

第3回菊川流域委員会

利水及び維持管理の現状と課題

平成26年 3月10日

中部地方整備局 浜松河川国道事務所

目次

1	利水の現状と課題	1
1-1	水利用	3
1-2	正常流量	7
2	維持管理の現状と課題	11
2-1	洪水	12
2-2	地震・津波	24
2-3	内水	28
2-4	その他（防災）	31
2-5	河川環境	35
2-6	水質	38
2-7	人と河川との豊かなふれあい	40

1 利水の現状と課題

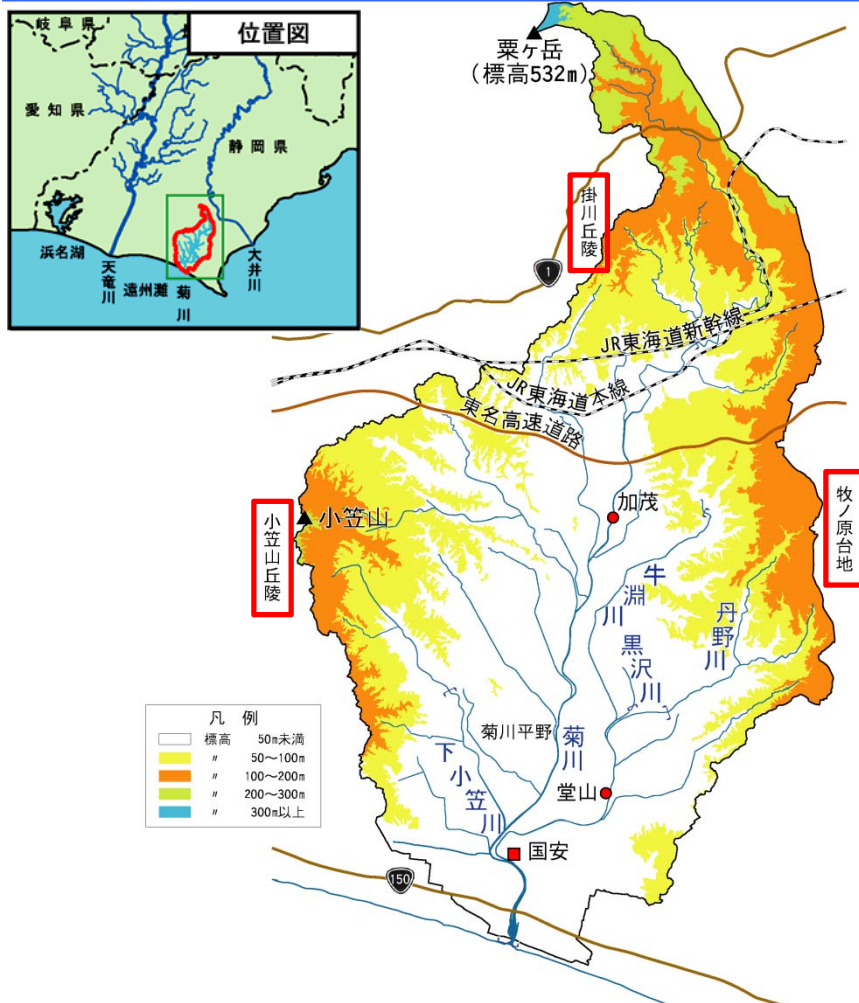
流域の概要

菊川水系

- 菊川は、静岡県南西部に位置し、静岡県掛川市^{あわがたけ}栗ヶ岳（標高532m）を源とし、東の牧ノ原台地、西の小笠山丘陵に挟まれた低平地を蛇行しながら南に流下し、下小笠川や牛淵川等多くの支川を合わせ、遠州灘に注ぐ幹川流路延長28km、流域面積158km²の一級河川である。
- 市街化率は、昭和51年の約9%に対し平成21年には約17%に増大し、山林が減少している。
- 流域の約48%が水田・茶畑等として利用されている。

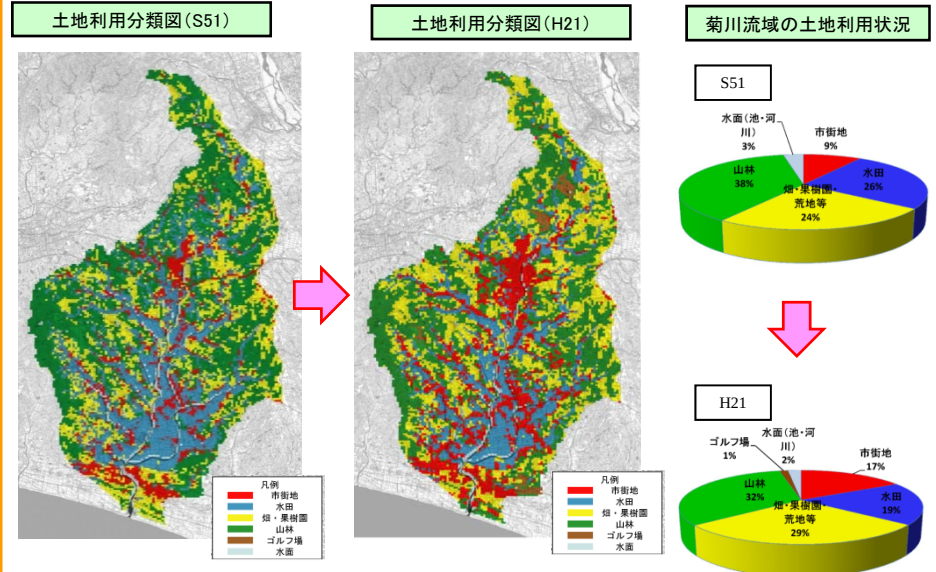
地形特性

- ・ 菊川流域の地形は、菊川平野を取り囲むように掛川丘陵、牧ノ原台地、小笠山丘陵が分布している。
- ・ 掛川丘陵の起伏量は200m程度、小笠山丘陵は起伏量は260m程度であり、牧ノ原台地の標高も高いところで250m程度である。



流域の土地利用

- ・ 市街化率は、昭和51年の約9%に対し平成21年には約17%に増大し、山林が減少している。
- ・ 流域の約48%が水田・茶畑等として利用されている。



主な産業

- ・ 静岡県のお茶の生産量は全国の約4割を占めるほど多く、菊川流域でもお茶が生産されている。

	生産量(t)	
	生茶	荒茶
全国生産量	382,200	82,100
静岡県生産量	151,300	33,500
対全国比	40%	41%

出典：H23茶生産量（農林水産省）



栗ヶ岳近辺の茶畑

1－1. 水利用

- 菊川流域は、牧ノ原台地と小笠山丘陵に挟まれた低地を流れる河川で、流域面積が158km²と小さいため、自流が小さく、経常に水不足の状態であった。
- そのため、古くから多くのため池や井堰を設けて水利用がなされてきた。
- しかし安定した水源もなく、無降雨期間が長期になると水量も不足するため、施設の統廃合を図り、隣接する大井川水系からの用水に依存することとなった。

菊川流域 利水の変遷

寛文 3年(1663)頃: 嶺田用水完成
 昭和21年(1946): 小笠用水施設期成同盟会発足
 昭和25年(1950): 国営大井川農業水利事業計画が成立
 昭和41年(1966): 大井川右岸用水完成
 昭和43年(1968): 国営土地改良事業完成

・ 凡 例 ・

- [緑色] : 菊川流域
 [青線] : 大井川 用水路・分水路
 [赤線] : 市町村境界
 [青円] : 国営調整池
 [赤点] : 基準地点
 [黒点] : 取水堰



大井川からの水供給状況

菊川流域における水需要の動向

<農業用水>

国営大井川農業水利事業の完了から30年以上が経過し、主要施設の老朽化、機能低下により適正な用水供給が困難な状況となったことから、平成11年度より国営大井川用水農業水利事業により水利施設の再整備を行っている。

<上水道用水>

菊川流域の各市への上水道用水の供給は、ほとんどが大井川広域水道用水事業から供給されている。今後も流域内における新たな上水道用水の水需要については、大井川広域水道から供給されるものであり、菊川水系からの取水は生じないと思われる。

<工業用水>

菊川水系の工業用水は、現在大井川を水源とする「小笠工業用水」により供給されている。将来的にも他水系からの供給で賄われる方向性にあり、菊川水系からの取水は生じないと思われる。



菊川頭首工



下半済分水工

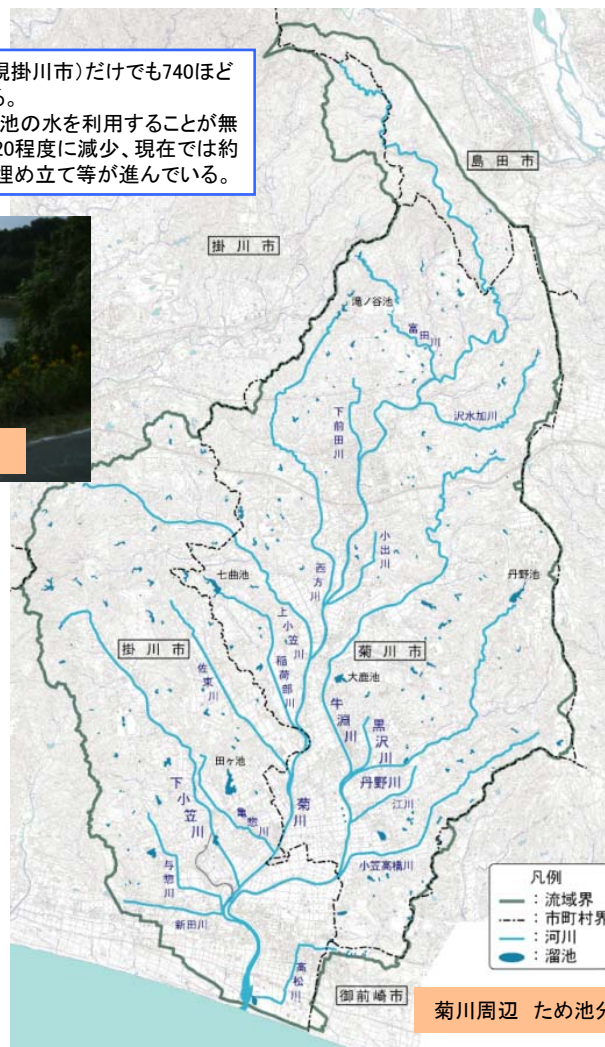
- 菊川には昔から農業用水としての慣行水利が多く存在している。
- 菊川では流域内の農業用水の大部分を大井川から取水しており、ため池は農業用水確保のために積極的に利用されなくなった。

ため池の状況

菊川流域には、最盛期に小笠郡(現掛川市)だけでも740ほどのため池があったと記録されている。
その後水路の整備が進み、ため池の水を利用することが無くなったため、昭和20年代には約220程度に減少、現在では約180程度しか残っておらず、現在も埋め立て等が進んでいる。



農業用ため池(田ヶ池)

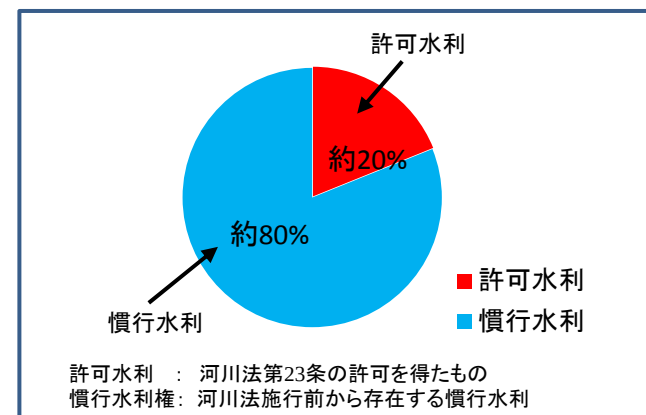


菊川周辺 ため池分布図

水利用の実態

・慣行水利権の件数が約80%を占める。なお、許可水利権の内、大井川用水関連の水利権が約90%を占める。

慣行水利と許可水利件数の割合



出典：菊川水系河川整備基本方針

水利用に関する課題

- 河川水に依存した結果、ため池は農業用水確保のために利用されず、ため池の数が減少している。

- 慣行水利の農業用水施設について、取水量報告がなく、取水実態が不明瞭である。
- 慣行水利の農業用水施設として、現在も使用されているが、補修等が必要な施設がある。
- また、施設の一部には遊休化状態のものもある。



慣行水利で、現在も使用されているが、補修等が必要な施設



慣行水利の取水施設で現在放置状況にある施設

1－2. 正常流量

■ 基本方針(H18年策定)において、加茂^{かも}地点の正常流量が概ね0.5m³/sと設定されている。

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定に関する基準地点

基準地点は、以下の点を考慮して加茂地点とする。

- ① 菊川の流況を代表できる地点として、取水の影響ができるだけ少ないこと
- ② 流量把握が可能で、過去の水文資料が十分に備わっている地点であること
- ③ 流水の正常な機能を維持するために必要な流量を安定かつ確実に管理できる地点であること

正常流量の検討(かんがい期:4/11～9/30)

検討項目	決定根拠等
① 動植物の生息・生育地の状況	アユの生息、オイカワやヨシノボリの生息産卵に必要な流量
② 景観	(検討箇所は床止上流の湛水域であり、渇水時においても必要水面を確保可能)
③ 流水の清潔の保持	環境基準の2倍値を満足するために必要な流量
④ 舟運	(舟運は河口部のみであり、問題はない)
⑤ 漁業	①の必要流量と同様とする
⑥ 塩害の防止	(取水に影響が生じるような塩水遡上はない)
⑦ 河口閉塞の防止	(導流堤の施工後、河口閉塞の実績はない)
⑧ 河川管理施設の保護	(保護が必要な木製施設は存在しない)
⑨ 地下水位の維持	(地下水の利用はほとんど行われておらず、取水障害は生じていない)

