

茨城農総セ  
農研研報  
Bull.Ibaraki  
Agric.Res.Inst  
No. 5 1998

ISSN 1340-7589

BULLETIN  
OF THE  
AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE  
IBARAKI AGRICULTURAL CENTER

NO. 5  
March 1998

---

茨城県農業総合センター  
農業研究所研究報告

第5号  
平成10年3月

---

茨城県農業総合センター  
農業研究所

茨城県水戸市上国井町3402  
Kamikunii,Mito,Ibaraki,311-4203 Japan

# 茨城県農業総合センター 農業研究所研究報告 第5号

## 目 次

### 水稻新奨励品種「ゆめひたち」について

…… 泉澤 直・田中 研一・相田 次郎・奥津 喜章・中川 悦男 …………… 1

### 水稻準奨励品種「あきたこまち」について

…… 田中 研一・高木 嘉明・泉澤 直・石原 正敏・奥津 喜章・中川 悦男・狩野 幹夫・塙 治雄 …… 11

### 水稻新認定品種「美山錦」について

…… 泉澤 直・興津 喜章・石原 正敏 …………… 27

### 低投入施肥管理のためのニンジンの窒素施肥法

…… 河野 隆・山縣 真由美・小川 吉雄 …………… 33

### 農業集落排水処理汚泥の農業利用に関する研究

(第2報) 汚泥の堆肥化と汚泥堆肥施用が作物及び土壌に及ぼす影響

…… 松本 英一・小山田 勉・平山 力 …………… 41

# 水稻新奨励品種「ゆめひたち」について

泉沢 直・田中研一・相田次郎・奥津喜章・中川悦男

On the New Recommended Rice Cultivar  
“Yumehitachi” in Ibaraki Prefecture

Tadashi IZUMISAWA, Kenichi TANAKA, Jiro AIDA,  
Yoshiaki OKUTSU, Etsuo NAKAGAWA

キーワード：ゲンマイヒンシツ，ゴクリョウショクミ，ショウレイヒンシュ，スイトウ，  
タンカン，トウフク，ホハツガ，ユメヒタチ

水稻粳品種「ゆめひたち」は、「キヌヒカリ」より短稈で耐倒伏性強く、「コシヒカリ」並に多収で良品質・極良食味の中生品種である。穂発芽性は「コシヒカリ」並の難である。いもち病は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」

並でやや弱い。「ゆめひたち」の奨励品種採用により、茨城県産良食味米の一層の品質向上と、作柄安定が期待できる。

## I 諸 言

茨城県の水稲作付け面積は86,300 ha（1996年）であり、そのうち「コシヒカリ」が約64,000 haと、作付率で約74%を占めている。コシヒカリは食味に優れ市場評価はきわめて高いものの、倒伏しやすいという欠点がある。

同じ中生品種である「キヌヒカリ」も食味に優れていることから、市場評価は「コシヒカリ」同様高く、1992～1993年には約14,000 ha（作付率約16%）作られた。しかし、穂発芽しやすい<sup>2)</sup><sup>3)</sup>ことなどから作付面積は漸減し、1996年は約9,000 ha（作付率約10%）となった。

一方、1994年から米の輸入が部分自由化となり、さらに1995年には食糧法の施行により、米の流通規制が緩和されたことなどから、国内外の産地間競争は一層激化している。

このような状況の中で、産地維持発展のために良質・良食味で商品性が高く、栽培しやすい品種が生産者から強く望まれていた。

「ゆめひたち」は茨城県農業総合センター生物工学研究所による県育成第一号品種であり、短稈で耐倒伏性に強く、穂発芽しにくく、栽培しやすいという特徴がある。さらに食味はコシヒカリと同等ときわめて優れる特性を有しており、「ゆめひたち」の奨励品種採用は茨城県産米の評価のさらなる向上および農家の水稻栽培に対する意欲の向上が期待できる。

ここに、「ゆめひたち」の特性と採用にいたるまでの試験成績の概要について報告し、本品種の適切な普及のための参考としたい。

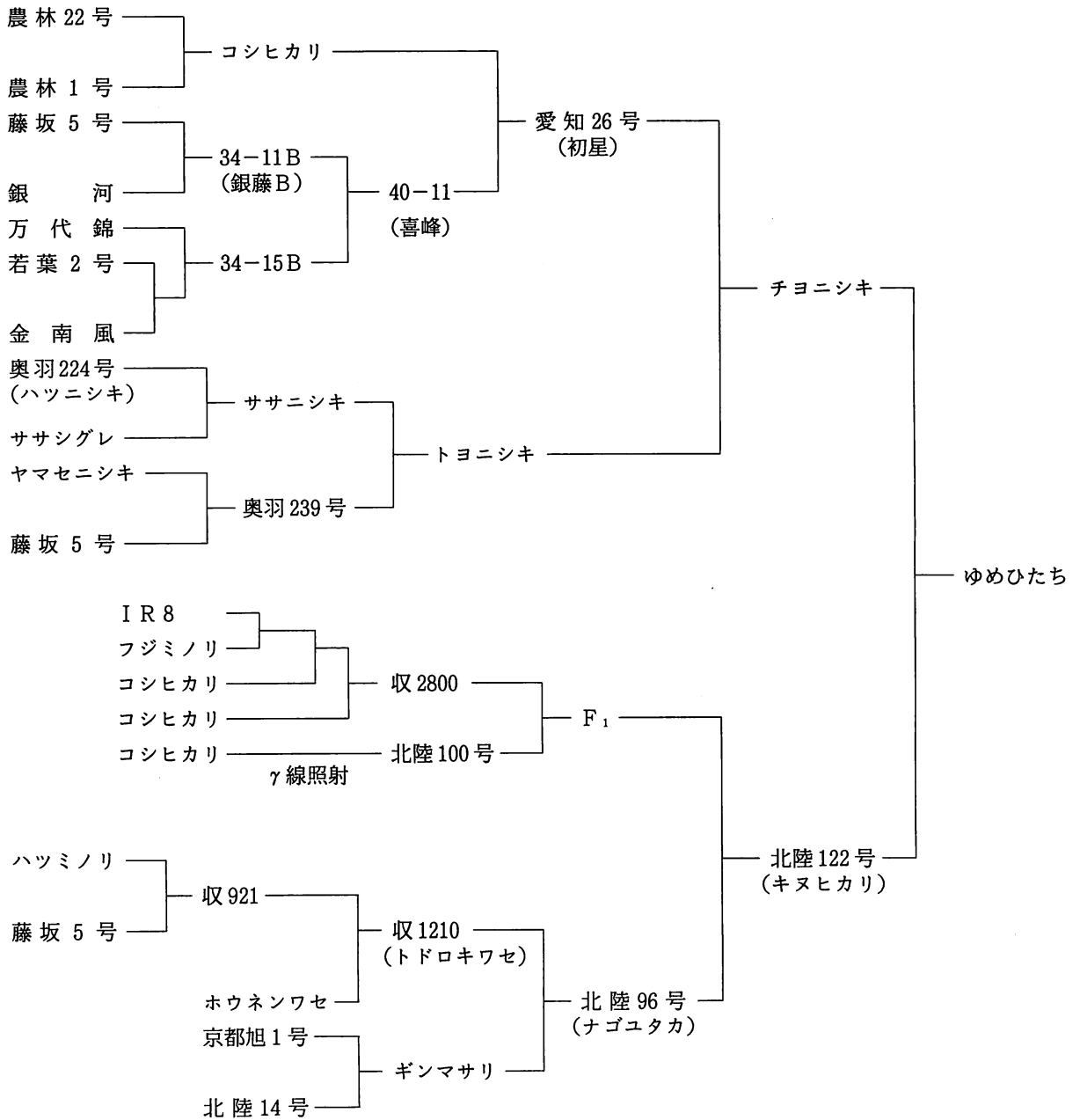
\* 現土浦地域農業改良普及センター

II 来歴および系譜

「ゆめひたち」は、中生の良質・良食味品種の育成を目標とし、1987年に茨城県農業試験場育種部（現生物学研究所普通作育種研究室）において、「チヨニシキ」を母、「北陸122号（後のキヌヒカリ）」を父として人工交配を行い、その後代から育成された品種である<sup>1)</sup>。

1994年度に「い系21」の育成地番号が付けられ、1995年度には「ひたち10号」として奨励品種決定調査に供試された。1997年度に茨城県の奨励品種に採用され、「ゆめひたち」と命名された。

系譜は第1図に示した。



第1図 ゆめひたちの系譜

Ⅲ 試験方法

1. 試験年次および場所

農業研究所作物研究室（水戸市上国井町，以下作物研究室）では1994年度に「い系21」として配布を受け，県育成水稻系統地域適応性検定試験に供試した。1995年度に「ひたち10号」として配布を受け，作物研究室および水田利用研究室（竜ヶ崎市大徳町，以下水田利用研究室）において奨励品種決定試験に供試した。

現地試験は1995年度は茨城町1個所で，1996年度は

高萩市，緒川村，常陸太田市，茨城町，下館市，東町の6個所で実施した。

2. 耕種概要

奨励品種決定調査の耕種概要は第1表のとおりである。作物研究室および水田利用研究室の栽培管理は県耕種基準に準じて行ったが，薬剤防除は種子消毒と雑草および害虫に対してのみ行い，いもち病や紋枯病などのほ場に

第1表 耕種概要

場 所 土壤条件	施肥 条件	年次 (年)	移植期 (月日)	移植方法	栽 植 密 度 (本/株)	施 肥 量 (基肥+追肥 kg/a)			試験区 反復数	備 考
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
農業研究所 作物研究室 水戸市上国井町 表層腐植質多湿 黒ボク土	標 肥	1994	5. 6	稚苗機械植	22.2	0.7+0.3	0.7	0.7+0.3	2	県育成系統適応性検定試験 予備調査 本 調 査
		1995	5. 8	〃	〃	〃	〃	〃	2	
		1996	5. 7	〃	〃	〃	〃	〃	3	
農業研究所 水田利用研究室 竜ヶ崎市大徳町 中粗粒グライ土	多 肥	1996		〃	22.2	0.9+0.3	0.9	0.9+0.3	2	本 調 査
		1995	4.27	稚苗手植	22.2	0.6+0.3	0.6	0.6+0.3	2	
	1996	4.26	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
	1996	4.26	〃	22.2	0.8+0.3	0.8	0.8+0.3	2	本 調 査	
1996	4.26	〃	22.2	1.0+0.3 1.2+0.3	0.8	0.8+0.3 0.8+0.3	2 2	本 調 査		
高萩市 中粗粒灰色低地土 灰色系	標 肥	1996	5.13	〃	22.2	0.4+0.5	0.8+1.3		0.7+0.7	2
常陸太田市 細粒灰色低地土 灰色系	標 肥	1996	5. 8	〃	22.2	0.6+0.2	0.6	0.6+0.2	2	現地調査
緒川村 細粒灰色低地土 灰色系	標 肥	1996	5.15	〃	22.2	0.5+0.2	0.7	0.5+0.2	2	現地調査
茨城町 表層腐植質多湿黒ボク土	標 肥	1995 1996	5. 3 5. 3	〃 〃	22.2	0.6+0.2	0.6	0.6+0.2	2	現地調査
下館市 表層腐植質多湿黒ボク土	標 肥	1996	6.20	中苗手植	22.2	0.7+0.3	0.7	0.7+0.3	2	現地調査
東 町 細粒強グライ土	標 肥	1996	5. 2	稚苗手植	22.2	0.5+0.2	0.5	0.5+0.2	2	現地調査

おける病害防除は行わなかった。

現地試験での栽培管理は、委託農家の慣行に準じた。

### 3. 調査方法

生育調査、収量調査の各項目の測定は、奨励品種決定調査基準に従い行った。病害の被害程度、玄米外観品質

および倒伏の多少は達観調査で行った。なお、葉いもち特性検定は、畑晩播多室素法により行った。穂発芽検定は、成熟期に採取した穂を、ごく浅く水を入れた容器に並べ25℃で72時間インキュベートし、登熟粒中の発芽粒数の割合から判定した。食味試験は、農業研究所職員をパネラーとして官能試験を行った。

## IV 試験結果

### 1. 試験期間の水稻の一般生育経過

1994年：生育期全般を通して高温で経過した。特に7～10月は異常に高く、出穂期は平年に比べ10日程度、成熟期は11～16日早まった。水稻の生育の特徴は、穂数が多いが千粒重、一穂粒数は低下せず、平年並に確保されたことにより多収となった。また、玄米品質は概して低下した。

1995年：5月の気温はほぼ平年並であったものの、6月は一時的な低温傾向となった。しかし、7～8月は高温傾向となり、出穂期、成熟期は平年並となった。水稻の生育の特徴は、穂数減や一穂粒数増加による登熟歩合の低下により、平年に比べ減収傾向であった。

1996年：5月は低温傾向であったが、その後は平年

並で推移し出穂期はほぼ平年並からやや遅れた。8～9月はやや低温で経過したため、成熟期は平年に比べ5～8日遅れた。しかし、登熟期の気象が好条件であったため多収となった。

以上、試験期間は概して気象条件は良く、大きな障害の発生はなかった。

### 2. 特性の概要

#### 1) 早晚性

「ゆめひたち」の出穂期と成熟期は、第2表のように作物研究室での供試期間の平均値は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」と変わらないものの、各試験年次では「コシヒカリ」より1～2日、「キヌヒカリ」より1～3日遅

第2表 生育・収量および特性調査結果（作物研究室 標肥）

品種名	試験年次	出穂期(月・日)	成熟期(月・日)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/㎡)	玄米重(kg/a)	同左比率(%)	玄米千粒重(g)	玄米品質	倒伏の程度	病害の程度			一穂着粒数(粒)	登熟歩合(%)
												葉いもち	穂いもち	紋枯病		
ゆめひたち	1994	7.31	9.6	75	18.2	482	58.6	97	22.5	4.5	1.0	1.5	0	1.3	-	-
	1995	8.6	9.17	76	20.4	427	67.2	106	22.2	4.3	0	1.0	1.5	2.0	-	-
	1996	8.5	9.19	66	19.3	435	65.4	93	22.6	3.5	0	2.0	2.0	2.0	81	90
平均		8.3	9.14	72	19.3	448	63.7	99	22.4	4.1	0.3	1.5	1.2	1.8		
キヌヒカリ	1994	7.28	9.8	79	17.8	444	57.7	96	22.5	5.0	1.7	1.5	0.3	1.3	-	-
	1995	8.5	9.15	83	19.1	425	63.8	101	22.5	5.0	0.3	2.0	2.0	2.3	-	-
	1996	8.4	9.18	72	17.9	424	65.8	94	23.5	4.2	0	2.0	2.0	2.0	77	87
平均		8.2	9.14	78	18.3	431	62.4	97	22.8	4.7	0.7	1.8	1.4	1.9		
コシヒカリ	1994	7.29	9.6	88	19.2	451	60.2	100	22.4	4.0	2.8	1.8	0.3	2.0	-	-
	1995	8.4	9.16	91	20.5	435	63.4	100	22.0	5.5	2.8	2.0	2.5	2.0	-	-
	1996	8.4	9.21	85	19.5	442	70.2	100	22.8	4.5	2.0	2.0	2.0	2.0	78	86
平均		8.2	9.14	88	19.7	443	64.6	100	22.4	4.7	2.5	1.9	1.6	2.0		

注) 倒伏, 病害の程度は0(無)～6(甚)の7段階調査, 玄米品質は1(良)～9(劣)の9段階調査。他表も同じ。

水稲新奨励品種「ゆめひたち」について

くなるがあった。水田利用研究室では、第4表のとおり供試期間の平均値は出穂期で「コシヒカリ」「キヌヒカリ」より1日遅く、成熟期では「コシヒカリ」より4日、「キヌヒカリ」より3日遅くなった。

このことから、「ゆめひたち」は茨城県では中生の品種であり出穂期、成熟期とも「コシヒカリ」「キヌヒカリ」よりわずかに遅くなる傾向にある。

第3表 生育・収量および特性調査結果（作物研究室 多肥）

品種名	試験年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質	倒伏の 程度	病害の程度			一穂 着粒数 (粒)	登熟 歩合 (%)
												葉いもち	穂いもち	紋枯病		
ゆめひたち	1996	8.5	9.23	71	18.6	493	68.3	108	22.3	3.8	1.5	2.0	2.0	1.5	79	88
キヌヒカリ	1996	8.5	9.23	78	18.2	448	65.8	104	23.1	4.5	2.0	2.0	1.5	2.5	83	87
コシヒカリ	1996	8.5	9.25	90	19.3	466	63.5	100	22.5	5.3	4.0	2.0	2.0	2.0	86	85

第4表 生育・収量および特性調査結果（水田利用研究室 標肥）

品種名	試験年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質	倒伏の 程度	病害の程度			一穂 着粒数 (粒)	登熟 歩合 (%)
												葉いもち	穂いもち	紋枯病		
ゆめひたち	1995	8.1	9.11	69	18.9	449	54.1	99	21.2	5.5	0.3	0.5	0	1.3	67	86
	1996	8.3	9.15	69	18.2	467	63.8	110	21.5	4.7	0	0.5	0	0.8	72	81
平均		8.2	9.13	69	18.6	458	59.0	105	21.4	5.1	0.2	0.5	0	1.1	70	84
キヌヒカリ	1995	7.31	9.6	73	17.5	415	49.5	91	21.9	3.8	0.3	0.5	0	0.8	68	82
	1996	8.2	9.14	77	17.4	442	60.2	104	21.7	5.2	0.3	0.3	0	0.5	86	69
平均		8.1	9.10	75	17.5	429	54.9	98	21.8	4.5	0.3	0.4	0	0.5	77	76
コシヒカリ	1995	7.30	9.6	88	18.2	476	54.6	100	20.8	4.8	3.8	0.3	0	0.8	76	69
	1996	8.2	9.12	90	19.0	485	57.8	100	20.8	5.5	3.8	0.5	0	0.2	81	63
平均		8.1	9.9	89	18.6	481	56.2	100	20.8	5.2	3.8	0.4	0	0.5	79	66

第5表 生育・収量および特性調査結果（水田利用研究室 多肥）

品種名	試験年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質	倒伏の 程度	病害の程度			一穂 着粒数 (粒)	登熟 歩合 (%)
												葉いもち	穂いもち	紋枯病		
ゆめひたち	1996	8.3	9.17	75	18.4	500	68.0	116	20.9	3.8	0.2	1.0	0.3	1.3	83	74
キヌヒカリ	1996	8.2	9.15	86	17.5	525	61.0	104	20.5	5.5	2.8	1.8	0.3	0.7	78	67
コシヒカリ	1996	8.1	9.13	94	18.5	521	58.5	100	20.1	5.7	4.3	0.8	0	0.3	73	61

第6表 生育・収量および特性調査結果（水田利用研究室 極多肥）

基肥 窒素量	品種 系統	試験 年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質	倒伏の 程度	病害の程度			一穂 着粒数 (粒)	登熟 歩合 (%)
													葉いもち	穂いもち	紋枯病		
1.0 kg/a	ゆめひたち	1996	8.5	9.20	78	18.8	562	70.6	104	21.0	-	0.3	1.5	0.3	2.0		
	キヌヒカリ	1996	8.3	9.19	89	17.8	566	68.0	100	20.6	-	3.8	2.0	0.3	0.8		
1.2 kg/a	ゆめひたち	1996	8.5	9.19	72	18.5	504	65.4	110	21.3	-	0.3	1.3	0	0.5		
	キヌヒカリ	1996	8.4	9.20	90	18.0	546	65.6	100	20.7	-	4.8	1.3	0.5	0.8		

第7表 現地試験での生育・収量および特性調査結果

品種系統	試験年次	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質	倒伏の 程度	病害の程度		
												葉いもち	穂いもち	紋枯病
<b>高萩市</b>														
ゆめひたち	1996	8.12	—	66	19.3	364	60.9	107	21.5	4.5	0	1.0	1.5	1.0
キヌヒカリ	1996	8.12	—	72	18.2	340	57.7	101	21.9	4.5	0	1.0	1.5	1.5
コシヒカリ	1996	8.12	—	83	19.9	375	57.1	100	21.4	4.5	2.0	1.0	2.0	1.0
<b>常陸太田市</b>														
ゆめひたち	1996	—	—	72	19.7	506	71.4	109	22.2	4.0	0	1.0	1.5	1.5
キヌヒカリ	1996	—	—	80	18.3	473	71.8	109	23.1	4.0	0	1.0	1.0	1.5
コシヒカリ	1996	—	—	94	19.7	464	65.8	100	22.1	5.0	2.5	1.0	1.5	1.5
<b>緒川村</b>														
ゆめひたち	1996	—	—	75	17.9	413	74.6	105	22.1	5.0	0	1.0	1.0	1.5
キヌヒカリ	1996	—	—	82	17.8	473	68.5	96	21.7	5.5	0	1.0	1.0	1.5
コシヒカリ	1996	—	—	94	18.1	451	71.3	100	22.1	5.5	3.0	1.0	1.0	1.5
<b>茨城町</b>														
ゆめひたち	1995	8.13	9.16	79	20.1	466	72.0	109	22.0	4.0	0	1.0	1.0	2.0
	1996	8.11	9.24	73	17.9	553	69.6	104	20.7	6.0	0	1.0	1.0	2.0
平 均		8.12	9.20	76	19.0	510	70.8	107	21.4	5.0	0	1.0	1.0	2.0
キヌヒカリ	1995	8.9	9.12	84	18.7	471	61.2	93	21.8	4.5	0	1.0	1.0	2.0
	1996	8.10	9.22	80	17.0	564	67.2	100	20.6	6.0	0	1.0	1.0	2.0
平 均		8.10	9.17	82	17.9	518	64.2	97	21.2	5.3	0	1.0	1.0	2.0
コシヒカリ	1995	8.10	9.12	96	19.7	569	66.0	100	21.1	5.5	2.5	1.0	1.0	2.0
	1996	8.10	9.20	90	18.0	579	67.2	100	20.4	5.0	2.0	2.5	1.0	1.0
平 均		8.10	9.16	93	18.9	574	66.6	100	20.8	5.3	2.3	1.0	1.0	2.0
<b>下館市</b>														
ゆめひたち	1996	—	—	67	17.7	338	42.2	96	21.5	4.8	0	1.0	1.0	1.5
キヌヒカリ	1996	—	—	72	16.8	316	44.1	100	21.9	5.0	0	1.0	1.0	1.5
コシヒカリ	1996	—	—	86	16.9	353	43.9	100	21.4	5.7	2.0	1.0	1.0	1.5
<b>東 町</b>														
ゆめひたち	1996	8.5	9.19	72	18.5	504	65.4	110	21.3	5.0	0.3	1.3	0	0.5
キヌヒカリ	1996	8.4	9.17	80	17.3	465	62.3	105	21.5	5.4	0.8	1.3	0.3	0.8
コシヒカリ	1996	8.2	9.15	96	18.3	518	59.3	100	20.9	5.4	5.0	2.3	0.3	0.3

2) 形態特性と耐倒伏性

「ゆめひたち」の稈長は「コシヒカリ」より13～19cm, 「キヌヒカリ」より4～7cm短い。穂長は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」とほぼ同じで、穂数は「コシヒカリ」並で「キヌヒカリ」より多く(第2～7表)、草型は中間型である。止葉は「キヌヒカリ」よりやや長く、より立つため受光態勢が優れる。粒着はやや密であり、

短い芒が稀にあり、ふ先色は黄白である。脱粒性は難である(第8表)。

「ゆめひたち」は各供試年次、現地試験とも倒伏はほとんど見られないが、第6表に示したように「キヌヒカリ」がほぼ全面倒伏した極多肥条件でも倒伏が少なく、耐倒伏性にきわめて優れる。



第8表 形態的特性

品種名	草型	稈		芒		ふ先色	粒着密度	脱粒難易	玄米	
		細太	剛柔	多少	長短				形状	大小
ゆめひたち	中間	中	やや剛	稀	短	黄白	やや密	難	中	中
キヌヒカリ	中間	中	やや剛	稀	短	黄白	やや密	難	中	中
コシヒカリ	中間	中	やや剛	稀	短	黄白	やや密	難	中	中

