

NPO無施肥無農薬栽培調査研究会
2007年度研究報告会

開催日時：2008年3月16日（日） 13:00～16:30
会 場：Reime Hall（京都市左京区吉田神楽岡町）

表題・報告者

1. カボチャの無施肥無農薬栽培と有肥無農薬栽培による果実の生育と収量及び成分含量への影響 田尻 尚士 1
2. 無施肥無農薬栽培によるトマトの自家採種株と市販種子株の生育と収量 水谷 信雄 7
3. 異なる施肥量で栽培した桑葉の蚕児誘引性におよぼす影響 梨田 光雄 15
4. 無施肥無農薬田の土壤における雑草発生特性と埋土種子の検出 芦田 馨 19
5. 無施肥無農薬栽培玄米のミネラル分析 森本 正則 23
6. 栗東無肥田土壤が客土された小倉無肥田における水稻の生産力
—客土1年目の客土田と無客土田における生育および収量構成要素調査からみた生産力比較— 奥村 俊勝 25
- (資料) 2007年産無施肥無農薬栽培玄米食味分析値と玄米1000粒重 奥村 俊勝 28
7. 2007年無施肥無農薬水田収量調査報告 小林 正幸 29

カボチャの無施肥無農薬栽培と有肥無農薬栽培による 果実の生育と収量及び成分含量への影響

田尻 尚士

[はじめに]

カボチャ（ウリ科カボチャ属）の原産地はアメリカ及び熱帯アジアで、日本には16世紀に九州に伝来。カボチャは近年健康食品と言われ、典型的な緑黄色野菜（果菜類）で、カロチンを多含しビタミンA、Cや無機質のK、Ca、Fe等も豊富であり、細胞粘膜の補強や風邪への抵抗性の強化に富み、消化吸収性に優れ胃腸の軟弱な人や高齢者に適し、緑黄色野菜の少ない冬季の貴重な食材。

[栽培特性]

1年生または宿根性の蔓性草本の雌雄同株で、大別して3種に分類され、(1)日本カボチャ：菊座・白菊座 etc = 果実は比較的小型で表面に深い縦じわを有する、(2)西洋カボチャ：えびす・みやこ etc = やや大型で表面は滑らかな表皮を有する、(3)ペポカボチャ（おもちゃカボチャ）：飼料及び観賞用品種で金糸瓜・ズッキーニ etc = 種々の形状を呈し、殆ど食用に適さない。

[生理的特性と栽培適地]

発芽適温は25~30℃、生育適温は17~25℃、ウリ科作物中では比較的低温下での生育が可能、光線不足では茎葉の徒長繁茂や着果不良の品質低下を生起する。

カボチャは雌雄異化性で、雌花は9節前後に着生・開花、概ね4~5節毎に雄花が着生する。関西では4~5月に移植、播種が可能な露地栽培が一般的である。

実験方法

[1] 実験圃場（施肥区分）と準備：圃場面積540m²を1999年より2006年に至り研究栽培圃場として3等分（1区分180m²、無施肥無農薬栽培=N区、有肥栽培として有機コンポスト：山陽三共有機SSボーン肥料栽培=Y区、化学（化成配合）肥料栽培=C区の2区分）して栽培区を設定し、ダイズ・トウモロコシ・ツクネイモetcを継続・輪作栽培し現在に至っている。

2007年4月下旬にトラクターで耕耘（深さ：40cm、畝幅200cm、乾燥適正のため畝高20cm）、全栽培区とも耕耘時に元肥を施肥せず、直播萌芽後に各栽培区に施肥。茎葉繁茂過多による着花率低下を防ぐため土造り施肥は不用とした。

[2] 種苗と栽培法：品種は近年多用される西洋系の栗カボチャの「えびす：タキイ種苗」を選定し、全栽培区とも直播き露地栽培法とした。

[3] 播種と管理：播種は直播きとし5月10日1m間隔で畝中央部に3~4粒播き、1cm程度の覆土を行い幼殼で覆った。発芽後本葉2~3枚時に至り1本を残し全てを間引除去、反当380株の植え付けとし、180m²では65本の植え付けとした。

カボチャは生長初期に日照時間が長いと雌花の着花が遅延されるため、本葉1~2枚時に底に穴を開いた植木鉢を被せて日照時間を8~10時間程度に調節して生育後の雌花の着花を促進した。

[4] 施肥法と施肥料：元肥は本葉3~5枚時に株の周囲約30cmに円周状に深さ10cm程度の溝を掘り、次表の如くの肥料を各々の栽培区に施肥した。なお、元肥及び追肥は表1に示した。追肥1回目は蔓が40~50cmの伸長時に植床の両側に深さ約10cmの条状の溝を掘り、茎葉が繁茂過多の場合は1/2に減量、果実が拳大となるまで施肥量を控えた。茎葉の繁茂過多は日当たり不足を生起し、

果実の肥大や着生を阻害するため。元肥はカボチャの吸肥力が極めて強いため控えめとした。

表1 栽培法と施肥 (施肥素材と施肥量) (10a)

栽培区分 施肥区		無施肥無農薬 栽培区 (N)	有機コンポスト 栽培区 (Y)	化学(化成配合)肥 料 栽培区 (C)
元 肥 (施肥日)		—	100kg (5月7日)	40kg (5月7日)
追 肥 1回目 (施肥日)	—	—	100kg (67)	15kg (6月7日)
	—	—	—	5kg (7月7日)
主要成分量 kg		—	N=5.6 P=10.0 K=1.0	N・P・K=7.8

- 1) 有機 SS ボーン (生菌体有機肥料=山陽三共有機社製) : 窒素 2.8%、リン酸 5.0%、加里 0.5%、苦土 1.0%、珪酸 11.2%、石灰 8.0%、マンガン 0.007%、硼酸 0.02% pH=7.2、水分 30%、腐植 33%、放線菌 $10^{7.5}$ /g、硝酸化成菌 (アンモニア態窒素代謝促進) $10^{5.5}$ /100g
- 2) 化学肥料 (硝酸系高度配合畑作専用) 日産アグリ (日産アグリ株式会社製=苦土ホウ酸マンガン入り日産複合ニトロ磷加 F333 : 窒素 13% (アンモニア性窒素 8%・硝酸性窒素 5%)、溶性リン酸 13% (内水溶性リン酸 6%)、水溶性加里 13%、溶性苦土 2%、溶性マンガン 0.2%、溶性ホウ酸 0.1%)

[5]栽培管理

カボチャの直播き露地栽培暦を表2に示した。

- 1) 初期管理 : 本葉 5~6葉時では 13~16節前後の花芽分化が起こるため、生育不良や蔓の重なりに留意し、茎葉への日当りを無駄なくし着果・肥大を促進。
- 2) 整枝 : 側枝仕立て法で、主枝を 4葉で摘心し子蔓 3本を伸長させ、腋蔓及び 7~9節以下の着果は小玉・変形し易いため全て摘果した。蔓の伸長は畠幅一杯の 200cm 前後とし、出来る限り蔓が重ならないように誘導し、日当り率を高めた。
- 3) 人工授粉 : 近年訪花昆虫が少ないために朝の 8 時前後に (10~12 °C 最適) 開花雄花を摘み雄蕊 (ずい) を雌花の柱頭に軽く転がして受粉させる。
- 4) 乾燥防止と玉直し : 乾燥防止策として稻藁を用い蔓の伸長成長につれて敷き藁を拡大し、同時に横向けに着果した果実は敷き藁上にまっすぐに起こし調整した。
- 5) 摘果 : 1番果の着果節位を 8~10節とし、1株当たり 5~6 果の着果とした。
- 6) 病虫害駆除 : カボチャは病虫害も少なく栽培しやすい作物で、果実の着果後及び肥大期から収穫期に至り、葉に白い粉を撒いた様相のうどんこ病は、果実にさほど害はないが生育が阻害されて収量減となるため逐次病葉を摘除した。なお、排水に留意し整枝蔓は圃場外に持ち出し乾燥焼却した。

表2 カボチャの直播き露地栽培暦

月	5			6			7			8			9		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
作付期間		●										■			■
主な作業	圃 場	播 種	元 肥			追 肥		摘 果	追 肥	玉 直	選 果	収 穫			穫

◆ : 圃場準備 (耕耘・畠立てなど) ● : 播種 (直播き) ■ ■ : 収穫

[6]収穫：収穫適期は開花・着果後 45 日前後で果実表面がやや堅固となり、爪が立たなくなつた状態となつた時点とした。収穫果実は風通し良い通風倉庫内 (25~27 °C) で 10~12 日間乾燥し、倉庫内の棚上に並べて保存(概ね 72~75%)。

実験結果

[1]カボチャの施肥栽培法と収量

表 3 に施肥栽培法による収量を比較表示した。収穫後の重量は前述の如く果実を自然風乾燥後に秤量した。果梗部や種子の硬度を試し切りして確認しての収穫適期は開花・着果後45日前後であった。

表 3 施肥栽培法と収量 (n=5 : 10a)

肥別 培区分	1 株当たり 着果数	総収量 (風乾後)	1 果実 平均重量	収量
N 区(無施肥)	5.7 個	1.46ton	674.0g	-18.9%
Y 区(有機肥)	5.7 個	1.80ton	831.0g	+11.2%
C 区(化学肥)	5.5 個	1.78ton	851.6g	100.0%

収量比較では、一般的に多用される化学肥料施肥の C 区を規準(100%)に比較すれば、数値的に無施肥の N 区では 10%程度減収となり、有機コンポストの Y 区では逆に 10%程度増収となつた。一方、1 株当たりの着果数では C 区の 5.5 個を規準とすれば N・Y 区ともに +3.6% と僅かに多く、N 区は無駄な着果が極めて少なく落果も殆ど認められなかつた。Y 区は蔓の伸長性や茎葉の繁茂性が強く、栽培中の茎葉の切除や誘導に多くの労力が必要となり、着花性は高いが落果率が高い傾向を呈し、C 区は両者の中間的様相となつた。

果実の肥大生長では、N 区は肥大性が緩慢であるが着果時から比較的平均的な肥大生長を呈した。Y 区では着花早々落花や腐敗・枯死する様相を呈し、無駄な着花が認められて着果効率が劣る傾向となつた。果実の肥大生長の結果は、果実 1 個の平均重量を C 区を規準に比較すれば、N 区は顕著に大きく -21% 劣り、一方 Y 区は -2.5% と極めて僅かな減量となつた。

施肥の有無による収量は、Y>C>N 区の順に有効であるが、着果効率は N>C>Y 区の順に高い傾向を示し、カボチャ栽培では施肥過多は着果性を低下させることが認められることから、充分に施肥方法や量に留意することが重要である。

カボチャは極めて栽培しやすく差ほど労力を必要とせず、病害虫にも強いが、経営的な栽培では土壤の乾燥や無駄花の除去及び蔓の誘導並びに茎葉の生育・生長と蔓の摘除判断などの適切な栽培管理が必要となる。

なお、着果 4~7 日後には玉直しや着果部位の泥などの除去に留意しなければ奇形や腐敗・落果の生起要因となるので十分な注意が必要である。

[2]カボチャの施肥栽培法による果実の生育と貯蔵中の糖分含量の消長

カボチャの受粉雌花の開花直後から 12 日に渡り若採りし、カボチャは食味時に甘味感と咀嚼時の歯当たり感が呈味要因として重要視されることから、果実中の含有糖分の消長を表 4 に示した。全般的に全栽培区ともに開花日数の増加と共に緩慢に糖分は増加様相を呈するが、デンプン及びショ糖は開花 1 週間前後より逐次減少様相を呈し、一方、全糖及び還元糖は増加傾向を呈し、果糖は開花 3 日前後よりほぼ一定様相となつた。

カボチャは開花温度(時期)や開花・結実後の日数及び貯蔵日数によって摂食時の呈味性が大きく左右されることから、貯蔵中の含有量を同時に表示して影響を求めた。

表4 カボチャの開花経時別未熟果実並びに貯蔵果実の糖分消長 (n=5)

