

多摩川中流部における樹林抜根跡地の
植生変化と立地との関係

2017年

和田 美貴代
熊本大学薬学部

共同研究者 長岡聡子 日野の自然を守る会
奥田重俊 横浜国立大学名誉教授

目次

はじめに	2
調査地の概要	2
調査方法	3
1. 植生調査	3
2. 地形および堆積物の調査	3
3. 土壌の水分条件	3
結果と考察	5
1) ニワウルシ林伐採・抜根跡地 —PQ1—	5
2) ハリエンジュ林抜根跡地 —PQ2 と PQ3—	8
3) シナダレスズメガヤの抜根跡地 —PQ4—	14
4) 礫河原植物と外来植物が出現する土壌条件—主成分分析による解析—	17
5) まとめ	19

多摩川中流部における樹林抜根跡地の植生変化と立地との関係

はじめに

多摩川の河川敷に広がる草地や樹林は、都市域に残された貴重な緑地として人々に親しまれているのみならず、動物や昆虫、鳥類の生息地として重要な役割を果たしている。一方で、河川敷に成立した樹林のうち特に外来樹種（北米原産のハリエンジュ *Robinia pseudoacacia* L. や中国原産のニワウルシ *Alianthus altissima* Swingle など）の樹林は、国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所が、礫河原自然再生事業の一環として、また治水上の理由から集中的に駆除している。立木を重機でつかみ根ごと引き抜くという手法（抜根）である。工事は礫河原植生がよく保存されている中流域の四谷本宿床止から浅川合流点間の右岸（多摩都市モノレール万願寺駅付近）でも行われている。2013年2月にはハリエンジュ林2箇所とニワウルシ林1箇所が抜根され、2015年初めには、ハリエンジュ林がさらにもう1箇所抜根された。同地区ではまた、外来のイネ科草本であるシナダレスズメガヤの引き抜きや、シバ地の表土（細粒堆積物）を取り除く工事が行われている。礫を地表面に露出させることで、礫河原植生を再生させようという目論見である。

我々は、最初の抜根が行われた2013年2月以降、抜根跡地およびに表土取り除き地点における植生調査を継続して行っている。その結果わかったことは、このあたりではオオフトバムグラ、メマツヨイグサなど外来植物の優占が広い範囲で見られるものの、カワラケツメイ（ツマグロキチョウの食草）やカワラヨモギ、マルバヤハズソウなど礫河原に特徴的な植物が生育する地点もみられるということである。このことは、工事後の土地条件の微妙な違いが、そこに成立する植生に影響していることを示唆するものである。異なる植生について、その立地条件（地形、堆積物、水分条件など）を明らかにすることができれば、多摩川において礫河原植生を再生する上での施工方法などを決めるための重要な情報となることが期待される。また、植生は動物相に影響する重要な要因の一つでもあることから、工事後の植生変化を記録することは、この地点の生態系を理解する上でも重要であると考えられる。この調査の目的は、多摩川中流域で行われている、自然再生工事と銘打った外来樹種の抜根や表土の取り除き後の裸地にどのような植生が成立するのかを明らかにし、その立地特性との関連を議論することである。

調査地の概要

調査地は河口から38.2km～37.3kmさかのぼった中流部の右岸（図1）である。このあたりにはかつてカワラノギクが一面に咲く河原が広がり、マルバヤハズソウーカワラノギク群集として植生図にも記載されていた（奥田ほか1977）。1980年には、学術的に貴重な生物種の生育地として、多摩川流域の生態系保持空間に指定された。しかしその後河川敷の複断面化が進み、カワラノギクが生育していた礫河原は高水敷化したため、冠水による攪乱強度と頻度が減少し、細砂が礫河原の表面を被うようになり、カワラノギクやカワラハハコなどの礫河原固有の植物は2000年頃までに消滅していった。しかしそれでもなおこの地点は今もカワラヨモギーカワラサイコ群集の貴重な生育地としても知られていて（長岡2013）、カワラサイコ、カワラヨモギの多摩川流域における最大の生育地となっている。カワラサイコは東京都の絶滅危惧Ⅱ類（VU）に指定されているが、おなじく東京都のVUに指定されているカワラナ

デシコ、カワラケツメイや環境省の準絶滅危惧種（NT）に入るカワラニガナなどの希少種が生育する貴重な河川敷でもある。

一方でハリエンジュやニワウルシ、シナダレスズメガヤなどの外来種の侵入が著しく、前述したような貴重な群落や希少種の存続が危ぶまれる状態になっている。また、私設のラジコン飛行場やゴルフ場など無許可での土地の占有も見られる。国交省は2012年12月頃から2013年3月にかけて、礫河原自然再生事業として、ニワウルシ、ハリエンジュの伐採・抜根、シナダレスズメガヤの駆除をなどの工事を実施した。

調査方法

1. 植生調査

ニワウルシの抜根が行われた1地点、ハリエンジュの抜根が行われた2地点、表土の剥ぎ取りが行われた1地点（ゴルフ練習場として使用されていたシバが優占する植生）合計4地点において、河道と直行する方向（河道から土手に向かう方向）に、幅2m、長さ約50m（地点により異なる）のコドラート（PQ1-4）を設定した（図1 b, c）。各コドラートを2mごとのサブコドラートに分割し、サブコドラート毎に、出現するすべての維管束植物の種類と被度、高さを記録した。植生調査は6月または7月と10月または11月の毎年2回、季節を変えて行い、出現する植物種を網羅するようにした。

2. 地形および堆積物の調査

地形調査にはレーザー距離計を用い、コドラートに沿った横断測量を2015年2月に行った。また、河床からコドラート設置部分までの測量を2017年1月に行った。

堆積物の調査として2016年2月に、礫がサブコドラートの表面の何割を被っているのか（礫の被覆度合い）を目視により判断して記録した。礫の被覆度合いは、長径が10cm以上の礫による被覆と、2cm以上-10cm以下の礫による被覆に分けて記録した。また、サブコドラートのすぐ外側の堆積物を採取し研究室に持ち帰り、ふるい分けにより粒径組成を分析した（サブコドラートの外の土壌を採取するのは、コドラート内の植生への影響を避けるためである）。採取した土壌は風乾した後、粒径分析まで室温で保存した。粒径分析は2017年1月から2月の間に行った。土壌の粒径分析は、日本工業規格 JIS が定める土の粒度試験方法に従い、目開き2mmの篩に残存したものをレキ、それを通過し、0.85mm、0.25mm、0.075mmのそれぞれの篩に残存するものをそれぞれ粗砂、中砂、細砂とし、0.075mmのふるいを通過するものをシルト、粘土とし、各粒径区分を土壌全量に対する百分率で示した。土壌の秤量には電子上皿天秤を用いた。堆積物の調査はサブコドラート1つおきに行った。

3. 土壌の水分条件

土壌水分の調査は2016年5月1日と2017年1月17日の2回、Delta-T社製のADR土壌水分センサーを搭載したハンディー型土壌水分計 SM150-KIT を用いて行った。調査日および調査日以前の降雨の状況は、調査当日はいずれも降雨なし、2016年5月1日については、3日前の4月28日に気象庁の府中観測地点において24.5mmの降雨を記録している。2017年1月17日については、1月8日に19.5mm、9日に4.5mmの降雨を府中観測地点で記録している。

