



Title	唐箕に関する研究（第3報）：脱穀機用唐箕の風力調節方法について
Author(s)	常松, 栄; TSUNEMATSU, Sakae; 南部, 悟 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 3(1), 32-37
Issue Date	1958-03-14
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11641
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(1)_p32-37.pdf



唐箕に関する研究(第3報)

—脱穀機用唐箕の風力調節方法について—

常 松 栄*
南 部 悟*

Studies on the Wincwing Fan (III)

Effect of the Air Controller at the Wincwing Fan of the Threshing Mashine

By

Sakae TSUNEMATSU
Satoru NAMBU

I. 結 言

動力脱穀機用唐箕の空転時に於ける性能に関しては既に第1, 2報に述べた。即ち、羽根枚数及び取付角度並びに羽根先端とケーシングとの間隙が風速分布に及ぼす影響等に関して基礎的実験を試みたが、第3報として此の種唐箕に現在広く採用されている吸気口の風力調節板が性能に及ぼす影響に就いて試験した結果を述べることにする。即ち、吸気口断面積を狭めることにより所要馬力、総括効率、平均風速、風速分布及び風速偏差率等への影響を測定して検討を加え、最適及び最悪と思われる風力調節位置を2種のケーシングに就いて求めて見た。

II. 試作唐箕並びに実験方法

羽根車は既報⁽⁶⁾⁽⁷⁾の動脱 K-6 型に準じて製作し、第2報に使用したものの中、取付角 0° (放射羽根)、4枚羽根のものであり、ケーシングも同様に2種を使用した。(第1図(a)参照)即ち、羽根車外径 394 mm、内径 174 mm、羽根横幅 550 mm、縦幅 110 mm、厚さ 1.2 mm の鉄板製で両端の内側を斜めに切落してある。ケーシングと羽根先端との最小間隙は 10 mm、出口との最大間隙は I が 30 mm、II が 70 mm で夫夫吹出口高さ (100 mm) の $1/3$ 及び $2/3$ である。

吸気口は直径 250 mm、吹出口は 570×100 mm の矩形である。羽根車軸には吸気口より 15 cm の距離にベルト車を取付けた。

羽根車の回転数は 600 及び 800 r.p.m. とし、吸気口を絞つて流入空気量並びにその流れを種々に変化せしめ夫々の調節毎に、所要馬力、平均風速、吹出口に於ける垂直並びに水平両方向の風速分布について調査測定した。

