

猪名川の堤防の法面における植生に関する研究

坪井諒介・高村紀行・今村陽彦 (環境学園専門学校)

はじめに

昨今の日本では、帰化植物の分布拡大が著しい。河川改修や盛り土など人為的に手が加えられた場所では、帰化種が一面を覆い隠してしまい在来種が生育できなくなるなど、特に大きな影響が見られる。在来種や地域の生態系を保護保全するために帰化植物対策は欠かせず、国としても大きな課題となっている。

兵庫県と大阪府の県境を流れている猪名川は、日本でも有数の帰化植物比率の高い河川であり、在来種群落と帰化種群落の両方が分布している。しかし、その発達要因は明らかにされていない。そこで、群落の種組成や立地環境などの違いや変化を調べることで、今後の帰化種対策に繋がると考え、本研究を行なった。

調査方法

兵庫県と大阪府の県境を流れている猪名川の法面で調査を行なった。この川は、古くは蛇行した河川であり、洪水のたびに水害を繰り返してきた。そのため、昭和時代に数度に渡って大規模な河川改修事業が実施された。その結果、猪名川の法面は人工的に手の加えられた部分が多いと考えられる。また、生育する帰化植物比率も高く、平成19年度河川水辺の国勢調査によると、32.2%で全国2位であった。調査地点を図1に示す。

調査範囲は、猪名川と藻川の合流地点を始点として猪名川を上流に向かい、五月山の麓を終点とした。

プレ調査として6月17日から7月11日にかけて31地点、本調査として9月12日から10月3日にかけて33地点、追加調査として10月21日から10月24日にかけて11地点の計75地点で調査を行なった。調査方法は、調査地点に1.0 m²のコードラートを張り、調査地点の緯度、経度、法面位置、日当たり、風当たり、土湿、露岩率、法面方位、法面傾斜角、調査面積、土壌硬度、土壌pH、

土壌水分量、草本高、植被率、生育植物、被度、群度、群系、調査日の20項目について記録した。被度と群度については、ブロンズブランケ法により調査を行なった。被度の模式図を図2に、群度の模式図を図3に示す。



図1 調査地点

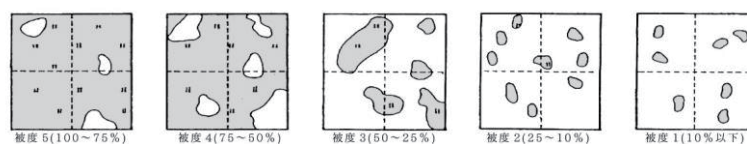


図2 被度模式図

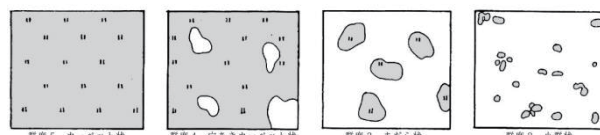


図3 群度模式図

調査結果

調査の結果、在来種は44種、帰化種は40種の合計84種の植物を確認した。

得られた調査票をもとに組成表を作成し、群落区分を行なった。その結果、メヒシバ群落、チガヤ群落、ススキ群落、セイバンモロコシ群落、セイタカアワダチソウ群落、クズ群落の6つに区分された。また、組成表をもとに常在度を算出し、常在度表を作成した。作成した常在度表を図4に示す。

調査地点数	在来種群落			帰化種群落		木本群落	常在度(%)	常在度クラス
	メヒシバ	チガヤ	ススキ	セイバン	セイタカ	クズ		
調査地点数	6	10	5	9	11	5	1~20	I
メヒシバ	V	.	I	II	III	V	21~40	II
オヒシバ	II	.	.	.	.	.	41~60	III
ヒメグサ	I	.	.	.	.	.	61~80	IV
イヌビユ	I	.	.	.	.	.	81~100	V
チガヤ	.	V	I	I	I	I		
スイバ	.	I	.	.	.	.
カワラマツハ	.	I	.	.	.	.
ホザキマンテマ	.	I	.	.	.	.
テリハノイバラ	.	I	.	.	.	.
ススキ	.	I	V	.	I	.		
キンエノコロ	.	.	III	.	I	.		
カモシグサ	.	.	I	.	.	.		
カヤツリグサ	.	.	I	.	.	.		
ペニバナセンブリ	.	.	I	.	.	.		
セイバンモロコシ	I	I	I	V	III	I		
コメカヤツリ	.	.	.	I	.	.		
セイタカアワダチソウ	II	II	I	III	V	.		
マルハルコウ	.	.	.	.	I	.		
クズ	.	I	I	I	I	V		
ホシアサガオ	.	.	.	.	.	III		
ノゲシ	.	.	.	.	.	I		

