

黄河流域における水土保持について

国土防災技術株式会社 ○舒 安平 田中清司 申 潤植
清 華 大 学 費 祥 俊

1. はじめに

黄河は流路長が5,464kmで、75万km²の流域面積を有し、長江(6,380km, 180万km²)に次いで、中国第二の大河である。黄河流域における年間の平均土砂生産量は約16億tと極めて膨大であり、特に黄土高原からの水土流失が極端に激しく、総生産量の約9割にも達する。

黄土高原における水土流失は、黄河上・中流域における水源涵養機能の低下ならびに基底流量の低下を引き起こし、流送土砂量の増加とともに、下流域における河床は年平均6~10cmも増昇しており、最近では河川水が伏流する断流現象による被害が深刻化されている。特に昨年(97年)においては、断流現象が河口より700km上流の開封市にまで達し、断流期間が226日間にも達したことから、沿岸における農業灌漑や工業用水および飲料水までも深刻な影響を与えた。また、耕地開発や植物被覆不足のため、黄土高原における毛烏素砂漠は拡大化傾向を呈している。

黄河流域におけるこれら水土流失区を如何に根治するかは、中国さらに地球規模の環境問題でもあり、中国における当面の最重要課題の一つであり、中国のみならず世界から注目視されている。以上のような現況を鑑み、黄河流域における水土保持の概要についてご報告します。

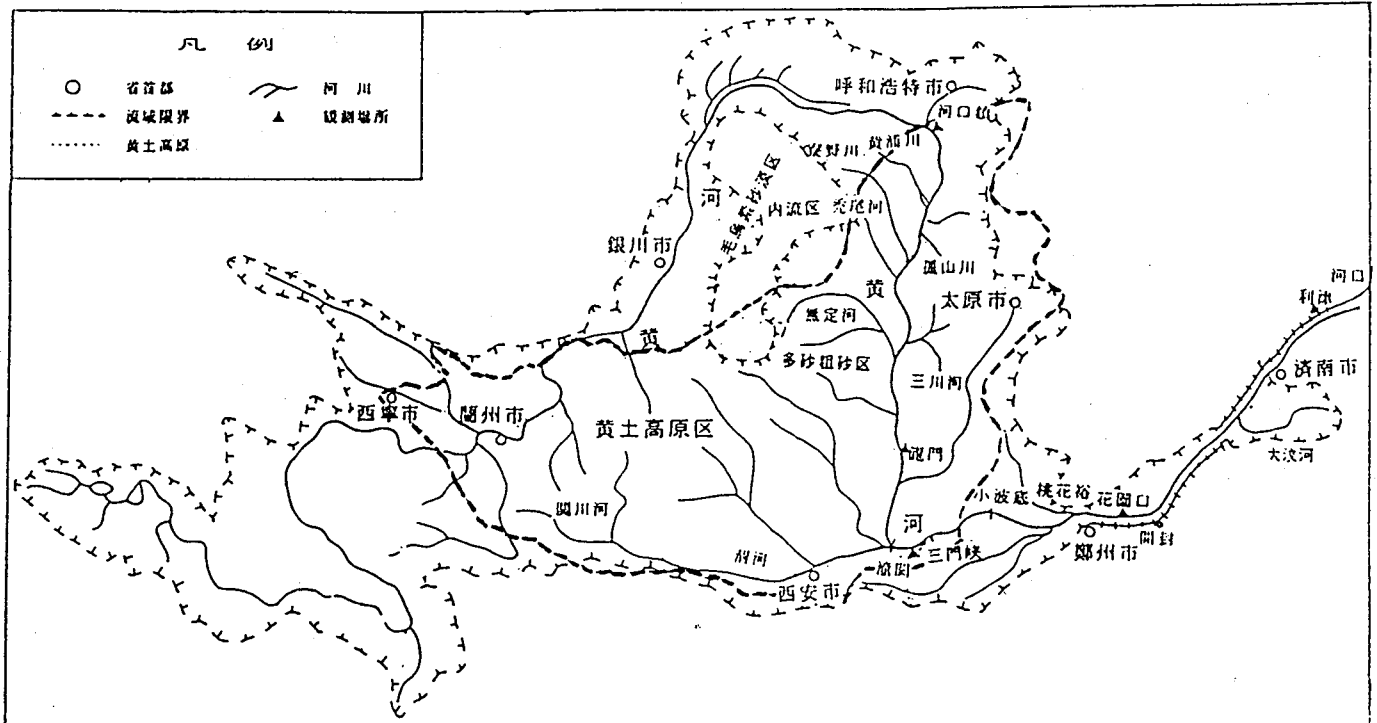


図1 黄河流域簡略図

2. 黄河流域における水土流失及び土砂生産の特性

2.1 黄土高原における水土流失の特性

黄土高原は図1に示すとおり黄河の中・上流にかけて分布し、面積は51.72万km²と日本の1.4倍にも及び、黄河流域面積の約7割を占めている。

黄土は粉粒と粘土および砂粒とで構成され、そのうち粉粒(d=0.005~0.05mm)が主要成分として50~79%を占めている。黄土高原における水土流失は、水力侵食、重力侵食、風力侵食、凍融侵食、動物侵食や人為侵食の6類型に大別でき、前三者の水力・重力・風力侵食が最も重要な侵食類型である。

