

する適応性のある機械の開発が望まれる。

自脱コンバインの性能限界について

原田 昌彦・浅野 功三・橋本 重雄

(山形県農試)

1. はじめに

自脱型コンバインは、昭和38年ころより試験販売されていたが、農家に普及して実用化される段階までに至らなかった。昭和42年ころより再びコンバインに関する関心が高まるとともに、普通型コンバインでは、あまりに機械が大きくほ場整備が利用の第一条件であり、しかも穀粒損失が多く、損失を少なくすると機械の価格の割に能率がそれほど大きくもない等の理由から比較的関心が低い。逆に自脱型コンバインでは、機械作業精度も高く、機械自体の大きさも手ごろで、価格も安く個別に導入できるし、小区画のほ場でも作業ができるということで、便利で高性能の機械であるとして農家に受け取られた。

しかし、高精度の機械ではあるがその能率の面でどうであろうか。簡単にロスが少なく穀粒口もきれいであり、乾燥機との連がりもまあ良いということから相当数導入利用されているが、この利用する範囲は特定

なところに限定されている。すなわち、個別利用であり、1日当り収穫面積が30a程度であればその収穫期間中に全面積を処理できるような農家群である。それ以上の面積を有するところでは現在の自脱型コンバインの普及は問題がある。これら自脱型コンバインについてその連続試験・能率精度試験の結果から性能の限界を知り得たので、その結果を報告する。

2. 試験方法

1. 供試機ならびに試験年次

供試した自脱コンバインは、キセキHD-50, HD-50A, HD-50R, サト- H-50, クボタHT-125であり、試験年次は第1表のとおり昭和42年より44年までの3カ年である。第1年次は連続して使用し機械の耐久性をみるとともにその中で精度試験を行ない、第2, 3年次は能率精度試験のみを行ない機械が持つ処理能力の限界値の把握を行なった。

第1表 供試機ならびに作物状態

年次	供試機	刈取時期	作物状態
昭和42年	キセキHD-50	8月26日 ～ 10月5日	連続耐久試験 品種：フジミノリ・でわみのり・さわのはな等 平均全長：80～110cm 精度試験 品種：フジミノリ, 平均全長：90～110cm 穀粒水分約28%
昭和43年	キセキHD-50A サト H-50 クボタHT-125	9月28日 (晴)	品種：でわみのり 平均全長：106.2cm 立毛角8.16° 穀粒水分22～24%
昭和44年	キセキHD-50R	10月29日 (晴)	品種：でわみのり 平均全長：112.5cm 立毛角：70.2° 穀粒水分：18.7% 立毛稈水分：63.3% 出穂後日数：80日

2. 対象作物

対象作物は、できるだけ多収水稻をあてるようにし、平均10a当たり玄米収量で600～660Kgを下がらないように努めた。そのため、第1表のように稈長が長く止葉の長いものである。品種は年次によって若干異なるが「でわみのり、フジミノリ、さわのはな」等である。

3. は場条件

第1年次の連続試験では、相当に軟弱な地点もあったが、第2年次以後はほとんど「乾」の状態で区画も20～30a水田である。

4. 刈取時期

収穫時期は、手刈に比して若干おそくなるようにし、機械刈に適合させた。また第3年次は、機械の最高限界をみるためであったのでできるだけ遅刈とし出穂後80日である。

3. 試験結果ならびに考察

1. 作業能率

2条用刈幅50cmの自脱型コンバインでは、型録仕様が1～1.5ha/10a程度の収穫能力になっている。しかし、この能率は収穫される稲の状態によって異なり、高水分籾、稲体生育量が大きく高収量の場合には大きく低下する。連続作業の中での一日の平均的作業量は第2表のように全国的にはおおむね20～30aが良いところで、本試験においては15aが平均作業量であった。これはまた最高収穫面積についても同様なことがいわれ7.4時間の稼働時間で30aの処理であった。この一日当りの作業量が少ないのは、機械が露があったり、作物が濡れている時に刈取ができないために、その稼働時間の制約を受けることにも原因がある。一日の自脱コンバインの平均作業可能時間は、第3表のように考えられ晴天のみ続いたとして昼休みをみないで5～6時間である。これに刈取のための準備、移動、休憩、その他気象条件の変化等が加味されシーズン中の一日は場実作業時間は3～4時間にとどまり、一日の作業量も20～30a程度（生籾収量で2t～3t）である。これで適期刈のみを行なうとすれば、刈取期間は約20日間のうち気象係数を考えると13～15日になり、作業時間は90時間前後となる。収穫面積は約2.5haであり、約15%程度の枕地分を見込んでもシーズン中収穫できる面積は自脱コンバイン1台当たり約2.8haだけである。この処理面積の拡大を現在の機械のまゝでやるとすれば、1日の作業効率

