

《河川を通じた陸域からの土砂供給の減少》

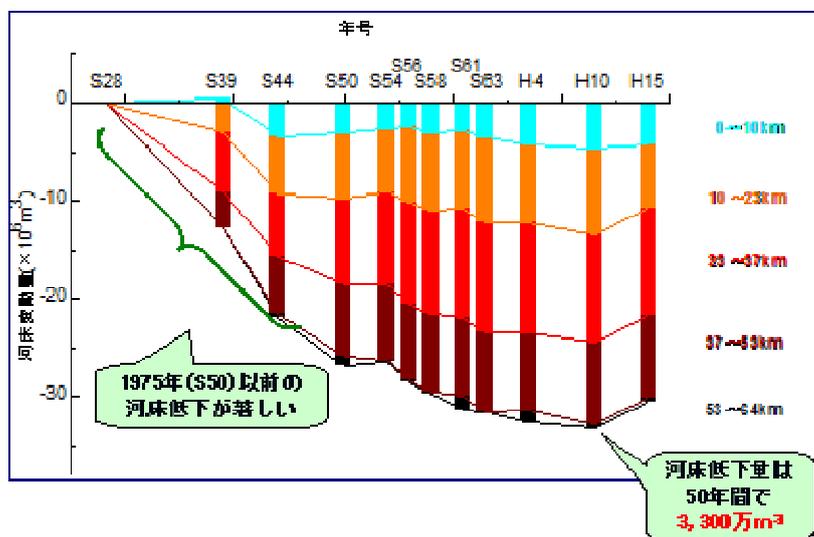
河川からの粗粒の海域への流入が特に減少したとすれば底質の細粒化の一因となる可能性が指摘されている（農林水産省有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会最終報告書）。

河川流域から海への土砂の流出過程には、土砂の生産、流出、流送、堆積・沈降など多くの場がシステムとして係わっている。

以下、筑後川、六角川、白川、菊池川、緑川及び球磨川について得られている情報の範囲内で考察する。

筑後川は有明海へ流入する河川の流域面積の約 35% を占め、有明海への影響が最も大きく、筑後川流域の土砂生産量は 36 万 m^3 /年と推計されている。

筑後川では 1953 年から 50 年間に各種事業により土砂が持ち出され、3,300 万 m^3 の河床変動が生じたと推定される（図 1）。特に、砂利採取は最盛期に年間 200～300 万 m^3 と言われている。



- 注) 1. 昭和 28 年を基準とし、各断面ごとの変動量を算出・累計したもの。
 2. 正が増加（堆積）、負が減少（侵食）を表す。
 3. 河床変動量の内訳には、河床の低下量のみでなく、河道拡幅量も含まれている。

資料：福岡捷二（2005）「第 13 回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海・八代海における河川の影響について」

図 1 筑後川の河床変動量の経年変化

また、掃流砂量については、ばらつきがあるものの減少傾向が認められ（図 2）、砂の現存量の減少、河床の緩勾配化が原因として指摘されている。

1950～60 年代の砂利採取等により筑後川から海域へ砂の供給量が減少したものとされることから、筑後川における人為的な砂の持ち出しが底質の細粒化の一因となる可能性がある。

近年では砂利採取量は減少し、近年では年間 1 万 m^3 程度となっている。また、平成 12 年～20 年の筑後川流域全体の土砂収支計算によれば、12.5 万 m^3 /年が有明海へ流入していると推計されている（図 3）。

また、短期的なイベントとしては、筑後川の感潮域に堆積したシルト・粘土が出水時に浸食されて河口沖合域に堆積する事例が報告されている（図4）が、大規模な洪水時には、感潮域河床を構成する砂分が河口外へ流出することも考えられる。

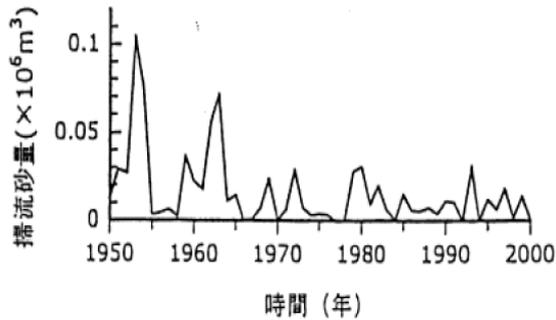


図2 掃流砂量（芦田・道上式による推計値）の経年変化（25.5km 地点）

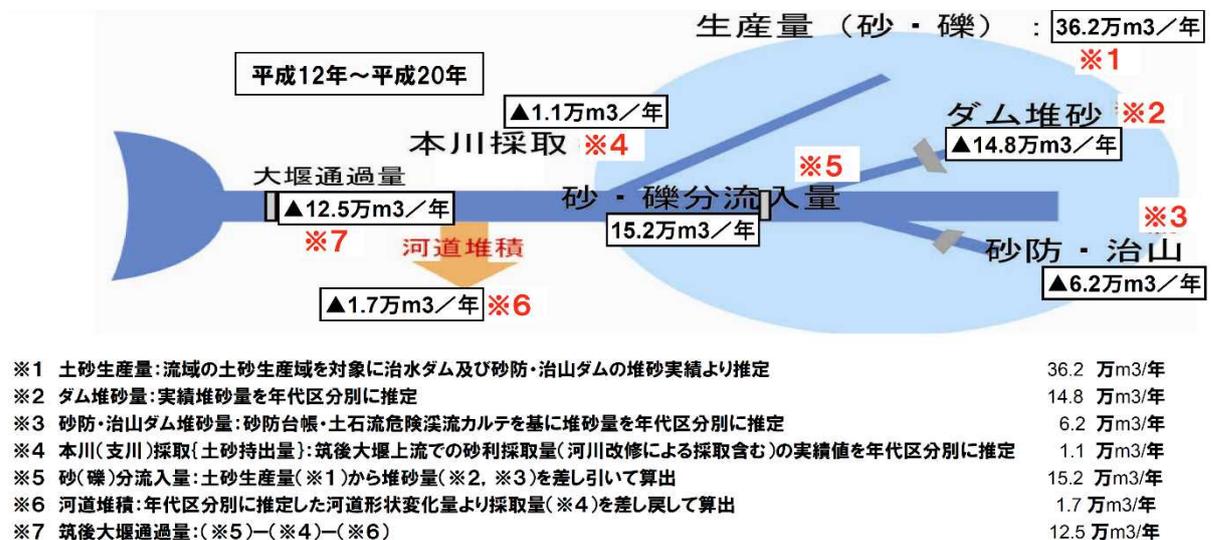


図3 筑後川流域の土砂収支推計結果²⁾

出典：国土交通省（第29回有明海・八代海等総合調査評価委員会資料）

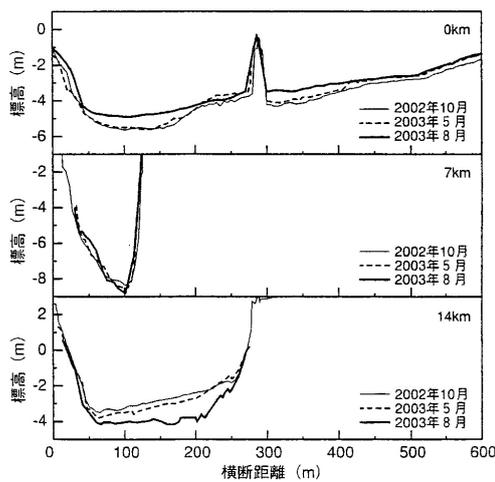


図-7 河床横断面図 (0 km, 7 km, 14 km)

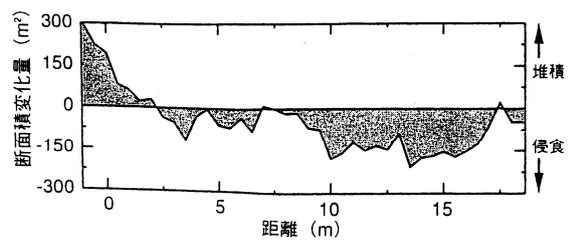


図-8 筑後川感潮域における出水前後の断面積変化

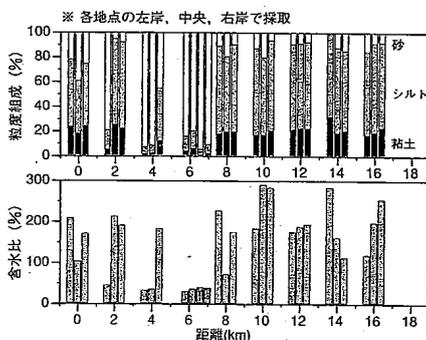


図-3 筑後川感潮域の粒度組成と含水比 (出水前)

