

白山公園線（石川県）におけるセイタカアワダチソウ (*Solidago altissima*) の分布と除去(2)

野上 達也 石川県白山自然保護センター

Distribution and removal of tall golden-rod (*Solidago altissima*) at Hakusan park line (Ishikawa) (2)

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

セイタカアワダチソウ (*Solidago altissima*) は、キク科アキノキリンソウ属に属する植物で、道路、空き地、河川敷などに生える多年草である。北アメリカ原産で、明治時代に観賞用として移入されたものが逸出、大正末期には帰化が進んでいたと思われるが、戦後急速に分布拡大したとされている（清水, 2003）。セイタカアワダチソウは2～3mという高茎によって先住者を駆逐し、完全な優占群落を形成する（服部, 2002）。非常に繁殖力が強く、種子だけでなく地下茎でも繁殖できる侵略的な生態的特性から、セイタカアワダチソウは、日本生態学会（2002）がリストアップした「日本の侵略的外来種ワースト100」に選定されているほか、村中ら（2005）は、生物多様性を脅かすため、対策緊急度が最も高い種として選定した。また、セイタカアワダチソウは、外来生物法（特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律）に基づいて飼養等の規制が課される特定外来生物ではないが、被害に係る一定の知見はあり、引き続き特定外来生物等への指定の適否について検討する要注意外来生物として環境省が選定している。

外来植物について、白山国立公園ではこれまで主要な登山道、施設周辺や園地での調査は行われているが国立公園の区域全域での調査は行われていない。セイタカアワダチソウは、登山道や施設周辺での調査においては、福井県大野市上打波の上小池で確認されている（環境科学株式会社, 2011）ほか、市ノ瀬発電所付近および岩間の噴泉塔付近で分布が確認されている（市ノ瀬発電所付近および岩間の噴

泉塔付近のセイタカアワダチソウは、2010年に抜き取りにより除去済）（野上, 未発表）。野上・吉本（2012）では、2012年1月、白山室堂を管理する一般財団法人白山観光協会から、県道白山公園線の白山国立公園入口にあたる風嵐地区ほか、国立公園内にセイタカアワダチソウが分布するという情報が寄せられたことから、その分布状況について調査するとともに除去作業を行い、その結果を報告した。本報告では、2012年の除去から約1年後のセイタカアワダチソウの分布状況調査及び除去作業の結果を報告する。

方法

分布調査

2013年の白山公園線のセイタカアワダチソウの分布調査は、10月8日および10月22日に実施した。白山公園線の白山国立公園の境界となる風嵐から市ノ瀬までの約10.6km（図1）を歩きながらセイタカアワダチソウを探索し、セイタカアワダチソウを確認した位置を記録した。また、白山公園線に沿って道路から枝分かれする工事用道路（一般車は進入禁止）および市ノ瀬園地でも徒歩での探索を行い、分布調査を行った。セイタカアワダチソウの位置の記録にはハンドヘルドGPS/GIS端末であるマゼランナビゲーション社製のMobileMapper TM 6を用いて記録した。現地で記録したデータをMobileMapper Office 2.0.1.4を用いた後処理を行うことで位置精度は1～2mとなっている。

除去作業

2013年も2012年と同様にそれぞれの分布地の生育



図1 調査地

国土地理院発行5万分の1地形図「白峰」「白川村」「越前勝山」「白山」を利用

規模が小さかったことから全草を抜き取りによって除去することにした。除去作業は10月12日に石川土木総合事務所から委託を受けた土木業者が実施した。また、10月22日には筆者が現地を再確認し、除去しきれなかったものを除去した。除去作業は生育場所ごとに行い、除去したセイタカアワダチソウは

全て白山自然保護センターに運び、計量した。また、生育場所ごとに花をつけた地上茎（開花茎）の数および花をつけていない地上茎（非開花茎）の数をそれぞれ数えた。そのほか、生育場所ごとに開花茎、非開花茎別に最も大きな茎の地上高も計測した。なお、地上茎の扱いについては、中島ら（2000）と同様、ラメットの単位で扱っている。除去したセイタカアワダチソウは計量、計測後に全て処分した。

統計解析には統計解析パッケージR var.3.0.2 (R Core Team, 2013) を使用した。また、スティール・ドゥワース(Steel-Dwass)の方法による多重比較には、青木（2004）のプログラムを利用した。

