

농업기계 이용실태조사연구

1. 주요기종의 작업실태에 관한 연구

A Study on the Survey of Utilization for Agricultural Machinery.

1. Survey on the Utilization history of Major Agricultural Machines.

이용복* 신승엽* 오인식* 김학주* 김병갑*
정회원 정회원 정회원 정회원 정회원
Y. B. Lee S. Y. Shin I. S. Oh H. J. Kim B. G. Kim

1. 서론

최근 영농형태 변화와 함께 주요 농기계의 이용형태도 많은 변화를 보이고 있다. 이제는 농기계를 이용하지 않고 농작업을 수행한다는 것은 거의 어려울 정도로 농작업에서 농기계가 차지하고 있는 비중이 더욱 높아지고 있는 실정이다.

'98년말 현재 우리나라 동력농기계 보유대수를 살펴보면 약 3,349천대로 호당 2.37대 보유하고 있는 것으로 나타났으나 트랙터, 콤파인 등 주요기종의 경우 대당 9~18농가로 비교적 낮은 보급률을 보이고 있음을 알 수 있다.

한편, 농업을 둘러싸고 있는 사회·경제적인 여건 변화와 함께 전문화 및 규모화 등 영농형태의 빠른 변화를 감안할 때 농기계의 효율적인 이용방안 마련이 시급하다 할 것이다. 이와 같은 농기계 효율적 이용방안 및 농업기계화 정책수립에 필요한 기본자료는 여러 가지가 있으나 농작업 특성 및 실태와 직접 관련이 있는 지역·기종별 작업실적, 소유성향, 이용형태, 고장수리실태 등의 조사자료가 중요한 요인으로 작용하게 된다.

따라서 농업기계화연구소에서는 이처럼 중요한 기본자료를 지속적으로 제공하기 위하여 주요농업기계 이용실태조사를 주기적으로 실시하고 그 결과를 발표하고 있다.

본 조사연구는 경운기, 트랙터, 이앙기, 콤파인, 관리기, 곡물건조기 등 6기종을 대상으로 설문 및 현지조사를 통하여 수행한 이용실태조사 결과 중 1차로 기종별 작업실적 부분을 보고하고자 한다.

2. 조사분석방법

가. 표본추출방법

조사기종인 경운기, 트랙터, 이앙기, 콤파인, 관리기, 곡물건조기 등 6기종을 대상으로 조사표본을 추출하였다. 조사표본추출을 위한 모집단은 '98년 말 기종별 농가보유대수를 기준 하였고 도별·시대별 보유실태를 고려한 층화 임의추출법(stratified random sampling)으로 표 1과 같이 기종별 100대 내외를 추출하였다(신뢰수준 95%, 허용오차 $\pm 5\%$).

* 농업기계화연구소 (National Agricultural Mechanization Research Institute, RDA)

나. 기종별 이용실태조사

본 이용실태조사를 위한 조사표는 농가 개황, 이용·관리측면 등의 농가 공통부분과 농작업 및 수리실태 등 기종측면의 조사분석을 위한 2개 유형으로 구분 작성하였다. 또한 조사표본 농가는 조사지역으로 선정된 시군 안에서 평야지 89농가, 중간지 70농가, 산간지 38농가 총 197농가를 임의 선정하여 현지설문조사로 수행하였다.

표 1. 조사지역 및 표본수

구 분	조 사 지 역	조사농가 (농가)	기종별 조사대수 (대)					
			경운기	트랙터	이앙기	콤바인	관리기	곡물 건조기
평야지	화성, 철원, 제천, 홍성, 익산, 해남, 성주, 함안	89	52	58	48	43	33	55
중간지	여주, 홍천, 진천, 보령, 고창, 장성, 경주, 밀양	70	67	46	55	34	31	28
산간지	양주, 영월, 보은, 공주, 남원, 구례, 군위, 함양	38	39	23	25	16	26	10
계	8개 도 24개 시군	197	158	127	128	93	90	93

<주> 조사대수 : 조사표본 197농가의 보유기종임.

