

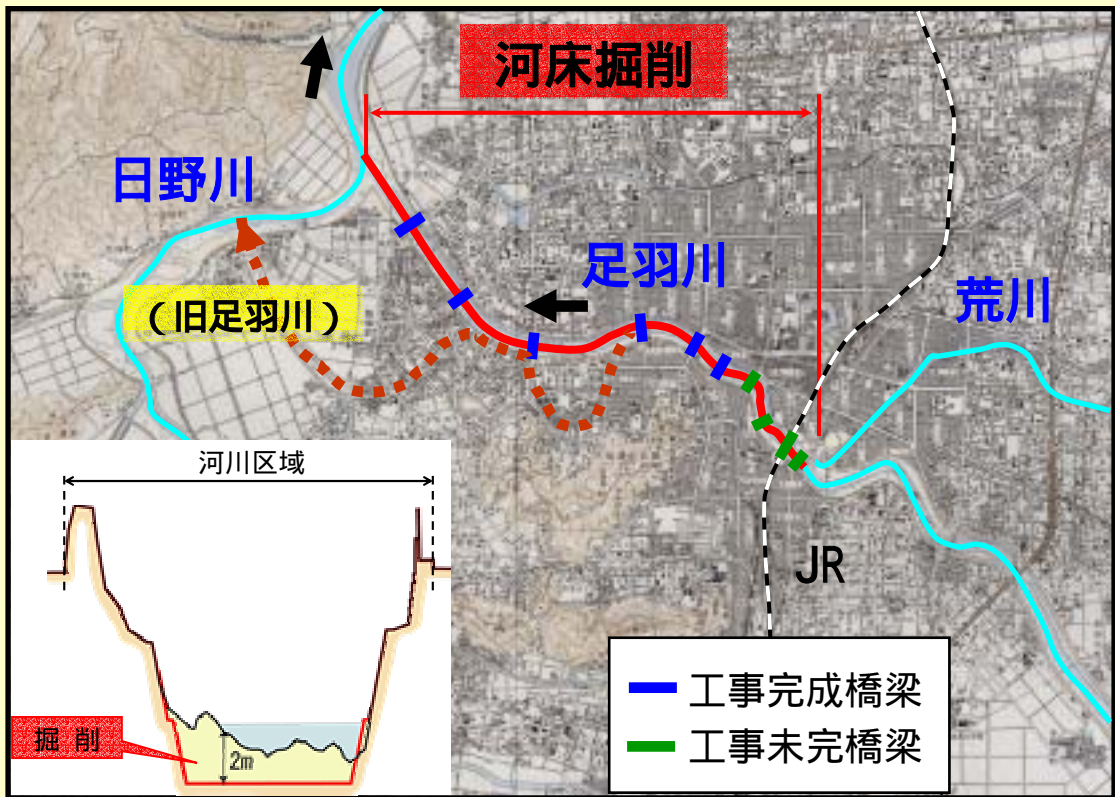
2. 足羽川の治水について

2-1. 足羽川の整備メニュー

足羽川の改修経緯

- ・ 足羽川は昭和38年に旧足羽川の埋め立てが竣工し、放水路工事が完成しました。
- ・ 足羽川は、昭和49年より1次改修が行われ、低水路拡幅（高水敷掘削）を行ってきました。
- ・ この改修事業は、昭和58年に完了し、残事業として日野川の改修にあわせて河床部分の掘削を行います。
- ・ 現在は河床掘削に備えて10橋のうち6橋（内5橋は根固め未施工）が完成しています。また、残る4橋のうちJR橋と幸橋は、現計画（ $1,800\text{m}^3/\text{s}$ ）で工事中です。

足羽川(0.0 ~ 4.5k)の改修計画区間の位置図



足羽川の現況 (高水敷の現況)



【花月橋】



【花月橋より上流を望む】

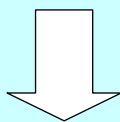
足羽川の現況

(高水敷の利用)



足羽川の整備メニューを考えるにあたっての前提条件

- ・ 足羽川は過去に $1,800\text{m}^3/\text{s}$ が安全に流下できるように低水路拡幅等の河川改修事業を実施してきました。
- ・ $1,800\text{m}^3/\text{s}$ が流下できる断面までの残事業は河床掘削のみです。



- ・ 足羽川で流すことが可能な流量は $1,800\text{m}^3/\text{s}$ までであり、上記計画の掘削を最優先させることを基本とし、不足分について整備メニューを検討しました。