結果と考察

分布調査

調査結果は図2および表1のとおりで、セイタカアワダチソウは道路沿い29地点、工事用道路沿い31地点、市ノ瀬園地1地点の計61地点で確認され、セイ

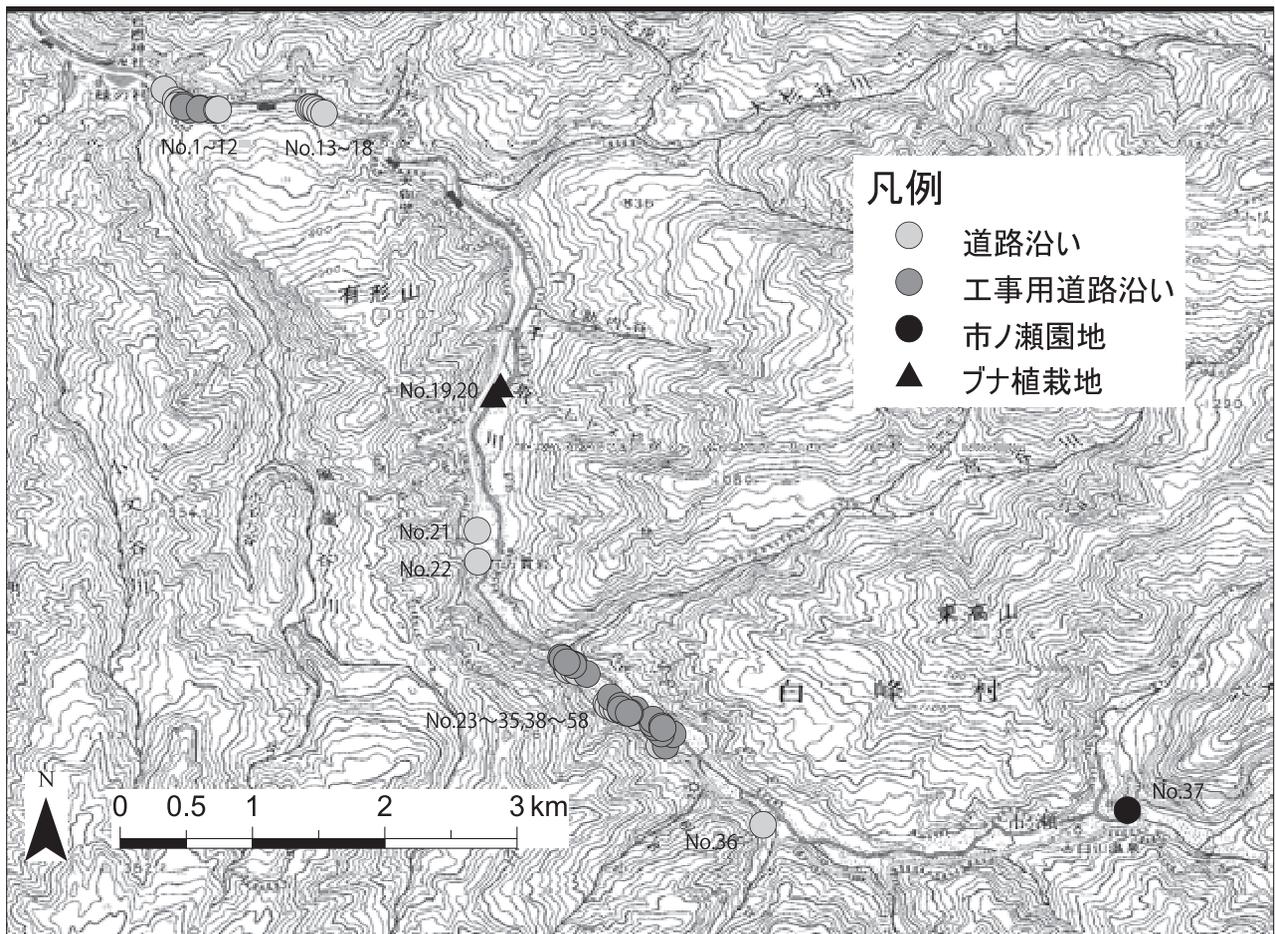


図2 白山公園線におけるセイタカアワダチソウの分布 (2013)

