わが農村医学研究所における農業災害研究

L. W. Knapp M. S.

アイオワ市アイオワ州立医科大学
予防衛生学部、農村医学研究所労働安全部主任

F. H. Top M. D.

アイオワ市アイオワ州立医科大学予防衛生学部主任教授
農村医学研究所長

いかなる分野で研究をするにしても、研究対象をはっきりさせておかなければならない。事故も、過去10数年間に二、三の教室で研究されたが、どこでも、「事故とは何であるか、という問題で頭を悩ましている。Gordon, Mc Farland, および Moore 等の示すところによれば、事故も伝染病や慢性疾患と同じ疫学原則によって研究され得るのであって、われわれが疾病、事故のいずれと取組むにせよ主体である人体、寄生者すなわち作因と環境の三つの因子が含まれている。これら3因子のどれが事故発生の主役であり、共演者であり、あるいは端役であるかは、その時々によっていろいろであるが、いずれも疾病あるいは災害の発生に必要なのである。したがって、事故を解決するためには、これらの因子全部に注目しなければならず、それだからこそこれら因子の存在が強調されるのである。農村問題を主眼として組織されたわが研究所は、先ず1959年に見本的な研究を行なったが、それは「農耕用トラクター」―「動力車」の事故（以下FT-MVの略号であらわす）に関するものであった。手馴らしに14件の事故を選び出し、2頁型の調査用紙を使用して調べてみたのだが、最初の24時間以内に報告されたのは4件で、2月ないし2週間たって報告されたものが10件であった。そのデーターをアイオワ、ハイウエー、パトロールの報告および新聞のニュース源から知り得たものと比較した結果、われわれは以下のことを知ったのである。

- (1) パトロール隊あるいは保険のいずれにせよ法律の要求によって提出された報告は、訴訟上のかかわりあいがある、あまり役に立たない。
- (2) 州あるいは地方調査官によって提出された報告は、疫学的に価値のある資料を十分に含んでいない。

(3) マスコミの事故報道は、概して皮相的なために満足すべきものでない。

(4) あまり時間がたちすぎると（24時間あるいはそれ以上）、物理的な証拠（たとえば、制輪具の痕、ガラスの破片、道路の鑿孔）の価値が減ってくる。12件の事故では破損物件が取片づけられてしまっていたが、確証は残っていた。

(5) 個人的な傷害あるいは100ドル以下の物的損害に関する事故には報告の要がなかったが、損害額が100ドルを越すものでも、家族だけが被害を受けているとか、公式報告や新聞記事で人に知れわたることを関係者が好まないために、報告されないものがあった。

(6) 交通上の制限、すなわち距離、道路、天候等の条件が早期通報の有効性を大いに制約することがあり得る。

上述の調査を行なう一方、1958年に発生したFT-MV事故268件の記録が、Des Moinesのアイオワ州公安局統計課においてチェックされたが、この資料により、事故の作因と環境因子について二三知ることができた。

当該道路の表面の型が（農村あるいは都市の）事故現場、当該車輛の走行状況、ハイウエー上の地点、トラクターあるいは付随車が事故にまきこまれた理由、自動車運転者の職業、トラクターおよび自動車運転者の年齢等との関連において研究されたが、調査が望まれるのにそのままになっていることがまだ多いことが判った。

とは言え、新式だが予備試験的な2頁型の調査用紙の妥当性如何をテストするために行なわれた48件のFT-MV事故の研究によっても調査項目の数は増加したのである。

事故の発生基盤となる何かははっきりとした雛形を決定しようとして、これらの事故は集約的に調査された。事

故数は48件で少なかったけれども、その資料を分析した結果、次のごとき仮説がひき出された。

- (1) 典型的なFT—MV事故があると思われる。大多数の事故は、トラクターの左後輪に関連している。(第1図参照)
- (2) トラクターは運転者をハイウエー事故から保護するようには作られていない。左後輪が衝撃を受けると、もぎ離されるのがふつうであって、トラクターは道路を右にそって、もし道路の路肩が軟弱だったり、側堤が急峻だと転覆しやすく、トラクターの突出部分は粉碎創、穿通創を生ぜしめる。もし運転者が衝撃で車外に放り出されると、外れた車輪あるいは付随車輛で轢過されるし、衝撃時にはトラクター上に残ったとしても、転覆すれば機械と同方向に放り出されて、その上には機械が回転しながらのしかかって来るのである。
- (3) 農耕用トラクター事故は一つの連鎖反応型を示すので(第1表参照),事故発生にいたらしめる人—環境—トラクター因子の相関を1枚の図で示してみる工夫をしてみた。

