

持続可能な森林経営研究会
第13回セミナー
2009年5月12日
議事概要

「国産材の供給可能量はどのように見通せるか」

※この議事概要は、事務局でとりまとめたものであり、発言によっては、趣旨を取り違えていることもありえますので御容赦下さい。

1. 要旨

国産材の供給可能量はどのように見通せるか

2009年5月12日

於：持続可能な森林経営研究会

森林総合研究所

林業経営・政策研究領域

岡裕泰

国産材の供給可能量はどのように見通せるか、その方法と試算結果について、大きく3つのアプローチを試みた。

1つ目は現在の人工林基盤が100%木材生産に活用できて、かつ再生産可能であるとした場合の供給可能量試算である。伐期齢分布や間伐木の利用率などによって結果は異なるが、収穫表から持続可能供給量はスギが約2500万~4000万 m^3 /年、ヒノキが約900万~1500万 m^3 /年と推定される。しかし、現在の人工林が100%木材生産に活用できるという仮定も、100%再生産可能であるという仮定も現実的ではない。

2つめは森林所有者の将来の伐採・造林に関する意向調査にもとづく見通しである。森林所有者がそれぞれ所有している人工林のうち、将来伐採対象になると考えている面積と、ならないと考えている面積はそれぞれどれだけあると考えているのか。伐採対象になる面積のうち、伐採後に再造林すると考えている面積はどれだけか。およそ何十年後までにどれくらい伐採すると想像されるかなどをアンケート調査し、その結果を分析した。

秋田県・岩手県の森林組合員の将来の伐採見込みに関する意識調査の結果、森林組合員の所有する人工林のうち20年以内に皆伐すると予想されるのが24%、21年後~40年後までの間に皆伐するのが34%、41年後以降に皆伐するのが27%、将来にわたって皆伐しないのが15%で、皆伐するつもり面積のうち、皆伐後に再造林するつもり面積は53%だった。これらは有効回答者の所有人工林面積に対する面積ベースの率である。回答者の最近3年間の皆伐面積の実績が年0.55%程度であるのと比べると、今後20年間の平均伐採面積は約2倍、21年後~40年後までは約3倍の伐採面積となる。この結果から計算すると、人工林の最終的な扱いは、皆伐再造林が45%、皆伐天然更新等が40%、皆伐しないが15%となる。

人工林の主伐面積率の最近の実績はきわめて低い。人工林の一部は将来にわたって皆伐の対象と見なされていないが、大半は収穫の対象として期待されている。森林所有者がアンケートの回答の通り行動した場合には、秋田・岩手では今後20年間に主伐面積が2倍に、その後の20年間には最近の3倍になり、その後、最近の1~2倍以下の水準に戻ると予想

される。しかし回答は、他の丸太供給者や消費者の行動を考えて、丸太需給バランスを考慮したものではなく、自分の森林経営状況だけから答えたものだろう。

3つ目は人工林の最終的活用目標と転換期間からの計画的（バックキャストिंग的）計算である。現在の人工林を、1）伐採・再造林対象、2）伐採・天然更新対象、3）非伐採対象の3区分に分け、それぞれの面積と、新たな林種別面積配分が実現するまでの転換期間を想定して人工林の1年あたりの主伐面積と丸太供給量を試算した。

樹木には寿命があるので、現存人工林の生産力を活用するにはその時期を際限なく延期することはできない。現存人工林分の木材生産林としての価値が腐朽などによって顕著に低下し始める終末状態から、転換期間の上限値を考える。終末状態までの期間は何年程度か。伐採はどこまで延期できるか。それまでに伐採対象林をすべて伐採利用するための年あたり平均伐採面積と素材生産量はいくらか。全国の年あたり生産量を国内木材消費量以下に制限すると、終末までの生産量変化経路について、どの程度の選択の余地があるのかなどを試算した。

2005年の齢級別面積を初期条件として、スギ、ヒノキ林を150（200、250）年生までには、すべて伐採するためには、現世代の林分の伐採面積だけで、スギは年平均33,000ha（23,900ha、18,700ha）以上を129年間（182年間、235年間）、ヒノキは年平均18,200ha（13,400ha、10,600ha）以上を139年間（191年間、243年間）にわたって伐採しなければならない。カラマツは100年生までとすると、年平均13,000ha以上を69年間にわたって伐採しなければならない。そしてこのとき、150年間（200年間）の転換期間に初期の林分から生産される丸太は、101年生以上の林分の蓄積増加を見込まないとしてもスギ、ヒノキの2樹種合計で年平均約2300万 m^3 （約1800万 m^3 ）と計算された。

一方、スギ、ヒノキの用途として期待されている製材品の国内消費量は、すでにピーク時の半分弱に減少している（2007年製材用丸太換算3046万 m^3 、1973年丸太換算6728万 m^3 ）。今後、一人当たり消費量の減少が止まったとしても、人口減少によって製材品需要は減少する可能性が高い（一人当たり消費量一定なら2050年：2270万 m^3 、2100年：1520万 m^3 ？）。国内の製材・合板原木消費量は限られており、輸出するのでなければ年間生産量はそれほど増やせない。年間伐採面積も制限されるので、伐期は上限、下限の幅を100年以上に分散させる必要がある。

