

青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島の各県は各県農業改良施策上の要請と、地域内各県の間に研究結果を相互に利用し合うという観点から、それぞれの次の調査地帯が決定した。

青森県……上北田畑酪農地帯（水田単作普通畑作）但し、この中には普通畑作酪農集落を含んでいる。

岩手県……北部山地自給畑作酪農地帯

宮城県……本吉田畑酪農地帯（水田二毛作・普通畑作）

秋田県……由利水田草地酪農地帯

山形県……置賜田畑酪農地帯（水田単作・複合畑作）

福島県……安達田村複合畑作酪農地帯

この他に、水田単作酪農型が多いが、他のタイプのように酪農地帯としてブロックをなさず、極めて散在しているのが特徴的である。

第2年度には、代表集落群に対して現地踏査、代表農家調査、理論的模型の設定が行われ、それぞれの地帯で大数調査が行われた。その結果、各地帯の飼料構造の性格が明らかとなり、乳牛包容力・牛乳生産力および農家所得増加に關与する要因が分析された。

第3年度には、上述の結果をもとにして、各県主要酪農地帯における飼料構造改善計画が樹てられることとなった。

水田春耕作業の単純化に関する研究

— 水田春耕作業の生態的調査研究 —

涌井 学・菊池 宏彰

（東北農試）

1. 緒 言

水稻品種における地域別集中傾向、化学肥料の量産に伴う品質の斉一化、動力農機具の規格化及び耕地整理と土地改良による水田形質の均一化等、総じて生産手段の標準化傾向に対応して、複雑多岐な水田春耕作業を単純化して生産性向上に資することを究極の目標として、作業の実態とその規制要因を求め、併せて小型トラクター導入の作業技術的意義を明らかにしようとした。この研究に対して、現地調査その他を通じて協力された東北6県農機具関係技術職員各位に深甚の謝意を表したい。

2. 研究 方 法

作業体系は、それがいかに複雑多岐であり矛盾を含んでいるにせよ、過去の歴史と現在の自然的、社会的条件の上に現象形を呈している。このような作業体系を、歴史性と社会性に対応して存在する有機的生態系に擬するならば、作業をとりまく自然、社会、経営、耕地等の諸条件は、この生態系の外的環境であり、耕起、砕土、代かき等の作業工程とその組合せは、内的形質であると考えられる。現実の作業体系は農家によって外部形態を異にする。そしてその形態の相異は、内的構造（作業工程数やその順序）の相異に由来する。前の相異を変異度、

後の相異を集約度と名づければ、この両指標は、まさに作業体系という生態系が内外の諸条件に規制されて示す生態的变化である。

われわれは、以上の考え方を前提とし、東北全域から水田単作地帯で水稻生産力が高くまた小型トラクターの普及が濃密な地区を摘出し、その中から60カ町村約400戸の農家を研究の素材として選び、昭和30年1年間にわたり、稲作の作業体系及び関連する諸条件を調査した。作業体系の形質と関連諸条件とを、パンチカードを用いて一たん自然数列に還元し、カードのホールソーティングを通じて約1,000枚の相関表を得、 X^2 -検定でこれらの定性的相関を求めた。すなわち、形質を量におきかえそれを再び定性的に検定するという手続きによって、作業体系と諸条件との関係を統計的に吟味した。

これ迄の作業体系研究の大部分が、少数事例の合同・相似を論ずる、いわば幾何学的方法に止まっていたのに対し、この研究では、上のように多数例を代数的に処理し、以て作業体系の生態的規制要因を普遍的に求めようとしたのである。

3. 研究 結 果

以上の方法によって得た結論を次に概括する。

1) 東北単作水田の春耕作業体系は、第1表のように

一般に集約度が高く、田植前の物理的耕地処理回数は、畜力農家で平均6.4回、動力農家で4.8回に及ぶ。また、横に見ても変異度が高く80~90%以上に達している。し

かし、小型トラクターの導入が、集約度、変異度をともに低下させていることは明らかに認められ、特に牽引駆動兼用型トラクターはこの作用が大きい(第2表)。

第1表 作業体系の類型と地域的分布

区 別	類 型	地 域 例	太 平 洋 岸		真 日 本	
			中 部	南 部	海 岸	内 陸
畜 力	AC	$\triangle \bigcirc A_2 A_2 \triangle \times C_2 C_2 C_2$	6.0%	—	—	—
	ABC	$A_2 \bigcirc \triangle A_2 B_2 \triangle \times C_2$	—	—	6.0	6.0
	ACD	$\bigcirc A_2 A_2 \triangle \times C_2 C_2 \triangle C_2 D_2$	57.0	64.0	6.0	—
	ABCD	$\bigcirc A_2 B_2 A_2 B_2 A_2 A_2 \triangle \times C_2 C_2 D_1$	37.0	36.0	88.0	94.0
	計		100.0	100.0	100.0	100.0
動 力	AC	$\bigcirc A_3 \times \triangle C_2 C_2$	13.0	18.0	13.0	12.0
	AD	$A_3 \bigcirc \triangle A_3 \times \triangle D_3$	—	7.0	—	1.0
	ABC	$A_3 \bigcirc B_3 \triangle \times C_3$	—	2.0	—	—
	ACD	$A_3 \bigcirc \triangle \times C_3 C_3 D_3$	87.0	57.0	79.0	81.0
	ABCD	$A_3 \bigcirc \triangle \triangle B_3 \times C_3 C_3 D_1$	—	16.0	8.0	6.0
	計		100.0	100.0	100.0	100.0

