木材時代の到来に向けて

大熊幹章

海青社

はじめに

私は平成9（1997）年3月に東京大学を定年になり、その後務めた九州大学を平成12（2000）年3月に2度目の定年になった。両大学退職後も種々木材関係の仕事をさせていただいてきた。そして、4年前に日本農学会会長を退任して、今日この頃は年金生活に明け暮れる、いわゆる「終わった人」である。昭和33（1958）年4月に東京大学農学部林産学科旧木材材料学第一教室に配属になってまさに木材に身を寄せて以来、実に60年の歳月が経過してしまった。

60年の長い間、木材・木質材料・木材利用に関する研究、教育、それに関わる仕事に携わってきたのであるが、講義が好きでない、学術書を読み込むことが苦手である私が果たして良い研究者、教育者であったか疑問に思う点が多々ある。私の場合、学会、協会を始め多くの企業、農林水産省、林野庁、建築関係との関り合いの中で多くの経験を積み、教えられることが多かった。

このような実社会との繋がりが自分の仕事の活力になっていたし、大学を離れた後にも仕事を与えられ、それをこなす原動力になっていたと思う。機会を与えていただいた関係各位に深く感謝するものである。

ところで今、生物資源である木材を基盤に置く持続的社会の実現が期待される中で、木材を科学する若い学生さん、特に博士課程生の減少が続いていると聞いている。材料学を専攻する学生さんの減

少は、私も以前から気になっていたことである。

一方、第一生命が平成30（２０１８）年1月に発表した「大人になったらなりたいもの」調査結果では、男の子（小学6年生以下）の希望は、野球選手、サッカー選手を抜いて「学者、研究者」が15年ぶりに子供たちのトップに返り咲いたそうである。この話を聞いて私は大変うれしく思ったのであるが、少年たちの頭の中に、「学者、研究者」がどのような姿で描かれているのか気になった。テレビのドクターものドラマのヒーロー、ノーベル賞受賞者の輝かしい姿に限られているのではなかろうか。

以上のような流れの中で、木材というやや特殊な学術分野における一人の研究者、大学教官の姿として私の「木材研究者物語」をⅠ章に示しておきたい。時代の流れにどのように反応し、その時々どのように考えたかなど幅広く記述した。

私は、昭和33（１９５５）年4月に東京大学林産学科に進学して以来、60年余を木材と向き合って生きてきたことになる。自分自身で書くのも気が引けるが、私のこの木材研究者人生は総じて充実した幸せなものであったと思っている。

この間、20世紀から21世紀へと時代は動き、木材と木材利用、木材産業を囲む情勢も新しい展開を見せている。そして化石資源、鉱物資源の枯渇が進み、地球環境の劣化が加速度的に広がってくる中、持続可能で環境共生型資源である木材の利用が今後、大きく進展する可能性を秘めていることは疑いないであろう。木材時代の到来が待たれる今日この頃である。

Ⅱ章では、この60年間に私が取組んできた木材利用に関する研究成果についてその概要を記述す

る。前半では木質材料論を論じ、後半では環境保全と木材利用の関係等について述べる。9項目を取り上げたが、いずれも「木材を使って持続的、環境共生型社会を造る」ための基本となる事項と考える。

なお、本書は学術論文ではないことをお断りしておきたい。サイエンスエッセイ、随筆、随想のようなものとして気軽に読んでいただきたい。したがって引用文献、参考文献は一切掲載しなかった。少し強引に持論を展開しているところがあり、気がかりを覚えるがお許し願いたい。ご質問、ご意見があればお寄せください。

この文章を読んだ若い方々が一人でも多く、「木材研究者」への道を歩み出していただければ望外の喜びである。

木材時代の到来に向けて

目次

はじめに……1

Ⅰ章　木材研究者への誘い――私の木材研究者物語……9

1節　木質材料学講座の誕生と私の研究……10
2節　私の大学教官生活……15
3節　オーストラリアＣＳＩＲＯ建築研究所へ留学……24
4節　木材学会と私……29
5節　杉山英男先生招聘を提案……34
6節　一条ホール建設……39
7節　私はなぜ、環境保全と木材利用の問題に関心を持ったのか……42
8節　九大木材理学教室へ転出、九大での3年間……45
9節　宮崎にスギ研究所を造る……52
10節　宮崎県からつくばへ……60
11節　森林総研のミッションステートメント……65
12節　森林総研の発展を祈念する……71
13節　木材利用の科学は農学か、工学か……76