3. 결과 및 고찰

가. 조사농가개황

조사표본 농가의 경영주 연령별 분포를 살펴보면 주로 40~50대가 68.5%로 가장 많이 분포하고 있었고 조사표본농가의 영농규모는 3.79ha/호로 우리나라 농가 호당 평균경지면적 1.35ha와 비교할 때 비교적 큰 것으로 나타났다. 이와 같이 조사표본농가의 영농규모가 큰 이유는 조사대상 기종 중 트랙터, 콤바인, 곡물건조기 등 대형기종을 보유하고 있는 농가의 영농규모가 비교적 크기 때문이다. 또한 조사표본농가의 영농형태를 살펴보면 주로 경종농업인 '벼농사+밭농사' 형태의 농가가 대부분이었으나 과수, 축산, 시설농가 등도 본 조사에 포함되어 있음을 알 수 있다(표 2, 표 3).

표 2. 조사농가 연령별 분포

구 분	30 대	40 대	50 대	60세 이상	계
분포율 (%)	16.3	34.0	34.5	15.2	100

표 3. 조사농가의 영농형태

(단위 : ha/호)

구 분	벼농사	밭농사	계	비 고 (영농형태)
평 야 지	3.60	1.06	4.66	○ 벼농사 + 밭농사 : 116농가 ○ 벼농사 + 과수 : 24 ○ 벼농사 + 축산 : 33 ○ 벼농사 + 시설 : 24
중 간 지	2.99	0.69	3.68	
산 간 지	2.33	0.70	3.03	
평 균	2.97	0.82	3.79	

나. 농기계 보유실태

본 조사를 위하여 추출한 조사대상기종의 평균 사용년수는 표 4에서 보는 바와 같이 경운기 8.7년, 트랙터 5.3년, 이앙기 5.1년, 콤바인 4.6년 등이었고 기종별 사용년수 분포를 살펴보면 각 기종 모두 '91~'95년 사이에 구입한 기종을 중심으로 고루 분포하고 있음을 알 수 있다.

표 4. 조사대상기종의 사용년수 분포율

구 분	평균사용 년수 (년)	기종별 사용년수 분포율 (%)					계
		'80년 이전	'81~'85	'86~'90	'91~'95	'96이후	
경운기	8.7	4.7	17.3	22.7	35.2	20.0	100
트랙터	5.3	-	0.8	13.6	55.6	30.1	100
이앙기	5.1	0.7	4.9	9.1	44.1	41.3	100
콤바인	4.6	-	-	5.5	60.5	34.1	100
관리기	5.1	-	1.1	10.2	51.6	36.7	100
곡물건조기	4.3	-	1.1	7.7	46.7	44.4	100

표 5는 조사대상기종의 형식별 분포를 나타낸 것으로 트랙터는 중형(40~59ps) 52.1%, 소형(40ps 미만) 28.9%, 대형(60ps 이상) 19.0% 순으로 40~50ps급의 트랙터가 많은 것으로 나타났다.

이앙기는 약 50%가 4조산파로 나타났고 4조 조파 및 6조 승용은 각각 26%, 25%로 대동소이한 분포를 보이고 있으며 콤바인 및 곡물건조기의 경우 각각 4조 및 3조 자루형과 30~40석급이 약 90% 정도를 점유하고 있는 것으로 나타났다.

표 5. 조사대상기종의 형식별 분포율

구 분		분포율 (%)	비고 (조사기종 평균크기)
트랙터	소형 (40ps 미만)	28.9	○ 49.6ps ※ 트랙터 형식 구분 '98 농업기계 보유현황 참조
	중형 (40~59ps)	52.1	
	대형 (60ps 이상)	19.0	
	계	100	
이앙기	4조 산파	49.2	○ 4.4조
	4조 조파	25.8	
	6조 승용	25.0	
	계	100	
콤바인	2조	5.5	○ 3.3조
	3조	36.7	
	4조 (자루형)	51.1	
	4조 (산물형)	6.7	
	계	100	
곡물건조기	30석 급	53.7	○ 40.6석
	40석 급	32.6	
	50석 급	12.6	
	60석 급	1.1	
	계	100	

다. 기종별 작업실적

(1) 경운기·트랙터·관리기 작업실적

조사기종별 작업실적은 연간작업면적, 연간작업시간, 연간작업일수를 중심으로 지대 및 작업형태를 중심으로 조사 분석하였다.

