現行の全国森林資源モニタリング調査と戦後の わが国の森林資源調査について

吉田茂二郎^{*,1}

吉田茂二郎：現行の全国森林資源モニタリング調査と戦後のわが国の森林資源調査について 日林誌 90: 283~290, 2008 現行の日本の森林資源に関する情報は、林野庁と各都道府県がそれぞれ管理する国有林と民有林の森林簿データを基礎とした森林簿システムによって算出されている。一方、1999年から日本全国の森林を対象とした森林資源モニタリング調査が林野庁と各都道府県の協力により実施されている。このモニタリング調査は、1995年のモントリオール・プロセス、サンチャゴ宣言で定められた基準と指標を満たすために計画され、これまでの森林簿システムとは全く異なる方法、すなわち全国を対象とした標本調査法（サンプリング理論）を基礎とした方法で実施されている。この論文では、日本で第二次世界大戦後から現在までに全国レベルで行われてきた森林調査が、どのような考え、目的および方法によって実施されてきたかについてとりまとめている。

キーワード：森林簿システム、森林資源調査、森林資源モニタリング調査、標本調査法

S. Yoshida : Comparison between the Past and Present Systems Used for National Forest Inventory in Japan. J. Jpn. For. Soc. 90: 283~290, 2008 The forest resource database, called *Shinrinbo*, provides complete statistics about Japanese forests and forest resources. In 1999, a collaboration between the Japanese Forest Agency and the forest departments of individual prefectures resulted in the development of a new nation-wide forest inventory, which met the standards and rules of the Montréal Process and the Santiago Declaration. This inventory involves systematic sampling covering the entire forest area of Japan. This paper highlights the forest inventory systems used in Japan after World War II.

Key words: forest resource database, Shinrinbo, forest inventory, nation-wide forest inventory, sampling

I. はじめに

現在、日本の森林資源は、民有林の地域森林計画、国有林の地域別の森林計画等を作成する資料として、民有林では森林簿、国有林では森林調査簿に記載されている個々の森林の現況を積み上げることにより把握されている(大西, 1995)。

一方、世界各国で持続可能な森林経営を実現することが求められており、1995年のモントリオール・プロセス、サンチャゴ宣言で、「温帯林および北方林の保全と持続可能な森林経営に関する基準と指標」が定められた。これは、七つの基準と67の指標からなり、それらを実現するには、網羅的、定期的および正確な森林調査(西川, 1994)が必須であり、そのために森林資源モニタリング調査の充実が指摘された(家原, 1999)。

このような動きの中で、林野庁は日本の森林資源調査が大きな変換点に来ていることに対して、1991年度(平成3年度)から「次期森林資源調査システム開発調査」(林野庁, 1992, 1993, 1994)を実施し、今後の森林資源調査のあり方について検討を行った(大西, 1995)。さらに、1997年度(平成9年度)には「森林資源モニタリング予備調査」によってさらなる検討(林野庁, 1998)を行い、これを受けて1999年から全国の森林を対象とした森林資

源モニタリング調査(以後、モニタリング調査と記す)が林野庁と各都道府県の協力によって実施されるようになった(家原, 1999)。このモニタリング調査は、全国を対象とした標本調査法(サンプリング)を基礎とした方法であり、一方、現行の森林簿データを集める調査は原則としては個々の森林をすべて調べる方法(全数調査)であり、まったく異なった方法(林野庁計画課, 1999)である。

ここでは、1999年に開始された全国での森林資源モニタリング調査(全国森林資源調査)と従来の森林簿調査を対比させながら、あわせて第二次世界大戦後に日本の森林資源がどのような考えのもと、どのような目的と方法によって把握されてきたのかについてとりまとめ、今後の森林資源調査についても考察する。

II. 終戦前からGHQ管理下における 日本の森林資源について

第二次世界大戦後(一部戦前を含む)の日本の森林資源に関する資料としては、GHQが編纂した歴史論文(原題“History of the Non-military Activities of the Occupation of Japan, 1945~1951”)がもっともまとまったものである(松下・田口, 1999)。これには、戦前、戦中、戦後直後の森林・林業ならびに木材生産、消費等に関する基礎資料が表-1のようにまとめられている。松下・田口(1999)によれば、

* 連絡・別刷請求先 (Corresponding author) E-mail: syoshida@agr.kyushu-u.ac.jp

¹ 九州大学大学院農学研究院 (812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

Faculty of Agriculture, Kyushu University, 6-10-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan.

(2007年12月29日受付; 2008年4月1日受理)

表-1. GHQ 歴史論文中の森林資源に関する記述 (関連部分のみ抜粋)

項 目	統計年等	備 考
森林率	1948 年	本文図-1
森林の種類	1947 年 3 月	本文図-2
種類別森林面積	1947 年 4 月 1 日現在	付録 1-A
種類別森林蓄積	1947 年 4 月 1 日現在	付録 1-B
種類別土地面積	1947~48 年	付録 1-I

表-2. 種類別森林面積と蓄積 (1947 年 4 月 1 日現在)

	合 計	(%)	針葉樹	(%)	広葉樹	(%)	針広混交	(%)	竹	(%)	原 野	(%)	その他	(%)
面 積 (ha)	24952486	100	6371745	25.5	11082557	44.4	4803549	19.3	98704	0.4	1829749	7.3	766182	3.1
蓄 積 (m ³)	1680951336	100	572923941	34.1	546326861	32.5	561700534	33.4						

