

茨城農総七
農研研報
Bull.Ibaraki
Agric.Res.Inst
No. 9 2007

ISSN 1340-7589

BULLETIN
OF THE
AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
IBARAKI AGRICULTURAL CENTER

NO. 9
March 2007

茨城県農業総合センター
農業研究所研究報告

第9号
平成19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9号

目 次

〈論文〉

経営者の意思決定における構造的把握に関する一考察

作業構造に着目した大規模経営の常時雇用導入での意思決定

…… 茅根 敦夫 …………… 1

〈短報〉

陸稲奨励品種「ひたちはたもち」の採用について

…… 小山田一郎・鈴木 正明 …………… 19

〈ノート〉

白米の窒素含有率の変動に関する一考察

…… 塚本心一郎 …………… 33

近赤外分光法による水稻葉身中窒素の診断

…… 塚本心一郎 …………… 39

2003年のイネいもち病発生要因の解析

…… 横須賀知之・諏訪 順子 …………… 45

経営者の意思決定における構造的把握に関する一考察

作業構造に着目した大規模経営の常時雇用導入での意思決定

茅 根 敦 夫

A Study of the Structure for Agricultural Manager's Decision-making

— Decision-making in hiring for large-scale management focusing on work structure —

Atuo CHINONE

キーワード：ケイエイシャ、イシケッテイ、コウゾウ、コヨウドウニュー、ダイキボケイエ、サギョウコウゾウ、ケイエリネン、シシツ

農業経営者の意思を、認識と理念からなるものとみて、常時雇用者導入の意思決定のメカニズム、理念の形成過程、雇用導入が意志に及ぼす影響を明らかにした。

雇用導入の直接的要因は経営者の肉体的・精神的負担にあるとみられるが、その根底には「企業経営への接近」「大規模化」といった方向性をもつ理念がある。そのような理念は、経営者としての任務を遂行する中で経営内部や外部の影響を受けて育成されることが明らかとなった。また常時雇用導入は経営者の資質を高める可能性をもつことが推定された。

企業的経営への展開を志す経営者は、経営理念を高めるためにも、積極的に常時雇用者を導入し、活用する経営への展開をめざすことをすすめる。

I はじめに

近年の家族経営では、大規模経営が増えている。経営は環境保全への配慮や顧客ニーズへの対応など多様な課題に直面しているが、最も基本となる課題は農産物の低コスト生産であろう。農産物の過剰基調は変わらず、産地間競争はもちろん海外の農産物との競争に対抗してゆかなくてはならないからである。

低コスト生産への基本的対策は規模拡大である。規模は一般に作物の作付面積や経営耕地面積等で把握されるが、コスト低減問題を柱として規模を論議しようとするとき、それは経営に投入された資産額で示すのが正確であり、経営耕地や労働力数、機械装備等の総和で表されるべきである⁵⁾。土地用役が流動化しつつある今日、規模の大きさの主要な部分は従事者と機械に着目すべきであろう。水稻作では従事者と機械で構成される作業構造に注目した場合に、それらが適切に組み合わせられるならば、人数・時間・セット数が多いほど生産性は向上し、コスト低減の可能性が高まる¹²⁾。

機械化を基盤とした生産性向上を目指す経営の発展は、家族員のみによる構成の枠を超えて雇用型経営に転換せざるをえない壁に当たる。常時雇用利用型経営は、家族員のみによる経営と比べて社会性は大きく、経営者は利潤獲得をめざす「企業者」として「単なる業主」からの脱却の重要な1歩を意味する¹⁾。しかしこの経営へ転換は、経営者にとって経済面では家族員以外の労働費負担と固定費用負担とが増加し、物的側面では家族員だけによるこれまでとは異なる協業関係構築・技術適用が必要となる。従って経営者の意志のなかには構造転換に当たって「進むか、止まるか、他の方法はないか」大きな方向選択が要求されるはずである。第1表は茨城県の大規模水稻稲作経営の経営者に常時雇用者導入の意思の有無と数年後の結果をまとめたものである。常時雇用者の導入を表明した農家の作業面積は、ごく一部を除いてそれぞれの類型の平均値より飛び抜けて大面積作業が行われているわけではない。ほぼ同じ構造段

第1表 稲作経営における常雇導入意向のあった経営の導入達成状況

平成8～12年における経営の実態						平15年現在
構造類型 ・事例	該当 数	常時 雇用 意向	作業 面積 (ha)	経営拡 大意向	地代	の常時雇用 者の有無
A平均	12戸	-	10.5	拡大8戸		
①経営		有	11.0	-	中	導入
2A平均	19戸	-	22.8	拡大17戸		
②経営		有	38.6	○	高	(失敗)
③経営		有	20.2	○	中	未導入
④経営		無	21.0	○	高	導入
2A+B平均	4戸	-	30.6	拡大4戸		
⑤経営		有	18.8	-	低	未導入
⑥経営		有	25.3	○	低	未導入
⑦経営		有	34.0	○	低	未導入

注1) 類型のAは家族員オベ, Bは臨時雇用オベを示す。
 2) 作業面積は田植と収穫面積を加えて2で除している。
 3) 拡大意向の○は拡大を, -は現状維持を示す。
 4) 地代高は米3俵以上, 中は2~3俵, 低は2俵以下を示す。

II 研究史, 作業仮説及び方法

1 「経営者」に関する研究史について

本稿のねらいところは, 大きくは経営者論に関する問題である。この分野はまだ確立にむけ, 走り出して間もない研究領域といわれている⁸⁾。戦後しばらくの間, 経営者の自主性が発揮できる領域に限られ, 「単なる業主」的存在であったことや, 経営研究そのものが経済学を基底とした研究にその底流があり, 前提に経営者を意識してはいても, 経営者の人間としての側面に視点をあてた研究は少なかったこと等による。木村が研究史で1970年以降の文献に焦点を当てたのもこのへんの事情による。1970年代に農業経営学の体系的整理を図った農業経営学講座で, 「経営者論」という用語が意識的に使用されていたのは, 管理論のなかにおける田口の「農業経営者の思考と行動(転換期の農業経営者論)」だけであった⁹⁾。その後20年間が経過し, 研究史として最近に著された「農業経営研究の課題と方向(1993年刊行)」で, 章構成のなかにやっと「経営者論」が登場したのである。

木村, 佐々木が担当した「経営者論」によれば, 経営者に関する研究は1. 農業経営構造や伝統的家族経営の転換主体としての経営者論, 2. 担い手問題としての経営者論, 3. 経営者能力形成や経営発展主体としての経営者論, 4. 地域リーダーとしての経営者論, 5. 主体

階, 経営条件下にありながら, 雇用導入を志向する農家としない経営がある。また調査当時は常時雇用者導入を志向しなかったにもかかわらず, 雇用者を導入した事例も見受けられる。常時雇用導入は基本的に経営者の意思によるものとはいえ, その意思は変動する可能性をもつものとみられる。

これからの低コスト生産をめざそうとする経営者には, 雇用労働力を活用した「企業者」として成長していくことが必要である。本稿は経営者を, 行動を支配している意思(理念, 認識)と, 経営者個人がもつ能力・状態としての資質・態様(2つを併せて実体と表現する)からなるもの(=経営者の存在構造)とみて, 常時雇用者導入の意思決定における経営者の意見・実体と経営, 環境のかかわり, 理念の形成を明らかにすることをねらいとする。このように経営者の存在構造と意思決定のメカニズムを明らかにすることで, 経営者が構造転換するさいの, 客観的な自己の状態と意思決定上の確信・根拠がもてること, また第三者はより効果的な転換上のアドバイスがより容易にできるようになるものと思われる。

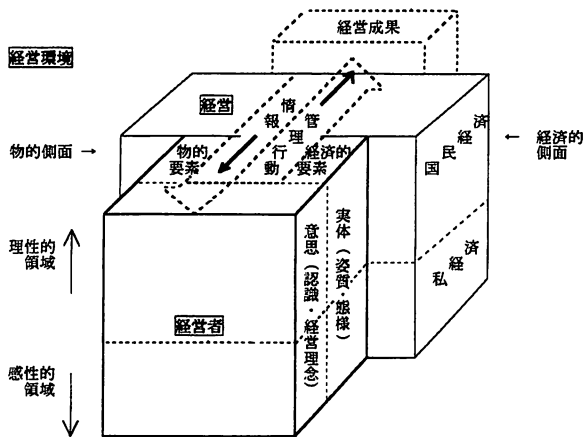
均衡論的経営と経営者, 6. ジャーナリズムにみる経営者の経営観に分けられて解説されている。これらの研究が扱っている経営者に関する研究領域のキーワードを整理してみると, ①存在構造, ②管理(主として手法), ③能力, ④行動(変革の), ⑤理念などである。

このなかで②については計画法や診断法などではすでに多くの蓄積がみられ, 今日多くの研究が進められつつある。最近では「認定農業者」政策も関わって, 経営者能力(③)に関する文献も多く見られるようになった。その中でも, 特に経営者能力を中心とした木村の研究は④や⑤の領域を巻き込んでおり「経営者論」構築にもたらず貢献度は大きいものがある^{6,7)}。なお, 「意思決定」に関する研究は数多い。それらの多くは「より合理的な方策の選定」としての手法論であり, 内容的にはその多くは②に関する研究とみてよい。

2 作業仮説

本稿がねらいとするのは先のキーワードに関していえば, ①, ④及び⑤に関わる領域の問題を取り扱おうとするものである。目的を達成するには意思決定の場の構造や, 経営者と経営と関わりを図示することで理解が容易になる。経営と経営者の存在構造に関する作業仮説を第

1 図に示した。仮説は金沢の示す経営の構造を参考に、簡略化し³⁾、和田が示す経営者を経営から分離したものである¹⁵⁾。経営者を経営から分離するとはいえそれは経営から全く切り離されるものではなく、経営と密接に結合している。このように経営者を経営から少し分離することで、経営との遊離の程度や、経営と直接に接しない個人的要素の強い状態をも図示することができる。



第1図 農業経営者・経営の静態的存在構造図

経営は図の右側の経済的側面と左側の物的側面からなる。価値的側面はさらに経営の私的側面の私経済的部分(図の右下部)と、国民経済的部分(図の右上部)から、また物的側面は経営自体がもつ物的・技術的な面での能力・組織部分(図の左下部)と、顧客との関係を重視しようとする生産技術的部分(左上部)からなるものとみる。このように下部には経営の個別性の強い部分をおくこととする¹⁶⁾。

他方経営者は、経営に接する実体的な資質・態様部分(経営者個人の持つ特技・能力及び存在の状態)と経営からは多少遊離して経営を指揮する意思の部分とからなるとみる。経営者の資質・態様は経営の構造と同様に、経済的部分(右側)と物的部分(左側)からなるが、それらはさらに個別性の強い下部の私経済部分(経営者個人もしくは家族の利益)、と上部の国民経済的部分とから、また物的部分は経営者の個人的好みが強くと関与する

個人的部分と、顧客のニーズなど社会的ニーズを取り入れようとする上位の社会性の強い物的部分からなるものとみる。経営の実態は情報として経営者の実体(資質・態様)を介して経営者意思のなかに集積される。経営者意思はそうした情報が集積された認識部分と方向性をもつ経営理念部分を併せもつものとみる。そしてそれらは経営や経営者の実体の構造に対応して下部を感性的領域とし、経営者個人の本能的・自己本位的要求などの要素部分と、上位の理性的要素の部分からなるものとみる。

経営者が情報の中に問題を認識しその対応に苦慮するということは、その問題が経営者の意思内部で二つの方針(行動体系)が対立関係となって存在していることを意味している。常時雇用者利用型経営への展開は、それまでの家族員だけの経営の有り様とは異なってくる。物的には雇用者のもつ様々な特徴が加わるだけでなく、就業時間や協業体制がスムーズに進むよう制度の設定等が必要となり、経済的にも賃金の確保はもちろん、それを超えての利潤追求の要求が明確になる。常雇導入は企業としてイエからの独立の第一歩である。本稿で扱おうとする常時雇用者導入における経済的問題は、経営者自身あるいは家族に対する利益・労働報酬の安定に重点を置いて守っていかうとする守りの方針と、雇用者を入れて生産性を向上させ、費用も増加するが結果的にはより高い利潤が得られるような経営への展開を志向する攻めの経営方針の対立である。

3 方法

大泉によれば、「経営主体の行動を理解し、法則を見いだす」場合、「その動機までたちいった検討が必要である」とし、このために「現実を解釈してその意味を了解することに焦点をあてる」意味解釈法の援用が大切であると説く²⁾。本稿ではこの方法に準拠して、経営者の意思決定構造を明らかにするために先進的経営をつくりあげた経営者に対し、経営の動きと関連させて経営主の具体的な機能分担と、主要な方向選択の理由、契機を聞き取り調査し、認識・理念や資質・態様の状態、それらの形成過程を推定する方法をとる。常時雇用者を導入する

注1) 金沢の示す対立構造はそのまま経営の構造の一部である経営者の実体にはもちろん、それらが反映された意思内部にも当然存在するものとみている¹³⁾。特に構造の上部と下部をそれぞれ理性的領域と感性的領域に対応させたのは、経営及び経営者が発展していく方向性を把握したいためである。

注2) 農業経営者の理念については田口が概念を示している⁹⁾。それは、認識、発想の土台であり、農業観、経営観、将来像であって、経営者の行動体系、行動対象に関わっていくものである(筆者要約)。本稿では第1図に示したように、認識とともに意思のなかにあって、行動に方向性を与えるものと捉えている。

経営者の意思の客観化は、そこにみられる要素間の因果関係を仮説的構造に充当していくことで明らかにすることができると考えられる。聞取調査ではどうしても主観や粉飾が入り込む。しかし経営者がいう方向選択時の経営状態や経営環境との関係が、その後の経営の展開の実態と大きな矛盾が見られない限り、経営者の発言内容は信用できるものとみなした。

対象としてとりあげたのは水稻作X事例のS氏、工芸作Y事例のO氏及び露地野菜作Z事例のK氏である。作目を違えたのは、経営の物的構造が経営者の意思に影響するそのしかた、程度が異なると思われるためである。いずれの事例も平成8年以降に常時雇用者を導入し、現在ではさらに雇用者を増やしている大規模経営である。

本稿では経営理念の概念がキーポイントとなっている。本稿ではこれを、経営者が経営に関して意思のなかに持っている夢、哲学、農業観、経営の展開方向、目標像、倫理、行動基準等であり、具体的な内容・方向性をもったもので、経営の進行に何らかの影響をもつ「考え」であると幅広く捉えた^(注2)。理念には、他人には公表したく

ないようなもの、また自分でも気がつかない深層に潜むものも当然含まれている。理念はそれをもつ個人にとっては個人・経営の将来を決する重要な内容であったとしても、本人以外の者にとっては、その人の理念は理解できない場合がある。理念は本人の言葉や文章、間接的には行動によって具体化される範囲でしか把握できないものである。理念は第三者が把握対象とする経営者の言動や経営の動きを理解するために、「本人は言わなくても言動等から当然内在すると思われる」程度のレベルで把握できるものを扱うものとする。

以上の考えで理念に関し検討することとし、3つの事例の分析結果から、ねらいにそって水稻作、工芸作及び野菜作の経営者の①雇用決定に関わる経営者の意思(理念・認識)のなかみ、②理念が経営、環境とどうかかわるのか、③理念は形成されるか、に関し、事例ごとの解析を行い、最後に3つの事例解析の結果から①意思決定での認識・理念と姿質・態様のかかわりと、②理念の形成についての総合考察を行う。

Ⅲ 水稻作経営者にみる意思決定の構造

1 移植水稻作経営の構造的課題

移植水稻作の作業コストは、作業速度を律する主たる作業員(オペレータ)と機械の組合せ・活用のしかたによって低減する可能性を持っている。大小の圃場が分散する圃場で高い作業能率を発揮できるのは、オペレータ4名体制である⁽¹⁰⁾。オペレータ2名の作業構造までは家族員で可能であるが、2名を超えると多くの経営では雇用オペレータを利用しなければならないこととなる。

雇用オペレータは大きく臨時雇用オペレータ(以下臨雇オペと省略)と常時雇用オペレータ(同、常雇オペ)に大別される。前者は概ね他に職業をもつから、農繁期間中連続しての農作業従事は困難である。このため臨雇オペ依存型経営での機械利用率は低位となる。しかし労賃は従事時間(日数)に対応した負担であるから、流動的経費であって経営者の経済的負担は軽微である。これに対し後者は連続従事が可能であるから、機械の利用率は高まるが、労働力は固定費的性格を帯びることとなり、経営者にとっては年間の負担が大きなものとなる。

近年、経済的負担は大きくても臨雇オペから常雇オペ利用へ切りかえる経営が多くみられるようになった。事例としてとりあげたX経営は、その先駆的存在である。

2 X事例の雇用利用への段階と経営の概要

X事例が経営を行う地域は、畑台地に沿って開けた水田地帯である。この地域の農業の主力は野菜作であり、地代レベルは低水準である。近年、X事例のような雇用型的水稻作経営は徐々に近隣の市町村にも出現しつつある。

X事例の展開の過程と主要な段階での経営概要を第2表に示した。S氏は昭和40年代前期に高校卒業と同時に就農した。その当時の水稻作機械化段階は、耕耘機・脱穀機利用であった。X経営は地域のなかでは比較的経営面積の大きな経営であり、耕耘機を所有し、早くから耕起、代かきの作業受託を行っていた。しかし水田基盤は良くなかったから、トラクタなど中型機械利用は困難であった。昭和40年代後半には地域の大规模経営に田植機や自脱型コンバインが普及し始めた。地域の水田の基盤整備が終了するとS氏は他に先駆けトラクタを導入し、兼業農家の経営者数名を臨雇オペとして雇用し、作業受託部門を拡大していった。常時雇用者導入を意識し始めた昭和60年代には、田植、収穫の受託作業面積は25haを上回る経営となっていた。

平成になって、S氏は常雇オペの導入を強く希望するようになったという。地域の該当者を当たったものの、

第2表 X事例の雇用利用段階と経営概要

雇用利用段階	臨雇オペ利用		多数の臨時オペ		常雇・臨時オペ	常時雇用中心
年代	— 昭40年代 —		— 昭50年代 —		平8	平10
(経営者)年齢	18	22	28	30	40代前半	40代後半
地位				経営者に		
稲作面積(ha)	2.6	3.5	5.0	5.0	15.0	28.0
作付規模(ha)	耕起・代か き受託開始	田植・刈取 受託開始	田植: 25.0	同左	27.0	39.0
機械化段階	中・小型機械		大型機械複数台利用		大型機械複数台利用	
主な経営・ 環境の動き	水田の基盤整 備終了				法人化	

なかなか確保に至らず、雇用が実現したのは平成8年であった。その後常雇オペを増やしており、現在の経営状態は常時雇用者4名で稲作約30haと、田植、収穫・乾燥調整などの作業受託を加えた作業量はそれぞれ約40haにのぼる。

X事例の特徴は、他の事例ではあまり例がない多数臨雇オペ利用の段階を経て常雇オペ利用型経営に展開している点にある。多数臨雇オペ利用の特徴は、多数の機械装備を必要とする。休日に作業が集中するからである。機械を多数装備しており、機械の稼働率は低い。もともと機械が好きでメンテナンス面での技術があり、長年使用しているものの、多数装備のため固定費はけっして低いとはいえない状態にあった。しかし臨時雇用労働力は変動的費用であるから、臨雇オペの労働費負担は少なく、必ずし

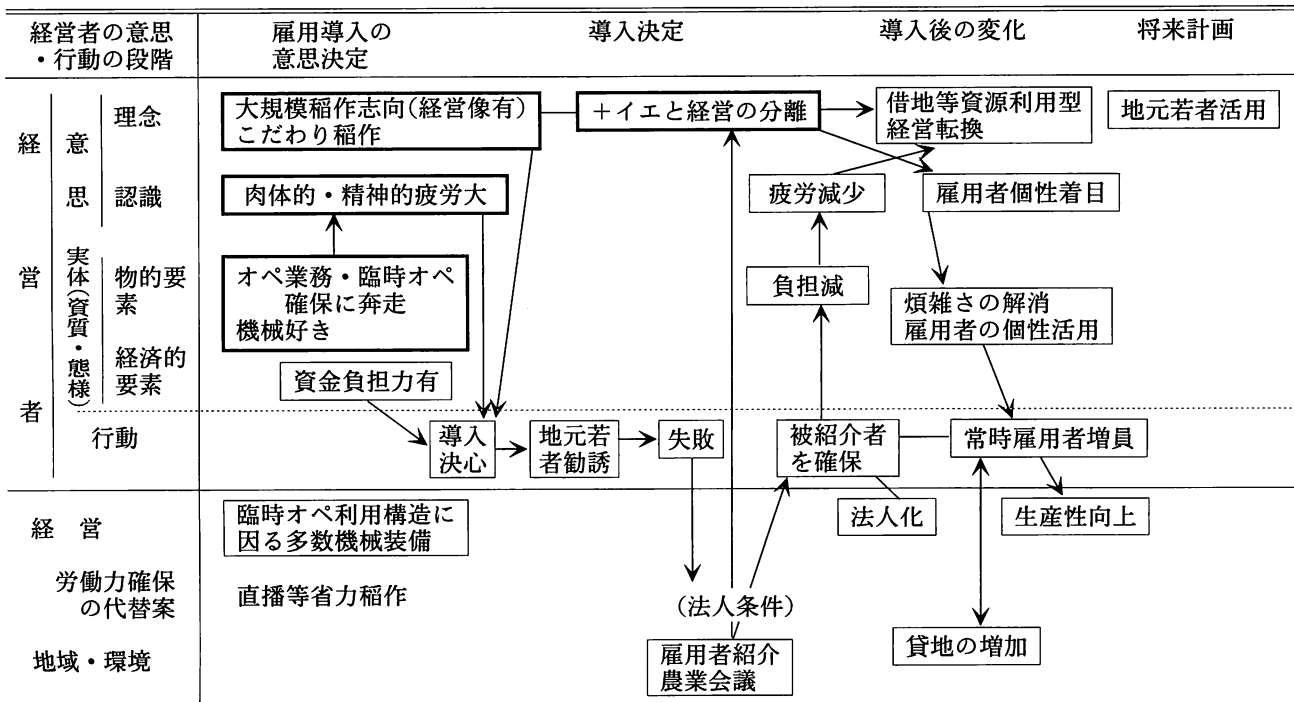
も経営に不利な状態ではなかったと思われる。S氏はなぜ経営を常雇オペ利用型経営へ転換したのだろうか。

3 常時雇用オペレータ導入の意思決定メカニズム

経営者S氏の意思・行動の段階と経営者、経営及び環境との関わり等の因果関係を第3表に示した。この表をもとにS氏の常雇オペ導入の意思決定・雇用者導入のメカニズムを明らかにする。

