

ず HRU を DHRU という単位に変換し、さらにグリッド単位に変換して計算を行うため、アウトプットの空間分布をより詳細にマップ化することが可能である。

(2) SWAT-MODFLOW のインターフェース

前述のとおり、SWAT-MODFLOW は、QGIS のプラグインとしてインストールが可能な GUI (グラフィカルユーザインタフェース) ベースのツールで、その構成は、データベースへの接続先を指定する「About」、SWAT と MODFLOW のリンクファイルを作成する「Pre-Processing」、インプット・パラメータの設定を行う「Simulation」、シミュレーション結果を出力する「Post-Processing」等のタブで成り立つ。

シミュレーションにより得られた地下水涵養量や地下水位といったアウトプットを QGIS 上でマップ表示することが可能であるほか、シミュレーション結果をグラフ化し、画像出力する機能も搭載されている (図 VIII-17)。

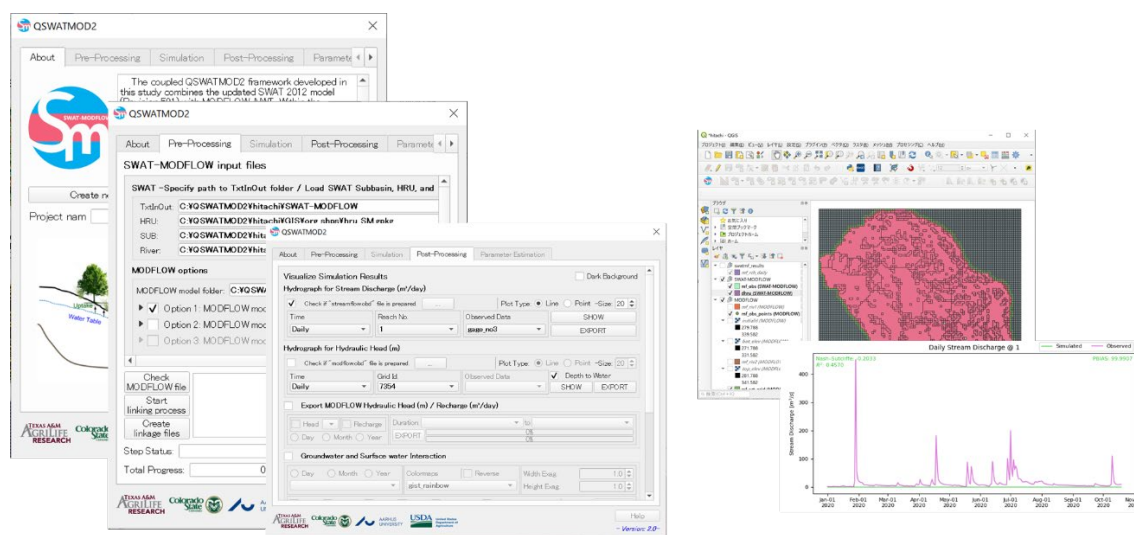


図 VIII-17 SWAT-MODFLOW インターフェースのイメージ

5.2 SWAT モデルの設定および構築

SWAT-MODFLOW の構築には、まず SWAT モデルの構築、次に MODFLOW モデルの構築が必要となる。表 VIII-1 には、常陸太田試験流域モデルを構築するにあたり、設定した SWAT モデルの条件を示す。常陸太田試験流域で観測されており、入手可能な地下水データが 2019 年 3 月から 2020 年 12 月までとなっていたため、シミュレーション期間は 2019 年から 2020 年までの 2 年間とし、うち一年間はモデルのウォームアップ期間とした。

また、当初、HB 地点上流をモデル対象流域のサイズと考えていたが、HB 地点上流の面積は 4ha ほどしかなく、当初、適切な流量の出力が得られず、調整がうまくいかなかったことから、さらに下流の HO 地点を最下流点として再設定し、流域規模を若干拡大して全体の流量調整を図ることとした。

表 VIII-1 常陸太田試験流域 SWAT モデルの設定条件

項目	詳細
ソフトのバージョン	QSWAT 3 SWAT-MODFLOW 3
シミュレーション期間	2019-2020 年 - ウォームアップ期間：2019 年（1 年） - キャリブレーション期間：2020 年 1 月～6 月 - バリデーション期間：2020 年 7 月～12 月
時間単位	日単位
入手データ	- 気象データ（雨量、気温、風速、日射量、相対湿度） - 流量堰（HA, HB, HO 地点）における流量データ - 観測井 3 地点における地下水位データ - 土地利用データ（国有林森林簿より作成） - 土壌図データ（国交省 20 万分の 1 土地分類基本調査の土壌図より作成） - 航空レーザ測量データ（国土交通省国土地理院より入手） - DEM5m（国土地理院基盤地図情報の数値標高モデルより作成）
計算方法	- 蒸発散量の計算：Penman-Monteith 法 - 表面流の計算：Curve Number 法

図 VIII-18 には、常陸太田試験流域モデル構築に必要なインプットである、地形（傾斜角）、土壌タイプ、土地利用タイプの各データを示す。なお、傾斜の算出には、当初は、国土交通省国土地理院より提供を受けた航空レーザ測量データのうち、標高値グリッドデータ（2m メッシュ）を使用した。が、調査対象流域の一部の土地利用（ゴルフ場）区域でデータの欠損がみられたため、代替として Web からダウンロード可能な国土地理院基盤地図情報の数値標高モデル（5m メッシュ）を用いた。

