

安全な機械作業のために

農研機構 農業機械研究部門
志藤博克

※ 農研機構（のうけんきこう）は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。

NARO

0

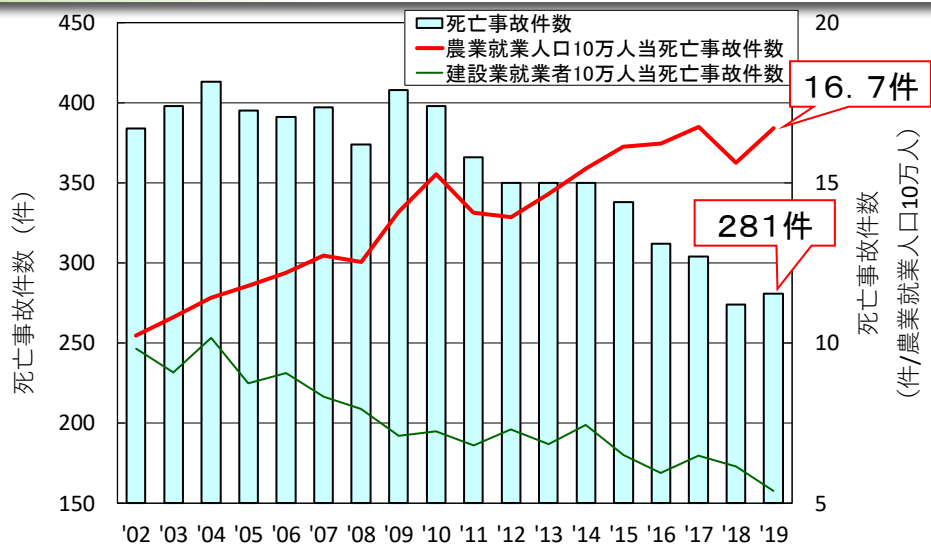
1. 事故の現状を知る

農業のイメージと死亡事故が結びつかない？

1

1

農家10万人あたり死亡事故件数



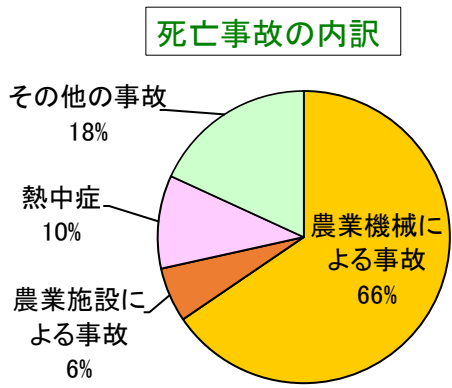
※農林水産省の農作業死亡事故調査報告、「農林業センサス」、「農業構造動態調査」に基づき作成。
「農業就業人口」は、15歳以上の農家世帯員のうち、調査期日前1年間に農業のみに従事した者、または農業と兼業の双方に従事したが、農業の従事日数の方が多い者をいう。

