

耕作放棄地再生利用実証ほ（石之脇地区）実証品種育成調査（平成24年度）

1. 目的

耕作放棄地再生利用緊急対策（実証ほ場）を実施するに伴い、荒廃農地を再生利用する過程において、新たに植え付け・栽培する以下の実証品種について、農地再生利用及び地域波及効果の観点から平成23年度に引き続き2年目の育成調査を実施する。

1. 1 実証品種

当該地区における再生利用実証ほ設置計画のとおり、次の2品種を実証品種とする。

- (1) 西南の光
品種登録番号：第17969号（平成21年3月19日）
交雑組合せ：（アンコール×興津早生）No.21×陽香。
- (2) ユズ
在来品種。

1. 2 育成調査

農地再生利用に付随して、再生時の農地集積利用の観点（規模の拡大及び、それに伴う経済的効果）から実証品種について次の調査を実施する。また、本年度は新たに花芽抑制処理に伴う樹幹拡大による早期成園化の試験も合わせて実施する。

- (1) 新梢伸長調査（春枝・夏枝・秋枝）
- (2) 樹冠拡大調査
- (3) 花芽抑制処理効果の調査及び検証
- (4) 経済性調査（育成費用）

2. 調査の概要

2. 1 新梢伸長調査

苗木の植付け後、2年目の各時期に伸長する、春枝、夏枝、秋枝について各枝の硬化後の長さを測定する。苗木の植付け時に、根の細根の状態が悪い個体も見受けられたため、12本の標本木を選定し調査を実施する。また、荒廃地の再生状態により苗木の生育への影響を調査するため、実証ほの造成有無で各6本ずつ標本木を選定する。

2. 2 樹冠拡大調査

一昨年の苗木の植付直後の樹冠容積から、平成23年度の樹冠拡大調査結果を基に、本年度の秋枝が硬化した後の樹冠容積を比較する。新梢伸長調査と同様に、農地再生状態による苗木の生育への影響を引き続き調査する。

2. 3 花芽抑制処理の調査及び検証

花芽分化の時期（寒期に花芽を作る）に、植物ホルモンであるジベレリンを樹体に散布することにより花芽分化の抑制を行い、花芽萌芽による樹体養分の過消費を抑制することにより樹冠拡大が期待できるため、慣行農法との比較検証を実施する。

2. 4 経済性調査

10aあたりの育成費用を算出し、慣行農法との比較による経済性の調査を実施する。また、果樹路地経営の大規模化や植栽方法等の改善による従来密植栽培との比較調査を実施する。

3. 調査結果

3. 1 新梢伸長調査

新梢伸長の調査結果を表1に示す。

表1 育成品種の新梢伸長調査結果一覧

項番	育成品種	分類	標本番号	平成23年度			平成24年度			備考
				春枝(cm)	夏枝(cm)	秋枝(cm)	春枝(cm)	夏枝(cm)	秋枝(cm)	
1	西南の光	再生時表土そのまま (注1)	①	20	10	18	21	35	25	
2			②	26	24	19	25	36	22	
3			③	28	22	15	16	40	39	
4			④	24	28	13	17	36	36	
5			⑤	25	24	20	23	50	45	
6			平均	24.6	21.6	17.0	20.4	39.4	33.4	
7	ユズ	再生時表土剥ぎ取り (注2)	①	16	25	0	22	34	12	
8			②	18	23	0	10	17	9	
9			③	24	25	0	12	39	19	
10			④	16	31	0	6	15	17	
11			⑤	9	32	0	9	22	21	
12			平均	16.6	27.2	0.0	11.8	25.4	15.6	
13	西南の光平均			20.6	24.4	8.5	16.1	32.4	24.5	
14	ユズ	再生時表土そのまま	①	26	34	0	13	27	12	
15		再生時表土剥ぎ取り	①	12	31	0	10	12	25	
16		ユズ平均	19.0	32.5	0.0	11.5	19.5	18.5		
17	育成品種平均			20.3	25.8	7.1	15.3	30.3	23.5	

