

九州・沖縄地方とアジア諸国間の木材流通の低炭素化に関する研究

熊本大学 修士1年 別府昭興

九州大学 博士2年 玉城力

1. 研究の背景と目的

本研究は、九州・沖縄地方とアジア諸国間で輸出入される木材の流通経路を把握し、その輸送に伴う環境負荷を評価することを目的とする。具体的な研究方法については、既存の輸送経路における二酸化炭素排出量を定量化した上で、陸路および海路間での炭素排出量や輸送時間の差異を把握する。また、中間貯蔵の必要性や流通市場における寡占状態についても調査し、流通の効率化および低炭素化に向けた課題を明らかにすることで、持続可能な流通システムの構築に資する知見を提供することを目指す。

今回の渡航では、国内で事前に調査した内容をもとに、現地の状況を把握することを目的として中国、韓国、台湾の企業を訪ね調査を行った。具体的には、各国で主に使用されている木材の種類、木材の流通経路、木材政策とその影響、さらに建築分野における木材利用の実態について把握した。なお、調査先は日本と木材流通の取引関係にある企業とした。

2. 調査記録

・シェリーさん、雷さん

本調査では、シェリーさんおよび雷さんに案内していただき、中国における木材生産や加工の現状について話を伺った。中国では森林の個人所有が認められておらず、森林は国有となっている。また、森林保護の観点から、直径20cm以上の木を伐採することは禁止されている。日本向けの家具や内装材を製造する際には、コストパフォーマンスの観点から、日本産の木材ではなく海外産の木材が使用されることが多い。日本から輸入される木材も存在するが、その割合は比較的少ない。木材加工に使用される機械については、以前は日本やヨーロッパ製の機械が主流であったが、近年では中国製の加工機械が多く使用されるようになってきている。木材は原木の状態で輸入され、皮むきなどの工程を経て合板へと加工される。また、木材乾燥の工程でも中国製の機械の利用が増えている。一方で、木材加工機械から発生する熱エネルギーの二次利用については、中国ではまだ十分に進んでいない状況である。なお、雷さんはもともと工場を所有していたが、都市開発の影響により、その場所を立ち退かざるを得なくなったとのことであった。



・上海太倉の原木市場

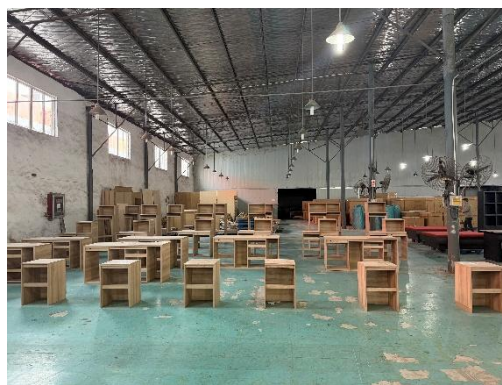
上海市太倉にある原木市場についても見学を行い、中国における木材流通の状況について話を伺った。木材価格については、日本と中国で傾向が異なり、日本ではカナダ産木材の方が高価であるのに対し、中国では逆の価格関係となっている。価格の目安として、中国では1立方メートルあたり約2000元（＝約44000円）、日本では約60000円程度で取引されている。輸出は主に上海港および洋山港から行われている。上海港からは主にアメリカ向けに輸出されており、洋山港からは日本、韓国、マレーシアなどへ輸出されている。港湾施設内では自動化が進んでおり、コンテナの運搬には自動運転のトラックが使用されているため、作業現場には人の姿がほとんど見られない状況である。また、中国では以前、原木の状態で木材を輸入することが多かったが、現在は乾燥処理を行うことのできる工場や設備が限られてしまったことから、原木での輸入はほとんど行われなくなっているとのことであった。



・上海海翔家具有限公司

上海海翔家具有限公司を訪問した。同社は主に日本向けの家具を製造している企業であり、使用する木材は北米産のことが多い。日本産のヒノキは比較的柔らかいため、家具製造にはより硬い木材が好まれる傾向があるという。また、タイ産のチーク材は2000年頃までは人気が高く多く輸入されていたが、森林破壊の問題を受けてタイ政府が木材の輸出を禁止したため、現在はほとんど流通していない。木材は市場で含水率12～14%程度の状態で仕入れられ、その後、はぎ合わせなどの加工を行う際に二次乾燥を行い、含水率を約8%まで下げて使用している。製品は主に日本へ輸出されており、1か月あたり約20本前後の40フィートコンテナで出荷している。以前は工場内で原木の加工や乾燥を行うことが可能であったが、環境規制の強化により徐々に制限されるようになった。2012年頃から