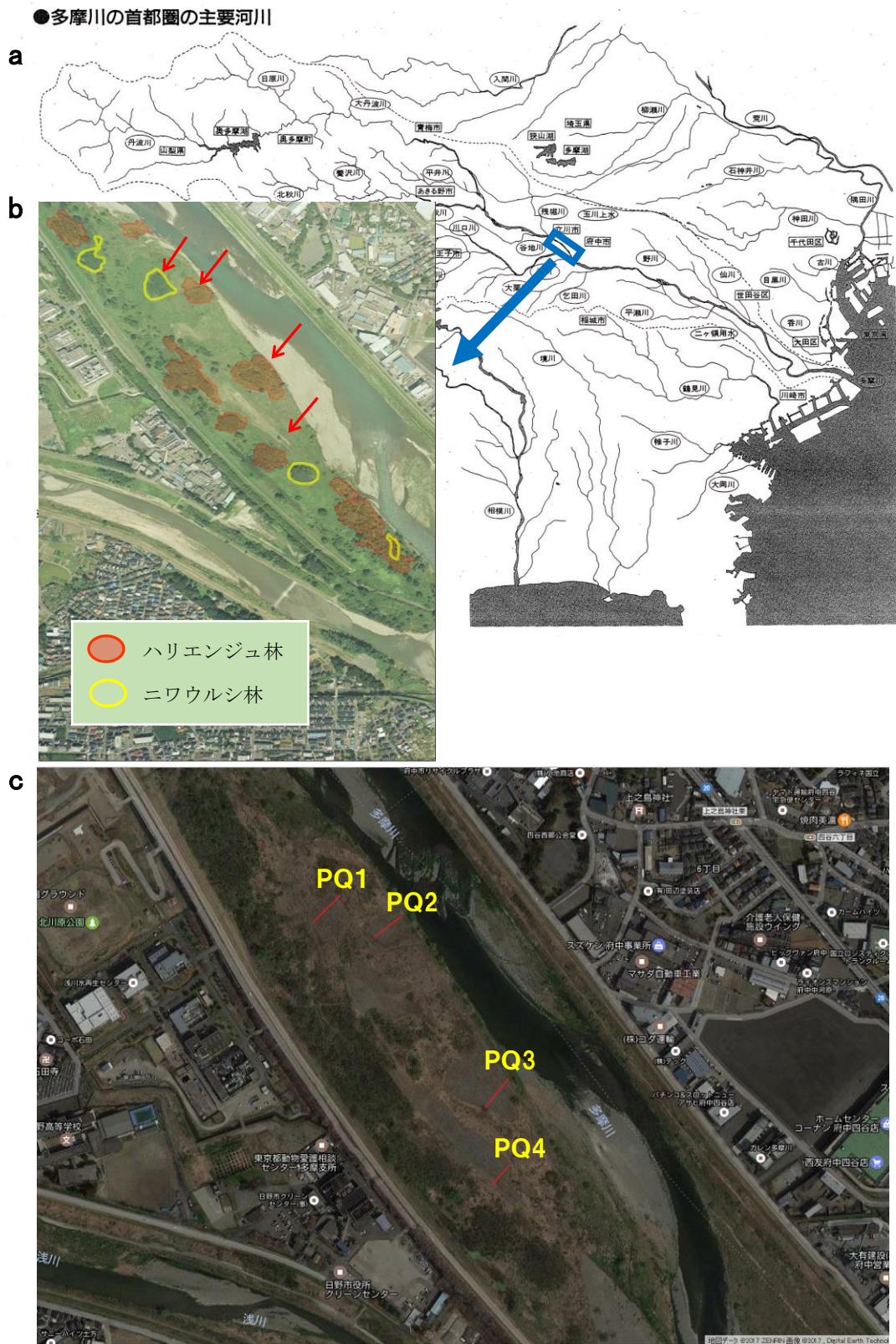


図 1. 調査地

(a)多摩川における調査地の位置、(b) 調査地におけるニワウルシ林とハリエンジュ林の位置
赤矢印は 2013 年 2 月に伐根された林、(c)コドラート PQ1-PQ4 の位置

結果と考察

1. ニワウルシ林伐採・抜根跡地 —PQ1—

多摩川と浅川の合流点上流域にある調査地付近には、大きなニワウルシ群落が4か所に形成されていた。そのうちの1か所で2013年3月に工事が行われ、ニワウルシをはじめとするすべての樹木、草本が伐採・抜根され、工事直後は無植生状態になっていた。そこにPQ1のコドラートを設けた(図1c)。

工事が行われた2013年6月の調査ではコドラート全体で77種が出現した。翌2014年にはそれが67種に減少し、2015年にはさらに51種に減少したが、2016年には58種とやや増加した。図2eは、コドラート(PQ)全体で優占度が高かった植物種についてその各サブコドラートにおける被度を積み上げグラフで示したものである。優占度が高い植物は以下のように選択した。すなわち、サブコドラート(SQ)ごとに記録した各植物種の被度をすべてのサブコドラートについて足し合わせこれをPQにおける各植物種の総被度とし、総被度が上位5位または6位までの種を選択した。また、礫河原植生すなわち、ヤハズソウ、マルバヤハズソウ、カワラケツメイ、カワラヨモギ、カワラサイコと、自然再生工事で駆除の対象となった外来植物種すなわちハリエンジュ、ニワウルシ、シナダレスズメガヤ、そして調査地付近で旺盛に繁茂している外来種であるオオフトバムグラのサブコドラートにおける被度が図2eに示されなかった場合は図2fに示した。2013年にはシロザ、オオブタクサなどの1年草が多かった。礫河原を代表する植物であるマルバヤハズソウ、ヤハズソウもSQ15から21の区間に被度1%程度ではあるが出現した。2014年には2年草のメマツヨイグサが急増し、さらにニワウルシ林内にはかつて生育していなかったが、隣接地には多いオオフトバムグラが内陸側のニワウルシの被度が高い部分で急増した。マルバヤハズソウはSQ14-18の区間で増加した。この区間は工事中に重機の通り道として使われていたところで、粗粒の堆積物の割合が高く土壤水分含有量が低いところである(図2b)。またSQ20-21の区間にはカワラケツメイが出現した。この区間は礫の被覆度が低く、土壤水分含有量が比較的高い地点である(図2b,c)。2015年にはメマツヨイグサの勢力は全域に拡大した。マルバヤハズソウもSQ12-17の区間で被度を増し、多いところでは被度10%に達した。カワラケツメイも前年に出現した区間を含む、SQ19-24の区間でさらに増加し、多いところでは被度20%ほどに達した。2016年にはメドハギ、クズなどの多年草がさらに繁茂する部分が多くなり、オオフトバムグラも被度、分布域ともに拡大する一方で、メマツヨイグサの被度は低下した。これは遷移の進行によるものであろう。マルバヤハズソウは被度、生育SQ数ともに減少し、カワラケツメイも生育SQ数は増えたものの被度は低下した。この原因は他の高茎草本や木本の成長にともない光環境が悪化したことが1つの要因になっていると推定される。混生する高木種について見ると、2015年、エノキ、ムクノキ、ナンキンハゼ、ハリエンジュ、ヤマグワなど、実生由来の株が部分的に見られ、樹高は25~60cm程度まで生育していた。風散布のハリエンジュ以外は鳥散布によるものと考えられる。

次にニワウルシにだけ注目して見ていく(図3)。ニワウルシはニガキ科に属し雌雄異株の中国原産の落葉高木である。1880年頃渡来し、公園や街路樹に使用されたが、近年は成長が早く、河川敷や荒地などに先駆的に侵入し、野生化している(清水編2003, 植村ほか編・著2010)。工事終了後3か月経過した6月には、樹高60~80cmまで成長したニワウルシが生育するサブコドラートが数か所、樹高20~40cmのニワウルシが生育するサブコドラートが数か所、また残りすべてのサブコドラートで樹高20cmほどのニワウルシが再生していた。それらの根の状況を確認した結果、多くは地中に残存していた根から再生した根萌芽株と判断された。中には樹高の低い実生株も少し含まれていた。

急速に再生したニワウルシは2013年に、一部で再度伐採管理が実施されたが、2015年にはSQ 20～23で樹高130～180cmの高さに達した。さらに2016年7月にはSQ 7～11でも160cmの樹高にまで成長した。SQ 1～5など一部に樹高、被度が低い部分があるものの、全面的にニワウルシは再生した。ニワウルシの成長が早かったのは、表層礫の被度と粗砂の割合が低くかつ土壌水分含有量が高いSQか(図2 b, c, d)、比高が低い地点に位置するSQであった(図2 a)。比高が低いこの地点は相対的に地下水位が高い可能性が推考えられる。このことから、ニワウルシは比較的水分条件の良い立地で生育がよいことが示唆された。

このように伐採・抜根したニワウルシ林が3年間という短期間で再生してしまうのは、ニワウルシの特性である、①陽地を好んで生育する、②根や切り株から萌芽をよく発生させる(石田2014)などに起因するものと考えられた。多摩川におけるニワウルシ林は全体的に扇型をしている。これはニワウルシの樹高が10m程度に高くなると、林内が暗くなるため、耐陰性の低いニワウルシは林内で成長できなくなり、光が得られる林縁部に根萌芽によって新しい株をつくっていく。そのため、林縁部に樹高の低い新しい株が形成され、扇が開いたような樹林型が生じる。

