

東北の農業気象

Agricultural Meteorology in Tohoku

Vol. 47

Mar. 2003

論 文

- 水稻品種「ゆめあかり」の収量に対する登熟期間の温度条件並びに施肥条件の影響
 境谷栄二・小菅孝一・佐藤香緒里・木野田憲久 1
- 水稻直播栽培における登熟条件が玄米蛋白質含量に及ぼす影響
 荒井義光・伊藤博樹・齋藤隆 6
- 青森県における2001年夏季の低温と水稻の作柄
 ト蔵建治・皆川秀夫 11

支 部 だ よ り

- 平成14年度支部会報告 17
- 会 員 名 簿 22

支 部 会 案 内

- 日本農業気象学会東北支部会則 25
- 日本農業気象学会東北支部編集委員会規程 27
- 会誌「東北の農業気象」投稿規程 27
- 農業気象総目次（第58巻） 31

日本農業気象学会東北支部

(〒020-0198 盛岡市下厨川赤平4 東北農業研究センター内)

2001・2002年度日本農業気象学会東北支部役員名簿

支部長	ト 蔵 建 治	弘前大学
理 事	岡 田 益 己	東北農業研究センター
永年功労会員表彰審査委員	小 林 弥 一	福島県農業試験場
本部評議員（定数3）	菅 野 洋 光	東北農業研究センター
	佐々木 忠 勝	岩手県農業研究センター
	皆 川 秀 夫	北里大学
評議員	多 田 久	あおもりの「冬の農業」推進チーム
	伊五沢 正 光	花巻農業改良普及センター
	畠 山 均	岩手県農業研究センター
	児 玉 徹	秋田県農業試験場
	佐 藤 雄 幸	秋田県農業試験場
	斎 藤 博 行	山形県立農業試験場
	佐 藤 晨 一	山形県立農業試験場庄内支場
	斉 藤 満 保	宮城農業短大
	日 塔 明 広	宮城県古川農業試験場
	渡 辺 明	福島大学
会計監査	阿 部 博 史	元東北農業試験場
	高 橋 康 利	岩手県農業研究センター県北農業研究所
幹 事	境 谷 栄 二	青森県農業試験場藤坂支場
	平 賀 昌 晃	岩手県農業研究センター
	吉 田 宏	岩手県農業研究センター
	遠 藤 貴 司	宮城県農業センター農産部
	島 津 裕 雄	石巻地域農業改良普及センター
	宮 川 英 雄	秋田県農業試験場
	高 山 真 幸	秋田県農業試験場
	三 浦 信 利	山形県立農業大学校
	富 樫 一 幸	山形県農業研究研修センター
	本 馬 昌 直	福島県立農業大学校
	荒 井 義 光	福島県農業試験場種芸部

水稻品種「ゆめあかり」の収量に対する登熟期間の温度条件並びに施肥条件の影響

境谷栄二・小菅孝一*・佐藤香緒里・木野田憲久
青森県農業試験場・*青森県農業研究推進センター

Effects of Temperature during the Ripening Periods and Fertilizer Application on Yield in Rice Cultivar "Yumeakari"

Eiji SAKAIYA, *Koichi KOSUGA, Kaori SATO and Norihisa KINOTA

Aomori Agricultural Experiment Station

* Aomori Prefectural Agricultural Research Promotion Center

青森県における水稻品種「ゆめあかり」の収量は、登熟気温が低い年次または地域で大きく低下する傾向がある。この収量低下の要因としては、屑米率が高まることの影響が大きいことが明らかになった。また、屑米の発生を抑えるため、施肥体系について検討した結果、穂肥2回体系では穂肥1回体系よりも屑米の発生を大幅に低下させることが可能であった。そのため、「ゆめあかり」作付け地帯では、穂肥1回体系から穂肥2回体系への施肥体系の変更により、収量の向上・安定が期待できる。

1. はじめに

水稻品種「ゆめあかり」は、現在、青森県内の水田作付け面積の3割程度で栽培されている。熟期が早く、障害型耐冷性も「強」と強いため、「つがるロマン」および「むつほまれ」よりも、気象条件の厳しい地域まで広範に作付けが行われている。食味及び品質については概ね安定して良好であるが、収量については年次や栽培地域による変動が大きい。そこで、収量の変動要因を登熟期間の気象条件との関係から解析し、収量安定のための方策を検討した。

2. 試験方法

2.1 試験年次及び試験場所

1999年：蓬田村、中里町、稲垣村、
黒石市、六戸町、十和田市

2000年：蓬田村、黒石市、六戸町、
十和田市、名川町

2001年：蓬田村、中里町、稲垣村、
天間林村、六戸町、名川町

* 試験は各地域を代表する一般的
な土壌条件下で行った。

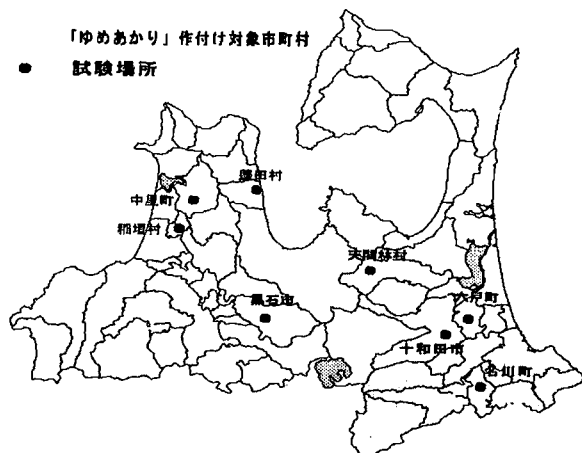


図1 「ゆめあかり」作付け対象市町村と試験場所

2.2 施肥

① 施肥体系

施肥体系	施肥窒素の割合		追肥時期
	基肥	追肥	
穂肥1回体系	70%	30%	幼穂形成期
穂肥2回体系	60%	20%+20%	幼穂形成期+減数分裂期

*穂肥1回体系、穂肥2回体系とも、同一ほ場を2分して実施

② 施肥窒素総量：地域の慣行（a当たり0.7~1.1kg）とした。

（穂肥1回体系、穂肥2回体系とも同量）

2.3 田植日及びその他耕種概要

地域の慣行とした。

3. 結果及び考察

3.1 「ゆめあかり」の収量（穂肥1回体系）と登熟期間の気象との関係

1999年と2000年の登熟期間は全県的にかなりの高温傾向であったが、2001年は出穂前から登熟中期が低温傾向となり、ヤマセ吹走地帯では出穂・登熟が遅れた。そのため、2001年の「ゆめあかり」の収量は、地域間差が特に大きかった。なお、収量の変動要因の解析については、現場で多く行われている施肥体系である穂肥1回体系に限定して行った。

図2は、現地試験における2001年の「ゆめあかり」の収量である。中里町や稲垣村では、a当たり60kg以上の高収であるが、蓬田村や天間林村では、a当たり40kg台と極めて低収となっている。この蓬田村や天間林村はヤマセ吹走地帯にあたり、県内でも登熟気温が低い地域であることから、登熟気温と収量との強い関係が示唆された。

図3は、1999年~2001年の「ゆめあかり」の登熟気温と収量との関係である。収量は登熟気温22℃以下では低いほど大きく低下している。登熟気温による収量差は、22℃と21℃ではa当たり4kg、21℃と20℃ではa当たり7kgもの差となっている。「ゆめあかり」作付け地域の平年の登熟気温は、およそ21.5℃~20.0℃の範囲であることから、平年でも地域間の収量差がa当たり最大10kg程度生じることが、このことから予想された。

そこで、「ゆめあかり」の収量低下の原因を探るため、収量と収量構成要素との関係を検討した。また、「ゆめあかり」の場合、玄米の粒厚がやや薄く、登熟歩合の低下が小さい場合でも屑米の発生が多くなりやすいことから、収量と屑米率との相関についても求めた。その結果、m²当たり籾数及び屑米率では、収量と高い相関が認められた。m²当たり籾数については収量と正の相関で、籾数が多いと収量が高まるといった一般的な傾向である。一方、屑米率については相関係数が最も高く、負の相関となっている。一般に、多肥による多収栽培では、籾数の増加とともに登熟歩合が低下することから、屑米率については増加する傾向が見られる。しかし、本試験のように籾数決定後の要因で屑米率変動する場合には、収量と屑米率の関係は負の関係となり、屑米率の増加が直接減収

に結び付く。

このように、「ゆめあかり」の減収は、出穂以前の気象条件及び土壌条件等によって決定される
籾数よりも、屑米の発生による影響が大きかった。そこで、収量の地域間差が大きかった2001年
について、屑米率を調査した。図4が2001年の「ゆめあかり」の屑米率である。蓬田村や天間林村で
屑米率が高く、登熟気温が低い地点では概ね屑米率が高い傾向があった。ただし、稲垣村での屑米
率の高さについては、籾数が m^2 当たり40,000粒と「ゆめあかり」の適正籾数範囲である25,000~35,
000粒を大きく越えていることから、籾数過剰による影響と思われる。以上、屑米率と登熟気温との
関係が強いことが明らかであった。しかし、蓬田村と六戸町については、登熟気温と m^2 当たり籾数
がほぼ同様にもかかわらず、屑米率に大きな差があった。そこで、登熟気温以外の気象要素による
影響も大きかったと考えられることから、蓬田村と六戸町の気象条件の違いを検討した。表1に、
登熟気温とそれ以外の気象要素について示した。蓬田村と六戸町では出穂後40日間の平均気温（登
熟気温）についてはほぼ同程度で、日照時間および気候登熟量示数については、屑米率の高かった
蓬田村が六戸町よりむしろ多く有利であった。しかし、蓬田村では登熟期間の日最高気温が低く、
日最低気温が高いため、気温の日較差が小さい傾向があった。また、玄米の粒厚の肥大がほぼ終了
する出穂後25日間の気象で比較した場合も、日最高・日最低気温、日較差はほぼ同様の傾向であ
った。このように、蓬田村の屑米率の増加は、六戸町に比べて日照時間の割に最高気温が上がらず、
夜温が高くて呼吸による消耗も大きいことが影響していると考えられる。また、他の試験地と比較
しても蓬田村の気温の日格差は最も小さかった。なお、日最高・日最低気温がこのような傾向とな
った原因については、蓬田村が海岸近くに位置し、六戸町及び他の試験地が内陸に位置しているこ
とから、地理的な影響が大きいと考えられる。

