

表 1 定植株数

地区名		留萌地区	小平(大楸)地区	小平(沖内)地区	遠別地区
植 え 付 け 株 数	ハマボウフウ	1 2 8	6 4	1 2	1 2 0
	カンゾウ	2 8	2 8	1 2	2 8
	キキョウ	2 8	2 8	1 2	2 8
	ホソバオケラ	2 8	2 8	1 2	2 8
	シャクヤク	2 8	2 8	1 2	2 8
	合計	2 4 0	1 7 6	6 0	2 3 2

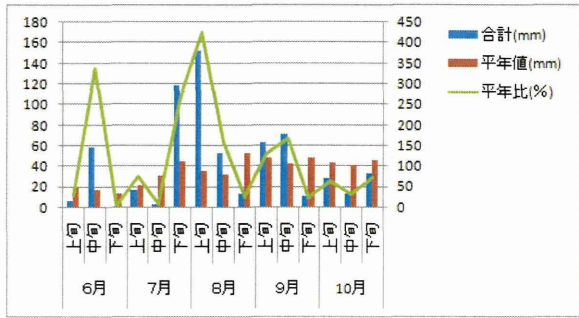


図 1－1 降水量の推移(6月～10月、アメダス留萌地区)

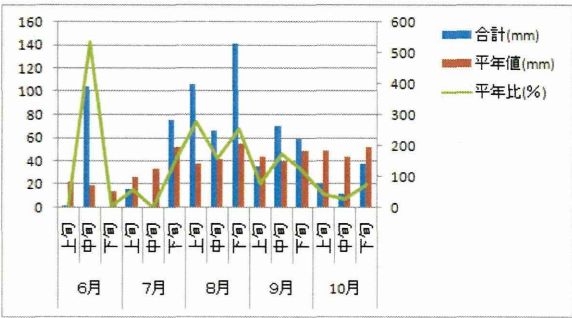


図 1－2 降水量の推移(6～10月、アメダス遠別地区)

※グラフ左側の数値は雨量(mm)、右側の数値は平年比(%)。

表 2 定植 2 ヶ月後(8 月末)の生育状況
カンゾウ

	高畦		活着株	割合	平畦		活着株	割合
	草丈	節数			草丈	節数		
	(cm)			(%)	(cm)			(%)
留萌市藤山	30.5	22.5	11/14	78.6	29.3	18	12/14	85.7
小平町沖内					25.1	13.5	9/12	75.0
小平町大楨	18.0	13.0	7/14	50.0	7.5	6.5	9/14	64.3
遠別町啓明	6.6	3.6	5/14	35.7	32.4	16.1	8/14	57.1

キキョウ

	高畦		活着株	割合	平畦		活着株	割合
	草丈	節数			草丈	節数		
	(cm)			(%)	(cm)			(%)
留萌市藤山	9.0	5.3	12/14	85.7	9.6	4.7	11/14	78.6
小平町沖内					7.2	5.1	3/12	25.0
小平町大楨	4.5	3.5	9/14	64.3	4.5	4.0	8/14	57.1
遠別町啓明	11.2	3.6	9/14	64.3	9	4.2	11/14	78.6

ハマボウフウ

	高畦		活着株	割合	平畦		活着株	割合
	草丈	葉数			草丈	葉数		
	(cm)			(%)	(cm)			(%)
留萌市藤山	4.0	2.8	61/64	95.3	3.5	2.2	59/64	92.2
小平町沖内					3.2	2.1	7/12	58.3
小平町大楨	5.0	3.8	17/32	53.1	4.0	2.9	15/32	46.9
遠別町啓明	11.6	4.6	55/60	91.7	8.3	5.8	43/60	71.7

※「活着株」は、活着株数／定植株数 で記載。

表 3 収穫根の状況
カンゾウ

	高畦		株数	歩留 (%)	平畦		株数	歩留 (%)
	鮮重量	乾重量			鮮重量	乾重量		
	(g)	(g)			(g)	(g)		
留萌市藤山	98.74	37.99	2/4	38.5	153.12	47.21	4/4	30.8
小平町沖内					19.08	4.58	2/4	24.0
小平町大楢	10.05	3.03	4/4	30.1	4.45	0.73	2/4	16.4
遠別町啓明	0.62	0.57	2/4	91.9	10.18	4.93	2/4	48.4

キキョウ

	高畦		株数	歩留 (%)	平畦		株数	歩留 (%)
	鮮重量	乾重量			鮮重量	乾重量		
	(g)	(g)			(g)	(g)		
留萌市藤山	53.97	12.88	2/4	23.9	197.40	40.34	4/4	20.4
小平町沖内					27.79	6.20	1/4	22.3
小平町大楢	22.44	5.88	4/4	26.2	—	—	0/4	—
遠別町啓明	9.53	1.55	3/4	16.3	11.20	2.99	3/4	26.7

ハマボウフウ

	高畦		株数	歩留 (%)	平畦		株数	歩留 (%)
	鮮重量	乾重量			鮮重量	乾重量		
	(g)	(g)			(g)	(g)		
留萌市藤山	88.79	26.77	16/18	30.1	321.78	98.09	18/18	30.5
小平町沖内					10.30	3.38	4/2	32.8
小平町大楢	1.14	0.36	2/4	31.6	4.84	1.39	1/4	28.7
遠別町啓明	154.61	51.94	9/18	33.6	74.00	24.19	7/18	32.7

※「株数」は、実際の収穫数／1年目収穫予定株数 で記載。

表 4 年平均気温及び風速 アメダスデータ

	気温(℃)		風速(m/s)	
	2013 年	2014 年	2013 年	2014 年
留萌	8.01	7.88	5.49	5.33
羽幌	8.05	7.91	4.38	4.29
遠別	7.20	7.01	3.76	3.50
幌糠	6.47	6.41	2.18	2.07
達布	6.79	6.65	1.62	1.64

※海岸部として留萌・羽幌・遠別を、山間部として達布・幌糠を抽出。

表 5 最大瞬間風速アメダスデータ(日数)

		留萌	羽幌	遠別	達布	幌糠			留萌	羽幌	遠別	達布	幌糠
風速 10m 以上	7月	15	9	8	4	4	うち 風速 15m 以上	7月	1	0	0	0	0
	8月	14	10	7	3	3		8月	2	3	2	0	0
	9月	21	15	11	5	7		9月	7	4	1	0	1
	10月	27	22	22	8	13		10月	8	6	5	0	2

