

## 水田地力の変動

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	高橋, 和夫 西天, 浩 千葉, 智 斎藤, 祐二
巻/号	30巻9号
掲載ページ	p. 409-411
発行年月	1975年9月

# 水 田 地 力 の 変 動

高橋和夫 西天 浩 千葉 智 斎藤祐二

## はじめに

地力に対する関心が高まり、地力論議ははなやかである。農業に無関係の作家（有吉佐和子著「複合汚染」）までも土の変化に重大な関心を寄せ、化学肥料の多用で微生物が駆逐され、土が死んでしまったとなげき、農薬と化学肥料に依存する近代農業を死の農法ときめつけている。表現はオーバーで、正確さを欠く記載も散見されるが、物質文明に対する批判として傾聴し、反省すべきことも多い。話はわき道にそれたが、地力が低下したという言葉は各方面で聞き、地力の意義、その増強対策などに関する記事も多い。また農林省が音頭をとって全国的に土づくり運動を進めつつあるが、時宜を得た誠に結構な機運であると思う。

しかしながらこれまでの地力論議は、昔に比べて実際にどの程度地力（土壤有機物量とこれに伴う化学的性質に限定）が低下し、収量が不安定化したかの具体的なデータは比較的少なく、堆肥肥施用量（米生産費調査による）が年々低下している事実から必然的に土壤有機物が減耗し、土が固結し、微生物活性も衰え、いわゆる土が死にかけているであろうという結論に結びつけているものが多いようである。最近全国の公立農試で、土壤の理化学性が5～6年前に比べてどのように変化したかを再調査する計画が進められているときが、筆者らも昭和48、49年の2カ年間に、四国4県の主要水田のうち、昭和30年前後に実施された施肥改善事業の施肥標準試験実施水田を再調査し、対象水田作土の理化学性の変化と、土地利用、土壤管理などとの関連性を検討したのでその概要を報告する。20年近く昔の成績との比較であるので、いろいろと無理な面も多く、必ずしも満足すべき成果は得られず、疑問点も多く残された憾みもあるが、各方面からの御批判が得られると共に、これから全国的に実施されようとする同種調査に若干でも参考になれば幸いと思って、調査未了にもかかわらずあえて筆をとった。

## 調査および調査結果

2カ年間の調査地区と調査点数は、徳島県吉野川下流北岸6点、阿南市および那賀郡5点、香川県東部6点、西部6点、愛媛県東部7点、大洲市および東宇和郡6点、高知県高知市周辺5点であり、この他に予定地が宅地化した水田が9筆あった。調査水田41点を土壤類型（施肥改善成績による）別にグルーピングすると、第2表のT-Nの点数*n*のようになり、全般的に乾燥型の水田が多い。これを反映して過去の水田利用形態は、裏作に麦を入れた2毛作が大部分(36点88%)で、他に高知県の水稻二期作～れんげの3毛作が3点あり、水稻単作は排水不良水田の2点に過ぎず、昔からかなり集約的に利用されていたことがしられる。これに対して今回の調査では、裏作麦は激減してわずか4点（うち3点はビール麦の契約栽培）に過ぎず、水稻単作が26点63%と増大した。しかし一方裏作にいちご、玉ねぎ、レタス、たばこなどの作付、あるいはれん根田や野菜畑への転換などが数点ずつあり、一面においては水田利用形態が多様化しているということもできる。

土壤管理、とくに堆肥肥、わら等粗大有機物の利用状況については、堆肥肥施用農家の激減が目立つ。昔は稲作農家に農作業用の牛が必ず1～2頭飼育されており、その牛舎廃棄物が毎年耕地に還元されていた。現在では牛は耕耘機に代り、酪農、養豚、養鶏いずれも大規模専業化して、一般稲作農家における動物飼育は著しく減少した。これを反映して厩肥（糞尿を含む）施用水田は9点（うち5点はわらと厩肥の交換あるいは近隣、親戚酪

