

森林生態系効果把握手法等検討業務の実施状況について

平成24年10月28日に検討のためのワークショップ（第1回）を開催しましたので概要を報告します。

- 1 日時 平成24年10月28日（日） 10時00分～16時30分
- 2 場所 イー・アンド・イーソリューションズ(株)内会議室
（東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDXビル）
- 3 出席者 ワークショップ委員16名、県民会議委員（傍聴）2名、
県関係機関、事務局

4 概要

(1) スケジュール

【午前部（講演）】

- 水源環境保全・再生施策の効果把握の現状と今後の評価の考え方（県）
- 森林の機能評価についての現状の取り組み（鈴木雅一委員）
- 森林管理とシカに係る総合解析について（鈴木透委員）
- 森林や生物評価に関する解析法について（吉本委員）
- 環境の経済価値評価について（栗山委員）

【午後部（グループ別及び全体討議）】

- グループ討議（A、Bグループに分かれて以下の論点について討議）
 - ・ 論点1 施策の総合評価のあり方
 - ・ 論点2 森林生態系効果把握手法のフレームワーク
- 全体討議（各グループの討議内容発表、質疑、とりまとめ）

(2) 討議内容

別添議事録のとおり

5 今後の予定

ワークショップ（第2回）を12月～平成25年1月に開催予定

水源環境保全・再生施策に係る森林水循環を考慮した
森林生態系効果把握手法等検討業務委託

ワークショップ（第1回）

出席者名簿

委員	浅枝 隆	埼玉大学大学院理工学研究科 教授	B
	石川 芳治	東京農工大学大学院農学研究院 教授	A
	泉 桂子	都留文科大学社会学科 准教授	A
	栗山 浩一	京都大学大学院農学研究科 教授	A
	木平 勇吉 (議長)	東京農工大学 名誉教授	A
	齊藤 哲	森林総合研究所植物生態研究領域 室長	A
	鈴木 透	酪農学園大学農食環境学群環境共生学類 助教	A
	鈴木 雅一 (総括)	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授	B
	高槻 成紀	麻布大学獣医学部動物応用科学科 教授	B
	田中 充 (Aグループ主査)	法政大学大学院政策科学研究科 教授	A
	中静 透	東北大学大学院生命科学研究科 教授	B
	中村 太士 (Bグループ主査)	北海道大学大学院農学研究院 教授	B
	服部 俊明	神奈川県森林組合連合会 代表理事専務	A
	堀田 紀文	筑波大学大学院生命環境科学研究科 准教授	B
持田 幸良	横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授	B	
吉本 敦	統計数理研究所数理・推論研究系 教授	B	

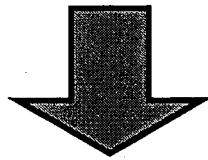
森林生態系効果把握手法等検討ワークショップにおける 討議の論点

【論点1】施策の総合評価のあり方

- ・平成28年度（第2期計画最終年度）→20年間の全体計画の折返し地点を迎える。
- ・これまでも増して事業の効果、施策の成果が問われる。さらには20年後を見据えた施策の成果の検証。→施策に対する総合的な評価の必要性
- ・これまで、施策の評価については各事業ごとに行ってきたが、全体としてどのような施策効果が表れているのかについての総合評価、総合分析は行って
いない
- ・このため、森林生態系効果把握手法等の検討にあたり、まず、施策の総合評価をどのように行うかの認識を共有するため、総合評価のあり方について討議する。

<討議のポイント>

- 総合評価の視点から現行のモニタリングをレビューした際の課題
- 時間軸や県民へのわかりやすい表現手法を踏まえた施策の総合評価シナリオのイメージ



【論点2】森林生態系効果把握のフレームワーク

- ・論点1の討議をふまえ、水循環を考慮した森林生態系の効果把握のための具体的手法について討議する。

<討議のポイント>

- 既存モニタリング（特別対策事業の1次アウトカム等）から言えること
- 水循環の視点から森林生態系において着目すべきことは何か
- 総合評価につながる森林生態系の評価の要素と視点
- 効果把握（機能評価）に用いる指標（観測値、解析・推測値）
- 水循環を考慮した森林生態系の機能評価に必要な調査・測定・実験

※第1回WSでは主に論点1について討議し、第2回WSでは主に論点2について討議する予定である。

森林生態系効果把握手法等検討ワークショップ（第1回）議事録

日 時：平成24年10月28日（日）10：00～16：30

出席者

- 委員：木平委員（議長）、鈴木雅一委員（総括）、田中委員（Aグループ主査）、中村委員（Bグループ主査）、淺枝委員、石川委員、泉委員、栗山委員、齊藤委員、鈴木透委員、高槻委員、中静委員、服部委員、堀田委員、持田委員、吉本委員
- 神奈川県：今部課長、滝沢副課長、近藤グループリーダー、内山グループリーダー、高乗副主幹、山根副課長、岩岡主査
- 益子所長、濱名部長、藤澤課長、山中課長、永田主査、斎藤主任研究員、田村主任研究員、内山主任研究員、飯田主任研究員
- 県民会議：倉橋委員、坂井委員
- 事務局：俵、若月、篠田、石黒、菊池、神山、高藤、峰、若松、小松、平山

第1部

（1）開会の挨拶

【今部課長】

○開会のご挨拶をされた。

【木平委員】

○本ワークショップの主旨についてご説明された。

（2）講演

－水源環境保全・再生施策の効果把握の現状と今後の評価の考え方－

【今部課長】

○「水源環境保全・再生施策の効果把握の現状と今後の評価の考え方」についてご説明された。

－森林の機能評価についての現状の取り組み－

【鈴木雅一委員】

○「森林の機能評価についての現状の取り組み」についてご説明された。

－森林管理とシカに係る総合解析について－

【鈴木透委員】

○「森林管理とシカに係る総合解析」についてご説明された。

～*～

■質疑応答

問) 神奈川県のカムノ堆砂量は、同じ流域のカムノ堆砂量に比べ比較的大きいというが、それはカムノが出来た時期が早く寿命が長いことによるのか、森林管理などによるのか？

