



琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会 水源保全部会の報告について

令和 2 年 3 月 26 日
本 部 事 務 局

1. 経過

平成 26 年 7 月に琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会を設置し、平成 28 年 9 月に報告書が取りまとめられた。研究会では気候変動や人口減少などにより流域の課題が変化する中、その解決には行政区画を越えた流域単位の行政分野を横断した取組が重要であるとし、流域全体を俯瞰できる関西広域連合が各主体の連携と調整を促す調整役を目指すべきと提案されている。報告書に整理された課題の中から、広域的、分野横断的であること等の条件から優先して検討することとした課題の 1 つ、琵琶湖・淀川流域の生態系サービスの総体的な維持・向上を図り健全な水循環を目指すことに対して、平成 29 年 6 月に部会を設置し、調査及び基本的な考え方等について検討を行ってきた。

2. 令和元年度の水源保全部会の開催状況

(1) 水源保全部会 委員名簿

氏名	主な役職	備考
浅野 耕太	京都大学大学院 人間・環境学研究科 教授	座長
瀧 健太郎	滋賀県立大学 環境科学部 准教授	
田中 賢治	京都大学防災研究所 水資源環境研究センター 准教授	
松井 孝典	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 助教	

(2) 令和元年度の部会の状況

- ①令和元年 8 月 2 日 降雨等入力データの確認協議
- ②令和元年 12 月 16 日 シナリオの計算条件に関する協議
- ③令和元年 12 月 19 日 将来の姿のシナリオの考え方に関する協議
- ④令和 2 年 1 月 14 日 報告書取りまとめに関する協議
- ⑤令和 2 年 1 月 28 日 報告書取りまとめに関する協議
- ⑥令和 2 年 2 月 27 日 琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会 報告

3. 水源保全部会 議論の結果報告

(1) 部会の報告書の骨子

- ① まず、将来の森林、農地と人為的関与等について、良い未来の姿（関西が目指すべき「地球環境問題に対応し、持続可能な社会を実現する関西」）と、反対軸の姿「人口減少等により農村部の自然衰退が進む関西」の 2 つのシナリオを作成した。
(「将来の姿のシナリオ」)
- ② 次に、シナリオを条件に水循環に関するシミュレーションを行い、2 つの将来の姿における水循環を表す指標に関する数値を明らかにした。(「水循環マップ」)
- ③ 琵琶湖・淀川流域の関係各主体の議論の場に、関西広域連合が調査を行い、データを提供することに加え、それぞれの施策検討に使えるシミュレーション結果も提供をしていくことにより、琵琶湖・淀川流域における生態系サービスの維持・向上を図り水循環の健全化を目指すことを提案した。

(2) 結果報告の概要

1. 基本的な考え方

琵琶湖・淀川流域の生態系サービスの総体的な維持・向上を図り健全な水循環を目指すにあたっては、流域全体の生態系サービスに関わる議論の場を関西広域連合が設置し、支援する必要がある。

この議論の場には、将来の農地、森林と人為的関与等に関するシナリオの原案を提示し、水循環等の生態系サービスの変化を指標に関する数値で明らかにするとともに、水循環の健全さを高めて農地、森林を積極的・多面的に保全し、劣化しつつある調節サービス、文化的サービスを取り戻すために必要となる広域的な施策・制度等を検討するための基礎資料を提供する必要がある。

