

T13 北海道空知川における河床堆積地の変遷動態と土砂移動

宮崎大学農学部 ○清水 収

北海道大学大学院農学研究科 新谷 融

1. はじめに

土砂は洪水ごとに滞留と再移動を繰り返しながら、河道内を輸送されていく。したがって、流域を通した土砂輸送の動態を理解するためには、河道内滞留土砂の時系列的な変化を明らかにすることが重要な課題となる。

本論では河道滞留土砂である河床堆積地の形成・変形・消失などの変遷を、空中写真の経年判読によって調査した。複数年代の写真を用いることにより、写真撮影年で区切られる各期間ごとの堆積地の形成・変化状況を規模（面積）も含めて調べることができる。本論では 1957 年から 1994 年までの 37 年間に対象に、その間の 7 年から 10 年ごとの計 4 期間にわたる堆積地の変遷動態を明らかにする。

2. 調査方法

調査地は石狩川水系空知川の KP68 から KP97 までの本川河道 29km 区間である。このうち下流側 18km 区間（以下、下流区間）では両岸に堤防が連続しており、高水敷を含む河道幅は平均約 250m、区間平均勾配は 0.32% である。また、上流側 11km 区間（以下、上流区間）は山間部を流れる区間であり、河道幅は平均約 70m、区間平均勾配は 0.42% である。

まず 1997 年に実施した現地調査により、各 KP 横断測線（合計 30 本）上に分布する堆積地について、侵入木本樹齢に基づき堆積地年代を調査した。それら年代の判明した堆積地を 1994 年撮影の空中写真で観察し、写真上で識別される植生区分（裸地、低木、高木など）と堆積地年代との対応関係を把握した。そして、この対応関係を用いて 1994 年空中写真で調査区間の全ての堆積地の年代を判別した。さらに、同じ対応関係基準を用いて 1957 年、1967 年、1977 年、1984 年の空中写真でも全堆積地の年代判別を行った。すなわち本調査では、撮影間隔 7 年～10 年の計 5 年代の空中写真を判読した。この堆積地年代判別に加えて、全ての堆積地の面積を各写真の図化平面図上で計測した。

さらに、連続する 2 時期の写真撮影年の間に生じた堆積地の変化を調査した。これは区分別（例えば草地、低木、流路など）に色わけした 2 時期の図化平面図を重ね合わせ、堆積地や流路が 7 年または 10 年を経てどう変化したかを把握するもので、全ての堆積地・流路について堆積面区分の変化パターン（例えば、低木から裸地に変化した等）を調べ、同時に変化した部分の面積を図上で計測した。

3. 堆積地の年代分布

堆積地の年代ごとに面積を集計し、各写真観察年における堆積地面積の年代分布を得た。図-1 は下流区間の年代分布である。いずれの観察年においても最も若い 5yr 以下の堆積面が最も多く分布し、年代の古い堆積面ほど分布量が少なくなっている。これは各観察年より前の約 5 年以内に洪水イベントが発生し、既存堆積面の破壊・攪乱と新規堆積面の形成が生じているためである。そして、古い堆積面ほど形成以降により多くの洪水イベントを経験しているため、面積がより減少していることがわかる。この年代分布の低減傾向は 1967 年、1977 年、

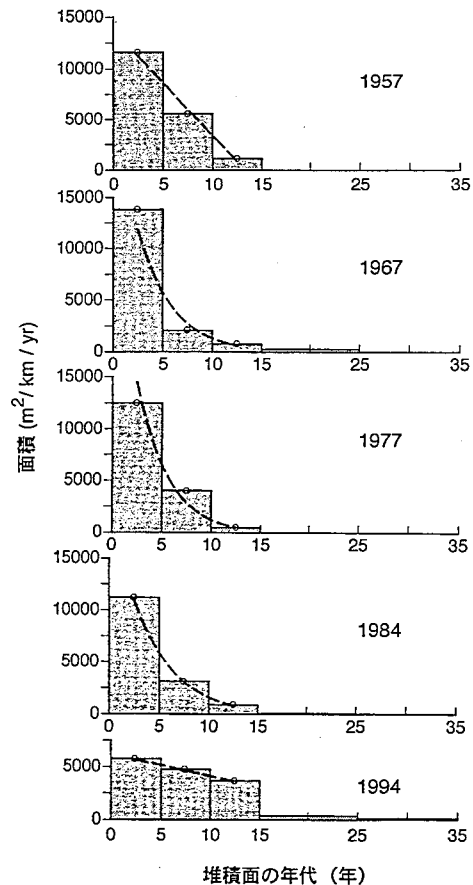


図-1 堆積地面積の年代分布（下流区間）

1984年の連続する3時期においては指数関数で近似でき、これはこの期間中、堆積地がほぼ一定の面積率で破壊・攪乱を受けていたことを示唆する。

4. 堆積地の変化特性

期間ごとの堆積地変化の調査結果は、以下のように類型化された。

- ① 無変化：堆積地上の植生が10年経過に見合った状態に発達している。すなわち、堆積地は期間中に何らの攪乱も受けなかった場合を示す。
- ② 消失：堆積地が流路に変化しており、堆積地が洗掘され流出した場合を示す。
- ③ 強度攪乱：10年経過後に堆積地が裸地・草地(0-5yr)となっており、10年の期間中に一度裸地化した場合を示す。
- ④ 弱度攪乱：10年経過後の堆積地が裸地・草地にはなっていないが、10年の経過に見合った状態にも発達していない。おそらく、期間中に洪水氾濫によって樹木が倒伏する等の破壊を受けたと考えられる。

