

手取川水系河川整備基本方針

土砂管理等に関する資料（案）

令和 年 月

国土交通省 水管理・国土保全局

目 次

1. 流域の概要.....	1
1.1. 流域の概要.....	1
1.2. 手取川流砂系の領域別の粒度特性.....	6
1.3. 手取川流砂系総合土砂管理計画取組の背景.....	7
2. 山地（砂防）領域の状況.....	9
2.1. 山地領域の状況.....	9
3. ダム領域の状況.....	11
3.1. 手取川水系のダム.....	11
3.2. ダム堆砂の状況.....	13
4. 河道領域の状況.....	15
4.1. 河道領域の状況.....	15
4.2. 河道の縦断変化.....	17
4.3. 河床材料の分布と経年的な変化.....	20
4.4. 河口部の状況.....	21
5. 海岸領域の状況.....	22
5.1. 海岸領域の状況.....	22
5.2. 海岸事業の実施状況.....	23
6. まとめ.....	25

1. 流域の概要

1.1. 流域の概要

手取川は、その源を石川県の白山（標高 2,702m）に発し、尾添川、大日川等の支流を合流しながら白山市鶴来大国町付近を扇の要とする扇状地を流れる河川である。手取川扇状地は、東は富樫山地沿いに、西は能美山地沿いに半径約 12km、約 110 度の角度で広がる。これより山間部を離れ石川県の誇る穀倉地帯である加賀平野を西流し、白山市湊町付近にて日本海に注ぐ、幹川流路延長 72 km、流域面積 809 km²の一級河川である。

手取川は国内有数の急流河川であり、下流域の手取川扇状地を流下する白山合口堰堤下流においても河床勾配が 1/410～1/135、中流域で約 1/80、上流域で約 1/20 と急勾配で、河口まで急流のまま洪水が流下する特性がある。

手取川流域は、石川県の第 2 位及び第 3 位の人口を誇る白山市、小松市を含む 3 市 1 町からなり、流域の関係市町の人口は昭和 55 年(1980 年)と令和 2 年(2020 年)を比較すると約 23 万人から約 27 万人に増加し、高齢化率は 9.8%から 26.9%に大きく変化している。流域の土地利用は、山地等が約 91%、水田や畑地等の農地が約 5%、宅地等の市街地が約 2%となっている。

流域の下流部に広がる手取川扇状地には、JR 北陸本線、北陸自動車道、国道 8 号が横断しており、近接する県都金沢市や小松空港と接続している。このほか、金沢市から中流部の白山市鶴来を結ぶ北陸鉄道石川線、流域を手取川沿いにほぼ縦断する国道 157 号、流域を横断し小松空港に至る国道 360 号がある。また、令和 6 年(2024 年)3 月には JR 北陸新幹線の金沢～敦賀間が開業予定である。

こうした交通の利便性から金沢市のベッドタウンとして市街化が進んでいるほか、手取川扇状地の豊富な地下水を活用して整備された充実した水インフラを求め、先端技術を駆使した製造業を中心に多くの企業が集まっている。また、北陸最古の神社である金劔宮、文化財指定されている白山比咩神社等があり、県内で最も古い文化の発祥地であり、現在もこれらの文化遺産や豊富な自然観光資源を活かし、地域の社会・経済・文化の基盤を成している。

さらに、流域の大部分を占める白山市全域が令和 5 年(2023 年)5 月 24 日、国内で 10 番目のユネスコ世界ジオパークに認定され、今後の社会・経済活動の発展が期待される。

このように、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

流域の地形は、白山火山を中心とした加越山地、能美・江沼丘陵、手取川扇状地によって構成されている。加越山地は石川県、福井県、岐阜県の 3 県にまたがる白山を頂上として、北方及び西方へ漸次高度を減じて加賀低地に続いており、加越山地の前縁部にある能美・江沼丘陵は、北東～南西方向に走る主に第三紀層で構成された小～中起伏山地となっている。加賀平野の中央部を占める手取川扇状地は、白山市鶴来付近を扇頂として典型的な扇状地形を呈しており、その末端は直接日本海に注いでいる。

流域の地質は、上中流域の山地部と下流部の扇状地に大別され、手取川扇状地を構成する地質の地表付近は礫層であり、中で不規則にある泥層、砂層等の細粒物が扇状地の地下水を支えている。これらの供給源となる上流域は、非常に古い年代や中生代の岩層、風化

や侵食を受けやすい白山火山の噴出物など変化に富んだ地質であり、地すべり地や崩壊地が多数存在している。

砂防事業については、明治 24 年(1891 年)の濃尾地震^{のうび}を契機として大正元年(1912 年)から石川県により着手されたが、荒廢地が広大で土砂生産が著しく工事が至難なことから、昭和 2 年(1927 年)から直轄事業として施行することとなり、現在に至っている。

また、現在「白山砂防科学館」を拠点として、防災情報の収集と発信を行っている。

一方、昭和 9 年(1934 年)の出水により大量の土砂が河道内に堆積したが、その後の河道掘削や砂利採取により全川の河床が低下した。近年では、流況の平準化や砂利採取の規制等により河床高は安定化傾向にある。

流域は日本海型気候に属しており、年平均降水量は平野部で 2,200~2,600 mm、山間部で 2,800~3,400 mmとなっている。流域の降雪は、暖流である対馬海流により発生する大量の水蒸気とシベリア大陸からの季節風により発生した雲が、手取川扇状地から能美・江沼丘陵を経て加越山地に上昇する際に降らせるもので、この過程で世界的に珍しい現象である冬季雷が発生する。また、本州から北海道にかけて脊梁山地の日本海側に連なる豪雪地帯の最南端付近に流域が位置しており、世界的にも最も低緯度に位置する豪雪地帯となっている。

河川水の利用については、手取川の急峻な地形と豊富な水量を背景に、古くから水力発電や、農業用水、水道用水としての利用が広く行われてきた。現在、水力発電としては、明治 40 年(1907 年)に運転開始された神子清水^{みこしみず}発電所を始めとして 24 ケ所の発電所により、総最大出力約 53 万 KW の電力供給が行なわれている。また、農業用水は、白山合口堰堤で取水され、七ヶ用水^{しちか}及び宮竹用水^{みやたけ}を通じて約 8,400ha に及ぶ耕地のかんがい^{かんがい}に利用され、加賀平野の水田地帯を潤している。水道用水としては、石川県全人口のほぼ 9 割にあたる金沢市をはじめ 9 市 4 町に供給されている。一方で、河川水の利用に伴い、減水区間が所々で発生しているが、利水者等との調整により流況改善に向けた取組を実施している。

上流の山岳地域は、白山国立公園に指定されており、全国有数の規模と原始性を誇るブナの自然林が分布し、ハクサンチドリ、ハクサンコザクラ等の高山植物の宝庫ともなっている。これらを棲みかとして、国指定の特別天然記念物である、ニホンカモシカ、絶滅危惧種のイヌワシ等、多種多様な動物が生息・繁殖している。魚類では、ヤマメ、ニッコウイワナ等の溪流魚が多く見られる。また、恐竜や植物の化石が多く産出することで知られる手取層群が分布している。地形は急峻で溪谷が発達しており、手取川ダム等豊富な水量を利用した水力発電が行われている。また、川沿いに点在するキャンプ場や手取川ダム湖畔等には多くの人々が訪れている。

手取川が尾添川と合流した後、白山市鶴来までの中流部には、長い時間をかけて流紋岩を侵食し自然の造形美を示す手取溪谷があり、夏には、川下りやキャンプ等に利用されている。山付きの崖地に絶滅危惧種のイワタバコ等の植物が生育・繁殖し、キセキレイやカワガラス等の鳥類やカジカガエル等の両生類が岩・礫の河原で生息・繁殖している。連続した瀬と淵には、カジカ等の魚類が生息・繁殖しており、淵の緩流域にエビモが生育・繁殖する。また、川沿いの河岸段丘では田園風景が広がっている。

溪谷をぬけた下流部では、白山市鶴来付近を扇頂部として日本海に向かって扇状地が形成されている。この手取川扇状地では、古くから手取川のかんがい施設が整備され、早場米産地として知られているほか、豊かな地下水を利用し、古くから酒造業が盛んで、近年では先端産業の各種製造工場が立地している。河道内に広がる礫河原では絶滅危惧種のコアジサシの繁殖が確認され、中州や高水敷に分布するアキグミ群落には絶滅危惧種のクロツヤヒゲナガコバネカミキリが生息・繁殖している。連続した瀬・淵環境はアユやサケの生息環境となっているほか、河岸にはワンド・たまり、湧水等の多様な環境が存在し、湧水由来の細流には絶滅危惧種のカミヨウ等が生息している。

西川、熊田川合流点付近から河口では、潮の干満の影響を受けて水位や流速が変化する感潮域となっている。河道内には礫河原が広がり、礫河原で典型的に見られるカワラヨモギ-カワラハハコ群落が分布し、絶滅危惧種のコアジサシ、カワラバツタが生息・繁殖している。水域は礫河床で瀬・淵が分布し、アユが生息・繁殖している。また、ハマボウフウ等の海浜植生地が存在し、絶滅危惧種のカミヨウの生息場となっている。

