

# スイートコーン雌穂の先端不稔の発生原因と対策

誌名	静岡県農業試験場研究報告 = Bulletin of Shizuoka Agricultural Experiment Station
ISSN	0583094X
著者名	山田,達男 大石,昌稔
発行元	静岡県農業試験場
巻/号	30号
掲載ページ	p. 1-9
発行年月	1985年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# スイートコーン雌穂の先端不稔の発生原因と対策

山田達男\*・大石昌稔\*\*

## I 緒 言

スイートコーンの栽培は、かつては近在市場への出荷を中心とした畑での比較的小規模の栽培や、施設園芸において、イチゴやトマトなどの連作障害や塩類集積による生産の不安定を解消するための、クリーニングクロープとしての栽培が主体であった。ところが、近年では水田利用再編対策の推進による水田転作としての栽培が急増しており、本県における1983年のスイートコーンの栽培面積約400ha<sup>6)</sup>のうち50%に相当する197.7ha<sup>7)</sup>は水田転作で栽培されている。これは、第1期対策初年目の1978年の水田転作スイートコーン作付面積80.3haの2.4倍強となっている。このような栽培面積の増加と共に、より収益を増大するため市場価格の高い早出しをねらって、マルチ栽培やビニールトンネル被覆による出荷の前進化が図られている。以上のようなスイートコーンの作付状況の中で、品質が販売価格に及ぼす影響は一段と大きく、特にスイートコーン雌穂の先端部分の稔実が不良となる先端不稔の発生は、外観品質を極めて低下させるため、その原因究明と対策の確立が生産者から強く要望されていた。そこで筆者らは、水田転作栽培のスイートコーンを対象に、先端不稔の発生原因と対策を明らかにするため、品種や播種時期、栽植密度、施肥量、仕立て方法などの栽培法及び人工授粉が先端不稔の発生に及ぼす影響を検討し若干の知見を得たのでここに報告する。本論文を草するにあたり、大橋義弘作物部長、杉山薫研究主幹には終始有意義なご助言をいただいた。また試験実施に際し、作物部伊藤・海野両技師には、適切なほ場管理を遂行していただいた、併わせてここに記し深謝する次第である。

## II 材料及び方法

試験1 品種と仕立て方法(除げつ、除房)が先端不稔の発生に及ぼす影響

試験は1981、1982年農試ほ場において実施した。

1981年は、7月30日播きの‘極早生ゼリーバンタム’他熟期、生育様相の異なる計12品種について、分けつの発生が見られ次第全てかき取ると同時に、上位雌穂だけを1房残し下位雌穂を除去した除げつ1房仕立て区、分けつは発生したまま放置し下位雌穂を除去し1房にした無除げつ1房仕立て区、及び放任区の3区を設け、仕立て方法が先端不稔の発生に及ぼす影響について品種間差異を検討した。栽植密度は1m<sup>2</sup>当り5.1株、試験規模は1区5.6m<sup>2</sup>の2連制で実施した。

1982年は、1981年の結果から先端不稔の発生程度の大きい‘ハニーバンタム36’と先端不稔の発生程度の小さな‘アストロバンタム’の2品種を用い、4月21日播きで実施した。試験区は、1m<sup>2</sup>当り5.1株播きの標準栽植密度に’81年と同様の除げつ1房仕立て、無除げつ1房仕立て、放任区の3区を設け、更に1m<sup>2</sup>当り7.1株播きで除げつ1房に仕立てた密植除げつ1房仕立て区を加えた。また、各処理区に、絹糸抽出期に主稈上位葉3枚を除去する剪葉処理を行い先端不稔の発生に及ぼす影響を検討した。1区21.0m<sup>2</sup>の2連制で行い、雌穂長、先端不稔長など先端不稔の発生程度を調査し、1982年は株当り葉面積との関係も併わせて検討した。

試験2 品種、播種時期、栽植密度、施肥量が先端不稔の発生に及ぼす影響

試験は、1983、1984年農試ほ場においてポリマルチ栽培で実施した。

品種は、マルチ早出し栽培に適すると考えられた‘ハニーバンタム早生200’、‘ハニーバンタム36’、‘ハニーバンタム早生205’(1983年のみ供試)を供試した。

栽植密度は1m<sup>2</sup>当り5.1株の標準区(畦巾140cm、条間50cm 2条播き、株間28cm)と同7.1株の密播区(畦巾140cm、条間50cm 2条播き、株間20cm)の2区とした。播種量は1株当り3粒播き、3~4葉期に1本に間引いた。

\* 中遠農林事務所(元作物部) \*\* 作物部

施肥量は、1983年は  $a$  当り三要素各3.0kgを全量基肥で全層施肥した標肥区と、 $a$  当り各4.5kgを同様に施肥した多肥区を設けた。肥料は苦土塩化磷安(13-13-13)を用いた。1984年は基肥量三要素各2.0kgに追肥量を0, 1.0kgの2段階、基肥量3.0kgに追肥量0, 1.5kgの2段階を組み合わせた4処理区と三要素各4.5kg全量基肥の計5区を設けた。先の4区は苦土塩化磷安(13-13-13)を使用し、4.5kg全量基肥施用区はCDU複合磷加安(12-12-12)を用いた。