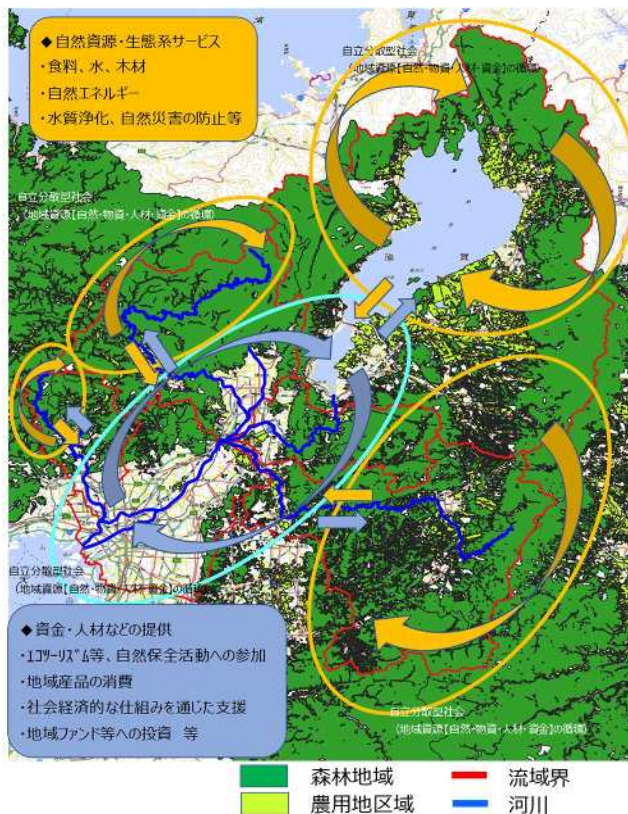
また、関係各主体におけるEBPM（エビデンス・ベースド・ポリシー・メイキング）を推進するために、調査、データの蓄積だけでなく数値モデルも含めて情報基盤として整備すべきである。

2. 将来の姿のシナリオ

1) 将来像

琵琶湖・淀川流域は、都市と農山村、自然が適度に分散し、しかも比較的隣接していることから、多様なライフスタイルを選択できるとともに、それぞれの個性を活かしたより高度な社会システムを構築できる可能性を秘めている。

流域の人と自然のポテンシャルを引き出し、琵琶湖・淀川流域が地域循環共生圏となることを目指す。(図-1)



地域循環共生圏

平成30年4月17日閣議決定された第五次環境基本計画において、持続可能な社会に向けた基本的方向性における目指すべき姿を、各地域が自立・分散型の社会を形成し、地域資源等を補完し支え合う「地域循環共生圏」の創造としている。

関西広域連合には、2030年を見据えた目標がある。

「地球環境問題に対応し、持続可能な社会を実現する関西」(図-2)

具体的な姿は次のとおりである。

- ① 暮らしも産業も元気な低炭素社会
- ② 生物多様性の恵みを身近に感じる自然共生型社会
- ③ すべてのものを資源と考える循環型社会
- ④ 安全・安心で歴史と文化の魅力あるまち
- ⑤ 持続可能な社会を担う人材の宝庫

