

第11回木質ボード・木質複合材料シンポジウム〔I〕 —海外情報—

(社) 日本木材加工技術協会関西支部

第11回木質ボード・木質複合材料シンポジウムが去る3月9日から10日にかけて新大阪シティプラザにおいて開催された。本協会関西支部が主催するこのシンポジウムは、木質ボード部会、日本繊維板工業会、(株)日本合板技術研究所、全国LVL協会ならびに大阪木工機械協同組合が共催、日本合成樹脂工業協会が後援し、ボード製造メーカー、機械メーカー、接着剤メーカーの技術者を中心に、公的研究機関の研究者や関係者を加えて約100名が参加、活発な討論がなされた。

今回は中国、インドネシアおよび北米の3地域の木質ボード工業の現状と将来についての外国人による講演、木質材料と接着および木質材料の未来と題する特別講演、機械装置とプラントに関するパネル討論会を行った。討論会の題目ならびに講師の各氏は以下のとおりである。

第1日 3月9日(木)

パネル討論会 (I) 海外情報

1) 中国のボード工業

京都大学木質科学研究所 張 敏氏

2) インドネシアの木質パネル工業

インドネシア応用物理研究開発センター
バンバン・スビアント氏

3) 北米の木質構造用ボード工業

APA エンジニアードウッド協会
チャールズ・バーンズ氏

第2日 3月10日(金)

特別講演

1) 木質材料と接着

近畿大学農学部 浜田良三氏

2) 木質材料の未来

京都大学木質科学研究所 佐々木光氏

パネル討論会 (II) 機械装置とプラント

1) Japanese OSB Plant

カール・シェンク社 ギュンター・ナトス氏

兼松(株) 濃沼寛政氏

2) 石膏ファイバーボードの製造設備

ジンペルカンパ社ハームート・ハインリッヒ氏
住友商事(株) 田村一郎氏

3) 木質ボード用のサンダおよびギヤングリップ

(株)菊川鉄工所 永田幸弘氏

4) 針葉樹合板用プロセスおよび機械

ラウテ社 ジュッカ・シリエネン氏
住友商事(株) 柴田昌彦氏

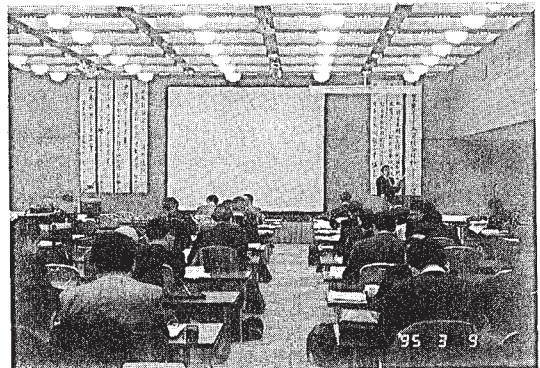


写真1 シンポジウム会場風景

本稿では、パネル討論会 (I) 「海外情報」の概要を掲載する。

1. 中国のボード工業

この内容は木材工業 Vol.50.No.5, (1995) に掲載したものと重複するので省略する。

2. インドネシアの木質パネル工業

インドネシアの国土面積の74%が森林であり、熱帯雨林の面積ではブラジル、ザイールに次いで3番目である。政府は国の開発のため各種資源の永続的で最適な利用を目指し、森林資源については次のような計画が立てられており、林業生産を

第1表 中国での木質ボード類の生産量(万 m^3)

年度	F B	P B	合板
1960	6.0	0.54	14.8
1970	5.5	1.50	17.1
1980	50.6	7.82	33.0
1990	117.3	42.8	75.9
1991	117.5	61.5	105.4
1992	144.5	115.9	156.5

(MDF31.0)

第2表 インドネシアでの合板生産量(千 m^3)

