矢作川と天竜川での流砂系の回復

細 見 寛

国土交通省中部地方整備局河川部

Restoration of the sand-flow system in the Yahagi and Tenryu Rivers

YUTAKA HOSOMI

River Department, Chubu Regional Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Nagoya, Aichi 460-8514, Japan

1. はじめに

国土形成計画法では、陸域だけでなく海域まで計画対象とすることになった。12 海里の領海の海底から 3,000 m 級の山までを国土として捉え、その形成計画を策定する時代になったわけである。そもそも国土形成機能とは何だろうか。旧来価値観では高速道路等交通軸の整備を意味するのだろうが、土砂が山から川に流れ出し、川を移動して海に供給され海岸線を構成するという自然の土砂の移動現象は、自然の力による国土形成機能の一部である。そして、その土砂動態の中で、生態系が育まれている。だから、土砂動態の再生こそが国土形成計画の主テーマになる価値はある。

そこで、矢作川、天竜川で取り組んでいる土砂動態の健全化ともいべき新しい試みを紹介する。土砂動態の健全化とは、土砂の流れ—流砂系を自然の流れに回復しようという試みである。

2. 矢作川の概要

矢作川は、幹線流路延長 118 km、流域面積 1,830 km² の一級河川で、三河湾に注ぐ。河口から約 80 km に、高さ 100 m の矢作ダムがある。

矢作川は、平成 12 年 9 月 11 日から 12 日にかけての豪雨で、建設省（現国土交通省）岩津水位・流量観測所において観測史上最大級の水位を記録する大出水となった。この出水では、矢作ダム上流域で、多くの沢抜けや蛇抜け（土石流）が発生し、多量の流木と土砂が流れ込んだ。流木については、矢作ダム湖面が一杯になるほど大量であった。もし仮に、これらの流木が流下していたとすれば、下流は川幅一杯に洪水を流下させていたことから、堤防は決壊していた可能性が高い。

土砂は、283 万 m³ 以上が矢作ダム湖に流れ込んだ。この量は、比流砂量（ダム湖に流れこんだ土砂量をダムの流域面積で除した数値）0.6 cm であり、100 年間で堆積すると想定していた計画堆砂量の約 20% も、1 回

の出水で出てきたことになる。この土砂を除去することが急務となった。その土砂で三河湾に干潟を造成できないかと考え、平成 16 年 4 月から現地で干潟を造成し試験を行った。

この他に、同じく三河湾に注ぐ豊川では、山・川・海までの栄養塩類を含む物質循環についても調査している。これらの試験や調査は、関係機関と連携して行っている。

3. 干潟試験と物質循環調査の中間報告

この試験は、矢作ダムに堆積した土砂の有効活用の可能性について検討を行うため、国土交通省矢作ダム管理所、国土交通省三河港湾事務所、愛知県水産試験場が協力して行った。三河湾に、30 m 四方の区画で、矢作ダムの堆積砂・現地地盤の砂・スラグ・中山水道浚渫土の

表 1 総合評価表

		ダム	現地盤	スラグ	中山	対照区
水質	DIN の増加	+	—	+	+	—
	H ₂ S	+	+	—	+	+
底質	COD	+	—	+	+	—
	性状(固結)	+	+	—	+	+
ベントス	種類	+	+	+	+	+
	個体数	+	+	+	—	—
アサリ	着底稚貝	+	+	+	+	—
	1 mm	+	+	+	+	—
放流アサリ	生残	+	+	+	—	
	成長	+	+	—	+	
バカガイ	着底稚貝	+	—	+	+	—

+, 優れている; +, 問題ない; —, 劣るを示す。
 海域実証試験による干潟・浅場造成材の適正評価 — 中間報告 (10 月) — (国土交通省三河港湾事務所, 愛知県水産試験場) より。

図1 矢作川流域と三河湾

図2 三河港における各種造成材を用いた試験造成区
 海域実証試験による干潟・浅場造成材の適正評価—
 中間報告（10月）—（国土交通省三河湾事務所，愛知県
 県水産試験場）より。

図3 豊川流域図および豊川流域での窒素・リン・ケイ酸濃度表
底質間隙水とは川（海）底の土砂中に含まれる水分。

図4 天竜川と遠州灘

4種類の砂を用いて干潟を造成した（図2）。造成高は1.0～0.5 m，盛土厚は1 m前後である。水質，底質，ベントス，アサリ，放流アサリ，バカガイの生育状況について総合評価し，ダムの堆積砂については，全ての項目において問題がないとの結果が得られた（表1）。

物質循環調査は，農林水産省水産庁及び林野庁と連携して行っている。窒素，リンおよびケイ酸について調査した結果を紹介する（図3）。

4. 天竜川の概要

天竜川は，諏訪湖から流れ出て中央アルプス，南アルプスの谷間を南下し，遠州灘に注ぐ一級河川である（図4）。流域には中央構造線が縦断している。こうした状況で，海への供給土砂量は国内屈指の量であり，遠州灘は天竜川河口を中心とした万年筆のペン先の形をしている。年間の平均供給土砂量は，ダム群建設前は約130万 m^3 だったと考えられている。しかし，この流砂系がダムによって大きく阻害されることとなった。

5. 遠州海岸と天竜川の土砂動態

アルプス山脈が天竜川を介して遠州灘の海岸を作り出したことは言うまでもない。終戦後，佐久間ダム等により天竜川の電力開発が進められ，日本復興を担った一方で，そのダム群に土砂が堆積し，海岸への供給土砂量が激減したことが，海岸侵食が著しくなった要因の一つである。昔，天竜川右岸から始まる中田島海岸は，日本3大砂丘として知られ，ラクダがいるような観光地であった。今では，見るも無残な状況で，侵食が進み，昔，内陸に埋め立てられたゴミが露出するという有様となった。この天竜川の土砂動態を見ると，次の三角図（図5）

図5 三角図 (天竜川における総合土砂管理のイメージ)

図6 海岸工学の新たな領域

のとおりである。

6. 海岸工学の新しい領域

海岸侵食に対して、養浜工事を行う事例が増えている。この場合、海底のヴェルム氷期に堆積したはずの砂浜の名残の堆積物を探し出し、ポンプで陸上まで吹き上げるという欧米式の海岸保全も検討を加え、試みられるべきである。

また、健全な流砂系を構築するためには、①土砂供給源である山の土砂制御の技術開発、②河道内の土砂移動・運搬技術の開発の他に③海底での土砂制御施設の開発がなされなければならない。例えば、①海底の溺れ谷に砂が沈んでいくのを制御する海底ダム、②海底の急勾配を安定化させるための植栽工、③海流制御導流堤など(図6)。領海12海里をフルに使って、海岸侵食を防ぎ、あるいは海面上昇に備えて砂浜を増殖させる技術の確立を急がなければならない。併せて、海域の持続的な生態系の存続と豊かな海からの恵みの育成のため、さらなる沿岸域の生態系の知識の集約と解明が必要である。