

円山川におけるカワラハハコ群落の 19 年間の動態

浅見佳世¹⁾²⁾・赤松弘治¹⁾・菅村定昌³⁾

Dynamics of *Anaphalis margaritacea* subsp. *yedoensis* (Franch. et Savat.) community of 19 years in Maruyamagawa River, Hyogo Prefecture

Kayo ASAMI¹⁾²⁾, Hiroji AKAMATSU¹⁾, and Sadayoshi SUGAMURA³⁾

要 旨

本報告では、全国的に減少傾向にある礫河原上の植生カワラハハコ群落は、出水による攪乱を受けつつ持続するための条件を明らかにするために、円山川の既知の分布地全てを対象に、1993年から2011年までの19年間の群落の動態を現地踏査および文献により調査した。その結果、ヨモギーカワラハハコ群団の分布地は、①カワラハハコ群落が継続的に成立する地区、②カワラハハコが一時的に生育する地区、③ヨモギーメドハギ群落のみが成立する地区に区分された。さらに「カワラハハコ群落が継続的に成立する地区」の中でも、既往最大出水後もカワラハハコ群落が残存した地区は、「カワラハハコが一時的に生育する地区」に対して、種の供給源として機能していると考えられた。カワラハハコ群落を保全するためには、「カワラハハコ群落が継続的に成立する地区」に特有な立地条件を解明し、水系全体で保全対策を講じる必要があることを指摘した。

キーワード：カワラハハコ群落、ヨモギーカワラハハコ群団、砂礫堆、動態、出水、攪乱

はじめに

増水の度に流水による攪乱を受ける河川植生については、従来より、植生の破壊とその後の植生遷移が、時間的・空間的な変動の中で維持されると言われている（飯泉・菊池，1980）。一方で、分布域の減少に伴い細分化され孤立化の進んだ生物群集では、個々の分布地の消失は種の絶滅の危険性の増大につながるということが指摘されており（富松，2005；倉本ほか，1995），大出水後も、いずれかの分布地が残ることが種多様性の保全につながる。

礫床河川に特有な植生「ヨモギーカワラハハコ群団」は、1980年代より面積の減少や種組成の単純化が指摘

されており（奥田，1985a, b；倉本・曾根，1985），時間的・空間的な変動の中においても、群落が持続するための維持機構の解明が急がれる。一般に、生起確率の低い大規模な出水による攪乱は、植物体や生育基盤の大半を流し去ってしまうなど、個体群絶滅の危険性を有する（Turner, et al., 1988; Menges, 1990）。そのため、大規模な出水時にも常に、植分の一部でも残る分布地が存在するのか、それとも、大規模な出水時に残存する分布地はその都度位置を変えるのかについて、砂礫堆単位の空間スケールで明らかにすることは、保全対策を見いだす上で重要な課題と考える。

兵庫県下を流れる円山川は、現在知られている分布地

¹⁾ 株式会社里と水辺研究所 〒533-0033 大阪府大阪市東淀川区東中島4丁目11-30-602 Institute of Rural & Urban Ecology Co., LTD.; Higashinakajima 4-11-32-602, Higashiyodogawa-ku, Osaka city, Osaka, 533-0033 Japan

²⁾ 兵庫県立大学自然科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

³⁾ NPO法人コウノトリ市民研究所 〒668-0814 兵庫県豊岡市祥雲寺128番地 Specified non-profit juridical person Kounotori Citizens' Society; Shouunnji 128, Toyooka, Hyogo, 668-0814 Japan

の全てを含む中流域一帯が「兵庫県版レッドデータブック 2011 (地形・地質・自然景観・生態系)」(兵庫県:付記)において「重要な生態系」(Bランク)に位置づけられており、また、ダムによる流量調節の影響の小さい、上記の課題を解明するのに適した河川である。

そこで本報では、出水を受けつつ植生が持続するための条件を明らかにすることを目的に、円山川のヨモギーカワラハハコ群団の過去 19 年間の動態について、砂礫堆ごとに調査した結果を報告する。なお、本報の調査は、後述するように、著者らが行った現地調査と河川管理者が行った調査報告書を対象とする文献調査とからなる。このうち、著者らによる現地調査は、長期間にわたる植生動態の把握を目的として行った調査は少なく、特に 2005 年以前の資料は、現地を訪れた際に書き残した記録が中心となっている。河川管理者が行った調査は、調査年や調査主体により群落の区分や植物相調査の方法が異なる。このように、現地確認の調査方法が統一されていないものの、蓄積されたデータを一元的に整理することには意義があり、水系全体を対象に長期間にわたる植生動態を追うのに適した資料が得られると考える。

