

河川における外来種対策に関する研究（中間報告その2）

Exotic Species in Japanese Riparian Habitats: Present Status, Impacts
and Necessary Countermeasures (Interim Report Part 2)

外 来 種 影 韻 ・ 対 策 研 究 会
研究第四部 研 究 員 工 藤 容 子
研究第二部 次 長 田 中 長 光
研究第四部 主任研究員 飛鳥川 達 郎

近年、在来の生態系に対する外来種の影響が危惧されているが、「河川水辺の国勢調査」でも多数の外来種が確認され、河川特有の生態系への影響が懸念される。河川における在来の生物相及びその多様な生息・生育環境を保全するためには、外来種の侵入の実態を把握し、有効かつ合理的な対策を実施する必要がある。このような背景から、河川における外来種の影響とその対策についてとりまとめるため、昨年度に引き続き各専門分野の学識経験者から構成される研究会¹⁾を開催している。

本研究会において助言・指導を受けながら、外来種の影響を把握し広報・啓発材料とするため3編の実験・研究を実施した。本稿では、これらの実験・研究（シードバンク実験、植生図を用いた外来植物群落侵入状況の解析、およびブラックバス捕食生態の実験研究）について報告する。

シードバンク実験では、在来種が優占している群落においても土壤シードバンク中には外来種の種子が含まれ、外来種が繁茂する危険性があることが明らかとなった。植生図を用いた外来植物群落侵入の状況解析では多摩川永田地区を事例として取り上げ、外来植物群落の面積が急激に増加していることが示された。ブラックバス捕食生態の実験研究では、ブラックバスの基礎的な捕食量の把握を行ない、本種による在来種に対する捕食の影響を広報・啓発する資料とした。

キーワード： 外来種、河川水辺の国勢調査、生物多様性、在来種、シードバンク、植生図、G I S、
ブラックバス、捕食量

Recent National Census on River Environments has revealed extensive invasion by exotic species into riparian habitats in and along a large number of Japanese rivers. Since some of the exotics have suggested to be threatening native species and/or strongly modify indigenous riparian habitats, a commission including scientific experts and government staffs was organized in 1998 to investigate the present status and impacts of riparian exotics as well as necessary countermeasures.

The present paper summarizes the main results of the scientific research performed under the conduct of the commission.

Evaluation of Soil Seed Bank of Exotic Plants was made through identifying and counting exotic plant seedlings emerging from soil samples collected from beneath vegetation predominated by native plants. It was demonstrated that considerable amounts of viable seeds of exotics are present even beneath native plant covers.

Temporal Transitions in Exotic Plant Communities Predominated by Exotic Plants were analyzed using a time series of vegetation maps. Some exotic plant

communities was shown to be increased in area rapidly in Nagata region of Tama River .

Predation of Native fishes by Largemouth Bass was experimentally investigated and prey consumption rate by the exotic fishes was quantified by the species of natives.

Keywords: exotic species, National Census on River Environments, biodiversity, native species, seed bank, vegetation map, GIS, largemouth bass and predation volume

1. はじめに

「外来種の侵入」は、生息地の破壊、環境汚染等とともに生物多様性減少の主な要因として挙げられている²⁾。わが国の河川においても、実際に多くの外来種が「河川水辺の国勢調査」などによって確認され、河川特有の自然に対する影響が懸念されている。新聞・雑誌等のマスメディアでも外来種問題が取り上げられるようになり、社会的にも注目を浴び始めた。しかし、多くの人にとって外来種対策の必要性への理解は十分とは言い難い。

これは、外来種が河川固有の自然へいかに多く侵入しているかが知られていないこと、外来種の侵入が在来の生物相に与える影響の重要性が認識されていないことなどによる、と考えられる。

建設省では、専門的な知識や情報を踏まえた上で、河川における外来種の影響を把握し、適切な対策を検討していくため、平成10年度より「外来種影響・対策研究会」を開催している¹⁾。研究会のメンバーは、表1に示すとおりである。

表1 外来種影響・対策研究会メンバー

Table 1 Researchers Studying the Effects of and Resolutions for Exotic Species

メンバー		所 属		備考
植物保全 生態学	鷲 谷 いづみ	筑波大学生物科学系 助教授（平成11年12月まで） 東京大学大学院農学生命科学研究科 教授（平成12年1月から）		座長
植物	星野 義延	東京農工大学農学部 助教授		
陸上昆虫類	石井 実	大阪府立大学大学院農学生命科学研究科 教授		
鳥類	中村 一恵	神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸部長		
水棲生物	竹門 康弘	大阪府立大学総合科学部 助教授		
魚類	細谷 和海	水産庁中央水産研究所 魚類生態研究室長（平成12年3月まで） 近畿大学農学部 教授（平成12年4月から）		
動物一般	村上 興正	京都大学大学院理学研究科 助手		
哺乳類	石井 信夫	九州大学大学院 客員教授 財団法人自然環境研究センター 研究主幹		
河川環境	島谷 幸宏	建設省土木研究所 河川環境研究室長		
環境生物学	大島 康行	財団法人自然環境研究センター 理事長		顧問
行政	足立 敏之	建設省河川局河川環境課 建設専門官（平成12年6月まで）		
	池内 幸司	〃 建設専門官（平成12年7月から）		
	光成 政和	〃 課長補佐（平成11年8月まで）		
	若林 伸幸	〃 課長補佐（平成11年9月から）		
	結城 和宏	〃 計画係長（平成12年3月まで）		
	板垣 修	〃 計画係長（平成12年4月から）		事務局
	前村 良雄	建設省関東地方建設局河川部河川調整課 課長		

平成11年度は、外来種の影響を把握し広報・啓発材料とするため、外来種影響・対策研究会において助言・指導を受けながら実施した3編の実験・研究（シードバンク実験、植生図を用いた外来植物群落侵入状況の解析、およびブラックバス捕食生態の実験研究）につ

いて紹介する。

2. シードバンク実験

2-1 目的

擾乱が頻繁に起こる場所に生育する植物の多くは、他の植物にすでに占有されている場

所では発芽せず、土壤中に生きた状態で休眠した種子を残す³⁾。これらの土壤中に蓄積されている種子は、植生の破壊といった環境改変等をきっかけに発芽し、地上の植物個体群の供給源となる。このような植物の種子の集団は、土壤シードバンクと呼ばれる。

外来植物には土壤シードバンクを形成する種が多いと考えられ、在来種で覆われ外来種が生育していない場所でも、その土壤シードバンク中には外来種の種子が存在する可能性がある。つまり、我々が現在目にする地上部の外来植物分布は、土壤シードバンクの広がりから見れば、氷山の一角である可能性がある⁴⁾。

そこで本実験では、河川敷の在来植物（ヨシやオギなど）が優占している場所の土壤中

における、外来植物の種子の有無を調査しその侵入状況を把握することを目的とした。

2-2 実験方法

(1) 土壤サンプル採取

関東地方の3河川の河川敷において、オギ・ヨシ・ハンノキの在来植物が優占する場所の土壤を表2に示した地点（写真1、2、3）で採取した。採取日は平成11年4月22日～23日である。

土壤サンプルは、地表面～-5cmまでの土壤を、3河川×2地点×4の計24サンプルを採取した。また、-5cm～-10cmの土壤を2河川×1地点×4の計8サンプルを採取した。