答) 昭和 30 年頃に比べると、丹沢ノ森林はシカノ影響を除くと良い状態という見方である。土砂が大きいというのは三保ダム、宮ノ瀬ダムノ最近ノデータを含めてである。三保ダムは出来てから同じペースで溜まっている。宮ノ瀬ダムは三保ダムより流域面積当たり少し多くたまっている。

問) 午後ノ討論に關することであるが、共通認識がないので聞きたい。生態系評価はいつたい何を評価するのかがあいまいに感じた。生態系ノ状態とプラス機能を評価するという考えがあり、一方で全体ノトーンからすると他ノ生態系サービスを含んだ評価を期待しているというところもある。あるいは生物多様性などシカを含んだ森林ノ目標像から考えた生態系という気がするし、シカノ問題を生態系ノ問題として考えると、あくまでも水源とか土砂流出に係わるシカノ問題としてとらえるのか、あるいは農作物被害とかを含んだシカノ問題としてとらえるかで午後ノ議論は大分違ってくる気がするのでその辺はどうなのか？

答) まさにそこを議論してほしい。県民会議ノ議事録等を自分なりに解釈すると、一般的な総合評価を生態系という名前を使って発言されているかのように思える。もう一つ生態系サービスでとらえている節もある。不明であるというご指摘はその通りである。

答) 水源環境税に關する事業ノ評価が第一義である。すべてがそれで収まることではなく、生態系サービスもありそれもやってほしい。しかしそれは従である。

問) 量、質、機能評価がよくわからない。

答) もともと水源税ノ施策について議論しているところで作られたものだと思う。それを踏襲しているが、本日議論するところでもある。何がしか3つの段階があり、それが量、質、機能とつけられた。

回) 良質な水ノ安定的な供給に向かつてその事業レベルからの量的評価、質的評価、機能レベルノ評価となる。生態系についてはまた違う評価軸があるかもしれない。

～*～

—環境ノ経済価値評価—

【栗山委員】

○「環境ノ経済評価」についてご説明された。

—森林や生物評価に關する解析法—

【吉本委員】

○「森林や生物生物評価に關する解析法」についてご説明された。

～*～

■質疑応答

問) 栗山先生がやられた神奈川県での調査では水源機能について具体的な質問はあったか？

答) 特にしていない。

問) 栗山先生が神奈川県で調査された県民への負担額は、誰が何の基準で決めたのか？

答) 人々がこうした対策にどれだけ払えるかを事前に調査して決めるので、実際にかかる費用とは無関係である。

問) 吉本先生の解析方法で、木材生産も高くし、水源涵養機能も高める場合には、個別にやるのか、2つの指標をターゲットとしてやるのか？

答) 木材生産をメインとし、水源涵養機能は制約条件とし、木材生産が高い時には水源涵養機能はそこそこで、水源涵養機能を上げれば木材生産は下がるなど変動するので、どのあたりで決めるかといったことである。

問) 栗山先生の1%あたりでどの項目が一番払ってもいいかという、森林生態系にお金をかけてほしいと県民が思っている実態と、県民会議で指摘された森林生態系総合評価との関連性はあるのか？

答) 2001年にやった調査で、生物多様性の関心も低く、すべての生態系サービスを考えてはいない。この時は野生生物や貴重種を守るということくらいであった。

問) 栗山先生の調査で県民にアンケートしているが、横浜市と津久井では住民の意識が違うので、その場合どうするのか？

答) 県全体で調査していて、県の平均になるので、きちんとサンプリングしていれば問題はない。

問) 将来どうするかについてはどうか？

答) 例えば10年後こうしたことをやることにあなたはどうしますかと聞くような、評価したい内容とそれを合わせるようなシナリオ作りが経済の分野では大切である。

問) 森林をこのくらい整備したら、水の量と質がこのくらい変わるといった予測は難しい。その場合には状態で評価していくしかない。経済評価をしていく場合には、CVMが唯一の方法か、代替法とか他にあるのか？

答) 生態系のように非利用価値が発生するものについては、アンケートをベースとしたコンジョイントかCVMしか現在はない。

問) 負担額は実際にかかる費用とは違っているが、そのギャップをどう埋めるのか？

答) 実際いくらかかるかをみるのではなく、いくら払いたいかの価値をみるので無関係に設定する必要がある。

～*～

(3) ワークショップにおける討議の論点について

【俵】一午後の討議の論点についてー

○論点は、「施策の総合評価のあり方」と「森林生態系効果把握のフレームワーク」である。

- 大変難しい内容ではあるが、忌憚のない意見を伺かがえればと願っている。
- 今回は特に、論点1「施策の総合評価のあり方」に関して方向性が見定められれば良く、論点2「森林生態系効果把握のフレームワーク」に関しては時間の許す限り討論していただきたい。

