

夏秋雨よけトマト栽培におけるヘアリーベッチの被覆効果

郡司掛則昭・寺岡裕子・久保研一

Mulching effects of hairy vetch on summer-autumn tomato cropping under vinyl shelter from rain.

Noriaki GUNJIKAKE, Yuko TERAOKA and Ken-ichi KUBO

I 緒言

マルチ資材は園芸作においてはごく普通に利用されている資材であり、様々な種類のものが製造販売されている。マルチ資材としてはビニールやポリエチレンフィルム等化学工業製品が一般的であるが、種類によって多様な機能をもっている¹⁾。それは、①土壌温度を高めて、作物の生育を促進する、②土壌温度を低く維持して、作物の生育を促進する、③土壌の蒸発を防いで土壌水分を保持し、水分環境を安定させる、④病害虫を軽減する、⑤生育に必要な光を遮ることによって雑草を防除する、⑥土壌浸食を防止する、⑦播種、植付け時の土壌物理性を維持するなどである。

一方、夏秋期の雨よけトマト栽培は、この暑い時期に比較的気温が低く経過する高冷地特有の気象条件を利用した栽培であり、熊本県においても盛んに行われているトマトの栽培型の一つである。特に、標高が高い阿蘇地域やその南に広がる阿蘇外輪山上の高原地帯において広く行われており、これらの地域の栽培品目の中心として農家経営を支えているだけでなく、夏場のトマトの重要な供給基地としての役割も果たしている。

夏秋雨よけトマト栽培におけるマルチの使用目的は、温度を下げる、雑草を防止するあるいは土壌水分を維持するところであり、白黒Wマルチやシルバーポリマルチなど石油化学製品が主流となっている。しかし、この種のマルチは栽培終了後に資材を取り除く手間がかかる、さらに不要になったマルチを産業廃棄物として処分しなければならないなどの問題がある。よって、問題解決のためには、トマトの生育や収量に与える効果が石油化学製品をマルチ資材として用いる慣行栽培と同等あるいはそれ以上であることに加え、片づけや廃物処理がいらぬ省力でしかも省資源的なマルチ栽培技術を開発することが必要不可欠となっている。

ヘアリーベッチは雑草抑制に効果的な植物として既に詳細に研究されている寒冷地型マメ科牧草であるが、雑草抑制の他に興味深い特徴をいくつかもっている。一つは、ほふく性で地表を覆う力が強いいため、昼間の地温上昇や夜間の地温低下を抑制する効果が高く、また土壌水分の保持にも有効であること。次に、生育は低温や高温に強い一方で、高温期(気温30℃以上)には枯れるが、

その後も敷きわら状になってしばらくは地表を被覆すること。また、5年以上連作しても連作障害がみられないこと。比較的土壌水分の高い条件下でも旺盛に生育すること。バイオマス生産量は同じマメ科のレンゲやクローバーよりも優れ、緑肥としての効果が高いことなどがあげられる。

これらの既存の研究結果を要約すれば、ヘアリーベッチは生物マルチとしての機能を十分備えており、対象とする作物の栽培型や生育特性がヘアリーベッチとうまく合えば、省力的でかつ省資源的なマルチ資材として利用できると考えられる。マルチ資材として具体的に利用可能なものは、比較的気温が低い初夏からうね面にヘアリーベッチを生育させ、真夏以降は枯れた状態でマルチとして利用する長期型の果菜類栽培における適用が考えられる。そこで、夏秋トマトの省資源、省力栽培技術としてヘアリーベッチをマルチとして用いた栽培法について検討した。

II 材料及び方法

試験場所は、熊本県農業研究センター畑圃場内の雨よけハウス(熊本県菊池郡合志町)である。圃場の土壌条件は厚層腐植質黒ボク土であり、また試験圃場の栽培来歴は1990年から露地野菜を6年間連作した後、メロンをハウス栽培している。供試トマト品種は'桃太郎'である。

夏秋トマトのヘアリーベッチを用いた雨よけ栽培は、基本的には熊本県栽培基準²⁾に準じて1996年から3年間行なった。試験区の構成は、白黒Wマルチを用いる慣行栽培に準じて行う対照区とヘアリーベッチをマルチとして用いた試験区を設けた(第1表)。

