

庄川水系河川整備基本方針

土砂管理等に関する資料（案）

平成 1 9 年 3 月 7 日

国土交通省河川局

目次

| | | |
|----|---------------|----|
| 1. | 流域の概要 | 1 |
| 2. | 河床変動の状況 | 3 |
| 3. | 下流部の状況 | 15 |
| 4. | 河口部の状況 | 17 |
| 5. | まとめ | 21 |

1. 流域の概要

庄川は、その源を岐阜県高山市の烏帽子岳(標高1,625m)に発し、岐阜県内で尾上郷川、六所川、大井川等を合わせて北流し、富山県に入り南砺市小牧付近で利賀川を合わせたのち砺波平野に出て、射水市大門で和田川を合わせて日本海に注ぐ、幹川流路延長115km、流域面積1,189km²の一級河川である。

その流域は、岐阜及び富山両県の7市1村からなり、流域の土地利用は、山地等が約93%、水田や畑地等の農地が約6%、宅地等の市街地が約1%となっている。

また、下流部に広がる扇状地には、富山県の主要都市である高岡市、砺波市、射水市などがあるほか、JR北陸本線、北陸自動車道、東海北陸自動車道、一般国道8号、156号等の基幹交通施設に加え、北陸新幹線が整備中であるなど交通の要衝となっており、富山県西部地域における社会、経済、文化の基盤を成している。

上流山間部では峡谷地形が発達しているが、庄川やその支川沿いには小規模な河岸段丘が点在しており、この段丘を利用して世界遺産に登録された白川郷、五箇山をはじめとする合掌造り集落が開けている。

流域内には、白山国立公園と3つの県立自然公園、及び4つの県定公園が存在する等豊かな自然に恵まれるとともに、水質は良好で、その水は豊富な地下水とともに砺波平野及び射水平野を潤し、富山県内一の穀倉地帯を支えている。

さらに、小牧発電所をはじめとする水力発電など、様々な水利用が行われており、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

庄川が平野部に出るのは砺波市青島付近で、ここを頂点とする広大な扇状地が広がる。扇頂部の標高は約100mで北の扇端には三角州が広がり、その末端は小矢部川に侵食された段丘となっている。

河床勾配は、河口部の感潮区間ではほぼ水平であるが、下流部で約1/200、上・中流部では約1/30~1/180と我が国屈指の急流河川である。

流域の地質は、飛騨山地が広がる中～上流域においては、古第三紀の流紋岩と新第三紀の安山岩が主要な分布地質であり、一般的に硬質である。また下流域の第四紀層は、庄川からの流送土砂が堆積して形成されたものであり、概ね上流側に粗粒の礫質土、下流側に細粒の泥質土が分布する。

流域の気候は日本海型気候に属し、年平均降水量については、平野部で約2,300mm、山地部では約3,200mmと多雨多雪地帯で、特に上流域は有数の豪雪地帯である。



表 1-1 庄川概要

| 項目 | 諸元 | 備考 |
|-------|----------------------|--|
| 流路延長 | 115km | 全国 41 位 |
| 流域面積 | 1,189km ² | 全国 58 位 |
| 流域市町村 | 7市1村 | 高岡市、射水市、富山市、砺波市、南砺市（富山県：5市） 郡上市、高山市、白川村（岐阜県：2市1村） |
| 流域内人口 | 約 2 万 8 千人 | |
| 支川数 | 47 本 | |

2. 河床変動の状況

2.1 河道掘削

人為的掘削（砂利採取及び河床掘削(タワーエクスキャベーター)）について整理した。

(1) 砂利採取

昭和 20 年代～昭和 30 年代

- ・ 河口付近（0.0k～0.4k）及び 1.6k 付近において、昭和 20 年代～30 年代にかけてサンドポンプによる水中採取が行われていた。

昭和 30 年代～昭和 50 年代

- ・ 高度経済成長期の建設ラッシュを迎えていた昭和 30 年代～40 年代には、砂利採取は多くなっていたものと推察されるが、記録は残っていない。砂利採取実績報告によれば、S45～50 年にかけては年々減少するものの、庄川全川で年間 23 万～13 万 m³ の砂利採取が行われていた。この間、新川開削部において、年間 3 万～1 万 m³ の砂利採取が行われているが、これ以降、新川開削部における砂利採取はほとんど行われていない。

昭和 50 年～平成 16 年まで

- ・ 昭和 49 年以降の砂利採取規制の内訳は、年間採取量の経緯（図 2-1）、砂利採取経年変化（図 2-2）に示すとおりである。昭和 50 年～昭和 59 年は年間約 13 万 m³、昭和 60 年～平成 4 年にかけては年間約 12 万～3 万 m³ となっている。平成 5 年以降は河床変動や骨材需要を考慮し、年間 2 万 m³ となっている。（平成 6 年から 24.2k～26.1k 間については砂利採取禁止となっている）