調査方法

調査対象とした群落および植物

調査対象としたのは、ヨモギーカワラハハコ群団の植生で、その中でも特にカワラハハコ群落とカワラハハコ個体群に着目した。カワラハハコは、カワラヨモギ、カワラニガナ、メドハギなどと共にヨモギーカワラハハコ群団の識別種(奥田, 1978)であり、その分布は、地理的には北海道から九州までと広いが、分布適地は貧栄養な礫河原に限られる。現在では、礫河原の減少に伴い減少が著しく、14 都府県において絶滅危惧種に位置づけられている。このようなカワラハハコの特徴から、本報ではカワラハハコをヨモギーカワラハハコ群団の植生の健全性を示す指標種と位置づけた。

円山川にはカワラハハコ群落の他、カワラマツバやメドハギなど同群団の種を含むにも関わらず、カワラハハコを欠く植分が広がっている。本報では、これらの植分を、ヨモギーメドハギ群落とし、その分布も把握した。これにより、同群団の植生の成立が可能な調査地区と、同群団以外の植生(自然裸地やツルヨシ群集、流水辺一年草群落)しか分布しない調査地区とを区分し、ヨモギーカワラハハコ群団の植生の潜在的な分布適地の有無を明確にすることを意図している。なお、ヨモギーカワラハハコ群団の植生ではないが、同群団の立地を侵略する外来植物として要注意外来生物に位置づけられているシナダレスズメガヤ(環境省:付記)については、円山川水系での被害が甚大であることから、その優占群落を調

査対象群落として扱った。

調査地

調査を行った円山川水系は、兵庫県の脊梁山地に源を發して北流する、流域面積が 1300km²、本川の流路延長が 68km の河川である。

本調査では、円山川の出石川合流部(19km)から大屋川合流部(35.6km)までを調査範囲とした(図 1)。円山川では、カワラハハコが生育するような礫河原は出石川合流部より上流に見られ、出石川合流部から支川の大屋川合流部までの区間は、上述した「重要な生態系」(兵庫県:付記)に指定されている。過去には、大屋川にもカワラハハコが分布していたことが記録されている(大屋町史編集委員会, 2001)が、1990 年代以降の報告はない。

調査対象区間のうち調査は、礫河原が視認された 18 の砂礫堆で行った。このうち、本報では、調査期間中(1993 年~2010 年)にヨモギーカワラハハコ群団に属する群落もしくはカワラハハコを確認した 15 の砂礫堆について報告する(図 2)。調査は、砂礫堆の中でも砂礫の露出する礫河原一帯を対象とした。本報では、礫河原に地区名を与え、地区ごとに調査結果を整理した。

調査期間中の出水の履歴は図 3 にまとめた。調査範囲内の府市場観測点(21.3km)の観測データによると、同地点における過去 22 年間(1992 - 2011 年)の平均年最大流量は 1370m³/s で、2004 年に既往最大出水が発生したほか、1990 年、2009 年などに規模の大きな出水が発生している(図 3)。調査範囲よりも上流に設

