

うね連続栽培でのイチゴの生育と収量

熊本県農業大学校

教授 城 秀 信

(前 熊本県農業研究センター 生産環境研究所 土壌肥料研究室長)

1. はじめに

近年、九州のイチゴ栽培では不耕起栽培の一種であるうね連続栽培に取り組む生産者が増加しています。うね連続栽培は、前作のうねを作り直さずにそのまま次作で用いる栽培方法です。イチゴでのうね連続栽培の利点としては、うねを壊して耕起し、新たにうね立てを行う作業が省略できるので省力的であること、耕起・うね立て時の天候不順による作業の遅れが回避でき、適期定植が可能となること、圃場の排水性が大幅に向上すること等があり、これらがイチゴでのうね連続栽培が増加している理由と考えられています。

熊本県農業研究センターでは熊本県オリジナルのイチゴ品種である「ひのしずく」を用いて黒ボク土でのうね連続栽培試験を実施しました。この試験では、うね連続栽培での排水性の向上等土壌の物理性改善が確認できましたが、それとともにイチゴの初期生育の促進と収量が向上する興味深い結果が得られましたのでここで紹介します。

2. 試験方法

試験は熊本県農業研究センター内の単棟ビニルハウスで実施しました。土壌は厚層腐植質黒ボク土（土性：埴壤土）で、試験圃場は前年に慣行のうね立て栽培を行ったイチゴハウスを縦方向に2分割し、片方を慣行のうね立て栽培とし、もう一方をうね連続栽培とし、平成21年と22年の2か年間栽培試験を実施し、イチゴの生育性、収量性を調査しました。平成22年度については収穫果実、栽培終了時の茎葉、栽培期間中の摘果、摘葉の乾物重を測定し、無機成分含有率を測定し、各部の養分吸収量を算出しました。

平成23年の秋に慣行うね立て区については新たにうねを作り直してうね連続栽培区の土壌と比較することで土壌特性の違いについて検討しました。

さらに、うね連続栽培では基肥が局所施肥となるため、施肥窒素量の削減による施肥コスト低減についても検討するため、基肥窒素量を0, 4, 8kg/10aの3水準を設けて栽培試験を実施しました。

表1. 試験区の構成

区名	うね立て	基肥窒素量 (kg/10a)
うね連続-0	うね連続	0
うね連続-4	〃	4
うね連続-8	〃	8
慣行	毎作うね立て	8

注) 土壌特性調査ではうね連続はひとつの試験区として調査した。

3. うね連続栽培でのイチゴの生育特性

①イチゴの初期生育及び出蕾・開花

うね連続栽培区において基肥窒素量が慣行施肥量の8kg/10aの場合、慣行区と比較してイチゴの初期生育が向上する結果が得られました(表2)。

表2. イチゴの初期生育 (H22年)

区分	基肥窒素量 kg/10a	移植後16日 (10/13)				移植後29日 (10/26)		
		草丈	葉数	葉色	クラウン径	草丈	葉色	クラウン径
うね 連続	0	16.3	7.5	31.5	12.8	12.4	41.0	15.8
	4	15.8	8.3	34.8	13.6	13.2	41.6	16.0
	8	16.5	8.2	37.8	13.5	14.4	41.1	16.0
慣行	8	16.4	7.3	30.0	12.8	12.7	42.1	15.6

定植後16日では草丈、葉数、葉色、クラウン径ともうね連続栽培区が慣行区を上回り、移植後29日の草丈、クラウン径も同様に慣行区を上回りましたが、葉色は慣行うね立て栽培より低くなりました。うね連続栽培区では基肥窒素が無施用でも慣行区と同等の生育量が確保できましたが、窒素量が多い方が生育量が高まる結果となりました。

1番果の開花は、基肥窒素量が慣行施肥量の8kg/10aの場合、うね連続栽培区が慣行区より初開花が6日早まり、開花率が50%を超えた日も4日以上早まりました(表3)。

表3. 1番果の開花状況(H22年)

区分	基肥窒素量 (kg/10a)	出蕾		
		50%を越えた日	開花	
			初開花日	50%を越えた日
うね 連続	0	10月27日	11月4日	11月8日
	4	10月25日	11月1日	11月8日
	8	10月25日	11月2日	11月7日
慣行	8	10月30日	11月8日	11月10日以降

また、イチゴ株の乾物重(果実を除いた茎葉部)は生育の初期からうね連続栽培区が慣行区を大きく上回り、生育中期となる2月上旬でも同じような傾向が見られましたが、4月末の栽培終了時では慣行区がうね連続栽培区をやや上回る生育となりました(表4)。

