

田畑輪換と農法(1)

誌名	農林水産技術研究ジャーナル
ISSN	03879240
著者	沢村, 東平 高橋, 保夫
巻/号	1巻8号
掲載ページ	p. 4-11
発行年月	1978年8月

田畑輪換と農法〔I〕

——水田利用と輪作の原理——

(1) 田畑輪換の方式と条件

澤村東平

水田利用再編は、日本農業の構造と深くかかわってくる重大な問題を孕んでいる。それだけに水田利用について、われわれはいかなる考え方に立つべきか、今こそその論理と戦略とを明確に構築しなければならぬ時期にきているものと思われる。

われわれはここで、農法的視点から、すなわち輪作の原理に照らして、水田利用の道を考えてみたいとおもう。

かつて田畑輪換技術は、水田作を革新するものとして期待され、注目されたが、現実には衰微した。その原因には、米価の高騰、兼業化の進行等々、多くの要因があったが、この田畑輪換技術を農法的視点から見直すことは、今日の水田利用再編への取組みにとっても、重要なヒントを与えてくれるのではないか——。

(編集部)

地域と類型

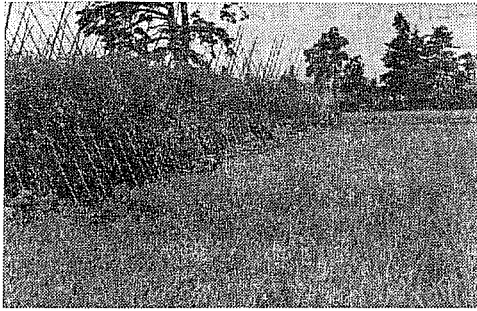
私の研究は、もう20年以上前の調査がおもで、昭和25年ごろから昭和30年前後にかけての輪換問題が中心になります。

現在のことについては、余り勉強しておりませんけれども、ある程度の推定ということでお話してみたいと思います。

昭和30年前後と申しますと、日本の農業では米不足の条件のもとで、いろんな農業問題が出てきておった時期です。40年ごろから今度は過剰に転向しまして、現在では水田の転作問題が非常に重要な政策課題になってきたわけです。

ところで、私どもが主として調査した時期は米不足時代、供出制度の時代でした。当時の輪換の規模は、大体2万ha前後。25年には1万9,720ha、それから32年には2万5,780haですから、大体30年前後は約2万haであったと言えます。

当時の輪換のパターンは、近畿型と北陸型、四国型と北九州型というふうに分けられると思います。なお、1万9,720haというのは、その当時の水田面積の約0.7%にあたります。それが最近では大体7%ぐらいの輪換——いや厳密には輪換じゃなくて、水田に水稻



水稲とトマトの輪換

以外の作物を作った面積——ですから、約10倍くらいになっているわけです。まず「近畿型」ですが、最も多かったのは大阪で、これは5.3%、それから兵庫、京都、滋賀、奈良、和歌山。こういうふうに近畿の近郊農村が非常に高い輪換の率を示していた。

それから「北陸型」は富山が3.8%で、これが最高でして、ついで福井、石川となっていました。

「四国型」は香川が3.4%、愛媛が1%。それから「北九州型」は福岡が1.1%、山口と大分が大体1%前後という状況でした。

近畿と北九州を「都市近郊型」としますと、北陸と四国はやや「遠郊型」と言えると思います。

そして統計がだいぶとびますが、32年ごろには大体もう横ばいになっておった。

ついでにその後のことを申しますと、昭和41年から44年までの間は、これは輪換と裏作を一緒にして、水稲以外の作物が作付けされたという面積は、大体3万ha余りです。それから45年ごろからぐんぐんとふえてきまして、48年が21万6,000haで、これが最高です。この時期のものは、厳密な意味の輪換とはいえないと思うんですが、その48年がちょうど7.1%ですから、昭和30年前後の大体10倍ぐらにあたることになります。

私どもが主として調査したのは、近畿型の奈良とそれから北陸型の富山、ここに重点を置いていました。

その当時のいわゆる田畑輪換なるものが、

出席者

講師	澤村東平 (元農業大学教授)
	高橋保夫 (農研物理統計部長)
	荒井正雄 (元農事試次長)
	宮崎康 (農林水産省構造改善局資源課)
研究討議 参加者	尾崎薫 (農事試畑作部長)
	滝嶋康夫 (元国際農業研修センター所長)
	本田太陽 (技術会識研究管理官)
	川井一之 (本協会専務理事)
	佐藤寿一 (本協会常務理事)
司会	山崎正枝 (本協会技術主幹)

