

주제발표 II

농업기계 교육 및 연구 현황과 활성화 방안

전남대학교 농공학과
교 수 서 상 룡

목 차

1. 서 론	63
2. 세계 농업의 흐름과 우리 농업의 현실	64
3. 국내 농업기계의 현재와 미래	66
4. 농업기계 교육 현황과 개선 방안	76
5. 농업기계 연구 현황과 활성화 방안	79
6. 결 론	82

1. 서론

현 시대에 살고 있는 우리는 상당히 풍요로운 식생활을 향유하고 있다. 물론 분배의 불균형으로 기아문제를 안고 있는 나라도 있지만 일반적으로 세계 대부분의 국가는 식량의 절대량 공급이라는 과제만은 해결한 것으로 보인다. 이러한 현상은 녹색혁명과 같은 농업기술 개발의 결과이지만 아이러니컬하게도 이러한 결과로 인해 많은 나라에서 농업은 더 이상 투자 가치가 없는 사양산업이라는 불명예를 걸머지게 되었다.

우리나라와 같이 농업 부문 투자를 소홀히 하므로써 영세 노동 집약적 농업을 얼마 전까지 영위해온 나라는 산업구조가 2차와 3차 산업으로 그 비중이 옮겨감에 따라 노동력 부족에 따른 노임의 급격한 상승으로 인해 일대 전환기를 맞고 있다. 더군다나 최근 강력히 대두되고 있는 우루과이 라운드 영향으로 이러한 전환기 농업의 변화는 가히 혁명적일 것으로 예상되고 있다.

이러한 시점에서 농업기계 분야에서 종사하고 있는 농업기계공학 전문가들의 미래는 실로 예측을 불허하고 있다. 즉 국내 농업기계공학의 미래는 음양의 양면을 갖고 있는데, 이는 농업이 사양산업이기 때문에 이와 관련된 농업 기계 분야도 발전성이 없다는 예상이 있는 반면 전환기를 맞은 국내 농업의 나아갈 방향이 국제 경쟁력이 있는 농산물 생산으로 전개될 것은 명백한데, 국제 경쟁력의 핵심적인 요소는 노동력 절감을 위한 기술과 자본 집약에 의한 농업의 기계화와 자동화이기에 농업기계공학의 수요는 대폭 확대될 것이라는 예측도 가능하기 때문이다. 다시 말하면 과거의 농업기계공학은 성공적인 농업을 위한 보조수단이었지만 미래의 농업기계공학은 농업을 성공적으로 유인할 수 있는 필수 불가결한 수단이기 때문에 향후 농업기계공학의 성패가 한국 농업의 성패에 지대한 영향을 주리라는 것이다.

그런데 최근 국내외 대학의 농업기계 분야에서 나타나고 있는 일련의 변화는 농업기계를 전공하고 있는 교수나 학생들에게 농업기계전공에 대한 막연한 불안감 내지는 위축감을 안겨주고 있다. 이는 국내적인 현상과 국외의 변화에 기인한 것인데, 국내적으로는 국내 산업이 점차 분화되어 가면서 각 분야의 비 전공자 진입에 대한 장벽이 높아짐에도 불구하고 농업기계전공 학부 학생의 저조한 전공분야 취업 실태(농업기계분야에 저조한 취업율을 말함), 대학원 졸업생의

막연한 취업처와 그에 따른 대학원 진학율의 저조, 그리고 교수 연구분야의 위축과 연구비 수혜기회의 축소 등을 들 수 있다. 그리고 국외적인 변화로는 일본내 우수 농과대학들의 생존을 위한 격심한 몸부림과 미국 농공학과들의 내면적 고통을 들 수 있다. 주지하는 바와 같이 일본의 농과대학들은 모집 학생수가 감소하고 있고 또한 대학별로 농과대학 이름의 개명, 농과대학 소속학과 수의 축소 및 개명 등 조치를 취하였다. 그리고 미국의 일부 농공학과들도 학과명의 변경과 함께 대학원생의 수가 감소하고 있다는 소식이 전해오고 있기 때문이다.

따라서 일대 전환기를 맞고 있는 국내 농업에 있어 향후 우리 농업기계공학도의 활동 방향에 따라 농업기계공학의 미래가 크게 영향을 받게 될 것으로 예상된다. 그러므로 현 시점에서 우리 농업기계공학의 위치를 확인하고 향후 전개될 국내 농업에 있어 그 역할을 재삼 인식하여 농업기계분야의 교육과 연구에 종사하고 있는 우리들이 앞으로 농업기계분야의 발전을 위한 위상을 재정립 한다는 것은 매우 큰 의의가 있다. 이를 위하여 본론에서는 외국 선진 농업의 흐름을 검토하고, 국내 농업기계의 현재와 미래를 분석하여 국내 농업기계분야 발전을 위한 교육과 연구의 활성화 방향을 모색하고자 한다.

2. 세계 농업의 흐름과 우리 농업의 현실

현 외국 선진 농업의 흐름은, 첫째 첨단 기술의 농업응용에 의한 기술농업의 개발과 둘째 농산물의 국경 개방화 추세에 의한 중요 농업기술 보호장벽의 강화로 요약할 수 있다.

선진농업은 유전공학이나 신소재 그리고 전자 정보 등의 첨단 기술을 농업에 접목 시킴으로써 농업의 전통적 특성인 계절성, 입지성, 시간성, 공간성 등을 극복하고 있으며 1차 산업이라 할 수 있는 농업에 2차 그리고 3차 산업을 적극 도입하여 농업을 종합산업으로 발전시키고 있다.

첨단 기술을 농업에 이용하고 있는 대표적인 나라로 네델란드와 덴마크를 들 수 있다. 네델란드 농업은 소농중심이나 첨단 기자재를 활용한 시설의 현대화

및 자동화로 화훼, 채소, 양계 등의 농축산물에 대하여 고부가가치를 창출하고 있으며, 덴마크의 경우는 돈육(일본 시장 점유율이 한국은 3% 정도인데 반하여 덴마크는 39%에 달하고 있음) 및 가공품과 유가공품을 세계 최고 수준으로 발전시켜 수출산업으로 정착시켰다.