含有量 日数 糖分	果 実 中 の 糖 分 含 有 量 (%)						
	開 花 後 の 経 時 日 数					貯 �藏 日 数	
	0	3	7	9	12	15	35
N 区	全糖	1.2	1.7	2.1	2.2	2.4	2.9
	還糖	1.0	1.4	2.2	2.2	2.3	2.3
	果糖	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	2.4
	澱粉	1.4	1.2	0.7	0.7	0.3	0.2
	蔗糖	!	0.1	0.1	!	!	8.6
Y 区	全糖	1.2	1.8	2.2	2.4	2.5	3.4
	還糖	1.1	1.5	2.4	2.2	2.6	2.5
	果糖	0.7	0.7	0.9	0.8	0.8	0.3
	澱粉	1.6	1.4	0.9	0.9	0.5	9.5
	蔗糖	0.1	0.1	0.2	!	!	0.1
C 区	全糖	1.1	1.9	2.2	2.5	2.6	3.3
	還糖	1.2	1.6	2.5	2.4	2.6	2.2
	果糖	0.8	0.9	1.1	1.0	0.8	0.3
	澱粉	1.6	1.0	0.9	0.8	0.6	8.7
	蔗糖	0.2	0.1	0.2	0.1	!	0.2
全栽培区平均水分		93 ~ 96% (未熟果)				85 ~ 88%	

!: 確認されず 収穫: 開花後 45 日 貯蔵温度: 25~27 °C 還糖: 還元糖

* 分析法: 四訂日本食品標準成分表分析マニュアル; 日立製高速液体クロマトグラフ分析

総合的には受粉直後の雌花の生鮮未熟果実は、水分含有量が高く含有糖分は微量であり、着果初期より成熟につれて還元糖が増加し澱粉は減少するが、この現象は澱粉が糖へと分解・生成されるためである。一方、貯蔵初期では還元糖と全糖は僅かに増加し貯蔵日数の増加とともに減少する。

収穫後は乾物重(率)が異なるために成分含有量が大きく増加様となるが、着果後に果実の生長とともに逐次含有成分は増強されて多くの澱粉を蓄え、果菜類中最大の澱粉食品となり貯蔵性にも優れる。

最終的にはカボチャの糖含有総量は Y>C>N 区の順に豊富となり、N 区では Y 区及び C 区に比して総糖分含有量は 12 % 前後劣ることが認められるが、蔓の長さや 1 果実当たりの葉数の強化及び着果数の制限により、充分施肥栽培と同様の糖含有量に恵まれた果実の栽培(入手)が可能であることが示唆された。

[3] カボチャの施肥栽培法と果実の生長肥大

着果果実の生長肥大性を、子蔓の開花・受粉させた着果部より下の葉数を 4 枚、上の葉数を 15 枚に制限し着果果実を 1 個とし、出来る限り個体差を防ぎながら、果実の生長肥大を開花後の経時週数毎に各栽培区につき比較検討した。その結果を表 5 に示した。

表5 カボチャ果実の生長肥大 (横径 × 縦径 = cm² : n=5)

開花後週数	1	2	3	4	5	6	6.5
栽 培 区 N 区	132	304	330	336	340	345	346
Y 区	142	345	357	386	395	409	411
C 区	137	329	351	373	386	390	392

* 開花・人工授粉: 7月 21 日(早朝 8:45) 6.5 週: 45 日(予想収穫適期)

日照時間や日当たり度及び葉数によって果実の肥大生長は大きく影響され、同時に収量や含有成分にも直接影響し、終局的に品質及び経済効率を決定する。

栽培区間の優劣についての生長肥大性では、Y>C>N区の順に優れ、特に開花3週目当たりからY・C区に比してN区は生長肥大が緩慢となり、収穫時でのC区を規準に比較すればY区+3.5%、N区-11.9%となり、前述の糖分含量と同様にC区とY区間では微差となるが、N区間とは顕著な差を生じた。この格差は茎葉の繁茂差等によるもので、葉の大きさや日当たり効率の良否によると推察された。全栽培区とも開花受粉着果後1週から2週目に第1次肥大期、次いで5~6週目に第2次肥大期が現出する傾向が認められた。

[4]カボチャの施肥栽培法と果実の含有成分

カボチャは果菜類中最高の澱粉を含み、カロリーもいも類や豆類に次いで高いことが知られ、栽培時期や品種、栽培法及び環境により栄養生産量が異なる事も既知の事実である。表6に施肥栽培法による含有栄養成分を比較表示した。

表6 カボチャの施肥栽培法と栄養成分含有量 (%) : n=5)

栽区	栄養	水 分	蛋白質	脂 質	炭水化物	粗纖維	灰 分
N 区		73.7	1.91	0.33	20.65	1.62	1.12
Y 区		75.7	1.86	0.35	22.17	1.57	1.23
C 区		74.9	1.95	0.37	21.89	1.54	1.17

栽区：栽培区 栄養：栄養成分 *分析法は四訂食品成分表・標準分析法

施肥栽培法による各主要成分比較は、水分では実質的数値には差ほど差はないC区を規準に比較すればY区+1.0%、N区-1.7%となり、蛋白質ではY区-4.7%、N区-2.1%となり、僅かにC区が優れる結果となった。脂質はY区-5.5%、N区-10.9%となり蛋白質と同様に顕著にC区が優れる結果を呈した。カボチャの旨味に最も影響が大きい炭水化物ではY区+1.2%、N区-5.7%となり、N区は最も旨味に劣る果実となることが認められ、この様相は前述の糖分含有量と傾向を一にした。一方、食味時の咀嚼感を左右する纖維含有量はY区+1.9%、N区+5.1%でN区で僅かに高いことが認められ、摂食時に僅かに粘性が高い傾向を呈し、灰分はY区+5.1%、N区-4.3%と大差が認められた。なお、実際の摂食時の咀嚼感及び呈味感では差異は認められなかった。含有量総計はY>C>N区の順となった。

[5]カボチャの施肥栽培法と果実の無機質及びビタミン含有量

とくに近年カボチャはビタミン類や無機質に富むことから細胞粘膜の保護や風邪防止に有効であり、冬の食べ物として有効で多用される。表7に施肥栽培法とカボチャ果実の無機質及びビタミン含有量を比較表示した。

表7 カボチャの施肥栽培法と無機質及びビタミン含有量の (mg/100g : n=5)

栽区	無機物	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Zn	Cu	Mn
N 区	0.8	450	15	27	45	0.4	0.3	0.07	0.1	
Y 区	0.9	464	14	28	46	0.7	0.2	0.08	0.2	
C 区	1.0	457	15	26	42	0.6	0.3	0.05	0.1	
栽区 V	カロテン	VE	VK	VB ₁	VB ₂	Ni 酸	VB ₆	葉酸	P 酸	
N 区	410	5.2	24.2	0.06	1.00	1.45	0.23	42.2	0.63	44.1
Y 区	402	4.9	23.6	0.07	0.96	1.42	0.19	40.6	0.65	43.7
C 区	425	5.5	25.5	0.10	1.05	1.50	0.24	41.3	0.77	45.2

mg= VE 、 VB₁ 、 VB₂ 、 Ni 酸 (ナイアシン) 、 VB₆ (アデルミン) 、 P 酸 (パントテン酸) 、 VC μg= カロテン (VA) 、 K 、 葉酸 (VB 群の 1 つ) 無機質 = mg

栽区：栽培区 V: Vitamin *分析方法：表4に準ず

カボチャは消化吸収性に勝り、近年高齢者や消化器官疾患者の治療食として

も高エネルギーであることから注目されている。特にカボチャは冬期の緑黄色野菜が少ない時期に至るまで貯蔵性に富むことからも利用性が高く極めて有効である。古からも「冬至のカボチャは滋養があり」由って冬至にカボチャを食べる習慣は有名である。

無機質はカリウム、カルシウム、鉄分を多含し、近年注目されている亜鉛やマンガンも比較的多く含有し、無機質含量が極めてバランス良く、有効性の高い野菜である。施肥栽培区間に於ける差異は殆ど認められず、含有量は微量(mg)であるが無機質総量では Y>C>N 区の順となり、栽培法による無機成分の含有量は差ほど顕著な差異には至らないことが示唆された。

ビタミン含量では無機質含有量と若干異なり、含有総量は C>N>Y 区の順となつたが、個々の含有量そのものは極めて少量であるが生理的に極めて重要な栄養源である。栽培法によるビタミン含有量の総合的な差異は、全体的に C 区が最大の含有量を呈し、C 区を規準に比較すればカロテンでは N 区-3.6%、Y 区-5.5%、VE は N 区-5.5%、Y 区-11.0%、VK は N 区-5.1%、Y 区-7.5%、VB₁ は N 区-39%、Y 区-30%、VB₂ は N 区-4.8%、Y 区-8.6%、VC では N 区-2.5%、Y 区-3.4%と顕著な差異を有した。含有ビタミン総量は C 区との規準比較では N 区-3.1% Y 区-4.1%となり総合的数値でも差異を有した。

この結果から、カボチャの直播き露地栽培では、多肥栽培は収量的には有効であるが栄養成分面ではリン酸及び加里成分に留意し、窒素成分を控えた少肥栽培が有効であることが示唆された。作業労力面での蔓の配置や切除等においても窒素成分を控え茎葉繁茂が過多とならない少肥栽培が有効であり、施肥時期や追肥の適性度も、蔓の繁茂状態や着果生長等を見極めての適正処理が重要となる。

[おわりに]

栽培においては常に蔓の生長や開花と受粉に留意し、人工授粉は近年訪花昆虫が少ないと午前中の適温時(10℃前後)に行い、無駄花を少なく同時に蔓が繁茂過多とならぬように切除し、出来る限り重なりを防ぎ、雌花及び果実の日当たりと日照時間に留意して生長肥大を促進し、奇形果実とならぬよう玉直しや収穫適期を適格に把握し、追肥は出来るだけ避けて、各株毎の果実の生長に留意することが重要である。

栄養品質の向上を目的とする栽培では、有機肥料単独施肥栽培よりも化学配合施肥栽培が優れ、とくにリン酸及び加里成分が欠乏せぬように心がけ、茎葉の繁茂過多とならない窒素成分を控えた少肥栽培が有効であり、収量増のみを追求する栽培下では有機肥料単独施肥栽培が有効である。昔の人がよく言った

「草場の南爪は甘味が強い」は無施肥栽培に近い状態で、蔓は伸び放題に広がるが重ならず、日が良く当たり 1 株当たり 2~3 果実と少なく、栄養成分の配分供給に優るためにあることが推察される。

[謝辞] 最後に本実験の分析に当たりご協力頂いた兵庫県立酒造米研究所各位に衷心より厚くお礼申し上げます。

無施肥無農薬栽培によるトマトの 自家採種株と市販種子株の生育と収量

報告者 水 谷 信 雄

1. はじめに

現在、わが国で栽培されている主要蔬菜のうち種子繁殖を行っている種類の多くは、他家受精植物であり、アブラナ科蔬菜のダイコン、キャベツ、ハクサイやウリ科蔬菜のキュウリ、カボチャ、メロン、スイカなどがその代表的なものである。

一方、自家受精植物とされている蔬菜類は比較的少なく、マメ科蔬菜のエンドウ、ソラマメ、インゲンマメなどで、それらは花の構造が満開時でも他花との交雑が行われにくい形になっており、そのため交雑率が大変低い。また、ナス科蔬菜のうちトマト、ナスなど若干の蔬菜類も交雑率が低く、自家受精植物とされている。

一般にエンドウやトマトなど自家受精蔬菜の受精は、他家受精蔬菜にみられる不和合性や内婚弱勢といった育種や採種上問題となる性質が少なく、4～5代自殖を行うことによっ比較的純度の高い系統の作出が期待できる。

2000年3月の報告会において、京都市山科区の無施肥畠では自家採種を27年間続け、連作でも良品質のエンドウ種実を収穫している結果を報告したが、これは長年の自殖の結果、適応的変化の積み重ねで無施肥栽培に順化したエンドウ種実が作出されたものと思われる。