(注1)耕作放棄地を農地に再生する際に、造成せず荒廃地の状態を温存した場所の定植苗木の状態

(注2)耕作放棄地を農地に再生する際に、造成を行い荒廃地を集積し農地面積の拡大を図った場所の定植苗木の状態

3. 2 樹冠拡大調査

(1) 平成24年度育成後の樹冠拡大調査結果

平成24年度の樹冠拡大調査結果と、昨年度の調査数値を合わせて表2に示す。

表2 育成品種の樹冠容積拡大調査結果一覧

項番	育成品種	分類	標本番号	平成23年度の樹(H24/3/31時点)				平成24年度の樹(H25/3/31時点)			
				高(cm)	幅(縦)	幅(横)	樹容積	高(cm)	幅(縦)	幅(横)	樹容積
1	西南の光	再生時表土そのまま	①	92	75	70	0.34	142	137	130	1.78
2			②	110	90	70	0.49	171	117	136	1.91
3			③	87	87	80	0.43	155	145	130	2.05
4			④	98	55	65	0.25	146	143	171	2.5
5			⑤	100	85	79	0.48	152	126	122	1.64
6			平均	97.4	78.4	72.8	0.39	153.2	133.6	137.8	1.98
7		再生時表土剥ぎ取り	①	97	58	66	0.26	110	106	117	0.96
8			②	80	62	50	0.18	97	70	66	0.32
9			③	72	70	64	0.23	121	113	127	1.22
10			④	70	70	64	0.22	103	91	93	0.62
11			⑤	76	33	38	0.07	116	102	90	0.75
12			平均	79.0	58.6	56.4	0.19	109.4	96.4	98.6	0.73
13		西南の光平均			88.2	68.5	64.6	0.28	131.3	115.0	118.2
14	ユズ	再生時表土そのまま	①	180	70	107	0.95	190	96	110	1.41
15		再生時表土剥ぎ取り	①	95	75	61	0.31	99	55	68	0.26
16		ユズ平均		137.5	72.5	84.0	0.63	144.5	75.5	89.0	0.68
17		育成品種平均			96.4	69.2	67.8	0.4	133.5	108.4	113.3

(2) 平成22年度定植時から現在までの樹容積との比較

平成22年度再生作業後の苗木定植時の樹容積と現在までの育成後の比較結果を表3に示す。

表3 育成品種の2年間の樹容積の一覧

項番	育成品種	分類	標本番号	樹容積(m ³)			容積差(m ³)	
				H22年度定植時	H23年度末	H24年度末	H22~H23	H23~H24
1	西南の光	再生時表土そのまま	①	0.01	0.34	1.78	0.33	1.44
2			②	0.01	0.49	1.91	0.48	1.42
3			③	0.01	0.43	2.05	0.42	1.62
4			④	0.01	0.25	2.50	0.24	2.25
5			⑤	0.01	0.48	1.64	0.47	1.16
6			平均	0.01	0.39	1.98	0.38	1.59
7		再生時表土剥ぎ取り	①	0.01	0.26	0.96	0.25	0.70
8			②	0.01	0.18	0.32	0.17	0.14
9			③	0.01	0.23	1.22	0.22	0.99
10			④	0.01	0.22	0.62	0.21	0.40
11			⑤	0.01	0.07	0.75	0.06	0.68
12			平均	0.01	0.19	0.73	0.18	0.54
13		西南の光平均			0.01	0.28	1.25	0.27
14	ユズ	再生時表土そのまま	①	0.36	0.95	1.41	0.59	0.46
15		再生時表土剥ぎ取り	①	0.13	0.31	0.26	0.18	-0.05
16		ユズ平均		0.25	0.63	0.68	0.39	0.05
17	育成品種平均			0.05	0.36	1.29	0.31	0.93

3. 3 花芽抑制処理の方法及び調査結果

(1) 花芽抑制処理の方法

ジベレリン液剤を100ppmに希釈し、展着剤としてマシン油95%を1000倍に希釈したものを混用し散布液を200作成した。散布液を背負い式手動噴霧器にて、1月19日に実証ほの4段目のみ散布した。なお、散布区の4段目以外を比較対象の慣行区と定義した。作業の様子を図1に散布ほ場を図2に示す。



図1 ジベレリン液剤と手動噴霧器による散布の様子



図2 ジベ処理散布区(実証ほ4段目)

(2) 花芽抑制処理の結果

花芽抑制処理に伴うジベレリン散布区の実証ほ4段目から標本木を3本選定し、樹辺りの花芽の数をカウントした。また、比較対象に用いる対象木を、比較的気象条件(主に気温・日照)に近い実証ほの5、6段目から3本選定し樹辺りの花芽の数をカウントすることとした。なお、標本木の選定においては、花芽を持ちやすい①樹勢の低下した樹、②弱い秋芽が越冬した樹を除外した。調査の様子を図3に調査結果を表4に示す。