年度	工場数	能力	生産量
1973	2	28	19
1980	29	1,949	1,011
1985	101	6,228	4,983
1988	106	6,745	7,400
1989	111	7,107	8,390
1991	114	8,456	9,123

実行するとともに環境とのバランスを保つように努力している。

- ①森林、土地（野生動物）および水の保存。
- ②森林および土地破壊の改善。土地が農業用になるように開拓し、林木生産を高めること。
- ③森林生産を増やすこと。国民の幸福を向上させるため森林資源を増やすこと。
- ④移住。ジャワおよびバリ島の人口密度が高いので、スマトラ、カリマンタン、スラバシイ、イリアンジャヤ島に移住させる。

90年代にインドネシアに原木の機械的伐採法が導入されて以来その生産量が急激に増加し、年度100万 m^3 であったものが70年代には1000万 m^3 以上になった。しかし、機械的伐採方法は森林保護、野生動物保護および土地破壊に大きな影響を与えてしまった。国の収入は少なかったが、ある程度国内で原木を確保して製品をつくり、それを輸出すれば国の収入が多くなることから、80年代に合板工場が急増し、85年の原木の輸出を禁止してさらに合板工場および生産量が増加した。現在の原木生産量の平均は1 ha 当り約5 m^3 で、年間3000万 m^3 を目標としている。

インドネシアでの合板工業は第2表に示す通り73年に始まり、当時は2工場しかなかったので、年間の生産量は2万8千 m^3 であった。80年には政府が森林の経営権所有者規程を出し、さらに85年に原木の輸出を禁止してさらに合板工場が増え、91年には114工場となっている。地域的には原木が豊富であるカリマンタンに63工場、スマトラに

30工場あるが、ジャワ島の工場は原木をスマトラやカリマンタンから運んでいる。また、イリアンジャヤ島では良質の原木がないので今のところ合板工場は盛んではない。合板工場の平均的な生産規模は年間6万 m^3 であるが、ジャワ島の工場では平均15万 m^3 である。83年の生産量の内カリマンタンでのそれが約50%を占め一番多いが、次いでスマトラが23%、ジャワ島が19%、マルクス島が2%、スラバシイ島は0%である。しかし、88年の分布をみると、ジャワ島10%、マルクス島11%、スラバシイ島20%と変化しており、現在もこの傾向は変わらない。

合板の平均歩留りは45~58%であるが、カリマンタンでは45~48%で、いくつかの工場で56%に達したところがあるが、ここでは小径木用のロータリーレースを用いている。合板の厚さが増すと生産量が増加し、品質および歩留りが上昇するが、薄物はかなり歩留りが低い。原木は天然林からのものが多く、合板工場は自分が経営している森林をもっている。また人工造林木、例えばチークは突板の原木として使われている。なお、イリアンジャヤ島は原木地として注目されており、将来木質ボード工場の開発の可能性が大きい。合板原木の樹種はほとんどがメランチであるが、地域によって品質が異なっている。例えば、カリマンタンでのその品質は良いが、スマトラの品質は低い。このような品質が異なることを利用して、良質の単板を表板に、品質の低い単板を芯板にした合板をつくることも考えられる。

単板製造機械は品質の良い原木しか使えないのが現状で、スピンドルレスレースやバックアップロールなどもない。また接着剤はほとんど現地で生産され、21工場で年産91万トン、その半分がカリマンタンにある。またユリア樹脂合板が70%、メラミン20%、フェノール10%である。

二次加工としては突板貼りが主で、チーク、マホガニー、シタン、アルビジアなどが用いられている。80年代に突板貼化粧合板工場が建設されて生産がはじまり、86年には24工場となった。規模は2.7~3mm厚換算で2660万枚で、その内ジャワ島に10工場あって1600万枚生産し、製品の多くは欧州、英国、日本などに輸出している。