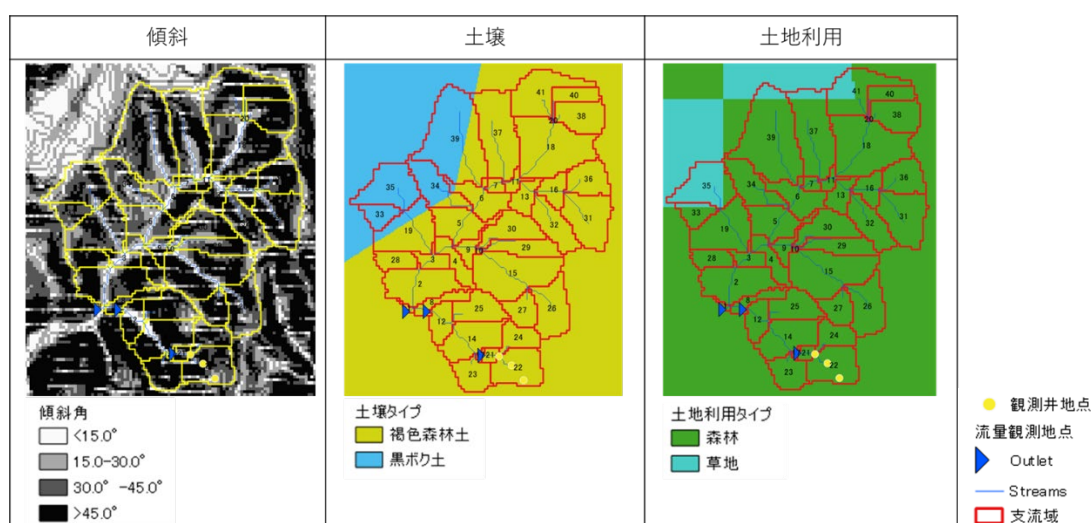


図 VIII-18 常陸太田試験流域モデルの主なインプットデータ

当該流域は、傾斜の大部分が 30°以上と急峻な地形を呈している。土壌タイプは褐色森林土、土地利用タイプはヒノキが優占する森林が大部分を占めている。

これらのデータを用いて SWAT モデルを構築し、全 41 の支流域、193 の HRU からなる

常陸太田試験流域モデルを構築した（図 VIII-19）。

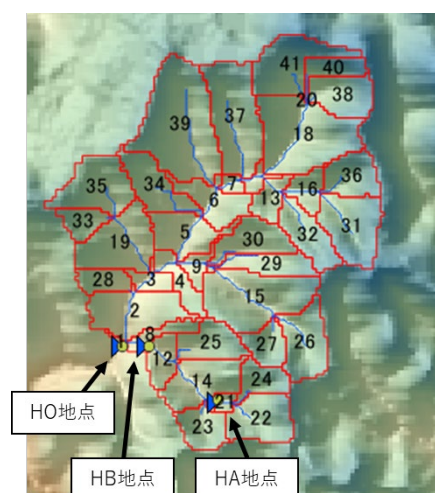


図 VIII-19 構築された常陸太田試験流域モデル

5.3 MODFLOW モデルの設定および構築

表 VIII-2 に示すとおり、MODFLOW モデルのインプットやパラメータは、河川に関連するもの、帯水層に関連するものに大別されるが、SWAT モデルほど多様なパラメータが用意されているわけではない。インプット・パラメータ設定は、流域で一律の値を与える方法のほか、空間分布をより詳細に反映したラスターデータによるインプットも可能である。

今回の常陸太田試験流域を対象とした SWAT-MODFLOW モデル構築は試験的な試みであり、河床の透水性や帯水層の深さなどに関する実測ベースの情報が十分に無いことから、これらのインプット・パラメータにはすべて MODFLOW のデフォルト値（表 VIII-2 の赤枠内）を用いることとした。

表 VIII-2 MODFLOW モデルのインプット・パラメータ設定

インプット・パラメータ		デフォルト値		
		Single value	Uniform value	Raster input
河川	Hydraulic conductivity of River Bed Material	0.1	-	-
	River Bed Thickenss	0.1	-	-
帯水層	Aquifer Thickness			
	Depth of Bottom Layer(m)	10.0	○	○
	Hydraulic Conductivity			
	Horizontal Anisotropy	1.0	1.0	○
	Specific Storage	1e-05	-	○
	Specific Yield	0.2	-	○
	Initial Hydraulic Head (Depth to Water Table)	2.0	○	○

5.4 SWAT モデルによるシミュレーション結果

(1) 流出パターン

図 VIII-20 には、常陸太田試験流域 SWAT モデルのシミュレーションにより得られた、HA、HB、HO の各観測地点における流出パターンを示す。いずれの地点も共通して、ピーク流量がやや過少、低水時流量がやや過大に推計された。

