

### 第3回「ミネラルウォーターに関する税」検討会 議事録

日 時 平成17年11月15日(火) 13:30～15:40

場 所 海運クラブ303会議室

出席者 委員 9名(青木委員、早川委員欠席)

「ミネラルウォーターに関する税」検討会委員名簿参照

外部委員 太田猛彦 東京農業大学教授

県 総務部長、総務部税務課長、政策秘書室政策主幹

森林環境部森林整備課課長補佐

#### 【議事録】

(岩崎会長)

それでは本日の検討会を始めさせていただきます。本日の議題ですけれども、前回お話したように新たな税を導入することによって森林を整備することと良質な水を育むということは本当に関連性があるのかということ、別の言い方をすれば森林と良質な地下水の間に関連が合理的に認められるのかということについて議論をしたいと思っております。この点につきましては、県側は両者の関係があるという前提で新税の導入を計画していると説明があったわけですが、これに対してミネラルウォーター業界からはその関連性は薄いという主張があって対立しているわけですので、この点について学問的な見解とそれから実際の森林整備をなさっている観点からどうなのかということをお今日はまずご説明いただきたいと思っております。この点につきましてはご専門が比較的近い大橋委員の方から太田先生をご推薦いただきましたので、まず太田先生からご専門の立場で森林と水との関係をご説明いただいて、次に実際に森林を整備しておられる長田委員から実際の状況というのはどうなのかということについてご説明いただきたいと思っております。それでは太田先生よろしく願いいたします。

(太田教授) (注)以下【】内の番号は講演でのスライドの該当ページを示す

ご紹介いただきました太田でございます。専門は森林水文学ということで、今日は森林水文学でどの程度このあたりのことが議論されているかという実状をお話したいと思っております。今日のお話は30分ということですのでなかなかきついですけれども、一応四つくらいに分けてお話したいと思っております。

【1】一つは、森林について今どんな形で議論されているか、これはおさらいという形で話させていただきます。その次に、森林水文学は今どのような状況になっているかということ、すなわち森林水文学の現状についてお話をさせていただきたいと思っております。森林の水源かん養機能をどう見るかということですので。それから三番目に地下水との関係ですけれども、森林水文学でなくても地下水をご専門にされている方でも、これはかなり難しい課題だろうと思っております。森林水文学ではどんな感じでそれを捉えているのかということ。これは詳しい人がたくさんいるわけではございませんから、あ

る程度私の感覚も含めた話になろうかと思えます。それから今後の森林整備についても少しだけお話をさせてもらおうかと思えます。30分ということですので、出来ればその中に入れたいと思えます。

【2】森林ですけれども、長く林業基本法を中心にしてやってきました森林の世界が、2001年に「森林・林業基本法」に変わりました。明治以降で見れば、この図に示すような大きな流れがあるわけです。その森林・林業基本法では、森林の多面的機能の持続的な発揮を森林整備の第一目的にするとうたわれています。二番目が林業の発展という形になっております。それが林業基本法と違うところでございます。【3】そのようなことで、森林についてですけれども、農業と同じようにWTOとの関係もございまして、農業側が多面的機能が非常に重要なんだとWTOで言いたいということで、その多面的機能をどう評価するかについて日本学術会議に農林水産大臣から諮問があったわけでございます。森林の方は多面的機能とはいわない。明治以来ずっと「公益的機能」と言ってきたことです。公益的機能に近い言葉が農業の方では多面的機能ですから、農業の多面的機能には農業生産は入っておりません。森林の多面的機能は、森林は木材生産も含めて、公益的機能も全部含めて、多面的に機能を発揮するんだということですので、森林の多面的機能は木材生産も入れた全体になっております。ですから答申では多面的機能といえないので、多面的な機能と「な」が入っているというのが答申書のタイトルでございます。多面的機能といっても農業と森林では内容が違うということです。【4】そういうことで、諮問をうけた日本学術会議では、この機会に多面的機能、特に森林の多面的機能についてももう少し基本的なところから見直してみようじゃないか、議論してみようじゃないかという声が起こりました。私もその一員として、森林ワーキンググループの座長を務めました。その議論の中で森林と人間の関係について「森林の原理」なんてものがあるのではないかという議論が出てまいりました。その原理に基づいてこの日本学術会議のレポートでは森林の機能を八つくらいに分類したのですが、森林を基本的なところから、特に森林と人間との関係を、生態学ではあまり人間を扱いません。林業になりますとそれは人間が森林を使うという一面だけです。もうちょっと広く森林と人間の関係を議論したということです。【5】そういうことで三つの原理がそこで議論されたわけですが、その中で環境原理というか環境保全機能というか、それがやはり森林の基本だろうと。そして、その中で日本人は育ってきたのだから文化機能も出てくる。しかし木材を使うことは森林の外へ木材を持ち出しますから、これはちょっと他の機能と違うんじゃないかということが三つの原理が出てきた理由でございます。やはり基本的には環境ということでございまして、一体その中身はどのようなかということですが、【6】図に示すように、その中身は、森林は基本的には自然環境の構成要素ではないかということです。厳密には植生ですが、日本の場合は気候の関係で森林ですが、厳密には植生です。自然環境を構成するのは気候とか地形とか地質とか植生ですから。これらの要素の中で植生は、例えば弥生時代には人の手で、ブルドーザーがなくても木を伐採してそこに村を作った、畑を作ったというように、この幾つかの要素で最も弱い要素でござい

ます。か弱い要素だけれども基本的に環境の一要素ですので、これがちょっと変わると環境全体に影響を与える。逆に環境が変わるとその影響はまっ先に森林に現れる。だから地球上で森林に関係する環境問題、地球環境問題がたくさんある。森林はこういう特徴を持っている。しかし、それはれっきとした環境の要素なんだとこういうことでございます。【7】そういう環境の要素はお互いに関わり合っているのですから、関わり合っている要素同士をつなげているものがあります。そのつなげているものはこれらの要素を循環しているものであって、それが水であり物質であり、エネルギーは本当は循環と言っはいけないのですが、エネルギーなのです。そしてそのバランスのとれている状態が環境ということです。一つ前の図では“自然”環境と書いてありましたが、縄文時代を考えているわけで、現在はその環境の構成要素に「人類」が、森林の中から飛び出して加わってしまっている。つまり、現在は人類も環境に非常に大きな影響を与えているということでございます。【8】ところで森林は今の環境の中にポコッと出てきたのかというと、そうじゃないですね。地球上に森林は4億年間あり続けた。森林が4億年間陸上にあり続けたことによって今の環境ができたんです。その森林から猿から人間まで出てきたんですね。そういうよりどころが森林なんだ、そして森林が歴史的に陸上で段々とはびこっていく過程でいろいろと地球の環境を変えてきている。だから森林は根源的には現在の地球環境を作ってきた要素だ。現在の構成要素ではない。そこまで森林と環境の関係は逆れるという議論がなされたわけですね。あまり今までなされなかった議論がなされたわけでございます。【9】そういうことで、先ほども言いましたように、地質時代の森林だって現在にいろいろの影響を与えているではないか。例えば石油・石炭だって地質時代の森林あるいはその時の生物が地下に溜まったものではないか。あるいは、最初地球の海岸地域にだけしかなかったシダ植物の森林は、針葉樹林が出てきたことによって地球全体の陸地に広がって気候を安定させ、さらに広葉樹すなわち被子植物が出てきたことによって生物多様性を持ってきた。そうしたことによって、森林は約4億年かけて現在の地球環境を創造してきた。人間まで創造した。それを象徴的に言っているのが森林の生物多様性保全機能、森林生態系維持機能と言ってもいいんですけど、それを現在は生物多様性保全機能と言っているんです。現時点の地球の進化まで内容に入れたものが生物多様性保全機能だ、森林はそういう根源的機能まで持っている、と。そういう議論がされたわけですね。

【10】さて、人間と森林の関係、特に農業を介した森林との関わりでは、後ろの里山と前の田畑ということで江戸時代からずっとやってきた図のような関わりもあります。【11】そういうものも全部含めて、先ほど言ったように、森林の環境原理そして文化原理が生まれたわけですね。これに対して、森林を利用すること即ち木材生産は光合成生産物の最も効率的な直接利用法である。しかし物質を森林の外に取り出す利用は森林環境原理とトレード・オフの関係にある。このトレード・オフの関係のどちらかを取るというのではなく両方をうまく取るうとするのが持続可能な森林の管理ということであって、利用も環境も両方考えていこうというのが現在のらうと思ひます。

【12】そういうわけで森林の多面的機能は八つに分けられたわけですが、それを先ほどの原理に合わせてくると図のようになりまして、【13】上の方にあるのが環境原理に関わる五つの機能であります。【14】五つの機能のうち生物多様性保全機能は先ほど言った根源的な、地球史に関わるような、人類の出現に関わるようなそういう機能であります。しかしそれ以外の機能は物理的な機能といえます。要するに森林が循環に関わっているということです。循環、物質の循環、水の循環、あるいはエネルギーの循環、そういうものに森林がいかに関わってるか、それがうまく関わって環境にプラスになっている、というのがこの物理的な機能でございます。その中に水源かん養機能が入っているということです。【15】そして、八つに分けた多面的機能に、実は多面的機能全体に関わる特徴があるということです。この特徴が皆さんの議論を難しいものになっている面もあると思います。まず極めて多様な機能を持つ、それはそうですね。人間にとっての森林は赤ちゃんにとってのお母さんみたいなもの、根源的なものです。そこから人間まで生まれてきているわけですからそれは機能はいくらでもありますよ。お母さんの機能は分解すればいくらでもある。しかし、それらは総合的なものである。つまり一つ一つの機能は残念ながらそれほど強力ではない。これも事実だろう。しかし多くの機能を同時に発揮するという点で総合的に極めて強力なのだということでございます。だから細かく調べてみると森林の部位によって、場所によって、同じ機能でも異なる影響を与えることがあるとか、そういうことがございます。それから階層性という特徴は、今日はお話しませんが、森林の機能には取り扱う順番があるということもございます。実際に森林を管理する時はこれが非常に重要になります。そして、先ほど言ったように、定量的な評価が困難、根源的な機能では定量評価なんてなじまないわけですし、また森林は場所によって、あるいは立地条件によって、そのタイプによって、あるいは人間との関わりによって、随分いろいろ異なる機能が発揮される。そして、あとで出てくる話でございますけれど、他の環境の要素、例えば地形や地質の要素と一体になって機能が発揮される部分もあり、それが定量評価を難しくさせているということもございます。

【16】次に、森林水文学では今どういう研究がなされているかということですが、例えば地球気候システムと森林の関係なんてものも我々は今研究対象にしていますけれど、今回は森林の水源かん養機能に焦点をあてて話をしたいと思います。

【17】水循環は簡単に言うと、降ってくる降水過程、土の中を流れていくことも含めて川に出たり海に出ていく流出過程、そしてまた大気に戻っていく蒸発散の過程に分けて考えると分かりやすいと思います。【18】その中で森林の水源かん養機能って一体何を言うのかということと大体三つくらいを言います。一つは洪水を緩和させる、洪水のピーク流量を下げ、ゆっくり流して洪水を緩和させる。それから二番目は水資源を貯留する。洪水を全部海に流してしまったら何も使えない。しかしゆっくり流せばダムでせきとめて使うこともできる。これを水資源貯留あるいは流量調節機能といって洪水緩和機能と裏腹の関係でございます。しかし、3週間も4週間も雨が降らない時にそれでも森林があれば水があるよというのは、これが渇水緩和機能といって過去にさ