GHQ 天然資源局林業課は、降伏以前の森林資源に関するデータはいずれも信頼できないと考えているとし、その意味で日本における森林資源のスタートラインは、先に示した GHQ が正式資料として採用している農林省山林局の資料 (1947 年 4 月 1 日現在) の面積と蓄積といえる。因みに、そのときの森林資源の面積と蓄積は、表-2 に示すように、それぞれ約 2,495 万 ha と約 16 億 8,095 万 m³ であった。最も多いのは広葉樹林で面積が約 1,108 万 ha (全体の 44.4%) であるが、蓄積的には針葉樹 (面積は約 637 万 ha で全体の 25.5%) より少ない。これは広葉樹林地域の約 60% が単位面積あたりの蓄積の少ない低林 (燃料を生産していた) からなるためである。森林の蓄積は、針葉樹と広葉樹がほぼ等しく、蓄積の約 3 分の 1 は、北海道に存在した。森林は、本州、四国、九州、北海道に比較的均等に分布しており、いずれも 60% 以上の森林率で、森林と区分される土地が 35% 未満の都道府県はなく、都道府県の 5 分の 4 は 50% 以上の森林率であった (松下・田口, 1999)。

III. GHQ 以後の森林資源について

1. 全国森林計画に由来するもの

大西 (1995) によれば、わが国の森林資源調査は、国有林、民有林を通じて 1951 年 (昭和 26 年) までは施業案編成、1951 年以降は森林計画策定のための基礎資料の把握を目的として行われてきた。ここでは、小班ごとに個々の森林の現況を調査・管理するいわゆる森林簿 (国有林では森林調査簿であり、以後、統一して森林簿と記す) システムが採用されている。簡単に説明すると、森林簿システムでは、地図と小班ごとの現況を示す帳票データ (いわゆる森林簿) があり、地図データとしては、現在では表-3 のようなものが存在する。この詳細は、大西 (1995) を参照されたい。

一方、森林簿は国有林においては、林況、地況等の現地調査は営林局 (現森林管理局) において行い、民有林に関しては、各都道府県によって行われている。ただし、その調査方法は担当機関によって差がある。関心事の小班の面積と蓄積については、民有林では空中写真、伐採の実施状況、造林の実施状況等から森林の状況を把握しこれに基づき新たな小班を森林計画図上に区画し、面積はその図面

表-3. 日本の地図データ

名 称	縮 尺	内 容 等
森林基本図	1/5000	等高線、行政区画、林班界
森林計画図	1/5000	小班界、林道、森林の種類
森林位置図	1/50000	森林計画対象森林の区域界、林班界、制限林、林道、伐採照査の標本地区
森林機能配置図	1/50000	機能配置図、森林計画界、林班

をプランメータ等で測定してきた。一方、蓄積に関しては、標準地調査、または対象となる小班の樹種、地位、林齢を参考に、都道府県ごとに調整された樹種、地位別の簡易収穫予測表に当てはめ、さらに当該小班の樹冠疎密度を乗じて蓄積を算出し、5 年ごとの森林簿データ更新に利用している。国有林における更新方法もほぼ同様な方法で行われている。この森林簿作成に関する詳細については大西 (1995) と松下 (1997) を、各県の収穫予測表の詳細については、吉田・松下 (1999) を参照されたい。

森林簿のデータを積み上げて把握した日本の森林資源は、表-4 のように全国森林計画樹立のための資料として作成された 1976 年 (昭和 51 年) 3 月 31 日現在の資料が公表されており、以後 2002 年まではほぼ 5 年ごとの全国森林計画策定時に全国の森林資源を把握し公表が続けられている。なお、大西 (1995) によれば、1984 年 (第 3 回の資源基本計画改正のための調査) と 1990 年 (森林法改正に基づき全国森林計画が前倒しで策定) にも同様の情報が公表されているとあるが、林野庁図書館での検索の結果、そのような資料は見あたらなかった。

これらの資源調査の方法は、国有林と民有林では森林簿の数値を基とし、調査時点までの経年変化 (面積、蓄積、年齢構成等の変化) について修正を行い、それ以外については都道府県が所有者等に対する照会や聞き取り、空中写真などにより資源状況を把握している (大西, 1995)。

以上の森林簿の値を積み上げて求めた日本の森林資源現況を、表-5 に示している。

2. 全国森林資源調査に関するもの

1) 1954 年実施の全国 3,000 点調査

全国の森林資源を対象とした資源調査、しかもサンプリング調査が 1954 年 (昭和 29 年) に実施されている (林, 1996, 1997; 松下, 1955)。その調査報告書 (林野庁指導部計画課, 1953) の「はしがき」によれば、『林業施策の基盤である森林資源の情報が、当時標準地または目測による調査が一般的で、特に民有林ではその森林を構成する因子が複雑にもかかわらず、その調査は目測を主体として行われて来たため、資源の実態は把握されていない状況である』とし、限られた制約の中で客観的に保証できる方法ということで、林野庁計画課、統計数理研究所、林業試験場

表-4. 全国森林計画策定のための全国集計

調査回数	調査年時点	(年号)	公表名	監 修	発行機関等	発行年
第1回	1976年3月31日	昭和51年	日本の森林資源現況	林野庁監修	(社)日本林業技術協会	1978
第2回	1981年3月31日	昭和56年	日本の森林資源	林野庁監修	(社)日本林業技術協会	1982
第3回	1986年3月31日	昭和61年	日本の森林資源	林野庁監修	(社)日本林業技術協会	1987
第4回	1991年3月31日	平成3年	森林資源現況	林野庁監修	林野庁	1992
第5回	1995年3月31日	平成7年	森林資源現況	林野庁監修	林野庁	1996
第6回	2002年3月31日	平成14年	日本の森林資源現況	林野庁監修	林野庁	2002

