

かながわ水源環境保全・再生施策 最終評価報告書（暫定版）抜粋 ※一部修正

1 森林に係る事業効果

【アウトカム】

- 間伐やシカ対策等による下層植生の回復効果に関しては、人工林では丹沢山地・箱根外輪山・小仏山地の各地域で共通して土壌が保全される水準に達していました。自然林や二次林に関しては、丹沢の高標高域の自然林において土壌が保全される水準に達していましたが、丹沢の中低標高域や箱根外輪山では、下草植生の回復が低調あるいは経年により低下した地点もみられました。
- 流域内の下層植生が回復することによって流域からの土壌流出が減少傾向となる結果が確認されました。また、間伐で立木密度が減少することで年間の河川流量が増加すること等の結果も確認されました。
- 宮ヶ瀬ダム上流域を対象に水循環を再現するモデルが構築され、シミュレーションにより広域的な事業効果が検証されました。その結果、裸地と同レベルの土壌侵食が進行していると推定されたエリアは、施策前で流域全体の 12%でしたが、施策後は、8%まで減少する結果が得られました。一方で、施策をしなかったと仮定した場合は、流域全体の 74%で裸地と同レベルの土壌侵食が進行する結果でした。モデルを用いた解析ですが、施策の実施が森林の水源かん養機能等の維持向上に効果があったことを支持する結果が得られました。
- 人工林で間伐が実施された箇所では、間伐前と比べて下層植生の量や種類が増加し、それに伴って、ミミズ等の土壌動物、一部の昆虫や鳥類、野ネズミなどの下層植生を利用する生きものの増加が確認されました。

【新たな知見】

- 詳細なモニタリングの結果、降水量や地質のような立地環境も水源かん養機能発揮に大きく影響することが明らかになりました。よって、地域ごとの立地環境の特性を前提に、森林機能の階層性を踏まえて土壌保全を基本とした森林管理を行うことの重要性が確認されました。
- 県内水源保全地域の人工林の生物多様性に関して、モニタリングにより実態の一部が明らかになりました。

【今後の課題】

- 近年に確保された水源林など、目標とする立木密度に到達していない人工林があるため、引き続き間伐等の整備を行う必要があります。
- 丹沢の中低標高や箱根の二次林では土壌侵食の恐れのある地点も多く引き続き対策が必要です。
- 人工林を混交林等に誘導するには長期間を要するため、生態系の健全化に関する効果は検証の途上にありますが、これまでに得られた知見を今後の森林管理に生かす必要があります。

2 水環境に係る事業効果のまとめ

【アウトカム】

○ 生態系の健全性に関する効果

「6 河川・水路における自然浄化対策の推進」事業により、事業規模の大きい河川などでは、河川の生態系健全化の傾向が確認されるとともに、自然浄化機能が向上している可能性が示唆されました。今後上記の取組が広がっていくことで、本事業が目指す将来像である「健全な生態系が維持され、自然浄化機能の高い河川」が実現するものと期待されます。

○ 水源水質に関する効果

- ・ 相模湖を始めとしたダム湖では、近年、全窒素濃度が減少傾向を示しており、水源環境保全事業による実施効果が影響している可能性が考えられました。これにより近年ではアオコの異常発生も抑制されており、目指す将来像である「アオコ発生のないダム湖」が実現しつつあるといえます。
- ・ 浄化槽を多数設置した河川では水質の向上と生物相の改善が実現しており、事業が実施された河川では「汚濁負荷の少ない河川」が実現しているといえます。
- ・ 地下水保全対策の推進事業においては、地下水位は保たれていることが確認され、地下水を水道水源として利用している地域の地下水汚染も改善傾向にあります。

【新たな知見】

- 生物相と水質の関係を解析したことにより、水質の悪化に弱い水質指標種(カジカ)を選定することができました。この成果と新たな調査手法である環境 DNA 調査を用いることで、生物による水質モニタリングが充実することが期待されます。
- 相模湖の全窒素濃度の減少については、モニタリング調査により広域的な負荷源からの流入が減少していることが原因の一つである可能性が明らかとなりました。現在どのような発生源からの負荷量が減少したか検証を進めており、より効果的なアオコ対策につながる成果が得られるものと期待されます。

