

GPS 簡易調査による上高地地域の外来植物の分布と解析

渡邊 修*, 松尾野里子**, 野溝美憲***, 根橋信水***, 松本壮平*, 村上靖典**

*信州大学農学部食料生産科学科

**環境省松本自然環境事務所

***中部山岳国立公園上高地パークボランティア

要約 この研究は中部山岳国立公園の上高地園内に侵入した外来植物の詳細な分布を明らかにするために
行われた。GPS カメラの EXIF ファイルの緯度経度情報は外来種分布調査を簡易に行うときに有用で
ある。2012年に外来植物の調査を行い、39種の分布を確認し、ArcGIS を利用して分布図を作成したと
ころ、草地でみられる雑草が多く確認された。大正池、ウエストーン園地、河童橋周辺において、非常に多く
の外来植物が確認され、エゾノギシギシ、ヒメジョオン、シロツメクサ、ムラサキツメクサ、外来タンポ
ポ種群、オランダミミナグサ、カモガヤは横尾まで分布拡大していた。生態系や生物多様性に極めて大き
な影響を及ぼす特定外来種もしくは要注意外来種として知られるオオハンゴンソウ、ハリエンジュが大正
池周辺で確認されたが、発生地点数は少なく、分布域は限定されていた。分布が集中するエリアを固定
カーネル法で推定したところ、ウエストーン園地と河童橋周辺でエゾノギシギシおよび外来タンポポ種群の
集中班が確認された。GPS ポイントデータは外来植物の今後の分布拡大を評価するためのデータベース
を構築するとともに、上高地地域の保全活動を進めるために、継続的なモニタリングが必要である。

キーワード：上高地，中部山岳国立公園，外来植物，GPS カメラ，簡易調査，草地雑草

はじめに

植物はもともと海洋や高山，大河川や砂漠など地
理的障壁によって移動分散が制約されているが，人
間に随伴する雑草は地理的制約から開放され，有史
以前から世界中に広がっている。日本国内に生育す
る雑草は1970年代まで約420種程度であったが⁹⁾，物
資や人間の移動がグローバルになるにつれ，現在国
内では約1200種以上の外来植物が確認されてい
る^{9,14)}。一方，外来植物のすべてが雑草化するわけ
ではなく，港湾や空港周辺など一次帰化センターか
ら分布を拡大できずに消滅するものも多い²⁾。外来
植物が分布拡大するには，日本特有の酸性土壌，高
温多湿，霜や積雪への適応，繁殖力や分散力が強い
こと，シードバンクを形成し個体の補充が行えるこ
と，自家和合性や繁殖のための特殊な仕組みを持
たないこと，踏みつけや刈払いなどの攪乱に適応で
きること，などの特徴を持つ必要がある²⁾。このよ
うな外来植物の中で，オオハンゴンソウやアレチウ
リなどは特定外来生物と呼ばれ^{8,14)}，非常に強い繁殖
力や分布拡大力を持ち，種間競争による在来種の排

除など生態系に大きな影響を与え，景観の悪化を引
き起こす。

上高地・槍穂地域では亜高山から高山帯の植生が
広がり，素晴らしい山岳景観に惹かれ国内外から年
間百数十万人前後の観光客や登山客が訪れているが，
多くの雑草の侵入が確認されている^{4,10,12)}。上高地
への外来植物の侵入は，観光客，登山客に随伴する
もの，工事車両，観光バスなどに付着するもの，過
去に牧畜が行われていたことによる外来種の移入な
どが考えられるが，侵入時期や侵入経路は明確でな
い。上高地ではパークボランティアや地元住民によ