本年度は自殖2代目トマトの変異を調べるため、自家採種した自殖苗と市販種子苗を栽培し、それらの生育と収量を調査した。

2. 材料及び方法

トマトの自家採種苗と市販種子苗の栽培は、京都市山科区日ノ岡の無施肥無農薬栽培歴36年の圃場で行った。

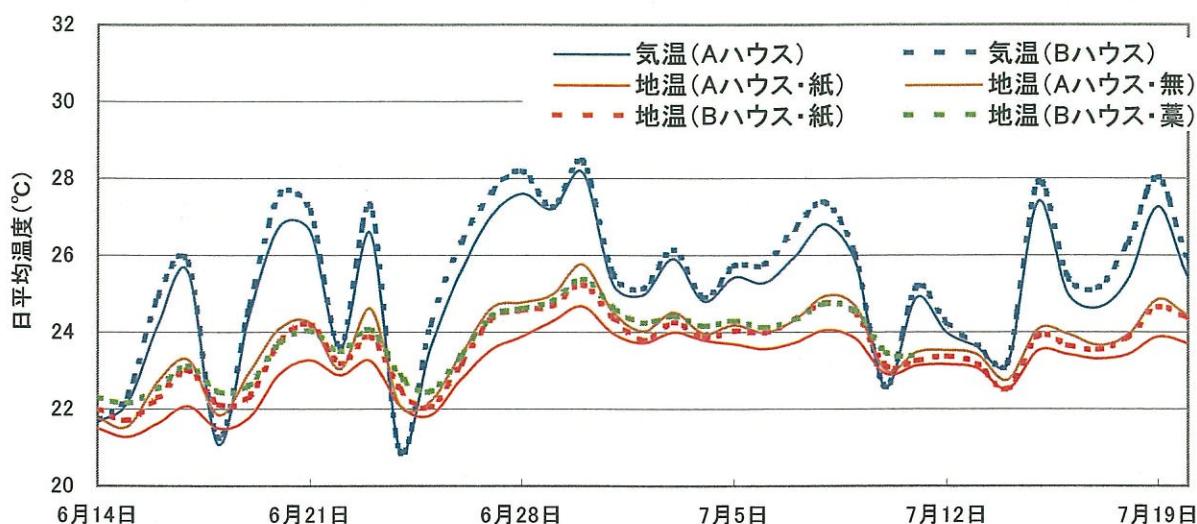
2007年1月22日に、は種し育苗したトマトの自家採種苗と市販種子苗（品種：桃太郎－T93）は4月7日及び14日、21日の3回に分けて、一週間間隔でA、B2棟のビニールハウスに定植した。ビニールハウス内の栽培面積はAハウスが57m²、Bハウスは43m²で、Aハウスでは二畝のうち一畝を無マルチ、他の一畝は紙マルチを行った。また、Bハウスは二畝を藁マルチと紙マルチに分けて土壌管理を行った。なお、各畝は株間50cmの2条植えでAハウスの各畝には自家採種苗と市販種子苗をそれぞれ15株

ずつを、Bハウスでは藁マルチを行った畝に自家採種株と市販種子株を10株ずつ定植した。なお、それらの生育と収量の調査は各畝から10株ずつを選び、合計で60株について行った。

3. 結果及び考察

(1) 気象

栽培期間中、Aハウス及びBハウス内の気温と地温を測定し、その推移（6月中旬～7月中旬）を第1図に示した。



第1図 A, Bハウス内の気温と地温の推移

無肥研・森田光雄氏提供

ハウス内の温度は気温の上昇する日中は、Bハウス内の温度がAハウス内より0.5°C～1°C高かったが、気温の下降する夕方以降は両ハウス間での温度差はほとんど見られなかった。。また、昼間の地温は紙マルチを行った畝で最も低く、次いで藁マルチ、無マルチの順で低くなっていたり、マルチを行うことによる地温上昇の抑制効果が認められとくに紙マルチでその効果が高かった。

(2) 草丈の伸長及び葉数の増加

自家採種株と市販種子株の草丈伸長と葉数增加の推移を第2図及び第3図と第4図に示した。自家採種株と市販種子株を無マルチ畝で栽培した結果を第2図に示したが、4月14日に定植した株は、4月下旬から5月下旬まで自家採種株の伸びが市販種子株よりわずかに優っており、定植後37日目の自家採種株が10株平均値で76cmであったのに対して、市販種子株は73cmであった。また、葉数は自家採種株で18枚、市販種子株では17枚

となっていた。しかし、その後の生育は市販種子株が自家採種株を上回り、6月下旬までその傾向が続いたが、7月上旬から再び自家採種株の生育が盛んとなった。

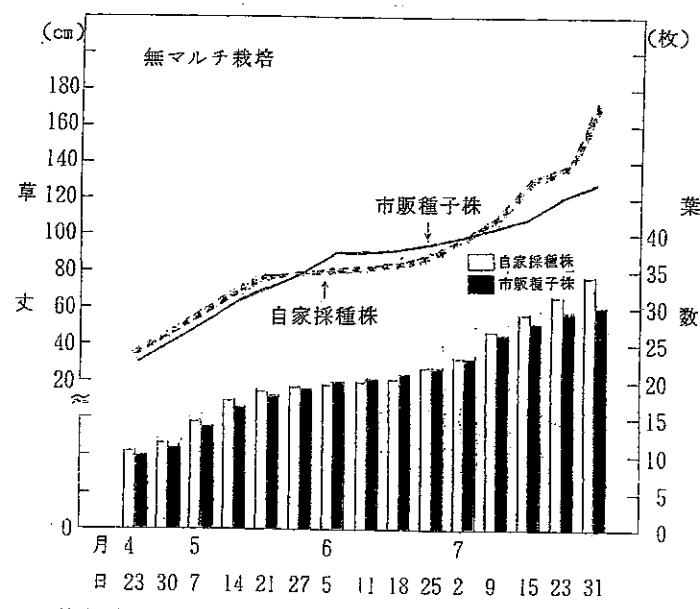
定植後、108日目の7月下旬では自家採種株の草丈が175cmであったのに対して市販種子株は126cmと49cmの差が見られた。また、葉数はそれぞれ33枚と28枚で5枚の差があった。

次ぎに紙マルチ畝で栽培した自家採種株と市販種子株の草丈と葉数の推移をみると5月中旬までは市販種子株の生育が自家採種株を上回っており4~5cmの生育差が見られたが、5月下旬から生育が逆転し、7月下旬では自家採種株の草丈が172cm、葉数は33枚、市販種子株では168cm、32枚であった（第3図）。

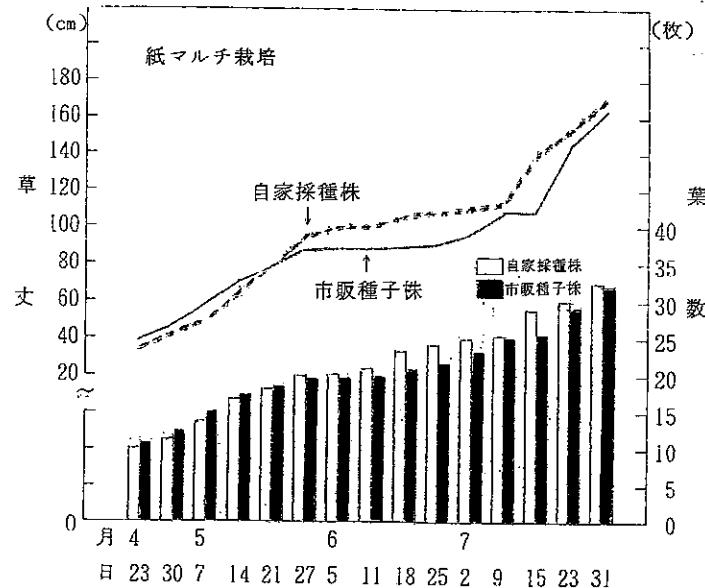
4月15日に定植を行った藁マルチ畝の自家採種株と市販種子株の草丈伸長と葉数増加の推移は第4図に示した。藁マルチを行った畝での生育は4月中旬から7月下旬の全生育期間を通じて、市販種子株が自家採種株を上回っており7月下旬での草丈及び葉数は、市販種子株で169cm、32枚、自家採種株では150cm、29枚であった。

以上のように、今回の調査結果では自家採種株と市販種子株とでは栄養生長の段階では生育に大きな違いは見られず、自家採種株も市販種子株と同程度の草丈伸長などが行われていた。ただ自家採種株では生育過程で、生育後半の育ちが良くなるという傾向が認められた。

近年、野菜の市販種子はF1種が多くなっており、また、種子に殺菌剤などの処理



第2図 自家採種株と市販種子株の草丈伸長と葉数増加の推移



第3図 自家採種株と市販種子株の草丈伸長と葉数増加の推移

がなされて販売されているが今回、無施肥無農薬畑での栽培では自家採種株が市販種子株と同程度の生育を行い、病気の発生も少なかったことは、自殖を続ける上での参考材料になるのではなかろうか。

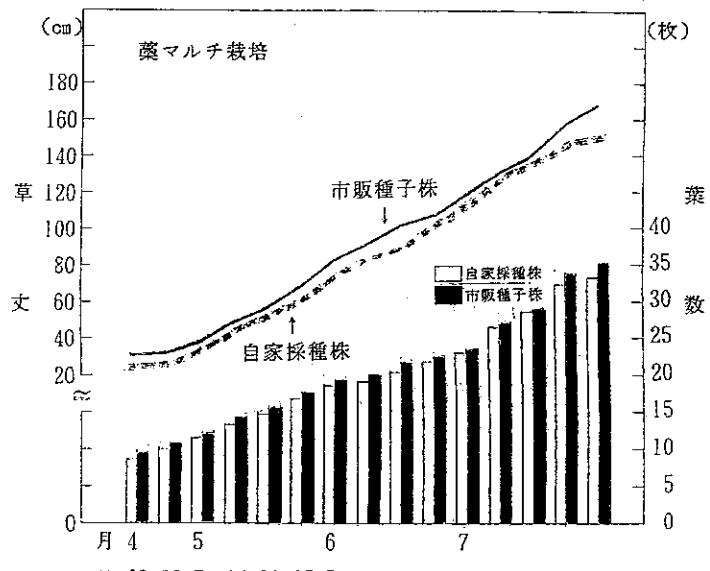
(3) 収量

自家採種株と市販種子株の収量結果を第1表及び第5図に示した。自家採種株と市販種子株の収穫果実総数をみると、自家採種株では181果であったのに対して市販種子株では233果と自家採種株の約1.3倍であった。

次にマルチ材料を異にした畝での収穫果実数をみると、最も多かったのが藁マルチ畝で栽培した市販種子株の88果で、1株平均で8.8果の収穫であった。また、最も収穫果数の少なかったのは紙マルチ畝で栽培した自家採種株で、10株で54果と最も収穫果数の多かった株の約61%であった。また、花房別の収穫果実数をみると、無マルチ栽培では自家採種株、市販種子株とも第1花房及び第2花房の下位花房で収穫された果数の割合が、それぞれ64%と74%で比較的高かったが、マルチを行った畝での収穫は第5花房、第6花房の上位花房まで収穫できる傾向が見られた。

第5図は自家採種株と市販種子株の収穫果実を重量で示したものである。収穫果実の総重量は自家採種株が30.5 kg/aに対して市販種子株は28.9 kg/aで自家採種株の94.7%であった。また、それぞれの畝別では紙マルチ畝の自家採種株が10.2 kg/aであったのに対して、市販種子株では9.2 kg/a、藁マルチ畝では自家採種株が11.5 kg/aに対して、市販種子株が10.9 kg/aといずれも自家採種株の収穫果実重量が10%程度高かった。