規制が強まり始め、2016 年には工場での原木加工・乾燥は完全に行えなくなった。現在、木材乾燥は政府の許可を得た場所でのみ実施することが可能であり、そのため設備投資が可能な大規模工場でなければ採算を確保することが難しい状況となっている。さらに、工場の操業状況や環境対策については政府の管理システムによって監視・チェックが行われているとのことであった。



・嘉善の建材市場

嘉善の建材市場を訪問し、市場内で突板を扱う嘉善大威木业有限公司において話を伺った。中国東北地方には国有の林業地域があり、そこでは国が森林を管理している。これらの地域では、森林資源を保護するために毎年の伐採量が定められており、ニレなどの樹種が計画的に伐採されている。伐採された原木は国営の林業事業体によって販売され、企業などがそれを購入する仕組みとなっている。また、原木販売によって得られた収益は、植林や森林管理などの資金として活用されており、森林資源の循環的な利用が図られているとのことであった。

合板を扱う会社の商品展示も見学させていただき、製品の仕様や流通について話を伺った。合板の強度に関する証明は、国の第三者機関によって検査・認証が行われ、その証明書が発行される仕組みとなっている。なお、日本のように合板自体へ認証印を印字することは行われていない。製品サイズは 4×8 版が基本となっている。使用される木材については、ヒノキの場合、江西省や福建省産のもの、あるいは日本産のものが用いられることもあるが、通常はスギ材が使用されることが多い。顧客からの要望があれば樹種の変更にも対応しているとのことであった。また、製品の用途によって下地材の種類が異なり、中国国内向けの製品では合板を下地とすることが一般的である。一方、海外向けの製品では MDF を下地材として使用することが多い。これは合板の方が MDF よりも価格が安いいため、コスト面を考慮して使い分けられているためである。



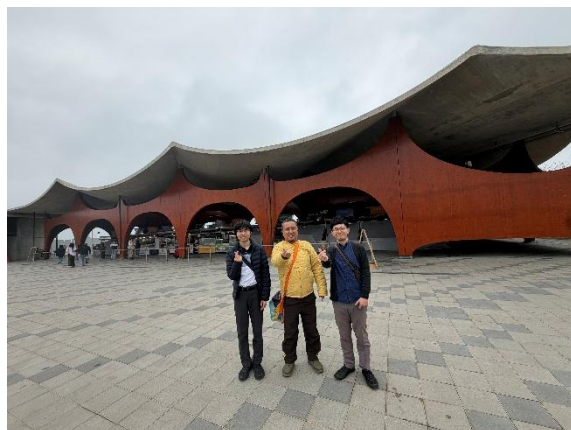
・峰承有限公司

九州から CLT などの木材を輸入している峰承有限公司の林さんに話を伺い、日本の木材を利用して建てられた建築事例や現場を見学させていただいた。林さんの話によると、5～6 年前から日本から原木を輸入し、日本の影響を受けた時代の住宅の改修などを行ってきたという。台湾では木材の約 99% を輸入に頼っており、そのうち約 6 割が日本から輸入されている。その他の輸入先としては、カナダ、アメリカ、イラン、オーストラリアなどがある。台湾国内には集成材工場が少なく、木材加工も海外で行われることが多い。

台湾では台湾檜のイメージが非常に良く、木材を使うのであれば檜を使いたいという傾向が強い。そのため木材利用の割合としては檜が約 8 割を占め、杉の利用は少ない印象がある。一方で、台湾に自生する木材は名木として扱われており、現在は伐採が禁止されている。

台湾には CNS という規格があり、日本の JAS に相当する。内容は JAS とほぼ同等であるが、公共建築の場合は台湾国内での実証実験が求められることがある。ただし JAS 認証があることで、クライアントに対する信頼性の証にもなっている。台湾では木造建築を専門とする会社は少なく、鉄骨業や内装業を行っている会社が木造にも取り組んでいるケースが多い印象がある。また木材に詳しい人材や大工などの技術者も少なく、日本からの技術指導がなければ施工が難しい場合もある。さらに台湾には木を切る専門の職人もほとんどいない。建築構造としては鉄骨造や RC 造の割合が多く、木造建築は少ない。台湾では木造住宅

では住宅ローンを組むことが難しいこともあり、日本のようなハウスメーカーの仕組みもなく、基本的に注文住宅が中心となっている。さらに近年は土地価格が高騰しているためタワーマンションが増え、必然的に SRC 造や RC 造の建物が多くなっている。また鉄骨や鉄筋も輸入に頼っているものの、取り扱う会社が多いため価格競争が起こり、比較的安価になっているという状況もある。