3) 収量性

標準施肥区の収量は、作物研究室では供試した3年間の平均値で「コシヒカリ」の99%とほぼ同等であり、「キヌヒカリ」よりはわずかに多収であった(第2表)。水田利用研究室では供試した2年間の平均は「コシヒカリ」の5%、「キヌヒカリ」より7%多収であった(第4表)。

多肥区では作物研究室、水田利用研究室とも多収であり、「コシヒカリ」に対しそれぞれ8%、16%多収となり、「キヌヒカリ」に対しては同様に4%、12%多収となった(第3表、第5表)。

水田利用研究室でのみ行った極多肥条件でも、「キヌヒカリ」より多収であった(第6表)。

6個所で行った現地試験では、麦跡で行った下館市では「ゆめひたち」は「コシヒカリ」より4%低収となったものの、他の試験場所では10%~5%多収となった。また、「キヌヒカリ」に対しても「コシヒカリ」同様下館市を除いて多収となった(第7表)。

以上のように「ゆめひたち」の収量は、麦跡での晩植以外では「コシヒカリ」と同等以上であり、「キヌヒカリ」よりは明らかに多収である。

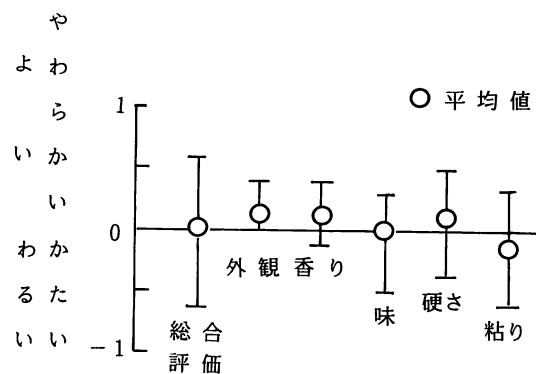
4) 玄米特性と食味

「ゆめひたち」の玄米千粒重は、各試験において「キヌヒカリ」より0.5g前後小さい場合が多いものの、「コシヒカリ」とは大差ない(第2~7表)。

玄米品質は、水田利用研究室の1996年度の標準施肥区で「キヌヒカリ」よりわずかに劣るものの、他は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」より優れた。特に、多施肥区では作物研究室および水田利用研究室ともに「コシヒカリ」「キヌヒカリ」に比べかなり優れた。この理由は第9表に示したように、乳白粒、腹白粒などが少ないためと考えられる。

第2図は「コシヒカリ」を標準品種とした「ゆめひたち」の食味官能試験結果を示したものであるが、各項目の平均値は「コシヒカリ」とほぼ同等であった。また、第10表のように、食味計で測定した食味関連成分についても「ゆめひたち」と「コシヒカリ」は大差はなかった。

以上のように、「ゆめひたち」は玄米品質に優れ、食味も「コシヒカリ」と同様きわめて優れる。



第2図 ゆめひたちの食味官能試験結果

注) 基準品種 コシヒカリ (0)  
1994年から1996年の5回の平均値。  
試験は農業研究所産のサンプルで4回、常陸太田市産のサンプルで1回行った。

第9表 玄米の整粒および障害粒 (1996 単位%)

品 種 名	整 粒	青未熟粒	乳白粒	心白粒	基白粒	腹白粒	背白粒	その他
<u>水田利用研究室</u>								
ゆめひたち	86.4	3.4	1.1	5.6	0.9	1.1	0.1	2.1
キヌヒカリ	81.4	1.8	4.8	2.8	1.1	6.3	0.6	1.2
コシヒカリ	77.3	2.2	2.7	8.3	0.6	7.4	0.1	1.4
<u>東 町</u>								
ゆめひたち	85.2	2.3	2.9	3.5	0.3	4.0	0.1	1.4
キヌヒカリ	77.8	1.4	4.2	5.0	0.6	9.4	0.2	1.4
コシヒカリ	78.8	3.8	0.5	6.5	0.2	7.8	0.1	2.3

注) 水田利用研究室は標準区のデータ。

第10表 白米の成分分析結果 (作物研究室)

品 種 名	1995				1996			
	A成分	B成分	D成分	食味値	A成分	B成分	D成分	食味値
ゆめひたち	18.9%	6.5%	6.9%	78	15.3%	6.2%	7.1%	88
キヌヒカリ	19.3	6.5	6.8	74	16.3	6.3	7.0	77
コシヒカリ	18.9	6.5	6.9	78	16.4	6.1	7.0	89

注) サタケ製作所汎用食味計による。A成分はアミロース，B成分は粗タンパク，D成分は脂肪酸を主とする成分値で，白米水分15%に換算して表示。

5) 病害・障害抵抗性

第11表は葉いもち特性検定の結果であるが、「ゆめひたち」は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」並のやや弱と判定できる。葉いもちについては、ほ場での観察でも発生程度は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」と大差ない。また、穂いもちのほ場での発生程度も葉いもち同様「コシヒカリ」「キヌヒカリ」並である。

紋枯病のほ場での発生程度は、水田利用研究室では「ゆめひたち」は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」よりやや高いものの、作物研究室および現地試験ではほぼ「コシヒカリ」「キヌヒカリ」並であった(第2～7表)。

第12表は穂発芽検定の結果である。「ゆめひたち」は「キヌヒカリ」より明らかに穂発芽しにくく、穂発芽性は「コシヒカリ」並の難と判定できる。

第11表 葉いもち特性検定

品 種 名	1995			1996			判 定
	1区	2区	平均	1区	2区	平均	
ゆめひたち	8.0	8.5	8.3	7.0	7.0	7.0	やや弱
コシヒカリ	7.5	7.0	7.3	7.5	7.3	7.4	やや弱
キヌヒカリ	8.0	8.0	8.0	6.5	6.5	6.5	やや弱

第12表 穂発芽性検定

品 種 名	穂発芽粒率 (%)		判 定
	1995	1996	
ゆめひたち	4.2	1.1	難
コシヒカリ	5.0	3.6	難
キヌヒカリ	34.3	5.7	やや易

注) 0 (無) ~ 10 (完全枯死) の11段階達観判定。

### 3. 普及見込み地域および面積

県内全域に適する。2001年に10,000 haを見込む。

### 4. 栽培上の留意点

「ゆめひたち」の栽培上または普及上の留意点は以下のとおりである。

1) 県内全域に適するが、いもち病抵抗性は「コシヒカ

リ」並であり強くないので、いもち病常発地帯での栽培は避ける。

2) 「コシヒカリ」「キヌヒカリ」同様のいもち病に対する適切な防除を行う。

3) 耐倒伏性に優れるが、多肥にするといもち病の多発および食味低下が懸念されるので、適切な施肥量、施肥法で栽培する。

4) 穂発芽はしにくい、刈遅れは穂発芽の助長および品質の低下の原因となるので、適期収穫を行う。

## V 摘 要

「ゆめひたち」は茨城県農業総合センター生物工学研究所で1987年にチョニシキを母として、北陸122号(キヌヒカリ)を父として交配し育成された品種である。1994年より農業研究所で奨励品種決定調査に供試し、1987年に奨励品種に採用され、「ゆめひたち」と命名された。

「コシヒカリ」「キヌヒカリ」と比較した「ゆめひたち」の特性の概要は以下のとおりである。

1. 出穂期は1日程度遅く、成熟期は同じか1～2日遅い。耐倒伏性は「キヌヒカリ」より強い。
2. 稈長は「キヌヒカリ」より6 cm程度短く、穂長は

「コシヒカリ」並で「キヌヒカリ」よりやや長い。穂数は「コシヒカリ」並で「キヌヒカリ」より多い。

3. 収量は「コシヒカリ」と同等以上であり、「キヌヒカリ」より多収である。

4. 玄米千粒重はほぼ同じである。玄米品質は腹白、背白、乳白粒などが少なく優れる。食味は「コシヒカリ」並に優れる。

5. ほ場でのいもち病の発生はほぼ同じである。紋枯病の発生はほぼ同じである。

6. 穂発芽性は「コシヒカリ」並で難である。

## 謝 辞

試験を進めるにあたり、農業研究所庶務課分室の高橋政之氏、臼井宏氏、水田利用研究室の町田信夫氏、小松崎秋夫氏、綿引修次氏には栽培管理、生育調査等にご活躍いただいた。また、現地試験では高萩市の須田良作氏、常陸太田市の鹿志村徳一氏、緒川村の吉田一夫氏、茨城町の小松義行氏、下館市の山本文一氏、東町の大野克己氏には適切な栽培管理および調査や、品種選定にあたり参考となるご意見を頂いた。以上の方々と共に、数多く

の方々は大変お世話になったことに対し、感謝の意を表す。

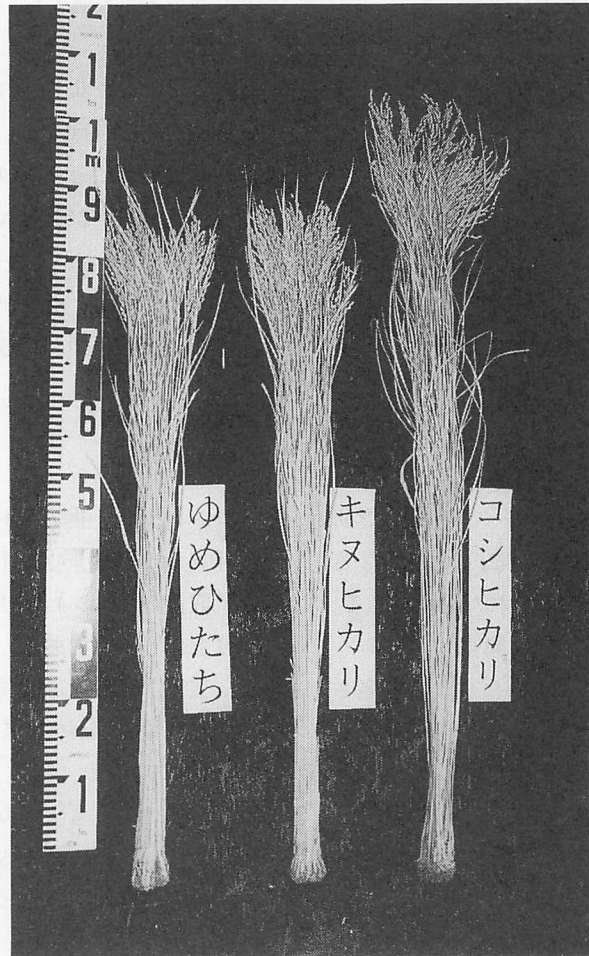
共同研究者である奥津喜章氏は、農業試験場育種部勤務時に「ゆめひたち」の交配から育成に深く関わり、作物研究室長として奨励品種決定調査にも関わられたが、奨励品種採用後ご逝去された。ここに生前の適切なご指導に感謝すると共に、ご冥福をお祈り申し上げます。

## 引 用 文 献

- 1) 茨城県農業総合センター生物工学研究所普通作育種研究室(1997)水稲品種決定に関する参考成績書「ひたち10号」: 1-17.
- 2) 古賀義昭・内山田博士・佐本四郎・石坂昇助・藤田米一・奥野員敏・上原泰樹・中川原捷洋・堀内久満・三浦清之・丸山清明・山田利明・八木忠之・森 宏一

(1989)水稲新品種「キヌヒカリ」の育成。北陸農試報30: 1-24.

- 3) 高木嘉明・狩野幹夫・石原正敏・金 忠男(1988)水稲新奨励品種「キヌヒカリ」について。茨城農試研報28: 15-36.



### Summary

#### On the New Recommended Rice Cultivar "Yumehitachi" in Ibaraki Prefecture

Tadashi IZUMISAWA, Kenichi TANAKA, Jiro AIDA, Yoshiaki OKUTSU, Etsuo NAKAGAWA

"Yumehitachi" is a nonglutinous paddy rice cultivar developed at Plant Biotechnology Institute, Ibaraki Agricultural Center. This cultivar is derived from a combination of "Chiyonishiki" and "Hokuriku 122" crossed in 1987, and released in Ibaraki Prefecture as the recommended cultivar in 1997.

Several important characteristics are as follows. "Yumehitachi" is medium maturing cultivar. Compared to "Koshihikari" and "Kinuhikari", "Yumehitachi" is 2 or 1 days later in heading and maturity. Culm length is shorter about 6 cm than that of "Kinuhikari". Lodging resistance is stronger than that of "Kinuhikari".

Yumehitachi's yielding ability is resemble to that of "Koshihikari" and higher than "Kinuhikari". Grain quality is superior to that of "Koshihikari" and "Kinuhikari". Eating quality is excellent like that of "Koshihikari". Viviparity is insensible like that of "Koshihikari".

# 水稻準奨励品種「あきたこまち」について

田中研一・泉沢 直・石原正敏・狩野幹夫・  
高木嘉明・奥津喜章・中川悦男・埴 治雄

## On the New Semi-Recommended Rice Cultivar “Akitakomachi” In Ibaraki Prefecture

Kenichi TANAKA, Tadashi IZUMISAWA, Masatoshi ISHIHARA, Mikio KANOU,  
Yoshiaki TAKAGI, Yoshiaki OKUTSU, Etsuo NAKAGAWA, Haruo HANAWA

キーワード：スイトウ、アキタコマチ、ワセヒンシュ、ジュンショウレイヒンシュ  
リョウシツ、リョウショクミ

「あきたこまち」は品質・食味に優れた品種で本県の熟期区分では早生の早にあたる。出穂・成熟期は「初星」に比べて同程度～2日早い。稈長はやや長く、穂数はやや少ない、偏穂数型である。玄米千粒重は小さく、耐冷性はやや劣るものの、玄米品質は優れ、食味は「初星」と同程度である。1993年度から水稻認定品種として採用され、県南及び鹿行南部の早場米地帯で作付けされてきたが、1997年度から水稻準奨励品種となり、早場米地帯における早生の基幹品種として普及が期待される。

### I 緒 言

県南及び鹿行南部の早場米地帯では、昭和30～40年代にかけて極早生品種の「ホウネンワセ」が広く作付けされてきた。「ホウネンワセ」は良食味であるものの、耐冷性、耐倒伏性、紋枯病に難点があり、奨励品種から除外された。その後、耐冷性が強い多収品種の「フジミノリ」、「レイメイ」が一部で作付けされたが、食味が劣ることから、広く普及するには至らなかった。また、多収・良質の「アキヒカリ」は昭和57年には3600ha作付けされたが、耐冷性、食味に問題があり、昭和58年の冷害以降作付けは激減した。

昭和55年度に奨励品種に採用された早生の「初星」は早場米地帯を中心に普及し、ピーク時の昭和62年には県内作付け面積の12.1%にあたる11,280haにも及んだ。しかし、高温登熟下で乳白粒や背白粒が多発しやすいことから、作付けは平成3年以降激減した。一方、早場米地帯では「ホウネンワセ」以来、「初星」よりも熟期の早い良質、良食味の極早生品種が強く求められてきた。

「あきたこまち」は「初星」に比べ、熟期がやや早く、

品質が安定しており、収量性及び食味は同程度に優れた特性を持っていることから、新たな早生品種として有望視され、早場米地帯では作付けが徐々に増加した。しかし、この熟期としては耐冷性が不十分であるため障害型冷害の発生が毎年懸念されてきた。

県では機械・施設の効率的稼働や気象災害、病害虫などの集中被害の分散化を図る目的から早生、中生、晩生の作付け比率を20:70:10とするよう指導してきた。しかし、消費者の良食味志向や平成2年には自主流通米に入札制度が導入されたことにより、コシヒカリへの作付け集中が全県的に進み、早生、晩生の作付けは減少した。このような背景から、早場米地帯に優良早生品種を導入し、作付け比率を適正に誘導するため、平成5年度に「あきたこまち」を早場米地帯向けの認定品種として採用した。

その後、コメをめぐる社会情勢はめまぐるしく変化し、平成7年11月から新たに新食糧法が施行され、コメの流通・販売の自由化により、特定の銘柄、産地に人気

\* 現農業総合センター

集中した。さらに、平成6年度以降の豊作によるコメ余りが拍車をかけ、売れるコメと売れないコメの価格差がいつも大きくなった。

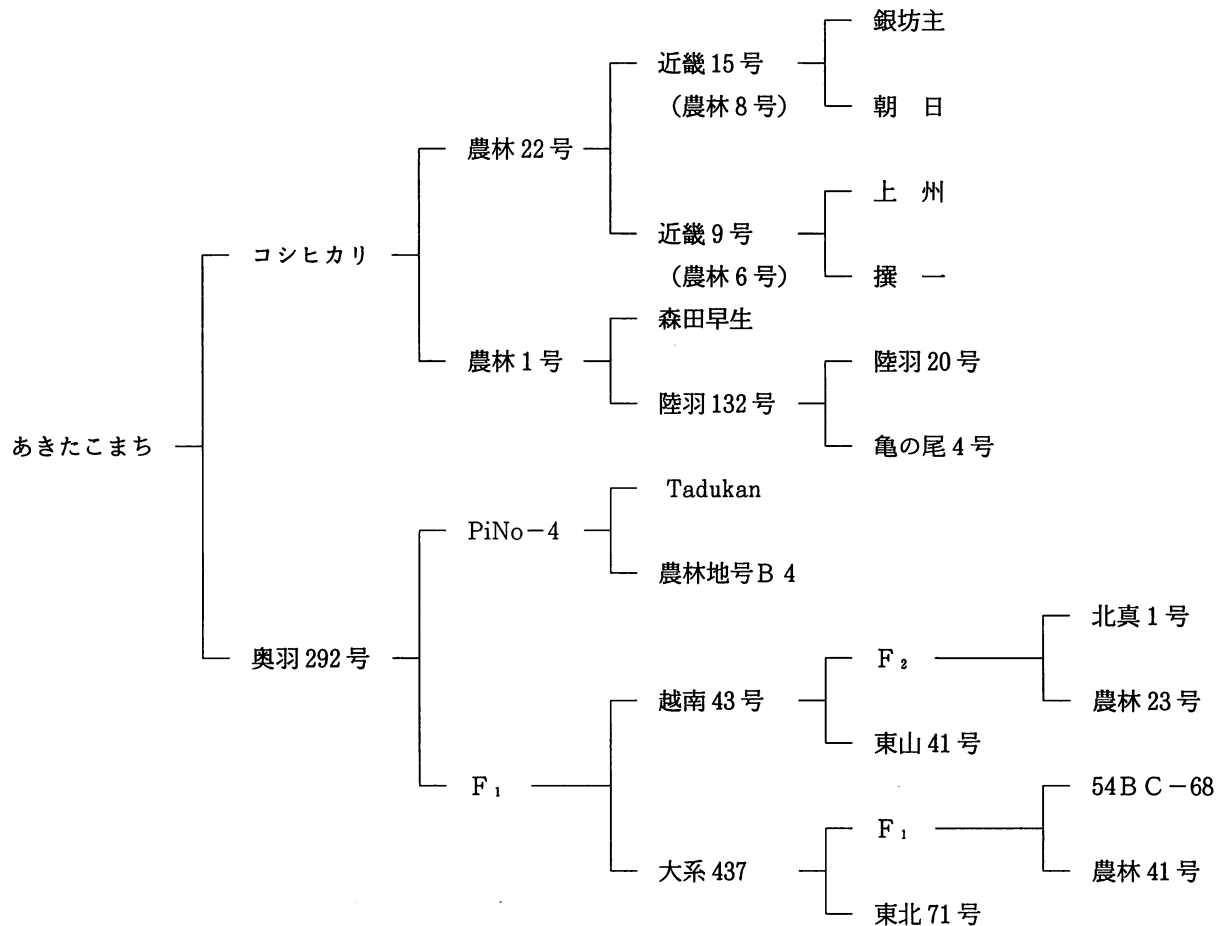
こうした状況の中、「ありたこまち」は早生の良食味

品種として今後も作付けの増加が予想されることから、早場米地帯の良食味安定生産のために準奨励品種として採用した。ここに、品種の特性と採用に至るまでの成績概要について紹介する。

## II 来歴及び系譜

「あきたこまち」は、良食味品種の育成を目標として、1975年に福井県農業試験場において「コシヒカリ」を母親、「奥羽292号」を父親として人工交配を行った後代で、1977年に前年圃場養成したF<sub>1</sub>1株を秋田県農業

試験場が譲渡を受け、F<sub>2</sub>世代の個体選抜から育成が始められた。1981年に「秋田31号」の系統名が付けられ、1984年に秋田県で奨励品種に採用され、「あきたこまち」と命名された。系譜図は第1図に示したとおりである。



第1図 系譜図

## III 試験方法

### 1. 試験年次及び場所

本県においては、1983年に農業試験場作物部（現農業研究所作物研究室、以下作物研究室と称す）及び竜ヶ崎試験地（現農業研究所水田利用研究室、以下水田利用研究室と称す）で配布を受け、奨励品種決定調査予備調

査に供試したが、同時に供試した庄内32号（はなの舞）、秋田32号（たかねみのり）に耐冷性、収量性及ばず、試験は一時打ち切りとなった。しかし、1987年より再び農業試験場作物部で奨励品種決定調査予備調査に供試し、1989年から農業試験場作物部及び竜ヶ崎試験地で

水稲新奨励品種「あきたこまち」について

本調査に供試した。現地調査は1989年から高萩市、緒川村、常陸太田市、茨城町、東村（現東町）、河内村（現河内町）において実施した。

2. 耕種概要

奨励品種決定調査の耕種概要は第1表に示した。水田

利用研究室及び作物研究室の栽培管理は耕種基準に準じて行った。なお、薬剤防除は除草及び害虫に対してのみ行った。現地調査の栽培管理は調査委託した農家の慣行に準じて行った。

第1表 耕 種 概 要

試験場所 土 壤 条 件	施肥条件	年度 移植期		苗質 移植法	栽 植 密 度 (本/㎡)	施 肥 法 基肥+追肥 (成分kg/a)			試験区 反復数	備考	
		(年)	(月日)			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
(竜ヶ崎試験地) 水田利用研究室 中粗粒グライ土	標 肥	1983	5. 6	稚苗	手植え	22.2	0.7+0.3	0.7	0.7+0.3	2	予備調査
	"	1989	"	"	"	"	0.6+0.3	0.6	0.6+0.3	3	本 調 査
	"	1991	4.26	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1992	4.27	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1993	"	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1994	"	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1995	"	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1996	4.26	"	"	"	"	"	"	3	"
	多 肥	1989	5. 6	稚苗	手植え	22.2	0.8+0.3	0.8	0.8+0.3	3	本 調 査
	"	1991	4.26	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1992	4.27	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1993	"	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1994	"	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1995	"	"	"	"	"	"	"	3	"
"	1996	4.26	"	"	"	"	"	"	3	"	
(農業試験場作物部) 作物研究室 表層腐植質 多湿黒ボク土	標 肥	1983	5.6~7	稚苗	機械植	20.6	0.7+0.3	0.7	0.7+0.3	2	予備調査
	"	1987	5. 8	"	"	22.2	"	"	"	2	"
	"	1988	5.11	"	"	"	"	"	"	2	"
	"	1989	5. 8	"	"	"	"	"	"	3	本 調 査
	"	1990	5. 9	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1991	"	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1992	5. 8	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1993	5. 6	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1994	"	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1995	5. 8	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1996	5. 7	"	"	"	"	"	"	3	"
	多 肥	1989	5. 8	稚苗	機械植	22.2	0.9+0.3	0.9	0.9+0.3	3	本 調 査
	"	1990	5. 9	"	"	"	"	"	"	3	"
	"	1991	"	"	"	"	"	"	"	3	"
"	1992	5. 8	"	"	"	"	"	"	3	"	
"	1993	5. 6	"	"	"	"	"	"	3	"	
"	1994	"	"	"	"	"	"	"	3	"	
"	1995	5. 8	"	"	"	"	"	"	3	"	
"	1996	5. 7	"	"	"	"	"	"	3	"	