2

農業は、日本で最も危険な産業



- 10万人当たり死亡事故件数
ワースト2の建設業の3.1倍、産業全体の13.3倍
農業は日本で最も危険な産業のひとつ



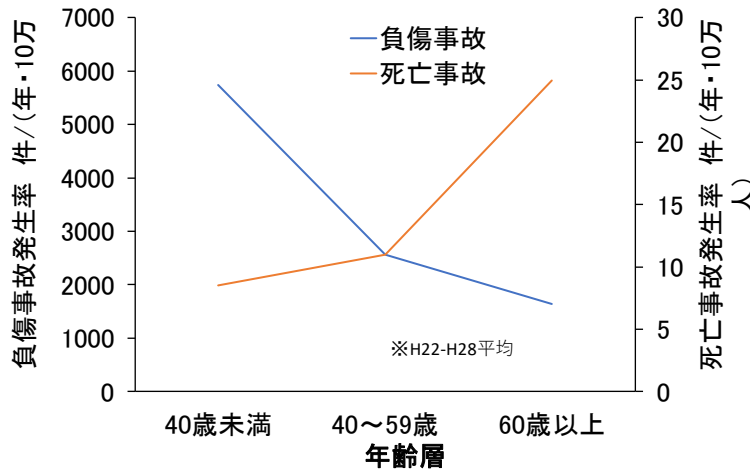
農林水産省：2021

3

農作業事故は高齢者だけの問題？



負傷事故の発生確率は若年層の方が高い



農林水産省: 2021、北海道農作業安全運動推進本部2021

4

なぜ、事故が減らないのか？



農業（家族経営）は労働安全衛生法の適用外となる場合がある
従業員であり経営者 → 安全確保は自己責任



- 事故報告義務がない

政府の調査は死亡事故のみ、人口動態調査から集計

⇒ 事故の詳細が不明、負傷事故は全国調査がない

- 的を射た対策が困難

事故の実態がわからないので、机上での想定になりがち

- 法令・規則に基づいた安全対策への助言を得にくい
安全意識が高まりにくい

- 農業分野での安全対策が未確立

他産業では、4SやKYTなど様々な取り組みが確立

5

5

農業関係者の安全意識の実態



こんな場面を見聞きしたことはありませんか？

- 機械作業や高所作業時にヘルメットや安全靴を着用しない
- 田植機の前部にしがみついて田から出る
- トラクタに小さな子供を乗せて作業する
- 火のついたタバコをくわえてガソリンを補給する
- 上記の状態を見ても、周囲が注意しない



などなど…決して悪気がある訳ではないけれど…

危険に気付いていない

農業関係者の安全意識は、全業界で最低レベル

6

経営の安定化に労働安全は不可欠



安全対策すると、作業がわずらわしく非効率になる？



合理的な安全対策は、無理・無駄がなく効率的なはず
でも、コストが…

事故発生時のコスト



最大の経営リスク

- ・治療費（入通院費、薬剤費、等）
- ・作業できない間の手配
- ・作業遅れによる損失
- ・「事故を起こした組織」との風評
- 労働力の確保が益々困難に
- 取引先の打ち切り



天災や資材費等の高騰
は防げないが…

事故は防げる！

投資する意義があるはず

安全にかかるコストとどちらが高い？

7

具体的な安全対策をどうするか？



安全対策すべき所はあるはずだが、よくわからない・・・
それじゃ、「**注意喚起**」だ、「**安全教育**」だ、「**手順書**」だ
できた！さあ気をつけよう！



これだけで十分？

- ・どこが、どのように危険か？
- ・改善方法は？



日頃から危険への意識を高めていないとわからない



共通に使えるチェックリストはないか？

8

ヒントの探し方



共通チェックリストはない！

チェック項目は現場によってまちまち



チェック項目を探すヒントなら、ある

的確なヒントを得るためには・・・

事故事例やヒヤリ・ハット事例を知る



そこから教訓(要因)を学ぶ
＝**事故を正しく怖がる**



安全対策が浮かび上がる

9

事故を防ぐためには



事故についての正確な情報を得る



事故の要因を洗い出す

「事故要因＝ヒューマンエラー」と思われがちだが・・
事故は必ず複数の要因によって起こる

機械的要因：機械や器具に関する要因

環境的要因：作業環境に関する要因

人為的要因：当事者に関する要因

安全管理上の要因：安全対策の有無・適否に関する要因

家畜に関する要因：加害家畜に関する要因

さらに、事故前から・事故時に・事故後に存在した要因に分類



要因がわかれば、対策がたてられる

10

トラクタの転倒転落事故



村営の放牧地で化成肥料の散布中、急傾斜で右横方向に転倒、約15m転落した



被害者：31歳、男性、背中
の軽い打撲、通院1日



11

トラクタの転倒転落事故



環境的要因

- ・傾斜が 25° 以上で、起伏が激しい地形であり、通常型のトラクタ作業には適していなかった（発生前）
- ・事故前日の降雨で草が湿りやすかった（発生前）

機械的要因

- ・トラクタが安全キャブ仕様だったため、一命を取り留めた（発生前）
- ・傾斜地用のトラクタでなかった上にフロントローダが付いており、バランスが不利だった（発生前）
- ・スパウト式のブロードキャストだったため、スピナー式よりも散布幅が狭く、行程間距離を詰める必要があり、急傾斜が多い放牧地外周部を走行しなければならなかった（発生前）

12

トラクタの転倒転落事故



人為的要因

- ・事故現場の放牧地での作業は初めてだった（発生前）
- ・シートベルトは装着していなかったが、被災者は若く、必死でハンドルにしがみついたため、軽傷で済んだ（発生時）

安全管理上の要因

- ・被害者の家族や近所の酪農家も同じ放牧地でトラクタの転倒事故に遭っている（転倒場所は異なる）が、注意箇所などについての情報が共有できていなかった（発生前）
- ・現場の放牧地は、通常型のトラクタでの作業を考慮した造成がなされておらず、傾斜地作業に適した機械の導入も検討されていなかったことから、放牧地の所有者である自治体と受益者の間での意思疎通が不十分であったと推測される（発生前）

