

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23580221

研究課題名(和文)チェーンソー用防護服導入がもたらす事業者経営への効果

研究課題名(英文)Effect of introducing protective clothing into forestry business management

研究代表者

鹿島 潤(Kashima, Jun)

独立行政法人森林総合研究所・林業工学研究領域・室長

研究者番号：60353637

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円、(間接経費) 1,110,000円

研究成果の概要(和文)：チェーンソーによる切創災害で発生する災害コストを算出し、防護服の有無が災害コストに与える影響を検証した。その結果、防護服着用で見込まれる災害コスト削減額が防護服購入経費を上回り、防護服なしで作業をさせるより防護服を購入して作業者に着用させる方が林業事業者の経営にとって有益であることが明らかになった。

チェーンソー作業で作業者が防護服を着用することは、災害数を減らしケガの程度を軽くする労働災害防止の観点から非常に重要であるが、防護服の着用は災害コストを削減できる点で林業事業者の経営に有利であることがわかった。

研究成果の概要(英文)：This study examined the accident costs generated by chainsaw accidents and verified the influence of protective wear on accident costs. The accident costs reduction from using protective wear exceeds the expenditure on protective gear. This study clarified that it is more profitable for management to have worker wear protective gear than to work without it.

From the perspective of workplace accident prevention, it is crucial that protective gear be worn for chainsaw work to decrease the number of accidents and reduce the severity of injuries. In addition, wearing protective wear was also found to be advantageous for management to reduce accident costs. In addition,

研究分野：農学

科研費の分科・細目：森林圏科学・森林科学

キーワード：チェーンソー用防護服 事業者経営

### 1. 研究開始当初の背景

平成 20 年からチェーンソー作業における防護服の使用が努力義務となった。これに伴い防護服は徐々に普及していたが、それまでの研究から防護服を使用するとチェーンソーによる切創災害の約 6 割が防げる可能性は示されていたものの、当時、防護服の導入に積極的な事業者が多くなかったため、迅速な普及には至らなかった。この背景として、防護服の使い勝手に作業者の不満があったこと、そして何より、防護服を導入することの経営的なメリットが示されていなかったため、防護服購入経費を余計な支出として危惧する事業者があったことが考えられる。そのため、防護服を普及させるためには、作業者のための災害防止効果のみならず、災害防止が事業者の経営にもメリットがあることを示し、事業者が積極的に防護服を導入すべきであることの根拠を示す必要があった。

### 2. 研究の目的

チェーンソーの刃が当たる労働災害の数とケガの程度、災害発生後に事業体に発生する諸経費等について、チェーンソー用防護服が導入される前後でどのように変化するかを明らかにし、作業者に防護服を着用させることによる林業経営への効果の実態を明らかにする。さらに、事業者の規模、事業内容の違い等、異なる経営状況における防護服導入による経営効果を検証し、防護服コストが事業者経営の負担とならないような環境作りについて提案を行う。

### 3. 研究の方法

チェーンソー用防護服の使用実態を明らかにするため、事業体にアンケート用紙を郵送した。アンケートでは、事業者に対して、事業規模、防護服購入の製品選択・購入方法、更新期間、使用上の注意事項に関する伝達・指導、普及上の課題等の問いを設け、作業者（防護服使用者）に対して、購入方法、日常の使用・保管方法、使用上の注意事項に対する認識、更新期間、廃棄理由、これまでに防護服を傷つけた経験、ケガの経験等の問いを設けた。あわせて、集団健康診断の会場において、アンケートと同様の聞き取り調査を行うとともに、使用中の防護服の傷みと汚れの状態について調査を行った。また、災害統計資料、既刊の報告書、文献を調査し、得られた数値を災害コストの個別項目を算出する根拠とした。

### 4. 研究成果

#### (1) 防護服の使用と管理及び更新期間

防護服の使用と日常の管理状況を調べた結果、防護服を支給する事業者と使用する作業者ともに使用上の注意事項に関する認識が十分ではないことが明らかになった。特に、洗濯に関しては、正しい方法を認識していない使用者が多く、洗濯できることを知らない