Ⅰ章のおわりに……82
Ⅱ章　木材を使って持続的、環境共生型社会を造る……83
1節　これからの「材料」に求められるもの――木材の可能性……84
2節　製材(品)と集成材……94
3節　合板、私の研究生活の出発点にあったもの……99
4節　木質ボードの展開と課題……110
5節　合わせ材の展開による製材と在来軸組構法の合理化……117
6節　超高層ビル構造へのＣＬＴの適用問題……133
7節　地球環境保全と木材利用推進の整合性……137
8節　森林認証と材質評価……144
9節　地球環境時代に気になる言葉、気になる事柄……148
おわりに……157

Ⅰ章　木材研究者への誘い――私の木材研究者物語

1節　木質材料学講座の誕生と私の研究

私の専門は木質材料学である。東京大学（以下、東大）には37年間在職し、木質材料学講座担当教授で定年を迎えた。本節ではこの木質材料学講座の歴史と、そこで行った私の「研究」について述べる。

木質材料学講座の誕生

私が進学し、卒業した東大農学部林産学科は、昭和32（1957）年に林学科から4講座をもって独立した歴史の浅い、小さい学科である。これに先立つ1年前、北海道大学で林産学科が独立しており、以後、全国の国立大学で林産学科の発進が続き、合計7国立大学に林産学科が誕生した。紙・パルプ産業、木材産業の進展が予測され、林産学科創設が社会から要請された今から思うと夢のような時代であった。

さらに昭和40年代に入り、東大林産学科では2講座の拡充が認められ、昭和44（1969）年にパルプ学・製紙学講座が設立し、次いで昭和45年、初代教授の故・北原覚一先生と元・森林総合研究所研究管理官（私が在籍していた当時の研究コーディネーター）の故・海老原徹助手のお二人をスタッフとし

このプレビューでは表示されない頁があります。

2節　私の大学教官生活

講義は苦手、でも本当は……

私は、昭和35（1960）年4月に東大木材材料学第一教室を卒業し、平井信二先生のお勧めで名古屋にある日本ハードボード工業（現・ニチハ）株式会社に就職したが、半年後に同教室助手に採用され、大学へ戻ることになった。当時助手をされていた鈴木寧先生が目黒にあった林業試験場（現・森林総合研究所）へ転出されたポストの穴埋めであった。このように偶然にも、私は大学教官という立場で木材と取組むことになったのである。それから40年間に及ぶ大学教官生活が続いた。以下に、私の大学教官生活について思いつくことを挙げてみる。

大学教官は、学生に講義をしなければならない。私は学生に対する講義が苦手であった。普通、先生方は時間をかけて講義のためのノートを作り、それに基づいて繰り返して講義を行うのであるから（もちろん新しい理論が出てきた場合や、社会情勢の変化に合わせてノートの作り変え、追加を行う）、年度を重ねるとともに講義の完成度は高まって行く。しかし、私は応用数学や材料力学のような基礎科目は仕方なくこのようなノート作りを少しはしたが、木質材料学のような講座の主要科目（九州大学では

このプレビューでは表示されない頁があります。

3節　オーストラリアCSIRO建築研究所へ留学

国際交流に取組む

私は英語があまり得意ではないので、どちらかと言えば外国行きはあまり好きでない。しかし、大学教官はいろいろと仕事を進める上で、国際交流に積極的に取組むことが求められる。私も外国で開かれる国際学会で研究発表を行ったり、海外の大学や研究所との共同研究や調査研究を実施したりするために、中国、タイ、ニュージーランドを中心に多くの国へ出かけていった。中国、インドネシア、タイへは当地の大学と姉妹校関係を締結する交渉に行ったし、ハルピンの東北林業大学では農学部を代表して締結の調印を行った。ブラジルのアマゾン地域にはJICAの仕事で1か月滞在した。

平成2(1990)年、54歳の時には文部科学省の短期在外研究員という役が回ってきてロシア、フィンランド、北米西海岸を2か月間旅行させてもらった。これはかなりご苦労さん的な海外派遣であり、多くの知り合いの研究者や企業の方、懐かしい元留学生の方々に再会したり、大学、研究所を訪問したりする楽しい旅であった。しかし、フィンランドの物価は当時も高く、旅費は赤字であった。

このプレビューでは表示されない頁があります。

4節　木材学会と私

木材学会長を務める

研究者はそれぞれの研究分野をカバーする学会の会員になるのが普通である。会員にならなければ研究成果を学会大会で発表したり、研究成果論文を学会誌上に公表したりする機会を得られない。また、学会の種々の集まりに参加して、他研究者と情報交換を行うことができない。このようなわけで研究者は学会会員にならざるをえない。林産学研究、木材研究に関わる我々のメイン学会は日本木材学会である。