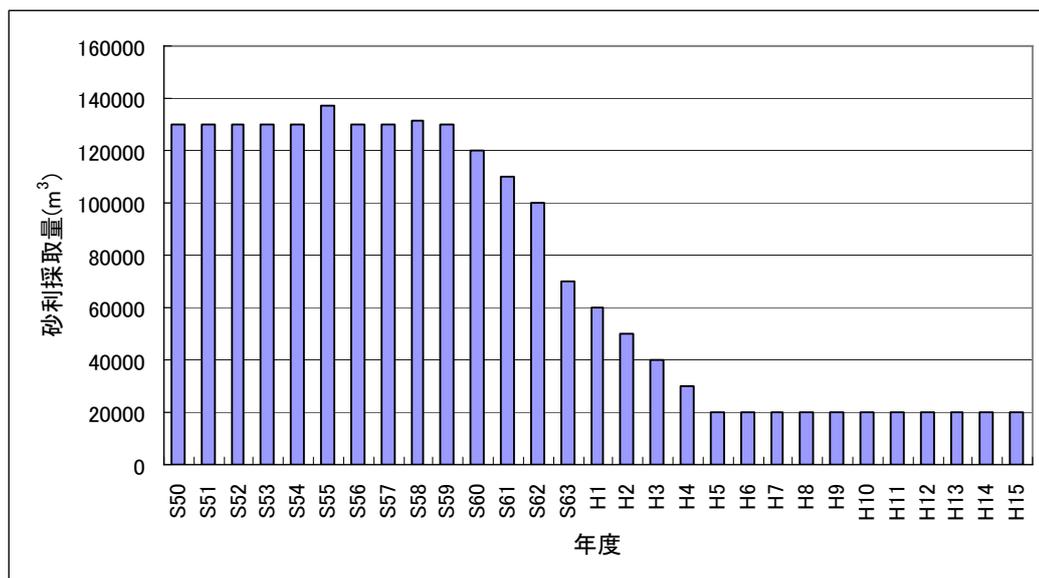


図 2-1 年間利採取量の経緯

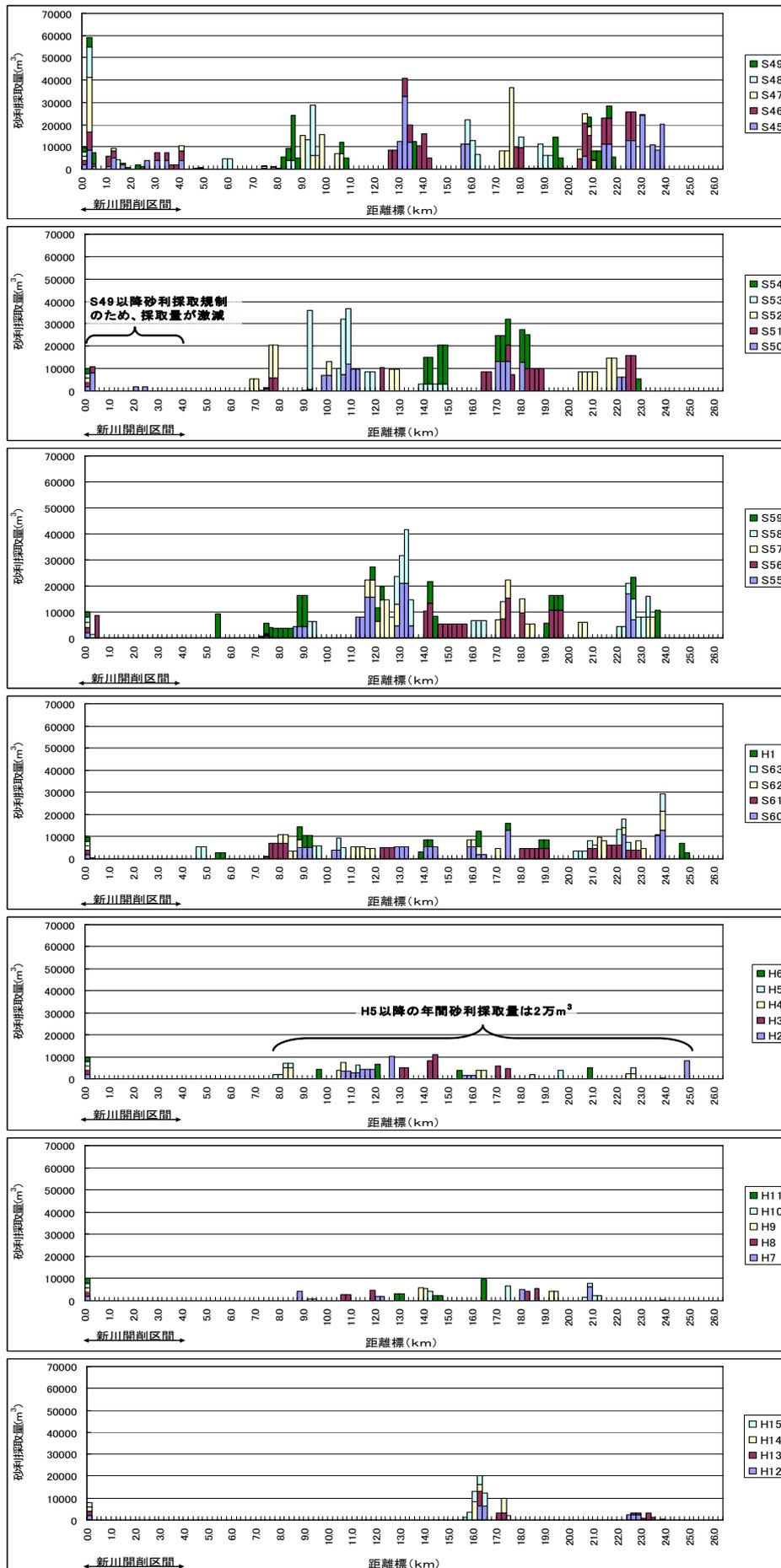


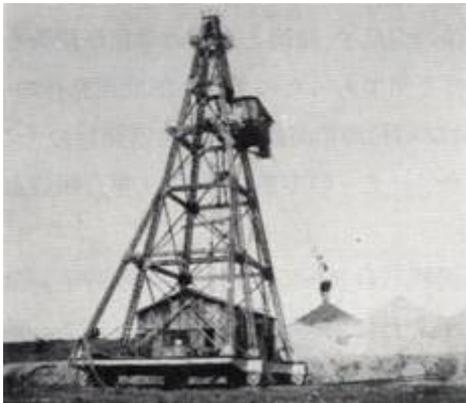
図 2-2 砂利採取経年変化図 (S45~H15)

(2) 大規模な河床掘削実績

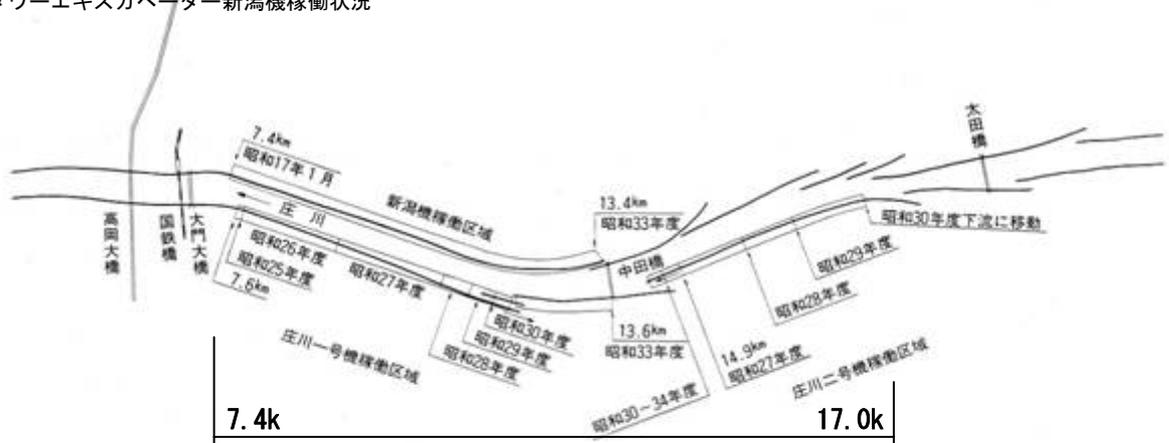
庄川 7.4k~17k 間において、昭和 17 年度（昭和 18 年 1 月）から昭和 34 年度にかけて、河床が堤内地盤高より高い天井川の解消を目的として、タワーエクスカーベーターにより約 135 万 m³ の河床掘削（表 2-1）を行った。昭和 35 年度からは、庄川において、砂利採取を除く、河床の人為的掘削は行っていない。

表 2-1 タワーエクスカーベーター稼働実績

| 年度 | 掘削量 (m ³) | 年度 | 掘削量 (m ³) |
|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| S17 | 2,650 | S27 | 165,467 |
| S18 | 53,997 | S28 | 130,399 |
| S19 | 17,149 | S29 | 164,977 |
| S20 | 0 | S30 | 136,340 |
| S21 | 11,559 | S31 | 176,444 |
| S22 | 0 | S32 | 127,300 |
| S23 | 0 | S33 | 89,300 |
| S24 | 0 | S34 | 15,500 |
| S25 | 79,484 | 合計 | 1,351,377 |
| S26 | 180,781 | | |



タワーエクスカーベーター新潟機稼働状況



タワーエクスカーベーターによる掘削範囲

2.2 河床高の縦横断変化

(1) 縦断形状の変化

砂利河道から砂河道へ遷移する 4k 付近は、大正元年に開削された新川の分派点であり、現在、河道形態及び河床勾配の大きな変化点となっている。新川開削以降、河口部では低水路の河床高は徐々に低下しており、確認出来る最古の横断図（S9、S28）などと比べても、2～3m程度の低下が確認出来る。

特に、S51.9 洪水時（大門 $Q_p=2,646\text{m}^3/\text{s}$ ）には、最大 1m 程度河床が低下した。その後、砂利採取規制や河口部における砂州の形成の影響により、昭和 51 年洪水前程度まで河床高が回復している。ただし、S51.9 洪水による河床低下が大きい 2.0k 付近および 3.0k 付近区間では S50 河道まで戻らず、S51 河道との中間付近の高さで安定しているように見受けられる。

全川的に見ると、大規模な崩壊地は存在せず、また、上流ダム群により大規模な土砂供給はない。加えて現在では砂利採取以外の人為的な掘削は無く、砂利採取についても昭和 49 年以降の規制により、近年、庄川の河床高は安定傾向にある。

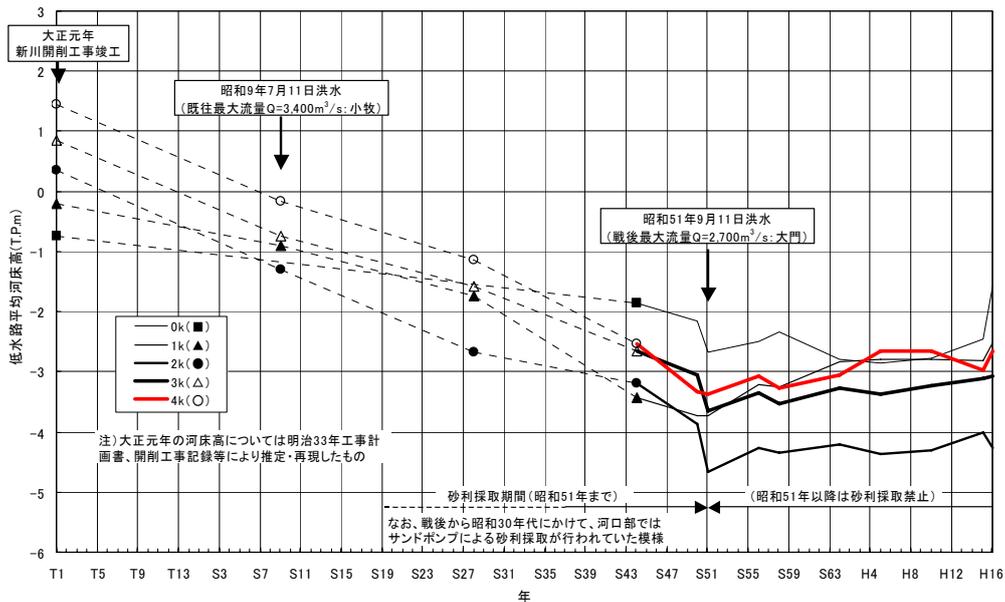


図 2-3 下流部河床高経年変化図

また、粒径分布（代表粒径）は、4k 下流の新川開削部は概ね 0.3mm 前後であり、4k 上流は 20mm 程度から順次大きくなり上流端付近では 120mm 程度である。経年的な変化は図 2-4 に示すとおり、若干の変動はあるものの粒径の変化はほとんどない。

