

岡山県中部地帯における水稲作期と収量の関係

中野尚夫・氏平洋二・水島嗣雄

Relationship between Planting Time of Rice Plant and its Yield
in Central District of Okayama Prefecture

Hisao NAKANO, Youji UJIHIRA and Tsuguo MIZUSHIMA

緒 言

最近、田畑輪換を含めた水田の高度利用が提唱され、水田への種々の作物の導入が検討されている。このため水稲栽培においては、これに対応した作期の多様化が求められている。

作期の移動は、生育期間中の気象条件に変化をもたらす収量に大きな影響を及ぼす。棟方¹⁾は、作期の移動に伴う登熟期間の気象条件の差が収量に大きく影響すると報告している。和田¹⁰⁾も、移植期が遅くなると収量が低下して収量が低下すると指摘し、その原因を登熟の差に求めている。また村田⁵⁾は、各府県の平均反収の差は登熟期間の気象条件の差によるところが大きいとしている。一方岡本⁸⁾は、収量の増加には総収容積の拡大と登熟歩合の向上が同程度に重要と述べており、小林¹¹⁾も収量は m^2 当たり穎花数と高い相関関係にあると報じている。このように収量は、出穂期までに決定され

る「収量キャパシティ」つまり総収容積（収数×収の大きさ）と登熟期間の「内容物生産量」によって決定される⁶⁾。作期の移動により登熟期のみでなく栄養生長期の気象条件も影響を受けるので、その収量キャパシティに対する影響も大きいと考えられる。そこで本試験では、作期と収量の関係を出穂期と m^2 当たり収数および登熟との関係から検討した。

材料および方法

岡山県久米郡久米町の農試北部支場において、第1表に示した品種、移植期、施肥、試験規模のもとで1984～87年に試験を実施した。試験区は品種×移植期であるが、1985年のコガネマサリとアケボノの6月26日移植は割愛した。試験区数は、1984年が15、'85年が22、'86年と'87年が18であった。育苗は、'84年と'85年では育苗箱あたり乾籾150g、'86年と'87年では同70g播種し、県の栽培指針に準じて行った。栽植密度はいずれの年も30×

第1表 試験の構成

| 年次 | 供試品種 | 播種日 (月・日) | 移植日 (月・日) | 施肥日 (月・日) ¹⁾ | | | 試験規模 |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|-------------------------|------|------|----------------------|
| | | | | 基 肥 | 中間追肥 | 穂 肥 | |
| 1984 | アキヒカリ・トヨニシキ | 4.23 | 5.25 | 5.25 | 6.27 | 7.18 | 1区9.0m ² |
| | ホウレイ・日本晴 | 5.11 | 6.11 | 6.11 | 7.7 | 7.30 | 2反復 |
| | アケボノ | 5.29 | 6.27 | 6.27 | 7.30 | 8.10 | |
| 1985 ²⁾ | アキヒカリ・トヨニシキ | 4.25 | 5.23 | 5.23 | 6.19 | 7.25 | 1区8.1m ² |
| | ホウレイ・日本晴 | 5.9 | 6.4 | 6.4 | 7.1 | 7.29 | 3反復 |
| | コガネマサリ・アケボノ | 5.22 | 6.14 | 6.14 | 7.10 | 8.3 | |
| | | 6.6 | 6.26 | 6.26 | 7.25 | 8.6 | |
| 1986 | フジヒカリ・アキヒカリ | 4.25 | 5.26 | 5.26 | — | — | 1区10.8m ² |
| | ホウレイ・トヨニシキ | 5.19 | 6.16 | 6.16 | — | — | 4反復 |
| | 星の光・日本晴 | 6.11 | 7.3 | 7.3 | — | — | |
| 1987 | フジヒカリ・アキヒカリ | 4.25 | 5.25 | 5.25 | — | — | 1区14.0m ² |
| | ホウレイ・トヨニシキ | 5.10 | 6.10 | 6.10 | — | — | 3反復 |
| | 星の光・日本晴 | 6.25 | 6.25 | 6.25 | — | — | |

注) 1) '84と'85年：基肥0.6—中間追肥0.2—穂肥0.3 (N成分量kg/a)を基肥NPK化成(14—17—13)、追肥NK化成(16—0—20)で施用。'86と'87年：被覆肥料100型(8—8—8)で成分量0.8kg/a当て施用。