消失・強度攪乱・弱度攪乱は、堆積地が洪水により何らかの攪乱を受けたことを表わし、これらの面積を合計したものを攪乱面積とする。図-2に堆積面の年代ごとに期間初期での堆積面の全体面積とそれらで生じた攪乱面積との関係を示した。攪乱面積は初期面積と明らかに直線的な比例関係にあり、これは4期間いずれにおいても明瞭である。このことはどの期間においても、堆積面が攪乱を受ける面積割合は若い堆積面と古い堆積面と異なるということではなく、各々の堆積面面積に比例して一定であることを意味している。この理由は、堆積面の比高が年代によって差がなかったためと類推される。また、各期間における比例直線の傾きは攪乱発生面積率に相当し、最初の期間から順に0.9、0.8、0.7、0.4となっており、最初の3期間が類似していることは前述の「年代分布が指数関数に当てはまっていた」ことを裏付ける。

上記のように、何らかの攪乱を受けた面積割合は堆積面の新旧に関わらず一定であったが、攪乱の内容を見ると、受けた攪乱の強さの程度が堆積面の年代によって異なっている。図-3は攪乱を受けた各年代の堆積面における消失・強度攪乱・弱度攪乱の面積割合を示しているが、最初を除く3期間では若い堆積面ほど強い攪乱を受けている面積割合が高い傾向が認められる。このことは、若い堆積面ほど流路近傍により多く分布し、洪水の際により強いエネルギーを受ける、という結果だと考えている。

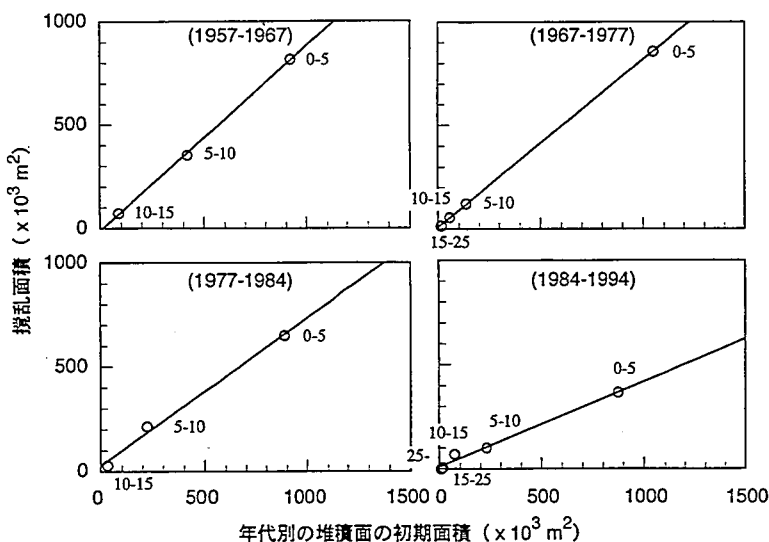


図-2 年代別堆積面の初期面積と攪乱面積の関係 (下流区間)

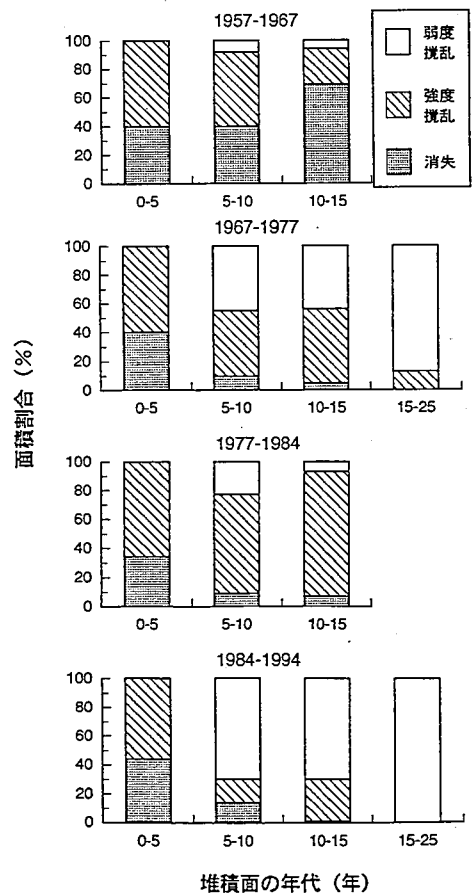


図-3 各堆積面で生じた消失・強度攪乱・弱度攪乱の面積割合 (下流区間)