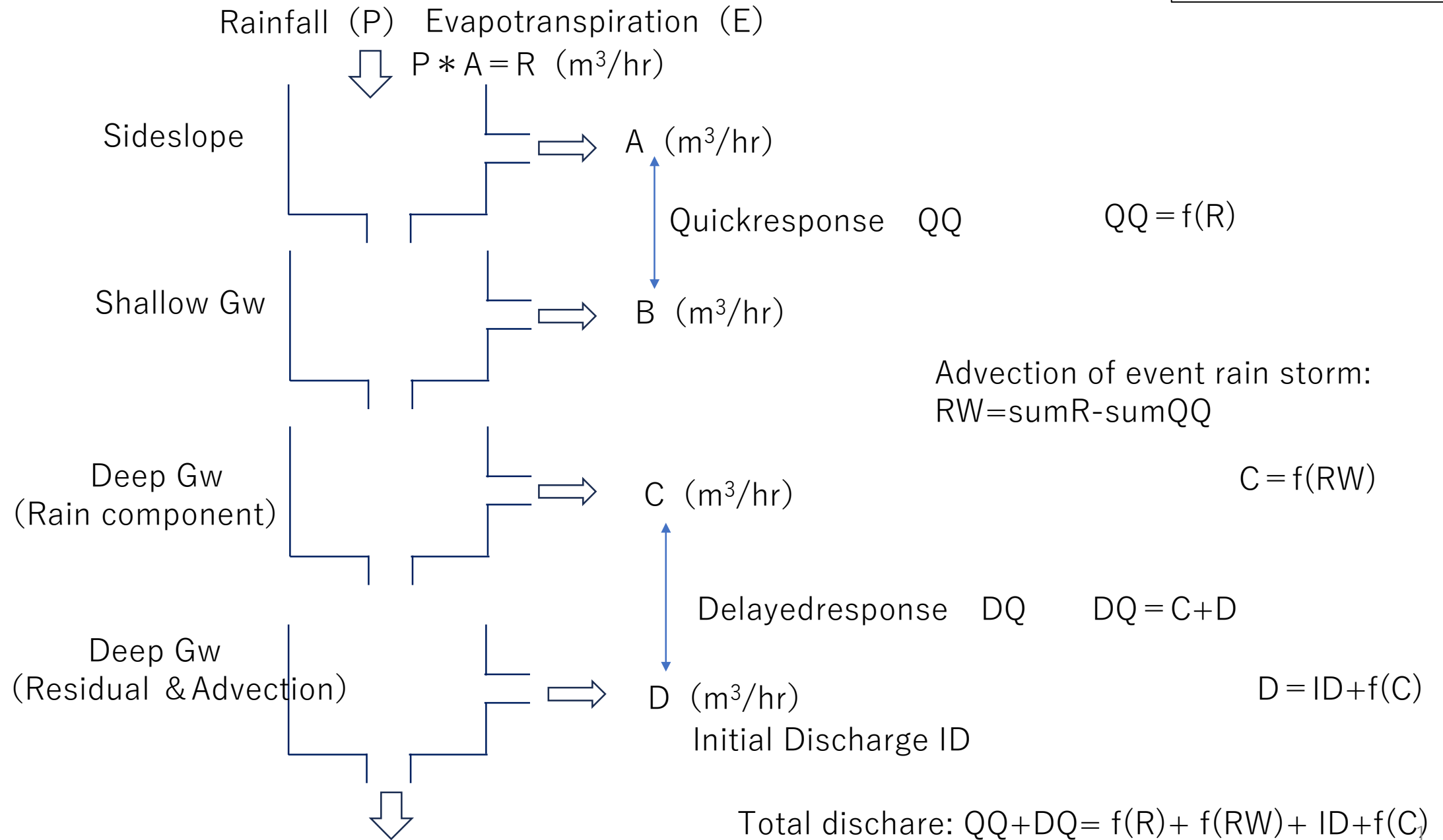
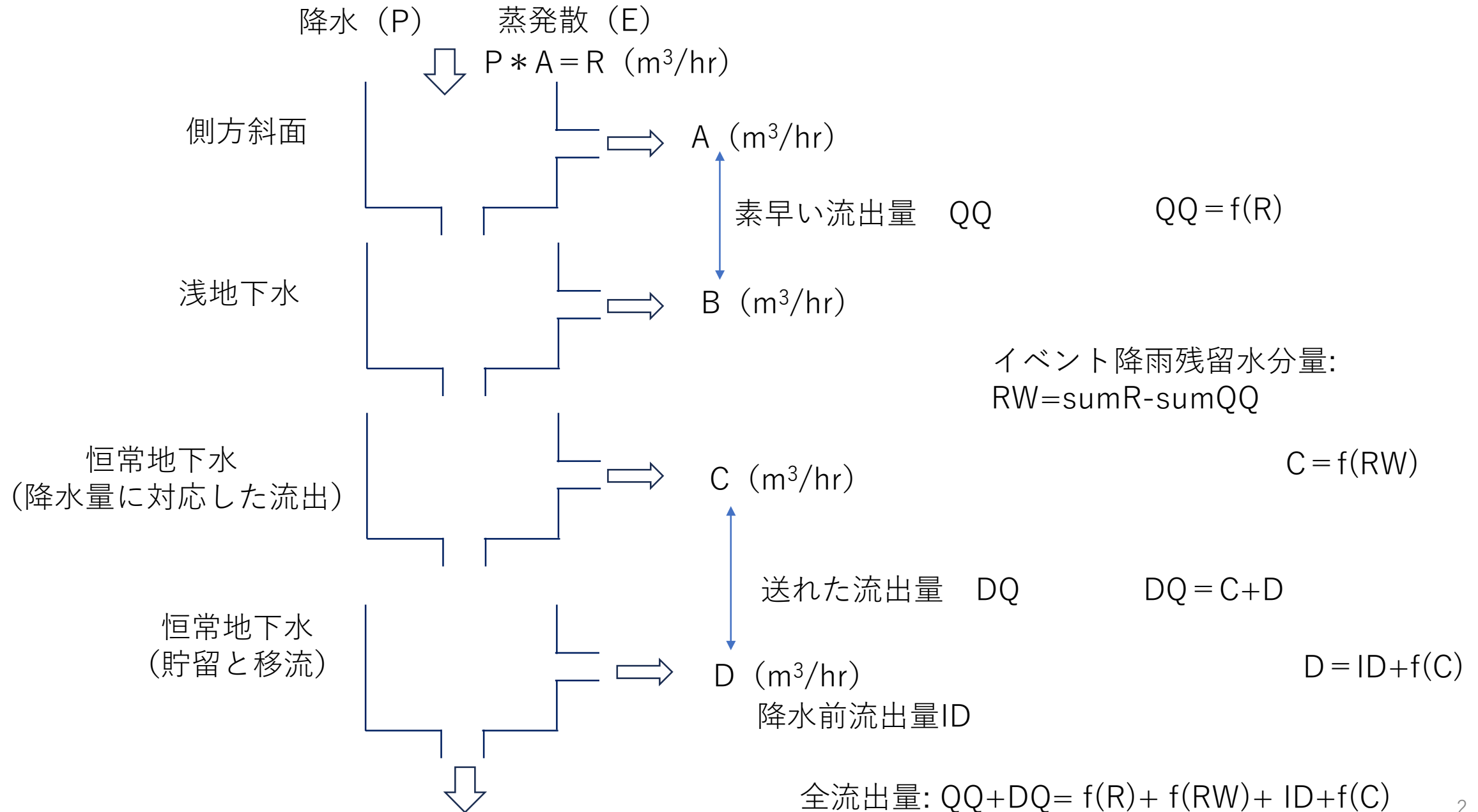


Image of Model on Head Basin for Intrn'l Consensus



谷頭流域におけるタンクモデルのイメージ（日本語版）



全流出量: $QQ + DQ = f(R) + f(RW) + ID + f(C)$

$$QQ = f(R) = ((P - E)^2 \times 1000 \times 1000 \times (1/1000) \times A) \times 0.3 \times (e^{-(n \times n)}) \times 10^{-6}$$