かに言われてきたことですが、これには非常に疑問がございます。いろいろの条件があって一概にそうとは言えない機能でございます。砂漠地帯に行けば水が無くなるのは当たり前ですから、水がなくなりやすい雨量の少ないところ、あるいは乾燥の激しい地方、そこでは難しい問題を含んでおります。日本でいえば北海道や東北はかなり安心です。しかし太陽エネルギーの多い西日本では結構難しいです。だけど渇水で困るのは西日本ですね。だから大変難しい状況にあります。最後の一つは水質浄化機能とって、今日の議論にも関係する機能だろうと思います。【19】そういうことなんですけれども、極めて簡単に話をしてしまいますと、これら水源かん養機能、三つございますけれど、これら全ては森林が雨水を地表から地中に、地表流から地中流に変えることによって、三つとも発揮されるということです。つまり地中流の流速は地表流に比べてゆっくりですよ。そして地中流は必ず地下水をかん養しております。地表を流れたものは地下水をかん養できません。ここに地下水との関連が出てきます。更に言えば、実は森林が水を地中へ入れているというけれど、それは森林土壌の持つ二つの性質に関わっています。一つは孔隙が多く、有機物もたくさん入っている鉋物質土壌です。二つ目はそのA層の上に落ち葉や枯れ枝の層があることです。あるいは林床植生、下草があることです。これを持っていることが森林が水を地中に入れ易くしています。そして森林の水源かん養機能は皆さんよく知っているスポンジのような森林土壌の有効な透水性によって発揮されるんですけれども、この一番目ばかり強調されている。本当はこの一番が重要なんです。ヒノキの林なんかで間伐しませんでした一番が無くなっちゃうわけですよ。そうすると水は入らないんです。このことが非常に重要です。それが下に書いてある内容であります。【20】この絵は私が書いた「水と土を育む森」という子供用の本に載せたものですが、畑の土だって耕してあるのですから水はいくらでも入るはずですよ。しかし大雨が降っても畑の土にはあまり水は入っていきません。うねの間に水が溜まります。どうして耕してあるのに水が溜まるか。それは雨の最初に土の表面に水を通しにくい膜ができちゃうわけですよ。下草や落ち葉があるとこの膜ができない。だから入り続けられるんです、森林は下草があることで水が入り続けるのです。こここのところがあまり強調されていないところがございます。【21】つまり健全な森林では水が中に入る。裸地では、ホートン地表流というんですけれど、雨撃層とかクラストとかいわれる膜が出来ますので地表をサーッと流れてしまう。それで洪水が発生するということです。図の右側の方、浸透したものはどこへいくかということそれは岩盤の性質によります。下にガッチリした岩盤があれば横流れができます。岩盤がなければいくらでも下に入っていきます。これを深部浸透と言います。【22】そういうことで岩盤の中へ入った水は実は地下水となって河川へ出てくるということがございます。【23】もう一つ、水質浄化機能というものがあります。この水質浄化機能につきましては、いろいろの作用が混ざって機能が発揮されます。まず雨は上から入りますからA層の表面侵食防止作用が働きます。先ほどから説明した作用ですね。それから昔からよく知られている土壌のろ過作用。水が土の中を通過するときに機械的にろ過されますよね。それから同時にイオン交換等によっ

て化学的にきれいになるといわれている緩衝作用も働きます。さらにもっと奥に入っていた時に鉱物の風化とか岩盤の風化とかによってミネラルが加わる。そして実は、大体の水は山の斜面から川に出る時にほとんど飽和帯の中を通過して出てまいります。この飽和帯から地表に出てくる時に脱窒作用というのが起こりまして、これによってpHが大きく上昇して中性の水になるわけです。酸性雨の水が入っても中性の水が出てくるというのは飽和帯の中から水が出てくるということです。飽和しているということは地下水があるということなんですが、それがいないところで、表面を流れてきたものですとこの脱窒作用が起こりません。もちろんアンモニア化成菌とか硝化菌とかいろいろ議論がありますが、こういういろいろな作用によってきれいでおいしい中性の水が出てくるということです。

【24】次に、今地下水の流出の話をしてしまいましたが、実は水が川に出てくるまでに、ここでは簡単に書いていますが、実は大変いろいろな要素が関わってきます。とても詳しくは説明出来ませんが、山の斜面に降った水が川へ出てくるまでにはものすごくいろいろな要素が関係します。【25】流域の地形とか地質とかによって全然違いますし、気候の特性によって蒸発散とかも違いますし、当然雨の降り方によっても違います。実はこの中で我々がコントロールできるのは図の真中の植生と書いてある部分です。いろいろな要素の中で唯一我々がコントロールできるのが植生なんです。だから植生をどうコントロールするかによって水源かん養機能を発揮させるとかしないとかいろいろ起こるわけです。しかし実際には他にもたくさんの要素が関わります。ですからその要素を全部同一にして植生だけ変化させて植生の影響を抽出しようといったって絶対にできません。これから100年、200年経っても、これらの要素を全部一定のある条件にした時、植生がどう効くかなんて絶対にできません。よく森林の水源かん養機能にはデータがないじゃないかと言われる。しかしどこかでデータを出したところ雨の降り方が違うなどいろいろ違うわけですから、森林の水源かん養機能は今までにある全てのデータや知識をフル総動員して合理的に考えていく以外にないのです。データで示せといってもそう簡単ではない。あるデータを他の地域に持っていったら気候が違います。地質も違います。同じところでやろうと思ったら100年に一遍だって同じ型の雨は降りません。例え同じくらいの雨が降ったってその前の地面の乾き方が違います。だから今までの知識を使って合理的に考えていかないと森林の水源かん養機能、あるいは森林水文学というのは分からない。そういう分野、そういう科学なのです。【26】もちろん、昔から森林の水源かん養を研究するために、いろいろの方法が試みられてきました。【27】一番有名なのは対照流域法です。地形、地質、降雨条件、気候が大体同じである二つの隣り合った流域で植生も同じようにし、一方を切ります。そうすると切った影響が出てきます。ほとんど同じ性質を持つ地域で同じような植生のところでやるんですが、これでうまくいくだろうと思っても残念ながら一つ違うのがあります。つまり地下の状態まで同じところなんてないんです。岩盤の状態まで、砂礫の状態まで同じところなんてないですよ。地上が同じでもなかなかうまくいかない。そういうことですが、対照流域法は全世界で100年くらいの

時間をかけて何百箇所も行われています。世界中で。【28】しかし対照流域法を行っても洪水の緩和機能は分からないんです。むしろ分かってきたのは森林は水を使うということなんです。なぜ洪水の緩和機能が分からないのか。洪水の緩和機能は地中がやるんだ、地下がやるんだって言いましたね。先ほど伐採してと言ったのはあれは地上の樹木だけを伐採してるんですね。地下の土壌まで全部、トラック何百台使って運び出す、そんなお金ないですよ、研究者には。トラックを使って土壌まで全部運び出した流域なんてありません。世界中に。ということなんです。【29】そして、この図では横軸に年雨量が書いてあります。この図から世界中どこでも森林を伐採したら必ず年流出量が増加します。言い換えると森林があると必ず水を使うということです。当たり前ですよ。水がたくさんあるところの方が大きな木があるじゃないですか。熱帯では雨が3,000ミリも降るから100メートル近い森林があるのです。森林が水を使うのは当たり前の話です。しかし人間も生きているから森林に我慢してもらおう。つまり、水を人間が使うか森林が使うかということでしょう。それをなんとかうまくやって地球の上でお互いに生きていかななくてはいけない。それほど人類が増えちゃったということでしょう。そこが技術なんです。ただ放っておいたら、森林についてはそりゃあ放っておいた方が森林にはいいに決まっていますよ。そしたら人間はどうするんですか。こういう状況になっていると思います。【30】実は平水流量、低水流量に対する森林の効果についてはなかなか難しいことを示すグラフもご紹介します。【31】結局森林の水源かん養機能を再確認しますと、森林の水源かん養機能は健全な森林土壌により発揮される。また森林は水を消費する。あるいは厳密な意味での「湧水緩和」はなかなか難しい。うまくいく時もあるけれどなかなか難しい。むしろ流量の平準化あるいは水資源貯留に関しては、日本の川は急流ですから、1週間2週間かけてゆっくり流れてくれば使える水は多くなります。したがって水資源の貯留には森林は極めて有効であります。それは言えると思います。

さて、もうちょっと森林の話をしていただきます。【32】この図に降雨に対する森林の作用が書いてあります。樹冠遮断は森林の上の方の作用です。それから土壌に浸透させる作用があります。一方で森林は蒸発散を行なっています。要するに光合成を行なっております。それから遮断蒸発という水の使い方もあります。雨が降った時に樹木は濡れますね。濡れた雨は、雨が止んでから地面に落ちないでそのまま再び大気中に帰っていきます。それを遮断蒸発と言います。この遮断蒸発と蒸散の両方で森林は水を使うのです。一方で森林土壌が水源かん養機能を行っている、あるいは土砂流出を防止しているということでご紹介します。このうち蒸散を考えてみますと、蒸散というのは光合成が行われる時は必ず蒸散が起こります。蒸散と光合成は1:1です。光合成を行わないと木は大きくなりません。葉っぱは増えません。葉っぱが増えないと土壌が豊かになりません。グルグル回ってるわけです。それは物質循環。この光合成のところで水循環と物質循環が一緒に作用している、これが森林というものでございます。ですから水循環だけ考えてもダメだし、物質循環だけ考えてもダメだというのが森林というものの内容でございます。【33】この図の左側には「遮断蒸発」、

右側には雨の降っていない時に光合成によって地中から水を取り入れて蒸発させる「蒸散」が描かれています。雨の降っていない昼間に起こるのが右側の蒸散、雨の降っている時と降り終わった時に起こるのが遮断蒸発、この両方で森林は水を使います。両者はどのくらいの割合かという、大体1：1です。日本で、例えば東京では雨が1年間に1,500mm降ります。1,500mmという値は日本中どこでも人間の住んでいるところほぼ1,500mmと思って良いでしょう。そのうち川の水は大体半分です。ということは半分は無くなっちゃうわけです。日本中大体どこでも。そして、森林地帯だと、その半分無くなるうちのまた半分は蒸散で無くなります。残りの半分は遮断蒸発で無くなります。遮断蒸発は冬でも、枯れ木でも濡れれば起こります。これが結構多い。これが森林が水を使っているということの内容です。もちろん森林がなくても土壌からも蒸発します。下草からも蒸発します。しかしやはりその差があって、森林がある方が水が多く使われるということは厳然とした事実です。【34】そうしますと、実はもうこの図の下の方に書いてありますが、樹冠は遮断蒸発と蒸散によりむしろ水を消費する、下の方ですね。一方で樹冠は地表に落ち葉を落とし、森林土壌を作る。樹冠がなければ光合成生産が成立せず、森林は成長できない、これ基本ですね。

さて、そういう中で水源かん養機能が長く議論されてきたわけですが、実はもう一つ、今森林はどういう状態になっているかという知識も必要だと思うんです。【35】そうしますと日本の森林は荒れていると言われていますが、私は森林が荒れているとは思っておりません。木材生産で切られる人工林は荒れております。あとでお話があると思いますが人工林は荒れています。しかし森林は人工林だけではありません。全体を考えたとき今どうかという、私は荒れているという言葉を使いません。もちろん知床とか白神山地とかの問題はあります。しかし私が問題にしているのは、この写真が示す景色と比べた時に、今の日本の森林は荒れていると言えるかと。この事実が最も重要だと私は思います。だっていろいろな人達が「荒れている」と言えば、子供達はじゃあ木を植えようかと言うでしょう。しかし、日本で今、木を植えるところはないんです。全部木がありますから。昔、日本では森林に木が、山に木が無かった時代があるんです。この写真は万博の会場ですよ、100年前の。【36】これは岡山県ですよ、100年前の。【37】50年前の、これ東京都の水源林ですよ。皆さんの近くじゃないですか。さすがに山崩れは見えないですけど、どこに木があるんですか。今、荒れてますか、この山は。これに比べて。【38】この絵は白神山地の外縁ですよ。タイに行ったらこんな山が見られますよ。今でも。東南アジアのフィリピンに行っても。ポツン、ポツンと木があって、あとは草原みたいになっている。だって江戸時代を考えてごらん下さい。エネルギーも道具の材料も燃料も肥料も飼料も全部山から採ってきたのであって、鉄もプラスチックも何にも使っていない。全部資源は山から。食べ物だけは田んぼかも知れないけれど、畑かもしれないけれど、あとは全部山から採ったわけですから、山がこんなになるのは当たり前じゃないですか。【39】この図の上段はその時の日本の森林の変化の図です。太い線が日本の森林の面積の変化です。日本の森林面積は、ここ2、300年は、国土の2/3が森林ということになります