図の第1区劃は、自律的な反応と、修得した反応によって人がトラクターと接触する次第を示しているが、このトラクターは作業にかなった設計で作られ、保管整備されているものと仮定されるのだが、時には有利な、時には有害な環境下で作動しているのである。第2の区劃は、使用者には判断力が、機械には利用性がなければならないことを示している。事故を発生せしめるような場合は、『実地農作業』と考えられていたことから生ずるのである。何故ならば、農耕用トラクターが使用者によって、農作業中に、実用的で適当だと考えられるいろいろな仕事に転用されることが、図の第2の部分で示されているのであって、『実地農作業使用』はトラクターの運転者をして、習慣的な農機具の牽引という仕事から、溝から自動車を引き出したり、揚卸機の上げ下げをしたり、牛を追ったり、人を運んだりする仕事を行なわしめるにいたる。それに加えて、農作業を容易ならしめんとする無数の工夫考案に対する動力源としても役立つことになる。本来の使用目的と違う立場におかれた時、機械は自律的に反応しないものであるから、それに応じて作用を修正して行くという負担は全部人間の精神的、肉体的能力の限界いかんにかかって来るのである。さらに、理想的なレベルから危険なレベルに急変する天変地異という因子も存在しているのである。第3の区劃は、そういう環境下で、人と機械の反応如何で、無事故ですむこともあるが、事故(それは人の傷害を伴うことと伴

わないことがあるが)を発生させることもあるということを示している。トラクター事故による外傷はいろいろな形をとるが、ハイウエーや田畑での転覆が関連している時には、その結果が致命的なのがふつうである。

目下使用中の2頁型の調査用紙は、訴訟関係者、職業上必要な通報、事故発生場所の記載、支配的環境因子、トラクターの損害、運転者の傷害、動力車の損傷とそれを運転していた人の傷害等の項目に関しては十分であるように思われる。とは言え、通報が不十分であっても、事故の近因や遠因に関して役にたったのだから、考え得るかぎりの事故原因のリストを使用するようにして、あいまいもこととした部分を除去すべきであろう。事故の目撃者はその原因について彼なりの意見を持つであろうし、それが数人となれば、意見の一致をみることは恐らくあるまい。それだから、医学的な記録がとられていない限り、関係者と目撃者の被害報告には相当の不一致があるわけだ。この面をもっと知ろうとして、乾草の最盛期に、アイオワ市から自動車で一日行程の処で、約77件の事故がわが研究所に報告されたのを、2頁型の調査用紙の弱点を心において、集約的に研究してみた。この77件の事故を分析し終ってみると、FT—MV事故の原因と、傷害の型および程度が、もっと満足が行くように分類できたのにと感ぜられた。それ故、報告用紙は10頁に拡大され、トラクターの図と、各区分ごとに一貫番号をうった人体の前後面の輪廓図と、傷害の型が含まれることになった。

そこで、この新用紙を使用してアイオワのハイウエー事故145件を究明し、分析することになった。人間は習慣と気まぐれの生きものであり、環境も全く変化しやすいものであることが十分判っているので、トラクターこそはかなり一様な用具であって欲しいと思うだろうが、これは現実とは程遠い。何故ならば、農耕用トラクターがまた千差万別だからである。この事実は、トラクター操縦の仕方が不均一なことが事故発生を促すかも知れないという前提を支持するものであって、とにかく、アイオワでは多くの農夫はいろいろな型と構造のトラクターを1台以上所有しており、同一メーカーのもので型と製造年代が違っているからである。以上は、研究の結果知り得たことのほんの一部分であるが、研究成果を集約してみると、以下の結論がひき出せる。

- (1) 危急のさいに、トラクターの運転者は、自動車を運転していたかのごとき反応をするが、これは危険な事態であって、操縦に一定の規準を設けて事故を減少せしむべきである。
- (2) 左後方から衝撃を受けた場合、トラクターは路上の