～*～

第2部

(4) グループ別討議

－Aグループ－

- 発表資料を用いて、神奈川県の実策調査専門委員会についての紹介があった。
- この専門委員会では、施策評価及びモニタリング方法の検討を行っている。
神奈川県では、12事業の特別対策を行っており、1～5の森林保全対策を行っている。
この12事業に38億円の資金が投入されており、毎年施策評価の報告書を出している。
「良質な水の安定的確保」については、1次アウトカム、2次アウトカムと最終評価の「良質な水の安定的確保」をどうつなぐか検討する必要があり、2、3年後に評価時期が来る。
この討論では、このことを議論するとともに評価要素について議論をお願いしたい。
- 平成14、15年の大山総合調査の予算担当であった。
水源税の説明をしていく必要があるだろう。1期では1次アウトカムでも良かったが、2期の中間報告では県民に機能評価を説明する必要がある。
- 森林の成長量に関する研究を行っている。具体的には、風の攪乱等によって人工林の成長やリスクがどう生じるか研究している。
この討論では、森林の生態系から人工林をどう評価するのかについて、コメントを求められていると考えている。
- 発表資料を用いて、桂川の水源地について発表があった。
現在山梨県の桂川は、まだ垂れ流しが多くあり住民の視点としては非常に汚い。
横浜市の水源の10%が道志川からである。このため、山梨県の道志川の30%の森林が横浜市の所有物である。人工林は50%であり、伐採が減っており、植林も減っているが、96年以降、横浜市は10億程度コスト負担をしている。毎年数千万円の経費を掛けているが、水質は横ばいである。課題としては、水質などの科学的知見が必要で、このような多額費用は、社会的意義を説明しないと認められないと考えている。
- 丹沢の自然保全について研究してきた。
- 琵琶湖の水源地の環境価値に関する研究がスタートであった。
淀川の下流の地区の費用負担について研究を行った。水源の費用が評価されていなく、コスト負担があいまいである。神奈川県の水源地についても身近な存在である。
- 県内で森林プロット調査を実施している。水に関しては、土壌への浸透率が低くなっている。浸透しないのは、植生の被害が増えているからであると考えられる。リターがあ

ると浸透が増える。また、土壌が流失すると表面露出土壌の侵食量が上がり、逆に浸透量が減少する。ただ、対照流域法では変化に時間が掛かり、成果が出にくいところもある。

今はリターの方が重要と考えている。リター保持には、植生保護が必要である。水源涵養は、土壌とリターで判断するのも良いのではないかと考えている。リターの分布をマップやレーダープロファイルなどを使ってはどうか。

- 総合評価で何をやらないといけないか、はっきりと分かっていない。

総合的な生態系の評価が難しいと思う。個別の対策事業の実績ははっきりとしていて県民説明できるが、全体としてどうなったかについて12のうち総合できること(森林など)は統合するという考えだろう。事業効果は良い水を安定的に供給することであり、森林の機能評価自体は難しいと思われる。かわりに状態量で把握する、つまりこれが生態系評価ではなからうか。生態系調査ではない。丹沢に長くかかわって、人工林の問題(手入れ不足)、これに伴い植生衰退や土砂流出、シカ、土壌に関する問題が生じている。生態系評価といっても土壌の安定を評価するのがよいと思う。考えているのは、具体的に評価できることのみである。どういう方法かという、簡単には時系列に事業前と事業後の状態を地図にする方法である。描くものはなにかが課題である。森林、土壌などの統合できたものを考える必要がある。地図をもとに県民には簡単な説明でわかるようにしたいと考えている。

つまり、生態系評価とは、「水源涵養の状態を表すもの」であり、さらに水源事業が無くなっても生態系を維持することにより色々なサービスができることも考えたらどうだろうか。

- 水源涵養は、生態系の一部である。よって、このWSでは全体的に森林生態系を評価するものだと考えていた。水源涵養の現在の状態を評価するということは違う理解だった。

- 現在、どのような状態を評価すれば良いか設定できない状況である。

- グループ別討議内容の整理があった。

まずは、論点1から議論したい。論点1では、モニタリングの課題と総合評価シナリオのイメージを議論するが、モニタリングの課題を挙げるのはこの場で難しいので、何が足りないのか、どう評価するのかについて議論したい。

総合評価シナリオのイメージについては、総合評価とは個別の評価できるが5つの森林施策行った場合の効果、評価するのに足りないものなどについて議論したい。状態評価、機能評価及び経済評価を行うのが神奈川県提案であったが、今年度のWSではH26年度に行う評価の手法を検討するのが目的であると考えている。

森林保全施策の効果把握の位置づけでは、「森林を総合的にみた評価」及び「何を森林の評価のパラメータとするか」について議論したい。

- 施策のアウトカムは、「良質な水の安定的確保」であることから、必ずしも生態系評価せずとも生態系の水への機能評価だけで良いのではないかと。であれば、(生態系の評価を)わかりやすくするなどいらぬのではないかと。

- 「良質な水の安定的確保」の指標があれば良く、対照流域法で評価できれば良い。しかしながら、調査は4か所やっているが、最も古くから行っている大洞沢が5年、最新のもので1年しか測定していない。
対照流域法により成果が得れば十分であるが、成果が出ないものもあるので、対照流域法だけでは足りない。そこで、全体の状態を把握する必要がある。
- 状態と機能の関係が分かっていると評価できない。現時点では把握できていないのではないか。生態系が悪くても、良質な水ということもある。生態系サービスとは、人間から見た視点であり、評価でもある。適正な森林が何か分かっていると判断ができなく、良い、悪いも分からない。
- 状態から機能評価を行い、最終的には「良質な水の安定的確保」の評価を行うが、機能評価の把握手法を今からやるのは無理である。状態から機能評価を行う手法についてはこれまでの研究成果を使うのが良い。
- 判断法はよそから持ってきたものでも良い。現在はどのような評価イメージをもつか共有しないとだめと思う。
- 評価の流れの図に「適正な森林」とあるが、どういう森林のことか。
- 良質な水源を安定的には得るには、良い森林つまり健全な森林を保持する必要がある。健全な森林とは、自分で制御できる森林であり、シカのようなかく乱要因でも保持できるものだと思う。水涵養という視点では、土壌がポイントになるが、厳密に測るのは難しいし、コントロールできるものではない。
森林と下層植生が安定化している状態を健全な森林と言っても良いだろう。その意味で人間がコントロールで出来る上層木や下層植生に対策を行うことで、土壌を間接的に制御する。例えば、リターが増えれば土壌も豊かになる。結果として、水が良質かどうか判断できるかもしれない。丹沢山地全体として、下層植生でよいので植生の測定をすることで、ある程度は評価が可能になる。下層植生の種構成まで評価すると困難になるから、リターや下層植生の量だけで評価することは考えられる。
- 評価の中心を林床量にするのに賛成する。「良質な水の安定的確保」だけであれば森林生態系自体を議論する必要はなく、現議論では評価に視点が入りすぎていると思うが、石川先生のように林床、土壌の安定性が事業評価には適していると考えられる。土壌の評価は難しいので、林床で評価を行い、丹沢全体がどうなっているか評価するのが良いのではないか。生態系を放棄したことで誤解を生じるのは怖いので、生態系サービスは別の視点とし、本事業とは別の評価をすれば良いのではないか。
したがって、評価に重要なポイント・項目を決めておく必要がある。
- ただ、県民に1次状態量、例えば下層植生の状態量が水涵養にどのように寄与するか説明していくことは重要である。
- 林床について、林床が地表流と関係していると聞いている。したがって、林床と安定的な水の確保との関係については、これまでの報告であるはずである。現象の関係だけ説明して、これと同様の指針により評価したらどうか。メカニズムや因果関係の解明まで