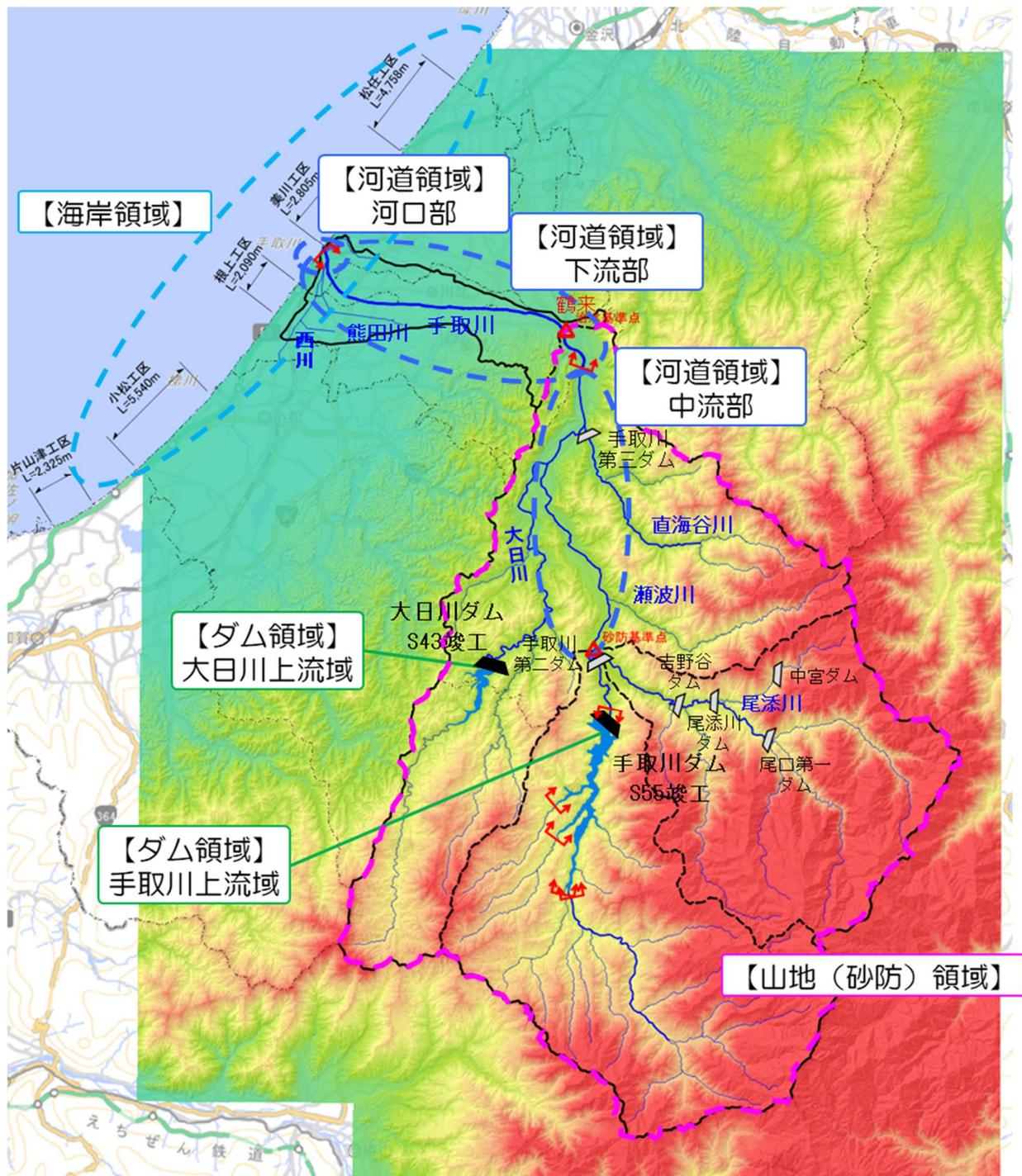


図 1-1 手取川流域概要図

表 1-1 手取川流域の概要

項目	諸元	備考
流路延長	72km	全国第 71 位
流域面積	809km ²	全国第 77 位
流域市町村	3 市 1 町	白山市、小松市、能美市、川北町
流域内人口	約 3.9 万人	※国土交通省 HP より「一級水系における流域等の面積、総人口、一般資産額等について (流域)」
支川数	35	指定区間 31、混在 4

<海岸領域>

加佐^{かさ}の岬と金沢港防波堤に挟まれた石川海岸は、主に手取川から運ばれてきた土砂によって形成された。

日本海の強い波浪にさらされ、古くから海岸侵食が深刻な問題となっており、昭和 32 年（1957 年）頃から石川県により、昭和 36 年（1961 年）頃からは国が海岸事業による侵食対策等を推進している。海岸保全施設の整備箇所では汀線が前進傾向から安定傾向にある。

<河道領域>

手取川下流部は、河川事業により、堤防整備や河道掘削を進めてきた結果、近年では、洪水氾濫による被害は抑えられている。

過去には裸地状態であった砂州は徐々に植生や樹木の繁茂が進行し、現在の河道は土砂が動きにくい（固定化・樹林化）状況となっている。

河口部では、現在も整備計画の河道配分流量に対して流下能力が不足している。流末のために緩勾配であること、ダム建設によって洪水流量が低減したことが相まって土砂が堆積しやすく、戦後、河床引下げを行ったが、その後、再堆積が生じている経緯がある。

<ダム領域>

手取川ダムは、上流に荒廃した牛首川流域（手取川は尾添川合流点より上流では牛首川とも呼ばれている）を抱え、洪水とともにその土砂の大半を捕捉することから、堆砂傾向にある。

<山地（砂防）領域>

手取川上流部の地質は、白山の火山活動の影響で風化が著しく、牛首川流域、尾添川流域では土砂の生産活動が活発である。

過去には大きな土砂災害が頻発したが、砂防事業の推進によって、近年は被災が抑えられている。

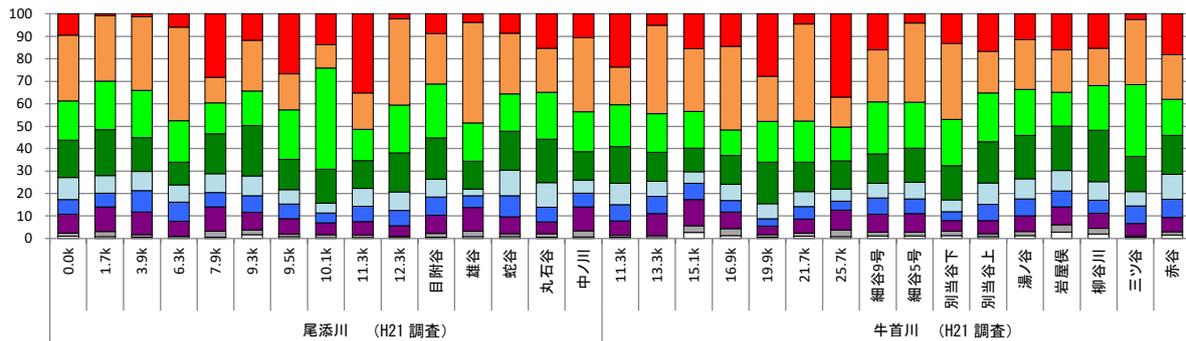
尾添川流域では、豪雨時の過大な土砂は抑制しつつ、平常時には土砂を安定的に流していくこと（流す砂防）が必要であり、土砂をコントロールしていく高度な技術が必要となっている。

1. 2. 手取川流砂系の領域別の粒度特性

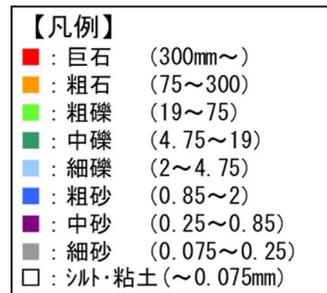
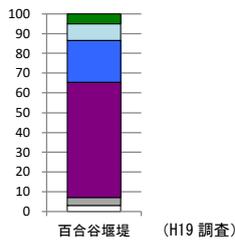
手取川流砂系における各領域の河床材料を整理した結果、海浜構成材料の主成分は中砂（粒径 0.25～0.85mm）であり、砂防領域に 5～10%程度、ダム領域に 60%程度、河道領域に 10%程度の割合で存在している。

砂防領域や河道領域の主成分は礫～石であり、縦断的にその割合は大きく変わらず河口領域付近まで同程度の割合となっている。

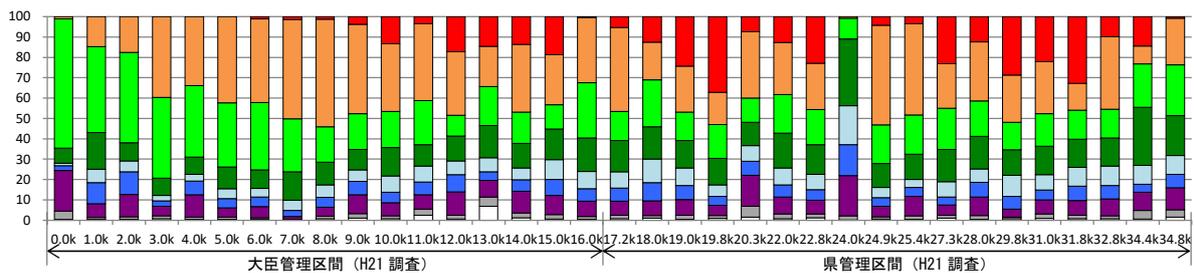
山地（砂防）領域：礫～石が主成分



ダム領域：中砂～粗砂が主成分



河道領域：粗礫～石が主成分、河口部は粗礫が主成分



海岸領域：中砂が主成分

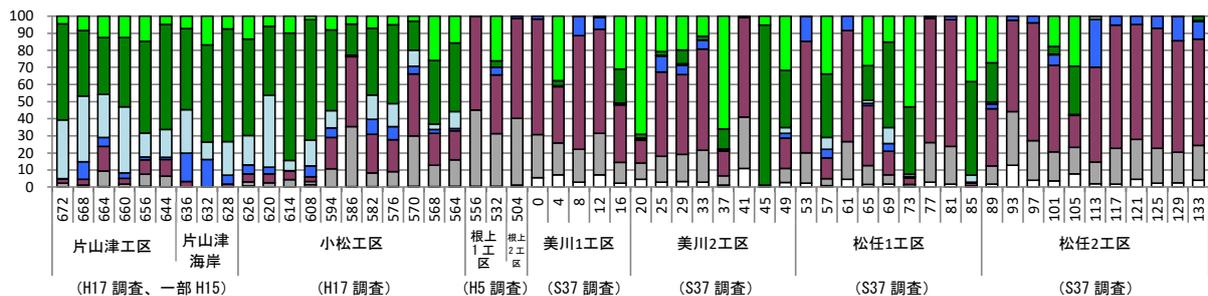


図 1-2 手取川流砂系の河床材料

1.3. 手取川流砂系総合土砂管理計画取組の背景

手取川流砂系では、石川海岸を含めた手取川の流砂系について一貫した土砂の動態把握や、各領域における課題及び対策等について、関係機関が情報を収集し共有していくために、「手取川流砂系総合土砂管理情報連絡会」を立ち上げ、平成22年(2010年)3月に「手取川水系及び石川海岸 総合的な土砂管理の取組 連携方針」を策定した。その後、平成23年(2011年)度より「手取川流砂系検討会議」を立ち上げ、総合土砂管理計画の策定を目指し、検討を進めている。