使用者もいた。調査結果では、防護服の廃棄までの平均使用期間は 20.6 ヶ月となったが、事業者側は、防護服の更新期間を 2 年と見込んでいる場合が多かった。使用者が挙げる防護服の廃棄理由に「汚れ」が多く挙げられており、正しい洗濯の実行により平均使用期間を 2 年に年長することは十分可能と考えられた。このことから、洗濯の奨励など、更新経費節減のために更新期間を延長する努力を事業者が行うことを前提として、事業者が防護服を支給する場合、平均更新期間を 2 年として購入経費を予算化するのが適当と判断した。

また、防護服の廃棄基準を守らず、傷んで防護性能が低下した防護服を継続して使用している使用者が少なからずいることも明らかになった。災害を防止し災害コストの削減を目指すためには、防護服が傷んだ場合は速やかに新しい防護服を支給できる事業者の体制作りが緊急の改善点として提起された。

#### (2) 災害コスト

チェーンソーによる切創災害によって生じる災害コストについて、災害統計資料、調査結果、既刊の報告等を参考に、作業者の person 費（賃金 + 保険等の厚生費）を 15,000 ~ 20,000 円/日として、防護服を使用しない場合に見込まれる災害コストを項目ごとに試算を行った。

その結果、「被災者の救助、搬送にかかる person 費」は 177 ~ 235 円/年、「代替作業者 person 費」は 5,045 ~ 6,728 円/年、「調査、記録に係る経費」は 468 ~ 487 円/年、「官庁、病院等の連絡、折衝等にかかる person 費」は 930 円/年、「整理、復旧等の時間に係る person 費」は 98 円/年、「見舞い、付き添い等の時間に係る person 費」は 930 円/年、「機械・機具類の損傷、復旧費」は 3,725 円/年、「保険支給の person 費」は 525 円/年、「死亡災害発生時の経費」は 413 円/年、「休業補償」は 4,036 ~ 5,328 円/年となり、合計では 16,397 ~ 19,503 円/年となった。ただし、これらの数値は、試算の設定によって若干の変動はある。

ここで、防護服を使用すると災害件数にして約 6 割の災害を防止できる可能性がこれまでの研究で明らかになっているので、チェーンソー作業で作業者が防護服を常時使用すれば災害コストの 6 割が削減できると仮定すると、上述の項目だけでも作業者 1 人あたり 1 年間に約 1 万円の災害コストを削減できると試算された（図 1）。