第1表 土壤理化学性の変動

(*x*: 施肥改善, 昭和30年前後 *y*: 今回採取分析, 昭和48, 49年)

	点数 <i>n</i>	増減数 <sup>1)</sup>		平均値		$\bar{y}/\bar{x}$	相 関 <i>r</i>	回 帰 直 線 ( <i>y=x</i> )
		増	減	$\bar{x}$	$\bar{y}$			
有機炭素 <sup>2)</sup> %	29	17	10	2.03	2.17	107	0.603**	$y=0.505x+1.15(2.32)$
全窒素 <sup>3)</sup> %	41	18	16	0.224	0.222	99	0.546**	$y=0.521x+0.105(0.219)$
乾土効果	32	14	18	6.67	5.94	89	0.331	
温度上昇効果	31	11	17	5.37	4.51	84	-0.071	
pH <sup>4)</sup>	39	5	25	5.89	5.39	92	0.300	
置換容量 me	41	29	10	10.66	12.36	116	0.448**	$y=0.369x+8.42(22.8)$
塩基飽和度 %	38	13	18	71.3	67.7	95	0.160	

注) 1)  $y/x$ の比が105%以上を増、95%以下を減とした。以下同じ。

2) 炭素の分析法は施肥改善では橋元・原田法かチューリン法。今回はチューリン法。

3) 窒素の分析法は両者ともケルダール法。

農家の牛糞の捨て場として利用)に過ぎず、わら堆肥施用農家はたばこ苗床下の堆肥を利用している1戸の他は全くみられなかった。これに代って稲わら鋤込みが普及し、全量、半量、隔年施用など量はまちまちであるが、ともかく水田にわらを鋤込んでいる農家は全体で18戸、調査水田の44%に及んでいる。自脱コンバインの普及にともなって稲わら鋤込みは増加するとも予想されるが、一方では、飼料、牛豚舎の敷料、果樹園や野菜園のマルチ、ハウス土壤への大量鋤込みとどのように、わらの需要は地帯によっては極めて高く、わらの価格が上昇し(10a当り4,000円前後)、兼業稲作農家のわら売却も増えているようであり、わら利用の今後の動向が注目される。他にれんげ、野菜残渣の鋤込み、鶏糞多用などもみられ、この数年間粗大有機物は一切施用しないという農家は9戸22%に過ぎない。この数は、わら焼却の煙公害の声も聞かれる北陸、東北地方の稲作専業地帯に比べてかなり低い値ではなからうか。

以上の背景のもとで、水田土壤の理化学性が昭和30年頃にくらべて全般的にどのように変動したかを一覧表として第1表に示した。施肥改善時の値をx、今回の分析値をyとして各項目ごとにその動向を述べる。

全炭素の比較点数29のうち、昔(x)より今回(y)が増加した水田が17、減少水田が10、全体の平均値もyが約7%高く、またxとyの相関係数も0.60\*\*と最も高い。炭素の分析法は、両調査で必ずしも同一ではなく、比較点数も少ないけれども、有機炭素含量が20年近く昔に比べてやや増加している。少なくとも減少の傾向はみられないということは意外であり、また興味ある点でもある。

次いで全窒素含量は増減半ばし、平均値もほとんど差はなく、xとyの相関係数0.55\*\*は炭素のそれよりは小さいが、全般的に変動は小さい方に属する。なお炭素、窒素の回帰直線を作図すると、炭素は $x=0.23\%$ 以下、窒素は $x=0.22\%$ 以下でそれぞれ $y=x$ の直線

第2表 土壤類型別土壤有機物の変動(x:施肥改善, y:今回)