第1表 試験区の構成

試験区 No	マルチ の種類	施肥資材		施肥量(kg/a)		
		溶出 日数	溶出 タイプ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
①	白黒W	100	リニア	2.0	1.7	2.0
②	白黒W	100	シグモイド	2.0	1.7	2.0
③	白黒W	140	シグモイド	2.0	1.7	2.0
④	ヘアリーベッチ	100	リニア	2.0	1.7	2.0
⑤	ヘアリーベッチ	100	シグモイド	2.0	1.7	2.0
⑥	ヘアリーベッチ	140	シグモイド	2.0	1.7	2.0

肥料はいずれも被覆隣硝安加里である。

施肥は、溶出日数（100日、140日）および溶出タイプ（リニア型、シグモイド型）の異なる被覆磷硝安加里を施用した。施用量は窒素として $2.0\text{kg}/\text{a}$ を全量基肥施用し、またスターター肥料としてCDU入り化成肥料（15-15-15）を成分量として $0.5\text{kg}/\text{a}$ 施肥した。

耕種概要では、トマトの播種期は毎年3月下旬、定植期は5月上旬から中旬、収穫期は6月下旬から8月であった（第2表）。ヘアリーベッチの播種は、トマト定植4週間前と定植時の2つの時期に、また播種量は $5.00\text{kg}/\text{a}$ 、 $2.50\text{kg}/\text{a}$ および $1.25\text{kg}/\text{a}$ の3水準で行った。灌水は慣行栽培に準じて行った。

第2表 耕種概要

	1996年	1997年
トマトの播種日：	3月22日	3月30日
ヘアリーベッチの播種日：	4月16日	5月6日
トマトの定植日：	5月14日	5月6日
トマトの収穫期：	6月24日 ～8月13日	6月15日 ～7月29日

Ⅲ 結果及び考察

(1) ヘアリーベッチの生育と雑草発生

ヘアリーベッチの生育は、播種後2～3日程度すると根の伸長が起こり始め、1週間後に出芽が見られるようになった（写真右）。播種1ヶ月後には、生育は旺盛となりトマトの株元を覆い隠すように生育した（写真下）。



播種1週間後のヘアリーベッチの生育状況



播種1ヶ月後ヘアリーベッチの生育状況

ヘアリーベッチの生育は播種時期とはあまり関係しなかったが、播種量によって異なった。すなわち、播種2ヶ月後の地上部生重は播種量1.25kg/aで35.6kg/aであったが、その2倍量播種の2.50kg/aおよび4倍量播種の5.00kg/aではそれぞれ84.2kg/aおよび78.6kg/aと高かった。生育が進み、地温が30℃を越え始める7月下旬から8月上旬以降においてはヘアリーベッチは枯れ始めたが、その後少なくとも1ヶ月程度の間、枯死したヘアリーベッチによってトマトうね面はマット状に覆われていた。トマト生育期間中の雑草発生は、ヘアリーベッチによる被覆効果により低く抑えられたが、雑草発生程度には播種量による差が見られた(第3表)。

第3表 ヘアリーベッチの生育量と雑草発生量

(1998年)

ヘアリーベッチ 播種量 ¹⁾ kg/a	ヘアリーベッチ 生育量 ²⁾ kg/a	雑草発生量 ²⁾ g/a
1.25	35.6	7750
2.50	84.2	2450
5.00	78.6	2550

注1) ヘアリーベッチ播種日: 5月11日

注2) 地上部生重、調査日: 7月17日

すなわち、播種後2ヶ月後の調査では、播種量1.25kg/aの7,750g生重/aに比較して播種量2.50kg/aおよび5.00kg/aでは雑草発生量はそれぞれ2,450gおよび2,550g生重/aとおおよそ1/3程度に抑えられ、播種量の違いによって雑草抑制効果に違いがあることが認められた。発生した雑草では、オヒシバやスベリヒユなど畑雑草が優占種であった。

