

十勝地方における シソ科塊茎作物チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) の栽培の可能性

秋本正博・市川直子

(受付 : 2014 年 4 月 30 日, 受理 : 2014 年 7 月 18 日)

Trial cultivation of Chinese artichoke (*Stachys sieboldii* Miq.) in Tokachi region

Masahiro AKIMOTO, Naoko ICHIKAWA

摘 要

シソ科の塊茎作物であるチョロギ (*Stachys sieboldii*) の十勝地方における栽培適性を評価した。帯広畜産大学の実験圃場に4つの試験区を作り、それぞれを本州における慣行栽培に従う「対照区」、土壌をビニルマルチで被覆する「ビニルマルチ区」、そしてリビングマルチとしてオオムギ、あるいはヘアリーベッチを混作する「オオムギ区」と「ベッチ区」とした。2012年5月31日に、チョロギの苗をそれぞれの区に移植し栽培を開始した。そして収穫後の11月に採った塊茎の収量を試験区間で比較した。チョロギでは使用認可を得た除草剤がないため、栽培期間中の雑草との競合が問題となった。対照区とオオムギ区、ベッチ区では、栽培開始後まもなく雑草との競合が起り、生育盛期には株が雑草で覆い尽くされてしまった。5月末からのチョロギ栽培では、リビングマルチによる雑草防除効果が期待できないことがわかる。一方、ビニルマルチ区では効果的に雑草が防除され、チョロギ株が旺盛に生育した。対照区の塊茎収量は、 $459.2 \pm 131.8 \text{ g/m}^2$ であった。本州における平均塊茎収量が $300 \sim 600 \text{ g/m}^2$ であることから、慣行栽培を模倣することで十勝地方においても本州並みの収量が期待できることが示された。これに対し、オオムギ区とベッチ区では塊茎収量がいずれも対照区より低かった。一方、ビニルマルチ区では、塊茎収量が $1175.1 \pm 317.0 \text{ g/m}^2$ と対照区に比べ明らかに高い値となった。ビニルマルチによる雑草防除効果と地温維持効果によって収量が改善されたと考えられる。本試験から、十勝地方においてもチョロギの栽培が可能であり、多収化にはビニルマルチの利用が効果的であることが明らかとなった。

キーワード : チョロギ、カバークロップ、マルチ、塊茎収量

十勝地方では、コムギ、馬鈴薯、マメ類、甜菜などを主幹作物とし、これらにナガイモやトウモロコシ、タマネギなどを組み込んだ輪作が行われている。そのなか、現場の農家からは病虫害の慢性化防止や圃場の利用効率化、作業の季節分散などを念頭に、輪作におけるさらなる作物の多様化が求められている。殊に、既存の作物に比べより換金性が高い作物の導入と産地化が期待されている。

チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) は、中国華南地方を原産とするシソ科カッコウソウ属の多年生作物で、地下に形成される巻貝状の塊茎を食用とする(図1)。「長老木」



図1. チョロギの植物体(上)、および収穫された塊茎(下)。

や「長老喜」などと表記されることから、縁起物として北関東などでは正月料理の一品に利用されている。主に漬物に加工されるが、フライや煮物としても食することができる。近年になりチョロギの塊茎には脳梗塞や腎炎に対して有効とされる抗酸化物質アクティオサイドが多く含まれている(山原ら 1990)ことや、消化の良い希少糖類であるスタキオースが乾物率にして63%も含まれている(矢澤ら 1979; 宮瀬ら 1990)ことなどが再評

価されたため、機能性食品として注目を受け国内需要が増加しつつある。しかしながら、日本国内におけるチョロギの生産は大分県竹田市や福島県東和町などごく小規模に行われるのみで、需要のほぼ全てを中国からの輸入に依存している。この中国産のチョロギは供給量や品質、価格が不安定であり、しばし加工や生産に支障をきたすことから、国内においてチョロギの安定かつ十分な生産を行うことが望まれている(村岡食品工業株式会社 青木良夫氏からの私信)。一般作物に比べ高値で取引が行われていること(前出青木良夫氏からの私信)なども踏まえ、新規作物としてチョロギを十勝地方に導入し産地化することは先の農家の要望にかなうものと考えられる。