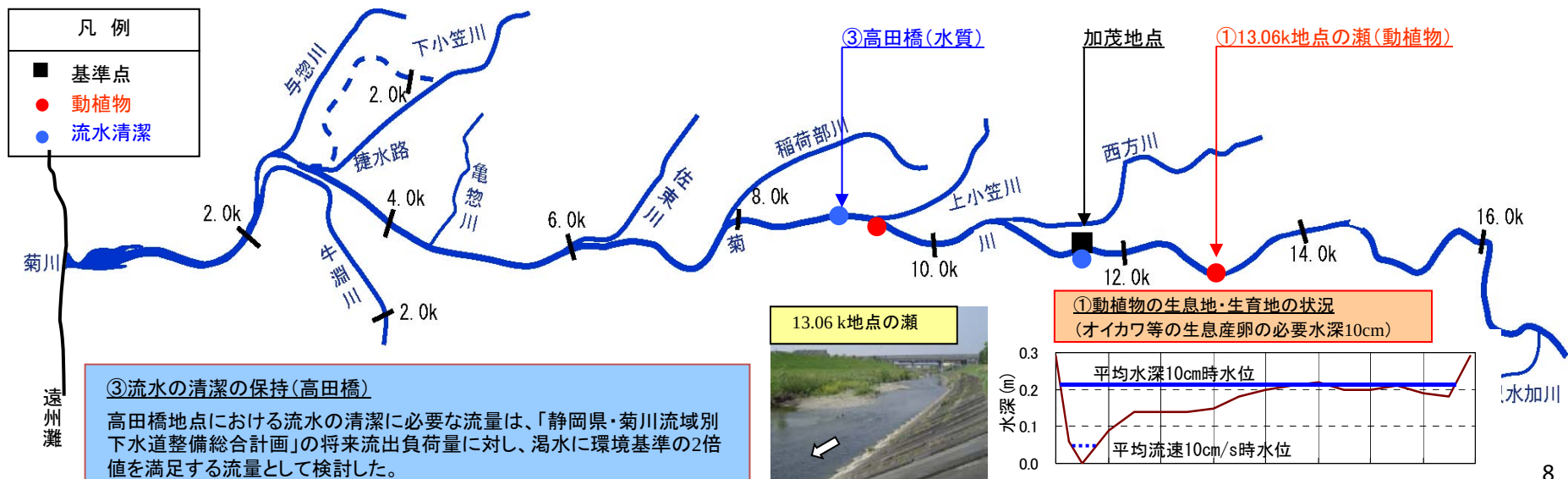
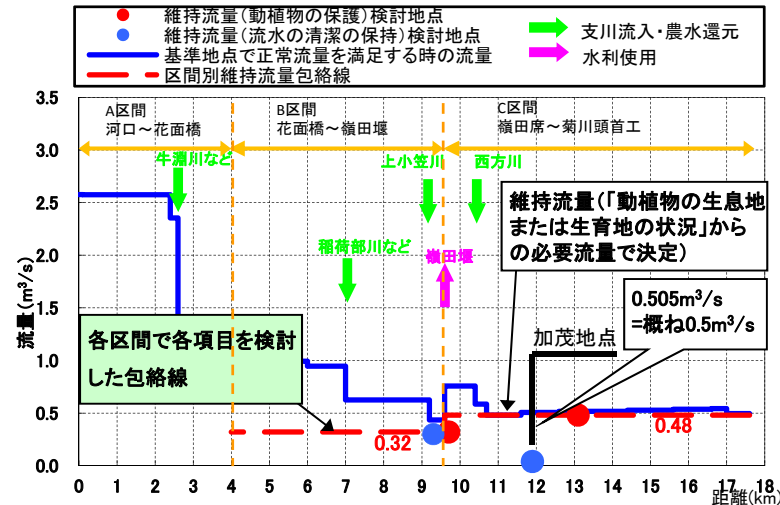
()は必要流量を設定しない理由

流量縦断面図(かんがい期における正常流量:4/11～9/30)

【正常流量の設定】加茂地点の正常流量は、下流における必要流量から算出している。

$$\text{正常流量}(0.505\text{m}^3/\text{s}) = \text{維持流量}(0.480\text{m}^3/\text{s}) + \text{水利流量}(0.025\text{m}^3/\text{s}) - \text{流入・還元量}(0.0\text{m}^3/\text{s})$$

※水利流量 加茂地点下流 万田揚水機場・小川端揚水機場の取水量の合計

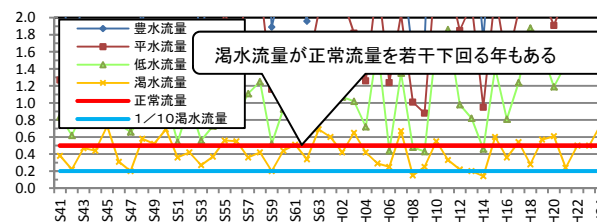
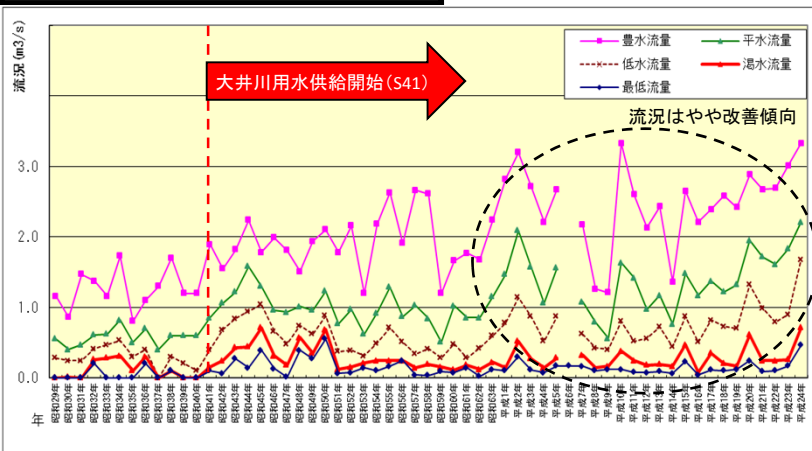


- 加茂地点の流況は、大井川用水の供給を境にやや改善傾向にある。
- 大井川が渇水になると、大井川用水からの供給量は小さくなる。その影響も含めて、菊川の渇水流量は過去47年(S41～H24)で正常流量を40回、下回っている。
- 既得取水後の菊川自流はほぼゼロであり、維持流量を下回っている。

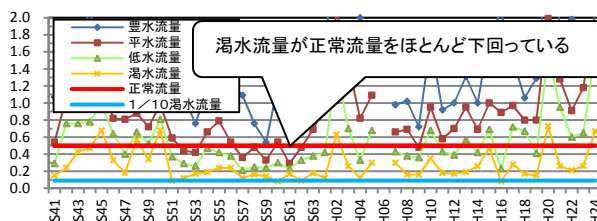
河川流況(加茂)

加茂地点実績流況は以下に示すとおりであり、昭和41年から平成24年までの47年平均で低水流量が0.67m³/s、渇水流量が0.28m³/sとなっている。
基本方針策定時の低水流量は0.59m³/s、渇水流量は0.22m³/s(昭和58年から平成14年までの20年平均)となっており、大井川用水の供給を境に、流況はやや改善傾向にある。
加茂地点実績流況をかんがい期(4/11～9/30)と非かんがい期(1/1～4/10、10/1～12/31)に区分して整理すると、かんがい期においては、渇水流量が正常流量を若干下回る年もあるのに対し、非かんがい期においては、渇水流量が正常流量をほとんど下まわっている。

加茂地点の流況(昭和29年～平成24年)



加茂地点 流況経年変化図 (かんがい期)



加茂地点 流況経年変化図 (非かんがい期)

加茂橋 水質調査結果(渇水時)

年	調査月日	BOD (mg/L)	日流量 (m ³ /s)
1994 (H6)	6月8日	1.7	1.65
	7月13日	1.9	1.28
	8月17日	2.2	0.38
	9月27日	1.8	0.85
	10月19日	2.1	0.84
1995 (H7)	2月8日	2.3	2.70
	3月8日	2.6	0.92
	4月19日	1.9	2.28
	5月24日	0.8	2.11
	6月14日	1.3	2.71
2002 (H14)	7月3日	1.1	2.35
	8月7日	1.6	0.49
	9月4日	1.5	0.21
	10月9日	1.1	1.66
	11月6日	1.8	0.24
2005 (H17)	5月11日	1.1	2.82
	6月1日	1.5	1.70
	7月6日	0.8	2.76
	8月3日	0.7	3.06
	9月7日	0.9	2.96

※赤字: BOD 2mg/L以上もしくは日流量0.5m³/s以下

加茂地点の流況(大井川用水供用開始前後)

	豊水 流量	平水 流量	低水 流量	渇水 流量	1/10 渇水流量	年平均 流量
大井川用水供給前 (S29～S40平均)	1.25	0.57	0.29	0.11	0.00	1.95
大井川用水供給後 (S41～H24平均)	2.20	1.19	0.67	0.28	0.12	2.38
基本方針策定時 (S58～H14; 20ヶ年平均)	2.17	1.12	0.59	0.22	0.12	2.28

単位: m³/s

加茂地点 かんがい期、非かんがい期の流況

	豊水 流量	平水 流量	低水 流量	渇水 流量	1/10 渇水流量
大井川用水供給後 (S41～H24平均) かんがい期	2.94	1.76	1.06	0.43	0.20
大井川用水供給後 (S41～H24平均) 非かんがい期	1.45	0.88	0.57	0.27	0.09

単位: m³/s

流況に関する課題

- 渇水時において、水質が環境基準を満足していないことがある。
- 渇水時において、動植物の生育または生息に必要な水深、流速の確保が困難となっている。

現 状	課 題	対応策の 方向性
・菊川流域は、牧ノ原台地と小笠山丘陵に挟まれた低地を流れる河川で、流域面積が158km²と小さいため、自流が小さく、経常的に水不足の状態であった。 ・そのため、古くから多くの溜池や井堰を設けて水利用がなされてきた。 ・しかし安定した水源もなく、無降雨期間が長期になると水量も不足するため、施設の統廃合を図り、隣接する大井川水系からの用水に依存することとなった。 ・菊川には昔から農業用水としての慣行水利が多く存在している。 ・菊川では流域内の農業用水の大部分を大井川から取水しており、ため池は農業用水確保のために積極的に利用されなくなった。	・慣行水利の農業用水施設について、取水量報告がなく、取水実態が不明瞭である。 ・慣行水利の農業用水施設として、現在も使用されているが、補修等が必要な施設がある。 ・また、施設の一部には遊休化状態のものもある。 ・河川水に依存した結果、ため池は農業用水確保のために利用されず、ため池の数が減少している。	河川水の適正な利用及び流水の正常な機能の維持
・基本方針(H18年策定)において、加茂地点の正常流量が概ね0.5m³/sと設定されている。 ・加茂地点の流況は、大井川用水の供給を境にやや改善傾向にある。 ・大井川が渇水になると、大井川用水からの供給量は小さくなる。その影響も含めて、菊川の渇水流量は過去47年(S41～H24)で正常流量を40回、下回っている。 ・既得取水後の菊川自流はほぼゼロであり、維持流量を下回っている。	・渇水時において、水質が環境基準を満足していないことがある。 ・渇水時において、動植物の生育または生息に必要な水深、流速の確保が困難となっている。	渇水時の対応

2 維持管理の現状と課題

2-1 洪水

■水位低下対策として必要な河積を確保するため、河口部導流堤建設による河口閉塞の防止や下流部の河道掘削を実施してきた。

水位低下対策の現状

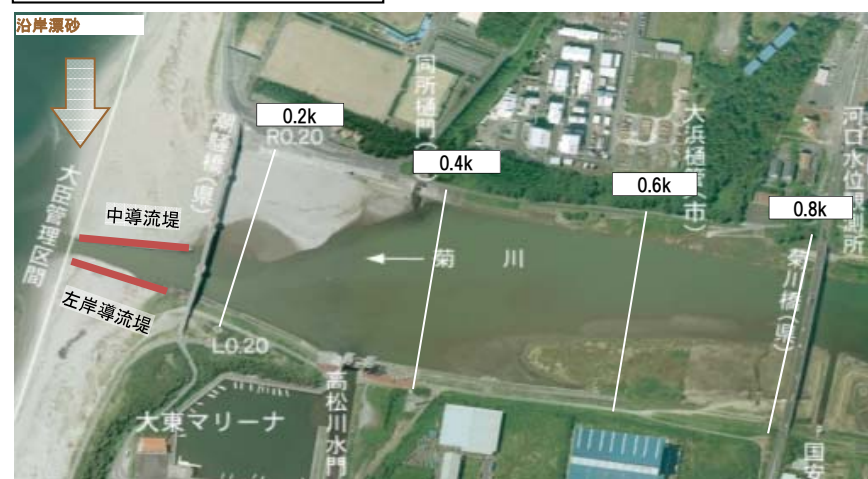
河口部の導流堤建設

- ・河口閉塞防止のため、平成10年3月に導流堤を整備した。

昭和42年撮影 菊川河口部の状況



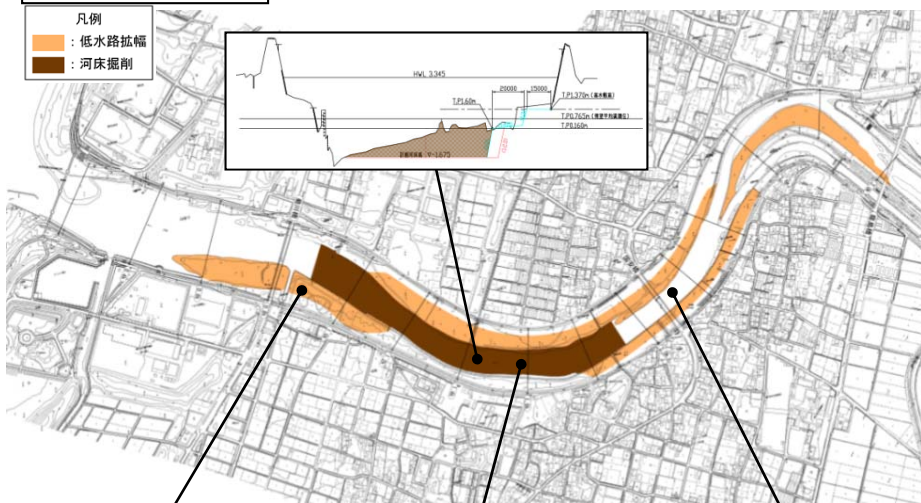
平成18年撮影 菊川河口部の状況



菊川下流部の河道掘削

- ・菊川下流部の流下能力を確保するため、近年河道掘削を実施している。
(菊川の水位が低下することで、支川の水位も低下する。)
- ・河道掘削にあたっては河川環境に配慮しながら施工している。

