Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-25

作物の競合ならびに補償に関する研究（第2報）：栽培方式が水稲の生育におよぼす影響

秋田，謙司

(Citation)
神戸大学農学部研究報告,11(2):185-190

(Issue Date)
1975

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/00228476

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/00228476

KOBE UNIVERSITY

神大農研報 (Sci. Rept. Fac. Agr. Kobe Uinv.) 11 : 185—190, 1975

作物の競合ならびに補償に関する研究

第2報　栽培方式が水稲の生育におよぼす影響

秋　田　謙　司*

(昭和49年8月12日受理)

STUDIES ON COMPETITION AND COMPENSATION OF CROP PLANTS

II. Effects of the Method of Cultivation on the Growth of Rice Plants

Kenji Akita

Abstract

Rice plants var. Nihonbare were grown at three culture methods. Mature seedlings aud youug seedlings of paddy rice plants were transplanted at a single plant per hill, or the seeds were directly seeded on upland field. Some characters of rice plants were examined and compared among three plots.

1) There were no differences in the leaf-emergence interval during the period from earlier growth stage to 13.5-14.0 leaf-emergence date. The number of leaves on main cnlm amounted finally to about 17 in mature seedling plot, and abont 16 in young seedling plot and direct seeding plot.

2) No differences of the plant height at the harvesting time were observed between mature seedling and young seedling plot, and the plant height in direct seeding plot was shorter than in the other plots. The results of the culm length showed a similar tendency. The ear length in mature seedling plot was the longest, and that indirect seeding plot was the shortest.

3) The number of tillers at maximum tiller number stage was respectively, 18.9 in mature seedling plot, 24.3 in young seedling plot, 15.7 in direct seeding plot. At the harvesting time, however, the number of tillers was correspondingly 14.0, 14.9 and 13.1. The percentage of productive tiller was 74.1, 61.3, and 83.4%, respectively.

4) The maximum dry weight of tops was 58.9 g per hill in mature seedling plot on Sept. 15, 56.8 g in young seedling plot on Sept. 12, and at the harvesting time the dry weight of tops 53.2g and 53.7 g, respectively. On the other hand, the maximum dry weight of tops in direct seeding plot was observed at the harvesting time, the value being 47.0 g, inferior to those in the other plots.

緒　　言

現在行なわれている水稲の栽培方式は従来の苗代育成による手植方式，田植機を用いた機械植方式および直播方式に大別される。作物個体群の生産能力は品種の特性と共に環境条件によって変化する。水稲においても栽培方式が異なる場合には圃場群落を構成する個体の発育に差異が認められる。このような水稲の生育相を適確に把握することは，それぞれの栽培方式における生産態勢と結びつけ，その限界を追究する上に極めて有意義であると考えられる。

本実験は作物の競合ならびに補償に関する基礎研究として，水苗代育成の成苗植区，機械植に用いる稚苗植区および乾田直播区を設定し，それぞれの栽培方式におけ

* 附属農場

る耕種基準によって栽培された水稲の生育過程における各器官の発育生長について比較検討を行なったものである。

材料および方法

供試品種は日本晴で1973年に神戸大学農学部附属農場の水田で行なった。土質は洪積層の粘質土壌で，成苗植および稚苗植区は土壌条件を考慮して田植の4－5日前に代かきを行ないＣＮＰ剤を散布した。また8月7日にツトムシ防除のためカルタップ剤を使用した以外は耕種基準によった。成苗植区は5月8日に水苗代に播種し6月26日に田植を行なった。株間は24cm×24cm（1736本/a）で1株1本植とした。稚苗植区は5月18日に育苗箱に播種し6月4日に田植を行なった。条間30cm × 株間16cm（2083本/a）の並木植で1株1本植にした。乾田直播区では5月21日に播種したが，株間は成苗植に準じて24cm×24cm（1736本/a）とし，1株に3粒ずつ播種し約3cmの覆土をした。なお出芽が揃った時期に1株1本立になるように間引きを行なった。