が、100年前、森林の内側に採草地・焼畑というのがあります。森林の外側に荒廃山地というのがあります。つまり、日本の豊かな森林の面積が50%近くまで減った時代があるわけですよ。しかし、今どこを見てもあの写真のようなところは全国に1箇所もないじゃないですか。そういう森林の歴史があるのです。じゃあどうして16世紀以降あんなに急に山が悪くなったのか。それは江戸時代の初め頃の2、300年のうちに人口が3倍に増えたからです。そして木材を使う、資源を使ったからはげ山になった、そういうことです。だから治山治水が叫ばれたんです。そして一番ひどかったのが明治の中頃です。【40】そういうことになっていますので、結論として、50年前まで各地にはげ山や粗悪林地が存在した日本の森林、特に里山は、今、数百年ぶりの豊かさを誇っている。質はいろいろありますよ。質はいろいろあるけれど、先ほどの写真のような山は日本中に全くないということになります。したがって、森林の水源かん養機能はおおむね発揮されているとみていいんです。しかし油断をすると昔のようになってしまうと歴史の事実は言ってるわけです。管理をしなければだめなんです。油断してはいけないんです。いつどうなるか分からないです、世の中は。森林が悪くなったときはあれだけの問題が起こるといこと、あれだけ土砂災害が起こるといこと、水の問題が起こるといことを歴史は語ってるわけですね。しかし、今の状況をみると森林は確かにかなり良くなっています。そうしますと今何が問題か。私は水質浄化機能が問題であると思います。水質浄化機能が今一番重要であり、このことに意を用いなければならぬんじゃないかと思えます。それからもう1つ。森林は水を使うんだから、木材を生産することは木を伐採することだから、基本的に木材を生産することと水源をかん養するといことは一致するといこととございます。そして木材を使えばいいといことです。江戸時代や明治に比べれば山は良くなっている。どうして江戸時代に、3,000万人しかいなかった日本に、今1億2,700万人が住めるのか。それは森林を資源にしているんじゃないで地下資源、化石燃料を資源にしているから1億2,700万人住めるわけです。地下資源を使って山を使わなかったから山が良くなったのです。それで万々歳かと思ったら、地球環境すなわちCO2がどんどん増えてきているわけです。こう考えたら木材を使うといことは環境問題に直結するといえるんです。そして、木材を使った方がいいのです。これだけ森林があるのですから。それを我々森林・林業関係している者は声を大にして言いたい。しかも森林をうまく管理し、山崩れを起こさないように管理し、木材を伐採するといことは水にいいんですよ。洪水緩和もできるのです。水質浄化もできるのです。森林土壌から下をしっかりと保全して木材生産をすれば。それは木材生産の鉄則じゃないですか。こういうことになっております。

【41】そういうことですが、じゃあ地下水への影響はどうかといこととございます。先ほども少し申し上げましたように、水が地下へ入った後の内容、これは地下水のことを研究している先生方であっても地下水は見えませんし、対照流域法で話をしたように場所によって地下の構造なんて全然違います。だからどの先生も、地下水の先生も他の先生も含めて、地下を問題にするとどうしても自分の経験でモデルの

絵を書きます。これは仕方がないことです。【42】私はこの図のような絵を模式的に書いて、岩盤があっても日本の山は割れ目が多いから深部へ入っていくよ。岩盤の上を流れる水はあるけれど下に入っていく水もある。そして図のような形で地下水、大雨から何週間か経った後ですが、地下水流出が河川に出てくると、こういう絵を書いております。もう千差万別です。人によって。【43】例えば第三紀層のような若い地層のところだと、よく言われていますけれども、不透水層の上に地下水面がのっている、そしてまたその上に不透水層がある、その上に溜り水みたいな地下水面がある。【44】いろいろな書き方がありますが、これも私の絵なんですけれども、多摩丘陵でどういうふうに地下水が発生するかを調査したときのものです。大雨の時に発生する地下水ともっと深いところに発生する地下水、それらがどういうふうに緩衝して流出するかということなんです、これも私の観測例からモデル化したものです。だからこういうもの一つだけを見ても何もなりません。しかしこういう内容を持っているということです。【45】この図は他の先生の例ですけれども、小起伏山地と大起伏山地とあります。小起伏山地だとさっきの絵のように面的に出てくるけれども、大起伏山地だと深いところ、深部浸透しますから点的に湧水が出てくるとこういう言い方をしております。手元にある資料をいくつかお見せしましたが、私は岩盤内部の地下水についてはそれほど詳しい情報をもっているわけではありません。地下水の先生方だって、例えば平野の地下水はもっと調べられておりますが、山の地下水はそんなに多く調べられておりません。それはやはり平野の地下水は地盤沈下の問題等いろいろな問題が起こりますけれども、山の地下水はそんなに大きな問題は起こらない。地すべりで地下水ということはございますが、地すべり対策地の地下水でございますから、深いといっても数十メートルの範囲です。何千メートルも深い地下水なんて調査する必要、もちろんごく一部は調査されていると思いますけれども、それは千差万別だと思います。それで結局はどういうことになるのかということですが、私は次のように考えるわけです。【46】他の土地利用と比較したとき、森林の浸透促進効果は非常に大きい、これは明らかです。厳密には森林の機能評価は、はげ山を基準として考えるのか、あるいは現状を基準にするのかによって随分違います。違いますけれども、森林が地中に水を浸透させる効果は非常に大きいということです。そして、そうやって地中に入った水はそのほとんどが、不飽和地中流として、大雨の時には飽和の地中流もありますが、通常は不飽和の地中流が地下水をかん養していると思います。地中に浸透しないで地表を流れる水は絶対に地下水をかん養しません。そして、その地下水の利用はそれより下流への地下水流出、最終的に河川流出に影響を与える、これも確かだろうと思います。地中を通る水のルートがどうであるかということよりも、地下水の動態に影響があるのは、地上での「入り」の影響、それと地下水を取るか取らないかの影響、この二つは確実に影響していると思うふうにあります。そして地表の状態と森林との関係はどうなるかというと、地表が他の土地利用でなく「森林」で覆われていること、これ非常に大きいと思います。それが人工林であろうと、手入れが良かろうと悪かろうと、森林を全く違う土地利用に開放してしまうことの危

険性等考えますと、森林で覆われているということは非常に大きいと思います。一方でこうして一部の森林だけ見ているとそこだけの話なのですが、世界中で森林に覆われている面積をある程度確保しないと地球がおかしくなってしまうということも言えるわけです。そんな広い地球のことはその流域には関係ないと思われがちですが、森林というのはそういう要素を持っていますから、そういう点でも森林という土地利用でその上流部がカバーされているということは非常に重要であると思っております。

【47】森林と地下水の関係について簡単に話しましたが、今後の森林の整備についてちょっとだけ関連したことを話したいと思います。【48】森林の水源かん養機能を発揮させる森林管理の必要性と可能性ということでございますが、新しい管理の原則として先ほど申し上げました森林をゾーニングすることによって森林を整備していこうということ、あるいは森林の多面的機能の特徴を生かした、特に森林の機能の階層性に注目した管理をしようというのが現在言われている森林の管理でございますが（【49】）、その中で階層性の話は今日はしませんけれども、水源かん養機能あるいは水保全、それからもう一つ山地災害防止機能あるいは土壌保全、これらをまとめて水土保全と言ってますけれども、水保全と土保全はやはりかなり違います。形式的には水土保全ですけども、一方で森林の機能は総合的に発揮されるという原則はありますけれども、実際には土保全が重要な場所と水保全が重要な場所とは一致することもあります。違う所もある。その条件も違うということで分けて考えるべきであろうと考えております。そして、水源かん養機能の発揮を重視する森林管理が出来ると思います。それはどういうことかということ、森林の葉量を制限する行為が結構有効であって木材生産と両立可能であるということです。それからもう一つは、外部から持ち込まれる負荷を排除して水質を維持するとこれが非常に重要であろうと思います。これは森林水文研究者として言えると思います。階層性の話が出てきましたけれども時間がないので省略します。最後でございますけれども、じゃあ森林はどういうものなのかということです。【50】この図はある地域を都市と農地とそれから森林・自然域との三つに分けたとき、それぞれでどんなエネルギーが使われているかを図示したものです。都市では太陽エネルギーは全く使われておりません。ほとんど化石エネルギー・地下資源を使って巨大な生産を行って、地球の人口を支えています。人類の大多数はそこに住んでおります。その人口を養っているのが農地・農村です。しかし農地・農村は、光合成という太陽エネルギーを使う原理にのっとってやっておりますけれども、極めてたくさんの肥料を使うとか農薬を使うとか、あるいは灌漑用水を使うとか、極めてたくさんの資源・エネルギーを使ってなんとか生産を上げて、それで地球の人口を支えているということになります。ところが人工林といえども、森林ではそのようなエネルギーは何にも使っておりません。伐採する時にチェーンソーを使うとか、林道で運搬しているとかはあります。しかし非常に長い生産時間の中で伐採する時に、ちょっと使うだけです。50年という時間をかけての生産であってもほとんど水も肥料も使っておりません。何も使っていないけれど、逆に地下資源・エネルギー等の人工物をたくさん投入しているところで汚染が激しいわけです。だから

都市から廃棄物が出る、有害物が出るわけです。農村からも残念ながら出ます。どんどん効率を上げて、資源を使って効率のよい生産をすればするほど、どうしても汚染がでます。人工林といえどもそれはやっていないわけです。だから儲からないのは当たり前ですよ。農業は工業に負ける。工業だったら10年前の10倍、100倍、1,000倍の生産効率を上げるんです。農業は、生産効率を上げようとしても、光合成はせいぜい2倍とか3倍とかでしょ。森林はそのようにも生産効率を上げられないものなのです。そうしたら儲からないに決まっています。しかし、儲からないから、太陽エネルギーだけだから、地下資源などを入れないから、全く汚されないんじゃないですか。だからそこから出てくる水が売れるわけじゃないですか。そういうことを考えたら、実は農業と工業の間に壁があって農林業一体じゃなくて、農業と森林との間に壁があるんです。工と農が人類圏ですよ。森林は自然圏。その自然圏を維持すること、それは林業をいくらそこでやっていたって維持できるのです。林業家は都会の人達に対して、それだけのことをやっているんだ、都会に対してきれいな水を供給してやるんだ、そういう管理をするんだというそういう意気込みをもって欲しいと思います。それが都会の人達にとっても必要なんです。ということだと思ふんです。こういうふうを考えますと、じゃあそれに対応する森林の管理の仕方はどうなのか、木材生産もやっていいんです。やれると思います。ともかく森林と地下水の関係は皆さんのご議論で判断されるのだと思うのですけれど、私は「入り」のところでの影響がやはりあるでしょう。それから森林という土地利用でカバーされているということの重要性、これ非常にあるでしょう。こういうふうに思っております。ちょっと長くなりましたけれど、一応これで終わります。

(岩崎会長)

太田先生ありがとうございました。30分という大変短い時間の中に非常に豊富な内容をこめてお話していただきました。これだけ豊富な内容を分かりやすくご説明いただいたということは先生の深い学識があればこそと思いますので大変感謝しております。

ただいまのお話の中にもございましたけれど、山に漫然と木が生えておればそれだけで水源がかん養されるかということそんな単純なものではない。山にたくさん木を生やせばそれで水源かん養されるかということそれほど単純なものではないと。問題は山の状況がちゃんと森林に水を保水できるような裸地でないような状況になっているかどうかということやその木の生えている山の下での地下の状況がどうであるかということによって、山と水源かん養というものは大きく変わりうるんだというお話で大変勉強になったのですが、具体的に山梨県の山はどういう状態なのかということが重要な問題になりますので、この点につきましては実際に山梨の森を守っておられます長田委員がおりますので、次に長田委員から現状を説明いただいてその後お二人の専門家に若干の質問をさせていただきたいと思ひます。長田委員よろしくお祈いします。

(長田委員)

