

世界の農業機械化

——日本農業との対比における——

細野重雄

畜力用作業機——としてバインダーとコンバイン——の時代が過ぎて、二十世紀に入つてからの農業機械化は一般に「畜力を機械力で代替・排除する」ことを指す。電気やガソリンなどのような機械力の使用がふえて役畜の使用が減少することであるが、機械力と畜力の使用時間がわからないから、農場保有台数の大小（すなわち効率を無視した投入高）で測定する。一九三〇年の世界における役畜は二億一、四三〇万馬力、トラクターは七七〇万馬力であったが、一九四八～四九年には畜力は一億九、九二〇万馬力、トラクターは三、一四〇万馬力となつて、畜力は減少し、トラクターは増加している。⁽¹⁾一九三〇年には世界農業整備動力の三・五%しかトラクターはなかつたが、一九四八年度にはトラク

第1表 世界の耕地と農業動力の分布状態（1948～49）

地 域 別	分 布 率			耕地 100ha 当り動力 HP
	耕 地 %	トラ ク ター %	畜 力 %	
北 米	17.2	70.8	3.6	13.1
イ ギ リ ス	0.6	5.5	0.2	30.2
欧州(除イギリス)	11.6	9.5	9.1	14.6
ソ 連	18.4	9.6	5.6	6.3
ラテンアメリカ	9.3	1.3	22.7	10.3
近 東	6.1	0.2	4.6	14.1
極東(パキスタン、 以東)	22.9	0.2	45.1	29.8
ア フ リ カ	12.4	1.0	8.6	7.9
大 洋 州	1.5	1.9	0.5	6.7
世 界 計	100.0	100.0	100.0	17.1

ターの馬力数は四倍となり、畜力は二%がた減少して、トラクターの比率は一三・六%になつた。世界農業の動向は機械化が進展する方向にあるということである。

トラクター農業はアメリカに初まつて、それがイギリス、ドイ

FAO, *Progress and Economic Problems in Farm Mechanization*(1951)。但し耕地は FAO *Yearbook of Food and Agriculture*, (1951) より算出。

ッ、ソ連などに伝播した。第1表はアメリカにトラクター農業がはじまつてから三〇年後の世界におけるトラクターと畜力の分布を示すものであるが、先ず気がつくことは、北アメリカ大陸、歐洲およびソ連にトラクターの九五%が集中していることである。ところがこの三地域には畜力の二割弱があるだけである。したがって西洋の農業がより早く機械化した運命にあつたといえる。西洋の農業が飛火した大洋州やアフリカもトラクター利用は一步先んじている。

しかし、西洋といつてもラテン系の西洋は畜力段階にあるものがかなりある。表でイギリスと、イギリスを除く歐洲のトラクター率をみるとこのことが判るが、ラテンアメリカをみるといつそう明らかである。⁽²⁾

このような西洋農業に対して「極東」の農業はもつともトラクターの影響をうけていない。表によると農業動力の九・九%が畜力ということになっている。しかし、極東はイギリスについて農業動力の装備率が高い。つまり東洋の農業は機械化は遅れているが、畜力の装備率が高く、それでいてその利用率が低いことが暗黙の中に示されている。

役畜一頭当り年間農業使用時間（耕耘と農業用運搬）は日本では五〇〜六〇時間にすぎないが、アメリカは大体一、〇〇〇時間である。⁽³⁾トラクターの六〇〇時間（アメリカ、スイス）、八〇〇

時間（イギリス）、一、〇〇〇時間（ソ連、メキシコ、アルゼンチン）にくらべると、日本の石油発動機や電動機は五〇〜六〇時間であつて、非常に少ない。しかし日本の農業が機械化していないかという点、大いに機械化している。大正九年には農業に實際用いられる牛馬（耕牛馬）の馬力数一三三万馬力に対して、石油発動機、電動機、蒸気機関の馬力数合計は三、七〇〇馬力で、機械力は農業動力のわずかに二・七%しかなかったが、一五年後の昭和一〇年には耕牛馬の馬力数一四三万馬力に対して機械力は三八万馬力、機械力の比率は総動力の二一%になり、昭和二八年には、耕牛馬馬力数は一六八万馬力、機械力は二九四万馬力と逆に機械力が畜力よりも大きくなつていく（機械力の比率は六四・六%）。すなわち第2表の通りである。この表から明らかなように日本では役畜頭数も増加し、動力機も増加して、機械力による畜力の代替・排除がみられない。また、機械力の主なものはトラクターのように動く機械力でなく静置式の機械である。昭和二八年には動力耕耘機が一三、〇〇〇台ばかり使われているそうであるが、一台当り四馬力半としても総馬力数は六万馬力で、総機械力に比べると三%にも足りない。さらに静置式の機械力が何に使われているかという点、脱穀、調製、灌漑、排水、農産加工の如き作業であつて、これらの作業は一昔前には人力でやつていたか、又は人力も動力も使わなかつた・新しく付け加わつた作業である。す