1.3.1. 土砂管理目標

現状に対し、少しでも土砂が流れやすい流砂系に近づけることを当面の目標とし、この目標に対する具体的な対策案を検討するとともに、領域毎の管理指標やモニタリング計画を位置づけ、現在モニタリングを継続的に実施している。

1.3.2. 土砂管理対策とモニタリング

流砂系内の各関係機関が課題を共有し、土砂動態を改善する取組を推進していくために、次に示す土砂動態のモニタリング・土砂管理対策を実施している。



図 1-3 当面の各領域の土砂管理対策 (案)

2. 山地（砂防）領域の状況

2.1. 山地領域の状況

手取川ダムに注ぐ牛首川流域は、白山の火山活動に起因するもろい火山噴出物が堆積した構造であり、地質的にも風化しやすく、急峻な地形と相まって、大規模な崩壊が多く発生し、土砂生産が活発である。大正元年（1912年）から石川県によって、昭和2年（1927年）からは国によって砂防事業を進め、令和2年（2020年）時点で158基の施設を整備しているが、手取川ダムを守る貯水池上流砂防としても、今後とも整備を推進していく必要がある。

尾添川も上流に荒廃地を抱え、昭和2年（1927年）から石川県によって、昭和17年（1942年）から国によって砂防事業を進め、令和2年（2020年）時点で24基の施設を整備してきた。下流河道に対して、豪雨時の過大な土砂は抑制しつつ、平常時には土砂を安定的に流していくこと（流す砂防）が必要であり、土砂をコントロールしていく高度な技術が必要となっている。



(尾添川源頭部)



(牛首川源頭部)

図 2-1 源頭部の荒廃状況



尾添川砂防堰堤（平成20年1月竣工） 瀬戸砂防堰堤（平成26年3月竣工）

図 2-2 流域内の砂防堰堤

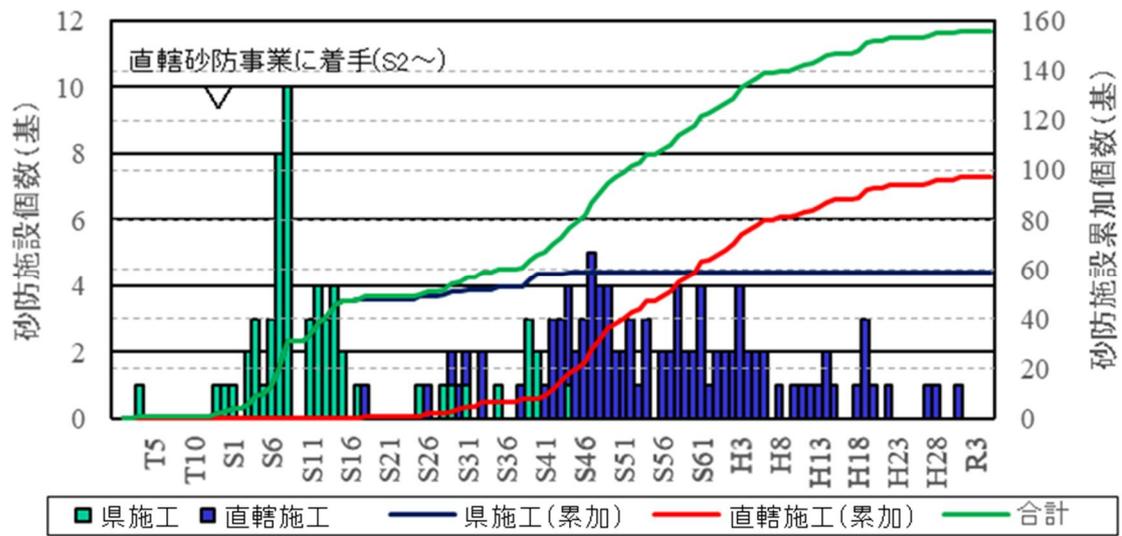


図 2-3 砂防堰堤の整備状況

3. ダム領域の状況

3.1. 手取川水系のダム

手取川水系では、治水・利水を目的として8基のダム（3基が本川、5基が支川）が建設されている。

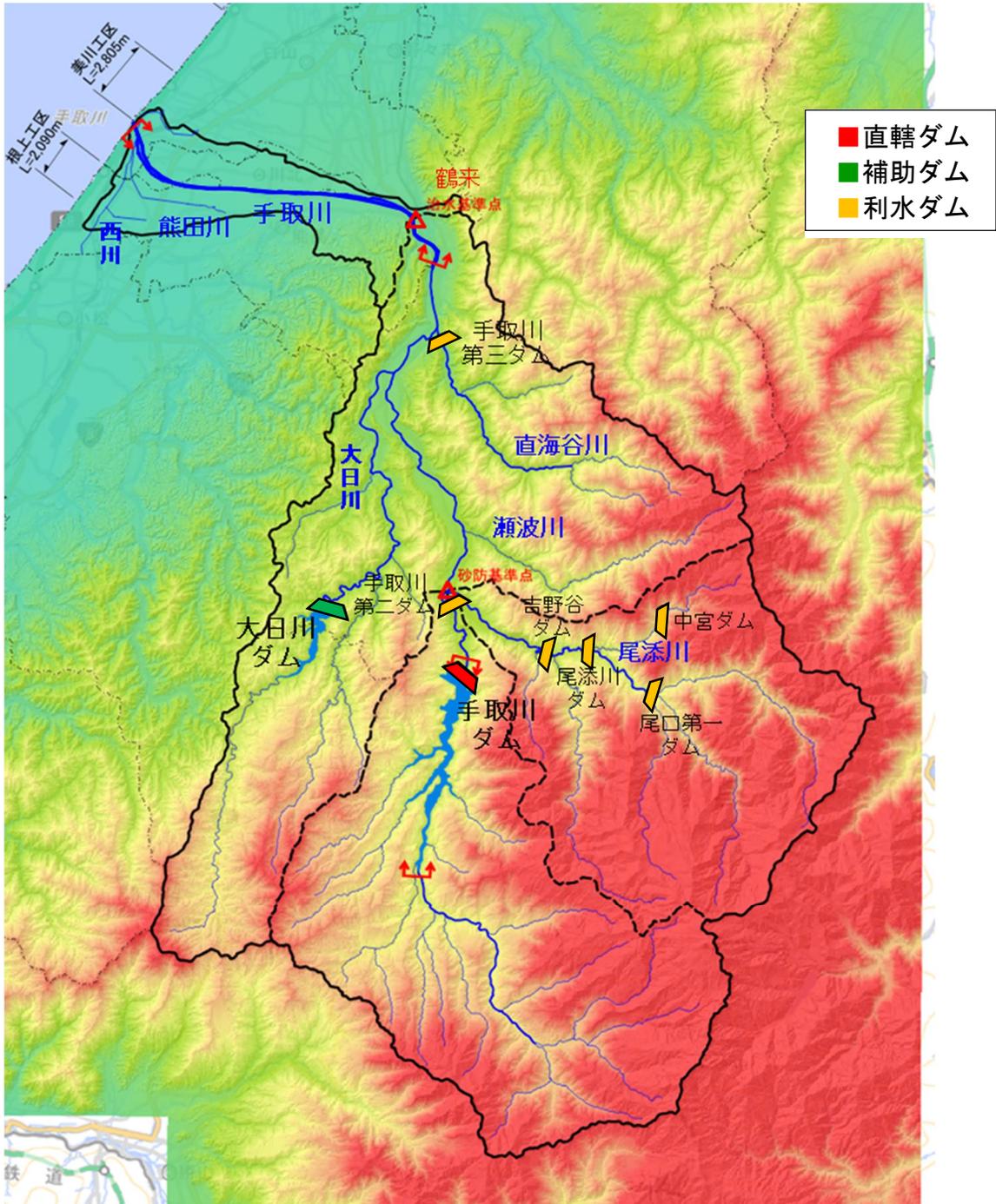


図 3-1 手取川水系のダム

表 3-1 ダム諸元

ダム名	手取川ダム	大日川ダム	手取川第三ダム	手取川第二ダム
管理者	北陸地方整備局	石川県農林水産部	北陸電力(株)	北陸電力(株)
竣工年	1979	1967	1978	1979
ダム形状	ロックフィル	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート
目的	洪水調節、上水道 工業用水、発電	洪水調節、かんがい、 発電	発電	発電
集水面積(km ²)	428.31	83.91	67.45	254.43
堤高(m)	153.0	59.9	50.0	37.5
総貯水容量(千 m ³)	231,000	27,200	4,430	2,120
有効貯水容量(千 m ³)	190,000	23,900	3,200	1,700
洪水調節容量(千 m ³)	20,000	7,400	0	0

