田畑の肥料や家畜の飼料として草を盛んに利用し，その採取場所としての草地（採草地）が広がっていた。しかし，化学肥料や輸入牧草の普及，農作業の機械化など農業形態の変化とともに草の利用は激減し，多くの採草地が植林地や荒地地となり，草地の面積は著しく減少した¹⁾。農山村地域で利用されてきた採草地は地域の人々が刈り取りや火入れ（野焼き）などの管理を続けてきた半自然草地である。そうした場所を生息・生育地とする動植物のなかには草地の減少とともに絶滅の危機に瀕する種も多く²⁾，生物多様性の保全を進めるうえで草地環境の保全・再生は重要である。

近年，国際的な動きにともない国内でも生物多様性保全に対する関心が高まっており，草地環境の保全の取り組みも広がっている。しかし，面積がある程度広く，観光や茅場として利用されている場合などでは長野県内でも取り組み事例³⁾はみられるが，産業資源としてとくに認識されていない場所では保全や活用の対象にはなりにくいと考えられる。今後，農山村地域の生物多様性保全を推進するためには，草地保全への理解の広がりや住民をはじめとした多様な主体の参画が必要であると考えられる。

長野県木曽郡木曽町開田高原地区は，1960年頃までは木曽馬の産地として知られ，馬の餌を採るための採草地が広範囲に広がっていた⁴⁾。現在では採草利用はほとんどされていないが，害虫駆除などを目的として毎年春に地区内の各区で小規模な火入れが継続されている⁴⁾。そうした影響もあり，開田高原は草原性の希少な植物や昆虫が多く生息する場所として知られている⁵⁾。また，長野県希少野生動植物保護条例で指定する唯一の生息地等保護区⁶⁾もあり，その一部では保全対策として隔年での火入れと草刈りによる伝統的な管理が継続されている。しか

し，その管理範囲は約0.5haに留まるため，種の保護を図るにはより広範囲での対策が望まれるとともに，保護区の指定期限が2025年に迫っていることから，その後の保全体制の検討も必要となっている。

草地保全の必要性や意義については，これまで外部の視点で論じられることが多かったが，住民を主体とした保全体制の構築にあたっては，住民自身の意識を把握・分析し，実効性のある体制の検討につなげていく必要がある。そこで，開田高原地区の住民を対象に，木曽馬や火入れなども含め，草地の保全に関する意識を調査したので，その結果を報告する。

2 対象地域の概要

開田高原地区は御嶽山の麓の標高約1,100～1,300mに位置し，面積約150km²の高原地帯である（図1）。2005年に4町村が合併して木曽町が誕生する前の旧開田村に相当し，人口は1,449人（2020年），高齢化率は約45%であり，過疎・高齢化が進んでいる。主な産業としては，農業のほか宿泊など観光関連産業が挙げられる。観光資源と



図1 開田高原の位置

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

しては御嶽山の眺望や「木曽馬の里」が知られ、木曽馬の里では在来馬の一種で長野県天然記念物に指定されている木曽馬の保存と活用のために約 40 頭が飼育・公開されている。地区内の草地はまとまって存在している訳ではなく、小規模なものが各所に分散している状況である。2015 年の統計上の草地面積は 5.2ha であり、1955 年の約 5,000ha から大きく減少している⁷⁾。

3 調査方法

開田高原の居住者を対象に 2021 年 11 月から 2022 年 1 月にかけてアンケートを実施した。質問内容は、開田高原の自然に対する意識、木曽馬や草地に対する意識、自然環境の保全・活用に対する意識などである。質問票の配布は、木曽町役場開田支所の協力を得て、地区内 15 の区長から組長を経て計 622 世帯へ各 1 通配布した。各世帯における回答者は世帯主に限らず誰でも可能とした。回収は長野県環境保全研究所への郵送としたが、「ながの電子申請サービス」による Web 回答も可能とした。

回収したアンケートは年齢層別に集計し、本稿では草地の保全に関連する主な質問（表 1）について結果を示し、若干の考察を加えた。

表 1 アンケート質問文

本稿中の図番号	質問文
3	開田高原の自然は豊かだと思いますか。
4	10年前と比べて、開田高原の自然は豊かになったと思いますか。
5(上)	あなたは木曽馬がいる風景に親しみを感じますか。
5(下)	あなたは“ニゴ”のある風景に親しみを感じますか。
6	火入れが現在でも開田高原で継続されている理由は何だと思いますか。
7	火入れは今後も継続した方がいいと思いますか。
8	開田高原でも、野草を木曽馬の餌として利用することで、草地の保全・活用を図ろうとする動きがありますが、このような考え方に対してどのように思いますか。
9	外来生物の駆除、希少な動植物の保護など生物多様性の保全を目的とした活動がボランティアなどにより行われていますが、あなたはどのような条件であれば、このような活動に参加してもよいと思いますか。

4 結果及び考察

4.1 回答者の属性

アンケートの回収は 247 件（39.7%）であった。このうち、年齢や開田高原での居住歴などの回答がなかった 38 件を除いた 209 件（33.6%）を有効な回答として集計に用いた。男女の割合は、男性 64%、女性 34%、その他・無回答 2%であった。年齢は 60 代以上が 7 割以上を占め、30 代以下は極端に少なかった。そのため 40 代以下をまとめる形で集計した。回答者の年齢層別にみた開田高原地区居住歴を図 2 に示す。年齢が高いほど地区外での居住経験が少ない傾向がみられた。

4.2 開田高原の自然に対する意識

まず、開田高原の自然の豊かさとその変化について質問した結果を示す。開田高原の自然は豊かだと思うとの回答は全体で 88%（「とても豊か」と「まあまあ豊か」の合計）を占めたが、若年層でより高い傾向がみられた（図 3）。10 年前との比較では、貧弱になったと思うとの回答が全体で 36%

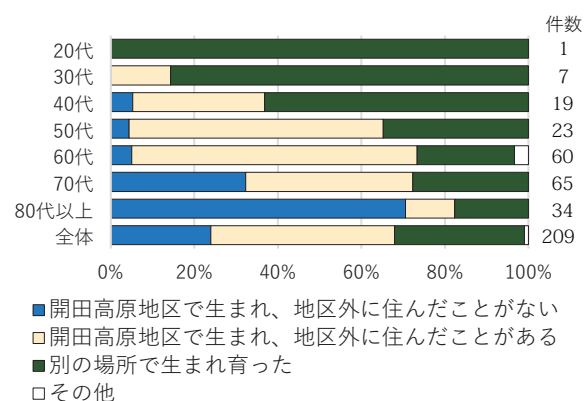


図 2 回答者の年齢層別にみた開田高原居住歴

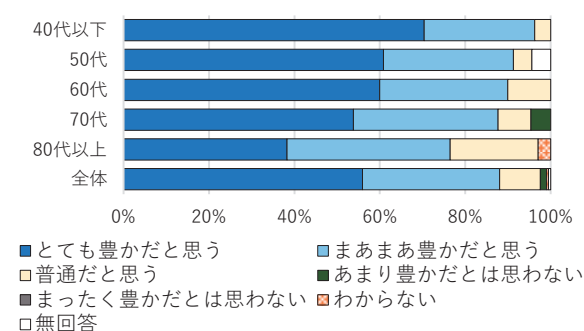


図3 開田高原の自然に対する意識

(「とても貧弱」と「少し貧弱」の合計)であったが(図4), 50代ではほぼ半数を占めるなど, 若・中年層を中心に開田高原の自然は豊かではあるが劣化しつつあるとの認識を持つ住民がある程度存在していると推察された。

4.3 木曽馬やニゴに対する意識

次に, 木曽馬やニゴ(木曽馬の餌となる干草を作るために刈った草を積み上げたもの)について質問した結果を示す。木曽馬がいる風景に親しみを感じるとの回答は全体で93% (「とても感じる」と「少し感じる」の合計)を占め, すべての年齢層で高い割合であった(図5)。木曽馬の里の存在もあり, 馬を身近に感じている可能性が考えられた。しかし, 「とても感じる」と回答した割合は80代以上で高い一方で, 40代以下では低くなっており, 木曽馬と密接な関係にあった実体験の有無が影響していると考えられた。同様にニゴに対して親しみを感じるとの回答は全体で67%であったが, 若年層ほどそ

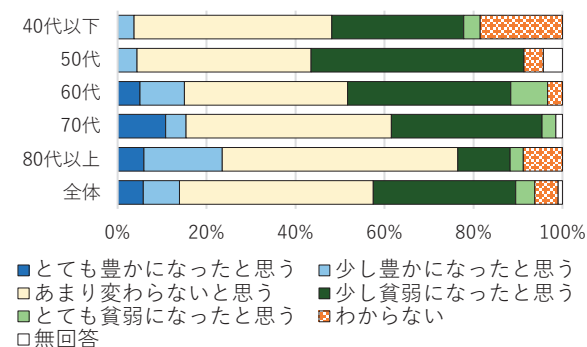


図4 10年前と比べた開田高原の自然

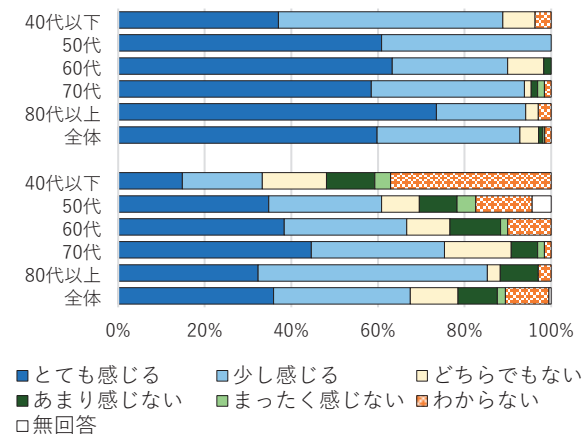


図5 木曽馬（上段）とニゴ（下段）に対する親近感

の割合は低く, 40代以下では「わからない」との回答が37%を占めた(図5)。かつては毎年秋に見慣れた風景であったが, 現在では実際に見聞する機会がほとんどないことが影響していると考えられた。

4.4 火入れに対する意識

草地の火入れが現在でも開田高原で継続されている理由としては, 「害虫駆除」が82%, 「景観や自然環境の保全」が57%, 「獣害防止の緩衝帯作り」が55%などであった(図6)。家畜のために良質な餌を生産するという本来の目的から, 農業生産環境や景観の保全へと時代に合わせて変化している様子がうかがえた。また, 今後も火入れを継続すべきかとの質問に対しては, そう思うとの回答が全体で91% (「とてもそう思う」と「少しそう思う」の合計)を占め, 70代がもっとも高い割合であった(図7)。80代以上の自由記述の内容からは, 自分自身の体力的な限界と地域住民の高齢化による安全面への影響を危惧する様子がうかがえた。今後も継続するためには, 火入れが環境面などに及ぼす効果を適切に評価するとともに, 必要な労力や危険性を共有したうえで地域の合意を図っていく必要があると考えられた。

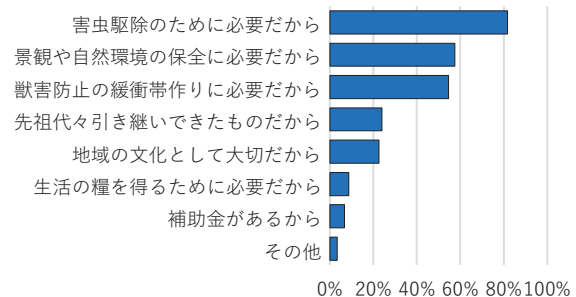


図6 火入れの継続理由（複数選択）

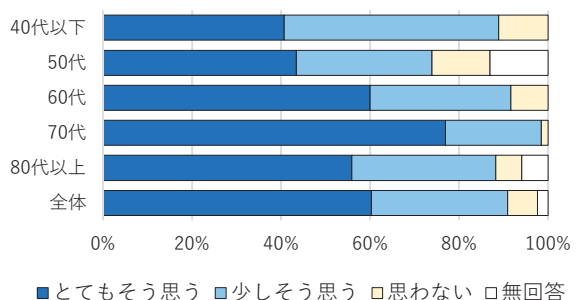


図7 火入れは今後も継続した方がよいか

4. 5 保全・活用に対する協力意思

草地の保全・活用への協力に対しては、「とてもいいことだと思うので協力したい」との回答が全体で53%であったが、若年層で高い傾向がみられた（図8）。一方、80代以上では「いいことだと思うが協力はできない」が65%を占め、協力はしたいが体力的に難しいとの内容が自由記述欄に多くみられた。

生物多様性の保全を目的としたボランティア活動に参加する際の条件としては、「自宅や職場に近い気軽に行ける場所」が全体で62%、「専門的な知識や技術がなくても活動できる」が34%、「体力的な負担の少ない活動」が31%などであった（図9）。若年層に関しては費用や時間などを重視している状況もうかがえた。住民にボランティアでの作業を求

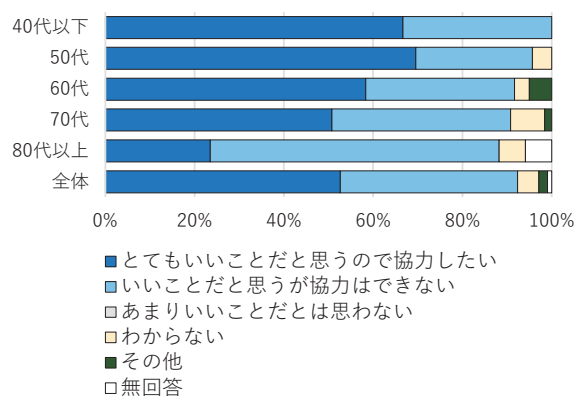


図8 草地の保全・活用に対する協力意思

める際には、これらの条件を考慮する必要があると考えられた。

このように草地の保全・活用に対して協力的な意向を持つ住民が潜在的にかなりいることが明らかとなったが、実際に現地で活動するグループは協力者の確保に苦勞している現状がある。住民の理解を深めるとともに、活動参加へのアクセスを容易にするような方策が求められる。

5 おわりに

開田高原の自然環境を多くの住民が豊かだと認識しているが、木曽馬やニゴに対する思いは年齢層によって違いがみられた。80代以上の回答者の7割は地区外での居住経験がなく、木曽馬飼育を含む農林業を中心とした暮らしを営んできた世代であり、木曽馬やニゴに対する思いも強いと思われる。一方で、60代以下では地区外居住経験者や地区外出身者が9割以上を占めており、木曽馬やニゴに対する思いはそれほど強くはないものの、草地の保全・活用に対しては若年層の方が協力的であることが確認できた。

アンケートの中で、火入れや草刈り、ニゴ作りなどは地域の文化であると思うかと尋ねたところ、9割近くが「そう思う」と回答した。このことから、草地の保全・活用にあたっては環境保全の視点だけでなく、木曽馬にまつわる文化の保全も併せて考え

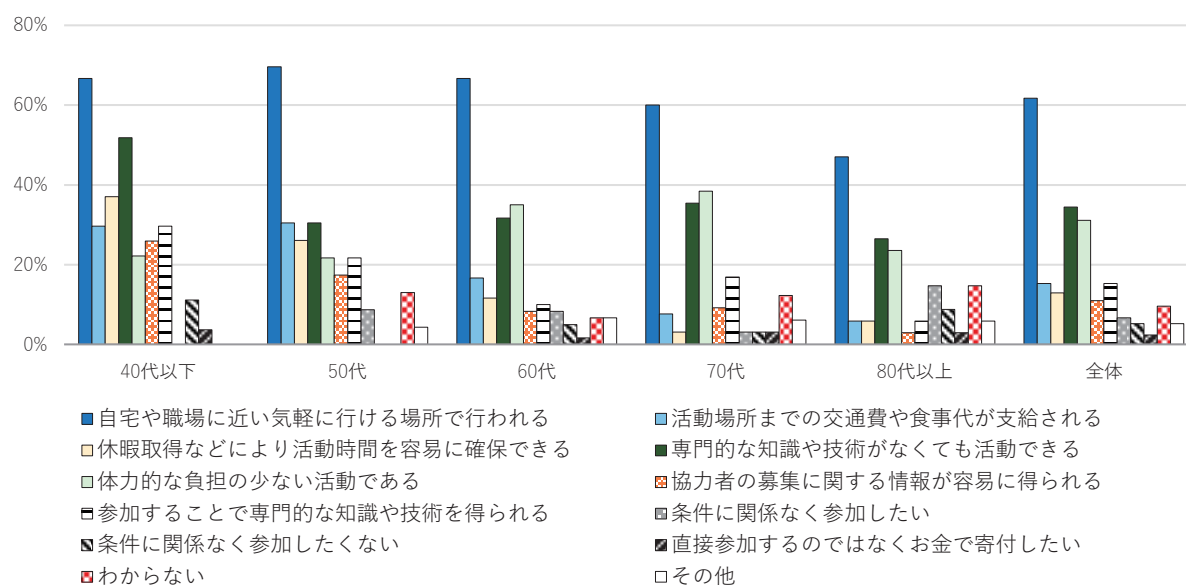


図9 生物多様性保全を目的としたボランティア活動への参加条件（複数選択）

ることで、住民の理解もより深まるのではないかと考えられた。しかし、草原の直接的な利用がなくなると地域の文化という意味は大きく変化し、保全に対する認識も変わってしまうのではないかと指摘もある⁸⁾。木曽馬飼育経験者が高齢となるなか、高齢者の経験に基づく知識や思いと若年層の活動参加意欲をつなげる方策が必要であると考えられた。

謝 辞

アンケートの実施に際しては、木曽町役場開田支所をはじめ各区の役員の方や住民の方々に大変お世話になりました。この場をお借りして御礼申し上げます。本研究は（一財）長野県科学振興会の助成を受けて実施したものである。

文 献

- 1) 生物多様性国家戦略 2012-2020（平成 24 年 9 月 28 日閣議決定）：<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives5/index.html>（2024 年 12 月確認）
- 2) 須賀 丈（2008）中部山岳域における半自然草原の変遷史と草原性生物の保全，長野県環境保全研究所研究報告，4：17-31
- 3) 霧ヶ峰自然保護センター，自然環境保全活動：<https://www.kirigamine-vc.jp/initiatives/conservation>（2024 年 12 月確認）
- 4) 浦山佳恵（2024）長野県木曽町開田高原に残る半自然草地の来歴—近世以降を中心に—，ジオグラフィカ千里，3：71-93
- 5) Nagata, Y., and Ushimaru, A.（2016）Traditional burning and mowing practices support high grassland plant diversity by providing intermediate levels of vegetation and soil pH. *Applied Vegetation Science* 19(4):567-577
- 6) 長野県，希少野生動植物保護条例の規制・手続き：<https://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/kisyoyasei/jorei/jorei-kisei.html>（2024 年 12 月確認）
- 7) 柳澤 鈴哉・浦山佳恵（2023）開田高原における伝統的草地とその周辺の植物相，長野県環境保全研究所研究報告，19：73-81
- 8) 藤野正也・小笠原輝・大脇淳（2020）草原の維持に対する地元住民の意向に影響を与える要因—山梨県忍野村忍草区を対象として—，林業経済研究，66(3)：16-25