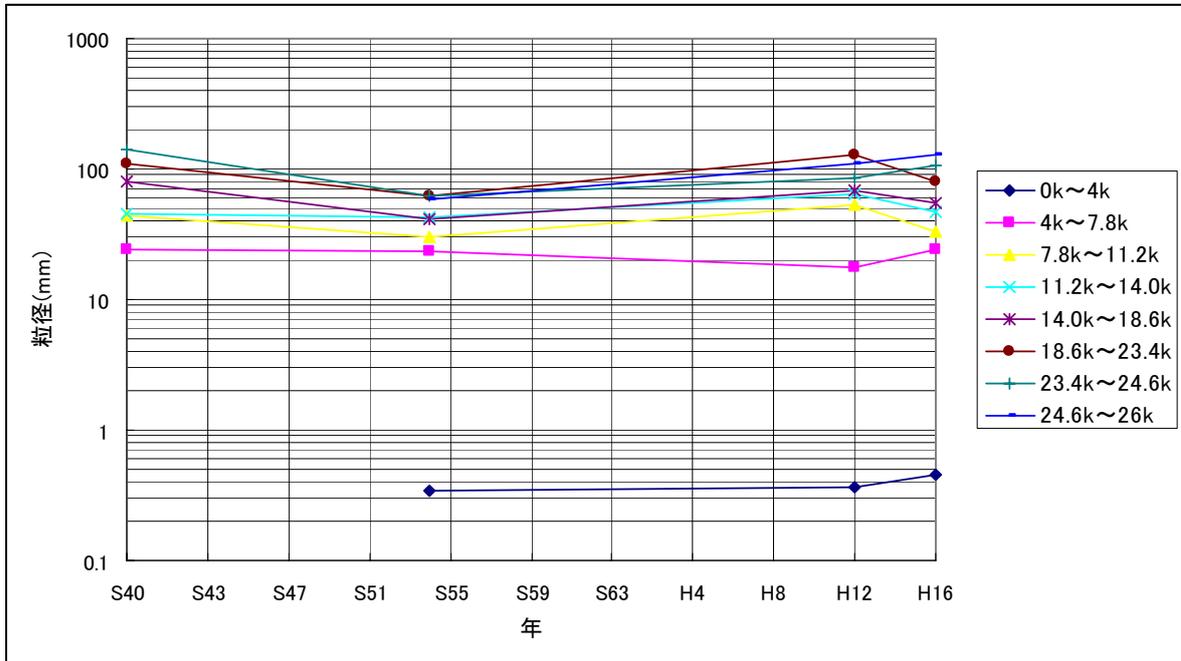


図 2-4 代表粒径の経年変化

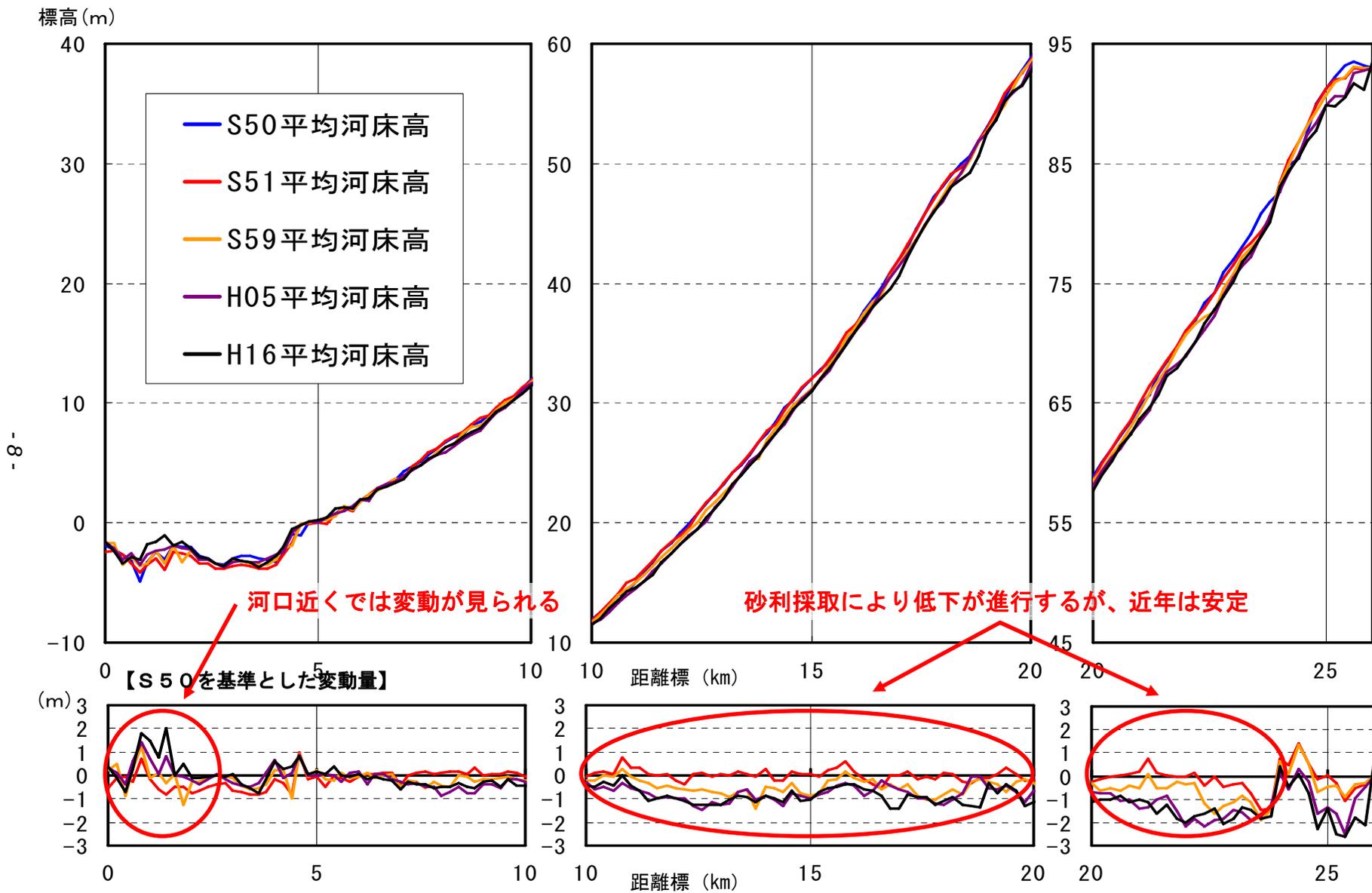
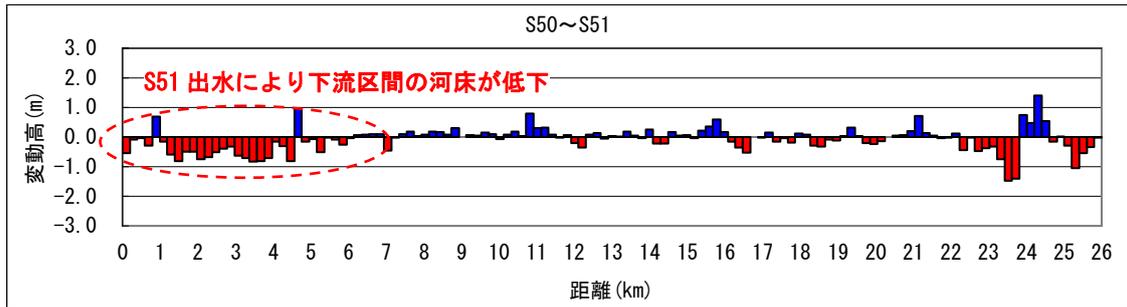
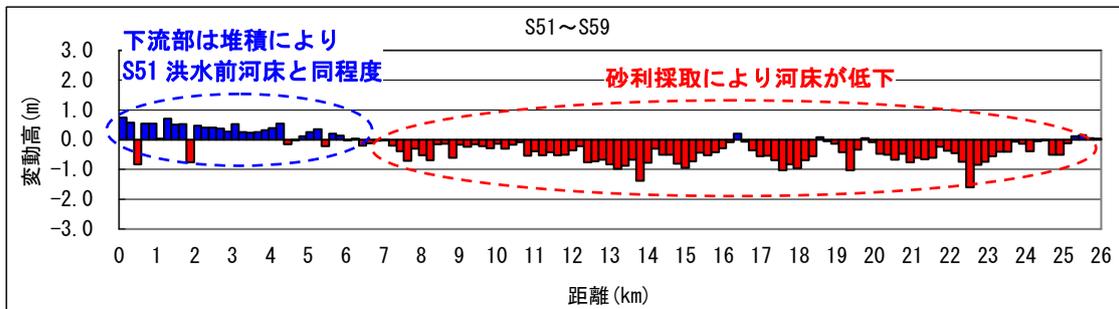


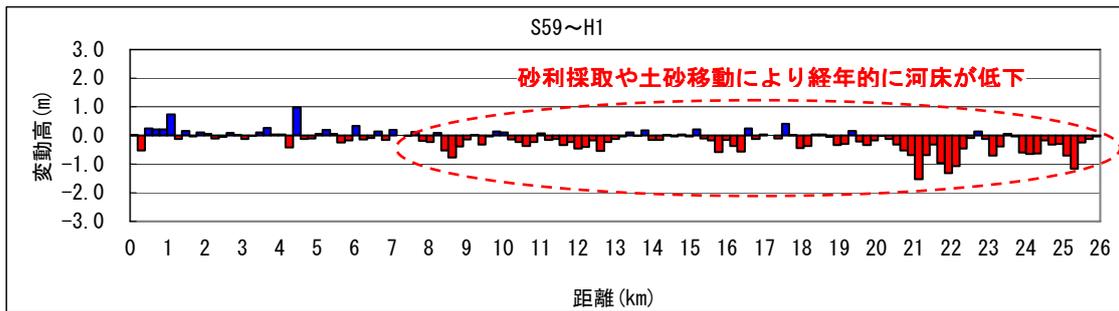
図 2-5 現況河道縦断比較図<平均河床高>



| S50~S51 | 単位 | 0.0k~4.0k | 4.0k~7.8k | 7.8k~11.2k | 11.2k~14.0k | 14.0k~18.6k | 18.6k~23.4k | 23.4k~24.6k | 24.6k~26.0k |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ①変動量(堆積) | 千m ³ | 30 | 201 | 406 | 149 | 316 | 179 | 228 | 29 |
| ②変動量(洗掘) | 千m ³ | -417 | -269 | -10 | -115 | -335 | -330 | -295 | -93 |
| ③総変動量(①+②) | 千m ³ | -387 | -68 | 396 | 34 | -19 | -151 | -67 | -64 |
| ④人為変動量 | 千m ³ | -15 | -12 | -53 | -11 | -124 | -45 | 0 | 0 |
| ⑤総変動量(③-④) | 千m ³ | -372 | -56 | 449 | 45 | 105 | -106 | -67 | -64 |
| ⑥河床変動高(⑤/距離/川幅) | m | -0.81 | -0.05 | 0.36 | 0.04 | 0.06 | -0.08 | -0.26 | -0.34 |
| ⑦年当たりの河床変動高(⑤/距離/川幅/年) | m/年 | -0.810 | -0.050 | 0.360 | 0.040 | 0.060 | -0.080 | -0.260 | -0.340 |