本州におけるチョロギの慣行的な栽培法は、塊茎から育てた苗を4-5月に畝間60cm〜100cm、株間30cm程度の栽植密度で移植し、粗放的に生育を行かせたのちに枯葉を待って11月下旬から12月にかけて収穫するという省力なものである。肥料は多く必要とせず、多肥は返って塊茎収量を低減させる傾向があるため、おもに有機肥を基肥として用い追肥は行わない。また、土壌の過湿により生育が悪くなるため、栽培中は排水の徹底が必要となる。以上の方法に従い栽培を行った場合、10aあたり300〜600kgの収量が期待できる(矢澤ら 1979)。しかし、北海道において同様の栽培方法で本州と同程度の収量が得られるかについては全く検証が行われていない。

一方、十勝地方でチョロギの栽培を行う場合、春の移植時期と耕地雑草の発生が重複すると推測される。現在のところ、チョロギの栽培に使用が許可された除草剤の登録がない。そのため、十勝地方におけるチョロギの栽培では雑草防除が大きな課題になると考えられる。2011年に行ったチョロギの試験栽培においても、草丈の高い大型雑草との激しい競合が観察された。農薬に頼らない雑草防除の手段としては、機械的な刈取り除草やビニルマルチによる土壌被覆が一般であるが、近年ではリビングマルチの利用にも関心が注がれている(魚住と黒川 2009; Campiglia *et al.* 2010; 好野ら 2012)。リビングマルチとは初期生育が速いオオムギやヘアリーベッチ、

クローバ類などを主作物と混作し、雑草の発生前に株間土壌を被覆させるというものである。チョロギ栽培においてもリビングマルチの利用が雑草防除に有効ではないかと期待できる。

本研究では、十勝地方におけるチョロギ栽培の可能性の検討を目的に、帯広の気象条件で本州における慣行栽培法を模倣した際のチョロギの塊茎収量の評価を行った。また、ビニルマルチやリビングマルチの利用によるチョロギの生長、および収量に対する影響についても評価を行った。

2. 材料および方法

2.1. 栽培方法

試験には、村岡食品工業株式会社より提供いただいた単一クローンに由来するチョロギ（日本在来品種）を用いた。2012年4月中旬に、培土を充填した2.5号ポリ鉢に1.5～2.0cm大のチョロギ塊茎を植え、温室内で育苗を開始した。5月31日に本葉が5～6枚ほど展開した苗を、帯広畜産大学実験圃場に移植した。本研究で用いた圃場の土壌は淡色黒ボク土で、試験前の土壌の化学的特性はpH6.2、CEC15.3cmol/kgで、可吸態窒素と可吸態リン酸を土壌100gあたりそれぞれ3.2mgと4.9mg含んでいる状態であった。移植に先立ちこの圃場に基肥として10aあたり熔リン肥10kg、発酵鶏糞60kg、バーク堆肥1000kg、および苦土石灰100kgを施用した。移植は1m間隔で30～40cmの高さの畝を作り、その頂部に株間30cmで苗を植えつけることで行った。また、移植後には側条肥としてチョロギの株元に窒素を10aあたり2kg施用した。

移植後の圃場を4つの区に分け、それぞれに対し、以下の処理を行った。1つめの区では、何も処理をせずそのまま慣行的に栽培を継続した（対照区）。2つめの区では、畝の土壌を0.03mm厚の緑色ビニルマルチで被覆した（ビニルマルチ区）。3つめの区では、リビングマルチ作物としてオオムギの種子を畝の側面に条播した（オオムギ区）。オオムギは、リビングマルチ用品種の「てま

いらず（カネコ種苗株式会社）」を用いた。4つめの区では、ヘアリーベッチの種子を畝の側面に条播した（ベッチ区）。ヘアリーベッチは、緑肥用品種の「まめ蔵（ホクレン）」を用いた。なお、オオムギとヘアリーベッチの播種は、苗の移植から4日後の6月4日に行った。