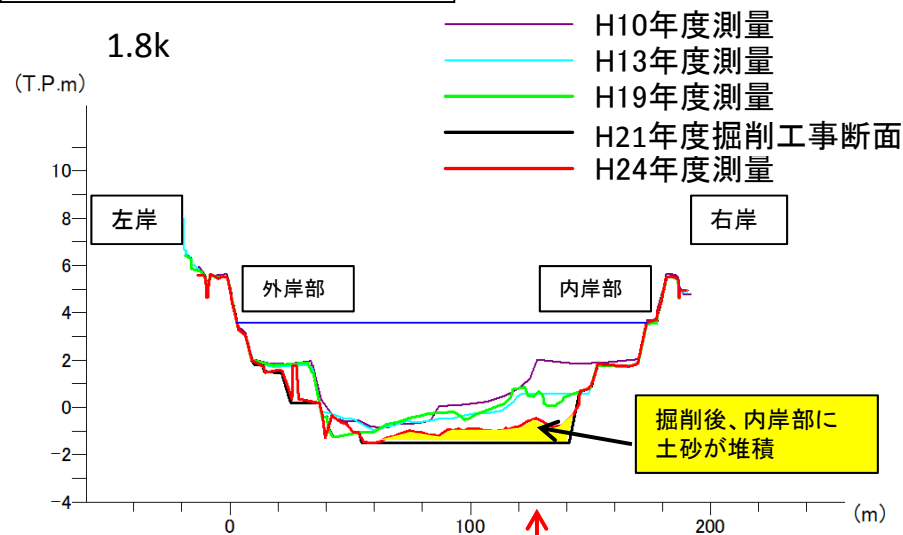
菊川下流部の掘削状況



- 菊川下流部において、近年掘削した区間に土砂が再堆積していることが認められ、洪水が流下する際に必要な河道断面積を確保できなくなる恐れがある。
- 下流の蛇行区間は縦断勾配が緩く(河床勾配1/2,560)、内岸部に土砂が堆積しやすいため、今後も土砂の堆積が懸念されており、対策検討が必要である。

河道掘削後の堆積状況

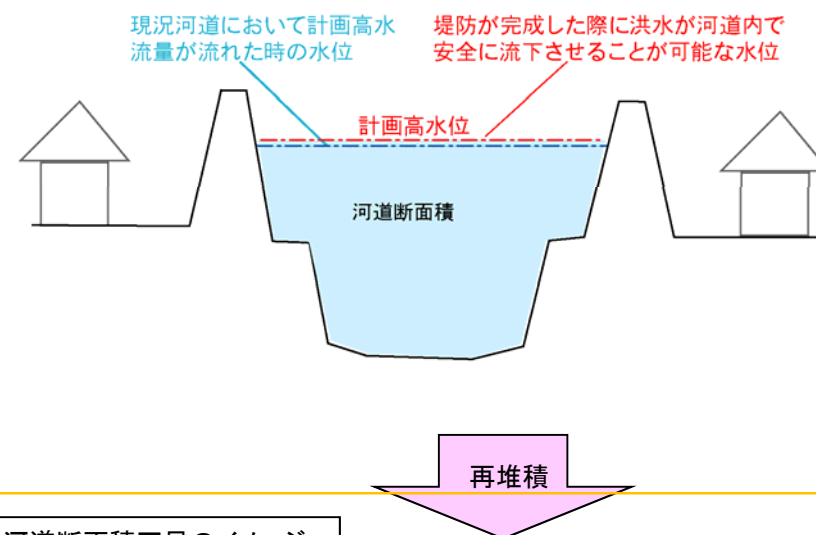
菊川下流部 掘削箇所の横断面



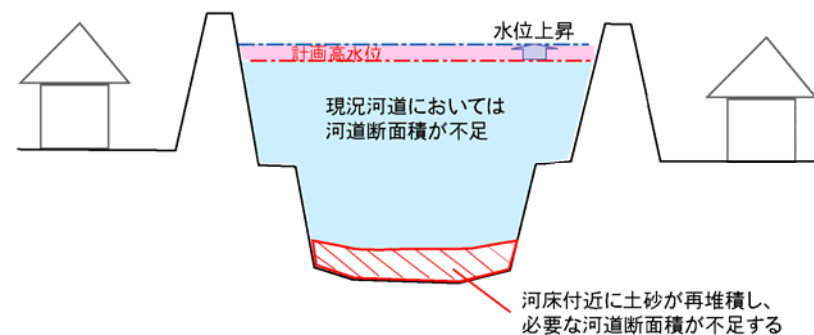
菊川下流部 航空写真(H25.2撮影)



河積のイメージ

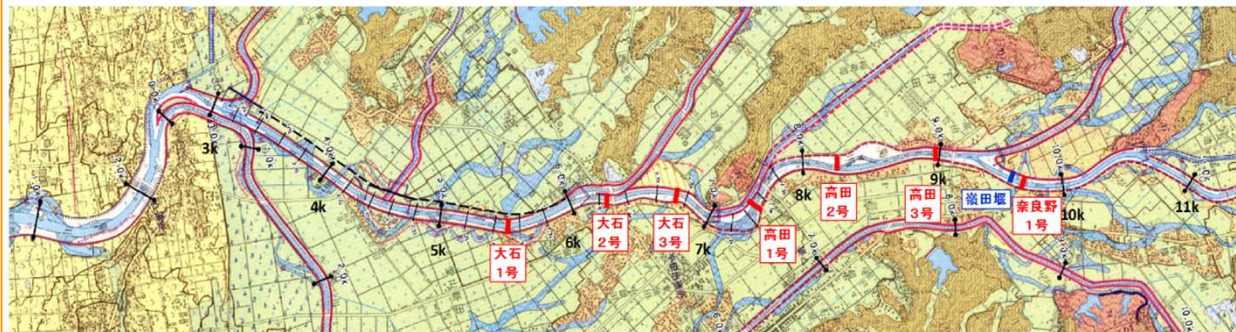
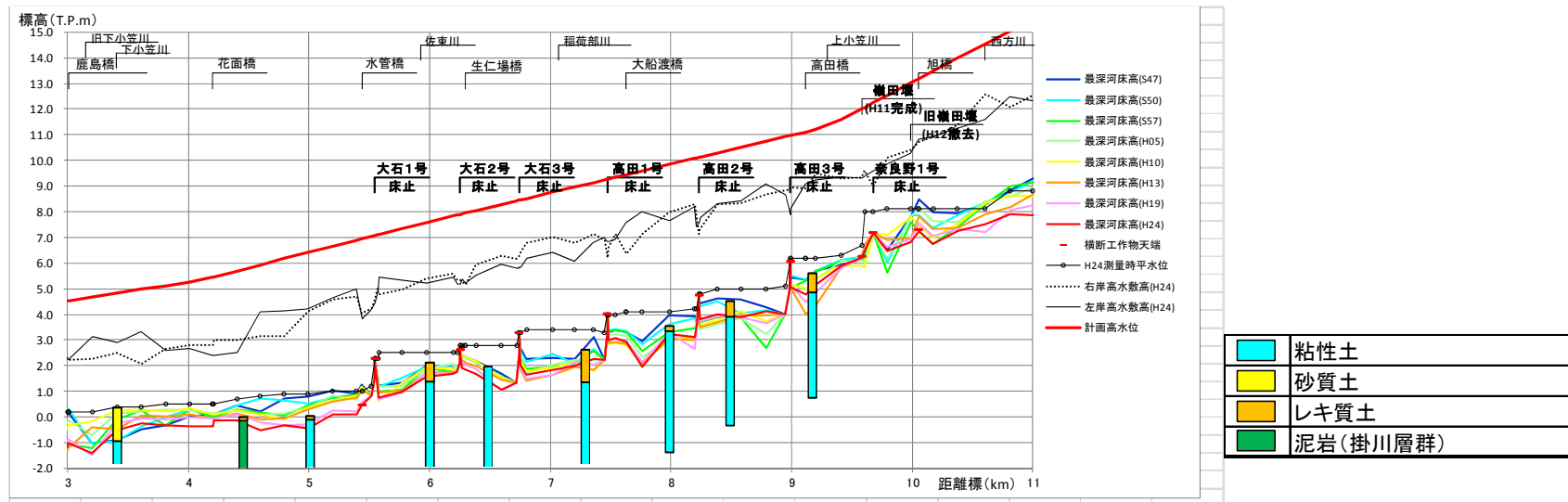


河道断面積不足のイメージ



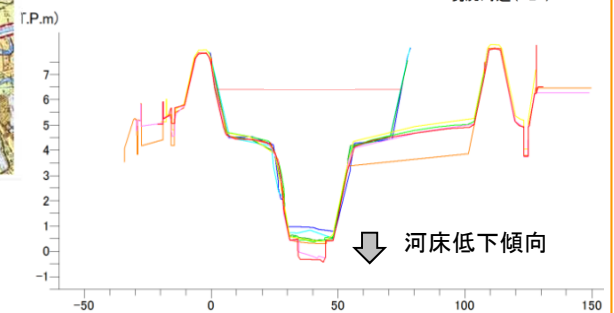
- 菊川流域の中下流部は粘土層が広く分布する地質構造となっており、菊川の河床下にも厚い粘土層の上に薄い砂礫層が堆積している。
- 捷水路整備に伴い、床止めなどを整備してきたが、河床下の粘土層は洪水時に露出すると侵食されやすい特性を有しており、近年の菊川の河床高も、粘土層の侵食を原因とする河床低下傾向が認められている。

菊川中流部の地質状況



菊川の河床低下状況

5.0k



■河床に粘土層が露出した場合、河床低下や河岸侵食が進行し、護岸、橋脚、床止めの基礎などに影響を及ぼしている。

護岸基礎 破損状況

■河床高が低下すると、護岸基礎が浮き上がり、破損につながる恐れがある。

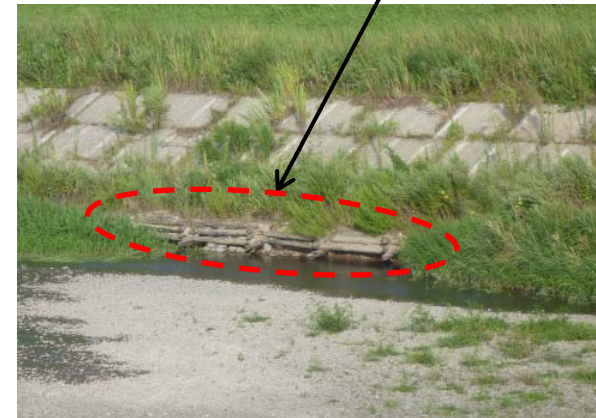
河床高が低下し、護岸基礎が露出している事例(菊川 12k6左岸)

河床高が低下し、護岸基礎が露出している。



河床高が低下し、木工沈床が露出・破損している事例(菊川10k4左岸)

河床高が低下し、木工沈床が露出し、一部破損している。



床止め工下流の取付擁壁が洗掘している事例
(下小笠川 2.8k付近 第6床止め)

取付擁壁が洗掘し、床止め基礎下に空洞化が生じている。



- 菊川における計画断面堤防区間の割合は約84% (59.6km)である。
- 堤防の構造は実際に発生した被災などの経験に基づいて定められており、古くから逐次強化を重ねてきている。