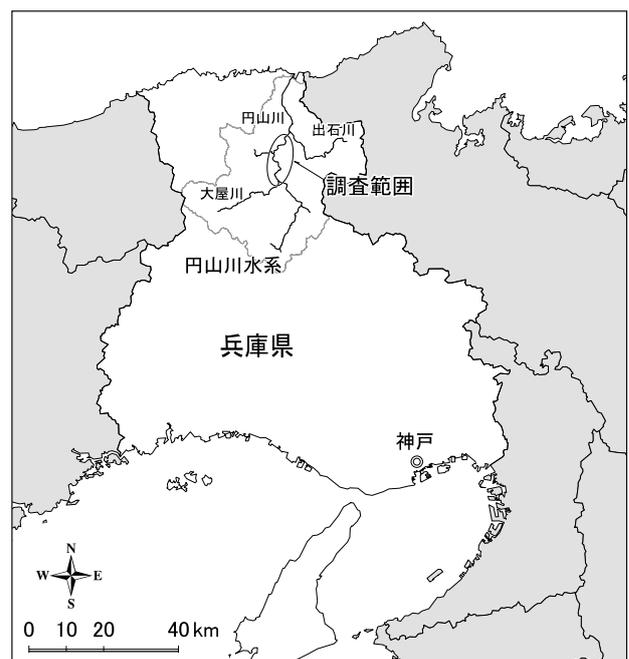


図 1 調査範囲

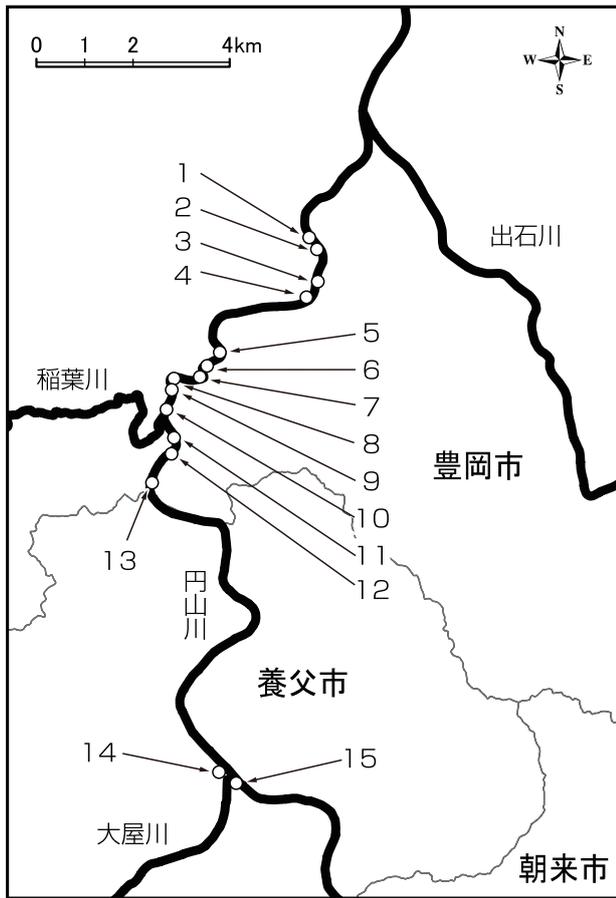


図2 調査地区の位置

1：中郷（右岸），2：野々庄（左岸），3：上郷（右岸），4：府市場（左岸），5：鶴岡（左岸），6：鶴岡上（右岸），7：日置下（左岸），8：日置上右岸，9：日置上左岸，10：浅倉下（右岸），11：浅倉（左岸），12：赤崎下（右岸），13：赤崎（右岸），14：藪崎下（左岸），15：藪崎上（左岸）

置されたダム（3基）の集水面積の合計は1.1km²に過ぎず、カワラハハコ分布域に対する影響は小さい。

調査方法

調査は、著者らによる現地調査と既往文献による文献調査からなる（表1）。現地調査では、群団指標種（奥田，1978）のうち多年草のカワラハハコ、メドハギ、カワラヨモギの分布状況からカワラハハコ群落およびヨモギーメドハギ群落の分布の有無を判断した。カワラハハコを確認した場合にはその個体数を数えた。文献調査では、植生図をもとに植生の有無を確認した。調査年度により群落の区分や名称が異なるが、本報では、文献に示された組成表などをもとに、「平成5年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）報告書」（株式会社生態システム研究所，1994）および「平成9年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）報告書」（株式会社生態システム研究所，1998）に記載されているカワラヨモギ群落はヨモギーメドハギ群落に、「平成13年度円山川河川水辺の国勢調査（植物）業務報告書」（アジア航測株式会社，2002）で報告されているカワラヨモギーカワラハハコ群落はカワラハハコ群落に、そして「洪水による円山川水系の植生動態」（養田ほか，2007）で報告されているヨモギ群落はヨモギーメドハギ群落として、名称を統一した。

以上の調査結果をもとに、各地区におけるカワラハハコヨモギ群落の植生の分布およびカワラハハコの個体数を整理した。調査結果のとりまとめに際しては、調査したが確認できなかった場合と調査を行っていない場合とを区別して示した。また、同一年・同一地区で「ある」