13

要因に基づく対策

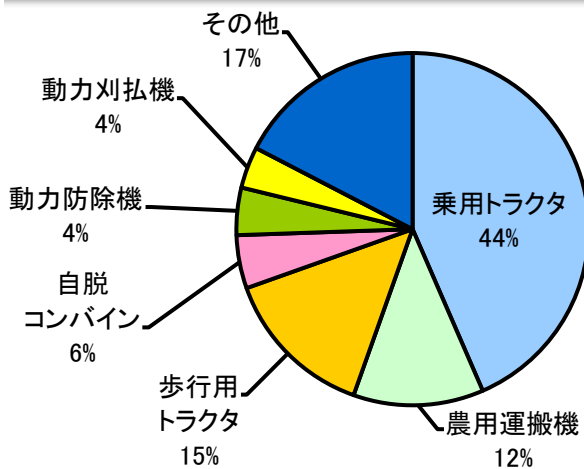


- 放牧地を通常のトラクタでの作業が可能な地形に改良することが望ましい
- 改良後も傾斜が残る場合は、傾斜地用トラクタを導入するか、通常型トラクタの場合でも輪距を最大幅に拡大するとともにワイドタイヤを装着し、必要に応じて二重に装着することが望ましい
- 散布幅が広いスピナ型のブロードキャストを用い、草地外周に近づかないことが望ましい
- 作業に危険を及ぼす箇所についての情報を共有し、そこには近寄らないようにする必要がある
- この事例の被災者は体力がある若年者だったため、ハンドルにしがみつくなことができたが、安全キャブ付きトラクタでもシートベルトを装着することが望ましい
- ヘルメットを着用することが望ましい

14

14

農業機械による死亡事故の内訳



農林水産省：2021



乗用トラクタ



歩行用トラクタ



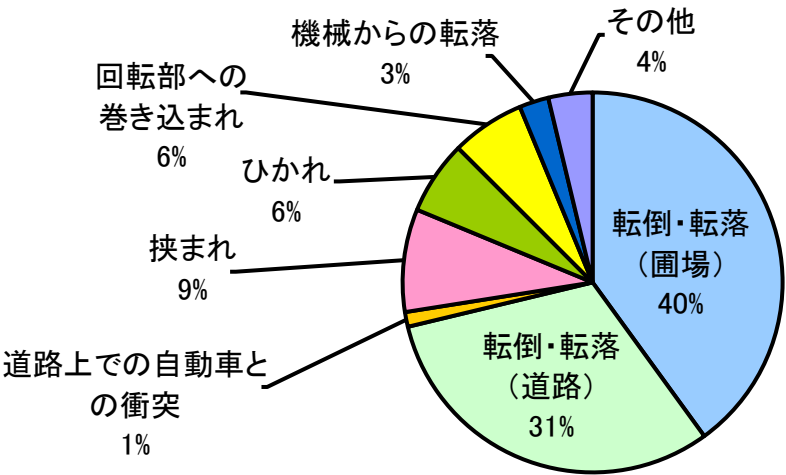
農用運搬機

15

乗用トラクタの死亡事故内訳



転倒・転落が7割



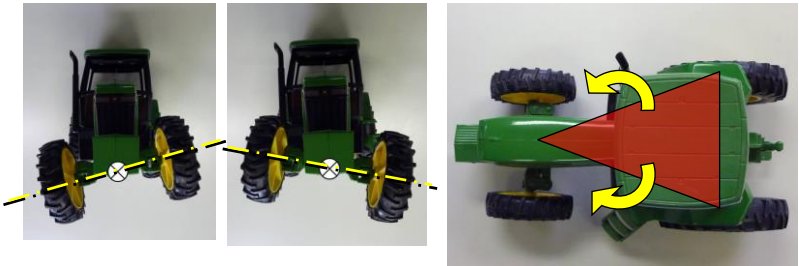
農林水産省：2021

16

トラクタは転倒しやすい！



- 重心位置が高い
- 3点で接地している (前輪の踏ん張りが利かない)



