

農林水産業における災害の発生状況の特性に適合した労働災害防止対策の策定のための研究

林業版WISE（WIFD）の開発

研究分担者 山田容三 愛媛大学大学院農学研究科 教授

研究要旨

2018年度に開発した林業向け自主改善活動WIFD（Work Improvement on Forest Development）の改良版を日本全国の11事業体で試行し、15グループ123名からの回答を得て、その結果を基に25項目の改善例に改良した。名称をWIFM（Work Improvement on Forest Management）に変更した上で、3箇所ですべて試行した。さらに、2018年度まで改良を進めてきた林業安全ゲームのチェーンソー伐木作業編をボードゲームに50セット印刷し、全国40箇所の林業事業体ならびに関係団体と関係者に配布した。静岡県において事業体Aの29名と事業体Bの6名、ならびに和歌山県において事業体Cの48名を対象に熟練者編を、愛媛県において事業体Dの60名を対象に初心者技術編をそれぞれ試行した。さらに、ゲーム前後にプリコード形式による10問の理解度テストを行い、ゲームによる安全知識の向上効果を調査するとともに、ゲームマスターにはチェックリストによる質問カードの記録を行わせた。試行の際に得られた感想や意見を基に、林業版安全ゲームのカード内容の修正を行った。

<研究協力者>

該当なし

A. 林業版WISE（WIFM）の改良

2018年度の林業事業体での試行の結果から、以下の改善例の見直しを行った。

ステップ2で「すでに実施」の回答が多く、改善計画にも選ばれなかった項目：2番「服装チェック」、15番「目立ての目安を決める」、18番「伐倒木の上方確認」、19番「伐倒木周囲の障害物除去」、20番「伐倒方向の確認」、21番「大径木の根張り切り」。

ステップ1と2いずれにもあまり選ばれなかった項目：6番「各自が改善目標を立てる」、7番「経営者の安全パトロール」、8番「休憩小屋の設置」、16番「目立時のチェーンソーの固定」、22番「追い弦伐りやオープンフェースカット」、23番「安全な元玉切り」、34番「繊維ロープの利用」、35番「立木のプロテクター」。

安全のポイントを示すだけで十分に「見える化」ができていない項目：7番、17番「チェーンソーの

日常整備と定期点検の実施」、18番、19番、20番、21番、22番、23番。

以上の項目について、改善例が「見える化」できる観点と安全規則に載っている遵守項目を除外する観点で再検討を行い、修正案5の35項目の改善例を修正案6では25項目（添付資料1）に削減した。まず、削除した項目は、7番、8番、17番、18番、19番、21番、22番、23番、27番「ステップの滑り止め」、29番「過積載防止の目印」、33番「内角箇所の危険表示」、35番の12項目である。新たに加えた項目は、新15番「VRシミュレーターを使った安全確認と危険作業体験」、新17番「伐倒作業シミュレーターを使った基礎技能の習得」の2項目になる。新15番は削除した18番と19番の「見える化」であり、新17番は21番と22番の「見える化」である。また、新9番（11番）「ハンズフリー双方向無線」と新16番（20番）「伐倒方向の確認」は、改善例を最新の写真に入れ替えた。

B. WIFMの試行結果

2019年度は、WIFMの普及を目的に3箇所で試行

を行なった。2019年5月17日に三重県林業試験場において事業体Eの9名に、8月29日に愛媛大学久万高原キャンパスにおいて事業体Fの3名に、9月4日に高知県本山町において事業体Gの36名にWIFMの試行を行なった。2019年度は講習会での試行であったため、特定の林業事業体の労働環境改善というよりも、各自の職場にWIFMを普及してもらうことを期待した体験が主目的であった。

2019年度の試行を通して、参加者からは概ね良い評価を得られたが、改善例の内容に関する具体的な意見やアドバイスは得られなかった。しかしながら、近年の科学技術の進歩は著しく、林業安全器具の開発も進んでいるため、新たに「見える化」できる改善例も現れてきている。そのため、今後も新たな情報の収集を継続して、より良い改善例を提供できるように、改善例の入れ替え等のアップデートを続けていく必要がある。

### C. 林業安全ゲームの概要

林業安全ゲームのチェーンソー伐木作業編は、ポゴール農業大学のEfi Yuliaty Yovi博士が、安全教育を受けないまま林業に従事しているインドネシアの労働者のために開発したものであり、低コストでゲームを楽しみながら安全知識を学ぶことができるボードゲームである。愛媛大学では、2016年度から3年間のJSPS二国間交流事業の助成を受けて、ポゴール農業大学と国際共同研究を行い、日本語版の林業安全ゲームの開発研究を進めてきた。その後、林業事業体等での試行を繰り返し、林業安全ゲームのゲームボードとカード、ならびにルールの改良を進めてきた。

林業安全ゲームは、50マスのすごろく式ボードゲームであり、4種類のカード、ゲームボード、サイコロ、持ち駒、コインを使用する。プレイヤーは5名までであり、それ以外に親役のゲームマスターが1名必要である。チェーンソー伐木作業編は、初心者向け安全編、初心者向け技術編、熟練者向け、経営者向けの4つのレベルがあり、同じゲームボードを使用する。4種類のカードは、「良い行動カード」、「不注意カード」、「質問カード」、「知識