秋田県・岩手県の森林所有者のように8割以上の人工林を収穫対象としたいと考え、国内製材・合板向けの用途を想定し、かつ転換期間が200年以内だとするならば、早い時期に伐採量を相当増加させなければ、転換期間内に国内需要の範囲で利用しきれないことになる。これらの条件を満たす国産材生産量の経路は大局的に見て、限られた幅に収まる。

10-20年後の径級別等の供給見通しとしては、林齢構成の変化によって大径化が予想さ

れる。大径化の程度は、間伐促進的（皆伐抑制的）政策を継続するかどうか、森林経営者が主伐適期の分布をどう考えるかなど、政策当局と経営者の意思による。林分の高齢化と気候変動による風害や病虫害の増加によって、被害材の供給が増加する可能性が高い。

見通しの信頼性を高めるために必要なデータ収集等については、体系的プロット調査に基づく全国の森林資源モニタリング調査が行われている。樹種別・径級別の資源量とその変化、およびそれに付随して林木や林分の経済的利用可能性に関するデータが体系的標本観測に基づいて、一般研究者に利用可能になれば、供給見通しの信頼性は飛躍的に高まる。これと合わせて、森林所有者の伐採、更新に関する意向調査のデータが整備されれば、さらに充実した見通しが可能となるだろう。

2. 講演

国産材の供給可能量はどのように見通せるか

2009年5月12日
於: 持続可能な森林経営研究会

森林総合研究所
林業経営・政策研究領域
岡裕泰

1

背景

- 資源の成長量よりもはるかに少ない伐採量
- 資源の成熟化
- 間伐促進(皆伐抑制的)政策
- 国内における製材・合板需要の減少
- 伐採しない森林所有者は林木の収穫を先延ばししているのか、断念したのか
- 伐採収益以下の費用で再造林できない林分の増加と、人工林から天然林への転換の始まり

2

本日の課題

- 国産材の供給可能量はどのように見通せるか、その方法と試算結果
- 国内林産物需要の質的变化(製材中心から木質パネル、パルプチップへ)と減退という制約をどのように考慮するか
- 10-20年後の樹種別・径級別等の供給見通し
- 見通しの信頼性を高めるために必要なデータ収集等

3

国産材供給可能量はどのように見通せるか: その方法1

現在の人工林基盤が100%木材生産に活用でき、かつ再生産可能であるとした場合の供給可能量試算。

- 伐期齢分布や間伐木の利用率などによって結果は異なるが、収穫表から持続可能供給量はスギが約2500万~4000万m³/年、ヒノキが約900万~1500万m³/年と推定される。
- しかし、現在の人工林が100%木材生産に活用できるという仮定も、100%再生産可能であるという仮定も現実的ではない。

4

- 国産材供給可能量の見通しについて、3つの方法でアプローチを行った(方法1~3)。
- 方法1の仮定は現実的ではないので、実際の持続可能供給量はこれよりも少なくなる可能性が高い。

国産材供給可能量はどのように見通せるか:その方法2

• 森林所有者の将来の伐採・造林に関する意向調査

所有している人工林のうち、将来伐採対象になると考えている面積と、ならないと考えている面積はそれぞれどれだけか？

伐採対象になる面積のうち、伐採後に再造林すると考えている面積はどれだけか？

およそ何十年後までにどれくらい伐採すると想像されるか？

5

調査方法

- 調査は2007年11月～2008年1月にかけて、岩手県東磐井地方森林組合、秋田県仙北東森林組合の組合員を対象に、質問票を作成し、郵送法により実施した。
- 標本は2,000件、回収率51%。

6

秋田県・岩手県の森林組合員の将来の伐採見込みに関する意識

20年以内に皆伐する 24% (和歌山16%)
21年後～40年後までの間に皆伐する 34% (25%)
41年後以降に皆伐する 27% (22%)
将来にわたって皆伐しない 15% (37%)
皆伐するつもり面積のうち、皆伐後に再造林するつもり面積 53% (52%)

- 注:有効回答者の所有人工林面積に対する面積ベースの率。()内は和歌山調査(2008年)の値

7

- 和歌山県の方が将来にわたって皆伐しないという所有者が多い、伐期が長いといった特徴があった。

秋田県・岩手県の森林組合員の将来の伐採見込みに関する意識

- 回答者の最近3年間の皆伐面積の実績が年0.55%程度であるのと比べると、今後20年間の平均伐採面積は約2倍、21年後～40年後までは約3倍の伐採面積となる。
- 人工林の最終的な扱いは、皆伐再造林が45%、皆伐天然更新等が40%、皆伐しないが15%となる。(和歌山では皆伐再造林が33%、皆伐天然更新等が30%、皆伐しないが37%)

8

アンケート調査の結論

- 人工林の主伐面積率の最近の実績はきわめて低い。人工林の一部は将来にわたって皆伐の対象と見なされていないが、大半は収穫の対象として期待されている。
- 森林所有者がアンケートの回答の通り行動した場合、秋田・岩手では今後20年間に主伐面積が2倍に、その後の20年間には最近の3倍になり、その後、最近の1~2倍以下の水準に戻ると予想される。
- しかし回答は、他の丸太供給者や消費者の行動を考えて、丸太需給バランスを考慮したものではなく、自分の森林経営状況だけから答えたものだろう。

9

国産材供給可能量はどのように見通せるか: その方法3

人工林の最終的活用目標と転換期間からの計画的(バックキャスト的)計算

- 現在の人工林を、
 - 伐採・再造林対象
 - 伐採・天然更新対象
 - 非伐採対象

の3区分に分け、それぞれの面積と、新たな林種別面積配分が実現するまでの転換期間を想定して人工林の1年あたりの主伐面積と丸太供給量を計算。

10

- バックキャスト…最終目標を決め、そこに至るまでの過程を考えていく。

(3区分以外のケース)