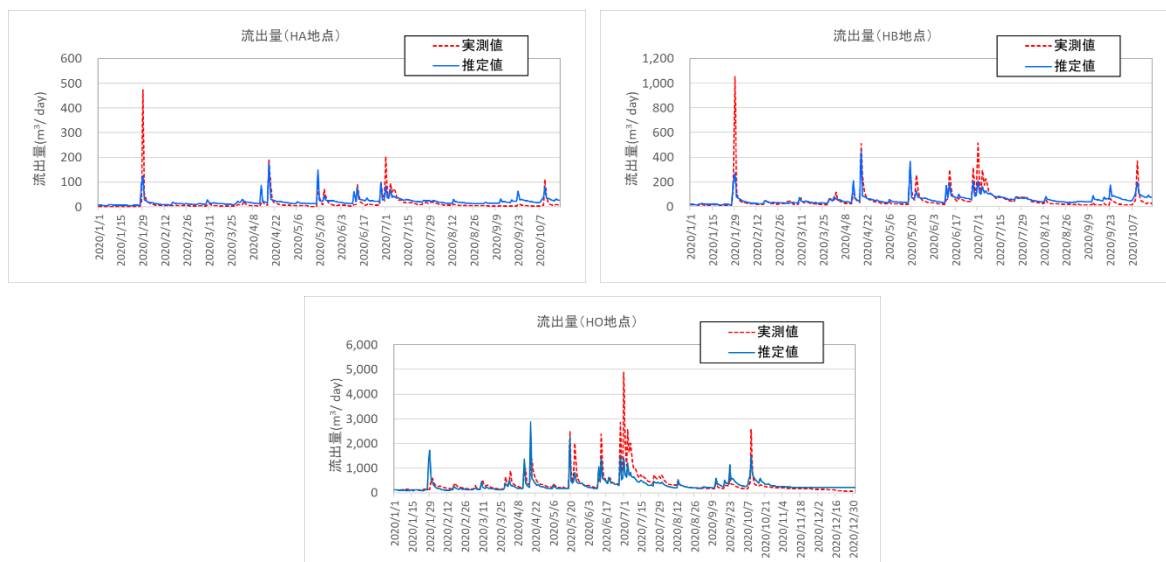


図 VIII-20 常陸太田試験流域 SWAT モデルにより推計された各観測地点の流出パターン
(左上：HA 地点、右上：HB 地点、下：HO 地点)

表 VIII-3 には、常陸太田試験流域 SWAT モデルによる水流出量の再現精度を示す。HB 地点のキャリブレーション期間において Satisfactory、VeryGood などの比較的よい精度が得られたものの、その他の地点における精度は Unsatisfactory が大半であり、モデル精度は十分とはいえない。

表 VIII-3 常陸太田試験流域 SWAT モデルの再現精度

観測地点	評価指標	キャリブレーション	バリデーション
HO	RSR	0.94(us)	0.66(s)
	NSE	0.12(us)	0.56(s)
	PBIAS	10.16(g)	6.26(vg)
HB	RSR	0.67(s)	0.7(us)
	NSE	0.55(s)	0.5(s)
	PBIAS	0.26(vg)	-47.12(us)
HA	RSR	0.74(us)	0.79(us)
	NSE	0.45(us)	0.38(us)
	PBIAS	-43.25(us)	-98.55(us)

また、図 VIII-21 をみても明らかなとおり、水収支の中でも蒸発散量の割合が極めて低く、側方流量や浅層地下水への浸透量（後に地下水流量と深層浸透量に再分化）が過剰に出ている。既往の文献¹⁰によると、常陸太田試験流域における年蒸発散量は 800~900mm 程度であるとのことから、蒸発散や地下水関連のパラメータの調整が十分でないことは明らかであるが、本調査の主旨は、SWAT-MODFLOW の試行による SWAT モデルの地下水シミュレーションの妥当性を検証することであるため、再現精度の課題は認識しつつも、MODFLOW シミュレーションへ進めることとした。

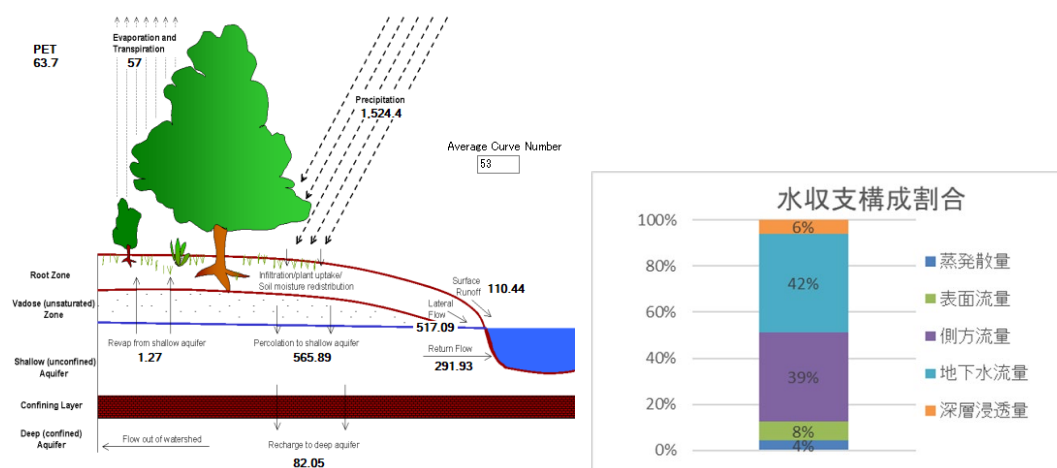


図 VIII-21 常陸太田試験流域 SWAT モデルにより推計された水収支

5.5 SWAT-MODFLOW モデルによるシミュレーション結果

(1) 流出パターン

図 VIII-22 には、SWAT-MODFLOW モデルによりシミュレーションを実施し、同モデルのグラフ作成機能により出力された、HA、HB、HO の各観測地点におけるハイドログラフを示す。