日本木材学会は、昭和30(1955)年に設立され、去る平成17(2005)年に創立50周年を迎えた。現在会員数2000余名を有する農学関連学会の中で中堅的学会に成長してきている。木材の科学と利用に関わる研究論文を掲載する木材学会誌(和文誌)、*Journal of Wood Science*(英文誌)の刊行、年次大会の開催、支部活動、研究会活動、学界と産業界の交流の場である研究分科会活動等を通して木材に関する基礎および応用研究の推進と社会への研究成果の普及・還元を目指している。

私も昭和35(1960)年に企業から大学に戻ってきたその時に周辺から強く入会を勧められ、会員

このプレビューでは表示されない頁があります。

5節　杉山英男先生招聘を提案

「研究」とやや距離をおいた「仕事」の貫徹

前節で述べたように、工業化社会が頂点に達した20世紀の視点で眺めたとき、木材は他工業材料に比べて材料として多くの弱点を持っていること、そして木材産業の特殊性、林業が業として成り立たないことなどを社会にいかに弁護し説明するか、そして、歴史の浅い新設弱小林産学科という組織をいかに守るか、が私の課題であった。未だ完全な市民権を持たない林産学・木材科学、木材と木材産業を社会に理解してもらうことが大学研究者の義務でもあると私は思ったのである。

確かに、私は年を取るにつれて物事を俯瞰的に見て、あるべき姿、あり方を論じ、未来を予測することが好きになって行ったようである。このような課題を「学術研究」と区別して、適切な用語が浮かばないが「学術関連のその他の仕事」と称することとする。私は、純粋な学術研究とやや距離をおいた、いわゆる「仕事」の推進は学術研究の発展に極めて重要であり、大学教官にとって学術研究を遂行するのは当然であるが、それと同時に、いわゆる「仕事」を適切に執行する一部の人がいても良いと思っている。なお、研究をしっかり遂行していないと、社会の中に置かれた学術を俯瞰的に見る

このプレビューでは表示されない頁があります。

Ⅱ章　木材を使って持続的、環境共生型社会を造る

木材は再生可能な持続的資源

木材利用は環境と仲良し

（全国木材組合連合会提供）

このプレビューでは表示されない頁があります。

1節　これからの「材料」に求められるもの――木材の可能性

材料開発の歴史

居住空間を組み立てたり、生活用具を作ったりするのに用いる「材料」は、食糧やエネルギーと同じように人間生活にとって不可欠なものである。人類は、有史以来、さまざまな材料を開発し、文明の維持、向上に努めてきた。

材料開発の段階を世代という言葉で表せば、第1世代は木材、動植物の繊維や皮革、土石類などの天然材料、第2世代は鉄で代表される天然物から有用成分を抽出して加工したもの、第3世代は合成によって作り出された天然には存在しないもの、例えば石油から作られるプラスティックなど、第4世代は単体を複合して組み立てるＦＲＰ(Fiber Reinforced Plastic)などの複合材料、そして第5世代が未来の材料、知能性材料(intelligent material)であると言われている。

古くさいと思われる第1世代の天然材料である木材が現在でも多量に使われていること、エジプトの時代に使われていた藁を混ぜ込んで作った日干し煉瓦は第4世代の複合材料と見なされること、カ

このプレビューでは表示されない頁があります。

2節　製材(品)と集成材

近年、住宅を組み立てる軸材料と板材料の両方で製材以外の各種の接着製品、集成材やＬＶＬ、合板やパーティクルボードなどが多用されるようになった。在来軸組構法の柱にさえ北欧からのスプルース集成材が、梁材にはベイマツ集成材がかなりの割合で使用されている。しかし、依然として製材の柱や梁・桁材、そして製材の板材は極めて重要な住宅構成材料であるとともに、その消費拡大は国産材利用推進のための鍵を握っている。ここでは主に柱や梁材などの軸材料として用いられる製材と集成材について考察する。

製材の限界と集成材など接着系木質材料の登場

大きなもの(原木丸太)から小さなもの(製品)を鋸さばきで作って行く製材という加工方式は極めてユニークなものであり、加工エネルギーも少なくて済む。しかし、原木の小径化が進むとこの製材という加工方式では、製品作りに限界が生じてくる。小さな丸太からは太い柱、大きな断面の梁桁材は採れないと言うことである。