(註) A : 耕起, B : 乾田碎土, C : 湛水碎土, D : 均平
 ○ : 堆肥施用, △ : 化学肥料施用, × : 灌水開始
 1, 2, 3はそれぞれ人力, 畜力, 動力作業を示す。

第2表 動力化による作業体系の変化

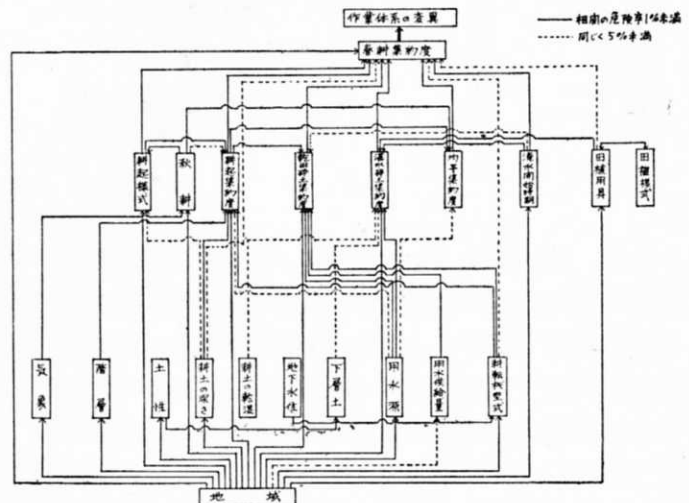
区 別		畜 力	動 力
項 目			
変 異 度(%)		97.3	84.2
構成作業工程 種類別比率	4 種(%)	61.0	7.6
	3 種(%)	36.5	77.6
	2 種(%)	2.5	14.8
	計 (%)	100.0	100.0
集 約 度	耕 起	2.40	2.00
	乾田碎土	0.80	0.12
	湛水碎土	2.30	1.80
	均 平	0.93	0.89
	計	6.43	4.81
人 力 残 存 率	耕 起(%)	0.0	0.0
	乾田碎土(%)	20.0	0.0
	湛水碎土(%)	0.0	0.3
	均 平(%)	46.3	51.0
	全 体(%)	5.6	11.0
全作業体系中湛水田作業の比率(%)		40.0	60.0
秋 耕 を 行 う 体 系(%)		17.0	6.0
乾 田 碎 土 を 行 う 体 系(%)		65.0	11.0
耕 深(寸)		3.9	4.4

以上のような作業体系の特質は、真作跡地水田におい

てもほぼ同様である。

2) 作業体系の生態は、第1図のようなメカニズムによって複雑化する。すなわち、

i) 稲の生理と作業者の労力との両面から要請される田植準備作業の体系は、主として与件としての耕地の特性に規制されて、物理的処理方式においても、化学的処



第1図 作業体系の変動要因とその作用系統

理方式においても変動し、それが具体的には作業の工程別集約度、作業動力源の種類、施肥法等の生態的変異となって現われる。一例をあげれば、代かき作業の集約度は田植に際して、縄植を行うかあるいは型付け植を採用するかによって異なるが、その異り方は、耕地の乾湿・土性等から強く規制される。

ii) これらの土壌処理の方法、主として集約度の変動の総合的結果として、春耕全作業の集約度が異ってくる。これが作業体系の変異度を高める中心的な要因である。すなわち、作業体系の内蔵する構造的複雑性が、体系の外形的多岐性の要因になっているのである。

iii) 気象条件及び経営条件の地域性は、以上の技術的なメカニズムの全体を通じて総合的に作用し、作業体系の複雑多岐性を強めている。

3) 前記のメカニズムに対応して作業体系を単純化するための技術的対策をたてることができる。すなわち次の通りである。

i) 春耕作業体系に含まれる耕起・乾田碎土・代かき均平の各工程の栽培的意義を耕地条件別に実験的に解明し、その結果に基づいて工程の簡略化を図り、作業体系の集約度を低める。

ii) 作業機の改良によって、作業の同時化を図り、作業の能率と精度とを併せて高める。例えば、化学肥料の

施用法は、作業体系変動の一大要因であるから、施肥機の改良によって耕耘整地と施肥との同時化を実現できれば、作業の能率を高めるばかりでなく、肥効増進をも期待することができよう。

iii) トラクターを基幹動力とし、その汎用化を通じて動力源の効率を向上させる。

iv) 土地改良を進める。土地改良は、耕地条件の均質化を促して機械力利用の基盤をととのえるばかりでなく、灌漑排水施設の整備によって、土壌水と養分との動きを耕土・下層土を通じて立体的に統御することを可能ならしめる。

4. 結 語

この調査研究によって得られた結論と改善対策に基づいて作業体系の単純化を実験的に確立することが、今後の課題である。われわれは、昭和32年から、上記対策 i) に基づいて、「水田春耕作業工程の意義解析に関する実験研究」を、また ii) 及び iii) に基づいて「水田春耕作業の簡略化に関する実験研究」を行いつつある。なお、このうち、前者は宮城・秋田・山形及び福島各県農試と連絡研究を実施し、耕地条件による作業工程の意義の相異を解明しようとしている。これらの研究結果については改めて報告の機会を持ちたい。