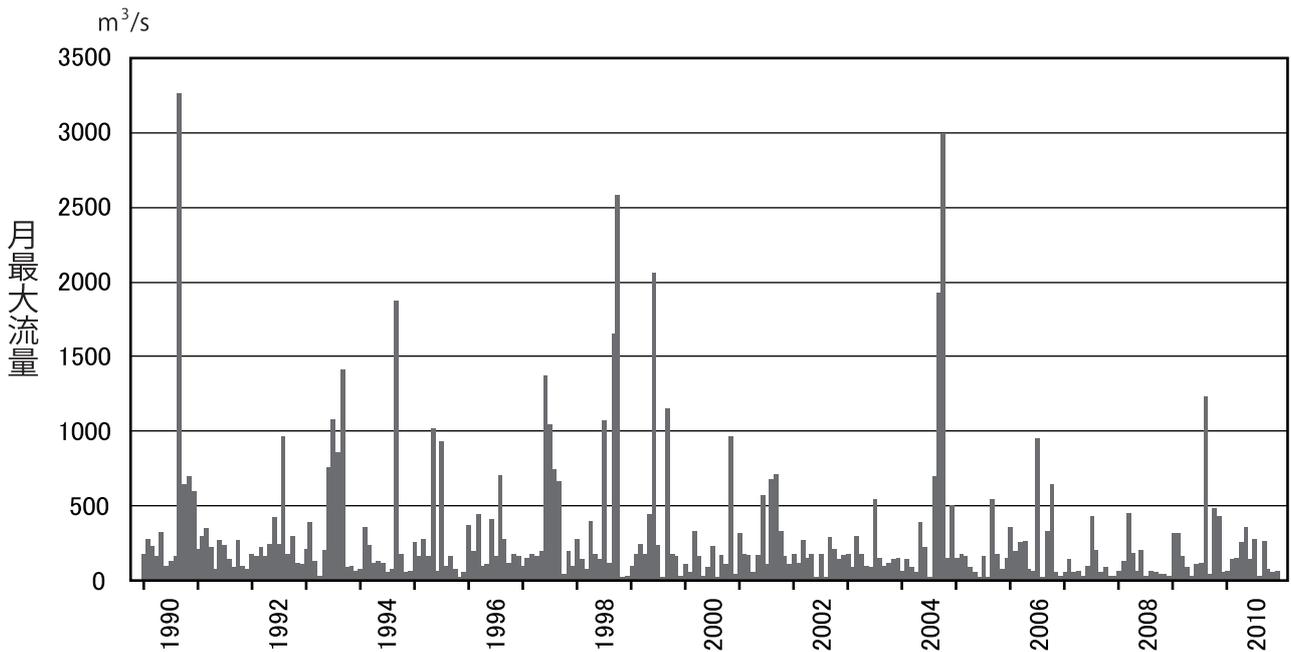


図3 1990年からの2011年までの月最大流量（府市場観測所での観測値）。2004年以前は時刻流量，2005年以降は日平均流量をもとに作成。

表1 文献調査および現地調査の概要

調査年	出典・根拠	用いた調査結果	調査地区																	
			国土交通省管理区間												兵庫県管理区間					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1993年	報告書「平成5年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）」	植生図・植物相調査結果	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
1995年	著者らによる現地調査					○														
1997年	報告書「平成9年度円山川植物調査（河川水辺の国勢調査）報告書」	植生図	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
2001年	報告書「平成13年度円山川河川水辺の国勢調査（植物）業務」	植生図・希少植物位置図	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	著者らによる現地調査				○										○		○			
2004年	論文「洪水による円山川水系の植生動態」	植生図															○	○	○	
	著者らによる現地調査				○			○							○	○		○	○	
2005年	論文「洪水による円山川水系の植生動態」	植生図																○	○	○
	著者らによる現地調査							○							○					
2006年	報告書「円山川カワラハハコ群落保全検討業務」	植生図・カワラハハコ個体数調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2008年	著者らによる現地調査				○		○	○			○				○	○	○		○	○
2009年	著者らによる現地調査				○			○		○					○					
2010年	報告書「円山川自然再生モニタリング調査業務」	植生図・カワラハハコ個体数調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2011年	著者らによる現地調査		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

調査地区番号は、図2と同じ

情報と「なし」情報とが混在する場合には、「ある」情報を採用した。カワラハハコの個体数を数えているが植生の確認をしていない場合は、便宜上、カワラハハコの個体数が25以上の場合をカワラハハコ群落とした。

カワラハハコ群落の継続性にかかわる砂礫堆の形成過程や履歴については、地形図（五万分一地形図「出石」明治31年測量）および1947年以降の空中写真から読み取った。

結 果

各調査地区における砂礫堆の形成過程や形状の変化、カワラハハコ群落の動態、カワラハハコ個体数の変化を以下に整理した（表2）。

1. 中郷（地区番号1）

本地区は、1980年代以降に形成され、1990年代になってほぼ現在の広がりになった礫河原上に位置する。1990年代には、カワラハハコ群落もヨモギ・メドハギ群落も成立していないが、2000年代になって、カワラハハコが定着し、カワラハハコ群落が継続して成立するようになった。なお、2006年に確認した個体はどれも、2004年の出水により倒伏した状態を示しており、この地区では、2004年に発生した既往最大出水時にはすでにカワラハハコ群落が存在したことが伺えた。