いずれの地点も共通して、推定値の方が実測値よりも過大であり、ピーク流量においては、過少・過大両方の推計がみられるなど、地点毎に傾向が異なった。

¹⁰ 久保田 多余子ほか、間伐による森林からの流量・蒸発散量の変化，森林総合研究所 平成 25 年版研究成果選集

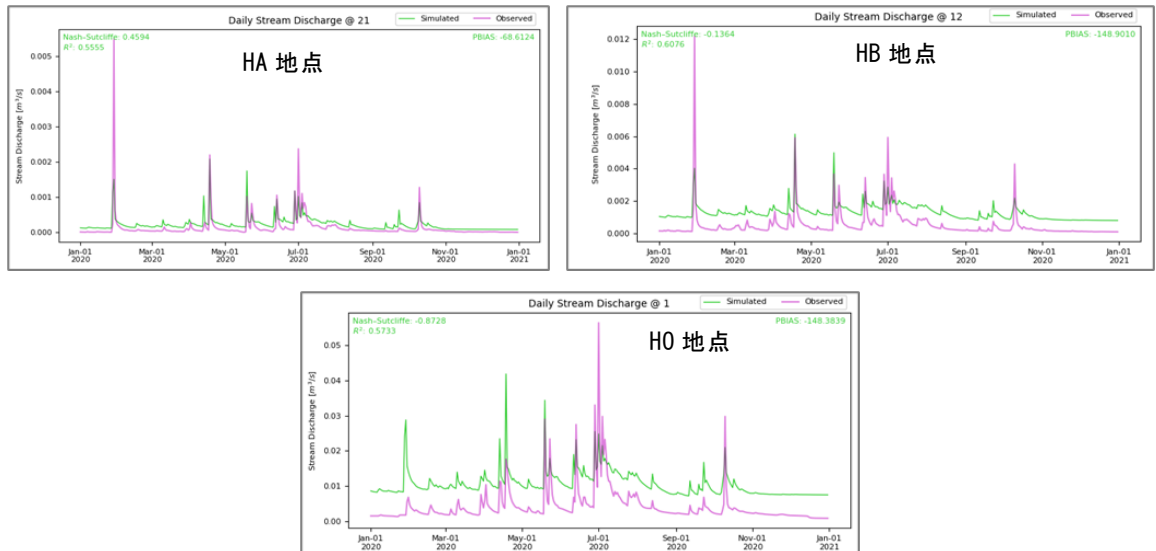


図 VIII-22 SWAT モデル推計による各観測地点における流出パターン
(左上 : HA 地点、右上 : HB 地点、下 : HO 地点)

図 VIII-23 には、SWAT モデルと SWAT-MODFLOW モデルの 2 モデルによって推計された河川流量について比較した散布図を示す。

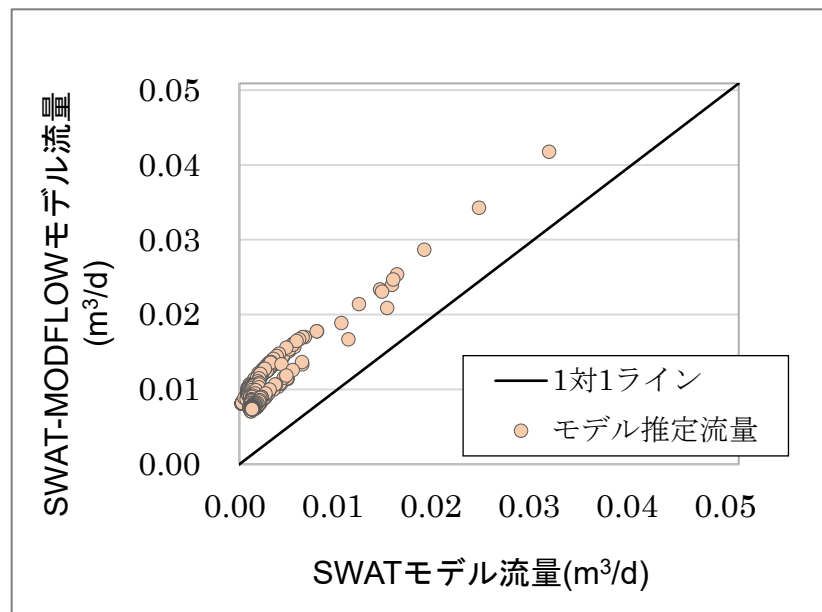


図 VIII-23 HB 地点における 2 モデル間の河川流量推定値の比較

この散布図によると、SWAT-MODFLOW モデルにより推計された流量の方が SWAT モデルによる推計よりも多い傾向であった。この違いについて、SWAT モデルでは河川に流入する地下水量 (Return flow) のみが考慮されているのに対し、SWAT-MODFLOW では、河川および帯水層間の水の相互移動 (流入および流出量) が考慮されており、かつグリッド単位で計算されていること等の影響が考えられるが、今回は、SWAT モデル自体の精度が十分とはいえないため、詳しい考察は控えたい。

(2) 地下水の河川流出・涵養相互作用

SWAT-MODFLOW で推計された地下水流量は、その流出先である河川あるいは帯水層へ、どの程度の割合でどちらに移動するか、その変化を日、月、年単位で検証することが可能である。

図 VIII-24 には、2020 年 3 月および 7 月の地下水流量の流出先および流出量を表すマップを示した。「正」の値が帯水層からの河川へ流出、「負」の値が河川から帯水層への浸透を表すが、常陸太田試験流域の規模が小さいためか、3 月と 7 月で流出量や浸透量に大きな変動はみられなかった。