ただし、 A は流域面積、 $0 \leq n \leq 4$ （5日間有効とのこと）

$$DQ = C + D$$

$$C = f(RW)$$

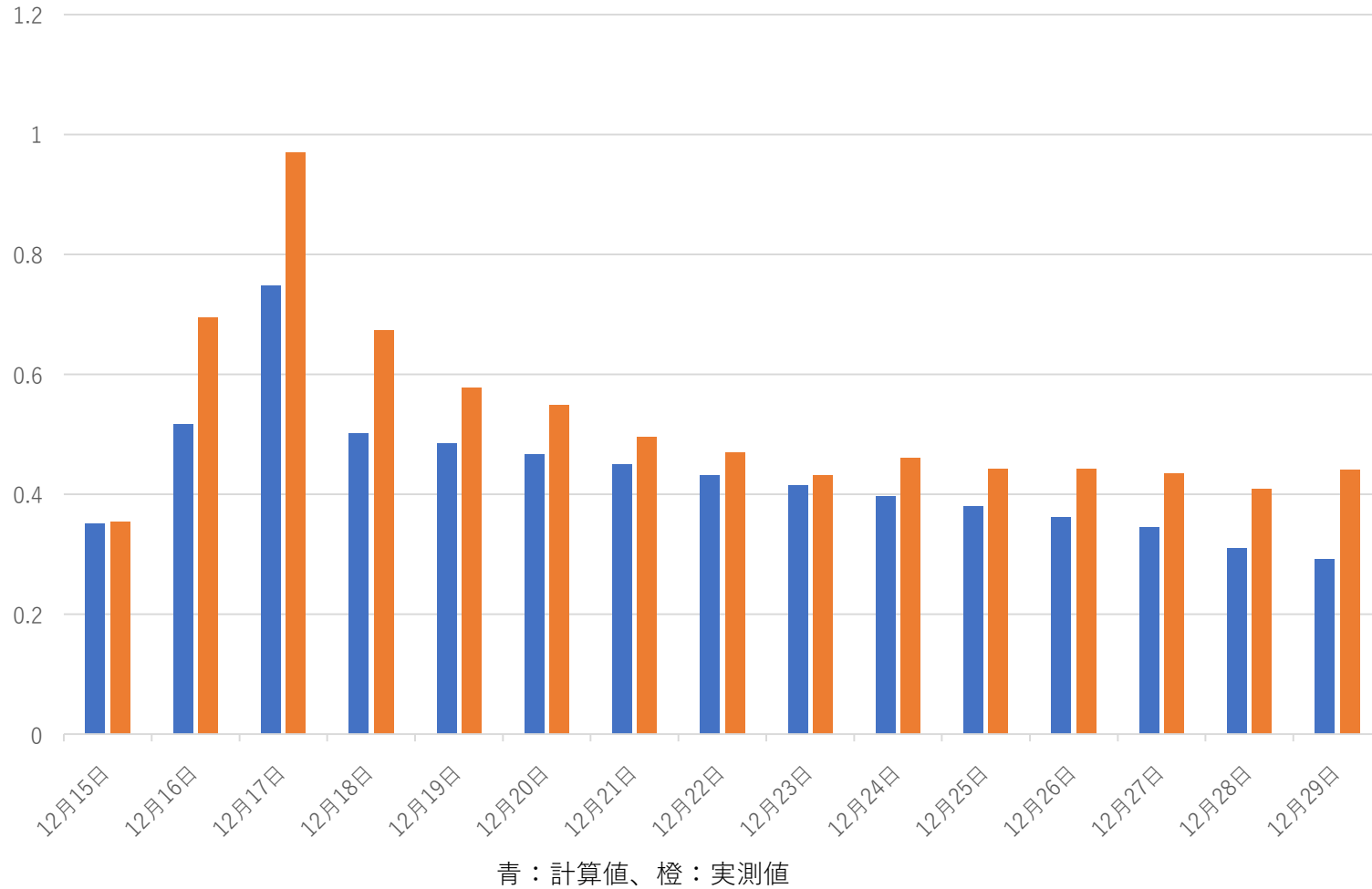
イベント降雨残留水分量: $RW = \text{sum}R - \text{sum}QQ$

ここで、 $f(x)$ は線形となる

$D = ID + f(C)$ ただし、 ID はイベント直前の河川流量

季節ごとの変動を与えるとすれば、 $f(C)$ で表現する。

タンクモデルによる蛇拔沢の流出現象2022

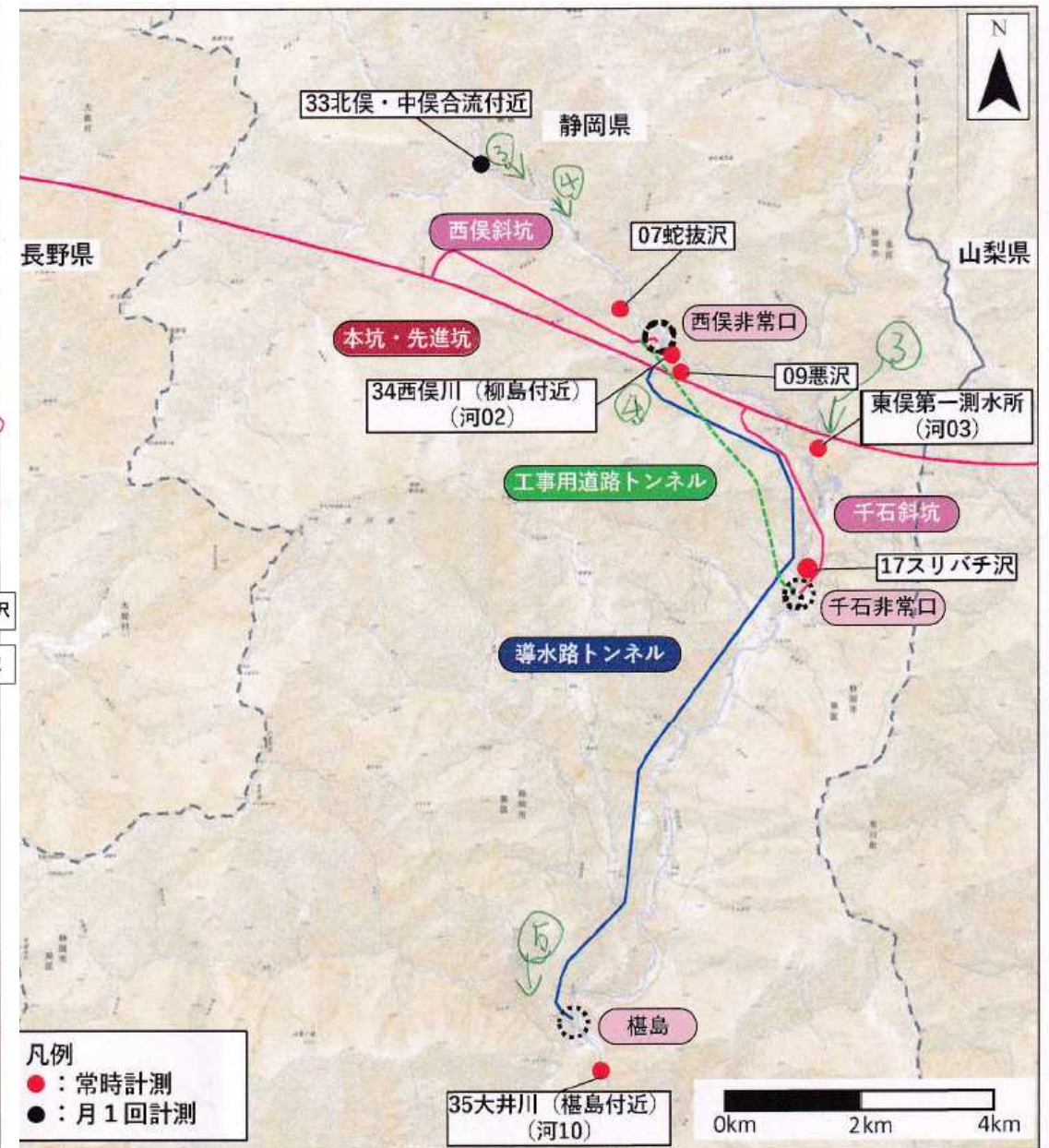
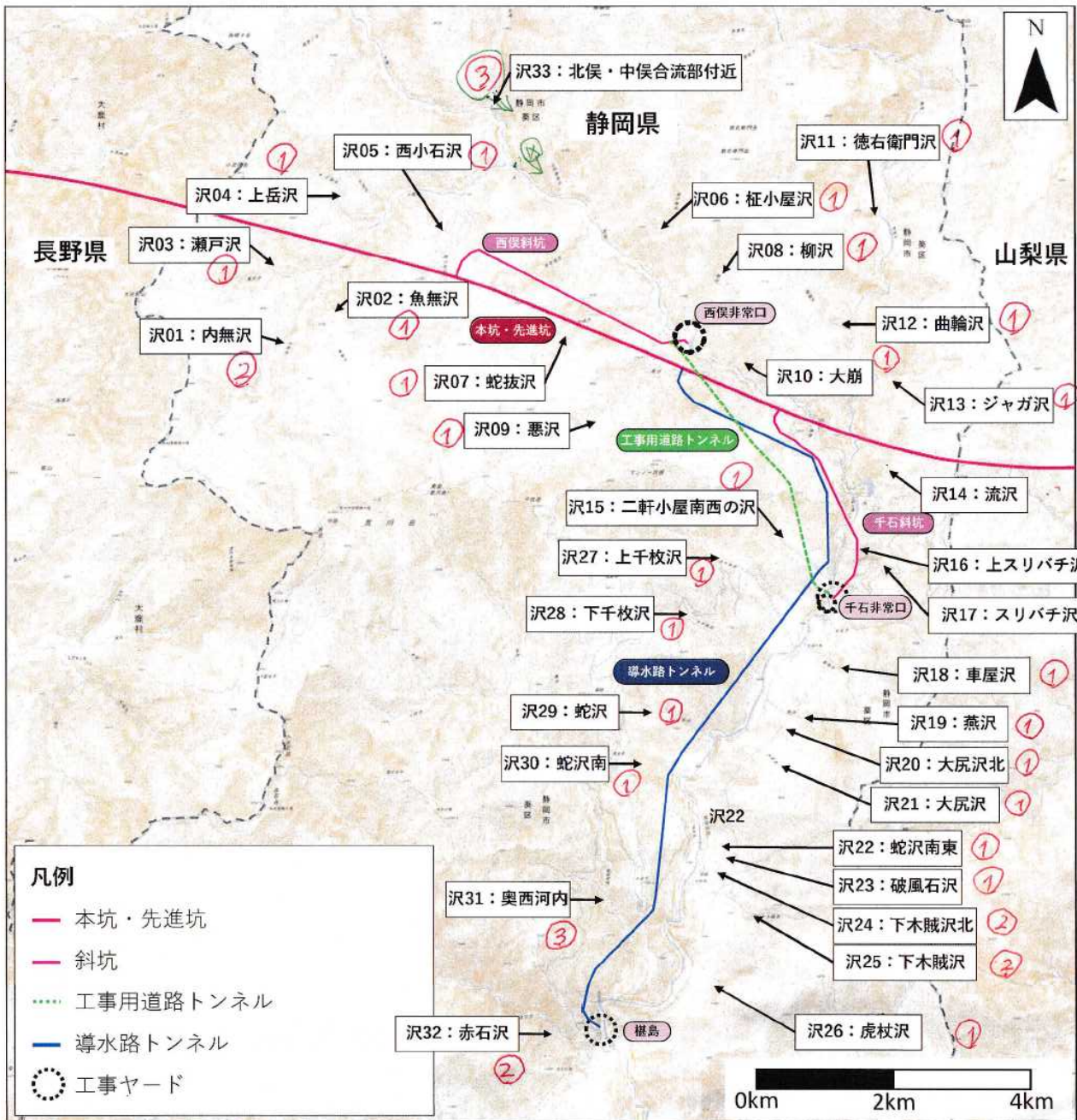