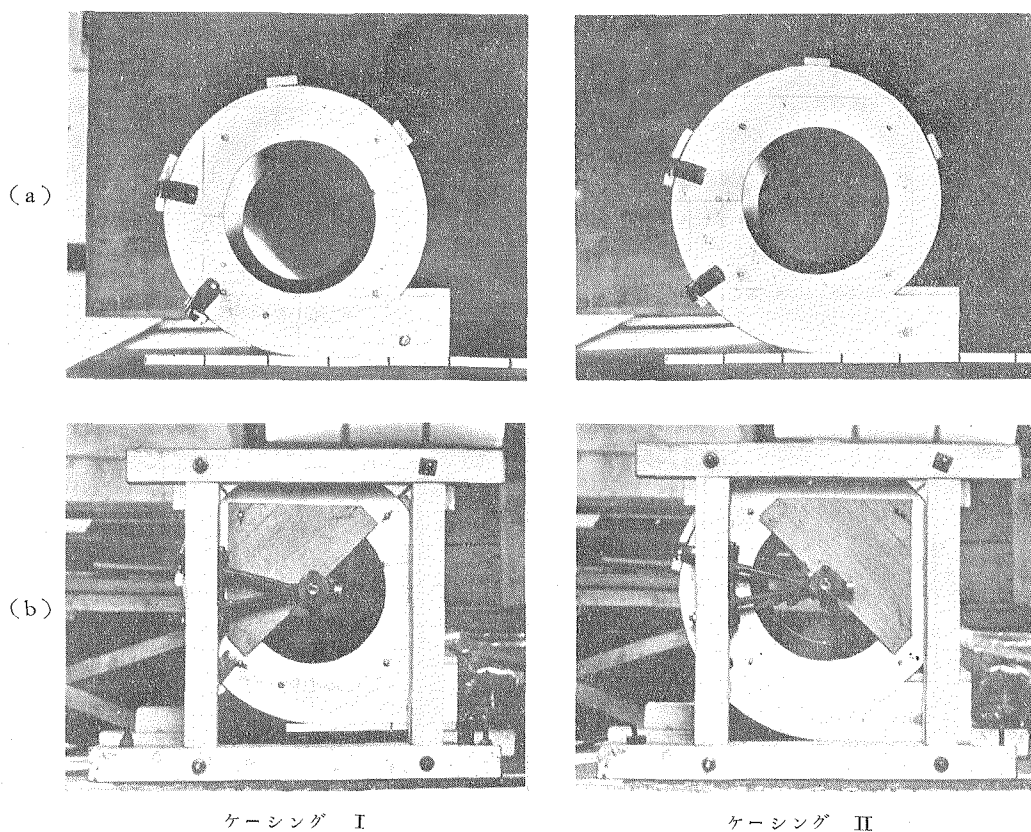
風力調節方法としては同心円調節及び半円調節の2種とした。

(1) 同心円調節 これは左右の吸気口を同心円状に絞つて風力制御を行うもので、全開時を 100% とし、40% 迄絞り、軸馬力、総括効率、出口平均風速及び風速分布の変化等を測定した。

(2) 半円調節 在来の動脱、自脱及びスレッシャ等に於いて此の種の風力調節方法が多く採用されているため、此処では先ず左右の吸気口を各々半円形に絞り、その位置を 45 度ずつ同時に回転移動させてその中より最適もしくは最悪と思われる位置を見出し、次に此等両者の位置に於いて調節板を半開より全開位置迄半径の $1/4$ ずつ平行移動させて夫々の位置に調節せる際の風速分布状態を見出す。(全開を 100% とすれば此の際の絞りは 93, 80, 66 及び 50% の4段階となり、半開が 50% となる)

所要馬力の測定には自記式電力計 (110 V, 5 A) を使用し、原動機には3相分捲電動機 (0.5~0.16 HP/

* 北海道大学農学部農業機械学教室



第1図 (a) 試作ケーシング
(b) 半円調節の最適位置

2000~650 r.p.m.) を使用し、電力計の読みと電動機
の特性曲線により唐箕の所要馬力を求めた。

風速の測定には故佐藤正氏考案による農機協式八点
同時測定風速計を使用し、その標準風速の較正にはゲ
ッチング標準型ピトー管にて比較補正した。風速測
定箇所は吹出口断面で上中下3段、左右7点合計21
点である。尚、本実験中の平均室温 10~15°C、平均
関係湿度 40~60%、平均大気圧 750~760 mmHg で
アルコールの比重は 0.85 であった。