私の方から森林整備と水というところで皆さんのお手元に資料が配られていると思います。これをもとにお話させていただきます。山の仕事を毎日している私としては今回こういう発言の機会をいただきましてありがたく思っているわけですが、今太田先生からほとんど森林についての話がございました。さて私は何を話そうかなという感じだったんですけれども。

皆さんご存知のように、戦後、薪・木炭が使われなくなりまして山を自分の財産として考えた時に何がいいだろうかということで植林、特にスギ・ヒノキの植林が始まったというふうに考えていただいていると思うんですが、その時にどうしてもそろばん勘定が入った関係で今までそのうまい具合にバランスがとれていた山が多少そのそろばん勘定のおかげで無理やりスギ・ヒノキになったというようなところも多分にあります。今太田先生のお話の中に多摩川の上流の水源地域の裸山という感じで写真がありましたけれども、私を感じるにはあの山はおそらく薪・それから木炭にされてたんじゃないかなというわけで、実はあれは雑木林の20年生前後以下の山ですね、そういう山があそこに白黒の写真ですからああいう感じに真っ白に裸山に見えておりますけれども実は中に入ってみますとおおむねこれくらいの太さの雑木からもうちょっと太い雑木がいっぱいあったんじゃないかなと思います。なぜそんなことを考えたかということ、戦後、食糧難の頃に私どもの地域400戸の戸数の集落があるわけですが、その青年団活動として各地が食料難で大変だということで松の林を切ったりして開墾した時代があります。その時にたまたま東京の方から来られていた次男三男でカメラがあったというような人が「じゃあ皆この仕事が終わったからここで記念写真を撮ろうよ」ということになってよく30人や40人集まった記念写真があるのです。その後ろの山を見ますと、畑の中のすぐ後ろなんです、やはり先ほどの先生の写真にでてましたようにああいうふうに真っ白なんです。どうしてこんなに裸山になっているのかなという感じだったんですが、実はあれは雑木林があって当時は薪、特に私のところは炭焼きが多かったんですけれども、おそらく炭焼きが350軒くらいその他で暮らしているのが50軒くらいという時代がありましたので炭焼きのためのものだったと思います。それからその雑木林というのは20年から25年以下で切っていただいて、そしてその木がその年代で切りますとすぐまた5月の八十八夜が木を伐採する雑木を伐採する期限だとよく言われたんです。それを過ぎると新しく出た芽が枯れてしまうということで山を売り買いする時の契約がほとんど八十八夜を過ぎたらだめだという契約で炭焼きをやっていたものですから、炭を焼いた場合に20年生前後のこういう木を炭で焼いたものが立ち消えがしない。炭を七輪とかコタツへおこして真っ赤になったのがそのまま灰までいっぺんにずっと段々徐々に1日くらいかけて灰になっていく。ところが40年生50年生この雑木を切りますと中に芯の部分があります、黒いところがあります。あれがはいってくると炭というのは途中で立ち消えします。そんなわけで実は20年前後で皆切った。それからもう一つ、その20年前後に切る

というのは先ほども言いましたように、切った後にすぐ芽が出てくるとこういうことで、雑木林というのは次にすぐ芽を出していい林ができるという。そしてすぐ1年目から草が出て葉が落ちる。それで何も洪水もなくというような地域があったと思います。それから先ほど話の中にもありましたけれど原生林のような大きな木があるところというのは要するに岩山で木を切るに大変危ないというようなところが原生林に残っている。じゃあその原生林の岩山だったら台風だとか夕立だとか集中豪雨があった時に岩の表面を水が一気に流れるかということそれはある一部分でその岩山にしっかり根をはった雑木林、それからモミ、ツガそういった系統の木がおいっていますので、その為に一気に水が下らないというようなことがあります。そんなことで実はうちの方の山は管理されていたというように思うわけです。さてその資料にありますように写真の上のところなんです、これはそろばん勘定がはいってきて本来この岩が見えていますけれど、こういう岩のたくさんあるところには雑木をおいてそしてこれが炭のための広葉樹であれば一番いいわけなんですけれども。ヒノキを植えれば1本柱材でいくらになるというようなことで1坪1本の割合で植える時代がありました。そんな関係でこれを育てれば40年後には毎日300本売ってもまだ山に材木が残る。そうすると1日1本いくらですと1日いくらになるというそういう計算をした時代がありましてそのままこれが育っていますので、今現在こういうふうになんか全然もう草も出ないし木も出ないという形になっています。皆さんご存知かどうかスギ・ヒノキというのはとても律儀というか義理堅い性格がありまして、1坪1本で植えていきます。ここに1本スギを植えました。6尺に1本ということになりますと、こういう形で植えていきます。そうすると大きくなった木の根がどんどん張っていくんですけど、この根がどこまでいくかということこっちからきた根とこっちからきた根でここで境が出来ます。これ以上実はいかなんかですね。これが大きな人工林の特色だと思います。これが要するに、山の土を抱える力が弱くなっている一番の原因で、よく台風の際に今年も不幸にして九州の方で台風で被害があって押しつぶされて犠牲者が出たというのがありました。その時の状況の上の山を注意深く見るんですが、ほとんどがスギ・ヒノキの30年前後の山、もしくは何の草も木もなくツタみたいなツル類の山、こういう山がとても弱いというふうに私は思っています。これはどういうわけかということ、根のはりが隣の分までいかなんかというような習性があります。ですから簡単に根こぎになってしまう。ところが雑木というのはここに1本のケヤキがあります。ここにまた別のナラの木があります。そうするとこのケヤキの根はこのケヤキの木の高さをそのまま倒した距離まで必ず根が張ってきます。ここにあるナラの木はどうかということ、このナラの木は根の間を張って向こうまでいっている。これが雑木林が土砂崩れに強いといわれている所以なんですけれど、これで十分生きているわけですね。そしてこのナラの木もこのケヤキより向こうまで張ってこっちも大きいんですが朝靄に立ち向かう舞の海みたいな感じがしますけれど、そういう感じではいろいろな技をかけながらその大きなケヤキより向こうまで根を張っていく。ですから根と根で

網のように絡み合っていて土砂崩れを防いでいるというわけです。私は水源、水のことでも非常に大事だし先ほど先生の話にもありましたように、地中に水が雨水が地中に染み込みやすい条件というのは、先ほど先生の話にありましたが、落ち葉があってその下の土壌が湿っていること。例えばここに水を私こぼします。そしたらポケットから新しいハンカチをだして拭きます。よく拭き取れない。ところがこれを一度水に浸したちょっと湿り気があって絞って湿り気があるタオルでもハンカチでもいいんですがそれを載せますとこのこぼれた水がハンカチなんかに入っていきます。これが地表に落ち葉が覆って土が湿り気があるところ、そういうところはどんなにたくさんの集中豪雨があっても落ち葉の中を降りながら地表にあたった瞬間にスーッと中に入っていきそういう条件ができあがる。私は今先ほどの話での根の張ること。これはスギ・ヒノキの間に雑木が出て欲しい。それからもう1つは降った水がそっくり皆地下水として、沢水として流れて欲しい。こういうことの2つを目的として今作業をやらしていただいております。最初のページの下のところは上のような真っ暗闇のところを間伐した、そのおかげで太陽の光線があたっているところです。それから次のページの上のは4、5年経ってこういう形で雑木がいっぱい出てきます。そうしますと当然のことながら草も出てきますし雑木林による落ち葉も出てきます。このスギ・ヒノキの木の間へこの雑木の根が張りまして間の土をしっかりと抱えてくれる。そして大事なことは一番下にありますけれども、これは90年生のスギ山なんですけど中にいっぱい雑木があります。間伐やる時邪魔じゃないかと思われるんですが当然邪魔です。その時は一度切ります。この雑木を切りますけれども、その年にまた根が出てきて5、6年もしないうちにこのような形になります。しかも上は切っても根は生きています。ところがスギ・ヒノキは上を切ると根が死にます。死んだ後へ隣に残ったスギの根、ヒノキの根がはって行って自分の領分といいますか、土を抱える範囲が広くなるとこういうことなんですよね。実は私、去年、今から119年前に私の家の集落が24件火災で丸焼けになった時代がありまして、その時に一斉に建てた家が119年経っていたんですけど、その家を実は当時のことですから養蚕をやるため2階が低くて部屋に作るのが不便だったということで2階にあった大きな梁を4本ばかり切りました。切ったところ10年もしないうちに家が傾いてきました。その傾きがどんどんひどくなりましてとうとう我慢できなくなって去年その家を建て替えたわけです。全く同じような形で建てたんですけど、その建てた時に私は家の屋敷というほどではないんですけど土蔵があってその間に植木があってそれから家の周りにドウダンツツジの生垣がありますがそこへ雨水を全てそこにいれるような形で、ちょっと見た目が格好悪いんですけど下水へ流さない、植木の中へみな雨水の雨樋から出てきたのを入れたわけです。そうしますと今まで毎年毎年夏になって30度くらいの気温になりますと、ドウダンツツジの色が悪くなったり枯れそうになったり、それからミツバツツジは下手すると枯れてしまうということで夕方から一晩かけてちょろちょろ水をそのミツバツツジの根にいれてあげないと枯れるというようなことがあったんですけど、

今年は全然何もしないで雨水の集めたものをそのまま植木の中にいれた、そうしましたら随分威勢がよくていい形で今植木が真っ赤になってきました。これはやはり高いところの山というのは霧深い、それから里の方でちょっと曇っているなという時はすでに山の高いところでは霧雨が落ちています。雨量がたくさんあるから高いところでドウダンの木でもミツバツツジでも岩山のようなところでも平気で生きているということだろうと思います。これは一気に下に流れ出さないためにもああいいう木があるということは非常に大事なことだなと感じております。それからもう一つ、確かに先生がおっしゃられたように森林そのものも水を発散します。降った水をたくさん発散すると思います。これは犬が汗をかかないかわりにベロをだしてはあはあとする、あれと同じようなかたちで暑い時にはスギ・ヒノキの葉っぱから汗をかいて水分を蒸発するということがあると思いますが、実は私の家の前に相模川の支流の1つ鶴川があります。川幅がだいたい15mくらいしかないんですが、その中に1個4m四方の大きな石が川の真中にドサンとあります。これを大石と言ってるんですが、私が子供の頃のまだ植林がそれほど進んでいない頃には1日の雨量が300mmくらいにならないとその大石が濁流で埋まるということはなかったんですね。あの石が埋まるのは3年に1回もしくは4年に1回くらいしかなかった。ところが近頃1日200mm降るともう埋まります。これはおそらく全ての道がお蔭様で舗装道路になりました。それから農道も舗装道路になりましたし、林道までもが舗装道路になりつつあります。そんなことで降った雨が一気に川へ飛び出してそのまま出てくるものですから、そういう点で石が埋まってしまうのかなと思います。場所によっては今のところまだ私のところでは山の中ですから、平成15年の8月の台風の時にも県道上野原丹波山線の18号線が土砂崩れで交通止めになりました。1週間私どもはその場所だけ歩いてもう1台、車をこっちに置いて通うというようなことがありまして、そんな場所ですので1箇所へみんな水が集まってくる場所なんです。そういうところですから当然、市の水道はありませんので2、3軒で簡易水道でやってるところもあるし、5、60軒の大きい水道組合ができて水を使っているという場所もあります。昔は3軒くらいの集落といいますか部落があってその横に沢があってそこに小さい川があります。ほとんど沢と言っていいんですが、その沢の水を3軒が十分に昔は使えた。ところが今は足りなくなっている。むしろ1軒がやっただというようなことで他のところから水を水道を引いているということも今やっております。そんなことはおそらくその植林をしてその上がまた真っ暗闇でという繰り返しでおそらく少なくなっているだろうと思います。私自身も実は各地の会議に行きますと水が少なくなったのは森林組合が植林をしすぎたという話が時々でました。15、6年くらい前からは大分一方的にその話がでたのですけれどもその頃は黙っていましたが、今は実は甲府气象台にも聞いてみたんですけれども私自身は雨量が少なくなったんだろうと、絶対量が少ないからだから水が少なくなってきたんだろうと解釈してたんですが、実は雨量は過去20年くらいそんなに変わっていません。1,600mmくらい~1,800mmくらいはあります。ただ近頃の