以上の品種、播種時期、栽植密度、施肥量の各要因について、1983年は全ての要因を組み合わせ1区16.8m<sup>2</sup>の2連制で実施した。また1984年は、品種、播種時期、栽植密度の3要因について1区21.0m<sup>2</sup>の2連制で行い、施肥量、施肥方法については別に試験区を設けた。

### 試験3 人工授粉が先端不稔の発生に及ぼす影響

試験は、1984年農試ほ場において3月22日、4月6日播き透明ポリマルチ栽培の‘ハニーバンタム早生200’を用い実施した。試験区は、絹糸抽出期に主稈の上位葉と分けつ茎を全て除去した剪葉除げつ区、同じく絹糸抽出期に主稈上位雌穂の基部絹糸を除去した絹糸除去区、及び放任区の3処理区を設け、各区に人工授粉処理を行い先端不稔の発生に及ぼす影響を調査した。人工授粉の方法は、絹糸抽出揃い期に、それまで紙袋被覆をして自然交配を防いだ主稈上位雌穂の絹糸に、他の個体からバットに採取した花粉をふりかけ授粉させた。栽植密度は3月22日播きが1m<sup>2</sup>当り5.1株、4月6日播きは同7.1株

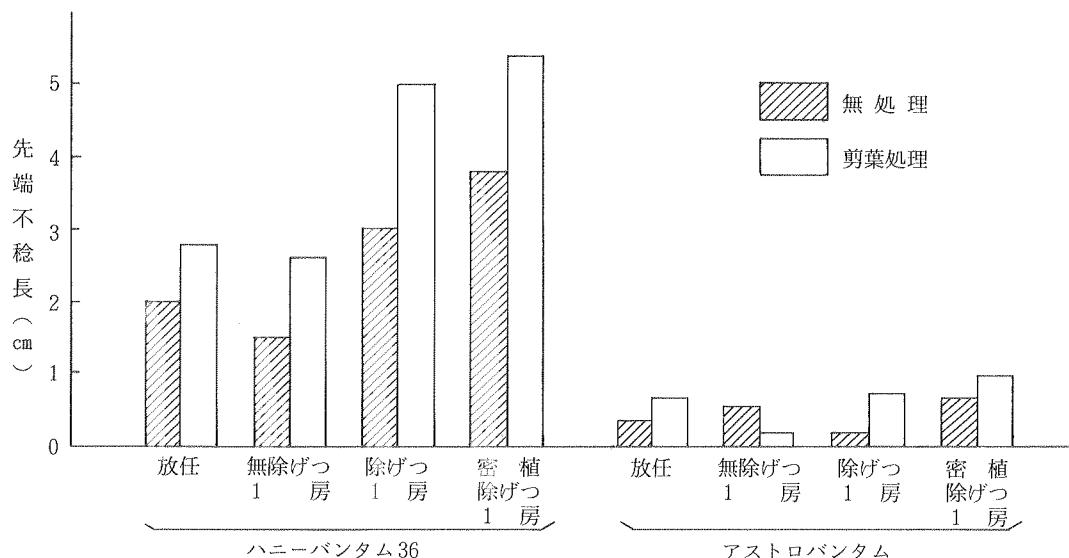
とした。2連制で実施し、収穫期に各区5株の雌穂の先端不稔程度を調査した。

## III 試験結果

### 試験1 品種と仕立て方法(除げつ、除房)が先端不稔の発生に及ぼす影響

1981年、早生から中生計12品種について、先端不稔の発生程度と仕立て方法が先端不稔の発生に及ぼす影響の品種間差異を検討したが、先端不稔の発生程度は、‘ハニーバンタム極早生’、‘早生ゼリーバンタム’などの早生品種が、‘ゼリーバンタム’、‘アストロバンタム’など中生品種に比べわずかながら大きい傾向が見られた。なお、早生品種の中では‘ハニーバンタム早生205’は特異的に先端不稔の発生が小さかった。また、仕立て方法が及ぼす影響は、除げつ1房仕立てが明らかに先端不稔の発生を助長し、無除げつ1房仕立てについては有意な影響は認められなかった。仕立て方法の影響の品種による違いは、影響が大きく現れ易い早生品種と比較的影響を受け難い中生品種に分けることが出来た。除げつ1房仕立てにより早生品種では平均値で先端不稔長が1.8cm、先端不稔長歩合が11.1%それぞれ増大したのに対し、中生品種では先端不稔長、先端不稔長歩合ともに影響は認められなかった。なお早生品種の中で、先端不稔の発生が小さい‘ハニーバンタム早生205’は、仕立方法による影響もみられなかった。(第1表)

1982年に‘ハニーバンタム36’‘アストロバンタム’の



第1図 仕立方法(除げつ、除房)が先端不稔の発生に及ぼす影響(1982年)