採取土壤は、1サンプルあたり約15,000cm³（15リットル）とした。

表2 土壤サンプル採取地点

Table 2 Soil Sampling Points

地点 No.	河 川	距 離 (左右岸)	地 点 名	植 生 の 概 況	採 取 深
1	利根川	79k (右岸)	小貝川合流点付近	オギが優占する群落	地表面～-5cm
2		179k (右岸)	阪東大橋下流		地表面～-5cm（上層）
3					-5cm～-10cm（下層）
4	荒 川	35k (左岸)	羽根倉橋付近	ハンノキ林の林床	地表面～-5cm（上層）
5					-5cm～-10cm（下層）
6		68k (左岸)	大芦橋付近		地表面～-5cm
7	多摩川	51.5k (右岸)	永田橋下流	オギが優占する群落	地表面～-5cm
8		48.5k (右岸)	秋川合流点付近		地表面～-5cm



写真1 利根川阪東大橋下流土壤採取地点（地点No.2、3）

Photo 1 Soil sampling point downstream of Higashi-Ohashi of Tone River(Points No. 2 and 3)



写真2 荒川羽根倉橋付近土壤採取地点（地点No.4、5）

Photo 2 Soil sampling point around Hanekura Bridge of Arakawa River (Points No. 4 and 5)



写真3 多摩川永田橋下流土壤採取地点（地点No.7）

Photo 3 Soil sampling point downstream Nagata Bridge of Tama River (Point No. 7)

(2) 土壌サンプル撒き出し

面積 0.25m^2 ($50\text{cm} \times 50\text{cm}$)、深さ 5 cm になるように土壌を掘りとつて、32 区画のくぼみを用意し、それぞれに各土壌サンプルを撒き出した。採取した土壌のうち各地点 3 サンプル分、計 24 ツンブルはそのまま試験区に撒き出

したが、残り 8 サンプルは対照として熱処理を施し種子を死滅させた後に撒き出した（図 1）。各区画は、薄い白色の寒冷紗をはったフレーム ($50\text{cm} \times 50\text{cm} \times 100\text{cm}$) で覆い、飛来する種子の侵入を防止した（写真 4、5）。

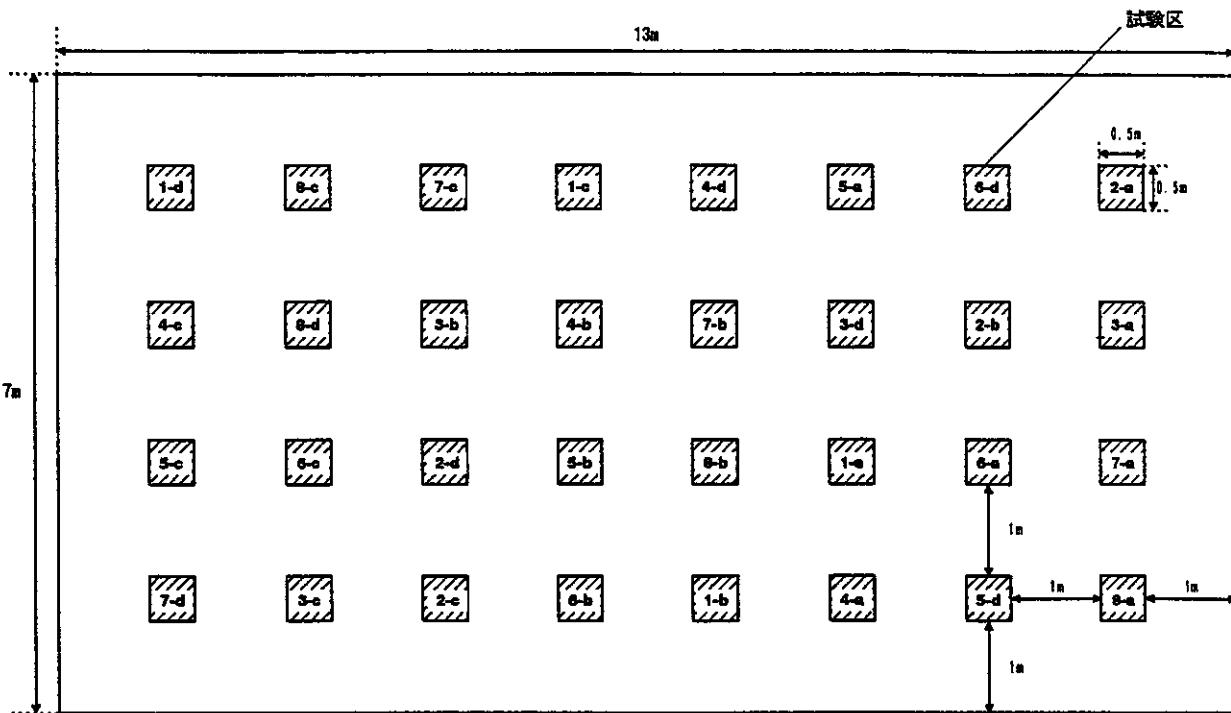


図1 試験区の配置

Fig.1 Assignment of Test Area

■ : 試験区

試験区内の数字は表2の土壤採取地点No.を示す。アルファベットa～cは非加熱処理サンプルを、dは熱処理サンプル(対照区)を示す。

(3) 試験区追跡調査

試験区において、土壤サンプル撒き出し直後、4ヶ月後、6ヶ月後、8ヶ月後、10ヶ月後、翌春に出現種を記録した。4ヶ月後、6ヶ月後、翌春の調査では種別の個体数も記録した。

(4) 土壤採取地調査

土壤サンプルを採取した場所の周辺において、5月及び9月に植物相調査を行った。

2-3 調査結果

土壤採取地及び蒔き出し試験区において確認された外来種を表3に示した。

総出現種数は、試験区7、8を除く全ての地点において、試験区よりも土壤採取地の方が多かった。外来種数は、全ての地点において土壤採取地よりも試験区の方で多く確認され、試験区のみで確認された種もあった(对照区で確認された種は除く)。

表3 土壤採取地及び蒔き出し試験区において確認された外来種

Table 3 Exotic Species Identified in the Soil Sampling Areas and the Extracted Test Areas

科名	和名	土壤採取地	試験区1 (上層)	土壤採取地	試験区2 (上層)	試験区3 (下層)	土壤採取地	試験区4 (上層)	土壤採取地	試験区5 (下層)	土壤採取地	試験区6 (上層)	土壤採取地	試験区7 (上層)	土壤採取地	試験区8 (上層)	対照区
河川名	利根川 79k	利根川 179k															
植生の概況	オギ群落	ヨシ群落					ハンノキ林の 林床		ヨシ群落	オギ群落	オギ群落						
ナデシコ科	オランダミミナグサ								●								
	ムシトリマンテマ		●														
アカザ科	ケアリタソウ			●					●	●							
	コアカザ			●						●							
ヒュ科	イヌビユ	●									●						
	ホソアオゲイトウ		●	●											●		
キンポウゲ科	セリバヒエンソウ														●		
アブラナ科	マメグンバイナズナ		●							●							
バラ科	コバナキジムシロ			●													
マメ科	ムラサキツメクサ									●							
	シロツメクサ	●	●													●	
トウダイグサ科	オオニシキソウ										●						
	コニシキソウ		●												●	●	
アカバナ科	メマツヨイグサ		●	●						●						●	
ゴマノハグサ科	アメリカアゼナ								●								
	タチイヌノフグリ				●												
	オオイヌノフグリ		●	●						●						●	
キク科	オオブタクサ													●	●		
	クソニンジン	●															
	ホウキギク			●													
	アメリカセンダングサ									●							
	コセンダングサ														●		
	オオアレチノギク			●									●		●		
	ヒメムカシヨモギ												●		●		
	ハルジオン			●	●		●			●		●		●	●		
	ハキダメギク													●			
	ノボロギク							●									
	セイタカアワダチソウ	●	●	●				●				●	●	●			
	ヒメジョオン				●	●				●			●	●	●	●	
	セイヨウタンボポ							●									
イネ科	シナダレスズメガヤ				●	●					●						
	コスズメガヤ															●	
	ネズミムギ			●		●					●	●	●		●		
	オオクサキビ	●			●												
	ナギナタガヤ			●							●						
外来種数		1	5	5	8	14	0	2	3	7	10	2	6	6	8	4	
外来種数 (対照区で確認された種を除く)		1	4	5	4	12	0	1	3	7	8	2	5	6	6	-	
総出現種数		9	24	24	27	38	9	17	16	25	31	14	13	25	24	19	