17

乗用トラクタの安全対策



・平成9年度～ 安全キャブ・フレームの装着義務化



2柱式



4柱式



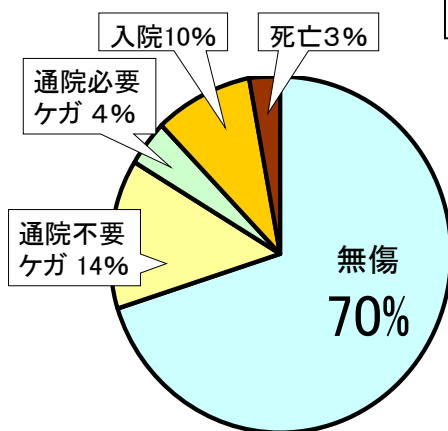
安全キャブ

18

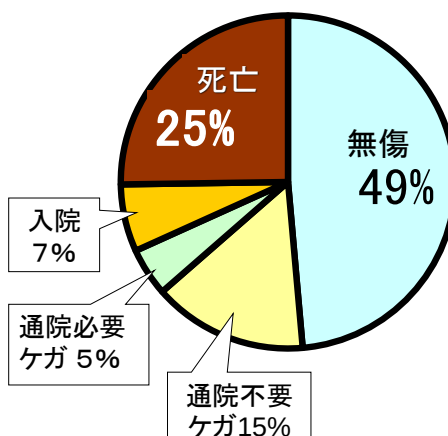
安全キャブ・フレーム(ROPS)の効果



死亡事故の割合は約1:8



ROPSあり(73件)



ROPSなし(107件)

19

トラクタからの転落事故事例



トラクタ(100PS)から前向きで降りようとしたところ、ステップで足を滑らせ、右手で握っていた手すりにぶら下がる格好になり、右上腕骨螺旋骨折、入院2週間、39歳、男性(体重105kg)



意外に重傷事故が多い

20

20

トラクタから「正しく」降りていますか？



「はしご降り」が正解



トラクタのステップは階段ではなく、「はしご」
コンバインやホイールローダ等も同じ

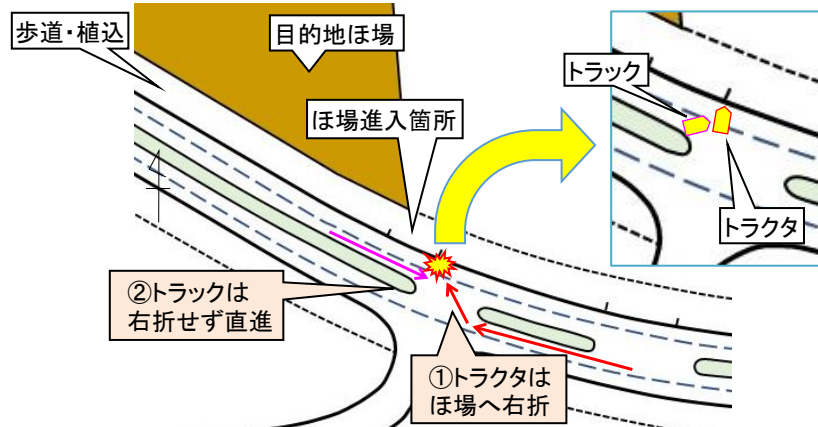
21

21

路上走行中の事故事例



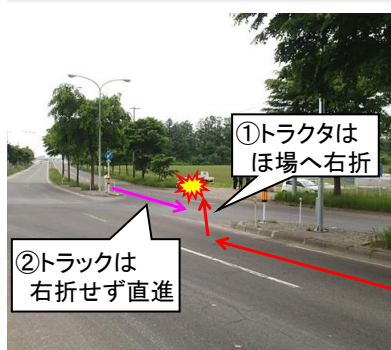
中央分離帯のある片側2車線の道路を走行中、右折地点に到達したところ、対向車線を走ってきた4tトラックが同地点で右折の方向指示を出したように見えた。トラックが減速したために右折するものと確信し、自らのトラクタ(45PS、安フレなし)も右折しようとしたところ、そのまま直進したトラックと衝突、被災者が道路に投げ出された



22

22

路上走行中の事故事例



33歳、男性
左脇腹周辺打撲、通院1日

機械的要因

- ・安全キャブ・フレームやシードベルトがない古いトラクタだった (発生前)

環境的要因

- ・対向車線は緩い右カーブのため、右折しない場合でも減速することがあった (発生前)
- ・トラックのウィンカーに背後からの日光が反射して点滅したと勘違いさせた可能性がある (発生時)
- ・右折専用レーンがなかった (発生前)
- ・左折でほ場に入れるような迂回路が近くなかった (発生前)
- ・交通量が多い道路だった (発生前)