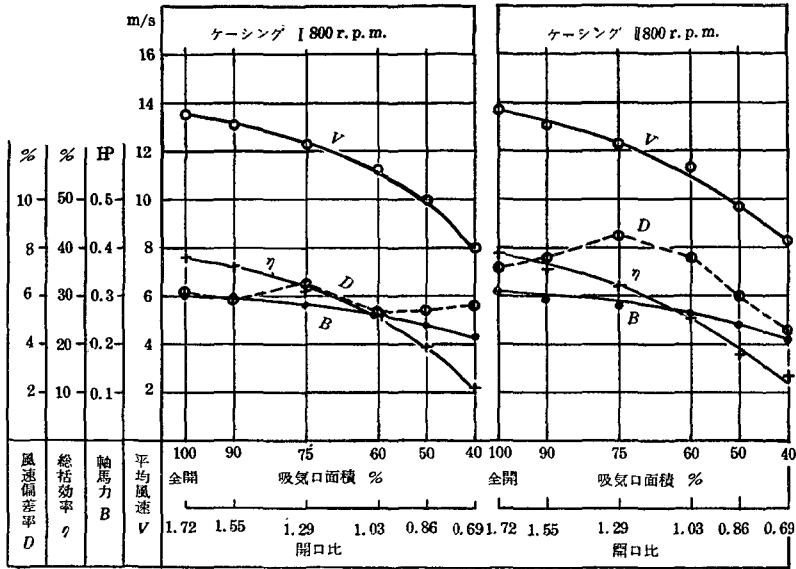
III. 実験結果及び考察

(1) 同心円調節

羽根車軸の回転数は全開時に 800 r.p.m. のものが
絞り 40% では約 25 r.p.m. も増加するため、各絞り
共常に 800 r.p.m. に統一し、絞り 100~40% 迄の供
試ケーシングに就いて求めた特性曲線を示せば第2図
の如くである。

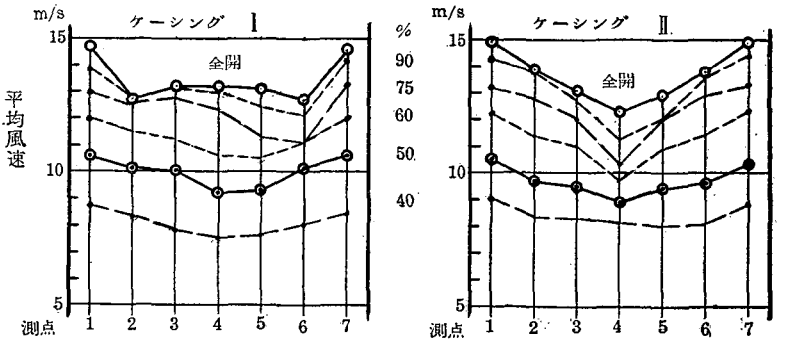
即ち、平均風速、軸馬力、総括効率はケーシング I、
II 共ほぼ似た値を示し、絞り 40% では平均風速 V
は 13.5~13.7 m/s から 8.0~8.3 m/s に、軸馬力 B
は 0.3~0.31 HP から 0.21 HP に、総括効率 η は 38~
39% から 11~13% に減少してくる。風速偏差率 D
は絞り 75% が I、II 共に高く (6.6~8.5%)、II で
は絞るにつれて漸減し左右の水平分布が良好となるこ
とを示している。I では 5.3~6.5% で全般的に大し
て変動が認められない。

第3図に依れば垂直分布は全開(100%)で「下」が
強いのに反し、絞り 50~60% 附近より「下」が弱く
なり始める。水平分布は I では絞り 60% より W
字型から U 字型となり、II では 75% で V 字型の
傾向最も強く、40% では比較的緩やかな U 字型となる。
即ち、上中下各段の水平分布を見ると「上」では I の
場合絞り始めると W 字型分布が乱れ始め左右対称で
なくなり絞り 60% からは吸気口側弱く逆に M 字型

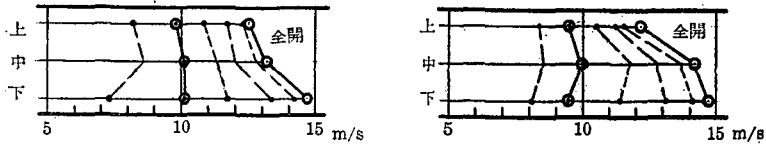


第2図 唐箕特性曲線 (同心円調節)

水平分布



垂直分布



第3図 同心円法風力調節と風速分布 (800 r.p.m.)