図4 常在度表

木本群落であるクズ群落を除く5群落の生育種数、帰化率、在来種優占率、多様度指数を算出し、比較を行なった。その結果、生育種数はセイタカアワダチソウ群落で最も低く、帰化率は在来種群落であるチガヤ群落で最も高かった。在来種優占率は、在来種群落であるメヒシバ群落、チガヤ群落、ススキ群落が高かった。多様度指数はメヒシバ群落で最も高かった。それぞれの結果を図5から図8に示す。

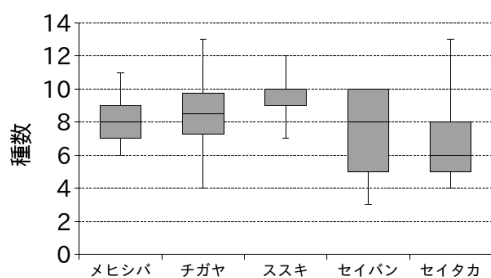


図5 群落別生育種数比較

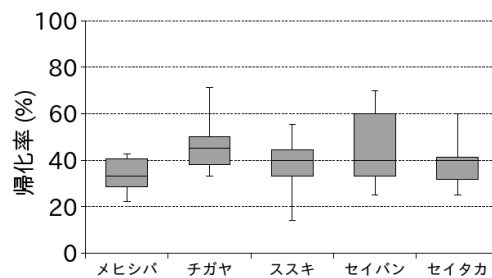


図6 群落別帰化率比較

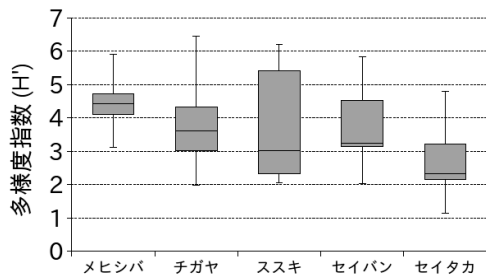


図7 群落別在来種優先率比較

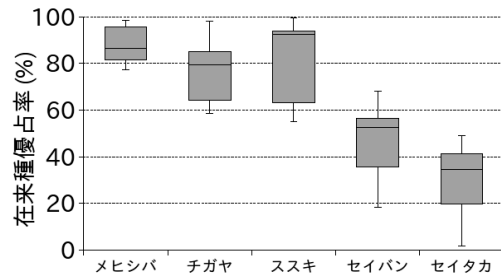


図8 群落別多様度指数比較

在来種群落は、種数、種組成、多様度指数などにおいて、帰化種群落よりいずれも良好な数値であった。

考察

① 帰化種の変化

服部ら(2001)による、過去に猪名川堤防法面を調査した既存文献を使用し、過去と現在の帰化種の比較を試みた。その結果、在来種群落であるチガヤ群落とメヒシバ群落において、約15年間で10%以上の帰化率の上昇が確認された。これは、2001年には確認できなかった帰化種であるホザキマンテマ、ウラジロチチコグサ、ベニバナセンブリといった種の移入増加が原因だと考えられる。チガヤ群落の占有率割合を図9に、メヒシバ群落の占有率割合を図10に示す。

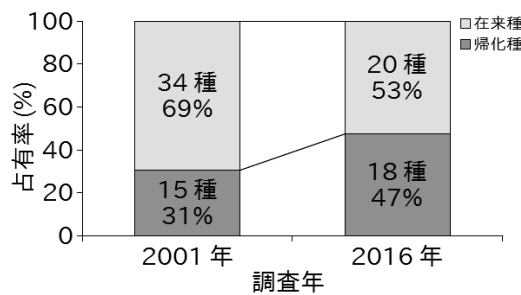


図9 チガヤ群落帰化率

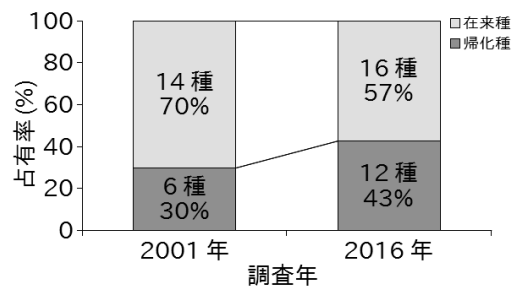


図10 メヒシバ群落帰化率

チガヤ群落の在来種数を比較すると、2001年はワレモコウ、ウツボグサ、コマツナギ、クサボケ等があり、合計34種であった。しかし、2016年にはそれらの種は消失、または調査枠内に出現しないほど減少し、合計でも20種にまで減少していた。2001年と2016年に出現した種の一致率では、在来種と帰化種ともに50%を下回っていた。チガヤ群落の一致率を図11に示す。在来種が大きく減少したのは、群落内の構成種が大幅に変化したことによると考えられる。チガヤ群落は多くの種と共存できる多様性の高い群落であるので、環境条件の変化によっては構成種が大きく変化する群落であると考えられる。