2) コガネマサリ、アケボノの6月26日移植は割愛。

15 cm (22.2株/m²) で、1株植付け本数は'84年と'85年が4本、'86年と'87年が3本であった。

収量、わら重の調査は、1区当たり3.6m² (80株) 収穫し、2週間以上架干し後行った。また、m² 当たり籾数は1区20株調査の穂数と同6株調査の一穂籾数から算出した。なお、'87年においては一穂籾数を調査しなかった。その他の生育および収量構成要素の調査は通常の観察・測定によった。

結果および考察

1. 移植時期と生育期間の関係

第2表に1985年と1986年における出穂・成熟期および生育日数を示した。いずれの品種においても、移植期が遅くなるにしたがって出穂期、成熟期が遅くなった。一方生育日数については、移植期から出穂期までの日数は移植期が遅くなるに伴って短くなったが、出穂期から成熟期までの日数には移植期・品種による差が小さく、出

穂期が8月10～20日のものでやや長い傾向であった。なお全生育日数は、移植期から出穂期までの日数の影響が大きく、出穂期が遅いほど短くなる傾向であった。これらの関係は、他の2年もほぼ同様であった。

2. 移植時期とわら重および収量の関係

第1図に4年間の移植時期とわら重、第2図に1985年のわら重とm² 当たり籾数の関係を示した。

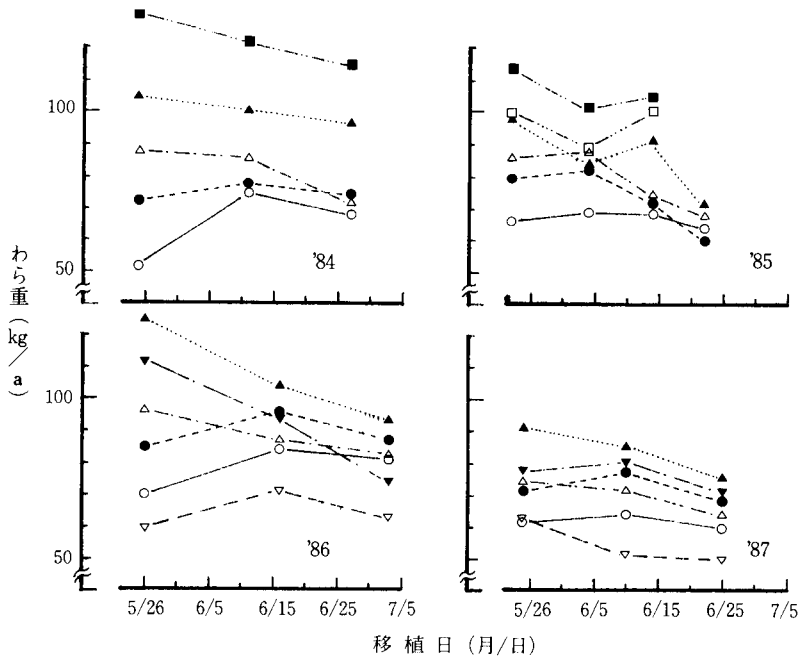
わら重は、出穂期の早いフジヒカリ、アキヒカリ、トヨニシキでは6月上中旬の移植において最も大きい山型となり、その他の品種では移植時期が早いほど大きい傾向であった。また出穂期の遅い品種ほどわら重は大きかった(第1図)。そして全品種を一括した場合には、わら重と移植期から出穂期までの日数との間に正の相関関係があった(第3表)。このことは、栄養体の生育量が移植期から出穂期までの生育日数によって決定されることを示唆するものであろう。なお、早生品種の5月下旬移

