

沙流川二風谷ダムの堆砂の推移とその治水に与える影響

(ささき かつゆき)

1942年満州生まれ。京都大学理学部卒、理学博士、独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所勤務、海洋における物質循環研究に従事、2002年定年退職、海洋学会海洋環境問題委員。最近の著書(共著)：有明海の生態系再生をめざして(海洋学会編、恒星社厚生閣2005)、川と海—流域圏の科学(築地書館2008)。

佐々木 克 之

要旨

一九九七年竣工した沙流川二風谷ダムの二〇〇七年の堆砂量は一、二六九万 m^3 に達した。このダムの当初堆砂容量は五五〇万 m^3 であり、すでにその二倍を越えている。開発局は堆砂容量を一、四三〇万 m^3 に変更したが、堆砂量がこれを超えるのは時間の問題である。堆砂量の増加に伴い、二風谷ダムの洪水調節容量は年々減少している。開発局は、建設を計画している平取ダムの洪水調節を一、七五〇 m^3/s 、二風谷ダムのそれを一、三〇〇 m^3/s としているが、二風谷ダムの流域面積の二〇%しかない平取ダムに過大な洪水調節容量を課すのは無理がある。堆砂による二風谷ダムの洪水調節容量の減少はダム下流の洪水の危険度を増すことになる。堤防強化や河川改修によって新たな治水(今本二〇〇八)を行って住民の安全を守り、平取ダムを中止し、二風谷ダムを元の川に戻すことが必要である。

一 二〇〇七年の沙流川河川整備計画変更の問題点

沙流川は、北海道の日高山脈を水源として、日高町と平取町を流れて、太平洋に注ぐ、長さ一〇四km、流域面積一、三五〇 km^2 の一級河川である。一九九七年に多目的ダムとして、河口から二一km地点に二風谷ダム(集水面積一、二二五 km^2)が建設された。北海道開発局は、二風谷ダムに加えて、支流の額平川(流域面積二、三八四 km^2)に平取ダム

表1 二風谷ダムと平取ダムの2007年変更前と変更後の諸元(万 m^3)。

	二風谷ダム		平取ダム	
	変更前	変更後	変更前	変更後
総貯水容量	3,150	3,150	4,580	4,580
有効貯水容量	2,600	1,720	3,390	4,450
洪水調節容量	1,980	1,720	2,530	4,380
利水容量	620	0	860	70
洪水調節	4,100 m^3/s のうち 500 m^3/s	5,600 m^3/s のうち 1,300 m^3/s	2,350 m^3/s のうち 1,450 m^3/s	2,050 m^3/s のうち 1,750 m^3/s
堆砂容量	550	1,430	1,190	130

洪水調節容量および利水容量は洪水期(7月~9月)の値を示している。非洪水期(10月~6月)には洪水調節容量はより少なく、利水容量はより大きくなっている。

(集水面積二、三三四 km^2)を建設して、二つのダムで治水などを行う計画である。二〇〇三年八月の洪水を根拠に、二〇〇七年に河川整備計画が変更になった(表1)。二つのダムの変更前と変更後を比較すると、二つの大きな問題点が浮かび上がってくる。

一つは、二風谷ダムの堆砂容量を五五〇万 m^3 から一、四三〇万 m^3 に大幅に増加したことである。堆砂容量は一〇〇年間に堆積する量として設計されたが、建設後五年の二〇〇二年に堆砂量は五〇八

万㎡に達した。そこで北海道開発局は、建設時の堆砂容量五五〇万㎡を一、四三〇万㎡に変更したと考えられる。

もうひとつは、二風谷ダムの有効貯水容量が一、六〇〇万㎡から一、七二〇万㎡に減少した問題である。表1を見ると、二風谷ダムの洪水調節容量は、変更前は一、九八〇万㎡、利水容量を六二〇万㎡としていたが、変更後には利水容量はなくなり、有効貯水容量と洪水調節容量は同じ値の一、七二〇万㎡となっている。ダムに大量の土砂が堆積することは、有効貯水容量を減少させ、そのことによって洪水調節容量を減少させる。平取ダムにおいては利水容量を八六〇万㎡から七〇万㎡へ、堆砂容量を一、一九〇万㎡から一三〇万㎡へ減少させて、洪水調節量を一、四五〇㎡/sから一、七五〇㎡/sへ増やしている。二つのダムにおいて治水第一に変更したが、多目的ダムとするために、非洪水期（一〇月～六月）には利水もできるとしている。なお、平取ダムでは排砂ゲートをつけて土砂を排出させることにより、堆砂容量を大幅に減少させようとしている。額平川流域では土砂崩壊が著しいので、排砂ゲートが十分機能するのかどうか疑問視されている。

ここでは、二風谷ダムにおける堆砂の実態を明らかにし、治水への影響を検討する。

二 二風谷ダムの堆砂の経年変化

先に述べたように、一九九七年に二風谷ダムが竣工したときに堆砂容量（約一〇〇年間で堆積する量）は五五〇万㎡であった。しかし、竣工後五年の二〇〇二年にはほぼ堆砂容量に達した（図1）。