いつごろから始まったかということ、その当時の町村別のアンケートでみますと、大体明治あるいはそれ以前の江戸時代というのが17%、それから大正と昭和の20年までが57%、戦後始まったというのが26%でした。そういうことで、大正時代から昭和終戦までの間に始まったものが中心でして、これが昭和32年ごろのアンケートに出てきたように思われます。

輪作の原理

そこで動機ですが、農業経営の関係ではよく輪作の原理ということ申します。ヨーロッパなんかではしきりにそれが言われており、6項目の輪作の原理があげられています。日本の場合はその6項目のほかにも一つ、水利用の原理というのが入ってくる。これはヨーロッパの輪作原理の中には、考えられておらないものです。当時のアンケート調査では、この水利用のために輪換をするというのがあったが、その内容は実は用水不足と冷

や水の害を回避するというものでした。この二つが水利用の原理から輪作に移行するというものでして、これが大体15%ぐらいありました。

さて次は、作物転換ということですが、ヨーロッパでは作物転換という言葉を使っていますが、換金作物のいろいろの組み合わせによって、土地利用を徹底的に合理化するということが、橋本伝左衛門先生の教科書にも書いてありますが、そういう作物転換の論理によって水稲以外の作物を作るというものが54%ありました。

それから地力維持の原理についてですが、具体的にこの調査の結果についてみると、地力を増進したい、秋落ちを回避したい、いや地を避けたい、こういうのが入るわけですが、それが約23%ありました。

それから飼料自給の原理に該当するものですが、これは当時は大変微弱でして、約6%です。飼料がほしいから輪換をするんだ。水田の非常に密集した地帯では、なかなか飼料が得られない。そこで田畑輪換をするんだというものが、わずかだがありました。

さて、あとに残る三つの輪作の原理、すなわち労働分配と危険分散と自給経済の原則があるわけですが、これはその当時の調査には余り表に出てきませんでした。背後にあるには違いないと思うんですが、輪換の動機というのは(輪換への農家の姿勢といってもいい)ざっとまあこんなふうな状態であったわけです。

それから当時、稲をつくらないで1年間畑状態にした場合の作物の種類ですが、穀類が22%、豆や工芸作物が15%、それから野菜が53%、そして飼料作物の類は7%、それ以外がその他ということになっています。

野菜の中では根菜が一番多くて24%、その次が果菜類の20%、葉菜類の約9%といった順で、当時の輪換は野菜を中心にして行われていたと言えると思います。

その一つの例として、奈良の調査結果についてみますと、ここでは水田の稲・麦という

二毛作から、麦・野菜というような輪換方式——この野菜はスイカとその後に葉菜類が入った——に移行していったわけです。

それが昭和32年ごろになると、麦・野菜・野菜という型から、麦・野菜・稲というように、稲を入れる作型に戻ってきた。なぜ麦・野菜・野菜という輪換型から稲作をとり入れた作型に戻ったかといえば、米の値段が高く安定してきたということがあったと思います。当時の米不足経済の中では、稲の入った作型の経済的メリットが大きくなってきたんだということです。

それともう一つは、当時、一つの輪換をするかやめるかを判断する要因として、兼業の問題があったわけです。初めは、輪換をするか兼業をするかどちらがいいかという比較選択の問題だったが、後には、兼業するから輪換をやめるという競合の関係になってきました。零細農家は兼業群になり、やや規模の大きい専門的な農家は、輪換農家群を指向するというふうに、両方の極に分かれていく傾向が、奈良を中心にして見られたわけです。

それから田畑輪換と地域性の問題ですが、水田が非常に密集している地域、たとえば近畿、北陸、四国、北九州などの水田率が80%から90%近い水田の密集地帯に入っている輪換には、野菜が中心となっております。その場合、近畿と北九州では果菜類、北陸と四国では根菜類に重点が置かれている。また一般的にみれば、近郊地帯の輪換は果菜類で、やや遠郊の地帯は根菜類に集中しているという傾向がみられています。

