

釧路湿原・久著呂川流域における氾濫堆積域の時系列変化

北海道大学大学院農学研究科 ○小島 洋介
 (現(株)北海道技術コンサルタント)
 北海道大学大学院農学研究科 水垣 滋
 北海道大学農学部 吉田 究
 北海道大学大学院農学研究科 新谷 融

1, 研究目的

沖積低地の氾濫原や湿原は、ウォッシュロードのような細粒土砂成分を氾濫堆積させ、貯留してきた。一方、氾濫原や湿地は土地利用開発され、それに伴う細粒土砂生産量の増加と流域内の土砂貯留空間の減少により、下流への細粒土砂流送量が増加し、近年、それらが社会問題として顕在化している。流域一貫した土砂管理を考える上で、細粒土砂の貯留機能を含めた氾濫原の評価は重要であると考えられる。しかし、これまで氾濫原の土砂貯留機能は堆積土砂の総量として評価されてきており¹⁾、粒径別の堆積量については明らかにされていないのが現状である。

本研究の目的は、氾濫原の細粒土砂貯留実態を時空間的に解析することにより、流域における氾濫堆積域の細粒土砂貯留機能について解明することである。まず、流域の氾濫堆積域の変遷と出水年代との関係を空中写真と樹木指標(天然生同齡林、不定根)を用いて推定した。また現時点の氾濫原における細粒土砂貯留量を樹木指標による年代測定と粒度分析により推定した。最後に氾濫堆積域の推移が細粒土砂貯留実態に与える影響について検討した。

2, 研究方法

2.1, 研究対象流域 釧路湿原は1960~1970年代の大規模農地開発とそれに伴う排水路整備などにより、相当な面積の湿原が農耕草地へと変換された。一方、湿原の公益的機能が評価されるにしたがい、土地利用開発による細粒土砂の流入・堆積とそれに起因する植生の激変が問題となっている。釧路湿原流入河川の久著呂川では、1966~1980年に下流域に延長約10kmの明渠排水路が造成され、周辺の湿地・氾濫原が農地化された。既存の研究により、湿原への流入土砂のうち90%以上がウォッシュロード(粒径0.1mm以下)であること、湿原流入部における堆積速度が増加したこと、また土砂堆積に伴い湿原植生が激変したことが報告されている²⁾が、湿原上流部における氾濫原の土砂貯留実態については明らかにされていない。そこで本研究の対象流域を久著呂川とし、長期的な細粒土砂貯留実態を堆積履歴解析により把握するため、沖積低地(標高180m以下)の堆積地形が比較的良好に残されている明渠排水路上流端より上流約18kmの区間を調査対象区間とした(図-1)。湿原流入部までの流域面積は123km²、流路長43km、平均河床勾配は1/50である。

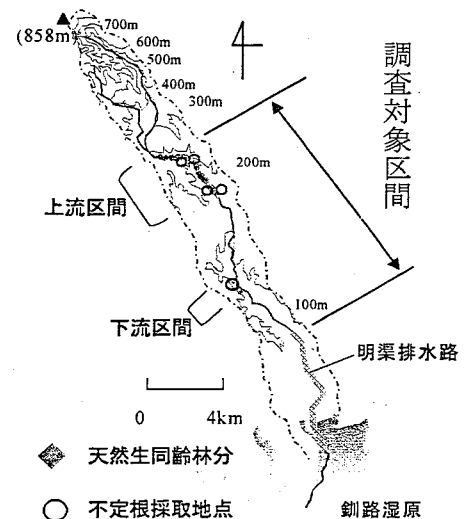


図-1 研究対象流域

2.2, 調査方法 **2.2.1, 空中写真判読** 土砂氾濫域の時系列変化を明らかにするために空中写真判読を行った。出水時に濁水が氾濫原上に氾濫すると河畔林の破壊や土砂堆積が起こり、流路沿いには裸地が形成される。1965~2000年に撮影された6年代の空中写真上で流路沿いの裸地面積を計測し、これを各年代間の氾濫面積とした。

2.2.2, 野外調査 土砂堆積年代を明らかにするために、調査区間内の堆積地上に存在しているすべての天然生同齡林分(51林分)から、各林分につき先駆性樹種3個体を伐採し、樹木年輪から樹齢を判読した。このうち最高樹齢を堆積地形成後の経過年数とした。また堆積土砂量を把握するために、各同齡林分の面積と最低河床からの比高を計測した。さらに堆積土砂の粒径組成を明らかにするために堆積年代の特定された堆積地表面から土砂を採