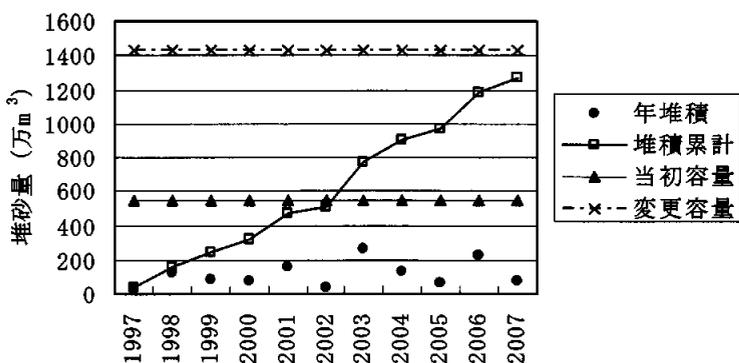


図1 二風谷ダムにおける年堆砂と堆積累計の経年変化。当初の堆砂容量は550万㎡とされたが、変更後は1,430万㎡となった。

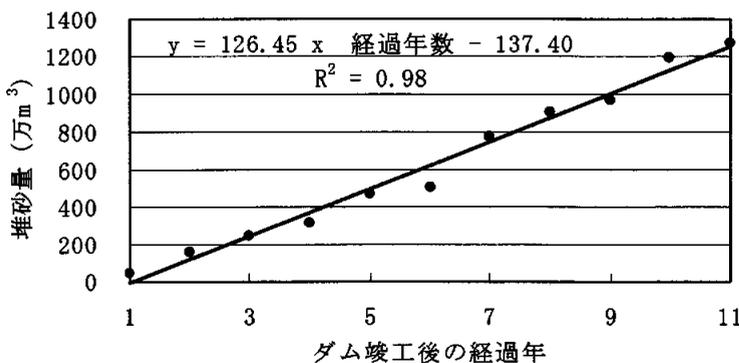


図2 ダム竣工後の堆砂量と経過年数との関係。

累積堆積量は経年的にほぼ直線的に増加している。そこで直線回帰を調べると、累積堆砂量(Y) $Y = 126.45 \times \text{経過年数} - 137.40$ 、相関係数は0.98であり、この直線回帰は信頼性が高い(図2)。ダム竣工後一年間では平均的に年間一六六万㎡堆積していることになる。この式を当てはめると、あと一・四年で現在設定されている堆砂容量(一、四三〇万㎡)に達する計算となる。また、一四年後の二〇二二年には総貯水容量(三、一五〇万㎡)が堆砂で満杯になる計算となり、二風谷ダムは砂で埋まることになる。北海道開発局は、住民や自然保護団体からの質問に対して、いずれ土砂の流入量と流出量が平衡に達して、それ以後には堆砂

量は増加しないと答えているが、平衡に達する根拠も、平衡に達する時期についても明らかにしていない。開発局は住民説明会で、想定外の洪水によって堆砂量が増加して、洪水後は山崩れなどにより堆砂量が増加している、と回答した。このことを調べるために、一九九七～二〇〇二年と大洪水のあった二〇〇三年以後と分けて直線回帰を調べた。図3に示されているように、二〇〇二年までに比べて二〇〇三年以後の堆砂量/年は約三〇%増加しているため、二〇〇三年の洪水による山崩れなどが堆砂量の増加に関係している可能性がある。しかし、二〇〇二年までの堆砂量/年も約九

