

諸外国における木材粉じんの職業曝露規制の調査

研究代表者 堀江正知
産業医科大学 産業生態科学研究所 産業保健管理学

寶珠山 務
天草市立牛深市民病院 内科

研究要旨

カナダ British Columbia 州における労働災害の予防を目的に設置された WorkSafeBC 及び同州の S & R Sawmills Ltd. の木材加工工場を視察し、カナダにおける木材粉じんへの曝露低減措置等の実態を調査した。実際には西洋赤杉によるアレルギー対策が主体であり、発がんについては労災申請がほとんどないということであった。また、現場では軟材については作業環境を測定していないという説明であったが、局所排気装置が有効に作動しており、通路の清掃も頻繁にされているものと思われ、木材粉じんによる発じんは肉眼ではほとんど確認できなかった。

A . 研究目的

木材粉じん曝露による労働者の健康影響と欧米の規制状況について、現地で現状を調査することを目的とした。

B . 研究方法

2016 年 3 月 14 日(月)にカナダ British Columbia (BC) 州の WorkSafeBC (PO Box 5350 Sth Terminal Vancouver BC V6B 5L5, Canada) を訪問し、Vincent Russel 氏及び Colin Murray 氏から現地における木材粉じんに関する規制の実情についてヒアリングを行った。

また、2016 年 3 月 15 日(火)に双日カナダ株式会社 (Box 245, Two Bentall Center, Suite 255, 555 Burrard Street, Vancouver, B.C., V7X 1M7, Canada) の平松義章氏及び木元くみ子氏の案内により S & R Sawmills Ltd. (18887 98A Ave, Surrey BC, V4N 4E1, Canada) を訪問し、

現地の木材加工工場を視察した。

C . 研究結果

1 カナダカナダ WorkSafeBC
(<http://www.worksafebc.com/>、写真 1 ~ 4)

1) カナダ WorkSafeBC の役割

カナダ・バンクーバー市 WorkSafeBC (以下、WSBC) を訪問した。WSBC は、British Columbia 州 (以下、BC 州) の法定の独立機関であり、管轄の対象労働者は 220 万人、事業者も 18 万 8 千人に及ぶとのことであり、労働者および事業者の安全衛生の推進を目的にしており、さらに、労働災害を唯一認定する機関でもある。WSBC の予算は労災保険の原資により賄われているそうであり、設置は 1917 年の「歴史的妥協」の無過失責任制度の登場が契機となっている。BC 州は、1900 年以降、豊富な天然資源を目当てに労働者の移入が盛んとなり、林業、漁業、

鉱業などが急成長したが、一方で、労働災害補償制度の確立も急務となっていた。BC州に Workmen's Compensation Act が施行されたのが 1917 年であった。

カナダでは州に大幅な自治権が認められており、産業保健制度についても同様である。有害物質の職業曝露規制は産業保健上の重要な課題であるが、後述のようにその規制値は州単位で大きく異なっている。WSBC の役割は、前述のように労働者および事業者の安全衛生の促進であるが、具体的には、労働安全衛生法規の策定、労働現場における有害物質曝露状況の監視と規制、労災保険の掛け金の徴収と被災者への給付などである。

労働安全衛生法規として、Occupational Health and Safety (OHS) Regulation が策定されており、WSBC のウェブサイトには条文が紹介されている。その Part 5 が Chemical Agents and biological agents であり、102 のサブ項目が設けられている。例えば、5.53 に Workplace monitoring が挙げられており、「労働者が現に、またはおそらく、有害物質への曝露を受けているのであれば、事業者は作業場の walkthrough survey または reassessment を実施しないといけない」としている(5.53(1))。また、5.48 に Exposure limits が挙げられ、「the Board で決定されたものを除いて、事業者はいずれの労働者も以下のような曝露から守らないといけない。すなわち、ACGIH が規制する天井値、短期曝露限界、または、8 時間 TWA 限界を超えるような曝露である。」としている。また、各物質の規制値については、Guideline G5.48-1

および Table of exposure limits for chemical and biological substances にまとめられており、ウェブ上でのリンクにより、容易に閲覧できるようになっている。後述するように、Wood dust については、Allergenic species, Non-Allergenic Hardwood, Non-Allergenic Softwood の 3 つに分類され、それぞれ 1mg/m³、1mg/m³、および、2.5mg/m³ となっている。