これらの結果から、トマト生育期間中のヘアリーベッチの雑草抑制効果は慣行栽培の白黒Wマルチと同等であるが、播種量が多い方が雑草の生長は抑えられる傾向が認められる。しかし、播種量2.50および5.00kg/aの間では大きな差はなく、被覆効果、雑草抑制効果および経済性の三者からみて、夏秋雨よけ栽培におけるヘアリーベッチの播種量としては2.50kg/aが最適であると推察された。

ヘアリーベッチの播種量については、傾斜地、水田跡地および畑跡地において四国農業試験場で詳細に調べられており、標準播種量であるa当たり0.3~0.5kgの播種量を高くすれば生育量は多くなる傾向があるが、この標準播種量以上では生育量と雑草抑制効果には播種量による差は少なく、この範囲の値が最適播種量であることが報告されている³⁾。この結果は本報告の結果とよく一致しているが、この値自体は本報告の最適播種量2.50kg/aに比べてかなり低い。この理由は、四国農試の試験で

は傾斜地や休耕地における雑草抑制、浸食防止や地力維持増進を目的としており、標準施肥量で十分な効果が得られているが、本試験ではトマトの株元を覆うというマルチとしての効果をねらっているからにはほかならない。すなわち、雑草抑制よりもむしろ温度を下げたり、土壌水分を維持するための十分な被覆度であるかどうかが重要であり、この目標を果たすためには、従来の播種量よりも播種量を高く設定し、マルチとしての効果を最大限発揮させる必要があるからである。

(2) トマトの生育に及ぼすヘアリーベッチの影響

トマト苗の活着はヘアリーベッチの播種時期の影響を受けやすい。すなわち、定植4週間前にヘアリーベッチを播種した1996年の結果では、トマト定植時にはヘアリーベッチはすでにうね面を完全に覆うように生育し、定植したトマトの活着は慣行栽培の白黒Wマルチに比較して遅れ気味に推移した。これはヘアリーベッチとトマトとの間で土壌中の養水分の競合が起こるためと解釈される。さらに、生育が盛んなヘアリーベッチの茎葉がトマトの茎葉へ絡みつくことによる物理的な障害も関係していると推察される。なお、トマトの活着の遅れには肥料成分の溶出タイプによる差は認められなかった。

ヘアリーベッチ播種が早い場合のトマトの生育では、慣行の白黒Wマルチ区に比較してヘアリーベッチマルチ区では茎長は長かったが、茎周および生重もやや小さくなった。同じマルチ区では肥料の溶出日数が長い方が、またリニアタイプの肥料よりもシグモイドタイプの肥料の方がやや生育が劣る傾向が認められた。よってヘアリーベッチの播種時期をトマト定植よりも早くし、うね面を被覆させてから定植する方法ではトマトの活着が遅れ、その後の生育も慣行のマルチ栽培に比較して著しく劣ることが明らかとなった。

一方、1997年に行ったトマト定植とヘアリーベッチ播種を同時に行った場合には、ヘアリーベッチをマルチした区のトマト苗の活着は慣行栽培と同じように良好となり、ヘアリーベッチとトマトの生育の競合は全く認められなかった。生育では、慣行の白黒Wマルチに比較して茎長は長く、生重および茎周はほぼ同じとなり、生育量には差が認められなかった。しかし、同じマルチを利用した区では肥料の種類による影響がみられ、リニア型100日タイプの肥料では、茎長はシグモイド型の肥料よりもやや短い、生重や茎周はやや大きくなった。このことから、ヘアリーベッチを利用した夏秋期のトマト栽培においては、溶出タイプがリニア型で溶出日数100日の被覆燐硝安加里を全量基肥施用することが、生育量を確保するうえで重要であると考えられた。