S氏があげる常雇オペ導入の動機は、彼の理念のなかに明確な「大規模経営への発展の夢」があり、それに因る行動であるという。その夢とは、常雇がいて機械修理施設をもち、生産した米を自ら販売するという経営像である。米の直接販売はすでに手がけている。常雇オペの導入は目標像接近への第二歩であった。しかし経営の歩

第3表 S氏(X事例)の常時雇用利用型経営への意思決定メカニズムと導入効果



注) は常雇導入に関わる重大要因を は一般的要因及び現象を、→ は因果関係を示す。

みから見て常雇オペ導入の理由はそうした経営理念に由来するものだけとは思われない。S氏は直接の原因にはあげなかったが、多数臨雇オペ依存の作業構造の内部にS氏自身が常雇オペ導入志向決定に大きく関わっている実体のあることが推定される。

昭和50年代から平成8年までの10数年間が多数臨雇オペ利用段階である。この段階での農繁期間中におけるS氏の主要な分担は、臨雇オペの確保、指示、新規参入雇用者への機械操作・作業法の教育及び比較的高度な技能を要求される大型機械の操作分担などであった。オペの安定確保は作業受託中心のX経営にとって最も重要な調達管理である。毎年頭に臨雇オペに集まってもらい、休暇取得の可能性や臨雇オペの農作業を優先させた計画作成など、雇われるオペレータの個人的事情を尊重し、大まかな作業計画をたてる。しかし実態は必ずしも計画どおりには進まない。臨雇オペは他に職業をもっているから、主業との間に競合が生ずる。第4表はX事例において常時雇用者1名確保されたあと、さらに常雇オペが増加する前後の臨雇オペの就業状況を人別に比較した表である。常雇オペ数が増加することによって、当然ながら臨雇オペの就業日数は減少した。その内容をみると、賃金レベルの高いN、Oや若いI、H-1等の本来、経営で活躍してほしいオペレータたちの就業日数が減少している。このことは、臨時雇用では優秀なオペレータほどその安定的確保が困難であったことを示している。

この問題の解決のための選択肢は、必ずしも常雇オペ利用構造への転換だけではなかった。当時すでに直播栽培が農繁期の省力化に有効な手段であることをS氏は情報として把握していた。しかしそうした方向への展開をS氏は選択しなかった。彼の理念のなかに「土づくりに

こだわったおいしい米の生産と販売」があり、その技術は移植栽培を前提としたものであったからである。

臨雇オペの安定的確保はS氏にとって実体・意思両面で大きな負担であったと思われる。また作業受託の増加は、オペレータ業務の他に、代かき前の水入れ作業時間増加など、経営者自身の作業時間数増加をもたらした。これはS氏にとって大きな負担である。他方、父が高齢化によりやがてオペレータ機能を担えなくなるであろうこと、加えて後継予定者が女子で、必ずしもオペレータ機能を担えるかどうかといった不確定要素があった。こうした経営者の実体・意思の状態がS氏をして常雇オペ確保に志向させたと言解される。

S氏は地域内でオペレータとして適格性をもち、かつ、常雇になる可能性があると思われた地域の若者に被雇用を持ちかけた。しかし彼には断られてしまった。その数年後、農業会議より雇用者紹介の問い合わせがあった。彼と農業会議とのつながりは、大規模経営追求の夢をもって稲作経営者会議に加入していた縁によるものであった。S氏が念願の被雇用予定者に巡り会えたのは、彼の夢を追求しようとする自らの行動の結果であった。S氏は彼に会い、その場で雇用を決意した。決定に迷いはなかったという。

4 常時雇用者導入が経営者の意思にもたらした効果

常雇候補者は大学院を出ており、法人であることを条件としていた。S氏は急遽経営を法人化することを決意する。法人化する過程での経営のかたちの設定や法人とイエの境界線をどの程度にするかを定める作業は、常雇予定者を探し、決定するよりも大きな生みの苦しみを味わったという。しかしこのプロセスが彼をして経営を客観化してみつめるいい機会を与えたようである。

第4表 X事例に見る常雇オペレータ型への移行に伴う臨雇オペレータの就業状況

臨雇オペ (H9年現在)	年齢	主業	主な役割	賃金 レベル	常雇オペ2名時の出役		常雇オペ3名時の出役	
					春(うち休日)	秋(同)	春(うち休日)	秋(同)
N	40	会社員	田植, 刈取	A	7.0(4.0)	10.0(3.0)	1.0(1.0)	5.0(2.0)
O	51	会社員	代, 刈取	A	3.0(1.0)	2.0(0)	0	0
K	59	専業農家	代, 刈取	B	8.0(2.0)	1.0(0)	9.0(1.0)	0
I	38	会社員	田植	B	3.0(2.0)	0	0	0
T	51	会社員	田植, 刈取	B	5.0(3.0)	0	0	0
H-1	41	会社員	調製	B	0	4.0(1.0)	0	0
M	53	会社員	刈取	C	0	2.0(0)	0	0
H-2	(56)	会社員	代		0	0	5.0(2.0)	0
計					26.0(12.0)	19.0(4.0)	15.0(4.0)	5.0(2.0)

注) 賃金レベルのAは日給12千円以上, Bは同10千円, Cは10千円未満を表す。

常時雇用者は雇用後にしばらくはオペレータとしての機能発揮は困難であり、教育が必要であった。しかし半年経過した後は、オペレータとしての機能を発揮している。臨雇オペ時代にも彼らに教育は行ったが、彼らがいつまでも経営に残ってくれる可能性は低かった。常雇オペなら教育成果は蓄積されて経営で発揮してくれる。S氏はさらに常雇オペの増員を決意し、2年後には1名をさらに2年後には3人目を雇用した。これらの新人の教育を主として担ったのは、3年目で古参となった最初の常雇オペであった。オペレータ業務は経営者とは働く空間を異にする。その場に応じて作業の手順や非日常的なアクシデントにある程度自らの判断で対応しなければならない能力が求められる。S氏によれば、最初の雇用者にはその能力があったようである。S氏の会話の内容から、「労賃は高くても、経営内部での機能発揮程度を考慮すれば、能力のある人がいい。」と言う、彼への高い評価が読みとれる。

S氏の場合には、常雇を主体とする経営に転換することで、雇用者にできる機能は雇用者に熟練を移転し、米の販売先管理や経営情報収集など、より経営者としての機能に集中できるようになった。常雇が水稻の栽培技術を習得し分担することで、稲作面積拡大が可能になった。また、雇用者にはそれぞれ特徴がある。計画作成や管理の上手な古参の常雇には、経営の計画案作成等をさせてみるという。このことはS氏が雇用者を客観視し、その結果である認識に基づいて雇用者の持つ資質を活用するようになったことであり、S氏自身にとって理性的領域の資質、認識・理念が拡大つつあることを意味している。

5 理念成長の過程

常時雇用者の導入決意・導入という経営の大きな転換にあたって、S氏の意味内部には大きな対立は感じられなかったという。S氏にとって緊急に解決を要すべき問題は、経営者の実体及び意思における肉体的(態様)・精神的(認識)にも継続困難な状態にあったと思われる。常時雇用者の導入決意・導入の方針を見えない部分で支えていたのは、経営の余裕ある経済性である。しかし最も根底にあった要因は、いずれは常雇導入・利用経営への展開という理念ではなかろうか。そのなかみである大規模経営への志向、経営像そして米の個人販売等という方向性、自主性はいつ、どのようにして涵養されたのだろうか。

S氏は2人姉弟の長男である。S氏の回顧によれば、男子は彼一人であったからイエを嗣ぐのは当たり前とい

う雰囲気家庭内にも、また彼自身にもあった。しかし職業としての農業選択は確固たるものではなかった。S氏は高校卒業と同時に就農したが、その時点で経営をどのようなものにしたいという具体的な夢は無かったという。ただ機械好きであるという性格から、耕耘機を利用しての耕起、代かき作業の受託や、冬季の鉄工所での臨時就業を行うこと等が機械に関する操作技能、知識、修理技術等を獲得し、彼の資質の伸長に大きく貢献していた。

昭和40年代中期の土地改良は、大型機械利用による農業経営展開の可能性を高め、S氏に大規模経営への夢と、排水不良の解消によって、「おいしいお米」生産のための夢も同時に抱かせた。そうした夢をより具体的に示してくれたのがアメリカの稲作経営視察であった。機械修理工場をもつ大規模生産で、米を自ら販売する、そうした経営像がS氏の理念のなかに形成されたという。経営像実現に向けての最初の行動は、ころごしを同じくする経営者グループ「県稲作経営者会議」への仲間入りであった。このことがのちに常雇確保に大きく貢献している。目標接近の第一歩は視察2年後の特別栽培米生産の開始であり、さらに6年後の自主販売の開始であった。そして常時雇用者導入は第二步目であった。

6 小 括

S氏の常雇導入決意と導入のメカニズムは、目標像が明確で意思と目標接近のプロセスとの整合性が高いために、ほぼ明確に示すことができた。本事例では、表面上、常雇導入の意思決定動機には被労が限界に近いという経営者実体の物的要素の貢献度が高いように思われる。しかし問題解決では他に選択肢があったにもかかわらず、常雇導入の途を選んだ。これは目標像へ接近が優先されていることを意味している。この事例では、理念が常時雇用者導入を主導したと断定してよい。

またX事例で次に注目すべきことは、最初の常雇が農業ではめずらしい「高学歴」被雇用者であることである。水稻作ではオペレータの機能が、被雇用者でも自主性の高い行動を要求される業務で、高い資質が活かせる分野があることが明らかとなった。そしてもう一つ注目すべきことは、経営者が雇用者のもつ個性や能力に注目し、経営のなかでその能力を活用しようとしていることである。このことは、仮説で示した経営者の構造において、認識・理念が理性的方向への成長に関わることである。X事例はその好事例であるといえよう。

経営の後継予定者は経営者の子で女子である。彼女は経営者が常雇オペ導入を決意するころ、経営者の影響を

受けて進学先に農業分野の大学を選んだ。常雇オペ利用が定着するなかで彼女は現在オペレータ機能は分担せず、販売や検査、育苗管理などの業務を担当している。結果

論であるが、経営者には彼女の持つ特徴を活かせる経営は、分業体制が確立した企業経営であるという目論見があったのかもしれない。

IV 工芸作経営者みる意思決定構造

1 工芸作の作業構造の特徴と雇用型経営への展開の可能性

本県における工芸作の代表的な作物はタバコである。かつて労働集約の代表的な作物とみられていたタバコ作ではあるが、近年機械化が進められた。それでも10ha当たり労働時間は約220hr要しており、機械化されたとはいえ、いまでも労働集約的性格を残している。タバコ作でもう一つ留意したいことは、作付面積が契約栽培で、規約があった作付の上限枠が近年撤回されたことである。このことで昭和50年代から大面積作付を行う経営が出現し始めた。

タバコ作付面積10haを超える経営は、本県ではまだ数戸を数える程度である。第5表は臨時雇用利用型経営(Ot事例)と常時雇用者利用型経営(Y事例)の作業を比較したものである。両者で作業法が大きくちがうのは畦盛り(マルチ張り)の作業法だけである。O事例では経営者が小型トラクタを用いて一人で作業を行ない、作業能率は12.0h/haである。これに対し、Y事例では大型トラクタを用いて、7人組作業で施肥、畦盛り(マルチ張り)を行う。経営者はトラクタ操作を担当し、作業能率は約5.0h/haである。従事者1人当たり作業

能率は前者の方が高いが、同じ期間内に実施可能な作業面積処理能力は後者の方が高く、前者の2.4倍である。

タバコ作の作業構造は、大面積作付経営と中面積作付経営で耕起、畦盛りなど一部の作業を除けば、適用されている技術に大きな差はないといえる。その他の作物で使用する機械は小型機械で婦女子でも操作が可能である。そのような作業は労賃水準の低い婦女子に任せて、経営者は比較的熟練を要する水稻作代かき、田植、稲・麦収穫作業等に従事する。そうした従事者個々の特徴を活かせる組織編成が可能になる点に大規模経営のメリットがみられる。

2 雇用利用への段階と経営の概要

本稿で取り上げたY事例は、現在、耕作面積10haを超える大規模経営である。第6表にY事例における経営と経営者O氏の経歴、並びに経営転換の節目における経営概要を示した。O氏は昭和40年代後半に大学農学部を卒業して就農した。このときY経営のタバコ作は2.1haである。当時のタバコ作の県平均耕作面積は約0.8haであるから、Y事例は当時の大規模タバコ作農家であったといえる。父は健康にあまり自信がなかった

第5表 タバコ作における作付規模別作業方式の違いと経営主の行動(H11)

作 業	Ot 経営 (タバコ作付面積 4.5ha)			Y 経営 (タバコ作付面積 11.0ha)		
	作業時期	組作業の有無・人員	経営主の従事業務	作業時期	組作業の有無・人員	経営主の従事業務
仮 植 畦 盛 り 定 植	3 上中	単純協業 6 人	仮植作業	3 中下	単純協業 10 人	畑耕耘(監督:父)
	3 上中	- 1 人	トラクタ操作(32ps)	3 中	1 系列 3 作業同時 7 人	トラクタ操作(79ps)
	3下~4上	2 系列 2 作業同時 4 人	定植機操作	4 上	数系列 2 作業同時 8~10 人	定植機操作・指示 〈水稻代かき、田植〉
土 寄 せ 薬 剤 散 布	5 下	1 系列 2 作業同時 2 人	畦上機操作	5 中下	3 人 1 グループ単協 9 人	畦上機操作
	6 上	1 人	自走式動噴操作	3 人 1 グループ単協 6~9 人	散布作業	
下 葉 除 去	6 中下	2 人 1 グループ単協 2 人	芯掻き	6 上中	単準協業 6~10 人	〈小麦収穫〉
芯 止 め	6 中	3 人 1 グループ単協 3 人	動噴操作・散布	6 中	芯掻、搬出単協 8~10 人	〈水稻田植作業〉
胚芽抑制剤散布	6 中	3 人 1 グループ単協 3 人	動噴操作・散布	6 中	同上	散布作業
収 穫	6下~8下	6 人 1 グループ単協 6 人	収穫作業	6下~8下	9 人 1 グループ単協 9 人	収穫作業
葉 編 ・ 葉 分 け	同上	収穫作業後に実施		同上(葉編)	収穫と同時に作業	
		葉編グループ 3 人	葉分作業		5 人 1 グループ単協 5 人	(監督:男常雇)
出 荷	9 下	葉分グループ 3 人	葉分作業	9 中~	葉分 1 グループ単協 8~10 人	畑耕耘(監督:母)
				10 下		
				11		

第6表 Y事例の雇用利用段階と経営概要

雇用者利用段階	少数の女子臨雇		多数女子臨時雇用		男(外)常雇+女子臨雇		男(外・邦)常時+女子臨雇	
年代	昭40~50年後代		昭50後~60前代		平元~平10年頃		平10年以降	
(経営者)年齢	22	29	31	34	30才後半		40才前半	40才前~50才
地位等	就農	実質的には経営者			経営者に			
タバコ作面積ha	2.1	3.0	3.5	6.0	7.0	8.0	10.0	14.0
主な施策		作付面積 拡大開始	面積拡大 期	省力作業 機考案 機械大型化	圧搾機 考案	省力作業 機大型化 麦・そば 導入	食品加工 の検討	麦・そばに よる輪作
主な経営・ 環境の動き		葉編機考案 水稻受託開始 タバコ作拡大 可能に			研修生制度活用			

め、O氏は就農数年後から経営者としての機能を担いタバコ作に主体的に取り組むことが任されたという。

Y事例ではO氏が就農したところからすでに近所の女子労働力を臨時に雇用してのタバコ作が行われていた。作付面積を拡大し始めたのは昭和50年代後半である。O氏によれば、作付面積5.0haを超える頃から、総労働時間に占める雇用労働者の時間数が過半数を越えるようになったという。なお、この段階での雇用労働者が従事する作業は、定植(手植え)、下葉除去、収穫等の手作業であった。

作付面積が増えると土寄せ、芯止め・腋芽抑制剤散布、MH剤散布など力仕事が増加した。主として力仕事を担うようになったのが外国人研修生の常時雇用者である。Y事例は常雇(外国研修生)+女子臨雇利用段階を経て、今日、邦人の常雇1名を加えた男子常雇3人と女子臨雇

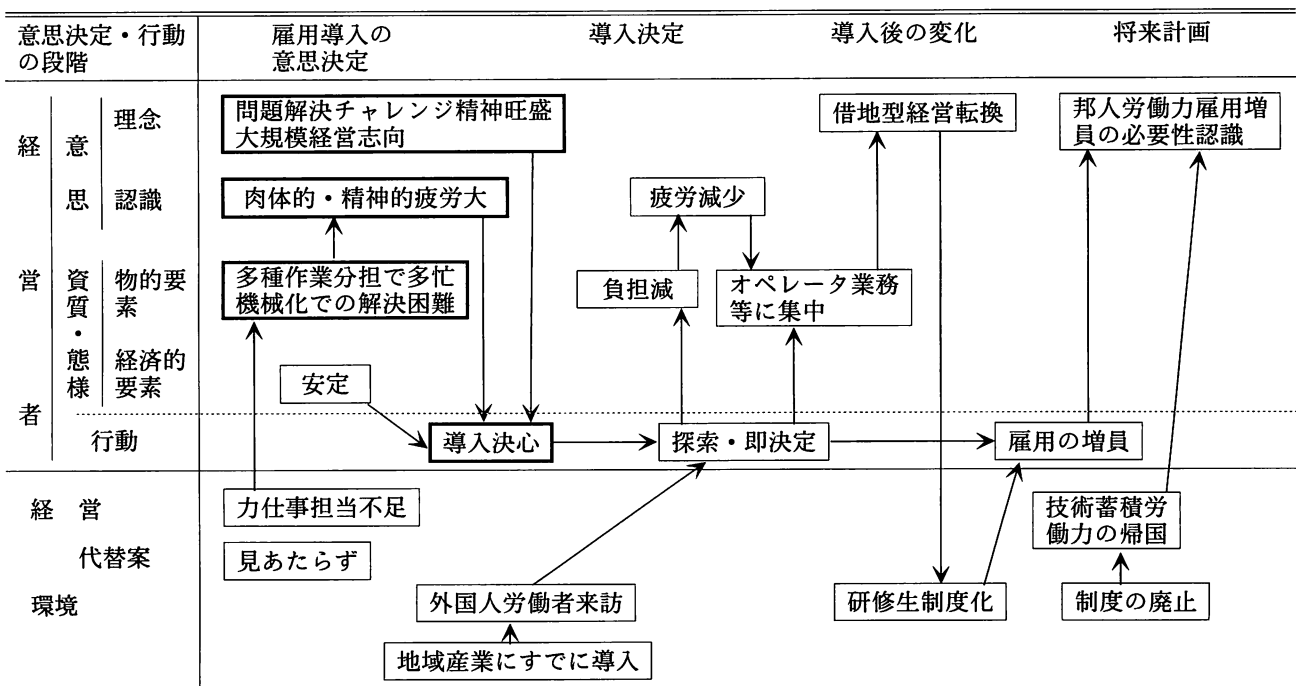
利用段階にすすみ、平成15年現在では、約14haのタバコ作が行われている。

3 常時雇用導入の意思決定と導入のメカニズム

男子の常雇を導入したのは平成年間に入ってからである。O氏の常雇導入の意思決定・導入メカニズムの概要を第7表に示した。O氏によると彼の理念のなかには、「問題に立ち向かう・負けず嫌い」という気質(感性的な理念)が基本にあるという。O氏が常雇導入を決定する少し前での、タバコ作耕作組合の仲間たちのあいだでは、耕作の契約上限が無くなって、どれだけの作付面積が達成できるかを競争する雰囲気があった。そうした雰囲気が彼の気質を刺激して、「大規模経営の夢」という目標が彼の理念のなかに形成されていったようである。

O氏はこれまで多くの問題に直面しては「問題に立ち

第7表 O氏(Y事例)の常時雇用利用経営への意思決定メカニズムと導入効果



注) は常雇導入に関わる重大要因を は一般的要因及び現象を、—は因果関係を示す。

向かう」気質をもって問題を解決してきた。女子の臨雇確保には彼女たちの稲作の作業受託を行うことで、またオペレータがO氏一人しかいないなかでは、複数作業の同時作業が可能な作業機の考案・使用等である。しかし作付面積6.0ha時点でオペレータ・力仕事担当が業務多忙になるといった問題に直面した。力仕事の負担問題は、これまで適用してきた方法での解決は困難であると感じられた。男子労働力導入選択の意思決定である。

雇用労働力確保はそれほど時間を要しなかった。O氏は常雇の増員を図ると共に、雇用を安定化させるために地域の行政機関に働きかけ、外国人研修員制度の適用を可能とした。研修生を単なる労働力として見るだけでなく、「自然とともに生きることのできる職業としての農業に携わる仲間」として、緻密なコミュニケーションを図ったという。研修生を継続して確保するためにも、研修生の母国との親善に関わった。O氏の応接間には、現地から送られた飾りや、現地のスタッフ達に囲まれて撮影された写真が数多く飾られている。

平成10年代に入ると、作付面積は10.0haを超え、10年代中期には15.0haに迫ろうとしている。タバコ作以外にも輪作のための麦、そば等もそれぞれ10haを超える作付が行われるようになった。これに伴って自主的に判断、行動できるオペレータ等が必要となっている。外国人労働力では対応が困難であり、邦人のオペレータ導入の必然性は高まりつつある。現在のところ、O氏の長男が就農して3年を経過した。また長男以外に高校中退の若者1名を雇用して育成しつつある。外国人労働力は依然残るとしても、これからは邦人の常雇オペレータ段階に移行するのは目前であると思われる。

O氏の常雇導入に関して、彼の意志のなかで経営の社会化と家族員中心の小規模経営で安定性を重視するとの二つの基本方針が対立しているという意識はなかったという。問題解決にあたって、常雇導入以外に他に選択肢はなかったのだろうか。たぶん無かったであろう。技術一定のもとでは、常雇導入の分岐点はそこよりさきに進むか、止まるかのどちらかの選択しかなかったと思われる。第6表にとりあげたOt事例は、いまだに臨時雇用利用の段階に止まっている。O氏自身も、「いつでも家族員だけの経営に還ることは考えている。」と言う。常雇の賃金レベルは高くない。しかも力仕事を彼らに任せて、O氏自身は代かき、田植、小麦収穫などO氏以外に分担が困難な作業従事を増やしている。つまり常雇導入大規模化は、彼自身にとって私経済的に有利な側面とタバコ作を支えるための大規模ならでの作業分担の場が