試験場所 土壌条件	施肥条件	年度	移植期 (年)(月日)	苗質 移植法		栽植 密度 (本/m <sup>2</sup> )	施肥法 基肥+追肥(成分kg/a)			試験区 反復数	備考
				移植法	移植法		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
現地	標肥	1989	5.18	稚苗	手植え	25.6	0.4+0.2	1.0+0.4	0.9+0.3	2	
高萩市秋山	"	1990	5.16	"	"	"	0.4+0.4	1.0+0.6	0.9+0.6	2	
中粗粒灰色	"	1992	5.12	"	"	22.2	0.1+0.4	0.2+1.1	0.2+0.5	2	
低地土灰色系	"	1993	5.14	"	"	"	0.2+0.2	0.6+0.9	0.5+0.2	2	
	"	1994	5.18	"	"	"	0.4+0.5	0.8+1.3	0.7+0.7	2	
現地	標肥	1989	5.18	稚苗	手植え	22.2	0.5+0.2	0.6	0.5+0.2	2	
緒川村那賀	"	1990	"	"	"	"	0.6+0.2	0.8	0.7+0.2	2	
細粒灰色	"	1992	5.19	"	"	"	0.5+0.2	0.7	0.6+0.2	2	
低地土灰色系											
現地	標肥	1989	5.9	稚苗	手植え	22.2	0.6+0.3	0.6	0.6+0.3	2	
"	"	1990	5.8	"	"	"	0.6+0.4	"	0.6+0.4	2	
常陸太田市島町	"	1992	5.7	"	"	"	0.6+0.3	"	0.4+0.3	2	
細粒灰色	"	1993	5.12	"	"	"	"	"	"	2	
低地土灰色系	"	1994	"	"	"	"	0.6+0.2	"	0.6+0.2	2	
	"	1995	5.9	"	"	"	"	"	"	2	
現地	標肥	1989	5.3	稚苗	手植え	22.2	0.6+0.2	0.6	0.6+0.3	2	
"	"	1990	5.6	"	"	"	0.5+0.1	0.7+0.2	0.6+0.2	2	
"	"	1992	5.3	"	"	"	0.7+0.3	0.9	0.8+0.4	2	
茨城町鳥羽田	"	1994	"	"	"	"	0.5+0.2	0.7	0.6+0.4	2	
表層腐植質	"	1995	"	"	"	"	"	"	"	2	
多湿黒ボク土	多肥	1989	5.3	稚苗	手植え	22.2	0.8+0.3	0.8	0.8+0.4	2	
	"	1990	5.6	"	"	"	0.7+0.2	0.9+0.3	0.8+0.2	2	
	"	1992	5.3	"	"	"	0.8+0.5	1.1	1.0+0.6	2	
現地	標肥	1994	5.2	稚苗	手植え	22.2	0.5+0.2	0.5	0.5+0.2	2	
東町清久島	"	1995	"	"	"	"	"	"	"	2	
細粒強グライ土	"	1996	"	"	"	"	"	"	"	2	
現地	標肥	1993	5.2	稚苗	手植え	22.2	0.5+0.2	0.5	0.5+0.2	2	
河内町羽子騎	"	1995	5.2	"	"	"	"	"	"	2	
泥炭土	"	1996	5.2	"	"	"	"	"	"	2	

### 3. 生育及び収量調査

生育調査は各区内の生育中庸なサンプルを10株測定、収量調査は各区3.3㎡坪刈り換算、玄米千粒重は収量調査で得られた玄米20gの粒数より水分15%換算、一穂初数及び登熟歩合は各区内の生育中庸なサンプルを3株測定した。また、倒伏及び病害の被害程度は各区について達観により0(無)～5(甚)の6段階評価、玄米品質は各区について達観により1(上上)～9(下下)の9段階評価による。

### 4. 食味試験

加水量は供試米の水分含量に合わせて調整し、炊飯は品種ごとに釜をかえて同時に行った。評価は食総研方式

に準じ、基準品種に対する供試品種の食味形質の差を-5(極端に悪い)～0(基準品種と同じ)～+5(極端によい)の11段階で判定した。パネラーは農業研究所職員11～36人で実施した。

### 5. 特性検定試験

葉いもち特性検定は畑晩播多窒素法により、激発条件下での発病程度を進展性病斑及び枯死葉の発生程度から0(無)～10(完全枯死)の11段階で達観判定した。穂発芽性検定は成熟期に採取した穂を極浅く水を入れた容器に並べ25℃で192時間インキュベートし、登熟粒中の発芽粒数の割合から判定した。



IV 試 験 結 果

1. 気象と生育経過の概要

1983年：初期生育は天候に恵まれて順調であったが、6月後半～7月前半の異常低温により出穂期は平年より5日遅れた。8月中旬の台風、9月の長雨により中晩生品種に倒伏の発生が多く、併せて病害の多発により登熟は不良となった。作況指数は「97」であった。

1987年：6～7月の高温により初期生育は良好で出穂期は平年より3～5日早まった。穂数は平年に比べて多く、登熟は良好であった。紋枯病の発生がやや多かったが、その他の病害は少なかった。作況指数は「104」であった。

1988年：7月下旬の低温により、穂ばらみ期にあった早生品種で不受精籾が多発し、県北ではいもち病が多発した。出穂期は平年より6日遅れ、登熟期間も天候不良により、成熟期は早生で12日、コシヒカリで3日遅れた。穂数は平年よりやや少なく、登熟歩合、千粒重とも低かったため、作況指数「93」となった。

1989年：移植後からの低温少照で生育は遅れたが、梅雨明け後の好天により、出穂期は平年並みとなった。8月上旬の台風による早生品種の籾ずれ、受精障害、フェーンによる乳白粒の発生、コシヒカリの風雨による倒伏があったが、登熟期間中は概ね高温多照であったため、作況指数は「100」であった。

1990年：5月中旬以降高温多照により生育は大幅に前進し、出穂期は平年より6日早まった。8月中旬の高温により登熟期間が短縮され、粒大はやや小さくなったが、㎡当たり籾数が平年を上回ったことで多収となった。作況指数は「106」であった。

1991年：5月上旬に低温、その後の日照不足もあったが、概ね天候に恵まれた。生育は大きく進み、出穂期は平年より10日早まった。穂数は平年よりやや多く、㎡

当たり籾数は平年並み以上を確保したが、9月の台風、長雨により倒伏が多発し、作況指数は「100」とどまった。

1992年：移植後から低温少照傾向が続き、生育は大きく抑制された。幼穂形成期は平年より7日遅れたが、その後の高温により出穂期は2日遅れにとどまった。登熟期間は高温多照に恵まれ、倒伏も少なく粒の充実は平年より良好であった。作況指数は「103」であった。

1993年：6月までの生育は平年を上回っていたが、7月上旬以降の長期間にわたる異常低温が続いたことから出穂期は早生品種で3日、コシヒカリで10日程度遅れた。早生品種は減数分裂期の低温により、30%前後の不受精籾が発生した。低温少照傾向は成熟期まで続き、登熟歩合、千粒重は著しく低下した。100年に一度の大冷害年といわれ、作況指数は「87」となった。

1994年：前年とは対照的に移植後から収穫期まで高温多照で経過した。出穂期、成熟期は平年より大幅に早まり、登熟も良く、近年まれにみる多収年であった。作況指数は「109」であった。

1995年：活着は良好で、初期生育は平年並みであった。6月は低温少照傾向で生育は遅れたが、梅雨明け後の好天で回復し、出穂期はほぼ平年並みとなった。登熟期間は高温多照で経過したため、作況指数は「104」であった。

1996年：移植後の低温により生育はやや遅れ、出穂期も平年並みからやや遅れた。登熟期間は低温傾向であったものの、多照であった。籾数はやや多かったが、登熟には好条件であったため、多収となった。作況指数は「109」であった。

2. 栽培特性

あきたこまちは形態的特性は第2表に、生育及び収量調査は第3～6表に、特性検定は第7～9表に示した。

第2表 あきたこまちは形態的特性

品 種 名	稈		芒		ふ先色	穎色	着粒密度	脱粒性	玄 米	
	剛柔	細太	多少	長短					粒形	粒大
あきたこまち	中	中	極少	短	黄白	黄白	中	難	中	中
初 星	剛	中～やや太	中	短	黄白	黄白	やや疎	難	中	中

第3表 奨励品種決定調査予備調査結果

試験条件	品種名	年	最高分げつ期		出穂期(月日)	成穂期(月日)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/m <sup>2</sup> )	全重(kg/a)	玄米重(kg/a)	収量比較指数	玄米千粒重(g)	玄米品質	倒伏の多少	病害の程度				
			草丈(cm)	茎数(本/m <sup>2</sup> )												葉いもち	穂いもち	紋枯病	白葉枯病	縞葉枯病
竜ヶ崎	あきたこまち(標準)初星	83	-	-	7.27	9.3	72	18.2	430	127.9	48.4	95	20.9	3.0	0	0	0	0	0	0
		83	-	-	7.30	9.3	70	17.8	509	143.9	51.0	100	20.8	6.0	0	0	0	0	0	0
本場	あきたこまち(標準)初星	83	46.0	649	7.29	8.27	63	17.9	491	127.5	50.0	89	19.8	4.5	0	0.5	2.0	1.5	0	0
		87	51.4	640	7.25	8.26	76	17.3	464	135.4	56.0	99	22.5	2.5	0	0.5	0	3.3	0	0
		88	51.0	617	8.3	9.5	72	17.6	466	135.7	49.4	114	19.0	4.8	0	0.5	1.3	5.0	0	0
		平均	49.5	635	7.29	8.30	70	17.6	474	132.9	51.8	99	20.4	3.9	0	0.5	1.1	3.3	0	0
		83	49.0	744	8.1	9.9	73	17.7	574	141.0	56.4	100	21.9	4.3	0.5	0	1.0	3.0	0	0
場	(標準)初星	87	50.5	616	7.27	8.28	77	18.3	494	135.5	56.7	100	24.5	3.0	0	0.5	0	3.8	0	0
		88	54.6	728	8.6	9.6	72	18.2	564	132.3	43.2	100	21.1	5.0	0	1.5	1.5	4.0	0	0
		平均	51.4	696	8.1	9.4	74	18.1	544	136.3	52.1	100	22.5	4.1	0.2	0.7	0.8	3.6	0	0

第4表 奨励品種決定調査本調査結果(水田利用研究室)

試験条件	品種名	年	最高分げつ期		出穂期(月日)	成穂期(月日)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/m <sup>2</sup> )	全重(kg/a)	玄米重(kg/a)	収量比較指数	玄米千粒重(g)	玄米品質	倒伏の多少	病害の程度					一穂着粒数(粒)	登熟歩合(%)
			草丈(cm)	茎数(本/m <sup>2</sup> )												葉いもち	穂いもち	紋枯病	白葉枯病	縞葉枯病		
標肥	あきたこまち	89	-	-	7.31	9.8	81	17.7	518	143.3	64.7	95	21.9	4.5	3.8	0	1.0	1.0	0	0	-	-
		91	-	-	7.18	8.25	80	17.9	474	-	55.8	99	20.7	4.3	1.0	0	0	0.5	0	0	71	79
		92	-	-	7.26	9.1	76	18.2	447	141.1	61.6	94	20.3	5.0	2.5	0	0	0	0	0	87	74
		93	-	-	7.27	9.5	85	17.4	533	136.1	51.5	103	18.6	4.8	1.3	0.3	0.3	0	0	0	69	78
		94	-	-	7.17	8.19	88	17.8	561	152.9	60.7	102	21.1	4.3	2.0	1.0	0	2.3	0	0	72	75
		95	51.0	793	7.21	8.23	80	16.7	492	138.3	53.8	103	21.1	4.5	1.8	0.3	0.5	1.5	0	0	64	86
		96	52.6	600	7.20	8.23	72	17.2	444	128.6	54.1	95	21.3	3.2	0.3	0.2	0	0.3	0	0	70	84
		平均	51.8	697	7.23	8.28	80	17.6	503	140.1	57.5	98	20.7	4.4	1.8	0.3	0.3	0.8	0	0	72	79

試験条件	品 種 名	年 度 (年)	最高分けつ期		出 成 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収量比較指数	玄米千粒重 (g)	玄米品質	倒伏の多少	病 害 の 程 度					一穂着粒数 (粒)	登熟歩合 (%)	
			草 丈 (cm)	茎 数 (本/㎡)											穂 熟 期 (月日)	葉いもち	穂いもち	紋枯病	白葉枯病			縞葉枯病
標 肥	(標準) 初 星	89	-	-	7.31 9. 9	79	17.7	607	139.9	67.9	100	22.7	6.5	2.2	0	0	0	0	0	-	-	
		91	-	-	7.19 8.26	73	18.1	500	-	56.3	100	21.6	4.3	0	0.5	0.5	3.0	0	0	65	81	
		92	-	-	7.29 9. 9	80	19.1	531	156.3	65.8	100	21.0	6.5	0.5	0	0	0.5	0	0	80	83	
		93	-	-	7.29 9. 3	73	17.6	501	127.4	49.9	100	21.5	5.3	0.5	0.3	0.3	0	0	0	61	79	
		94	-	-	7.18 8.16	77	17.7	543	141.4	59.4	100	22.4	5.7	0	1.0	0.6	2.0	0	0	63	83	
		95	50.3	815	7.22 8.22	72	16.7	534	133.0	52.0	100	22.4	5.7	0.2	0.8	0.5	2.0	0	0	51	91	
		96	54.2	695	7.23 8.24	69	17.6	515	131.4	57.2	100	23.0	3.8	0	0.3	0	0.7	0	0	60	92	
	平均	52.3	755	7.24 8.29	75	17.8	533	138.2	58.4	100	22.1	5.4	0.5	0.4	0.3	1.2	0	0	63	85		
多 肥	あきたこまち	89	-	-	7.31 9. 8	83	17.1	548	143.8	65.5	96	22.0	4.3	4.0	0	0	1.0	0	0	-	-	
		92	-	-	7.25 9. 1	76	17.4	473	146.9	62.7	98	19.8	5.5	2.8	0	0	0.5	0	0	84	81	
		93	-	-	7.27 9. 5	89	17.5	564	141.3	49.7	97	18.1	-	4.0	0	0	0.3	0	0	73	75	
		94	-	-	7.17 8.18	90	17.8	555	152.0	61.0	104	20.8	4.3	2.3	0.6	0.3	1.7	0	0	74	76	
		95	50.7	871	7.21 8.23	80	16.8	536	139.0	54.3	101	20.4	4.2	2.2	0.5	0	2.3	0	0	67	81	
		96	60.2	723	7.22 8.30	82	17.3	488	158.2	64.4	101	21.3	4.2	2.0	0.3	0.2	1.0	0	0	76	79	
			平均	55.5	797	7.24 8.30	83	17.3	527	146.9	59.6	99	20.4	4.5	2.9	0.2	0.1	1.1	0	0	75	78
標 肥	(標準) 初 星	89	-	-	8. 1 9. 9	83	17.5	640	149.6	68.2	100	21.9	6.7	3.6	0	0	1.0	0	0	-	-	
		92	-	-	7.29 9. 7	79	19.2	480	154.0	64.1	100	20.0	7.0	2.0	0	0	0.5	0	0	76	83	
		93	-	-	7.29 9. 3	77	17.8	548	136.9	51.4	100	21.1	-	0.7	0.3	0	0.3	0	0	59	81	
		94	-	-	7.18 8.17	80	17.9	550	141.9	58.5	100	22.1	6.3	0.3	1.3	0.6	2.7	0	0	59	86	
		95	49.7	954	7.23 8.23	77	16.8	615	140.0	53.7	100	22.1	5.2	0.5	0.8	0.2	1.5	0	0	53	89	
		96	58.9	770	7.24 8.30	77	17.8	547	152.2	64.0	100	22.3	4.7	0.5	0.7	0	2.2	0	0	65	88	
			平均	54.3	862	7.26 8.30	79	17.8	563	145.8	60.0	100	21.6	6.0	1.3	0.5	0.1	1.4	0	0	62	85

第5表 奨励品種決定調査本調査結果（作物研究室）

試験条件	品 種 名	年 度 (年)	最高分げっ期		出 穂 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収 量 比 較 指 数	玄 米 千 粒 重 (g)	玄 米 品 質	倒 伏 の 多 少	病 害 の 程 度					一 種 着 粒 数 (粒)	登 熟 歩 合 (%)
			草 丈 (cm)	茎 数 (本/㎡)												葉 い も ち	穂 い も ち	紋 枯 病	白 葉 枯 病	縮 葉 枯 病		
標	あきたこまち	89	51.7	665	7.29	9.4	76	17.9	493	138.1	56.8	96	22.4	3.5	2.0	1.3	2.3	2.7	0	0	71	79
		90	69.3	510	7.21	8.25	84	17.8	464	150.3	58.2	102	20.5	4.0	1.0	0	0	3.0	0	0	80	77
		91	63.9	638	7.22	8.28	84	17.6	496	157.8	66.9	100	21.3	4.2	0	1.7	0	1.7	0	0	75	84
		92	45.4	575	8.1	9.5	82	18.3	451	144.4	62.6	97	22.4	3.2	1.4	1.0	0.2	1.8	0	0	73	79
		93	54.9	691	8.1	9.6	78	15.7	459	125.9	36.0	120	19.4	5.0	0.5	0.5	1.3	0.7	0	0	68	65
		94	60.1	725	7.18	8.22	86	18.3	537	148.2	57.9	101	22.1	4.2	2.7	0.9	0.3	1.1	0	0	71	57
		95	49.0	689	7.28	8.29	84	18.5	468	137.4	56.9	95	22.1	4.2	0.7	1.0	0.8	1.3	0	0	79	82
		96	57.5	578	7.28	9.4	80	17.0	500	145.7	61.2	105	21.5	4.2	0	0.4	0.7	2.7	0	0	64	85
		平均	56.5	633	7.26	8.31	82	17.6	484	143.5	57.1	101	21.5	4.1	1.0	0.9	0.7	1.9	0	0	73	76
肥	(標準) 初 星	89	52.2	701	8.2	9.6	75	19.0	535	140.7	59.0	100	22.9	4.2	0.3	1.0	1.0	3.0	0	0	65	77
		90	67.5	519	7.24	8.25	80	18.2	454	147.8	57.0	100	22.0	4.8	0	0	0	3.0	0	0	67	82
		91	63.1	650	7.24	8.30	82	18.0	514	153.5	67.2	100	23.0	4.7	0.7	2.0	0.3	2.2	0	0	65	84
		92	45.6	646	8.2	9.7	79	18.6	484	147.2	64.3	100	23.5	5.2	1.7	0.7	0	2.5	0	0	62	83
		93	54.4	758	8.3	9.7	75	16.8	483	126.8	29.9	100	20.5	5.8	0	0.7	1.0	1.0	0	0	58	49
		94	62.8	784	7.20	8.24	86	18.4	579	150.9	57.5	100	22.3	5.3	2.4	0.9	0.3	1.5	0	0	64	68
		95	48.8	735	7.29	8.30	81	18.7	479	140.7	59.9	100	22.9	4.7	0.1	1.0	0.6	1.3	0	0	64	88
		96	54.7	622	7.30	9.6	76	17.2	522	138.4	58.1	100	23.2	4.3	0	0.4	0.5	3.3	0	0	61	91
		平均	56.1	677	7.28	9.1	79	18.1	506	143.3	56.6	100	22.5	4.9	0.7	0.8	0.5	2.2	0	0	63	78
多 肥	あきたこまち	89	54.1	723	7.31	9.5	81	17.8	560	147.2	59.2	97	21.7	3.7	3.0	0.7	3.0	1.7	0	0	75	76
		90	72.1	553	7.22	8.27	87	18.1	529	172.8	68.8	107	20.3	4.3	1.7	0.3	0	2.7	0	0	81	77
		91	67.4	612	7.23	9.1	93	18.2	515	162.6	64.3	107	20.5	5.2	4.0	2.3	1.0	2.8	0	0	81	77
		92	46.0	695	8.1	9.6	85	18.1	575	157.2	65.0	111	21.5	4.3	2.2	0.8	0.3	2.3	0	0	71	74
		93	57.1	707	8.1	9.6	79	15.9	502	140.5	31.1	113	18.8	5.7	0.8	0.7	2.5	0.7	0	0	68	47
		94	62.5	732	7.19	8.24	88	18.6	555	156.9	57.4	102	21.7	4.7	3.7	1.7	0.8	1.4	0	0	-	-
		95	52.9	734	7.28	9.1	87	17.8	500	143.2	49.7	104	20.7	5.7	4.5	1.0	1.0	1.5	0	0	-	-
		96	61.2	595	7.28	9.9	85	17.9	486	153.3	64.6	99	21.5	4.3	2.5	1.5	2.0	2.5	0	0	-	-
		平均	59.2	669	7.27	9.2	86	17.8	528	154.2	57.5	104	20.8	4.7	2.8	1.1	1.3	2.0	0	0	75	70

試験条件	品 種 名	年 度 (年)	最高分げつ期		出 穂 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収量比較指数	玄米千粒重 (g)	玄米品質	倒伏の多少	病 害 の 程 度					一穂着粒数 (粒)	登熟歩合 (%)
			草 丈 (cm)	茎 数 (本/㎡)												葉いもち	穂いもち	紋枯病	白葉枯病	縞葉枯病		
			(標準) 初 星	89												53.8	726	8.3	9.8	81		
多 肥		90	67.5	519	7.24	8.25	80	18.2	454	147.8	64.4	100	21.6	5.2	1.7	0.7	0	3.0	0	0	72	74
		91	64.9	638	7.25	9.1	88	18.3	553	157.8	60.2	100	20.7	5.8	4.0	2.7	1.3	2.8	0	0	67	73
		92	45.0	848	8.3	9.7	83	18.1	664	145.4	58.6	100	22.2	6.0	2.0	0.5	0.8	3.2	0	0	64	67
		93	57.6	791	8.3	9.6	77	17.1	622	139.2	27.5	100	19.7	5.7	0.5	1.3	1.2	0.8	0	0	65	37
		94	62.3	747	7.19	8.25	83	18.1	602	162.6	56.4	100	22.2	5.7	3.9	1.3	0.3	1.6	0	0	-	-
		95	53.7	835	7.29	9.1	84	18.7	596	143.9	47.8	100	21.1	5.8	2.8	1.0	1.0	2.5	0	0	-	-
		96	61.0	716	7.30	9.8	84	17.8	577	154.1	65.1	100	22.5	5.0	2.5	1.5	1.3	2.3	0	0	-	-
		平均	58.2	728	8.29	9.2	83	18.2	579	150.5	55.1	100	21.5	5.5	2.5	1.3	1.0	2.4	0	0	67	67

第6表 奨励品種決定調査現地調査結果

試験条件	品 種 名	年 度 (年)	最高分げつ期		出 穂 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収量比較指数	玄米千粒重 (g)	玄米品質	倒伏の多少	病 害 の 程 度					一穂着粒数 (粒)	登熟歩合 (%)
			草 丈 (cm)	茎 数 (本/㎡)												葉いもち	穂いもち	紋枯病	白葉枯病	縞葉枯病		
			高 萩 市 秋 山	あきたこまち												89	-	-	8.5	9.8		
	90	-		-	7.31	9.2	81	17.7	409	134.6	55.5	99	20.7	4.0	0	0.5	0	3.3	0	0	76	67
	92	-		-	8.4	9.8	73	18.9	329	96.7	36.1	88	22.7	3.8	0	0	0	1.0	0	0	73	71
	93	-		-	8.8	9.13	68	17.5	336	98.0	38.0	105	19.8	4.5	0	0	0.5	0	0	0	72	79
	94	-		-	7.26	8.27	86	18.8	406	137.0	55.2	100	21.7	4.0	2.5	0.5	0	1.8	0	0	68	65
	平均	-		-	8.2	9.5	77	18.2	369	117.8	47.5	101	21.4	4.1	0.5	0.2	0.2	1.3	0	0	73	73
(標準) 初 星	89	-		-	8.8	9.11	71	16.9	372	113.4	47.6	100	23.8	5.0	0	0	0	2.0	0	0	63	82
	90	-		-	8.4	9.6	77	17.6	457	135.8	55.8	100	21.7	5.8	0	0.5	0	3.8	0	0	68	73
	92	-	-	8.6	9.10	68	19.1	340	93.6	40.9	100	23.2	4.3	0	0	0	1.0	0	0	69	76	
	93	-	-	8.10	9.13	63	18.2	362	92.3	36.2	100	21.3	6.0	0	0	0	0	0	0	59	71	
	94	-	-	7.25	8.28	80	18.5	473	132.6	55.4	100	22.7	5.3	0.5	0.5	0	1.5	0	0	58	49	
	平均	-	-	8.4	9.7	72	18.1	401	113.5	47.2	100	22.5	5.3	0.1	0.2	0	1.7	0	0	63	70	