整備メニュー

河道内で処理する案

- ・ 低水路拡幅案
- ・ 河床掘削案
- ・ 引堤案
- ・ 堤防嵩上げ案

河道外で処理する案

- ・ 遊水地案
- ・ 放水路案
- ・ 地下貯留案
- ・ ダム新設案

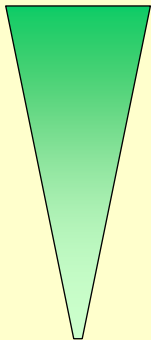
整備メニューの評価項目

メニュー選定の
優先度

優先度に関する要因

優先度

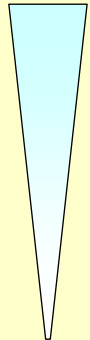
高い



低い

事業費

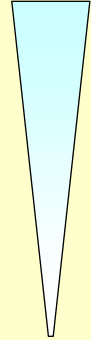
少ない



多い

土地改変
の程度

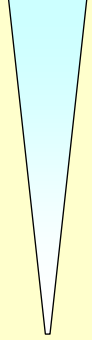
小さい



大きい

地域社会
への影響

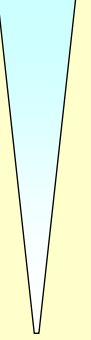
小さい



大きい

事業実現
の難易度

低い



高い

優先度は上記要因を総合的に判断して設定 66

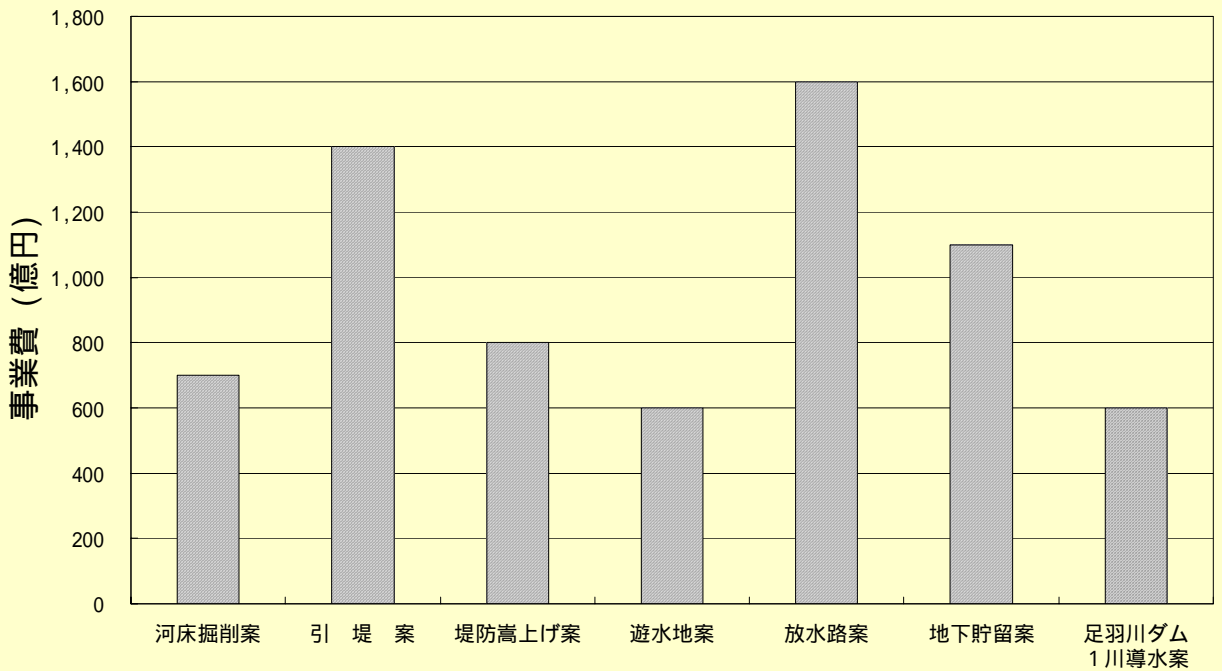
S28.9型洪水の整備メニューの比較

治水対策メニュー	事業の概要と課題
低水路拡幅案	足羽川の高水敷は市民の憩いの場として親しまれています。また、足羽川の市街地流下区間の高水敷幅は九頭竜川や日野川と比べ非常に狭く拡幅は困難です。
河床掘削案	足羽川4.4km区間及びその下流河川の河床掘削が必要で、これに伴い、掘削残土の処理や低水護岸・橋梁(10橋)の改築・架け替えが必要となり、都市活動に影響を及ぼします。
引提案	日野川合流点から4.4km区間において10mの引堤が必要で、これに伴い、掘削残土の処理や橋梁の架け替え(10橋)、さらに約310戸の家屋移転が必要となり、都市機能に多大な影響を及ぼします。
堤防嵩上げ案	日野川合流点から5.0km区間において高さ30cm、延長5kmの両岸にわたって堤防の嵩上げを行う必要があり、これに伴い、盛土約11万m ³ 、橋梁の架け替え(8橋)が必要となります。また、洪水時の水位を上げることは内水氾濫を助長し、氾濫時の被害が大きくなることが予想されます。

S28.9型洪水の整備メニューの比較

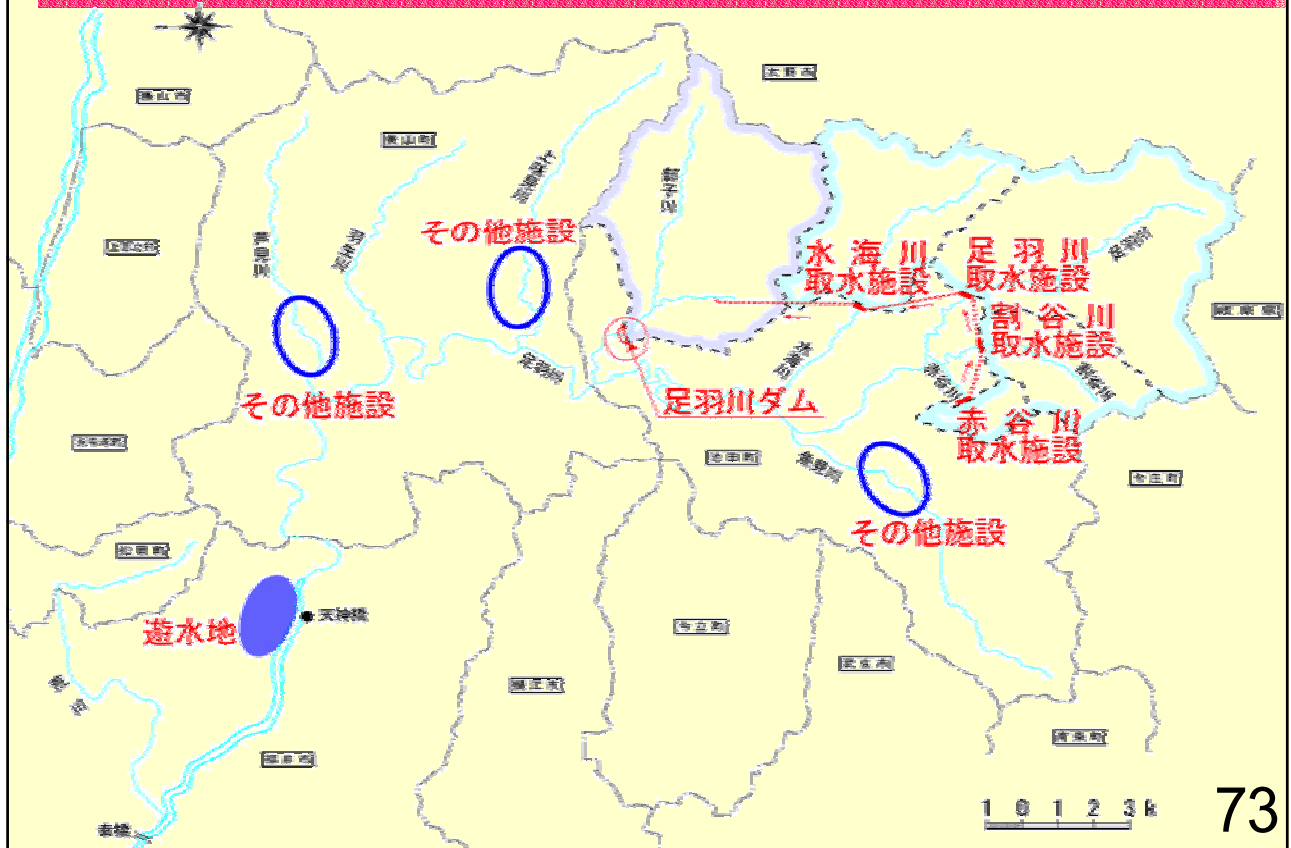
治水対策メニュー	事業の概要と課題
遊水地案	約80ha(270万m ³)もの広大な土地を確保するために、土地所有者への大規模な用地補償(地役権補償)が必要となります。加えて、広大な土地を将来に渡って制約するため、地元住民との合意形成が困難と考えられます。
放水路案	川幅40m、延長約6kmに渡って放水路を建設する必要があり、これに伴い、約340戸の家屋移転や道路橋や鉄道橋の架け替え(26橋)が必要となり、都市機能にさまざまな影響を及ぼします。
地下貯留案	地下貯留案では、延長約7km、直径約18mの地下トンネル1条を建設するため、大量の掘削土砂が発生します。また、トンネル内への土砂の堆積により機能が損なわれるため、洪水後には大量の土砂処理等の維持管理が必要となります。
足羽川ダム1川導水案	足羽川ダム1川導水案では、水海川からの導水路1条を建設する必要があり、これに伴い約50戸の家屋移転が必要になる他、貯水池が出現するため環境への配慮が必要となります。