このプレビューでは表示されない頁があります。

3節　合板、私の研究生活の出発点にあったもの

平成29（２０１７）年11月2日、私は第5回「合板の日」功労大賞として感謝状と記念碑を林野庁沖修司長官からいただいた。この賞は、明治40（１９０７）年11月3日に浅野吉次郎氏が日本で最初に合板を製造した日を記念して設定され、公益財団法人ＰＨＯＥＮＩＸ木材・合板博物館、日本合板工業組合連合会、日本合板商業組合等が主催するもので、当年は第5回目に当たる。私は今まで木材学会賞、日本農学賞、紫綬褒章などをいただいているが、本賞受賞を一番うれしく感じ、そしてこれが最後にいただく賞だと感激している次第である。

本賞受賞に私が特別の思いを抱くのは、私の研究生活のスタートが合板の強度試験であったこと、最初に書いた論文ペーパーが合板の面内せん断試験(panel shear test)に関するものであったこと、そして学位論文のテーマが「合板の機械的性質に関する研究」であったことによる。私の木材研究者生活の基本に「合板、この優れもの」が存在する。

このプレビューでは表示されない頁があります。

4節　木質ボードの展開と課題

今、なぜ木質ボードなのか

環境保全、リサイクル利用の推進が大きな関心を呼ぶ中、木質ボード類への期待が高まっている。今、なぜ、木質ボードなのか、ここでは木質材料製造、利用の基本に戻って考察してみたい。

さて、我が国では昭和20(1945)年代末からいくつかの木質ボード製造大規模工場が建設されて木質ボードの本格的工業生産が始まり、それ以来60年余の歴史を重ねてきている。それはまさにラワン合板との競合の歴史であった。奇しくも我が国で合板が製造されてから110年が経過しており、兄貴分の合板に押されっぱなしの60年であったといっても過言ではなかろう。日本では長い間合板7割、木質ボード3割の需要であった。ところが次に述べるように、今後の需要に変化が生じることが見えてきている。

すでに述べてきたように、木質材料は構成エレメントが小さい方が、低質木材資源の利用、リサイクル利用、さらに製造ラインの大型化、自動化、そして製品形状を幅広く取れること、加えて材質制御の可能性があること、等々より効果的である。

このプレビューでは表示されない頁があります。

5節　合わせ材の展開による製材と在来軸組構法の合理化

戦後、営々として進めてきたスギを中心とする人工造林は充実度を高め、今、まさに利用の時代を迎えている。そして2020年開催東京オリンピック施設の建設、クリーンウッド法の施行など木材利用の展開に追い風も吹いて来ているとも言われているが、未だその流れが噴流のような様相を呈する域には達していない。国産材50％超などその目指すところを確かなものにするためには、発想を新たにしてスギ材利用に関する新技術開発研究を推進するとともに、我が国における木材利用の流れを根本から見直し、これを再編することが必要であると考える。

再編、改革の基本と合わせ材の登場

再編、改革の基本は、スギ厚板生産と利用を我が国の林業と木材産業、そして木造建築の中心に据えることにある、と私は思っている。このお手本は、まさにツーバイフォー材(規格化されたディメンションランバー)と枠組壁工法(以下、2×4工法と記す)を中心にして動く北米の林業・製材・木造建築の流れの中にある。以下、この方向に沿って我が国の木材利用の再編を考える。

このプレビューでは表示されない頁があります。

6節　超高層ビル構造へのＣＬＴの適用問題

平成24（２０１２）年から平成27（２０１５）年にかけて、東京都港区虎ノ門地区再開発の一環として大日本山林会、大日本農会、大日本水産会の三会が事務所として使用し、管理運営する三会堂ビルの建て替え事業が検討されていた。この件については「木材工業誌」（２０１７年2月号）の巻頭言で大日本山林会田中潔会長が現状報告をされているが、残念ながら東京オリンピック２０２０を控えての建築費の高騰によって実施設計、建設着工はオリンピック後へ延期されている。当時開かれていた「建て替え委員会」に私は平成26（２０１４）年度から外部委員として招かれ、議論に参加させていただいた。ここでは超高層ビル建設における木質材料、特にＣＬＴの適用問題について私の考えを述べる。なお、三会堂ビルには前記の農林水産業の総本山的三団体が入るほか、多数の農林水産関係団体が事務所を構えている。

建築計画の概要（当時）

昭和42（１９６７）年に建設された現ビル（三会堂ビル）は東京都港区再開発等促進区に位置し、建て

このプレビューでは表示されない頁があります。

9節　地球環境時代に気になる言葉、気になる事柄

ここまで、私が取組んできた木材の科学に関する8つの課題についてその概略を述べてきた。それを記述する視点は、学術研究からややずらして各課題の社会との繋がり、各課題への私の思い入れに焦点を合わせた。そこでⅡ章9節においては、私が日常生活において出くわす何だか引っかかる、気になる言葉、出くわすたびに変だな、少し違うなと思う事柄をいくつか挙げてその理由を述べてみたい。