写真1 上高地公園内における外来植物除去作業
2012年ウエストーン園地において撮影

受付日 2012年11月29日

採択日 2013年1月29日

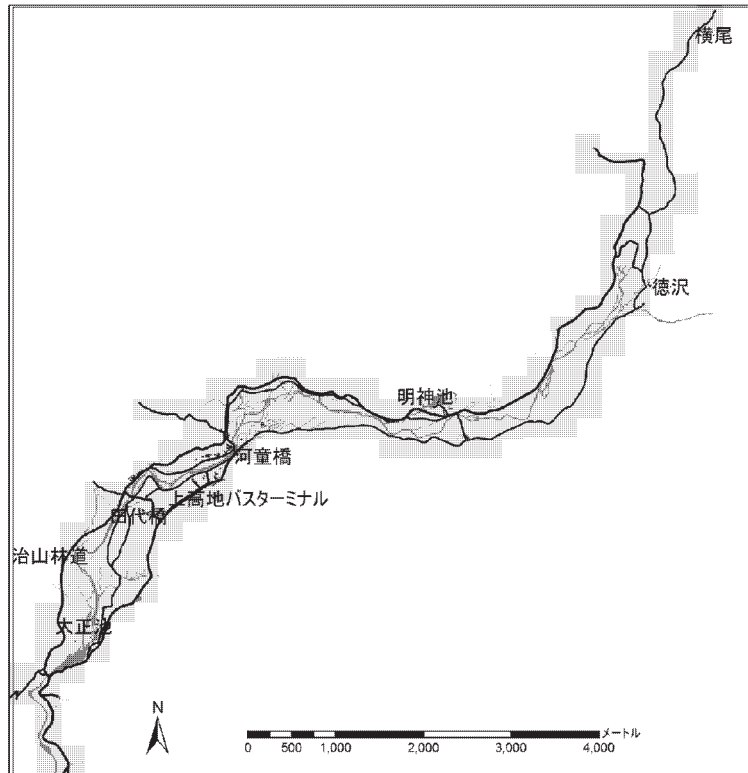


図1 上高地公園内における調査地の範囲

調査は道路、遊歩道、登山道沿い、施設周辺で実施した。

って、園内の清掃活動や外来植物駆除など環境保全活動が継続的に実施されているが(写真1), どのような外来種がどのエリアまで広がっているのか, どのような場所で集中的に分布しているのか, 分布に関する基本的な情報はほとんどないのが現状である。

近年, GPS 機器の小型化, 端末機器の高性能化など情報通信技術 (ICT) の発達によって, 位置情報の取得と電子地図の利用が進み, 生物情報の収集と地図を利用したデータベース化が容易になっている。本来, 分布の証拠を残すには植物標本の作製とデータベース化が必要であるが, 国立公園特別地域を含む上高地園内では多地点の標本収集は現実的でない。そこで, 写真同定可能な植物種を対象に, カメラ撮影により分布の証拠を残すことと, 写真撮影と同時に高精度の位置情報を取得することで, 歩行しながら分布情報を簡易に収集することが可能となる。ここでは, GPS デジタルカメラを利用した簡易調査法によって上高地の外来植物の分布域を明らかにすることを目的とした。また, 分布範囲と分布集中エリアの可視化を行うため, カーネル密度推定法によるマップ作成を行い, 各植物の分布パターンを比較した。

調査地と方法

上高地内に侵入している外来植物の分布域を明らかにするため, 釜トンネル出口から大正池, 田代池, ウェストン園地, 上高地バスターミナル, 河童橋周辺, 治山林道, 小梨平キャンプ場, 明神池周辺, 徳沢周辺, 横尾周辺の踏査を行った(図1)。調査時期は2012年6月から8月末である。登山道, 遊歩道, 車道, 施設周辺を歩く間に出現した外来植物の個体群を植物種ごとに, GPS デジタルカメラ (EX-H20G, CASIO 社) を利用して撮影した。本機種はGPS ユニットと3軸ジャイロおよび3軸加速度センサーを搭載しており, 林内や林縁などGPS補足が困難な場所でも高精度に位置情報を取得することが可能である。外来植物の個体群が連続して分布する場合, 全個体数を撮影すると写真数が膨大になるため, 道路や歩道沿いで約20m 移動するごとに個体群を撮影した。ここでは地域全体での面的な広がりや分布の集中性を簡易に取得することを目的としているため, 取得したデータは各植物種の位置情報のみが記録されており, 個体群密度や個体数は記録されていない。調査対象とした植物種は, 日本国内で雑草として記録されているもの⁶⁾, 明治以降国

内に帰化した植物種⁹⁾、要注意外来種や特定外来種¹⁴⁾とし、施設周辺で植栽された園芸種、非常に古い時代から分布していると考えられる史前帰化植物のスズメノカタビラ (*Poa annua* L.) とオオバコ (*Plantago asiatica* L.) は除外した。また、セイヨウタンポポ (*Taraxacum officinale* Weber ex F. H. Wigg.), アカミタンポポ (*T. laevigatum* (Willd.) DC.) および在来種との雑種タンポポの分布については、写真同定が困難なことから、外来タンポポ種群 (*Taraxacum* spp.) として取り扱った。

GPSの位置情報は画像ファイルのEXIF (Exchangeable image file format) から緯度経度情報を抽出し、ArcGIS9.3 (ESRI社) を用いてシェープファイルを作成した。分布図作成のための基盤データとして、国土地理院の基盤地図情報 (JPGIS形式) から道路線要素、水涯線要素、建築物の外周線要素を抽出し、ArcGISでレイヤ表示するためのベースマップとした。基盤地図情報の道路線ポリゴンから算出した調査エリアの周長は約84.9kmであった。