スピードでは不安定であり、動力車の衝撃速度が大なので、トラクターの運転者の被る傷害もひどくなる。

- (3) トラクターがハイウエーを走行中には、牽引中の農機具の長さ、高さ、幅とが、その状況での事故発生の可能性に直接の関係を有している。
- (4) 一日の中でどの時刻に事故が多いかであるが、午前、午後の中間のピークは疲労の結果によるよりも、その時刻には、もうどれだけ使われているかということにお構いなく、多くのトラクターが使用されているためだという点で誤解を生じやすい。そのピークは動力車交通の密度の函数かも知れないのだ。
- (5) 自動車運転手がトラクター、あるいは付随車牽引中のトラクターを超越す際に犯す過誤は、判断力が乏しいことに大にに関連している。自動車とトラクターの速力の差は大なのである。
- (6) トラクター後部に使用される無色灯は、ハイウエーにおいて夜間に使用されると危険である。
- (7) 一時間50～70哩のスピードで疾走中の自動車運転手にトラクターが衝突されて、乗り上げられる事故は、以前に予想されたよりも少ない（約6%）。
- (8) ハイウエーの直線路、彎曲路あるいは起伏部に比して、交叉部は危険が少ない。

145 件の事故の詳細な報告に使用された拡大型質問書は、重大な事故の細目を知るのに満足すべきように思われるが、目撃者に会って、その意見を求めて、解釈をそれらの人々にゆだねなければならない場合、とくに物的損害や個人の傷害が軽視された場合に、その該当部分をさらにねりなおす必要がある。

上述の調査は農耕用トラクターの設計の変更という点に関心を抱かしむるに至り、わが研究所は製造所と交渉をもつようになったが、これに応じた工場側の態度には、われわれを力づけるものがあつた。会合や講習を重ねた結果、設計と安全装置が改善されたし、工場では、いまや、運転者を保護するための回転止めバーを具えた付随車つきトラクターを実験中である。これに加えて、この通報は、公安局の保護の下に、他州においてもトラクターや他の農機具に起因する事故についての関心と活動とを刺激している。その1例は Har Kness および Stucky の仕事で、彼等は昼間は蛍光を発し、夜間は反射光を放ち、トラクターのような低速動力車の後部に取付けの容易な三角形の標識を敷衍したのである。

わが研究所の他の事故防止活動についても約言するが、それに関心がいだかれて然るべきだろう。ハイスクールの男女の学生が、脱殻のもっとも忙しい時期に使用されているが、女性の脱殻者がよく負傷するので、機

械の安全性を高めて欲しいという要求がおこった。そしてほんのちょっとした設計の変更で機械の安全度が増し、今では新しい脱殻装置がその改造に組み入れられている。

殻類採集機の使用範囲は限られているけれども、それでも収穫期にはアイオワで、それに起因するところの大きな重大な事故が、ローラーの噛み合って脱殻する部分がつまったのを、機械が運転中に掃除しようとして、毎年約200以上おこっている。地方の一医師から事態改善の呼びかけがなされたが、それによると、ある病院の同じ病棟に3人の、左腕に同じような傷害を受けた患者がいたという。被害者の1人は(1)左腕を失っており、もう1人は(2)筋肉を剥離されており、3人目は(3)ひどい裂創を受けていた。お互いにそれとは知らず、3人とも同じ構造、同じ型の殻類採集機を使用していたが、それらには、内部で噛み合う「星形歯車」が衣服にひっかかって、左腕をまきこむような位置についていたのである。さらに調査してみると、同じ機械を使用していて、腕覆いを衣服から剥ぎとられた4人目の被害者がいることが判った。この調査はわれわれをして殻類採集機製作所の主任技師との交渉を持つにいたらしめ、さらに交渉を続けた結果、報告後6月を出ずして、あらゆる新型製品に防護装置が取り付けられるに至り、また旧製品にも廉価でこの装置を取り付けるべき規定が設けられたのである。

第1図 事故発生個所の模型図

トラクターの主動力軸を、トラクターが運転中であれば、停止中であれば、他の機械の回転軸に連結する動力誘導装置によって、トラクターは他の農機具の動力源とし

て役立ち得る。トラクターと機械の動力連結は、2本の自在関節を滑り軸あるいは溝条軸と連絡させることによって完成される。傷害はこの連結部が適当な覆いによって保護されていないと生じ得るのである。アイオワのいたるところで発生しているこの型の事故は、もっと安全な動力伝達の方法を考案したいという希望をもって、徹底的に究明されている。動力誘導事故では下肢の衣類がまきこまれることになり、表皮剥脱、部分的あるいは完全去勢を伴う陰部損傷を生じ、しばしば、全身が回転装置にまきこまれて、四肢の多発骨折をおこし、時には落命することもある。