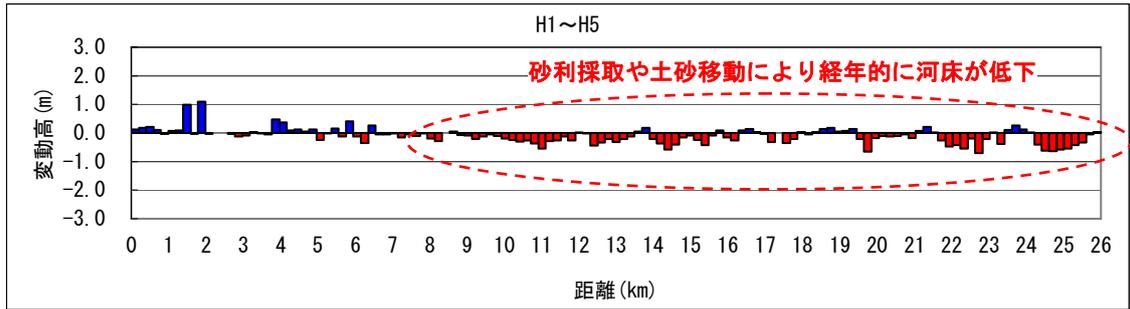


| S51~S59 | 単位 | 0.0k~4.0k | 4.0k~7.8k | 7.8k~11.2k | 11.2k~14.0k | 14.0k~18.6k | 18.6k~23.4k | 23.4k~24.6k | 24.6k~26.0k |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ①変動量(堆積) | 千m ³ | 341 | 152 | 0 | 0 | 34 | 9 | 0 | 10 |
| ②変動量(洗掘) | 千m ³ | -78 | -269 | -774 | -1450 | -1730 | -1359 | -148 | -110 |
| ③総変動量(①+②) | 千m ³ | 263 | -117 | -774 | -1450 | -1696 | -1350 | -148 | -100 |
| ④人為変動量 | 千m ³ | -10 | -69 | -174 | -317 | -239 | -240 | 0 | 0 |
| ⑤総変動量(③-④) | 千m ³ | 273 | -48 | -600 | -1133 | -1457 | -1110 | -148 | -100 |
| ⑥河床変動高(⑤/距離/川幅) | m | 0.59 | -0.04 | -0.48 | -1.06 | -0.88 | -0.86 | -0.58 | -0.52 |
| ⑦年当たりの河床変動高(⑤/距離/川幅/年) | m/年 | 0.074 | -0.005 | -0.060 | -0.133 | -0.110 | -0.108 | -0.073 | -0.065 |

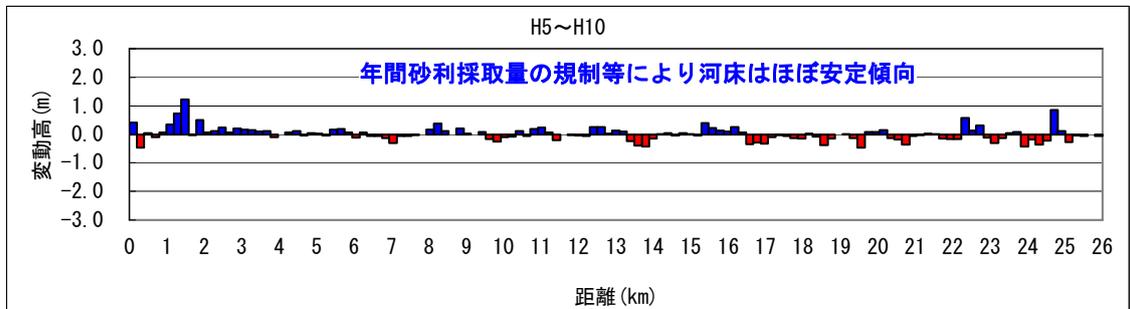


| S59~H1 | 単位 | 0.0k~4.0k | 4.0k~7.8k | 7.8k~11.2k | 11.2k~14.0k | 14.0k~18.6k | 18.6k~23.4k | 23.4k~24.6k | 24.6k~26.0k |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ①変動量(堆積) | 千m ³ | 112 | 232 | 62 | 39 | 148 | 33 | 5 | 0 |
| ②変動量(洗掘) | 千m ³ | -52 | -163 | -504 | -442 | -471 | -1076 | -169 | -160 |
| ③総変動量(①+②) | 千m ³ | 60 | 69 | -442 | -403 | -323 | -1043 | -164 | -160 |
| ④人為変動量 | 千m ³ | 0 | -43 | -101 | -62 | -85 | -160 | -10 | 0 |
| ⑤総変動量(③-④) | 千m ³ | 60 | 112 | -341 | -341 | -238 | -883 | -154 | -160 |
| ⑥河床変動高(⑤/距離/川幅) | m | 0.13 | 0.1 | -0.27 | -0.32 | -0.14 | -0.68 | -0.61 | -0.84 |
| ⑦年当たりの河床変動高(⑤/距離/川幅/年) | m/年 | 0.026 | 0.020 | -0.054 | -0.064 | -0.028 | -0.136 | -0.122 | -0.168 |

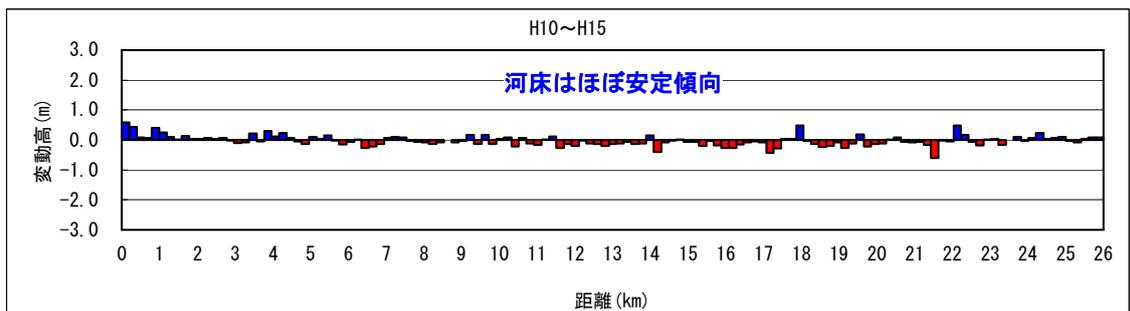
図 2-6 平均河床変動量経年変化図(1/3)



| H1~H5 | 単位 | 0.0k~4.0k | 4.0k~7.8k | 7.8k~11.2k | 11.2k~14.0k | 14.0k~18.6k | 18.6k~23.4k | 23.4k~24.6k | 24.6k~26.0k |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ①変動量(堆積) | 千m ³ | 154 | 141 | 7 | 34 | 65 | 90 | 47 | 0 |
| ②変動量(洗堀) | 千m ³ | -16 | -156 | -492 | -400 | -567 | -467 | -81 | -213 |
| ③総変動量(①+②) | 千m ³ | 138 | -15 | -485 | -366 | -502 | -377 | -34 | -213 |
| ④人為変動量 | 千m ³ | 0 | -4 | -42 | -37 | -37 | -12 | -8 | 0 |
| ⑤総変動量(③-④) | 千m ³ | 138 | -11 | -443 | -329 | -465 | -365 | -26 | -213 |
| ⑥河床変動高(⑤/距離/川幅) | m | 0.3 | -0.01 | -0.35 | -0.31 | -0.28 | -0.28 | -0.1 | -1.12 |
| ⑦年当たりの河床変動高(⑤/距離/川幅/年) | m/年 | 0.075 | -0.003 | -0.088 | -0.078 | -0.070 | -0.070 | -0.025 | -0.280 |

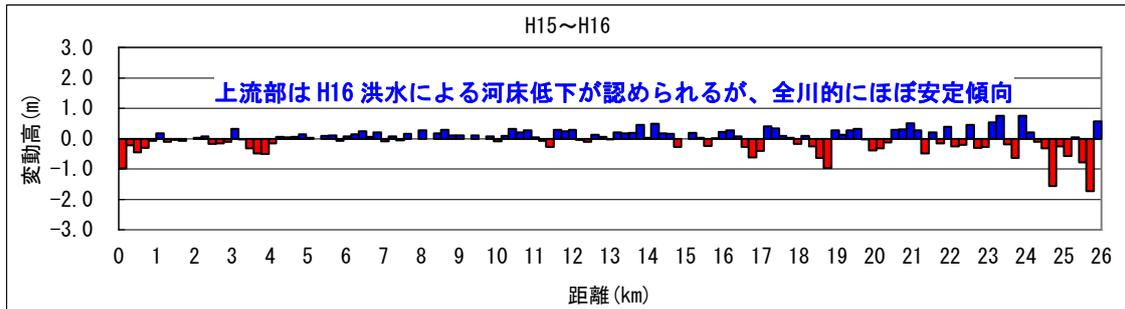


| H5~H10 | 単位 | 0.0k~4.0k | 4.0k~7.8k | 7.8k~11.2k | 11.2k~14.0k | 14.0k~18.6k | 18.6k~23.4k | 23.4k~24.6k | 24.6k~26.0k |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ①変動量(堆積) | 千m ³ | 196 | 78 | 233 | 133 | 193 | 149 | 11 | 104 |
| ②変動量(洗堀) | 千m ³ | -38 | -95 | -98 | -444 | -262 | -278 | -94 | -34 |
| ③総変動量(①+②) | 千m ³ | 158 | -17 | 135 | -311 | -69 | -129 | -83 | 70 |
| ④人為変動量 | 千m ³ | 0 | 0 | -15 | -31 | -26 | -28 | 0 | 0 |
| ⑤総変動量(③-④) | 千m ³ | 158 | -17 | 150 | -280 | -43 | -101 | -83 | 70 |
| ⑥河床変動高(⑤/距離/川幅) | m | 0.34 | -0.02 | 0.12 | -0.26 | -0.03 | -0.08 | -0.33 | 0.37 |
| ⑦年当たりの河床変動高(⑤/距離/川幅/年) | m/年 | 0.068 | -0.004 | 0.024 | -0.052 | -0.006 | -0.016 | -0.066 | 0.074 |