아시아권내에서 선진농업 사례로서 일본의 경우를 보면, 반영구적인 자동화 시설에 의한 공장화 농업생산의 예를 볼 수 있으며 이에 의해 저비용, 고품질, 소비자 기호를 충족하는 농산물 생산(CQC운동에 의한)이라는 목표를 향해 나아가고 있다. 그리고 대만의 기계화/자동화에 의한 돈육생산 또한 성공적인 사례로 주목되고 있다. 대만은 돈육의 고급화와 생산비 절감으로 일본 시장의 30% 이상을 점유하고 있는 실정이다.

우루과이 라운드로 동일시 되는 현 농산물의 개방화 추세는 국가간 농업기술 경쟁을 유발하게 됨에 따라 그동안 인도적 차원에서 쉽게 농업기술을 이전하던 선진국에서는 국제 식물 보호연맹 또는 종묘법 등 각종 법령을 제정하여 자국에서 개발된 품종, 신개발소재, 첨단기술을 다른나라에 이전하는 것을 규제하고 있다. 이에 따라 농업기술의 독자 개발 없이는 선진국과의 기술 격차를 해소하기 어렵고 국제경쟁에 뒤져 국민의 주요 식품을 외국에 의존하게 될 우려가 있다.

국내 농업은 주지하는 바와 같이 증산을 위한 벼농사기술은 세계적 수준이나 기타 부문은 기술, 시설, 경영면에서 낙후되어 있는데 특히 원예나 특용 작물 재배를 위한 기계화 및 자동화의 수준이 낮은 점은 현 한국 농업의 주요 문제로 지적되고 있다. 이는 농촌 인력의 노령화, 경영 규모의 영세성, 관련 기술의 미개발로 인하여 선진국의 새 기술 접목이 어려운 현실에 기인하며 그에 따라 농산물 가격은 국제 가격에 비하여 대부분 2 - 5배(참깨 10.8배, 콩 5.6배, 쌀 6.7배, 쇠고기 3.6배)에 달하고 있다. 그러나 다행히 사과, 배 등 과수 산물과 채소 그리고 버섯과 일부 특용 작물 그리고 양계, 양돈, 양잠부문에서는 아직도 국제 수준에 비하여 우리가 우위를 차지하고 있거나 대등한 수준에 있기 때문에 앞으로 규모의 영세성을 극복하고 국제경쟁력 강화를 위한 농업과학 기술을 집중적으로 개발하면 현 농축산물의 수입개방에 시급히 그리고 적극적으로 대응할 수 있을 것으로 예상된다. 이를 위해서는 특히 농업의 기계화와 자동화에 대한 기술 개발이 절실히 요구되고 있다.

3. 국내 농업기계의 현재와 미래

전술한 바와 같이 향후 국내 농업의 성공적인 추진을 위해서는 농업 기계화/자동화가 큰 비중을 차지하고 있음은 국내 농업 관계 전문가들의 공통된 의견이다. 농촌진흥청 시험국에서 1991년도 농축산물 수입 개방에 따른 농업과학기술 연구개발의 중장기 3개 중점 추진 과제로서, 첫째 개방화 대비 경쟁력 수준에 따른 작목별 전담 연구 추진으로 생산기술을 집중 개발 및 보급하고, 둘째 농업 기술을 세계 수준으로 혁신하기 위해 첨단 기초연구를 강화하고 실용화를 촉진 하며, 셋째 소요 연구 인력과 연구 개발비 투자를 선진국 수준으로 확대하는 과제를 수립한바 있다. 이러한 중점 과제 중 첫째 항목의 것으로 몇가지 추진 내용을 설정하였는데 그 중 주요 항목 하나가 생력 기계화 및 시설 자동화로 노동 생산성을 제고하고 생산비를 절감하는 것으로서 이는 우리 실정에 맞는 농업기계와 농업시설과 장치 그리고 자동화 기술을 개발하는 것이다

농촌진흥청은 이를 위하여 각 작목별로 구체적인 추진 목표를 설정하였는데 그 내용을 보면 표 1 - 표 6과 같다(표에서 투하 노동력의 절감 목표는 2001년을 기준으로 한 것임).

식량작물 중 우리의 주곡인 쌀의 경우 향후 10년간에 달성해야 할 목표는 표 1에서와 같이 현재 소요 노동력의 10%정도로서 쌀 생산이 가능하도록 하는 것으로서 이는 농업기계 분야에서 종사하고 있는 우리의 막중한 임무라 생각된다. 보리의 경우는 쌀의 경우보다 그 절감의 비율이 더욱 높아 현 소요 노동력의 약 6%로서 생산해야 할 것으로 예상되고 있으며, 기타 식량작물에 있어서는 쌀 보리 수준은 아니지만 대략 현 소요 노동력의 30 - 40% 정도로서 생산해야 할 것으로 보인다. 소득작물의 경우도 표 2에서와 같이 주곡을 제외한 기타 식량작물에서와 비슷하게 현 투하 노동력의 약 20 - 30% 수준으로 생산해야 할 것으로 분석되고 있다.