元肥は緩効性肥料を施し，10a当りにして成苗植では，$N4.5kg$，$P_2O_5 4.5kg$，$K_2O 4.5kg$で，分げつ肥として，$N1.5kg$，$P_2O_5 1.5kg$，$K_2O 1.5kg$を，穂肥として，$N3.0kg$，$P_2O_5 0.4kg$，$K_2O 3.0kg$を施した。稚苗植では元肥は$N6.0kg$，$P_2O_5 6.0kg$，$K_2O 6.0kg$で，穂肥は成苗植に準じた。乾田直播の元肥は，$N9.0kg$，$P_2O_5 9.0kg$，$K_2O 9.0kg$で，穂肥は成苗および稚苗植と同量を施用した。従って10a当り施肥量は成苗および稚苗植は，$N9.0kg$，$P_2O_5 6.4kg$，$K_2O 9.0kg$で，乾田直播は$N12.0kg$，$P_2O_5 9.4kg$，$K_2O 12.0kg$であった。

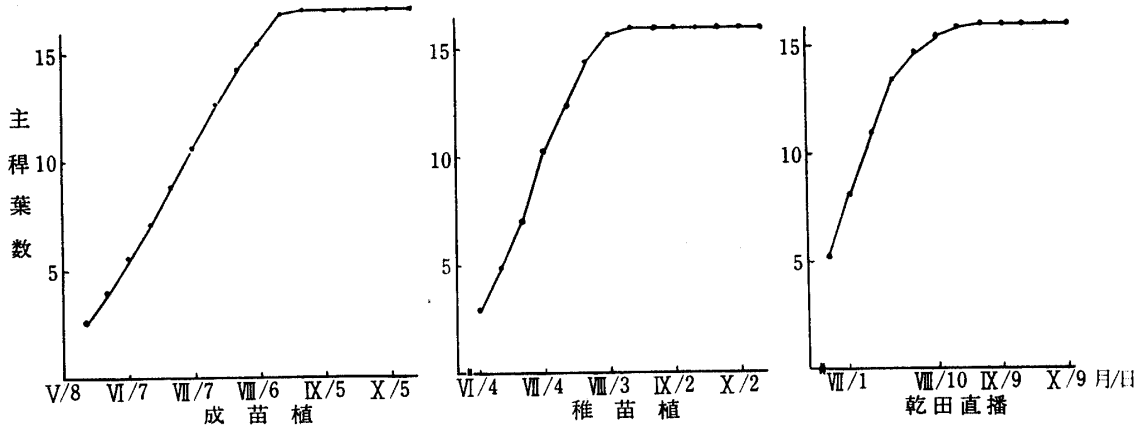
調査は成苗植区では苗代播種10日後の5月18日から行ない稚苗植区は本田に植付けた6月4日から，また乾田直播区は出芽が揃った6月21日から収穫期まで10日ごとに生育順調な10個体について，葉令，草丈，稈長，穂長，茎数および乾物重を測定した。なお本実験ではPrimary leaf を第1葉として順次出葉数を調べた[5]。

実 験 結 果

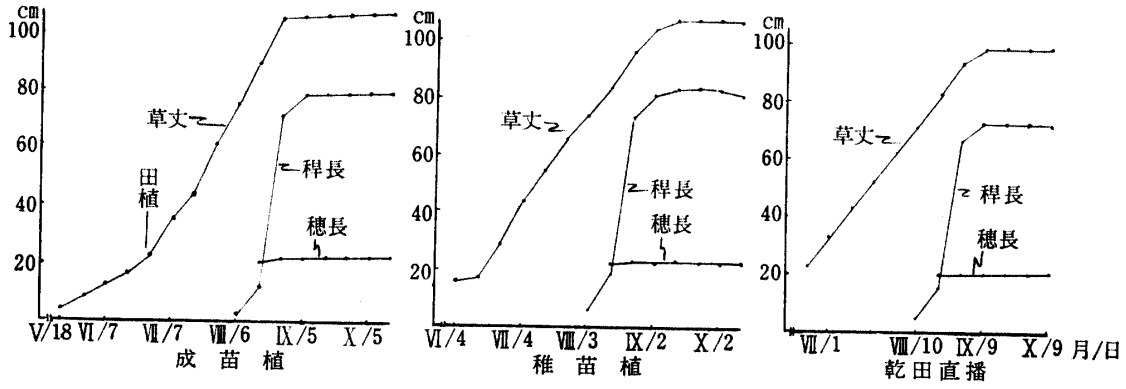
(1) 主稈の出葉経過と主稈葉数

主稈の出葉経過は第1図に示すとおりである。成苗植の生育期間中における平均出葉日数は6.5日，稚苗植は5.4日で，乾田直播は5.7日であった。このうちある期間は急速な出葉が認められた。すなわち成苗植は田植後より7月27日の14.2葉期までの出葉日数は5.0日で，それ以後の間隔はやや大きくなった。稚苗植は田植後より7月24日の14.4葉期までは4.4日であったが8月になると出葉間隔が大きくなった。乾田直播では6月21日の調査開始の時期から7月21日の13.5葉期までは3.7日で，それ以後の出葉間隔は次第に大きくなった。