Resident awareness of grassland conservation in rural areas - A case of Kaida Plateau, Kiso Town -

Kenichiro HATANAKA¹

¹ *Natural Environment Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*

県版長野県鳥類目録 第1版

堀田昌伸^{1,2}・細江 崇³・今西貞夫⁴・石塚 徹⁵・笠原里恵⁶・
松宮裕秋⁷・西 教生⁸・植松永至⁹・米山富和¹⁰

キーワード：鳥類目録，長野県

1 はじめに

鳥類目録は、ある地域で確認された鳥類種のリストと分布、生息状況を記したものであり、その地域の鳥類相把握や絶滅危惧種の選定などの基礎となるものであり、非常に重要である。日本では、日本鳥学会が1922年に初版を出版して以来、唯一日本鳥類目録を編集発行している。改訂第7版からは、分子系統学的手法を用いた分類学の成果を反映させ、分類と配列を一新した¹⁾。その結果、従来の版とは目の配列や目を構成する科が大きく変更された。2024年9月に発行された改訂第8版では、従来の目録との整合性を考慮しつつ、鳥類学の最新の成果を取り入れるとともに、グローバル化が進む今日にあって世界の鳥類目録との整合性も重要視されている²⁾。そのため、科と目の分類と種の配列順については、IOC World Bird List ver.13.2³⁾に従っている。

長野県鳥類目録については、日本野鳥の会長野支部が県内の日本野鳥の会各支部や野鳥関係の団体・個人の協力のもと、最初は1972年から1978年の記録をまとめたもの⁴⁾、ついで1979年から1991年までの記録を中心に過去の記録も検討し100年間の稀少出現種の記録も収めたもの⁵⁾、そして最後は繁殖期の分布を加味したもの⁶⁾、と3回発行している。しかし、その後は2015年発行の長野県版レッドリスト改訂のために、長野県環境保全研究所が日本野鳥の会県内各支部や野鳥関係の団体・個人の協力のもとに内部資料として県内に分布・生息する鳥類の情報を収集した以外にまとめたものはない⁷⁾。

長野県では2024年から県版レッドリストの改訂

のため、多くの分類群の分布・生息状況について調査や情報収集を行っている。今回、その一環として、鳥類についても、長野県環境保全研究所が中心となって、日本野鳥の会県内各支部や野鳥関係の団体・個人、大学の研究機関、研究者の協力のもと、県内に分布・生息する鳥類リストの更新、そして分布・生息状況を検討し鳥類目録を作成したので、資料として報告する。なお、今回の鳥類目録は日本鳥類目録改訂第8版²⁾に準じて作成された。

2 方法

今回の県版長野県鳥類目録の更新にあたって、県内の野鳥関係の団体や個人（謝辞参照）に以下の三点についてお願いをした。

2.1 これまで県内で確認されている鳥類リストの確認と追加

2015年のレッドリスト改訂時に作成した鳥類目録の確認と、リストにないものの追加をお願いした。その際の注意事項として、鳥類の場合植物や昆虫などと異なり観察者が見聞きした情報が主となる。日本鳥学会発行の日本鳥類目録については、日本初記録や南限の繁殖記録など記録として重要なものは査読付きの論文として公表されているものを基本としている²⁾。これまでと同様に、今回更新する長野県鳥類目録のリストや分布・生息状況は日本鳥類目録が改訂される際に地域の情報として提供することになる。そのため、長野県鳥類目録に新たに追加される種についても、原則として第三者による検証が可

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野市北郷 2054-120
2 現：〒380-0805 長野市柳町 40 クレドール柳町 602
3 〒399-0702 塩尻市広丘野村
4 〒392-0017 諏訪市城南
5 NPO 法人 生物多様性研究所あーすわーむ 〒389-0115 北佐久郡軽井沢町追分 1549-3-1
6 信州大学理学部附属湖沼高地教育研究センター諏訪臨湖実験所 〒392-0027 諏訪市湖岸通り 5-2-4
7 〒390-0851 松本市島内
8 都留文科大学 〒402-8555 山梨県都留市田原 3-8-1
9 〒399-8101 安曇野市三郷明盛
10 飯田市美術博物館 〒395-0034 飯田市追手町 2-655-7

能なかたちが必要である。具体的には、論文や研究紀要など査読を受けたものや会報などに写真付きで報告されたもの、未公表の場合でも写真や録音、標本などにより検証可能なものである。

2.2 生息環境の悪化、夜行性で把握しづらい種、個体数が減少している種などについての情報提供

今回の調査では、以下の種について情報提供をお願いした。

2.2.1 生息環境（例えば、草原や湿地など）が悪化している可能性の高い種

ウズラ、クイナ、ヒクイナ、タマシギ、オオジシギ、ヨシゴイ、ミゾゴイ、ササゴイ、アマサギ、チュウサギ、コヨシキリ、セッカ、ホオアカ

2.2.2 夜行性で確認が困難な種

ヨタカ、フクロウ類

2.2.3 個体数が減少している可能性の高い種

ヤマセミ、チゴモズ、アカモズ、カシラダカ

2.2.4 生息数が少ないと考えられる種

ハリオアマツバメ、アカショウビン、オオアカゲラ、チゴハヤブサ、マミジロ、ノジコ

2.2.5 迷鳥か不定期に飛来する鳥類か判断に迷う種

亜種ヒシクイ、アカエリカイツブリ、シギ・チドリ類、カモメ類、アカハラダカ、チュウヒ、ハイイロチュウヒ、オオワシ、オジロワシ、コシアカツバメ

2.2.6 生息動向が気になる種

ヒメアマツバメ、セグロカクコウ、ブッポウソウ、イソヒヨドリ、ビンズイ

2.3 野鳥の会各支部や信州野鳥の会に対して鳥信（野鳥の記録）や探鳥会出現鳥類リストの情報提供

日本野鳥の会各支部や信州野鳥の会では会員が見聞きした鳥の情報（鳥信）をメーリングリストや会報に掲載している。また、これらの団体は探鳥会を開催し出現鳥類を記録している。例えば、信州野鳥の会では2025年に56回計画している⁸⁾。アルプス公園（松本市蟻ヶ崎）や御宝田遊水池（安曇野市明科中川手）のように年10回程度開催されているものやかわらんべ（飯田市川路）のように毎年同じ時期に開催されるものもある。これらの情報は、鳥類相の変化を見るために非常に重要である。そのた

め、2000年以降の鳥信や探鳥会で観察された鳥類情報の提供をお願いした。

2.4 分布と生息状況の記載

附表に示した分布と生息状況については、日本鳥類目録改訂第8版に準じて次の記号で示した。RB=resident breeder（留鳥）、MB=migrant breeder（夏鳥）、IB=introduced breeder（移入定着した鳥）、CB=casual breeder（不定期に繁殖が記録されている鳥）、FB=former breeder（以前RBまたはMBであったが、現在繁殖していないと思われる種）、WV=winter visitor（冬鳥）、PV=passage visitor（旅鳥）、IV=irregular visitor（毎年ではなく不定期に記録される鳥；4例以上の記録）、AV=accidental visitor（偶発的にしか記録されない鳥；3例以下の記録）。繁殖記録の対象範囲は2000年以降とした。また、ビリオドとカンマの使用は以下のように、「前の内容に含まれる地域で例外的なステータスとなる場合」は「.」、「または」は「,」を用いることを基本とする²⁾。分布・生息状況については、全県を基本としたが、より詳細な地域の状況がわかる場合には、10広域（佐久、上田、諏訪、上伊那、南信州、木曽、松本、北アルプス、長野、北信）の状況を示した（<https://www.pref.nagano.lg.jp/10koiki/index.html>）。

3 結果

今回の調査で、2015年に内部資料として作成した県内に分布・生息する鳥類のリスト⁷⁾から30種と2亜種が追加され、長野県内では360種、亜種もカウントすると374種・亜種が確認されたことになる（附表）。日本国内では現在644種が確認されており、県内ではその55.9%の種が確認されたことになる。全県の分布・生息カテゴリーで見ると、RBが64種・亜種（17.1%）、WVが45（12.0%）、PVが33（8.8%）、IVが85（22.7%）、AVが113（30.2%）、FBが6（1.6%）であった。長期の記録が集積される目録の性質上、AVとIVの割合は高くなる傾向にある。FBについてみると、全県ではウズラ、ヒクイナ、タマシギ、トキ、コヨシキリ、セッカの6種であるが、広域圏でのカテゴリーも含めると、ライチョウ、クイナ、ケリ、シロチドリ、コアジサシ、トラフズク、ヤツガシラ、ブッポウソウ、チゴモズ、アカモズ、カササギ、コシアカツバ

メ、イスカ、コジュリンが該当する。これらの多くは県版レッドリストに該当する種であり⁷⁾、中には今後県版レッドリスト改訂の際に検討すべき種も含まれる。人為的に導入された種としては、カンムリウズラ、コウライキジ、メジロ属の1種が追加された。コウライキジは日本鳥類目録改訂第7版ではキジの1亜種コウライキジであったものである¹⁾。オオカナダガンについては根絶されたが⁹⁾、現在急速に分布拡大しているガビチョウやソウチチョウなど生態系に悪影響を与える可能性がある種もある¹⁰⁾。

日本鳥類目録改訂第8版より亜種から種になったリュウキュウサンショウクイ、ハチジョウツグミ、シベリアアオジの3種については、改訂第7版ではそれぞれサンショウクイ、ツグミ、アオジの一亜種であったため、これまでの記録では亜種を区別せずに記録されていた可能性が高いため、今後は注視して観察し、情報収集する必要がある。

今回の目録は、日本野鳥の会長野支部が発行した鳥類目録から26年ぶりとなる。リストについてはより短い間隔での更新が必要とされる。また、今回は全県での生息状況について主にまとめたが、今後は10広域圏単位、あるいはより詳細な地域レベルでの分布・生息状況の把握に努める必要がある。

謝 辞

今回の目録作成にあたっては、日本野鳥の会長野支部の藤田伸二支部長、中村公義氏、今井邦彦氏、信州野鳥の会の植松晃岳会長には、情報収集の方法や進め方等についてご指導いただいた。また、情報収集や取りまとめにあたっては、以下の長野県内の野鳥に関する団体・個人にご協力いただいた。日本野鳥の会長野支部、軽井沢支部、諏訪支部、木曽支部、伊那谷支部、信州野鳥の会、東信自然史研究会、信州ワシタカ類渡り調査研究グループ、NPO法人あーすわーむ、長野イヌワシ研究会、伊那谷自然友の会、信州大学理学部、飯田美術博物館、市立大町山岳博物館、NPO法人バードリサーチ、羽田 収氏、原 星一氏、辻 明子氏、吉野奈美氏、依田昌晃氏、木内清氏、桐生尊義氏、大原 均氏、宮沢 誠氏、杉山 直氏、林 正敏氏、宮澤富幸氏、渡辺憲一氏、阪本利継氏、清水 誠氏、吉田保晴氏、松原秀幸氏、楯石明雄氏、久野公啓氏、佐伯元子氏、木下通彦氏、片山磯雄氏、水上貴博氏、栗林勇太氏、植田睦之氏、小田谷嘉弥氏。この場をかりて感謝申し上げる。

文 献

- 1) 日本鳥学会（鳥類目録編集委員会）（編）（2012）日本鳥類目録改訂第7版。（一社）日本鳥学会，東京。
- 2) 日本鳥学会（鳥類目録編集委員会）（編）（2024）日本鳥類目録改訂第8版。（一社）日本鳥学会，東京。
- 3) Gill F., Donsker, D. & Rasmussen, P. (Eds) (2023) IOC World Bird List (v13.2). (doi: 10.14344/IOC.ML.13.2. Available at <http://www.worldbirdnames.org/>. 2025年3月16日確認，最新はv15.1).
- 4) 日本野鳥の会の会長野支部（編著）（1979）長野県鳥類目録－1972～1978年の記録－。
- 5) 日本野鳥の会の会長野支部（編著）（1991）長野県鳥類目録2－100年の記録－。
- 6) 日本野鳥の会の会長野支部（編著）（1999）長野県鳥類目録3－繁殖鳥類分布図－。
- 7) 長野県（編）（2015）長野県版レッドリスト～長野県の絶滅の恐れのある野生動植物～動物編。
- 8) 信州野鳥の会（2025）信州野鳥の会2025年採鳥会予定。（<http://swbs.sakura.ne.jp/annual-schedule.html>. 2025年3月16日確認。）
- 9) 石塚徹（2016）長野県軽井沢町におけるカナダガン捕獲までの経緯。BINOS 23: 89-92.
- 10) 堀田昌伸・大原 均・齋藤 信・杉山 要・北澤千文（2011）長野県における特定外来生物（鳥類），ソウシチョウ *Leiothrix lutea* とガビチョウ *Garrulax canorus* の生息状況。長野県環境保全研究所研究報告 7: 19-22.
- 11) 清水岳志・米山富和・堀田昌伸（2021）分布南限の長野県北東部におけるシノリガモ *Histrionicus histrionicus* の生息・繁殖状況。山階鳥類学雑誌 53: 79-84.
- 12) 松宮裕秋（2020a）中部地方内陸部におけるクロガモの観察記録。山階鳥類学雑誌 52: 49-52.
- 13) 松宮裕秋（2019a）長野県伊那市におけるウズラの落鳥記録。伊那谷自然史論集 20: 36.
- 14) 西 教生（受理）長野県からのカンムリカイツブリの繁殖記録。山階鳥類学雑誌。
- 15) 石塚徹・堀田昌伸（2012）長野県におけるオオジシギ *Gallinago hardwickii* の生息状況とその意義。長野県環境保全研究所研究報告 8: 13-23.

- 16) 山田 拓 (2013) 長野県飯田市でのツバメチドリの観察記録. 伊那谷自然史論集 14: 55.
- 17) 堀田昌伸・林 正敏・笠原里恵 (2010) 2009 年台風第 18 号 (台風メーロー) 通過後に長野県内で初記録されたシロアジサシ *Gygis alba*. 長野県環境保全研究所研究報告 6: 71-73.
- 18) 堀田昌伸・飯島久・杉山要・平岡考 (2008) 長野県内で保護されたオオハラミズナギドリ *Pterodroma externa cervicalis* とシロハラミズナギドリ *P. hypoleuca*. 長野県環境保全研究所研究報告 4: 83-85.
- 19) 西 教生 (受理) 日本の内陸部からのヒメウの記録. BirdResearch.
- 20) 松原秀幸 (2023) 木曽谷のクマタカー 23 年間の観察. Strix 39: 1-12.
- 21) 松宮裕秋 (2020c) 長野県南信地方におけるアオバズク *Ninox scutulata* の減少. 伊那谷自然史論集 21: 27-32.
- 22) 松宮裕秋・原星一・菊池隼人・秋山礼 (2023) 長野県中部におけるオオコノハズク *Otus semitorques* の分布. 伊那谷自然史論集 24: 55-60.
- 23) 馬場 多久男・植松永至 (2024) 伊那谷におけるトラフズクの繁殖記録. 伊那谷自然史論集 24: 68.
- 24) 吉田保晴 (2021) ヤマセミの生息域減少. 駒ヶ根市立博物館館報 第 5 集: 48-57.
- 25) 松宮裕秋 (受理) 長野県南信地方におけるアカアシチョウゲンボウ *Falco amurensis* の初記録. 伊那谷自然史論集
- 26) 大村洋一・細江 崇 (2023) リュウキュウサンショウクイの長野県からの初記録. 伊那谷自然史論集 24: 66-67.
- 27) 井川洋・笠原里恵・堀田昌伸 (2021) 諏訪湖におけるオウチュウ *Dicrurus macrocercus* の長野県初記録. 長野県環境保全研究所研究報告 17: 109-112.
- 28) 今西貞夫 (2002) 長野県野辺山高原におけるアカモズ *Lanius cristatus superciliosus* の繁殖個体数の激減. 日本鳥学会誌 34: 228-231.
- 29) 米山富和 (2024) ムジセッカ *Phylloscopus fuscatus* の長野県初記録. 伊那谷自然史論集 25: 39.
- 30) 西 教生 (2016) マキノセンニュウ *Locustella lanceolata* の長野県初標識記録. 日本鳥類標識協会誌 28: 29-35.
- 31) 松宮裕秋・細江 崇・米山富和・原 星一 (2024) 長野県南信地方におけるセッカの観察記録. 伊那谷自然史論集 25: 36-37.
- 32) 松宮裕秋 (2020b) 長野県における厳冬期のウタツグミの記録. Strix 36: 47-52.
- 33) 渡部良樹・榎本千鳥・飯島博幸 (2019) 神奈川県相模原市におけるウタツグミ *Turdus philomelos* の記録. 日本鳥学会誌 68: 85-90.
- 34) 林 正敏・山路公紀 (2014) ハヶ岳周辺におけるジョウビタキの繁殖と定着化. 日本鳥学会誌 63: 311-316.
- 35) 大村洋一 (2020) 長野県伊那市でジョウビタキ親子の観察～伊那谷における初めての繁殖記録～. 伊那谷自然史論集 21: 48.
- 36) 松宮裕秋 (2019) 長野県伊那市におけるシラガホオジロの観察記録. 伊那谷自然史論集 20: 37.
- 37) 松宮裕秋 (2019) 長野県上伊那郡箕輪町におけるコホオアカの観察記録. 伊那谷自然史論集 20: 37.
- 38) 大原 均・堀田昌伸 (2006) 飯田市上村におけるソウシチョウ *Leiothrix lutea* の生息状況. 長野県環境保全研究所研究報告 2: 65-68.
- 39) 米山富和 (2020) 伊那谷におけるガビチョウの記録. 伊那谷自然史論集 21: 49

Checklist of Birds in Nagano Prefecture 1st Edition

Masanobu HOTTA^{1,2}, Takashi HOSOE³, Sadao IMANISHI⁴, Toru ISHIZUKA⁵, Satoe KASAHARA⁶,
Hiroaki MATSUMIYA⁷, Norio NISHI⁸, Eishi UEMATSU⁹, Tomikazu YONEYAMA¹⁰

- 1 *Natural Environment Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*
- 2 *Present address: 40 Yanagimachi, Nagano 380-0805, Japan*
- 3 *Hirookanomura, Shiojiri, Nagano 399-0702, Japan*
- 4 *Jonan, Suwa, Nagano 392-0017, Japan*
- 5 *NPO Institute for Biodiversity Research and Education 'Earthworm', 1549-3-1 Oiwake, Karuizawa, Kitasaku-gun, Nagano 389-0115, Japan*
- 6 *Suwa Hydrobiological Station, Faculty of Science, Shinshu University, 5-2-4 Kogandori, Suwa, Nagano 392-0027, Japan*
- 7 *Shimauchi, Matsumoto, Nagano 390-0851, Japan*
- 8 *Tsuru University, 3-8-1 Tahara, Tsuru, Yamanashi 402-8555, Japan*
- 9 *Meisei, Misato, Azumino, Nagano 399-8101, Japan*
- 10 *Iida City Museum, 2-655-7 Otemachi, Iida, Nagano 395-0034, Japan*