今回の調査地では、すべての植物を駆除したことにより、光が十分に得られる状況となり、ニワウルシは残存した根から根萌芽によって勢いよく再生した。伐根施工時に根が少しでも残存している限りはニワウルシは根萌芽によって再生されることが明らかになった。

ニワウルシの寿命は百数十年と言われる(石田2014)。今後、より寿命の長いエノキやムクノキが優占種に変わるにはかなりの歳月が必要であろう。



写真1 PQ1の夏季の植生の変化

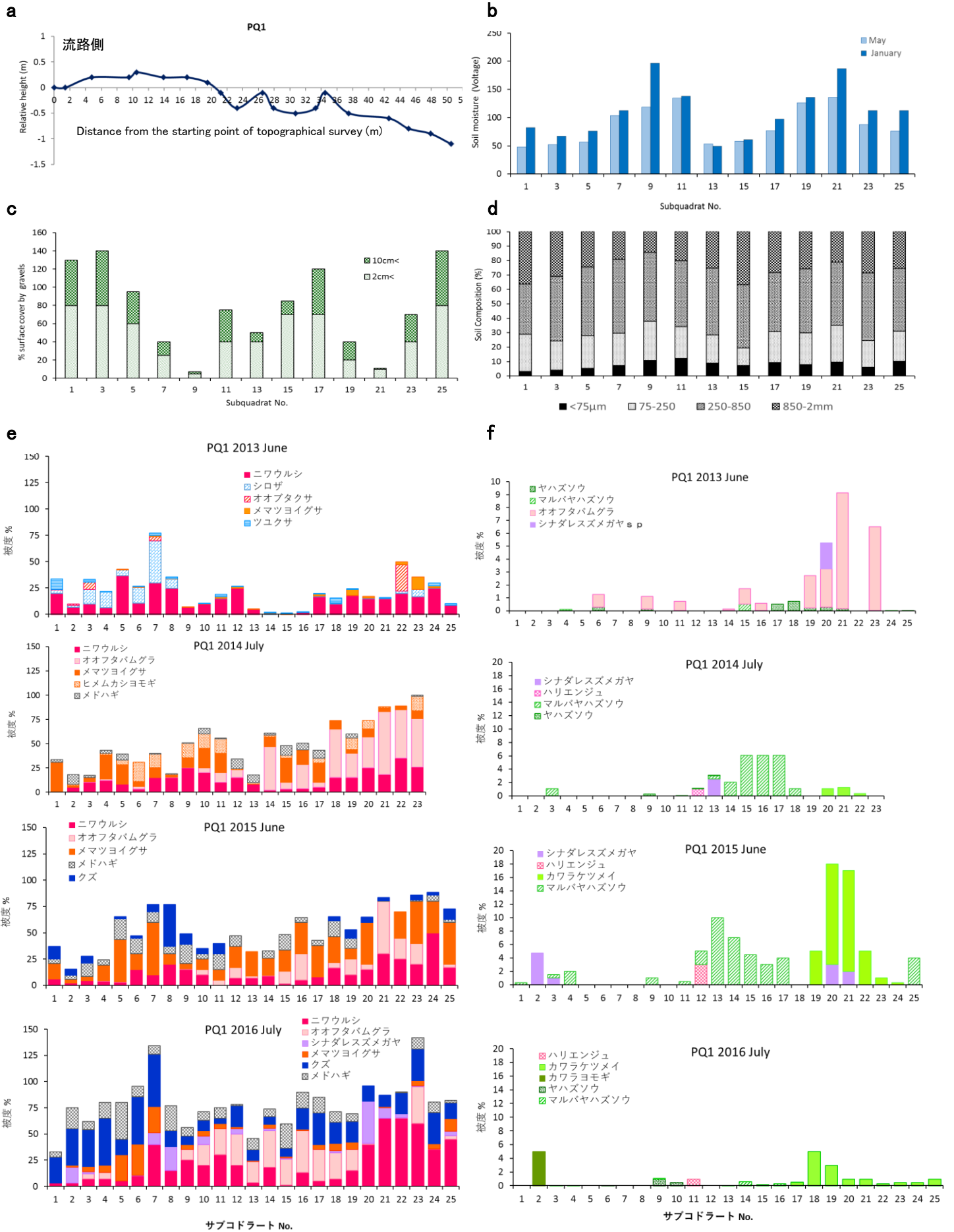


図2 PQ1における地形(a)、土壌水分条件(b)、礫の被覆度(c)、土壌粒径組成(d)、総被度上位植物種(e)、およびに礫河原植物種と外来植物種(f)のサブコドラートにおける被度の変化

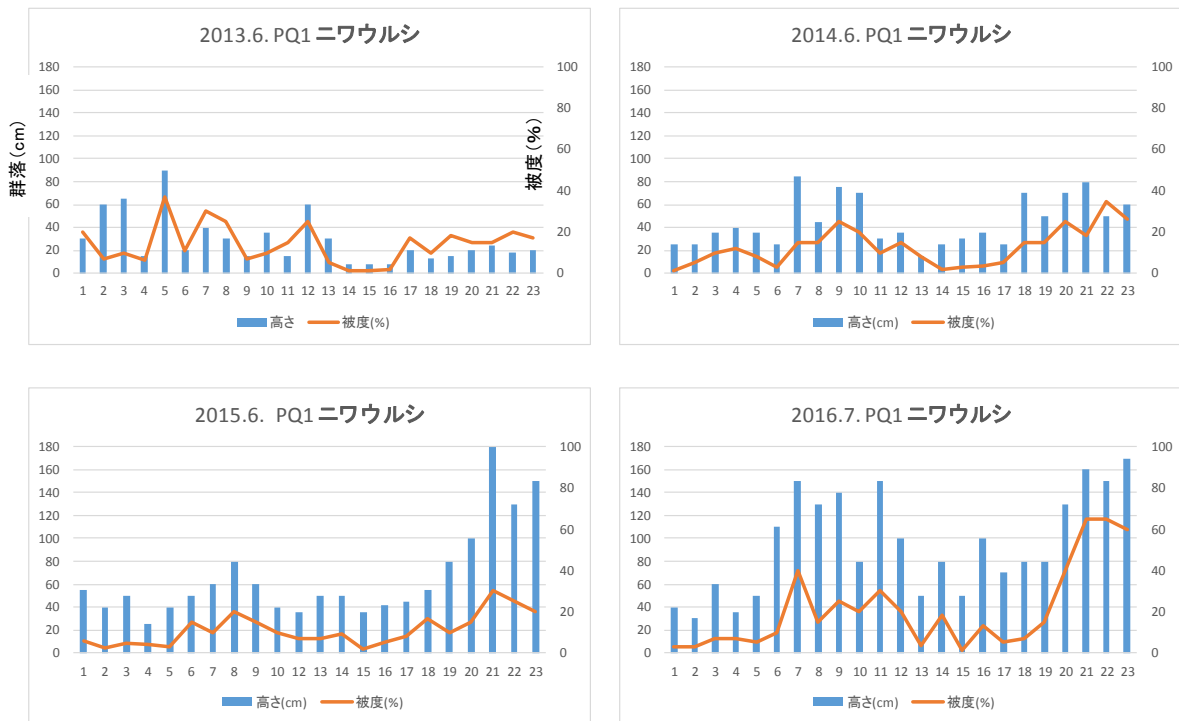


図3 PQ1におけるニワウルシの樹高と被度

2) ハリエンジュ林抜根跡地—PQ2 と PQ3—

高水敷に位置するPQ2とPQ3は共にハリエンジュ林であったが、伐採・抜根後の状況はかなり異なっていた。PQ2は流路ぎわの、もともと周囲よりも一段低くなった窪地状の地形であったが、ハリエンジュ伐根工事後も工事前と同様に、周囲より2mほど低く、低水敷とは3m程度の崖で接している(図3a)。