・NEEDHAUS（代表は韓国木造建築協会の副会長を務める）

韓国の木造建築会社 needhaus へのヒアリングを通して、韓国における木材利用や木造建築の現状について話を伺った。

まず、韓国の林業については、これまで国の政策として松を保護してきた経緯があり、長年にわたり伐採が制限されていた。そのため林業自体が十分に発展しておらず、現在でも建築に利用できる木材は多くない状況にある。最近では松を伐採し、スギやヒノキへ植え替える取り組みが進められているが、これらの樹種が建築材として利用できるまでには長い時間が必要であり、木材供給という点ではまだ十分とは言えない。また、松は曲がりが多く、建築材として利用しにくいという問題もある。このような背景から、韓国で使用する木材の多くは輸入材に依存しており、国内材の割合は約 1～2 割程度にとどまり、約 8～9 割は海外からの輸入となっている。needhaus においては特に日本からの輸入材の

割合が高く、使用する木材の約 90%が日本から調達されているとのことであった。大断面材などの大きな木材については、アメリカやカナダ産の木材の方が価格面で有利な場合もあるという。また CLT については韓国内では製造できず、ドイツなどから輸入している。日本から韓国への木材輸送については、九州から釜山までの海上輸送に約 1 週間、その後、釜山での通関に 1~2 週間程度かかるため、全体として約 1 か月程度の期間を見込めばよいとのことであった。なお、輸送においては日本会社の梱包品質が高く評価されているとの話もあった。

韓国の建設市場については、現在建設景気はあまり良くなく、特に公共事業など国の仕事を受注していない企業にとっては経営が厳しい状況にあるという。これまで韓国では鉄筋コンクリート造（RC 造）の建物が主流であったが、近年は国として木材利用を促進する政策も進められており、徐々に木材を使う建築も増えてきている。ただし、木造のみの建築というよりも、RC と木造を組み合わせたハイブリッド構造が今後増えていくのではないかと考えられている。

また韓国の住宅文化として、韓国人は生活音に敏感である傾向があると言われており、住宅の床構造などには十分な防音性能が求められる。ただし韓国では多くの住宅でオンドルと呼ばれる床暖房システムが採用されているため、床構造が厚くなり、その結果として防音性能が高くなるという側面もある。

韓国の社会的な特徴として、企業や市場が先駆者として新しい分野に挑戦するよりも、誰かが成功した後に参入する傾向があるという話もあった。そのため、木造建築についても一度成功事例が広がれば、急速に普及する可能性があると考えられている。

以上のように、韓国では現在も木材の多くを輸入に依存しているものの、国の政策として木材利用を促進する流れが生まれており、木造建築市場はまだ小さいながらも今後拡大する可能性を持っていると感じられた。



3. 研究調査を通して

本研究および現地調査を通して、日本とアジア諸国における木材流通や木材利用の実態について、文献調査だけでは得られない多くの知見を得ることができた。特に、各国の政策や市場構造、建築文化の違いが木材利用の形態に大きく影響していることを実感した。また、本調査は多くの方々のご協力と助成金の支援によって実現したものであり、通常の研究活動では得ることが難しい貴重な経験を数多く得ることができた。現地でお世話になった方々は国内外で活躍されている方ばかりであり、その姿に触れることで大きな刺激を受け、自身の視野が広がるとともに、将来は世界で活躍したいという思いを抱くきっかけにもなった。

また、台湾では建設中の幼稚園の現場を見学させていただき、現場での交流など日本ではなかなか経験できない貴重な体験をすることができた。さらに、建築事例として中学校を訪問した際には温かく迎えていただき、アーチェリー体験をさせていただくなど、現地の文化や人々との交流を通して多くの学びを得ることができた。

このような経験を通して、現地の文化的背景に加え、輸送や加工の過程における環境負荷、国ごとの規制や産業構造が木材流通の仕組みに深く関係していることを理解することができた。今回の調査で得られた知識や現場での経験は、木材流通の低炭素化や持続可能な流通システムを検討する上で非常に重要な視点であると感じている。

今後は、本調査で得られた現地の情報や知見を研究に活かし、輸送経路や流通システムの改善、環境負荷の低減に関する分析をさらに深めるとともに、海外と日本の建築や木材流通の違いについて理解を深めながら、研究を発展させていきたい。



4. 謝辞

本調査研究を実施するにあたり、海外での現地調査という貴重な機会を得ることができたのは、本研究を特別研究テーマとして採択し、研究助成をご支援くださった前田工学記念財団の皆様のおかげです。ここに深く感謝申し上げます。

また、本調査に際してお忙しい中にもかかわらず訪問を受け入れてくださり、木材流通や建築分野の現状について多くの知見をご教示いただいた企業・関係者の皆様にも、心より

御礼申し上げます。現地での視察や意見交換を通じて得られた知識や経験は、文献調査だけでは得ることのできない大変貴重なものであり、本研究を進める上で大きな学びとなりました。

本調査を通して得られた経験と知見を今後の研究活動に活かし、木材流通の持続可能性や低炭素化に関する研究の発展に貢献できるよう、引き続き研究に精進してまいります。