試験条件	品 種 名	年 度 (年)	最高分げっ期		出 穂 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/m <sup>2</sup> )	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収 量 比 較 指 数	玄 米 千 粒 重 (g)	玄 米 品 質	倒 伏 の 多 少	病 害 の 程 度					一 穂 着 粒 数 (粒)	登 熟 歩 合 (%)
			草 丈 (cm)	茎 数 (本/m <sup>2</sup> )												葉 い も ち	穂 い も ち	紋 枯 病	白 葉 枯 病	縞 葉 枯 病		
緒川村	あきたこまち	89	—	—	8.8	9.10	85	18.2	392	142.8	60.0	99	22.0	4.5	0.5	0	0.5	1.5	1.5	0	80	87
		90	—	—	7.29	8.31	86	19.1	341	153.2	61.4	105	21.7	4.5	0	0.5	0	0	1.5	0	87	86
		92	—	—	8.5	9.10	80	18.2	366	134.1	54.2	91	22.3	3.8	0	0	0	0	0	0	81	92
		平均	—	—	8.4	9.7	84	18.5	366	143.4	58.5	98	22.0	4.3	0.2	0.2	0.2	0.5	1.0	0	83	88
那賀	(標準) 初 星	89	—	—	8.7	9.13	83	17.9	446	141.7	60.6	100	22.3	5.8	1.0	0	0.5	3.0	2.5	0	69	82
		90	—	—	8.3	9.4	79	19.3	359	142.3	58.4	100	23.4	5.0	0	0.5	0	2.5	0	0	73	87
		92	—	—	8.7	9.12	82	18.5	466	141.5	59.5	100	22.9	6.0	0	0	0	0	0	0	74	85
		平均	—	—	8.6	9.10	81	18.6	424	141.8	59.5	100	22.9	5.6	0.3	0.2	0.2	1.8	0.8	0	72	85
常陸太田	あきたこまち	89	—	—	7.30	9.6	80	18.3	446	145.4	63.4	103	22.5	4.3	0	1.0	1.5	2.0	0	0	83	77
		90	—	—	7.20	8.21	77	18.7	380	142.4	54.4	106	20.4	4.0	0	1.0	0	2.8	0	0	69	71
		92	—	—	7.27	9.2	76	18.7	408	133.8	58.4	98	22.0	3.5	0	0	0	0	0	0	76	86
		93	—	—	7.28	9.3	78	17.0	505	141.1	44.8	107	19.1	4.5	0	1.0	2.0	0	0	0	75	61
		94	—	—	7.17	8.22	83	18.0	466	138.6	55.1	98	21.9	4.0	1.5	0	0	0	0	0	68	65
		95	—	—	—	—	80	18.0	432	153.6	63.9	103	21.8	5.5	0	1.0	1.0	0.2	0	0	72	89
		平均	—	—	7.24	8.29	79	18.1	440	142.5	56.7	102	21.3	4.3	0.3	0.7	0.8	0.8	0	0	74	75
田島町	(標準) 初 星	89	—	—	7.31	9.7	78	19.5	499	139.6	61.4	100	22.8	4.8	1.0	0	1.0	3.5	0	0	82	79
		90	—	—	7.21	8.23	72	18.2	414	128.9	51.4	100	21.9	4.0	0	1.0	0	2.0	0	0	64	77
		92	—	—	7.28	9.3	74	18.9	477	133.1	59.7	100	23.5	4.8	0	0	0	0	0	0	63	82
		93	—	—	8.1	9.8	70	18.1	498	135.1	41.9	100	21.8	5.5	0	1.0	2.0	0	0	0	66	54
		94	—	—	7.20	8.23	74	17.6	480	136.5	56.2	100	22.6	6.0	0.8	0	0	0	0	0	58	49
		95	—	—	—	—	72	17.2	437	144.1	62.1	100	23.9	5.0	0	1.0	1.0	0.5	0	0	58	92
平均	—	—	7.26	8.31	73	18.3	468	136.2	55.5	100	22.8	5.0	0.3	0.5	0.7	1.0	0	0	65	72		

試験条件	品 種 名	年 度 (年)	最高分げつ期		出 穂 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収 量 比 較 指 数	玄 米 千 粒 重 (g)	玄 米 品 質	倒 伏 の 多 少	病 害 の 程 度					一 種 着 粒 数 (粒)	登 熟 歩 合 (%)	
			草 丈 (cm)	茎 数 (本/㎡)												葉 い も ち	穂 い も ち	紋 枯 病	白 葉 枯 病	縞 葉 枯 病			
茨城町鳥羽田標肥	あきたこまち	89	-	-	8.2	9.4	79	17.1	380	142.5	66.2	99	21.1	4.5	1.5	0	0.5	2.0	0	0	70	90	
		90	-	-	7.23	9.1	77	18.0	435	123.0	47.4	85	19.2	4.5	0	0	0	0	0	0	-	73	
		92	-	-	8.4	9.4	76	17.5	402	136.5	60.7	88	20.8	5.0	0	0	0	0	0	0	78	79	
		94	-	-	7.24	8.23	84	18.1	546	150.0	64.2	106	21.0	4.5	2.7	0	0	1.0	0	0	68	65	
		95	-	-	7.28	8.31	80	18.3	482	150.0	60.0	100	20.9	5.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0	0	63	80	
		平均	-	-	7.29	8.31	79	17.8	449	140.4	59.7	95	20.6	4.7	1.0	0.2	0.3	1.0	0	0	70	77	
	(標準) 初 星	89	-	-	8.2	9.6	74	17.9	474	144.0	67.1	100	19.7	4.5	1.0	1.0	0	2.0	0	0	74	88	
		90	-	-	7.26	9.2	76	18.4	441	133.5	55.9	100	20.6	5.0	0	0	0	0	0	0	-	72	
		92	-	-	8.3	9.4	75	18.2	519	153.0	69.3	100	23.1	5.0	0	0	0	0	0	0	58	84	
		94	-	-	7.24	8.24	78	18.3	564	141.0	60.8	100	22.0	5.8	2.2	0	0	1.3	0	0	58	49	
95		-	-	7.30	8.31	76	18.2	511	139.5	60.0	100	21.8	4.5	0	1.0	1.0	3.0	0	0	54	85		
平均		-	-	7.29	9.1	76	18.2	502	142.2	62.6	100	21.4	5.0	0.6	0.4	0.2	1.3	0	0	61	76		
茨城町鳥羽田多肥	あきたこまち	89	-	-	8.2	9.5	80	16.8	459	153.0	67.5	99	-	-	1.5	1.0	1.0	0.5	0	0	68	91	
		90	-	-	7.24	8.31	80	16.9	466	132.0	52.0	91	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	
		92	-	-	8.1	9.4	79	17.0	435	142.5	63.1	93	21.0	5.5	0	0	0	0	0	0	77	82	
		平均	-	-	7.30	9.3	80	16.9	453	142.5	60.9	94	21.0	5.5	0.5	0.3	0.3	0.2	0	0	73	87	
	(標準) 初 星	89	-	-	8.2	9.5	77	17.5	537	153.0	68.3	100	-	-	0.5	3.0	0	3.0	0	0	64	92	
		90	-	-	7.27	9.2	75	18.3	487	136.5	57.1	100	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	
		92	-	-	8.4	9.4	75	17.8	473	153.0	68.0	100	22.4	5.0	0	0	0	0	0	0	62	86	
		平均	-	-	8.1	9.4	76	17.9	499	147.5	64.5	100	22.4	5.0	0.2	1.0	0	1.0	0	0	63	89	
		あきたこまち	94	-	-	7.17	8.17	93	17.9	501	167.9	61.1	96	22.0	4.0	0	0	0	0	0	0	72	74
			95	49.2	633	7.25	8.24	82	17.5	458	141.6	56.4	96	21.2	3.0	0.4	0	0	0.3	0	0	72	83
96	58.5		729	7.26	9.3	84	17.9	514	160.1	63.0	100	20.9	3.5	2.8	0.8	0.8	0.5	0	0	-	-		
平均	53.9		681	7.23	8.25	86	17.8	491	156.5	60.2	98	21.4	3.5	1.1	0.3	0.3	0.3	0	0	72	79		
(標準) 初 星	94		-	-	7.19	8.19	85	17.7	561	153.5	63.6	100	22.8	6.5	0	0	0	0	0	0	61	84	
	95		50.4	782	7.25	8.23	74	17.7	468	143.9	58.6	100	22.6	5.5	0.3	0	0.5	0.5	0	0	57	89	
	96	56.1	765	7.28	9.3	78	17.8	577	160.9	63.0	100	21.6	4.8	0.3	2.3	0.8	0.5	0	0	-	-		
	平均	53.3	774	7.24	8.25	79	17.7	535	152.8	61.7	100	22.3	5.6	0.2	0.8	0.4	0.3	0	0	59	87		

試験条件	品 種 名	年 度	最高分げつ期		出 穂 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/m <sup>2</sup> )	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収 量 比 較 指 数	玄 米 千 粒 重 (g)	玄 米 品 質	倒 伏 の 多 少	病 害 の 程 度					一 穂 着 粒 数 (粒)	登 熟 歩 合 (%)
			草 丈 (cm)	茎 数 (本/m <sup>2</sup> )												葉 いもち	穂 いもち	紋 枯 病	白 葉 枯 病	縞 葉 枯 病		
あきたこまち		93	—	—	7.30	9.4	73	16.9	434	122.3	43.6	112	19.8	—	0.5	1.3	0	0	0	0	65	74
		95	—	—	7.26	8.30	74	18.1	433	126.7	49.4	95	21.1	5.5	1.0	0.5	0	0.3	0	0	69	79
		96	—	—	7.26	9.2	78	17.9	451	144.2	59.2	95	21.3	4.0	0.8	0.5	0.5	2.5	0	0	—	—
		平均	—	—	7.27	9.3	75	17.6	439	131.1	50.7	99	20.7	4.8	0.8	0.8	0.3	1.4	0	0	67	77
羽子騎 (標準) 初 星		93	—	—	8.1	9.6	74	17.3	495	118.6	38.8	100	22.1	—	0.2	0.8	0	0	0	0	63	67
		95	—	—	7.28	8.29	69	18.2	453	122.4	52.1	100	23.0	6.3	0.8	0.5	0	0.3	0	0	57	89
		96	—	—	7.28	9.4	74	18.8	537	153.2	62.2	100	22.9	4.5	0.5	0.5	0.3	0.5	0	0	—	—
		平均	—	—	7.29	8.3	72	18.1	495	131.4	51.0	100	22.7	5.4	0.5	0.6	0.1	0.3	0	0	60	78



第7表 葉いもち特性検定結果

品 種 名	試 験 年 次							平 均	判 定
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		
あきたこまち	7.0	6.5	5.5	4.2	5.0	5.3	6.3	5.7	やや強
初 星	7.0	6.0	5.5	4.0	4.8	5.5	6.3	5.6	やや強
チヨニシキ	6.0	6.0	4.0	4.1	4.5	5.3	5.9	5.1	強
コシヒカリ	8.0	8.5	8.5	6.0	5.8	8.0	—	7.5	弱
キヌヒカリ	7.5	6.0	7.0	5.4	6.0	6.8	7.3	6.6	やや弱

注) 判定は0(無)～10(完全枯死)の11段階達観判定による

1) 熟期

「あきたこまち」の出穂期、成熟期は「初星」に比べ、同程度～2日早く、本県では「早生の早」に属する。

2) 形態的特性

「あきたこまち」の稈長は「初星」に比べて4cm程度長く、草姿はやや立ち型である。稈質は「初星」よりやや劣り、稈の太さは中、剛柔性は中で、下葉の枯れ上がりはやや早い。このため、耐倒伏性は「初星」に比べやや劣る。穂長は「初星」に比べやや短い、着粒はやや密で、1穂初数は「初星」より多い。穂数は「初星」に比べやや少なく、草型は偏穂数型である。籾は黄白でふ先色はなく、極少程度の短芒がある。脱粒性は難である。

3) 病害抵抗性等

「あきたこまち」の葉いもち、穂いもち病抵抗性は圃場での発生程度からみて「初星」と同程度である。また、葉いもち特性検定の結果においても、「あきたこまち」の葉いもち抵抗性は「初星」並のやや強である。なお、育成地によれば「あきたこまち」はPi-i, a<sup>8)</sup>の2つの真性抵抗性遺伝子を持つと推定される。紋枯病の発生程度は「初星」に比べやや少ない。白葉枯病は試験期間を通じて、ほとんど発生はみられなかったが、育成地によると白葉枯抵抗性は「ササニシキ」並のやや弱である<sup>8)</sup>。縞葉枯病は本県の調査では発生しなかったが、発病が認められる事例もある<sup>6) 7)</sup>。

4) 穂発芽性

「あきたこまち」の穂発芽性は「初星」よりやや劣るものの、「こころまち」よりは優れ、やや難～難である。

5) 耐冷性

不受精籾の発生は試験期間を通して少なかったが、「あきたこまち」の発生程度は「初星」に比べやや少なかった。しかし、宮城県古川農業試験場及び育成地での耐冷性検定結果によると「あきたこまち」の耐冷性は

第8表 穂発芽特性検定結果(1994)

品 種 名	第1回	第2回	判 定
こころまち	中	中	中
あきたこまち	微	少	やや難～難
初 星	微	微	難
チヨニシキ	微	微	難
ひとめぼれ	微	微	難
キヌヒカリ	多	多	やや易

注) 発芽程度は無～甚の6段階評価

「初星」よりもやや弱い、中～やや強<sup>1) 2) 3) 4) 5) 8)</sup>であることから、「あきたこまち」の耐冷性は「初星」並～やや弱いと考えられる。

2. 収量性

「あきたこまち」の収量は第3～5表に示したように、標肥、多肥栽培とも「初星」と同程度である。基肥窒素を多肥にすることで収量はやや増加する。しかし、耐倒伏性が「初星」よりやや弱く、多肥にすると倒伏程度が4(多)以上になる年次もあるため、施肥量は「初星」よりやや減肥した方が安定栽培できると考えられる。

3. 現地適応性

第6表に示したように、現地試験における「あきたこまち」の収量性は「初星」とほぼ同程度であり、病害及びその他障害についても顕著な発生は認められず、特に栽培上の問題はなかった。しかし、県北山間地域では耐冷性及びいもち病抵抗性の点からみると栽培は困難と考えられる。

4. 品 質

「あきたこまち」の千粒重は第3～6表で示したように、「初星」より1g程度軽い。外観品質は第10表に示したように、高温年でも乳白粒、心白粒、背白粒の発生が少なく、「初星」より明らかに優れる。

第9表 耐冷性検定

早晩性	耐 冷 性 程 度									
	1	2 極強	3 強	4 やや強	5 中	6 やや弱	7 弱	8 極弱	9	
極早生				↑こころまち (3.6)						
早生早				↑あきこまち (4.4)						
早 生				↑初星 (4.1)						
早生晩		↑ひとめぼれ (2.0)		↑チョコシキ (4.0)						
中 生		↑コシヒカリ (2.0)				↑キヌヒカリ (7.0)				

注) 宮城県古川農業試験場における1987～1991年の試験結果<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup>の平均値をもとに作表した。

第10表 玄米外観品質

(%)

品 種 名	年次	完全粒	青未熟粒	乳白粒	心白粒	背白粒	基白粒	腹白粒	その他
あきたこまち	1995	77.4	2.7	3.0	1.9	0.3	6.8	5.8	2.1
初 星	1995	56.5	1.4	4.2	1.2	17.6	15.1	0.5	3.5
あきたこまち	1996	93.7	2.6	0.1	2.1	0.1	0.2	0.7	0.5
初 星	1996	80.6	5.9	0.7	9.2	1.0	1.1	0.4	1.1

注) 供試玄米：水田利用研究室標肥区

### 5. 食 味

食味官能試験の結果は第11表に示した。「あきたこまち」の食味総合評価は「初星」と同程度であり、食味関

連形質については外観が「初星」に比べてやや優れ、香り、味、粘り、硬さは「初星」とほぼ同等である。

## V 栽培上の留意点

「あきたこまち」は耐冷性が不十分のため、極端な早植えはなるべく避ける。早植えをする場合には障害型冷害の軽減対策として、幼穂形成期からの前歴深水灌漑を徹底する。また、高温登熟条件下での品質が安定してい

るため、県南及び鹿行南部での栽培に適すると考えられる。なお、いもち病抵抗性及び耐倒伏性はそれほど強くないため、多肥栽培は行わないようにする。

## VI 謝 辞

「あきたこまち」の準奨励品種採用までに行ってきた栽培試験では以下の方々に大変お世話になった。

現地調査を担当していただいた高萩市在-須田一郎氏、常陸太田市在-鹿志村徳一氏、緒川村在-吉田一夫氏、茨城町在-小松義行氏、東町在-大野克己氏、河内町在-町田一夫氏には適切な栽培管理を行っていただき、デー

タ蓄積にご尽力いただいた。

農業研究所の現業職員の方々には栽培管理、生育調査に従事していただいた。

また、本報告の執筆にあたり阿部祥治所長に御指導・御校閲をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

水稻新奨励品種「あきたこまち」について

第11表 食味官能試験結果

実施 年月日	栽培条件	パネラー 数	基準品種	試験品種	食 味 形 質					
					総合	外観	香り	味	粘り	硬さ
63.12. 8	作物研・標肥	12	初 星	あきたこまち	0.17	0.42	-0.42	0.17	-0.08	0.33
1.12. 6	作物研・標肥	22	〃	〃	-0.55	0.27	0.00	-0.41	-0.23	-0.41
1.12. 7	〃	34	〃	〃	-0.26	0.06	-0.09	-0.24	0.09	-0.32
1.12. 7	〃	34	〃	〃	-0.29	0.24	-0.15	-0.32	-0.03	-0.15
1.12.11	水利研・標肥	30	〃	〃	0.03	0.30	0.23	0.00	0.30	-0.13
1.12.12	〃	29	〃	〃	0.31	-0.17	0.10	0.31	0.03	0.34
1.12.12	作物研・標肥	32	〃	〃	0.06	0.06	0.09	-0.22	-0.22	-0.22
2.12. 4	作物研・標肥	30	〃	〃	0.00	0.57	0.37	0.00	-0.37	-0.13
2.12. 5	〃	34	〃	〃	0.18	0.18	-0.03	0.06	0.18	-0.35
2.12. 5	水利研・標肥	36	〃	〃	-0.29	-0.23	0.06	-0.31	-0.17	-0.20
2.12.10	現地・高萩	35	〃	〃	-0.06	-0.11	0.00	0.09	0.03	0.17
2.12.11	〃・太田	34	〃	〃	0.26	-0.12	0.12	0.35	0.06	0.29
2.12.12	〃・緒川	31	〃	〃	0.48	-0.03	-0.03	0.48	0.26	0.26
3.11.29	作物研・標肥	28	〃	〃	0.04	0.18	-0.18	0.25	0.25	-0.14
3.11.29	〃	27	〃	〃	-0.11	0.44	0.07	-0.07	-0.04	0.15
3.12. 5	水利研・標肥	27	〃	〃	0.07	0.04	-0.04	0.07	0.22	-0.22
3.12. 5	〃 多肥	30	〃	〃	-0.27	0.43	0.13	-0.13	-0.33	-0.17
4.11.26	作物研・標肥	13	〃	〃	-0.15	0.08	0.00	-0.31	-0.23	-0.15
4.12.14	〃	18	〃	〃	-0.56	-0.11	-0.06	-0.33	0.11	-0.33
4.12.14	〃	18	〃	〃	-0.50	0.00	-0.06	-0.28	0.00	0.11
4.12.15	〃	11	〃	〃	0.18	0.00	0.27	0.18	0.09	0.09
6.12. 8	作物研・標肥	28	〃	〃	-0.07	0.39	0.14	0.07	-0.36	0.18
6.12.12	〃	29	〃	〃	0.59	0.76	0.24	0.69	0.59	0.52
7.12.12	作物研・標肥	31	〃	〃	-0.10	-0.26	0.10	0.13	0.00	-0.10
7.12.12	〃	30	〃	〃	-0.40	-0.13	-0.03	-0.17	-0.50	-0.73
7.12.15	〃	26	〃	〃	-0.46	0.00	-0.15	-0.19	-0.46	-0.62
平均					-0.07	0.13	0.03	-0.01	-0.03	-0.07

注) 供試材料：試験実施年産米

食味評価：各項目について-5（極端に悪い）～0（基準と同じ）～+5（極端に良い）の11段階評価

## 引用文献

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1) 宮城県古川農業試験場 (1987) 水稻新品種育成試験成績書 | 調査成績書  |
| 2) _____ (1988) _____             | 7) 埼玉農業試験場 (1993) 水陸稲奨励品種決定調査成績書   |
| 3) _____ (1998) _____             | 8) 斎藤庄一・畠山俊彦・眞崎聡・福田兼四郎・加藤武光・佐々木力・山本寅雄 (1989) 水稻新品種「あきたこまち」の育成について. 秋田農試研報 29 : 65-88 |
| 4) _____ (1990) _____             |  |
| 5) _____ (1991) _____             |  |
| 6) 農林水産技術情報協会 (1992) 水陸稲奨励品種決定    |  |

### On the New Semi-Recommended Rice Cultivar “Akitakomachi” In Ibaraki Prefecture

Kenichi TANAKA, Tadashi IZUMISAWA, Masatoshi ISHIHARA, Mikio KANOU,  
Yoshiaki TAKAGI, Yoshiaki OKUTSU, Etsuo NAKAGAWA, Haruo HANAWA

Key word : Paddy rice, Akitakomachi, Early maturing cultivar, Semi-recommended rice,  
Excellent of grain quality, Excellent of eating quality

#### Summary

“Akitakomachi” is a nonglutinous paddy rice cultivar developed at Akita Prefectural Agricultural Experiment Station in 1984. This cultivar was derived from a combination of “Koshihikari” and “Ouu292” crossed in 1975, and released in Ibaraki prefecture as a Semi-recommended cultivar in 1997.

Several important characteristics of “Akitakomachi” are as follows. “Akitakomachi” belongs to very early-maturing group in Ibaraki. The heading and maturing stage are same or 2 days earlier compared to “Hatsuboshi”. The culm length is moderate and 3 or 4 cm longer than “Hatsuboshi”. The plant type is a partial panicle-number type. The resistance to cool weather at the booting stage is moderate and inferior to “Hatsuboshi” a little. “Akitakomachi” has *pi-a* and *pi-i* genes for true resistance to blast disease, and its field resistance is similar to “Hatsuboshi”. The visual grain quality is very superior to “Hatsuboshi” and the eating quality is similar to that.

“Akitakomachi” seems to be adaptable in southeast part of Ibaraki, and is expected to be cropped widely as a main cultivar.