Key words : Checklist of Birds, Nagano Prefecture

附表 長野県鳥類目録（鳥類リストと生息状況）。

PartA として長野県鳥類目録, PartB として人為的に長野県に導入された種を示す。番号は、日本鳥類目録改訂第8版の種番号-亜種番号、番号の左に N が付してある種・亜種はこの目録で初めて登録されたことを示す。目(Order)と科(Family)はゴシック太字、数字の右に種・亜種の和名を示す。種和名と亜種和名が異なる場合には、種和名の後、括弧内に亜種和名を示す。次に学名を示し、学名の右の記号は分布・生息状況を示す。記号の説明は方法を参照のこと。その右に参考とした論文を示す。

Part A Checklist of Birds in Nagano Prefecture: 長野県鳥類目録

NO	種・亜種和名	学名	分布・生息状況	文献
カモ目 ANSERIFORMES				
カモ科 ANATIDAE				
2-1	コクガン	<i>Branta bernicla nigricans</i> (Lawrence, 1846)	AV	
6	インドガン	<i>Anser indicus</i> (Latham, 1790)	AV	
8-1	ハクガン	<i>Anser caerulescens caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	AV	
9-1	ハイイログアン	<i>Anser anser rubrirostris</i> Swinhoe, 1871	AV	
10	サカツラガン	<i>Anser cygnoid</i> (Linnaeus, 1758)	AV	
11-1	ヒシクイ (オオヒシクイ)	<i>Anser fabalis middendorffii</i> Severtsov, 1873	IV	
11-3	ヒシクイ	<i>Anser fabalis serrirostris</i> Gould, 1852	IV	
12-1	マガン	<i>Anser albifrons albifrons</i> (Scopoli, 1769)	IV	
16-1	コハクチョウ (アメリカコハクチョウ)	<i>Cygnus columbianus columbianus</i> (Ord, 1815)	IV	
16-2	コハクチョウ	<i>Cygnus columbianus bewickii</i> Yarrell, 1830	IV. WV: 松本, 諏訪	
17	オオハクチョウ	<i>Cygnus cygnus</i> (Linnaeus, 1758)	IV	
18	ツクシガモ	<i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758)	AV	
19	アカツクシガモ	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	AV	
21	オシドリ	<i>Aix galericulata</i> (Linnaeus, 1758)	WV, RB	
23	トモエガモ	<i>Sibirionetta formosa</i> (Georgi, 1775)	WV	
24	シマアジ	<i>Spatula querquedula</i> (Linnaeus, 1758)	PV	
26	ハシビロガモ	<i>Spatula chpeata</i> (Linnaeus, 1758)	WV	
27-1	オカヨシガモ	<i>Mareca strepera strepera</i> (Linnaeus, 1758)	WV	
28	ヨシガモ	<i>Mareca falcata</i> (Georgi, 1775)	WV	
29	ヒドリガモ	<i>Mareca penelope</i> (Linnaeus, 1758)	WV	
30	アメリカヒドリ	<i>Mareca americana</i> (Gmelin, 1789)	IV	
32	カルガモ	<i>Anas zonorhyncha</i> Swinhoe, 1866	RB	
33-1	マガモ	<i>Anas platyrhynchos platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	WV. RB: 松本	
34	オナガガモ	<i>Anas acuta</i> Linnaeus, 1758	WV	
35-1	コガモ	<i>Anas crecca crecca</i> Linnaeus, 1758	WV. CB: 松本	
35-2	コガモ (アメリカコガモ)	<i>Anas crecca carolinensis</i> Gmelin, 1789	IV	
37	オオホシハジロ	<i>Aythya valisineria</i> (Wilson, 1814)	IV	
39	ホシハジロ	<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758)	WV	
40	アカハジロ	<i>Aythya baeri</i> (Radde, 1863)	AV	

N	41	メジロガモ	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	AV
N	42	クビワキンクロ	<i>Aythya collaris</i> (Donovan, 1809)	AV
	43	キンクロハジロ	<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus, 1758)	WV
	44-1	スズガモ	<i>Aythya marila marila</i> (Linnaeus, 1761)	IV. WV: 松本, 諏訪
	48	シノリガモ	<i>Histrionicus histrionicus</i> (Linnaeus, 1758)	IV. CB: 北信 11)
	51	ビロードキンクロ	<i>Melanitta stejnegeri</i> (Ridgway, 1887)	AV
	52	クロガモ	<i>Melanitta americana</i> (Swainson, 1832)	AV 12)
N	53	コオリガモ	<i>Clangula hyemalis</i> (Linnaeus, 1758)	AV
	55-1	ホオジロガモ	<i>Bucephala clangula clangula</i> (Linnaeus, 1758)	WV
	56	ミコアイサ	<i>Mergellus albellus</i> (Linnaeus, 1758)	WV
	58-1	カワアイサ	<i>Mergus merganser merganser</i> Linnaeus, 1758	WV
	59	ウミアイサ	<i>Mergus serrator</i> Linnaeus, 1758	IV
	60	コウライアイサ	<i>Mergus squamatus</i> Gould, 1864	AV
キジ目 GALLIFORMES				
キジ科 PHASIANIDAE				
	62-1	ライチョウ	<i>Lagopus muta japonica</i> Clark, 1907	RB, FB, IB: 中アル ブス山系, FB: ハヶ 岳山系
	63-1	ヤマドリ	<i>Syrnaticus soemmerringii scintillans</i> (Gould, 1866)	RB
	64-2	キジ (トウカイキジ)	<i>Phasianus versicolor tohkaidi</i> Momiyama, 1922	RB
	65	ウズラ	<i>Coturnix japonica</i> Temminck & Schlegel, 1849	FB, PV: 佐久, 諏訪, 松本, 上伊那 13)
ヨタカ目 CAPRIMULGIFORMES				
ヨタカ科 CAPRIMULGIDAE				
	66-1	ヨタカ	<i>Caprimulgus jota jota</i> Temminck & Schlegel, 1844	MB
アマツバメ目 APODIFORMES				
アマツバメ科 APODIDAE				
	67-1	ハリオアマツバメ	<i>Hirundapus caudacutus caudacutus</i> (Latham, 1801)	MB, PV
	69-2	アマツバメ	<i>Apus pacificus kurodae</i> (Domaniewski, 1933)	MB, PV
	70-1	ヒメアマツバメ	<i>Apus nipalensis kuntzi</i> Deignan, 1958	IV
ノガン目 OTIDIFORMES				
ノガン科 OTIDIDAE				
	71-1	ノガン	<i>Otis tarda dybowski</i> Taczanowski, 1874	AV
カッコウ目 CUCULIFORMES				
カッコウ科 CUCULIDAE				
N	75-U	オニカッコウ (亜種不明)	<i>Eudynamys scolopaceus</i> ssp.	AV
	79	ジュウイチ	<i>Hierococcyx hyperythrus</i> (Gould, 1856)	MB
	80	ホトトギス	<i>Cuculus poliocephalus</i> Latham, 1790	MB

81-1	セグロカッコウ	<i>Cuculus micropterus micropterus</i> Gould, 1838	IV
82	ツツドリ	<i>Cuculus optatus</i> Gould, 1845	MB
83-1	カッコウ	<i>Cuculus canorus telephonus</i> Heine, 1863	MB
ハト目 COLUMBIFORMES			
ハト科 COLUMBIDAE			
89-1	キジバト	<i>Streptopelia orientalis orientalis</i> (Latham, 1790)	RB
93-1	アオバト	<i>Treron sieboldii sieboldii</i> (Temminck, 1835)	RB, MB
ツル目 GRUIFORMES			
クイナ科 RALLIDAE			
96	クイナ	<i>Rallus indicus</i> Blyth, 1849	WV, FB: 諏訪
100-1	バン	<i>Gallinula chloropus chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	RB
101-1	オオバン	<i>Fulica atra atra</i> Linnaeus, 1758	WV, RB: 諏訪, CB: 松本, 佐久
103-1	ヒクイナ	<i>Zapornia fusca erythrothorax</i> (Temminck & Schlegel, 1849)	IV, FB
105-1	ヒメクイナ	<i>Zapornia pusilla pusilla</i> (Pallas, 1776)	AV
109-1	シロハラクイナ	<i>Amaurornis phoenicurus phoenicurus</i> (Pennant, 1769)	AV
ツル科 GRUIDAE			
111-1	カナダヅル	<i>Antigone canadensis canadensis</i> (Linnaeus, 1758)	AV
112	マナヅル	<i>Antigone vipio</i> (Pallas, 1811)	AV
114	タンチョウ	<i>Grus japonensis</i> (Müller, 1776)	AV
116	ナベヅル	<i>Grus monacha</i> Temminck, 1835	AV
カイツブリ目 ODICIPEDIFORMES			
カイツブリ科 PODICIPEDIDAE			
117-1	カイツブリ	<i>Tachybaptus ruficollis poggei</i> (Reichenow, 1902)	RB
118-1	アカエリカイツブリ	<i>Podiceps grisegena holbollii</i> Reinhardt, 1854	IV
119-1	カンムリカイツブリ	<i>Podiceps cristatus cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	PV, WV, CB: 諏訪, 14) 佐久
120-1	ミミカイツブリ	<i>Podiceps auritus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	IV
121-1	ハジロカイツブリ	<i>Podiceps nigricollis nigricollis</i> Brehm, 1831	PV, WV
チドリ目 CHARADRIIFORMES			
セイタカシギ科 RECURVIROSTRIDAE			
124	セイタカシギ	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758)	IV
チドリ科 (CHARADRIIDAE)			
127	タゲリ	<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	WV
128	ケリ	<i>Vanellus cinereus</i> (Blyth, 1842)	IV, MB: 諏訪, CB: 北信, 南信州, FB: 松本
130	ムナグロ	<i>Pluvialis fulva</i> (Gmelin, 1789)	PV

	131	ダイゼン	<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	IV
	134	イカルチドリ	<i>Charadrius placidus</i> Gray & Gray, 1863	RB
	135-1	コチドリ	<i>Charadrius dubius curonicus</i> Gmelin, 1789	MB
	136-2	シロチドリ	<i>Charadrius alexandrinus nihonensis</i> Deignan, 1941	IV, FB: 長野
N	137-U	オオメダイチドリ (亜種不明)	<i>Charadrius leschenaultii</i> ssp.	AV
	138-2	メダイチドリ	<i>Charadrius mongolus stegmanni</i> Portenko, 1939	IV
タマシギ科 ROSTRATULIDAE				
	141	タマシギ	<i>Rostratula benghalensis</i> (Linnaeus, 1758)	IV, FB
シギ科 SCOLOPACIDAE				
	144-1	チュウシャクシギ	<i>Numenius phaeopus variegatus</i> (Scopoli, 1786)	IV
	145	コシャクシギ	<i>Numenius minutus</i> Gould, 1841	AV
	146	ハウロクシギ	<i>Numenius madagascariensis</i> (Linnaeus, 1766)	IV
	148-1	ダイシャクシギ	<i>Numenius arquata orientalis</i> Brehm, 1831	AV
	149-2	オオソリハシシギ	<i>Limosa lapponica baueri</i> Naumann, 1836	AV
	150-1	オグロシギ	<i>Limosa limosa melanuroides</i> Gould, 1846	IV
	152-1	キョウジョシギ	<i>Arenaria interpres interpres</i> (Linnaeus, 1758)	IV
	153	オバシギ	<i>Calidris tenuirostris</i> (Horsfield, 1821)	IV
	155	エリマキシギ	<i>Calidris pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	IV
	156-1	キリアイ	<i>Calidris falcinellus sibirica</i> (Dresser, 1876)	AV
	157	ウズラシギ	<i>Calidris acuminata</i> (Horsfield, 1821)	IV
N	159	サルハマシギ	<i>Calidris ferruginea</i> (Pontoppidan, 1763)	AV
	160	オジロトウネン	<i>Calidris temminckii</i> (Leisler, 1812)	AV
	161	ヒバリシギ	<i>Calidris subminuta</i> (Middendorff, 1853)	IV
	162	ヘラシギ	<i>Calidris pygmaea</i> (Linnaeus, 1758)	AV
	163	トウネン	<i>Calidris ruficollis</i> (Pallas, 1776)	PV
N	164	ミユビシギ	<i>Calidris alba</i> L(Pallas, 1764)	AV
	165-U	ハマシギ (亜種不明)	<i>Calidris alpina</i> ssp.	PV, WV
N	168	ヨーロッパトウネン	<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	AV
	173	シベリアオオハシシギ	<i>Limnodromus semipalmatus</i> (Blyth, 1848)	AV
	176	ヤマシギ	<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	PV, WV, MB: 佐久
	179-1	アオシギ	<i>Gallinago solitaria japonica</i> (Bonaparte, 1856)	WV
	180	オオジシギ	<i>Gallinago hardwickii</i> (Gray, 1831)	PV, MB: 諏訪, 佐久, CB: 松本 15)
	182	チュウジシギ	<i>Gallinago megala</i> Swinhoe, 1861	IV
	183-1	タシギ	<i>Gallinago gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	WV
	184	ソリハシシギ	<i>Xenus cinereus</i> (Güldenstädt, 1775)	IV
	186	アカエリヒレアシシギ	<i>Phalaropus lobatus</i> (Linnaeus, 1758)	PV
	187	ハイイロヒレアシシギ	<i>Phalaropus fulicarius</i> (Linnaeus, 1758)	AV

	188	イソシギ	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	RB	
	190	クサシギ	<i>Tringa ochropus</i> Linnaeus, 1758	WV, PV	
	192	キアシシギ	<i>Tringa brevipes</i> (Vieillot, 1816)	PV	
	194-1	アカアシシギ	<i>Tringa totanus ussuriensis</i> Buturlin, 1934	IV	
	195	コアオアシシギ	<i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1803)	IV	
	196	タカブシギ	<i>Tringa glareola</i> Linnaeus, 1758	PV	
	197	ツルシギ	<i>Tringa erythropus</i> (Pallas, 1764)	IV	
	198	アオアシシギ	<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	PV	
ツバメチドリ科 GLAREOLIDAE					
	201	ツバメチドリ	<i>Glareola maldivarum</i> Forster, 1795	IV	16)
カモメ科 LARIDAE					
	202-U	クロアジサシ (亜種不明)	<i>Anous stolidus</i> ssp.	AV	
	205-1	シロアジサシ	<i>Gygis alba candida</i> (Gmelin, 1789)	AV	17)
	206-1	ミツツビカモメ	<i>Rissa tridactyla pollicaris</i> Ridgway, 1884	IV	
	213	ユリカモメ	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	IV. WV: 諏訪	
N	214	ズグロカモメ	<i>Saundersilarus saundersi</i> (Swinhoe, 1871)	AV	
	221	ウミネコ	<i>Larus crassirostris</i> Vieillot, 1818	IV. PV: 諏訪	
	222-1	カモメ	<i>Larus canus kamtschatschensis</i> Bonaparte, 1857	IV	
	224-1	シロカモメ	<i>Larus hyperboreus pallidissimus</i> Portenko, 1939	AV	
	226-1	セグロカモメ	<i>Larus vegae vegae</i> Palmén, 1887	IV	
	227	オオセグロカモメ	<i>Larus schistisagus</i> Stejneger, 1884	AV	
N	230	オニアジサシ	<i>Hydroprogne caspia</i> (Pallas, 1770)	AV	
	233-1	コアジサシ	<i>Sternula albifrons sinensis</i> (Gmelin, 1789)	IV. FB: 北信, 長野, 松本, 南信州	
	237-1	マミジロアジサシ	<i>Onychoprion anaethetus anaethetus</i> (Scopoli, 1786)	AV	
	238-U	セグロアジサシ (亜種不明)	<i>Onychoprion fuscatus</i> ssp.	AV	
N	241-1	アジサシ (アカアシアジサシ)	<i>Sterna hirundo minussensis</i> Sushkin, 1925	AV	
	241-2	アジサシ	<i>Sterna hirundo longipennis</i> Nordmann, 1835	IV	
	243-1	クロハラアジサシ	<i>Chlidonias hybrida hybrida</i> (Pallas, 1811)	IV	
	244	ハジロクロハラアジサシ	<i>Chlidonias leucopterus</i> (Temminck, 1815)	AV	
トウゾクカモメ科 STERCORARIIDAE					
	247	トウゾクカモメ	<i>Stercorarius pomarinus</i> (Temminck, 1815)	AV	
	248	クロトウゾクカモメ	<i>Stercorarius parasiticus</i> (Linnaeus, 1758)	AV	
	249-1	シロハラトウゾクカモメ	<i>Stercorarius longicaudus pallescens</i> Løppenthin, 1932	AV	
ウミスズメ科 ALCIDAE					
	255	マダラウミスズメ	<i>Brachyramphus perdix</i> (Pallas, 1811)	AV	

	256-1	ウミスズメ	<i>Synthliboramphus antiquus antiquus</i> (Gmelin, 1789)	IV	
	262	エトロフウミスズメ	<i>Aethia cristatella</i> (Pallas, 1769)	AV	
ネットタイチョウ目 PHAETHONTIFORMES					
ネットタイチョウ科 PHAETHONTIDAE					
	266-1	アカオネットタイチョウ	<i>Phaethon rubricauda melanorhynchos</i> Gmelin, 1789	IV	
	267-1	シラオネットタイチョウ	<i>Phaethon lepturus dorotheae</i> Mathews, 1913	IV	
アビ目 GAVIIFORMES					
アビ科 GAVIIDAE					
	269-1	オオハム	<i>Gavia arctica viridigularis</i> Dwight, 1918	AV	
	270	シロエリオオハム	<i>Gavia pacifica</i> (Lawrence, 1858)	AV	
N	272	ハシジロアビ	<i>Gavia adamsii</i> (Gray, 1859)	AV	
ミズナギドリ目 PROCELLARIIFORMES					
アホウドリ科 DIOMEDEIDAE					
	274	コアホウドリ	<i>Phoebastria immutabilis</i> (Rothschild, 1893)	AV	
ウミツバメ科 HYDROBATIDAE					
	277-1	ハイイロウミツバメ	<i>Hydrobates furcatus furcatus</i> (Gmelin, 1789)	AV	
ミズナギドリ科 PROCELLARIIDAE					
	283-1	フルマカモメ	<i>Fulmarus glacialis rogersii</i> Cassin, 1862	AV	
	289	クビワオオシロハラミズナギドリ	<i>Pterodroma cervicalis</i> (Salvin, 1891)	AV	18)
	291	シロハラミズナギドリ	<i>Pterodroma hypoleuca</i> (Salvin, 1888)	IV	18)
	293	オオミズナギドリ	<i>Calonectris leucomelas</i> (Temminck, 1836)	IV	
	294-1	オナガミズナギドリ	<i>Ardenna pacifica cuneata</i> (Salvin, 1888)	AV	
	297	ハシボソミズナギドリ	<i>Ardenna tenuirostris</i> (Temminck, 1836)	AV	
	300	コミズナギドリ	<i>Puffinus nativitatis</i> Streets, 1877	AV	
	304	アナドリ	<i>Bulweria bulwerii</i> (Jardine & Selby, 1828)	AV	
コウノトリ目 CICONIIFORMES					
コウノトリ科 CICONIIDAE					
	306	コウノトリ	<i>Ciconia boyciana</i> Swinhoe, 1873	IV	
カツオドリ目 SULIFORMES					
ゲンカンドリ科 FREGATIDAE					
	308-1	コゲンカンドリ	<i>Fregata ariel ariel</i> (Gray, 1845)	AV	
カツオドリ科 SULIDAE					
	310-1	アカアシカツオドリ	<i>Sula sula rubripes</i> Gould, 1838	AV	
ウ科 PHALACROCORACIDAE					
N	313-1	ヒメウ	<i>Urile pelagicus pelagicus</i> (Pallas, 1811)	AV	19)
	314	ウミウ	<i>Phalacrocorax capillatus</i> (Temminck & Schlegel, 1849)	IV	
	315-2	カワウ	<i>Phalacrocorax carbo hanedae</i> Kuroda, 1925	RB	