| H10~H15 | 単位 | 0.0k~4.0k | 4.0k~7.8k | 7.8k~11.2k | 11.2k~14.0k | 14.0k~18.6k | 18.6k~23.4k | 23.4k~24.6k | 24.6k~26.0k |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ①変動量(堆積) | 千m ³ | 138 | 88 | 77 | 25 | 72 | 96 | 34 | 23 |
| ②変動量(洗堀) | 千m ³ | -10 | -127 | -184 | -251 | -451 | -291 | -11 | -4 |
| ③総変動量(①+②) | 千m ³ | 128 | -39 | -107 | -226 | -379 | -195 | 23 | 19 |
| ④人為変動量 | 千m ³ | 0 | 0 | 0 | -6 | -80 | -14 | 0 | 0 |
| ⑤総変動量(③-④) | 千m ³ | 128 | -39 | -107 | -220 | -299 | -181 | 23 | 19 |
| ⑥河床変動高(⑤/距離/川幅) | m | 0.28 | -0.04 | -0.08 | -0.21 | -0.18 | -0.14 | 0.09 | 0.10 |
| ⑦年当たりの河床変動高(⑤/距離/川幅/年) | m/年 | 0.056 | -0.008 | -0.016 | -0.042 | -0.036 | -0.028 | 0.018 | 0.020 |

図 2-7 平均河床変動量経年変化図(2/3)



| H15～H16 | | 0.0k～4.0k | 4.0k～7.8k | 7.8k～11.2k | 11.2k～14.0k | 14.0k～18.6k | 18.6k～23.4k | 23.4k～24.6k | 24.6k～26.0k |
|----------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ①変動量(堆積) | 千m ³ | 27 | 167 | 310 | 298 | 401 | 448 | 114 | 9 |
| ②変動量(洗堀) | 千m ³ | -188 | -28 | -22 | -65 | -352 | -425 | -103 | -330 |
| ③総変動量(①+②) | 千m ³ | -161 | 139 | 288 | 233 | 49 | 23 | 11 | -321 |
| ④人為変動量 | 千m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ⑤総変動量(③-④) | 千m ³ | -161 | 139 | 288 | 233 | 49 | 23 | 11 | -321 |
| ⑥河床変動高 (⑤/距離/川幅) | m | -0.35 | 0.13 | 0.23 | 0.22 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | -1.68 |
| ⑦年当たりの河床変動高 (⑤/距離/川幅/年) | m/年 | -0.350 | 0.130 | 0.230 | 0.220 | 0.030 | 0.020 | 0.040 | -1.680 |

図 2-8 平均河床変動量経年変化図 (3/3)

(2) 横断形状の変化

横断形状の経年変化は、全川の的に大きな変化は見られない。S51.9 洪水、H16.10 洪水時においても下流区間では側方侵食は発生していない。ただし、河口部（0.0k~0.2k）については、昭和 60 年以降右岸側に砂州が大きく発達してきている。

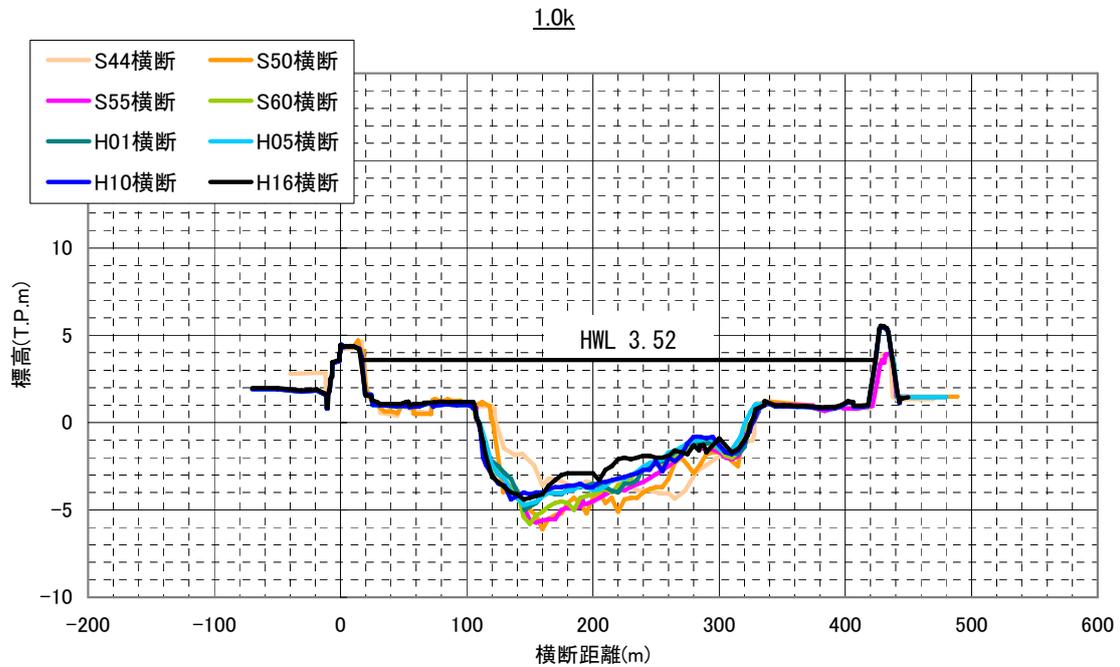


図 2-9 代表横断図 (1.0k) (1/5)

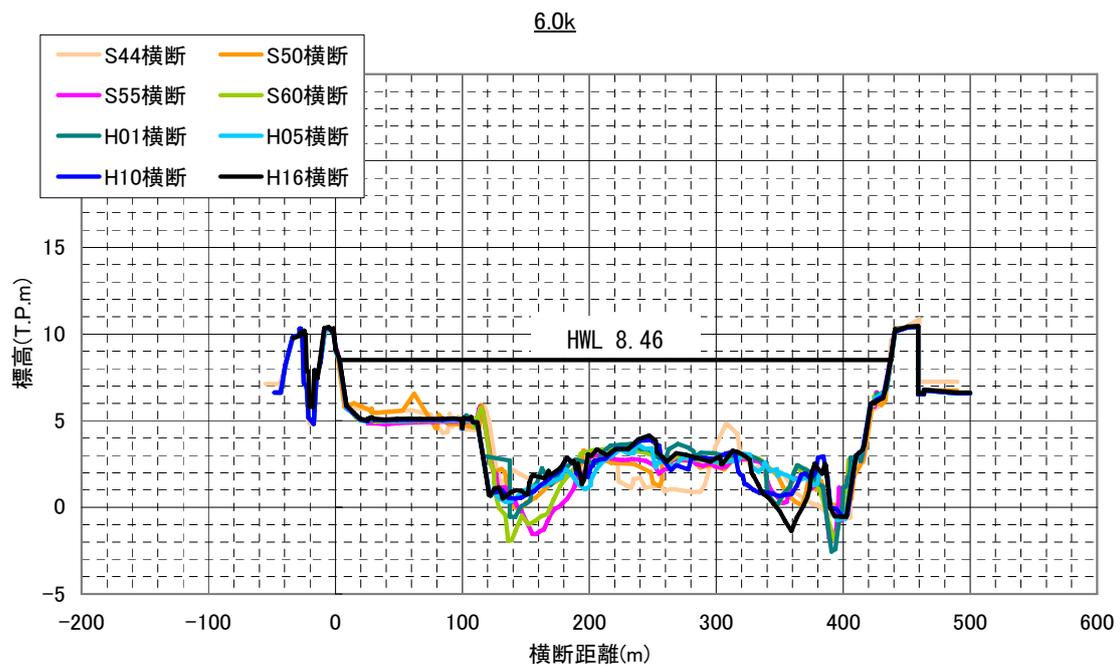


図 2-10 代表横断図 (6.0k) (2/5)