PQ2では工事が行われた年の2013年6月の調査では63種が、2014年には65種、2015年には60種、2016年には64種が確認され、調査期間を通じて出現種数にほぼ変化はなかった。図3e, fに示すように、草本類ではシロザ、オオブタクサなどの1年草が特に崖側のハリエンジュが残った付近に多かった。2年目の2014年にはメマツヨイグサが全サブコードラートで急増した。2年草のメマツヨイグサは、樹林が伐採されたことにより光を得て、土中に休眠していたシードバンクから発芽し、1年目はロゼットを形成していたが2年目に一斉に茎を80~100cm程度までたち上げ開花した。1年草のオオブタクサは2年目には消失し、代わって崖際からはクズが這いあがって繁茂した。また、2年草のヒメムカシヨモギ、多年草のメドハギなどが増加した。絶滅危惧種のカワラケツメイが低水敷に近い崖側のSQ 1-6に出現した。これは2013年には見られなかったものである。また礫河原植物であるマルバヤハズソウやヤハズソウがSQ 1-6, 9, 17に生育範囲を拡大した。2015年には絶滅危惧種のカワラサイコがSQ 3に出現した。2016年には、崖側のSQのクズのはが急増しハリエンジュやメドハギ、メマツヨイグサ、ナギナタガヤなどを被い、被度の総計は100%を上回った。それらの中でカワラケツメイの被度も前述の場所で増加していた。また、マルバヤハズソウの生育するSQ数が増加した。調査期間を通して、サブコードラ

ト 10 から 21 までは全体の植生被度が 40%以下と低かった。またメドハギ、ヒメジョオン、ヨモギ、ヤブカンゾウなど多年生の種が増加した。シナダレスズメガヤも侵入してきており今後の繁茂が懸念される。PQ2 においてハリエンジュやカワラケツメイの被度の高い SQ は比高がそのほかの SQ に比べて若干高くなっている (図 3 a)。堆積物は礫と中砂、粗砂重量の割合が小さく、反対に細砂、シルト・粘土の重量割合と土壤水分含有量が高い (図 3 b, d)。PQ 1 と同様に、PQ2 でも土壤水分含有量の多い SQ で木本種とカワラケツメイの被度が高くなっていた。ところで、PQ2 はハリエンジュ林が伐採・抜根される以前は低木層にイボタノキやカラムシが繁茂し、林床にはヤブランなどが多かったが抜根工事後、それらは再生されていない。PQ2 における 2013 年の 6 月調査ではハリエンジュが崖際の SQ 2-6 で目立った (図 5 a)。樹高は高い部分で 100~150cm、被度は 50~60%に達していた。その他の SQ では、ハリエンジュの樹高は 40cm 程度、被度は 10%前後と低かった。その後、2014 年には再び伐採管理が実施されハリエンジュは樹高、被度ともに低下したが、2015、2016 年と樹高は増加し、特に SQ 3, 5, 6 でハリエンジュの樹高、被度ともに高くなった。

PQ3 は PQ2 よりさらに下流で、低水敷とはやはり 3m ほどの崖で接しているが、PQ2 のような窪地状ではない (図 4 a)。全体的に礫が多い。PQ3 は 2013 年 6 月の調査では 38 種が確認され、翌 2014 年には 56 種に増加したが、2015 年には 48 種、2016 年には 38 種と減少した。図 4e, f に示すように、草本では 2013 年 6 月には、低水敷と接する崖に近い部分にオオブタクサなどの 1 年草、2014 年、2015 年にはメマツヨイグサが優占し、今までこの場所には生育していなかったオオフタバムグラが群落をつくり始め、その後全体的に広がったが、各 SQ の植生被度は 30%程度止まりであった。礫河原植生であるマルバヤハズソウが 2014 年から出現し、2015 年には生育範囲を広げた。2016 年には崖側からのクズの拡大、さらにシナダレスズメガヤの侵入が目立つようになった。マルバヤハズソウはさらに生育範囲を広げほぼすべての SQ に出現するようになった。SQ 1, 2, 16 にはカワラヨモギが出現した。PQ3 においては工事から 3 年後の 2016 年においても植生被度が全体に低く、高いところでも 50%、多くは 30%以下にとどまっている。PQ3 の横断面測量図 (図 4 a) はこのコドラートがほぼ平坦であることを示している。堆積物は全体的に粗砂と中砂の重量割合が高く (図 4 d) 表層礫の被度も高い (図 4 c)。土壤水分含有量は全体的に低く、SQ 間であまり差がない (図 4 b)。

PQ3 の 2013 年におけるハリエンジュの再生は PQ2 に比べはるかに少なく、樹高も 20 cm 程度止まりで、出現しない SQ もあった。2014 年になるとサブコドラート 6~7 では樹高が 1m を超えたが、その後管理が実施され、2015 年以降はハリエンジュの出現は無くなり駆除された (図 5 b)。

ここでハリエンジュ群落の出現について見ると、1970 年代の植生図 (奥田、富士・曾根 1976) にハリエンジュ群落は見られない。1991 年の植生図 (曾根・日野の自然を守る会 1991) には PQ3 付近の地にハリエンジュ群落は形成されている。しかし、航空写真では PQ2 の部分にハリエンジュ群落はまだ形成されていない (和田 2013)。その後、低水敷と高水敷の形成という河川敷の複断面化が生じる中で、高水敷における冠水頻度が低下し、冠水による攪乱も小規模化した結果、細砂など細粒物質の堆積がハリエンジュの繁茂を活発化させたと考えられる。このことは多摩川のより上流域にある永田地区でも明らかにされている (星野・清水 2005)。さらにハリエンジュは表層細粒土厚が 5cm 以上あれば、水平根からの萌芽によって分布拡大していく能力を持っていることも確かめられている (星野 2000)。そのため、2013 年の再生工事によって伐採・抜根され残した根から、ハリエンジュは水平根を出して、周辺から再生林を形成したと考えられる。ニワウルシに次いで駆除し難い外来樹である。そのため、伐採・抜根を徹底的に行い、表層の細粒土壌を撤去することによって再生力を弱体化させることが必要である。

しかし、樹林の伐採・抜根後の礫地にはオオフトバムグラやシナダレスズメガヤなどの侵略性の強い外来種は、隙間を縫って侵入するため、礫河原固有の植物を保全するためにはそれらの侵略的外来種を早期の段階で駆除する持続的な管理が必要である。