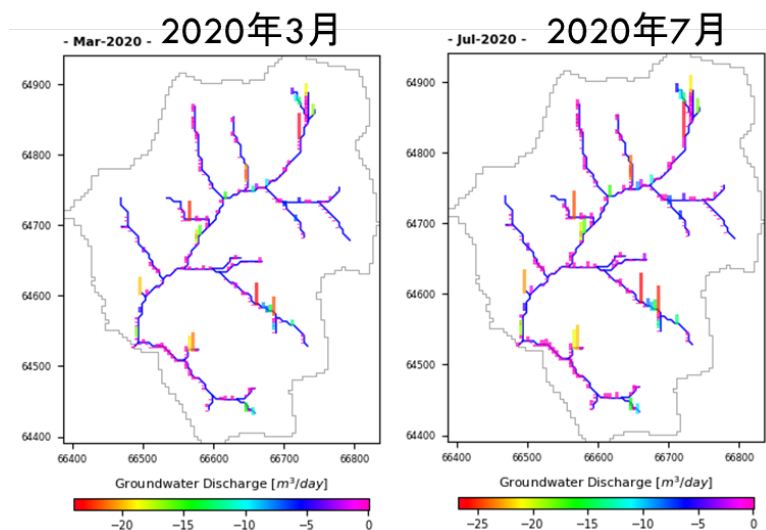


図 VIII-24 地下水からの河川流出量および涵養量の季節別変化

(3) 観測井地点における地下水位推定結果

図 VIII-25 には、B1、B2、B3 の各観測井地点における地下水位の実測値およびモデル推定値を示す。各地点で 3 箇所程度、深さの異なる観測井が設置されているが、そのうち、欠測地などがなく、比較的連続的によく計測されている観測井の地下水位データ（B1-5、B2-20、B3-30）を実測値として用いた。

B2-20 地点については、一部、地下水位の変動が若干再現されているところもあるが、B1-5 や B3-30 で推定された地下水位は数メートル高めであった。ただし、時間の経過にともなう地下水位の変動（上下）は若干捉えられている。

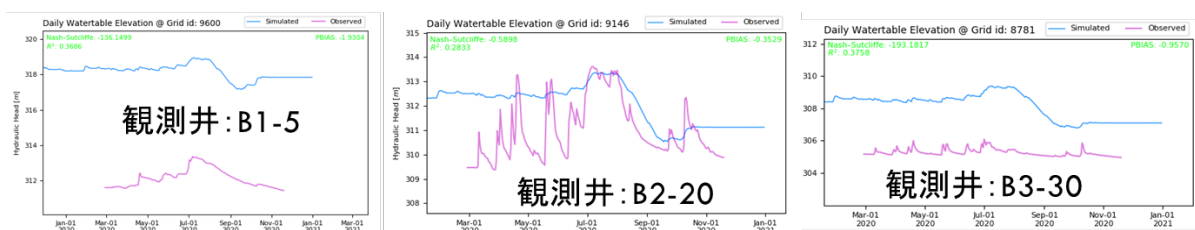


図 VIII-25 観測井地点における地下水位推定結果

(4) 地下水位推定結果の空間分布（流域全体）

図 VIII-26 は、SWAT-MODFLOW シミュレーションにより推定された地下水位の空間分布をマップで示したものである。2020 年の 1 月、4 月、7 月、10 月の結果についてマップ化し、地下水位の季節変動を検証しようとしたが、常陸太田流域の規模が小さいためか、数 10cm 程度の変化はあるものの、マップ上で確認できるほどの季節的な変化はみられなかった。