第1表で示したように、収穫果実数では市販種子株が自家採種株より約1.3倍多かつ

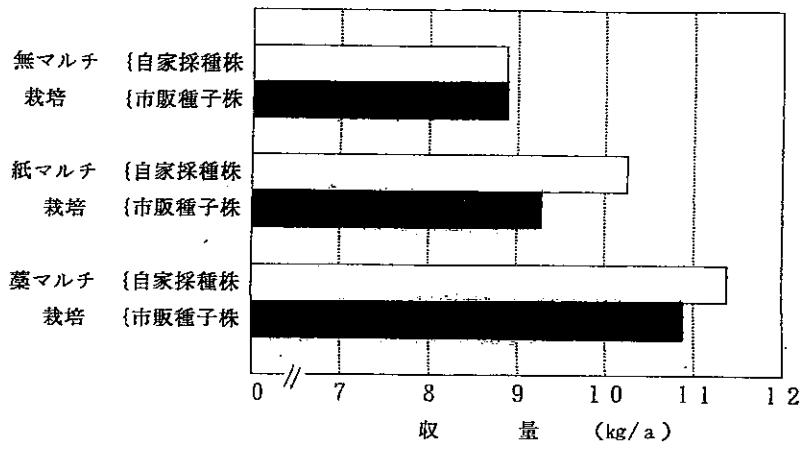


第4図 自家採種株と市販種子株の草丈伸長と葉数増加の推移

第1表 自家採種株と市販種子株の収穫果実数

調査項目	調査株	株数	収穫果実数	花房別収穫果実数						
				第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7
自家採種株	無マルチ栽培	10	55	18	17	9	7	4	0	0
	紙マルチ栽培	10	54	19	20	5	8	2	0	0
	藁マルチ栽培	10	72	13	19	11	11	11	7	0
市販種子株	無マルチ栽培	10	73	30	24	10	2	5	2	0
	紙マルチ栽培	10	72	26	19	11	8	5	3	0
	藁マルチ栽培	10	88	18	28	16	11	7	3	5

たが、収穫果重では自家採種株のほうが重く、これは市販種子株より自家採種株の1果当たりの果実が大きく、充実した果実が多く収穫されたためと思われる。また、自家採種株には果実内に種子をもたない“無種子果”や“とんがり果”などが見られた。なお、第6図と第7図に各畝で生育中の定植後17日目と100



第5図 自家採種株及び市販種子株の収量

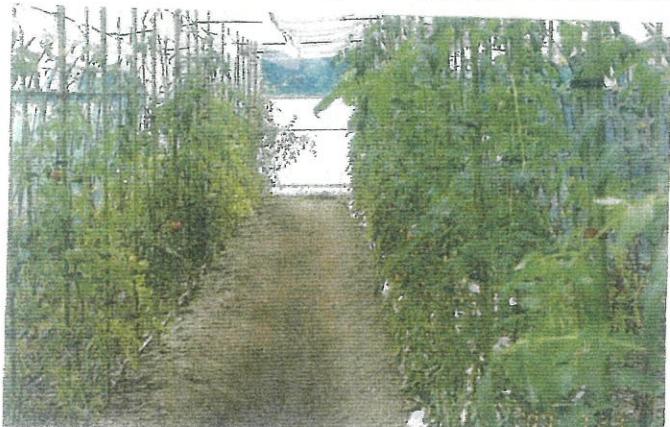
日目の自家採種株及び市販種子株の写真をのせ、第8図と第9図に“とんがり果”と正常果の写真を、また、第10図と第11図に自家採種株に見られた無種子果と正常果の写真をそれぞれのせた。さらに7ページ目にはA、Bハウスの気温及び各畝の地温のデータを付表として掲げた。

4. 摘要

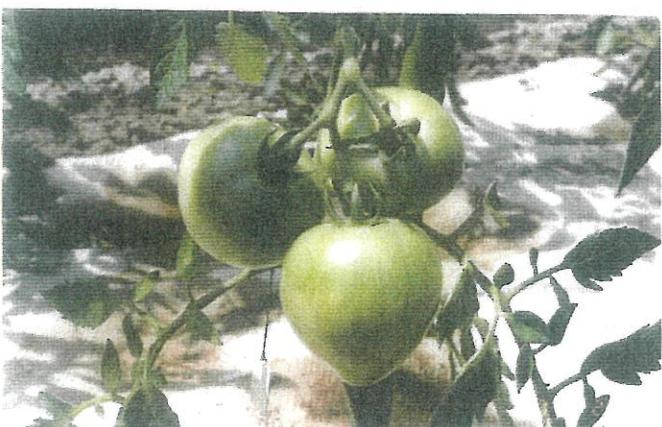
- (1) トマトの自家採種株と市販種子株を無施肥無農薬栽培圃場で栽培し、それらの生育と収量を調査した。
- (2) 栽培はハウス内の無マルチ、紙マルチ、藁マルチ畝で行い、それぞれの草丈の伸長と葉数の増加を調べたが、自家採種株の生長は市販種子株とあまり変わらず、自家採種株で生育後半の伸びが高まる傾向が見られた。
- (3) 収量は収穫果実数で市販種子株が優り、自家採種株の1.3倍の収量があった。しかし、果実重量は市販種子株で劣り、自家採種株の94.7%であった。
- (4) 畝のマルチ別にみた収穫は自家採種株、市販種子株とも無マルチ畝では下位花房で収量が多く、マルチを行った畝では上位花房まで収穫が続く傾向が見られた。
- (5) 自家採種株で無種子果や変形果が見られた。



第6図 無マルチ畝及び紙マルチ畝、藁マルチ畝で生育中の自家採種株と市販種子株 (定植後17日目)



第7図 無マルチ畝及び紙マルチ畝、藁マルチ畝で生育中の自家採種株と市販種子株 (定植後100日目)



第8図 生育中の“とんがり果”

第9図 品種：桃太郎-T93 の正常果



第10図 自家採種株に見られた無種子果



第11図 品種：桃太郎-T93 の正常果

付表 日ノ岡無施肥栽培調査試験圃場の2ハウスにおけるマルチの違いが地温に及ぼす影響 基礎データ

Date	気温(Aハウス)				地温(ハウス・紙)				地温(Bハウス・紙)			
	日平均	最高	最低	標準偏差	日平均	最高	最低	標準偏差	日平均	最高	最低	標準偏差
06/14/07	21.7	23.5	20.5	0.88	21.7	23.5	20.5	0.91	21.5	21.5	20.5	0.25
06/15/07	22.2	25.5	18.5	2.13	22.3	26.0	18.5	2.46	21.3	21.5	21.0	0.25
06/16/07	24.2	34.5	15.5	6.20	24.9	35.5	15.0	7.14	21.6	23.5	20.0	1.17
06/17/07	25.6	33.0	17.5	5.18	25.8	34.5	17.5	5.68	22.1	23.5	20.5	0.97
06/18/07	21.1	24.0	19.0	1.32	21.3	24.5	19.0	1.61	21.5	22.5	21.0	0.43
06/19/07	24.5	30.0	20.0	3.46	24.7	31.0	20.0	3.74	21.8	22.5	20.5	0.76
06/20/07	26.8	34.5	21.5	4.27	27.6	37.5	21.5	5.41	22.9	24.5	22.0	0.88
06/21/07	26.6	34.5	21.5	4.36	27.2	37.0	21.5	5.32	23.3	24.5	22.5	0.76
06/22/07	23.6	24.5	23.0	0.49	23.6	25.0	23.0	0.54	22.9	23.0	22.5	0.21
06/23/07	26.6	33.5	20.0	4.48	27.3	36.0	20.0	5.41	23.3	24.5	22.0	0.88
06/24/07	21.0	23.5	19.0	1.43	20.9	23.0	19.0	1.42	22.1	23.0	21.0	0.65
06/25/07	23.6	31.5	19.0	3.54	24.2	34.0	19.0	4.29	21.8	23.0	21.0	0.76
06/26/07	25.6	32.5	21.5	3.72	26.3	35.5	21.0	4.71	22.8	24.0	22.0	0.73
06/27/07	27.0	35.0	22.0	4.00	27.6	35.5	21.5	4.70	23.6	24.5	22.5	0.75
06/28/07	27.6	34.5	21.0	4.64	28.2	36.5	21.0	5.27	23.9	25.0	22.5	0.92
06/29/07	27.2	31.5	24.5	2.19	27.3	32.0	24.5	4.24	24.3	24.5	24.0	0.25
06/30/07	28.1	35.5	24.5	3.94	28.4	36.5	24.0	4.21	24.7	25.5	24.0	0.61
07/01/07	25.3	31.5	21.5	2.89	25.5	33.5	21.5	3.42	24.0	24.5	23.5	0.39
07/02/07	25.0	29.0	22.5	1.96	25.1	30.5	22.5	2.11	23.7	24.0	23.0	0.29
07/03/07	25.9	33.5	23.0	2.95	26.1	35.0	23.0	3.39	24.0	25.0	23.5	0.59
07/04/07	24.8	28.0	23.0	1.10	24.9	29.0	23.0	1.35	23.8	24.0	23.5	0.25
07/05/07	25.4	32.5	21.5	3.51	25.7	33.5	21.5	4.02	23.7	24.5	23.0	0.49
07/06/07	25.3	34.5	21.0	3.98	25.8	35.0	21.0	4.58	23.6	25.0	22.5	0.68
07/07/07	26.0	31.5	21.5	3.11	26.7	34.0	21.5	4.07	23.7	24.5	23.0	0.55
07/08/07	26.8	34.0	22.0	3.59	27.4	37.0	22.0	4.48	24.1	25.0	23.0	0.70
07/09/07	25.9	30.0	22.0	2.46	26.0	31.5	22.0	2.97	23.8	24.5	23.5	0.31
07/10/07	22.6	24.0	22.0	0.64	22.6	24.5	21.5	0.76	22.9	23.5	22.5	0.27
07/11/07	24.9	29.5	22.5	2.18	25.2	31.5	22.0	2.66	23.1	24.0	22.5	0.57
07/12/07	24.0	27.5	22.5	1.19	24.3	30.0	22.5	1.73	23.2	23.5	23.0	0.24
07/13/07	23.6	25.0	22.0	0.85	23.7	25.0	22.0	0.92	23.1	23.5	23.0	0.18
07/14/07	23.2	24.0	22.0	0.62	23.2	24.0	22.0	0.64	22.5	23.0	22.5	0.10
07/15/07	27.4	37.5	24.0	3.46	27.9	40.0	24.0	4.25	23.5	24.0	22.5	0.49
07/16/07	25.0	30.5	22.5	2.64	25.4	32.5	22.5	3.27	23.4	24.0	23.0	0.37
07/17/07	24.6	28.0	22.0	2.34	25.1	30.0	22.0	3.02	23.3	24.0	23.0	0.38
07/18/07	25.4	31.0	22.0	2.82	26.3	35.0	22.0	3.95	23.4	24.5	22.5	0.52
07/19/07	27.3	34.0	23.0	3.55	28.0	37.0	22.5	4.53	23.9	25.0	23.0	0.69
07/20/07	25.4	31.0	22.5	2.40	25.9	33.5	22.5	3.15	23.7	24.5	23.0	0.35

期間平均 25.0 2.82 25.4 3.36 23.1 0.52 23.7 0.98 23.6 0.74 23.7 0.61
期間最高 37.5 6.20 40.0 7.14 25.5 1.17 28.0 1.05 26.5 1.80 26.5 1.22
期間最低 15.5 0.49 15.0 0.54 20.0 0.00 19.5 0.15 20.0 0.10 20.5 0.19単位は°C。気温および地温は1時間に1度、KNラボラトリ一型のサーモクロンを用いて記録し、0時～23時の計測値により日平均、最大、最小値、および標準偏差を求めた。
(発足研・新田光雄正提供)

異なる施肥量で栽培した桑葉の蚕児誘引性におよぼす影響

報告者 桑田 光雄

無施肥栽培された食物は、いわゆる「食の安全」の面からだけでなく、味の面からも消費者に支持されている。一方で、施肥量と蚕児の健康性および繭の品質については多くの研究があるが、長期にわたる無施肥栽培から化学肥料の多用にいたるさまざまな施肥条件のもとで生産された桑葉が蚕児におよぼす影響についての知見は極めて乏しい。そこでここでは、無肥料を含め、異なる窒素施肥法を用いて栽培した桑葉が蚕児誘引性におよぼす影響、およびそれに関与すると考えられる誘引物質の一部についての実験から得られたいいくつかの結果について報告する。

本試験は、長期にわたり無施肥および化学肥料施用栽培を継続してきた桑園について、桑葉の収量の長期動態、蚕児の誘引性と健康性、および繭の品質への影響を全体として明らかにしようとする研究の一環として行われたものである。

材料と方法

実験1. 桑園で栽培した桑葉を用いた誘引試験

実験には、長野県松本市の桑園で栽培した桑葉を供試した。試験区は、無施肥区と、それと隣接した施肥区であった。施肥区には年間10a当りN 30kg, P₂O₅ 20kg, K₂O 20kgを化学肥料で2回に分けて施肥した。試験は2年間、春・晚秋の各蚕期におこなった。供試した蚕児は掃立から実験時までの期間、無施肥区および施肥区の桑葉でそれぞれ育てたもので、試験開始30分前から絶食状態にした。