우리나라 농기계의 대표기종이라 할 수 있는 경운기 작업실적을 살펴보면 표6에서 보는 바와 같이 연간작업면적 0.67ha, 연간작업시간 190.2시간, 연간작업일수 54.2일로 나타났다. 이 같은 작업실적을 자세히 살펴보면 주로 방제 및 운반작업에 주로 사용하고 있음을 알 수 있다. 특히 경운기의 전체 작업실적중 경운·정지작업이 차지하고 있는 비율을 보면 10%미만인 것으로 나타나 '93년 연간작업면적 2.1ha의 31.9% 수준임을 감안할 때 경운기의 본래 목적인 경운·정지작업에서 동력원을 이용한 작업 및 운반작업 중심으로 이용형태가 크게 변하고 있음을 알 수 있다. 그러나 경운기 작업실적을 지대별로 살펴보면 작업면적과 작업일수에서 각 지대 모두 비슷한 경향으로 나타났으나 연간작업시간은 산간지가 평야 및 중간지에 비하여 1.6~1.7배 많은 것으로 나타나 산간지 농작업에서 경운기가 차지하고 있는 비중과 기여도를 미루어 짐작할 수 있었다.

표 6. 경운기 연간작업실적

구 분	경 운	정 지	방 제	양 수	운 반	기 타	계
작업면적(ha/년)	0.31	0.32	-	-	-	0.04	0.67
○ 평야지	0.34	0.21	-	-	-	-	0.55
○ 중간지	0.30	0.37	-	-	-	0.04	0.71
○ 산간지	0.27	0.36	-	-	-	0.09	0.72
작업시간(시간/년)	6.4 (3.4)	6.5 (3.4)	38.7 (20.4)	32.4 (17.0)	102.3 (53.8)	3.9 (2.0)	190.2 (100)
○ 평야지	6.3	4.4	32.1	24.0	92.5	0.9	160.1
○ 중간지	6.5	7.0	42.1	18.3	90.5	5.6	170.0
○ 산간지	6.5	8.4	41.8	67.6	135.9	4.7	264.9
작업일수(일/년)	1.3 (2.5)	1.2 (2.2)	8.6 (15.9)	4.4 (8.1)	38.0 (70.1)	0.7 (1.3)	54.2 (100)
○ 평야지	1.4	0.9	7.1	5.2	39.4	0.2	54.1
○ 중간지	1.5	1.3	10.1	3.0	35.5	1.0	52.5
○ 산간지	0.9	1.2	8.1	5.7	40.4	0.7	57.0

<주> 운반작업 : 농 작업 이외의 단순이동주행은 제외함.

트랙터 연간작업실적은 표 7에서 보는 바와 같이 연간작업면적 27.49ha, 연간작업시간 208.6시간, 연간작업일수 36.4일로 나타났다. 트랙터 작업실적을 작업형태별로 살펴보면 경운기의 작업특성과는 달리 경운·정지작업 비율이 90% 이상인 것으로 나타나 우리나라 경운·정지작업의 주력기종으로 등장하고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 트랙터 작업중 경운·정지작업을 제외한 농작업 비율이 상대적으로 낮아 쟁기 및 로타베이터 작업에 치우치고 있는 실정이다. 특히 '93년도 조사결과인 14.7ha와 비교할 때 87% 증가한 것으로 나타났다.

한편, 트랙터의 지대별 작업실적은 각 지대별 모두 비슷한 경향이었으며 작업시간을 기준으로 조사 분석한 결과 운반, 로더, 베일러 작업등의 작업시간은 33.3%로 나타나 약 65%를 점유하고 있는 경우·정지 작업시간 다음으로 높은 비율을 점하고 있었다. 따라서 값비싼 트랙터를 보다 효율적으로 이용하기 위하여 관련 작업기 개발보급이 시급할 것으로 사료된다.

