

猪名川中流域におけるニセアカシアの分布拡大

橋本佳延¹⁾・服部保^{1)*}・小舘誓治^{1)*}・南山典子¹⁾・赤松弘治²⁾

Distribution of the Alien Species *Robinia pseudoacacia* L. in the Inagawa River in Hyogo Prefecture, Western Japan

Yoshinobu HASHIMOTO¹⁾, Tamotsu HATTORI^{1)*},
Seiji KODATE^{1)*}, Noriko MINAMIYAMA^{1)*} and Hiroji AKAMATSU²⁾

Abstract

We studied populations of *R. pseudoacacia* to ascertain its degree of adaptation to riparian environments and the manner by which its distribution quantity has increased in the past 19 years on the sandbanks of the Inagawa River, Hyogo Prefecture in western Japan. In a field survey at the Inagawa River, we investigated the height and the diameter at breast height (DBH) of *R. pseudoacacia*, and determined the species composition of the *R. pseudoacacia* community. Further, we investigated the past and present distribution of *R. pseudoacacia* using aerial photographs from 1985 to 2003. There were approximately 700 individual trees in the study area. Their average height and average DBH was 6.1 m and 8.8 cm, respectively. The average number of species per 100 m² in the *R. pseudoacacia* community was 27. The species composition of the community included a few weeds common to riparian environment as well as garden tree species. The distribution area had increased from 0 m² to 6110 m² in 19 years.

These results suggest that *R. pseudoacacia* can adapt to the riparian environments as is evident from its rapid expansion in distribution along the Inagawa River in the past 19 years.

Key words : invasion, *Robinia pseudoacacia*, riparian environment, history of distribution, Inagawa River

はじめに

マメ科ハリエンジュ属のニセアカシア(*Robinia pseudoacacia*)は、明治初期から国内に導入され、山腹の砂防緑化用木や街路樹等として国内で広く植栽されている北アメリカ原産の夏緑高木であるが、近年、山地や河川で繁茂し、大規模な群落を形成、分布を拡大していることが報告されている(外来種影響・対策研究会, 2001; 外来種影響・対策研究会, 2003)。その旺盛な生育と萌芽再生能力は国内の生態系や生物多様性に多大な影響を与

えると危惧されている(外来種影響・対策研究会, 2001)。兵庫県と大阪府の府県境を流れる猪名川においても、ニセアカシアの林分が確認されており、在来植生の成立空間を占有し、在来の生態系への悪影響が懸念されている。

本研究では猪名川中流域におけるニセアカシアの分布量、ニセアカシア群落の組成と構造、その分布の変遷を明らかにしたのでその結果を報告する。

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館自然・環境再生研究部 〒669-1546兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Division of Ecological Restoration, Museum of Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6, Sanda, 669-1546 Japan

*兼任: 兵庫県立大学自然・環境科学研究所 〒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, 669-1546 Japan

²⁾ 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4-11-32-602 Institute of Rural & Urban Ecology Co., Ltd., Higashinakajima 4-11-32-602, Higashiyodogawaku, Osaka, 533-0033 Japan

