

ソ連の農耕方式に関する研究 (一)

倉田 貞

は し が き

わが国では、現在とくに農業の近代化が問題になっている。この農業近代化が実現するためには、制度的な面の改革とともに、新しい農法あるいは農耕方式の確立が必要であるのはいうまでもない。そしてこの新しい農耕方式の確立のためには、諸外国における農耕方式の近代的展開の姿を知ることが必要であり、しかもそれをできるだけ広範に亘って知ることが必要である。農耕方式あるいは農法の新しい展開は、具体的には、各国、各地域においてそれぞれ特徴を持っているであろうが、その底を流れる基本的な原理には共通的なものが含まれているは

ずだからである。

ここでは、このような観点から、ソ連における農耕方式の変遷の姿を明らかにしたいと思う。

ソ連の農耕方式は、牧草圃式農耕方式から、マリツェフの農法による反省を経て、中耕式農耕方式に移って、今日に至っている。それは西欧殊にイギリスの農耕方式が、その資本主義化に際して、三圃式からまず穀草式に移り、さらにタル農法の裏付けのもとに輪栽式へ移った過程と外見的には甚だ類似している。けれども後者が資本主義化の条件のもとで行なわれたのに対し、前者は社会主義の条件のもとで行なわれたものであり、後者が約二世紀前に行なわれたものであるに対して、前者は最近三〇〜四〇年の間に行なわれたものである。したがってそこにはかなりの特殊性が見出されるであろう。ここではこのような点に注意しながらソ連の農耕方式の変遷を検討することにする。

一、牧草圃式農耕方式

(一) 地力に関するウイリヤムスの見解

空間的な土地利用に立脚する農業生産の維持拡大のために、地力の再生産は不可欠の要因であり、農耕方式もこれとの関連において意味を持つ。ウイリヤムス B. P. BILBYNG (一八

六三(一九三九)の農耕の理論の中で、最初に関心を引くのは、この地力に関する彼の見解である。

ウィリヤムスは、まず、農業の基本的使命および基本的過程から出発して、地力⁽¹⁾あるいは土壌肥沃度(плодородие почвы)の意義を明らかにする。彼によれば、農業生産の基本的な過程は、太陽の光を第一次原料とし、その熱を活動エネルギーとして、養分と水とを第二次原料および補助材料として、食糧や工業原料としての有機物を造る過程である。⁽²⁾農業生産の基本的な過程がこのようなものであるならば、農業生産において人間のしなければならぬことは、太陽の光と熱および養分と水とを緑葉植物に充分供給するように、積極的に働きかけることである。

ところがこのうち前二者は宇宙的因子であって、直接無媒介に植物に働きかけるので、特殊な場合を除いて人為によつて積極的に調節することが出来ない。これらは育種、風土順化等によつて順応的に利用する外はない。これに反し、養分と水とは地上的因子であつて、炭酸ガス以外は、媒介物を通してだけ植物に作用する。この媒介物が土壌あるいは農業用の土地である。そして人間はこの土壌に働きかけることによつて養分や水の流れを調節することができる。このほかに、土壌はさらに作物栽培部門や養畜部門の残滓としての有機物を下級有機体によ

つて無機養分に変える媒介ともなるものである。

以上のような説明の過程を経て、ウィリヤムスは地力を「植物の生活の地上的因子、すなわち水と養分とに對する植物の要求を満足させる土壌の能力⁽³⁾」であると規定している。そしてさらに付言して、この「土壌の能力」というのは土壌の中に含まれている養分や水の多少ではなくして、養分や水を緑の機械にロス少なく充分に供給する手段としての土壌の能力であり、経営のいかんによつて良くも悪くもなるものであるといつてゐる。

ウィリヤムスの見解を参考にしながら私見を加えるならば、農業生産は二つの労働過程の組合わされたものと考えることが出来る。第一の過程は光や熱、養分や水を原料あるいは補助材料として、緑葉植物を通しては家畜を通して、生産物としての有機物を創り出す過程であつて、主として化学的な過程であり、この場合養分や水は土壌あるいは農地を媒介として緑葉植物に作用する。したがつて人間労働は農地を手段としてこの過程を調節することができる。第二の過程は、このような媒介体としての土壌あるいは農地を人為によつて高度なものにする過程であつて、輪作等の考慮とともに力学的な面の多い過程である。したがつて農地あるいは土壌はこの二つの過程を結びつけるものであつて、第一の過程から見れば容器的労働手段であ

り、第二の過程から見れば労働対象である。そして第二の過程によつて第一の過程から見た容器的労働手段を高度化すること、ここでいう地力の増進を意味するのである。

ところが、われわれの問題が実践的要求に基づいている場合には、単に概念規定だけに留まることが出来ない。次に、このような地力を維持増進する具体的な方法はどのようなことか、ということが問題になる。これに関連する事項は多いけれども、その内最も基本的なものとしてウィリヤムスは団粒構造の造成・維持および土壌の清浄化を取り上げる。ところがこの団粒構造を造成し維持するためには耕耘と腐植の蓄積とが必要であり、したがって、適切な輪作と、それに関連する適切な土壌耕作とが重要な問題になる。

注(1) 地力の概念には広狭二義がある。土地分類や地代の研究の場合に問題にされるのは広義の地力であつて、自然力に重きが置かれる。けれども農学の古典以来問題にされてきた地方均衡“die Statik des Landhaues”の場合の地力は狭義の地力であつて、主として人為によつて改善し得る部分に重きが置かれる。ここでは後者を問題にする。

(2) В. Р. Вильямс: Основы земледелия, стр. 5, 1946. 邦訳『科学的な農業耕作』、農業科学研究所、一九

《ノート》ソ連の農耕方式に関する研究(一)

五一、一六頁。

(c) Тажке: стр. 19. 邦訳三五頁。

(二) 牧草圃式農耕方式における作付方式

ウィリヤムスは上に述べたような意味の地力の回復と増進の見地から、いろいろな輪作方式およびそれに基づく経営方式を検討し、牧草圃式農耕方式(травопольная система земледелия)を推奨するに至る。

地力を前述のように解するならば、このような地力は直ちに土地の生産性に関係し、それを通して労働の生産性に影響する。このような地力の増進は生産力要因の高度化を意味し、農業生産力の増強を意味する。したがって農業生産力の増強が限りなく要請せられるような歴史的条件下においては、このような意味の地力の維持増進は、きわめて重要な意味を持つ。ただそれをどの程度自然力に任せ、どの程度人為によるかは生産手段の発達程度に依存するであらう。ウィリヤムスはそれを輪作と土壌耕作方式に求めたのである。

ウィリヤムスによれば、それぞれの輪作の相違は分解されて活性腐植(активный перегной)になる有機物をそれぞれのシステムが、どのようにして土壌中に創り出すかということに帰する。この観点に立つて、彼は、長期休耕の方式において、

数年間の休耕の期間に、自然の草生の交代を通して地力が回復し、増進される過程を明らかにし、その場合の多年生草の貢献を重要視する。次に一年休閑の方式たとえば三圃式では、圃場内部では地力を回復することができないことを明らかにし、牧草圃式輪作さらに牧草圃式農耕方式の必要性を強調する。