誘引試験は、図1に示したように、施肥区と無施肥区の桑葉を、互いに葉の中心部を20cm離して3枚ずつ重ねて置き、その中間に蚕児を置いて、20分後にいずれの桑葉に誘引されるかを観察して行なった。試験は、一回につき6頭を、毎回異なった蚕児を用いて、飼育桑葉ごとに2反復で行なった。また蚕児の走光性を要因から除くため暗状態で行なった。

実験2. ポット栽培した桑葉を用いた誘引試験

供試桑葉は、埴土（17年間無施肥）と砂を混合（1:1）した土壤を填めた径40cmのポットで3年間育てた桑樹（品種：一ノ瀬）から採取した。試験区は鉢当りN 2.0g, P₂O₅ 1.5g, K₂O 2.0gを基本区（N2区）とし、N半量区（N1区）、無N区（N0区）および無施肥区（NF区）の計4区を設けた。供試蚕は、掃立から実験時まで無施肥区（NF区）および基本施肥区（N2区）の桑葉でそれぞれ育てた。

誘引試験での蚕児の行動観察は2つの方法で行なった。1つは実験1と同様に、施肥量の異なる2区の桑葉のいずれに誘引されるかを観察した。他の1つの方法は、図2に示したように、2cm角に切った4種類の供試葉各5枚を半径5cmの円周上に並べ、その円の中心に1頭の蚕児を置き、いずれの区の桑葉に移動するかを観察した。円形に並べる各区の順序は全ての組み合わせを網羅し、合計で90回行なった。実験開始時の蚕児の向きはランダムに変えた。この試験も暗状態で行なった。

実験3. 誘引関連物質の測定

実験2で用いた桑葉のうち、標準施肥区（N2区）と無施肥区（NF区）の最大光葉中の誘引成分のいくつかをガスクロマトグラフィーで定量した。そのうちフェネチルアルコールについては、施肥量の異なる全ての区の最大光葉に対して、GC/MS分析で定量した。

結果

1. 施肥葉と無施肥葉の蚕児誘引性の差異

各蚕期別に誘引された蚕児の平均頭数を比較(表1)すると、 $p<0.01$ で晩秋蚕期の無施肥区が最も強く誘引し、次いで春蚕期の無施肥区が強く誘引し、晩秋蚕期の施肥区が最も誘引しなかった。つまり晩秋蚕期の方が春蚕期よりも、無施肥区と施肥区との蚕児誘引性の差が顕著であった。

2. 施肥量の差異が桑葉の蚕児誘引性におよぼす影響

異なる窒素施肥量で育てた桑葉それぞれを1対にして比較した誘引の強さを分析したところ $p<0.01$ で、誘引強度は、 NF区= N0区 > N1区 = N2区 の順になった（表2）。

4区の桑葉を円形に配置した誘引試験の結果(図3)は、 NF区に63%、 N0区に24%、 N2区およびN1区にそれぞれ7%が誘引され、 NF区>N0区>N1区=N2区と有意($p<0.01$)な差が認められた。なお飼育桑葉の差は、どの試験でも有意な差異は認められなかった。

3. 誘引に関与する物質

誘引に関与すると考えられる物質のうち、シトラールやフェネチルアルコールにおいて NF区 の桑葉が N2区 のそれよりも顕著に高い値を示した(表3)。

フェネチルアルコールについて、施肥レベルによる含量の差異を調査した結果(図4)、 $p<0.01$ で施肥レベル間でその含量に有意な差が認められ、誘引性の大小とよく符合した。 NF区 が $p<0.01$ で N2区 および N1区 より勝り、 $p<0.05$ では NF区 が全ての区に勝った。しかし、 N0区 から N2区 の間では、その含量は、施肥量が少ないほど増加する傾向にあるものの、有意な差はなかった。なお NF区 の葉が N0区 のそれよりも誘引効果とフェネチルアルコールの含量ともに高かったことは、リン酸とカリの施用がフェネチルアルコールの生成を妨げる何らかの作用を及ぼしたものと推察される。

(詳細は日本蚕糸学雑誌 71:75-81 (2002年)に報告している。)

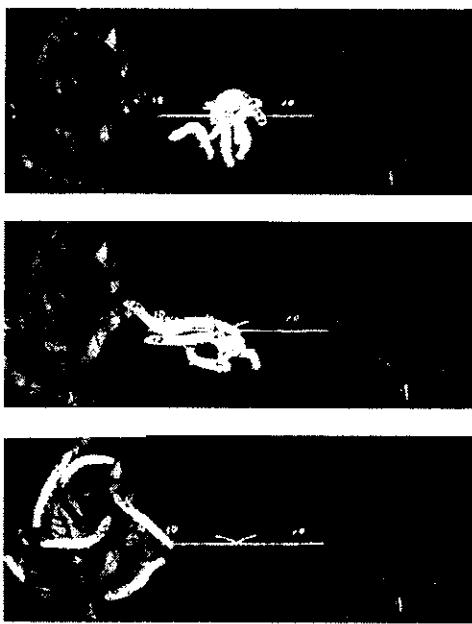


図 1. 2葉間の誘引実験.

上: 無施肥クワを左に、施肥クワを右に、カイコを中心置く。カイコとそれぞれのクワとの距離は10cm。中: 5分後。下: 20分後。全てのカイコは目的地に到着している。

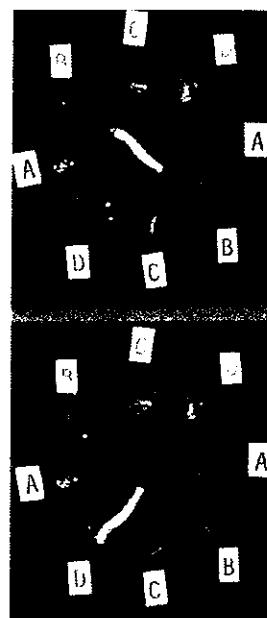


図 2. 4種の葉の誘引実験.

上: 半径5cmの円周上に45°の角度で4種の処理をした葉が並べられている。それぞれの位置に2cm角に切った葉を5枚重ねてある。5令カイコを円の中心に置く。下: 5分後。カイコはおおむね5分で目的地に到着するが、観察は20分間継続した。

表 1. 施肥および無施肥栽培したクワ葉がカイコの誘引におよぼす影響

蚕期	20分間に誘引されたカイコの頭数		
	施肥葉	中間	無施肥葉
春	0.625 ± 0.7 ^d	1.250 ± 1.2 ^c	4.125 ± 0.9 ^b
晚秋	0.100 ± 0.4 ^e	0.700 ± 0.9 ^d	5.200 ± 1.2 ^a

春蚕期および晚秋蚕期の値はそれぞれ 8 および 20 反復の平均頭数。± の後は標準誤差。データは 2 年間の異なる令での実験をまとめて表示した。異なるアルファベットはダンカンの新多重範囲検定 ($p < 0.01$) で有意な差が認められたことを示す。

表 2. 異なる施肥量で栽培されたクワが施肥・無施肥栽培クワで飼育されたカイコの誘引性におよぼす影響

供試葉	施肥クワ飼育カイコ					無施肥クワ飼育カイコ					総平均	
	対比葉					対比葉						
	N2	N1	N0	NF	平均	N2	N1	N0	NF	平均		
N2	-	1.5	1.0	0.0	0.83 ± 0.90	-	1.0	0.0	1.0	0.67 ± 0.94	0.75 ± 0.92 ^a	
N1	2.0	-	0.0	1.0	1.00 ± 0.82	3.5	-	0.5	0.0	1.33 ± 1.60	1.17 ± 1.28 ^a	
N0	4.0	5.0	-	1.0	3.33 ± 1.89	5.0	4.5	-	0.0	3.17 ± 2.27	3.25 ± 2.09 ^b	
NF	5.0	4.0	4.0	-	4.33 ± 0.75	4.0	4.0	5.0	-	4.33 ± 0.94	4.33 ± 0.85 ^b	

値(±標準誤差)は対比葉に対して供試葉に誘引されたカイコの頭数の2反復の平均を示した。おのおのの試験には5令起蚕2日目のカイコを供試した。N2, N1, N0 および NF は、それぞれポットあたり 2g, 1g, 0g の N と P ならびに K を施用したもの、および NPK 無施用を示す。異なるアルファベットはダンカンの新多重範囲検定 ($p < 0.01$) で有意な差が認められたことを示す。

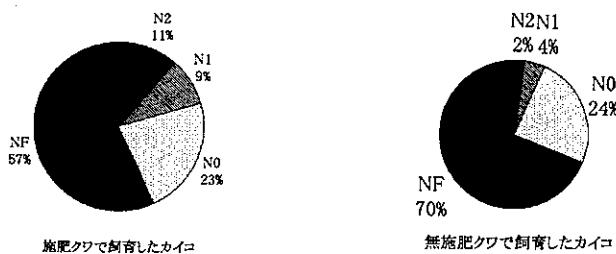


図 3. 異なる施肥量で栽培したクワ葉が施肥および無施肥栽培クワで飼育したカイコの誘引性におよぼす影響

施肥・無施肥栽培クワで飼育したカイコ、それぞれ90頭が20分後に到達した葉の比率を示した。N2,N1,N0およびNFはそれぞれポット当たり2g,1g,0gのNならびにPとKを施用した葉およびNPK無施用の葉を示す。

表 3. 施肥および無施肥クワ葉中の誘引物質含有量

($\mu\text{g/g}$ 新鮮葉)

誘引物質	施肥葉	無施肥葉
シス-3-ヘキサノール	0.0920	0.0800
リナリルアセテート	0.0720	0.0540
シトラル	0.0043	0.0093
フェネチルアルコール	0.0750	0.2300
シスジヤスモン	0.0260	0.0240

ガスクロマトグラフィー (Shimadzu GC-9APF) を用いてページアンドトラップ法により葉の誘引物質を計測した。

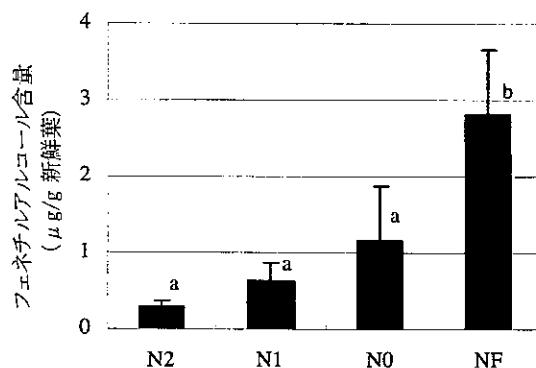


図 4. 葉中のフェネチルアルコール含量におよぼす窒素施用量の影響。

葉中のフェネチルアルコール含量は GC/MS 法により測定した。3 反復の平均を示した。図中のバーは標準誤差を示す。異なるアルファベットはダンカンの新多重比較法($p < 0.05$)で有意な差が認められたことを示す。

平成20年3月16日

無施肥無農薬田の土壤における雑草発生特性と埋土種子の検出

報告者 芦 田 馨

本年度は、滋賀県栗東市の長期無施肥無農薬田での土壤を採集し、雑草の発生が著しく少ない要因解明のために、2006年に引き続きかけ流しの装置を改良し実験を行った。また、2005年より行っている埋土種子の検出も行った。

土壤の採集は、2006年5月11日に滋賀県栗東市の長期無施肥無農薬田での表層土壤と隣接する慣行田の表層土壤を採集した。採集した土壤を約1週間ビニール温室内で風乾した後、約1cmの穴のフルイを通して石やワラくず、雑草の根などを取り除いた。

水の循環と無循環による雑草の発生

2006年5月に無施肥無農薬田より採集した生の土壤5Kg(乾重3.7Kg)を44.0×75.0×7.5cmのプラスチックバットに入れ水を張って湛水状態にし、循環区の2区は、ポンプで水の流れを作った(図-1)。なお、本年度はプラスチックバットへの、水の流入口を昨年の1口から3口に増やしより均一に流れるように改良した。無循環区の2区は、湛水、静水状態にした。実験は、2007年7月1日～11月27日の149日間行なった。測定は、約1週間ごとに、発生本