표 7. 트랙터 연간작업실적

구 분	경운	정지	시비	휴립	방제	피복	운반	로더	베일러	기타	계
작업면적 (ha/년)	8.61 (31.3)	16.67 (60.6)	1.93 (7.0)	0.26 (0.9)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	0.02 (0.1)	27.49 (100)
○ 평야지	8.28	18.29	2.50	0.22	-	-	-	-	-	0.04	29.29
○ 중간지	8.16	14.36	2.15	0.44	-	-	-	-	-	-	25.11
○ 산간지	10.36	17.19	0.05	-	-	-	-	-	-	-	27.60
작업시간 (시간/년)	34.4 (16.5)	100.8 (48.3)	1.8 (0.9)	1.2 (0.6)	0.5 (0.2)	0.2 (0.1)	45.4 (21.8)	20.5 (9.8)	3.6 (1.7)	0.2 (0.1)	208.6 (100)
○ 평야지	30.5	106.1	2.3	0.7	0.5	0.4	45.3	12.2	5.1	0.4	203.5
○ 중간지	38.6	93.2	1.9	2.5	-	-	48.1	29.8	2.2	-	216.3
○ 산간지	35.8	102.9	0.1	-	1.2	-	40.3	22.8	2.4	-	205.5
작업일수 (일/년)	4.3 (11.8)	12.6 (34.6)	0.2 (0.5)	0.3 (0.8)	0.1 (0.4)	0.02 (0.1)	13.0 (35.7)	5.3 (14.6)	0.5 (1.4)	0.03 (0.1)	36.4 (100)
○ 평야지	3.8	13.3	0.3	0.3	0.2	0.1	13.0	2.9	0.6	0.1	34.5
○ 중간지	4.8	11.6	0.2	0.4	-	-	13.4	8.1	0.3	-	38.8
○ 산간지	4.5	12.9	0.01	-	0.3	-	12.2	5.7	0.5	-	36.1

<주> 운반작업 : 농 작업 이외의 단순이동주행은 제외함.

관리의 연간작업시간은 44.6시간/년으로 나타났는데 대부분 발작물 재배를 위한 포장조성작업공정인 휴립, 피복, 구굴·복토 등의 작업에 이용하고 있었다.

이와 같은 관리기 연간작업실적을 자세히 살펴보면 매우 이용실적이 낮은 것을 알 수 있는데 이를 통하여 발작물 재배규모의 영세성을 미루어 짐작할 수 있었다(표 8).

표 8. 관리기 연간작업실적

구 분	경운	정지	휴립	피복	배토	구굴 복토	제초	기타	계
작업면적 (ha/년)	0.10 (3.9)	0.31 (12.1)	0.54 (21.1)	0.75 (29.3)	0.30 (11.7)	0.43 (16.8)	0.11 (4.3)	0.02 (0.8)	2.56 (100)
작업시간 (시간/년)	2.2	5.7	11.3	10.9	4.0	8.2	2.2	0.1	44.6
작업일수 (일/년)	0.3	0.7	1.4	1.4	0.5	1.0	0.3	0.1	5.7

(2) 이앙기·콤바인·건조기 작업실적

이앙기 연간작업실적은 표 9에서 보는 바와 같이 연간 6.55ha·59.1시간·7.3일 작업하는 것으로 나타났다. 이앙기의 연간작업면적 중 자가작업과 임작업이 차지하는 비율이 각각 50%였다. 또한 콤바인과 곡물건조기의 연간작업실적을 보면 콤바인 14.47ha·74.0시간·9.3일이었고 곡물건조기는 9.35ha·254.4시간·16.4일로 나타났다. 특히 곡물건조기의 지대별

연간작업실적을 비교하여 보면 산간지 작업실적이 평야지의 약 50%수준으로 나타났는데 이는 경지여건이 양호한 평야지 작업시 콤바인과 곡물건조기의 원활한 작업의 연계성을 보여주는 좋은 자료라고 생각된다. 또한 작업실적중 이앙기 및 콤바인의 작업일수를 자세히 살펴보면 각 기종 모두 10일 미만으로 나타났으며 일 평균 작업시간으로 보면 이앙기 8.1시간/일, 콤바인 7.9시간/일이었다. 이와 같이 나타난 작업실적을 우리나라 지역별 이앙 및 수확작업 가능일수인 20일 내외와 비교할 때 이앙기 및 콤바인의 작업시간과 작업일수가 단축되고 있음을 알 수 있는데 이는 각 기종별 작업성능 향상과 및 고마력·다조화에 따른 현상으로 판단된다.