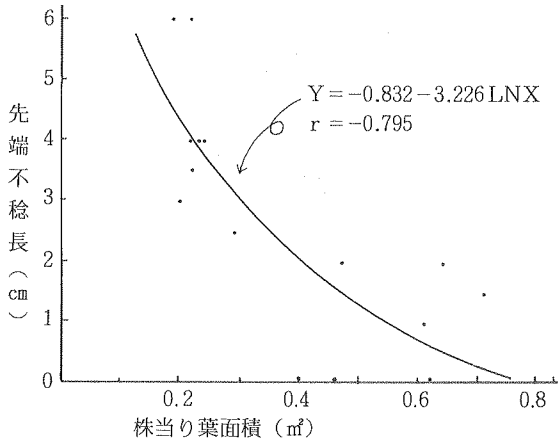
第1表 仕立方法が先端不稔の発生に及ぼす影響(品種間差異)

1981年

品種名	仕立方法	稈長 (cm)	主 茎 基部径 (cm)	雌 穂 着穂高 (cm)	雌穂長 (cm)	着粒長 (cm)	先 端 不稔長 (cm)	同左 比較	不稔長 歩 合 (%)	雌穂径 (cm)	粒列数 (列)	合 計 収 量 kg/a	同左 比較
極 早 生 ゼリー バンタム	除げつ1房	115	1.9	26	16.1	10.3	5.8	223	36.0	4.6	11.8	105.5	80
	無除げつ1房	120	2.0	24	16.8	13.5	3.3	127	19.6	4.5	12.0	130.8	99
	放 任	119	2.0	26	16.8	14.2	2.6	100	15.5	4.6	12.3	132.1	100
ハニ－ バンタム 極 早 生	除げつ1房	125	2.0	29	16.0	10.9	5.1	104	31.9	4.6	12.4	103.2	91
	無除げつ1房	128	2.0	28	16.7	13.4	3.3	67	19.8	4.5	12.3	121.9	107
	放 任	133	2.1	30	16.8	11.9	4.9	100	29.2	4.5	12.4	113.8	100
ハニ－ バンタム 早生205	除げつ1房	130	1.9	35	16.7	15.2	1.5	75	9.0	4.5	11.8	125.2	87
	無除げつ1房	140	2.0	42	17.8	16.8	1.0	50	5.6	4.6	12.0	148.1	103
	放 任	129	2.0	32	19.0	17.0	2.0	100	10.5	4.7	12.1	144.1	100
早 生 ゼリー バンタム	除げつ1房	134	2.0	37	18.7	12.8	5.9	164	31.6	4.4	12.4	118.7	93
	無除げつ1房	131	2.0	36	18.5	14.7	3.8	106	20.5	4.5	12.4	144.1	113
	放 任	128	2.0	32	18.8	15.2	3.6	100	19.1	4.6	12.3	127.9	100
ハニ－ バンタム 36	除げつ1房	130	2.1	43	16.1	11.2	4.9	144	30.4	5.0	13.8	118.0	85
	無除げつ1房	134	2.4	44	17.1	12.5	4.6	135	26.9	5.1	14.1	139.7	101
	放 任	136	2.2	44	16.4	13.0	3.4	100	20.7	5.0	13.5	138.6	100
スカイ ホーク	除げつ1房	135	2.1	36	18.5	12.1	6.4	183	34.6	4.5	12.6	123.3	85
	無除げつ1房	131	1.9	38	17.3	13.0	4.3	123	24.9	4.7	13.1	130.2	90
	放 任	136	2.2	37	18.7	15.2	3.5	100	18.7	4.6	13.5	145.0	100
スカイ ライナー-B	除げつ1房	129	1.9	36	18.5	11.6	6.9	192	37.3	4.7	13.5	132.0	94
	無除げつ1房	130	2.1	42	17.7	14.7	3.0	83	16.9	4.7	13.6	143.5	103
	放 任	130	2.2	37	17.8	14.2	3.6	100	20.2	4.6	13.1	139.9	100
早生平均	除げつ1房	128	2.0	35	17.2	12.0	5.2	153	30.2	4.6	12.6	118.0	88
	無除げつ1房	131	2.1	36	17.4	14.1	3.3	97	19.0	4.7	12.8	136.9	102
	放 任	130	2.1	34	17.8	14.4	3.4	100	19.1	4.7	12.7	134.5	100
ハニ－ バンタム	除げつ1房	166	2.2	62	17.5	13.9	3.6	103	20.6	4.5	13.0	114.8	82
	無除げつ1房	155	2.1	57	17.8	14.4	3.4	97	19.1	4.7	12.8	132.4	94
	放 任	157	2.2	53	18.6	15.1	3.5	100	18.8	4.7	13.1	140.7	100
ジャンボ ゴールド	除げつ1房	196	2.4	62	19.3	16.5	2.8	97	14.5	4.8	16.1	160.9	95
	無除げつ1房	191	2.3	65	19.6	16.3	3.3	114	16.8	4.9	17.4	167.2	99
	放 任	182	2.5	59	20.6	17.7	2.9	100	14.1	5.1	17.0	169.5	100
ゼリー バンタム	除げつ1房	156	2.3	57	17.3	14.4	2.9	100	16.8	4.7	14.4	134.6	89
	無除げつ1房	171	2.3	66	18.0	14.5	3.5	121	19.4	4.7	13.8	138.6	91
	放 任	159	2.4	54	18.3	15.4	2.9	100	15.8	4.9	14.4	151.8	100
アストロ バンタム	除げつ1房	157	2.3	72	18.9	16.8	2.1	81	11.1	4.3	15.4	155.8	105
	無除げつ1房	168	2.3	71	17.9	15.8	2.1	81	11.7	4.3	15.1	145.2	98
	放 任	168	2.3	82	18.7	16.1	2.6	100	13.9	4.3	14.8	148.5	100
ハネーコム	除げつ1房	158	1.9	45	19.1	15.4	3.7	119	19.4	4.7	13.0	130.8	85
	無除げつ1房	161	2.0	46	19.0	15.8	3.2	103	16.8	4.6	12.9	127.5	83
	放 任	154	2.0	46	19.1	16.0	3.1	100	16.2	4.8	13.2	153.0	100
中生平均	除げつ1房	167	2.2	60	18.4	15.4	3.0	100	16.3	4.6	14.4	139.4	91
	無除げつ1房	169	2.2	61	18.5	15.4	3.1	103	16.8	4.6	14.4	142.2	93
	放 任	164	2.3	59	19.1	16.1	3.0	100	15.7	4.8	14.5	152.7	100
全体平均	除げつ1房	144	2.1	45	17.7	13.4	4.3	134	24.3	4.6	13.4	126.9	89
	無除げつ1房	147	2.1	47	17.9	14.6	3.2	100	17.9	4.7	13.5	139.1	98
	放 任	144	2.2	47	18.3	15.1	3.2	100	17.5	4.7	13.5	142.1	100