表-5. 戦後からの日本の森林資源現況

情報名	詳 細	合 計			国有林			民有林		
		面 積 (1000 ha)	蓄 積 (1000 m ³)	(m ³ /ha)	面 積 (1000 ha)	蓄 積 (1000 m ³)	(m ³ /ha)	面 積 (1000 ha)	蓄 積 (1000 m ³)	(m ³ /ha)
農務省山林局資料	1947(S22)年4月1日*	24952	1680951	67	8026	837114	104	16926	843837	50
全国3000点調査	標本調査:1954(S29)年	24409	2091800	86	7693	1034640	134	16716	1057160	63
林業統計要覧1957	1956(S31)年3月31日	23394	1839855	79	6444	876797	136	16504	963058	58
全国森林計画	1961(S36)年3月31日	24652	1942120	79	8001	984440	123	16651	957680	58
第1回全国森林資源調査	標本調査:1961(S36)年11月	24589	2064040	84	7946	1070570	135	16643	993470	60
第2回全国森林資源調査	標本調査:1966(S41)年	24999	1980728	79	8135	976488	120	16864	1004240	60
日本の森林分布	1969(S44)年3月31日	25308	1861037	74	8138	859549	106	17170	1001488	58
民有林森林生産力調査	標本調査:1970(S45)年							17200	1165528	68
日本の森林資源現況	1976(S51)年3月31日	25263	2185916	87	7937	805145	101	17326	1380771	80
日本の森林資源	1981(S56)年3月31日	25279	2483748	98	7907	803898	102	17372	1679850	97
日本の森林資源	1986(S61)年3月31日	25260	2862000	98	7890	830000	105	17370	2032000	117
森林資源現況	1991(H03)年3月31日									
森林資源現況	1995(H07)年3月31日	25150	3483000	113	7850	912000	116	17300	2571000	149
森林資源の現況	2002(H14)年3月31日	25120	4040000	161	7840	1011000	129	17280	3029000	175

*合計面積より按分した。

表-6. 1954年実施の全国森林資源調査の調査方法

項 目	内 容 等
調査の設計	標本調査法(サンプリング)と既存資料との回帰推定法
調査の目的	全国森林資源および森林の状況を客観的手法によって早急に把握する
調査の目標	全国レベルの総蓄積を信頼度95%で推定誤差5%以下の精度で推定する(県別,樹種別,年齢別土地利用別等)
調査プロット数	全国3000点(筆)
プロットの基本配置	20万分の1の地形図の緯経度1分間隔の格子点
調査プロットの配分	日本の総面積に対する各県面積の割合(湖沼河川面積を含む)
同プロット面積	0.15 ha (50 m×30 m:約1反5畝)
調査項目(全体)	土地利用:森林,田,畑,牧野,市街地,道路公園,河川湖沼,荒地砂地,混地,その他
調査項目(林況)	所有:国有(林野庁,その他),民有(県,市町村,私有)森林の種類:民有林(普通林,制限林,持用林,自家用林),国有林(普通林地,制限林,除地)
調査項目(地況等)	林種:立木地,伐採跡地,未立木地
	地位:I等,II等,III等
	地利:I等(開発林),II等(準開発林),III等(開発可能奥地林),IV等(開発困難林)
	標高(原点の標高)
	傾斜:平(5度未満),緩(5度以上,15度未満),中(15度以上,30度未満),急(30度以上)
	方位:8方位
	地質(土性):森林計画編成規定による
事後調査	実施(個数不明)し,測定誤差は無視できると結論(林,1996)
調査不能地	全国で70~80箇所あり,空中写真による推定(林,1996)

参考資料:林野庁指導部計画課(1953),松下(1955),林(1996)。

が協同で検討・企画を行い,最終的に全国を対象に標本抽出調査法が採用されたとしている(松下,1955)。松下(1955)によれば,その調査の方針は,①全国総蓄積を信頼度

95%で誤差5%以下の精度で推定する,②種々の多重集計(県別,樹種別,年齢別,土地利用別等)を考慮し地点を定める,③調査地点の決定は,主観が入らぬよう(ランダムネス)を保つ,④調査項目は可能な限り簡単でしかも多くの情報をもつ,⑤調査点は調査後も容易に発見できるとされている。

以上の方針によって,表-6のような調査が実施されている。そのときの推定結果は,林野庁(1964)に1961年に実施された全国森林資源調査の比較参考として記載されている。

なお,この方法は,日本の森林全体を対象に初めて行われたサンプリング調査であるが,表-6に示すように,調査の基本単位が戸籍上の「筆」であり,サンプリングによって得られた情報と既存資料(筆ごとの目測蓄積,同面積)との回帰推定を利用した方法が特徴であった(林野庁指導部計画課,1953)。したがって,最終的な蓄積の推定に目測の平均値が用いられており,その目測の精度に大きな疑問があり,それによって予備調査段階でもこの方法に関する批判とその対策がなされている(林野庁,1953)。この全国3,000筆調査の存在は,その推定方法の設計上の問題で,正式な調査にもかかわらずほとんど知られておらず,それは1961年に実施されたサンプリング調査が第1回全国森林資源調査と呼ばれていることから窺い知ることができる。ただし,1954年調査で得られた標本点の蓄積の変動係数は,1961年調査の際に利用され,その意味で1954年調査は1961年調査の予備調査と位置づけられていると思われる。しかし,表-5に示している1954年時点の

資源量の推定値は、その後の1961年サンプリング調査の値とほぼ同様の値であることから、戦後日本の全国森林資源情報のスタートとなるべきものであると思われる。

2) 1961年実施の全国10,000点調査(第1回全国森林資源調査)