- 伐採・再造林対象
- 伐採・天然更新対象
- 非伐採対象

の3区分の他に、非皆伐・混交林化という選択肢もあるが、混交林化後も植栽木の大部分が収穫できるならば、伐採・天然更新対象に近い生産力の木材供給源となる。混交林化後の残存植栽木が収穫対象にならない場合には、伐採・天然更新対象と非伐採対象の複合事例と見なせる。

11

国産材供給可能量はどのように見通せるか、(3) 転換期間の考え方

- 人工林育成者が意図していた国内の製材向け丸太需要は縮小し、消費量に比べて資源蓄積の成長量がはるかに大きく、人工林面積には余剰分が存在する。(ここで余剰分というのは無駄な分という意味ではなく、利用価値はあるが、収穫後必ずしも元の状態に維持しなくても将来の木材需要を満たすのに支障ないと推定される分のこと)
- 再造林した場合の予想経費が主伐収益よりも大きく、伐採後は自然再生の方が経営経済的にも生物多様性的にも好ましいと判断される場合がある。
- 過去の方針を継続する持続的森林管理ではなく、新しい社会・経済条件の下での持続可能な森林経営に向けて、条件によっては林種再転換(人工林材収穫後の自然再生)をはかる。

12

(3) 転換期間の考え方(続き)

- ・ 樹木には寿命があるので、現存人工林の生産力を活用するにはその時期を際限なく延期することはできない。
- ・ 現存人工林分の木材生産林としての価値が腐朽などによって顕著に低下し始める終末状態から、転換期間の上限値を考える。終末状態までの期間は何年程度か？ 伐採はどこまで延期できるか？
- ・ それまでに伐採対象林をすべて伐採利用するための年あたり平均伐採面積と素材生産量はいくらか？
- ・ 全国の年あたり生産量を国内木材消費量以下に制限すると、終末までの生産量変化経路について、どの程度の選択の余地があるのか？

13

(3) 転換期間の蓄積変化

- ・ 樹木の成長分は、最終的には人間が伐採利用するか、林内で腐朽等により分解される。寿命までの時間を考慮すれば、同時植栽樹木集団の累積計算として、
総成長量 = 丸太生産量 + 自然枯死量 + 伐捨量
であり、左辺の方が大きい期間は蓄積が増加し、右辺の方が大きい期間は蓄積が低下するが、誕生から終末までを累計すれば、左辺 = 右辺となる。

14

- ・ 現在の日本は、蓄積が増加する期間（左辺の方が大きい期間）が続いている。将来的に、右辺の方が大きい期間が必ず来る。

(3) 転換期間の蓄積変化(続き)

- ・ 現在は、寿命に対して若い林が多い年齢構成にあり、かつ造林時に予想していたよりも伐採が不活発な状態にあるので、蓄積が増加する期間である。
- ・ 団塊世代の人工林が老齢化したときに、総成長量から自然枯死量を差し引いた純成長量と伐採量の差が減少していき、伐採量の方が大きくなる期間が将来生じるのは当然である。（経営体レベルでも全国レベルでも同様）

15

転換期間と年あたり伐採面積

- ・ 与えられた林齢別人工林面積から、すべての人工林をy年生までに伐採するための1年あたり平均の最低伐採面積は、

$$\frac{\text{Max}(x\text{年生以上の面積合計})}{(y-x)}$$

であり、現在x年生以上の森林を、(y-x)年間にわたって年平均Maxで表された面積伐採することになる。1年あたりは伐採面積は、yが大きければ小さくなり、高齢林面積が大きいところから始めれば、大きくなる。

16

人工林をすべて活用するための伐採面積は

2005年の齢級別面積を初期条件として、スギ、ヒノキ林を200年生までですべて伐採するためには、現世代の林分の伐採面積だけで、

- スギは年平均23,900ha以上を182年間($x=18$)
- ヒノキは年平均13,400ha以上を191年間($x=9$)
- カラマツは100年生までとすると($y=100$)、年平均13,000ha以上を69年間にわたって伐採しなければならない。 $(x=31)$

17

人工林をすべて活用するための伐採面積は(2)

2005年の齢級別面積を初期条件として、スギ、ヒノキ林を150年生までですべて伐採するためには、現世代の林分の伐採面積だけで、

- スギは年平均33,000ha以上を129年間($x=21$)
- ヒノキは年平均18,200ha以上を139年間($x=11$)

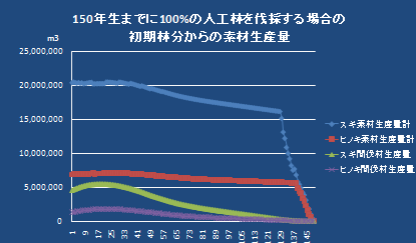
にわたって伐採しなければならない。

250年生までならば、スギ18,700ha余りを235年間($x=15$)、ヒノキ10,600ha余りを243年間($x=7$)

18

転換期間内の素材生産量

(2005年の齢級構成を初期条件とし、年皆伐面積一定を原則とした場合)