※海岸部として留萌・羽幌・遠別を、山間部として達布・幌糠を抽出。

表 6 収量目安との比較

	10a 当たり 収量目安 (kg)	10a 当たり 株数目安	1 株当乾重 量目安 (g)	留萌 1 株当 乾重量 (g)
カンゾウ	600 ～ 900	5,500	151.515	12.17
キキョウ	110 ～ 200	10,000	17.222	8.87
ハマボウフウ	150 ～ 250	10,000	31.400	3.672

※カンゾウ・キキョウは薬用植物総合情報データベースを引用、収穫までのロス
を10%とし、ハマボウフウは1株当たり鮮重量100gとした場合の推計値

平成26年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発
並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究（H25-創薬-一般-003）
分担研究報告書

分担研究課題：薬用植物の国内栽培推進に向けた基盤構築に関する研究
－ 北海道陸別町におけるムラサキ、キキョウ及びキバナオウギの試験栽培 －

研究分担者 川原 信夫 医薬基盤研究所 薬用植物資源研究センター センター長

研究協力者 請川 義浩 陸別町役場 総務課 主任主査

研究協力者 木原 佑輔 陸別町役場 総務課 新事業支援推進員

研究協力者 平等 志成 陸別町役場 総務課 地域活性化推進専門員

要旨 北海道陸別町において、陸別町の気候風土に適合した薬用植物を選定し、薬用植物栽培による地域活性化を図ることを目的として、ムラサキ、キキョウ及びキバナオウギの試験栽培を行っている。1年目の薬用植物の生育状況調査と収穫物し調査では、ムラサキとキキョウの草丈は生育のバラツキが大きかった。キバナオウギは全体的に生育が良好であった。生存率は、ムラサキが81%でキキョウは55%であった。それぞれの収穫物を名寄市と比較したところ遜色のない生育経過と思われ、陸別町における薬用植物栽培の可能性が示された。

A. 研究目的

北海道では、15品目以上の薬用植物が栽培されている。陸別町は、平成26年度より薬用植物の研究栽培に取り組み、事業の可能性を追求し、薬用植物を地域資源として町の活性化に役立たせることを目指している。

陸別町は北海道東部の内陸部に位置し、内陸的気象圏に属するため、年較差が60℃～70℃になり、「日本一寒い町」と謳っている。

この気候風土に適した薬用植物を見極めるべく、（独）医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究部の指導と支援を得て、試験栽培を行っている。

本年度は、栽培一年目のムラサキ、キキョウ及びキバナオウギの生育を調査するとともに、収穫期の生育関連形質を名寄市と比較することにより陸別町における各植物の栽培適性を評価した。

B. 研究方法

1. 栽培品種と栽培場所

（独）医療基盤研究所より分譲されたム

ラサキ（苗）、キキョウ（苗）及びキバナオウギ（種子）の3種類について、陸別町が所有する専用試験圃場で栽培を実施している（圃場面積：5.4a、利用面積：約1.6a）。

2. 植栽概要

平成26年6月17日に、ペーパーポットで育苗したムラサキ 100株とキキョウ 80株を植栽した。キバナオウギ種子7gを一箇所3粒程度ずつ播種した。各々の植栽密度は、畝幅80cm、株間20cmとした。

3. 施肥方法

基肥として、堆肥750kg/10aと炭酸カルシウム37.5kg/10aを圃場に施肥した。さらに植栽直前に化成肥料として、ムラサキとキキョウにS121を50kg/10a、キバナオウギにS121を111kg/10a施肥した。

4. 管理方法

植栽前に除草処理を行った。植栽後は、適宜、除草を行った。追肥は行っていない。

5. 調査方法

生存率については、定植から約1ヵ月ごとに調査した。9月16日と10月11日には全

植物の草丈を測定した。

11月14日には、それぞれ5株の収穫を行い、(独)医薬基盤研究所において、根頭径、根長、分枝根数、根及び葉の乾燥重量を計測した。

キキョウとキバナオウギの収穫物は、根茎部を水でよく洗った。

C. 研究結果

1. 生存率

定植1ヵ月後の7月16日における生存率は、ムラサキが95 %でキキョウは66 %であった。その後徐々に減少していき、10月11日においてムラサキが81 %、キキョウは55 %であった(図1)。キバナオウギは正確な播種数が不明であったが、発芽した株は、ほぼ全てが生存していた(10月11日、82株 96本)。

2. 草丈

9月16日のムラサキの草丈は 14.0 ± 15.8 cm (平均±標準偏差)、キキョウ 8.5 ± 6.9 cm、キバナオウギ 21.2 ± 11.6 cmであった。

10月11日にはそれぞれ1 cm程度伸長していた(表1)。

3. 生育状況

ムラサキとキキョウは生育の良い株と遅い株の差が大きかった。ムラサキの最大草丈は10月11日時点で60 cmであったが、最少が1 cmと生育の途中で止まってしまいう株も存在した。順調に生育した株の内、36本が開花し、種子の採取もできた。

キキョウも同様な状況であり、双葉の状態の株から、花蕾をつけるまでに生育した株があった。

キバナオウギは、全体的に生育が良好であり、開花したものも7株見受けられたが、結実はしなかった。

4. 収穫物

収穫物は、それぞれの調査項目で順調に生育していた(表2、図2、3、4)。

ムラサキの根長は、名寄市と比較すると陸別町の方が短かった。

キキョウの根頭径は、陸別町の 18.9 ± 1.8 cm に対し名寄市は 11.2 ± 4.6 cm、根乾燥重は陸別町の 4.0 ± 1.1 g に対し名寄市は 1.3 ± 1.4 g で、陸別町が良好であった。キバナオウギは名寄市と遜色がなかった。

D. 考察

ムラサキとキキョウについては、生育にバラツキがあり、ペーパーポットの定植技術の問題、土壌環境の問題等が考えられる。

キキョウの生存率の低さは、カラスに定植したペーパーポットを引き抜かれたものが原因と思われる。

キバナオウギは、播種の仕方に一部問題があった。今後は、若干高畦にして、播種後鎮圧を実施すれば改善が期待できる。

収穫物は、3種類ともほぼ順調に生育し結果が良好であった。特に、キキョウは、名寄市より良好な結果となったことから、陸別町の風土に適応する品目の1種と考えられる。

来年度は、越冬した株が陸別町の酷寒に耐えて、どの程度萌芽するかが重要となる。

E. 結論

1年間の栽培で、陸別町における薬用植物栽培の可能性があると判断できるが、どの品種を選択するかが今後の課題である。

栽培技術と管理技術を習得して、長期間に亘る栽培研究を実施し、より多くのデータの収集と解析が必要である。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