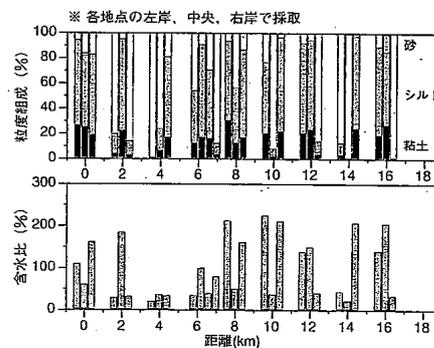


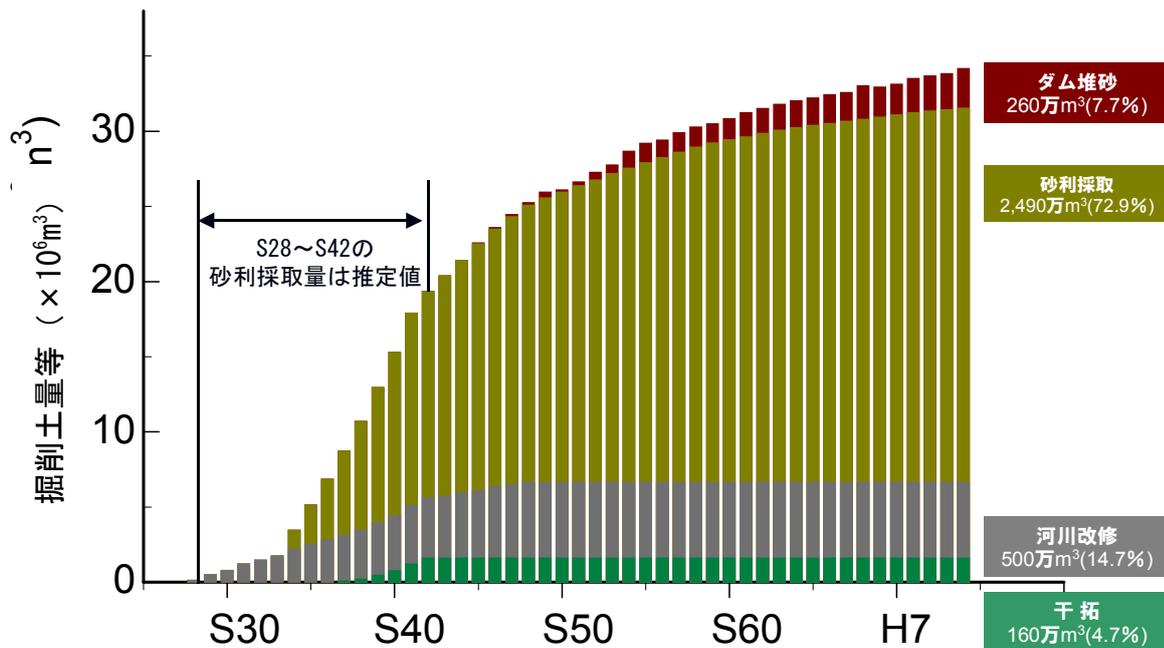
図-4 筑後川感潮域の粒度組成と含水比 (出水後)

注) 左上図は河床横断 (0km, 7km, 14km)、右上図は筑後川感潮域における出水前後の断面積変化、左下図は筑後川感潮域の粒度組成と含水比 (出水前)、右下図は筑後川感潮域の粒度組成と含水比 (出水後) を示す。
資料：横山勝英, 河野史郎, 山本浩一 (2005)：有明海湾奥部の地形・底質分布に関する現地調査, 海岸工学論文集 VOL. 52 NO. 2; PAGE. 936-940

図 4 筑後川感潮域における土砂動態

筑後川の河床は、1953 (昭和 28) 年を基準として 50 年間で $3,300 \text{ 万 m}^3$ 低下しており、その内訳は、砂利採取 $2,490 \text{ 万 m}^3$ 、河川改修 500 万 m^3 、ダム堆砂 260 万 m^3 、干拓利用 160 万 m^3 となっている (図 5)。砂利採取により河床材料が変化し、下流 (河口から 0~22 km) ではシルト・粘土の増加と細砂・粗砂の減少、上流部では礫分の増加がみられる (図 6)。

平成 22 年度の筑後川下流域における柱状コアサンプリング調査によれば、河床には砂と粘性土が複雑な互層構造で分布しており、洪水時及び平常時に河床の砂が移動していると推定されている。(図 7)。



出典：福岡捷二（2005）「第13回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料-3 有明海・八代海における河川の影響について」