外来植物の分布が集中するエリアを検出するために、GPSで観測された分布ポイントの位置情報を利用して、固定カーネル法による分布密度の算出を行った¹³⁾。カーネル密度推定法は、位置情報の分布密度を確率密度関数として捉え、観測点の密度が高いところから50%、90%、95%の範囲を算出することで、分布が集中するエリアの可視化を行うことができる。例えばカーネル密度50%エリアでは、その空間内で対象とする植物が高い密度で発見されるエリアとして認識できる。固定カーネル密度の算出には、観測された位置データを内挿し、平滑化された推定値を得ることができるが、平滑化を行うためのsmoothing parameter (カーネルバンド幅: h) を決めることが重要である¹³⁾。点の集中性の高いところから点密度を確率分布として等強度曲線で表示し、曲線で囲まれた範囲と実際に分布点の範囲が大きく矛盾しないようにするため、カーネルバンド幅をGISの中で変化させることによって、最適なバンド幅を決定した。カーネル密度の計算はArcGISのHawth's Analysis Toolsを利用した。カーネル密度推定法は、野生動物の行動圏推定⁷⁾、犯罪発生エリアの検出など³⁾、GISを利用した空間解析手法として広く利用されており、ここでは外来植物が高密度に発生するエリアの抽出と集中班の個数や面積を決定することに利用した。

結 果

上高地における外来植物の分布調査を行った結果、12科39種を確認した (表1)。発生地点数が最も多い種はタデ科のエゾノギシギシ (*Rumex obtusifolius* L.) で、600地点で確認された。大正池南部、田代橋からウエストーン園地、河童橋周辺で多数の個体を確認され、特に田代橋から河童橋に至る施設周辺に多く見られた。エゾノギシギシは明神、徳沢、横尾の施設周辺で散発的に確認されたが、河童橋から奥の登山道沿いにはほとんど見られなかった (図2-1)。キク科のヒメジョオン (*Erigeron annuus* (L.) Pers.) は475地点で確認され、大正池、治山林道、田代橋周辺、ウエストーン園地、河童橋まで連続して分布していた。ヒメジョオンは明神、徳沢、横尾まで分布しており、河童橋から奥の遊歩道で散発的にみられた (図2-2)。マメ科のシロツメクサ (*Trifolium repens* L.) は388地点で確認され、釜トンネル出口から大正池、治山林道、田代橋、ウエストーン園地、河童橋まで連続して分布し、ヒメジョオンと同様、河童橋から奥の遊歩道沿いで散発的に確認され、横尾まで分布していた (図2-3)。キク科の外来タンポポ種群は128地点で確認され、大正池、治山林道の一部、田代橋からウエストーン園地、河童橋周辺で多く見られ、明神池周辺、徳沢、横尾の施設周辺で散発的にみられた (図2-4)。田代橋からウエストーン園地、上高地バスターミナルから河童橋周辺で特に多く見られた。マメ科のムラサキツメクサ (*Trifolium pratense* L.) は99地点で確認され、田代橋周辺からウエストーン園地、河童橋周辺に多く見られた。同じマメ科のシロツメクサよりは発生数は少ないが、明神、徳沢、横尾まで分布していた (図2-5)。アカバナ科のメマツヨイグサ (*Oenothera biennis* L.) は125地点で確認され、釜トンネル出口から治山林道沿いに非常に多く見られ、河童橋、明神池周辺で散発的に分布していた。メマツヨイグサは徳沢まで分布していたが、横尾では確認されなかった (図2-6)。ナデシコ科のオランダミミナグサ (*Cerastium glomeratum* Thuill.) は83地点で確認され、大正池入り口、治山林道の一部、上高地バスターミナルから河童橋周辺、徳沢から横尾までの登山道沿いで散発的にみられた (図2-7)。イネ科牧草のカモガヤ (*Dactylis glomerata* L.) は64地点で確認され、大正池から徳沢まで散発的に確認されたが、徳沢において高頻度

表1 2012年度に上高地で実施した外来植物分布調査で出現した草種とGPSで確認した発生日点数
外来種カテゴリは外来生物法^{8,14)}における特定外来種と要注意外来種を表示した。

