

Series A(Crop) No. 7

ISSN 0286-3022

January 1988

BULLETIN  
OF  
THE FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER  
(*Chikushino, Fukuoka 818 Japan*)

---

---

**福岡県農業総合試験場研究報告**

**A (作物) 第7号**

昭和63年1月

---

---

**福岡県農業総合試験場**

(福岡県筑紫野市大字吉木)

福岡農総試研報  
Bull. Fukuoka  
Agric. Res. Cent.

正 誤 表

頁	行	誤	正
47	第3表注②	$5+\overset{\cdot}{3}+3$	$5+5+3$

# 福岡県農業総合試験場研究報告

## A (作物) 第7号

### 目次

福岡県における水稻の新奨励品種「ハヤユタカ」 ..... 長尾學禧・今林惣一郎・松江勇次・須藤新一郎・尾形武文 豊田正友・小宮正寛 .....	1
福岡県における酒米の新奨励品種「五百万石」 ..... 今林惣一郎・松江勇次・須藤新一郎・小宮正寛 .....	5
早植（5月上旬）コシヒカリの安定多収栽培技術 ..... 矢野雅彦・尾形武文・田中昇一 .....	9
砂壤土水田における水稻湛水土壤中直播栽培の施肥法と初期水管理 ..... 柴田義弘・原田皓二・大隈光善 .....	15
重粘土水田における水稻湛水土壤中直播栽培技術 第1報 出芽苗立の安定化 ..... 大隈光善・土居健一・佐藤寿子・真鍋尚義 .....	19
重粘土水田における水稻湛水土壤中直播栽培技術 第2報 作柄安定化のための播種量・施肥法・水管理 ..... 土居健一・真鍋尚義・佐藤寿子・千蔵昭二 .....	25
麦稈すき込み水田における湛水土壤中直播機の作業性能 ..... 増田俊博・上原洋一・岡部正昭・藤井秀明 .....	31
福岡県における小麦の新奨励品種「シロガネコムギ」 ..... 松江勇次・佐藤寿子・原田皓二・矢野雅彦・長尾學禧・鐘江 寛 .....	35
麦類の稲わら利用不耕起播畦立栽培技術 第1報 播種様式及び雑草防除法 ..... 古城斉一・今林惣一郎・大隈光善・真鍋尚義 .....	39
麦類の稲わら利用不耕起播畦立栽培技術 第2報 不耕起播畦立栽培小麦の生育特性上の2,3の問題点 ..... 真鍋尚義・大隈光善・千蔵昭二・原田皓二・古城斉一 .....	45

水田における家畜ふん厩肥の利用

第1報 ビール大麦に対する施用法

..... 山本富三・兼子 明・久保田忠一 ..... 51

転換畑大豆圃の雑草防除

—特に中耕・培土による除草効果について—

..... 大賀康之・平野幸二・三善重信 ..... 57

ハトムギの麦後直播栽培法

..... 尾形武文・矢野雅彦・藤井秀明・田中昇一 ..... 61

福岡県におけるかんしょの新奨励品種「ベニアズマ」

..... 平野幸二・大賀康之・三善重信 ..... 67

玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響

第1報 蒸気量の多少と茶葉色の変化

..... 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也 ..... 71

玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響

第2報 蒸熱時間の長短と茶葉色の変化

..... 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也 ..... 77

玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響

第3報 蒸熱条件が製茶品質に及ぼす影響

..... 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也 ..... 81

八女山間地域での高級茶生産の問題点と展開方向

..... 平川一郎・野見山敏雄・中原秀人 ..... 89



BULLTIN OF THE  
FUKUOKA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER

Series A ( CROP ) No. 7

CONTENTS

- A New Recommended Paddy Rice Cultivar 'HAYAYUTAKA' in Fukuoka Prefecture  
NAGAO Takayoshi, Souichiro IMABAYASHI, Yuji MATSUE, Shinichiro SUDO  
Takafumi OGATA, Masatomo TOYODA and Masahiro KOMIYA ..... 1
- A New Recommended Brewers' Rice Cultivar 'GOHYAKUMANGOKU' in  
Fukuoka Prefecture  
IMABAYASHI Souichiro, Yuji MATSUE, Shinichiro SUDO and  
Masahiro KOMIYA ..... 5
- Rice Cultivar 'KOSHIHIKARI' Transplanted in Early May  
YANO Masahiko, Takefumi OGATA and Shouichi TANAKA ..... 9
- Fertilization and Water Control of the Direct Underground Sowing Method  
of Rice Plant in Submerged Sandy-Loam Paddy Field  
SHIBATA Yoshihiro, Kouji HARADA and Mitsuyoshi OKUMA ..... 15
- Cultivation Techniques by the Direct Underground Sowing Method of Rice  
Plant in Submerged Paddy Field in Heavy Clay Soil Region  
(1) Stability of Emergence  
OKUMA Mitsuyoshi, Kenichi DOI, Hisako SATO and Hisayosi MANABE ..... 19
- Cultivation Techniques by the Direct Underground Sowing Method of Rice  
Plant in Submerged Paddy Field in Heavy Clay Soil Region  
(2) Some Aspects to the Proper Seeding Rates, Nitrogen Application  
Methods and Water Managements  
DOI Kenichi, Hisayoshi MANABE, Hisako SATO and Syouji CHIKURA ..... 25
- Performance of a New Type Rice Seeding Machine in the Submerged  
Paddy Field where Wheat Straw was applied  
MASUDA Toshihiro, Youichi UEHARA, Masaaki OKABE  
and Hideaki FUJII ..... 31
- A New Recommend Wheat Variety 'SHIROGANE-KOMUGI' in Fukuoka Prefecture  
MATSUE Yuji, Hisako SATO, Kouji HARADA, Masahiko YANO,  
Takayoshi NAGAO and Hiroshi KANEGAE ..... 35
- Non-Tillage, Ridge Culture of Wheat and Barley Covered with Rice Straw  
(1) Seeding and Weed Control Method  
KOJO Seichi, Souichiro IMABAYASHI, Mitsuyoshi OKUMA  
and Hisayoshi MANABE ..... 39

Non-Tillage, Ridge Culture of Wheat and Barley Covered with Rice Straw	
(2) Some Aspects to the Growth Characters in Non-Tillage Seeding Culture of Wheat	
MANABE Hisayoshi, Mitsuyoshi OKUMA, Syouji CHIKURA, Kouji HARADA	
and Seiichi KOJO .....	45
Utilization of Barnyard Manure in Paddy Field	
(1) Method of Application for Barley Culture	
YAMAMOTO Tomizou, Akira KANEKO and Tadakazu KUBOTA .....	51
Weed Control in Soybean Culture at Rotational Upland Field	
– The Effect of Ridging on Weed Control –	
OHGA Yasuyuki, Kouji HIRANO and Shigenobu MIYOSHI .....	57
Direct Sowing Culture of Job's Tear( <i>Coix lacryma-jobi</i> L. var. <i>frumentacea</i> Makino)	
after Wheat Crop	
OGATA Takefumi, Masahiko YANO, Hideaki FUJII and Shouichi TANAKA .....	61
A New Recommended Sweet Potato Cultivar 'BENIAZUMA' in Fukuoka Prefecture	
HIRANO Kouji, Yasuyuki OHGA and Shigenobu MIYOSHI .....	67
Effects of Steaming Conditions on Tea Quality in the Manufacturing	
of Green Tea(Gyokuro)	
(1) Effect of Steam Quantity on the Color of the Tea Leaf	
OHMORI Kaoru, Shinichiro NAKAMURA, Toshiro WATANABE	
and Kazuya KATSUKI .....	71
Effects of Steaming Conditions on Tea Quality in the Manufacturing	
of Green Tea(Gyokuro)	
(2) Effect of Steaming Time on the Color of the Tea Leaf	
OHMORI Kaoru, Shinichiro NAKAMURA, Toshiro WATANABE	
and Kazuya KATSUKI .....	77
Effects of Steaming Conditions on Tea Quality in the Manufacturing	
of Green Tea(Gyokuro)	
(3) Effect of Steaming Conditions on the Tea Quality	
OHMORI Kaoru, Shinichiro NAKAMURA, Toshiro WATANABE	
and Kazuya KATSUKI .....	81
Problems of Production and Farm Management of High Grade	
Green Tea in the Yame Valley Area	
HIRAKAWA Ichiro, Toshio NOMIYAMA	
and Hideto NAKAHARA .....	89

## 福岡県における水稻の新奨励品種「ハヤユタカ」

長尾學禧・今林惣一郎・松江勇次・須藤新一郎

尾形武文・豊田正友・小宮正寛\*

(鉾害試験地・農産研究所育種部・豊前分場)

「ハヤユタカ」は宮城県古川農業試験場において、早生～中生種の良質強稈多収品種を目標に育成されたもので、1987年6月に「ハヤユタカ」と命名された。本県では1982年に「東北131号」の系統名で配布を受け、1986年まで奨励品種決定調査に供試した結果、「ハヤヒカリ」より優れた特性を有し、食味は同品種を上回ることが明らかとなったので、極早生の早に属する水稻粳品種として、本県の準奨励品種に採用した。

本品種は「ハヤヒカリ」に比べ、出穂期は2～3日、成熟期は2～4日程度遅く、短稈で草型は中間型に属し、耐倒伏性はやや劣るが多収である。玄米の外観品質はやや劣るが、食味は優れている。また、いもち病抵抗性は「ハヤヒカリ」と同程度である。したがって、本品種は山間地～山ろく地の早場米地帯及び一般平坦地の野菜前作用として、「ハヤヒカリ」に代えて普及を図るのに適する。

[Keywords: *Oryza sativa*, Recommended variety, extremely maturing, HAYAYUTAKA]

## 緒 言

本県では野菜前作用及び早期栽培用の水稻品種として、1976年に「ハヤヒカリ」を準奨励品種に採用した。本品種は極早生の早に属し、短強稈で倒伏に極めて強いことから、山間部の早場米地帯や野菜前作用の品種として、現在約100ha作付されている。しかし、「ハヤヒカリ」はやや低収であること、特に、食味について産地及び年次による変動が大きいこと等のため、実需者の評価が低く流通上問題となっていること等のために、これに代る品種の選定が強く要望されていた。

このような背景の中で、早場米地帯に適する品種の選定を行ってきた結果、「ハヤヒカリ」に勝る収量性と食味を有する極早生の品種「ハヤユタカ」を、山間地～山ろく地の早場米地帯及び一般平坦地の野菜前作を対象として、1987年3月準奨励品種に採用した。そこで、本品種について県内における試験成績を中心にその特性を紹介し、普及奨励の参考に供する。

## 来 歴

本品種は1978年宮城県古川農業試験場において「東北126号(後のサトホナミ)」を母とし「北陸110号」

\* 前農産研究所育種部

を父として人工交配を行い、その後系統育種法により選抜育成された水稻粳品種である。1982年「東北131号」の系統名で関係各県に配布して、地域適応性を検討し、本県において優れた特性が明らかとなり、1987年6月「水稻農林284号」として登録、「ハヤユタカ」と命名された。本県では1982年から試験を開始し、1983～1984年に奨励品種決定予備調査、1985～1986年に生産力検定調査及び現地調査に供し、県内における適応性を検討した。

## 試 験 方 法

## 1. 試験実施場所

鉾害試験地：田川郡添田町大字津野の標高約400mの山間地農家水田で実施(以下山間地と称する)。  
農産研究所：場内水田及び現地(福岡市早良区、北九州市小倉南区、いずれも野菜前作圃場)。  
豊前分場：場内水田。

## 2. 供試品種

山間地：ハヤヒカリ(標準)、ハヤユタカ、サチミノリ、外21品種・系統。

農産研究所、豊前分場：ハヤヒカリ(標準)、ハヤユタカ。

## 3. 主な栽培法

耕種概要は第1表のとおりであり、現地調査は現地における標準的栽培法で実施した。

第 1 表 耕種概要

試験場所	山間地	農産研究所	豊前分場
播種期(月日)	4.18～23	5.23～29	5.29
育苗	稚苗(マット苗) 200g/箱	稚苗(型枠苗) 3000粒/箱	同左
移植期(月日)	5.10～13	6.13～17	6.20
m <sup>2</sup> 当り株数	20.1～20.8	21.6	19.6～20.8
施肥量(N-kg/10a)	3.2～6.4+0～2+2.4+1.6	6+0+2+1.5	6+0+2+1.5

注) ① 施肥法は基肥+分けつ肥+穂肥1+穂肥2の量を示す。

② 田植機により移植

③ 山間地の育苗は、播種～緑化までは平坦地で管理し、その後は山間地で管理した。

#### 4. 食味試験

試料の精白はサタケ式ツーンワンパスを使用(荷重3)。食味試験の方法は食糧庁食味試験実施要領に準じ、各年とも12～1月に実施した。

#### 試験結果及び考察

##### 1. 生育及び形態的特性

「ハヤユタカ」は「ハヤヒカリ」に比べて、山間地での出穂期、成熟期は2日程度遅く、平坦地での出穂期は2～3日、成熟期は3～4日遅かった。稈長は「ハヤヒカリ」より5～6cm程度長く、穂長はやや短いが穂数、m<sup>2</sup>当り粒数は多く、草型は中間型に属する。葉色はやや濃く、止葉が立ち、草姿は良好である。粒着密度は中で、脱粒性は難、稀に短芒を生じ、稈先色は黄白である。耐倒伏性は強であるが「ハヤヒカリ」よりやや劣る。(第2, 3表)

##### 2. 耐病性、その他

いもち病真性抵抗性遺伝子型は「+」と推定され、葉いもち及び穂いもちの圃場抵抗性は「ハヤヒカリ」並の中程度、白葉枯病抵抗性についてはやや弱である。障害型耐冷性は「ハヤヒカリ」より勝り中程度である。なお穂発芽性は「ハヤヒカリ」並のやや難である。(以上は育成地の成績による。データは省略)

##### 3. 収量・品質

収量は、粒数の確保が容易であるため、「ハヤヒカリ」より勝り約10%多収である(第2～3表)。玄米千粒重は「ハヤヒカリ」よりやや重く、外観品質は「ハヤヒカリ」並かやや劣る。年次によっては生青米や腹白米がやや発生するが心白は極く少ない。

##### 4. 食味

「ハヤヒカリ」に比べて、いずれにおいてもおお

第 2 表 生育及び収穫物調査成績

試験場所	品種名	出穂期		稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	倒伏	穂 いもち	紋枯 病	a当り 玄米重 kg	同左 比率 %	玄米 千粒 重 g	品質
		月日	月日										
山間地	ハヤユタカ	7.28	9.4	71	18.9	452	0.1	1.4	2.1	55.4	109	20.8	2.8
	ハヤヒカリ	7.26	9.2	66	19.4	420	0	1.5	2.0	51.0	100	20.5	2.4
農産 研究所	ハヤユタカ	8.11	9.17	75	20.1	362	0.4	0	2.2	50.6	116	21.8	2.5
	ハヤヒカリ	8.9	9.13	68	20.9	325	0.1	0	2.7	44.0	100	21.1	2.5
豊前 分場	ハヤユタカ	8.15	9.19	76	19.9	367	0	0	1.3	50.7	113	20.4	3.0
	ハヤヒカリ	8.12	9.16	71	20.6	341	0	0	1.0	44.7	100	19.5	1.5

注) ① 山間地は、1982～1986年の5カ年、農産研究所は、1983～1986年の4カ年、豊前分場は、1985～1986年の2カ年の平均値

② 倒伏、穂いもち、紋枯病は無0、微1、少2、中3、多4、甚5、で示す。

③ 品質は上上…1、下下…9で示す。

むね、味・粘りが優れており、総合評価でも勝る結果となった（第5表）。また実需者による食味評価（第6表）においても外観、香り、味、総合評価ともに良好であった。

適応地帯と栽培上の留意点

「ハヤユタカ」は、山間地～山ろく地の早場米地帯及び一般平坦地の野菜前作用の極早生の早の品種として「ハヤヒカリ」に代えて普及を図るのに適する。

栽培法は「ハヤヒカリ」に準ずるが、穂数及び粒数が多く、多収であることから、年次により過繁茂となり、くず米が増加して品質が低下する場合があります。

第3表 収量構成要素

試験場所	品種名	穂数	一穂粒数	㎡当り粒数	登熟歩合	玄米千粒重
		本/㎡	粒	×100粒	%	g
山間地	ハヤユタカ	451	79.9	358	76.9	21.0
	ハヤヒカリ	419	72.3	300	84.2	20.7
農産研究所	ハヤユタカ	371	84.9	315	82.4	21.5
	ハヤヒカリ	330	83.5	276	84.7	20.7

注) 山間地は1983～1986年の4カ年、農産研究所は1985～1986年の2カ年の平均値。

第4表 現地調査成績（1985～1986年の平均）

実施場所	品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	穂いもち	a当り玄米重	同左比率	玄米千粒重	検査等級
		月日	月日	cm	cm	本/㎡			kg	%	g	
福岡市早良区	ハヤユタカ	8.3	9.7	76	19.8	390	0.8	0.1	39.8	96	20.3	2上～2下
	ハヤヒカリ	8.1	9.4	69	20.9	353	0.8	0.1	41.4	100	20.2	1上～1中
北九州市小倉南区	ハヤユタカ	8.4	9.10	76	18.5	400	0	0.5	46.5*	119	21.1	1下～2上
	ハヤヒカリ	8.1	9.7	69	19.4	393	0	0.5	39.1*	100	20.6	1下

注) ① ※1985年のみ（1986年は縞葉枯病被害により除外）  
 ② 移植期…福岡市は6月3日、北九州市は5月18日

第5表 「ハヤユタカ」の食味試験成績（農産研究所）

年次(年)	産地	玄米検査等級	玄米水分(%)	搗精歩合(%)	食味評価					
					総合	外観	香り	味	粘り	硬さ
1982	山間地	—	14.8	90.0	0.38	0.44*	-0.13*	0.44*	0.81*	-0.81*
1984	農産研究所	2下	13.5	90.8	-0.12	0.12	-0.04	0.02	0.01	-0.27*
	山間地	1下	13.0	90.2	0.08	0.23*	0.04	0.04	0.19	-0.13
1985	農産研究所	2上	14.2	90.7	0.17	0.04	0.04	0.08	0.13	0.13
	山間地	—	13.2	90.2	0.25	-0.16	0.16	0.17	0.05	-0.17
	福岡市	2上	14.0	90.6	0.29	0.25*	-0.04	0.08	0.21	-0.13
	北九州市	2上	13.8	90.8	0.71*	0.15	0.04	0.25	0.50*	0
1986	農産研究所	1中	13.4	91.6	0.25	0.25	0.25	0.08	0.25	0
	山間地	1下	13.7	91.4	-0.08	-0.08	0.04	-0.12	-0.08	-0.04
	北九州市	1下	13.9	90.7	0	-0.25	0	0.08	0.17	-0.17
	豊前分場	1上	13.7	90.8	0.50*	-0.05	0.05	0.40*	0.35*	-0.15

注) ① 基準品種はハヤヒカリ  
 ② パネル数は12～24名  
 ③ \*印は基準品種と95%水準で有意差があることを示す。

第6表 実需者による「ハヤユタカ」の食味評価

実施者	食 味 評 価					基準品種	パネル数	実施期日
	総合	外観	香り	味	粘り			
田川米販	○	△	○	○	△	ハヤヒカリ	12人	1986年11月25日
直方食販	○	○	○	○	○	〃	7人	1986年11月27日
福岡購販連 直方事業所	○	○	△	○	△	〃	4人	1986年12月1日

注) ① ○印は基準品種より食味が良, △印は同程度  
 ② 食味評価には田川郡添田町津野産(1986年産米)を供試した。

るので生育診断等により肥培管理に留意する。

1) 宮城県古川農業試験場(1987): 水稻新品種決定に関する参考成績書(東北131号), 13~19。

### 引用文献

#### A New Recommended Paddy Rice Cultivar 'HAYAYUTAKA' in Fukuoka Prefecture

Takayoshi NAGAO, Souichiro IMABAYASHI, Yuji MATSUE,  
Shinichiro SUDO, Takefumi OGATA, Masatomo TOYODA, and  
Masahiro KOMIYA

#### Summary

A new paddy glutinous rice cultivar 'HAYAYUTAKA', bred by Miyagi Agricultural Experiment Station, was registered as a recommended variety of Fukuoka prefecture in 1987. The maturity is extremely early and it is recommended for cultivation as an early delivering rice in mountainous areas or foot of mountainous areas and plain areas, where 'HAYAHIKARI' is now cultivated. It can be harvested before planting vegetables in flat areas.

Main characteristics of 'HAYAYUTAKA' compared with 'HAYAHIKARI' are as follows:

1. Heading time is 2 or 3 days later.
2. Time of maturity is 2-4 days later.
3. Has high lodging resistance, though lower than the check variety.
4. Higher in yield.
5. Palatability of cooked rice is better, though the appearance of husked rice is slightly inferior.
6. Resistant to blast as the check variety.

## 福岡県における酒米の新奨励品種「五百万石」

今林惣一郎・松江勇次・須藤新一郎・小宮正寛\*

(農産研究所育種部)

「五百万石」は新潟県農業試験場で1957年に育成された早生・大粒種で、心白が大きく鮮明であり、醸造特性に優れる<sup>1)</sup>ことから、酒米品種として高い評価を得て、現在全国13県で栽培されている。本県では1969年に平坦地で試験を実施したが、長稈で倒伏に弱く、低収であることから試験を中断していた。しかし、その後「山田錦」より熟期が早く、倒伏に強い山間地対象の酒米品種が強く要望されてきたため、1984年八女の山間地域で試験を再開した。山間地で栽培した場合、やや短稈となり、倒伏にも強く、収量も安定することから、山間地用の極早生酒米品種として再び注目されるようになった。このため1985年~1986年、山間地を中心に奨励品種決定調査に供試した結果、山間地に適し、酒米としての実需者の評価も高いことから、1987年本県の準奨励品種に採用した。本品種は「コシヒカリ」に比べて、出穂・成熟期が平坦地では3~4日早かったが、山間地では成熟期が同程度であった。長稈で草型は穂重型に属し、耐倒伏性は平坦地では「コシヒカリ」より劣るが、山間地では同程度かやや勝る。いもち耐病性は中程度である。収量性は平坦地では「コシヒカリ」より劣るが、山間地の標準値では勝る。玄米は大粒で光沢に富み、心白は大きく鮮明で酒米としての特徴が明確である。したがって、本品種は山間地対象の極早生酒米品種として普及を図るのに適する。

[ Keywords : *Oryza sativa*, brewers' rice, new recommended Gohyakumangoku ]

## 緒 言

福岡県における酒米品種としては、1956年以降「山田錦」を準奨励品種として採用しているが、「山田錦」は長稈で倒伏に弱く、収量が不安定であり、いもち耐病性も劣ることから、現在作付面積は30ha程度となっている。また、1977年に「なだひかり」を準奨励品種として採用したが、本品種は「山田錦」に比べて、熟期が早く、倒伏に強い<sup>2)3)</sup>ものの品質に難点があることから、1982年には準奨励品種から除外した。このような背景のもとで「山田錦」より熟期が早く、倒伏に強い山間地対象の酒米品種が強く要望されてきた。

「五百万石」は本県の平坦地で栽培した場合、極早生の「コシヒカリ」より熟期がやや早く、長稈で倒伏に弱く、収量も劣ることから実用性はないと判断されていた。しかし、山間地で栽培した場合、やや短稈となり、耐倒伏性も増し、収量も安定することや酒米としての実需者の評価も高いことから、山間地対象の酒米品種として、1987年3月準奨励品種に採用した。

そこで、本品種について、県内における試験成績

\* 前農産研究所育種部

を中心にその特性を紹介し、普及奨励の参考に供する。なお、本試験の実施に当たり、終始御協力頂いた、八女東部農業改良普及所の吉武清晴氏に深甚の謝意を表する。

## 来 歴

本品種は新潟県農業試験場において「菊水」を母、「新200号」を父として、人工交配を行い選抜育成された。1944年「交系290号」の系統名を付し、関係各県に配布して地域適応性が検討された結果、酒米として優れた特性が明らかとなり、1957年「五百万石」と命名された。

本県では1969年に試験を開始し、1年のみで中止したが、再び山間地を対象として、1984年、1986年奨励品種決定予備調査、1985年~1986年現地調査に供試し、県内、特に山間地における適応性を検討した。

## 試 験 方 法

## 1. 試験実施場所

農産研究所：筑紫野市吉木、場内水田（以下、平坦地と称する）。

現地：現地試験は八女郡矢部村農家水田、標高450~550m、その外農家圃場は八女郡黒木町、標高300

第 1 表 耕種概要 (1986年)

試験場所	平坦地	山 間 地		
		黒木町	星野村	矢部村
播種期(月・日)	5.29	5.15	5.7	5.5
移植期(月・日)	6.17	6.10	6.7	6.12
苗の種類	稚苗(型枠苗)	中苗	中苗	中苗
栽植密度	条間33cm×株間14cm	同 31×12	同 30×12	同 31×14
m <sup>2</sup> 当り株数	21.6	26.8	20.8	23.0
施肥量(N-kg/10a)	6+0+2+1.5	3.2+1.6+2+1.5	6.8+2+2+0	2.1+0+2.8+0

注) ① 山間地は1985年。1984年、1986年は1985年とほぼ同じ。  
 ② 平坦地、1984年は1986年とほぼ同じ。ただし、1969年は7月2日植で、苗の種類は成苗。  
 ③ 施肥法は基肥+分けつ肥+穂肥1+穂肥2

m, 同星野村, 400~500 m, 同上陽町, 350 m, 約30筆の水田(以下山間地と称する)。

### 2. 主な栽培法

耕種概要は第1表のとおりである。その他の栽培法は標準的栽培法による。

### 3. 醸造試験

八女地域の1984~1985年産「五百万石」を福岡県酒造組合で実施した。

## 試験結果及び考察

### 1. 生育及び形態的特性

本品種は極早生の酒米品種であるが、適当な対照品種がないので、特性については熟期がほぼ同じ「コシヒカリ」と比較した。

「五百万石」は「コシヒカリ」に比べて、出穂期は平坦地では3日、山間地ではほぼ同程度の極早生品種である。稈長は2~7cm長い、山間地の早植栽培ではかなり短稈化する。穂長は長い、穂数は

少なく、草型は長稈穂重型に属する。葉身はやや広く直立し、草姿は良好である。粒着密度はやや疎で、短芒が少しあり稈先色は黄白、脱粒性は難である。

耐倒伏性は平坦地では「コシヒカリ」より劣るが、山間地では同程度かやや勝る(第2, 3表)。

### 2. 耐病性, 耐冷性

いもち耐病性は真性抵抗性遺伝子「pi-i」を持つと推定<sup>1)</sup>され、圃場抵抗性は葉いもち、穂いもちともに中程度である。また、白葉枯耐病性は弱く、耐冷性もやや劣る(以上は育成地の成績による。データは略)。

### 3. 収量・品質

収量性は平坦地では「コシヒカリ」より勝る年次もみられたが、全般的に劣る。また、山間地での収量は試験年次及び場所によって異なり、一定の傾向がみられなかったが、1986年の標準植では勝った(第2, 3表)。なお、「五百万石」は耐冷性がやや劣るとされているが、本試験の場合も標高500 m

第 2 表 平坦地における成績

試験場所	年次	品 種 名	移植期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	いもち病	a 当り		玄米心白の腹白の検査等級			
											kg	%				
平 坦 地	1969	五百万石 コシヒカリ(比)	月日	月日	月日	cm	cm	m <sup>2</sup>				kg	%	g		
			7. 2	8. 19	9. 24	90	22.1	214	1	0	48.1	90	23.9	多	微	1中
	7. 2	8. 21	9. 27	93	19.9	334	5	1	53.5	100	21.6	微~少	微	4中		
	1984	五百万石 コシヒカリ(比)	6. 15	8. 7	9. 16	93	20.5	299	5	0	37.9	80	—	多	微	3下
			6. 15	8. 12	9. 21	88	19.4	367	4	0	47.5	100	23.0	微	微	3上
	1986	五百万石 コシヒカリ(比)	6. 17	8. 14	9. 22	94	22.2	315	4.5	0	54.6	103	27.5	多	中	2下
			6. 17	8. 17	9. 23	85	19.3	380	3.5	0	52.8	100	23.1	微	微	1中
	1984 1986 平均	五百万石 コシヒカリ(比)	—	8. 11	9. 19	94	21.4	307	4.8	0	46.3	92	—	—	—	—
			—	8. 15	9. 22	87	19.4	374	3.8	0	50.2	100	—	—	—	—

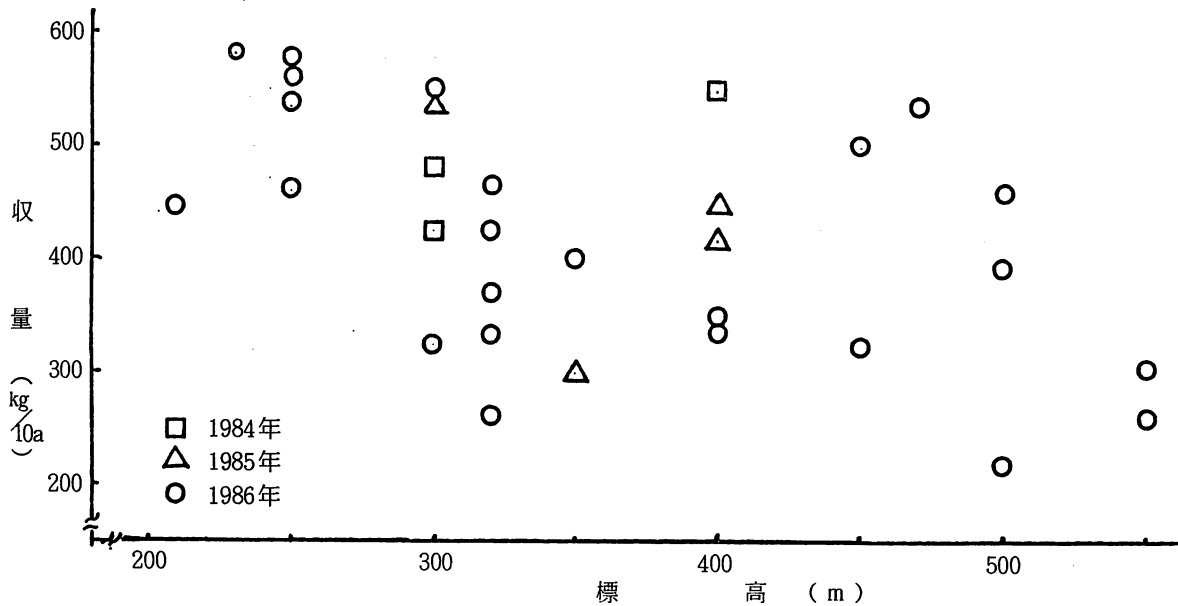
注) ① 倒伏, 病害は0(無)~5(甚)で示した。  
 ② 1984年五百万石の検査等級はうるち玄米として検査された。



第3表 山間地における成績

試験場所	標高(m)	年次	品種名	移植期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	穂いもち	a 当り		玄米	検査等級
												kg	%		
八女郡星野村	400	1984	五百万石 コジヒカリ(比)	月日	月日	月日	cm	cm	本/m <sup>2</sup>						
				6. 9	8. 11	9. 24	105	22.5	282	3	1	55.0	110	—	—
黒木町	300	"	五百万石	6. 9	8. 13	9. 24	102	17.9	323	4	2	50.0	100	—	—
				6. 13	8. 8	9. 21	96	23.4	177	3	1	48.1	—	—	—
星野村	400	1985	五百万石	6. 7	8. 9	9. 18	103	22.7	278	4	2	42.0	—	—	3上
矢部村	450	"	五百万石 コジヒカリ(比)	6. 12	8. 16	9. 23	85	21.0	318	2	1	51.4	92	26.0	3上
				6. 12	8. 16	9. 22	83	19.2	373	4	2	55.9	100	22.7	1中~1下
黒木町	300	"	五百万石	6. 13	8. 14	9. 23	99	24.2	285	3	2	54.0	—	—	3上
矢部村	450	1986	五百万石 コジヒカリ(比)	5. 20	8. 4	9. 17	75	19.7	313	0	0	44.5	92	26.0	2上
				5. 20	8. 5	9. 19	77	18.3	427	0	0	48.3	100	22.1	1上
黒木町 笠原	230	"	五百万石 コジヒカリ(比)	6. 13	8. 11	9. 16	86	20.5	262	1	0	58.7	118	26.2	1中
				6. 13	8. 13	9. 16	82	18.4	317	3.5	0	49.1	100	23.7	1上
黒木町 大洲	300	"	五百万石 コジヒカリ(比)	6. 14	8. 12	9. 20	96	22.6	229	0.5	0	56.4	103	25.4	1下~2上
				6. 14	8. 13	9. 20	91	19.9	320	1	0	54.7	100	22.7	1上

注) ① 倒伏, 病害は0(無)~5(甚)で示した。  
 ② 1985年五百万石の検査等級はうるち玄米として検査された。



第1図 標高と収量との関係

注) 収量は全刈り収量を示す。

以上になると収量性がやや低下した(第1図)。この点については、更に検討を要する。玄米は大粒で光沢に富み、心白がきわめて大きく鮮明で酒米として

の特徴が明確である。

4. 醸造特性

1984~1985年八女地域産の「五百万石」を酒造

組合で醸造試験を実施した結果、酒米として高く評価された(データ略)。

#### 適応地帯と栽培上の留意点

「五百万石」は極早生の酒米品種として、八女郡の標高200m~500mの地域において、日本晴、黄金晴の一部に代えて普及を図る。

栽培上の留意点としては①移植適期内でできるだけ早植える②長稈で倒伏に弱いことや窒素過多は心白の発現を減少させる③ことから多肥栽培を避ける④いもち病、特に穂いもちに弱いので防除に努める④刈り遅れは品質低下が大きいので、適期収穫に努めるとともに、乾燥・調製に十分留意する。

#### 引用文献

- 1) 新潟県農業試験場年報(1953): 15~16。
- 2) 佐村薫・角田和美・西田清数・山根国男・田淵満一・越生博次(1972): 酒米新品種「なだひかり」の育成について、兵庫農試研報 26号, 1~8。
- 3) 山田俊雄・森山義一・真鍋尚義・坂田弘・木崎原千秋(1977): 福岡県における酒米の新奨励品種「なだひかり」について、福岡農試研報 15号, 6~7。
- 4) 高野久・川本七郎(1963): 酒米の栽培に関する研究, 福井農試研報 5号, 35~45。

#### A New Recommended Brewers' Rice Cultivar "GOHYAKUMANGOKU" in Fukuoka Prefecture

IMABAYASHI Souichiro, Yuji MATSUE, Shinichiro SUDO and  
Masahiro KOMIYA.

#### Summary

A new brewers' rice cultivar "GOHYAKUMANGOKU" developed by Niigata Agriculture Experiment Station, has been registered as a recommended variety of Fukuoka prefecture in 1987. The main characteristics of "GOHYAKUMANGOKU" compared with "KOSHIHIKARI", grown in the mountainous areas were as follows.

1. Plant type; panicle weight type with long culm and relatively long ear.
2. Maturing date; same as the check variety.
3. Yield advantage; No tendency was found because yield fluctuated from year to year.
4. Lodging resistance; same or relatively stronger.
5. Disease resistance; moderately resistant to rice blast and more susceptible to bacterial leaf blight.
6. Cold resistance; more susceptible.
7. Brewing quality; good.

This new cultivar is adapted to mountainous areas as brewer's rice with extreme early maturing.

## 早植(5月上旬)コシヒカリの安定多収栽培技術

矢野雅彦・尾形武文・田中昇一\*

(豊前分場)

良食味品種「コシヒカリ」の安定多収栽培技術を確立するため、移植時期の移動による生育・収量の変化と、5月上旬の早植における施肥法について検討した。

コシヒカリは移植時期が早いほど、下位節間長( $N_3 + N_4$ )、稈長等が短くなって倒伏関連形質が良好となり、また、 $m^2$ 当たり粒数はやや少なくなるが、登熟歩合が向上し、収量は安定した。特に、5月上旬植の場合は、本田生育期間が長くなるため、生育を制御しやすいこともあり、倒伏の危険性の少ない安定した栽培が可能である。

5月上旬植コシヒカリにおいて、550kg以上の収量を安定して得るための主な形質の目標値は次のとおりである。稈長85cm以内、下位節間長12cm以内、 $m^2$ 当たり粒数30,000~31,000粒、登熟歩合85%以上、玄米千粒重22g。これらの目標値を得るための適正な10a当たり窒素施用量は、基肥5~7kg、穂肥1.5kg+1.5kg、実肥1.5kgである。なお、この施肥量は、早い時期からの中干しや、間断かんがい等、適切な水管理を行うことが前提である。また、肥沃地で倒伏のおそれがある水田では、10a当たり基肥窒素施用量を5kg程度とする。

[Keywords: Oryza Sativa L., KOSHIHAKARI, Lodging, Transplanting Time, Fertilizer]

## 緒言

コシヒカリは良食味で市場評価が極めて高いので作付け拡大が叫ばれ始めて久しい。また、福岡県におけるコシヒカリの栽培技術についての報告<sup>1,2,3)</sup>も多いが、現地においては耐倒伏性、収量性等の問題点を十分改善できないため、県内の作付け面積は、250ha前後で伸び悩んでいる。一方、コシヒカリを早植することにより、かなり安定した多収の実績をあげて、栽培を定着させている地域もある。

そこで、コシヒカリの移植時期の移動による生育、収量の変化を検討し、安定多収を得やすい移植時期を選定するとともに、5月上旬の早植における好適な施肥法を確立するため、1984年~'86年の3年間試験を行ったので、その結果を報告する。

## 試験方法

## 1. 移植時期試験

- 1) 試験年次 1984年~'86年
- 2) 試験場所 福岡農総試 農前分場2, 3号圃
- 3) 供試品種 コシヒカリ
- 4) 移植時期 5月6~7日, 5月20~21日,

\* 前豊前分場

6月4~5日, 6月19~20日, 計4移植期

5) 育苗法  $1$ 箱当たり150g(乾粒換算)を散播し、積み重ね出芽後、畑苗床で育苗した。育苗日数や移植時の苗の形質は第1表のとおりである。

第1表 移植時の苗の形質(1984~'86年)

移植期	育苗日数	苗長	苗令	乾物重	緑化期以降の育苗条件
月日	日	cm	L	mg	
5.6~7	26	15.7	2.0±0.2	13.9	ビニールトンネル
20~21	23	14.3	2.3±0.2	15.9	又は ビニールハウス
6.4~5	21	14.1	2.4±0.2	15.3	
19~20	19	17.3	2.2±0.3	14.9	露地

注) 1985年の5月6日植苗の育苗では、ハウスとトンネルの2保温方法について検討した。

6) 栽植密度  $m^2$ 当たり19.7~22.2株, 1株4~5本植

7) 本田施肥量(Nkg/10a) 基肥: 5, 穂肥1回目: 1.5, 穂肥2回目: 1.5, 実肥: 1.5

8) 堆肥施用量 10a当たり2t(稲わら堆肥)

9) 水管理 有効分げつ終止期(移植後30~25日)

から強めの中干しを行い、その後は間断かんがいを  
行った。

10) 試験の規模 1区 20㎡, 2区制

2. 施肥法試験

1) 試験区の構成 第 2 表に示す。

第 2 表 施肥法試験における試験区の構成

年次	施肥法	施肥量 (N-kg/10a)			
		基肥	つなぎ肥 (移植後35日)	穂肥 (1回目)	実肥 (2回目) (穂揃期)
年	標準	5	—	1.5	1.5
1984	実肥無施用	5	—	1.5	1.5
		0	—	—	—
1986	早期穂肥	5	—	1.5(早)	1.5
		1.5	—	—	—
	基肥増量	7	—	1.5	1.5
1984	つなぎ肥	5	1.5	1.5	1.5

注) 1回目穂肥施用時期  
早期穂肥: 出穂前 25 日前後  
その他: 出穂前 20 日前後 (幼穂長 2mm 程度)

2) 移植期 5月6~7日

3) 水管理 移植後25日ごろから10日間程度強め  
の中干しを行い、その後は間断かんがいをを行った。

4) その他 移植時期試験に同じ。

試験結果及び考察

1. 試験経過の概要

1984年は暗渠の配管を通じて用水が移植時期の異なる試験区間を移動したため、十分な水管理ができず、稈が長くなったが、1985、'86年は計画に沿った水管理を行うことができた。

2. 移植時期試験

1) 育苗 第 1 表に示すように、5月移植の場合、育苗期間はビニールで被覆し、育苗日数を長くしたので、各移植期ともほぼ計画どおりの苗が得られた。5月上旬移植の場合、育苗は気温の低い4月上、中旬から行うので、かなりの低温がくる年もあり(第 3 表)、ビニールによるハウスかトンネルを利用する必要がある。ビニール被覆の方法として、ハウスはトンネルより低温時における昇温効果が高く、苗の生育が優れているので(第 4 表)、安全性を考慮すると、早植栽培ではハウス利用の育苗が適している。

2) 生育 各移植期とも主稈葉数は13枚程度で、移植時期の違いによる差はほとんどなかった。しかし、気温、水温は早植ほど低いため、出葉速度は早植ほど遅かった(第 1 図)。このため移植から出穂までの生育日数は、10日早植することにより5日長

第 3 表 5月上旬植の育苗期間前後の気温

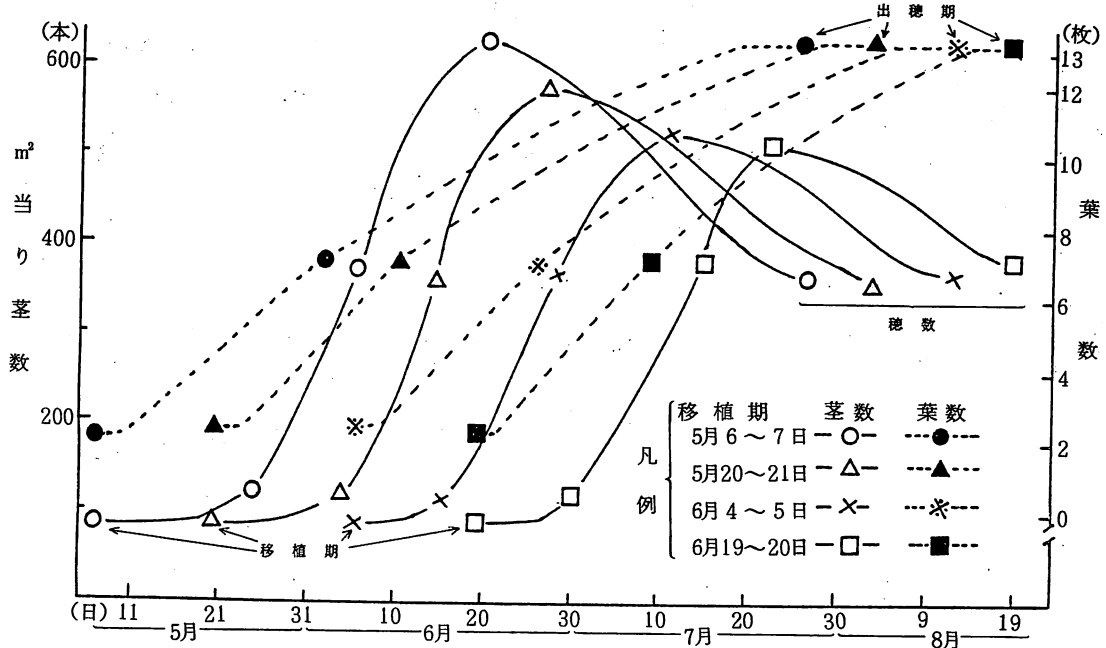
月. 半月	平年値		10年間 (1976~'85年)	
	平均 気温	最低 気温	最低気温 の極値	日別最低気温 5℃ の出現頻度
	℃	℃	℃	%
4. 1	10.9	5.5	-0.9	54
2	12.3	7.5	-0.4	22
3	13.0	7.8	-0.6	18
4	13.9	9.2	0.1	18
5	14.9	9.3	1.4	24
6	15.5	10.3	1.7	14
5. 1	15.7	10.7	1.8	8
2	16.7	11.7	4.7	2

第 4 表 ビニール被覆による昇温効果と苗質  
(1985年4月11日播)

被覆方法	日最低気温の 上昇温度 (4月25日~5月6日)	26日苗		
		苗長	苗令	乾物重
ビニール ハウス	℃	cm	枚	mg
	3.2 ± 1.0	15.4	2.3	13.0
ビニール トンネル	2.0 ± 1.1	12.3	2.1	11.4

注) 4月14日~5月5日までの最低気温の極値 4.5℃

くなり、6月中旬植の60日に対し、5月上旬植は81日であった(第 5 表)。なお、本田における出葉積算気温は6月19~20日植がやや少なかった外は差がなかった。分げつの発生始期は早植ほど遅かったが、その後の茎数の増加は5月植が6月植よりやや旺盛であった。これは、6月植では分げつ期間が梅雨期と重なり、日照不足となったためと思われる。3カ年を平均した㎡当たり茎数の推移(第 1 図)から各移植期の有効分げつ終止期を推定すると、5月6~7日植が移植後30日頃で、以後の移植期では移植後25日頃であった。この時期の主稈葉数は各移植期とも8.0葉前後であった。次に、最高分げつ期を、出穂前日数で見ると、5月植は約37日、6月4~5日植は32日、6月19~20日植は27日であった。また、コシヒカリの幼穂形成始期(幼穂長1mm)は出穂前22日±1日で移植期や年次による差は小さかった。最高分げつ期から幼穂形成期までの、いわゆるラグ期間<sup>4)</sup>は、6月19~20日植では5日しかないが、5月植は約15日間のラグ期間を生じることになり、極早生種のコシヒカリでも早植すれば中晩生品種と



第1図 移植時期別の葉数とm²当り茎数の推移（1984～'86年平均）

同程度のラグ期間がみられるようになり<sup>4)</sup>、コシヒカリにとっては生育のコントロールが容易になると思われる。なお、最高分げつ数は年次による差はあるが、早植ほど多い傾向にあった。

穂揃期の生育は、早植ほど LAI 及び乾物重が小

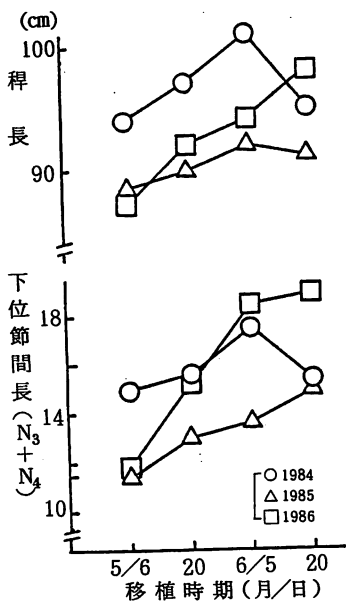
さく、逆に稈基重は重い傾向を示した。また、最も遅い移植期である6月19～20日植の稈基重はかなり小さく稈の充実が劣っていた。これは、遅植における有効茎確保期から穂揃期までの日数が短いためと考えられる。