2.2. 調査項目および調査方法

降霜によりチョロギの地上部が枯れあがった11月15日に収穫を開始した。各処理区内に4個体からなる調査プロットを15ずつ作り、それらについて調査時の地上部乾物重量、塊茎総重量、1塊茎重量、および塊茎長を測定した。なお、地上部乾重量と塊茎総重量については1㎡あたりの栽植個体数を3.6として換算し、1㎡当たりの重量として表した。1塊茎重量と塊茎長については、それぞれの調査プロットで収穫された塊茎から25個を無作為に抽出し、それらについて計測を行った。

2.3. 統計処理

得られたデータの分布は全て正規性を示した。それぞれの調査項目について、処理区ごとに平均値と標準偏差を算出した。各計測値に対しマルチの種類を処理要因とした一元分散分析を行い、その効果を検定した。計測値に対するマルチの効果が認められた場合には、処理区間の平均値の差をボンフェローニの多重比較法により検定した。統計解析にはMicrosoft Excel 2010(©Microsoft Office)を用いた。

3. 結果および考察

3.1. 試験期間中のチョロギの栽培概要

栽培期間中の栽培土壌の日中地温は、対照区とオオムギ区、ベッチ区ではほぼ同じであり、ビニルマルチ区ではそれらよりも平均で3～5℃高かった（データ不掲載）。移植後、チョロギは順調に生育し分枝の分化と伸長を行った。花芽形成は処理区によらずほぼ同じ時期に起こり、9月中旬に開花が開始した。本州で栽培を行った場合の開花期が7月～9月である（矢澤ら 1979）こ

とと比較すると、十勝地方で栽培を行った場合には開花期がやや遅れることが明らかになった。チョロギの開花習性については情報がないものの、本試験において対照区とマルチを施した区の間で開花期に差がなかったことから、チョロギの花芽形成は生育量や地温ではなく短日・日長に感応して開始されるのではないかと推測できる。開花時の草丈はいずれの処理区においても40cm程度であった。そのため、対照区、オオムギ区、およびベッチ区では、栽培期間中にシロザ (*Chenopodium album*) やイガホビユ (*Amaranthus powellii*) など草丈の高い雑草が発生すると、チョロギとの間に激しい競合が生じた。対照区、オオムギ区、およびベッチ区では、8月初旬までにそれら大型の雑草によってチョロギの株がほぼ隠れてしまう状態になった。十勝地方では、リビングマルチ作物の播種をチョロギの移植後となる6月初旬に行っても、出芽が雑草の発生と重複してしまうため、結果的に十分な雑草防除効果が得られないことが示された。対照区、オオムギ区、およびベッチ区については、8月中旬にそれぞれ畝全体の刈取り除草を行った。なお、オオムギ区とベッチ区については、除草時にリビングマルチ作物が夏焼けを起こしていたため、これらも雑草と一緒に刈取った。刈取った雑草やリビングマルチ作物はそのまま畝表面に敷きつめた。また、これら3区については秋に雑草の二次発生が見られたので、10月初旬に再び畝全体の刈取り除草を行った。ビニルマルチ区では大型雑草の発生がほとんど確認できなかった。

3.2. 地上部乾物重と塊茎総重量

対照区とマルチを施した3つの区の地上部乾物重量と塊茎総重量を表1に示した。一元分散分析の結果、両調査項目の計測値に対するマルチの効果が認められた。

表1. 対照区、およびマルチを施した3試験区におけるチョロギの地上部乾物重量と塊茎総重量

	N	地上部		塊茎	
		乾物重量 (g/m ²)		総重量 (g/m ²)	
対照区	15	185.3 ± 59.4	b *	459.2 ± 131.8	c
オオムギ区	15	187.9 ± 44.6	b	342.5 ± 68.3	b
ベッチ区	15	119.0 ± 37.1	a	171.0 ± 47.6	a
ビニルマルチ区	15	360.2 ± 98.3	c	1175.1 ± 117.0	d