なお最終的な主稈葉数は成苗植は17葉内外となり，稚苗植および乾田直播は共に16葉内外を示し成苗植より約1葉だけ少なかった。



第1図 栽培方式を異にした水稲日本晴の主稈葉数の推移



第2図　草丈，稈長および穂長の経時的推移

(2) 生育期間中における草丈，稈長および穂長の伸長経過

成苗植の苗代日数は50日で本田植付時の草丈は23.9cmであった。本田における伸長は著しく出穂期には105.9cmを示した。しかしそれ以後は2.2cmの伸長が認められたにすぎなかった。稚苗植は田植時の草丈が15.2cmで，植付10日後には17.6cmであった。それ以後は直線的に急速な伸長を示し，9月2日には102.9cmとなったが，その後は4cm内外の伸長にとどまった。乾田直播は土壌貫通とゆう物理的障害を伴なうので出芽がやや不揃いであった。しかし6月21日には全株の出芽が完了し草丈の平均は22.4cmであった。その後急速に伸長し8月30日に94.5cmとなったが，9月になると伸長はわずかに4cm内外で成熟期には98.0cmであった。従って収穫時の草丈は成苗植が108.1cmで，稚苗植はこれより1.2cmだけ短かく106.9cmとなり，乾田直播は98.0cmで成苗植より10.1cm，稚苗植より8.9cmも短かった。

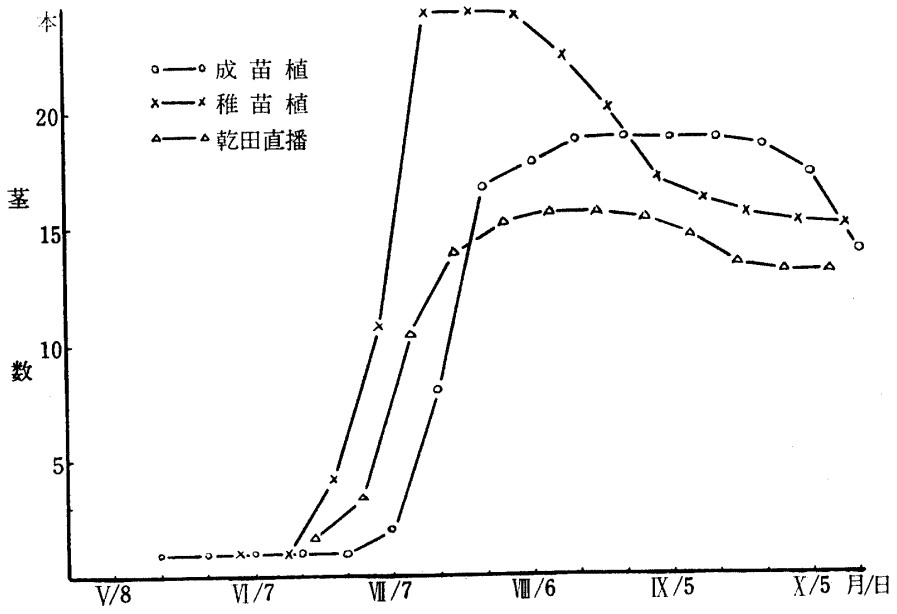
稈長は成苗植では8月6日に3.3cmの節間伸長が認められ，16日には13.3cmになった。8月26日の調査ではわずか10日の間に58.9cmも伸長を示し72.2cmとなり，それ以後では80.6cmにまで伸長した。稚苗植の稈長は8月3日に6.1cmであったが13日には18.7cmとなった。しかし10日後の8月23日には53.2cmも伸長して71.9cmを示した。その後はゆるやかに伸長し9月2日には81.0cmとなった。それ以後では約2cmの伸長が認められたものの成熟期にはあまり差がなかった。乾田直播の稈長は8月10日に4.9cmの節間伸長が行なわれており，20日には15.5cmとなったが，その10日後の8月30日には66.8cmにまで伸長した。それ以後では5.5cm伸長して72.3cmとなった。収穫時における稈長を比較すると成苗植の80.6cmに比べ稚苗植は82.9cmで2.3cmだけ長かった。しかし乾田直播はわずかに72.3cmで成苗植より8.3cm，稚苗植より10.6cmも短かった。

