



作物の競合ならびに補償に関する研究（第5報）：栽培方式が水稻の器官別乾物重におよぼす影響（園芸農学）

秋田, 謙司

(Citation)

神戸大学農学部研究報告, 12(1):29-33

(Issue Date)

1976

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00228509>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00228509>



作物の競合ならびに補償に関する研究

第5報 栽培方式が水稻の器官別乾物重におよぼす影響*

秋 田 謙 司**

(昭和50年8月11日受理)

STUDIES ON COMPETITION AND COMPENSATION OF CROP PLANTS

V. Effects of the Method of Cultivation on the Dry Weight in Rice Plant Organs

Kenji AKITA

Abstract

Rice plants var. Nihonbare were grown with three culture methods. Mature seedling (M) and young seedling (Y) of rice plants were transplanted at a single plant per hill, and the seeds were directly seeded on upland field (D). The change of top dry weight on each plots and the ratio of several organs per total weight were determined.

1. The dry weight of tops of in M and Y plot rapidly increased from the seeding date until the middle of September, then was slowly decreasing to the time of harvesting. The increasing of dry weight in D plot was almostly same as others until the middle of September, but thereafter cotinuously slowly increased until the time of harvesting.

2. In all plots, the dry weight of leaf blade was heavier than that of leaf sheath at the vegetative stage, this relation reversed after the first time of elongation of internode. After the time of reverse, the difference between the dry weight of leaf blade and leaf sheath was somewhat greater in D plot than others.

3. The dry weight percentage of each organs per top weight at the time of harvesting was as follows. The percentage of leaf blade was 8 to 9 percent in all plots, and those of leaf sheath in M, Y, and D plots were 10, 10, and 14 percent correspondingly. The percentage of culm was 19 to 20 percent in all plots, those of panicles were 60 to 61 percent in M and Y plot, but that in D plot was 58 percent.

結 言

作物の競合ならびに補償に関する基礎的研究として、水稻日本晴をもちい、成苗植区、稚苗植区および乾田直播区を設定して、圃場群落を構成している個体の発育について追跡調査を行なった。その結果、栽培方式によって生育相が異なり¹⁾、物質生産と密接な関係がある葉系の発育や、収量構成上重要な茎系の推移にかなりの差異が認められた^{2,3)}。

本報では、生育過程における作物体地上部の発育について、器官別乾物重の面から追跡し、それぞれの器官の

発育ならびに器官相互の重量比について、栽培方式ごとに比較検討した結果、二・三の知見を得たのでここにその概要を報告する。

材料および方法

供試品種は日本晴で、成苗植区 (M)、稚苗植区 (Y) および乾田直播区 (D) におけるそれぞれの区の耕種概要は、前報¹⁾ にのべたとおりである。

調査はM区では苗代播種10日後の5月18日から、Y区では田植期の6月4日から、またD区では出芽した6月21日から開始し、それぞれ収穫期まで10日ごとに、生育順調な10個体の葉身、葉鞘、稈および穂の乾物重を測定した。その際、各器官で枯死・脱落した部分はすべて調

* 日本作物学会第160回講演会において発表(1975)

** 附属農場

査から除外し、いずれも現存量で求めた。

実 験 結 果

(1) 乾物重の推移

生育期間中における地上部乾物重の推移は第1図に示すとおりである。

地上部の全重量についてみると、M区では田植直後の6月27日には1株当たり0.14gで、田植後10日目頃から急速に増加し、最大は9月15日の58.9gであった。それ以後はわずかに減少し、収穫期の10月15日には、これより5.7gだけ小さい53.2gとなった。