カード」あり、「良い行動カード」と「不注意カード」は全てのレベルで共通に使用する。

「良い行動カード」あるいは「不注意カード」を引いたプレイヤーは、カードの内容を音読して他のプレイヤーと安全知識を共有し、前者は2マス進むプライズを、後者は2マス戻るペナルティを受ける。

「質問カード」と「知識カード」は、それぞれ4つのレベルに分かれており、それぞれのカードに通し番号が割り振られ、同じ番号であれば、質問と質問の答えとなる知識が対応している。「質問カード」を引いたプレイヤーは、カードに書かれた質問文を音読し、その質問に答える。正解すれば、周りのプレイヤーからコインを1枚ずつ獲得し、不正解ならばゲームマスターにコインを3枚支払う。「知識カード」を引いたプレイヤーは、カードの内容を黙読で確認し、その安全知識が必要であれば、コイン1枚でカードを購入し、質問カードに備えることができる。

なお、初心者向けカードの内容は「伐木作業用チェーンソー作業の安全ナビ」を参考とし、熟練者向けと経営者向けカードの内容は「上級チェーンソー作業の安全ガイド」を参考としている。いずれも林業・木材製造業労働災害防止協会から出版されている。

ゲームボードのマスには、それぞれのカードの絵が書いてあり、プレイヤーはサイコロを振って持ち駒を動かし、動いた先のマス目のカードを引いて、その指示に従う。全てのプレイヤーがゴールした後に、手持ちの知識カードをゲームマスターにコイン1枚で買い取ってもらい、所有するコインの数が最も多いプレイヤーが勝者となる。

### D. 林業安全ゲームの試行

林業安全ゲーム・チェーンソー伐木作業編を50セット印刷し（添付資料2）、日本全国の34の林業事業体等に配布し、4事業体から試行した感想や意見を収集した。

2019年11月13日に静岡県の事業体Aにおいて5グループ28名（林業経験5年以上）、事業体Bにおいて1

グループ6名(林業経験1～2年)、そして11月26日に事業体Hにおいて1グループ5名(林業経験1～2年)を対象に林業安全ゲームの熟練者向けを試行した(添付資料3)。

また、愛媛県の事業体Dにおいて、12月18日に3グループ16名(林業経験1年・1年生)、12月19日に3グループ18名(林業経験2年・2年生)、そして12月20日に5グループ25名(林業経験3年・3年生)を対象に初心者向け技術編を試行した。

他にも、嶺北広域原木安定供給協議会が2019年9月4日に高知県大豊町で事業体Gにおいて6グループ36名を対象に初心者向け技術編を試行し、Woodsmen Workshopが2020年2月9日に和歌山県林業試験場で事業体Cにおいて8グループ48名を対象に熟練者向けを試行した。

#### E. 林業安全ゲームの教育効果

林業安全ゲームに学習効果があるかどうか検証するため、ゲームの前後にペーパーテストを行った。ペーパーテストは、選択式で10問あり、テスト内容は質問カードをもとに作成し、ゲームの前後ともに同じテストを実施する。また、ゲームマスターには、質問カードの出現番号と気づいたことを記入するチェックリストを渡した。

静岡県の事業体A、B、Hで試行した熟練者向けの教育効果について、全てのグループで林業安全ゲームのプレイ後にテストの点数が上昇し、教育効果が認められた。特に、林業の経験年数が長くなるとより教育効果が高まることが明らかになった。

愛媛県の事業体Dで試行した初心者向け技術編の教育効果について、こちらも全てのグループで林業安全ゲームのプレイ後にテストの点数が上昇し、教育効果が認められたが、林業経験が一番豊富なはずの3年生で改善が大きく見られないグループがあった。その原因として、グループのプレイヤー数の違いが考えられた。1・2年生はほとんどのグループがプレイヤー5人で構成されており、3年生は1人少ない4人でグループが構成されていた。そのため、ゲーム1回あたりの質問カードの出現枚数が少なくなり、教育効果に影響が現れたと考えられる。すなわ

ち、質問カードの出現枚数が多いほど、教育効果が高くなる傾向が確認された。初心者向け技術編の質問カード枚数は18枚であり、5人のプレイヤーの場合は質問カードが16～19回出現しているのに対して、4人のプレイヤーでは8～17回に留まっている。これより、1グループ当たりのプレイヤーは5人が、1回のゲームで質問カードが一巡しやすく、適切であると考えられる。なお、熟練者向けの質問カードは16枚であるためプレイヤー数による影響はあまり見られなかった。

ゲーム前のテスト点数とゲーム後に改善したテスト点数の関係をみると、ゲームをする前から点数が高かった人は点数が上がりにくく、反対にゲームをする前の点数が低いほど教育効果が高くなる傾向が確認された。