この事業でやるべきか。

- 「プロット単位の影響が全体にどう影響し、流域全体にどう関係するか」について、説明する。

濁度が減る時期などは降水量や林床により変化することから、すぐに測定することが可能である。しかしながら、水は遅れて出てくるのですぐに観測することができない。このため短い時間では測定・評価することができない。

濁度は、応答が早く、水量・水質については応答が遅い。したがって、土壌侵食が分かりやすいので、よい指標となるのではないか。限られた5年でわかりやすいのは、濁度である。しかし、水源涵養の効果はわからない。水の量を考えると森林が良くなれば蒸発散が活発になり、水量は減ってしまう。

ただし、根がある方が水が出にくいことはわかっている。水が出にくいのが良いととらえるか悪いととらえるかは問題であるが。

- 根は水を保持している。森林の機能として、水量を平準化する機能が重要であると考えられる。これを評価できないのか。

- 丹沢全体で評価するとなると、丹沢で40から50箇所程度モニタリングを行う必要がある。

- 現在、その観測を4か所で実施しているが、5年で答えを出すのは難しい。

- 森林と水保全の関係が科学的に解明されていないので、状態量だけで評価するのは危険である。分かっているとすれば（と思われる）、森林保全が良質な水の確保に効いているということが科学的に明らかになっていなければ税の説明は出来ない。わからないことは「わからない」というべきである。

- 確かにそうであるが、行政的には言えない面もある。

- 状態を把握しても、わからないということになると嘘っぽい説明となる。やはり、県民としては、わかりやすいものがほしい。また、下層植生だけでなく、上層植生についての評価も必要である。

- 税の目的が、水量、水質の平均化にあることは確かである。そのためには水源涵養機能の評価が必要であり、そのためには土壌、下層植生、林分の状態量を把握し、対照流域法の結果、文献、先行研究の研究成果を適用することにより水源涵養機能の定量化することが望ましい。また、その結果、水が安定的に出ることが良い。また水源涵養機能を安定化させる。

鈴木透先生の言う生態系サービスも水源涵養機能の副次的な評価としておくのが良い。主な目的は、水源涵養であるが、生態系の多様化、シカ対策なども評価の仕組みに入れられれば良いのではないか。

また、土壌、林床の状態を指標化できれば良いかと思う。

- 下層植生だけでなく、上層植生も重要である。上木こそが土壌形成には必要であり、伐採、更新、成長のサイクルを安定的に作る必要がある。特に水源税の期間が過ぎた時にこのサイクルを維持するようにするのが肝心である。半分ある人工林をどうする

か。これへの貢献も考慮したほうが良い。人工林、天然林ともこの視点を入れた評価を行うことが望ましい。

- 森林、水源涵養にとって何が重要かと何が分かりやすいかを考える必要がある。例えば、人間では高血圧は減らしたほうが良い。すぐに効き目は出てこないが、長い目で見れば病気が減る傾向となる。これと同様に簡単に数値化できるものを評価指標にするのはどうであろうか。ある程度、60～70%程度でも説明できるもので良いかという議論もある。
- 科学的に100%わからないものばかりなので、本来の法及び条例制度に従って説明責任を果たすべきである。「良質な水の安定的確保」か「水源地域の保全」かで大きく変わる。説明責任としては、条文通り良質な水の安定的確保である。これをやらざるを得ないかと思う。
- それが難しい。水量を図るなどはやっている。
施策大綱の目的は何か。
- 大綱の15ページに掲げているように「良質な水の安定的確保」である。
- 機能評価を行い、安定確保を説明するということである。
- わからないものはわからないと言う。指標を設定できるかが問題である。
- モニタリングを行って、良質な水を安定的に確保できていることを言う。更に副次的効果（生態系サービス）を生むことを含め、きちんと説明すべきである。
- その場合は副次的効果との因果関係も説明することが肝心である。
- しかしながら、生態系サービスのメカニズムが分からないので、まずは林床植生を指標化し、副次効果の因子はなるべく剃り落した方が良いと思う。水に対する評価に絞ってはどうか。生態系サービスは、この大綱では説明責任となっていないと思う。
- 県民からは、生態系サービスの要求もあるので、優先的には水の安定であるが、副次的効果も分かれば明らかにしてはどうか。
- リターの被覆度にバイアスが出たら、計測精度はどうなるのか。
- 波長で機械的に計測している。リターの計測には若干バイアスが生じている。具体的な計測は、写真の色で分析を行う。波長で分離をし、リターを認識させている。ただ、質量で計測した方が精度は向上するが、手間がかかる。難しいことをやっても、マップ化は無理なので、わかりやすいもので全体を図るほうがよい。集めやすい。整理しやすい指標でやるべきである。
- 良質な水の確保だけでなく、生態系評価というのはすべての機能を総合的に評価するものだと思っていた。しかし、この議論を聞くと水の指標のための生態系の評価ということか。このような2つの考え方を整理する必要がある。
- 生態系サービスの一部に水の提供がある。健全な森林、生態系が良い水を形成すると捉えられる。林学的には、これらすべてが結合しているので、階層的に評価を行うことが必要である。
- 鈴木雅一先生（午前講演）の森林機能の階層性がこれに当たると思われる。水源涵養機能にまずは注目し、その他の要素も総合化していくということになる。