和名	科名	学名	発生日点数	外来種カテゴリー
イヌタデ	タデ	<i>Persicaria longiseta</i>	13	
ヒメスイバ	タデ	<i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>pyrenaicus</i>	24	
エゾノギシギシ	タデ	<i>Rumex obtusifolius</i>	600	要注意
オランダミミナグサ	ナデシコ	<i>Cerastium glomeratum</i>	83	
ムシトリナデシコ	ナデシコ	<i>Silene armeria</i> L.	7	
シロザ	アカザ	<i>Chenopodium album</i>	15	
ナズナ	アブラナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	
イヌナズナ	アブラナ	<i>Draba nemorosa</i>	1	
イヌガラシ	アブラナ	<i>Rorippa indica</i>	4	
イタチハギ	マメ	<i>Amorpha fruticosa</i>	5	要注意
ムラサキウマゴヤシ	マメ	<i>Medicago sativa</i>	2	
ハリエンジュ	マメ	<i>Robinia pseudoacacia</i>	4	要注意
ムラサキツメクサ	マメ	<i>Trifolium pratense</i>	99	
シロツメクサ	マメ	<i>Trifolium repens</i>	388	
メマツヨイグサ	アカバナ	<i>Oenothera biennis</i>	125	要注意
ヒレハリソウ	ムラサキ	<i>Symphytum officinale</i>	15	
ピロードモウズイカ	ゴマノハグサ	<i>Verbascum thapsus</i>	4	
タチイヌノフグリ	ゴマノハグサ	<i>Veronica arvensis</i>	7	
オオイヌノフグリ	ゴマノハグサ	<i>Veronica persica</i>	1	
ヘラオオバコ	オオバコ	<i>Plantago lanceolata</i>	1	要注意
セイヨウノコギリソウ	キク	<i>Achillea millefolium</i>	6	
ブタクサ	キク	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1	要注意
アメリカセンダングサ	キク	<i>Bidens frondosa</i>	2	要注意
コセンダングサ	キク	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>pilosa</i>	2	要注意
ヒメムカシヨモギ	キク	<i>Conyza canadensis</i>	3	
ヒメジョオン	キク	<i>Erigeron annuus</i> (L.)	475	要注意
フランスギク	キク	<i>Leucanthemum vulgare</i>	28	
オオハンゴンソウ	キク	<i>Rudbeckia laciniata</i>	1	特定外来
ノボロギク	キク	<i>Senecio vulgaris</i>	3	
オオアワダチソウ	キク	<i>Solidago gigantea</i> subsp. <i>Serotina</i>	6	要注意
外来タンポポ種群	キク	<i>Taraxacum</i> ssp.	128	
コカナダモ	トチカガミ	<i>Elodea nuttallii</i>	1	要注意
カモガヤ	イネ	<i>Dactylis glomerata</i>	64	要注意
オニウシノケグサ	イネ	<i>Festuca arundinacea</i>	7	要注意
オオアワガエリ	イネ	<i>Phleum pratense</i>	36	要注意
<i>Poa</i> sp.*	イネ		449	
エノコログサ	イネ	<i>Setaria viridis</i>	1	

*ナガハグサ (*P. pratensis*) およびオオスズメノカタビラ (*P. trivialis*)

にみられた (図2-8)。今回確認された外来植物の中でヒメスイバ (*Rumex acetosella* L. subsp. *pyrenaicus* (Pourret ex Lapeyr.) Akeroyd), フランスギク (*Leucanthemum vulgare* Lam.), イヌタデ (*Persicaria longiseta* (Bruijn) Kitag.), ムシトリナデシコ (*Silene armeria* L.), イヌナズナ (*Draba nemorosa* L.), ムラサキウマゴヤシ (*Medicago sativa* L.), シロザ (*Chenopodium album* L.) などの発生日点数は1~30地点であり, 田代橋からウエストーン園地, 河童橋周辺に散発的に

分布していた。外来種として生態系に大きな被害を及ぼすと考えられるイタチハギ (*Amorpha fruticosa* L.), ハリエンジュ (*Robinia pseudoacacia* L.), オオハンゴンソウ (*Rudbeckia laciniata* L.) が大正池周辺と治山林道で確認されたが, 発生日点数は1~2地点のみであった (図2-10, 11, 12)。また, オオアワダチソウ (*Solidago gigantea* Aiton subsp. *serotina* (Kuntze) McNeill) は田代橋周辺で6ヶ所確認された (図2-9)。上高地園内において横尾まで分布が