成苗植では穂は8月6日以後に急速に発育し，16日の穂長は21.5cmとなり，稈の伸長に伴なって出穂し23.8cmにまで伸長した。しかしその後はあまり差がなかった。稚苗植の穂長は8月13日の穂孕み状態で21.5cmであったが成熟期には22.0cmとなった。乾田直播は8月20日の穂孕み状態で20.5cmで，その後20.7cmまで伸長した。従って収穫時の穂長を比較すると成苗植は23.8cmで，稚苗植はこれより1.8cmも短かい22.0cmであった。乾田直播は最も劣り20.7cmで，成苗植より3.1cm，稚苗植より1.3cmも短かった。

(3) 茎数の推移

茎数の経時的推移は第3図に示した。成苗植は田植後10日を経た頃から分げつの増加が著しく，約1ケ月後の7月27日には16.8本となり，8月26日には18.9本にまで増加したが9月25日以後は減少し，収獲時には14.0本となった。

稚苗植では成苗植を本田に植付ける以前の6月24日には既に3.2本の分げつが認められ，それ以後茎数は急速に増加し7月14日には24.3本になった。しかし8月13日以後の減少は著しく，ようやく9月になってからやや安定が認められ，収穫時には14.9本となった。



第3図 栽培方式を異にした水稲日本晴の茎数の推移

乾田直播は出芽の時点で個体間に差があったが，6月21日の全個体が出芽した段階で平均0.7本の分げつを示し，7月になると茎数は増加し21日には14.0本になった。最大値は8月10—20日の15.7本でそれ以後は減少し，収穫時には13.1本であった。

それぞれの区における最大の分げつ茎数を比較すると成苗植は18.9本で，稚苗植はこれより5.4本多い24.3本であった。乾田直播は最も少なく15.7本で，成苗植より3.2本，稚苗植より8.6本も劣った。しかし収穫時の分げつ茎数は成苗植が14.0本，稚苗植は14.9本で，乾田直播は13.1本となりその差は小さくなった。従って有効茎歩合は成苗植が74.1%，稚苗植は61.3%，乾田直播は83.4%を示した。

(4) **地上部乾物重**

地上部乾物重の推移は第4図に示した。成苗植は本田植付直後の6月27日には1株当り0.14gであった。田植後10日頃から急速に増加し7月27日には6.3g，8月26日には39.7gとなり，最大値は9月15日の58.9gであった。10月15日の収穫時には穂や茎の重量は増加していたが，葉身および葉鞘重が著しく減少していたので，地上部乾物重は53.2gとなり最大値より5.7gも小さかった。

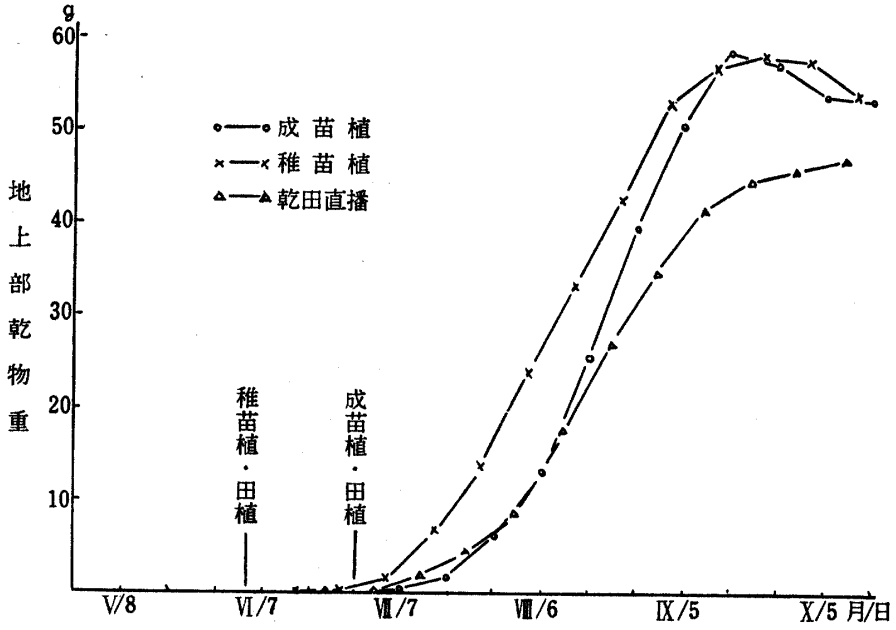
稚苗植の本田植付時の乾物重は1株当りの0.015gで、田植後著しく増加し7月14日には6.7gとなった。出穂前の8月23日は42.5gで，最大値は9月12日の56.8gであった。収穫期の10月12日には成苗植と同様に穂および茎の重量増加に反し，葉身および葉鞘重の減少で53.7gとなり，最大値より3.1g小さい数値を示した。

