

カントリーエレベーターにおける食味判定装置を活用した 食味仕分けとトレーサビリティシステムの検証

秋 元 浩 一
団 栗 章 男*

目 次

1. はじめに
2. 農家にとって魅力あるCEの条件を先進地事例にみる
3. JA香川県の綾歌南部CEにおける調査
4. 籾の荷受け時における食味計の利用に関するデータ分析及び技術評価
5. 中央操作盤関係機能及び1・2号基荷受計量機設備能力増強システムの効果

1. はじめに

米市場は需給が緩和し買い手市場のもとで価格は下げ基調が続き、米価格センター入札取引結果によると、60kgあたり平成6年度が21,367円であったものが、平成17年度は15,128円にまで下がってきた。小売白米でも1キロ当たり安いもので240円台、銘柄米で400円台となっている。一方、海外からの中粒種、短粒種の輸入米は1キロ約100円で、これに関税が341円の従量税としてかかる。この関税は平成12年以降の額であるが、これを従価税で表現すると米の国際価格をもとに778%と表現される。関税化当初は従価税相当は490%といわれたが、これは1986年から1988年の間の平均輸入価格を97年度MA米の平均買入価格(決算ベース、キロあたり①米国米98円、②豪州米89円、③中国米88円、④タイ米62円)を使用し、従量税とした平成11年度関税351.17円/kgによって従価税相当490%とされ

た。現在、高率関税に対する引き下げ要求が強いが、国内の構造対策を抜本的に見直しつつ対応しようとしている。現在、778%の高率関税に対し上限関税100%を適用するならば国内の稲作経営は破綻してしまう。高率関税率に対しては大幅な関税引き下げを要求されるが、効果的な国内対策を進めた上でなければ、受け入れは不可能である。しかし、いつまでも、回避できるものではない。一方、国内的には、米の消費量は、昭和37年度の1人1年当たり118.3kgをピークにして以降下がり続けて、現在、既に62kgと40年前の約5割まで減った。しかし、おにぎりブームや日本型食生活の薦め、あるいはアメリカ合衆国のダイエタリー運動などの影響などもあって、このところ減少にやや歯止めがかかった気配がある。世界の中で米をよく食べるのは、アジア・モンスーン地域を中心に世界の約半数の人々であるが、中でも日本人の米を主食とする日本型食生活は、長寿国、日本の重要な背景となっている。多くの人種が住んでいるアメリカでは、それぞれの食文化が入り交じったため、食のスタイルにもあまり決

*株式会社クボタ

まったものではなく、主食も明確なものはないのに対して、ドイツ人はジャガイモやソーセージなどを多く食べる。これはヨーロッパの厳しい気候風土のため、ひとつの作物を大量に安定して供給することができず、そのため、主食・副食の区別がなく、なんでも食べるという食生活になったのである。こうしてみると、我が国の主食「米」消費が、このまま減少一途のままとは考えられず、また、生活習慣病抑制など健康面からも米主食の食文化を維持し食生活を見直していくべき段階にある。一方、海外産米の輸入圧力は高まる方向にあるが、消費者の安心志向からは国内産米が好まれているという事実がある。しかし、単に安心ということだけでは消費をリードする力としては弱く、重要な点としては「値頃感」が要求され、また、一方の極に「美味しい米」という品質要求がある。この美味しいということに対しては、手前味噌の思いこみではなく、国内他産地はもとより海外産米も含めた中での品質優位性が確保されるよう、明確な差別化戦略が求められる。一方、食味にそれほどの優位性がない場合、かなりの工夫が必要とされる。とりわけ、海外産米の圧力が強まる情勢にあっては、次のことに留意したシステム化が構築されなければならない。

我が国の米市場において生産側が消費需要をリアルタイムに把握して、迅速に、必要なところへ必要な品質の米を必要量だけ供給することが出来れば、いわゆるサプライチェーンが管理状態になって、ジャストインタイムを実現することになる。このことによって実需者側から歓迎され、競争優位の地位が高まってくる。これを実現するためには、地域のコントリビューター（CE）、ライスセンター（RC）をネットワーク化して、情報を共有する体制の構築が求められる。すなわち、管理情報は、それ

ぞれの貯蔵単位を、品種区分だけでなく、食味区分、水系別区分など、品質区分を可能にし、さらにトレーサビリティを実現する体制を構築する。しかも、買い手を待つという従来の姿勢から、実需者側との情報共有化をJAが実行するか、もしくは大型小売業チェーン、生協、外食チェーン、給食センターなどと提携して、付加価値型卸売業機能を創り上げることが望まれる。このことが、いわゆるサプライチェーンマネジメントを米流通に創り上げることを意味している。サプライチェーンには物流、商流、金流の3つが含まれ、これを最適管理するものとして、サプライチェーンマネジメントがあり、その実行システムとして、ロジスティクスがある。このシステムの特徴は、顧客第一主義を実現することにあるが、まず、実現すべき課題として、食味別管理とトレーサビリティの確保があげられる。

このことについて、JA香川県の綾歌南部支部において検討することが出来た。この支部は香川県のほぼ中央に位置し、管内は綾南町と綾上町の2町にまたがっている。気候は、年平均気温が約15℃と温暖、年間の降水量は約1,200mmと少ない。土壌は、東西に洪積層が走っており、粘土質の土壌が多い。水田農業を中心に、麦作、大豆作、園芸作物、畜産が行われている。特徴的な取り組みとして、はだか麦、小麦が積極的に栽培され、平成14年度からは特産のうどん用に開発された小麦「さぬきの夢2000」の栽培も本格的に広がった。アイガモ水稲会のメンバー12名によって、コシヒカリ、ヒノヒカリあわせて約3.8haが「アイガモ水稲同時作」により、無農薬・無化学肥料栽培も取り組まれている。この綾歌南部支部では1号機と2号機のCEが稼働しており、粳6千tのサイロを有し、管内の稲作農家3,392戸