2-4 考察

本実験の結果、在来植物が優占している地点から採取した土壤サンプルの全てから外来植物が出現した。また、どの土壤サンプルについても、出現した外来植物の種数は、サンプル採取地点に生育していた外来植物の種数よりも多かった。土壤採取地点では外来植物が確認されなかつたにもかかわらず、土壤サンプルから外来植物が出現した場合もあった。

このことは、地上部では外来植物が生育していない場所でも、その種子は土壤中に侵入していたことを示していると考えられる。

したがって、現在在来植物で構成されている植生でも、洪水等の自然の攪乱あるいは工事等の人為的な攪乱により植生が破壊されるなど地上部に改変が加われば、シードバンク中に含まれる外来種が一斉に地上に出現するということもあり得ると考えられる。

今後は、この知見に基づき、外来種対策においては次のような事項を考慮する必要があると考えられる。

◆早期発見早期駆除の必要性

外来植物が一旦群落を形成して種子生産が行われると、外来植物の群落が消失した後にも、その場所及び周辺域の土壤シードバンク中には種子がのこされる可能性が高い。種子の供給源となる外来種は、その個体数が少なく目立たないうちに発見し、駆除することによって、土壤シードバンクへの種子の蓄積を未然に防ぐことが必要である。

◆継続的な駆除の必要性

駆除活動を行い、地上に現れた外来植物をすべて駆除したとしても、土壤シードバンク中にその外来植物の種子が残っている可能性がある。ある年に地上部の外来植物を全て駆除したとしても、少なくとも数年間は駆除とモニタリングを継続する必要がある。

3. 植生図を用いた外来植物群落侵入状況の解析

3-1 目的

一度成立した外来植物群落の消長に関しては、侵入・繁茂しても数年経てば在来植物の群落に置き換わってしまうのか、一旦侵入すると増え続けるのか、種や状況によって様々な場合が考えられが、それに関する調査はこれまで十分に実施はされていない。外来植物群落の消長パターンを知ることは、駆除等の対策を検討する上でも重要である。そこで、本研究では、植生図を用いて河川に侵入した外来植物群落の約 20 年間にわたる消長を把握した。

3-2 調査方法

多摩川の永田橋上流付近（約 52～53km）（図 2）で表 4 に示した異なる年代に作成された植生図を用い、外来植物群落をはじめ、各群落区分の面積推移を把握した。なお植生図の群落区分は、図 3 の凡例に示すとおりであるが、国外外来種が優占する群落を「外来植物群落」とした。

表 4 使用した多摩川の植生図

Table 4 Vegetation Map Representing Tama River

調査者	調査年	作成年	文献名
奥田重俊・曾根伸典・藤間熙子・富士堯	1976-77	1979	多摩川河川敷現存植生図
曾根伸典	1983	1985	多摩川河川敷現存植生図
奥田重俊・小松聰子・畠瀬頼子	1995	1995	多摩川河川敷現存植生図
建設省京浜工事事務所	1999	2000	平成 11 年度多摩川植物調査