もっとも、そのような思いを抱くのは、私の考え違い、勉強不足、偏屈な性格による可能性も高いのだが、ここではそのような言葉や事柄を敢えて取り上げ、僭越であるが私の個人的考えを述べさせていただく。私の性格、考えの基本をご理解いただけるかもしれない。

(1) 森林整備と木材利用

少し前、京都議定書が出され、温室効果ガス放出削減問題がにぎやかに議論されていた時代の話である。CO_2放出削減を実現するには、日本では間伐など森林整備を進めてCO_2吸収源として認め

このプレビューでは表示されない頁があります。

おわりに

木材の科学者を増やしたい、木材を使って地球環境を守りながら持続的社会を実現したいとの思いで本書を執筆した。Ⅰ章では私の木材研究者物語を記して若い人たちを木材研究者へ誘う文章とし、Ⅱ章では私の60年間にわたる木材研究者としての仕事の内容を純粋な学術的視点から若干ずらせて、その時々の思いを込めて書き込んだ。

化石資源、鉱物資源の枯渇が進み、地球環境の劣化が加速度的に広がってくる中、持続可能で環境共生型資源である木材の育成と利用が今後、大きく進展する可能性を秘めていることは疑いのないことであろう。木材の育成とその利用を基盤とする社会の実現に向けての多くの仕事に、若い木材研究者が大挙して取組むことを願っている。

今、木材利用の展開に追い風が吹いて来ているとも言われているが、未だそれは噴流のような流れを形成する域には至っていない。木材の育成とその利用を基盤とする社会の実現には、発想を新たにしてスギ材利用に関する新技術開発研究を推進するとともに、我が国における木材利用の仕組みを根本的に見直し、これを再編することが必要であると考える。その方向を論じたⅡ章、特に6節に示した合わせ材の展開による製材と在来軸組構法の合理化に注目願いたい。

本書は木材を学ぶ学生諸君や、木材を教える先生方の副読本として書いたものであるが、一般の方

にも読んでいただき木材の世界を垣間見ていただければ幸いである。

本書執筆を促すサジェッションをいただいた日本合板工業組合連合会 井上篤博会長、森林総合研究所でご一緒した川喜多進 現日合連専務理事・事務局長、出版をお引き受けいただいた海青社 宮内久社長に深甚から感謝する次第である。皆様のお申し出がなければ本書の出版は実現できなかったであろう。なお、私の苦手な電子ファイルの操作を引き受けていただいた東京大学生物材料科学研究科恒次祐子准教授には大変お世話になった。有難うございました。

本書の内容について、ご質問、ご意見があれば是非メールでお送りください。

平成30年9月

大熊 幹章（mokuma@gaea.ocn.ne.jp）

●著者紹介

大熊 幹章（オオクマ モトアキ）

略歴：

1936年8月 東京浅草生まれ、82歳
1960年3月 東京大学農学部林産学科卒業、同年4月日本ハードボード工業（株）（現・ニチハ）入社、同年9月退社、東京大学農学部助手
1971年9月 CSIRO建築研究所（オーストラリア、メルボルン）客員研究員
1972年7月 東京大学農学部助教授、オーストラリアから帰国
1986年6月 東京大学農学部教授木質材料学講座担当
1997年3月 東京大学定年退職、東京大学名誉教授、同年4月九州大学教授木材理学講座担当
2000年3月 九州大学定年退職、同年5月宮崎県林務部顧問、木材加工研究所開設準備室
2001年4月 宮崎県木材利用技術センター所長（初代）
2003年3月 同所退職、同年7月（財）日本住宅・木材技術センター特別研究員
2005年3月 同所退職、同年4月（独）森林総合研究所理事長
2007年3月 同所退職、同年5月（財）日本住宅・木材技術センター客員研究員
2009年6月 同所退職、同年1月日本農学会会長
2014年1月 同会長任期終了、現在に至る

Moving toward the New Era of Wood

もくざいじだいのとうらいにむけて

木材時代の到来に向けて

発行日――――2018年11月1日　初版第1刷
定　価――――カバーに表示してあります
著　者――――大熊幹章
発行者――――宮内　久

海青社 Kaiseisha Press
〒520-0112　大津市日吉台2丁目16-4
Tel.（077）577-2677　Fax（077）577-2688
http://www.kaiseisha-press.ne.jp
郵便振替　01090-1-17991

● Copyright © 2018 ● ISBN978-4-86099-342-9 C0060 ● Printed in Japan
● 乱丁落丁はお取り替えいたします

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することはたとえ個人や家庭内の利用でも著作権法違反です。