増えることを意味している。新たな作業構造段階への進出であった。中規模に留まるOt氏の場合と比べて異なるのは、「問題に立ち向かう」という気質の強さにあると推定される。

4 理念形成の過程

O氏は平成になってすぐ全国レベルの「農業賞」を受賞している。この申請書のなかで彼は農業を「自然と共に生きていける職業」という農業観と、「外で働くこと、植物好きな自分」、「(農業で)自分の力を試したい。」という理念を語っている。また調査のなかでは、「経営を行っていく上で自分が最も大切にしている言葉はなにか」という問に対し、彼は「問題にチャレンジすること」と応えている。だからタバコ作で面積規制が解除されて、「どれだけ作れるか」という競争の雰囲気の中で、「日本で指折りの作付面積」経営を達成したのであった。

「チャレンジする」気質はいつ、どうやって芽生えたのだろうか。O氏は2人兄弟の兄である。S氏同様、イエの後継者であることは周囲から認められていた。本人は「このように農を嗣いでゆきたい」といえるまでの明確な意識はないものの、屋外で働くことは好きだった。学生時代は花の施設園芸に興味を引かれたというが、オイルショックでその夢は消えた。彼が就農したときのタバコ作は、その当時の地域では有数の大面積経営であった。それをさらに、徐々に面積拡大を図っていったのは「自分の力を試したい」=「チャレンジするところ」におしあげられていたからであろう。より具体的なかたちとしてあらわれたのは、作業機の考案、適用においてである。これらの努力は生産性を高め、作付面積拡大に貢献した。しかしなによりもそうした行動が経営理念のなかに「なければ自分でつくろう。」というチャレンジする理念をより大きく育てたのではなかろうか。

現在では彼の作付面積をしのぐ経営が県内にもあらわれている。しかしいま彼にとっての「チャレンジ」の経営像は、すでに単なるタバコ耕作面積日本一ではないように思える。

5 小 括

O氏に関しては、彼の理念につながるであろう言葉のなかから、将来を見通しての具体的な経営像を想定することは困難であった。「チャレンジする」ということは、当面の問題の中味から次に生ずるであろう姿は想定できても、その先の、より長期的なすがたを想定するのは困難だからである。それでも「チャレンジ」「まげすぎら

い」が常時雇用利用型経営を創り出して行く、そうした典型的メカニズムがY事例に見られたといえる。

前項でふれたように、O氏にとっていまや作付面積で日本一といった具体的な尺度を持つてのチャレンジはもう過去のものとなりつつある。とすれば、なにが次の経

営の問題となるのか。邦人の常時雇用者は経済的に固定費の上昇をもたらす。これまでのY事例は低レベルな流動的な賃金に支えられていた。次の課題は、常時雇用労働力をうまく年間活用できる経営の実現となるであろうことは容易に推察される。

V 露地野菜作経営者にみる意思決定構造

1 露地野菜作の作業構造と雇用型経営への展開の可能性

野菜作経営でも常雇を導入する経営が見られるようになった。特に近年、機械化が進みつつある露地野菜作では、機械利用を前提とした協業的分業への組織再編を可能とし、手作業が中心の果菜作に比べて雇用の必然性、雇用経営の定着化が期待できる部門であると思われる。茨城県西地域は全国でも有数の葉菜作地帯であり、最近では海外からの研修生を雇って大規模化を進める経営が出現している。

機械利用による生産力較差はレタス作で明瞭に見られる。第8表はレタス作に中心をおいた生産力段階を4段階に分けてみたものであるが、それは組作業人数の多少に大きく関わっている¹¹⁾。この段階をもとに、従事者・

機械装備に着目した5人・移植機2台モデルと3人・移植機1台モデルを作成し、第9表にその概要を示した。生産性比較を1人当たり葉菜作面積でみると、前者が218aであるのに対し、後者は176aである。両者には約5:4の較差がある。なお、後者のモデルでは、常時雇用者を1名利用するモデルとなっているが、作業分担上はオペレータ機能を要しないので、父母2人(労働力換算1.0人程度)とみなしてもよい。

2 雇用利用への段階と経営の概要

本章ではレタスやハクサイ等の葉菜類経営で、早くから機械化し、常時雇用者(海外研修生)を利用した経営を展開しているZ事例について、経営者K氏の雇用者導入の意思決定構造を明らかにする。Z事例の経営の歩み

第8表 レタス作にみる生産力の段階

レタス生産の規模段階 (移植・収穫作業)	構造の特徴	移植法と能率	収穫・調製法 と能率	経済性に与える 影響
I 手植・手包装段階	組作業・原則無 作業組織家族員	手作業 11.4H/10a・1人	手作業 45.3H/10a・1人	規模の経済性小 (みかけなし)
II 手植・小型包装機 1台利用段階	2～3人組作業 作業組織家族員	手作業 11.4H/10a・1人	2～3人組作業 34.7H/10a・1人	規模の経済性中
III 移植機1台・小型 包装機1台段階	2～3人組作業 作業組織家族員	機械1台 5.0H/10a・1人	2～3人組作業 34.7H/10a・1人	規模の経済性中
IV 移植機2台・中型 包装機1台段階	4～5人組作業 作業組織+雇用	機械2台 5.0H/10a・1人	5人組作業 15.3H/10a・1人	規模の経済性大 労働費の影響大

第9表 モデルの概要(作物、生産性)

モデル名	作業構造の特徴	主要資本装備	主要作業能率	8hr/日操業時の作付	
5人・移植機 2台モデル	移植機2台とレタス 包装機がほぼフル稼 働可能な点が特色。 労働力は雇用者に依 存	大型トラクタ1台(耕起, 防除, パレット輸送用)中・小型トラク タ2台, 移植機2台, 4tトラク ク1台, レタス包装機1台, 家族 労働力2名, 常時雇用者3名	レタス収穫・調製 86.4H/10a 秋冬ハクサイ 同 45~72H/10a キャベツ 72H/10a	春レタス 春キャベツ 秋レタス 秋冬ハクサイ 計	292 a 117 a 273 a 408 a 1090 a
3人・移植機 1台モデル	移植機は1台でフル 稼働可能。レタス包 装機の稼働率は良く ない。作業組織は家 族員のみでも組める。	大型トラクタ1台(耕起), 中・ 小型トラクタ2台, 移植機1台, 2tトラック1台, レタス包装機 1台, 防除機1台, 家族労働力2 名, 常時雇用者1名	レタス収穫・調製 136.8H/10a 秋冬ハクサイ 同 45~72H/10a キャベツ 72H/10a	春レタス 春キャベツ 秋レタス 秋冬ハクサイ 計	110 a 70 a 104 a 244 a 528 a

第10表 Z事例の雇用利用段階と経営概要

雇用利用段階	家族労働力	女子臨時雇用利用	男子外国人常時雇用利用
年代 (経営者)年齢	昭 40～50 年代 17	昭 60 年代 33	平元～ 40 代前半
地位等	28 就農	30 経営権受託	平 7～ 40 代後半
主な作目と 作付面積	結婚 養蚕 桑苗	露地野菜	同左
レタス包装作業 等主要機械	露地野菜 手作業	露地野菜 手作業	同左
主な経営・ 環境の動き	—	小型包装機	小型包装機 ブームスプレヤ 大型包装機 野菜移植機
		畑流動化	研修生制度活用

と経営の概要を第10表に示した。現在の経営者K氏が就農したのは昭和39年である。その当時のZ経営の主力作目は養蚕と桑苗生産であった。その当時、すでに養蚕は衰退期に入っており、Z事例もK氏が結婚する頃には主力は養蚕から工芸作(カンピョウ)に変わっていた。しかし工芸作も大きな作物再編途中の一時的な現象であり、K氏が経営を移譲された33才の時には、主力作目は更に露地葉菜作に替っていた。

33才で経営者となったK氏は、新しい栽培法や機械に大いに関心をもち、進んで経営に適用した。昭和60年代に入るとレタス包装機が市販され、K氏はこれをいち早く導入している。包装機利用によって大きな作業時間を占める調製作業の省力化が可能となった。このころK氏宅に外国人の来訪者があった。K氏は彼を雇用することで野菜作の規模拡大が可能となった。その後平成元年代後期になって常雇(研修生主体)を増加し、市販され始めた野菜移植機を複数台導入・利用して、野菜作の作付面積を増やしている。平成10年代中期での主要な野菜の作付面積は、レタス5.5ha、ハクサイ4.5ha、キャベツ2.0ha、ナス0.4ha等である。

3 常時雇用導入と雇用者増員の意思決定メカニズム

Z事例に最初の常雇労働力が雇用されたのは平成3年である。その前提となった作付拡大を支える初動的原因に、貸地の増加と機械化があげられる。K氏が住むH地区では、それまでほとんどみられなかった農地の流動化が徐々にみられるようになったこと、また作業組織再編をもたらすレタス包装機が普及しはじめた。

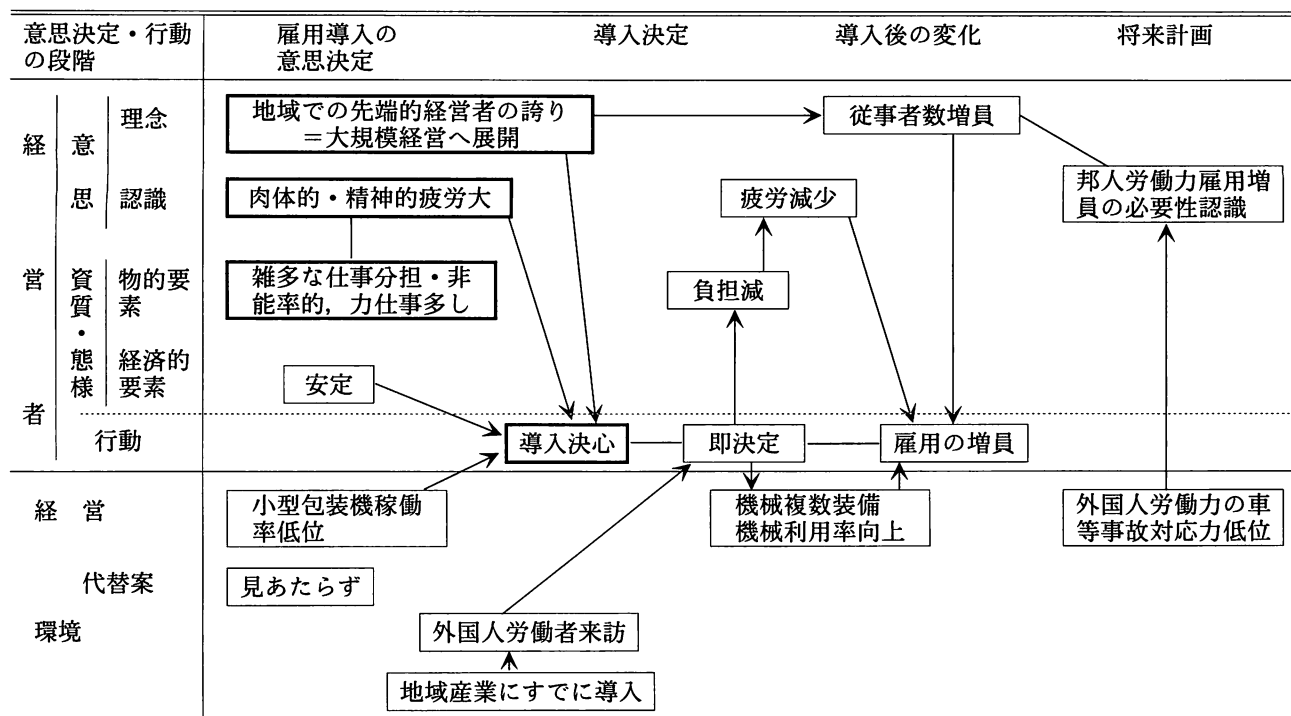
当時、経営者の作業上の役割は、カンが必要と思われる機械操作、力仕事、品質管理に関わる調製作業そして家族と同じ定植、収穫などの単純作業であった。作付面積の増加で臨時雇用では代替困難な機械操作、力仕事等が増えた。またレタス包装機を利用した調製作業は、

手作業での作業中の個人単独の行動がゆるされる作業環境とちがって、常時4人程度の人員が同時・組作業を行うベルトコンベア方式の作業体制が必要となった。当時のZ事例の労働力は家族4人と臨時雇用であるが、家族員には家事が、また経営者には地域内での社会的用務がまかされていて、常に組作業に従事できるとは限らない。経営は力仕事を担える男子労働力と、常時作業に従事できる雇用者を必要としていた。

K氏が常時雇用労働力導入を決意し、導入する過程のメカニズムと、導入後の意思に果たした影響を第11表に示した。常雇導入の意思決定をした当時のK氏の経営方針を尋ねると、「作付拡大を目指している最中であった。」という。K氏の意図するところを十分に反映しているとはいえないが、彼の作付拡大志向を支えているより理念の深層部分には、「組織のなかで築きあげられた先導的経営者としての誇り」があるという。他に先駆けての機械利用経営への進展は、常雇利用を必然化し、大規模経営の実現をもたらすものであった。常雇導入は当時の経営者の意思のなかでは進むべき当然の方向であったといえよう。

雇用者はすぐ2名に増やされた。常雇2名体制となって2～3年後には、市販された野菜移植機2台を導入し、包装機も大型に替えた。作業組織は常雇4～5人体制となった。第12表はZ事例で働く雇用者のハクサイ収穫作業における個人別作業能率を比較したものである。収穫作業には5つの部分作業があって、従事者は2～3の作業に従事する。この表から、各個人にはそれぞれ得意な作業があることや、経営者が必ずしもすべての作業に高い能力を持っているとは限らないことがわかる。K氏が実現した常時雇用利用体制は、あまり得意でない力仕事、単純作業は雇用者にまかせて、彼のオペレータ機能従事への集中、機械の高度利用を実現しようとする体制であったといえる¹¹⁾。

第11表 K氏（Z事例）の常時雇用利用経営への意思決定メカニズムと導入効果



注) は常雇導入に関わる重大要因を は一般的要因及び現象を、— は因果関係を示す。

第12表 Z事例における従事者別ハクサイ収穫作業の分担と能率差(H12)

従事者	年齢	箱組立 手作業 sec/10ヶ	尻切・調製 手作業 sec/10ヶ	調製・箱詰 手作業(4ヶ入) sec/10箱	調製・箱詰 手作業(6ヶ入) sec/10箱	箱閉じ 手作業 sec/10箱	パレット積上 手作業 sec/50箱	トラック積載 大トラ+リフト sec/50箱
経営者	50代	101	105		533			159
常雇A	30代			296			3人計 278	
常雇B	30代		82			59		
常雇C	30代			393	436			
常雇D女	20代	93	106					

近い将来の経営の作業組織をK氏は「家族労働力2人、邦人の常雇2人、研修生5～6人」になるであろうとみている。外国人研修生だけでは車両移動等の際生じうる事故の責任負担能力の低さや、蓄積した技能の長期活用ができないこと等の問題を内包している。そして何よりもスムーズな管理が行えるためには、資格や免許等を有し長期就業が望める邦人従事者が必要だからである。作業構造的視点から見て、経営そのものにはさらに大規模化する要因が潜んでいる。

K氏が最初の常雇を導入するにあたって、彼の意識内に導入をためらうような方針の対立関係はなかったという。農協や地域のリーダーとして地域を超えた交友から、他の地域での常雇導入や機械化利用の大規模事例に関する情報を見聞きしていたからである。また同じ地域内に

はライバルと目する経営者がいるという。彼よりも先んずることで「誇りを保つという、満足感は満たされた」ようである。Z事例の周囲には移植機1台・小型包装機台段階の臨時雇用利用家族経営が多くいる。さらに常時雇用者利用段階への誘因はどの経営にも同じようにあると考えられる。とすれば、Z経営を常時雇用導入にいち早く踏み切らせた原因は、K氏の「先導的経営者の誇り」にあると言えよう。

4 理念形成の過程

K氏は3人兄弟の長男である。K氏と家族にとっては、K氏がイエと農業を嗣ぐことはあたりまえであった。ただこの当時、K氏には「農業をこうしたい」という具体的な夢はなかったという。周囲の農業後継者が一般に進

んだように、彼も当然のこととして県の農業者教育機関に進学した。全寮制の教育機関でK氏が2人の先生から、「農業を(君が)やらなければ」(本人表現)という熱意ある理念を授かったという。このとき培った経営理念は就農してからの、彼の行動に大きな影響を及ぼしている。

地域ではまず発足間もない4Hクラブをまとめる役を担うこととなった。周囲から活躍を期待され、それがK氏の励ましとなり、成功の積み重ねが彼の現在の理念形成に関わったようだという。次いで結婚してすぐ、農協青年部の部長に任ぜられた。そこでも同様に周囲の期待を背負っての責務の遂行、目標達成による自信の積み重ねが「組織のなかで築き上げた先導的経営者としての誇り(筆者表現)」をより堅固なものとなったとみられる。

「誇り」は「負けず嫌い、先駆け」的な側面をもつ。経営移譲されてからK氏は新しい栽培法試験や、機械開発の実証段階から農機具メーカーへの協力を行ってきた。試験的に取り組んだレタスの無換気栽培は現在でも実施している。試験に協力したレタス移動ロボットは市販とともに導入している。K氏の経営者としての能力の高さは、労働力や機械を現作業条件下で高度に稼働できる体制にまで仕上げている点にみられる。と同時に、そうし

た体制を「実現する」根底に「誇りをもってやりきる」理念のあることが伺える。

5 小 括

K氏を支えている「誇り」の原基となったものは、もともと彼自身の内部にアプリアリにあった心理的欲求であるとしても、それをより具体的なものに仕上げたのは彼をとりまく多くの人々の関与であろうであったといつてよい。つくられた理念が自分をさらに磨き上げる、そうした理念形成過程がみられるところにK氏の特徴があるといえる。

K氏の事例は先のO氏の事例に似た経営状態にある。両事例とも常雇が研修生中心である点である。これは露地野菜作や工芸作経営の作業構造がまだ高い技能をもつオペレータを必要としない段階にあるから、と推定される。しかし両事例の経営者は近い将来、邦人のオペレータが必要とする目標を掲げている。特に露地野菜作にはそれを側面で支える機械化がさらに経営分化を促し、機械高度利用に適した分業体制をとることで作業コスト低減の可能性があるかと推定されるからである。X事例にはその可能性が高いとみられる。

VI 総 合 考 察

1 意思決定での認識・理念と態様・資質のかかわりについて

事例でみた理念の具体的内容は三者三様でそれぞれ個別性の強いものにみえる。しかし本人以外の者にとっては、それを全くの個別問題にとどめるのではなく、個別を超えてある程度一般性を持ち、できるだけ操作可能なものに具体化しなければならない。具体化は第1図における構造図に各事例の意思におけるメカニズムをどのように整理できるか検討することで接近できる。X事例のS氏の意思には具体的な経営像があった。それは形態が比較的是っきりしていて、そこで働く従事者の分担関係、個性着目といった行動基準にかかわるものも含まれていた。この理念は図の上方、理性的領域部分に位置するものとみてよい。これに対しO氏の「問題に立ち向かう」や、K氏の「先進的経営者としての誇り」は図の下方、感性的領域に近いものといえる。ただしそのちがいは相対的な差である。S氏の理念は「目標像に接近したい」という感性的な理念に支えられているのは当然であろうし、O氏にしろK氏にしろ、接近すべき当面の漠然とし

た経営像はあるはずだからである。それも明確さには差がみられる。

常時雇用導入決定の要因に関しては、3例とも力仕事からの解放やオペレータ業務への集中など物的機能、組織などに関する実体的要素、認識が直接的契機であるように見え、経済的要素はみられないようであった。しかし常時雇用者を求めること自体、一定の経済的なレベルをクリアしていなければならないことだから、経済的要素は経営者自身の口から出なただけであると思われる。また経営者の技術レベル(資質)に関しては検討しなかったが、雇用者を指導教育していかななくてはならないから、高いものが要求されていたとみてよい。

聞き取りでの直接的回答では、3人には当初期待していた常雇導入に当たった経営者の意思内部における対立状態はみられなかったようである。しかしS氏においては、常雇導入に関し、直接ではなくそれに伴う法人化事務を契機に経営とイエの分離に関し、意思内部での対立状態を経験している。この問題は、本来ならば当初から問題として生じるであろう対立関係そのものであった。

その対立内容は経営が新しく法人として独立すること、具体的には経営の経済構造が明確化し、物的にも就業規則や機能が明確化されたことであり、これまでの家計と一体的な経営は否定されたのである。このことでS氏は経営や雇用者をより客観的に見つめる理性的な認識を行う契機となったのであろう。

O氏やK氏の場合、こうした対立はみられなかった。そのちがいの根拠は雇用導入問題に関し、方向選択を促した理念の位置のちがいによると思われる。理由は二つある。第一に常雇を必要とする要因が感性的色彩の強いほど問題対応は経営者個人の意志の内部に止まって、経営者の意思のなかだけで矛盾が解決されてしまうからではなかろうか。問題を解決する位置の差である。第二は問題の内容である。必要とされる常雇の質が高いほど経営には社会性が求められる。S氏の場合は目標像がはっきりしていて、雇用の長期性、求める機能が高度であった。O氏とK氏の場合は雇用関係の明確化が必ずしも求められない外国人研修生雇用対応は、「契約等のゆるい」ものであり、被雇用者の将来まで考慮する必要性の比較的低い感性的領域での問題対応であった。S氏の場合は理性的理念主導型、O氏とK氏の場合は感性的理念主導型の対立構造であったといえよう。S氏の行った法人化は自分及び経営を客観的に認識するいい機会である。

経営像は明確な方がいい。そうした経営像は、情報を出来るだけ客観的に取り入れた理性的な認識があることが求められる。明確な経営像は何よりも本人にとって自分がこれから起こそうとする行動に関し、確信とより綿密な計画作成を促してくれるし、経営を構成する者や環境をとりこむことに大きく作用すると思われるからである。経営像自体が個人の感性的欲求の強いものであっては、他の者の共感を得られないのは明白である。常雇利用型経営への発展を期す経営者には、その理念のなかにまず「大規模化」をめざす欲求と、具体的な経営像をもつことが求められる。また、いうまでもなく経営者の実体面（資質・態様）では、高い技術レベル、伝達能力をもっていることが必要である。被雇用者ができるだけ早く経営のなかでその機能を発揮してもらうための必須の条件だからである。

2 理念の形成と経営、環境のかかわり

事例で見た経営者の理念のなかには、「まげずぎらい」などアプリオリな要素がある。しかし常時雇用者を活用した経営へ進めるうえで関わった理念は、アポステリオリ的なものであることが3つの事例から確認される。そ

