

# 動力耕耘機 利用實態 調査分析 (I)

— 農作業 事故에 關하여 —

## A Survey on the Accidents of the Power Tillers in Korea.

洪 鍾 浩\* · 李 采 植\* · 朴 虎 錫\*  
Hong, Jong Ho. Lee, Chai Shik. Park, Ho Seok.  
朴 阪 圭\* · 金 京 洙\* · 韓 成 金\*  
Park, Pan Kyu. Kim, Kyoung Soo. Han, Sung Kum.

### Summary

A survey was conducted to investigate the power tiller accidents. Eight provinces were covered for this study, and 278 power tiller owners were selected randomly by computer random generator.

The results are summarized as follows:

#### A. Frequency of accident.

- (1) Each power tiller had an accident 0.98 times a year and once every 361 hours of use. Higher frequency of accident was found during the miscellaneous operations including the preparation for farming operation, and there was one accident for every 92 hours of use.
- (2) The power tiller, which are more than six years old, met an accident 1.19 times a year, or once every 311 hours of use. This value was the highest one compared with any other group.
- (3) Kerosene engine power tillers met an accident 0.97 times a year, or once every 389 hours of use. It was one time a year, or once every 329 hours of use for diesel engine power tillers.
- (4) Among diesel-engine power tillers, 10 horse-power group showed a higher frequency of accident than that of 8 horse-power. But it was reverse for the kerosene-engine power tillers.

#### B. Cause of accident

- (1) The accidents of power tiller were mainly of safety, which occurred due to the lack of attention during the operation and 47.4% of the total accidents. The next was of accidental, which represented 26.3% of the total accidents.
- (2) High percentage of safety accidents occurred during the preparation for farming operation including adjustment. Most of the accidental accidents occurred during the transportation.
- (3) Lower frequency of accident was found in the power tiller group which were operated by the 21—40 years old operator in comparison with that of the power tiller

---

\*農業機械化研究所

which was operated by other age group. Power tillers which were operated by high school graduates experienced less accidents compared to other education levels.

C. Damage by accident

- (1) Eighty seven percents of the total accidents caused damage to the power tiller operator, and 13% of the total accidents caused property damage only.
- (2) With regard to the damage to the power tiller operator, 73.8% of the total accidents caused light injury but 26.3% caused heavy injury.
- (3) Accidents which occurred during machine preparation, and farming operations caused minor injury to the operator, but the accidents during transportation caused heavy injury which cost more than 15 days for recovery.
- (4) Among the 39 accidents, which caused property damage 18 accidents were from the transportation. Among the total property damage accidents 53.8% were light one which cost only less than 1,000 won.
- (5) The property damage from each accident cost 1,017 won, on the average, with regard to the kinds of operation, the highest property damage occurred during transportation work, with the value of 2,965 won.

1. 緒 論

1960年代에 접어들어 重化學工業의 育成으로 農業人口는 質的 量的으로 減少하여 農繁期에는 勞動力의 絶對 不足과 아울러 비싼 畝값을 주고도 適期에 일손 구하기가 힘들게 되자 農業 生産 手段을 近代化하고 不足된 勞動力을 機械로 代替하므로써 農業의 持續的인 發展을 圖謀할 수 있도록 第3次 經濟開發 5個年計劃期間(1972~1976)에는 農業機械化 5個年計劃을 包含시켜 主軸機種인 動力耕耘機를 擴大 普及함에 이어 1978년에는 農業機械化 促進法을 制定公布하고 1980年度부터 農業機械 供給을 大幅 擴大하여 1986년까지는 耕地整理된 논의 機械化 一貫作業이 可能하도록 供給計劃을 樹立 告示하여 積極的으로 推進하고 있다.

그러나 이러한 施策의 推進과 더불어 既存 普及 農機械의 利用實態를 綿密하게 調査分析하여 이에 따른 問題點을 把握하고 아울러 그 對策을 講究한다는 것이 무엇보다도 重要한 意義를 가질 것으로 생각된다.