【出典】 関西広域環境保全計画

～環境先進地域「関西」へのさらなる挑戦～
平成29年3月関西広域連合広域環境保全局

図-1 琵琶湖・淀川流域の地域循環共生圏の概念図

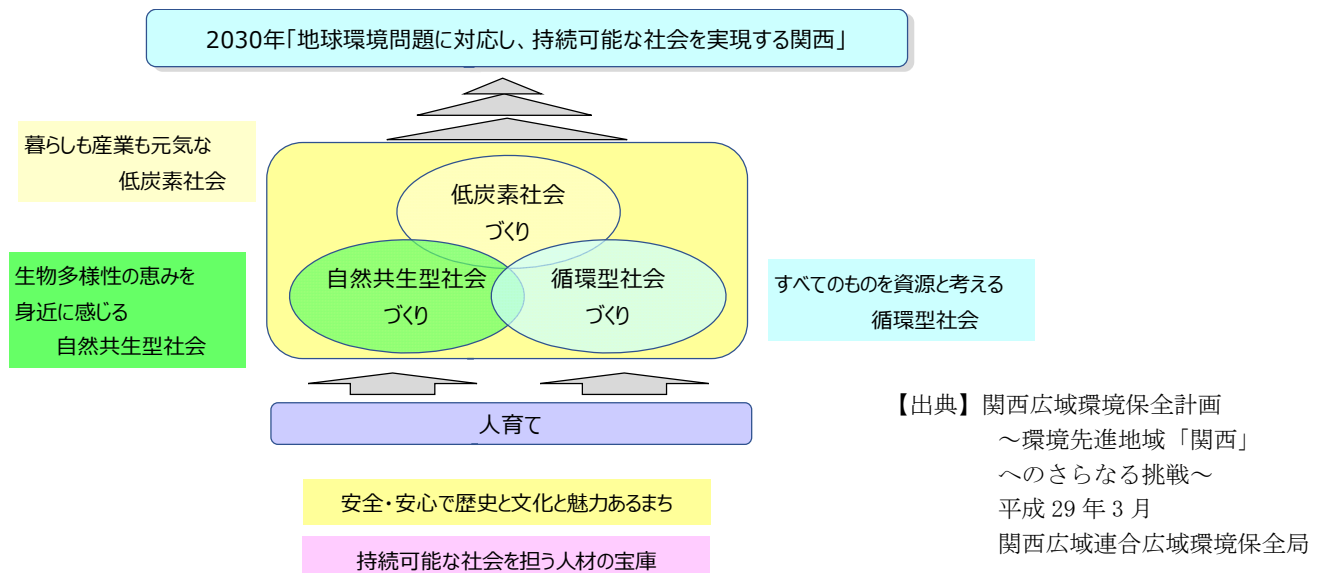


図-2 関西が目指すべき姿（2030年頃の姿）のイメージ

2) 将来の姿のシナリオ（図-3）

本部会では課題設定のシナリオから施策選択のシナリオまでの4つの段階に分けて具体化する。各段階のシナリオは人為的関与等の極端なシナリオを用意し、いかなる状況においても効果的により良い意思決定が行えるようにすることが目的である。

① 課題設定

現時点で考えられる将来における課題を整理する。

- a) 人口減少による維持管理の低下（担い手不足、予算の減少）
- b) 維持管理できなくなった森林、耕地の放棄・荒廃

② 方針決定のシナリオ

極端に良い状況と悪い状況の両極端の将来の姿を描き出して選択肢を示す。

a) 良い未来の姿

例えば 「地球環境問題に対応し、持続可能な社会を実現する関西」

流域管理として水循環の健全さを高めて農地、森林を積極的・多面的に保全し、劣化しつつある調節サービス、文化的サービスを取り戻すために必要となる広域的な取組を行う。

b) 反対軸の姿

例えば 「人口減少等により農村部の自然衰退が進む関西」

森林、耕地への人為的関与が減少し生態系サービスの劣化が進む状況下で、既存の施策で従来どおりの森林、耕地の維持管理を続ける。

③ 施策選択

目標を達成するための施策の中からどの方法で目標を達成するかを考える。

a) 良い未来の姿への施策

大規模化、機械化、情報化などを進めるとともに、木材、米の生産に加え多様な利活用により収入を上げ、従事者を確保する。

b) 反対軸の姿になる施策

既存の施策の下、人口減少、ライフスタイルの変化等による維持管理能力の低下を抑制する。

各段階のシナリオに対して、水循環の変化等の生態系サービスの変化を指標に関する数値で表し、2つの極端な未来の姿における課題と情報として提示する。

1. 課題設定

- a) 人口減少による維持管理の低下
(担い手不足、予算の減少)
- b) 維持管理できなくなった森林、耕地の放棄・荒廃

2. 方針決定のシナリオ

- a) 良い未来の姿「地球環境問題に対応し、持続可能な社会を実現する関西」
流域管理として水循環の健全さを高めて耕地、森林を積極的・多面的に利活用し、劣化しつつある調節サービス、文化的サービスを取り戻すために必要となる広域的な取組を行う。
- b) 反対軸の姿「人口減少等により農村部の自然衰退が進む関西」
森林、耕地への人為的関与が減少する中で、既存の施策で従来どおりの森林、耕地の維持管理を続ける。