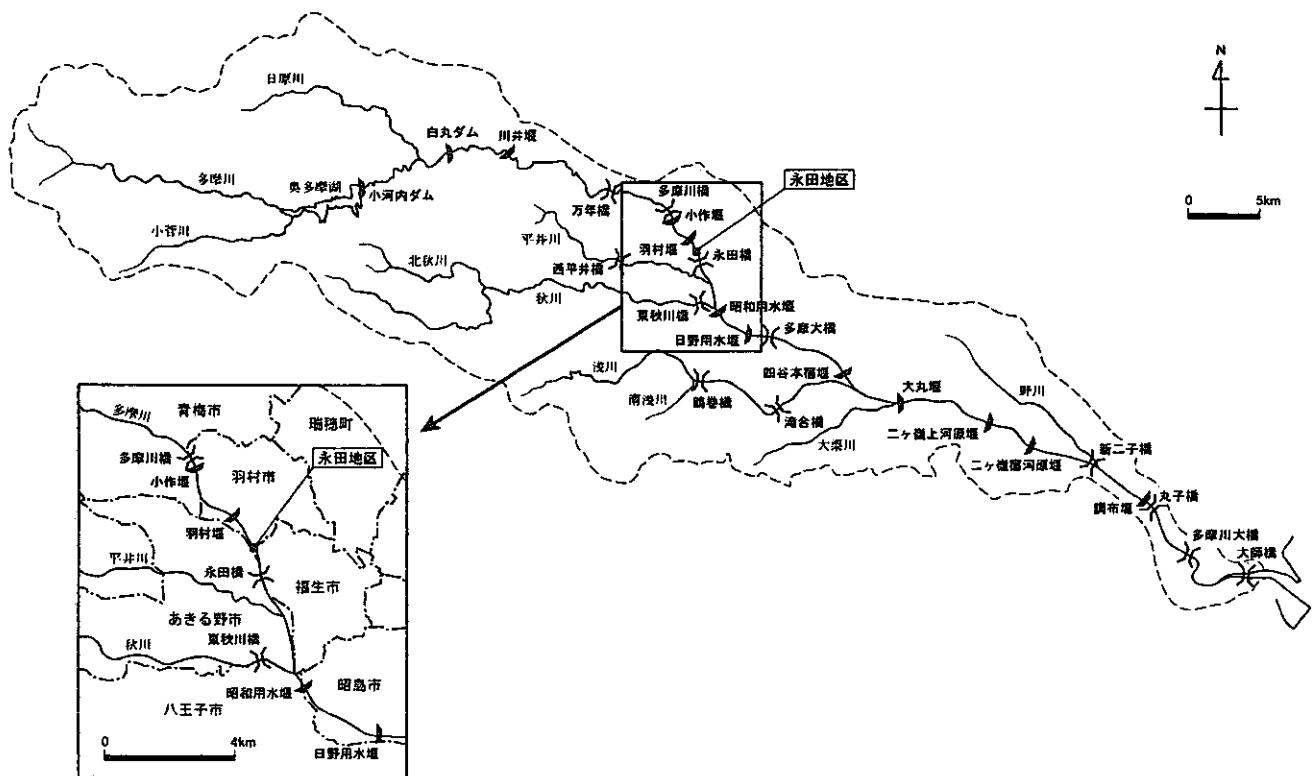


図2 多摩川における永田地区の位置

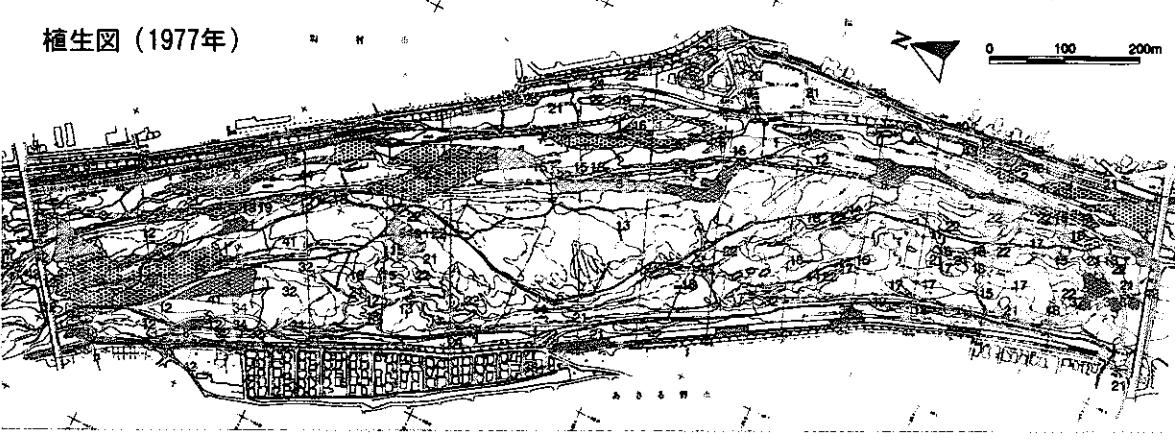
Fig.2 Position of Nagata District within the Tama River Area

3-3 解析結果

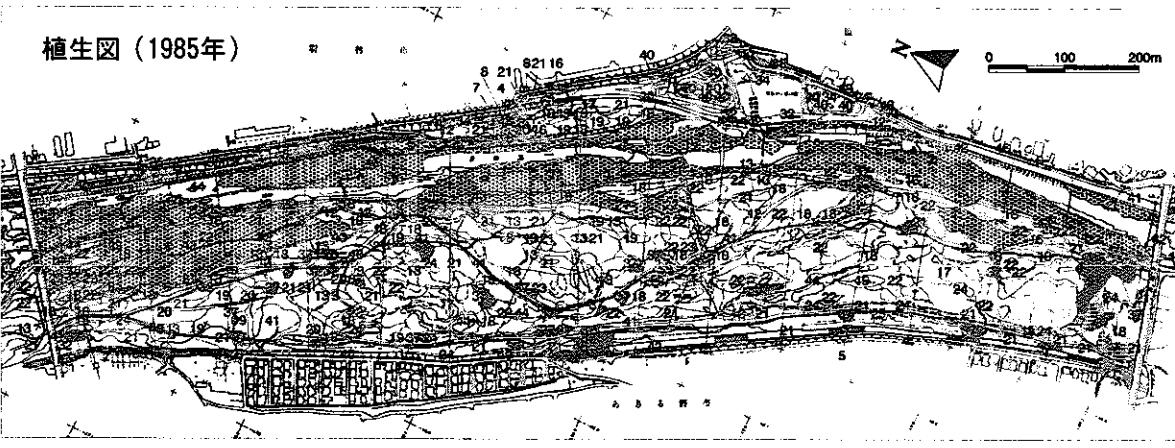
図3に各調査図における外来植物群落および自然裸地の分布、図4に外来植物群落の面積推移を示す。

コアカザーオオオナモミ群落は1977年から1983年にかけて減少し、1995年には消失した。オニウシノケグサ群落は、増減を繰り返しているが、1999年の面積は0.16haであり、1977年と比較すると約13%程度に縮小した。ニセアカシア群落は、1985年には2ha以下だった面積が1995年には約8haにまでめざましい増加を示した。また、1999年にはオオブタクサ群落が、ニセアカシア群落の周辺で面積を拡大した。