【今後の課題】

- 現在の 5 年ごとの大規模調査のみでは、調査の間に起った様々な自然現象や人為的影響の変化を正確に把握することは難しく、現状の県民参加型調査を発展させることで、より効果的なモニタリング体制の整備を図る必要があります。
- 相模湖・津久井湖においては、依然として全リン濃度が高く富栄養化状態にあると言えます。これまでのモニタリングで得られた科学的知見・データも踏まえ、県外上流域との連携が必要です。また、引き続き、生活排水処理率の向上に取り組む必要があります。

3 施策全体の評価（最終アウトカム）

現時点では、第4期実行計画の途上であるため、評価は15年間を対象とした暫定的なものとなりますが、これまでの森林の保全・再生にかかる事業が実施された箇所では、多くの箇所で森林の下層植生の維持・増加による土壌保全機能の向上が達成され、森林の荒廃に歯止めをかけることができたと評価できます。さらに、事業の実施による下層植生の増加等が水源かん養機能の向上や生態系の健全化につながったことを支持する検証結果も得られています。目標とする立木密度に至っていない森林等、継続的な取り組みが必要な森林も一部に残っており、まだ依然としてシカの高密度状態が解消されていない地域もありますが、水源地域で面的に事業展開されたことにより、森林全体としては水源かん養機能等の公益的機能向上など、施策の成果が得られたと評価できます。

森林の生態系の健全化については、人工林を混交林に誘導するには長期間を要するため、間伐による植物や土壌動物などの各生物の多様性に及ぶ効果は検証の途上にありますが、間伐による下層植生の増加に伴い、昆虫類や小動物が増えることが確認されています。

河川の生態系の健全化については、事業実施区間では水生昆虫類の種数増が確認され、生態系の健全化が確認されました。また、生態系の健全化により、水質についても改善傾向が示されています。

生活排水処理率は伸び悩んでいますが、施策開始当初から比べると大きく改善しています。ダム湖においてアオコの異常発生は抑制されており、施策開始前の状況からは改善されています。また、取水堰での水質についても改善傾向にあり、水道原水として改善傾向にあります。

また、関東地方では、度々取水制限が行われています。利根川水系では平成19(2007)年以降、通算159日間の取水制限が行われていますが、神奈川県では同期間に取水制限は行っていない。水の安定的な確保が実現できていることが示されています。

これらのことから、水源保全地域における水循環機能の保全・再生が図られている過程にあり、大綱を策定した当時における危機的状況からは回復したものと考えられます。

また、モニタリング等に基づく施策評価を補完するものとして、「経済的手法による施策評価」を実施しており、その結果では、費用に対し、住民の評価が高いことから水源環境保全・再生施策は社会的ニーズの高い施策であると判断できます。

今後も引き続き順応的管理の考え方にに基づき、水源かん養機能の向上、生態系の健全化、水源水質の維持・向上に向けた取組を続けることによって、施策の目的である『将来にわたる良質な水の安定的確保』につなげていくことが重要です。

7 全体総括

(1) 主な成果

本県は、戦後、京浜臨海部を中心に急速に工業化が進み、都市化の進展も相まって人口が増加し、水の需要も急増しました。水源地域の方々のご理解とご協力を頂きながら、相模ダムをはじめとして、水源開発に努め、水を安定的に供給する体制を整えてきました。しかし、丹沢をはじめとする水源の森林は荒廃が進み、水源かん養機能の低下していたほか、県民の水がめであるダム湖は、生活排水などによる富栄養化により、しばしばアオコの大発生が起こっていました。

そこで、県は平成 12 (2000) 年から今後の水源環境の在り方について、県民と議論を重ね、平成 17 (2005) 年に大綱を取りまとめ、平成 19 (2007) 年から 20 年間の特別対策事業を進めてきました。

施策開始から 15 年間の事業の成果については、森林関係事業では、荒廃が進んでいた私有林で重点的に整備を行うとともに、丹沢大山地域やその周辺地域でのシカ管理等に取り組んだ結果、人工林の手入れ不足は解消しつつあり、多くの事業実施箇所でも下層植生の維持・増加による土壌保全機能の向上が達成され森林の荒廃に歯止めをかけることができたと評価できます。また、本施策で実施する森林整備と連携したシカ管理は、単純な個体数管理とは異なり、シカの密度を管理しつつ被害を抑制する効果的な方法として、神奈川県が全国に先駆けて実施してきたものであり、一つの成功モデルであると言えます。

水関係事業では、河川・水路の自然浄化対策、地下水の保全対策、県内ダム集水域における生活排水処理施設の整備促進等を着実に進めてきた結果、河川の生態系の健全化が確認され、水質も改善傾向が示されています。水源保全地域の生活排水処理率は、施策開始前の 86.6%から令和 4 年度までに 95.6%と大きく改善しました。