良いシナリオ

- ① 収益のある人工林、耕地（高収益農産物の供給等）
- ② 維持管理できない針葉樹林の広葉樹への転換
- ③ 自治体、企業等による放置された森林、耕地の維持管理
- ④ 積極的な木材利用（カスケード利用、木質バイオマス利用）
- ⑤ 集団化、機械化・情報化施工による収益確保（従事者確保）
- ⑥ 自然共生型の農林業への転換（棚田の維持管理の充実等）
- ⑦ 防災・減災機能を持つ森林、耕地への転換
- ⑧ 水源涵養能力を持つなど水循環の健全化に寄与する森林、耕地への転換

対極のシナリオ

- ① 人工林の放置
(維持管理不可能なエリアが拡大)
- ② 個人による小規模な森林、耕地の放棄
- ③ 材木、米の生産に依存
- ④ 熟練者による人力作業に頼る施業
- ⑤ 土砂・流木の流出する森林を放置
- ⑥ 湛水による水源涵養をしない耕作放棄地の放置

3. 施策選択

- a) 大規模化、機械化、情報化などを進めるとともに、木材、米の生産だけでなく森林や耕地を積極的・多面的に利活用して収入を上げ、従事者を確保する。
- b) 既存の施策の下、人口減少、ライフスタイルの変化等による維持管理の低下を抑制する。

良いシナリオ

(ハード対策)

- ① 人工林は収益が上がる区域のみ従来どおり再造林する。
- ② 農地の汎用化・畑地化を進めて高収益作物を導入する。
- ③ 作業の機械化・情報化施工をすすめる。
- ④ 民有林を森林クラウドにより境界を明確化して管理する。等

(ソフト対策)

- ① 企業の参入を促進する法律を整備する。
- ② 遠隔操作・管理のための情報基盤を整備する。
- ③ 木材利用による循環型社会を構築する。
- ④ 民間資本による森林、耕地の積極的利用を図る。等

対極のシナリオ

(ハード対策)

- ① 既存の森林管理の方法で丁寧に管理する。
- ② 今の圃場の大きさと可能な限り集団営農化、機械化をすすめる。
- ③ 老朽箇所は補修を繰り返し、地震等により損傷が生じれば災害復旧しながら農業水利施設を使い続ける。等

(ソフト対策)

- ① 現行法の下で可能な限り企業の参入を奨励・促進する。
- ② 放置された森林、耕地においては、木材利用の促進や近隣農家による耕作の奨励を行う。
- ③ 木材、米の消費促進に努める。等

図-3 将来の姿のシナリオ

4. 水循環に関する指標の整理（水循環マップの作成）

生態系サービスの総体的な維持・向上を図り水循環の健全化を目指すにあたり、農地、森林の現在の状態を公表された数値で表したり、数値モデル（陸面過程モデル：SiBUC）を用いたシミュレーションにより維持管理の違いによる指標に関する数値の変化を表す。