1961年(昭和36年)に、「昭和36年度が第2期森林計画制度の最終年であることから、昭和32年以降5年間にわたって実施してきた民有林の森林調査の成果を総合的に検討する目的で、国有林も含めて全国の森林面積と立木材積の現況を統一した調査方法により、同一時点で、客観的に把握することを目的として」第1回の全国森林資源調査を実施した(林野庁計画課, 1964)。なお、この調査では、全国およびブロック別の土地利用現況別面積等についても推定を行っている。

この1961年調査は、現在行われている森林資源モニタリング調査と同様に、サンプリング理論に基づいたもので

表-7. 1961年実施の全国森林資源調査の調査方法

項目	内容等
調査の設計	標本調査法(サンプリング)
調査の目的	全国の資源の総体(森林面積と立木材積の現況)を統一した調査法により、同一時点で客観的に把握する
調査の目標	全国レベルでの蓄積推定の精度を3%(信頼度95%)
調査プロット数	全国10000点
プロットの基本配置	20万分の1地形図の緯経度1分間隔で乱数表で配分個数まで抽出
調査プロットの配分	日本の総面積に対する各県面積の割合(湖沼河川面積を除く)
同プロット面積	0.1ha(31.62m×31.62m)
調査項目(全体)	経済地帯:都市近郊・平地農村・農山村・山村(60年センサスに同じ) 土地利用:森林, 田, 畑(果樹園その他農地), 牧野・砂地, その他(市街地, 道路, 公園, 河川湖沼等) 所有:国有(林野庁, その他), 民有(公有, 私有) 森林の種類:民有林(普通林, 制限林, その他), 国有林(第1種, 第2種, 第3種, その他, 官行造林地)
調査項目(林況)	材積・齢級 林種:立木地, 伐採跡地, 未立木地
調査項目(地況等)	地利:地利級・造林地利級・標高 傾斜:平(5度未満), 緩(5度以上, 15度未満), 中(15度以上, 30度未満), 急(30度以上) 方位:8方位 地質
事後調査	全国149個, 営林局署班と都道府県班が相互チェックを実施
調査不能地	全国で200箇所あり, 空中写真による推定

参考資料:林野庁(1964), 林野庁計画課(1964)。

あり、日本におけるモニタリング調査の原点ともいえる調査である。このときの調査は、表-7にまとめているように、全国10,000点(各都道府県には、都道府県の面積割合に応じて配分)において、0.1haの矩形プロットで、所有形態、面積、材積等の項目に加えて、傾斜、標高、道路までの距離等が測定されている。さらに、本調査の測量、測樹などの調査精度が推定値に及ぼす影響を評価するため、事後調査(一度測定したプロットを他の測定者が再調査し、測定値を比較する)も行われている。この調査の企画設計は、1961年7月から9月の間に林野庁が行い、現地調査は同年10月から11月の間に営林局および都道府県が行い、集計とりまとめは1962年1月から3月の間に林野庁が行った。よって、調査は1961年11月現在のものである(林野庁, 1962)。この調査の結果と全国森林計画の値との比較を表-8に示す(林野庁, 1962)。この表の内容は、林野庁(1964)の資料には掲載されているが、林野庁が公表した報告書(林野庁計画課, 1964)には見あたらない。前者には、多岐にわたる実に多くの集計結果が見受けられるが、後者は公表するために限られた結果になっているものと思われる。

表-8から、全国森林計画の総森林面積は、サンプリングによる推定値とほぼ同一で、サンプリングの信頼区間に含まれている。全国森林計画の人工林の面積は、サンプリングの信頼区間の上限よりも大きい値であるが、推定値との比較では5%の過大推定に過ぎず、天然林の面積は信頼区間内である。一方、蓄積に関しては、全国森林計画の値は、過小推定気味であり、総蓄積と天然林の蓄積に関しては、信頼区間の下限よりも小さい値となっているが、推定値との比較では5%の過小推定に過ぎない。以上から、1961年の全国森林計画の積み上げ値とサンプリングの推定値は、森林面積ならびに同蓄積ともに、ほぼ等しいことが示されたといえる。

3) 1966年実施の第2回全国森林資源調査

第1回全国森林資源調査の5年後の1966年に『国有林、民有林を通じ、わが国の森林資源現況を同一年において把握し、従来の統計値の検討に資するとともに、1961年以降5年間における森林資源の推移を見るために』、第2回の全国森林資源調査が実施されている(表-9)。基本的には第1回の全国森林資源調査をもとに設計されているが、対象を国有林とそれ以外とし、国有林の推定誤差を10%

表-8. 全国森林計画との比較

区分	総数			人工林			天然林			無立木地		その他	
	サンプリング (A)	全国森林計画 (B)	(B/A)	(A)	(B)	(B/A)	(A)	(B)	(B/A)	(A)	(B)	(A)	(B)
面積(1000ha)	24589	24652	1.00	6738	7047	1.05	15869	15802	1.00	1296	1083	686	720
信頼区間下限(AI)	24242			6453			15504			1160		586	
同上限(Au)	24936	±		7023	+		16234	±		1432		786	
蓄積(100万m ³)	2064	1942	0.94	557	526	0.94	1475	1402	0.95	12.2	0.5	20.1	14.4
信頼区間下限	2008	-		517	±		1428	-		8.7		14.7	
同上限	2120			596			1522			15.6		25.4	

±, (B)が(A)の信頼区間に含まれることを示す((AI)<(B)<(Au)); +, (B)が(A)の上限(Au)よりも多いことを示す((Au)<(B)); -, (B)が(A)の下限(AI)よりも小さいことを示す((B)<(AI))。