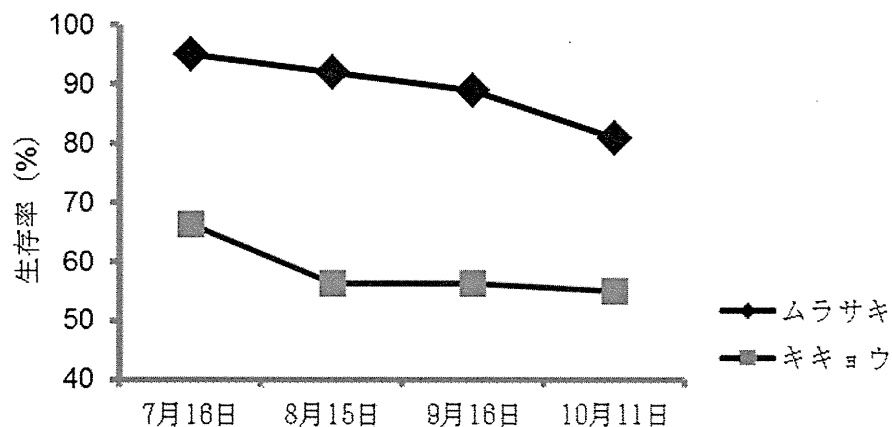


図1 ムラサキとキキョウの生存率

6月17日に定植した後、およそ1ヵ月ごとに確認した生存率を示す。

表1. 3品目の草丈(平均±標準偏差)

	調査日	ムラサキ	キキョウ	キバナオウギ
草丈(cm)	9/16	14.0±15.8 (n=89)	8.5±6.9 (n=40)	21.2±11.6 (n=82)
	10/11	15.3±17.6 (n=81)	9.4±8.7 (n=40)	22.2±13.1 (n=82)

表2. 3品目の収穫物の調査結果(平均±標準偏差)

	試験場所	定植日	収穫日	根頭径 (mm)	根長(cm)	分枝根数	茎葉 乾燥重(g)	根 乾燥重(g)
ムラサキ	陸別 (n=5)	6/17	11/14	13.1±2.6	18.8±3.0	-	3.1±2.3	7.6±3.8
	名寄 ^注 (n=11)	6/11	10/30	11.8±4.8	24.9±5.1	-	5.4±4.5	6.4±6.4
キキョウ	陸別 (n=5)	6/17	11/14	18.9±1.8	18.1±2.4	-	2.9±1.2	4.0±1.1
	名寄 (n=5)	6/24	10/6	11.2±4.6	16.1±4.3	-	2.1±2.6	1.3±1.4
キバナオウギ	陸別 (n=5)	6/17	11/14	10.5±1.8	18.2±1.6	7.4±3.4	7.8±3.8	12.1±6.5
	名寄 (n=10)	6/10	11/11	10.5±1.9	18.9±7.0	4.1±2.4	-	7.8±3.7

注 名寄市のムラサキは2013年のデータ



図2 ムラサキの収穫物（左図陸別町、右図名寄市）



図3 キキョウの収穫物（左図陸別町、右図名寄市）



図4 キバナオウギの収穫物（左図陸別町、右図名寄市）

平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発
並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究（H25-創薬-一般-003）
分担研究報告書

分担研究課題：薬用植物の国内栽培推進に向けた基盤構築に関する研究
－ 登録農薬の適用拡大における薬用植物の残留農薬濃度の考え方に関する検討 －

研究分担者 川原 信夫 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター センター長
研究協力者 松田 りえ子 国立医薬品食品衛生研究所 主任研究官
研究協力者 石井 里枝 埼玉県衛生研究所 水食品担当部長
研究協力者 福田 達男 北里大学薬学部 准教授
研究協力者 中村 幸二 日本植物防疫協会 技術顧問
研究協力者 酒井 英二 岐阜薬科大学 薬草園研究室 教授
研究協力者 菱田 敦之 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター北海道研究部 研究サブリーダー
研究協力者 柴田 敏郎 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター 客員研究員
研究協力者 富塚 弘之 日本漢方生薬製剤協会技術委員会 委員長
研究協力者 野澤 佳明 日本漢方生薬製剤協会技術委員会不純物試験法部会残留農薬分科会 会長
研究協力者 浅間 宏志 日本漢方生薬製剤協会生薬委員会 委員長
研究協力者 山本 豊 日本漢方生薬製剤協会生薬委員会 副委員長
研究協力者 吉村 宏昭 日本漢方生薬製剤協会生薬委員会 副委員長
研究協力者 藤原 直樹 日本漢方生薬製剤協会

要旨 現在日本での薬用植物の栽培に使用できる農薬は少なく、新たに登録農薬の適用拡大が必要である。その際に行う作物残留性試験は、食用作物では食品衛生法の農薬の残留基準をベースに行われるが、専ら医薬品となる生薬は食品衛生法の対象外となることから、薬用植物の作物残留性試験を実施する際に、その目途をどのように考えるかが課題となっている。

本研究ではこの考え方を検討すべく、前年に引き続き、平成 26 年度に 2 回の会議を行った。その結果、“専ら医薬品となる生薬の原植物”を、食品分類表の 18 のグループに整理し、作物残留性試験を行う際の残留農薬の上限の目途を、食品衛生法で定めるその 18 のグループの残留基準とすべきと結論した。

A. 研究目的

医薬品である漢方製剤、生薬製剤および生薬（以下、漢方製剤等）の需要は年々高まっており、その原料生薬は日本漢方生薬製剤協会（以下、日漢協）の調査から使用量は約 2.2 万トン、使用種類は 270 以上におよび、数量ベースではうち約 8 割が中国産、約 1 割

が日本産であることが判明している。漢方製剤等の原料生薬は大きく中国に依存しており、原料の安定確保において中国は最重要国の位置づけとなっている。しかし、近年のグローバル化の中で資源ナショナリズムの傾向が強くなっており、原料確保を一国だけに偏って依存することのリスク

クについて、政官学産から懸念されるに至っている。このような背景から、関係行政機関、学会および産業界では、日本での薬用植物の栽培拡大に向けて取り組みを始めており、平成 25 年度に引き続き、平成 26 年度も、厚生労働省、農林水産省、日漢協の共催で、薬用植物資源研究センターも参加した“薬用作物の産地化に向けたブロック会議”が日本の 8 カ所で開催されるなど、その活動は各地域での産業育成の面での期待にも繋がっている。

薬用植物の栽培では、その適正な作物生長のために病虫害の防除や除草が重要であり、稲や野菜等他の作物と同様に最小限の農薬の使用が必要である。我国での農薬使用は、平成 15 年の農薬取締法改正によって、農薬が使用できる対象作物の管理が徹底され、それ以降、薬用植物の栽培についても、適用作物とされた農薬のみの使用が徹底されることとなった。