が利用している。支所は陶，昭和，粉所，山田，西分，羽床上，羽床，滝宮である。香川県全体のサイロが63,270tであるから，当支部は9.5%にあたる。また，香川県全体（JA香川豊南含む）では，貯蔵ビンを保有している支部もあり，ビン合計は粳5,374tである。綾歌南部支部にはビンの保有はなく，サイロは1号基，2号基とも10本の300tサイロから構成されている。香川県全体のサイロ数は250～300tサイロが229，ビンが70，850kgコンテナ50である。品種だけでなくこだわり型の米生産が増加すれば，サイロやビンの数が要求されるようになるが，全体で連携する方法も選択肢の一つである。最近の受け入れ乾粳実績は39,586tで，全貯蔵可能量68,644tに対し，57.7%であった。綾歌南部のサイロ容量6,000tに対しては，乾粳量2,478t，麦346tと余裕がある。本支部での受け入れ品種はコシヒカリ735t，コガネマサリ883t，ヒノヒカリ607t，オオセト253tであったから，サイロには余裕があり，利用率を高める工夫が求められる。香川県全体での受け入れ品種は，本支部の品種以外に有機コシヒカリ，有機オオセト，あきげしき，つぶより，モチミノリ，クレナイモチがある。

CEの利用率を高めることは，地域営農の軸としての機能を高めることに直結する問題であるから，利用率を高める方策が課題となる。通常，CEの利用に積極的でない農家の本音をアンケート調査により検討してみると，旨いはずの自分の米を食べることが出来ないということが最大の理由となっており，次いで，受取額が少なく目減りしているという不満，さらに，荷受けが集中することによる待ち時間や収穫・運搬作業の手間の問題などが不満としてあがっている。この他に，隠れた理由として，農家が消費者に直接販売する量の増加がある。勿論，受

取額が目減りするということは，仮払いと精算払いの理解が不十分で誤解していることに起因しているため，的確な情報開示と説明によって解決できるし，待ち時間や作業の立毛受託なども営農組合などの育成整備によって解決可能である。しかし，旨い自分の米が食べられないと言う問題は，CEは共同化，均質化，スケールメリットを特徴とする構造であるだけに，相容れない解決のしにくい宿命的課題であった。しかし，このことは，消費者の良食味米嗜好の高まりと共に，特に食味が異なると考えられる地帯を多く含む地域ほど，CEの利用率向上に重大な問題点となっていた。一方，CE利用が高い地域であっても，旨い米とそれほどでもない米が混米になってしまうという問題点は解決困難な状況であった。このことは，既に良食味米生産を目指すために，リモートセンシングなどを活用して肥培管理の改善などによる対策もとられるようにまできている現状を考えると，何らかの解決策を講じるべき段階にさしかかっている。これらの問題点を解決する有効な方法は，食味別管理を行うことである。既に，福島県いわき市のCEでは，生粳段階で食味を計測して仕分けするシステムが稼働している。その性能が発揮され，これまで問題とされてきたCEの根幹的課題を解決する有効な方法を与えている。一方，品質保証に関する買い手側の要求は厳しさを増しており，CEシステムがいかに対応できるかが問われることになる。本論文は，これらの点に着目して，JA香川県カンントリーエレベーターにおける食味判定装置「味門番」を活用した食味仕分けとトレーサビリティの導入システムの検証を行った。

2. 農家にとって魅力あるCEの条件を先進地事例にみる

CE導入の第一の効果は、その利用を協議するCE運営協議会を中心に既設の農業機械利用組合や農作業受託組合などを通じて、担い手を中心に規模拡大や農作業受託の促進が図られることである。しかし、稼働率が低いCEでは、魅力を高めることによって早期に改善する必要がある。良好な取り組み事例として、福島県いわき市のCEの事例がある。ここでは、生粳受け入れ時に食味を測り、その値によって行き先サイロを決定している。施設導入初年度は利用率目標の70%に対して実績は73%を達成し、しかも、農家の評判は良好であり、早期に100%以上達成を目指している。これはCE担当係長のきめ細かな農家対応と期中出荷や従来の米倉庫活用を積極的に進めることによって現実化する可能性が高い。担当者が農家と話して農家の希望に応える努力をしていることが大きな力になっている。JA支店は15あるが、地域別に整理して5つの荷受窓口を設けて中継している。農家がCEに電話予約もできるようにしたが、実際に電話予約したのは数戸どまりであったという。中継集荷方式が中心となっていることも荷受け渋滞を避ける手だてとなっているが、更にホッパーに入れる作業も農家が直接行うのではなく、オペレーターが手順を決めて実施して荷受け渋滞を避けている。きめ細かで迅速な対応を行っているのは、担当係長の意欲に負うところが大きい。人事面で農協が柔軟で本質を追究した実質的な人の配置を感じ取ることが出来る。

このCEが利用農家に好評な理由を具体的にあげると、三つある。その第一は、荷受け時の食味値を基準値で仕分けして品質毎の貯蔵を実

現しているために、生産者の自家保有米に対しても期待される品質の米を提供ができる点である。第二は、手取額に目減りを感じさせない的確できめ細かい情報提供が実施されていることによる。第三は外気の自然の風をビン内に送り込み、荷受けした生粳の水分24%を15.5%まで仕上げ乾燥するという極力、火力を使わない方式にしているため水分ムラも小さく、味と香りがある旨い米として調製加工できる仕組みがあるからで、既に市場評価があがっているという。