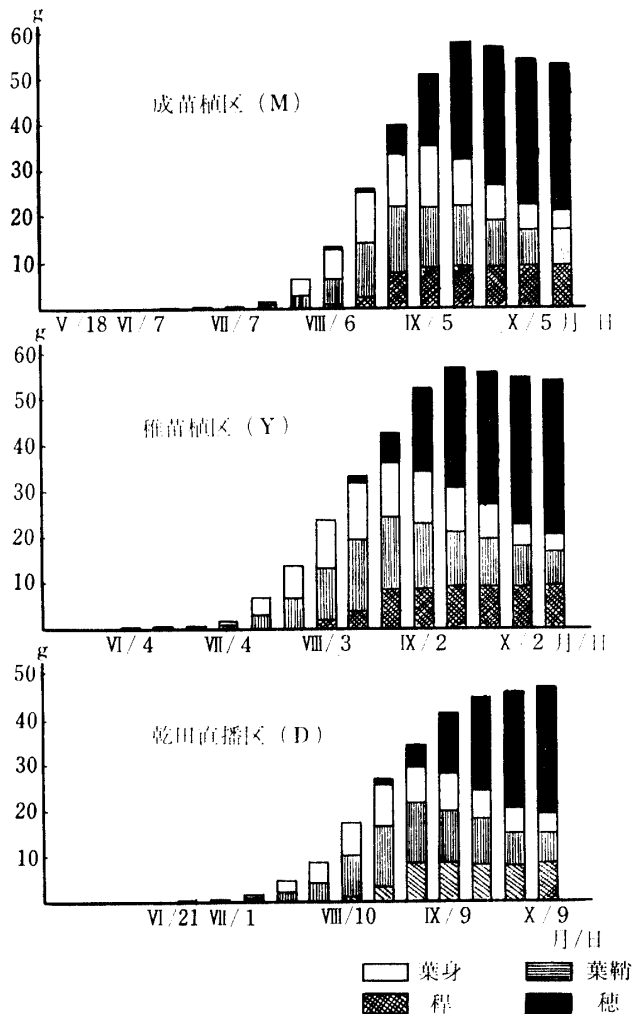
Y区では田植期の6月4日には1株当たり0.015gで、田植後20日目頃から急速に増加を示し、最大は9月12日の56.8gであった。収穫期の10月12日にはこれより3.1gだけ小さい53.7gとなった。

D区では調査を開始した6月21日には1株当たり0.08gで、その後増加を続け最大は収穫期の10月9日における

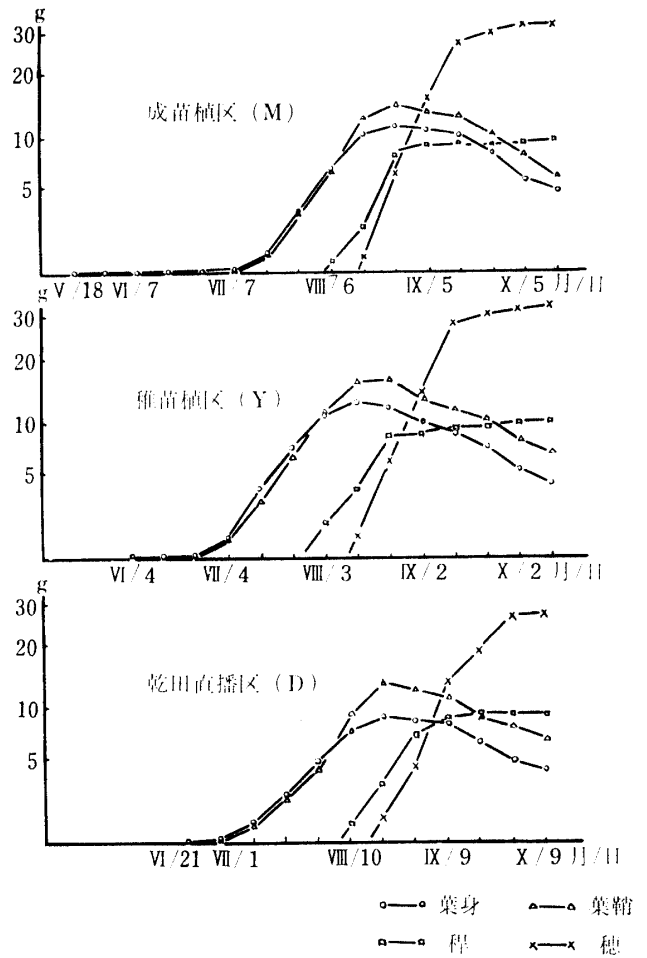
47.0gであった。器官別乾物重の推移は第2図のとおりである。まず葉身重ならびに葉鞘重についてのべる。

