

プロジェクト名：河川樹林化が生物多様性に及ぼす影響の機構の解明

Effects of Floodplain Forestation on the Biodiversity of Floodplain Ecology

プロジェクト代表者： 浅枝 隆（大学院理工学研究科・教授）

はじめに

近年、わが国のほとんどの河川の中流域において、樹木が生い茂り従来のレキ河原で構成される河川から変化してきている。河川の樹林化は、土壌の栄養塩濃度を増加させ、河川特有の攪乱性の生態系を喪失させ、安定したハビタートを形成する。そのため、絶滅が著しい攪乱性の種が消失し、生物多様性を大きく減少させると考えられる。ところが、河川に大量に樹林が生い茂る理由は解明されているわけではなく、多様性を減少させる仕組みも十分解明されておらず、適切な対策も存在しない。本研究では、こうした背景の下、わが国の河川の樹林化に影響の深い影響因子の解明と多様性に与える影響を分析した。

河川の地域区分け

植被率を決定する要因は大きく自然的要因と、人工的な要因に分けられる。まず自然的要因としては、植物の生長に影響する要因と生えてもしくは破壊する要因に分けられる。河川の植生の生長は、気温や降水量等の自然現象に大きく依存する。そのため、河川を流域がどの気候区に属するかに従って、オホーツク沿岸地域、他の北海道地域、東北日本海沿岸地域、三陸・常盤地域、北関東、首都圏、東海、北陸、紀伊半島、関西大都市圏、山陰、瀬戸内海沿岸、南四国、北九州、南九州の15地域の河川に分けた。図1にその区分図を示す。

地域別植被面積率

河岸や砂州の植生で覆われた面積は、全国の一級河川において、衛星写真や航空写真より、人為的改変がなされていない区間で近郊に観測点がある区間を選択し、その面積より求めた。図2に地域別に示した河岸の植被面積率を示す。

洪水流量の影響：洪水の強度のパラメータとしての年間最大時間流量の平均値、および5年間最大時間流量の平均値を平水流量で割った値を用いた（図3）。

流送土砂の影響：植物が安定して生長することを妨げる、河床材料の移動のしやすさを一義的に決定するものは河床に作用するせん断力と考えられる。年最大時間水位の平均値と調査区間での勾配を用いて求めた河床面せん断力を利用した。次に、ダムに堆積した土砂量から算出した、単位流域面積あたりの土砂生産量を示したものが図4である。

栄養塩の影響：人工的要因のうち最も影響の大きいものの一つに



図1 河川の地域区分け

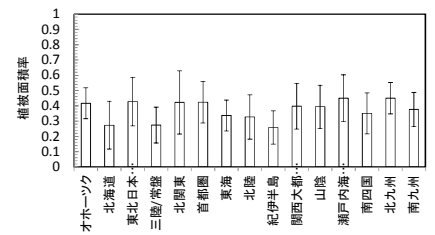


図2 各地域の河川の植被面積率

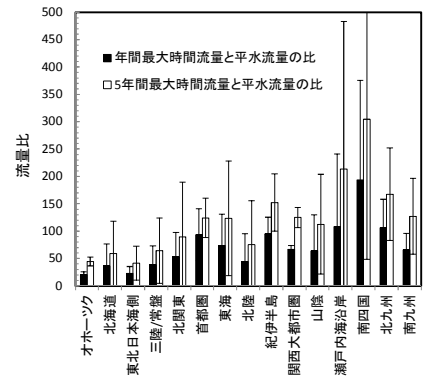


図3 各地域の河川調査地点の洪水時と平水時の流量比

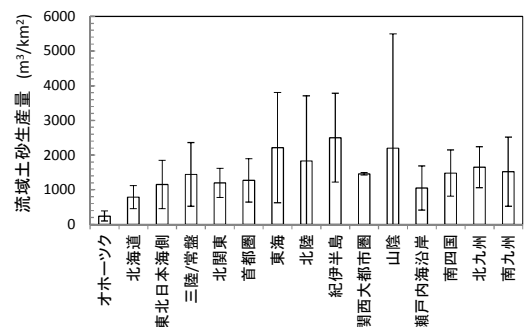


図4 各地域の河川の土砂生産量

河岸の土壌の栄養塩量がある。しかし、河岸土壌の栄養塩量に関しては十分なデータが存在しない。しかし、ある程度の頻度で冠水する場であれば、河川水中の栄養塩濃度で代用できる。河川植生の生長に最も大きな影響を及ぼすものは TN である。図 5 に河川水中の TN 濃度の地域別分布を示す。次に、これらの説明変数に対し、植被面積率との相関係数を示す。