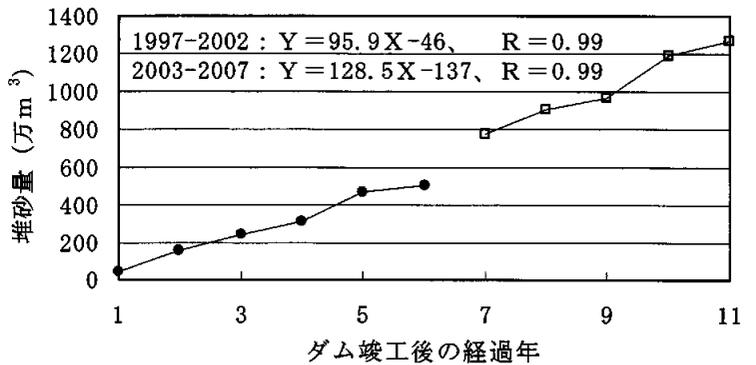


図3 1997～2002年(黒丸)と2003～2007年(白四角)の間の堆砂量と経過年数との関係。

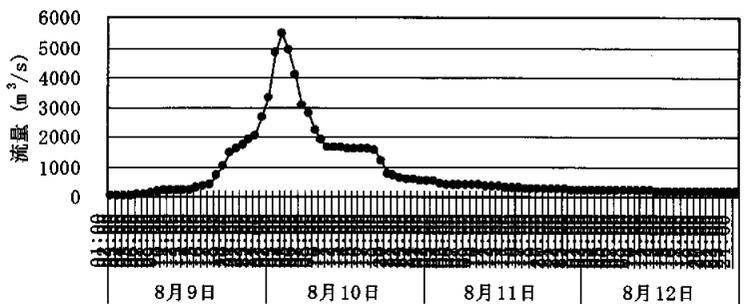


図4 2003年8月9～12日における二風谷ダム放水量の推移。

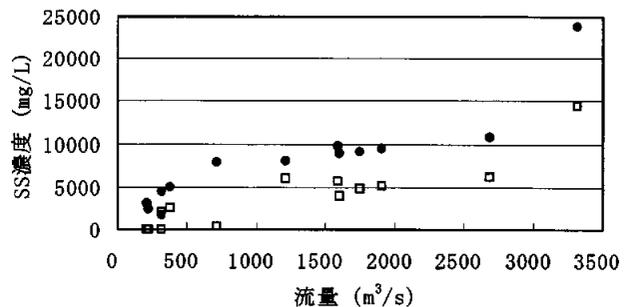


図5 2003年8月9～12日の貯砂ダム(ダム流入口)におけるSS(黒丸)とダム放流口におけるSS(白四角)の濃度の推移。

六万 m^3 であるので、この値を用いても一〇〇年よりはるかに短期の三三年間でダムは土砂で満杯になり、また二〇一〇年には堆砂容量(一、四三〇万 m^3)に達するのは間違いないので、一〇〇年間で五五〇万 m^3 または一、四三〇万 m^3 堆砂するとした開発局の堆砂容量の見積もりは誤りである。

三 二風谷ダムの流入および流出土砂量の検討

(一) 二〇〇三年八月九～一〇日の一〇号台風時の堆砂

堆砂問題を理解し、ダム下流への土砂供給を検

討するために、二風谷ダムへの土砂供給と、ダムからの土砂放流について調べた。二風谷ダム事業所の二風谷ダム放水量と、ダム流入および流出の土砂や泥などの懸濁物(SS)濃度のデータを用いた。ダム放流量は一時ごときのデータが存在するが、SSデータは少ない。SSの収支は、流入SS量(流入水量×流入SS濃度)－流出SS量(放流水量×放流SS濃度)から求めることができ。しかし、SS濃度のデータが少ないために、水量とSS濃度の間の関係式を求めて、この式を用いて収支計算を行うことになる。

小川・渡邊(二〇〇四)は二〇〇三年八月の一〇号台風時について、SS濃度を補充して求めて、

流量とSS濃度から、SSのダム流入量と放流量を求めて収支を明らかにしている。それによると、八月九日一〇時から八月十一日九時までの間に、懸濁物が四七・三万トン流入し、二八・九万トン放流して、二風谷ダムに一九・三万トン堆積した。

私もこの問題を検討した。台風一〇号時に、二風谷ダムでは八月一〇日三時に最大放水量五、四八八 m^3/s を記録した(図4)。八月九～一二日の流量とSSの関係(図5)を見ると、ダム流入口(貯砂ダム)の流入懸濁物はダム放流口の流出懸濁物より高濃度であり、流出懸濁物濃度/流入懸濁物濃度の比は〇・四九であった。この比からダムに流入した土砂の約一/二が堆積したと推定される。

ダム流入口における増水期と減水期のSS濃度

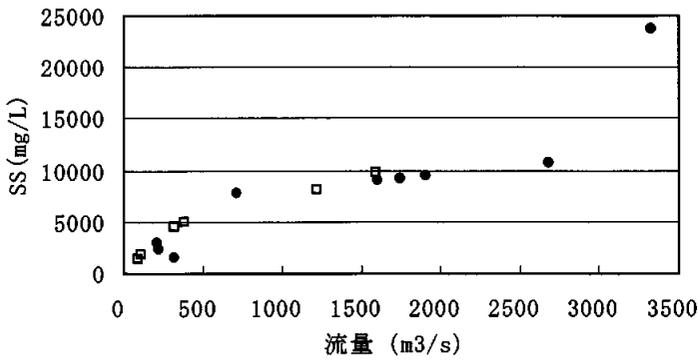


図6 2003年8月9～12日における貯砂ダム（ダム流入口）における流量とSS濃度の関係。黒丸は増水期、白四角は減水期。

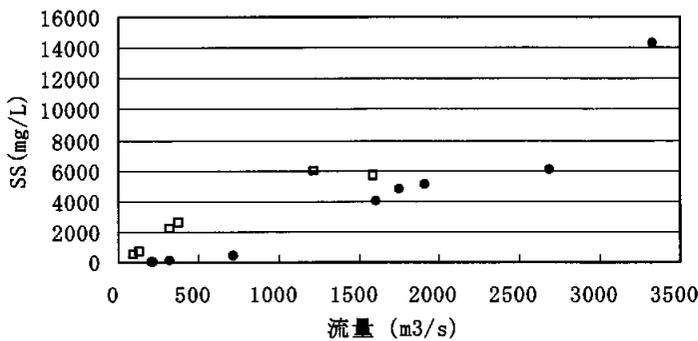


図7 2003年8月9～12日におけるダム放流口における流量とSS濃度の関係。黒丸は増水期、白四角は減水期。

二風谷ダムへの流入口に
ある貯砂ダムでは、
 $L = 0.0123 Q^{1.87}$
二風谷ダム放流口の提体
下方の排出口オリフィス
ゲートでは
 $L = 0.00046 Q^{2.23}$
そこで、八月三～二四
日の流量と負荷量（流量×
SS濃度）の関係について、
村上ら（二〇〇二）の式の
べき乗数を、観測値に近く
なるような数値にした。こ