M区では苗代播種10日後の5月18日の葉身重は0.001g、葉鞘重は0.002gで、田植後10日にあたる7月7日頃まではいずれもゆるやかに増加した。7月7日以後の増加は著しく、また40日後の8月6日以後は、葉身重より葉鞘重の増加が大きかった。最大であった8月26日には葉身重は11.4g、葉鞘重は14.3gであった。それ以後は減少したが、葉身重の減少は葉鞘重のそれより著しく、収穫期の10月15日における乾物重では、葉身重が4.7g、葉鞘重は6.6gであった。

Y区では田植期の6月4日の葉身重は0.007g、葉鞘重は0.008gで、田植後20日目の6月24日には、それぞれ0.2gおよび0.1gであった。その後の増加は著しく、葉身重の最大は8月13日の12.7g、葉鞘重のそれは前者より10日おくらせて8月23日の16.1gであった。それ以後は減少して、収穫期の10月12日には葉身重は4.3g、葉鞘重は



第1図 1株当たり地上部乾物重の推移



第2図 1株当たり器官別乾物重の推移

6.79となった。

D区では調査を開始した6月21日の葉身重は0.0489, 葉鞘重は0.0329であった。その後の増加は著しく, 7月21日のそれらは2.49と2.19であった。それ以後は葉身重より葉鞘重の増加が大きく, 最大であった8月20日には, 葉身重は8.89, 葉鞘重は13.79となった。その後はいずれも減少して, 収穫期の10月9日には葉身重は4.09, 葉鞘重は6.59であった。

稈重についてみると, M区では8月6日に節間伸長が認められ, その重量は0.49であった。それ以後急速に増加して, 8月26日には7.99を示した。しかしその後の増加は比較的ゆるやかで, 収穫期の10月15日には9.89であった。

Y区では8月3日に節間伸長がみられ, その重量は1.79であった。それ以後急速に増加して, 8月23日には8.49を示した。その後の増加はゆるやかで, 収穫期の10月12日には10.09であった。

D区では8月10日に節間伸長が認められ, その重量は0.89であった。それ以後急速に増加して, 8月30日には7.09を示した。その後わずかに増加し, 収穫期の10月9日には9.29であった。

穂重についてみると, M区では8月16日に穂ばらみ状態ながら0.79であった。それ以後急速に増加して, 9月15日には27.49となった。しかしその後の増加はわずかで, 収穫期の10月15日には32.19であった。

Y区では8月13日には穂ばらみ状態で, その重量は1.09であった。それ以後, 急速に増加して9月12日には28.09となった。しかしその後の増加はゆるやかで, 収穫期の10月12日には32.79であった。