れらは、S氏の事例では水田の基盤整備とアメリカ視察研修でカリフォルニアのK農場を見たことで、O氏の場合は経営問題の解決を積み重ねることで、K氏の場合は周囲から責任ある仕事を委ねられ、誇りをもつことで形成されてきた。木村は経営の発展段階と経営理念の関係を提示しているが⁶⁾、経営は経営者の理念の実現手段であるとともに、経営者の理念もはぐくみ育てるものであると理解できる。理念はつくられる。特に問題解決の積み重ねや外部からのインパクトが経営者内部の感性的な理念の伸張に関わるようである。

3つの事例から、経営者・経営構造が変化する段階を、経営者や経営に生じた量的・質的变化から、二つの段階が設定できる。第一段階は常時雇用者の自主性はあまり要求されない初期的段階で、経営・家計分離の初期段階である。Y事例とZ事例がこれに当たる。現象としては法人化直前の状態で、経営者は常時雇用導入によって私経済としての単位（所得か経営の利潤か）を意識させられるようになる段階である。第二段階は常時雇用者の自主性が活かされる段階で、具体的形態は法人となり、私経済の範囲が明確に意識され、物的にも常時雇用者の特徴を活かすよう配慮がなされる段階である。経営者の理念、資質・態様には段階が上るにつれて理性的要素をもった理念、経営像や施策の実施の必要性が高まる。X事例がこれを示している。

3つの事例からみて経営が常時雇用者利用型経営への展開に関し、経営者の意思、実体（資質・態様）に大きく係わっていることは明らかである。特に3事例とも経営者の常雇導入の大きな要因に、経営者の分担状態が許容限界に達していたことがわかった。それらは第一に単純業務の負担軽減であり、3事例で共通してみられる。第二には力仕事の軽減であり、Y、Z事例で見られる。第三には機械化に伴うオペレータ機能への集中で、X、Z事例で見られる。

機械化は大なり小なりにこの3つの要因にかかわっている。機械化は常時雇用の導入、利用とともに経営の固定化、長期化を促す¹⁴⁾。第13表は水稲作大規模経営の経営者の規模拡大意向と後継者の就農意向をみたものである。オペレータ2人未満の経営には借地拡大に関し、現状維持と応える経営が多い。後継者が農業以外に就業していたり、就農を拒んでいることが原因のひとつになっていることと推定される。常時雇用者をいれて経営の拡大を図るには、後継者が就農あるいは確保される見込みのあることが望ましい。本稿で取り上げた3つの事例ではいずれも後継者が確保されていた。後継者確保に関する

第14表 稲作経営者の経営拡大意向と後継者 (H12)

単位：戸

オペ構成と オペ数	事例数	借地			後継者				
		拡大	現状	不明	就農	就農予定	拒否	未成年・不明	
A	1.0	12	8	3	1	0	0	4	8
	1.4	7	4	3	0	0	3	1	3
	2.0	19	17	2	0	12	4	0	3
A+B	1.4	8	5	2	1	0	1	0	7
	2.0	3	3	0	0	0	2	0	1
	2.5	4	4	0	0	2	0	0	2
A+B+C	2.5	4	4	0	0	0	2	0	2

注) Aは家族員の、Bは臨雇(換算)の、C常雇オペレータを表す。

る経営者の行動に関し3つの事例で共通していたことは、後継者になるべく経営の情報を提供し、後継者に就農をし向けることを意図的に行っていたことであった。

雇用導入において、環境も経営者の意思決定に大きく関わっている。S氏は自ら開拓した人脈を通して確保できた。O氏やK氏は回りから情報を得ていたこと、地域での信用があることが雇用者を容易に確保することに大きく関わっていたといえる。また、常時雇用者利用型経

営が成立するかどうかは、経営自体が常時雇用者を不可欠とするほどの作業量を得られるかどうかが大きく関わる。3経営者ともそれぞれ環境の動向をふまえた展開過程を歩んできたが、特筆すべきことは、経営者自身に信用があって、資源集積がいち早くできたことである。そしてそうした背景に、生産力が低い水田や畑でも借地し、使用していくという経営者の具体的な対応が行われていることに注目したい。

Ⅶ む す び

常雇利用型経営への発展を期す経営者には、その理念のなかにまず「大規模化」をめざす欲求と、具体的な経営像をもつことが求められる経営者には、第1図のような自己と経営の構造図を作成し、経営を含めて自分に何が足りないか検討することを奨める。このことは意思と目標との距離を少なくする意味で重要である。経営者には自己を含めてできるだけ経営や環境を客観化できる資質が求められる。その上で自己を主張することが、企業への構造転換を容易にするものと思われる⁴⁾。農業生産は地理的制約の大きい産業である。経営者の理念には、自己の経営だけに止まらず、地域経済をどうするかという問題に積極的に踏み込んでほしい。

理念の目標経営像は、具体的なものであることが望ましい。企業経営への展開を志向する意思の原基的なエネルギーは先天的なものに依存するとしても、より具体的な経営像提示にかかわる理念は後天的に創られる部分が多い。最初は周囲から与えられる影響が強く働いたとしても、ある程度動き出すことによって自ら理念形成に向かって動いてゆく。今日の経営は機械化や雇用をはじめ、経営資源の固定化、長期化が進むため、経営の発展的継承のためには後継者の存在が必

要である。3者の事例のうち、S氏とO氏は経営のなかで早くから実質的経営者として行動してきた。この過程で「企業化」志向の理念が形成されたといつてよい。理念は形成されるものであり、後継者は育てるものであろう。

本稿は企業的経営への展開を志す経営者が、その第一歩ともいふべき常時雇用者導入の意思決定に関し、経営者に求められる意思(認識と理念)、実体(資質・態様)と意思決定のメカニズムに関する措置的把握を試みた。結果は経営転換の一部であり、多くの事例解析によってより適用性の高いものに仕上げなければならない。常時雇用者導入・利用に関しては失敗事例も多い。そうした事例を加えて一般性を高める必要がある。経営者の意思内部での対立状態は1事例でしかみられなかった。しかし経営が苦境に陥ったときにはより鮮明に見られるであろう。調査は大きな困難を伴うであろうが、明らかにしなければならない課題である。

経営者がその目的を能率的に達成していくには、経営者の能力(資質)が大きく関わる。特に本稿で問題としてとりあげた常時雇用者確保、経営転換に関しても経営者の能力の問題が存在するであろう。その能力にはどの

ようなものなのか、どう関係するのか、どう伸ばせばいいのか、そうした問題に関しては全くふれられなかった

が、今後意思決定のなかで能力問題を含めた研究が必要であると思われる。

引用文献

- 1) 石田正昭 (1995) : 「家族経営の問題」, 和田照男編, 『大規模水田経営の成長と管理』, 東京大学出版会, pp.107~109.
- 2) 江大泉一貫 (1993) : 「農業経営者論に関するコメント」, 長憲次編『農業経営研究の課題と方向』, 日本経済評論社, pp403~404.
- 3) 金沢夏樹 (1999) : 『個と社会』, 富民協会pp.33~36.
- 4) 同上 (1999) : 『個と社会』, 富民協会pp.79~80.
- 5) 同上 (1982) : 『農業経営学講義』, 養賢堂, pp.75~81.
- 6) 木村伸男 (1994) : 『成長農業の経営管理』, 日本経済評論社
- 7) 同上 (2004) : 『現代農業経営の成長理論』, 農林統計協会, pp.16~27.
- 8) 木村伸男・佐々木隆 (1993) : 「農業経営者論」, 長憲次編『農業経営研究の課題と方向』, 日本経済評論社, pp.386~400.
- 9) 田口三樹夫 (1980) : 「農業経営者の思考と行動」, 児玉賀典編『農業経営学講座 5, 農業経営管理論』, 地球社, pp.32~65.
- 10) 茅根敦夫ら (1999) : 「大規模水稲作経営の作業構造と経営発展の可能性」, 『農業経営研究』, 37(2), pp.55~60.
- 11) 茅根敦夫・草野謙三 (2003) : 「機械利用による露地野菜作の作業構造と生産性」, 『農業経営研究』, 117号, p71.
- 12) 茅根敦夫 (2001) : 「低コスト水田農業の担い手と技術的課題」, 『関東東海農業経営研究』, 第 92 号, pp.27~36.
- 13) 寺沢恒信 (1976) : 『弁証法的論理学試論』, 大月書店, pp.133~162.
- 14) 藻利重隆 (1970) : 『経営学の基礎』, 森山書店, pp.355~381.
- 15) 和田照男 (1978) : 「生産構造論的農業経営学の展開」, 金沢夏樹編『農業経営学講座 I, 農業経営学の大系』, 地球社, pp.178~185.
- 16) 和田照男 (1990) : 『新しい農業経営管理』, 農林統計協会

Structural Comprehension in Managerial Decision-Making

— Decision-making in hiring for large-scale management focusing on work structure —

Atio CHINONE

Key words ; ケイエイシャ, イシケッテイ, コウゾウ, コヨウドウニユウ, ダイキボケイエイ,
サギョウコウゾウ, ケイエイリネン, シシツ

Summary

We demonstrated the decision-making mechanism that occurs when an agricultural manager decides to begin hiring labor.

We examined the process of formation of a management creed that guides the manager's decisions, as well as the effects of the introduction of employment on these decisions, from the viewpoint of managerial decisions consisting of recognition and philosophy.

The manager's decision-making "personality" in regard to economic and material choices has two parts. One is a sensory part with a strong egocentric desire, and the other is an objective and rational part that takes the existence of the entire management, including the management environment, into consideration. If the manager is worrying when he or she is trying to change his or her management style, then this means that material and economic choices between innovative and traditional organizations are antagonizing the manager's decision. Today, highly mechanized transformations from organizations that involve only family members to new styles of management that use the power of employed labor are needed to improve productivity. However, demand for the manager to decide to introduce employment may physically and mentally overload the manager because of the labor shortages inherent in traditional organizations.

The higher the quality of the hired labor that the manager needs, the higher the level of antagonism between the sensory and rational parts; a management creed aimed at a highly objective "realization of business enterprise" and "increase in scale" can influence how this antagonism is settled (i.e. the decision-making process). Such a philosophy can be fostered under both internal and external management influences during execution of the manager's duties.

陸稲奨励品種「ひたちはたもち」の採用について

小山田 一 郎 ・ 鈴 木 正 明

On the New Recommended Upland Rice Variety
"Hitachihatamochi" in Ibaraki Prefecture

Ichiro OYAMADA, Masaaki SUZUKI

キーワード：リクトウ、ヒタチハタモチ、ショウレイヒンシュ、タイカンセイ、アンテイタシュウ

早生の「キヨハタモチ」は比較的干ばつに強く、収量も安定している。しかし、成熟期が水稲「コシヒカリ」と同時期であるため収穫作業が競合する。また、千粒重が軽く、露地野菜の輪作作物として利用する場合は「トヨハタモチ」より長稈になりやすく耐肥性にやや劣る。さらに安定多収のためには早生であるとともに耐干性に優れる必要があり、これらの特性に注目して品種の選定を進めてきた。奨励品種決定調査のなかで「ひたちはたもち」は「キヨハタモチ」より優れると認められたため茨城県では2005年に奨励品種に採用されるとともに、「陸稲農林糯61号」として登録された。

「ひたちはたもち」は成熟期が「キヨハタモチ」より5日早く、短稈で耐干性、耐冷性、耐肥性に優れ、千粒重も2.2g重く安定多収であり、餅品質および米菓加工適性も同等である。

I 緒 言

本県の陸稲栽培面積は3,190ha（2004年）であり、日本最大の生産地である。陸稲は水稲と同じ機械装備で栽培できることから畑地の高度利用、また、野菜類の連作障害を回避する輪作作物として重要な役割を果たしている。近年は環境負荷軽減の観点から輪作作物として陸稲導入の意義が見直されている。

本県陸稲の品種構成（2004年）は「トヨハタモチ」75.8%、「キヨハタモチ」13.0%、「ゆめのはたもち」7.2%となっており、「トヨハタモチ」の面積割合が非常に高い。このため、陸稲品種における作期分散は必ずしも十分とはいえない。

「キヨハタモチ」の作付比率が低い要因として、収穫時期が水稲「コシヒカリ」の成熟期と完全に重なっているために収穫作業が競合していることが挙げられる。また、近年の水稲における良食味指向の高まりを受けて「コシヒカリ」の作付比率が年々上昇し、2004年時点では81.3%にも達していることも挙げられる。

秋野菜との輪作作物として陸稲を作付けする場合は、

秋野菜の作付け前に陸稲の収穫を終えられるよう早熟であることが望ましい。また、露地野菜との輪作体系においては、圃場は肥沃である場合が多く、短稈で耐肥性があることも安定多収のためには重要な栽培特性である。

これらの要因により陸稲の作付け品種の構成は「トヨハタモチ」に偏重していると考えられるが、同品種についても耐冷性が「やや弱」であることから不稔が発生しやすく、また耐干性を含め栽培特性は必ずしも十分とはいえない。

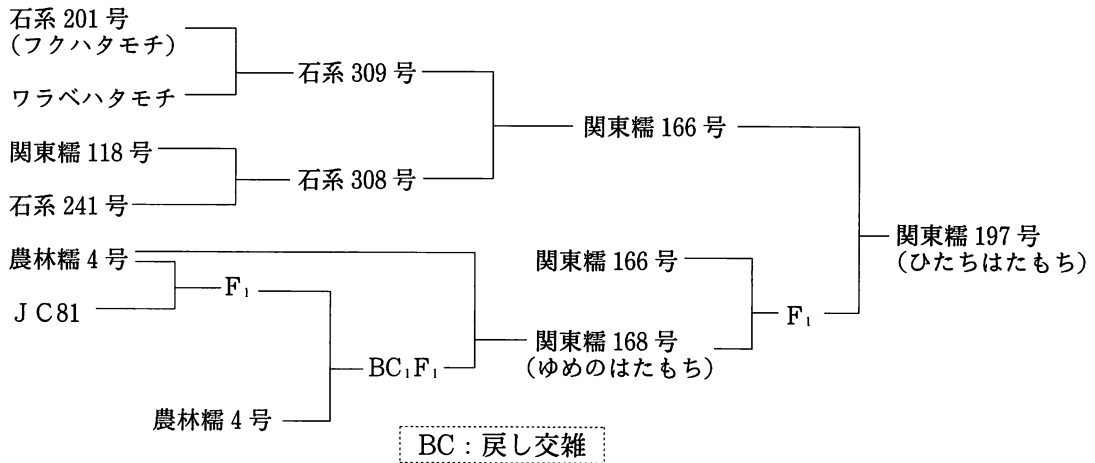
また、陸稲は米菓に加工される用途がほとんどであるため、「あられ」などへの加工適性は既存品種と同等以上の品質が求められる。「キヨハタモチ」の千粒重は19.3gとトヨハタモチ21.1gと比べてもかなり軽い、千粒重は加工歩留まりの確保のためにも大粒であることが望ましい。

本県では2005年度に「キヨハタモチ」に替えて「ひたちはたもち」を奨励品種に採用した。そこで、以下本品種の特性について報告する。

II 来歴および系譜

「ひたちはたもち」は早生・良食味品種を育成目的とし、1993年に茨城県農業総合センター生物工学研究所で「関東糯166号」を母、「関東糯166号」/「関東糯168号(ゆめのはたもち)」のF₁を父として人工交配・育成された系統で、以降選抜と固定を進め、2000年よ

り「石系460号」として系統適応性検定試験に供試し、2001年から地方番号「関東糯197号」を付し、2005年に「ひたちはたもち」(陸稲農林糯61号)として命名登録された。



III 試験方法

1. 試験年次および場所

本県においては育成地より2001年に農業研究所作物研究室へ「関東糯197号」として配布を受け、2004年まで奨励品種決定調査を実施した。また、現地圃場では2003、2004年に実施した。

第1表 場所、土壌および供試年次

場 所	土 壌	試験年次(西暦)			
		2001	2002	2003	2004
水戸市 (作物研究室)	表層腐植質	○	○	○	○
	黒ボク土				
那珂市 (現地圃場)	表層腐植質			○	○
	黒ボク土				

2. 耕種概要

奨励品種決定調査の栽培は県普通作物栽培基準に基づいて行った。耕種概要は第2-1、2-2表に示したとおりである。

第2-1表 施肥条件

場 所	施肥条件	基肥量(kg/a)			追肥量(kg/a)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
水戸市・ 那珂市	標肥	0.5	0.75	0.67	0.2
水戸市	多肥	0.7	1.05	0.93	0.3

第2-2表 耕種概要

場 所	施肥条件	試験年次 (西暦)	播種期 (月.日)	追 肥 (月.日)	中 耕 (月.日)	中耕・培土 (月.日)	灌 水 日 (月.日)
水戸市	標肥・多肥	2001	4.18	6.5	6.6	7.17	7.19
		2002	4.19	6.4	6.4	7.15	7.29
		2003	4.21	6.5	6.5, 7.3	7.15	無
		2004	4.19	6.4	6.4, 7.1	7.14	7.21, 8.3
那珂市 (現 地)	標 肥	2003	4.22	6.6	6.6	7.15	無
		2004	4.20	6.9	6.9	7.16	無

注) 播種様式は畦間60cm条播。2区制。播種量は0.4kg/a。
追肥は硫安で5葉期に施用。灌水は所内のみ、50mm/回を目安に散布。

3. 特性調査

1) 生育調査

出穂期・成熟期は稲調査基準により判定した。稈長、穂長は各区生育中庸なサンプル20本を測定し、 m^2 当たり穂数は畦長50cm間2ヶ所測定により算出した。全重は坪刈り・架干し後の風乾重。倒伏の多少、病害の程度は達観調査により0(無)～5(甚)の6段階評価によった。

2) 収量調査

収量調査は各区 $2.4m^2$ の坪刈りにより、千粒重は玄米20gの粒数からそれぞれ算出した。

3) 品質調査

玄米の外観品質は達観調査により1(上の上)～9(下の下)の9段階で評価した。

4) 特性調査

株枯病抵抗性検定試験は室内幼苗検定法により行い、供試材料の催芽粉10粒を入れた10mlプラスチック容器に接種濃度500万個/mlに希釈した陸稲株枯病株分離菌の振盪培養懸濁液を1ml接種し、1ヶ月後に判定した。判定基準は枯死個体率0～10%を極強、15～25%を強、30～40%をやや強、45～55%を中、60～70%をやや弱、75～85%を弱、90～100%を弱とした。

耐干性検定試験は耐干性ハウス内で行い、畦間30cm、畦長45cm、株間5cm、1本立とし、調査は各形質7株、2区制とした。干ばつ処理は各系統の減数分裂期を中心に行った。生育抑制程度は(干ばつ区/無干ばつ区)×100により算出し、被害程度は達観により0(無)～5

(甚)の6段階評価とした。

穂発芽制検定試験は、成熟期に各系統5穂を採取し、5℃で貯蔵した後25℃・湿度100%で96時間保ち、発芽率を調査し、極難～極易の7段階評価とした。

耐冷制検定試験は株間13cm、畦間30cm、植付本数5本/株の条件で、水深25cm、水温19～19.5℃の恒温水深法によって行った。判定は極弱～極強の7段階評価とした。

耐肥性試験は基肥量のみで0.7～1.9kgN/aを施用し、標準栽培である基肥量0.5kgN/a+追肥0.2kgN/a(5葉期)との比較により行った。

晩播適応性試験は「ひたちはたもち」、「トヨハタモチ」、「ゆめのはたもち」を供試し、播種期を3月19日から8月5日まで2週間おきに設定し、標準の播種期である4月19日の生育、収量、品質と比較した。4月19日以前の播種期では鳥害を受けたため、被害を受けた試験区については約3～4葉期までに補植を行い苗立数を調整して試験を継続した。

5) 加工適性調査

餅の食味官能試験は慣行法(湯戻し法)により行った。餅質(外観)、味、滑らかさ、歯ごたえ、粘り、総合の各評価項目は「キヨハタモチ」を標準(0.00)とし、±5(極端に)、±4(たいそう)、±3(かなり)、±2(少し)、±1(僅かに)の11段階評価とした。

米菓加工試験は米菓加工会社(南藤永製菓水戸工場(水戸市下国井町))において「キヨハタモチ」を基準とした聞き取りによった。

IV 結 果

1. 生育概況

2001年：陸稲の出芽は良好であった。生育期間中の気温は7月まで平年より高く推移し、8月以降は平年よりやや低く推移した。特に7月は梅雨明けが平年より早く晴天が多かったことから、気温は平年より2～5℃程度高く推移し、また同月の降水量は少なく、現地試験を含め灌水設備のない圃場においては、著しい干ばつ害を受けた。なお、所内では7月中旬には平年より早く乾燥が進み下葉の枯れあがりが始まったため、灌水を7月19日に行った。灌水の時期が極早生品種にとっては出穂期～出穂前1週間でやや遅かったこと、早生・中晩生品種にとっては出穂前10～20日であったことから、極早生品種ではやや低収、早生以降の品種では多収となった。

2002年：陸稲の出芽は良好であった。生育期間中の気温は5月、および6月下旬～7月第1半旬、9月中旬以降に低く推移し、一方で7月第2半旬から8月前半までの夏期においては平年よりかなり高く推移した。出穂期は平年(過去5年間)に比べて「トヨハタモチ」で2日遅、「キヨハタモチ」で3日遅、「ゆめのはたもち」で並であった。8月末から9月始めにかけて無降雨であったため、干ばつとなる時期としては遅かったものの、灌水施設のない現地試験圃場においては著しい干ばつ害を受けた。

2003年：陸稲生育期間中の気温は5月前半および6月は平年並み～高く推移したが、5月後半および7～8月にかけては低温で推移し冷夏となった。このため、出穂期は平年に比べて「トヨハタモチ」で11日遅、「キヨ

ハタモチ」で8日遅、「ゆめのはたもち」で5日遅かった。7月の低温の影響により極早生品種で不稔の発生が比較的多く、早生品種や晩生品種では発生はほとんど見られなかった。また、干ばつについては、7月から8月にかけて平年より気温が低く推移し、曇天が多く適宜降雨もあったため影響はなかった。

2004年：陸稲生育期間中の平均気温は5月では平年を下回ることがあったが、その後8月上旬まで平年並以上で推移し、8月中旬～9月は平年並みから低く推移した。出穂期は平年に比べて「トヨハタモチ」で4日早、「キヨハタモチ」で5日早、「ゆめのはたもち」で3日早かった。6月第6半旬の降水量は1mmで、7月上旬は無降雨であったため、圃場の乾燥が平年より早く進み、7月下旬には干ばつとなった。また、8月上旬の降雨もほとんどなかったため干ばつとなり、灌水が必要であった。

2. 生育・収量・品質特性調査結果

1) 所内試験 (第3表)