2. 野々庄（地区番号2）

本地区は、砂利採取が規制された1970年代以降、ほぼ同じ位置に見られる礫河原上に位置する。1990年代の調査では、1993年にカワラハハコの生育が確認されているが、カワラハハコ群落としては区分されていない。

2000年代以降は、既往最大出水直後に個体数がやや減少するものの、数100に達する大きな個体群からなる群落が続いて成立している。なお、2006年に確認した個体はどれも、2004年の出水により倒伏した状態を示しており、この地区でも、2004年に発生した既往最大出水時にはすでにカワラハハコ群落が存在したことが伺えた。

3. 上郷（地区番号3）

本地区は、砂利採取が規制された1970年代以降に現れた礫河原上に成立している。過去にカワラハハコは確認されておらず、また、ヨモギ・メドハギ群落が2001年に1度確認されているに過ぎない。

4. 府市場（地区番号4）

本地区は、砂利採取が規制された1970年代以降に現れた礫河原上に位置する。1995年には、数100個体を有するカワラハハコ群落が、礫河原のへの段差に細長く成立しているのを現地調査で確認した。1993年、1997年に描かれた植生図上には図示されていないが、1993年には植物相調査でカワラハハコが確認されている。一方、1997年の河川水辺の国勢調査では本砂礫堆が調査地に含まれていないため植物相調査が実施されておらず、カワラハハコ個体群の有無は不明である。また2006年に確認した個体はどれも、2004年の出水により倒伏した状態を示しており、この地区では、2004年に発生した既往最大出水時にはすでにカワラハハコ群落が存在したことが伺えた。このようなことから、カワラハハコ群落または個体群が継続して成立していた可能性は高いと考えられる。

5. 鶴岡 (地区番号 5)

本地区が位置する砂礫堆は、河道が著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。

1993 年から 2011 年に至るまで、継続してカワラハハコの生育が確認されている。ただし、2004 年に発生した既往最大出水によるカワラハハコの個体数の減少は著しい。カワラハハコは、単木で残ったネムノキや、礫河原に生じた段差の下流側などに 3 箇所残っただけで、7 個体にまで激減した。その後は、徐々に個体数を増やし、2008 年には礫河原全体に点在する状態にまで回復した。2008 年に行った現地調査では、カワラハハコと共にカワラヨモギ、カワラマツバといった群団指標種が分布を拡大しているのを確認している。

本砂礫堆では 2009 年度に掘削工事が行われたが、カワラハハコ群落に配慮した工法をとることによりカワラハハコ群落およびヨモギメドハギ群落の一部が残された。2011 年の調査では掘削面に新たに定着したカワラハハコを確認した。

6. 鶴岡上 (地区番号 6)

本地区が位置する砂礫堆は、著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。過去にカワラハハコは確認されておらず、2001 年まで確認されていたヨモギメドハギ群落も、2004 年の既往最大出水後は成立していない。

7. 日置下 (地区番号 7)

本地区が位置する砂礫堆は、著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。1997 年の調査時に一時的にカワラハハコ群落は成立した。ヨモギメドハギ群落は継続して成立している。本砂礫堆は、2009 年度に行われた掘削工事により、カワラハハコ群落がかつて分布していた場所を含む、ヨモギメドハギ群落の立地の大半が消失した。

8. 日置上右岸 (地区番号 8)

本地区が位置する砂礫堆は、著しく蛇行する河道の内湾側に位置し、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。2006 年までカワラハハコは確認されておらず、ヨモギメドハギ群落が分布するだけであったが、2008 年には裸地部にカワラハハコ約 20 個体が定着した。その後、2009 年 8 月の出水によりカワラハハコは全て流失した。

9. 日置上左岸 (地区番号 9)

本地区は、戦後ほぼ同じ位置に見られる砂礫堆の礫河原上に位置する。過去にカワラハハコは確認されておらず、ヨモギメドハギ群落が断続的に 2 度確認されただけの地区である。

10. 浅倉下 (地区番号 10)