ダム名	中宮取水ダム	尾口第一取水ダム	吉野谷取水ダム	尾添川ダム
管理者	北陸電力(株)	北陸電力(株)	北陸電力(株)	電源開発(株)
竣工年	1935	2011	1926	1938
ダム形状	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート
目的	発電	発電	発電	発電
集水面積(km ²)	13.45	101.21	174.37	105.54
堤高(m)	16.6	26.9	20.5	24.0
総貯水容量(千 m ³)	0	0	0	0
有効貯水容量(千 m ³)	0	0	0	0
洪水調節容量(千 m ³)	0	0	0	0

3.2. ダム堆砂の状況

手取川流域の多目的ダムは、手取川ダムと大日川ダムの2基があり、両ダムともにダム貯水池における堆砂が進行している。

このうち手取川ダム上流域は、風化が著しく、土砂生産が活発な牛首川流域を抱えており、洪水とともにその土砂の大半を捕捉することから、洪水とともにその土砂の大半を捕捉することから、計画の堆砂速度より早い速度で堆砂が進行していたが、近年の堆砂量は計画堆砂量程度に落ち着いている。ダム上流の主な地質は礫岩・砂岩で、手取川ダムの堆砂土の粒径は細かく、砂が大半を占めている。手取川ダム貯水池末端では、堆積した土砂が水位低下時に舞い上がって周辺の集落に飛散する飛砂への対応が課題となっているため、堆砂抑制と飛砂対策の目的から、貯水池上流部にある^{びゃっこだに}百合谷堰堤において、ほぼ毎年、堆砂掘削を行っている（年平均 2,000m³/年程度）。なお、掘削土砂については、海岸への養浜に利用する等の有効活用について検討を実施している。

また、大日川ダムは、堆砂速度も緩やかで計画堆砂量を下回り推移しており、現状において堆砂に関する問題等は生じてない。

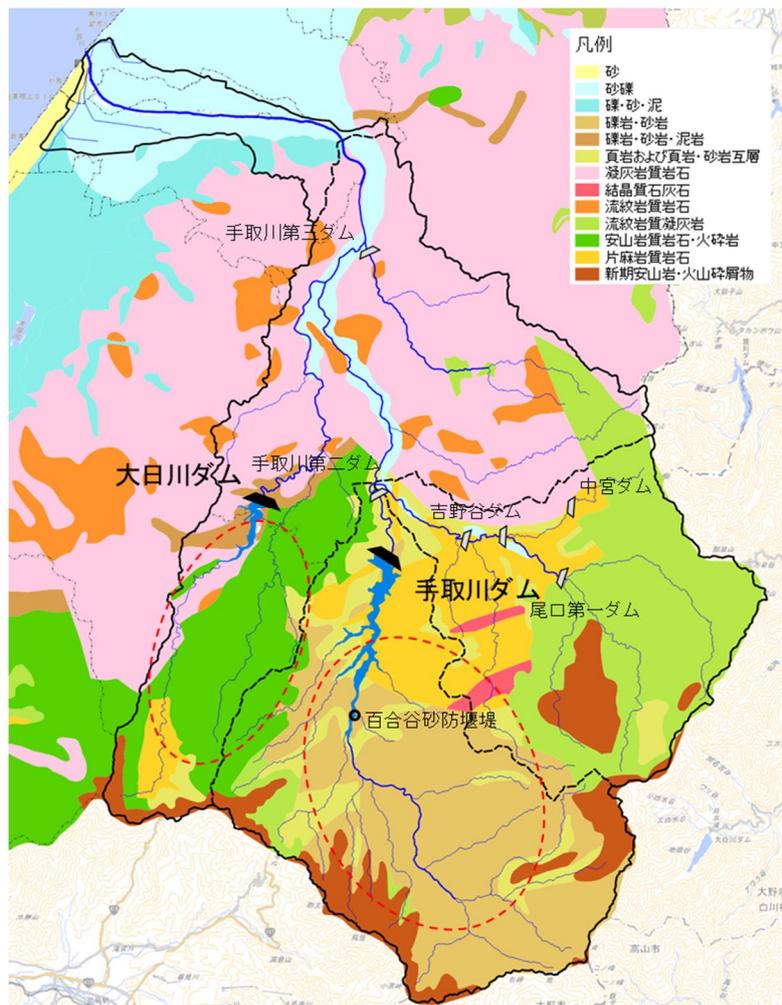
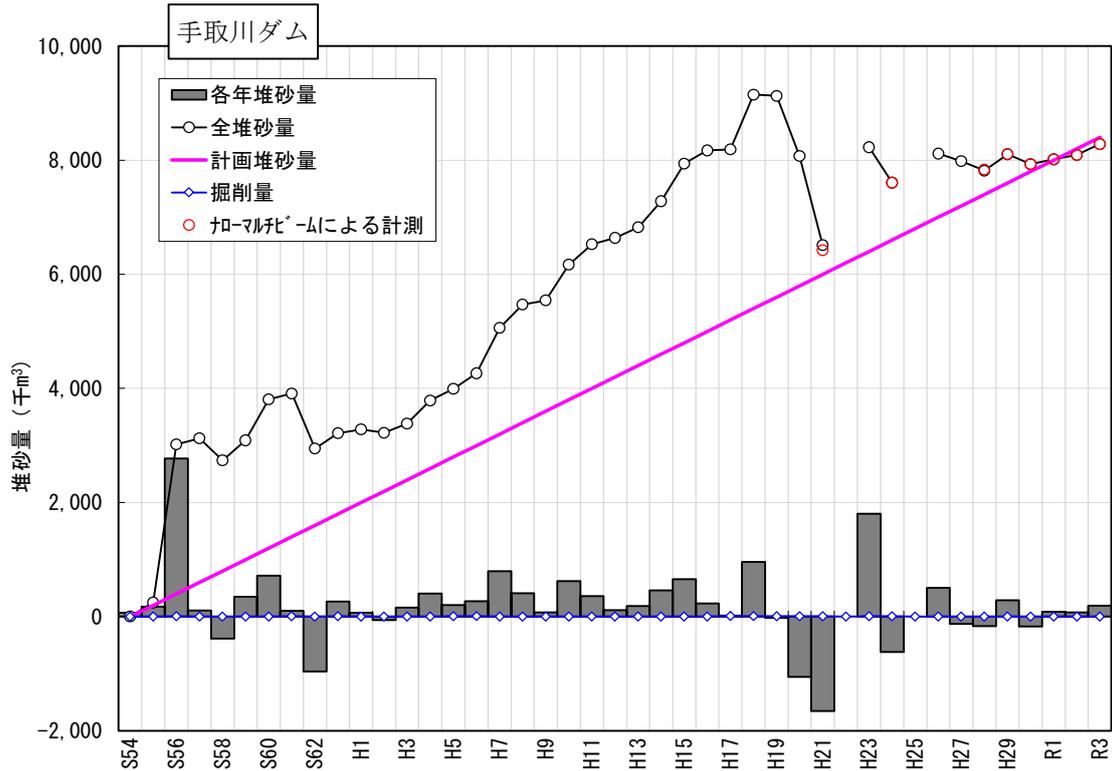


図 3-2 手取川流域の地質



※ H21, H24, H28, H30, R2, R3はナローマルチによる測定 (参考)

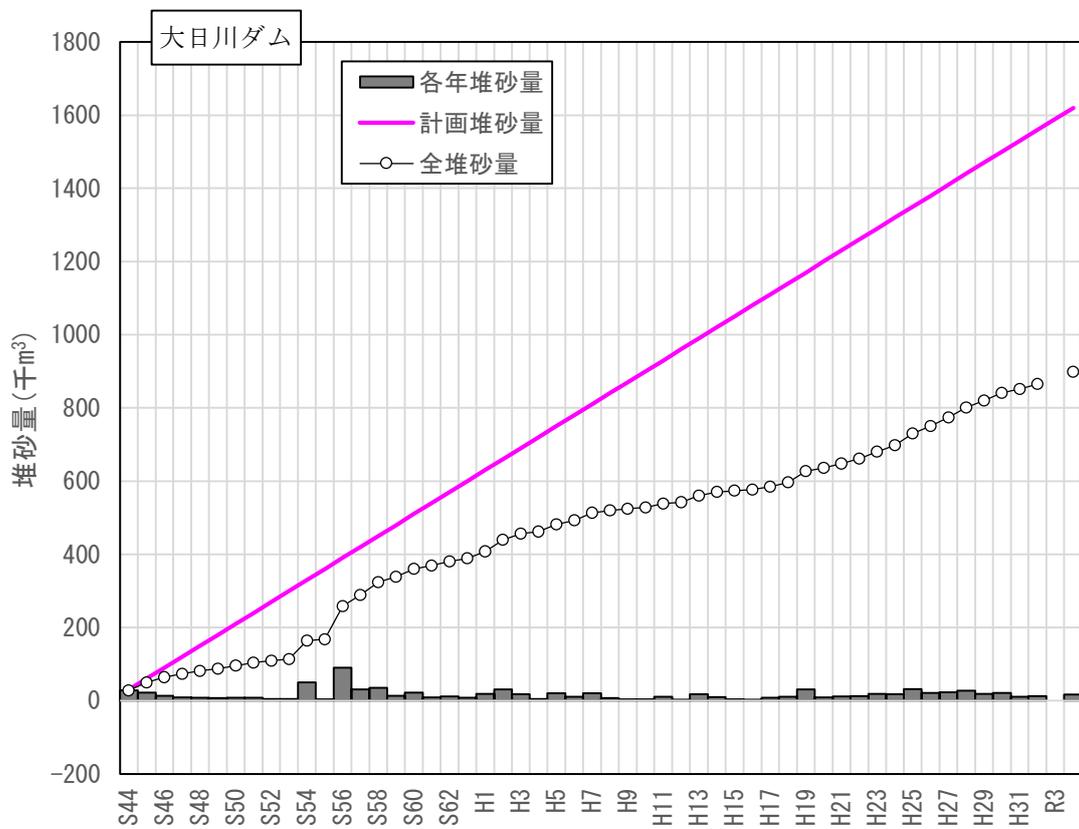


図 3-3 手取川ダム・大日川ダムの堆砂量の経年変化

4. 河道領域の状況

4.1. 河道領域の状況

手取川の河道領域は、扇状地を流れ土砂が動きやすい下流部と、峡谷を流れ比較的河道が安定している中流部に大きく分かれる。

手取川下流部の河口付近は、比較的勾配が緩くなるため上流からの土砂も溜まりやすく、また冬季波浪による土砂堆積も生じるため、近年でも若干堆積傾向にあり、流下能力不足となっている。