堤防の量的整備の現状

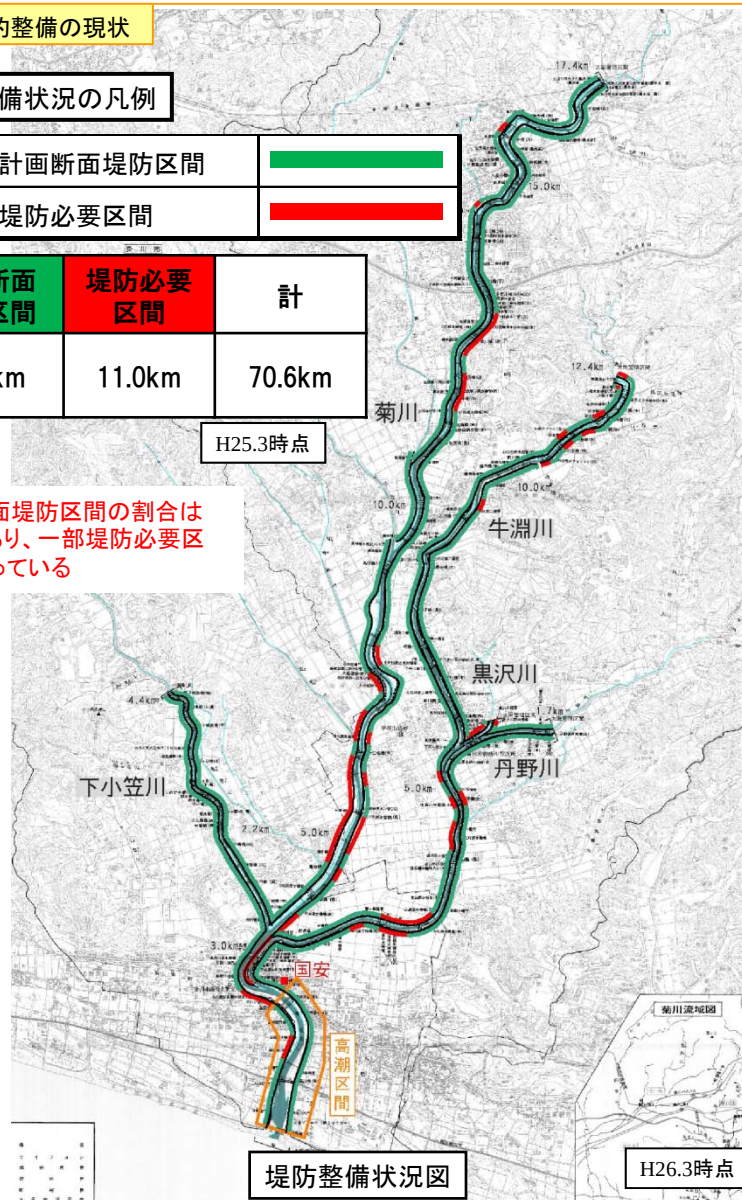
堤防整備状況の凡例

堤防整備状況	計画断面堤防区間	
	堤防必要区間	

計画断面堤防区間	堤防必要区間	計
59.6km	11.0km	70.6km

H25.3時点

計画断面堤防区間の割合は約84%あり、一部堤防必要区間が残っている



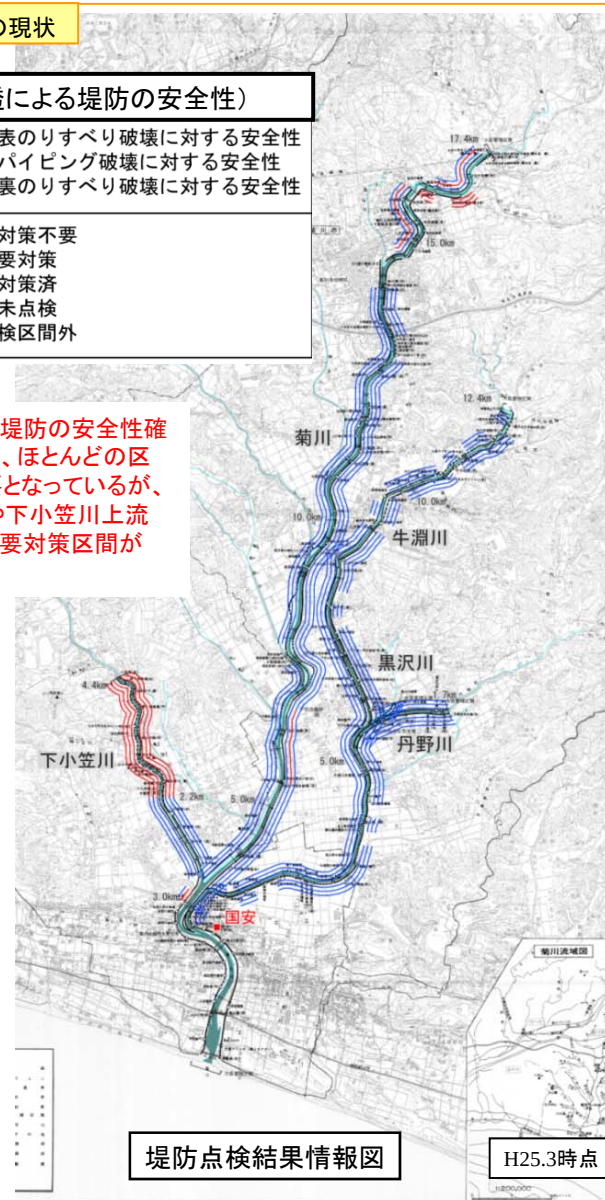
堤防の質的整備の現状

凡例(浸透による堤防の安全性)

(堤防の川側) : 表のりすべり破壊に対する安全性
(中央側) : パイピング破壊に対する安全性
(堤防の住居側) : 裏のりすべり破壊に対する安全性

— : 対策不要
— : 要対策
— : 対策済
— : 未点検
未表示 : 点検区間外

浸透に対する堤防の安全性確保の観点から、ほとんどの区間で対策不要となっているが、菊川の上流や下小笠川上流区間において要対策区間が残っている



- 堤防は材料調達性、経済性、耐久性等の面から土堤として整備している。
- 堤防の亀裂やもぐらの穴、侵食等の異常を、巡視や点検時に早期発見するためには、除草が不可欠となる。
- 一部の区間では堤防天端幅が狭く、車両の行き違いができない。

- ・巡視については、平常時(週3回)及び出水・地震等の緊急時、渇水時等に実施。
- ・点検については、出水期前及び台風期、出水後(必要に応じて出水中)、地震及び津波発生後等に実施。

堤防法面の植生繁茂状況



菊川 5k8付近右岸 堤防上に草などが繁茂している状況

除草後の堤防状況



菊川 8k6付近右岸 除草実施後の堤防状況

もぐらによる堤防損傷状況



堤防天端 状況



牛淵川 10k7付近右岸 堤防天端幅が狭い状況



下小笠川 4k0付近右岸 堤防天端幅が狭い状況

- 菊川の治水事業は昭和8年から本格的に始まっており、設置されてから50年以上経過している古い施設（護岸、床止め）も存在する。
- 河川巡視及び点検等の際、目視による施設（許可施設含む）の状況確認を定期的に行っている。

護岸、床止めの整備状況

- ・ 菊川の下流（0.0k～1.2k、3.2k～4.8k）や牛淵川の下流（0.0k～5.4k）区間は、昭和10年頃に捷水路工事を実施しており、その頃設置された護岸や床止めは完成から現在まで、70年以上経過している。



菊川 4.2k付近 護岸整備状況

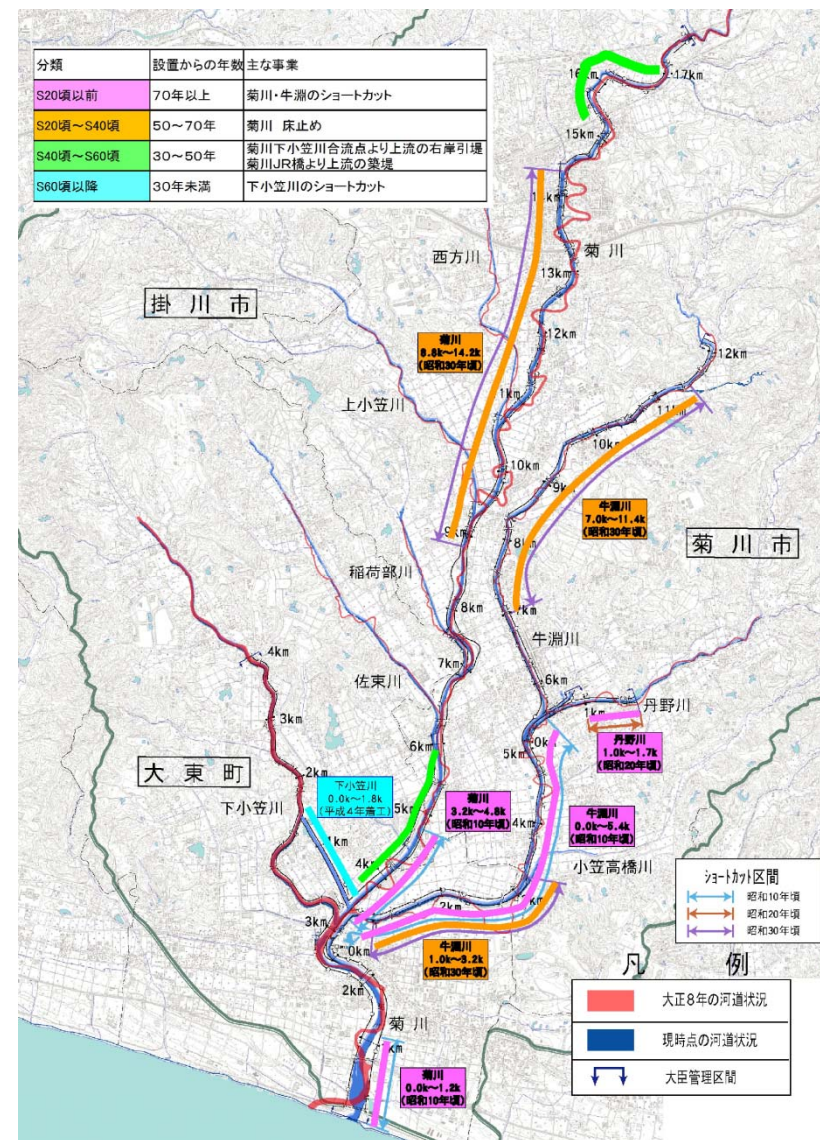


菊川 5.6k付近 床止め

河川巡視状況（護岸・床止め 損傷状況確認）



下小笠川 2.8k付近 第6床止め



菊川 河川改修実施状況

- 河川巡視及び点検時に、施設の表面の変状などを確認し、損傷具合を把握した後、機能が低下していると判断した施設については、補修もしくは更新を実施している。
- 施設の内部については、通常の見視では状態把握が困難であるため、10年に1回程度、特別点検として、護岸等の施設背面の空洞化調査や水中部分の劣化調査等を実施している。

護岸の損傷の事例

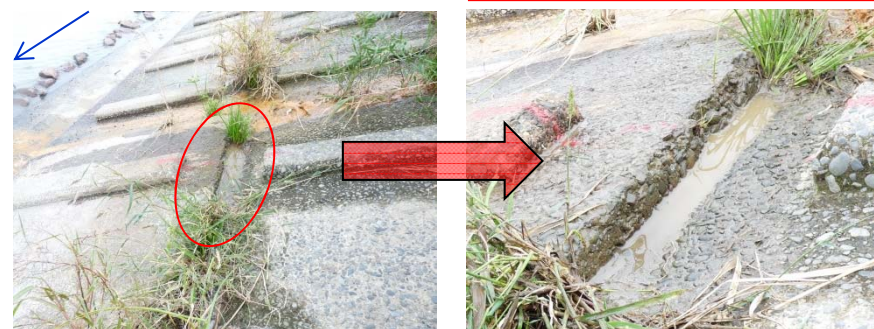
低水護岸が損傷し沈下した事例



H22.1調査 菊川3k9左岸付近

護岸の損傷の事例

低水護岸の下段がはらんでいる事例



H23.10調査 菊川3k9左岸付近

護岸の損傷の事例

土砂の吸い出しによる空洞及び護岸の浮き上がった事例



H25.5調査 下小笠川3k3右岸付近

護岸 調査実施状況

レーダー探査による護岸背面の空洞化調査



H25.6調査 牛淵川0k8右岸付近

- 樋門・樋管、排水機場等、河川構造物の整備を昭和40年～50年代に集中的に実施している。
- 黒沢川排水機場は昭和57年に整備され、設置後30年が経過しており、その他の河川構造物については約8割の施設が設置から30年以上が経過している。
- 河川監視カメラなどの監視機器については、設置されてから10年程度が経過している。
- 樋門・樋管、監視機器については、河川巡視及び点検の際、目視又は測定器による施設の状況確認を定期的に行っている。
- 排水機場の設備については、点検・整備マニュアル等に基づき、管理運転点検(システムの異常、損傷の発見、機能維持を目的に行う点検)を年5回実施している。

樋門・樋管、監視機器の整備状況



牛淵川 5.4k付近右岸 下平川悪水樋管



黒沢川排水機場



黒沢川排水機場 ポンプ制御設備



牛淵川 堂山水位観測所 河川監視カメラ

施設の点検状況



堂山水位観測所 河川監視カメラ点検状況

機器の点検状況



黒沢川排水機場 主原動機点検状況



黒沢川排水機場 吐出弁点検状況

- 河川巡視及び施設点検時に、施設や機器の変状などを確認した後、損傷具合を把握し、機能が低下していると判断した施設については、補修もしくは更新を実施している。
- 施設の内部については、通常の目視では状態把握が困難であるため、10年に1回程度、特別点検として、護岸や樋管等の施設背面の空洞化調査や水中部分の劣化調査等を実施している。
- 機械、電気通信施設については、点検結果を踏まえ、修繕もしくは更新を実施している。

樋門の損傷の事例



樋門が損傷した事例(鉄筋露出)