特徴としましては8月や9月に集中して雨量が多いと。昔のように6月や9月の長雨というのは割となくて年間を通して平均の雨量がなくなったというのがあるのかなと思います。そしたらどうしたら水が少ないのが防げるかということで、私自身は今山梨県内の山々をまず保水力の強い山にするにはどうしたらいいかと。それから土砂崩れがないような山、要は土を抱えてくれるそういう強い山を作るにはどうしたらいいかという、今のよう形で1坪1本のよう形でそのまま植えていきますと、どんなことができるのかなという、そういう危惧をしております。できるだけ皆さんの要望に答えて山の手入れをしていきたいと思っております。従いまして、仕事の量が減ってきますと、ご年配の人達には森林組合の仕事を卒業していただいて若い人に後を任せて欲しいというような形で人間を減らさざるを得ないということで70歳前後で辞めていくというようなケースが多いわけですが、山の仕事をしている人というのは75歳でも80歳でも現場さえ行ければ40代の人と同じようないい仕事ができることが多いわけですが、せっかくの素晴らしい技をみすみす卒業をさせてしまっているというような気がしております。できるなら下流域の人達はもちろんですけれど、国民みんなの考えとして山の手入れについてはご支援をいただきたいとそんなふうに思います。前回、私は委員会を休みまして大変申し訳なかったわけですが、その議事録を読ませていただきまして、それぞれそのミネラルウォーターの業界の皆さんも応分のご負担は承知しているというような発言もございました。非常に心強く思っております私も山は私らに任せて欲しいというような気持ちで一杯です。ただ何しろ材木の値段が安いものですから、山持ちの皆さんが自分の山に費用をかけるということを大変ためらっている。ということでせっかく山の手入れをしたいわけですが出来ないというような状況が今出てきております。私どもの管内には40年生前後の山が一番多いわけですが、おおむね6,000ha程あると思いますけれど、この6,000haが5年間のうちに3月のお彼岸の頃に30cmの雪がなければいいとそれだけ今考えております。5年間のうちにお彼岸の頃3月20日頃の30cmの雪がなければいいとこれだけ今私の頭の中で一杯です。それを乗り越えていけばなんとか皆さんの期待に応えられるような森林作りができるのかなというふうに思っております。ちょっと急いで話をさせていただきました。またご質問がありましたらということをお願いしたいと思います。

(岩崎会長)

ありがとうございました。本日はいわば理論と実際の両面から森林と水の相互関係についてご説明をいただきました。ミネラルウォーター税に関する議論をする前に今日ご説明をいただきましたご専門家の話について何か質問がありましたらそれを先にお願ひしたいと思います。

(白簾委員)

まず前もってお断りしたいんですが、我々も何度も申し上げていることなんですけれども、森林の保全、自然環境の保全というのは大事であります。今、前々回も先生方の話を聞きまして森林環境の保全にはたくさんお金がかかるだろうなって。それについてどんな費用負担があるんだろうなって、我々も応分の負担はする覚悟はあります。これはまずもって我々はそう思っていますので、森林保全は必要ないなんて全く思っていません。ただ、今回の問題は、県側が地下水から特別な利益をミネラルウォーター業界が受けているじゃないかと。だからミネラルウォーター業界だけに課税をするというから反論をするわけです。これから幾つか、課税される側ですから必死でございますので、たくさん質問をしたいのですが。一つは我々ミネラルウォーター業界が採取している、利用している地下水ですけれども、ほとんどが100mだとか150mだとか、深層地下水とでもいうのでしょうか、あるいは被圧地下水とでもいうのでしょうか、いろいろと学問的にあるのでしょうかけれども、それを使用しております。先ほど太田先生のお話を伺っていたんですけれども、地下水とおっしゃっていますけれども、その場合の地下水は何を指しておっしゃっているのかということがまず第一点。それからなんとなく我々の使っている地下水と関係があるのかなってという先生の基盤岩地下水の話がありましたけれど、ここに2004年の11月に発表された筑波大学と熊本大学の共同研究の宇土半島の基盤岩地下水の研究、熊本県宇土ですね、その論文を私ここにもっているんですが、これにも基盤岩地下水を研究したデータがない。通読しますと基盤岩地下水についてはどこからきてどう流れているかなかなかつかみきれないというふうに書いてございます。ですから、まず地下水というのは何をどういう定義でお使いになっているのかということと、基盤岩地下水、この筑波大学、熊本大学の論文の関連性というものをお聞かせいただきたいと思います。

(太田教授)

宇土半島での研究がどのような地形のところで、どのような広さで、どの辺の標高で実施されているのか分かりませんが、まずおっしゃるように基盤岩地下水、深層地下水ですね、このような一般の人がイメージする地下水と、我々が対象としている地下水は異なります。主な対象は土壌中の飽和帯、飽和している部分、これは浅い井戸を掘りますと地下水面として出てきますのでやはり「地下水」ですが「飽和帯」という呼び方と両方がございます。先ほどの図面でいったとき、地表面から岩盤までの間によく地下水面ができる。一時的地下水あるいは飽和帯ということですが、それを中心に扱う我々の領域です。それでは深い地下水はどう扱うのかということになりますと、深い地下水は基盤岩の状況によって相当千差万別だと思えます。その辺の状況はすでにお話をしましたが、我々は表面に近いところしか扱っておりませんから、一番深いところについては地下水がご専門の先生方の知見とか、我々のところでも湧水の分布から推定するとかであって、50m 80mの地下水を

我々がボーリングを行って議論をするということにはごさいません。ただ、50m 80m程度の場合、地下水盆すなわち「地下水の流域」と「地表の流域」がどのくらいずれるかということ、要するに地下水の水みちがどの範囲かということですが、我々の対象は山地帯ですので、もちろん尾根の向こう側から入ってくるという地下水もありますけれど、やはり平野の地下水とか丘陵帯の地下水に比べますと、やはり地表の地形と地下水の集水面積はものすごく大きくずれることはない。その程度の地下水の話でございませぬ。ですから、我々の対象としている地下水は直接観測する非常に浅い地下水とそれから類推する深い地下水ということではございませぬ。ただ深い地下水を直接相手にしてはおりませぬ。

(白旗委員)

そうすると深層地下水と言いますか、100m 150mのところについてはいろいろの先生方の文献を私読みましたけれど、不明な点が多いということが縷々書かれています、そういう理解でいいのでしょうか。

(太田教授)

不明な点が多いというか、それは地下水の先生がやっている研究でも不明な点がたくさんあると思います。我々の分野でもたくさんあると思います。ただ不明な点が多いことが重要なのではなくて、飽和している水というよりも不飽和の水、深部浸透の水によって基本的にいわゆるかん養域で浸透したものが地下水になる、これは事実ですから、そういう意味で「入り」のところの管理が不備で減るとこれは地下水に影響してくる。ただし地下水の滞留時間は数時間のものから数週間、数年間のものもありますから、だからその「入り」の影響が数年遅れの地下水になってくれば薄まってくることは確かだろうと思います。しかしやはり「入り」は、地表面から入ることだけは間違いありません。また一方で、そうやって地下水を採水すれば、例えば化石地下水でしたら採水したその部分だけ無くなってしまっただけでしょう。つまり、滞留時間が長いならあまり影響しませんけれど、通常はやはりそれより下流に出てくる地下水に影響する。非常に長いスパンで影響することもありますけれどやはり途中で取るのは影響がある。それと同じように上で入るか入らないかも影響があると思います。つまり、深層地下水に不明な点が多いということとは別として、やはり事実だろうと思います。

(白旗委員)

分かりました。あともう一つ、先ほどホートン型地表流の話がでてきましたけれど、先生の「水と森」という著作を拝見した限りでは日本の森林土壌は浸透強度が非常に大きいと。裸地的な性質を持った極めて部分的なところを除くとホートン型地表流はほとんどないというふうにおっしゃられています。また先ほどの地下水かん養のところでもこれも不明な点が多いということですが、降水の深部浸透、地

下水かん養の過程がまだ不明な点が多いというふうにもおっしゃっています。同じく水と森林の中で樹種・林層・林齢の違いは浸透を決定付けないと。スギの人工林、ヒノキの人工林これは吉野と尾鷲の例を引いておっしゃっているんですけど、そのスギ人工林、ヒノキ人工林における施業の繰り返し、施業とはいわゆるメンテナンスでしょうね、間伐等そういうものだと思うんですけど、施業の繰り返しが林地浸透能に及ぼす影響は関係性が見出せないというふうにおっしゃっておられます。ですから裸地であろうがなかろうが、浸透能が非常に強いということは森林のメンテナンス、森林を大事に育てていくのとはそんなに大きな相関はないのではないかとこの文章からは読めるのですけれど、いかがでしょうか。

(太田教授)

「裸地であろうがなかろうが」ではなくて「裸地でないならば、多少の施業の違いは」浸透能に関係しないということです。その意味でやはり一番問題なのは、人工林の中のヒノキの人工林だろうと思います。人工林にはヒノキだけというものもあるし、スギ・ヒノキが一緒のところ、スギが非常に多いところ、スギばかりのところといろいろあります。いろいろありますがヒノキが多く混ざってくるほど、そのメンテナンスが重要になります。ヒノキがかなり入ってくる斜面は下部よりも上部、尾根に近いところですけど、そういうところになりますとこれは影響がございいます。そして、浸透能に影響するということですが、むしろクラストができるという形で影響すると考えた方がよいと思います。ですからこの所については、森林の管理が非常に重要であるということだろうと思います。それ以外につきましてはそんなに大きな変化はございません。

(白簾委員)

もう一つ質問させていただきます。今の話ですと後でこれから議論されると思うんですけど、山梨県の県有人工林のパーセンテージはどうなのか、そこでヒノキ人工林の森林土壌がクラスト化を起こしているのかどうかというところが問題になってくるわけです。これは太田先生に伺うべきところではありませんので割愛しますが、もう一つ京大の四出井先生ですとか先ほど愛知演習林のデータがでてきましたけれど蔵治先生とかこんなふうにおっしゃっています。蔵治先生は地下水もいろいろな深さを流れていると。森林は根を通じて水を吸い上げるので影響も及ぼすことができるのは地表から3mか5m程度の地下水であると。深い地下水はその上に森林があろうとなかろうと関係ないというふうにおっしゃっています。それから京大の四出井先生は、簡潔に言いますが、水は地下に浸透するのではなくて木が吸い上げて葉から蒸発する、これは蒸散作用ですね。だから森林が地下水をかん養するというのも怪しいですというふうにおっしゃっています。他の先生の話を引き合いにだして大変恐縮ですけど、この二つのご見解に対して太田先生はどんなご見解をお持ちでしょうか。

(太田教授)

蔵治先生の言われているのは森林が深い地下水、一旦地下水として深いところに入っている深さ、すなわち根の到達範囲より下に下がった場合には影響はございません、ということです。川に近いところだと地下水をそのまま吸い上げたり、また普段は地下水があるんですけどカラカラになって地下水が無くなってしまっても、非常に水分が多いところでは森林が水を吸い上げるということがございますので、そこでは非常に森林が水を使います。しかしそれはやはり根の到達範囲程度の話でして、ただ川の近くですから、そういうところは地下水が普通はございますから、地下水を引っ張り上げるということですが、根の到達範囲より下の地下水については蔵治君が言っているのはその通りだろうと思います。ですから先ほど言ったように、地下水に影響するのは「入り」のところだけだろうと私は思っております。それから四出井先生が言われているのは、四出井先生は生態学の先生ですが、一番最初は森林水文学を、森林総合研究所におられた時の最初の任地が水文試験地として、森林と水の関係を非常によく知られております。知られておりますから、例えば人工林と天然林を比べるとかそういうことをした時それ程差がないと、そういうことではさかんに言われていると思います。ですからそれは生態的な言い方、森林水文を知っている先生ですが、そういうことですので一般論としてそれはそれでよろしいのかなと思っております。森林が水を使うという点で特に私と見解が違ふということは全然ございません。森林の根っこが水を吸い上げますね。吸い上げて地表が段々乾いてくると水のベクトルの方向は上向きになります。それで上向きになると、下向きに進んでいるところとの間をゼロフラックス面と言いますが、そのゼロフラックス面は土がどんどん乾いてくると下がってきます。それでもせいぜい1 mか1 m5 0 cmです。だからそこから下まで入った水については、根っこがあると水を吸い上げることはありますけれど、基本的には蒸発散を免れた水で、逆に言うとそこまで入ってしまうと必ず地下に下って地下水かん養になるわけです。どんなに遅いスピードの不飽和浸透であっても。そういうことですので、蒸発散とかそういうものでうんと深い地下水が吸い上げられることはございません。だから逆に、地下水をかん養させるんだったら早く根のところより下に水をたくさん入れてしまうというようなことだろうと思います。そういうコントロールは技術的にはまだ議論されていませんけれど、そういうことでやはり「入り」が問題になるということを私は申し上げたいと思います。私は四出井先生からゼロフラックス面以下の話をあまり聞いたことがありません。

