中国江漢平原の低湿地における農耕地の微地形が 雑草発生とナタネ収量に及ぼす影響

朱 建強*・袁 新**・佐藤政良**

キーワード：低湿地，微地形，雑草，ナタネ

Key Words: low and wet plain, microtopography, weeds, rape (*Brassica napus* L.)

低湿地では、地下水位が高いため、田面の高さの変化が圃場土壌水分状況を変化させ、耕地雑草の発生や分布、さらに作物収量にも影響を与える。長江中流域に位置する江漢平原(約6.6万 km²)は、中国内陸部の代表的な農業生産地帯であり、地形が低く、水系密度が高く、農耕地の地下水位が高いなどの特徴を持つ。このような低湿地域では、営農形態の確立、圃場排水施設の整備、特に排水管理計画を立てる上で農耕地の微地形による地下水位や土壌水分状況の変化が雑草の発生、作物の成長および収量に及ぼす影響を把握することは非常に重要である。この地域では、水稻—ナタネの輪作栽培制度がよく行われている。雑草の影響によるナタネの減収は、平常年は10%~20%、最大は50%を超えると指摘されている¹⁾。これまで、農耕地における雑草群落の発生や分布変化を調査した事例はあるが^{2,3)}、雑草発生に対する具体的な影響要因を取り出して調査した報告はない。

本資料では、江漢平原の低湿地においてナタネ畑を対象に微地形の違いによる発生雑草の種類、発生密度、作物収量などの違いについて調査した結果を報告する。

*中国湖北省湛水地開発研究センター

〒434103 中国湖北省荊州市

(JICA 筑波国際センター研修員)

**筑波大学 農林工学系

〒305-8572 つくば市天王台1-1-1

Jianqiang Zhu, Xin Yuan and Masayoshi Satoh :
The effect of the microtopography of farmland in
low and wet land on weed emergence and rape
(*Brassica napus* L.) yield in Jiangnan Plain of
China

(2003年2月22日受付, 2003年3月10日受理)

調査地の概要と調査項目

調査は、1999~2000年に江漢平原四湖地区の高場および亜角の2ヶ所の試験圃場で行った。調査地の年平均気温は16.2℃、年平均降水量は1100mm、降水量0.1mm以上の降水日数は約120日である。降水はほぼ春期と夏期に集中し、年間降水量の80%を占める。圃場耕土は湖成土壌から生成された中粒質土壌の冠水水田土で、近年、水稻—ナタネの輪作がなされている。試験圃場の地形(第1図)はいずれも台地で、高場試験圃場では、それぞれ面積120m×90m, 100m, 10mの三つの連続したブロックを調査した(標高の高い順でA, B, C区と呼ぶ)。A区田面はB, C区よりそれぞれ20cm, 50cm高い。同様に、亜角

第1図 試験圃場の位置

試験圃場のE, F, G区はいずれも面積50m×10mで, E区田面はF, G区よりそれぞれ10cm, 25cm高い。地表面下80cmの深さに排水管が埋設されたCK区はE区との間に排水路を挟んでおり, さらにF区に隣接する湛水窪地がある。地下水位を観測するために調査区ごとに観測井戸を3ヶ所, 均等に設置した。地下水位は, 調査期間においてA区は90~85cm, B区は70~65cm, C区は40~35cm, E区は55~40cm, F区は45~30cm, G区は35~10cmの範囲で変動した。

ナタネは品種「Zhong-you 821」が栽培されていた。ナタネの移植日は1999年10月25日, 収穫日は2000年5月10日である。栽植密度は15株/m², 各調査区の圃場管理はすべて同様で, ナタネの生育期間中, 除草剤散布や人力除草等の雑草管理は一切しなかった。ナタネの形質調査は収穫直前の5月上旬に実施した。高場試験圃場では1調査区当たり50株について主茎長, 分枝数, 1株あたりの結莢数を調べた。垂角試験圃場では全刈収量から単位面積の収量を算出した。雑草発生調査はナタネ収穫前(5月上旬)に行い, 1調査区当たり面積0.25m²(0.5m×0.5m)の8ヶ所とし, 種類, 出現率((該当草種出現地点数/8)×100%), 発生本数について調べた。雑草重量の調査は作物収穫の後にいった。対角線5点法で1調査区当たり1m²(1m×1m)とし, その中の雑草を採取し, 自然条件下で10日間の乾燥の後, 重量を測定した。

調査結果

1. 土壌水分の差異: 土壌水分調査は高場試験圃場において現場測定を2回実施した(2000年3月20日, 4月20日)。1区当たり無作為抽出で9個のサンプルを取り出し, 乾土法で土壌含水量を測定し, その平均値(第2表)を調査圃場の土壌水分とした。低湿地では, 地形のわずかな変化が土壌水分状況に影響しており, 地勢が高から低へと変化するとともに地下水位が高くなり土壌水分が高くなった。