第2表 出穂・成熟期と生育日数

| 品 種 | 1985年 | | | | | 1986年 | | | | |
|--------|-------|------|-------|-------------------------|-------------------------|-------|------|-------|-------------------------|-------------------------|
| | 移植期 | 出穂期 | 成熟期 | 移植 ¹⁾ ～出穂 | 出穂 ²⁾ ～成熟 | 移植期 | 出穂期 | 成熟期 | 移植 ¹⁾ ～出穂 | 出穂 ²⁾ ～成熟 |
| | 月.日 | 月.日 | 月.日 | 日 | 日 | 月.日 | 月.日 | 月.日 | 日 | 日 |
| フジヒカリ | — | — | — | — | — | 5.26 | 7.25 | 8.29 | 60 | 35 |
| | — | — | — | — | — | 6.16 | 8.11 | 9.23 | 56 | 43 |
| | — | — | — | — | — | 7.3 | 8.23 | 10.11 | 51 | 49 |
| アキヒカリ | 5.23 | 7.28 | 9.10 | 66 | 44 | 5.26 | 7.30 | 9.8 | 65 | 40 |
| | 6.4 | 8.4 | 9.22 | 61 | 49 | 6.16 | 8.17 | 10.8 | 62 | 52 |
| | 6.14 | 8.12 | 9.30 | 59 | 49 | 7.3 | 8.28 | 10.17 | 56 | 50 |
| | 6.26 | 8.18 | 10.5 | 53 | 48 | | | | | |
| トヨニシキ | 5.23 | 8.3 | 9.7 | 75 | 45 | 5.26 | 8.5 | 9.18 | 71 | 44 |
| | 6.4 | 8.9 | 9.25 | 66 | 47 | 6.16 | 8.20 | 10.11 | 65 | 52 |
| | 6.14 | 8.15 | 9.30 | 59 | 49 | 7.3 | 8.31 | 10.19 | 59 | 49 |
| | 6.26 | 8.21 | 10.15 | 56 | 55 | | | | | |
| ホウレイ | 5.23 | 8.6 | 9.22 | 75 | 47 | 5.26 | 8.10 | 9.22 | 76 | 43 |
| | 6.4 | 8.14 | 9.28 | 71 | 45 | 6.16 | 8.22 | 10.10 | 67 | 49 |
| | 6.14 | 8.21 | 10.8 | 68 | 48 | 7.3 | 8.31 | 10.18 | 59 | 48 |
| | 6.26 | 8.24 | 10.10 | 59 | 47 | | | | | |
| 星の光 | — | — | — | — | — | 5.26 | 8.13 | 9.28 | 79 | 46 |
| | — | — | — | — | — | 6.16 | 8.25 | 10.15 | 70 | 51 |
| | — | — | — | — | — | 7.3 | 9.1 | 10.20 | 60 | 49 |
| 日本晴 | 5.23 | 8.15 | 10.3 | 84 | 49 | 5.26 | 8.18 | 10.4 | 84 | 47 |
| | 6.4 | 8.21 | 10.9 | 78 | 49 | 6.16 | 8.29 | 10.16 | 74 | 48 |
| | 6.14 | 8.25 | 10.11 | 72 | 47 | 7.3 | 9.3 | 10.22 | 63 | 49 |
| | 6.26 | 8.29 | 10.14 | 64 | 46 | | | | | |
| コガネマサリ | 5.23 | 8.21 | 10.8 | 90 | 48 | — | — | — | — | — |
| | 6.4 | 8.25 | 10.11 | 82 | 47 | — | — | — | — | — |
| | 6.14 | 8.30 | 10.18 | 77 | 49 | — | — | — | — | — |
| アケボノ | 5.23 | 8.28 | 10.14 | 97 | 47 | — | — | — | — | — |
| | 6.4 | 9.4 | 10.19 | 92 | 45 | — | — | — | — | — |
| | 6.14 | 9.8 | 10.28 | 86 | 50 | — | — | — | — | — |