第一の理由は、荷受け時の生粳段階で食味を計測できる食味計技術と仕分けシステムの効果である。いわき市CEに集荷された初年度の1,611トンの米の食味値の分布は、荷受け時の値で、下が58から上は96まであり、中心は78であった。自家保有米としての農家の希望数量は約180トンであったため、これに最良食味の米を当てるとすれば、集荷予想量の上位13%を採れば確実に判断した。この量を具体的に仕分けするためには、基準食味を設定する必要があるため、まず、荷受け当初の3日間で食味値の分布を調査し、前年の分布と比較検討した。その結果、安全を見込んで15%程度を確保することとした場合、基準値は81.82が適当と判断された。これによって、食味値82以上を保有米向けとして、特定の角ビンに仕分けすることとし、必要量を確保した時点で採取を終了した。次年度の荷受量は1,692トンとなり、食味値の分布はグラフに示したように62から94まで分布し、中心は79となった。保有米用には200トン仕分けする計画として前年実績と荷受け初期の調査値をもとに基準値は前年と同じ82とすることとした。貯蔵サイロは丸型ビン6基(一基350トン)と角型ビン14基(一基50トン)が装備されているために、食味仕分けも容易で

ある。この操作により、利用農家には求められる食味値の米を提供することが出来たため、利用農家の好評を得た。現在、米食味値により3クラスに分け、最上級を82以上、最下級を75以下とし、上位からA, B, Cとして、適切な販売方法を考えたいとしている。第二の理由は、農家から見ると精算の仕組みが分からず、ミニライスセンターなどによる場合に比較して、目減りするよう受け取られやすいことを、迅速的確に情報提供したことにより改善したことである。その仕組みは次の通りである。まず、荷受け量の3%を安全上留保した。これはCE受け入れ量がすべて出荷された翌年8月に精算される。残り97%を仮受け入れ量として、その90%を対象として荷受け後、1週間を目途に仮払いとして口座振り込みし、残る10%分は、すべての荷受け終了後11月末に仮精算する。その後、CEのすべての米が出荷終了した翌年8月頃に、残りを本精算して当該年度の精算が終了する。農家はCEに持ち込んでからなるべく早い段階で数量や手取りを知りたいため、受け入れの翌日には、詳細情報が農家に届くように、各農家に対して次に示した「カントリーエレベーターご利用明細書」を発行し、即時郵送している。第三の理由は原則として常温乾燥としていることが、良食味を維持しているもので、原則として火力を使わないために、CEの運転者にも余裕が生まれる。気候に影響されるが、平均荷受け水分は20～21%で常温乾燥によるが、時に24%もの高水分時は初期段階で火力を用いている。

3. JA香川県の綾歌南部CEにおける調査

食味別管理とトレーサビリティの可能性を検討するために、集荷時の食味を測定した。その

方法は、本CEに食味測定装置「味門番」を設置して、すべての荷受けロットから採取される自主検査サンプルをもとに、主要品種であるコシヒカリとコガネマサリを無作為的に抽出して測定した。自主検査サンプルは自主検査装置により検査された後、検査記録と共にプラスチック袋に封入されて保管される。これを対象にして10月15日～17日の間にサンプリングして測定したものである。計測後は、再び、もとの保管状態に戻してCE管理運営に支障がないようにした。抽出したサンプルと各日の荷受け数は次の通りである。

表1 コシヒカリの荷受け日とサンプル数

荷受月日	荷受け数	サンプル数
8月22日	56	9
8月24日	91	14
8月25日	88	13
8月27日	57	9
8月28日	26	4
8月30日	83	13
8月31日	104	16
9月1日	2	0
9月3日	79	12
9月4日	86	13
9月5日	56	9
9月7日	111	17
9月8日	51	8
9月11日	44	7
9月12日	41	6
9月14日	71	2
9月15日	123	19
9月16日	27	2
9月21日	100	15
9月22日	22	3
計	1318	191

表2 コガネマサリの荷受け日とサンプル数

荷受月日	荷受件数	サンプル数
10月3日	155	22
10月5日	400	57
10月6日	199	32
10月9日	221	-
10月10日	183	-
10月12日	162	-
10月13日	78	-
計	1398	111

コシヒカリの荷受けは8月22日から9月22日まで行われ、採取にあたっては時系列的にはほぼ均等に合計191をサンプリングした。コガネマサリは10月3日から荷受けが始まったが、測定日までに自主検査が終了していた3日分からのみ採取して合計111サンプルを採取した。

対象集落を順不同にあげると、陶（すえ）、昭和、粉所（そぎしょ）、山田、西分、羽床上（はゆかうえ）、羽床、滝宮である。集落別のサンプル数には変動があるものの、全体の集落から採取した。集落の差は、コシヒカリで低い

ところがNo6の79、高いところがNo3の84で、その差は5である。集落内のバラツキも大きいところではNo5が標準偏差で4.1となっている。この値から集落内の最大値と最小値を比較すると、かなり大きな値となっていることが推定される。同じようにコガネマサリを見ると、最も値が低いのは74、高いところはNo3の77であるが、その差は3でコシヒカリの4よりも小さい。しかし、標準偏差は4.1と大きい。No3はコシヒカリ、コガネマサリとも8集落の中で最も食味値が高い結果となった。一方、食味に影響を及ぼす成分の一つであるタンパクについてみると、コシヒカリではNo3が6.1で最小となり他の集落の結果も食味値に反映している傾向が示されているが、コガネマサリでは異なった傾向となった。

コシヒカリとコガネマサリの食味値を集落の比較で検討してみた結果、その差異よりも、むしろ集落内の差異の方が大きいものとなっているものと考えられた。このことは、単に集落別にロット管理すれば食味別管理出来るということにはならず、ほ場ごとの受け入れロット毎に

表3 集落別荷受け件数、生産者数、サンプリング件数、サンプリング生産者数

集落コード	コシヒカリ				コガネマサリ			
	荷受件数	生産者数	サンプリング件数	サンプリング生産者数	荷受件数	生産者数	サンプリング件数	サンプリング生産者数
1	343	97	42	37	298	81	25	21
2	344	95	60	46	202	60	21	17
3	56	19	11	9	17	5	3	2
4	163	50	24	21	276	82	13	10
5	54	21	8	6	39	10	2	1
6	61	15	11	9	123	39	7	6
7	52	16	3	3	174	49	8	6
8	245	77	30	23	269	81	29	24
不明			2				3	
計	1318	390	191	154	1398	407	111	87