牧草圃式輪作というのは作付の面から見ると多年生牧草を一〜二年間、一年生作物の間に取り入れる方式である。そしてこの場合の多年生牧草は、活性腐植の蓄積のために取り入れられるのであるから、土壌の上層において根張りの良い禾本科牧草と、腐植に耐水性を与えるカルシウム塩を創る能力においてすぐれている葦科の牧草との混播が良いとされている。

多年生牧草が一年生植物と異なる点は、それが晩秋に枯死する点にある。一年生植物は夏期、土壌が乾燥している時に枯死するので、好氣的分解を起こしやすく、そのために腐植を残さない。ところが多年生牧草は晩秋、水分が多くなり、しかも土壌が凍結する時に枯死するので有機物を残し、早春から徐々に分解して腐植を残す。ウィリヤムスは多年生牧草を重んずる根拠をここに求める。

なお彼は、全農用地を分水界と傾斜地と盆地とに分け、分水界は森林および果樹林地とし、傾斜地と盆地とをそれぞれの土地の条件に応じて、また国家的要請を考慮して、圃場輪作地と

飼料輪作地とすることを推奨し、全体としての牧草圃式経営方式を明らかにする。また飼料用の輪作においては、時々耕起して普通作物を取り入れることの必要性を説く。

圃場輪作においては、腐植の蓄積のために、一年生植物の間に多年生牧草を一〜二年間取り入れることが必要である。けれども、飼料圃において、多年生牧草を長い間放置すると、表面における粗大有機物の蓄積過剰のために、空気が内部に入らなくなり、さらには水分も滲透しないようになる。このようにして多年生牧草は自らを衰退に導く。したがって、「採草地の地力の回復のためには、そこを耕起しなおし、播種しなおす必要がある」⁽⁴⁾。しかも過度に蓄積された有機物を生産的に利用するためには、牧草圃を耕起した後、一年生作物、すなわち普通圃場作物を取り入れることがぞましい。すなわち圃場輪作においては、一年生普通作物の間に、地力維持のための必要なる悪として、多年生牧草を一〜二年間取り入れることが必要であるが、飼料輪作においては、多年生牧草の間に普通作物を若干年取り入れることが必要である。

いま、牧草圃式輪作の一例をあげれば第一表のようである。

注(4) В.П.ВИТКИН: Основы земледелия, стр. 151.

1946. 邦訳一九四頁。

第1表 牧草圃式輪作の事例

Ⅰ 圃 場 輪 作 式 10					Ⅱ 飼 料 輪 作 式 12				
(1~2)	多	年	生	牧 草	(1~5)	多	年	生	牧 草
(3)	春	播	コ	ム ギ	(6~10)	そ			菜
(4)	耕			作 物	(11)	バ	レ	イ シ	ヨ
(5)	春	播	コ	ム ギ	(12)	キ	ビ	混	播
(6)	秋	耕		休 閑	この外、果樹園等がある。				
(7)	秋	播	穀	作 物					
(8)	春	播	穀	作 物					
(9)	秋	耕		休 閑					
(10)	秋	播	作	物 混 作					

注 1. Социалистическое сельское хозяйство, но. 7, 1950.

2. これはドン河流域での例である。

(三) 牧草圃式農耕方式における土壌耕作方式

地力を回復し増進するためには、上述のような作付組織を採用するとともに、適切な土壌耕作を実施することが必要である。牧草圃式農耕方式における土壌耕作方式は、大別すれば、春播用地の耕作方式と、休閑地（秋播用地）の耕作方式とに分けられる。

春播用地の耕作方式は、牧草圃あるいは普通作物圃の後、すなわち刈跡圃を秋耕して、翌春に春播作物を作付ける場合の耕作方式である。したがって、これは、前述の作付順序から明らかにように、最も多く実施される方式である。

休閑地すなわち秋播用地の耕作方式は、春播用地の耕作の欠陥を補って、雑草の殲滅を完全にすることを主要な目的とする耕作方式である。刈跡圃の秋耕も、播種前の手入れも、ともに雑草の殲滅に貢献している。けれどもこれではなお不十分であって、数年の輪作期間に一度以上は、圃場の雑草繁茂との直接的なたたかひとして、休閑地の耕作を実施しなければならない。雑草には、大別して、普通の一年生のものと越年生のもの、普通の地下茎を持つものと、地下部分で繁殖するものがある。秋耕は、この内の普通の地下茎雑草と、秋発芽する越年生雑草（たとえば野性エンバク）とを除くことはできるが、地下部分で繁殖する雑草と越年しない普通の一年生雑草と

第2表 ウィリヤムスの土壤耕作方式

(I)	種 類	使用農機具	主要目的	時 期 ・ 方 法	
春播用地の耕作方式	(イ) 刈跡地(前年秋)の耕作	(1)浅 耕	浅耕用デスクブラウ	清掃保水 雑草誘発	収穫直後、 5cm以内の深さに行なう。
		(2)秋 耕	補助前犁付きブラウ	反 転 深 耕	秋、土壤中に多量の水分が蓄積された時、不潔な表層が転入し、下層の団粒構造が転出するように行なう。
	(ロ) 翌春の耕作	(3)早春のハロー耕	板ハローあるいは有歯板ハロー	保 整 水 地	早春、雪どけの水の蒸発する頃、孤立層を作るように行なう。
		(4)播種前の浅耕	改良除草浅耕機	除 草 (整地)	播種前、通常2回、播種の遅い時には3回、種子の播かれる深さを越えない程度に行なう。時には鋤やハローを用いる。
(II)	(イ) 刈跡地(前年秋)の耕作	(1)浅 耕	浅耕用デスクブラウ	清掃保水 雑草誘発	収穫直後、 5cm以内の深さに行なう。
		(2)秋 耕	補助前犁付きブラウ	反 転 深 耕	秋、土壤中に多量の水分が蓄積された時、不潔な表層が転入し、下層の団粒構造が転出するように行なう。
	(ロ) 秋耕休閑地の春夏の耕作	(3)早春のハロー又はハロー耕	板ハロー又は有歯板ハロー	保 整 水 地	早春、雪どけの水の蒸発する頃、孤立層を造るように行なう。
		(4)浅 耕	浅耕用多連ブラウ	除 草	地上に雑草の芽の出た時、 5cm~7cmの深さに行なう。
		(5)浅 耕	同 上	除 草	再び雑草の芽で地面が緑色になった時、 10cmの深さに行なう。
	(6)浅 耕	円盤犁刀付多連ブラウ	除草、既肥すき込み	再び雑草の芽で地面が緑化した時、既肥を施用してすき込む。 13cm位の深さに行なう。	
	(7)浅 耕	改良除草浅耕機	保 水	浅耕の間や再耕起の前、雨が降るたびに表面の乾くのを待って行なう。	
	(ハ) 再耕起	(8)再耕起	補助前犁なしのブラウ	既肥の全作土への均等な混合 反 転	すき込まれた既肥が成熟し、ちぎれやすくなった時、最後の期限は秋の播種の20日前、雨の少ない秋には30日前、作土の深さに等しく、あるいは1~2cm位掘下げる。
		(9)播種前の浅耕	改良浅耕除草機	除 草 整 地	再耕起の後に、雑草が発芽した時、播種の深さより浅く作用するようにする。

△ノット△

ソ連の農耕方式に関する研究(一)

を除くことはできない。したがって秋耕休閑地 (deep fallow) (作付休閑地も再耕作の休閑地) の使命は、普通の一年生雑草や地下部分で繁殖する雑草 (ヤハズアザミ、アザミ、ヤナギタデ、スギナ等) が繁茂するのを防ぐことにある。