2品種で検討した結果では‘ハニーバンタム36’において除げつ及び密植により明らかに先端不稔長は増大した。更に主稈上位葉3葉を剪葉処理したところ、いずれの区においても先端不稔の発生程度は増大した。しかし、‘アストロバンタム’では全ての処理区において先端不稔長は1cm以下で、仕立て方法の影響はみられなかった。(第1図)

1982年の仕立て方法試験において‘ハニーバンタム36’

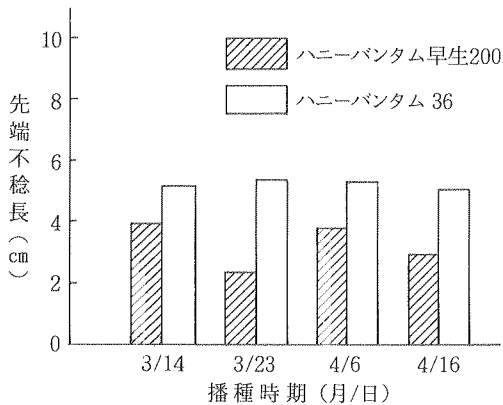


第2図 株当り葉面積と先端不稔長の関係

について株当り葉面積と先端不稔長の関係を見たところ、株当り葉面積の低下に伴い先端不稔長は長くなった。(第2図)

試験2 品種、播種時期、栽植密度、施肥方法が先端不稔の発生に及ぼす影響

先端不稔の発生程度の品種間差異は、1983年は明らかに差はみられなかったが、1984年の結果では‘ハニーバ



第3図 品種、播種時期と先端不稔の発生程度 (1984年)

ンタム36’が‘ハニーバンタム早生200’に比べ先端不稔の発生程度が大きかった。(第3図)

第2表 品種、播種時期、栽植密度、施肥量が先端不稔の発生に及ぼす影響 (1983年)