2) 有害物質としての木材粉じんの曝露管理

WSBC は BC 州の本部であり、州内の 12 の支部をまとめている。法律に基づいて定期的実施される作業環境測定を統括し、測定データが各支部から送られ、保管されている。データ収集開始は 1970 年代からであり、「tons of data」が管理されているという。

前述のように、カナダの職業曝露の対象物質の規制濃度は、州毎に定められているのが大きな特徴である。BC 州の木材粉じんの規制濃度 (mg/m³) は、より強い発がん性のある「アレルゲンとならない硬材」が 1 (二つのカテゴリーに分け、1 つはオークとブナなど、もう 1 つはカバ、マホガニー、チーク、クルミなど) アレルゲンとしての作用の強い「西洋赤杉」が 1、「アレルゲンとならない軟材」が 2.5 となっている (このように分けたのは、ACGIH が発がん性分類として、オークとブナを A1、カバを含む 4 材を A2、西洋赤スギおよび軟材を A4 としたことに由来しているようである)。後述のように、BC 州の規制値を近く改正することを考えているとのことであった

一方、現行の ACGIH の TLV (曝露限界としての閾値で、これを超えると健康障害が出るとするもの) は、硬材がいずれも 1 で同等だが、軟材の吸入性粉じんも 1 となっており、BC 州の設定がより厳しいものになっている。これは、ACGIH が「吸入性粉じん」のみに対するものであるのに対し、BC 州が「全ての粉じん」に対するであることと関係している。BC 州では、従来までの環境測定結果から、吸入性粉じんの全ての粉じんに対する比 (合計 / 吸入性) がおよそ 2.6 であり、現状では多くの作業現場で設定濃度を超える木材粉じんへの曝露があることになるのだという。さらに、近年、ACGIH が環境測定は、従来の 37mm カセットではなく、吸入性サンプラーの使用を推奨したことで、今後はより精度の高い測定が期待できるのだそうだという。このため、BC 州は軟材の吸入性粉じんを含めた 4 項目の木材粉じんの規制値を「0.38 または 0.39」とし、環境測定で「1.2 (およそ 3 倍)」や「2.0 (およそ 5 倍)」を超過するか否かで各作業場の環境管理を行う新たな枠組みの検討に入っている。

3) 労働災害の現状

WSBC は州内の労働災害の認定も行っている。2010~2014 年の 5 年間の集計で、全数あ 15,685 件であり、腱鞘炎が 2,538 件 (16.2%) で最も多く、次いで、熱中症が 2,067 件 (13.2%)、嚢胞症 (burusitis) が 1,396 件 (8.9%) となっている。職業性がんのうち、アスベストによるものが最多で 282 件 (1.8%) であり、アスベストによらないものが 67 件 (0.4%) であった。木材粉じんが起因した職業がんの報

告はほとんどないとのことであった。

2 S & R Sawmills Ltd. の木材加工工場

1) S & R Sawmills (写真 5~26)

カナダ・サレー市 (バンクーバー市に隣接) の S & R Sawmills (以下、S & R 社) を訪問した。S & R 社は創業 51 年の歴史を持ち、Fraser 河沿いに 125 Acres の敷地を有し、5 工場が稼働している。従業員は約 420 名である。今回訪問したのは、そのうちの 1 つの D Mill であり、小径木対応可能な賃加工工場である。

2) 木材加工の工程

カナダは世界有数の森林資源を有しているが、本工場では原木をフレーザー河 (ロッキー山脈に源を発し、バンクーバー市を貫く) をいかだ形式で運ぶ。太さと用途に応じて、工場 (mill と呼ばれる) が選択される。皮むき、切断、かんな掛けなどの行程から、商品としての材木が完成する。本工場では、長さ 10m、太さ 50cm 程度であり、樹種は「米マツ (アメリカの松という意味だが、実はモミの木であるとのこと)」に限定されている。

3) 木材粉じんの程度と保護具着用状況

工場内には木材粉じんが立ち込めてはおらず、視野がかすむということは全くなかった。通路には木材粉じんが堆積していたが、局所排気装置が有効に作動しており、通路の清掃も頻繁にされているものと思われた。一般に言われる「ひのき」の香が工場内に広がっており、心地よく、鼻や咽頭に刺激的なおいは一切なかった。一方で、当初は 10m、工程を経ても数 m の材木が数本まとまって斜面を転がり落ちる際の音が気になった。振