登録農薬の適用拡大の作物残留性試験にあっては、食品衛生法の残留農薬等ポジティブリストの残留基準をベースに行われるが、専ら医薬品として使用される生薬は食品衛生法の対象外であることから範疇外となり、“専ら医薬品となる生薬の原植物”（以下、専ら医薬品たる薬用植物）の適用拡大のための作物残留性試験では、その残留基準値は厳密には適用されない。国内での適正な薬用植物栽培の振興、更には漢方製剤等の使用者への安全性担保の観点からは、専ら医薬品たる薬用植物に関する作物残留性試験の方法、残留農薬の目途となる上限が求められており、その設定及び確認方法等についての考え方を平成 25 年度に引き続き検討する。

B. 研究方法

本会議は、平成 25 年度は 3 回開催されたが、継続検討として平成 26 年度は 2 回に渡り開催された。第 1 回は平成 26 年 10 月 6 日、第 2 回は平成 26 年 12 月 16 日、いずれも東京で開催された。

参加者は川原信夫（医薬基盤研薬用植物資源研究センター）、松田りえ子（国立医薬品食品衛生研究所）、石井里枝（埼玉県衛生研

究所）、福田達男（北里大学薬学部）、中村幸二（日本植物防疫協会）、酒井英二（岐阜薬科大学）、菱田敦之（医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター）、柴田敏郎（医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター）、富塚弘之、野澤佳明、浅間宏志、山本豊、吉村宏昭及び藤原直樹（以上 6 名 日漢協）の 13 名である。

C. 研究結果、考察

平成 25 年度の 3 回の会議を通じて、漢方製剤等における残留農薬の安全性担保に向けて、薬用植物（生薬）を一番多く摂取する場合で、さらに漢方製剤等に配合される全生薬に一律に、最大残留する場合を想定して検討を進めてきたが、検討の結果、薬用植物（生薬）の 1 日当たりの摂取量が試算でき、それが食品の摂取量と比べて、非常に少ないことが確認されたことから、必ずしも ADI 値を勘案した目途となる残留農薬の上限を考える必要性がないことが確認され、平成 26 年度は、目途となる残留農薬の上限に関する考え方のロジックを再検討することとした。

第 1 回会議（平成 26 年 10 月 6 日）の概要

まず、本会の本年度の目的を、昨年度に引き続き、通常の食用作物の作物残留性試験の実施においては、食品衛生法で定める残留基準をベースに進められるが、医薬品は食品衛生法の対象外であることから、登録農薬の適用拡大申請試験のうち作物残留性試験を行う場合の、目途となる残留農薬の上限の考え方をまとめることとした。

第 1 回会議では、まずは以下の 5 案について検討した。

第 1 案：専ら医薬品たる薬用植物を薬用部位ごとにまとめ、その部位別に一律に目途となる残留農薬の上限の目途を食品衛生法で定める、同様な部位を食用とする食品の残留基準値とする。

第 2 案：第 1 案に植物の属や科を勘案し、それと同様な食品の残留基準値とする。

第 3 案：ある登録希望農薬について、その農薬に対して個別に残留基準のある各食品の

摂取量から計算した、残留農薬の計算上の最大摂取量（食品摂取量×残留基準値）の内、一番小さい値を、薬用植物（生薬）の、昨年度の本会で試算した、計算上の1日推定摂取量で割り込んだ数値とする。

第4案：第3案において、薬用植物（生薬）の1日当たりの推定摂取量ではなく、適用しようとする薬用植物（生薬）の、医療用漢方製剤への最大配合量で割り込んだ数値とする。

第5案：第3案において、対象とする食品を、その摂取量が薬用植物（生薬）より多い食品限定とする。

農作物からなる食品は厚生労働省が定める「農作物等の食品分類表」にて分類されており、食品の農薬の残留基準はそれぞれの食品分類に対して定められている。

そこでまず、第1案、第2案について、5つの薬用植物（生薬）、6つの農薬でシミュレーションし、それぞれの案の妥当性について検討した。まず第2案においては、2薬用植物については、同様な部位を食用とする同じ科の植物を食品とする分類がなく、残りの3薬用作物においても、同様な部位を食用とする同じ科の植物を食品とする分類はそれぞれ1種か2種はあったが、同じ属の植物を食品とする分類はなかった。

第1案については、このルール of の概念に問題がないことは確認できたが、同一部位を食用とする食品分類の農薬の残留基準値がそれぞれの食品で大きく異なる（最大1000倍）ことから、第1案を適用する場合には、実際にどの食品分類の残留基準を薬用植物（生薬）の残留農薬の上限の目途とするのか別途ルール化が必要であることが確認された。

また、第3案、第4案についても、7つの農薬でシミュレーションし、それぞれの案について検討した。第4案においては4つの薬用植物（生薬）でシミュレーションした。

まず第3案における、7つの農薬の残留農薬の上限の目途は0.015～0.127ppmであり、うち6農薬は0.05ppm以下となった。第4案でシミュレーションした薬用植物（生薬）

は、トウキ、サイコ、ソウジュツ、ゴミシの4種類だが、その医療用漢方製剤への最大配合量はそれぞれ、6g、7g、4.5g、3gであり、薬用植物（生薬）の計算上の1日推定摂取量で割り込んだ数値より大きいことから、第3案でシミュレーションした残留農薬の目途より当然低い値となった。

第3案、第4案で試算した残留農薬の上限の目途の値は、食品衛生法で定める残留基準の一律基準値（0.01ppm）を超える場合が多いものの、依然として、必要以上に厳しいものであり、当案においても国内における薬用植物（生薬）の生産拡大に向けた、薬用植物（生薬）への登録農薬の適用拡大への障害となる可能性を確認できた。

第5案における、7つの農薬の残留農薬の目途は0.039～1.898ppmであり、うち4農薬は0.10ppm以下となった。第3案よりは現実的な数値ではあるものの、必要以上に厳しいものではあることに変わりがないことが確認された。

なお、第3案～第5案を通じて、試算の基となるフードファクターの食品区分が、農作物等の食品分類群と必ずしも一致しているものではなく、今後全ての専ら医薬品たる薬用植物の残留農薬の上限の目途を決める際のネックとなる意見もあり、現実性の無い案であることが確認された。

一方、一律基準（0.01ppm）しかない食品と農薬の組み合わせに対する適用拡大のための作物残留性試験は、試験結果から残留基準値を仮決定した後に評価されるものであり、また食品分類のひとつである“その他のスパイス”は、その用途により摂取量が少ない香辛料として、残留基準が決められているのだが、薬用植物（生薬）も摂取量が少ないことが試算結果より出ていることから、5つの案を検討する中で、以下の別案が提案され、合わせて検討した。