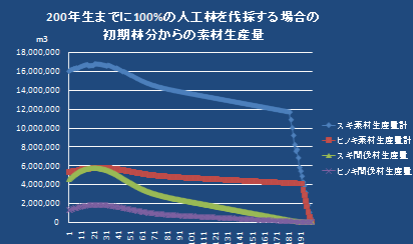
19

• 間伐材生産量は、いったん上がってから下がっている。間伐して利用可能な間伐対象木が10年20年増えていき、その後初期林分の一部が伐採されて無くなるために面積が減り、それが総生産量の減少に効いてくる。

• 100年生上で蓄積が増えないという仮定なのでこのような右下がりのグラフになった。

転換期間内の素材生産量(2)

(2005年の齢級構成を初期条件とし、年皆伐面積一定を原則とした場合)



20

• グラフで最後が急激に減少している理由…最近植えられたものがとても少ないので、200年生までで伐ろうとすると、はじめの方に伐るべき量が大きく、最後が急激に少なくなる。

転換期間内の素材生産量(3)

(2005年の齢級構成を初期条件とし、年首伐面積一定を原則とした場合)
 (注:ここでいう初期林分とは計画期間の初期の時点で成立していた林分で、計画期間内に(再)造林された林分は含まない)

	スギ・ヒノキ2樹種計 素材生産量
150年生までですべて伐採するときの、初期林分からの150年間平均	約2300万(m3/年)
200年生までですべて伐採するときの、初期林分からの200年間平均	約1800万(m3/年)

21

試算の前提条件

	スギ	ヒノキ
10齢級利用材積(m3/ha)	374(m3/ha)	232(m3/ha)
20齢級利用材積(m3/ha)	478(m3/ha)	303(m3/ha)
21齢級以上利用材積(m3/ha)	480(m3/ha)	304(m3/ha)
20齢級までの累計間伐材生産(m3/ha)	91(m3/ha)	51(m3/ha)
21齢級以上の間伐材生産(m3/ha/年)	1.0(m3/ha/年)	0.5(m3/ha/年)

試算結果で素材生産量が減少しているのは、21齢級以上で利用材積増加を見込んでいざいこと、間伐対象となる初期林分の面積が次第に減少するため。
 (参考):国産針葉樹材生産に占める割合(平成18年度)
 スギ57%、ヒノキ14%、その他28%。
 針葉樹材生産量は、スギ・ヒノキ計の約1.4倍。

22

素材生産量の実績



23

木材需要の動向

- ・ 製材品の国内消費量は、すでにピーク時の半分弱に減少している。(2007年製材用丸太換算3046万m3、1973年丸太換算6728万m3)
- ・ 今後、一人当たり消費量の減少が止まったとしても、人口減少によって製材品需要は減少する可能性が高い。(一人当たり消費量一定なら2050年: 2270万m3、2100年: 1520万m3?)
- ・ 主に輸入材が使用されている部材をどの程度まで国産材で代替できるか。非木造が大部分を占めている中層建築物や、工場、店舗、事業所建物などをどの程度まで木造化(国産材使用)できるか。

24

- ・ 1戸建てなどは木造建築率8割程と既にかなり高いが、それ以外にも木材を使えるように開発していかないと、木材需要は減って行ってしまう。

住宅着工戸数の見通し

$$\text{住宅着工戸数} = \text{建替時期の住宅戸数} \\ + \text{世帯増加数}$$

とすると、世帯数が減少局面にあるときには、建替時期に達した住宅戸数よりも着工戸数が少なくなるので、人口当たり、1年あたり着工戸数は少なくなり、人口減少率よりも着工戸数減少率は大きいことになる。戸建て住宅以外の用途を開発しなければ、国内木材需要は減少し続けるだろう。

22

木材生産に関する実際上の制約

- 国内の製材・合板原木消費量は限られており、輸出するのでなければ年間生産量はそれほど増やせない。年間伐採面積も制限されるので、伐期は上限、下限の幅を100年以上に分散させる必要がある。
- 樹木には寿命があり、林分にも腐朽などにより利用可能材積が低下し始める林齢があるので、上限伐期を無制限に長くすることはできない。
- 主伐生産による正味の収益と更新の費用を比べて、費用の方が大きければ、伐採を行う経済的合理性がない。

25

- 伐期の幅が狭いと年間伐採面積が増え、需要より多すぎる量の材が供給されてしまうため、伐期の幅を分散させる必要がある。

計画的視点からの年平均伐採面積は

- 収穫対象林分の総面積
- 転換期間(初期林分の終末までの年数)による。

転換期間が長い場合には、その終了前に次世代林分の伐採が始まる。余剰林分が存在するため、転換期間中の最終的な伐期は比較的長い。余剰が解消された場合、次世代林分は初期林分と比べて生産性の高い短伐期で経営される。

27

- 東北地方では15%、和歌山県では30%以上が収穫対象林分として期待されていない、という結果であった。

収穫対象林分の総面積は

- 木材価格の増加関数
- 素材生産費、更新費用、伐採が環境に与える悪影響への懸念の強さの減少関数
(低コストの素材生産や、天然更新などの低コスト更新が否定的に評価されれば、初期林分のうち、収穫対象の割合は低下する)
- 森林被害率(伐期までの累計被害率)の減少関数でもある

28

- 木材価格が上がれば収穫対象林分の面積も増える。
- コストが高かったり負の影響が大きくなると収穫対象林分の面積は減る。
- 再造林費用が高いと伐採は行われない。
- 収穫対象林分の総面積と転換期間の長さによって、年間の供給量が決まると考えられる。