なわち機械力は畜力の働らく場面と違つた領域に入つて、補完的に働らいたのである。それでは役畜力は何でふえたかというところ、一つは裏作などのように土地利用の集約化が進んだのと、もう一つはその仔を取つて売るといふ役利用としてよりも販売目的のために飼つたのである。あつた（或は無畜農家がかねがね人のもつていゝる牛や馬を買いといて考えていたところ、急に購買力がふえたのでそれが実現したというような没経済的理由もあるだろう）。一言にしていえば、日本の農業機械化は人力を代替・排除し、畜力利用を増進

第2表 日本の農業動力の推移（1905～1953）

年次	耕牛馬		動力			機械力の割合
	頭数	同馬力	電動機	石油発動機	その他馬力数計	
1905	千頭 2,163	千HP 1,277	千台 1	千台 1	千HP 1	% 0.0
1910	1,334	1,334	—	—	5	0.4
1920	2,266	1,320	0.7	1.8	37	2.7
1935	2,416	1,403	47.1	96.4	380	21.3
1947	2,503	1,400	144.6	316.5	1,095	43.9
1953	3,058	1,682	810.2	642.4	2,936	64.6

農林省の各種総計より集成。耕馬の馬力数は0.67馬力、耕牛は0.5馬力とし、電動機・石油発動機の馬力数は傾向曲線を算出して漸次小さくして算出。馬力数のうち「その他」は主に蒸汽機関。

するものであつた。

日本の型に對して西洋の型がある。代表としてアメリカをとると第3表のとおりである。アメリカでは耕・脱穀・調製はトラクタを用いるが、畑から農家へ、また農家から市場への運搬はトラックがやる。この兩種の動力機が揃つてはじめて役畜の作業を代替できるのであるが、一九二〇年を極として（表には省略したが正確には一九一八年）役畜は減少し、人間労働力も減少している。そして、農業労働力一人当り支配動力は畜力時代の七・八倍

第3表 アメリカにおける農業動力の推移

年次	トラクタ — 台数	トラック — 台数	役畜 頭数	計 馬力数	農業従 事員数	同1人当 り馬力数
1900	千 1	千 1	千 20,995	百万HP 19.0	千 10,382	HP 1.8
1910	1	0	24,211	21.9	13,555	1.6
1920	246	139	25,742	31.0	13,438	2.3
1930	920	900	19,214	53.7	12,497	4.3
1940	1,545	1,047	14,478	61.3	10,979	5.6
1950	3,616	2,209	7,781	108.3	9,342	11.3
1953	4,400	2,500	5,591	121.1	* 8,669	* 13.4

資料：USDA, *Agricultural Statistics 1952, and 1953.*

なお、トラクタの馬力数は1953年まで20HP、1940年117.5HP、1950年15.8HP、1953年15HPとして算出。トラックは20HP。役畜（馬・ら馬とも）0.505HPとする。*1952年。

にも増している。しかも、耕地は一九五〇年には一九〇〇年より二五%ふえているし、農業生産高は一九五〇年は一九一〇年の四〇%増となっており、馬や騾馬に食べさせる飼料が直接人間用途にかわつたので（役畜一頭当り作物作付地と放牧地の合計は平均三・五エーカー—四町となつて⁽⁵⁾）、それを差引いた純生産高と比較すると七〇%増となつてゐる。農業生産高のふえ方は一九四〇—五〇年にかけて著しいが、その間農業労働力は一五%減少し、トラクターは二・三倍になつてゐる。したがつてアメリカでも機械化は人力も代替してゐるのである。

モダ—ンな農業機械化の定義に人力をつけ加えて「人力および畜力を機械力で代替排除する社会過程」と定義するのが正しい。ここに社会過程というのが大切であつて、機械化は機械力の駆使という技術過程以上のものを含むからである。