3.2 「ゆめあかり」の収量安定のための対策

「ゆめあかり」の収量を向上・安定させるためには、屑米の発生を抑えることが必要である。そ
こで、屑米の発生を抑えるため、施肥体系の検討を行った。従前から、穂肥2回体系は、穂肥1回
体系よりも玄米の粒厚の肥大や玄米千粒重の増加に効果があるとされているため、穂肥2回体系の
屑米減少や収量に対する効果を検討した。図5は、穂肥1回体系と穂肥2回体系の収量を比較した
ものである。まず、収量と屑米率との関係については、前述のように穂肥1回体系では強い相関が
見られていたが、穂肥2回体系では相関が極めて低い。つまり、穂肥2回体系では屑米の発生が抑
えられたために、収量に対しての屑米の影響がかなり小さくなっている。

穂肥1回体系と穂肥2回体系の収量については、穂肥2回体系では登熟気温による収量の変動が
小さく、登熟気温が低いほど穂肥1回体系よりも増収する傾向が見られた。穂肥1回体系と比較し
た穂肥2回体系の増収効果は、登熟気温が 22°C ではa当たり2kg、 21°C では4kg、 20°C では7kg程
度と拡大する。「ゆめあかり」の作付けが、平年の登熟気温でほぼ 21.5°C 以下の地域で行われてい
ることから、「ゆめあかり」作付け地域の全域でこのような穂肥2回体系の増収効果が期待できる。

また、出穂期についても、穂肥2回体系が穂肥1回体系よりも0~1日程度早まる傾向があり、
登熟気温が低い「ゆめあかり」作付け地域では登熟気温確保の点から穂肥2回体系が有利と考えら

表1 屑米率と気象条件（施肥体系：穂肥1回体系、2001年）

現地名	屑米率 (%)	登熟気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	気温 日較差(℃)	日照時間 (h)	気候登熟 量示数
蓬田村	30.2	20.1(20.7)	22.5(23.0)	17.6(18.1)	4.9(4.9)	184.4(140.0)	722.9
六戸町	11.9	20.0(20.2)	23.3(23.3)	17.3(17.4)	6.0(5.9)	146.6(101.5)	569.6

注1) 気温はいずれも出穂後40日間の平均、()内は出穂後25日間の平均。日照時間は同期間の積算。

2) 収量(1.9mm以上玄米重)は、蓬田村41.7kg/a、六戸町53.5kg/a。

3) 気象データは、青森県気象情報システムのメッシュデータを使用した。

4) 気温日格差℃（出穂後40日間の平均、()内は出穂後25日間の平均）：中里町 7.6(7.7)、
稲垣村 8.3(8.6)、天間林村 6.9(7.2)、名川町 8.4(8.6)

参考文献

- 1) 羽生寿郎・内島立郎・菅原俐, 1966: 水稻生産量の農業気候学的表示方法, (1)水稻登熟量を示す農業気候示数, 東北農試研報, 34: 27-36.
- 2) 内島立郎・羽生寿郎, 1967: 本邦における水稻の気候登熟量示数の地域性について, 農業気象, 22(4): 137-142.
- 3) Seshu, D.V. and F.B. Cady, 1984: Response of rice to solar radiation and temperature estimated from international yield trials. Crop Sci. 24: 649-654.

水稻直播栽培における登熟条件が玄米蛋白質含量に及ぼす影響

荒井 義 光・伊 藤 博 樹・齋 藤 隆

福島県農業試験場

Effects of Ripening Conditions for Rice Plants Cultivated with Direct
Sowing in Paddy Fields on the Protein Content of Hulled Rice

Yoshimitsu ARAI , Hiroki ITO , Takashi SAITO

Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station , Koriyama 963-8041 , Japan

福島県に普及している水稻直播栽培について、登熟条件と玄米蛋白質含量の関係を検討した。

玄米中の蛋白質含量は、登熟期間中の気温との関係は見いだせなかったが、出穂期後20日間の積算日照時間と負の相関関係が認められ、この期間の日照時間が多いほど低下した。さらに、玄米中の蛋白質含量は、登熟歩合と負の相関関係、未熟粒歩合と正の相関関係、玄米品質と正の相関関係が認められた。

したがって、水稻直播栽培では、出穂期を早めるなど、出穂期後20日間の積算日照時間を確保し、登熟歩合を高め未熟粒歩合を減少させ、玄米品質の向上を図ることにより、食味の向上を図ることができると推察される。

キーワード：玄米蛋白質含量, 水稻, 直播, 登熟

Keywords : Direct Sowing Culture , Paddy Rice , Protein Contents of Brown Rice , Ripening Condition.

1. はじめに

水稻直播栽培は、移植栽培に比べ省力化、コスト低減、作期幅の拡大等生産性の向上が期待される技術であり、大規模稲作農家の育成や低コスト栽培を可能にする栽培技術である。しかし、直播栽培は、移植栽培に比べて出穂期が遅れることによる品質や食味の低下が懸念されており、今後直播栽培においても品質や食味を高める栽培法の確立が求められている。このことから、湛水直播栽培および乾田直播栽培について、登熟条件と品質および食味の関係について検討したので報告する。

2. 材料および方法

1996～2000年に福島県農業試験場の水田において、ひとめぼれとコシヒカリを用いて、湛水直播栽培および乾田直播栽培を行った。湛水直播栽培は、慣行法に従い、5月上旬に乾籾換算で0.4kg/aの種子に2培量のカルパー粉粒剤を粉衣して条播した。乾田直播栽培は、4月下旬に乾籾換算で0.8kg/aの種子を浸種後に条播した。窒素施肥量は、湛水直播栽培では基肥0.3kg/a、出穂前20日頃に穂肥を0.2kg/a施用し、乾田直播栽培では基肥0.4kg/aと入水時に0.4kg/a、穂肥は湛水直播栽培と同様に施用した。また、移植栽培として、5月15日に稚苗を栽植密度20.8株/m²に移植し、窒素施肥量が基肥0.6kg/a、直播栽培と同様の穂肥を施用し、直播栽培と比較した。

玄米の品質および成分分析は、各栽培法のイネを成熟期後刈取り、自然乾燥後に脱穀、籾摺りして玄米粒厚1.8mm以上に調製したものをを用いた。玄米品質は品質判定機RS-1000（静岡精機）、玄米蛋白質含量は近赤外分析計GS-2000（静岡精機）、味度値は味度メーターMA-30型（東洋精米機）により測定した。

また、登熟期間の気象については、場内に設置されているAMeDAS（郡山）の気温および日照時間を利用した。

3. 結果および考察

3. 1 登熟期間の年次別気象経過

登熟期間における半月別平均気温および日照時間の年次偏差を図1に示した。1996年は、気温が

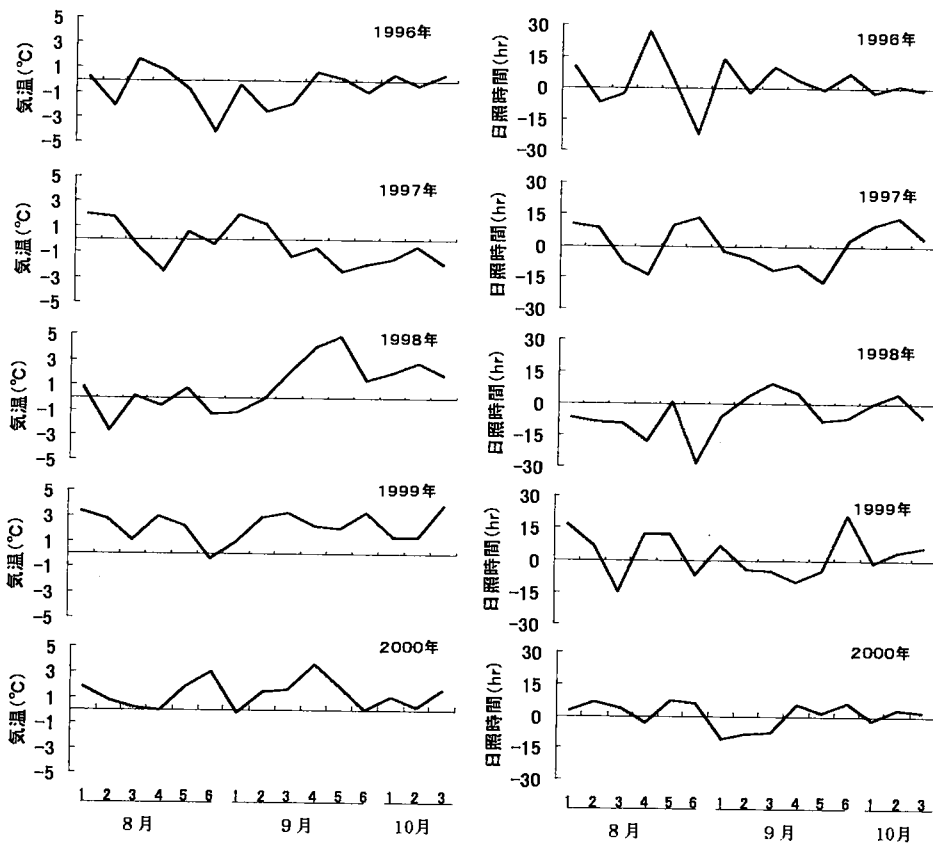


図1 登熟期間における半月別平均気温および日照時間の年次偏差
(AMeDAS郡山)