D区では8月20日には穂ばらみ状態で, その重量は1.19であった。それ以後増加を続け, 収穫期の10月9日には27.39となった。

(2) 器官別乾物重の百分比

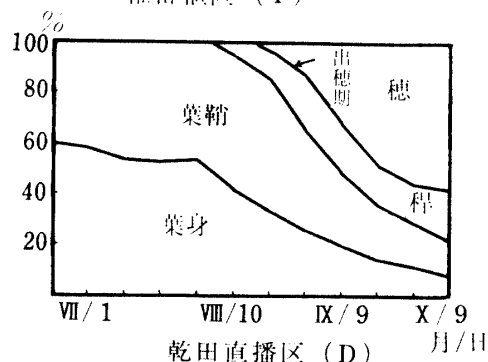
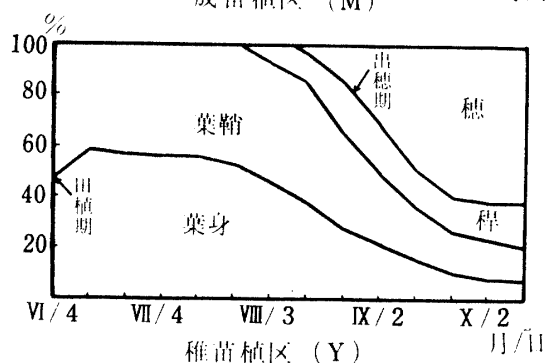
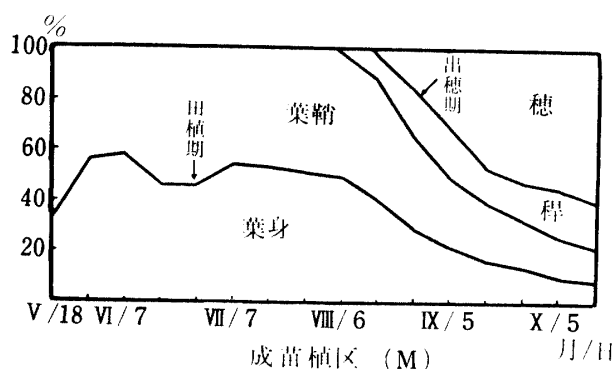
生育期間中における地上部の器官別乾物重の百分比は第3図に示すとおりである。葉身重ならびに葉鞘重の比率についてのべる。

M区では7月27日までの地上部は葉身と葉鞘からなっていたので, 以下, 葉身重の百分比の推移についてのべる。播種10日後の5月18日には, 地上部全乾物重に対する葉身重の比率は33%で, 5月28日には56%と大きくなり, 6月7日には58%とさらに大きくなった。その後はわずかながら小さくなって, 6月17日と田植直後の6月27日には46%であった。田植後10日をへた7月7日には54%と再び大きくなったが, それ以後はわずかながら小さくなるような現象がみられた。

8月6日以後には稈の伸長がみられ, 16日以後には穂が発育してきたので, 葉身重ならびに葉鞘重の比率はいずれも急速に小さくなった。収穫期の10月15日における地上部全乾物重に対する葉身重の比率は9%で, 葉鞘重のそれは12%であった。

Y区では7月24日までの地上部は葉身と葉鞘からなっていたので, 以下M区におけると同様に葉身重の百分比の推移についてのべる。田植期の6月4日における地上部全乾物重に対する葉身重の比率は47%で, 田植後10日目の6月14日には59%と大きくなった。その後はわずかに小さくなり, 7月4日と14日には56%であった。なおそれ以後も, 葉身重の比率は小さくなる傾向が認められた。

8月3日以後は稈が伸長し, 13日以後には穂が発育したが, これにともなって葉身重, 葉鞘重の比率は急速に小さくなった。収穫期の10月12日には, 地上部全乾物重



第3図 生育期間中における器官別乾物重の百分比

に対する葉身重の比率は8%で、葉鞘重のそれは12%であった。

D区では7月31日までの地上部は葉身と葉鞘からなっていたので、以下前2区におけると同様に葉身重の百分比の推移についてのべる。6月21日における地上部全乾物重に対する葉身重の比率は60%で、その後はわずかながら小さくなって、節間伸長開始前の7月31日には54%となり、節間伸長がみられた8月10日には41%となった。

稈の伸長とともに8月20日以後には穂が發育し、葉身重ならびに葉鞘重のいずれの比率も急速に小さくなった。収穫期の10月9日には、地上部全乾物重に対する葉身重の比率は8%で、葉鞘重のそれは14%であった。