タンクモデルを使って、蛇抜沢の流量変化を計算した。少し過小見積もりの傾向にあるが、パターンは概ね把握できている。

より正確に合わせるなら、前頁のQQか $f(C)$ の係数を変えればいいが、ここでの遅い地下水と早い流出反応の比率が分かっているので、トンネル掘削時の影響判断には目的を達する。

また悪沢については移流と考えられる成分が大きいため、議論を後に譲る。

河川の次数



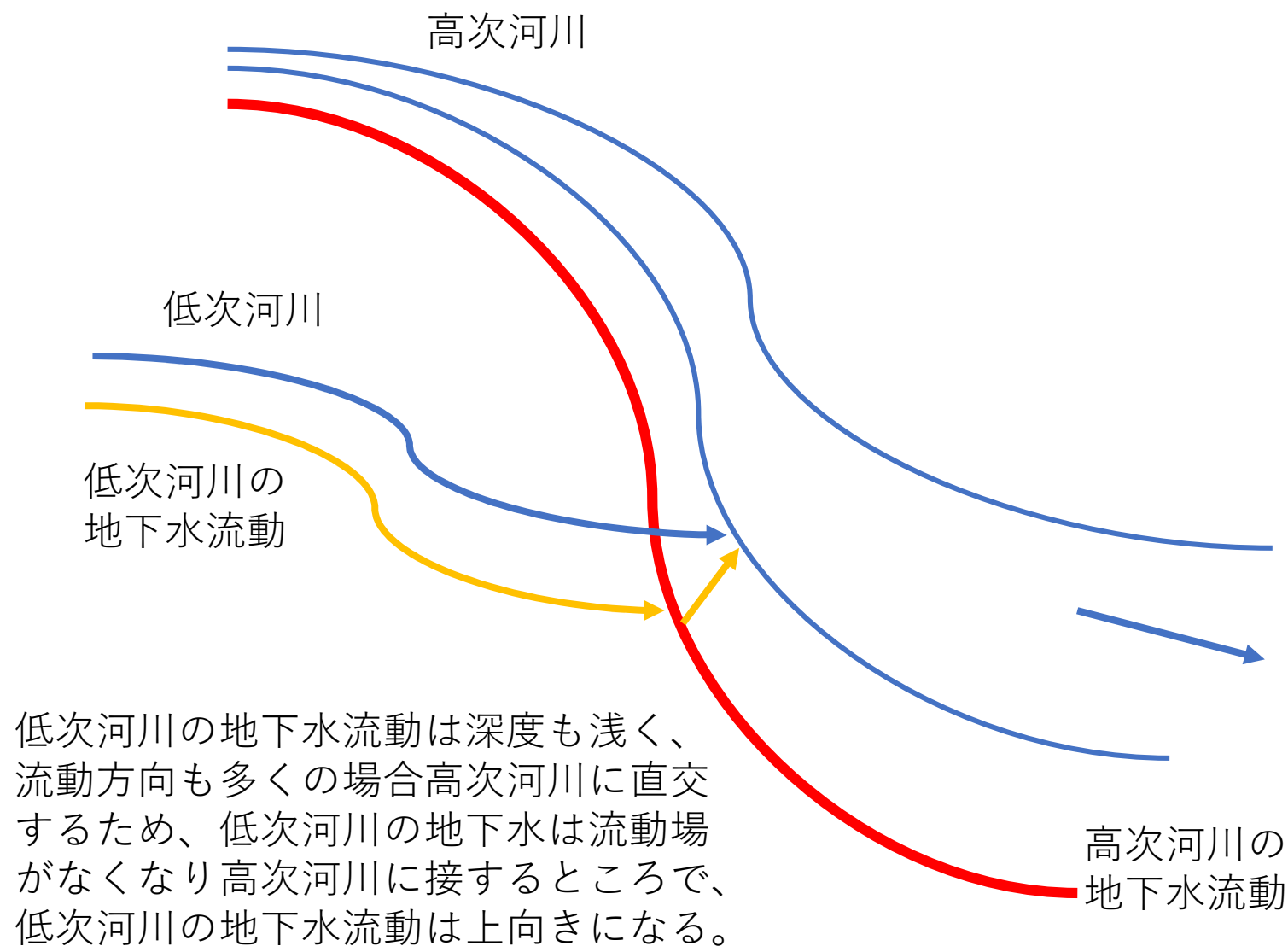
河川の次数と地下水

河川の次数

- ・ 1次と1次の合流 = 2次
- ・ 2次と1次の合流 = 2次
- ・ 2次と2次の合流 = 3次

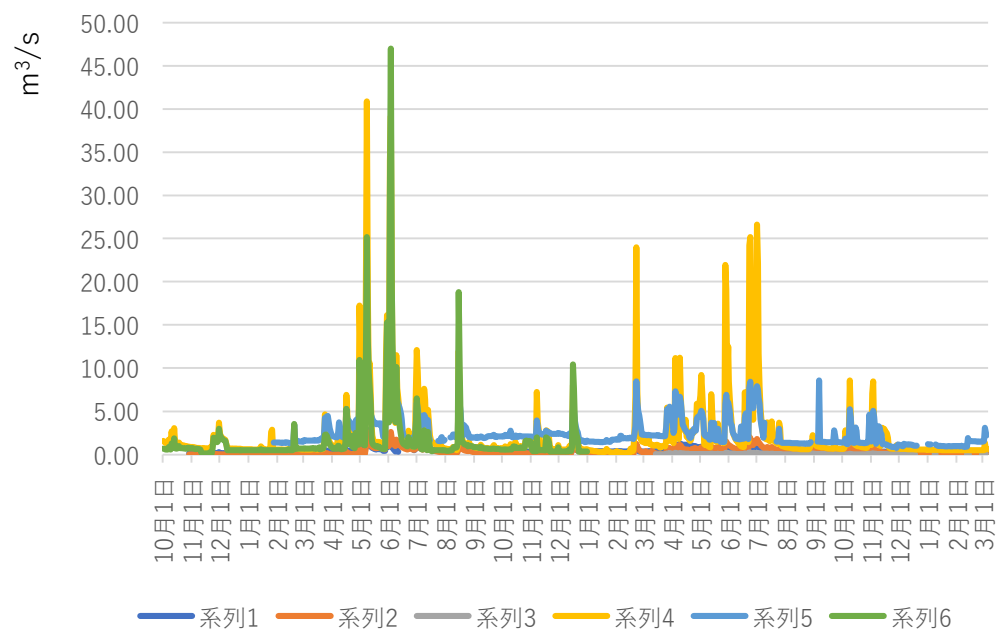
河川ネットワークにおいて、河川が合流するとき、地下水も合流する。河川も地下水もより高次流が支配的である。

