

# 動力耕耘機의 農作業事故에 關한 調查研究

## Investigation on the Farm Work Accidents of the Two-wheel Tractor in Korea.

朴 虎 錫\* · 洪 鍾 浩\* · 朴 阪 圭\* · 韓 成 金\*  
Park, Ho Seok · Hong, Jong Ho · Park, Pan Kyu · Han, Sung Kum

### Summary

This study was carried out through the survey questionnaires in order to get the informations for proper operating technique of the two-wheel tractors which are widely used in the farm, and investigated various accidents which occurred during the operation of two-wheel tractors for farm works in 7 Provinces of Korea.

The summarized results are as follows;

1. Annual accident frequency of the two-wheel tractor was 2.07 times, and the average rate of accident was 0.72 times per hour. Its value was the largest in the pre-operations, and the smallest in the threshing operation.
2. The accident distribution according to each month was nearly proportional to the operating hours of the two-wheel tractor. More than 60% of total accident was concentrated during the rice transplanting and harvesting season.
3. The careless accident was more than 50% of total accident, and inevitable accidents about 18%. The rate of careless accident showed the highest in pre-operation such as engine starting, check, and adjustment, and belt change.
4. The serious wounded operator was 7.1% of total wounded operator, and about 50% of accidents of casualties to operators occurred during hauling operations.
5. The amount of casualties to property was range of 1,000 to 10,000 won, and annual total amount per unit tractor could be estimated to be 10,000won.

### 緒 言

우리나라 農業機械의 主機種인 動力耕耘機는 機

械本體의 性能과 實用度에 關한 農民의 反應度가 높아져 1970年 後半期에 그 保有趨勢가 急激히 上昇되기 始作하여 現在 約 20餘萬台를 保有하고 있는 것으로 集計되고 있고, 이러한 保有趨勢는 앞으

\*農工利用研究所

로도 더욱 增加될 것으로 展望된다.

이러한 增加趨勢와 함께 動力耕耘機 取扱者가 農業機械 全般에 關한 基本知識과 動力耕耘機 取扱操作上의 安全守則 等を 잘 習得하지 못하고 無分別한 使用을 함에 따라서 惹起되는 各種 安全事故는 人命被害는 勿論 莫大한 財産被害를 가져 올 것으로 생각된다.

그러나 政府는 強力한 農業機械化 施策으로써 農業機械의 教育 및 訓練에 많은 努力을 기울이고 있으나 實際 動力耕耘機와 같이 普遍화된 農業機械에 對하여는 教育이 供給을 따르지 못하고 있는 實情이다.

日本の 境遇에는 各種 農業機械 및 農作業事故에 對한 많은 調查研究가 遂行되어 農林省 農産園藝局<sup>4)</sup>에서 1974年度에 各種 農作業事故를 調查分析한 바가 있고, 1975년에는 北海道地方의 農作業事故統計를 바탕으로 高井<sup>5)</sup>은 트랙터를 除外한 各種 農業機械의 事故로 發生되는 人命被害가운데 死亡者가 年平均 4.5名이고 負傷者中에서 後有障害者와 入院患者만도 年平均 255.6名나 되며, 機種別로는 動力耕耘機와 農用엔진에서 傷害者가 年平均 63名, 콤바인 69名, 脫穀機類가 43.5名이라고 報告한 바 있다.

또한 佐藤<sup>6)</sup>은 富山縣의 各種 農業機械事故를 調査分析한 結果 事故者의 年齡은 40~50歲의 中年層이 가장 많고 機種別로는 콤바인의 事故發生率이 36.2%로 가장 높고 防除機가 0.8%로 가장 적었으며, 動力耕耘機는 13.5%라고 하였다. 이러한 農業機械事故에 의한 人體의 損傷部位는 大部分이 손과 팔部位이고 輕傷者보다는 重傷者가 많아서 後有障害者가 重傷者의 31.6%가 된다고 하였다.

佐佐木<sup>7)</sup>은 農業機械의 各種 作業時 事故者의 心理的인 調查研究에서 農業機械의 不良이나 作業場의 未整理에 의하여 發生되는 物的인 原因이 全體事故의 29.3%이고, 管理者의 過失이 大部分의 事故原因이 된다고 하였다.