특히 動力耕耘機 取扱者가 機械에 對한 知識不足과 安全守則等을 習得하지 못하고 無分別한 使用을 하므로써 惹起되는 各種事故는 人事事故는 勿論 莫大한 財產被害를 가져 오고 있는 實情이다.

이러한 重要性 때문에 日本에서는 各種 農業機械

의 農作業 事故에 對한 많은 調査研究가 遂行되어 1975년에 만도 農林省<sup>2)</sup>, 佐佐木<sup>3)</sup>, 高井<sup>4)</sup>, 佐藤<sup>5)</sup> 등의 研究報告가 있으나 우리나라에서는 朴<sup>1)</sup> 등의 研究報告가 있을 뿐 극히 未洽한 實情이다.

따라서 本 研究는 이러한 問題點에 着眼하여 全國을 對象으로 農家를 임의 選定하고 使用者가 直接 利用實態를 日記形式으로 每日記入케 하는 方法을 採하였으며 動力耕耘機의 效率的인 利用과 安全 對策樹立을 爲한 基礎資料를 提示코져 함에 本 研究의 目的이 있었다.

2. 調査方法

調査對象 農家の 選定은 各道當 4個郡, 郡當 2個面을 無作爲 推出하여 全國 64個面에서 所有하고 있는 動力耕耘機(6,615 臺)의 所有現況을 把握하여 이를 營農形態別, 使用年數別, 機種別, 馬力別로 地域에 따라 分配 選定하였고 이에 無關하게 石油 5馬力 小型動力耕耘機 22臺를 追加하여 總 278 臺를 對象으로 調査分析하였으며 濟州道는 地域的인 特性과 營農形態가 特異하여 本 調査에 包含시키지 않았다.

調査期間은 1979年 4月 1日부터 1980年 3月 31日까지로 1年間的 利用實態를 動力耕耘機 運轉者가 Table 1 및 2의 調査記帳에 의하여 作業後에 直接 記錄하도록 하였다.

Table 1. Data sheet #1 (operation record)

Item	Hauling		Plowing			Rotary tilling			Threshing	Pumping	Pest Control	Others
	Farming	Non-farming	Paddy	Upland	Other	Paddy	Upland	Other				
Date	Own work	Operation hour										
		Operation area (distance)										
	Custom work	Operation hour										
		Operation area (distance)										

Table 2. Data sheet #2 (accident record)

Date	Degree of accident damage			Cause of accident				Remarks
	Property damage (won)	Medical expense (won)	Days for treatment (day)	A	B	C	D	

- A : Careless accident
- B : Inevitable accident
- C : Unsuitable field condition
- D : Others

### 3. 結果 및 考察

#### 가. 調查農家概況

調查對象農家の 戶當 平均 耕地面積은 Table 3

과 같이 3.28ha로 우리나라 戶當 平均 耕地面積 約 1ha보다 3.3倍 程度가 많은 大農이었으며 農家戶當 家族數는 平均 6.2人이었고 이 가운데 農業從事者는 男子 1.9人, 女子 1.4人으로 나타났다.

動力耕耘機 利用實態 調査分析 (I)

Table 3. Average farm size and farm labour

Item		Paddy farm	Upland farm	Orchard farm	Livestock farm	Average
Family size(Persons)		6.4	6.3	6.1	5.9	6.2
Working members (persons)	Male	1.6	1.7	2.4	2.2	1.9
	Female	1.3	1.4	1.8	1.2	1.4
	Total	2.9	3.1	3.8	3.4	3.3
Farm size (ha)	Paddy	1.35	0.46	0.59	0.58	0.75
	Upland	0.55	1.22	0.43	0.44	0.66
	Orchard	0.07	0.09	2.71	2.13	1.25
	Pasture	0.03	0.08	0.36	2.00	0.62
	Total	2.00	1.85	4.09	5.15	3.28

各種 農作業別 動力耕耘機 利用實態는 Table 4 業이 全體의 51.7%인 182.9時間이었으며 揚水作業에서와 같이 年間 總 353.5時間이었고 이중 運搬이 가장 적은 4.4時間이었다.