第5表 移植期と生育及び倒伏関連形質（1984～'86年の平均値、\*は2カ年の平均値）

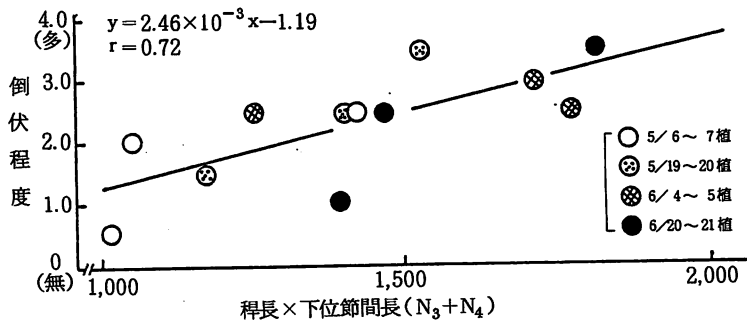
移植期	出穂期	出穂までの生育日数	成熟期	*主稈葉数	*穂揃期			上位3葉身長	下位節間長(N <sub>3</sub> +N <sub>4</sub> )	稈長	倒伏程度
					LAI	全重	稈基重				
月日	月日	日	月日	L	g/m²	mg	cm	cm	cm		
5. 6～7	7. 27	81	8. 30	13.0	4.3	850	192	115	12.8	90	1.7
5. 20～21	8. 3	75	9. 7	13.1	4.5	929	219	123	14.7	93	2.5
6. 4～5	8. 12	68	9. 17	13.2	5.1	948	187	119	16.4	96	2.7
6. 19～20	8. 19	60	9. 25	13.1	5.4	930	162	116	16.4	94	2.3

第6表 移植期と収量構成要素及び収量（1984～'86年の平均値）

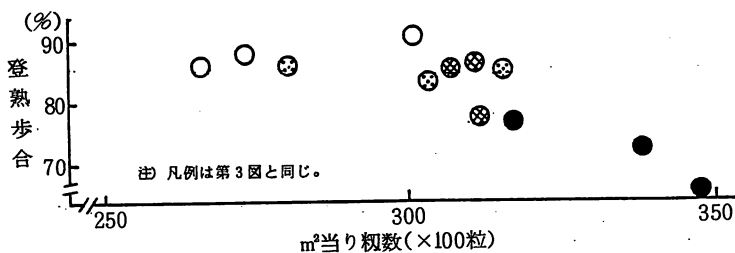
移植期	m²当り穂数	1穂粒数	m²当り粒数	登熟歩合	玄米千粒重	a当り玄米重	同左比率	検査等級
月日	本	粒	×100粒	%	g	kg	%	
5. 6～7	362	77.5	280	88.4	22.0	55.2	100	1中～下
5. 20～21	356	84.4	299	85.1	21.7	55.4	100	1下～2上
6. 4～5	366	84.7	310	83.2	21.8	55.5	101	1中～下
6. 19～20	380	88.6	335	72.3	21.7	51.4	93	1中～下



第 2 図 移植時期と稈長及び下位節間長



第 3 図 移植期別の稈長×下位節間長 (N<sub>3</sub>+N<sub>4</sub>) と倒伏程度



第 4 図 移植期別の稈数と登熟歩合

3) 倒伏及び倒伏関連形質 倒伏の発生には、稈長、下位節間長などの稈の形質と穂数・穂重など多くの形質が関与し、稈長や下位節間長の短縮がコシヒカリの倒伏防止のきめ手になる<sup>1,3,5)</sup>との報告も多い。本試験では、第 2 図に示すように早植ほど主要な倒伏関連形質である稈長、下位節間長が短かった。稈長に下位節間長を乗じた数値が小さいほど耐倒伏性が優れる傾向は前報<sup>2)</sup>と同様であり(第 3 図)、早植の有利性が認められた。特に 5 月上旬植では小さい LAI、短い上位葉身長、良好な草状、大きい稈基重等、倒伏に対して有利な形質が多く、耐倒伏性は最も勝った。

4) 収量及び収量構成要素 第 6 表に示すように、

m<sup>2</sup> 当たり穂数は 6 月 19 ~ 20 日植がやや多い外は差がなかった。1 穂稈数は早植ほど少なく、m<sup>2</sup> 当たり稈数も早植ほど少なかった。しかし、登熟歩合が高かったため、早植において安定した収量が得られた。なかでも、5 月上旬植の登熟は非常に良好であった。これは、稈数の外に LAI、稈基重、良好な草状等が影響し、更に出穂後の日照の多さやコシヒカリの高温登熟性の良さも加わったためと思われる。また、6 月 19 ~ 20 日の遅植では有効基歩合が高く稈数は容易に確保されるものの、草状がやや乱れ、穂揃期の稈の充実が悪いこともあり、登熟歩合が大きく低下し減収した(第 4 図、第 6 表)。

以上のことから、早植、特に 5 月上旬植では倒伏

第 7 表 施肥法と生育 (1984 ~ '86 年は 3 年間の平均値、\* は 1984 年のデータ)

年次	施肥法	出穂期	成熟期	*穂揃期			上位 3 葉身長	下位 節間長 (N <sub>3</sub> +N <sub>4</sub> )	稈長	倒伏 程度
				LAI	乾物重	稈基重				
1984	標準	7.27	8.31	4.6	867	194	115	12.8	90	1.7
	実肥無施用	7.27	8.30	—	—	—	115	12.7	89	1.7
1986	早期穂肥	7.27	8.31	4.6	867	188	120	12.5	91	1.7
	基肥増量	7.27	8.31	4.8	911	200	118	12.9	91	2.0
1984	標準	7.25	8.29	—	—	—	116	15.1	94	2.5
	つなぎ肥	7.26	8.29	—	—	—	124	16.9	96	3.5

関連形質が優れているため倒伏の危険性が少なく、登熟が良好で安定した栽培型が得られやすいと考えられる。早植でより多収を得るためには籾数増加が必要であるが、登熟歩合の高さからみてその余地はあると考えられる。

遅植は、籾数は確保し易いが倒伏関連形質が劣りやすいので、施肥や水管理に十分留意して適正な籾数レベルを保ち、登熟歩合の向上に努める必要がある。

3. 施肥法試験

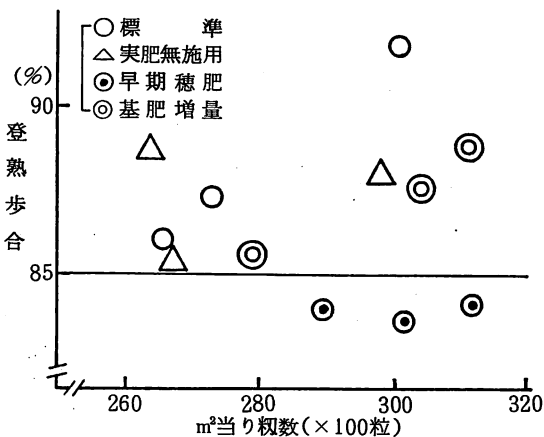
1) 籾数と登熟歩合及び収量 5月上旬植コシヒカリは、年次や施肥法の違いによって生じた㎡当たり籾数の26,000～31,000粒の範囲では、㎡当たり籾数の増加による登熟歩合の低下は、早期穂肥区を除いてみられなかった（第5図）。したがって、㎡当たり籾数と収量の間には、正の相関がみられた（第6図）。

2) 施肥法と生育、収量（第7, 8表）

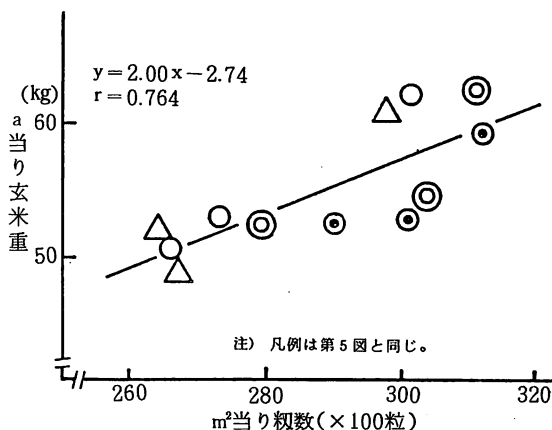
(1) 基肥増量 標準施肥に比べ穂前期のLAIと乾物重はやや大きく、㎡当たり籾数は増加し登熟歩合の低下は少なく収量はやや増加した。また、稈長、下位節間長や、上位3葉身長等の倒伏関連形質の劣化はほとんどなく倒伏程度に大きな差はなかった。

(2) 実肥 実肥施用（標準施肥区）は無施用に比べ、登熟歩合、千粒重が増加傾向にあり収量もやや増加し、実肥の効果うかがえた。また、実肥の施用と無施用による品質への影響はなかった。

(3) 早期穂肥 出穂前25日頃に施用した早期穂肥は標準に比べ稈長、下位節間長にほとんど影響がなかったが、上位3葉身長がやや伸長した。また、1穂籾数の増加により㎡当たり籾数は増加したが、登熟歩合が低下し収量は増加しなかった。この登熟歩合の低下程度は、同一籾数レベルでは他の施肥法より大きかった。



第5図 施肥法の違いによる籾数と登熟歩合



第6図 施肥法の違いによる籾数と玄米重

(4) つなぎ肥 1984年の結果から見ると、㎡当たり穂数と1穂籾数が増加し、㎡当たり籾数は大幅に増加したが、倒伏関連形質の劣悪化が大きく倒伏程度も大きくなり、登熟がかなり劣り減収した。コシヒカリには、つなぎ肥の施用は危険性が大きいと思われた。

第8表 施肥法と収量構成要素及び収量・品質（1984～'86年は3カ年の平均値）

年次	施肥法	㎡当り 穂数	籾数		登熟 歩合	玄米 千粒重	a当り 玄米重	同左 比率	検査等級
			1穂 粒	㎡当り ×100粒					
1984	標準	362	77.5	280	88.4	22.0	55.2	100	1中～下
	実肥無施用	358	77.4	276	87.3	21.8	54.2	98	1中～下
	早期穂肥	368	82.0	301	83.9	21.4	54.7	99	1中～下
	基肥増量	377	78.2	298	87.3	21.9	56.4	102	1中～下
1984	標準	351	85.7	301	91.8	22.4	62.1	100	2上
	つなぎ肥	376	90.8	341	79.7	21.5	57.1	94	1下～2上

以上のことから、5月上旬植コシヒカリの10a当たり収量550kgの安定生産を目標とするためには、 $m^2$ 当たり穂数は30,000～31,000粒が適当である。その他の主な形質の目標値は、稈長85cm以内、下位節間長( $N_3+N_4$ )12cm以内、登熟歩合85%以上、千粒重22gと考えられる。

これらの形質の目標値を得るための窒素施用量(10aあたり)は、基肥5～7kg、1回目穂肥1.5kg、2回目穂肥1.5kg、実肥1.5kgが適当である。1回目の穂肥は出穂前18～20日頃(幼穂長2～3mm)に施用する。

なお、この施肥法は移植後30日頃の有効分げつ終止期からの強めの中干や、その後の間断かんがい等、適切な水管理を行うことが前提である。また、肥沃地で倒伏のおそれがある水田では、10aあたり基肥窒素施用量を5kg程度とする。

## 引用文献

- 1) 真鍋尚義・今林惣一郎・古城斉一・木崎原千秋(1983): コシヒカリの安定栽培のための生育診断. 日作九支報 50, 27～29.
- 2) 矢野雅彦・田中昇一・庄籠徹也(1984): 水稻と野菜の輪作体系におけるコシヒカリの生育相と施肥法. 福岡農総試研報 A-4, 17～22.
- 3) 今林惣一郎・真鍋尚義・古城斉一(1984): 水稻良質品種「コシヒカリ」の作柄安定のための栽培技術. 福岡農総試研報 A-4, 13～16.
- 4) 和田学(1981): 暖地水稻の Vegetative Lag Phase に関する研究. 九州農試報 21-2, 115～120.
- 5) 岩田忠寿・前原貞一・佐藤重信(1979): 福井県における水稻「コシヒカリ」の安定多収技術〔3〕. 農及園 54, 1355～1359.

Rice Cultivar 'KOSHIHIKARI' Transplanted in Early May  
YANO Masahiko, Takefumi OGATA and Shouichi TANAKA

## Summary

To establish cultivation method for high and stable yield of high quality rice cultivar 'KOSHIHIKARI', the effects of changing transplanting time and the fertilizing method in the early May on the growth characteristics and yielding ability were investigated. Results obtained were as follows:

1. The earlier the transplanting time for 'KOSHIHIKARI' was, the shorter the lower internodes ( $N_3+N_4$ ) and culm length were, resulting better lodging-related characters. By early planting, the number of spikelets per square meter decreased a little, but the percentage of ripening grain increased and the yield became stable. Especially in the case of early May transplanting, the growth period in the paddy field prolonged, and the growth period from transplanting to topdressing at panicle formation stage could be extended. Therefore, the growth control was easy, and lodging decreased.

2. To get the stable yield of 550kg/10a of early May transplanting 'KOSHIHIKARI', the main plant characters should be as follows. The culm length should be within 85cm. The lower internodes ( $N_3+N_4$ ) length should be within 12cm. Optimum spikelets per square meter was 30,000-31,000. The percentage of ripening should be more than 85%. The thousand grain weight should be more than 22g.

3. Optimum amount of nitrogen per 10a of this cultivar was 5-7kg for the basal dressing, 1.5kg+1.5kg for the topdressing at panicle formation stage and 1.5kg for the topdressing at the ripening stage. This method of fertilization should be carried out only in the field where the water control such as early midseason drainage and frequent intermittent irrigations is rightly carried out. In the fertile paddy fields which have the danger of lodging, the nitrogen amount of basal dressing should be about 5kg.



# 砂壤土水田における水稻湛水土壤中直播栽培の施肥法と初期水管理

柴田義弘・原田皓二・大隈光善

(農産研究所栽培部)

比較的透水性のよい砂壤土水田において、麦後の水稻湛水土壤中直播栽培の省力・安定化のための施肥法及び初期水管理について検討した。

強稈の中晩生種を6月10日頃に播種する場合の前期施肥法として、第1回追肥分を含めた量を基肥に施用する方法は、従来の施肥基準である分施に比較して、過繁茂による弊害はみられず、収量は同程度かやや多収で、品質の低下もみられなかった。また、施肥労力軽減の面からも有利性が認められた。

また、比較的透水性のよい砂壤土水田においては、麦わらを40kg/a程度施用しても特に出芽苗立への悪影響は認められなかった。芽干しの苗立率向上に対する効果は、出芽遅延を生じるような場合において一部に認められたが、全般的に効果は小さかった。

[ Keywords : Direct Underground Sowing of Rice Plant, Sandy-Loam Paddy Field, Fertilization, Water Control, Saving of Labor ]

## 緒 言

水稻湛水土壤中直播栽培は、育苗が不要であるため、複合部門への労力配分や借地等による規模拡大が可能となるので、低コスト稲作栽培法として期待が大きく、更に栽培技術改善による一層の安定化・省力化が望まれている。

福岡県では、1982年から湛水土壤中直播栽培が導入され、1984年以降約100ha程度の普及面積がある。この栽培法の施肥や初期水管理については、十分な試験データがなかったため便宜上従来までの湛水直播の基準を適用してきた<sup>1)</sup>。しかし、生育初～中期の追肥の労力や、除草効果の低下等の問題を生じている。

そこで、湛水土壤中直播栽培に適した効率的な施肥法や初期水管理法を確立するため、1984～1986年の3カ年にわたり、筑紫野市吉木の砂壤土水田において、前期施肥法や芽干し法について2、3の試験を実施したので、その結果の概要を報告する。

## 試 験 方 法

### 1. 施肥法 (試験 I)

1) 試験年次及び供試圃場条件 1984～1986年の3カ年、筑紫野市吉木の農総試第2水田11-1号圃において試験を実施した。供試圃場は造成田で、土性は花こう岩質砂壤土であり、作土層30cm、有効

作土深15cm、下層土は山赤土で、減水深は0.5～1cm/日であった。前作は、1984年が休閑、1985年、1986年は小麦で麦わらは全量搬出した。

2) 供試品種 ニシホマレ。

3) 播種期 1984年及び1986年は6月11日、1985年は6月10日。

4) 試験区の構成 施肥法は、第1表に示すように標準区と基肥重点区を設けた。また、1985年、1986年には比較に稚苗移植区を設けた。移植区の栽植密度は22.2株/m<sup>2</sup>、1株4本の手植で、移植期は1985年は6月20日、1986年は6月19日とした。

5) その他の栽培法

(1) 播種法 播種は乗用の湛水土壤中直播機で行

第1表 試験区の構成 [N成分 kg/a] (試験 I)

試験区	基肥	追肥①	追肥②	穂肥①	穂肥②
標準区	0.3	0.5	(0.2)	0.3	0.2
基肥重点区	0.8		(0.2)	0.3	0.2
稚苗移植区	0.8		(0.2)	0.3	0.2

注) ① 追肥①は6月30日(1984年、1985年)、7月1日(1986年)に施用。

② 追肥②は1984年は、分けつ肥として7月15日に施用。1985年は前年度分けつの確保が容易であったため、分けつ肥は施用せず、Lag期追肥として8月5日に施用。1986年は、前年度倒伏程度が大きかったため、施用しなかった。

③ 穂肥は、1984年は8月10日と8月22日に施用。1985年は8月12日と8月22日に施用。1986年は8月15日と8月25日(稚苗移植区は8月13日と8月22日)に施用。

った。播種量(乾籾重)は、1984年は0.47 kg/a、1985年は0.32 kg/a、1986年は0.41 kg/aとした。過酸化カルシウム(カルパー)のコーティング量は、乾籾とカルパーの重量比で、1984年、1985年は1/1、1986年は2/3とした。3~4日間浸種後コーティングを行い、翌日または翌々日に播種した。苗立数は1984年は136本/m<sup>2</sup>、1985年は46本/m<sup>2</sup>、1986年は120本/m<sup>2</sup>であった。なお、1985年は67本/m<sup>2</sup>となるように補植を行った。また、1986年は間引きを行い、60本/m<sup>2</sup>に調整した区を設けた。

(2) 水管理 播種後は浅水管理とした。芽干しは、播種後9~10日目から1日間実施するよう設定し、1984年は計画通り実施したが、1985年、1986年は実施期間に降雨が続いたため落水期間を延長し、2~3日間とした。芽干し実施後は再び浅水管理とし、7月下旬に中干しを5~8日間実施し、その後は間断かん水とした。

(3) 雑草防除 播種後に、1984年、1985年はピラゾレート粒剤を、1986年はピラゾキシフェン粒剤を散布した。1985年、1986年はコナギの残草量が多かったため、7月中~下旬にベンタゾン粒剤を散布した。

6) 試験の規模 1区12~15m<sup>2</sup>、2区制。

2. 初期水管理(試験II)

1) 試験年次は1985~1986年で、その他試験場所、圃場条件、供試品種等は施肥法試験と同様である。

2) 播種期 1985年は6月10日。1986年は高温時における苗立率を検討するため7月12日とした。

3) 試験区の構成 芽干し処理の種類と実際の芽干し程度については第2表に示した。なお、全処理区について、麦わら無施用区及びすき込み区(約40

第2表 芽干し処理の種類と芽干しの程度(試験II)

年次	芽干し法		除草剤		芽干しの程度
	開始時期	期間	処理時期	処理量	
1985年		無	日, g/a	+3, 300	—
	+5	1日	"	"	1日間落水(土壌表面湿潤)
	"	5日	"	"	4日目よりやや白乾
	"	5日(走り水)	"	"	土壌表面湿潤
1986年	+10	1日	"	"	1日間落水(土壌表面湿潤)
		無	無	無	—
	"	"	+1, 300	"	—
	+5	1日	"	"	1日間落水(土壌表面湿潤)
	"	"	+3, 300	"	"
	+10	"	+1, 300	"	"

注) 除草剤はピラゾレート粒剤。

kg/a)を設けた。

4) その他の栽培法 播種の方法は、1985年は施肥法試験と同じく、湛水土壌中直播機を用いた。1986年は、2反復の一方は手押し式の簡易播種機を用い、他方は手播きとした。播種深度は、いずれも約1cm。

5) 試験の規模 2カ年とも1区1m<sup>2</sup>(1m×1mの鉄わく利用)、2区制。

結果及び考察

1. 施肥法(試験I)

1) 初期生育経過 基肥重点区は初期生育が旺盛で分げつ期の茎数が多く、草丈が高く、葉色が濃く経過した。1984年は標準区、基肥重点区とも最高茎数が800本/m<sup>2</sup>以上となり、過繁茂傾向であったが施肥法の違いによる生育量の差は小さく、基肥重点の

第3表 生育(試験I)

年次	施肥法(N成分 kg/a)					分げつ中期		最高分げつ期		カラスケール葉色値(調査日)			出穂期	成熟期
	基肥	追①	追②	穂①	穂②	草丈	茎数	草丈	茎数	①	②	③		
1984	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	47	569	63	808	6	5	5	9.5	10.23
	0.8		0.2	0.3	0.2	46	587	66	820	6	5	5		
1985	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	35	248	46	481	5.1	5.3	4.9	9.8	10.23
	0.8		0.2	0.3	0.2	36	252	47	520	5.3	5.1	4.9		
	移)0.8		0.2	0.3	0.2	37	311	50	536	5.2	4.8	4.8		
1986	A)0.3	0.5		0.3	0.2	40	423	63	509	5.0	4.5	4.5	9.7	10.26
	B)		同	上		39	241	57	501	5.5	5.1	5.0		
	A)0.8			0.3	0.2	42	513	68	593	5.4	4.7	4.7		
	B)		同	上		40	288	61	541	5.8	5.3	5.0		
	移)0.8			0.3	0.2	42	327	69	464	5.6	5.0	5.0		

注) ① 1986年のA)は苗立数120本/m<sup>2</sup>、B)は60本/m<sup>2</sup>。  
 ② 草丈、茎数の調査日は、1984年が7月11日と、7月22日。1985年は7月15日と7月25日。1986年は7月17日と8月1日。

第4表 収量，収量構成要素，品質（試験Ⅰ）

年次	施肥法 (N成分 kg/a)					倒伏 程度	稈長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> 当り 粒数 ×100粒	登熟 歩合 %	玄米 干粒重 g	玄米重 kg/a	検査等級
	基肥	追①	追②	穂①	穂②								
1984	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	0	85	421	270	91.1	23.1	56.9	2上
	0.8		0.2	0.3	0.2	0	87	424	291	91.5	22.8	60.8	〃
1985	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	3.8	77	396	323	61.2	22.0	43.1	1中
	0.8		0.2	0.3	0.2	2.3	75	359	295	67.5	22.4	44.2	〃
	移0.8		0.2	0.3	0.2	0	73	368	295	78.0	23.4	49.8	〃
1986	A) 0.3	0.5		0.3	0.2	0	73	357	249	89.6	25.2	55.5	1上
	B)					0.8	76	327	276	85.8	24.4	57.8	1中
	A) 0.8			0.3	0.2	0	79	392	263	85.8	24.4	55.8	1上
	B)					0	79	324	261	86.9	24.2	58.5	1上~1中
	移0.8			0.3	0.2	0	85	387	318	87.5	23.4	65.5	1中

注) 稈長は1984年，1986年は最長稈長（圃場での測定値）。1985年は平均稈長（抜取り個体の測定値）。

悪影響とはみられなかった（第3表）。

2) 収量関連性質，収量，品質 1985年は，一茎当りの充実不足，及び台風13号の影響により倒伏がみられたが，基肥重点区はLag期における窒素吸収量が少なかったため標肥区より倒伏程度がやや小さかった。

1984年は登熟歩合が高く，粒数の多少により収量が決定し，基肥重点区は7%多収であった。1985年は夏期の高温のため基肥重点区は初期生育が促進され，幼穂形成期以後の生育が不良となった。しかし，登熟期の高夜温，少照の不良気象条件により粒数の多い場合の登熟低下が大きかったので，基肥重点区がやや多収となった。1986年は生育が遅れ，全体に粒数が少なかったが，基肥重点区の収量は120本区，60本区とも標準区と同程度であった。

玄米の品質については，施肥法の違いによる差は認められなかった（第4表）。

3) 基肥重点施肥法の実用性 以上のように，第1回追肥分を含めて基肥に施用する基肥重点施肥法は，生育・収量に対する悪影響も特にみられないため，省力化を図る意味で有効な施肥法であると判断される。なお，7月下旬～8月上旬の第2回目の追肥については，稚苗移植栽培のLag期追肥と同様，生育状況により効果に変動があると考えられるので，茎数，葉色等の生育診断に基づいて施用の時期及び量を決定する必要がある。

## 2. 初期水管理（試験Ⅱ）

1) 芽干しの有無と苗立率 1985年は，播種後10日間の平均気温が20.6℃，出芽期は播種後8日目とやや遅れた条件下での検討であった。無芽干し区の苗立率が41～47%とやや低かったが，5日後5日間

芽干し区は最も苗立率が高く，無芽干し区に比較して苗立率が21～26%向上した。また，5日後5日間（走り水）区でも7%の向上がみられた。5日後1日間区及び10日後1日間区については，明らかな傾向が認められなかった。

1986年は，高温条件下における苗立の良否を検討するため播種期を遅らせたので，播種後10日間の平均気温は26.3℃，最高水温は約31℃であった。出芽期は播種後5日目であった。高温条件下であったが還元化があまり進まず，無芽干し区の土壌Eh<sub>h</sub>（播種後9日目）は，麦わら無区で92.4mV，すき込み区でも56.3mVであった。無芽干し区においても苗立率が63～72%と比較的高いこともあり，苗立に及ぼす芽干しの効果は明らかでなかった（第5表）。

2) 芽干しの有無と除草効果 1985年は，芽干しの実施によって除草剤の効果の低下が認められ，芽干しの効果が最も大きい5日後（除草剤散布2日後）5日間区において雑草（一年生広葉が主体）の発生が最も多く，次いで5日後5日間（走り水）区，5日後1日間区で雑草の発生が多かった。しかし，10日後（除草剤散布7日後）1日間区においては，除草剤の効果の低下は認められなかった。

1986年は，芽干し期間が1日間と短く，土壌表面が湿潤状態であったため，芽干しによる除草剤の効果の低下は認められなかった。

3) 麦わらすき込みの有無と苗立率 1985年は，麦わらすき込みによる苗立率の低下はみられなかった。1986年は，麦わらすき込み区の苗立率がやや低下したが，実用上特に問題にならない程度であった。

4) 芽干しの必要性 比較的透水性のよい砂壤土水田では，重粘土水田に比較し，<sup>2)</sup>土壌の還元化が進

第 5 表 芽干し法と苗立率、雑草発生数 (試験 II)

麦 わ ら	1985年					1986年						
	芽干し法		除草剤		7月3日 (+23日)	7月4日 (+24日)	芽干し法		除草剤		8月1日 (+20日)	8月5日 (+24日)
	開始 時期	期間	処理 時期	処理 量	苗立率	雑草数	開始 時期	期間	処理 時期	処理 量	苗立率	雑草数
			日, g/a		%	本/m <sup>2</sup>			日, g/a		%	本/m <sup>2</sup>
有	無		+3, 300		47	9	無		無		63	175
	+5	1日	"		44	36	"		+1, 300		63	1
	"	5日	"		68	306	+5	1日	"		65	2
	"	5日(走り水)	"		54	67	"	"	+3, 300		61	2
	+10	1日	"		52	0	+10	"	+1, 300		59	1
無	無		+3, 300		41	39	無		無		70	183
	+5	1日	"		53	178	"		+1, 300		72	2
	"	5日	"		67	533	+5	1日	"		62	2
	"	5日(走り水)	"		58	128	"	"	+3, 300		67	1
	+10	1日	"		44	39	+10	"	+1, 300		62	4

- 注) ① 除草剤はピラゾレート粒剤。  
 ② 1986年の苗立率は、手押し播種機区と手播き区との平均値を記載した。  
 ③ 雑草の種類は、1985年は一年生広葉がほとんどであり、1986年は無除草区がノビエ、コナギ、除草剤処理区はノビエ(乾物重は極小)であった。

みにくいため、高温や有機物施用等の条件下でも、苗立率が極端に低下することは少なく、また、苗立率向上に及ぼす芽干しの効果が比較的小さい。

土壌の還元化により苗立率が低下しやすい筑後重粘土水田においては、芽干しは重要な作業となっている<sup>2)</sup>が、比較的透水性のよい砂壤土水田においてはその必要性は比較的小さいと考えられる。

### 引用文献

- 1) 大隈光善(1984): 湛水土壤中直播栽培の現状と問題点, 福岡農総試第3回成果発表会講演会要旨, 14~20.
- 2) 大隈光善・土居健一・佐藤寿子・真鍋尚義(1987): 重粘土水田における水稻湛水土壤中直播栽培技術, 第1報 出芽苗立の安定化 福岡農総試研報A-7, 19~24.

### Fertilization and Water Control of the Direct Underground Sowing Method of Rice Plant in Submerged Sandy-Loam Paddy Field.

SHIBATA Yoshihiro, Kouji HARADA and Mitsuyoshi OKUMA

#### Summary

This research was conducted to establish the techniques of the direct underground sowing method of rice plant in submerged paddy field for saving the labor and for stabilizing the yield. This research was carried out in well-drained sandy-loam paddy field in which wheat had been harvested.

#### 1. Fertilization

We sowed 'NISHIHOMARE' (middle-late maturing, lodging resistant variety) at about June 10. In this case, we investigated nitrogen fertilization method in vegetative stage. One-times-fertilizing method (which consisted of only basal dressing) was better than conventional separated-fertilizing method (which consisted of basal dressing and dressing at tillering stage). One-times-fertilizing method was better than or as well as separated-fertilizing method in yield and grain quality. This method could save the labor, and did not cause the over-growth of rice plant or any other bad effects.

#### 2. Water control

Drainage after sprouting did not raise the rate of emergence of rice in many cases, but when emergence delayed, the rate of emergence was raised by drainage after sprouting. When about 40 kg/a wheat straw was plowed in, the rate of emergence was not reduced.

# 重粘土水田における水稻湛水土壤中直播栽培技術

## 第1報 出芽苗立の安定化

大隈光善・土居健一・佐藤寿子・真鍋尚義

(筑後分場)

筑後重粘土水田において、小麦跡の水稻湛水土壤中直播栽培の出芽、苗立に関する諸要因について検討し、次の点を明らかにした。

1. 出芽率は、土壤の還元化程度、コーティング種子の状態、種籾の前歴や播種後の気温、水管理等によって異なった。
2. 浸種籾の場合、過酸化石灰のコーティング量は乾籾に対して重量比で $2/3$ ないし $1/1$ が適当で、品種によってはむしろ $2/3$ が最適であった。また、コーティング種子の実用的な保存日数は、2~3日の浸種籾の場合で約14日程度であった。
3. コーティング種子の出芽力には品種間差があり、日印交雑種は日本稲より劣り、同じ日本稲でもニシホマレがやや劣った。また、種籾の収穫法などによっても異なった。
4. 麦わら施用量が多くなるほど、また播種後の気温が高いほど、土壌pHが低下し、出芽率が劣った。
5. 芽干しにより出芽率が向上した。芽干しの程度は出芽始期(播種5日後頃)から1~2日程度が適当であった。なお、除草剤散布後4日間程度湛水状態を保つことにより、除草剤の効力低下を回避できた。

[Keywords : Direct Underground Sowing of Riceplant, emergence, reduction of soil, heavy clay area,  $\text{CaO}_2$ ]

### 緒 言

福岡県における直播栽培の変遷や湛水土壤中直播栽培の特徴及び現状と問題点等については、すでに前報<sup>4,9)</sup>で述べた。

湛水土壤中直播栽培では、種籾に過酸化石灰をコーティングすることにより、代かきした土中(深さ1cm程度)に播種しても酸素不足とならずに、出芽が安定するといわれている<sup>2,8)</sup>。しかし、透水性が悪い筑後重粘土水田では過酸化石灰をコーティングしても年次や前作麦わらの有無等により、出芽率が大幅に変動し、出芽率が著しく低下する事例がみられている。ここでは、筑後重粘土水田での出芽苗立の安定化を図るため、過酸化石灰のコーティング量、品種間差、種子の収穫法、麦わら施用及び水管理と出芽苗立の良否との関係を検討し、出芽苗立に関する諸要因とその相互関係について解析した。

### 試 験 方 法

[試験I] 種籾の予措とコーティング種子の保存日数

1983年と1984年にニシホマレを供試し、種籾の

浸種日数及び過酸化石灰(カルパー)コーティング後の保存日数と出芽苗立の良否並びにコーティング種子の機械的損傷抗力<sup>5)</sup>を調査した。種籾の浸種日数は乾籾を対照として、3日及び4日浸種とした。また、コーティング後の保存日数は第1図に示すとおり、直後から30日の間を数日間隔の4~5段階とした。なお、コーティング後の種子は、1昼夜日かげ干し後、乾燥しないように暗所でフタ付きの容器に入れて保存した。また、過酸化石灰のコーティング時期は3時期について検討し、コーティング量はいずれも乾籾に対する重量比 $1/1$ とした(以下乾籾比として示す)。播種床は60cm×18cm×深さ16cmのプラスチック容器(プランター)に水田土(河海成沖積土 si C/HC)をつめ、代かき状態としたもので、手で1穴5粒ずつ1cmの深さに点播した。1区100粒の2反復とした。播種後は2~3cmのたん水状態とし、播種14~20日後に出芽数を調査した。またコーティング種子の機械的損傷抗力の測定法は既報<sup>5)</sup>のとおりである。

[試験II] 過酸化石灰のコーティング量

1984~1986年にニシホマレ及びシンレイを供試し、浸種籾のコーティング量と出芽苗立との関係を

検討した。コーティング量は乾粒比 0, 1/2, 2/3, 1/1 の 4 水準とした。コーティング時期や播種法については第 2 図に示すとおりである。播種床及び試験の規模は、1984 年は〔試験 I〕同様であったが、1985 年と 1986 年は筑後分場水田で代かき後手播及び機械播 (人力 2 条) とした。なお、手播は 1 m<sup>2</sup> の鉄枠に 1 区 33 粒 (条間 25 cm, 株間 7.5 cm, 1 穴 3 粒) の 3 反復とし、機械播は 1 区 10 m<sup>2</sup> の 2 反復とした。

〔試験 III〕 品種間差及び収穫・乾燥法

県内の主要品種及び日印交雑種を供試した。なお、供試品種、系統名は第 3 図に記載した。県内の主要品種はいずれも前年に採種した原々種及び原種の種子である。また、日印交雑種の 2 系統については農林水産省九州農業試験場より譲渡を受けたものである。なお、収穫はバインダーで刈り取り、その後かけ干し乾燥した区とコンバインで刈り取り、火力乾燥した区を設けた。なお、過酸化石灰のコーティングは播種 2 日前とし、コーティング量は乾粒比 2/3 とした。播種期や播種法は第 3 図に示すとおりである。

更に、1984～1986 年にニシホマレとシンレイを供試し、各々前年の登熟初期の気象条件及び収穫・乾燥法と出芽苗立との関係をみた (第 4 図)。なお、浸種日数や過酸化石灰コーティング及び播種法は 3 年とも〔試験 I〕と同様であったが、播種期は年次によりやや異なり、1984 年 5 月 22 日、1985 年 6 月 10 日、1986 年 6 月 16 日であった。

〔試験 IV〕 稲わら・麦わら施用による土壌の還元

元化

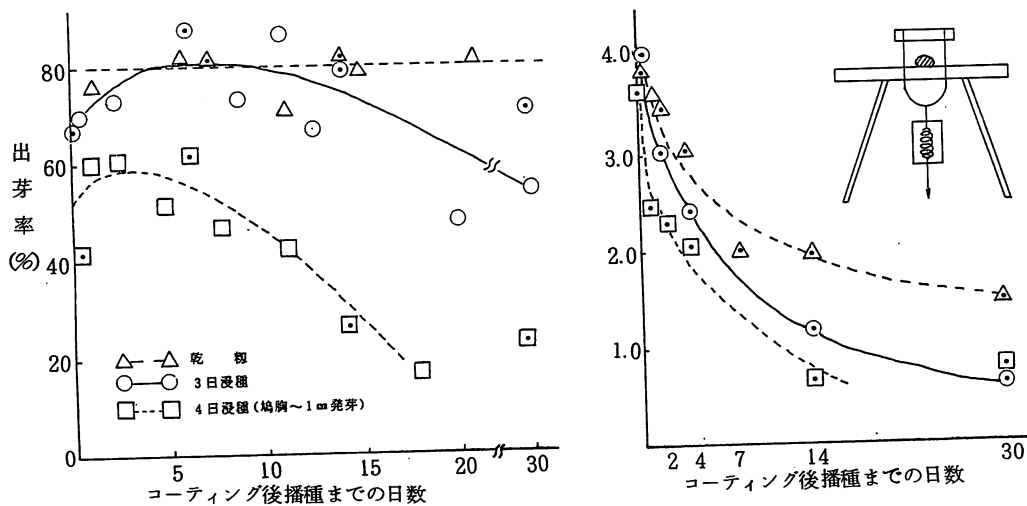
1984 年にニシホマレを供試し、〔試験 I〕と同様のプラスチック容器内に、前作が休閑圃場及び小麦圃場の作土をつめ、麦わら施用区は荒代直前に 1 容器当り 7 g (a 当り 40 kg 相当量) 施用した。なお稲わら施用区は前年の小麦播種直前の本田に a 当り 90 kg 施用していたものである。1 区 1 容器の 2 反復で実施し、1 容器内に 2 条 (条間 10 cm) の株間 6 cm, 1 穴 5 粒の点播とした。

また本田では、1984～1986 年に場内の水田において、ニシホマレとシンレイを供試し、小麦跡圃場で麦稈処理区を設定し、播種後の土壌の Eh の推移及び出芽苗立を調査した。3 年とも播種期は 6 月中旬 (12～16 日) で人力 2 条播種機で深さ約 1 cm に播種し、1 区 10 m<sup>2</sup>～20 m<sup>2</sup> の 2 反復で実施した。

さらに、麦わら施用量と温度との関係を明らかにするため定温器内でポット試験を実施した。

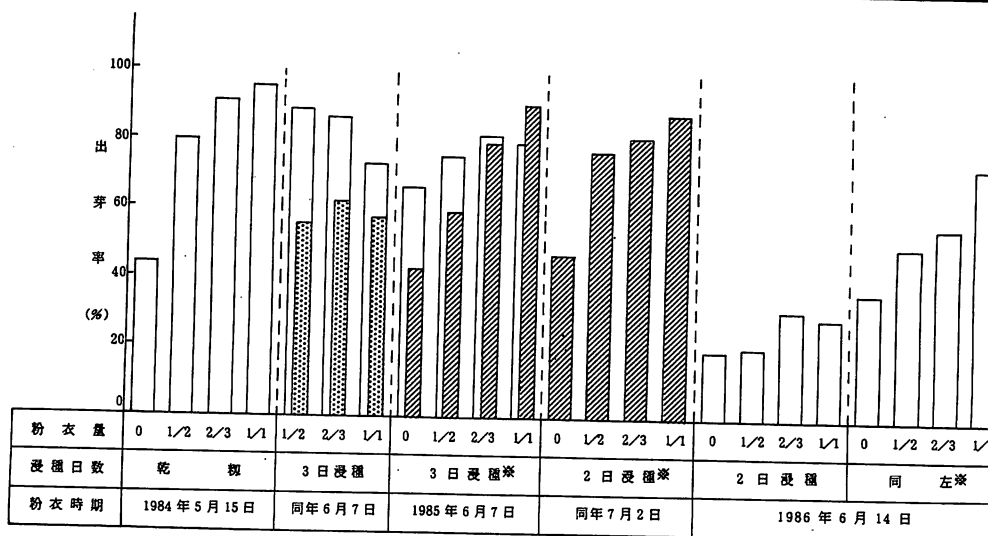
〔試験 V〕 芽干しの程度と出芽率及び雑草発生量

1983～1986 年の 4 年ニシホマレ (ただし、1985 年はシンレイ) を供試して、芽干しの程度と出芽苗立 (第 3 表) 及び雑草発生量 (第 4 表) との関係をみた。過酸化石灰のコーティング量は 1983 年のみ乾粒比 1/1 であったが、1984～1986 年は 2/3 とした。播種期は 6 月 12 日～18 日 (ただし、1985 年は 7 月 2 日) でコーティング翌日とした。試験は筑後分場内水田で代かき後、無底の鉄枠 (1 m<sup>2</sup>) を打込み、1 区 1 枠の 2 反復で実施した。条間 25 cm (4 条),



第 1 図 過酸化石灰コーティング後播種までの日数と出芽率及び機械的損傷抗力

注) コーティング年月日: 白ぬき符号 1983. 5. 25, 黒丸入り 1983. 6. 16, パツ入り 1984. 5. 21



第2図 カルパー・コーティング量と出芽率

注) ① 供試品種 ニシホマレ 但し※印はシンレイ ② 播種日 粉衣翌日  
 ③ 播種法 □ 手播 ▨ 機械播 ④ 播種深度 □ 深度1cm ▤ 深度3cm

株間10cm, 1穴5粒播(深度1cm)とした。

結果及び考察

1. 種子の予措とコーティング種子の保存日数

コーティング種子の保存日数と出芽率及び機械的損傷抗力との関係を第1図に示した。乾籾の場合はコーティング後20日目でも出芽率の低下はみられなかったが、3日浸種籾は2週間後頃から出芽率の低下がみられた。また、4日浸種籾はコーティング直後でも出芽率60%と低く、5日後以降の出芽率の低下が著しかった。

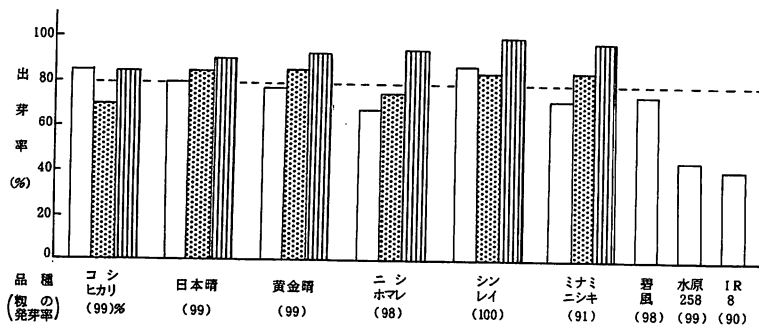
次に出芽状況及び初期生育をみると(データ<sup>5)</sup>省略), 浸種籾は乾籾に比べ、出芽が2~3日早く、初期生育も優れていた。しかし、浸種の効果はコー

ティング後の日数の経過ともなって小さくなり、コーティング14日後頃では両者の差は明らかでなかった。またコーティング後の機械的損傷抗力をみると、コーティング直後では各区とも3.5~4.0kgの大きい値を示したが、日数の経過ともないこの値は低下し、コーティング14日後で乾籾2.0kg, 3日ないし4日浸種籾では1.0kgまで低下した。

以上のことから、浸種籾は乾籾より2~3日出芽が早いので、麦跡の播種適期幅の拡大の面で有利性が認められた。しかし浸種籾は乾籾に比べ、コーティング後の保存可能な期間が短く、3日浸種籾で約2週間程度であると考えられる。また、発芽籾は原則として使用しない方がよいが、やむを得ず使用する場合は、播種量を3~5割増とし、コーティング5日後までに播種する必要がある。

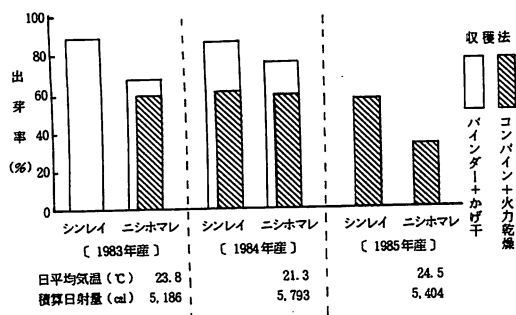
2. 過酸化石灰のコーティング量

年次、品種、播種法を異にした条件下で過酸化石灰のコーティング量と出芽苗立との関係をみた(第2図)。乾籾の場合のコーティング量は、既報<sup>6)</sup>のとおり乾籾比1/1が2/3~1/2より出芽率がやや高かったが、浸種籾では年次、品種や播種法により変動した。



第3図 品種及び播種法と出芽率

注) 1984年5月22日手播: □ 1985年6月10日 { 手播: ▤ 機械播: ▨



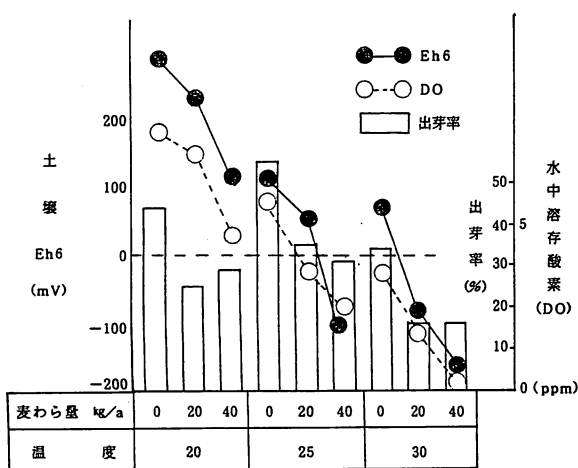
第 4 図 種子の収穫・乾燥法及び年次別登熟初期(出穂後20日間)の気象と出芽率

ニシホマレは播種深度が深い場合でもコーティング量2/3が1/1より出芽率が高く、1/1では逆に出芽率が低下する傾向がみられた。また、1/2ないし2/3コーティング剤について〔試験 I 〕と同様の方法で機械的損傷抗力をみた<sup>6)</sup>が、1/1と大差なかった。

以上のことから、浸種剤をコーティングする場合の適量は乾粒重2/3~1/1であり、品種によっても適量はやや異なった。

3. 品種間差及び種子の収穫・乾燥法<sup>7)</sup>

出芽率の品種間差をみたが、第3図に示すとおり、日印交雑種の水原 258 や IR-8 の出芽率が劣り、県内の主要品種の中ではニシホマレがやや劣った。また品種間差は年次や播種法によって異なり、特に1984年の手播で品種間差が大きかった。一方1985年は比較的品種間差が小さく、機械播では品種間差が明らかでなかった。手播が機械播に比べ、全般的に出芽率が低く、品種間差を生じやすかった点につ



第 5 図 温度条件、麦わら量と土壌 Eh,水中溶存酸素(DO)及び出芽率〔定温器内でポット試験, 1984年〕

注) Eh .DO は播種 5 日後(代かき 8 日後)に測定

第 1 表 稲わら,麦わらの有無と出芽率(1984年)

No.	前作	麦わら	稲わら	芽干	6/21	出芽	播種 18 日後
					Eh 6	率	1本当り乾物重
1	小麦	-	-	1日	mV 150	% 39	mg 59.2
2	"	-	○	"	145	30	46.3
3	"	○	-	"	-10	15	50.9
4	"	○	○	"	-91	19	54.4
5	休閒	-	-	"	233	63	77.1
6	"	-	-	無	-	57	74.7

いては、土壌硬度や播種深度などの差が関与しているものと考えられる。

次に種子の収穫・乾燥法と出芽率との関係を第4図に示したが、収穫法によって出芽率に差がみられ、コンバイン+火力乾燥区はバインダー+かけ干区に比べ出芽率が劣った。更に、出芽率が劣った1985年産ニシホマレについて播種期、播種法などの条件を変えて出芽率を調査した結果、出芽率が10~80%と著しく変動した(データ省略)。

以上のことから、品種及び種粒の収穫・乾燥法などによっても出芽率が異なり、特に出芽率が劣る条件下で播種した場合に、出芽率の差が大きくなるということが明らかになった。これらの出芽率の差は、種粒自体の発芽率には差がないことから、過酸化石灰に対する感受性の差や土中からの抽出力の差などが関与しているものと考えられる。このことから、湛水土壌中直播栽培用の種子は機械移植栽培用種子よりも、一層充実が良く機械的な損傷の少ない種子を使

第 2 表 麦わらの有無と出芽率(本田)