13.0k

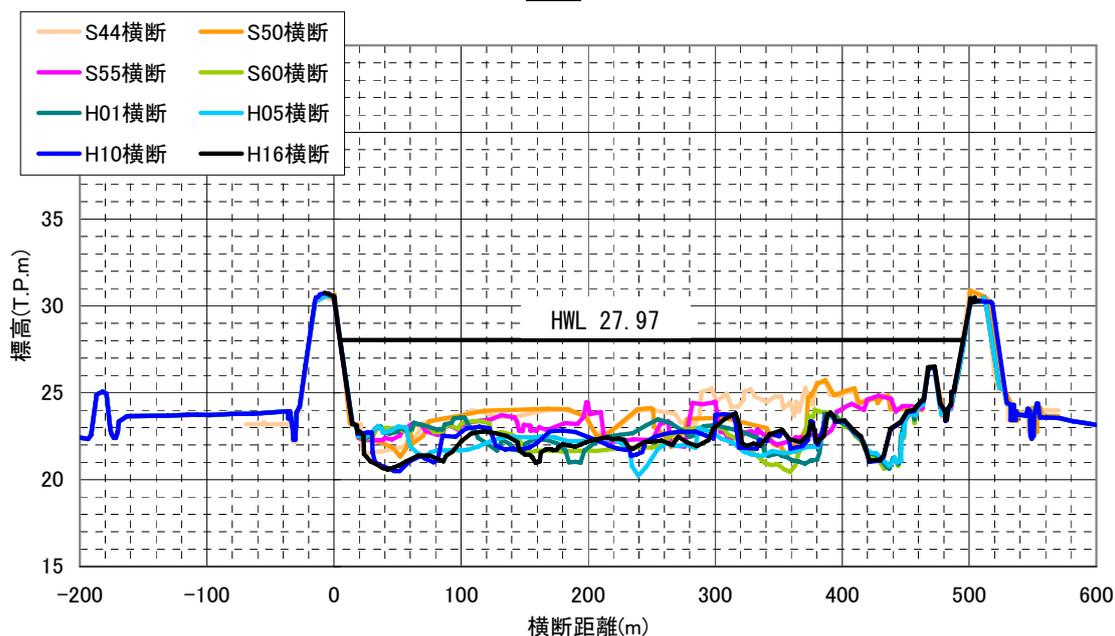


图 2-11 代表横断面图 (13.0k) (3/5)

19.0k

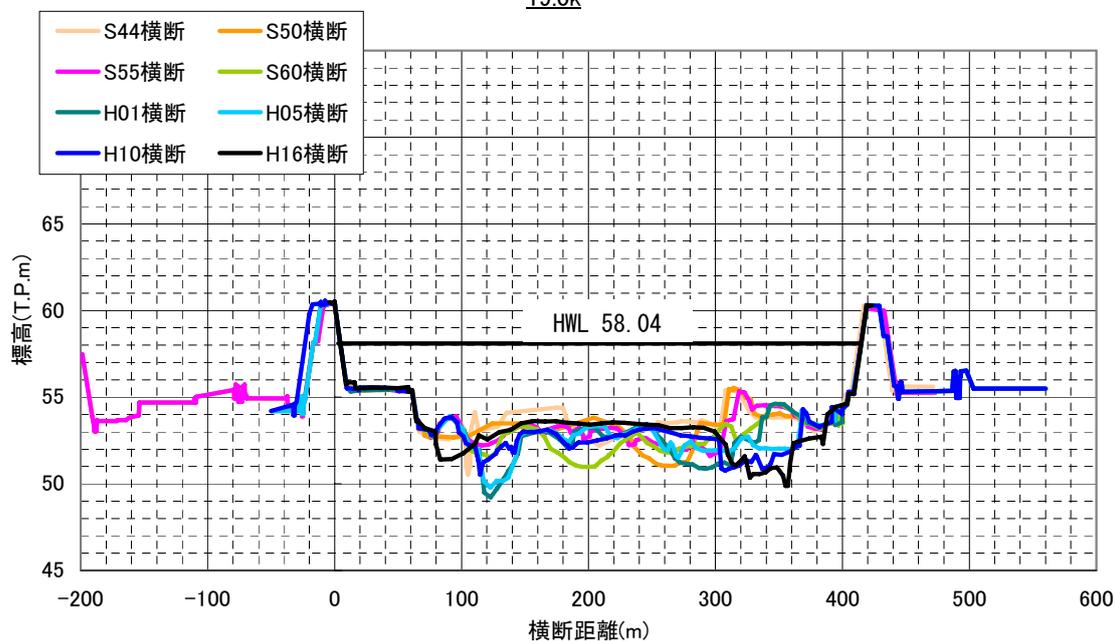


图 2-22 代表横断面图 (19.0k) (4/5)

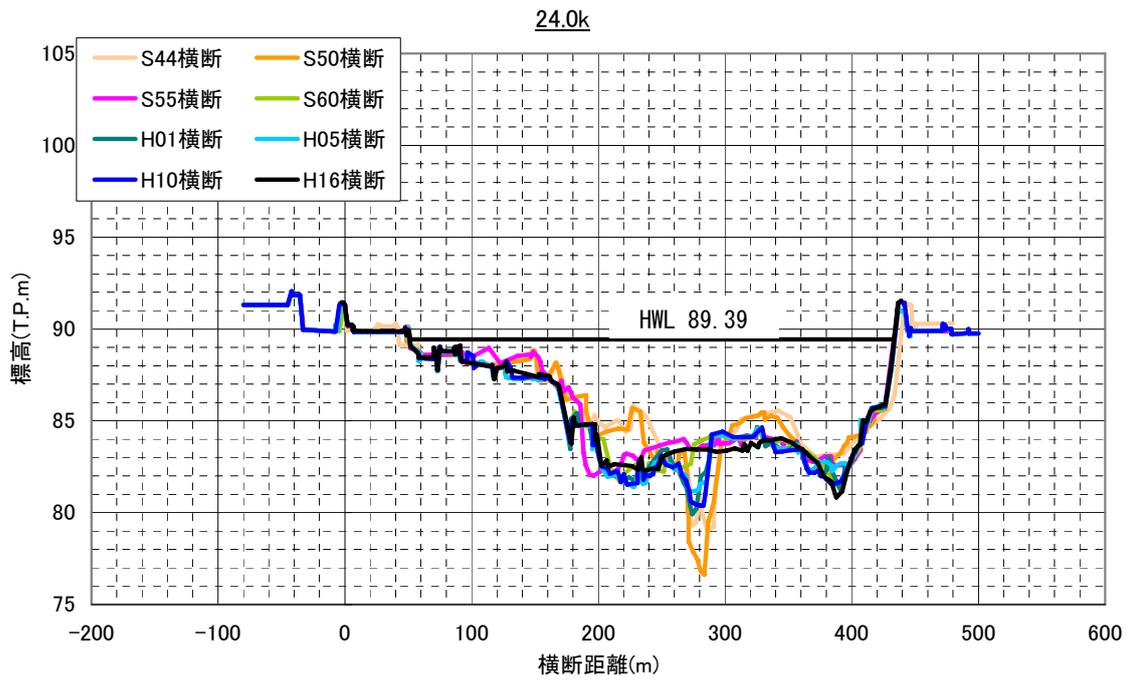


图 2-33 代表横断面图 (24.0k) (5/5)

3. 下流部の状況

3.1 庄川・小矢部川分離工事概要

高水防御と河口における舟航便の増進を目的に、計画高水流量を明治29年8月洪水の13万立方尺/秒(3,600m³/s)として、内務省の管轄のもと明治33年より事業着手し、大正元年に竣工した。