木材需要見通しと転換期間内の素材生産量試算を比べてみると

- 秋田県・岩手県の森林所有者のように8割以上の人工林を収穫対象としたいと考え、国内製材・合板向けの用途を想定し、かつ転換期間が200年以内だとするならば、早い時期に伐採量を相当増加させなければ、転換期間内に国内需要の範囲で利用しきれないことになる。
- これらの条件を満たす国産材生産量の経路は大局的に見て、限られた幅に収まる。
- 比較的近い将来に伐採量を増加させて、かつ十分長い転換期間をとるのが、木材資源利用として合理的と考えられる。

29

国内林産物需要の質的变化と減退という制約をどのように考慮するか

- 林産物需要は製材中心から木質パネル、パルプチップへと変化している。
- しかし国内の森林として大量に存在し、成長しつつあるのはスギ、ヒノキ、カラマツなどで、これらの有効活用が課題である。
- 転換期間の終了時には、再造林された生産的人工林面積が需要に見合う供給力を持つ水準で整備されるべきである。

30

- 材を付加価値の高いものとして売られるようにする技術が必要であると考える。

10-20年後の樹種別・径級別等の供給見通し

- 総量的な供給ポテンシャルについては、方法1, 2, 3で既述の通り。
- 径級的には、林齢構成の変化によって大径化が予想される。大径化の程度は、間伐促進的(皆伐抑制的)政策を継続するかどうか、森林経営者が主伐適期の分布をどう考えるかなど、政策当局と経営者の意思による。
- 林分の高齢化と気候変動による風害や病虫害の増加によって、被害材の供給が増加する可能性が高い。

31

- 需要サイドがどういう値段をつけるか、ということによっても供給見通しは変わる。
- 被害材には突発的に対応しなければならない。

見通しの信頼性を高めるために必要なデータ収集等

- 体系的プロット調査に基づく全国の森林資源モニタリング調査が行われている。
- 樹種別・径級別の資源量とその変化、およびそれに付随して林木や林分の経済的利用可能性に関するデータが体系的標本観測に基づいて、一般研究者に利用可能になれば、供給見通しの信頼性は飛躍的に高まる。
- これと合わせて、森林所有者の伐採、更新に関する意向調査のデータが整備されれば、さらに充実した見通しが可能となる。

32

3. 「梶山委員（当日欠席）提出資料」

森林の適切な管理のためには、生長量の一定量を安定的に伐採する必要があります。

木の成長速度は自ずと決まっており、成長量を上回って伐採すればやがて資源は枯渇してしまい、持続可能にはなりません。反対に、伐採量が少なすぎても、込みすぎて健全度の低い森林になってしまいます。欧州では、図表の通り成長量の6～8割を安定的に伐採しています。

これらと比較すると、日本のそれは3割程度にすぎず、伐採は低調です。しかも、これは森林簿上の生長量に対してであり、実際の生長量で計算すると、この比率はさらに小さくなると思われます。日本の森林は手入れ不足で真っ暗なものが多いというのは、単なるイメージだけではなく、こうした林業の基本指標にも端的に現われているといえます。

ただし、従来は育林主体だったため、これはやむを得なかったといえます。しかしながら、資源利用の段階を迎え、これからは生長量の一定量を按手的に伐採する考えを導入すべきときにきているのではないのでしょうか。

日本の生長量からすると、少なくとも5000万m³程度は将来の目標数値に設定する必要があると考えます。

図表 主要林業国の林業基本指標

	森林面積	森林蓄積 (立木材積)		成長量 (立木材積)		木材生産量 (丸木材積)		成長量/ 伐採量
	(万ha)	(万m ³)	(m ³ /ha)	(万m ³)	(m ³ /ha)	(万m ³)	(m ³ /ha)	(%)
ドイツ	1,057	338,000	320	14,600	13.8	6,230	5.9	61
フィンランド	2,016	215,800	107	9,700	4.8	5,080	2.5	75
スウェーデン	2,304	315,500	137	10,000	4.3	6,200	2.7	89
オーストリア	337	109,473	325	3,135	9.3	1,914	5.7	87
日本	2,487	424,900	171	7,700	3.1	1,671	0.7	31
うち人工林	1,036	233,804	226	6,400	6.2	1,400	1.4	31

(出所) 木材生産量は、FAOSTAT2006年統計。他は、各国森林統計。

(注) 日本以外の森林面積は、木材生産を対象とした森林。

日本の人工林丸太生産量は針葉樹生産量で代替。

成長量は樹皮や枝葉を含む立木材積、伐採量はそれらを除いた丸木材積であるので、ここでは立木材積の7割を丸木材積として計算。

4. ディスカッション

(発言者の表記について： 説明者→説、委員→委、アドバイザー→ア)

委：供給可能量の話はかなりショッキングだったのではないかと。講演の内容をおさらいしたい。①人工林を全て利用した場合、②森林所有者の意向を考慮した場合、③3区分に分けて計算した場合に分けて考えられていた。転換期間の考えは、これらの場合分けに対しどのように関連しているのか。3区分をやられた上で転換期間を当てはめたのか、転換期間は全ての人工林に対し考えているのか。