従って、高次になればなるほど地下水流出成分が卓越する。



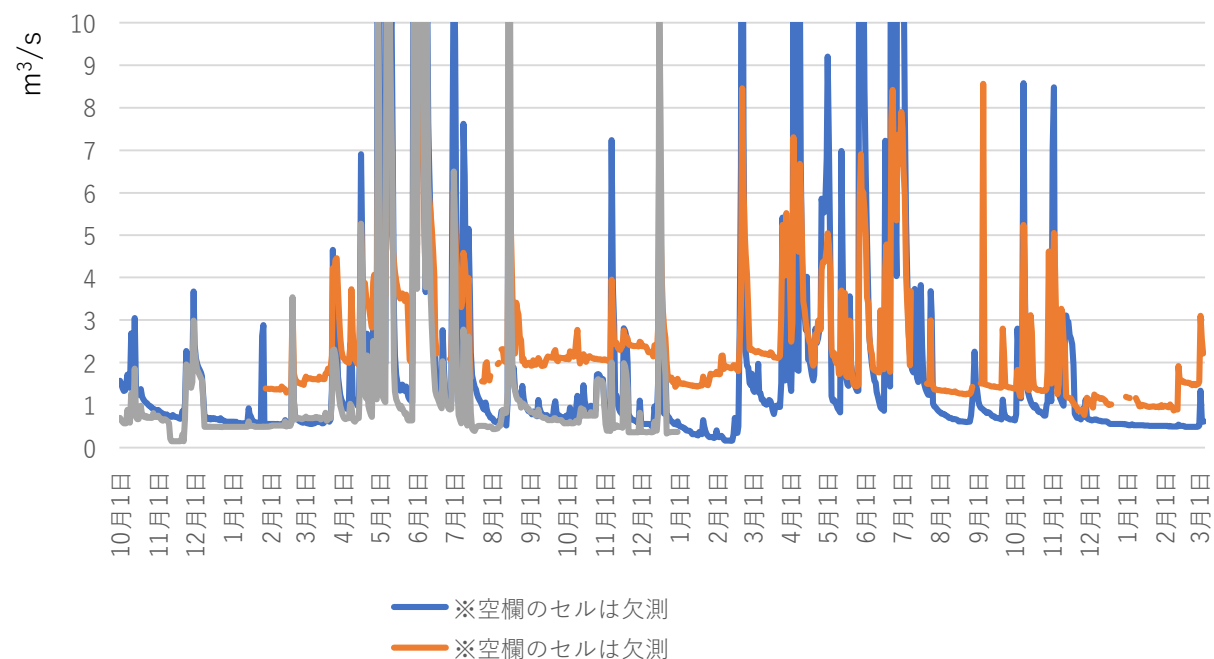
ハイドログラフの減衰部から見た河川の代表性

小河川まで含んだハイドログラフ（2022-2025）

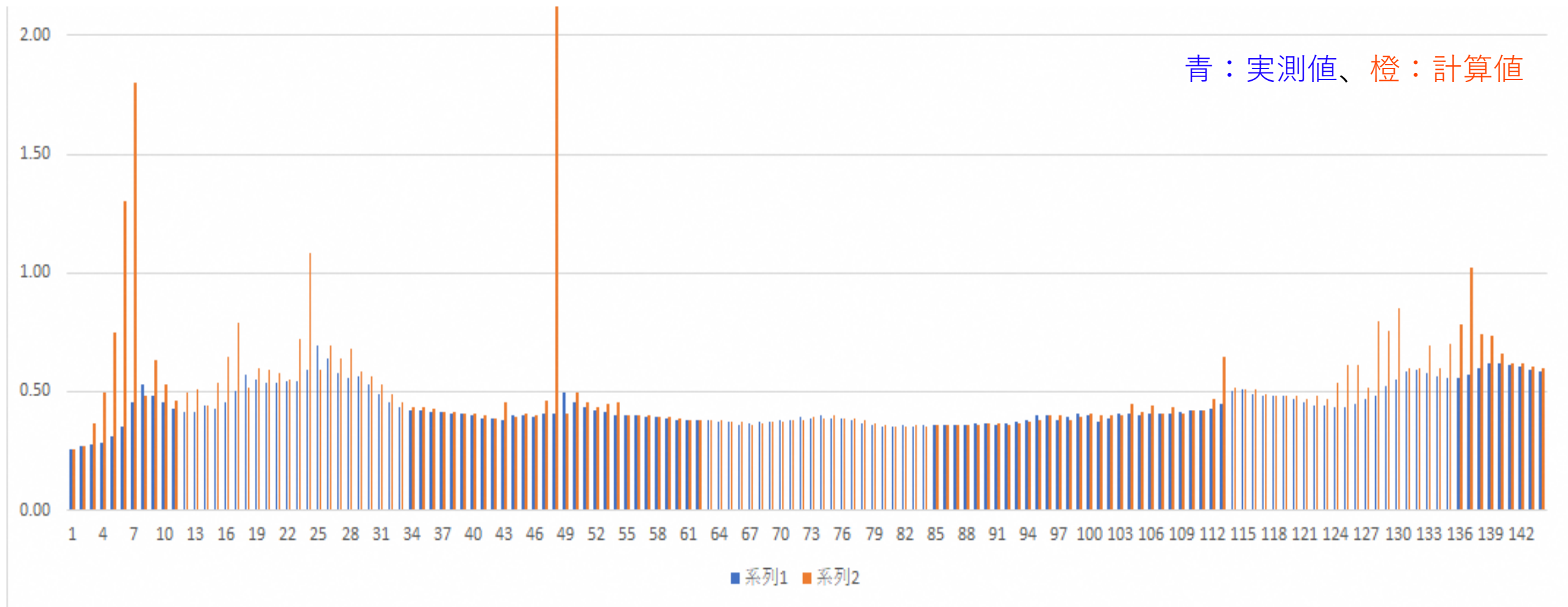


- 系列 1 蛇拔沢
- 系列 2 悪沢
- 系列 3 スリバチ沢
- 系列 4 西俣（柳島付近）
- 系列 5 樫島
- 系列 6 東俣

本川のハイドログラフ（同時期）



樫島においては、地下水流成分が大きく無降水期の流量低下が少ない。西俣（柳島）よりも上流を大井川上流部小流域の代表性が高いエリアとして、詳細な解析を実施する。

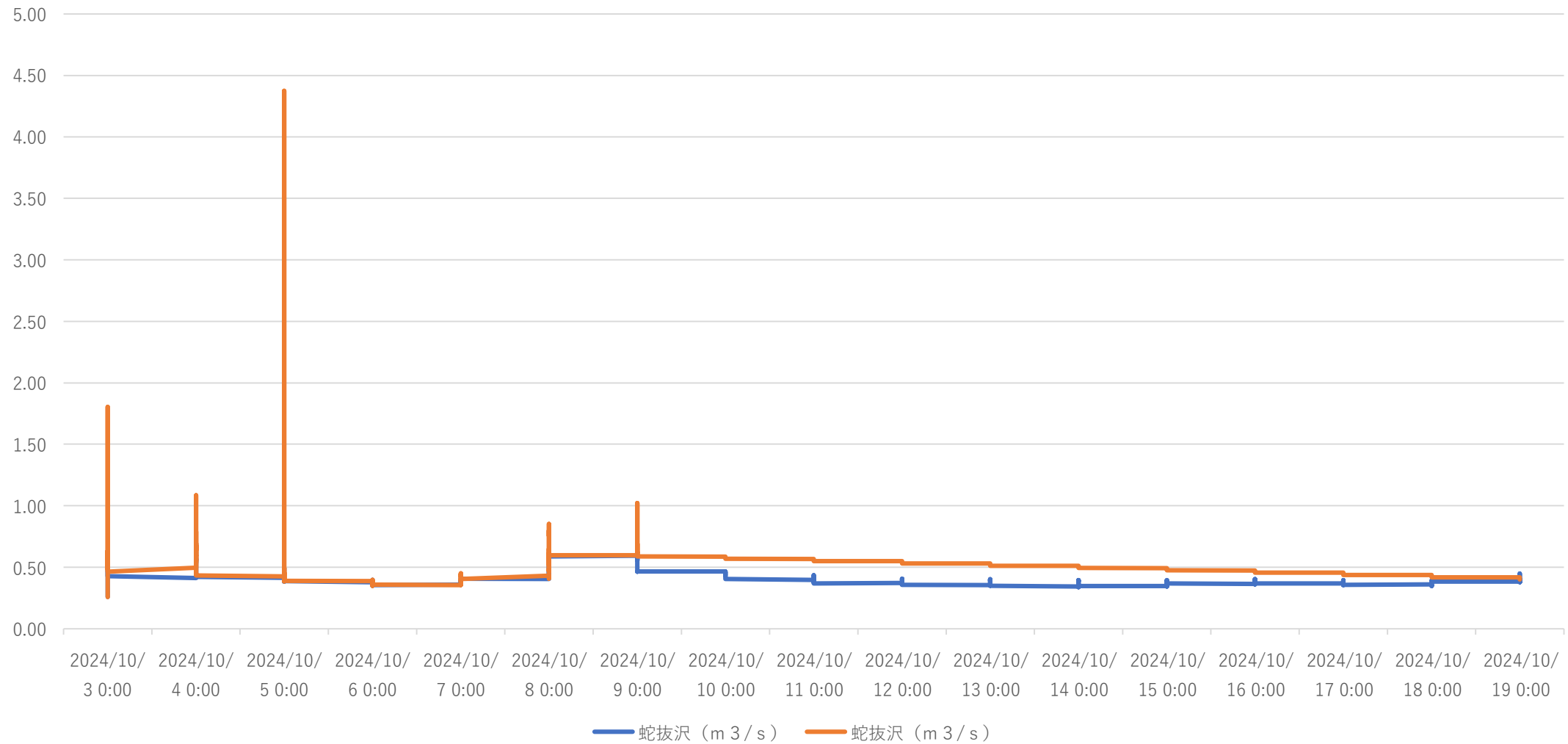


蛇抜沢河川流出量のタンクモデルによる解析

青：実測値、橙：計算値、縦軸は流量（ m^3/s ）であり、2022年モデルによるため（今回の台風時は降水強度が大きいため）突発的な流出を大きく見積もったと考えられる。しかしながら、テイル部分の解析精度は高く、側方斜面からの地下水流出と深部地下水の流出成分は見積もれていると考える。