한편 美國의 境遇에는 1944年에서 1949年에 이르는 農業機械 普及台數와 事故發生數를 分析한 結果, 農業機械의 普及增加率보다 農業機械의 事故增加率이 크다고 하였다<sup>8)</sup>.

그러나 우리나라에서는 이러한 各種 農業機械事故에 對한 實態가 전혀 調查되지 않았음은 勿論 이에 對한 安全對策도 講究되고 있지 못하고 있는 實情이다.

따라서 本 研究는 이러한 問題點에 着眼하여 우

리나라 農業機械의 主機種인 動力耕耘機의 各種 農作業時 發生되는 事故를 全國 7個道를 對象으로 調查分析하여 動力耕耘機의 效率인 利用과 安全對策을 講究하기 爲한 基礎資料로 삼고자 하였다.

## 1. 調查方法

### 가. 調查對象

京畿와 濟州道를 除外한 全國 7個道에서 動力耕耘機 保有農家 140戶를 對象으로 政堂郡 農村指導所 農業機械 擔當者의 協同으로 1977年 4月 1日부터 1978年 3月 31日까지 1年間의 各種 事故를 調查하였다.

### 나. 調查方法

對象農家に 配付된 調查記帳은 Table 1과 같고 作業種類, 被害程度 및 事故原因은 다음과 같이 分類하였다.

#### (1) 作業種類

- (가) 準備作業; 엔진始動, 機械調節, 벨트着脫,
- (나) 圃場作業; 耕耘, 整地, 脫穀.
- (다) 運搬作業; 耕耘機 顛倒, 運搬者 顛倒, 後退 및 旋回時 衝突, 交運事故,
- (라) 其他; 其他事故

#### (2) 被害程度

- (가) 人命被害
  - 輕傷; 全治 15日 未滿
  - 重傷; 全治 15日 以上
  - 死亡
- (나) 財産被害; 機體(部品包含), 組設物, 農作物等 財産上의 損害로 1,000원 未滿, 1,000~10,000원, 10,000원 以上으로 區分하였다.

#### (3) 事故原因

- (가) 安全事故; 取柄不注意나 運轉操作未熟 또는 整備不良 等に 因한 事故.
- (나) 突發事故; 避할 수 없는 事故나 他人에 依한 事故.
- (다) 其他事故; 機體部品の 不良이나 圃場 未整理 및 其他 要因에 依한 事故.

## 3. 結果 및 考察

### 가. 調查農家概況

Table 2에서 보는 바와 같이 調查對象農家の 戶當 平均 耕地面積은 2.64ha(田; 0.87ha, 畓; 1.77ha)로 全國 平均 約 1ha보다 2.6倍가 많았고 戶當

Table 1. Investigation chart

Date of operations	Degree of accident damage					Causes of accident			Remarks
	Casualties			damage to properties		A	B	C	
	Death	Serious wound	Slight wound	Less than 1,000₩	1,000—10,000₩				

A ; Careless accident  
 B ; Inevitable accident  
 C ; Others

Table 2. Average farm size and farm labourers.

Province	Farm size			Farm labourers (person)
	Paddy field(ha)	Upland (ha)	Total (ha)	
Gangwoen	1.53	0.80	2.33	3.4
Chungbug	1.50	1.20	2.70	3.9
Chungnam	1.61	0.92	2.53	3.2
Jeonbug	2.22	0.70	2.92	3.1
Jeonnam	2.56	1.04	3.60	4.4
Gyeongbug	1.68	0.71	2.39	3.8
Gyeongnam	1.32	0.70	2.02	3.4
Average	1.77	0.87	2.64	3.7

平均 勞動力人口도 3.7人인 水稻作 中心의 專業農家

이었다.

또한 各種 農作業別 動力耕耘機 利用實態는 Table 3에서와 같이 年 平均 398.6時間으로 作業別로는 運搬作業이 40.3%로 가장 많고 耕耘整地作業은 28.4%이었다.

이는 鄭<sup>2)</sup>等이 調査한 546.4時間보다 적은 것으로 나타난 것은 動力耕耘機 普及의 增加에 따른 賃作業 等の 減少에 起因한 것으로 생각되었다.

또한 調査對象農家 140戶中에서 138戶가 最終 集計되었으며 이들이 保有하고있는 動力耕耘機는 1977年 4月 1日을 基準하여 平均 使用年數가 約 3年이었고, 馬力別로는 10馬力이 84臺로 約 61%이고 8馬力이 54臺로 約 39%이었다.