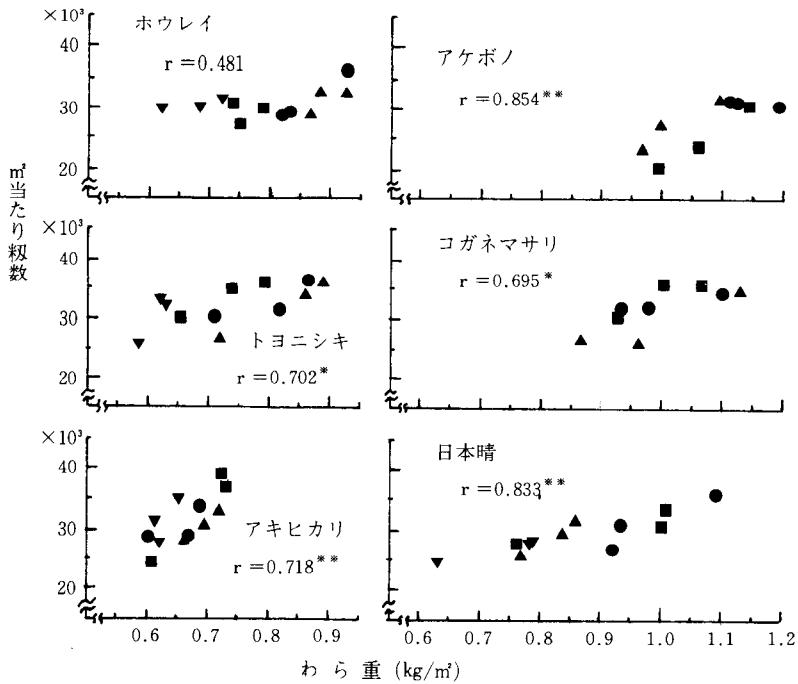
注) 1) 移植期から出穂期までの日数

2) 出穂期から成熟期までの日数



第1図 移植期とわら重の関係

注) ▽--- フジヒカリ ○--- アキヒカリ ●--- トヨニシキ △--- ホウレイ
 ▼--- 星の光 ▲--- 日本晴 □--- コガネマサリ ■--- アケボノ



第2図 わら重とm²当り粒数の関係 (1985)

注) ● 5月23日移植 ▲ 6月4日移植 ■ 6月14日移植 ▼ 6月26日移植

第3表 移植期から出穂期までの日数とわら重の関係

| 年 | 相関係数 |
|------|---------|
| 1984 | 0.827** |
| 1985 | 0.933** |
| 1986 | 0.772** |
| 1987 | 0.897** |

植の生育量がやや小さかったのは、5月下旬の気温が低く、その間の生育量が小さかったことによると推察される。

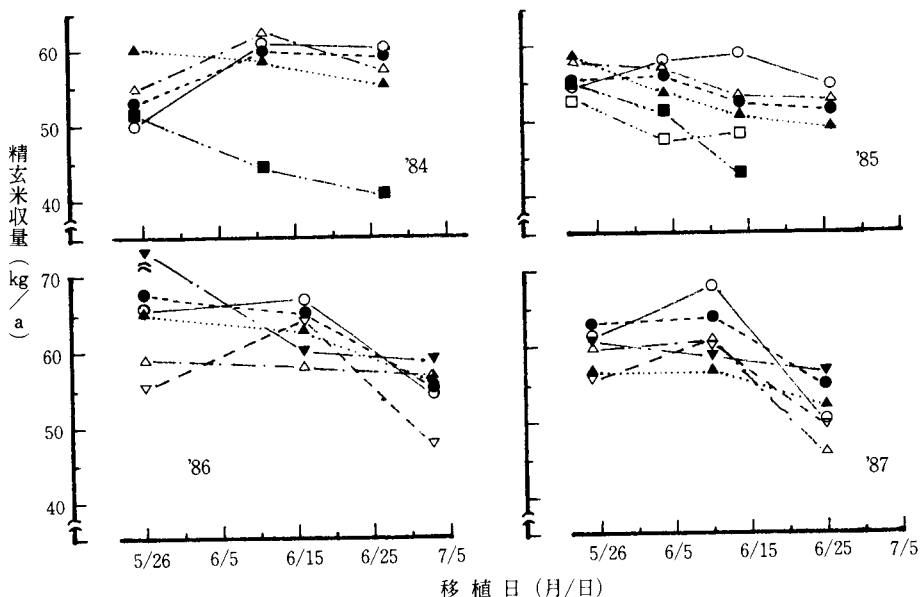
そして m^2 当たり籾数は、品種によって傾向を異にしたが、わら重が大きいほど多い傾向であった(第2図)。このことは、栄養体の生育量が籾数を支配する重要な要因であることを示すものである。しかし、いずれの品種においても、 m^2 当たり籾数の移植期による差は移植期のわら重に対する場合に比べて著しく縮小され、極く遅い出穂期を除いて大きくなかった。和田ら⁹⁾は、穎花数は出穂期の乾物重よりも窒素吸収量と密接な関係にあると報告している。本試験ではいずれの移植期の窒素施用量も同一であった。このため、わら重つまり栄養体の生育量には生育日数の長短から差異が生じたものの、窒素吸収量には大きな差がつかず、籾数の差が小さくなったと考えられる。