表-9. 1966 年実施の全国森林資源調査の調査方法

項 目	内 容 等
調査の設計	標本調査法 (サンプリング)
調査の目的	全国の資源の総体(森林面積と立木材積の現況)を統一した調査法により、同一時点で客観的に把握するとともに、5 年間における森林資源の推移を明らかにする
調査の目標	国有林とそれ以外に分け、各集団ごとに、全国の森林総蓄積の推定誤差を 3% (信頼度 95%)、さらに営林局ごとに総材積の推定誤差が 10% 以内、
調査プロット数	全国都道府県 7907 点、営林局 10677 点
プロットの基本配置	国有林以外は、第 1 回調査の標本点を用いた
調査プロットの配分	日本の総面積に対する各県面積の割合 (湖沼河川面積を除く)
同プロット面積	0.1 ha (31.62 m×31.62 m)
調査項目 (全体)	経済地帯：大都市近郊・都市近郊・平地農村・農山村・山村 (60 年センサスに同じ) 土地利用：森林、原野、耕地 (田、畑、果樹園を含む)、その他 (建物敷、道路、河川、湖沼、荒地、砂地、その他) 所有：国有 (林野庁、その他)、民有 (公有、私有) 森林の種類：制限林、普通林
調査項目 (林況)	樹種、材積 (大中小径級)、齢級、タケ、ササ；林分の連続性 林種：立木地 (人工林、天然林)、無立木地 (伐採跡地、未立木地)
調査項目 (地況等)	林相：針葉樹林、広葉樹林、針広混交林、竹林 地利：道路 (幅員 3.6 m 以上) までの距離、部落からの距離、標高 傾斜：5 度きざみ、45 度まで 方位：8 方位 地質
事後調査	記載なし
調査不能地	記載なし

参考資料：林野庁計画課 (1968)。

に設定し、一方それ以外の森林は第 1 回のプロットをそのまま利用するなど、国有林の資源把握に力点があるように思われる。このことは、公表されている結果(林野庁計画課、1964、1968)の資料として、いろいろな集計表が納められているのをみれば明らかである。すなわち、第 1 回の調査結果としては所有別、林種別および地方別の集計に加えて、標高、経済地域、傾斜方位、傾斜角度などの地況に関する集計が行われているが、第 2 回では所有別、林種別および地方別の集計は同じであるが、国有林・民有林別、さらには営林局別の集計までみられ、調査の実施とともに少しずつ日本の森林資源に対する関心事が変化していることがわかる。

これまで、日本全国の森林資源を一度に把握する目的で、1954 年 3,000 点調査、1961 年第 1 回全国森林資源調査および 1966 年第 2 回全国森林資源調査のそれぞれについて述べてきたが、これ以降、現行の森林資源モニタリング調査まで、全国レベルでのサンプリングによる森林資源調査は行われていない。1966 年以降なぜ、サンプリングが実施されなかったかについては、残された資料がほとんどなく、現在その理由は明らかではない。種々の資料をもとに筆者は、第 1 に表-8 で明らかのように、当時の森林簿によって積み上げた全国集計値が、全国サンプリング調査で推定された値の信頼区間にほぼ含まれており、その精度に確信が持てたこと、第 2 に 1968 年の森林法改正を受けて 1971

表-10. 1970 年実施の民有林森林生産力調査の調査方法

項 目	内 容 等
調査の設計	標本調査法 (サンプリング)
調査の目標	森林資源調査と森林所有者の伐採および造林等の態度を調査し、これらの組み合わせによる森林生産力調査を実施し、生産対策等の基礎資料を得る
調査プロット数	都道府県を単位に、1 県平均 1400 点 (全国 64400 点)
プロットの基本配置	記載なし
調査プロットの配分	日本の総面積に対する各県面積の割合 (湖沼河川面積を除く)
同プロット面積	記載なし
調査項目 (全体)	属地調査 (従来の資源調査と林地生産力調査) 属人調査 (属地の森林所有者に対し、伐採・造林作業の実施理由、未実施理由および実施するための条件調査) 経済地帯：大都市近郊・都市近郊・平地農村・農山村・山村 (60 年センサスに同じ) 土地利用：森林、原野、耕地 (田、畑、果樹園を含む)、その他 (建物敷、道路、河川、湖沼、荒地、砂地、その他) 所有：国有 (林野庁、その他)、民有 (公有、私有) 森林の種類：制限林、普通林
調査項目 (林況)	材積 (大中小径級)、齢級、タケ、ササ；林分の連続性 林種：立木地 (人工林、天然林)、無立木地 (伐採跡地、未立木地)
調査項目 (地況等)	林相：針葉樹林、広葉樹林、針広混交林、竹林 地利：道路 (幅員 3.6 m 以上) までの距離、部落からの距離、標高 傾斜：5 度きざみ、45 度まで 方位：8 方位 地質
事後調査	方位：8 方位 記載なし
調査不能地	記載なし

参考資料：林野庁計画課 1971 年会議資料。

年に森林簿システムが本格的に始まったこと、さらに第 3 年には森林簿システムの基礎資料である収穫表がこのころまでに整備されたことにより、森林簿システムの体制が整い、あえて時間と労力をかけて、森林簿と重複する部分についてのサンプリングをする必要がないと判断したことによると思われる。よって、それ以後、以下に述べる全国レベルのサンプリング調査が行われているが、それは既存の森林簿データでは十分に把握ができない、特別な目的のために実施されている。

4) 1970 年実施の民有林森林生産力調査

1971 年の林野庁計画課の会議資料によれば、この調査の目的は『最近の木材需給の状況を鑑み、森林資源調査と森林所有者の伐採および造林等の態度を調査し、これらの組み合わせによる森林生産力調査を実施し、今後必要とする生産対策等の基礎資料を求めること』とある。調査の概要は、表-10 に示すとおりである。