図5 河川（筑後川）からの土砂の持出し等

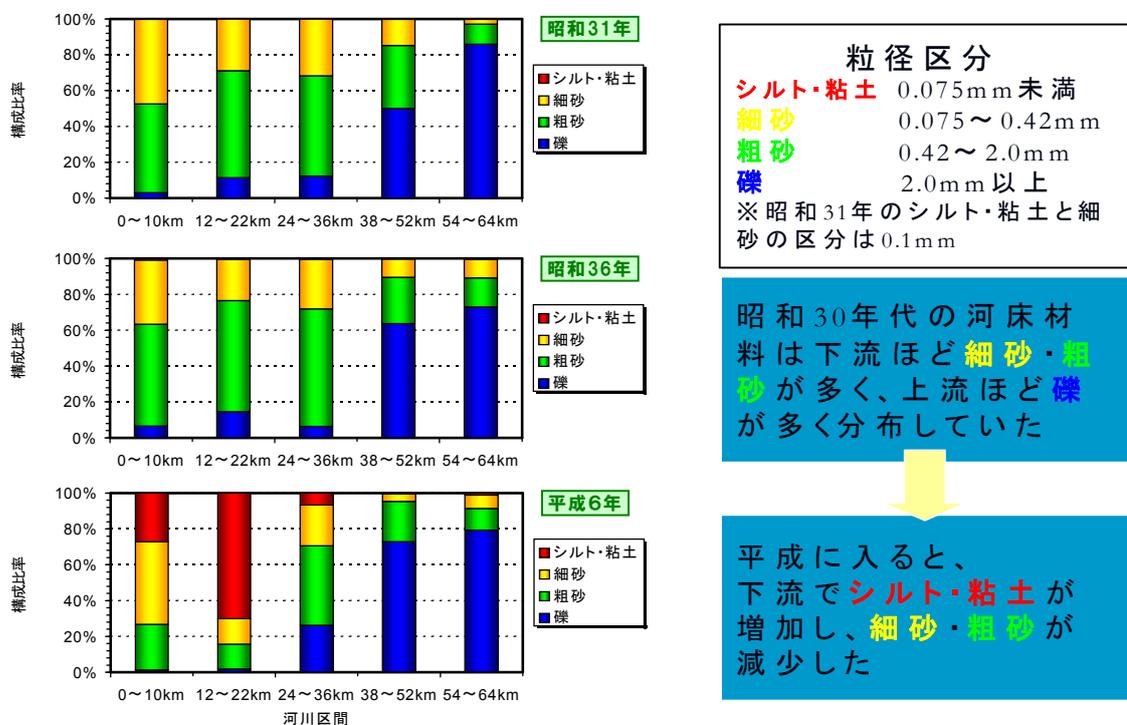


図6 筑後川の河床材料の変化

出典：第13回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料2-3（福岡）

調査結果（洪水前後コア比較図：4k地点）

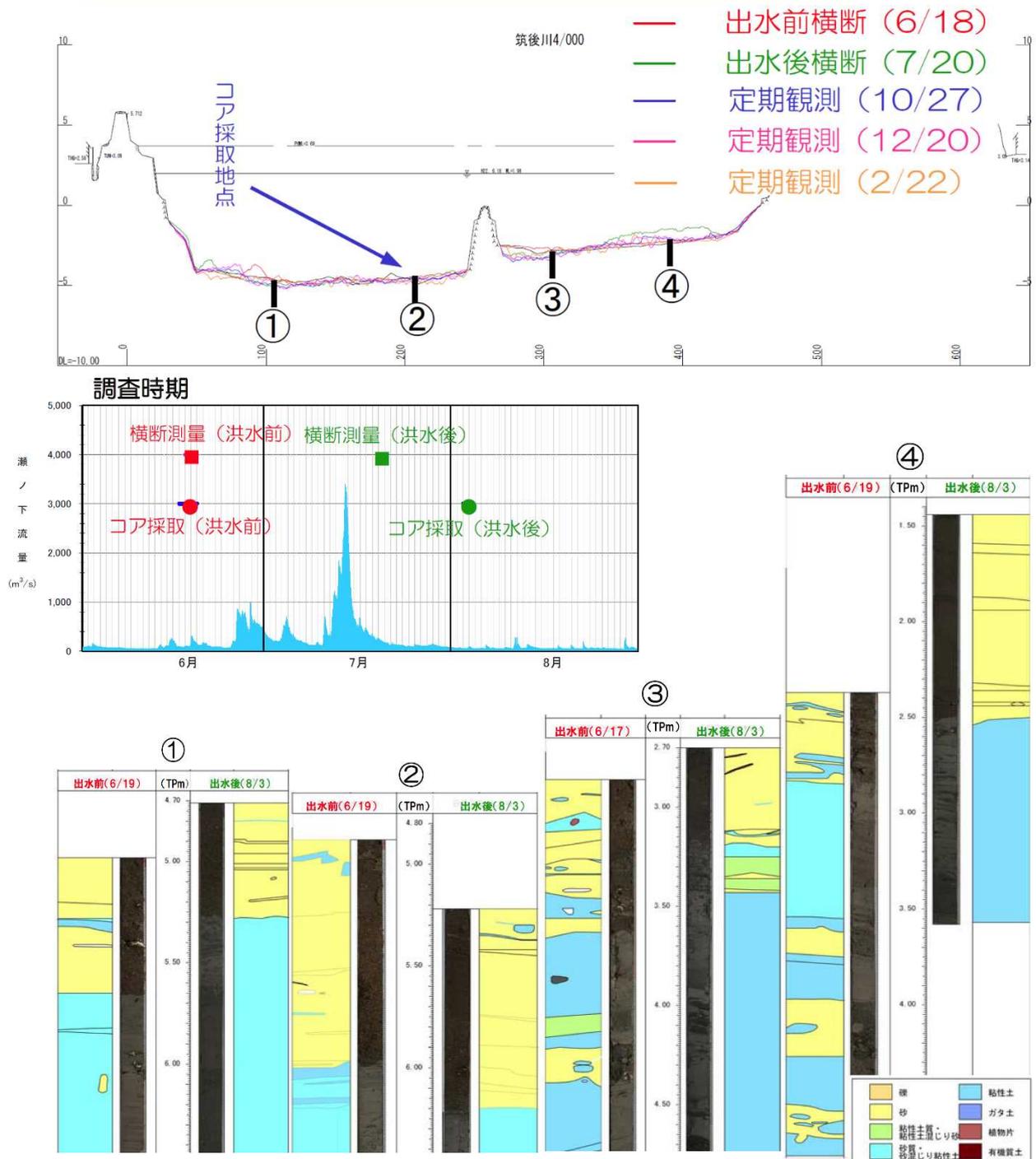


図7 筑後川の河床材料の変化²⁾

出典：国土交通省（第29回有明海・八代海等総合調査評価委員会資料）

長期的な河床変動をみると、砂利採取によって下流側が緩やかな勾配となり（図8）、土砂流出が停滞（河川の運搬能力の低下）するとともに、海からガタ土の流入が増大している。

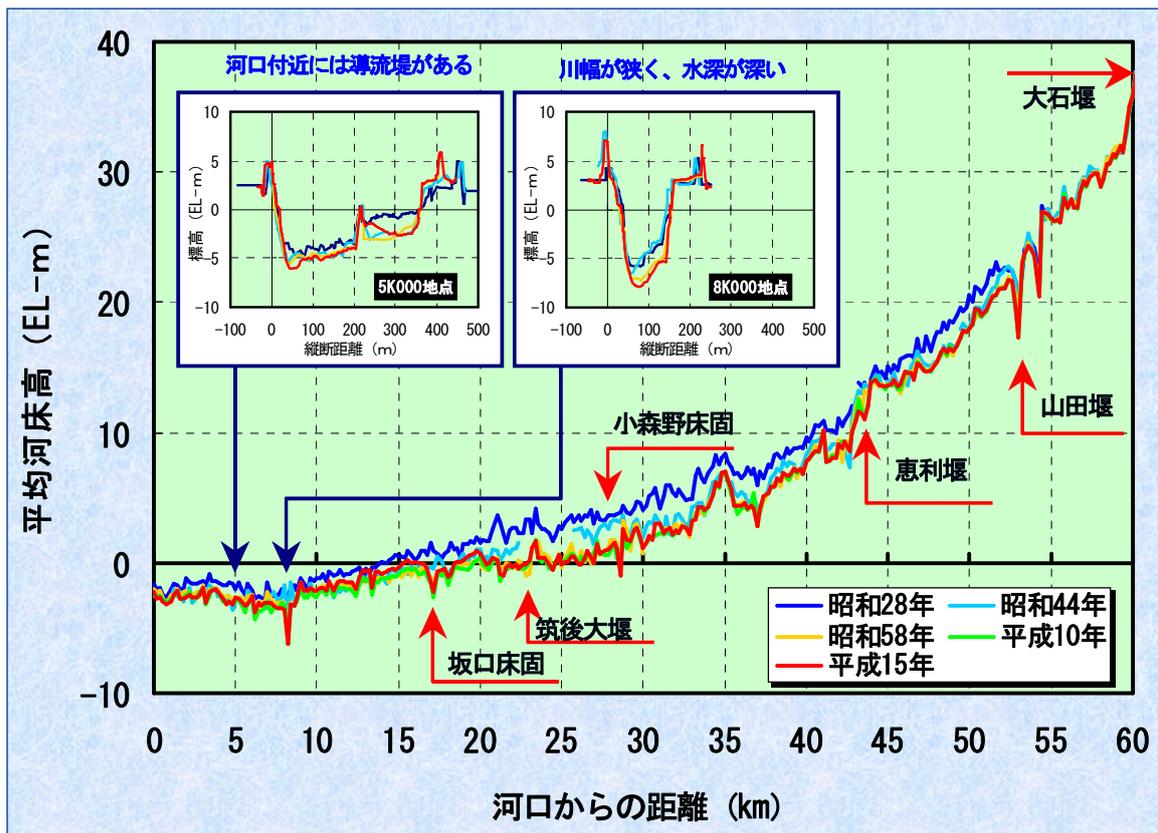
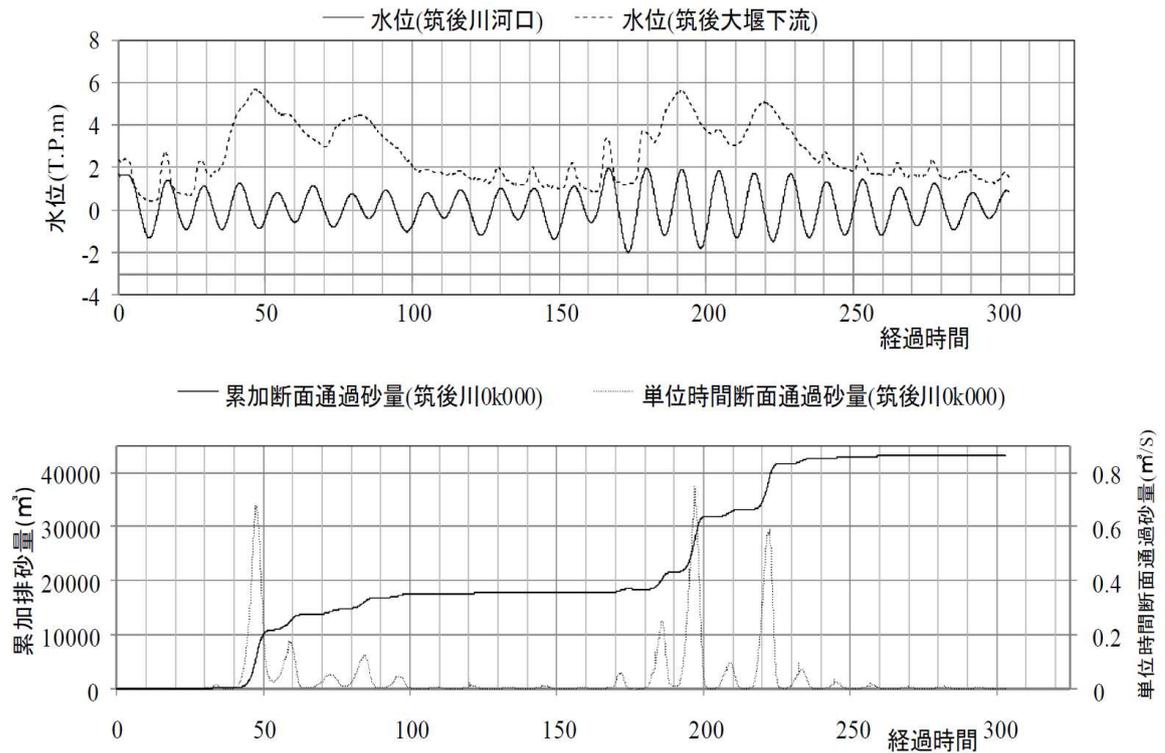