Table 4. Average annual use of power tiller (Unit:hours)

Item	Hauling	Plowing	Rotary tilling	There-shing	Pumping	Pest control	Others	Total
Paddy farm	176.3	48.2	56.5	49.5	8.9	17.4	2.6	249.3
Upland farm	169.3	47.8	63.8	41.3	7.1	13.6	15.8	360.5
Orchard farm	192.6	37.2	46.5	14.4	1.9	57.7	0	350.3
Livestock farm	192.9	74.9	30.1	43.7	0	0	2.3	343.9
Average	182.9	52.1	49.2	37.1	4.4	22.2	5.6	353.5
Percentage(%)	51.7	14.7	13.9	10.5	1.2	6.4	1.6	100

한편 動力耕耘機 機種別利用時間은 Table 5에서와 같이 石油엔진이 377.8時間으로 디젤엔진의 329.4時間보다 많이 사용되었고 石油엔진에서는 10馬力이, 디젤엔진에서는 8馬力이 더 많이 사용된 것으로

나타났다.

또한 石油 5馬力 小型 動力耕耘機는 8馬力이나 10馬力보다 利用時間이 훨씬 적은 것으로 나타났지만 各作業別로는 고루 사용된 것으로 나타났다.

Table 5. Average annual use by type of power tiller (Unit:hours)

		Hauling	Plowing	Rotary tilling	There-shing	Pumping	Pest control	Others	Total
Kerosene Engine	5 PS	137.4	31.4	35.8	24.2	5.0	9.7	1.5	245.0
	8 PS	183.6	55.4	49.1	37.6	3.5	31.7	8.6	369.5
	10 PS	198.5	56.1	58.1	34.3	4.6	24.6	9.8	386.0
	Average	191.1	55.8	53.6	36.0	4.1	28.2	9.2	377.8
Diesel Engine	8 PS	183.1	47.1	43.9	34.5	6.9	24.1	3.8	343.4
	10 PS	166.3	49.7	45.7	41.9	2.5	8.3	0.2	315.4
	Average	147.7	48.4	44.8	38.2	4.7	16.2	2.0	329.4

한편 動力耕耘機 使用年數別 利用時間은 Fig.1에서 보는 바와 같이 購入後 2年부더는 約 360時間 內外로 비슷하게 사용되고 있었지만 購入後 2年까

지는 平均 利用時間에 훨씬 못 미쳤는데 이는 賃作業 利用時間이 적었기 때문이었던 것으로 分析되었다.

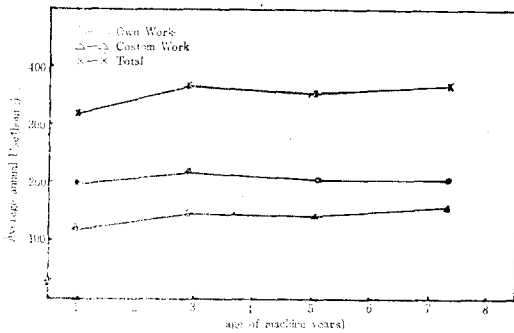


Fig. 1. Relationship between age of machine and average annual use.

나. 事故概況

動力耕耘機 臺當 年間 事故發生頻도는 Table 6에서 보는 바와 같이 0.98회이었고 平均 361時間

Table 6. Average annual accident distribution by type of power tiller

Item			Plowing	Rotary tilling	Threshing	Hauling	Others	Total
Number of accidents per each power tiller	Kerosene Engine	5 PS	0.07	0.09	0.05	0.14	0.23	0.55
		8 PS	0.11	0.14	0.14	0.30	0.36	1.00
		10 PS	0.09	0.17	0.06	0.33	0.28	0.64
		Average	0.10	0.16	0.08	0.31	0.32	0.97
	Diesel Engine	8 PS	0.09	0.13	0.09	0.25	0.39	0.95
		10 PS	0.09	0.14	0.09	0.34	0.36	1.30
		Average	0.09	0.14	0.09	0.30	0.33	1.00
	Average			0.10	0.14	0.09	0.30	0.35
Operation hours per accident (hours)	Kerosene Engine	5 PS	349	393	484	981	70	445
		8 PS	504	351	269	612	122	370
		10 PS	623	342	572	602	139	410
		Average	558	346	450	616	130	389
	Diesel Engine	8 PS	523	338	333	732	89	361
		10 PS	552	326	456	489	31	306
		Average	538	332	424	582	60	329
	Average			521	351	412	610	92