H23.6調査 牛淵川1k6右岸付近

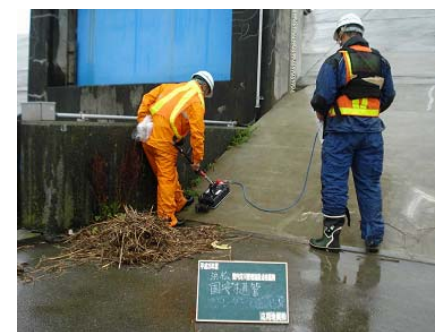
監視機器の損傷の事例

塗装剥離が確認された事例



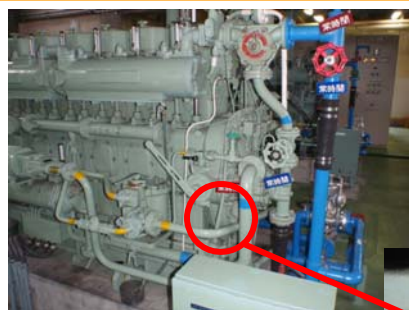
黒沢川排水樋門 監視カメラ 塗装剥離状況

特別点検実施状況



国安樋管周辺 地下レーダー探査状況

損傷の事例



黒沢川排水機場 2号原動機 油漏れ状況



渦流防止板の発錆状況

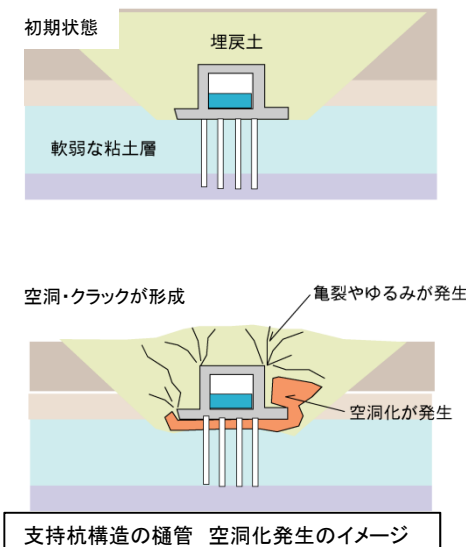
- 昭和40年～63年迄に新設された樋門・樋管は支持杭構造となっている。
- 樋門・樋管は周辺の地盤に追従せず浮き上がった状態になり、護岸との接合部などに損傷、空洞化の発生が懸念されている。



牛淵川 9k8左岸 東横地樋管(昭和51年建設)



牛淵川 10k0右岸 段横地樋管(昭和51年建設)



支持杭構造の樋管 空洞化発生のイメージ

樋管の沈下の事例



H26.1調査 牛淵川9k8左岸 東横地樋管

護岸が沈下した事例



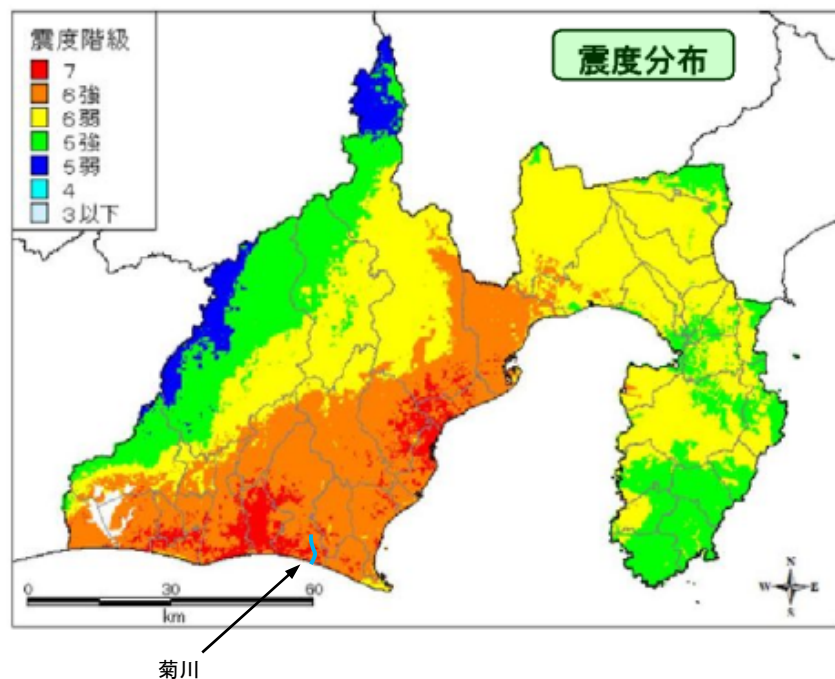
2－2. 地震・津波

- 平成7年1月の阪神淡路大震災以降、国・静岡県では、東海地震等の発生に備えた被害想定が行われた。
- 菊川流域においても、想定された東海地震に基づき、想定東海地震発生時の津波遡上の想定、耐震性能の評価等、地震・津波対策の検討を実施し、堤防・河川構造物等の安全性の検証を実施した。
- 平成23年3月の東日本大震災での教訓を受け、平成24年2月に地震津波対策に関する指針が改定されたため、静岡県では新たな地震・津波被害想定を実施した。
- 国においても地震・津波被害想定について再検討が進められており、今後その結果を踏まえ、必要な対策を検討・実施することになっている。
- 菊川流域においても、国の中央防災会議の検討結果に基づき、地震・津波対策の再検証を進めていくことになっている。
- 今後、堤防および河川構造物の安全性照査を進めていき、今後その結果を踏まえ、必要な対策を検討・実施する予定である。

地震・津波を考慮した堤防および河川構造物の安全性照査の検討状況

静岡県における新たな地震想定事例

レベル1の地震・津波



津波高

(単位: T.P.+m)

市町名	最大	平均
湖西市	6	3
浜松市北区	1	1
浜松市西区	7	2
浜松市南区	7	6
磐田市	6	5
袋井市	5	5
掛川市	6	5
御前崎市	11	6
牧之原市	11	6
吉田町	5	4
焼津市	6	4
静岡市駿河区	7	5
静岡市清水区	7	4
富士市	3	3
沼津市	6	4
伊豆市	7	5
西伊豆町	7	5
松崎町	8	5
南伊豆町	7	5
下田市	9	4
河津町	4	3
東伊豆町	3	3
伊東市	3	2
熱海市	2	2

(出典：静岡県第4次地震被害想定(第一次報告)関連資料)

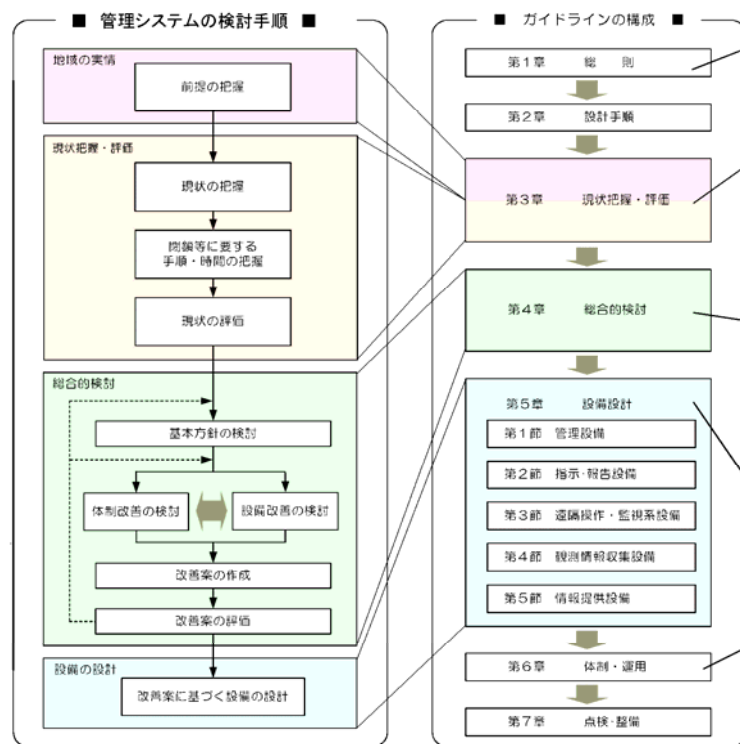
- 東日本大震災において、水門・陸閘等の操作に従事していた現場操作員が避難に遅れ、多数が犠牲になった。
- この教訓をふまえ、国土交通省では「水門・陸閘等の整備・管理のあり方(提言)～操作従事者の安全確保を最優先とする効果的な管理運用に向けて～」をとりまとめているとともに、「水門・陸閘等管理システムガイドライン」を改定している。

津波・高潮対策における水門・陸閘等管理システムガイドラインの改定

津波・高潮対策における水門・陸閘等管理システムガイドライン改定の概要

- 「水門・陸閘等管理システムガイドライン」は、津波・高潮による災害に対して、水門・陸閘等を安全かつ迅速・確実に閉鎖するための基本的な考え方を示し、地域の実情に応じた適切な管理システムの構築を支援するもの。
- 今回の改訂において、**現場操作員の安全確保が最優先であることをより明確化**するなど、東日本大震災の教訓を踏まえ対応すべき事項を追記するとともに、**自動化・遠隔操作化**等に係る参考事例を充実する。

<現行のガイドラインの構成>



<主な改訂内容>

【第1章 総則】

- 現場操作員の安全確保を最優先とし、安全かつ迅速・確実に閉鎖できる管理システムの構築を目的とすることをより明確化。

【第3章 現状把握・評価】

- 想定災害の特徴(津波到達時間等)に留意することを追加。
- 現場操作員の安全を確保するため、水門等の操作だけでなく、その前後に行う避難誘導等の作業も把握することを追加。

【第4章 総合的検討】

- 総合的検討の基本方針として、現場操作員の安全を最優先とすることを明確化。
- 管理システムの改善案の検討にあたり、統廃合・常時閉鎖、自動化・遠隔操作化、人力操作等の選定手順を明確化。
- 訓練等を踏まえ現場に即した管理システムとすることを追加。
- 現場操作員の意見を反映するプロセスを設けることが望ましいことを追加。

【第5章 設備設計】

- 指示・報告設備は、全ての現場操作員に対して避難指示等が確実に伝わるよう整備することを追加。(第2節)
- 電源喪失時に、人力操作が困難な施設等については、電源のバックアップ対策が期待されることを追加。(第3節)

【第6章 体制・運用】

- 管理委託にあたり、責任の所在等を明確にすることを追加。
- 危険な場合は退避ルールに従い行動しなければならないと追加。

【添付資料】

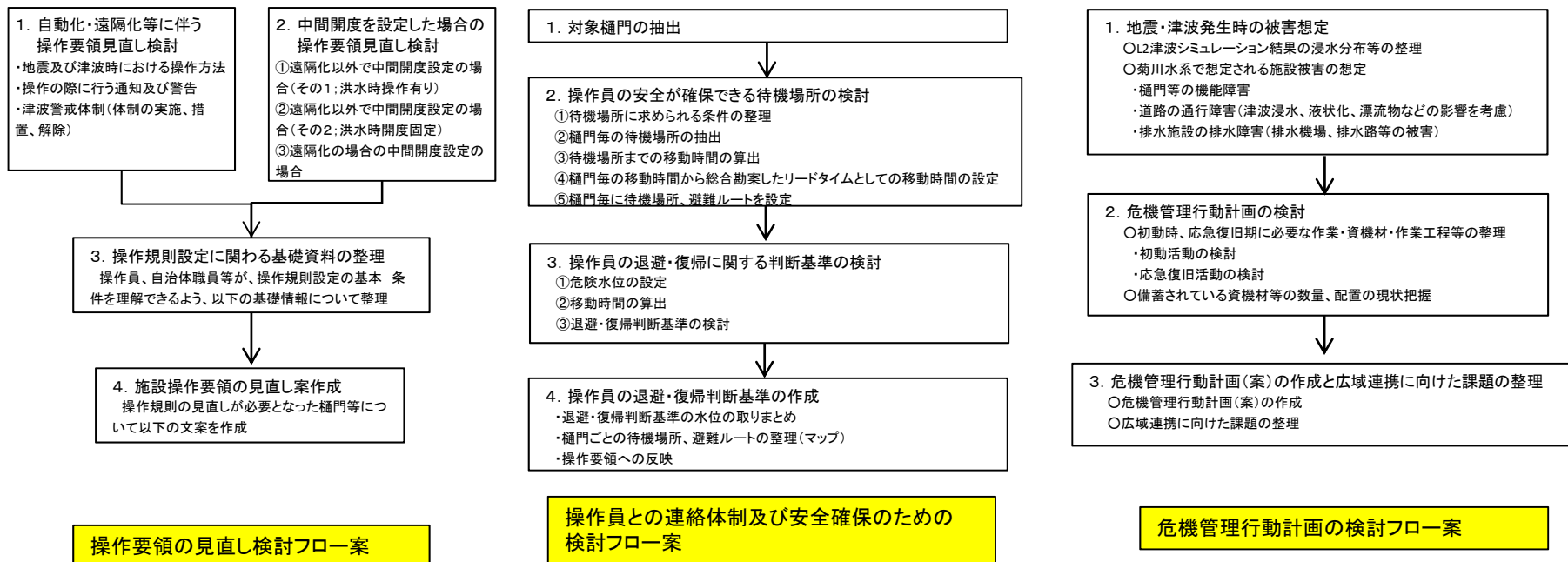
- 安全かつ迅速・確実な操作に資する参考事例を充実。
(管理委託協定、現場操作員の安全確保、自動化・遠隔操作化、統廃合・常時閉鎖、操作の簡素化 等)

出典:国土交通省HP

■ 菊川流域においても、新たに想定された東海地震に基づき地震・津波対策の再検証を進め、樋門・樋管、排水機場の操作方法の検討等を進めており、今後その結果を踏まえた対策を実施する必要がある。

操作要領の見直し、危機管理行動計画(案)等の検討

・菊川において、津波の影響による氾濫防止とともに、内水被害も軽減できる河川管理施設の操作方法の検討を行った。
・また、出水時、地震時、津波発生時等の緊急時における操作員の安全確保のための対応方針検討及び、施設が機能しなくなった場合の危機管理行動計画(案)を検討した。