奈良は典型的な水不足の輪換地帯で水が少ないからこれを合理的に使うのに輪換方式を採用していきたいという考え方です。

その当時の考え方は、一定量の水をできるだけ広く有効に使って、稲も十分つくり、同時に他の野菜や飼料作物もつくりたい。これが水利用の原則だという考え方ですが、これが近畿、中国、四国のいわゆる溜池地帯、水不足地帯に「からげ」「上げ田」というような形の輪換を育てることになった理由だろうと

思うわけです。

ところが北陸、特に富山の場合は、これと反対に水がきわめて豊富な所なんです。排水のよい緩傾斜地帯で、となりの影響を大して受けなくて自由に排水できる所に輪換がみられます。ある農家が自分のたんぼでこの輪換をしても、周辺の農家からは余り影響はないという状態で輪換が行われているところに、北陸地域としての特色があると思うんです。

農産物価格と輪換

いま申し上げましたのは昭和30年前後ですが、その後の動きをいろいろ調査したり、文献などを見てもみますと、しだいに米価と乳価とのバランスの問題が非常に問題になってきている。30年前後はまだ米不足の時代で、牛乳は値段が米に対してそう悪くなかったという時代だったんですが、34年から36年、40年に近づくにつれて、この輪換地帯で、あるいは輪換を研究の対象にしておられる方々の間で、この米と乳の値段の問題が論議的になってきました。農家もそういうことに関心を持つようになってきたのが、このころの問題点ではなかったかと思われま。

そういうことから、当時私どもも価格問題に少し関心を持っていたのですが、これは技

術に対して一つの背景要因となるようなことですが、やはり注目しておかなきゃならんと思うのは、昭和20年の終わりごろ、つまり調査をいろいろやった時代の、昭和26年から29年までを基準にして、それから10年後の昭和36年から39年、それからまた10年たって46年から49年、その翌年が50年となるんですがこの間の値段の動きと、いろんな作物の値段の動きとを見てみると、26年～29年の平均に対して50年は米で4.2倍になっています。それに対して野菜は6.7倍になっています。ところが生乳は3.1倍、果実は途中で少し上がったんですが、50年には3.0倍。それから麦類が四捨五入しますと3.0倍。こういうふうな米の4.2倍に対して野菜を除いては、いずれもかなり低いわけです。

その伸び率を米を100としてみると、野菜は160、乳は73、果実は71、麦類は70、こういう関係になっていて、現在の輪換の作目は野菜を別にしてはいずれも価格の点で不利な状態をずっと持ち続けてきている。そういう条件のもとで転作をやるわけですから、転作補助金というものが、結局この価格差を補てんしていくことになるのかなあという感じがいたします。

研 究 討 議

司会 何かいまのお話で質問や意見があればどうぞ――。

川井 これからの水田利用の中で、田畑輪換をどう位置づけるか。特にお考えがあればお聞きしたい。

沢村 この前ある方々と話したときに、輪換なぞ考えなくて畑にしてしまったらどうか、という意見が出ました。

私どもはこの調査をやっていた頃、とくにイタリアの水田畑作輪換に注目していました。イタリアでは飼料作物と米の輪換ですが、飼料作物の値段が上がれば飼料作物の輪換がふえる。米の値段が上がると米の方がふえるというように、農産物価格の動きによって、自然に調節が行なわれているということ

した。

日本の水田利用の理想形態は、そういうものじゃないかと思えます。とにかく土地改良を十分にしておいて、いつでもその水田は畑にも水田にもできる。そういう状態にしておくのが理想的だと単純に考えておったんですが、それは実際農政上から見るとなかなかむずかしいことで、そんなめんどろくさいことをしないで、一挙に畑にしたらいいじゃないかという意見もあるように聞いています。

10アール当たり5トンか6トンぐらいの飼料畑で満足できるなら、何も水田にしておく必要はないわけです。しかし、それでは他の作物にますます対抗できなくなる。少なくとも10アールあたり15、6トンの飼料作物をねらうということになれば、灌水の役