年次	麦わらの有無	品 種	播種 4 日後 Eh 6	出芽率
1984年 (30.4°C)	刈取り残渣	ニシホマレ	-10 mV	29%
	"	シンレイ	-10	28
1985年 (25.7°C)	株 抜 取 り	シンレイ	210	79
	刈取り残渣	"	164	80
	"	ニシホマレ	-	58
	麦わら全量	シンレイ	144	76
	"	ニシホマレ	-	62
1986年 (28.0°C)	刈取り残渣	ニシホマレ	-12	17
	麦わら全量	"	-68	11

注) ① ( )内の数値は6月3半旬の最高気温  
 ② 麦わら施用量 抜取区... 0  
 残渣区... 15~20kg/10a  
 麦わら全量... 50~55kg/a



第3表 芽干しの程度と出芽率

麦わら	(土壤の還元化) 次 年	芽干し法	(還元化大)		(同小)
			1984年	1986年	1985年
			出芽率		出芽率
0	常時湛水	播種5~7日(1~2日)	22%	22%	62%
		" 5~10日(4~5日)	30	49	67
		" 10~12日(1~2日)	36	61	65
40 kg/a	常時湛水	播種5~7日(1~2日)	12	15	-
		" 5~10日(4~5日)	15	13	-
		" 10~12日(1~2日)	26	15	-
			12	-	-

用する必要がある。

4. 稲わら、麦わら施用による土壤の還元化<sup>1)</sup>

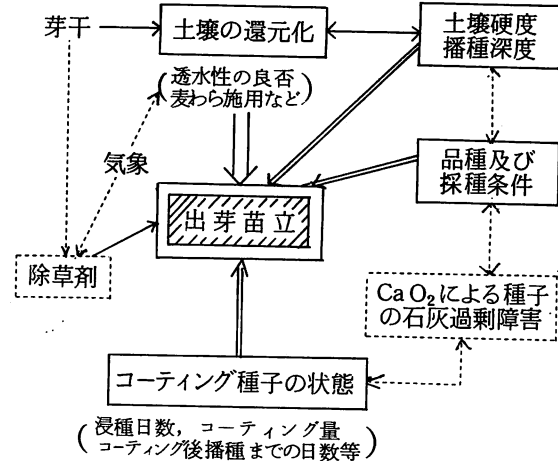
1984年にプラスチック容器で行った試験結果を第1表に示した。前作が休閑田の区(No.5~6)は土壤の還元化が小さく、出芽率は良好であったが、前作に小麦を作付し、麦わらを施用した区(No.3~4)は土壤が著しく還元状態となり、出芽率は極端に劣った。なお、小麦播種前の稲わら施用が出芽に及ぼす影響は麦わら施用に比べると小さかった。

次に本田での試験結果を第2表に示したが、麦わら施用量が多い程、土壤の還元化が進み、出芽率が劣った。また、同じ刈取り残渣区でも年次により出芽率が大幅に異なり、高温年次(1984年及び1986年)で劣り、平年よりやや低温であった1985年では良かった。このことは、室内実験結果(第5図)ともよく一致した。なお、寒い地方で問題となる低温による出芽遅延は、筑後重粘土地域で6月中旬頃に

第4表 芽干しの程度と除草剤の効果〔1981年〕

麦わらの有無	芽干しの程度	除草剤の有無	残存雑草量 (g/m <sup>2</sup> )			
			アゼガヤ	一年生広葉	その他	計
搬出	常時湛水	有	t	0.1	4.5	4.6
	" 2日	有	0.3	1.1	1.0	2.4
	" 2日	無	26.9	27.4	17.7	72.0
	" 5日	有	0.3	3.2	0.1	3.6
40kg/a	常時湛水	有	t	0.1	t	0.1
	" 2日	有	-	0.5	0.2	0.7
	" 2日	無	13.0	15.3	3.8	32.1
	" 5日	有	0.3	3.6	0.2	4.1

注) ① 芽干しは出芽始期(播種後6日目)から開始。  
 ② 出芽本数は麦わら搬出で平均28本/m<sup>2</sup>、麦わら施用で平均18本/m<sup>2</sup>。  
 ③ 残存雑草量は7月19日に調査。



第6図 出芽苗立に関する要因とその相互関係

播種する場合、特に問題にはならないものとする。

以上のことから、透水性が悪い筑後重粘土水田での小麦跡では、土壤の還元化が出芽苗立に最も影響を及ぼすことが明らかとなった。このため、麦わらは搬出した方がよく、また透水性が良い場合でも半量程度とした方がよい。なお、出芽期間中高温が続く場合は次に述べる芽干しが必要である。

5. 芽干し程度と出芽率及び雑草発生量

芽干しの程度と出芽率を第3表に示したが、還元化が進んだ年には芽干しの効果が高かった。特に出芽期(播種5日後)から4~5日間の芽干しの効果が大きく、出芽揃期(播種10日後)からの芽干しでは効果が小さかった。また、土壤の還元化程度が小さかった年(1985年)では芽干しの効果が小さかった。

次に、第4表に芽干しの程度と除草剤の効果を示した。播種2日後に除草剤を処理して4日間程度湛水状態を保てば、その後の2日間程度の芽干しは雑草防除の面からみても特に問題にならないものと判断された。なお、砂壤土で透水性が良い水田では芽干しの必要性が小さい<sup>9)</sup>ことから、芽干しの必要性とその程度は土性や透水性の良否、有機物の施用及びその年の気象条件等を考慮して決定すべきである。

総合考察

湛水土壤中直播栽培では過酸化石灰を種粒にコーティングすることで出芽苗立が向上し、安定するものと考えられた<sup>2,3,8)</sup>。しかし、一連の試験結果から、筑後重粘土水田で麦跡に直播栽培を行う場合、過酸化石灰をコーティングしても年次、麦わらの有無、品種、種子予措とコーティング法などによって出芽

率が大幅に変動することが明らかとなった。

第 6 図は出芽苗立に及ぼす諸要因とその影響の度合及び相互関係を模式化したものである。

今後に残された問題点として、第 6 図に示した各要因の相互関係を一層明確にし、種籾の良否、土壌条件、前作の種類とその残渣量及び気象条件等から、高い精度で出芽率を推定する方法を確立する必要がある。また、これらの諸要因の影響を受けにくいコーティング剤や精度の高い播種機の開発なども必要である。

### 引用文献

- 1) 土居健一・大隈光善・真鍋尚義(1986)：湛水土壌中直播栽培における 2,3 の問題点 第 3 報 土壌の還元化程度と出芽率, 九農研第 48 号, 32.
- 2) 三石昭三(1975)：水稻の湛水直播における土壌中埋没播種に関する作物学的研究, 石川短大特別報告 4, 1~59.
- 3) 中村喜彰(1978)：湛水土壌中直播機に関する研究, 石川短大特別報告 7, 1~137.
- 4) 大隈光善(1984)：湛水土壌中直播栽培の現状と問題点, 福岡農総試第 3 回成果発表会要旨, 14~20.
- 5) 大隈光善・千蔵昭二・橋本寿子(1984)：湛水土壌中直播栽培における 2,3 の問題点, 第 1 報 粉衣籾の保存日数, 九農研第 46 号, 22.
- 6) 大隈光善・土居健一・橋本寿子(1986)：同上 第 2 報 過酸化石灰(CaO<sub>2</sub>)のコーティング量, 九農研第 48 号, 31.
- 7) 大隈光善・土居健一・柴田義弘(1987)：同上 第 4 報 品種, 収穫法等の違いが出芽, 苗立に及ぼす影響, 九農研第 49 号.
- 8) 太田保夫・中山正義(1970)：湛水条件における水稻種子の発芽におよぼす過酸化石灰粉衣処理の影響, 日作紀 39, 535~539.
- 9) 柴田義弘・原田皓二・大隈光善(1987)：砂壤土水田における水稻湛水土壌中直播栽培の施肥と初期水管理, 福岡農総試研報第 7 号, 15~18.

### Cultivation Technics by the Direct Underground Sowing Method of Rice plant in Submerged paddy Field in Heavy Clay Soil Region

#### (1) Stability of Emergence

OHKUMA Mitsuyoshi, Kenichi DOI, Hisako SATO and Hisayoshi MANABE

#### Summary

Several factors of emergence of the direct underground sowing method of rice plant in submerged paddy field in heavy clay area were investigated.

1. Rates of emergence of rice plant differed with degree of reduction of soil, condition of CaO<sub>2</sub> coated seeds, seed's past record, air temperature after seeding, water management and others.
2. proper quantity of CaO<sub>2</sub> coating was about 1/1 ~ 2/3 of dry seed weight in case of soaked seed. And the quantity of 2/3 was best for several varieties. The practicable terms of preservation of coated seed was about 2 weeks.
3. There was difference among varieties in emergence of coated seeds. Emergence of Japonica-Indica-hybrid rice was inferior to Japonica rice, and that of NISHIHOMARE was lower than the other Japonica rice a little.
4. The increase of quantity of straw or high temperature caused the drop in Eh of soil and the rate of emergence.
5. Drainage after sprouting raised the rate of emergence. The optimum date of drainage after sprouting was 1-2 days after the first emergence, which was about 5 days after seeding. Furthermore, there were no problem of weed control when the field was kept flooding for 4 days after applicaton of herbicide.

# 重粘土水田における水稻湛水土壌中直播栽培技術

## 第2報 作柄安定化のための播種量・施肥法・水管理

土居健一・真鍋尚義・佐藤寿子・千蔵昭二\*

(筑後分場)

筑後重粘土水田における水稻湛水土壌中直播栽培では、6月3半旬頃にニシホマレ等の強程の中晩生品種を播種する場合の肥培管理は、次の方法が適していることを明らかにした。

作柄安定化のための $m^2$ 当り苗立数は60~100本の範囲が望ましく、そのための播種量は、10a当り3kg前後が適当である。

施肥法としては、基肥を含む前期施肥窒素量は10a当り7kgを基準とし、7月20日~8月5日頃に生育診断に基づき1.5kg程度の窒素を追肥する基肥重点型が施肥労力と作柄安定の両面から有利である。

中干しは、播種後40日目頃から実施するが、7月20日頃の $m^2$ 当り茎数が600本程度以上で、倒伏が懸念される場合にのみ5日程度早める。

なお、重粘土水田では、一般に出芽・苗立が不良となりやすいので、適地としては透水性の比較的良い水田を選定する必要がある。

三潞町の大規模経営農家について調査した結果、小麦作との体系は作業適期幅が狭く困難であり、入水時期の調整を地域内で行う必要があることや、10a当り第1次生産費が5%程度高いなどの問題を有するが、育苗~田植労力の分散化により、更に経営規模拡大や複合部門の充実をはかることが可能である。

[Keyword: rice plant, direct sowing, seeding rate, nitrogen application method]

## 緒 言

湛水土壌中直播栽培は従来までの湛水直播の欠点であった出芽・苗立の不安定性<sup>1)</sup>や倒伏しやすいこと<sup>2)</sup>などを克服した省力栽培法<sup>3)</sup>として全国的に注目されてきた。本県では1982年に5ha(全国…279ha)が試作され、その後生産コスト低減の推進と相まって1986年には103ha(全国…2,531ha)が作付され、今後も普及拡大しようとしている。しかし、当初は栽培技術の面では十分な検討がなされていなかったため、1977年に作成された直播稲作関係資料(農政部)を準用してきた。

筆者らは重粘土水田における湛水土壌中直播栽培技術を確立するため、三潞郡において麦作跡の6月3半旬に播種した場合の栽培試験を1983~'86年にかけて実施した。その結果、作柄安定化のための2,3の知見を得たので報告する。

## 試 験 方 法

### 1. 圃場条件

1) 供試圃場 三潞郡大木町筑後分場B-3号圃

\* 前筑後分場

(1983~'84年), C-3号圃(1985年), A-3号圃(1986年, 田畑輪換田)及び三潞郡三潞町農家圃場(1984~'86年)。

2) 土壌条件 筑後川下流域の河海成堆積細粒灰色低地土(LiC/LiC~HC)に属し、作土層は9cm内外で地味は肥沃。透水性は、筑後分場水田はクリークに囲まれ稲作期間中の地下水位が高いためやや不良、三潞町農家水田は基盤整備田であるが1980年に有材(貝殻)暗渠を施工しておりやや良。

### 2. 試験区の構成

1) 播種時期: 筑後分場水田は6月14~16日、三潞町農家水田は6月13~14日。

2) 播種量: 1986年の三潞町農家水田は、10a当り2.6kg区と3.8kg区を設置、その他の年次は3.0~4.9kg(第1表に記載)。

3) 施肥法: 前期施肥法で、基肥量と追肥回数及び追肥量が異なる(第1表に記載)。

4) 中干しの程度: 中干し程度試験(筑後分場水田)では、標準区は7月下旬に田面に亀裂をわずかに生じる程度に行い、強中干し区は標準区より5日程度早く開始して、亀裂が3cm程度生じるまで実施。また、1986年には間断灌水区を比較に設置。中干し

程度試験以外の試験圃場の水管理については慣行(第1表の注)に記載。

### 3. 栽培条件

1) 前作及び麦稈処理: 筑後分場水田は小麦跡で、1985年に10a当り400kg施用区を設けたほかは搬出。三潞町農家水田は大麦跡で、1986年が半量焼却、その他の年次は全量焼却。

2) 供試品種: ニシホマレ

3) 播種法: 約2日間浸種後、過酸化石灰を乾粒重の1/1(1983~'85年)~2/3(1986年)コーティング。筑後分場水田の1983年は代かき後に手で深度1cmに点播し覆土、1984年と1986年は人力用2条播種機で深度約1cmに条播。三潞町農家水田及び1985年の筑後分場水田は、乗用播種機(6条)で深度0.6~1.0cmに条播。

4) 芽干し及び雑草防除: 芽干しは播種後6~9日目から2~4日間(ただし、三潞町農家水田は出芽始期~出芽揃期)実施。雑草防除は県の除草剤使

用基準によった。

### 4. 試験の規模

筑後分場水田: 1983~'85年は21~40m<sup>2</sup>の2区制、1986年は24m<sup>2</sup>の1区制。

三潞町農家水田: 1984年は50aの1区制、1985年は8aの2区制(ただし、追肥増量区は4aの1区制)、1986年は4aの2区制。

### 5. 労働時間及び生産費の調査

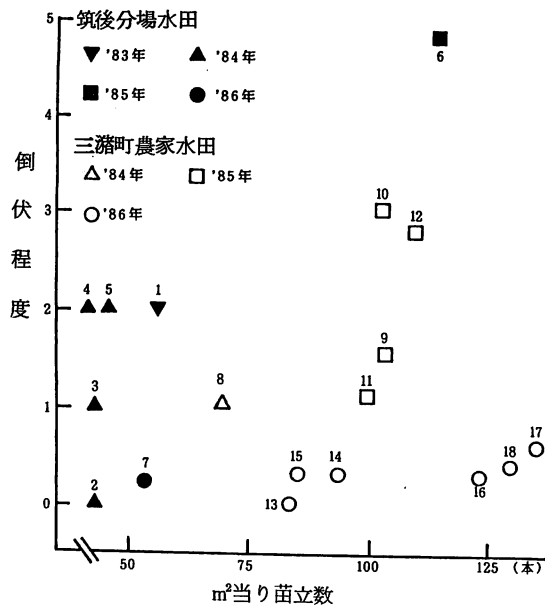
三潞町における調査農家の経営概況は、水稻4.3ha、麦類4ha、大豆0.4ha、イグサ0.3haを栽培する大型機械化体系農家。労働時間は作業日誌から転記。農機具の減価償却費の算出方法は、購入価格から残存価格(購入価格の1割)を引き、法定の耐用年数で除した。共通農機具の作物別償却費負担割合は作付面積によった。労働費の算出方法は第4表の注)に記載。

## 結果及び考察

第1表 試験場所、年次、播種量、施肥法別生育・収量及び検査等級

試験場所	年次	No.	播種量	前期の窒素成分施用量	m <sup>2</sup> 当り		1穂	m <sup>2</sup> 当り	精玄米	検査等級		
					7月20日	7月20日					穂数	穎花数
	年		kg/10a	kg/10a	本	本/m <sup>2</sup>	本	×100	kg/10a			
筑後分場水田	1983	1	3.0	3+4+0+0	57	490	367	84	307	585	1・中	
	1984	2	3.5	3+5+0+0	35 40 38 50	生育量小	340	77	261	559	1・下	
		3		3+5+2+0			403	76	285	557	1・下	
		4		3+5+0+2			385	80	307	557	1・下	
		5		7+0+0+0			373	79	294	562	1・中~1・下	
	1985	6	3.0	3+5+2+0	115	630	430	72	307	400	1・中~1・下	
1986	7	4.9	3+5+2+0	42→55	315	363	104	371	689	1・中		
三潞町農家水田	1984	8	3.5	2.8+4.2+0+0	71	678	412	-	-	620	-	
	1985	9	3.5	2.8+2.8+1.4+0	104	730	446	68	301	527	1・中	
		10		2.8+4.2+2.4+0	103	830	483	69	331	512	1・中~1・下	
		11		5.6+0+1.4+0	101	775	435	70	303	527	1・中	
		12		5.6+0+2.4+0	110	850	473	65	307	540	1・中	
	1986	13	2.6	2.5+3.0+1.5+0	85	477	419	73	296	662	1・下	
		14		5.5+0+1.5+0	94	507	460	70	296	681	1・下	
		15		5.5+0+0+1.5	86	529	443	73	325	707	1・下	
		平均値			88	504	441	72	306	683	1・下	
		16		3.8	2.5+3.0+1.5+0	124	572	443	68	272	675	1・中
17		5.5+0+1.5+0			136	660	490	69	302	688	1・中~1・下	
18	5.5+0+0+1.5	131	585		452	69	298	680	1・中~1・下			
平均値			130	606	462	69	291	681	1・中~1・下			

- 注) ① 前期施肥の追肥時期は、播種後20日、35日及び8月5日頃。  
 ② 後期は、出穂前20日及び10日頃に窒素成分量で4+2kg/10aを施用。  
 ③ 水管理は慣行。ただし1983年は雨のため中干しが不十分、三潞町の1985年及び1986年はかなり強い中干し(途中で走り水)を行った。  
 ④ 筑後分場の1984年及び1986年は苗立数調査後に一部補植。  
 ⑤ 7月20日の茎数は概算値。



第1図 苗立数と倒伏程度

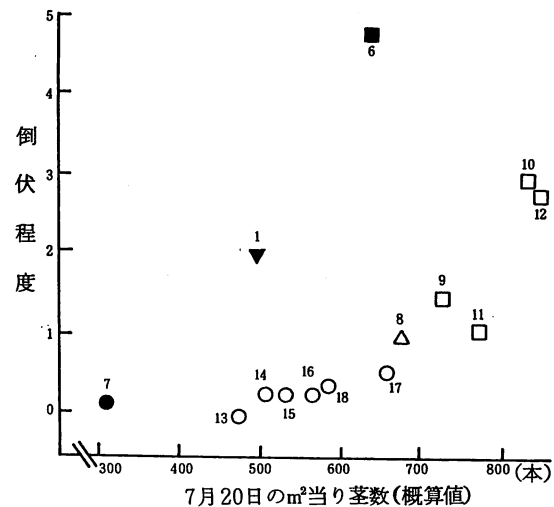
- 注) ① 図中の数字は第1表に示した試験No.を示す。  
 ② 水管理は慣行。但しNo.9～18はかなり強い中干し(途中で走り水)。  
 ③ 倒伏程度は無～甚を0～5で示した。

### 1. 年次別気象と生育の概況

1) 1983年 出芽率は芽干しが降雨により不十分となったためやや低くなった。分けつの発生は7月2～3半旬が多照に経過したため旺盛であった。中干しは降雨のため不十分で、倒伏が9月下旬から発生した。また、収量水準は、穂揃期後の気温が平年より2～3℃高く推移して結実日数が短くなったために平年より低かった。

2) 1984年 6月3～4半旬が例年になく高温に経過して土壌の還元化が急速に進んだため、出芽率は極めて低くなった。生育中期の生育は、7月中旬～8月中旬が高温多照に経過したために旺盛であった。収量水準は、登熟初～中期の気温がやや低く、登熟期間の日射量が多かったことから平年より高かった。

3) 1985年 出芽率は6月3～4半旬が低温に推移したために高かった。初期生育は6月下旬の集中豪雨により深水状態が続いたので軟弱徒長化した。その後多照に経過したために生育は回復し、出芽数が多かったことも相まって茎数が多くなりうっぺい状態となった。草状は8月31日の台風でさらに悪化し筑後分場水田では9月下旬から倒伏した。収量水準は台風被害と登熟期の高夜温、寡照によ



第2図 茎数と倒伏程度

注) 図中の記号と数字は第1図の凡例及び注の①に同じ。

て例年になく低かった。

4) 1986年 出芽率は6月3半旬が高温であったため、筑後分場では還元化が急速に進行し、低下した。一方、三潞町農家水田では圃場の透水性が比較的良いこと及び芽干しの徹底により高かった。茎数は気温較差の大きい晴天が続いたためやや過剰となった。収量水準は、登熟初期が寡照であったが中～後期の好天候により平年より高かった。

### 2. 播種量と生育・収量

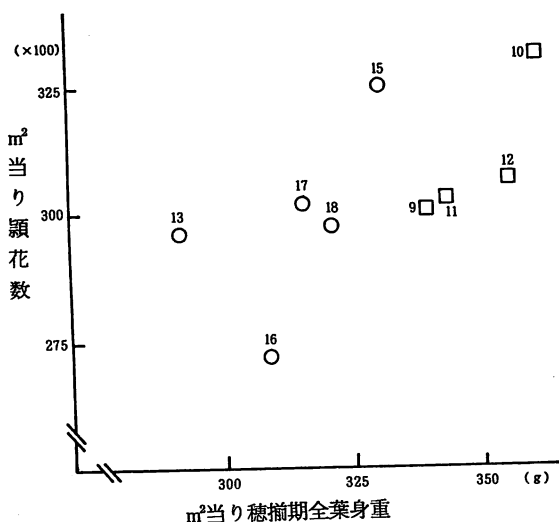
1) 筑後分場水田 透水性がやや不良な水田であり出芽・苗立が代かき～出芽期(6月3～4半旬)の気温に大きく影響され年次間変動がきわめて大きいことはすでに報告した<sup>4)</sup>。すなわち、1984年のm<sup>2</sup>当り苗立数は、10a当り3.5kgの播種量で35～38本、1985年では3.0kgで115本となった。収量についてみると、1984年は補植を行ったものの生育量不足のため10a当り平均収量559kgで三潞町農家水田より低く、1985年は7月20日のm<sup>2</sup>当り茎数は630本であったが、生育は軟弱で、その後過繁茂傾向となり台風被害とも相まって9月下旬には倒伏し最低の400kgとなった(第1表、第1, 2図)。

以上のことから重粘土水田の透水性の不良な水田では、苗立数の安定確保が困難なため機械移植栽培に比べて作柄が不安定であり、湛水土壤中直播栽培の導入は困難であると判断された。

2) 三潞町農家水田 透水性が比較的良好であり、芽干し(出芽始期～出芽揃期)をはじめ、初期の水

管理を的確に行ったことから、出芽率は年次間変動が小さく安定して高かった。

播種量と生育・収量の関係を見ると、1986年の $m^2$ 当り苗立数は、10a当り播種量3.8kg区で130本、2.6kg区では88本であった。7月20日の $m^2$ 当り茎数は、3.8kg区が606本で2.6kg区に比べて約20%多く過剰気味の生育であると判断された。 $m^2$ 当り穂数は、3.8kg区が462本で2.6kg区に比べて約5%多かったものの、1穂穎花数が少なくなったために $m^2$



第3図 全葉身重と穎花数(三潴町農家水田)

注) ① 図中の記号と数字は第1図の凡例及び注)の①に同じ。  
 ② No.9~12は1985年9月17日、No.13~18は1986年9月10日にサンプリング。

当り穎花数は約5%少なくなった。3.8kgと2.6kgの収量差はほとんどなかったが、最高収量は2.6kgのLag期追肥区で得られた。また倒伏程度も2.6kg区が3.8kg区に比べてわずかに小さかった(第1表, 第1図)。以上のことから作柄は、10a当り2.6kgの播種量が3.8kgよりも安定すると判断された。

3) 透水性が比較的良好い水田における播種量

加賀山ら<sup>5)</sup>は $m^2$ 当り最適苗立数の90~120本を確保するためには10a当り播種量は、3~3.5kgを必要とするとし、井澤ら<sup>6)</sup>は $m^2$ 当り苗立数が80本程度の2.5kg播種で施肥技術を工夫することにより多収が得られることを指摘している。

筑後重粘土地帯の透水性が比較的良好い水田においては、 $m^2$ 当り苗立数が100本程度以上の場合には、生育中期に過繁茂となり、うっぺいして倒伏に結びつきやすいため、作柄安定化のための $m^2$ 当り苗立数は60~100本の範囲が望ましい。そのための10a当り播種量は出芽率の年次間変動を考慮した場合、3kgを基準とし圃場条件により加減するのが適当である。

3. 前期施肥窒素量及び施肥法と生育・収量

1) 前期施肥窒素量 従来の湛水直播栽培は、播種適期が5月下旬~6月上旬であり、強稈の晩生品種を適期に播種した場合の前期施肥窒素量は、基肥を含めて10a当り9~11kgが必要と報告されている<sup>7)</sup>。1985年に作成した本県水稻湛水土壌中直播栽培技術指針においても、麦跡の6月3半旬播種で、強稈の中晩生品種を作付した場合に10kgを基準としている。しかしながら、三潴町農家水田において1985年の基

第2表 中干しの程度と生育・収量及び検査等級(筑後分場水田)

年次	中干しの程度	麦稈処理	$m^2$ 当り苗立数	最高茎数	稈長	$m^2$ 当り穂数	$m^2$ 当り穎花数	倒伏程度		精玄米収量	検査等級
								9月5半旬	成熟期		
1984	標準	搬出	本	本/ $m^2$	cm	本	$\times 100$	—	2.0	557	1・下
	強中干し		40	723	86	385	307				
1985	標準	施用	50	677	85	380	298	3.0	5.0	423	1・中~1・下
	強中干し		107	1,005	81	452	311	2.3	4.5	435	1・中~1・下
1986	間断灌水	搬出	57	669	88	415	400	—	0.5	686	1・下
	標準		55	617	87	363	371	—	0.2	689	1・中
	強中干し		68	691	86	376	365	—	0	633	1・上

注) ① 1984年と1986年には、一部補植を行った。  
 ② 前期窒素施用法(成分 kg/10a): 1984年は3+5+0+2, 1985年と'86年は3+5+2+0。ただし麦稈施用区は基肥窒素を5とした。  
 ③ 後期施肥法は第1表に同じ。  
 ④ 倒伏程度は無~甚を0~5で示した。

肥を含む前期施肥窒素量 7kg/10a区は、8 kg区及び 9.4 kg区に比べて $m^2$ 当り穂数が8%少なく、 $m^2$ 当り穎花数は30,200で約5%少なかったが、収量にはほとんど差がなかった（第1表）。穂揃期における $m^2$ 当り葉身重は、7kg区（7月19日に1.4kg追肥）が、8kg区及び9.4kg区に比べて約5%程度軽く、倒伏程度も小さかった（第1、3図）。また、1984年の筑後分場水田における基肥のみ施用の7kg区及び1回追肥の8kg区においても、2回追肥の10kg区と同程度の収量であった（第1表）。

2) 前期施肥法 前期窒素施肥法としては従来の湛水直播栽培の基準であった2回追肥型に対して、1.5kg/10a程度を生育に応じてつなぎ肥として施用する基肥重点型及び省力化を重視した全量基肥型の2施肥法が考えられる。基肥重点型は、2回追肥型に比べて倒伏程度が同程度（年次によって傾向はやや異なる）であり、 $m^2$ 当り穎花数が同程度かやや多く、収量は1985年では同程度、1986年では収量比が101~107%となった（第1表、第1図）。また、全量基肥型は生育初期に過繁茂となり倒伏に結びつきやすかった（第1表、第1図のNo.2、5）。なお、基肥重点型で7月19日に2.4kg追肥した区は、1.4kg区に比べて倒伏程度が大きかった（第1図）。

以上のことから、6月3半旬頃にニシホマレ等の強稈の中晩生品種を播種する場合、施肥法としては、基肥重点型が施肥労力と作柄安定の両面から有利である。その場合の基肥を含む前期施肥窒素量は10a

当り7kg程度が適当である。前期施肥窒素量が7kgの基肥重点型は、従来の湛水直播栽培の $m^2$ 当り穎花数（30,700程度、1967年）レベル<sup>7)</sup>にはほぼ達しており、施肥窒素量が少なくてよい理由は、播種期が遅くなったこと及び肥沃地であるためと推察された。また追肥の時期が7月20日頃の場合には穂数増に、8月5日頃の場合には1穂穎花数増に結びつくことが確認された（第1表）。

#### 4. 水管理（中干し）と生育・収量

過酸化石灰粉衣種子の埋没と、強度中干しを組合せた倒伏防止方策を報告している坂井ら<sup>8)</sup>と同様、本試験においても、強度中干し区は標準中干し区に比べてわずかながら倒伏程度が小さかった。しかし、強度中干し区は、 $m^2$ 当り穎花数が600~1,800減少し、収量は標準中干し区に比べてやや劣った（第2表）。ただし標準中干し区の倒伏程度がきわめて大きい条件下では、強度中干し区の収量は、標準中干し区よりまさった。

以上のことから、中干しは一般的には播種後40日目頃から行うが、7月20日頃の $m^2$ 当り茎数が600本程度以上で、かなりの倒伏が懸念される場合には5日程度早めるのが良いと判断された（第2図）。

#### 5. 労働費及び生産費の調査

10a当りの労働時間及び生産費を第3、4表に示した。湛水土壤中直播栽培の労働時間は、約15時間で、稚苗移植栽培に比べて3時間程度少なく、第1次生産費は6万5千円で約5%多かった。大型機械化体系農家では、井澤ら<sup>6)</sup>が報告したように稚苗移植栽培においても労働時間は非常に少なくなってお

第3表 10a当り労働時間（単位：hr）

分類	湛水土壤中直播	稚苗移植
耕起・代かき	1.9	1.4
種子予措	0.6	0.3
育苗	—	} 2.9
播種	0.8	
移植	—	2.4
施肥	2.0	1.8
除草	0.4	0.4
防除	2.9	2.9
水管理	2.6	2.5
収穫	2.9	2.6
乾燥	0.8	0.8
調整	0.3	0.3
計	15.2	18.3

注) 低コスト稲作新技術実験事業（三瀧町農協、1984~'86年）から作成。

第4表 10a当り生産費（単位：円）

費目	湛水土壤中直播	稚苗移植
種苗費	1,217	1,217
肥料費	11,420	11,420
農業薬剤費	10,355	8,145
光熱動力費	2,467	2,296
その他諸材料費	2,312	364
土地改良及び水利費	2,800	2,800
賃借料及び料金	5,812	5,588
土地改良設備費	1,691	1,691
農機具費	12,846	12,136
労働費	13,777	15,903
第1次生産費	64,697	61,560

注) 労働費は南筑後地区農村雇用賃金単価から求めた。

り、湛水土壤中直播栽培導入による時間短縮の効果は小さく、第1次生産費においても低下していない。

湛水土壤中直播栽培は、小麦作との体系では、作業適期幅が狭く困難であり、入水時期の調整を地域内で行う必要があることなどの問題を有するが、育苗～田植労力の分散化がはかれることから、今後三潴町にみられるような経営受託及び作業受託型の大規模米・麦作農家、あるいは桂川町や黒木町にみられるような複合部門の充実をはかる農家に導入されていくものと推察される。

### 引用文献

- 1) 石田良晴・森山義一・井上利志栄(1965)：大型機械による水稻栽培および営農体系の確立に関する研究。(Ⅲ)湛水散播栽培法の確立に関する研究。九州農業研究。27号, 31.
- 2) 木崎原千秋・原田皓二(1969)：直播水稻の生育相。九州農業研究。32号, 60-62.
- 3) 三石昭三(1982)：水稻の湛水土壤中直播法が成立するまで。農業技術。37巻, 294~298.
- 4) 土居健一・大隈光善・真鍋尚義(1986)：湛水土壤中直播栽培における2, 3の問題点。第3報 土壤の還元化程度と出芽率。九州農業研究。48号, 32.
- 5) 加賀山文雄・鍛冶原俊夫・坂井定義(1984)：暖地における水稻湛水直播栽培に関する研究。第1報 湛水土壤中直播の出芽苗立について。九州農業研究。46号, 24.
- 6) 井澤敏彦・井上隆雄・長谷川徹(1986)：愛知県における湛水土壤中直播栽培 - 普及の現状と研究成果について -。農業および園芸。61巻, 3号, 405~410.
- 7) 福岡県立農業試験場(1969)：水稻直播栽培技術体系確立に関する総合成績書。121~136.
- 8) 坂井定義・伊藤延久(1977)：水稻湛水散播栽培に関する研究。第2報 CaO<sub>2</sub> 粉衣種子の埋没による倒伏防止方策。日作九支報。44号, 25~26.

Cultivation Techniques by the Direct Underground Sowing Method of Rice Plant in Submerged Paddy Field in Heavy Clay Soil Region  
(2) Some Aspects to the Proper Seeding Rates, Nitrogen Application Methods and Water Managements  
DOI Kenichi, Hisayoshi MANABE, Hisako SATO and Syouji CHIKURA

### Summary

We conducted the experiment in order to increase and stabilize the rice yields by the direct underground sowing method in submerged paddy field in heavy clay soil region. We report some aspects referred to the proper seeding rates, nitrogen application methods and water management.

1. The direct underground sowing method in heavy clay soil is comparatively adapted to permeable field because the paddy field of the inferior water permeability has difficulty of ensuring the stable emergence of seeding.
2. The proper number of emergence of seeding per square meter is from 60 to 100, and in this case, the proper seeding rates is about 3Kg/10a.
3. In case of the strong culmed, medium or late maturing variety such as NISHIHOMARE sown at third pentad of June, proper amount of basal dressing is 5.5NKg/10a. Based on the growth diagnosis in the end of July or early of August, additional nitrogen of 1.5Kg must be applied if necessary, or omitted.
4. The time of the midseason drainage must be hastened about 5 days if the number of tillers is more than 600/m<sup>2</sup> at the 20th of July and the rice plant is supposed to be lodged.



# 麦稈すき込み水田における湛水土壤中直播機の作業性能

増田俊博・上原洋一・岡部正昭・藤井秀明

(経営環境研究所経営部)

麦稈のすき込みが、湛水土壤中直播機の作業性能及び出芽苗立に及ぼす影響について検討した。

麦稈すき込み圃場では、代かきディスクの使用により良好な麦稈埋没効果が認められたが、ロータリのみで代かきでも概ね良好な埋没を示し、いずれも播種作業への障害はなかった。

湛水土壤中直播機の路上での種子繰り出し精度調査では、播種粒数の変動係数は17~22%程度であった。圃場での播種作業能率は20 a/hr程度であった。出芽深度は、播種圃場のさげふり貫入深さ11~12cmの場合に適正深度8~13mmが得られたが、麦稈すき込み圃場では、やや浅い傾向がみられた。

苗立率及び30cm間苗立数のばらつきは、出芽苗立期に地温の上昇を抑制した試験区が最も良好であった。また、苗立率は、出芽までの気温が高い年に低下する傾向にあったが、特に麦稈をすき込んだ場合に、この傾向が顕著であった。

[Keywords: rice seeder, performance, paddy field, wheat straw, seeding depth.]

## 緒 言

水稻の低コスト生産技術として注目されている湛水土壤中直播栽培は、過酸化石灰粉衣法の確立や有効除草剤及び湛水土壤中直播機の開発により<sup>1,2)</sup>、既に一部の地区では普及段階にある。全国的には1981年から急速な普及が見られ、1986年には2,531 haの栽培面積となったが、本県では100ha程度で伸びやかなんでいる。その一因に、本県の主要米作地帯の米麦二毛作水田における麦稈処理を含めた出芽苗立の安定化技術が確立されていないことがあげられる。

このため、1984~'86年の3年間、筑紫野市吉木の砂壤土圃場において、麦稈の全量すき込み後、代かき時の機械的埋没処理を行い、このことが湛水土壤中直播機の作業性能及び出芽苗立に及ぼす影響について検討し、一応の結果を得たので報告する。

## 試 験 方 法

### 1. 試験場所

福岡県筑紫野市吉木、農業総合試験場、砂壤土圃場(減水深 10 mm/day)

### 2. 供試機械

#### 1) 耕起・代かき作業

本機:トラクタ(FX32D), 32ps

作業機:ロータリ(RSC1601), 耕耘幅1.6m

#### 代かきディスク(SR1500)

#### 2) 播種作業

本機:湛水土壤中直播機, 乗用型(YPR4000)

(田植機本体兼用) 1984年は(YPR5000)

播種部:6条播(TR600), 1984年は(TR600B)

いずれもバケット付播種ローラ機構

#### 3. 供試種子

過酸化石灰粉衣種子

#### 4. 試験区の設定

1) 播種精度調査 路上走行で播種機の繰り出し精度を調査した(1985,'86年)。

2) 圃場試験 10a当たり約400kg(含水率15%換算)の切断麦稈(切断長6~7cm)を施用しロータリで耕起後、麦稈埋没用代かきディスクをロータリの尾輪支持パイプに装着し、代かきによる麦稈埋没処理試験区を設定した。対照区として慣行のロータリによる代かき及び麦稈を除去したロータリ代かきの2区を設定した。

3) 播種後の管理 播種後は常時湛水状態としたが、1986年には、常時湛水以外に播種後除草剤を散布し2日間湛水、その後20日間湛水を保ったまま高温時のみ徐々に用水を入れかえて地温上昇を抑制する試験区(用水入れかえ区)を設定した。

#### 5. その他の試験条件

第1表に試験条件等を示した。

第1表 試験区の構成と試験期日及び播種時の試験条件

試験年次(年)	1984			1985			1986		
	無麦稈区		麦稈区	無麦稈区		麦稈区	無麦稈区		麦稈区A
試験区	ロータリ	ロータリ	ディスク	ロータリ	ロータリ	ディスク	ロータリ	ディスク	同左
代かき法	ロータリ	ロータリ	ディスク	ロータリ	ロータリ	ディスク	ロータリ	ディスク	同左
試験調査期日(月・日)									
代かき	6. 13			6. 3			6. 3		
播種	6. 14			6. 5			6. 4		
苗立	7. 2			7. 1			7. 1		
最高分け時期	7. 30			7. 29			7. 29		
供試品種	碧風			黄金晴			黄金晴		
麦稈量(g/m <sup>2</sup> )	0	416	416	0	408	408	0	382	382
土壌硬度(cm)	11.0	11.2	11.8	10.1	10.4	10.0	11.9	11.5	11.5
耕盤までの深さ(cm)	14.1	14.0	15.0	13.4	15.2	15.6	14.6	16.3	16.3

- 注) ① 1986年麦稈区A：常時湛水処理。麦稈区B：用水入れかえ処理  
 ② 1986年の最高分け時期は8月5日頃。  
 ③ 土壌硬度：播種時のさげふり貫入深さ。  
 ④ 麦稈区はN成分2kg/10a増肥。

第2表 代かき法の相違による麦稈埋没量

試験年次(年)	試験区	位置別麦稈量 (g/m <sup>2</sup> )			
		埋没稈	半埋没稈	浮稈	計
1984	ロータリ	382	20	14	416
	ディスク	388	17	10	416
1985	ロータリ	368	11	29	408
	ディスク	387	5	16	408

第3表 播種精度

試験年次(年)	1985	1986
調査区間 (cm)	32	36
最少(粒)	7	8
最多(粒)	18	21
平均(粒)	11.7	13.5
C・V (%)	22.4	16.7

注) 路上走行での32cm, 36cm間の播種粒数。

## 6. 苗立数及び茎数調査

苗立数及び最高分け時期茎数は、稚苗移植の約2株に相当する1条30cm間ごとに本数を調査した。

### 結果及び考察

代かきによる麦稈の埋没は、代かきディスク区及びロータリ区とも90%以上認められたが、特に前者では、田面に完全露出している浮稈及び半埋没稈のいずれも少なく、代かきディスク使用による麦稈埋没効果が認められた(第2表)。

湛水土壤中直播機の路上走行での種子繰り出し精度調査における播種粒数のC・V(変動係数)は32cm間で22.4%(1985年)、36cm間では16.7%(1986年)と、概ね良好な結果であった(第3表)。この播種精度は、使用する過酸化石灰粉衣種子の形状に影響され、枝梗付着種子や粉衣過酸化石灰が吸湿した種子では精度が低下する<sup>1)</sup>。

圃場試験における播種作業精度は、設定値4kg/10a(乾粒)に対して、播種量が3.88~3.92kg/10aと試験区間の差もなく良好であった(1984年、第4表)。

第4表 播種作業精度(1984年)

試験区	無麦稈区		麦稈区	
	ロータリ	ロータリ	ディスク	ディスク
代かき法	ロータリ	ロータリ	ディスク	ディスク
作業面積(a)	3.65	3.23	2.86	2.86
設定播種量(kg)	4.00	4.00	4.00	4.00
播種量(kg)	3.88	3.89	3.92	3.92
作業速度(m/sec)	0.63	0.61	0.63	0.63

注) 播種量：乾粒・kg/10a。

しかし、供試直播機は種子の繰り出し部と走行部が連動する機構であり、正確な播種量確保のためには、あらかじめ繰り出し量と機体の進行低下率との関係を把握し、適正量に調整する必要がある。

播種作業は、麦稈による障害もなく良好であったが、作業速度が0.7m/secと高速であったにもかかわらず、圃場作業量は、20.4a/hrとやや低かった(1985年、第5表)。これは10.3aの狭い圃場を作業幅1.8m(6条)で播種したため、圃場作業効率が48.1%と低くなったことが主因である。

第5表 播種作業性能 (1985年)

作業面積 (a)	10.3	
長・短辺比	3.3	
播種条数 (条)	6	
理論作業幅 (m)	1.8	
実作業幅 (m)	1.6	
作業速度 (m/sec)	0.7	
作業時間計 (min)	30.3	
内訳	実作業	24.2
	旋回	5.9
	調整	0.2
圃場作業量 (a/hr)	20.4	
有効作業量 (a/hr)	42.4	
圃場作業効率 (%)	48.1	
進行低下率 (%)	6.3	
設定播種量 (kg/10a)	3.0	
播種量 (kg/10a)	3.1	

湛水土壤中直播における適正播種深度は、8~15mmといわれている。浅い播種は倒伏、深い場合は苗立率低下の原因となる<sup>1,2,3)</sup>。さげふり貫入深さ11.0~11.9cmの土壤硬度の圃場条件下で、8.1~12.8mmの出芽深度が得られた(1984, '86年)。さげふり貫

入深さ10.0~10.4cmでは、出芽深度は浅くなった(1985年)。麦稈すき込み区では、ほぼ同じ土壤硬度でも、無麦稈区に比べ浅い傾向がみられた(第6表)。

苗立率及び30cm間苗立数のC・Vは、出芽苗立期に用水の入れかえによる地温の上昇抑制対策を行った麦稈区Bが最も良好であった。しかし、いずれの試験区においても、1㎡当り苗立数は、目標といわれている80~100本<sup>1)</sup>を確保することができた。最高分げつ期基数のC・Vについても、試験区間に大差は認められなかった(1985, '86年, 第7表)。

苗立率の変動を年次間でみると、出芽までの気温が高い年に低下する傾向があった。とくに麦稈すき込み区では、この傾向が顕著であった。このことを麦稈すき込み区で比較すると、毎時平均気温が23.6℃であった1984年の苗立率は55.3%と最も低く、20.0℃であった1985年は、70.2%と高かった(第8表)。

用水管理による地温・水温変化の1例では、地温の上昇抑制対策を行った麦稈区Bの最高地温が26.6℃であったのに対し、常時湛水の麦稈区Aでは30.0℃であった(第9表)。

本県のような暖地稲作地域では、麦稈すき込みによる出芽障害について、有機物の分解に関する諸要因(微生物等)との関係を解明する必要がある。

第6表 土壤硬度と出芽深度

試験年次(年)	1984			1985			1986		
	無麦稈区		麦稈区	無麦稈区		麦稈区	無麦稈区		麦稈区A
代かき法	ロータリ	ロータリ	ディスク	ロータリ	ロータリ	ディスク	ロータリ	ディスク	同左
土壤硬度(cm)	11.0	11.2	11.8	10.1	10.4	10.0	11.9	11.5	11.5
出芽深度(mm)	12.8	11.1	11.5	5.5	4.2	4.5	9.9	8.2	8.1

注) 土壤硬度：播種時のさげふり貫入深さ。

第7表 苗立数と最高分げつ期基数及びそのばらつき

試験年次(年)	1985			1986		
	無麦稈区		麦稈区	無麦稈区		麦稈区A
代かき法	ロータリ	ロータリ	ディスク	ロータリ	ディスク	同左
播種量(kg/10a)	3.1	3.1	3.1	3.6	3.6	3.6
苗立数(本/㎡)	96.5	95.6	98.3	91.0	87.7	98.8
推定苗立率(%)	68.9	68.3	70.2	66.1	63.7	71.8
30cm間苗立数						
平均(%)	8.9	8.7	8.9	8.2	7.9	8.9
C・V(%)	47.5	46.9	40.4	29.1	32.3	20.3
30cm間最高分げつ期基数						
平均(%)	41.8	41.7	41.6	32.9	33.4	31.8
C・V(%)	21.3	28.2	25.4	19.2	19.5	16.5

第8表 気温と苗立率

試験年次 (年)	苗立率 (%)	気 温 (平均℃)			日照時間平均 (hr/day)	降水量計 (mm)
		毎時平均	最高	最低		
1984	55.3	23.6	27.5	20.8	4.6	187
1985	70.2	20.0	24.7	16.1	4.2	48
1986	63.7	20.8	26.9	15.1	7.8	7

注) ① 苗立率は麦稈・ディスク区。 ② 播種後10日間の気温(毎時平均は24時間の平均)。

第9表 気温・水温・地温の経時変化(℃)

試験区	時刻(時)	10	11	12	13	14	15	16	17	毎時平均
麦稈 A	気 温	25.4	26.5	27.6	27.1	28.5	28.2	28.4	27.8	27.4
	地 温	23.7	25.7	27.0	28.9	29.8	30.0	29.8	28.8	28.0
麦稈 B	水 温	26.2	28.5	30.0	31.3	32.7	31.8	31.2	29.0	30.1
	地 温	24.5	25.7	26.0	26.5	26.6	26.0	25.1	24.0	25.6
	水 温	26.5	28.0	27.1	27.0	27.2	26.1	25.8	24.2	26.5

注) 1986年6月12日観測, 晴れ, 日照時間(9.3 hr)。

今回の試験は砂壤土圃場において実施したが, 今後, 土性, 透水性の異なる圃場で, 麦稈をすき込んだ場合についての検討も必要である。

### 引用文献

1) 農業機械学会編(1983): 水稻の湛水土壌中直播栽培とその機械化技術。

2) 中村喜彰(1977): 湛水土壌中直播機に関する研究(第1報). 農機誌. 第39巻第3号, 305~311.

3) 村瀬治比古・中村喜彰・川村登(1984): 湛水土壌中直播機の播種深度制御に関する基礎的研究(第1報). 農機誌. 第46巻第3号, 317~324.

Performance of a New Type Rice Seeding Machine in the Submerged Paddy Field where Wheat Straw was applied.

MASUDA Toshihiro, Youichi UEHARA, Masaaki OKABE and Hideaki FUJII

### Summary

The effect of application of wheat straw on the performance of a new type rice seeding machine (a direct seeding machine with CaO<sub>2</sub> coated rice seeds in the submerged paddy soil) and the rice seed emergence was studied.