원예작물 중 과수에 있어서는 표 3과 같이 사과와 배의 생산을 위해서는 현 소요노동력의 50 - 60%의 노동력으로 작업해야 할 것으로 예상되며, 다른 과수에

표 1. 식량작물의 소요 노동력 각국간 비교 및 절감 목표

(단위: 시간/10a)

작 물	한 국	일 본	기타경쟁국	비 율 (배)
쌀	53.6 → 5.5	52.2	1.7(미국)	1.0→ 0.1(일본)
보 리	51.6 → 3.1	3.1	-	16.6→ 1.0(일본)
콩	93.6 → 22.0	35.4	0.96(미국)	2.6→ 0.5(일본)
팥	74.0 → 20.0	38.5	-	1.9→ 0.5(일본)
녹 두	79.0 → 20.0	-	-	-
生豆(완두)	124.0 → 50.0	-	-	-
고 구 마	127.0 → 50.0	69.9	-	1.8→ 0.7(일본)
옥 수 수	115.0 → 15.0	-	3.0(미국)	38.0→ 5.0(미국)
메 밀	60.0 → 12.0	2.0(트랙터) 7.0(경운기)	- 8.6→1.7(미국)	30.0→ 6.0(일본)

표 2. 소득작물의 소요 노동력 각국간 비교 및 절감 목표

작 목	투 하 노 동 력	경 쟁 국 (시간/10a)	비 율 (배)
들 깨	86 → 20	-	-
땅 콩	130 → 38	2.9(미국)	45 → 13
약 초	191 → 50	-	-
울 무	115 → 27	3.1(일본)*	37 → 9
차	1,100 → 304	-	-
참 깨	108 → 12	328 (중국)	0.3 → 0.1
호 프	359 → 81	-	-

* 북해도지방의 맥류재배 노동시간임.

대해서는 현 소요 노동력의 15 - 65% 수준의 노동력만을 투하하도록 관련 기계

및 기술을 개발해야 할 것이다. 이러한 수준은 배추나 무우 등 채소작물과 장미나 국화 등 화훼작물에 대해서도 각각 표 4와 표 5와 같이 거의 비슷한 수준이다. 채소, 화훼, 과일은 국민소득의 증가에 따라 그 수요가 증가할 것으로 예상되고 이러한 원예분야에 있어 선진 농업국에서는 시설재배에 관한 기술이 최근 급속히 개발되고 있으므로 이러한 작물의 시설 재배를 위한 기계화 자동화에 관한 국내 기술의 개발은 국내 농업 기계 전문가의 주요 임무가 될 것이다.

표 3. 과수의 소요 노동력 각국간 비교 및 절감 목표

(단위: 시간/10a)

작 목	한국	경	쟁	국	비율(일본대비)	
사 과	375 → 195	일본	306	미국	43	1.2 → 0.6
	408 → 236			-	-	1.7 → 1.0
감 귤	259 → 181		145		116	1.8 → 1.2
복숭아	369 → 235		219		30	1.7 → 1.1
포 도	355 → 300		351		44	1.0 → 0.9
단 감	213 → 150		151		-	1.4 → 1.0
양다래	305 → 260		-	뉴질랜드	250	1.2 → 1.0
매 실	311 → 188		168		-	1.9 → 1.1
유 자	320 → 255		255		-	1.3 → 1.0
대 추	200 → 70		-		110	1.8 → 0.6

표 4. 채소의 소요 노동력 각국간 비교 및 절감 목표

(단위:시간/10a)

작 목	투 하 노 동 력	경 쟁 국	비 율 (배)
배 추	157 → 75	72	2.2 → 1.0
무	123 → 65	127	1.0 → 0.5
상 추	558 → 250	210	2.7 → 1.2
오 이	715 → 621	1,234	0.6 → 0.5
딸 기	873 → 667	757	1.2 → 0.9
수 박	554 → 400	456	1.2 → 0.9
참 외	660 → 558	552	1.2 → 1.0
고 추	249 → 37	37	6.7 → 1.0
마 늘	235 → 74	180	1.3 → 0.4
양 파	211 → 94	92	2.3 → 1.0
감 자	136 → 61	61	2.2 → 1.0

표 5. 화훼 소요 노동력 각국간 비교 및 절감 목표

작 목	투 하 노 동 력 (시간/10a)	경 쟁 국 (시간/10a)	비 율 (배)
선 인 장	1,282 → 962	-	-
장 미	1,016 → 732	813 (화란)	0.8 → 1.1 (화란)
국 화	1,000 → 200	200 (화란)	0.2 → 1.0 (화란)
		700 (일본)	0.7 → 3.5 (일본)
카 네 이 션	1,566 → 1,279	-	-
나 리 류	560 → 224	-	-

육우사육, 낙농, 양돈, 양계 등 축산물 생산을 위한 소요 노동력의 절감 목표는 표 6과 같이 현 소요 노동력의 약 20 - 70% 수준으로 위에서 설명한 원예작물의 소요 노동력 절감목표와 비슷한데 축산물의 식량 자원으로서 중요성과 향후 그 수요 증가를 고려한다면 이러한 목표를 달성하기 위하여 원예작물에 못지 않는 노력을 경주해야 할 것이다. 그리고 축산물 생산에 있어서 최근 문제시 되고 있는 축산 폐기물 처리에 관한 관련 기술 중 상당 부분은 농업기계와 깊이 관련 되어 있기 때문에 이에 관한 기계 또는 기술 개발에 대해서도 앞으로 농업기계의 주요 분야로 다뤄야 할 것이다.

표 6. 축산의 소요 노동력 각국간 비교 및 절감 목표

작 목	투하 노동력 (시간/두)	경쟁국 (시간/두)	비율 (%)
육 우			
-번식우	221 → 90	51(EC)	433 → 176
-비육우	212 → 70	14(EC)	1,514 → 500
낙 농	285 → 200	78(EC)	422 → 179
양 돈	7 → 4	3(EC)	233 → 133
양 계			
-산란계	58 → 47 시간/100수	27(EC)	215 → 174
-육 계	60 → 30 시간/100수	11(EC)	545 → 273
조 사 료			
-초 지	640 → 280 시간/ha	34(EC)	1,882 → 824
-사료작물(옥수수)	494 → 55 시간/ha	32(EC)	1,544 → 172

이상 검토한 내용은 식량 또는 식품자원 생산에 관련된 분야에 있어 농업기계화 또는 자동화의 미래 전망이나 그외에 임업분야나 식품가공분야의 기계화 또는 자동화 또한 앞으로 그 수요가 증가할 것으로 예상되고 있다. 임업의 경우 국

내 산물의 국제 경쟁력은 현재나 앞으로도 상당기간 동안 그 우위성이 별로 높지 않을 것으로 예상되나 국내 자연 자원 육성 및 자연 환경의 보호와 조경 등의 관점에서 앞으로 점차 개발될 것으로 예상되며 그에 따라 관련 기계의 수요가 증가할 것으로 예상된다. 식품가공용 기계화와 자동화 장치는 식품의 부가가치 창출을 위한 가공 식품의 증가와 함께 그 수요가 종류와 수량면에서 증가하리라는 점도 쉽게 예상된다.