# 水稻新認定品種「美山錦」について

泉沢 直・奥津喜章・石原正敏

## On the New Recognized Rice Cultivar “Miyamanishiki” in Ibaraki Prefecture

Tadashi IZUMISAWA, Yoshiaki OKUTSU,  
Masatoshi ISHIHARA

キーワード：スイトウ、シュゾウコウテキマイ、サカマイ、ミヤマニシキ  
ニンテイヒンシュ、シンパク、ソタンパクガンリョウ

水稻品種「美山錦」は、県内の主な酒造好適米品種の中では多収であり、白米粗タンパク含量もやや低い。また、1993年の冷害年でも減収程度は小さかった。「美山錦」の認定品種採用により、茨城県の酒造好適米の一層の品質向上が期待できる。

### I 緒 言

茨城県の清酒製造量は、1994年度で14,887 kL生産され全国の約1.5%をしめる。それに対し酒造好適米の作付面積は、1994年で約33 haと推定され、清酒製造業者の必要量を満たすにはあまりにも少なく、他県から購入しているのが実状である。

また、生産現場では特色ある産地づくりなどから酒造好適米に対する関心が高まっているが、これまで茨城県では酒造好適米の奨励品種はなかった。

「美山錦」は1978年に長野県農事試験場で育成され、長野県を始め秋田、山形、岩手、宮城、京都、山梨の各府県で奨励品種または準奨励品種に採用されている。

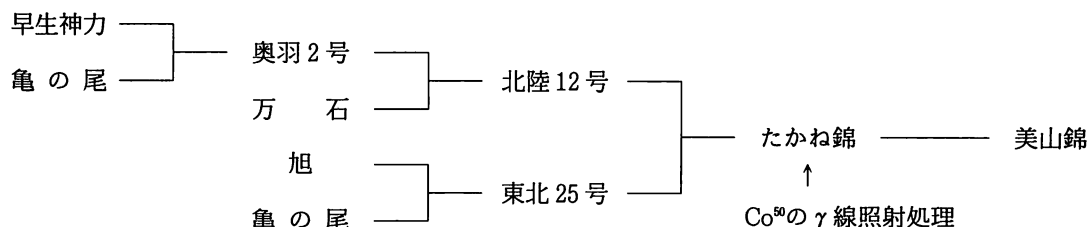
このように、「美山錦」は決して新しい品種ではないが、酒造好適米としてはすでに茨城県での栽培も多く、さらに各県に広く作付されている良品質品種である。「美山錦」の認定品種採用は、茨城県の酒造好適米生産の安定に寄与し、酒造製造業者の需要に対して応えることができる。また、初めての酒造好適米認定品種として、今後新品种の選定に対する基準品種としての役割も大きいと考えられる。

ここに、「美山錦」の特性と採用にいたるまでの試験成績の概要について報告し、本品種の適切な普及のための参考としたい。

### II 来歴および系譜

「美山錦」は1978年に「たかね錦」にガンマー線照射し、得られた突然変異中から選抜された品種である。本県では1993年に酒米品種選定と栽培法確立試験に

供試し、1996年に認定品種に採用された。第1図に系譜を示した。



第1図 系譜図

### Ⅲ 試 験 方 法

#### 1. 試験年次および場所

1993年から1995年までの3年間農業研究所作物研究室(水戸市上国井町, 以下作物研究室)において「酒米の品種選定および栽培法確立試験」として実施し, 水稻奨励品種決定調査と同じ圃場で行った。供試品種は1993年から1994年までは「美山錦」, 「五百万石」, 「若水」, 「山田錦」, 「改良雄町」, 「雄町」の5品種とし, 1995年は「美山錦」, 「五百万石」, 「若水」の3品種とした。また, 参考品種として「コシヒカリ」を用いた。

1995年には大子町で現地試験を行い, 「美山錦」, 「五百万石」, 「若水」を供試した。

「山田錦」, 「改良雄町」, 「雄町」の3品種については, 熟期がかなり遅く茨城県の水稲作期に適さないこと, 長稈で脱粒性があり, 耐倒伏性が著しく劣ることなどから, 県内に広く普及することは不可能と判断した。そのため本稿においては, 「美山錦」, 「五百万石」, 「若水」の3品種の試験結果について述べる。

#### 2. 耕 種 概 要

耕種概要は第1表のとおりである。その他の栽培管理は県耕種基準に準じて行った。薬剤防除は雑草および害虫に対してのみ行い, いもち病や紋枯病などの圃場における病害防除は行わなかった。ただし, 1993年は冷害年でいもち病の発生が著しかったため, 生育期間中に1回薬剤防除を行った。

現地試験での栽培管理は, 委託農家の慣行に準じた。

#### 3. 調 査 方 法

生育調査, 収量調査の各項目の測定は, 水稻奨励品種決定調査基準に従って行った。病害の被害程度, 玄米外観品質および倒伏の多少は達観調査で行った。心白の発生は, 玄米を輪切りにし観察した。穂発芽検定は, 成熟期に採取した穂を水をごく浅く入れた容器に並べ, 25℃で72時間インキュベートし, 登熟粒中の発芽粒数の割合から判定した。

第1表 耕 種 概 要

場 所 土 壤 条 件	年度 (年)	移植期 (月日)	移植方法	栽植密度 (本/株)	施 肥 量 (基肥+追肥 kg/a)			試験区 反復数	備 考
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
農 業 研 究 所	1993	5. 7	稚苗機械植	22.2	0.7+0.3	0.7	0.7+0.3	2	
作 物 研 究 室	1994	5. 6	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
水戸市上国井町	1995	5. 8	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
表層腐植質多湿黒ボク土									
緒川村									現地試験
細粒灰色低地土灰色系	1995	5.17	稚苗手植え	22.2	0.5+0.2	0.7	0.5+0.2	2	
大子町									現地試験
細粒灰色低地土灰色系	1995	5.22	稚苗手植え	22.2	0	0	0	2	堆肥200kg/a

### Ⅲ 試 験 方 法

#### 1. 試験期間の水稲の一般生育経過

1993年: 5月第1, 第2半旬は低温であったが, その後は平年並に推移したことから活着は順調であった。そのため, 初期生育は草丈が平年並みであったものの, 分けつの発生は旺盛で茎数は多めとなった。その後は, 6

月下旬以降に一般的な天候の回復はあったものの, 登熟期にいたるまで低温で推移し, 近年にない冷害年となった。7月下旬の低温では, この時期に幼穂形成期にあった「初星」, 「あきたこまち」に不稔が多く発生した。1994年: 生育期全般を通して高温で経過した。特に7~10月は異常に高く, 出穂期は平年に比べ10日程度,

水稲新認定品種「美山錦」について

成熟期は11～16日早まった。生育の特徴は、穂数が多いにもかかわらず千粒重、一穂粒数は低下せず、平年並に確保されたことにより多収となった。

1995年：5月の気温はほぼ平年並みであったものの、6月は一時的な低温傾向となった。しかし、7～8月は高温傾向となり、出穂期、成熟期は平年並みとなった。生育の特徴は、穂数減や一穂粒数増加による登熟歩合の低下により、平年に比べ減収傾向であった。

2. 特性の概要

生育特性を第2～5表に示した。

1) 早晩性

第2表に示したように「美山錦」の出穂期は、3年間の平均値では「コシヒカリ」より10日早く、成熟期で

は13日早い。これは、「あきたこまち」に近く「美山錦」は茨城県では極早生に属する。

その他の品種では、「五百万石」は「美山錦」とほぼ同じ熟期を示し、「若水」は「コシヒカリ」に比べ出穂期で6日、成熟期で11日遅く、「日本晴」並の晩生に属する。

2) 形態的特性と耐倒伏性

「美山錦」の稈長は「五百万石」より7cm、「若水」より14cm長く、「コシヒカリ」より4cm長い。穂長は「五百万石」、「若水」よりは約1～1.5cm短く、ほぼ「コシヒカリ」並である。穂数は「五百万石」、「若水」より少ない。草型は「美山錦」、「五百万石」、「若水」とも穂重型である。(第2表)

「美山錦」の粒着はやや密であり、短い芒が稀にあり、ふ先色は黄白である。脱粒性は難である。(第4表)

第2表 生育収量および品質調査結果（農業研究所）

品種名	年 度	出 穂 期 (月日)	成 熟 期 (月日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/㎡)	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収 量 比 較 指 数	玄 米 千 粒 重 (g)	玄 米 品 質	倒 伏 の 程 度	病 害 の 程 度					一穂着粒数 (粒)	登熟歩合 (%)	白米タンパク含有率 (%)	心白発現率 (%)	心 白 率 (%)
													葉いも	穂いも	紋 枯 病	白葉枯病	縞葉枯病					
美山錦	1993	8.1	9.10	91	18.3	389	127.3	33.1	63	21.5	6.0	0	0.3	2.5	0.5	0	0	89	40	8.3	34.3	15.2
	1994	7.19	8.25	89	18.6	353	127.9	50.7	84	23.8	4.0	1.8	0.9	1.0	1.5	0	0	78	79	6.9	-	-
	1995	7.28	9.3	97	20.5	339	138.4	53.2	84	24.1	5.5	2.0	1.0	0.5	2.5	0	0	87	71	7.0	73.0	35.0
平均		7.26	9.2	92	19.1	360	131.2	45.7	77	23.1	4.8	1.3	0.7	1.3	1.5	0	0	85	63	7.4	53.7	25.1
五百万石	1993	7.30	9.9	80	19.4	444	108.7	8.6	16	23.3	5.0	0	0.3	2.5	1.0	0	0	55	9	9.7	57.3	28.0
	1994	7.18	8.26	82	20.8	362	125.3	47.9	80	25.3	4.0	2.5	0.9	1.3	2.0	0	0	73	63	7.4	-	-
	1995	7.27	9.1	92	21.7	361	124.1	47.3	75	25.0	4.3	3.5	1.0	0.5	3.0	0	0	78	65	7.8	69.0	43.1
平均		7.25	9.2	85	20.6	389	119.4	34.6	57	24.5	4.4	2.0	0.7	1.4	2.0	0	0	69	46	8.3	63.2	35.6
若水	1993	8.18	10.1	73	18.1	472	134.6	28.8	55	24.1	4.0	0.5	0.8	3.0	0.8	0	0	75	38	7.8	60.6	29.4
	1994	8.4	9.21	80	20.8	408	143.0	53.7	89	25.9	5.0	1.5	1.5	0.5	1.0	0	0	67	78	6.6	-	-
	1995	8.12	9.25	81	21.7	392	167.7	54.5	86	24.7	5.5	0.5	1.0	2.0	3.0	0	0	80	63	7.0	85.5	46.6
平均		8.11	9.26	78	20.2	424	148.4	45.7	77	24.9	4.8	0.8	1.1	1.8	1.6	0	0	74	60	7.1	73.1	38.0
(参考) あきたこまち	1993	8.1	9.6	78	15.7	459	125.9	36.0	-	19.4	-	0.5	0.5	1.3	0.7	0	0	68	65	-	-	-
	1994	7.18	8.22	86	18.3	537	148.2	57.9	-	22.1	-	2.7	0.9	0.3	1.1	0	0	71	57	-	-	-
	1995	7.28	8.29	84	18.5	468	137.4	56.9	-	22.1	-	0.7	1.0	0.8	1.3	0	0	79	82	-	-	-
平均		7.26	8.29	83	17.5	488	137.2	50.3	-	21.2	-	1.3	0.8	0.8	1.0	0	0	73	68	-	-	-
(参考) コシヒカリ	1993	8.14	9.22	86	18.2	501	163.4	52.6	100	19.6	-	2.0	2.3	2.0	1.0	0	0	75	69	7.1	-	-
	1994	7.29	9.6	88	19.2	451	160.6	60.2	100	22.4	-	2.8	1.8	0.3	2.0	0	0	79	58	-	-	-
	1995	8.4	9.16	91	20.5	435	167.1	63.4	100	22.0	-	2.8	2.0	2.0	2.5	0	0	89	80	-	-	-
平均		8.5	9.15	88	19.3	462	163.7	58.7	100	21.3	-	2.5	2.0	1.4	1.8	0	0	81	69	-	-	-
(参考) 日本晴	1993	8.21	10.2	77	18.4	500	170.1	44.9	-	21.1	-	0.8	0.7	1.5	0.8	0	0	68	66	-	-	-
	1994	8.6	9.22	78	20.4	451	169.1	65.2	-	22.6	-	1.2	0.7	0	1.2	0	0	76	82	-	-	-
	1995	8.13	9.27	84	20.1	458	178.3	65.4	-	22.5	-	0.5	1.0	0.8	1.8	0	0	81	88	-	-	-
平均		8.13	9.27	80	19.6	470	172.5	58.5	-	22.1	-	0.8	0.8	0.8	1.3	0	0	75	79	-	-	-

注) 1. 白米タンパク質含有率はサタケ汎用食味計で測定。とう精歩合は白米白度に2.0±0.5を加えた値(約90%)とした。

2. 倒伏、病害の程度は0(無)～6(甚)の7段階調査、玄米品質は1(良)～9(劣)の9段階調査

3. 心白率は次式による：  

$$\frac{5 \times (\text{心白大}) + 4 \times (\text{心白中}) + 2 \times (\text{心白小})}{5 \times (\text{全粒数})}$$

第3表 生育収量および品質調査結果 (1995年現地試験)

試験場所	品種名	稈 穂		全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	収 量 比較 指	玄米千粒重数 (g)	玄 米 品 質	倒 伏 の 程 度	病 害 の 程 度					白質含有率 (%)	心白発現率 (%)	心 白 率 (%)	
		長 (cm)	長 (cm)							数 (本/m <sup>2</sup> )	葉いもち	穂いもち	紋 枯 病	白葉枯病				縞葉枯病
緒川村	美山錦	94	19.9	320	129.3	49.7	83	23.9	5.5	1.5	1.0	1.0	1.5	2.0	0	7.8	47.5	21.0
	五百万石	95	22.7	298	111.9	43.2	72	26.0	4.3	1.8	1.0	1.0	1.5	2.0	0	8.0	84.5	40.4
	若水	86	19.8	312	139.2	48.6	81	25.8	5.0	2.0	1.0	2.0	2.5	2.0	0	7.5	76.5	40.2
	(参考)コシヒカリ	95	19.6	349	154.5	59.8	100	21.3	-	3.5	1.0	1.0	2.0	2.0	0	-	-	-
大子町	美山錦	85	21.4	211	89.4	36.4	92	22.0	5.5	0	1.0	1.0	1.0	0	0	6.5	34.0	16.8
	五百万石	77	21.3	206	78.6	33.7	85	25.1	3.5	0	1.0	1.0	1.0	0	0	6.5	65.0	30.6
	若水	68	17.4	331	100.4	31.8	81	25.5	3.5	0	1.0	0.5	3.0	0	0	6.5	72.0	37.6
	(参考)コシヒカリ	83	16.5	340	108.4	39.5	100	20.7	-	0	1.0	1.0	2.0	0	0	-	-	-

第4表 特性調査

品 種 名	草 型	稈		芒		ふ先色	粒着密度	脱粒性
		剛柔	細太	多少	長短			
美 山 錦	穂重	中	やや太	稀	短	黄 白	やや密	難
五 百 万 石	穂重	中	やや太	稀	短	黄 白	やや密	難
若 水	偏穂重	やや剛	やや太	稀	短	黄 白	やや密	難
コシヒカリ (参考)	中間	柔~中	中	稀	短	白	中~密	難

「美山錦」の耐倒伏性は「五百万石」および「コシヒカリ」よりやや優れ、「若水」よりはやや劣る(第2表)。

3) 収量性

「美山錦」の収量は「若水」と同等であり、「五百万石」より多い。現地試験では「美山錦」が最も多収であり、「若水」、「五百万石」の順であった。

1993年は冷害年であり3品種とも低収であったが、「美山錦」、「五百万石」は不稔が多くて減収したのに対し、「若水」は穂いもちの多発により低収となった。

4) 玄米特性および白米粗タンパク含有率

酒造好適米の千粒重は重いほうが好まれる。「美山錦」の千粒重は「コシヒカリ」よりは重いものの、「五百万石」よりは2年間の平均で1.4g、「若水」よりは1.8g軽かった。

酒造好適米の心白の発現率は多いことが求められるが、「美山錦」は「五百万石」「若水」より3年間の平均では発現率が少なかった。しかし、1995年の心白発現率は「五百万石」よりわずかに多かった。

また、酒造好適米の粒中のタンパク含有率は少ないこ

とが求められる。「美山錦」の白米粗タンパク含有率は3年間の平均で「五百万石」より0.9%少なく、「若水」よりは0.3%多かった。

5) 病害・障害抵抗性

圃場における葉いもちの発生は、「美山錦」が「五百万石」と同じで少ないが、「若水」はやや多かった。穂いもちの発生も「美山錦」と「五百万石」は大差なかったが、「若水」はやや多かった(第2表)。紋枯病は3品種とも所内圃場では大差なかったが、現地では「若水」が最も多発した(第3表)。

穂発芽は「五百万石」「若水」より発生しやすく、穂発芽性は中である。

第5表 穂発芽検定

品 種 名	穂 発 芽 粒 率
美 山 錦	10.1%
五 百 万 石	3.4
コシヒカリ (参考)	3.3
キヌヒカリ (参考)	5.0
	34.2



## 水稻新認定品種「美山錦」について

冷害年である1993年の「美山錦」の収量は、aあたり33.1kgであるのに対し、出穂期がほぼ同じ「五百万石」

は8.6kgであった。このことから、「美山錦」の耐冷性は「五百万石」より強いと考えられる（第2表）。

### V 「美山錦」を認定品種に採用する理由および栽培上の留意点。

「美山錦」の早晩性は、茨城県では極早生に属し、現在の「コシヒカリ」を中心にした作期の中での栽培が可能である。また、現在栽培されている酒造好適米の中では倒伏に強く、収量も安定している。千粒重はやや軽いものの、白米粗タンパク含量もやや低く品質に優れる。心白の発生率は供試品の中ではやや少ないが、これまで県内で一番多く作付けされている実績もあり、酒造好適米として十分対応可能と考えられる。

以上より、「美山錦」を認定品種に採用することにより本県の酒造好適米の安定と高品質化に寄与することが

可能と考えられる。

栽培上の留意点としては、次の3点が挙げられる。

- 1) 冷害を受けやすい熟期であるので、極端な早植えは避ける。
- 2) 倒伏にあまり強くないことや、子実のタンパク含量を適切にするため基肥量は多くせず、追肥についても時期と量に十分注意する。
- 3) 特に、穂いもちには強くないので、適切な防除を行う。

### 謝

試験を進めるにあたり、農業研究所庶務課分室の高橋政之氏、臼井宏氏には栽培管理、生育調査等でお世話になった。また、現地試験では緒川村の吉田一夫氏および

### 辞

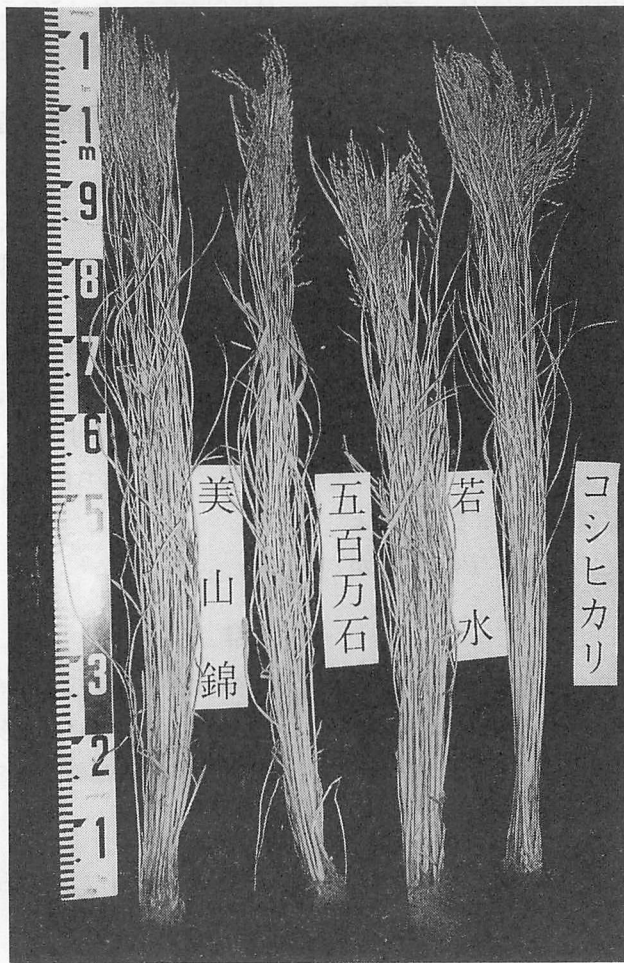
太子町の小松輝夫氏に栽培管理でお世話になった。

以上の方々と共に、数多くの方々に大変お世話になったことに対し、感謝の意を表す。

### 引用文献

1) 戸田政行・羽田丈夫・酒井忠久(1984) 水稻品種

「美山錦」について。長野農事試報43: 1-7



### Summary

On the New Recognized Rice Cultivar “Miyamanishiki” in Ibaraki Prefecture Cultivar “Miyamanishiki” in Ibaraki Prefecture

Tadashi IZUMISAWA, Yoshiaka OKUTU, Masatoshi ISHIHARA

“Miyamanishiki” is a non glutinous paddy rice for “sake” brewery developed at Nagano Agricultural Experiment Station in 1978. This cultivar is released in Ibaraki Prefecture as the recognized cultivar in 1996.

Several important characteristics are as follows. “Miyamanishiki” is extremely early maturing cultivar in Ibaraki Prefecture. Culm length is taller about 4 cm than that of “Koshihikari”. Lodging resistance is stronger than that of “Gohyakumangoku” and “Koshihikari”. Miyamanishiki’s yielding ability is resemble to that of “Wakamizu” and superir to that of “Gohyakumangoku”. “Miyamanishiki” is thought that cool weather resistance is stronger than that of “Gohyakumangoku”. Viviparity is not very insensible.