8月下旬以降平年より低く経過したが、日照時間が平年より多かった。1997年は、気温が9月中旬まで平年並からやや高かったが、その後低く経過した。日照時間は、平年より少なかった。1998年は、気温がほぼ平年並であったものの、日照時間が試験期間中で最も少なかった。1999年および2000年は、気温が著しく高く、日照時間が概ね平年並であった。

3.2 水稻の生育および収量

直播栽培の出穂期は、移植栽培と比較してひとめぼれが8～10日遅れ、コシヒカリが6日遅れた。また、直播栽培の成熟期は、移植栽培と比較してひとめぼれが15～16日遅れ、コシヒカリが4～5日遅れた。したがって、直播栽培の登熟日数は、移植栽培と比較してひとめぼれが5～8日長く、コシヒカリが1～2日短かった(表1)。

表1 水稻の生育および収量

品 種	栽培法	出穂期	成熟期	登熟	穂数	一穂	m ² 当り	玄米重	玄米	登熟	倒伏
		(月日)	(月日)	日数	(本/m ²)	粒/穂	粒数	(kg/a)	千粒重	歩合	程度
		(月日)	(月日)	(日)	(本/m ²)	(粒/穂)	(×100粒)	(g/a)	(g)	(%)	(0～400)
ひとめぼれ	湛水直播	8.14	10.3	50	418	65.1	274	60.3	24.1	91.5	88
	乾田直播	8.16	10.2	47	405	65.5	264	55.2	24.1	87.8	65
	移 植	8.6	9.17	42	490	58.6	287	60.8	22.9	92.9	53
コシヒカリ	湛水直播	8.20	10.9	50	373	75.2	281	54.9	23.0	85.4	141
	乾田直播	8.20	10.8	49	416	77.2	321	57.4	22.8	79.9	243
	移 植	8.14	10.4	51	427	69.7	297	59.4	22.4	89.3	164

注) 数値は、1996年～2000年の平均値である。

播種日：湛水直播栽培は5月9日、乾田直播栽培は4月24日。

移植日：5月15日。

倒伏程度は、倒伏(0～4) × 面積率(%)。

穂数は、移植栽培と比較して両品種ともやや少なかったが、一穂粒数がやや多く、m²当たり粒数はほぼ移植栽培並であった。倒伏程度は、ひとめぼれでやや小さく、コシヒカリでやや大きかったが、移植栽培とほぼ同様であった。

直播栽培の収量は、移植栽培より年次変動が大きく、5ヶ年平均で1～9%低かった。特に湛水直播栽培のコシヒカリと乾田直播栽培のひとめぼれでの収量が低かった。これは、苗立ち数が少なく、穂数が著しく減少した年次があることによる。玄米千粒重は、移植栽培よりやや大きかった。登熟歩合は、移植栽培よりやや低下した。

3.3 直播栽培の登熟条件と玄米の品質

登熟期間の気象と玄米品質等を表2に示した。直播栽培における出穂期後40日間の平均気温は、移植栽培と比較して両品種とも約1℃低下した。また、出穂期が遅れるにつれて低下し、8月20日以降の出穂期で22℃を下回った。出穂期後20日間および40日間の日照時間は、平均気温と同様に、出穂期が遅れるにつれて減少する傾向がみられた。

玄米品質は、ひとめぼれでは湛水直播栽培が最も良く、乾田直播栽培がほぼ移植栽培並であったが、コシヒカリでは移植栽培より低下した。コシヒカリで品質が低下した要因としては、移植栽培より出穂期が6日遅れたため、登熟期間の気温がやや低く、青未熟粒がやや多かったためと考えら

れる。

コシヒカリの品質改善策として、湛水直播栽培では佐藤ら(1999)が、湛水直播栽培ではいかに移

表2 玄米品質と登熟期間の気象

品 種	栽培法	玄米*1 品質	品 質*2					玄 米*3		出穂後20日間		出穂後40日間	
			良質粒 (%)	胴割 (%)	未熟 (%)	被害 (%)	死米 (%)	蛋白質 含量 (%)	味度*4 値	平均 気温 (°C)	日照 時間 (hr)	平均 気温 (°C)	日照 時間 (hr)
ひとめ	湛水直播	2.7	81.7	0.3	13.1	2.9	1.9	7.0	80.6	23.6	92.8	22.5	152.6
ぼれ	乾田直播	4.0	73.7	0.6	17.0	5.1	3.7	7.5	72.5	23.5	89.7	22.3	153.9
	移 植	3.7	81.6	0.1	11.9	4.1	2.3	7.2	77.6	24.5	94.6	23.4	169.9
コシヒ	湛水直播	3.4	77.2	0.2	15.2	4.3	3.1	7.1	78.3	23.3	92.6	21.7	152.4
カリ	乾田直播	4.1	71.5	0.6	17.5	5.0	3.9	7.3	71.0	23.1	86.1	21.6	150.0
	移 植	2.8	80.8	0.2	12.3	4.5	2.2	7.4	77.8	23.8	96.5	22.5	152.6

注) 数値は、1996年～2000年の平均値である。

*1: 玄米品質は、1(上の上)～9(下の下)の9段階評価。

*2: 品質は、品質判定機RS-1000(静岡精機)による。

*3: 玄米蛋白質含量は、近赤外分析計GS-2000(静岡精機)による。

*4: 味度値は、味度メーターMA-30型(東洋精米機)による。

植並の出穂期に近づけるかが重要であり、4月下旬播種が5月上旬播種より出穂期が早く、登熟が安定していたと報告しており、播種期の前進を勧めている。また、コシヒカリの乾田直播栽培では木田ら(2000)が、青未熟粒や充実不良が等級低下の要因であり、玄米品質の向上には1.9mmでの選別が有効であると報告しており、今後はこれらの技術等を活用し、品質向上に努める必要があると考える。

3. 4 登熟条件と玄米中の蛋白質含量および味度値

結城ら(2000)は、水稻湛水直播栽培における食味理化学特性の評価において、食味総合評価に与える理化学特性の影響度は、粗蛋白含有率>炊飯光沢(味度値)>アミロース含有率の順に大きいと報告していることから、本試験の登熟条件と玄米中の蛋白質含量および味度値について検討した。

玄米中の蛋白質含量は、両品種とも湛水直播栽培が最も少なかった。また、味度値は両品種とも湛水直播栽培が最も高く、乾田直播栽培が最も低く、移植栽培が中位であった。

次に、玄米中の蛋白質含量について登熟期間の気温、日照時間などとの関係を調査した結果、気温との関係は見いだせなかったが、出穂期後20日間の積算日照時間と玄米中の蛋白質含量に負の相関関係が認められた(図2)。さらに、玄米中の蛋白質含量は、登熟歩合と負の相関関係や未熟粒歩合と正の相関関係および玄米品質と正の相関関係が認められた(図3, 4, 5)。

以上のことから、水稻直播栽培では、出穂期を早めるなど、出穂期後20日間の積算日照時間を確保し、登熟歩合を高め未熟粒歩合を減少させ、玄米品質の向上を図ることにより、食味の向上を図ることができるかと推察される。

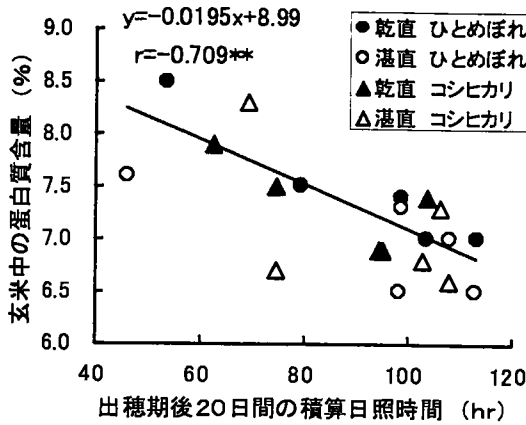


図2 直播栽培における出穂期後20日間の積算日照時間と玄米中の蛋白質含量 (1996~2000年)

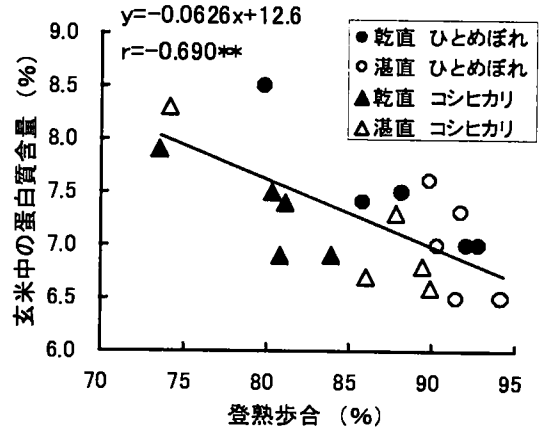


図3 直播栽培における登熟歩合と玄米中の蛋白質含量 (1996~2000年)