表4. イチゴ株重の推移(茎葉の乾物g/株, H22年)

区分	基肥窒素量 (kg/10a)	移植後日数		
		30日	134日	213日
うね 連続	0	51 (113)	107 (101)	373 (89)
	4	55 (122)	147 (139)	377 (90)
	8	73 (162)	200 (189)	361 (86)
慣行	8	45 (100)	106 (100)	420 (100)

注) 括弧内の数値は慣行に対する割合(%)

うね連続栽培区の中では基肥無施用でも慣行区よりも茎葉重が大きくなりましたが、窒素量が多いほど栽培中期までの茎葉重の増加率は高くなる

結果になりました。

②イチゴの収量性

基肥窒素量が8kg/10aの場合、うね連続栽培区では慣行区に比べて12月までの果実収量が4~5割の増収となり、1月以降の収量も増加し、収穫期間全体を通して1~2割の増収となりました。うね連続栽培区の1番果では果実の肥大が進み、果形がやや乱れて秀品率は低下しましたが、全体の収量が増加したため秀品収量は慣行区と同等以上の結果となりました。うね連続栽培区の基肥窒素量の違いによる比較では、窒素無施用でも慣行うね立て栽培と同等以上の収量が確保されましたが、窒素量が多いほど収量は多くなり、局所施肥でも減肥しない方が増収効果が高い結果となりました(表5, 図1)。

このように、うね連続栽培では初期生育が向上し、大株になることで株出蕾・開花が早まり、1番果の収量が増大し、その後も収量も高まる結果が得られました。イチゴの販売単価は出荷時期により変動が大きく12月までは販売単価が高く推移するので、うね連続栽培により12月までの収量が増大すれば販売額の増加により経営的にも有利になると考えられました。

③イチゴの部位別乾物量及び養分吸収量

平成22年の栽培期間中の収穫果実、摘果・摘葉、栽培終了時の乾物量を測定し、各部位の養分含有率から養分吸収量を算出しました。

果実の乾物量及び養分吸収量はうね連続栽培区が慣行区を上回る結果となりました。うね連続栽培の基肥窒素量の違いによる比較では窒素が多いほど窒素、リン酸、カリウムの吸収量は多くなり、特

にリン酸吸収量が高まる結果が得られました。

栽培終了時の茎葉の乾物量は果実とは逆にうね連続栽培区が慣行区よりも1割程度少なくなりま

表5. イチゴの可販果収量

年度	区分	基肥窒素量 kg/10a	年内可販果収量					全期間の可販果収量				
			果数 個/10a	重量 kg/10a	同左比率 (%)	秀品量 kg/10a	秀品率 (%)	果数 個/10a	重量 kg/10a	同左比率 (%)	秀品量 kg/10a	秀品率 (%)
H21年	うね連続	0	34,551	682	100	637	87	144,165	2,413	106	1,761	66
		4	49,083	912	134	822	87	160,255	2,497	110	1,824	67
		8	51,858	994	146	859	80	168,780	2,756	121	1,884	63
	慣行	8	34,551	683	100	620	87	138,268	2,274	100	1,694	67
H22年	うね連続	0	21,333	664	120	581	86	170,832	3,558	106	2,758	80
		4	29,000	844	153	575	67	175,498	3,582	106	2,624	72
		8	30,500	900	163	493	53	183,831	3,780	112	2,713	69
	慣行	8	19,666	552	100	494	83	175,332	3,368	100	2,790	79