数値地図25000 (地図画像) KANAZAWAのデータを加工し、背景の地図に使用。

表1 セイタカアワダチソウの除去作業結果（2013）

No	風嵐ゲート からの距離	生育地区分	開花 茎数	高さ (m)	湿重量 (kg)	非開花 茎数	高さ (m)	湿重量 (kg)	全茎数	開花茎の 割合	湿重量計 (kg)
1	0.1km	道路沿い	7	113	0.23				7	1.00	0.23
2	0.2km	道路沿い	8	109	0.19	1	56	0.01	9	0.89	0.20
3	0.25km	道路沿い	12	240	1.68				12	1.00	1.68
4	0.25km	道路沿い	29	131	1.26	66	63	1.16	95	0.31	2.42
5		工事用道路沿い	20	221	2.95				20	1.00	2.95
6		工事用道路沿い	5	189	0.18	5	67	0.05	10	0.50	0.23
7		工事用道路沿い	7	163.5	0.32	7	88	0.04	14	0.50	0.36
8		工事用道路沿い	7	203	0.65	8	92	0.07	15	0.47	0.72
9		工事用道路沿い	30	200	2.30	6	84	0.05	36	0.83	2.35
10		工事用道路沿い	5	225	0.25	11	110	0.11	16	0.31	0.36
11	0.5km	道路沿い	15	124	0.69	7	57	0.04	22	0.68	0.73
12	0.5km少し過ぎ	道路沿い	17	111	0.36	11	51	0.09	28	0.61	0.45
13	1.1km	道路沿い	10	120	1.16	86	91	2.17	96	0.10	3.33
14		道路沿い	14	115	0.50	262	82	5.08	276	0.05	5.58
15		道路沿い	3	128	0.37	12	99	0.48	15	0.20	0.85
16		道路沿い	6	108	0.42	279	82	6.39	285	0.02	6.81
17		道路沿い	1	148	0.04	15	38	0.06	16	0.06	0.10
18	1.2km	道路沿い	61	143	4.18	62	84	1.09	123	0.50	5.27
21	5.4km	道路沿い	1	128	0.03				1	1.00	0.03
21'		工事用道路沿い	6	161	0.50	6	20	0.03	12	0.50	0.53
22	5.7km	道路沿い	3	72	0.08	2	28	0.02	5	0.60	0.10
23		道路沿い	1	113	0.10	13	54	0.60	14	0.07	0.70
24		道路沿い	4	200	0.45	14	68	0.40	18	0.22	0.85
25	6.8km	道路沿い	32	189	1.65	39	104	0.78	71	0.45	2.43
26		道路沿い	15	198	0.97	23	84	0.29	38	0.39	1.26
27	6.85km	道路沿い	3	112	0.22	5	62	0.09	8	0.38	0.31
28	7.2km	道路沿い	6	156	0.40	33	76	0.50	39	0.15	0.90
29		道路沿い	42	174	2.25	32	81	0.35	74	0.57	2.60
30	7.25km	道路沿い	8	193	0.52	22	72	0.14	30	0.27	0.66
31	7.3km手前	道路沿い	241	199	12.15	576	102	5.90	817	0.29	18.05
32	7.3km	道路沿い	9	93	0.25	5	55	0.06	14	0.64	0.31
32'		道路沿い	15	162	0.88	7	94	0.04	22	0.68	0.92
33	7.35km	道路沿い				4	61	0.08	4	0.00	0.08
34	7.4km	道路沿い	37	191	2.53	74	97	0.96	111	0.33	3.49
35	7.7km	道路沿い	2	96	0.05	7	70	0.14	9	0.22	0.19
36	8.7km	道路沿い	20	103	0.68	17	57	0.21	37	0.54	0.89
37		市ノ瀬園地	7	141	0.51	23	109	1.07	30	0.23	1.58
38		工事用道路沿い	3	143	0.09	5	88	0.06	8	0.38	0.15
39		工事用道路沿い	2	176	0.08				2	1.00	0.08
40		工事用道路沿い	9	151	0.33	22	95	0.18	31	0.29	0.51
41		工事用道路沿い	2	149	0.13	2	93	0.03	4	0.50	0.16
42		工事用道路沿い	5	130.5	0.29	20	105.5	0.18	25	0.20	0.47
43		工事用道路沿い	1	145	0.05				1	1.00	0.05
44		工事用道路沿い	3	121	0.30	7	121	0.14	10	0.30	0.44
45		工事用道路沿い				6	75	0.07	6	0.00	0.07
46		工事用道路沿い	3	124	0.19				3	1.00	0.19
47		工事用道路沿い	1	82	0.05	1	55	0.02	2	0.50	0.07
48		工事用道路沿い	1	75	0.01	10	35	0.06	11	0.09	0.07
49		工事用道路沿い	1	113	0.06				1	1.00	0.06
49'		工事用道路沿い	1	97	0.03	4	79	0.05	5	0.20	0.08
50		工事用道路沿い				3	48	0.03	3	0.00	0.03
51		工事用道路沿い	10	153	0.48	26	93	0.19	36	0.28	0.67
52		工事用道路沿い	9	209	0.60	3	29	0.01	12	0.75	0.61
53		工事用道路沿い	2	80.5	0.04	8	66	0.08	10	0.20	0.12
54		工事用道路沿い	23	197.5	1.63	2	109	0.02	25	0.92	1.65
55		工事用道路沿い	6	166	0.29	32	102	0.25	38	0.16	0.54
56		工事用道路沿い	2	170	0.09				2	1.00	0.09
57		工事用道路沿い	5	167	0.30	2	61	0.02	7	0.71	0.32
57'		工事用道路沿い	1	169	0.09				1	1.00	0.09
58		工事用道路沿い	29	182	1.37	29	132	0.33	58	0.50	1.70
58'		工事用道路沿い	2	150.5	0.09				2	1.00	0.09
全体			830	148.68±41.18	48.54	1,922	76.49±24.98	30.27	2,752	0.30	78.81