表4 コシヒカリの集落別食味値

集落	サンプル数	食味値		タンパク	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
1	42	82	2.9	6.4	0.27
2	60	82	3.4	6.4	0.41
3	11	84	3.4	6.1	0.39
4	24	83	3.5	6.2	0.39
5	8	81	4.1	6.4	0.36
6	11	79	3.1	6.8	0.43
7	3	80	2.1	6.7	0.00
8	30	79	3.3	6.7	0.34
不明	2	81	0	6.5	0.05
計	191	82	3.6	6.4	0.41

表5 コガネマサリの集落別食味値

集落	サンプル数	食味値		タンパク	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
1	25	74	2.7	7.2	0.40
2	21	74	2.5	7.2	0.30
3	3	77	0.9	7.4	0.16
4	13	75	2.6	7.3	0.36
5	2	75	0.0	7.5	0.15
6	7	74	2.3	7.2	0.15
7	8	74	4.1	7.4	0.46
8	29	75	3.1	7.2	0.26
不明	3	76	4.0	7.3	0.40
計	111	75	3.0	7.2	0.34

食味値測定を実施しなければ、食味による管理を行うことが出来ないことを意味している。

次に集落毎の基準反収と食味値の関係を示した。反収の少ない集落は食味値が高く、逆に反収の多い集落は食味値が低い。しかし、一様関係ではなく、3, 4, 2, 1のグループと5, 6, 7, 8のグループという二つのグループに分かれるようである。上のラインと下のラインを形成するグループでは、反収以外の水系や作型など異なる要因が関与しているものと考えられるが、明確ではない。食味は反収と関係すると言われていることが示された訳であるが、特に窒素肥料と関係が高いとされており、食味改善を考えるならば、少なくとも穂肥は施用しないとされている。食味値から肥培管理を見直す場合の参

基準反収と食味値の関係(コシヒカリ)

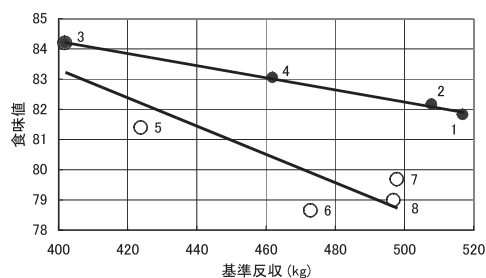


図1 集落別基準反収と食味値の関係

考になると思われるが、先に述べたように集落の中においても圃場毎に食味値の差が存在することに留意して個別圃場の状態をよく把握して改善指針を作るとよい。

図2はコシヒカリの食味分布を示している。72から90までに分布し、82がピーク値である。

ヒストグラム 食味値
2002年 綾歌南部 コシヒカリ

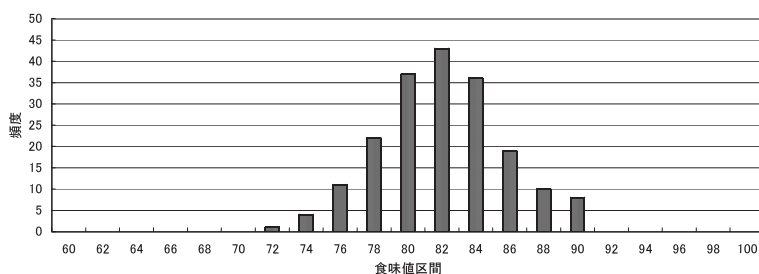


図2 コシヒカリの食味値分布(綾歌南部 CE)

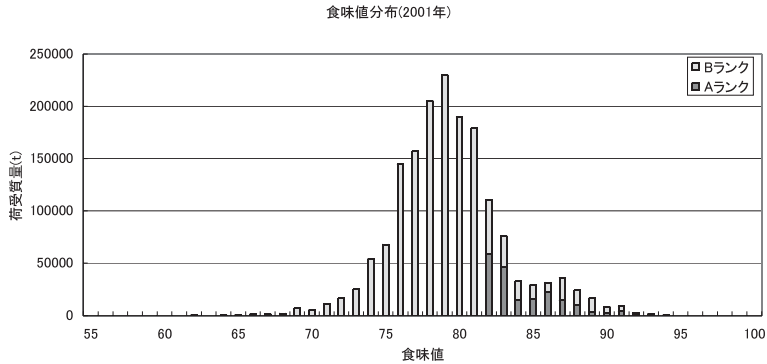


図3 いわき市 CE における食味値分布

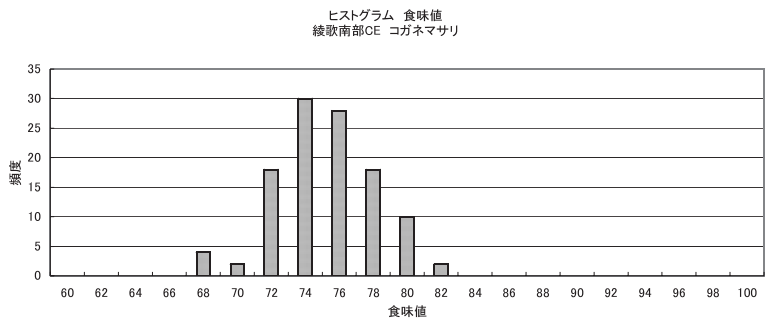


図4 コガネマサリの食味値分布（綾歌南部 CE）

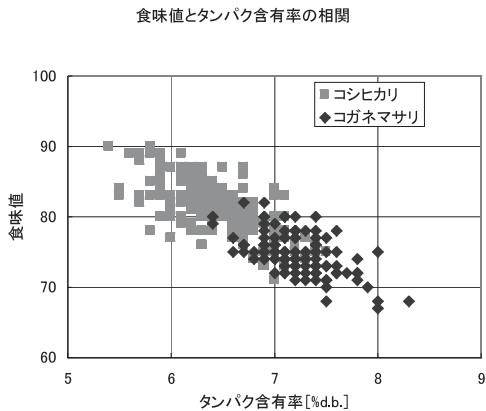


図5 タンパク含有量と食味値の関係

最高と最低は 18 の差があって、これを適切に分別管理するのであるが、他産地ではこれを図 3 に示したように、まず上位の食味値のところを必要量確保するという手法をとっている例がある。この産地では、さらに下位の米も別に管