合板の輸出量は80年~88年の間に約37%増加したが、輸出先としてはアメリカ、欧州、日本、香港、中国、台湾および中東で、量的には日本、香港、中国の順である。80年代の原木の輸出規制から国内での合板工場建設が多くなったが、最初は販売の面で問題があった。80~83年は不景気の時代があり、国内での競争が生じたが、84年にこれを解決するため、政府がインドネシア合板協会を通じて共同販売委員会（GNB）を設立した。委員会のメンバーは108合板メーカーであり、合板メーカーと外国のバイヤーとの輸出契約の権利を握っている。委員会のルールは、①GNBメンバーのみ合板を輸出できること、②評価されたメーカーはバイヤーと自由に交渉してよいが、長期間の価格および支払の協定は行わないこと、③GNBメンバーと外国のバイヤーが輸出量、価格および支払方法を契約する、④LC（信用状）はGNBに送って後、GNBがメーカーに支払うことなどである。このルールは、合板、ブロックボード、PBなどにも適用されることになっている。

ブロックボード工場は通常合板工場に併設され、合板廃材、特に剥き芯や品質の低い原木を原料としている。88年の統計によると、54工場で年産約73万5千 m^3 程度である。工場はカリマンタンに最も多くあり、規模も大きい。生産量はキャパの66%程度であり、したがって生産量は48万3千 m^3 である。ブロックボードの歩留りは、剥き芯を使う場合約40%である。製品は主として建築用、家具用として、MDF、PB、石膏ボードのかわり

として使われ、その需要が増加している。輸出先は、日本、香港、シンガポール、台湾および中東であり、量的には香港、シンガポールが多い。マーケットとしてシンガポールが注目されているが、シンガポールで二次加工された後、さらに外国に輸出されている。

PBの製造は、1976年にジャワ島の2工場ではじまったが、87年には7工場となり、規模は34万3千 m^3 、現在は17工場となっている。原料は合板、製材などの廃材であるが、いくつかの工場ではゴムノキを原料としている。88年の生産量は約31万9千 m^3 で、現在17工場では年産100万 m^3 を目標にしている。用途としては、家具やステレオキャビネットなどである。86年までは日本への輸出量が最大であったが、現在は韓国や台湾への輸出が急増している。

今までインドネシアの木質ボードは合板工業が中心であったが、天然林から伐採した原木の品質も低下、また量的にも減少してきており、将来的にはスマトラやカリマンタンでは二次林の利用に移行するものとみられる。伐採および工場廃材が徐々に増えてくるが、次の問題は新技術および新製品の開発である。将来的には木材工業は造林の成功に依存することになる。イリアンジャヤ半島の木材資源はまだ利用されていないが、この半島の樹種は他の島のそれとは異なっており、いままでの技術をそのまま適用することは問題である。

歩留りの向上あるいは将来的には小径木用ロータリーレースの設置も必要となる。人工造林事業も積極的に行われており、89年~92年までに毎年20万ha以上の造林が行われ、現在約80万haに達している。造林はほとんどスマトラとカリマンタンで行われており、樹種はメルクシーマツ、アガチス、メラランチであり、早生樹としてはファルカータ、アカシア、ユーカリを造林している。一方、ジャワ島の人工造林は約36万ha以上となっているが、樹種はチーク、マホガニー、シタン、ファルカータおよびアガチスである。現在、未利用材や工場廃材などの利用に関する研究が外国研究機関と協同して活発に行われている。

MDF工場は今年の7月に生産がはじまる予定であり、ユーカリ造林木を原料として年生産量は

20万トンである。なお、将来、合板工場はスマトラやカリマンタンからイリアンジャヤ半島に移動するものとみられ、生産量は現在のそれが最大である。なぜなら、これ以上生産量を増加すると原木の確保の問題が生じるためである。今後はMDF、PB、HB、LVLや木質セメント板などの工業が増えてくると考えられよう。