また、自然条件や社会経済状況や水土流失の特徴により、黄土高原における水土流失区は9大区域(黄土高原区、黄土丘陵区、黄土台地区、堆積平坦区、土石山区、森林区、高地草原区、乾燥草原区、風砂区)に区分される。そのうち、黄土高原区と黄土丘陵部の総面積が約25万km²で、黄河流域面積の約30%を占めるが、土砂生産量は全流域で生産される土砂量の80%以上に達する。つまり、黄土高原区と黄土丘陵区は、黄河流域の最も重大な水土流失地区である。

2. 2 黄河流域における土砂生産の特徴

黄河流域は平均流量 $1,500 \text{ m}^3/\text{s}$ 、年間の流水量 474 億 m^3 、土砂生産総量 16.3 億 t である。長江流域に比較すると、流水量は長江の約10%であり、土砂量は約3倍以上である。流水量と土砂量との関係は長江の1/30以上に達しており、黄河流域における土砂問題がいかに重要であるかが分かる。

水土流失の激しい区域は中流河口鎮から潼関までの区間で、面積は 15.6 万 km^2 であるが、土砂生産量は 14.6 億 t で、総生産量 16.3 億 t の約90%を占める。土砂生産の激しい支流域としては黄浦川、孤山川、寮野川、秃尾河、三川河、無定河の6支流があり、いずれも年間平均侵食強度は $15,000 \sim 20,000 \text{ t/km}^2$ と激しく、土砂生産量は 5.07 億 t に達し、総土砂量量の約1/3を占める。

黄河流域における流水量と土砂量の分布を表1で示す。

表1 黄河流域における流水量及び土砂量の分布

地名	流域面積 (km^2)	河長 (km)	侵食強度 $\text{t/km}^2 \cdot \text{y}$	流水量		土砂生産量		
				数量:億t	割合(%)	数量:億t	割合(%)	含砂量
河源	367,900	3472.0	380.0	250.0	52.8	1.40	8.6	5.6
河口鎮		725.0	7,000.0	70.8	14.9	9.10	55.8	128.5
龍門	174,300	126.0	3,200.0	103.0	21.7	5.50	33.7	53.4
三門峽	32,400	562.0	900.0	50.0	10.6	0.30	1.9	6.0
花園口	48,143	579.0						
利津河口								
合計	752,443	5464.0		473.8	100.0	16.30	100.0	
備考	含砂量の単位: kg/m^3							

3. 黄河流域における水土保持対策概要

一般に、黄河流域における水土保持対策としては、山腹区における段々畑工、黄土台地区における植物被覆工、渓流区におけるダム工の建設である。1995年までにこれらの対策工によって治められた水土流失区の面積は 15.38 万 km^2 で、水土流失の総面積 44 万 km^2 の約1/3である。

水土流失区は地形によって山腹区、台地区、渓流区の3区域に区分され、それぞれの区域における代表的な水土保持対策工は、次ぎに示すとおりである。



4. 黄河水土保持対策の計画及び前景展望

アジェンタ21(二十一世紀提議)資料によれば、「三北」(東北、西北、華北)防護林工程と黄河流域水土流出工程として、2000年までに面積 21.77 万 km^2 の防護林を設置し、黄河流域の水土流出面積 4.5 万 km^2 を整備する。また、2001~2050年までに防護林設置面積 13.3 万 km^2 、2001~2010年に黄河流域水土流出面積を 7.5 万 km^2 整備するという長期計画になっている。これらにより黄河流域における土砂生産量は現在の 16 億 t から $7 \sim 8 \text{ 億 t}$ 以下に減少させる計画であり、面積約 8 万 km^2 に及ぶ重大な水土流失区に対し、2万箇所余りの溪流ダム工を建設しなければならないとされている。

いずれにしてもスケールの大きな計画であり、目標を実現するためには自然的・社会的な制約条件が厳しく、技術的にも資金的にも解決しなければならない問題が山積しているが、目標に向かって現在すでに実行しつつある。

主要参考文献

- [1] 銭寧, 高含沙水流運動, 清華大学出版社, 1989年。
- [2] 黄河水利委員会, 黄河水土保持志, 黄河志第8巻, 河南人民出版社, 1993年。