理するという。図 4 はコガネマサリの食味値分布である。この品種の食味値は 68 から 82 まで分布し、コシヒカリより低い値となっている。

先述したように、農家から見て魅力ある CE について、個別の 3 つの条件をあげたが、最も基本的なこととして、本 CE を利用して販売される米が、買い手に魅力を与え、求めたくなる条件を持つことである。これは、食味仕分けと同時にトレーサビリティを提供できることである。

4. 籾の荷受け時における食味計の利用に関するデータ分析及び技術評価

今回は保管してある自主検査サンプルを試料として計測したため、生籾ではなく乾籾を用い

ることになった。乾粳を脱ぶして玄米の食味値を計測する精度は既に安定したシステムになっていると言ってよい。今回用いた食味測定装置「味門番」の特徴は、生粳の計測を行うことが出来るところに特徴を有するが、これについては、同型機の性能を福島県いわき市 CE において検証した結果を参考にあげた。

[いわき市 CE における結果]

いわき市に導入された CE の優れた性能の大きな特徴の一つが、生粳段階で食味仕分けするシステムであり、その食味計の精度は CE システムの信頼性に重要な影響を持つ。その性能評価を前年の 10 月 3 日から 5 日に調査検討した。その結果、生粳と乾粳の食味値に関し、相関係数 0.79 から 0.87 の値、SEP は 1.62 から 2.10 で、予測のずれは 2 前後、バイアスは 0.79 から 0.83 であった。精度向上の条件としては、測定対象となる粳の含水率と測定装置の水分レンジの関係に注意すること、検量線の改善を心がけることであった。また、タンパクでは相関係数 0.93 ~ 0.94、SEP0.2 ~ 0.3、バイアス 0.2 ~ 0.3 であり、水分では、相関係数 0.76 ~ 0.98、SEP0.18 ~ 0.51、バイアス-0.5 ~ 0.1 であった。穀物検定協会における食味官能検査との関係では味の得点が、「味門番」による食味仕分けにより良食味と仕分けられた米と普通米とされた米で対応する数値となったものの、統計的に有意な差を見出すには至らなかった。

結果を総合すると、いわき市カントリーエレベーターにおける荷受け時の食味値による仕分けシステムの的確性は高いことということが実証された。これは単に生粳を対象にした食味値を計測することが出来るという単一技術の成果ではなく、品種構成などを含めた必要とされる仕分け貯蔵を実現し、これと連動したシステムを構築できていることが重要な点であった。し

たがって、このシステムは作付け水田まで遡ることのできるトレーサビリティ機能を有しており、従来には見られない画期的性能を持つシステムということが出来た。

このシステムを十二分に発揮して、買い手に信頼され、購入したくなる米を提供するポイントとして、次のことがあげられる。まず、食品の安全性と表示の信頼性についてである。近年、このことについての要求はきわめて厳しさを増しているため、種粳、苗床づくりから栽培方法、収穫とそれに従事する人の情報を適切に管理して、情報開示できるように対応する必要がある。栽培履歴を含めて情報開示することが買い手側の信頼を勝ち得る重要なことであり、ここには決してごまかしが存在してはいけない。産地情報だけでは流通過程において一貫性が失われてしまい、販売される米と産地情報が遊離してしまうことが容易に生じてしまう。開示される情報を実効あるものにするためには、流通を単純化する方法が最も的確である。もし、流通過程に複数の取引が存在する場合、すべての取引を通じて各段階での責任者と連絡方法を付けて情報開示する必要がある。これからの時代はクレームが発生しないようにするだけでなく、クレームをどのように解決できたかが、信頼性を高める方法であることを忘れてはならない。このような買い手に対する対応の原点は、作り手側の心をどのようにして伝えるかであるが、具体的な実現可能性こそ、本システムの荷受け単位での仕分けシステムである。本システムは生産者毎の荷受け情報を管理する仕組みと小ロット毎の貯蔵を可能とする仕様となっているために、特定地域や特定グループを区分管理して生産情報や栽培履歴を開示するという付加価値を付けた米の販売が可能である。従来の考え方は、最初の買い手に対して販売すれば、それで終わ

りであった。これからは、最終消費者に至るまで、責任を持って情報を提供する方法が求められる。量販店、外食産業、給食センターと直結している場合は、品質と身元の保証の実現は比較的实施しやすいが、従来型の流通過程を経る場合、相応の工夫と新たな取り組みが必要である。まず、情報の一元化を担うのは、農協、卸、小売店あるいはプラントメーカーのいずれが行うか、問題である。別に管理される栽培履歴情報が付いて、本CEの荷受け情報が食味と共に仕分けビン毎に管理され、販売ルート毎に取引情報を加えて最終小売店に提供し、消費者が履歴を承知して購入できる方式は、消費者にとって安心できる食の提供を実現することになる。

また、生産条件の改善に活用するということは従来より取り組まれていることであるが、いかにして効率よく実施できるかが問題である。属人、属地的に食味値をマッピングして、食味向上条件を検討して営農にいかす訳であるが、本システムは、CE受け入れと連動した属人データが強みであり、マッピングも迅速、効率的であると認められた。