- どちらかに決めてしまえば良いのではないか。評価の視点として水源涵養か森林生態系全体の評価のどちらかに。科学的に森林の機能がわからないから森林全体を評価したというのか、水との関係から森林を評価するのか。県民ニーズとして森林生態系があるのであれば、何を評価すれば良いのか摺合せが必要となるのではないか。
- この評価の大前提は、水保全である。
- 全体を評価しつつ、時間に制限があるので水に関係する部分を拾ってくるのでよいのではないか。
- 県民からは総合的な生態系評価の要望があって、そこを目指そうとしているように見える。しかし、生態系の評価は難しいと思う。
- 事業としては、土壌保全、林床回復が重要である。それによって水循環を良くするのが事業の目的であるので、これに特化しないで副次的なものまで含めると、時間が足りない。
- 対象としている人工林は、南足柄など丹沢でない地域もある。よって、場所は神奈川県内の水源域全体であり、研究フィールドは丹沢ということとなる。
- 場所は丹沢にこだわることはない。水源域であればよい。
- 評価地域の選択としては、神奈川全域か圏外を含むかしかない。
- 県としては評価対象として「良質な水の確保」と副次的な「生物多様性」が考えられる。だが、まずは水とそれに関係する生態系（森林、植生、土壌）に絞り、いったん指標を作って評価すべきである。それから副次的に2段階で他の評価もできるかを考えるべきか。良質な水の確保ということで、水にしぼってしまうのは行政として狭いのではないかとも思う。
- ニーズを聞くと施策は水だけには限らない方が良いのではないか。森林の機能についての要求が拡大していることを考えると水だけでは足りないと思う。だが、生物多様性の評価が難しいのであれば、評価対象にするのは、水だけに絞ってもよいと思う。生物多様性に全く対策をとらないのは、狭いのではないか。
- 対策の結果としての生態系の評価も難しい。だから、水のみに限っても良いのではないか。
- フランスの学会の発表では、水源涵養には、生物多様性、気候変動も併せて考えている。神奈川県でも取り入れれば、先進的な取組みの例となる。
- 森林生態系というキーワードをどうとらえれば良いのか。良質な水の確保に特化するならば森林の水源涵養機能であろう。しかしながら、それには水源涵養機能のメカニズムの把握が重要だが、難しい。したがって、まずは1次状態で評価する。それを最初の森林生態系評価と呼ぶ。森林生態系は一般的には広義なものを期待している。次の段階で色々な機能を考えてみる。中心的には水とするが、少しずつ生態系自体の評価に拡大していくのはどうだろうか。
このような2段階の考え方を提言したい。
- 第1の課題で終わるのではなく、20年後には安定的な森林の評価も加えても良いが、ま

ずは水の確保であろう。第1期で実施したことは作業実績、つまり予算と対策の実効の実績を評価している。これだけでも十分に成果だと思うが、第2期では施策の効果も説明する必要がある。

しかしながら、効果説明の手法という大きな成果をこのWSでは導くのは期待できないと思うが、少しでも出来ることは行う方が望ましい。

- 討議のポイントにもどれば、状態評価と機能評価が一つ、経済評価はもう一つの評価のまとめ、つまり評価の枠組みがあると思う。機能評価についてはわかっていないことから自然科学的に明らかにすべきである。経済評価については、機能評価が分からないと投資効果が評価できない。まずは、経済評価は投資効果を評価することから難しい時間軸を入れないで良いのではないか。
- この事業では、総額400億円を投資することとなる。よって費用対効果は実施すべきであり、評価するのは意味がある。
- 経済評価で何をやるかについて、機能を評価できない段階では、全部のこのような議論を省略して対策のみを評価することを想定するしかない。本来であれば、施策評価すべきで、本質的には自然科学的にきちんと評価を行って「これだけ水質が改善しましたがいかがでしょうか」と聞くのが好ましいと思っている。
- 森林施策の費用対効果の事例はありますか。
- 国では事業の費用対効果はかなりやられている。
- それらを応用できれば意味がある。状態量が分かってくれば、可能であるが。
- 評価の精度がどの位かによる。県民に対しては、わかりやすさを優先すれば、精度が落ちてもわかりやすさを優先しても良いかと思う。複雑にして精度を高めることもできる。評価軸はいくつかあり、その中で県民に分かりやすいものを選定するしかないであろう。
- わかりやすさで経済評価を説明することを合意したうえで、難解な評価が可能かどうか考えるべきであろう。

-Bグループ-

- 各地の事例として林道を造る時、伐採時に攪乱が起り、土砂流失が発生する。したがって、神奈川県では、攪乱しないように伐採し、リターを林床に残した。その結果、伐採によって、流量は増えたがSSは増えなかった。このことは対照流域法の精度が高いことを示している。
- 吾妻川では、700km²、70の流域で調査地点を設置し、雨が降った後の調査をしている。森林率100%の場所とキャベツ畑がある所で比較すると、上流域ではキャベツ畑があるところのSSが高く、急勾配森林率100%の所ではSSは少なかった。しかし、下流域では差がなかった。これは、もともと河川に堆積していた土砂が出ているため、空間的・時間的なスケールを扱うには対照流域法は不適であることが分かった。
- 総合評価で気をつけなくてはならないことは、最終目標である「良質な水の安定的確保」とその前の「水源涵養機能の向上」の間には大きなギャップがあることである。県民会