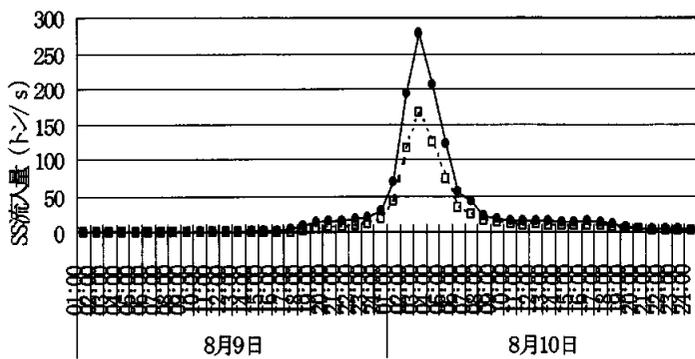


図8 2003年8月9～10日のSSの二風谷ダム流入量（黒丸）と放流量（白四角）。

と流量の関係（図6）を見ると、両期で違いがなかった。しかし、放流口では減水期のSS濃度は増水期より高かった（図7）。

これらの図から、流量が二、六八〇 m^3/s 以上のピーク時近くでは指数関数で近似し、それ以外は直線近似を行ってSS濃度を推定した。推定SS濃度に流量を乗じてSSの流入および放流量を求めて、その推移を図8に示した。八月九日から二日までのSS流入量は四八二・四万トン、放流量は二八五・一トン、二風谷ダムの堆積量は一九七・三万トンと計算され、小川・渡邊（二〇〇四）が求めた値に近い。小川・渡邊（二〇〇四）は、二風谷ダム底質の分析から、密度は二・六一八 g/cm^3 、含水率は七八・二%と求めて、堆積重量一九

七・三万トンから二風谷ダムに堆積した土砂の体積を二二八・五万 m^3 としているが、この密度と含水比を用いると三四三・九万 m^3 となり、二二八・五万 m^3 になるためには含水率が六八%である必要がある。二〇〇三年の年間堆積量は二六二・六万 m^3 なので、二二八・五万 m^3 が正しいとすると、洪水時に年間の九〇%近く堆積したということになる。

(二) 二〇〇三年八月二二～二五日の堆砂

八月二二～二五日のピーク水量は約一七〇 m^3/s であり、流量はかなり少なかった（図9）。流入SS濃度はほぼ流量と同様に变化したが、放流SS濃度は流量が減少傾向時に高くなった（図10）。村上ら（二〇〇二）は二〇〇一年八月と九月の出

水時のデータを基に、流量とSS負荷量の推定式（L—Q式、L：負荷量（kg/s）、Q：流量（ m^3/s ））を求めた。

のようにして求めたSSのダムへの流入量と放流量の実測値と推定値を図11（流入量）と図12（放流量）に示した。このときの二日間のダムへのSS流入量は四八、六五四トン、ダムからのSS放出量は二、九九七トン、その差の堆積量は四五、六五六トンとなり、流入量に対する堆砂割合は九四%となった。

(三) 二〇〇四年五月三～七日の堆砂

二風谷ダムへのSS流入量は、 $L = 0.0123 Q^{1.85}$
二風谷ダムからのSS放流量は、 $L = 0.00046 Q^{2.25}$
で求めた。観測値と計算値は比較的よく合った（図13、図14）。
五月三～七日の間のダムへのSS流入量は一九