このような目的を持って、秋耕休閑地の耕作が行なわれるのであるが、この場合も休閑の前年の刈跡圃の秋耕は、春播用地の場合と同様に行なわれ、この秋耕と休閑地の春夏の耕作とを合わせて、あらゆる種類の雑草が除かれることになる。なお休閑の後には秋播作物が作付けられるのが普通である。

いま、牧草圃式農耕方式における、春播用地の耕作方式と休閑地 (秋播用地) の耕作方式と

を表示すれば第二表のようである。

ここでとくに注意しなければならないことは、ウイリヤムスが刈跡圃の秋耕を補助前犁付きプラウによって、毎年行なうことをとくに重視している点である。この点は後に異論の出た点であるから、やや詳細に説明する。

ウイリヤムスは、従来のプラウによる耕起と、それに関連する春の重いハロー耕は土壌の構造改良の効果が少ないばかりでなく、それらの機械の土壌に接する部分の圧力によって団粒構造を破壊することが多いとし、それに対して、補助前犁付きプラウによる秋耕と、翌春の板ハローによる整地とを推奨している。彼によれば前犁付きプラウによる毎年の秋耕の意義は次のようである。

(1) 団粒構造を表層に転出する。刈跡地は大抵、すでに述べたような理由によって、表層一〇センチメートルは団粒構造を失っている。補助前犁付きプラウは、完全な反転によってこの表層の土を下に落し、その下の約一〇センチメートル位の土を表面に転出することによって、表面を団粒構造にする。

(2) 土壌の内部を酸素欠乏状態にし、清浄化と腐植形成に貢献する。表層に転出された土壌において腐植の好氣的分解がはげしく行なわれるために、酸素がそこではげしく吸収され、その内部には酸素のない条件が作られる。そしてこの条件は、反

転によってすき込まれた刈株、越冬雜草、有害昆虫などに嫌氣的分解を起こさせて腐植を蓄積する。

しかしながらウイリヤムスは、このような毎年の反転によって膨軟にされた土壌が夏の乾燥期において、一年生植物の残骸にどのような影響を及ぼすかという点までは考慮しなかった。

なお、ここで明らかなことは、ウイリヤムスの牧草圃式農耕方式では、第一に、耕起には大別して(1)団粒構造の転出、(2)土壌の清浄化(雜草および有害物の除去)、(3)水分の保持、という三つの機能があるということであり、第二に、その耕作方式の中では、作物の播種前および収穫後の作業が問題になっておつて、作物の在圃中の作業は問題にされていないということである。ことに除草に多くの考慮がなされながら、それに関係する作業はすべて作物栽培の前後および休閑の期間に行なわれている。

二、マリツェフの農法

(一) マリツェフ農法の沿革

上述のような、ウイリヤムスの主張による牧草圃式農耕方式は、当時の経営多角化への要請に呼応して急速に拡まり、農業生産力の高揚に貢献した。けれども、その型にはまった適用が、ソ連のすべての地帯に良い結果をもたらしたわけではな

った。殊に乾燥地帯や半乾燥地帯では多年生牧草の収穫は少ないのであって、そのために腐植の蓄積も少なく、穀作物の収量が減じたばかりでなく、家畜のための飼料源も弱まった。したがって一九五四年の党中央委員会二、三月総会において、国内の個々の地区の特殊事情を考えに入れないで、牧草圃式輪作農法を型にはめたように適用することに対する批判が行なわれた。そしてこのような事情の下に、外ウラル地方、クルガンスク州のシャドリンスク試験場長、兼「ザヴェトウィ・レーニナ」コルホーズの圃場主任として、このコルホーズの圃場において、新しい耕作方式とそれに伴う輪作の試験研究を進めていたデ・エス・マリツェフ(T. G. MALITSHEV)の農法が注目されるようになり、一九五四年の八月には、その農法についての全ソ協議会がもたれ、これについての一層の研究と普及とが行なわれるに至った。なおマリツェフは、新しい輪作の研究を行なったのは一九四九年秋以降であるが、雑草除去のための耕作方法については、戦時中から研究を進めていたのである。

マリツェフが試験研究を実施した「ザヴェトウィ・レーニナ」コルホーズは、ウラルの東にあたる外ウラル地方にあるのであるが、この外ウラルの草原区及び森林草原区の自然条件は次のようである。

- (1) この地方の土壌はアルカリ性で塩分を含んだいろいろな

厚さのチエルノジーム(чёрнозём、黒土)であり、またいろいろなタイプのソロネツ(солонец、塩土)およびソロンチヤック(солончак、塩類土)である。

(2) 気候の特徴としては、冬期にきわめて寒冷で、土壌がしばしば一・五メートル以上も凍結することや、五、六月に早魃に見舞われ、七月にかなりの量の降雨があることや、秋の冷気が早く訪れることなどがあげられる。

(3) また外ウラルの土地は野性エンバク(орбэк)、アザミ属(а́зми)、ヒマワリ科(гели́антус)等の雑草にかなりひどく覆われている。

「ザヴェトウィ・レーニナ」コルホーズでは、一九三八年以来牧草圃式農耕方式を取り入れたが、上述のような条件のために、ここでは多年生牧草そのものの生育が悪くて収穫が少なかった。したがって、これによって地力をあまり高めることができなかったし、多少高められてもその効果が輪作の全期間におよぶことは到底できなかった。すなわち数年間土壌の構造を良好に保つような多年生牧草を栽培することができなかった。たとえば一三年間の平均刈入面積二五二ヘクタールについて見ると、一ヘクタール当り一一・二ツェントネルの乾草を得たにすぎなかった。これは同じ年内の春播コムギの穀粒よりも二ツェントネルも少なかった。

このようにして、牧草圃式農耕方式によって良い結果を得ることができなかったため、それ以前から、雑草除去を目的とする耕作方法と品種改良の研究を進めていたマリツェフは、一九四九年の秋以来、新しい農耕方式の研究をはじめた。そして一九五〇年には、ソ連の閣僚会議の決定によって、マリツェフを試験場長とする新しいタイプの試験場ができ、マリツェフが圃場主任をしている「サヴェトウィ・レーニナ」コルホーズにおいて、その人員、資材等を利用して、試験研究がはじめられた。

この試験場の研究課題は、(1)外ウラルの立地条件の下で地力を高め、収穫率を高めるような農耕方式の研究、(2)そのための作目、品種の選択、(3)その方式に適合するような農機具の作成および改良であった。

その研究の結果得られた新しい農法を、協議会におけるマリツェフ自身の報告書に基づき、さらにエヌ・ソコロフ、ア・キセレフ⁽⁷⁾、エヌ・ブガエフ⁽⁸⁾、エ・エス・ヴァルンツァン⁽⁹⁾、ベ・ア・ヤフチエンフェリド、ヴ・ア・エフェロフ⁽¹⁰⁾等の諸氏の論文を参考にして検討すれば次のようである。

注(5) Социалистическое сельское хозяйство, no. 9, 1954; Т.С.МАТЛЕР, Вопросы земледелия, стр. 334~378, 1955.

《ノート》ソ連の農耕方式に関する研究(一)

(9) (7) Социалистическое сельское хозяйство, no. 10, 1954.

(8) Там же, no. 11, 1954.