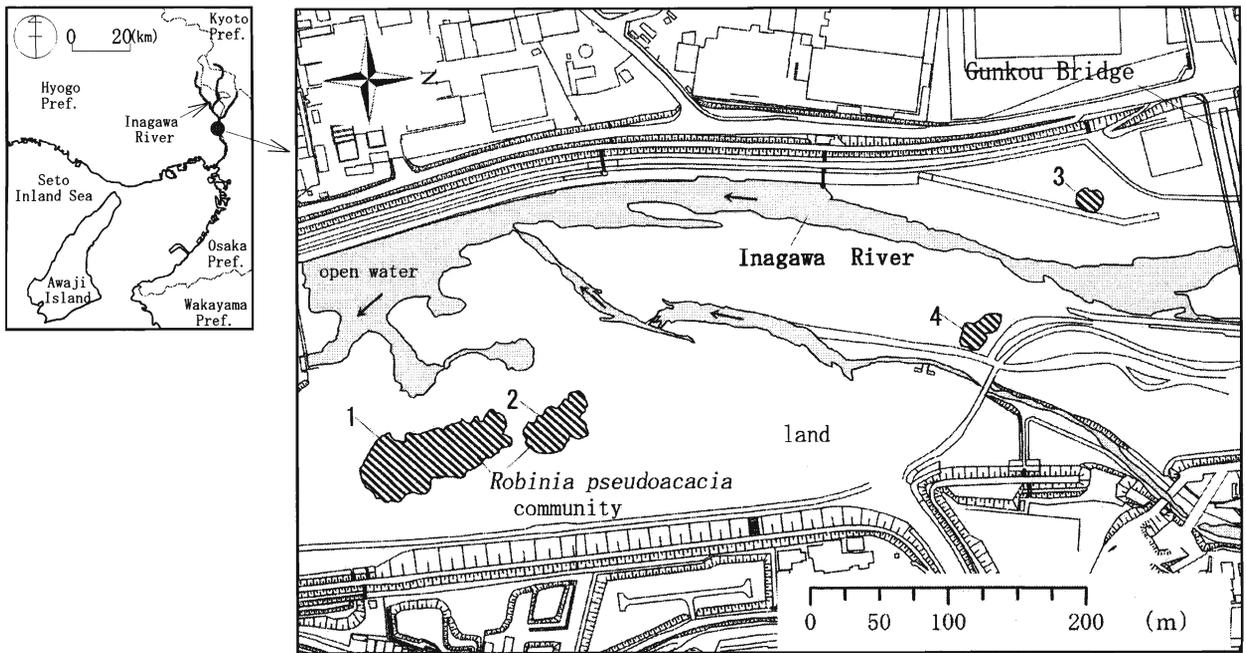


Fig.1 Distribution of *R. pseudoacacia* patches within the study area in the Inagawa River, Hyogo Prefecture. The shaded area shows the *R. pseudoacacia* community.

図1 調査地におけるニセアカシア群落の分布。斜線部がニセアカシア群落の広がりを示す。

調査方法

調査地概要

調査は、京都府、大阪府、兵庫県の3府県境に広がる北摂山系を源とし、神崎川を経て大阪湾へ流下する猪名川において行った(Fig.1)。調査地は大規模なニセアカシア群落 distributes 兵庫伊丹市下河原、中村、北伊丹(距離標7.2kmから7.8kmの右左岸)の未整備の河川敷で、低水敷より高く冠水頻度は低い (Fig. 1)。

林分はすべて未整備の高水敷に位置し、群落の林縁部には主にクズ群落やセイタカアワダチソウ群落がみられ、群落の周辺にはナンキンハゼ、クロバナエンジュなどの外来樹木の稚樹も散在している。

調査方法

現地調査は、2003年10月から2004年3月にかけて、ニセアカシアの毎木調査、林分面積測定、植生調査の3項

目について実施した。また文献調査では過去約20年間に撮影された空中写真と既存の植生図を用いたニセアカシア群落の分布の変遷について調べた。

ニセアカシアの毎木調査については、林分ごとに樹高1.3m以上のニセアカシアの個体数および樹高、胸高直径を計測した。樹高は樹高棒(最大測定高12m)を用いて測定し、12mを越えるものについては0.5m刻みで目測した。

林分面積については、2003年11月撮影の空中写真を元に、林分の広がりを国土交通省近畿地方整備局猪名川河川事務所発行の1/2500地形図上にGISを用いて図示し測定した。

植生調査については、林内に実面積100m²の調査区を設置し、階層区分を行い、各階層の高さと植被率(%)を目測により記録した。また、階層ごとに全植物種のリストを作成し、各出現種の被度(%)を測定(目測)した。被度(%)の測定では単生する実生などのように0.0001%

Table 1 Distribution quantity and individual size of *R. pseudoacacia*

表1 ニセアカシアの分布量および個体サイズ

patch No.	Area (m ²)	No. of individuals	Hight (m)		DBH (cm)	
			average	(min-max)	average	(min-max)
1	4058	370	6.9	(1.5-15.0)	10.8	(0.8-43.8)
2	1308	152	5.7	(1.5-15.0)	7.3	(0.6-25.0)
3	270	78	4.8	(1.5-10.4)	5.3	(0.3-17.5)
4	474	73	4.2	(2.0-10.0)	5.7	(1.3-20.1)
Total	6110	673	6.1	(1.5-15.0)	8.8	(0.3-43.8)