この調査では、民有林の森林資源の現況とともに、潜在的な民有林の林地生産力がとりまとめられている。それによれば、人工林施業は年平均 5 m³ 以上の林地において行う (5 m³ 以下では天然林施業を行う) としたとき、人工林施業が期待できるものは約 1,280 万 ha (全民有林面積 1,720 万 ha、同人工林 663 万 ha) であり、その生産可能量は 1 億 145 万 m³ であるとし、約 500 万 ha の拡大造

表-11. 1981～86年実施の広葉樹賦存状況調査の調査方法

項目	内容等
調査の設計	標本無作為抽出法
調査の目標	森林計画区ごと、広葉樹林（広葉樹材積割合が75%以上）および針広混交林（広葉樹材積割合が25%以上75%未満）を母集団とし、広葉樹の樹種別材積等を明らかにする。総材積を信頼度95%、推定誤差率15%以内で推定する
調査プロット数	変動係数110%とし、全国約60000点、各計画区（全国計画区）のプロット数は最低220点、各層最低10点以上
プロットの基本配置	各層面積と標本数から抽出間隔を求め、この間隔毎の調査対象小班を標本区とする
調査プロットの配分	森林簿をもとに、小班単位で層化（広葉樹林を年齢によって5層、針広混交林を1層、合計6層）し、各層のバラツキ、面積割合で調査プロット数を配分
同プロット面積	大中小の同心3重円（面積と測定対象はそれぞれ、0.1, 0.04, 0.02 ha, 36 cm 以上, 18 cm 以上, 4 cm 以上）
調査項目（全体）	林小班、所在地、林齢（標準木を伐採し年輪調査、あるいは森林簿値を利用）
調査項目（林況）	樹種別林分調査（樹種、胸高直径、樹高）、樹種は広葉樹25種（その他広も1種）、針葉樹1種の計26種に分類
調査項目（地況等）	地位、標高、斜面方位、土壌型、位置、斜面形状
事後調査	記載なし
調査不能地	記載なし

参考資料：安達（1981）、日本製紙連合会（1987）。

林の可能性が示されている。かなり強引ではあるが、当時の社会背景の中では当然のことであり、このような分析につながったといえる。特に興味深いのは、これまでの森林資源調査は、ある時点の状況つまり現存量を推定することに主眼があったが、この調査では可能量という意味で樹種ごとの年平均成長量の記載がなされている。スギ、ヒノキ、マツ、カラマツ、エゾ・トドマツのそれぞれの値は、9.3 m³/年、同7.3, 6.5, 6.6 および6.0 となっている。

5) 1981～85年実施の全国広葉樹賦存量調査

安達（1981）によれば、1970年代の後半から、広葉樹材の特性を生かした用途が拡大され需要が伸びて来た反面、広葉樹の国内生産は1971（昭和46）年度をピークに年々減少していること、また外材輸入の面で南洋材の供給減が確実に予想されることから、広葉樹資源整備の重要性が増大した。そこで、国産広葉樹材の安定した需給を確保するためには、旧薪炭林を中心とした天然広葉樹林の整備が急務とされ、1980年の「森林資源に関する基本計画」等、さらに「全国森林計画」において、地域的な特性に配慮した広葉樹育成の施策を推進することを明確にし、シイタケ原木の確保と、大径広葉樹林生産等を目的とした広葉樹用材林施策を積極的に実施することとしている。

以上の背景によって、針葉樹に重点をおいた森林資源調査に代わって、天然広葉樹林の樹種別等の詳細な資源内容を客観的に把握し、地域森林計画の樹立、実施はもとより、森林・林業施策の推進に寄与させる目的で、広葉樹賦存状況調査（以下、賦存調査と記す）が行われた（林野庁計画研究会、1981）。その調査概要を表-11に示す（松本、2000）。

この調査は、先の1966年実施の第2回全国森林資源調

表-12. 1999年実施の森林資源モニタリング調査の調査方法

項目	内容等
調査の設計	系統的標本調査法
調査の目的	持続可能な森林経営の推進に資する観点から、森林の現状とその変化の動向を全国を統一した手法に基づき把握、評価することにより、地域森林計画及び国有林の地域別の森林計画における森林の整備に係る基本的に事項等を定めるのに必要な客観的資料を得る
調査の目標	全国レベルでの蓄積推定の誤差を3%以下（信頼度95%）
調査プロット数	全国15700点
プロットの基本配置	日本全国に4 km 間隔の正方形格子（メッシュ）を設定
調査プロットの配分	メッシュの交点にプロットを設定し、その一部でも森林であれば測定
同プロット面積	3重同心円（大円0.10 ha, 中円0.04 ha, 小円0.01 ha）
調査項目（全体）	土地利用、所有区分、森林簿林種、同樹種、優占樹種、林型、更新区 所有：国、都道府県、市町村、財産区、会社、寺社、私林型：一段林、二段林、多段林、無立木地 更新区分：植栽、天然下種、萌芽、根茎、その他 林内写真：プロット中心点から東西南北4方向
調査項目（林況）	概況、立木、伐根、倒木、下層植生調査 立木調査（調査対象木は、大円では胸高直径が18 cm 以上、中円は同5 cm、小円は同1 cm） 林齢、施業履歴（過去5年間） 施業：皆伐、複層林、択伐、間伐、その他 特記事項：病虫害、気象害、その他の害
調査項目（地況等）	標高、方位、傾斜、表層地質、土壌型、土壤浸食度、局所地形、車道からの距離、集落からの距離
事後調査	実施を計画中
調査不能地	約1500箇所。空中写真ベースで一部のプロットの現状把握を実施