1) 実態調査結果

森林、耕地の現状を表す指標を選定し、現在の状況について指標に関する数値を整理し、マップ化する。

- 例) ① 森林面積
② 農用地面積
③ 緑地面積
④ 年降雨量
⑤ 年降雪量

2) シミュレーション結果

将来の姿を表す客観的な根拠として、次の指標に関する数値を整理し、マップ化する。

- 例) ① 年蒸発散量
② 土壌飽和度
③ 有効水資源生産量

水循環マップの例（図はすべて2000年から2004年までの年平均値で表している。）

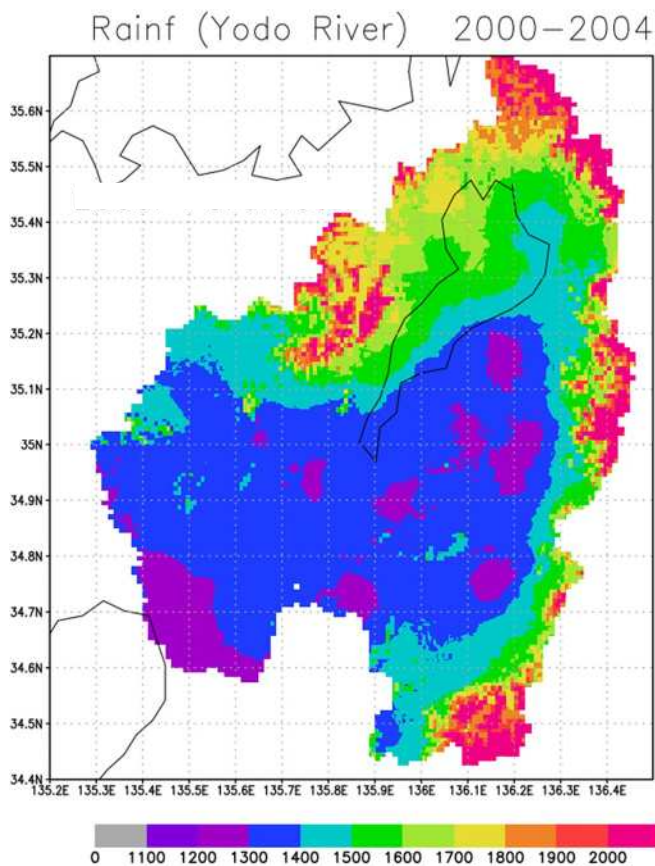


図-4 年降雨量

