

寒地における水稻畑苗疎植の多収栽培要目技術の研究

東北農学院 李 兆 方

黒竜江省は北緯43° 23'~53° 36'に位し、イナ作は主に北緯48° 以南に分布している。生育期間は120~140日であり、 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度は2,150—2,750 $^{\circ}\text{C}$ 程度の大陸性高緯度寒冷地帯である。

黒竜江省イナ作の概要は、図1に見られるように、1983年までは単位面積収量は低く、総収量は少なく、稲作面積の発展も遅く、特にその不安定性が高かった。1983年以来、情勢は大きな変化を来し、急速な発展時期になっている。即ち1986年の作付面積は50.7万 ha、収量は4.36 t/ha、総収量221万 tに達した。面積から言えば1949年より3.54倍、又1983年の0.92倍に広がって、単位面積収量は49年より2.52 t/ha、83年より0.84 t/ha 高まって、総収量では49年の9.78倍、83年より129.4万 tの増収であった。この間に、方正県で行った800ha 多収実験田では8 t/haの多収成績を連続実現した。

以上の事実は近年黒竜江省のイナ作技術面での著しい進展が見られた事を説明するものである。それは主に図2の如く、直播から移植栽培、折衷育苗から畑苗、密植から疎植に変わった所である。“水飲むに源を思う”上記の稲作新発展は、1981年から藤原長作、原正市両先生の黒竜江省での畑苗疎植栽培技術指導と深く関係がある。ここで両先生に心から感謝する。

日本の稲作技術を一層効果的に黒竜江省の環境及び社会経済条件に結び付け、又それを向上する為に行った1982~1986年の5年間の試験研究の経過と結果を寒地水稻畑苗疎植多収栽培総合技術として総括した。この新技術システムの要点を一口に言えば、品種を前提、早育健苗を基礎、早期疎植を中心、基肥浅水を主導、病虫害及び雑草防除を保証とする事である。今研究結果の一部を報告したい。

1. 収量構成要素及び相関関係

表1に示すように収量構成諸要因中には、単位面積穂数は“一毛を引いて前身を動かす”のとえの如く、最も大切な役割をはたす要因と言える。

表2から各要素の相関関係は、親株と分蘖穂ともに一致する傾向はあるが、平均収量構成要素との相関程度をみると、粒重を除いて分蘖穂の役割が親株より遙かに大きい事が認められる。

又表1と2を総合して見ると、550穂/m²の中分蘖穂数は473本で85.9%を占め、これが収量構成要素の主導地位にある事が分かる。故に、分蘖穂数の主導作用が畑苗疎植栽培の最も主な特徴

-
1. 本試験参加者：車奎植、崔成煥、佺忠捷、秋在權、唐秉仁、祝崇学、張藝、劉多穎、金学泳、金官植、魯偉
 2. 本篇は訳文でなく、筆者自身による日文である。中文を要約したもので訳文よりはるかに読み易いので採用した。(編集部)

と言えよう。

然し、図3から分蘖穂数と収量の関係は、 $y = 17.1373 - 7.6429x + 1.6845x^2 - 0.1075x^3$ ($F = 8.8936^{**}$) 回帰方程式によってその頂点は7.1にあり、過多、過少共に曲線は下に落ちてくる。故に畑苗疎植多収栽培は分蘖の促進と制御をうまく活用して適切に調節することがきわめて重要である。

2. 品種の採用

品種は生育期が適度で安全出穂及び十分な登熟を保証する事が主要条件である。図4(1)と(2)は黒竜江省の20品種を用い生育日数及び積算温度と主茎葉数との関係を示している。各地に於ける本田期の生育日数或いは積算温度($\geq 10^{\circ}\text{C}$)を基準として、図中の回帰係数より逆関数 $[y = (x - a) / b]$ を計算すれば、最適葉齢の品種を選ぶ事が出来る。次に多収良質及び耐病性、耐肥性の強い品種に注意すべきである。又は畑苗疎植から見て品種の分蘖特徴にも留意すべきである。図5によって有数分蘖終止期と最高分蘖期は、それぞれ6月下旬～7月初及び7月10日頃である。即ち栄養生長期と生殖生長期の重複生育相品種である。なお分蘖速度と分蘖数は品種間の差も見られるので、品種の分蘖特性を十分承知した上で、初めて予想した最高分蘖数の調節が出来る技術応用が可能であろう。