第4表 トマトの生育

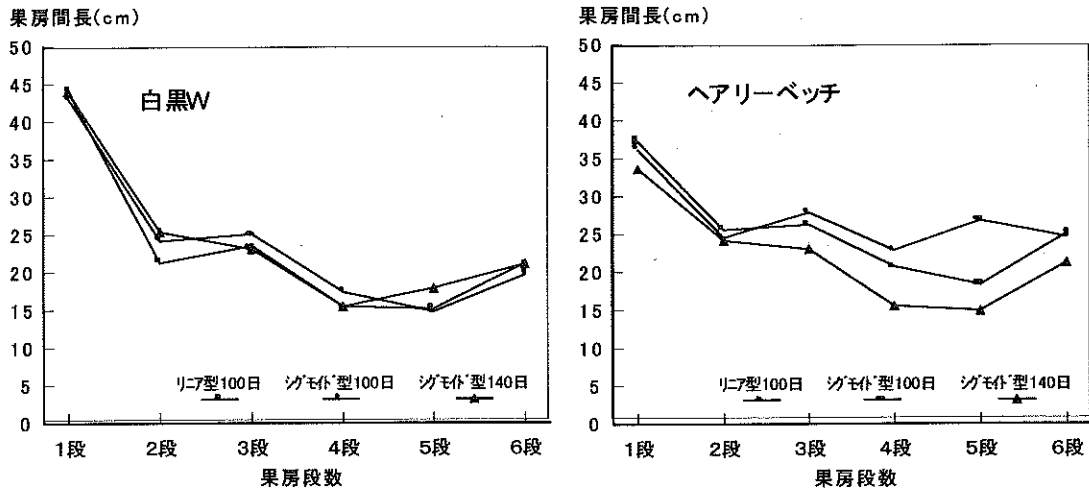
マルチ 資材の 種類	施肥資材		1996年			1997年		
	溶出 日数	溶出 タイプ	茎長 cm	茎生重 g/株	茎周 mm	茎長 cm	茎生重 g/株	茎周 mm
白黒W	100	リニア	137.6	243.8	50	140.3	303.8	53
	100	シグモイド	136.4	281.9	51	143.7	293.3	53
	140	シグモイド	146.2	248.7	50	146.5	279.9	51
ヘアリーベッチ	100	リニア	146.9	249.0	48	142.2	287.9	53
	100	シグモイド	157.3	252.2	46	162.5	251.0	49
	140	シグモイド	172.0	221.0	45	150.9	272.8	50

注) 収穫時6段果房までの調査結果で、1区当たり10株の平均値

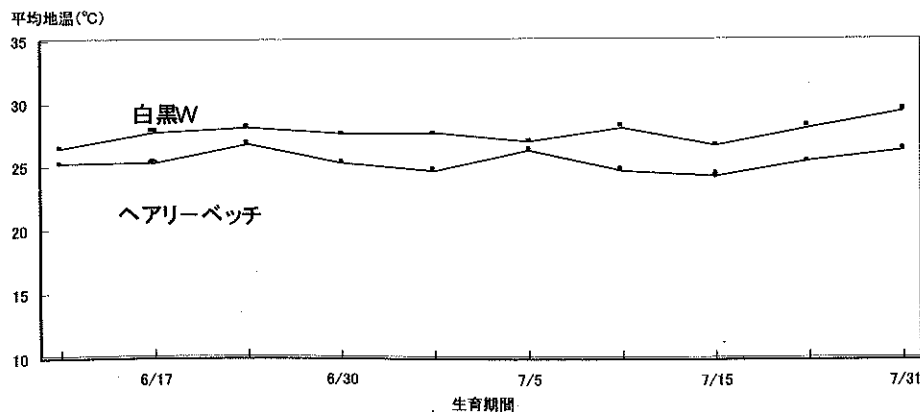
収穫期が長期間に及ぶトマト栽培では、生育がスムーズに進むかどうか、トマト果実の収量および品質と密接に関係する⁵⁾。これを評価するために、果房間の長さが指標として有効である。第1図に示したトマト果房間の長さの変動はヘアリーベッチをマルチとして用い、さらにリニア型100日タイプの被覆肥料を用いた区が最も小さく、平均した生育が得られた(第1図)。しかし、同じヘアリーベッチ区でも他のタイプの肥料あるいは慣行の白黒Wマルチを用いた栽培では果房間の長さが生育

時期別に大きく変動しており、トマトの生育が均一に進みにくいと推察された。

このようなマルチの種類と肥料の違いによって見られたトマトの生育の違いは、マルチのもつ機能のうち温度を下げる効果に強く関係すると考えられる。実際、生育期間中の平均地温は白黒Wマルチに比較してヘアリーベッチの方が1.4℃低く推移し、最大で3.3℃の差があった(第2図)。



第1図 トマトの生育



第2図 生育期間中の地温の推移(1997年)