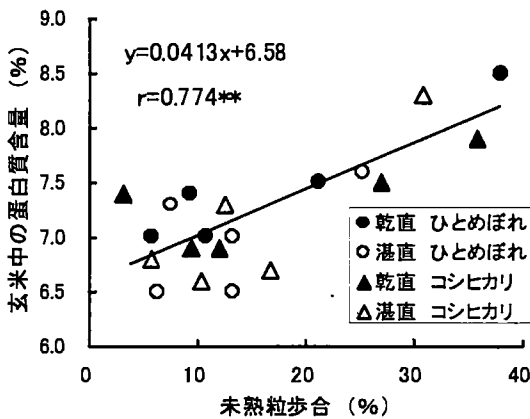


図4 直播栽培における未熟粒歩合と玄米中の蛋白質含量 (1996~2000年)

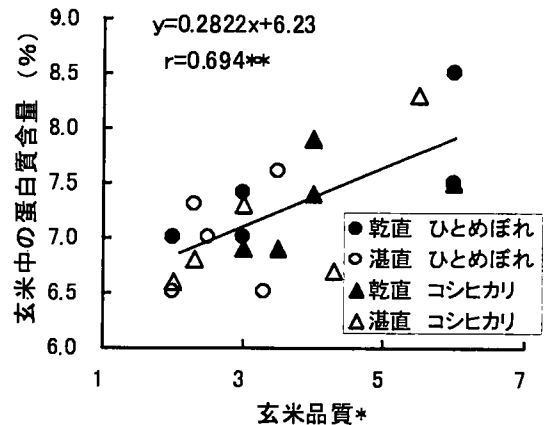


図5 直播栽培における玄米品質と玄米中の蛋白質含量 (1996~2000年)

玄米品質は、1(上の上)~9(下の下)の9段階評価

引用文献

- 1) 木田義信・半沢伸治・平井規央, 2000: 福島県の水稲乾田直播栽培における主要品種の適応性, 日作東北支部報, 43, 19-20.
- 2) 佐藤弘一・佐藤博志, 1999: 湛水土中直播栽培における「コシヒカリ」の目標生育量, 日作東北支部報, 42, 21-22.
- 3) 結城和博・櫻田博・佐野智義・本間猛俊・中場理恵子・佐藤久実, 2000: 水稲湛水直播栽培における食味理化学特性の評価, 日作東北支部報, 43, 9-10.

青森県における2001年夏季の低温と水稻の作柄

ト 蔵 建 治* 皆 川 秀 夫**

*弘前大学農学生命科学部

**北里大学獣医畜産学部

Cool Summer Damage of Rice Crop on Aomori Prefecture in 2001

Takeharu BOKURA Hideo MINAGAWA

*Faculty of Agriculture and Life Science, University of Hirosaki

Hirosaki Aomori Pref. 036-8561

**School of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Kitazato

University, Towada Aomori 034 Japan

1. はじめに

青森県における2001年の水稻の作況指数は99, 10アール当たり収量は 575kgで「平年並み」と報じられた。全国の作況指数が103, 東北地方は102から比べると米を主要農産物の1位に掲げる青森県の値としては満足のいく数字とはいえない。

県内のヤマセ地帯の作況指数は95以下で, 個々の農家の作況にいたっては80~60という数字も見られ, 全国的に「やや良」となった2001年産米の現状と大きくかけ離れている。著者は8月上旬の出穂期の天候不順から冷害を懸念し9月3日にはヤマセ地帯の現地調査を行った。青森県内を四地区別にまとめて発表があった2001年の水稻地帯別作柄概況(図1)とはかなり異なった実態を目撃した。この年, 全国的には豊作が予想され「青刈り」が施行されたことによりヤマセ地帯における稔実が不確定な水田の多くが「青刈り」の対象とされた。これにより現地調査した9月上旬の作柄予想とはかなり異なり, 作況指数は向上し最終的に収穫された水田の10アール当たりの収量は高くなっている。

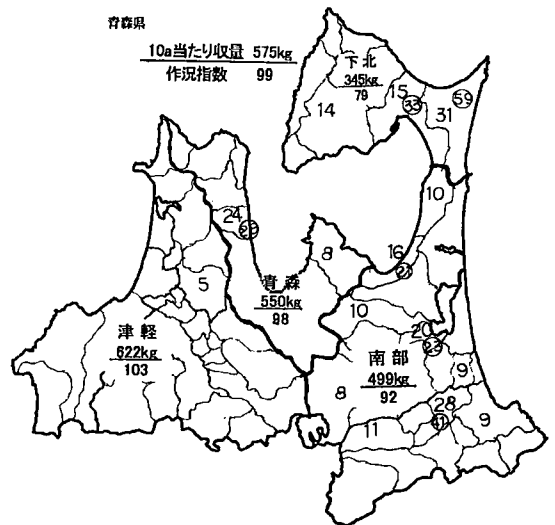


図1 青森県内部に於ける2001年の水稻の作柄

市町村内に於ける数字は県の総合普及指導團に於ける不稔率:○で囲まれた数字は不稔率最高値を示す。

2. 夏季の天候の特徴

青森県の作況指数が全国平均を下回ったのは, ヤマセ地帯にヤマセによる低温がもたらされ, その影響が作柄に影響したと言える。しかし, 夏季(6~8月)全体を通じて低温であったわけでは

なく、限られた期間の低温が直接水稻の作柄（不稔）に結びつuitたと考えられる。2001年夏は全国的には暑い夏と言われたが、北・東日本では梅雨時期の6月上旬から中旬にかけてオホーツク海高気圧による低温があった（図2）。

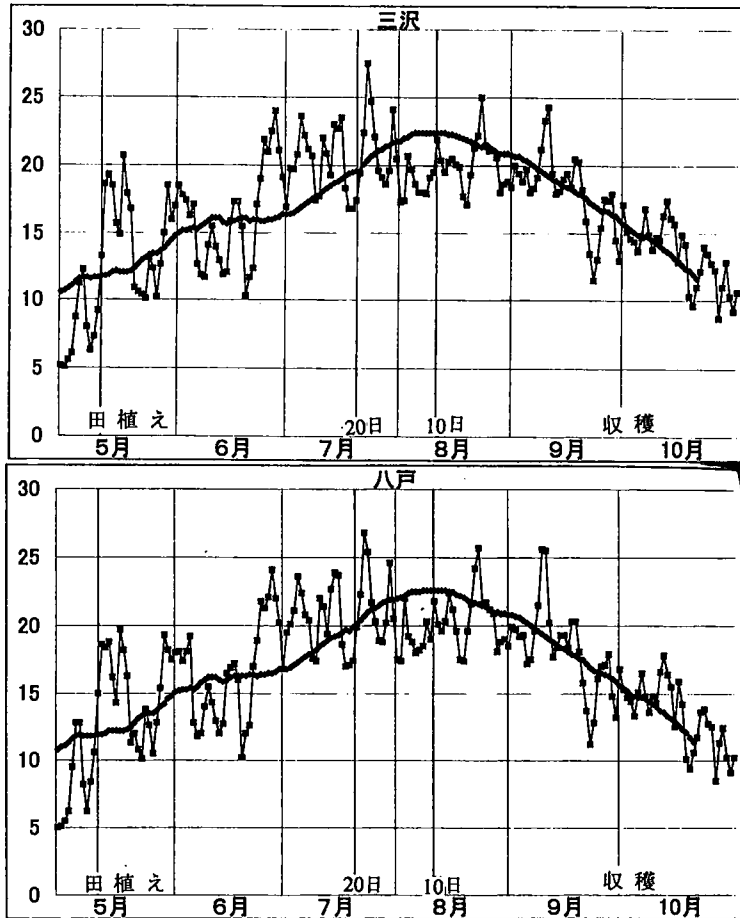


図2 2001年の水稻栽培期間中の気温の推移 *実線は平年値

その後は太平洋高気圧の勢力が強く高温の日が続き、東日本では平年に比べ約20日、東北地方南部でも16日早い梅雨明けとなった。しかし、東北地方北部の梅雨明けは93年の大冷害年の「梅雨明けの取り消し」を思わせる不順な天候となった。例年なら梅雨明けとなる7月末から8月上旬にオホーツク海高気圧が出現し、太平洋沿岸部はヤマセに見舞われ、日平均気温が平年より4℃以上低くなる日もあった（図3）。

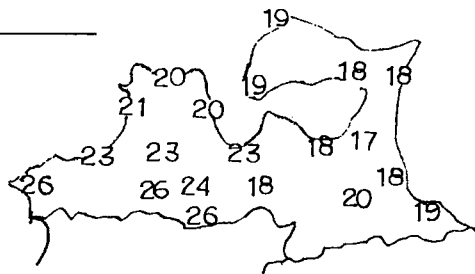
太平洋側では日最高気温が20℃以下の地点も見られたが、津軽半島でも20℃前後の地域も見られた。しかし、津軽地方の中央部では25℃を越える地点が多かった。

日平均気温の値から20℃を引いた値を冷却量とし、県内各地点で7月20日から8月10日までの冷却量の合計を求めた結果を表1に示す。この期間に冷却（温度不足）があったと認められるのは、

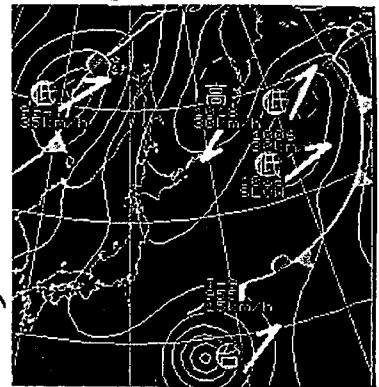
表1 青森県内に於ける冷却量

(7月20日～8月10日)

地点	冷却量(℃・日)
六ヶ所	-19.1
野辺地	- 1.5
三 沢	1.2
八 戸	5.7
十和田	8.1
青 森	37.0
黒 石	39.2



8月7日15時の気温分布



8月7日の天気図

オホーツク海高気圧からのヤマセの吹きだしを示す。(インターネットJWA)