23



人為的要因

- ・対向車がウインカーを出したように見間違えた (発生時)
- ・普段から同地点で対向車線から右折するトラックが多かったため、このトラックも右折するものと思い込んでいた (発生時)



被災者以外の人に関する要因

- ・トラック運転手はトラクタが右折するとは思いませんでした (発生時)

安全管理上の要因

- ・トラクタの路上での事故が多いことが周知されていなかった (発生前)

24

要因に基づく対策

- 「だろう」で判断せず、しっかり確認してから行動するよう改めた
- 安全キャブ・フレーム付きのトラクタを使用することが望ましい
- 交通量が多く、右折車も多くため、信号機の設置が望ましい
- 農業者、一般ともに農業機械が関係する交通事故が多いことを周知する必要がある

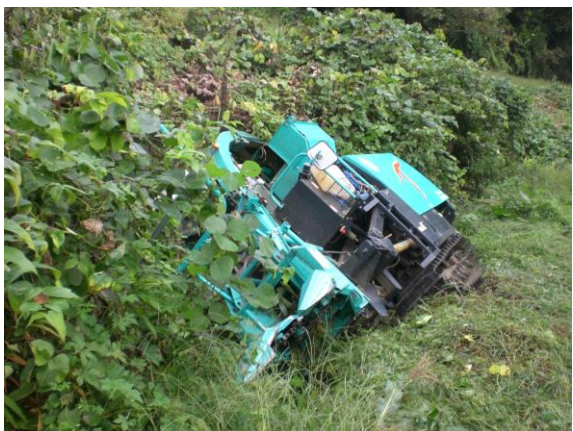
25

25

汎用型飼料収穫機の事故事例



デントコーンの収穫作業中、ほ場の際に寄りすぎて、側溝に転倒
60代、男性、幸いにして無傷ながら、機械は買い換え



26

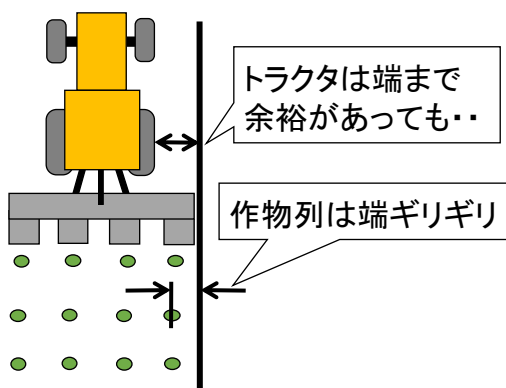
汎用型飼料収穫機の事故事例



環境的要因

- ・ 1 m くらいの段差があった
- ・ 雑草が繁茂しており、ほ場端が見えなかった
- ・ ほ場の端ぎりぎりまで播種されていた

(いずれも発生前)



27

汎用型飼料収穫機の事故事例



機械的要因

- ・ ロークロップヘッダが若干、左にオフセットしている
(発生前)

人為的要因

- ・ 事故現場での作業は初めてだったが、事前にほ場の形状を確認しなかった
(発生前)

安全管理上の要因

- ・ 危険位置を知らせる目印などの設置や、作業前に除草するなどの対策が図られていなかった
- ・ 組織内で危険位置の情報共有が図られていなかった
(いずれも発生前)

28

整備中の巻き込まれ事故事例



麦稈収穫作業が遅れて終了した後、普段と異なり機械を動かしたままロールベアラのチェーンにグリスを塗ろうとしていたとき、引っかかっていた麦稈を取り除こうとしたところ、チェーンに右手の人差指と中指が巻き込まれた



29

29

整備中の巻き込まれ事故事例



40歳、男性
右手人差指第2関節と中指
第1関節の切断、入院1日、
通院1カ月

環境的要因

- ・麦稈は油分を吸いやすく、油ぎれしやすい (発生前)
- ・作業終了時刻が普段より遅かった (発生前)

人為的要因

- ・作業が遅れ、急いでいたため、いつもと異なり、機械を止めずに整備してしまった (発生前)
- ・革手袋をしていた安心感から、つい危険部に手を伸ばしてしまった (発生時)

30

整備中の巻き込まれ事故事例



自動注油機能付きの
ロールベア

機械的要因

- ・作業中に自動でチェーンに注油する機能がなかった (発生前)
- ・インターロック機構が採用されていなかった (発生前)