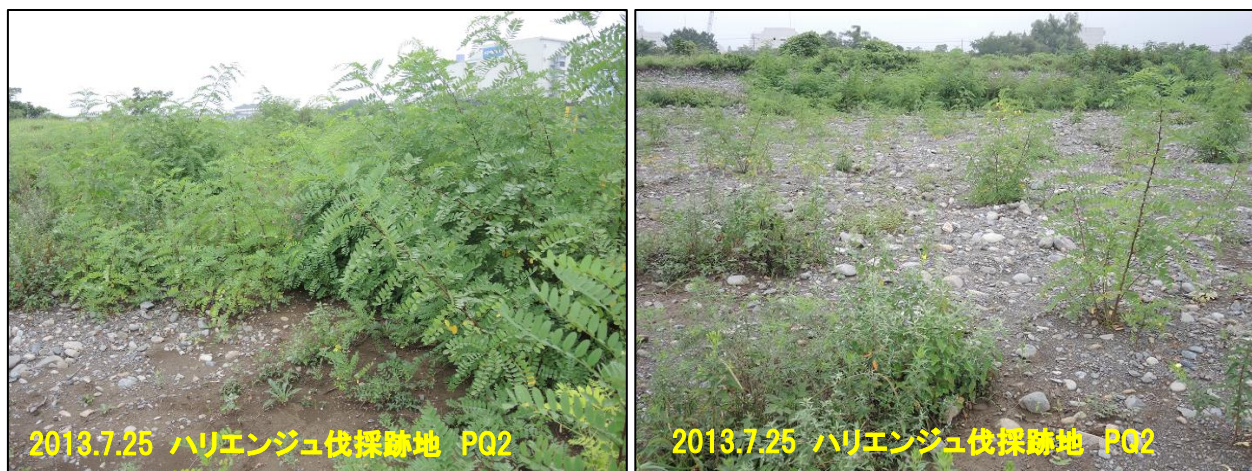


写真2 PQ2における伐根当年のハリエンジュ再生の様子



写真3 PQ3における伐根から4年目の植生の様子
シナダレスズメガヤの侵入が進んでいる

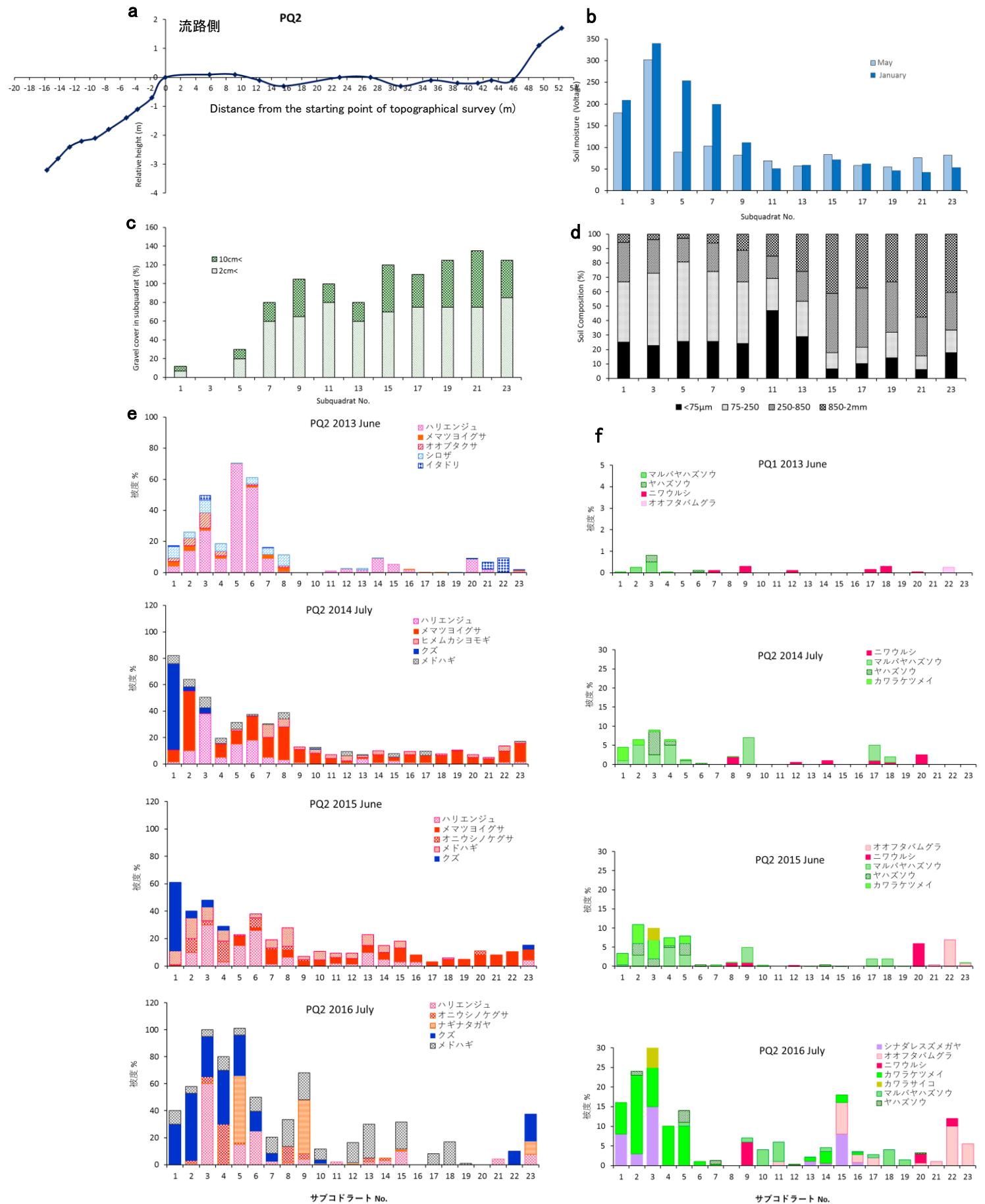


図3 PQ2における地形(a)、土壌水分条件(b)、礫の被覆度(c)、土壌粒径組成(d)、総被度上位植物種(e)、およびに礫河原植物種と外来植物種(f)のサブコドラートにおける被度の変化

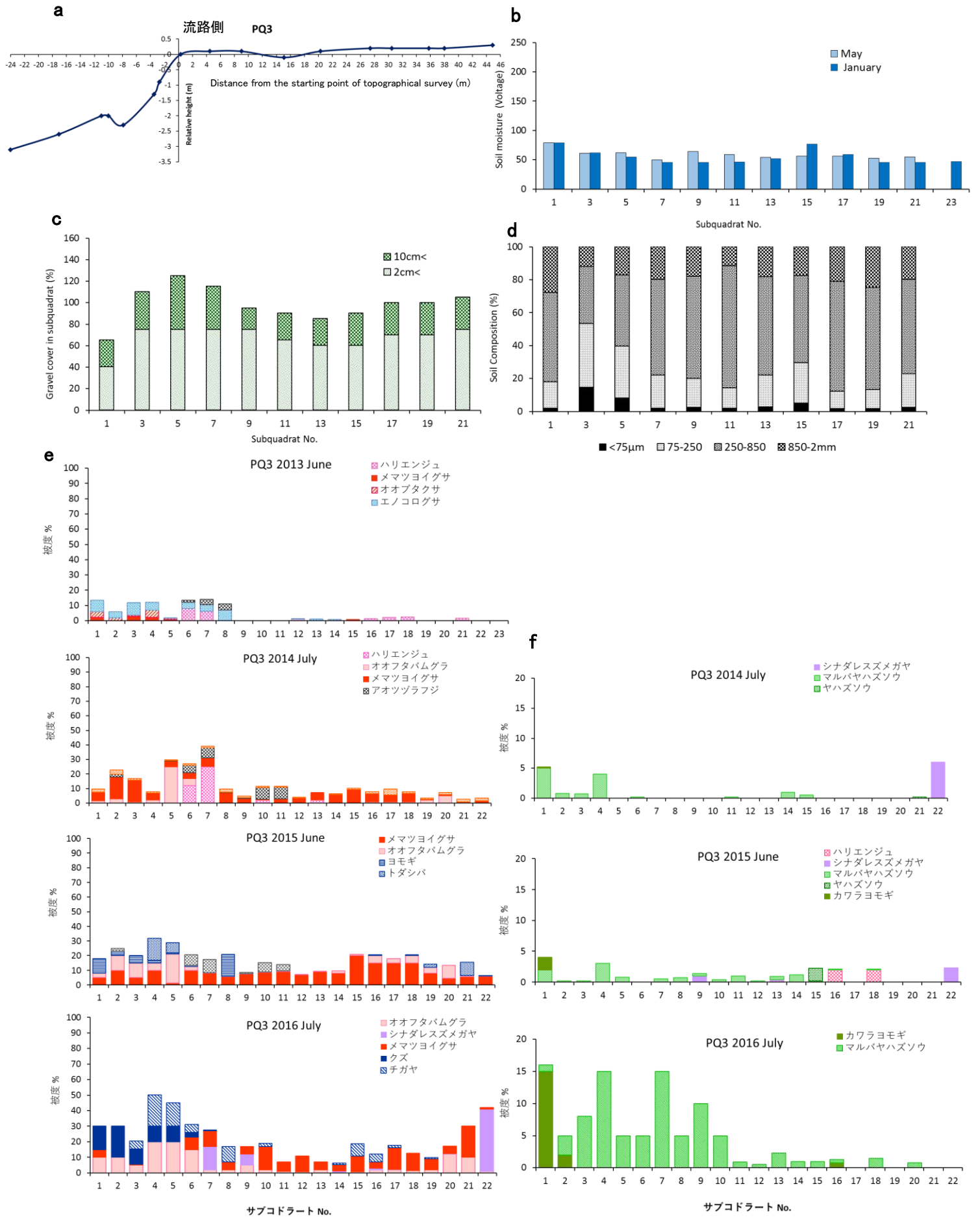
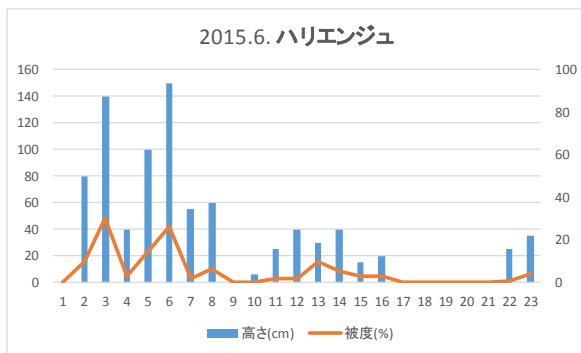
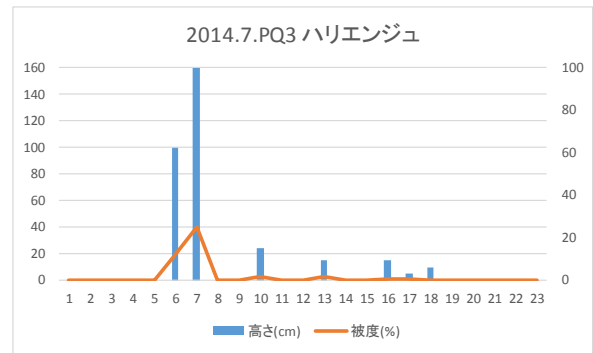
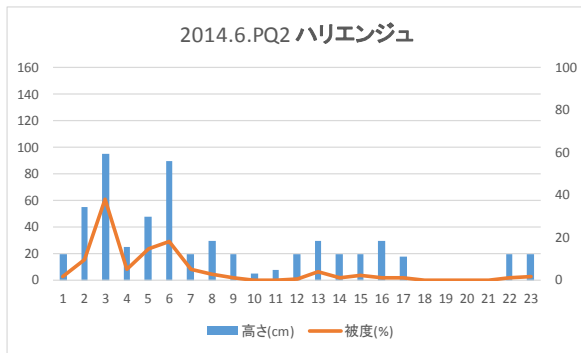
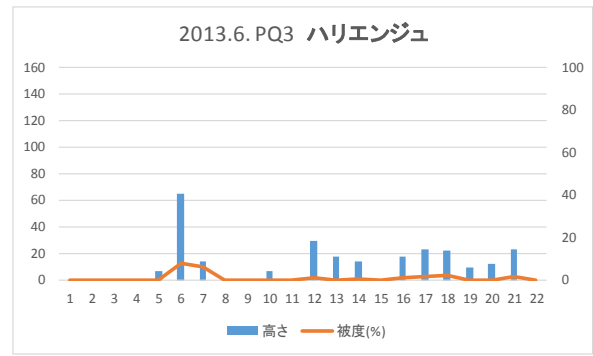
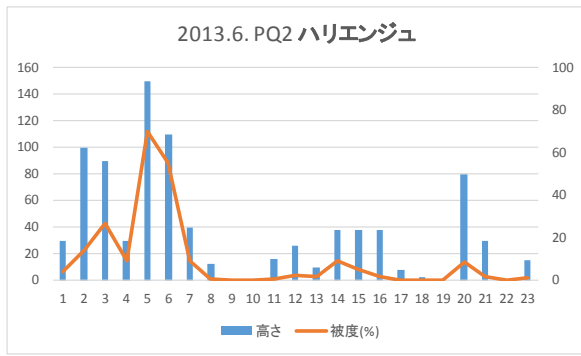
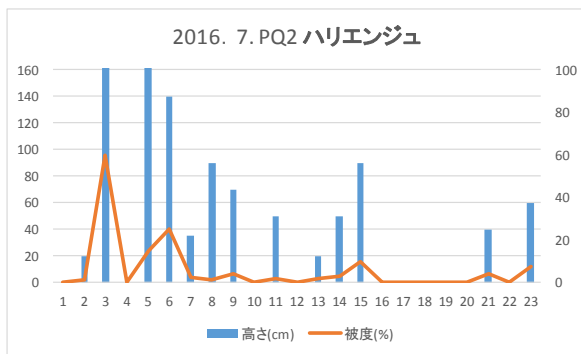