Table 3. Annual operation time of the two-wheel tractors by operations (unit;hour)

Province	Plowing	Rotary tilling	Hauling	Threshing	Others	Total
Kangwon	78.1	47.7	89.2	65.6	16.6	297.2
Chungbug	110.4	47.5	234.2	92.0	71.4	555.5
Chnngnam	65.9	61.0	239.8	92.8	42.8	502.3
Jeonbug	110.7	42.6	273.2	106.3	71.5	604.3
Jeonnam	66.2	16.7	101.8	67.7	76.8	329.2
Gyeongbug	36.7	12.8	91.0	36.4	55.2	232.1
Gyeongnam	73.9	22.5	95.6	36.5	40.9	269.4
Average	77.4	35.8	160.7	71.1	53.6	398.6

나. 事故概況

Table 4에서와 같이 動力耕耘機 台當 年 平均 事故發生回數는 2.07回이고 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 많아

서 單位作業時間當 事故數가 1.77回/hr이였으며, 脫穀作業이 0.28回/hr로 가장 적은 것으로 나타났다.

全 作業 平均事故數는 0.72回/hr로 이는 1.5時間에 1回의 事故가 發生되는 것과 같은 것으로 動力

Table 4. Profile accident of each operation

Operaion	Operating hours	Number of accide-nts	Operating hours per accident	Number of accide-nts per hours
Plowing	77.4	31	2.50	0.40
Rotary tilling	35.8	51	0.70	1.42
Threshing	71.1	20	3.56	0.28
Hauling	160.7	88	1.83	0.55
Others	53.6	95	0.56	1.79
Total	398.6	285	1.40	0.72

耕耘機 事故의 深刻性을 보여주고 있다.

한편 事故發生頻度는 Fig. 1에서와 같이 全 對象 農家의 78.2%가 年 1回以上의 事故가 있는 것으로 나타났고 이 가운데 年 1回 發生農家가 29.7%로 가장 많았으며, 大部分 年 1~3회에 集中되어 있었고 10回以上 發生되는 農家는 1.4%로 比較的 적었으나 심지어 年 14回나 發生된 農家도 있었다.

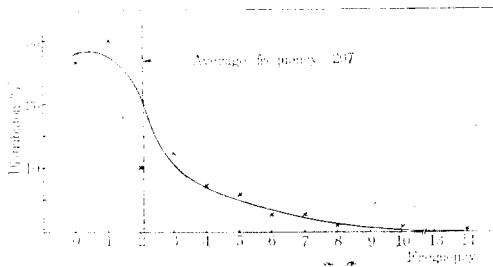


Fig. 1. The distribution of accidents

또한 月別 事故分布는 Fig. 2에서와 같이 總 事故의 60%以上이 農繁期인 移秧 및 收穫期에 集中되어 있었으며 特히 耕耘, 整地, 脫穀 等の 圃場作

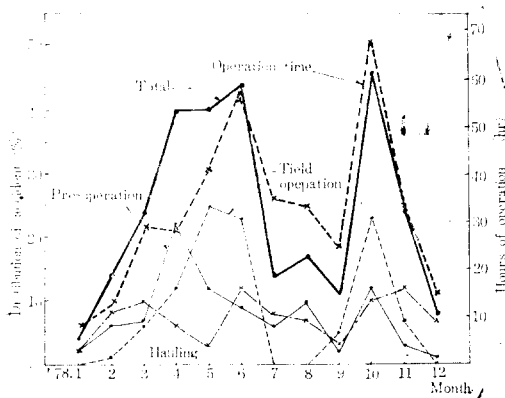


Fig. 2. Annual accident distribution for each different operations

業에서는 이러한 傾向이 가장 뚜렷하게 나타났으나 運搬 및 走行作業의 境遇에는 年中 事故分布가 他 作業에 比하여 比較的 均一하게 나타난 것은 運搬 作業이 季節의인 影響을 크게 받지 않고 있음을 알 수 있었다.

그러나 機械調節이나 엔진始動과 같은 準備作業에서는 年中 4월에 크게 集中되어 있었던 것은 越冬後 裝備管理에 疎忽한 때문으로 생각할 수 있으나 보다 精密한 調査分析이 要望된다.