割りも大切なのであって、そういう意味で、やはりイタリアの輪換型を一つの目標として置くべきじゃないか、というのが私の考え方なんですけれども……。

佐藤 沢村先生がそういう調査をされた当時は、いまと大分事情が違うんですけど、こういう点はどうなんですか。もっと純技術的に見て反増効果とか、輪換による地力増強ということはあるんですけども、あくまでも米価とその他の作物との価格比ということが、農家の経営の観点からの作物の選択ということで、現実的には個々の農家の経営規模とか経済性の問題が先行してしまうんじゃないだろうか。もし、経営規模にかなり余裕があれば田畑輪換による地力維持とか輪作体系、そういうようなことを考えるんでしょうけれど、やはりぎりぎりの零細農家の場合ですと、地力維持とか、あるいは輪作を考える前に収入を考えての作付の組み合わせをしてしまうのじゃないか。したがって田畑輪換や輪作による地力維持の配慮というのは、やっぱり沈没してしまうんじゃないのかなあと。

その辺、当時としてはどんな……。

沢村 当時は基本的にはやはり地力を維持しなければならんから、そのために輪換をするんだという、いわゆる地力維持の原則も、かなり農家の意識の中に取りましたが、選択的拡大で、どんどん商品作物をつくるんだという風調がつついてきて、地力維持とか何とかいうことを余り考えなくなってきたという傾向は確かにありましたね。

しかし、それが間もなく次の時代には、デメリットとしてかなり大きく響いてきているんですね。そここのところが、やっぱり肥料問題、土壌問題、そういうところに微妙な関係があるんです。

略奪的でもとにかくもうけたいという意向は、強くなってきましたね。特に高度経済成長の時代だっ

たからね……。

奈良の場合、かなりあの時代は水不足だったんですが、ある農家が輪換をするとその隣の水田の影響を受ける。水も浸入してくる。そこで輪換をするのは自由だが、しかしその場合には1尺の畦畔のほかにもう1尺の畦畔をもう一つつくりなさいと、これは義務づけられておったようですね。

そうなるとなかなか大変だから、農家はそれならば集団でやろう。ことしは何部落の何地区にみんな集めよう。そのために、そこにたんぼを持っていない人には貸してあげますというふうにして、やっぱり水の調整のために集団をやったことは、奈良の場合にはかなりはっきり出ています。

ですから、集団ということは非常に重要な問題じゃないでしょうか。

尾崎 先ほどの輪作の動機の中に幾つかの原理を挙げられまして、先生が調査された当時では、労働力配分の問題には余りウエートがなかったようにお伺いしたのですが、昭和30年当時と現在ではかなり農村の労働力事情が変わってきていると思うんです。

そうしますと、これから田畑輪換ということを考える場合には、かなり農村の労働力事情というものがその輪換の形とか、あり方というものを規制する要因になっていくのではなからうかという感じがするのですが……。

沢村 そうだと思いますね。あの時代は兼業ということで、労働を兼業に向けるか輪換をやるかというのが、奈良の中心地帯での問題だったわけなんです。

そういう面は、いまでもやはり残っていると思いますね。恐らく兼業の飯米農家は、そういう輪換などはしない。もしやるなら、人に委せたいということになるんじゃないでしょうか。

(2) 田畑輪換の研究のながれ

高橋保夫

田畑輪換の研究の系譜

余り十分な用意はできていませんけれども、いままでの田畑輪換についての研究経過について、大ざっぱにお話してみたいと思います。

先ほどお話にありました輪換というのは古く江戸時代ぐらいからあったようです。研究機関としてこの問題を初めて、取り上げたのは、北海道での冷害対策としてじゃないかと思われま

昭和5年ごろから上川支場で研究が始めら

れました。主として牧草、豆、トウモロコシ、そういったものを夏作に入れて、冷害による米の全滅を避けるということから、試験場で取り上げた。

当時、だんだん戦時色が濃くなり、お米への要請が非常に強まったことと、お米の技術への力の入れかたが大きくなったということもあって、必ずしも一般農家にはそう普及はしなかった。

戦前には内地では余りはっきりした田畑輪換の試験はなかったんですが、ただ福島県の会津分場でいろんな作物を入れた田畑輪換の試験が、10年ぐらい小規模に行なわれていました。

戦後になってからは、農地解放の影響もあって、いろんな面での革新的な動きが起ってきた。昔からの米麦二毛作の問題点、つまり稲、麦というイネ科の連作については、多肥になるし労働力もかかるというような、いわば輪作農業のあり方への反省から、合理的な作付体系への問題意識が出てきたんだと思います。