3. 移植時期の決定

畑苗疎植栽培は分蘖穂に依り増収を得る技術である。故に、移植期はなるべく早期を取り、晩期を避ける事である。但し、早植には二つの制限条件がある。その一は、苗齢3.5葉の中苗育成では30日の育苗日数を要する。その二は活着最低限界温度であり、即ち平均気温 13°C 以上は必要である。図6に示したものは、畑苗保温苗期間に温度を測った結果である。それに依って統計すると日平均気温とビニール内温度は $y = -3.6862 + 2.6217x$ ($r = 0.7172^{*}$)；床内平均温度と床土(3 cm)温度は $y = 7.6347 + 0.4995x$ ($r = 0.7403^{*}$)；最低気温と床内温度, $y = 1.2685 + 1.806x$ ($r = 0.7759^{*}$)；床内最低気温と床土温度, $y = 9.604 + 0.124x$ ($r = 0.1535$) である。

上記式からの結果は、日平均気温 6°C の時、ビニール内温度は 12.04°C に達し、床土温度は 13.65°C であった。この期間には、短時間気温が -3°C になって、ビニール内温度は -2.27°C に下るが床土温度は 9.32°C を保つ。故に平均気温 6°C に安定した時期を早期安全播種温度指標として良い。

黒竜江省の南北各地温度変化は図7に示した。平均気温 6°C に安定した時に播種し、30日の育苗期を経過すると、各地ともに平均気温は 14°C に達する。又幼穂形成期及び出穂期が丁度高温の季節に合う。登熟期を45日とすれば、秋気温 13°C になる前に完熟する。又は早期育苗早植すると強勢分蘖になるので、1穂粒数の増加が可能である。各地では図7に記した日時により育苗及び田植すれば適当と思う。

4. 栽植密度の選択

栽植密度は条間、株間と株毎の本数により決まる事は言うまでもないが、多年の実験結果は茎間30cmが最も良く、この上に本数と分蘗の関係は図8の通りであった。即ち本数が多いと分蘗は少なく、逆の場合に分蘗は多い傾向があった。特に、株当りに6本植の場合に有効穂数は著しく減少した。3-5本植では大差は見られなかった。

図9は株間と分蘗の関係である。株3本植の場合、株間を遠くすると、分蘗が多く及び速くするばかりでなく、有効茎も増加した。株間を近くすれば分蘗数は著しく少なく、分蘗速度及び有効茎数も減少した。図8と9を総合的に見れば株距離の効果は株本数より大きいことが分かる。

疎植する場合、分蘗穂数を十分得る為には、ある程度の無効分けつは避け難い。それは有効分けつと最高分けつの間著しい正の相関が認められる ($r=0.776^{**}$) が、最高分蘗と収量との関係は図10の如く、 $y = -16.1151 + 2.0888x - 0.0558x^2 + 0.00046x^3$ ($F=5.0531^{**}$) であった。即ち最高分蘗は株当り 29 ± 1 が最も高い収量を得た。それで 8 t/ha の収量を得る為には、 $30 \times 13.2 \text{ cm} \times 3$ 苗植で、収穫穂数 $550/\text{m}^2$ 、苗当り6.4本有効分蘗、最高分蘗数は株23~28が適当と思う。

5. 肥料の施用

施肥量及び施肥方法と収量との関係は、図11に示した。多肥区(A)2回(基肥+分蘗肥)施用が収量最高であった。然し、中肥区と少肥区(B、C)では一回基肥施用法の収量が比較的高い。多中少肥区を問わず、基肥+分蘗肥+穂肥の三回施用が低い収量であった。此の点は、大陸性高緯度寒地気候及び畑苗疎植イナ作の収量が分蘗穂数に依存する事と関係がないとは言えない。