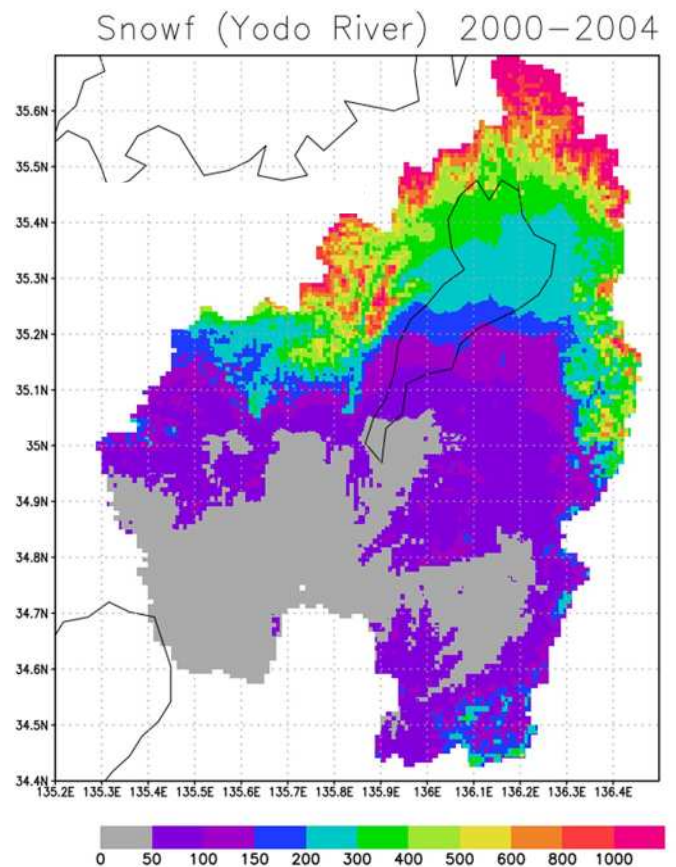


図-5 年降雪量

Evap (Yodo River) 2000-2004

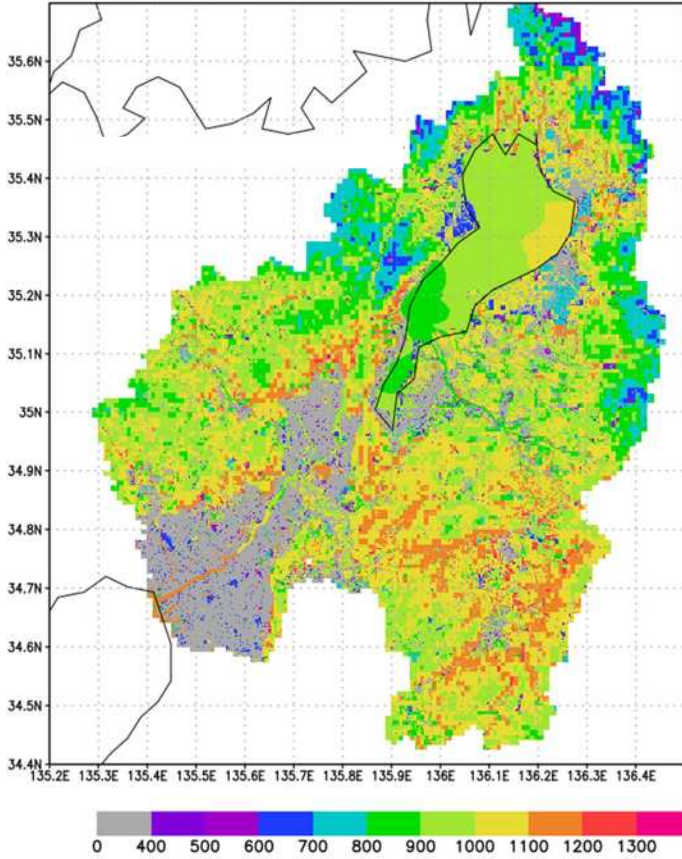


図-6 年蒸発散量

(地表からの蒸発量と植物からの蒸散量を合わせた蒸発散量)

SM2 (Yodo River) 2000-2004

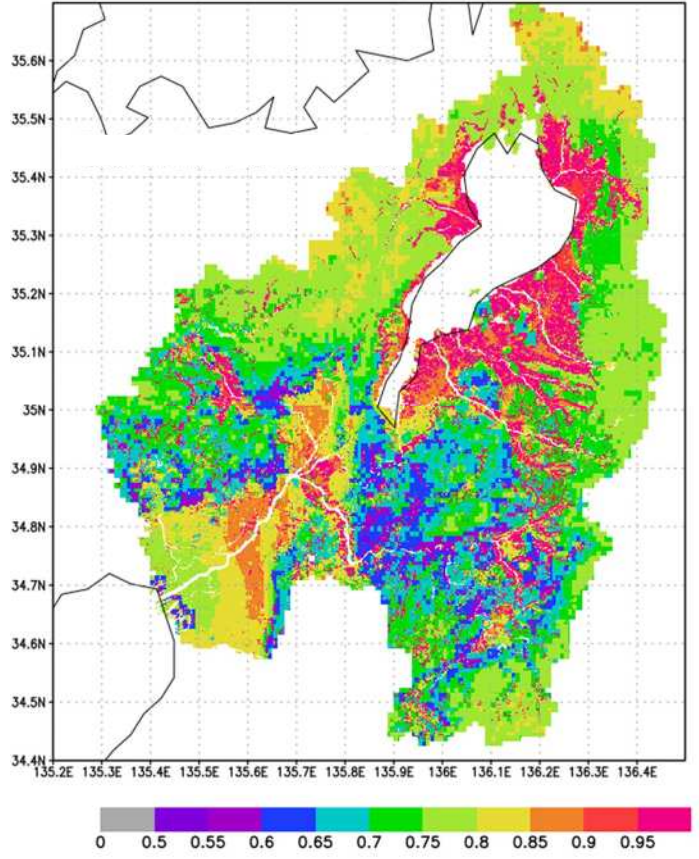


図-7 土壌飽和度

(植物が根から水を吸収する地表から2番目の層の水分量の割合)