播種時期(月日)	品種	栽植密度	施肥量	雌穂長 (cm)	着粒長 (cm)	先端不稔長 (cm)	先端不稔歩合 (%)
3.15	ハニーバンタム早生200	標準	標肥	18.6	16.9	1.7	9.1
			多肥	19.2	17.6	1.6	8.3
		密播	標肥	17.5	15.5	2.0	11.4
			多肥	18.8	16.5	2.3	12.2
	ハニーバンタム早生205	標準	標肥	19.1	16.6	2.5	13.1
			多肥	20.1	16.6	3.5	17.4
		密播	標肥	17.5	14.9	2.6	14.9
			多肥	18.9	16.4	2.4	12.8
	ハニーバンタム36	標準	標肥	18.8	17.3	1.5	8.0
			多肥	18.5	17.4	1.1	5.9
		密播	標肥	17.4	15.9	1.5	8.6
			多肥	17.5	14.8	2.7	15.4
3.28	ハニーバンタム早生200	標準	標肥	20.2	17.1	3.1	15.3
			多肥	20.2	17.0	3.2	15.8
		密播	標肥	18.6	15.6	3.0	16.1
			多肥	20.1	16.3	3.8	18.9
	ハニーバンタム早生205	標準	標肥	19.5	16.5	3.0	15.4
			多肥	20.8	17.7	3.1	14.9
		密播	標肥	19.5	16.1	3.4	17.4
			多肥	20.1	17.4	2.7	13.4
	ハニーバンタム36	標準	標肥	19.6	17.3	2.3	11.7
			多肥	19.8	18.0	1.8	9.1
		密播	標肥	18.6	15.8	2.8	15.1
			多肥	18.7	14.8	3.9	20.9
4.5	ハニーバンタム早生200	標準	標肥	20.2	18.8	1.4	6.9
			多肥	19.9	18.7	1.2	6.0
		密播	標肥	18.7	15.8	2.9	15.5
			多肥	18.7	16.7	2.0	10.7
	ハニーバンタム早生205	標準	標肥	21.0	19.5	1.5	7.1
			多肥	19.9	19.0	0.9	4.5
		密播	標肥	19.0	17.1	1.9	10.0
			多肥	19.8	18.6	1.2	6.1
	ハニーバンタム36	標準	標肥	20.4	18.2	2.2	10.8
			多肥	19.8	18.2	1.6	8.1
		密播	標肥	19.7	16.7	3.0	15.2
			多肥	19.9	17.2	2.7	13.6
4.14	ハニーバンタム早生200	標準	標肥	19.2	17.9	1.3	6.8
			多肥	19.4	18.5	0.9	4.6
		密播	標肥	18.9	18.0	0.9	4.8
			多肥	19.1	17.6	1.5	7.9
	ハニーバンタム早生205	標準	標肥	19.6	18.4	1.2	6.1
			多肥	19.7	19.0	0.7	3.6
		密播	標肥	19.0	17.5	1.5	7.9
			多肥	19.0	18.2	0.8	4.2
	ハニーバンタム36	標準	標肥	19.8	18.1	1.7	8.6
			多肥	19.6	18.6	1.0	5.1
		密播	標肥	18.8	17.1	1.7	9.0
			多肥	18.8	16.9	1.9	10.1
L. S. D. (5%)				1.3	1.4	0.9	4.4

播種時期の影響は、1983年の結果では3月播きが4月播きに比べ先端不稔の発生程度は大きく、また4月播きでは4月5日播きが4月14日播きに比べ先端不稔長が長く、全体的には早播きで先端不稔の発生程度は大きくなる傾向が見られたが、3月播きでは3月15日播きに比べ3月28日播きで先端不稔長は長くなった。1984年は播種時期の影響は判然としなかった。なお、品種と播種時期の関係をみると、1983年の結果では‘ハニーバンタム早生200’と‘ハニーバンタム早生205’は早播きで先端不稔長が長くなる傾向が見られたのに対し、‘ハニーバンタム36’は播種時期による先端不稔への影響は小さかった。(第2表、第3表、第3図)

栽植密度の影響は1983、1984年ともに密播で先端不稔の発生は増加した。また、栽植密度と品種の関係は1983年の結果では‘ハニーバンタム早生200’、‘ハニーバンタム36’は密播で先端不稔の発生が増大したが、‘ハニー

バンタム早生205’は栽植密度の影響が小さかった。(第2表、第3表、第5図)

施肥量の影響については、1983年の結果では4月5日4月14日播きにおいて多肥区で先端不稔の発生程度は低下した。1984年も同様に施肥量が多い程先端不稔長は短くなる傾向が見られた。特に、基肥量3.0kg以上で先端不稔長は4cm以下となったが、追肥の効果は判然としなかった。なお1983年の試験において基肥量4.5kg区では濃度障害による発芽不良、初期生育の抑制が一部みられた。(第2表、第4図)

1983年の試験結果について、先端不稔の発生程度と稈長や雌穂数など他の諸形質との相関係数を調べたところ、稈長、雌穂着穂高、主稈雌穂数、雌穂重と負の相関を認められた。これを品種別にみると、‘ハニーバンタム早生200’‘ハニーバンタム早生205’は稈長、雌穂着穂高との相関係数が高いのに対し、‘ハニーバンタム36’では稈長との

第3表 品種、播種時期、栽植密度、施肥量が先端不稔の発生に及ぼす影響(要因別とりまとめ表)