최근까지 국내 농업기계 분야는 농업동력, 농작업 기계(포장용 기계), 농산가공기계, 농업에너지, 농업기계화 등 5 - 6가지 분야로 구분하는 것이 일반적인 농업기계공학의 분류방법 이었다. 그러나 전술한 바와 같이 앞으로 우리의 농업기계분야는 좀더 다양해지고 좀더 전문화될 것이며, 그에 따라 농업기계의 주요 새로운 분야로서 과수, 채소, 화훼의 기계화, 시설 농업의 기계화와 자동화 장치, 축산의 기계화와 자동화 장치, 농업 폐기물 처리장치, 임업기계, 식품가공기계, 농업센서 등이 명실공히 농업기계의 중점 분야로 등장하게 될 것으로 예상되고 있다. 이러한 예상은 최근 유럽 농업기계 분야의 연구내용을 몇가지 주요 주제별로 분류한 자료를 보면 좀더 확실히 알 수 있다. 표 7은 최근 유럽 농업기계 분야 연구 내용의 주요 주제를 국내 농업기계 연구 내용과 비교한 것이다.

표 7 국내와 유럽 농업기계 분야 연구의 주요 주제 비교

국 내	유 럽
농업 동력	Tractor Transmission Technical and Economical Considerations on Tractors Animal Traction Tractor and Implements Comfort Ergonomy Dialogue on Tractors Traction
농작업 기계	Grain Harvesting Forage Harvesting Spraying Equipment Harvesting Equipment in Developing Agriculture Sensors in Agricultural Production - speed, strength, position Seeding and Transplanting Soil Composition Soil Tillage
농산가공기계	Food Processing Equipment in Developing Agriculture Fruits and Vegetables Processing Equipment Storage and Thermal Processing of Grain and Forage I, II Equipments for the Processing of Agricultural Products
농업기계화	Economy of Equipment Use in the Farm General Mechnization in Developing Agriculture
과수, 채소, 화훼의 기계화(신)	Robots-Automates for Fruits and Vegetables Tree Fruit Spraying Fruit Mechanical Harvasting Design of Tree Shakers New Mechanization for Fruits and Vegetables Vegetables Mechanical Harvasting Sizing and Separation in Fruits and Vegetables Production
시설 기계화/자동화(신)	Greenhouse Control Software and Expert System for Greenhouse

축산 기계화/자동화(신)	Evolution of Cattle Management Techniques Milking Automatization and Concentrates Distribution Climate Control in Animal Housing Equipment for Meat Production
임업기계(신)	Cultures for Forest Industry
농업 센서(신)	Use of Vision System for Agriculture Sensors for Fruit and Vegetable Production Sensors and Automates for Fruits and Vegetables Processing
축산 폐기물 처리(신)	Animal Manure Treatment Equipment for the Processing Agricultural Waste
기타	Agriculture Use of Weather Forecast
기타(신)	Robots- Automates for Agriculture Soft- ware and Expert System for Agriculture

이상 검토한 바와 같이 국내 농업의 국제 경쟁력 향상을 위하여 향후 10년간 농업기계공학도가 해결해야 할 과제는 다양하면서도 많은 노력을 요하는 것으로서 이를 위한 우리의 임무는 실로 막중하다고 할 수 있다. 농촌진흥청에서 설정한 이상의 목표는 그 달성 여부에 따라 관련 농업의 생존여부가 결정되며, 이러한 현실에 대해서는 농업관계자 대부분이 공통된 인식을 하고 있다. 따라서 농업관계자들은 향후 국내 농업을 위하여 농업기계 분야의 급속한 발전을 필수불가결한 요소로 파악하고 있기 때문에 앞으로 정부도 이 분야의 투자를 증가할 전망이다. 최근 추진되고 있는 농업기계화 연구소의 인력보강이 이를 단적으로 보여준 것이다. 따라서 앞으로 농업기계 분야의 전망은 매우 밝으면서도 그 책임은 막중할 것으로 결론지을 수 있다.

표 7 국내와 유럽 농업기계 분야 연구의 주요 주제 비교

국 내	유 럽
농업 동력	Tractor Transmission Technical and Economical Considerations on Tractors Animal Traction Tractor and Implements Comfort Ergonomy Dialogue on Tractors Traction
농작업 기계	Grain Harvesting Forage Harvesting Spraying Equipment Harvesting Equipment in Developing Agriculture Sensors in Agricultural Production - speed, strength, position Seeding and Transplanting Soil Composition Soil Tillage
농산가공기계	Food Processing Equipment in Developing Agriculture Fruits and Vegetables Processing Equipment Storage and Thermal Processing of Grain and Forage I, II Equipments for the Processing of Agricultural Products
농업기계화	Economy of Equipment Use in the Farm General Mechnization in Developing Agriculture
과수, 채소, 화훼의 기계화(신)	Robots-Automates for Fruits and Vegetables Tree Fruit Spraying Fruit Mechanical Harvasting Design of Tree Shakers New Mechanization for Fruits and Vegetables Vegetables Mechanical Harvesting Sizing and Separation in Fruits and Vegetables Production
시설 기계화/자동화(신)	Greenhouse Control Software and Expert System for Greenhouse

축산 기계화/자동화(신)	Evolution of Cattle Management Techninques Milking Automatization and Concentrates Distribution Climate Control in Animal Housing Equipment for Meat Production
임업기계(신)	Cultures for Forest Industry
농업 센서(신)	Use of Vision System for Agriculture Seensors for Fruit and Vegetable Production Sensors and Automates for Fruits and Vegetables Processing
축산 폐기물 처리(신)	Animal Manure Treatment Equipment for the Processing Agricultural Waste
기타	Agriculture Use of Weather Forecast
기타(신)	Robots- Automates for Agriculture Software and Expert System for Agriculture