稈重の比率についてみると、M区では8月6日における地上部全乾物重に対する稈重の比率は3%で、その後急速に大きくなり、8月26日には20%を示した。それ以後は約15%と小さくなったが、その後やや大きくなり、収穫期の10月15日のそれは19%であった。

Y区では、8月3日における稈重の比率は7%で、その後急速に大きくなり、8月23日には20%を示した。それ以後は約14%と小さくなったが、収穫期の10月12日にはM区と同様に19%となった。

D区では、8月10日における稈重の比率は5%で、その後急速に大きくなり、8月30日には22%を示した。それ以後は約16%と小さくなったが、その後やや大きくなって、収穫期の10月9日のそれは20%であった。

以上のように3区とも、稈重の百分比は節間伸長開始後ある時点までは急速に大きくなり、その後一時小さくなるが、収穫期には再び大きくなる傾向が認められた。

穂重の比率についてみると、M区では8月16日における地上部全乾物重に対する穂重の比率は3%で、その後急速に大きくなって、9月15日には47%となった。それ以後もゆるやかながら大きくなって、収穫期の10月15日の比率は60%を示した。

Y区では、8月13日における比率は3%で、その後急速に大きくなり、9月12日には49%となった。それ以後もゆるやかながら大きくなって、収穫期の10月12日の比率は61%であった。

D区では、8月20日における比率は4%で、それ以後9月19日頃まで急速に大きくなり、収穫期の10月9日の比率は58%であった。

考 察

生育の各時期において、作物体地上部の枯死脱落したものを除いた乾物重、いわゆる地上部生長量の推移につ

いてみると、従来からの栽培法、すなわち水苗代で播種・育成し本田に移植する方式のM区では、苗代前期の器官別重量比は葉身重が大きく、後期には葉鞘重が大きかった。さらに田植後本田では再びこの比率が逆転した。この現象は、苗代前期の空間にゆとりのある期間中には葉身部は旺盛な發育をするが、生育がすすむにつれて個体間に競合が生じてくることを示し、このように競合関係が進行する過程では、葉鞘部にくらべ葉身部がより大きな發育制限をうけることを示唆していると考えられる。

田植期の葉令ではM区はY区より5.0大きく¹⁾、1個体当り乾物重はほぼ10倍であった。しかし葉身と葉鞘の重量比には差がなかった。なおY区の田植期はM区のそれより22日も早かった。

Y区は稚苗期に移植されたので、競合の諸要因が少なく、葉面積は早い時期から拡大した²⁾。また、下位節からの分けつが旺盛で、茎数は7月中旬に24本以上を示した³⁾。それ以後の分けつは競合作用によって抑制されたものと考えられ、茎数の増加はみられなかった。

石塚ら⁴⁾は稈の伸長開始とともに分けつが減退して葉重の割合も減少し、稈の伸長と分けつの発生との間の競合があることを示していると考えた。本実験のY区では栄養生長期間中に茎数はすでに最大に達して個体間の競合関係があり、生殖生長にともなう補償作用が、節間伸長開始後の葉身重、葉鞘重の百分比のいちじるしい減少を促進したのと考えられる。

上位節からの分けつがみられたM区では、7月末まで茎数が増加した。しかし、Y区より7.5本少なく、生殖生長期間中にみられた最大値においても5.4本少なかった³⁾。このことは初期の發育がおくれていたM区では、生殖生長期であっても補償的に分けつが続けられたことを示している。

一般に移植栽培に比較して、直播栽培は密植されるので、1株当りの茎数は少なく、1穂重は小さいことが認められており、これは個体間競合によるものと考えられていた。

このような観点から本実験ではD区の栽植密度はM区に準じて設定したが、LAIの最大はM区が3.2、Y区が4.6であったが、D区はわずかに2.3であった²⁾。茎数においても8月10日の15.7本が最大で、Y区のそれより8.6本、M区に比べても3.2本も劣った^{1,3)}。