(6) Агробиология, no. 2, 1955.

(10) Там же, no. 3, 1955.

(二) 地力の再生産に関するマリツェフの見解

地力の意義に関しては、マリツェフの見解も前述のウイリヤムスの見解と同様である。ただそのような地力の維持増進に関する具体的方法と、それを裏づける理論においてマリツェフは独自の見解を表明した。ことに腐植の蓄積、土壌の構造改良における多年生牧草と一年生植物との役割、およびそれに関連する耕作方式について、彼は新たな考えを持ち、それを裏づける試験結果を得た。

マリツェフが、その試験研究を通して導き出した主要な命題は次のようである。すなわち、(1)一年生植物も、一定の条件が与えられるならば、土壌中に活性腐植を蓄積し、土壌の構造を改良することが出来る。(2)浅耕と深耕とを適切に組合わせることが必要であり、この地方では機土板なしのプラウによる深耕の三〜四年に一回の適用と、その後、浅耕用デスクプラウによる年々の表面の浅耕とが、植物によって残された有機物の維持

のために恵まれた条件をつくる。したがってそれが一年生植物によって土壌の構造を改良する条件となる。そして彼は、この命題から出発して、浅耕と深耕とを適切に組合わせた独特の土壌耕作方式を考案し、それを裏づけとして、多年生牧草にとらわれない比較的自由な作付方式を造り出した。

マリツェフの報告にしたがって、その理論的根拠を、やや詳細に示せば次のようである。

ウィリヤムスは、牧草圃式輪作の推奨に当って、多年生牧草は土壌の有機物を豊かにし、土壌の構造を改良して地力を高めるが、一年生植物は有機物の土壌中における貯蔵を減少し、地力を低下させる、ということをは認めている。そしてその差異の原因を、多年生牧草は晩秋に枯死するので、その残骸は空気のない条件の下で分解し、土壌中に腐植が蓄積されるが、これに反し、一年生植物は夏土壌が乾燥している時に枯死するので、根の残骸が好氣的分解によって急速に分解してしまう、ということに求める。

マリツェフはこれに対し、一年生植物が夏枯死すること自体が問題なのではなくて、夏枯死した時に急速な好氣的分解を起こすような膨軟な土壌状態こそが問題であり、しかもこれは自然にそうなっているのではなく、不適切な耕作の結果であるとする。そしてウィリヤムスの重んじた毎年秋の土壌の反転を伴

う耕起こそ、その様な状態を造るものであると主張する。

なるほど、長期休耕地において多年生草が生えている間は地力が保たれ、増進しているが、これを開墾し、毎年耕起して、一年生植物を栽培すると、腐植は減少し、地力は低下する。しかしこの場合多年生草の生えている間は土壌が耕起されないで緊密な状態(固まった状態ではなく、しまった状態)に保たれていて、ということを忘れてはならない。長期休耕中と作物栽培中との腐植の蓄積の相違は、植物の種類の相違のためというよりもむしろ、それに伴う耕作の相違のためである。多年生草と一年生草とを問わず、植物は、自然条件の下では、緊密な土壌の中で生育する。そしてこの場合には、土壌の内部にある根の残骸は嫌氣的分解を受けて腐植を形成し、他方、表層にある有機物は好氣的分解を受けて無機化して、それが内部へ滲透して根に吸収される。すなわち自然においては、根や茎の残骸は、それが配置された場所で分解することによって地力を高めるのである。このことからわかるように、下層の土に急激な好氣的条件を作り、その緊密性を破壊するところの、土層の反転を伴う耕起こそ、この自然の法則を破壊して地力を低下させる原因になるものである。すなわち地力高揚の法則を破壊するのは一年生植物そのものではなくて、その栽培に伴う耕起、ことに土層の反転を伴う毎年耕起であり、それに付随する一連の農業技

術である。

従来一年生作物を栽培する場合には、次の栽培のために、土壌を深く耕し、反転して、深い所まで膨散にしておいた。したがって一年生植物が夏、乾燥した時に枯死すると、膨散にされている土壌の中にあるその根は急激に好気性菌による分解作用を受けて無機化し、そのために腐植を蓄積することができなかつたのである。したがって一年生植物を栽培しながら腐植を蓄積するためには、土壌を毎年深く耕起してはならないのであつて、軽度の表面の浅耕を実施するだけでよい。

しかしながらこのように土壌中に腐植を蓄積するのに都合の良い条件は、他面において植物の生育に不都合なことを累積する条件でもある。なるほど、緊密にされた土壌においては、根の残骸は嫌気菌によつて徐々に分解されて腐植を蓄積するけれども、それが進むにつれて、できるだけ深い耕土層をつくり、根張りを良くし、恵まれた水分、空気の状態と、養分の状態とを土壌のできるだけ多くの層に造る、という多収穫に必要な条件は失なわれて行く。また浅耕だけでは、ひねくれた根張りの宿根性雑草をたやすことができない。したがって何年か置きに深耕を実施して、深い耕土層をつくり水分や空気や養分の状態を良くするとともに、宿根性雑草をたやすことが必要である。そしてこの目的のためには、きわめて深く（たとえば四〇〜五

〇センチメートル以上に）耕することが必要である。けれどもこのような甚だしい深耕の場合には、この地方では土層の反転を伴わないようにすることが必要である。それは上層（一〇センチメートル位のところ）にある有機物をこの深い耕土層全体に散布すると根のある上の方の層に有機物が不足することになるし、下層の有害な化合物が、上層に転出されるからである。したがってこの耕起は、きわめて深く行なうとともに、反転を伴わないように行なうことが必要である。このためマリツェフは撥土板なしの特殊なプラウを考案し、それによつて数年に一回土層の反転を伴わないように四〇〜五〇センチメートル以上に深耕する。

一年生植物は夏枯死するので、有機物を残さず、したがつて地力を低下させるというウィリヤムスの主張は、耕作方法を与えられたものとした場合にだけ妥当する。一年生植物も、それに応じた耕作方法を伴うならば、腐植を蓄積し、地力を高めることが出来る。その耕作方法は刈跡地の毎年の浅耕と、数年に一回の休閑地の深耕（土層の反転を伴わない深耕）とを組合わせることである。浅耕にも深耕にも、それぞれ長所があるとともに、その反面に短所がある。したがって耕作をより高度な段階に導くためには、年々の浅耕の中に時々深耕を介入することが必要なのである。

ウイリヤムスは多年生牧草によって、地力の回復および増進をはかろうとしたが、そのことは土地利用の高度化に制限を与える。耕作方法の改善に要づけられて、一年生植物でも地力の回復、増進ができるような農業技術を考案することによって、土地利用の一層の高度化と、それに伴う農業生産力の増強が可能になる。そしてマリツェフの試験研究は、その新しい耕作方式の創造と相俟って、土地利用方法を多年生草による伴われの身から解放し、一年生作物によって地力を回復し増進することが可能であることを証明した。

(三) マリツェフの土壤耕作方式

戦時中から雑草、主として野性エンバク除去のための土壤耕作の研究をつづけていたマリツェフは土壤耕作方法を重視する。

マリツェフの土壤耕作方式もまた、休閒地の耕作方式と春播用地の耕作方式とに分けられる。けれどもその各々の持つ意味と役割とはウイリヤムスの場合とは異なる。ウイリヤムスの耕作方式においては、毎年秋には刈跡地の秋耕として、土層の回転を伴う耕起が行なわれるために、数年に一回の休閒地の耕作は土壤を消浄にするため、殊に雑草を除くために行なわれる。けれどもマリツェフの耕作方式では、深い耕土層を造るための