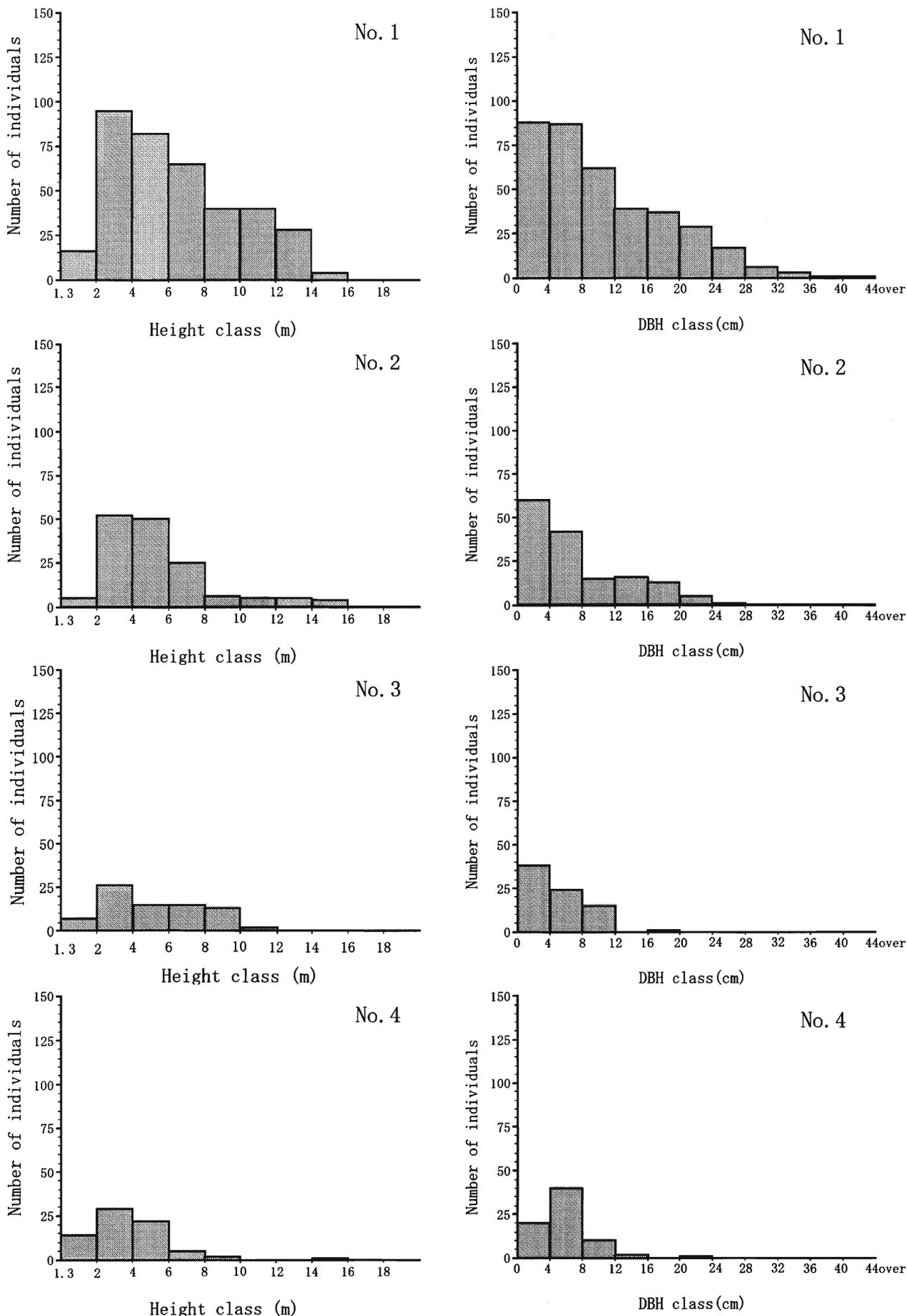


Fig.2 Height class distribution and DBH class distribution of *R. pseudoacacia* in each stand.

図2 各林分におけるニセアカシアの樹高階分布および胸高直径階分布

Table 2 Species composition of the *R. pseudoacacia* community along the Inagawa River.

●:alien species, B1:Tree layer, B2:Sub tree layer, S1:Shrub layer, S2:Second shrub layer, K:Herb layer