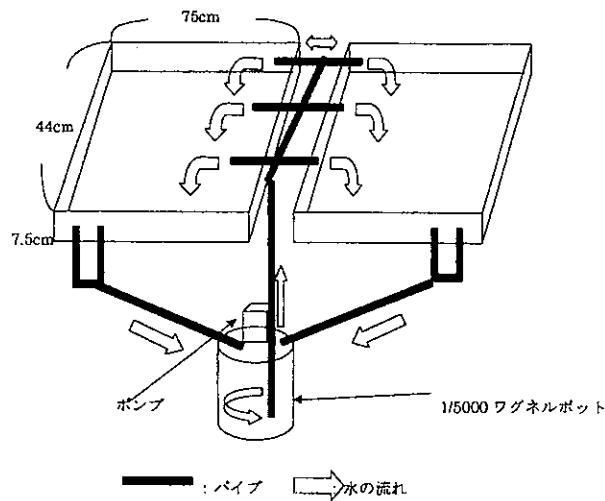
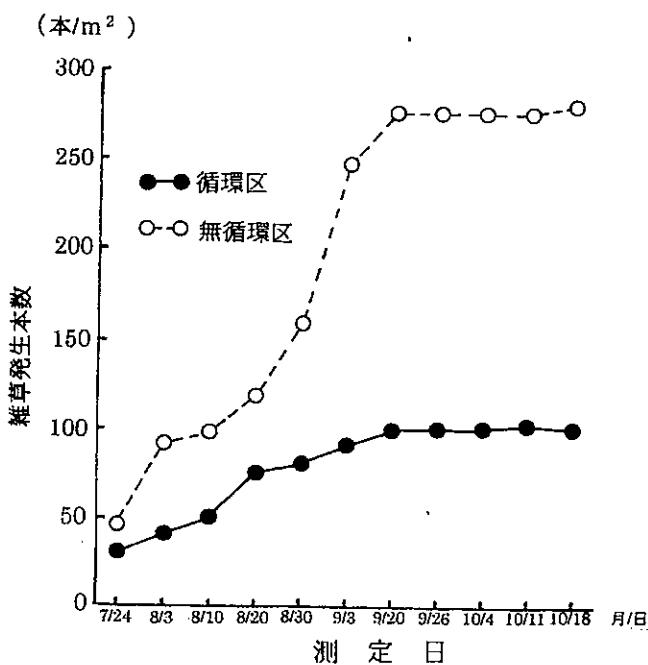


図-1 循環装置の模式図

数、草高、節数、泥のかぶり状態を、植物種ごとに行った。実験終了日には、全ての区の雑草を抜き取り、雑草種ごとの地上部、地下部の生重および乾重を測定した。なお、発生本数については、草高が1.5cm以上の植物を抜き取り測定を行った。

雑草発生本数（本/m²）の推移は、図一2に示した。実験開始から24日目



図一2 雜草発生本数の推移

の7月24日には、循環区の雑草の発生が33.3本、無循環区が45.4本と12.1本の差が見られた。その後、循環区では、9月20日までは緩やかに多くなり、99.9本の発生が見られ、その後ほぼ横ばいで10月18日まで推移した。しかし、無循環区では、発生本数が7月24日以後、急上昇し9月20日には272.8本となり、循環区との差が、約2.7倍と大きな差が見られた。発生した代表的な雑草は、アメリカアゼナ、キカシグサ、アゼナなど9種であった。

発生本数が循環区より無循環区のほうが多くなったのは、この実験の場合かけ流しの水流により土壤中の種子が水戻（排水口）へ流出したのも一つの原因とも考えられた。また、かけ流しを行うことで泥が浮遊し植物体の表皮に付着したために、光合成や呼吸を阻害し、雑草の生長を抑制したことも原因と考えられた。

発生雑草の草高は、循環区のアメリカアゼナを除いて、無循環区が高くなつた。9月18日で最も草高の大きかった種は、無循環区のアブノメの18.3cmであり、平均の草高は、循環区で8.5cm、無循環区で10.7cmとなり、約2cmの差が見られた。

循環区の泥のかぶり具合（表一1）については、7月24日までに発生した雑草に泥をかぶっている状態が確認された。その後、8月30日ごろより一部の雑草が生長して水面上に出て、泥のかぶり具合が減少した。しかし、すでに枯死している個体も多く確認できた。無循環区では、ほとんど泥をかぶる状態が見ることはなかった。しかし、夕立などの雨水によって一部泥かぶりの状態が確認された。かけ流しによる泥の浮遊は、長期間の無施肥無農薬栽培によって有

機物の少ない細かい粘土状になり、わずかの水流によっても浮遊すると考えられた。

表—1 泥のかぶり具合

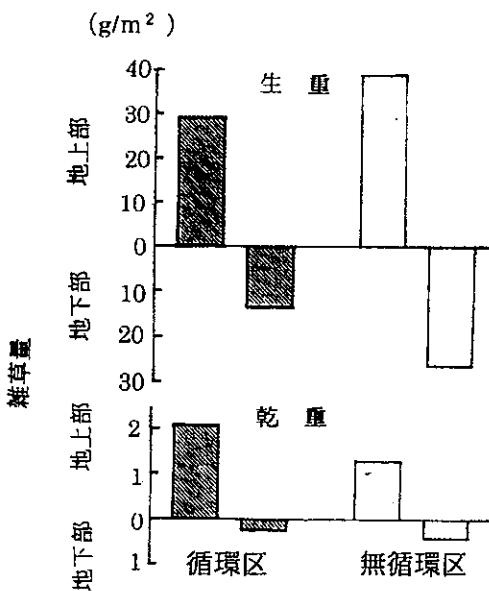
測定日	7/24	8/3	8/10	8/20	8/30	9/13	9/20	9/26	10/4	10/11	10/18
循環区	+	+	++	+++	++	++	++	++	++	++	++
無循環区	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
※ - : + : ++ : +++ :											
	0~30%	31~50%	51~80%	81~100%							

最終日の 11 月 27 日には、生育している雑草を抜き取り、地上部と地下部に

分けて生重と乾重を測定した（図—3）。

生重の地上部では、循環区が約 25% の減少であり、地下部においても約 50% 減少であった。乾重では、地上部の生重で 40% の増加となり逆の結果となった。地下部では、循環区で大であったが、無循環区よりも小となった。この事は根の少ない雑草種などが原因と考えられた。

これらの事から、かけ流しを行うことによって泥が浮遊し、植物体に泥が覆い、光合成や呼吸の抑制によって雑草の発生や生育を抑えていると考えられた。また、落下した種子をかけ流しの水によって、浮遊し流され水尻より外部へ移動する効果も考えられた。



図—3 抜き取り調査日(11月27日)
における雑草量 (g/m²)

無施肥無農薬田と慣行田の埋土種子の検出

土壤は、無施肥無農薬田と隣接する慣行田の、5ヶ所の土壤より埋土種子の検出を行った。

埋土種子の検出の方法は、雑草の発生実験で使用したと同じ土壤を使い、土壤 2g を試験管に入れた後、昨年と同様の手順で行った。検出された種子の数を、100g の土壤に換算して、表—2、3 に示した。

検出された埋土種子（個/100g）は、無施肥無農薬田の平均が 59 個、慣行田が 128 個と約 2 倍の埋土種子が検出された。無施肥無農薬田では、水田のほぼ全体に平均的な埋土種子が検出されたが、慣行田では 1 (水口)、2 (水尻) が最も少なく、その他の場所では多くの埋土種子が検出された。特に水田の中央 (5) は、190 個と水口、水尻の 2 倍以上の値であった。

検出された埋土種子を TTC 液によって種子の生死を調べた。無施肥無農薬田、慣行田共に約半分が生存している事が確認された。しかし、文献によれば約 80%

表一2 無施肥無農薬田の埋土種子数と生存種子数

土壤採集場所	1	2	3	4	5	平均
埋土種子数	40	65	50	70	69	59
生存種子数	15	30	30	40	35	30

表一3 慣行田の埋土種子数と生存種子数

土壤採集場所	1	2	3	4	5	平均
埋土種子数	90	96	145	120	190	128
生存種子数	60	55	75	45	105	68

の埋土種子が生存しているとの報告がある。今回の生存率の低いのは、検出時に 50%炭酸カリウム溶液に浸して検出したために、溶液による枯死が考えられた。今後、埋土種子の生存率を調査や発芽テストをする場合には、枯死の原因となる薬品を使用しない検出方法も検討する必要がある。

これらの結果より、長期間の無施肥無農薬田の除草と水管理が雑草の発生に関して、大きく影響していると考えられた。除草は、手取りや田打車によって徹底した除草が行われている事、また生育期間中のかけ流しなどによって、水田内の雑草種子の減少などがあげられる。また、水田の水口、水尻の位置も埋土種子のたまり具合にも影響していると考えられた。

また、落下した種子をかけ流しの水によって、浮遊し流され水尻より外部へ移動することも考えられた。

無施肥無農薬栽培玄米のミネラル分析

近畿大学農学部応用生命化学科 森本正則

無施肥無農薬栽培玄米のミネラル分析を実施し、食味を含め無施肥無農薬栽培における品種間差や地域差に関する知見を得ることを目的とした。

[材料・方法]

NPO 無施肥無農薬栽培調査研究会より収集、提供いただいた玄米を未脱穀（糊付き）なものを入れずに正確に 3g 秤量後、0.1 N 塩酸-超純水 30 ml を加え 27 度、135 rpm で 24 時間振盪抽出を行った。抽出試料は定量ろ紙（5B）を用いて自然濾過し、それらを 10 倍（カリウム：K, マグネシウム：Mg, カルシウム：Ca, 鉄：Fe）または 2 倍（ヒ素：As, 水銀：Hg, 銅：Cu, カドミウム：Cd, 鉛：Pb）希釈して島津製作所製 ICPS-7500 プラズマ発光分析装置（ICP）を用いて各ミネラル量または金属量を定量した。

[結果・考察]

また、玄米中のミネラル量は表 1 に示す通りとなり、栽培年数に大きく依存するものは認められなかった。しかし、カルシウムについては無施肥無農薬栽培開始から数年で減少し、年数が大きくなるとまた、上昇する様な傾向があるのかもしれない（表 1）。食味に関わる Mg/K 値は、大きいほど食味が向上すること知られている。ここでは継続年数や栽培地よりも栽培品種に依存するところが大きく、コシヒカリなどは高値を示す傾向がある（表 2）。

玄米の BRIX 値は、すべてにおいて 1.0～1.1 程度であり試験品で差異は認められなかった。金属定性分析（ヒ素：As, 水銀：Hg, 銅：Cu, カドミウム：Cd, 鉛：Pb）では、銅でのみ試験区間での差異が認められた。すなわち栽培地が近い水田に由来する玄米の銅含有率は近似的値を示し、これは産地を示す指標となりうる可能性がある。これは「日本産精白米の微量元素の地域性（第 2 報）」（竹田ら、1996）の分析でも同様な傾向が報告されている。ヒ素、水銀、カドミウム、鉛などの有害金属は、2 倍希釈液において今回の ICP 分析の検出限界以下（0.1 ppm 以下）であった。