ペリカン目 PELECANIFORMES			
トキ科 THRESKIORNITHIDAE			
317	トキ	<i>Nipponia nippon</i> (Temminck, 1835)	FB. 放鳥個体 AV
319-1	ヘラサギ	<i>Platalea leucorodia leucorodia</i> Linnaeus, 1758	AV
320	クロツラヘラサギ	<i>Platalea minor</i> Temminck & Schlegel, 1849	AV
サギ科 ARDEIDAE			
321-1	サンカノゴイ	<i>Botaurus stellaris stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	IV
322-1	ヨシゴイ	<i>Ixobrychus sinensis sinensis</i> (Gmelin, 1789)	MB
323	オオヨシゴイ	<i>Ixobrychus eurhythmus</i> (Swinhoe, 1873)	AV
326	ミゾゴイ	<i>Gorsachius goisagi</i> (Temminck, 1836)	MB
328-1	ゴイサギ	<i>Nycticorax nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	RB
330-1	ササゴイ	<i>Butorides striata amurensis</i> (Schrenck, 1860)	MB
331	アカガシラサギ	<i>Ardeola bacchus</i> (Bonaparte, 1855)	IV
332-1	アマサギ	<i>Bubulcus ibis coromandus</i> (Boddaert, 1783)	IV. MB: 上伊那, CB: 松本
333-1	アオサギ	<i>Ardea cinerea jouyi</i> Clark, 1907	RB
334-1	ムラサキサギ	<i>Ardea purpurea manilensis</i> Meyen, 1834	IV
335-1	ダイサギ	<i>Ardea alba alba</i> Linnaeus, 1758	WV
335-2	ダイサギ (チュウダイサギ)	<i>Ardea alba modesta</i> Gray, 1831	MB
336-1	チュウサギ	<i>Ardea intermedia intermedia</i> Wagler, 1829	PV. MB: 松本, 上 伊那
337-1	コサギ	<i>Egretta garzetta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	RB
タカ目 ACCIPITRIFORMES			
ミサゴ科 PANDIONIDAE			
343-1	ミサゴ	<i>Pandion haliaetus haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	IV. CB: 長野, 松本
タカ科 ACCIPITRIDAE			
344-1	ハチクマ	<i>Pernis ptilorhynchus orientalis</i> Taczanowski, 1891	MB, PV
N	345	クロハゲワシ	<i>Aegypius monachus</i> (Linnaeus, 1766) AV
347-1	クマタカ	<i>Nisaetus nipalensis orientalis</i> (Temminck & Schlegel, 1844)	RB 20)
350-1	イヌワシ	<i>Aquila chrysaetos japonica</i> Severtsov, 1888	RB
351	アカハラダカ	<i>Accipiter soloensis</i> (Horsfield, 1821)	IV
352-1	ツミ	<i>Accipiter gularis gularis</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	MB, PV
353-1	ハイタカ	<i>Accipiter nisus nisosimilis</i> (Tickell, 1833)	RB
354-1	オオタカ	<i>Accipiter gentilis fujiyamae</i> (Swann & Hartert, 1923)	RB
355	チュウヒ	<i>Circus spilonotus</i> Kaup, 1847	IV. PV: 松本
356	ハイイロチュウヒ	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	IV. PV: 松本

N	358	マダラチュウヒ	<i>Circus melanoleucos</i> (Pennant, 1769)	AV
	359-1	トビ	<i>Milvus migrans lineatus</i> (Gray, 1831)	RB
	360	オオワシ	<i>Haliaeetus pelagicus</i> (Pallas, 1811)	IV. WV: 諏訪
	361-1	オジロワシ	<i>Haliaeetus albicilla albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	IV. WV: 諏訪
	363	サシバ	<i>Butastur indicus</i> (Gmelin, 1788)	MB, PV
	364-1	ケアシノスリ	<i>Buteo lagopus menzbieri</i> Dementiev, 1951	IV
	366-2	ノスリ	<i>Buteo japonicus burmanicus</i> Hume, 1875	RB
フクロウ目 STRIGIFORMES				
フクロウ科 STRIGIDAE				
	367-1	アオバズク	<i>Ninox japonica japonica</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	MB 21)
	369-1	コノハズク	<i>Otus sunia japonicus</i> Temminck & Schlegel, 1844	MB
	371-2	オオコノハズク	<i>Otus semitorques semitorques</i> Temminck & Schlegel, 1844	RB 22)
	372-1	トラフズク	<i>Asio otus otus</i> (Linnaeus, 1758)	WV, IV. FB: 北信, 佐久, 諏訪, 上伊那; 23)
	373-1	コミミズク	<i>Asio flammeus flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	PV. WV: 諏訪, 佐久
N	375-U	ワシミミズク (亜種不明)	<i>Bubo bubo</i> ssp.	AV
	377-3	フクロウ (モミヤマフクロウ)	<i>Strix uralensis momiyamae</i> Taka-Tsukasa, 1931	RB
サイチョウ目 BUCEROTIFORMES				
ヤツガシラ科 UPUPIDAE				
	378-1	ヤツガシラ	<i>Upupa epops saturata</i> Lönnberg, 1909	IV, FB: 佐久, 松本
ブッポウソウ目 CORACIIFORMES				
ブッポウソウ科 CORACIIDAE				
	379-1	ブッポウソウ	<i>Eurystomus orientalis calonyx</i> Sharpe, 1890	MB: 北信, 松本, 上伊那, 南信州. FB: 木曽, 諏訪. CB: 佐久
カワセミ科 ALCEDINIDAE				
	380-1	アカショウビン	<i>Halcyon coromanda major</i> (Temminck & Schlegel, 1848)	MB
	381	ヤマショウビン	<i>Halcyon pileata</i> (Boddaert, 1783)	IV
	384-1	カワセミ	<i>Alcedo atthis bengalensis</i> Gmelin, 1788	RB
	386-2	ヤマセミ	<i>Megaceryle lugubris lugubris</i> (Temminck, 1834)	RB 24)
キツツキ目 PICIFORMES				
キツツキ科 PICIDAE				
	389-2	アリスイ	<i>Jynx torquilla japonica</i> (Bonaparte, 1850)	PV. CB: 諏訪
	390-2	コゲラ	<i>Yungipicus kizuki nippon</i> Kuroda, 1922	RB

	394-3	アカゲラ	<i>Dendrocopos major hondoensis</i> (Kuroda, 1921)	RB	
	396-2	オオアカゲラ	<i>Dendrocopos leucotos stejnegeri</i> (Kuroda, 1921)	RB	
	399-1	アオゲラ	<i>Picus awokera awokera</i> Temminck, 1836	RB	
ハヤブサ目 FALCONIFORMES					
ハヤブサ科 FALCONIDAE					
	402-1	チョウゲンボウ	<i>Falco tinnunculus interstinctus</i> McClelland, 1840	RB	
N	403	アカアシチョウゲンボウ	<i>Falco amurensis</i> Radde, 1863	AV	25)
	404-1	コチョウゲンボウ	<i>Falco columbarius insignis</i> (Clark, 1907)	IV, WV	
	405-1	チゴハヤブサ	<i>Falco subbuteo subbuteo</i> Linnaeus, 1758	PV. MB: 長野, 松本	
	406	シロハヤブサ	<i>Falco rusticolus</i> Linnaeus, 1758	AV	
	407-1	ハヤブサ	<i>Falco peregrinus japonensis</i> Gmelin, 1788	RB	
スズメ目 PASSERIFORMES					
ヤイロチョウ科 PITTIDAE					
	409	ヤイロチョウ	<i>Pitta nympha</i> Temminck & Schlegel, 1850	MB: 南信州	
サンショウクイ科 CAMPEPHAGIDAE					
	411	サンショウクイ	<i>Pericrocotus divaricatus</i> (Raffles, 1822)	MB	
N	412	リュウキュウサンショウクイ	<i>Pericrocotus tegimae</i> Stejneger, 1887	AV	26)
コウライウグイス科 ORIOLIDAE					
	414-1	コウライウグイス	<i>Oriolus chinensis diffusus</i> Sharpe, 1877	AV	
オウチュウ科 DICRURIDAE					
N	417-U	オウチュウ (亜種不明)	<i>Dicrurus macrocercus</i> ssp.	AV	27)
カササギヒタキ科 MONARCHIDAE					
	419-1	サンコウチョウ	<i>Terpsiphone atrocaudata atrocaudata</i> (Eyton, 1839)	MB	
モズ科 LANIIDAE					
	420	オオカラモズ	<i>Lanius sphenocercus</i> Cabanis, 1873	AV	
	421-2	オオモズ	<i>Lanius borealis bianchii</i> Hartert, 1907	オオモズ	IV. WV: 南佐久
	422	チゴモズ	<i>Lanius tigrinus</i> Drapiez, 1828	IV, FB. MB: 北アルプス	
N	424-1	アカモズ (シマアカモズ)	<i>Lanius cristatus lucionensis</i> Linnaeus, 1766	AV	
	424-2	アカモズ	<i>Lanius cristatus superciliosus</i> Latham, 1801	IV, FB. MB: 松本, 上伊那, 南信州	28)
	425-1	モズ	<i>Lanius bucephalus bucephalus</i> Temminck & Schlegel, 1845	RB, MB	
カラス科 CORVIDAE					
	427-2	カケス	<i>Garrulus glandarius japonicus</i> Temminck & Schlegel, 1847	RB	
	429-1	オナガ	<i>Cyanopica cyanus japonica</i> Parrot, 1905	RB	
	430	カササギ	<i>Pica serica</i> Gould, 1845	IV. FB: 北アルプス	

431-2	ホシガラス	<i>Nucifraga caryocatactes japonica</i> Hartert, 1897	RB
433	コクマルガラス	<i>Corvus dauuricus</i> Pallas, 1776	IV
434-1	ミヤマガラス	<i>Corvus frugilegus pastinator</i> Gould, 1845	IV. WV: 北信, 長野, 上田, 佐久
435-1	ハシボソガラス	<i>Corvus corone orientalis</i> Eversmann, 1841	RB
436-2	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos japonensis</i> Bonaparte, 1850	RB
レンジャク科 BOMBYCILLIDAE			
438-1	キレンジャク	<i>Bombycilla garrulus centralasiae</i> Polyakov, 1915	WV
439	ヒレンジャク	<i>Bombycilla japonica</i> (Siebold, 1824)	WV
シジュウカラ科 PARIDAE			
440-1	ヒガラ	<i>Periparus ater insularis</i> (Hellmayr, 1902)	RB
442-1	ヤマガラ	<i>Sittiparus varius varius</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	RB
445-2	コガラ	<i>Poecile montanus restrictus</i> (Hellmayr, 1900)	RB
447-1	シジュウカラ	<i>Parus cinereus minor</i> Temminck & Schlegel, 1848	RB
ツリスガラ科 REMIZIDAE			
448	ツリスガラ	<i>Remiz consobrinus</i> (Swinhoe, 1870)	AV
ヒバリ科 ALAUDIDAE			
450-1	ヒバリ (オオヒバリ)	<i>Alauda arvensis pekinensis</i> Swinhoe, 1863	AV
450-2	ヒバリ (カラフトチュウヒバリ)	<i>Alauda arvensis lonnbergi</i> Hachisuka, 1926	AV
450-3	ヒバリ	<i>Alauda arvensis japonica</i> Temminck & Schlegel, 1848	RB
451-1	ハマヒバリ	<i>Eremophila alpestris flava</i> (Gmelin, 1789)	AV
452-1	ヒメコウテンシ	<i>Calandrella brachydactyla longipennis</i> (Eversmann, 1848)	AV
ヒヨドリ科 PYCNONOTIDAE			
456-1	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis amaurotis</i> (Temminck, 1830)	RB
ツバメ科 HIRUNDINIDAE			
458-1	ショウドウツバメ	<i>Riparia riparia ijimae</i> (Lönnerberg, 1908)	PV
461-2	ツバメ	<i>Hirundo rustica gutturalis</i> Scopoli, 1786	ツバメ MB
462-1	イワツバメ	<i>Delichon dasypus dasypus</i> (Bonaparte, 1850)	MB
463-1	コシアカツバメ	<i>Cecropis daurica japonica</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	PV. FB: 木曽
ウグイス科 CETTIIDAE			
464-2	ウグイス	<i>Horornis diphone cantans</i> (Temminck & Schlegel, 1847)	RB
466	ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i> (Swinhoe, 1863)	MB
エナガ科 AEGITHALIDAE			
467-1	エナガ (シマエナガ)	<i>Aegithalos caudatus japonicus</i> Prazák, 1897	AV

	467-3	エナガ	<i>Aegithalos caudatus trivirgatus</i> (Temminck & Schlegel, 1848)	RB	
ムシクイ科 PHYLLOSCOPIDAE					
N	469	キマユムシクイ	<i>Phylloscopus inornatus</i> (Blyth, 1842)	AV	
N	473-1	ムジセッカ	<i>Phylloscopus fuscatus fuscatus</i> (Blyth, 1842)	AV	29)
	476	センダイムシクイ	<i>Phylloscopus coronatus</i> (Temminck & Schlegel, 1847)	MB	
	479	エゾムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i> Portenko, 1950	MB	
	481	メボソムシクイ	<i>Phylloscopus xanthodryas</i> (Swinhoe, 1863)	MB	
	482	オオムシクイ	<i>Phylloscopus examinandus</i> Stresemann, 1913	PV	
ヨシキリ科 ACROCEPHALIDAE					
	484	オオヨシキリ	<i>Acrocephalus orientalis</i> (Temminck & Schlegel, 1847)	MB	
	485	コヨシキリ	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i> Swinhoe, 1860	FB, IV. MB: 諏訪, 佐久, CB: 長野	
	489-1	ハシブトオオヨシキリ	<i>Arundinax aedon rufescens</i> (Stegmann, 1929)	AV	
センニュウ科 LOCUSTELLIDAE					
	491	エゾセンニュウ	<i>Locustella amnicola</i> Stepanyan, 1972	IV	
N	492-1	オオセッカ	<i>Locustella pryeri pryeri</i> (Seebohm, 1884)	AV	
	494	シマセンニュウ	<i>Locustella ochotensis</i> (Middendorff, 1853)	PV	
	496	マキノセンニュウ	<i>Locustella lanceolata</i> (Temminck, 1840)	IV	30)
セッカ科 CISTICOLIDAE					
	497-1	セッカ	<i>Cisticola juncidis brunniceps</i> (Temminck & Schlegel, 1850)	FB. MB: 諏訪, 上伊那, 南信州	31)
メジロ科 ZOSTEROPIDAE					
	501-1	メジロ	<i>Zosterops japonicus japonicus</i> Temminck & Schlegel, 1845	RB	
クイタダキ科 REGULIDAE					
	502-1	クイタダキ	<i>Regulus regulus japonensis</i> Blakiston, 1862	RB	
ミソサザイ科 TROGLODYTIDAE					
	503-1	ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes fumigatus</i> Temminck, 1835	RB	
ゴジュウカラ科 SITTIDAE					
	504-2	ゴジュウカラ	<i>Sitta europaea amurensis</i> Swinhoe, 1871	RB	
キバシリ科 CETHIIDAE					
	505-2	キバシリ	<i>Certhia familiaris japonica</i> Hartert, 1897	RB	
ムクドリ科 STURNIDAE					
N	506	ギンムクドリ	<i>Spodiopsar sericeus</i> (Gmelin, 1789)	AV	
	507	ムクドリ	<i>Spodiopsar cineraceus</i> (Temminck, 1835)	RB	
	509	コムクドリ	<i>Agropsar philippensis</i> (Pennant, 1781)	MB	
N	512-1	ホシムクドリ	<i>Sturnus vulgaris poltaratskyi</i> Finsch, 1878	AV	