第6案：専ら医薬品たる薬用植物を、食品分類表の11の分類（その他の「穀物、豆類、いも類、きのこ類、野菜、かんきつ類果実、果実、オイルシード、ナッツ類、スパイス、

ハーブ」) に当て込み、登録農薬の適用拡大に向けた作物残留性試験に用いる残留農薬の上限の目途の値については、それぞれの対象となる食品分類の残留基準とする。

第6案について検討した結果、“その他の”ではじまる食品分類をすべて洗い出しシミュレーションする必要があるが、食品の食品分類は、植物的な分類ではなく、その使用用途で分類されるものなので、第6案について継続検討することとなった。

なお、第1案についても、条件を再検討の上、継続検討することとなった。

第2回会議（平成26年12月16日）の概要

第2回会議では、第1回会議で確認された第6案について検討を進めた。

まず、農作物等の食品分類表で、“その他の”で始まる分類が、以下の18分類あることが確認された。

- ① その他のあぶらな科野菜
- ② その他のうり科野菜
- ③ その他のきく科野菜
- ④ その他のせり科野菜
- ⑤ その他のなす科野菜
- ⑥ その他のゆり科野菜
- ⑦ その他の野菜
- ⑧ その他のいも類
- ⑨ その他の豆類
- ⑩ その他の穀類
- ⑪ その他のかんきつ類果実
- ⑫ その他のベリー類果実
- ⑬ その他の果実
- ⑭ その他のナッツ類
- ⑮ その他のオイルシード
- ⑯ その他のきのこ類
- ⑰ その他のハーブ
- ⑱ その他のスパイス

なお、本会の目的が、「薬用部位の新鮮な状態での基準の目途」を決める際の考え方をまとめることであるため、他に“その他の乾燥スパイス”という食品分類があるが、これは対象外とした。

次に、上記18グループに含まれる食品について、植物的な分類（科や属、草本・木本

の区分）や食用部位を調査し、それぞれの分類に含まれる植物分類、部位の案を作成、さらに、日漢協会会社（73社、平成26年1月調査時点）が平成24年度に使用した植物性生薬上位100品目のうち、専ら医薬品たる薬用植物（生薬）58品目を、案に基づき18グループへ分類した。

その結果、11グループに分類された。⑦その他の野菜類に分類される薬用植物（生薬）が一番多く36品目であり、次いで④その他せり科野菜の6品目であった。①その他のあぶらな科野菜、②その他のうり科野菜、⑤その他のなす科野菜、⑧その他のいも類、⑨その他のまめ類、⑩その他の穀類、⑪その他のかんきつ類果実に分類される専ら医薬品たる薬用植物（生薬）はなかった。

今回の分類案は食品の分類前例に従って行われたものであり、妥当性もあることから、第1回会議で決まった、第1案修正案については検討しないこととなった。

次に本案で分類したグループの食品分類に定められる残留基準値を用いて、専ら医薬品たる薬用植物（生薬）10品目とADIが定められている14農薬を用いて、その基準値と同じ値が残留していた場合の残留農薬の摂取量を、平成25年度の本会で試算した薬用植物（生薬）の計算上の1日推定摂取量を用いてシミュレーションした。

その結果は、一部の薬用植物（生薬）と農薬の組み合わせで、その最大摂取量がADIの10%を超える例が見受けられたものの、また一部組み合わせについては別途検討の必要性が今後でてくるかもしれないが、全体的な考え方を左右するものではないことから、本会においては、専ら医薬品たる薬用作物（生薬）の登録農薬の適用拡大の際の作物残留性試験に用いる残留農薬の上限値の目途は、第6案の考え方に基づくこととした。

D. 結論

本年度の2回の会議を通じて、漢方製剤等における残留農薬の安全性担保に向けて、専ら医薬品たる薬用作物（生薬）の登録農薬の適用拡大の際の作物残留性試験に用いる残

留農薬の上限値の用途の考え方が整理された。今後、日漢協会員会社が使用する全植物性生薬のうちの専ら医薬品たる薬用作物（生薬）の分類表を作成し最終確認する。さらに、次年度はその公表、活用の仕方についての検討にあたることとする。

E. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

平成26年度厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）
薬用植物、生薬の持続的生産を目指した新品種育成および新規栽培技術の開発
並びにこれらの技術移転の基盤構築に関する研究（H25-創薬-一般-003）
分担研究報告書

分担研究課題：官学地域連携による薬用植物種苗生産基地構築に関する研究
-奈良県における薬用植物種苗生産に関する研究-

研究分担者 伊藤 美千穂 京都大学大学院薬学研究科 准教授
研究協力者 浅尾 浩史 奈良県農業研究開発センター 果樹・薬草研究センター 所長
研究協力者 米田 健一 奈良県農業研究開発センター 果樹・薬草研究センター 主任研究員
研究協力者 東井 慈子 奈良県農業研究開発センター 基盤技術科 主任主事

要旨 ヤマトトウキの育苗の効率化を図るためにハウスでのベッド育苗について検討したところ、厳寒期にトンネル被覆して最低気温5℃、平均気温10℃を維持した条件で3ヶ月間育苗した苗は、従来の1年間育苗した苗と比較して、定植後の生育や根部重量（収量）に有意な差はなかった。ベッド育苗の用土として山土（深さ25cm）を用いることによって雑草防除の労力を削減でき、肥料としてはエコロングや液肥が苗の生育に有効であった。また、4mm目合いの防虫ネットハウスでヤマトトウキを栽培することによって、主要害虫であるキアゲハとクロモンシロハマキの被害をなくすることができた。

ミシマサイコを適切な時期に播種すれば、秋まきでも春まきであっても1年前後の栽培期間で収穫することができた。

【1】ハウスあるいは温室における播種時期がヤマトトウキの生育と収量に及ぼす影響
（東井慈子・浅尾浩史）

A. 研究目的

ヤマトトウキの栽培について、これまでにハウスを用いた促成栽培を行うことで、慣行栽培の4月播種（1年育苗）から11月29日播種（4ヶ月育苗）に短縮できる可能性が示されている。そこで、育苗期間をどの程度まで短縮可能か検討するため、ハウスあるいは温室での育苗における定植時の根径とその後の生育や収量に及ぼす影響を調査した。