図3 青森県内に於けるヤマセ時の気温分布

六ヶ所、野辺地の二地点であり、他の太平洋側の地点では期間全体としてみると冷却量はプラスである。しかし、8月19日朝は放射冷却による冷え込みで八戸は最低気温が9.6℃を記録し、8月としては統計開始以来の低温となった。

3. 水稻の生育状況

3.1 生育と出糖状況

田植えは5月上旬の低温期が過ぎた後から始まり(5月12日)最盛期は(17日)好天に恵まれた(図2)。南部地域で田植えの遅かった水田では6月上旬の低温で活着の遅れるところも見られたが全般には順調にいった。分けつ期は6月下旬の高温により生育は進み津軽は平年並みからやや進み、県南地方は平年並みからやや遅れとなった。その後、7月中旬までは高温が続いたため幼穂形成期は全域で早まり、草丈も平年より長く、面積当たりの茎数、葉数ともに多かった。7月15日現在の作柄概況は「やや良」である。

3.2 不稔の発生状況

7月下旬にはヤマセによる低温が続き、低温感受性の最も高い穂ばらみ期の稲を直撃した。この低温は断続的に8月に入ってから続き(図2)出穂、開花期に影響し、地域によっては障害不稔による冷害を決定的なものにした。さらに、生育が遅れ出穂が8月中旬以後になった稲は移動性高気圧による早朝の低温(放射冷却℃以下になるところもあり)を受け、冷害を決定的なものとした。

7月下旬の低温の影響を反映してか8月8日の新聞紙上では全国的には作況指数が102「やや良」の豊作となるも、青森県は98の「やや不良」と発表され、北日本は低温傾向が続きこのまま推移すると冷害の恐れがあると報じられた。8月中旬には県内の出穂状況が発表されたが、ヤマセ地帯の

県南と津軽半島で遅れが顕著で平年を20%以上下回った。県南の遅れはヤマセによる低温の継続であるが、津軽半島に於ける遅れは、「むつほまれ」を主体に作付けていた農家が近年の温暖化傾向で「ゆめあかり」「つがるロマン」などの品種に切り替えたことによる「遅れ」があると指摘されている。その他の津軽中心部の出穂は低温の影響も小さく平年を10%も上回っている（図4）。

8月15日現在の県内の作柄概況は「平年並み」に後退した。県内を四区分した作柄概況で津軽が平年並みであることを除き、青森、下北、南部が「やや不良」とであるとされた（図4）。

3.3 登熟期

7月・下旬から8月が低温続きであったヤマセ地帯では相次いで不稔による減収や品質低下の心配が発表された。三沢市は県内では最も早く「不稔天候対策会議」を設置し（8月30日）対応が検討された。市内の水稻推定作柄は65～90%（平年比）で、市内の水田で南から北にいくほど作柄が悪くなることが示された。9月に入ると上北地方農林水産事務所は水稻の不稔が多発しているとして緊急の農業生産対策推進本部・農作物不稔天候対策協議会を設置した。この時点で上十三地区の5市町村に不稔天候対策会議が設置されている。

青森県内の地域農業普及センターが設置している「生育観測圃の生育調査データ」による不稔歩合が図1に示されている。津軽地方の不稔は多くても5%である。陸奥湾、太平洋沿岸の圃場では不稔が10%近く発生しているところもある。不稔率の最大は東通村の59%で、下北では不稔による大幅な減収が避けられない様相を呈している。9月15日現在の水稻作柄概要は県平均で99の「平年並み」で四区分地区の作況は津軽が102の「やや良」、青森：99の「平年並み」から南部：93の「不良」、下北の82の「著しい不良」と発表された。最終的な作況は図1に示されたように津軽が1ポイント上げただけで他の地区のポイントはいずれも下降した。県内の作況は「平年並み」とされたが、生産調整（減反）の上積みによる転作増加や青刈り実施などで作付け面積に対する収穫面積が減少し、収穫量は前年比の9%減となっている。

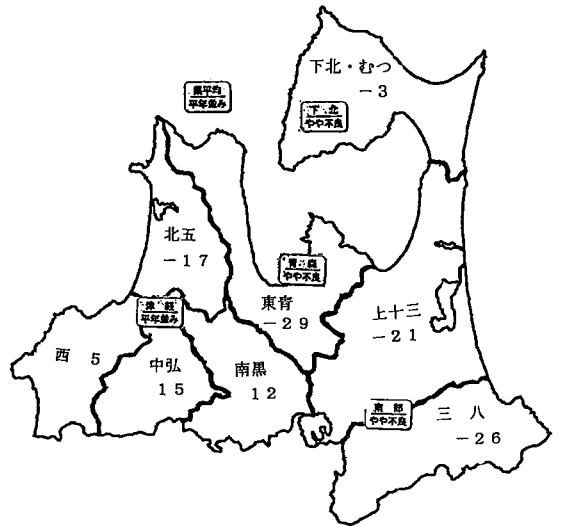


図4 青森県内に於ける水稻の出穂状況

*2001年8月10日：数字は平年値から隔たり（-は遅れ，+は進み日数）

青森県農業生産対策推進本部まとめ

**四角内の表示は8月15日の水稻の作柄
東北農政局青森統計情報事務所発表

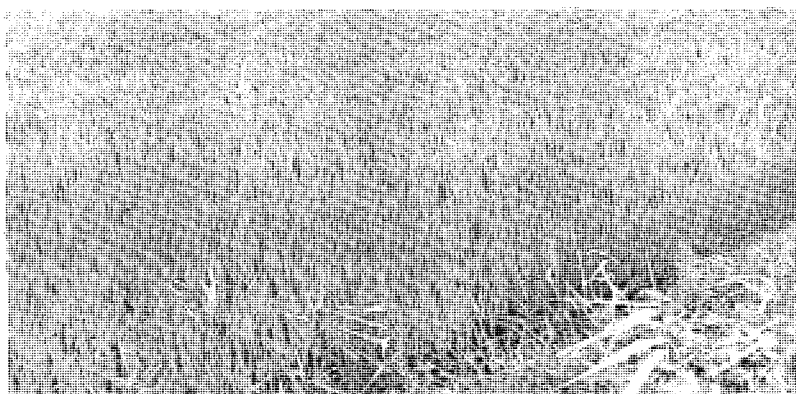
3.4 現地調査

8月上旬の低温による減収は避けられないものと考え、著者らは上十三地区の水田地帯を9月3日に現地調査を行った。小川原湖周辺で特に太平洋に近い（三沢市）水田に不稔による「青立ち」が多く見られ、9月3日の時点で出穂が完全に終わっていない水田もあった。（写真a）。「青立ち」

の水田で稲穂を抜き取り充実の状況を調べたが穂の40～60%の朶が空で不稔が確認される水田もあった。湖畔から数km南に離れた下田，六戸町の水田でも「青立ち」の水田が見られ，水口障害の水田も多く見られた（写真b）。この辺りでは水田による作柄のちがいが目立ち，畦を挟んで既に稲穂が垂れている水田と「青立ち」したままの水田が並んでいる光景もあった（写真c）。



a : 出穂の遅れ（出穂限界：8月20日頃）



b : 水口の青立ち



c : 圃場による差異（淋代地区）

写真 ヤマセ地帯の水稻の生育（2001年9月3日）

太平洋沿岸を南下して八戸市（市川地区）に入ると「青立ち」の見られる水田は無く、登熟が順調に進んでいた。

4. むすび

青森県における2001年の気象の推移から水稻の生育を検討すると、6月中旬のヤマセによる低温（図2）でヤマセ地帯では生育が遅延した。しかし、その後7月中旬まで高温が続いたことで、平年より草丈は長く、莖数、葉数ともに多くこの時点での生育は「やや良」となる。7月下旬から8月中旬までヤマセによる低温が続いた（図2）。この期間の低温は、低温感受性の高い時期にある稲において花粉形成の障害や出穂の遅延、受粉障害などに影響を与え、ヤマセ地帯の一部の水稻で障害型不稔を発生させた。7月下旬から8月中旬の日最低気温は13℃を下回るような極端な低温の日はなく、日照が少なく昼間の気温が20℃を越えない日が続くといったヤマセ特有の天候が続いた。

この低温が続く最中に、全国的には「コメ余り」を懸念して、この年初めて【需要調整】のため「青刈り」の実施が発表された（8月7日）。これを受けて2001年産米の需要調整策の一環として行う青森県内の「青刈り」の最終申請面積は約860ヘクタールとなった。

ヤマセ地帯の障害不稔が多発した市町村での「青刈り」が圧倒的に多く、三沢市で約534ヘクタール、六戸町約144ヘクタールで二市町の合計は青森県全体の約80%をしめた。三沢市の田植え面積は936ヘクタールであり、2/3に相当する面積が「青刈り」され、残された比較的生育の良い水田の収量は411kg/10aと平年に近い収量が示されている。

現地調査ではヤマセ地帯の水田で生育が大きく遅れたり、不稔が多発しているといった冷害の様相を呈しているものが認められた。ヤマセによる低温が冷害の誘因ではあるが、田植え時期の遅延、品種選定の問題があることも指摘されており、技術的対応で冷害はかなり回避される部分があると考えられる。不順天候対策会議の適切な設置もその例にあたる。県内が豊作であってもヤマセ地帯の市町村では作況指数が90以下になる事態は近年かなり見られる。この地域の水田が青森県内の生産調整、【需要調整】と言った事態に積極的に活用されたことにより、2001年の青森県における数字の上から見た水稻の作柄（作況指数・10アール当たり収量）の向上につながったと考えられる。