最近、「農家の事故研究」がアイオワ近辺の相接する6郡において進行中であるが、農家の家族の誰かが事故で傷害を受けた時には、すべて報告することが目的とされている。この研究では、事故とは、半日間仕事の上で制限を受けるか、医者診察を受ける必要があるものと定義された。その地域のすべての週刊及び日刊紙に購読予約金の払込みをし、地域開発長、消防団長、および6郡の地域内に発生した事故について知っている者は誰からでも、事故の報告をしてもらうようにした。われわれと交渉をもった人のほとんどすべては、協力を惜しまないと言い、調査の骨折りを分かちたいと言った。ところが、計画が緒についてみると、実際に一翼を担って報告を呈出してくれる人々の割合は少なかったし、結局、一貫して報告してくれる人々の数はもっと少なかった。この対策として、1月間隔で各医者に個人的な呼びかけを行なったが、これは、今日、2郡で行なわれていて好結果をおさめており、よりよき協力も得られている。

この研究を始めてから、まるまる15月間たっているが、以前に行なった研究もこの研究も、完全な事故報告を得ようとするれば容易ならぬ問題に出会うのだという印象をわれわれに与えている。概して、事故によるちゃんとした罹病率と死亡率とを知るためには、分子と分母とがなければならず、前者は疫学者の取り扱う問題であり、後者はDemographerのそれである。しかし、実際には疫学者はその両方に関心を有すべきである。われわれの農業外傷研究において、われわれが大いに悩まされたのは、ちゃんとした報告を受けるのが困難なためであった。調査は訓練された農事専従の農業技師によって遂行されたが、事故の報告、通報が速かに実施されて、はじめて、調査もちゃんと行なわれることが判るのである。事故発生の通報が得られても、報告書が呈出されないならば、それは以下に述べる諸要因の結果であるかも知れない。

(1) 訴訟に対する懸念

農作業者と工業従業員の主要な相異

類 目	工場（個人施設）	農 場（農家）
1)作 業 場	a) 家庭と別 d) 労働と管理は別	家庭と同一 農夫が両方を兼ねている
2)作 業 力	a) 集中的一管理が容易 d) 成人に限定 c) 1週40時間 d) 季節労働者及びパートタイム労働力の使用はきわめて少ない	散在していて一勤務が困難—特に健康労働管理部門から除かれているのがふつう 老いも若きも含む 毎日毎週の労働時間は無制限 季節労働者を大いに使用し家族もパートタイムで働く
3)作業規定	a) 新作業の細目まで教育 d) 高度の常規あり c) 緩急の調整可能 d) 保管作業は専門家による	自学自修で苦勞と過誤あり 一定の常規なく天候気節による変化大 緩急がきわめて不定 農夫がよろず屋
4)保健要件	a) 就業前医学的に選択 d) 定期検診あり c) 保健衛生施設の便宜あり d) 医療上の必要での移送可能 e) 健康保険制度が普及 f) 休暇は定期的	最低限の体力標準なし 定期検診なし 個人差あり個人的慣習によるところ大 移送は困難 健康保険制度が普及していない 休暇は不定
5)救急医療	a) 便宜あり d) 警報装置の便宜あり c) 注意を与え手をかけあるいは助けを呼ぶ作業員付近にあり d) 社会復帰の強調とその便宜あり	医者と病院は仕事場と隔っている。 警報ボックス監視者等なし 単独作業がふつう 社会復帰の強調なくその便宜もなし

- (2) 自分は屋外で働く、たくましい健康な人間であって、病気などと無縁であるし、そんなものにはかからないという誇り。
- (3) 農夫というものは、ちゃんとした医療を求めて、それを受けるのに必要な時間ですら、これを失うことを嫌悪するものである。
- (4) ひとたび医療が施されても、その事故が医者によって報告されるのか、あるいはその事件を知っているほかの誰かによって報告されるのかは推測の域を出ない。

総 括

以上報告された経験は、事故をグループ別に研究してみると、それぞれ様相を異にしているという実状をわれわれに悟らしめるものであった。そして、農業外傷と非農業外傷を総括的に比較してみると、以下に示すような相異が生じて来るのであるが、それらは密接な関係を有していると思われる。

第1表 トラクター事故の連鎖

(長野県・佐久総合病院 天海隆一郎・訳)