耕起は休閒地においてだけ行なわれ、その後の刈跡地においては浅耕だけが実施される。ここでは休閒地の耕作の目的は、深い耕土層をつくることと、雑草、殊に根張りの悪い宿根性雑草を除くことである。

いまマリツェフの耕作方式を表示すれば第三表のようである。

(四) マリツェフの作付組織

一年生植物もまた適切な耕作方法を伴えば、腐植を蓄積し、土壤の構造を改良することができるということを主張するマリツェフの農法においては、腐植蓄積の点からは、作目交替の必要性は減少する。けれどもさらに、数年に一回の深耕、雑草の殲滅、労力の配分、養分の全面的利用、肥料の調整、飼料平衡等の要因に基づいて一定の輪作方式が考えられる。

いま、彼の試験地である「ザヴェトウィ・レーニナ」コルホーズで採用している輪作方式を示せば第四表のようである。

これらの場合(1)(a)(3)圃場に穀作物を作付ければほとんど連作に近くなるけれども、マリツェフの耕作方式においては数年に一回の徹底的な深耕が必要とされ、それは休閒地で行なわれるので休閒を脱却できない。

また飼料に適したところや養畜場付属地には、飼料輪作が行なわれ、かなり集約な輪作が行なわれている。

第3表 マリツエフの土壤耕作方式

(I)	種 類		使用農機具	主要目的	時 期 ・ 方 法
春播用地の耕作方式	(イ) 刈跡地 (前年秋)の耕作	(1) 浅 耕	浅耕用デスク ブラウ	清掃、保水 雑草誘発	収穫直後、 環状畝による転圧を伴う方が良い。
		(2) 浅 耕	〃	除草、表層の膨軟化	秋、横の方向に7~8cmの深さに行なう。
	(ロ) 翌春の耕作	(3) 早春の ハロー耕	ハ ロ ー	保 水 砕 土	早春、雪の消えた時、 孤立層を作るように行なう。
		(4) 浅 耕 (播 種)	円盤用具	除 草 整 地	雑草の種子の発芽した時。
		(5) 転 圧	環 状 畝	鎮 圧	
(II) 休 閑 地 の 耕 作 方 式	(イ) 刈跡地 (前年秋)の耕作	(1) 浅 耕	浅耕用デスク ブラウ	清掃、保水、表層の膨軟化	秋、 7~8cm以上の深さに行なう。
		(2) 早春の ハロー耕	ハ ロ ー	保 水 砕 土	早春、 孤立層を造るように行なう。
		(3) 浅 耕	浅耕用デスク ブラウ	除 草	春、雑草の種子が発芽した時、野 性エンバクの多い場合は、第3葉 の出る時迄に。
		(4) 6月初 の深耕	掘土板なしの ブラウ	深い耕土 層の造成 除草	6月初頭、 40~50cm以上の深さに行なう。
	(ロ) 休閑年 の耕作	(5) ハロー耕	ハ ロ ー	砕 土	深耕直後。
		(6) 浅 耕	浅耕用デスク ブラウ	除 草	夏、雑草の芽が出るたびに行なう。
		(7) 軽度の ハロー耕	ハ ロ ー	保 水	夏、顕著な雨が降るたびに行なう。
		(8) 8月の 再深耕	掘土板なしの ブラウ	深い耕土 層の造成 除草	8月(第1回の輪環の時だけ実施)、 横の方向に40~50cm以上の深さ に行なう。
		(9) ハロー耕	ハ ロ ー	砕 土 整 地	再深耕の直後。
		(10) 浅 耕	浅耕用デスク ブラウ	除 草	秋、 雑草の芽が新たに現われた場合。
	(ハ) 翌春の耕作	(11) 早春の ハロー耕	ハ ロ ー	保 水	早春、 孤立層を作るように行なう。
		(12) ハロー耕	鳥の足型の 畝を持った 「ジグザグ」ハロー	除 草 整 地	雑草の芽が現われた時。
		(播 種)			(狭畝あるいは十字形交叉式)

- 注 1. Социалистическое сельское хозяйство, no. 9, 10, 1954. の中の論文を参考にして作成した。
2. 秋の円盤耕が何らかの理由で実施できない時には、早春にそれを実施しても良いが、その後はハローをしないで転圧する。この春の円盤耕の直後にハローをかけると、ハローに刈株がはさまるからである。
3. 降雪量の少ないところでは、刈株に雪を保たせるために、春になってから円盤耕を実施した方がかえって良い場合がある。

第4表 マリツェフの輪作事例

(I) 圃場輪作	(a) 4 圃式 輪 作 (各圃場面積 570ha)	(b) 5 圃式 輪 作 (各圃場面積 420ha)
	(1) 休 閑	(1) 休 閑
	(2) 春播コムギ	(2) コ ム ギ
	(3) 1 年生牧草 (乾草用) 穀作物や厩肥 並びに 作物を作付け	(3) エ ン バ ク
	(4) 春播コムギ (穀実用) てもよい	(4) 1 年生牧草 (乾草用) 厩肥作物を作 並びに 付けてもよい 穀実用
		(5) 春播コムギ
(II) 飼料輪作	(a) 草 地 牧 場 輪 作 (6 圃式, 各圃場面積 100ha)	(b) 養畜場付属地輪作 (8 圃式, 各圃場面積 20ha)
	(1) 2 圃…穀実用飼料作物	(1) 1 圃…休 閑
	(2) 4 圃…ルーサン, ブロームグラ スの混作	(2) 2 圃…バレイシ ョ
		(3) 1 圃…根 菜 類
		(4) 2 圃…1 年生牧草 (青刈飼料用)
		(5) 2 圃…埋 草 作 物

(III) そ . 菜 園 ……30ha.

なお、このホルホーズでは、1953年までは下の様な圃場輪作を行っていた。

(a) 5 圃式 輪 作 (総面積 1,780ha)	(b) 6 圃式 輪 作 (総面積 2,668ha)
(1) 休 閑	(1) 休 閑
(2) 春播コムギ	(2) 春播コムギ
(3) 春播コムギ	(3) 春播コムギ
(4) 1 年生牧草 (時にはエンバクおよ び荳科植物)	(4) 牧 草
(5) 春播コムギ (時にはヒマワリおよ びカラシ)	(5) 春播コムギ
	(6) 春播コムギおよびエンバク

注. Социально-экономическое сельское хозяйство, no. 9, 11 の中の論文を参考にし
て作成した。

なお一九五三年以前にはマリツェフは圃場輪作として、第四表の下の方に示したような二つの方式を採用していた。

だがどの方式の中にも必ず休閑地があることに注意しなければならぬ。数年に一回の休閑地はウイリヤムスにおいては、雑草の殲滅のために必要であつたし、マリツェフにおいては徹底した深耕と雑草の殲滅のために必要とされる。したがつてこの期間には激しい耕耘と除草とが繰り返されるのである。