動もかなりあり、騒音レベルとしては 70 ~ 90dB 程度あるようにも思われた。

従業員は、工場内に 30 名程度配置されており、それぞれが遠隔操作で担当作業をこなしていたが、見た限りでは、防じんマスクの着用は 2~3 割程度であり、けして良好ではなかった。ヘルメットは全員着用しており、イヤマフも騒音が激しいところでは大方の従業員が着用していた。

4) 曝露濃度の測定と健康診断

意外なことに、作業環境測定については「実施義務がないため、行われていない」ということであった。確かに、もみの木は軟木であり、堅木に比べて健康影響は少ないとされているが、BC 州の曝露基準は 2.5mg/m³ (Non-Allergenic Softwood) と定められており、定期的な曝露濃度の測定が必要と思われるが、それ以外に実施するか否かの条件があるのだろうか。

また、従業員の健康診断に相当するものはないとのことであった。一般に、カナダの医療費は無料であり、体調不良があれば、いつでも診療を受けることができる。したがって、木材粉じんによる体調不良があれば、従業員が自主的に医療機関を受診することになる。また、業務起因性の健康障害が疑われたら、診断した医師が政府機関へ報告するのだということである。

5) 他工場について

訪問した工場に隣接して、さらに長く太い木材を取り扱う別の工場へ連れて行っていただいたが、あいにく受注がなかったようで、作業は止まっていた。しか

し、太さが 1~2m、長さが 20~30m の木材が加工を待つように置かれており、工場の規模も隣の数倍もあろうかというものであった。この長さとおさの木材は、樹齡數百年のものであるとのことであった。日本ではまず見ることができない規模に圧倒されるほどであった。

D . 考察

WSBC を訪問し、現地で得た情報とともに、ウェブサイトで閲覧できる情報などで適宜補足し、BC 州における木材粉じんの労働衛生管理の状況について、まとめた。同機関の Risk Analysis Unit の Vincent Russel 氏と Colin Murray 氏が熱心に現状の紹介と質疑応答に対応してくださった。両氏ともハイジニストであり、職場環境における最新の測定技術や実際的な曝露限界の必要性についての専門的な解説をいただくことができた。なお、同機関に医師も所属しているとのことであったが、今回は日程の都合で会うことはできなかった。両氏から、労働者向けの情報として、作業安全の知識や曝露低減の方法などについてもウェブサイトから発信されているとの説明があり、同機関の労働衛生管理についての熱意がさらに感じられた。

また、カナダ・サレー市の木材加工会社 S&R Sawmills を見学させていただいた。カナダでは、製材業は収入も安定しており、エリート層が就業しているそうである。工場内は木材粉じんの堆積が少しはあったものの、設備が汚れているとの印象は受けず、むしろ、丸太が工場内を行き来する際の騒音が気になった次第

である。曝露濃度測定は行われていなかったため、見た目の印象と実際の粉じん曝露のかい離等については、明らかにできなかった。いずれにせよ、日本国内では見ることのほぼ不可能な規模の木材加工の工場の見学ができ、有意義であった。今回の研究結果が、わが国の産業保健実務のあり方の構築の際に役立つことと強く考える。