事業費の比較



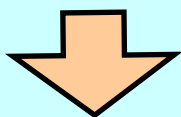
S36.9型洪水に対応する「その他の貯留施設」について

足羽川ダム(4川導水)+遊水地またはその他施設案



足羽川におけるS36.9型洪水への対応について

S36.9型洪水（目標流量 $2,900\text{m}^3/\text{s}$ ）については、足羽川ダム4川導水では目標とする洪水調節が不可能であるため、さらに、遊水地またはその他ダム等の施設が必要となります。



計画期間内の目標としては非常に大きな洪水であり、事業の実現性は極めて困難と判断されます。

整備メニューの評価

		事業費 (億円)	土地変更 の程度	地域社会 への影響	事業実現 の難易度
S28.9型 洪水	低水路拡幅案		中	大	大
	河床掘削案	700	大	大	大
	引提案	1,400	大	大	大
	堤防嵩上げ案	800	小	大	大
	遊水地案	600	中	大	中
	放水路案	1,600	大	大	大
	地下貯留案	1,100	中	小	大
	足羽川ダム1川導水案	600	大	中	小

整備メニューの評価

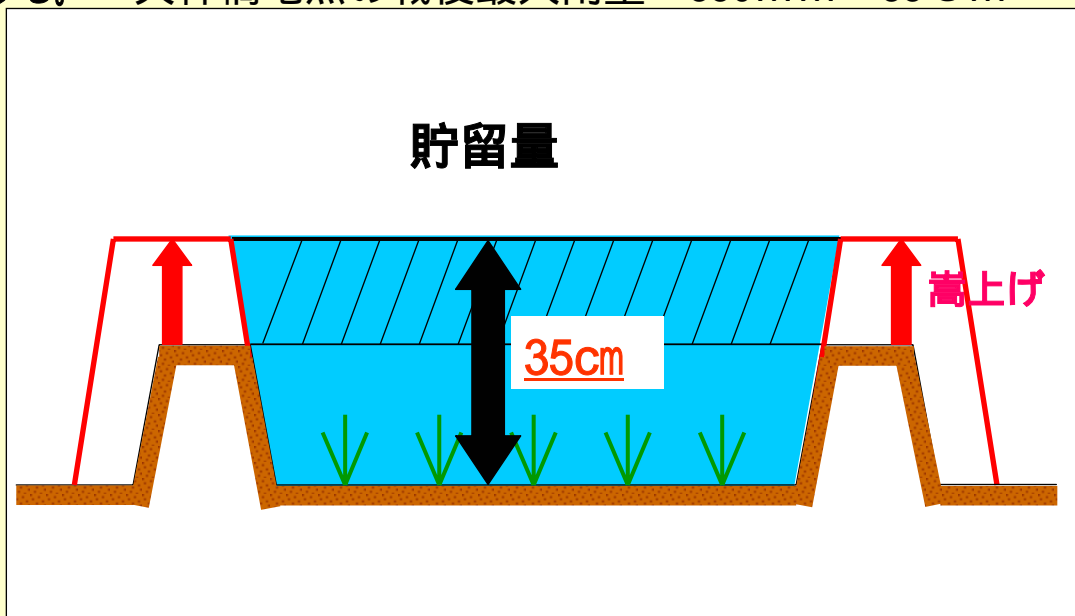
		事業費 (億円)	土地改変 の程度	地域社会 への影響	事業実現 の難易度
S36.9型 洪水	低水路拡幅案	-	大	大	大
	河床掘削案	-	大	大	大
	引提案	2,500	大	大	大
	堤防嵩上げ案 (8 橋 架替え)	-	大	大	大
	遊水地案 (約540ha・450戸)	-	大	大	大
	放水路案	-	大	大	大
	地下貯留案	-	大	大	大
	足羽川ダム 4川導水案	+遊水地 +その他ダム	1,400 1,500	大 大	大 大

2-2 . 流域での対応について

1) 水田畦嵩上げ案

水田畔嵩上げの考え方

(前提) 流域内の畦を嵩上げすることにより、水田に降った雨をすべて貯留する。 天神橋地点の戦後最大雨量 $350\text{mm} = 35\text{cm}$



足羽川流域の土地利用

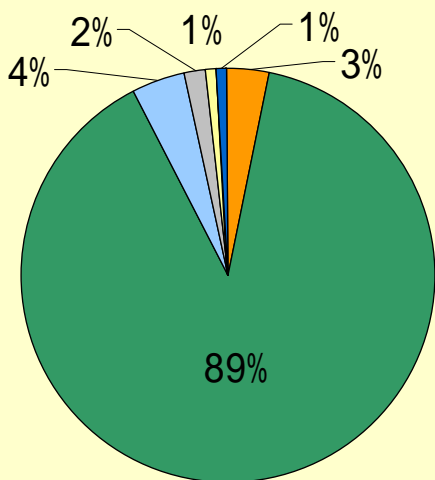
凡例	
記号	種別
	宅地
	農地
	山地



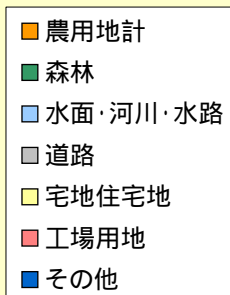
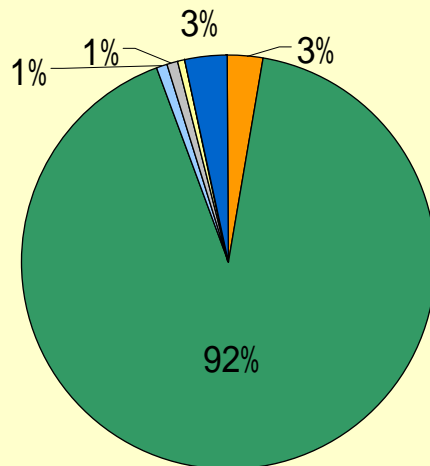
水田畔嵩上げ案による効果量