(白簾委員)

その地下水についても、100 mか150 mあるいは不透水層の下の地下水云々ということではないですね。

(太田教授)

しかし、不透水層の下の地下水もどこから入ってくるかというと上からですから、しかも丘陵地帯や平野に比べると山地の流域はやはり下の基盤の流域と地表の流域とはそんなに違わない。2倍も3倍も向こうから地下水脈みたいに流れてくるということはありませぬので、やはり「入り」のコントロールとして森林があるということはやはり有効だろうと思います。

(白簾委員)

私ばかり申し訳ありません。もう一つ。昔、江戸時代から明治の頃でしょうけれど先ほど写真にもでてきましたけれど、はげ山が多いと。今は非常に森林も豊かであるというふうなお話がありました。よく深いところの地下水は何十年前、富士山なんか200年くらい前の水が出てくると言いますけれど、もしそうであれば我々が今深い所から取っている地下水は、なぜこんなことで申し上げるかと言うと山梨県の方は山梨県が人工林を整備してメンテナンスをしたことによって今ミネラルウォーター業界が取水している地下水はそのおかげだというふうにおっしゃっているので今お聞きしたいんですけれども、5、60年くらい前、あるいは100年近く前でしょうか、はげ山ですね。その時の浸透した水が今我々が吸い上げているとしたら、県がいろいろメンテナンスをしたことによって地下水が出てくるというのはちょっと矛盾をするんだらうと思います。そのところはいかがでしょう。

(太田教授)

議論としてはそういう議論がいろいろあると思いますが、地下水がかん養されてどのくらい出てくるか、それは「滞留時間」と言いますけれど、その滞留時間は先ほど言いましたように700年くらいのものであれば化石水みたいなものもあるし、1週間のものもあれば10分のものもある。例えば、富士山の斜面に大雨が降った時に河口湖あたりで異常出水が起こったことがあって、それが数ヶ月続いた。数ヶ月続くということはそういう地下水もある。もっと深い地下水もあると、こういうことだらうと思います。しかし数ヶ月あるいは数年ということであれば当然影響はありますし、100年とか200年とかあればそれは影響ないよと言えるかもしれませんが、それを分離したりするのはできないと思います。ですから私は100年とか50年とかいう範囲、5年でも10年でもいいんですけれど、その範囲の影響はやはり地下水でも大きいと、これは推測です。観測ではございませぬ。観測ではないんですけれど、いろいろのところの湧水の出方等を見た時、化石水みたいなものだから影響ないだらうということまでいくと、ちょっと話が飛び過ぎているかなという気がします。やはり短い滞留時間の水も地下水の中に相当入っているだらうと、山地では特にそういうふうに思っています。私はさいたま新都心に住んでいますがけれど、浦和水脈なんていって非常に有名な水脈がありますけれど、ああいう平野の地下水になりますと非常に大きな流れですから、これはなんとも言えないと

と思いますが、山地帯の森林となりますとやはり地下水であっても、私はかなり影響があるんじゃないかと思います。ただし、「入り」で影響があるというのが私の考えです。

(岩崎会長)

他の委員の方がいかがでしょうか。

(山本委員)

太田先生に質問させていただきます。先生の資料の11ページにございますちょうど真中あたりからの下のところなんです、森林水文学の成果というこの水文学ですが、私聞き漏らしたかも知れませんがこの文というのは文化の文ということでしょうか。

(太田教授)

皆さんに一番馴染みがあるのは、天文学(てんもんがく)ですね。あと、昔は人文地理(じんもんちり)と言っていました、このごろ人文地理(じんぶんちり)と言います。そういうことで「もん」というのは天文学の「文」です。「みずぶんがく」ではないです。水文学は天文学に近い。「もん」というのは理(ことわり)、理由という意味ですので水のグルグル回る理由ですね。特に水文学というのは水理学すなわち水の力学とは違いまして、自然を中心にした水の循環、グルグル回るところ、そういうところをやるのを水文学と言います。その水文学の中に森林水文学、河川水文学、農業水文学などがあります。ですから河川水文学の先生方、例えば山梨大学の河川の先生方等を私はよく知っております。たくさんの先生、世界的な先生もいらっしゃいますけれど、若い時から一緒にやっていますのでよく知っております。水文学の世界の仲間です。これは森林であろうと土木であろうと農業土木であろうと皆同じであります。

(岩崎会長)

他の委員の方はいかがでしょうか。

(小幡委員)

大変分かりやすくご説明いただいて、私は専門外だったので大変ありがたかったのですが、結論として森林の水源かん養機能、これが無いなんてことになると今までの日本の行政のやってきたことがひっくり返るような話ではないかと思ひまして、少なくとも多少専門外の者にとっても森林水源かん養機能があるということはある意味では常識的な話になっているかと思ひますので、それについて学問的な見地からのお話を伺えて大変ありがたかったのですが。先ほどからのやりとりにもありますように、非常に深いところの地下水であると確かに長年の間の出来事であって、

蓄積の循環、さまざまな多面的機能とそういう話になると思いますので直接的なそのいつの森林が何々というそもそもそういう問題じゃないんじゃないかと思って聞いておりました。ちょっとお伺いしたいんですが、人工的に深いところの地下水を抜いてしまうとそこは空洞になるんですよね。それでその後どうなっていくのかということをお伺いしたいのですが。

(太田教授)

地下水の循環ですが、空洞になるという言い方をなされましたけれど、必ずそこにはゆっくりですけれど後から他から地下水が補強されてまいりますので、全体的な話をすると地下水の水面はどこかにあるわけですからその水面が、下で抜きますからそちらへかん養していきますから、時間的に急速に抜いたら、かん養する以上に抜いてしまうと水が無くなりますから抜けませんから、地下水を抜いているということは必ずあるから抜いているのですから、あるから抜いているということはどこからか来ているわけです。そうしますと周りから地下水が来るわけですから、それはかん養時間的問題と抜き方とのバランスの問題ですけれど、その地下水の上端の地下水面の位置が下がります。ただ地下水面が下がるのは若い地下水でしたら抜いてしまえばすぐ移動して下がるということですが、長い時間かけて移動するものと地下水面が下がるのも遅いということになります。しかし、基本的には周りからかん養されますので地下水が無くなったところというのは真中に空洞ができるということではないですよ。かん養されていきますから。一時的にたくさん抜けばどうか分かりませんが、抜けなくなっちゃうわけで、そうするとまた自然に水が溜まってくるということは周りから来ますので、そうするとその水の表面である地下水面がどこかで下がっているというのが実態だろうと思います。

(小幡委員)

そうすると空洞になるというよりは、どんどんそれは周りから水がまた来ているとどこかは無くなってきている、地下水面が下がるんですか。最終的には地表面からまた「入り」のおっしゃった水でそこは補強しなくては行けないと。

(太田教授)

それは可能ですね。水循環ですから。時間的なズレはありますが、大雨のときの不飽和浸透による「入り」が中心です。

突拍子もない例ですけれど、エジプトやリビアなんかで小麦の大量生産をしているのは地下5,000mとか10,000mのところから地下水を抜いて小麦畑に灌水してやっているわけですね。一年中天气がいいですから、いくらでも小麦の生産ができる。しかしそこで3年間も地下水を抜いてしまうと、もうほとんど地下水が戻ってこない。無くなってしまふ。そうするとその井戸は放棄して他の場所で作る。これは化石地下水を抜いてしまふということですよ。そこへ地下水が入っていく

のにはまた300年とか500年とかかかりますから、地下水は循環資源と言いますけれど、抜いてしまうとこれは化石資源と同じになります。そういうのを化石地下水というんですけれど、そういう長いスパンのものを抜くということもあります。山梨ではものすごく深いものを取っているのではないと思いますから、逆にかん養もされているんだろうと思います。かん養もされているから取れるんだろうと思います。それは必ず流れですから。そういう流れがあるから、先ほど言った「入り」も重要ではないんですかと、こういうふうに言っているわけです。

(小幡委員)

そうすると一旦抜いたものについてはかなり長い間かかりそうだということであると、長期のスパンにおいての森林の維持というのが必要になるということでしょうか。

(太田教授)

ですからどのくらいかかるかというのが先ほど言った滞留時間の話で、それは2週間で減ってしまうようなところもあるし、1ヶ月のところもあるし、3年のところもあるということです。そして、それが全てが、いろいろの滞留時間のものが一緒になって巡っているわけですから、浅いところは浅い循環、深いところはゆっくりした大きな循環が起こっているわけですから、結局「入り」のところでの森林のカバーというか、森林でカバーしているのが一番安全であるということになります。今回は森林の機能のうち水だけについて議論していますが、最初に述べたように、森林というのは多面的ですから、それぞれの機能はそんなに大きくないという前提で話していますから、時間についても量的に議論するのはなかなか難しいですね。地下水の量の問題も1箇所1箇所しっかり調査すればそれは量も特定出来ないことはないほど地下水科学も進んでいますけれど、そんなこと実際にはお金をかけて全ての地域で行うのは無理なので、そうするとやはり全体としてどうなのかということになるのではないかと感じております。ご議論いただければありがたいですが。

(岩崎会長)

今の地下水というのは溜まっている地下水だけの話だと思うのですが、地下水には溜まっている地下水と水脈として流れている地下水が二つあると思いますね。その場合流れている地下水の場合にはどこの山の影響で水が入ってくるかというのは変わってくると思いますから、実際には先生が先ほど言ったように、その地域の地下の状況をみないと、どの山を整備してこの水ができたということは一概に言えないということはあると思うのですが。

(太田教授)

ちょっと誤解があるかも知れませんが、溜まっている地下水があるわけではありません。全て流れている地下水です。流れているスピードが異なるのであって全て流れています。先ほど溜り水の絵がでてきました。これはむしろ一部であって全て流れている水です。しかし流れている水でも、ものすごくゆっくり流れている水でしたら、ある水を取ると溜まっている水を取るみたいな話になりますよね。全部循環してますから、時間遅れはいろいろありますけれど全て流れている水の話です。それからどこの水脈かというのは、これはやはり平野の話であって、もちろん山地でも水脈はあるわけです。隣の流域からこっちに流れてくるときもあるし。しかし山地の流域は急勾配の流域になっておりますので、山の凹凸もありますから、少なくとも凹凸の向こう側の山の上からこちら側の山の上部に流れてくることはありませんから、だから平野の地下水よりは流域に近い地形に沿って流れている地下水が多いだろうということです。

(岩崎会長)

深い方の地下水ではどうなりますか。

(太田教授)

深い方でも山地ですとその山地の凹凸よりも更に下の方で他の山の方から流れてくるということもあるかもしれませんが、山地自体は地質学的にあるまじりてここは花こう岩の地域とかあるいはここは富士山の火山の地域とかありますから、その地域をさらに越えてもっと深い流れの地下水がどうのこうのというのはちょっと現実離れしているという気がします。

(岩崎会長)

流れているといっても一定の範囲内ということですか。

(太田教授)

平野になりますと、関東平野の山の方から東京まで何十キロメートルも流れることはありえると思います。

(岩崎会長)

分かりました。他の方ご意見はありますか。なるべく多くの方のご意見を聞きたいと思いますので。では大橋先生の方から。

(大橋委員)