표 9. 이앙기·콤바인·건조기 연간작업실적

구 분	작업면적 (ha/년)			작업시간 (시간/년)	작업일수 (일/년)
	자가	임작업	계		
이앙기	3.28	3.27	6.55	59.1	7.3
○ 평야지	3.46	3.88	7.34	62.8	7.8
○ 중간지	3.42	3.14	6.56	52.6	6.6
○ 산간지	2.60	2.40	5.00	64.0	8.0
콤바인	4.97	9.51	14.47	74.0	9.3
○ 평야지	5.29	11.56	16.85	83.6	10.4
○ 중간지	4.62	7.05	11.67	66.9	8.4
○ 산간지	4.85	9.20	14.05	63.2	8.0
곡물건조기	5.06	4.29	9.35	254.4	16.4
○ 평야지	5.99	4.92	10.91	288.2	18.6
○ 중간지	4.04	3.97	8.01	231.9	15.0
○ 산간지	2.81	1.73	4.55	131.1	8.5

<주> 콤바인·곡물건조기 : 벼, 보리 작업실적임.

라. 주요기종별 임작업 실적

주요 기종별 연간 임작업 실적은 표 10에서 보는 바와 같이 트랙터 및 콤바인 보유농가의 경우 대부분 임작업을 실시하고 있었으며 이앙기 및 곡물건조기의 경우는 임작업을 실시하는 비율이 낮은 것으로 나타났다. 이와 같이 각 기종별 임작업 실적이 차이가 나타나는 이유를 살펴보면 이앙기의 경우 다른 기종에 비하여 비교적 높은 농가보급률 때문인 것으로 생각된다. 또한 곡물건조기를 보유한 농가는 대부분 콤바인을 함께 보유하고 있어 콤바인과의 작업시기 경합, 산물벼 처리물량의 증가 등에 따른 이유로 인하여 나타난 현상으로 사료된다.

표 10. 기종별 임작업률

구 분	트랙터	이앙기	콤바인	곡물건조기
임작업 면적률 (%)	61.6	49.9	65.7	45.9
임작업 농가율 (%)	92.1	69.5	81.7	66.7

마. 주요기종별 사용년수 및 내용년수 조정

매년 농업기계 보급대수가 증가하게 됨에 따라 농민의 기종별 이용실적 및 교체구입 경험도 점차 늘어나게 되었다. 본 조사연구에서는 주요 기종에 대한 내용년수를 추정하기 위하여 각 기종별로 농민이 직접 경험한 구입부터 폐기까지의 사용경험년수를 조사 분석하였다. 각 기종별 직전보유기종의 사용경험년수는 표 11에서 보는 바와 같이 경운기 10.0년, 트랙터 7.5년, 이앙기 7.4년, 콤바인 5.4년 등으로 나타났다. 이와 같이 기종별 농민의 사용 경험년수를 현행 내용년수와 대비할 때 경운기 및 이앙기의 경우 현행 내용년수 이상 사용하고 있는 것으로 나타나 조사결과를 기준으로 한 내용년수 조정이 필요할 것으로 사료된다.

표 11. 기종별 직전보유기종 사용경험년수 분포

구 분	평균사용 년수 (년)	사용경험년수별 분포율 (%)							
		1~2년	3~4년	5~6년	7~8년	9~10년	11~12년	13~14년	15년 이상
경운기	10.0	-	-	15.7	17.6	33.4	9.8	7.8	15.7
트랙터	7.5	-	-	13.3	73.4	13.3	-	-	-
이앙기	7.4	-	15.4	24.6	23.1	24.6	7.7	4.6	-
콤바인	5.4	-	33.3	37.5	25.0	4.2	-	-	-

이상과 같은 내용년수의 조정을 뒷받침하는 자료로 표 12에서 보는 바와 같이 각 기종별 내용년수와 작업시간의 변화 추세를 나타내었다.