2. 雑草発生の特徴: 低湿地では, 農耕地の田面の高さが土壌水分に影響を及ぼすほか耕地雑草の発生や分布変化にも影響を与えていた(第1表)。田面の高さが高から低へと変化すると, イネ科雑草の発生が著しく増えタネツケバナやキツネアザミが大幅に減ることが明らかになった。また, 低田面のB, C区におけるウシハコベとコオニタビラコの発生量は高田面のA区より多かった。田面の高さの変化とともに地下水位が上昇し耕地の土壌水分が増大して圃場の雑草種組成にも変化を引き起こした。B, C区の結果を比較して分かるように主な草種及びその発生密度はほぼ一致しているが, イネ科雑草の発生密度は低田面のC区よりB区の方が小さく, その差は90本/m²であった。さらに, 田面の最も高いA区では, 雑草の種類がB, C区より多く主要草種にも違いがあった。なかでもA区では, イネ科雑草が発生せずタネツケバナとキツネアザミの発生がB, C区より大きく上回るなどの特徴があった。

第1表 高場試験圃場における雑草の発生密度

雑 草 名	出現率 (%)			発生密度(本/m ²)		
	A区	B区	C区	A区	B区	C区
イネ科雑草	0.0	100.0	87.5	0.0	166.0	256.0
ウシハコベ	100.0	100.0	100.0	13.0	89.0	21.5
コオニタビラコ	62.5	100.0	100.0	269.0	384.0	227.5
タネツケバナ	62.5	50.0	25.0	173.0	3.5	1.5
キツネアザミ	100.0	37.5	12.5	49.5	2.5	0.5
カサモチ	50.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0
カワラニンジン	12.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
オオバコ	12.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
チョウセンヨモギ	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	9.5
その他	12.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0

出現率 = (当該草種の出現確認地点数/各区の調査地点数) × 100

発生密度は8反復の平均値である。

第2表 低湿地帯における微地形がナタネ収量に及ぼす影響(高場, 2000年)

調査区	地下水位(cm)		土壌含水量(%)		主茎長 (cm)	分枝数/株	莢数/株	粒数/莢	千粒重 (g)	子実重/株 (g)
	3月20日	4月20日	3月20日	4月20日						
A	85	91	25.99	22.09	146.2	6.3	186	21.7	4.3	16.32
B	63	70	32.57	26.84	133.7	5.3	178	19.3	3.9	10.20
C	36	42	38.71	30.73	128.5	4.3	138	17.7	3.6	9.90

3. ナタネ形質への影響： 低湿地の微地形変化がナタネの形質と収量に与える影響を第2表に示した。圃場地形が低くなるほどナタネの品質や収量が劣る傾向が明らかに認められた。本調査の条件下では、ナタネ収量は土壌水分と雑草による影響をともに受けたものの主要な影響要因は圃場土壌水分と考えられた。従って、低湿地では排水を改良して作物に好適な土壌水分条件にすることが雑草の抑制や作物の高収量にとって不可欠であろう。

4. 雑草量の増加とナタネ収量の減少： 低湿地では、高い土壌水分含量は雑草の発生に有利に働き、ナタネとの競合で優位となる条件となっており、その結果、雑草量の増加に伴い作物収量が低下した。亜角試験圃場における雑草密度、雑草量及びナタネ収量の調査結果を第3表に示した。表から明らかのように圃場の排水条件や田面の高さは、雑草の種類・密度、作物の形質や収量にともに影響していた。排水条件良好のCK区では雑草量が最も少なくG区の1/6しかなかった。逆に、ナタネ収量は最も高くG区の3倍以上であった。一方、田面の高さに微小変化があったE, F, G区において、田面が高く排水良好のE区では作物収量は高く、雑草量は少なかったが、田面が低く排水不良のG区では作物収量は低く、雑草量が多いという相関関係が顕著であった。

以上の結果から、低湿地における農耕地の微地形は地下水位の深さを変化させ土壌水分状況に影響を及ぼす。このような地域では、雑草の発生を抑制し、作物成長に対し好適な環境を与えるために効率的な

第3表 雑草発生密度とナタネ収量(亜角, 2000年)

雑草量と作物収量	調 査 区			
	CK	E	F	G
雑草発生密度* (本/m ²)				
ノラニンジン	0	0	1	0
カズノコグサ	7	123	65	32
ヒエガエリ	1	31	94	385
キツネアザミ	0	0	2	13
ミゾツルノゲイトウ	0	3	6	42
セイヨウオオバコ	0	0.5	0	1
ヤナギタデ	0	1	0	0
ヒメジョオン	1	0.5	1	3
タチイヌノフグリ	1	1	1	3
レンゲ	0	3	0	0
雑草乾物重(kg/ha)	240	720	1160	1440
ナタネ子実重(kg/ha)	1600	1261	650	507

*雑草発生密度は8反復の平均値である。

圃場排水管理が重要であると考えられる。

参考文献

- 1) 張玉聚・孫化田・王春生 2000. 除草剤及びその混用と農地雑草の化学防止. 中国農業科学技術出版社, 北京, 346-347
- 2) 張朝賢・胡祥恩・錢益新 1988. 江漢平原麦田雑草調査. 植物保護学報3(4), 24-28.
- 3) 錢益新・胡祥恩・張朝賢・楊小育・唐正輝・●先雄 1996. 江漢平原綿田雑草群落演替調査分析. 中国植物保護研究進展, 中国科学技術出版社, 北京, 684-702