第2表 自脱コンバインによる1日の平均的作業量

試 験 項 目	S 4 2. 連 続 試 験	S 4 3. 実 用 化 試 験*
総 作 業 面 積	—	29.7 a
コンバイン 作 業 面 積	12.7 a	25.0 a
コンバイン 作 業 時 間	4.5 h	4.89 h
実 作 業 能 率	2.8 a/h	3.1 a/h
平均 作 業 速 度	0.35～0.45m/sec	0.46m/sec
穀 粒 損 失	0.6～1.4 %	1.3 %
は 場 作 業 能 率	—	5.1 a/h
実 作 業 率	—	60.1 %

* S 4 4.9 農林省農政局

「新機械地域適応性実験調査結果」全国平均値

第3表 山形県における自脱コンバインの作業可能時間

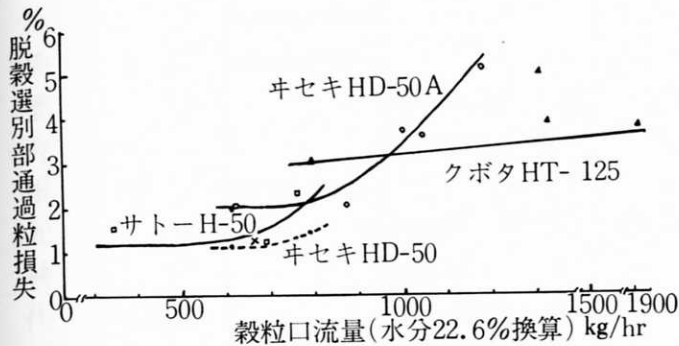
地 区		村 山	置 賜
時 間			
平 均		6.0 10:30～16:30	6.0 10:30～16:30
最 高		7.5 10:00～17:30	7.0 10:00～17:00
少 な い 時		5.0 以下 11:00～16:00	5.0 以下 11:00～16:00
刈 取 適 期 幅		20日	20日
うち 作 業 可 日 数		14.4日	14.4日
地 区		最 北	庄 内
時 間			
平 均		4.5 11:00～15:30	6.5 10:00～16:30
最 高		5.5 10:30～16:00	8.0 9:30～7:00
少 な い 時		3.5 以下 11:30～15:00	5.5 以下 10:30～16:00
刈 取 適 期 幅		20日	20日
うち 作 業 可 日 数		13.2日	13.4日

を高めた利用法とか、あるいは特別使用法を考えなければならなくなる。

2. 作業精度

実際の穀粒損失であるロスについて考えると自脱型コンバインについては、頭部損失は枝梗稲熟病にかかったものとか完全交錯している場合あるいは刈遅れの刈取を除いてはほとんど問題にならず、脱穀選別部通

過の損失である。このためこき残し粒損失は別であるが、その他のこの損失は、穀粒口流量に比例するようであり、流量と損失の関係をみたのが第1図である。



第1図 穀粒口流量と脱穀選別部通過粒損失の関係

これは各々の機械について同一は場で少流量（標準流量の約2分の1程度を目標）、標準流量、最多流量（できるだけ流量をあげこれ以上ではつまりを起こして作業ができないという程度）の刈取を行ない、その時の損失をみたものである。穀粒量の少ない段階では、損失も少ないが流量の増加に比例しある点以上の流量になると急激に増加するとともに収穫作業も停止してしまう。穀粒量の限界は機種によって異なり、サトー・H-50は流量の範囲が350～800 Kg/hrで損失も2.5%以下であった。キセキHD-50は600～850 Kg/hrで2%以下、HD-50Aが600～1,200 Kg/hrの時2～5%の損失になった。クボタHT-125は流量範囲が800 Kg～1,900 Kg/hrであるが、常時排塵口からの排出がスムーズでなく排出口からの損失を明確にとらえることができなかったのでロス値も振れているが、3～6.5%以下でやはり流量が増すにつれて増加する傾向にあるようであった。このように穀粒流量が増すと損失も増加するといってもその絶対量は小さく5%前後の段階で、普通は多くても2～3%の範囲である。また、穀粒損傷も普通型コンバインに比し非常に少なく、碎粒脱粒は0.1～0.8%（2条用の場合）、胴割粒の増加は軽胴割を除いてはほとんど認められない。このように精度は非常に高いのであるが前述したように能率が低いので、これに対して自脱コンバインが最良の条件下でどれだけの能力を持つのかというテストを第4表のように行なった。作物条件が出穂後80日で完熟、機械刈としては最適の状態にある。この結果2条～3速の刈取りを行ない穀粒口流量約1.3 t/hrで刈取面積からは約20 a/hrの能率を示し、この時の損失は6.2%であった。このように条件が整うことによって高能率の可能性が示されたが、

第4表 自脱コンバイン性能試験結果

区 項目		最 多 流 量 (最 高 能 力)	標 準 刈 り
測 定 区 長		10 m	10 m
刈 取 速 度		0.80～0.95 m/s	0.48 m/s
流 量 (Kg/h)	穀粒口	1280	790
	排ワラ	2,760～3,360	1,630
	三番口	180	76
全穀粒の内訳(%)	穀粒口	93.9	98.2
	①頭損	2.2	0.5
	②脱損	3.9	1.2
①+②		6.1	1.7
推定穀粒流量		1,600～2,000 Kg/h	—
直進作業能率		17～25 a/h	10.4 a/h

