

北海道におけるカボチャのリビングマルチ利用について

1. はじめに

近年、持続的な開発目標 (SDGs) のもと、環境保全型農業への関心が高まっています。日本でも「農業の有する多面的機能の発揮の促進に関する法律」が施行され、これに基づく日本型直接支払制度の1つとして「環境保全型農業直接支払」が2015年度より実施されています。2020年度からは第2期が開始されており、農業生産由来の環境負荷の軽減を目的とした化学肥料および化学合成農薬を5割以上低減する取り組みと、地球温暖化防止や生物多様性保全などに効果の高い営農活動の取り組みとの組み合わせが支援対象となっています。

地球温暖化防止に効果の高い営農活動の中には、カバークロップやリビングマルチ、草生栽培といった緑肥作物の利用が取り組みに含まれています。第1期 (2015~2019年度) の最終評価では、上記の取り組みによって年間で1 haあたり1 t以上の二酸化炭素の削減が見込まれると試算されており¹⁾、その高い環境保全効果から第2期ではカバークロップに加え、リビングマルチや草生栽培についても新たに「全国共通取組」に追加されています。

リビングマルチとは主作物の畝間に緑肥作物等を作付けし、生育期間中に植生を維持して地表面を覆う栽培体系を指します。その効果については温室効果ガスの削減だけではなく、土壌流亡防止や地温上昇の抑制、雑草抑制といった様々な効果が期待されています。過去には本州でのオオムギ「らくらくムギ」の利用事例²⁾や北海道でのアカクロバの間作利用³⁾について報告をしておりますが、本稿では新たに北海道におけるカボチャのリビングマルチ利用についての取り組みをご紹介します。

2. 北海道でのカボチャのリビングマルチ利用の検討

北海道におけるカボチャの作付面積は約7,260ha、収穫量は約87,800tと国内カボチャ生産の約半数を

占めています。一般的にカボチャ栽培圃場では畝間を広くとっており、カボチャの蔓が伸びてからの除草作業が難しく、雑草対策に苦慮する場面がみられます。

本州では雑草対策や果実と土壌の接触回避を目的に、敷き藁やリビングマルチが利用されています。リビングマルチとしてオオムギを利用する場合、春に秋播き性の品種を播種することでオオムギを出穂させず、春から夏にかけての気温上昇によって枯れあがる座立現象を利用します。北海道では本州に比べて夏場の気温が低く推移するため、オオムギをリビングマルチとして利用した際、十分に枯れきらずにカボチャと養分競合を引き起こしてしまうリスクが考えられます。そのため、本州とは異なるカボチャのリビングマルチの栽培体系について検討を進めてきました。

(1) 秋播き緑肥によるカボチャのリビングマルチ利用

過去の試験ではライムギ「R-007」を秋播きして越冬させ、翌春の出穂後に刈り倒すことによって、敷き藁の代わりとして利用できないかを検証しました (写真1、2)。この栽培体系では慣行栽培に比べてカボチャ果実のガンベの発生率の低下がみられ



写真1 ライムギ刈り倒し直後の様子 (2015年6月、夕張郡長沼町)



写真2 ライムギ刈り倒し12日後の様子 (2015年 7月、夕張郡長沼町)



写真3 まめゆたか

表1 秋播きライムギがカボチャの生育および収量に及ぼす影響 (2015年、夕張郡長沼町)

処理区	ガンベ発生果率 (%)	平均1果重 (kg)	着果数 (個/8株)	収量 (kg/10a)
慣行区	83.1	2.19	17.8	3,236
R-007刈り倒し区	74.0	2.11	12.5	2,196

緑肥播種：2014年10月2日、カボチャ播種：2015年5月15日、
カボチャ定植：2015年6月12日

ましたが、着果数は少なくなり収量が低下したため、実際の利用は難しいと判断しました(表1)。

(2) 混播によるカボチャのリビングマルチ利用

カボチャと緑肥作物との養分競合が生じることなくカボチャの収量が確保できるよう、その後も様々な草種や播種時期を検討し試験を実施しました。その結果、ヘアリーベッチ「寒太郎」とライムギ「R-007」、クリムソクローバ「くれない」をカボチャの定植後に混播する体系がリビングマルチとして利用できる可能性がみえてきました。

緑肥作物は単播での利用が一般的ですが、2種類あるいはそれ以上の草種を混ぜて播種することも可能です。弊社でもヘアリーベッチ「まめ助」とエンバク「とちゆたか」の混播セットとして「まめゆたか」(写真3)を販売しており、緑肥作物の混播利用によるタマネギ連作圃場における減肥対策³⁾や長いもの連作障害対策⁴⁾についても過去にご紹介しております。混播利用の利点としては雑草抑制効果の向上、利用土壌に対する適応性の向上、バイオマス量の増加などが挙げられます。