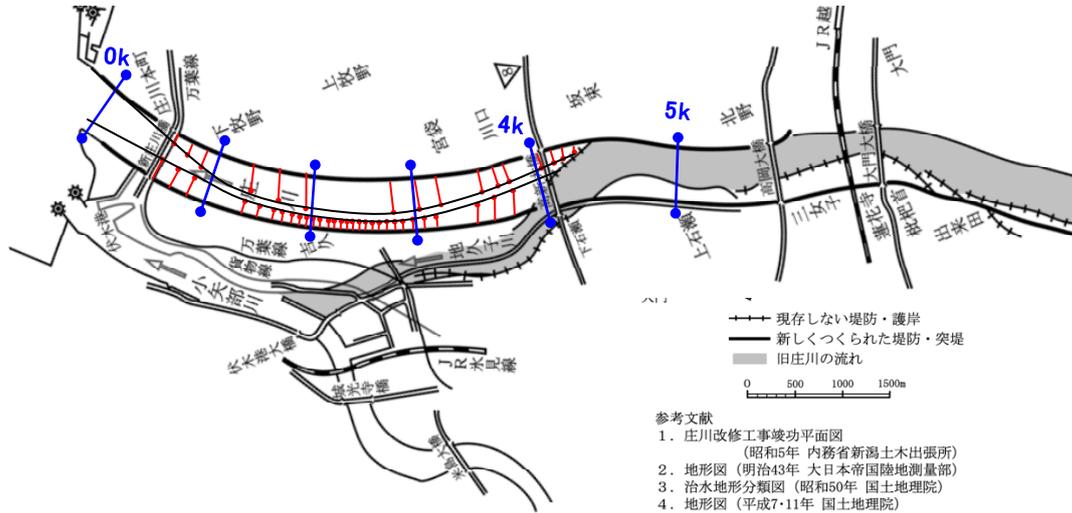


図 3-1 分離工事平面図

3.2 経年変化

大正元年に竣工した新川開削部の低水路幅は90年以上経過した現在でも経年的な変化が無く安定している。

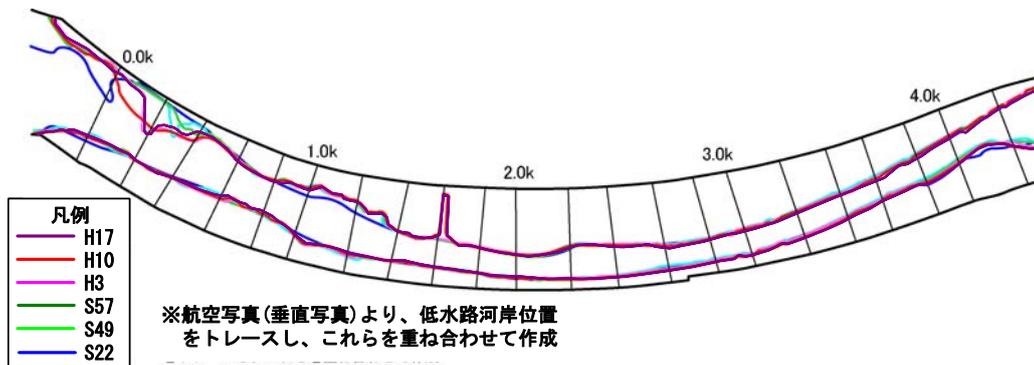


図 3-2 低水路幅経年変化図

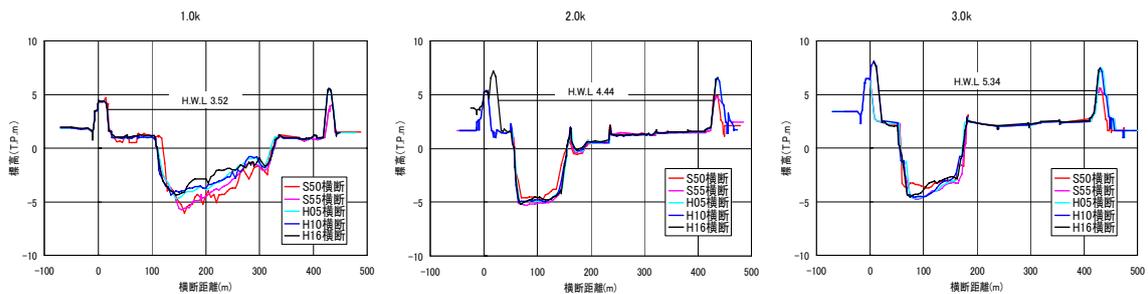
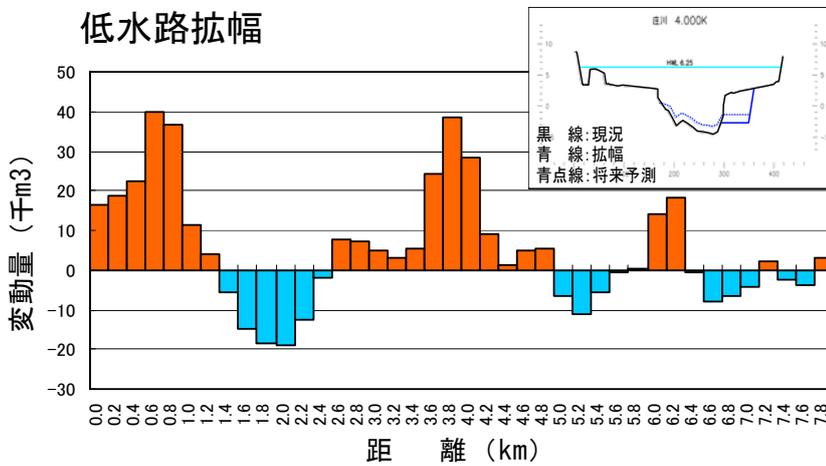
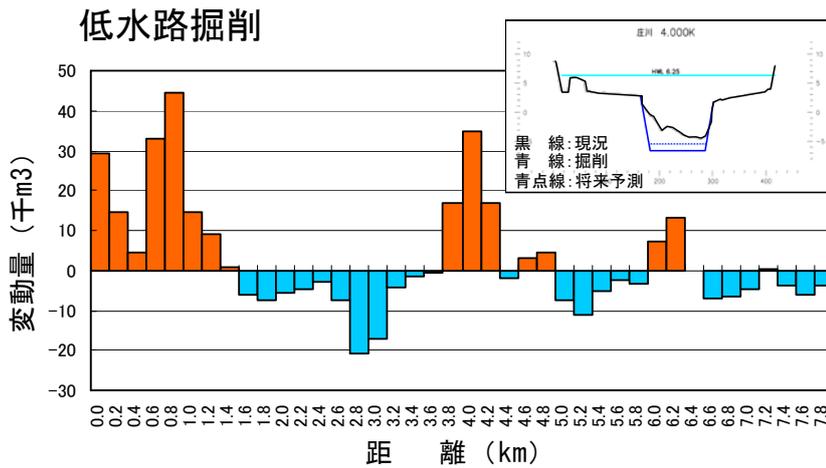
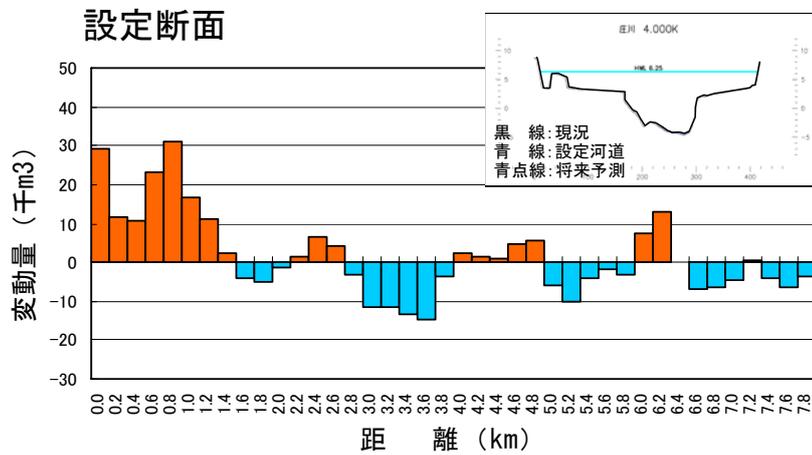


図 3-3 横断経年変化

3.3 河床変動予測

0k~8k 区間において、河床変動予測（H16~H44：一次元河床変動計算）を行った結果、設定河道が最も堆積量が少なく約 180 千 m³ で、低水路掘削、拡幅の各堆積量は約 250 千 m³、約 330 千 m³ となる。



4. 河口部の状況

庄川における河口部の砂州は、砂利採取規制導入後（昭和 49 年以降）、徐々に砂州が成長し、特に昭和 60 年代以降は No. 0.0~No. 0.2 付近の右岸側に砂州が大きく成長しているものの、出水の度に砂州がフラッシュされている。

昭和 60 年代以降、河口部砂州がフラッシュされたと思われる出水は、図 3-1 の汀線の経年変化図から、以下のものがあげられる。

- ・ H 1. 9（大門流量 1,600m³/s）
- ・ H 8. 6（大門流量 1,200m³/s）
- ・ H11. 9（大門流量 1,400m³/s）
- ・ H14. 7（大門流量 1,300m³/s）
- ・ H16. 10（大門流量 3,400m³/s）