B. 研究方法

1) 供試材料

ヤマトトウキ（福田系統）

2) 試験区（2012年～2013年に播種）

・11/21播種：ハウス区、温室プランター区

・12/21播種：ハウス区、温室プランター区

・1/4播種：ハウス区、温室プランター区、温室PP（ペーパーポット；日本甜菜製糖株式会社、NO.2-264）区

・1/21播種：温室プランター区、温室PP区

なお、ハウスでの育苗ではそれぞれ別のハウスに播種し、2012年11月29日～2013年3月8日までトンネルで被覆を行った。温室での育苗では気温が16℃を下回ると加温する設定を行った。また、定植は25株/区、3反復とした。

3) 耕種概要

各試験区で育成した苗の根径を測定し、2013年4月10日に本圃へ定植した。畝幅1.5m、株間25cm、条間50cmの2条千鳥植えとし、敷き藁による被覆を行った。元肥として肥料を窒素成分で10aあたり20kg、追肥では窒素成分で合計して10aあたり25kg施用した。11月15日～17日に生育調査として草丈と株幅を

測定した。12月16日～19日に収穫し、はざ掛けにて自然乾燥後、2014年3月中旬に湯もみを行い、再度自然乾燥させた。2014年5月7日と8日に地上部を切り落として、根部重量（収量）を測定した。なお、(株)ティアンドデイのおんどとり Jr. (TR-52i) を用いて、育苗中のハウス、トンネル内および温室の気温を測定した。

C. 研究結果

1) 育苗期間中の各ハウスの気温は、最高気温では 11/21 播種のハウスにおいてやや低い値となったが、平均気温と最低気温では同程度で推移した（図 1）。また温室については、最低気温は各ハウスの平均気温と同程度となり、平均気温は 15℃程度で推移した。

2) 定植時の根径は、ハウス区と温室プランター区では播種時期が早いほど有意に小さくなったが、育苗環境による差は認められなかった（図 2）。温室 PP 区については播種時期に関わらず他区の半分程度の大きさに留まった。

3) 本圃での生育調査時の草丈は、11/21 播種温室プランター区が 1/4 播種各試験区より有意に小さく、また株幅は、11/21 と 12/21 播種の各試験区が 1/4 播種温室プランター区と温室 PP 区より有意に小さい傾向にあったが、同じ播種時期における育苗環境による差は認められなかった。

4) 根部重量（収量）は、いずれの播種時期、育苗環境に関わらず、同程度であった。

5) 草丈あるいは株幅と根部重量（収量）の相関関係を調べたところ、草丈と根部重量では 12/21 播種温室プランター区、1/21 播種温室 PP 区以外で、相関が認められ、また、株幅と根部重量では 11/21 播種区、1/4 播種温室 PP 区、および 1/21 播種温室プランター区において相関が認められた（表 1）。

D. 考察

ペーパーポットで育苗した 1/4 播種温室 PP 区と 1/21 播種温室 PP 区の定植時の根径は 2mm 前後と他の試験区と比較して小さかったが、定植後の生育（草丈、株幅）や根部

重量（収量）は他の試験区と比較として差異はなかった。この要因は、ペーパーポット育苗した苗の活着が良く、定植後スムーズに生育したためであると考えられる。また、根部重量（収量）を推測するのに、生育途中の草丈や株幅を指標にできる可能性が示唆された。

E. 結論

ハウスまたは温室を用いた短期間の育苗では、育苗期間や育苗環境が根部重量（収量）に及ぼす影響はほとんど認められなかった。これらの結果から、従来育苗には 1 年間に要していたが、冬期に最低気温 5℃、平均気温 10℃を維持することによって、3 ヶ月の育苗期間でも可能であることが判明した。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報は無い。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

【2】ベッドを用いた育苗期間の短縮がヤマトウキの生育に及ぼす影響（東井慈子・浅尾浩史）

A. 研究目的

ヤマトウキの栽培について、これまでにハウスを用いた促成栽培を行うことで、慣行栽培の4月播種（1年育苗）から11月29日播種（4ヶ月育苗）に短縮できる可能性が示されている。そこで、さらに雑草や害虫防除に対する労力を削減するため山土を用いたベッド育苗を行い、定植時の根径とその後の生育に及ぼす影響を調査した。

B. 研究方法

1) 供試材料

露地あるいは無加温ハウスのベッドで育苗したヤマトトウキ。

2) 試験区

- ・慣行栽培（露地） 1年育苗区
- ・ベッド育苗（ハウス） 5ヶ月育苗区
- ・ベッド育苗（ハウス） 4ヶ月育苗区

なお、ベッド育苗では山土を培地として50cmの深さとなるようにし、本葉が揃った頃より花工場（5-10-5）1000倍液を10L/m²となるよう週一回、頭上施用した。また、5ヶ月育苗区と4ヶ月育苗区は2013年11月30日～2014年3月21日までトンネルで被覆し、適宜換気を行った。定植は各区6m²/区・3反復で行った。

3) 耕種概要

2014年4月18日に各試験区で育成した苗の草丈、根長および根径を測定した後、本圃へ定植した。畝幅1.5m、株間25cm、条間50cmの2条千鳥植えとし、敷き藁による被覆を行った。元肥として肥料を窒素成分で10aあたり20kg、追肥では窒素成分で10aあたり25kgを4回に分けて施用した。7月30日～10月30日まで約1ヶ月おきに、生育調査として草丈と株幅を測定した。

C. 研究結果

1) 定植時の生育は、草丈は全試験区で同程度であったが、根長と根径は生育期間が長いほど大きくなり、特に1年育苗区は他区と比較して2倍以上に大きくなった（図3）。

2) 本圃での栽培時の生育は、草丈、株幅ともに1年育苗区<5ヶ月育苗区<4ヶ月育苗区の順で推移した（図4、図5）。また、10月30日調査の草丈において4ヶ月育苗区が1年育苗区より有意に大きくなった。

D. 考察

ベッド育苗した苗は、従来の露地で1年間育苗した苗よりも根長と根径で劣るものの、定植後の圃場での生育（草丈と株幅）は同等以上であったことから、ハウスでのベッド育苗は実用性があると考えられる。ベッドで育

苗することによって、用土として山土を用いることで除草の労力を省くことができ、さらに栽培管理をしやすいことから育苗面積を縮小できる利点がある。

E. 結論

ハウス内でベッドを用いた短期間育苗は慣行栽培と比較して、定植時の苗は根長や根径で劣るものの、その後の生育では同程度またはそれ以上となった。今後、ベッド育苗に用いる用土や施肥方法を改善することによって、ベッド育苗の最適化が図られるであろう。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