説：伐採対象林分の全ての人工林を転換期間の対象にしている。非伐採対象林分に関しては転換期間の対象にせず、自然に転換していくのを待つという形。

委：人工林 1000 万 ha のうち、非伐採対象林分はどのくらい見られたのか。

説：いろいろ考え方はあるが、2~3割と考えている。

委：計算結果の見方について。150年生までにすべて伐採する仮定で素材生産量はスギヒノキ合計で2300万 m^3 とのことであった。150年で丸太としてこれだけ伐らなければならないという理解。それに対し、需要はそんなに出ないのではないかという話であった。2300万 m^3 供給していくが1520万 m^3 しか使われないのであれば、相当な量が製材以外の用途で使われるということになるのか。需要1520万 m^3 の中には合板用やパルプ材も含めて考えているのか。それとも純粋な製材量なのか。

説：純粋な製材量として考えている。合板等も合わせるともう少し大きい値になると考えられる。

委：今ある人工林を転換期間内に伐るためには、相当使わなければならない、ということか。

説：その通りである。

委：外材を国産材で置き換えたり国産材利用法を開拓することが難しいという前提で考えた時に、需要が今の数量くらいで行った場合、転換に何年以上かかるかといったシミュレーションは行われているのか。

説：正確な値は出していないが、300年以上かかるであろうと考えられている。

委：①300年維持していくことも想定しているとの話であったが、高齢林化してくると人工林の形状比が高くなって行って災害リスクが高まると思うし、それがまた施業管理の仕方に依存してくると思うが、それらはシミュレーションの中でどのような位置づけになっているのか。

②スライド 27 について。「余剰林分」という言葉が出てきているが、その意味は。また、「余剰が解消された場合、次世代林分は初期林分と比べて生産性の高い短伐期で経営される。」とあるが、もう少し説明して頂きたい。

説：①リスクに関しては、本研究のモデルに入れていない。今の気候に基づいてならある程度は言えるが、これから気候変動が起こるかもしれないし、その時の事を今考慮するのは不可能である。だいたい150~250年までを生育期間と考えれば良いか、ということで、今回は150年、200年、250年のケースについて伐採面積を試算し、150年、200年のケースの素材生産量の試算結果を紹介させていただいた。

②余剰の意味について。スライド12参照。「余剰分というのは無駄な分という意味ではなく、利用価値はあるが、収穫後必ずしも元の状態に維持しなくても将来の木材需要を満たすのに支障ないと推定される分のこと。」とある。1回目の余剰についてはせっかく植えたのだから伐期が遅れても活用しようということだが、2回目はもう少し生産力の高い短めの伐期で回せばそれほど面積は必要でなくなってくる。そういう意味で、2回目は1回目よりも短めで回されるということ。実は計算してみると、2回目も少し長くなるといった結果も出る。1回目の伐期が長いので、その終期に植えられたものがたくさん残っている場合2回目の伐期に影響する可能性がある。

委：このような計算をすると、将来的に人工林はどのくらいあればいい、といった結論は出せるのか。

説：最終的に＝転換期間終了時。転換期間は150年や200年を想定しているので、その時の需要は想像できないが、今と一人あたり同程度と想定すると計算できて、たとえば300万ha位になるかもしれない。今の時点ではおおよそその程度、と検討しているだけで、その時期が近付けば需要の見通しもついてくると思うので、修正していく必要がある。

委：様々な切り口があると思う。径級別の供給見通し、転換期間の蓄積変化を考えられているとの事であった。齢級構成は、現在9~10齢級が山である。これが法正林化へ行くのかどうか。ピークを崩していけるのか。教えていただきたい。

説：需給の量が比較的安定していれば伐採量も安定していくことになる。再造林も安定すれば法正林に向かっていくが、材価の変動によって再造林できるかできないかも影響を受けると思うので、その波の大きさによって法正林になるかならないかは変わってくると思う。伐る側は安定してくるかもしれない。逆に考えると、これだけ齢級構成が偏っていても伐る方が安定的に伐ることができるのであれば、法正林でなくてもいいのかとも思う。

委：林産物業界では素材生産重視でスギ・ヒノキ中心となっている。また一方で林業の方は天然更新で広葉樹導入や放置という色々な樹種が入ってくる。多品種のものが出てきた時にどうなっていくか、お考えがあればお聞きしたい。

説：現状で蓄積のたくさんあるのがスギ・ヒノキやカラマツであってそれを利用するのが

現実的である。今後広葉樹など多様なものが資源として増えてきた場合には、林産でも広葉樹などを活用することが必要になってくると思うが、今の時点でどういう技術が必要かは答えられない。

委：多様化か二極化か、どうなっていくのだろうか。

委：林業技術者が次第に減っていき、25,000人になっている。25,000人で毎日10 m³出すとすると2000万m³くらいしか生産できない。伐る人がいなくなると計画とどうバランスをとって行くのか。1人1日20 m³生産できるシステムを開発するのか、あるいは林業を魅力ある職業にして林業技術者を3万人や4万人に増やすのか、など。労働力の方からも見通しを立てないと、木はあっても伐る人がいないという状況になりうるということが問題なのではないか。これは利用の分野の課題でもあるが。

説：伐る人がいないと材が出てこない。木を伐ると生活ができるという認識が広まっていけば林業人口は増えるかもしれないし、生活できないとなれば少なくなってしまうかもしれない。林業で生活していくための技術開発が必要。

※ 委員のコメントに関し、後日説明者が試算した結果：

$20,000,000 \text{ (m}^3\text{/年)} \div 25,000 \text{ (人)} \div 10 \text{ (m}^3\text{/日)} = 80 \text{ (日/年)}$