議では、「アオコ」に対してセンシティブである。しかし、アオコと森林生態系とを結びつけることには無理がある。津久井湖や相模湖では桂川からの栄養塩の負荷があり水質はよくない。

- 時間的・空間的に大きくしかも複雑な生物現象の総合評価を住民にわかり易く説明するのは難しいのではないか。
- 実際に観測値を確かめていくには時間的に無理であるし、機能でやっていくと説明できない。状態量評価、シカ→下草→土壌⇒大面積につなげて行くしかない。
- 人の要素が入ると難しい。丹沢山地の集水域で見ていく方がわかり易い。
- 相模川支流、そのまた支流で止めておいた方が良い。
- 県民会議で出ている総合評価に丹沢の自然再生みたいなイメージをもっていて、そこにひょっとすると種の多様性みたいな評価をある程度入れた方が良いかどうか？
- そもそも第一義的には水であるが、総合という視点では副次的に生物多様性の方も検討してほしいと言っているようで。その場合には落葉・落枝程度でよいか。県民会議では、生態系が注目されており、アピールしている。しかし、良質な水の安定的確保と結びつけることは難しい。
- 逆では駄目か？水質が保全されれば、多様性が良くなるという予定調和的にならないか？
- 12の事業のうち何がどの程度寄与しているかを見なくてよいか。
- 森林の方で先ずいくしかない。
- 各事業についてそれぞれの総合評価が必要。各事業がどれだけ寄与しているのか。各事業ともそれなりに効果は出ているが、その寄与度となると難しい。モニタリングしていないとわからない。一つ一つが良質な水にどう結びついているかは難しい。
- 神奈川県が多様性戦略と本件の関連性は？
- 今のところない。
- 今やられている事業の中に生物多様性に関する事業は沢山あって、「良質な水・・・」という視点に立っていくと有効的ではなくなってしまう。
- 栗山先生の調査では、県民から自然環境の保全に期待して税金を払っているということなので、「良質な水・・・」だけで良いのか。
最終的アウトカムでは、「良質な水・・・」であるが、この中の意味として、安定した生態系や生物多様性を含んだ内容のものが必要。
「山は水を守る」といった耳障りのよいことで流すと、具体的な評価軸が見えてこない。
- 二次的アウトカムには、(1)にも(2)にも生態系的な要素が入ってこない。対象としては自然林を対象にしていない。
- 天然林の劣化はコントロールできないので評価の対象にはしていない。
- シカによる影響は大きいので、シカをキーストーン種として入れるべきである。
- 水源涵養に優れている森林と生物多様性とはニュートラルな関係にある。生物多様性が高い林が必ずしも水源涵養機能が高い林とは言えない。

- 例えば水源モニタリングでは、人工林だけでなく天然林も含めてやる方が良い。事業としてブナ林でもやっているの、その辺も評価した上で、種数も調べているので、多様性を向上しているところを見たらどうか（現状では天然林を評価していない）。結果として、水源涵養でやっている事業で多様性も増えているという話になる。モニタリングに天然林も加える必要がある。
- 最終的アウトカムで「良質な水の安定的確保」となっていることが気になる。結局それに効果がないと切ってしまうことになるのではないか。県民会議で言っていることは、施策評価の根拠となる森林生態系調査の実施について検討すべきであると書いてある。評価軸を入れなさいと言っている。
- その辺のところまで踏み込んだ方が良いのか？
 良質な水の安定的確保 ⇒ 安定した生態系が不可欠である ⇒ 安定した土壌⇒ 下草植生など地表の被覆が必要
 その安定的なものは、多様性のある生態系も同時にもたらす。そうした予定調和で言うて良いか。そういうストーリーが成り立つが、本当かどうか調べて検証する必要があるかどうか。
- それほど的外れの予定調和ではない。
- 予定調和で行けるかどうかをこの調査で検証する必要はない。それは置いておいて、表土が流出することが少なくてもない森林モニタリング2のようなことが面的に見えてくれば、それによって安定的な方向に行ったと言えるし、生物多様性が保たれていると言えるかどうかということか。
- 生物多様性と水質とか水の供給とかは、ニュートラルな関係であると思っている。
 杉林でも十分涵養力があるし、ブナ林も涵養力がある。どちらに涵養力があるかは、生物多様性が高いから涵養機能が高いとは言えない。

～*～

(5) 全体討議

－Aグループの討議内容の発表－【田中委員】

- 施策の総合評価のあり方については、「良質な水の安定的確保」が最終目的であるが、どこに力点を置くのかということが問題になる。
- 「良質な水の安定的確保」のためには、水源涵養機能の把握、定量化が必要である。この機能評価は難しいので、その前のステップとして状態量を表す概念として「森林生態系」を持ち込んでどうか。ただし、「森林生態系」と言っても、一般の生態系や生物多様性あるいは動植物ということよりは、下層植生や土壌に注目し、場合によっては上層部にある森林や生物など、特に「良質な水の安定的確保」につながる植生と土壌に注目しながらその状態量を把握する。その中に対照流域法の実験結果、事業結果も活用し、指標化を行ってはどうか。

- 県民会議等の多くの県民のニーズとして、5年間事業を行ってどのように生態系が変わったのか、あるいは、林業施策の効果はどうなのかという多面的な効果を問う声も寄せられていることから、「良質な水の安定的確保」を主目的としながらも、副次的な効果である生物多様性や森林生産等も評価する枠組みも必要なのではないか。
- 生態系の評価は難しいので、水に焦点を絞り、「良質な水の安定的確保」のための森林生態系の概念を少し単純化して使ってはどうか。
- 状態評価・機能評価・経済評価という概念が、県の今部課長から午前中にご説明があったが、状態評価・機能評価はまさに水の評価や森林生態系の評価につながるものだと思うが、経済評価は状態評価・機能評価とは別の次元のものであるが、県民へのアピール性、わかりやすさの面から、多少自然科学的知見が不足して精度が落ちても行った方がよいのではないか。事業を投入して、神奈川の森林の経済的価値がどの程度増したのか、森林保全効果があったかということを経済評価することは是非行うべきである。
- 県の施策評価の図中に「適正な森林」とキーワードがあるが、目指すべき森林、5つの森林の保全・再生施策の評価に係る適正な森林とはどういう状態を指すかという概念を整理する必要があるとの指摘があった。