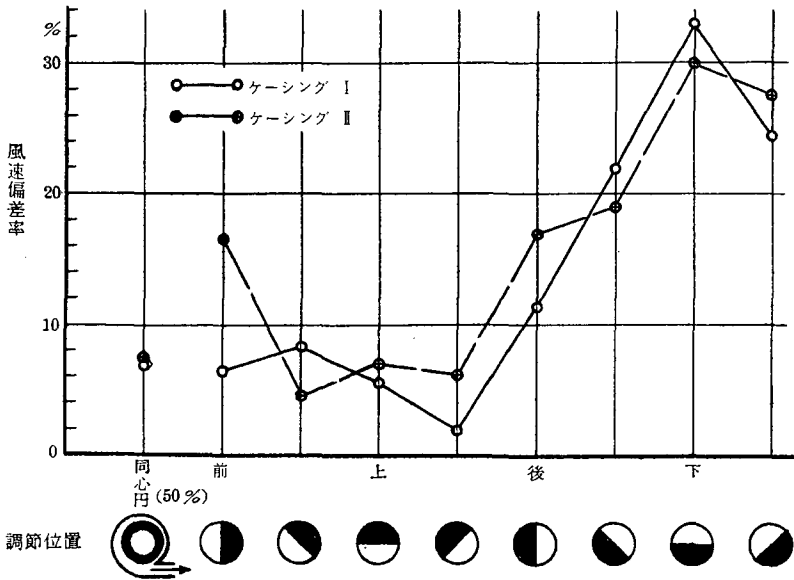
を呈し 40% では緩かな凸型となる。IIの場合では絞り 75% で極端な V 字型となり、50% では平均化してくる。「中」、「下」では絞りに比例して緩かな U 字型を呈する。

尚、絞り 75% 以下では脈流の傾向が認められ特に 75% 附近に於いてその程度が甚だしく、従つてマンメーターのアルコール柱高が不安定(約 10±1.2m/s)

となり測読に困難をきたした。出口面積と左右吸気口面積との比(開口比)は出口面積を 1 とすれば、絞り 100% (全開) は 1:1.72, 75% は 1:1.29, 60% は 1:1.03 である。

(2) 半円調節

羽根車回転数は 600 及び 800 r.p.m. として夫々の風速分布及び風速偏差率を求めて見たが、第4図には



第4図 風力調節方法と風速偏差率(800 r.p.m.)

800 r.p.m. の場合について示した。

ケーシング I 偏差率は「上一後」が低く(1.5~1.9%), 同心円絞り 50% の(6.6~6.7%) よりずつと減少しており, 「下」は高い(32.8~30.6)。

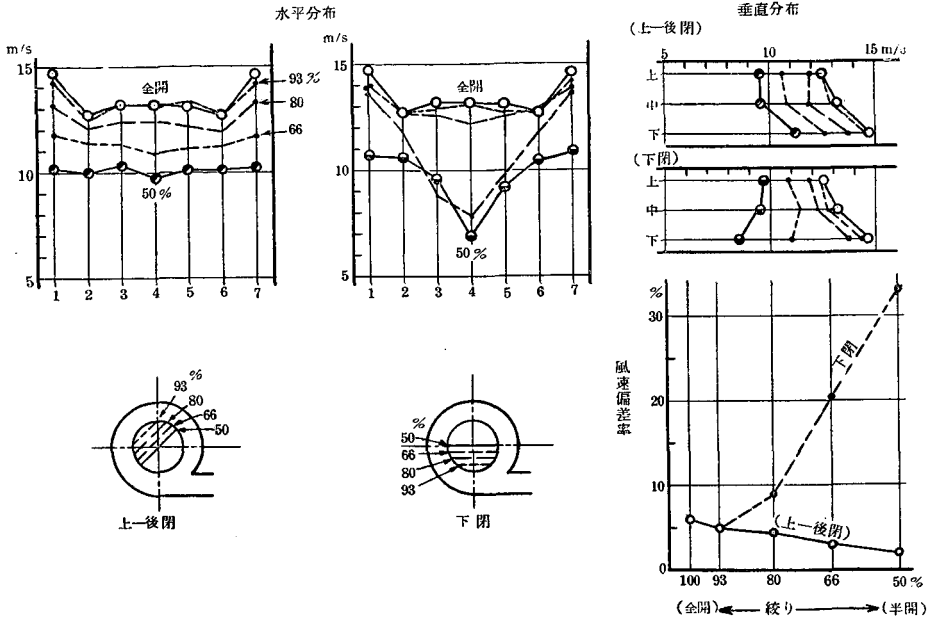
ケーシング II 偏差率は「前上」が低く(4.6~4.8%), 同心円絞り 50% (7.4~7.7%) より低く, 「下」が高い(29.9~30.8%)。