蛇抜沢流出量集合グラフ

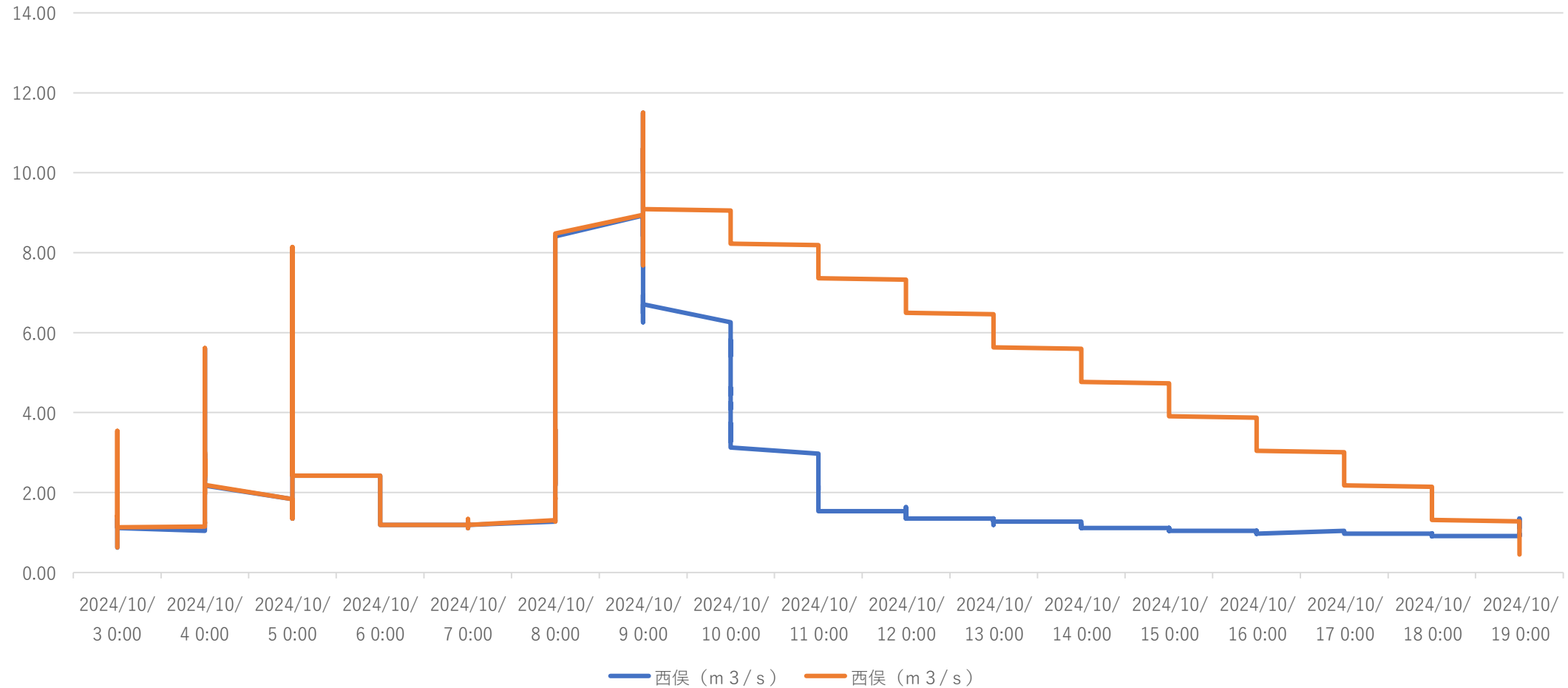
青：実測値、 橙：計算値



突発流出を過大評価していることと、テイルを少し大きく見積もっている。

西俣流出量集合グラフ

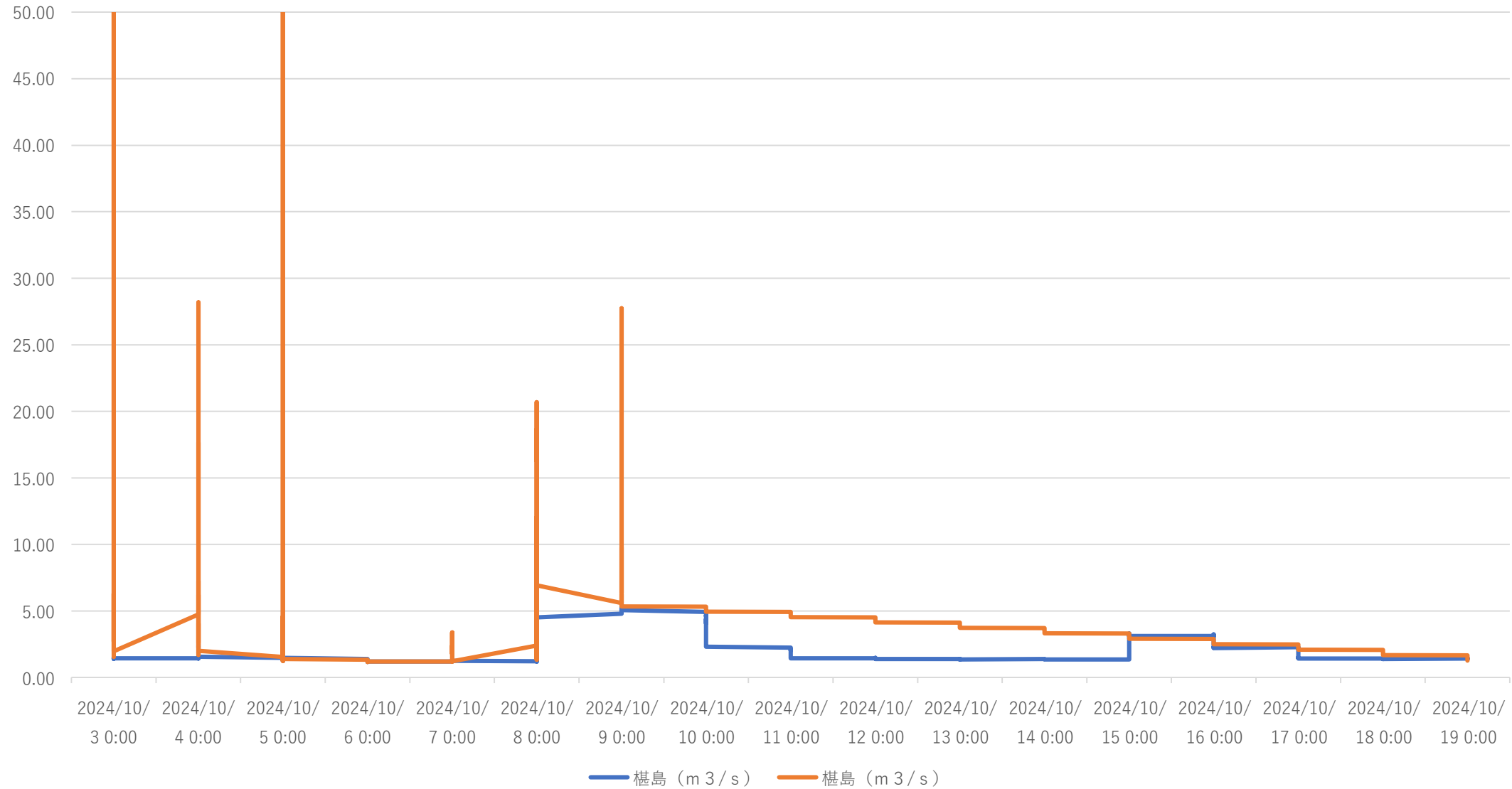
青：実測値、 橙：計算値



突発流出を過大評価していることと、テイルが再現できているとは言えない。
 ⇒地下水流出を過大評価している⇒タンクモデルよりもGetFlowsの評価が適切？

樺島流出量集合グラフ

青：実測値、 橙：計算値