表2 ニセアカシア群落の種組成

Stand No.		1-1	1-2	2-1	3-1		
Date		20031019	20031019	20031112	20031112		
Area (m ²)		100	100	100	100		
Tree layer Height (m)	B1	15	12	15	12		
Sub tree layer Height (m)	B2	-	-	8	-		
Shrub layer Height (m)	S1	8	6	4.5	4.5		
Second shrub layer Height (m)	S2	2	2	2	2		
Herb layer Height (m)	K	0.5	0.6	0.5	0.5		
Tree layer Total Coverage (%)	B1	70	80	40	80		
Sub tree layer Total Coverage (%)	B2	-	-	40	-		
Shrub layer Total Coverage (%)	S1	50	30	70	30		
Second shrub layer Total Coverage (%)	S2	20	30	27	6		
Herb layer Total Coverage (%)	K	25	50	20	85		
Tree layer Number of species	B1	2	3	1	2		
Sub tree layer Number of species	B2	-	-	1	-		
Shrub layer Number of species	S1	5	5	4	3		
Second shrub layer Number of species	S2	6	8	7	7		
Herb layer Number of species	K	17	27	19	33		
Total number of species		23	31	21	33		
rate of naturalized plants (%)		13.0	16.1	9.5	15.2		
species	layer					frequency	
Dominant species							
● <i>Robinia pseudoacacia</i>	ニセアカシア	B1	65	60	40	80	4
		B2	•	•	40	•	1
		S1	30	15	5	25	4
		S2	6	1	1	3	4
Character species of Aphanantho-Celtisetum							
<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	エノキ	S1	5	15	50	•	3
		S2	6	15	15	•	3
		K	•	0.5	0.1	0.01	3
<i>Aphananthe aspera</i>	ムクノキ	S1	•	•	10	•	1
		S2	•	10	5	•	2
		K	1	0.5	0.1	•	3
Garden tree species							
<i>Cinnamomum camphora</i>	クスノキ	S1	•	5	•	•	1
		S2	•	1	•	•	1
		K	0.01	•	•	0.01	2
<i>Rhaphiolepis indica</i> var. <i>umbellata</i>	シャリンバイ	K	•	0.1	•	0.01	2
<i>Euonymus japonicus</i>	マサキ	K	•	•	0.2	0.2	2
● <i>Vinca major</i>	ツルニチニチソウ	K	6	•	•	•	1
● <i>Hibiscus mutabilis</i>	フヨウ	K	•	0.01	•	•	1
● <i>Eriobotrya japonica</i>	ビワ	K	•	0.1	•	•	1
Alien species							
● <i>Allium tuberosum</i>	ニラ	K	•	45	3	0.01	3
● <i>Fagopyrum dibotrys</i>	シャクチリソバ	K	0.1	•	•	•	1
● <i>Oxalis brasiliensis</i>	ベニカタバミ	K	•	0.1	•	•	1
● <i>Brassica juncea</i>	セイヨウカラシナ	K	•	•	•	0.1	1
● <i>Campsis grandiflora</i>	ノウゼンカズラ	K	•	•	•	0.1	1
● <i>Solidago altissima</i>	セイタカアワダチソウ	K	•	•	•	0.01	1
Domestic species							
<i>Paederia scandens</i>	ヘクソカズラ	S2	•	•	0.1	0.1	2
		K	0.1	0.05	0.5	0.01	4
<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i>	イノコズチ	S2	•	•	1	•	1
		K	0.1	0.5	0.5	0.01	4
<i>Cayratia japonica</i>	ヤブガラシ	S1	•	0.5	•	•	1
		S2	5	1	0.5	•	3
		K	•	1	•	•	1
<i>Commelina communis</i>	ツユクサ	K	0.1	0.2	0.01	•	3
<i>Pueraria lobata</i>	クズ	B1	5	2	•	10	3
		S1	5	1	•	15	3
		S2	•	1	•	2	2
		K	3	1	•	1	3