#### (3) 事業者規模と災害コスト

災害コストには、これらの他に災害発生による作業停止がもたらす生産損失、再発防止経費、災害が事業者の社会的信用を失わせることによる損失がある。

防護服を使用せず作業を行い、従来と同程度の確立で災害が発生する場合の生産損失は、作業システムの構成（使用機械、作業班構成人数）により変動するが、具体的な災害

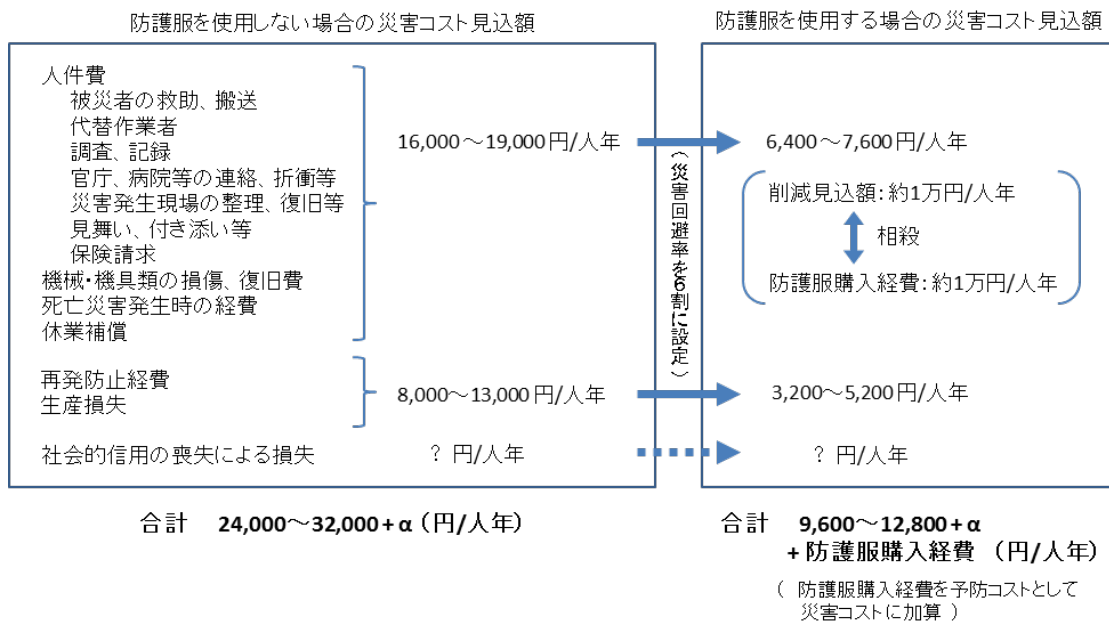


図1 防護服を使用しない場合と使用する場合の災害コスト見込額の比較のイメージ  
 ( 作業者の人件費を 15,000～20,000 円/日として試算 )

発生状況を設定した試算では、作業員 1 人あたり 3,000～5,000 円/年 程度が見込まれた。また、再発防止経費について、防護服を使用せず作業を行って作業員 1 人に 10 年に一度大きな災害が発生し、そのたびに事業体が再発防止活動を行うと仮定し、想定される活動にかかる経費を試算すると、事業体が雇用する作業員が多くなるほど 1 年間に作業員 1 人あたりに見込まれる経費は大きくなる傾向があった。これは、作業員 1 人あたりの災害発生確率が同じとしても、1 事業体に 1 年あたりに発生する災害数は、作業員数の多い事業体ほど多くなるためである。一例として、作業員 20 人規模の事業体では作業員 1 人あたり、5,000～8,000 円/年 程度の経費が試算された。これらの損失も防護服の使用により 6 割削減できるとすれば、作業員 1 人あたり、最大で 8,000(円/年)程度の損失を削減できることになる。なお、社会的信用喪失による事業損失は一般に試算が難しいとされており、事業体の個別の事情や地域の事情を把握できなかったため試算していない。

#### (4)防護服導入がもたらす事業体の経営上の効果

防護服の価格は 1 着あたり 15,000～35,000 円程度と幅があるが、事業体が支給する防護服の更新期間を 2 年とすると、1 年間に見込まれる防護服購入にかかる経費は約 1 万円となる。(2)の結果から、災害が発生した場合の生産損失、再発防止経費、社会的信用の喪失による損失を除いても、防護服を着用して見込まれる作業員 1 人あたりの災害コスト削減見込額と防護服を支給する経費はほぼ同額となり、防護服購入経費は事業体の経営上の負担にならないといえる。

林業労働災害数(休業 4 日以上の死傷災害)はこの 10 年で約 3 割減少したが、チェーンソー作業中の災害数は依然として多く、特にチェーンソーによる切創災害数は横ばいが続いている。したがって、チェーンソーを使用する伐木・造材作業の占める割合の多い事業体では、防護服を導入して減少する災害コストの経営上の恩恵が大きいと考えられる。また、作業経験の少ない作業員と高齢の作業員は災害を起こしやすいことがわかっている。したがって、こうした作業員を多く雇用している事業体でも災害数を減らす効果が期待できる防護服を導入すれば災害コストを削減する効果が高いと考えられる。

作業員数の多い事業体ほど作業員 1 人あたりに見込まれる災害コストは大きいと試算されたことから、作業員数の多い事業体では積極的に防護服を導入することで災害コストを削減できる可能性が高いと考えられる。一方で、作業員数の少ない小規模事業体ほど 1 年あたりに負傷者が発生する頻度は低いが、小規模事業体では負傷者が休業すると代替作業員の確保が難しい場合が多いと考えられる。したがって、負傷者の休業によって生じる事業停滞が招く事業収入への影響は、大規模事業体より小規模事業体のほうが大きいと考えられることから、災害の発生頻度が低い小規模事業体においても、防護服によって災害を予防する経営上の効果は大きいと考えられる。

事業体が社会的信用を失うことの損失額は試算しなかったが、入札制限等による新規事業獲得減少や優秀な人材確保困難がもたらす生産性低下や品質低下を考慮すれば経営上の損失を招くことは明らかである。昨年

の社会的情勢にあつては、安全対策に積極的でない事業体の社会的信用は得られない。よつて、安全対策をしっかりと行い事業体が社会的信用を獲得することは経営上重要である。