次に、移植期と精玄米収量(以下収量と略す)の関係

を第3図に示した。早生品種のフジヒカリ、アキヒカリ、トヨニシキでは6月中旬の移植期において最も収量の高い山型となり、星の光、日本晴、コガネマサリ、アケボノでは移植期が早いほど高く、またハウレイでは'84年と'87年では山型、'85と'86年では遅い移植期ほど低かった。この関係は、わら重と移植期との関係によく似ている。しかし、わら重では出穂期の遅い品種ほど大きかったが、収量においてはいずれの移植期についても出穂期の遅い品種の収量が必ずしも高くなく、遅い移植期ではかえって出穂期の遅い品種の収量が低かった。なお、わら重と収量の関係(図略)はいずれの年においても同様で、収量は同一品種内ではわら重の増加に伴って増加の傾向を示したが、全品種を一括した場合にはわら重が70kg/a程度まではわら重の増加に伴い増加の傾向、それ以上のわら重に対しては停滞ないし低下を示した。村山⁷⁾も生育量の小さい場合には生育量の増加に伴い収量が増加するが、ある程度以上の生育量になると収量が頭打ちになると報じている。

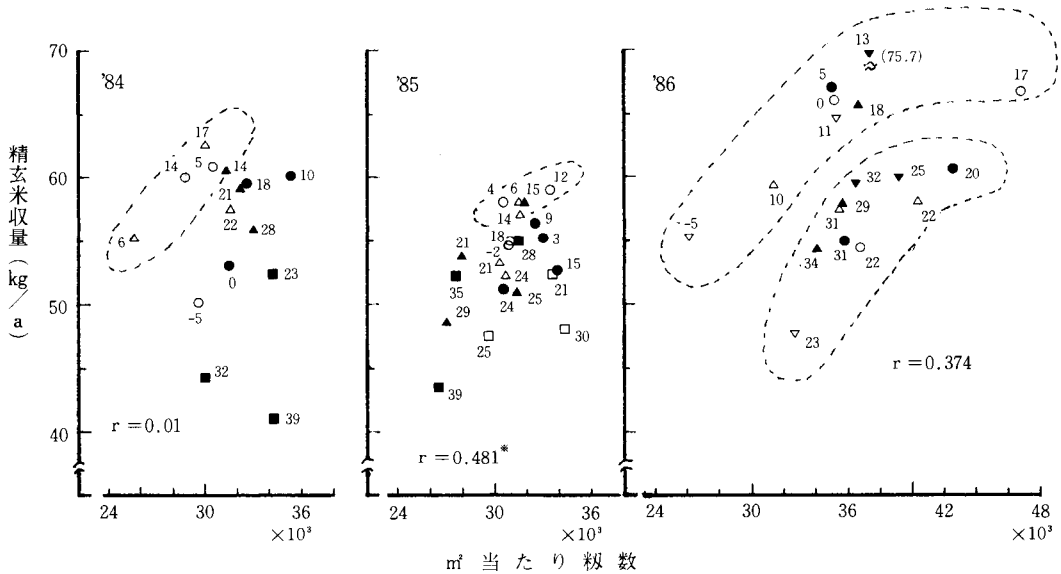
3. m^2 当たり籾数と収量の関係

第4図は1984~86年の m^2 当たり籾数と収量との関係を示したものである。両者の間には、1985年を除いて、明確な関係が認められなかった。しかし1986年においては、 m^2 当たり籾数に対する収量が8月18日までの出穂



第3図 移植期と精玄米収量

注) 表示マークは第1図に同じ



第4図 m²当り粒数と精玄米収量の関係

注) 表示マークは第1図に同じ。図中数字は8月1日を1とした出穂日。
 -6は出穂日7月25日、6は出穂日8月6日を示す。

期のものでもそれ以降のものより高く、それぞれではm²当り粒数の増加に伴い収量が増加して38.0×10³程度のm²当り粒数で飽和に達するパターンを示し、m²当り粒数の収量への影響が見られた。また'84年、'85年においても、トヨニシキを除いた8月5～17日あるいは8月4～15日の出穂期のものではm²当り粒数に対する収量が高く、それらではm²当り粒数が多いほど収量が高かった。なお、いずれの品種においてもm²当り粒数に対する収量は8月5～15日の出穂期で高く、出穂期がそれより早くても遅くても低下する傾向であった。このような出穂期によるm²当り粒数に対する収量の差異は、収量がm²当り粒数とともに登熟期の気象条件にも影響されることを示唆するものである。