ツグミ科 TURDIDAE				
	514	トラツグミ	<i>Zoothera aurea</i> (Holandre, 1825)	RB
	517-1	マミジロ	<i>Geokichla sibirica davisoni</i> (Hume, 1877)	MB
N	519-U	ウタツグミ (亜種不明)	<i>Turdus philomelos</i> ssp.	AV 32, 33)
	523	クロツグミ	<i>Turdus cardis</i> Temminck, 1831	MB
	524	カラアカハラ	<i>Turdus hortulorum</i> Sclater, 1863	AV
	525	マミチャジナイ	<i>Turdus obscurus</i> Gmelin, 1789	PV
	526	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i> Gmelin, 1789	WV
	527-2	アカハラ	<i>Turdus chrysolaus chrysolaus</i> Temminck, 1832	MB
	528	アカコッコ	<i>Turdus celaenops</i> Stejneger, 1887	AV
	529	ノハラツグミ	<i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758	AV
	531	ツグミ	<i>Turdus eunomus</i> Temminck, 1831	WV
	532	ハチジョウツグミ	<i>Turdus naumanni</i> Temminck, 1820	IV
ヒタキ科 MUSCICAPIDAE				
	533	エゾビタキ	<i>Muscicapa griseisticta</i> (Swinhoe, 1861)	PV
	534-1	サメビタキ	<i>Muscicapa sibirica sibirica</i> Gmelin, 1789	MB
	537-1	コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica dauurica</i> Pallas, 1811	MB
	539-2	オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana cyanomelana</i> (Temminck, 1829)	MB
	543	ノゴマ	<i>Calliope calliope</i> (Pallas, 1776)	PV
	544-1	コルリ	<i>Larvivora cyane nechaevi</i> (Red'kin, 2006)	MB
	545-1	コマドリ	<i>Larvivora akahige akahige</i> (Temminck, 1835)	MB
	548	シマゴマ	<i>Larvivora sibilans</i> Swinhoe, 1863	AV
	549	マミジロキビタキ	<i>Ficedula zanthopygia</i> (Hay, 1845)	AV
	550	キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i> (Temminck, 1836)	MB
	552	ムギマキ	<i>Ficedula mugimaki</i> (Temminck, 1836)	IV. PV: 長野
N	553	ニシオジロビタキ	<i>Ficedula parva</i> (Bechstein, 1792)	AV
N	554	オジロビタキ	<i>Ficedula albicilla</i> (Pallas, 1811)	AV
	556	ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i> (Pallas, 1773)	RB
	561-1	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus auroreus auroreus</i> (Pallas, 1776)	WV, RB 34, 35)
N	563	コシジロイソヒヨドリ	<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)	AV
	564-2	イソヒヨドリ	<i>Monticola solitarius philippensis</i> (Müller, 1776)	IV. CB: 南信州
	568	ノビタキ	<i>Saxicola stejnegeri</i> (Parrot, 1908)	MB, PV
カワガラス科 CINCLIDAE				
	573-1	カワガラス	<i>Cinclus pallasii pallasii</i> Temminck, 1820	RB
スズメ科 PASSERIDAE				
	574-1	ニューナイスズメ	<i>Passer cinnamomeus rutilans</i> (Temminck, 1836)	MB, PV
	575-1	スズメ	<i>Passer montanus saturatus</i> Stejneger, 1885	RB
イワヒバリ科 PRUNELLIDAE				

	577-1	イワヒバリ	<i>Prunella collaris erythropygia</i> (Swinhoe, 1870)	RB
	578-U	ヤマヒバリ (亜種不明)	<i>Prunella montanella</i> ssp.	IV
	579	カヤクグリ	<i>Prunella rubida</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	RB
セキレイ科 MOTACILLIDAE				
	580	イワミセキレイ	<i>Dendronanthus indicus</i> (Gmelin, 1789)	AV
	582-U	ツメナガセキレイ (亜種不明)	<i>Motacilla tschutschensis</i> ssp.	AV
	584-1	キセキレイ	<i>Motacilla cinerea cinerea</i> Tunstall, 1771	RB
	585-3	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba lugens</i> Gloger, 1829	RB
	585-4	ハクセキレイ (ホオジロハクセキレイ)	<i>Motacilla alba leucopsis</i> Gould, 1838	IV
	586	セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i> Sharpe, 1885	RB
N	587-1	マミジロタヒバリ	<i>Anthus richardi richardi</i> Vieillot, 1818	AV
	591-2	ビンズイ	<i>Anthus hodgsoni hodgsoni</i> Richmond, 1907	MB, RB
	594	ムネアカタヒバリ	<i>Anthus cervinus</i> (Pallas, 1811)	IV
	595-1	タヒバリ	<i>Anthus rubescens japonicus</i> Temminck & Schlegel, 1847	WV
アトリ科 FRINGILLIDAE				
	597	アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i> Linnaeus, 1758	WV
	598-1	シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes japonicus</i> Temminck & Schlegel, 1848	WV. CB: 諏訪, 佐久
	599-1	コイカル	<i>Eophona migratoria migratoria</i> Hartert, 1903	IV
	600-1	イカル	<i>Eophona personata personata</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	RB
	601-2	ギンザンマシコ	<i>Pinicola enucleator sakhalinensis</i> Buturlin, 1915	AV
	602-2	ウソ (ベニバラウソ)	<i>Pyrrhula pyrrhula cassinii</i> Baird, 1869	AV
	602-3	ウソ (アカウソ)	<i>Pyrrhula pyrrhula rosacea</i> Seeböhm, 1882	WV
	602-4	ウソ	<i>Pyrrhula pyrrhula griseiventris</i> Lafresnaye, 1841	RB
	603-1	ハギマシコ	<i>Leucosticte arctoa brunneonucha</i> (Brandt, 1842)	WV
	606-1	ベニマシコ	<i>Carpodacus sibiricus sanguinolentus</i> (Temminck & Schlegel, 1848)	WV
	607-1	オオマシコ	<i>Carpodacus roseus portenkoi</i> Browning, 1988	WV
	608-1	カワラヒワ (オオカワラヒワ)	<i>Chloris sinica kawarahiba</i> (Temminck, 1836)	WV
	608-2	カワラヒワ	<i>Chloris sinica minor</i> (Temminck & Schlegel, 1848)	RB
	610-1	ベニヒワ	<i>Acanthis flammea flammea</i> (Linnaeus, 1758)	IV
	610-2	コベニヒワ	<i>Acanthis flammea exilipes</i> (Coues, 1862)	AV
	611-1	イスカ	<i>Loxia curvirostra japonica</i> Ridgway, 1884	WV. CB: 諏訪, 上田, 佐久, 松本. FB: 北信, 長野, 北アルプス

612-1	ナキイスカ	<i>Loxia leucoptera bifasciata</i> (Brehm, 1827)	AV	
613	マヒワ	<i>Spinus spinus</i> (Linnaeus, 1758)	WV	
ツメナガホオジロ科 CALCARIIDAE				
614-1	ツメナガホオジロ	<i>Calcarius lapponicus coloratus</i> Ridgway, 1898	AV	
615-1	ユキホオジロ	<i>Plectrophenax nivalis vlasowae</i> Portenko, 1937	AV	
ホオジロ科 EMBERIZIDAE				
616-1	キアオジ	<i>Emberiza citrinella erythrogegens</i> Brehm, 1855	AV	
617-1	シラガホオジロ	<i>Emberiza leucocephalos leucocephalos</i> Gmelin, 1771	IV, WV: 上伊那	36)
618-1	ホオジロ	<i>Emberiza cioides ciopsis</i> Bonaparte, 1850	RB	
621	シロハラホオジロ	<i>Emberiza tristrami</i> Swinhoe, 1870	AV	
622-1	ホオアカ	<i>Emberiza fucata fucata</i> Pallas, 1776	MB, PV	
623	コホオアカ	<i>Emberiza pusilla</i> Pallas, 1776	IV	37)
N	624	キマユホオジロ	<i>Emberiza chrysophrys</i> Pallas, 1776	AV
625-1	カシラダカ	<i>Emberiza rustica latifascia</i> Portenko, 1930	WV	
626-1	ミヤマホオジロ	<i>Emberiza elegans elegans</i> Temminck, 1836	WV	
627-1	シマアオジ	<i>Emberiza aureola ornata</i> Shulpin, 1928	AV	
628	シマノジコ	<i>Emberiza rutila</i> Pallas, 1776	AV	
631	ノジコ	<i>Emberiza sulphurata</i> Temminck & Schlegel, 1848	MB	
N	632-1	シベリアアオジ	<i>Emberiza spodocephala spodocephala</i> Pallas, 1776	IV
633	アオジ	<i>Emberiza personata</i> Temminck, 1836	RB, MB	
634	クロジ	<i>Emberiza variabilis</i> Temminck, 1836	MB, PV, RB: 南信州	
635-1	シベリアジュリン	<i>Emberiza pallasi polaris</i> Middendorff, 1853	AV	
636-1	コジュリン	<i>Emberiza yessoensis yessoensis</i> (Swinhoe, 1874)	IV, FB: 諏訪, 佐久	
637-1	オオジュリン	<i>Emberiza schoeniclus pyrrhulina</i> (Swinhoe, 1876)	PV, WV	
Part B Introduced Species and Subspecies: 人為的に長野県に導入された種				
カモ目 ANSERIFORMES				
カモ科 ANATIDAE				
1-1	オオカナダガン	<i>Branta canadensis moffitti</i> Aldrich, 1946	根絶	9)
3	コブハクチョウ	<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1789)	IV	
キジ目 GALLIFORMES				
ハウズラ科 ODONTOPHORIDAE				
4	コリンウズラ (亜種不明)	<i>Colinus virginianus</i> ssp.	AV	
N	カンムリウズラ (亜種不明)	<i>Callipepla californica</i> ssp.	AV	
キジ科 PHASIANIDAE				
N	6	タイリクキジ	<i>Phasianus colchicus karpowi</i> Buturlin, 1904	RB
9	コジュケイ	<i>Bambusicola thoracicus</i> (Temminck, 1815)	RB	
ハト目 COLUMBIFORMES				

ハト科 COLUMBIDAE				
11	カラバト (ドバト)	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	RB	
スズメ目 PASSERIFORMES				
メジロ科 ZOSTEROPIDAE				
N	メジロ属 3 種のいずれか	<i>Zosterops kikuyuensis, euryzocotus, mbuluensis</i>	AV	
ソウシチョウ科 LEIOTHRIXIDAE				
25-U	ソウシチョウ (亜種不明)	<i>Leiothrix lutea</i> ssp.	RB	10, 38)
26-U	ガビチョウ (亜種不明)	<i>Garrulax canorus</i> ssp.	RB	10, 39)
29	カオグロガビチョウ	<i>Pterorhinus perspicillatus</i> (Gmelin, 1789)	AV	

長野県における風しん第5期定期接種対象者の抗体保有状況 （平成28年度～令和5年度）

加茂奈緒子¹・竹節愛莉¹・藤井ますみ^{1,2}・
竹内道子¹・小野諭子^{1,3}・橋井真実¹

1 はじめに

風しんは、風しんウイルスを原因とする感染症で、一般的に予後良好な疾患であるが、免疫のない妊娠初期の女性が風しんに罹患すると、出生児に心疾患や難聴、白内障などを特徴とする先天性風しん症候群と呼ばれる障がいを引き起こすことがある^{1), 2)}。風しんには有効性、安全性に優れたワクチンがあるため、これを用いて先天性風しん症候群の発生抑制を含めた風しんの排除を達成し、維持することが世界的目標になっている³⁾。

そうした中、平成30年度から令和元年度にかけて30～40歳代の男性を中心とする風しんが全国的に流行し、令和元年第4週には先天性風しん症候群の発生が国内で確認された^{4), 5)}。これを受けて厚生労働省は、風しんの追加的対策として予防接種法施行令等の一部を改正し、これまで公的予防接種を受ける機会がなかった昭和37年4月2日から昭和54年4月1日までに生まれた男性を対象に、第5期定期接種と呼ばれる定期予防接種を実施する方針を決定した^{6)～8)}。

第5期定期接種の概要を表1に示す^{9)～13)}。第5期定期接種は抗体価検査を前提とし、抗体価が低い場合のみ麻しん・風しん混合ワクチン（以下、「MRワクチン」という。）接種の対象とすることや、市町村が対象者に配布するクーポン券は年度ごとに配布対象を定め段階的に配布することなど、ワクチンの

需給バランス等を考慮した制度設計が行われた。

今回、平成28年度から令和5年度までの8年間の、長野県内における風しん第5期定期接種対象者の風しん抗体保有状況についてまとめたので、その概要を報告する。

なお、本調査は長野県環境保全研究所倫理審査委員会による審査を受け、承認を得て実施した。

2 調査対象及び方法

2.1 調査対象

平成28年度から令和5年度までの8年間に、感染症流行予測調査事業¹⁴⁾の風しん感受性調査への協力で同意が得られた被験者の中から、第5期定期接種の対象者（昭和37年4月2日から昭和54年4月1日までに生まれた男性）208人を調査対象とし、年度ごとの対象者数を表2に示した。

2.2 調査方法

対象者から採取された血清を用いて、風しんウイルスに対する抗体価を測定した。抗体価の測定は、感染症流行予測調査事業検査術式^{15), 16)}に従い、赤血球凝集抑制（Hemagglutination Inhibition、以下「HI」という。）試験により行った（図1）。抗原には風疹ウイルス HI 試薬「生研」（デンカ株式会社）を用い、その他の試薬は自家調製したものをを用いた。

表1 風しん第5期定期接種の概要

対 象	昭和37年4月2日から昭和54年4月1日までに生まれた男性
実施期間	令和元年度から令和6年度までの6年間
実施方法	① 市町村から対象者にクーポン券を配布 ② 対象者はクーポン券を利用して、風しんウイルスに対する抗体価検査を受検（原則無料） ・ワクチンの効率的な使用のため、抗体価検査が前提となる ③ 十分な抗体価がない対象者は、クーポン券を利用してワクチン接種を受ける（原則無料） ・接種するワクチンは、麻しん・風しん混合ワクチン（MRワクチン）が使用される

1 長野県環境保全研究所 感染症部 〒380-0944 長野市安茂里米村 1978
2 現：長野県立総合リハビリテーションセンター 〒381-8577 長野市大字下駒沢 618-1
3 現：長野県松本保健福祉事務所 健康づくり支援課 〒390-0852 松本市大字島立 1020

表 2 年度別風しん HI 抗体保有状況

	年度	対象者数（人）			HI抗体価（倍）										抗体保有率 （％）
		全体	37～43* 歳群	44～53* 歳群	<8	8	16	32	64	128	256	512	1,024≧		
第5期定期接種 開始前	平成28年度	24	16	8	6	1	2	4	5	5	0	1	0	75.0	
	平成29年度	20	11	9	4	0	4	2	4	5	0	1	0	80.0	
	平成30年度	22	9	13	7	0	1	1	5	3	2	2	1	68.2	
	小計	66	36	30	17	1	7	7	14	13	2	4	1	74.2	
第5期定期接種 開始後	令和元年度	20	7	13	4	0	1	1	6	5	1	2	0	80.0	
	令和2年度	21	5	16	6	1	0	4	4	5	0	0	1	71.4	
	令和3年度	37	8	29	4	1	1	7	5	9	9	1	0	89.2	
	令和4年度	28	8	20	3	0	2	5	2	6	8	1	1	89.3	
	令和5年度	36	15	21	1	0	2	6	3	8	10	6	0	97.2	
	小計	142	43	99	18	2	6	23	20	33	28	10	2	87.3	
計		208	79	129	35	3	13	30	34	46	30	14	3	83.2	

* 年齢は平成28年4月1日時点

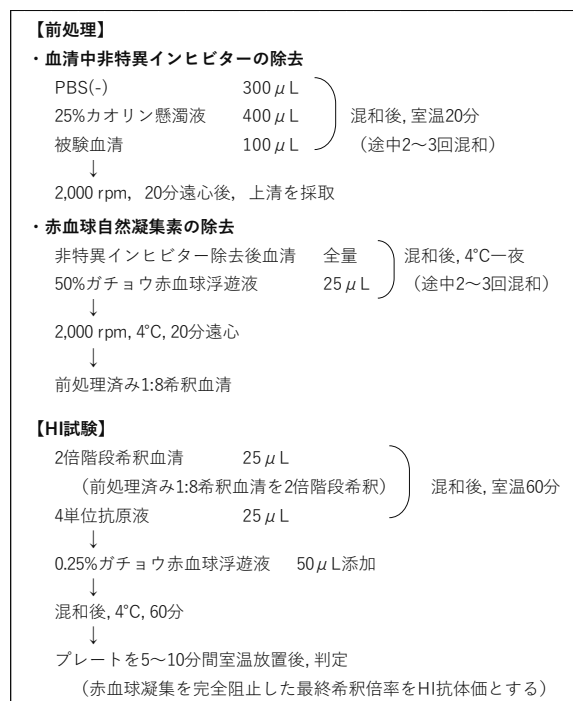


図 1 風しん HI 試験の流れ

2. 3 集計方法

HI 試験により抗体価 8 倍以上となった場合を抗体陽性¹⁷⁾として、年度別の抗体保有率を算出した。

また、第5期定期接種開始前後の抗体保有率を比較するため、平成28年度から平成30年度までを開始前、令和元年度から令和5年度までを開始後として年度ごとにまとめ、それぞれの抗体保有率を算出した。

更に、クーポン券の段階的配布では、対象世代の中でも風しん患者数が多かった若い年代から配布された¹⁰⁾ことから、初年度（令和元年度）の配布対象である昭和47年4月2日から昭和54年4月1日までに生まれた37～43歳群79人と、初年度の配布対象外である昭和37年4月2日から昭和47年4月1日までに生まれた44～53歳群129人（それぞれ年齢は平成28年4月1日時点）に分け、年齢群別の抗体保有率の変化を比較した。なお、クーポン券が段階的配布されたのは初年度のみで、令和2年度以降は全対象者への積極的な配布を検討するよう国の方針が変更され¹⁸⁾、市町村ごとに配布対象が異なることが考えられたため、初年度の配布対象とそれ以外の比較とした。

あわせて、対象者の風しん含有ワクチン接種歴、風しんり患歴についても集計を行った。

3 結果及び考察

3. 1 年度別風しん抗体保有状況

平成28年度から令和5年度までの、年度別抗体保有状況を表2に示した。

第5期定期接種対象者の抗体保有率は、平成28年度から令和2年度までは68.2～80.0%で推移していたが、令和3年度は89.2%、令和4年度は89.3%、令和5年度は97.2%と上昇傾向がみられた。

厚生労働省の政策である風しんの追加的対策における実施期間と目標の改正について、表3にまとめ

表 3 風しんの追加的対策における実施期間と目標の改正概要

	改正前	改正後（令和3年12月改正）
実施期間	令和元年度から令和3年度まで	令和元年度から令和6年度まで
目 標	・令和2年7月までに、対象世代の男性の抗体保有率を85%に引き上げる ・令和3年度末までに、対象世代の男性の抗体保有率を90%に引き上げる	・令和4年12月までに、対象世代の男性の抗体保有率を85%に引き上げる ・令和6年度末までに、対象世代の男性の抗体保有率を90%に引き上げる

た。追加的対策では当初、第5期定期接種は令和元年度から令和3年度までの3年間実施される予定であったが、令和元年度末からの新型コロナウイルス感染症の流行による影響を受けて当初の目標を期間内に達成することが難しいと判断されたことから、厚生労働省は令和3年12月に第5期定期接種の実施期間を3年間延長して令和6年度までとすることを決定し¹³⁾、目標を変更した^{9)、11)}。今回の調査において、本県では当初の実施期間である令和3年度までに掲げられた目標を達成することはできなかったが、「抗体保有率85%」を令和3年度に、「90%」を令和5年度に達成していたことが確認できた。

また、第5期定期接種の開始前後で抗体保有率を比較すると、開始前3年間の平均は74.2%であったのに対し、開始後5年間の平均は87.3%で、有意差が認められた(χ^2 検定, 有意水準5%, $p=0.02$)。

長野県は、クーポン券を使用した抗体検査の実施者割合が令和6年11月時点で44.4%と全国平均(32.0%)よりも高く、岩手県、富山県、秋田県、滋賀県に次いで全国5番目に高い¹⁹⁾ことから、追加的対策の効果として、抗体非保有者の多くがワクチン接種により抗体を獲得したことが推察された。