5. 中央操作盤関係機能及び1・2号基荷受計量機設備能力増強システムの効果

本CEにおける1号機は、昭和57年3月に導入され、既に21年間の稼働実績がある。また2号機は昭和62年3月の導入で、16年間の稼働となっていて、システムは古くなっており、既に電子部品の交換サービスが出来ない状況になっていた。そのため最重要部分を最新技術により刷新することによってCE性能を飛躍的に革新するために、平成14年度土地利用型農業活性化対策事業として県単独で事業推進された。この事業による事業効果として特筆される

事柄は次の事項に関してである。

- ① 操作性が飛躍的に改善され荷受け時間の短縮化を実現できた。
- ② サイロ内の穀温がカラーでリアルタイム表示されるため、焼け米発生などの事故を未然に防ぐことが容易になった。
- ③ 自主検査装置により経理事務が楽になり仮払いが早くなった。
- ④ トレーサビリティを確保しやすくなった。

以上の3点が事業導入による効果であるが、この効果について詳細に述べる。まず、事業によって導入された機器群としてあげられるのは次の4種類である。

ア 荷受計量機

イ 自動仕分けシステム(ダブルタンクは装備済み)

ウ 穀温管理システム(カラー画像表示、カラー印刷を実現して、従来の白黒文字情報のみから一新された)

エ 自主検査装置改造

上記アとイにより①が、ウにより②が、エにより③が実現できた。④は荷受けロットを分別管理する仕組みと記録が厳密化出来て可能となったもので、集落別農家別に分別管理することは勿論、食味別も加えて管理することは手作業では困難であったところに、迅速自動仕分けを実現できたのは、ア、イ、ウ、エがその効果を発揮していることによる。総合システムとイの自動仕分けシステム及びウの穀温管理システムはクボタが行い、アの荷受計量機とエの自主検査装置は讃光工業がクボタの求めに応じて導入設置されたものである。

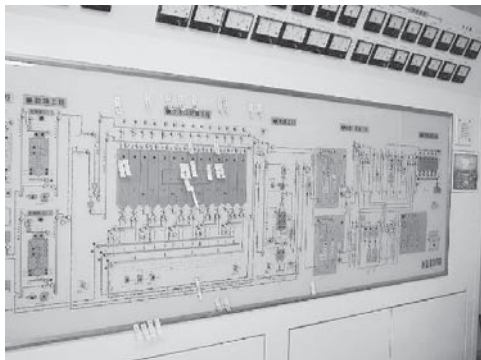


写真1 稼働状況オンライン表示パネル



写真2 フレキシブルコンテナによる効率化

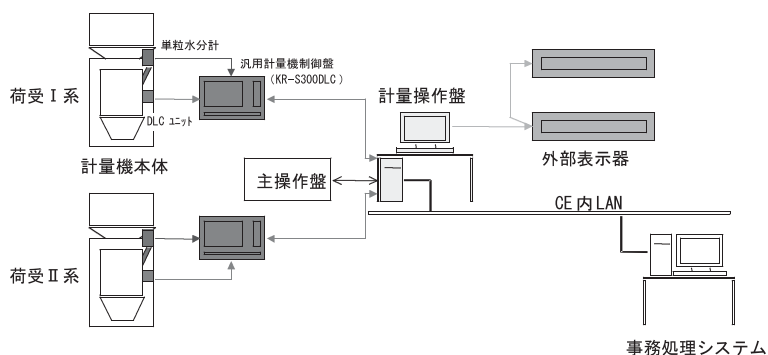


図6 全自動・省力化の荷受けシステム

1) 荷受け時間の短縮化

集落別、農家別に加えて、食味別までを適正分別して管理する操作は複雑で、人手によれば間違い易く、操作時間も長くなりがちである。自動仕分け機能付き計量機と事務処理コンピュータが導入されたことによって、指定仕分け条件によつて的確に仕分け管理することが出来るようになった。また、何気ないことではあるが、荷受け時の個人識別に電話番号を入力して識別できるようにするシステムは、個別の磁気カードのように紛失したりカードを見つけだす手間のかかる方法よりも、良い方法である。全自動で省力化された荷受計量システムは生粉食味検査仕分けにも対応して、CEの高効率で安定した稼働を実現していると評価できる。強い作業の効率化という点で言えば、自主検

システムに120口程度のランダムアクセス機能を有するサンプル収納口があれば一層合理化が図れる可能性がある。

2) サイロ内の穀温管理の容易化

カラーモニター画面に穀温とその変化が表示されるため、常に正常か、異常発生かを瞬時に判断することが出来る。雨天の翌日収穫米などで発生し易い高水分粉の集中荷受けやCE操作の不慣れなどにより、発酵ヤケ米が発生することがある。こうした品質事故を未然に防ぐには極めて有効なシステムである。異常発生の際が瞬時に判断できることにより、乾燥を促進するなど必要な措置を講じることが出来るため、通常、発生すれば1事故数千万円にもなる事故被害を未然に防ぐことが出来るばかりでな