人間筋力と畜力とが動力として利用せられるばあいは動力機はいらない。作業機のみがあればよいが、機械力を用いるばあいは風力・水力のばあいは転力機が必要となり、ガソリンや電気を用いるときには動力機が必要になる。したがつて農業機械化には動力機の使用が必ず必要である。ところが動力機は人間筋力や畜力とちがつて農業の領域の中では生産されない。農業が再生産しえないために工業から供給されねばならぬ。動力機の必要

な農業は工業と互に生産物を交換する農業、すなわち商業的農業（commercialized farming）でなければならぬ。動力の供給を工業からうけるという点で機械化農業の基礎条件は農業の商業化を含むものである。

世界の農業の型は自給的農業（subsistence farming）と商業的農業とがある。世界の農業従事者数は五億三千万あるが、そのうち三億二、五〇〇万は自給的農業に従事し、商業的農業には二億五〇〇万従事してゐる。その大陸別分布は第4表の如く、アジ

第4表 世界における農業従事者数の自給的農業と商業的農業の分布（1950）

大陸別	計	自給的農業	商業的農業	商業的農業の比率
	百万人	百万人	百万人	%
世界計	530	325	205	39
北米	10	2	8	80
中南米	45	30	15	33
欧州	70	7	63	90
ソ連	50	—	50	100
アジア	310	246	64	21
アフリカ	45	41	4	9
大洋州	1	0	1	99

W. Woytinski, *World Population and Production*, 1953 p.461. なお、1950年の世界人口は24億。ソ連のばあいは他の部分と非常にちがつた意味をもつてゐることに注意せられたい。

アとアフリカには商業的農業が少ない。これにつぐものが中南米であつて、トラクターを指標とする農業機械化指数の地理的分布(第1表)とほぼ平行している。

ちよつと考えると、稲作農業のように畜産の発達が悪い農業はトラクター利用が遅れるように見えるが、カリフォルニア州(アメリカ)やリオ・ド・シユル州(ブラジル)の稲作は灌漑が普通の畑作物農業のばあいとちがうだけであつて、全く機械化している。第5表は戦前の数字であるが、人口一人当り農業生産高と畜産物の比率を示すものであつて、畜産度と機械化はほとんど無関係であることを示している。むしろ機械化は一人当り生産高の大小と大いに関係がある。表が示すように商業的農業が進んだところは一般に農業の機械化が進んでいる。農業機械化は農業従事者一人当り生産高を多くするのは当然であるが、その増大が機械費用の支出を償つて余りあつて初めて機械化があらわれるからである。農業機械化は、動力機を(これに伴う作業機も)非農業から購入して、生産高を機械失費を超えて増大し、農業の商業化を進めるものである。したがつて農業機械化と農業の商業化との関係は農産物販売率(商品化率)の増加よりも、生産高の増加にアクセントがあることに注意せねばならない。(7)

右のことは裏をかえずと農業の所得率(農業粗生産高マイナス農業経営費)が低下することである。日本の農業所得率は明治一

一(一五年平均(中心年一八八〇)で八七%であつたが、漸次低下して大正七(一一年平均(一九二〇)には七九%になり、戦後(一九五〇)は七〇%となつてゐる。

戦前までは農業労働力は明治以来ほとんど変わらず、購入肥料と牛馬や動力機がふえており、生産高の増加は肥料とエネルギーの増加によるとみなしてよい。

アメリカでは反当小麦投下労働時間は一時間一五分(一九五〇)で、この一〇年間に半減した。日本では反当一四〇時間であり、米は二〇〇時間もかかつてゐる。もちろん減少しているだろうが、「農家経済調査」などではわからないくらい減り方が少い。反当

第5表 世界における人口1人当り農業生産と畜産物の比率(1934~38平均)

大陸別	1人当り生産高			畜産物の比率
	計	農作物	畜産物	
世界計	16.27 ^{ドル}	8.74 ^{ドル}	7.53 ^{ドル}	46.3%
北米	39.45	16.10	23.35	59.2
中南米	23.84	6.75	14.39	59.1
欧州	25.96	11.58	14.36	55.4
ソ連	24.70	17.11	7.60	30.7
アジア	8.37	5.96	2.41	28.8
アフリカ	8.09	4.59	3.50	43.3
大洋州	92.19	18.93	73.26	79.5

資料前表の上掲書 p. 459.