図8 筑後川の平均河床高の変動状況

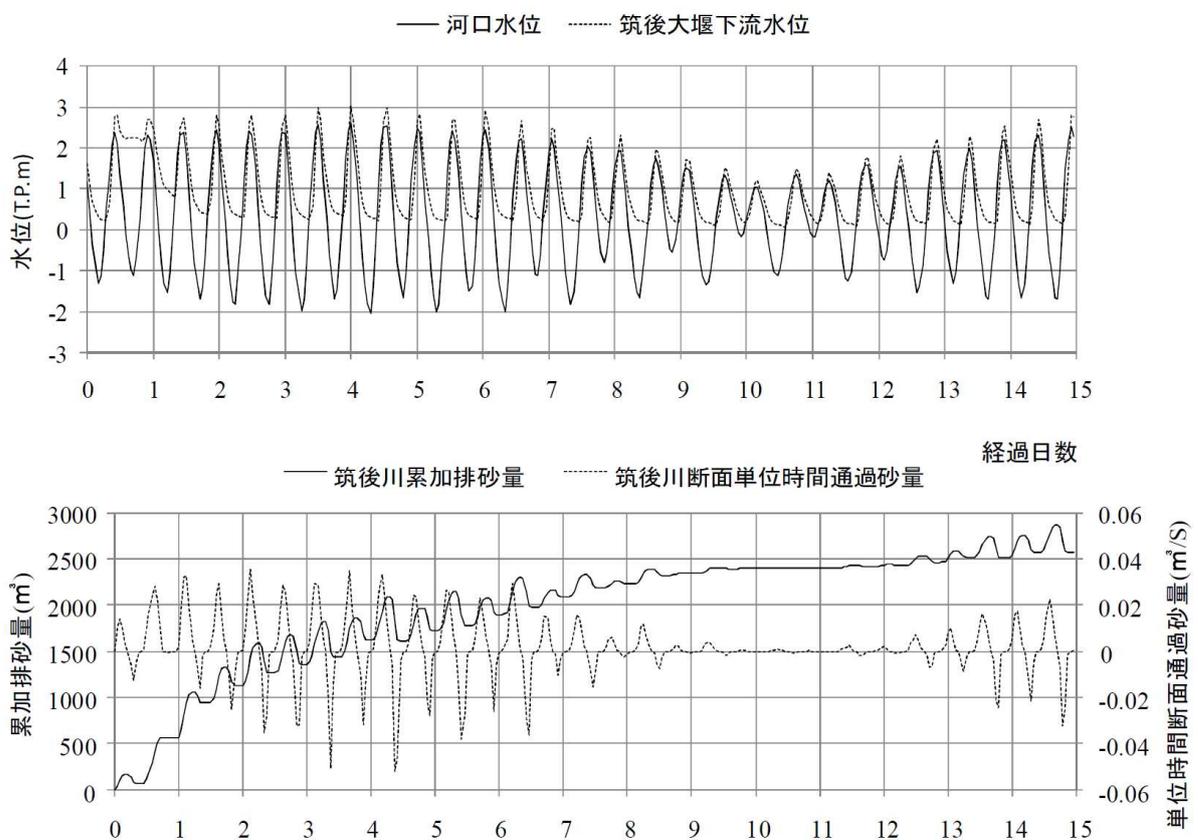
出典：第13回有明海・八代海総合調査評価委員会 資料2-3（福岡）

平成21年の筑後川下流域の河床変動解析による土砂流出量推計では、洪水時には筑後川河口から有明海に流入する土砂量は干潮時に洪水ピークが重なった時に最も多くの土砂が流入し、洪水期間中は約4.5万 m^3 が流入している（図9(a））。

また、平水時には潮位変動とともに土砂流入は変動し、流量が増える大潮時に多量の土砂が流入している。大潮から小潮の約15日間で約0.29万 m^3 の土砂が有明海に流入していることから、平水時年間(11.5ヵ月)の土砂流入量は約6.7万 m^3 と見積もられ（図9(b））、平成21年の2回の洪水による約4.5万 m^3 を合算すれば、平成21年の土砂流入量は11万 m^3 /年以上と推計される。これは、平成12年～20年の土砂収支による推計と同程度となっている。



(a) H21年 洪水時



(b) H21年 平水時

図9 筑後川流域河床変動解析による流量時系列と土砂の流出量の推計結果³⁾

有明海湾奥部に流入する河川である六角川(牛津川)では、順流区間において、多少のばらつきはあるものの、概ね安定している。感潮区間においては、洪水と有明海の潮汐の影響により、ガタ土が移動し、河床が洗掘・堆積を繰り返しているものの、経年的な変化は小さく、概ね安定している。