なので、これは年間平均80日素材生産に従事するという前提での計算値である。

委：人工林のうちの伐採対象林分についてのみ考えたという事は、天然林も含め全森林の60%以上は生産林として見ない、それ以外の方法での管理を考えるということか。

説：今回は、人工林以外の部分が生産林になるかは全く触れていない。潜在的には生産林になりうるが、コストや何が売れる材か等が計算できていないので、対象から外した。今回はスギ・ヒノキが中心。人工林以外も多かれ少なかれ活用可能であると考え。

委：梶山氏提供の資料では供給量5000万m³を将来の目標値にすべきとされているが、これをどう評価するか。

説：どう積み上げて5000万m³になったか分からないが、成長量などから計算したのかと思うが。発表でも触れたように、成長量は寿命全体を通して考えれば、人間が伐採して利用するか腐朽など何らかの形で分解していくかということである。人間が利用する割合が高ければ、5000万m³くらい供給できる見通しは立つと思う。あとは、経済的コスト的な状況や伐採せずに保護したい面積がどのくらいあるかなどの状況に依る。5000万m³が正しいか間違っているかは分からない。

委：計算の仕方について。1000万haの人工林が平均的に伐られていくと言っていたが、年齢別にはどう考えているのか。例えば減反率の概念を用いたのか。

説：色々やり方はあるが、今回は最も単純に上の年齢から順に等面積で伐って行くという

考え方でやっている。他にも、林分をグループに分けて齢級ごとに伐る割合を決めて計算したケースもある。そうすると、たくさんの波が複合した形になり、複雑である。今回は、分かりやすいだらうと思って単純な方を用いて説明した。

委：供給可能量について。梶山氏の考え方は、1000 万 ha の人工林で年間成長 7~8 m³ある、その 7 割位を切れると考えると 5000 万 m³伐れるのでは、といった事だと思う。5000 万 m³を全て人工林から出すとすると、転換期間は早まるのか。どのくらいになってしまうのか。

説：早まるが、まだ計算では出していない。

委：スライド 19, 20 のグラフについて。生産量はいったん増えて落ちていく。上の齢級から伐って行くのなら、どうしていったん増えるのか。

説：間伐量が増えるからである。最後が減っているのは 100 年生以上で成長が止まるという収穫表を用いてシミュレーションしているから。本当は止まらないかもしれない。

ア：今後いろいろな予測をして行く時に、総収穫量=成長量+枯死量+伐採利用量、木には寿命がある、との話であった。現実には今の状態は、このままの程度であれば、風による共倒れがここ 10 年きわめて重大な問題となるであろう。今とにかく間伐をしなければならぬという違う側面からの絶対的な要求があると思う。理想的には木材の需要と合わせられれば良いのだが。今、温暖化防止のための間伐と言って伐り捨て間伐を行っているが、これについて一定の評価はできると思う。今すぐ間伐しないと将来予測できないとか共倒れしてしまうといった林分もあるからである。ただ、伐り捨て間伐だけだと将来のビジョンも持てないのでどうにか利用していかないといけない。戦略を立てることが大事で、ここを見逃さないようにしないと。今の危険な状態をしのいで将来の林業基盤につなげて行くという考えと将来予測を結び付けていかないと、というのが私の考え。

説：風害リスクは高まるのではと私も心配している。バランスの式「総収穫量=成長量+枯死量+伐採利用量」の中では自然枯死量の中に風害も含めて計算することができる、その量が将来高まっていく可能性が高い。蓄積変化自体も少し伐採を増やただけで 30 年後くらいにはすぐマイナスになってしまうというのが現在の収穫表を使うと予測でき、それもショッキングな話。今の指摘のように、間伐した場合としない場合、しないと使えるものがどう減って行くかについての林分ごとのシミュレーションはまだできてないので、組み込んでいければと思う。

ア：私の意見。風害の調査をしていると、形状比も大事だが、樹冠長/樹高が 30%以下になっているところが極めて危険である。しかし実際そういう所が結構ある。20%以下になっているところは将来絶対駄目になる。間伐しても自力で立ってられないのである。今回のデータはそこまで考慮していないと思うが、実際は将来使い物にならない林分がかなり多く出てくるのではないかという危惧がある。だから 30%前後の樹冠長率の

林分をいかに間伐していくかが非常に大事、そのためにどうすればいいかの施策を、我々は必死で考えなければならない。

説：樹冠長率等を考えて将来使い物になるものがどのくらいかは我々もまだつかめていない。知って行く必要がある。どれだけが持続可能なのが重要。

委：森林資源モニタリング調査を整理すれば可能ということだったが、マクロ的に把握しようとするならばモニタリング調査で出てくるのか。

説：森林資源モニタリング調査の項目に樹冠長率があったか分からないので何とも言えないが、必要とあれば調査項目の中に入れてデータ整備していくべきだと思う。

委：データをどうっておかねばならないか、から議論しないと推定的な話になってしまう。推定と現実が全く違ってきてしまう。どういうデータがあると将来の話ができるかということ。