〔付記〕 ここで付

言しなければならぬのは、施肥の問題である。マリツェフの試験を行なったコルホーズにおいては、当時は厩肥も十分に利用しておらなかった。それは農場が広いために、積載、搬出、散布の労力の関係からできなかったのである。今後はそれらの作業の機械化が進むにつれて、第一に養畜場付属地の輪作および菜園に用い、次に圃場輪作に用いるように計画している。なお鉱物質肥料についても、現在一般に混合肥料の施用、殊に燐酸、加里等の施用が問題になっているが、当時「ザヴェトウィ・レーニナ」においては、有機質肥料と鉱物質肥料との混合物の播種前の施用が問題にされている程度である。

したがって、その発達した土壌学の見地から、地力の問題の中心を、植物の残滓の嫌氣的分解による腐植の蓄積、土壌構造の改良に置いたにもかかわらず、表面に残った植物の残滓や、過度に蓄積された有機物を好氣的に分解して、無機化し、できるだけ経済的に栄養分を得ることも、土壌耕作及び輪作に影響を与える一つの要因となっているのである。この点の考慮は常に必要なとはいえず、化学肥料あるいは鉱物質肥料の生産力の高まるにつれてその必要の程度は変化するのである。

(五) マリツェフ農法の経済効果

マリツェフの農法の経済効果については、エヌ・ブガエフという人の研究がある。それを要約すれば次のようである。

まず、この農法の経済効果を牧草圃式農耕方式におけるそれと比較するために、標本として、前述の「ザヴェトウィ・レーニナ」コルホーズと、その近隣にあつて、同様な土壌的、気候的条件の下にあるが、一九五四年に至るまでの新しい豊法を取り入れなかったカリニン名称コルホーズとフルシチョフ名称コルホーズとを採った。

一、成 果

経済効果の判定のためには、成果と支出とを知ることが必要であるが、ここでは成果を表わす指標として、(1)作付面積一ヘクタール当りの収量と、(2)全耕地面積一ヘクタール当りの収量（土地利用度を表わす指標として）とを採っている。なお、この地方は穀作地帯で穀作物の立地であるために、穀物の収量を中心に成果が考慮される。

上述の三コルホーズにおけるそれらの指標を示せば第五表のようである。

二、支 出

成果と比較される支出あるいは犠牲として、労働支出と燃料支出とが採られている。いうまでもなく、ソ連においては費用

は費された労働を意味するのであって、それはさらに生きた労働と物化された労働とを含む。前者はここにいう労働支出であり、人日(человекодень)によって示される。後者は生産手段の支出すなわち物財費に当る。生産手段の中には具体的にはいろいろなものがあるが、ここでは燃料が取り上げられている。ここでとくに燃料支出をとった理由は明瞭にされていないが、

収 穫 高		(単位: ツェントネル)
1953年における作付面積 1 ha当りの収穫高		1953年における耕 地面積 1 ha当りの 穀作物収穫高
穀作物全体	春播コムギ	
18.02	20.6	12.1
13.01	14.2	8.5
10.50	11.3	7.6

燃 料 支 出					
牧草作付面積 1 ha当りの支出*		穀物 1 ツェント ネル当りの支出		乾草 1 ツェント ネル当りの支出	
人 日	燃料(kg)	人 日	燃料(kg)	人 日	燃料(kg)
4.19	18.6	0.25	2.53	0.14	0.63
3.56	11.8	0.36	4.45	0.33	1.1
+0.63	+6.8	-0.11	-1.92	-0.19	-0.47

れ、カリーニン名称コルホーズでは多年生牧草が作ら

このような土壌耕作の比較の場合には変動費を比較すればよく、しかもトラクターやコンバインの使用は進んでいたが、施肥などがほとんど行なわれなかった当時の事情のもとでは、変動費のうち燃料支出が最も関心事であったと思われる。

これらの支出の比較のためにブガエフは「サヴェトウィ・レニナ」コルホーズにおいて、休閒—春播コムギ—春播コムギ—エンバク—一年生牧草—春播コムギ、という輪作を行なった団地の一、五〇七ヘクタールを採り、カリーニン名称コルホーズにおいては、休閒—秋播ライムギ(春播コムギ)・多年生牧草—多年生牧草—春播コムギ—春播コムギ—穀実飼料、という牧草圃式輪作を行なった団地のうち、前者と同様のトラクターを用いた一、〇五一ヘクタールを採って両者の労働支出と燃料支出とを比較している。この結果得られた指標は第六表のようである。

この表から次のことがわかる。労働支出は大体において面積当りにはマリツェフの農法の方が多いが、収量が多いため生産物一ツェントネル当りにはかなり節約されている。燃料支出は、大体において面積当りにも生産物一ツェントネル当りにも相当に少なくてすんでいる。

これは圃場輪作だけの比較であるが、このことが他の部門へ不利な影響を与えるとは思われないから、マリツェフの農法は

第5表 穀 作 物

コ ル ホ ー ズ	1950～1953年間の作付面積 1 ha当りの収穫高	
	穀作物全体	春播コムギ
「ザヴェトウィ・レーニナ」	16.3	18.0
カ リ ー ニ ン 名 称	12.4	13.0
フ ル シ チ ョ フ 名 称	10.1	10.6

第6表 労 働 支 出 と

コ ル ホ ー ズ	輪作面積 1 ha 当りの支出		穀作物作付面積 1 ha当りの支出	
	人 日	燃料(kg)	人 日	燃料(kg)
「ザヴェトウィ・レーニナ」	3.88	35	5.19	49.8
カ リ ー ニ ン 名 称	3.60	42.3	4.6	57.4
	+0.28	-7.3	+0.59	-7.6

注.*「ザヴェトウィ・レーニナ」コルホーズでは、1年生牧草が作られた。

献しているとい得る。

(六) アゼルバイジャンの灌漑綿作地帯におけるマリツェフの理論の適用

マリツェフは、地力の観点から、耕作方法と輪作との相互依存関係に重きを置いた。そして独特の耕作方式を創り出して、その裏づけのもとに比較的自由な作付方式を推奨した。けれども彼が試験研究を実施したところはソ連でも比較的北方にあたる外ウラル地方であつたことを忘れてはならない。

農法の研究にあつて特に注意しなければならないことは、その基本的な原理は普遍性を持っているとしても、それに基づく具体的な方法は立地条件の異なるに従つてはなほだしい変容を蒙るということである。マリツェフ自身も彼の農耕方式の型にはまった適要を警戒し、各地の立地条件に応じた一層の試験研究を要望している。マリツェフの理論が立地条件の異なる地方でどの様な形で適用されているかを明らかにすることは、この意味において、重要なことである。

このような観点から、ここでは、エ・エス・ヴァルンツヤンの論文(1)を参考にして、ソ連の最も南にあたるアゼルバイジャンの灌漑綿作地帯で、マリツェフの理論がどのように適用されているかを考えることにする。

少なくともここにおいては、農作物の収穫率の高揚と土地利用度の高揚とを保証し、労働生産性の高揚と燃料支出の低減に資

(一) 立地条件

この地帯は、裏海と黒海の間、コーカサス山脈の南にあたり、ソ連では最も南の地帯に属する。ここでは寒気に見舞われない時期が三月から一月まで続き、冬は温和で乾燥している。年平均気温は一四〜一五度である。けれども降水量は蒸発量(年一、〇〇〇ミリメートルを越える)にはるかに及ばない。土壌は灰色の草原土であるが、この地帯の辺境には淡褐色土のところもある。腐植層は薄く一二〜一五センチメートル(稀に三〇センチメートル)であり、腐植の含有量は一・五〜二・五%である。ただし刈跡地では多少多い。〇・二五ミリメートル以上の土壌の耐水性団粒は少ない。またここでは塩土(Coleopt)や塩類土(Coleopt)が拡がっている。草原地域の一帯に、耕土下層や心土層がグライ化作用を受けているところ(シルヴァニ)や、カスピ海の重粘土が表われているところ(南サリアン)がある。従って開拓の場合に複雑な土地改良事業を必要とすることがしばしばある。また多年生牧草に適しているために、有機物の蓄積はそれに依存することが多く、開墾した場合には有機物が急速に無機化する。