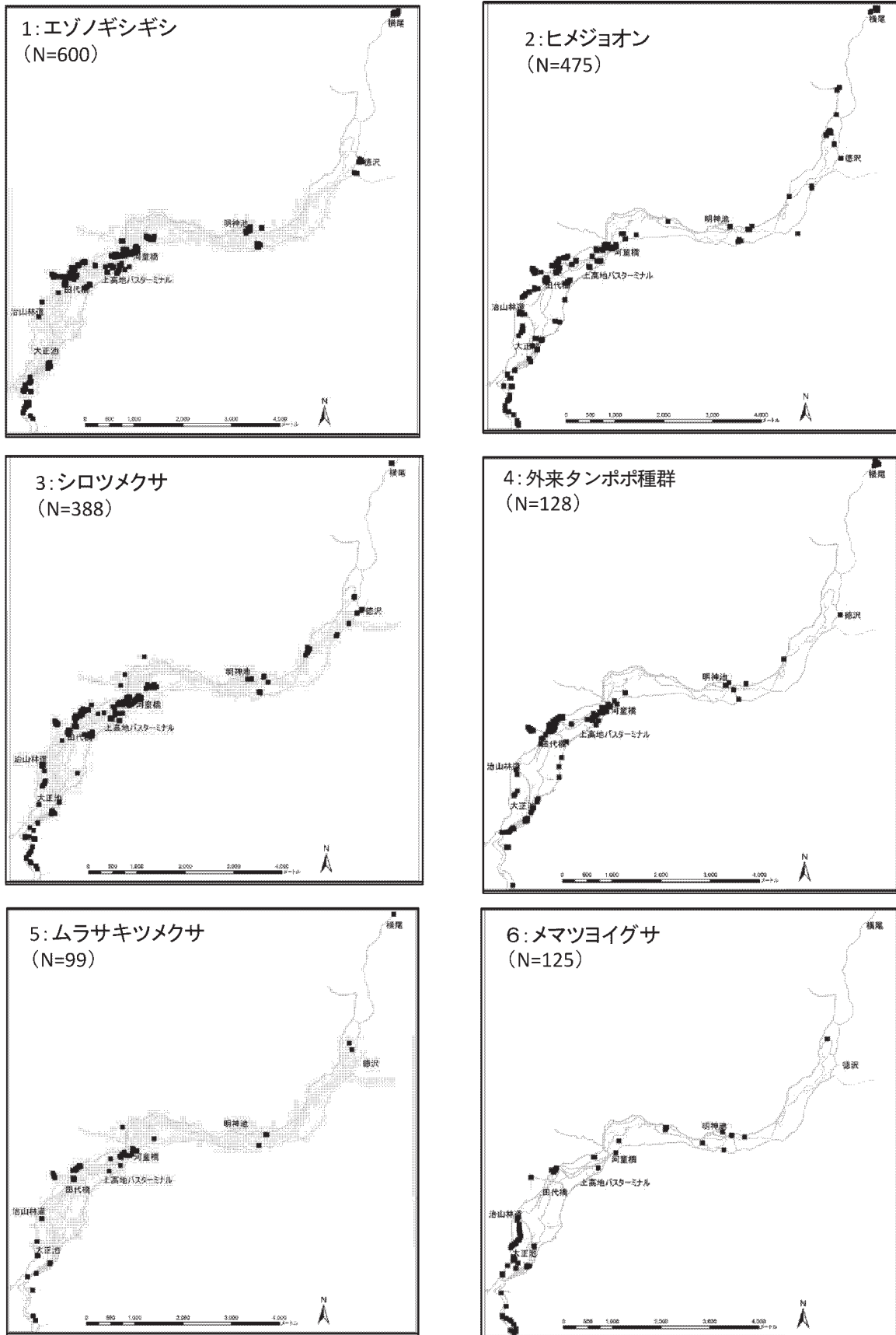


図2 2012年度調査における上高地の外来植物の分布

1：エゾノギシギシ，2：ヒメジョオン，3：シロツメクサ，4：外来タンポポ種群，5：ムラサキツメクサ，6：メマツヨイグサ

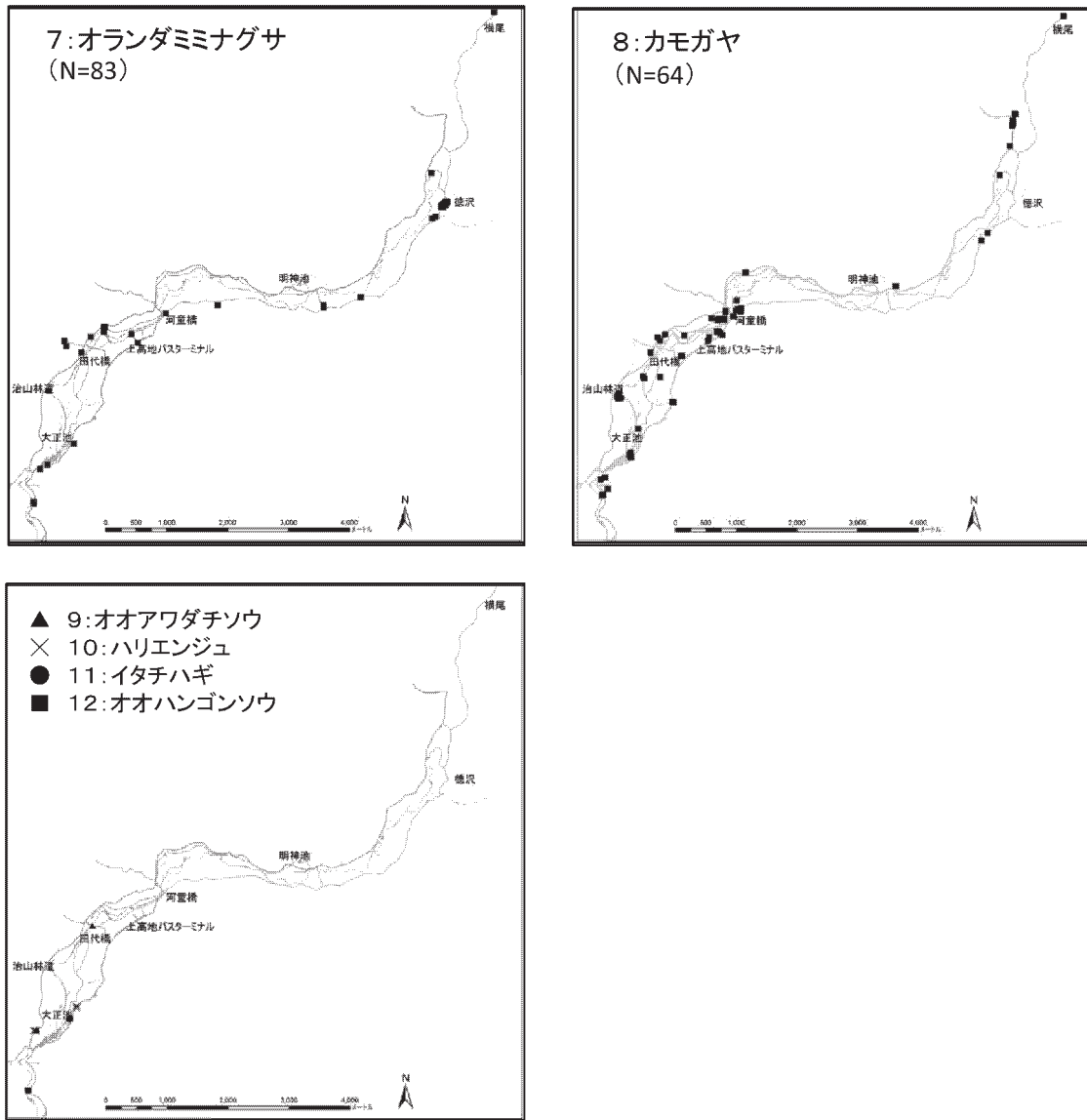


図2 (続き) 2012年度調査における上高地の外来植物の分布

7: オランダミミナグサ, 8: カモガヤ, 9: オオアワダチソウ, 10: ハリエンジュ, 11: イタチハギ, 12: オオハンゴンソウ

確認された植物種は、エゾノギシギシ、ヒメジョオン、シロツメクサ、外来タンポポ種群、ムラサキツメクサ、オランダミミナグサ、カモガヤの7種であった。また、徳沢まで分布していたのはメマツヨイグサで、その他の植物種は、*Poa* 属雑草 (オオスズメノカタビラとナガハグサ) を除くと、大正池から河童橋の間に分布が限られていた。

発生数が多い植物種を対象に、分布が集中しているエリアの検出をカーネル密度推定法によって行った。固定カーネル法を計算するときのカーネルバンドの幅 (h) は、地図上の距離で、50m から200mの間を変化させながら計算した。今回GPSカメラを利用して外来植物の位置情報の取得を行ったが、20m程度歩く間に確実に一つのポイントが得られ

るような範囲でデータを取得したので、50~200mの範囲であれば、複数地点のポイントデータを得ることができる。今回、smoothing parameterとしてのカーネルバンド幅を100mに設定して、8種類の外来植物についてカーネル密度を推定した。観測点の密度が高いところから50%、90%の範囲を算出し、実際の分布地点をGISでプロットしたところ、観測密度の高い場所から50%の範囲とよく一致した(図3)。観測密度の高い場所から90%の範囲では、観測点が含まれないエリアが多く含まれるため、分布集中エリアの面積はやや過剰となった。カーネル密度50%範囲を各植物種の集中班とみなし、8種類の集中班面積と個数を集計した(表2)。発生地点数が最も多いエゾノギシギシの集中班の合計面積は