Table 2 continue

表2 つづき

Stand No.			1-1	1-2	2-1	3-1	
<i>Rumex acetosa</i>	スイバ	K	1	1	•	0.01	3
<i>Lycoris radiata</i>	ヒガンバナ	K	1	1	•	1	3
<i>Mallotus japonicus</i>	アカメガシワ	S1	5	•	•	•	1
		S2	1	0.2	•	•	2
		K	0.1	•	•	•	1
<i>Trichosanthes cucumeroides</i>	カラスウリ	S1	•	•	5	•	1
		S2	2	•	5	•	2
<i>Rosa multiflora</i>	ノイバラ	S2	1	•	•	•	1
		K	•	•	0.01	0.01	2
<i>Melia azedarach</i> var. <i>subtripinnata</i>	センダン	B1	•	20	•	•	1
		S1	5	•	•	•	1
		S2	•	1	•	0.01	2
		K	•	0.1	•	0.01	2
<i>Lycium chinense</i>	クコ	K	1	•	0.1	•	2
<i>Glechoma hederacea</i> subsp. <i>grandis</i>	カキドオシ	K	•	•	0.05	10	2
<i>Vicia angustifolia</i>	ヤマブズエンドウ	K	•	•	0.01	0.5	2
<i>Galium trachyspermum</i>	ヨツバムグラ	K	•	•	0.1	2	2
<i>Artemisia princeps</i>	ヨモギ	K	•	•	0.1	0.01	2
<i>Ulmus parvifolia</i>	アキニレ	S2	•	•	•	0.2	1
		K	•	•	•	0.1	1
<i>Reynoutria japonica</i>	イタドリ	S2	•	•	•	0.1	1
		K	•	•	•	0.1	1
<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburghii</i>	ヌルデ	S1	•	•	•	5	1
		S2	•	•	•	1	1
		K	•	•	•	1	1
<i>Allium grayi</i>	ノビル	K	7	•	•	•	1
<i>Boehmeria nipononivea</i>	クサマオ	K	3	•	•	•	1
<i>Cyrtomium fortunei</i> var. <i>clivicola</i>	ヤマヤブソテツ	K	0.5	•	•	•	1
<i>Corydalis heterocarpa</i> var. <i>japonica</i>	キケマン	K	0.1	•	•	•	1
<i>Boehmeria nipononivea</i>	カラムシ	K	•	2	•	•	1
<i>Carex kiotensis</i>	テキリスゲ	K	•	0.2	•	•	1
<i>Cyrtomium fortunei</i> var. <i>fortunei</i>	ヤブソテツ	K	•	0.2	•	•	1
<i>Ophiopogon japonicus</i>	ジャノヒゲ	K	•	0.1	•	•	1
<i>Liriope platyphylla</i>	ヤブラン	K	•	0.1	•	•	1
<i>Trachelospermum asiaticum</i>	テイカカズラ	K	•	0.05	•	•	1
<i>Neolitsea sericea</i>	シロダモ	K	•	0.01	•	•	1
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	K	•	0.01	•	•	1
<i>Dryopteris erythrosora</i>	ベニシダ	K	•	0.01	•	•	1
<i>Dioscorea japonica</i>	ヤマノイモ	K	•	0.01	•	•	1
<i>Rumex japonicus</i>	ギンギシ	K	•	•	0.05	•	1
<i>Akebia quinata</i>	アケビ	K	•	•	0.01	•	1
<i>Stellaria neglecta</i>	ミドリハコベ	K	•	•	•	7	1
<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i>	ヤエムグラ	K	•	•	•	0.5	1
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	キジムシロ	K	•	•	•	0.01	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	ノゲシ	K	•	•	•	0.01	1
<i>Torilis japonica</i>	ヤブジラミ	K	•	•	•	0.01	1
<i>Setaria faberi</i>	アキノエノコログサ	K	•	•	•	0.01	1
Other specise							
<i>Poaceae</i> sp.1	イネ科の一種 1	K	•	•	15	45	2
<i>Convolvulaceae</i> sp.	ヒルガオ科の一種	K	•	•	0.01	0.01	2
<i>Poaceae</i> sp.2	イネ科の一種 2	K	2	•	•	•	1
<i>Umbelliferae</i> sp.	セリ科の一種	K	•	0.05	•	•	1
<i>Carex</i> sp.	スゲ属の一種	K	•	•	2	•	1
<i>Cyperaceae</i> sp.	カヤツリグサ科の一種	K	•	•	•	0.01	1
<i>Poaceae</i> sp.3	イネ科の一種 3	K	•	•	•	20	1

以下の場合もあるが、本調査では0.01%を最小の被度値とし、調査の簡素化を図った。なお、第1低木層以上の階層では、階層ごとに各樹種の個体数を記録した。樹高1.3m以上の樹木については、個体数、樹高、胸高直径を測定した。樹高はニセアカシアの毎木調査と同様の方法で測定した。また、立地条件を把握するため、地形条件、傾斜角度・方位、土壌条件等を記録した。植生調査は林

分1で2方形区、林分2、3でそれぞれ1方形区実施した。林分4についてはその形状が入り込んでおり方形区の設置が困難であったため実施しなかった。

ニセアカシア群落の分布の変遷については1985年、1989年、1995年、2003年に撮影された空中写真と1999年に作成された植生図（建設省近畿地方建設局猪名川工事事務所、1999）からニセアカシア群落を判別したのち、

その広がりや国土交通省近畿地方整備局猪名川工事事務所発行の1/2500地形図上にGISを用いて図示し、その面積を測定した。

結果および考察

ニセアカシアの分布量

ニセアカシアの分布量についてTable 1に示した。調査地に分布するニセアカシア林分の面積はTotalで6110m²、個体数は673本で、樹高は平均6.1m(最大15.0m, 最小1.5m)、胸高直径は平均8.8cm(最大43.8cm, 最小0.3cm)であった。

各林分のニセアカシアの分布量をみると、林分1は面積が4058m²で370個体、林分2は面積が1308m²で152個体、林分3は面積が270m²で78個体、林分4は面積が474m²で73個体と、林分1が面積、個体数ともに最も多かった(Table 1)。