Using pudding disk was useful for burying wheat straw in the field where wheat straw was applied. Though it was not as useful as pudding disk, rotary alone was useful too. Neither of them obstructed seeding.

The coefficient of variation of the number of the CaO<sub>2</sub> coated rice seeds sown by this rice seeder on the ground was 17-22 percent.

The field capacity by this rice seeder in the paddy field was about 20a/hr. When the depth of plumb penetration in the paddy field was 11-12cm, seeding depth of 8-13mm was optimum, but the seeding depth became slightly shallower in the wheat straw applied field.

The percentage of establishment of seedling increased and C·V of number of establishment of seedling decreased by lowering soil temperature in the field.

The percentage of establishment of seedling decreased in the year when the temperature of the period of seedling establishment was high; especially this tendency became remarkable in the case of wheat straw application.

## 福岡県における小麦の新奨励品種「シロガネコムギ」

松江勇次・佐藤寿子・原田皓二・矢野雅彦・長尾学禧・鐘江 寛

(農産研究所育種部・筑後分場・豊前分場・鉾害試験地)

「シロガネコムギ」は本県において、「西海120号」の系統名で1965年～1967年まで奨励品種決定調査試験に供試した結果、収量性に関しての広域適応性が低いことと、早生・強稈・良質・多収品種である「アサカゼコムギ」を奨励品種に採用したことから、試験を打切った。そして、「アサカゼコムギ」の優れた特性から大いに普及が期待されたが、加工適性面で実需者から疑問点が出されて、作付面積の拡大を図ることが出来なかった。その後、本県産小麦の品質向上が緊急の課題となっている中で、実需者の評価が高く、銘柄区分Iに位置付けられている「シロガネコムギ」について再び1981年に試験を開始した。更に、普及の適地と考えられる筑後平坦肥沃地で1981年、1983～1985年にかけて最適栽培法確立試験を実施した結果、早生・強稈・良質で収量性も平坦肥沃地では高いことから、1987年準奨励品種に採用した。

本品種は「農林61号」に比べ、出穂・成熟期が3～5日早い短強稈の早生種で、小麦縮萎縮病、うどんこ病に強く、赤かび病は同程度で、赤さび病に対してはやや弱い。また、最大の欠点として本品種は穂発芽しやすという欠点を持っており、収量は筑後平坦肥沃地を除いて10%程度低く、外観品質はやや劣るものの製粉特性及び製めん適性が優れている。

現在、小麦の高品質化、特に製めん適性が重視されることから、「シロガネコムギ」を主として筑後平坦肥沃地帯に導入普及しようとするものである。

[ Keywords : Triticum aestivum, New Recommended Variety, SHIROGANE-KOMUGI ]

## 緒 言

早生・強稈品種である「シロガネコムギ」は、平坦肥沃地以外では「農林61号」より低収で特に穂発芽しやすく、栽培特性及び外観品質が「アサカゼコムギ」より劣るという理由から、本県の奨励品種としての採用を見送ってきた。その後、製めん適性が重視されるようになり、「アサカゼコムギ」の加工適性が問題になってきた。更に、最近の国内産小麦の需給関係から、国内産小麦の品質向上、特に製めん適性の優れた小麦の育成・選定が急務となっており、小麦主産県である本県としても、良質小麦の作付向上が重要な課題となっている。

このような背景のなかで、実需者の評価が高く、小麦銘柄区分がIに位置付けられている「シロガネコムギ」を1987年に準奨励品種に採用したので、筑後平坦肥沃地における試験成績を中心にその特性の概要を紹介する。

## 来 歴

1957年、農林水産省九州農業試験場において、「シラサギコムギ」を母とし、「西海104号」を父として人工交配を行い、その後系統育種法により選抜育成されたものである。1965年から「西海120号」の系統名で関係各県に配布して地域適応性が検討された結果、1974年12月に「小麦農林117号」として登録、「シロガネコムギ」と命名された。

本県においては、1965年～1967年に奨励品種決定予備調査を行った後、収量性が低い(筑後平坦肥沃地を除く)ことから、試験を一時打切った。その後、1981年に生産力検定調査及び現地調査に供し、県下における適応性を再検討するとともに、1981年、1983～1985年にかけて筑後分場で筑後平坦肥沃地での「シロガネコムギ」の最適栽培法確立試験を実施した。

## 試 験 方 法

## 1. 試験実施場所及び試験年度

生産力検定試験…農産研究所(筑紫野市吉木), 豊前分場(行橋市泉), 筑後分場(三潴郡大木町),

鉾害試験地 (鞍手郡鞍手町) 1981年。現地試験… 1981年。最適栽培法確立試験… 筑後分場 1981年, 1983~1985年。

2. 供試品種

シロガネコムギ, 農林61号 (指標), ニシカゼコムギ, チクシコムギ, アサカゼコムギ (比較)。

3. 耕種概要

1) 播種期及び出芽目標数 11月中旬~下旬, m<sup>2</sup> 当たり 150本。

2) 播種様式 ドリル播, 条間 25~30cm。現地は慣行播種法。

3) 施肥量 (N成分 kg/10a) 標肥区 12 (基肥 5・1追4・2追3), 多肥区は1追に2増加。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 7.5, K<sub>2</sub>O 8。但し, 1追は1月下旬, 2追は3月上旬に施肥。現地は慣行施肥量。

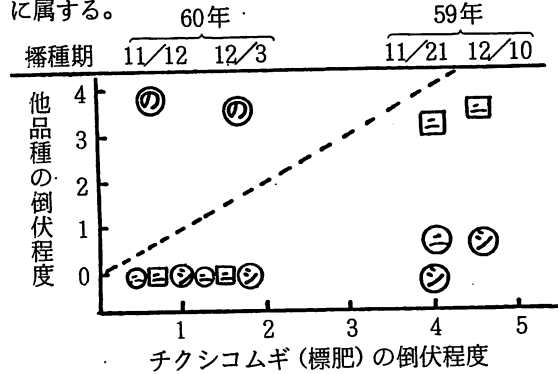
4) 試験規模 生産力検定試験… 1区10m<sup>2</sup>以上, 3区制。最適栽培法確立試験… 1区10m<sup>2</sup>以上, 2区制。

試験結果及び考察

1. 一般的生育特性

「農林61号」に比較して, 出穂・成熟期は3~5

日早い早生種である。叢性は中間型で株はやや開き, 葉色は同程度である。また稈長は16cm程度短く極短稈で, 穂長もやや短い, 穂数は同程度かやや多い。耐倒伏性は「アサカゼコムギ」と同様最も強の部類に属する (第1図)。穂は白稈, 紡錘状で, 粒着密度はやや密。粒色は黄褐色で, 千粒重, 1ℓ重はいずれも軽い (第1, 2表)。穂発芽性は極易で, 1981年産に穂発芽の発生が観察され (第3表), 本県で栽培されている小麦品種の中では穂発芽性は最も易に属する。



第1図 品種別倒伏程度 (筑後分場)

⊕: ニシカゼコムギ (標肥), ⊞: ニシカゼコムギ (多肥)  
⊙: シロガネコムギ (多肥), ⊚: 小麦農林61号 (標肥)

第1表 生育調査成績 (標肥区, 1981年)

試験場名	品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	病 害			千粒重
							赤かび病	うどんこ病	さび病	
筑後分場	シロガネコムギ	4.18	6.1	77	8.0	444	2.0	0	0	32.5
	農林61号	4.23	6.4	90	8.8	408	1.5	0	0	37.2
農産研究所	シロガネコムギ	4.15	5.29	73	8.5	328	1	0	0	34.4
	農林61号	4.20	6.4	90	9.2	441	1	0	0	38.8
豊前分場	シロガネコムギ	4.19	6.5	85	7.7	566	1	0	0	33.9
	農林61号	4.26	6.10	101	8.7	579	0	0	0	38.7
鉾害試験地	シロガネコムギ	4.20	6.2	78	8.4	597	4	3	0	35.0
	農林61号	4.25	6.7	101	9.3	674	3.5	2.5	2	39.0

注) 病害は無(0), 微(1), 少(2), 中(3), 多(4), 甚(5)で示す。

第2表 現地試験における生育調査成績

地域区分	実施場所	品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	病 害		千粒重
								赤かび病	赤さび病	
一般平坦地	久留米市	シロガネコムギ	4.13	6.1	78	8.9	315	0.5	3	35.1
		農林61号	4.18	6.4	97	9.4	363	1	1	39.4
平坦肥沃地	大川市	シロガネコムギ	4.15	5.31	68	8.5	352	3	0	33.4
		農林61号	4.20	6.2	88	9.3	411	3	0	38.5
肥沃地	山門郡瀬高町	シロガネコムギ	4.16	6.2	80	7.6	468	1.5	0.5	34.6
		農林61号	4.19	6.6	100	8.3	411	1.5	1.5	38.7

注) 供試年度: 1981年。

2. 耐病性

「農林61号」に比較して、小麦縮萎縮病、うどんこ病に強い。また、赤かび病に対しては同程度であるが、赤さび病にはやや弱い。

3. 収量及び品質

「農林61号」に比較して、筑後分場を除く3場所の平均収量指数は80と低収であった(第4表)。更に、主な現地試験3カ所の平均収量指数は90であった(第5表)。

平坦肥沃地である筑後分場でみると、施肥量との関係では標肥は同程度であったが、多肥で多収を示し(第6表)、播種期別では標準・晩播とも多収を示した(第7表)。品種別では農林61号、チクシコムギより多収を示し、アサカゼコムギに対しては同程度であった(第8表)。

外觀品質、検査等級は「農林61号」に比較してやや劣る(第4, 5, 6表)。

これらの結果から、「シロガネコムギ」の収量性を高めるには、多肥栽培により穂数、粒数を確保することが必要で、収量性は平坦肥沃地が高い。

4. 加工適性

製粉特性は製粉歩留、ミリングスコアともに高く、「農林61号」よりも製粉性が優れている。粉の白さ・明るさは「農林61号」よりもやや良く、粉の灰分は

第3表 穂発芽粒調査成績(農産研究所, 1981年)

播種期	品 種 名	出穂期		穂発芽粒歩合
		月 日	月 日	
11. 10 (早 播)	シロガネコムギ	4. 10	5. 29	23
	農 林 61 号	4. 15	6. 2	4
	チクシコムギ	4. 13	5. 31	12
11. 22 (標準播)	シロガネコムギ	4. 15	5. 29	18
	農 林 61 号	4. 20	6. 4	4
	チクシコムギ	4. 18	6. 2	10

注) 各品種とも各々300~900粒調査。

第5表 現地試験における収量と品質

地域区分	実施場所	品 種 名	a 当 たり 収 量	指 数	外 観 品 質	検 査 等 級
一 般 平 坦 地	久留米市	シロガネコムギ	33.1 kg	83 %	上ノ中	1中
		農 林 61 号	39.7	100	中ノ上	1中
平 坦 肥 沃 地	大 川 市	シロガネコムギ	45.2	95	中ノ上	2下
		農 林 61 号	47.5	100	上ノ下	1中
	山 門 郡 瀬 高 町	シロガネコムギ	41.1	91	上ノ中	1中
		農 林 61 号	45.2	100	上ノ中	1上

注) 供試年度：1981年。

低い良質粉である。ブラベンダー特性は「農林61号」に類似するが、わずかに薄力的である。製めん適性は「農林61号」と同程度と考えられ(第8表)、実需者の評価も同様の傾向が得られている。

適応地帯と栽培上の留意点

「シロガネコムギ」は早生・短強稈・良質で、小麦縮萎縮病・うどんこ病に強いが、赤さび病にやや弱く、穂発芽性及び収量性に問題点があるものの、

第4表 収量と品質(標肥区, 1981年)

試験場名	品 種 名	a 当 たり 収 量		外 観 品 質	検 査 等 級
		kg	%		
農産研究所	シロガネコムギ	34.1	80	中ノ中	1中
	農 林 61 号	42.5	100	上ノ中	1中
豊前分場	シロガネコムギ	45.2	84	中ノ上	1下
	農 林 61 号	54.1	100	中ノ中ノ下	1上
敏害試験地	シロガネコムギ	40.9	76	上ノ下	1中
	農 林 61 号	53.6	100	上ノ中	1中

第6表 筑後平坦肥沃地における施肥量と収量・品質(筑後分場)

品 種 名	1976年		1982年	
	標肥	指数	多肥	指数
	kg/a	%	kg/a	%
シロガネコムギ	54.9	99	58.0	107
農 林 61 号	55.6	100	54.3	100

第7表 筑後平坦肥沃地における播種期と収量(筑後分場, 1985年)

品 種 名	a 当 たり 収 量 (kg)			
	標準播	指数(%)	晩播	指数(%)
シロガネコムギ	58.5	121	52.0	114
農 林 61 号	48.3	100	45.7	100
アサカゼコムギ	53.3	110	48.9	107

注) ① 播種期：標準播11月12日，晩播12月3日。  
② 施肥量：シロガネコムギ・アサカゼコムギ5+6+3，農林61号 5+4+3。

第9表 品質検定試験成績 (九州農業試験場)

品 種 名	製粉 歩留	ミリング スコア	灰 分		原 粒 蛋白質	粉 色		ファリノ V. V.	エキステ ンソ A	アミロ M. V
			原粒	ストレート粉		R554	C.V.			
シロガネコムギ	%		%		%	%		B.U.	cm <sup>3</sup>	B.U.
	68.5	84.0	1.46	0.39	9.0	69.0	1.0	32	79	859
農 林 61 号	66.4	79.3	1.55	0.44	9.0	68.7	1.5	38	95	946

注) ① 供試品種は九州農業試験場産。

② 供試年度：1980～1983年産，4カ年平均値。

第8表 筑後平坦肥沃地におけるシロガネコムギの対比較品種収量比 (%)

播種期	比較品種	農林61号	チクソコムギ	アサカゼコムギ
'84年11月21日	—	—	101	94
'84年12月10日	—	—	100	90
'85年11月12日	—	121	112	109
'85年12月3日	—	114	100	106

注) ① 試験場名：筑後分場。

② 施肥条件：農林61号・チクソコムギは標肥，シロガネコムギは多肥。

製めん適性が優れており，収量性からみると，筑後南部の平坦肥沃地での多肥栽培に適する。栽培に当

たっては，赤さび病に留意し，穂発芽しやすいので収穫時期の降雨に注意し適期収穫に努める。また，短稈，短穂であるため多肥栽培により，穂数，粒数の確保を図る。なお，白稈であるため，褐稈品種との自然交雑の頻度が高いので，採種上，褐稈個体を除去する等の注意が必要である。

## 引用文献

- 1) 吉田美夫・北原操一・鶴政夫・桐山毅・福岡寿夫・吉富研一・牛脇英夫・柏尾俊光・荒木均 (1976)：小麦新品種「シロガネコムギ」について。九州農業試験場報告 第9号：1～11。

A New Recommended Wheat Variety "SHIROGANE - KOMUGI"  
in Fukuoka Prefecture

MATSUE Yuji, Hisako SATO, kouji HARADA, Masahiko YANO  
Takayoshi NAGAO and Hiroshi KANEGAE.

## Summary

A new wheat variety "SHIROGANE-KOMUGI" developed by Kyushu National Agricultural Experiment Station, has been registered as a recommended variety in Fukuoka Prefecture in 1987. The main characteristics of "SHIROGANE-KOMUGI" compared with "NORIN 61" were as follows.

1. Plant type; tillering type with short culm and relatively short ear.
2. Lodging resistance; remarkably strong.
3. Maturing date; 3-5 days earlier than the check variety.
4. Yielding ability; lower than the check variety (except that it is grown in southern Chikugo).
5. Fertilization; more adaptable to heavy application of fertilizer.
6. Noodle-making quality; good as the check variety.
7. Resistance to diseases; more resistant to yellow mosaic and powdery mildew, same to scab and more susceptible to brown rust.
8. Pre-harvest sprouting; more susceptible.

This new cultivar is adapted to flat fertile land of southern Chikugo.



# 麦類の稲わら利用不耕起播畦立栽培技術

## 第1報 播種様式及び雑草防除法

古城 齊一・今林 惣一郎・大隈 光善・真鍋 尚義

(農産研究所栽培部・筑後分場)

水稻収穫時に排出された切断稲わらを、そのままの状態を利用して麦類の不耕起播畦立栽培技術を確立するために、播種様式と雑草防除法について試験を行った。

播種様式としては、条播が散播に比べて生育・収量の安定性などの点で勝っており、播種作業は全耕播栽培と同じ播種機を用いて、稲わらの上から条播することが可能であった。散播栽培は播種機を必要としないので、コストダウンを図るうえから有効な播種様式であるが、その場合、特に雑草防除に留意する必要がある。

雑草防除法としては、播種後の覆土が高い抑草効果を有しているため、稲わらの上に1~2cmの厚さで均一に覆土する。覆土部分から発生する雑草は、全耕播栽培と同じ播種後処理剤により除草する。播種がおくられると播種前雑草の防除が不十分となるので、播種適期内で可能な限り早播とし、水稻収穫後1か月以降の播種を避ける。

なお、作溝・覆土作業には動力土入機を用いるのが一般的であるが、能率が低いので、今後はトラクタによる作業について、覆土用耕起爪の開発も含めて検討する必要がある。

[ Keywords : wheat and barley, non-tillage culture, seeding method, weed control. ]

## 緒 言

水田裏作麦の不耕起播栽培法としては、いろいろな栽培様式があるが、前作の稲わらを圃場外へ搬出してから播種するものと、コンバイン収穫時に圃場へ排出された稲わらをそのまま利用する2つの様式に大別することができる。

前者では西日本一帯の排水良好な水田で普及した多株穴播栽培<sup>1)</sup>や、筑後南部平たん地の重粘土水田に普及した不耕カルチ播栽培<sup>5)</sup>が代表的なものとしてあげられる。しかし、コンバインから排出された稲わらの処理が困難なことから、全耕ドリル播に比べて、除草や播種後の覆土作業等に多くの労力を必要とするため、県下ではこれらの不耕起播栽培は全く行われなくなってきている。

前作稲わらの利用を前提とした栽培様式としては平野らが試みた水稻立毛間散播栽培法<sup>3)</sup>があり、筆者らも、雑草防除を中心に本栽培法の研究に取り組んできた<sup>2,4)</sup>。本県における一応の栽培技術を確立したものの、播種前雑草の実用的な防除法がないので、雑草多発生田では除草が困難であったこと、及び水稻作が早中生品種中心となった結果、水稻収穫直前に播種する本栽培法では水稻収穫期と麦の播種適期が一致しなくなったことのため、一時的に県下の

極く一部で普及したに過ぎなかった。

その後、全面全層播や1工程ドリル播が省力栽培の中心となっていた中で、本県三潴郡三潴町の永田高義氏は、独自の工夫による麦の不耕起播栽培技術を確立して、1981年には農林水産大臣賞を受賞した。本栽培法は、水稻をコンバインで収穫した後、切断稲わらの上から麦を播くという発想と、稲わらの上に、作溝したときの土を散布して播種前雑草を抑える、という2点を基本にして組み立てられており、三潴地域に適する優れた不耕起播栽培技術である。

不耕起播栽培法は一般に、登熟期の枯熟れ現象が少ないと言われており、多雨条件下の機械作業に適しているなどの点からも、一定の条件下で普及の可能性があると期待されている。そこで筆者らは、この永田氏が考案した不耕起播栽培法をより普遍的な技術として組み立てて、県下一円に普及を図るため、1982年より研究を行ってきた。

本報では、まず不耕起播栽培における播種様式及び雑草防除法について、1982~1985年の間の試験から得られた成果を報告する。

## 試 験 方 法

### 1. 試験場所・圃場条件及び試験年次

1) 農産研究所 第2水田…山赤土の上へ30cmの

深さに旧農試水田表層土(花こう岩系ちゅう積砂壤土)を客入して新規に造成した水田。作土深15cm, 下層は非常に固く, 透水性は極く不良であるが, 作溝することにより地表水の排除は十分に行うことが可能である。土壌中の有機質が少なく, 地力は著しく劣る。水稻は1981年より作付。第3水田…基盤整備田, 花こう岩系ちゅう積砂壤土, 作土深15cm, 下層土は非常に固く, 透水性は劣るが, 有材暗きょ施工により排水は良好である。地力やや低。基盤整備後, 1980年より水稻作付。

試験年次…1982年～1983年。

2) 筑後分場 河海成ちゅう積埴土。透水性はやや不良であるが, 稲作期間中, 田面に大きな亀裂を生じている場合はたて浸透が良好であり, したがって圃場により排水の良否に差がみられる。供試水田はおおむね排水中程度であるが特に異なる場合のみ別に付記した。

試験年次…1982～1985年。

## 2. 試験条件

### 1) 播種様式について

(1) 農産研究所 ア. 播種法 不耕散播…水稻収穫後, 不耕起のまま700kg/10a(以下すべて10aで示す)の切断稲わらを全面に散布し, 所定の播種時期にその上から8kgの種子を人力で散播。

不耕条播…散播の場合と同じ条件下で, 4条播種機(1982年…単に種子を落下させるのみ, '83年…全耕栽培用ドリルシーダ, 作条部ディスク式で覆土板付)で条播。播種量6kg(1982年は10kg)。

全耕条播…標準的方法による(稲わらはすき込み)。

イ. 覆土の有無 播種直後に動力土入機を用いて, 約1.2mの間隔で作溝し, 1～2cmの厚さに覆土。なお, 無覆土区は区の周辺のみ作溝。

ウ. 稲わら量の多少 第4表参照

(2) 筑後分場 ア. 播種様式 不耕散播…前作稲わらを全量又は900kg全面に散布しておき, その上から種子6～8kgを人力で散播。

不耕条播…不耕散播と同じ条件下で, トラクタに全耕栽培用ドリルシーダ(作溝部ディスク式, 覆土板付)を装着して条播。播種量6～11.5kg。

全耕条播…標準的方法による。

イ. 圃場条件と排水対策 各播種様式について実施した(第3表参照)。

なお, 各処理区ともすべて動力土入機又はトラクタに改良爪を装着して作溝・覆土。ただし後者は動力土入機で一部補正。作溝間隔0.75～1.5m。

### 2) 雑草防除法

(1) 農産研究所 ア. 覆土の抑草効果 播種様式試験の中で実施。

イ. 播種・覆土時期 早生水稻収穫跡圃場において, 1982年11月2～4日に700kgの切わらを散布し, 所定の日に播種(第6表参照)。

ウ. 播種前雑草の防除 早生水稻収穫跡圃場に700kgの切わらを散布し, 1983年11月12日に除草剤(粒剤)をその上から処理。所定の日に種子を点播・覆土(第7表参照)。

(2) 筑後分場 ア. 覆土及び除草剤処理の効果 播種後, 覆土量を変えた状態で, 一般の播種直後処理除草剤を散布(第5表参照)。

イ. 播種前雑草の防除 播種前19日に切わら(900kg)の上から除草剤を散布し, 1984年11月19日に不耕条播。

3) その他の試験条件 試験結果に記載。試験規模は注記している以外は, おおむね1区20㎡以上, 2反復以上。

## 3. その他の栽培条件

1) 供試品種 小麦農林61号又はチクシコムギ。

2) 除草法 農産研究所: 除草剤試験以外では播種覆土直後にベンチオカーブ・プロメトリン(B・P)乳剤(1982年)700ml又はトリフルラリン乳剤250mlを処理。

筑後分場: 1982年…生育初期DBN水和剤250g+CAT水和剤50g, '83年…覆土後CAT水和剤100g, '84年…水稻収穫直前B・P粒剤5kg, 覆土後B・P乳剤750ml, '85年…播種前にパラコート処理, 播種覆土後にトリフルラリン乳剤370mlを処理。なお, 全耕条播は標準的除草法による。

3) 施肥法(N) いずれの播種様式とも, 基肥5kg, 分げつ肥…4kg, 穂肥3kgを標準としたが, 播種時期等により一部増減。

## 試験結果及び考察

### 1. 播種様式

#### 1) 散播と条播について

出芽・苗立: 播種様式による大きな差はなかったものの, 1985年埴土水田では, 圃場条件の良否や排水対策の有無にかかわらず, 散播の方が条播に比べて明らかに劣る結果となっている(第3表)。埴土では土塊が大きく, また飛散が劣るので覆土が十分でなかったためと思われるが, 散播の場合, 播種後の覆土を全面均一に行う必要があり播種条の上のみ覆土すればよい条播に比べて不利な点といえよう。

生育・収量: 砂壤土水田では1982, '83年とも条

第1表 砂壤土水田における播種様式及び覆土の効果

播種時期	播種様式	覆土の有無	出芽歩合	稈長	穂数	千粒重	a当り精麦重	残存雑草風乾重 (g/m <sup>2</sup> )		
								イネ科	その他	計
1982 年 11月 19日	不耕散播	有	72	84	461	37.3	38.4	3.6	3.0	6.6
		無	67	76	302	36.2	24.2	76.2	31.2	107.4
1983 年 11月 10日	不耕散播	有	62	87	343	39.7	36.4	—	—	—
		無	82	84	431	35.8	30.3	39.2	26.3	65.5
1983 年 11月 10日	不耕条播	有	58	92	340	40.2	40.0	11.9	0.5	12.4
		無	19	80	156	36.9	21.9	95.2	11.8	107.0
	全耕条播	有	85	90	417	38.1	42.8	5.0	0.8	5.8

注) ① 1982年は6区, '83年は2区の平均値。1982年は第2水田, '83年は第3水田で実施。  
 ② 出芽歩合は播種量と出芽本数からの概算値(千粒重は35gとした)。  
 ③ 品質の区間差は非常に小さかったのでデータ省略。  
 ④ 無覆土の区も周辺を作溝したので圃場の乾湿程度は覆土(畦立)区と大差なかった。  
 ⑤ 雑草調査 1982年…3月17日 1983年…4月12日。

播がやや勝る結果を示した(第1表)が、これは供試圃場が比較的雑草が多く、しかも地力の低い水田であったためと考えられる。特に雑草が多かった無覆土区で、その差が大きくなっていることから、条播の方が安定性の高いことがうかがえる。埴土水田の場合(第2表)も、覆土が不良のために雑草防除が不十分となった1982年、及び出芽不良となった1985年は条播が散播より勝る結果になっており、逆に作溝・覆土が順調に行われて、生育が非常に良好であった1983年は散播の方が収量が高かった。1984年の散播区が減収しているのは、倒伏の影響が大きく、また穂数確保が十分でなかったためである。

全耕播栽培では、圃場条件が不良の場合、一般に散播よりも条播の方が収量性・安全性などの点で勝るが、不耕起播栽培においては特にその傾向が強いと考えられる。しかし、散播は播種機を必要としないので、コスト低減を図るうえでは非常に有利であり、圃場の排水対策と雑草防除に留意すれば、十分実用性があると考えられる。なお、全耕栽培用のドリルシーダは稲わらの上から、不耕起条播を行うことが可能であるが、その場合、同時に作溝・覆土ができるよう工夫する必要がある。

2) 覆土(畦立)の有無及び切断稲わら量

不耕起播は全耕播に比べて、出芽が不安定であり、

第2表 埴土水田における播種様式と麦の生育(筑後分場)

播種時期	播種様式	出芽歩合	最高莖数	穂数	千粒重	a当り精麦重	品質	倒伏	雑草の多少
1982 年 11月 20日	不耕散播	50	514	261	36.4	29.1	中中	無	多
	〃条播	45	664	354	35.3	34.4	中上	〃	〃
	全耕〃	39	540	283	34.8	34.3	〃	〃	少
1983 年 11月 16日	不耕散播	69	1,227	396	35.7	62.5	上上	無	微
	〃条播	39	752	389	37.4	56.4	〃	〃	〃
	全耕〃	55	754	410	35.7	57.4	〃	〃	〃
1984 年 11月 19日	不耕散播	61	699	372	33.4	50.7	上下	少~中	微
	〃条播	51	601	427	33.6	54.4	〃	微	〃
	全耕〃	73	628	362	33.1	42.4	〃	無~微	〃
1985 年 11月 18日	不耕散播	22	1,280	461	30.4	38.8	上下~中上	微	微
	〃条播	42	1,069	422	30.4	40.3	〃	無~微	〃
	全耕〃	50	886	378	31.4	50.3	〃	少	〃

注) 不耕起栽培はいずれも播種直後に作溝・覆土。

第3表 播種様式別排水対策と出芽の良否  
(1985年 筑後分場)

播種様式	弾丸 暗きよ	畦幅 m	出芽率 (%)			
			A*	B	C	平均
不耕散播	無有	1.2	30	31	23	28
		1.2	—	32	24	—
不耕条播	無有	1.5	59	66	34	53
		1.5	—	70	40	—
全耕条播	無	1.5	67	51	60	59
		3.0	68	52	38	53

注) ① \*…A:排水良好な圃場, B:排水中程度, C:排水不良。  
② 1区面積 20~60㎡, 反復なし。  
③ 弾丸暗きよは11月8日 深さ20cm, 2m間隔で施工。

出芽期が1~3日おくれ, 出芽歩合も低くなることから観察されたが, 播種後稲わらの上から覆土することは, この出芽の不安定を軽減する効果がみられる

(第1表)。しかし, 稲わら量が非常に多い場合(900kg)は逆に発芽を抑制する場合もあるので注意が必要である(第5表)。また, 覆土は出芽の安定化にとって有効なだけでなく, 稲わら被覆による抑草効果を著しく高める点が特記される。(後記)

## 2. 雑草防除法

### 1) 播種後の覆土による抑草

筆者らは水稻立毛間散播栽培において, 10a当り700~900kgの稲わら被覆で高い抑草効果を認めたものの, 雑草多発生田では効果が不十分であることを報告<sup>2)</sup>したが, このように稲わらの上からさらに覆土すれば, 雑草多発生田においても十分な抑草効果をあげ得ることが確認できた(第1, 4表)。

不耕起播栽培においても, 作溝・畦立することは, 麦の作柄安定を図るうえから必要であるが, 雑草防

除面からも不可欠の作業であるといえる。なお, 植土水田では土塊が大きく, 覆土が不十分となりやすいため, 抑草効果が低下することがあるので(第2表 1982年), 覆土は1~2cmの厚さに均一に行うよう留意する必要がある(第5表)。

以上のように播種前雑草の防除は稲わらのみでは不十分であり, 覆土のみでもやや不十分であったが, 稲わら被覆+覆土によって効果が著しく高くなることが明らかになった。したがって, 前作水稻の排出稲わらを有効に利用した本栽培法は, 圃場への稲わら全量還元と雑草防除をうまく組合わせた非常に合理的な栽培法であるといえることができる。

なお, 稲わらの上から種子を播く不耕起播栽培法については, 吉田ら<sup>7)</sup>がすでに試みていたが, 出芽及び生育が不良ということで, 1年のみで試験を中止している。第4表にみられるように, 麦播種が稲わら散布の前後, すなわち播種位置が稲わらの下又は上であっても, 麦の生育・収量に大差ないので, 氏らがこれに覆土を行っておれば, また違った結論に達したものと思われる。

### 2) 覆土後の除草

稲わらの上から覆土することにより, 播種前雑草の防除効果は非常に高まったが, その覆土から発生する雑草については別に除草剤によって防除する必要がある。一般には全耕栽培用除草剤を散布すればよいが, 全耕播に比べて覆土量が少なく, また不均一であるので, できるだけ移動性が少なく, 葉害の少ない除草剤を選択する(第5表)。

### 3) 播種・覆土時期

水稻収穫後, 稲わらを散布したまま放置しておいた場合, 播種前雑草が稲わらの上へ伸長してくる。第6表にみられるように1カ月以上経過して播種し

第4表 稲わら量と麦の生育及び抑草効果 (1982年 砂壤土水田)

覆土の有無	稲わら量 kg/10a	出芽歩合 %	稈長 cm	穂数 本/㎡	千粒重 g	a当り 精麦重 kg	残存雑草風乾重 (g/㎡)		
							イネ科	その他	計
有 (畦立)	0	78	88	485	37.2	41.2	5.8	5.9	11.7
	600	76	84	475	37.1	37.2	0.1	0.5	0.6
	900	79	85	465	38.1	40.1	0.8	1.0	1.8
無 (平畦)	600*	82	82	412	36.9	23.2	63.4	28.4	91.8
	600	73	79	334	35.3	24.9	57.1	32.9	90.0
	900	71	81	354	35.9	33.7	52.6	24.7	77.3

注) ① 4処理の平均値。第2水田で実施。  
② \*…播種後上から切断稲わらを散布。  
③ その他の留意点は第1表と同じ。

第5表 覆土及び除草剤処理の効果 (1983年筑後分場)

覆土量	除草剤	雑草風乾重 (3月13日)		麦の生育	
		g/10a	%	本/m <sup>2</sup>	本/m <sup>2</sup>
0	-	100	82	586	(214g/m <sup>2</sup> )
1~2	-	37	58	452	
2	-	39	62	488	
0	CAT水和剤 100	53	72	534	
"	トリフルラリン乳剤 300	26	59	489	
2	CAT水和剤 100	41	65	446	
"	トリフルラリン乳剤 300	14	58	394	
"	B.P乳剤 750	7	21	560	

注) ① 播種法：チクソコムギを11月16日に不耕起条播・稲わら量900kg。② 除草剤処理：11月28日。  
③ B.P…ベンチオカーブ・プロメトリン(以下同じ)。

た場合、覆土による抑草効果はかなり低下している。次報でも述べているように<sup>6)</sup>、不耕起播栽培では播種適期が全耕条栽培よりもやや早い、雑草防除の面からも水稻収穫後1カ月以降のおそ播は避け、播種適期内で可能な限り早く播種する必要がある。

4) 除草剤による播種前雑草防除

稲わら被覆+覆土により一般的には抑草効果は十分であるが、早生水稻跡や筑後重粘土水田の雑草多発生田では播種前雑草の残存が問題となる。筆者らは水稻立毛間散播栽培において、除草剤による播種前雑草の防除を試みて、播種15日以前におけるベンチオカーブ・プロメトリン粒剤の処理が有効であることを明らかにした<sup>2)</sup>。

そこで、ベンチオカーブ・プロメトリン粒剤ほか数薬剤を供試して、稲わらの上から処理する方法に

第7表 砂壤土水田における除草剤による播種前雑草防除法 (1983年, 第2水田)

除草剤処理*	出芽数	莖数**	残草風乾重**
	本/m <sup>2</sup>	本/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
無除草	-	-	167.0
手取除草	182	497	7.0
DBN粒4.0kg, 20日	77	79	0.7
" 30	-	79	5.8
B.P粒4.0	10	138	244
" 20	163	363	7.2
" 30	-	203	4.4
トリフルラリン 20	56	68	103.2

注) ① \*…数字は10a当り製品量と処理後から播種までの日数を示す。次表も同じ。  
② \*\*…3月29日調査。

ついて検討したが、砂壤土ではベンチオカーブ・プロメトリン粒剤で高い除草効果がみられたものの、麦に対する生育抑制がみられた。その他の薬剤についても、DBN粒剤は除草効果が高いが、葉害が顕著であり、トリフルラリン粒剤は除草効果が低く、しかも葉害が大きかった(第7表)。埴土においても(第8表)、

第8表 埴土水田における播種前雑草防除法 (1984年)

除草剤処理	出芽数	莖数	雑草風乾重
	本/m <sup>2</sup>	本/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
無除草	80	529	4.0
DBN粒 3kg, 19日	61	465	8.6
" 5, "	39	320	3.8
B.P粒 5, "	61	440	8.6

注) ① 3月22日調査。  
② 雑草が少なく、また発生ムラが大きかったので除草効果については判定困難。

第6表 播種(覆土)時期の早晚と麦の生育及び抑草効果 (1983年, 砂壤土水田)

播種期	播種様式	出芽歩合	出穂期	穂数	千粒重	a当り精麦重	残存雑草風乾重 (g/m <sup>2</sup> )*			
							標準	比較	イネ科	その他
11.10	不耕条播覆土	44	4.27	305	42.8	45.2	3.5	0	10.7	0.6
25		65	30	248	39.6	26.8	1.2	0	23.4	1.7
12.10		65	5.3	183	37.2	15.6	18.4	0.6	46.2	2.1
11.1	全耕条播	90	4.27	423	41.4	52.8	0	0.6	7.3	2.8
25		88	5.1	329	39.3	34.5	0.3	0.2	0.5	0.3
12.10		51	5	220	37.8	26.2	2.7	0.3	2.4	0.2

注) ① 全耕条播区は、播種直前に耕起。第2水田で実施。  
② \*…標準：播種覆土直後に除草剤処理、比較：同無処理(標準区の中に1m<sup>2</sup>の面積で設定)。  
③ 残存雑草は3月27日調査。  
④ その他の留意点は第1表と同じ。

各除草剤の麦に対する生育抑制がみられており、実用的な方法を明らかにすることはできなかった。しかし、ベンチオカーブ・プロメトリン粒剤については、早生水稲収穫跡の雑草多発生田における早い処理について、さらに検討する余地がある。

### 3. 残された問題点

#### 1) 作溝・覆土用耕起爪の開発

作溝・覆土を確実にを行うためには、動力土入機やトラクタ用の作溝・覆土機の使用が適しているが、能率や費用の点に問題がある。トラクタ耕うん部に、一定の間隔で耕起爪を装着して作溝・覆土を行っている例もあるが、均一な覆土という点でやや不十分である。粘質水田においてもさらに飛散性の優れた耕起爪あるいは簡易な作溝・覆土装置の開発が望まれる。

#### 2) 不耕起播栽培の好適圃場条件解明

本栽培法は、圃場条件によっては生育が劣り減収する例もみられる。好適圃場条件を解明して、適地への普及を図る必要がある。

## 引用文献

- 1) 石田良晴・古城斉一(1956)：麦の多株穴播栽培法に関する二・三の考察，日作九支報 13，15～27.
- 2) 今林惣一郎・古城斉一・大隈光善・木崎原千秋(1982)：麦の水稲立毛間散播栽培における雑草防除，雑草研究 第27巻2号，7～11.
- 3) 平野寿助・江口久夫(1970)：水田麦の不耕起散播栽培法確立に関する研究，中国農試報A-18 59～82.
- 4) 古城斉一・松岡志津也(1972)：水稲立毛中における冬作雑草防除法，日作九支報 37，16～17.
- 5) 福岡県農政部(1970)：麦不耕起カルチ播に関する試験，農業関係の試験研究成果(昭和44年度) 26～27.
- 6) 真鍋尚義・大隈光善・千蔵昭二・原田皓二・古城斉一(1987)：麦類の稲わら利用不耕起播畦立栽培技術 第2報 不耕起播畦立栽培小麦の生育特性上の2・3の問題点，福岡農総試研報A-7 45～50.
- 7) 吉田博哉・平野寿助(1971)：水田麦の簡易畦立栽培に関する研究 A-20，79～98.

1) 石田良晴・古城斉一(1956)：麦の多株穴播栽培

Non-Tillage, Ridge Culture of Wheat and Barley Covered with Rice Straw

(1) Seeding and Weed Control Method

KOJO Seiichi, Souichiro IMABAYASHI, Mitsuyoshi OKUMA and Hisayoshi MANABE

### Summary

To establish the cultural method of wheat and barley in the fields covered with cut rice straws, which were scattered at rice harvesting, the optimum method of seeding and weed control was investigated.

Yield and yield stability of drill seeding were higher than those of broadcast seeding. Seeding in the straw-covered field by a conventional drill seeder was possible. In case of broadcast seeding that is a low cost cultural method, weed control was essential.

Covering the field with soil immediately after seeding resulted in good weed control. The best weed control method was covering the rice straw with soil 1-2 cm thick. Weeds which emerged at the covered soil could be controlled by conventional soil surface chemical treatments. Weeds which had emerged before seeding could not be killed if seeding delayed. Therefore, seeding at least within one month after rice harvesting was proposed.

A small ridger was used for ridging and soil covering in this cultural method, but the efficiency was not so high. Aiming at higher efficiency, improvements of rotary blades which can be mounted on a tractor and are suitable for the work in the heavy clay paddy soil are necessary

## 麦類の稲わら利用不耕起播畦立栽培技術

### 第2報 不耕起播畦立栽培小麦の生育特性上の2, 3の問題点

真鍋尚義・大隈光善・千蔵昭二\*・原田皓二・古城斉一

(筑後分場・農産研究所栽培部)

稲わらを利用した麦の不耕起播畦立栽培法の普及を図るため、福岡県農業総合試験場筑後分場、農産研究所と一部三潞郡の現地地、1982年から1985年までの4年間、圃場の乾湿程度や土壌の種類、播種時期が異なる場合の小麦不耕起播畦立栽培の生育特性について検討した。

不耕起播畦立栽培は、透水性の良い圃場で播種時の作溝・覆土作業が順調に行われた場合には、全耕畦立栽培に比べて出芽率は低いものの穂数の確保が容易で、穂揃期の生育量は少ないが倒伏程度が小さく、同程度の収量を得た。しかし、比較的透水性が不良な圃場や下層土が固くせき薄な圃場の場合には、出芽・生育むらや生育量不足などのために全耕畦立栽培に比べて減収する事例が多かった。また、この減収傾向は、特に播種時の作溝・覆土作業を行う場合の条件が不良でしかも播種後に乾燥又は降雨条件が続く場合や、11月下旬以降のおそ播きにおいて顕著であった。

播種前に耕深2~3cmのロータリ耕を行う浅耕播畦立栽培は、不耕起播畦立栽培に比べて出芽・初期生育が安定しており、播種前雑草防除も可能であるため、不耕起播栽培の欠点を補う栽培法として適用範囲が広いと推察された。

[Keywords: wheat, non-tillage seeding, shallow-tillage seeding, emergence rate, productivity]

### 緒 言

麦の播種様式<sup>1)</sup>は、例えば北部九州では関東に比べて畦立栽培を行っている圃場が多いように、地域によって多様であり、福岡県内でも土壌や圃場条件のちがいによって種々異なっている。

本県の最近における不耕起播栽培の実施面積は1979年には7haとごく少面積であり、1984年においても307haで面積率にして1.2%と極めて微々たるものである。しかし、1984年における不耕起播栽培の面積率を詳細にみると、筑後南部地域では2.8%、三潞農業改良普及所管内では10%を占めている。

本研究でとりあげた不耕起播栽培は、三潞郡三潞町の永田高義氏が考案したもので、従来の不耕起播栽培技術<sup>2,3,4)</sup>に比べ、水稻収穫時に排出した切断稲わらの上に播種し、湿害防止のための地表水の排除と覆土を兼ねて動力土入機等で作溝・覆土を行う点が異なっている<sup>1,5)</sup>。この不耕起播栽培は、以前、筑後重粘土地域に普及した‘不耕カルチ播’の特長であった比較的重粘な埴土地帯における機械作業面での高能率性と、枯熟れの被害軽減効果を有する栽培法として実用性が高く評価されており、更に技術の組立てが強く望まれた。

\* 前筑後分場

筆者らは、不耕起播畦立栽培法の普及を図るため、小麦の目標収量を10a当り500kgとした技術確立試験を1982年(播種年次)から1985年までの4年間にわたり実施した。

本報では、圃場の乾湿程度や土壌の種類、播種時期が異なる条件下における不耕起播(畦立)栽培の出芽、生育量や倒伏程度等の生育特性と収量成立経過の特徴を、全耕(畦立)播や浅耕播(畦立)栽培と対比して検討した結果を報告する。

### 試 験 方 法

試験実施場所別の圃場条件と主な試験の構成は第1表に示したとおりで、処理の総数は47であった。

具体的な除草法等については前報<sup>1)</sup>に記載しているので、ここでは播種・作溝・覆土法の概要のみ試験場所別に述べる。

#### 1. 筑後分場における試験

##### 1) 不耕起条播畦立栽培

切断稲わら(全量還元)の上に施肥後、ドリルシダで4条播きを行った。作溝・覆土は、1982年と1984年には耕うん機にナタ爪を装着して部分耕起を行ってその後に動力土入機で1回、1983年は改良爪を装着したトラクタで1回、1985年は動力土入機で2回実施した。溝の幅は20~15cmで深さは5~10cm。

第1表 試験実施場所別圃場条件と試験の構成

試験場所	圃場条件	試験の ねらい	試験 年次	処 理 内 容						その他の条件	
				播 種 様 式			畦幅	播種量	品 種 名		播種月日
三潞郡大 木町, 福 岡県農総 試筑後分 場	筑後川下 流域の河 海成沖積 埴土	耕起程度	1982	不耕	全耕		75	8	農林 61 号	11.20	E圃
			1983	不耕	浅耕	全耕	150	7	チクシコムギ	11.16	"
			1984	不耕	浅耕	全耕	75	6	チクシコムギ	11.19	E圃, 施肥法 2水準
			1985	不耕	浅耕	全耕	150	} 11.5 ~8.2	チクシコムギ	11.18	E圃, 施肥法 2水準 A圃
				不耕	全耕	150	11.21				
			三潞郡城 島町	同上(乾 田化)	現地実証	1985	不耕			120	6, 9.5
1985	浅耕						120	6, 9.5			
1985	全耕						140	8			
筑紫野市 吉木, 福 岡県農総 試農産研 究所	花こう岩 質砂壤土	耕起程度	1983	不耕			138	6	} 農林61号	11.10	16号圃 (基盤整備田)
				全耕			150	5.5			
				不耕	浅耕	全耕	148	5.6			
		浅耕	全耕	152	10						
		1983	不耕	全耕	} 138	6	農林61号	11.10	同 上		
			不耕	全耕				11.25			
1983	不耕	全耕	} 138	6	農林61号	12.10	同 上				
	全耕	全耕				11.15					
砂 壤 土 埴 土	土 壤 の 種 類	1983	不耕	全耕	} 不耕138 全耕150	6.2 ~4.6	} あまぎ二条 (二条大麦)	11.15	12号圃 (造成田)		
			不耕	全耕							
花こう岩 質砂壤土	播種時期	1984	不耕		} 140	6, 10 6, 10	} 農林61号	11.14	11号圃(造成田), 施肥法 2水準		
			不耕					11.27			

注) ① 播種様式はすべて条播畦立(4条播き)で, それぞれ耕起程度が異なる。

② 筑後分場の1982年, 1985年と農産研究所の1983年土壌の種類試験は1区50~100m<sup>2</sup>の1区制, 筑後分場の1983年~1984年は1区20m<sup>2</sup>の3区制で, その他は1区20~150m<sup>2</sup>(現地実証)の2区制。

③ 施肥法は基肥と追肥2回の3回分施で, 具体的な窒素施用方法は試験結果の項に記載。

## 2) 浅耕条播畦立栽培

稲わらの上に施肥後, 播種前にロータリで2~3cmの深さ(稲株が動かない程度)に浅耕。播種と作溝・覆土法は不耕起播に同じ。

## 3) 全耕畦立条播栽培

稲わらのすき込みを兼ねてロータリで2回耕うん(深さ約8cm)後150cmおきに作溝畦立して施肥。ドリルシーダで4条播き後, 動力土入機で作溝覆土。

## 2. 三潞郡城島町における現地試験

一筆30aの基盤整備田で, 有材暗きょが施工されている現地圃場を供試して, 1985年のみ試験を実施。

### 1) 不耕起条播畦立栽培

切断稲わらを全量還元した状態で11月2日に3m間隔で弾丸暗きょを施工。11月11日に施肥後, 管理兼用播種機とトラクタけん引ドリルシーダの2機種で4条播き。専用作溝覆土機(ロータリ軸の両端に, それぞれ8本のナタ爪を固定して取り付け, 改良型培土板を2組装置した乗用型)で作溝覆土。溝の幅は16cmで深さは10cm。