山梨県と共同実施している県外上流域対策では、下水処理施設におけるリン除去（排水処理）の実施により、放流水の全リン濃度の目標値（0.6mg/L）を達成するなど、所期の成果が得られています。15 年にわたるモニタリング調査により、降水量や地質が水源かん養機能の発揮に大きく影響することなど、新たな科学的知見が蓄積されてきています。森林整備指針の作成や事業の新設・見直しなど、継続的なモニタリング評価と検証によって随時修正を行う順応的管理を着実に実施してきたことは高く評価できます。

県民会議では、事業の進捗状況、モニタリング調査結果、県民視点からの事業モニター、施策全体を通じた評価の一つとして環境の経済的価値の評価などにより多面的な点検評価を実施してきました。県民会議の評価や意見は事業の追加・拡充といった形で本施策に反映されています。また、県民フォーラムの開催等による施策の情報発信、水源環境保全・再生に係る NPO 等の活動支援など、他に類を見ない規模で県民参加を実施してきており、県民の意志を基盤とした施策の推進が図られていると評価できます。

地方自治体の独自課税（超過課税）を活用した取組は、全国的にも多くの府県で導入されていますが、そのほとんどが森林整備等を事業内容とする中、神奈川県では、森林関係だけでなく水関係の事業も対象としたことで、奥山から市街地まで、あるいは自治体の境界を越えて、水循環機能や生態系の視点で評価する土台ができたことは評価できます。

総じて森林の荒廃など手入れ不足の森林は減少し、アオコの異常発生は抑制され、施策開始以降取水制限も行われていないなど、大綱策定時の危機的状況とされた自然環境は大きく改善されています。

併せて、「経済的手法による施策評価」の結果では、費用に対し、住民の評価である効果が高いことから水源環境保全・再生施策は社会的ニーズに沿った効果的な取組であったと言えます。

また、大綱では、「総合的な施策推進」、「県民の意志を基盤とした施策展開」、「順応的管理の考え方に基づく施策推進」の3つの視点で施策を進めることとなっていました。これらについても、施策開始時点では科学的知見が不十分な中で開始しましたが、事業の見直しや新しい事業の実施は、モニタリングによる自然科学的な観点からの検討に加え、県民会議での検討を踏まえ実施するなど、順応的管理・県民参加の仕組みは機能してきたと言えます。

(2) 課題

これまでの取組の結果から、課題もあります。

人工林においては、間伐等の森林整備やシカの捕獲等により、当初危惧された裸地化の進行は概ね食い止められ、土壌保全が図られていることを確認できた一方で、丹沢中低標高域や箱根外輪山の二次林では下層植生の植被率が低い地点が見られます。シカの採食による下層植生への累積影響や生息分布の拡大も大きく影響しており、その手を緩めることはできません。引き続き、捕獲等のシカの対策や土壌流出防止対策が必要です。また、手入れ不足のため、過密な状況となっていた人工林では間伐が進み、立木密度が低下していることが確認されましたが、近年に確保された水源林などでは、目標とする立木密度に到達していない人工林があるため、引き続き間伐等の整備を行う必要があります。

水関係事業においては、相模湖に流入する全窒素濃度については減少傾向が確認されましたが、全リン濃度は依然として高い状況にあり、アオコの発生の可能性が払拭された状態ではありません。水源保全地域の生活排水処理率は、生活排水処理施設の整備により大幅な向上が図られましたが、アオコの発生を抑制するためにも引き続き、県域全体での生活排水処理率の向上が必要です。また、相模川だけではなく酒匂川も含め、流域環境保全の観点などから、県外上流域との連携が重要です。

本施策では、事業の効果と影響を把握しながら評価と見直しを行うため、順応的管理の考え方に基づき、事業と並行してモニタリング調査を行い、データの収集と科学的知見の蓄積を行ってきました。自然環境を対象とした施策の推進においては重要かつ効果的な仕組みであることから、今後もしっかり取り組んでいく必要があります。

近年、気候変動に伴い、豪雨や台風などの気象災害の頻発化や、1時間降水量が50mmを超えるような短時間強雨の回数も増加し、これに伴う土砂災害の発生回数も増加傾向にあります。施策開始から15年が経過し、当初は想定していなかった環境の変化などへの対応も必要です。