農地(10km²)に全量を貯留しても流出抑制効果は60m³/sと試算されます。

美山町



池田町



水田畦嵩上げの評価

メリット

- ・自然環境への影響が少ない。

デメリット

- ・降雨時期と刈取時期が重なれば、稲・農作業に悪影響が生じます。
- ・降雨時に、足羽川流域に存在する全ての水田で降雨を貯留する管理には、無数のゲートが必要となり、全てのゲート进行操作することは不可能です。
- ・大規模な用地補償(地役権補償)が必要になります。

2) 溜め池の活用

溜め池の例

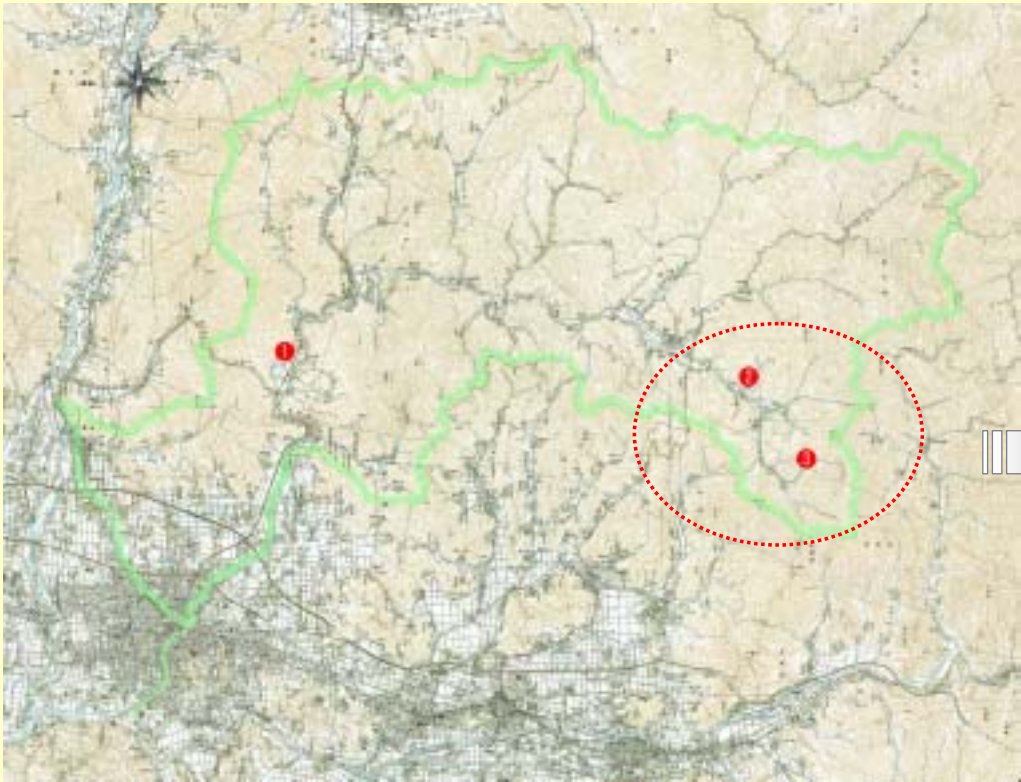
亀山池(福井市下市町)

ため池を保全したり改修したりすることにより、降った雨を一時的に貯留し、急な流出を防ぎます。



溜め池の位置

凡	例
①	ため池



溜め池の集水区域

凡 例	
	集水区域



溜め池の諸元

(前提) 溜め池の集水域に降った雨を全て溜め池で貯留する。

	所在地	集水面積	現況写真
	福島	0.040(km ²)	
	東角間	0.064(km ²)	
	金山	0.040(km ²)	

溜め池案のまとめ

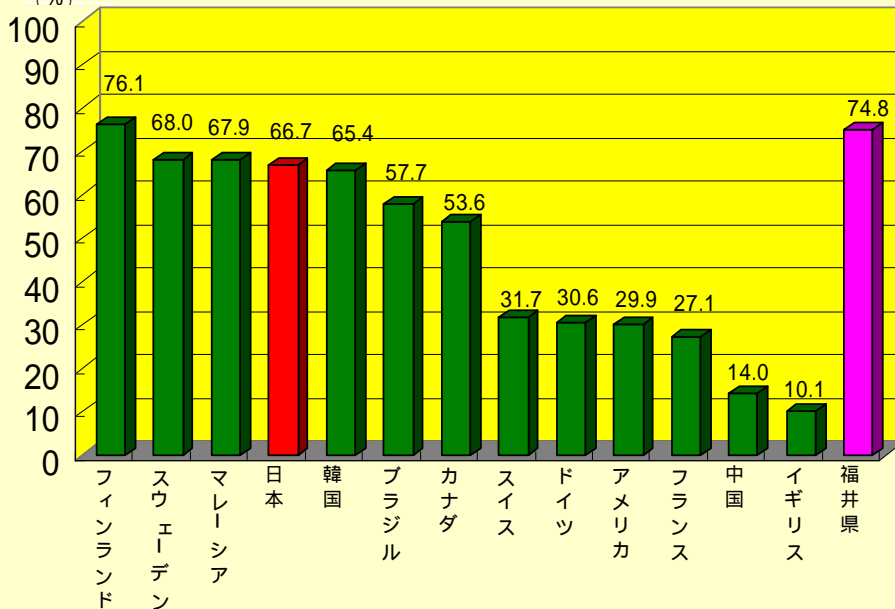
・天神橋地点よりも上流域には、溜め池が3ヶ所存在します。その流出抑制効果は $1\text{m}^3/\text{s}$ と試算されます。

3) 森林について

森林の現状について

日本は世界でも有数の森林大国

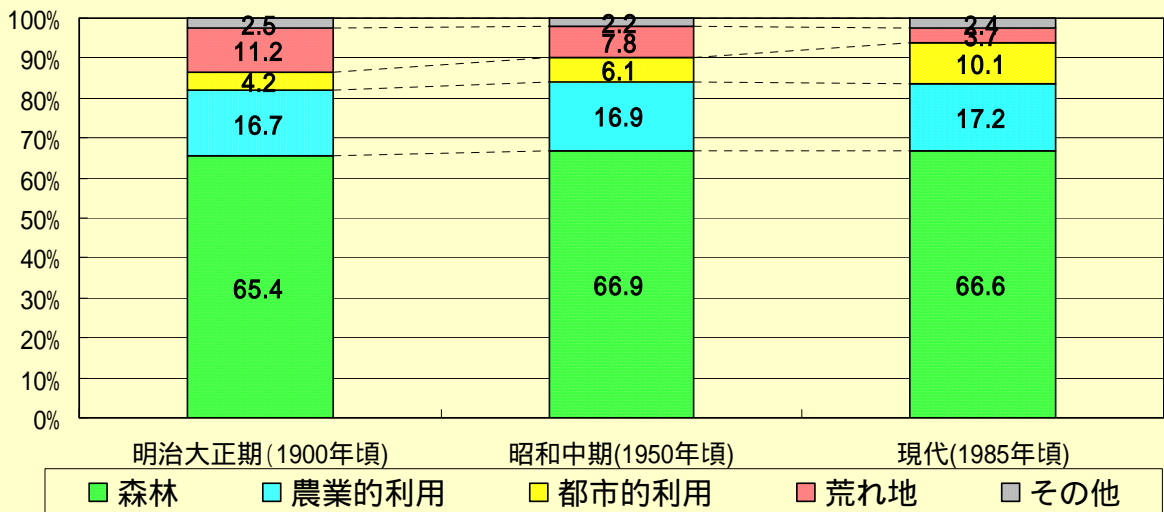
森林面積率 (%)