本地区は、砂利採取が規制された 1970 年代以降に現れた礫河原上に成立している。過去にカワラハハコは確認されておらず、ヨモギメドハギ群落も 1 度成立しただけの地区である。

11. 浅倉 (地区番号 11)

本地区が位置する砂礫堆は、明治 31 年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区はその砂礫堆の礫河原上に位置する。2010 年に数 10 個体に減少するまで、数 100 ～ 数 1000 個体のカワラハハコが生育する群落はほぼ継続して成立していた。また、カワラハハコ群落が成立している調査地区としては唯一、ヨモギメドハギ群落が成立しなかった地区でもある。

本地区では 2010 年に築堤工事が行われ、カワラハハコ群落の成立する礫河原の後背地 (畑地) に堤防が築かれた。礫河原の平面形状は保全されたが、砂礫堆下流側に形成される流水辺からの比高の高い立地に成立する、既往最大出水時に主要構成種と共に多数のカワラハハコが残存した植分 (赤松ほか、2007) を含む全植分が、その後の出水により消失した。

12. 赤崎下 (地区番号 12)

本地区は、戦後からほぼ同じ位置に見られる礫河原上に成立している。直上流の赤崎橋の付け替えが行われる直前 (2001 年) までは、継続してカワラハハコ群落は成立しており、2001 年には、数 100 個体のカワラハハコが確認された。しかし、2002 年に行われた赤崎橋の工事の際に整地が行われ、植分の一部が消失した。その後は、要注意外来生物に選定されているシナダレスズメガヤの侵入が著しい。2006 年の調査ではシナダレスズメガヤ群落の中にカワラハハコ 3 個体が確認されただけで、2011 年の調査ではカワラハハコは確認できなかった。

13. 赤崎 (地区番号 13)

本地区には、砂礫形成の履歴の異なる 2 箇所の植分が含まれる。1 つは、低水護岸工事が行われた後の 1990 年代後半に発達した砂礫堆上に成立する植分である。2001 年の調査時に分布が確認されて以来、継続してカワラハハコ群落は成立している。2006 年に、カワラハハコ群落の後背地で低水護岸工事が行われた際に

は、工事の影響が及ばないよう保全のための配慮がなされたが、2011年の調査時には、植分の大半がシナダレスズメガヤ群落へと移行していた。もう1つは、築堤工事に伴う土砂採取によりいったん消滅した砂礫堆が、2000年代に再び形成された、その礫河原上に成立する植分である。2008年に、カワラハハコ数10個体を含む群落を確認され、その後は継続して成立している。

14. 藪崎下（地区番号 14）

本地区が位置する砂礫堆は、明治31年から現在に至るまで、ほぼ同じ形状で確認できる。本地区は、その砂礫堆の礫河原上に成立している。2001年以前にはカワラハハコに関する記録がなく、2004年にカワラハハコ1個体、2005年に小面積のカワラハハコ群落、2011年にはツルヨシ群集内にカワラハハコを9個体と、わずかにカワラハハコが継続して生育している地区である。なお、2011年の時点では、礫河原上にはシナダレスズメガヤ群落が大面積で広がっていた。

15. 藪崎上（地区番号 15）

本地区が位置する砂礫堆は、大屋川との合流部について中州で、1990年代から徐々に形成されてきた。カワラハハコ群落は礫河原上や石組み護岸上に成立してきた。2001年以前の記録はないが、2001年以降は、継続してカワラハハコ群落が成立している地区である。多い年には数100個体のカワラハハコが生育していたが、2011年は4個体を確認されたに過ぎない。シナダレスズメガヤの侵入が著しく、2004年（出水前）からシナダレスズメガヤ群落が広がっている地区である。