降水への反応やテイルのタイミングが表現できていない

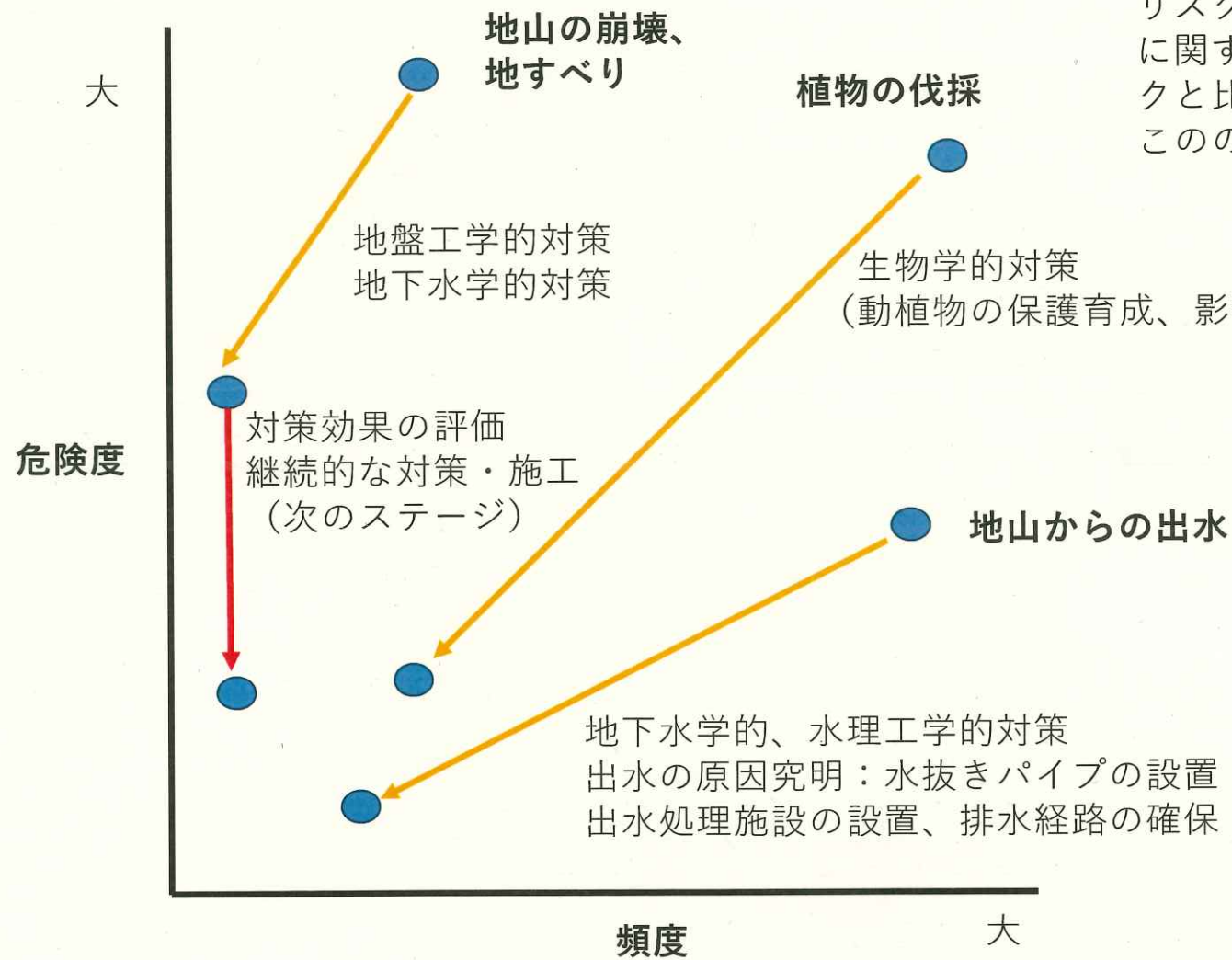
ま と め

- ・ 上流域の流出現象（降雨の直接流出や側方斜面からの流出）を加味した流出解析において、タンクモデルの正当性が示された。
- ・ 流域が大きくなると、タンクモデルよりも地下水流動解析の方が有意であることも判明した。
- ・ 今回のモデリングにより、大河川（樺島）部分の河川流出における地下水流出成分の比率が小流域（蛇抜沢）の20倍程度であることが判明した。
- ・ 現在のモデルは、傾向を見るだけにとどまっているため、最終報告には更なるチューニングを要する。