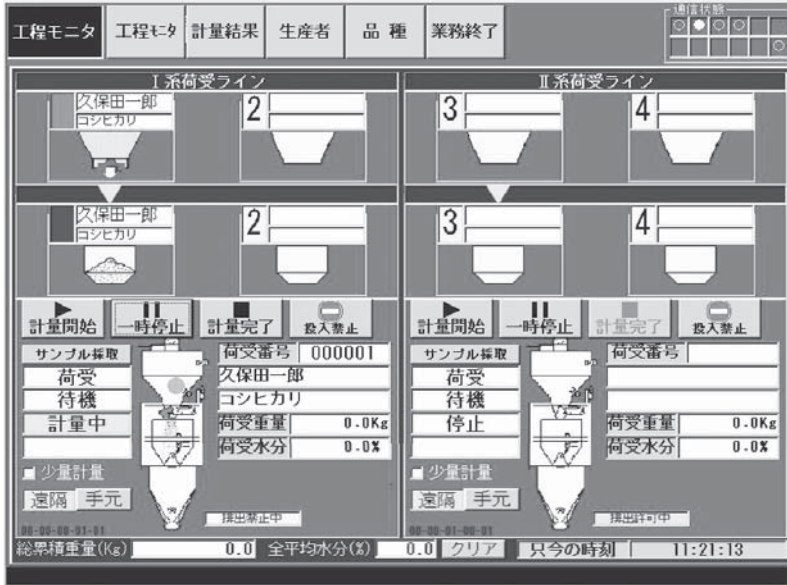


図7 計量機操作盤画面

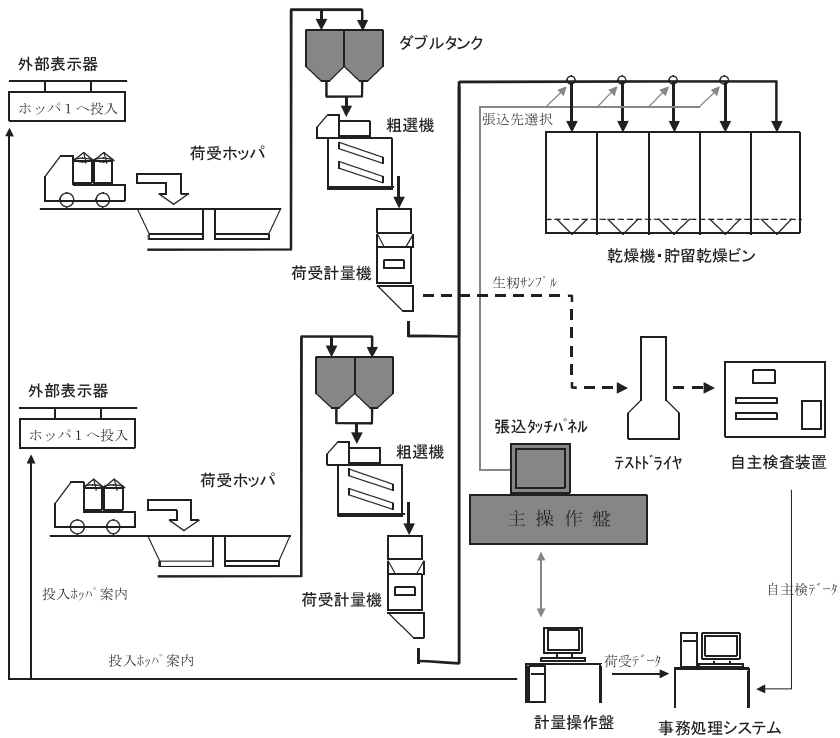


図8 自動仕分けシステム

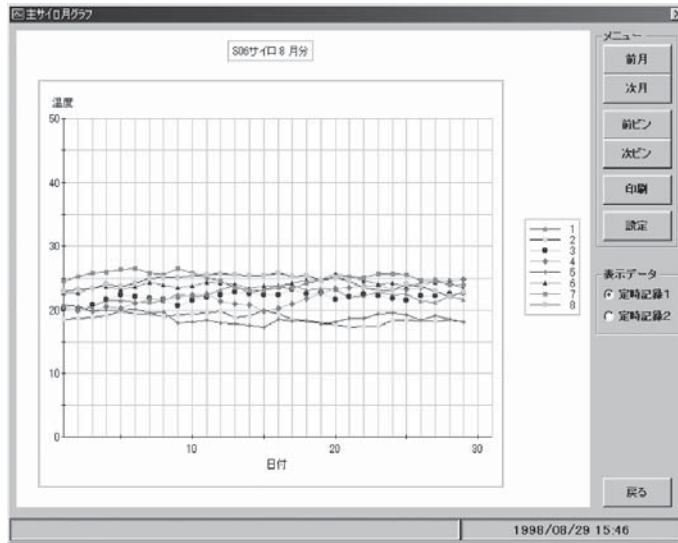


図9 穀温変化の画面表示



図10 サイロ内穀温のリアルタイム表示

く、保険適用に至らず自前で処理してしまうような数百万円の被害をも防ぎやすいという効果は見逃すことが出来ない有利な点である。全国における被害額の大きな事例でいえば、平成7年7月24日には一つのCEで被害金額1億2千5百万円の発酵ヤケ米事故が報告されている。そ

の後も数千万円の事故が多発しているのが実態である。保険支払いを受けた品質事故統計ばかりでなく、大なり小なりの事故は発生するのが普通であるだけに、事故を未然に防止し易いシステムを導入したことはCEと利用農家にとって歓迎されることである

3) 仮払いの早期化

従来は伝票を見て手計算によっていたところを、自主検データが電子情報化されたことにより経理事務が容易になった。これにより、計算も迅速化され、農家に対する仮払い手続きも早期化する条件が整った。

4) 米のトレーサビリティ

米の安全性を確保するため、消費者が産地や生産者までの履歴が分かるトレーサビリティ（生産履歴を追跡する仕組み）が導入されるようになってきた。この機構が導入されると、流通段階で残留農薬やカドミウムが検出された場合であっても、確実に該当のロットのみの回収

が可能になる。参加は農家の任意であるが、最初は産地（複数の農家）まで分かるシステムとして取り入れ、その後多くの農家に拡げていく考え方は現実的である。

具体的には、米の容器や袋などにバーコードを付けて産地から消費者まで流通させる仕組みを構築する。消費者は、バーコードを元にインターネットを使って生産や産地の情報を入手できる。産地で付ける最初のバーコードは、米の検査証明番号の活用を用いることが現実的である。農家やJAは栽培暦など産地情報をデータベースに登録し、精米工場では、産地バーコードと精米ロット番号をデータベースに登録する。そして、精米バーコードを付けて小売店は