収量はアメリカはわが国の半分に近いが、このように反当投下労働が少ないので石当り投下労働は日本は小麦・水稲ともに六〇倍前後になっている（第6表）。日本の労働生産性は六〇分の一である。アメリカの小麦作は機械化がもつともよく進んだもので、これをもつて代表させるのは正しくないが、労働生産性は物量的にみて一〇倍くらいの開きはあるだろう。その代り施肥量は少ない（第7表）。日本のように農業労働力が土地に対して非常に豊富な国でも、農業機械化は進行する。それは農業の商業化が進んでいるからにはかならない。ただしその型は世界一般に行われる農業機械化の型とは非常にちがったものである。その端的な相違は、アメリカの場合は畜力が動力機で代替・排除され、耕耘行程の機械化が進行したのに対して、日本のばあいには直接人力を動力機で代替したもので耕耘行程の機械化がとり残されたことである。そして畜力利用の増加は耕耘行程であつて、機械利用の進展は主として脱穀・調製・加工行程と灌漑排水とであつた。

日本における農業機械化は機械の小型化と共同利用とを特長としている。機械の種類によつて個人所有の下の個人利用、個人所有のものの請負、共同所有又は協同組合団体所有のものの共同利用の、いずれかに偏しているのが常態であるが、ソルレンの機械化は共同利用にあり、事実共同利用はかなりの比重を占めてい

る。ソ連のMTSやこれを見習つた衛星国のばあいはイデオロギー五分、経済性五分といった理由で、集団利用が行われているが、自由諸国における小農のトラクター利用は国によつて非常にちがう。アメリカでは請負によるものが圧倒的で、一九五〇年のセンサスによると一〇エーカー以下の農場の六八%、一〇〜二九エーカーでは四七%は馬（ら馬を含む）もトラクタ

第7表 日本とアメリカの反当り化学肥料施用量の比較

要素別	日 本	ア メ リ カ	日本に対するアメリカの比率
N	1.290	0.450	35
P ₂ O ₅	1.530	0.960	63
K ₂ O	0.520	0.480	92
計	3.340	1.850	56

日本：五島善秋『農学』の3の1, 34頁
アメリカ：Brodell and Kendall, *Consumption of Fuel and Motor Oil and Annual Use of Farm Tractor* BAE FM-72(1950)

第6表 アメリカの小麦と日本の小麦、水稲の労働生産性比較（1949〜51平均）

	反当収量	反当労働	石当労働
	石	時間	時間
日 本 の 小 麦	1.81	151.1	88.5
ク 水 稻	2.29	208.1	90.7
ア メ リ カ の 小 麦	0.78	1.2	1.5
ア メ リ カ 小 麦 に 対 す る 日 本 小 麦	2.3	121	58
ク 水 稻	2.9	168	60

日本『農林省統計表』（昭和26）、アメリカ USDA, *Agricultural Statistics*, より算出。

ーももっていない。全農場の二二％は生産手段をもっていないのである。かれらは耕起と刈取・脱穀・調製などを請負業者に頼むのであつて、請負業者はトレーラー・バスに寝室、台所をしつらえ、多数の作業機をもつて順回して行く。小麦のように南から北へと成熟期が移動するものとはとても便利で、春播小麦地帯ではアメリカに初まつてカナダに入り、南北数百マイルを移動して歩くものがある。

世界中どこでもそうだが、イギリスの農業機械化は特に一九四〇年代の進展がいちじるしい。一九三九年に六万台（推定）だったものが一九五〇年には二六万台と四倍以上になり、年平均成長率は一四・三％である。アメリカも一九四〇年代にいちじるしい増加があつたというが、年成長率を算出すると八・六％であつて、イギリスのほうがはるかに急速であつた。アメリカは農産物価格支持政策と需要増がトラクターの購入を高めたのであつて、トラクターの利用を増すための政策は格別とられなかつた。イギリスのばあいも直接的政策は郡農業委員会（普及事業は郡単位になされてゐる）に小農のトラクター利用を奨めるために農業機械部（U.K. Agricultural Machinery Service of the County Agricultural Committees）を設けただけであつた。⁽⁸⁾しかし、郡の