이상 검토한 바와 같이 국내 농업의 국제 경쟁력 향상을 위하여 향후 10년간 농업기계공학도가 해결해야 할 과제는 다양하면서도 많은 노력을 요하는 것으로서 이를 위한 우리의 임무는 실로 막중하다고 할 수 있다. 농촌진흥청에서 설정한 이상의 목표는 그 달성 여부에 따라 관련 농업의 생존여부가 결정되며, 이러한 현실에 대해서는 농업관계자 대부분이 공통된 인식을 하고 있다. 따라서 농업관계자들은 향후 국내 농업을 위하여 농업기계 분야의 급속한 발전을 필수불가결한 요소로 파악하고 있기 때문에 앞으로 정부도 이 분야의 투자를 증가할 전망이다. 최근 추진되고 있는 농업기계화 연구소의 인력보강이 이를 단적으로 보여준 것이다. 따라서 앞으로 농업기계 분야의 전망은 매우 밝으면서도 그 책임은 막중할 것으로 결론지을 수 있다.

4. 농업기계 교육 현황과 개선 방안

미래의 한국 농업에 있어 농업기계 분야의 임무는 전술한 바와 같이 막중한데, 여타 분야와 마찬가지로 농업기계 분야의 그 활성화를 위해서는 이 분야에 종사하게 될 전문인력의 양성 즉 인력 개발이 무엇보다도 중요한 과제일 것이다.

교육기관: 국내에서 농업기계 분야의 교육은 농업고등학교 부터 시작되고 있으나 실제의 전문인력은 4년제 대학 또는 2년제 전문대학에서 대부분이 양성되어 왔다. 최근 대부분의 전문대학은 4년제 대학으로 전환되었으며 그에 따라 현재 4년제 대학으로서 농업기계과를 운영하고 있는 대학 수는 12개 대학(강원대, 성균관대, 충북대, 건국대(충주), 충남대, 전북대, 순천대, 경북대, 경상대, 안성산업대, 진주 산업대, 밀양 산업대), 농공학과를 운영하고 있는 대학 수는 4개 대학(서울대, 건국대(서울), 전남대, 공주 산업대), 그리고 상주 산업대학의 경우는 산업기계공학과 그리고 농협 전문대학(2년제)은 농공 기술을 운영하고 있으며 농업기계 교육을 담당하고 있다. 따라서 현 국내에서 농업기계 관련 교육을 담당하고 있는 대학 수는 모두 18개 대학이다.

일본의 경우, 대학에서 농업기계 교육을 담당하고 있는 학과는 농업공학과, 농업기계과, 농업시스템학과, 농림총합학과, 생물자원학과 등이 있는데 그 수는 38개 대학으로서 일본 인구가 국내 인구의 약 3배 임을 고려하면 농업기계 교육 과정이 있는 국내 대학의 수는 상대적으로 많은 편임을 알 수 있다. 미국의 경우 농업기계에 관한 교육을 맡고 있는 대학의 수는 58개 대학으로서 미국의 인구가 국내 인구의 약 5배임을 고려하면 역시 국내 농업기계 관련 학과를 갖고 있는 대학의 수가 많은 편이다.

교육기관의 교수인력: 국내 농업기계 관련학과에 소속된 교수수는 평균 4명으로서 대학의 한 학년당 평균 재학생수를 약 30명으로 계산할 경우 교수 1인당 학생수는 30명으로서 일본 도쿄대학 농학부 교수 1인당 학생수 6명, 미국 코넬 대학교 농과대학 교수 1인당 학생수인 8명 보다 약 4 - 5배 많은 부담을 안고 있는 실정이다.

국내 각 대학내 농업기계 전공 교수가 평균 4명인 현실은 단적으로 국내 농업기

계 관련 기술의 수준을 나타내고 있다고 할 수 있다. 이는 각 대학에서 교수가 맡고있는 농업기계 관련 교육과 연구의 내용이 선진국 수준의 전문성을 받아들일 정도로 충분히 분화되어 있지 않는 것으로 판단 할 수 있다. 따라서 이러한 현실하에서 선진국 수준의 교육과 연구를 수행할 수 있는 유일한 방법은 전국적으로 교수간 교육과 연구의 공통되는 부분을 가능한 줄여서 가능한 교수마다 전문분야를 갖도록 하는 것이다. 이는 대학 학부의 1 - 3 학년 교육 내용이 대부분 기초 과목이므로 해당되지 않으나, 학부 4년 또는 대학원 석박사 과정의 교육에 있어서는 대학간 상호 협조 운영 체제를 갖추어 운영하므로서 교수들의 전문성을 선진국 수준으로 높일 수 있을 것이다.

졸업생의 진로: 국내 대학에서 매년 졸업하는 농업기계 전공 학생수는 앞에서와 같이 각 대학의 평균 학생수를 30명으로 가정할 경우 540명 정도이다. 대학에서 농업기계를 전공한 학생의 진로를 살펴보면, 대체로 20% 내외의 졸업생만이 순수 농업기계 분야에 취업하고, 50% 내외의 졸업생은 일반 기계 분야에 취업하고 있으며, 나머지 30%는 타 분야에 취업하고 있는 것으로 보인다. 이러한 현상은 국내에서 농업기계 분야 졸업생의 숫자가 사회에서 요구하는 숫자보다 많기 때문이라고 쉽게 생각할 수 있으나 실체는 그렇지 않는 것으로 판단된다. 그 이유는 현 농업기계 생산 또는 유통업체에 매년 취업하는 인구의 20 - 30%만이 농업기계를 전공한 학생인 것으로 판단되기 때문이다. 따라서 만일 농업기계 생산 또는 유통업체의 신규 채용 인원 중 60% 이상을 농업기계 전공 졸업생으로 충당할 경우 국내 농업기계 전공 졸업생의 40 - 60%는 순수 농업기계 분야에 취업할 수 있을 것으로 예상된다. 더군다나 앞으로 농업기계 분야의 취업은 위탁 영농 회사, 식품 가공 공장, 양곡 가공 공장, 농업기계 이용 분야와 정부 또는 민간 연구소의 농업기계 시험 연구 분야 등에서 새로운 일터가 생길 것으로 예상되기 때문에 취업율은 더 높아질 것으로 보인다. 다만 현 시점에서 오직 20% 내외의 졸업생만이 순수 농업기계 분야에 취업 하고 있는 근본 원인은 농업기계 생산 및 유통업체에서 농업기계 전공자에 대한 배려가 부족한 것으로 판단되므로 이 문제에 대해서는 산업체와 대학이 지금 보다도 훨씬 강한 관심을 가져야 할 것이다. 이는 농업기계 분야의 개발과 활성화를 위한 가장 직접적이고 확실한 처방이 될 것이다. 왜냐하면 농업기계과를 전공한 분야의 취업율이