福井県の森林面積率は高く、3 / 4程度を占めます。

出典)総務庁統計局編「世界の統計1996年版」、福井県生活企画課「福井県土地利用指標 平成11年度」

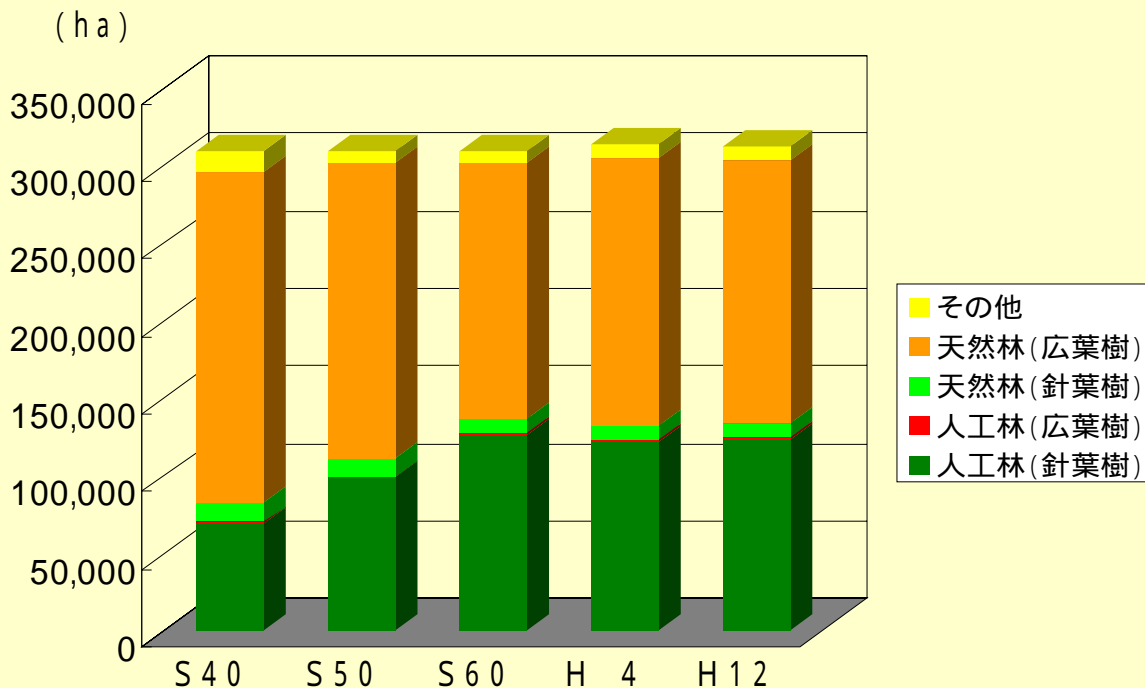
森林面積の変遷(日本)



森林面積は減少したと言われていますが、この100年で日本の国土の森林面積は殆ど変化していません。森林は国土の約7割を占めているにもかかわらず、洪水や渇水は頻発してきました。

出典)アトラス 日本列島の環境変化

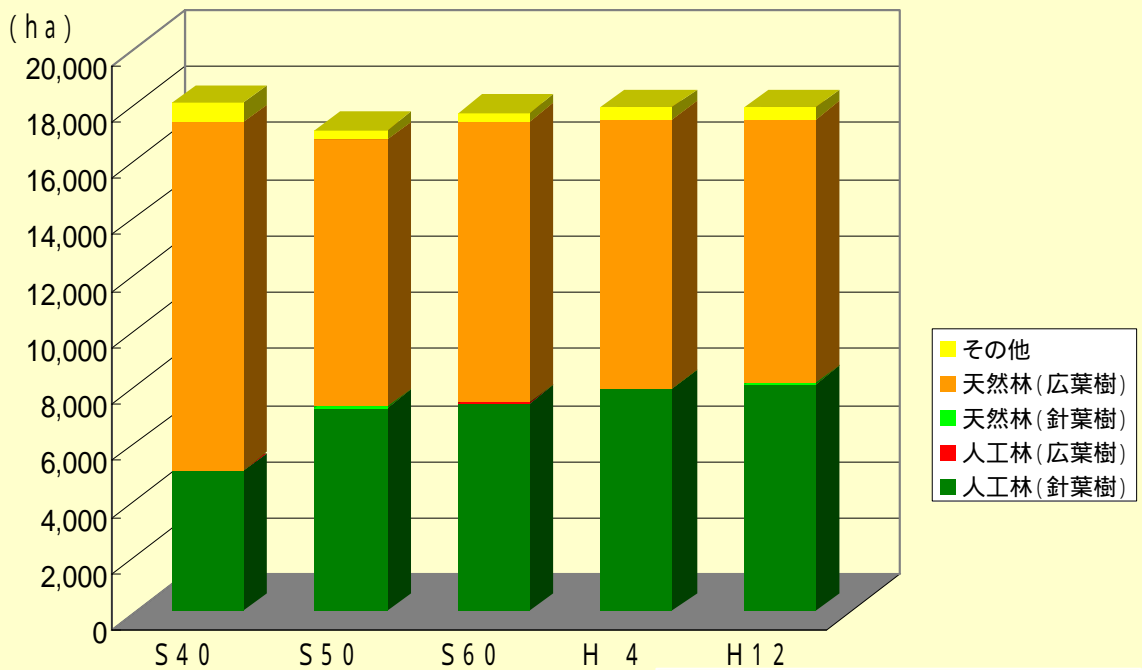
福井県の森林面積の変化(福井県)