* 全体の高さは平均±標準偏差

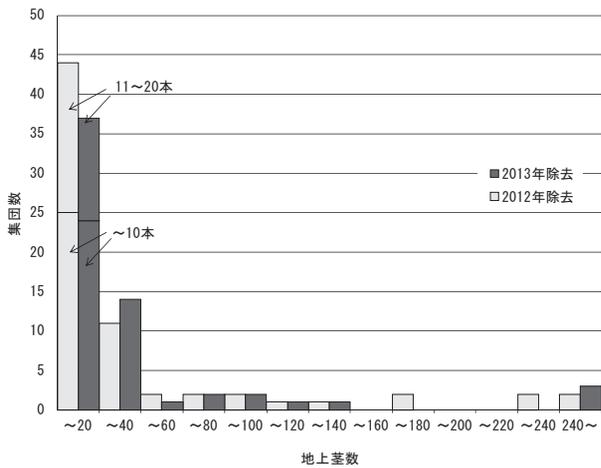


図3 年別にみた地上茎の数の頻度分布

タカアワダチソウは白山公園線の道路際だけでなく、工事用道路脇にも分布し、園地にも分布していた。2012年の調査では道路沿い39地点、工事用道路28地点、市ノ瀬園地2地点の計69地点だったので、道路沿いや市ノ瀬園地では分布地点がそれぞれ、10地点、1地点減っており、除去の効果が確認できた。しかし、工事用道路では3地点増えていた。これは新たに分布が拡大したというよりは、2012年に未調査のところ分布が確認されたためである。2013年の分布状況も、2012年の分布状況と同じく一様ではなく、分布が集中するところ、全く分布が見られないところがあった(図2)。特に分布が集中した箇所は4か所で、これも2012年と大きな変化はなかった。2012年、白山公園線におけるセイタカアワダチソウは、全草を抜き取りによって除去することにして除去作業を実施したが、完全に地下茎を取り除くことができなかつたため、残った地下茎から再び芽を出したものと考えられる。

除去作業の結果

除去の結果は表1のとおりで、全部で78.8kgのセイタカアワダチソウを除去した。2012年は全部で201.3kgのセイタカアワダチソウを除去しており(野上・吉本, 2012), それに比べると除去量は39.1%となっていた。

また、開花茎数は830本、非開花茎は1,922本で、全部で2,752本であった(表1)。2012年が開花茎数は2,270本、非開花茎は2,216本で、全部で4,486本であった(野上・吉本, 2012)ことから、2012年に比べると開花茎では36.6%, 非開花茎で86.7%, 全体では61.3%となっており、開花茎は大きく減少した

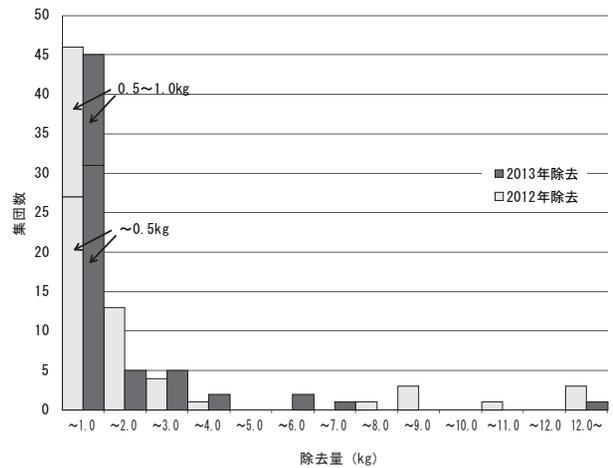


図4 年別にみた除去量の頻度分布

が、非開花茎はそれに比べるとあまり減少していなかった。茎数は生育場所ごとに異なっており、最も少ないところは1本、最も多いところで817本と大きく差があったが(表1), 2012年に最も多い地点は1,541本だった(野上・吉本, 2012)ことから、そ