【3】異なる用土と施肥方法でのベッド育苗がヤマトトウキ苗の生育に及ぼす影響（東井慈子・浅尾浩史）

A. 研究目的

ヤマトトウキの栽培においては通常、播種から発芽が揃うまで約1ヶ月かかり、さらに1年間の育苗期間が必要であるため、その間の雑草や害虫防除に対する省力化が課題となっている。これまでの試験において、山土50cmを用いたベッド育苗が可能であることが分かっている。ここでは、土の深さ、土の種類および肥料の差異がヤマトトウキ苗の生育に及ぼす影響を調査した。

B. 研究方法

1) 供試材料

ヤマトトウキ (福田系統)

2) 試験区

・山土 25cm 区 (25cm 深)

・山土区 (50cm 深)

・山土+おがくず区 (山土:おがくず=1:1、50cm 深)

・培養土区 (ピートモス:バーミキュライト:パーライト=1:1:0.5、50cm 深)

各 1 m²を設置。また、これらを 3 分割し、無処理区、エコロング区、液肥区を設けた。

3) 耕種概要

2014 年 4 月 27 日に播種を行った。5 月 15 日に各エコロング区に 180 日タイプ (14-12-14) を 60g/m² (N 成分量 8.4g/m²) 表層施用し、また本葉が出揃った 6 月 19 日～11 月末まで各液肥区に週 1 回程度、花工場 (5-10-5) 1000 倍液を 10L/m²となるよう頭上施用した。なお、6 月 19 日～12 月下旬まで寒冷紗でトンネル被覆を行った。12 月 22 日に苗を掘り上げ生育調査を行った。富士通 (株) の土壌センサーを用いて、6 月 14 日～12 月 9 日まで各土壌の無処理区における地温と土壌水分を測定した。なお、センサーは 10cm 深とした。

C. 研究結果

1) 育苗期間中の平均地温は概ね山土 25cm 区<山土区<培養土区<山土+おがくず区、であった (図 6)。一方、平均最高地温は培養土区<山土+おがくず区<山土 25cm 区<山土区であった。山土のみの試験区は夏季の日較差が大きく、平均で山土 25cm 区が 5.4℃、山土区が 5.6℃の差であるのに対し、山土+おがくず区が 3.9℃、培養土区が 3.1℃の差となった。

2) 土壌水分率は概ね山土区<山土 25cm 区<山土+おがくず区<培養土区であった (図 7)。特に山土区と培養土区の差が大きく、平均で 7.6%の差となった。また、山土区と比較して、半分の深さの山土 25cm 区では 2.7%、おがくずを混和した山土+おがくず区では 3.1%高くなった。

3) 生育調査時の苗の根径は用土に関わらず、山土+おがくず区を除き、概ね無処理区<エコロング区≤液肥区となり、液肥区とエコロング区に有意差は見られなかった (図 8)。

4) 根長は、全土壌で概ね無処理区<エコロング区≤液肥区となり、各施肥区間に有意差は見られなかった (図 9)。また、土壌が違っても、同じ施肥区においては有意差が見られなかった (図 9)。

5) 根の形状は、山土+おがくず区と培養土エコロング区で直根であったが、その他の試験区では又根が目立った。

D. 考察

山土+おがくず区は他の区と比較して、施肥をしても根径が小さい傾向であった。この要因としては、おがくずによる窒素飢餓が生じている可能性が考えられる。山土の深さ 25cm を 50cm と比較すると 土壌水分が高く、さらに根茎や根長に有意差が無かったことから、用土費用が半分で済む山土の深さ 25cm をベッド育苗に採用するのが良いと考えられる。

E. 結論

ベッド育苗では露地のような残肥がないことから、施肥が必須であることが判明した。また、ベッド育苗の深さは 25cm で十分であるが、山土に混和する土壌資材としておがくずは不適當であった。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報は無い。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

【4】ネットハウスを用いたヤマトトウキ栽培) — ネットによる被覆がハウス内の気候に及ぼす影響 — (東井慈子・浅尾浩史)

A. 研究目的

ヤマトトウキの栽培において、栽培期間が長期に及ぶことや使用できる農薬が少ないことから病害虫の防除にかかる労力が大きくなっている。特に主要害虫である、キアゲハとクロモンシロハマキは多大な被害を及ぼし、またクロモンシロハマキの幼虫は目視での確認が困難である。そこで、防虫ネットを用いたネットハウス栽培を行い、ネットハウス内外の気象と株の生育に及ぼす影響を調査した。

B. 研究方法

1) 供試材料

露地で育苗後、定植したヤマトトウキ。

2) 試験区

- ・ 無処理区
- ・ 4mm ネット区
- ・ 2mm ネット区

3) 耕種概要

2014 年 4 月 15 日に本圃へ定植した。畝幅 1.1m、株間 25cm の 1 条植えとし、敷き藁による被覆を行った。元肥として肥料を窒素成分で 10a あたり 20kg、追肥では窒素成分で合計して 10a あたり 25kg 施用した。5 月 26 日に防虫ネット (タキイ キラリネット 4mm 目合い : E4040、2mm 目合い : E2020、ポリプロピレン製) を被覆した (図 10)。7 月 2 日～10 月 30 日まで、約 1 ヶ月おきに生育調査として草丈と株幅を測定した。12 月 24 日に収穫を行い、各試験区から 5 株ずつ水洗いし、1 日間自然乾燥させた。翌 25 日に地上部を切り落として根部重量を測定した。なお、富士通 (株) の気象センサー (図 10) を用いて 6 月 14 日～12 月 4 日まで無処理区と 2mm ネット区における気温、湿度、降雨量、日射量、風速、また土壌センサーを用いて全試験区における地温を測定した。なお、気象センサーの高さは 150cm、土壌センサーは 10cm 深とした。

C. 研究結果

1) 夏季における無処理区と 2mm ネット間の気温は、2mm ネット区が平均 0.3℃高く、また湿度では平均 3.1%RH と有意に高くなった (表 2)。地温は、2mm ネット区が平均 0.4℃高くなったが、4mm ネット区では同等であった。

2) 時間帯では、2mm ネット区の気温は無処理区と比較して 6:01～18:00 において高くなり、湿度は 18:01～翌 6:00 において高くなった。

3) 降雨量は、概ね無処理区に対して 2mm ネット区で少なくなった。2mm ネット区での降雨量を無処理区と比較すると、3mm 以上の降雨量の場合は約 93.7%であったが、3mm 未満の場合は 60.7%となり変動も大きかった (表 3)。

4) 日射量は、全期間の平均値で無処理区に対して 2mm ネット区で 89.0%、また風速は、65.4%に留まった (データ略)。

5) 7 月の株幅は、4mm ネット区においてやや小さい傾向だったが、その後は 59cm 前後と同程度の生育となった (図 11)。また、生育後期の草丈は無処理区<4mm ネット区<2mm ネット区となったが、有意差は見られなかった (図 12)。