WR-Qs (Yodo River) 2000-2004

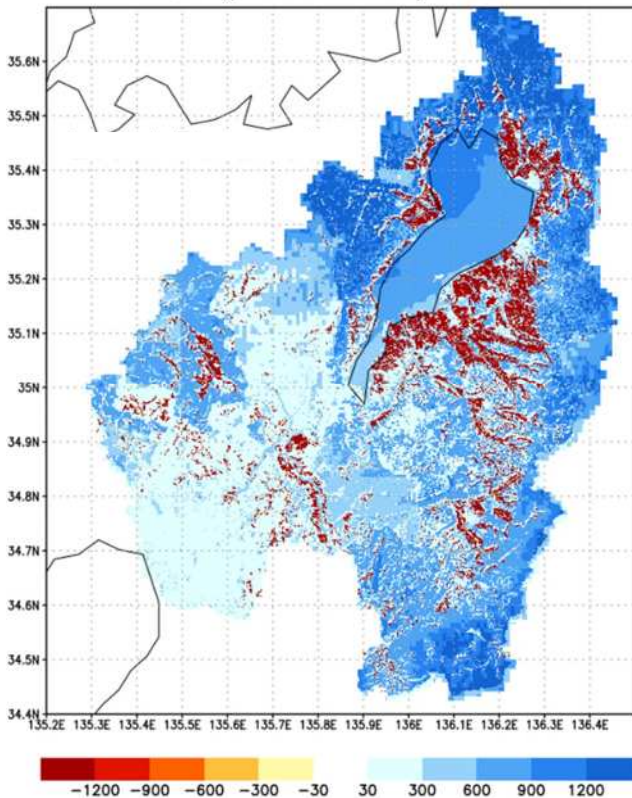


図-8 有効水資源生産量

有効水資源生産量
 $= \text{降水量} - \text{蒸発散量} - \text{表面流出量}$

水資源賦存量 (降水量 - 蒸発散量) から、早い流出である表面流出を除いたものであり、水源涵養能力を表す1つの指標である。

森林の評価

水を貯留して、基底流出としてゆっくり出す成分は利用しやすい水資源の生産地となる
 ⇒水源としての役割を持つ。

水田の評価

灌漑で水を補給するため、水資源の生産地ではなく消費地となる。
 ⇒水源としての役割を持たない。

5. 関西広域連合の役割

流域の関係各主体が望むべき将来の姿を共有し、その姿に向けて連携・協働して行う取組を段階的に進める場を設置する。

1) 第一段階 将来の姿に関する議論の場の設置（関係各主体の取組の促進）

- a) 将来の姿のシナリオを議論し、将来の姿を共有することから始める。将来の姿を共有した後、既存の各府県が導入している森林環境税、令和3年度から施行される新たな森林環境譲与税、農地中間管理機構等の既存の枠組を活かして、水循環の健全化の視点を取り入れて生態系サービスの供給サービスとしての木材、米の生産だけでなく、調節サービスとしての流出抑制や水源涵養の機能、文化的サービスとしての里山におけるレクリエーション機能、基盤サービスとしての有機物の分解や栄養素の再循環の機能などを総体的に維持・向上させることを琵琶湖・淀川流域全体で目指す。
- b) 琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会と優先して検討する課題に対して設置した3つの部会の成果には、調査結果や収集したデータおよびシミュレーション結果がある。これについては、議論の場への提供だけでなく、流域の関係各主体が森林、耕地の維持管理における施策を考える際に利活用できるよう情報基盤として整備し、要望に応じてデータ、計算結果を提供できるような仕組みが必要である。
例えば、琵琶湖・淀川流域全体の流木と土砂の発生量を評価した資料がある。九州北部豪雨災害などにおいては中山間地で多く発生していることから、洪水のハザードマップを作成する時の外力として、想定最大規模の降雨に加え、土砂や流木も外力に入れることも議論すべきである。
- c) 琵琶湖・淀川流域の関係各主体の合意が得られれば、共有した将来の姿の具体化に向けた取組を琵琶湖・淀川流域の流域水循環計画としてまとめることも有効である。