「ひたちはたもち」の出穂期は「キヨハタモチ」より

4日早く、「トヨハタモチ」より1日遅い「早生」である。成熟期は「キヨハタモチ」より5日早く、「トヨハタモチ」より4日遅い。

成熟期の草状は「やや陸稲型」である。

稈長は「キヨハタモチ」より7cm短く、「トヨハタモチ」より1cm短い。稈の細太は「キヨハタモチ」、「トヨハタモチ」と同じ「やや細」である。稈の剛柔は「キヨハタモチ」の「やや柔」よりも強く、「トヨハタモチ」と同等の「中」であり、倒伏程度は「キヨハタモチ」よりも小さく「トヨハタモチ」並みである。

穂長は「キヨハタモチ」より0.8cm長く、「トヨハタモチ」より1cm長い。着粒の粗密は「キヨハタモチ」よりもやや粗い「中」である。ふ先色は「褐」であり、脱粒性は「キヨハタモチ」と同等の「難」である。

穂数は「キヨハタモチ」よりやや少なく、「トヨハタモチ」より多い。

玄米収量(玄米重)は「キヨハタモチ」対比112%、「トヨハタモチ」対比127%と多収である。

玄米千粒重は「キヨハタモチ」より2.2g重い21.5g

第3表 「ひたちはたもち」の生育・収量・品質(水戸市, 標肥, 作物研究室)

品 種 名	年次 (西暦)	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	全重 (kg/a)	倒伏 程度	玄米重 (kg/a)	対標準 比(%)	玄米千 粒重(g)	玄米 品質
ひたちはたもち	2001	7.24	8.29	71	20.3	364	143	0.0	52.4	111	21.7	4.5
	2002	8.1	9.4	88	21.0	329	169	0.0	64.7	142	22.7	4.5
	2003	8.6	9.11	73	18.8	318	113	0.0	41.9	105	19.9	4.5
	2004	7.25	9.5	74	18.9	346	106	0.5	47.1	101	21.9	5.0
	平均	7.30	9.5	77	19.7	339	133	0.1	51.2	112	21.5	4.6
キヨハタモチ(標)	2001	7.30	9.4	73	19.1	368	143	0.0	48.3	100	19.8	5.5
	2002	8.5	9.9	93	18.5	356	158	0.8	47.3	100	19.8	5.0
	2003	8.9	9.15	88	18.2	343	133	0.0	39.9	100	17.5	5.0
	2004	7.29	9.11	81	20.0	368	122	0.5	46.6	100	19.9	5.5
	平均	8.3	9.10	84	18.9	359	139	0.3	45.5	100	19.3	5.3
トヨハタモチ(比)	2001	7.24	8.28	71	18.4	289	101	0.0	33.6	70	20.9	5.5
	2002	7.30	8.30	88	19.9	294	126	0.0	47.4	100	21.8	5.0
	2003	8.5	9.8	79	18.1	347	103	0.0	34.5	86	20.0	5.0
	2004	7.25	9.1	75	18.3	310	103	0.5	45.1	97	21.6	5.5
	平均	7.29	9.1	78	18.7	310	108	0.1	40.2	88	21.1	5.3
ゆめのはたもち(比)	2001	8.9	9.18	79	19.8	391	157	0.5	57.5	119	23.1	5.0
	2002	8.11	9.27	101	20.9	378	182	1.8	56.9	120	24.7	5.0
	2003	8.15	9.23	93	19.8	376	153	3.0	50.4	126	23.1	5.0
	2004	8.7	9.23	85	22.2	335	144	0.0	52.0	112	23.7	4.5
	平均	8.11	9.23	90	20.7	370	159	1.3	54.2	119	23.7	4.9

注) 1 土壌：表層腐植質黒ボク土

4 玄米重：粗玄米重

2 全重：風乾重

5 玄米品質：1(上の上)～9(下の下)の9段階評価

3 倒伏程度：0(無)～5(甚)の6段階評価

陸稲奨励品種「ひたちはたもち」の採用について

であり、また「トヨハタモチ」より0.4g重く大粒である。

玄米の粒形は「キヨハタモチ」と同じ「中」である。
玄米品質は「キヨハタモチ」より優れる。

2) 現地試験 (第4表)

「ひたちはたもち」の稈長は「キヨハタモチ」より5

cm短く、倒伏程度は「無」であり強稈である。穂長は「キヨハタモチ」と同等であり、穂数は「キヨハタモチ」よりやや少ない。玄米収量は「キヨハタモチ」対比128%と多収である。玄米千粒重は「キヨハタモチ」より1.9g重い19.9gであり大粒である。玄米品質は「キヨハタモチ」と同等である。

第4表 「ひたちはたもち」の生育・収量・品質 (那珂町, 標肥)

品 種 名	年次 (西暦)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	全重 (kg/a)	倒伏 程度	玄米重 (kg/a)	対標準 比(%)	玄米千 粒重(g)	玄米 品質
ひたちはたもち	2003	70	18.2	243	96	0.0	35.1	126	19.7	5.5
	2004	57	18.1	222	71	0.0	37.6	130	20.1	6.0
	平均	64	18.1	233	84	0.0	36.4	128	19.9	5.8
キヨハタモチ(標)	2003	77	17.3	314	104	0.0	27.9	100	17.5	5.5
	2004	61	19.2	236	82	0.0	29.0	100	18.5	6.0
	平均	69	18.2	275	93	0.0	28.4	100	18.0	5.8
トヨハタモチ(比)	2003	66	16.4	209	63	0.0	18.6	67	19.8	5.5
	2004	59	16.9	207	49	0.0	20.0	69	19.8	6.0
	平均	63	16.7	208	56	0.0	19.3	68	19.8	5.8
ゆめのはたもち(比)	2003	77	18.6	325	109	0.0	36.5	131	22.5	5.5
	2004	65	20.8	296	99	0.0	30.5	105	21.5	5.0
	平均	71	19.7	310	104	0.0	33.5	118	22.0	5.3

注) 1 土壌: 表層腐植質黒ボク土
2 倒伏程度, 子実重, 外観品質は第3表に準じる

3) 病害発生程度

「ひたちはたもち」の株枯病抵抗性は「キヨハタモチ」並の「強」であり、「トヨハタモチ」よりも強い(第5-1表)。いもち病抵抗性は「キヨハタモチ」と同程度であり、葉いちは「強」、穂いちは「極強」である。所内の標肥における病害発生は全試験年次をとおして発生が少なく品種別の強弱は明瞭ではなかった(第5-2表)。

第5-1表 株枯病抵抗性検定試験結果

品 種 名	枯 死 率 (%)	判 定
ひたちはたもち	18.8	強
キヨハタモチ(標)	25.0	強
トヨハタモチ(比)	30.0	やや強

注) 茨城生物工学研究所・育成地データ, 2004年
幼苗検定法(茨城生工研・1987)による。

第5-2表 「ひたちはたもち」の病害発生程度(水戸市, 作物研究室)

品 種 名	播種年 (西暦)	葉い もち	穂い もち	紋枯 病	ごま 葉枯病
ひたちはたもち	2001	0.0	0.0	0.0	0.0
	2002	0.0	0.0	0.5	0.0
	2003	0.0	0.0	0.0	0.0
	2004	0.0	0.0	0.0	0.0
	平均	0.0	0.0	0.1	0.0
キヨハタモチ(標)	2001	0.0	0.0	0.0	0.0
	2002	0.0	0.0	0.0	0.0
	2003	0.0	0.0	0.0	0.0
	2004	0.0	0.0	0.5	0.0
	平均	0.0	0.0	0.1	0.0
トヨハタモチ(比)	2001	0.0	0.0	0.0	0.0
	2002	0.0	0.0	0.2	0.0
	2003	0.0	0.0	0.0	0.0
	2004	0.0	0.0	0.0	0.0
	平均	0.0	0.0	0.1	0.0
ゆめのはたもち(比)	2001	0.0	0.0	0.0	0.0
	2002	0.0	0.0	0.2	0.0
	2003	0.0	0.0	0.0	0.0
	2004	0.5	0.0	0.5	0.0
	平均	0.1	0.0	0.2	0.0

注) 1 土壌: 表層腐植質黒ボク土
2 病害発生程度: 0(無)~5(甚)の6段階評価

4) 耐干性検定試験 (第6表)

「ひたちはたもち」のハウス内試験における耐干性は「キヨハタモチ」並の「強」であり、「トヨハタモチ」よりも強い。また、奨励品種決定調査圃場における自然干

ばつ条件では「キヨハタモチ」、「トヨハタモチ」よりも強い耐干性を示し、「ゆめのはたもち」並であった(写真4)。

第6表 耐干性検定試験結果

品 種 名	出穂遅延日数	生育抑制程度 (%)					被害程度			評価
		稈長	穂長	穂数	全重	精籾重	白ふ	白穂	不稔	
ひたちはたもち	1.5	82	91	134	77	39	0.3	0.1	4	強
キヨハタモチ(標)	5.3	74	81	116	64	34	0.2	0.4	3.3	強
トヨハタモチ(比)	0.0	78	86	135	59	32	0.8	0.6	4.3	やや強

注) 茨城生物工学研究所・育成地データ, 2001~2004年平均。
 検定は耐干性ハウス内で行い, 畦間 30cm, 畦長 45cm, 株間 5cm, 1本立, 2区制とした。
 干ばつ処理は各品種の減数分裂期を中心に行った。
 出穂遅延日数: 干ばつ区到穂日数-無干ばつ区到穂日数
 生育抑制程度: (干ばつ区/無干ばつ区)×100
 被害程度は, 達観によって0(無)~5(甚)の6段階評価。

5) 穂発芽性検定試験 (第7表)

「ひたちはたもち」の穂発芽性は「キヨハタモチ」、「トヨハタモチ」並の「難」である。

「ひたちはたもち」の耐冷性は「キヨハタモチ」の「中」、「トヨハタモチ」の「やや弱」よりも強い「やや強」である。

第7表 穂発芽性検定試験結果

品 種 名	穂発芽率 (%)	評 価
ひたちはたもち	32.5	難
キヨハタモチ(標)	22.0	難
トヨハタモチ(比)	39.3	難

注) 茨城生物工学研究所・育成地データ, 1999~2004年平均。
 成熟期に各品種5穂を採種し, 5℃で貯蔵。25℃, 湿度100%で96時間保ち, 発芽率を調査。
 評価は極難~極易の7段階評価。

6) 耐冷性検定試験 (第8表)

第8表 耐冷性検定試験結果

品 種 名	出穂期 (月.日)	不稔歩合 (%)	総合判定
ひたちはたもち	7.31	29.7	やや強
キヨハタモチ(標)	7.30	57.5	中
トヨハタモチ(比)	8.2	85.0	やや弱
中 母 35(参)	7.15	14.3	(極強)
ム ツ ニ シ キ(参)	7.13	38.3	(やや強)
レ イ メ イ(参)	7.14	76.7	(中)
ア キ ヒ カ リ(参)	7.19	78.3	(やや弱)

注) 茨城生物工学研究所・育成地データ, 2001, 2002, 2004年平均。
 恒温水深法による。
 総合判定は極強~極弱の7段階評価。

7) 耐肥性試験 (第9表)

露地野菜との輪作を想定し, 基肥を多施用して耐肥性を検討した。その結果, 基肥量の増加に伴い, 「ひたちはたもち」の成熟期は遅れる傾向があり, 施肥量1.9kg N/aでは標準施肥より4日遅くなった。稈長は施肥量の増加に伴いやや長稈となったが, 倒伏程度は「極微」で強稈であった。穂数は施肥量の増加に伴いやや増加する傾向であったが, 過繁茂になることはなかった。収量は基肥窒素量を増肥するほど増収し, 1.3kgN/aでは標準施肥対比110%, 1.9kgN/aでは標準施肥対比129%と多収になり, 耐肥性のあることが認められた。千粒重は施肥量が増加しても低下することなく, むしろ重くなったが, 品質については施肥量の増加に伴ってわずかに低下した。

各施肥量における「ひたちはたもち」の稈長は「トヨハタモチ」、「キヨハタモチ」より短く, また施肥量の増加に伴う稈長の伸長程度も「トヨハタモチ」、「キヨハタモチ」より小さく倒伏程度が小さかったことから「ひたちはたもち」の耐肥性はこれらの品種より高かった。

陸稲奨励品種「ひたちはたもち」の採用について

第9表 「ひたちはたもち」の施肥量別生育・収量・品質（水戸市，2003，2004年平均）

品 種 名	施 肥 量 (kgN/a)	出 穂 期 (月.日)	成 熟 期 (月.日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/m ²)	倒 伏 程 度	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	標 準 左 対 比 (%)	千 粒 重 (g)	玄 米 品 質
ひたちはたもち	0.5+0.2	8. 1	9. 9	73	18.8	320	0.0	107	41.6	100	21.0	4.0
	0.7	8. 1	9. 9	73	19.0	297	0.0	108	41.4	100	21.0	5.0
	1.3	8. 1	9.11	76	19.3	305	0.5	121	45.9	110	21.1	5.3
	1.9	8. 1	9.13	76	19.8	335	0.3	138	53.6	129	21.4	5.5
トヨハタモチ(参)	0.5+0.2	8. 1	9. 5	76	17.7	302	0.0	101	39.1	94	20.7	5.0
	0.7	8. 1	9. 6	77	18.8	289	0.3	110	39.6	95	21.3	5.3
	1.3	8. 1	9. 7	81	19.2	342	0.5	112	40.0	96	21.2	5.5
	1.9	8. 1	9. 9	85	19.4	309	1.3	123	45.8	110	21.5	5.8
キヨハタモチ(参)	0.5+0.2	8. 4	9.13	81	18.2	362	0.0	116	38.7	93	18.9	5.0
	0.7	8. 5	9.13	87	18.7	328	0.9	125	44.7	107	18.5	5.0
	1.3	8. 5	9.14	89	19.2	351	1.5	122	42.2	101	18.4	5.0
	1.9	8. 6	9.15	90	19.5	384	2.0	143	46.3	111	18.4	5.5
ゆめのはたもち(参)	0.5+0.2	8.11	9.23	89	21.0	356	3.0	149	49.8	120	23.4	5.0

注) 全重，倒伏程度，玄米重，千粒重，玄米品質は第3表に準じる。

施肥量の標準は0.5(基肥)+0.2N/a(5葉期追肥)。その他は基肥のみの施用により栽培した。

8) 晩播適応性試験(第10-1, 10-2表)

出穂期，成熟期はいずれの品種・系統も播種期の遅れに伴い遅延したが，登熟日数は極早生の「トヨハタモチ」，および早生の「ひたちはたもち」は7月5日播種まではあまり変化がなかったのに対して，中晩生の「ゆめのはたもち」は播種期の遅れに伴う登熟日数の増加が明らかであった。

稈長，穂数は播種期の遅れに伴う減少傾向は見られず，いずれの播種期においても生育量を確保した。また倒伏程度についても変化は見られなかった。

玄米重は，4月下旬～6月上旬までの播種期では標準播種と同程度の収量を維持したが，3月中旬～4月上旬および6月中旬以降の播種期では減収した。ただし「ひたちはたもち」は7月上旬までの播種期でも減収程度が小さかった。千粒重は「ひたちはたもち」，「トヨハタモチ」で6月播種までは比較的安定していたが，「ゆめのはたもち」は播種期の遅れに伴う低下傾向

が明確だった。また，玄米品質は7月播種以降はやや低下する傾向であった。

これらのことから，4月下旬から6月上旬の播種であれば生育量・収量を確保しながら千粒重・品質も低下しないため実用的な栽培が可能であると考えられた。一方で，6月下旬以降の播種は低収で千粒重も軽くなり，品質も低下するため栽培は不適であると考えられた。ただし，「ひたちはたもち」については7月上旬までの播種期であれば比較的収量の低下が少なく品質も標準の播種期よりやや劣る程度であるため，「トヨハタモチ」，「ゆめのはたもち」よりも晩播適応性は高いと考えられた。

出芽特性については品種間で出芽期，出芽日数，鳥害程度，出芽期～5葉期間日数に差異は見られなかった。4月19日以前の播種期では出芽日数が長く，鳥害を受けた。特に4月上旬までの播種期では著しい被害を受けたため，実用栽培は難しいと考えられた。

第10-1表 「ひたちはたもち」の播種期別生育・収量・品質(2004年,水戸市)

品 種 名	播 種 期 (月.日)	出 穂 期 (月.日)	成 熟 期 (月.日)	登 熟 日 数 (日)	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本/m ²)	倒 伏 程 度	全 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)	標 準 左 対 比 (%)	整 粒 歩 合 (%)	千 粒 重 (g)	玄 米 品 質
ひたちはたもち	3.19	7.24	8.31	38	54	17.5	232	0.0	65	27.1	81	97.2	21.3	5.5
	4. 5	7.26	9. 4	40	54	18.7	220	0.0	71	30.1	90	96.6	21.1	5.5
	4.19(標)	7.27	9. 7	42	59	18.7	225	0.0	76	33.5	100	97.8	22.0	4.5
	5. 6	8. 3	9.11	39	63	18.9	248	0.0	78	32.9	98	95.6	21.0	5.0
	5.21	8. 5	9.14	40	73	19.0	330	0.0	96	33.3	100	99.4	21.0	4.5
	6. 4	8.15	9.23	39	77	18.1	292	0.5	105	34.8	104	93.5	21.6	4.5
	6.21	8.27	10. 9	43	75	18.8	358	1.5	93	30.4	91	94.4	21.3	5.0
	7. 5	9. 5	10.20	45	67	17.6	287	0.0	85	30.0	90	85.4	19.7	5.5
	7.20	9.23	11.24	62	68	17.5	338	0.0	89	20.2	60	79.8	19.0	6.5
8. 5	11.25	(枯死)	—	75	—	320	0.0	(枯死により調査不可)						
トヨハタモチ	3.19	7.22	8.29	38	68	17.5	247	1.0	77	29.3	72	98.2	20.4	5.5
	4. 5	7.26	9. 2	38	66	17.2	240	0.5	75	32.0	78	98.2	20.6	5.5
	4.19(標)	7.27	9. 4	39	68	17.5	257	1.0	96	40.9	100	97.8	21.5	5.0
	5. 6	8. 2	9. 8	37	68	18.6	238	0.0	99	39.6	97	98.0	20.2	5.0
	5.21	8. 5	9.10	36	84	18.0	305	1.0	101	36.4	89	98.1	21.2	5.0
	6. 4	8.15	9.19	35	82	17.7	295	0.5	107	39.0	95	95.8	21.2	5.0
	6.21	8.28	10. 6	39	78	17.4	337	0.5	91	31.5	77	94.6	20.5	5.5
	7. 5	9.11	10.22	41	75	16.4	280	0.0	79	27.7	68	95.8	19.8	5.5
	7.20	9.27	11.21	55	63	16.0	343	0.0	78	13.5	33	79.2	16.8	7.0
8. 5	11.30	(枯死)	—	75	—	297	0.0	(枯死により調査不可)						
ゆめのはたもち	3.19	8.10	9.15	36	74	19.3	302	0.0	99	30.0	74	90.8	18.4	4.5
	4. 5	8.11	9.23	43	70	18.7	338	0.0	98	31.8	79	94.2	19.5	5.0
	4.19(標)	8.14	9.26	43	76	19.7	287	0.0	103	40.5	100	96.0	22.5	4.5
	5. 6	8.17	9.30	44	71	19.6	280	0.5	112	40.8	101	95.0	23.0	4.5
	5.21	8.22	10. 9	48	83	19.7	312	1.5	125	40.8	101	95.2	24.3	5.0
	6. 4	8.31	10.24	54	86	18.0	400	2.0	120	36.3	90	91.2	22.5	4.5
	6.21	9.11	11. 2	52	76	16.7	385	0.5	102	26.5	65	91.8	21.0	5.5
	7. 5	9.24	11.22	59	77	16.5	365	0.0	117	20.4	50	81.2	20.1	6.0
	7.20	10.18	(枯死)	—	60	15.6	295	0.0	93	0.2	1	81.5	19.4	6.5
8. 5	(枯死)	—	—	77	—	383	0.0	(枯死により調査不可)						

注) 倒伏程度: 0(無)~5(甚)の6段階, 玄米重: 粗玄米重, 整粒歩合: 1.8mm篩, 千粒重: 精玄米の千粒重, 品質: 精玄米の外観品質1(上の上)~9(下の下)

第10-2表 陸稲の播種期別出芽期・出芽日数等

播 種 期 (月.日)	出 芽 期 (月.日)	出 芽 日 数 (日)	播種後鳥害	5 葉 期 (月.日)	出 芽 期 ~ 5 葉 期 間 日 数 (日)
3.19	4.23	35	多 ~ 甚	5.24	31
4. 5	5. 2	27	多 ~ 甚	5.31	29
4.19	5. 9	20	中	6. 4	26
5. 6	5.17	11	少	6.12	26
5.21	5.30	9	無	6.20	21
6. 4	6.12	8	無	6.29	17
6.21	6.29	8	無	7.14	15
7. 5	7.13	8	無	7.24	11
7.20	7.25	5	無	8. 6	12
8. 5	8.11	6	無	8.27	16

注) 供試品種はトヨハタモチ。
播種後の鳥害: 0(無)~5(甚)の6段階評価。

陸稲奨励品種「ひたちはたもち」の採用について

第11表 「ひたちはたもち」の餅食味官能試験結果（水戸市，標肥，キヨハタモチ対比）

品 種 名	生産年 (西暦)	餅 質 (外観)	味	滑らかさ	歯応え	粘 り	総 合
キヨハタモチ(標)	—	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
ひたちはたもち	2002	-0.21	0.43	0.93	0.29	0.64	0.79
	2003	0.39	0.28	0.61	0.67	0.33	0.61
	2004	0.06	-0.24	0.06	-0.06	0.35	0.00
	平 均	0.08	0.16	0.53	0.30	0.44	0.47
トヨハタモチ (比)	2002	0.07	-0.50	0.00	-0.14	-0.07	-0.43
	2003	0.56	0.06	0.28	-0.11	-0.11	-0.22
	2004	-1.29	-0.65	-1.18	-0.76	-1.41	-1.65
	平 均	-0.22	-0.36	-0.30	-0.34	-0.53	-0.77
ゆめのはたもち(比)	2002	-0.07	-0.14	0.93	0.14	1.00	0.43
	2003	0.61	0.56	1.28	1.11	0.83	1.22
	2004	-0.12	0.18	0.65	0.94	0.88	0.71
	平 均	0.14	0.20	0.95	0.73	0.90	0.79

注) 評価は「キヨハタモチ」を標準 (0.00) とし、±5 (極端に)、±4 (たいそう)、±3 (かなり)、±2 (少し)、±1 (僅かに) の11段階評価。

パネラー数：2002年；15名，2003年；18名，2004年；17名

9) 食味官能試験 (第11表)