表4 花芽抑制処理(ジベ処理)の結果

項番	分類	標本番号	花芽の数	樹高(cm)	樹幅(縦)(cm)	樹幅(横)(cm)	樹容積(m ³)	1m ² 辺りの花芽数
1	花芽抑制処理区 (ジベレリン散布処理区)	①	454	153	121	127	2.36	192.38
2		②	422	127	141	108	1.94	217.53
3		③	174	125	107	132	1.77	98.31
4		平均	242.5	135	123	122.34	2.04	118.88
5	慣行区(未処理区)	①	741	148	142	136	2.86	259.1
6		②	811	142	150	143	3.05	265.91
7		③	687	114	107	128	1.57	437.58
8		平均	440.5	134.67	133	135.67	2.44	180.54

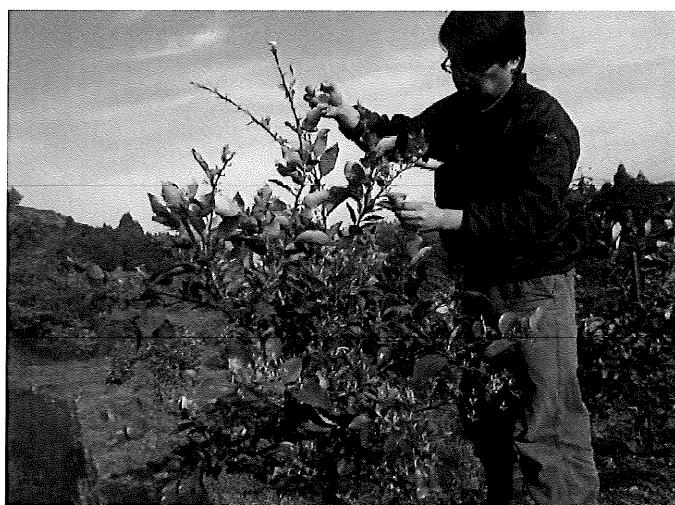


図3 花芽の調査の様子

3. 4 経済性調査（育成費用）

平成24年度の育成費用実績と比較対象として昨年度の実績を表5に示す。

表5 実証品種の平成24年度育成費用（実績値）と昨年度の育成費用との比較一覧

項番	費目	育成費用		備考
		平成23年度実績値	平成24年度実績値	
1	肥料費	17,824	91,800	
2	農薬・衛生費	48,774	51,509	
3	諸材料費	62,172	7,388	
4	動力光熱費	23,332	25,999	
5	労務費	449,913	775,761	
6	合計	602,015	952,457	

4. 評価・考察

4. 1 新梢伸長

(1) 西南の光は定植後2年目に入り、定植後の根域の土壌活着も進み良好な成長となった。昨年の生育調査に続き放棄地再生作業における、再生ほ場の土壌状態により育成品種の成長の違いについて調査を実施した。再生作業時に殆ど造成をせず土壌状態が良い箇所に定植した苗木については、昨年以上に良好な生育となった。また、広域なほ場を確保するため造成を実施し良好な表土を剥ぎ取った部分に定植した苗木についても、昨年度は秋芽が未発芽であったが本年度は秋芽まで発芽し、概ね良好な成長となった。これは、土壌改良により土壌が改善されつつある状況であることと、根域の活着が促進されたこと等によるものと思われる。しかしながら、造成を行った箇所については土壌の状態が未だ改善途上であることから有機質の肥料等により今後も土壌改良に努める必要がある。また、再生作業において広域なほ場を作るために造成を行う場合は、十分な土壌改良を行う必要があることが、昨年度の生育調査で判明しており、単年作物の場合は初年度に影響があった可能性がある。今回の実証では永年作物の植付けであったことから初年度の単年度のみの影響で済んだ。以上、2年に及ぶ生育調査から、再生作業によって農地集積を行う場合は、土壌改良が非常に重要であり、単年作物においては影響が出ないようにする必要があると考える。また、中山間地域で農地集積を行う場合においては表土を温存し造成後に、温存しておいた表土の再被覆等を考慮する必要があると考える。

(2) ユズについては、昨年度に2年生苗木を定植し本年度は3年生であった。昨年度は秋芽の発芽が無かったが、本年度においては、根域の土壌活着も進んだ結果、秋芽の発芽・伸長も見られた。また、再生土壌の造成有無における生育状態については、多少の差はあったものの、ほぼ良好な発育となった。ユズについても西南の光の調査結果と同様に土壌改良の結果、土壌の状態が改善されつつある状況と考える。