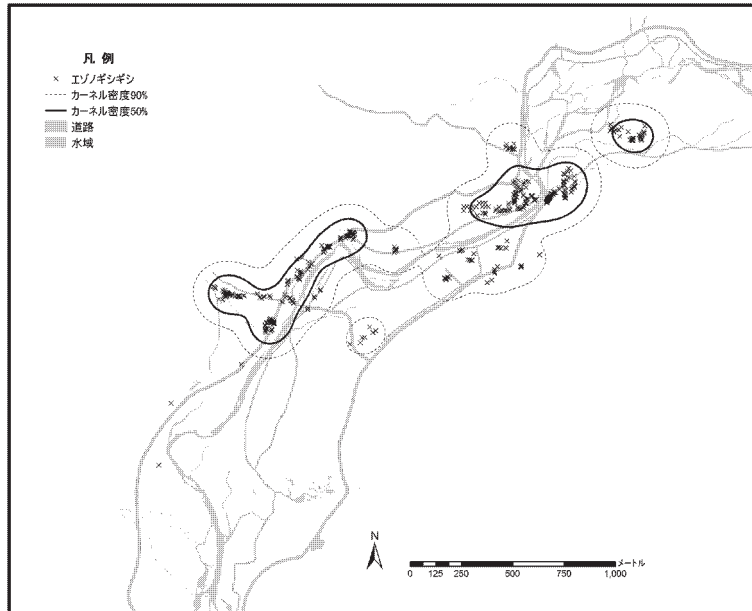


図3 固定カーネル法によって算出した、カーネル密度50%範囲と90%範囲の表示
 図中の×は実際にエゾノギシギシが確認されたGPSポイントを表示した。

表2 固定カーネル法によって算出したカーネル密度50%エリア（集中班）の面積と個数

種名	集中班合計面積 (km ²)	集中班平均面積 (km ²)	集中班数
エゾノギシギシ	0.37	0.053	7
ヒメジョオン	0.47	0.043	11
シロツメクサ	0.39	0.039	10
外来タンポポ種群	0.38	0.054	7
メマツヨイグサ	0.24	0.030	8
ムラサキツメクサ	0.21	0.041	5
オランダミミナグサ	0.15	0.008	18
カモガヤ	0.08	0.078	1

0.37km²、集中班の個数は7であった。ヒメジョオンは集中班の合計面積が0.46km²で、解析を行った植物種の中で最大であった。カモガヤは集中班が1つのみで、他植物種と大きく異なっていた。オランダミミナグサは集中班が18個でもっとも多いが、集中班の大きさは0.08km²と小さかった。

考 察

上高地は国内有数の山岳景観を有する観光地で、毎年130～150万人程度の観光客が訪れる。また、周辺の急峻な山から大量の土砂が流入しやすく、土砂災害も多いため、多くの工事車両が通年にわたって出入りしている。上高地における外来植物の侵入経路については、これまで本格的な調査が行われてい

ないため、経路を特定するに至っていないが、多くの車両を経由して侵入している可能性は極めて高い¹⁰⁾。また、観光客や登山客の靴や衣服、荷物に付着している可能性もある。今回の分布調査で発生が確認されたエゾノギシギシ、ヒメスイバ、ヘラオオバコ (*Plantago lanceolata* L.)、ヒレハリソウ (*Symphytum officinale* L.) は草地雑草であり⁶⁾、またカモガヤ、オオアワガエリ (*Phleum pratense* L.)、オニウシノケグサ (*Festuca arundinacea* Schreb.)、シロツメクサ、ムラサキツメクサ、ムラサキウマゴヤシ、ナガハグサ (*Poa pratensis* L.) は牧草として利用される。現在上高地では農耕や牧畜は行われていないが、1884年から1934年の間に徳沢周辺で牧畜が行われていた¹⁾。草地由来の雑草や牧草がみられる原因は、過去に牧畜が営まれていた

ことが関連すると思われるが、その当時に導入された集団が分布拡大したのか、別の経路で導入されたかは不明である。エゾノギシギシは上高地園内で分布する在来種のノダイオウ (*Rumex longifolius* DC.) と雑種形成することが報告されている¹⁶⁾。ノダイオウは葉や茎に赤味を帯びないが、調査地ではノダイオウに類似した大型の葉に赤味を帯びる個体を確認した。ノダイオウに類似した個体は分布ポイントから除いたが、写真同定のみでは雑種を含む個体群の区別は困難であり、GPS カメラを利用した簡易調査の限界を示すものと思われる。要注意外来種のメマツヨイグサは2002年のボランティア活動において除去活動が実施されており⁴⁾、今回の調査でも大正池から田代橋にかけての治山林道沿いに多くみられ、徳沢まで分布が確認された(図2-6)今後、メマツヨイグサは分布拡大が懸念されるため、継続的なモニタリングが必要である。上高地園内では14種類の要注意外来植物と1種の特定外来生物が確認された(表2)。要注意外来生物のイタチハギ、ハリエンジュ、オオアワダチソウ、コセンダングサ (*Bidens pilosa* L. var. *pilosa*)、ヘラオオバコ、また特定外来生物のオオハンゴンソウは発生地点数が少ないため、現在のところ侵入初期の状態にあると考えられる。オオハンゴンソウは乗鞍や日光、釧路湿原¹⁵⁾など他の国立公園でも蔓延し、競争排除による在来種への影響や景観悪化を招いている。オオハンゴンソウの除去には多くの人手がかけられているため¹¹⁾、上高地地域においては個体数が少ないうちに管理対策を進める必要がある。

今回 GPS カメラを利用し、歩行しながら外来植物の写真を撮影する簡易な方法によって広域的な分布図作成を行い、分布が集中するエリアの抽出や集中班の面積を定量的に把握することが可能となった。この手法は外来種のモニタリングを短時間で効果的に進めるときに有用な方法であるが、外来種と在来種の間で雑種を形成する個体群については、証拠標本を残す方法と併せて調査を行う必要がある。GPS による多地点情報収集はカーネル法による分布集中エリアの検出を行うことができ、防除対策が必要な植物について、どのエリアで対策を実施すべきかの判断材料となる。分布情報のデータベースを作成することで、同じレベルの調査を数年後に実施することで、各植物種の分布拡大速度の定量化などが可能となり、分布拡大を防止するための管理計画に基本的な情報を提供することができる。