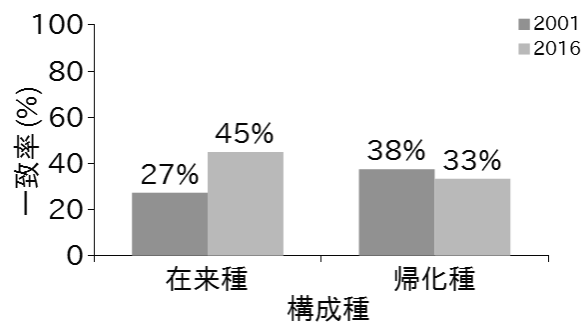


図11 チガヤ群落一致率

② 帰化種の移入

2001年と2016年のチガヤ群落、メシバ群落、セイタカアワダチソウ群落、セイバンモロコシ群落で確認された帰化種の、移入年代と原産地の比較を行なった。

移入年代では、明治、昭和、大正・江戸末期の順に移入種数が多かった。年代別移入帰化種数を図12に、年代別年間移入帰化種数を図13に示す。

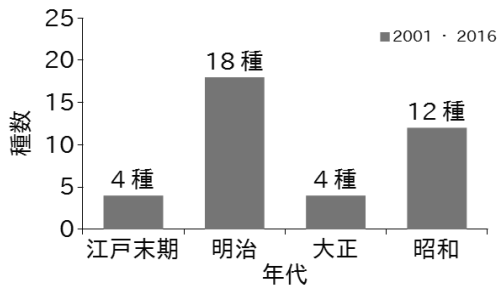


図12 年代別移入帰化種数

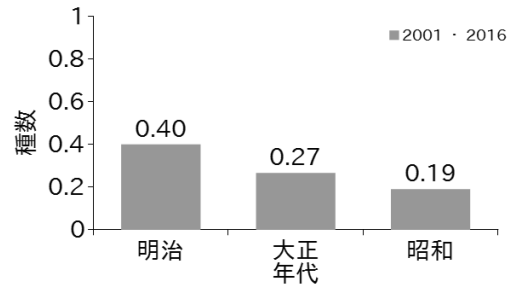


図13 年代別年間移入帰化種数

明治に移入した帰化種は、観賞用や食用、家畜の飼料用、ガラス製品の緩衝材など、人間が意図的に持ち込んだものが多く確認された。その結果、移入種数も多くなったと考えられる。

大正から昭和にかけては、移入経緯が不明な種が多く確認された。交易量がより増加したことや、新たな輸送手段として飛行機が出現したことで、より遠い地域との交易も容易となった。その結果、輸入雑穀に混入する等の非意図的な移入が増加したと考えられる。

原産地比較では、ユーラシア、北アメリカ、南アメリカの順で移入種数が多かった。原産地別帰化種数を図14に示す。これは、ヨーロッパやアメリカは主要な貿易相手国であったことや、日本の気候で生育可能な種が多かったためではないかと考えられる。

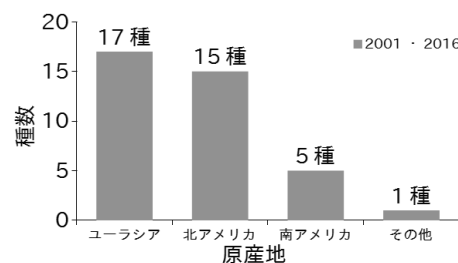


図14 原産地別移入帰化種数

② 壤環境の差異

在来種と帰化種の生育条件の違いに注目し、土壌 pH、土壌水分量、土壌硬度での比較を行なった。

土壌 pH においては、図15に示すように、両者に大きな差は見られなかった。

土壌水分量においては、図16に示すように、平均値に若干の差は見られるものの、分布の形状は近い。また、分布自体もばらついており、両者に明確な差があるとは言えない。有意水準5%でt検定を行なったが、土壌 pH と土壌水分量において有意差はなかった。

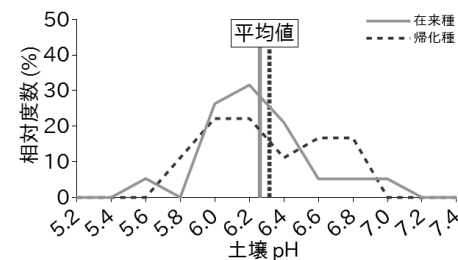


図15 土壌 pH 分布比較

土壌硬度においては、両者に明確な差が見られた。図17に示すように両者の分布の形状は近いが、出現比率のピーク値は帰化種が8mm付近であるのに対し、在来種は12mm付近と硬めであった。有意水準5%でt検定を行なった結果でも、土壌硬度には有意差が認められた。両者の土壌硬度に差が見られた要因として、根の硬さや構造の違いが考えられる。在来種であるススキやチガヤは土壌の硬いところに多く見られ、その根も太い部分が多かった。両者の土壌硬度に差が見られた要因として、根の硬さや構造の違いが考えられる。在来種であるススキやチガヤは土壌の硬いところに多く見られ、その根も太い部分が多かった。反対に、帰化種であるセイバンモロコシやセイタカアワダチソウは土壌の柔らかいところに多く見られ、その根も細かい部分が多かった。また、感覚的なものではあるが、帰化種の根と比較して、在来種の根は硬かった。