また、昭和 20 年代には砂州は裸地状態であり、土砂が動きやすい状況であった。昭和 40～50 年代にかけて砂州上の植生・樹木の繁茂が進行し、現在の河道は土砂が動きにくい状況となっている。また、これに伴い、低水路や滯筋部が固定化し、河岸部に流れが集中する箇所が生じるため、河岸部の侵食等も生じやすい状況となっている。

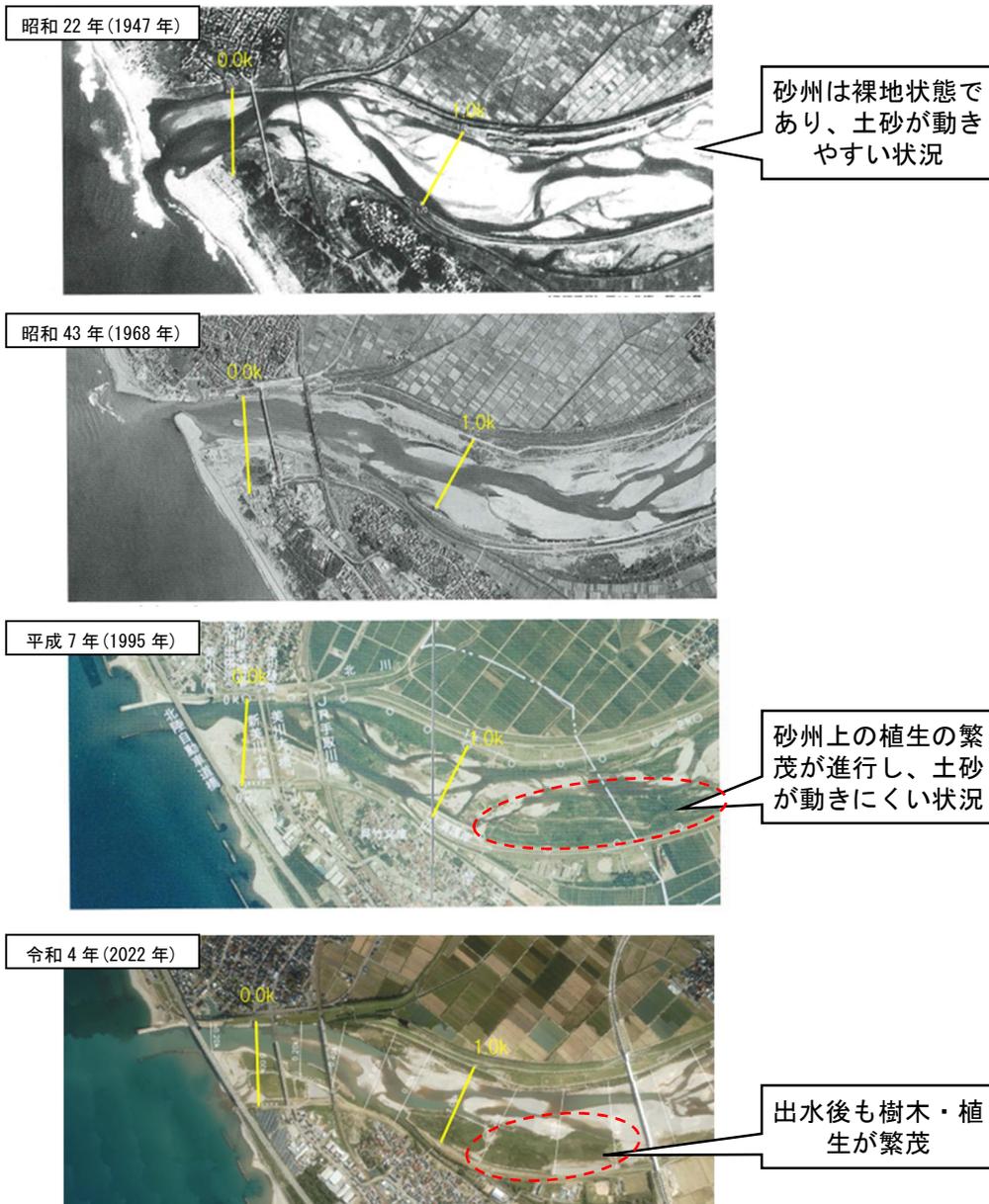


図 4-1 手取川下流部河口付近の経年変化

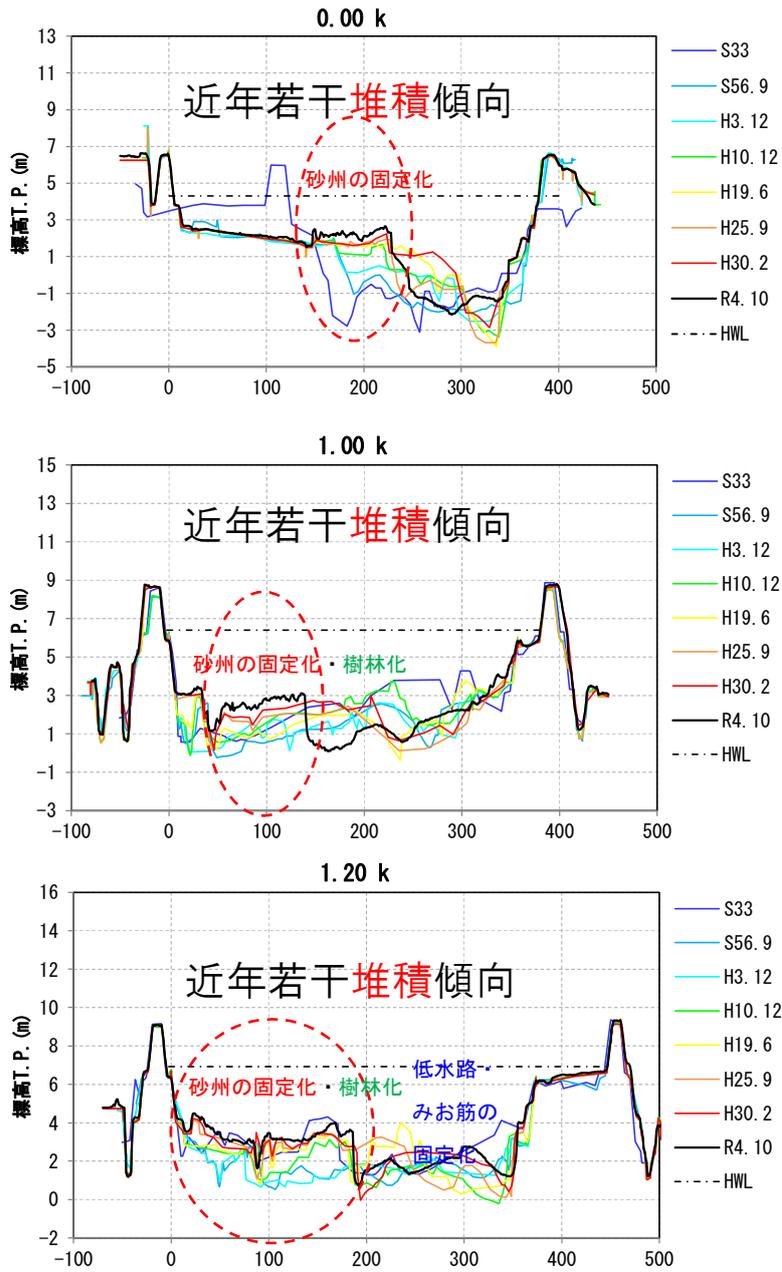


図 4-2 手取川下流部河口付近の横断形状の変化

4.2. 河道の縦断変化

手取川下流部では、昭和9年（1934年）～昭和38年（1963年）頃の河道掘削、昭和39年（1964年）～昭和60年（1985年）頃の砂利採取により人為的に掘削が行われ、天井川の解消を図った。昭和60年（1985年）頃以降、砂利採取規制が開始（平成3年（1991年）に全面禁止）以降も、5kより上流では河床は緩やかに低下傾向が続いている（施設管理上大きな課題は発生していない）。