또한 動力耕耘機 使用年數別 事故頻도는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 購入後 6年 以上된 것이 1.19회로 나타나 311時間 作業에 1회의 事故가 發生되었고 2年 未滿의 機械에서 1.02회로 313時間 作業에 1회의 事故가 發生된 것으로 나타나 事故發生頻도가 높았다. 이것은 機械 購入後 2年未滿에서는 運轉者의 機械 操作技術 未熟으로 購入後 6年 以上된 機械에서는 機械老朽로 인한 現狀인 것으로 判斷되었다.

作業에 1회의 事故가 發生했으며 作業別로는 機械調節等 準備作業을 包含한 其他作業에서 事故가 가장 많아서 92時間 作業에 1회의 事故가 發生되었고 運搬作業이 610時間 作業에 1회의 事故가 發生되어 事故頻도가 가장 적은 것으로 나타났다.

한편 機種別 事故發生 頻도는 Table 6에서 보는 바와 같이 石油엔진에서 0.97회로 339時間 作業에 1회의 事故가 發生했으며 디젤엔진이 1.00회로 329時間 作業에 1회의 事故가 發生된 것으로 나타나 디젤엔진이 石油엔진보다 事故發生頻도가 多少 높았다.

또한 馬力別로 보면 디젤엔진은 10馬力이 8馬力엔진보다 事故發生 頻도가 높은 것으로 나타났으나 石油엔진에서는 8馬力엔진이 10馬力엔진보다 事故發生頻도가 높은 것으로 나타났다.

또한 月別 事故分佈는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 作業時間이 가장 많았던 6月과 10월에 事故回數도 가장 많았으며 作業時間이 가장 적었던 12월부터 3月까지가 가장 적은 것으로 나타나 作業時間에 따라 事故回數도 늘어난 것으로 나타났다.

다. 事故原因

動力耕耘機의 事故原因은 여러가지 側面에서 考慮할 수 있겠으나 本調査에서는 不注意에 依해 發

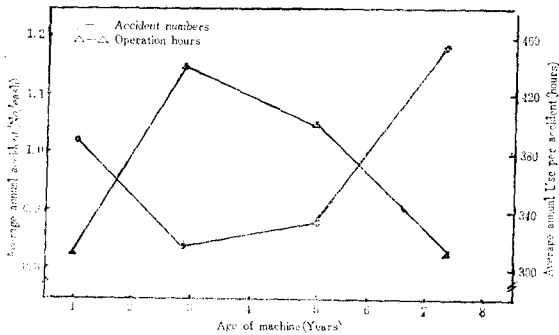


Fig. 2. Relation between accident, operation hours and age of machine.

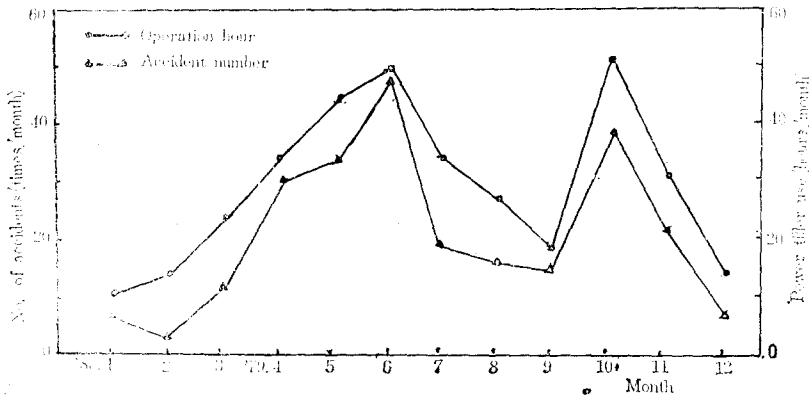


Fig. 3. Monthly accident numbers and operation hours.