農業機械部の所有トラクターは一九四九年は一万台で、全農業トラクターの二六分の一しかないのであつて、トラクターは個人又

は請負業者の所有するほうがはるかに大きい比重を占めていた。イギリスではアメリカにない増反補助金もあつて、アメリカ以上にトラクター利用増進の政策が働らいている。

ヨーロッパ大陸では小農のトラクターおよびその他農業機械の利用は国によつてちがう。私的請負業者が多いのはイギリスの外、デンマーク、フランス、ドイツ、イタリア、オランダ、スエーデンである。イギリスのような政府所有の機械を貸与、又はそれを使う請負が多いのはベルギー、イタリア、ノルウェー、ギリシア、トルコなどである。共同的に農民が所有、又は既存の協同組合の所有する機械の共同利用は各国ともにみられるが、農業機械だけのために組合を組織した例はイギリスとイタリアの僅かな地域にだけしかない。共同利用の促進のためには各国とも政府が多かれ少なかれ補助金を出している。日本のように機械をもつ農家が機械をもたない農家のためにする請負作業はオランダやアイerlandにみられるくらいである。⁽⁶⁾

ヨーロッパ各国は小農のトラクターならびにその他農業機械利用増進のために各種の手段を構じているが、共同所有の下での共同利用の型は比較的少ないといわれねばならぬ。

トラクター生産高は一九四八年において世界合計一四億六、九〇〇万ドル、トラクター以外の農機具は一九億六、七〇〇万ドル

で、前者のほうには脱落があるかと思われるが、トラクターの占める地位は大きいものがある。その生産高のうち両者合計六億一、四〇〇万ドルが輸出され、トラクターとそれ以外はほぼ半々である。世界全体では生産高七台のうち二台が輸出用であり、アメリカでは生産高の一九％が輸出用であるが、イギリスではその比率が三・九％、カナダでは五七％となっており、トラクター製造工業は輸出産業である。この三国で世界農機具輸出高の九三％を占めている。⁽¹⁰⁾ アングロサクソン系植民地機械化の進歩は、貿易機構の面からもうなずけることが多い。世界総輸出高は一九三七年の一・二七億ドルから一九四八年には六・一四億ドルとふえ、トラクターだけについても五万台から二〇万台とふえている。農業機械化が商業的農業の発展に平行していることは貿易についてもいえる。

第8表に示すように、歐洲、極東、近東の貿易量は減少し、その他の地域は増加した（表にないソ連が減少したのはもちろんである）。生産量からみると、すなわち生産量でそれぞれ輸出入量とを割った数値をみると、輸出は以上の三地域のほかラテンアメリカと近東は減っており、輸入は輸出の減つたラテンアメリカ、近東およびアメリカではふえている。そして輸出指数が輸入指数より上廻つたのは北米のみである。戦前世界農産物輸入量の六三％を占めた歐洲、および一四％を占めた北米大陸の輸入が減少

第8表 世界農産物貿易指数の変化
(1934~38=100 とした 1198~50平均指数)

地 域 別	貿 易 量 指 数		同・生産指数で割る	
	輸 出	輸 入	輸 出	輸 入
北 米	136	123	130	91
欧 州	63	88	61	85
ラテンアメリカ	101	155	82	121
近 東	97	105	84	159
極 東	65	73	66	74
ア フ リ カ	116	130	94	111
大 洋 州	129	155	115	138
世 界 計	95	95	83	83

FAO, *The State of Food and Agriculture, 1950*. Tables 4, 5 and 6.

ソ連、中国を除く。ただし、ソ連圏からの輸入と輸出はできるかぎり調整してある。

し、世界輸出量の二九％を占めた極東の輸出が減少したことは国際収支に重大な影響を及ぼした。農産物を輸入し、工業品を輸出した国の輸入が減少し、その逆の貿易をやった国々の農産物輸出が減退したからである。ラテンアメリカ、近東、アメリカ、大洋州の四地域の戦前における世界農産物輸入は合計して六％に足りなかつたが、一九五二年にもふえたといつても一一％を占めるに過ぎない。しかるに四地域の輸出高は戦前の三四％から戦後三一％