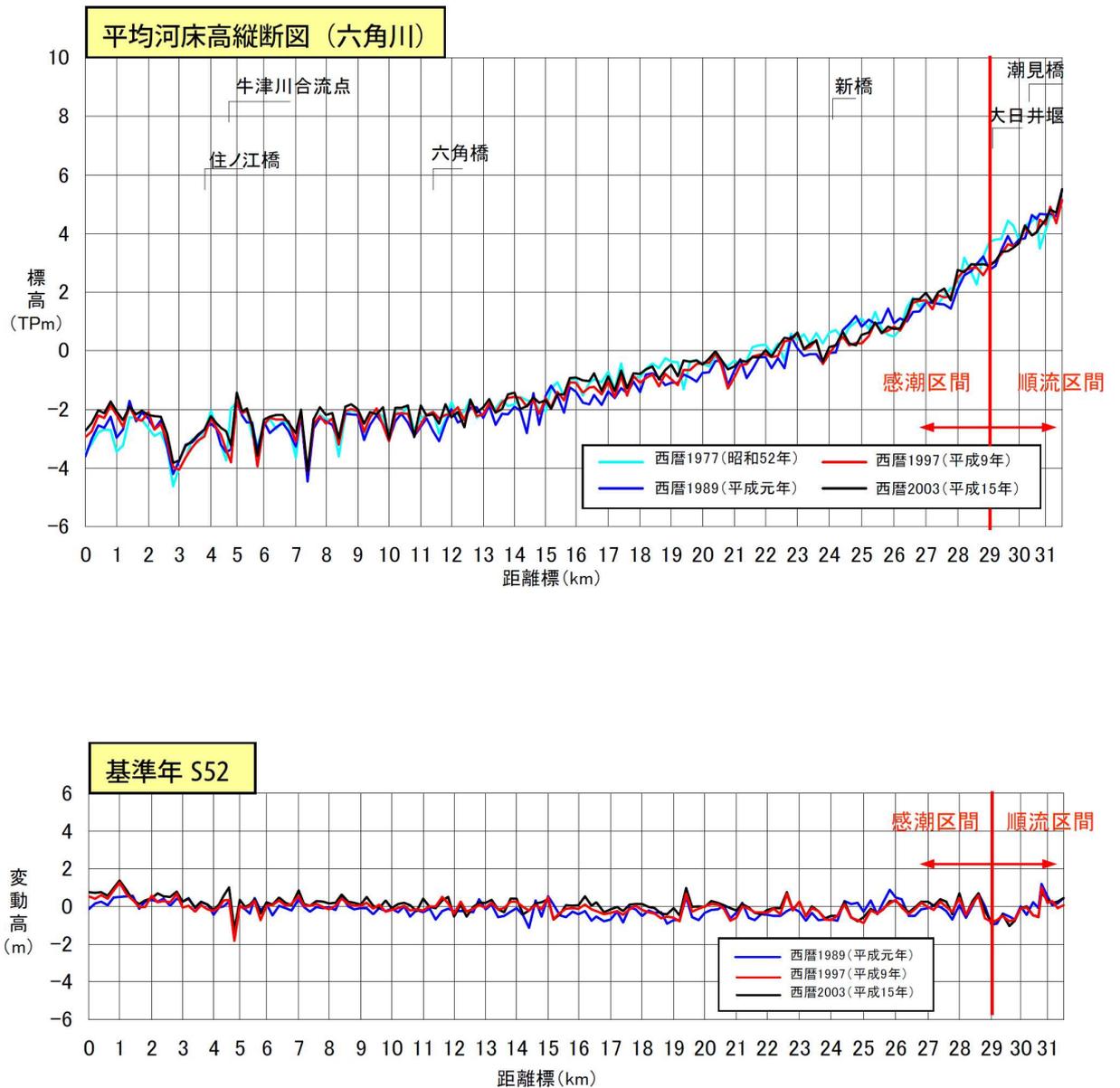


図 10 六角川の平均河床高の推移⁴⁾

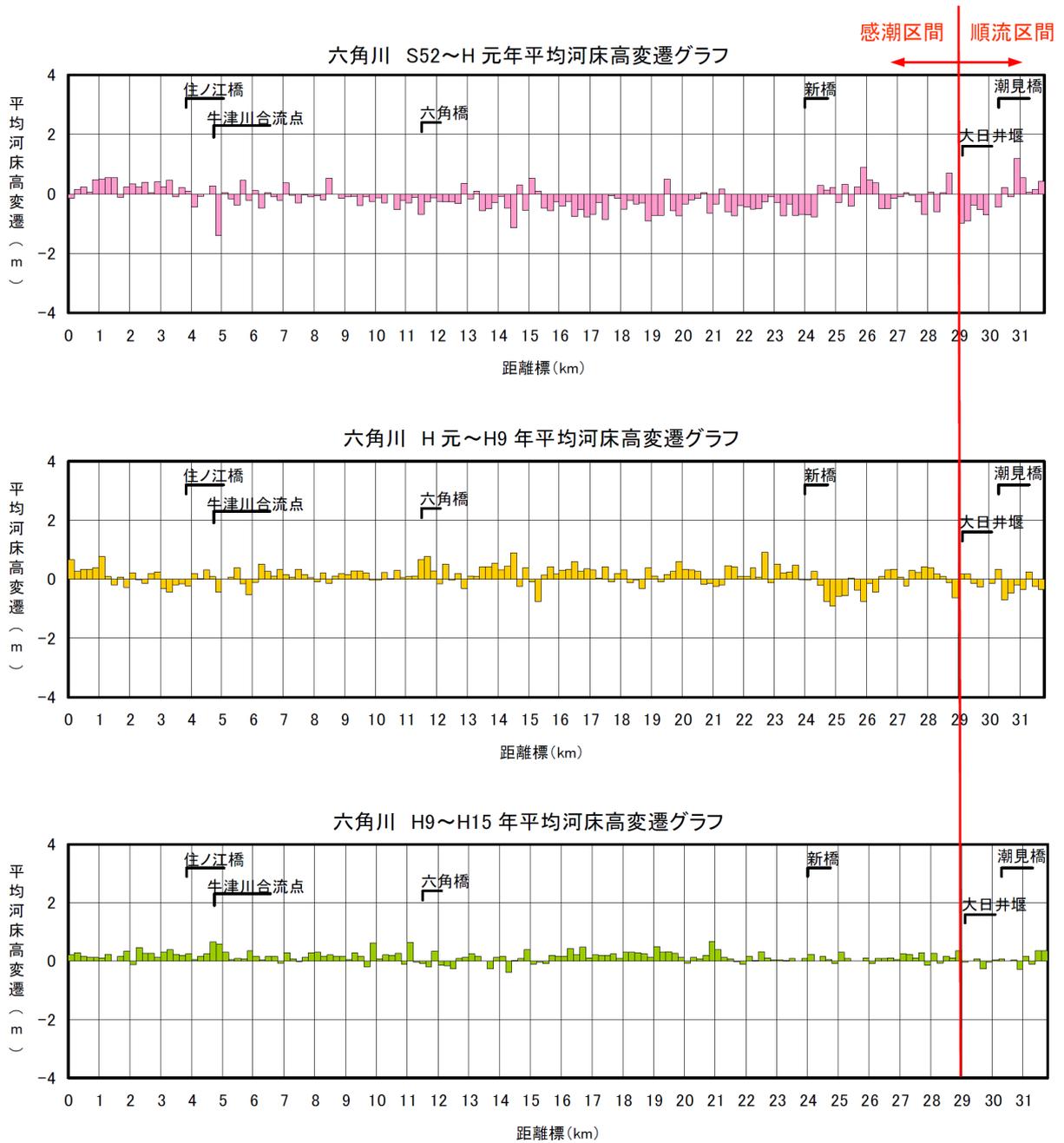


図 11 六角川の平均河床高の変遷(年代別)⁴⁾

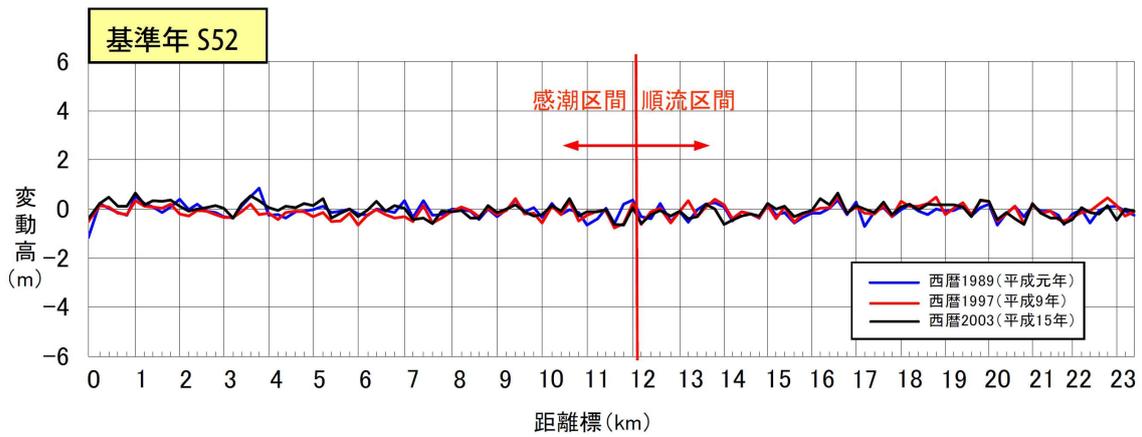
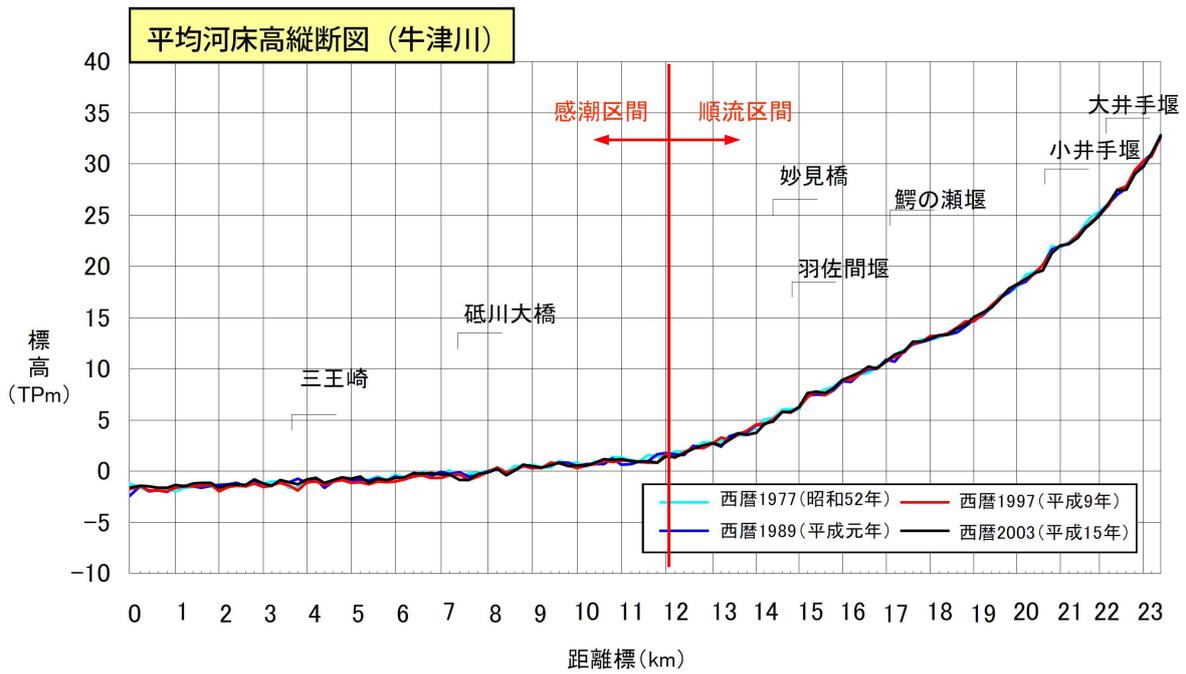