가 11.2%나 되었으며 機械部品 不良等으로 일어나는 其他事故도 1.51%나 차지하고 있는 것으로 미루어 市中에 不良部品이 相當히 流通되고 있을 것으로 생각되며 이를 根絶할 수 있는 方案이 講究되어야 할것으로 思料되었다.

또한 安全事故의 比重이 比較的 큰 機械調節時에 發生되는 事故는 工具類의 使用方法이나 整備上의 安全守則을 알지 못하고 無理한 作業을 하는데 期因된 事故임을 알 수 있었다.

한편 作業別 事故內容은 準備作業, 圃場作業 그리고 運搬作業에서 거의 비슷한 比率로 發生되었으나 耕耘整地 作業에서는 前述한 바와 같이 圃場未整備로 일어나는 事故比率이 他作業에 比하여 높게 나타났고 準備作業에서는 安全事故가 68%나 되어 많은 比重을 차지하고 있었다.

특히 運搬作業에서는 安全事故나 突發事故의 比重이 顯著히 큰 것으로 나타났고 또한 後退 및 旋回時의 衝突事故가 크게 나타난 것으로 미루어 動力耕耘機의 運轉操作이 그렇게 容易하지 않다는 事實을 알 수 있으며 力學的으로도 極히 不安定한 狀

生되는 安全事故, 피치 못할 突發事故, 圃場狀態 不良에 依해 發生되는 事故, 그리고 機械不良等에 依한 其他事故로 大別하여 調査한 結果는 Table 7과 같았다.

여기서 不注意에 依한 安全事故가 47.4%를 차지하고 있는 것으로 미루어 取扱者의 運轉操作 未熟이나 不注意가 가장 큰 事故原因으로 分析되었으며 그 다음이 뜻하지 않은 突發事故가 26.3%나 차지하고 있어 피치 못할 外的인 原因으로 일어나는 事故가 相當히 많음을 알 수 있었다.

그리고 整기作業과 로타리作業等の 圃場作業과 運搬作業時의 圃場狀態 不良 때문에 일어나는 事故

態라는 點도 이미 잘 알려져 있는 바이다.

運轉者 年齡別 事故 發生比는 Fig.4에서 보는 바와 같이 21~40歲가 가장 낮아 0.88~0.89였으며 20歲 以下가 가장 높은 1.5였고 그 다음이 51歲 以上으로 1.39로 나타나 20歲 以下の 靑少年層과 51歲 以上の 老年層에서 事故頻도가 높은 것으로 나타났다.

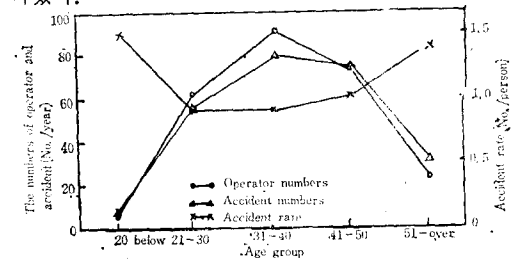


Fig. 4. Relationship between the age of operator and accident.

運轉者 學力別 事故 發生比는 Fig. 5에서 보는 바와 같이 큰 差異없이 서로 비슷한 傾向이 있지만 國卒者가 가장 높았고 高卒者가 가장 낮은 것으로 나타났다.

Table 7. Cause of accident (Unit:No./total)

Item		Careless accident	Inevitable accident	Unsuitable field condition	Others	Total	Percentage (%)
Pre-operation	Engine starting	19	3	—	4	26	10.4
	Check and adjus	29	2	—	12	43	17.1
	Belt change	9	1	—	5	15	6.0
	Sub-total	57	6	—	12	84	33.5
Field operation	Plowing	9	3	9	4	25	10.0
	Rotary tilling	16	11	8	2	37	14.7
	Threshing	12	5	2	3	22	8.8
	Sub-total	37	19	19	9	84	33.5
Hauling	Turn Over	14	1	7	5	4	40
	Collision	15.9	10	16	3	2	31
	Traffic accident	12.4	—	6	—	1	7
	Sub-total	24	39	8	7	78	31.1
Others		1	2	1	1	5	2.0
Total		119	66	28	38	251	100
Percentage (%)		47.4	28.3	11.2	15.1	100	

라. 被害內容

動力耕耘機의 各種 農作業時에 發生되는 事故에 對한 被害는 Table 8과 Table 9에서 보는 바와 같이 總被害 224件中 人事事故가 195件으로 87%였고 財產被害가 39件으로 13%였다.