図4 PQ3における地形(a)、土壌水分条件(b)、礫の被覆度(c)、土壌粒径組成(d)、総被度上位植物種(e)、およびに礫河原植物種と外来植物種(f)のサブコドラートにおける被度の変化



b PQ3



a PQ2

図5 PQ2&PQ3におけるハリエンジュの樹高と被度

3) シナダレスズメガヤの抜根跡地 —PQ4—

PQ4は、かつては私設ゴルフ場として使用されていた。流路と平行な帯状の平坦なシバ地で、高水敷の中でも流路から離れた内陸側に位置する。流路側には絶滅危惧種のカワラサイコやカワラナデシコに加え、カワラヨモギが生育するカワラサイコ・カワラヨモギ群集の草地がひろがるが、辺縁にはシナダレスズメガヤの叢生株が生育している。2012年12月からの再生工事では、重機を使用してシナダレスズメガヤの群落を除去した後は礫の敷設は行わず、そのまま整地した。

工事後は無植生であったが2013年6月の調査時には52種の植物種が確認されたがその後減少し2014年、2015年、2016年はそれぞれ36種、36種、34種とほぼ同数で推移した。図6 e, fに示すように、2013年6月の調査では、内陸側のSQ13から15で、高さ20cm程度のオオフトバムグラが被度50%以上で優占していた。しかしこのSQには、カワラサイコも混生していた。また被度は低いが、オトコヨモギやカワラヨモギ、マルバヤハズソウ、ヤハズソウが出現したSQもあった。2014年からはチガヤ(在来種のイネ科草本)の優占する流路側のSQ1-3を除き、オオフトバムグラはほぼすべてのSQに占有域を拡大した。さらにシナダレスズメガヤの出現も目立ちはじめた。また、カワラサイコ、カワラヨモギ、オトコヨモギ、ヤハズソウ、マルバヤハズソウも分布を広げ、被度も上昇した。2015年にはオオフトバムグラが前年に引き続き優占するも、カワラサイコ、カワラヨモギ、オトコヨモギも被度を増した。2016年にはカワラサイコが内陸側のサブコドラート10~16で被度10%程度まで広がってきた。また、礫河原植物であるカワラヨモギは被度5~10%程度で全域的に分布を広げている。

PQ4は地形的には流路側の比高が一番低くそこからSQ6付近まで0.5mほど緩やかに上昇するが、その先はほぼ平坦である(図6 a)。堆積物はSQ1においてはシルト・粘土、細砂の重量割合が比較的高い細粒の堆積物であるが、PQ3-9の区間は礫、粗砂、中砂の割合が高い粗粒の堆積物、さらにその先PQ11-17区間になると再び細粒の堆積物の割合が高くなる(図6 b)。土壌水分含有量は堆積物の粒径組成と対応して、細粒堆積物の区間では比較的高く、粗粒堆積物の区間では土壌水分含有量が低い(図6 d)。2016年にはカワラヨモギは一部のSQを除き、ほとんどのSQに生育しており、被度も、土壌水分含有量や土壌粒径との間に関係性が見られない。オオフトバムグラもほぼすべてのSQに分布するが、被度が高いのは堆積物が細粒で、土壌水分含有量が高いSQ13, 14, 15付近である。オトコヨモギの分布もそれと同様な傾向を示す。一方、カワラサイコはもっぱら細粒堆積物の割合と土壌水分含有量が高いSQにのみ生育している。

PQ4ではメマツヨイグサがあまり繁茂せず、草丈も60cm程度で、樹木の侵入も見られない。一方、外来種オオフトバムグラは全面を被うほどに蔓延しているが、カワラヨモギやカワラサイコはその中で、少しずつ分布を拡大している。これは、オオフトバムグラが1年草で、草丈が低いため、なんとか生育できているのであろう。シナダレスズメガヤは数か所のサブコドラートで出現しているが、被度は最大5%にとどまっている。

シナダレスズメガヤは南アフリカ原産のイネ科の多年生草本で、第二次大戦後、斜面土留め緑化植物として導入された。洪水にたいしての耐性が強く、一度侵入すると大きな株を形成する。下部の下流側に砂を堆積させ、マウンド状になり、それらが河原を埋め尽くすようになる。株が形成され始めるとカワラヨモギ、カワラサイコ、カワラナデシコなど、光要求性の高い河原の固有植物は衰退していくことが知られている(外来種影響・対策研究会2003, 長岡2013)。そのため、現段階ではまだ被度が1%でも、今後、急速に拡大することが十分考えられるため叢生する前に選択的に駆除することが必要である。