図 12 牛津川の平均河床高の推移⁴⁾

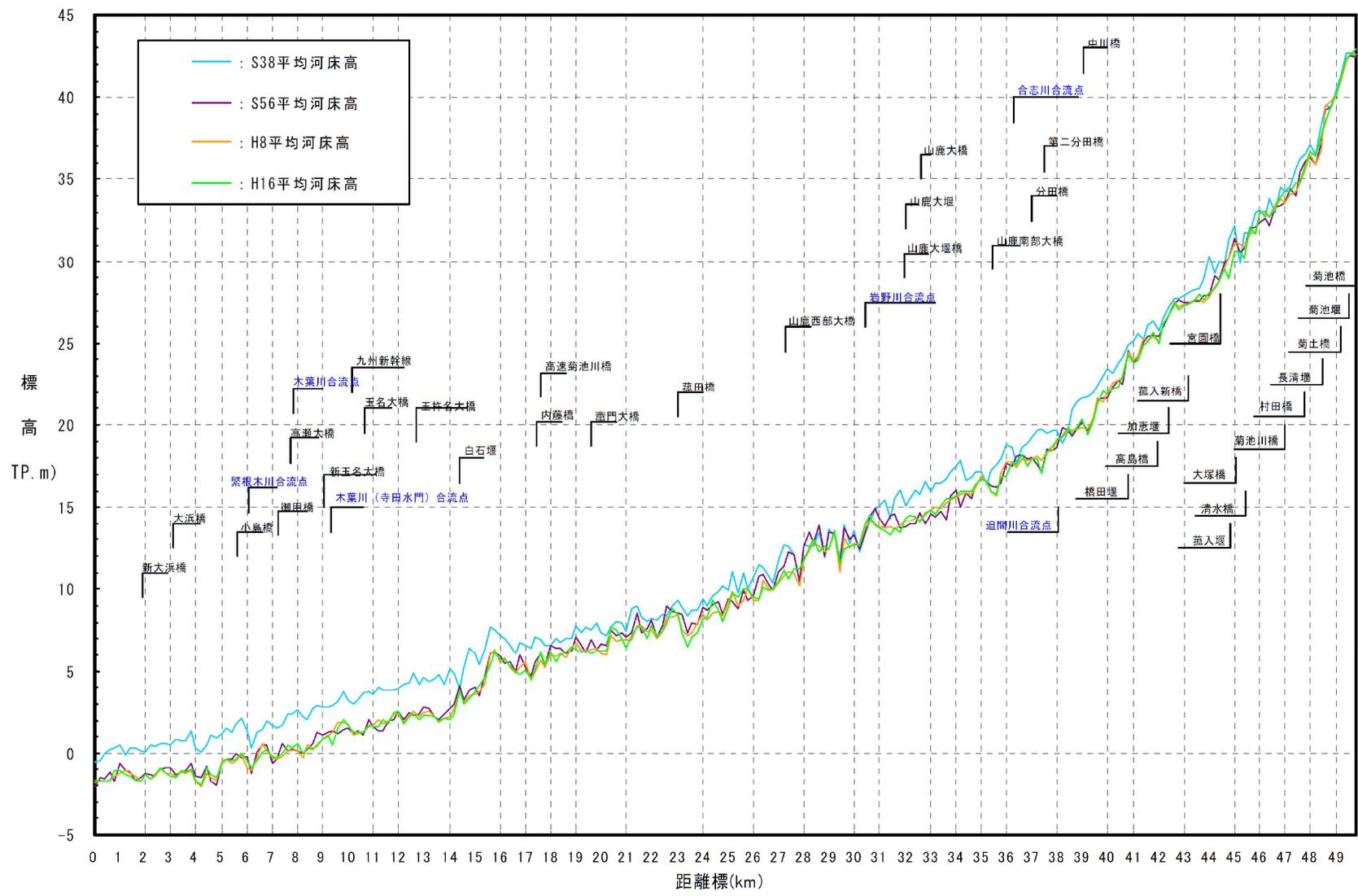


図 14 菊池川の平均河床高縦断面図⁶⁾

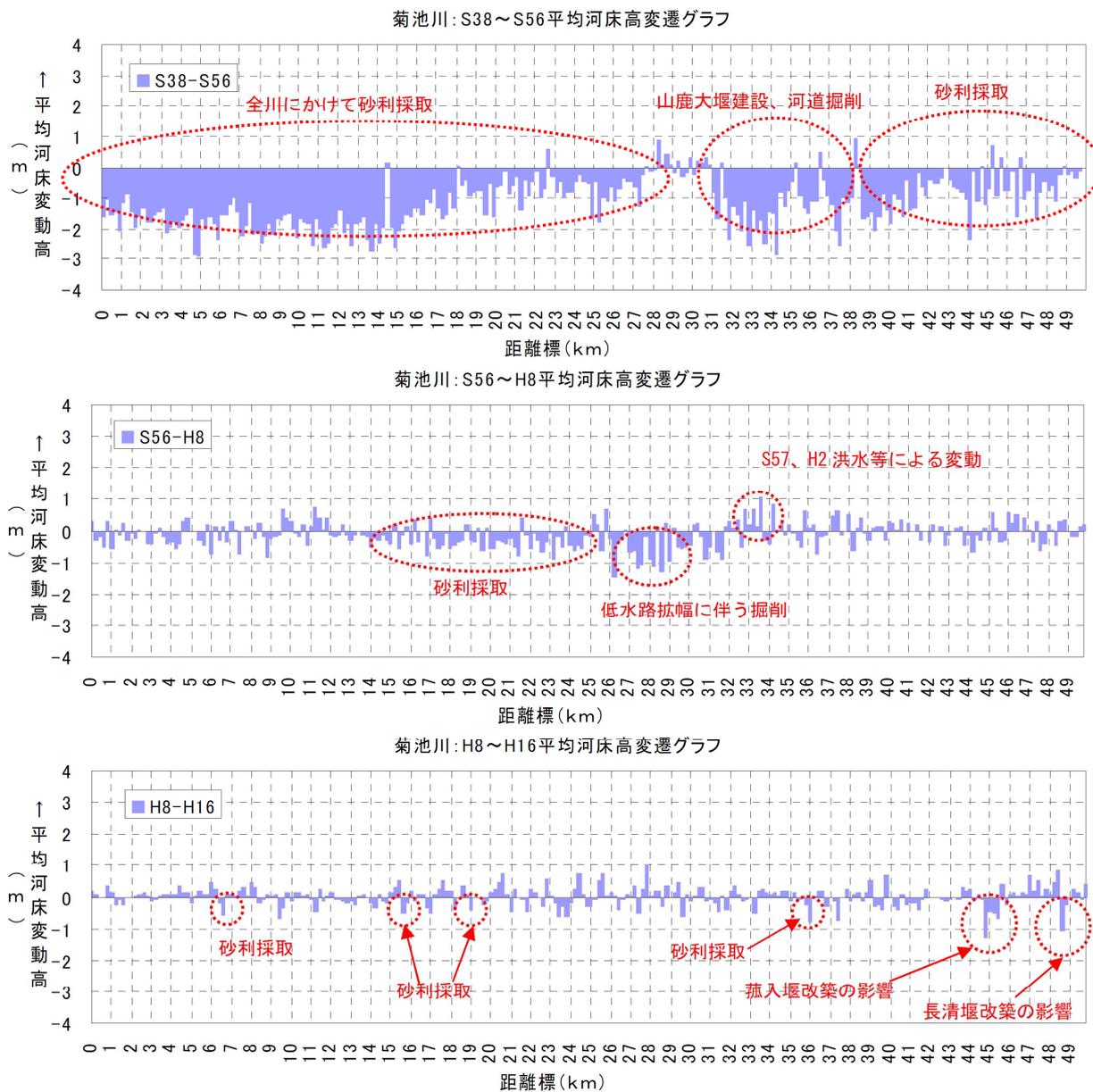


図 15 菊池川の河床変動傾向⁶⁾

緑川における人為的な砂の持ち出し等に関するデータを整理した。

1966年～2003年の間の緑川における砂利採取量は335万 m^3 、ダム堆砂量は447万 m^3 であり（表1）、過去においては河床の低下もみられ、昭和43年、昭和53年と比べると近年の河床高は一部区間で低い状態にある。緑川の河床は、昭和40年代から昭和60年代はじめにかけて砂利採取等により河床は低下したが、平成年代以降は、砂利採取量の減少に伴い河床の変動量は小さく、近年では局所的な箇所を除き、安定している。

表1 緑川における砂利採取量、ダム堆砂量の推移

年号	西暦	砂利採取量(千 m^3)	緑川ダム堆砂量(千 m^3)		砂利採取量+年間堆砂量*
S41	1966	332	1964 緑川ダム工事着手		332
S42	1967	221			221
S43	1968	129			129
S44	1969	146			146
S45	1970	100	緑川ダム完成		226
S46	1971	104			230
S47	1972	124			250
S48	1973	143			269
S49	1974	148	(堆砂量)	(年間堆砂量)	274
S50	1975	118	758		244
S51	1976	131	1191	433	564
S52	1977	119	1383	192	311
S53	1978	149	1464	81	230
S54	1979	126	1611	147	273
S55	1980	104	1728	117	221
S56	1981	123	1852	124	247
S57	1982	113	2233	381	494
S58	1983	143	2267	34	177
S59	1984	78	2438	171	249
S60	1985	91	2505	67	158
S61	1986	77	2607	102	179
S62	1987	134	2628	21	155
S63	1988	95	2856	228	323
H1	1989	59	3009	153	212
H2	1990	22	3176	167	189
H3	1991	20	3265	89	109
H4	1992	16	3397	132	148
H5	1993	51	3800	403	454
H6	1994	39	3812	12	51
H7	1995	43	3943	131	174
H8	1996	9	4065	122	131
H9	1997	20	4278	213	233
H10	1998	0	4303	25	25
H11	1999	7	4324	21	28
H12	2000	3	4359	35	38
H13	2001	13	4403	44	57
H14	2002	3	4466	63	66
H15	2003	2	4477	11	13
砂利採取計		3355	砂利採取+堆砂(累計値)		7830