◇◇◇ 支 部 だ よ り ◇◇◇

1. 平成14年度支部大会

平成14年度日本農業気象学会東北支部大会が福島県郡山市「郡山市民交流プラザ」において、平成14年7月31日～8月1日に開催された。一般研究発表では6課題の研究発表があり、活発な討論が繰り広げられた。また「地域の自然エネルギー等の活用と環境にやさしい農業の推進」のテーマでシンポジウムが開催され、5件の講演と総合討論がなされた。エクスカージョンは、猪苗代湖水環境にやさしい農業実証ほ、福島県農業試験場冷害試験地、および福島県果樹試験場の視察であった。

2. 会員動静

〔入会者〕松島 大, 伊藤大雄, 矢島正晴

〔退会者〕吉田 浩, 石山六郎, 小山田善三, 小原繁男, 浪岡 実, 鹿野昭一

2003年2月28日現在の会員数：名誉会員2名, 会友1名, 会員136名

3. 寄贈図書

日本農業気象学会本部及び各支部より会誌の寄贈がありました。ご利用の節は当支部事務局へご連絡ください。

4. 平成15年度功労賞受賞候補者推薦のお願い

日本農業気象学会東北支部功労賞規定に基づき、平成15年の功労賞受賞候補者をご推薦下さい。締切は平成15年6月15日です。評議員会にて審査・承認の後、受賞者には賞状と日本農業気象学会東北支部謹製の賞牌が贈呈されます。受賞にふさわしい方がおられましたら、綴じ込みの推薦書にご記入後、東北支部会事務局宛ご送付下さい。

日本農業気象学会東北支部功労賞の受賞者には賞状と賞碑が総会において贈呈される。賞碑は東北各県の地図と太陽、植物、そして土がデザインされ、中には功労賞の文字が刻まれている。

大きさ：直径90mm, 厚さ10mm
形体：文鎮
材質：鑄鉄
色：： 錆色



功労賞（表）



（裏）

なお、これまでに功労賞を受賞されたのは以下の方々です（順不同、敬称略）。

1990年（平成2年）：阿部貞尚，吉田 浩，小野清治，寺中吉造，大沼 濟，千葉文一，川島喜内，宮部克己，工藤敏雄，日野義一，石山六郎

1991年（平成3年）：本庄一雄，菅原並夫，関 寛三，斉藤正一，鎌田金英治，内島立郎

1992年（平成4年）：菅原人利，細井徳夫

1993年（平成5年）：阿部谷良，永沼昌雄

1995年（平成7年）：佐藤忠士，橋本 晃

1996年（平成8年）：井上君夫，嶽石 進

1999年（平成11年）：前田 昇，石田末広，阿部博史，浜名光衛

2000年（平成12年）：穴水孝道

2001年（平成13年）：佐々木忠勝

（1994年，1997年，1998年，2002年については，推薦がありませんでした）

5. 平成15年度奨励賞受賞候補者推薦のお願い

日本農業気象学会東北支部奨励賞規定に基づき，平成15年の奨励賞受賞候補者をご推薦下さい。締切は平成15年6月15日です。評議員会にて審査・承認の後、受賞者には賞状と金一封が贈呈されます。受賞にふさわしい方がおられましたら、綴じ込みの推薦書にご記入後、東北支部会事務局宛ご送付下さい。

6. 決算報告及び予算

(1)平成13年度決算報告

a 収支決算

収 入			支 出		
項 目	予 算	決 算	項 目	予 算	決 算
個人会費	430,000円	165,000円	印刷費	350,000円	0
支部補助費	46,500	44,000	通信費	70,000	22,480
雑 収	60,000	60,036	事務費	70,000	31,489
繰越金	263,222	367,134	大会費	50,000	50,000
			雑 費	10,000	20,250
			予備費	249,722	10,000
合 計	799,722円	636,170円	合 計	668,297円	134,219円

b 余剰金の算出	収 入	636,170円
	支 出	134,219円
	余 剰 金	501,951円

注) 支部会誌46号の印刷費は14年度の支出となります。13年度個人会費は4月以降の振り込みになり、年度をまたがっているため予算よりも少なくなっております。繰越金の決算額が多いのは特別会計決算の余剰金 ¥103,912 を加えたためです。

(2) 平成13年度予算

収 入		支 出	
項 目	予 算	項 目	予 算
個人会員会費	537,500円	印刷費	700,000円
支部補助費	44,000	通信費	70,000
雑 収	30,000	事務費	70,000
繰 越 金	501,951	大会費	50,000
		雑 費	10,000
		予 備 費	213,451
合 計	1,113,451円	合 計	1,113,451円

注) 個人会員予算は、13年度分の年度分の年度をまたがった納入を含みます。印刷費は46号と47号の2回分です。

7. 平成15・16年度役員のお知らせ

支部会則第9条(1)(2)に規定された選挙により、平成15・16年度の評議員と、支部長・理事・本部評議員(支部選出)・永年功労会員表彰審査委員を選出しました。

支部長	ト 蔵 建 治	弘前大学
理 事	岡 田 益 己	東北農研センター
永年功労会員表彰審査委員	小 林 弥 一	福島県農業試験場
本部評議員(定数3)	菅 野 洋 光	東北農研センター
	佐々木 忠 勝	岩手県農業研究センター
	皆 川 秀 夫	北里大学
評 議 員	多 田 久	『あおもりの「冬の農業」 推進チーム』
	伊五沢 正 光	花巻農業改良普及センター
	畠 山 均	千厩農業改良普及センター
	児 玉 徹	秋田県農業試験場
	佐 藤 雄 幸	秋田県農業試験場
	斎 藤 博 行	山形県立農業試験場

会 計 監 査	横 山 克 至	山形県立農業試験場庄内支場
	齊 藤 満 保	宮城農業短大
	日 塔 明 広	宮城県産業経済部
	渡 辺 明	福島大学
	大 谷 裕 行	福島県農業試験場相馬支場
	櫻 井 一 男	岩手県農業研究センター 県北農業研究所

8. 平成15年度支部大会のお知らせ

標記大会が、平成15年7月末に、青森県弘前市にて開催される予定です。後日案内をお送りしますが、多くの方の研究発表をお願いいたします。

日本農業気象学会東北支部功労賞候補者推薦書

	氏 名	所 属 機 関 名
推 薦 者 (代表者)	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

被推薦者 氏 名 _____

所属機関名 _____

主な推薦理由（東北支部会の運営，活動等に貢献したことをわかり易く400字以内で書いて下さい）

役員歴

日本農業気象学会東北支部会則

昭和30年4月1日	実 施
昭和31年12月19日	一部改正
昭和35年12月22日	同
昭和37年12月4日	同
昭和39年1月31日	改 正
昭和42年1月27日	一部改正
昭和45年12月19日	同
昭和49年9月13日	同
昭和53年10月28日	同
昭和59年9月27日	同
平成2年8月28日	同
平成8年10月7日	同
平成12年7月27日	同
平成14年7月31日	同

第1章 総 則

第1条（名称）：本会は日本農業気象学会東北支部とする。

第2条（目的）：本会は日本農業気象学会の趣旨に則り東北における農業気象学の振興をはかることを目的とする。

第3条（事務局）：独立行政法人農業技術研究機構東北農業研究センター農業気象研究室におく。

第2章 事 業

第4条（事業）：本会は第2条の目的を達成するために次の事業を行う。

- (1) 農業気象についての研究発表会、講演会、会などの開催。
- (2) 機関誌「東北の農業気象」の発行。
- (3) その他必要と認める事業。

第5条（事業年度）：本会の事業年度は毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終わる。

第3章 会 則

第6条（会員）：本会の会員は正会員、賛助会員、名誉会員とする。

- (1) 正会員は本会の趣旨に賛同し、入会を申込んだ者。
- (2) 賛助会員は本会の目的事業に賛同する個人または団体で別に定めるところによる。
- (3) 本会の発展に著しい貢献をした者のうち評議員が推薦し総会が承認した者を名誉会員とする。

第4章 役 員

第7条（役員）：本会に次の役員をおく。

支部長 1名 評議員 若干名
監 査 2名 幹 事 若干名

第8条（任務）：

- (1) 支部長は支部の会務を総理し支部を代表する。支部長事故あるときまたは欠けたときは支部長があらかじめ指名した評議員がその職務を代行する。
- (2) 評議員は評議員会を構成し重要な会務を評議決定する。
- (3) 監査は本会議の会計を監査する。
- (4) 幹事は支部長の命を受け本会の事務を執行する。

第9条（選出）：

- (1) 支部長は評議委員会が選出し、総会に報告する。
- (2) 評議員は東北地方在住の正会員のうちから選挙により決める。うち1名を本部理事、若干名を本部評議員として互選する。
- (3) 監査は支部長が会員の中から2名を委嘱する。
- (4) 幹事は支部長が会員の中から委嘱する。