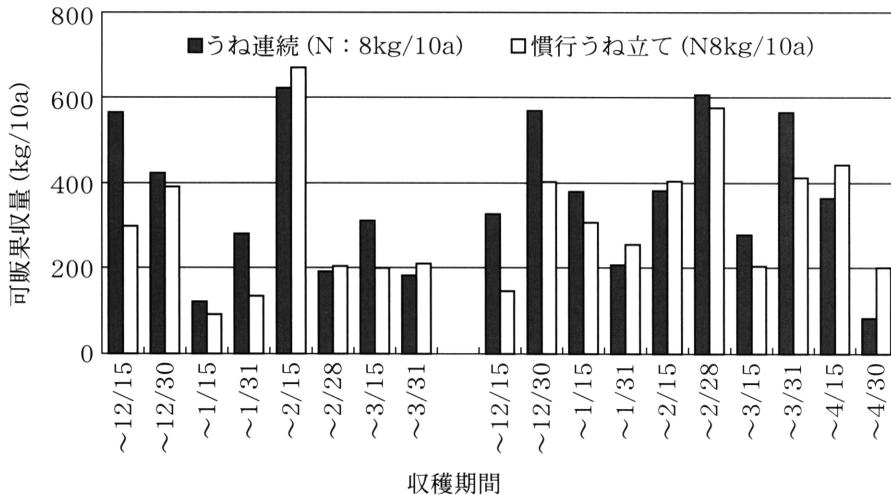


図1. イチゴの時期別可販果収量

全体の乾物量はうね連続栽培区と慣行区ではほぼ同等となりましたが、養分吸収量はカリウムではうね連続栽培区は慣行区より少なくなり、窒素とリン酸についてはうね連続栽培区の基肥窒素無施用の場合は慣行区よりも少なくなり、窒素施肥量が増えらうね連続栽培区が慣行区よりも多くなる結果となりました。

したが、養分吸収量はうね連続栽培区で基肥窒素量が4kg/10a以上では増加しましたが、リン酸とカリウムでは減少する結果となりました。摘果・摘葉部ではうね連続栽培区の乾物重はいずれの区も慣行区よりやや増加し、うね連続栽培区の養分吸収量は窒素及びリン酸は基肥窒素量が多いと吸収量が増加し、慣行区を上回りましたが、うね連続栽培区のカリウムは基肥窒素0kg/10aでも慣行区を上回る吸収量となりました。

4. うね連続栽培の土壌特性

平成23年10月に新たにうね立てした慣行区と2年間うね連続を行った後のうね連続区のうね内

表6. イチゴの部位別乾物重 (kg/10a)

区分	基肥窒素量 (kg/10a)	果実	栽培終了時 茎葉	摘果・摘葉	合計
うね連続	0	422 (102)	249 (89)	157 (101)	827 (97)
	4	435 (105)	252 (90)	160 (103)	851 (99)
	8	442 (107)	240 (86)	160 (103)	850 (99)
慣行	8	413 (100)	280 (100)	155 (100)	856 (100)

表7. イチゴの養分吸収量 (10~4月, 成分kg/10a)

区分	基肥窒素量 (kg/10a)	果実			栽培終了時茎葉			摘果・摘葉			合計		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
うね 連続	0	3.5	2.0	6.3	5.1	2.1	6.6	2.8	1.3	5.6	11.4	5.5	18.4
	4	3.6	2.2	6.3	6.2	3.2	6.5	2.9	1.4	5.6	12.7	6.8	18.5
	8	3.9	2.2	6.8	5.5	2.6	6.2	3.1	1.5	5.9	12.4	6.3	18.9
慣行	8	3.6	1.8	6.2	5.2	3.1	7.7	2.9	1.3	5.3	11.7	6.2	19.3

土壌を調査し、その物理性の違いを比較しました。

①うね内土壌断面

土壌断面調査の前日に調査箇所に白色水性ペイントを浸透させ、うね内土壌での浸透水の流れを観察しました。慣行区の土壌ではうね面から深さ10cmと25cmに土層の分化が見られました。深さ25cmまでの土層は耕耘によって生じた土層、深さ10cmまでの土層はうね立て時に通路部分の土がうね面の上部に堆積して出来たものと考えられます。山中式硬度計を用いて測定した土壌のち密度は深さ10cmまでの土層ではち密度が小さく測定不能、深さ10-25cmまでの土層でち密度14mmで、25cm以下の土層では10~12mmで

した。いずれの土層ともち密度はそれほど高くはありませんでしたが、白色ペイントによるうね内での浸透水の流れをみると表層に水が停滞し、下層への水の浸透はわずかに観察された程度でした。これは、各土層の透水性は悪くなくても上の土層より下の土層のほうがち密度が高く透水性が低ければ土層の境目に水が停滞しやすいことを示すと考えられました。

うね連続栽培区ではうね面から30cmの位置で僅かに土層の分化が見られました。上部土層のち密度は15~20mm、下部土層では18~22mmで慣行区よりもち密度は高くなりましたが、白色ペイントによる浸透水の流れは深さ30cmまではス