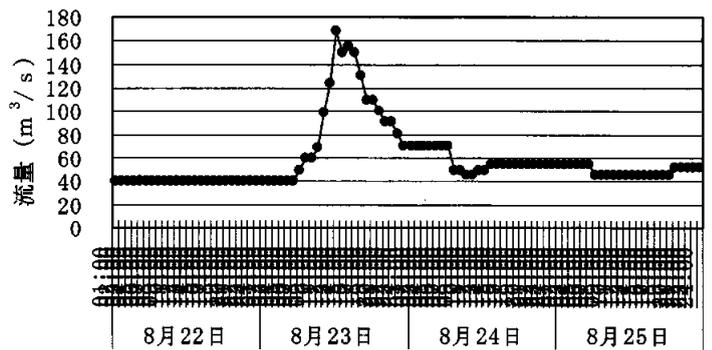


図9 2003年8月22～25日の二風谷ダムにおける河川流量の推移。

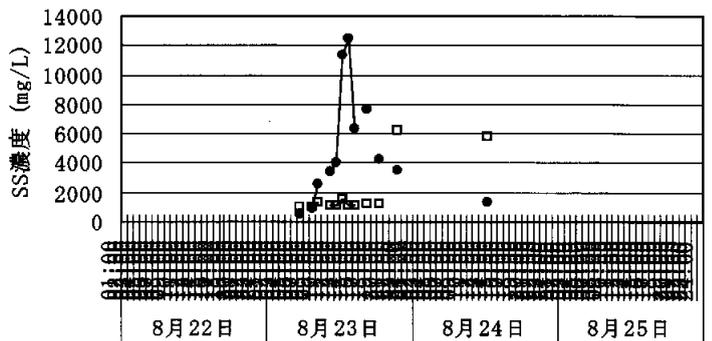


図10 2003年8月22～25日のダム流入SS(黒丸)と放流SS(白四角)の時間変化。放流SS濃度はかなり低いので、図では10倍にして示してある。

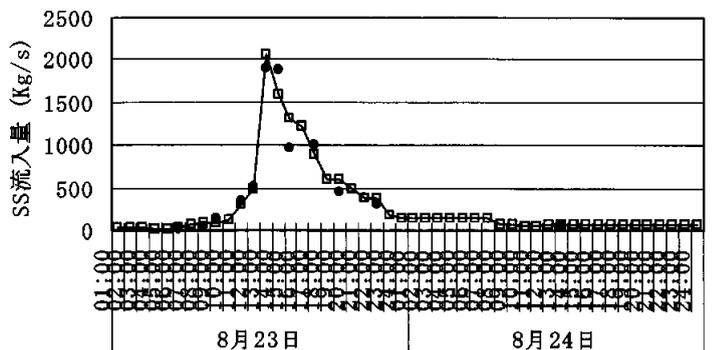


図11 2003年8月23～24日のSS流入量の実測値(黒丸)と推定式による値(白四角)の比較。

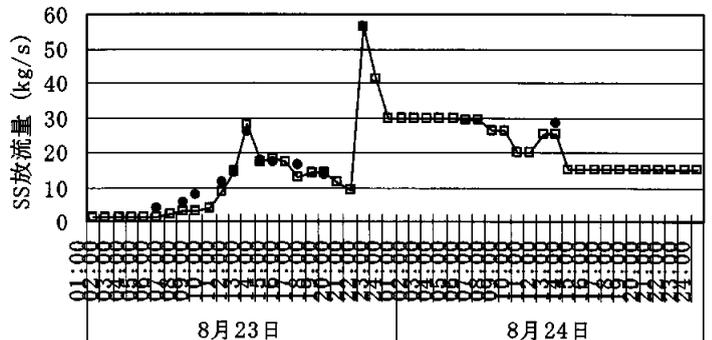


図12 2003年8月23～24日のSS放流量の実測値(黒丸)と推定式による値(白四角)の比較。

七、五四八トン、ダムからのSS放出量は四〇、八〇三トン、その差の堆砂量は一五六、七四五トンとなり、流入量に対する堆砂割合は七九%となった。

(四) SS流入量と堆砂割合の関係

二〇〇三年八月九～一〇日、八月二三～二四日および二〇〇四年五月三～七日の流入水量、SS流入量および堆砂割合を表2に整理した。

流量と堆砂割合の関係を図15に示した。堆砂割合はSS流入量に反比例しているため、この関係を堆砂割合 $\parallel a + b / SS$ 流入量と考えてaとbを求めた。

SS流入量が四八、五六三トン～一九七、四五八トンでは、 $a \parallel 0.74$ 、 $b \parallel 9730$ ……………(1)
SS流入量が一九七、四五八トン～四、七七〇、〇

〇〇トンでは、 $a \parallel 0.38$ 、 $b \parallel 79018$ ……………(2)であった。

ダムへの流入水量とSS流入量の間係を図16に示した。流入水量(x)とSS流入量(y)の間係は、 $y \parallel 3.7105e^{0.0202x}$ ……………(3)

堆砂量 $\parallel SS$ 流入量 \times 堆砂割合

SS流入量は(3)式から、堆砂割合は(1)

または(2)式をから、いずれもダムへの流入水量を変数xとして求められる。

堆砂量 $\parallel (SS$ 流入量) $\times (a + b) / (SS$ 流入量)
 $\parallel a \times SS$ 流入量 $+ b \parallel a \times 3.7105e^{0.0202x} + b$

このようにして求めた、ダム流入水量と堆砂量の間係を図16に示した。ダム流入水量が少ないときには、SS流入量のほとんどがダムに堆積する

が、SS流入量が増加すると堆積する割合が減少することが示されている。SS流入量が多いときには水量も多いため、ダムの底質が洗い出されて流出し、堆砂割合が減少するものと考えられる。図16に堆砂量の式を示したが、流量が少なくても三・七トンの堆砂量であり、ダム流入量が $100 \times 10^6 m^3$ では二八トン、 $200 \times 10^6 m^3$ では九〇トンのSSが堆積することになる。ここでダム流入量は数日間の間の値を想定している。

四 二風谷ダム周辺雨量と堆砂の関係

沙流川本流上流観測点として日高、額平川上流の観測点として豊糠を選んだ。一九九七～二〇〇

六年の間の平均値(前者は日高、後者は豊糠)は、年降水量(一、二二八mm、一、一四四mm、ただし二〇〇五年値欠測)、日最大降水量(一四三mm、一三二mm)、三時間(3H)最大降水量(五四・六mm、五四・七mm)であり、両者の差は小さく、各年の値も両者の差は小さかった。そこで両者の平均値を降雨量として、表3に示した。これらの降水量と堆砂量の関係を検討したが、一九九七年は降水量に対して堆砂量が少なく、二〇〇四年は逆に大きかった。二〇〇四年は逆にならぬように、一九九七年はダム運用開始年のため堆砂量が少なく、二〇〇四年は前年に台風による大きな土砂崩れがあったため多かつたのではないかと考えられる。