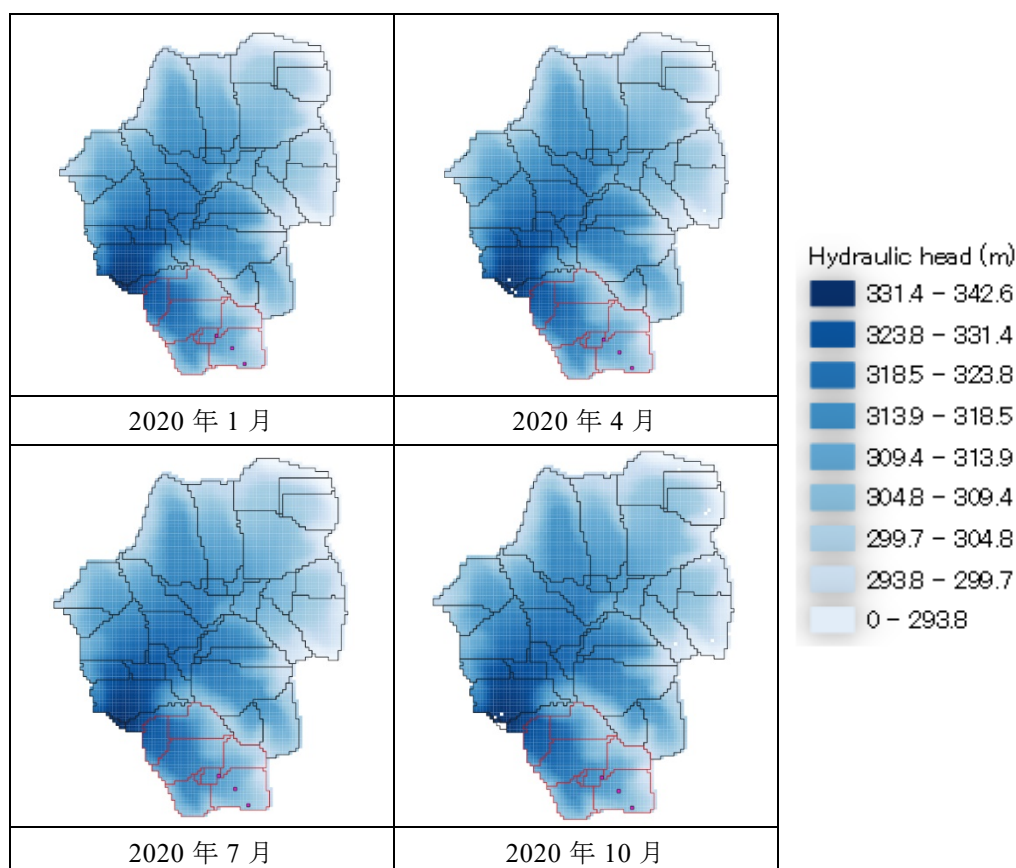


図 VIII-26 地下水位推定結果の空間分布（流域全体）

5.6 SWAT-MODFLOW の適用性について

本調査では、山体地下水の挙動の把握と SWAT モデルの地下水シミュレーションの妥当性について検証を行うべく、茨城県の常陸太田試験流域を対象に、地下水シミュレーションモデルである SWAT-MODFLOW を構築した。この結果、以下のことが把握できた。

- SWAT-MODFLOW では、地下水位等、SWAT のみでは得られない地下水アウトプットを把握することができ、かつそれらの空間分布をグリッド単位で詳細に示すことが可能であるという点で、地下水モデルとして有用なツールである。
- 地下水が多い流域等において地下水の位置や動きを把握しないと推定結果に不確実性が残るようなケースにおいては、SWAT-MODFLOW を適用する意義が認められる。
- 今回は、地下水流量に関するシミュレーションのみを実施したが、「RT3D」という物質循環のモデルコンポーネントも活用することにより、水源域から下流に至

る物質輸送のプロセスをより詳細に把握できる可能性がある。

- **SWAT-MODFLOW** は、地下水の利用（ポンピング等）や賦存量等の把握にも長けているが、それらは本調査の目的と直接的に関わるものではないため、一定程度の河川流量と流域内水収支が再現できる **SWAT** モデルの活用で当面は十分と思われる。

IX.事業成果の公表

本事業において「森林が海域に果たすポジティブな影響等」について一定程度の成果が得られており、これらの知見を公表・情報発信することにより、森林や水に関わる他の研究や調査に効果的に活用されることが期待される。

今年度は、事業成果を表 IX-1 の機会に公表した。

表 IX-1 公表機会および内容

名称	日時	場所	状況
有明海・八代海等総合調査 評価委員会環境再生方策 検討作業小委員会	2020 年 7 月 29 日	都内	• 委員会発表資料を 作成

X. その他の流出物に関する検討

1. 基礎情報の収集と論点整理

令和2年度当初においては、他流域への展開を令和2年度と3年度の2か年で終えることを想定していたことから、令和3年度以降において有明特措法に基づく調査の対象とすべきものはないか検討することとした。具体的には、これまで解析を行ってきた水、土砂、栄養塩（窒素、リン）以外で森林から流出している物質等について、海域に与える影響、動態を把握することの有効性、予想される成果等の検討を行い、今後の調査対象とすべきか、または、対象とする場合こういった調査を行うべきかについて、方向性を明らかにすることを目的とし、「平成15年度 森・川・海のつながりを重視した豊かな漁場海域環境創造出方検討調査報告書」等を参考に基礎情報の収集と論点整理を実施した。また、当事業の検討委員及び海域関係の専門家へのヒアリングを実施し、得られた意見について整理を行った。

2. 新たに検討すべき物質の候補選定

検討の手順は図 X-1 のとおりに実施した。なお、1) 調査項目の整理及び検討及び2) 調査項目の絞り込み①にあたり作成した資料については巻末資料を参照。

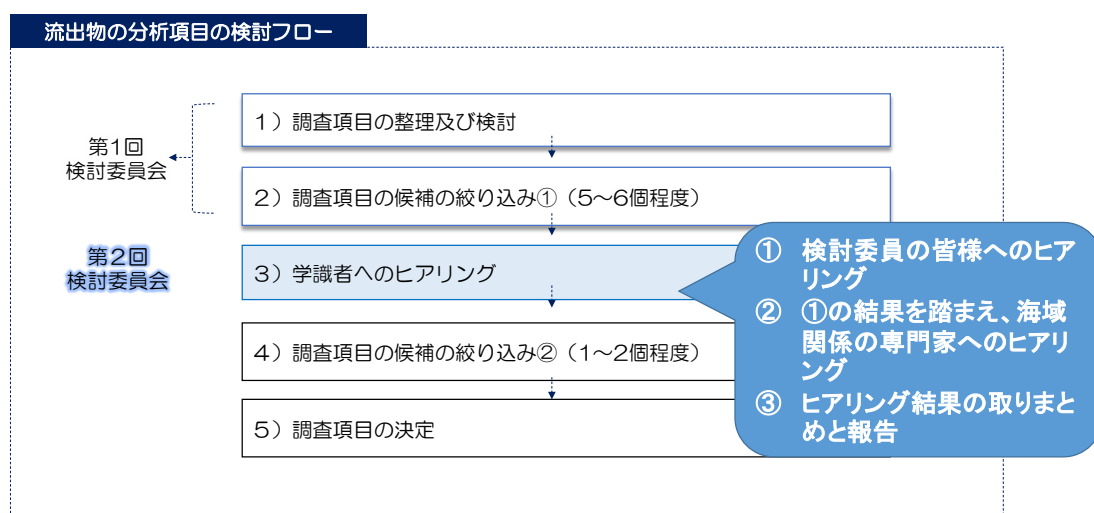


図 X-1 流出物分析項目の検討フロー

検討委員へのヒアリング結果については、集計の結果、フルボ酸、珪酸、全鉄、VSS について検討の意義が高いとされた。集計結果詳細については表 X-1 のとおりであるが、その他コメントとして、「新たに物質を追加するより、栄養塩（特に窒素）の推定精度を上げの方が優先度は高いのでは」という意見や「新たに追加した物質が意味のある頻度・精度で測定及び、モデルで再現可能なのか留意すべき」等のご意見をいただいた。