即ち, I, II 共同心円絞りは良好な調節方法と思われぬ。概して半円絞りは下半分閉めよりも上半分閉めの方が優れており, 前者は第1報に述べた如く極端なV字型分布を示し, 後者は全開時と相似た傾向で分布し且つ偏差率は全開時よりも減少してくるが, I と II ではその最適位置を異にしているため同一羽根車を使用してもケーシングが相異れば半円絞りの最適位置が変化することを知った。

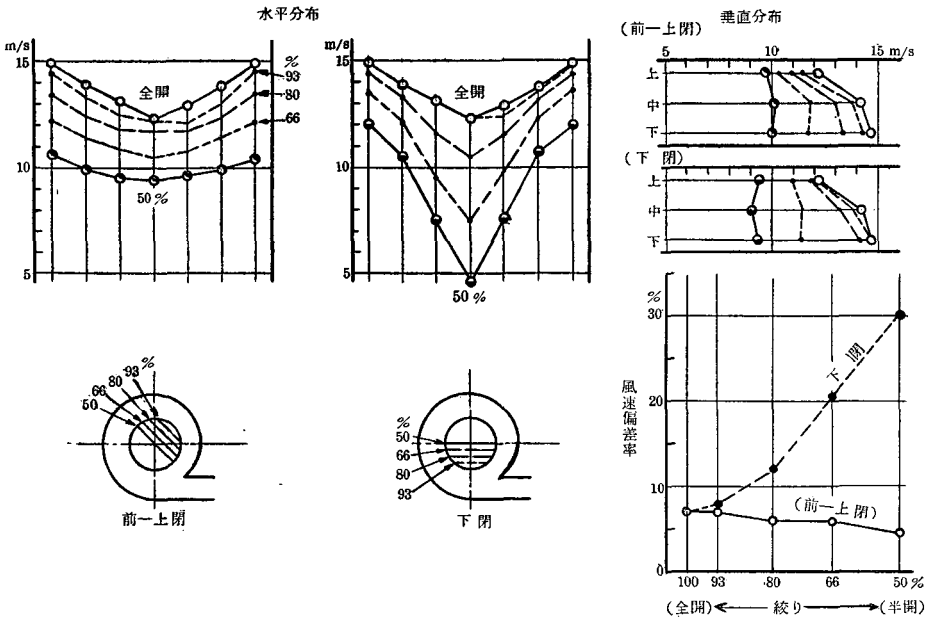
次にケーシング I, II について既に求めた最適並びに最悪の位置に於ける平行移動絞りによる影響を見ると第5図(a)(b)の如くである。即ち I (第5図(a))では「上一後」の偏差率が絞り 66% 附近より良くなり, 「下」は絞り 80% から急激に上昇し悪くなり出す。水平分布を見ると 66% 附近から W 字型から緩いU字型となり 50% では 10 m/s 附近で均一性に近い分布を示している。垂直分布は「上一後」が絞り 50% でも全開時と似た傾向を示し, 「下」では絞り 66% から下部が弱くなつて来ている。II (第5図

(b))では I と相似た傾向を示すが「前上」では絞り 50% でV字型分布が緩くなり, 「下」では93% から急激に悪くなり始め, 垂直分布では絞ると両者共に下部が弱くなつてくる。

以上の如くケーシング I と II では最悪の風力調節位置が等しく, 最良の位置を異にしている。これは第1図(b)からわかる様に I ではケーシングと羽根との先端間隙の最小の位置, 換言すれば渦巻曲線の始まる位置が吸気口円周の下縁切線と一致した方向にあるため吸入された空気がケーシング内部を完全に且つ有効に一周してケーシングの中央迄空気が吸込まれるが, 今仮に下側半分を絞つた場合には吸入された空気がケーシング中央迄入り切らぬ内に吐出されるため風速は中凹のV字型分布を示すものと考えられる。これについて杉本氏⁽⁴⁾は「空気は吸気口の主として下半部より流入し, 下半部の流入速度は上半部のものより大であり, 又羽根が下方から上方へ運動する部分は羽根が上方より下方へ運動する部分よりも流入速度が大である」と述べている。即ち下半分閉めでは此の流入速度の大なる部分を閉じたために斯かるV字型分布を示すものと考えられる。然しながら空気の流入並びに流れの乱れの状態等はケーシングの形態や吸気口の形態, 位置, 大きさ等に依つて著しく異なる傾向を示すものと思われるので, 上記の諸因子を究明して唐箕送風部のケーシング並びに羽根車の形態を相関的に



第 5 図 (a) 平行移動法調節と風速分布及び偏差率 (ケーシング I, 800 r.p.m.)