# 低投入施肥管理のためのニンジンの窒素施肥法\*<sup>1</sup>

河野 隆・山縣真由美\*<sup>2</sup>・小川吉雄

## A Management for Low Input of Nitrogen-Fertilizer Application of Carrots

Takashi KAWANO, Mayumi YAMAGATA,  
Yoshio OGAWA

キーワード：ニンジン、クロボクド、ジョウシ、チッソ  
ゲンピ、チッソリヨウリツ、ツイヒジキ、  
カンキョウホゼン

近年、農業生産活動を通じて、化学肥料の多投入等により、地下水への肥料成分の流出が懸念されている。そこで、ニンジンを対象に環境保全的な施肥技術について検討した。

その結果、施肥法を全面全層施肥から条施に、追肥時期を播種後 45 日頃の 1 回にすることにより、現行の施肥基準量より窒素施用量を 50 % (基肥 25 %, 追肥 60 %) 程度減肥することが可能であった。これにより窒素の利用率が上昇するため、環境保全ならびに省資源的施肥法に寄与できる。

### I 緒 言

農業は自然環境と相互に密接に関係しながら営まれている。このため、農業生産を通じて、国土および地域環境の維持・増進に寄与している。しかし、近年は化学肥料等の多量投入によって、土壌および水系へ負荷を与える事例も生じている。とりわけ、肥料に由来する硝酸態窒素は陰イオンであるため、土壌に吸着されずに降下浸透し、地下水汚染の原因になっていると推察されている。全国の農業用地下水の水質調査結果によると、調査地点の約 15 % で水道水の水質基準値 ( $10 \text{ mgL}^{-1}$ ) を超えていたとする報告もある<sup>4) 5)</sup>。そのため、適切な農業生産活動を通じて国土・環境保全に資するという観点から、生産性の向上を図りつつ、環境への負荷の軽減に配慮した環境保全型農業の確立が急がれている。

茨城県における野菜の作付面積は 33,680 ha (平成 7 年度) で<sup>2)</sup>、その生産地ではハクサイ、メロン、ネギ、ダイコン、ニンジン等の多肥集約栽培が行われている。

このため土壌養分の富化あるいは地下水への硝酸態窒素の浸透が懸念されている。

野菜類は普通作物に比べて一般に多肥傾向にあり、養分吸収量に対する施肥量も多い。普通作物は生育がほぼ終了した時点で収穫するものが多いのに対して、野菜類の場合は、栄養生長期に収穫するものがほとんどである。この時期は野菜類の養分吸収が盛んで、窒素をはじめとして多量の養分を必要とする。その結果、現在の施肥法では、収穫後に、作物に利用されない窒素が土壌中に多量に残存する傾向にある。その対策として、減肥や窒素利用率の向上、緑肥作物による回収等が必要になる。それには、①作付前の土壌診断に基づく適正な施肥量の決定②肥効率を高める施肥法③作物の吸肥特性に応じた緩効性肥料の利用④溶脱抑制のための被覆資材の利用⑤りん酸や加里などの窒素以外の養分とのバランス改善、さらには前後作の土壌養分状態を適正に保つための⑥輪作

\* 1 この試験は、「環境保全型栽培基準設定調査」(国補：土壌保全)の中で実施したものである。

\* 2 現農業総合センター 園芸研究所

体系の導入等の手段を講じなければならない。そこで、本県の代表的な多肥作物の一つであるニンジンを対象に、前報のハクサイと同様に低投入施肥管理技術<sup>3)</sup>について

検討を行った。その結果、新しい知見が得られたので報告する。

## II ニンジンに対する窒素減肥試験

### 1 ニンジンの窒素吸収パターン

ニンジンの生育・収量に対して、より好影響を与える窒素施肥の時期を知るため、窒素吸収量の推移を調査した。

#### 1) 試験方法

品種は「新黒田五寸」を供試し(以下同じ)、施肥窒素量は0 kg/aと2.5 kg/a(基肥0.9, 追肥0.8+0.8)の2水準、栽植密度は畦幅65 cm, 株間15 cmの二条だき畦栽培(条間12 cm)で1993年7月14日に播種し、11月9日に収穫した。土壌は農業研究所内(水戸市上国井町)の表層腐植質黒ボク土と淡色黒ボク土である。

主な耕種概要のうち、りん酸と加里の施用量はそれぞれ1.5 kg/a, 2.5 kg/a(基肥0.9, 追肥0.8+0.8)で、肥料の形態は窒素が硫安, りん酸が過りん酸石灰, 加里が硫酸加里で単肥を使用した。その他は県耕種基準の夏まき栽培に準拠した<sup>3)</sup>。

また、播種後50日から収穫までの間に2週間間隔で計6回、両土壌の各処理区から作物体を5株、2カ所から採取し、乾燥・粉碎後、ケルダール法により全窒素含量を分析し、窒素吸収量を求めた。土壌の化学性は常法<sup>1)</sup>に依り分析した。

#### 2) 試験結果及び考察

試験圃場のニンジン作付前の土壌の化学性を第1表に示した。地力窒素を表わす可給態窒素含量は全窒素含量を反映して表層腐植質黒ボク土では6.2 mg/100 g, 淡色黒ボク土では2.9 mg/100 gと、淡色黒ボク土が相対的に少なくなっている。また、可給態りん酸含量は両土壌とも県改善基準値(20 mg/100 g)以下で少なかった。交換性加里含量は淡色黒ボク土では基準値(35 mg/100

g)以上であった。

ニンジンの生育に伴う窒素吸収量の推移を土壌別・施肥別に第1図に示した。窒素施肥区は生育後半で、表層腐植質黒ボク土が淡色黒ボク土より窒素吸収量が多く推移し、両土壌とも播種後60日頃から急増した。また、この時点での窒素吸収量は、収穫時の20%程度でしかなかった。無窒素区は両土壌とも窒素施肥区に比べて、当然ながら窒素吸収量の推移は小さく急増期も遅かった。

ニンジン(直根)の乾物重は、収穫時の10%以下であった。また、乾物重の急増期は、表層腐植質黒ボク土の窒素施肥区が概ね播種後60日頃、その他の区は播種後80日頃で、窒素吸収量の推移よりも遅く経過した。

ニンジン収穫時の収量と窒素吸収量を第2表に示した。総収量では表層腐植質黒ボク土及び淡色黒ボク土とも窒素施肥区が無窒素区に比べて多かった。しかし、上物収量は淡色黒ボク土ではワレが多かったため、無窒素区が窒素施肥区に比べて多かった。また、土壌窒素の少ない淡色黒ボク土の無窒素区では、土壌窒素の多い表層腐植質黒ボク土の無窒素区よりも増収した。

ニンジンの窒素吸収量は総収量500 kg/aレベルで、表層腐植質黒ボク土では、窒素施肥区が約1.6 kg/a, 無窒素区が0.9 kg/aであった。これからみかけ上窒素吸収量の約60%を土壌窒素に依存しており、施肥窒素の利用率は25%と低かった。同様に淡色黒ボク土では窒素施肥区が約1.5 kg/a, 無窒素区が約1.0 kg/aであった。これからみかけ上窒素吸収量の約70%を土壌窒素に依存しており、施肥窒素の利用率は19%とさらに低かった。

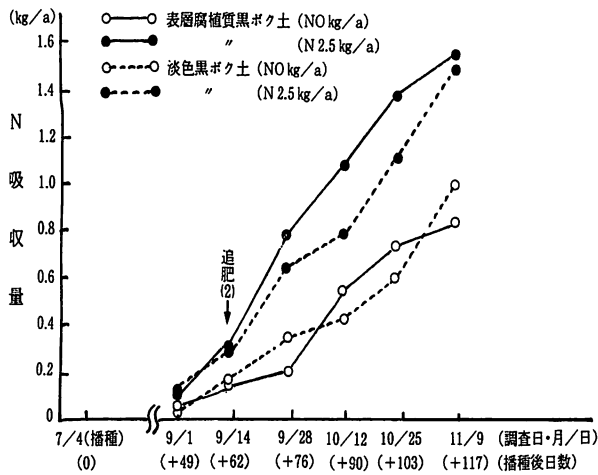
これらのことから、ニンジンの施肥窒素のみかけ上の利用率は19~25%程度と低く、その大部分は生育後半に占められているものと考えられた。

第1表 作付前の土壌の化学性

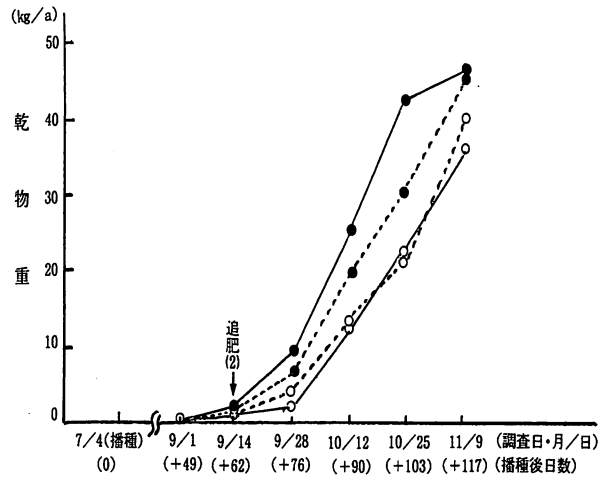
(乾土100 g当り)

土壌の種類	PH (KCl)	EC (mS/cm)	NO <sub>3</sub> -N (mg)	A <sub>v</sub> -N (mg)	T-N (%)	E <sub>x</sub> -CaO (mg)	E <sub>x</sub> -MgO (mg)	E <sub>x</sub> -K <sub>2</sub> O (mg)	A <sub>v</sub> -P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg)
表層腐植質黒ボク土	5.3	0.07	0.6>	6.2	0.37	346	34	33	0.6
淡色黒ボク土	5.1	0.14	0.6>	2.9	0.08	188	26	68	3.6

低投入施肥管理のためのニンジンの窒素施肥法



第1図 ニンジンのN吸収量の経時的变化



第2図 ニンジン(直根)の乾物重の推移

第2表 施肥N量の有無とニンジンの吸収量(平5)

(%・kg/a)

土 壤	施肥N量	茎葉重	総収量	上物収量	茎		葉		直 根		計	
					N濃度	N吸収量	N濃度	N吸収量	N濃度	N吸収量	N濃度	N吸収量
表層腐植質	0	124	395	390	2.3	0.45	1.2	0.47	0.93	—	—	
黒ボク土	2.5	181	534	499	2.9	0.75	1.7	0.80	1.55	25	—	
淡 色	0	135	466	446	2.6	0.51	1.2	0.50	1.01	—	—	
黒ボク土	2.5	193	514	395	2.4	0.69	1.8	0.80	1.49	19	—	

注) 1. 標準施肥量(kg/a) : N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 0.9 + 0.8 + 0.8 : 1.5 : 0.9 + 0.8 + 0.8

2. 上物収量 : 第3表参照

2 条施による基肥窒素の減肥

一般に条施は全面全層施肥に比べて肥効が高く安定している<sup>7)</sup>ので、ニンジンに対する条施の効果を検討した。

1) 試験方法

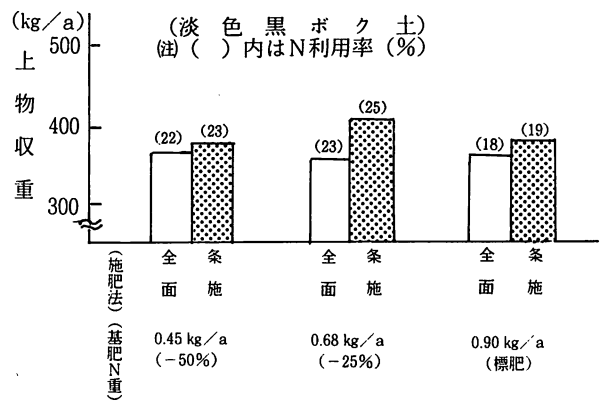
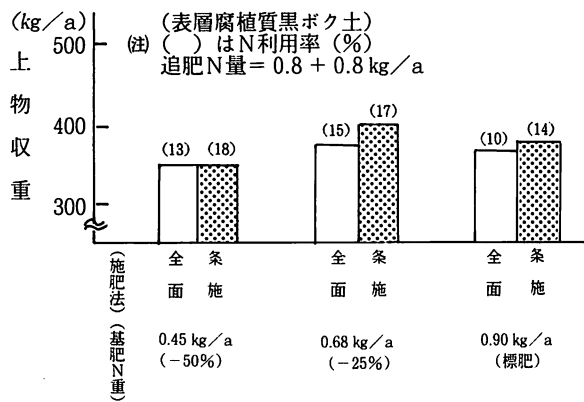
所内の表層腐植質黒ボク土と淡色黒ボク土において、基肥(窒素・りん酸・加里)の施肥法を条施と全面全層施肥の2水準、基肥窒素量を0.45 kg/a(50%減肥)、0.68 kg/a(25%減肥)、0.90 kg/a(標肥)の3水準で行い、1994年8月8日にニンジン播種した。収穫は12月9日に行った。ここでの条施は、65 cm間隔に条状に施肥した後、ロータリカルチベータにより幅27 cm、深さ11 cmに土壌と混和し、その直上にテープシードでニンジンを播種した。播種後は乾燥状態が続いたので、適宜灌水した。その他の耕種概要等は1の「ニンジンの窒素吸収パターン」の試験と同様である。

2) 試験結果及び考察

条施と全面全層施肥におけるニンジンの収量および窒素利用率を第3図に示した。上物収量は表層腐植質黒ボク土、淡色黒ボク土とも条施が全面全層施肥より、標肥区、25%、50%の各減肥区ともやや増収する傾向を示した。また、両土壌とも基肥窒素量を25%減肥しても標肥区と同等以上の収量であった。

窒素利用率も同様に、両土壌とも条施が全面全層施肥より高い傾向を示した。また、基肥窒素量を減肥することにより窒素利用率はやや上昇した。

これらのことから、基肥の施肥法を標準の全面全層施肥から条施にすることにより、上物収量、窒素利用率の観点から、基肥窒素量を25%程度減肥することが可能であると推察された。



第3図 施肥法及び基肥N量とニンジンの収量

### 3 追肥時期の適正化

ニンジンに対する窒素の適切な追肥時期について検討した。

#### 1) 試験方法

所内の表層腐植質黒ボク土と淡色黒ボク土において、追肥時期を県耕種基準の播種後30日、60日の他に45日、75日の4水準に設定した。追肥窒素量は各時期とも県耕種基準量の1.6 kg/aを1回で施肥した。播種は1994年8月8日に行った。基肥の施肥法はすべて全面全層施肥で行い、標準区の追肥窒素量は県耕種基準に準じ、0.8 kg/aを播種後30日と60日に2回追肥した。加里の追肥も窒素と同様に行った。その他は1の「ニンジンの窒素吸収パターン」の試験と同様である。

#### 2) 試験結果及び考察

追肥時期とニンジンの収量の関係を第3表に示した。表層腐植質黒ボク土は標準区の方が収量的にやや優ったが、最も高い収量を示した追肥時期は両土壌とも播種後45日頃(概ね6葉期頃)であった。また、この時期は、前述の窒素吸収量の急増期に比べると2週間程早かった。

この適追肥時期の効果は、減肥や省力などに連関し、さらに、目的とする時期に肥料成分が溶出する緩効性肥料を利用することにより、肥料成分の利用率が高まり、減肥や追肥の省略が可能になるものと推察される。

### 4 条施と適追肥時期の組み合わせによる窒素の減肥

前述の条施と適追肥時期の2つの試験で行った方法を組み合わせて、基肥窒素と追肥窒素の減肥の可能性につ

いて検討した。

#### 1) 試験方法

所内の表層腐植質黒ボク土と淡色黒ボク土で行った。処理区は追肥窒素量を0 kg/a (100%減肥), 0.64 kg/a (60%減肥), 0.96 kg/a (40%減肥), 1.28 kg/a (20%減肥)の4水準で、追肥回数を1回とし、播種後45日に設定した。基肥窒素量は0.68 kg/a (25%減肥)で条施で行った。標準区は追肥窒素量0.8 kg/aを播種後30日と60日に設定し、基肥窒素量0.9 kg/aを全面全層施肥で行った。播種は1996年7月11日に行った。その他の耕種概要等は1の「ニンジンの窒素吸収パターン」の試験と同様である。

#### 2) 試験結果及び考察

窒素施用量とニンジンの収量との関係を第4表に示した。表層腐植質黒ボク土、淡色黒ボク土の各窒素減肥区の上物収量は標準区に比べて概ね増収傾向を示した。この理由は基肥の条施の肥効が大きかったためと推察される。また、無窒素区に対標準肥は表層腐植質黒ボク土が85%、淡色黒ボク土が99%を示し、ニンジンの施肥窒素に対する依存度はそれほど大きくなく、1の試験結果と同様であった。しかし、窒素減肥率が大きくなるにつれ、両土壌とも規格別割合で、より小さいクラスの割合が増加する傾向がみられた。

窒素施用量とニンジンの窒素吸収量及び窒素利用率の関係を第5表に示した。窒素吸収量は両土壌とも100%減肥区を除き、20%減肥区~60%減肥区で標準区よりも多かった。この結果、窒素利用率も標準区に対して両土壌とも2.5倍程度高かった。

このことから、ニンジンに対する基肥条施の効果は、

低投入施肥管理のためのニンジンの窒素施肥法

これまでの試験と同様に高く、適追肥時期による窒素減肥も40～60%程度可能であると推察された。その結果、収量の面から、標準区に対して基肥の条施と適期追肥に

より、基肥窒素量の25%、追肥窒素量の60%程度（総窒素量の50%程度）の窒素減肥と2.5倍程度の窒素利用率の向上が認められた。

第3表 追肥時期とニンジンの収量

土壌	追肥時期	茎葉重 (kg/a)	総収量 (kg/a)	上物収量 (kg/a)	対標比 (%)	規 格 別 割 合 (%)								
						3 L	2 L	L	M	S	2 S	屑	岐根	ワレ
表層腐植質黒ボク土	9/5 (+29)	48	265	259	71	0 (0)	0 (0)	18 (10)	47 (36)	28 (36)	4 (8)	3 (8)	3 (2)	0 (0)
	9/21 (+44)	52	340	337	92	0 (0)	0 (0)	42 (27)	38 (38)	18 (28)	2 (5)	0 (0)	0 (0)	1 (2)
	10/5 (+58)	46	270	259	71	0 (0)	0 (0)	18 (10)	44 (37)	30 (42)	4 (8)	0 (0)	4 (3)	0 (0)
	10/21 (+74)	39	232	214	58	0 (0)	5 (2)	5 (2)	45 (31)	26 (30)	11 (20)	6 (15)	0 (0)	2 (2)
	(標)9/5(+29)+10/5(+58)	76	379	367	100	0 (0)	9 (5)	28 (20)	54 (59)	6 (12)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	3 (3)
淡色黒ボク土	9/5 (+29)	81	432	419	116	0 (0)	9 (5)	51 (42)	31 (38)	5 (10)	1 (2)	0 (0)	1 (2)	2 (2)
	9/21 (+44)	109	568	559	155	3 (2)	37 (26)	46 (49)	12 (18)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)
	10/5 (+58)	61	397	388	108	0 (0)	10 (7)	34 (26)	46 (52)	7 (10)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	2 (3)
	10/21 (+74)	45	297	285	79	0 (0)	0 (0)	17 (10)	51 (43)	26 (38)	2 (3)	1 (2)	3 (3)	0 (0)
	(標)9/5(+29)+10/5(+58)	70	370	360	100	0 (0)	6 (3)	24 (17)	55 (57)	11 (17)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	3 (3)

(注) 1. 規格別割合のうち、上段は重量、下段( )書きは個数割合を示す。  
 2. 規格：2 S : 50～70 g, S : 70～120 g, M : 120～200 g, L : 200～300 g,  
 2 L : 30～450 g, 3 L : 450 g 以上, 屑 : 50 g 以下, 上物 : 2 S～3 L

第4表 窒素施用量とニンジンの収量

土壌	追肥N量	茎葉重 (kg/a)	総収量 (kg/a)	上物収量 (kg/a)	同左対標 比 (%)	規 格 別 割 合 (%)							
						2 L	L	M	S	2 S	屑	岐根	ワレ
表層腐植質黒ボク土	0 (-100%)	163	411	408	108	32 (20)	25 (20)	34 (40)	8 (15)	1 (3)	1 (3)	0 (0)	0 (0)
	0.64 (-60%)	190	434	434	115	21 (13)	46 (43)	29 (38)	3 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	0.96 (-40%)	225	455	438	116	31 (20)	48 (43)	12 (15)	4 (10)	2 (8)	0 (0)	4 (5)	0 (0)
	1.28 (-20%)	181	410	400	106	16 (10)	50 (40)	26 (33)	5 (15)	0 (0)	0 (0)	2 (3)	0 (0)
	(標)0.80+0.80	171	380	378	100	17 (10)	37 (28)	37 (43)	9 (18)	0 (0)	1 (3)	0 (0)	0 (0)
淡色黒ボク土	無 N	110	322	322	85	0 (0)	38 (28)	42 (40)	16 (25)	4 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	0 (-100%)	72	255	255	92	0 (0)	18 (10)	42 (35)	35 (45)	5 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	0.64 (-60%)	128	375	370	133	8 (5)	26 (20)	58 (60)	6 (10)	0 (0)	1 (5)	0 (0)	0 (0)
	0.96 (-40%)	128	380	350	126	10 (5)	49 (40)	21 (25)	12 (25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (5)
	1.28 (-20%)	129	391	375	135	16 (10)	38 (30)	37 (45)	5 (10)	0 (0)	0 (0)	4 (5)	0 (0)
(標)0.80+0.80	88	287	278	100	0 (0)	25 (15)	47 (40)	22 (30)	2 (5)	3 (10)	2 (0)	0 (0)	
無 N	70	274	274	99	14 (5)	25 (15)	22 (20)	35 (50)	4 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	

(注) 1. 規格別割合のうち、上段は重量、下段( )書きは個数割合を示す。  
 2. 規格：2 S : 50～70 g, S : 70～120 g, M : 120～200 g, L : 200～300 g,  
 2 L : 30～450 g, 3 L : 450 g 以上, 屑 : 50 g 以下, 上物 : 2 S～3 L

第5表 窒素施用量とニンジンの窒素吸収量及び窒素利用率

土壌型	追肥N量 (kg/a)	茎 葉			直 根			計 N吸収量 (kg/a)	N利用率 (%)
		乾物重 (kg/a)	N濃度 (%)	N吸収量 (kg/a)	乾物重 (kg/a)	N濃度 (%)	N吸収量 (kg/a)		
表層腐植質黒ボク土	0 (-100%)	27.3	1.97	0.53	40.8	1.43	0.58	1.12	46
	0.64 (-60%)	28.5	2.22	0.63	39.5	1.68	0.67	1.30	37
	0.96 (-60%)	36.0	2.27	0.82	43.7	1.76	0.76	1.58	47
	1.28 (-60%)	27.2	2.60	0.71	38.6	1.53	0.59	1.30	25
	(標)0.80+0.80	24.6	2.52	0.62	35.9	1.74	0.62	1.24	17
	無 N	1.73	2.25	0.39	31.3	1.36	0.42	0.81	-
淡色黒ボク土	0 (-100%)	10.8	2.19	0.24	26.5	1.08	0.29	0.52	18
	0.64 (-60%)	18.5	2.24	0.41	34.4	1.02	0.35	0.76	27
	0.96 (-60%)	18.1	2.58	0.47	33.5	1.27	0.42	0.89	30
	1.28 (-60%)	19.3	2.97	0.57	38.0	1.36	0.52	1.09	35
	(標)0.80+0.80	13.1	2.72	0.36	27.2	1.27	0.34	0.70	12
	無 N	10.8	1.74	0.19	25.3	0.86	0.22	0.40	-

### Ⅲ 総 合 考 察

一般に、施肥された窒素の環境への負荷量は、みかけ上の残存窒素量=窒素施用量×(1-利用率)と関係が深いものと考えられる。また、窒素減肥や利用率の向上は肥効を高め、残存量を少なくし、負荷を小さくする技術により達成される。

施肥法における条施は、全面全層施肥に比べ一般的に肥効が高まり安定化し、ニンジンに対しても有効な方法であり、その結果、基肥窒素量の25%程度の減肥が可能であった。

一方、作物の窒素吸収パターンに沿った施肥や、実際に肥効が高まる時期の適正施肥は、収量・品質の向上と同時に窒素の減肥や利用率の向上が期待される。ニンジンの場合、基肥の条施条件下で県耕種基準の追肥時期である播種後30日と60日の2回から、播種後45日の1回の追肥に改めることにより、標準区に対して60%程度の窒素減肥と2.5%程度の窒素利用率の向上が可能であった。

この施肥技術を、前述のみかけ上の窒素残存量の式にあてはめて比べてみると、低投入施肥技術が0.83~0.96kgN/a、標準区が2.08~2.20kgN/aで、前者は後者に対して残存窒素量を60%程度減らすことが示唆され

た。また、コスト的にも低投入施肥技術は、窒素減肥の結果、窒素当り標準区に比べて僅かであるが2,720円/10a程安くなっている。これらのことは、環境保全ならびに省資源的施肥方に寄与できるものと考えられる。

今回のニンジンに対する施肥試験では、施肥窒素に対する依存度はそれほど大きくなかった。過去におけるニンジンに対する三要素試験を第6表に示した<sup>7)</sup>。無窒素区の上物収量は三要素区と遜色は無かったが、無加里区では平均根重が77gと小さく、S以下の規格の割合が多くなり、無加里区の上物収量は三要素区に対して約60%と低収であった。このことは、ニンジンは加里に対する感応が窒素よりも大きく、施肥窒素と施肥加里のバランスがニンジンの収量・品質に影響を及ぼし、ひいては窒素減肥や施肥窒素の利用率向上にも結びつく可能性が推察される。

また、さらなる窒素減肥や利用率の向上あるいは追肥作業の省略を目指した緩効性肥料の検討も必要と考えられる。この際、ニンジンの窒素吸収パターンや適追肥時期に肥料中の窒素が過不足なく溶出し、かつ、ニンジンの収穫時に必要以上に残効のない緩効性肥料の選択が課題である。



低投入施肥管理のためのニンジンの窒素施肥法

今回の報告のように、作物の吸肥特性の中には肥料成分の減肥や利用率の向上、あるいは収量・品質の向上などに結びつく要件が含まれており、これらを踏まえた

合理的な施肥管理技術の構築が今後も重要と考えられる。

第6表 ニンジンの三要素試験

試験区	項目	茎葉重 (kg/a)	根長 (cm)	根茎 (cm)	平均根重 (g/個)	上物収量 (kg/a)	同左対標比 (%)	総収量 (kg/a)	規格別重量割合 (%)					
									L	M	S	SS	くず 裂根等	
無	N	83	15.5	3.6	90	187	102	225	7	30	37	9	16	1
無	P	208	14.3	3.9	94	190	103	232	18	25	29	10	14	4
無	K	191	13.5	3.5	77	113	61	160	6	17	31	16	28	2
(標)	三要素	174	15.9	4.0	104	184	100	230	17	27	26	7	12	10

IV 摘 要

近年、農業生産活動を通じて、化学肥料の多投入等により、環境へ負荷を与える事例も生じている。そこで、本県の代表的な多肥作物の一つであるニンジンを対象に、条施と追肥時期に関わる低投入施肥技術について検討した。得られた結果は次のとおりである。

- 1 ニンジンの窒素吸収量の推移は、窒素施用の場合は表層腐植質黒ボク土、淡色黒ボク土とも播種後 60 日頃から急増し、無施用の場合はこれよりも遅かった。
- 2 基肥の施用方法は全面全層施肥より条施の方が収量および窒素の利用率は高まり、両土壤とも 25 %減肥でも標準区と同等以上の収量を保った。
- 3 追肥時期は両土壤とも播種後 45 日頃の追肥の効果

が高かった。これは窒素吸収量の急増期より 2 週間程早かった。

4 基肥を条施し適期に追肥することにより、収量の面から標肥区に対して基肥 25 %、追肥 60 %の減肥が可能であった。また、増収効果も期待できた。

5 この施肥法により窒素の利用率は 2.5 倍程度上昇した。

謝辞：終りにあたり、作物の生育管理・収量調査にご協力頂いた庶務課分室元技師綿引克巳氏・副技師宇留野千香子氏・同峯島一成氏に厚くお礼申し上げます。

また、土壤・作物の分析等にご協力頂いた臨時職員海野純子氏・上田トヨ子氏に感謝申し上げます。

V 引 用 文 献

- 1) 土壤環境基礎調査における土壤、水質及び作物体分析法。農水省農蚕園芸局農産課編。(1979)
- 2) 茨城の園芸。茨城県農林水産部。(1997)
- 3) 河野 隆・緑川覚二・酒井 一・小川吉雄。低投入施肥管理のためのハクサイの施肥法。茨城県農研研報 3. 39～46 (1996)
- 4) 農業における環境保全対策に関する行政監察結果に基づく勧告。総務庁。(1994)
- 5) 農業用地下水の水質調査結果の概要。農水省構造改善局。(1991)
- 6) 施肥の原理と施肥技術。農業技術体系。農文協。(1985)
- 7) 試験成績概要書。茨城県農試。(1987)
- 8) 野菜耕種基準。茨城県農業総合センター。(1994)

## A Management for Low Input of Nitrogen- Fertilizer Application of Carrots

Takashi KAWANO, Mayumi YAMAGATA, Yoshio OGAWA

Key words : Carrot, Andosol, Stripe application,  
Reducing nitrogen-fertilizer,  
Nitrogen-utilizing rate, Timing of topdressing,  
Environmental conservation

### Summary

In recent years, heavy dressing of chemical fertilizer in farming has had a bad influence on environment. We investigated low-fertilizing technique connected with stripe application and the timing of topdressing toward carrots.