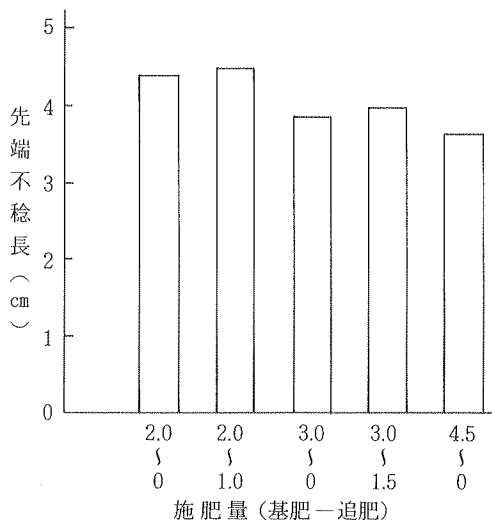
1983年

要因	水準	雌穂長 (cm)	着粒長 (cm)	先端不稔長 (cm)	先端不稔長歩 合(%)
播種時期	3月15日	18.5	16.4	2.1	11.4
	3月28日	19.6	16.6	3.0	15.3
	4月5日	19.8	17.9	1.9	9.6
	4月14日	19.2	18.0	1.3	6.8
品種	200 <sup>1)</sup>	19.2	17.2	2.1	10.9
	205 <sup>2)</sup>	19.5	17.5	2.1	10.8
	36 <sup>3)</sup>	19.2	17.1	2.1	10.9
栽植密度	標準	19.7	17.0	1.9	9.6
	密播	18.9	17.4	2.3	12.2
施肥量	標肥	19.1	17.0	2.1	11.0
	多肥	19.5	17.4	2.0	10.3

1) ハニーバンタム早生200

2) ハニーバンタム早生205

3) ハニーバンタム36



第4図 施肥方法と先端不稔の発生程度(1984年)

第4表 先端不稔と他形質との相関係数

1983年

品種	項目	稈長	主茎基部径	雌穂着穂高	分げつ数	主稈雌穂数	分げつ雌穂数	雌穂重	裸穂重	雌穂長
ハニーバンタム早生200	先端不稔長	-0.52*	-0.36	-0.44	-0.38	-0.42	-0.32	-0.54*	-0.50*	0.19
	不稔長歩合	-0.50*	-0.38	-0.41	-0.43	-0.43	-0.38	-0.60*	-0.56*	0.10
ハニーバンタム早生205	先端不稔長	-0.74**	-0.27	-0.72**	-0.18	-0.43	0.21	-0.29	-0.61*	0.02
	不稔長歩合	-0.73**	-0.27	-0.71**	-0.21	-0.43	0.17	-0.33	-0.66**	-0.07
ハニーバンタム36	先端不稔長	-0.27	-0.49	-0.05	-0.31	-0.47	-0.41	-0.64**	-0.57*	-0.02
	不稔長歩合	-0.26	-0.48	-0.05	-0.34	-0.51*	-0.41	-0.67**	-0.61*	-0.08

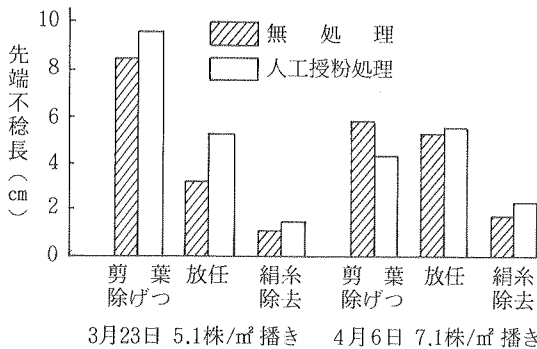
相関は小さく、雌穂重、主稈雌穂数との相関が高くなり、品種により関連する形質に差異を認めた。(第4表)

### 試験3 人工授粉が先端不稔の発生に及ぼす影響

無処理区の先端不稔長の総平均が4.3cm, 先端不稔長歩合26.7%に対し, 人工授粉区の先端不稔長は4.7cm, 先端不稔長歩合29.7%で人工授粉により先端不稔の発生が軽減する傾向はみられず, 播種時期, 仕立て方法別

第5表 人工授粉が先端不稔の発生に及ぼす影響(1984年)

播種時期	試験区	雌穂長(cm)	着粒長(cm)	先端不稔長(cm)	同左比較	不稔長歩合(%)	同左比較
3.23	人工授粉	15.0	9.6	5.4	126	36.0	133
	無処理	15.8	11.5	4.3	100	27.2	100
4.6	人工授粉	16.6	12.6	4.0	95	24.1	92
	無処理	16.4	12.2	4.2	100	25.6	100
平均	人工授粉	15.8	11.1	4.7	109	29.7	111
	無処理	16.1	11.9	4.3	100	26.7	100



第5図 人工授粉が先端不稔の発生に及ぼす影響(1984年, ハニーバンタム早生200)

に検討しても, 人工授粉が先端不稔の発生に影響を及ぼすとは認められなかった。なお, 3月23日播き, 4月6日播きともに, 雌穂基部の絹糸を除去して基部子実の稔実を妨げたところ, 人工授粉の有無にかかわらず雌穂先端部分の子実の稔実が向上し先端不稔長は短くなった。また3月23日播きにおいては剪葉除げつ処理が先端不稔の発生を助長した。(第5表, 第5図)

## IV 考 察

トウモロコシの不稔雌穂の発生原因については, 岩田<sup>2)</sup>が述べているように, 花粉の稔性低下や雄穂と絹糸の抽出のずれなどによる受精障害と, 受精後の登熟障害に分けて考えることができるが, スイートコーンの先端不稔