－Bグループの討議内容の発表－【中村委員】

- 現状評価における課題としては、対照流域法による試験地の結果は、スケール効果もあって、必ずしも大流域に適用させることはできない。つまり、今後、試験地の結果を事業地全体に拡大する時の課題が示された。また、県民会議であがっているダム湖のアオコ問題では、この事業だけの問題ではなく、水源環境保全税以外での事業も含まれていることや、生活排水や土地利用の影響もあるので、大流域全体の評価ではこれらの点をうまく仕訳して評価しなければならない。
- 総合評価における課題として、大流域全体の複合生態系を扱うことは難しいので、森林生態系を中心に評価の枠組みを考えるのが良い。水源地の森の維持は全てにおいて重要であるということに重きを置いた評価にならざるを得ない。
- 栗山先生の発表や、田中先生の発表にもあったように、県民の要望には決して水だけではなく、良い森があるということは、様々な生物も健全に棲んでいるという問題を含んでいるのではないか。最終的なアウトカムとしては、「良質な水の安定的確保」であるが、これを水の問題だけと捉えるのではなく、生物多様性の保全等も副次的に入れた評価が妥当なのではないか。
- 事業評価については、栗山先生から紹介があったCVMやコンジョイント分析などの手法では、例えば、丹沢の森を保全することの価値を、県民の支払金額の意思を確認することで把握しようとするものだが、これだけ事業をやったらこれだけ良くなったということについて把握できるのかということはっきりしないので、吉本先生が示したどれだけ投資したらどれだけ効果があったかということ把握できる手法との併用が良いのではないか。

- 森林生態系の効果評価については、事業としては人工林も天然林も含んでいるのに、事業評価の流れ図（構造図）の2次的アウトカムの森林モニタリング2では人工林のみが対象となっているようである。シカの問題も、オゾンの問題も、天然林に及んでいると思われるので、モニタリングサイトを天然林にも拡げたらどうか。
- 水源涵養林が水の観点から良い森だということが、予定調和論的に生物多様性にも良いのかということについては、そう考えても良いという意見と単純にはいかないだろうという意見が出された。例えば、試験地を設け、シカの密度を減らしたり、シカ柵を設置することで、下層植生が回復してくる場合などに、多様性がどう変化してくるかということについては、実際にデータも取られていると思われるので、試験地でチェックできるのであれば、この点をやってみるのも良いのではないか。
- シカ問題をもう少し重点的に調べるべきではないか。例えば、柵内・柵外の評価では生物種まで押さえているので、良い水源の森というのは生物多様性も含んで評価するひとつに考えてみてはどうか。柵外のデータで実際に経年的にシカの駆除の効果があって、密度を減らしているということで、それに対して植物種の組成や個体数がどう変化したかということを示すことができるのではないか。
- 森林の保全・再生については5つの事業がなされているが、そのどれが最終的な目標である「良質な水の安定的確保」につながったのかということができていない。このため、施策の見直や継続を評価できないということで、個別には状態量や機能量を扱っているスキームはあるが、個別の事業の貢献度を示すことが可能か否かも含めて検討が必要である。

－第1回ワークショップのとりまとめ－【鈴木雅一委員】

- Aグループでは、水源環境の評価に特化することがまず大事であるということでもまとまったが、生態系の総合評価についても行うべきだという意見もかなり出ていたのではないかとことを付け加えたい。
- 中村先生から報告があった、CVMによる価値評価と、数理統計モデルを併用した評価が良いのではないかと意見については、私も両者の結合が望ましいと思う。CVMは一般市民側の評価であり、数理統計モデルは生産者側の評価で、森林に対する様々な事業を行った効果は、一般市民に対する影響と生産者への影響が含まれて、社会全体に対する影響になるわけで、両者を組み合わせることが一番好ましいと言える。具体的には、CVMでの経済評価の結果を、数理統計モデルの中の目的関数に入れることによって、市民としての価値と生産者としての価値を足して、社会全体としての価値が最大化するように森林を管理するためには、どのようにしたら良いかというモデルを作ることによって、把握できるのではないかと思う。
- 今の指摘はとても面白いが、CVMやコンジョイントの結果を目的変数にした例というのは実際にあるのか。
- 未だみたことないが、貿易モデルでは、需要と供給の関係で漁場を最適化するように市