一方、マルチの種類や肥料の違いは土壌の無機態窒素濃度や土壌水分にはあまり大きく影響しなかった(第5表)。よって、ここで認められた生育量の違いは、白黒Wマルチよりもヘアリーベッチをマルチとして用いる方が地温を低く抑える効果が高いためと考えられる。

(3) トマト果実の収量・品質に及ぼすヘアリーベッチの影響

収穫したトマト果実の性質に及ぼすマルチ資材の種類と肥料の種類の影響を第6表に示した。同一の施肥条件では、白黒Wマルチの方が収穫果実数が多く、収量がやや高い傾向が認められた。特に、シグモイド型肥料では溶出日数にかかわらずヘアリーベッチをマルチした区で7~9%の減収となった。しかし、溶出日数100日のリニア型肥料では収量比98とやや収量は劣ったが、秀優品率は白黒Wマルチの62%に比較して79%と高く、また規格品質でもL級品(>174g/果)以上の大玉果の割合が高くなった。このことは、ヘアリーベッチのマルチ利用によって地温が低く経過し、生育がスムーズに進むため、果実の肥大が良好となり、さらに障害果の発生も減少したと推察される。

ヘアリーベッチの夏場の温度を下げる効果はトマト果実の品質保持の面からみても注目値するものである。すなわち、トマトの夏秋栽培において夏場の高温によって着果不良や果実の小玉化や空洞化など生育不良を生じることがよく見られる現象であるが⁶⁾、ヘアリーベッチ

によるマルチが盛夏の地温を低く維持し、トマトの生育をより正常にする効果をもつことは、この時期に多い障害果の発生をこのマルチによって軽減できることを意味しており、暑い時期におけるトマト果実の品質保持技術としても寄与できるものと考えられる。

(4) ヘアリーベッチマルチの経済性と今後の研究方向

以上のように、夏秋雨よけトマト栽培のヘアリーベッチ利用によるマルチ栽培は、現行栽培における雑草の繁茂と夏場の地温上昇の問題を解決できるとともに、トマト果実の収量・品質は現行栽培とほぼ同等で、また、収穫後はマルチをそのまま圃場に鋤込むことが可能であるため、夏秋トマトの省資源、省力栽培法として普及も期待できるものである。

現在までマルチ資材はたくさんの種類が製造され、その機能も一段と豊かになってきている。ここで紹介したヘアリーベッチと同じように省力を考えたマルチも考案されている。たとえば、現在使用されているビニールなどと同じあるいはそれ以上の機能を持ち、しかも栽培後土壌に鋤込むと比較的短期間に分解するような分解性マルチも市販されるようになってきている。しかし、このような資材は片づけの手間を省けるマルチとしての効果は期待できる反面、高価である、強度が弱い、温度上昇や雑草抑制効果が劣るなど本来のマルチとしての機能を保持していないなどの問題もある。

第5表 土壌の水分および無機態窒素の推移(1996年)

マルチ 資材の 種類	施肥資材		無機態窒素 (mg/100g)			土壌水分 (%)	
	溶出 日数	溶出 タイプ	6月17日	7月12日	8月19日	7月12日	8月19日
	白黒W	100	リニア	18.2	25.5	25.0	37.1
	100	シグモイド*	8.7	26.6	37.3	38.0	34.1
	140	シグモイド*	5.8	11.5	18.6	36.9	34.8
ヘアリーベッチ	100	リニア	—	19.4	32.7	31.4	31.6
	100	シグモイド*	—	25.3	27.7	36.1	32.9
	140	シグモイド*	—	11.5	23.0	32.0	32.2

第6表 収穫果実の性質(1997年)

マルチ 資材の 種類	施肥資材		一果重 g	収穫量 kg/a	同比率 %	果実数 個/10株	秀優品 割合 %	規格別割合				
	溶出 日数	溶出 タイプ						>3L	2L	L	M	<S
								%				
白黒W	100	リニア	198	578	100	146	62	9	31	19	23	18
	100	シグモイド*	200	576	100	144	69	13	30	21	15	21
	140	シグモイド*	216	613	106	142	62	18	31	21	16	14
ヘアリーベッチ	100	リニア	224	564	98	126	79	16	34	27	20	3
	100	シグモイド*	189	525	91	139	75	8	30	20	18	24
	140	シグモイド*	214	539	93	126	70	19	27	17	25	12