項目 土壤 類型	T-C %					T-N %						
	点数 n	平均値		$\bar{y}/\bar{x}$	増減数 増 減	点数 n	平均値		$\bar{y}/\bar{x}$	増減数 増 減		
		$\bar{x}$	$\bar{y}$				$\bar{x}$	$\bar{y}$				
グライ土壤	4	2.16	2.43	1.13	3	1	4	0.251	0.263	1.05	2	2
灰色土壤	5	1.83	2.37	1.29	4	0	6	0.219	0.244	1.11	3	1
灰褐色土壤	7	1.92	1.98	1.03	4	3	13	0.196	0.206	1.05	7	4
黒色土壤	2	2.98	2.42	0.81	0	2	2	0.343	0.247	0.72	0	2
黄褐色土壤	3	1.97	1.87	0.95	1	2	7	0.227	0.183	0.81	1	6
礫質土壤	8	1.98	2.15	1.08	5	2	9	0.231	0.237	1.03	5	1

より上に位置することになり、有機物含量の少ない土壤ほど昔に比べて有機物含量が増加していることを示している。

乾土効果、温度上昇効果等有効態窒素は、個々の水田で変動が極めて大で、xとyの間にはほとんど相関はない。しかし全体としては昔より減少した水田が多く、平均値も昔より今回の値の方が小さい。

土壤有機物、有効態窒素等の増減は、これまでの土壤管理、とくに堆肥肥、糞尿施用の有無と関係が深く、近隣酪農家の牛糞を連年多用した水田はほとんど例外なく増加している。一方基盤整備水田の全部(3点)および有機物を全く施用していない水田9点の約半数は、明らかに有機物含量が減少している。粗大有機物無施用の残り半数の水田において、土壤有機物含量が増加あるいは変化なしということの原因は明らかでない。水田土壤の特質の一つを示唆しているようでもある。なおれんげ田、れんげ栽培田では乾土効果が増加し、れんげ田ほか移植の早期化水田では温度上昇効果が増加している。しかし易

第3表 水田の利用形態別土壤有機物の変動

利用形態	点 数		T-Cの変動			T-Nの変動		
	昔 <sup>1)</sup>	今回	増加	減少	不変	増加	減少	不変
水稲単作	2	26	12	6	2	12	11	3
稲二期作	3	0	—	—	—	—	—	—
稲～麦	36	4	—	1	—	0	3	1
稲～野菜	0	6	4	2	—	5	1	0
れんこん田	0	2	—	—	—	1	0	1
野菜畑	0	2	1	1	—	0	1	1
休耕	0	1	—	—	—	0	0	1
(宅地)	—	(9)	—	—	—	—	—	—
計	41	41	17	10	2	18	16	7

注) 1) 施肥改善調査時、昭和30年頃。

分解性有機物の大きな変動についての理由づけのできない水田も多い。

次いでpHは、xとyの間に相関はないが、昔より低下した水田が圧倒的に多い。例外的にpHの上昇した5点の内容は、れんげ田(終年灌水)裏作いちごに苦土石灰を多用した直後の水田、豚糞と珪カルシの多量連用水田、畑転換してハウスでニラを栽培し、わら、石灰類を多用した水田各1点、それに原因不明の水田1点(数年前に深耕)となり、pH上昇と土壤管理との関連性はかなり明確である。pH低下は塩基飽和度とも関連し、飽和度減少水田が増加水田より多く、平

均値で約5%の差がある。pH, 飽和度の低下は、普及所および農家で聴取した、珪カル出荷の減少、重い珪カル散布の苦言ならびに炭カル施用の多い麦作の激減などの総合的結果ではなかろうか。塩基置換容量は炭素含量同様、著しい増加傾向がみられるが、これについては若干問題があり、検討の要がある。

以上が調査水田全体の動向であるが、これを土壤類型別に区分したのが第2表である。調査点数が少ないので有意とはいえないが、全炭素、全窒素を総合して土壤有機物の動向を推察すると、灰色土壤の有機物増加傾向が最も大きく、次いでグライ土壤となり、ほぼ常識通りの結果を示している。一方黒色土壤、黄褐色土壤では減少傾向が明らかである。前者は2点に過ぎないがいずれも有機物含量が著しく高く、このような土壤では有機物が減耗し易いことを示唆する。第1表の回帰直線からも同様のことが推察される。黄褐色土壤では土壤、地形的特徴からも有機物の減少傾向を説明できるようであるが、この中に基盤整備水田、わら全量売却農家、わら隔年およびわら80%施用水田、ビール麦連作水田(後述)各1点が含まれ、同類型土壤でも鶏糞多用水田では明らかに