* 5%水準で差が認められたもの間には異なる文字を振った

対照区では、地上部乾物重量が $185.3 \pm 59.4 \text{ g/m}^2$ 、塊茎総重量が $459.2 \pm 131.8 \text{ g/m}^2$ となった。本州の生産地で栽培を行った場合の塊茎総重量、すなわち収量は $300 \text{ g} - 600 \text{ g/m}^2$ であることから、十勝地方においても慣行的な栽培方法により本州と同程度の収量を得られることが明らかとなった。これに対しビニルマルチ区では、地上部乾物重量 ($360.2 \pm 98.3 \text{ g/m}^2$)、塊茎総重量 ($1175.1 \pm 117.0 \text{ g/m}^2$) とともに対照区に比べ明らかに高い値となった。特に塊茎総重量は対照区の約2.5倍にも相当した。ビニルマルチを施すことで雑草との競合が緩和でき、チョロギの生育が旺盛になった結果と考えられる。また、チョロギの塊茎は花期の終了後より形成・肥大を開始することがわかっている (矢澤ら 1983)。十勝地方で栽培を行った場合、塊茎の形成や肥大は9月末から10月の低温期にあたってしまう。その時期にビニルマルチにより地温が維持されたことで、塊茎の増加と十分な肥大を促すことができたと考えられる。一方、リビングマルチを施した2処理区では、オオムギ区の地上部乾物重量 ($187.9 \pm 44.6 \text{ g/m}^2$)こそ対照区と同程度であったものの、それ以外の計測値はすべて対照区の値よりも低かった。特にベッチ区については、地上部乾物重量 ($119.0 \pm 37.1 \text{ g/m}^2$)、および塊茎総重量 ($171.0 \pm 47.6 \text{ g/m}^2$)ともすべての調査区の中で最も低い値となった。リビングマルチ作物は、旺盛に生育し過ぎてしまうと雑草と同様に主作物の生長を抑制してしまう (Chen and Weil 2011; Uchino *et al.* 2011)。本研究で栽培したオオムギやヘアリーベッチは栽培期間中にチョロギの草丈を超えて大きく生長してしまった。またベッチ区では、弦状に茎を伸長するヘアリーベッチがチョロギの分枝に巻きつき株を被覆するようになってしまった。そのためこれらの処理区では、雑草の発生に加えリビングマルチ作物による干渉がはたらき、チョロギの生育が対照区よりもかえって悪くなってしまったと考えられる。

3.3. 塊茎の形態特性

対照区とマルチを施した3つの区の1塊茎重量と塊茎長を表2に示した。一元分散分析の結果、両調査項目の

計測値に対するマルチの効果が認められた。

表2. 対照区、およびマルチを施した3試験区におけるチョロギの
一塊茎重量と塊茎長

	N	一塊茎重量 (g)	塊茎長 (cm)
対照区	15	1.1 ± 0.1 a *	2.2 ± 0.1 a
オオムギ区	15	1.1 ± 0.2 a	2.4 ± 0.1 b
ベッチ区	15	1.1 ± 0.2 a	2.4 ± 0.2 b
ビニルマルチ区	15	1.5 ± 0.2 b	2.7 ± 0.1 c

* 5%水準で差が認められたもの間には異なる文字を振った

1塊茎重量と塊茎長は、いずれもビニルマルチ区において他の区よりも明らかに値が大きかった。対照区、オオムギ区、およびベッチ区については、1塊茎重量と塊茎長の値にそれぞれ大きな差が認められなかった。ビニルマルチの利用により塊茎総重量が増加したが、それに伴い個々の塊茎のサイズも大型化することが示された。なお、チョロギを製品化する際の規格は塊茎長が1.5～4.0 pであるものとされている（村岡食品工業株式会社 青木良夫氏からの私信）。本試験で収穫されたチョロギの塊茎は、いずれの処理区においてもほぼすべてがこの規格に適合するものであった。マルチ処理の方法により塊茎のサイズに差が生じたが、それはチョロギを製品化する際に支障となる程度のものではなかった。

4. 結論

慣行的な栽培方法により、十勝地方においても本州の生産地と同等のチョロギの収量を得られることが示された。また、ビニルマルチを利用することによって、収量を大幅に改善できることが明らかになった。その一方で、5月下旬に圃場栽培を開始することを想定した場合、それに合わせて播種を行ったのではリビングマルチ作物の雑草防除効果が得られないことも明らかになった。

本研究により、十勝地方においてもチョロギの栽培が可能であることが示された。チョロギを十勝地方に導入し輪作体系に組み込むことで、作物の多様化と新たな収入源の獲得が期待できる。また、現在チョロギには日本国内に特定の産地がないため、いち早く集約的な栽培と流通法を確立することで地域ブランド化を図ることができると考えられる。本研究の結果は単年度の栽培試験に