小幡先生のお話との関連ですが、小幡先生は地盤沈下との関係を聞かれたんだろうと思うんですけど、その点についてはどうなのでしょう。

(太田教授)

平野でも盆地の中でも地盤沈下の場合は、地下水の供給が追いつかない時に地盤沈下を起こすということですから、狭い意味では地盤沈下というのはいりえます。平野ではどこでも起こっていることですが、地盤沈下というのはい、地下水の供給が追いつかない時に地下水を含む土の構造がやわらかいと、土の骨格を支えている土粒子だけでは地盤を支えられなくて地盤沈下が起こると思います。ですから山梨県内でも盆地の中ではそういうことが起こると思いますが、森林の多い山地帯ですと地盤沈下の話はありません。岩盤の中の地下水が抜かれた時、岩盤そのものがどう変わるかはちょっとレベルの違う話だろうと思います。

(大橋委員)

分かりました。

(田口委員)

太田先生の水循環のお話というのは大変よく分かりまして、こういう議論になれば我々も納得いくのですが、要は今までの県側の説明ですと非常に狭いところの水循環の話をしておりまして、やはりこれはちょっとナンセンスな話だなと改めてここで分かりました。我々とすればやはりその水、雨というのは90%以上は海水からの蒸発で雨になっているだろうと認識はしております。そういう意味でこの水循環のお話というのはありがとうございました。それから小幡先生の先ほどの質問の内容でございますけれども、やはり私どもの会社というか井戸からしますと、私ども山梨県の富士吉田、富士山の麓にありますけれども、創業してから15年経っております。井戸は150m不透水層まで入れております。ポンプは85mのところにあります。毎月ですが水位を測定しておりますけれども、毎月測定しておりますもだいたい水位は35m前後のところではほとんど変わりません。ですから先ほど水が空洞になって無くなるんじゃないかという話でございますが、説明は太田先生がされた通りでございます。

(小幡委員)

どこからかすごい勢いで水が来るんですね。

(田口委員)

上から水圧がかかりまして不透水層のところには全部流れてくる。

(小幡委員)

取った分の水が上から補給されるということですか。

( 田口委員 )

基本的に全部雨水ですから、先生がお話をされた水循環の流れの中で岩に染み込んだとかそういう水がほとんどですけれども、それで水圧がかかって下の方に流れてくると。ですから「入り」と「出」という話がありましたけれど、やはり甲府の市内であれば「入り」よりも「出」の方が多いと。ですけれども私どもの山間部においては、やはり「入り」の方が「出」よりも、終始のバランスからいうと「入り」が圧倒的に多い状況にあるのではないかというふうに思います。

( 太田教授 )

今のお話で、平野と違って山地帯ですからある程度流域をみて考えて、富士山の山麓ですと流域がとれませんからその地点より上流ということになると思いますけれど、上流山地がどのようにカバーされているかを考えると森林の影響も重要だろうと思います。平野とはちょっと違うんで。そして、先ほどから言っているように、岩盤の中の地下水であってもある程度流域あるいは上流を意識できるところが山地の特徴かなと、そういうふうに思っております。

( 白簾委員 )

先ほどはげ山の話をしたんですけれど、確かに昔の話、小幡先生がおっしゃったことなんですけれど、確かに我々はそういうふうなケチなことを言ってるのではなくて、県は山梨県がやっているメンテナンスのおかげであなた達の地下水ができていうふうに課税の根拠をおっしゃっているからそれに反対しているんであって私は本当にそんなことは全然思っていないです。我々の使っている地下水も山の上の方の山帯の亀裂から入ってくるのか、天然林から入ってくるのか、「入り」はいろいろなところから入ってきます。雨水が地下水の源流に間違いありません。森林の役割についても一定の役割はあるのかなというふうに太田先生もおっしゃっている。そのへんのところも学校で習った範囲で考えればすぐ分かる話であってこれについて反対してるわけではございません。山梨県がやっているメンテナンスのおかげで、天然林はメンテナンスをしないという前提で話しておりますから、そのおかげであなたたちの取っているミネラルウォーターがいい水が出て売れるんじゃないかというからそれに反対しているということでございます。

( 岩崎会長 )

長田委員、先ほどのご説明の補充になるんですが、今のはげ山の話で雑木林だったんじゃないかという話がありましたよね。雑木林であっても保水力はあるところというふうに考えてよろしいんですね。

( 長田委員 )

私自身はその雑木林のような形の森林作りというのを今からスギ・ヒノキの中に

もしていかななくてはならないと思っている。スギ・ヒノキを間伐することによって雑木林のような形の下層木がでてきて、それで落ち葉が落ちるといふそういう森林作りができるわけですから、私自身は雑木林の方が保水力はあるだろうと。なぜあるかといふとそれは落ち葉があるからだ。最終的に言わせればそこだと思ふんですよね。落ち葉がないところは雑木林でもだめです。要は白神山地の場合、例えばブナの木が50年、60年になってきますと中にやはり小さい木が無くなるんですよ。そうすると北風が吹いた時に落ち葉をみな吹き飛ばしてしまう。沢へみな吹き落とす。一番いい例が、黒四ダムの中に落ち葉がものすごく落ちたあと溜まった。それを流した糸魚川の方で被害があったという話がありましたけれど、あれと同じようにまるっきり大きくなったという木もまた保水力ではどうかなという感じはしているんです。ただそれは先ほどの話の中に土が崩れないような形の山作りはそれでいいじゃないかと思ふんですけれど、保水力ということになると先ほどから話がでたようにどっちもそんなに変わらないんじゃないかと思えます。

(岩崎会長)

分かりました。ご専門家に関する質問は以上でよろしいでしょうか。それでは太田先生、外部委員としてお時間を割いていただきましてありがとうございました。それではとりあえず外部委員の方にはこれで席を立ていただいて結構です。ありがとうございました。

それではミネラルウォーター税に関連したお話に進めていきたいのですが、その前に実は前回の検討会の際に事務局に対して出されていた宿題のようなものがありました。これをまず調べていただいた結果をご説明していただいて、その後我々のミネラルウォーター税に関する議論に入りたいと思えます。

(山梨県税務課長)

簡単に説明をいたします。資料1というのがございますが、前回早川委員の方から地下水の観測ということで、14箇所で行なわれているようだけれどそれで観測に支障がないのか、また14箇所で行なわれているようだけれど民間データは活用していないのかというような宿題がありまして調べてまいりましたけれど、そこに書いてありますとおり、本県においては地下水の観測というのは地盤沈下の兆候を発見するために開始しており、現在11箇所14観測井戸で行なっております。その次のページに観測井戸の位置が示してございますけれども、主に甲府盆地で地下水の観測を行なっております。地盤沈下の兆候を発見するためにやっているわけですが、水位につきまして過去5年間と比較すると著しく低下したところはないけれども、若干下降した観測井が2ヶ所あったということでございます。それから次に小幡委員、大橋委員から水の料金についてどうかという話が前回ありまして、資料2でまとめてあります。上水道の料金ということで簡易水道まで含めると山梨県にもものすごくありますから、とりあえず上水道の料金で調べてございますが、

それが21事業者で単純平均しますと10㎡で840円、1ℓにしますと0.084円と、そういう計算が単純計算ですけれど出ております。それから資料3の説明ですけれど、大橋委員、岩崎会長さんから特別な受益について数式で表せないかということでしたけれど、これにつきましては報告書の中でも記述していることの繰り返しになりますけれど、資料3を見ていただきますとその1万円の付加価値を算出するのに必要な地下水の採取量がどのくらいかというようなことで示してあります。付加価値と言いますのは資料3の下の方に書いていますとおり製造品の出荷額、企業の売上と大体同じようなものですが、それから原材料費とか減価償却費を引いたものです。そういう1万円の付加価値を上げるのに水に依存している割合が、ミネラルウォーターという分類が工業統計に無いので飲料というその中に含まれているということで飲料が全産業に比べて1.3倍くらい、1万円の付加価値を算出するのに必要な地下水をとっているということで水に依存している割合が高いですとそういうことでございます。それからその次のページですけれども、地下水の採取量の伸び率というようなところを表したものでございまして、実は工業統計上はミネラルウォーターという区分がないものでミネラルウォーターの数字についてはあくまで協会の資料でいただいた生産量だけで水を使っている量を把握しております。ですから本来で言えばミネラルウォーター業界の方も冷却もしていますし洗浄もしていると思いますから採取量とすればもっと多いと思いますけれども、とりあえず資料は生産量しかないので傾向が分かるという事で見えていただきたいんですが、過去5、6年の地下水の採取量の推移を時系列で見えますと、産業全体ではほぼ横ばいであるのに対しまして飲料、ミネラルウォーターも含めまして飲料の業界は高い伸びを示している。つまり地下水の採取量を増加させて付加価値が増えているのではないかと、そういうことで地下水の資源から特別な受益を得ているとそういうふうには数字的にはこういう資料で説明をさせていただきたいと思っております。これはあくまで報告書に書いてあった資料と同じであります。以上3点、宿題になっておりましたことの説明です。

(岩崎会長)

ご質問された方がいかがですか。まず植松委員の方から。

(植松委員)

水位のことなんですけれど、かねてから水位は下がってないよという話を聞いていたんですが、北杜市のある委員会で早川さんもお列席で、私も早川さんも両方とも委員をしている委員会なのですが、白州町の出身の委員の方から変な話がありまして、確か去年と今年の夏、白州町の民家とそれから白州町に所在する大手ソフトドリンクメーカーの井戸の水位が下がってしましまして、民家は生活に支障をきたすし、大手ソフトドリンクメーカーは仕事ができないということでタンクローリーで長野県から持ってきたと。それはミネラルウォーターのメーカーじゃないからそ

れですんだのかも知れませんがそういうお話があるんですよ。ミネラルウォーターの委員会ではないんですが、市長に対してそういう事実があるけれどもそういう事実に対して市長は知っているのかどうかと、どういうふうに対処しようとしているのかとこういう話がありましてね、早川さんも私も今まで聞いている話と違うなと怪訝に思ったので、この調査が先ほどご説明がありましたように地盤沈下のことを目的とした調査ですからこれはこれでいいんですけど、現にそういう話がありましたので一度そのミネラルウォーターに関してあるいはソフトドリンクで大量に水を使うということに関連した水位の調査というのは改めてしてみる必要があるんじゃないかとそういうふうに思ったんですけどね。早川さんも私も全く同じような感想をもっていたんでよもや聞き間違いはないと思いますが、県の方で一度調べてみてもらえないですか。

(岩崎会長)

いかがですか。別に北杜市だけではなくて、お調べいただいた資料は山梨県全体について調べて水位の大きな低下はないという結論のようですが、個別に見ていくとやはり違うということはあるんですか。この資料の信ぴょう性、根拠というのは。

(山梨県税務課長)

これはあくまで地盤沈下という観点で観測を県でしているということで、民間のデータ等は使わせてもらっていない、民間のデータは承知していないので、県が掘った井戸、県が管理している井戸で観測をしているデータです。ですから、それ以外のところでもしデータをとろうとすれば井戸を掘ったりとかそういうことをしなければならぬのかなと思いますけれど。

(岩崎会長)

井戸を掘るとなるとまたどこをどれだけ掘るか大変ですからそうではなくて、山梨県内で水位に変動があったという地域があるかどうかというのをこれは調べていただくことはできませんか。市町村のところまではよく分かりませんか。

(山梨県税務課長)

ちょっと今お答えできないんですが。

(岩崎会長)

もし可能であればまず調べる努力をしてみてください。できれば原因はどのへんにありそうかということも、もし何か調べられることがあればお願いしたいと思いません。無理だったらしょうがないですけど。

(白簾委員)