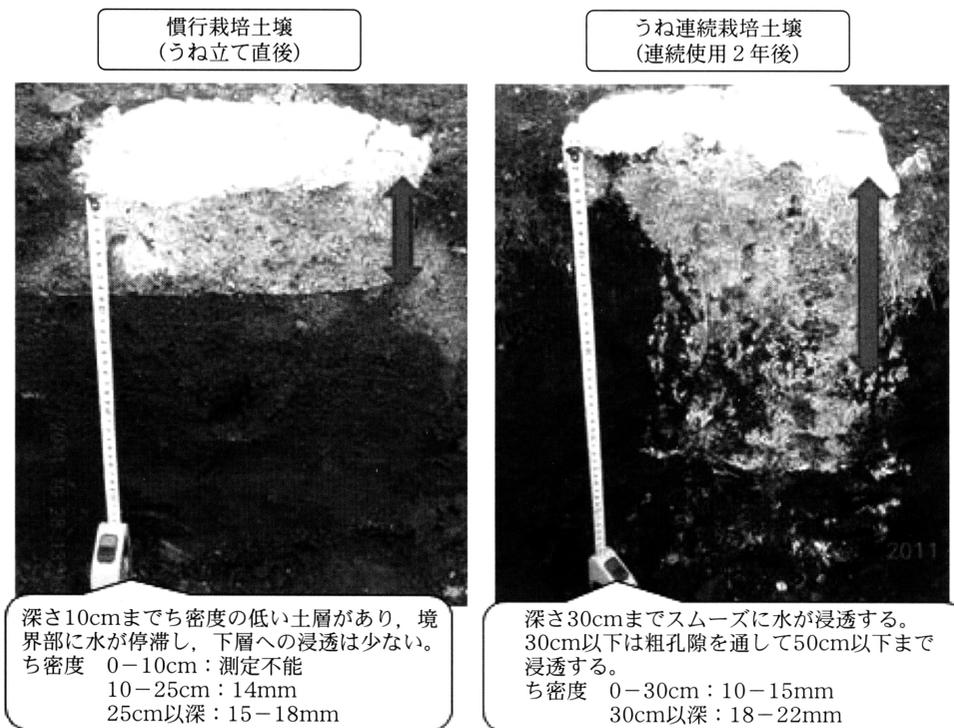


図2. うね内の土壌断面の比較

ムーズに浸透し、30cm以下でも根穴を通して下層へ水が良く浸透していることが確認できました。

②土壌の三相分布と透水性

慣行区とうね連続栽培区でうね面から深さ15cmの位置で採土缶に未攪乱土壌を採取し、土壌の物理性を測定しました。また、無底のポットに一定量の水を注入し、うね面からの水の浸透時間を計測し、土壌の透水性を測定しました(表8)。

表8. 土壌物理的特性の比較

試験区	pF1.5の三相分布 (%)			土壌水分量 (cc/100cc土)		飽和透水係数 (cm/sec)	水の浸透速度 (ml/sec/m ²)
	液相	気相	固相	pF (1.5-2.7)	pF (2.7-3.2)		
慣行	43.3	27.1	29.6	5.8	2.4	0.0061	337
うね連続	39.2	31.9	28.9	4.3	2.1	0.0239	1304

注) 水の浸透速度については5回測定の平均値、他の項目は採土缶3反復の平均値

pF1.5での三相分布はうね連続栽培区の土壌が慣行区の土壌より液相率が低くなり、気相率が高くなりました。pF1.5-2.7の土壌水分量はうね連続栽培土壌が少なくなりました。

採土缶試料で計測した飽和透水係数と実際に土壌に水を浸透させて計測した水の浸透速度はいずれもうね連続栽培区の土壌が慣行区の土壌の3.9倍となり、うね連続栽培の土壌では透水性が飛躍的に大きくなる結果が得られました。これは土壌断面での白色ペイントで観察された現象やうね連続栽培を実施している生産者の指摘と一致するものです。

5. まとめ

イチゴのうね連続栽培はこれまで省力的な技術として評価されてきましたが、今回の試験ではさらに興味深い結果が得られました。

うね連続栽培におけるイチゴの生育、収量は慣行うね立て栽培と比較して初期生育が旺盛となり1番果の開花が早まり、12月までの年内収量は大幅な増収となりました。さらに栽培期間全体を通して1~2割増収する結果が得られました。

うね連続栽培と慣行うね立て栽培での土壌の性質を比較した結果、うね連続栽培土壌では透水性が大幅に向上することが明らかになりました。

この2つの結果からうね連続栽培では土壌の排水性と通気性が大幅に高まり、それにより根の活性が高められ苗の活着を促進し、生育を前進化し、収量性を高めるのではないかと考えられます。

なお、この結果は厚層腐植質黒ボク土で得られた結果であり、さらにイチゴの生産性については品種特性の影響が大きいと考えられますので、今後異なる土壌やイチゴ品種についても検討する必要があります。