「ひたちはたもち」の餅食味は「キヨハタモチ」に比べ、滑らかさ、歯ごたえ、粘りに優れることから総合評価は優れる。

10) 加工適性試験

(有)藤永製菓 (真壁町長岡)・水戸工場 (水戸市下国井町) における「あられ・おかき」加工試験 (2004年) においては、「ひたちはたもち」の作業性 (加工の難易) や餅の硬化特性に問題はなく、総合評価は「キヨハタモチ」と同等だった。

V 考 察

陸稲栽培農家は一般に、陸稲の他に水稻や野菜類などを同時に耕作している。水稻と陸稲は機械装備が同じであるため、作物の組み合わせとしては望ましい。しかし、水稻栽培品種は近年の良食味米指向を反映して「コシヒカリ」に集中 (水田面積比率 81.3%・2004年) しているうえに、水稻と陸稲の販売価格差は2倍以上あることから、農家は水稻優先の作業を行っている。従って、陸稲を栽培する上では「コシヒカリ」との収穫時期の作期競合を避ける必要がある。

水戸市における「コシヒカリ」の平年の成熟期は9月8日であり、「キヨハタモチ」の成熟期9月8日と完全に重なっていることが、「キヨハタモチ」の作付けが増加しなかった主因であると考えられる。一方、「トヨハタモチ」の成熟期は8月31日であるため、「コシヒカリ」

の成熟期より9日早いことから作期分散が図られている。また同品種は極早生であることから干ばつ回避、秋野菜との輪作を行う上でも有利であることなどが、作付け比率 75.8% (2004年) と高い要因であると考えられる。

陸稲は米菓加工用途がほとんどであるが、現在の陸稲の流通は品種別に行われておらず、「陸稲糰」として流通されていることから、米菓加工業者は品種の別を意識せず利用している。ただし、千粒重が軽いと搗精歩留まりは低下してしまうため、加工業者からは大粒であることが求められている。「キヨハタモチ」の千粒重は 19.5g 程度であり、「トヨハタモチ」より約 2g 軽いことから、改善が望まれていた。

新奨励品種である「ひたちはたもち」の①成熟期は「キヨハタモチ」より5日早い「早生の早」であり、「コ

シヒカリ」の成熟期前に収穫作業を終えることができるため、収穫作業の競合を避けやすくなることが期待できる。また、極早生の「トヨハタモチ」とは成熟期が4日異なるために、同品種との作期分散も可能になると考えられる。

同品種は、生育量がやや少ないものの②多収であり「キヨハタモチ」より約1割、「トヨハタモチ」より約2割の増収が期待できる。また、③干ばつに強く、④冷害にも強いので収量が安定し、農家経営の安定化に資することが期待できる。これらの優れた特性による収量の安定は生産者価格および粗収益の安定、また、米菓加工業者にとっては仕入れ数量・価格の安定にもつながる。また、⑤千粒重は「キヨハタモチ」より2.2g重い21.5gと大粒であり、粒の充実もよい。

近年は農業の環境負荷軽減が重要課題になっており、

輪作作物として陸稲の導入による土壌病害軽減や、土壌肥料成分のクリーニング効果が見直されている。特に陸稲を露地野菜との輪作作物として栽培する場合、圃場は肥沃であることが多いため、陸稲は⑥短・強稈で耐肥性があることと、早熟であることが求められる。「ひたちはたもち」は「キヨハタモチ」、「トヨハタモチ」よりも短稈であり、耐肥性は高く、また千粒重や品質が低下しにくいので、露地野菜との輪作作物としても期待できる。さらに、「ひたちはたもち」は⑦餅食味(餅品質)が「キヨハタモチ」、「トヨハタモチ」より優れ、⑧「あられ・おかき」の加工特性は「キヨハタモチ」と同等である。

以上のように、「ひたちはたもち」は既存の奨励品種に比べて総合的に優れた特性を有することから、同品種が産地に定着し、陸稲栽培農家の経営安定に資することを期待したい。

VI 栽培上の留意点

「ひたちはたもち」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) 穂数がやや少ないため、穂数を増やし生育量を確保

するような栽培管理に努める。

- 2) 耐干性は強いが、極度の干ばつ時には灌水を行う必要がある。

謝 辞

本品種の選定にあたり、種々の御助言・御協力をいただいた現地試験担当農家である那珂市鹿島の叶野長城氏

に厚くお礼申し上げますと共に、栽培管理・調査等に御協力いただいた関係各位に心から謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 阿部祥治・河野隆・北崎進・新妻芳弘(1986) 陸稲奨励品種「トヨハタモチ」について. 茨農試研報. 26 : 43~51
- 2) 石原正敏(2001) 陸稲の良質多収品種「トヨハタモチ」、「ミズハタモチ」等の育成. 農業技術. 56(2) : 5~8
- 3) 奥津喜章・石原正敏・須賀立夫(1988) 陸稲奨励品種「キヨハタモチ」の採用について. 茨農試研報. 28 : 37~46
- 4) 金忠男・平澤秀雄・平山正賢・桐原俊明(1988) 陸稲新品種「キヨハタモチ」の育成について. 茨農試研報. 28 : 1~13
- 5) 金忠男・平澤秀雄・平山正賢・桐原俊明(1988) 陸稲新品種「キヨハタモチ」. 農業技術. 43(9) : 39
- 6) 酒井一・伏屋勇次郎・津田公男・石川昌男・浅野伸幸・梶田貞義・松田明・下長根鴻・尾崎克巳・渡辺文吉郎(1974) 畑水稻および陸稲の連作障害と対策に関する研究 第2報 連作障害対策試験. 茨農試研報. 15 : 13~45
- 7) 林幹夫・平山力(1990) 陸稲輪作による野菜連作障害軽減効果の機作に関する研究 第1報 陸稲幼苗期における根からの糖. アミノ酸類の分泌. 茨農試研報. 30 : 75~82
- 8) 林幹夫・泉沢直・奥津喜章・須賀立夫(1997) 陸稲奨励品種「ゆめのはたもち」の採用について. 茨農試研報. 4 : 1~6
- 9) 林幹夫(1988) 陸稲輪作による野菜連作障害軽減効果の機作に関する研究 -陸稲中に含まれるフェノール性酸の役割と利用法-. 茨生工研報. 2 : 1~56
- 10) 平澤秀雄(1998) 極良食味・高度耐干性陸稲新品種

陸稲奨励品種「ひたちはたもち」の採用について

- 「ゆめのはたもち」の育成. 農業技術. 53(3) : 15~18
 11) 根本博 (1995) 陸稲育種の現状と今後の方向. 農業技術. 50(5) : 21~25
 12) 目黒猛夫・鈴木巖・高橋正謙・本田太陽・坂本文男・

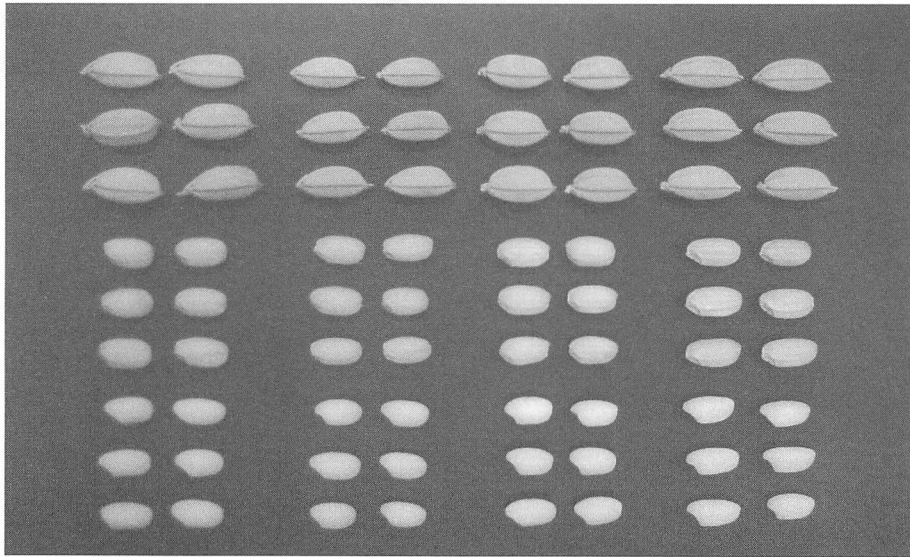
野村肇 (1959) 茨城県における陸稲の出穂時期別早魃頻度による地域区分について. 茨城県農業試験場研究報告. 2 : 7~12



写真1 「ひたちはたもち」の立毛状況 -登熟初期- (2004年8月1日)
 * 「ひたちはたもち」は「キヨハタモチ」より生育量がやや少なく
 やや穂重型の生育を示す。



ひたちはたもち キヨハタモチ トヨハタモチ
 ひたちはたもち キヨハタモチ トヨハタモチ
 写真2 「ひたちはたもち」の株標本



関東糯197号 キヨハタモチ トヨハタモチ ゆめのはたもち

写真3 「ひたちはたもち」の穀粒



ひたちはたもち

トヨハタモチ

キヨハタモチ

ゆめのはたもち

写真4 「ひたちはたもち」の耐干性(2004年8月3日・奨励品種決定調査圃場における自然干ばつ条件)

*干ばつ条件では「トヨハタモチ」,「キヨハタモチ」に強い葉まき症状が見られるのに対して,「ひたちはたもち」は「ゆめのはたもち」並みの強い耐干性を示す。

陸稲奨励品種「ひたちはたもち」の採用について

On the New Recommended Upland Rice Variety
"Hitachihatamochi" in Ibaraki Prefecture

Ichiro OYAMADA, Masaaki SUZUKI

Key words ; Upland Rice, Hitachihatamochi. Recommended Variety, Drought resistance,
High yield Variety

Summary

In 2005, a new glutinous rice variety "Hitachihatamochi" was adopted as a recommended Variety in Ibaraki Prefecture.

This variety which was developed at Ibaraki Plant Biotechnology Institute shows good characteristics such as early-maturing, drought resistance, slightly short and strong culm, high yielding, big kernel weight, and cool tolerance.

The processing suitability of milling and making rice cakes is also superior.

The release of this variety is also expected to make crop rotation with other crops and vegetables, more efficient because of its slightly short, strong culm and early-maturing.

"Hitachihatamochi" is expected to stabilize yield and quality of upland rice cultivation in Ibaraki prefecture.

白米の窒素含有率の変動に関する一考察

塚本 心一郎

Change of nitrogen content in white rice

Sinichirou TUKAMOTO

白米窒素含有率の制御技術を解明するため、窒素施肥と植付本数が異なる条件下でコシヒカリを栽培し、幼穂形成期の窒素栄養との関連で白米窒素含有率が変動する要因を解析した。

1. 基肥窒素量の増肥は、幼穂形成期の乾物重および窒素保有量を増加させるものの、葉色や稲体の窒素濃度に差がなく白米の窒素含有率を高めることはなかった。
2. 穂肥窒素量の増肥は白米の窒素含有率を高めるが、これはタンパク質の蓄積量が増加したことに起因していた。
3. 植付本数が異なる条件下では、茎数や葉色が異なる様相を示し、植付本数が少ないと幼穂形成期の稲体窒素濃度は高く、この稲体窒素濃度の高まりで白米のタンパク質蓄積量が増加し、白米の窒素含有率を高める要因となった。
4. 白米の窒素含有率を低下させるには、窒素の施肥条件でタンパク質の蓄積量を制御し、千粒重を大きくしデンプン蓄積量を増やすことが重要であった。

緒 言

これまで、米の食味には品種、産地、気象、栽培法、乾燥および貯蔵法等の違いにより差があるとされている。この中でも、品種は最も大きな要因となっているが、同じコシヒカリでも土壌や窒素の施肥条件によって米の食味は変わることが報告されている（木戸ら 1978, 茶村ら 1971, 本庄 1971, 長戸 1972, 平ら 1974, 山下 1974, 玉置ら 1989）。これは、土壌からの窒素供給量や窒素の施肥条件の違いによって、白米中の窒素含有率、つまりタンパク質含有率が増加し、米飯の粘りや硬さなど物性に影響を与えるためである。したがって、白米の窒素含有率が変動する要因を解明し、これを制御する技術の確立は、米の食味向上を図る上で重要な意義がある。

白米の窒素含有率は、土壌、施肥由来の窒素が水稻に吸収利用されたのち、白米に取り込まれた量を乾物当たりの百分率で表した値である。このため、土壌および施肥由来の窒素量のうち、白米に吸収利用され得る窒素量と粒の大きさが窒素含有率を決めている。この場合、粒の大きさは白米に最も多い比率で占めるデンプンの量であり、白米に吸収される窒素量とデンプンのバランスによって窒素含有率が決定している。

そこで、白米の窒素含有率を決定する要因を解明するため、窒素施肥と植付本数が異なる条件下でコシヒカリを栽培し、白米窒素含有率の変動要因について解析するとともに、白米の窒素含有率を決定する特定要因について考察したので報告する。

材 料 お よ び 方 法

試験は、1994～1995年に茨城県水戸市の細粒グライ土においてコシヒカリを供試して行った。

1) 施肥条件

窒素の施肥条件は、基肥が 0.3 gm^{-2} の水準、穂肥が $0, 2, 3, 4 \text{ gm}^{-2}$ の4水準を設けた。リン酸およびカリは標準施肥した。

2) 栽培条件

植付本数は、株当たり2本、5本、8本の3水準を設けた。移植は、5月6日に30cm×16cmの栽植密度で行った。1区50㎡の2区制で実施した。

3) 稲体の窒素吸収量

稲体の窒素吸収量は、幼穂形成期に各処理区の乾物重を測定後、窒素量をケルダール蒸留法により定量し求めた。この幼穂形成期の窒素吸収量と乾物重から深山の報告に準じて窒素保有量とした。

4) 白米窒素含有量、タンパク質およびデンプン蓄積量

白米の窒素含有率は、搗精歩留り91%で搗精し、ケルダール法で分解後、蒸留法で測定した。タンパク質蓄積量は、本庄1971の報告に準じ、白米1000粒に占めるタンパク質含量(白米1000粒重(g乾物)×窒素(%)×5.95)とし、白米1000粒重からタンパク質蓄積量を差し引いた値を白米中に最も多く占めるデンプン蓄積量とした。

結 果

1. 施肥窒素が白米窒素含有率の変動に及ぼす影響

1) 基肥窒素が生育および窒素保有量に及ぼす影響

基肥窒素量が異なる条件でコシヒカリを栽培した場合の幼穂形成期の生育と窒素保有量を第1表に示す。基肥窒素量の施用は、生育を旺盛にし幼穂形成期の乾物重を増大させた。葉色や稲体の窒素濃度は、基肥窒素量による差が認められなかったものの、乾物重と稲体窒素濃度との積である窒素保有量は増加した。

第1表 基肥窒素量が幼穂形成期の生育とN保有量に及ぼす影響

基肥N (kg/a)	草丈 (cm)	茎数 (本/㎡)	葉色	乾物 (g/㎡)	稲体N (%)	N保有量 (g/㎡)
0	67.7	370	30.5	311	1.38	4.3
0.3	71.1	424	31.8	398	1.40	5.7
有意水準	0.05	0.01	NS	0.05	NS	0.01

注) 葉色は上位完全展開葉を葉緑素計(SPAD-502)で測定した値

2) 施肥窒素が収量および白米窒素含有率に及ぼす影響

施肥窒素条件と収量および白米窒素含有率の関係を第2表に示す。基肥窒素の施用は、穂数を増やし、千粒重を大きくし、収量を増加させた。一方、穂肥窒素の施用は、登熟歩合は低下するものの、一穂粒数を増やし千粒重を大きくした。この結果、収量は穂肥の施用で増加した。窒素の施肥条件と白米窒素含有率の関係をみると、基肥窒素量は白米窒素含有率に影響しないが、穂肥窒素量の増肥は窒素含有率を高めた。

施肥窒素量とタンパク質およびデンプン蓄積量の関係

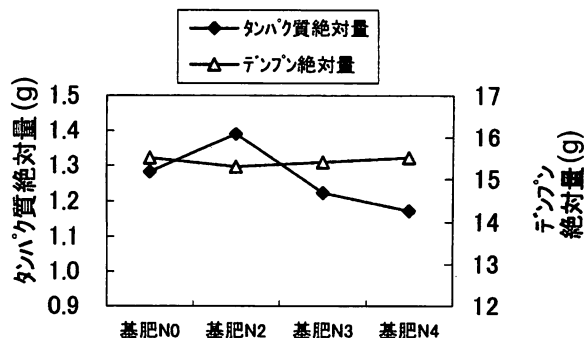
第2表 施肥窒素量が収量及び白米N含有率に及ぼす影響

要因	収量 (g/㎡)	穂数 (本/㎡)	一穂粒数	登熟歩合 (%)	千粒重 (%)	N含有率 (%)
基肥N (g/㎡)	0 428	356	65	89	20.8	1.05
	3 557	446	66	87	21.2	0.99
有意水準	0.05	0.01	NS	NS	0.05	NS
	0 557	446	66	87	21.2	0.99
穂肥N (g/㎡)	2 584	433	70	81	21.4	1.14
	3 600	427	76	78	21.6	1.23
	4 601	452	74	78	21.5	1.31
有意水準	0.05	NS	0.05	0.05	0.05	0.05

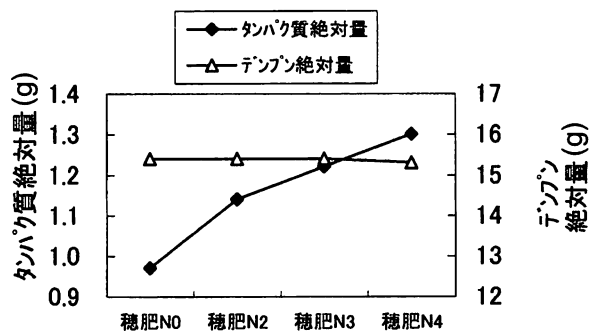
注) 基肥Nの処理内容は穂肥無施用。

穂肥Nの処理は基肥Nが3g/㎡の区での処理である。

を第1-1図、第1-2図に示す。基肥窒素量の違いは、デンプンおよびタンパク質のいずれの蓄積量にも影響が少なかった。一方、穂肥窒素量は、デンプンの蓄積量には差がないものの、タンパク質の蓄積量を増やした。穂肥施用による白米の窒素含有率の高まりは、タンパク質の蓄積量の増加に起因していた。



第1-1図 基肥N量とタンパク質およびデンプン絶対量の関係



第1-2図 穂肥N量とタンパクおよびデンプン絶対量の関係

2 植付本数が異なる条件での白米窒素含有率の変動

1) 植付本数が幼穂形成期の生育と窒素保有量に及ぼす影響

植付本数が異なる条件下での幼穂形成期の生育と窒素保有量の関係を第3表に示す。植付本数は少ないほど幼穂形成期の乾物重は軽くなるが、稲体窒素濃度は高くなった。このように植付本数を変えることにより、幼穂形成期の乾物重や稲体の窒素濃度に差が認められ、水稻の窒素栄養状態は異なる様相を示した。しかし、乾物重と稲体窒素濃度の積である窒素保有量は、植付本数のみを変えた条件では差が認められなかった。

第3表 植付本数が幼穂形成期の生育と窒素保有量に及ぼす影響

植付本数 (本/株)	草丈 (cm)	茎数 (本 m ⁻²)	葉色	乾物重 (kg m ⁻²)	稲体 N (%)	N保有量 (g m ⁻²)
2	72.5	419	33.1	389	1.48	5.8
5	71.8	451	31.6	409	1.40	5.7
8	72.3	525	31.0	463	1.26	5.8
有意水準	NS	0.01	0.01	0.01	0.01	NS

注1：葉色は完全展開葉を葉緑素計(SPAD-502)で測定した値

注2：基肥N(3 g/m²)

2) 植付本数の違いと収量および白米窒素含有率

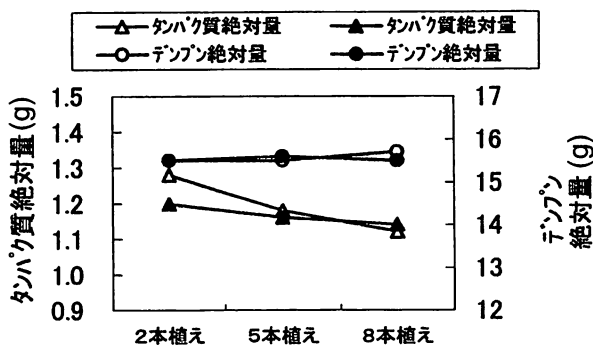
植付本数の異なる条件での収量および白米窒素含有率を第4表に示す。植付本数が異なる条件ではm²当たり穂数、一穂初数および登熟歩合に差が認められたが、収量には認められなかった。白米の窒素含有率は、植付本数が少ないと高まる傾向にあった。

植付本数の異なる条件下でのタンパク質およびデンプン蓄積量の関係を第2図に示す。植付本数の違いでは、デンプン蓄積量には差が認められないが、植付本数が少ないほどタンパク質の蓄積量が多くなり、白米の窒素含有率が高まった。

第4表 植付本数の違いと収量および白米のN含有率

植付本数 (本/株)	収量 (g m ⁻²)	穂数 (本 m ⁻²)	一穂初数	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	N含有率 (%)
2	588	349	100	80	21.7	1.25
5	594	418	77	83	21.6	1.18
8	603	472	70	83	21.7	1.13
有意水準	NS	0.01	0.01	0.05	NS	0.01

注) 基肥N(3 g/m²) 穂肥N(2 g/m²)



第2図 植付本数とタンパクおよびデンプン絶対量の関係

考 察

1. 窒素施肥が異なる条件での白米窒素含有率の変動

これまで、土壌や窒素の施肥条件と米粒中の窒素含有率の関係は木戸ら1978、茶村ら1971、本庄1971、長戸1972、平ら1974、山下1974、玉置ら1989など多くの報告がある。また、本庄ら1979は、基肥窒素よりも穂揃い期の追肥が米粒への窒素の吸収率が高く、米粒へ移行

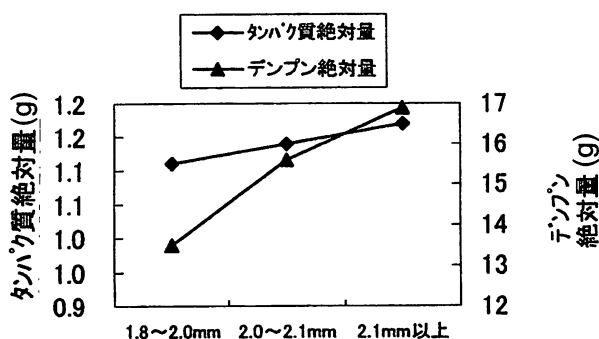
しやすいことを報告している。著者は、基肥、穂肥および実肥の白米中への窒素の取り込みを試験した。その結果、白米への取り込み量は、実肥、穂肥、基肥の順であり、出穂期に近いほど多いことを確認している。本報告の結果で述べたように穂肥が基肥より白米の窒素含有率に及ぼす影響が大きかった。