参考資料：林野庁計画課（1999）。

査以後、長期間実施されなかった全国レベルのサンプリングによる森林資源調査であった。森林簿システムが採用されほぼ15年が経過し、この間広葉樹についての情報は、あまり収集されなかったと思われる。この賦存調査は、全国の広葉樹賦存量の正確な推定を可能にするものであったが、それに関する直接的な推定値は公表されていない。この理由は、本来この調査が地域森林計画への寄与を目的としていたためであると思われ、よって森林簿の情報と組み合わせ、地域レベル（県別）で集計や簡易収穫表の作成が行われている（日本製紙連合会、1987）。

この賦存調査資料を利用して、松本（2000）は広葉樹資源量の推定を行っている。そこでは、森林簿から得られた広葉樹林の年齢別面積と、賦存調査から得られた都道府県別の収穫表から幹材積資源量を推定している。さらに、樹種分布に関しては、民有林では市町村ごとに賦存調査結果を利用して樹種比率を算出し、民有林の広葉樹資源量に乗じて樹種別資源量を算出している。一方、国有林では森林簿の樹種情報が詳細であったため、これを積算することで市町村別に集計し、これらを合算して市町村別の樹種別資源量を算出し、併せて各市町村の樹種比率を把握している。以上の推定の結果、日本全国の広葉樹林面積は1,121万ha、広葉樹資源量は14億6,500万m³であり、単位面積あたりの平均資源量は148.6 m³/haであった（松本、2000）。因みに、1986年の林野庁の日本の森林資源（日本林業技術協会（表-4参照）、1987）によれば、天然林で林相別に

集計した広葉樹の総面積は、1,073 万 ha であり、総蓄積は 10 億 3,845 万 m^3 であった。集計方法に多少の違いはあるものの、面積についてはほぼ等しい値であるのに比べて、蓄積については相当の違いが認められる。これは、先にも述べたように、民有林の森林生産力調査 (1970 年実施) のように、戦後は一貫して針葉樹を主に利用してきた歴史 (安達, 1981) があり、このことが広葉樹資源の情報に関して精度が低かったためではないと思われる。

6) 1999 年開始の森林資源モニタリング調査 (現在も継続中)

このモニタリング調査は、1995 年のモントリオール・プロセス、サンチャゴ宣言で定められた基準と指標を満たすために、現行の森林簿システムとは全く異なる方法、すなわち全国を対象とした系統的標本調査法を基礎とした方法で実施されている。1999 年から日本全国の森林を対象として、4 km メッシュの交点が森林であれば、そこを固定プロットとし、5 年間すなわち 2003 年で一巡目の調査が終了し、現在二巡目の調査が行われている。調査は林野庁と各都道府県の協力により実施されている。この調査は、表-12 にまとめているように、全国 15,700 点において、大円 0.10 ha、中円 0.04 ha および小円 0.01 ha の同心 3 重円プロットで、土地利用、所有区分、林種等の項目に加えて、林況 (概況、立木、伐根、倒木、下層植生、各種被害等) および地況等 (標高、方位、傾斜、土壌侵食度、道路からの距離等) が測定されている。この調査の設計は、スイスで実施されている継続的な国家森林資源調査を参考に主に林野庁と森林総合研究所の共同で立案されている。現地調査は国有林については各森林管理局が、民有林については各都道府県が行い、集計とりまとめは林野庁が行っている。現在、一巡目調査結果のとりまとめの最終段階である。

3. その他 (資源基本計画に基づくもの)

これまで述べてきたものの以外にいくつかの日本の森林資源に関する情報をみることができる。そのなかで著者が得ることのできた主なものは、科学技術庁資源局 (1958 a, b)、森林資源総合対策協議会 (1969)、科学技術庁資源調査会 (1971) および日本林業調査会 (1981) が出版した、それぞれ、「日本の森林資源—その現状と将来見通し—第一部 歴史的所産としての現状分析」、「日本の森林分布」、「将来の資源問題」および「図解/日本の森林・林業」である。しかし、各報告書の基礎資料は、独自のものではなく、それぞれ 1957 年林業統計要覧 (1956 年 3 月現在)、1969 年 3 月の地域森林計画の数値、1966 年の第 2 回全国森林資源調査および 1976 年 3 月の森林資源現況をもとに、多数の分析や見通しがなされている。これらの資料から、森林を含めて国内のあらゆる資源が重要視されていたことがわかる。また、最近ではほとんどみることのできない森林資源の現況を分布図に表したものが数多く見受けられる。分布図の作成が今ほど簡単ではない時期の分布図を含む森林資源現況の公表には、先ほど述べたように国内の資源としての重要性を広く知らしめる意図があったと思われる。

IV. お わ り に

1995 年のモントリオール・プロセスで採択された七つの基準と 67 の指標を満たす目的で、1999 年から全国の森林を対象とした森林資源モニタリング調査が行われており、その第一巡目の調査が 2003 年に終了し、現在二巡目が行われている。筆者は、この調査の開始前後から、日本の森林資源、具体的には正確な日本の森林の現況に興味をもち、それに関する資料を収集してきた。これらの資料をもとに、戦後から現在に至る日本の森林資源に関する森林資源モニタリング調査 (全国森林資源調査) と従来の森林簿調査を対比させながら、第二次世界大戦後に日本の森林資源がどのような考え、目的および方法によって把握されてきたのかについてとりまとめを行った。

その結果、日本の森林は戦後から一貫して木材資源として認識され、その量的な資源状況が森林簿システムによって管理されてきた。戦後直後には、この森林簿システムが完全ではなかったため、そのチェックの意味で全国サンプリング調査が実施されたが、資源総量としての森林面積、蓄積には大きな開きはなかった。その後、収穫表、地図情報ならびに施業履歴情報を含めて森林簿システムが完成し、森林資源計画に必要な情報として現在でもその重要性は変わらない。