安全管理上の要因

- ・決められた手順に沿った作業の不徹底と、遵守の重要性についての周知が不足していた (発生前)

31

要因に基づく対策



- いかなる場合でも、整備は機械を止めて行うことを徹底した
- 自動注油機能があるロールベアを使うことが望ましい
- 農業機械にもインターロック機構を導入することが望ましい

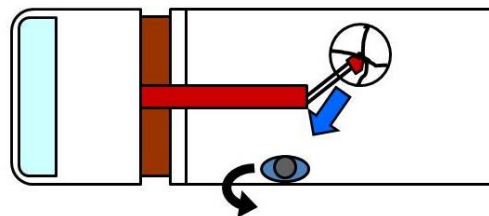
32

32

荷役作業中の事故事例



トラックの荷台に乗り、リモコン操作で化成肥料が入ったフレコンバッグ(500kg)をクレーンで荷下ろししようとしたが、クレーンのワイヤが斜めになっているのに気付かず、そのままフックを巻き上げたところ、フレコンバッグが被災者の胸部にぶつかり、荷台から1m、アオリ上端から1.4m下のほ場に仰向けに転落した



33

33

荷役作業中の事故事例



50歳、男性
左肩靱帯断裂、左鎖骨脱臼、
入院1カ月・通院3カ月（通算）

機械的要因

- ・リモコン操作式だったので、荷台に上って作業可能だった（発生前）

人為的要因

- ・焦っていて、ワイヤが斜めになっているのに気づかなかった（発生時）
- ・荷物の衝突を受ける位置に立っていた（発生時）
- ・ヘルメットを着用していなかった（発生前）
- ・完治前に無理に作業したため、再入院・再手術した（発生後）

34

荷役作業中の事故事例



環境的要因

- ・比較的柔らかい土に転落したため、頭部への衝撃は緩和された（発生前）

安全管理上の要因

- ・小型移動クレーンの特別安全講習を受けていたが、安全な操作が励行されていなかった（発生前）

要因に基づく対策

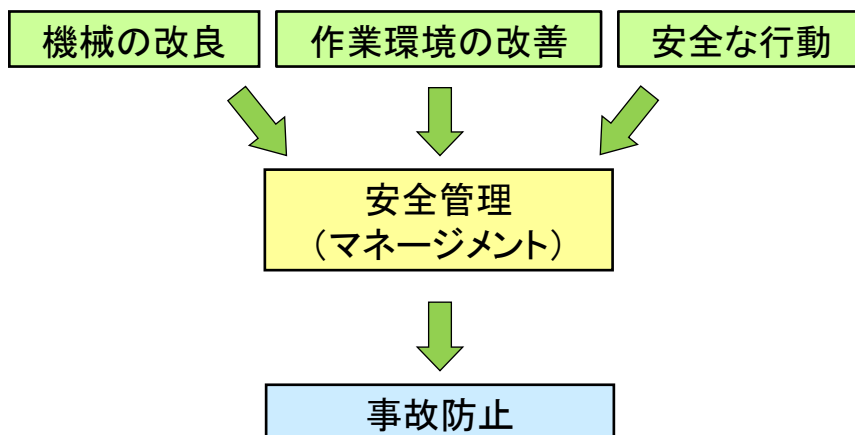
- 荷をつり上げる前にワイヤの角度を確認する、地切りをして荷の安定を確かめる、といった操作の基礎を励行する
- 荷の移動方向に立たない等の安全上の基本を励行する
- ヘルメットや安全靴などの安全装備を身につける
- 心にゆとりを持って作業することを励行する