次に、窒素含有率と収量構成要素の関係は、一穂初数と正の相関関係、登熟歩合と負の相関関係があるものの、千粒重との間に相関関係が認められなかった。そこで、同一の施肥条件で生産された玄米を3段階に粒厚区分した後、精米した白米の窒素含有率を調査した。玄米粒厚と白米窒素含有率を第5表に示す。その結果、粒厚の大きいものほど千粒重が大きく、白米窒素含有率は低下した。その要因については、粒厚区分とタンパクおよびデンプン絶対量の関係を第3図に示したように粒が大きくなるとタンパク質の蓄積量は微増するが、デンプン蓄積量が多いため、窒素含有率が少なくなったためである。長戸1972は、小粒は大粒に比べデンプンの集積が劣るため、粒厚が小さく窒素含有率は高くなると推察している。また、茶村1979は白米のタンパク質含有率は小粒品種で高いことを報告している。これらの白米の窒素含有率またはタンパク質含有率と粒の大きさの関係は、粒当たりのデンプン絶対量の違いによるものであると考えられる。

第5表 玄米粒厚と白米N含有率の関係

粒厚区分 (mm)	割合 (%)	千粒重 (g)	N 含有率 (%)
1.8~2.0	14.4	18.9	1.28
2.0~2.1	34.0	21.7	1.14
2.1~	51.6	23.4	1.09
全 体	100	21.4	1.16

注) 基肥N (3 g/m²) 穂肥N (2 g/m²)



第3図 粒厚区分とタンパクおよびデンプン絶対量の関係

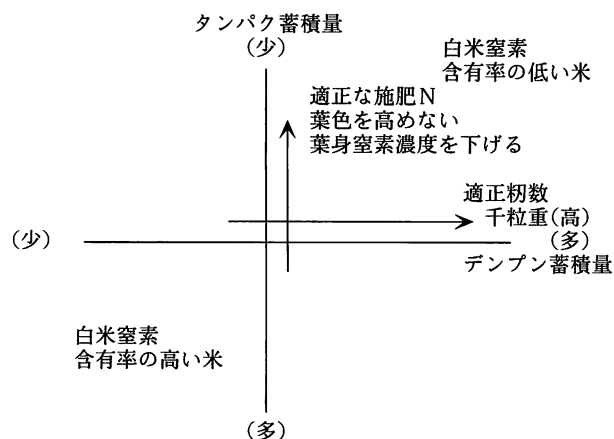
2. 植付本数が異なる条件下での白米の窒素含有率

植付本数が異なる条件下では、生育の様相が変化し稲体の窒素濃度を変動させた。また、幼穂形成期の窒素保有量および稲体窒素濃度と白米の窒素含有率の関係を見た。その結果、稲体の窒素濃度と白米の窒素含有率には正の相関関係が認められた。これは、タンパク質の蓄積量の違いが白米の窒素含有率を決定した。しかし、木戸は、密植ではm²当たりの初数の増加となり完全米歩合の低下を伴い易く、完全米の大きさも小さくなり高タンパク米を形成していることを報じている。この結果は、粒の大きさ、つまりデンプンの絶対量が少ないため高タンパクになったものと推察される。

3. 白米の窒素含有率の制御について

白米の窒素含有率の変動は、施肥および植付本数の違う条件では、タンパク質の蓄積量の差によるものであったが、同一施肥条件で栽培された米を粒厚で区分すると、千粒重、すなわちデンプン蓄積量の差が白米の窒素含有率を決定していることが明らかにされた。

これらのことから、米の食味は、白米に最も多く占めるデンプンが大きく関与しているので、米を評価するには、白米の窒素含有率以外に、粒当たりのデンプンとタンパク質の蓄積量に着目する必要があると考えられる。第4図は白米の窒素含有率を低く制御するための対策を示した。すなわち、適正な窒素施肥と植付本数により稲体窒素濃度を制御してタンパク質の蓄積量を少なくすること、また適正な初数を確保し、受光態勢を良くして倒伏させないようにして千粒重を高め、1粒当たりのデンプンの蓄積量を増加させることが重要になる。



第4図 白米窒素含有率を制御するための対策

引 用 文 献

- 1 木戸三夫・染取昭三 1968. 栽培条件が米質, 特に米粒の蛋白質含量に及ぼす影響. 日作紀 37:32-36
- 2 玉置雅彦・江幡守衛・田代亨・石川雅士 1989. 米の品質形成に関する生理・生態学的研究 第1報 穂揃期窒素追肥ならびに登熟温度が米質に及ぼす影響. 日作紀 58:653-658
- 3 茶村修吾・川瀬金次郎・横山栄造・本多康邦 1971. 米の食味と土壌型との関係 第1報 土壌型とその化学的性質が水稻の生育・食味に及ぼす影響. 日作紀 41:27-31
- 4 茶村修吾・本多康邦・飯田耕平・坪川藤夫 1971. 米の食味と土壌型との関係 第2報 米粒の物理化学的性質と食味との関係. 日作紀 40:244-249
- 5 茶村修吾・金子平一・斉藤祐幸 1979. 登熟期の気温と米の食味との関係 — 登熟期間を一定温度とした場合 —. 日作紀 48:475-482
- 6 本庄一雄 1971. 米のタンパク含量に関する研究 第2報 施肥条件に違いが玄米のタンパク質含有率およびタンパク質総量に及ぼす影響. 日作紀 40:190-196
- 7 本庄一雄・平野貢 1979. 米のタンパク含量に関する研究 第3報 登熟に伴う体内窒素及び穂揃期追肥窒素の穂への移行. 日作紀 48:517-524
- 8 本庄一雄・平野貢 1979. 米のタンパク含量に関する研究 第4報 穂揃期追肥による米粒タンパク質含有率の品種間差異. 日作紀 48:525-530
- 9 長戸一雄・江幡守衛・石川雅士 1972. 米粒の蛋白質含量に関する研究. 日作紀 41:472-479
- 10 深山政治・岡部達雄 1986. 水稻の窒素吸収特性の品種間差と施肥報. 土肥誌 57:272-279

近赤外分光法による水稻葉身中窒素の診断

塚本心一郎

Diagnosis of non-destructive nitrogen content in leaf blade of paddy rice by near infrared spectroscopy

Sinichirou TUKAMOTO

要旨：水稻栽培において、携帯型近赤外分光光度計を使用し、葉身中窒素の測定精度を確認するとともに、葉身窒素濃度の簡易測定による白米中タンパク質含量推定の可能性について検討した。その結果、以下のことが明らかになった。

- 1 近赤外分光分析計（型式CCN-05A）を用いた葉身中窒素のN表示値は、化学分析値と高い相関関係が認められ、実用性がある。また、圃場では、20枚程度の葉身を測定することで、その圃場の葉身中窒素の代表値を得ることができる。
- 2 葉身中窒素から白米中のタンパク質含量を予測することが可能である。

I 緒 言

水稻栽培における安定収量の確保と今日的な課題である良食味米嗜好に対応した白米中のタンパク質含量の制御を図る上で、水稻葉身中窒素の診断は、穂肥の必要性や時期・量を決定する重要な技術である。これまで、葉身中窒素の診断は、葉の緑色の濃淡を7段階で表示した葉色板（カラスケール）やクロロフィル含量を測定する葉緑素計を用いて間接的に行ってきた。このような中で、近年、近赤外分光法の技術を応用し、非破壊のまま葉身中の窒素を直接測定する携帯型測定器（S社型式CCN-05A）が開発された。この新たな携帯型近赤外分光分析計は、良食味米生産のための迅速かつ正確な葉身

中窒素診断の実用化に向け、大いに期待されている。

そこで、県内の水稻栽培において携帯型近赤外分光光度計を使用し、葉身中窒素の測定精度について化学分析値と比較検討した。また、近赤外分光法による幼穂形成期、減数分裂期および穂揃期の葉身中窒素と白米中のタンパク質含量の関係を検討したので報告する。

なお、近赤外分光光度計による水稻葉身中窒素の測定精度および窒素施肥診断の実用化試験は、1996年～1998年に（財）農産業振興奨励会の大規模経営体土壌・作物・生産物分析システム実用化事業で行ったものである。

II 材 料 お よ び 方 法

1. 材 料

1996～1998年に、県内の多湿黒ボク土（水戸市）、細粒グライ土（水戸市）および中粗粒グライ土（龍ヶ崎市）の異なる3圃場において、水稻品種（あきたこまち、ひとめぼれ、コシヒカリ、ゆめひたち）の生育時期（幼穂形成期、減数分裂期、穂揃期）別水稻葉身を材料とした。

2. 葉身中窒素の測定方法

水稻葉身中窒素の測定は、近赤外分光分析法を用いた。近赤外領域の特定波長が葉身に照射し、その反射や透過の割合から窒素量を直接測定するものである。測定方法は、葉身の長方向の中央部の中肋を除く左右を測定ヘッドに挟み、押さえ込むことにより、その葉身中の窒素含

有率が約3秒で測定器に表示される(図1, 注: 図1の型式はCCN5001Jである)。

水稻の幼穂形成期および減数分裂期の葉身中窒素は、上位展開第2葉の中央部の中肋を除いた左右2ヶ所を測定し、それを平均して葉身中の窒素含有率とした。また、穂揃期の葉身中窒素は止葉を測定した。なお、化学分析値は、近赤外分光分析法で測定した葉身を1枚ずつケルダール法で分解後、蒸留法で窒素を定量して乾物当たりの窒素%を求めた。

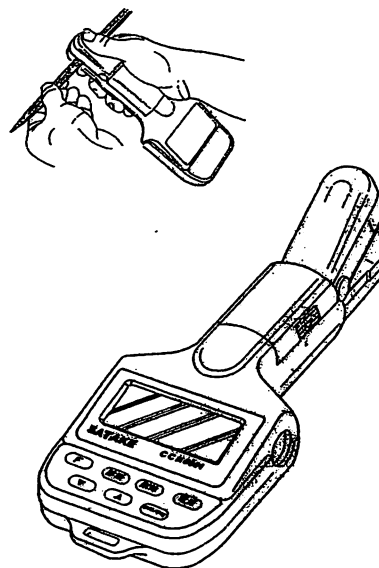


図1 アグリエキスパート・型式CCN5001J

III 結果および考察

1. 近赤外分光分析法による葉身中窒素の測定精度

表1は、葉身中窒素の化学分析値と近赤外分光分析計で測定した窒素含有率(以下、N表示値という)の関係を示す。化学分析値とN表示値との間には、幼穂形成期

(第1回)、減数分裂期(第2回)および穂揃期(第3回)のいずれの調査時期とも有意な相関関係が認められ、ほぼ $y = x$ の関係式が得られた。

表1 品種、土壌別のN表示値と化学分析値の関係

試験年次	品 種	土 壌 型	調 査 時 期	サンプル数	測定範囲(%)	相関係数	関 係 式
1996	あきたこまち	中粗粒グライ土	第1回(7月10日)	50	2.4~3.8	0.768	$y = 0.96x$
			第2回(7月22日)	50	2.8~3.7	0.898	$y = 0.97x$
			第3回(8月10日)	50	1.8~2.7	0.800	$y = 0.97x$
	ひとめぼれ	中粗粒グライ土	第1回(7月10日)	50	2.6~3.6	0.645	$y = 1.00x$
			第2回(7月22日)	50	2.9~3.7	0.919	$y = 1.04x$
			第3回(8月10日)	50	1.4~2.9	0.734	$y = 1.03x$
	コシヒカリ	細粒グライ土	第1回(7月11日)	60	2.4~4.5	0.807	$y = 1.00x$
			第2回(7月23日)	60	1.7~3.7	0.829	$y = 0.99x$
			第3回(8月11日)	60	2.0~3.2	0.783	$y = 1.00x$
1997	ゆめひたち	細粒グライ土	第1回(7月14日)	100	2.1~3.4	0.884	$y = 0.98x$
			第2回(7月28日)	120	2.1~3.2	0.863	$y = 1.03x$
	コシヒカリ	細粒グライ土	第1回(7月14日)	40	1.8~2.8	0.940	$y = 0.99x$
			第2回(7月28日)	60	2.2~3.4	0.893	$y = 1.00x$
	コシヒカリ	多湿黒ボク土	第1回(7月14日)	100	2.0~3.4	0.877	$y = 0.97x$
			第2回(7月28日)	100	2.1~3.2	0.809	$y = 1.02x$

注) 第1回(幼穂形成期)、第2回(減数分裂期)は展開第2葉を調査した。第3回(穂揃期)は止葉を調査した。
X: N表示値 Y: 化学分析値

図2はあきたこまち、ひとめぼれ、コシヒカリの3品種を込みにした場合の化学分析値とN測定値の関係を示す。この場合も、 $y = x$ の関係式が得られた。

これまで、葉色板や葉緑素計で葉身中の窒素栄養状態を診断する場合、測定した値と窒素含有率との関係式が品種や生育時期により異なることが指摘されている。これに対して、近赤外分光法による葉身中窒素の測定法は、窒素と相関がある官能基が近赤外領域の特定波長を吸収する割合から窒素を直接定量するため、近赤外分光分析計のN表示値は、品種や時期に関係なくほぼ同一の関係式で示すことができる。

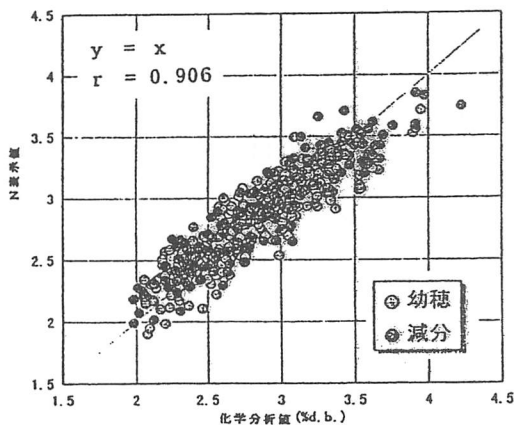


図2 葉身中窒素の化学分析値とN表示値の関係
注) 水稻品種(あきたこまち、ひとめぼれ、コシヒカリ)を込みにしたデータである。

1) 圃場での調査必要株数

表2は、N表示値の平均値、標準偏差および理論的に必要な標本数を示す。N表示値から理論的に必要な標本数を信頼水準99%で算出すると、その標本数は、許容誤差率10%では2~7株、許容誤差率5%では8~26株となった。

次に、図3は、化学分析値とN表示値の各試験区毎の20株の平均値間の関係を示す。N表示値は同一試験区内の20株の平均値間の関係を示す。N表示値は同一試験区内の20株で0.5~1.2%変動するものの、化学分析値もほぼ同様の変動幅を示し、両者の間には高い相関関係が認められた。

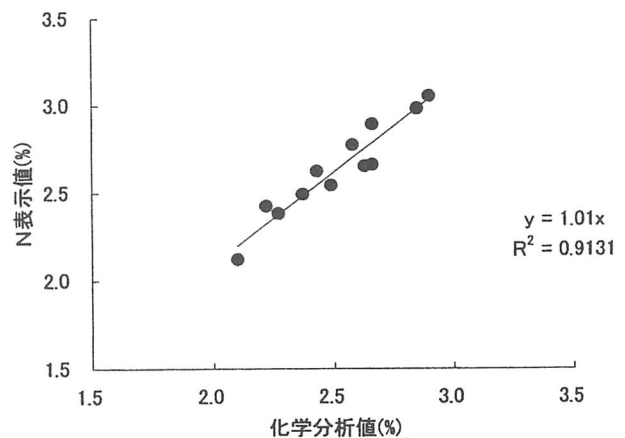


図3 化学分析値とN表示値の関係
(20株の平均値)

以上のことから、近赤外分光分析計を用いて20株程度の葉身を調査すれば、葉身中の窒素含有率は推定できると判断した。なお、圃場ごとの葉中窒素の診断を行う場合のサンプリングは、四隅と中央付近からそれぞれ4株程度測定すればよいことになる。

2. 窒素の施肥診断

1) 葉身中窒素と白米タンパク質含量の関係

茎葉の窒素濃度や葉緑素計による葉色値と玄米の窒素含量の関係については、宮田ら(1991)、斉藤ら(1991)は穂揃前の茎葉の窒素濃度あるいは葉色値と玄米窒素含量の間に直線的な関係があることを認めており、稲津(1991)、北野ら、武田ら、および丹野らは止葉の窒素濃度と白米タンパク質含量との間の正の相関関係があり、葉色値との間に有意な相関が認められている。また、田中ら(1994)は穂揃期の稲体窒素吸収量と玄米窒素含量との間に正の相関を認めており、松本(1993)は穂揃期の止葉の葉色値から精米タンパク質含量の推定式を求めている。岡本ら(1994)は品種を込みにして葉色値と白米窒素含量の間に相関を認めている。丹野らは出穂期の葉身窒素濃度から玄米窒素含量の予測が可能としている。以上のように出穂期の葉身窒素濃度からタンパク質含量の推定ができるとされる報告が多い。

表2 N表示値の平均値, 標準偏差および理論的に必要な標本数

品 種	土 壌 型	調 査 前 の 穂肥の有無 (N量, 調査前日数)	サンプル 係 数	測定範囲 (%)	変動幅 (%)	平均値 (%)	標準 偏差	理論的に必要な標本数 許容誤差率	
								10%の場合	5%の場合
第1回(7月14日)									
ゆめひたち	細粒グライ土	無	20	2.2 ~ 2.8	0.6	2.49	0.142	3	10
		無	20	2.2 ~ 3.2	1.0	2.66	0.233	6	22
		無	20	2.1 ~ 3.3	1.2	2.54	0.242	7	26
		有(N2.0, -9)	20	2.5 ~ 3.3	0.8	2.89	0.177	3	10
		有(N2.0, -9)	20	2.7 ~ 3.4	0.7	3.05	0.163	2	8
コシヒカリ	細粒グライ土	有(N0.5, -5)	20	2.3 ~ 3.1	0.8	2.65	0.216	5	19
		無	20	1.8 ~ 2.5	0.7	2.12	0.165	5	17
コシヒカリ	多湿黒ボク土	無	20	2.0 ~ 2.7	0.7	2.38	0.170	4	15
		有(N2.0, -9)	20	2.4 ~ 2.9	0.5	2.62	0.131	2	7
		有(N1.3, -9)	20	2.1 ~ 2.6	0.5	2.42	0.142	3	10
		無	20	2.5 ~ 3.3	0.8	2.77	0.217	5	18
		無	20	2.5 ~ 3.4	0.9	2.98	0.227	5	17
第2回(7月28日)									
ゆめひたち	細粒グライ土	有(N2.5, -4)	20	2.4 ~ 3.3	0.9	2.95	0.240	5	19
		有(N1.5, -4)	20	2.3 ~ 3.0	0.7	2.61	0.187	4	15
		有(N2.0, -4)	20	2.3 ~ 3.1	0.8	2.84	0.177	3	11
		有(N3.0, -4)	20	2.4 ~ 3.2	0.8	2.89	0.179	3	11
		有(N2.0, -9)	20	2.1 ~ 2.6	0.5	2.39	0.146	3	11
コシヒカリ	細粒グライ土	有(N1.5, -4)	20	2.3 ~ 3.3	1.0	2.83	0.253	6	23
		有(N2.5, -4)	20	2.7 ~ 3.4	0.7	3.03	0.183	3	11
		有(N2.0, -13)	20	2.2 ~ 2.8	0.6	2.53	0.233	6	24
コシヒカリ	多湿黒ボク土	有(N2.0, -13)	20	2.3 ~ 3.1	0.8	2.63	0.202	5	17
		有(N1.3, -4)	20	2.1 ~ 3.0	0.9	2.55	0.231	6	23
		有(N2.3, -4)	20	2.5 ~ 3.1	0.6	2.86	0.188	4	13
		有(N1.3, -4)	20	2.4 ~ 3.2	0.8	2.86	0.206	4	15
		有(N2.3, -4)	20	2.4 ~ 3.2	0.8	2.80	0.255	6	24

注1) 穂肥N量 (kg/10 a), 調査前日数: 調査日から施肥日までの日数。

注2) 理論的に必要標本数の算出法 (信頼水準 99%, 許容誤差率 10% or 5%)

$$n_0 \geq t \alpha^2 \frac{C \chi^2}{\varepsilon^2}$$

n_0 : 標本数

$t \alpha$: 危険率 α ・自由度無限大における統計量 t の値 (2.576)

$C \chi$: 母変動係数 (標準偏差/平均値 × 100)

ε : 許容誤差率 (許容する誤差の平均値に対する相対的比率)

そこで、著者は葉身窒素と白米のタンパク質含量の関係を調査した。図4にN表示値と白米のタンパク質含量の関係を示した。出穂前7日および穂揃期ともにN表示

値が高いほどタンパク質含量は高まる関係が得られた。本試験においても、減数分裂期および穂揃期の葉身窒素からタンパク質含量の推定ができるものと判断した。

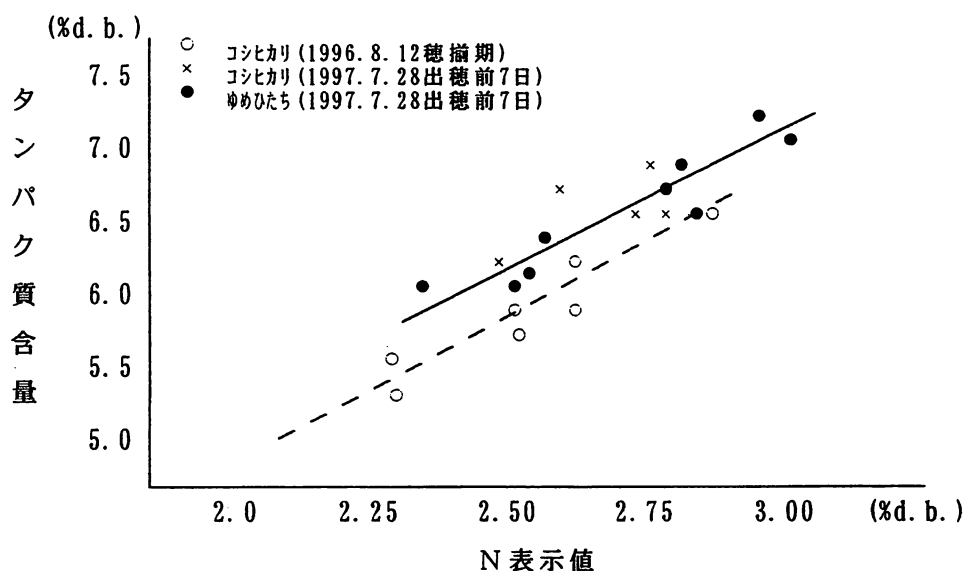


図4 N表示値と白米タンパク質含量の関係

IV 引用文献

- 1) 宮田邦夫ほか (1991) 稲体窒素栄養条件と玄米窒素含量の関係 日作中国支部研究集録 32 : 6 ~ 7
- 2) 齊藤研二ほか (1991) 葉緑素計によるコシヒカリの生育期の窒素栄養診断と玄米窒素含有率の予測 日作紀 60 別 2 : 17 ~ 18
- 3) 稲津 修ほか (1991) 北海道産米の品質解析とその改善技術に関する研究 第 14 報 成熟期の葉色と食味特性の関係 日土肥要旨集 37-II : 227
- 4) 北野順一ほか (1991) 水稻の出穂期以降の窒素栄養状態と食味の関係 日作東海支部報 111 : 11 ~ 13
- 5) 武田良和ほか (1990) 養分吸収と米の食味関連成分 東北農業研究 43 : 81 ~ 82
- 6) 丹野文雄ほか (1991) 水稻の栄養診断と予測技術に関する研究 第 6 報 粒厚および分けつ別の玄米への窒素集積特性と玄米窒素濃度の予測法 福島農試研報 30 : 1 ~ 10
- 7) 田中浩平ほか (1994) ヒノヒカリの窒素栄養診断 第 3 報 窒素吸収量と玄米窒素濃度・食味との関係 福島農総試研報 A-13 : 9 ~ 12
- 8) 松本美枝子 (1993) コシヒカリの玄米窒素濃度制御のための実肥施用診断技術 北陸農業の新技术 6 : 24 ~ 28
- 9) 岡本正弘ほか (1994) 米の窒素含量の品種間差異および栽培条件による変異と葉色との関係 育種 44 : 177 ~ 184