発芽後、1年程度の小さな株は手で抜き取ることが容易にできるため、人海戦術で駆除できる。

北アメリカ原産の1年生草本オオフトバムグラが多摩川流域でここまで分布しているところは他に類例をみない。『日野市の植生』(富士ほか 1976)、『日野市の植生Ⅱ』(曾根ほか 1991)にもオオフトバムグラの記述は見られないことから、それ以降に分布を広げたと考えられる。2005年には高水敷の流路側のカワラヨモギーカワラサイコ群集の一部に限られて分布していたが(一澤ほか 2006)、以降急速に分布を拡大し、2013年の工事終了後はニワウルシ伐採・抜根跡地、ハリエンジュ伐採・抜根跡地、シナダレスズメガヤ抜根跡地およびその周辺地を含めて蔓延した。オオフトバムグラについては自然研究センターでの実験結果からも、その選択的除去の有効性が確かめられている。



写真4 PQ4における伐根当年(左)と4年目(右)の植生の様子

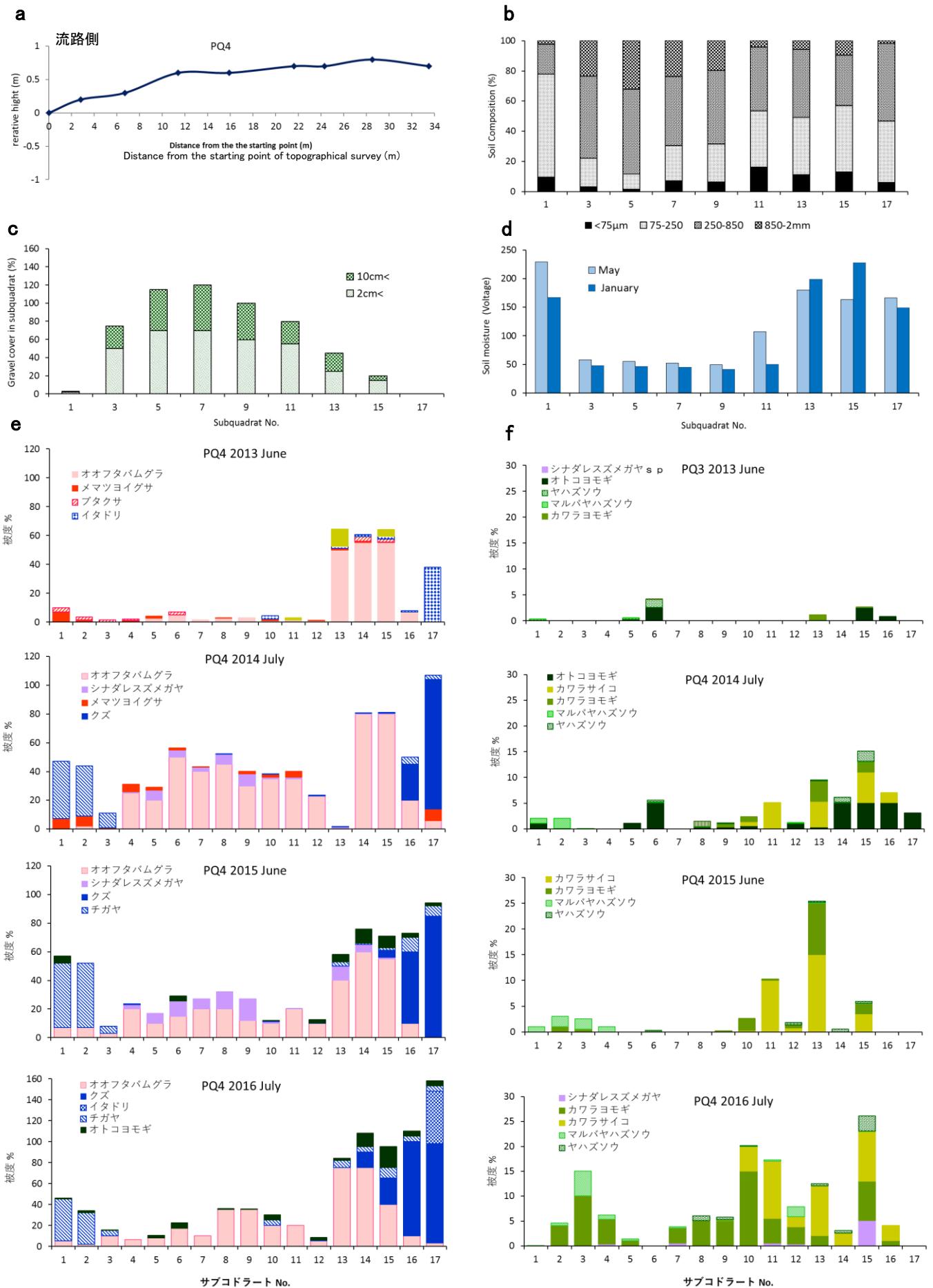


図6 PQ4における地形(a)、土壤水分条件(b)、礫の被覆度(c)、土壤粒径組成(d)、総被度上位植物種(e)、およびに礫河原植物種と外来植物種(f)のサブコドラートにおける被度の変化

4) 礫河原植物と外来植物が出現する土壌条件—主成分分析による解析—

今回の工事で駆除対象となった外来種のニワウルシ、ハリエンジュ、シナダレスズメガヤ、駆除対象ではないが工事跡地で旺盛に繁茂している外来種のオオフトバムグラ、そして礫河原を代表する植物種であるマルバヤハズソウ、カワラヨモギまた東京都の絶滅危惧Ⅱ類（ⅤⅦ）に指定されているカワラサイコ、カワラケツメイが出現する土壌条件を主成分分析を用いて解析した。用いた指標は土壌粒径の重量比（粘土・シルト+細砂、中砂、粗砂）、サブコドラート表面の礫（長径 2cm-10cm および 10cm 以上）の被覆度、5月と1月における土壌水分含有量である。表1に各主成分の寄与率と固有ベクトルを示す。累積寄与率は第2主成分までで0.817となったため、第1主成分と第2主成分による各植物種の座標付けを行った（図7）。グラフ横軸（第1主成分）は正の方向に中砂、粗砂分画の割合と礫の被覆度が高いことを示しており、負の方向に粘土・シルト、細砂分画の割合および土壌水分含有量が高いことを示している。縦軸（第2主成分）は、正の方向に中砂分画の割合が高いことと対応しており、負の方向に粘土・シルト、細砂分画の割合と礫の被覆度が高いことを意味している。また、バブルの大きさは植物の被度を示す。

図7に示すように、ハリエンジュは横軸（第1主成分）に沿っては、プラスからマイナまで幅広く配置されたが、被度が高かったのはマイナスの象限、すなわち細粒堆積物の割合と土壌水分含有量が高いところであった。また、縦軸に沿ってはゼロからマイナスの象限にかけて、すなわち細粒堆積物の割合が高いところに配置されるものが多かった。ニワウルシは縦軸に沿ってはプラスの象限すなわち中砂分画の割合が高く、横軸に沿ってはマイナスの象限すなわち水分含有量が比較的多いことを示す位置に配置される傾向があった。オオフトバムグラは横軸と縦軸いずれに沿っても幅広く配置され生育環境の広さが示唆された。礫河原植物についてみると、カワラヨモギ、カワラケツメイ、カワラサイコはいずれの種も横軸に沿ってマイナス象限側すなわち粘土・シルト、細砂分画の割合と水分含有量が比較的高い位置に配置された。一方マルバヤハズソウは横軸のプラスの象限すなわち礫の被覆度と粗砂および中砂分画の割合が高く、土壌水分含有量が比較的低い位置に配置された。