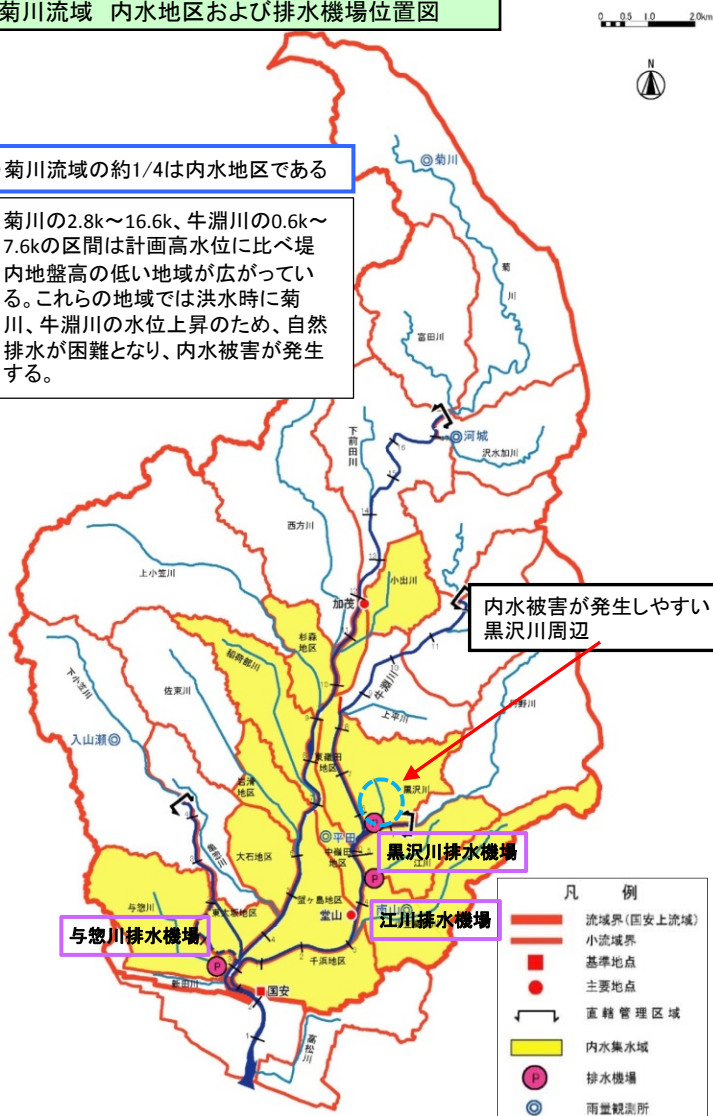
2－3. 内水

■昭和57年洪水を契機に、黒沢川、与惣川、江川排水機場を整備している。

菊川流域 内水地区および排水機場位置図

・菊川流域の約1/4は内水地区である

菊川の2.8k~16.6k、牛淵川の0.6k~7.6kの区間は計画高水位に比べ堤内地盤高の低い地域が広がっている。これらの地域では洪水時に菊川、牛淵川の水位上昇のため、自然排水が困難となり、内水被害が発生する。

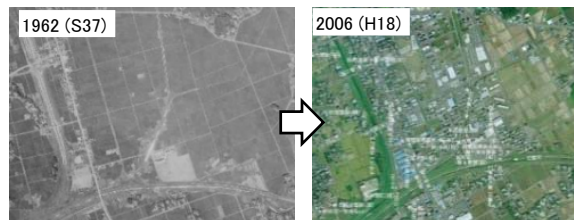


内水被害が発生しやすい黒沢川周辺

排水機場の整備

黒沢川排水機場

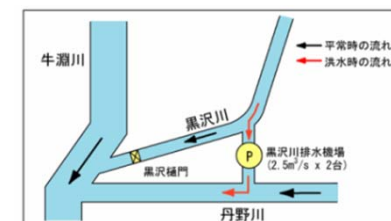
- ・黒沢川は牛淵川と丹野川の間にあり、ほぼ同じ位置で合流しており、牛淵川や丹野川に比べ小さい河川である。昭和42年には黒沢川流末部に黒沢樋門を整備し洪水防御を図ったが、昭和47年7月に甚大な被害を受けた。
- ・黒沢川排水機場は、この被害を契機に昭和57年に2.5m³/s、昭和63年にさらに2.5m³/sの排水機場を整備した。



・S37~H18の間に平地部のほぼ全域が市街化

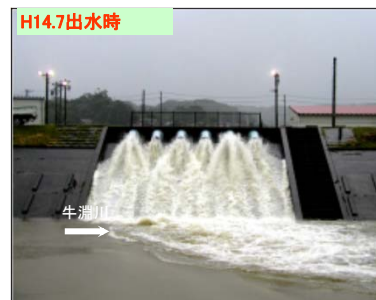


黒沢川排水機場



江川排水機場、与惣川排水機場

- ・平成8年3月に与惣川、江川それぞれに固定式の内水ポンプ4m³/sと可搬式の内水ポンプ2m³/sを整備した。
- ・可搬式ポンプは、ポンプ本体、発電機、操作施設などは、あらかじめ基地に格納し、状況に応じて各救急内水対策地域に運搬設置出来るような可搬式となっていたが、平成15年度にそれぞれの排水機場に2m³/sずつ内水ポンプを固定し、各6m³/sのポンプ容量を確保した。
- ・近年では、大きな浸水被害は発生していない。



江川排水機場からの排水状況



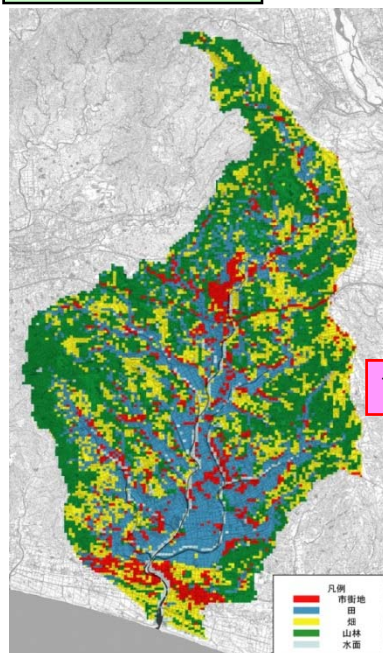
与惣川排水機場からの排水状況

- 内水地区の市街化が進行している。
- 市街化が進行することで、流出量が増加する恐れがあり、内水被害が発生しやすくなっている。
- 支川合流点付近などでは近年でも頻繁に内水被害が発生している。

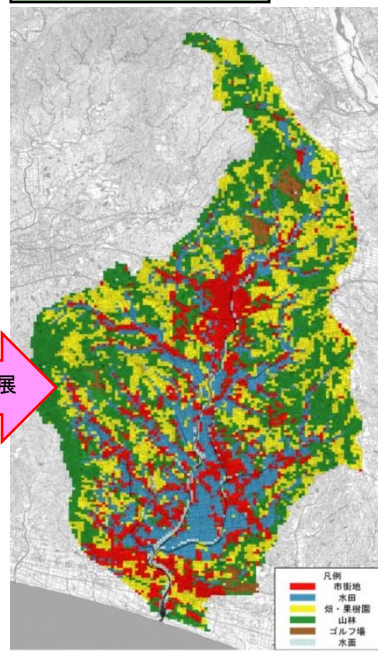
流域の変遷

・市街化率は、昭和51年の約9%に対し平成21年には約17%に増大している。

土地利用分類図(S51)



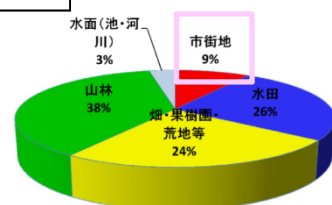
土地利用分類図(H21)



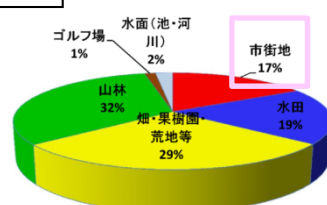
市街化の進展

菊川流域の土地利用状況

S51



H21



平成16年10月洪水

- ・台風22号により、国安地点上流域で179mm/12hの降雨を記録した。
- ・菊川流域の内水域において内水被害が発生し、黒沢川流域では床下浸水が多く発生した。

出水被害状況

流量(国安地点)	790m³/s
浸水面積	250ha
床上浸水	1戸
床下浸水	32戸



黒沢川0.4k付近右岸の浸水状況



黒沢川周辺 浸水範囲実績

平成25年4月洪水

- ・菊川水系における雨量観測所では、入山瀬雨量観測所で6日21時に時間57mm、丹野雨量観測所で6日21時に時間54mmとなる非常に激しい雨を観測した。
- ・菊川流域の内水域において内水被害が発生し、黒沢川流域では床下浸水が多く発生した。

出水被害状況

浸水面積	20ha
床上浸水	1戸
床下浸水	8戸



黒沢川0.5k付近左岸の浸水状況



黒沢川周辺 浸水範囲実績

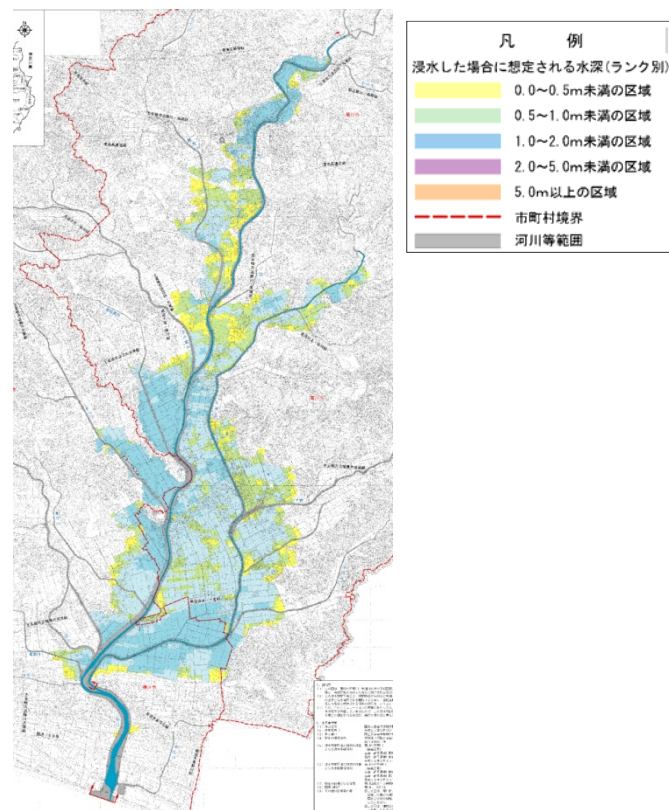
2－4. その他(防災)

- 浸水想定区域図を公表し、その結果をふまえ、自治体では洪水ハザードマップを作成し、公表および配布している。
- 掛川市・菊川市は浸水想定区域図の情報をもとに洪水ハザードマップを作成し、地元水防団が主体となり、避難訓練等を実施している。

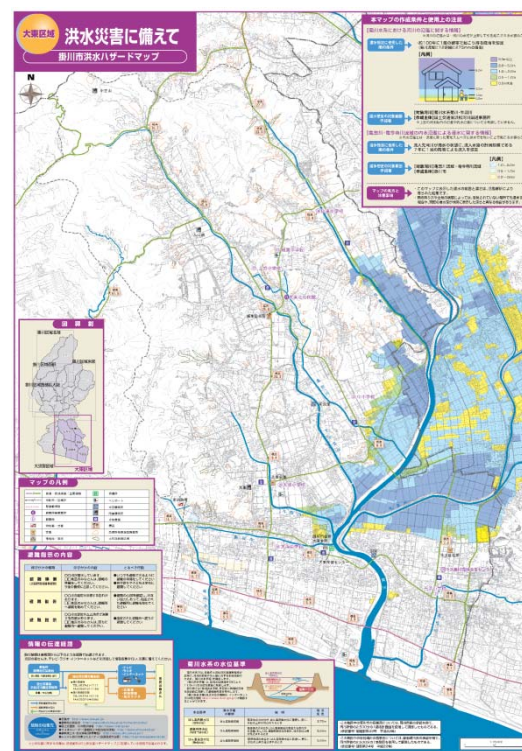
浸水想定区域図の作成・公表

○ 浸水想定区域図とは、平成17年に改正された水防法第14条に基づき、洪水予報河川及び避難判断水位への水位の到達情報を通知および 周知する河川(水位周知河川)において、洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図るため、河川整備の基本となる降雨により 河川がはん濫した場合に浸水が想定される区域を指定し、想定される水深と併せて図示したものである

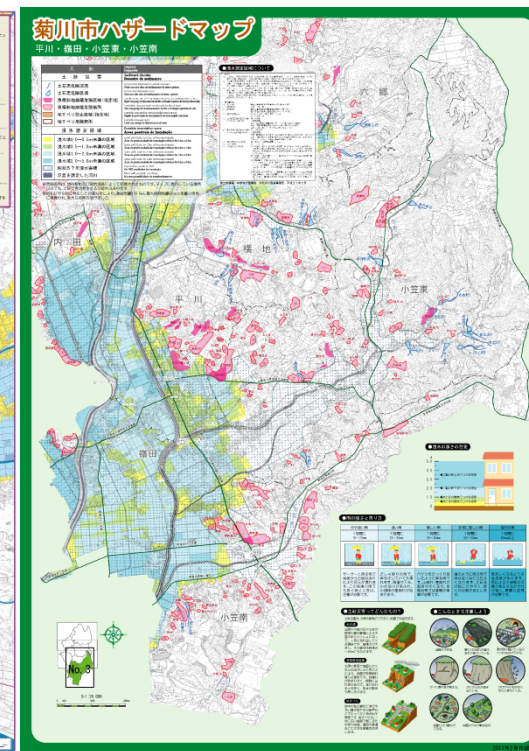
○ 下図は菊川と牛淵川の浸水想定区域を合成(大きい方の水深を包絡させ、図化)したものである



菊川および牛淵川 浸水想定区域図 (平成20年2月作成)