カボチャのリビングマルチ利用での各緑肥作物の播種量は、ヘアリーベッチ「寒太郎」とライムギ「R-007」を2kg/10a、クリムソクローバ「く

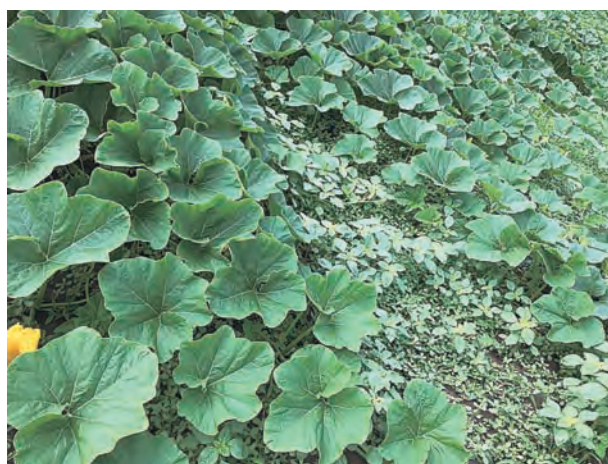


写真4 慣行区における雑草の様子 (2020年 7月、夕張郡長沼町)



写真5 リビングマルチ区における雑草の様子 (2020年 7月、夕張郡長沼町)

ない」を1kg/10aとし、2016年から2020年の5年間にかけて試験を実施しました。なお播種時期についてはいずれもカボチャ定植約1ヶ月後、マルチ外にカボチャの蔓が伸長し始めた時期を目安に播種しました。播種から1ヶ月後にはリビングマルチ区で慣行区に比べて雑草を抑制している様子が確認でき

ました（写真4、5）。また、カボチャ収穫後にリビングマルチをしばらく栽培させることで、有機物量が確保でき緑肥作物による地力向上の効果も期待できます（写真6）。

5年間の試験結果から、リビングマルチ区は慣行



写真6 カボチャ収穫後の緑肥の生育の様子（2018年10月、夕張郡長沼町）



写真7 果実斑点細菌病罹病による突起果

区並みのカボチャの収量が確保でき、カボチャとリビングマルチとの養分競合は少ないことが示唆されました（表2）。さらに、*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*によって引き起こされるカボチャ果実斑点細菌病による突起果（写真7）の発生割合がリビングマルチ区で軽減している傾向がみられました。

果実斑点細菌病による突起果の発生は、開花前から開花時に降雨が続いた圃場で多い傾向が認められ、茎葉がすでに多発生している条件においても雨よけを行うことで果実への感染が減少するという報告があります⁵⁾。今回のリビングマルチ利用によるカボチャの突起果率の軽減の要因について詳しくは明らかになっておりませんが、緑肥作物が畝間を被覆することで降雨時による病原菌の伝染が抑制されている可能性が考えられます。

（3）混播によるリビングマルチ利用の現地試験

2020年度には、道内カボチャ主産地のひとつである和寒町の生産者圃場にて播種時期を2回設けてリビングマルチ利用の試験を実施しました。試験の結果、弊社研究農場内での試験と同様にリビングマルチ区でも慣行区と同等の収量が確保できており、突起果率の発生割合についても少ない傾向が確認できました（表3）。一方で、遅播きのリビングマルチⅡ区ではネズミの被害がみられ、緑肥作物が過繁茂になることでネズミの生息環境が出来てしまうという問題も確認されました。緑肥作物が畝間で繁茂しすぎると（写真8）、鳥獣害の被害発生に加えカボチャの収穫作業が煩雑化してしまうことも懸念されるため、今後もしリビングマルチとしての効果を維持できる最低播種量の検討を進めていきます。

表2 リビングマルチがカボチャの生育および収量に及ぼす影響（2016-2020年、夕張郡長沼町）

年度	処理区	カボチャ		緑肥播種日	平均1果重(kg)	着果数個/10a	良果率%	良果収量* kg/10a	突起果%
		播種日	定植日						
2016年	慣行区			—	1.52	907	—	1,395	—
	リビングマルチ区	5月16日	5月31日	7月11日	1.92	907	—	1,697	—
2017年	慣行区			—	1.85	1,113	63	1,301	—
	リビングマルチ区	5月16日	5月31日	7月14日	2.06	904	71	1,320	—
2018年	慣行区			—	2.27	1,100	—	2,493	72.3
	リビングマルチ区	5月15日	6月14日	7月12日	2.11	1,100	—	2,321	61.3
2019年	慣行区			—	2.03	851	41	711	34.7
	リビングマルチ区	5月25日	6月7日	7月4日	1.93	1,081	40	825	25.8
2020年	慣行区			—	2.10	1,013	42	897	17.6
	リビングマルチ区	5月15日	6月1日	7月3日	1.96	774	43	996	2.6

*2016年、2018年は粗収量の値

表3 リビングマルチがカボチャの生育および収量に及ぼす影響 (2020年、上川郡和寒町)