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 前述한 바와 같이 不注意에 依해 發生되는 安全事故, 避하지 못할 突發事故, 그리고 機械不良이나 圃場 未整備에 依해 發生되는 其他事故의 3가지 類型으로 大別하였다. 調査分析한 事故原因을 作業別로 分類하면 Table 5와 같다.

여기서 不注意에 依한 安全事故가 全體事故의 50%以上을 차지하고 있는 것을 미루어 보아 取扱者의 運轉操作 未熟이나 不注意가 가장 큰 事故原因으로 나타나고 있고 特히 整地(로타리) 作業에서 事故가 많은 것은 大部分이 로타리 날의 組立不良과 로타리 驅動체인케이스의 油일不足이 安全事故의 主原因으로 分析되었다.

또한 安全事故의 比重이 比較的 큰 機械調節時에는 工具類의 使用方法이나 整備上의 安全守則 等を 알지 못하고 無理한 作業을 함에 따라서 나타난 事故임은 알 수 있었다.

그리고 機械部品の 不良이나 圃場 未整備 等の 其他事故가 總 事故의 31.6%이었고 이 가운데에 정기나 로타리作業 等에서는 圃場 未整備과 部品の 不良이 가장 큰 要因으로 나타났으며 不良製品이 상당히 流通되고 있는 것으로 알려져 있어 이러한 要因들이 復合됨에 따라 相對的으로 事故率도 높게 나타난것으로 생각되었다.

Table 5. Classification of accident

Operation		Careless accident	Inevitable accident	Others	Total	%
Pre-operation	Engine starting	24	1	9	34	11.9
	Check and adjustment	27	2	16	45	15.8
	Belt change	8	—	5	13	4.6
	Sub-total	59	3	30	92	32.3
Field operation	Plowing	14	4	13	31	10.9
	Rotary tilling	18	16	17	51	17.9
	Threshing	12	4	4	20	7.0
	Sub-total	44	24	34	102	35.8
Hauling	Inversion of machine	15	5	5	25	8.8
	Inversion of operator	7	7	6	20	7.0
	Collision	17	10	12	39	13.7
	Traffic accident	2	1	1	4	1.4
	Sub-total	41	23	24	88	30.9
Others		—	1	2	3	1.0
Total		144	51	90	285	100
%		50.5	17.9	31.6	100	

作業別로는 準備作業, 圃場作業, 그리고 運搬作業 등이 거의 비슷한 比率로 나타났으나 耕耘整地作業에서는 前述한 바와 같이 圃場 未整備나 部品不良 등의 原因으로 가장 事故가 많았다.

특히 運搬作業에서는 安全事故나 突發事故의 比重이 他 作業보다 顯著히 큰것으로 나타났고, 또한 後退 및 旋回時衝突事故가 크게 나타난 것을 미루어 보아 動力耕耘機의 運轉操作이 一般의 農民이 생각하는 것 처럼 그렇게 容易하지 않다는 事實을 나타내고 있었다.

한편 事故의 間接的인 原因이 될 수 있는 季節的인 影響은 Fig. 2에서와 같이 動力耕耘機利用時間의 增減에 따라서 事故도 變化되는데 2月에서 4月까지는 利用時間에 比하여 事故가 越等히 많은 것은 前述한 바와 같이 越冬 裝備管理의 疎忽에도 問題가 있겠으나 一般의 補綴에 나타나는 心理的 弛緩感 乃至는 疾變感이 큰 事故原因으로 介入된 것으로 思料되었다.

또한 運轉者의 年齡別, 學歷別 事故發生 傾向은 Fig. 3 Fig. 4와 같이 運轉者는 31~40才가 가장 많고 全體의 90%以上이 21~50才이었던 運轉者의 年齡別 事故發生比는 60才 以上에서 1.50으로 가장 높았고 21~30才는 0.89로 가장 적었다.

그리고 學歷別 事故傾向은 學歷이 높을 수록 事故도 적은 것으로 나타났으나 國卒이 오히려 中卒者보다 事故가 적었던 것은 特記할 만한 것이었다.

以上の 結果로 미루어 運動神經이 發達해 있고 爆發力이 있는 靑壯年層에서는 事故가 적었고 反對로 그렇지 못한 少老年層에서는 事故가 많았음을 알 수 있었다.