各林分に生育するニセアカシアの個体サイズをみると、樹高については、林分1では平均6.9m(最大15.0m, 最小1.5m)、林分2では平均5.7m(最大15.0m, 最小1.5m)、林分3では平均4.8m(最大10.4m, 最小1.5m)、林分4では平均4.2m(最大10.0m, 最小2.0m)で、林分1の個体の樹高が最も大きかった(Table 1)。また、いずれの林分においても2mから4mの階級で最も個体数が多かった(Fig. 2)。胸高直径については、林分1では平均10.8cm(最大43.8cm, 最小0.8cm)、林分2では平均7.3cm(最大25.0cm, 最小0.6cm)、林分3では平均5.3cm(最大17.5cm, 最小0.3cm)、林分4では平均5.7cm(最大20.1cm, 最小1.3cm)で、林分1の個体の胸高直径が最も大きかった。また、林分1から林分3は0cmから4cmの階級が、林分4は4cmから8cmの階級で最も個体数が多かった(Fig. 2)。

このように、猪名川の河川敷において約700本のニセアカシアが分布し、稚樹から成木まで様々なサイズの個体が定着していることが明らかとなった。

群落の組成と構造

ニセアカシア群落の組成をTable 2に示した。群落高は12から15m、階層構造は4から5層で、総出現種数は21から33種(平均27種)であった。第1低木層ではニセアカシアが優占するが、エノキやムクノキといった在来の夏緑高木種も混生し、第2低木層ではニセアカシア、エノキ、ムクノキがそれぞれ1から15%の被度で混生していた。草本層にはスイバ、ヤブガラシ、イノコズチ、ヒガンバナなど河川で普通にみられる草本種が生育していた。方形区における帰化率は9.5から15.2%で(Table 2)、いずれも猪名川の植物相の帰化率(31.7%)(外来種影響・対策研究会, 2001)よりも低かった。このほか、

シャリンバイ、マサキ、アラカシ、フヨウなどの緑化樹木もみられた。これらはいずれも河川敷で自生する種ではなく、都市域の緑化によく用いられる緑化樹木で、本調査地のの上流右岸河川敷に位置する猪名川運動公園や上流左岸河川敷に位置する東久代公園にはシャリンバイ、

