

ISSN 2185 - 596X

BULLETIN OF THE
AGRICULTURE AND FORESTRY TECHNOLOGY DEPARTMENT ,
KYOTO PREFECTURAL AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHERIES
TECHNOLOGY CENTER
' AGRICULTURE SECTION '
No. 39 March 2017

京都府農林水産技術センター
農林センター研究報告
「農業部門」

第 39 号

平成 29 年 3月



京都府農林水産技術センター
農林センター

京都府農林水産技術センター
農林センター研究報告「農業部門」第39号

目 次

原 著

Parentage Analysis of Pepper Cultivar ‘Manganji’ (*Capsicum annuum* L.) Characterized by
SSR Markers

Yutaka MIMURA, Yasuhiro MINAMIYAMA and Nakao KUBO 1 ~ 7

研究資料

森林内におけるアップネットを用いたニホンジカの捕獲実証

河野矢豊、野崎愛、境米造、井上敏博、和仁睦、西村義一 8 ~ 13

所外発表研究論文抄録（2016年7月～2016年11月）

..... 14 ~ 17

京都府農林水産技術センター農林センター研究報告「農業部門」

投稿規程、編集委員会規程、執筆要領 18 ~ 21

Parentage Analysis of Pepper Cultivar ‘Manganji’ (*Capsicum annuum* L.) Characterized by SSR Markers

Yutaka MIMURA*, Yasuhiro MINAMIYAMA** and Nakao KUBO***

Summary

Pepper local cultivar ‘Manganji’ has been cultivated at Maizuru in Kyoto Prefecture since the early 20th century. It is said that the ‘Manganji’ is an offspring of the cross between cultivars ‘Fushimi-amanaga (Fushimi)’ and ‘California Wonder (CW)’. However, there is no proof about the parentage relationship with the cultivars. Therefore, we investigated it using six cultivars with 113 simple sequence repeat (SSR) markers.

A phylogenetic tree was constructed by using 93 SSR loci which were polymorphic among the cultivars ‘Manganji’, ‘Fushimi’, ‘CW’, ‘LS2341’ (Malaysian origin) and two *Capsicum chinense*. Four *C. annuum* cultivars and two *C. chinense* ones were clearly divided into two clusters. It also revealed that ‘Fushimi’ was the closest to ‘Manganji’ and ‘LS2341’ was positioned next to it. ‘CW’ was most distantly located in the four *C. annuum* cultivars examined.

Seventy six SSR loci were polymorphic among ‘Manganji’, ‘Fushimi’ and ‘CW’. In these 76 loci, the alleles between ‘Manganji’ and ‘Fushimi’ were the same in the 33 loci (43.4%), while only the 10 loci (13.2%) had the same alleles between ‘Manganji’ and ‘CW’. Contrary to ‘CW’ alleles, the 32 alleles (42.1%) of ‘LS2341’ were the same as ones of ‘Manganji’. In other 33 loci (43.4%), the alleles of ‘Manganji’ were different from the ones of both ‘Fushimi’ and ‘CW’. These were serious discrepancy of the parentage assumption between ‘Manganji’ and ‘Fushimi × CW’.

In consequence, parent – offspring relationship between ‘Manganji’ and two candidate cultivars were denied. In addition, ‘Manganji’ may have close relationship with old Asian cultivars rather than modern western cultivars.

*Agriculture and Forestry Department, Horticultural Division

**Kyoto University of Education, Center for Environmental Education

***Kyoto Prefectural University, Graduate School of Life and Environmental Sciences

Keywords : ‘Manganji’, pepper, SSR, parentage, phylogenetic tree

I Introduction

1. History of ‘Manganji’ pepper and its production

‘Manganji’ is a local sweet pepper cultivar (*Capsicum annuum* L.) at Maizuru in Kyoto prefecture (Fig. 1). It has triangular fruit shape such as New-Mex pepper. It is said that Manganji pepper was firstly cultivated at Nakasuji village or Maruyae village at Maizuru around 100 years ago (Takashima, 1982).