上記のとおり、概ね 1,200m³/s 以上の出水で、砂州がフラッシュされている。

以上から、庄川における河口部においては砂州が存在し、洪水時にフラッシュされる。

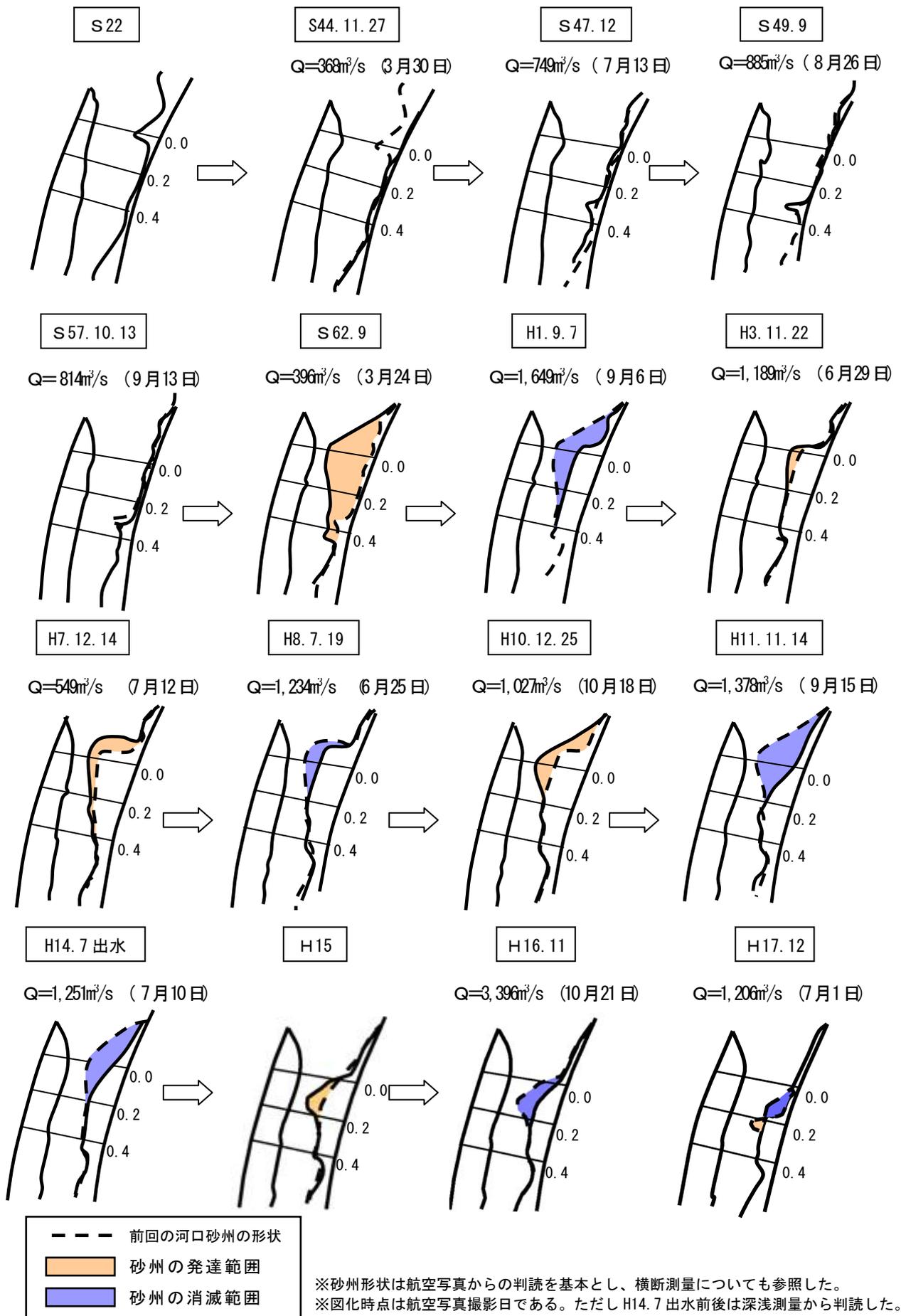


図 4-1 河口部汀線の経年変化

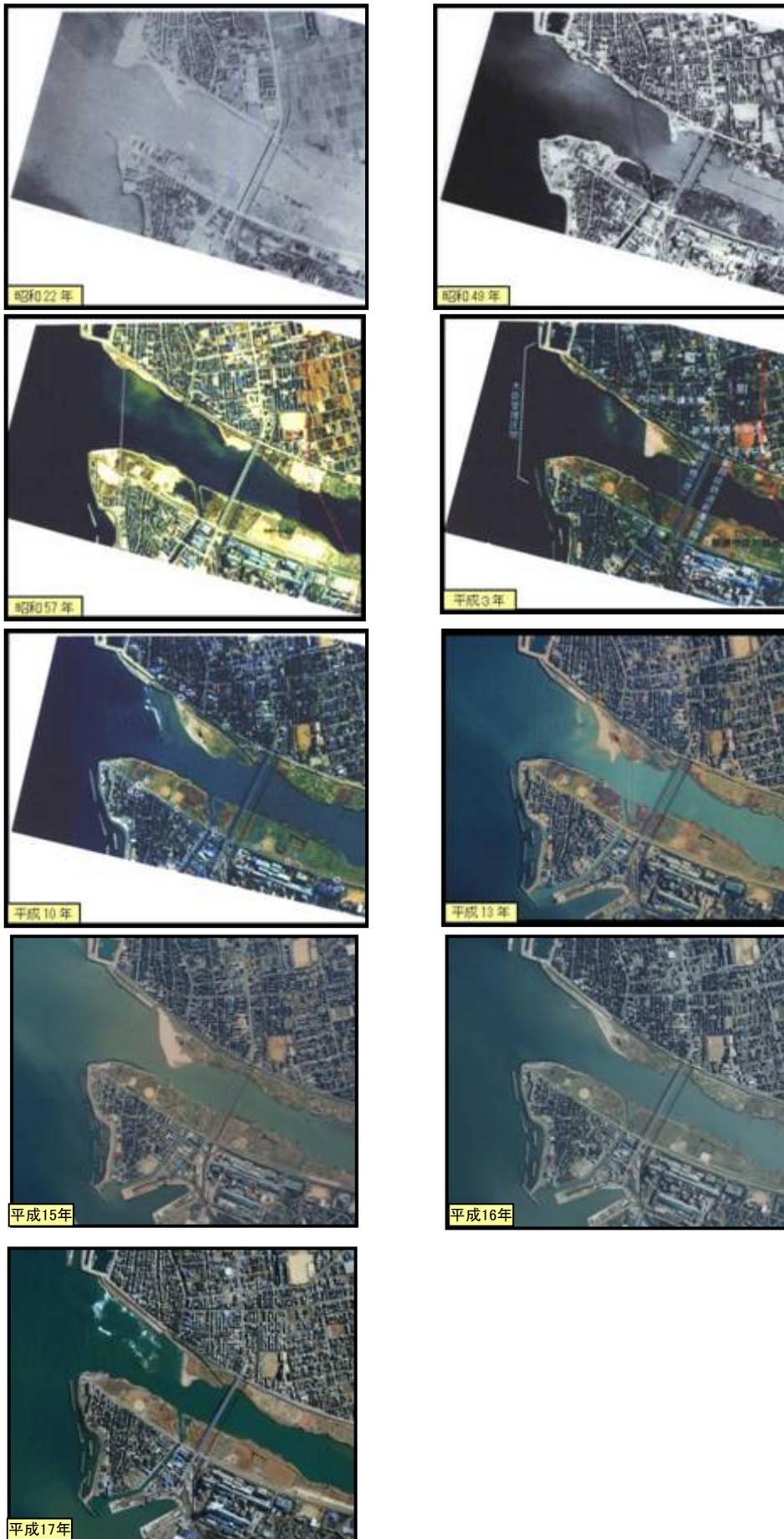


図 4-2 河口部の経年変化

なお、フラッシュされる範囲は図 4-3 に示すとおり、いずれの出水においても No. 0. 2 より下流右岸側である。

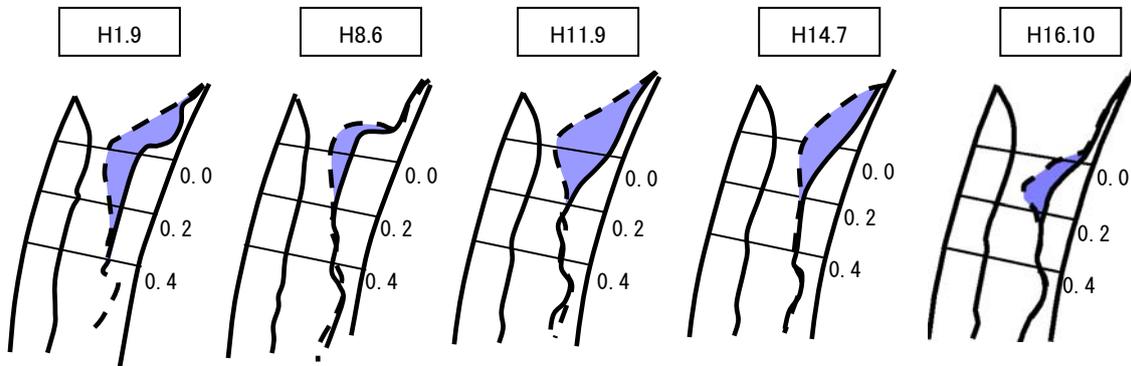


図 4-3 近年フラッシュされた出水後の河口部形状

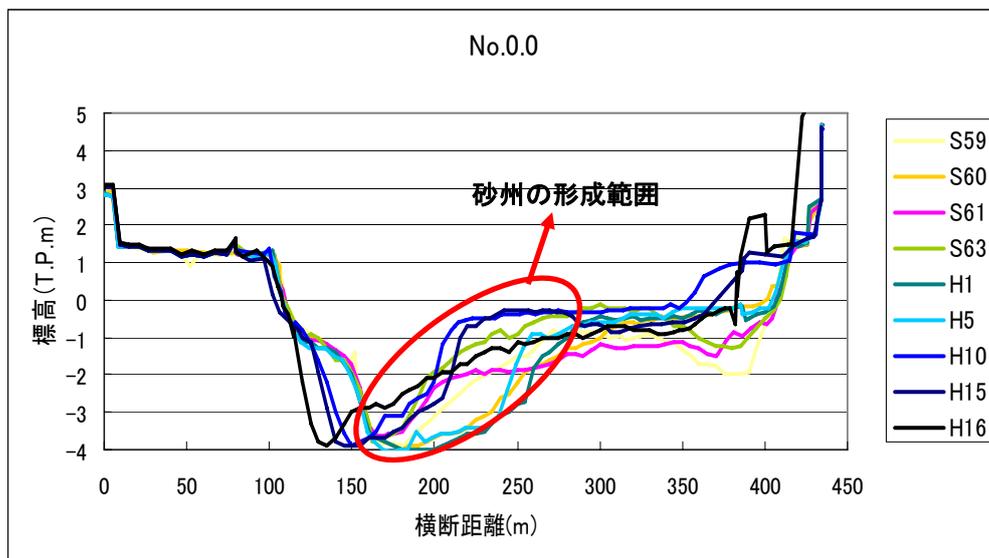


図 4-4 河口部横断形状

5. まとめ

庄川においては、天井川解消のために昭和 18 年～昭和 34 年の間タワーエクスケーターによる河道掘削が実施された。その他の人為的な掘削として、砂利採取が実施されてきている。

庄川の直轄管理区間における河床変動高の経年的な変化を見ると、4k より下流部については、新川開削以降河床が徐々に低下し続けたが、近年では河口近くで変動が見られるものの概ね安定傾向にある。また、4k より上流については、昭和 49 年以降の砂利採取規制以降も河床の低下傾向が続いたが、年間採取量が規制された平成 5 年以降は概ね安定傾向にある。

下流部の河道特性として、大正元年完成の新川開削区間は、当時施工した水制(木工沈床)の機能が現在も十分に発揮されており、90 年以上経過した現在も低水路幅は安定している。また、河口部については、中小洪水(1,200m³/s 程度)が発生すると、河口砂州はフラッシュされるため、河口閉塞は生じていない。

以上より、現況河道が最も安定した状態であると考えられるため、現況河道を維持するよう努めるとともに、引き続き河床変動の動向や各種水理データの収集等モニタリングを実施し、土砂動態の把握に努め、適切な河道管理を行う。