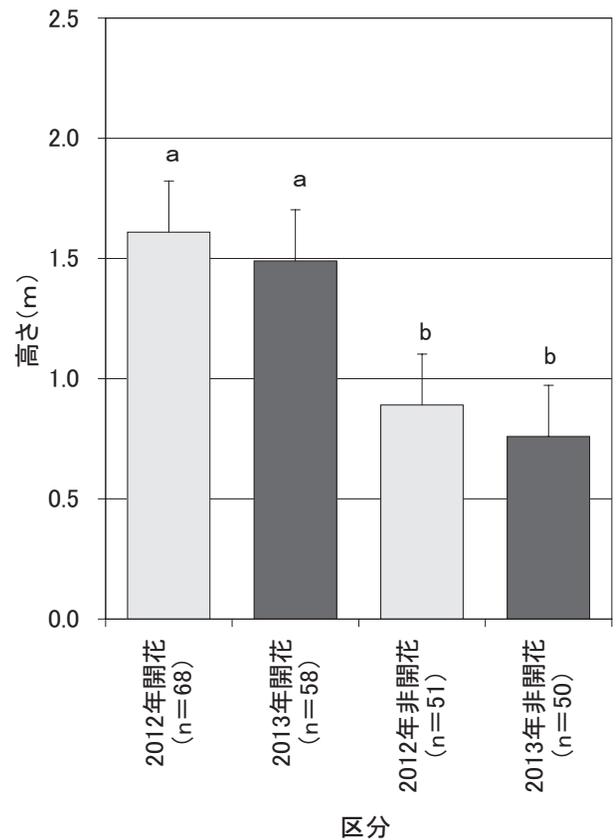


図5 最も高い茎の高さの年別・開花非開花別比較
異なるアルファベット間にはスティーラー・ドゥワス(Steel-Dwass)の方法による多重比較で有意水準5%で有意な差があることを示す。

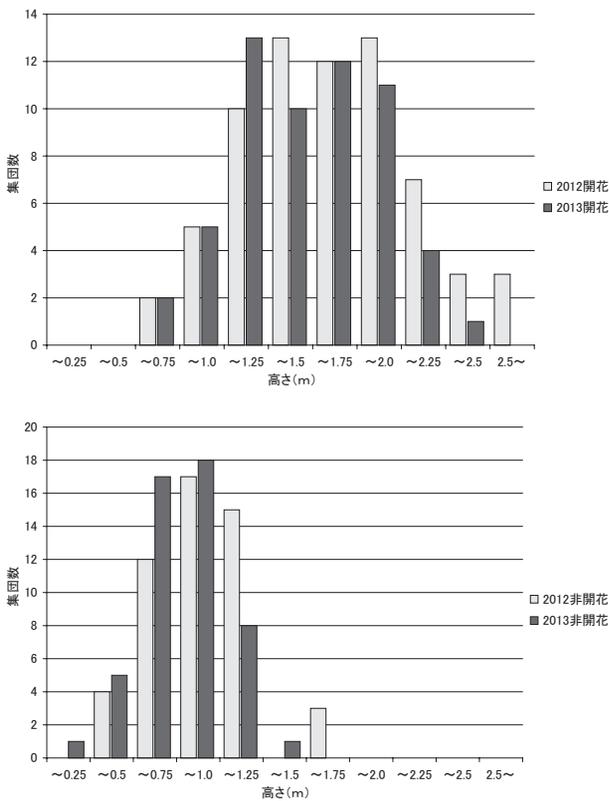


図6 年別にみた集団の最も大きい個体の高さの分布

れに比べると約半数となっていた。

地上茎の数の頻度分布を2012年と2013年で比較してみると、地上茎が20本以下の集団が減少し、特に11～20本の集団が減っていたとともに、1集団で地上茎が160本を超えるような大きな集団がだいぶ減少していた(図3)。また、除去量の頻度分布を2012年と2013年で比較してみると、1集団で0.5～1.0kgの集団が減っていると同時に、1集団で8kgを超えるような集団がほとんどなくなっていた(図4)。