2003 年のイネいもち病発生要因の解析

横須賀知之・諏訪順子*

Occurrence factor of Rice Blast in 2003

Tomoyuki YOKOSUKA, Nobuko SUWA

キーワード：イネイモチビョウ、ハッセイヨウイン、ハッセイヨサツ、BLASTAM

2003 年夏季の気象は、低温・多雨・寡照に経過した。このため、水稻は生育が遅れるとともに、穂数の減少や不稔の発生が見られ、さらに登熟期の日照不足により収量が低下した。いもち病の発生も多く、本県では 1993 年以來の多発生となった。特に県北地域では、7 月下旬頃からずりこみ症状を起こしている水田も多く見られ、さらに、穂いもちの発生により収量が低下した水田も認められた。

ここでは、いもち病の発生状況について調査を行い、2003 年のいもち病多発生要因の解析を行った。

I 方 法

1 調査圃場の栽培概要

茨城県農業総合センター農業研究所内（茨城県水戸市上国井町）の水稻病虫害発生予察圃場において、移植後から 8 月下旬まで、旬ごとに葉いもちの発生調査を行った。供試品種はコシヒカリとし、5 月 12 日に稚苗を栽植密度 18.5 株/m²で機械移植した。施肥は窒素成分を基肥として 5 kg/10a、7 月 25 日に穂肥として 2 kg/10 a を施用した。病虫害防除は、種子消毒剤のペフラゾエート水和剤、オキシロニック酸水和剤および MEP 乳剤の混合液に浸種前 24 時間浸漬を行ったが、本田では無防除とした。除草剤は、カフェンストロール・ダイムロン・ベンスルフロンメチル粒剤を 5 月 21 日に散布した。

2 葉いもちの発生推移

圃場内の 2 か所について、任意系統抽出法により 25 株を選定して株ごとに発病程度を調査し、発病度を算出した。発病度の算出法は以下のとおりとした。穂ばらみ期の 8 月 5 日および穂揃期の 8 月 18 日には、上位 2 葉（止葉および第 2 葉）における発病葉数を調査し、上位葉発病葉率を算出した。

$$\text{発病度} = \frac{4A + 3B + 2C + D}{\text{調査株数} \times 4} \times 100$$

- A：下葉は枯死し、完全なずりこみ症状を呈する。
（病斑面積率 50%以上）
B：かなり病斑が見られ、軽いずりこみ症状を呈する。
（病斑面積率 10%程度）
C：病斑がかなり見られる。
（病斑面積率 2%程度）
D：病斑がわずかに見られる。
（病斑面積率 0.5%程度）
E：病斑なし。

また、県内 14 地点のアメダス観測値を用いて、イネいもち病発生予察用シミュレーションシステム BLASTAM³⁾で葉いもち感染好適条件を推定した。なお、計算にあたっては社団法人日本植物防疫協会が運営している JPP-NET 内の病虫害発生予測データベースを使用した。

3 穂いもちの発生推移

上記発生予察圃場において、8 月 26 日（出穂 11 日後）、9 月 9 日（出穂 25 日後）および 9 月 19 日（出穂 35 日後）に穂いもちの発生調査を行った。圃場内の 2 か所について、任意系統抽出法により 25 株を選定して株ごとに発病穂数を調査し、発病穂率を算出した。発病穂率の

* 現茨城県病虫害防除所

算出法は以下のとおりとした。なお、発病穂率の計算に用いた株当たり穂数は、生育の中庸な場所の連続10株の穂数を調査して算出した。

$$\text{発病穂率 (\%)} = \frac{A + B}{\text{株当たり穂数} \times 25 \text{株}}$$

A：みご、穂首が罹病し白穂となったもの。または、このためかなり不稔を起こしているもの。

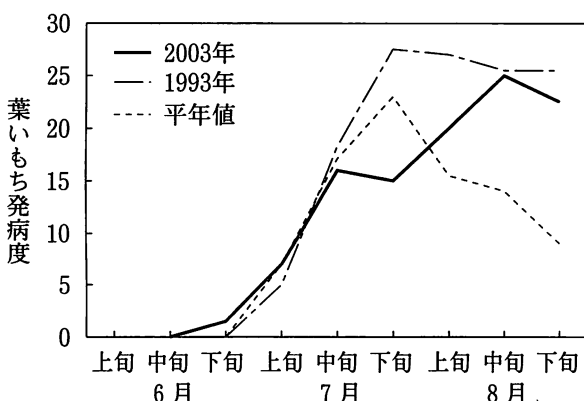
B：穂首以外が罹病し1/3以上が枯死しているもの。

II 結 果

1 葉いもち発生推移

葉いもちの初発生を確認したのは6月24日で、過去10年に比較して最も早かったが、発病度は低かった(第1図)。その後の葉いもち発病度は、7月中旬まで平年並に推移したが、例年最も発病度が高くなる7月下旬にかけて病勢の進展は認められず、平年値を下回った。

8月に入ると、梅雨は明けたものの晴天の日は続かず曇雨天の日が多かった。気温も平年より低く推移したが、平均気温は20～25℃と、葉いもちの発生に適した条件となった。例年、梅雨明け後の晴天と高温により葉いもちの発病が抑制されるが、2003年は8月以降も発病が進展し、8月中旬に最も発病度が高くなった。この時期としては、いもち病が多発した1993年と同程度の発生となった。また、止葉や次葉における発病も多く、8月18日の上位葉発病葉率は1.7%と平年値(0.9%)より高かった(第1表)。



第1図 発生予察圃場における葉いもちの発生推移
平年値は、1993年～2002年の平均値。

4 上位葉発病葉率と発病穂率との関係

上記水田内に5m×5mの調査区を6か所設け、8月12日(出穂始期)に各区の中央60株(連続10株×6畦)について止葉および第2葉の発病葉数を調査し、上位葉発病葉率を算出した。また、9月12日(出穂28日後)に各区の中央20株(連続10株×2畦)について穂いもち発病穂数を調査し、発病穂率を算出した。発病穂率の算出法は、上記「3 穂いもちの発生推移」に準じた。

第1表 発生予察圃場における葉いもちの上位葉発病葉率

年次	上位葉発病葉率 (%) ^{a)}	
	8月上旬	8月中旬
2003年	0	1.7
平年値 ^{b)}	0.2	0.9

a) 上位2葉(止葉, 第2葉)における発病葉率。
b) 1993年～2002年の平均値。

BLASTAMによる感染好適条件の出現状況を第2表に示す。6月上旬には県南地域の2地点で感染好適条件が出現し、他の地域でも準感染好適条件が出現した。6月15日には広い範囲で感染好適条件が出現し、6月25日にはほぼ全域で感染好適条件が出現した。7月上旬から中旬にかけて広域で感染好適条件および準感染好適条件が出現したが、7月下旬から8月上旬にかけては低温の影響により、感染好適条件の出現は少なかった。8月中旬は、県南地域を除いて感染好適条件および準感染好適条件が広域かつ連続的に出現した。

2 穂いもちの発生推移

水稻の出穂は7月の低温の影響で遅れ、発生予察圃場の出穂期は平年より約1週間遅い8月15日であった。出穂11日後では穂いもちの発生が認められなかったが、出穂25日後の調査では発病穂率が2.4%と平年値の1.5%に比較してやや多い発生となった(第3表)。さらに、出穂35日後の調査では発病穂率が15.6%と発生が多くなった。出穂期は穂いもちに対して最も感受性の高い時期であるが、2003年は、出穂期にあたる8月中旬が再

2003年のイネいもち病発生要因の解析

第2表 BLASTAMによる葉いもち感染好適条件の判定(2003年)

月 日	北茨城	大子	小瀬	日立	笠間	水戸	古河	下館	下妻	鉾田	つくば	土浦	鹿嶋	龍ヶ崎
6. 1	・	・	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
2	・	・	・	○	・	・	・	・	・	・	・	●	・	・
3	・	・	○	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
4	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
5	・	○	・	・	・	○	○	○	○	○	○	○	・	●
6	・	・	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
7	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
8	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
9	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
10	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
11	○	・	・	○	○	○	・	・	・	○	・	○	○	・
12	○	・	・	○	○	○	・	・	・	○	・	○	○	・
13	○	・	・	○	・	・	・	○	・	・	・	・	・	・
14	・	・	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
15	・	・	○	●	●	・	・	・	・	●	・	●	○	・
16	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
17	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
18	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
19	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
20	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
21	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
22	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
23	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
24	・	・	・	・	・	・	・	?	・	・	・	・	・	●
25	・	●	●	●	●	●	・	●	●	●	●	・	・	●
26	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	●
27	○	●	・	・	○	・	・	○	●	○	○	○	・	・
28	○	●	○	○	・	・	○	○	・	・	・	・	・	●
29	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
30	・	・	・	・	・	・	・	・	・	○	・	・	・	●
7. 1	○	・	・	○	●	・	・	・	・	・	・	●	●	○
2	・	・	・	・	○	○	・	○	・	●	○	○	●	・
3	・	・	○	○	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・
4	・	・	●	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
5	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
6	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
7	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
8	・	●	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	●	・
9	・	・	・	・	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・
10	・	・	○	・	○	○	●	・	●	・	・	・	・	・
11	○	○	・	○	○	・	●	○	○	・	・	・	・	・
12	・	・	・	○	・	●	●	・	●	・	・	・	・	・
13	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
14	○	●	●	・	●	・	●	・	●	・	・	・	○	・
15	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
16	・	●	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
17	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
18	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
19	○	・	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
20	○	・	○	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
21	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
22	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
23	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
24	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
25	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
26	・	・	・	・	●	・	・	・	・	・	・	・	・	●
27	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
28	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
29	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
30	・	●	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
31	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
8. 1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
2	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
3	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
4	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
5	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
6	●	・	・	●	○	○	・	・	・	○	○	○	○	・
7	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
8	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
9	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
10	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
11	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
12	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
13	・	・	・	○	○	・	○	○	・	・	・	・	・	・
14	○	●	・	○	○	・	○	○	○	・	・	・	●	・
15	・	○	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
16	・	・	・	●	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
17	・	●	・	●	●	・	●	●	○	○	・	・	○	・
18	○	●	○	○	●	○	●	●	・	・	・	・	・	・
19	○	・	○	○	○	・	・	○	・	・	・	・	・	・
20	・	・	○	・	○	・	・	○	・	・	・	・	・	・

注) ●: 感染好適条件, ○: 準感染好適条件, ・: 好適条件なし, ?: 判定不能

第3表 発生予察圃場における穂いもちの発生推移

年次	穂いもち発病穂率 (%)		
	出穂1～2週間後	出穂3～4週間後	出穂5週間後
2003年	0	2.4	15.6
平年値 ^{a)}	0.2	1.5	—

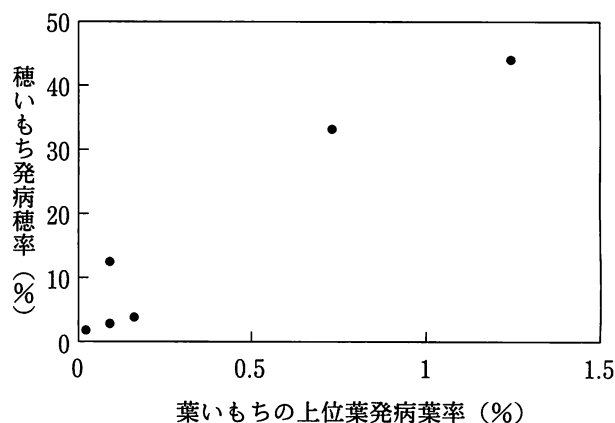
a) 1993年～2002年の平均値。

び低温・寡照・多雨となり、いもち病の穂への感染に適した条件となった。

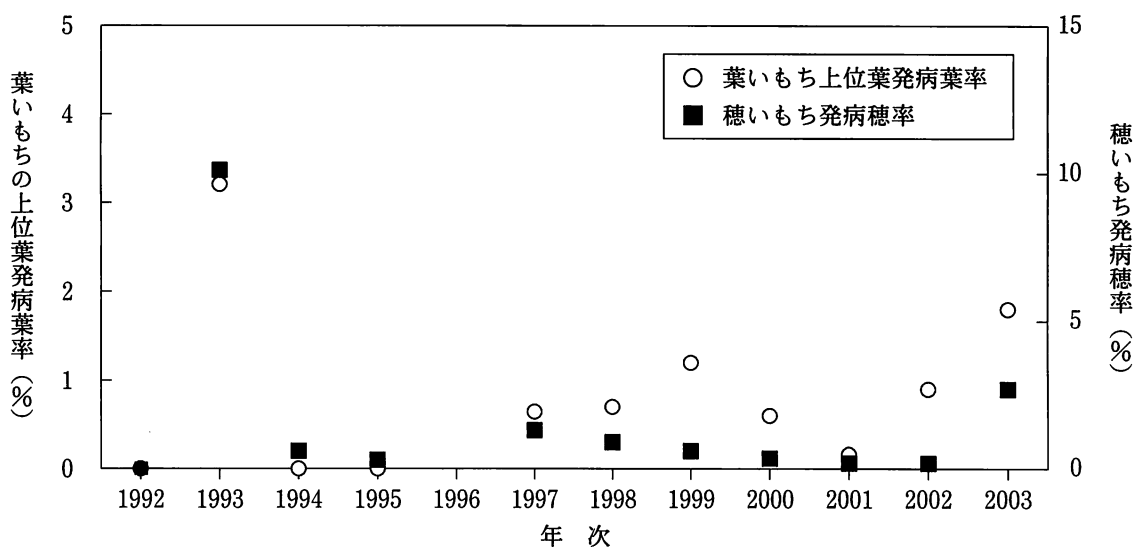
3 上位葉発病葉率と発病穂率との関係

8月12日の調査では、いずれの区においても上位葉に発病が認められ、上位葉発病葉率は0.04%～1.28%であった。9月12日の穂いもちの調査では、いずれの区においても穂いもちの発生が認められ、発病穂率は1.2%～43.5%であった(図2)。上位葉発病葉率が高

い区ほど穂いもちの発病穂率が高くなる傾向が認められた。また、過去の発生予察圃場における調査結果においても、葉いもちの上位葉発病葉率が高い年は穂いもちの発病が多くなる傾向が認められた(第3図)。



第2図 葉いもちの上位葉発病葉率と穂いもち発病穂率との関係



第3図 葉いもちの上位葉発病葉率と穂いもち発病穂率との関係
1996年はデータ欠測。

III いもち病の多発生要因

7月の気温は、平均気温が20℃を下回る日が多かった。いもち病の感染に適した温度は25℃前後であるが、気温がこれより低く推移したことから、いもち病の感染に適した気象条件ではなかったと考えられる。BLASTAMの計算結果では、6月と7月の水戸における感染好適条件の出現頻度はそれぞれ1回で平年並の回

数であり、この時期は曇雨天が多かったにもかかわらずいもち病の発生に好適な温度条件ではなかったことを裏付けている。イネに20℃前後の低温処理を行うと、その直後にはいもち病に対して抵抗的となるが、低温から高温に移行してから日数の経過に伴い罹病的となり、低温処理時間が長いほど罹病的な状態は長く続くことが報

告されている⁵⁾。また、抵抗力変動の機作については十分解明されていないが、低温から高温へ移行されたことによって代謝が高揚するとともに窒素等の養分吸収が旺盛となること、低温期間中に養分の吸収が抑制されたため残存養分が多いこと、生育が遅延するため新しく展開する葉および穂では感染期間が延びることなどが考えられている⁴⁾。さらに、吉野・山口⁷⁾は、イネに遮光処理を行うと遮光中はいもち病の発生は少ないが、遮光を除いて普通の日照に戻すとイネの抵抗力が低下し、病勢が急速に進展することを示している。これらのことから、7月の時点では、低温と日照不足によりイネのいもち病に対する抵抗力が強かったものと推測され、気象条件もいもち病の感染に好適な条件ではなかったため、葉いもちの発生は少なかったものと考えられる。

しかし、県北地域ではずりこみ症状を起こすなど葉いもちの発生程度の高い水田が認められている。BLASTAMの計算結果では、最初の感染好適条件は日立および笠間では6月15日に、大子および小瀬では6月25日に出現し、その後6～14日の間隔で2～4回の感染好適条件が出現している。BLASTAM計算結果において、同じ観測地点で感染好適条件が1～2週間以内の間隔で再び現れるときは、伝染環の効率的繰り返しが可能となり病勢はやや急激になると予測される³⁾。このことから、これらの地域ではいもち病の伝染が効率的に繰り返され、発生程度の高い水田が出現したものと考えられる。

8月に入ると梅雨が明け、一時的であったが気温が上昇し日照不足も解消された。このことにより、イネのいもち病に対する抵抗力は一気に低下したものと考えられ

る。BLASTAMでは、8月6日に感染好適条件および準感染好適条件が広域に出現している。また、好適条件と判定されないものの曇雨天が多く、8月8日～9日は台風の影響で降雨があるなど、イネ葉上の露が切れにくく、いもち病の感染に適した条件であったと考えられる。このため、葉いもちの発生が増加し8月中旬には平年より多い発生となり、上位葉での発病も多くなった。上位葉における葉いもちの発病は穂いもちの重要な伝染源であることが推測され、2003年は上位葉での発生が多かったことが、穂いもち多発生の要因のひとつと考えられる。さらに、いもち病は気温が20℃では潜伏期間が長くなるものの、病斑の大きさや分生子形成量が多くなることが知られており^{2), 5)}、7月の低温の影響により穂いもちの伝染源量は多かったものと考えられる。出穂期は、穂いもちに最も感染しやすい時期である。イネの生育は低温のため遅れ、県北地域では8月中旬に出穂期を迎えた水田が多かったが、この時期は再び低温で降雨の日が続き、穂いもちの感染に適した条件となった。BLASTAMは葉いもちの感染好適条件を判定するもので穂いもちには適用できないが、この時期に感染好適条件および準感染好適条件が広範囲かつ連続的に出現していたことから、穂への感染に適した条件であったものと考えられる。また、冷害年には、イネの穂いもち抵抗力が低下し⁶⁾、出穂が長期にわたり感染期間が長くなるが¹⁾、低温、多雨、寡照であった2003年のイネは総じて穂いもちにも感染しやすい状況だったと考えられる。さらに、降雨が続いたことにより、防除適期に薬剤散布を行うことができなかったことも被害を拡大した要因と考えられる。

摘 要

2003年の茨城県におけるイネいもち病多発生の要因を解析した。7月下旬までは葉いもちの発生は少なかったが、8月以降に発病が進展し、穂いもちの重要な伝染源となる上位葉での発病が増加した。また、イネのい

ち病に対する抵抗力が低温により低下していたことと、出穂期に曇雨天が多くいもち病の感染に好適な条件であったことが、穂いもち多発生の原因と考えられる。

引 用 文 献

1) 安達忠衛・松本和夫・橋本 晃(1983) 低気温が穂いもちの発生に及ぼす影響. 北日本病虫研報 34 : 84 - 85.

2) 藤田克佳・鈴木穂積(1983) イネいもち病菌の伝染源としての胞子形成に対する温度、遮光、人工降雨の影響. 北日本病虫研報 34 : 81 - 83.

- 3) 越水幸男 (1988) アメダス資料による葉いもち発生予察法. 東北農試研報 78 : 67 - 121.
- 4) 大畑貫一 (1989) 稲の病害. 全国農村教育協会. 東京. 565pp.
- 5) ———・後藤和夫・高坂淖爾 (1966) イネのいもち病抵抗力に及ぼす低温の影響, ならびに抵抗力の変動とイネの体内成分との関係. 農技研報C. 20 : 1 - 65
- 6) 鈴木穂積・藤田克佳・大山信雄・佐藤智男・住田弘一 (1983) 障害型冷害イネと遅延型冷害イネの穂いもち抵抗力. 北日本病虫研報 34 : 77-78.
- 7) 吉野嶺一・山口富夫 (1974) イネいもち病の発生に及ぼす日射の影響. 北陸農試報. 16 : 61 - 119.

所 長 中 川 悦 男
編 集 委 員 茅 根 敦 夫
鈴 木 正 明
塚 本 心 一 郎
渡 邊 健
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9号

平成19年3月27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

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. 9 (2007)

Contents

A Study of the Structural Comprehension in Manager's Decision-Making — Decision-making in hiring for large-scale management focusing on work structure — Atuo CHINONE	1 — 18
On the New Recommended Upland Rice Variety "Hitachihatamochi" in Ibaraki Prefecture Ichiro OYAMADA, Masaaki SUZUKI	19 — 31
Change of nitrogen content in white rice Sinichirou TUKAMOTO	33 — 37
Diagnosis of non-destructive nitrogen content in leaf blade of paddy rice by near infrared spectorocopy Sinichirou TUKAMOTO	39 — 43
Occurrence factor of Rice Blast in 2003 Tomoyuki YOKOSUKA , Nobuko SUWA	45 — 50