に落ちたのであつて、いずれも出超が大きい地域である。指数変化だけで極東の場合に対比するのは正しくない。極東と同じように農業貿易に影響を蒙つた歐洲は、大体工業生産力があるので、農業機械化によつてコストの安い農業増産をやることができたが、極東では日本を除いて輸入資金にたよつて機械化をやる能力はない。極東ではインド、パキスタンのごとく援助資金でトラクター輸入をやる国と（おそらくは英人技師の発言力も加わつて）、フィリピンの如く砂糖農園復興のために非常に進んだ機械化をやるものとが相当量のトラクター輸入をやつたくらいである。正常の輸入では機械化はおこりえないであらう。ラテンアメリカ、近東、アフリカ、大洋州のばあいは本國の植民地政策が機械化促進を可能にする条件と平行して行われた。すなわちプランテーション農業の發展、戰略的物資増産のために土着人の食糧白給の促進、中立國に対する援助などに対して農業機械工業資本が各種國際調査機關の報告などを利用して旨く結びついたからであらう。これらに対してソ連・中國の型と日本の農業機械化が全く別の途を歩んでいることは説明する要もないと思う。

追記

FAOの *The State of Food and Agriculture 1955* を校正中に入手した。この年報は前年までのやり方とちがつて、いわゆる戦後十年の回顧を試みたものである。その第四・四表による

と、一九三八―一九三九年における世界のトラクター台数は二五九万台であつたが、一九五三年には七五〇万台とこの十数年間に三倍になつてゐる。この台数には八馬力以下のトラクターを除外してゐるから、ペビー・トラクターを算入すると、増加率はさらに大きいものがあるだらう。

同じ期間に第四・二表、第四・三表は世界の化学肥料消費が約二倍になつてゐることを示している。化学肥料消費高の増加振りもトラクター同様地域差があつて、歐洲と北アメリカにソ連を除く世界合計の約九割が集中し、例外としては日本のほか、エジプト、仏領北アフリカ、南ア連邦、ベルー、チリなどがあるだけである。これはトラクターのばあいと完全に一致しているわけではないが、化学肥料も農業機械と同様に農業生産の態様に対応していることを示すものとしてよからう。農業の商業化が農業機械・化学肥料の使用を通じてほぼ同じ傾向を示しているのである。

農業機械化が地域差があるとはいへ、世界の多くの國々で非常な勢で進んでいるのは、戦前にみられなかつたいぢるしい傾向である。その理由はいろいろである。たとえば歐洲では食糧増産政策が基調をなしている。周知のとおり、歐洲で食糧増産をしよるとすれば草地にスキを入れて耕地とするよりほかはない。しかるに歐洲の農業は輪作をおいてはない。輪作は禾穀類の間に青刈又はスキ込豆科と根菜類を挿入することであつて、非禾穀類の比

率が五〇%以上になるものさまでてきた。ドイツの農業経営学ではこの現象を不可避とみて、それに超輪作 (Ueberwechsellwirtschaft) とさえ名づけるようになってゐる。根菜類の栽培には深耕を要するので、小農の多い西欧ではトラクターを入れないことには農業動力のバランスはとれないことになる。戦時中はそれができなかったが(イギリスは例外)、戦後直ちにトラクターをふやしたのは西ドイツとフランスである。西ドイツはそれから七年間に四万台から三〇万台、フランスは五万台から一八万台となつて

いとの間であつて、政府の直接補助政策によつて農場が購入するものが多い。

いる。この傾向は東欧でも同様であつた。

北米大陸においては一九五〇年後はトラクターの農場整備年成長率は五%に落ちたが、これは農業増産の要請の消滅もさることながら、均衡状態に近づいたからでもある。しかし、そのトラクター生産台数は低下してゐない。海外への輸出需要があるからである。

北アメリカ大陸のトラクター増加率は世界合計の三倍に対して二・四倍であり、ソ連の二倍よりは多いが、それ以外の諸地域にくらべると小さい。増加率が一〇倍にもなる近東と極東がもつとも大きい、これらでは農場が私有するものはほとんどないといつてよく、ほとんどすべてが政府の所有するものである。

大洋洲とアフリカは主として白人の農場がトラクターを購入するものであるが、中南米では極東や近東のばあいと、欧米のばあ

註(一) トラクターと畜力の換算合計は難しい。従来はトラ

クター一台は一五馬力という換算率が普通であつたが、イギリスやアメリカの例では軽い土の耕起が馬二頭ですむのにトラクターでは五馬力を要する(もちろんハンド・トラクター)。重い土だと六頭曳でないと旨く起せないが、これには二五馬力のトラクターでないと旨くゆかない。畜力は持続力が大きくなくて、力一杯に仕事をさせると一時間くらいでまいつてしまふ。しかし、瞬間的には一頭の馬で四〜五馬力を出しうるといふ弾力性がある。これに対しトラクターは公称馬力数の一〜二割以上の瞬間的超過負荷もふつう困難であるが、常時馬力では役畜にくらべてずっと長く使えるという特長をもつてゐる。このためにトラクターは常時土壌抵抗より数倍する馬力数をもつていないといけないことになる。さらに使用時間は整備率が高くなればなるほど短くなる傾向があつて、国によつてトラクターの操業度はかなりの差がある。これらを勘案して、FAOは、馬力換算率をトラクター六、馬とら馬一、水牛〇・九、役牛〇・五としてゐる。第一表はこの換算率によるものである。FAO, *Progress and Economic Problems in Farm Mechanization* 1950, Table 1 Footnote.