As for the method of fertilizer application and the timing of topdressing, by the stripe application to the all-area fertilizer incorporation to plow layer and by one time around 45 days after seeding, it was possible to reduce about 50% of standard application rate of nitrogen-fertilizer (about 25% of the basal nitrogen-fertilizer, about 60% of the nitrogen topdressing).

Also, with this, the nitrogen-utilizing rate went about 2 times higher, and we thought that these things would contribute the environmental conservation and the method of fertilizer application for saving resources.

# 農業集落排水処理汚泥の農業利用に関する研究

## 第2報 汚泥の堆肥化と汚泥堆肥施用が作物及び土壌に及ぼす影響

松本英一・小山田勉\*・平山 力\*\*

Agricultural Utilization of Sludge  
from Rural Sewage system.

Part II Composting of Sludge and Influence on  
growth and yield of crops and on soil by  
application of sludge - compost.

Eiichi MATSUMOTO, Tsutomu OYAMADA and Chikara HIRAYAMA

キーワード：シュウラクハイスイ、タイヒカ、タイヒ、ジュウキンゾク、  
アエン、オデイ、シュウハイオデイ

稲わら、麦稈、もみから等を原料に集落排水汚泥及び石灰窒素を発酵源として堆肥を作成した。各種作物に汚泥添加堆肥を施用し栽培した結果、堆肥の肥効が認められた。汚泥添加堆肥施用による作物体中及び土壌中の肥料成分濃度、重金属濃度への影響は認められなかった。以上のことから、汚泥の堆肥化利用は可能と判断された。

### I 諸 言

著者らは前報<sup>1)</sup>で農業集落排水処理汚泥（以下、集排汚泥と略す）の性状とその施用が作物及び土壌に及ぼす影響について報告した。集排汚泥は窒素、リン酸等の肥料成分に富み、更に亜鉛等の重金属類も下水汚泥並に含有する。集排汚泥を基肥窒素代替として各種作物に施用し生育収量を検討した結果、水稻、トウモロコシ等で肥料代替性が認められた。汚泥施用量を多くすると、跡地土壌中の亜鉛濃度が高まるため、永続的な施用は困難であることが推察された。

集排汚泥は再生有機質資材とみなされ、その土壌施用に当たっては、「農用地における土壌中の重金属等の蓄

積防止に係る管理基準」<sup>2)</sup>（以下、管理基準と略す）が適用される。管理基準は農用地の重金属汚染を防止するために昭和59年に環境庁により定められた。管理基準の指標重金属元素は亜鉛であり、その許容される表層土壌中の濃度は乾土あたり120 mg/kg（強酸分解 - 原子吸光度法）である。

著者らは昭和61年より集排汚泥の土壌還元について検討してきた。本報では集排汚泥の堆肥化と堆肥化した汚泥（以下、汚泥堆肥と略す）の土壌施用が作物及び土壌に及ぼす影響について報告する。なお本試験は茨城県農地局（旧農地部）農地計画課の委託試験として実施した。

\* : 農業総合センター園芸研究所

\*\* : 茨城県経済連

## II 集排汚泥の堆肥化

集排汚泥の現物施用は肥料代替性は認められるものの施用土壌の垂鉛濃度を高めるために長期にわたる汚泥施用は難しい。そこで、稲わら、麦稈等の堆肥素材に対する添加発酵源としての集排汚泥の利用可能性について検討した。ここでは平成元年から2年の2カ年(4回)の堆肥化試験について報告する。

## 1. 試験方法

試験場所は所内堆肥舎脇の屋外で行った。堆肥材料は第1表に示すように、稲わら、麦稈、もみがら、ダイズ莢茎等研究所内及び営農の現地で容易に入手、調達が可能なものを用いた。供試汚泥は平成元年は下館市谷部集落排水処理施設産汚泥を、平成2年は下館市深見集落排水処理施設産汚泥を用いた。供試汚泥の成分は第2表のとおりである。試験区は汚泥を添加した汚泥堆肥区と添加しない普通堆肥区を設けた。両区とも主発酵源として石灰窒素を添加した。

堆肥の積み込みは木枠による枠積み法により行った。積み込み前日までに稲わら等を長さ20～30cmに切断しておき、水かけを行い材料が乾燥しないようにした。木枠の大きさは高さ30cm、幅1.5m、奥行き1.5mである。堆肥は木枠一段ごとに、材料、汚泥、石灰窒素等を均等に振り混ぜて、踏み込みを行いながら順次上にずり上げ4～5段に、断面積が正方形の直方体状に積み上げた。汚泥は多水分状態で、枠外に液体が漏れるので底部にビニールの敷設と補集用の溝を設けた。雨水の排除と乾燥防止のため、積み込み終了後上部をビニールで覆った。外側が乾燥したらその都度水かけを行った。積み込み後堆肥の温度が上昇した場合は、1か月後に切り返しを行った。1回目の切り返しから1か月後に2回目の切り返しを行った。

堆積中の腐熟状況の調査は、堆肥の内部温度、体積の変化について行い、完熟後の品質は成分分析やミミズの生息状況を調べた。

堆肥の分析は下水汚泥分析法<sup>1)</sup>により行った。

第1表 堆肥作成の材料

積込時期	堆肥の種類	堆肥素材	窒素源	石灰源	添加水量	汚泥添加量
元年4月	汚泥	稲わら(400kg)	石灰窒素(13kg)	消石灰(6kg)	0.3 m <sup>3</sup>	0.6 m <sup>3</sup>
	普通		石灰窒素(18kg)	—	1.0 m <sup>3</sup>	—
11月	汚泥	稲わら(300kg)	石灰窒素(12kg)	消石灰(8kg)	0.2 m <sup>3</sup>	0.6 m <sup>3</sup>
	普通	もみがら(25kg)	石灰窒素(20kg)	—	1.0 m <sup>3</sup>	—
		ダイズ莢茎(60kg)				
2年7月	汚泥	麦稈(380kg)	石灰窒素(8kg)	消石灰(12kg)	0.2 m <sup>3</sup>	0.6 m <sup>3</sup>
	普通	もみがら(20kg)	石灰窒素(16kg)	—	0.8 m <sup>3</sup>	—
11月	汚泥	稲わら(300kg)	石灰窒素(16kg)	消石灰(8kg)	0.1 m <sup>3</sup>	0.6 m <sup>3</sup>
	普通	もみがら(20kg)	石灰窒素(12kg)	—	0.8 m <sup>3</sup>	—
		ダイズ莢茎(80kg)				



写真1 木枠による汚泥堆肥の積込み



写真2 木枠による堆肥の切返し

第2表 供試汚泥の成分

年次 時期	水分 (%)	pH	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
元年 4月	96	7.15	0.16	0.15	0.039	49.9	7.2
11月	92	6.88	0.30	0.19	0.024	52.6	8.7
2年 7月	94	7.05	0.47	0.25	0.012	47.7	9.5
11月	96	7.35	0.27	0.20	0.009	28.3	8.0

注) 汚泥：元年；下館市谷部地区処理場  
2年；下館市深見地区処理場

## 2. 試験結果

### 1) 堆肥の発酵温度

4回の堆肥製造試験における発酵温度の推移を第1図に示した。平成元年4月の堆肥は稲わらのみを素材とした。積み込み後の温度は、普通堆肥区で最高65℃まで上昇したが汚泥堆肥区ではやや低温で推移し、この傾向は5月の切り返しまで続いた。しかし切り返し後の汚泥堆肥区は、普通堆肥区でみられた積み込み直後と同様に温度上昇がみられた。両区とも4か月後の8月の時点で完熟状態となった。汚泥堆肥区では切り返し時に乳酸臭があり、多水分による嫌気性発酵の兆候がうかがわれた。汚泥の多水分に加え、積み込み時に水かけを行ったため、汚泥堆肥区で水分過多及び十分に積み込み時に踏み込んだことによる通気性不足が発酵遅延の原因と考えられる。

集排汚泥は90%以上の水分を含有し、その堆肥素材への添加は堆肥の水分過多になりやすく、汚泥のみを素材に添加しても発酵は著しく遅れる。稲わら、麦稈のみでは通気性や水分調節は難しいので、もみガラ等の添加が速やかな発酵を得る上で必要となる。

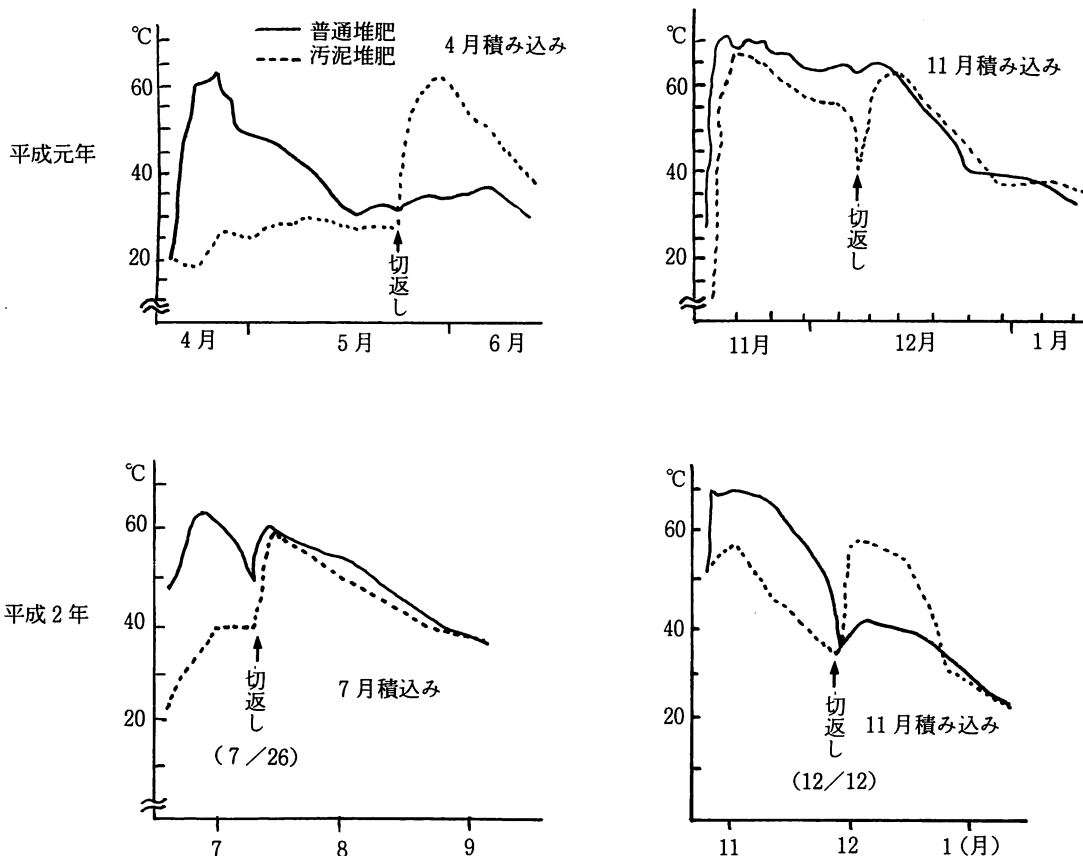
1回目の試験の反省から、平成元年11月積み込みの

第2回試験では通気性及び水分調整の改善を目的として、堆肥素材にもみガラとダイズ莢茎を加え、積み込み時の水かけや踏み込みは極力控えるか、弱めに行った。その結果、汚泥堆肥区の発酵温度は積み込み直後から普通堆肥区並の温度上昇(最高67℃)がみられ、1回目とは全く異なった経過となった。12月の切り返し以降汚泥堆肥区では一度温度上昇がみられ、その後普通堆肥区とともに温度は低下した。積み込み3か月後の2月の時点で、普通堆肥区は発酵が終了して10℃に下がったのに対し、汚泥堆肥区は30℃近くあり、発酵が緩やかに進んでいることがうかがわれた。

3回目(平成2年7月)の堆肥素材には麦稈ともみガラを用いた。石灰窒素の添加量は1回目13kg、2回目12kgに対し、3回目は8kgと少なくした。これは汚泥中のT-N濃度が0.47%と前2回の濃度より高かったためである。普通堆肥区の発酵温度は前回、前々回同様積み込み直後から急上昇したが、汚泥堆肥区は前回ほどの急上昇はみられなかった。積み込み2週間後に行った切り返し後は、汚泥堆肥区の温度は普通堆肥区並に急上昇し、以後わずかに普通堆肥より低いながら同様の低下がみられた。両区とも積み込み4か月後の11月には完熟状態となった。

4回目(平成2年11月)には石灰窒素の量を普通堆肥区の素材400kgに対して12kgの量(積み込み時12kg)を、汚泥堆肥区では16kg(積み込み時8kg+切り返し時8kg)と増量して積み込んだ。堆肥素材は稲わら、もみガラ及びダイズ莢茎である。前回より積み込み時の水かけを更に控え、踏み込みも弱く行った。発酵温度は積み込み直後から両区とも急激に上昇したが、普通堆肥区の最高温度70℃に比べ、汚泥堆肥区は60℃にとどまった。その後両区とも温度は切り返しまで低下し、約40℃となった。切り返し後の温度変化は、普通堆肥区ではわずかな上昇であったが、切り返し時に石灰窒素を添加した汚泥堆肥区では60℃まで上昇した。

農業集落排水処理汚泥の農業利用に関する研究



切り返しは普通堆肥と汚泥堆肥同時に行った。

第1図 発酵温度の推移

2) 体積変化

積み込み当初から完熟までの体積変化を第3表に示した。普通堆肥の体積変化を積み込み時を100%として完熟時の体積を表すと、1回目から4回目の順に、59%、43%、55%、45%となり平均の最終体積は51%となった。汚泥堆肥は同様に1回目から4回目の順に、50%、

45%、53%、60%で平均52%と普通堆肥と変わらない変化を示し、両区とも積み込み当初の1/2まで体積は減少した。

堆肥の体積減少は第1図にみられる発酵温度の高い時期に大きかった。

第3表 堆肥の体積変化

月/日	平成元年4月積み			平成元年11月積み				
	4/19	5/22	8/2	11/15	11/24	12/7	1/9	
汚泥堆肥	100	100	50	100	78	65	45	
普通堆肥	100	84	59	100	71	57	43	
月/日	平成2年7月積み				平成2年11月積み			
	7/10	7/21	8/3	8/18	11/15	11/29	12/12	12/20
汚泥堆肥	100	80	63	53	100	73	70	60
普通堆肥	100	79	63	55	100	62	50	45

注) 積み込み時の体積を100とした場合の指数

### 3) 成分濃度

第4表に4回の積み込み試験による堆肥と昭和63年度の2回の堆肥試験をまとめて、その成分濃度を示した。これによると堆肥の成分の平均値は、窒素(N)、加里(K<sub>2</sub>O)については汚泥堆肥で1.96, 1.91, 普通堆肥で2.48, 2.53と後者で高かったが、C/N比、リン酸(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)については汚泥堆肥の13.6, 1.21に対し普通堆肥は11.4, 0.48と汚泥堆肥で高かった。汚泥堆肥は添加総窒素量で普通堆肥より多く施用したにも拘わらず最終的な窒素分が低くなったことは、堆積中に窒素の損失(揮散或いは流亡)があったことがうかがわれる。加

里は雨水に晒すと流亡する事が知られており、堆積中の流亡が最終成分の濃度低下につながったものと考えられる。

重金属類については、亜鉛(Zn)銅(Cu)とも普通堆肥の40.5, 9.3に対し、汚泥堆肥は282.6, 43.7と高かった。汚泥堆肥/普通堆肥の比は、Zn 7.0, Cu 4.7ととくに亜鉛の濃度が高い。これは堆肥製造に用いた汚泥の成分を反映したと考えられるが、汚泥の乾物換算の亜鉛濃度の1,114 mg/kgに比べ、汚泥堆肥では約1/4に希釈されている。

第4表 堆肥の成分濃度

(x ± SD 乾物当たり%)

種類	項目	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Zn (ppm)	Cu (ppm)	C/N
汚泥堆肥		1.96±0.15	1.21±0.31	1.91±1.42	282.6± 88	43.7±14.6	13.6±2.6
普通堆肥		2.48±0.50	0.48±0.16	2.53±1.59	40.5± 13	9.3± 4.5	9.3±4.5
汚泥(参考)		5.38±2.17	4.57±1.24	0.41±0.28	1114 ±462	175 ±42.2	4.7±2.0

### 4) 堆肥の性状

製造した堆肥の色は、普通堆肥では褐色から暗褐色を呈したのに対し、汚泥堆肥は黒色を呈した。また、堆肥の粘りけは汚泥堆肥が強かった。

完熟の一つの指標としてミミズの生息状況と取りあげた。2回目と3回目の積み込み試験の最後に堆肥中の生息状況は次のとおりである。

2回目の堆肥(第5表)については、普通堆肥でミミズが全くみられなかったのに対し、汚泥堆肥中にはミミズが多く生息していた。普通堆肥にミミズを移し、忌避の有無を検討したが、普通堆肥中で順調に生息しておりとくに普通堆肥を忌避する様子はみられなかった。

3回目の堆肥については、普通堆肥中にもミミズの生育は認められたが、汚泥堆肥に比べ生息数及び重量は少

なかった。

以上のように、集排汚泥を添加した堆肥は石灰窒素のみを添加した堆肥に比べミミズの生息が多くみられ、堆肥の熟度に問題のなかったことがうかがえる。

第5表 ミミズの生息状況

項目 区別	平成元年11月積み		平成2年7月積み	
	生息数(匹)	重量(g)	生息数(匹)	重量(g)
汚泥堆肥	41	16.8	16	5.8
普通堆肥	0	0	7	0.7

注) 堆肥サンプル重量:平成元年;1.2 kg  
平成2年;1.0 kg

## III 汚泥堆肥の土壌還元

集排汚泥の堆肥化試験によって製造した堆肥を用い、その施用が作物収量、作物体成分濃度及び土壌に及ぼす影響を検討するため、堆肥の肥効試験を行った。

### 1. 試験方法

年次別の試験場所は次のとおりである。平成元年は下館市二木成の現地ほ場(水稲, 細粒灰色低地土灰色系佐



質統)及び所内ほ場(ナス,厚層腐植質黒ボク土大津統)で,平成2年はいずれも所内で,水稻(造成沖積土および表層腐植質黒ボク土),トウモロコシ(淡色黒ボク土),トマト及びハウレンソウ(大型ハウス)を栽培した。平成3年は所内でオオムギ及びトウモロコシ(厚層腐植質黒ボク土)を栽培した。品種名等は第6表に示した。なお下館市現地ほ場では集落でのローテーション施用を前提としたので,原則として施用ほ場は毎回変えた。

試験規模(1区面積)は,水稻では平成元年50㎡,平成2年28㎡,トマト及びハウレンソウでは2㎡とし,その他は9㎡でいずれも2反復とした。

堆肥の施用量は,平成2年の水稻で1t/10a,その他の作物では2t/10aとした。施用した汚泥堆肥及び普通堆肥の成分を第7表に示す。

試験区は汚泥堆肥施用区,普通堆肥施用区及び堆肥無施用区(対照区)の3区とした。

播種・収穫日,栽植様式等は第8表に示したとおりで,その他の栽培法は茨城県耕種基準(野菜及び普通作物)及び農家慣行に準じた。

堆肥の分析は下水汚泥分析法に,土壌及び作物体の分析は,土壌環境基礎調査における土壌,水質及び作物体分析法<sup>5)</sup>によった。

第6表 供試作物(品種)

平成元年	平成2年	平成3年
水稻(コシヒカリ) ナス(千両2号)	水稻(キヌヒカリ) トウモロコシ(カクテル86) トマト(サターン) ハウレンソウ(ソロモン)	オオムギ(カシマムギ) トウモロコシ(カクテル86)

第7表 施用堆肥の成分

(乾物あたり%)

年度	堆肥の別	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Zn (ppm)	Cu (ppm)	C/N
平元	汚泥堆肥	2.1	1.5	2.0	6.5	0.39	423	59	10.7
	普通堆肥	2.5	0.4	2.5	9.9	0.29	29	16	10.3
平2	汚泥堆肥	1.7	1.0	1.0	3.8	0.61	174	32	14.7
	普通堆肥	2.6	0.7	1.6	7.5	0.79	35	8.8	12.6
平3	汚泥堆肥	2.0	1.8	0.7	9.0	0.66	289	58	12.3
	普通堆肥	3.2	0.5	1.3	9.4	0.32	30	12	8.8

注)平成3年度のオオムギは平成2年度の堆肥を施用

第8表 耕種概要

年度 作物	平成元年		平成2年		平成3年		栽植様式等
	播種	収穫	播種	収穫	播種	収穫	
水稻	5/8	9/12	6/13	9/25			畦幅30cm 株間15cm
ナス	5/8	7/15~9/14					ベッド幅45cm株間60cm 1条植 マルチ高畦栽培
トマト			5/8	7/3~8/31			ベッド幅120cm株間35cm 2条植 ハウス栽培
トウモロコシ			6/1	8/21	6/5	8/15	畦幅60cm 株間30cm
ハウレンソウ			10/1	12/4			ベッド幅120cm 2条植 ハウス栽培
オオムギ					10/30	5/29	畦幅60cm 条播

注)播種:水稻,ナス,トマトは定植日  
表中の分数は月/日を示す。

2. 試験結果

1) 各種作物の生育収量

(1) 水稻

平成元年度の水稻の生育収量を第9表に示した。草丈(稈長), 茎数(穂数)は初期から汚泥堆肥区で対照区及び普通堆肥区をうわまわった。千粒重は対照区が堆肥施用区より大きかった。全重及び玄米重(収量)は堆肥施用区が対照区をうわまわり, 堆肥の種類では汚泥堆肥区が普通堆肥区をうわまわった。