6) 収穫時の根部重量 (生重) は、4mm ネット区<2mm ネット区<無処理区の順に大きくなる傾向がであったが、有意差は認められなかった (図 13)。

D. 考察

防虫目的で用いたネットによって、若干風通しが悪くなり、気温、湿度および地温が無処理区よりも高くなったが、栽培期間中の生育や収量には大きな影響を及ぼさなかった。ネット栽培によって栽培環境が変化することは想定していたが、生育や収量に大きなダメージを与えることがなかったことから、防虫効果があればネット栽培の実用化の可能性は高いと考えられる。

E. 結論

2mm ポリエチレン製ネットによるハウス栽

培を行った場合、高温多湿となりやすく、湿度は有意に高くなった。また、昼夜間での気温、湿度の変動が大きかった。降雨量、日射量および風速は無処理区より低い値となった。しかし、栽培期間中の生育と収穫時の根部重量においては試験区間に有意差は見られなかった。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

【5】ネットハウスを用いたヤマトトウキ栽培)ーネットによる被覆がハウス内の害虫の発生に及ぼす影響ー(東井慈子・浅尾浩史)

A. 研究目的

ヤマトトウキの栽培において、栽培期間が長期に及ぶこと、使用できる農薬が少ないことから病虫害の防除にかかる労力が大きくなっている。特に主要害虫である、キアゲハとクロモンシロハマキはヤマトトウキに多大な被害を及ぼし、またクロモンシロハマキの幼虫は目視での確認が困難である。そこで、防虫ネットを用いたネットハウス栽培を行い、害虫の発生を調査した。

B. 研究方法

1) 供試材料

露地で育苗後、定植したヤマトトウキ。

2) 試験区

・無処理区

・4mm ネット区

・2mm ネット区

3) 試験方法

2014年4月15日に本圃へ定植し、防虫ネット(タキイ キラリネット 4mm 目合い:E4040、2mm 目合い:E2020、ポリプロピレン製)を被覆した。7月1日～11月14日まで、約半月おきに各試験区において、キアゲハは全株、クロモンシロハマキとネアブラムシは任意の20株、ハダニとアブラムシは任意の20株×2葉に寄生する虫数を計数した。キアゲハについては株あたりの頭数、その他の害虫については被害株率を算出した。なお、調査後キアゲハについては捕殺、ハダニ、アブラムシおよびネアブラムシについては被害が多発した箇所に適宜気門封鎖剤を散布した。

C. 研究結果

1) 4mm ネット区と2mm ネット区ではキアゲハとクロモンシロハマキの被害は見られなかった(図14、15)。ネットハウスを行う場合、4mm以下のネットで効果があると考えられた。

2) ハダニの被害株率は8月後半の調査までは、試験区に関わらず同程度の増加であったが、9月の調査では無処理区と比較してネットハウス区で10.4～19.8%高く推移した(図16)。

3) 一方、アブラムシの被害株率は、9月の調査では無処理区で高く推移した。また、ネアブラムシ被害株率についても、9月を除いて無処理区においてやや高く推移した(図17、18)。

5) 一般的に農薬散布の目安となる、被害株率25%を越えた回数および実際に農薬を散布した回数は、キアゲハ以外の害虫で調査を行った各試験区間に大きな差は見られなかった。

4) 10月以降、上記の害虫による著しい被害は見られなくなったが、ネットハウス外表面にハスモンヨトウによる産卵が目立つようになり、孵化後ハウス内へ侵入した幼虫による食害が目立った(データ略)。

D. 考察

ヤマトトウキ栽培において大きな問題となるキアゲハとクロモンシロハマキの被害は、ネット栽培を行うことによって無くすることが可能となった。一方、ハダニとアブラムシについては、ネット栽培でも無処理区と比較して同様な被害が認められたが、野菜類で登録のある気門封鎖剤を散布することで、大きな被害をもたらすことは無かった。これらの結果から、ネット栽培は栽培期間中の農薬散布を減らすことができる有効な栽培方法であると考えられる。さらにヤマトトウキの葉が食材として注目されていることから、野菜類で登録のある農薬だけで栽培可能なネット栽培は、ヤマトトウキ葉生産栽培方法としても有効であると考えられる。

E. 結論

ネットハウス栽培はキアゲハやクロモンシロハマキの防除に効果を示した。またハダニやアブラムシ等の被害に対しては野菜類で登録のある気門封鎖剤の散布で生育や収量に被害を与えることは無かった。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

【6】ヤマトトウキにおける地上部の収穫方法が地上部と根部の収量に及ぼす影響(米田健一・浅尾浩史)

A. 研究目的

ヤマトトウキは従来根部のみが薬用とし

て利用されてきたが、近年地上部の食用利用が可能となり、新しい健康野菜として期待されている。しかし、地上部の最適な収穫時期や収穫方法については検討されていない。そこで、いくつかの収穫方法を試行して地上部と根部の収量を調査した。

B. 研究方法

1) 供試材料

1年間育苗したヤマトトウキ。

2) 試験区

8月初旬時点で良好に生育している株(株幅50cm以上)を計180株選び、供試株とした。また、株幅と草丈の平均が概ね同一となるよう供試株を60株ずつA～Cの3区に分け、夏期(8月14日)と冬期(12月2日)に以下の方法で地上部の刈り取りを行った(図19)。ただし、根頭部の幼芽については刈り取らずにそのまま残した。

A区: 夏期、冬期ともに地上部を全て刈り取り

B区: 夏期は地上部の東半分のみ刈り取り、冬期は地上部を全て刈り取り

C区: 夏期は刈り取りを行わず、冬期のみ地上部を全て刈り取り

3) 調査方法

刈り取った地上部は直ちに実験室に持ち帰り、葉身と葉柄をハサミで分離してそれぞれの重量を測定した。なお、冬期に見られた黄化葉については調査対象より除外した。また、一部の葉身と葉柄(サンプル数: 夏期18、冬期19)については乾燥機を用いて70℃で48時間処理し、乾物重を測定した。なお、生育途中で枯死または抽苔した株は冬期の調査対象より除外した。

C. 研究結果

1) 夏期に全ての地上部を収穫したA区において枯死株が見られ、枯死株は18.3%であった(表4)。

2) A区とB区において、株幅と草丈は刈り取り後に低下したが、11月にはC区と同様の大きさまで回復した(図20)。

3) 夏期と冬期を合わせた葉身の平均収量(1