### 2) 浅耕条播畦立栽培

稲わらの上に施肥後, 播種前にロータリで2~3cmの深さに浅耕。播種と作溝・覆土法は前項1)の不耕起条播に同じ。

### 3) 全耕畦立条播栽培

畦幅を140cmとしたほかは筑後分場に同じ。

## 3. 農産研究所における試験

### 1) 不耕起条播畦立栽培

稲わら(10a当り700~800kg)の上に施肥後, 管理兼用播種機で4条播き。耕うん機にナタ爪を装着して部分耕起を行い, その後動力土入機で作溝覆土。溝の幅は15cmで深さ10cm。

### 2) 浅耕条播畦立栽培

稲わらの上に施肥, 播種前にロータリで2~3cmの深さに耕起。ドリルシーダで4条播きを行った後, 不耕起播と同じ方法で作溝覆土。

### 3) 全耕畦立条播栽培

稲わらのすき込みを兼ねてロータリで1回耕うん(深さ約15cm)後150cmおきに作溝畦立して施肥。管理兼用播種機で4条播きを行った後, 動力土入機で作溝覆土。



結果及び考察

1. 試験場所・年次・播種期別生育経過

試験場所・年次別に特記すべき経過概要を述べると次のとおりである。

1) 筑後分場

(1) 1982年 播種時の土壌がかなり湿潤（表層から深度1.3～6.4cmの土壌含水比が65～75%）であったために全耕播は土塊が大きく播種作業がやや困難であった。一方、不耕起播では覆土深の浅い部分に除草剤の葉害が発生し、雑草の発生も多かった。

(2) 1983年 播種後20日間降雨がなく乾燥が続い

た。不耕起播は播種時の覆土が不十分であったので播種後12日目に動力土入機で作溝覆土を行ったが、出芽は全耕・浅耕播に比べて不揃いとなった。また、不耕起播では降雨後の土壌水分の低下速度が速かったが、乾燥時の含水比はむしろ全耕播より高かった。なお、1983年は麦の多収年次であった。

(3) 1984年 播種4日前に36mmの降雨があったものの、全耕播の播種作業はようやく可能であった（土壌含水比55%）。不耕起播は出芽が不揃いで初期生育が劣った。

(4) 1985年 11月18～21日播では出芽期までが比較的多雨条件であった。不耕起播の登熟後期の乾燥

第2表 筑後分場における年次・圃場条件別にみた耕起程度別小麦の生育・収量（1982～'85年）

年次	圃場	耕起程度	施肥法 N成分kg/10a	出芽歩合		3月上旬 茎数 本/m <sup>2</sup>	穂数 本/m <sup>2</sup>	稈長 cm	倒伏程度	成熟期 月日	a当り わら重 kg	千粒重 g	a当り 精麦重 kg
				%	本/m <sup>2</sup>								
1982	E	不耕	8.6+4+1.5	45	104	664	354	83	0	6.1	35.8	35.3	34.4
		全耕	"	39	89	540	283	85	0	5.29	32.2	34.8	34.3
1983	E	不耕	8.6+4+2	39	77	752	389	88	0	6.7	56.3	37.4	56.4
		浅耕	"	43	85	730	401	88	0	6.8	58.0	36.5	60.4
		全耕	"	55	109	754	410	88	0	6.7	57.8	35.7	57.4
1984	E	不耕	5+6+3	51	88	620	427	89	0.9	6.2	54.6	33.6	54.4
		不耕	8.6+4+3	43	73	450	381	88	0.2	6.2	49.9	34.0	51.8
		浅耕	8.6+4+1.5	70	119	570	369	89	0.7	6.1	53.4	33.3	48.9
		全耕	"	73	124	610	362	89	0.2	5.31	48.5	33.1	42.4
		全耕	8.6+4+3	74	127	590	388	89	0.4	6.1	52.9	33.2	47.3
1985	E	不耕	5+6+3	46	152	868	405	83	0.2	6.3	40.4	31.0	36.5
		不耕	8.6+4+3	46	150	966	418	85	0.5	6.5	52.5	33.0	51.6
		浅耕	5+6+3	56	154	1,015	479	86	3.0	6.6	48.3	31.0	51.1
		浅耕	8.6+4+3	48	132	970	411	87	2.5	6.6	51.5	30.2	51.8
		全耕	5+6+3	63	148	756	395	85	2.0	6.6	44.3	31.5	50.1
		全耕	8.6+4+3	52	121	693	376	85	1.0	6.5	43.6	32.1	46.3
	A	不耕	5+6+3	26	87	836	387	80	0.5	6.6	34.5	30.4	36.8
全耕	"	45	105	930	379	87	2.0	6.8	44.7	32.8	52.3		
全耕	8.6+4+3	50	116	937	448	83	3.5	6.9	42.8	30.5	51.5		

注) ① 出芽歩合は種子の千粒重を35gと仮定して、播種量と出芽本数から求めた概算値。  
 ② 倒伏程度は無～甚を0～5で示す。  
 ③ わら重は風乾したもの、千粒重と精麦重は、風選別後、粒厚2.0mm以上のもので、子実水分12.5%に換算した。  
 ④ 品種名、播種月日、播種量は第1表に記載。なお、A圃はE圃に比べて播種時～生育初期の透排水性が不良。

第3表 三潞郡城島町現地実証試験圃における耕起程度別小麦の生育・収量（1985年）

耕起程度	10a当り播種量 kg	出芽歩合 %	出芽数 本/m <sup>2</sup>	茎数		穂数 本/m <sup>2</sup>	稈長 cm	倒伏程度	出穂期 月日	成熟期 月日	a当り わら重 kg	千粒重 g	検査等級	a当り 精麦重 kg
				3月4日 本/m <sup>2</sup>	4月2日 本/m <sup>2</sup>									
不耕	6.0	53	90	491	725	389	77	0	4.20	6.5	47.5	33.0	2上	50.2
不耕	9.5	54	147	872	966	541	80	0.3	4.20	6.4	49.9	34.5	1下	52.8
浅耕	6.0	65	112	781	890	533	82	0.4	4.19	6.5	54.9	33.8	1下	55.0
浅耕	9.5	80	218	1,115	1,011	674	82	2.5	4.19	6.4	60.5	33.9	1下	55.8
全耕	8.0	64	147	786	796	614	84	2.0	4.19	6.4	56.8	33.7	2上中	53.4

注) ① 調査方法は第2表注)①、②、③に同じ。但し、検査等級は農水省福岡食糧事務所へ調査を依頼した。  
 ② 品種名、播種月日は第1表に記載。10a当り窒素施用量(kg)は不耕と浅耕播は5+3+3で、全耕播は8+5+3。

時の土壌含水比はE圃49%, A圃46%で、60mm降雨後2日目の土壌含水比は両圃とも58~59%であった。後述の現地(城島町)における登熟後期の同じく60mm降雨後2日目の土壌含水比は49%であり、筑後分場の試験圃場と比べて降雨後の土壌の水

分低下速度が大きく異なった。

2) 三潞郡城島町(1985年)

試験圃場は組合せ暗きよにより乾田化が図られており、11月11日の播種直後の作溝覆土は土壌が乾燥している状態で行うことができた。

第4表 農産研究所における圃場条件・耕起程度別小麦の生育・収量(1983年)

圃場	播種月日	耕起程度	出芽歩合	出芽数	茎数		穂数	稈長	倒伏程度	出穂期	成熟期	a当り わら重	千粒重	a当り 精麦重
					2月10日	3月22日								
16号	11.10	不耕	58	99	306	622	340	92	0.9	4.27	6.9	38.3	40.2	40.0
		全耕	85	133	235	700	417	90	1.8	4.28	6.10	35.8	38.1	42.8
11号	11.15	不耕	—	146	225	765	375	97	1.3	4.27	6.10	46.3	42.4	56.7
		浅耕	58	167	347	810	414	99	3.0	4.27	6.10	49.7	40.4	57.7
		全耕	46	126	226	610	307	92	1.0	4.28	6.12	38.7	41.0	45.5

注) ① 調査方法は第2表注)①,②,③に同じ。11月15日播の全耕播は深播きとなった。11月15日の不耕起播は追跡調査カ所の出芽数が周辺より多い部分であった。

② 品種名, 播種量は第1表に記載。10a当り窒素施用量(kg)は全区とも5+4+3。

第5表 播種時期が異なる場合の不耕起播小麦の生育・収量(農産研究所, 1983, '84年)

年次	播種月日	10a当り 播種量	耕起程度	施肥法	出芽歩合	出芽数	穂数	稈長	倒伏程度	成熟期	千粒重	a当り 精麦重
1983	11.10	6	不耕	5+4+3	44	75	305	92	0.8	6.9	42.8	45.2
		6	全耕	"	90	154	423	97	1.8	6.10	41.4	52.8
	11.25	6	不耕	5+4+3	65	112	248	80	0.5	6.12	39.6	26.8
		6	全耕	"	88	150	329	83	1.0	6.12	39.3	34.5
	12.10	6	不耕	5+4+0	65	112	183	75	0	6.15	37.2	15.6
		6	全耕	"	51	87	220	74	0.1	6.16	37.8	26.2
1984	11.14	6	不耕	5+4+3	47	80	274	82	0	6.4	38.8	30.0
		6		5+6+3	46	79	379	90	0.5	6.5	38.8	35.8
		10		5+4+3	39	111	305	85	0	6.4	38.5	29.0
		10		5+6+3	47	135	374	93	0.5	6.4	38.6	37.7
	11.27	6	不耕	5+4+3	—	85	287	78	0	6.6	37.1	28.2
		6		5+6+3	—	84	287	83	0	6.6	37.8	31.1
		10		5+4+3	35	99	268	75	0	6.6	36.1	26.9
		10		5+6+3	35	99	332	78	0	6.6	36.8	30.7

注) ① 調査方法は第2表注)①,②,③に同じ。試験圃場は11号圃で供試品種は農林61号。

② 1984年11月27日の播種量6kg区は、追跡調査カ所の出芽数が周辺より多い部分であった。

第6表 土壌の種類が異なる場合の不耕起播・全耕播二条大麦の生育・収量(農産研究所, 1983年)

土壌の種類	耕起程度	10a当り 播種量	出芽歩合	出芽数	茎数		穂数	稈長	倒伏程度	成熟期	a当り わら重	千粒重	a当り 精麦重
					2月10日	3月22日							
砂壤土	不耕	6.2	42	62	289	683	376	84	0	5.30	22.3	46.8	30.6
	全耕	6.1	59	85	221	773	423	87	0	5.30	27.9	45.7	34.3
埴土	不耕	4.6	34	37	94	382	219	77	0	5.30	18.5	49.4	21.4
	全耕	6.0	34	49	102	465	278	78	0	5.30	22.4	48.4	30.2

注) ① 調査方法は第2表注)①,②,③に同じ。但し、出芽歩合算出に用いた種子の千粒重は42gと仮定した。また、収穫物調査の千粒重は粒厚2.5mm以上のもので、子実水分13.5%に換算した。

② 試験圃場, 品種名, 播種月日は第1表に記載。10a当り窒素施用量(kg)は全区とも5+4+0。

### 3) 農産研究所

(1) 1983年 11月と12月は極めて雨が少なかった。11月10日不耕起播の、16号圃での出芽は比較的順調であったが、3月中～下旬以降に生育むらが目立った。また、11号圃では覆土がやや不良であったために出芽率が低かった。なお、11月15日の全耕播は深播きとなって、出芽・初期生育が劣った。

1983年は、3月6半旬以降が好天候であったために多収年次であったが、11月25日播と12月10日播は播種後の低温乾燥により平年以上に出芽期がおくれ、特に不耕起播は生育量不足のために低収となった。

(2) 1984年 11月14日播は播種3日前に20mmの降雨があり覆土が十分ではなかったため、11月19日に再度動力土入機で作溝覆土を行った。11月27日播は播種後に乾燥が続いたために出芽率はやや低く、密播区においても $m^2$ 当り出芽数が100本程度であった。また、両播種期とも生育むらが生育初期からみられ始め、特に稲わらの多い部分の生育が著しく劣った。

2. 圃場条件別にみた耕起程度と出芽・初期生育  
筑後分場の試験圃場は透排水性がやや不良であるが、第2報ではすべて弾丸暗きょ無施工区のデータを用いた。城島町の現地実証試験圃場は基盤整備後熟田化は進んでいないが、組合せ暗きょにより乾田化が図られている。農産研究所の試験圃場は、16号圃（基盤整備田）と11号圃（造成田）いずれも下層土が固くてせき薄であり、透水性は極く不良であるが、作溝・畦立により地表水の排除は十分に行うことができた。

(1) 筑後分場 不耕起播の出芽率は播種時の土壌含水比が60%程度以上の湿潤な条件の場合には全耕播に比べて高いが、含水比がそれ以下では低く不安定であった。また、播種後の作溝・覆土作業を、土壌が高水分で砕土や土の飛散が不良な条件で行った場合には、その後乾燥が続くと出芽・初期生育が抑えられ、1982年には雑草害や除草剤の薬害も発生した。一方、播種後に降雨条件が続くと、播種床面の低い部分は過湿によって出芽・初期生育がおくれて生育が不良となった（1985年E, A圃）が、この点については過去の不耕畦立、不耕カルチ播試験<sup>2)</sup>においても認められている。以上のように不耕起播では出芽・初期生育が全耕播より劣るが、播種前にロータリで2～3cmの深さに浅耕した場合には、不耕起播に比べて出芽・初期生育が安定し、播種前雑草防除の問題<sup>1)</sup>はなくなると推察された。

(2) 三潴郡城島町（1985年）実証圃では、播種時の土壌が乾燥しており、作溝・覆土作業を好条件

で行うことができた。出芽率は全播種様式とも高かったが、不耕起播の出芽率は浅耕播や全耕播に比べてやや低かった。

(3) 農産研究所 砂壤土水田ではあるが、下層土が固く透水性が不良であるため、作溝・覆土が不良な場合に不耕起播の出芽率が全耕播より低かった。また、不耕起播は全耕播に比べて出芽期がおくることが多く、初期生育が劣った。なお、筑後分場で観察された不耕起播における生育むらは、農産研究所においても認められ、特に稲わらの多い部分の生育が劣ることが特徴的であった。

以上のことから、不耕起播では全耕播に比べて出芽率が低く初期生育が劣り、この傾向は透水性が不良な圃場や、播種後の作溝・覆土作業を土壌が乾燥した条件で行わなかった場合に顕著であることが明らかとなった。また、播種前にロータリで2～3cmの深さに浅耕した場合には不耕起播に比べて出芽・初期生育が安定しており、不耕起播栽培の欠点を補う栽培法として適用圃場の範囲が広いと推察された。

### 3. 生育量・倒伏程度・収量成立経過

第1表に示した全試験区について、耕起程度と生育・収量の関係を検討した結果、不耕起播では出芽数が少ないわりには穂数を確保しやすく、また、全耕播と同一施肥法の場合には一般に穂揃期までの生育量が少なく、稈長も低く、倒伏程度は小さかった。収量は、不耕起播が全耕播より上回った事例は少なく、筑後分場の1985年と農産研究所の1983年では、全耕播に比べて不耕起播は生育量不足によって明らかに減収となった事例が多かった。以上は、すべて同一施肥法での検討であるが、不耕起播では全耕播に比べて基肥量又は分けつ肥を増量することによって増収する効果が認められた（データ省略）。この点については、生育量の安定確保のための技術対策として、最適播種量や不耕起播栽培に適する圃場条件の解明などの問題を今後明らかにする必要がある。

なお、小麦の播種時期を11月上旬とした早播栽培では、11月下旬播に比べて生育量の確保が容易となって増収しやすい<sup>6)</sup>。第5表の試験結果は、早播による増収効果が全耕播より不耕起播において大きいことを示しており、不耕起播小麦では特に生育量の安定確保を図りやすい11月上～中旬に、圃場が乾燥した条件で播種作業を行うことが重要である。

また、浅耕播は不耕起播に比べて収量が安定しており、筑後分場では全耕種より収量が勝った事例が多かったことから、筑後重粘土地域に適する播種様式として、今後更に、品質・収量の高位安定化のた

めに残された問題点の解明を進める必要がある。

#### 4. 生育期における根の分布・枯熟れ・品質

降雨後の土壌含水比の低下速度は、不耕起播が全耕播より早く、乾燥時の含水比はむしろ全耕播より高かった(筑後分場1983年, 1985年)。このことが、全耕播に比べて不耕起播の方が登熟期における枯熟れ現象が少ないことの要因であろうと推定されたが、筑後分場では全試験区とも枯熟れの発生はみられず、むしろ農産研究所の播種時期試験(11号圃)では不耕起播において多いように観察された。

生育期に、不耕起播と全耕播における根の分布を調査した結果では、筑後分場(1983年E圃)、農産研究所(1983年16号圃)とも、不耕起播の方が地上部の生育に対して根群の発達が劣っていた。

以上、枯熟れと根群の発達の問題については、下層土の固さや透水性、熟田化の程度などが大きく関与していると推察されるので、今後不耕起播栽培の好適圃場条件を解明する中で十分検討されなければならない。

なお、不耕起播麦の千粒重は、極端に収量が劣った事例を除いて一般に全耕播よりやや重い傾向にあり、みかけの品質は同程度かやや良好であった。

#### 引用文献

- 1) 古城齊一・大隈光善・今林惣一郎・真鍋尚義(1987): 麦類の稲わら利用不耕起播畦立栽培技術 第1報 播種様式及び雑草防除法. 福岡農総試研報A-7, 39~44.
- 2) 井上利志栄・千蔵昭二・名取利磨・森山義一(1969): 福岡県における小麦の省力機械化栽培について. 福岡農試研報7号, 1~5.
- 3) 中鶴正夫・河野 正・近藤 信(1969): 水田裏作麦の不耕起栽培試験. 九州農業研究32号, 56~57.
- 4) 平野寿助・江口久夫(1970): 水田麦の不耕起播栽培法確立に関する研究. 中国農試報A-18, 59~82.
- 5) 真鍋尚義・大隈光善・松永靖雄・千蔵昭二(1987): 筑後重粘土水田における小麦不耕起播栽培法 第1報 不耕起播栽培小麦の生育特性. 日作九支会報54号, 83~91.
- 6) 真鍋尚義・今林惣一郎・古城齊一・木崎原千秋(1983): 小麦の作期の早期化による作柄安定と増収に関する研究 第2報 播種時期別生育相. 日作九支会報50号, 33~35.

#### Non-Tillage, Ridge Culture of Wheat and Barley Covered with Rice Straw

#### (2) Some Aspects to the Growth Characters in Non-Tillage Seeding Culture of Wheat

MANABE Hisayoshi, Mitsuyoshi OKUMA, Syouji CHIKURA,  
Kouji HARADA and Seiichi KOJO

#### Summary

In order to increase the working efficiency and the yields of wheat, we conducted the experiment on the non-tillage seeding culture, in which seeds of wheat were sown on the chopped straw of rice remained after harvesting of paddy rice and were covered with crushed soil at ridging. The results obtained from 1982 to '85 were as follows:

1. The yields of the wheat in the non-tillage seeding culture were almost same and the degree of lodging was low, although the number of establishment per area was about 35% fewer and growth amount at heading time was little, as compared with the tillage seeding culture when ridging and covering with soil were conducted in good field condition(not wet and fine crushing).
2. In the case of ill-drained field or unfertile field, however, it was found that the yields of the wheat in the non-tillage seeding culture decreased owing to partial wet-injury and poor growth.
3. Increasing effect of the yield by early sowing (sown in early part of November) was high in the non-tillage seeding culture as compared with the tillage seeding culture.
4. we supposed that the shallow tillage seeding culture, in which rotary tilling was conducted at the depth of 2~3cm before seeding, had superior availability than the non-tillage seeding culture by reasons that the stability of the emergence and the growth rate of early stage of wheat plants and weeds control were superior than the non-tillage seeding culture.

# 水田における家畜ふん厩肥の利用

## 第1報 ビール大麦に対する施用法

山本富三・兼子 明・久保田忠一\*

(経営環境研究所化学部)

家畜ふん厩肥をビール大麦に施用する場合の化学肥料窒素代替率(化学肥料と同等の肥効を示す厩肥中窒素の割合)とビール大麦の蛋白含量に及ぼす影響について検討した。従来、化学肥料窒素代替率として、牛ふん厩肥30%、豚ふん厩肥70%を基準としていたが、厩肥の施用量を変えて圃場試験を行った結果、牛ふん厩肥(おがくず入り発酵処理物)の連用下での代替率は20~25%、豚ふん厩肥の連用下での代替率は40~50%と推定された。また、ビール大麦の蛋白含量は厩肥の施用量に比例して高くなる傾向がみられた。なお、厩肥の成分やその肥効は年次変動が大きかった。以上の結果から、家畜ふん厩肥の施用に当っては、基肥窒素量の $\frac{1}{2}$ 以上は化学肥料で施用することとし、代替率により厩肥施用量又は基肥量を決定し、ビール大麦の生育に応じて追肥量を適宜加減することが必要である。

[Keywords: paddy field, cattle manure, hog manure, fertilizer efficiency, malting barley]

### 緒 言

地力維持増強の立場から、有機物資材の施用がすすめられている。家畜ふん厩肥は極めて有効な地力増強資材であるとともに、有機質肥料としての性格も有している。したがって、積極的に圃場へ還元し、その特性を生かした効果的な利用が望まれる。家畜ふん厩肥を水田に施用する場合、水稻-麦の作付体系においては裏作麦作付前に施用するのがよいとされており<sup>1)</sup>、小麦に対して施用する場合の適切な施用方法については既に報告した<sup>2)</sup>。

ここでは、水稻-ビール大麦の体系下における牛ふん及び豚ふん厩肥の施用法について検討した。ビール大麦の場合、醸造に適する蛋白含量が9.5~11.5%の範囲とされているため、厩肥の施用が蛋白含量にどう影響するのかという点が特に問題になる。また、家畜ふん厩肥中、肥料成分の肥効は化学肥料代替率によって示されている<sup>3)</sup>が、水田においては窒素成分の影響が最も大きいので、化学肥料窒素代替率から厩肥施用量や基肥施用量を算定することになっている。しかし、近年厩肥の成分や性状がかなり変わってきたため、代替率についての再検討が必要となっている。

ところで、化学肥料窒素代替率とは、化学肥料と

\* 前経営環境研究所化学部

同等の肥効を示す家畜ふん尿中窒素の割合のことで、家畜ふん尿中窒素×化学肥料代替率=化学肥料と同等の肥効を示す窒素量である。しかし、例えば代替率が30%であるからといって、化学肥料と同様の形態の無機態窒素を30%有している訳ではない。また、家畜ふん尿を施用した作物の生育期間中に必ずしも窒素の30%相当量が無機化するという意味でもない。この値は家畜ふん尿を施用して作物を栽培するとき、施肥量を計算する上での目安となる数値であり、代替率から計算して施肥量を決定した場合には、化学肥料のみにより施肥した場合とほぼ同等の生育及び収量が安定的に得られるという意味である。

以上の観点から、家畜ふん厩肥の施用が蛋白含量に及ぼす影響とその化学肥料代替率を中心に検討したので、その概要について報告する。なお、供試した家畜ふん厩肥の土壌中における分解過程について調査した結果は既に報告した<sup>4), 5)</sup>。

### 試 験 方 法

試験場所：福岡農総試内コンクリート框

土壌条件：中粗粒黄色土造成相(旧福岡農試水田表土30cm客入)

供試土壌の性質を第1表に示した。

試験規模：1区 1m<sup>2</sup> 3連

供試品種：あまぎ二条

試験の種類と試験区の構成及び厩肥の成分：

試験1. 牛ふん厩肥施用試験

各試験区の構成を第2表に示した。供試牛ふん厩肥の化学肥料窒素代替率を15又は30%と設定して、代替率により化学肥料と同等の肥効を示す窒素量を計算し、施肥基準量から計算量を差し引いた量を化

第1表 供試土壌の性質

容積重	pH(H <sub>2</sub> O)	T-C	T-N	CEC
g/100cc		%	%	me/100g
127.6	6.4	0.97	0.09	8.6

第2表 牛ふん厩肥施用試験

1981~1984年

区名	牛ふん厩肥		化学肥料N施肥量	
	現物 施用量	厩肥中 窒素量	基肥	追肥
	t/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a
1. 対照区	-	-	6	3
2. 全量代替(15%*)区	13.3~16.5	60	0	0
3. 基肥3/4代替(15%*)区	6.7~8.3	30	1.5	3
4. 基肥1/2代替(15%*)区	4.4~5.5	20	3	3
5. 基肥1/4代替(15%*)区	2.2~2.8	10	4.5	3
6. 基肥代替(30%*)区	4.4~5.5	20	0	3
7. 基肥1/2代替(30%*)区	2.2~2.8	10	3	3
8. 無窒素区	-	-	0	0

\*：試験区各中の( )は、家畜ふん尿中窒素の化学肥料代替率。但し、6~7区については、1982年は代替率を25%として実施した。

学肥料により施肥した。供試した牛ふん厩肥はおがくず入り乳用牛ふんで一次発酵の終わったものである(第3表)。

試験2. 豚ふん厩肥施用試験

各試験区の構成を第4表に示した。豚ふん厩肥については、当初化学肥料代替率を60%に設定したが、生育・収量とも対照区より劣ったため、1983年次から代替率を20, 30, 40%に変更して実施した。豚ふ

第3表 牛ふん厩肥の成分 (%)

年度	水分	T-N	T-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	T-K <sub>2</sub> O
1981	79.6	0.36	0.23	0.45
1982	79.1	0.45	0.30	0.80
1983	76.5	0.45	0.33	0.62
1984	76.3	0.46	0.30	0.48
平均	77.9	0.43	0.30	0.59

第4表 豚ふん厩肥施用試験

その1 (1981~1982年)

その2 (1983~1984年)

区名	豚ふん厩肥		化学肥料N施肥量	
	現物 施用量	厩肥中 窒素量	基肥	追肥
	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a
1. 対照区	-	-	6	3
2. 全量代替区	830~815	15	0	0
3. 基肥代替区	550~540	10	0	3
4. 基肥1/2代替区	280~270	5	3	3
5. 無窒素区	-	-	0	0

区名	豚ふん厩肥		化学肥料N施肥量	
	現物 施用量	厩肥中 窒素量	基肥	追肥
	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a
1. 対照区	-	-	6	3
2. 代替率20%区	960~900	15	3	3
3. 代替率30%区	640~600	10	3	3
4. 代替率40%区	481~450	7.5	3	3
5. 無窒素区	-	-	0	0

注) 豚ふん厩肥の化学肥料窒素代替率を全区とも60%として実施した。

注) 化学肥料による基肥の1/2を豚ふん厩肥で代替した。

ん厩肥はおがくず入り発酵処理物を使用した（第5表）。

耕種概要：厩肥は麦作付前に施用した。1981年麦作から施用を開始し、4年間連用した。ビール大麦は11月下旬～12月上旬に播種し、5月下旬に収穫した。

### 試験結果及び考察

#### 1. 牛ふん厩肥

1981～1984年のビール大麦の収量調査結果を第6表に示した。各年度におけるビール大麦の生育・収量の概要は次のとおりであった。

1981年：生育初期には、牛ふん厩肥区の生育が対照区よりやや勝っていたが、3月以降は逆に対照区より生育が劣り、代替率30%区では麦の葉色は淡く、化学肥料の施肥量が少ないほど草丈は短く、茎数も少なかった。厩肥区の収量は対照区より低く、代替率15%区では全量代替で収量指数88、化学肥料併用で94～98となり、代替率30%区では基肥代替で82、基肥1/2代替でも90と低かった。

1982年：初年目の代替率が想定した以上に低かったため、設定代替率を15%と25%に変更して実施した。代替率15%区の茎数は対照区よりも多く、葉色は3月末にはやや対照区より淡かったが、4月末以降は同等～やや濃く経過した。ビール大麦の収量は全般に低い年であったが、牛ふん厩肥区の収量は対照区に比べ、代替率15、25%いずれの区においても高くなり、併用する化学肥料が少ないほど高かった。

1983年：初期生育が全般に遅れたが、牛ふん厩肥区は対照区に比べ草丈が高く、茎数も多かった。しかし、代替率30%区は4月以降の生育が対照区よ

第5表 豚ふん厩肥の成分 (%)

年度	水分	T-N	T-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	T-K <sub>2</sub> O
1981	21.0	1.81	8.83	1.68
1982	25.4	1.84	4.23	2.84
1983	21.1	1.56	4.00	1.85
1984	21.8	1.87	4.25	1.73
平均	22.6	1.72	5.33	2.03

りも劣り、穂数が少なくなった。ビール大麦の収量は代替率15%区で対照区より4～10%の増収となった。しかし、代替率30%区の収量は低く、併用する化学肥料が少ないほど低収となった。

1984年：全量代替した場合（2区）の生育が対照区より劣ったことを除けば、前年度と同様な傾向で推移した。代替率15%区では全量代替した区を除きいずれも対照区より穂数が多くなり、7～11%の増収となった。代替率30%区の収量はいずれも対照区より低く、併用する化学肥料が少ないほど低収となった。

以上のように、牛ふん厩肥中窒素の肥効は施用初年目には低く、対照区よりも低収であったが、2～4年連用下においては、代替率15%区の収量は対照区より高く推移した。しかし、代替率30%区の収量はいずれも対照区より低かった。

作物体の窒素吸収量は、代替率15%区では収量の少なかった施用初年目においても対照区より多く、4年間を通じて対照区よりも多かった。また、代替率30%区においても、ビール大麦の収量はかなり低かったものの窒素吸収量における差は小さく、連用3～4年目には基肥量の1/2代替区（7区）の窒素吸収量は対照区とほとんど変らなかった（第7表）。

第6表 収量指数（牛ふん厩肥施用試験）

区名	1981	1982	1983	1984	83～84 平均	81～84 平均
	(449)	(268)	(481)	(381)	(431)	(395)
1. 対照	100	100	100	100	100	100
2. 全量代替 (15%)	88	120	105	92	99	101
3. 基肥3/4代替 (15%)	94	131	110	111	111	112
4. 基肥1/2代替 (15%)	98	112	104	111	108	106
5. 基肥1/4代替 (15%)	94	107	109	107	108	104
6. 基肥代替 (30%)	82	109*	83	93	88	-
7. 基肥1/2代替 (30%)	90	104*	84	95	90	-
8. 無窒素	42	37	39	43	41	40

注) ① \*:1982年の6、7区は代替率を25%として実施。

② ( )は対照区の収量実数 (kg/10a)。

以上の結果から考察すると、年次変動はみられるものの、連用下での牛ふん厩肥の化学肥料窒素代替率は20~25%と推定された。また、代替率に変動がみられる原因としては、①気象条件によりビール大麦の生育及び施肥窒素の利用率がかなり異なり、対照区の収量及び窒素吸収量自体に大きな年次変動がみられること ②腐熟度やおがくずの混入割合等により、牛ふん厩肥中の窒素成分の肥効が相違したこと、等が考えられる。

これらの点を考慮すると、牛ふん厩肥の施用に当っては基肥施肥量の1/2以上は化学肥料で施用することとし、代替率により家畜ふん尿施用量又は基肥施肥量を決定するのがよいと考えられる。しかし、牛ふん厩肥中窒素の肥効には年次変動がみられるため、麦の生育経過により窒素の過不足がみられた場合は追肥で適量を加減する必要がある。

また、牛ふん厩肥の施用がビール大麦の蛋白含量に及ぼす影響について調査した結果(第8表)によると、収量の多少にかかわらず施用量が大きくなるほど蛋白含量は高くなり、牛ふん厩肥中の窒素成分で10a当り10kgの施用により約0.3%高くなった。

このため、牛ふん厩肥施用量は適正な蛋白含量の範囲を超えないように設定する必要がある。

これらのことから、牛ふん厩肥(おがくず入り発酵処理物、水分75%前後、窒素0.4~0.5%)のビール大麦に対する施用量は、基肥を化学肥料で1/2~2/3施用する場合、10a当り1.5~3.5tとなる。

## 2. 豚ふん厩肥

1981~1984年におけるビール大麦の収量調査結果を第9表に示した。ビール大麦の生育・収量の概要は次のとおりであった。

1981年：豚ふん厩肥の化学肥料窒素代替率を60%に設定して実施した。厩肥区におけるビール大麦の初期生育は対照区より勝っていたが、3月以降には窒素不足の傾向を示し、対照区より穂数が少なかった。厩肥区の収量は対照区よりも低く、基肥1/2代替区で対照区より10%減、基肥代替区で30%減となり、全量代替区は極めて低収であった。

1982年：前年度と同様の代替率60%設定で行った結果、豚ふん厩肥区の生育は対照区よりも劣り、稈長・穂長が短く、穂数も少なかった。この傾向は併

第7表 窒素吸収量指数(牛ふん厩肥施用試験)

区名	1981	1982	1983	1984	83~84 平均	81~84 平均
	(6.00)	(4.36)	(6.29)	(5.55)	(5.92)	(5.68)
1. 対照	100	100	100	100	100	100
2. 全量代替(15%)	103	144	125	103	124	124
3. 基肥3/4代替(15%)	106	146	125	130	128	127
4. 基肥1/2代替(15%)	110	115	108	126	117	115
5. 基肥1/4代替(15%)	100	105	115	110	113	108
6. 基肥代替(30%)	71	112*	91	100	96	-
7. 基肥1/2代替(30%)	89	105*	100	102	101	-
8. 無窒素	42	37	39	43	41	40

注) ① \* : 1982年の6,7区は代替率を25%として実施。

② ( ) は対照区の窒素吸収量実数(kg/10a)。

第8表 ビール麦の粗蛋白含量(牛ふん厩肥施用試験)

区名	1981	1982	1983	1984	平均
	%	%	%	%	%
1. 対照	8.1	9.2	7.8	8.8	8.5
2. 全量代替(15%)	9.5	11.6	9.4	11.8	10.6
3. 基肥3/4代替(15%)	9.3	10.5	9.1	10.3	9.8
4. 基肥1/2代替(15%)	9.1	9.8	8.3	9.3	9.1
5. 基肥1/4代替(15%)	8.5	9.1	8.2	8.9	8.7
6. 基肥代替(30%)	-	-	8.4	9.4	-
7. 基肥1/2代替(30%)	-	-	8.5	8.6	-
8. 無窒素	9.6	10.8	8.9	10.4	9.9



用する化学肥料の少ない区ほど著しかった。ビール大麦の収量も対照区に比べ低く、基肥1/2代替区で9%、基肥代替区で15%、全量代替区では30%の収量減となった。したがって、豚ふん厩肥の化学肥料代替率は60%よりかなり小さいと考えられた。

1983年：豚ふん厩肥の化学肥料窒素代替率を20%、30%、40%に設定し、基肥窒素量の1/2を代替することにして実施した。対照区に比べ、厩肥区では草丈が高く、莖数も多かったが、代替率20%、30%、40%区の順に生育が良好であった。厩肥区の収量はいずれも対照区より高く、代替率20%区で9%、30%区で7%、40%区で4%の収量増となった。

1984年：前年と同様の設計で実施した。対照区に比べ、代替率20%区では穂数が多く、2%の増収となった。しかし、代替率30%区では穂数はやや多かったものの穂長が短く、3%減収した。また、代替

率40%区では穂数がやや少なく、穂長も短く4%の収量減となった。

以上のように、代替率を60%に設定した場合、早くから窒素不足の傾向を示し、収量は対照区よりかなり低かった。したがって、代替率を20、30、40%として実施した結果、1983年には豚ふん厩肥区の収量は対照区より4~9%増収した。しかし、1984年は代替率20%区では増収したが、代替率30%及び40%区では3~4%減収した。

作物体の窒素吸収量をみると（第10表）、豚ふん厩肥施用区における窒素吸収量の対照区に対する比率は、収量指数とほぼ等しい傾向にあった。代替率60%区ではいずれも対照区より大幅に少なかった。また、代替率20及び30%区では対照区より多く、代替率40%区では1983年は多かったが、1984年にはやや少なかった。

第9表 収量指数（豚ふん厩肥施用試験）

その1					その2				
区	名	1981	1982	平均	区	名	1983	1984	平均
		(449)	(268)	(358)			(481)	(381)	(431)
1. 対	照	100	100	100	1. 対	照	100	100	100
2. 全	量 代 替(60%)	52	62	57	2. 基	肥 1 / 2 代 替(20%)	109	102	106
3. 基	肥 代 替(60%)	72	85	79	3. 基	肥 1 / 2 代 替(30%)	107	97	102
4. 基	肥 1 / 2 代 替(60%)	90	91	91	4. 基	肥 1 / 2 代 替(40%)	104	96	100
5. 無	窒 素	42	37	40	5. 無	窒 素	39	43	41

注) ① ( ) は対照区の収量実数 (kg/10a)。

第10表 窒素吸収量指数（豚ふん厩肥施用試験）

その1					その2				
区	名	1981	1982	平均	区	名	1983	1984	平均
		(6.00)	(4.36)	(5.18)			(6.29)	(5.55)	(5.92)
1. 対	照	100	100	100	1. 対	照	100	100	100
2. 全	量 代 替(60%)	54	62	58	2. 基	肥 1 / 2 代 替(20%)	110	106	108
3. 基	肥 代 替(60%)	76	83	80	3. 基	肥 1 / 2 代 替(30%)	108	101	105
4. 基	肥 1 / 2 代 替(60%)	92	87	90	4. 基	肥 1 / 2 代 替(40%)	104	97	101
5. 無	窒 素	49	42	46	5. 無	窒 素	44	51	48

注) ① ( ) は対照区の窒素吸収量実数 (kg/10a)。

第11表 ビール麦の粗蛋白含量（豚ふん厩肥施用試験）

その1					その2				
区	名	1981	1982	平均	区	名	1983	1984	平均
		%	%	%			%	%	%
1. 対	照	8.1	9.2	8.7	1. 対	照	7.8	8.8	8.3
2. 全	量 代 替(60%)	8.8	9.6	9.2	2. 基	肥 1 / 2 代 替(20%)	7.9	9.1	8.5
3. 基	肥 代 替(60%)	8.3	9.4	8.9	3. 基	肥 1 / 2 代 替(30%)	7.8	9.1	8.5
4. 基	肥 1 / 2 代 替(60%)	8.4	9.1	8.8	4. 基	肥 1 / 2 代 替(40%)	8.1	9.1	8.6
5. 無	窒 素	9.6	10.8	9.2	5. 無	窒 素	8.9	10.4	9.7

従来、豚ふんの化学肥料窒素代替率は70%程度とされていたが、本試験から供試した豚ふん厩肥（おがくず入り発酵処理物）ではもっと低い値であることが明らかになった。試験結果から推定される運用下での豚ふん厩肥の化学肥料窒素代替率は60%より低く、40~50%程度である。

また、豚ふん厩肥10a当り500~900kgの施用により蛋白含量は0.2~0.3%高くなった。(第11表)

以上の結果から、豚ふん厩肥（おがくず入り発酵処理物、水分20~25%、窒素1.5~2.0%）のビール大麦に対する施用量は基肥を化学肥料で1/2~2/3施用する場合、10a当り200~500kgとなる。

### 引用文献

1) 松崎敏英 (1977) : 家畜ふん尿の農業利用に関

する研究。神奈川農総研報第118号, 1~38.

2) 山本富三・久保田忠一 (1979) : 未熟牛ふん厩肥の連用が作物の生育および土壌の理化学性に及ぼす影響について。福岡農試研報第17号, 29~34.

3) 福岡県農政部 (1986) : 福岡県家畜ふん尿処理物施用基準。

4) 山本富三・久保田忠一 (1985) : 水田に施用した有機物資材の分解過程 第1報 水稻収穫後に施用した牛ふん, 豚ふん及び稲わらの分解過程。福岡農総試研報A-第5号, 75~78.

5) 山本富三・久保田忠一 (1987) : 水田に施用した有機物資材の分解過程 第2報 未熟牛ふん及び敷料として用いられるおがくずの分解過程。福岡農総試研報A-第6号, 89~92.

### Utilization of Barnyard Manure in Paddy Field

#### (1) Method of Application for Barley Culture

YAMAMOTO Tomizou, Akira KANEKO and Tadakazu KUBOTA

### Summary

After the harvesting of the paddy rice, varied amounts of cattle and hog manure were respectively applied to the paddy field where the malting barley was subsequently cultivated. Then the fertilizer efficiency of each manure and the influence on protein content of the barley were investigated. The results obtained were as follows.

1. The fertilizer efficiency of nitrogen nutrient contained in the cattle manure was 20~25 percent of chemical nitrogen fertilizer. In the case of hog manure, it was 40~50 percent.
2. The crude protein content of the barley increased in proportion to the application amount of each manure.
3. It was necessary that more than a half of basal application amount of nitrogen was fertilized by means of chemical fertilizer when we cultivated the barley under the condition of manure application.

## 転換畑大豆圃の雑草防除

— 特に中耕・培土による除草効果について —

大賀康之・平野幸二・三善重信\*

(農産研究所栽培部)

転換畑大豆栽培における合理的な除草体系を確立するため、中耕・培土による耕種的雑草防除法について検討した。

大豆の初期生育は雑草害を受けやすいため、雑草発生量が多かった6月播では、莖重、総節数、稔実英数及び整粒数等の形質が低下し、減収程度が大きくなった。

7月の耕起播栽培では、比較的雑草発生が少ない場合、中耕・培土による雑草防除は有効であった。6月の早播栽培では、雑草の発生量が多いため、除草剤による播種後土壌処理と中耕・培土を組み合わせる方法が有効であった。なお、6月播は播種時期が梅雨時期と近接しているため播種後土壌処理剤の効果及び抑草期間が変動する可能性があり、その場合イネ科を対象とした生育期処理剤との体系も有効であった。なお、中耕・培土は大豆圃雑草の耕種的防除法として重要な管理作業であるとともに、大豆の生育を良好にし、倒伏を防止する効果もある。

[Keywords: Soybean, Weed Control, Intertillage, Ridging, Rotational Upland Field]

### 緒 言

昭和53年度から開始された水田利用再編対策のなかで大豆の占める役割は大きく、大豆の生産振興対策が構じられ、転作等実施面積の約20%を占めるに至った。また、62年度から始まった水田農業確立対策においても基幹的な作物としてさらにその重要性が増すものと考えられる。

しかしながら、大豆の10a当り県平均収量は低水準にあり、大豆作の振興を図るためには飛躍的な大豆収量の向上が必要である。

一方、県内での大豆の栽培管理の現状を面積割合でみると排水対策の実施46%、施肥の実施35%、除草剤の散布65%、培土の実施46%、病虫害防除の実施72%等であり、管理作業の不徹底が指摘される。なかでも雑草防除に関連する作業は大豆栽培では極めて重要な作業であるにもかかわらず、必ずしも十分に実施されていない状況である。そのため雑草害により20~50%減収するという報告<sup>5)</sup>があり、大豆栽培において安定多収を得るためには雑草防除対策は必要不可欠である。

一般的には雑草防除は除草剤による防除が主体で

\* 前農産研究所栽培部

あり、耕種的防除が軽視される傾向にある。除草剤の多用は自然環境に対して悪影響を及ぼすことが懸念されており、除草剤による防除と田畑輪換、作付体系及び作業機械等による耕種的防除とを組み入れた総合的防除を図ることが重要である。

ここでは、梅雨を回避する新しい栽培法である、早播栽培における雑草防除法を含めて、転換畑大豆栽培の合理的な除草体系を確立するため、中耕・培土による耕種的雑草防除法について検討したので報告する。

### 試 験 方 法

試験は1984年及び1985年の2か年で、福岡県農業総合試験場の第2水田14号圃で実施した。試験圃場は、1983年から畑転換した花こう岩質砂壤土で、排水はやや良であり、雑草の発生は多い条件であった。前作物は、1984年は小麦、1985年は大麦であった。

供試品種は奨励品種のアキシロメを用いて6月10~11日及び7月15日に播種した。耕起・畦立ては播種直前に行い、播種様式は畦幅140cm、1畦2条の畦立て点播とし、1984年は株間27cm、1株2粒の機械播き、1985年は1株3粒の手播きで出芽後2本立て、株間は6月播では30cm、7月播では20cmとした。

第1表 試験条件 (耕起播栽培)

年次	処理区	培土時期	
		6月播	7月播
1984	放任	-	-
	完全除草無培土	-	-
	無除草培土	7月18日	-
	完全除草培土	7月18日	-
1985	放任	-	-
	無除草培土	7月22日	8月21日
	イネ科防除培土	7月22日	8月21日
	土壌処理培土	7月22日	8月21日

注) ① 1984年の完全除草区は培土前に手取りした。  
 ② 1985年のイネ科防除培土区はアロキシジム水溶液 15g/a を生育処理し、残草は8月9日に手取りした。  
 ③ 1985年の土壌処理区はベンチオカーブ・プロメトリン乳剤 60ml/a を播種後処理した。

なお、1985年の7月播の播種前雑草はパラコート剤で処理した。

施肥 (a 当り) はりん酸及びカリをそれぞれ 0.8 kg とし、窒素は施用しなかった。そのほかに珪酸苦土石灰を 10 kg、堆肥を 200 kg 施用した。試験規模は 1 区 16.8 m<sup>2</sup> ~ 22.4 m<sup>2</sup> で 2 反復とした。

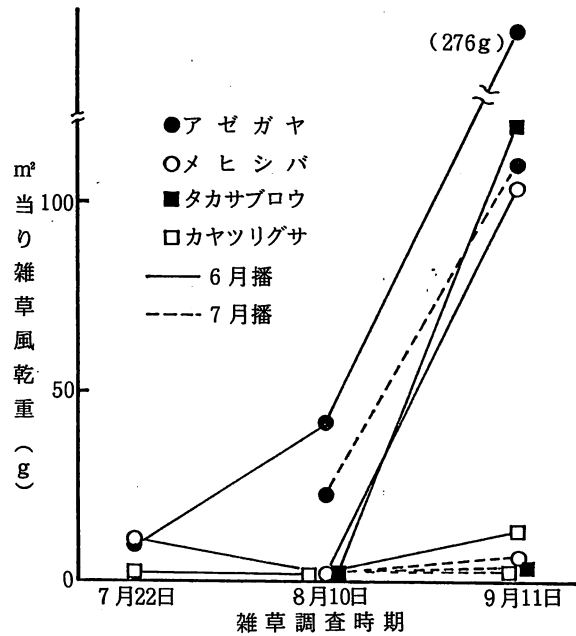
その他の試験条件は第 1 表に示したが、培土は小型中耕・培土機を用いて、子葉節がかくれる程度に行った。

結果及び考察

1. 雑草発生

1984年の6月播、1985年の6月播及び7月播における大豆生育後期の草種別雑草発生量を第3表及び第2表に示した。さらに、1985年における主要な雑草4種について雑草量の推移を第1図に示した。両

年とも発生した雑草の主なものは、イネ科ではアゼガヤ及びメヒシバ、非イネ科ではタカサブロウ及びカヤツリグサであった。そのうち、大豆の生育後半まで繁茂した草種は6月播ではアゼガヤ、メヒシバ及びタカサブロウ、7月播ではアゼガヤであり、繁茂しなかった草種は6月播ではカヤツリグサ、7月播ではメヒシバ、タカサブロウ及びカヤツリグサであった。これは6月播では梅雨のため大豆の生育初期に湿害を受け生育量が不足したのに対して、7月播では生育は順調で大豆の繁茂によって雑草の生育を抑制したためと考えられる。また、6月播の雑草発生量はイネ科、非イネ科ともに7月播よりも多く、この原因として、前述の大豆の生育量との関係のほか



第1図 無除草無培土区における雑草量の推移 (1985)