라. 被害內容

動力耕耘機의 各種 農作業時의 事故에 對한 被害는 Table 6에서 보는 바와같이 總 被害中 人命被害

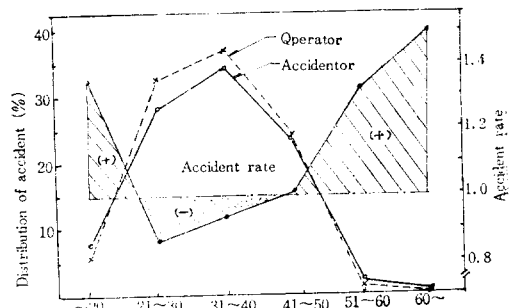


Fig. 3. Relation between the age of the operator and the accident

動力耕耘機의 農作業事故에 關한 調査研究

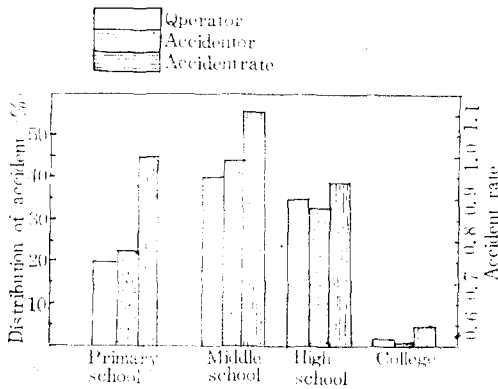


Fig. 4. Relation between the educational background of the operator and the accident.

가 18.6%이고 財産被害는 81.4%이었다.

人命被害 가운데 본 調査에서는 死亡者는 없었으나 重傷者가 7.1%이고 나머지는 輕傷者로 人命被害를 가장 많이 주는 作業은 赤是 運搬作業으로 50%以上을 차지하였다.

따라서 運搬作業時에는 動力耕耘機의 取扱操作에 보다 各별한 注意가 要望된다.

그리고 財産被害는 作業別로 거의 비슷하게 나타났으나 運搬作業에서 若干 많았고 大部分의 被害程度가 1,000~10,000원이었다.

被害程度의 中央直로 概略的인 被害額을 推算하면 台當 年間 約 7,000~10,000원 程度로 이는 全國 動力耕耘機 總保有 臺數에 對해 換算하면 年間 總 被害額이 全國的으로 約 14~20億원의 莫大한 財産上의 被害가 發生되고 있음을 생각할 때 動力耕耘機의 事故는 대단히 큰 問題로 생각된다.

以上の 結果로 미루어 볼때 動力耕耘機의 事故는

Table 6. Profile of damage

Operation		Casualties				Damage to property				Total	%
		Death	Serious wound	Slight wound	Sub-total	less than 1000₩	1000—10000₩	More than 10000₩	Sub-total		
Pre-operation	Engine starting	—	—	4	4	16	11	4	31	35	11.6
	Check and adjustment	—	—	4	4	10	29	3	42	46	15.3
	Belt change	—	1	8	9	5	1	—	6	15	5.0
	Sub-total	—	1	16	17	31	41	7	79	96	31.9
Field operation	Plowing	—	—	—	—	11	15	3	29	29	9.6
	Rotary tilling	—	—	6	6	12	22	10	44	50	16.6
	Threshing	—	1	1	2	8	9	2	19	21	7.0
	Sub-total	—	1	7	8	31	46	15	92	100	33.2
Hauling	Inversion of machine	—	1	11	12	6	6	7	19	31	10.3
	Inversion of operator	—	1	4	5	5	14	—	19	24	8.0
	Collision	—	—	11	11	17	15	—	32	43	14.3
	Traffic accident	—	—	1	1	—	2	1	3	4	1.3
	Sub-total	—	2	27	29	28	37	8	73	102	33.9
Others		—	—	2	2	—	—	1	1	3	1.0
Total		0	4	52	56	90	124	31	245	301	100
%		0	7.1	92.9	100	36.7	50.6	12.7	100		
					18.6				81.4	100	

大端히 深刻하여 이의 是正이 時急히 要求되는바 事故의 全體的인 傾向으로 보아 教育을 通하여 是正될 수 있는 것과 多小 是正은 되겠으나 根本的인 解決이 要求되는 것으로 나눌수가 있겠다