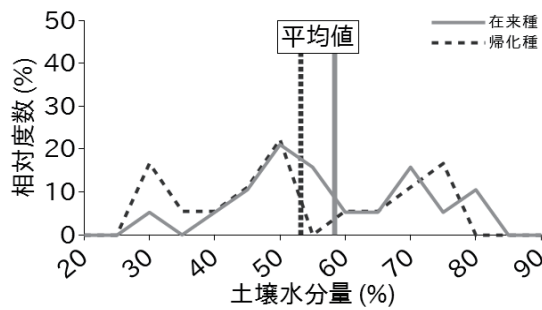


図 16 土壌水分分布比較

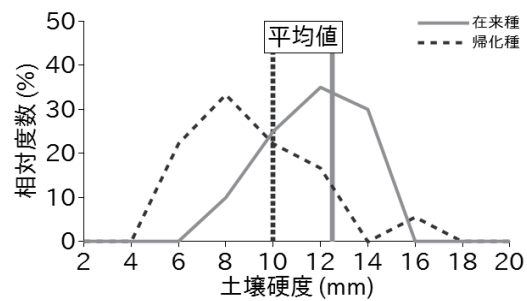


図 17 土壌硬度分布比較

一般的に帰化種は生長が早く、裸地や草刈り後からの生長は在来種に勝る事が多い。そのため、同条件で競争すると帰化種が優占すると考えられる。しかし、土壌硬度が硬い土地では、根の柔らかい帰化種は充分に根を張れず、生育が難しくなると考えられる。その結果、そのような土地でも生育可能な在来種が優占していたのではないかと考える。

提言

猪名川のような大規模河川では、除草の機械化が進んでいる。猪名川でも、図 18 に示すような乗用の集草機が用いられている。しかし、このような集草機を用いると、長い鉄製の爪で土壌表面を引っ掻くようにして刈り取られた草を集めるため、土壌表面が耕されたような状態になってしまう。そのため、土壌硬度が柔らかい状態を維持していると考えられる。これらの集草機ではなく、エアブローや熊手用いて集草するなど、除草管理の方法を見直して土壌表面に対する影響を極力減らすことにより、土壌の軟化を抑えられると考える。それにより、帰化種の生育が難しい土壌硬度となり、在来種の生育範囲の拡大が期待できると考える。



図 18 集草機アダプタ部分

参考文献

- 1) 中西哲・大場達之・武田義明・服部保. 日本の植生図鑑<1>森林. 5 版, 保育社, 1996, 174p.
- 2) 猪名川自然環境委員会. 外来植物対策マニュアル案について. 国土交通省 近畿地方整備局 猪名川河川事務所, 2011, 38p.
- 3) 山形勝巳. 河川堤防における雑草を抑制する手法検討について. 国土交通省 中国地方整備局 中国技術事務所, 2006, 5p.
- 4) 服部保・浅見佳世・山戸美智子・赤松弘治. 河川堤防の植生評価および管理に関する研究. 公益財団法人 河川財団, 2002, 48p.
- 5) 服部保・浅見佳世・赤松弘治. 環境創造に向けてのチガヤ群落の活用. 人と自然, 1994, 25p.
- 6) 橋本佳延・赤松弘治・丹羽英之. 兵庫県的主要水系における外来植物の分布. 人と自然, 2007, 19p.
- 7) 赤松弘治・浅見佳世・木村和也・福井聡・服部保. チガヤ人工草原の 16 年後の変化と創出の可能性. 人と自然, 2009, 12p.
- 8) 気象庁. “気象庁 | 酸性雨に関する基礎的な知識”. 気象庁. http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/acid/info_acid.html, (参照 2017-01-27).
- 9) 国土交通省近畿地方整備局 猪名川河川事務所. “い〜な いながわネット”. 国土交通省近畿地方整備局 猪名川河川事務所. <http://www.kkr.mlit.go.jp/inagawa/>, (参照 2017-01-27).
- 10) 中山剛. “草本と木本”. BotanyWEB. <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~algae/BotanyWEB/herbtree.html>, (参照 2017-01-27).