第10条（任期）：役職の任期は2年とし、重任を妨げない。

第11条（解任）：役員または顧問が東北地方を離れた場合には、自然解任となる。

第5章 顧 問

第12条（顧問）：本会に顧問をおくことができる顧問は支部長が委嘱する。

第6章 会 議

第13条（会議）：本会には総会と評議員会をおく

(1)（総会）：年1回開催し支部長が招集する。但し臨時に招集することができる。

(2)（評議員会）：必要に応じ支部長が招集する幹事は評議員会に出席し発言することができる。

第7章 会 計

第14条（会計年度）：本会の会計年度は事業年度と同じである。

第15条（経費）：本会の経費は会員の会費および寄付金などによる。

第16条（会費）：支部年会費は次のとおり前納とする。

正会員 2,500円

賛助会員については別に定める。

第17条（決算）：会計の決算は会計年度終了後速やかに監査を経てその後最初に行われる総会に報告しなければならない。

第18条 その他は本部会則に従う。

第19条（会則の改正）：この会則の改正は総会の決により行う。

日本農業気象学会東北支部功労賞規程

（平成2年4月1日制定）

1. 会則第2章4条（3）に基づき本規程を設ける。
2. 労賞は支部の活動、運営等に永年貢献のあった会員に贈る。

3. 功労賞受賞者には賞状と賞牌を贈る。

4. 功労賞は原則として毎年贈る。

5. 功労賞受賞者を次の手続きで決定する。

(1) 功労賞受賞候補者の推薦は会員が行う。推薦者は5名以上の推薦人（役員1名以上を含む）と推薦理由を本会誌閉じ込みの推薦書に記入し、事務局へ届け出る。

(2) 推薦書の届けは事業年度内に開催される東北支部会の2ヶ月前までとする。

(3) 支部長は自賞候補者を評議員会にはかり受賞者を決定する。

6. 授賞式は総会で行う。

(1) 15年以上の会員で、原則として役員を努めた会員。

(2) 支部長がとくに功績を認め推薦した会員。

（付則）本規程は平成2年度から適用する。

日本農業気象学会東北支部奨励賞規程

（平成15年4月1日制定）

1. 会則第2章4条(3)に基づき本規程を設ける。
2. 奨励賞は原則として前年度の支部会誌に論文を表し、東北の農業気象研究の進展に功績のあった会員若干名に贈る。

3. 奨励賞受賞者には賞状と金一封を贈る。

4. 奨励賞は原則として毎年贈る。

5. 奨励賞受賞者を次の手続きで決定する。

(1) 奨励賞受賞候補者の推薦は評議員および幹事が行う。

(2) 支部長は受賞候補者を評議員会にはかり受者者を決定する。

6. 授与式は総会で行う。

（付則）本規程は平成15年度から適用する。

日本農業気象学会東北支部編集委員会規程

当編集委員会は、以下の手順で「東北の農業気象」の編集作業にあたる。この作業は、投稿論文の内容を読者に理解しやすくすることを目的とする。

1. 大会で口頭発表されたすべての課題の投稿を依頼する。
2. 編集委員会は、投稿規程に基づいて投稿された原稿を審査する。
3. 編集幹事は、投稿原稿の内容に応じて編集委員1名に査読を依頼する。
4. 適切な査読者が編集委員にいない場合、編集委員以外に査読を依頼できる。
5. 査読者は、査読表に従って査読結果を編集幹事に報告する。
6. 査読結果を吟味したうえで、編集幹事は投稿者に原稿の修正を依頼することもある。
7. 「進む研究」、「ぐるっと東北」、「研究レビュー」、「トピックス」、「小講座」などの記事を企画し、評議委員会の承諾をえて、編集にあたる。

会誌「東北の農業気象」投稿規程

1. 投稿

- 1.1 著者は、必要事項を記入した投稿票と原稿を一緒に、原本1部とコピー2部を編集幹事に送付する。
- 1.2 ワープロを用いた投稿には、A4サイズの用紙を縦置き、横書きに使い、24字22行とし、行間を十分に開けて原稿を作成する。積極的に再生紙を利用し、両面印刷する。これらの原稿4枚で、A4サイズ縦置き2段組の刷上がり1ページになる。手書きの場合、市販のA4サイズ400字づめ原稿用紙を用いる。
- 1.3 原稿本文の右肩に、1, 2, 3, 4と通し番号を記す。図表は同様に、和文の場合は、図1, 図2, 図3および表1, 表2, 表3と、英文の場合はFig.1, Fig.2, Fig.3, Table1, Table2, Table3とする。
- 1.4 投稿原稿は大会の終了日から2月末日まで受付け、受理日は編集幹事が原稿を受理した日とする。

2. 投稿の種類

- 2.1 「論文」、「短報」の他に「進む研究」などの記事を設ける。
- 2.2 「論文」は比較的完成度の高い研究結果を報告するもので、刷上りを原則として6ページ以内とする。
- 2.3 「短報」は有益な研究結果を速報するもので、刷上りを原則として4ページ以内とする。
- 2.4 「論文」、「短報」は、他の雑誌に掲載したもの（投稿中も含む）と同一であってはならない。すでに掲載された内容を一部重複して投稿する場合には、投稿原稿の40%以下に重複内容を圧縮する。
- 2.5 「進む研究」は実用に近づきつつある研究成果を紹介するもので、刷上りを4ページ以内とする。
- 2.6 このほか、著者は「資料」「解説」など、投稿内容に相応しいジャンルの設置を、編集幹事に要請できる。

3. 「論文」、「短報」の執筆要領

3.1 投稿票

- 3.1.1 機関誌に綴じ込まれた投稿票に以下の例にしたがって、表題・著者名・所属を和文と英文で書く。表題は内容を的確かつ簡潔に表現するものとし、副題はできるだけ避ける。所属は研究の主たる部分を遂行した場所とし、現在の所属が異なる場合は脚注に現所属を記す。

(例) 水温と地温が水稻の生育に及ぼす影響

佐藤忠士*・工藤敏雄**

*岩手県農業試験場

**岩手大学農学部

Effect of water and soil temperature on paddy rice growth

Tadashi SATOH* and Toshio KUDOH**

*Iwate Agricultural Experiment Station, Takizawa 020-01

**Iwate University, Faculty of Agriculture, Morioka 020

*現在：佐藤農場（株）

*Present address : The Satoh Farm

3.2 本文

3.2.1 本文には数字で見出しをつけて、「1. はじめに」、「2. 材料および方法」などとする。これらを細分するには1.1, 1.2を、さらに細分するには1.1.1, 1.1.2を用いる。ただし、要約、謝辞には見出しはつけない。

3.2.2 本文は原則として以下の順に構成する。

要約

本論の内容を簡潔にわかりやすく、和文か英文で書く。和文は350字以内、英文は150語以内とする。文頭に「要約」とせず、直接書き始める。末尾に改行して和英キーワード5語程度を、それぞれ五十音順、アルファベット順につける（例参照）。

(例) 畜産廃棄物の中でも特に廃棄処理にコストがかかる豚尿を、培養液として利用し、サラダナ、コマツナ、セルリの生育に及ぼす影響を解析した。その結果、サラダナ、コマツナで生育は劣ったものの、セルリの生育に市販の培養液との差は認められなかった。このことから、作物の種類によっては、豚尿を浄化しながら作物生産に利用する水耕栽培システムの開発が可能といえた。

キーワード：浄化、水耕栽培、セルリ、豚尿

Keywords : Celery, Pig-urine, Purify, Solution-culture,

はじめに（緒言、まえがき）

研究の背景（問題の性質、範囲）、これまでの研究の大要との関係、研究を開始した動機、研究の目的・意義などを説明する。特に、著者自身の過去の成果を踏まえて進めた研究の場合、これまでに解明した点と未解明の点を整理した、研究に至った経緯等を説明する。

材料および方法

実験や測定に使った作物や機材、処理方法・測定方法や分析方法を説明する。

結果

実験結果を、主観的判断を交えずに、図表を用いて忠実に表現する。考察の材料となる結果の説明は省かない。逆に、考察材料にならない結果には、特別な理由がないかぎり、ふれない方が望ましい。

考察

実験結果を、引用文献などを用いて、様々な角度から理論的に解析する。また、この最後に「実験結果から何がいえるのか」を結論づける。

まとめ（摘要）

要約で英文を書く場合のみ必要（和文で書く）。研究の背景等を簡単に書き、結果と考察を簡条書きにする（例参照）。

(例) 米の粒厚が食味に及ぼす影響はこれまでに明らかにされていない。そこで、収穫1ヶ月後の1992年産と1993年産ササニシキを用いて、粒厚別の食味官能試験を実施した。なお、1992年は豊作、1993年は凶作であった。

(1) 1992年産米の粒厚は平均2.09mm、標準偏差0.14mmであった。また、1993年産米の粒厚は平均1.79mm、標準偏差0.26mmであった。

(2) 1992年産では、粒厚が1.65mm以下に低下すると食味が急激に低下した。一方、1993年産では、粒厚の低下に伴い食味は直接的に低下した。

(3) 1993年産の食味は1992年産に比べて著しく低く、50%以上の人がまずいと感じる米の粒厚は、1992年産で1.52mm以下、1993年産で1.71mm以下であった。

(4) これらのことから、粒厚の低下により食味が低下することが明らかになった。しかし、同じ粒厚でも、1993年産が1992年産の食味より劣ったことから、凶作だった1993年産米の食味の悪さは、粒の小ささだけでは説明できないといえた。

謝 辞

必要に応じて書く。

- 3.2.3 和文は平仮名まじりとし、数式の上下には1行づつスペースをとる。
- 3.2.4 文章中の式は、 a/b , $\exp(t/r)$ のように書く。
- 3.2.5 単位は統一して使用する限り、SI単位、CGS単位、MKH単位のどれでもよい。

3.3 図表

- 3.3.1 図・表は、要約に合わせて和文か英文にする。写真は図として扱い、図1, Fig. 1のように表現する。
- 3.3.2 図・表の説明は、要約に合わせて和文か英文にする。本文中での引用は「図1, 表1によれば」あるいは「Fig. 1, Table 1によれば」とする。
- 3.3.3 図は原則としてA4サイズのトレース用紙に墨書きとする。鮮明であれば、コンピュータのプリンタやプロットでA4サイズ上質紙にうちだしたのもよい。
- 3.3.4 原図の大きさは、原則としてA4サイズ以下で、刷上りの2倍とする。特に、図中の文字や数字の大きさは縮小を考慮して記入する。刷上りの図の幅が、1段分か、2段分かを考慮する。
- 3.3.5 表は、本文とは別のA4サイズの紙に書く。刷上りの表の幅が、1段分か、2段分かを考慮する。複数の表を同じ用紙に記入してもよい。
- 3.3.6 迅速に理解できない表は使わない。複雑な表は、簡略化あるいは図形化に努める。例えば、考察に利用しない数値は、その数値自体が特別な意味を持たないかぎり削除する。
- 3.3.7 本文中の図・表の挿入箇所に、上下各1行づつスペースをあけて説明文を記入し、これを朱で囲む。

3.4 引用文献

- 3.4.1 著者名のABC順に論文の末尾に一括する。
- 3.4.2 「著者, 年: 題目名, 誌名(略), 巻, ページ。」の順に例に従って書く。

(例) 卜蔵建治, 1991: 冷害と宮沢賢治「グスコブドリの伝記」の背景, 農業気象, 35, 35-41.