第2表 大豆生育後期における草種別残存雑草量 (1985) 9月11日調査

播種期	処理区	イネ科				非イネ科				合計
		アゼガヤ	メヒシバ	その他	小計	タカサブロウ	カヤツリグサ	その他	小計	
6月10日	放任	(276)	(108)	(36)	(420)	(120)	(13)	(85)	(218)	(638)
	無除草培土	11	86	51	33	16	3	0	9	25
	イネ科防除培土	3	0	0	2	16	0	t	9	5
	土壌処理培土	5	t	7	4	t	6	t	t	3
7月15日	放任	(110)	(6)	(t)	(116)	(2)	(3)	(t)	(5)	(121)
	無除草培土	19	393	0	39	14	0	0	6	37
	イネ科防除培土	0	0	0	0	25	0	0	10	t
	土壌処理培土	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注) 放任区の ( ) 内の数字はm<sup>2</sup>当り雑草風乾重 (g) で示し、その他は比率で示した。

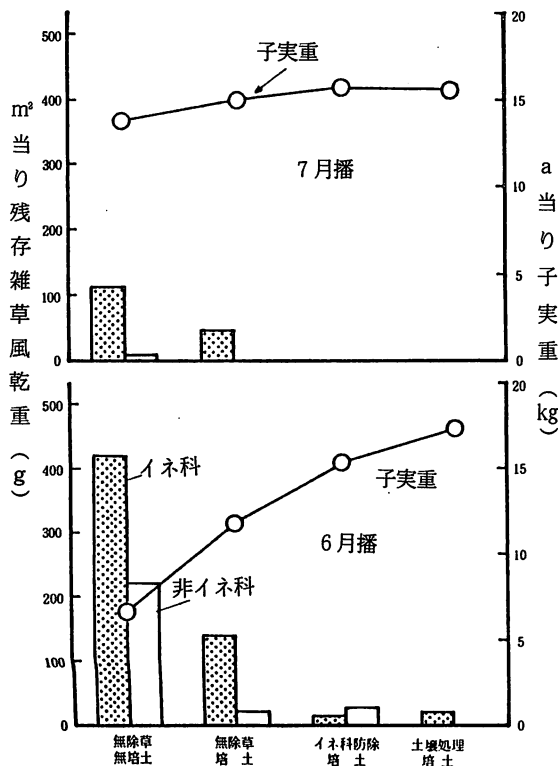
第3表 除草及び培土の有無が大豆の生育収量に及ぼす影響（1984年）

処理方法	主茎長	茎径	m <sup>2</sup> 当り				a 当り 子実重 無処理 区比率	残存雑草（9月18日調査）					計
			分枝数	総節数	茎重	莢数		アゼ ガヤ	メヒ シバ	タカサ プロウ	カヤツ リグサ		
	cm	mm	本	筋	g	莢	kg	%	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
放 任	62	7.6	70	589	98.4	530	18.5	100	128	31	98	26	283
完全除草無培土	58	9.0	85	701	128.0	757	27.1	147	18	2	4	3	28
無除草培土	63	8.9	74	671	127.4	695	22.2	120	65	7	18	12	102
完全除草培土	58	9.1	77	674	133.7	831	28.1	152	12	6	3	5	26

注) ① 完全除草区の雑草は中耕・培土作業前に手取り除草した。  
 ② 手取り除草時の雑草風乾重は71.3g/m<sup>2</sup>で、アゼガヤが主体であった。  
 ③ 培土は大豆子葉節がかくれるまで、ロータリと培土板を備えた小型中耕培土機を用いて、実施した。

第4表 除草剤散布及び培土作業の組合せが大豆の生育収量に及ぼす影響（1985年）

播種期	処理区	主茎長	m <sup>2</sup> 当り				不稔率	百粒重	a 当り 子実重
			総節数	茎重	稔実莢数	整粒数			
		cm	節	g	莢	粒	%	g	kg
6月10日	放 任	38	536	85	395	419	45.8	21.8	6.4
	無除草培土	40	600	120	513	682	43.4	21.0	11.8
	イネ科防除培土	35	555	109	715	986	26.2	21.1	15.2
	土壌処理培土	37	592	121	712	1,047	29.0	20.9	17.1
7月15日	放 任	58	413	75	449	770	11.8	22.7	13.8
	無除草培土	60	398	76	470	802	11.0	22.6	14.9
	イネ科防除培土	60	428	83	539	924	11.5	22.4	15.8
	土壌処理培土	58	400	74	466	802	12.8	22.7	15.7



第2図 名除草体系における残草量と大豆収量(1985)

に7月播では梅雨明け後降雨が少なく、圃場が乾燥したこともその一因と考えられる。

なお、これら大豆の播種時期による雑草発生量の相違については単年度の結果であり、今後、圃場の乾湿等の条件と雑草種子の発芽の関係、大豆生育量の違いと雑草生育の関係を明らかにする必要がある。

2 除草効果

中耕・培土による除草効果はすでに報告<sup>2)</sup>されているように7月播で認められ、6月播においても有効であり、アゼガヤ及びタカサプロウに対して高い効果を示した(第2表, 第3表)。このことは培土によって雑草が埋没枯死<sup>2)</sup>するためであり、水田転換畑での耕種の防除法として、中耕・培土作業が極めて重要であることを示唆している。

一方、残存したイネ科雑草は転換畑における強害草<sup>4)</sup>であるメヒシバ及びアゼガヤが主体であったが、これらのイネ科雑草は大豆の株元に発生し、中耕・培土作業で十分に埋没されなかったものが残存し、繁茂したものであった。特に、6月の早播栽培では中耕・培土の適期が梅雨の後半に当たり、7月播に比較して作業が約1週間程度遅延するために雑草の生育量が大きく、中耕・培土だけでは防除効果が低

下するものと考えられた。そのため除草剤との体系防除について検討した結果(第2表)、播種後土壌処理剤との体系防除効果は優れていた。しかし、播種後土壌処理剤の効果は梅雨のため不安定となることが懸念され、イネ科を対象とした除草剤との体系も、中耕・培土によって広葉雑草が強く抑制されることから、有効であると考えられる。

### 3. 大豆の生育及び収量

雑草が大豆の生育に与える影響について、1984年は手取りによる完全除草区を設けて雑草の有無と中耕・培土の有無について、1985年は除草剤による播種後土壌処理及びイネ科雑草生育期処理と中耕・培土との体系防除について検討した(第3, 4表)。湿害を受けず大豆の生育が良好であった1984年についてみると、無除草区は雑草との競合による徒長が認められ、また無培土区では茎径が小さくなり倒伏関連形質の低下が認められたが、8月21日の台風により全体的に倒伏したため、倒伏程度の差は明らかでなかった。しかし、一般的には、培土による倒伏防止効果は、大豆新根の発生を促進し、支持力を付加するためと言われる<sup>3)</sup>が、雑草の生育を抑えることによって、大豆の生育を健全にすることも耐倒伏性の向上に関与していると考えられるが、今後、検討する必要がある。

一方、子実収量との相関が高い分枝数、総節数及び茎重等の形質は雑草の影響を受け、残存雑草量が多かった早播でこれら形質の減少程度が大きかった。

第2図に1985年における残存雑草量と子実収量の関係を示したが、この年は台風後に葉焼病が多発し、全体的に低収での検討であった。収量に影響する残存雑草量は成熟期の $m^2$ 当り風乾重が100g以上と報告<sup>4)</sup>されており、本試験の雑草調査時期は大豆の登熟期であったが、6月播の放任区、無除草培土区及び7月播の放任区では100g以上の残草となり、収量は低下した。また、残存雑草が多かった放任区及び無除草培土区で、早播栽培で収量停滞要因の1つである不稔莢が多発した。不稔莢の発生原因については現在検討中であるが、大豆と雑草の競合によって不稔莢が発生することから、発生原因として養・水分もその一因であると推察された。

### 引用文献

- 1) 江口末馬・高林実・宮原益次(1981): 転換畑ダイズ作における土壌水分と雑草発生との関係および雑草害。日作九支報48号, 55~57。
- 2) 江口末馬・高林実(1982): 転換畑大豆作における雑草防除。日作九支報49号, 77~78。
- 3) 加藤一郎・川原政夫・内藤文雄・谷口利策(1959): 大豆の培土に関する研究。東海近畿農試研報, 1: 1~15。
- 4) 草薙得一(1982): 水田利用再編のための転作技術。雑草防除。農業技術37巻9号, 390~395。
- 5) 酒井孝雄(1979): 転作ダイズの除草対策。農業および園芸54巻9号, 1135~1138。

### Weed Control in Soybean Culture at Rotational Upland Field.

#### —The Effect of Ridging on Weed Control—

OHGA Yasuyuki, kouji HIRANO and Shigenobu MIYOSHI

#### Summary

This research was conducted to establish the weed control system for the soybean culture at the rotational upland field. The results obtained were as follows;

1. Growth of weed in June-seeding culture showed a considerable increase compared to July-seeding culture. In consequence, competition between soybean and weed occurred. Damage by weed were appeared in reduction of stem weight, gross node number and ripened pod number.
2. In case of a little weed as July-seeding culture, ridging was effective for the weed control. But in case of a great deal of weed as June-seeding culture, ridging was not always effective, and combined treatment with herbicide and ridging was necessary.
3. Ridging was important for mechanical method of weed control, as well as it was effective for maintaining good growth of soybean plant and raising lodging resistance.

## ハトムギの麦後直播栽培法

尾形武文・矢野雅彦・藤井秀明・田中昇一\*

(豊前分場・経営環境研究所経営部)

麦(主に小麦)→ハトムギ直播栽培の作付体系におけるハトムギの播種期は、麦収穫後の6月中旬が中心となるが、麦後の直播ハトムギの高位安定生産技術を確立するため、品種及び栽培法について検討した。

ハトムギの播種時期として、6月中旬はやや晩播に属し、更に降雨等により晩限期の6月下旬播となることもあるので、品種は早生で安定した収量性をもつ中里在来又は、徳田在来が適すると考えられる。播種様式は、株間18cm前後、条間45~70cmが適当であり、条間は播種時期や中耕除草機を主とした作業機械の必要作業幅を考慮し、45~70cmの間で設定する。窒素施用量は10a当たり成分で、基肥5kg、第1回追肥5kg、第2回追肥5kg、第3回追肥5kgを基本とする。第3回追肥は、葉枯病の軽減効果もあるので特に窒素過多の場合を除き施用するのが望ましい。

現地組立実証試験においては、最適と考えられる栽培技術について麦後ハトムギの直播と移植栽培を検討した結果、いずれも収量は10a当たり400kg前後が達成された。また、直播栽培では、ハトムギが短稈化し管理作業及び収穫時の機械適応性が優れていることが明らかとなった。

[Keywords: Job's Tears, Direct Sowing, Variety, Sowing Density, Fertilizer]

## 緒 言

福岡県におけるハトムギの栽培様式は、麦(主に小麦)後の直播栽培が主であるために、播種期は6月中旬が中心となっている。この時期は梅雨期であるため、降雨が多く、しかも田植作業等と重なり、播種期が6月下旬となることもしばしばである。

過去において、ハトムギは耐湿性の優れた水田転換作物として注目され、機械移植栽培のための育苗法<sup>1)</sup>、品種<sup>2)</sup>、栽培法<sup>1,2,4,5)</sup>等について検討されてきた。しかし、本県で主流となっているハトムギの直播栽培において、安定多収を得るためには出芽苗立の安定化<sup>3)</sup>、品種の選定及び適切な栽培法の確立が必要であるが、品種や栽培法の検討はなお十分でない。

本報告では、麦後直播栽培(6月中旬)におけるハトムギの安定多収栽培を目的とし、品種、播種様式及び施肥法について検討を行った。また、現地農家圃場において、10a当たり収量350kg以上を目標に現地組立実証試験を行い、一応の結論を得たので報告する。

\* 前農業総合試験場豊前分場

## 試 験 方 法

## 1. 品種選定(試験1)

1) 試験実施場所及び圃場条件 行橋市西泉・豊前分場内の転換田で試験を実施した。土壌は花こう岩質壇壤土で排水良好、地力は中庸である。

2) 播種時期と供試品種・系統(以下系統を略す) 第1表に示すとおり。

第1表 播種時期と供試品種

年次	播種月日	供 試 品 種
年	5月31日	中里在来, 徳田在来, 岡山在来
1985	6月13日	中里在来, 徳田在来, 愛媛1号, 宮城在来, 光州, Mato Grosso, 岡山在来
1986	6月19日	中里在来, 徳田在来, 光州, 岡山在来
	6月30日	中里在来, 岡山在来

3) 耕種概要 精選種子をチウラム・ペノミル水和剤200倍液に3日間浸漬した後、1日間催芽処理を行った。播種密度は条間45cm、株間18cmの12.3株/m<sup>2</sup>とし、1株苗立本数を2本とした。10a当り施肥量は窒素成分で基肥5kg、出穂始期に5kg、その後10~15日間隔で5kgを2回、計4回の施肥を行った(以下、窒素成分kg/10aで、5+5+5+5と記す)。K<sub>2</sub>Oは窒素成分と同様に同量、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>は全量

基肥として8kgを施用した。

4) 試験規模 1区18~22㎡, 2区制。

## 2. 播種様式と施肥法(試験2)

1) 供試品種 中里在来

2) 播種様式 株間は18cmとし、条間を第2表に示すとおりに設定した。

第2表 試験区の構成

年次	播種期	条間 (cm)			
		30	45	68	90
年	月日				
1984	6.15	○	○	—	—
1985	6.13	—	○	○	○
1986	6.18	○	○	○	○

注) ① 1984年の条間45cm区は株間9cmも検討した。  
② 窒素成分kg/10aとして、1984年は5+5+5+0、1985、1986年は5+5+5+5を施用した。

3) 施肥法 1984年は2水準、1985・1986年はそれぞれ3水準を設定した(第3表)。

4) 試験規模 1区25~40㎡ 2区制。

5) その他 試験条件は試験1と同じ。

第3表 施肥法(窒素成分kg/10a)

年次	窒素成分 (kg/10a)			条間 cm
	5+5+5+5	5+5+5+0	0+5+5+5	
年				
1984	—	○	○	30
1985	○	○	○	45
1986	○	○	○	45

注) 株間は18cm。

## 3. 総合組立現地実証(試験3)

ハトムギ栽培の定着拡大を図るため、田川郡金田町のハトムギ栽培農家の小麦収穫後水田(20a)において、10a当たり収量350kg以上の機械化多収栽培

技術の組立実証を目的に試験を行った。作業体系は第7表に示したとおりで、これについての作業時間の調査を行った。供試品種は中里在来を用い、栽培条件・栽培様式を第4表のとおり設定した。

移植栽培における育苗法は、精選種子をチウラム・ベノミル水和剤200倍液に3日間浸漬した後、1箱当たり200g(乾燥種子換算)を水稻育苗箱に散播した。播種した育苗箱を3日間積み重ね、出芽させた後、苗床に広げ緑化処理を行った。直播栽培における種子消毒は、試験1に同じ。施肥量は窒素成分kg/10aとして5+5+5+5を施用し、雑草防除は初期除草剤と中期除草剤を散布し、中耕培土を行った。病害虫防除は3回行った。試験規模は、1区3~5aの1区制とした。

## 結果及び考察

### 1. 生育概要(試験1,2)

1984年は、一部に病害虫が発生したが、その他は順調な生育を示した。1985年は、出芽苗立は良く、生育中期の台風により一部倒伏がみられたが、その後回復し生育は順調であった。1986年は出芽苗立は悪かったが、補植を行ったため苗数は確保され、その後の生育は順調であった。

### 2. 品種選定(試験1)

本県のハトムギ移植栽培における品種としては、6月上・中旬移植の場合、短稈の中里在来・徳田在来が岡山在来と同様実用性があり、6月下旬の移植では早生の中里在来が適していると報告されている<sup>3)</sup>。

ハトムギの麦後直播栽培における品種としては、1985、1986年の供試7品種中特に多収あるいは少収を示す品種は見られなかったため、熟期や他の生育特性や品質等を加味すると次のように考察される。

早生に属する中里在来は、1985年の5月31日播及び6月13日播において、a当たり穀実重で44kg前後

第4表 試験区の構成(現地組立実証試験)

No.	栽培様式	移植期(播種期)	苗質		栽培様式 条間×株間(cm)	水管理
			苗長	苗令		
1	移植	6月18日	22.8 cm	2.0 L	60 × 20.0	活着後7月8日まで、たん水。その後8月5日まで落水し、10月上旬までは間断かん水。
2	"	"	"	"	(60+30) × "	
3	"	6月28日	22.7 cm	2.1 L	(60+30) × 19.5	
4	直播	(6月13日)	—	—	60 × 15.5	8月5日まで、畑状態。後、10月上旬まで間断かん水。
5	"	"	—	—	(60+30) × "	

注) 栽培様式の条間(60+30)cmは、60cmの条間と30cmの条間を繰り返した2条並木である。



第5表 品種・系統と生育及び収量

年次	播種期	品種	出穂期	成熟期	草丈	m <sup>2</sup> 当り 分枝数	稔実粒 数歩合	百粒重	a当り 穀実重	同左比	1 / 重	品質
年	月日		月日	月日	cm	本	%	g	kg	%	g	
1985	5.31	中里	7.26	10.15	122	289	84.7	9.7	44.4	100	461	中中
		徳田	7.30	10.20	120	310	69.6	9.2	46.0	104	444	中上
		岡山	8.6	10.27	155	343	80.6	9.0	51.2	115	433	上中
	6.13	中里	8.5	10.20	136	302	92.2	9.9	44.5	100	476	中上
		徳田	7	10.22	126	307	82.4	9.7	46.2	104	400	上下
		愛媛	11	10.27	172	322	84.4	9.5	44.1	99	460	上上
		宮城	11	10.27	169	322	87.7	9.6	45.5	102	468	上上
		光州	10	10.29	155	389	79.1	11.2	48.4	109	460	上中
		M. G	17	11.5	164	265	84.6	8.3	42.1	95	426	中上
		岡山	16	10.7	166	287	84.4	9.5	47.1	106	448	中上
1986	6.19	中里	8.4	10.16	142	259	94.2	10.3	44.2	100	482	中上
		徳田	5	10.17	131	263	91.3	10.2	44.3	100	446	中中
		光州	9	10.22	158	282	90.2	10.8	42.2	95	465	中下
		岡山	11	11.3	171	287	84.6	10.0	44.5	101	435	中中
	6.30	中里	8.20	11.8	146	212	92.8	10.5	35.6	100	489	中中
		岡山	31	11.27	153	268	80.0	10.4	27.8	78	410	中上

注) ① 播種様式は、条間45cm、株間18cm(12.3株/m<sup>2</sup>)。

② 施肥量は、窒素成分kg/10aで5+5+5+5を施用した。

③ 品種の欄で、中里・徳田・宮城・岡山はそれぞれ在来を略しており、愛媛は愛媛1号、M. GはMato Grossoの略。

の収量を示した。また、1986年においても6月19日播では44.2kgを確保し、6月30日播では35.6kgと6月中旬播の8割程度にとどまり、短稈で安定した生育収量を示した。外観上の品質は中程度であるが、百粒重や1 / 重が重く穀実の充実が良い。密植や早い追肥等の場合に草丈が伸び易い傾向にあった。次に徳田在来は中里在来よりさらに短稈であり、収量・品質は同程度で、粒色は黒いが粒の先端が白くなり易く、1 / 重も軽くなる場合がある。

中生に属する品種についてみると、愛媛1号、宮城在来は早生の中里在来に比べ収量は同程度であり、品種は良いが熟期は1週間遅く、草丈は35cm程高かった。また、光州はやや長稈で生育は旺盛であり、収量・品質は同程度で百粒重は重い特性を持っている。

晩生に属する品種についてみると、Mato Grossoは長稈で百粒重、1 / 重が軽くやや少収であった。また、県下で広く栽培されている岡山在来は長稈で収量は多いが、6月30日播では大幅な熟期遅延となり、青未熟粒が多く晩播では収量が低下しやすい傾向がある。

以上のことから、麦-ハトムギの作付体系において、冬作の麦播種を考慮するとハトムギの収穫は10月下旬から遅くとも11月上旬までに完了することが

必要であり、麦後直播栽培に適する品種は、生育特性・収量性・品質及び管理作業や収穫時の機械適応性等を考慮して、早生の中里在来が好適すると考えられる。また、早生で短稈の徳田在来は1 / 重が軽くなる欠点はあるが安定した生育収量を示すので、実用性はあると思われた。

### 3. 播種様式と施肥法(試験2)

1) 播種様式 株間を18cmとして、条間を狭くするほど初期生育量の確保は容易であったが、第1図に示すとおり、m<sup>2</sup>当たり分枝数も多くなり草丈、最下着粒高(データ略)が高く徒長の傾向が見られた。特に、株間を18cm、条間を30cm(18.5株/m<sup>2</sup>)とした場合、過繁茂傾向となり、出穂後は追肥や除草作業のための圃場内の歩行にも困難を伴った。

また、条間30cmは45cmに比べるとm<sup>2</sup>当たり分枝数は多かったものの、百粒重が軽く収量は低下した。株間を9cm、条間を45cm(24.7株/m<sup>2</sup>)とさらに播種密度を高くすると、過繁茂傾向を示し、m<sup>2</sup>当たり分枝数は低下し、収量は著しく低下した。

収量は株間を18cm、条間を45cm(12.3株/m<sup>2</sup>)とした場合に最も高かったが、条間を68cmに広げた場合でも、条間45cmの区に比べて減収程度は7%程度にとどまった。条間を68cmに広げることにより、中耕機や防除機械等による管理作業が容易となるので、

この程度の減収であれば十分実用性があり、むしろ安定した生育収量が期待できると考えられる。しかし、条間をさらに90cmまで広げると収量の低下が著しく、実用性がないと判断される。

なお、播種様式を変えることによる品質への影響は見られなかった。

以上のことから、麦後の6月中旬播のハトムギ栽培における播種様式は、株間18cm前後、条間は45~70cmが適当であり、条間の設定にあたっては中耕除草機を主とした作業機械の作業幅に適する条間を45~70cmの間で設定することが必要である。また、播

種時期が早い場合は条間を広く、遅い場合は狭い方が収量面では安定性が高い。

2) 施肥法 基肥施用の有無についてみると(第1図)、無施用区は施用区に比較して草丈の抑制にはつながらず、 $m^2$ 当たり分枝数が減少し収量は低下した。第3回追肥の有無については、1985、1986年ともに生育及び収量にほとんど差は見られなかった。このことから第3回追肥は必要ないともいえるが、地力の低い圃場や肥料の流亡が大きい場合、追肥の3回施用が必要であり、特に3回目の追肥は葉枯病に対しても大きな軽減効果がある<sup>6)</sup>。

以上のことから10a当り窒素用量は基肥5kg、出穂始期に第1回追肥を5kgその後10~15日ごとに5kgを2回施用するのが望ましい。第3回追肥については、葉枯病の軽減効果もあるので、特に窒素過多の場合を除き、施用した方がよい。

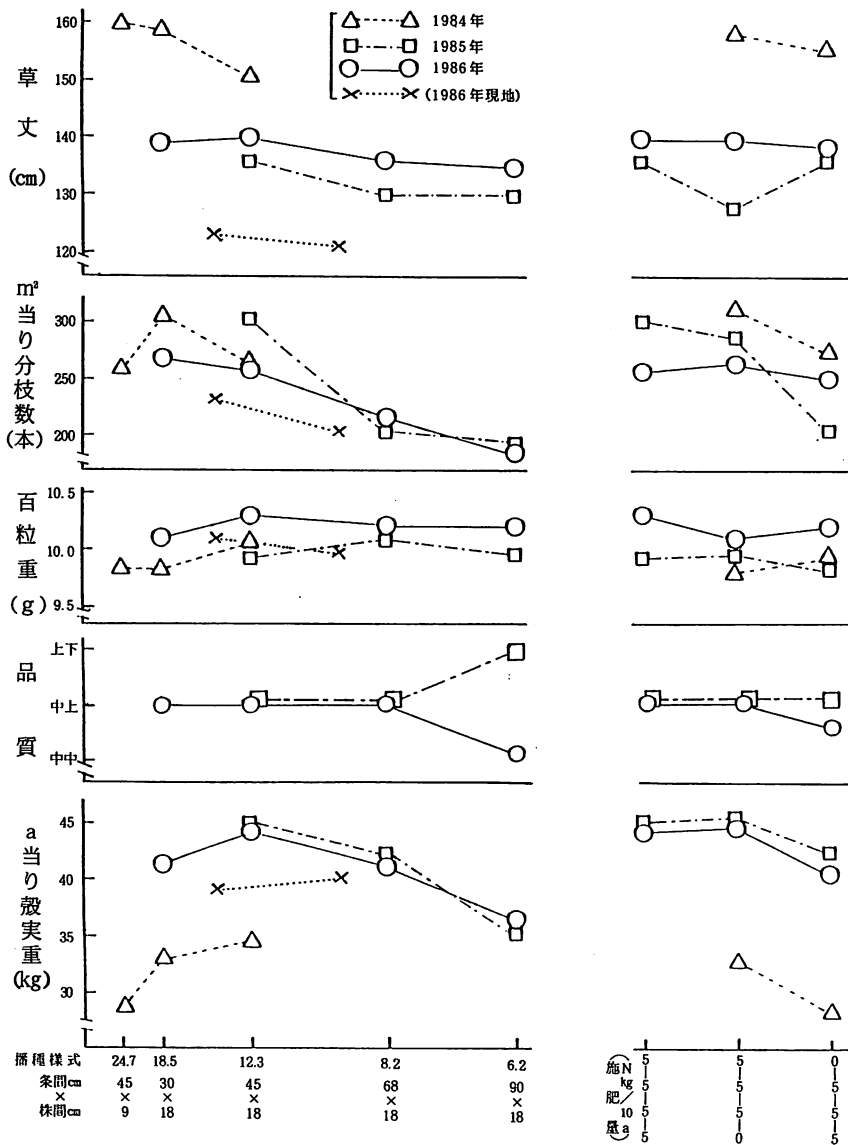
4. 現地組立実証

(試験3)

1) 経過概要 移植や播種作業は順調に行われ、移植後や播種後の冠水はなく、出芽及び活着はほぼ順調であった。病害虫の発生はあったが防除により被害は軽微であった。初期除草剤の効果は移植より直播の場合に劣った。しかし、中期除草剤の散布及び中耕培土を行ったので雑草害は少なく、全般に良好な生育を示した。

2) 生育及び収量

(1) 栽培様式 移植栽培は、直播栽培に比べて初期除草剤による除草効果が高く、雑草防除が容易であり、生育量が多くやや良質・多収であった。直播栽培における除草体系としては、初期除草剤の処理後、雑草の発生が多いと予想される場合は必ず中耕機等による中耕培土を組み合わせる必要



第1図 播種密度・施肥量と生育及び収量(中里在来, 6月中旬播)

第6地 生育及び収量（現地試験）

No.	栽培様式	移植期 (播種期)	条間 cm	出穂期 月日	成熟期 月日	草丈 cm	m <sup>2</sup> 当り		穀実 a 当り		穀実 わら 比	1 / 重 g	品質
							分枝数	全穀 実数	百粒重	穀実重			
1	移植	6. 18	60	8. 2	10. 18	128	207	4452	9. 8	42. 1	121	494	上下
2	"	"	60+30	"	"	133	231	4329	9. 7	38. 7	97	491	中上
3	"	6. 28	60+30	8. 8	10. 23	150	283	5050	9. 8	43. 2	98	492	中上
4	直播	(6. 13)	60	8. 5	10. 19	121	205	4395	10. 0	40. 1	114	493	上下
5	"	( " )	60+30	"	"	123	232	4372	10. 1	39. 1	102	494	中上

注) 各区とも、倒伏はみられず、病害虫の発生は極微であった。

がある。

(2) 栽植密度 60cm条間は60+30cmの2条並木より鞘状苞数は少なかったが着粒数がやや多く、くず重が少なくやや多収であり、穀実/わら比が大幅に高かった。60cm条間は、わずかに短稈化もみられ(第6表)、管理作業や収穫作業時の有利性も含めて有望と考えられた。

(3) 移植時期 ハトムギにおける2葉苗の移植栽培では、6月28日の遅植が6月18日の早植に比べて多収を示したが(第6表)、遅植と早植の追肥を同時に施用したため、生育ステージから見ると遅植では早めの追肥となったことにより、草丈が伸長して生育が旺盛となり、m<sup>2</sup>当たり分枝数や全穀実数の増加により多収になったものと考えられる。しかし、草丈の伸長やうっぺいは、管理作業や収穫作業を困難にするだけでなく、場合によっては倒伏や病虫害も誘発するおそれがあるので早目の追肥には問題がある。

3) 作業体系 直播栽培の10a当たり延作業時間は32.0時間、移植栽培では43.5時間であり、直播栽培は移植栽培の4分の3の作業時間であった(第7表)。このことから直播栽培の有利性は、育苗・代かき・移植及び補植労力が不要であること、あるいは草丈の短稈化(第6表)による中耕除草作業や防除作業等の管理作業や収穫作業の能率向上にある。

また、静置式乾燥機による乾燥方法としては、第8表に示すように熱風温度50℃で1.01%の毎時乾減率となり、静置式乾燥機で十分な乾燥が行えた。

以上のことから、この現地組立実証試験においては、単年度のみ試験ではあるが各試験区とも目標の10a当たり350kgを10%以上上回る収量をあげ、特に移植栽培は6月中旬、下旬植ともに安定した収量を示した。また、直播栽培は移植栽培に比べて短

第7表 作業体系別使用機械と所用労力(10a当り)

作業名	使用機械	延作業時間	
		直播	移植
耕うん	トラクタ、ロータリ	1.3	1.3
基肥散布	人力	1.0	1.0
代かき	トラクタ、ロータリ	-	1.3
種子予措	-	0.5	0.5
播種	トラクタ、ロータリ	1.6	-
育苗(播種含む)	-	-	<5.5>
移植	田植機(4条)	-	1.8
補植	人力	-	3.0
鎮圧	動力カルチ	1.0	-
除草剤散布	散粒機	0.5	0.5
	2.4-Dスプレ	1.0	-
中耕培土	動力カルチ	2.0	3.0
病虫害防除	動噴	3.6	3.6
	(作業回数)	(3回)	(3回)
追肥	人力	3.0	3.0
	(作業回数)	(3回)	(3回)
水管理	-	7.5	10.0
	(作業回数)	(15回)	(20回)
収穫	改造自脱型コンバイン	5.8	5.8
乾燥	静置式乾燥機	2.0	2.0
選別	唐箕	1.2	1.2
計		32.0	43.5

注) < >内は、水稻の播種作業を参考に、ハトムギの箱育苗日数を加味して推定算出した。

第8表 静置式乾燥機による乾燥

設定熱風 温度 ℃	乾燥 時間 hr	穀粒含水率		毎時 乾減率 %
		乾燥前 %	乾燥後 %	
50.0	10.0	22.3	12.2	1.01

稈で生育量は小さかったが、移植栽培に近い収量を得ており、特に機械適応性が高いことから、麦-ハトムギの作付体系においても実用性のあることが実証された。

なお、ハトムギの麦後直播栽培は播種時期が限定されるので、梅雨期における播種法と出芽苗立ちの安定化について今後さらに検討の必要がある。

### 引用文献

- 1) 矢野雅彦・田中昇一 (1984) : 水田におけるハトムギ栽培法 第1報 育苗法と機械の適応性。福岡農総試研報A-3, 45~48。
- 2) 平野幸二・三善重信・大賀康之・森藤信治 (1984) : ハトムギ移植栽培における品種と栽培技術。福岡農総試研報A-4, 47~50。
- 3) 平野幸二・三善重信・大賀康之・森藤信治 (1985) : ハトムギ直播栽培における出芽苗立ちの安定化について。九州農業研究47号, 39。
- 4) 矢野雅彦・田中昇一 (1984) : 水田におけるハトムギ栽培法 第2報 本田における肥培管理法。福岡農総試研報A-4, 51~54。
- 5) 小林甲喜 (1983) : ハトムギ栽培の現状と技術的課題。農及園58, 147~150。
- 6) 乙藤まり・吉村大三郎・吉田桂輔, 高崎登美雄 (1986) : ハトムギ葉枯病の発生に及ぼす施肥の影響。九州農業研究48, 146。

Direct Sowing Culture of Job's Tear  
(*Coix lacryma-jobi* L. var. *frumentacea* Makino)  
after Wheat Crop  
OGATA Takefumi, Masahiko YANO, Hideaki FUJII  
and Shouichi TANAKA

### Summary

In order to establish a stable and high yielding direct sowing culture for Job's tear after wheat crop, the varietal difference and optimum cultivating method for Job's tear were investigated.

Sowing Job's tear in mid June after wheat harvesting is a little late, and it is sometimes sown in the end of June by the rainfall. So, 'NAKAZATO ZAIRAI' and 'TOKUDA ZAIRAI', which matured early, were selected for stable and high yield cultivars.

As Job's tear had high growth increment, optimum sowing density was generally low. Sowing method of about 18cm hill space with 45 - 70 cm row distance was preferable. This row distance was also good for cultivator operation.

Optimum amount of nitrogen for Job's tear was 5 kg/10a for basal dressing, 5 kg/10a for first, 5kg/10a for second and 5kg/10a for third topdressing. In case of rank growth, the third topdressing could be omitted, because omitting third topdressing(decreased 'HAGARE') disease.

In the systematization test based on the individual cropping techniques in a large scale field, the direct sowing culture and the transplanting culture for Job's tear after wheat crop were investigated. The yield of each test was about 400kg/10a and we established the systematization from the individual techniques for Job's tear culture. Especially in direct sowing culture, the plant length was shortened and the direct sowing was superior to the transplanting for the mechanical cultivation managements and harvesting

## 福岡県におけるかんしょの新奨励品種「ベニアズマ」

平野幸二・大賀康之・三善重信\*

(農産研究所栽培部)

「ベニアズマ」は農業研究センターで良質・良食味・早期肥大性・病害虫抵抗性を目標に育成され、1984年に品種登録された。本県においては、1985年から品種比較試験を実施し、生育特性、生産力、品質、食味、地域適応性を検討した結果、優れた点が認められたので、1987年3月に奨励品種に採用した。

本品種は早期肥大性が高く、早掘りで多収を示した。いもの形状が良く、皮色は鮮やかな濃赤紫色を呈し、むしいもの肉色は黄色、肉質は粉質で食味は「コトブキ」よりやや勝る。青果用食品として外見、食味に優れ、商品性が高い品種である。したがって、本品種は県内の食用かんしょ地帯を対象に普及を図ることが適当であると考えられる。

[Keywords: sweet potato, variety, new recommended variety, BENIAZUMA]

## 緒言

福岡県における1986年のかんしょ作付面積は378 haであるが、その中で青果用として取り扱われているものは200 ha程度で、主要品種はコトブキ、トサベニ等である。

しかし、これらの品種はいもの表面に帯状粗皮症(横縞症)の発生が見られ、品質低下並びに収量低下の原因になっている。

このような状況の中で、品質が優れ、かいよう症に抵抗性を持ち、帯状粗皮症の発生がなく、しかも良食味・早掘り適性を有した「ベニアズマ」を1987年3月に奨励品種に採用した<sup>1)</sup>。

この報告では、本県における「ベニアズマ」の特性を中心に紹介し、普及奨励の参考に供する。

## 来歴

かんしょ「ベニアズマ」は1977年農林水産省九州農業試験場作物第二部において「関東85号」を母、「コガネセンガン」を父として人工交配を行い、1978年から農林水産省農業研究センターで個体選抜、系統選抜、適性検定試験を実施した。1982年「関東91号」の系統名で各県に配布され地域適応性を検討した結果、優れた特性が明らかとなり、1984年「かんしょ農林36号」

として登録、「ベニアズマ」の品種名が付された。

本県においては、1985年から品種比較試験に供試し、生育特性、地域適応性、生産力、品質、食味等について検討した。

## 試験方法

## 1 試験実施場所・試験年次及び土性

## 1) 場内試験

筑紫野市吉木、農総試第2畑5号(1985年)及び3号(1986年)。いずれの圃場も砂壤土。

## 2) 現地試験

福岡市東区下和白、1985~1986年、砂土。  
杷木町久喜宮、1985~1986年、砂壤土。

## 2 供試品種

ベニアズマ、コトブキ(標準)、農林2号(参考)。

## 3 耕種概要

## 1) 場内試験

(1) 植付期 6月3日

(2) 掘取期 10月1日(1985年)、10月7日(1986年)

(3) 栽培様式 露地畦立て栽培

(4) 栽植様式 畦間80cm、株間25cm(500株/a)、

1株1本植

(5) 施肥量(成分kg/a)

\* 前農産研究所栽培部

第1表 現地の耕種概要

(1986年)

試験地	栽培 様式	植付期 月日	掘取期 月日	栽 植 密 度				施肥量 (成分kg/a)		
				畦間 cm	株間 cm	1株本数 本	a当り本数 本	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
福岡市	鞍つくり	5.6	8.11	70	64	2	446	0.76	0.84	0.81
杷木町	畦立	5.1	8.21	80	25	1	500	0	0.80	0.80

注) 追肥量 福岡市: N...0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>...0, K<sub>2</sub>O...0.6 (植付後50日目)  
杷木町: 追肥なし

ア 基肥 N 0.48, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1.08, K<sub>2</sub>O 1.08  
(全面全層施肥)

イ 追肥 N 0.60, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0, K<sub>2</sub>O 0.60  
(植付後50日目)

## 2) 現地試験

現地試験の耕種概要は第1表に示した。

## 4 試験規模

## 1) 場内試験

1区 22 m<sup>2</sup>, 3 反復 (1985年は2反復)

## 2) 現地試験

(1) 1985年 福岡市1区 36 m<sup>2</sup>, 2反復, 杷木町1区 19 m<sup>2</sup>, 2反復

第2表 萌芽性 (育成地1981~1983年)

品種名	萌芽の 遅速	萌芽揃 の整否	萌芽伸長 の遅速	萌芽の 多 少	萌芽性
ベニアズマ	やや早	やや整	やや早	やや多	良
標)高系14号	やや早	やや整	やや早	中	やや良

注) 「高系14号」は「コトブキ」と同系統であるが、選抜過程が異なる。

第3表 地上部特性

(場内1985~1986年)

品種名	草型	茎色	節色	長葉色	葉色	葉型	葉の 大小	葉脈 色	葉柄 長	茎長 cm	茎重 g/m <sup>2</sup>	分枝数 本/m <sup>2</sup>
ベニアズマ	ほふく	中	中	淡緑	緑	心臓形	中	小	中	73	1450	16.6
標)コトブキ	ほふく	無	無	淡緑	緑	波・歯状 心臓形	中	無	中	45	895	17.5

注) 茎重: 1986年の生重

第4表 病害虫発生程度 (場内1985~1986年)

品種名	ハリガ ネムシ	コガネム シ幼虫	粗皮症
ベニアズマ	微	微	無
標)コトブキ	極微	少	多
参)農林2号	微~少	微	微

第5表 育成地の耐病虫性 (1980~1983年)

品種名	抵 抗 性			
	黒斑病	ネコブセ ンチュウ	つるわ れ病	かいよう症
ベニアズマ	弱	中	中	強
標)高系14号	やや弱	やや弱	中	やや弱

## 試験結果及び考察

## 1 萌芽性及び地上部生育特性

「高系14号」より萌芽はやや早く、萌芽数も多い。葉形は心臓形、葉脈・茎色・節色は中程度の紫色である。草型はほふく型で、葉柄長は「コトブキ」よりやや長く、茎長、茎重、分枝数などの草勢は勝る。

## 2 耐病虫性

場内におけるハリガネムシやコガネムシの幼虫による被害程度は微であり、粗皮症の発生もほとんど認められなかった。育成地における耐病虫性については黒斑病に対して弱、ネコブセンチュウ・つるわれ病に対しては強の抵抗性を示した。

## 3 収量

6月3日植付けの場内試験では「コトブキ」に比較して上いも(100g以上)の割合はやや多かったが、上いも1個重は同程度であり、上いも個数が少なかったため上いも収量はやや劣った。

第6表 収 量 (場内 1985～1986年)

品種名	上いも 個 数	いも重階級別割合 (%)				上いも重 kg/a	同左比率 %	上いも 1個重 g
		50～99g	100～199g	200～299g	300g以上			
ベニアズマ	個/a 1242	17	50	28	5	172	92	138
標)コトブキ	1376	23	47	23	7	186	100	133
参)農林2号	1069	32	40	21	7	128	69	119

第7表 いもの品質 (場内 1985～1986年)

品種名	皮色	肉色	形状	形状整否	大小整否	条溝	裂開	外観
ベニアズマ	濃赤紫	黄白	紡錘～長紡錘	中	やや整～中	無	無	上～やや上
標)コトブキ	赤紫	淡黄白	紡錘	やや整	やや整	極浅	極微	中
参)農林2号	黄白	淡黄白	短紡錘～紡錘	やや整	中～やや不整	やや浅	微	中

しかし、早植えを行った現地試験においては、上いも1個重の増大、あるいは上いも個数の増加により、上いも収量が増加した。

以上のことから、「ベニアズマ」は、早掘適応性が高いと判断される。

4 いもの品質・食味

いも形状は良く紡錘形～長紡錘形で、条溝・裂開がなく、外観は非常に良い。いもの皮色は「コトブキ」より鮮やかな濃い赤紫色であり、むしいもの肉色は黄色、肉質は粉質で繊維が少ない。食味は「コトブキ」より勝る。

5 普及地帯

現地での適用性も高いため県内全域の食用かんしょ地帯に普及を図る。

6 栽培上の留意点

1) 地上部の生育が旺盛で多肥栽培ではつるぼけし易く、いもの形状が長くなるので肥沃地での多肥栽培を避ける。

2) 黒斑病抵抗性は弱、センチュウ抵抗性は中であるのでこれら病害虫に対する防除対策が必要である。

3) 早期肥大性が高いので掘り取りが遅れると条溝及び皮脈が発生しやすく、太りすぎによるいも形のみだれを生じるので適期(植付後100～120日)に収穫する。

4) 貯蔵性がやや劣るため、収穫作業はていねいに行い、収穫物に損傷を与えないよう留意するとともに、貯蔵中は低温乾燥にならないように温度(12～15℃)、湿度(70～95%)を適切に保つ。

第8表 むしいもの食味 (場内 1985～1986年)

品種名	肉色	肉質	繊維の多少	食味
ベニアズマ	黄	中～やや粉	中	やや上～中
標)コトブキ	淡黄白	中～やや粉	中	中
参)農林2号	淡黄白	粉	やや多～多	中

第9表 現地試験結果 (1986年)

試験場所	品種名	いもの				むしいもの 食味	上いも 個数 個/a	上いも 重 kg/a	同左 比率 %	上いも 1個重 g
		皮色	形状	粗皮症	外観					
福岡市 東区	ベニアズマ	濃赤紫	長紡錘	無	上	中	983	103	129	106
	標)コトブキ	赤紫	紡錘	甚	やや下	中	692	80	100	114
朝倉郡 杷木町	ベニアズマ	濃赤紫	長紡錘	無	上	やや上	1100	137	167	126
	標)コトブキ	赤紫	長紡錘	多	やや下	中	888	82	100	91

## 引用文献

- 1) 志賀敏夫・坂本敏等 (1985) : かんしょ新品種「ベニアズマ」について. 農業研究センター研究報告 第3号, 73~84.

A New Recommended Sweet Potato Cultivar "BENIAZUMA"  
in Fukuoka Prefecture  
HIRANO Kouji, Yasuyuki OHGA and Sigenobu MIYOSHI

## Summary

Sweet potato cultivar "BENIAZUMA" (*Ipomoea batatas* Lam.) bred at National Agriculture Research Center in 1984 has good appearance, delicious taste, early maturity and high yielding ability for table use. The performance test of this cultivar was conducted from 1985 to 1986 in Fukuoka prefecture. As "BENIAZUMA" was recognized as having good characteristics and local adaptability, it was selected as a recommended variety in 1987.

This cultivar is early in maturity and yielded more than "KOTOBUKI" under short duration culture. Further, "BENIAZUMA" has long fusiform shape root, the root skin color is desirable dark purplish red and the flesh is yellow color. This cultivar has excellent table quality with dry and sweet flesh when steamed.

"BENIAZUMA" is adapted in table-use sweet potato production area in Fukuoka.