* 1970年～1975年の6年間は年平均の堆砂量を126千 m^3 (758千t÷6年間)と推計して算出

資料：国土交通省資料

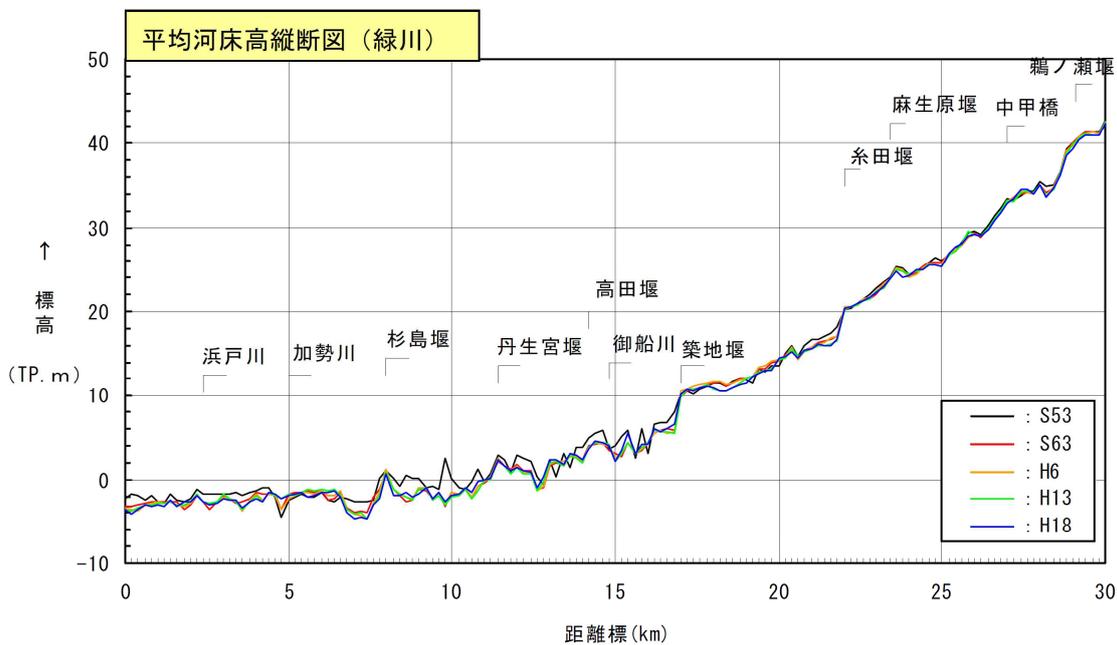
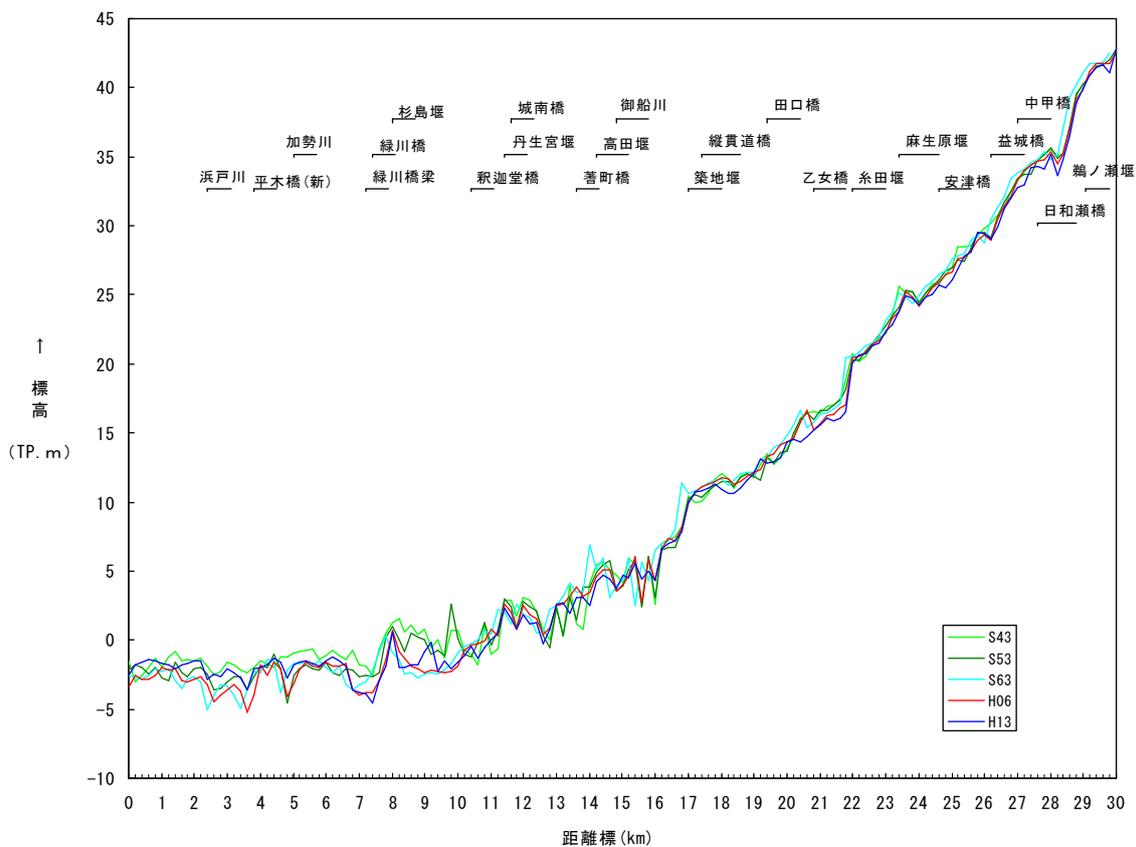