実際は走行速度が約1 m/secと速いので乗用としては操作しにくく、頭部損失に2%前後出し、刈取中は負荷が大きくなるためエンジンがノック音を発し回転数が低下し連続作業は困難であった。しかし、刈取・搬送・脱穀・排ワラまではほとんど普通刈と変わらずに行なわれるので特に選別・穀粒搬送部位が改良されれば、このような能率が期待されると考える。

3. ま と め

以上のように現在市販されている自脱コンバインは非常に高精度で、人力慣行に比してもすぐれていることがわかるが、能率の面からは小面積しか処理できないという問題が残されている。これは機械の改良開発によって解決されねばならないとともに、利用する側からの機械収穫に対する歩み寄りが必要でたとえば、は場区画が小さければそれだけ枕地占有率・移動・回行時間の増加によって実作業率が低下するし1日当り刈取面積が拡大されない。また土壌条件の排水による乾湿、稲の倒伏状態等によっても能率が違ってくるのでそれらに対する配慮を行なっていくに効率良く使用するかである。

機械の能力が現在の段階のように1日20～30 a刈取で収穫穀量2 t前後のため個別利用として同程度の乾燥機が併行して用いられている時は良いが、将来農業構造が変わるとともに生産組織も変化し大型施設の利用、なんらかの耕地の拡大化が行なわれた場合、米

の生産技術の向上によってさらに反収が増大した場合
には現在の能力のものでは不足であり、さらに高能率

な自脱コンバインが望まれるであろうと考えられる。

省力稲作作業体系

伊藤 俊一・三浦 貞幸・高橋 英一

(秋田県農試)

1. ま え が き

水稻作の目標を収量 7.5 t/ha 、投下労働時間 500 hr/ha におき、1969年田植機、自脱型コンバインを基幹とした機械化作業技術の組立試験を実施した。加えて本体系の生産費および負担面積の試算をも行なったので、その概要を報告する。

2. 試 験 方 法

1. 試験圃場：県農試内、雄物川沖積堆積土の $225 \text{ m} \times 48 \text{ m} = 1.08 \text{ ha}$ 区画圃場。
2. 供試水稻品種：レイメイ
3. おもな供試機械：35PSトラクターとその各

作業機、稚苗土付苗用ひも苗式2条植田植機、背負式動力散粉散粒兼用機、2条刈自脱型コンバイン、循環式テンパリング乾燥機。

3. 試験結果と考察

1. 水稻の生育収量

本田初期が低温に経過したため初期生育が不良となり、その後天候の回復により徐々に回復したが、出穂期は8月13日であった。さらに登熟期の低温寡照に加え、もんがれ病が多発し、登熟不良となり収量は 6.3 t/ha で目標の 84.3% に止まった(第1表)。この主因は登熟歩合、玄米千粒重の低下による。

第1表 水稻の生育収量

品 種 名	田 植 期 日	栽 植 密 度	出穂期	稈 長	穂 長	m^2 当り 穂 数	1 穂 もみ数	登 熟 歩 合	玄 米 1000 粒 重	10 a 当 り 玄米重
レイメイ	5月 8日	$34.0 \text{ cm} \times 12.5 \text{ cm}$ 23.5 株/ m^2	8月 13日	cm 80.8	cm 19.0	本 534	粒 74.8	% 76.2	g 20.0	Kg 632.4

2. 主要作業の方法と能率

(1) 播種作業：土入れまでを播種準備作業として播種日前に行ない、灌水・播種・覆土は3人で29枚/hrであった。

(2) 田植作業：トラクター作業方向に対し直角に植付し、3人の組作業で50～60a/日の能率で枕地は手植えとした。また苗運搬は田植作業前に1日2回必要量を運搬した。

田植機の能率を1日50～60aとし、本県における稚苗移植の作季幅を5月5日～5月25日とみれば、気象条件を考慮した実稼働日数は約19日前後とみられるので、1シーズン1台当り利用可能面積はおよそ

10ha程度とみられる。しかし実際には第1図にみられるように田植作業と育苗管理および代かき整地作業が競合するので負担面積はこれより少なくなる。

(3) 除草：除草剤散布は背負式動力散粉散粒兼用機(散粒用20mホース付)を使用した。散布能率は1.1～1.4ha/hrであり、1日およそ10ha内外散布可能とみられた。散布精度は、スエップM20粒剤について調査したところ、ホースの手元および先端1mくらいが少な目であったが、比較的むらも少なく、散布幅18m程度で体系内に利用できる。

(4) 収穫作業：自脱型コンバイン収穫とし、2人の組作業で圃場作業量 5.1 a/hr であり、1日約30aの