施肥量と各生育期における土壌有効NPKの関係を図12に示した。土壌中有効成分は施肥量の増加に依り増加した。その効果は分蘗期に特に著しい。統計分析の結果はN施用量は分蘗期に於いて、 $F=13.1975^{**}$ であり、多肥と少肥区の差は 40.78 ppm^{**} 、中少肥区の差は 23.92 ppm^{**} であり、Pの量では分蘗期に $F=16.7274^{**}$ であり、しかもこの差は節間伸長期及び穂孕期まで続いた。 $F=7.196^{**}$ 、多少肥区Pの差は 6.09 ppm^{**} であり、Kの差はあまりあらわれなかった。尚、出穂から登熟期にかけては、少Nと中少Kの含量が逆に多い傾向を示したが、これは少N区では分蘗少なく、後期にこれに伴って肥料必要量も少なくなり、登熟期の必要量も減少する事が原因であろうと思う。

施肥法と土壌有効NPKの変化を図13に示した。全体から言うと、N基肥一回施用区では全生育期に渡り、高い有効Nのレベルを保つ。各施肥法について調べた結果は、分蘗期、節間伸長期、穂孕期ともに有意性は認められなかった。然し出穂期に至っては $F=5.3565^*$ 、一と二回施肥区の差は 13.78 ppm^* 、登熟期 $F=6.9085^*$ 、一、二回施肥区の差は 12.67 ppm^* で、三回区は二回区より 11.0 ppm^* 多い。この結果は丁度中少肥は一回施用、多肥では必ず分施が適当する道理を説明した。多中少肥(N)区とも、三回分施肥法の収量が低いのは、登熟期間における土壌有効Nの含量が高

すぎるからであろう。

施肥と分蘖の関係を図14と図15に示した。概してはN増施に伴い株分蘖数も増加し、又有効分蘖終止期も早め、有効分蘖数も増える。Nを増加するにしたがって早期下位強勢分蘖の生長を促進する(図14)。施肥方法(回数)の分蘖に対する効果は図15のように、一回集中施肥では分蘖が多くしかも早い、分施では逆であった。中でも三回は二回より株有効茎数は多かったが、しかし最高分蘖期を遅延し、栄養生長期と生殖生長期の重複期間を長くする為、幼穂分化及び形成に不利である。四回分施肥は分蘖速度が更に著しく遅く、有効分蘖終止期も遅れ、分蘖素質が一層劣化している。

前述の施肥と収量、施肥と土壤有効栄養成分及び施肥と分蘖関係から、この三者は互いに一致する効果があるのが良く分かる。故に大陸性高緯度寒冷地における稲作の特性から決められた原則として、施肥量の相対的増加、施肥回数の減少、前期多肥に注意する等であり、又これが黒竜江省水稻畑苗疎植多収栽培の施肥技術の基本点と言えよう。

6. 多収栽培技術のモデル

以上の実験結果及び1982～1986年にわたる畑苗疎植水稻の生育経過の研究結果を総括し、又黒竜江省の自然条件に基づいて、8 t/ha以上の安定多収を目標として、生育期125日、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 積算温度は2,500 $^{\circ}\text{C}$ ～2,700 $^{\circ}\text{C}$ で、12葉品種を用い、中上等地力の水田における水稻畑苗疎植多収栽培技術モデルを図16に示した。尚、その他の地域にはこのモデルを参照し、又前に述べた各項技術要点を十分活用すべきである。

多年の実験結果から、平均稔実歩合は80%以下であるから、稔実歩合に関する研究は、今後多収栽培技術における重要な課題と考えられている。

討 論

西山岩男(熱研)：本報告の疎植は m^2 当り何株植か。

回答：列間距離が30cm、株間が10cmで、1株3個体、33株/ m^2 である。従って99苗/ m^2 。

須田秀雄(ナーサリーテクノロジー)：1)健苗についての評価法、2)今までどんな苗を使用してきたか。

回答：1)畑苗健苗の標準は根系が発達している、8—10本/苗、草文13cm程度、苗乾物重が2—3g/100本。

斉藤滋(北農試)：高収のためには結実率を上げることが重要と話されたが、それは障害不稔粒を少なくすることか、それとも充実不良粒を減らすことか。

回答：結実率を上げるためには充実不良粒(秕)を減らすことが重要です。それは、いわゆる不稔粒の中で秕の占める割合が高いこと、また、低温冷害の多くは遅延型冷害だからです。