4. 2 樹冠拡大

(1) 西南の光は、本年度は2年生苗木からの生育調査となった。平成23年度末の平均樹冠容積は0.28㎡であったが平成24年度末は1.25㎡となり大幅な拡大となった。しかしながら、再生土壌の状態により樹冠拡大に差が生じた。再生作業時に小規模な造成に留まり肥沃な土壌が温存できた箇所に定植した苗木については、平成23年度末に0.39㎡の容積に対して平成24年度末では1.98㎡と約4倍弱の拡大を見せたが、大規模な造成により肥沃な土壌が失われた個所に定植した苗木においては、平成23年度末に0.19㎡の容積に対して平成24年度末では0.73㎡の容積拡大に留まり土壌の状態によって約3倍弱の差が生じた。これは、定植初年度の土壌の状態によって平成23年度末の樹冠の容積に既に差が生じており、その影響を平成24年度中も引き継ぐ形となった事による。但し、本年度の新梢の発育状態については、土壌状態の影響によっての差が余り生じておらず、これは土壌改良によって土が改善されつつある状況を示しており特に問題とならないが、再生作業の造成方法や、その直後の土壌改良の方法によって、育成品種の植付け初年度の生育に影響が出る事を示しており、安易な農地集積は、その後の生育に影響を及ぼす事が判明した。土壌良好な育成苗木を図4に、土壌不良によりやや発育不良の苗木を図5に示す。



図4 生育の良い育成苗木



図5 生育の悪い育成苗木

(2) ヌズにおいても西南の光と同様の生育結果となった。土壌状態が良い箇所に定植した苗木については、良好な生育により相応の樹幹容積の拡大となったが、土壌状態の不良な個所に定植した苗木については、樹勢が衰えて生育不良となった。樹個体特有の影響も考えられるが、良好な生育を見せている個体もあることから特に問題では無いと考えられる。

4. 3 花芽抑制ジベレリン処理

花芽抑制のためジベレリンの散布を行った結果、ジベ処理区と未処理区において明らかな差が出る結果となった。ジベ処理区においては、1 m²辺りの花芽の数は118.9であるが、未処理区においては180.5となり、効果があった事が確認された。ジベレリンの散布の時期は、西南の光の果実収穫後を想定し平成25年1月19日に実施したが調査結果から、その時点で相当の花芽分化が進行していた事が判明した。花芽抑制に伴う早期の樹冠拡大効果を最大化したい場合は、12月の早期ジベレリン散布が望ましいと考えられる。しかしながら、今回のジベ処理試験においても、処理区と未処理区では直花や総状花に違いがみられ、未処理区が明らかに多く樹勢低下の一因になると考えられる。今回の試験結果からジベレリン散布による花芽抑制処理の有効性が確認されたことから、かんきつ苗木の早期樹冠拡大に伴う早期成園化に向けての重要な作業である、「花摘み」作業の大幅な労力低減が期待される。ジベ処理による花芽抑制標本木を図6に、未処理標本木を図7に示す。

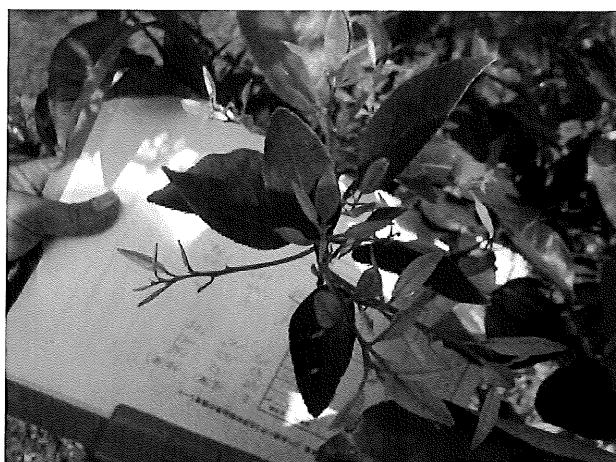


図6 ジベ処理区の花芽の様子

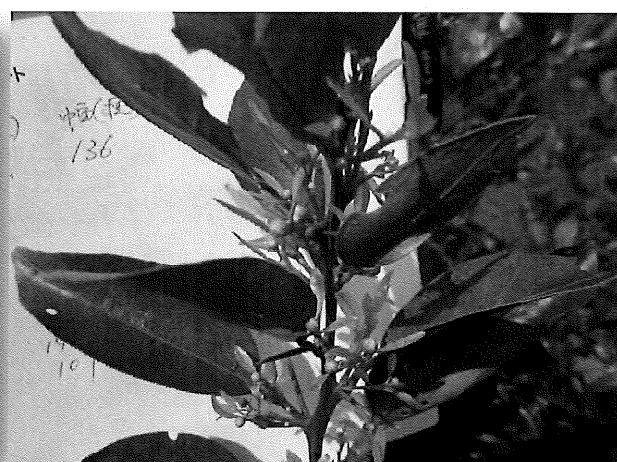


図7 未処理区の花芽の様子

4. 4 経済性(育成費用)