(2) 一九四八年にトラクターの換算馬力総量が役畜より大きい国はアメリカ、カナダ、イギリスの三国だけであつた。これにつぐ地域はドイツ、スイス、スエーデン、ニュージーランド、オーストラリアの五カ国で、耕地一五〇町につきトラクター一台の割合である。トラクター一台当り耕地面積が一五〇～五〇〇町の密度になるとフランス、イタリー、チェコ、フィンランド、ソ連、エジプト、南ア連邦、メキシコ、パナマ、キューバというようにラテン系、ギリシア系の諸国が顔を出してくる。上掲書、各処。

(3) トラクターが馬を駆逐する前の調査であるが、馬一頭の年間使役時間は一九〇九年にイリノイ州(一五四頭)で、一・〇五三時間、オハイオ州(七二頭)で、八六六時間、ニューヨーク州(九〇頭)で、一・〇二〇時間であつた。(Adams, *Farm Management*, 1921, p. 46)。しかし西洋では馬を一頭だけで牽曳する例は少ない。アメリカで一頭の馬を使うのは棉花地帯のクロップバーだけであるといつてもよく、とうもろこし地帯や小麦地帯に行くとき五七頭を一組とすることが多い。五、六頭連結して使うといつても、そういう作業があるというだけで、道路運搬などは二頭曳を普通とする。一例をあげる。イリノイ州における一九一八年の調査であるが、あるとうもろこし・豚農場で九頭の馬を全部使う日数は年間たった六

日しかなく、八頭を使った日が二〇日、七頭を使った日が八〇日、六頭を使った日が二六日となつていて、馬の農繁期である五七月の三カ月間を通ずる馬の使役は全部ならずと五七%しかなかったという (Juve, A., "The Horse Power Problem on the Farm," *Yearbook of U.S. Department of Agriculture*, 1919, p. 494)。馬一頭当り年間使役時間の日本と西洋との比較は困難なものがある。

(4) FAO上掲書九頁。

(5) 一九四〇年の馬の飼料用作付地は四、二〇〇万エーカーであつたが、一九五〇年には二、三〇〇万エーカーと半減し、全国作付地に対する比率は一二・三%から六七%に減少した。USDA, *Agricultural Statistics*, 1952.

(6) 農業機械化を長期的に観察する人々は人力を機械力で代替するものも機械化であるとつてゐる。例えばGee, W., *Social Economics of Agriculture*, 1951, p. 226.

(7) 須永重光氏がわが国の農業機械化の基礎を「農業経済の商品経済化」であるということを力説しておられる(日本農業機械化の基礎『農業問題』第三号、二二～三一頁)。ただし同氏は必要条件の一部を力説されただけで、十分条件たる工業製品の購買力について觸れておられないように思つた。北満洲の大豆・小麦作の如きは商品経済とともに初まり、農家当り販売量や商品化率の高

さはわが国農業以上のものがあるが、機械化すモメントがなかつたことをあげれば同氏の説が一面的であることを証するに足るであろう。機械力利用は集約化現象であつて、集約化のための前提条件は単純商品再生産過程ではありえない。農村階層分布、雇用条件、さらに機械利用に適した地形、気候条件などはいつてくることは当然である。代替過程に必要な経済条件が国民経済の条件であるということである。

- (8) イギリスの郡農業機械部のやる仕事は三つである。第一には自分でトラクターをもっていないか、又は私的な請負業者のサービスをえられない農場の作業を請負うことである。第二には農民又は請負業者が農業機械が不足して困っているばあいに貸付ける。第三には郡農業委員会の直営の作業を実施することである。FAO上掲書四六頁。

- (9) Organization for European Economic Organization, *The Mechanization of Small Farms in European Countries*, 1951. pp.25 and 33~40.

- (10) FAO上掲書、一〇～一三頁。