掛川市 洪水ハザードマップ



菊川市 洪水ハザードマップ

防災に対する意識の維持に関する課題

- 浸水想定区域図や洪水ハザードマップを公表していても、周辺住民の関心度に差があり、災害時に適切に利用できていないケースがある。

■河道内において、ヤナギなどが部分的に見られる。

河道内の樹木繁茂状況



菊川 14.5k付近 (H23.6撮影)

河道内に樹木が繁茂している



菊川 15.0k付近 (H23.6撮影)



菊川 2.1k付近 国安橋 (H16出水撮影)

流木によって被害が生じる事例



流木が詰まり流下阻害が生じている事例

流木などに対する課題

■流木が橋梁の桁などに堆積することで、流れを阻害し、洪水被害の発生が懸念される。

■洪水時において、洪水予警報などに関する情報を配信している。

国土交通省と気象庁の連携による情報配信状況

洪水予報河川とは（水防法）

（国の機関が行う洪水予報）

第10条 気象庁長官は、気象等の状況により洪水又は高潮のおそれがあるときは、その状況を国土交通大臣及び関係都道府県知事に通知するとともに、必要に応じ報道機関の協力を求めて、これを一般に周知させなければならない。

2 国土交通大臣は、二以上の都道府県の区域にわたる河川その他の流域面積が大きい河川で洪水により国民経済上重大な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川について、気象庁長官と共同して、洪水のおそれがあるときは水位又は流量を、はん濫した後においては水位若しくは流量又ははん濫により浸水する区域及びその水深を示して当該河川の状況を関係都道府県知事に通知するとともに、必要に応じ報道機関の協力を求めて、これを一般に周知させなければならない。

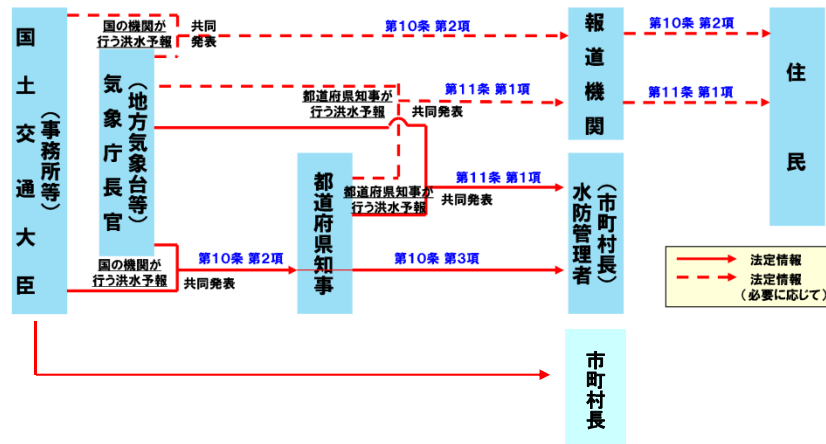
3 都道府県知事は、第二項の規定による通知を受けた場合においては、直ちに水防管理者及び量水標管理者に、その受けた通知に係る事項を通知しなければならない。（一部省略）

（都道府県知事が行う洪水予報）

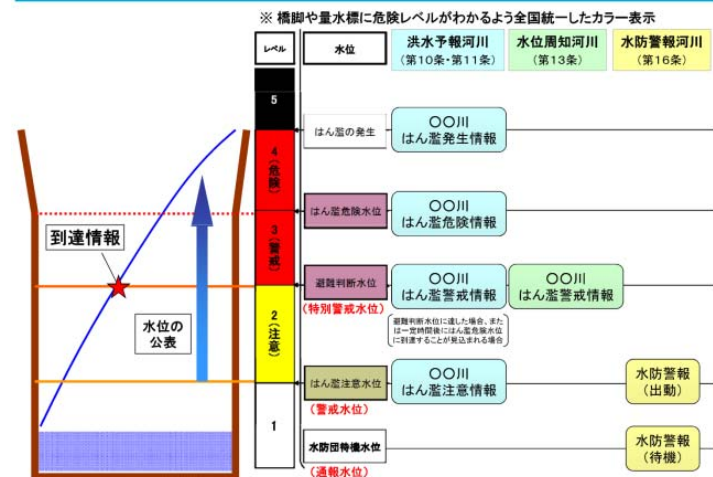
第11条 都道府県知事は、国土交通大臣が指定した河川以外の流域面積が大きい河川で洪水により相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川について、気象庁長官と共同して、その状況を水位又は流量を示して直ちに水防管理者及び量水標管理者に通知するとともに、必要に応じ報道機関の協力を求めて、これを一般に周知させなければならない。

2 都道府県知事は、前項の規定による指定をしようとするときは、気象庁長官に協議するものとする。

第13条 2 都道府県知事は、第十条第二項又は第十一条第一項の規定により国土交通大臣又は自らが指定した河川以外の河川のうち、河川法第九条第二項に規定する指定区間内の一級河川又は同法第五条第一項に規定する二級河川で洪水により相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定した河川について、特別警戒水位を定め、当該河川の水位がこれに達したときは、その旨を当該河川の水位又は流量を示して直ちに都道府県の水防計画で定める水防管理者及び量水標管理者に通知するとともに、必要に応じ報道機関の協力を求めて、これを一般に周知させなければならない。（一部省略）



防災情報体系



防災情報提供方法に関する課題

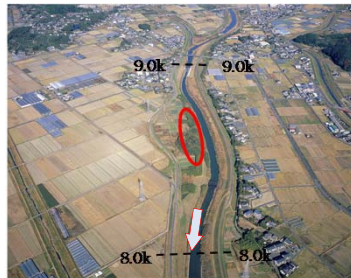
■現行の通信手段では情報を自治体や広範囲の住民に対し、一方的に送信するだけであり、外出時や夜間では洪水予警報などの情報を、関係自治体や住民が受信できていない可能性がある。

2－5. 河川環境

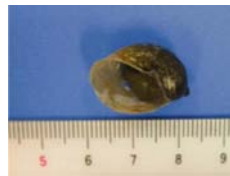
■河川部の小規模な干潟や河口砂州、河道内のヨシ原や水際植生、河畔林など、良好な環境も存在している。

■菊川の良好な河川環境

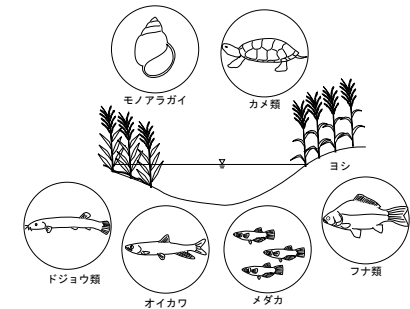
- ・干潟、河口砂州は、ハマヒルガオなどの海浜植物、シオクグなどの塩沼植物、シギ・チドリ等の鳥類、干潟性のハゼ類の生育・生息環境となっている。
- ・河道内にはヨシ原や水際植生、河畔林が確認されるなど、良好な環境が存在している。ヨシ原ではチュウサギ、カエル類の生息環境となっており、水際植生ではモノアラガイ、カメ類、オイカワ、メダカ、フナ類など魚類の生育環境となっている。
- ・8.4k付近高水敷の旧川跡には、唯一、堤外地にまとまった樹林帯が分布している。河畔林は餌となる有機物の供給のほか、日射遮断、隠れ場形成など生物の生息場の保全、水質浄化といった多機能をもっている。



ドジョウ



モノアラガイ



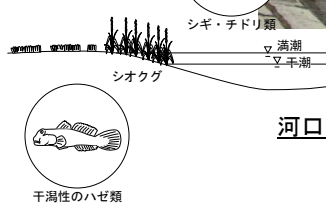
シロチドリ



8.4k右岸付近の河畔林



マハゼ



河口干潟と生育・生息する動植物



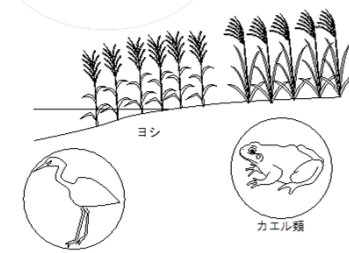
水際植生と生育・生息する動植物



ニホンイシガメ



アマガエル



ヨシ原と生育・生息する動植物



チュウサギ 36

- アユやヌマチチブなどの回遊魚が生息している。
- オオクチバスなどの外来種の棲息が確認されている。

■魚類の生息状況

- ・菊川では、アユやヌマチチブなど、回遊魚の生息が確認されている。
- ・水田などで産卵するドジョウやナマズ等の魚類も生息が確認されている。

平成20年度の河川水辺の国勢調査(魚類)結果概要

	確認された種数	確認個体数
全魚種	合計11目27科69種	9141個体
純淡水魚	20種	4037個体
回遊魚	15種	680個体
汽水・海水魚	34種	4411個体

※河川水辺の国勢調査(魚類)は過去、平成6年、平成10年、平成16年に実施されている。



菊川に生息する回遊魚(アユ)



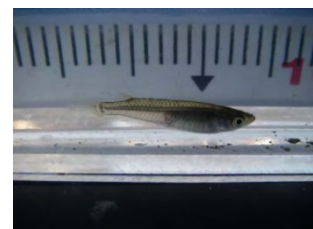
菊川に生息する回遊魚(ヌマチチブ)



菊川に生息する純淡水魚(オイカワ)



菊川に生息する重要種(ホトケドジョウ)



菊川に生息する重要種(メダカ)

■外来種の生息・生育状況

- ・外来種とは、特定地域の生態系に、人間活動に伴って新たに特定地域外からもたらされる生物種のことである。
- ・動植物相の貴重種が多く生息している一方、特定外来生物であるオオクチバスやオオキンケイギク等の侵入が確認されている。

下流域 (河口砂州・干潟、静穏水域)	中流域 (瀬・淵、砂礫河岸)	上流域 (丘陵地)
オオクチバス ブルーギル アレチウリ オオフサモ オオキンケイギク	オオクチバス オオキンケイギク	オオクチバス ブルーギル オオキンケイギク

	オオクチバス	ブルーギル
菊川での確認状況	 これまでに実施された平成6年、平成10年、平成15年、平成20年の調査すべてで侵入が確認されており、菊川、下小笠川で 定着している と考えられる。	 これまでに実施された平成6年、平成10年、平成15年、平成20年の調査すべてで侵入が確認されており、牛淵川で 定着している と考えられる。

現行の河川環境を保全する上での課題

- 現行の河川環境を維持するためには、外来種持ち込み禁止の啓発や現状の状態把握に努めることが重要である。

2-6. 水質

- 菊川における水質は近年改善傾向にある。
- 牛淵川 堂山地点では水質の環境基準を未達成である。

■ 類型指定状況と水質の現状

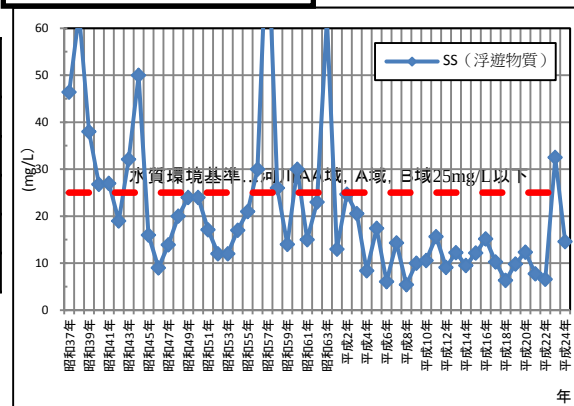
類型指定状況

水域名	該当 類型	基準 地点	達成期間	指定 年月日
菊川 下流	B	国安橋 高田橋	直ちに達成	H17.5.1
菊川 上流	A	加茂橋	直ちに達成	S50.1.1
牛淵川	B	鹿島橋 堂山橋	直ちに達成	H2.4.1

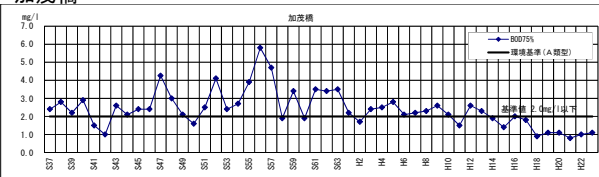
水質の現状(BOD75%値)

河川	基準地点	環境基準	BOD75%値 (10力年平均)
菊川	国安橋	B類型(3mg/l)	1.6mg/l
	高田橋	A類型(2mg/l)	1.2mg/l
	加茂橋	A類型(2mg/l)	1.3mg/l
牛淵川	鹿島橋	B類型(3mg/l)	2.4mg/l
	堂山橋	B類型(3mg/l)	2.7mg/l