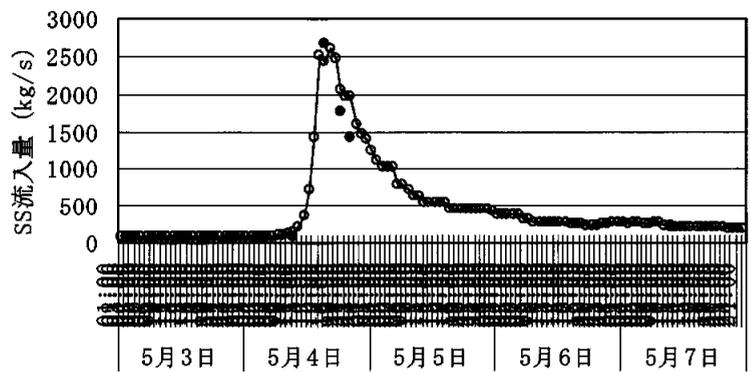


図13 2004年5月3～7日のSS流入量の実測値(黒丸)と推定式による値(白丸)の比較。

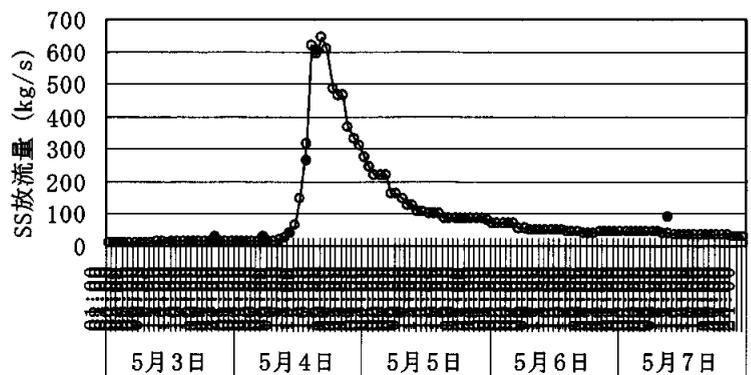


図14 2004年5月3～7日のSS放流量の実測値(黒丸)と推定式による値(白丸)の比較。

表2 二風谷ダムにおける観測期間、流入水量、SS流入量およびSS流入量に対する堆砂割合。

日付	流入水量	SS流入量	堆砂割合
	10 ⁶ m ³	トン	
03年8月9-10日	239.7	4,770,000	0.41
03年8月23-24日	12.6	48,654	0.94
04年5月3-7日	83.8	197,458	0.79

降水量と年堆砂量の関係を図17と図18に示した。年降水量の平均値は一、一八六mmであり、これを図17の式に入れると、年平均堆砂量は一五二万トンと計算された。日最大降水量の平均値は一三八mmであり、図18の式に入れると、年平均堆砂量は一〇七万トンとなった。二節で述べたように、年平均堆砂増加量は二六万トンであるので、この値は、年降水量からの推定値(二五二万トン)と日最大降水量からの推定値(一〇七万トン)のほぼ平均値となっている。

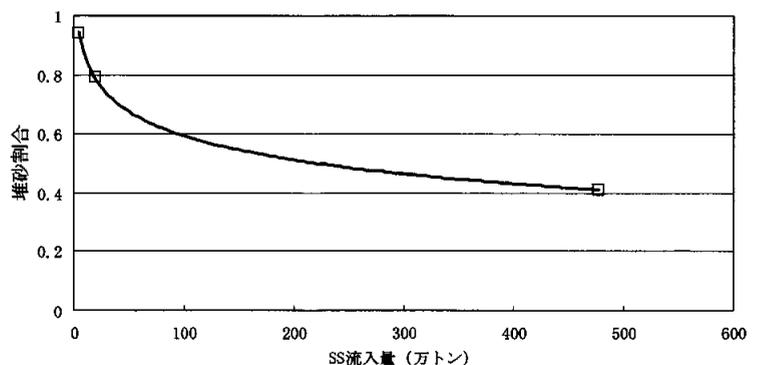


図15 SS流量と堆砂割合の関係。

五 二風谷ダムの堆砂が治水問題に与える影響

二〇〇七年の河川整備計画の変更によって、二風谷ダムの有効貯水容量が二、六〇〇万m³から一、七二〇万m³に減少した原因は、ダムの容量が堆砂の進行によって減少したことによる。二風谷ダム完成時には総貯水容量Ⅱ有効貯水容量は三、一五〇万m³(表1)であった。しかし、堆砂が進むと増加した堆砂量だけ有効貯水容量が減少した。有効貯水容量が減少したために、二〇〇七年の変更では有効貯水容量をすべて洪水調節容量にせざるを得なくなった。二〇〇七年現在では洪水調節容

表3 沙流川上流の降水量(mm)と二風谷ダム年堆砂量(万トン)の推移。

	年降水量	日最大	3H最大	年堆砂量
1997	1469.5	112.0	64.5	40.1
1998	1163.0	115.5	40.5	119.5
1999	1089.5	107.0	37.5	80.9
2000	1165.5	80.0	58.5	75.9
2001	1182.0	203.0	44.0	156.5
2002	966.5	43.5	30.5	35.0
2003	1255.0	310.0	122.5	262.6
2004	1074.0	46.0	27.5	130.6
2005		85.0	36.5	66.2
2006	1311.0	276.5	84.5	221.7