場間で物流が決まっていくということがやられている。基本的にはそういうアイデアと一緒に思う。

- 森林を対象に評価したモデルもいくつかあるが、生態系の評価は難しく、今行われているのは主にレクリエーション評価である。森林のレクリエーションの価値に目的変数の価値を足して最大化するモデルは、主に1990年代から既に研究が行われている。
- 県民の分かりやすさや、税金を払うのを納得するという構造からは、「良い水が出てくる良い山」をつくって欲しいというシンプルなニーズだとすると、良い水が出てくる仕組みを分かりやすく説明し、そこにどれだけ近づいたかという説明があるのではないかという意見が高槻先生からあったが、補足をお願いできないだろうか。
- 良い水が得られれば良いということを強調し過ぎると、もし良い森がなくても良い水が出る場合に、森林生態系の保全事業の見直しの際、軽視される危険さえあるのではないかというお話しがあり、それを受けての発言である。全体の枠組みが水関係の税金でまかなわれており、アウトプットには水がキーワードとして重要になっている事情は理解できるが、本日のいろいろな報告を聞く中で、シカがキーとなる種としていろいろ話しにも出てきており、調査も行われ、データも取られている割に、森の仕組みの話があまりないので、バランスを考え、もう少し森の話があっても良いのではないかという趣旨で発言した。
- 水源環境保全施策の評価の図の中に、シカという単語は出てこないが、植生保護柵や土壌流出防止対策も、実はシカ柵で、潜在的にはこの図の中にもシカに関する内容は入っている。この図に関しての見方やコメントは、行政関係者とそれ以外では違うのではないか。一般県民に、この図で説明しようと思った時には、ギャップがあるのかも知れないので、その解消を考えなければいけないと思う。議論の中では、この図にシカを入れれば良いということではなく、違う事業で行っている様々な県の取り組みも、自然に関することであればつながっているのだから、同じ図に示し、全体の中での関連性もわかるような表現方法が必要になるのではないかと、それがあって次の評価があるのではないかという意見もあった。
- Aグループでの討議の中でも、一般会計で行っている事業と、特別対策事業で行っている事業があり、それぞれが重なりあって「良質な水の安定的確保」というのが行われているため、水源環境保全税で行っている事業だけの効果を取り出して評価するのは難しい側面があるという点があがっていた。しかし、特別対策事業を行っている以上、その効果を何とかして示したいというのがあり、鈴木雅一先生がおっしゃられたように施策間の関係、神奈川の森に対してどういう施策がどのように行われているのか、どのような立場から行われているのか、どのような関連性を持っているのかということ、一度整理する必要があるのではないかと思う。また、「良質な水の安定的確保」に対して12の特別対策事業を6年前から開始したが、中間年になって見直しをする可能性もある。端的に言えば、費用対効果の面から言えば、直接河川浄化事業などが良いのではないかということが出てきた場合、河川など森林以外の事業の評価に重点がシフトする可能性

もあるので、「良質な水の安定的確保」という究極の目的との兼ね合いを中心に、森林施策を評価するという方向性がAグループでは出されたが、Bグループではむしろ複合的・副次的に評価するという方向性が出されたように思われたので、すり合わせを行った方が良いのではないかと。

- 副次的というよりは、冒頭に木平先生がおっしゃったように、このワークショップの目的からして外すことは出来ないということで、実際に「良質な水の安定的確保」ということを一般県民の方が受け取った時に、健全な森林生態系が丹沢大山にあるというイメージで税金を払われているのではないかと、それが栗山先生の講演にあった森林生態系に重点を置いた施策により多く払うという結果に現れていると考えられるので、それを拡大解釈してはどうかということで、副次的な森林生態系あるいは生物多様性の評価を現状のデータに基づいて入れたら良いのではないかと。
- 全国的にみると森林環境税などと呼ばれる類似した制度があるが、間伐しか行っていないかたたりする自治体も多い中で、神奈川県の水源環境保全税による取組みはかなり高く評価できると思う。さらに言えば、栗山先生のアンケートの結果があり、今回、県民会議からこうした指摘があったことを踏まえると、税金を払っている県民はもっと別な評価軸を作って欲しいと考えているのではないかと。
- 県民が納得できる方法で説明がなされるのであれば、「良質な水の安定的確保」という目的に対し、良い林を作ることも含めた解釈で、生物多様性についてもどうなったかということに答えられると思われるので、水の質を森の質に置き換えて答えを出すということでも良いかと思う。ただし、この水源環境税による特別対策事業の趣旨が、「良質な水の安定的確保」という目的に対し、水の値として何か出すことで県民に答えて行かなければならないということなのか、県に求められていることによると思う。
- 「良質な水の安定的確保」という最終目標を全面に出し、どれがどれほど寄与しているかという尺度に立った時には、土地利用や汚濁排出の影響が圧倒的に多い。神奈川県の場合、相模湖・津久井湖のアオコ問題に対する県民の意識が非常に高く、これらの点を踏まえると、森林生態系について県民に説明する際には、アオコ問題に関しては水源環境保全税による事業の他に、一般会計を財源とする様々な事業が行われていることも併せて説明しないと、理解は得られないと思う。総合的な説明をすることが必要になると思う。

【木平委員】

- A・Bグループとも、水源環境の評価を第一にやっていくべきだということは共通であったが、Bグループでの討議や、その後の全体討議で、生態系そのものの評価、森林の階層性も含めた評価、生態系サービスも含めた評価もするべきだという、テーマを拡大して評価するべきだという意見が出された。
- 一般会計で行っているアオコ対策など、森林に限定されない広範な問題についても行っていくべきで、対象を水源地という狭義なものだけでなく、もう少し拡大して再構築してい

ったほうが良いのではないかという意見が出された。

- これまでの委員会では手つかずであった経済評価について講演があったが、県民からの必要があれば、非常に説得力のある方法であることがわかった。数理統計モデルやCVMを組み合わせた手法を、県民が納得する方向で検討するべきではないか。
- これから行うべき事業として、いろいろな指摘があった。例えば、目指すべき森林とは何か、人工林・天然林も含めたモニタリングのあり方、シカ柵（植生保護柵）内外の変化状況の評価、個別事業が全体にどう貢献しているか貢献度の分析、事業継続の見極めや新規事業の必要性の検討などが含まれていた。
- Aグループの討議では、わからないことまで言わなくても良いのではないかという意見もあった。全体討議でも、試験地の結果を全体に拡大して考えるには限界があるとの意見や、森の仕組みと良い水が出るということをあまり観念的に説明していくとかえって誤解を生み、我々の評価を弱めていくのではないか、あるいは、ひとつひとつの事象をまとめ過ぎると、そこからこぼれ落ちてしまう事象があるので、注意が必要であるといった指摘があった。
- ワークショップの最初には混乱を起こした「生態系」という概念については、だいぶ明快になってきたと思う。森林生態系に絞り込んで、比較的シンプルに考えていこうということが大方の意見であったと思う。