一方で、森林簿システムで把握できないもの、たとえば過去の民有林の森林生産力調査 (1970 年) や全国広葉樹賦存量調査 (1981~85 年) のような緊急で特殊な目的には全国サンプリング調査が行われ、その目的を果たしてきた。今回の森林資源モニタリング調査 (全国サンプリング調査) も、森林簿システムではカバーできない資料を収集するために行われている。したがって、森林を資源として利用し、かつ多面的に把握する手法として、森林簿システムと森林モニタリング調査は、双方にとって不可欠な存在である。両方がお互いを補うことで、日本の森林資源はよりよく把握できるであろう。その意味でも、一巡目の森林資源モニタリング調査の結果が公表され、日本の森林の最新の状況が明らかにされれば、現在問題となっている日本の森林を今後どのように維持管理すべきかの議論の最良の材料となるであろう。

本文を書くにあたり、過去の資料の収集が重要なポイントであった。それに関しては、筆者が属する研究室の書庫には、日本の森林におけるサンプリングの草分け的存在の木梨謙吉と西澤正久両九州大学名誉教授の資料が残されており、それらは非常に有効であった。両教授は既に他界しているが、ここに記し心より感謝の意を表したい。また、その他の資料に関しては、森林総合研究所の松本光朗・家原敏郎両博士、ならびに京都大学大学院の松下幸司博士に大変お世話になった。この場を借りて同様に御礼を申しあげたい。また、今回の研究で収集した資料は、今後何らかの形で公開する予定である。

引用文献

- 安達 勲 (1981) 広葉樹賦存状況調査の実施について. 会報 259: 30-34.
- 林知己夫 (1996) 森林理念と良質データ. 森林計画誌 26: 3-16.
- 林知己夫 (1997) これからの林業統計. 林業経済 2: 20-29.
- 家原敏郎 (1999) 日本の新しい森林資源モニタリング調査. 山林 1384: 54-61.
- 科学技術庁資源局 (1958a) 日本の森林資源—その現状と将来の見通し—第 1 部歴史的所産としての現状分析. 資源局資料第 16 号. 367 pp, 科学技術庁資源局, 東京.
- 科学技術庁資源局 (1958b) 日本の森林資源—その現状と将来の見通し—第 2 部将来の展望. 科学技術庁資源調査会報告第 7 号. 102 pp, 科学技術庁資源局, 東京.
- 科学技術庁資源調査会 (1971) 将来の資源問題 (上) 人間尊重の豊かな時代へ. 科学技術庁資源調査会報告第 60 号. 772 pp, 科学技術庁, 東京.
- 松本光朗 (2000) 林畜複合経営のための収穫予測手法の開発. 名古屋大学学位論文.
- 松下幸司 (1997) 第 3 章 森林調査の現状と課題. (私有林に関する森林マイクロデータの有効利用に関する研究. 平成 8 年度科学研究費補助金 (重点領域研究) 研究成果報告書. 88 pp, 京都大学, 京都). 41-55.
- 松下幸司・田口 標 (1999) GHQ 日本占領史 43 巻. 林業. 204 pp, 日本図書センター, 東京.
- 松下嘉米男 (1955) 第 4 章 調査の実例. (森林調査の実例. 産業図書, 東京). 144-161.
- 日本製紙連合会 (1987) 全国・民有林広葉樹資源量. 29 pp, 日本製紙連合会, 東京.
- 日本林業調査会 (1981) 新訂図解—日本の森林・林業. 212 pp, 日本林業調査会, 東京.
- 西川匡英 (1994) 先進諸外国の国家森林資源調査の動向と展望—多目的森林資源調査への推移を通して—. 森林計画誌 22: 1-18.
- 大西満信 (1995) わが国の森林資源調査について. 森林計画誌 25: 57-61.
- 林野庁 (1953) 昭和 28 年度森林調査要綱に基づく標本抽出調査の成果についての検討と批判. 53 pp, 林野庁, 東京.
- 林野庁 (1962) 全国森林資源調査の概要—1961 年に行った—. 9 pp, 林野庁, 東京.
- 林野庁 (1964) 日本の森林資源—全国森林資源調査による—. 97 pp, 林野庁, 東京.
- 林野庁 (1992) 平成 3 年度次期森林資源調査システム開発調査報告書. 156 pp, 林野庁, 東京.
- 林野庁 (1993) 平成 4 年度次期森林資源調査システム開発調査報告書. 133 pp, 林野庁, 東京.
- 林野庁 (1994) 平成 5 年度次期森林資源調査システム開発調査報告書. 165 pp, 林野庁, 東京.
- 林野庁 (1998) 森林資源モニタリング予備調査報告書. 125 pp, 林野庁, 東京.
- 林野庁計画課 (1964) 日本の森林資源—全国森林資源調査による—. 59 pp, 林野共済会, 東京.
- 林野庁計画課 (1968) 日本の森林資源—第 2 回全国森林資源調査による—. 121 pp, 林野共済会, 東京.
- 林野庁計画課 (1999) 森林資源モニタリング調査実施マニュアル. 60 pp, 林野庁計画課, 東京.
- 林野庁計画研究会 (1981) 広葉樹賦存状況調査要領. (森林計画業務必携. 日本林業調査会, 東京). 318-327.
- 林野庁指導部計画課 (1953) 標本抽出調査について—昭和 28 年度森林調査要綱による—. 38 pp, 林野庁指導部計画課, 東京.
- 森林資源総合対策協議会 (1969) 日本の森林分布. 50 pp, 森林資源総合対策協議会, 東京.
- 吉田茂二郎・松下幸司 (1999) 民有林の林分収穫表の特性について. 森林計画誌 33: 19-27.