竹田弘美ら、日本産精白米の微量元素の地域性（第 2 報），Biomed. Res. Trace Elements 7(3), 1996

表1 玄米中のミネラル量の比較（2007年度）

水田番号	所在地	継続年数	栽培品種	Mg	K	Ca	Cu	Mg/K	生産者
				mg / 100g	mEq	比			
4	京都市山科区北花山	43	ベニアサヒ	96.9	230.0	9.4	0.35	1.36	上田修一
5	京都市山科区北花山	43	農林16号	97.7	247.1	9.0	0.35	1.27	上田修一
10	福井県越前市	11	コシヒカリ	116.6	216.3	7.1	0.25	1.73	今庄淨靈セ
13-4	京都府綾部市志賀郷町	10	コシヒカリ	131.8	27.3	6.1	0.29	1.79	黒瀬 修
18	京都府亀岡市稗田野	15	ベニアサヒ	111.1	247.9	8.6	0.35	1.44	NPO 無肥研
22	滋賀県蒲生郡安土町	6	コシヒカリ	92.7	195.9	7.1	0.19	1.52	千賀武久
25-4	福井県大野市下麻布生嶋	5	コシヒカリ	89.4	192.2	6.0	0.15	1.50	中村孝太郎
26-3	滋賀県野洲市	5	秋の詩	124.1	231.7	7.7	0.25	1.72	NPO 無肥研
26-4	滋賀県野洲市	13	ベニアサヒ	82.1	179.1	6.3	0.27	1.48	NPO 無肥研
27-1	京都宇治小倉	5	ベニアサヒ	91.5	208.4	8.5	0.14	1.41	NPO 無肥研
27-2	京都宇治小倉	5(57)	ベニアサヒ	107.6	237.7	9.4	0.21	1.46	NPO 無肥研
28	三重県松阪市	1	コシヒカリ	117.7	239.4	8.1	0.29	1.58	植田 亘
29	三重県松阪市	1	コシヒカリ	94.5	193.3	6.8	0.33	1.57	中井 正巳
30	滋賀県野洲市	1	ヒノヒカリ	129.8	242.6	7.3	0.39	1.72	中道 唯幸
継続年数との比較				(相関係数)	-0.20	0.320	0.653	-0.55	

Mg: マグネシウム、K: カリウム、Ca: カルシウム、Cu: 銅、Mg/K (mEq): マグネシウム量をカリウム量で割った値

(値数を加味)、銅の測定値は定性分析により不正確 (検量線なし)

表2 Mg/K 比は栽培品種に依存する

水田番号	栽培品種	Mg/K 比	年数
5	農林16号	1.27	43
4	ベニアサヒ	1.36	43
27-1	ベニアサヒ	1.41	5
18	ベニアサヒ	1.44	5
27-2	ベニアサヒ	1.46	57
26-4	ベニアサヒ	1.48	13
25-4	コシヒカリ	1.50	5
22	コシヒカリ	1.52	6
28	コシヒカリ	1.57	1
29	コシヒカリ	1.57	1
26-3	秋の詩	1.72	5
30	ヒノヒカリ	1.72	1
10	コシヒカリ	1.73	11
13-4	コシヒカリ	1.79	10

144 (244) Biomed Res Trace Elements 7 (3), 1996

新潟県産コシヒカリ 15点 分析結果

玄米		P	K	Mg	Ca	Zn	Mn	Na	Fe	Cu	Mo	Ni	N
平均値	269.486	192.930	105.479	8.409	1.986	2.545	0.750	0.924	0.207	0.066	0.076	995.588	
最大値(%)	106.0	109.7	110.2	110.7	115.4	133.2	125.0	113.1	155.4	128.6	162.0	110.8	
最小値(%)	95.0	82.3	92.0	86.6	79.9	70.8	80.6	78.6	45.7	44.4	30.7	88.9	
変動係数	2.99	6.44	4.10	6.31	9.41	17.92	14.64	9.96	30.60	22.60	41.81	6.24	

精白米		P	K	Mg	Ca	Zn	Mn	Na	Fe	Cu	Mo	Ni	N
平均値	103.361	68.471	32.494	4.552	1.533	0.840	0.436	0.179	0.189	0.077	0.054	912.412	
最大値(%)	124.0	122.2	128.8	115.9	134.0	127.0	125.7	145.2	181.4	128.7	181.5	110.1	
最小値(%)	80.0	74.8	68.6	90.9	77.8	74.6	76.3	64.4	27.9	37.6	38.1	87.4	
変動係数	12.42	15.52	17.97	6.96	12.69	15.47	14.49	21.58	39.12	24.36	38.20	6.82	

平均値はmg/100g、最大値、最小値は平均値を100とした指数%、変動係数は%

平成20年3月16日
報告者 奥村俊勝

栗東無肥田土壤が客土された小倉無肥田における水稻の生産力

客土1年目の客土田と無客土田における生育および収量構成要素調査からみた生産力比較

一般的に、客土は作物生産に必要な無機養分・水分・酸素等の供給機能が適切でない場合に、他の場所から土壤を運び込んで行われる。

本報告で取り上げた無肥田（5年間無施肥無農薬栽培されされてきた水田で本報告では小倉区と称する）は、宇治市小倉に所在し、そのうちの10アールに栗東市で約55年間長期無施肥無農薬栽培されて来た土壤が2006年秋～冬に客土された（この水田を本報告では栗東区と称する）。本報告はその両水田区における2007年度産の水稻の生育・収穫物形質を比較検討して、客土田の1年目の生産力をN供給の面から解析し、今後におけるこの水田の生産力向上に資することを目的とした。

なお、3ページの土壤履歴の違いが水稻の生育および収量におよぼす影響（第1年）【2007年小倉試験圃場】の説明文と図（1部分報告者において修正）および生育調査と収穫物調査結果のデータはNPO無施肥無農薬栽培調査研究会から提供して頂いたものである。

結果および考察

両水田の玄米収量と収量構成4要素（表1）および収穫物形質と栽植密度（表2）ならびにそれぞれの形質の一筆内での変動を以下に示す。

表1 両区の玄米収量と収量構成4要素（調査3か所の平均値）および一筆内での変動係数

	玄米収量 (g/m ²)	一株穗数 (本)	一穂粒数 (粒)	登熟歩合 (%)	玄米千粒重 (g)
小倉区	407.7(0.20)**	17.8(0.30)	81.2(0.26)	97.8(0.02)	22.5(0.08)
栗東区	329.8(0.24)	13.5(0.29)	62.6(0.25)	97.7(0.01)	22.4(0.09)
* (%)	80.8	75.8	77.1	99.9	99.6

*は栗東区／小倉区を100分率で示す。

**()は各形質の一筆内での変動係数を示す。

表2 両区の収穫物形質と栽植密度（調査3か所の平均値）および一筆内での変動係数

	1株穗重 (g)	1株葉重 (g)	穂長 (cm)	稈長 (cm)	栽植密度 (株/m ²)	1m ² 穗数 (本)	1m ² 粒数 (粒)
小倉区	38.5(0.20)**	48.1(0.20)	19.7(0.10)	86.1(0.09)	16.8(0.03)	299.0	24279
栗東区	24.2(0.24)	38.5(0.23)	19.1(0.09)	76.7(0.08)	17.2(0.02)	233.6	14623
* (%)	62.9	80.0	97.0	89.0	102.3	78.1	60.2

*は栗東区／小倉区を100分率で示す。

**()は各形質の一筆内での変動係数を示す。

立地・栽培条件や栽培品種は同一であるが、栗東区（客土区）の玄米は、小倉区（無客土区）の約80%の収量しか得られなかった（表1）。その原因を収量構成4要素（表1）の比較から考えると、登熟歩合と玄米1000粒重はほぼ両区が等しい。しかし、栗東区の栽植密度（表2）は小倉区のものよ

りやや密であるにもかかわらず、栗東区の平均1株穗数と平均1穗粒数が小倉区の75~77%であり、 1m^2 当たりの着成粒数（表2）が著しく少なくなった。一般に、収量構成要素間には相反的な反応が認められるが、本調査ではそれが認められなかった。なお、元の調査データに基づき、1株玄米重、収量構成4要素および収穫物形質の両水田一筆内でのバラツキ程度を見ると、いづれの項目においてもほぼ同じ程度の変動係数（表1、2）となった。そこで、両区を合わせて、1株玄米重（A）と1株全地上部重（B）・1株葉重（C）・平均1株穗数（D）および平均1穗粒数（E）との相関係数を計算すると、（A）と（B）：0.990、（A）と（C）：0.972、（A）と（D）：0.953、（A）と（E）：0.913となり、玄米収量と収穫物諸形質（構成要素を含む）との間に強い正の相関があるのが認められた。つまり、栗東区の玄米収量が小倉区のものより少なくなったのは、この区の栄養体量と穗数が比較的に少なく、かつ、穂が小形となつたことによるものと考えられる。

両水田における立毛検査（8月3日）によると、水稻の幼穗分化期は7月下旬と推測できた。したがって、穗数増加の推移状態は、7月下旬までの栄養体（茎葉部）の生育に関する養分供給量（とくに窒素（N）量）によって決まり、穂形質の発達程度は栄養生育後期と幼穂の発達期間中のN供給量によって決まると考えられる。これらの生育推移の状況が次ページの図1~5において考察できる。

1株茎数增加の時期的推移（図1）では、生育初期から常に小倉区が約2~4本多く推移し、生育が進むにつれてその区間差は拡大した。草丈の伸長推移（図2）では生育初期の区間差は小さいが、生育が進むに伴って区間差が増加し、7月下旬には約5cmほど小倉区が長くなった。SPAD値（稻体のN含有量と比例関係にある（図3））の推移では、小倉区が常に高くなつた。図4は大まかに稻体の容積（大きさ）を示し、図5は大まかにその稻体が含有するN量として推量できるものである。したがって、栗東区の稻は小倉区の稻に比べてN含有量が常に少なく、生育中期頃（7月中~下旬）にはその区間差が著しく大きくなり、その結果、有効茎歩合においても小倉区が63.6%、栗東区が51.9%となった。また、収穫された玄米の食味調査結果（4ページの資料参照）においても、スコア点は小倉区米が75.5、栗東区米が80.0を示し、タンパク%では小倉区米が7.6、栗東区米が6.9となり、登熟期における穂へのN供給力は、栗東区よりも小倉区の方が大きいと言える。

両水田ともにベニアサヒの無施肥無農薬栽培が行われている。無施肥田における有効態Nの供給源は灌漑水由来のN、土壤Nの無機化N、水稻根圈での固定Nが主要であると考えられる。両水田は隣接し、1作中に流入する水量は不明であるが、その水質はほぼ同一であつて、水稻の初期生育量に関与しているものと思われる。土壤Nの無機化によるN供給量は、無施肥栽培水稻の生育量、とくに水稻の中・後期の生育量に最も大きく関与する。この無機化によるN量は、土壤に含有される有機物質量とその土性および土壤微生物量と種類さらに地温に支配されて発現すると考えられる。水稻根圈での固定Nによる供給量は、水稻の幼穗分化から出穂期頃の生育程度に影響を及ぼし、これは栽培品種と土壤のN含有量と土壤微生物量で変動すると思われる。

栗東区の客土土壤は、元の栗東水田では、55年間の無施肥栽培期間のうちの最近の約20年間では年平均玄米生産力が約400g/m²を示していたが、客土された1年目の小倉水田ではその約20%が減収となり、対比された隣接の無客土田の収量よりも約30g/m²少なかった。この原因は、N供給面から見て、運び込まれた客土土壤が攪乱によって、その土中の微生物相を変化させ、かつ、客土による作土層の減少によってN供給量の減少が起こり、さらに水稻の生育と対応したN供給パターンが変化したこと求められる。しかし、その実態的な解明は、今後の実際水田における土壤と灌漑水の調査に委ねられるだろう。

土壤履歴の違いが水稻の生育および収量におよぼす影響(第1年) [2007年 小倉試験圃場]

(2007年8月3日 中間報告)