3.2 年齢群別風しん抗体保有状況

年度別、年齢群別風しん抗体保有状況の推移を図2に示した。

37～43歳群の抗体保有率は、第5期定期接種開始前には62.5～90.9%であったが、開始後は5年間連続で100%を維持していた。接種開始後すぐに抗体保有率が100%に達していることから、この年代では家族に妊娠可能な年齢の女性や、小児期に行われている2回の定期接種(第1期、第2期定期接種)を終えていない小児がいる²⁰⁾などの理由から自身の抗体価の把握やワクチン接種に前向きな人が多かったことが推察された。

44～53歳群では、平成28年度の抗体保有率は100%であったが、平成29年度から令和2年度まで

は61.5～69.2%と37～43歳群に比べて低く推移していた。この年齢群は令和元年度のクーポン券配布対象ではなく、令和2年度も市町村によっては当初の計画どおり段階的な配布を行なったなど、クーポン券が手元にない対象者が存在した可能性が考えられた。しかし、令和3年度以降は上昇傾向がみられ、令和5年度には95.2%まで上昇した。これは、クーポン券を当初の計画どおり段階的に配布した市町村においても令和3年度には全対象者がクーポン券を手にしたことに加え、令和元年度末からの新型コロナウイルス感染症の流行においてワクチン接種の重要性が広く周知されたことも影響した可能性が考えられた。第5期定期接種の対象者全体における追加的対策の目標達成には、この年齢群の抗体保有率の上昇が大きく関わっていたことが推察された。

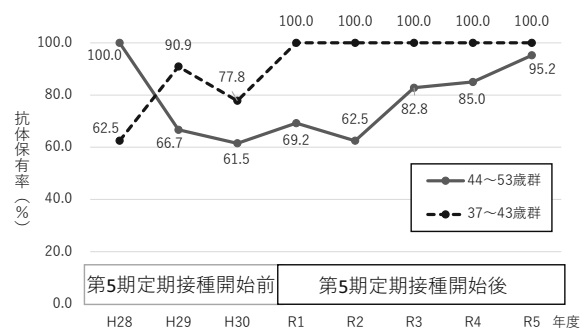


図2 年度別・年齢群別風しん抗体保有状況の推移

3.3 風しん含有ワクチン接種状況と接種歴別抗体保有状況

年齢群別の風しん含有ワクチン接種状況を第5期定期接種開始前後で比較すると、すべてにおいて接種歴不明が最も多かった(図3)。接種歴有りの割合は、37～43歳群では第5期定期接種開始前6.7%から開始後14.1%に、44～53歳群では接種開始前8.3%から開始後20.9%とともに増加していた。

感染症流行予測調査事業で使用した接種歴調査票には、風しん含有ワクチンとして風しんワクチン・

MR ワクチン・MMR（麻しん・おたふくかぜ・風しん混合）ワクチンの3種類が掲載され、それぞれについて接種の有無と接種年月を記載するようになっており²¹⁾、令和元年以降に第5期定期接種を含むMR ワクチンを接種した人は接種歴有りの群のうち25.0%であった。令和4年度から調査票にMR ワクチンに関する注釈を加えたことでMR ワクチン接種歴有りの回答が増加し、MR ワクチン接種歴有りの群のうち、令和4年度、5年度の調査で接種歴有りと回答した人が53.3%を占めた。このことから、令和3年度以前の調査では、第5期定期接種によるワクチン接種を受けたものの、ワクチンの種類を把握しておらず不明と回答した人が存在する可能性が考えられた。

年齢群別、ワクチン接種歴別の抗体保有状況を図4に示した。

接種歴有りの場合の抗体保有率は、37～43歳群では100%であったが、44～53歳群では75.0%と低く、一度のワクチン接種では抗体を獲得できない場合もある²⁾ことが示唆された。

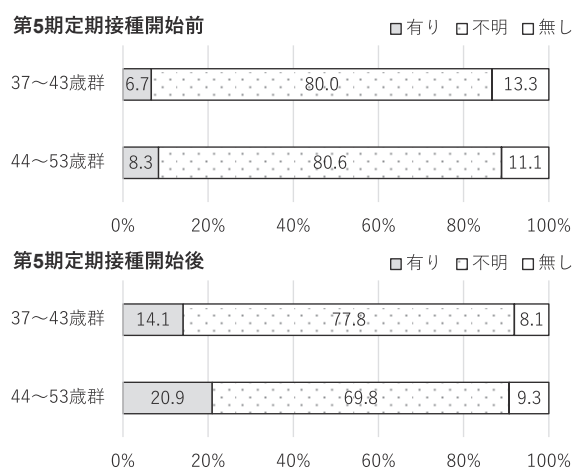


図3 第5期定期接種開始前後における年齢群別ワクチン接種状況

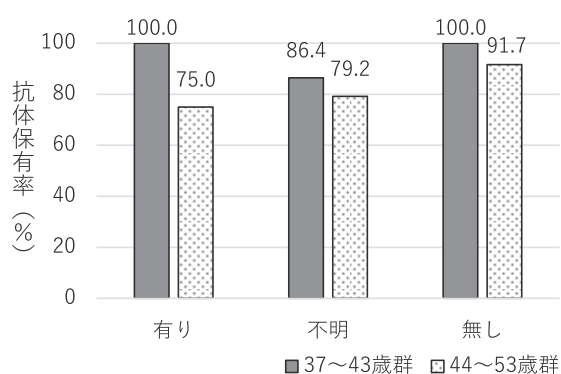


図4 年齢群別・接種歴別抗体保有状況

3.4 風しんり患状況とり患歴別抗体保有状況

年齢群別の風しんり患状況を図5に示した。

37～43歳群と44～53歳群どちらも、り患歴不明が最も多かった。り患歴有りの割合は、37～43歳群12.7%、44～53歳群19.4%と同程度であった。り患歴有りのうち、り患した時期が確認できたのは28.6%で、昭和49年から平成9年にかけてのり患であった。

年齢群別、り患歴別抗体保有状況を図6に示した。

り患歴有りの場合の抗体保有率は、37～43歳群で100%、44～53歳群で96.0%と、ともに高かった。風しんは、感染後に大部分の人が終生免疫を獲得するとされており²²⁾、平成9年以前のり患時に得た抗体を保持し続けていることがうかがえた。

また、接種歴、り患歴ともに「無し」であるものの抗体を保有しているケースも確認できた（全体の3.4%）。風しんウイルスに感染しても15～30%程度の割合で明らかな症状がない不顕性感染が起きるといわれており²⁾、感染に気付かないまま抗体を獲得した可能性が考えられた。風しんは、平成6年までは大規模な流行が約5年ごとに発生しており、それ以降も平成16年、平成25年、平成30年に流行している²³⁾ことから、これらの流行の際に不顕性感染を起こしていた可能性が考えられた。

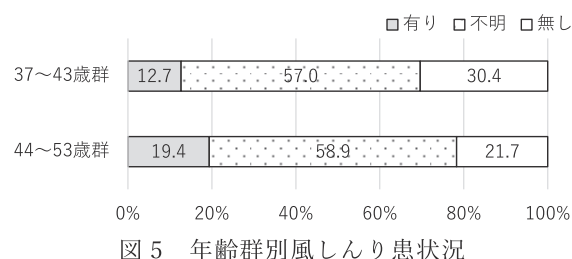


図5 年齢群別風しんり患状況

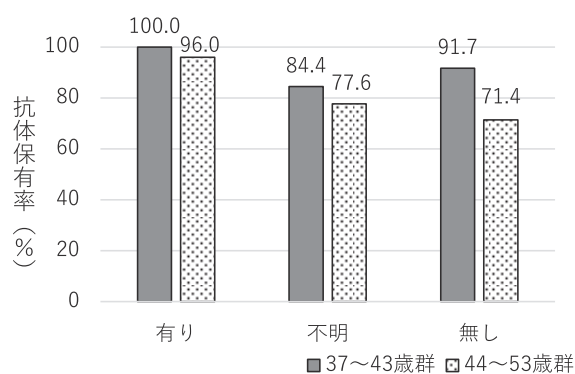


図6 年齢群別・り患歴別抗体保有状況

4 まとめ

先天性風しん症候群の予防には、妊娠可能年齢の女性だけではなく、社会全体の抗体保有率を上昇させ、風しんの流行を抑えることが重要である。令和5年度感染症流行予測調査結果²⁴⁾によると、長野県内の全年齢の調査対象者（309人）における風しん抗体保有率は95.5%で、調査開始以降最も高かった。本調査の結果から、第5期定期接種対象者の抗体保有率が上昇したことで全体の抗体保有率も上昇し、風しんの流行抑制につながると考えられた。令和6年度末まで延期された第5期定期接種実施期間中に、残る検査未実施者が自身の抗体価を把握し、抗体非保有者がワクチン接種を受けることで、更なる抗体保有率の上昇が期待される。

今回の調査では、年度ごとの第5期定期接種対象者数が20～37人と少ないため、本調査上では抗体保有率の上昇を確認できたが、県内の状況を的確に反映していない可能性もある。今後も、引き続き感染症流行予測調査事業を通じて、第5期定期接種対象者も含め、県内の風しんの抗体保有状況に注視していきたい。

謝 辞

感染症流行予測調査事業における検体採取にご協力いただきました皆様と、長野県健康福祉部疾病・感染症対策課、県下保健福祉事務所各位に感謝いたします。

文 献

- 厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業分担研究班「風疹流行にともなう母児感染の予防対策構築に関する研究」、風疹流行および先天性風疹症候群の発生抑制に関する緊急提言、平成16年8月
- 国立感染症研究所、風疹Q&A（2018年1月30日改訂）：<https://www.niid.go.jp/niid/ja/rubellaqa.html>（2024年12月確認）
- WHO, MEASLES & RUBELLA STRATEGIC FRAMEWORK 2021-2030
- 国立感染症研究所感染症疫学センター、風疹流行に関する緊急情報：2019年1月7日現在
- 国立感染症研究所感染症疫学センター、風疹流行に関する緊急情報：2020年1月8日現在
- 厚生労働省健康局長通知（平成31年2月1日付け健発0201第2号）予防接種法施行令の一部を改正する政令等の施行等について
- 厚生労働省保健局国民健康保険課事務連絡（平成31年2月1日付け事務連絡）風しんに関する追加的対策の実施について
- 国立感染症研究所・厚生労働省健康局結核感染症課（2019）風しんの定期接種制度の変遷について、病原微生物検出情報、40（8）：130-131
- 厚生労働省、風しんの追加的対策について：https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekaku-kansenshou/rubella/index_00001.html（2025年1月確認）
- 厚生労働省、昭和37年4月2日から昭和54年4月1日までの間に生まれた男性を対象に実施する風しんの抗体検査及び予防接種法第5条第1項の規定に基づく風しんの第5期の定期接種の実施に向けた手引き（第3版）2019年10月31日改正：5-10
- 厚生労働省、昭和37年4月2日から昭和54年4月1日までの間に生まれた男性を対象に実施する風しんの抗体検査及び予防接種法第5条第1項の規定に基づく風しんの第5期の定期接種の実施に向けた手引き（第4版）2022年2月16日改正：5-6
- 国立感染症研究所・厚生労働省健康局結核感染症課（2022）2018年の風疹の感染拡大を受けた第5期定期接種のこれまでとこれから、病原微生物検出情報、43（2）：40-42
- 厚生労働省健康局健康課長・結核感染症課長通知、（令和4年2月16日付け健健発0216第1号・健感発0216第2号）風しんの追加的対策に係る今後の対応について（協力依頼）
- 長野県健康福祉部、感染症流行予測調査：<https://www.pref.nagano.lg.jp/kansensho-taisaku/kenko/kenko/kansensho/joho/yosoku.html>（2025年1月確認）
- 厚生労働省健康局結核感染症課、国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会、感染症流行予測調査事業検査術式平成14年6月：40-46
- 厚生労働省健康局結核感染症課、国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会、感染症流行予測調査事業検査術式令和元年度改訂版：49-54
- デンカ株式会社、風疹ウイルスHI試薬「生研」

- 添付文書：https://www.info.pmda.go.jp/download/ivd/PDF/470154_16200EZZ01457000_A_02_02.pdf (2024 年 11 月確認)
- 18) 厚生労働省健康局健康課, 厚生労働省健康局結核感染症課事務連絡 (令和元年 12 月 20 日付け事務連絡) 風しんの追加的対策に係る令和 2 年度の対応について (協力依頼)
- 19) 国立感染症研究所感染症疫学センター, 風疹に関する疫学情報 (2025 年 1 月 29 日現在)
- 20) UFJ 総合研究所, 子育て支援策等に関する調査研究報告書: 6-11
- 21) 長野県健康福祉部感染症対策課, 令和 5 年度感染症流行予測調査実施要領: 15-16
- 22) 東京都感染症情報センター, 風しん Q&A, I 風しんの基礎知識: <https://idsc.tmiph.metro.tokyo.lg.jp/diseases/rubella/rubellaqa/fushinqa1/> (2025 年 1 月確認)
- 23) 厚生労働省, 風しんについて: https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/kekkaku-kansenshou/rubella/index.html (2024 年 12 月確認)
- 24) 長野県健康福祉部, 令和 5 年度感染症流行予測調査事業: https://www.pref.nagano.lg.jp/kansensho-taisaku/kenko/kenko/kansensho/joho/documents/r05ryuukouyosoku_kaisekikekka.pdf (2025 年 1 月確認)

Serological Analysis of the 5th phase Rubella vaccination in Nagano Prefecture (2016-2023)

Naoko KAMO¹, Airi TAKEFUSHI¹, Masumi FUJII^{1,2}, Michiko TAKEUCHI¹,
Satoko ONO^{1,3}, Mami HASHII¹

1 *Infectious Disease Division, Nagano Environmental Conservation
Research Institute, 1978 Komemura, Amori, Nagano 380-0944, Japan*

2 *Present address: Nagano Prefectural General Rehabilitation Center,
618-1 Shimokomazawa, Nagano 381-8577, Japan*

3 *Present address: Matsumoto Health and welfare Office, 1020 Shimadachi,
Matsumoto 390-0852, Japan*

長野県に流通する農産物中の農薬残留実態及び県民健康・栄養調査に基づく農薬摂取量の推定【第2報】（令和3年度～5年度）

山本明彦¹・小山和志¹・本間大輔^{1,2}・山田啓子^{1,3}・
竹澤有紗¹・上沼由佳^{1,4}・小林哲也^{1,5}・山下晃子^{1,6}

令和3年度から5年度までの3年間に当所で行った農産物中の残留農薬の検査結果を集計した。その結果、国内産農産物からは殺菌剤のボスカリドが最も多く検出され、輸入農産物からは殺虫剤のクロルピリホスが最も多く検出された。前報の集計結果と比較したところ、令和元年度からの5年間に国内外で汎用される農薬の種類について大きな変化がなかったと推察された。

また、令和4年度県民健康・栄養調査に基づく食品の一日平均摂取量と検出した農薬の平均濃度から、検出数が多かった農薬の推定摂取量を算出し、許容一日摂取量（Acceptable Daily Intake（ADI））と比較した。その結果、推定摂取量のADIに対する占有率は0.01%～1.29%であり、県民の日々の平均的な食品摂取量では健康に影響が出る残留量ではないことが推察された。前報の結果との比較から、推定摂取量についても令和元年度からの5年間で大きな変化がなかったと推察された。

キーワード：農産物、残留農薬、県民健康・栄養調査、農薬摂取量、許容一日摂取量、ADI、農薬使用の変化

1 はじめに

当所では県内に流通している食品の安全性を確保するため、県が年度ごとに策定した食品衛生監視指導計画¹⁾に基づき農産物、畜産物を中心に残留農薬検査を実施している。これまで、食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン²⁾（以下「妥当性評価ガイドライン」という。）に基づき、妥当性が確認された項目で検査を行ってきた。

北原らによる前報³⁾では、令和元年度から2年度の残留農薬検査結果及び令和元年度県民健康・栄養調査の食品摂取量を用いて流通する農産物からの農薬摂取量を推定し、許容一日摂取量⁴⁾（ヒトが一生涯その農薬を毎日摂取し続けても健康に影響がないと推定される1日当たり体重1kg当たりの量（以下「ADI」という。））と比較した。本報では、前報の結果との比較を可能とするため、前報と同様の方法で、令和3年度から5年度の残留農薬検査結果及び令和4年度県民健康・栄養調査の食品摂取量を用いて流通する農産物からの農薬摂取量を推定し、ADIと比較したので報告する。

2 方法

2.1 分析方法

GC-MS 一斉分析は、厚生労働省通知⁵⁾の「GC/MSによる農薬等の一斉試験法（農産物）」に従った。LC-MS/MS 一斉分析は、同通知の「LC/MSによる農薬等の一斉試験法Ⅰ（農産物）」に従った。個別分析は、同通知の「アセフェート、オメトエート及びメタミドホス試験法（農産物）」に従った。それぞれの試験法の検査項目を表1に示す。検査項目は前報と同じであった。検査項目数は対象となる農産物によって異なり、最小は油脂を多く含む果実の60項目、最大は穀類の188項目であった。検査結果の報告下限値は一部農薬を除き0.01ppmとした。

2.2 測定機器

GC-MS：日本電子 JMS-Q1000GC/K9(令和3年度)

島津製作所 GCMS-TQ8040NX(令和4,5年度)

LC-MS/MS：島津製作所 LCMS-8050

GC-FPD：島津製作所 GC-2010Plus

1 長野県環境保全研究所 食品・生活衛生部 〒380-0944 長野市安茂里米村 1978

2 現：長野県健康福祉部 薬事管理課 〒380-8570 長野市南長野幅下 692-2

3 現：長野県長野保健福祉事務所 食品・生活衛生課 〒380-0936 長野市中御所岡田 98-1

4 現：長野県飯田保健福祉事務所 食品・生活衛生課 〒395-0034 飯田市追手町 2-678

5 現：長野県立信州医療センター 薬剤部 〒382-8577 須坂市須坂 1332

6 現：退職

表1 種類別、試験法別検査項目

農薬種類	GC-MS検査項目	LC-MS検査項目	GC-FPD検査項目	計
殺虫剤 (殺ダニ剤含む)	クロルピリホス, クロルフェナピル, ヒフエントリン, 他64	イントキサカルブ, チアメトキサム, ノバルロン, 他16	アセフェート, メタミドホス	88
殺菌剤	クレソキシムメチル, トリアクシストロビン, ホスカリド, 他37	アゾキシストロビン, シアゾファミド, シプロジニル, 他7	-	50
除草剤	トリフルラリン, ペンデイメタリン, メトラクロール, 他49	ジウロン, ビリフタリド, ラクトフェン, 他15	-	70
葉害軽減剤	ベノキサコール, メフェンピルジエチル	クロキントセツメキシル	-	3
植物成長調整剤	エトキサール, トリアホス, パクロブトラゾール	-	-	3
計	164	48	2	214