3. 北米の木質構造用ボード工業

APAは非営利団体であり、品質管理、技術開発、木質構造の振興の三つの機能をもっている。会員は54社、米国14州、カナダ5州で121の会員工場があり、その内34工場がJASを取得している。また最近メキシコの集成材工場が1社加入した。APAができたのは約60年前で、その時はベイマツ合板協会という名称であった。ワシントン州、オレゴン州、特にカスケード山脈の西側での国有林や州有林の伐採制限により15年前からベイマツ合板工場を閉鎖したところもかなりできた。1965年頃サザンパインの合板製造が始まったが、その時APAと名称変更を行った。いまは1社しかないが、1980年から単板を表面に、クロスにOSB、芯層を単板としたコンポジットボードが生産されたが、その後OSBが次々に生産されるようになった。ベイマツ合板の生産量全体に占める割合が低下したこと、サザンパインとOSBの生産が増加したこと、カナダのOSB工場の大部分が会員であること、集成材メーカーも会員であること、また、合板だけでなく集成材やI型ビームも関係していることなどから、本年2月よりAPAエンジニアードウッド協会と名称変更がなされた。

世界各国で環境問題に関心が高まっているが、幸い合板に使われている針葉樹の植林はそれほど難しくはなく、またOSBの製造に用いるアスペンやポプラも植林は簡単である。植林あるいは環境問題で話題にのぼっているのはワシントン州やオレゴン州の国立公園のような森であって、他の中部や南部の平らなところの私有林や州有林についてはあまり問題にされていない。今後米国から丸太あるいは製材が出てくるのかという声もあるが、幸いにも構造用ボード（針葉樹合板とOSB）

は古い丸太あるいは大径木のベイマツから比較的小径木のサザンパインとか利用価値の少なかったアスペンなどに切り替えたのであまり問題にはなっていない。しかし、どこの国でも植林が大切であるという点には変わりはない。

OSBは、アスペン、コットンウッド、ポプラ、小径木のサザンパインやスプルースなど商業的には価値が低い樹種で製造され、メイン州ではブラックポプラが使われている。工場はほとんど無人で合板工場に比べると従業員は1/3程度である。最近のOSBの機械設備費は、規模にもよるが、大ざっぱにみて1億ドル前後とみられる。パルプや製材にならない低品質のものを原料として、接着技術で強度性能の高いボードをつくるのを目的としており、従業員と原材料にかかる費用は非常に少ない。しかし、合板工場に比較して接着剤のコストは高いといわれている。

米国で構造用パネルといえば合板とOSBの両方をいうが、これらの利用状況を見ると、最も多いのは1戸建住宅であり、野地板、壁、床あるいは外装用サイディングなどとして使われている。少しデータが古いが、83年の戸建住宅の使用量は合板とOSBを合わせて287万 m^3 であった。その次に多いのが集合住宅で51万 m^3 、またモービルホームにも52万 m^3 消費された。住宅の方も含めると全消費量は1091万 m^3 となっている。日本にはみられないが、米国では土地よりも建物の値打を高くして売るという考え方があり、増築と改築、特に増築が多い。住宅と非住宅のリモデリングを合わせると652万 m^3 を消費し、ほとんどが住宅用である。トラックの車体、家具類、梱包用材などは工業用というが、これに341万 m^3 消費、その他非住宅、つまり商業用や工業用ビルの面材として146万 m^3 、コンクリート型枠用として48万 m^3 消費した。またDIYとしては91万 m^3 となっている。米国の合板輸出量は合計152万 m^3 であるが、その約80%がヨーロッパで、ドイツ、英国、ベルギー、スペインなどである。なお、1993年の米国の木質構造用ボードの生産量は2336万 m^3 、その内針葉樹合板が1715万 m^3 、OSBが621万 m^3 であり、工場数は合板で111工場あり14州に分布しているのに対してOSBは31工場あり、12州に分布している。また、

第3表 北米での木質構造用ボードの生産量(1993年,千m³)