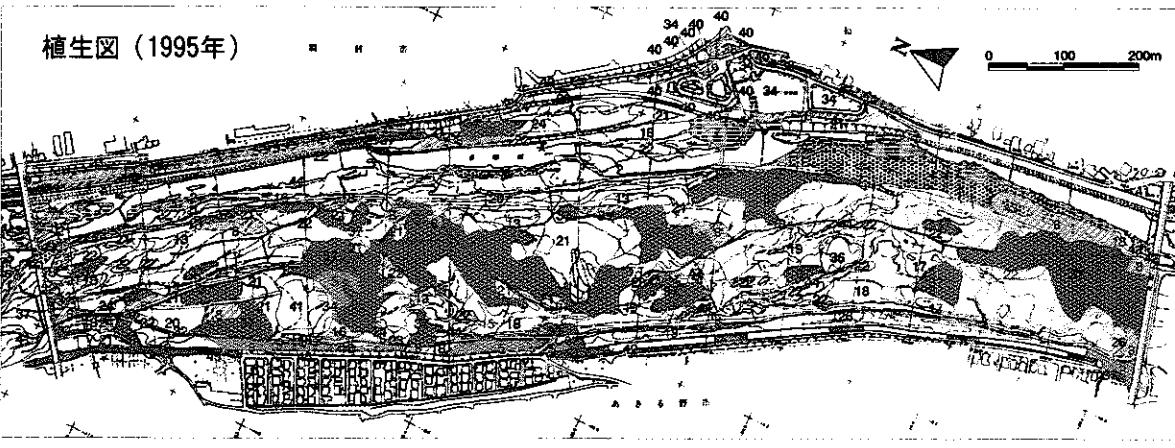
植生図（1977年）



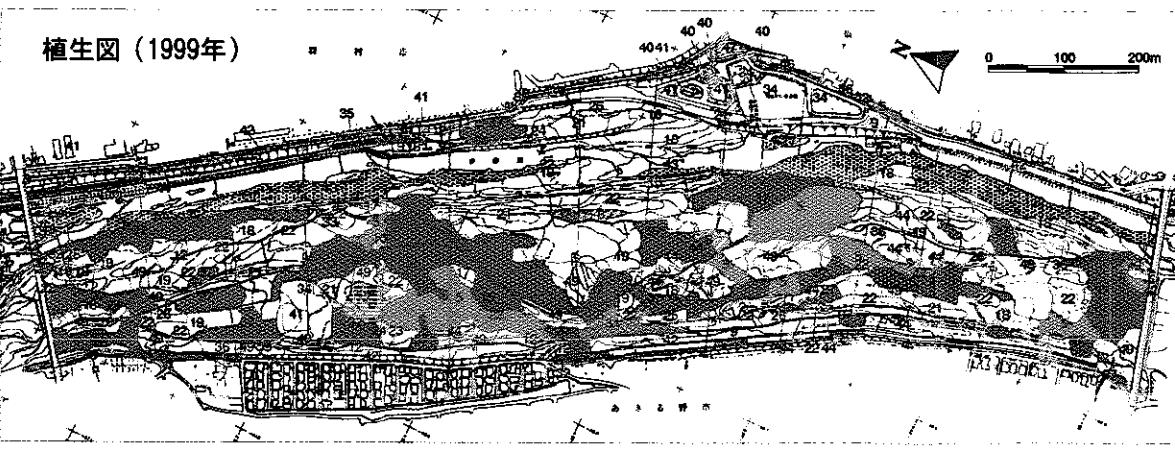
植生図（1985年）



植生図（1995年）



植生図（1999年）



凡例

- 1. ミゾソバ群集、オオクサキビ-ヤナギタデ群集
- 2. オオイヌタデ-オオケタデ群落
- 4. コアカザ-オオオナモミ群集
- 5. オオブタクサ群落、アレチウリ群落
- 6. オランダカラシ群落
- 7. ナガバギシギシ-ギシギシ群集
- 8. オニウシノケグサ群落
- 9. ヨモギ-メドハギ群落、イタドリ群落など
- 10. セイタカアワダチソウ群落
- 12. アキノエノコログサ-コセンダングサ群集
- 13. マルバヤハズソウ-カララノギク群集
- 15. サンカクイ-ゴマ群集
- 16. セリ-クサヨシ群集
- 17. ヨシ群落
- 18. ツルヨシ群集
- 19. オキ群集
- 20. チカラヤ群落
- 21. トタシバ群落、ススキ群落
- 22. イヌコリヤナギ群集など
- 23. テリハノイバラ群落
- 24. ヌルテ群落
- 25. ココメヤナギ群集
- 26. オニグルミ群落
- 27. ハマヒルガオ-コウボウシバ群落、ギョウギシバ群落
- 31. ヒメカシヨモギ-オオアレチノギク群落（耕作放棄地雜草群落）
- 32. オオバコオーダー（路跡群落）
- 33. イヌムギ-ヨモギ群落（堤防上の植生）
- 34. ゴルフ場、グランドなどの人工草地（シバ群落など）
- 35. スズメノヤリ-チガヤ群落（堤防上の植生）
- 36. アスマネザサ-ススキ群集
- 37. ニセアカシア群落
- 38. クヌギ-コナラ群集
- 39. アカマツ・クロマツ群落
- 40. 裁培樹群
- 41. 造成裸地（コスズメガヤ群落を含む）
- 42. コンクリート裸地、住宅地
- 43. 自然裸地
- 44. 開放水域
- 45. クコ群落
- 46. シラカシ群集、ケヤキ亞群集
- 47. エノキ群落
- 48. コウキヤカラ群集、ヒメガマ群落
- 49. クス-カナムグラ群集