表 1 河川地域区分別の植被面積率との相関係数

河川地域区分	人口密度 (/km ²)	平均気温 (°C)	総降水量 (mm)	年間最大時雨量と平均雨量の比	5年間最大時雨量と平均雨量の比	平均河床面せん断力 (m ² /s ²)	流域土砂生産量 (m ³ /km ²)	河川水中のTN濃度 (mg/L)	大気中NOx
全体	0.1340	0.1847	-0.0295	0.1409	0.1947	-0.0235	-0.0641	0.1473	0.0866
河川地域区分	人口密度 (/km ²)	平均気温 (°C)	総降水量 (mm)	年間最大時雨量と平均雨量の比	5年間最大時雨量と平均雨量の比	平均河床面せん断力 (m ² /s ²)	流域土砂生産量 (m ³ /km ²)	河川水中のTN濃度 (mg/L)	大気中NOx
オホーツク	-0.6331	-0.2640	-0.0648	0.6068	0.8024	0.1308	0.4474	0.6701	-0.0300
北海道	-0.0719	-0.8238	0.5203	-0.5221	-0.5350	-0.5114	-0.4354	0.0003	-0.0170
東北日本海側	-0.1312	0.3558	-0.3006	0.3488	0.3260	-0.2218	-0.6806	-0.2335	-0.5349
三陸/常陸	0.3859	0.5064	0.1529	0.6260	0.6240	0.0339	-0.0940	0.1131	-0.2354
関東甲信越	-0.1737	0.2281	-0.3205	0.4471	0.4294	0.1294	-0.5366	0.5900	0.3854
首都圏	0.3321	0.4741	0.3346	0.6538	0.7082	0.1613	-0.4741	0.2851	0.4830
東海	0.2302	0.4761	0.1683	0.2094	0.2737	0.2235	0.3368	-0.1366	0.1926
北陸	-0.1022	-0.2757	-0.3552	0.1310	0.1322	-0.0002	-0.2169	-0.0047	0.1743
紀伊半島	0.3220	0.3842	-0.1807	-0.6878	-0.4168	0.0849	-0.1537	0.4146	-0.2435
関西大都市圏	0.2382	0.2491	-0.2796	-0.0196	-0.3291	-0.5753	0.2028	0.2360	0.4632
山陰	0.2469	0.3882	-0.4326	0.0102	0.0665	0.3120	0.2583	0.0478	0.1723
瀬戸内海沿岸	-0.1054	-0.0714	-0.0181	0.5627	0.5483	-0.2844	-0.3034	0.0469	0.0514
南四国	0.2837	-0.5078	-0.2163	-0.3001	-0.2538	-0.1589	0.3059	0.4439	-0.1545
北九州	-0.3827	-0.2832	0.4583	-0.0314	-0.0062	-0.0360	-0.6761	-0.2312	-0.5830
南九州	0.5242	0.4511	0.5026	-0.5661	-0.7590	0.2335	0.5883	0.3214	0.7463

外来種率

生物多様性に影響する因子として、ここでは外来種率との関係を示す。首都圏や関西大都市圏の河川で高い値となっており、逆に、北部地域、北陸、南四国や南九州で低くなっている。こうした地域は、植被面積率も低くなっており、植被の量が外来種の割合に大きく影響していることが示される。

図 7 は各地域の河川における絶滅危惧種の割合を示したものである。大都市近郊で低い値になっているものの、北関東で高い値がみられる。この理由は、この地域には重要な河川が多く、より詳細な調査が行われたためと判断される。

参考文献

- 1) T.Asaeda, P.I.A.Gomes, K.Sakamoto, & Md.H.Rashid (2011) Tree colonization trends on a sediment bar after a major flood. *River Research and Applications*, Vol.27, pp.976-984, 2011
- 2) T.Asaeda, Md.H.Rashid, S.Kotagiri, & T.Uchida (2011) The role of soil characteristics in the succession of two herbaceous lianas in a modified river floodplain, *River Research and Applications*, Vol.27, pp.591-601, 2011.

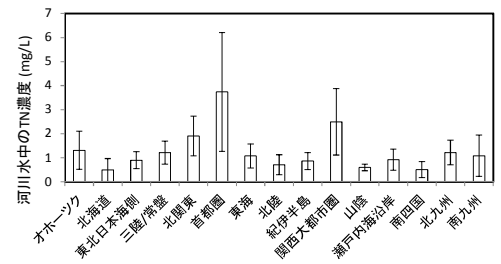


図 5 各地域の河川調査地点の河川水中窒素濃度

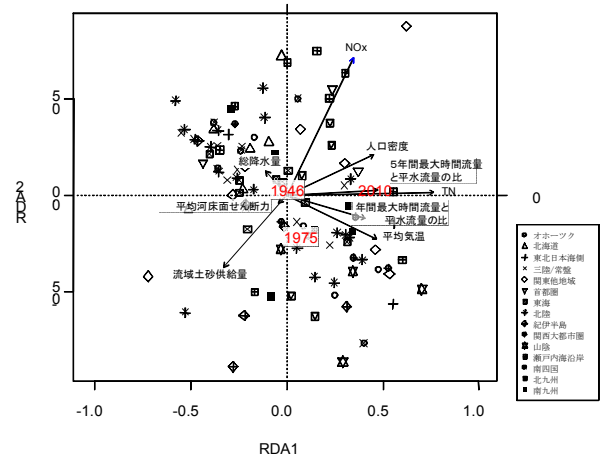


図 6 RDA 解析の結果

1946、1975、2010 年は植被面積率の調査年を示す

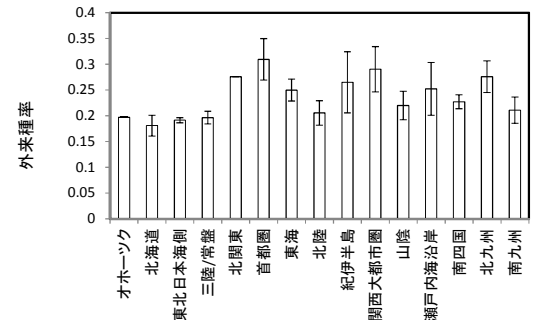


図 7 各地域の河川の調査地点の外来種率

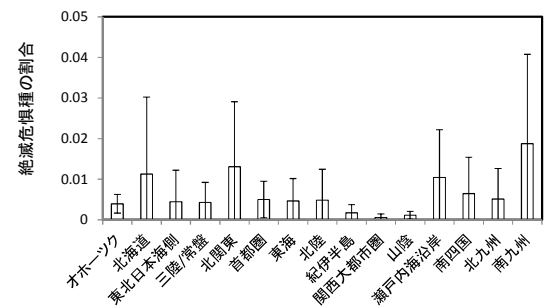


図 8 各地域の河川の絶滅危惧種の割合