一方、河口～3kでは河床が上昇しており、特に河口付近で流下能力に影響が生じている。

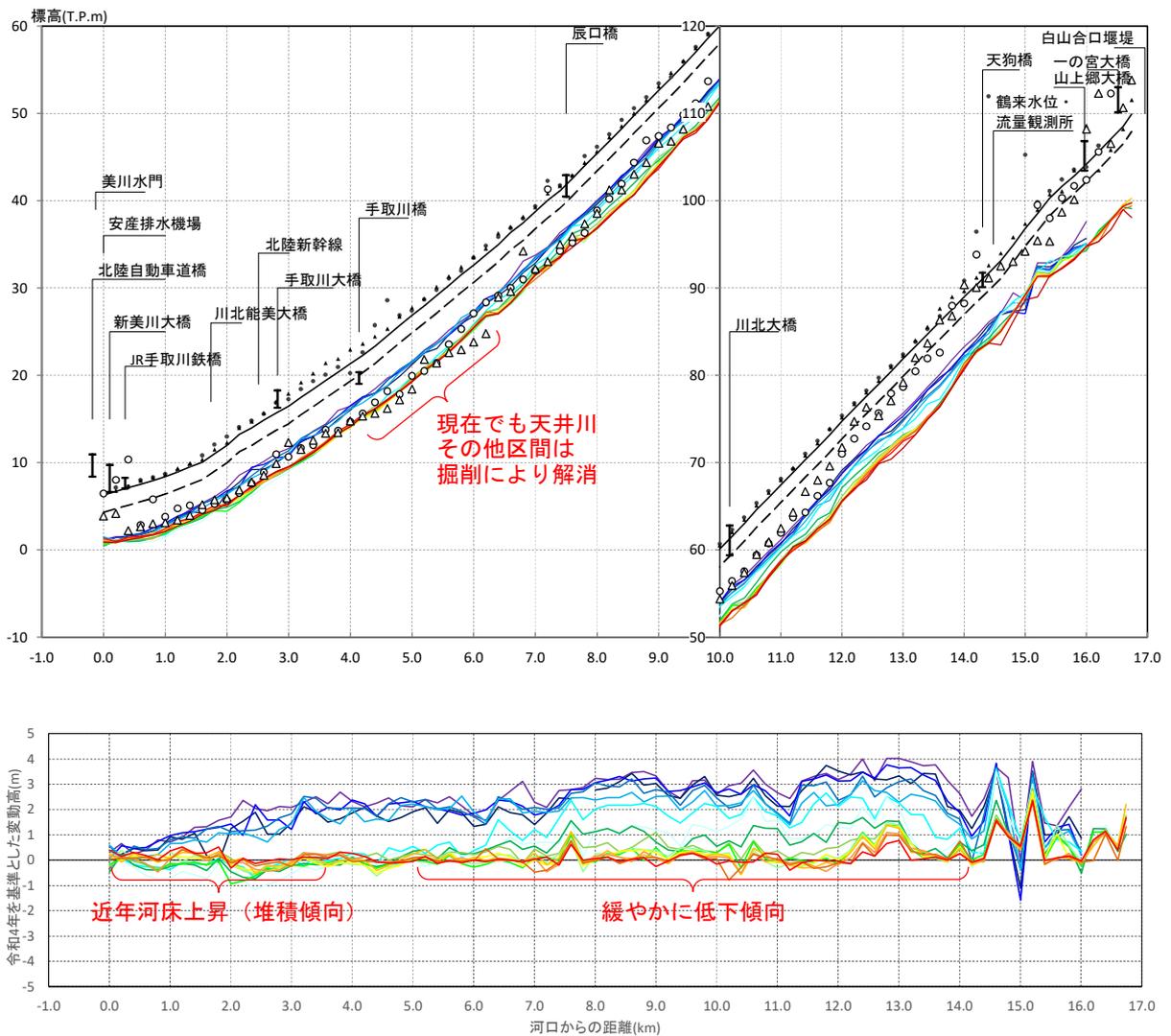


図 4-3 手取川下流部 平均河床高の変動状況（大臣管理区間）

手取川下流部の河床変動量の全体的な傾向として、平均河床高と同様に、12k～16.7k では洗堀、0k～5k では堆積の傾向が確認される。

平成 10 年（1998 年）、18 年（2006 年）、25 年（2013 年）、29 年（2017 年）、令和 4 年（2022 年）と比較的大きな洪水が起こると洗掘量が増えるが、規模の大きな洪水がない平成 30 年（2018 年）～令和 3 年（2021 年）では堆積傾向にある。

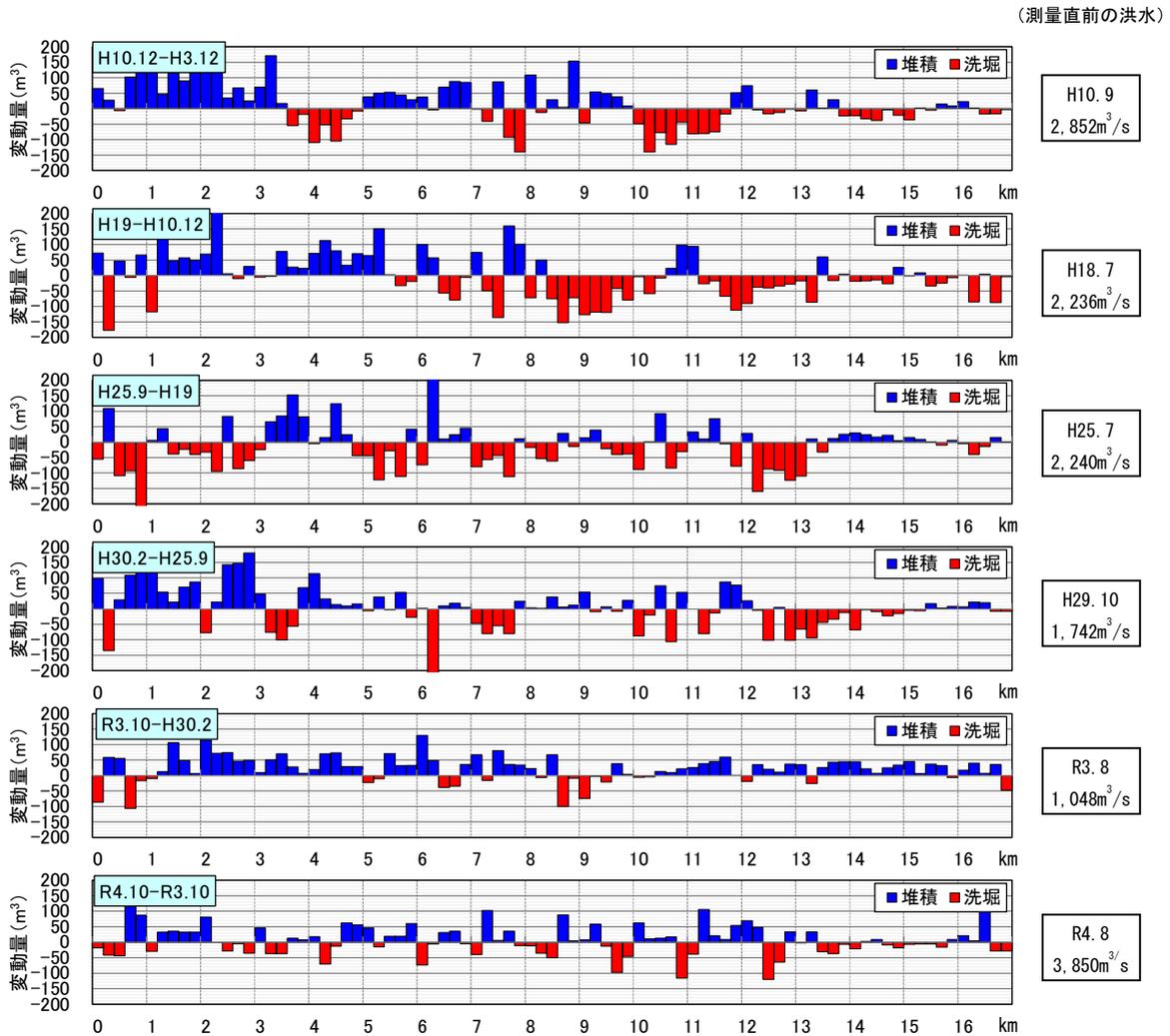


図 4-4 手取川下流部 経年的な河床変動量の状況

4.3. 土砂採取について

手取川では、前述の通り、昭和9年（1934年）～昭和38年（1963年）頃には天井川解消のための河道掘削により河道外への土砂の持ち出しが行われていたが、その後昭和39年（1964年）～昭和60年（1985年）頃には砂利採取により人為的に掘削が行われていた。