#### (5) 成果の社会的貢献

チェーンソー用防護服を作業者に着用させ、災害を防ぐことは、作業者の健康と家族の生活を護るために非常に重要である。本研究では、このことに加えて防護服により災害数を減少させることが、林業事業体の経営にとつてもプラスの効果があることを明らかにした。このことは、防護服購入経費が事業体の経営に負担になるのではないかと心配している事業体にとつて、防護服を購入して作業者に支給する決断をさせるのに十分な結果といえる。現在、比較的大きな事業体を中心に防護服の普及が進んでいるが、本研究の成果を活用すれば、普及が遅れている中小の事業体に対しても積極的に防護服を導入するように働きかけることができる。

防護服を作業者に着用させることは、災害数を減少させ事業停滞の少ない継続的な安定した事業体経営を可能にする。このことは、災害予防に経費を回す余裕を生み、防護服をはじめとする防護用品の支給など、災害対策の充実を可能にする。この結果、さらに災害が減少し、いっそうの経営の安定化が図れるという循環が期待できる(図2)。また、防護服は災害数を減少させ被災程度を軽減するので、負傷による休業期間が短縮される。この時間を、特に作業経験の少ない作業者は、現場での作業経験を積み技術を向上させる貴重な時間として使うことができる。このことは、作業効率の向上や製品品質の向上につながり、長期的に見て事業体にとつても収益性を伸ばす効果が期待できる。

本研究の成果は、短期的には、林業界全体に防護服が普及して林業労働災害が減少することに貢献するだけでなく、林業事業体の経営の安定化と技術力の向上に貢献し、長期的には、林業事業体の経営力向上に貢献できる。

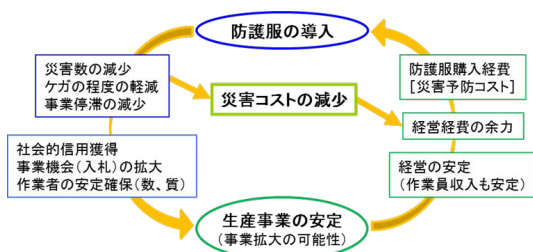


図2 防護服導入により期待される効果の循環

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 2 件)

鹿島 潤、都築 伸行、鹿又 秀聡、興相 克久、チェーンソー用防護服の使用と管理の実態、森林利用学会誌、査読有、25 巻

2 号、2014、119-126

都築 伸行、興相 克久、鹿島 潤、鹿又 秀聡、チェーンソー用防護服普及の現状と着用への課題、関東森林研究、査読有、65 巻 1 号、139-140、2014

[学会発表](計 3 件)

都築 伸行、興相 克久、鹿島 潤、鹿又 秀聡、チェーンソー用防護服普及の現状と着用への課題、第 3 回関東森林学会大会講演要旨集、21、2013 年 10 月 4 日、府中市民会館

鹿島 潤、都築 伸行、鹿又 秀聡、興相 克久、チェーンソー用防護服の使用と管理の実態、第 124 回森林学会大会学術講演要旨集:155、2013 年 3 月 27 日、岩手大学

Jun Kashima、Prevalence and problems of protective clothing for users of hand-held chain saws in Japan (日本におけるチェーンソー用防護服の普及と課題)、Proceedings of International Ergonomic Workshop of IUFRO RG3.03: Ergonomic Challenges in Future Forest and Forestry: CD-ROM S405、2012 年 10 月 3 日、名古屋大学

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

鹿島 潤 (KASHIMA Jun)

独立行政法人森林総合研究所・林業工学研究領域・室長

研究者番号: 6 0 3 5 3 6 3 7

##### (2) 研究分担者

興相 克久 (KOHROKI Katsuhisa)

筑波大学・生命環境科学研究科・准教授

研究者番号: 0 0 4 0 3 9 6 5

鹿又 秀聡 (KANOMATA Hidesato)

独立行政法人森林総合研究所・林業経営・政策研究領域・主任研究員

研究者番号: 0 0 3 5 3 6 4 9

都築 伸行 (TSUZUKI Nobuyuki)

独立行政法人森林総合研究所・林業経営・政策研究領域・主任研究員

研究者番号: 0 0 3 5 3 7 7 2

岡 勝 (OKA Masaru)

鹿児島大学・農学部・教授

研究者番号: 0 0 3 5 3 6 2 3