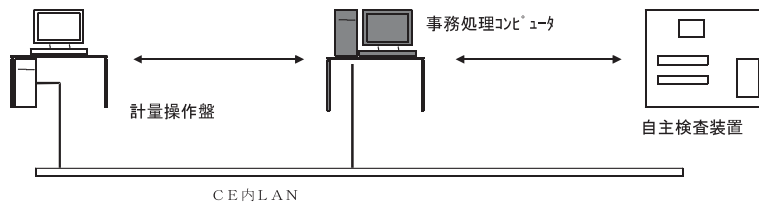


図 11 LAN 内の事務処理システム

荷受項目	自主検項目	その他項目	生粉食味	外観品位	確定出来高
◎ 08月18日	000006	00000000000001	久保田一郎	001 コシヒカリ	1,123.8 23.0 000000
◎ 08月18日	000007	00000000000002	久保田二郎	001 コシヒカリ	864.7 24.3 000000
◎ 08月18日	000008	00000000000003	久保田三郎	001 コシヒカリ	1,123.0 21.3 000000
◎ 08月18日	000009	00000000000004	久保田四郎	002 ササニシキ	2,124.9 25.5 000000
◎ 08月18日	000010	00000000000005	久保田五郎	002 ササニシキ	864.0 23.0 000000
◎ 08月18日	000011	00000000000001	久保田一郎	001 コシヒカリ	1,243.0 22.0 000000
◎ 08月18日	000012	00000000000002	久保田二郎	001 コシヒカリ	1,321.8 21.0 000000
◎ 08月18日	000013	00000000000003	久保田三郎	001 コシヒカリ	415.0 19.9 000000
◎ 08月18日	000014	00000000000004	久保田四郎	002 ササニシキ	1,214.0 21.0 000000
◎ 08月18日	000015	00000000000005	久保田五郎	002 ササニシキ	2,124.0 21.7 000000
抽出件数 10 件					12,417.8 22.3

図 12 表示画面の一例

カントリーエレベーターにおける食味判定装置を活用した食味仕分けとトレーサビリティシステムの検証

販売する。

しかし、現実には、米は、複数農家の米がブレンドされて混合流通している場合が多く、分別流通や検査には膨大な費用が必要となってしまうとしても、価格への転嫁も難しい。しかも、栽培履歴を記帳できる農家も必ずしも多いとはいえない。そこで、政策的には二階建てのシステムを想定し、産地まで分かる最小限のトレーサビリティと、より厳密に生産者や水田一枚ごとの栽培履歴が分かるトレーサビリティに分けて考えることができる。まずは、最小限の仕組みを構築し、次いで厳密な二階部分に取り組み全農の安心システム等は実施しやすい方法であると考えられる。

5) 本CEのトレーサビリティ対応力

導入された自主検システムは、個別組合員の荷受けロット毎に個別管理する仕組みを実現している。これと自動仕分け機能を用いて分別管理すれば、国が進めている米の安全性を確保するための産地や生産者までの履歴が分かるトレーサビリティ(生産履歴を追跡する仕組み)に重要な役割を果たすことができる。トレーサビリティに重要な視点は、万一の問題発生に対し、原因特定と再発を防止する仕組みであるから、システムが有する個別組合員の荷受けロット毎に個別管理されたサンプルを一定期間、定まった条件で保管することによって万一の問題発生時における原因特定と再発防止を可能にする。この機能はカドミウム米や残留農薬の発生時に迅速な発生原因の特定と再発防止を図る上で極めて重要な役割を果たすことになり、この自主検システムを用いた米のトレーサビリティを実現することは産地の信頼性を確保する上で推奨される方法である。

6) トレーサビリティ体制への課題

本自主検システムが有する個別組合員の荷受けロット毎の個別管理の仕組みは、トレーサビリティを構成する重要な要素にはなり得るが、消費者が求める情報提供の仕組みの一要素に過ぎず、従来の機器製造販売業の範囲である。しかし、自主検システムから得られ蓄積される情報をもとに分別管理して、生産者名、栽培水田や栽培履歴などを加えてデータベース化し、また乾燥調製のロット毎にデータベース化してインターネット上で情報開示出来る情報システムを構築すれば、トレーサビリティに対応したシステムとなる。消費者の求める安心安全を提供する情報システムは、農業と関連産業が担わなければならない課題であり、全国的に整備が求められるところである。

謝辞 研究遂行にあたって、農産業振興奨励会会長・カントリー協会会長の吉田茂正さんには大変お世話になった。調査に当たってはJA香川県と同綾歌南部支部長の有岡邦雄さんをはじめ関係の皆様には種々ご配慮を賜った。調査ととりまとめにあたっては株式会社クボタの皆様には大変お世話になった。ここに記して謝意を表する次第である。

参考文献

- 秋元浩一・後藤清和(2004)「米政策大綱をふまえた共同乾燥調製貯蔵施設の機能と役割」『第63回農機学会年次大会講演要旨』41-42.
- 秋元浩一・前澤重禮・北村翠(1995)『岐阜県揖斐川町揖斐川集落農業構造改善における特定施設基本計画』全国農業構造改善協会H6特施11
- 秋元浩一(2006)「食味仕分けを可能にした米の乾燥調製貯蔵施設」『名学論集社会科学篇』42(3), 67-84.

名古屋学院大学論集

河野澄夫 (2003) 『食品の非破壊計測ハンドブック』
サイエンスフォーラム

商経アドバイス (1998) 「粳でもすぐに食味は低下」
1998.4.9

全国農業協同組合連合会 (1993) 『共乾施設の手引き
第Ⅰ分冊, 第Ⅱ分冊, 第Ⅲ分冊』

西日本新聞 (1998) 「モミ放置で食味低下、秋元九州
大教授が実験で証明」 1998.3.30