図3 外来植物群落の分布

Fig.3 Distribution of Exotic Plant Colony

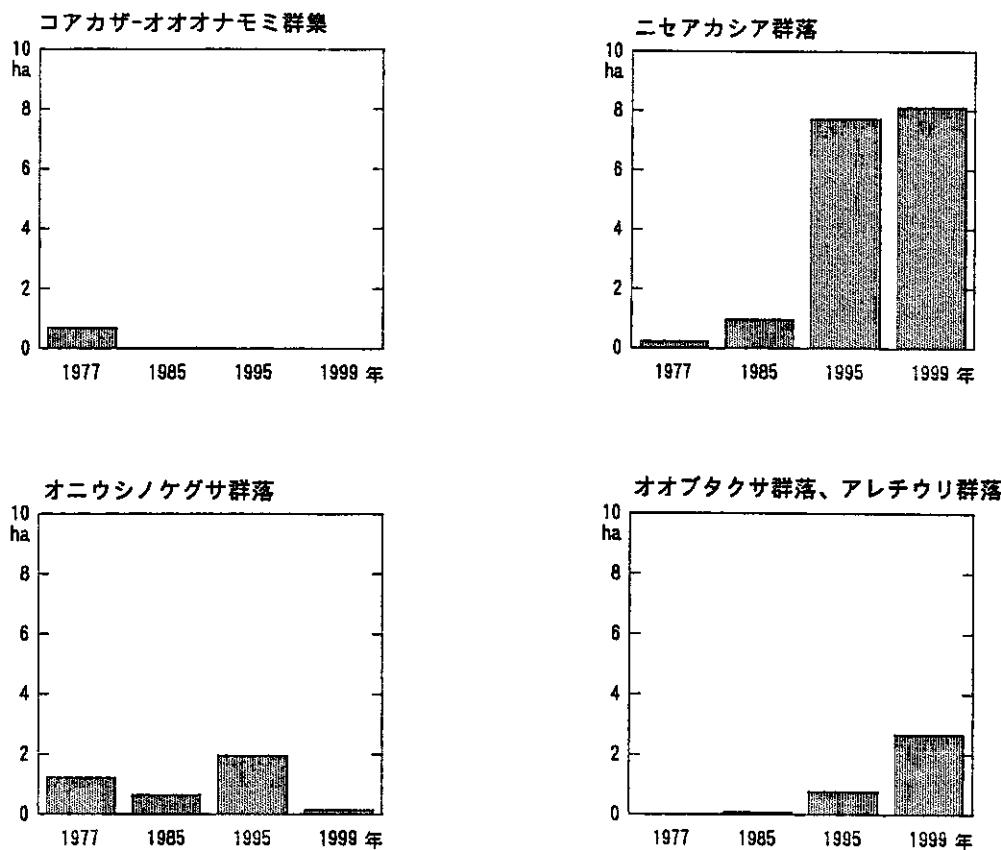


図4 外来植物群落の面積推移

Fig.4 Area of Exotic Plant Colony

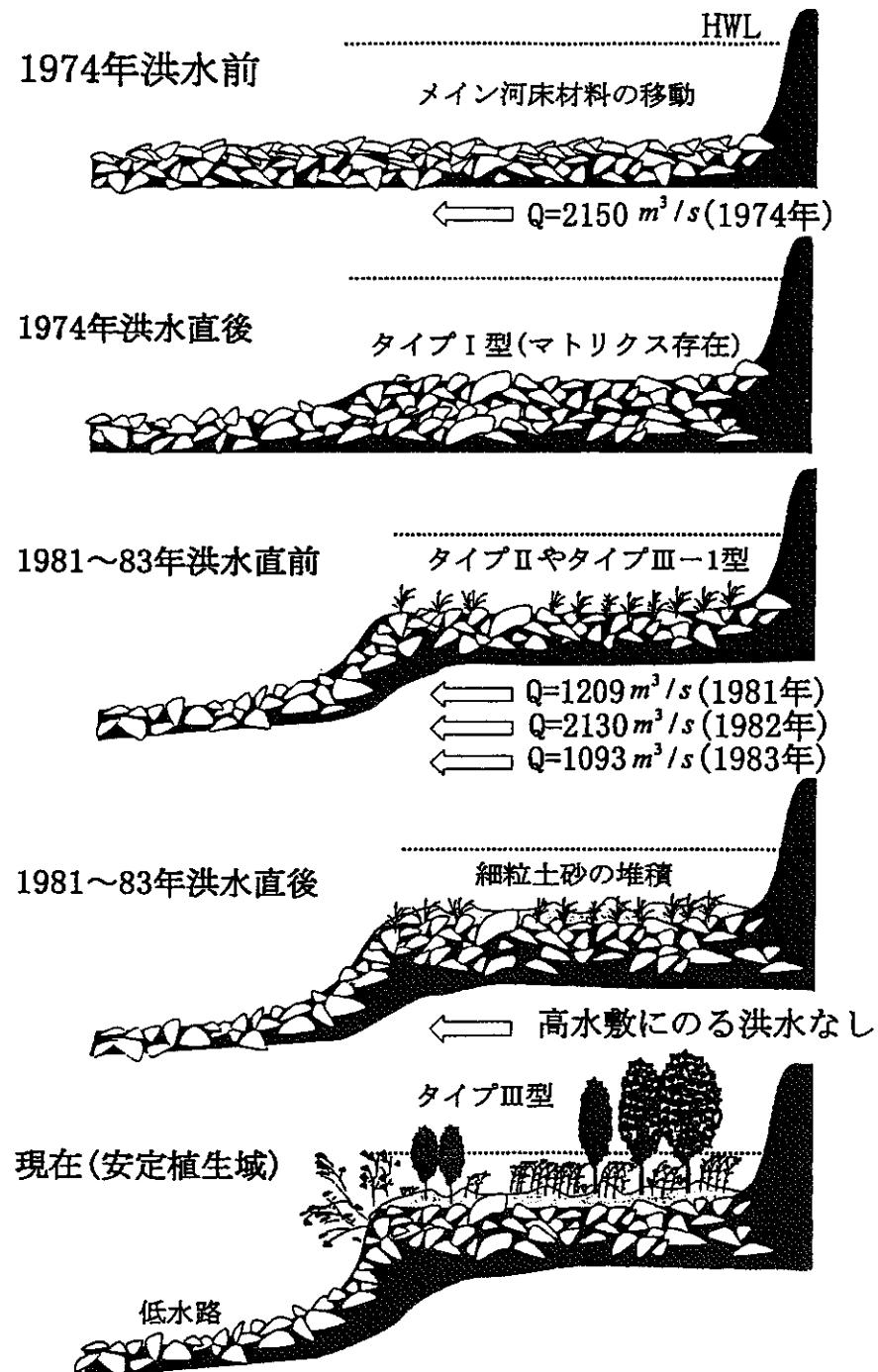
3-4 考察

分布面積については、ニセアカシア群落、オオブタクサ群落が1995年、1999年に増加したため、外来植物群落全体としては著しく拡大した。しかし、コアカザ-オオオナモミ群落、オニウシノケグサ群落の面積が減少しているように、全ての外来植物群落の面積が一様に増加しているわけではなかった。

ニセアカシア群落は、1999年の分布域は1995年のそれがさらに拡大したものであった。しかし一方オオブタクサ群落、ナカバギシギシ-ギシギシ群落、オニウシノケグサ群落などは、ある時点で確認された位置に次回調査時は形成されていない場合多かった。1995年のオオブタクサ群落のほとんどは、1999年には消失し別の地点に群落を形成していた。また低水路域周辺では、小出水においても影響を受けるため裸地化が起こりやすく、ナカバギシギシ-ギシギシ群落、オニウシノケグサ

群落といった外来植物群落も破壊を受けやすいと考えられた。

永田地区では、最近30年間に、部分的河床低下と残り部分の河床上昇による「概ね平坦形状→複断面形状」といった横断形状の変化が認められる。図5に示したように、その一連の変化の中で1981年から1983年の間に起こった表層細流土砂の堆積が、ニセアカシア群落拡大の引き金になったと考えられている⁵⁾。1995年に急増したニセアカシア群落は、勢力を衰えさせることなく1999年も微増していた。このような樹林化の進行は、粗度増大ひいては洪水流に相当な影響を与える⁵⁾と考えられているが、このほかにも窒素固定能のあるマメ科植物が貧栄養土壌の生育場所に侵入することは、土壌の栄養条件を変えて、その場所の植生をまったく異なるものに変えてしまう可能性⁶⁾が指摘されており、洪水の流下障害という治水上の影響だけでなく、生態系への影響も懸念される。



タイプI (表層細粒土層を必要としない) : カワラノギクなど (裸地を除く)
 タイプII (表層細粒土層を必要としない) : ツルヨシなど
 タイプIII-1 (薄い表層細粒土層があれば繁茂できる) : ススキ

図5 ニセアカシア群落の形成イメージ (李 1999)

Fig.5 Image of Fake Acacia Colony (Lee; 1999)

オオブタクサ群落については、1995年、1999年の植生図から、ニセアカシア群落の周辺に急増したことが示された。オオブタクサは他の種を被陰し成長を阻害するため、オオブタクサが高密度で繁茂する場所では、植物種の多様性は減少する⁷⁾といわれる。したがって永田地区においてもオオブタクサ群落が拡大することにより、在来植物群落が減少しているだけでなく植物種の多様性が失われている可能性が示唆された。

以上のことから、外来植物群落の消長は、種ならびに分布域の状況により左右され、全ての種が一旦侵入すると増え続けるとは限らないと考えられた。しかし、ニセアカシアやオオブタクサなど競争力の強い外来種の侵入は、競争排除によって在来種を衰退させる⁶⁾可能性がある。実際に永田地区においては、表層細粒土層の堆積によるニセアカシア群落の形成・拡大をきっかけに、オオブタクサ群落などの外来分布面積を著しく増大したため、在来植物群落が減少したと推測される。

4. ブラックバス捕食生態の実験

4-1 目的

近年、釣りブームに伴い、引きの強い外国

産淡水魚を我が国の湖沼に無秩序に放流することが目立っている。とりわけ、ブラックバスを初めとするバス類が優占種となる湖沼が急増し、大きな社会問題となっている。

しかし、バス類が在来の淡水魚に与える定量的影響は明らかにされておらず、その解明は防除対策を講じる上でも急務と考えられる。

そこで本研究では、ため池やダム湖など野外閉鎖水域に生息するバス類の捕食量を算出するため野外実験を行い、基礎摂食量を推定することを目的とした。

4-2 室内予備実験

(1) 室内予備実験方法

野外実験を実施するにあたり、馴化期間、実験期間ならびに餌魚の量を設定するため、水槽における予備的な実験を行った。実験条件は下記のとおりとし、ブラックバス1尾に対し餌魚を適宜水槽に入れ、その捕食量を把握した。

<実験条件>

- ・水槽：幅45cm 市販水槽
- ・ブラックバス：体長約17cm、体重95g
- ・餌魚：キンギョ（体長3～4cm、平均体重1.54g）、ヒメダカ（未計測）

(2) 室内予備実験結果

室内予備実験の実験結果を表5に示す。

表5 室内予備実験結果

Table 5 Indoor Preliminary Test Results

月／日	餌の種類	前日繰越量	餌投入量	ブラックバスによる採餌量	自然死量	残量
1999.8.10～13	ヒメダカ	—	27尾	22尾	5尾	0尾
1999.8.14	キンギョ	0尾	11尾	0尾	0尾	11尾
1999.8.15	キンギョ	11尾	0尾	3尾	4尾	4尾
1999.8.16	キンギョ	4尾	8尾	6尾	0尾	6尾
1999.8.17	キンギョ	6尾	3尾	4尾	4尾	1尾

馴化期間の設定

室内実験においてブラックバスは、水槽投入後1日間、全く餌魚を食べなかった。そ

こで、野外実験における馴化期間は、餌魚を馴化し初期減耗を防ぐ必要も考慮し、2日間とした。

実験期間の設定

室内実験の期間はヒメダカ、キンギョともに4日間（餌魚を捕食する期間は3日間）とした。この実験期間においても、ブラックバスによる餌魚の捕食をある程度定量的に把握することが可能と考えられた。野外実験においては長期に及ぶ実験では餌魚の自然死等も考えられることから、実験期間を5日間とした。