높다는 것은 그 분야에서 우수한 학생의 선발이 가능하게 되고, 그에 따라 우수한 교육이 가능하여 결과적으로 우수한 인재가 농업기계 분야에 종사하게 될 것이기 때문이다.

대학원 교육: 국내 대학의 대학원은 석사과정의 경우 11개 대학(서울대, 건국대(서울), 성균관대, 강원대, 충북대, 충남대, 전북대, 전남대, 순천대, 경북대, 경상대)이 운영하고 있고, 박사과정은 10개 대학(서울대, 건국대(서울), 성균관대, 강원대, 충북대, 충남대, 전북대, 전남대, 경북대, 경상대)이 운영하고 있다. 이상의 대학에서 지난 6년간(1987-1992) 배출한 석사수는 전국적으로 107명으로서 연평균 18명의 석사가 배출되고 있다. 그리고 동기간 배출한 박사수는 27명으로서 연평균 4.5명의 박사가 배출되고 있다. 이러한 통계로 볼 때 국내 제주도 포함 9개 도를 고려할 경우 석사는 각 도당 연평균 2명 박사는 각 도당 0.5명에 해당된다.

대학원 교육의 중요 목표는 관련 분야의 연구를 추진함과 동시에 연구가를 양성하는 것임은 주지하는 바다. 향후 농업기계 분야에서 성취하여야 할 목표는 앞에서 구체적으로 논의한 바와 같이 향후 농업의 각 분야에서는 다양한 농업기계 전문가를 필요로 할 것이다. 그러나 현재 국내에서 양성하고 있는 농업기계 전문연구가의 숫자는 위의 설명처럼 매우 미미한 것이므로 농업기계 관련 분야의 목표 달성을 위한 연구 추진을 위해서는 우선 연구가의 숫자 증가가 급선무임에 틀림없다. 이는 대학에서 근무하고 있는 교수의 주요 과제의 하나가 될 것이다.

기타: 앞에서 설명한 바와 같이 향후 농업기계 분야는 상당히 분화되고 전문성을 요구하게 될 것이다. 산업체의 이러한 지적 수요에 대응하기 위해서는 대학이 먼저 관련 분야의 지식을 소화하고 교육하여야 할 것이다. 즉 최근 부각되고 있는 시설농업 관련 기계 및 장치, 축산기계와 자동화 장치, 축산 폐기물 처리기계, 농업용 로봇, 농업 센서 등에 관한 새로운 지식을 전달하기 위해서는 관련 분야의 강의나 교과서 개발 등에 관심을 갖어야 할 것이다. 새로운 분야의 교과서 작성을 위해서는 국내 대학간 공동 작업이 바람직하며, 이를 위해서 농업기계학회의 지원이 요구된다.

5. 농업기계 연구 현황과 활성화 방안

국내에서 농업기계에 관한 체계적인 연구는 1962년 설립한 농촌진흥청 농공이용 연구소에서 부터 시작되었다고 할 수 있다. 그 이후 각 대학이나 농공이용연구소에서 기초 또는 응용연구가 수행되어 왔으며, 1980년대 이르러 국제수준에 달하는 연구가 시작된 것으로 보인다. 최근 농업기계 분야의 연구 또는 용역 과제는 비교적 다방면에 걸쳐 수행되고 있어 농업기계 관련 연구가 시작된지 불과 30년, 그것도 정상적인 연구가 시작된지 15년만에 대학 또는 연구소에서 매우 활발한 연구 활동이 추진되고 있다. 그러나 현재 수행중인 농업기계 관련 연구 세계의 내면에는 몇가지 중요 문제점이 있으므로 그들을 인식하고 그 해결 방법을 모색하므로써 농업기계 연구의 활성화 방안을 모색하고자 한다.

연구 인력 확보: 국내 대부분의 대학이나 연구소에서는 연구인력이 부족하여 당초 계획했던 연구수준에 도달하지 못하고 연구를 끝내는 경우가 있는 것으로 얘기되고 있다. 미래의 농업은 국제간 치열한 기술 경쟁을 수반할 것으로 예상되기 때문에 농업기계를 포함한 미래의 국내 농업은 현재보다 훨씬 많은 농업 전문 연구가를 필요로 할 것이다. 실제로 농촌진흥청은 국내 농업 관계 연구 인력의 수요를 현재 1000명 수준에서 2000년대에 있어 3750명 정도로 예측하고 있으며, 농업기계화 연구소의 경우 현 연구인원 29명에서 98명으로 증원해야 할 것으로 예측하고 있다.

대학의 연구인력은 교수와 대학원생으로 구성되는데 현 국내 농업기계 관련 대학원의 진학율은 앞서 분석한 바와 같이 대단히 미약한 수준이다. 이는 대학의 연구 수행 능력이 인력면에서 현 시점에서 충분하지 못할 뿐만 아니라 지금과 같은 진학율이 계속될 경우 미래의 부족한 정도는 매우 심각한 수준이 될 것으로 예상된다. 특히 대학원 졸업생이 정부 또는 민간 연구소에 근무하는 것이 바람직한 점은 누구나 인정하나 지금과 같은 추세라면 그러한 기본적인 인력 수요에도 공급은 미치지 못 할 것으로 예상된다.