謝 辞

本研究は上高地パークボランティア、上高地自然公園財団、松本市上高地町会、上高地を美しくする会、環境省上高地自然保護官事務所の協力を得て実施したものである。多くの関係者の協力によって、短期間でデータ収集ができたことに厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 安曇村誌編纂委員会. 1998. 安曇村誌. 第三巻. 歴史下. pp.449-452.
- 2) 榎本 敬. 1997. 雑草フロラをつくりあげる帰化植物. 山口裕文編「雑草の自然史-たくましさの生態学」. pp.17-34. 北大図書, 札幌.
- 3) 原田 豊・島田貴仁. 2000. カーネル密度推定に上る犯罪集中地区の検出の試み. 科学警察研究所報告 防犯少年編. 40(2): 125-136.
- 4) 上高地公園活動学生ボランティアの会. 2003. 中部山岳国立公園・上高地帰化植物除去活動ボランティア2003報告書. 上高地公園活動事業推進ボランティア協議会.
- 5) 笠原安夫. 1968. 日本雑草図説. pp.1-10. 養賢堂, 東京.
- 6) 草薙得一・近内誠登・芝山秀次郎. 1994. 雑草管理ハンドブック. pp.367-368. 朝倉書店, 東京.
- 7) 望月翔太・村上拓彦・芝原 知. 2009. 樹林コリドーがニホンザルの農作物被害に与える影響. 景観生態学. 14(2): 109-118.
- 8) 村中孝司・石井 潤・宮脇成生・鷺谷いづみ. 2005. 特定外来生物に指定すべき外来植物種とその優先度に関する保全生態学的視点からの検討. 保全生態学研究. 10(1): 19-33.
- 9) 村上興正・鷺谷いづみ監修, 日本生態学会編. 2002. 外来種ハンドブック. pp.320-353. 地人書館, 東京.
- 10) 野溝美憲. 2009. 上高地における外来植物. 山岳科学総合研究所ニュースレター. pp.6.
- 11) 大澤剛士・赤坂宗光. 2009. 特定外来生物オオハンゴンソウの管理方法-引き抜きの有効性の検討. 保全生態学研究. 14(1): 37-43.
- 12) 立教大学上高地公園活動学生ボランティアの会. 2005. 2005年度上高地公園活動学生ボランティアの会報告書. pp.19.
- 13) Worton, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range

- studies. Ecology. 70 (1): 164-168.
- 14) 多紀保彦 (監修) 財団法人自然環境研究センター (編著). 2008. 決定版日本の外来生物. 平凡社, 東京.
- 15) 大西英一. 2010. 釧路地方に侵入した「オオハンゴンソウ」について. 釧路短期大学紀要. 37: 11-16.
- 16) 羽生将昭・高橋耕一. 2012. 外来植物エゾノギンギシとその近縁在来種ノダイオウとの雑種形成一形態と分布の比較一. 日本生態学会第59回全国大会講演要旨. P2-350J.

Utilization of GPS System on Brief Investigation to the Distribution Pattern of Alien Plants in the Kamikochi (Chubu Sangaku National Park)

Osamu WATANABE*, Noriko MATSUO**, Yoshinori NOMIZO***, Shinsui NEBASHI***, Souhei MATSUMOTO* and Yasunori MURAKAMI**

*Department of Food Production Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

**Matsumoto Nature Conservation Office, Ministry of the Environment

***Chubu Sangaku National Park Kamikochi Park Volunteer

Summary

This study was conducted to determine the detailed distribution of alien plants in Kamikochi Park that is Chubu National Park of Japan. The GPS camera of Exchangeable image file format is useful for brief investigation of alien plants distribution. The distribution of the 39 alien plants was recorded in 2012, the mapping data was constructed by ArcGIS, and the several weed species of grassland habitat were frequently found. The numerous number of individuals were found in around Taisho pound area, Weston area, Kappa bridge area, the population of *Rumex obtusifolius*, *Erigeron annuus*, *Trifolium repens*, *T. pretense*, alien *Taraxacum ssp.*, *Cerastium glomeratum* and *Dactylis glomerata* were widely distributed in the Yokoo region. Invasive alien vascular plant species such as *Rudbeckia laciniata* and *Robinia pseudoacacia* which is strong adverse effects on biodiversity and ecosystem were found in around Taisho pound area, but distributed location was restricted at present. The core area of alien plants was determined by the fixed kernel model, seven numbers of concentrated patches were found in *R. obtusifolius* and alien *T. ssp.* around in Weston area and Kappa bridge area. The GPS point data are useful for building up for evaluating the further expansion of alien plants, continuous monitoring is required to protect for future in the National Park in Japan.

Key word: Kamikochi, Chubu Sangaku National Park, alien plants, GPS camera, brief investigation, grassland weeds