乾田直播は出芽が揃い，調査を開始した6月21日には1株当り0.08gで，その後次第に増加して7月21日には4.4gとなり，8月20日には26.6gとなった。出穂後には葉身および葉鞘重は減少したが，穂および茎の重量増加で地上部乾物重は最後まで増加を示し，収穫時の10月9日には47.0gとなった。

これら栽培方式の異なる日本晴の地上部乾物重の最大値を比較すると成苗植は58.9gで，稚苗植は56.8gを示し成苗植より2.1gだけ軽かった。乾田直播は前二者が9月中旬に最大値を示したのに比べ収穫時の乾物重が最大であった。収穫時には成苗植は53.2gで，稚苗植はこれより0.5gだけ大きい53.7gを示した。なお乾田直播は47.0gで成苗植より6.2g，稚苗植より6.7gも劣った。

考 察

本実験は栽培方式の異なる圃場条件下で，群落を構成している個体について調査を行なったものである。木村ら[2]は栄養生長から生殖生長への生育転換期と出葉転換期とが密接な関係にあるものと考えた。筆者も同じ見解のもとに出葉の転換点[1]を検討したがこれを明らかにすることは困難であった。なお出葉の傾向としては移植区



第4図 栽培法を異にした水稲日本晴の地上部乾物重の推移

では本田植付，乾田直播区では灌漑開始以後，13.5—14.0葉期までの間に急速な出現が認められた。すなわちこの期間における成苗植の出葉日数は5.0日，稚苗植は4.4日，乾田直播は3.7日であった。このような出葉日数の差は水稲の生育日数と密接に関連すると共に，それぞれの栽培方式に起因する環境条件の差異が発育に著しく影響を与えたものと考えられる。

最終的な主稈葉数は成苗植が約17葉で，稚苗植や乾田直播の約16葉よりほぼ1葉の差があった。松島[3]は同一品種でも播種期や田植時期が異なると主稈総葉数が異なると述べているが，栽培方式が異なる場合でも主稈葉数に差異を生ずるものと考えられる。

草丈の推移を見ると，成苗植の伸長は急速で出穂期頃の草丈はほとんど最大値に近かった。稚苗植はやや緩やかな伸長を行ない節間伸長最盛期以後でもわずかに伸び，最終的には成苗植は108.1cm，稚苗植は106.9cmとあまり差がなくなった。一方乾田直播の草丈は前二者に比べて著しく伸長が劣り，最終的には98.0cmとなり稚苗植または成苗植に比較して9—10cm内外も小さかった。

稈は稚苗植がやや早くから伸長を始めたが8月下旬頃には成苗植との差は小さかった。しかし乾田直播の稈長はこの時点でもかなり短かく，収穫期には稚苗植の82.9cm，成苗植の80.6cmに比べて72.3cmで8—10cmも短かった。

穂長は成苗植が最も大きく23.8cmで，ついで稚苗植の22.0cmとなり，乾田直播は最も小さく20.7cmであった。これは穂重とも密接な関係があり収量構成上大きく影響する要素となるので，その原因については充分な検討を要するものと考えられる。