出典)S40 :福井県農林水産統計年報

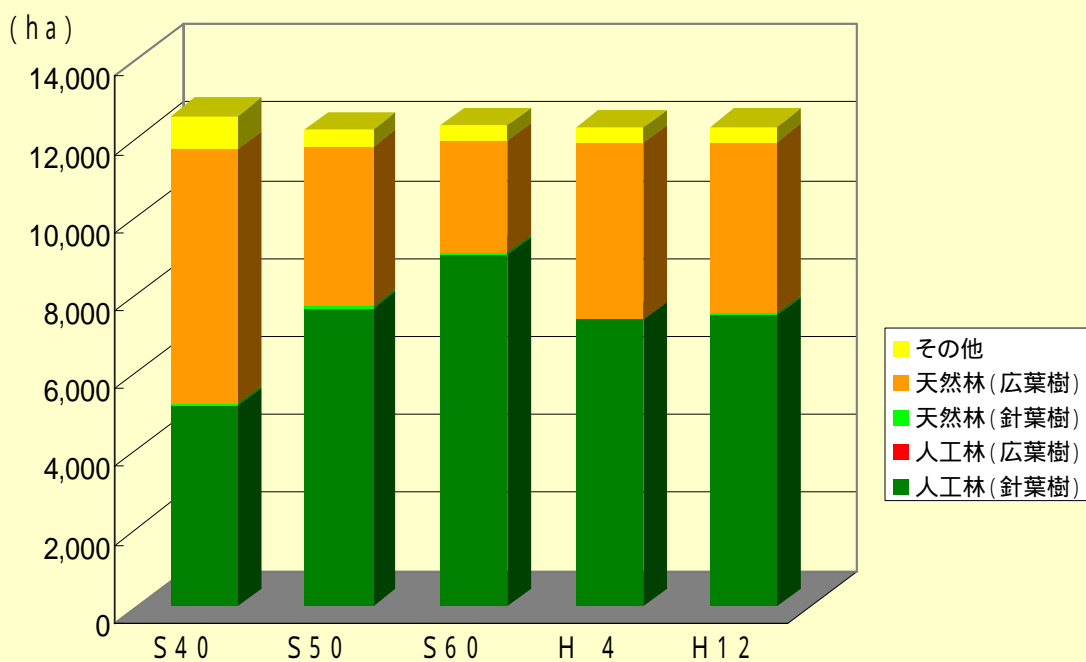
S50~ :福井県林業統計書

福井県の森林面積の変化(池田町)



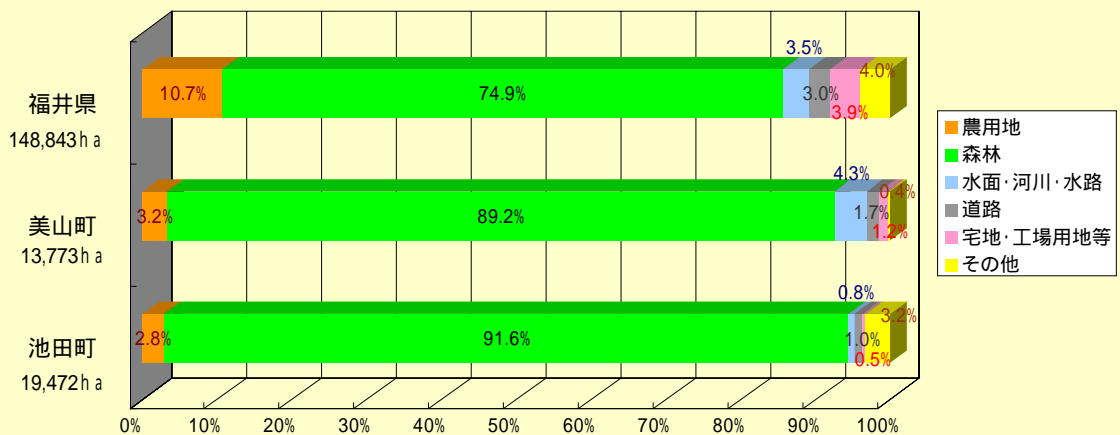
出典 S40 : 福井県農林水産統計年報
 S50 ~ : 福井県林業統計書

福井県の森林面積の変化(美山町)



出典 S40 : 福井県農林水産統計年報
 S50~ : 福井県林業統計書

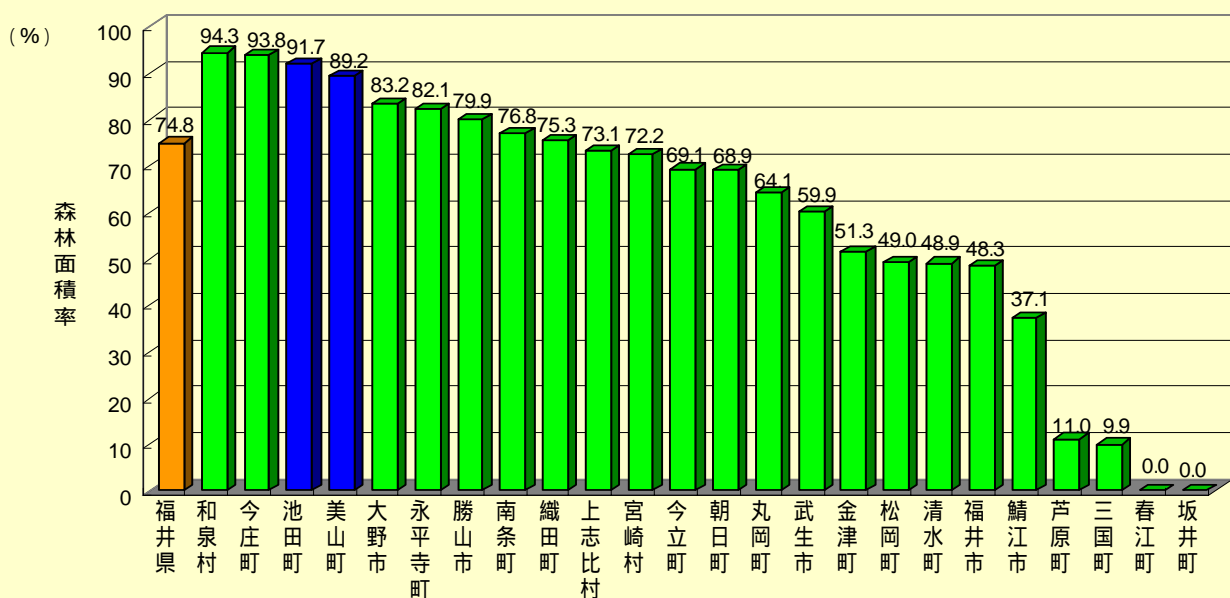
美山町、池田町の土地利用状況



足羽川の上流にある美山町・池田町では、**90%程度が森林で占められています。**

出典) 福井県生活企画課「福井県の土地利用と対策 平成7年度」

九頭竜川流域の森林面積率



森林の多面的な機能について

「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について(答申)
平成13年11月 日本学術会議」より