昭和60年（1985年）頃以降、砂利採取規制が開始され、平成3年（1991年）に砂利採取は全面禁止された。

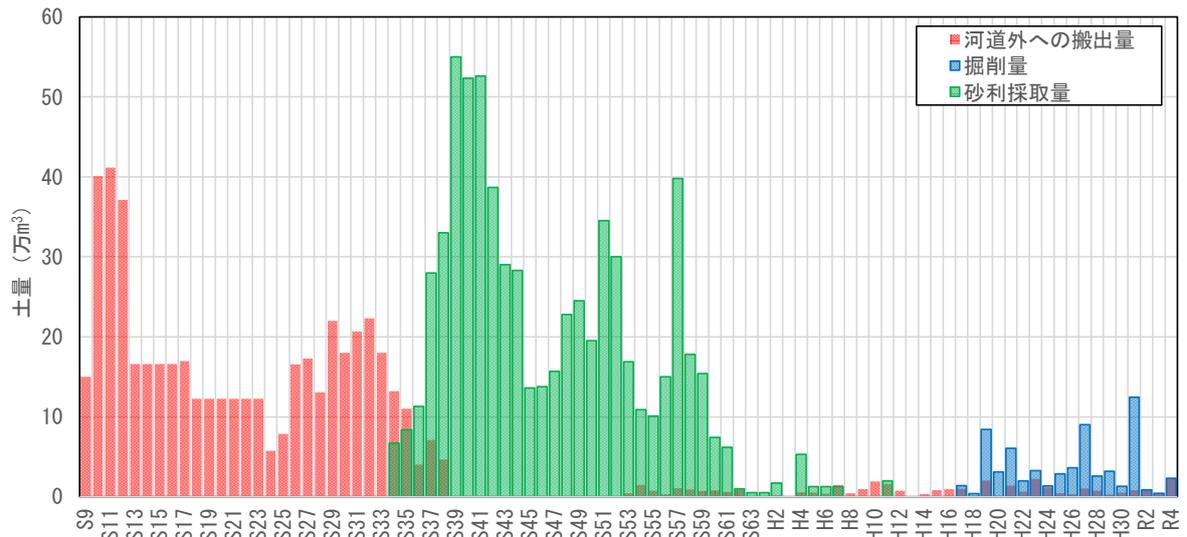


図 4-5 砂利採取、河道掘削等による河川からの土砂持ち出し量（大臣管理区間）

4. 4. 河床材料の分布と経年的な変化

手取川の代表粒径は、河口～2k 付近で 30mm 程度、2k～16k で 60mm 程度である。

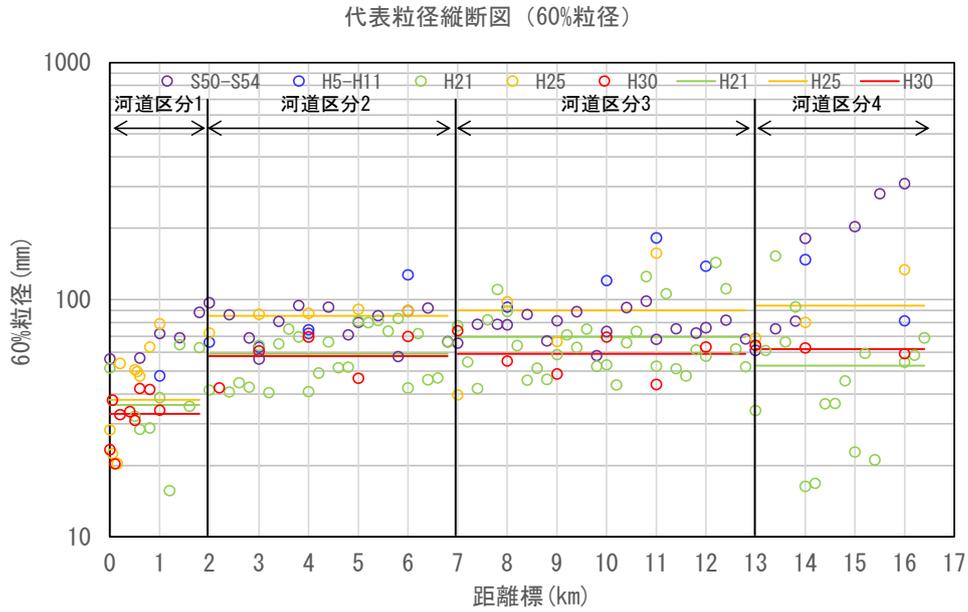


図 4-6 河床材料 (代表粒径) の縦断分布

手取川では、上流に手取川ダムができた影響で土砂供給量が減少しており、13.0k～16.0k における露岩や、河道内の土砂の細粒化が進んでいる。

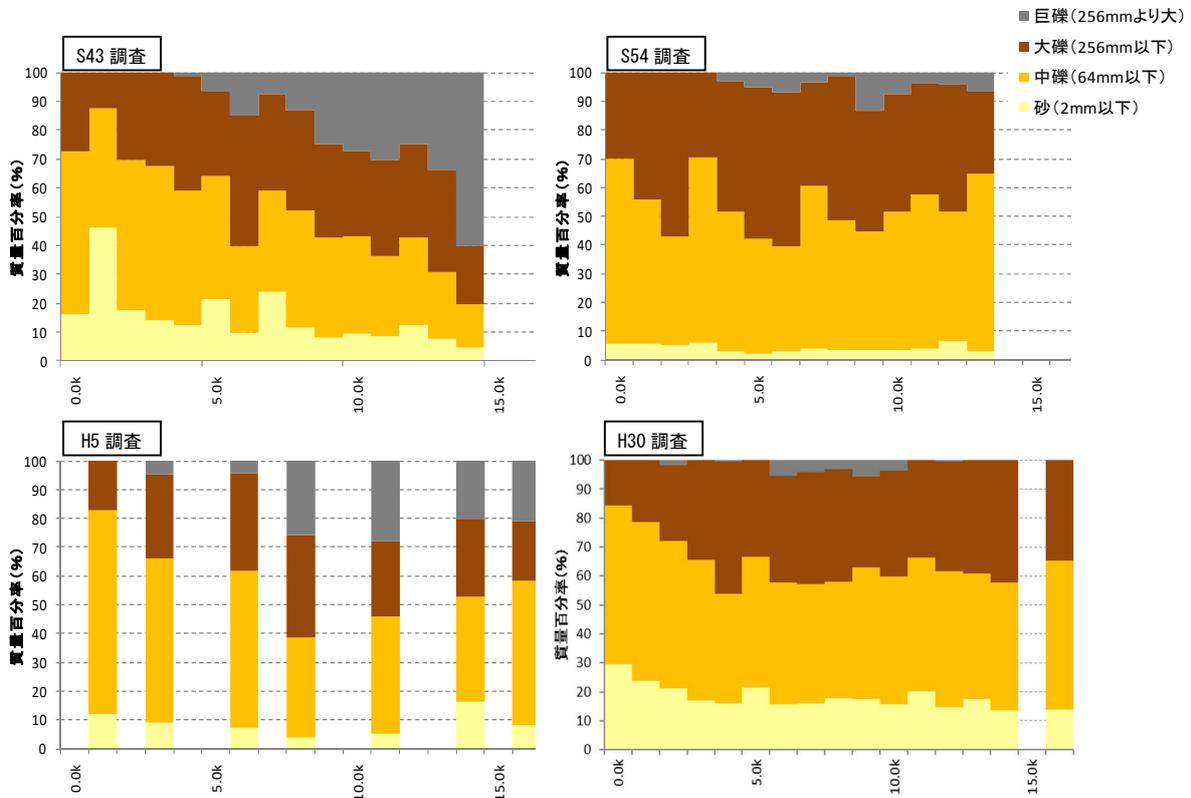


図 4-7 河床材料の経年変化

4.5. 河口部の状況

手取川河口部の河道内の土砂については、導流堤整備（昭和49年（1974年）～昭和58年（1983年））以後は再堆積・フラッシュを繰り返しており、近年においては、令和4年（2022年）8月の出水により土砂がフラッシュされている状況が確認できる。

手取川河口部は毎年の冬期波浪により、河口部に土砂が堆積し、河口右岸側に隣接する美川漁港から出港する漁船の航路確保のための掘削を白山市が実施している。また、国では毎年調査を実施したうえで対応する必要がある場合は、流下断面確保のための維持掘削を3月末頃に実施している。

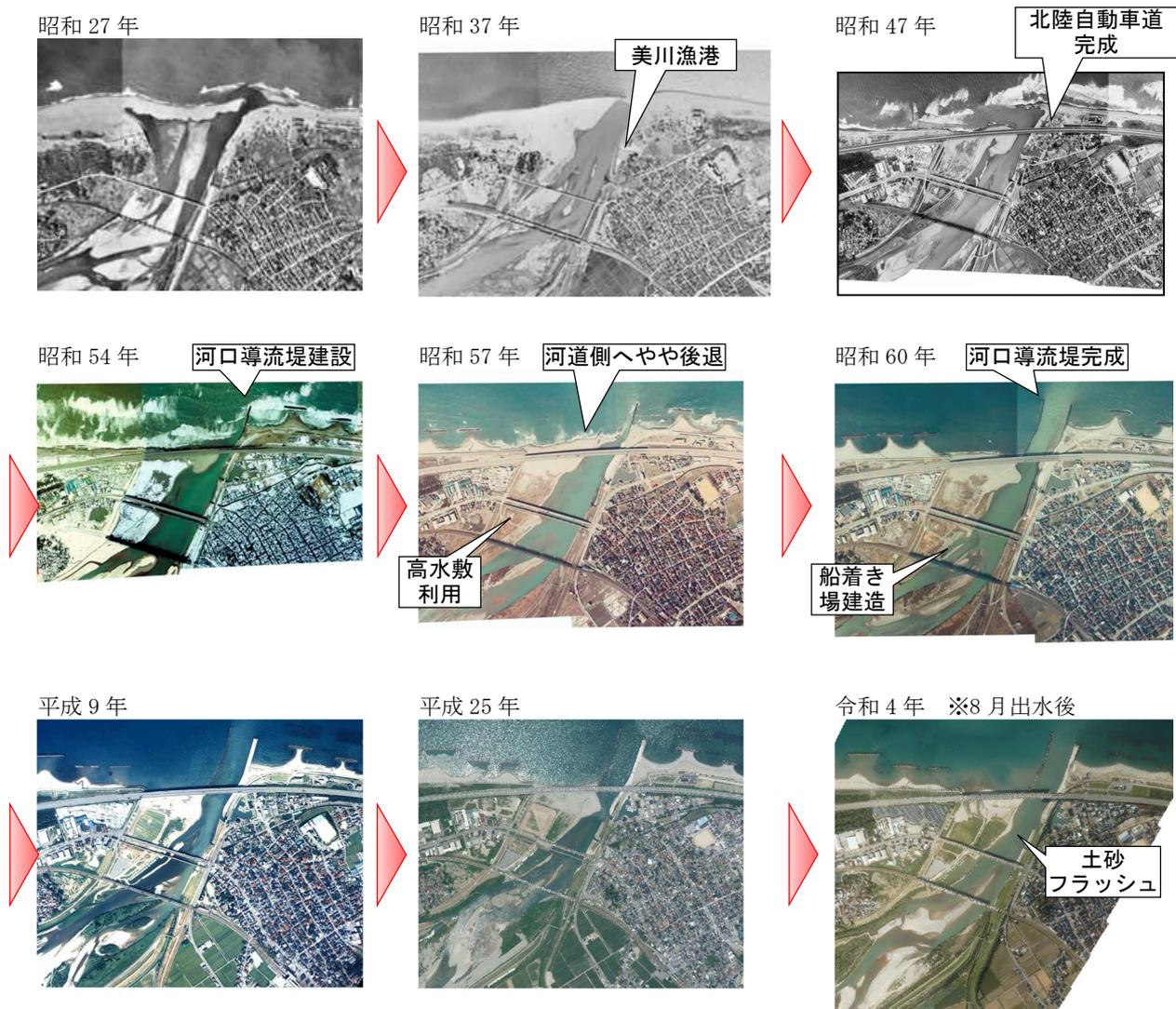


図 4-8 河口部の経年変化

5. 海岸領域の状況

5.1. 海岸領域の状況

加佐の岬と金沢港防波堤に挟まれた石川海岸は、主に手取川から運ばれてきた土砂によって形成された。

日本海の強い波浪にさらされ、古くから海岸侵食が深刻な問題となっており、海岸事業（人工リーフや離岸堤の整備、養浜等）による侵食対策を推進している。離岸堤により海浜が復元され、海岸侵食や越波等の被害が減少するとともに、砂浜が回復し、汀線も維持されている。