小林和彦, 1994: 影響評価モデル. 日本農業気象学会編「新しい農業気象・環境の科学」pp190-206. 養賢堂.

- 3.4.3 本文中での引用は番号でなく、「菅野(1994)によれば」, 「これらの報告は多い(井上; 1994).」などとする。

4. 「進む研究」などの記事の執筆要領

- 4.1 機関誌に綴じ込まれた投稿票に「論文」と同様に、表題・著者名・所属を和文で書く。投稿を希望するジャンルを選択または記述する。英文で併記してもよい。
- 4.2 本文の構成は著者の自由とする。内容に適した理解しやすい構成をとること。
- 4.3 仮名使い、数式の記述、単位、図表の書き方は、「論文」、「短報」の執筆要領に従う。
- 4.4 「引用文献」と「参考文献」の使い分けを明確にし、書き方は、「論文」、「短報」の執筆要領に従う。

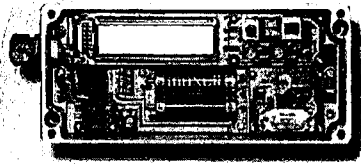
5. 著者校正

- 5.1 著者は初稿を校正する。再校以後は事務局で校正する。校正の際の加除筆は原則として認めない。

6. 別刷

- 6.1 別刷の必要部数は投稿票に記入する。
- 6.2 依頼原稿以外の別刷代はすべて実費とする。

KADEC-U21シリーズは、全天候型測定データ記録装置KADEC-Uシリーズの後継シリーズとして、無電源（内蔵電池）で長期間測定ができ、非常に耐環境性に優れたデータ記録装置です。特にKADEC-U21シリーズは、TRON OS搭載とキャラクタLCD表示器により、操作性に優れ、低消費電力化をさらに進めたフィールド用次世代データロガーです。

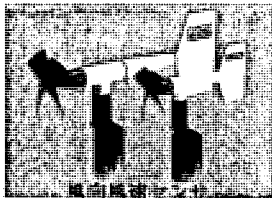


スタンダードモデル

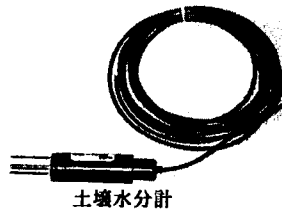
- 測定中でも設定変更/データ回収（通信）/記録データ確認ができる。
- 記録計の標準電池で2年以上の連続測定。（10分間隔測定）
- タイマーの進み遅れ時間を調整するRTCアジャスト機能装備。
- 各データごとに測定日付時刻も合わせて記録。
- 電池残量レベルメーター機能搭載。
- 記録データのメモリバックアップ電池が不要。
- ターミナル通信モード機能を標準装備。
- 各データごとに測定日付時刻も合わせて記録。
- プレタイマー機能、アフタースタート機能標準装備。

スタンダードモデルは、従来のKADEC-Uシリーズの小型ケースにコンパクト収納されています。また、携帯電話、モデムなども接続してデータ通信も行えます。

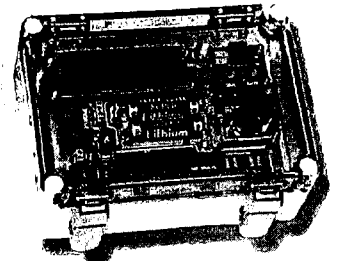
接続センサ例



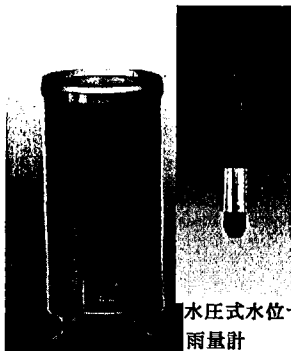
- ICカードによるデータ回収が可能
- ICカードフォーマット機能標準装備
- ICカード自動転送機能により長期間のデータ記録が可能



土壌水分計



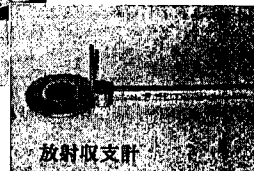
ICカードモデル



水圧式水位センサ
雨量計



日射計



放射収支計



温湿度センサ



温度センサ

その他、多数のセンサが接続できます。
是非、ホームページを御覧下さい。

KONA コーナシステム株式会社 <http://www.kona.co.jp>

本社営業部 〒004-0015 札幌市厚別区下野幌テクノパーク1丁目2番11号 TEL:011(897)8000 FAX:011(897)8001
東京支店 〒108-0073 東京都港区三田2丁目14番5号701のり三田ビル TEL:03(5442)2030 FAX:03(5442)2032
福岡営業所 〒819-0042 福岡市西区苅谷団地136-3ビル 西福岡304 TEL:092(811)3005 FAX:092(811)3006

論 文

仲介ソフト **MetBroker** を用いた農業モデルの開発
手法 (英文)……………マシュウ ローレンソン・
大塚 彰・二宮正士 1

作物葉の総光合成と純光合成における同化細胞層
CO₂移動に関する理論的一考察
……………小森友明・池本良子 11

作物の植被型がフィルムマルチ下地温に及ぼす
影響 ……アチャナ デュアンパン・鈴木晴雄・
中西景子・奥田延幸・松井年行・藤目幸擴 23

改良傾度法を用いたマングローブ林上の CO₂と水
蒸気フラックスの評価 (英文)
…文字信貴・鯉谷 憲・土佐竜一・深川智史・
矢吹萬壽・平野高司・ウィバック チンタナ・
ソムサック ピリヤヨータ・西宮明文・
岩崎正浩 63

タイ南部の雨季と乾季におけるマングローブ林と
大気の間の CO₂と熱の交換 (英文)
……………文字信貴・鯉谷 憲・浜田宜治・
阿形由香里・平野高司・矢吹萬壽・
ウィバック チンタナ・
ソムサック ピリヤヨータ・
西宮明文・岩崎正浩 71

九州における冬季の夜間最低気温の 1km メッシュ
推定値と実測値の関係
……高山 成・早川誠而・小野本敏・辻 多聞 79

局地風「阿蘇おろし」の特徴
……黒瀬義孝・大場和彦・丸山篤志・真木太一 93

局地風「まつぼり風」の特徴とその農業被害
……黒瀬義孝・大場和彦・丸山篤志・真木太一 103

北海道のジャガイモ畑における群落 CO₂フラック
スおよび葉の気孔コンダクタンスに及ぼす
気象条件の影響特性解析 (英文)
……………マトリ イブラヒム ポール・青木正敏・
小澤 結・秀島好昭・中山博明・丸谷聖一 115

プロセスモデルを使用した日本における潜在的な
自然植生分布の推定
……………石神靖弘・清水 庸・大政謙次 123

条植水稻群落における放射温度の方位角依存性
……………松島 大 135

超音波風向風速計と GPS を用いた風の移動観測法
……黒瀬義孝・大場和彦・丸山篤志・真木太一 147

西アフリカのギニアーフータジャロン山地におけ
る降水の季節変化レジームの多変量解析
……………S. カマラ・T. クルプアラッキ・
E.R. ラナトゥンゲ・林 陽生・横沢正幸・
西森基貴・三上岳彦 171

熱赤外リモートセンシングによる水稻の群落表面
温度の観測並びに葉温と葉色の関係
……………脇山恭行 185

レーザーファーンのまだら黄化症発生に及ぼす遮光
率と土壌水分の影響およびその防止指針
……………横山 仁・木曾雅昭・原園芳信 195

施設養液栽培長段トマトの日吸水量
……………細野達夫・細井徳夫 207

短 報

ミクセル分解による植生リモートセンシングのた
めの植生被覆率と活性度の分離—室内実験に
おけるミクセル分解手法の評価—
……………沖 一雄・大政謙次・稲村 實 33

資 料

2000年 (平成 12年) の日本の気候の特徴
……………向井利明 41

2001年 (平成 13年) の日本の気候の特徴
……………向井利明 157

編 集 委 員 会

編集委員長	皆 川 秀 夫	北里大学
編 集 委 員	多 田 久	あおもりの「冬の農業」推進チーム
	佐々木 忠 勝	岩手県農業研究センター
	田 中 良	石巻地域農業改良普及センター
	庄 野 浩 資	岩手大学
	森 山 真 久	東北農業研究センター

東北の農業気象 第47号

2003年3月発行

編集・発行 日本農業気象学会東北支部
振替口座 02270-7-4882
盛岡市下厨川字赤平4 東北農研センター内
TEL (019) 643-3461
郵便番号 020-0198

印 刷 所 盛岡市本町通二丁目8-37
株 阿部謄写堂
TEL (019) 623-2361