표 12에서 보는바와 같이 '80년대 이후 현재까지 각 기종별 사용시간이 감소하고 있음을 감안할 때 일부 기종에 대한 내용년수 조정이 필요하다고 판단된다. 따라서 경운기는 현행 6년에서 8년으로 이앙기(보행형)는 5년에서 7년으로 조정할 것을 제시하였다(표 13).

표 12. 기종별 내용년수 및 작업시간 변화추세

구 분	'80~'86		'87~'95		'96 이후	
	내용년수 (년)	작업시간 (시간/년)	내용년수 (년)	작업시간 (시간/년)	내용년수 (년)	작업시간 (시간/년)
경운기	8	323 ('84)	7	294 ('93)	6	190 ('98)
트랙터	10	379 ('84)	8	210 ('93)	8	209 ('98)
이앙기	6	69 ('80)	6	44 ('93)	5	59 ('98)
콤바인	8	103 ('81)	7	92 ('93)	5	74 ('98)
관리기	-	-	6	-	5	45 ('98)
건조기	8	-	8	232 ('93)	8	254 ('98)

<주> 기종별 작업시간 : 농업기계화연구소 각 연도별 조사치.

표 13. 기종별 내용년수 조정

구 분	평균 사용년수 (년)	현행 내용년수 이상 사용농가율 (%)	현행 내용년수 (년)	내용년수 조정안 (년)
경운기	10.0	81.3	6	8
트랙터	7.5	53.3	8	좌동(8)
이앙기	7.4	84.8	5	7(보행형)
콤바인	5.4	68.0	5	좌동(8)

<주> 1. 평균사용년수 : 기종을 구입한 후 폐기까지 농가의 평균사용 경험년수.
2. 내용년수 이상 사용 농가율(%) : 기종별 현행 내용년수 이상 사용한 농가비율

4. 요약 및 결론

주요기종 이용실태를 조사 분석하여 기계화 기초자료 및 기계화 동향을 분석 제시하고자 전국 8개도 24개 시 군을 대상으로 경운기, 트랙터, 이앙기, 콤바인, 관리기, 건조기 등 6개 기종에 대하여 현지 설문 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 조사표본 농가의 경영주 연령별 분포를 살펴보면 주로 40~50대가 68.5%였고 영농규모는 3.79ha/호로 우리나라 농가 호당 평균경지면적 1.35ha와 비교할 때 비교적 큰 것으로 나타났다.
- 나. 본 조사를 위하여 추출한 조사대상기종의 평균 사용년수는 경운기 8.7년, 트랙터 5.3년, 이앙기 5.1년, 콤바인 4.6년, 관리기 5.1년, 곡물건조기 4.3년이였다.
- 다. 경운기 연간작업실적은 0.67ha/년, 190.2시간/년, 54.2일/년이었고 트랙터의 연간작업실적은 27.49ha/년, 208.6시간/년, 36.4일/년으로 나타났으며 관리기의 경우 2.56ha/년, 44.6시간/년, 5.7일/년인 것으로 나타났다.
- 라. 이앙기 연간작업실적은 6.55ha/년, 59.1시간/년, 7.3일/년이었으며 특히 자가작업과 임작업이 차지하는 비율이 각각 50%였다. 또한 콤바인 및 곡물건조기의 연간작업실적의 경우 각각 14.47ha/년 · 74.0시간/년 · 9.3일/년과 9.35ha/년 · 254.4시간/년 · 16.4일/년이었다.
- 마. 주요 기종별 구입부터 폐기까지의 농민 사용경험년수에 대한 조사분석결과를 기준으로 경운기의 경우 현행 6년인 내용년수를 8년으로, 현행 5년인 이앙기의 내용년수는 7년(보행형)으로 조정할 것을 제시하였다.

5. 참고문헌

- 가. 농림부, 1999, 농림통계연보
- 나. _____, 1999, 업무자료, p29
- 다. _____, 1998, '98 농업기계보유현황
- 라. 농업기계화연구소, 1993, 주요농기계 이용실태 및 소유성향 조사연구, 시험연구보고서, p. 11~21
- 마. _____, 1980, 농업기계 기본자료 표준화에 관한 조사, 시험연구보고서, p. 11~36