生育地ごとの最も大きな茎の地上高を開花の有無で区分し、年ごとに比較したところ、有意差が認められた(Kruskal-Wallis検定, $\chi^2=55.9259$, $df=5$, $p<0.001$)。また、スティール・ドゥワス(Steel-Dwass)の方法による多重比較を行った結果、開花茎と非開花茎に有意差があった。一方、開花茎でも非開花でも年によって有意差は認められなかった(図5)。また、年別に集団の最も大きい個体の高さの分布を見ても変化はほとんどなかった(図6)。

1回の除去だけでその効果の有無ははっきりしないが、わずか1回の除去でも地上茎数やバイオマス

量は減少したものの、残存した地下茎から再生した個体のサイズの違いは見られず、1回の除去では個体を小さくするような効果はないといえる。

おわりに

セイタカアワダチソウの除去作業が日本各地で行われている(小池ら, 2010)。外来種影響・対策研究会(2011)では、セイタカアワダチソウの対策手法の実例として、抜き取り、および刈り取りによる除去を紹介している。白山公園線では、道路管理の一環として道路脇の草刈りを6月に実施しているが、6月の1回のみでの草刈りだけでの対策ではセイタカアワダチソウの防除対策としては不十分である。しかしながら、景観的及び予算的な理由で、道路脇の草刈りは6月の1回のみしか施工できないことから、草刈りのみでセイタカアワダチソウの生育を押さえ込むのは難しい。よって今回のような個々に全草を引き抜くことで対応していかざるをえないと思われる。しかしながら、2012年に全集団で引き抜きによる除去作業を実施したにもかかわらず、2013年には集団数や個体数で減少していたものの引き抜きの際に残存した地下茎から再び芽を出していた。一度入り込み、分布を広げた外来植物を封じ込めることは容易ではないことを物語っているといえよう。白山公園線でセイタカアワダチソウを根絶するためには、今後も数年間にわたって除去作業を継続して実施していかねばならない。

また、今回は詳細な調査は実施していないので詳しいことは不明であるが、白山公園線の道路際から数10m離れ、また工事用道路もない草地で数百個体のセイタカアワダチソウが確認されている(図2の▲ブナ植栽地 No.19, 20)。その場所は以前、ブナの植栽を行った場所で、植栽の際に持ち込まれた可能性があり、詳細な調査と除去作業が必要である。また、今後はこのほかにも新たな侵入箇所がないかどうかも含め、継続的にモニタリングを実施し、分布が確認された場合には、すぐに除去作業を行っていく必要がある。

白山国立公園では2011年から農林水産省・国土交通省・環境省が白山国立公園白山生態系維持回復事業計画を策定し、外来植物への対策を実施している。また、石川県および環白山保護利用管理協会は全国で初めてとなる確認・認定を受け、白山国立公園において白山生態系維持回復事業を行っている。セイタカアワダチソウもこの白山生態系維持回復事

業計画で対策を実施する種としてあげられており、継続的な除去作業とモニタリングのためには、これらの機関のみならず道路管理者等を含めた多くの関係する機関が連携していくことが重要と考える。

引用文献

青木繁伸 (2004) スティール・ドゥワス (Steel-Dwass) の方法による多重比較. Homepage (<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/Steel-Dwass.html>) (2013年12月20日現在)
外来種影響・対策研究会 監修 (2011) 河川における外来種対策の考え方とその事例【改訂版】 - 主な侵略的外来種の影響と対策 -. 財団法人リバーフロント整備センター. 325pp.
服部 保 (2002) セイタカアワダチソウ. 外来種ハンドブック. p196. 地人書館, 東京.
環境科学株式会社 (2011) 平成22年度 白山国立公園外来植物分布把握業務報告書. 48pp+資料編214pp.
小池文人・小出可能・西田智子・川道美枝子 (2010) 外来

生物の脅威から在来植物の多様性を保全する対策の現状と課題2010. 36pp.
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 10:19-33.
中島克己・根平邦人・中越信和 (2000) セイタカアワダチソウ個体群に対する刈り取りの影響. 広島大学総合科学部紀要IV理系編 26:81-94.
日本生態学会 (2002) 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京, 390pp.
野上達也・吉本敦子 (2012) 白山公園線 (石川県) におけるセイタカアワダチソウ (*Solidago altissima*) の分布と除去. 石川県白山自然保護センター研究報告 39:31-36.
R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
清水建美 (2003) 日本の帰化植物. 平凡社, 東京, 337pp.