表 X-1 検討委員へのヒアリング結果

分類項目		妥当性 【○△×】	妥当性の判断基準についての 理由	調査(定量)の難 易度 【易・中・難】	調査手法 について	備考
有機物	フルボ酸	△	注目はされているので測れるのであれば	難	現地調査による採取と分析が必要	—
			フルボ酸をはじめとする腐食物質は、海域（植物プランクトン）の生産に寄与していることが示唆されているが、定量的な評価に至っていないため			
栄養塩類	珪酸	○	溶存態の珪素は海域の生物生産に与える影響が大きい	易	現地調査による採取と分析が必要	—
			海域の植物プランクトンの増殖を支配する栄養塩のひとつとして重要であるため			
鉄	全鉄	△～○	注目はされているので測れるのであれば	難	現地調査による採取と分析が必要	—
			鉄は、海域の植物プランクトンの増殖に影響を及ぼす微量元素として重要であるが、溶存態鉄もしくはフルボ酸鉄の形態が重要であるため			
一般項目	VSS	△～○	易分解性の懸濁物質の指標として重要ではあるが、河口域での沈降など、海域への流出量の評価が困難であるため	易	現地調査による採取と分析が必要	濁水に関する案件が増える傾向にあり、高価な分析装置を必要としないため、SSを含め自前で分析する技術を持つべきではないか。
			侵食による土砂流出量は、浮遊物質量SS-強熱減量VSSの値で表現することが妥当である。		SS用のサンプルをさらにマッフル炉で強熱することだけで得られる。	

また、海域関係の専門家へのヒアリングについては、国立研究法人 水産研究・教育機構 研究開発コーディネーター 児玉真史氏にご意見を伺い、その内容は主に表 X-2 に示すとおりであった。

表 X-2 水産関係専門家 ヒアリング結果

いただいたご意見について	
1	リンや窒素は他の物質の存在量にも影響する重要な物質である。
2	海域側の研究項目としては、窒素・リン以外であまり注目されている物質はない。
3	有明海においては、吸着の観点からは土砂を粒形別、栄養塩を形態別に分析する必要性が高いと考える。
4	流出物質の中で、森林域に寄与した有機物を測るためには炭素又は窒素の安定同位体を分析することが有効である。
5	海域側でも「何が取れる・獲れる海を目指すのか」というのは大きな命題であり、議論の途中であるため、最重要物質を早急に特定できる段階ではない。
6	これまでに検討されている土砂や窒素、リンについて確実な成果を残すことが大切

以上のことから、今年度の検討結果としては、有明特措法第 18 条に規定される森林と有明海八代海の環境に関係する調査として引き続き、水、土砂、栄養塩（窒素、リン）についてより精細な調査を継続していく方向性となった。

XI.検討委員会の開催

1. 委員会開催の目的

本事業の目的が効果的かつ効率的に達成できるよう検討を行うため、有識者 6 名からなる検討委員会を設置した。

2. 水源森林保全調査・有明海等の閉鎖性海域と森林に関する調査委員会の開催

(1) 第 1 回検討委員会

1) 開催日時

令和 2 年 7 月 20 日 (月) 15:00～17:00

2) 委員会の有識者

第 1 回検討委員会に出席した有識者は以下に示すとおりである。

表 XI-1 第 1 回検討委員会出席委員

氏 名	所 属
落合 博貴	一般社団法人 日本森林技術協会 技術指導役
小野寺 真一	広島大学 大学院総合科学研究科 教授
小林 政広	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林研究部門 立地環境研究領域 土壌特性研究室長
清水 貴範	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林研究部門 森林防災研究領域 チーム長
田井 明	九州大学大学院工学研究院環境社会部門 准教授
樽谷 賢治	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 副部長

(氏名五十音順)

3) 議事

第 1 回委員会の議事は以下に示す A) ～E) とした。議事録を巻末資料に示した。

- A) 本調査の背景とこれまでの整理事項
- B) SWAT モデルの概要
- C) 令和元年度調査結果について
- D) 令和 2 年度調査計画について
- E) その他

(2) 第 2 回検討委員会

1) 開催日時

令和 2 年 12 月 25 日 (金) 13:30～15:30

2) 委員会の有識者

第2回委員会に出席した有識者は以下に示すとおりである。

表 XI-2 第2回検討委員会出席委員

氏 名	所 属
落合 博貴	一般社団法人 日本森林技術協会 技術指導役
小野寺 真一	広島大学 大学院総合科学研究科 教授
小林 政広	国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林研究部門 立地環境研究領域 土壌特性研究室長
清水 貴範	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林研究部門 森林防災研究領域 チーム長
田井 明	九州大学大学院工学研究院環境社会部門 准教授
樽谷 賢治	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 副部長

(氏名五十音順)

3) 議事

第2回委員会の議事は以下に示す A) ～G) とした。議事録を巻末資料に示した。

- A) 前回の指摘事項
- B) 現地調査
- C) 菊池川モデルの他流域への適用（SWAT モデル構築）
- D) 山体地下水調査
- E) その他の流出物に関する取り扱い検討
- F) 今年度追加調査
- G) その他