2) 第二段階 新たな施策の検討（関係各主体の連携・協働の枠組み構築）

水源涵養等の水循環に関する生態系サービスの恩恵は行政界を越えて享受していることを流域の関係各主体が共通認識とするとともに、将来において生態系サービスが劣化した時のリスクを実感しておく必要がある。行政界を越えた対応を有機的・重層的に進めるには、関係各主体の取組に加えて琵琶湖・淀川流域一体の取組が必要である。客観的な根拠をもとに施策検討を行い、関係各主体が連携・協働する新たな仕組み・制度を議論する。

4. 今後の予定

(1) 連絡会議の設置（令和2年度）

- 1) 部会の調査、シミュレーション結果などを琵琶湖・淀川流域の関係各主体と共有する場として設置する。
- 2) 将来の姿のシナリオの考え方、シミュレーション結果等に関する詳細な説明を行う。
- 3) 生態系サービスの総体的な維持・向上を図りながら流域の健全な水循環を目指す今後の取組を議論する。

<参考>

令和元年度 琵琶湖・淀川流域対策に係る研究会の開催結果について

- 1 開催日時： 令和2年2月27日(木) 13:30～15:45
- 2 場 所： 京都ガーデンパレス 2階「鞍馬」
- 3 出席者： 中川博次委員（座長）、石田裕子委員、多々納裕一委員、津野洋委員、
中川一委員、久保英也委員（リスクファイナンス部会座長）、瀧健太郎委員
（リスクファイナンス部会、水源保全部会）
- 4 議 事： (1) 琵琶湖・淀川流域海ごみ抑制プラットフォーム会議の報告
(2) 水源保全部会の報告
(3) リスクファイナンス部会の報告
(4) 令和2年度の予定
- 5 主な意見：
 - (1) 令和元年度琵琶湖・淀川流域海ごみ抑制プラットフォーム会議経過報告
 - ・ 定期定点調査を行いプラスチックごみの種類、量に関するデータを蓄積していくことは重要である。今後いろいろなプラスチックごみ削減の取組みが行われる。この取組の効果を見るためのデータとして活用すべきである。
 - (2) 水源保全部会の結果報告
 - ・ 土砂、流木の流出は、九州北部豪雨災害などにおいても中山間地で多く発生している。これは府県が管理している中小河川区間であり、府県がハザードマップを作成する時は、外力を想定最大規模の降雨だけでなく、土砂や流木も外力に入れるべきである。このことを連絡会議で課題として共有し議論を始めるべきである。
 - (3) リスクファイナンス部会の結果報告
 - ・ 今までにない面白い保険の仕組みなので是非、社会実装してもらいたいと思う。
 - ・ この保険の仕組みに対する住民の方々や自治体の職員の反応、意見、ニーズなどを更に調べて、この保険の仕組みを具体化する際の基礎情報とした方が良い。
 - ・ 地域コミュニティごとの水災インデックスを避難判断水位と関連づけることは、防災計画にもりこまれた保険金を受け取ることと現実に避難行動を行うことを合わせられ、地域コミュニティにおける求心力が高まる。
 - ・ R2年度からの連絡会議を設置、運営する中で、この保険の仕組みについての部会の成果も必要に応じ、柔軟に軌道修正しながら、流域の構成府県市との議論を進めれば良い。研究会の各先生方にご意見をいただき、それをフィードバックさせながら連絡会議の議論を進めるべきである。
 - (4) 令和2年度の予定
 - ・ 本部事務局が幅広い意見を聴取しながら、今回の部会提案を着実に制度化することが重要である。
 - ・ 流域の構成府県市が本気で部会の提案について議論するには、関西広域連合委員会に向けて、部会の成果報告をはじめ、連絡会議の議論の経過を円滑に伝えなければならない。
 - ・ R2年度に連絡会議の場で構成府県市と話し合いながら詰めていくにあたり、研究会の先生方に連絡会議の進捗状況を報告し、ご指導・助言をいただくこと。