この地帯のコルホーズやソフホーズで栽培している主要な作物は次のようである。

(イ)ワタ—四月初旬に播種、八月末から成熟し、一二月下旬

に枯死する。ワタに対して多量の有機質肥料と無機質肥料とが施用される。生育期間中に四〜七回の灌水と三〜四回の鋤耕と、四回以上のカルチ耕が実施される。

(ロ)秋播のコムギとオオムギ—一〇月に播種、三月から四月にかけて出穂し始める。オオギは五月下旬から収穫し始め、コムギの収穫が終わるのは七月の中頃である。これには二〜五回の灌水が行なわれる。

(ハ)ルーサン—九月あるいは二月末に裸地にも禾穀類の間にも播種される。開墾初年にはルーサンの乾草の収穫高は裸地のものは、一ヘクタール当り五〇〜八〇ツェントネル、間作のものは二五〜五〇ツェントネル、二年目には、四〜六回刈り入れて一四〇〜一六〇ツェントネルに達した。また二年目のルーサンのすき起し前の根を洗滌して風乾したところが、その風乾物量は一ヘクタール当り五〜七トンで、一〇トンのところもあった。ルーサンには年に四〜八回の灌水が行なわれる。

(ニ)その他多くの春播作物、すなわちイネ、トウモロコシ、ヒマワリ、キビ、ソバ、実取用マメ類、ゴマ、ジャガイモ、飼料用テンサイ、糖用テンサイ、モロコシ、スーダングラス、ペルシヤンクロバー、ザートウィッケン、エンバク等が栽培されるが、そのためには灌水が必要である。これらの作物のうち、テンサイ以外のものは、春播の場合には、七月中旬から八月中

旬までに成熟する。またこれらの作物は麦類の刈跡でも、十分栽培することができ、この場合には晩秋に成熟する。

次に雑草のうちで有害なものをあげれば次のようである。

(4) 南方野性エンバク——一〇月に発芽し始め、一月中旬に最も大量に現われる。

(5) 宿根性植物——タデ属、ヒルガオ科の雑草、カンゾウ。

(6) 地下茎植物——モロコシガヤ、ギョウギシバ、ハマスゲ。

このうち、モロコシガヤとヒルガオ科の雑草をたやすのが最も困難である。

(II) 耕作方式

マリツェフの耕作方式の特徴は深耕と浅耕とを適切に組合わせることである。そして外ウラル地方での試験研究の結果創り出された耕作方式は、前に述べたように、三、四年に一回の深耕を中心とする休閑地耕作と、毎年秋の浅耕を中心とする刈跡地の耕作とからなっていた。このうち休閑地耕作の目的は深い耕土層を造ることと地下部分で繁殖する雑草や夏の間に生育する一年生雑草を除いて土壌を清浄にすることであった。したがって休閑地では四〇〜五〇センチメートルの深さの撥土板なしのプラウによる深耕が一、二回（普通は一回、第一回目の輪廻の場合にだけ二回）行なわれる外、浅耕とハロー耕とが頻繁に繰り返えられる。そこでは休閑地は実に耕作のために重要な意

義を持っていたのである。

ところがアゼルバイジャンの灌漑綿作地帯は気候条件に恵まれ、灌水を伴えば一年二作さえも可能である。このような地方で耕作のために休閑地を残すことは、土地利用の高度化の観点から適切でないのはいうまでもない、それでは、作物を作付けながら前述の外ウラル地方での休閑地耕作の目的を達成するにはどうしたら良いであろうか。その目的はまず第一にワタの栽培によって達成されるのである。ワタは中耕作物であって栽培期間中にカルチ耕と鍬耕とが八〜一〇センチメートルの深さに数回行なわれるので、秋から冬にかけての耕作では除くことができない雑草を夏の期間に除くという目的を達成することができ、けれども深耕については特別の考慮が必要である。深耕は栽培期間中に行なうことができないので前年の秋に実施する。けれども、その後、播種前あるいはそれ以前に、当地では灌水が行なわれるので、それによって土壌の緊密性を保つことが出来る。すなわち、ワタの栽培の場合には、秋の深耕によって深い耕土層がつくられるが、それに灌水が組合わされることによつて、マリツェフの要求する土壌の緊密性が保たれるのである。この深耕はキロヴァバットの淡褐色砂質粘土地の試験結果によると、三〇センチメートルの深さが必要である。またワタは一年生作物であるにもかかわらず、麦類とは異なつて、夏にで

はなく、好気性菌による分解の少ない秋一月に枯死すること
も有機物の蓄積にとって恵まれた条件になっている。けれども
ワタは、その栽培上の特殊性に基づいて（茎が抜き取られるた
めに）新たに作られた有機物の多くの部分が圃場の外へ取り去
られることを考慮する必要がある。このために有機物の積極的
な蓄積のためには、多くの有機物を圃場に残すような作物、こ
こではルーサンの作付けをワタの作付に組合わせることが必要
になる。

次に外ウラル地方で行なわれている刈跡地の浅耕は、この地
方ではどのような意味を持つであろうか。マリツェフが刈跡地
での毎年の深耕を警戒して浅耕を奨励したのは、それによって
土壌の緊密性を保たせるためであった。ところが前述のように
当地では深耕の後で灌水が行なわれるために、深耕によって緊
密性が破壊される程度は少なくなる。ただ麦類のように、夏
（五月末～七月中旬）有機物の好気的分解が最大に可能な条件
のもとで収穫されるものについては、その刈跡地で浅耕だけを
行なう刈跡作物を播種することが必要である。こうすること
によって、これらの作物の根は緊密な土壌の中で生育すること
になる。なお刈跡作物は一〇～十一月に枯死する。すなわち、
有機物の嫌気的分解と一年生作物の団粒構造形成機能の発揮に
とって、最大可能な条件のある時期に枯死するのである。

次に雑草除去について一層の検討を加えれば次のようである。
マリツェフは、外ウラル地方で、春播作物用の休耕地耕作方
式によって雑草と闘っている。この方式の要点は (a) 雑草の生
育を促してそれを殲滅する目的を持った浅耕と、(b) 降雨期を待
って宿根性雑草の葉の群が現われてから行なう深さ四〇～五〇
センチメートルの撥土板なしの深耕とである。アゼルバイジャ
ンの灌漑綿作地帯では春播作物用の休耕地は全く適用されない。
ここではワタの場合に述べたような春播作物用の秋耕（ある場
合には秋播コムギのための春耕休閑）がこれに代わり、さらに
必要な場合には七月から八月初旬にかけて、日に焼けたところ
への深耕が行なわれる。