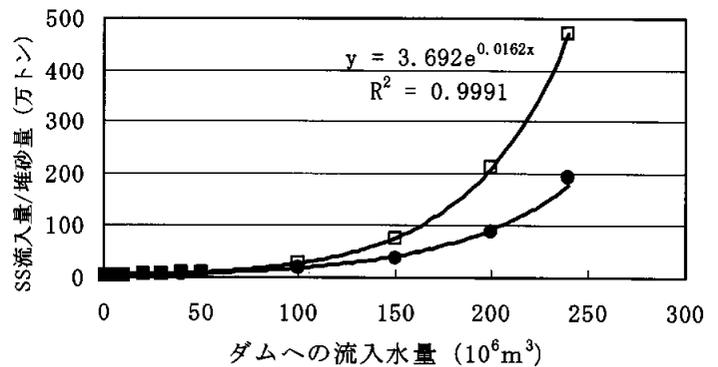


図16 ダムへの流入水量と、SS流入量(白四角)およびSS堆砂量(黒丸)との関係。

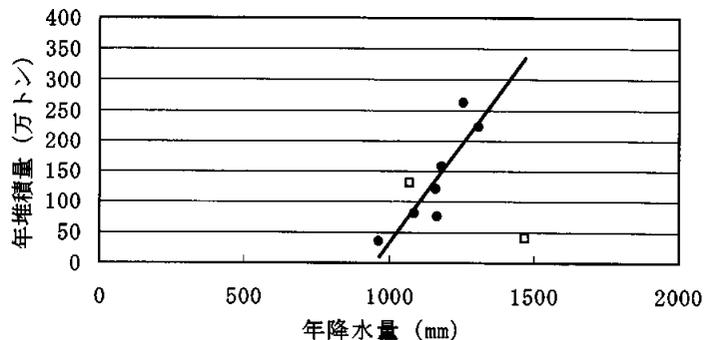


図17 年降水量と年堆砂量の関係： $Y=0.65X-617$ $R^2=0.77$ 。白四角の2点は相関関係から除いたものであり、年降水量1,074mmと堆砂量130万トンは2004年、降水量1,470mmと堆砂量40万トンは1997年のものである。

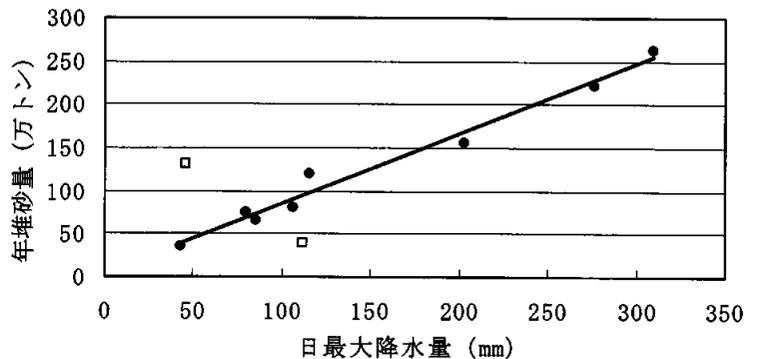


図18 日最大降水量と年堆砂量の関係： $Y=0.81X-4.0$ $R^2=0.98$ 。白四角の2点は相関関係から除いたものであり、降水量46mmと堆砂量130万トンは2004年、降水量111mmと堆砂量40万トンは1997年のものである。

量は一、八八一万 m^3 まで減少して、ダム建設後一〇年で有効貯水容量は当初の六〇％に減少し(図19)、今後さらに減少していく。二風谷ダムの洪水調節容量は有効貯水容量と同じであり、堆砂の進行によって二風谷ダムの洪水調節容量も減少していく。計画変更後の二風谷ダムの洪水調節容量は一、七二〇万 m^3 であるが、このまま堆砂が進行すると、二〇〇九年には一、七二〇万 m^3 以下となること

が推定される。
上記の河川整備計画の変更は、二風谷ダムと平取ダムの二つのダムの総洪水調節容量(六、一〇〇万 m^3)を、流域面積の大きい二風谷ダムが二八％(一、七二〇万 m^3)しか担わず、流域面積が二風谷ダムの一九％にすぎない平取ダムが七二％(四、三

八〇万 m^3)を担う異常さを示している。

二〇〇八年一月一八日付けの室蘭開発建設部からの「一月一三日にいただいた質問等の工事説明会での回答について」(室蘭開発建設部HP)には、二風谷ダムへの流入量は五、六〇〇 m^3/s であり、ダム下流に五、〇〇〇 m^3/s 流すとしており、二風谷ダムの洪水調節量は六〇〇 m^3/s と計算される。額平川では、二、七〇〇 m^3/s を平取ダムで一、七〇〇 m^3/s にして流すとしているので、平取ダムの洪水調節量は一、〇〇〇 m^3/s と計算される。額平川からの一、七〇〇 m^3/s と沙流川本流の流量を加えて二風谷ダムには五、六〇〇 m^3/s 流入するとしているので、沙流川本流の流量は三、九〇〇 m^3/s と計算される。取りまとめる

と、額平川の流量は二、七〇〇 m^3/s 、本流の流量は三、九〇〇 m^3/s 、併せて六、六〇〇 m^3/s を二つのダムで一、六〇〇 m^3/s 洪水調節して、下流に五、〇〇〇 m^3/s 流すこととなる。しかし、この説明はあいまいである。計画変更文書(表1)では、二風谷ダムでは計画高水五、六〇〇 m^3/s のうち一、三〇〇 m^3/s の洪水調節を行うとしている。また、平取ダムでは二、〇五〇 m^3/s のうち一、七五〇 m^3/s を洪水調節としている。一方、上記の説明ではそれぞれ五〇〇 m^3/s と一、〇〇〇 m^3/s の洪水調節をしているので、開発局の説明は明瞭でない。