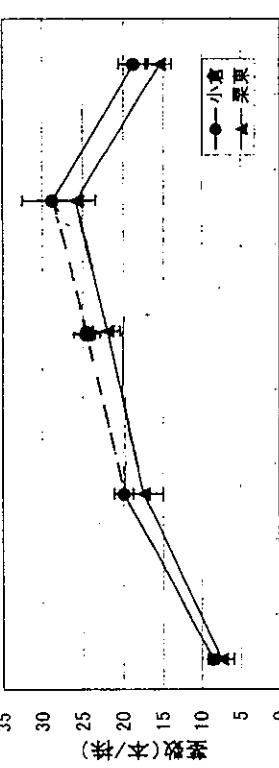


図1 土壤履歴が茎数の推移におよぼす影響

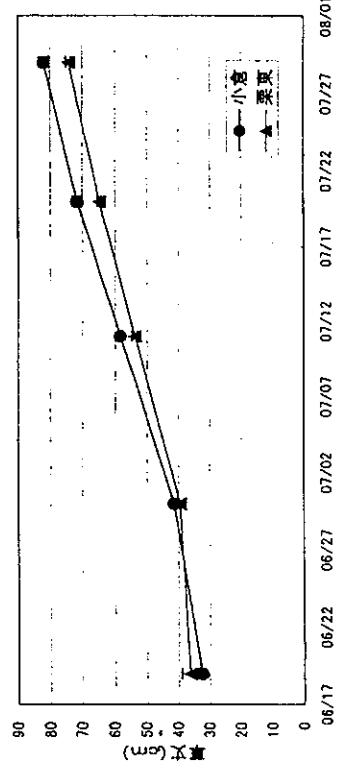


図2 土壤履歴が草丈の推移におよぼす影響

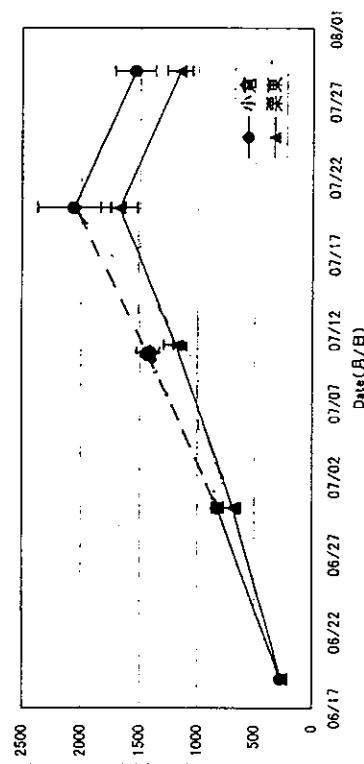


図4 土壤履歴が茎数×草丈の推移におよぼす影響

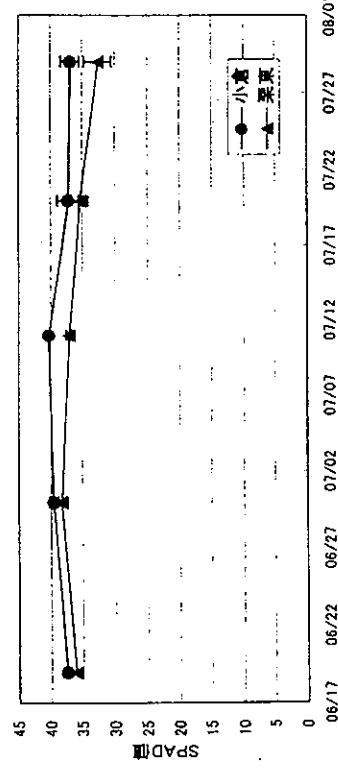


図5 土壤履歴がSPAD値の推移におよぼす影響

図5 土壤履歴が茎数×草丈×SPAD値の推移におよぼす影響

〈資料〉

2007年産無施肥無農薬栽培玄米食味分析値と玄米1000粒重

水田NO	生産者	所在地	栽培品種	実施開始年	継続年数	実施面積
4	上田修一	京都市山科区北花山	ベニアサヒ	1965	43	2a
5	上田修一	京都市山科区北花山	農林16号	1965	43	2a
10	今庄淨靈センター	福井県越前市	コシヒカリ	1997	11	7a
13-4	黒瀬 修	京都府綾部市志賀郷町	コシヒカリ	1998	10	5.1a
18	NPO無肥研	京都府亀岡市稗田野	ベニアサヒ	1993	15	9a
22	千貫武久	滋賀県蒲生郡安土町	コシヒカリ	2002	6	50a
25-4	中村 孝太郎	福井県大野市下麻生嶋	コシヒカリ	2003	5	44a
26-3	NPO無肥研	滋賀県野洲市	秋の詩	2003	5	11a
26-4	NPO無肥研	滋賀県野洲市	ベニアサヒ	1995	13	7a
27-1	NPO無肥研	京都府宇治市小倉	ベニアサヒ	2003	5	25a
27-2	NPO無肥研	京都府宇治市小倉	ベニアサヒ	2003(1951)	5(57)	10a
28	植田 宣	三重県松阪市	コシヒカリ	2007	1	67.5a
29	中井 正巳	三重県松阪市	コシヒカリ	2007	1	47.2a
30	中道 唯幸	滋賀県野洲市	コシヒカリ	2007	1	32a

栗東水田表
土を客土

※ 山本農作所 食味分析計 GS-2000による。

下表につづく

水田No.	食味						玄米千粒重(g) (kg)
	水分(%)	タンパク(%)	アミロース(%)	脂肪酸度	老化性	スコア(点)(*)	
4	14.9	7.0	19.9	14.0	77.0	80.0(83.0)	22.5 (23.0)
5	15.0	7.2	20.2	14.5	78.0	76.5(82.0)	22.9 (23.7)
10	13.7	7.4	20.9	12.0	78.0	76.0(80.0)	20.6 (21.0)
13-4	14.9	7.3	20.0	10.5	77.0	75.5(81.0)	22.3 (21.5)
18	13.8	6.6	20.7	12.0	78.0	81.5(78.0)	22.3 (24.4)
22	14.4	6.8	19.4	13.0	73.0	80.5(83.0)	21.2 (20.8)
25-4	14.5	7.1	19.4	11.0	77.0	78.0(82.0)	20.3 (20.4)
26-3	13.7	7.0	20.6	8.5	79.0	81.5(—)	23.1 (—)
26-4	13.9	7.1	20.5	9.5	80.0	78.5(—)	23.6 (—)
27-1	13.3	7.6	21.2	8.0	81.0	75.5(72.0)	22.9 (19.5)
27-2	13.4	6.9	21.2	8.0	80.0	80.0(—)	22.9 (—)
28	14.6	7.1	19.7	14.0	74.0	78.0(—)	21.4 (—)
29	13.9	7.4	19.6	15.5	76.0	77.0(—)	20.8 (—)
30	13.8	7.8	20.1	12.0	78.0	73.5(—)	20.9 (—)
無肥田	13.9	7.2	21.0	14.0	77.0	76.0(—)	21.6 (—)

※ ()内は2006年産米のデータ

2007年産米と2006年産米の比較と考察

- 1) 7か所平均において、栽培品種にかかわらず、タンパク%と食味スコア点との間の相関係数 $r = 0.950$ 、2006年産米 : 0.924 の正の相関があった。
- 2) 7か所平均の食味スコア点と玄米1000粒重は、それぞれ2007年産米 : 77.4、と 21.8g、2006年産米 : 80.4、と 21.4gとなり、2007年産米はやや食味が悪くなった。
- 3) 7か所平均の食味スコア点と玄米1000粒重との間に、2007年産米 : $r=0.055$ 、2006年産米 : $r=0.326$ 、タンパク%と玄米1000粒重との間に、2007年産米 : $r=0.105$ 、2006年産米 : $r=0.455$ の相関係数が認められた。

2007年 無施肥無農薬水田収量調査報告

2008. 3. 16

報告者 小林正幸

1. 調査方法

実施経過年数及び栽培品種の異なる9箇所の無施肥無農薬水田においてそれらの収量を調査した。

収量調査には各水田の一定面積（3m²）を刈り取って反収を換算するいわゆる坪刈法によるものとした。

坪刈箇所は各水田水口から水尻に向かっての対角線上の等間隔3箇所で行うことを原則としたが、水田の形、大きさによっては1箇所や5箇所の水田もあった。それぞれの水田の収穫適期に刈り取った稲はハウス内で自然乾燥させ一斉に脱穀、糊スリを行った。

水分率を15%に換算して推定収量を算出し、調査結果を表1及び図1に表した。

2. まとめ

立地、実施年数、栽培品種の異なる条件の下での収量の比較は困難である。

しかしながらY-II K OG OGRの同一品種ベニアサヒについての収量結果を見ると実施経過年数が多いほど低収量になっているように見られる。

一方[表1]の備考欄に示すように立地条件が異なったり、耕土の深さや土質の違いによる影響の方が無施肥無農薬栽培においては特にその収穫量に大きく左右するように見られる。このことは品種の違いはあるがOGやヤス-VあるいはFに見られるように立地条件の良い耕土の深い水田においては反当7俵～9俵の収量があり周囲の一般慣行水田と比較しても見劣りするものではないことからも推察される。

収量調査は今後も続けておこなう予定であるから耕土の深さ土質を調査し、同一水田における実施経過年数が増えるに従ってそれらの収量がどのように推移していくのか見てていきたい。

表1 生産地別の無施肥無農薬水田収量（各水田坪刈箇所の平均値）結果

水田記号	所在地	実施経過年数	品種	精玄米重(g/3m ²)	推定玄米(kg/10a)	備考
Y-II	京都市山科区	43	ベニアサヒ	685.0	228.3	市街地で耕土が浅い
K	京都府亀岡市	14	ベニアサヒ	826.2	306.0	1993年に圃場整備 雑草多い
OG	宇治市小倉	5	ベニアサヒ	1223.1	439.2	巨椋池の干拓地
OGR(栗東)	宇治市小倉	(57)	ベニアサヒ	989.5	353.4	*
ヤス-V	滋賀県野洲市	5	秋の詩	1483.0	538.5	耕土深く水はけは悪い
F	福井県越前市	11	コシヒカリ	1219.7	480.2	水田地帯で耕土も深い
Y-I	京都市山科区	43	農林16号	968.4	322.8	市街地
Y-IV	京都市山科区	36	新羽二重	631.2	232.1	市街地で耕土が浅い
ヤス-I	滋賀県野洲市	19	新羽二重	852.4	311.1	砂質土壤で雑草多い

* OGR(栗東)は栗東水田より表層土を2006年12月に小倉水田に客土(入れ土)した水田

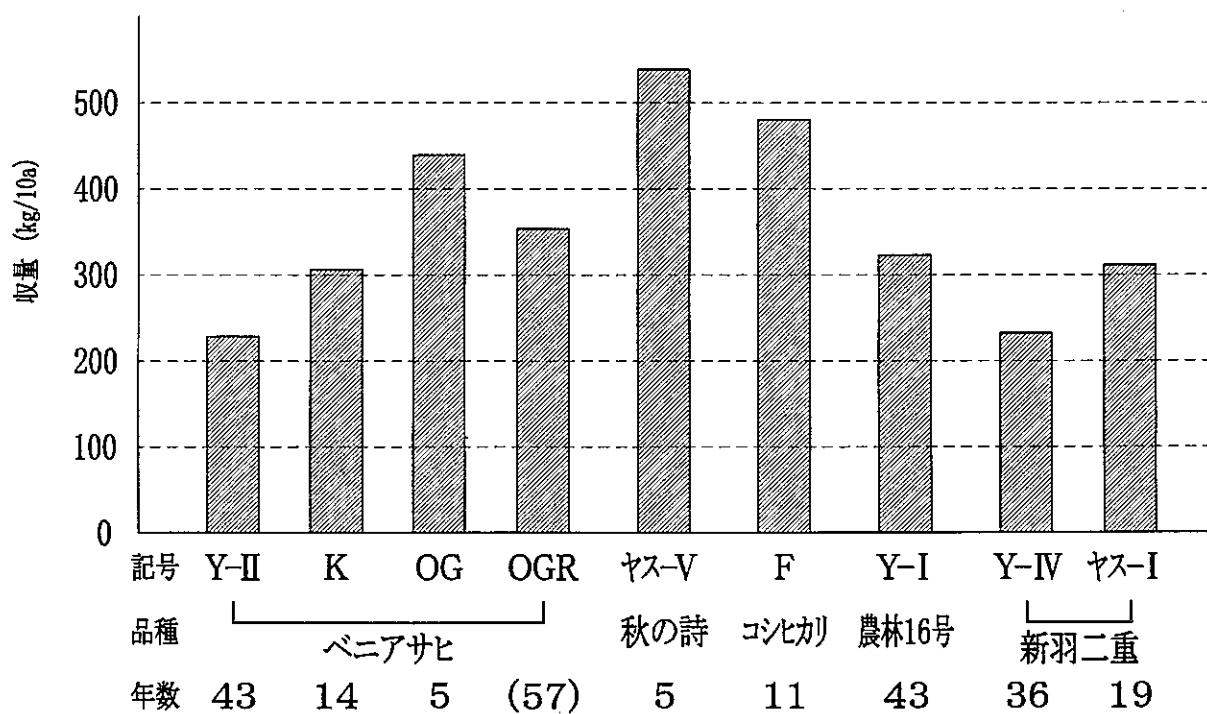


図1 生産地別推定収量(kg/10a)の比較