についても, 不稔部分の子実が, 受精不良であるのか, それとも受精は正常に行われているが, 受精後の何らかの理由により登熟不良になるのかは検討すべき重要な問題である。筆者らは, これを明らかにするため, 人工授粉を行い先端不稔への影響をみようとしたが, 人工授粉処理による先端不稔の発生への影響は全く見られなかったことから, 先端不稔部分の子実も受精は正常に行われているものと推測した。人工授粉の影響が見られなかったことについては, 花粉の稔性及び雌穂側の受精能力の有無を確認する必要があるが, 人工授粉処理と併わせ, 1本の雌穂中で最も登熟が早く進むとされている雌穂中央下部<sup>8)</sup>の子実について, 絹糸を除去して稔実を妨げたところ, 人工授粉の有無にかかわらず先端不稔の発生が減少した。これは先端不稔部分の子実も受精は正常に行われており, 同化養分を先に登熟する他の子実に奪われて先端不稔となっていたものが, 雌穂中央下部の子実の稔実を妨げ北条<sup>1)</sup>の言うところの sink size を小さくしたことにより稔実したと考えられる。

また, 先端不稔部分の子実が段階的に小さくなるその形態的特徴や, 岩田<sup>2)</sup>が受精子実にのみ発生が見られる black layer を不稔雌穂の先端部分に89%の高率で確認していることなどと併わせて考察すれば, 先端不稔部分の子実も受精は正常に行われており, 受精後の登熟不良により先端不稔が発生するものと考えられる。

また, 品種, 播種時期, 栽植密度, 施肥量及び仕立て方法などの栽培法が先端不稔の発生に及ぼす影響について検討したが, 早生品種, 早播き, 密播, 少肥, 除げつ栽培で先端不稔の発生程度は増大した。そして, 先端不稔発生程度と他形質との相関をみたところ, 個体の生育量を示す, 稈長, 雌穂着穂高との間に負の相関がみられたが, これら先端不稔の発生を助長する要因の共通性について検討すると, 個体の繁茂程度が低下し個体当りの葉面積が減少したため先端不稔の発生が増大したものと考えられた。即ち, 光合成同化養分の蓄積器官である雌穂の子実数は, その分化時期にある程度決定されるが<sup>8)</sup>, 光合成同化量は同化器官である葉の面積の大小及び光量により決定され, 光合成同化量の多少により1本の雌穂中では最も登熟の遅れる先端部分の子実の稔性の良否が左右されるものと考えられる。なお, 3月15日播きに比べ3月28日播きで先端不稔の発生が増大したが, これは3月28日播きが降雨後の播種であったため, 覆土が団塊化するなど土壌条件が悪化して, 発芽及び初期生育がやや劣り以降の生育に悪影響を及ぼし, 先端不稔の発生が増大したものと考えられ, 全体的な傾向としては早播き程先端不稔の発生程度は大きくなると考えてよいと思わ

れる。また、施肥量については、多肥により先端不稔程度が低下する傾向は認められたが、基肥窒素量4.5kgの極端な多肥栽培では一部に発芽障害もみられたことから、実際栽培においては基肥窒素量は  $a$  当り3.0kg程度が適量と考えられる。

次に、除げつの影響であるが、除げつが直接的に個体の葉面積を低下させることは言うまでもない。分げつと主稈の間の養分の転流については、由田<sup>9,10)</sup>らが<sup>14</sup>Cを用いて明らかにしているように、雌穂を着生しない分げつは、同化養分を主稈の雌穂に輸送すると考えられる。従来、中生品種で慣行的に行われていた除げつは、繁茂程度の大きい中生品種では先端不稔の発生を助長するほどの問題にはならなかったが、早生品種では除げつによる葉面積の低下が先端不稔の発生を増大させる原因になり得る程大きいものと考えられる。除げつは管理作業を行い易くする利点はあるが、スイートコーンの生育・収量には悪影響を及ぼすだけであり、品種にかかわらず除げつは不要な作業と考えてよい。なお、今回の試験では、除房による効果は確認できなかったが、sink sizeを小さくすることになり1本の雌穂に同化養分が集中するため、先端不稔の減少、雌穂重の増大が期待できると思われるので更に検討の必要があろう。

無除げつ栽培によって、木下ら<sup>3,4,5)</sup>はLAI(葉面積指数)が1.2から2.2まで高まり、先端不稔の発生が低下することを明らかにしているが、今回の試験においては株当たり葉面積が0.3m<sup>2</sup>から0.2m<sup>2</sup>前後で先端不稔長が増大した。この株当たり葉面積はLAI1.0から1.5に相当し木下らの数値とほぼ一致する。そして、今回の試験では密播で先端不稔の発生程度は増大したが、先端不稔の発生原因が個体当りの光合成同化量の低下によるものと考えられることから、密播栽培においても株当たり葉面積が0.4m<sup>2</sup>以上得られ十分に光合成に働く条件が与えられれば、先端不稔の発生は減少することが期待できる。従って、早生品種であっても品種選定と合わせ、播種時期や施肥量、施肥方法などの組み合わせによっては、良品質雌穂のより多収栽培が可能であると考えられる。なお岩田<sup>2)</sup>はトウモロコシの不稔雌穂発現の原因のひとつとして、密度増加に伴う相互遮への増大による生理的障害を指摘しているが、これはLAIが4以上の極めて繁茂程度の高い状態での結果であり、スイートコーンの先端不稔の発生原因については個体の葉面積不足と考えて支障ないと思われる。