森林の多面的な機能について

生物多様性保全機能

快適環境形成機能

地球環境保全機能

保健・レクリエーション機能

土砂災害防止機能

文化機能

水源涵養機能

物質生産機能

森林の水源涵養機能について

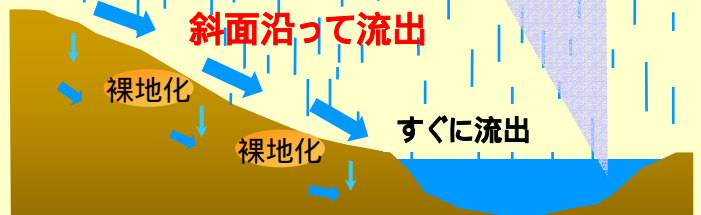
樹林による遮断



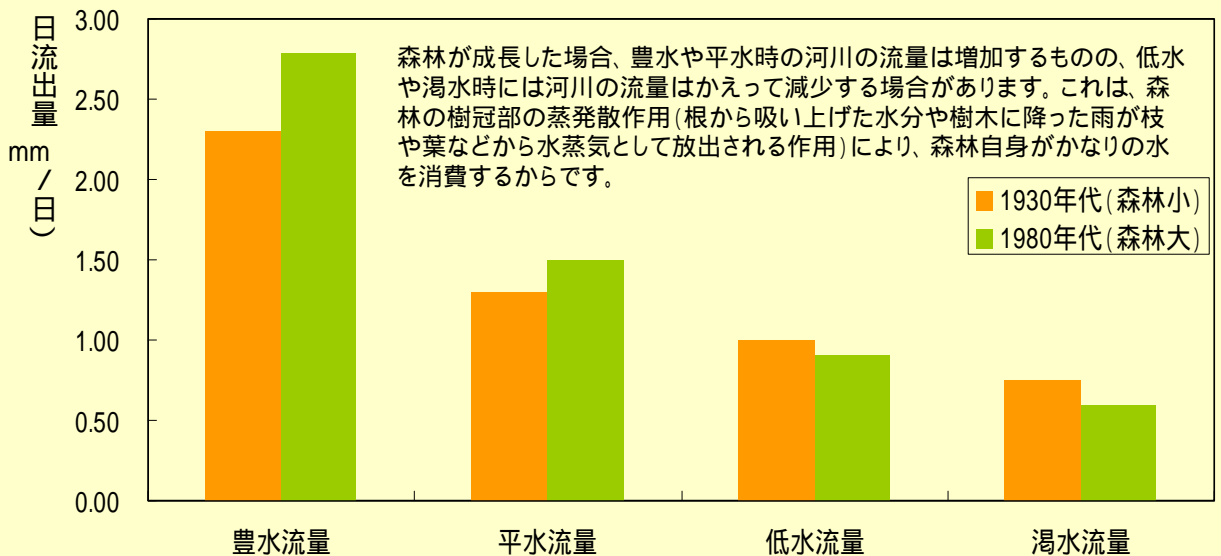
土砂を含んだまま、川に流入するため、濁りが多い。また、ミネラル等の成分はあまり含まれていない。

地中流となって流出

土壌を通過するため、濁りが少ない。また、ミネラルが豊富に含まれている。



森林による保水機能について



年間を通じた河川の流況(ある地点における流量の年間変動の状況)は、豊水流量・平水流量・低水流量・渇水流量の4種類の流量を求めて評価します。

豊水流量: 年間を通じて95日はこれを下回らない流量
 平水流量: 年間を通じて185日はこれを下回らない流量
 低水流量: 年間を通じて275日はこれを下回らない流量
 渇水流量: 年間を通じて355日はこれを下回らず、これより少ない日は10日を越えないような流量

森林面積は、1930年代から1980年代にかけて増大
 1930年代の年平均降雨量 1790mm / 年
 1980年代の年平均降雨量 1860mm / 年
 (東京大学愛知演習林白坂流域のデータをもとに作成)

森林とダムのコ存が重要

森林(緑のダム)

ダム

静的・自然的調整

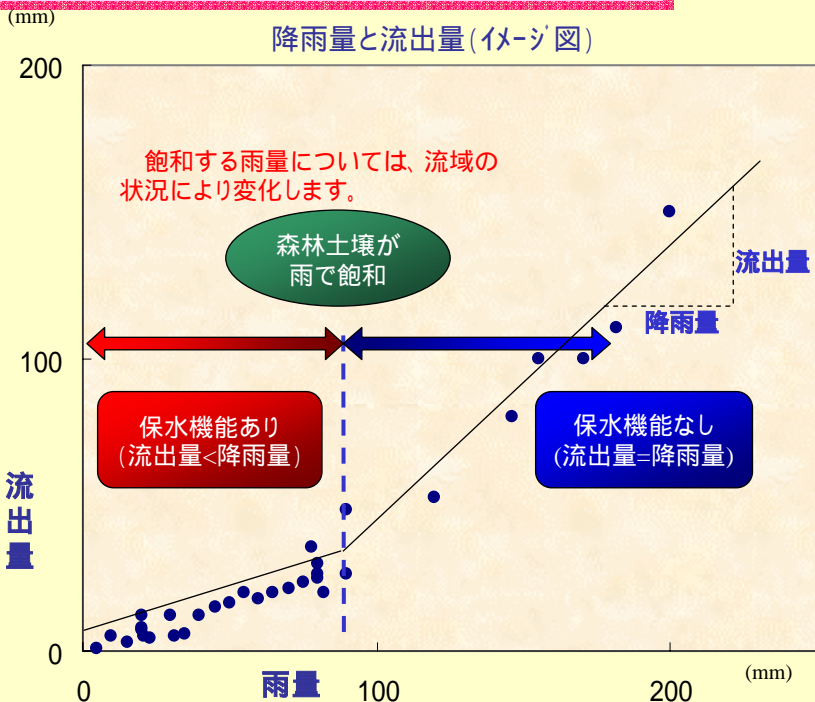
動的・人工的調整

森林とダムとの両方の機能があいまって、目標とする治水・利水の安全が確保されます。

(車の両輪)