その結果、移植栽培の地上部乾物重(生長量)はいずれの区も9月中旬頃最大となったが、直播栽培のD区では収穫期まで増加した。しかし最終的な重量は47.0%にすぎず、M区に比べて6.2%、Y区より6.7%も劣った。

これを器官別乾物重の比率でみると、M区では田植後

10日目頃の葉身と葉鞘の重量比は54:46で、Y区のそれは59:41と葉身部の比率がより大きかった。D区では調査を開始した時には60:40であった。節間伸長開始前になると、M区は51:49、Y区は53:47、D区は54:46となり、いずれの区においても生育が進むにつれて葉身重の比率は小さくなり、逆に葉鞘重の比率が大きくなる傾向が認められた。

各区とも8月上旬になると節間伸長がみられ、稈重は開花期頃までに急速に増加した。この時点での稈重はM区では7.9%, Y区は8.4%, D区は7.0%となり、地上部全重量に占める比率はそれぞれ20, 20, 22%であった。

8月中旬以後9月中旬にいたる穂重の増加は非常に早く、これと補償的に葉重は減少した。このことは幼穂形成期以後は、全器官をあげて粒重の増加に集中することを示すものであると云えよう。

収穫期における器官別乾物重の比率をみると、M区では1株当り地上部全重量53.2gのうち、穂60, 稈19, 葉鞘12, 葉身9%であった。Y区のそれは53.7gのうち、穂61, 稈19, 葉鞘12, 葉身8%で、M区に比較してその重量においてわずかに大きく、器官別では穂の比率は大きかったが葉身は小さかった。D区のそれは47.0gのうち、穂58, 稈20, 葉鞘14, 葉身8%で、その重量においてM, Y区より6.2~6.7%劣り、それを構成する器官の比率は穂において2~3%, 葉身は0~1%小さく、逆に稈は1%, 葉鞘は2%大きかった。このM, Y区とD区の差については、さらに検討したいと考えている。

本研究においてはいずれの区もほぼ適期に播種・田植をされ、それぞれの耕種基準によって栽培されたものであるが、乾物重の推移ならびに作物体を構成する器官の発育にかなりの差があり、生育各期における競合または補償作用についても差がみられた。これらの関係を適確に把握するとともに、さらに栽植密度、施肥ことに窒素施用との関連などについて詳細な解明が必要である。

摘 要

成苗植区(M)、稚苗植区(Y)、乾田直播区(D)を設定し、水稻日本晴の生育過程における地上部乾物重の推移と、それを構成している器官の比率について比較検討した。

- 1) M・Y区の地上部乾物重は9月中旬の最高まで急速に増加し、その後収穫期までゆるやかに減少した。D区も9月中旬まで急増したが、その後も収穫期までゆるやかな増加を続けた。
- 2) 葉身重と葉鞘重をくらべると、本田では栄養生長期間中はどの区においても前者がやや重く、急速な節間伸長がみられる時点でこの関係は逆転した。逆転した以後の両者の差はD区で最も大きかった。
- 3) 収穫期の器官別乾物重の百分比はつぎの通りであった。葉身重の百分比は8~9%で、各区ともほぼ等しかった。葉鞘重の百分比はM・Y区はともに12%であったが、D区は14%であった。稈重の百分比は19~20%で各区ともほぼ等しかった。穂重の百分比はM・Y区は60~61%であったが、D区は58%であった。

本報告については、作物学教室丹下宗俊教授の指導ならびに校閲をたまわった。また調査では農場作物部技官政宗保美君の協力を得た。ここに深謝の意を表する。

引 用 文 献

- 1) 秋田謙司：神大農研報，11，185—190，1975。
- 2) ——：近畿作物・育種談話会報，20，18—22，1975。
- 3) ——：日作紀，44，別号1，13—14，1975。
- 4) 石塚喜明，田中 明：水稻の栄養生理，養賢堂，1966。