(3) 第3回検討委員会

1) 開催日時

令和3年3月8日（月）13:30～16:30

2) 委員会の有識者

第3回委員会に出席した有識者は以下に示すとおりである。

表 XI-3 第3回検討委員会出席委員

氏 名	所 属
落合 博貴	一般社団法人 日本森林技術協会 技術指導役
小野寺 真一	広島大学 大学院総合科学研究科 教授
小林 政広	国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林研究部門 立地環境研究領域 土壌特性研究室長
清水 貴範	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

	森林研究部門 森林防災研究領域 チーム長
田井 明	九州大学大学院工学研究院環境社会部門 准教授
樽谷 賢治	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 副部長

(氏名五十音順)

3) 議事

第3回委員会の議事は以下に示す A) ～F) とした。議事録を巻末資料に示した。

- A) 前回の指摘事項
- B) 現地調査
- C) SWAT モデル構築
- D) 山体地下水調査
- E) 今年度追加調査
- F) 次年度以降の調査計画

XII. 次年度以降の調査計画

1. 次年度以降の調査計画（案）

次年度以降も、森林が海域に果たすポジティブな役割を科学的に明らかにすることを基本方針として調査を進めていく予定である。今後、他の流域についても今年度までに構築した3流域の評価モデルを展開していくこととなるため、次年度の調査では、まず、今年度調査で明らかとなった3つの評価モデルの精度に係る課題を丁寧に解決しておく必要がある。また、その中で、これまでは山地崩壊を起源とする土砂流出を含まないとしているものの、バリデーションに用いてきた水文水質データベースの計測値には山地崩壊起源の土砂流出が除かれていないことを踏まえた整合関係をどのように整理あるいは評価モデル上で対応するかについて併せて検討することとする。以上への対応を前提として、河川別の特徴と評価モデルのパラメータの関係等を適切に把握し、他流域へモデルを適用する場合の留意事項等、整理を進めていくべきである。

なお、菊池川モデルで出水時の実測に基づいたインプットを行っているパラメータについて、筑後川及び矢部川モデルでは実測値のインプットができていないため、評価モデル精緻化の一環として河川水の計測を行い、パラメータ値の調整を行う。

また、今年度新型コロナウイルスの影響により延期となった調査結果の公表に向けた対応を行う。具体的な調査項目（案）は、次のとおり。

- 既構築評価モデルの精緻化
 - ・ 筑後川・矢部川モデルの精緻化
 - ・ 筑後川及び矢部川モデルの菊池川モデルへのフィードバック
- 現地調査
 - ・ 筑後川・矢部川流域における出水時水質調査
- 調査結果の公表
 - ・ 第9回世界水フォーラム
 - ・ 第4回アジア・太平洋水サミットにおけるシンポジウムに向けた準備

こういった課題を含めて今後の調査を進めていく予定である。

2. 事業成果のとりまとめに向けて

2.1 とりまとめの方針

本事業で得られるものとしては、森林からの流出を適切かつ定量的に把握できるモデルの構築がひとつ挙げられる。このモデル構築で得られた知見やモデルから把握できる事象については、これまでの事業においても適宜とりまとめてきたところである。

今後のとりまとめ方針としては、大きく2点を認識しており、具体的に次のとおりを考えている。

- ① 森林から流出する水・土砂・栄養塩を定量的に把握する
 - ・ 森林が海域に果たすポジティブな役割を定量的に明らかにするためにモデル

構築等を進めている。

- ・ 一方で、近年は大規模な災害が頻発しており、土砂や流木の流出は森林や海域等においてもその影響は大きい。また、海域における漁業の状況や地域社会のニーズの変化等を考慮していくべきである。
- ・ 有明海へ流入する一級河川への展開と並行して、これらを踏まえて対応を進めていくべき。

② モデルを活用し適切な森林管理に向けた検討に資する知見を今後の林野行政に活用する

- ・ 本事業で構築したモデルは、対象海域周辺をはじめとした森林の公益的機能の現況把握や機能向上を図る管理の検討に資する。
- ・ モデルにより定量化した森林の機能を公表する。
- ・ 手法の標準化（モデル構築手順、パラメータの種類と設定値、分析方法等）について手法の検討を進めていく。
- ・ 適切な森林管理に向けたモデル活用方法を確立する。

2.2 とりまとめ方法

前述した方針に基づき、次のとおりとりまとめる。

① 標準化手法による分析

来年度実施する筑後川・矢部川モデルの精緻化、菊池川モデルのフィードバックに続き他流域でもモデルを構築し、分析を行う。

② 分析手法の標準化

SWAT 分析手法マニュアル（仮称）として、各種データの入力様式を含むモデル構築手順やパラメータの種類と設定値、分析方法などをまとめたマニュアルを作成する。

③ 水源涵養機能の適正な把握により森林管理に資する手順・方法

上記のとりまとめ結果を踏まえて、モデルの品質とモデルを他流域に展開するにあたっての可能性を検討する。

また、9 流域における総合的な森林機能の統一的・定量的な評価を実施し、これをシンポジウム等の公表機会で広く公開していく。

XIII. 卷末資料

1. 第1回検討委員会資料
2. 第2回検討委員会資料
3. 第3回検討委員会資料
4. 現地調査結果
5. 現地調査写真
6. 計量証明書
7. 感度分析パラメータ
8. 土壌データベース