(1) 苗樹(幼樹)の育成費用比較

今回の実証では畝間4mの作業道2mを確保し、また計画密植栽培による株間1.5mの植栽間隔を採用しており、10aあたり約140本の苗木を定植した。従来の慣行農法では計画密植栽培を行ったとしても10aあたり100本の苗木を定植するため、慣行農法に対して1.4倍の超密植栽培を実行した。また、中山間傾斜地の分散耕作放棄地を再生作業を通して集積拡大し、作業効率の向上を図った。慣行農法と実証ほの育成費用比較を表6に示す。

表6 慣行農法と実証ほの育成費用の比較

項番	分類	植栽本数 (10a)	育成費用(10a)		収穫量 (kg)	販売額 (円)	差引粗利 (円)
			平成23年度	平成24年度			
1	実証ほ	140	100,334	158,743	0	0	0
2	慣行農法(計画密植)(注1)	100	112,456	167,830	375	75,000	-92,830
3	慣行農法(間伐後)(注2)	50		300,000	2,775	693,750	393,750

(注1)受託者の実証ほ以外の育成品種である「せとか」の実績値。2年生苗木を定植した後1年間の育成費用。その翌年を平成24年度欄に。

(注2)受託者の実証ほ以外の成園である「不知火」の屋根かけハウス栽培の平均育成費用(15年生以上)。参考値。

本年度は、慣行農法(計画密植)の育成費用と実証ほの育成費用を比較した結果、約5%の低減効果となった。昨年度は10%の低減であり、効果が圧縮された結果となった。要因を分析してみると労務費が大幅に増加しており、昨年度の作業内容との比較結果から、昨年度は無かった作業として①春芽の芽かき・花摘み作業、②再生作業後1年を経過し造成した土壌が安定した事による草刈り作業の増加、③台風の接近によりかいよう病防除のための薬剤散布の増加、④造成土壌の不良による大量施肥の作業時間等々が追加となった事による。

作業道付の超密植栽培形態により慣行農法よりも労務費の低減を目標としたが、本年度においては僅かな差に留まった。しかしながら昨年度も考察したように、機械化前提での栽培を目指して育成品種の定植を行っており、農薬散布であればSS(スピードスプレイヤー)の導入、草刈りであれば乗用草刈機の導入等により労務費の大幅な低減が可能であり、本年度の場合は慣行農法から機械化に向けての過渡期であり十分に納得できる結果となった。

5. 今後の課題

5. 1 実証品種について

2年目の育成を終えて、西南の光については昨年度の課題と同様に、春芽・夏芽・秋芽の伸長時に棘の発生があり結果樹齢に達した場合でも棘の発生がある場合は、果実品質に影響が出る可能性がある。しかしながら結実を始めれば往々にして樹勢が安定する品種が多いため今後期待したい所である。平成25年度からは土壌の良い個所に定植した苗木については、樹容積が2㎡を越えた樹もあり結実させても良い状態となったことから、今後は果実品質について引き続き調査を継続したいと考えている。しかしながら、再生作業で分断農地を集積した結果、造成により土壌状態が不良な個所に定植した苗木については、結実させる事ができないため引き続き樹冠拡大に努める必要がある。また、ユズについては本年度は10個の果実が結実した。10個では販売は不可能であるため、果実品質のみ調査を実施したが、多少のコハン症状が認められただけで青果用として十分に販売できる品質に達しており青ユズでも黄ユズでも地域での販売が可能であることが確認された。

5. 2 経済性(育成費用)について

昨年度の課題と同様に、慣行農法で実証ほの作業を行った結果、僅かながら作業労力の低減が図れたが、更に作業の近代化(機械化)を行うことにより大幅な労力の低減が可能であることから今後の課題としたい。また、機械化を行う事により収穫作業以外の労力は、現状の1割にまで低減が可能であることから機械化した暁には更なる耕作放棄地の解消に努めるべく努力する所存である。

6. 参考資料

以下に、本年度末頃の耕作放棄地解消事業(実証ほ)の再生状態を図8、図9に示す。



図8 再生ほ場(上から撮影)



図9 再生ほ場(下から撮影)