生産国・製品	工場数	生産量	比率(%)
米国 針葉樹構造用合板	111	17,151	61
米国 OSB	31	6,192	22
カナダ 針葉樹構造用合板	15	1,844	7
カナダ OSB	12	2,733	10
総計	169	27,720	100

カナダ国内での消費量は226万m³である。輸出量は合板とOSBを合わせて247万m³、その約95%が米国に輸出されている。また、木質構造用ボードの生産量は457万m³、その内OSBが273万m³、針葉樹合板が184万m³、工場数はそれぞれ12、15であり、したがって、北米には169の木質構造用ボード工場があることになる。

第3表に示すように、1993年の北米の木質構造用ボードの総生産量は2792万m³であったが、その内の83%が米国で生産されている。米国での針葉樹構造用合板の生産地は大きく分けると南部、西部および内陸部の3つの地域になる。南部とはアラバマ、アーカンソー、フロリダ、ジョージア、ルイジアナ、ミシシッピ、ノースおよびサウス・キャロライナ、テキサスとバージニアの10州をいい、主な樹種はサザンパインで、総生産量の67% (1141万m³) を占めている。西部とはワシントン西部とオレゴン西部の2州をいい、主な樹種はベイマツとベイツガで、総生産量の22% (376万m³) を占める。内陸部とはアイダホ、モンタナ、ワシントン東部およびオレゴン東部の4州をいい、主な樹種はベイマツとカラマツで、総生産量の11% (193万m³) を占める。米国でのOSBは、北部、南部および内陸部の3つの地域で生産されてい

第4表 北米での木質構造用ボード類の比率(%)

年度	米 国		カナダ	
	構造用合板	OSB	構造用合板	OSB
1983	94	6	-	-
1988	83	17	56	44
1993	73	27	40	60
1998*	60	40	31	69

る。この内北部(メイン、ミシガン、ミネソタおよびウイスコンシン)の4州)が最も多く、OSB総生産量の52% (320万m³) を占めている。南部では279万m³ (45%) 生産されている。内陸部(アイダホとコロラドの2州)では20万m³ (3%) と生産量は少ない。

第4表は構造用合板(型枠用も含む)とOSBの生産比率を示したが、米国では年々OSBの比率が上昇して98年の予測では40%になるものとみられている。また、カナダでは93年にOSBの生産量が合板のそれを追越し、98年には69%:31%となるものと見込まれている。

北米では93年から94年にかけてメーカー各社がOSBの新規工場建設あるいは生産能力の拡大計画を相次いで発表した。業界紙およびAPAの調査資料によると、新設が14工場(9工場が米国南部、4工場がカナダの西部、1工場がカナダの東部)、生産能力の拡大が3件(2工場がカナダの東部、1工場が米国北中部)で、1997年末までに700万m³の新たな生産能力が誕生することになり、この量は日本の合板生産量に匹敵するものである。この莫大な生産能力の拡大と今後それが及ぼす影響を考慮して、新設工場建設計画を破棄する会社も現れるかもしれないが、現在14の新設工場計画中の8工場がすでに建設に着手しており、生産能力が大幅に増加することは間違いない。しかし、北米での木質構造用ボードの使用率はすでにかかなり高く、北米内でさらに需要を増すことは困難である。北米内で500万とか700万m³といった数字をカバーすることはできないので、特定のものを作らねばならないし、海外輸出を積極的にやらないと会社自体が困難となる。このような計画は92年あるいは93年の価格がアップしたときになされたものであり、今後北米のメーカーは海外輸出に一層努力することになろう。すでに4~5工場が日本向けの輸出を目標とした3×6、3×8サイズの生産を行っている。ベイマツ合板は、米国内では評判が良かったが、だんだん競合する製品がでてきているのでOSBメーカーもさらに対応していくものと考えてる。

(文責 京都府立大学農学部 梶田 熙)
(1995.4.27受理)