特に早くから、桜井豊さんなどの「水田酪農論」とか、高橋浩之さんなんかにより、田畑輪換の土地利用から見た合理的な側面等についての議論が盛に行なわれたわけです。そういった機運のなかで、鴻巣では高橋(浩之)さんが田畑輪換の試験を戦後すぐ始めたし、同時に相当多くの県でも、田畑輪換の試験が22年ごろから大体10年ぐらいの間に、行なわれたのが注目されます。

ただ、これらの試験の成績は、戦後の事情もあって、余りちゃんとした印刷になっていないのが惜しまれます。

それで当時、田畑輪換の指定試験地としての奈良の試験場と、それから岩手県の遠野の試験場が主として栽培の面での指定試験、山形、栃木、広島が土壌肥料の面からの指定試験ということで、それぞれ10年近くにわたって試験がなされまして、奈良、遠野、山形はそれぞれまとまった成績を当時の改良局から印刷物として出しています。

しかし、先ほど沢村先生からお話があったように、当時非常に米不足の時代でして、こういった輪換技術は昔から行われていた地帯を除いては、とても一般的には普及しないままに終わったというのが実情じゃないかと思えます。

しかし35年ぐらいになって、米の収量が上がり、ほぼ米の自給を達成してくるにつれて、水田の輪換、あるいは他作物を水田へ入れたらというような機運が出てきた。農地局では、田畑輪換による全国的な総合開発の構想を打ち出して、各県でも試験が多少ふえた時期がありました。

関東近県では静岡県の方原、埼玉県の荒川中部榑引原だとか、長野県の塩尻の辺の中信平等々での開発計画が描かれ、県では静岡県や群馬県、埼玉県などがそれぞれ県で現地試験地を設けて田畑輪換の試験を始めたわけなんです。この試験は従来の試験とは違って、水のなかった畑地帯を水田にして、それを田畑輪換にしようというもので土壌の条件その他が、前のはとは全く違うものだったわけです。

こうして、各県でもまた試験が行なわれるようになってきたわけですが、この頃になると飼料作物の問題が出てきて、農事試験場や四国農試では水田への飼料作物の導入に力点がおかれるようになってきた。東海近畿農試では都市近郊向けの野菜の導入をねらいとする田畑輪換の試験が行なわれました。

それで、ちょっと前に戻りますが、戦後の田畑輪換の試験では、いろんな作物を導入したあとの稲の増収ということに重点が置かれていたわけですが、このころになると、導入した作物をいかにしうまくつくるかということに重点がおかれてくるというように、戦後すぐの試験とはだいぶ試験の志向が変わってきたといえると思います。

当時そういう田畑輪換の一つの見直しのよような機運の中で、農研の経営部が中心になって「田畑輪換の経営構造」というりっぱな既往の研究成果の取りまとめが行なわれまし

た。

40年以降非常に米の収量が上がって、45年からの生産調整に入るわけですが、この頃からの水田作の研究は、ご存知のように田畑輪換は問題視されず、もっぱら他の畑作物への転作に重点がおかれて今日に及んできているわけです。

研究の成果と問題点

そういった試験の中でどういったことがいままでわかってきているかということをごく簡単に要約しますと、田畑輪換ということは、完全に畑と水田とが移り変わるそういう基盤の条件下でないとうまくないということが大前提にあるわけで、かつて農民が自発的に行っていた輪換地帯というのは、そういう条件が自然的に備わっていたわけです。たとえば奈良のように水不足のなかで農民が自主的に集団で輪換をすとか、富山のように扇状地で非常に透水がよく輪換しやすいとか、そういった条件が自然の前提になっていたというわけです。

したがって、各県で非常に多くの試験が行われた中で、そういった条件を十分備えた試験はいい成績をあげているのですが、そうじゃない、非常に湿潤なところでやった試験は、余りはっきりした成績が出ていない。

導入した作物の収量性は、普通の畑に比べて収量性が高い場合が多い。水田というものは有機物の蓄積もあり、地力も高いからです。特に重粘な地帯等では、初年目の畑では輪換は必ずしもよくないが、畑地化が進むにつれて収量はよくなる。