平成2年度に所内の2種類の土壌において栽培した結果を第10表に示した。黒ボク土(火山灰土)の場合,

当初は堆肥施用区で草丈は低く, 茎数は多かった。その後草丈の伸張は堆肥施用区で大きくとくに普通堆肥区で対照区をうわまわった。収量は生育を反映して普通堆肥区で最も高く, 以下対照区, 汚泥堆肥区の順であった。沖積土では, 生育は当初より差はなかったが, 収量は堆肥施用区が対照区をうわまわった。

以上のように, 生育後半に地力の発現がみられる黒ボク土では効果はみられなかったが, 地力の低い沖積土で堆肥施用の効果が見られ, 普通堆肥とともに汚泥堆肥の肥効が確認された。普通堆肥区の高収量は施用した堆肥の窒素濃度の差によるものと考えられる。

第9表 水稻の生育・収量(平成元年)

項目	生 育						全 重 (kg/a)	千粒重 (g)	玄米重 (kg/a)	同左比 (%)	
	6/19		7/11		9/12						
	草丈(cm)	茎数(/株)	草丈(cm)	茎数(/株)	稈長(cm)	穂長(cm)					穂数(/株)
汚泥堆肥区	35.5	17.5	63.8	26.7	90.1	18.4	18.2	128	19.1	65.8	144
普通堆肥区	34.4	20.3	61.9	24.5	84.9	17.9	17.2	126	18.9	63.4	139
対 照 区	34.2	17.2	62.3	20.3	86.3	18.0	18.0	116	19.5	45.7	100

注) 項目中の分数は月/日 施肥量 (kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=0.5-1.0-0.8

第10表 水稻の生育・収量(平成2年)

項目	生 育					玄米重 (kg/a)	同左比 (%)
	7/17		9/25				
	草丈(cm)	茎数(/株)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(/株)		
黒ボク土							
汚泥堆肥区	54.1	26.4	72.3	15.8	17.2	47.3	97
普通堆肥区	57.9	26.1	76.3	16.5	17.1	51.7	106
対 照 区	60.3	24.3	74.5	16.8	16.9	49.0	100
沖 積 土							
汚泥堆肥区	61.1	31.3	76.6	15.8	19.1	45.3	109
普通堆肥区	61.8	30.8	82.3	16.6	18.8	54.8	131
対 照 区	61.8	30.8	74.5	15.5	18.5	41.7	100

注) 項目中の分数は月/日 施肥量 (kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=0.9-0.9-1.1

(2) ナス

ナスの生育を第11表に示した。ナスの生育は、草丈(主茎長)、葉数(節数)とも堆肥施用区で対照区をうわまわる生育を示した。収穫打ち切り時の代表葉の葉長、葉幅等は対照区の値がまさったが、これは堆肥施用区の生育が旺盛で葉の総量が多いため、個葉が相対的に小さくなったものと考えられる。

ナスの10株あたりの収量を規格別に第12表に示した。収穫合計個数は堆肥施用区が対照区をうわまわり、規格別には対照区に比べ堆肥施用区はS、Mの数が多く、SSの数は少なかった。収穫重量も対照区に比べ、堆肥施用区で多かった。

以上のように、果菜類のナスに対して汚泥堆肥は普通堆肥と同等の増収効果を示しその肥効は確認された。

第11表 ナスの生育

区別	項目	草丈・主茎長 (cm)			葉数・節数		分枝数	代表葉 (収穫打ち切り時; cm)		
		6/12	8/2	9/26	6/12	8/2		9/26	葉長	葉幅
汚泥堆肥区		61.7	107.8	131.0	11.5	22.2	8.5	16.7	9.2	6.0
普通堆肥区		60.0	109.3	127.2	11.7	22.7	8.3	16.4	9.3	7.2
対 照 区		59.9	103.3	125.4	11.0	20.3	7.8	17.6	10.4	7.9

注) 項目中の分数は月/日 施肥量 (kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=2.0-1.5-2.0

第12表 ナスの収量 (規格別, 10株あたり)

区別	項目	収 穫 個 数					収 穫 重 量 (g)						
		SS	S	M	L	LL	合計	SS	S	M	L	LL	合計
汚泥堆肥区		402	168	72	6	2	650	19,036	11,164	6,102	700	300	37,302
普通堆肥区		408	164	70	5	-	647	20,332	11,227	5,813	560	-	37,932
対 照 区		430	134	56	4	1	625	20,661	9,645	4,648	410	143	35,507

注) 収穫は7月15日から9月14日まで。果実の規格はつぎのとおり。

SS S M L LL  
 ~60g 60~75 75~100 100~130 130~  
 施肥量 (kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=2.0-1.5-2.0

(3) トマト

トマトの生育収量を第13表に示した。堆肥施用の有無及び堆肥の種類による収穫開始時期、草勢及び初期生育に差はみられなかった。収穫個数は汚泥堆肥区が最も

多く普通堆肥区で少なかった。総収量は対照区で最も多く普通堆肥区で低かった。トマトにおいては、ナスの場合のような堆肥施用による増収はみられなかった。

第13表 トマトの生育・収量 (平成2年)

(10株当たり)

区別	項目	草丈 (cm)	葉数 (枚)	収 穫 個 数			収 量 (kg)		
				100g<	100g>	合計	100g<	100g>	合計
汚泥堆肥区		149	22.2	234.0	26.0	260.0	39.3	3.1	42.4
普通堆肥区		153	23.1	220.5	17.5	237.5	38.2	1.0	39.2
対 照 区		149	22.2	237.5	19.0	256.5	49.0	3.3	52.3

注) 草丈、葉数は6月20日調査。果実は第5果房まで収穫 施肥量 (kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=2.0-2.5-2.0

(4) ホウレンソウ

ホウレンソウの生育収量を第14表に示した。堆肥施用区は、汚泥堆肥、普通堆肥とも対照区をうわまわる生育を示し、収量も対照区を大きくうわまわった。

第14表 ホウレンソウの生育・収量 (平成2年)

項目 区別	草丈 (cm)	葉数 (枚)	新鮮重 (kg/a)	同左比 (%)	乾物重 (kg/a)
汚泥堆肥区	23.2	16.7	193	175	23.3
普通堆肥区	24.0	16.4	183	166	23.4
対 照 区	20.8	12.4	110	100	18.0

注) 施肥量(kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=0.5-1.0-0.8

(5) トウモロコシ

平成2年の生育収量を第15表に、平成3年の生育収量を第16表に示した。平成2年度は、稈長は汚泥堆肥区で最も大きくなり、普通堆肥区で小さかった。雌穂収量は汚泥堆肥区が最も多く、以下対照区、普通堆肥区の順となった。

平成3年度は、稈長、葉数、全重及び茎葉重ともに堆肥施用区がまさり生育に差がみられたが、雌穂収量は差がなかった。堆肥間の比較では、汚泥堆肥区が普通堆肥区よりわずかにまさった。

第15表 トウモロコシの生育・収量 (平成2年)

項目 区別	草丈 (cm)	葉数 (枚)	全 重 (kg/a)	雌穂重 (kg/a)	同左比 (%)
汚泥堆肥区	170	9.1	384	179	117
普通堆肥区	158	9.2	337	144	94
対 照 区	159	9.1	365	153	100

注) 施肥量(kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=2.0-1.5-2.0

第16表 トウモロコシの生育・収量 (平成3年)

項目 区別	草丈 (cm)	葉数 (枚)	全 重 (kg/a)	雌穂重 (kg/a)	同左比 (%)
汚泥堆肥区	167	9.4	481	180	100
普通堆肥区	166	9.5	468	174	97
対 照 区	159	9.2	450	180	100

注) 施肥量(kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=2.0-1.5-2.0

(6) オオムギ

オオムギの生育収量を第17表に示した。草丈、茎数にみられるように、堆肥施用区の生育は対照区にまさった。収量も堆肥施用区で増収し、対照区に比し汚泥堆肥区で14%、普通堆肥区で6%の収量増となった。

第17表 オオムギの生育・収量 (平成3年)

項目 区別	3/25		5/17			千粒重 (g)	収 量 (kg/a)	同左比 (%)
	草丈(cm)	茎数(/m <sup>2</sup> )	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(/m <sup>2</sup> )			
汚泥堆肥区	37.7	710	86.5	4.6	386	26.0	66.0	114
普通堆肥区	35.2	614	86.1	4.7	388	24.1	61.6	106
対 照 区	33.6	504	81.4	4.8	334	24.9	58.1	100

注) 項目中の分数は月/日 施肥量 (kg/a) : N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=0.4-1.0-1.0

以上のように、各種作物の生育収量に対する汚泥堆肥の地力向上効果は普通堆肥と同等であり、汚泥堆肥区では他の区と比べ、病害の発生や生育異常も認められなかった。

2) 作物体成分濃度

(1) 肥料成分

作物体中の窒素、リン酸、加里の肥料成分は年次や作

物の種類によって、堆肥施用区で窒素、リン酸が高まる場合もみられたが、逆に低下する場合もあり、一定の傾向は認められなかった。

(2) 重金属濃度

作物体食用部位中の重金属濃度を第18表に示した。肥料成分同様、作物体中の亜鉛と銅は堆肥施用の有無との関連性はみられなかった。

第18表 食用部位中の亜鉛，銅濃度（平成2年）

項目 区別	玄 米		トウモロコシ		ト マ ト		ホウレンソウ			
	黒ボク土		沖 積 土		雌 穂	果 実				
	Zn	Cu	Zn	Cu	Zn	Cu	Zn	Cu		
汚泥堆肥区	32.2	3.6	33.8	4.4	17.0	7.5	29.3	23.5	78.2	4.4
普通堆肥区	31.6	3.8	29.0	4.0	17.5	8.0	28.1	20.1	76.4	3.8
対 照 区	33.0	3.8	30.8	4.2	14.5	6.5	30.8	17.7	90.0	4.6

注) 数値は乾物当たり ppm (mg/kg)。トマト果実の値は第1, 3, 5果房の平均値。Zn: 亜鉛 Cu: 銅

3) 土壌の化学性及び重金属濃度

肥施用の影響は全体として小さく、普通堆肥と差がなかった。

作物栽培跡地土壌の分析結果を平成2年度について第

19表に示した。化学性及び重金属濃度に及ぼす汚泥堆

第19表 各種作物栽培跡地土壌の化学性（平成2年）

(乾土あたり)

項目 区別	pH (KCl)	T-N (%)	NO <sub>3</sub> -N (mg/100g)	有効態 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (同左)	置 換 性 塩 基			Zn		Cu		
					CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	可溶	全量	可溶	全量	
								(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	
水黒 ボク 稲土	汚泥堆肥区	6.58	0.32	0.45	3.7	358	51.3	25.5	1.3	64.2	0.2	41.0
	普通堆肥区	6.55	0.31	0.51	4.6	325	50.2	26.3	1.3	60.8	0.3	40.4
	対 照 区	6.48	0.33	0.56	3.7	304	48.1	27.0	1.4	63.2	0.2	36.4
水沖 積 稲土	汚泥堆肥区	5.98	0.10	0.25	10.1	256	54.5	26.0	3.4	85.8	6.7	26.0
	普通堆肥区	5.91	0.11	0.26	9.2	248	51.1	25.5	3.0	73.4	6.7	27.8
	対 照 区	6.06	0.10	0.22	11.0	267	60.4	24.5	3.2	85.8	7.2	27.2
トロ ウコ モシ	汚泥堆肥区	4.86	0.22	9.40	2.3	200	22.3	13.6	2.5	73.2	1.0	67.5
	普通堆肥区	4.91	0.24	12.1	3.2	207	23.8	13.4	1.8	73.7	1.1	64.7
	対 照 区	4.95	0.22	2.80	3.7	227	22.4	12.2	1.4	68.5	0.9	61.3
ト マ ト	汚泥堆肥区	5.17	0.30	9.90	18.4	485	87.3	70.2	17.7	92.1	0.9	31.5
	普通堆肥区	5.21	0.32	9.20	15.3	491	78.4	39.5	15.3	88.2	1.2	30.4
	対 照 区	4.95	0.30	7.50	16.7	437	71.0	35.2	20.9	97.7	0.6	31.9
ホン ウソ レウ	汚泥堆肥区	5.72	0.30	4.30	14.1	641	106	20.0	22.9	76.6	-	21.2
	普通堆肥区	6.01	0.33	12.1	13.5	685	116	18.6	19.3	73.6	-	24.2
	対 照 区	5.21	0.35	7.2	8.7	593	75.2	18.3	15.0	77.2	-	37.2

注) 有効態 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; トルオーグ法 ppm: mg/kg 可溶: 0.1N 塩酸可溶 全量: 強酸分解 水稻の pH は水浸出

## IV 考 察

### 1. 汚泥堆肥の重金属濃度

汚泥堆肥の重金属濃度は汚泥現物のそれと比べると亜鉛、銅とも約1/4に希釈され、乾物当たり平均値で亜鉛283 mg/kg、銅43.7 mg/kgであった。農水省の堆肥の調査値<sup>6)</sup>の亜鉛15～222、平均82 mg/kg、銅2～62、平均28 mg/kgに比べるといずれも汚泥堆肥は高いが、下水汚泥堆積物<sup>6)</sup>の亜鉛167～3,315、平均1,109 mg/kg、銅3～680、平均184 mg/kgと比べると低い。これらの値から汚泥堆肥は汚泥より堆肥により近い資材と考えられる。

### 2. 現地適応上の留意点

汚泥堆肥は集排汚泥同様再生有機物資材と考えられ、環境庁が定めた土壌の管理基準値の適用を受ける。管理基準値は土壌中の亜鉛濃度を指標にしているため、汚泥堆肥も汚泥現物同様、亜鉛の土壌蓄積が土壌還元可否

を決める。

茨城県の農地土壌の全亜鉛の平均値<sup>7)</sup>(畑85 mg/kg、水田74 mg/kg)から管理基準値に到達するまでの、汚泥堆肥及び汚泥現物の連用可能年数を試算した。汚泥堆肥及び汚泥現物の亜鉛濃度は平成2年のデータを用いた。結果は第20表に示すように、汚泥堆肥(2 t/10 a施用)は汚泥現物(10 t/10 a施用)に比べ連用可能年数は長くなり、畑で53年、水田で70年となる。これに、例えば10年に1度のローテーションを組めば連用可能年数はそれぞれ10倍に延長されることとなる。

汚泥中の亜鉛濃度は処理場によって異なり、同じ処理場でも時期により変動する。更に土壌中の亜鉛濃度も、地域、土壌型、栽培管理等によって変異がみられ施用年限算定に関わる不確定要因は多い。いずれにしても、汚泥堆肥は亜鉛等重金属を含有するので、重金属の土壌蓄積防止の観点から同一ほ場への連用は避け、施用ほ場のローテーションが必要と考えられる。

第20表 管理基準値までの連用可能年数(計算値)

項目 種類	施用量 (t/10a/y.)	亜鉛濃度 (mg/kg)	亜鉛持込み量 (g/10a/y.)	亜鉛負荷量 (mg/kg/y.)	連用可能年数	
					畑	水田
汚泥堆肥	2.0	34.9	69.8	0.66	53.0	69.7
生汚泥	10.0	47.7	477	4.54	7.7	10.1

注) 作土深15 cm、土壌の仮比重0.7、土壌の全亜鉛:畑85 ppm (mg/kg) 水田74 ppm  
汚泥堆肥及び生汚泥の亜鉛濃度は平成2年のデータによる。濃度は含水状態の数値  
亜鉛の作物による吸収及び土壌中における移動はないものとした。

### 3. 環境保全型農業への適用

本試験は堆肥として効果をみるために、堆肥による肥料成分の持込みを無視して行った。環境保全を考慮した場合、過剰な施肥は謹むべきであり、現地での適用においては堆肥の肥料成分を考慮した施肥設計をたてなければならない。汚泥堆肥の施用量1～2 t/10 aは水分80%とすると乾物として200～400 kg/10 aとなり、三要素成分として、窒素3.9～7.8 kg、リン酸2.4～4.8 kg、

加里3.8～7.6 kgに相当する。既往のデータ<sup>2)</sup>によりC/N比から肥効率を推定すれば、窒素70%、リン酸70%、加里90%となる。肥効率を三要素の持込み量に乗ざると、汚泥堆肥施用による肥料成分持込み量は窒素2.7～5.4 kg、リン酸1.7～3.4 kg、加里3.5～7.0 kgとなる。現場での施肥においては、基準施肥量から堆肥による持込み量を差し引いて基肥施用を行い、生育をみながら追肥で調整するという配慮が必要である。

#### 4. 堆肥化の改善

堆肥の作成には、木枠による枠積み方式を採用した。本方式は旧来の方式で省力技術とは言い難い。本試験に関連して、脱水汚泥を飼料用ブレンダーにより稲わら、

もみがらと混合攪拌し、通気性の良い不織布に袋詰め静置し繰り返し作業の省力を図った方式を検討したが、十分な発酵が得られなかった。今後、より省力的な堆肥作成法の開発を期待したい。

### V 摘 要

近年増加している農業集落排水処理施設に発生する汚泥の農業利用を検討するため、汚泥の堆肥化と堆肥化した汚泥（以下、汚泥堆肥と略す）の土壌施用が作物及び土壌に及ぼす影響について検討した。得られた主な成果は以下のとおりである。

1. 堆肥の積み込みは木枠による枠積み法により行った。材料に稲わら、麦稈、もみがら、ダイズ莢茎等を用い、主発酵源として石灰窒素を添加し、汚泥を添加した汚泥堆肥と添加しない普通堆肥を計4回作成した。
2. 汚泥は多水分のため、積み込む時に水分を極力控え、踏み込みは弱く行い、通気性を改善するものがらを添加することで良好な発酵温度が得られた。体積は発酵とともに減少し、完熟時には当初の約1/2に減少した。
3. 堆肥の成分（平均値）は汚泥堆肥で窒素（N）1.96%、リン酸（ $P_2O_5$ ）1.21%、加里（ $K_2O$ ）1.91%、C/N比13.6、重金属類では、亜鉛（Zn）282.6 pp

m、銅（Cu）43.7ppmであり、普通堆肥はN 2.48%、 $P_2O_5$  0.48%、 $K_2O$  2.53%、C/N比11.4、Zn 40.5 ppm、Cu 9.3 ppmであった。汚泥堆肥/普通堆肥の比は、Zn 7.0、Cu 4.7と亜鉛の濃度が高かった。汚泥の乾物換算の亜鉛濃度の1,114 mg/kgに比べ、汚泥堆肥では約1/4に希釈された。

4. 汚泥堆肥は普通堆肥に比べ黒色が強く、粘りも強くミミズの生息数も多かった。
5. 水稻、ナス、トウモロコシ等各種作物に汚泥堆肥を1~2t/10a施用し栽培した結果、多くの作物で生育収量はうわまわり普通堆肥と同様の肥効が認められた。
6. 汚泥堆肥の施用が作物体中の肥料成分及び重金属濃度に及ぼす影響は認められなかった。
7. 汚泥堆肥の施用が作物栽培跡地土壌の化学性及び重金属濃度に及ぼす影響は全体として小さく、普通堆肥と差がなかった。

### 引 用 文 献

- 1) 下水道汚泥資源利用協議会（1983）：下水汚泥分析法
- 2) 茨城県農林水産部農業技術課（1995）：茨城県環境保全型農業栽培技術の手引き
- 3) 環境庁水質保全局長通達（1984）：農用地における重金属等の蓄積防止に係る管理基準について
- 4) 松本英一・小山田勉・平山力（1997）：農業集落排水処理汚泥の農業利用に関する研究 第1報 生汚泥の土壌施用が作物及び土壌に及ぼす影響 茨城農研報：4 39-51
- 5) 農林水産省農蚕園芸局農産課編（1979）：土壌環境基礎調査における土壌、水質及び作物体分析法
- 6) 汚泥の農用地等還元問題研究会（1983）：汚泥の農用地等の還元問題について
- 7) 渡辺徹・大賀守也・勝村陽子・山本哲也（1982）：茨城県における環境試料中の重金属類 茨城公害技術センター年報：15 241-268

Agricultural Utilization of Sludge from Rural Sewage System.  
Part II Composting of Sludge and Influence on growth and yield of  
crops and on soil by application of sludge-compost.

Eiichi MATSUMOTO, Tsutomu OYAMADA, and Chikara HIRAYAMA

keywords : rural sewage sludge, sludge, sludge-compost, zinc, heavy metals.

Summary

To examine the possibilities of using sludge on agricultural fields, investigations are made on the composting of sludge, and on growth and yield of crops and on soil by application of sludge-compost. Results can be summarized as follows :

1. Composting is made by wood-frame method. Adding raw-sludge as well as calcium cyanamide to raw-material such as rice-straw and rice-hull, we made sludge-compost four times. At the same time, we made other compost without adding raw-sludge.
2. Because of high water content of raw-sludge, reduction of water and weak trample at heaping compost, adding rice-hull for good aeration, were necessary to gain good fermentation of compost. As compost fermented, the volume of compost decreased. The volume of compost reduced by half at maturing time.
3. Average dry content of component of sludge-compost were as follows ; N 1.96 %,  $P_2O_5$  1.21 %,  $K_2O$  1.91 %, C/N ratio 13.6, Zn 282.6 ppm, Cu 43.7 ppm. As for the sludgeless-compost likewise ; N 2.48 %,  $P_2O_5$  0.48 %,  $K_2O$  2.53 %, C/N ratio 11.4, Zn 40.5 ppm, Cu 9.3 ppm. The ratio of Zn of sludge-compost to sludgeless-compost was 7.0 while the ratio of Cu was 4.7. The dry content of Zn of sludge-compost diluted almost  $1/4$  as compared with the dry content of Zn of sludge, 1144 ppm.
4. As compared with sludgeless-compost, sludge-compost had darker colour and stickiness and more number of earthworm living in the compost.
5. By field cultivation of various crops which include rice, eggplant and sweetcorn application of both compost at  $1 \sim 2 t/10 a$  was effective for growth and yield of crops.
6. Application of sludge-compost did not influence significantly on concentration of both fertilizer and heavy metal components of crops.
7. Application of both sludge-compost and sludgeless-compost did not influence significantly on concentration of both fertilizer and heavy metal components of cultivated soil.



所 長 阿 部 祥 治  
編 集 委 員 中 川 悦 男  
平 沢 信 夫  
小 川 吉 雄  
岩 瀬 一 行  
茅 根 敦 夫  
狩 野 幹 夫

茨城県農業総合センター農業研究所研究報告 第5号

平成10年3月20日発行

発行所 茨城県農業総合センター農業研究所  
〒311-4203 水戸市上国井町3402  
電話 029-239-7211  
FAX 029-239-7306

印刷所 有限会社 新 生 プ リ ン ト  
〒310-0912 水戸市見川2丁目28-18

Bulletin  
of the  
Agricultural Research Institute  
Ibaraki Agricultural Center  
No. 5 (1998)

Contents

- On the New Recommended Rice Cultivar "Yumehitachi" in Ibaraki Prefecture  
Tadashi IZUMISAWA, Kenichi TANAKA, Jiro AIDA, Yoshiaki OKUTSU, Etsuo NAKAGAWA :  
..... 1 - 10
- On the New Semi-Recommended Rice Cultivar "Akitakomachi" In Ibaraki Prefecture  
Kenichi TANAKA, Tadashi IZUMISAWA, Masatoshi ISHIHARA, Mikio KANOU, Yoshiaki TAKAGI,  
Yoshiaki OKUTSU, Etsuo NAKAGAWA, Haruo HANAWA :  
..... 11 - 26
- On the New Recognized Rice Cultivar "Miyamanishiki" in Ibaraki Prefecture  
Tadashi IZUMISAWA, Yoshiaki OKUTSU, Masatoshi ISHIHARA :  
..... 27 - 32
- A Management for Low Input of Nitrogen-Fertilizer Application of Carrots  
Takashi KAWANO, Mayumi YAMAGATA, Yoshio OGAWA :  
..... 33 - 40
- Agricultural Utilization of Sludge from Rural Sewage system.  
Part II Composting of Sludge and Influence on growth and yield of crops and on soil  
by application of sludge - compost.  
Eiichi MATSUMOTO, Tsutomu OYAMADA and Chikara HIRAYAMA :  
..... 41 - 54