# 玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響

## 第1報 蒸気量の多少と茶葉色の変化

大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也

(茶業指導所)

蒸気量の多少 (50~135kg/hr) が茶葉色の変化にどのような影響を与えるかについて、生葉及び蒸葉の葉色を新芽の上から2葉目で検討した。

生葉の表裏の色合いは明らかに違ったが、蒸葉は生葉に対して次のように変化した。明度は、表面で高くなったが裏面は変わらなかった。彩度は、表裏とも高くなったが、表面の変化が大きかった。また、色相は表裏とも緑みが強くなったが、表面の変化が大きかった。このように蒸葉は、生葉の表面色が裏面に近づくかたちで、表裏の色合いが生葉より接近した。しかし、蒸葉表裏の色合近似程度並びに明度、彩度及び色相いづれも蒸気量との相関関係は認められなかった。

蒸気量の多少による葉色変化は非常に小さいので、蒸熱程度を葉色変化によって判定するのは困難であると考えられた。

[Keywords: green tea (gyokuro), steaming process, steam quantity, fresh and steamed leaf color]

## 緒 言

蒸熱工程は玉露製造における第1工程であって、その適否は粗揉工程以降の揉乾操作の難易に関係するとともに、製茶品質に大きな影響を与える工程である。また、蒸熱程度は茶生葉に働く蒸気の性質、その与える量、作用させる時間などの差で生まれてくる<sup>10)</sup>と言われ、蒸気量及び蒸熱時間に関する試験は数多く実施されている。

斉藤<sup>9)</sup>は、各試験研究機関で1965年から1977年までに実施された蒸熱工程に関する試験結果について調査し、「品質的に最も大きな影響を及ぼすものは、茶葉の蒸気に接している時間、つまり在胴時間で、蒸気量についてはある量が導入されれば良いという結果が多かった。」と報告している。煎茶についての試験は多く、筆者ら<sup>4,5,6)</sup>もある程度の知見を得たが、玉露についてはほとんど説明されていない。

したがって、茶葉の蒸熱程度は蒸葉の表裏の色合い、茎や葉の硬軟度及び香気の発揚具合などを中心に官能的に総合評価している。しかし、これらは感覚的なものであるから、的確な判定は難しく熟練者の経験と勘に依存しているのが実情である。この蒸熱程度判定法の確立は製茶技術の最重要項目の一つである。

蒸熱程度の客観的な判定法として、比較的容易と考えられるものに茶葉色の変化がある。そこでこれを取り上げて、蒸気量の多少及び蒸熱時間の長短による茶葉色の変化並びに製品への影響について検討したので、その結果について報告する。

本報では蒸気量の多少による茶葉色の変化について報告し、第2報<sup>7)</sup>で蒸熱時間の長短による茶葉色の変化について、第3報<sup>8)</sup>では蒸熱時間及び蒸気量と製茶品質との関係について報告する。

## 材料及び方法

### 1 供試材料

供試原料は1984, 1985, 1986年に福岡県農業総合試験場茶業指導所の圃場(品種: やぶきた)で、標準的な栽培管理により生産された玉露用生葉で、その概要は第1表に示すとおりである。

供試原料を宮村式の250k型全自動送带式蒸機で蒸熱した。この蒸機は蒸熱時間をセットすると給葉機、蒸機及び冷却機のネットが運動するため、蒸熱時間に関係なく蒸機ネット上には面積当りほぼ一定量の生葉が供給される機構になっている。

今回は、蒸熱時間を40秒とし毎分生葉投入量を約3kg、すなわち1m<sup>2</sup>当り約1.5kgの条件下で行った。第2表に示す試験構成にしたがって、蒸熱条件の

第1表 供試原料

試験日	品種名	摘採日	摘採方法	出開度	百芽重	含水率
1984年5月16日	やぶきた	5月15日	手摘み(しごき摘み)	70.4	34.7	434.4 (81.3)
〃 年5月18日	〃	5月17日	〃	84.6	37.8	429.0 (81.1)
1985年5月15日	〃	5月15日	〃	93.3	36.2	413.6 (80.5)
1986年5月14日	〃	5月13日	〃	95.0	35.8	418.8 (80.7)

注) 百芽重, 含水率は試験日に測定し, 含水率の ( ) 内は湿量基準。

第2表 試験構成

蒸気量 目盛(kg/hr)	0	10 (50)	25 (70)	35 (83)	45 (95)	55 (108)	70 (125)	80 (135)
蒸熱時間(sec)	0	40	〃	〃	〃	〃	〃	〃

注) ① 0-0は生葉。

② 蒸気量は宮村式流量計での目盛で, ( ) 内はカワサキ式流量計への換算値 (kg/hr)。以後はこの ( ) 内の数値を使用。

異なる蒸熱葉 (冷却葉) を各6kg作成し, その中から無作為に20本の新芽を抽出して供試材料とした。

## 2 茶葉色の測定方法

測定葉位は第1図に示すように新芽の上から数えて2葉目で, 測定位置はそのほぼ中心部である。

茶葉色は, 日本電色工業製のND-504 DE型色差計を使用して, 各々20枚ずつの茶葉表面と裏面について, 照射面積φ10mmでHunterのL, a, b値を測

定した。この実測値L, a, b値を使って, 色相と彩度を表わすために次のような値並びに色差を計算した。

$b/a$ …… a-b面上でa軸からb軸方向への角度 (この角度を $\theta$ とすると $\theta = \tan^{-1} b/a$ となるので便宜上 $b/a$ を使用) で色相を表わす。

$\sqrt{a^2+b^2}$ …… a-b面上でL軸からの距離で彩度を表わす。

色差はHunter L-a-b色差式

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

で算出した。

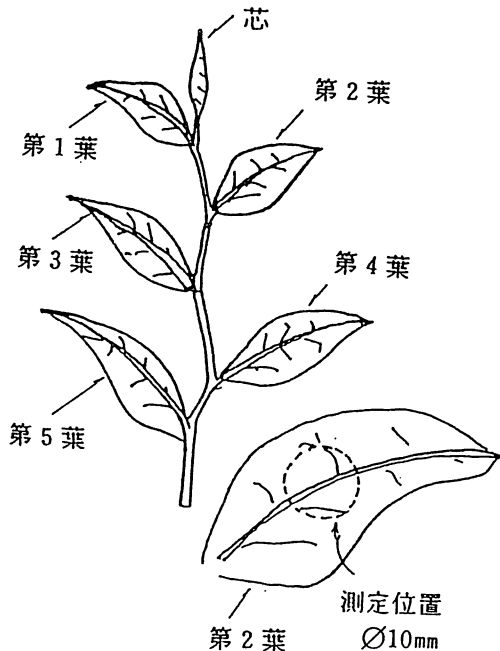
## 結果及び考察

### 1 生葉及び蒸葉における表・裏面色の相違

1回の試験につき20枚ずつ, 4回の試験で合計80枚の生葉及び各条件別蒸葉の表面と裏面の測色値を平均して第3表に示した。また, この数値を使って表面色と裏面色の相違を色差として計算し, 同じく第3表に示した。さらに, 各20枚の生葉及び蒸葉の表面と裏面の実測値について各項目別に, 平均値のt検定を行った。

生葉の表裏の色差は9.49 (8.65~11.10)であり, 参考にNBS単位と感覚値の関係 (第4表<sup>3)</sup>) でみると“差が極めて著しい”と表現され, 現実に表裏の色が明らかに違うことを裏付けている。

生葉測色値を項目別にみると, 表面は裏面に対して全項目1%の有意水準で有意差が認められ, a及び $b/a$ 値が大きく, L, b及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値が小さかった。すなわち, 生葉表面は裏面より色相において緑



第1図 新芽における測定葉位と位置

第3表 測色値並びに表面と裏面の色差

蒸気量 kg/hr	表面 測色値					表面と 裏面と の色差	裏面 測色値				
	L	a	b	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$		L	a	b	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$
0	30.25	-6.74	9.23	-1.37	11.43	9.49	39.01	-7.70	12.75	-1.66	14.89
50	36.69	-8.98	10.99	-1.22	14.19	4.33	39.93	-10.24	13.59	-1.33	17.01
70	36.26	-8.55	10.64	-1.25	13.65	3.73	38.90	-9.73	13.00	-1.34	16.24
83	36.20	-8.44	10.57	-1.25	13.52	3.88	38.95	-9.68	13.01	-1.34	16.21
95	36.19	-8.45	10.64	-1.26	13.59	3.63	38.82	-9.77	12.78	-1.31	16.08
108	36.44	-8.48	10.61	-1.25	13.58	3.59	38.93	-9.58	12.94	-1.35	16.10
125	36.69	-8.68	10.77	-1.24	13.83	3.49	39.14	-9.63	13.06	-1.36	16.23
135	36.04	-8.34	10.38	-1.25	13.31	3.80	38.61	-9.52	12.92	-1.36	16.05

第4表 NBS単位と感覚値の関係

NBS単位	感 覚 値
0 ~ 0.2	差がわからない
0.2 ~ 0.5	差が極めてわずかにわかる
0.5 ~ 1.5	差がわずかにわかる
1.5 ~ 3.0	差がかなりある
3.0 ~ 6.0	差が著しい
6.0 ~ 12.0	差が極めて著しい
12以上	まったく異なった色と見なされる

みが強いが、明度と彩度は低い傾向が認められた。このことは肉眼で観察すると表面より裏面の方が明るく、鮮かな黄緑色に見えることを良く表わしている。また、この傾向は煎茶での報告<sup>1)</sup>と良く似ていた。

蒸葉における表裏の色差は、生葉に比べると相当小さくなるが、“差が著しい”と判定される程度より縮まらなかった。4回の試験の内1回は即日製であり、その場合と他の3回との間には特に差は認められなかった。また、筆者が4葉芽に生長した新芽を、摘採後1時間以内で各葉位別に蒸熱の前後に測色した場合（未発表）も、葉位による差は若干みられたが、各葉位とも煎茶<sup>4)</sup>のようには近似しなかった。

したがって、これは萎凋の影響と考えることは困難で、玉露原料と煎茶原料の違いによるものではないかと考えられるが、その理由は明確ではない。

蒸葉測色値を項目別にみると、b/a値の一部（蒸気量95kg/hr前後）を除いて有意差が認められ、生葉同様表面はa及びb/a値が大きく、L、b及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値が小さかった。ただ、生葉を蒸熱すると、明度は裏面での変化がほとんどないのに表面では非

常に高くなり、色相は裏面の変化が大きかったが表裏とも緑み傾向になった。また、彩度は表裏ともに高くなるが表面の変化が大きかった。

このようなことから、蒸葉は、生葉に比べて表面色が裏面色に接近して表裏の色合いが近似するものと考えられる。

## 2. 生葉と蒸葉の葉色の相違

4回の試験の平均値を使っての生葉と蒸葉並びに蒸気量を異にする蒸葉間の色差を第5表に示した。さらに各20枚の実測値を使って、生葉と蒸葉の測色値について各項目別・蒸熱条件別に、平均値のt検定を行った結果、表面では変化が大きく有意差が認められたが、裏面では蒸熱による変化が少ないL値とb値には有意差が認められなかった。

生葉と蒸葉との表面の色差は6.5前後あり“差が極めて著しく”明らかに区別はつくが、裏面では1.87~2.83と“差がかなりある”程度であった。

蒸葉測色値は、項目別に生葉測色値と比較すると次のようであった。表面では、L、b、b/a及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値が大きくなりa値は逆に小さくなった。裏面では表面と同様にb/aと $\sqrt{a^2+b^2}$ 値は大きく、a値は小さくなったが、L及びb値はほとんど変化しなかった。また、特徴的なことは、裏面のb/a値が生葉表面のb/a値程度に変化した。しかし煎茶<sup>4)</sup>のように、表裏の値が逆転することはなかった。

以上のように、蒸熱すると裏面色は変化が少ない割に表面色がやや大きく変化することが明らかになった。したがって、1.の項での検討や第2報<sup>7)</sup>での蒸熱時間の多少による蒸葉の変化も加味して蒸葉を葉色の面からとらえると、蒸葉とは表面色が裏面色に近付くかたちで表裏の色合いが生葉の時より接近した状態になったものと言える。しかしながら、蒸気量を変化させても、蒸葉の表裏の色合い近似程度に

第5表 蒸気量を異にした場合の蒸葉の色差

蒸気量 kg/hr	表 面								裏 面							
	0	50	70	83	95	108	125	135	0	50	70	83	95	108	125	135
0	-								-							
50	7.04	-							2.83	-						
70	6.43	0.70	-						2.05	1.29	-					
83	6.33	0.84	0.14	-					2.00	1.27	0.07	-				
95	6.34	0.81	0.12	0.07	-				2.08	1.45	0.24	0.28	-			
108	6.58	0.68	0.20	0.25	0.25	-			1.89	1.36	0.16	0.12	0.27	-		
125	6.90	0.37	0.47	0.58	0.57	0.36	-		1.96	1.13	0.27	0.20	0.45	0.25	-	
135	6.12	1.10	0.40	0.27	0.32	0.48	0.83	-	1.87	1.65	0.37	0.39	0.36	0.33	0.56	-

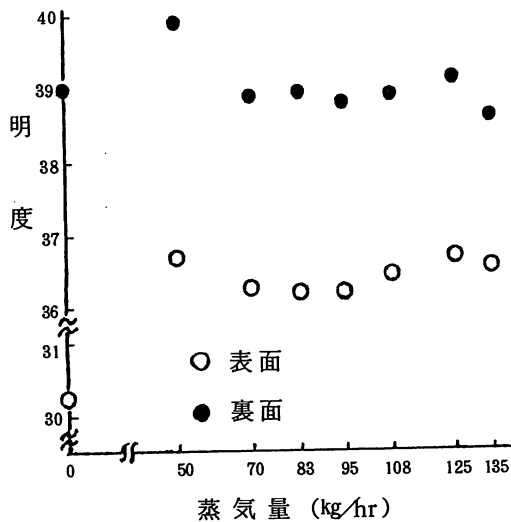
は差は認められなかった。また、第2報<sup>7)</sup>で報告するように、蒸熱時間を変化させても、蒸気量の多少と同様に、表裏の色合近似程度には差は認められないので、表裏の色合だけで蒸熱程度を判定することは困難であると考えらる。

3. 蒸気量と蒸葉色の関係

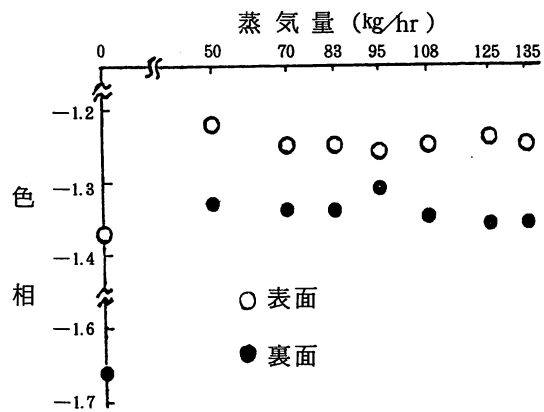
蒸気量の異なる蒸葉間の色差は第5表に示すように、50kg/hr蒸葉との色差がやや大きい。表面色で0.07~1.10、裏面色で0.07~1.65と、裏面の50kg/hrと135kg/hrとの色差1.65を除けば、全て“差がわからない”から“差がわずかにわかる”程度であった。しかも、蒸熱時間の開きが大きいほど蒸葉間の色差は大きくなる<sup>7)</sup>というような傾向はなく、蒸気量との間には関連性は認められなかった。

蒸葉測色値を項目別に検討すると、蒸気量50kg/hrと70kg/hr以上では蒸熱程度にやや違いがみられたので、第6表に示すように、50kg/hrを含めて計算するか否かで、その傾向に相違がみられた。この傾向の相違は第2, 3, 4図で分るように、70kg/hr以上に比べて50kg/hrのL、 $\sqrt{a^2+b^2}$  値及び表面のb/a値が大きいたことが原因となっていた。したがって、ほとんど変化のみられない70kg/hrから135kg/hrの間では、各項目とも蒸気量との間に有意な相関関係は認められなかった。

このことは、蒸気量70kg/hr以上では、葉温は一気に上昇し上昇時間に差がなかったと考えられるが、蒸気量のやや少ない50kg/hrでは、原料の違いや蒸機付近の温湿度の違いなどによって、葉温の上昇時間に若干の影響があったことを示していると考えられる。すなわち、今回の4回の試験においても、50kg/hrの蒸気量で十分と考えられる原料や、やや不



第2図 蒸気量と蒸葉の明度 (L) との関係

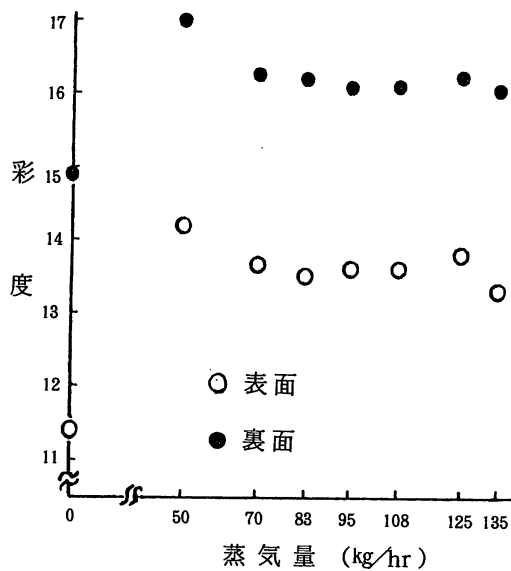


第3図 蒸気量と蒸葉の色相 (b/a) との関係

第6表 蒸気量と蒸葉測色値との相関関係

項目	表面測色値			裏面測色値		
	1次 50~135kg/hr	2次 50~135kg/hr	70~135kg/hr	1次 50~135kg/hr	2次 50~135kg/hr	70~135kg/hr
L	-0.266	0.698	0.380	-0.667	0.819*	0.401
a	+0.608	0.791*	0.118	+0.828*	0.918**	0.811
b	-0.643	0.698	0.474	-0.620	0.908*	0.378
b/a	-0.458	0.863*	0.479	-0.617	0.713	0.732
$\sqrt{a^2+b^2}$	-0.634	0.740	0.334	-0.730	0.933**	0.563

注) ① 数値は相関係数(相関比)  
② \*\*は1%, \*は5%の有意水準を示す。

第4図 蒸気量と蒸葉の彩度( $\sqrt{a^2+b^2}$ )との関係

十分と考えられる原料があり、蒸気量50kg/hrの蒸葉が他の蒸気量における蒸葉に比較して、測色値の変動もやや大きい傾向がみられた。また、京都茶研の試験<sup>2)</sup>によって、煎茶より玉露の方が原料の違いによって、蒸熱程度(測色値の相違)の差が大きくなりやすいことが明らかにされている。さらに煎茶における試験ではあるが、深津ら<sup>1)</sup>は55kg/hr以上の蒸気量では、葉温は一気に上昇し、上昇時間にはほとんど差がないと発表している。このように「蒸しがきやすい」とか「蒸しがきき難い」といわれる原料の違いによる蒸熱程度への影響が、蒸気量の少ない50kg/hrの蒸葉に特に現われたものと考えられる。

以上のように、原料の相違による影響が出た50kg/hrを除くと70kg/hrから135kg/hrまでは、蒸気量の多少と葉色との相関関係は認められなかったことから、蒸気量は原料に応じた必要最低限の量さえ確保しておけば、蒸熱程度にはほとんど影響しないことが明らかになった。ただ、後の製茶工程における揉乾操作への微妙な影響や、それに付随して香味の発揚などにも若干の影響を与えられ考えられるが、製茶品質との関係については第3報<sup>8)</sup>で報告する。

## 引用文献

- 1) 深津修一・岩浅 潔 (1984) : 蒸機内の葉温と製茶品質について. 茶技協講要. Feb. 1984 (茶業研究報告No. 59, 89).
- 2) 京都府立茶業研究所 (1980) : 昭和55年度試験成績書 (製造) 1~6.
- 3) 日本繊維センター編 (1978) : 繊維試験法のすべて (基礎編), 241.
- 4) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗 (1986) : 蒸熱条件の違いによる茶葉色の変化 第1報 蒸気量の多少と茶葉色. 茶業研究報告No. 63, 24~29.
- 5) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗 (1986) : 蒸熱条件の違いによる茶葉色の変化 第2報 蒸熱時間の長短と茶葉色. 茶業研究報告No. 63, 30~34.
- 6) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也 (1987) : 煎茶製造における蒸熱条件の製茶品質に及ぼす影響. 茶業研究報告No. 65, 73~80.
- 7) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也 (1987) : 玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響 第2報 蒸熱時間の長短と茶葉色の変化. 福岡県農業総合試験場研究報告

- A-7, 77~80.
- 8) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也  
(1987): 玉露製造における蒸熱条件の違いが  
品質に与える影響 第3報 蒸熱条件が製茶品  
質に及ぼす影響. 福岡県農業総合試験場研究報
- 告A-7, 81~88.
- 9) 斉藤 弘 (1981): 茶葉の蒸熱に関する試験研  
究の概要. 茶業研究報告No.53, 49~61.
- 10) 静岡県茶業会議所編 (1980): 新茶業全書, 256  
~257.

Effects of Steaming Conditions on Tea Quality in the  
Manufacturing of Green Tea (Gyokuro)

(1) Effect of Steam Quantity on the Color of the Tea Leaf

OHMORI Kaoru, Shinichiro NAKAMURA, Toshiro WATANABE  
and Kazuya KATSUKI

Summary

The color of tea leaves, which were fresh and steamed with different steam quantities in a tea steaming machine, were measured on a color-difference meter. Hunter's L, b/a,  $\sqrt{a^2+b^2}$  were used as measures of lightness, hue and chroma, respectively.

1. Color in the face of a fresh leaf was obviously different from that in the back of the leaf. While, in the case of a steamed leaf, the difference of color between the face and the back of the leaf became small owing to the larger change in color in the face of the leaf.
2. The extent of the color difference was not affected by the steam quantity in the machine.
3. The lightness in the face of a steamed leaf was raised, but that in the back was not changed. Its chroma was increased both on the face and back of the leaf, and the change in chroma of the face was larger than on the back. The hue of the face and back became greenish as compared with that of a fresh leaf, and the color change of the back was especially larger.
4. Change of lightness, hue and chroma was not affected by the steam quantity in the machine.

# 玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響

## 第2報 蒸熱時間の長短と茶葉色の変化

大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也

(茶業指導所)

蒸熱時間の長短(15~150秒)が茶葉色の変化にどのような影響を与えるかについて、生葉及び蒸葉の葉色を新芽の上から2葉目で検討した。

蒸気量と同じく、蒸熱時間と表裏の色合近似程度には明らかな関係は認められなかった。しかし、蒸熱時間が長くなるにつれて蒸葉の表裏とも、明度は90秒付近までわずかに低下し、彩度は徐々に低下する傾向がみられた。また色相は、蒸熱時間が短い場合は、一度生葉よりも緑色系へと変化するが、蒸熱時間が長くなるにつれて、徐々に黄色系へと移行した。

生葉表面の色相と蒸葉表面の色相の比較によって、蒸熱程度がある程度判定可能と考えられた。

[Keywords: green tea (gyokuro), steaming process, steaming time, steamed leaf color]

### 緒 言

第1報<sup>3)</sup>で述べたように、蒸熱工程における蒸熱程度の判定法は非常に重要な問題でありながら、現実には熟練者の経験と勘に依存している。本報では、客観的な判定法を検索するために、蒸熱時間と茶葉色の変化について検討した結果、蒸熱時間は蒸熱程度と非常に関係が深いことが分かったので報告する。

### 材料及び方法

#### 1. 供試材料及び試験方法

供試原料は第1表に示すように、1984~1986年に福岡県農業総合試験場茶業指導所の圃場(品種:やぶきた)で標準的な栽培管理により生産された玉露用生葉である。

この供試原料を宮村式の250k型全自動送带式蒸機<sup>3)</sup>で、蒸気量を83kg/hrで一定にして、蒸熱時間を

15, 30, 40, 50, 60, 90, 150秒と変えて蒸熱し、条件の異なる蒸熱葉(冷却葉)を各々6kg作成する。そして、この蒸熱葉から無作為に20本の新芽を抽出して供試材料とした。

#### 2. 茶葉色の測定方法

第1報<sup>1)</sup>と同じ方法で行った。

### 結果及び考察

#### 1. 生葉及び蒸葉における表・裏面色の相違

1回の試験につき20枚ずつ4回の試験で合計80枚の生葉及び各条件別蒸葉の表面と裏面の測色値を平均して第2表に示した。また、この数値を使用し表面色と裏面色の相違を色差として計算し、同じく第2表に示した。さらに、各20枚の生葉及び蒸葉の表面と裏面の実測値について各項目別に、平均値のt検定を行った。

生葉は、第1報<sup>3)</sup>で報告したように表裏の色が明らかに異なった。

蒸葉においては、原料による違いが若干みられるが、蒸熱時間の長短にかかわらず表裏の色差は3.49~4.23で時間の影響は認められなかった。参考にNBS単位と感覚値の関係(第3表<sup>2)</sup>)でみると、これは“差が著しい”と判定され、表裏の色合は生葉の時より接近するが、煎茶<sup>5,6)</sup>のように近似せず蒸葉でも表裏の差があることが明らかになった。

蒸葉測色値を項目別にみても、b/a値を除いて各項目とも表裏間に1%水準で有意差が認められた。

第1表 供試原料

試験日	出開度		百芽重		含水率	
	%	g	%	g	%	%
1984年5月16日	70.4	34.7	434.4	(81.3)		
” 5月18日	84.6	37.8	429.0	(81.1)		
1985年5月13日	80.9	42.9	412.2	(80.5)		
1986年5月13日	92.7	35.5	402.2	(80.1)		

注) ① 百芽重・含水率は試験日に測定し、含水率の( )は湿量基準。

② 摘採は試験前日の午後に手摘み(しごき摘み)。

第2表 測色値並びに表面と裏面の色差

蒸熱時間 sec	表面測色値					表面と裏面との 色差	裏面測色値				
	L	a	b	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$		L	a	b	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$
0	30.06	-6.33	8.80	-1.39	10.84	8.72	37.99	-7.49	12.21	-1.63	14.32
15	36.89	-9.27	10.74	-1.16	14.18	4.23	39.83	-10.55	13.48	-1.28	17.12
30	36.04	-8.54	10.38	-1.22	13.44	3.67	38.52	-9.68	12.83	-1.33	16.07
40	36.14	-8.31	10.65	-1.28	13.50	3.49	38.52	-9.44	12.93	-1.37	16.01
50	36.14	-7.89	10.51	-1.33	13.15	3.56	38.48	-9.15	12.88	-1.41	15.80
60	35.69	-7.56	10.38	-1.37	12.85	3.64	38.29	-8.79	12.63	-1.44	15.38
90	35.66	-6.91	10.12	-1.46	12.26	3.68	38.23	-7.93	12.55	-1.58	14.84
150	35.85	-6.00	10.24	-1.71	11.87	3.66	38.39	-7.11	12.63	-1.78	14.50

第3表 NBS単位と感覚値の関係

NBS単位	感覚値
0 ~ 0.2	差がわからない
0.2 ~ 0.5	差が極めてわずかにわかる
0.5 ~ 1.5	差がわずかにわかる
1.5 ~ 3.0	差がかなりある
3.0 ~ 6.0	差が著しい
6.0 ~ 12.0	差が極めて著しい
12以上	まったく異なった色と見なされる

これも、各項目に有意差が認められない煎茶<sup>5,6)</sup>と異なるもので、玉露原料の特性の1つであると考えられる。その傾向は次のようであった。L, b及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値は表面が裏面より小さく、逆にa及びb/a値は表面が裏面より大きく、生葉と同一傾向であった。また、表裏とも同一方向に変化するが、その程度が異なるのでその差はいずれも小さくなった。

2. 生葉と蒸葉の葉色の相違

4回の試験の平均値を使つての生葉と蒸葉並びに蒸熱時間を異にする蒸葉間の色差を第4表に示した。さらに、各々20枚の生葉と蒸葉の実測値について各項目別・蒸熱時間別に、平均値のt検定を行った。

生葉と蒸葉の色差は、表面では6.4程度あり“差が極めて著しく”一目で区別できたが、裏面は1.8程度で表面に比べ相当に近似していた。また、蒸葉測色値は、項目別に生葉測色値と比較すると次のようであった。表裏ともにL, b及び $\sqrt{a^2+b^2}$ 値は生葉より大きくなった。a値は生葉より小さい値から大きい値へ、逆にb/a値は生葉より大きい値から小さい値へと変化した。すなわち、蒸葉は表裏ともに生葉より明るく、鮮かな範囲で変化した。しかし色相は、蒸熱時間が短い場合は生葉よりも緑色系へと変化するが、蒸熱時間の増加につれて、徐々に生葉よりも黄色系へと変化した。したがって、この色相の変化程度で蒸熱程度が判定可能と考えられる。

例えば一般的な経験によると、生葉の色より蒸葉の色がやや緑みになる状態を標準的な蒸熱程度としている。また玉露原料は、クロロフィル含量の違い<sup>7)</sup>が原因と考えられているが、煎茶原料より緑みになる割合が大きい傾向である。これらと第3報<sup>4)</sup>で報告する製茶品質との関係も考慮に入れて、第1図で示す色相の変化を検討した。その結果、蒸葉表面のb/a値が生葉表面のb/a値より小さい場合は「蒸し

第5表 蒸熱時間を異にした場合の蒸葉の色差

蒸熱時間 sec	表								裏							
	0	15	30	40	50	60	90	150	0	15	30	40	50	60	90	150
0	—								—							
15	7.68	—							3.79	—						
30	6.57	1.18	—						2.34	1.70	—					
40	6.66	1.22	0.37	—					2.15	1.80	0.26	—				
50	6.51	1.59	0.67	0.44	—				1.86	2.04	0.53	0.30	—			
60	5.98	2.12	1.04	0.92	0.57	—			1.40	2.49	0.94	0.75	0.48	—		
90	5.78	2.73	1.69	1.57	1.16	0.70	—		0.61	3.21	1.80	1.58	1.29	0.87	—	
150	5.98	3.47	2.55	2.36	1.93	1.57	0.94	—	0.69	3.82	2.58	2.35	2.06	1.68	0.84	—



が深い（深蒸し）傾向」で、それよりやや大きい程度が「適度な蒸し（標準蒸し）」、そしてかなり大きい場合は「蒸しが若い（若蒸し）傾向」であると表現できると考えられる。しかし、蒸葉表面における色相の二次回帰曲線が、生葉表面の色相と交差する蒸熱時間は、原料によって若干異なる傾向がみられた。

したがって、この色相の変化は蒸熱程度の判定には利用できるが、蒸熱時間の判定や蒸熱程度の事前決定に利用するのは困難であると考えられる。

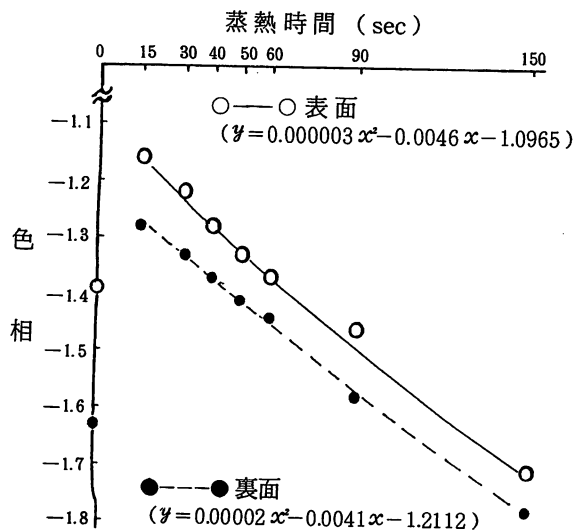
以上のようなことから、生葉表面と蒸葉表面の  $b/a$  値、すなわち色相の変化を比較する方法は蒸熱程度判定の大きな一手法になり得ると考えられる。

### 3. 蒸熱時間と蒸葉色の関係

蒸熱時間の異なる蒸葉間の色差は、第4表に示すように表面で0.37～3.47、裏面で0.26～3.82と“差が極めてわずかにわかる”程度から“差が著しい”の範囲となり、第1報<sup>3)</sup>の蒸気量の差に比べて大きい値であり、蒸熱程度には蒸気量より蒸熱時間の影響が大きいことが明らかになった。

時間差が大きくなるほど色差は大きくなる傾向が認められ、色差が最大なのは表裏とも15秒蒸葉と150秒蒸葉の間で、その差は表面が3.47、裏面が3.82で明らかに区別できるものであった。逆に、色差が最小なのは30秒と40秒の間であった。また、40秒と50秒、50秒と60秒の間も極めて少差であった。

網胴回転攪拌式蒸機で一般的に使用されている30秒から60秒の間における各蒸葉間の色差は“差がわずかにわかる”程度の範囲であった。しかし、30秒から60秒の範囲内でも蒸熱時間が長くなるにつれて



第1図 蒸熱時間と蒸葉の色相 ( $b/a$ ) との関係

第5表 蒸熱時間と蒸葉測色値との相関関係

項目	表面測色値		裏面測色値	
	1次	2次	1次	2次
L	-0.616	0.908*	-0.535	0.868*
a	+0.973**	0.999**	+0.970**	0.998**
b	-0.738	0.843*	-0.682	0.917*
$b/a$	-0.997**	0.998**	-0.999**	0.999**
$\sqrt{a^2+b^2}$	-0.945**	0.991**	-0.909**	0.986**

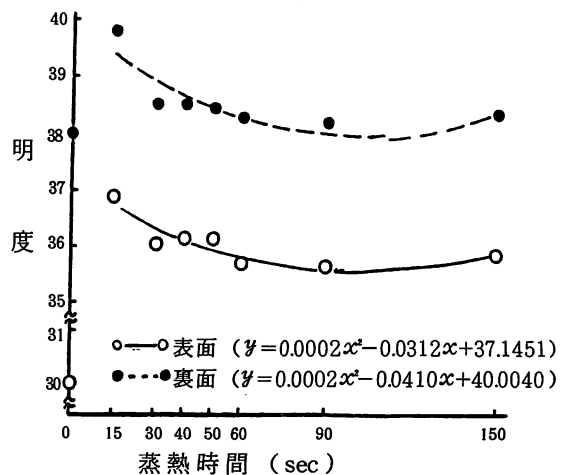
注) ① 数値は相関係数 (相関比)  
② \*\*は1%, \*は5%の有意水準を示す。

色差が大きくなる傾向は認められた。

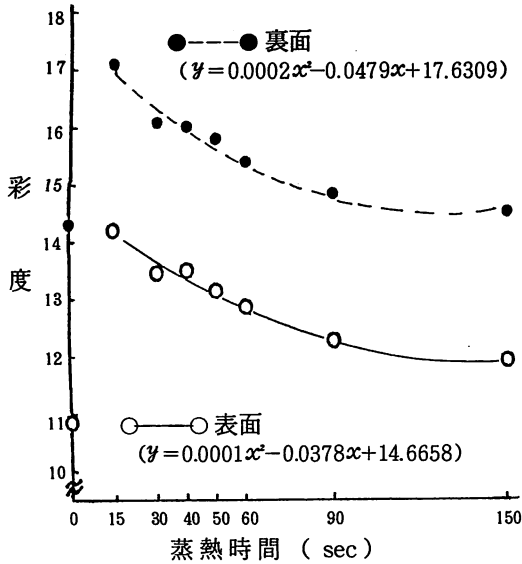
蒸熱時間と蒸葉色との相関関係については第5表に示し、色相・明度・彩度と蒸熱時間の二次回帰曲線をそれぞれ第1, 2, 3図に示した。

蒸葉測色値を項目別に検討してみると、L値は15秒から90秒までは徐々に低下し、その後わずかに上昇した。しかし、その差は小さく、特に30秒から50秒まではほとんど変化しなかった(第2図)。a値は時間が長くなるにつれて、ほぼ直線的に大きくなった。すなわち、蒸熱時間が長くなるにつれて、緑みが薄れていく傾向が認められた。これは、茶葉の高温の持続<sup>1)</sup>によってクロロフィルがフェオフィチンへ変化していくためであると考えられる。b値の変化は少ないが、時間が長くなるにつれてわずかに小さくなった。

$b/a$ 値は時間が長くなるにつれて、ほぼ直線的に小さくなり、蒸熱時間が長くなるにつれて緑色系から黄色系方向へと変化することが認められた(第1図)。第3報<sup>4)</sup>で詳細に報告するが、蒸葉の色相は荒茶の色相や色沢評点あるいはクロロフィルのフェ



第2図 蒸熱時間と蒸葉の明度 (L) との関係



第3図 蒸熱時間と蒸葉の彩度 ( $\sqrt{a^2+b^2}$ ) との関係

オフィチンへの変化率と非常に高い相関関係にある。このことから、蒸葉の色相は蒸熱程度判定の一つの大きな目安になると推測できるので、今後この面を詳細に検討する必要がある。

$\sqrt{a^2+b^2}$  値は蒸熱時間が長くなるにつれてわずかに小さくなる傾向がみられた (第3図)。

以上のように、蒸熱時間は、色相の変化に特に大きな影響を及ぼし、蒸熱時間と茶葉色との間に高い

相関関係のあることが明らかになった。

引用文献

- 1) 深津修一・岩浅 潔 (1984) : 茶技協講要。Feb. 1984。(茶研報No.59, 89)。
- 2) 日本繊維センター編 (1987) : 繊維試験法のすべて (基礎編), 241。
- 3) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也 (1987) : 玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響 第1報 蒸気量の多少と茶葉色の変化。福岡農総試研報A-7, 71~76。
- 4) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也 (1987) : 玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響 第3報 蒸熱条件が製茶品質に及ぼす影響。福岡農総試研報A-7, 81~88。
- 5) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗 (1986) : 蒸熱条件の違いによる茶葉色の変化 第1報 蒸気量の多少と茶葉色。茶研報No.63, 24~29。
- 6) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗 (1986) : 蒸熱条件の違いによる茶葉色の変化 第2報 蒸熱時間の長短と茶葉色。茶研報No.63, 30~34。
- 7) 吉田宏之・犬東正美・淵之上弘子・下田美智子・野村節子・渡辺 弘 (1959) : かぶせ茶の原葉生葉に関する基礎的研究 第1報 被覆の茶葉生態に及ぼす影響について。茶研報No.13, 30~38。

Effects of Steaming Conditions on Tea Quality in the Manufacturing of Green Tea(Gyokuro)

(2) Effect of Steaming Time on the Color of the Tea Leaf

OHMORI kaoru, Shinichiro NAKAMURA, Toshiro WATANABE and Kazuya KATSUKI

Summary

Effect of steaming time on the color of the steamed tea leaf was examined. Hunter's L, a, b values were measured on a color-difference meter, and L, b/a and  $\sqrt{a^2+b^2}$  were used as measures of lightness, hue and chroma, respectively.

1. As steaming time was prolonged, the hue of a steamed leaf changed from the green of fresh leaf color to a more green color, in the end the color of leaf became a more yellow. Its lightness was slightly lowered during the 15 second to 90 second steaming time and its chroma also gradually decreased.

2. The degree of leaf-steaming was very much influenced by the steaming time and could be estimated in terms of the hues in the face of a fresh and steamed leaf.

# 玉露製造における蒸熱条件の違いが品質に与える影響

## 第3報 蒸熱条件が製茶品質に及ぼす影響

大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也

(茶業指導所)

送带式蒸機を用いて、蒸熱時間の長短及び蒸気量の多少が荒茶の品質、測色値及び化学成分にどのような影響を及ぼすかを検討した。

製茶品質は調査した15秒から150秒までの蒸熱時間では、荒茶の外観は蒸熱時間が長くなるにつれて評点が低下した。内質は、15秒ではやや蒸し不足となり、外観での適度な蒸熱時間よりやや長めの蒸熱時間(今回は30秒程度)が必要であり、それ以上になると品質は外観同様徐々に低下した。また、調査した50kg/hrから135kg/hrまでの蒸気量では、100kg/hr前後で品質がやや低下したが、品質への影響は少なかった。

測色値は、蒸熱時間が長くなるにつれて色相は黄色方向へ大きく変化することが明らかになったが、明度及び彩度はほとんど変化しなかった。また、蒸気量の多少は測色値には影響しなかった。

クロロフィルは、蒸熱時間が長くなるにつれて直線的にフェオフィチンへ変化し、その変化率は荒茶の色沢・色相並びに蒸葉の色相との間に非常に高い相関関係が認められた。しかし、蒸気量の多少はクロロフィルの変化に影響を与えなかった。

調査した化学成分量には、蒸熱時間及び蒸気量の影響は認められなかった。

以上から、蒸熱時間の長短は製茶品質などに大きな影響を与えることが明らかになった。また、最低限ある程度以上の蒸気量(今回は70kg/hr程度)は必要であるが、それ以上は製茶品質などにほとんど影響しないことが明らかになった。さらに、生葉の色相と蒸葉の色相から蒸葉程度並びに荒茶の品質がある程度推定可能と考えられた。

[Keywords: green tea (gyokuro), steaming process, steaming time, steam quantity, quality of tea]

## 緒 言

第1報<sup>7)</sup>で述べたように、蒸熱工程は玉露製造において重要な工程であり、原料的にも煎茶と大きな相違がありながら、玉露に関する報告はほとんどなく煎茶に準じて行われている。第1報<sup>7)</sup>・2報<sup>8)</sup>で、蒸気量の多少は蒸熱程度にほとんど影響しないが、蒸熱時間の長短は蒸熱程度と非常に関係が深く、生葉と蒸葉の表面色相で蒸熱程度がある程度判定可能であることなどを報告した。本報では、玉露における蒸熱時間及び蒸気量が、製茶品質、荒茶の色、化学成分などにどのような影響を与えるか、さらに、ほとんど検討されたことのない生葉及び蒸葉の色と製品との関係についても検討を加え、若干の知見を得たので報告する。

## 方 法

### 1. 供試原料

供試原料は1985年及び1986年に福岡県農業総合試験場茶業指導所内の圃場(品種:やぶきた)で標準的な栽培管理により生産された玉露用生葉で、その概要は第1表に示すとおりである。

第1表 供試原料

試験日	出開度	百芽重	含水率
1985年5月13日	80.9 %	42.9 g	412.2 %
1986年5月13日	92.7	35.5	402.2
1985年5月15日	93.3	36.2	413.6
1986年5月14日	95.0	35.8	418.8

- 注) ① 百芽重、含水率は試験日に測定。  
 ② 摘採は1985年5月15日が試験当日に、他は前日の午後手摘み(しごき摘み)。  
 ③ 第1・2報<sup>7,8)</sup>における1985, 1986年の供試原料と同一原料。

## 2. 試験方法

供試原料を各条件とも宮村式の250K型全自動送带式蒸機<sup>7)</sup>で6kg蒸熱した。その内4kgをカワサキ式2K型製茶機で各々2反復により製茶した。

蒸熱時間に関する検討では、蒸気量を83kg/hr(宮村式流量計目盛の35)で一定にして、蒸熱時間を15, 30, 40, 50, 60, 90, 150秒の7段階で行った。

蒸気量に関する検討では、蒸熱時間を40秒で一定にし、蒸気量を50, 70, 83, 95, 108, 125, 150kg/hr(それぞれ宮村式流量計目盛の10, 25, 35, 45, 55, 70, 80)の7段階で行った。

## 3. 調査方法

### 1) 製茶品質

形状・色沢・香気・水色・滋味の各項目を20点満点とする普通審査法<sup>9)</sup>で行った。

### 2) 荒茶の色 (測色値)

粉碎した0.85mmのふるい下の試料1gを内径30mmのセルに採り、2mlの蒸留水を加えて5分間静置した後、日本電色工業製のND-504DE型色差計にて、HunterのL・a・b値を測定した<sup>4)</sup>。実測値L・a・b値を使っての色相、彩度並びに色差の計算は第1報<sup>7)</sup>と同様である。生葉及び蒸葉の測色も第1報<sup>7)</sup>と同様である。

### 3) クロロフィルのフェオフィチンへの変化率 (以下、表などは「変化率」と略記)

50mlの共栓付三角フラスコに測定用試料粉末0.3gを採り、10%含水アセトン40mlを加え、途中で1度攪拌しながら暗所で4時間抽出し、その上澄液を島津製作所製のUV-110-02型比色計で534nm及び556nmの吸光度を測定し、次式から変化率を算出した<sup>5,11)</sup>。

$$\text{変化率}\% = (R_x - 0.96) / 1.29 \times 100$$

R<sub>x</sub>: 測定用試料液のOD 534nm / OD 556nm

### 4) 化学成分

可溶分は茶の公定分析法<sup>3)</sup>による絶対量の測定と、荒茶3gに180mlの熱湯を注ぎ5分間静置後、茶葉を取り出し、このろ液を用いる五分間浸出法による茶の公定分析法<sup>3)</sup>に準じて行った。

水溶性窒素は茶の公定分析法<sup>3)</sup>に準じて、絶対量の測定と五分間浸出法による測定を行った。

全窒素、タンニンは茶の公定分析法<sup>3)</sup>で行った。

カフェインは島津製作所製のLC-6A型を使用してHPLC法<sup>2)</sup>で行った。

## 結果及び考察

### 1. 製茶品質

蒸熱時間及び蒸気量の違いによる製茶品質は第2, 3表及び第1図に示した。

#### 1) 蒸熱時間と製茶品質

形状は15秒が最も良く、時間が長くなるにつれて破碎葉や粉が増加して評点は低下した。

色沢は30・40秒程度が良く、15秒では蒸熱不足と思われる黒みがわずかにみられ、逆に時間が長くなるにつれて黄色傾向が強くなり、しかもつやが不足する傾向があり評点は低下した。荒茶の色沢と荒茶の測色値における色相とが高い相関関係にあることは、煎茶で久保田ら<sup>4)</sup>や筆者ら<sup>6)</sup>が報告しているが、玉露においても、色沢には後述する荒茶の色相及びクロロフィルのフェオフィチンへの変化率との間に高い相関関係が認められた。さらに、蒸葉の色相とも高い相関関係が認められた(第4表)。このようなことから、粗揉工程以降で製造ミスをおこさなければ、荒茶の色は蒸熱工程でその方向付けがなされつやの発現程度もほぼ決定されると考えられる。

香気は30・40秒程度が良く、15秒では色沢同様に蒸熱不足による欠点(やや青臭)があり、時間が長くなると新鮮香やおおい香が薄れ、重い感じの臭いとなって評点は低下する傾向がみられた。これは、

第2表 蒸熱時間を異にした場合の製茶品質

蒸熱時間 sec	1985年						1986年					
	形状	色沢	香気	水色	滋味	計	形状	色沢	香気	水色	滋味	計
15	14.8	14.2	14.0	14.5	14.0	71.5	16.0	16.0	15.0	16.0	15.5	78.5
30	14.8	14.2	14.5	15.0	14.8	73.3	15.5	16.0	16.0	16.0	16.0	79.5
40	14.0	15.0	15.0	14.0	14.8	72.8	15.0	15.5	15.5	15.5	15.0	76.5
50	13.5	13.5	14.7	13.3	13.3	68.3	14.5	15.0	14.5	15.3	14.5	73.8
60	13.5	13.0	13.5	13.3	13.5	66.8	14.0	14.5	14.0	15.0	14.5	72.0
90	13.0	12.5	13.0	12.0	12.5	63.0	13.0	13.5	13.5	14.0	14.0	68.0
150	12.0	12.0	12.0	11.8	12.2	60.0	12.0	13.0	13.0	13.0	14.0	65.0

注) 各項目は20点満点で2反復の平均である。

第3表 蒸気量を異にした場合の製茶品質

蒸気量 kg/hr	1985年						1986年					
	形状	色沢	香氣	水色	滋味	計	形状	色沢	香氣	水色	滋味	計
50	14.5	15.5	13.8	16.0	15.7	75.5	15.5	15.0	15.8	15.5	15.7	77.5
70	15.3	14.7	14.0	16.0	15.5	75.5	15.5	15.0	15.5	15.5	15.5	77.0
83	15.0	14.5	14.8	15.7	15.8	75.8	15.5	15.5	15.3	15.2	15.0	76.5
95	15.8	14.5	14.5	15.2	14.5	74.5	15.0	14.0	15.0	15.0	15.0	74.0
108	15.3	15.0	14.0	15.5	14.7	74.5	15.0	15.0	15.3	14.7	14.5	74.5
125	15.3	15.7	15.0	15.0	14.3	75.3	14.8	15.2	15.0	15.0	15.0	75.0
135	15.8	16.0	14.7	15.5	15.0	77.0	15.5	16.0	16.0	15.0	14.5	77.0

注) 各項目は20点満点で2反復の平均である。

蒸葉の蒸熱程度を香氣で判断する場合の傾向と良く一致することから、香氣の方向付けも蒸熱工程で決定されると考えられる。

水色は30秒程度が良く、短い15秒ではややうす水傾向であったが、長くなるにつれて徐々に青にごりが強くなり、場合によっては赤みも帯び評点は低下する傾向がみられた。

滋味は30秒程度が良く、短い15秒では淡白気味でもの足りないが、長くなるにつれて徐々にうま味・こく味が減少し、表面的な味となって評点は低下する傾向がみられた。

以上のように、蒸熱時間が15秒から150秒の間では、外観は短時間の方が良い傾向であったが、短かすぎると原料によっては色沢が黒みになることもあった。内質は、短かすぎると青臭が残ったり、本来の味が出なかったり、うす水傾向となることもあり、外観での適度な蒸熱時間よりやや長めの蒸熱時間が必要であることが明らかになった。総合的にみると30秒程度が最も良好であった。

蒸葉の色相は生葉の色相より、蒸熱時間が短い場合は緑色側になり、蒸熱時間が長くなるにつれて黄

色側に変化することは第2報<sup>3)</sup>で報告した。蒸熱時間別の蒸葉表面の色相 (b/a値) は第2図に示したが、今回の結果は生葉に対してより緑み側で蒸し上がる状態が品質的に最も良い結果となった。これは、生葉の色よりやや緑みに蒸し上げる状態を標準的な蒸熱としている経験的なものとも一致していた。

したがって、蒸葉の色相が生葉の色相より緑みの状態で蒸し上がる蒸熱時間が最良と考えられる。しかも、生葉の表面色相と蒸葉の表面色相を比較することは、荒茶の品質程度を推測できる大きな手がかりとなるものと考えられる。

#### 2) 蒸気量と製茶品質

色沢は95kg/hr付近が最も悪く、それ以上では徐々に良くなる傾向であった。しかし、他の項目では一定の傾向は認められなかった。全体的にみると、1985年は135kg/hrが最も良く、次いで83,70,50kg/hrが良く、95,108kg/hrが悪かった。また、1986年は50kg/hrが最も良く、次いで135,70,83kg/hrが良く、95,108kg/hrが悪かった。蒸熱時間でみられたような品質の違いではなく、サンプル誤差や製造誤差で変わると思われる程度の違いであ