丸井 リスクマトリックス⇒ステージが変化すると前ステージのなにがPDCAの論拠になるかバックグラウンドを着実に把握する

トリガー	ステージ	ターゲット	要因 インパクト・エレメント	被害・障害 リスク	監視・観測 モニタリング	対策 カウンター
発生土置き場を作る	計画地の整地中	整地	整地のための植物、樹木の伐採（動植物の捕獲・採取等）	・重要な動植物種の生息・生育環境の縮小 ・多様な生物系への影響	・移植を行った植物の生育状況の確認 ・植樹した苗木の生育状況の確認 ・動物（特に希少猛禽類）のモニタリング	・工事前の環境調査 ・重要種の移植 ・在来種の植樹による緑化 ・周辺影響調査（整地の影響調査）
			整地（地形改変）に伴う自然災害	・地山からの出水	・施工状況確認（写真撮影、測量、目視観測） ・出水位置、出水量観測（降雨時など）	・立地条件の把握 ・シート養生等の応急対策 ・事象発生後の速やかな点検、原因究明 ・排水経路の確保
			整地（地形改変）に伴う人為的災害	・動植物の捕獲・採取による重要種の喪失 ・伐採等により生じた廃棄物の放置 ・ごみの放置による生態系への影響	・環境パトロール（教育指導事項順守状況） ・関係機関からの情報収集	・現場内での禁止行為等の策定 ・注意喚起の看板等設置 ・作業従事員への教育指導 ・伐採廃棄物、ごみの確実な処分
		一般事項	景観阻害、仮設物の存在	・登山者の景観への影響	・仮設物の状況点検	・景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い、場所）
			工事用車両の走行	・交通事故、渋滞、粉塵等の発生	・環境パトロール（工事用車両走行状況）	・工事用車両の地上走行区間の短縮（ツバクロを主とした計画、工事用トンネルの活用） ・通行ルートの注意箇所の事前確認、指導 ・工事用車両の適切な誘導 ・道路への散水 ・タイヤの洗浄
			外来者の増加	・不審者増加	・環境パトロール（工事用車両走行状況）	・渋滞緩和策の策定 ・注意喚起の広告など
			興味、主張、反論、いやがらせ、	・風評被害	・SNS監視など、アンケート調査	・情報発信、対話集会など ・丁寧な説明、論理的・合理的な理論構築
	盛土工事中	盛土	盛土工事中の自然災害（豪雨・地震）による建設発生土や盛土の流出	・水生生物への影響 ・下流域の水利用（農業、工業、飲用）への影響 ・河道の閉塞に伴う災害危険度の増大	・気象情報の収集 ・地震情報の収集 ・排水設備の点検 ・放出先河川の水質確認 ・盛土の変状確認	・工事の段階に応じた排水設備の設計、施工 ・沈砂池の整備 ・早期復旧体制の確立 ・設備の定期的な点検、メンテナンス ・土壌設置やシート養生等の応急対策 ・事象発生後の速やかな点検 ・堆積物除去、浸漬等
			盛土工事中の自然災害（地震）による盛土の崩壊	・河川の狭窄等に伴う対岸河岸の侵食（ツバクロのみ） ・登山者の景観への影響	・対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロのみ） ・河道の状況確認	・土壌設置やシート養生等の応急対策 ・事象発生後の速やかな点検 ・堆積物除去、浸漬等
			盛土工事中の人為的災害	・ごみの放置による生態系への影響	・環境パトロール（教育指導事項順守状況） ・関係機関からの情報収集	・現場内での禁止行為等の策定 ・注意喚起の看板等設置 ・作業従事員への教育指導 ・ごみの確実な処分
			盛土に伴う地形・植生の変化	・登山者の景観への影響	・樹木等の生育状況の確認	・造成後の在来種による緑化
		河川・大気	水質汚染	・動植物への影響（特に水生生物の被害、見た目にも悪影響） ・住民の健康被害（含大気汚染） ・観光価値の低下（観光客や釣り客が価値を見出せなくなる）	・生物実態数調査⇒周辺影響調査 ・保健所等への聞き取り調査 ・周辺地域調査との比較	・代表性の認められたポイントでの継続的にEC・T・SSの観測 ・中下流域での代表ポイントを設定し、継続的にEC・Tの観測⇒水質改善装置・策の見直し
			河川水量の変化	・河道が狭くなり、災害リスクが高まる ・洪水時の対策が現在以上に要求される ・河川周辺の加重変化により予期せぬ地下水流出が発生する	・写真撮影、測量など	・代表性の認められたポイントでの継続的に流量の観測 ・中下流域での代表ポイントを設定し、継続的に流量の観測⇒トンネル湧水還元策の見直し
			産業・生活への影響	・下流域人間活動（農水・工業・産業など） ・河川の価値低下（経済的損出、自然環境、波及効果）	・中下流域の水量、水質観測	・上記に加えて、水道基準など必要項目の観測（ポイントによる）⇒水質改善装置・策の見直し
			悪臭・騒音	・観光価値の低下 ・生活環境の悪化	・臭気、騒音の測定 ・アンケート調査、SNS監視など	・盛土周辺ならびに谷の上下での観測（連続でなくてよい）⇒工法等の見直し
		一般事項	景観阻害、仮設物の存在	・登山者の景観への影響	・仮設物の状況点検 ・SNSアンケートなど	・景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い）
			工事用車両の走行	・交通事故、渋滞、粉塵等の発生	・環境パトロール（工事用車両走行状況）	・工事用車両の地上走行区間の短縮（ツバクロを主とした計画、工事用トンネルの活用） ・通行ルートの注意箇所の事前確認、指導 ・工事用車両の適切な誘導 ・道路への散水 ・タイヤの洗浄
			外来者の増加	・不審者増加	・環境パトロール（工事用車両走行状況）	・渋滞緩和策の策定 ・注意喚起の広告など
			興味、主張、反論、いやがらせ、	・風評被害	・SNS監視など、アンケート調査	・情報発信、対話集会など ・丁寧な説明、論理的・合理的な理論構築
	盛土工事完了後	盛土	盛土完成後の自然災害（豪雨・地震）による盛土の流出	・水生生物への影響 ・下流域の水利用（農業、工業、飲用）への影響 ・河道の閉塞に伴う災害危険度の増大	・気象情報の収集 ・地震情報の収集 ・排水設備の点検	・耐震を考慮した設計、施工 ・土石流シミュレーションによる予測 ・豪雨に対応した排水設備の設計、施工
			盛土の侵食・風化など自然に起こる劣化	・マスマーブメント、ソリフラクションなどを原因とする盛り土の劣化 ・バイピングなどの形成	・写真撮影、測量、目視観測など	・定期的な面補修
			盛土完成後の施設など構造物の損傷	・盛土の流出や崩壊に対する安全度の低下	・構造物の定期的な点検	・安全側を想定した構造物の設計、施工 ・構造物のメンテナンス、改良
		河川・大気	盛土完成後の対岸や河川への影響	・川幅の狭窄等に伴う対岸河岸の侵食（ツバクロのみ）	・気象情報の収集 ・地震情報の収集 ・盛土への変状確認	・復旧体制の事前検討 ・事象発生後の速やかな状況確認 ・関係箇所と協力した復旧の実施
			気候変動	・生息数の減少、生物種の変化	・気温・降水量などから見た環境変化 ・生物種、数量の変化	・対策対象外
		生物	盛土完成後の地形・植生の変化	・登山者の景観への影響 ・新たに生息・生育する動植物の影響	・樹木等の生育状況の確認 ・環境パトロール	・フォトモンタージュによる予測評価 ・在来種の植樹による緑化 ・関係箇所との状況確認
			盛土および周辺地域の生物多様性に係る影響	・新たに生息・生育する動植物の影響が周辺に及ぼす影響	・主変地域まで含めた鍵種の状況の確認	・周辺対策については要議論
		一般事項	経済的損失	・地価および河川価値の変化（産業などの経済効果に対する影響）	・地価ならびに産業生産力等の調査	・対策の対象とするか要議論
			盛土完成後の盛土に係る人為的災害	・ごみの放置による生態系への影響	・環境パトロール（啓発事項の順守状況） ・関係機関からの情報収集	・注意喚起の看板等設置 ・登山者等への啓発 ・定期的なクリーン活動
			景観阻害、仮設物の存在	・登山者の景観への影響	・仮設物の状況点検 ・SNSアンケートなど	・景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い）
			外来者の増加	・不審者増加	・環境パトロール（工事用車両走行状況）	・渋滞緩和策の策定 ・注意喚起の広告など
			興味、主張、反論、いやがらせ、	・風評被害	・SNS監視など、アンケート調査	・情報発信、対話集会など ・丁寧な説明、論理的・合理的な理論構築