図 16 緑川の平均河床高縦断面図⁵⁾

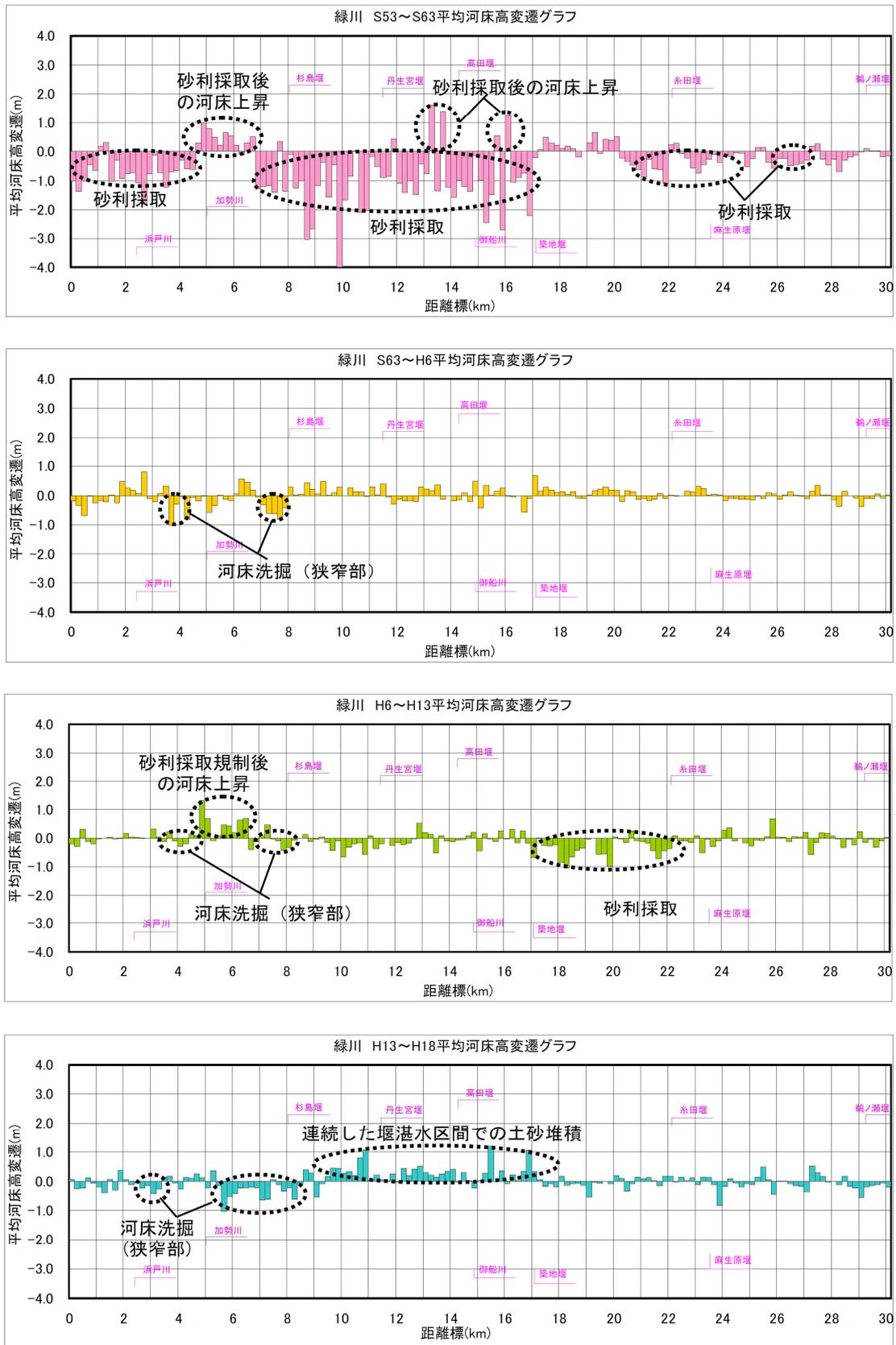


図 17 緑川水系の平均河床高の変遷(年代別)⁵⁾

球磨川の河床は、昭和 41 年度から昭和 57 年度にかけて砂利採取等による河床低下があったが、近年では比較的安定している。

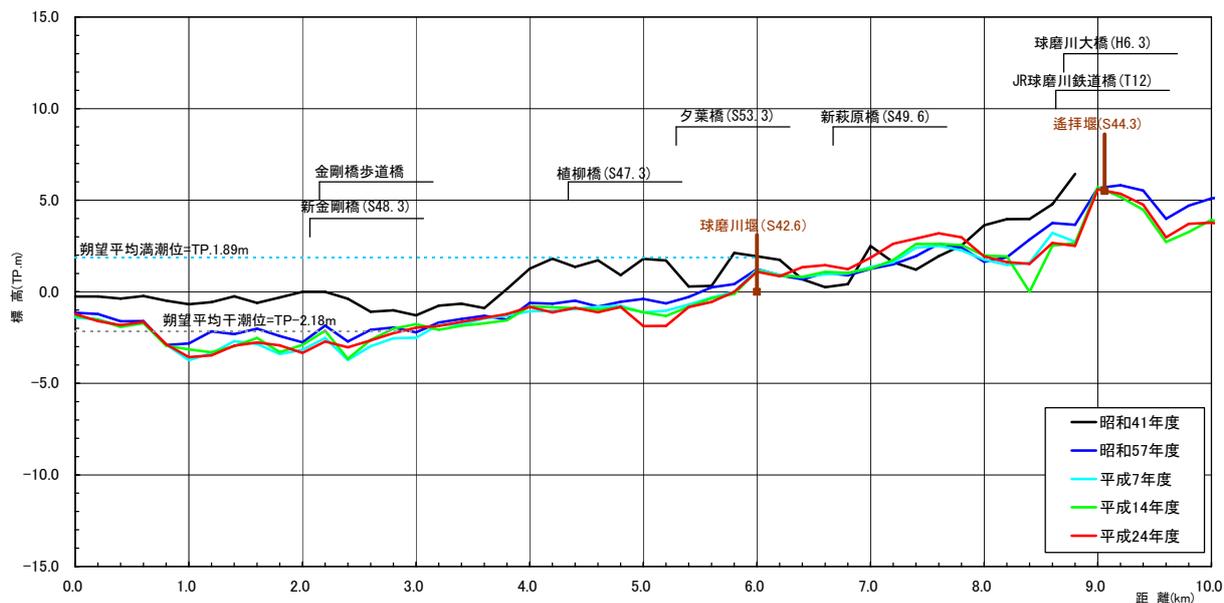


図 18 球磨川下流の平均河床高縦断面図

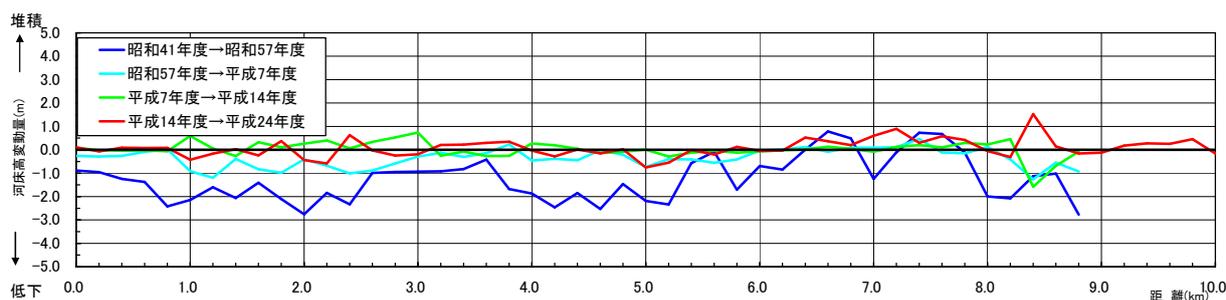
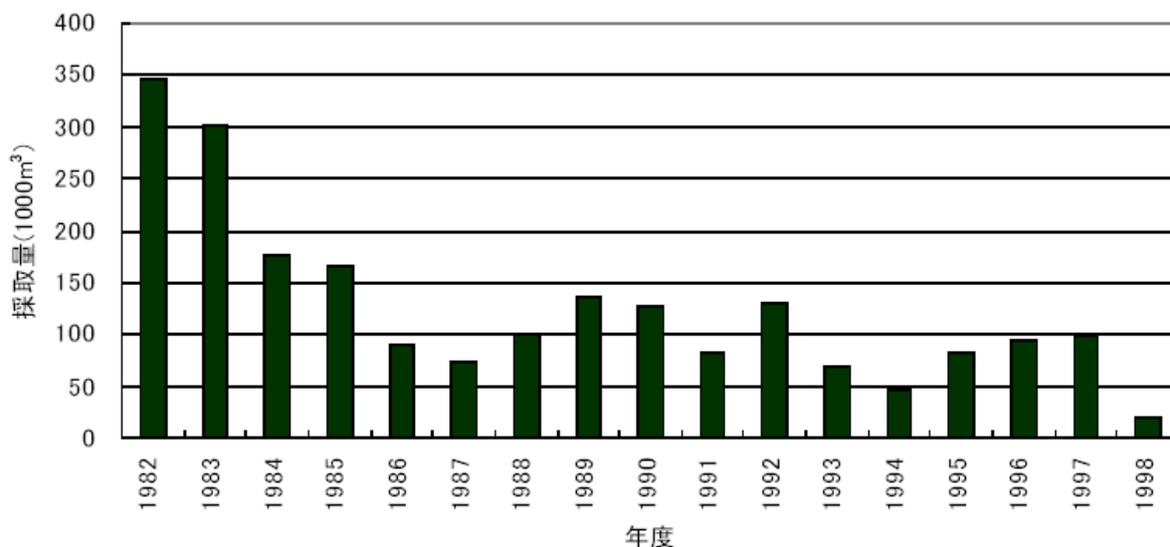


図 19 球磨川下流の河床変動傾向

球磨川の既設ダムの堆砂量は1991年～2000年の間で年間11万 m^3 、1996年以降の砂利採取量は年間2～10万 m^3 と報告されている(図20)。ダム堆砂量と砂利採取量の累計については、各々480万 m^3 、220万 m^3 、合計700万 m^3 に達するとの報告がある(表2)。



出典：八代海域調査委員会（2003）「八代海域における環境保全のあり方について（資料）」p. 58

図20 球磨川における砂利採取量の推移

表2 2000年までのダム堆砂量及び河川からの採砂量⁷⁾

	建設年	貯水容量 (100万 m^3)	堆砂率(%) (2000年現在)	堆砂量 (100万 m^3)
荒瀬ダム	1954	10.137	0.6	1.075
瀬戸石ダム	1958	9.930	6.6	0.655
市房ダム	1959	40.200	7.7	3.095
			(ダム堆砂計)	4.825
			(砂利採取)	2.200
			合計	7.025