増加していることと併せ考えると、土壤的特徴によるものか土壤管理によるものかは判定し難い。

第3表に、現在の水田利用形態別の土壤有機物の増減数を示したが、単作水田では炭素は増加数が多く、窒素は増減相半ば、裏作野菜水田では炭素、窒素とも増加数が多い。後者では、野菜残渣の鋤込み、稲わらマルチなどを反映していると思われるが、前者では各種要因(施用有機物の量、質、乾湿、耕起時期等)が関連するので、十分の解析はできない。ビール麦栽培田に有機物減少傾向がみられることは興味ある点である。品質上、施肥量、堆肥等を制限しているためとも推定されるが確かなことはわからない。なお裸麦連作水田と水稲単作水田の比較で、全く逆の試験結果も得られているので、麦作と地力の問題については次の機会にゆずりたい。

なお問題点が多いが、誌面の都合上、今回は調査結果の紹介にとどめたが、四国という特殊な集約農業地帯の水田地力の動向解明の端緒となれば幸いである。

最後に、この調査に御協力賜った4県の農試、農林技研、該当普及所の各位に厚く御礼申し上げます。

(四国農業試験場)

## イチゴの採苗条件と花芽の分化、発達

富久保 男

イチゴの採苗法についてはすでに多くの研究者によって報告されているが、採苗時期や苗令と花芽分化期との関係についてはいまだ解明しなければならぬ面も残されている。江口(1935)は採苗時期と花芽分化期との間にはあまり関係はないとしているが、上野(1965)は採苗時期が遅く苗の小さくなるにつれて花芽分化は早まると指摘している。また、最近の「宝交早生」や「ダナー」についても試験結果にかなりの幅がみられる。

ところで、採苗時の問題点の一つとして子株の着生位置があるが、これに関しては一般にはほとんど注目されず試験例も少ない。したがって、筆者は採苗の方法として採苗時期、採苗時の苗令のほか新たに子株の着生位置という問題をとりあげ、これらが花芽の分化あるいは生育面との関連について検討した。その結果、これらは花芽分化前の栄養生長面にかなり影響を及ぼし、栄養生長の劣る小苗ほど花芽分化は早い、それ以後の生育面では中苗が早いという結果を得た。ここにその概要を報告する。

### 試験方法

品種「宝交早生」を供試し、1973年4月に親株を植付

けて増殖は慣行法に従った。育苗床には元肥としてたい肥100kg/a施し、定植は花芽分化前の9月17日に行なって10月20日から保温し、促成栽培とした。

試験は2回反復の分割区法で行ない、採苗時期は7月19日、8月17日、9月7日(以下7,8,9月採苗と呼ぶ)の3回とした。子株のランナー上の着生位置については第1、第2~5、2次子株の3種類に分けた。この呼称については、親株から伸長するランナーに着生する子株を第1子株、第1子株から伸長するランナーに着生するものを第2子株と呼び、ランナーの第1節から伸長するランナーに着生するものを2次子株とした。苗令は4葉と6葉(5~7葉)に分けて採苗し、苗床では1区30株、本ぼには1区6株を供試した。

### 試験結果

定植時における苗の大きさは葉自長を測定して区分し、第1表に採苗法の相違が苗の大きさや花芽の分化、発達に及ぼす影響を示した。採苗時期の早いものほど葉身長は長く、7月採苗では7.5~9.0cmと大苗であったのに対し、9月採苗は3.6~6.7cmであり、8月採苗は両者の中間程度の数値を示した。いずれの採苗時期にお