각 대학에서 대학원의 진학율은 1차적으로 교수의 연구의욕에 좌우되고 2차적으로 사회의 대학원 졸업생 수용자세에 달려 있다고 본다. 교수는 미래 한국 농업에 있어 농업기계의 중요성을 인식하여 가능한 소속 대학의 대학원을 활성화

하여야 할 것이다. 이와 병행하여 사회의 각 관계 기관 및 민간 업체는 대학원 졸업생의 특채 또는 승진 등의 방법에 의해 우대하는 분위기가 형성되도록 노력해야 할 것이다. 이러한 분위기 형성을 위해서는 농업기계학회가 주축이되어 유관기관 또는 업체의 주요 담당자를 적극적으로 설득하는 것이 바람직하며 그러므로서 가능한 그러한 분위기가 조속한 시일내에 형성되어 대학원 진학생들이 연구에만 집착 할 수 있는 여건을 조성하여야 할 것이다.

기초 연구와 응용 연구의 균형 유지: 농업기계 관련 연구는 실험실내에서 수행할 수 있는 기초 연구와 실제로 농작물이나 사육 동물에 적용하는 응용 연구로서 구분 할 수 있다. 기초 연구는 주로 대학에서 수행하고 있는 연구로서 응용 연구를 위한 기초 실험이 그 대상이고, 응용연구는 실용 영농에 도움을 주는 실용 연구이다. 따라서 농업기계 연구의 궁극적인 목표는 응용연구를 걸쳐 실용적인 기계나 장치를 개발하는데 있다.

그동안 국내에서 수행되어온 농업기계 관련 연구들을 기초연구와 응용연구로 구분해 본다면 그 분류가 명확하지는 않지만 농촌에서 실제로 이용되고 있는 연구 결과 기준에서 판단한다면 지금까지 국내에서 수행한 농업기계 연구의 대부분이 기초연구였다고 판단된다. 특히 대학에서 수행하는 연구는 기초연구에 치중될 수 밖에 없지만 그 연구들의 대부분이 응용연구와는 상당한 거리가 있는 것은 사실이다. 그러나 앞으로 국내 농업 개발을 위한 농업기계 분야의 임무를 고려한다면 앞으로의 연구 내용은 기초연구와 응용연구가 균형을 갖도록 하는 것이 요구된다. 농업기계 분야의 확실한 기반을 형성하는 효과적인 방법은 농업에 직접 영향을 주는 성과가 요구되며, 이는 응용연구에 의해서만이 가능할 것이다. 즉 농업기계 분야의 연구는 가능한 농민과 농업기계 생산업체의 중간 위치에서 노동과 토지의 생산성 향상을 위한 하드 웨어와 소프트웨어를 개발하는 방향으로 나아가야 할 것이다. 이를 위해서는 연구의 내용이 첨단일 필요는 없으며, 실용성에 그 목표를 두고, 그 목표를 기필코 달성하는 연구가 요구된다. 특히 채소, 화훼, 과수 등 원예 농업과 수 많은 종류의 전작 농업 그리고 축산 분야에서 대단히 많은 종류의 기계나 장치가 요구되고 있는 현 시점에서는 신기종이나 장치 개발에 대하여 적극적으로 연구하여야 할 것이다.

응용연구 수행시 우선적으로 고려해야 할 사항은 대부분의 경우 그 연구기간이

장기간을 요한다는 점이다. 이는 응용연구 자체가 농촌 실증을 거쳐야 하고, 대부분 농산물 생산 주기가 수개월 또는 1년 단위인 점에 기인한다. 이는 응용연구에 참여하는 연구자들이 시간적 제약에 과도하게 휘말리지 않도록 농업기계 관련 연구를 지원하는 단체 또는 기업체에 충분히 인식시킬 필요가 있다. 그리고 성과가 있는 연구 결과에 대해서는 포상 등 여러가지 방법에 의해 그 업적을 충분히 인정하므로써 그 노력을 보상해주는 사회 제도가 필요하다.

산학연 협동과 대학간 공동연구 추진: 최근 사회 각 분야의 연구 과제는 기초연구의 소형 과제에서 응용연구를 위한 대형 과제로 전환되고 있음을 알 수 있다. 이는 사회가 분화되므로써 당연히 분화된 각 소 분야를 조직적인 방법으로 종합하며 능률적인 연구 수행을 위한 것이다. 농업기계 분야에 있어서도 이 점은 매우 중요하다. 지금까지 대학의 연구는 위에서 지적한 바와 같이 기초연구에 치중하여 실제 농업 또는 농업기계 제조업체의 문제점을 해결해주는 데 미흡하였다고 할 수 있다. 그 뿐만 아니라 대학에서 수행된 연구 내용은 농민이나 농업기계 생산업체 담당 요원에게 전달되지 못하여 "연구를 위한 연구"라는 비난을 받아온 것도 사실이다. 이는 지금까지 대학의 연구 방법이 소극적인 점에도 기인하지만 농업기계 생산업체 측에서도 독자적인 연구 개발에 관한 관심이 적었던 점에서 그 원인을 찾아 볼 수 있다. 그러나 최근 농업기계 생산업체에서도 연구 개발의 중요성을 강하게 인식하고 있고, 농업기계 관련 연구소와 대학간의 공동연구도 점차 진행되고 있어 과거의 산학연 협동의 제한 요인들이 점차 사라져 가고 있음을 알 수 있다. 따라서 이제는 대학과 연구소와 산업체의 상호 적극적인 의견 교환과 공동연구가 가능하다고 판단되며, 오직 그러한 협동 체제에 의해서만이 위에서 지적한 실용적인 기계나 장치 개발이 가능하다고 판단된다. 이를 위해서는 농업기계학회가 연구소나 농업기계 생산업체의 주요 연구과제를 수집하고 이를 연중 수시로 대학에 연락하며, 연구소나 농업기계 생산업체는 대학으로 부터 신청을 받아 산학연 협동연구를 추진하는 방법 등이 고려될 수 있다.