35

2. 事故を防ぐためには

36

36



37

37

どうしたら事故を防げるか？



機械の改良のために

- 農家のほとんどは、故障等にはメーカーにすぐ電話をかけるが、危険箇所にはクレームをつけない
- 事故を起こしても自分だけの責任にしてしまう



メーカーに情報が伝わらない
製品の安全性向上が進まない

- ユーザーがメーカーを育てる！
- メーカーも情報が必要

38

どうしたら事故を防げるか？



作業環境の改善のために

- 危険箇所をなくす

段差・凹凸 → 平らに

狭い・細い → 広く

暗い → 明るく

雑然・散乱 → 整理整頓

等々



せめて危険を知らせる
目印だけでも

「当たり前」と思っていると危険に気付けない

依頼者に改善を促す
作業環境の改善を受託条件にする必要も
自治体も交えた検討が必要な場合も

39

どうしたら事故を防げるか？



安全な行動のために

- 事故に対する一般的な認識
 - ➡「事故は他人事」「自分は大丈夫」
 - 人間は必ずミスをする
 - ➡「つい」、「うっかり」
 - 事故の被災者が作業中に陥りがちな心理状況
 - ➡「気をつけてやれば、まあいいか」
 - 被災者の事故後の心理状況
 - ➡「あの時はどうかしていた」「自分だけが悪い」
- ➡
- 本人の過失を責めても、事故はなくなるらない
1. その他の事故要因をつぶす工夫
 2. **ヒューマンエラー**を減らす工夫

40

ヒューマンエラー



- 操作や方法を間違える
 1. よく知らなかったため、間違えた
 - ➡知る、教えることが必要
 2. 知っていたが、間違えた
 - 1) 操作方法・作業方法に問題があり、間違いやすい
 - ➡機械の操作方法・作業方法の改善が必要
 - 2) 「つい、うっかり、まあいいか」
 - ➡これをどのようにして改善するか？
- 「ルールを励行しよう」のかけ声だけでは限界
- ➡ここが労働安全の難しいところ

41

41

事故被害者の思いを知ってください



Aさん:ブロードキャストのアジテータで負傷



「ケガで済んでよかったと言われるが、想像していた以上に心身がつらい」

Bさん:ロータリに巻き込まれて負傷



「こういう目に遭うのは、自分が最後であって欲しい」

Cさん:自脱コンバインの搬送チェーンで負傷



「事故に遭って初めて、危険が身近にたくさんあったことに気づいた。全国の仲間にはこういう目に遭う前に気づいて欲しい」

42

42

ルールを守れるようになるためには



(例)作業中、機械にゴミが詰まったとき

- A. エンジンを止めて取り除く
- B. エンジンを止めずに取り除く

- 作業時間はどれだけ違うか?
- その差は一日の作業にどの程度影響するのか?
- 手が巻き込まれたら、どうなる? ➡ 被災者の思い
- 事故の危険と引き替えにする価値があるのか?

グループ討議あるいは自問自答で深掘りして、理由を理解する



腑に落として自分のルールにする
＝ルールだから従うのではなく、理解しているから実践する

43

新潟県A法人の取り組み事例



作業員全員がヘルメットを着用して作業を実施

安全靴も履いています

- 建設業経験者が提唱したが、最初は皆、嫌だった
- 農協職員のサポートもあり、次第に習慣化
- 点検整備中に頭をぶつけ、効果を認識
- 今では作業時にヘルメットを被らないと不安
- ヘルメットを被ると仕事スイッチが入る
- 農業の常識は、他産業では非常識だと気がついた

44

44

A法人が行っているKYトレーニング



- 作業グループごとに、その日の作業内容ごとに実施

実施記録問診表に記入

記入例（耕うん作業）

作業名	危険な作業は？	私たちはこうする
路上走行	一般車との接触	周囲を十分に確認する
田からの退出	前輪浮き上がり転倒	ロータリを下げてゆっくり退出
回行 ・位置合わせ	田の隅からの転落	ギリギリ隅まで作業しない
耕作部長の 指示	雨上がりで路肩が崩れやすいので、近づかないこと	