E．結論

カナダにおける木材粉じんの曝露低減

対策としての作業環境の測定、評価、管理の実態について把握することができた。

F．健康危険情報

なし

G．研究発表

なし

H．知的財産権の出願・登録情報

なし



写真 1 WorkSafeBC の全景



写真 2 WorkSafeBC の正面玄関前にて、Vincent Russel 氏と筆者



写真 3 WorkSafeBC 内の会議室にて、Colin Murray 氏と筆者



写真 4 WorkSafeBC 内の会議室にて、Vincent Russel 氏と筆者



写真5 フレーザー河に水路輸送された木材



写真6 S&R Sawmills D mill 内に木材をクレーンで運び入れる。



写真7 適切な長さに木材の長さを切りそろえる。



写真 8 適切な長さに木材の長さを切りそろえる。

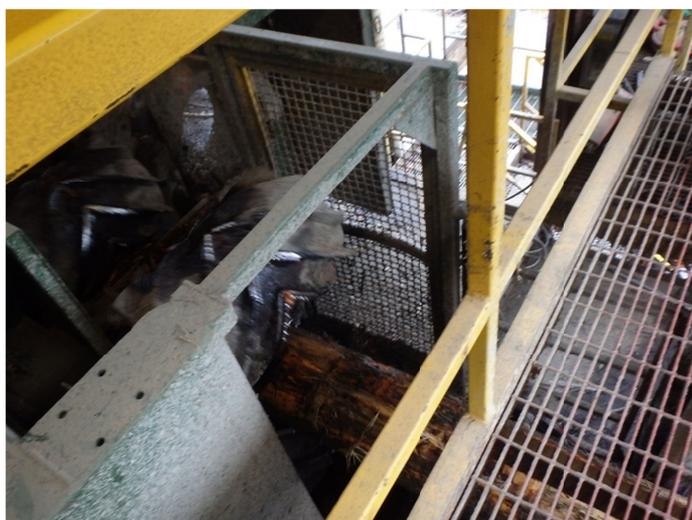


写真 9 通路の真下を通過して、皮むきが行われる。



写真 10 皮むきが行われると、表面の凸凹が減る。



写真 11 丸太が切り揃えられ、角材になる。



写真 12 角材の長さが揃えられていく。

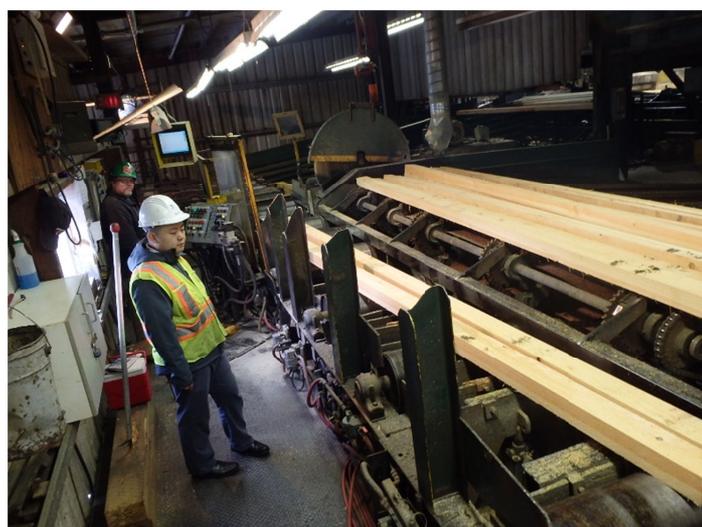


写真 13 角材の寸法を確認する。



写真 14 堆積した粉じんがこそぎ取られて、運ばれていく。



写真 15 堆積粉じんがひとまとめにされていく。

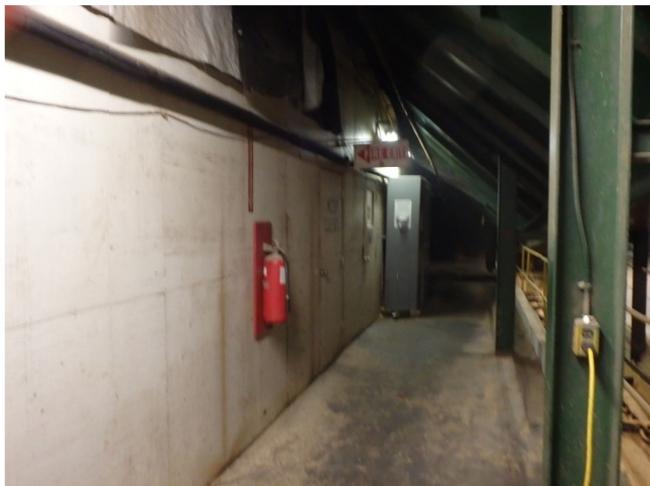


写真 16 火災対策が重要。



写真 17 丸太で転倒しないように注意を喚起する。



写真 18 製品を乾燥させ、出荷ヤードへ。



写真 19 出荷ヤード



写真 20 出荷ヤード



写真 21 専用トレーラーで出荷する。



写真 22 隣の工場の大径木。



写真 23 隣の工場の大径木。樹齢数百年と思われる。



写真 24 隣の工場の大径木を取り扱うも、この日は停止したまま。



写真 25 案内をしてくださった双日カナダ会社の木元くみ子氏と筆者。



写真 26 案内をしてくださった双日カナダ会社の平松義章氏と筆者。