処理区	カボチャ		緑肥播種日	着果数 (個/株)	平均1果重 (kg)	総収量 (kg/10a)	突起果率 (%)	ネズミ害 (%)
	播種日	定植日						
慣行区			—	1.3	1.56	1,123	15.4	0.0
リビングマルチⅠ区	5月25日	6月14日	7月2日	1.1	1.94	1,187	9.1	0.0
リビングマルチⅡ区			7月10日	1.1	1.77	1,084	0.0	27.3

リビングマルチⅠ区：緑肥作物の播種日が7月2日、リビングマルチⅡ区：緑肥作物の播種日が7月10日
リビングマルチ区の播種量は両区とも「寒太郎」2kg/10a、「R-007」2kg/10a、「くれない」1kg/10a



写真8 カボチャリビングマルチ利用における過繁茂の様子 (2020年、上川郡和寒町)



写真9 クリムソクローバ「くれない」

3. おわりに

緑肥作物の利用方法としては主作物の栽培期間後に作付けを行うカバークロップが一般的ですが、今回ご紹介したリビングマルチは主作物と同時に栽培するため、緑肥作物の導入が難しい地域や圃場での利用が可能となります。また、リビングマルチを利用することで主作物の栽培管理の省力化や土づくり、環境負荷軽減などの効果も期待できます。

今後も緑肥作物の利用方法について様々なご提案が出来るよう取り組んでいきたいと思いますので、ご質問やご要望がございましたらお気軽にお問い合わせください。

補足) カボチャのリビングマルチで利用した各緑肥作物のご紹介

今回カボチャのリビングマルチ利用に用いた各緑肥作物について、北海道でのカバークロップ利用(単播)時における特性と栽培方法をご紹介します。

・クリムソクローバ「くれない」(写真9)

ダイズやアズキなどのマメ類に被害をもたらすダイズシストセンチュウの対抗植物です。春播きでは深紅の花が咲くため景観美化に利用できます。ま

た、根粒菌が窒素固定をすることで土壌を肥沃にします。

【播種期】 4月下旬～6月中旬、7月下旬～8月上旬 (線虫対策は早期播種)

【播種量】 2～3kg/10a

【施肥量】 N：3～4、P：8～12、K：0～6kg/10a (リンとカリを主体に施肥してください)

【すき込み時期】 7月～8月、10月

【栽培のポイント】 排水不良地や小麦の間作には適しません。夏播きでは春播きに比べて線虫密度低減効果が低いので、翌年はマメ類以外のダイズシストセンチュウ非寄生作物を栽培してください。

・ヘアリーベッチ「寒太郎® (サバン)」(写真10)

越冬性と耐湿性に優れる晩生タイプの品種です。生育期間が長いため、長期の雑草抑制効果が期待できます。

【播種量】 5kg/10a

【施肥量】 N：2～5、P：5、K：0～5kg/10a

【播種期】 5月上旬～6月中旬、9月(越冬利用)

【すき込み時期】 7月中旬～8月中旬、翌年4月～7月

【栽培のポイント】 C/N比が低く分解が早いので、後作には減肥が必要です。播種期が遅れると越冬しない場合があるため、ご注意ください。



写真10 ヘアリーベッチ「寒太郎」(サバン)

・ライムギ「R-007 (ウィーラー)」(写真11)

エンバクが利用しにくい晩秋でも利用できるイネ科の緑肥作物で、越冬利用も可能です。従来のライムギと比べてキタネグサレセンチュウの増殖程度が少ないのが特徴です。根の量が多く土壌の物理性改善に優れ、土壌流亡防止効果も期待できます。

【播種量】10～15kg/10a (線虫対策は15kg/10a)

【施肥量】N：4～6、P：5～10、K：0～6 kg/10a

【播種期】8月下旬～9月上旬 (年内利用)、9月中旬～下旬 (越冬利用)

【すき込み時期】10月～11月 (年内利用)、翌年5月～6月 (越冬利用)

【栽培のポイント】必ず覆土と鎮圧をしてください。雑草化を防ぐためにプラウなどですき込みを十分に行ってください。



写真11 ライムギ「R-007 (ウィーラー)」

4. 参考資料

- 1) 農林水産省. 環境保全型農業直接支払交付金最終評価. (2020) 29-34
- 2) 和田美由紀. 緑肥・リビングマルチ利用オオムギ「らくらくムギ (ラマタ)」のご紹介. (2019) 牧草と園芸. 67 (3). 5-8
- 3) 宮本拓磨. 北海道におけるマメ科緑肥作物の利用方法について. 牧草と園芸. (2019) 67 (3). 8-11
- 4) 小鏈亮介. 緑肥による長いも連作障害対策. 牧草と園芸. (2020) 68 (3). 9-11
- 5) 新村昭憲, 美濃健一. カボチャ果実斑点細菌病の生態と防除. 植物防疫. (2015) 69. 10 656-662