この地方で最も有害な雑草の南方野性エンバクは、当地の条
件のもとでは、発芽が一〇月に始まり、十一月に大量に現われ、
翌春の二月までつづける。したがって一方において、浅耕を実
施すると共に、八月末から一〇月にかけて野生エンバクの発芽
促進のために灌水を行ない、このような条件のもとで春播作物
用の秋耕方式を実施することによって、春までに圃場から野性
エンバクを除くことができる。

つぎに穀類の後に穀作物を作付けて連作するような場合には、
十一月末に至るまでの秋播コムギの播種期をうまく調節して、
雑草の発芽促進のための灌水と浅耕を適用し、野性エンバクを

うまく除くことができる。しかもこのことは、この地域用の秋播コムギの新品種シャルク（秋播用としても早春播用としても多収稈が得られる）ができたために一層容易になっている。そのうえ圃場を一年間中耕作物としてのワタの栽培用にあてるならば、野性エンバクやその他の一年生雑草を除いて圃場を清浄にすることがいつでもできる。

また地下茎雑草や宿根性雑草をおさえることについては他の方法が研究されている。それは穀作物の収穀後すなわち七月から八月初旬にかけて、日に焼けたところへ行なわれる深耕である。これらの深耕は地下部分で繁殖する雑草を殲滅するのに役立つ。そしてその後灌水を伴うならば土壌の緊密性を比較的早く取り戻すこともできるであろう。

つぎに当地では、ワタに対しては殊に有機質肥料と無機質肥料とが多量に施用されている。試験結果によると、このように多量の施肥が行なわれる場合には、土壌の各層を混合した区の方が土層を反転しない区よりも収穫が多かった。従つてこのように多量の施用の場合には、耕土下層に有害な化合物がない限り土層の反転をおそれる必要がないことになる。ただし、微生物の活動は反転によつてはげしい変化を蒙る。また土層を反転した場合には最初一二年間は反転しない場合よりも雑草が少ないが、三年目には事情が反対になることも試験の結果示され

ている。またシルヴァン草原の重粘な、碎土の固雑な土壌では、反転を伴う耕起をすると播種準備が満足にできないような土塊をつくることになる。したがつて、多量の施肥の場合には、土層の反転を伴う耕起によつて肥料分が分散することをおそれる必要はないとしても、土層の反転を伴う耕起を實際に行なうかどうかはこれらのいろいろな事情を考慮して、それぞれの土地の具体的条件に従つて決定されねばならないであろう。

以上のように、灌水が行なわれることと、中耕作物としてのワタの栽培が行なわれ、有機質肥料と無機質肥料が多量に施用されることと、刈跡作物（さらには間作物）によつて輪作を集約にする可能性があることが相俟つて、アゼルバイジャンの灌漑綿作地帯では、具体的な耕作方式の点では、外ウラル地方のそれに対して、はなはだしい変容をうけながら、マリツェフの原理に従つて土壌肥沃度を高めるための基礎的条件をつくることのできるのである。

（Ⅲ） 輪 作

この地帯の主要な作物はワタとコムギである。

ワタは中耕作物であるために、カルチ耕、鋤耕等の中耕が行なわれるばかりではなく、さらにここでは前年秋に耕起（秋耕）が行なわれる。しかもその後灌水を伴うことによつて土壌の緊密性を保つことが出来る。このように中耕作物としてのワ

タの栽培は、外ウラル地方の休耕地耕作と同様の役割をはたすことができる。またワタは一年生作物であるが、夏にではなく、十一月に収穫される。したがってワタの栽培の場合には、一年生作物によって地力を維持増進するというマリツエフの提案した条件が大部分具備している。けれども、それにもかかわらず、ワタは収穫後根茎を抜き取るために、刈跡地に残す有機物の絶体量が少ないという欠点を持っている。したがってワタの作付けには、有機物を多量に残す作物の作付けを時々組合わせることが必要である。このような役割をはたすものはこの地方ではルーサンである。

ルーサンは多年生牧草であるが、この地方の適作物であつて、多量の有機物を生産する。マリツエフは一年生作物でも、適当な耕作方法を伴えば有機物を蓄積することができるとして、その具体的方式を研究し、多年生牧草の適さない地方で無理にそれを作付ける必要のないことを明らかにした。けれどもそれは多年生牧草の適する地方で多年生牧草を作付けることを否定するものではない。一般的に見ればマリツエフは一年生と多年生とにこだわることなく作付の選択を自由にしたと見るべきである。

いま、この地帯の東方の最も暑い地域のために採り上げられたところの五圃式ワタ・ルーサン輪作を示せば、次のようであ

る。

- (1) 秋播コムギ、ルーサンの混作
- (2) ルーサン
- (3) ワタ
- (4) ワタ
- (5) ワタ (この後に耕起しないで秋播コムギとルーサンを播種)

次に、この地帯は秋播コムギに適しているのであるが、それは前述のように一〇月播種され、五月末〜七月中旬に収穫される。すなわち、夏有機物の好氣的分解の最も盛んな時に枯死する。したがってこの場合には浅耕して刈跡作物を作付け、二毛作にすることが、腐植を蓄積するために必要な条件になる。また休耕地もなく、ワタ作の回数も少ない穀作輪作の場合には、主として宿根性の雑草を除くため、ムギの刈跡地で七〜八月初旬の暑い時に深耕(普通土層の反転を伴わない)を行なうことが必要なことがある。そしてこの場合には、その後の灌水、刈跡作物の作付などによって土壌の緊密性を維持するようにつとめなければならない。

このように考えると、従来しばしば見られたところの「コムギ・ルーサン混作」―「ルーサン」―「コムギ」―「コムギ」―「有毛休閑」という穀作輪作は地力維持増進の観点から適当

とはいえない。殊に第三、四、五圃場は収穫物の刈り取り後、長い間被覆されないため有機物の十分な蓄積を期待することはできない。前に述べたように刈跡作物を取り入れて作付集積度を高めると共に、それに応ずる土壌耕作方式を検討することが必要である。

灌水を伴う秋耕の方式によって、また必要な場合には穀作物の収穫後に日に焼けたところへ行なわれる土層の反転を伴わない深耕によって、雑草をおさえることができるのであるから次のような集約な輪作を取り入れることが特に望ましい、とヴァルンツァンは述べている。

- (1) 秋播コムギ・春播ルーサン混作（コムギの収穫後ルーサンを乾草用に二〜三回刈入れる）
- (2) ルーサン（その後で土層の反転を伴わない耕起）
- (3) 秋播コムギ（このコムギの刈跡地を浅耕して、刈跡作物を播種）
- 刈跡作物（一〇月中旬収穫。土層の反転を伴わない耕起）
- (4) ワタ（株の抜き取り後、浅耕。一月に刈跡地へコムギを播種）
- (5) 秋播コムギ（品種はシャルク。その刈跡地を浅耕して刈跡作物を播種）

刈跡作物（一〇月に収穫）

ワタの収穫後に秋播コムギを作付けることは、エム・テ・エスの現代的技術、殊に強力な綿茎拔取機や、コムギの新品種シャルクのおかげで容易になったのである。

この輪作ではその面積の八〇％から毎年主要な商品作物の収穫が得られ、その外に二つの刈跡作物の収穫と被覆下のルーサンの収穫とが得られる。また作付面積は土地面積の一六〇％にあたることになり、圃場はいつも栽培作物に覆われていることになる。したがってこの方式は作付集積度を高めながら地力を高めることになる。

注(11) Арпогозоуна, no. 2, 1955.

（未完）

（委託研究）