平取ダムは額平川の中流に建設が予定されてい

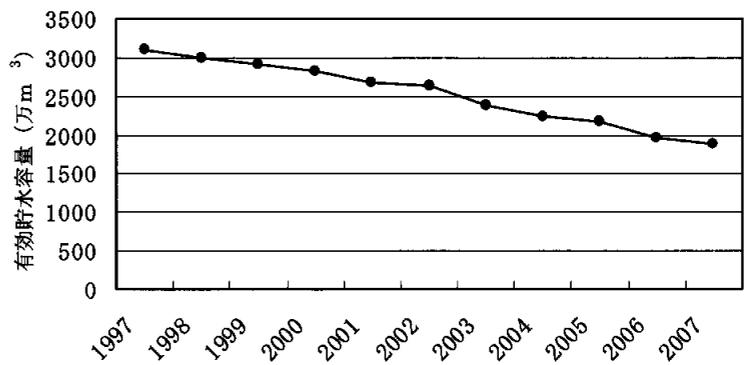


図 19 堆砂に伴う二風谷ダムの有効貯水容量の減少。

て、下流には貫気別川が合流している。額平川の流量二、七〇〇 m^3/s は合流点の流量と考えられる。合流点から上流の流域面積は三八四 km^2 である。平取ダム(集水域:二三四 km^2)ができる地点の流量を流域面積比で計算すると一、六四五 m^3/s となり、平取ダムはこのうち一、〇〇〇 m^3/s を洪水調整することになる。額平川の流域面積は三八四 km^2 であり、額平川の流域を除く沙流川本流の流域面積は八三一 km^2 (一、二一五―三八四)となり、その比は、一:二・一六となる。額平川の流量を二、七〇〇 m^3/s とすると、流域面積比から本流流量は、五、八三二 m^3/s となるが、河川整備計画図では上述したように三、九〇〇 m^3/s であり、流域面

積比から求められる流量の約六七%となっている。これを合理化するためには、額平川流域にはそれ以外の流域の一・五倍の雨量がなければならぬことになる。実際には四節で示したように、沙流川本流域と額平川の雨量にはそれほど地域的偏りがない。額平川に二、七〇〇 m^3/s の水量が発生すれば、上述したように本流には五、八三二 m^3/s の流量を予測するのが妥当であり、この場合洪水調節量を一、六〇〇 m^3/s とすると、ダム下流には予定されている五、〇〇〇 m^3/s をはるかに超える六、九三二 m^3/s (五、八三二+二、七〇〇―一、六〇〇)の流量となり、洪水が起きることになる。開発局が示した沙流川本流の流量を三、九〇〇 m^3/s とすると、額平川流量は一、二五〇 m^3/s となり、二風谷ダムに流入する流量は五、一五〇 m^3/s となる。この場合は二風谷ダムの洪水調節量六〇〇 m^3/s で、下流に五、〇〇〇 m^3/s 以下の四、五五〇 m^3/s を流すことができることになり、平取ダムは不要である。

六 考察とまとめ

二風谷ダムの堆砂量は雨量と比例している(図17・18)。雨量と流量は比例すると考えられる。ダムに流入するSS量は流量が増加すると指数関数的に増加する(図16)が、堆砂する割合はSS量の増加に対して反比例的に減少する(図15)ので、その結果降水量と堆砂量が直線的に増加するのではないかと考えられる。一九九七〜二〇〇六年の平均年降水量から推定される年堆砂量は一五二万トン、平均日最大降水量から推定されるのは一〇七万トンで、一九九七〜二〇〇七年の平均年堆砂

増加量一二六万トンと類似した値となっている。このような結果を見ると、「いずれダムへのSS流入量とダムからの放流量は均衡して、ダムへの堆砂はなくなる」という開発局の言い分には根拠がないと考えられる。

二風谷ダムはこのままでは近い将来堆砂で満杯となり、洪水調節機能を持たないダムになる。ダム堆砂による川床の上昇によって、おそらくダム上流域では水位が上昇し、水害を引き起こすことが懸念される。ダム下流では、洪水調節機能の喪失によって水害を防ぐことはできない。ダム上流と下流の住民の暮らしを守るために、①治水にはあまり貢献すると考えられない平取ダム計画をやめて、②二風谷ダムに頼らない、堤防の強化や河川改修(今本二〇〇八)など実態にあった河川整備計画を検討すべきである。また、沙流川の治水と環境保全のために、二風谷ダムを廃棄・撤去を視野に入れて、二風谷ダムに大量に堆積した土砂を徐々に下流に流して、将来はダムのない、しかし治水がされている沙流川を目指すべきである。

文献

- 今本健博(二〇〇八)新たな川づくりへの挑戦——従来型河川整備からの脱却——、北の自然(北海道自然保護連合会誌)、八二、一―二〇。
- 小川長宏・渡邊康玄(二〇〇四)風谷ダムでの二〇〇三年台風一〇号におけるSSの挙動、河川技術論文集、一〇、九五―一〇〇。
- 村上泰啓・高田賢一・中津川 誠(二〇〇二)ダム堆砂から見た河川の生産土砂について——既往資料からの整理——、北海道開発土木研究所月報、五九、三四―四七。