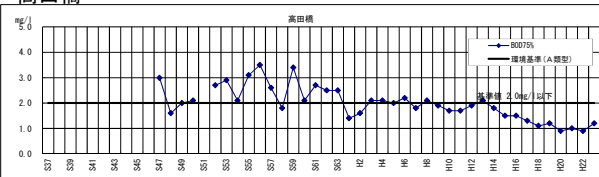
SS(浮遊物質)の経年変化



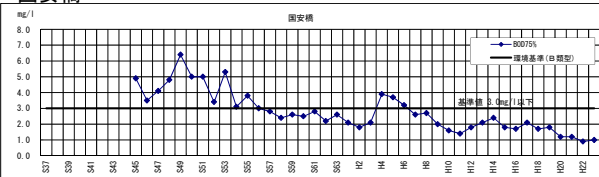
加茂橋



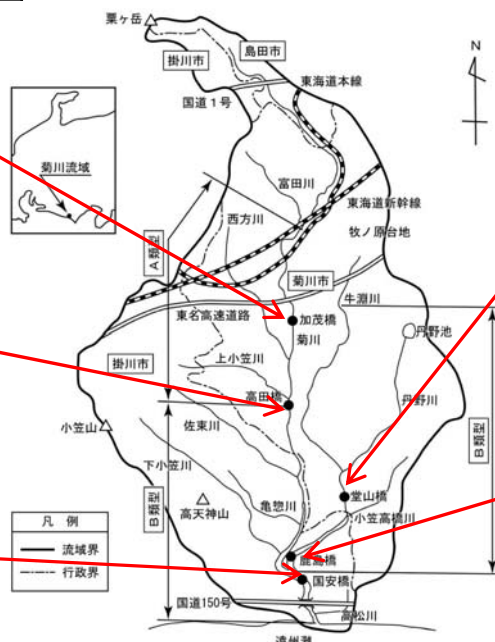
高田橋



国安橋

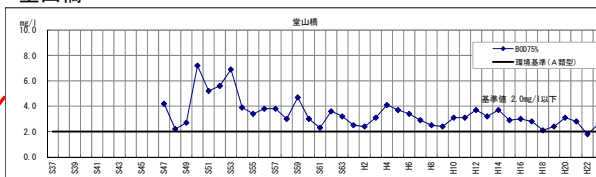


水質(BOD75%値)経年変化図

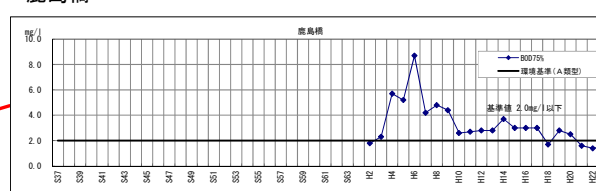


水質観測地点位置図

堂山橋



鹿島橋



水質を維持するための課題

- 現状の水質を維持していくには、日頃から周辺住民が河川の水質に興味をもち、水質悪化につながらないような排水に努める必要がある。

2-7. 人と河川との豊かなふれあい

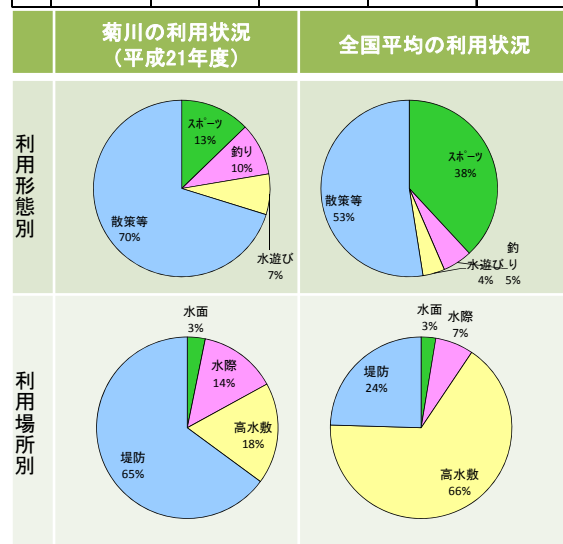
■利用者の多くが散策路として堤防上を利用している。

■河川空間の利用状況

- ・菊川の利用形態は70%が散策等となっており、主に堤防上を利用するものである。
- ・青木前芝生広場の整備に伴い、近年はスポーツ利用も増えている。
- ・全国平均にくらべて高水敷や水際、水面など河川内の利用の割合は少ない。

河川空間利用状況

区分	項目	年間利用者数(千人)			
		平成12年度	平成15年度	平成18年度	平成21年度
利用形態別	スポーツ	3	8	45	36
	釣り	31	45	27	27
	水遊び	57	29	19	21
	散策等	268	182	148	198
	合計	359	263	240	282
利用場所別	水面	19	8	16	9
	水際	69	66	30	39
	高水敷	68	23	72	51
	堤防	203	166	121	183
	合計	359	263	240	282



菊川:5.8km付近



車両通行が少なく、散策路として利用される堤防

牛淵川:4.6km付近



一般道路と交差する堤防

河川空間を利用する上での課題

■堤防と一般道路が交差する箇所があり、散策などの際、車両の多い一般道路を横切らなければならない。

2. 維持管理 2-7 人と河川との豊かなふれあいの現状 ② 人と河川との豊かなふれあいの課題 ②

菊川水系

- 地域住民により河川清掃等河川愛護活動が行われている。
- 量は少ないが、ゴミの不法投棄が確認されている。

■地域住民と連携した清掃活動の現状

- ・菊川水系には河川愛護団体が9団体あり、河川清掃や除草等が行われている。
- ・活動内容に対して国土交通省では毎年表彰を行っている。
- ・河口部ではビーチ&クリーン運動が実施されている。

河川名	河川愛護団体名	参加人数等	活動内容・活動場所等
菊川	大東町区長会	区民800人	ゴミ拾い・河川清掃(年1回)
菊川	潮海寺地区自治会	321人	S63から年2回除草
菊川	積水ハウス(株) 静岡工場	395人	水質事故対応に協力
菊川	小笠町消費者 生活グループ		菊川の水質浄化の呼びかけ 水質調査等(年3回) 生仁場橋、花面橋付近
菊川	掛川青年会議所 菊川地区会議		
菊川 丹野川	岳洋中学校	647人	ゴミ清掃 赤土橋～明治橋
菊川	上本所地区自治会 (上本所上・下自治会)	約90名	除草、ゴミ拾い
菊川 牛淵川	横地地区自治会	約350名	除草、ゴミ拾い
菊川 牛淵川	神尾自治会	112世帯	河川清掃7月 堤防除草2月



地域住民による清掃活動状況
(菊川2.1k付近)



ビーチ&クリーン運動実施状況
(菊川河口付近)

■不法投棄の現状

- ・菊川には量は多くないものの、不法投棄されるゴミがある。
- ・警告看板の設置やゴミマップ等の作成により利用者への啓発活動を実施している。



家庭ゴミの不法投棄(菊川0.2k付近)



家電製品(冷蔵庫)の不法投棄
(牛淵川2.6k付近)



放置自転車(菊川14.0k付近)



警告看板



菊川ゴミマップ

人と河川との豊かなふれあいを維持するための課題

- 現状の人と河川との豊かなふれあいを維持していくには、日頃から周辺住民が河川に興味をもち、河川空間の適正な利用等に努める必要がある。

現 状	課 題	対応策の 方向性
・水位低下対策として必要な河積を確保するため、河口部導流堤建設による河口閉塞の防止や下流部の河道掘削を実施してきた。	・菊川下流部において、近年掘削した区間に土砂が再堆積していることが認められ、計画高水流量が流下する際に必要な河道断面積を確保できなくなる恐れがある。 ・下流の蛇行区間は縦断勾配が緩く(河床勾配1/2,560)、内岸部に土砂が堆積しやすいため、今後も土砂の堆積が懸念されており、検討が必要である。	河道の維持管理
・菊川流域の中下流部には粘土層が広く分布する地質構造となっており、菊川の河床下にも厚い粘土層の上に薄い砂礫層が堆積している。 ・捷水路整備に伴い、床止めなどを整備してきたが、河床下の粘土層は洪水時に露出すると侵食されやすい特性を有しており、近年の菊川の河床高も、粘土層の侵食を原因とする河床低下傾向が認められている。	・河床に粘土層が露出した場合、河床低下や河岸侵食が進行し、護岸、橋脚、床止めの基礎などに影響を及ぼしている	河道の維持管理
・菊川における計画断面堤防区間の割合は約84%(59.6km)である。 ・堤防の構造は実際に発生した被災などの経験に基づいて定められており、古くから逐次強化を重ねてきている。 ・堤防は材料調達性、経済性、耐久性等の面から土堤として整備している。	・堤防の亀裂やもぐらの穴、侵食等の異常を、巡視や点検時に早期発見するためには、除草が不可欠となる。 ・一部の区間では堤防天端幅が狭く、車両の行き違いができない。	堤防の維持管理
・菊川の治水事業は昭和8年から本格的に始まっており、設置されてから50年以上経過している古い施設(護岸、床止め)も存在する。 ・河川巡視及び点検等の際、目視による施設(許可施設含む)の状況確認を定期的に行っている。	・河川巡視及び点検時に、施設の表面の変状などを確認し、損傷具合を把握した後、機能が低下していると判断した施設については、補修もしくは更新を実施している。 ・施設の内部については、通常の見視では状態把握が困難であるため、10年に1回程度、特別点検として、護岸等の施設背面の空洞化調査や水中部分の劣化調査等を実施している。	護岸の維持管理 堰・床止め・落差工 の維持管理
・樋門・樋管、排水機場等、河川構造物の整備を昭和40年～50年代に集中的に実施している。 ・黒沢川排水機場は昭和57年に整備され、設置後30年が経過しており、その他の河川構造物については約8割の施設が設置から30年以上が経過している。 ・河川監視カメラなどの監視機器については、設置されてから10年程度が経過している。 ・樋門・樋管、監視機器については、河川巡視及び点検の際、目視又は測定器による施設の状況確認を定期的に行っている。 ・排水機場の設備については、点検・整備マニュアル等に基づき、管理運転点検(システムの異常、損傷の発見、機能維持を目的に行う点検)を年5回実施している。	・河川巡視及び施設点検時に、施設や機器の変状などを確認し、損傷具合を把握した後、機能が低下していると判断した施設については、補修もしくは更新を実施している。 ・施設の内部については、通常の見視では状態把握が困難であるため、10年に1回程度、特別点検として、護岸や樋管等の施設背面の空洞化調査や水中部分の劣化調査等を実施している。 ・機械、電気通信施設については、点検結果を踏まえ、修繕もしくは更新を実施している。	樋門・樋管の維持管理 監視機器の維持管理 排水機場の維持管理

現 状	課 題	対応策の 方向性
・昭和40年～63年迄に新設された樋門・樋管は支持杭構造となっている。	・樋門・樋管は周辺の地盤に追従せず浮き上がった状態になり、護岸との接合部などに損傷、空洞化の発生が懸念されている。	樋門・樋管の維持管理
・平成7年1月の阪神淡路大震災以降、国・静岡県では、東海地震等の発生に備えた被害想定が行われた。 ・菊川流域においても、想定された東海地震に基づき、想定東海地震発生時の津波遡上の想定、耐震性能の評価等、地震・津波対策の検討を実施し、堤防・河川構造物等の安全性の検証を実施した。 ・平成23年3月の東日本大震災での教訓を受け、平成24年2月に地震津波対策に関する指針が改定されたため、静岡県では新たな地震・津波被害想定を実施した。	・国においても地震・津波被害想定について再検討が進められており、今後その結果を踏まえ、必要な対策を検討・実施することになっている。 ・菊川流域においても、国の中央防災会議の検討結果に基づき、地震・津波対策の再検証を進めていくことになっている。 ・今後、堤防および河川構造物の安全性照査を進めていき、今後その結果を踏まえ、必要な対策を検討・実施する予定である。	堤防の維持管理 樋門・樋管の維持管理 排水機場の維持管理 監視機器の維持管理
・東日本大震災において、水門・陸閘等の操作に従事していた現場操作員が避難に遅れ、多数が犠牲になった。 ・この教訓をふまえ、国土交通省では「水門・陸閘等の整備・管理のあり方(提言)～操作従事者の安全確保を最優先とする効果的な管理運用に向けて～」をとりまとめているとともに、「水門・陸閘等管理システムガイドライン」を改定している。	・菊川流域においても、新たに想定された東海地震に基づき地震・津波対策の再検証を進め、樋門・樋管、排水機場の操作方法の検討等を進めており、今後その結果を踏まえた対策を実施する必要がある。	樋門・樋管の維持管理 排水機場の維持管理
・昭和57年洪水を契機に、黒沢川、与惣川、江川排水機場を整備している。 ・内水地区の市街化が進行している。	・市街化が進行することで、流出量が増加する恐れがあり、内水被害が発生しやすくなっている。 ・支川合流点付近などでは近年でも頻繁に内水被害が発生している。	排水機場の維持管理

現 状	課 題	対応策の 方向性
・浸水想定区域図および津波想定区域図を公表し、その結果をふまえ、自治体では洪水ハザードマップを作成し、公表および配布している。 ・掛川市・菊川市は浸水想定区域図の情報をもとにハザードマップを作成し、地元水防団が主体となり、避難訓練等を実施している。	・浸水想定区域図や洪水ハザードマップを公表していても、周辺住民の関心度に差があり、災害時に適切に利用できていないケースがある。	危機管理対策
・河道内にヤナギなどが部分的に見られる。	・流木が桁などに堆積することで、流れを阻害し、洪水被害の発生が懸念される。	危機管理対策
・洪水時において、洪水予警報などに関する情報を配信している。	・現行の通信手段では情報を自治体や広範囲の住民に対し、一方的に送信するだけであり、外出時や夜間では洪水予警報などの情報を、関係自治体や住民が受信できていない可能性がある。	危機管理対策
・河口部の小規模な干潟や河口砂州、河道内のヨシ原や水際植生、河畔林など、良好な環境も存在している。 ・アユやヌマチチブなどの回遊魚が生息している。 ・オオクチバスなどの外来種の棲息が確認されている。	・現行の河川環境を維持するためには、外来種持ち込み禁止の啓発や現状の状態把握に努めることが重要である。	良好な自然環境の保全
・菊川における水質は近年改善傾向にある ・牛渕川 堂山地点では、水質の環境基準を未達成である。	・現状の水質を維持していくには、日頃から周辺住民が河川の水質に興味をもち、水質悪化につながらないような排水に努める必要がある。	良好な水質の維持
・利用者の多くが散策路として堤防上を利用している。 ・地域住民により河川清掃等河川愛護活動が行われている。 ・量は少ないが、ゴミの不法投棄が確認されている。	・堤防と一般道路が交差するため箇所があり、散策などの際、車両の多い一般道路を横切らなければいけない。 ・現状の人と河川との豊かなふれあいを維持していくには、日頃から周辺住民が河川に興味をもち、河川空間の適正な利用等に努める必要がある。	河川空間の適正利用 不法投棄対策