それから、導入する作物については、冠水に強いものが必要ですが、早く排水できるようにしておけばどんな作物でもよいということになる。

それから水田にかえたときの稲の収量ですが、非常に肥料を減らした条件でも収量が高い。特に牧草などをつくった後では、むしろでき過ぎの危険があるということが言えます。完全に畑状態になった場合には、水田に

戻してもそれ相応に水稻の増収効果が高いということが、いろんな成績からハッキリ出ているわけです。

ただ、土壌の条件によって、非常に漏水の強いたんぼだと、畑にすることによって耕盤等が壊れて、漏水が強くなるので、そういったところでは水稻のできは必ずしもよくない。特に冷水がかりのところでは、不安定になるということです。岩手県の遠野の指定試験は、冷水地帯の田畑輪換ということで、注目すべき試験地だったんですが、ここでは必ずしも輪換水稻が安定した収量を示してない。つまり田畑輪換をする場合の立地条件として、こういうところは必ずしも適当ではない、ということがハッキリといえるというわけです。こういう特別な土壌条件を除けば、田畑交互作用というものは、水稻にとって非常によいものだといえます。

それからもう一つは牧草跡地なんですが、これがしばしば過繁茂になっていもちを出したりして、何といえますか、増収の可能性があるにもかかわらず。実際には東北その他で減収になっている例が多いわけです。これも後になって農事、四国等で飼料作物の導入をやったときの跡地の水稻の栽培法ということで、いろいろ試験がなされまして、そういう跡地では入水する前に起こして、十分風化を進めてから稲に移るとか、少し反転耕のようななかこうで下へすき込んでやればよいとかいった試験の結果が出ています。

それから野菜の跡地についてですが、野菜は非常に高い成分濃度のもとで栽培されるということもあって、どうしても残効が多く残る。そういった跡の稲作には、いろいろ問題が残るわけです。

それから病虫害、特に土壌病害などは一般的に言って田畑交互作用で環境が変わることによって、一般的には相当減るということが言えますが、ものによっては必ずしも減っていないというようなこともあるようです。

それから開田地帯での田畑輪換は、既往の水田での輪換と作物の育ち方について大きな

違いはないようですが、開田しても水もちの非常に悪い条件の場合、これは埼玉の荒川の榑引原の例でも明らかなように、非常に漏水がひどくて不安定だったという結果が出ています。洪積で透水のひどいところでは、なかなか従来の一般的な田畑輪換ということはむ

ずかしい。つまりこの場合、開田の工法、その他を考えなくちゃならないということです。

あと土木的な面での結果もいろいろございますが、省略します。

研 究 討 議

司会 何かこの際お伺いしたいことはございましょうか。

川井 あなたが農事試験場でやられたのは、主としてどういう試験でしたか。

高橋 初めは水田に飼料作物を裏作なり輪換畑に入れた場合どうつくればたくさんとれるかということと、その跡地に稲をつくるときに、どういうつくり方がいいかということでした。

たとえば具体的な作物としては、冬作にいろいろやってみましたけれども、イタリアンライグラスなどが安定してよいということ。それから夏作では、トウモロコシだのスターダグラスだの、いろいろな暖地型の牧草を入れてやってみたわけですが、夏作のものでは、イタリアンが一番よい。農家でもいろいろつくっていましたが、冬作のイタリアンほどのものはどうもないと思うんです。

それから稲の青刈りもやってみたわけです。

また、機械利用の面では、作業技術部としていろいろやりました。一番問題になるのは、多毛作化した場合、作付の切りかえのときに作業期間が限られ

るので、機械の負担面積が案外にとれないということで、多毛化と機械の負担面積の拡大というか効率化といったものをどう両立させるかということが、一つの大きな問題だったと思います。

一毛作だと、麦だけなら、稲のことを考えなければ相当大きくカバーできるし、逆に稲だけで麦のことを考えなければ相当大きなカバーができるんですが、そこを両方一緒にやろうとすると、相当いろんな作業法なり作付期間なり品種なりを考えないと、カバー面積が必ずしも多くとれないという点があると思うのです。

滝島 いままでの研究の中で、土壌微生物はどなたかやっていましたか。多分湿田、乾田ということではやっていたと思うんですが。

高橋 土壌の微生物というところまでは、ちょっとハッキリ記憶してないのですが。

滝島 当時やっていたとすれば農研でしょうがね。やってなかったかもしれませんね。

(続く)