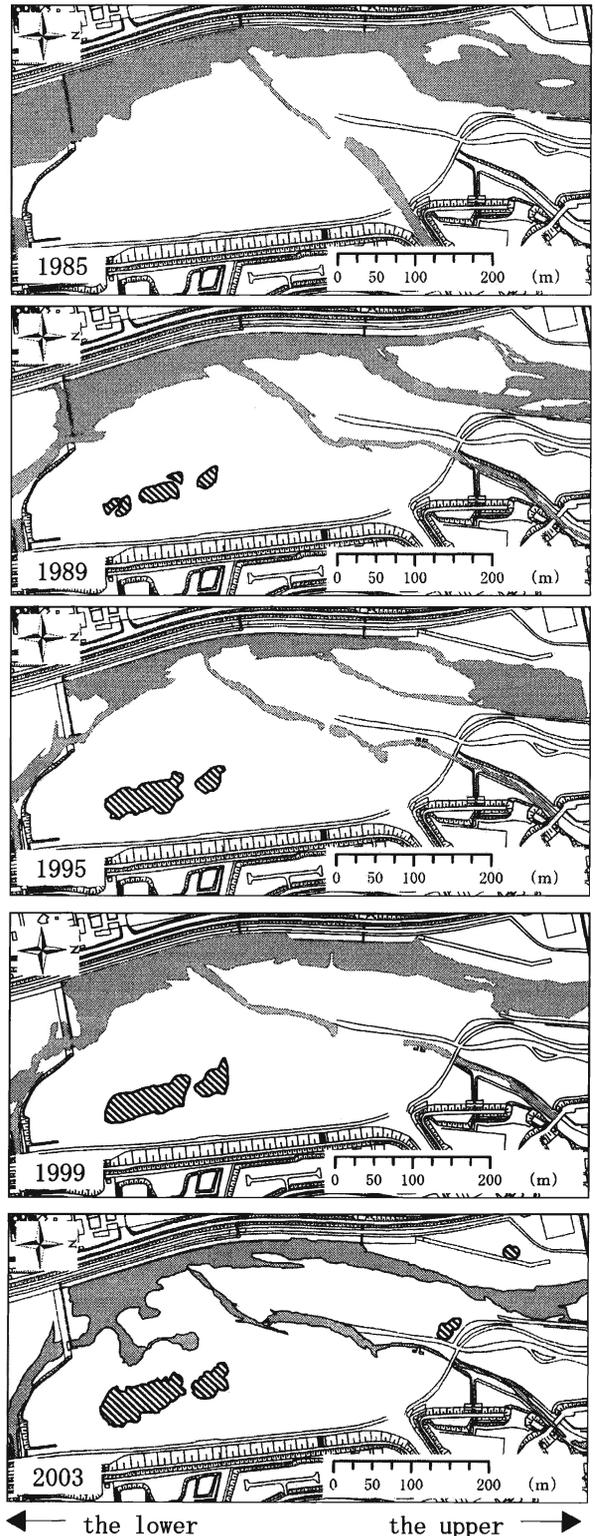


Fig.3 Previous distribution of the *R. pseudoacacia* community along the Inagawa River over the past 19 years.

図3 ニセアカシア群落の分布の変遷

Table 3 Density, average height, and average DBH of each tree species in each stand of *R. pseudoacacia* community

表3 ニセアカシア群落に生育する樹木の生育密度, 平均樹高および平均胸高直径

Patch No. Stand No. Species	1			2			3			Average of density (individual/100 m ²)			
	1-1		1-2	2-1		2-2	3-1		3-2				
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)				
<i>Robinia pseudoacacia</i> ニセアカシア	28	6.7	9.8	17	7.8	10.1	23	8.1	9.3	41	6.2	5.5	27.3
<i>Celtis sinensis</i> エノキ	5	3.4	3.9	19	3.6	3.0	21	3.0	2.9	0	-	-	11.3
<i>Melia azedarach</i> var. <i>subtripinnata</i> センダン	2	4.7	4.3	4	9.8	14.6	0	-	-	0	-	-	1.5
<i>Aphananthe aspera</i> ムクノキ	0	-	-	2	3.0	1.9	4	2.7	2.1	0	-	-	1.5
<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburghii</i> ヌルデ	0	-	-	0	-	-	0	-	-	4	2.3	2.7	1.0
<i>Mallotus japonicus</i> アカメガシワ	3	4.2	3.4	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0.8
<i>Cinnamomum camphora</i> クスノキ	0	-	-	2	4.0	4.3	0	-	-	0	-	-	0.5
<i>Lycium chinense</i> クコ	0	-	-	0	-	-	1	1.8	0.6	0	-	-	0.3
Total	38	-	-	44	-	-	49	-	-	45	-	-	44

(1) density(individuals/100m²) (2)Average of height (m), (3) Average of DBH(cm)

トベラなどが植栽されている。また、都市域に隣接する森林群落には緑化樹木が多く侵入することで知られている(服部ほか, 1996; 石田ほか, 1998)ことから、本群落内でみられたこれらの緑化樹木も、調査地に隣接する都市域から供給されたものと推測された。

各方形区における生育する樹高1.3m以上の樹木の個体数, 平均樹高, 平均胸高直径をTable 3に示した。これをみると、方形区1-2ではエノキの個体数の方がニセアカシアの方が多いが、その他の3方形区でニセアカシアの個体数が最も多く、ニセアカシア以外の樹木ではエノキの個体数が次いで多かった。また分布するエノキの平均樹高は3.0m以上, 平均胸高直径についても2.9cm以上であり、低木にまで成長した個体が多くみられた。エノキは西日本のヤブツバキクラス域の沖積平野に発達する河畔林であるエノキームクノキ群集(宮脇, 1984)の林冠構成種である。猪名川でも改修によって生じた廃川敷にエノキームクノキ群集が残存していることから、冠水頻度の低い河川敷の潜在自然植生はエノキームクノキ群集であると推定され、ニセアカシア群落はこの群集の成立立地を占有していると考えられた。

このようにニセアカシア群落には河川に普通にみられる雑草類の他に緑化樹木の侵入がみられるほか、当立地の潜在自然植生の林冠構成種を多く含んでおり、猪名川の本来的植生の分布を阻害していることが明らかとなった。

ニセアカシア群落の分布の変遷

Fig.3に1985年から2003年にかけての調査地におけるニセアカシア群落の分布の変遷を示した。1985年の空中写真ではニセアカシア群落の分布は確認できなかったが、1989年には小規模な5つの林分が確認された。1995年には1989年で見られた林分のうち、下流側4つの林分が2003年時の林分1の元となる一つの林分にまとまり、2つの林分となっていることが確認された。1999年には