餌魚の量の設定

室内実験では、ヒメダカ、キンギョの一日あたりの採餌量（何も食べなかつた初日を除く3日間で算出）は、ヒメダカが7.3尾／日、キンギョが4.3尾／日であった。これにより、よく捕食されるヒメダカは5日間で約40尾程度が捕食されると推定される。このことから野外実験における餌魚の初期値を100尾とした。

4-3 野外実験

(1) 野外実験方法

閉鎖実験池を使用して、導入した餌魚の個体数及び現存量の減少を計測し、ブラックバスの捕食量を推定した。実験池は、水田を改

変したナマズの養殖池を利用し、その中へ2m×2mで作った網生け簀を10基設置した。投入したブラックバスは体長20cm程度の釣りにより得られた市販の成魚であり、餌魚はヒメダカ（表層遊泳性）、キンギョ（中層遊泳性）、ドジョウ（底生性）の3種類を投入した。各餌魚の大きさはできるだけブラックバスの口径（体長の16%を目安）以下となるように3～5cm程度に調整したが、ドジョウについてはこれより大きくなつた。実験の流れを図6に示す。

2日間の馴化期間中は、実験で利用するブラックバス6尾を各1尾ずつ6基の網生け簀に入れ、餌魚は種ごとに3基の網生け簀に入れた（写真4）。その後3種の餌魚ごとに、餌魚100尾とブラックバス1尾を投入した網生け簀2基、コントロールとして餌魚のみ100尾を投入した網生け簀1基の計3基（餌魚は3種なので計9基）により、5日間の実験を開始した。計測は、実験開始および終了時に、ブラックバスの湿重量および体長、餌魚の平均湿重量、平均体長ならびに尾数（終了時のみ）について行った。



写真4 餌魚投入の様子

Photo 4 Pouring food fish Into Pond

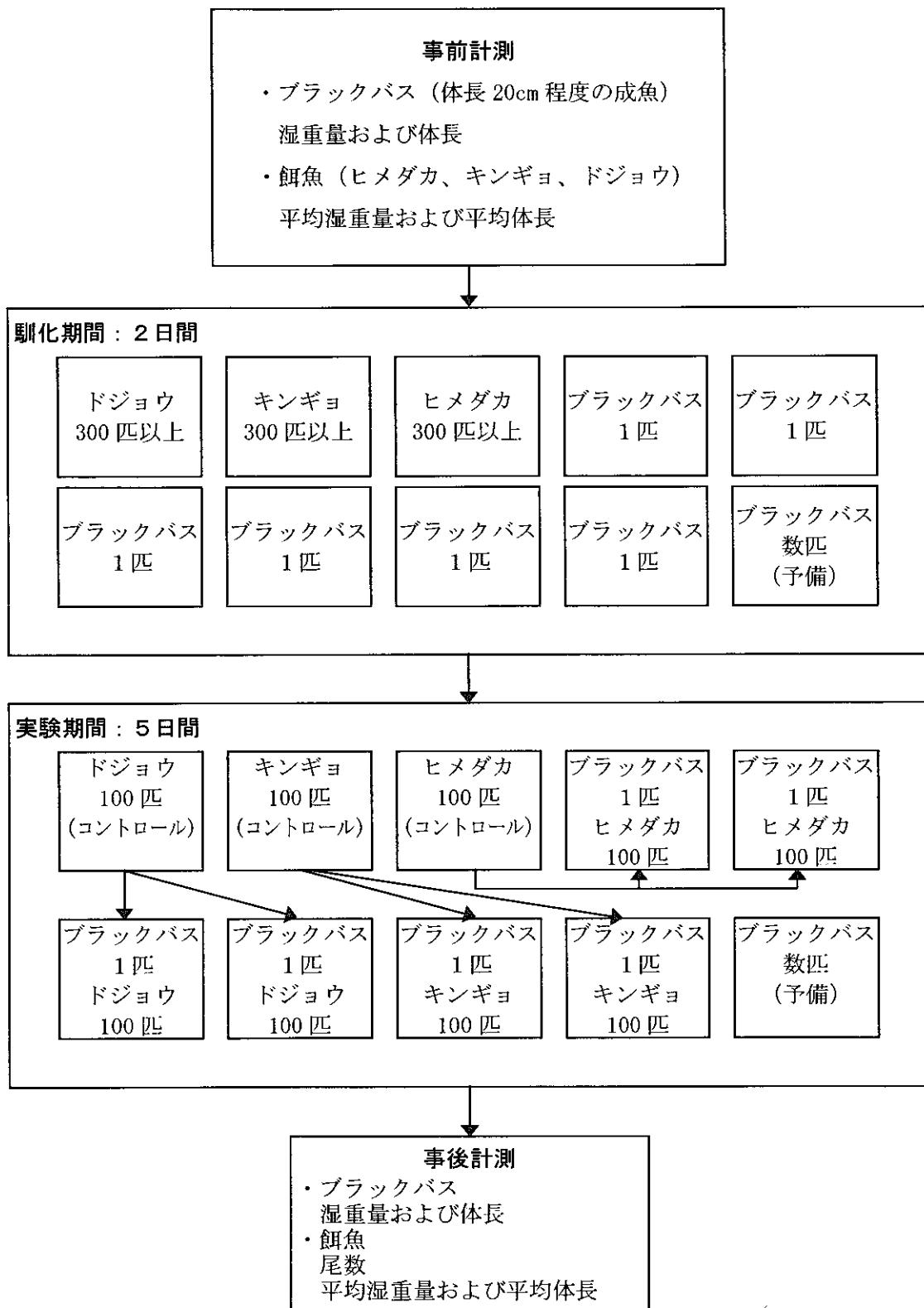


図6 実験の流れ

Fig.6 Study Flow

(2) 野外実験結果

表6および図7に野外実験の調査結果を示す。

表6より、1日あたりの最大捕食湿重量は2.5~3.2g/日、平均捕食湿重量は1.5~1.8g/日程度であった。野外実験は10~11月に実施したため、気温、水温の低下が見られた。これに伴いブラックバスの捕食量は減少傾向が見られた。

室内実験によれば、ブラックバスは水温が25~27°Cの時に最も活発に摂餌し、体重100gとして1日あたり5~13g、平均して7~8gの活餌を食べる。しかし水温が16~17°Cに低下

すると摂餌活動が極端に鈍り、1日あたりの摂餌量は0.5~2g程度、日によっては全く採餌せず、冬は冬眠状態になる⁸⁾ことが指摘されており、本野外実験の結果はこの傾向を示していると考えられる。ただし、キンギョ、ヒメダカでは水温の低下とともに捕食量が減少したが、ドジョウについては2回目の調査で1回目より捕食量が増加した。

特に3回目の結果は、最大捕食湿重量が0.63g/日であり、ブラックバスの平均湿重量が約105gであることから、“摂餌活動が極端に鈍っている状態の捕食量”に相当するものと考えられる。