考 察

本調査で得られた資料（表2）をもとに、群落の継続性の視点から各調査地区を整理すると、3つのグループに区分できる（表3）。

1つは、調査の度にカワラハハコ群落あるいはカワラハハコ個体群が確認できた「カワラハハコ群落が継続的

表3 カワラハハコ群落（個体数）の動態から見た調査地区のグループ分け

地区番号	調査地区名	1993	1995	1997	'98	'99	2001	2004	'04	2005	2006	2008	'09	2009	2010	2011
I. カワラハハコ群落が継続的に成立する地区																
11	浅倉	◎		◎			○	◎		◎	◎	◎		◎	◎(a)	○(a)
5	鶴岡	◎		◎			◎	◎		○	○	◎		○(b)	○	○
4	府市場	○	◎				◎	◎		◎	◎	◎			◎	◎
2	野々庄	○					◎	◎		◎	◎	◎		◎	◎	◎
II. カワラハハコが一時的に成立する地区																
1	中郷	-		-			○	◎		◎	◎				◎	◎
7	日置下	△		◎			△			△	△			- (c)		-
8	日置上右岸	△		△			△				-	○		- (d)		-
III. カワラハハコ群落（個体群）が成立しない地区																
3	上郷	-		-			△				-					-
6	鶴岡上	△		△			△				△			-		-
9	日置上左岸	△		-			△				-					-
10	浅倉下	-		-			△				-					-
IV. 傾向を判定できない地区																
12	赤崎下	◎		◎			◎(e)				○	-			○	-
13	赤崎						◎	◎		◎	◎(f)	◎			◎	◎
14	藪崎下							○		◎						○
15	藪崎上						◎	◎				◎				○

◎：カワラハハコ群落、○：カワラハハコ個体群、△：ヨモギメドハギ群落のみを確認、◎(△)：06年時の調査により、04年の出水前から成立していたことが明らかな群落
-：調査によりカワラハハコヨモギ群団の植生、カワラハハコ個体の分布が無いことを確認、空白：未調査

(a)：調査間に築堤工事が行われた。

(b)：調査前にカワラハハコ群落、ヨモギメドハギ群落の成立地の一部を残し、掘削工事が行われた。

(c)：調査前にヨモギメドハギ群落が成立する砂礫堆全域で、掘削工事が行われた。

(d)：調査後にカワラハハコの生育地を含む砂礫堆の一部で、掘削工事が行われた。

(e)：調査後に橋の架け替え工事が行われ、生育地が改変され、一部が消失した。

(f)：調査前に低水護岸工事が行われたが、生育地の改変はなかった。

に成立する地区」(2: 野々庄, 4: 府市場, 5: 鶴岡, 11: 浅倉)である。これらの調査地区では、過去 19 年間にわたりカワラハハコ群落あるいはカワラハハコの個体群がほぼ持続している。中でも 2: 野々庄, 4: 府市場, 11: 浅倉は、既往最大出水後も個体数の減少が相対的に小さく、次に述べる「カワラハハコが一時的に生育する分布地」に対して、種の供給源として機能していると考えられる。これらの地区については、大出水時にも消失しない特異な立地条件 (Asami, et al., 2010) を有することが伺える。ただし、5: 鶴岡は、長期的に継続はするが大出水による攪乱の影響が大きく、カワラハハコの個体数が 10 個体以下にまで減少した。ヨモギーメドハギ群落の植分面積も著しく減少しており、継続的に分布するとはいえ、遺伝的多様性の減少や近親交配を起こすなど、絶滅の危険性が危惧される地区と言える。

2 つめは、「カワラハハコ群落 (個体群) が一時的に生育する地区」(1: 中郷, 7: 日置下, 8: 日置上右岸) である。これらの調査地区のうち、1: 中郷は、砂礫堆の形成過程と共にカワラハハコ群落が定着しており、将来的には「カワラハハコ群落が継続的に成立する分布地」に区分される可能性がある。一方、7: 日置下と 8: 日置上右岸では、定着後の出水により短期間でカワラハハコが消失している。これらの地区は、他の砂礫堆に生育するカワラハハコからの種子供給を受けることにより一時的にカワラハハコが定着することは可能だが、継続的には分布し得ない立地条件下にあると考えられる。

3 つめは、一時的にヨモギーメドハギ群落が成立するが「カワラハハコ群落 (個体群) が成立しない地区」(3: 上郷, 6: 鶴岡上, 9: 日置下左岸, 10: 浅倉下) である。このグループではカワラハハコは確認されていない。生育が確認されなかった原因としては、生育に適した立地条件がなかったこと以外に、種子の供給がなかったことも考えられる。しかし、ヨモギーメドハギ群落の継続期間が短く、同群団の植生の潜在的な分布適地としての可能性は、2 つめのグループよりも低いと考えられる。

なお、上記 3 つのグループに属さない地区が 4 つある (12: 赤崎下, 13: 赤崎, 14: 藪崎下, 15: 藪崎上)。いずれの地区も人為による影響 (改修工事やシナダレスズメガヤの侵略) が大きいことから、出水時の攪乱と植生動態との傾向の判定は困難と判断した。ただし、14: 藪崎下と 15: 藪崎上は、円山川水系で現在カワラハハコ群落が確認されている最上流の分布地であり、下流域に対する種の供給源ともなりうることから、カワラハハコ群落の保全対策やシナダレスズメガヤ群落の駆除がのぞまれる。