2.3 農薬の実態調査及び安全性評価

本県での生産量、収穫時期、流通時期、流通地域等を考慮して作成された食品衛生監視指導計画に基づき、県内の集荷所、市場、小売店で収去され、当所に搬入された農産物の検査結果を対象として検討した。令和3年度から5年度までの3年間に検査を実施した農産物を、令和4年度県民健康・栄養調査⁶⁾の食品分類に基づき分類したものを表2に示す。より使用実態を反映させるために前報同様、収去検査での報告下限値 0.01ppm 未満で検出し、マススペクトルにより同定ができた農薬の定量結果についても合わせて集計した。なお、検出及び同定が可能な限界の濃度（以下本報告では「検出下限値」という。）は一律 0.001ppm とした。

当所での検査では畜産物やミネラルウォーターから農薬が検出されていないため、農薬の摂取量を推定する食品群として、寄与率が大きい農産物を用いた。また、農産物の中で検査検体数が少なく、かつ農薬の検出がない食品群（その他の穀類、きのこ類及び種実類）を除いた穀類（米）、いも類、野菜類（緑黄色野菜、その他の野菜）、及び果実類（生果）を選び、各食品群別の摂取量と農薬の平均濃度から農薬の摂取量を推定した。厚生労働省が行っている食品中の残留農薬等の一日摂取量調査⁷⁾においては、令和元年度以降、検出されなかった食品群の農薬濃度を 0 として推計した下限値から、検出されなかった食品群の農薬濃度を定量下限値として推計した上限値までの範囲として報告されている。本報では

表2 令和4年度県民健康・栄養調査に基づく収去検査農産物の分類

令和4年度県民健康・栄養調査			収去検査農産物	検査 検体数
分類	小分類	食品群別摂取量 ※ (g/人/日)		
穀類	米・加工品	310.4	米	20
	その他の穀類・加工品	109.0	とうもろこし	7
いも類	いも・加工品	55.1	ばれいしょ、さといも、ながいも	16
野菜類	緑黄色野菜	104.6	トマト、にんじん、ほうれんそう、ピーマン、アスパラガス、かぼちゃ、こまつな、ブロッコリー	64
	その他の野菜	210.5	キャベツ、きゅうり、だいこん、たまねぎ、はくさい、カリフラワー、セロリ、なす、ねぎ、レタス	66
果実類	生果	96.4	みかん、オレンジ、グレープフルーツ、なつみかん、レモン、バナナ、りんご、アボカド、あんず、かき、キウイ、すいか、日本なし、パイナップル、ぶどう、もも、ネクタリン	199
きのこ類	きのこ類	26.2	えのきたけ、ぶなしめじ	6
種実類	種実類	2.5	くり	5

※20歳以上、1026名の平均値

前報と同様に、不検出の検体については、検出下限値 0.001ppm の 50%である 0.0005ppm (0.5ppb) の農薬を含有していると見なして、食品群ごとに平均濃度を算出し、この値を用いて農薬の摂取量を推定した。また県民の平均体重 (60.3kg) を乗じて 1 人当たりの量に換算した ADI と推定した摂取量を比較し、その占有率 (以下「対 ADI 比」という。) を求めた。

3 結果及び考察

3. 1 農薬検出状況

令和 3 年度から 5 年度の 3 年間の検査結果の集計を表 3 に示す。全 383 検体の農産物中 128 検体 (報告下限値未満を含めると 156 検体) で農薬が検出された。いずれも基準値を超えて検出された検体はなかった。検出された農薬について、国内産及び輸入農産物別に検出数を図 1 に示す。国内産農産物からは 30 種類の農薬が検出され、内訳は殺虫剤が 19 種類、殺菌剤が 8 種類、除草剤が 3 種類で

あった。検出数が最も多かったのは殺菌剤のボスカリドの 29 であった。前報でも、国内産農産物からの検出数が最も多い農薬はボスカリドであった。本報の検出数上位 10 農薬のうち 9 農薬は、順位は変わっていたが前報の上位 10 農薬に入っていたことから、令和元年度からの 5 年間で、国内で汎用される農薬の種類について大きな変化がなかったと推察された。輸入農産物からは 17 種類の農薬が検出され、内訳は殺虫剤が 10 種類、殺菌剤が 5 種類、除草剤が 1 種類、植物成長調整剤 1 種類であった。検出数が最も多かったのは殺虫剤のクロルピリホスの 29 であった。輸入農産物についても、前報で最

表3 令和3年度から5年度の検査結果の集計

検査	検体数		
	0.001ppm以上、0.01ppm未満	0.01ppm以上、基準値未満	基準値超過
国内産	242	15	76
輸入	141	13	52
合計	383	28	128

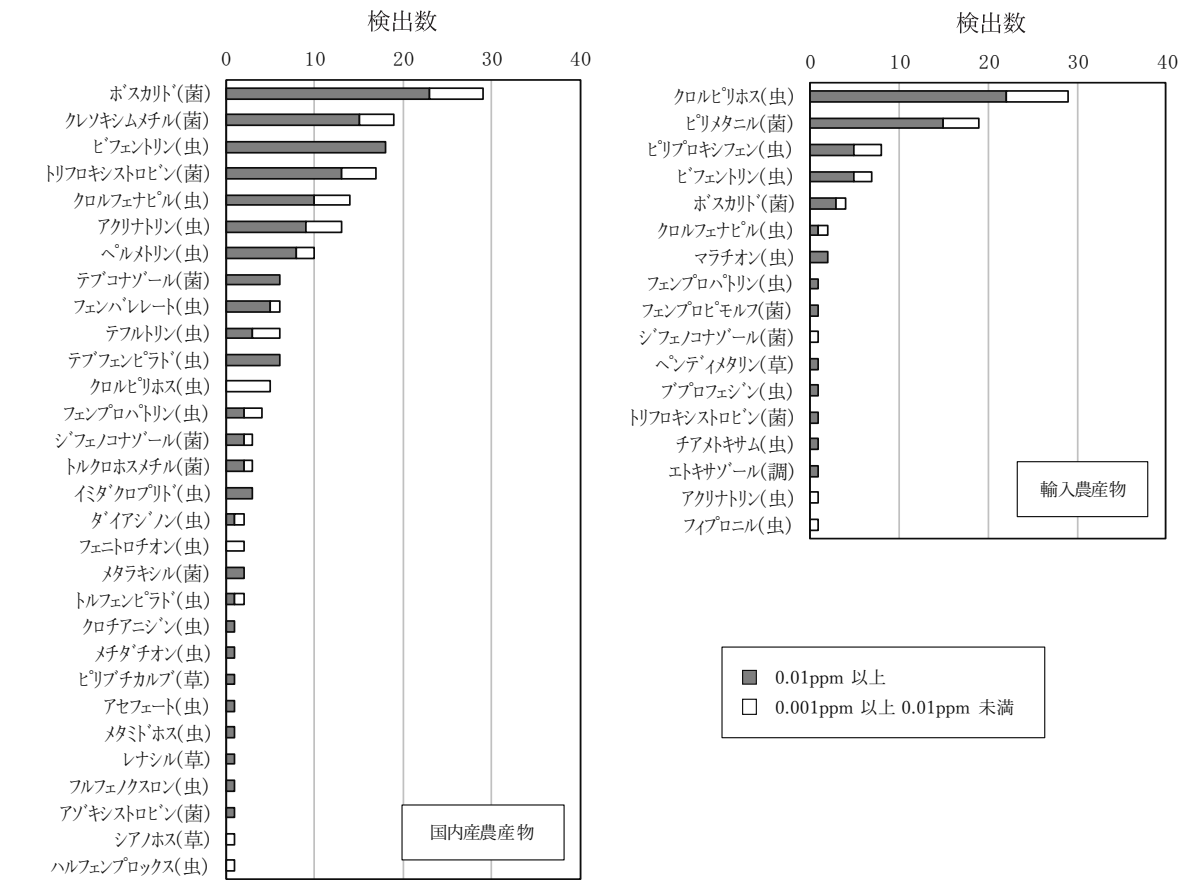


図1 産地別農薬別検出数
括弧内は農薬の種類を表す。(虫):殺虫剤,(菌):殺菌剤,(草):除草剤,(調):植物成長調整剤

表4 平均濃度で残留する食品を食べた場合の推定農薬摂取量と対ADI比

農薬名	平均濃度 (ppb) ※1 [検出範囲 (ppb)]					推定農薬 摂取量 合計 ※2 ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)	ADI ※3 ($\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$)	対ADI比 (%)
	穀類	いも類	野菜類		果実類			
	米・加工品	いも・加工品	緑黄色野菜	その他の野菜	生果			
クロルピリホス	0.5 [N.D.]	0.7 [N.D.-3.0]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	4.4 [N.D.-90]	0.78	60.3	1.29
ボスカリト	-	0.5 [N.D.]	12 [N.D.-120]	10 [N.D.-390]	5.5 [N.D.-140]	3.9	2653.2	0.15
ピフェントリン	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.4 [10]	0.5 [N.D.]	3.3 [N.D.-60]	0.65	603	0.11
クレソキシムメチル	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	5.6 [N.D.-340]	9.4 [N.D.-500]	2.3	21708	0.01
ピリメタニル	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	-	-	100 [N.D.-3600]	9.8	10251	0.10
トリフロキシストロビン	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	2.0 [N.D.-30]	0.53	3015	0.02
クロルフェナピル	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	5.7 [N.D.-350]	7.6 [N.D.-310]	1.0 [N.D.-30]	2.5	1567.8	0.16
アクリナトリン	-	0.5 [N.D.]	1.1 [N.D.-30]	0.5 [N.D.]	1.4 [N.D.-40]	0.38	964.8	0.04
ベルメトリン	-	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	2.9 [N.D.-140]	0.46	3015	0.02
ピリプロキシフェン	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	0.5 [N.D.]	1.0 [N.D.-50]	0.44	6030	0.01

※1：食品群内の全ての検体で検出下限値未満の場合は検出範囲をN.D.（不検出）とした。また、不検出の検体については、全てが検出下限値0.001ppmの50%である0.0005ppm（0.5ppb）の農薬を含有していると見なして、食品群ごとの平均濃度を算出した。なお、妥当性が確認できていない項目（-）は計算に使用しなかった。

※2：平均濃度で令和4年度県民健康・栄養調査食品群別摂取量（表2）を乗じ、算出した各食品群の推定農薬摂取量の合計（ $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ ）。

※3：ADI（ mg/kg 体重/日）に令和4年度県民健康・栄養調査で算出された県民の平均体重を乗じた、1人当たり1日当たりの量（ $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ ）。平均体重は調査実施期間中の令和4年10月～12月の県内男女人口比がほぼ1:1であったことから、20歳以上の男性平均体重（67.3kg）及び女性平均体重（53.2kg）の平均値の60.3kgとした。

も検出数が多い農薬はクロルピリホスであった。また、本報の検出数上位 5 農薬のうち 4 農薬は、順位は変わっていたが前報の上位 5 農薬に入っていたことから、令和元年度からの 5 年間で、海外で汎用される農薬の種類についても大きな変化がなかったと推察された。

3. 2 農薬残留実態に基づく安全性の評価

図 1 に示した検出数が多かった 10 種類の農薬について農薬の推定摂取量を算出し、ADI と比較した。この結果を表 4 に示す。対 ADI 比は最小がクレソキシムメチル及びピリプロキシフェンの 0.01%、最大がクロルピリホスの 1.29%であり、ADI に対する推定農薬摂取量は十分低いと考えられた。このことから、長野県に流通する農産物中の農薬残留量は、県民の日々の平均的な食品摂取量では健康に影響が出る量ではないことが推察された。

前報において、令和元年度から 2 年度の検査結果から算出した対 ADI 比は最小がクレソキシムメチルの 0.01%、最大がクロルピリホスの 1.30%で、本報の結果とほぼ同様であった。このことから、令和

元年度からの 5 年間で、食品からの農薬の摂取量について大きな変化がなかったと推察された。

4 まとめ

- ① 令和 3 年度から 5 年度までの 3 年間に当所で行った農産物中の残留農薬の検査結果を集計した結果、国内産農産物からはボスカリドが最も多く検出され、輸入農産物からはクロルピリホスが最も多く検出された。前報の集計結果と比較したところ、国内産、輸入ともに、検出数が多かった農薬の種類は令和元年度から 2 年度とほぼ同様であったことから、令和元年度からの 5 年間で、汎用される農薬の種類について大きな変化がなかったと推察された。
- ② 検出数が多かったクロルピリホス等の農薬について、平均濃度と県民の食品群別摂取量で算出した推定農薬摂取量の ADI に対する占有率は、最小がクレソキシムメチル及びピリプロキシフェンの 0.01%、最大がクロルピリホスの 1.29%あり、県民の日々の平均的な食品摂取量では健

康に影響を与える残留量ではないことが推察された。また、前報において令和元年度から2年度の検査結果から算出した占有率についても、最小がクレソキシムメチルの0.01%、最大がクロルピリホスの1.30%と本報の結果とほぼ同様であったことから、令和元年度からの5年間で、食品からの農薬の摂取量について大きな変化がなかったと推察された。

文 献

- 1) 長野県，食品・生活衛生，食品衛生監視指導計画：
<https://www.pref.nagano.lg.jp/shokusei/kenko/shokuhin/shokuhin/shokuhin/keisai/index.html> (2025年1月確認)
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知（平成22年12月24日付け食安発1224第1号）「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について」
- 3) 北原清志・宮川あし子・小山和志・安藤景子・高橋佳代子・天野保希・竹澤有紗・鎌田光貴・宇都宮れい子・土屋としみ（2021）長野県に流通する農産物中の農薬残留実態及び令和元年度県民健康・栄養調査に基づく農薬摂取量の推定（令和元年度～2年度），長野県環境保全研究所研究報告，17:61-66.
- 4) 内閣府食品安全委員会，食品安全総合情報システム，食品健康影響評価書：<https://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument> (2025年1月確認)
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知（平成17年1月24日付け食安発第0124001号）「食品に残留する農薬，飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について」
- 6) 長野県，健康・医療・福祉，健康，健康増進，食育・栄養，県民健康・栄養調査：<https://www.pref.nagano.lg.jp/kenko-choju/kenko/kenko/kenko/chosa/chousatop.html> (2025年1月確認)
- 7) 厚生労働省ホームページ，食品中の残留農薬等：
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/shokuhin/zanryu/index.html (2025年1月確認)

Estimation of dietary intake of pesticide using pesticide residues in agricultural products (Apr.2021 - Mar.2024) and results of Nagano Prefecture Health and Nutrition Survey (2024)

Akihiko YAMAMOTO¹, Kazushi KOYAMA¹, Daisuke HONMA^{1,2}, Keiko YAMADA^{1,3},
Arisa TAKEZAWA¹, Yuka UENUMA^{1,4}, Tetsuya KOBAYASHI^{1,5} and Akiko YAMASHITA^{1,6}

- 1 *Food and Pharmaceutical Sciences Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute, 1978 Komemura, Amori, Nagano 380-0944, Japan*
- 2 *Present address: Pharmaceutical Affair Division, Health and Welfare Department, Nagano Prefectural Government, 692-2, Habashita, Minami-Nagano, Nagano 380-8570, Japan*
- 3 *Present address: Nagano Health and Welfare Office, 98-1 Okada, Nakagoshō, Nagano 380-0936, Japan*
- 4 *Present address: Iida Health and Welfare Office, 2-678 Otemachi, Iida 395-0034, Japan*
- 5 *Present address: Nagano Prefectural Shinshu Medical Center, 1332 Suzaka, Suzaka 382-8577, Japan*
- 6 *Present address: Retirement*

Phylogenetic classification and palm-inflorescence anthophily of
the *Colocasiomyia zeylanica* species group (Diptera: Drosophilidae),
with descriptions of five new species

(タイトル和訳) タロイモショウジョウバエ属ゼイラニカ種群の
系統分類, ヤシ花序への好花性および 5 新種の記載

Zhang G*, Gao JJ*, Takano KT, Yafuso M*, Awit Suwito*, Meleng PA*, Toda MJ*
(Zhang G*・高 建軍*・高野(竹中)宏平・屋富祖昌子*・
Awit Suwito*・Meleng PA*・戸田正憲*)

(著作権により要旨は不記載)

Zootaxa, 5278(2): 201–238. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5278.2.1>

Molecular characterization of SrSTP14, a sugar transporter from
thermogenic skunk cabbage, and its possible role in developing pollen

(タイトル和訳) 発熱するザゼンソウの糖輸送体 (SrSTP14) の
分子的特性と, 花粉発達における役割の可能性

Koyamatsu D*, Otsubo M*, Ohira T*, Sato MP*, Suzuki-Masuko H*, Shiota T*,
Takano KT, Ozeki M, Otsuka K*, Ogura Y*, Hayashi T*, Watanabe M*,
Inaba T*, Ito-Inaba Y*
(小屋松大輝*・大坪雅*・大平朋範*・佐藤光彦*・増子(鈴木)潤美*・
塩田拓也*・高野(竹中)宏平・尾関雅章・大塚孝一*・小椋義俊*・
林 哲也*・渡辺正夫*・稲葉丈人*・稲葉靖子*)

(要旨和訳) 花の発熱において, 糖はエネルギー供給源だけでなく成長と発達の促進剤として重要な役割を
果たす. しかし, 発熱植物における糖の輸送と移動のメカニズムは未だ研究を要する. ザゼンソウ
(*Symplocarpus renifolius*) は, その生殖器官(肉穂花序)において, 持続的で強い熱を生成できる. この植
物では雄しべの形態学および発達の変化がよく特徴づけられている. 本研究では, 糖輸送体(STP)であ
る SrSTP1 と SrSTP14 に焦点を当てた. これらの遺伝子は発熱中に発現が上昇した STPs として RNA-seq

* 長野県環境保全研究所ではない機関に所属する者

によって同定された。リアルタイム PCR により、両 *STP* 遺伝子の mRNA 発現が発熱前から発熱中の段階にかけて肉穂花序で増加し、主に雄しべで発現していることが確認された。SrSTP1 と SrSTP14 は、0.02%、0.2%、および 2% (w/v) のグルコースとガラクトースを含む培地におけるヘキソース（六炭糖）輸送体欠損酵母株 EBY4000 の成長障害を補完した。最近開発されたザゼンソウの葉プロトプラスト（原形質体：植物細胞から細胞壁を取り除いた細胞）における一時的な発現系を使用して、SrSTP1 と SrSTP14 の GFP 融合タンパク質が主に細胞膜に局在していることを明らかにした。SrSTP の機能解析をさらに掘り下げるために、SrSTP の組織特異的局在を in situ ハイブリダイゼーションで調べた。SrSTP14 のプローブを使用すると、発熱期かつ雌期に発達中の葯内の小胞子内で mRNA 発現が観察された。これらの結果は、SrSTP1 と SrSTP14 がヘキソース（例えばグルコース（ブドウ糖）やガラクトース）を細胞膜で輸送していることと、SrSTP14 が花粉の前駆体細胞へのヘキソースの取り込みを通じて花粉の発育において役割を果たしていることを示唆する。