先端不稔の発生防止対策としては、その発生原因が、葉面積の低下による光合成同化養分量の不足と考えられるため、個体当りの葉面積の増大をはかることが重要で

ある。特に、先端不稔の発生し易い早生品種の早出し栽培においては‘ハニーバンタム早生205’や‘ハニーバンタム早生200’などの先端不稔長の短い品種を選ぶことが大切なことは言うまでもないが、同時に、極端な早播き、密播はさけ、施肥量も三要素各々  $a$  当り3.0kg程度施して生育を旺盛にすることが重要である。なお追肥については判然としなかったが、追肥時に行う中耕による断根の影響と合わせ更に検討を要する。今回の試験で検討した要因以外にも、これまでの他の成績などから見て、個体の生育に大きく影響を及ぼすであろうは場の排水対策や有機物の施用、土壌pHの適正化なども重要な対策と考えられるので更にその点の検討が必要である。

## V 摘 要

人工授粉、品種、播種時期、栽植密度、施肥量及び仕立方法(除げつ、除房)がスイートコーン雌穂の先端不稔の発生に及ぼす影響を検討したところ、人工授粉による先端不稔の発生への影響は認められず、雌穂中央部の絹糸除去により先端不稔程度が低下したことから、先端不稔部分の子実も受精は行われているものと考えられた。一方、早生品種、早播き(3月中下旬播き)、密播(1m<sup>2</sup>当り7.1株)、少肥栽培( $a$ 当り窒素2kg)でそれぞれ先端不稔の発生程度は大きくなり、除げつも先端不稔の発生を助長した。先端不稔の発生程度は、稈長、雌穂着穂高、分げつ数、雌穂重と負の相関が見られ、また株当たり葉面積が大きくなる程先端不稔長は短くなった。

以上から先端不稔の発生原因は、個体の生育量が小さく光合成同化量が不足するために、1本の雌穂の中では最も稔実が遅れる先端部分の稔性が不良になり発生するものと推測され、①適品種の選定、②極端な早播き密播はさける、③  $a$  当り窒素量は3.0kg程度施用する、④除げつは行わない、などにより個体の葉面積の増大をはかることが対策として重要である。

## 引用文献

- 1) 北条良夫(1978). 物質生産過程における source と sink との相互関係. 農業技術. 33(7): 309~316.
- 2) 岩田文男(1983). トウモロコシの栽培理論とその実証に関する作物学的研究. 東北農試研報. 46: 63~129.
- 3) 木下耕一・岩崎雄次郎・高根明雄(1981). 園芸学会春期大会発表要旨: 222~223.
- 4) ———・今村孝彦・岩崎雄次郎(1982). 園芸学会春期大会発表要旨: 246~247.
- 5) ———・岩崎雄次郎・今村孝彦・高根明雄(1983).



- スイートコーンの安定多収栽培技術確立に関する研究. 山梨農試研報. 23: 46~58.
- 6) 静岡農林統計情報協会(1984). 統計からみた静岡の野菜.
- 7) 静岡県農業水産部(1984). 昭和58年度水田利用再編対策の実施状況.
- 8) 戸澤英男(1981). トウモロコシの栽培技術. 農文協 東京: 21~45.
- 9) 由田宏一・吉田稔(1972). 主稈と分けつとの関係よりみたとうもろこしにおける $^{14}\text{C}$ -同化産物の転流. 日作紀. 41(別号2): 75~76.
- 10) ————— (1977).  $^{14}\text{C}$ -同化産物の転流からみたトウモロコシの主稈と分けつとの関係. 日作紀. 46(2): 171~177.

Factors inducing the sterile tip of the ears on the sweet corn  
and its counteraction

Tatsuo YAMADA and Masatoshi OoISHI

**Summary**

The influence of artificial pollination, variety, seeding period, planting density and training (removal of tillers, removal of blunches) on occurrence of sterile tip of the ears was investigated.

Artificial pollination had no influence on occurrence of the sterile tip of the ears and fertilized the grain of tip. However, early-ripening varieties, early seeding (middle to late March), dense planting (7.1 plant per  $1\text{m}^2$ ), fertilization of low amount of nitorogen (2 kg per 1 ares) and removal of tillers respectively promoted the rate of sterile tip of the ears. The occurrence of sterile tip of the ears had high negative correlativity with number of tillers, weight of ear, length of shoot, height of ear in the plant. And increase of leaf area shorted the tip which was sterility.

In this result, we suggest that the smaller amount of photosynthesis per plant make the tip which is latest in ripe sterility. And its counteraction is follow.

- (1) Select good varieties.
- (2) Avoid the dense planting and extremely earlier seeding.
- (3) Nitorogen fertilizer is about 3kg per 1 area.
- (4) Don't remove of tillers.