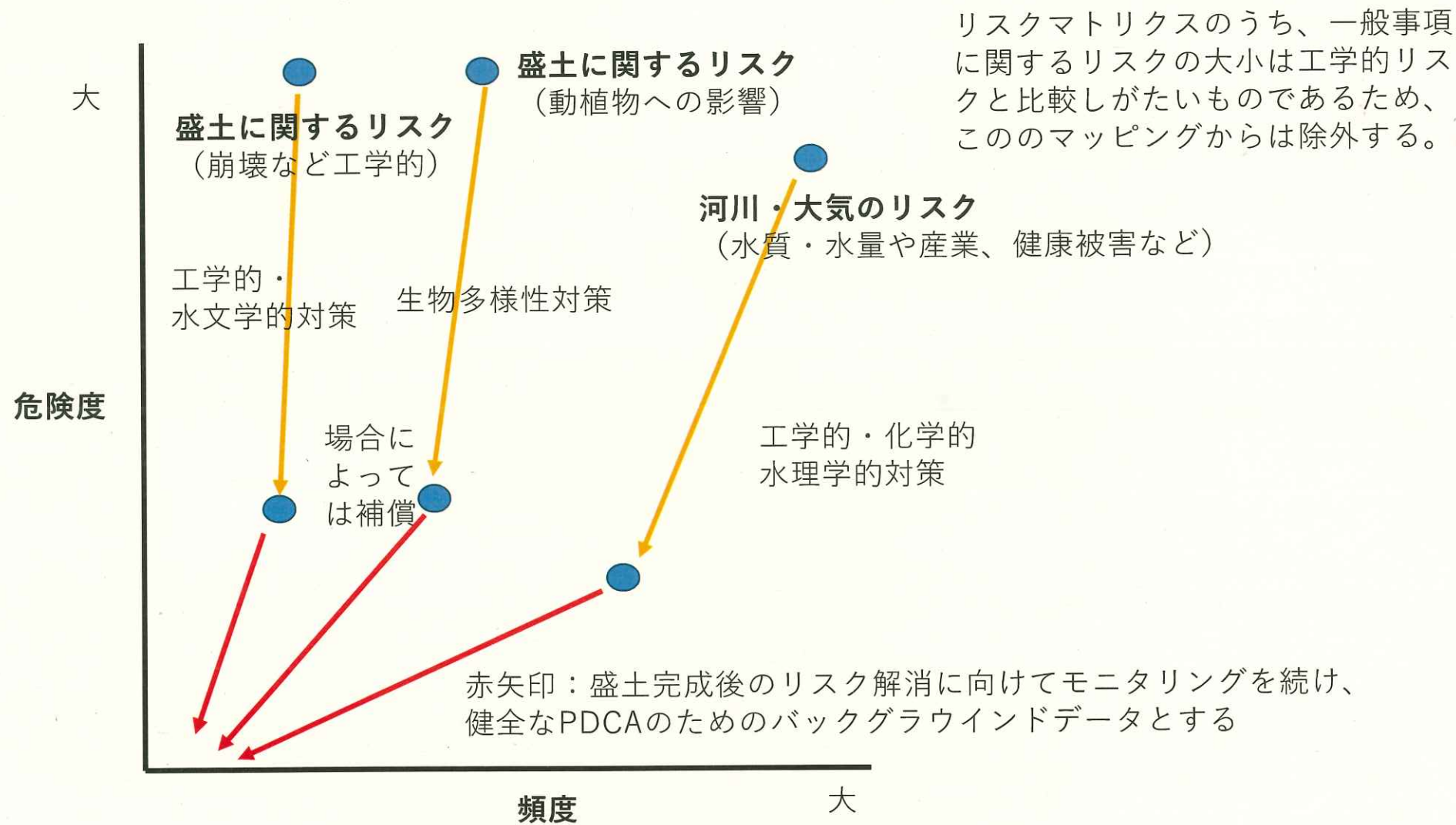
発生土に係るリスクマップ（整地ステージ）



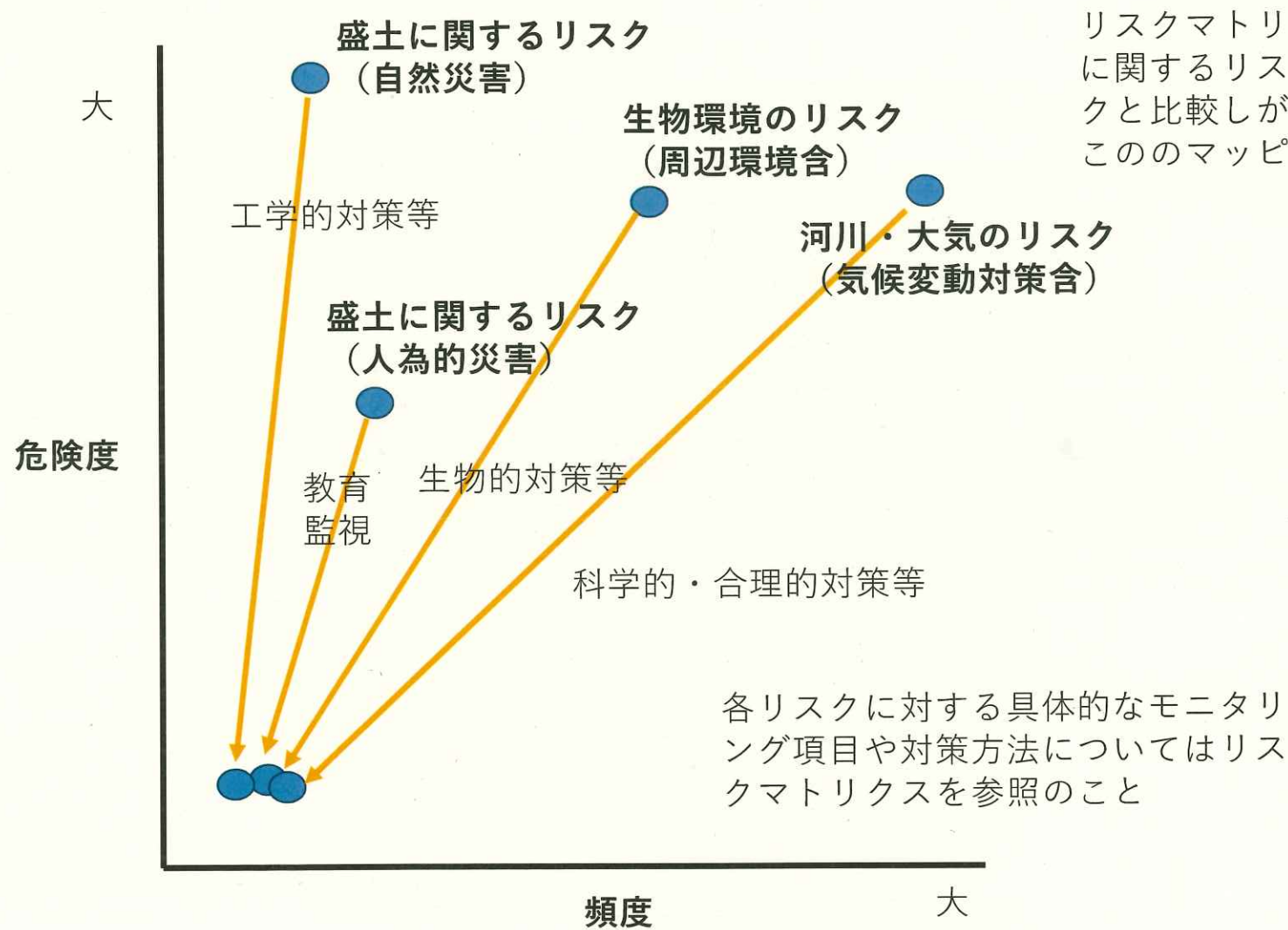
リスクマトリクスのうち、一般事項に関するリスクの大小は工学的リスクと比較しがたいものであるため、こののマッピングからは除外する。

各リスクに対する具体的なモニタリング項目や対策方法についてはリスクマトリクスを参照のこと

発生土に係るリスクマップ（盛土工事ステージ）



発生土に係るリスクマップ（盛土完成後ステージ）



発生土に係るリスクマップ（一般事項に関するもの）