なお、手取川河口付近では、通年で主に北北西方向から波が来襲する。このため、主に西から東へ漂砂が移動する。

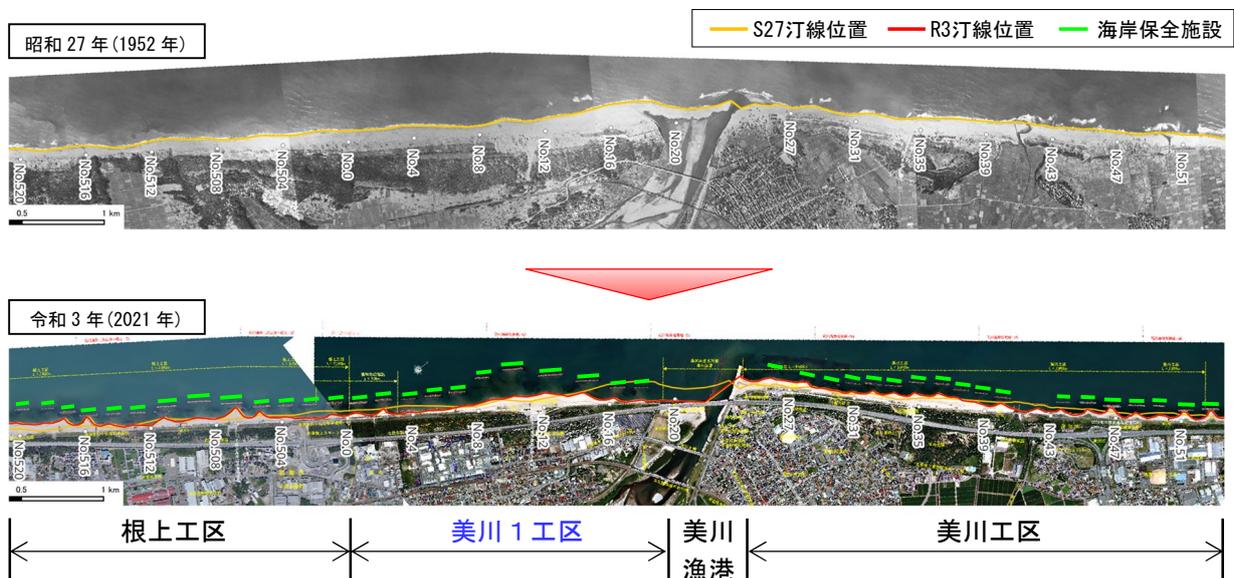


図 5-1 汀線の変化状況（根上工区～美川工区）

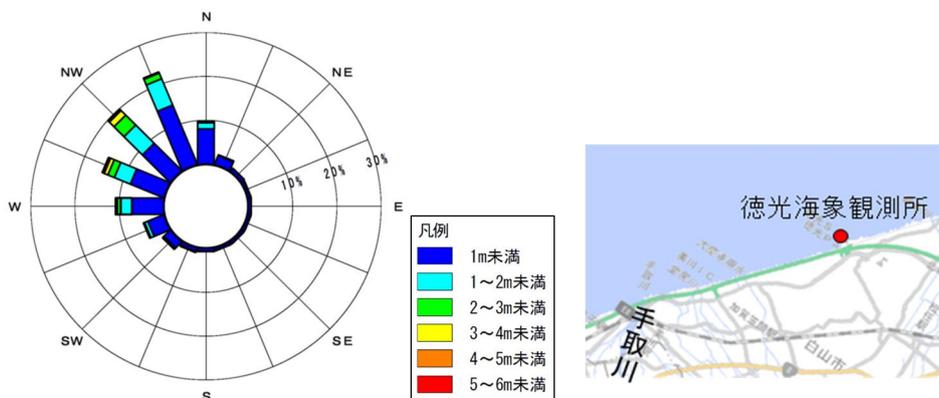


図 5-2 徳光海象観測所における波高波向頻度図

5.2. 海岸事業の実施状況

昭和30年代初めに海岸施設の被災が頻発したことを受け、昭和32年度（1957年度）に石川県による災害復旧として海岸堤防等の整備に着手。その後、抜本的な対策を行うために、昭和36年（1961年）に一部を直轄海岸工事施工区域に指定し、国による整備に着手した。

人工リーフ等の海岸保全施設の整備、継続的な養浜の実施により、各工区で汀線は前進傾向から安定傾向にある。なお、養浜に用いる土砂は、手取川河口部の掘削土砂を粒径調査や成分調査を行った上で有効活用している。

また、令和元年（2019年）9月には、砂浜の保全を効果的に進めるための取組として、松任工区において、直轄海岸事業により整備した砂浜を海岸保全施設に指定した（令和元年（2019年）9月12日指定）。海岸法に基づく指定としては全国初の事例である。

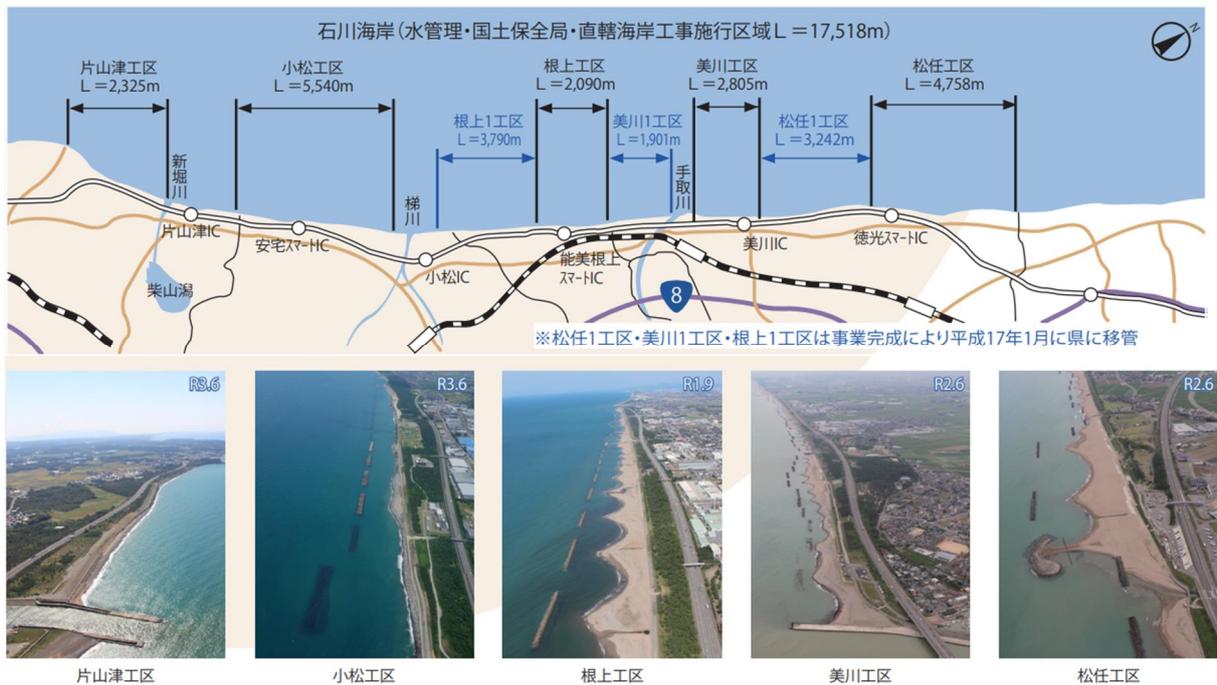


図 5-3 直轄海岸事業の施工区域



図 5-4 小松工区における養浜の実施



図 5-5 河口部の堆積土砂の浚渫

松任工区(相川新地先)



図 5-6 松任工区における海岸事業の効果

6. まとめ

今後も流砂系内の各関係機関が課題を共有し、土砂動態のモニタリング・土砂管理対策により、土砂動態を改善する取組を推進していく。

取組に当たっては、流域における河床材料や河床高等の経年的な変化だけでなく、粒度分布と量も含めた土砂流出、堆積、侵食、移動等の定量的な把握に努め、土砂動態と生物環境との関係を把握する。

また、河川生態系の保全や河道の維持等に向けた適切な土砂移動の確保等、流砂系全体での総合的な土砂管理や気候変動による降雨量の増加等により土砂動態が変化する可能性もあると考えられることから、モニタリングを継続的に実施し、気候変動の影響の把握に努め、必要に応じて対策を実施していく。