これまでに、ヨモギーカワラハハコ群団の植生については、カワラノギク・マルバヤハズソウ群集の識別種カワラノギクにおいて、大型で永続的な「地域個体群」と

小規模で一時的な「地域個体群」のあることが報告されている (倉本, 1995)。本研究では、カワラハハコ群落または個体群が、継続的に分布する地区と一時的に分布する地区が存在することを見いだした。また、砂礫堆ごとに整理したことで、生育地を支配する広域スケールの立地条件に関する知見を得ることができたと考える。カワラハハコ群落の保全には、「カワラハハコ群落が継続的に成立する分布地」の保全が重要であり、今後は、立地条件に関する水理学的な検討や出水時の攪乱と植生の維持機構についての検討が必要と考える。

謝 辞

本論文をまとめるにあたって、資料の提供および論文投稿の許可をいただいた国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所の方々に深く謝意を表します。1993 年当時のカワラハハコの分布については栗林実氏に情報をいただきました。ここに感謝申し上げます。

文 献

- アジア航測株式会社 (2002) 平成 13 年度円山川河川水辺の国勢調査 (植物) 業務報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所。
- 赤松弘治・浅見佳世・田村和也・福井聡 (2007) 円山川浅倉地区におけるカワラハハコ個体群の生育立地。人と自然, **18**, 45-49。
- Asami, K., Akamatsu, H., Fukui, S. and Tamura, K. (2010) The relation between riverbed morphology and maintenance of gravel-bar vegetation, 8th International Symposium on Ecohydraulics(CD-ROM). 兵庫県 (2011) 兵庫県版レッドデータブック 2011 (地形・地質・自然景観・生態系)。http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2011/index.html
- 飯泉茂・菊池多賀夫 (1980) 植物群落とその生活。東京大学出版会, 東京, 201p。
- 株式会社建設技術研究所 (2010) 円山川自然再生モニタリング調査業務報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所。
- 株式会社里と水辺研究所 (2007) 円山川カワラハハコ群落保全検討業務報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所, 217p。
- 株式会社生態システム研究所 (1994) 平成 5 年度円山川植物調査 (河川水辺の国勢調査) 報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所, 102p。
- 株式会社生態システム研究所 (1998) 平成 9 年度円山川植物調査 (河川水辺の国勢調査) 報告書。国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所。
- 倉本宣 (1995) 多摩川におけるカワラノギクの保全生物学的研究。緑地学, **15**, 120p。
- 倉本宣・曾根伸典 (1985) 多摩川における固有植物群落の保全と河川敷の利用。造園雑誌, **48**, 169-174。

- 倉本宣・鷺谷いづみ・井上健(1995) 多摩川におけるカワラノギクの個体群の分断化とその保全における種子散布の役割. ランドスケープ研究, **58**(5), 113-116.
- Menges E. S.(1990) Population viability analysis for an endangered plant. *Conservation Biology*, **4**, 52-62
- 奥田重俊(1978) 関東平野における河辺植生の植物社会学的研究. 横浜国立大学環境科学研究センター紀要, **4**, 43-112.
- 奥田重俊(1985a) 河辺冠水草本植生. 宮脇昭編, 日本植生誌中部. 至文堂, 東京, 159-163
- 奥田重俊(1985b) 河辺冠水多年生草本植物群落. 宮脇昭編, 日本植生誌関東. 至文堂, 東京, 192-197.
- 大屋町史編集委員会(2001) 大屋町史自然編. 大屋町, 623p.
- 富松裕(2005) 生育場所の分断化は植物個体群にどのような影響を与えるか?. 保全生態学研究, **10**, 163-171.
- Turner M.G., Baker W.L., Peterson C. & Peet R.K(1998)

- Factors influencing succession: lessons from large, infrequent natural disturbances. *Ecosystems*, **1**, 511-523.
- 養田勝則・山口賢一・鈴木敏弘・南則夫・玉水通則・服部保(2007) 洪水による円山川水系の植生動態. 人と自然, **17**, 53-65.

付 記

- 兵庫県 兵庫県版レッドデータブック 2011 (地形・地質・自然景観・生態系) [<http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2011/index.html>] (2011年7月1日参照)
- 環境省外来生物法特定外来生物等一覧 [<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/list/index.html#sho>] (2011年7月1日参照)

(2011年 8月2日受付)

(2011年 10月4日受理)