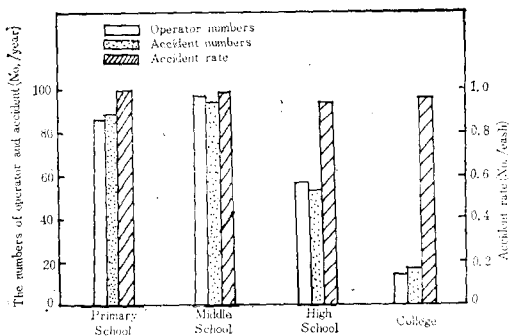


Fig. 5. Relationship between the education level of operator and the accidents.

本 調査에서 人事事故中 死亡者는 없었으나 重傷者(全治 15日 以上)가 26.3%였고 나머지 73.8%는 輕傷者(全治 15日 以下)였으며 準備作業, 圃場作業 運搬作業等에 비슷하게 發生하였다. 特히 準備作業과 圃場作業에서는 輕傷者가 거의 大部分을 차지했으나 運搬作業에서는 輕傷者보다 重傷者가 더 많았던 것으로 나타나 運搬作業時에 많은 事故의 危險

性을 內包하고 있으므로 運搬作業時에는 보다 特別한 注意가 要望되었다.

또한 1回의 事故 發生時의 平均治療費를 보면 運搬作業에서 越等히 높아 16,624원이었고 圃場作業이 6,967원이었으며 準備作業에서는 2,763원으로 나타나 가장 적었다. 그리고 平均治療費는 1,268원이었으며 1回 事故發生時의 平均治療所要日은 7.7日이었다.

한편 財產被害는 運搬作業에서 18件으로 가장 많았고 1回 事故當 平均被害額도 2,965원으로 運搬作業에서 가장 많았다. 그리고 1回 事故當 平均被害額은 1,017원으로 나타났다.

또한 事故頻度도 1,000원 未滿의 事故가 53.8%이었으며 10,000원 以上の 事故는 運搬作業에서 2件의 事故가 있었을 뿐이었다.

4. 摘要

動力耕耘機의 安全利用과 그 對策을 講究하기 爲하여 全國 8個道 278農家를 對象으로 動力耕耘機의 各種 農作業時 發生되는 事故를 調査分析한 結果는 다음과 같다.

가. 事故頻度

(1) 動力耕耘機의 臺當年間 事故頻度는 0.98回

動力耕耘機 利用實態 調査分析(Ⅰ)

Table 8. Distribution of casualties associated with power tiller accidents.

	Items	Casualties (No/Total)			Medical fees per accident (won)	Curing days per accident (day)
		Slight wound	Serious wound	Sub-total		
Pre-operation	Engine starting	23	1	24	1,313	2.6
	Check and adjusting	31	4	35	3,010	6.6
	Belt change	9	2	11	3,965	7.9
	Sub-total(average)	63	7	70	(2,763)	5.7
Field operation	Plowing	12	3	15	9,550	10.6
	Rotary tilling	29	6	35	7,100	10.3
	Threshing	13	3	16	4,250	7.9
	Sub-total(average)	54	12	66	(6,967)	6.6
Hauling	Turn over	15	15	30	13,317	14.5
	Collision	10	8	18	5,160	9.9
	Traffic accident	1	8	9	34,700	22.6
	Sub-total(average)	26	31	57	(16,624)	15.4
Other		1	1	2	1,380	16.5
Total (average)		144	51	195	(6,934)	7.7
Percentage		73.9	26.3	100	—	—