委：森林林業基本計画の話をしたが、今の林野庁の計画立案のやり方と今回の話はやり方がだいぶ違うと思うが、今の林野庁のやり方に対してどう思うか。

説：まだ自分でも十分に整理できていないので、整理したら我々のデータも取り入れていただければより充実した見通しが立てられるのではないかと思う。

委：森林林業基本計画になってから見通しは 20 年になった。かつては 50 年だった。今回の話はだいぶ長期であった（150 年や 200 年）。長期も考えるべきだと思う。今回指摘された問題は、短い期間の見通しには入ってこない。今の森林資源が偏った状態で長期的に見ていくとこういう問題がある、というのが今日の講演で分かった。長期をどう受け止めて短期の計画を作るか、が大変だが必要。でないと解決できないし将来像の議論はできない。非常に大きな問題である。シミュレーションを様々示してもらってそれをどう考えるか、という風にやっていると。1つのシミュレーションを聞いてそれが大変だな、というのは違うと思う。たとえば人工林 1000 万 ha のうち、林野庁もそれを全て生産林として利用しようとはしていない。択伐であろうと何であろうと伐るのであれば相当部分が伐られるという前提に立たざるを得ないが、そういう風に見てしまっていていいのか、先程の様に 15~20%伐らないという考えも含めると数値が変化するのではないか。色々なシミュレーションを示していただけて判断することが必要。シミュレーションにあたって、需要がどんどん落ちていくという前提に立たれていた。今は自給率が 2 割しかなく製材も 60%輸入している。今の段階でどんどん伐って議論を解消させていく。いつどう伐ったら解消するのもシミュレーションで考えなければならない。シミュレーションたくさん→どれを選択するか、を考えないと。需要の問題や林業問題と絡めて、これを目標にというのが出てくるのでは。

委：見通しを立てる方法が 3 つあるとのことだった。①人工林を全て利用した場合、②森

林所有者の意向を考慮した場合、③3区分に分けて計算した場合。これ自体は明快。①は非現実的、②は頼りない、だから③の転換期間の方法でやろうということだった。③は①も②も含んでいる。③の方法でこれからデータを入れていって現実的な目標を立てよう、ということだと理解したが。専門的にそういう事をやっておられて、どういデータを入れたらよいとお考えか。転換期間はどのくらいが良いか、など。主観的に主張はあるか。

説：転換期間、寿命についてはあまり専門ではないので専門家に意見をお聞きして考えたい。長い場合には樹齢 1000 年に達している木もあるが、一般の林分がそこまで健全に生きていけるかと考えると疑わしいので、仮に 150~250 年くらいがなんとなく良いかという風に考えてあてはめている。伐採対象林分がどのくらいのパーセンテージかということについて、2~3割は使えないという感覚であったので、それを使った。伐期も 60 年とか 80 年とか 100 年でそれぞれがどのくらいあるかシミュレーションして適切なものを出していきたい。

委：150 年や 200 年先のことは想像できない。シミュレーションできない。いま森林の価値が低いから相続でもそのまま維持できるが、これからどんどん質が良くなって税としての価値が上がると多分相続において森林が大きな負担となって山を処分することもあり得る。ただ伐期を設定するという予測はし難いが、どのような制度を作れば想定した伐採量が確保できるかを考えないと。伐期の設定は複合的な問題な気がする。

委：この発表が正しいという前提で議論すると、今製材の需要について考えているが、総需要の方を考えるとパルプ材が大きくなる。パルプ材に日本の森林が使われていくのか。そうでないなら輸出するとか、別の議論を混ぜて全体としてどうか話し合わなければならない。先程の話に戻るが、やはり色々なケースをやらないと良く分からない。これが正しいとすればどう政策を打つかを考えなければならないし、需要確保のために何をするかも考える必要がある。今日はワンケースだったのでこのまま議論しては行けない。問題提起としてはすごく大きかった。

委：年間 2300 万³m³の供給可能量。これは、現在林野庁が出している予測の数字。この研究から出てきたのかと思ったがそうでもないらしい。国産材利用現在 1800 万³m³、それが現実。需要はこのままだろうというのは、確かにその通り。そういう時にどういう風になっていくかというシミュレーションは、森林総研がいろいろなデータを持っているのだから、このままの数字で言ったらこんなになってしまう、と警告的な意味でも出してもらう事が森林総研の役割でもあるのではないか。様々な仮定条件もあるが、現状のまままでいったらどうになってしまうか、というのも出していただければ。

委：同様の話。③転換期間の方法はデータの入れ方によっていくつものシナリオができる。その中で選択可能なものを説明していただくことが有用だと考える。その時に、伐採

量と林齢ではなくて、森林が健全とか森林の状態がどうかというのを大きな要素として入れていただきたい。150年木が生きていけるかということではなくて、人工林が健全かどうかなど。それらを要素としてシミュレーションに入れていただきたい。そういう意味でこれまでの主観的なシナリオよりもよほど良い。

説：今すぐ健全性をどういう形で入れたらいいか浮かばないが、考えていきたい。

委：今日の講演は、当方で想定した話とはかなり違っていた。供給がどうなって行くか、供給内容がどうなって行くか、用途はどうしようか、ということをもまえて次回のセミナーテーマは住宅、と考えていた。今日の説明はそうではなくて、もう少し今の森林資源をきちんと見て長期的に判断するとどうなるか、をご説明いただいた。今まで考えていなかったことをご指摘いただけて有意義であった。これをどう取り入れて資源計画、需給ベースとしてやっていけばいいか、どう今の計画作りに役立てていくかというところが難しい問題である。

これからの林業を考えていく場合、もう一つの、当面の、しかも内容を含めた見通しも必要であり、このことについても検討していただければと思う。