登熟は気温や日射量などの気象条件に大きく影響される。気温と登熟の関係については、日平均気温21℃前後が最適^{2,3,4,5)}で、これより高温側でゆるやかに、低温側で急速に低下するとされている⁴⁾。当地域では9月4半旬ごろから日平均気温が21℃以下になる。したがって、出穂期が8月下旬以降になると出穂期が遅くなるにつれて登熟期における21℃以下の期間が長くなり、それに伴って登熟が低下したと考えられる。他方出穂期が8月上旬より早い場合には、登熟期間が高温すぎ登熟が低下したと推察される。なお日射量と登熟の関係については、観測データがなく解析しえなかったが、7月下旬から9月上旬の日射量は日平均気温に連動するものの9月上旬

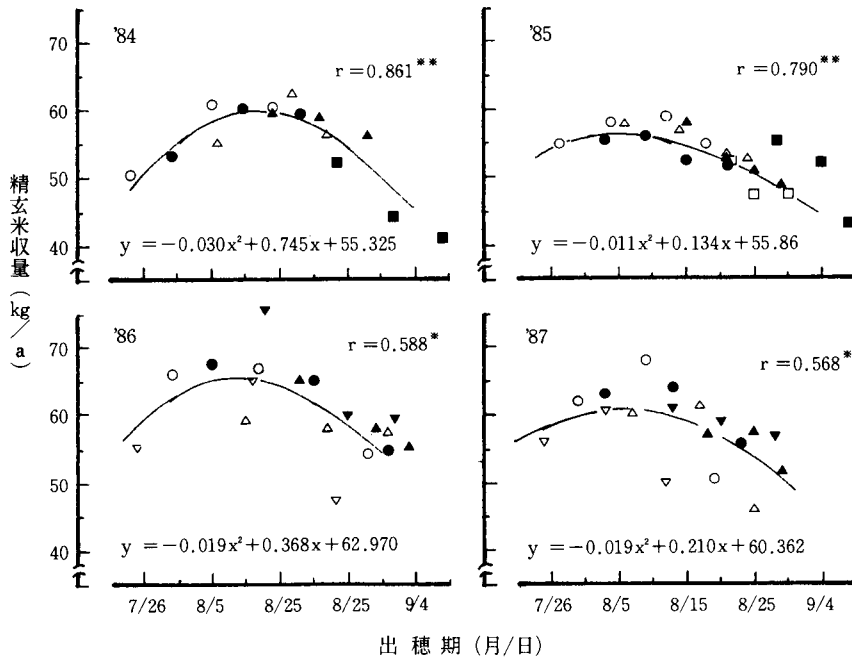
以降のそれは気温に応じて低下しない⁴⁾ので、遅い出穂期において必ずしも不利でなかったと推察される。

4. 出穂期と収量の関係

第5図は、出穂期と収量の関係をみたものである。全品種を一括した場合、1984年では8月12日、'85年では8月10日、'86年では8月10日、'87年では8月6日の出穂期が収量の極大値となる2次曲線に比較的よく適合した。またいずれの年のいずれの品種についても、8月5～15日の出穂期あるいはそれに近い出穂期で収量が高かった。これらの結果は、岡山県中部地帯では出穂期が8月6～12日の場合に安定して収量の高いことを示すものである。

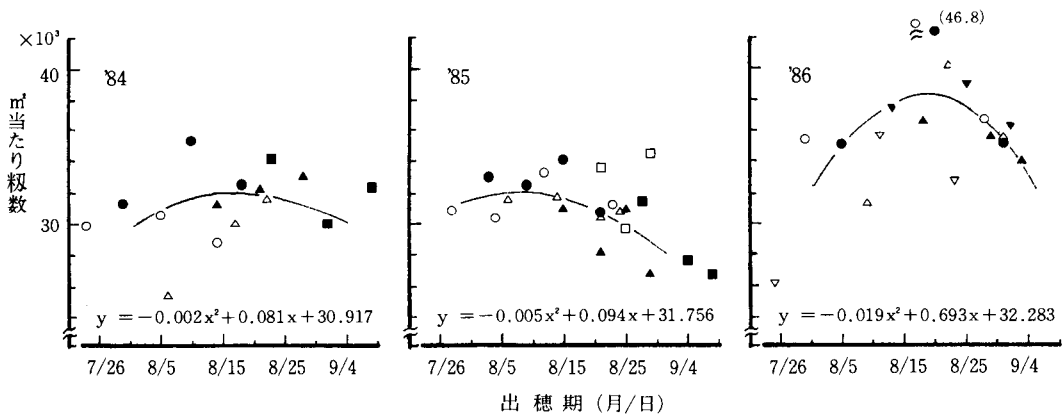
すでに述べたように8月5～15日の出穂期においては登熟が優れる。したがって、この時期の出穂期において収量の高い原因として登熟の良好なことがあげられる。