Table 5에서와 같이 不注意 事故가 가장 많은 準備作業에서는 教育을 通하여 어느 程度 是正이 可能한 것으로 생각되나 現在 教育機關의 教育內容이 機種의 運轉操作에만 置重되어 있는 傾向이 있음으로 앞으로는 機械工具의 使用法 等 一般機械工學的인 側面을 加味한 農業機械 全般에 걸친 教育訓練이 先行된 다음에 該當 機種의 運轉操作에 關한 教育이 이루어져야 할 것으로 判斷된다. 또한 前述한 바와 같이 動力耕耘機가 이미 普遍化되기는 하였으나 動力耕耘機의 利用範圍가 넓고 利用時間이 많은 점을 考慮할 때 現在 新 普及 機種, 即 移秧機나 바인더 또는 콤파인 등의 教育에만 置重할 것이 아니라 動力耕耘機의 教育도 크게 強化시켜야 할 것으로 思料된다.

또한 根本的인 問題는 現在 供給된 大部分의 動力耕耘機가 8~10馬力으로 重量만 해도 300kg以上이 되고 特히 單軸車輪으로 運轉操作이 힘이 들고 機體가 不安定하여 運搬作業이나 圃場作業에서는 상당한 技術과 努力이 必要하다 하겠다. 따라서 이러한 問題는 現在의 重型 動力耕耘機로서는 이러한 各種 事故問題를 根本的으로 解決하기는 어려울 것으로 思料되므로 앞으로 取扱操作이 容易하고 事故危險도가 적은 機種으로 代替하는 것이 바람직 할 것으로 判斷되며 現在 普及된 動力耕耘機의 事故를 줄이기 爲해서는 巨視的인 次元에서 農業機械의 無分別한 使用을 規制하는 하나의 方法으로 農業機械 取扱免許制度의 施行이 바람직한 것으로 思料된다.

### 3. 摘 要

動力耕耘機의 安全한 利用과 그 對策을 講究하기 爲하여 全國 7個道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. 年間 動力耕耘機 台當 事故頻度は 2.07회이었으며 平均事故率은 0.72回/hr이고, 機械調節 等의 準備作業에서 1.77回/hr로 가장 많았으며 脫穀作

業이 0.28回/hr로 가장 적었다.

나. 月別 事故分布는 動力耕耘機 利用時間에 따라 거의 比例하였으나 2~4月에는 動力耕耘機 利用時間에 比하여 事故가 많았으며 全體事故의 60%以上이 移秧時期 및 收穫時期에 集中되어 있었다.

다. 總 事故中 安全事故가 50%以上이었고, 突發事故는 約 18%이었으며 安全事故率이 가장 높은 作業은 엔진始動, 機械調節, 벨트鬆脫 等의 準備作業이었다.

라. 運轉者 年齡이 50才 以上인 老年層과 20才 以下인 少年層에서 事故率이 높았고, 教育水準에 따라서도 若干의 差異를 보였다.

마. 事故로 因한 人命被害中 7.1%가 重傷者이었고, 人命被害의 50%以上이 運搬作業에서 나타났다.

바. 財產被害는 台當 年間 總額은 約 7,000~10,000원으로 推算되었고 1回當 被害額은 大部分이 1,000~10,000원 範圍였다.

以上の 結果로 미루어 動力耕耘機의 事故를 減少시키기 爲해서는 좀더 專門的이고 包括的인 農業機械 全般에 걸친 教育이 要望되며, 現在 普及되는 動力耕耘機는 重量이 무겁고 車體가 不安定하여 이미 事故의 要因을 가지고 있기 때문에 根本的인 事故問題의 解決을 爲해서는 取扱이 容易하고 事故危險도가 적은 機種으로 代替하는 것이 바람직하며 現在로서는 農機械의 無分別한 使用을 規制하는 農業機械 免許制度의 施行이 要望된다.

### 參 考 文 獻

1. 農工利用研究所 (1977). 研究報告書
2. 鄭昌柱 (1976). 韓國農業機械化의 促進對策에 關한 研究, 서울大 農業開發研究所.
3. 佐佐木利安 (1975). 農業機械作業による事故者의 心理學的 調査研究, 日農機誌 (37-3)
4. 農林省 農產園藝局 (1975). 農作業事故調査報告.
5. 高井宗宏 (1975). 北海道における 農作業事故の 分析, 日農機誌 (37-3)
6. 佐藤英雄 (1975). 農事機械 事故實態からの 人間工學的 研究의 必要性, 日農機誌 (37-3)