第 5 図 (b) 平行移動法調節と風速分布及び偏差率 (ケーシング II, 800 r.p.m.)

選択組合せ、所望の風力並びに風速分布を与えることが可能になる筈である。第4報としては羽根横幅を変化せしめ羽根車直径との関係を見出し、以後実際に材

料を風選することによつて上記の組合せを比較検討する予定である。

IV. 総 括

吸気口調節に依る空転時の唐箕の特性を総括すれば次の如くである。

(1) 同心円調節 羽根車軸 800 r.p.m. に於ける2種のケーシングを使用した唐箕の特性曲線は第2図の如くで、絞りを加えるにつれて軸馬力、平均風速、総括効率率は漸減するが、Iの場合の風速偏差率は凡そ6%、IIでは全開時7.2%、絞り75%で8.5%、以下漸減して絞り40%では3.7%となる。垂直分布は全開時よりも「下」が弱くなり、水平分布はI、II共比較的緩かなU字型となり、IIでは絞り75%で著しくV字型となる。

(2) 半円調節 風速偏差率はIでは「上一後」閉め、IIでは「前上」閉めが低く、共に「下」閉めが高い（凡そ30%）。即ち、下半分閉めはV字型分布を呈するが、上半分閉めは全開時と相似た傾向の水平分布を示し且つ風速平均化の点で全開時並びに同心円絞り50%よりも優れている。但し、斯かる最適調節位置が吹出口の最大羽根先端間隙を変化させることにより夫々異なるものであることを知った。

(3) 平行移動調節 I、IIの最適調節位置を全開から50%迄絞ると、垂直分布はIの場合は全開時と比例して漸減し、IIでは「下」が弱くなる。水平分布は絞り66%から次第に平均化し始める。最悪調節位置の場合は垂直分布はI、II共次第に「下」が弱く、水平分布は絞り80%から漸次V字型分布の傾向が強くなる。風速偏差率に於いても同様なことが明らかとなった（第5図 a, b 参照）。

参考文献

- 1) Henderson, S.M., Perry, R.L.: Agriculture Process Engineering, 1955
- 2) Kühne, G.: Handbuch der Landmaschinen-

entechnick II Band, I Lief., 1932

- 3) 狩野秀男：脱穀と穀摺 昭和31年
- 4) 杉本正雄：唐箕の研究（第1報）農機誌 第10巻 第3号
- 5) 内丸最一郎：送風機及び圧縮機 昭和31年
- 6) 常松，南部：唐箕に関する研究（第1報）農機誌北海道支部会報 第5号 に投稿
- 7) 常松，南部：唐箕に関する研究（第2報）農機誌 第19巻 第1号

Summary

This fundamental experiment was conducted to find a good controlling method of the air controller at the suction port. The plate fan was operated under no-load condition.

The results were as follows:

(1) The performance of plate fan with the air controller is shown in fig. 2. It will be seen from fig. 2 that the required power, mean velocity and overall efficiency decreased as the opening of suction port decreased.

(2) At the casing I, the rate of wind velocity deviation is about 6% constantly. At the casing II, these are 8.5% and 3.7%, respectively at the opening of 75% and 40%. The horizontal wind velocity distribution at the opening of 75% is similar to the V type distribution.

(3) At the downside half opening, the horizontal wind velocity distribution is better than upside half opening. The former is, generally, tend to the V type distribution, the latter is better than full opening. The best method for the air controller at each casing is shown in fig. 1 (b).

(4) The vertical distribution of wind velocity at the downside of the delivery port is lower than upside as the opening of air controller decreased.