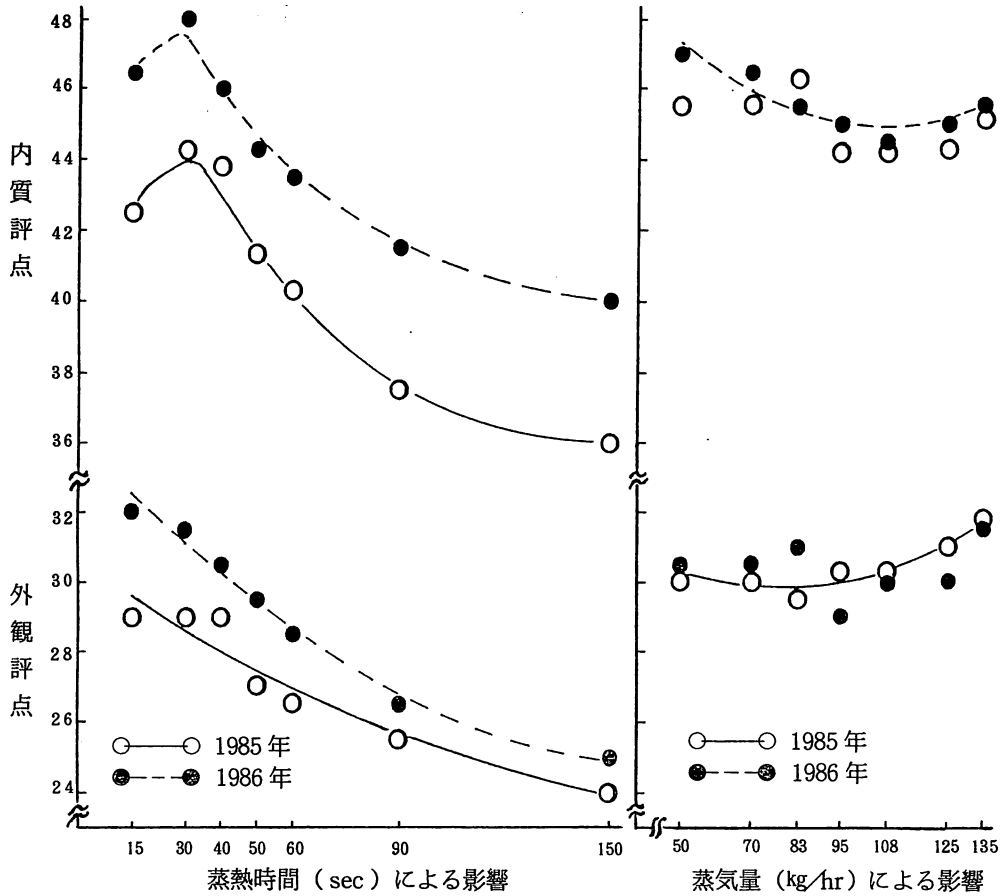
第4表 色沢と色相の相関関係等

対 比 項 目	蒸熱時間試験		蒸気量試験	
	1985年	1986年	1985年	1986年
荒茶色沢 — 荒茶色相	0.753	0.985**	0.488	0.105
〃 — 荒茶変化率	-0.868*	-0.980**	-0.120	-0.289
〃 — 蒸葉色相	0.854*	0.937**	0.376	0.596
荒茶色相 — 荒茶変化率	-0.932**	-0.994**	-0.740	-0.508

注) ① \*\*は1%, \*は5%の有意水準を示す。

② 標本数は7である。

③ 蒸葉は表面のみ。



第1図 蒸熱条件による製茶品質——外観と内質

ったが、大まかにみれば、95, 108 kg/hr 付近を下限とするゆるやかな凹型傾向であった。

ところで、蒸気量の違いによる蒸葉表裏の項目別の t 検定結果は第5表に示したように、b/a 値で表裏が最も接近するのは、1985年が 108 kg/hr であり、1986年は 95 kg/hr であった。そして、それぞれの製茶品質はその年において最も悪かった。これは、何らかの因果関係にあるのではないかと考えられるので、今後の検討課題となろう。

なお、玉露には煎茶と異なる現象がみられた。製茶品質が煎茶の場合<sup>6)</sup>、95 kg/hr 付近を上限とするゆるやかな凸型傾向であるのに対し、玉露は全く逆の傾向を示した。第1<sup>7)</sup>・2報<sup>8)</sup>でも蒸葉色等において煎茶と異なった傾向を示すことを報告したように、煎茶原料と玉露原料との物理的な違いが原因ではないかと考えられる。したがって、今後これらの点も検討する必要があるだろう。

2. 荒茶の測色値並びにクロロフィルのフェオフィチンへの変化率

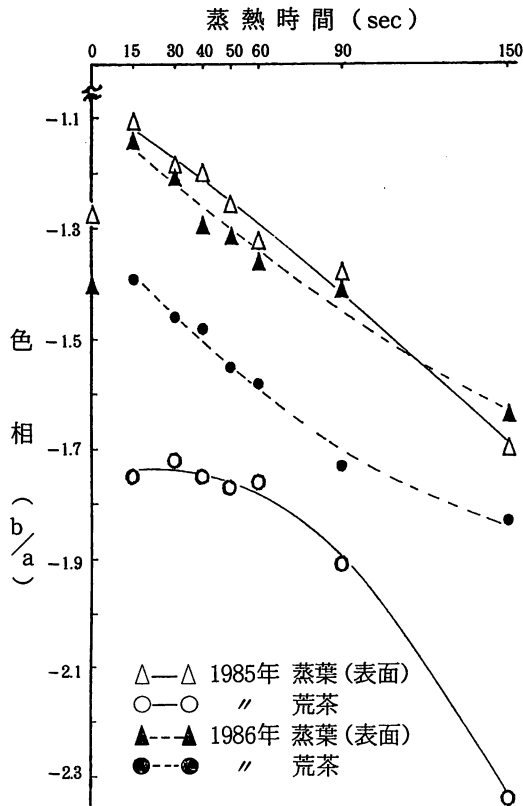
荒茶の測色値及びクロロフィルのフェオフィチンへの変化率は第6表と第7表に示した。

蒸熱時間の影響をみると、明度は15秒ではやや高い傾向であったが、それ以外の蒸熱時間による変化はほとんど認められなかった。色相は、蒸熱時間が長くなるにつれて緑色系から黄色系方向へと大きく変化することが認められた(第2図)。彩度は、全体

第5表 蒸葉表裏差の t 検定結果

蒸気量 kg/hr	1985年5月15日			1986年5月14日		
	L	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$	L	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$
50	6.80**	3.09**	11.10**	7.62**	3.79**	9.05**
70	4.55**	3.19**	10.88**	7.78**	3.15**	6.65**
83	5.59**	3.86**	10.19**	4.47**	2.54*	5.79**
95	4.13**	3.09**	7.80**	4.60**	0.69	5.20**
108	4.48**	2.02*	17.11**	5.48**	2.58*	6.85**
125	4.31**	3.13**	11.94**	5.16**	4.93**	4.57**
135	4.74**	3.85**	9.13**	5.50**	3.09**	7.05**

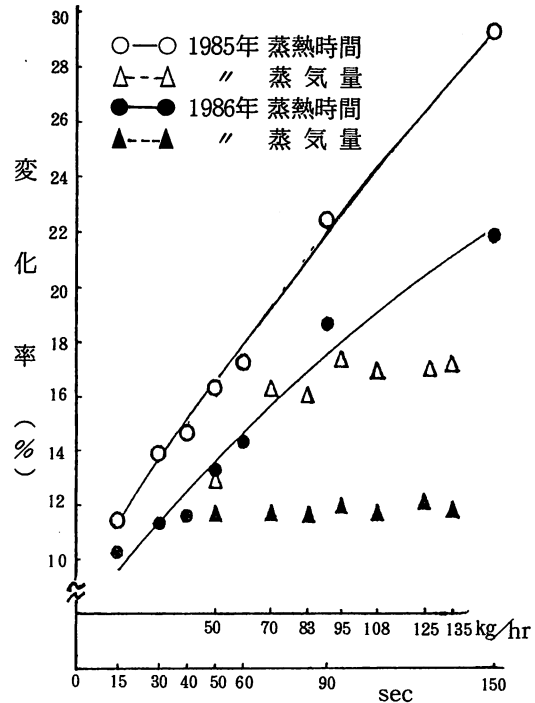
注) \*\*は1%, \*は5%の有意水準を示す。



第2図 蒸熱時間の色相 (b/a) に対する影響

的に小さな変化であったが、2カ年とも同一傾向を示したa値に対してb値の傾向が異なったために、1985年と1986年とは異なった傾向を示したものと考えられる。しかし、明度と彩度は関係が深いことから、彩度は90秒付近まで徐々に低下し、その後わずかに高くなった1986年の傾向が一般的であると考えられる。

第4表、第3図で示したが、クロロフィルのフェ



第3図 蒸熱条件による変化率の相違

オフィチンへの変化率は、荒茶の色相及び色沢との間に非常に高い相関関係があり、蒸熱時間が長くなるにつれて直線的に大きくなることが認められた。

以上のように、蒸熱時間は荒茶の明度と彩度にはあまり影響を与えないが、色相には大きな影響を与えることが明らかになった。これは、蒸熱時間が長くなるにつれてクロロフィルがより多くフェオフィチンへ変化し、その結果緑色が薄れて黄色が強くなるためと考えられる。

次に、蒸気量は蒸熱時間の場合と異なって、荒茶

第6表 蒸熱時間を異にした場合の荒茶の測色値、色差及び変化率

蒸熱時間 sec	1985年					1986年				
	L	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$	色差	変化率(%)	L	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$	色差	変化率(%)
15	23.80	-1.75	11.51	0.00	11.43	23.40	-1.39	12.50	0.00	10.22
30	22.50	-1.72	11.56	1.30	13.89	22.85	-1.46	12.19	0.69	11.30
40	23.20	-1.75	11.80	0.67	14.64	22.55	-1.48	11.88	1.15	11.57
50	23.75	-1.77	12.40	0.90	16.33	22.35	-1.55	11.72	1.45	13.23
60	23.75	-1.76	12.65	1.14	17.22	22.30	-1.58	11.67	1.55	14.24
90	23.35	-1.91	12.52	1.19	22.40	22.20	-1.73	11.60	1.92	18.66
150	24.15	-2.34	12.23	1.58	29.22	22.30	-1.83	11.68	2.03	21.81

注) 色差は15秒を基準として示した。

第7表 蒸気量を異にした場合の荒茶の測色値、色差及び変化率

蒸気量 kg/hr	1985年					1986年				
	L	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$	色差	変化率(%)	L	b/a	$\sqrt{a^2+b^2}$	色差	変化率(%)
50	21.10	-1.58	11.01	0.00	12.83	23.10	-1.43	12.46	0.00	11.65
70	21.25	-1.73	10.39	0.78	16.24	22.95	-1.47	12.38	0.25	11.68
83	21.90	-1.67	11.37	0.92	15.94	22.60	-1.47	12.09	0.64	11.54
95	21.55	-1.75	10.88	0.69	17.30	22.90	-1.50	12.19	0.45	11.86
108	21.65	-1.76	10.75	0.82	16.81	22.60	-1.51	12.05	0.72	11.62
125	21.85	-1.63	11.38	0.85	16.88	22.75	-1.51	12.12	0.58	12.07
135	22.05	-1.70	11.65	1.21	17.13	22.90	-1.49	12.36	0.32	11.70

注) 色差は50 kg/hrを基準として示した。

の色相やクロロフィルの変化には影響を与えなかった。また、明度や彩度にもほとんど影響しなかった。これらは深津ら<sup>11)</sup>が煎茶で報告しているように玉露でも一定量以上の蒸気量では茶葉の昇温時間はほとんど変わらないと考えられ、高温持続時間に差がなかったことが大きな原因と考えられる。

以上のように、蒸気量の多少は色やクロロフィルの変化にはほとんど影響せず、蒸熱時間の長短のみがクロロフィルの変化に大きな影響を与え、付随的に色相の変化をうながしていることが明らかになった。ただ今後は、荒茶の粉末試料と荒茶自体の測色値との関係も検討しなければならない。

### 3. 生葉及び蒸葉と荒茶の関係

各蒸熱条件別の蒸葉20枚を測色した平均値と荒茶粉末試料の測色値及びクロロフィルのフェオフィチンへの変化率との相関関係は第8表のとおりである。生葉と蒸葉については第1<sup>7)</sup>、2報<sup>8)</sup>で報告したので細部については省略するが、関連の深い色相の一部のみを第2図に示した。

第8表 蒸葉と荒茶の相関関係

対比項目 蒸葉—荒茶	蒸熱時間試験		蒸気量試験	
	1985年	1986年	1985年	1986年
明度—明度	-0.302	0.846*	0.144	-0.212
色相—色相	0.945**	0.957**	-0.183	0.733
彩度—彩度	-0.754	0.779*	0.074	-0.316
明度—変化率	-0.647	-0.730	0.218	0.084
色相—変化率	-0.982**	-0.947**	-0.127	-0.371
彩度—変化率	-0.943**	-0.886**	-0.211	0.326

注) ① \*\*は1%、\*は5%の有意水準を示す。

② 標本数は7である。

③ 蒸葉は表面のみ。

蒸熱時間を変えた場合では、蒸葉の色相と荒茶の色相、蒸葉の色相と荒茶の変化率、蒸葉の彩度と荒茶の変化率との間にそれぞれ1%の有意水準で相関関係が認められた。ところが、蒸気量を変えた場合ではいずれも相関関係は認められなかった。これは、全体的にサンプル誤差や製造誤差で左右される程度の変化であったことを示している。

以上のように、蒸葉において変化の少ない項目は荒茶でも変化は少なく、蒸葉で変化が大きく一定の傾向を示す項目は荒茶でも同様な傾向を示すことから、相関が高くなると考えられる。すなわち、製造ミスがなければ、蒸葉での状態が平行的に移行して荒茶になると考えられるので、生葉及び蒸葉を全体像としてとらえられればより相関は高くなると考えられる。したがって、第1<sup>7)</sup>、2報<sup>8)</sup>で報告した生葉と蒸葉の関係からも、色相を中心に生葉を基礎として蒸葉の色が把握できれば、荒茶の色ひいては品質の方向性を推定することが可能であるとともに、途中での製造ミスを逆に指摘することができると考えられる。

また、蒸熱条件が荒茶の色に影響するのは当然として、品質全体的にも大きな影響を与える、と言われる定説<sup>9)</sup>をある程度数値的に明らかにできたと考える。今後、生葉及び蒸葉を簡便で正確に測色できる方法が開発されれば、相対的な品質判定ひいては製茶途中における製造ミスの発見手段として利用できると考えられる。

### 4. 化学成分

蒸熱時間を変えた場合は、第9表に示したように各成分の差



第9表 蒸熱時間を異にした場合の化学成分

単位 (%)

蒸熱時間 sec	1985年							1986年						
	可溶分		水溶性窒素		全窒素	タンニン	カフェイン	可溶分		水溶性窒素		全窒素	タンニン	カフェイン
絶対量	五分間	絶対量	五分間	絶対量				五分間	絶対量	五分間	絶対量			
15	38.23	23.52	2.36	1.52	5.97	10.61	3.80	35.24	23.10	2.51	1.73	6.58	11.68	4.11
30	38.65	23.73	2.29	1.59	5.86	10.90	3.78	35.43	25.46	2.53	1.85	6.57	10.05	4.00
40	38.14	25.77	2.33	1.69	5.91	10.96	3.77	35.21	25.29	2.53	1.83	6.70	10.62	4.10
50	39.42	26.60	2.37	1.69	5.88	10.85	3.78	34.63	27.21	2.55	1.95	6.62	10.42	4.09
60	38.20	25.55	2.36	1.61	5.99	11.12	3.86	34.47	26.14	2.57	1.90	6.56	10.65	4.09
90	38.00	25.25	2.39	1.65	5.96	10.99	3.79	35.36	26.35	2.53	1.89	6.60	10.33	4.03
150	40.24	25.35	2.37	1.64	5.99	10.76	3.82	36.07	28.09	2.56	1.98	6.46	9.98	4.06

第10表 蒸気量を異にした場合の化学成分

単位 (%)

蒸気量 kg/hr	1985年							1986年						
	可溶分		水溶性窒素		全窒素	タンニン	カフェイン	可溶分		水溶性窒素		全窒素	タンニン	カフェイン
絶対量	五分間	絶対量	五分間	絶対量				五分間	絶対量	五分間	絶対量			
50	39.53	22.48	2.17	1.47	5.80	9.80	3.41	35.51	23.64	2.59	1.85	6.57	10.61	4.20
70	39.52	24.59	2.15	1.58	5.82	9.93	3.45	35.99	26.15	2.65	1.95	6.64	11.08	4.30
83	39.43	22.65	2.21	1.48	5.69	9.82	3.46	35.52	24.65	2.62	1.90	6.72	10.86	4.32
95	39.08	25.10	2.15	1.59	5.78	9.74	3.44	36.30	26.00	2.71	1.96	6.58	10.74	4.42
108	39.74	24.74	2.19	1.62	5.78	10.11	3.47	34.94	25.51	2.63	1.97	6.53	10.81	4.33
125	38.93	22.63	2.12	1.44	5.74	10.09	3.51	36.11	26.16	2.61	1.98	6.63	10.73	4.21
135	39.78	24.01	2.13	1.60	5.67	9.95	3.43	36.07	25.48	2.63	1.97	6.69	10.87	4.26

は非常に少ないが、1985年のタンニンは80秒付近を上限とするゆるやかな凸型傾向を示し、1986年の可溶分の絶対量は60秒付近を下限とするゆるやかな凹型傾向を示した。また、1986年の五分間浸出法による可溶分と水溶性窒素は、蒸熱時間の増加につれて増える傾向を示した。しかし、いずれも大きな変化・傾向ではない。2カ年にわたって同一傾向を示した項目はなかったことから、蒸熱時間の長短は調査した化学成分にはほとんど影響を与えないものと考えられる。

次に、蒸気量を変えた場合は第10表に示したように、1985年には全く傾向は認められなかった。1986年は、五分間浸出法による水溶性窒素が、蒸気量の増加につれてわずかに増える傾向が認められた。また、1986年のカフェインは95kg/hr 付近を上限とするゆるやかな凸型傾向を示したが、わずかな差であった。この2項目以外には一定の傾向は認められなかった。このように、蒸気量の多少も化学成分には影響を与えないものと考えられる。

「荒茶製造工程中には茶芽の全窒素、タンニン、カフェイン、可溶性窒素、遊離還元糖、可溶分、遊

離アミノ酸及びビタミンC含量は変化しなかった。」<sup>10)</sup>という煎茶での報告と同様に、玉露でも調査した化学成分はほとんど変化しないものと考えられる。ただ、蒸熱条件が変われば粒度など荒茶の形態が多少変化するので、五分間浸出法による今回の調査より浸出時間が短い場合には、溶出量が変わる可能性も考えられる。

### 引用文献

- 1) 深津修一・岩浅 潔 (1984) : 蒸機内の葉温と製茶品質について。茶技協講要Feb. 1984 (茶業研究報告No. 59, 89)。
- 2) 池ヶ谷賢次郎 (1985) : 高速液体クロマトグラフィによる茶のカフェインの定量法。日本食品工業学会誌 Vol. 32(1), 61~66。
- 3) 化学研究室 (1976) : 茶の公定分析法。茶業試験場研究報告No. 6, 167~172。
- 4) 久保田悦郎・原 利男・中川致之 (1975) : 茶の色の測定と品質評価への応用。日本食品工業学会誌 Vol. 22(5), 222~227。
- 5) 中川致之・天野いね・阿南豊正・小野田恭久・

- 向笠芳郎・大森 薫・大田勇夫 (1977) : クロ  
 ステック試験による茶の成分分析法の精度の  
 検討. 茶業研究報告No 46, 66~73.
- 6) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也  
 (1987) : 煎茶製造における蒸熱条件の製茶品  
 質に及ぼす影響. 茶業研究報告No 65, 73~80.
- 7) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也  
 (1987) : 玉露製造における蒸熱条件の違いが  
 品質に与える影響 第1報 蒸気量の多少と茶  
 葉色の変化. 福岡農総試研報A-7, 71~76.
- 8) 大森 薫・中村晋一郎・渡辺敏朗・甲木和也  
 (1987) : 玉露製造における蒸熱条件の違いが  
 品質に与える影響 第2報 蒸熱時間の長短と  
 茶葉色の変化. 福岡農総試研報A-7, 77~80.
- 9) 静岡県茶業会議所編 (1980) : 新茶業全書.  
 317~318, 256~257.
- 10) 高柳博次・阿南豊正 (1986) : 荒茶製造工程に  
 おける茶葉の理化学性の変化. 茶業研究報告No  
 64, 39~43.
- 11) 田中伸三・原 利男 (1971) : クロロフィルの  
 フェオフィチンへの変化の測定法 —Dietrich  
 法の茶への応用. 茶業技術研究No 42, 54~57.

Effects of Steaming Conditions on Tea Quality in the  
 Manufacturing of Green Tea(Gyokuro)

(3) Effect of Steaming Conditions on the Tea Quality

OHMORI Kaoru, Shinichiro NAKAMURA, Toshiro WATANABE  
 and Kazuya KATSUKI

Summary

Investigations were carried out to obtain some information on the effect of the steaming conditions, i. e. steaming time and stem quantities, of a conveyer type tea steaming machine on the quality, color and chemical composition of green tea(Gyokuro).

1. In the steaming time between 15 and 150 second, the scores of both shape and color of the tea lowered as steaming time was prolonged. On the other hand, the scores of aroma, liquor and taste were maximum at the 30-second steaming. The steaming time for obtaining the maximum quality of tea varied a little with materials.
2. In the steam quantity 50 and 135 kg/hr, there was not a large change in the quality but, between the quality score decreased only a little at about 100 kg/hr of steam.
3. As the steaming time was extended, hue of the tea changed to yellow from yellowish green, but its lightness and chroma scarcely changed. Conversion rates of chlorophyll to pheophytin also increased linearly with extended steaming time. The conversion rate was highly correlated with either color of the tea, hue of the tea or hue of the steamed leaves.
4. The steam quantity scarcely affected the color of the tea and the conversion rate.
5. Neither the steaming time nor the steam quantity had any effect on the chemical compositions of the tea.
6. The degree of leaf-steaming and the quality of tea could be in principle estimated in terms of the hues in the face of a fresh and steamed leaf.

## 八女山間地域での高級茶生産の問題点と展開方向

平川一郎・野見山敏雄・中原秀人

(経営環境研究所経営部)

高級茶生産の条件である山間の霧の湧くような地形とは、急傾斜で狭く、不整形で農道も無いような劣悪な圃場条件を意味している。価格の良い早期出荷は困難であり、機械化段階においては平坦地に比べて劣等地と化している。さらに摘採回数が少なく、土地生産性も低い。これらの不利な条件を品質格差によって補償しなければならないが、現実にはそのような価格格差を実現しえていない。専業農家の土地生産性は低く、品質、収益性も劣っている。専業農家の経営確立のためには、高級茶の規模拡大には限度があるので、圃場条件の整備、新規開園などにより、機械化可能なさみ摘みの煎茶との組合せが重要な課題となる。高級茶生産における省力化、低コスト化の努力とあわせて、圃場条件の整備、複合作目の選定、製茶工場の運営の改善、合併などの対策が必要である。

[ Keywords : Green Tea, High grade, Management, Yame valley area ]

### 問題提起と調査方法

福岡県の八女山間地域は茶の生産が盛んであり、特に玉露生産は全国の半分近くのシェアを持っている。茶の生産はほかの農産物と同様に1975年以降消費が停滞気味で、価格も伸び悩み、その収益性は低下している。一方、山村における主要な産業である林業も不振に陥っており、山村の産業に占める農業の相対的比重は増大している。

このような背景のもとで八女山間の中心的作目としての高級茶生産の問題点と方向を探ることにし、1984年から1986年にかけて調査を実施した。

対象地域は、上陽町、矢部村、星野村、黒木町とし、文献、統計資料の調査及び役場・農協などによる農業の概況、振興方策等の聞き取り調査を行った。

次に星野村の1集落について、全戸を対象として農業経営の概況調査を聞き取りで行い、茶業、農業経営の問題点を明らかにした。続いてその問題点を出発点として、茶生産の規模拡大や、高級茶生産の努力を行っている4戸の農家を選定して経営調査を行い、茶生産の展開方向を探った。また荒茶の加工も併せて考察をすすめる必要があり、3製茶工場についても経営調査を実施した。

### 地域の条件と茶生産の現状

#### 1. 自然条件の特徴

茶の栽培には気候温暖で降水量の多い矢部川及び

その支流の流域に沿う八女郡は適地である。特に山間部は朝夕霧が多く、空気が湿潤で冷涼、そして日照時間が比較的短くて昼夜温較差が大きいなど、品質の高い茶を生産する気象条件をそなえ、土壌も排水良好な礫質壤土、礫質埴土、埴埴土で茶樹の生育に適しているとされている<sup>1)</sup>。

八女山間の自然条件の特徴は次の2点に整理できる。まず第1に標高が高いことである。このことは平地より低温で、しかも気温の日較差が大きく、日照時間は短く、風の影響を受けやすいという気象をもたらしている。そのうえ標高、斜面の向き、傾斜などの影響を受けるため、圃場ごとに気象条件の差が大きい。標高220mの星野村分駐所の気象データでは年平均気温は15.8℃、年間降水量は2,450mmである。

第2に地形が複雑なことである。すなわち傾斜地が多く、不整形で狭い耕地が多い。このような水田や畑は機械化が困難であり、複雑な圃場条件は一定の品質のものを一定の量まとめることを必要とする農産物の産地形成を困難にしている。

#### 2. 社会経済的条件と産業

社会経済的な側面でも不利な条件を持っている。主なものは交通条件と社会的な資本の不足による生活面の利便性の悪さである。交通条件では、道路や交通機関が整備されていないということと同時に、都市から遠隔地にあるため生産物の出荷、生産資材の購入、兼業機会等の点で不利な条件にあるといえよう。社会資本の不足は生産面に対する直接の影響

は少ないが、生活面での影響は大で、それは人口の減少につながり、ひいては生産の担い手の減少となって農業に影響を与えている。

八女山間では、第二次、第三次産業にも見るべきものはなく、林業も不振である。農業部門は兼業化がすすんでいるが、中核農家は全農家の32.7% (1,479戸) と担い手を比較的多く残している。耕地面積規模は、黒木町を除くと1.5ha以上の農家が少なく、1970年をピークとして全体的に伸び悩んでおり、零細性を克服していない。作目は茶、果樹を除くとみるべきものは少なく、林業の不振の中で、地域に残っている中核農家群が茶生産の展開方向、導入作物などを探索している段階である。

### 3. 茶生産の動向

全国的な茶生産の動向と消費の現状を概括すると、茶も他の農産物と同様に1975年以降生産の停滞が見られる。輸出、輸入とも数量が少なく、国内の需給に対する影響は少ない。国内における個人消費は1968年をピークにして減少している。特に若い層で消費量が少なくなっており、嗜好の多様化もあり、茶に対する需要の停滞は構造的なものと考えられる。

八女山間では全国的傾向と同様に1975年まで面積、荒茶生産量共に増加し、面積はその後も若干増加するものの生産量は停滞傾向にある。玉露は1965年には95.6tであったものが、1975年をピークとして、国内での生産のシェアは高まっているが、量的には減少傾向にある。(第1表)

### 4. 八女山間における茶生産上の問題点

第1は圃場条件の劣悪さと規模の零細性である。茶園面積50a未満の農家が85.9% (1981年) を占めており、1ha以上は77戸で、わずか1.8%にすぎない。50a以上でみても601戸、14.1%と少ない。

第2は摘採開始期の遅さである。八女山間の摘採開始期は早くて五月初め、五月中旬になるところも多い。茶の価格は早く出るものが高いため、鹿児島などに比べて遅い八女山間は価格競争の点で不利な

条件にある。

第3は機械化に伴う問題である。防霜ファン、摘採機などの普及は平地の霜害の危険を取り除き、収穫労働を省力化している。霜害の危険の除去は、適地条件の拡大であり、平地の条件の相対的な向上を意味する。また、摘採機の発達には、はさみ摘みにのみ機械化による省力化の利益をもたらすことになり、高級茶生産の山間を相対的に不利にしている。

第4は高品質茶の生産における生産量の低さである。高品質茶を生産する茶園では、二番茶以降の摘採を行った場合翌年の樹勢に影響するため、一番茶のみの摘採となり、摘んでもせいぜい二番茶までしか摘まないで、面積当たり生産量が減少する。また山間地は茶の芽立ちが遅いため、生葉の量も少ない。

## 農家調査及び製茶工場の調査結果

### 1. 集落の全農家調査結果

対象集落は星野川ぞいの河岸と星野川支流の小さな谷、そして山の中腹に展開する茶園を持つ集落である。山林の大規模な所有者はいないが、かつて林業が盛んであったことが調査の中でうかがわれた。農林業以外の産業は特になく、農業面でも茶以外は零細な水稻生産のみである。集落全農家37戸のうち1ha以上の農家はわずか1戸であるため、規模別の分類は困難であり、兼業形態に注目して、5つの農家群に分けて考察を行った(第2表)。

1戸当たり平均の粗収益は118万円弱とごく少なく、その71.6%が茶部門からの収益である。粗収益の分散を見ると、300万円を超えているのはわずか1戸に過ぎず、200万円台が4戸で、100万円以下は17戸と多い。農家群別に見ると、「専業」、「茶+林業」が高く、200万円前後の粗収益であり、「茶+兼業」が約166万円、他の農家群はさらに低い。

茶園の規模と10a当りの茶部門の農業所得との関係を見ると、規模の大きい経営が必ずしも10a当り所得は高くなく、むしろ30a以上では15万円以下に

第1表 八女山間における茶生産の推移 (単位: ha, t, %)

年次	茶園面積	荒茶生産量		茶期別荒茶生産量			茶種別荒茶生産量				生葉売り農家割合	
		シェア	一斤茶	二番茶	三番茶	玉露	煎茶	カプセ茶	玉緑茶	番茶		
1965年	378.1	327.0	25.3	287.3	35.8	3.8	95.6	204.0	26.8	-	0.3	86.9
1970	530.0	399.7	23.6	318.2	47.2	34.3	126.1	251.6	18.0	4.0	-	34.7
1975	734.1	696.1	29.9	576.8	94.7	24.6	283.5	398.4	13.0	-	1.2	14.8
1980	793.0	668.4	32.3	576.0	78.1	14.1	267.6	393.2	25.4	-	2.2	10.7
1985	819.0	639.4	33.5	544.8	90.0	4.6	213.3	311.8	60.9	-	53.4	

注) ① 資料は福岡県農林水産統計年報、茶生産量調査による。 ② シェアは福岡県内に占める割合。 ③ 荒茶生産量は資料集計の関係で茶期別合計、茶種別合計と合わないものがある。

第2表 T集落調査農家の概要と収益性

(単位：戸、人、日、a, kg, 円)

項目	平均	専業	茶+林業	茶+兼業	兼業+茶	高齢者など
類型の戸数	37	3	6	5	14	9
農業従事者	1.73	2.00	2.00	2.00	1.71	1.33
1戸当り						
雇用労働日数	34	97	55	56	18	12
経営耕地面積	52.2	84.6	79.3	87.2	37.6	26.5
うち茶園	20.9	49.3	34.5	28.6	14.1	8.7
荒茶収量	132.1	289.5	205.8	196.8	89.3	61.3
うち玉露	69.5	121.7	115.8	119.4	44.0	33.1
農業粗収益	1,178,358	1,997,267	2,003,050	1,658,048	877,556	557,014
うち茶	851,991	1,639,100	1,458,717	1,151,748	628,877	365,670
10a当り						
荒茶生産量	66.5	56.0	59.6	69.4	69.0	68.9
kg当り価格	6,306	5,327	8,078	5,978	6,677	5,055
荒茶販売額	421,958	301,942	474,056	421,505	450,345	383,328
経営費	333,540	306,159	357,435	359,273	301,450	385,190
農業所得	88,418	△ 4,217	116,621	62,232	148,895	△ 1,862
家族労働時間	425.6	223.1	331.6	355.3	471.9	978.8
労働所得	37,183	△ 55,219	64,545	13,459	91,696	△ 44,690
1時間当労働所得	87	△ 248	195	38	194	△ 46
kg当り						
第一次生産費	10,648	8,973	10,893	9,682	10,387	18,092
第二次生産費	11,418	9,884	11,767	10,385	11,216	18,714

注) 高齢者などは、専業ではあるが夫婦とも61歳以上又は家族構成が不十分な農家群を示す。

とどまっております。20a前後のところでは5~25万円と幅が広がっている。このことは30a以上では集約度を高めるだけの労働力の余裕がなく、以下では集約度を高め、所得をあげる可能性を持っていることを示している。

玉露の1戸当り生産量は「専業」、「茶+林業」、「茶+兼業」のいずれも120kg前後である。このことは茶園規模の拡大が、労働力の面から玉露は一定面積に留まり、はさみ摘み煎茶による拡大となったことを示している。

全農家の平均で見ると10a当りの荒茶生産量は66.5kg、kg当り価格は6,306円で、その第一次生産費は10,648円であるため赤字である。10a当りの農業所得では88,418円となっており、労働所得も37,183円を得ている。しかし1時間当りでは87円にしかならず、労賃水準が上がった現在では有利な作物とはいえない。

農家群別にみると10a当りの荒茶収量は「茶+兼業」、「兼業+茶」「高齢者など」が69kg前後で最も高く、「茶+林業」が59.6kg、そして「専業」が56.0kgと最低になっている。kg当りの価格をみると、「茶+林業」が8,078円で最も高く、次は「兼業+茶」の6,677円で、外はいずれも5,000円台である。

このように「専業」と「茶+林業」の収量が低く、

「専業」は価格でも低い理由は次のように考えられる。「専業」の場合は茶園の規模は約50aと最も大きく、玉露を20a強、手摘み煎茶を10a強、そして残りははさみ摘みという構成であるが、10a当り労働時間が著しく少ないことに見られるように、労働粗放的になっている。この集落の圃場条件では労力的に無理があり、収量、品質を低下させ、収益形成に大きく影響したものと考えられる。

「茶+林業」では荒茶の収量は低かったが、価格が高いことによってカバーしているため、粗収益は最高であり、費用は平均的であるので、「兼業+茶」につぐ所得を得ている。「茶+兼業」はこの集落の中では、平均的な粗収益、経営費、所得となっている。「兼業+茶」は収量、価格ともに高く、経営費が低いため所得は最高になっている。「高齢者など」は価格が低く、粗収益が低いうえに、経営費が最も高く、低い収益性にとどまっている。

## 2. 高級化、規模拡大指向農家の調査結果

粗収益をみると、地域内のトップクラスであるY1、Y2でさえ500万円台であり、山村の厳しさを表している。Y3ははさみ摘みの増加分により、Y4ははさみ摘みへの転換で浮いた労働力を他の作物へ仕向けることによって、粗収益を増加させている。

10a当りの粗収益は玉露が高く、いずれも50万

第3表 茶生産農家の経営概況と10a当り収益性

(単位:人,日,a,kg,円,hr)

農家番号	Y1	Y2	Y3	Y4	農家番号	Y1	Y2	Y3	Y4	
農業従事者数	2.5	2.0	2.5	2.0	10 a 当 り	荒茶販売額	604,111	675,184	540,000	443,787
雇用労働日数	150	150	80	18		経 営 費	386,244	527,241	380,716	183,711
経営耕地面積	145	154	222	180		農 業 所 得	217,867	147,943	159,284	260,076
茶 園	85	75	200	97		家族労働時間	357.7	340.3	362.7	205.8
玉 露	45	62.5	50	12.5	労 働 所 得	150,843	25,277	95,523	176,878	
茶 種 玉露 玉露 玉露 はさみ					1時間当り労働所得	422	74	263	859	
荒茶生産量	87.6	60.7	54.0	74.0	kg 当 り	第一次生産費	8,035	13,664	13,015	4,952
kg当り価格	6,896	11,123	10,000	5,997		第二次生産費	8,800	15,685	14,195	6,076

注) 表中のはさみとははさみ摘み煎茶を示す。

円を超えており、はさみ摘み煎茶は44万円となっている。粗収益が最も高いY2の荒茶収量はあまり多くないが、kg当り価格が11,123円と最も高く、次に粗収益が多いY1は、玉露の価格としては高い方ではないが、収量が多く、60万円の粗収益を確保している。Y3の価格は一応の水準に達しているが、収量が少なく、結果として粗収益が低くなっている。Y4のはさみ摘みの煎茶の価格は平均的水準であるが、荒茶収量の74kgは平均的収量より低く、100kgは生産すべきである。

現金経営費の面では玉露生産の3戸はあまり違いはない。Y2の経営費が多いのは設備投資が多く、減価償却費が他の2戸より13万円ほど多いためであり、経営費としてはかなりの差がでている。はさみ摘み煎茶農家は雇用労賃、製茶料金などが低いので、経営費が低いのは当然である。

10a当り農業所得は、はさみ摘み煎茶が最も高く、約26万円であり、粗収益の高かったY2が最低となっている。10a当りに20万円を切る状況は、その労働日数から見ても低く、労働所得でみるとY2はわずか25千円強であり、1時間当り74円に止まっている。Y1は1時間当り422円であり、Y4の859円の水準となれば、他産業並に近づいていると云える。

## 3. 製茶工場の調査結果

T集落の2工場と、同じ星野村の他集落から、比較的経営状態の良い工場を1工場選んで調査を行った。福岡県の製茶工場は1965年以降急速に増加してきた。八女山間も大幅に増加しているが、35k-1ラインが最も多く、25k以下も14工場ある。八女山間はそれぞれの農家が零細な高級茶の生産者で、手摘みのため、1つひとつの製茶の単位が小さく、そのため小型の機械が導入されたということである。

第4表 3製茶工場の概況と一番茶の処理

(単位:戸,kg)

項 目	T1	T2	N	項 目	T1		T2		N	
	35k・1	35k・1	60k・1		総量	うち員外	総量	うち員外	総量	うち員外
機械の規模	35k・1	35k・1	60k・1	生 玉 露	7,178	304	2,208	589	8,497.7	3,211
組合員数	14	8	18	葉 手摘み煎茶	3,779.2	770.4	2,668	1,473	4,774.5	2,483.5
従業員数	13	6	15	処 是さみ煎茶	-	-	5,475	648	10,182	2,624
日組作業人員	4	3	3	理 合 計	10,957.2	1,074.4	10,351	2,710	24,254.3	8,318.5
工場利用農家	22	21	50							

第5表 製茶工場の収支

(1986年度,単位:円)

項 目	1 工場当り			生葉10kg当り					
	T1	T2	N	T1	T2	N	八女東部指標		
工場規模	35k・1ライン	35k・1ライン	60k・1ライン	35k・1	35k・1	60k・1	35k・1	60k・1	
加工料収入	2,489,304	2,097,780	5,872,730	2,272	2,027	1,902	-	-	
経 費	変動費	1,683,538	1,180,226	2,169,674	1,536	1,140	703	1,023	855
	固定費	1,250,794	1,276,237	4,301,284	1,142	1,233	1,393	1,094	826
	計	2,934,332	2,456,463	6,470,958	2,678	2,373	2,095	2,117	1,681
参 考	借入金返済	274,940	1,005,194	2,727,000	251	971	883	-	-
	差引利益	△445,028	△358,683	△598,228	△406	△347	△194	-	-
	現金の差引利益	248,862	△367,738	135,556	227	△355	44	-	-

注) ① 八女東部指標は荒茶工場実態調査(1981年)による。 ② 資本利率率は0.05とした。

生葉売りの農家群が話し合っ、1953年に共同工場を建設したのがT1工場である。この時は参加しなかった農家群が後日、自製しようということになったが、T1との話し合いがつかず、結局1974年にT2工場を設立発足させた。N工場も動機は同様に、1982年に新しい工場の建設を行っている。T1、T2の規模は35k-1ライン、Nは60k-1ラインである。

収支は第5表のとおりで、いずれの工場も、差引利益が赤字となっている。減価償却費、資本利子は本来負担すべき費用であるが、現実には現金として支出されず、新しい機械を購入した場合の借入金として残り、返済金の形で出てくる。その形式で現実の資金の動きを見たものが、現金収支による差引利益である。これで見るとT1とNは利益が残っているが、T2は赤字である。T1では返済金が少なくNは操業度をあげて対応している結果である。

### 問題点と今後の展開方向

#### 1. 高級茶産地としての八女山間の現状

この地域の農家経済は1975年以降厳しくなっている。その基本的な要因は林業不況であり、その上での茶生産の過剰である。そして高級茶生産の相対的な不利が加わってきている。特に高級茶生産の条件とされている手摘みは、労賃水準の上昇の中で厳しいコスト高となっている。複雑な地形は機械化を困難としており、相対的に山間の茶生産を不利にしている。また早出しの産地でもなく、これらの不利な条件を品質格差で補おうとするのが八女山間の茶業であるが、消費の停滞と相まって補償できるだけの価格差を形成できず、厳しい状況となっている。

#### 2. 専業農家群の低生産性と兼業農家群の高生産性

農家群別の分析では、恒常的な兼業に従事している規模の零細な経営で10a当りの収益性が高く、一方、規模が大きく男子専従者もいる専業経営においては、品質、収量ともに劣り、収益性も低い。

これは、主として圃場条件の劣悪さと、おくれた手作業体系に由来している。圃場は不整形で狭く、分散し、機械の利用は困難で、農道も不備である。このような条件下では作業の能率化は困難である。

茶業一般で機械化が進んでいるのは摘採と運搬、製茶であるが、この地域では摘採機は使えず、圃場が零細で分散しているため、運搬も機械化の利益が少なく、製茶工程も摘採の能率に支配されるため、大型の機械が利用できない状況である。防除、中耕除草などの機械化も、劣悪な圃場条件と、規模の零細性のために効果的に導入できる状況ではない。

以上のような状況では、経営主は兼業に従事し、零細な規模の茶生産は農閑期の労働を婦人主体で行い、摘採期には経営主及び雇用労力を導入する形態が、10a当りの収益性を高めている。専業農家は高級茶の生産を拡大するには労働力が不足している。この圃場条件では20a程度の玉露とはさみ摘み煎茶の組合せが成立しているが、農業専業として生計が成立する規模ではない。

#### 3. 圃場条件の整備

生産基盤の整備としては、圃場条件の整備と、圃場の集中、規模の拡大といった土地所有の問題がある。圃場条件の整備は、傾斜地であり、複雑な地形のため容易でないが、集落の周辺などでは整備可能な部分がある。その場合最大の問題は分散した土地所有であり、集団化は必要条件である。永年作物という問題があるが、現在の状況の厳しさを考えると計画的に一部分ずつでも整備していく必要がある。

#### 4. 高級化、規模拡大の可能性

玉露を主とした3農家ではY2の62.5aが最大であり、労働力は2人である。その条件をみると、第1は圃場を集団化していることで、この農家は戦後の開拓により集団化を達成している。第2は圃場が整備され、整然と植栽が行われていることである。従来の園と近年整備されたやぶきたの園では、施肥で4倍、被覆は3倍も作業の能率が違っている。第3に摘採期間の延長があり、標高の違いの利用と品種の組合せで、摘採期間を15日間に伸ばしている。その他、栽培法の工夫によって、例えば、被覆の加減によっても摘採の時期を調節できる。これらの工夫によって、一番茶の摘採を約1カ月に延長しうる可能性があり、規模拡大をはかることができる。

このような規模拡大に対応するには、製茶工場の運営期間が一つの問題である。零細な農家が大部分で、製茶作業が短期間に集中し、工場の操業も短期間に終了する。現状では大規模化して摘採時期を拡げることができない。

規模拡大のもう一つの方法として、圃場条件がある程度整備された機械化の可能な圃場で、一定以上の面積のはさみ摘みの煎茶を取り入れることである。Y3、Y4はそれぞれパイロット事業に参加し、はさみ摘みの煎茶を導入している。新規開園は大規模な投資を必要とするため投資の経済性を十分検討することが重要である。

今後の展開としては、大規模に開園できる条件の土地を求めて、はさみ摘みの煎茶を生産し、現在の集落周辺の玉露と組合せて、茶生産の拡大と、収益

の確保を併せて行うことが必要である。

#### 5. 茶生産の低コスト化, 省力化

経営費の主要なものは肥料費25%, 製茶料金24%, 雇用労賃18%, 農薬費8%である。肥料費, 農薬費は収量, 品質との関連で節減が難しい費目である。生産費でみると自家労賃の評価額が50%を超えており, 省力化は雇用労賃の節約を含めて重要である。製茶料金の節約は個別では困難であるが, 工場運営の改善などにより低コスト化を図る必要がある。

省力化は圃場条件の整備が前提となる。現在の圃場を前提とすれば茶摘みなどの作業の共同化と, 製茶過程の合理化しかない。零細な圃場でも共同化することによって, 移動時間を節約し, 10a当りの作業時間を短縮することができる。

製茶過程の合理化方策としては共同茶摘み, 合葉, 工場の合併などがある。これらは技術水準の統一など多くの問題を含むが, 検討すべき段階にきている。

#### 6. 複合作物の導入

茶栽培の最も大きな問題は労働の季節性であり, 林業が盛んな時代は林業によって補完されていた。現在は茶と水稻であり, 春の4~6月と秋の水稻の収穫期を除くと仕事がなく, 兼業化は当然の方向と

なる。労働力の有効利用のためには適当な複合作物が必要であり, できれば地域的な協力関係の中で, 新しく導入する作物の検討が行われることが望ましい。現在一部の農家に導入されている花木はその意味で注目していく必要がある。

#### 7. 製茶工場の問題点と展望

工場の操業度の向上と, 高級茶と大衆茶の製茶過程の相違をどう調整するか, の検討が必要である。製茶工場のコスト低減のためには工場の規模と操業度が問題であり, 大型機械を導入し, 大量の生葉を長期間にわたって集め, 操業日数を増加させる必要があるが, 零細で分散した茶園の条件では等質の生葉を大量に集めることが不可能であり, 長期間の操業体制も確保できない。長期的に圃場条件の整備, 専業農家の経営の確立, 技術水準の平準化など, 合葉, 工場合併の条件を整えることが必要である。

#### 引用文献

- 1) 福岡県 (1952): 福岡県の茶業. 19~20.
- 2) 福岡県農業総合試験場 (1987): 山村における農業生産の展開と茶業.

Problems of Production and Farm Management of High Grade Green Tea in the Yame Valley Area.

HIRAKAWA Ichiro, Toshio NOMIYAMA and Hideto NAKAHARA

#### Summary

Production of high grade green tea in the Yame valley area is becoming difficult due to the depression of forestry, over-production of green tea and relative disadvantage of high grade green tea. The topography of valley areas where fog occurs is favorable to high grade green tea production. This means that the fields are on steep, narrow and unformed slopes with no farm roads, and early consignment of tea and use of machinery are difficult. Also, productivity of land is small and the yield is small due to relatively few picks. These unfavorable conditions could be balanced by production of high grade green tea. This is not achieved due the small difference in the prices. In reality, productivity of land, quality of high grade green tea and profits of full-time farmers are low. Due to the limitation of production scale extension of high grade green tea, combination with other machine-pick green tea is necessary in order to secure farm management of these farmers. Also, efforts to reduce production cost and automation are necessary together with field consolidation, measures to improve tea factory managements and conglomeration of tea factories.



## 農業総合試験場の組織

管 理 部  
企 画 調 整 室  
経 営 環 境 研 究 所  
農 産 研 究 所  
園 芸 研 究 所  
畜 産 研 究 所  
鉦 害 試 験 地  
豊 前 分 場  
筑 後 分 場  
茶 業 指 導 所  
果 樹 苗 木 分 場

### 農業総合試験場 研究報告類別

作 物…………… A  
園 芸…………… B  
畜 産…………… C

---

---

### 福岡県農業総合試験場研究報告

A (作物) 第7号

昭和63年1月発行

発行 福岡県農業総合試験場

〒818 福岡県筑紫野市大字吉木 587

TEL 092-(924)-2936

印刷 わこうタイプ印刷

---

---

### 福岡県行政資料

分類記号 P A	所属コード 0704106
登録年度 62	登録番号 11