茎数の推移について見ると，稚苗植は早くから分げつ茎が出現し，すでに7月14日には24.3本となった。成苗植および乾田直播はこれより30—40日も遅れて最大を示し，茎数も成苗植は18.9本，乾田直播は15.7本であった。このように稚苗植の分げつが多かったのは本田植付けが6月上旬で，この頃から中旬にかけて松島[4]らの指摘する16°C程度の低温に逢う機会が多く，最適条件のもとに分げつが行なわれたものと考えられる。しかし最終的には14.9本となり，成苗植の14.0本，乾田直播の13.1本に比し，無効分げつとなる茎が多かったのは，高収量を得るためには問題であり，生育解析の面からも考慮すべき点である。いま一つ重要なのは栄養生長量との関連である。乾田直播の播種期は5月21日であったが，降雨が少なかったため播種から出芽までの期間がながく栄養生長期間を著しく短縮させたことである。その結果これが有効茎歩合を高めたが穂数は少なかった。従って乾田直播を行なう場合には晩生品種を用いて播種量を多くし，播種期を遅らせることも一方法であることを示唆している。

地上部乾物重の経時的変化は茎葉の発育と密接に関連

し，栽培方式によってかなり異なった。成苗植は本田植付直後の6月27日の乾物重は0.14gで，この時期には乾田直播の乾物重とあまり差がなかった。しかし稚苗植は早くから分げつを行なっていたので，この頃には乾物重もかなり増加し始めていた。一方成苗植では7月7日頃から分げつ茎数は著しく増加を示したが，稚苗植では7月14日には既に最大茎数を示していた。従って稚苗植はそれ以後茎数は減少しながら乾物重は増加した。成苗植では茎数はなお増加を続けたので乾物重の増加率は最も大きく，9月15日には58.9gを示し，稚苗植の最大値である56.8gより2.1gだけ大きかった。

乾田直播は稚苗植や成苗植より生育が著しく劣った。すなわち移植水稲の地上部乾物重が9月中一下旬以後になると減少を示したのに対し，乾田直播は収穫期まで増加を続けた。それにもかかわらず最終的な乾物重は成苗植の53.2g，稚苗植の53.7gより6－7gも軽い47.0gにとどまった。

以上述べたように栽培方式が異なる場合には生育相にかなりの差異が認められた。従ってそれぞれの栽培方式における生産構造を解明すると共に，圃場群落構成の面からも充分な検討が必要であると考えられる。

なお，この実験については本学作物学教室丹下教授のご指導を賜った。また調査については当農場作物部政宗技官の協力を得た。ここに深謝の意を表する。

摘　　要

本実験は水苗代育成の成苗植区，育苗箱育成の稚苗植区および乾田直播区を設定し，水稲日本晴を供試してその生育過程における各種形質を追跡し，それらの相違について比較検討した。その結果の概要は次のごとくである。

1．主稈における葉の出葉間隔は13.5—14.0葉期頃まではほぼ等しかった。最終的な主稈葉数は成苗植区は17葉内外であり，稚苗植区および乾田直播区は16葉内外であった。

2．収穫期の草丈は成苗植区と稚苗植区ではあまり差がなかったが乾田直播区は短く，稈長も同様であった。穂長は成苗植区が最も長く，ついで稚苗植区で乾田直播区は最も短かった。

3．最高分げつ期の1株茎数は成苗植区では18.9本，稚苗植区は24.3本で，乾田直播区は15.7本と著しく差異があった。しかし収穫時には成苗植区は14.0本，稚苗植区は14.9本，乾田直播区は13.1本となり，有効茎歩合はそれぞれ74.1%，61.3%，83.4%を示した。

4．地上部乾物重では成苗植区の最大は9月15日の58.9g，稚苗植区は9月12日の56.8gで，収穫時には成苗植区が53.2g，稚苗植区は53.7gであった。しかるに乾田直播区の乾物重は収穫時が最大を示したがわずかに47.0gで，成苗植区ならびに稚苗植区より劣り殊に穂重で小さかった。

引　用　文　献

1）片山　佃：稲・麦の分げつ研究，養賢堂，1951.
2）木村吉郎：関口貞介：日作紀，22，65—67，1954.
3）松島省三：稲作の理論と技術，養賢堂，1967.
4）松島省三：田中孝幸・星野孝文：日作紀，34，478—483，1966.
5）日本作物学会問題用語小委員会：日作紀，39，548，1971.