注) 6段果房までの収量調査結果

これに比較して、ヘアリーベッチはマルチとして利用すれば、夏秋トマト栽培においては現行のマルチと同等の効果をもつことが明らかである。生産にかかるコストを計算してみると、ヘアリーベッチは牧草種子として既に市販されており、その販売価格は1kg当たり700円程度である。これに基づいて資材費を計算すると1aを被覆するためには1500円の費用がかかることになる。この費用は白黒Wマルチの3500円/aに比較してかなり低価であり、コスト的にもヘアリーベッチマルチが有利と考えられる。

今後、トマト以外の品目にも範囲を広げてマルチの有効性を確かめるとともに、ヘアリーベッチ以外の作物についてもマルチ資材としての適用性を検討するなど生物マルチを利用した省力、省資源栽培法を積極的に進めていく必要がある。

IV 摘要

夏秋雨よけトマト栽培においてヘアリーベッチをマルチとして用いた省資源、省力栽培法について検討した結果、以下のような栽培法に従うことによって、慣行栽培と同程度の品質・収量で夏秋トマトを生産できることが明らかになった。

①夏秋トマト栽培におけるヘアリーベッチのマルチ法は播種時期はトマト定植直後とし、播種量は2.50kg/aが適正である。播種法はヘアリーベッチ種子をうね面に散播し、軽く覆土する。

②施肥は基肥に対するトマトとヘアリーベッチの競合を避けるため、肥効調節型肥料を利用した基肥全量施用を基本とするが、スターター施肥を組み合わせた方が生育がよい。たとえば、トマト品種'桃太郎'の5月上旬定植の夏秋雨よけ栽培では、溶出日数100日のリニア型被覆燐硝安加里肥料を窒素成分量として2.0kg/a全量基肥施用しさらに、初期生育を確保するため速効性化成肥料を窒素成分量として0.5kg/a施肥する。

③灌水は慣行に準じて行う。

V 引用文献

- 1) 長野間宏：低投入農業に適した作物特性とマルチ環境に関する研究会，p32，農林水産省農業研究センター(1991)
- 2) 藤原伸介、藤井義晴：ヘアリーベッチのアレロパシーを利用した果樹園・耕作放棄地の管理，p27，アレロパシー物質は植生・雑草管理に利用できるか，第1回植生管理研究会資料(1997)
- 3) 熊本の野菜，p6，熊本県野菜振興協会
- 4) 藤井義晴：ヘアリーベッチの他感作用による雑草の制御，50，p199，農業技術(1990)
- 5) 嶋田永生：夏秋トマト栽培の肥培管理技術，低投入・高品質農業生産実験実証事業講演会資料(1993)
- 6) 村松安男：トマトのハウス栽培，p57，農文協，東京(1983)

Mulching effects of hairy vetch on summer-autumn tomato cropping under vinyl shelter from rain.

Noriaki GUNJIKAKE, Yuko TERAOKA and Ken-ichi KUBO

Summary

We studied mulching effects of hairy vetch on summer-autumn tomato cropping under a vinyl shelter from rain to aim at labor-saving and to decrease an input to agricultural ecosystem. It was strongly suggested from the field experiment that we can easily produce tomato plant by cropping using hairy vetch as mulch and its productivity is comparable to that by the current tomato cropping. Additionally, the labor for removal and abolition of waste mulching films after harvesting would be reduced.

The new mulching technique using hairy vetch for tomato cultivation could be proposed as follows;

- (1) Seeds of hairy vetch are broadcasted on cultivation ridge in the field at optimum seedling rate of 2.50 kg/a at transplanting date of tomato plant. After seeding, seeds are thinly and softly covered with cultivated soil.
- (2) The controlled released fertilizer, which linearly released 80% of nitrogen for 100 days is applied as basal dressing at rate of 2.0 kgN/a and chemical fertilizer is applied as starter at application rate of 0.5 kgN/a in order to promote initial growth of the plants.
- (3) Irrigation during growing period of tomato plant is carried out according to conventional method.