取した(11地点)。かぶり堆積年代を明らかにするために、不定根の発生した根系を採取地点が調査区間全体に分布するように5地点の同齢林分から採取した。かぶり堆積物の粒径組成を調べるために不定根採取地点から堆積層ごとに土砂を採取した。

2.3, 分析・解析方法 採取した根系については、不定根を基部で切断し、その切断面における年輪数から不定根の発生年を読み取り、伐採時の地表面から不定根および埋没した最下部(主根)までの深さを計測した。このとき、不定根の年輪数は主根のそれよりも少なく、主根とかぶり堆積地表面の年輪数は同じであると仮定して、主根と不定根に区別した。採取した土砂の粒度分布は、絶乾後に篩い分け試験により測定した。

3, 結果

3.1, 氾濫面積の時系列変化 空中写真から判読した氾濫面積は、1965年から1980年にかけて増加し、1980年に最大を示し、その後2000年にかけて大きく減少した(図-2)。1965年~1975年の氾濫域の増加はおもに調査区間上流で認められ、1975年~1980年は調査区間全体で増加していた。1980年以降は調査区間上流、下流いずれにおいても氾濫面積が大きく減少したが、上流では裸地への木本植生の侵入、下流では裸地から牧草地への変換に起因していた。したがって、1980年以降は出水規模の低下と下流の土地利用開発が氾濫域の減少をもたらしたと考えられる。

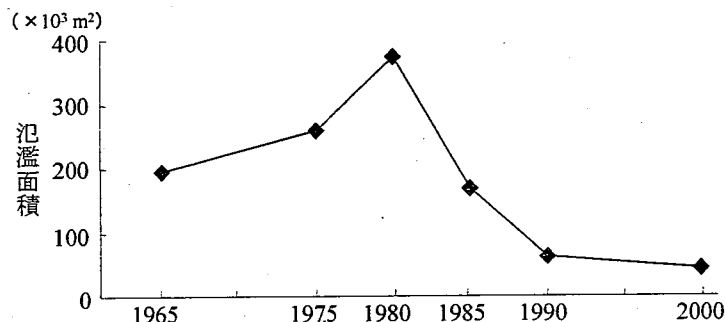


図-2 氾濫面積の時系列変化

3.2, 土砂移動年代 2003年に現地踏査により天然生同齢林の分布域を確認したところ、調査区間の上流5.7km区間に48林分が偏在しており、下流では1.0km区間に3林分のみが認められた(図-1)。天然生同齢林の樹齢解析と久著呂川の時間流量記録より推定した出水年代は、上流区間では1973年、1979年、1981年および1985年、下流区間では1973年および1979年であった。また不定根の発生年代と深度分布および久著呂川流域の時間雨量記録より、かぶり堆積は上流区間では1985年、1987年、1989年および1995年に、下流区間では1989年および1995年に発生したと推定された。

3.3, ウォッシュロード貯留量 湿原内に流入・堆積する主要な土砂成分であるウォッシュロードについて、同齢林面積と堆積厚との積から氾濫原における貯留量を出水年代ごとに算出した(図-3)。その結果、ウォッシュロード貯留量は下流区間の約5倍であること、また上流区間では1979年に多く貯留し、1980年以降はほぼ一定の割合で貯留しているのに対し、下流区間では1980年~1988年にはほとんど貯留していないことがわかった。

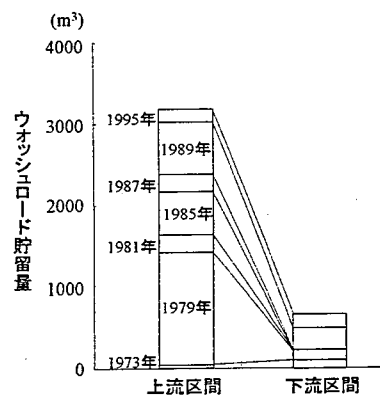


図-3 出水年代別ウォッシュロード貯留量

4, 考察

同齢林は潜在的な細粒土砂の氾濫堆積域であり、ウォッシュロードの貯留場として機能する。氾濫域の土地利用が見られない上流区間では出水の規模によらず一定の割合でウォッシュロードを貯留する機能を保有していると考えられる。一方、下流区間では土地利用により氾濫域が減少し、さらに区間直下流に造成された排水路により流下能力が増加し、一時的に貯留機能を失ったと考えられた。ちなみに、1980年以降減少した氾濫原にも下流区間と同量のウォッシュロードが貯留された場合、その量は1100m³と見積もられ、現在下流区間に貯留されている量の約2倍であった。

【引用文献】1) 例えば Walling et al (1998) Geomorphology, 22:225-242. 2) 中村太士 (1997) ワイルドライフ・フォーラム, 2-4:101-111.