林業安全ゲームの質問カードは、チェーンソー伐木作業におけるプレイヤーの知識が順不同に問われる。プレイヤーがこの質問カードに答えると、ゲームマスターがその回答の成否を判断するわけであるが、プレイヤーが回答するまでの間に、ゲームマスターからのヒントや解説のほかに、プレイヤー同士の見解や経験談が繰り広げられた。このコミュニケーションが、ゲーム参加者の間で知識の交換を促進し、各人の学びと再認識がより深められるといった副次的効果をもたらしていると考えられる。また、林業安全ゲームをプレイ中に議論が生まれることから、その教育効果以外に、コミュニケーションツールとしての活用が期待される。

#### F. 林業安全ゲームの改良

2019年度の林業安全ゲームの試行を通して、ならびに林業安全ゲームを配布した林業事業体から得られた感想や意見を基に、林業安全ゲームの実用化に向けた改良を行なった。特に、カードの内容に関する疑問や意見が多く出されたので、カード内容の修正を行った。例として、添付資料4に知識カードの改良内容を示す。

林業安全ゲームを試行してみたの感想は、概ね肯定的なものがほとんどであり、「今まで知らなかったことを楽しみながら知ることができて良い」や

「そこに議論が加わったりするのでさらに知識が深められて良い」という意見が出された。

ルールブック（説明書）については、わかりづらいところや説明不足のところがあり、全面的な書き直しが必要である。ルールについては、知識カードの売買については、コイン1枚で購入と返却ができるため、結局、知識カードを全て購入した方が特になるという指摘があった。そこで、プレイヤーは知識カードをコイン2枚で購入し、ゲームマスターにはコイン1枚で引き取ってもらうというルールに修正することとする。また、プレイヤー同士が知識カードの売買をコイン1枚でできるように修正する。

現行のルールでは、ゲーム終了後に所有しているコインの数で勝敗が決まるため、ゴール順のメリットがないという指摘があった。そこで、1位にはコイン10枚、2位にはコイン5枚などの賞金をつけることを考える。また、すでにゴールしたプレイヤーは、プレイ中の質問カードへの回答の正解者にコインを支払わなければならないのかという質問があった。特に、ゴール順の賞金がない場合は、先にゴールしたプレイヤーが損をすることになりかねない。それゆえ、ゴール順の賞金を設定する必要がある。

質問カードと知識カードについては、原典を全国共通のテキストとしているため、カードに示される安全知識の内容に関して、地域による違いや違和感が数多く出された。確かに、気候、地形、樹種等の違いによる林業の地域性は大きく、それぞれに対応するためには多くの地域版を作成する必要がある。しかしながら、安全に関する基本は同じであり、その基本を地域あるいは職場でどのように応用するのは、林業安全ゲームを通して各自が考えるべきものであるとの認識に立って、原則的に地域に合わせたカード内容の修正は行わないこととした。このことは、反対に林業安全ゲーム中にプレイヤー間のディスカッションを促進することになり、より各自の現場に即した検討ができ、安全知識の定着につながるという副次的効果があると考えられる。

カード類全体に指摘されたこととしては、誤字や脱字もさることながら、現場からは違和感を持たれる用語など改善を要するものが多くあった。例え

ば、「チェーンソーの電源を切る」は、「チェーンソーのエンジンを切る」にすべきなど。また、二股木や転倒木など文章だけでは状況がイメージできないので、イラストをつけてほしいという意見も多く出された。

他には、「質問カードの問題文の内容がアバウトで何を問われているかわかりづらい」、「誤解を生むような内容なので削除したほうが良いのではないか」などの指摘があった。これらの意見をもとに、具体的に何を問われているのかを分かるように問題範囲を限定したり、問題文に登場する場面の状況をイメージしやすくなるようカードの文章を修正した。また、誤解を招くような一部のカードを削除した。

2018年に労働安全衛生規則が改訂され、チェーンソー伐木作業のガイドラインも改定されたので、それにもない安全テキストの改訂が現在進められているところである。2020年度は、これらのテキストの改訂を待って、最終的なカード内容の修正を行う必要がある。

#### G. 研究発表

1. 成瀬潮里，山田容三：チェーンソー伐木作業の日本版安全ゲームの開発．平成30年度四国森林・林業研究発表集：56-60，2019．
2. 山田容三：チェーンソー伐木作業の日本版安全ゲームの開発．山林 1620：34-42，2019．
3. 山田容三：職場でのコミュニケーションを考える．林材安全 844：19，2019．
4. 山田容三，安樂怜央：日本版チェーンソー伐木作業安全ゲームの開発と効果．第131回日本森林学会大会学術講演集：238，2020．（学会中止のため学術講演集のみ発刊）
5. 山田容三：林業労働環境改善を目指した林業版WISE（WIFD）の開発．第130回日本森林学会大会口頭発表，新潟，3/22，2019．
6. Yozo Yamada and Efi Yulianti Yovi：Development of Japanese Version of the Felling Safety Game，XXV IUFRO World Congress，Curitiba, Brazil, 10/1, 2019．

7. 安樂怜央：林業安全ゲーム改良版の実施効果について．令和元年度四国森林・林業研究発表会口頭発表，四国森林管理局，高知，1/22，2020．

H. 知的財産権の出願・登録  
特に記載すべきものなし