しかし収量にはm²当り粒数の影響も見られた。そこで第6図に出穂期とm²当り粒数の関係をみた。全品種を一括してみると、両者には1984年と'86年では8月20日頃、'85年では8月10日頃の出穂期においてm²当り粒数が最も高い2次曲線の関係がみられた。また、同一品種内では8月15日前後の出穂期においてm²当り粒数が高い傾向であった。したがって、出穂期が8月6～12日の場合にはm²当り粒数からも決して不利でないと考えられる。



第5図 出穂期と精玄米収量の関係

注) 表示マークは第1図に同じ。 ** 1%水準, * 5%水準で有意。



第6図 出穂期とm²当たり粒数の関係

注) 表示マークは第1図に同じ

このように岡山県中部地帯では、出穂期が8月6~12日になるように品種と移植期を組合せた場合に登熟が良好で、しかもm²当たり粒数も比較的多く、収量が高くなると考えられる。具体的には、5月下旬のような早い移植では日本晴のような中生品種、6月上旬以降の移植では早生品種を用いた場合に収量が高くなる。これらの結果は、4年間を通じて気象条件との関連から得られたものなので、ここに使用した品種以外にも十分適応し得るものと考えられる。したがって、今後水田総合利用の

なかで今までになかった作期に対応する場合の品種選定などの指標になると思われる。

摘 要

岡山県中部地帯における作期と収量の関係を1984~87年にわたって3~4移植期×5~6品種のもとで、作期とm²当たり粒数、登熟との関係から検討した。得られた結果は次の通りである。

1. 移植期から出穂期までの日数は、いずれの品種にお

- いても移植期が早いほど長かった。そして、品種にかかわらずその日数が長いほどわら重が大きかった。またわら重が大きいと m^2 当たり籾数が多くなった。しかし、わら重の増大に伴う m^2 当たり籾数の増加程度は小さかった。
2. 収量は m^2 当たり籾数の増加に伴って増加した。しかし収量と m^2 当たり籾数の関係は出穂期によって異なり、 m^2 当たり籾数に対する収量は8月5～15日の出穂期において高く、出穂期がそれより早くても遅くても低下した。
 3. 収量は、4年間を通して8月10日前後の出穂期で高く、それより早くても遅くても低下した。この出穂期に伴う収量の差は、出穂期の変動に伴う登熟と m^2 当たり籾数の変動によるものと推察された。
 4. 以上のことから岡山県中部地帯において多収を上げるには、出穂期が8月10日前後になるよう移植期と品種を組合せることが重要と判断された。

引用文献

1. 小林広実・和田 学 (1980) 短期散播水稲の晩期における生育と収量. 日作学会中国支部, **22**: 17—18.
2. 松島省三・真中多喜夫 (1957) 水稲収量の成立と予察に関する作物学的研究 XXXIX. 水稲の登熟機構の研究 (5). 日作紀, **25**: 203—206.
3. ———・角田公正 (1958) 水稲収量の成立原理とその応用に関する作物学的研究 XLV. 生育各期の気温の高低並びに較差の大小が水稲の生育・収量並びに収量構成要素に及ぼす影響. 日作紀, **26**: 243—244.
4. 棟方 研・川崎 勇・仮谷 桂 (1967) 気象および稲作要因からみた稲作生産力の定量的研究. 中国農試報告, **4**: 59—95.
5. 村田吉男 (1964) わが国の水稲収量の地域性に及ぼす日射と温度の影響について. 日作紀, **33**: 59—63.
6. ——— (1980) 光合成と作物生産 宮地重遠・村田吉男編 光合成と物質生産. 理工学社, 東京, 535pp.
7. 村山 登 (1966) 水稲の収量水準向上に関する一考察. 農業技術, **21**: 101—106.
8. 岡本正弘・柴田和博 (1982) 水稲品種の多収性に関する一考察. 近畿中国農研, **64**: 6—11.
9. 和田源七・松島省三 (1962) 水稲収量の成立原理とその応用に関する作物学的研究 LXIII. 穎花数成立機構に関する研究. 日作紀, **31**: 23—26.
10. 和田源七 (1968) 水稲の同化産物の配分に関する研究 1. 移植時期を異にする水稲品種のモミ・ワラ比について. 日作紀, **38**: 394—398.