Table 9. Distribution of yearly property damage

	Item	Property damage				Property damage fees per accident (won)
		Less than 1,000 won	1,000—10,000 won	More than 10,000 won	Sub-total	
Pre-operation	Engine starting	2	1	—	3	1,055
	Check and adjusting	4	—	—	4	105
	Belt change	—	3	—	3	1,267
	Sub-total(average)	6	4	—	10	(809)
Field operation	Plowing	3	—	—	3	120
	Rotary tilling	2	1	—	3	520
	Threshing	1	2	—	3	780
	Sub-total(average)	6	3	—	9	(473)
Hauling	Turn over	4	5	1	8	2,470
	Collision	3	1	—	4	3,820
	Traffic accident	1	3	1	5	3,100
	Sub-total(average)	8	9	2	18	(2,965)
Others		1	—	—	1	620
Total(average)		21	16	2	39	(1,017)
Percentage		53.8	41.0	5.2	100	—

였으며 平均 361時間 作業에 1회의 事故가 發生했 他作業에서 事故가 가장 많아서 92時間 作業에 1회 고 作業別로는 機械調節等の 準備作業을 包含한 其 의 事故가 發生되었다.



(2) 動力耕耘機 使用年數別 事故頻度は 購入後 6年 以上된 機械가 1.19回로 311時間 作業에 1回 發生되어 가장 많았다.

(3) 動力耕耘機 機種別 事故頻度は 石油엔진에서 0.97回로 389時間 作業에 1回 發生되었고, 디젤엔진에서는 1.00回로 329時間 作業에 1回 發生되었다.

(4) 動力耕耘機 馬力別 事故頻度は 디젤엔진에서는 10馬力이 8馬力보다 높았고 石油엔진에서는 8馬力이 10馬力보다 높았다.

#### 나. 事故原因

(1) 動力耕耘機 事故原因은 不注意에 依한 安全事故가 全體의 47.4%로 가장 많았고 그 다음이 뜻하지 않은 突發事故로 25.3%이었다.

(2) 動力耕耘機의 安全事故가 가장 많은 作業은 機械調節等의 準備作業이었으며 突發事故는 運搬作業에서 가장 많았다.

(3) 動力耕耘機 運轉者 年齡別 事故는 21歲부터 40歲까지의 靑壯年層에서 가장 낮았고 運轉者 學力別 事故는 高卒者가 가장 낮았다.

#### 다. 被害內容

(1) 動力耕耘機의 各種農作業時에 發生되는 事故는 人事事故가 195件으로 87%이었고 財產被害가 39件으로 13%이었다.

(2) 動力耕耘機 事故時 人事事故는 輕傷者가 144件으로 全體의 73.8%이었으며 重傷者가 26.3%이었

다.

(3) 動力耕耘機 事故時 準備作業과 圍場作業等에서의 人事事故는 輕傷者가 大部分이었으나 運搬作業의 事故는 重傷者가 많았다.

(4) 動力耕耘機 事故時의 財產被害는 全體事故 39件中 18件이 運搬作業에서 發生했고 10,000원 未滿의 輕微한 事故가 21件으로 全體의 53.8% 였다.

(5) 動力耕耘機 事故時 1回 事故當 財產被害額은 平均 1,017원이었고 作業別로는 運搬作業이 가장 높아 2,965원이었다.

#### 參 考 文 獻

1. 朴虎錫, 1978. 動力耕耘機의 農作業事故에 關한 調查研究, 韓國農業機械學會誌, Vol. 3, No. 2.
2. 佐佐木利安, 1975. 農業機械作業による 事故者의 心理的 調查研究, 日本農業機械學會誌, Vol. 37, No. 3.
3. 鹿村省農產園藝局, 1975. 農作業事故調查報告, 日本農業機械學會誌, Vol. 37, No. 3.
4. 高井宗宏, 1975. 北海道における農作業事故의 分析, 日本農業機械學會誌, Vol. 37, No. 3.
5. 佐藤英雄, 1975. 農業機械事故實態かる의 人間工學的研究의 必要性, 日本農業機械學會誌, Vol. 37, No. 3.
6. 張學珊, 1963. 臺灣水稻作業方法之農業工程分析, 國立臺灣大學農學院.