よるものである。今後は気象条件の異なる年次間における収量の差や、施肥条件や栽培開始時期を変えた場合の収量の変化などについても調査を行い、より適切かつ省力な栽培方法の模索を行っていく必要があると考えられる。

謝 辞

試験材料を提供していただくとともに、研究に対し終始助言をいただいた村岡食品工業株式会社の青木良夫氏に感謝の意を表します。

参考文献

- Campiglia E, Mancinelli R, Radicetti E, Caporali F. 2010. Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Crop Protection* 29: 354-363
- Chen G, Weil R. 2011. Root growth and yield of maize as affected by soil compaction and cover crops. *Soil and Tillage Research* 117: 17-27
- 宮瀬敏男, 上野明, 木谷哲也, 小林弘美, 河原有三, 山原條二. 1990. チョロギに関する研究 (第1報). 新規配糖体の単離と構造. *薬学雑誌* 110: 652 - 657
- Uchino H, Iwama K, Jitsuyama Y, Ichiyama K, Sugiura E, Yudate T. 2011. Stable characteristics of cover crops for weed suppression in organic farming systems. *Plant Production Science* 14: 75-85
- 魚住順, 黒川俊二. 2009. マメ科牧草リビングマルチによるソルガム栽培における雑草抑制と窒素供給. *日本草学会誌* 55: 161 - 165
- 山原條二, 木谷哲也, 小林弘美, 河原有三. 1990. チョロギに関する研究 (第2報). 抗 Anoxia 作用と作用成分. *薬学雑誌* 110: 932 - 935

矢澤進, 神納英一, 高嶋四郎. 1979. チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) の生育習性について. 京都府立大学農学部農場報告 9 : 24 - 28

矢澤進, 神納英一, 高嶋四郎. 1983. チョロギ (*Stachys sieboldii* Miq.) 塊茎の休眠について. 京都府立大学農学部農場報告 10 : 21 - 25

好野奈美子, 小林浩幸, 内田智子, 島崎由美, 教敏, 飛奈宏幸. 2012. ダイズ (*Glycine max* (L.) Merrill) 栽培にリビングマルチとして用いるオオムギ (*Hordeum vulgare* L.) およびコムギ (*Triticum aestivum* L.) の生育に気象要因が与える影響 - 気温と日射量を中心に -. 日本作物学会紀事 81 : 19 - 26

300 - 600g/m². Lower yields have been recorded at the barley plot and the vetch plot probably on account of the severe competition against both weeds and companion mulch-crops. While, tuber yield at the plastic-mulch plot was 1175.1±317.0 g/m² rather higher than that in the control plot. Advantage of weed control and retention of soil temperature by plastic mulch effectively improved growth and yield of Chinese artichoke at this plot. This study shows the expectation for the production of Chinese artichoke in Tokachi region and also indicates the efficacy of plastic mulch for high yielding.

Keywords : Chinese artichoke, cover crop, mulch, tuber yield

Abstract

Yieldability of Lamiaceae tuber crop, Chinese artichoke (*Stachys sieboldii*), in Tokachi region was evaluated. Four experimental plots were set up at the experimental field of Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine; 'control plot' where conventional cultivation was performed, 'barley plot' and 'vetch plot' where barley or hairy vetch was grown as a companion living mulch, respectively, and 'plastic-mulch plot' where the soil was covered with plastic mulch. In 31-May 2012, seedlings of Chinese artichoke were transplanted to respective plots, and the tuber yields were compared among plots at the harvest time. Competition against weeds often becomes problematic in the cultivation of Chinese artichoke due to the absence of approved herbicide. In the control plot, barley plot and vetch plot, weeds hindered the growth of Chinese artichoke seriously, indicating that the weed control by living mulch was not effective for the Chinese artichoke cultivation carried out from the late May. While, in plastic-mulch plot, weed invasion was effectively controlled and Chinese artichoke grew vigorously. Tuber yield in the control plot was 459.2±131.8g/m², a comparable amount in the conventional cultivation at other prefectures,