森林と治水計画について

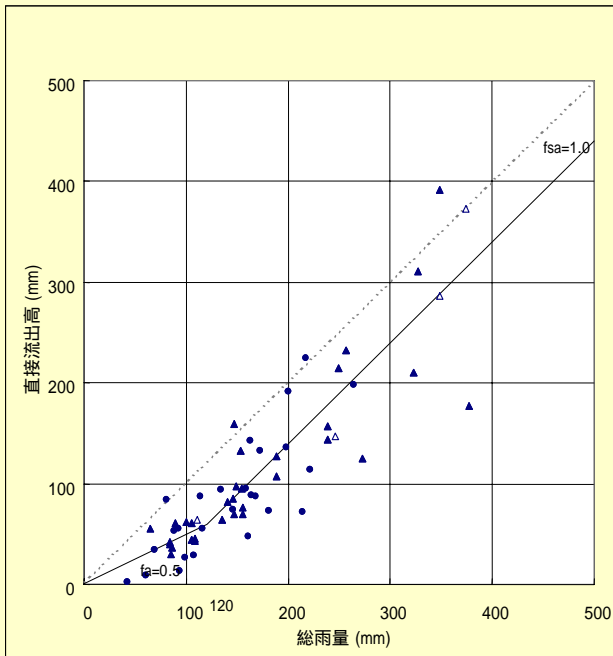
流出計算では保水効果を考慮



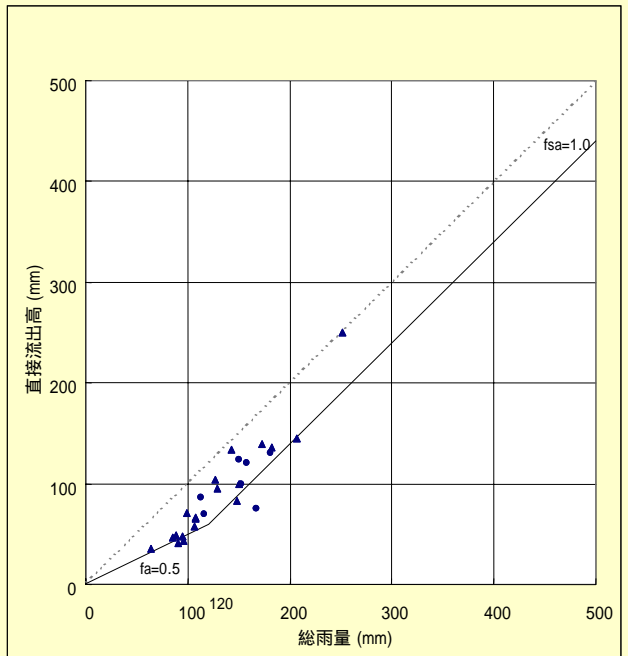
森林の洪水緩和機能(保水機能等によって失われる雨量)を考慮して流出計算を行い、治水計画を策定しています104

総雨量と流出高の関係とは (九頭竜川の例)

中角地点

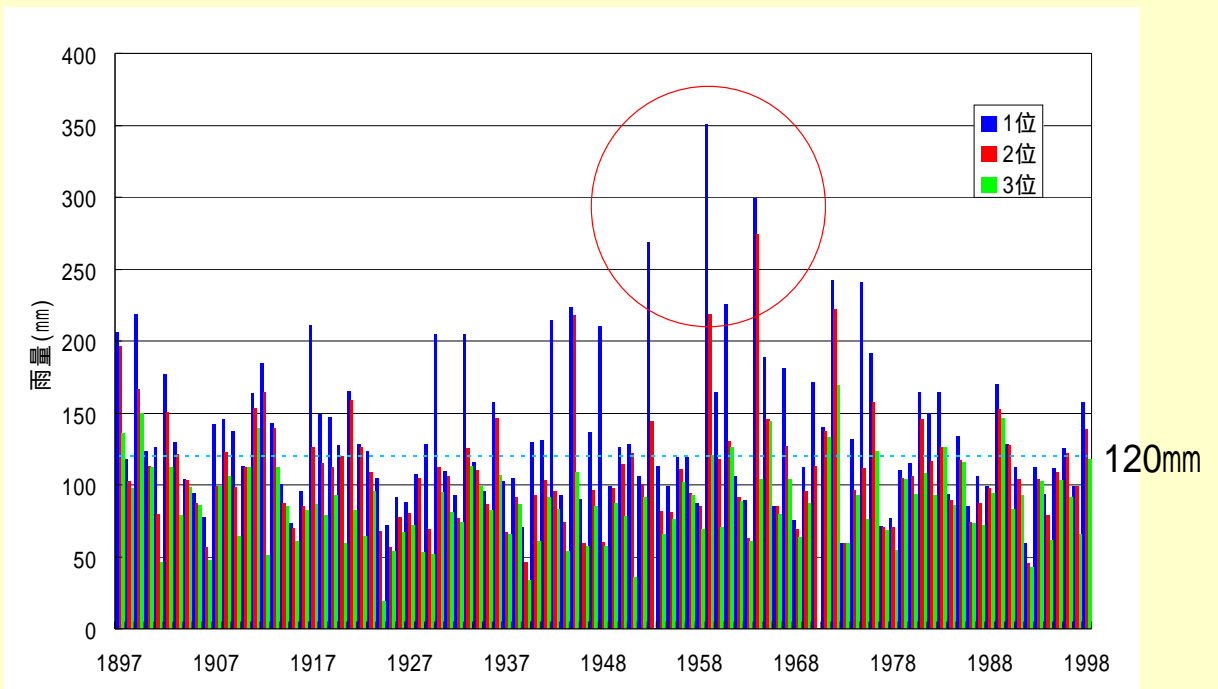


天神橋地点

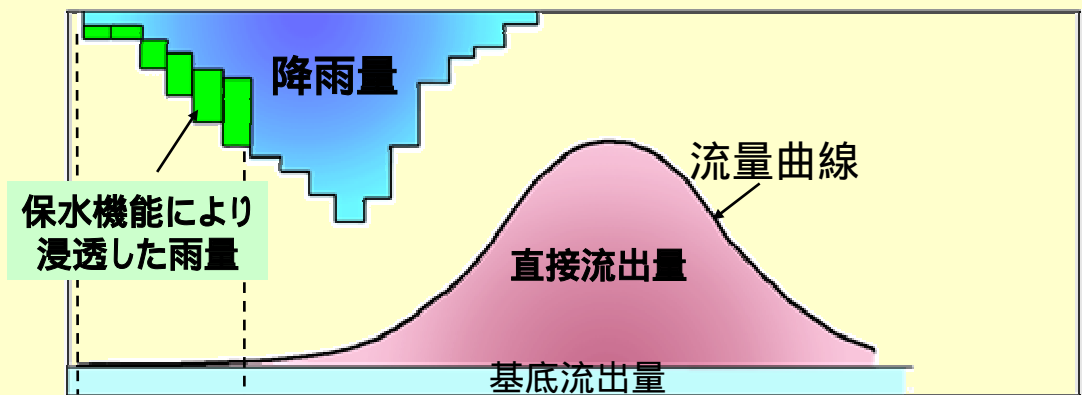


森林の効果

天神橋地点上流域



保水機能の限界



降り始め 土壌の飽和点

洪水では、ピーク流量カット等の洪水調節効果は期待できません。

森林と治水計画について(まとめ)

- 森林は、治水計画で想定しているような洪水では洪水調節効果が期待できない。
- 治水計画では森林の保水機能を考慮している。
- 洪水被害や発生頻度の軽減をはかるには、ある程度の水準をもった治水計画が必要。