先ほどの植松委員のお話について私が回答するというのはおかしいですが、私のつかんでいるお話を、これは前にも申し上げたことがあるんですけど、再度お話をさせていただきます。白州町ですね、今合併して北杜市になりましたけれど、白州町では白州町の大手食品メーカー5社とそれから白州町で共同で確か5箇所くらいと思いましたが、5箇所という数字はあいまいですが、複数の観測井戸を掘っていきまして毎年水位をチェックしております。これは自治体も入ったオフィシャルな民間のデータがだめだということではないんですけどオフィシャルなデータとして公表をされております。このデータでは白州町では地下水位の低下はないというようになっていますので、その白州町の食品メーカーさんの水位が下がった云々は事実なんでしょうけれど、その信憑性云々ということではやはり白州町もからんだ大手食品メーカー5社の共同の事業の観測井戸のデータの方を採用するべきだと思います。

(岩崎会長)

先ほど小幡先生の質問にもありましたけれど、地下水は掘っている地下水によって多少は減るということもありうるようなことで。その場合に何年かすればまた元に戻りうるというようなご説明がありましたから、1年で減ったとってそれですぐもう回復困難なものなのか、それともたまたま今年だけのことなのかということは調べてみる必要があると思いますので。お願いがあるのですが、もし数年間かけてその地下水の変動があった地域が山梨県内にあるというようなことが分かれば、それを調べていただけるとありがたい。それがどういう理由なのかということが多少でも推測できるものがあればそれも調べて下さい。無理だったらしょうがないです。

(大橋委員)

資料3については報告書にもあったことでこれはこういう出し方で一つあるのになって思っておりました。それで資料2の上水道料金をだしていただいたわけですが、県の資料にもありますように地下水の75%が生活用水これが水道用水になるんだろうと思います。この水道料金の値段とそれから工業用水といたしましてもミネラルウォーターの場合は飲料水ということで、我々一般の消費の立場からいうと水道水から水を飲むのかミネラルウォーターから水を飲むのかということについて選択しているんだろうと思うんですね。その時に水道水とミネラルウォーターを比べた時にここにいみじくも1ℓ当りの換算値を県の人が私の意をくんだのかもしれませんけれど比較をしているということだろうと思うんです。このデータそのものは非常に一般の庶民から見るとミネラルウォーターは非常に高いんじゃないかと、高いということ変ですけど、この水道水からみたら非常に高いんじゃないかとそういうイメージをもっていて、ここからやはり特別な受益を得ているんじゃないか

とそういう印象をもっているデータだろうと私は思って水道料金についてのデータはないかということをお前回申し上げたわけで。特にかつて10数年前に全国一安い水道料金はどこかというクイズかなんかあってよく分からなかったんですけど、ここで見ると富士河口湖なんてあるけれど都留市だってというのが昔どこかのクイズでやって答えが出たことがあって、丁度私山梨県にいた頃ですから20年くらい前だと思うんですけど。多分都留市の場合は地下水かなんかからそのまま原水をとってあまり浄化もしなくてもそのまま供給できるということで非常に安い水道料金になっているんだろうと思ひまして。この料金をみてミネラルウォーターとの比較をして何かここに特別な受益の根拠があるんじゃないかというふうに庶民というか県民は感じているんじゃないかということでデータをお願いしました。若干私もそういう印象を受けているということです。それからもう一点だけ言っておきますと、今ミネラルウォーター業界の皆さん大変なことは知っています。なぜかと言いますと今水道水が非常においしくなっているんですね。実は私も20年前に山梨の甲府にいて非常においしい水を飲んでいて東京の調布にきたんですが、調布の場合は多摩川からの水を分けていただいているんですが、そのところはほとんど飲めなかったんですが、最近非常に浄化の設備というか機能が高まりまして東京都の水道もそれなりに飲める水になってきたという経過もありまして、景気の問題もありますから高いミネラルウォーターよりも水道水で我慢しても十分ではないかというそれくらい水道水がよくなってきている。そこにはミネラルウォーター業界の苦しさもあるんだろうということも知っているということも付け加えておきます。

(白簾委員)

水道水との価格の比較ということで確かに私も業界に身を置いていますけれども水道水と比較するということはそういうふうな比較をすればそういうことになると思いますけれども、元々水道とミネラルウォーターと事業モデルが全く違いますので比較すること自体大変失礼な言い方で申し訳ないんですが、比較すること自体がちょっとナンセンスな話ではないかなというふうに思います。更に言えばこのところは私この話をしておかしいんですけどもあまり踏み込みたくはないんですけども、840円ですよ、山梨県。東京都は確か同じくらいだと2,000円くらい、神奈川県だと2,500円くらいとられるはずですよ。ですから、豊富な地下水から県民も他の県と比べればということですけども非常に大きな受益を得ているとある一面では言えると思います。それから県は1ℓ当たり50銭課税をしようと言っていますが、もし仮に、これは仮にですから我々はこれを受認したわけではございませんけれど、全部地下水をとるのを止めてしまって仮に公共水道から買ったとすると1ℓ8.4銭ですむわけですよ。もう我々は自前のポンプで設備投資して自前でやっていますからもっと大幅に安く言ってもいいかもしれませぬ。ちょっとこの議論はあまりしたくないんですけども。これでも1ℓ8.4銭です。山梨は1ℓ50銭という価格をかけようとしています。ですからその水道水との比較でも

のすごく利益を得ていると思われていることもなかなか明確な反論はしにくいんですけれども、ある一面こういう面も持っているということも申し上げたいと思います。

(岩崎会長)

今の水道料金との比較の話なんです、水道料金というのはこれは事業用に利用することを想定してないものですから、基本的にその一般家庭が使う数量、流量というのを前提にして決めるということでこの金額が別にコストから割り出された金額といえるかどうかは分からないわけですよ。いろんなさまざまな政策とかいろんなものを含めてこの金額でということなのかも知れませんが、単純にその事業用の大量に流水を使う場合と比較することができるかどうか分からないと。比較できるとするならば大量に水を使っている工業用水、あるいは農業用水と比べた時にどれだけ今回の課税の税率が高いのか安いのかというのを比較するということが意味がでてくると思いますので、おそらく山梨県は工業用水や農業用水の料金をとってないかも知れませんが、他の都道府県で一般的にその料金をとっているところでだいたいどのくらいの比率、金額でとっているのかというのを調べていただいて次回その調べた範囲で資料を提示していただけないでしょうか。

(山梨県税務課長)

多分本県ではないと思うのですが、他の県で調べるとあると思うので次回用意させていただきます。

(岩崎会長)

ありがとうございます。それでは資料についての質問は以上でよろしいでしょうか。予定ではこの後、ミネラルウォーター税との関連で今日お話を聞きました専門的な知識との関係を聞くということになっているのですが、時間も相当経過しましたので特別何かご議論があればそれを伺うとして、無ければ今日の議論自体は終わりにしたいと思うんですがいかがでしょうか。何かご意見ございますでしょうか。よろしいですか。それでは今日の主たる検討会でのテーマは「森と水の相互関係というものを専門的に考えてみよう」ということでしたが、その目的自体は達成できたと思いますのでこれで主たる内容を終わりにさせていただきます、その他の委員の方ご意見があるかどうかを聞かなければいけないんですが、意見交換として何かございますでしょうか。よろしいですか。それではその他について特にこちらの方としては用意してませんが、今後の日程等につきまして事務局の方からご説明ください。

(山梨県税務課長)

それでは次回の日程ですけれど、皆さん大変お忙しい中で調整をさせていただきます

わけですけれども、とりあえず来年になろうかと思えますけれども1月の下旬から2月の上旬ということで特に大学の先生方には入試等で忙しい時期で恐縮ですけれども、なんとかご都合つけていただいでできるだけ大勢の皆さんにご出席していただきたいと思えます。また会長さんのご都合を伺って調整をさせていただきますがよろしくお願ひしたいと思えます。

(岩崎会長)

それからテーマについてちょっと皆さんのご意見を伺いたいんですが、本日は「森と水の相互関係についてお話を伺う」ということで、どなたを外部委員としてお願いするかにつきましては大橋先生のご推薦を頂戴しまして、時間からしてお二人の話を聞くので精一杯ではないかと思ったのでお二人ということにしたのですが、今日のお話を聞いた後で他に違う見解をもっておられる方を知っているということと別委員をお招きしたいというようなご要望があればそれを伺いますが、何かご意見ございますでしょうか。この場でもしご意見があれば伺っておいて、場合によっては、次回もう1人どなたかお招きしてお話をしてもらおう。その後、他のテーマもお話するというにしたいと思えますが。

(白簾委員)

今日の太田先生のお話で我々がその一番クリアにさせていただきたかったことは何度も申し上げて恐縮ですけれども、深層地下水、いろんな言い方があると思うんですけども深いところの100m 200mのところを掘っている、抜き取っている地下水と人工林のメンテナンスにどういう関係があるのかと。人工林のメンテナンスといっても、ものすごく限局して言ってますけれども、これは県が人工林をメンテナンスすることによってメリットを与えているからと言ってるからそういうふうに言ってるのでありまして、これとの因果関係についてお聞きしたかったのですが私の印象ではあるのかないのかどっちのお考えだったのかちょっと分からなかったんです。確かに雨水が地下に浸透して地下水になるのは間違いのない話なんですけれども、どのあたりにどうに降ったものが深いところの地下水になっているのかということについて、いまひとつ明確なお答えがなかったような気がしてまして、もし他の委員の先生方もそうだとお感じになるのであれば別の学説をもった先生をご推薦申し上げますし、よく分かったということであればそれはそれでいいのかなと思えます。

(小幡委員)

今おっしゃったように結局雨水なんだとおっしゃったので。私が空洞と気にしたのは、抜いてしまってそこが穴になってしまうのではないかと気になった。そうではなくて、結局はどんどん補給されていく。結局は何で補給されていくかということと最終的に雨水なのでそれは明確になったと思えます。

(白旗委員)

それは最初から分かっている話であって。ですから課税の根拠、山梨県が我々ミネラルウォーター業界に課税する根拠を山梨県が森林保全に費用をかけて森林保全していてそのおかげで地下水が豊富に出ていて、だからあなたたちは利益を得ているんだからそれに対して課税をしますとおっしゃっているから、さっきの私の意見になるわけです。そうでなければこんなこと言いません。

(小幡委員)

私は取った後のことを気にしているんですが、取った後きちんと雨水が浸透していかないと空洞のままでは困ると思うんですね。そうすると裸地、要するに森林がいないか、草原でもいいかというそういう話ですか。

(白旗委員)

本当はそんなこと思っていないんですよ。ですけども山梨県が行なっている森林施業、森林メンテナンスのおかげではないのかということから、そんなことはないですよ、いろんな要素があってそれもごく一部あるかも知れませんが、いろんな要素があって地下水になっているのであって、だから山梨県がやっていることだけを課税の根拠にすることはできないでしょうということですよ。

(岩崎会長)

それは今日太田先生がおっしゃったところだと思いますよ。山に木や人工林があるかないかじゃなくて、その山の状況がどうなのかということと地下の状況がどうなのかということによって地下水がどの程度溜まるかということが変わってくるとおっしゃっていて、それ以上のことはおそらく調査しなくては分からないということで、学者を招いてもそれは新しい事実が出てくると思えないのですが。

(白旗委員)

そういう理解だと私も思っていますので、それで結構だと思います。

(岩崎会長)

もしそれ以上に必要なことがあればおっしゃっていただくということにして、次回は前回の検討会で早川委員と中里委員から言われたことに関係するのですが、水そのものに対して税金をかけるという今回のあり方とは違って山を守るというのであればいろいろな地方公共団体が導入している森林環境税みたいな方法もあるのではないかというようなこともありました。ところがいろんな地方公共団体で採用している森林環境税も個別にみていくとかなり違った内容でありまして、納税義務者が違ったりか税率が違ったりかそれから用途をどのように決めるかということもそれぞれ

れの地方公共団体によって違う仕組みをとっているとかいろいろな違いがありますから、十把一絡げに言うことはできないということで、これを事務局で地方公共団体ごとに導入している森林環境税がどんな内容になっているかというのを全部まとめて一覧表にしてもらおうと思っています。それを次回この場で検討して、後は水そのものに税金をかけるものとどういうメリット、デメリットがあるかということを検討してみたいというふうに思っております。その方向で進めさせていただきますけれどもよろしいですか。1月から2月の皆さんのご都合のいい日ということにさせていただきます。それでは本日の議論は終わります。

以 上