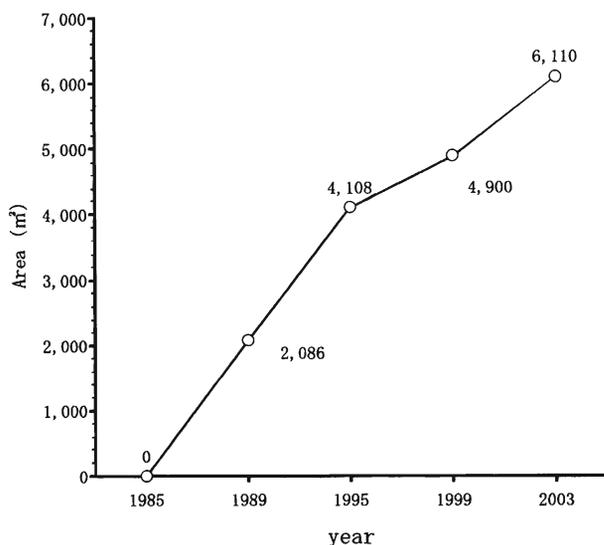


Fig.4 Increasing area of the *R. pseudoacacia* community along the Inagawa River.

図4 ニセアカシア群落の面積の経年変化

1995年と比較して林分数や分布位置に大きな違いはみられなかったが、2003年には1999年までに確認された林分以外に上流側に2つの小規模な林分(林分3、4)を加えた4つの林分が確認された。このことから、林分1、2は1985年から1989年の間に成立し、約19年間で最大群落高15mの林に、林分3、4は1999年から2003年の間に成立し、約5年間で最大群落高10mの林分に成長したと推定された。各年代におけるニセアカシア群落の面積の変遷をみると、1989年は2086m², 1995年は4108m², 1999年は4900m², 2003年は6110m²であり、ニセアカシア群落の分布面積は1985年から2003年にかけて増加傾向を示していた(Fig. 4)。

このように本調査地では過去19年の間にニセアカシア群落が急速に分布を拡大していることが明らかとなった。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、資料を貸与してくださいました国土交通省近畿地方整備局猪名川河川事務所、現地調査においてご協力いただいた、伊丹市昆虫館の野本康太氏、神戸大学発達科学部植生研究室の伴邦教氏、栃本大介氏、福井正氏、王微氏、大阪府立大学大学院農学生命科学研究科地域生態工学研究室の押田圭子氏、野草環境教育研究会のみなさま、室内作業のご協力をいただいた神田あや氏に感謝いたします。

なお本研究は（財）河川環境管理財団の河川整備基金助成事業によって実施した。

和文要旨

猪名川（兵庫県）の河川敷に分布するニセアカシアの分布量およびニセアカシア群落の組成と構造、分布の変遷について調査し、河川敷での定着状況、分布拡大について検討した。調査の結果、猪名川の河川敷の調査地では2003年に約700本のニセアカシアが分布し、ニセアカシア群落の4つの林分は合計面積で6110m²の広がりをもって成立していることが確認された。また、群落の構

成種には河川に普通にみられる草本類の他に緑化樹木の侵入がみられるほか、当立地の潜在自然植生の林冠構成種を含んでいた。また、ニセアカシア群落は1985年以降に成立し、1985年から2003年にかけて林分数と分布面積は増加傾向にあり、猪名川において過去19年間で分布が拡大していることが明らかとなった。

文 献

- 外来種影響・対策研究会（2001）河川における外来種対策に向けて [案]. 財団法人 リバーフロント整備センター, 東京, 124p.
- 外来種影響・対策研究会（2003編）河川における外来種対策の考え方とその事例. 財団法人リバーフロント整備センター, 東京, 92p.
- 服部 保・澤田佳宏・小館誓治・浅見佳世・石田弘明（1996）都市林の生態学的研究Ⅰ. 宝塚市ニュータウン内のオオバヤシャブシ-セイヨウイボタ群落. 人と自然, no.7, 73-88.
- 石田弘明・服部 保・山戸美智子（1998）都市林の生態学的研究Ⅱ. 三田市フラワータウンにおける緑化樹木の孤立二次林への侵入. 人と自然, no. 9, 27-32.
- 建設省近畿地方建設局猪名川工事事務所（1999）平成11年度 淀川水系（猪名川・藻川）植物調査 報告書. 建設省近畿地方建設局猪名川工事事務所, 大阪, 271p.
- 宮脇 昭（編著）（1984）日本植生誌 近畿. 至文堂, 東京, 596p.

(2004年7月14日受付)

(2005年1月5日受理)