농업기계 연구에 있어 산학 협동 못지않게 중요하게 고려해야 할 사항은 대학간 공동연구이다. 이는 공통된 분야에서 연구하고 있는 연구자들이 중복된 연구를 피하고, 연구자들이 서로의 의견을 교환하고 연구 업무를 분산하여 대형과

제의 연구를 추진하므로써 연구의 능율을 향상시킬 수 있기 때문이다. 대학간 공동연구의 활성화를 위하여 연구 집단을 형성하거나 또는 지역 모임의 활성화를 위해서는 농업기계학회의 유도나 지원이 매우 효과적일 것이다.

연구비 증액과 대학원 지원: 국내 농과 대학 소속 박사 학위 소지 연구자의 1인당 연간 연구비는 3백 6십만원으로서 일본 농과 대학의 교수 1인당 연간 연구비인 7천 2백만원과 국내 국가기관 박사학위 소지자 1인당 연간 연구비인 8천 6백만원 보다 매우 낮은 수준임을 알 수 있다. 이는 국내 농과대학 소속 교수의 주임무가 교육이고 다음이 연구이기 때문이라고 하지만 앞에서 지적한 바와 같이 앞으로 국내 농과대학의 주요 임무가 대학원 활성화에 의한 인재 양성 및 응용 연구개발 활성화에 있음을 감안할 때 교수 1인당 연간 연구비가 4백만원에도 미치지 못하는 여건에서 대학원의 활성화나 대학 연구의 활성화가 불가능하리라는 것은 명백하다.

최근 정부의 농업과제 연구 개발비 투자액을 현재 농업 총생산액의 0.2%로부터 0.5%로 점차 증가할 계획이라는 반가운 소식이 있으나 농업관계 연구 개발비가 2.5배 상승한다 해도 대학 교수의 연간 연구비는 9백만원 정도가 될 것이므로 석사학위를 소유한 연구원 1명의 연간 인건비도 안되는 수준이다. 따라서 정부의 농업 부문 연구개발비 증가만으로 대학의 연구 활성화를 기대하기는 어렵고 그와 병행하여 농수산부와 교육부의 농과대학 대학원 학생 지원 정책이나 농업기계 생산업체 직원의 대학원 진학에 의한 위탁 교육과 같은 좀더 적극적인 지원체제가 요구된다. 그리고 농업기계 생산업체에서 매년 농업기계학회에 지원하고 있는 연구비 또한 지속적으로 점차 증액하여 국내 연구자의 연구에 의해 국내 고유의 농업기계 모델이 생산될 수 있도록 하여야 할 것이다.

6. 결론

그간 성공적인 경제 개발에 따른 국내 산업의 구조 개편과 우르과이 라운드 농업 협상에 따라 일대 전환기를 맞고 있는 국내 농업의 지속적인 발전을 위하여, 농업기계 공학의 위치를 확인하고 향후 전개될 국내 농업에 있어 그 역할을 재

삼 인식하여 농업기계 분야의 교육과 연구의 활성화 방향을 모색하는데 본론의 목적이 있다.

세계의 농업은 첨단 기술의 농업응용에 의한 기술농업으로 전환되고 있고, 이러한 농업기술의 보호 장벽은 점차 강화되고 있기 때문에 세계 각국에서는 독자적인 농업기술의 개발 필요성이 강력히 요구되고 있다. 그중 노동과 토지의 생산성 향상을 위한 농업의 기계화/자동화는 선진농업국가에서 필수 조건으로 간주하여 개발하고 있다.

국내 농업 개발의 3대 중점 과제 중 첫째 과제는 “개방화 대비 경제력 수준 향상을 위한 생산 기술의 집중 개발 및 보급”으로서 이의 목표 달성을 위해서는 무엇보다도 농산물의 생력 생산을 위한 기계화 및 시설 자동화 기술 개발이 주요 목표로 부각되고 있다. 따라서 국내 농업기계분야의 앞으로 전망은 매우 밝으면서도 막중한 책임을 갖고 있는 실정이다.

국내 농업기계 분야의 개발을 위해서는 현 시점에서 무엇보다도 전문 인력 양성이 급선무인데, 이를 위해서는 국내의 농업기계 관련 교수들의 전문화가 요구되고 있으며 이는 대학간 상호 협조 체제를 갖추므로서 효과적으로 달성할 수 있을 것이다. 그리고 농업기계를 전공한 학부 학생들이 농업기계분야에 취업할 수 있도록 학계는 물론 산업체가 큰 관심을 갖고 노력하여야 할 것이다.

농업기계 분야 연구 인력의 수요는 앞으로 급증할 것으로 예상되는데 이의 충족을 위해서는 대학의 대학원이 양과 질 면에서 현재 수준보다 훨씬 더 활성화되어야 하며, 이를 위해서는 교수들의 지대한 관심과 대학원 교육에 대한 농업기계 분야 각계의 배려와 지원이 요청되고 있다.

앞으로 농업기계 관련 연구는 기초연구에 치중한 지금까지의 연구 방향에서 기초연구와 응용연구가 균형을 갖는 방향으로 나아가야 할 것이다. 그에 따라 연구의 결과가 농업 현장에서 직접 활용되고, 그 결과를 농업기계 관련 연구에 다시 feedback하여 농업 발전에 실제로 직접 도움이 되도록 하여야 할 것이다. 그리고 지금까지 소형과제 중심으로 수행하여온 연구는 산업체-학계-연구소의 협동체제에 의해 대형과제를 중심으로 수행하므로서 연구의 능률을 높일도록 하여야 할 것이다. 뿐만아니라 대학간 공동연구를 추진하므로서 연구의 질을 높여야 할 것이다. 농업기계 연구의 활성화를 위해서는 정부와 민간업체의 과감한 연구비 투자가 절실히 요구된다.

결과적으로 농업기계 분야 교육과 연구의 활성화는 앞으로 국내 농업의 지속적인 발전에 필수 요건이며, 이를 위해서는 교수의 좀더 활발한 연구활동과 농업기계학회와 정부 그리고 농업기계 생산업체를 위시한 사회 각계의 지대한 관심과 지원이 절실히 요구되고 있다.