表1 各主成分の寄与率と固有ベクトル

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
固有値	2.10528	1.13571	0.81457
因子寄与率	0.63317	0.18426	0.09479
累積因子寄与率	0.63317	0.81743	0.91222
固有ベクトル			
粘土・シルト+細砂	-0.3909	-0.4294	0.3548
中砂	0.2341	0.7432	0.1246
粗砂	0.3593	-0.1775	-0.7229
礫(2-10cm)被覆割合	0.4090	-0.3173	0.2907
礫(10cm以上)被覆割合	0.3736	-0.3579	-0.1073
土壌水分含有量(5月)	-0.4170	0.0522	-0.3803
土壌水分含有量(1月)	-0.4273	-0.0167	-0.3088

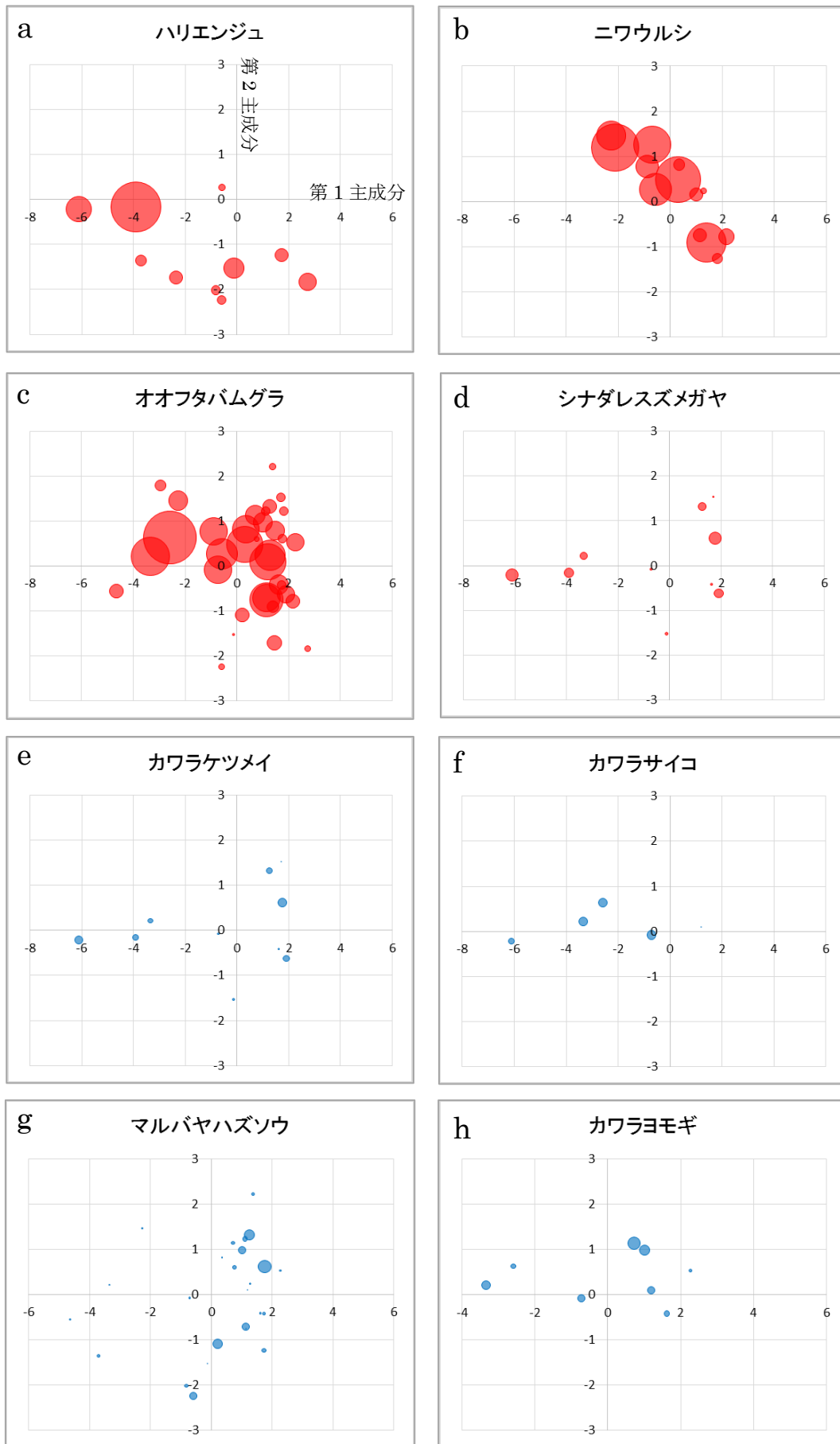


図7 外来種(a)-(d)と礫河原植物種(e)-(h)の土壌条件を用いた主成分得点による座標付け

5) まとめ

多摩川中流部の四谷本宿床止から浅川合流点間の右岸の河川敷において、礫河原自然再生事業の一環として行われた北米原産のハリエンジュ林と中国原産のニワウルシ林の抜根跡地およびシバ草地の表土剥ぎ取り跡地に再生してくる植物種を4年間にわたりモニタリングした。また地形と堆積物およびに土壤水分の調査を行い再生植生との関係を検討した。その結果、外来樹種の伐根跡地に、土壤粒径組成や土壤水分条件の違いに応じて異なる礫河原植物が侵入することが分かった。すなわち、カワラケツメイ、カワラサイコ、カワラヨモギは堆積物が細粒で土壤水分条件のよい地点に、マルバヤハズソウ、ヤハズソウは堆積物が粗粒で土壤水分含有量が比較的低い地点に生育が確認された。一方で、ハリエンジュやニワウルシも、伐根に際し地中に残存した根から根萌芽で再生し、とくに土壤水分条件の良い立地で旺盛な成長を見せた。礫河原植物は木本種やクズなどの成長に伴って被度が低下することから、それらを積極的に除去していく必要があるといえる。

我々の調査から、礫河原自然再生事業の一環として行われているハリエンジュやニワウルシの伐根跡地に礫河原植物が侵入することがわかった。しかし、今回の施工方法では、外来樹種は地中に残存した根から根萌芽で旺盛に再生し、またクズなどが繁茂することにより、工事跡地に侵入した礫河原植物が衰退していくことも明らかになった。礫河原植物を定着させるためには、外来樹種の伐根に際して、それらの根を徹底的に除去する必要がある。また、クズなど他の植物を被陰する多年生草本を積極的に除去することも重要である。

引用文献

- 石田弘明 2014. ニホンジカ高密度生息地域の森林伐採跡地に分布する外来木本ニワウルシ群落の種組成と構造. 植生学会誌 Vol. 31:165-178.
- 一澤麻子 2006. 多摩川中流域における河川敷植生の復元と管理についての研究. とうきゅう環境浄化財団
- 奥田重俊・曾根伸典・藤間熙子・富士 堯 1979. 『多摩川河川敷現存植生図』 とうきゅう環境浄化財団.
- 外来種影響・対策研究会 2003. 河川における外来種対策の考え方とその事例—主な侵略的外来種の影響と対策—. リバーフロント整備センター.
- 長岡総子 2013. 河川敷の生態系を守る意義—生態系保持空間における貴重な植物群落—. 地理 VOL. 58:26-33. 古今書院.
- 星野義延 2000. 植生動態. 多摩川の総合研究—永田地区を中心として—河川生態学術研究会 多摩川研究グループ, 667-669.
- 星野義延・清水義彦 2005. 河川における自然的攪乱・人為的インパクトと河川固有植物・外来植物のハビタット. 小倉紀夫・山本晃一編著『自然的攪乱・人為的インパクトと河川生態系』 技報堂出版, 東京.
- Chuh YONEBAYASHI, Yuji ARAI and Motoki HIGA 2016. Shoot recovery of *Ailanthus altissima* from cutting and fire disturbance in a riverside park in central Japan. *Vegetation Science* 33: 81-87.
- 和田美貴代 2013. GIS でわかる河川敷の流路跡と樹林との関係. 地理 VOL. 58:34-41. 古今書院.

多摩川中流部における樹林抜根跡地の植生変化と立地との関係

(研究助成・学術研究VOL. 46—NO. 330)

著 者 和田 美貴代

発行日 2017年11月

発行者 公益財団法人とうきゅう環境財団

〒150-0002

東京都渋谷区渋谷1-16-14 (渋谷地下鉄ビル内)

TEL (03) 3400-9142

FAX (03) 3400-9141

<http://www.tokyuenvironment.or.jp/>