45

根室農業改良普及センターの取り組み事例



酪農での作業安全チェックリストを篤農家と相談しながら作成、
管内の酪農家に配布

- ・「no」の項目が改善されたか、何度も訪問して確認
- ・改善事例を写真入りでパンフレットにまとめ、情報共有

この取り組みで明らかになったこと

安全対策チェックポイントの点数が高い酪農家ほど、
乳量が高く、牛舎内労働時間が短い



安全は儲けに繋がる

46

まずは、身なりから



プロとしてふさわしい服装と保護具を着用する



47

4 S

- 整 理
- 整 頓
- 清 掃
- 清 潔

「躰け」も加えて5 Sとする場合もある

整理整頓がなぜ「一丁目一番地」なのか？

48

整理・整頓の意味するところ

見て、すぐわかる

➡ ムダなく、ミスなく、余裕を持って行動できる

＝安全性が高まる



作業が効率化する



労働生産性が上がる



収益が向上する

49

49

安全対策は高くない！



安全対策に要した費用1 に対して・・・

経済効果は2.7倍

中央労働災害防止協会、2003



直接的効果

事故が発生した場合の損失回避

副次的効果

生産性向上効果

労働意欲・モラルの向上効果

業界や地域における企業イメージ・信用の向上

早退・遅刻・疾病罹患率の減少

50

50

実践への基本的な考え方



1. まず、事故の実態を知り、正しく怖がる

2. できることを考え、行動する

・機械、環境、人に潜む危険に気付き、全員で共有



・危険を改善する、行動のルールを作る



・ルールに従って作業してみる



・ルールの不具合を改善して、再度やってみる

安全にゴールはない

繰り返すことで、状況や環境の変化に対応できる

51

51

繰り返すことの大切さ



最初から、安全と作業効率化の両立は困難
臭いものにはフタ的なルールでは、なおさら
しかもマニュアルは完成した瞬間から腐り始める

➡ 状況の変化に応じて絶えず見直す必要

事業者と従業員の対話
によって作るもの

➡ マニュアルとは

- 新たな仲間のためのガイド
 - ルールを再確認するための記録
 - 次に改善するための参考資料
- × 労基署に怒られないための証拠書類

マニュアルは安全な作業を実践するための手段のひとつ
マニュアルを作ることが目的ではない
ましてや、作ったら終わり、ではない

52

52



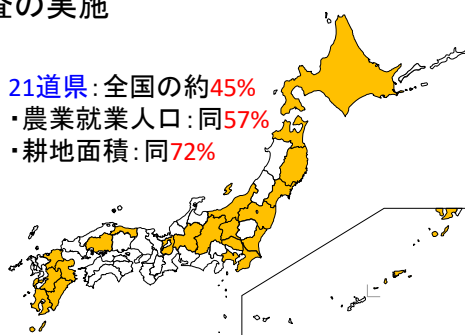
3. 農研機構の取り組み

53

53

21道県農作業事故調査・分析事業

- 独自に事故調査を実施している21道県から事故データを収集、分析して、対策案をフィードバック
- 事故データの詳細化と対象範囲の拡大を目指す
 ▶ まだまだ玉石混濁状態
- 農研機構との合同聞き取り調査の実施
- 年1回、担当者会議を開催
 未参画の都府県担当者も出席可能



54

安全装置等の研究開発

乗用トラクタの片ブレーキ誤操作防止装置

解除ペダルを踏んでいる間だけ左右のブレーキ連結が解除される

10万台が普及



自脱コンバインの手こぎ部の緊急即時停止装置

緊急停止ボタンを押すと、フィードチェーンが即時停止、こぎ胴カバーが開く

1万6千台が普及



55

安全性検査の実施



農業機械全般を対象に、安全に必要な機能・性能を確認する、農研機構が実施している制度

～2018



安全鑑定



型式検査

2019～



安全性検査

農機研のサイト「農作業安全情報センター」で合格機を検索可能

ただし古い適合機は
基準も古いので注意



56

56

研究成果・情報の発信



- 農業機械研究部門のサイト
「農作業安全情報センター」
<http://www.naro.affrc.go.jp/org/brain/anzenweb/>



事故事例検索システム

聞き取り調査を行った事故事例182件を収録

- 事故の概況(発生の経緯、負傷程度等)
- 事故要因
- 救命・治療の経緯
- 望ましい対策

写真付き

今後も継続的に事例を追加する予定

その他にも、改善事例集、安全性検査合格機一覧、動画で見る危険作業事例など、安全に関する情報が盛りだくさん

57

農林水産省のサイトでも



- 「農作業安全リスクカルテ素材集、解説書」

研修会等の教材として、そのままでも、加工しても活用可能



農作業安全
リスクカルテ素材集



平成29年度農作業安全対策推進事業
監修：宮崎県農林水産部
一般社団法人全国農業改良普及支援協会
一般社団法人日本農業機械化協会
2017.3

- 農林水産省委託事業
「農作業事故対面調査」

500件以上の事故事例



58

心に留めておきたいこと3つ



- 事故も天災と同様、大きな経営リスク
 - ・天災は防ぎようがないが、事故は防げる！
 - ・安全は収益向上に繋がる！
- 共通チェックリスト(マニュアル)はない！
 - ・自分たちの作業に関係した事故事例を知る
 - ・気付いた危険がチェック項目
- 人間は失敗する生き物、「気をつける」は対策ではない
 - ・ミスしても大事に至らないよう、その他の要因を潰す！
 - ・「ルールだから従う」から「理解して実践する」へ

59