Physiologia Plantarum, 175(4): e13957. DOI: <https://doi.org/10.1111/ppl.13957>
(CC BY-NC-ND 4.0 DEED)

(論文紹介記事) <https://www.miyazaki-u.ac.jp/agrenv/news/2023/06/physiologia-plantarum.html>

Potential contribution of floral thermogenesis to cold adaptation, distribution pattern, and population structure of thermogenic and non/slightly thermogenic *Symplocarpus* species

(タイトル和訳) ザゼンソウ属における花の発熱は、
寒冷適応、分布様式、および集団構造に寄与するか？

Sato MP*, Matsuo M*, Otsuka K*, Takano KT, Maki M*,

Okano K*, Suyama Y*, Ito-Inaba Y*

(佐藤光彦*・松尾 歩*・大塚孝一*・高野（竹中）宏平・牧 雅之*・

岡野邦宏*・陶山佳久*・稲葉靖子*)

(要旨和訳) サトイモ科の基部に位置するザゼンソウ属は、寒冷な環境を好む、発熱する種と非発熱またはわずかに発熱する種の両方を含んでいる。もしザゼンソウ属の花の発熱が寒冷適応に寄与しているのであれば、発熱する種は氷河期において非発熱またはわずかに発熱する種よりも広い生育地を持つことが予想され、それにより現在の集団の遺伝的多様性が増加するだろう。この問いに答えるため、生態的ニッチモデリング (ENM) で予測された過去の環境における潜在的な分布、遺伝的多様性、クロロプラストとゲノムワイドの一塩基多型の集団構造を、発熱するザゼンソウ (*Symplocarpus renifolius*) と非発熱またはわずかに発熱するヒメザゼンソウ (*Symplocarpus nipponicus*) の間で比較した。ENM の結果では、最終氷期極大期にはヒメザゼンソウの分布が減少し、一方でザゼンソウの分布が拡大した。系統地理学的解析により、両種の集団構造は遺伝的に区分され、ヒメザゼンソウよりもザゼンソウの方が遺伝的多様性が高いことが示された。また、

* 長野県環境保全研究所ではない機関に所属する者

クロロプラストと核 DNA の系統関係は、両種で異なるトポロジーを持っており、これは植物全般で普遍的に観察される非対称な遺伝子フローに起因する可能性がある。この研究の結果から、ザゼンソウ属の花の発熱が氷期中に分布を拡大させ、寒冷適応による遺伝的多様性の増加に寄与していることが示唆される。

Ecology and Evolution, 13(7): e10319. DOI: 10.1002/ece3.10319 (CC BY 4.0 DEED)
(プレスリリース) https://www.miyazaki-u.ac.jp/public-relations/20230801_01_press.pdf

ダム湖における Chlorophyll-*a* 量への温暖化影響： 経験モデルによる解析

Warming and chlorophyll-*a* abundance in reservoirs: empirical analysis using a latitudinal gradient in Japan

占部城太郎*・丸岡奈津美*・榎本めぐみ*・高野（竹中）宏平
一柳英隆*・小黑芳生*・石郷岡康史*・中静 透*

藻類現存量の指標であるクロロフィル *a* 量は重要な水質要因である。そこで、1990 年から 2010 年にかけて水辺の国勢調査で測定された日本各地に点在する 91 ダム湖のクロロフィル *a* 量（以下 chl-*a* 量）を解析した。その結果、chl-*a* 量は北から南のダム湖に向かって増加し、温量指数との間に有意な正の相関が見られた。この結果をもとに、MRI-CGCM3.0 気候モデルを用い、温室効果ガス高排出シナリオ RCP8.5 下での各ダム湖における将来予測を行ったところ、世紀末までに chl-*a* 量は最大 2.2 倍、平均で 1.5 倍増加すると推定された。そこで、chl-*a* 量に対する温度上昇の直接的な影響と集水域の土地利用・被覆の変化を介した間接的な影響を調べた。その結果、間接効果を加味すると、chl-*a* 量に対する温量指数の直接効果は有意とならなかった。この結果は、ダム湖への温暖化影響は、温度上昇による直接的なものではなく、集水域の土地利用や被覆の変化に起因することを示唆している。これら知見から、温暖化に際しては、集水域の土地利用・被覆政策がダム湖の水質保全に特に重要となることを指摘した。

陸水学雑誌, 84(3): 187–201. DOI: <https://doi.org/10.3739/rikusui.84.187>

* 長野県環境保全研究所ではない機関に所属する者

長野県北東部で 2020 年に捕獲された外来種 アカボシゴマダラ（タテハチョウ科）の翅の欠損状況

Beak marks on the wings of an invasive alien species *Hestina assimilis assimilis*
(Nymphalidae), captured in 2020 from the northeastern part of Nagano Prefecture

大塚 孝一*・栗岩 竜雄*・黒江 美紗子・須賀 丈

Otsuka K*, Kuriwa T*, Kuroe M, Suka T

生息状況の把握のため 2020 年に長野県北東部（須坂市、長野市、千曲市、坂城町、上田市、東御市、小諸市、佐久市、軽井沢町）の 23 か所で捕獲した特定外来生物アカボシゴマダラの成虫（春型・夏型の双方を含む）の 182 個体について、翅の状態を調べた。翅の欠損は、羽化後の経過時間の指標と考えられる。調査の結果、翅の欠損がないものが 73 個体（40.1%）、欠損のあるものが 109 個体（59.9%）であった。欠損の多くは鳥などの捕食者によるビークマークと考えられた。明瞭なビークマークがあると判断された個体は 79 個体で、ビークマーク率は 43.3%であった。この割合は国内の他種の事例に比べてかなり高い。本種で翅に欠損のない個体は、羽化した場所の近隣で捕獲されたと考えられる。

New Entomologist, 69 (3-4): 75-81 (2024)

外来種アカボシゴマダラ（タテハチョウ科）の 長野県北東部における 2021 年の捕獲・目撃の記録

An invasive alien species *Hestina assimilis assimilis* (Nymphalidae),
recorded on 2021, in the northeastern part of Nagano Prefecture

大塚 孝一*・栗岩 竜雄*・黒江 美紗子・須賀 丈

Otsuka K*, Kuriwa T*, Kuroe M, Suka T

特定外来生物アカボシゴマダラの生息状況の確認のため、2020 年に続いて 2021 年に長野県北東部で観察と捕獲による調査を行った。調査した小高い山頂部 30 か所のうち、21 か所で成虫が確認された。昨年までの確認市町村のほか、小布施町、中野市、飯綱町で生息が確認された。捕獲と目撃による成虫の総観察個体数は 366 個体であった。春型の初見は 5 月 28 日、終見は 7 月 17 日、夏型の初見は 6 月 9 日、終見は 10 月 14 日であった。夏型の初見 2 件のうち 1 件は、越冬幼虫由来の夏型が羽化したものと考えられた。本種成虫の長野県北東部での出現期は、春型が 5 月下旬から、2 化目の夏型が 7 月下旬・8 月上旬から、3 化目の夏型が 9 月中下旬から 10 月上旬と考えられた。翅の状況を調べた結果、275 個体のうち翅の欠損がないものが

* 長野県環境保全研究所ではない機関に所属する者

110 個体 (40%)、欠損のあるものが 165 個体 (60%) であった。欠損がはっきりピークマークと判断されたものは 82 個体で、ピークマーク率は 29.8% であった。

New Entomologist, 69 (3-4): 82-87 (2024)

長野県の生物多様性とそれを脅かす 4 つの危機の現状

Current status of biodiversity in Nagano Prefecture and its four crises

須賀 丈

Suka T

長野県の自然は山と高原の植生景観に代表され、生物多様性ホットスポットとして重要なエリアも含まれる。その形成には、自然史と人間活動の歴史がかかわっている。長野県の生物多様性を「4 つの危機」から評価するため、レッドリスト掲載種への影響要因を集計した結果、「4 つの危機」は長野県の生物多様性にすでかなりの影響を及ぼしているか、今後及ぼす可能性が高いことがわかった。これらの危機の根本原因には、共通部分としてグローバル化した資源利用と産業活動がある。そのためその対策では、領域別の行政施策に加え、持続可能な地域づくりに向けたビジョンと多様な主体の連携が求められる。その手がかりとして、SDGs による同時解決、「持続可能な社会の創り手」の育成、コロナ禍からのグリーンリカバリーを検討した。

New Entomologist, 70-72: 3-10 (2024)

長野県の生物多様性に関する市町村・保全団体へのアンケート結果

Questionnaire Results for Municipalities and Conservation Groups on Biodiversity in Nagano Prefecture

畑中 健一郎

長野県では 2012 年に策定した「生物多様性ながの県戦略」の見直し作業の一環として、県内の市町村と保全団体を対象に生物多様性保全に関する取り組みの現状と課題を把握するためのアンケートを実施した。その結果、多くの市町村が外来種対策に迫られ、小規模な市町村ほど生物多様性保全に関する事業を実施し

* 長野県環境保全研究所ではない機関に所属する者

ていない現状が明らかとなった。また、保全体も県内各地でさまざまな活動を実施しているが、会員の高齢化や資金不足の問題を抱える団体が多く、社会全体での保全意識の向上と、多様な主体の連携による保全体制の構築が必要であると考えられた。

New Entomologist, 70-72 : 11-18 (2024)

関東ブロックで分離された腸管出血性大腸菌を中心とした食中毒 起因菌の分子疫学解析法の検討と精度管理に関する研究

【研究分担者】横山敬子* 【研究協力者】石川加奈子*・関川麻実*・高橋裕子*・
佐藤孝志*・神力絢子*・古川一郎*・小泉充正*・山上隆也*・内山友里恵・
高橋奈緒美*・小西典子*・糟谷 文*・尾畑浩魅*・村上 昂*

分子疫学解析は、食中毒や集団感染症発生時の原因究明や感染経路の解明を行う際に必要不可欠な手法である。腸管出血性大腸菌を対象とした分子疫学解析法は MLVA 法が用いられ、その結果は行政判断の根拠の一つとして使われている。一方で、地方衛生研究所（地研）の MLVA 担当者の異動も頻繁に行われており、信頼あるデータを担保することが課題となっている。そこで関東ブロック 11 地研を対象に共通菌株を用いた分子疫学解析手法の精度管理を実施した。PFGE, MLVA 法いずれの手法においても解析結果はおおむね一致し、良好な解析結果が得られたことから、各施設の解析レベルは一定に保たれていることが明らかとなった。MLVA は操作が簡便で、PFGE と比較して結果判定までの時間も短縮できる利点であるが、出現ピークの判定には一定の知識と技術、経験が必要である。今後も PFGE 法や MLVA 法の検査精度を一定に保つための精度管理が重要であると考えられた。

各地研では分子疫学解析結果を行政に活用した事例を数多く経験していた。パルスネットを通じた情報共有は、食中毒・感染症の早期解明に繋がるものと考えられた。

腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症等の病原体に関する解析手法及び共有化システム構築のための研究
令和 6 年度総括・研究分担報告書：69-95(2025)

* 長野県環境保全研究所ではない機関に所属する者

環境保全研究所 研究報告 投稿規程

1 投稿（掲載）内容

環境保全研究所(以下「研究所」という)が係わった、環境保全、自然保護、環境教育及び保健衛生等に関する研究についての報告を掲載する。なお、これらは未発表及び未投稿のものに限る。

2 投稿者の資格

研究所職員及び共同研究者

3 研究報告の投稿区分

1に係る総説、原著論文、研究ノート、資料、報告とする。また、全体の資料として当該年度における他誌投稿論文要旨を掲載する。

- (1) 総説：特定の課題について著者の研究を中心に述べ、広く他人の説を紹介するもの
- (2) 原著論文：科学的研究の成果として、新しい知見や結果を有し完成度の高いもの
- (3) 研究ノート：原著論文ほどの完成度は有さないが、新しい知見や結果を有するもの
- (4) 資料：新しい結果や知見は有さないが、その結果やデータが掲載に値するもの
- (5) 報告：事実の記載を主眼とし、知り得た事柄の要点を結論として記したもの
- (6) 他誌投稿論文要旨：他誌の著作権を侵害しないように作成、編集したもの

4 校 閲

原稿は編集委員会によって校閲を受ける。編集委員会は論文等の内容に関して投稿者に原稿の修正を求めることができる。また、原稿の採否は編集委員会において決定される。

5 原稿の作成

- (1) 原稿の本文は原則として日本語とし、MSWordを用い作成する。
- (2) 3 (1)～(5)の原稿はA4版縦向きとし、1ページ23文字×45行で、指定した様式の場合は1ページ23文字×45行×2段組とする。本文にはページ番号及び行番号を付ける。
- (3) 3 (6)の原稿はA4版縦向きとし、1ページ48文字×45行×1段組とする。
- (4) その他詳細は原稿執筆要領によるものとする。

6 原稿の提出と編集

投稿者は所属部長に原稿の確認を受け、編集委員会事務局または編集委員に電子データで提出する。提出された原稿の掲載順序、掲載区分等は編集委員会で決定するものとする。

7 印刷時の校正

著者校正は原則として初校のみとし、軽微な修正を除き校正時の内容の変更は認めない。

8 研究報告の公開

- (1) 研究報告に掲載した論文は、原則として研究所が判断し行う情報公開において以下のとおり公開するものとする。
 - ア 研究所ホームページ及び公的試験研究機関のインターネットサイトに全文を掲載する。
 - イ 一般の求めに応じて、コピー及び電子データ（PDF ファイル）により全文を提供する。
 - ウ 公的データベースへ登録する。
- (2) 著者は(1)ア～ウの内容に同意し、承諾書（別紙）を編集委員会事務局に提出する。

9 その他

その他必要な事項は編集委員会で協議する。

附則

この投稿規程は平成17年1月31日から施行する。

平成19年10月31日 改正

令和5年3月7日 改正

令和6年2月19日 改正

原稿執筆要領

研究報告投稿規程 5 に基づく原稿の執筆要領は次のとおりとする。

1 用語とページ制限

文体は口語体で現代仮名使いとし、原則として常用漢字を使用する（学術用語、地名、人名等はこの限りでない）。また、図、表等を含めた刷り上がりページ数（本文 1 ページは 23 字×45 行 2 段組）は原則として総説は 16 ページ以内、原著論文は 10 ページ以内、研究ノートは 7 ページ以内、報告及び資料は 6 ページ以内とする。資料については必要な附図、附表等の追加を認める。

ただし、これによらない場合は、執筆者は原稿を作成した時点で編集委員会に協議するものとする。

2 原稿の構成

構成は以下のとおりとする。

(1) MSWordで提出する場合

ア 表題、著者名、欧文表題、欧文著者名、著者の所属（1、2 の記号を用い記載）を 1 ページ目に記載する。

イ 和文要旨とキーワードを 2 ページ目に記載する。

ウ 欧文要旨、欧文キーワードを 3 ページ目に記載する。

但し、研究ノートにあつてはウを、資料及び報告はイ、ウを省略してもよい。

エ 本文は表題、要旨等とは別のページとする。

- ・句読点は「，」及び「．」を用いる。
- ・数字は原則としてアラビア数字を用い半角表示とする。
- ・数量の単位記号は原則として国際単位系（S I 単位）を用いる。
- ・生物の和名はカタカナ書きとし、学名はイタリックとする。
- ・微生物の和名等は微生物用語集に従う。
- ・用語を略記するときは原則として初出時に正式名称を記載し、略記することを明記する。
- ・項目を細別するときは見出し符号を次の順序で用いる。

1、1. 1、1. 1. 1 （ゴチック体）（1）、（2）・・・

オ 謝辞及び付記がある場合は本文の最後に 1 行空けて記載する。

カ （引用）文献は本文中引用箇所¹⁾、²⁾、^{1)～6)}のように記載し、本文とは別のページに引用順に記載する。

- ・雑誌、刊行物の略名は逐次刊行物所蔵目録（科学技術振興機構）又は Journal of Communication の標準略称（ISO4）等に従って記載する。

{引用例} ○雑誌の場合

1) 長野○男・松本○子（2008）表題，雑誌名，巻（号）：15-17

2) Ambrose, S. H., and DeNiro M. J. (1986) African human diet reconstruction using bonecollagen carbon and nitrogen isotope rations. Nature 319:321-324

○書籍の場合

3) 環境省（2009）環境白書平成○年版（大蔵省印刷局）：50-55

4) 大原 雅（2015）植物生態学，海游舎，東京，337pp.（一部引用の場合：pp.187-195）

○ホームページの場合

5) 環境省，表題：http://www.～（2009年○月確認）

キ 図表は個々に別ページとする。なお、図表は原則として刷り上がり幅 7.5cm（半ページ）又は 16cm（全ページ）以内の大きさとする。ただし、図については上下左右にある程度の余白をとる。

図表ごとに図（表）1、図（表）2 のように通し番号を付け、表題、説明文等とともに本文とは別ページにまとめて記載し、挿入位置を本文中に朱書きする。

ク 図表は原則として Excel、GIF、JPEG などの元のファイルを提出する。

ケ 原稿の校閲が終了後、指定の様式に割付けて提出する。

(2) 指定した様式で提出する場合

ア 指定した様式に割り付けて提出する。その他は 2（1）ア～カに従う。

イ 図表は本文中に張付け、表題、説明文等は図表内に記載せず本文中に記載する。なお、図表は原則として
刷り上がり幅7.5cm（半ページ）又は16cm（全ページ）以内の大きさとする。ただし、図については上下
左右にある程度の余白をとる。

ウ 図表は原則としてExcel、GIF、JPEGなどの元のファイルを提出する。

3 その他

その他、必要事項については編集委員会で決定する。

編 集 委 員 会

委 員 長	坂 爪 敏 紀
委 員	山 嵯 琢 磨 須 賀 丈
	内 山 友 里 恵 小 山 和 志
事 務 局	企画情報課（担当：松倉 裕樹）

長野県環境保全研究所 研究報告 第 21 号

発 行 日	2025 年 9 月 9 日
発 行 者	長野県環境保全研究所
	安茂里庁舎 長野市安茂里米村 1978
	Tel. 026-227-0354
	kanken@pref.nagano.lg.jp
	飯 綱 庁 舎 長野市北郷 2054-120
	Tel. 026-239-1031
	kanken-shizen@pref.nagano.lg.jp

Bulletin
of
Nagano Environmental Conservation
Research Institute

No.21
2025

Nagano Environmental Conservation Research Institute

Amori Office

1978 Komemura, Amori, Nagano
380-0944 Japan

Iizuna Office

2054-120 Kitago, Nagano
381-0075 Japan