表6 野外実験結果

Table 6 Outdoor Test Results

		1回目	2回目	3回目
調査期間 (1999年)		10/9~10/14	10/30~11/4	11/13~11/18
気温 (実験終了時)		26.5°C	16.5°C	15.0°C
水温 (実験終了時)		22.0°C	15.0°C	10.0°C
ヒメダカ	バスの平均体長 (回収時)	17.00cm	16.00cm	16.85cm
	バスの平均湿重量 (回収時)	106.50 g	88.75 g	117.25g
	捕食数 (5日間)	55.00 尾	21.00 尾	10.50 尾
	捕食湿重量 (5日間)	15.95 g	7.77 g	3.15g
	捕食湿重量 (1日あたり)	3.19 g	1.55 g	0.63g
	3調査期間の捕食湿重量 (1日あたり)	平均値 1.79 g		
キンギョ	バスの平均体長 (投入時)	17.00cm	16.50cm	17.95cm
	バスの平均湿重量 (投入時)	106.00 g	106.75 g	117.00g
	捕食数 (5日間)	8.50 尾	3.00 尾	0.00 尾
	捕食湿重量 (5日間)	12.58 g	10.29 g	0.00g
	捕食湿重量 (1日あたり)	2.52 g	2.06 g	0.00g
	3調査期間の捕食湿重量 (1日あたり)	平均値 1.52 g		
ドジョウ	バスの平均体長 (投入時)	16.50cm	18.00cm	15.90cm
	バスの平均湿重量 (投入時)	96.00 g	117.00 g	84.95g
	捕食数 (5日間)	2.00 尾	5.00 尾	0.00 尾
	捕食湿重量 (5日間)	6.46 g	16.10 g	0.00g
	捕食湿重量 (1日あたり)	1.29 g	3.22 g	0.00g
	3調査期間の捕食湿重量 (1日あたり)	平均値 1.50 g		

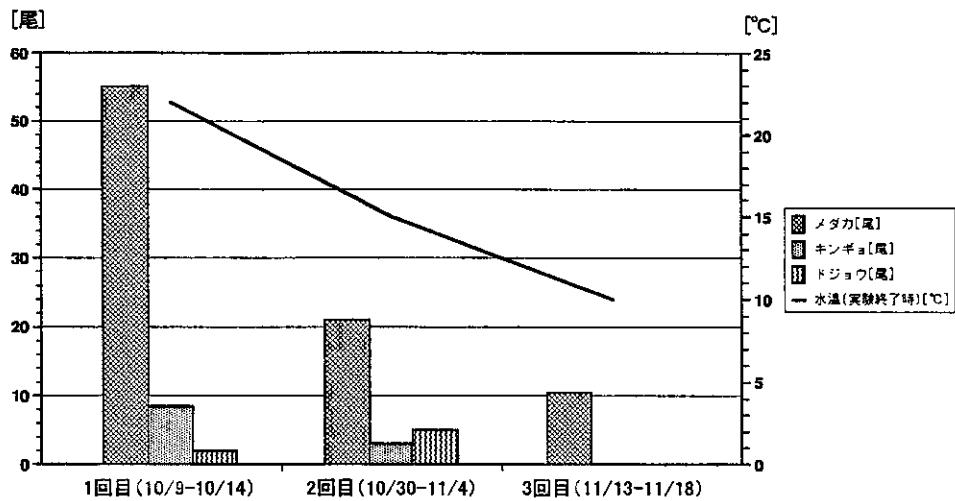


図7 捕食湿重量（1日あたり）と水温

Fig.7 Predation Humidity Weight (per day) and Water Temperature

4-4 考察

ブラックバスが在来の淡水魚に与える影響を定量的に把握するため、本実験の結果を用いその捕食量を試算した。試算にあたっては、3回の実験全てでメダカが捕食されたことから、メダカの実験結果より得られた次の基礎データを利用した。

<基礎データ>

バス：16.5cm、105g（平均値）

メダカの捕食量：

22°C（10月中旬）

→55尾／7日（馴化2日+捕食期間5日）

15°C（11月上旬）

→21尾／7日（馴化2日+捕食期間5日）

10°C（11月中旬）

→10.5尾／7日（馴化2日+捕食期間5日）

メダカ1尾の湿重量：26.87g／86.5尾

≈0.31g／尾

また本実験の結果を活用するため、ブラックバスの摂食活動の時期と水温を次のように仮定した。なおこの仮定では、夏季においても水温を低く仮定しており、ブラックバスの摂食量を過小評価する可能性もある。

<仮定：ブラックバスの摂食活動の時期と水温>

10°C 3、11月

15°C→4、5、10月

22°C→6、7、8、9月

摂餌活動なし、→1、2、12月

基礎データならびに仮定から、16.5cm (105g) 級のブラックバスが1年間にメダカを捕食する量は約1,300尾と試算された。

3、11月→10°C：

10.5尾／7日×2ヶ月×30日=90尾

4、5、10月→15°C：

21尾／7日×3ヶ月×30日=270尾

6、7、8、9月→22°C：

55尾／7日×4ヶ月×30日=943尾

約1,300尾 (≈400g)

なお、これを65cm (5,200g) 級のブラックバスと置き換えると64,380尾 (≈20kg) のメダカを捕食すると試算された。

1,300尾×5,200/105=64,380尾 (≈20kg)

5.まとめ

本研究では、外来種の影響を把握し広報・啓発材料とするため3編の実験・研究を実施した。シードバンク実験では、在来種が優占している群落においても土壤シードバンク中

には外来種の種子が多く含まれ、現在地上植生中には見られない外来種でも、裸地化などに伴い、繁茂する危険性があることが明らかとなった。植生図を用いた外来植物群落侵入状況の解析では、多摩川永田地区を事例として取り上げ、外来植物群落（特にニセアカシア群落）の面積が急激に増加していることが示された。ブラックバス捕食生態の実験研究では、ブラックバスの基礎的な捕食量を把握するため野外実験を行ない、メダカを捕食した場合について試算を行った。その結果、体長 16.5cm 程度のブラックバスが年間約 1,300 尾のメダカを捕食すると推定された。

現在建設省では、「河川における外来種対策の考え方」を平成 12 年度中にとりまとめ、公表を行う予定である。本研究で行った 3 編の実験研究の結果は「河川における外来種対策の考え方」の中で外来種の影響を示す一資料として掲載する予定である。

最後に、様々なアドバイスを頂いた外来種影響・対策検討会のメンバーの皆様方、また外来種の影響・対策について取り組む機会をいち早く設けてくださった建設省河川環境課、関東地方建設局、ならびにご協力いただいた関係各位に深く御礼申し上げます。

＜引用文献＞

- 1) 環境庁編 (1996) : 多様な生物との共生をめざして－生物多様性国家戦略－、大蔵省印刷局
- 2) 外来種影響・対策研究会・井上聖一・田中長光・飛鳥川達郎 (1999) : 河川における外来種に関する研究（中間報告）、リバーフロンティ研究所報告第 10 号
- 3) 鶴谷いづみ・森本信生 (1993) : 日本の帰化生物、保育社
- 4) 鶴谷いづみ・矢原徹一 (1996) : 保全生態学入門、文一総合出版
- 5) 李參熙 (1999) : 扇状地礫床河道における安定植生域の形成機構に関する研究
- 6) 鶴谷いづみ (1996) : オオブタクサ, 聞う、平凡社
- 7) 鶴谷いづみ (1999) : 生物保全の生態学、共立出版株式会社
- 8) 若林努 (1977) : わが国におけるブラックバス、淡水魚 第 3 号、淡水魚保護協会（直接には参照せず、参考文献 9）を参考にした）
- 9) 全国内水面漁業協同組合連合会 (1992) : ブラックバスとブルーギルのすべて～外来魚対策検討委託事業報告書～