Production of ‘Manganji’ started to increase around 1960s, because of promotion by Japan Agricultural cooperatives ‘JA Maizuru-Nakasuji’. They introduced rootstock in 1981 with the cooperation of the Kyoto Prefectural Research Institute of Agriculture. JA Maizuru-Nakasuji firstly shipped Manganji to Kyoto Central Wholesale Market in 1983. Then, ‘Manganji’ was authenticated as a brand vegetable by Association for Price and Distribution Stabilization of Kyoto Furusato Products in 1989. The sales amount has been expanding since

1983 and reached 330 million yen in 2015 by JA Kyoto Ninokuni (Agriculture, Forestry Division Maizuru City Hall, 2016). At present, ‘Manganji’ pepper is widely cultivated in Chutan area (Maizuru, Ayabe and Fukuchiyama).

On the other hand, several breeding programs have been done by Kyoto Prefectural Institute of Agricultural Biotechnology (KAB). The fruit was appreciated by consumers for its distinctive flavor. However, it occasionally contains a substance that imparts an undesirable hot taste. A new pure bred cultivar, ‘Kyoto-Manganji No.1 (MDH)’, was bred from the local ‘Manganji’ cultivar by anther culture in 2007 (Minamiyama and Inaba, 2007). ‘MDH’ stands for ‘Manganji’ of double haploid. Thereafter marker-assisted selection was carried out in order to develop a novel non-pungent cultivar, ‘Kyoto Manganji No. 2’, by transferring the recessive gene for pungency to the original cultivar ‘Manganji’ (Minamiyama *et al.*, 2012).



Figure 1 Fruits of ‘Manganji’ pepper

This picture is presented by courtesy of Mr. Shun Ito

2. Unknown origin of ‘Manganji’

Although the recent breeding processes have been revealed by

several literatures, there is no certain record about established process of ‘Manganji’ as a local cultivar. There are following two hypotheses for the origin of ‘Manganji’. One was the crossbred among local cultivars (Takashima, 1982), and the other was come from the cross between ‘Fushimi-amanaga (Fushimi)’ and ‘California Wonder (CW)’ (Kyoto Prefectural Research Institute of Agriculture, 1980).

Therefore, the objective of this study is to find certain information related to the parentage hypotheses of ‘Manganji’ pepper by using simple sequence repeat (SSR) markers.

II Materials and Methods

1. Plant materials

Four *C. annuum* cultivars (‘MDH’, ‘Fushimi’, ‘CW’ and ‘LS2341’) and two *C. chinense* (‘PI152225’ and ‘PI159236’) were used in this study (Table 1). ‘MDH’ was suitable for DNA analysis because of the perfect homozygous scoring, and used for the representative of local cultivar ‘Manganji’.

2. Genotyping of SSR

Genomic DNA was extracted from young leaf tissues with the Nucleon PhytoPure Genomic DNA Extraction Kits (GE Healthcare, N.J., U.S.A.). SSR polymorphisms were scored according to the method described by Minamiyama *et al.* (2006). The SSR primer pairs used in this study were developed from genomic libraries and/or registered sequences at the databases (Minamiyama *et al.*, 2006, 2007, Yi *et al.*, 2006, Nagy *et al.*, 2007, Mimura *et al.*, 2010, 2012). Of these, 113 SSR markers were chosen in order to involve alleles derived from all the 12 chromosomes of pepper genome (Table 2). The number of SSR assigned in each chromosome was 12, 3, 10, 7, 16, 10, 6, 10, 13, 1, 7 and 7 from chromosome 1 to 12, respectively, whereas the assignment of 11 SSR markers was unknown.

3. Phylogenetic analysis

A neighbor-joining tree (Saitou and Nei 1987) was constructed based on Nei’s genetic distance (Nei *et al.* 1983) using Populations 1.2.32 (Langella, 2011).

Table 1. Characteristic of Pepper cultivars 'Manganji', 'Fushimi', 'CW' and other 3 cultivars used for phylogenetic tree

Cultivar	Origin	Obtained from	Fruits shape	Pungency	Species	References
Kyoto Manganji No. 1	Kyoto	KAFF*	Triangular	sweet	<i>Capsicum annuum</i>	Minamiyama and Inaba (2007), Mimura <i>et al.</i> (2010)
Fushimi-amanaga	Kyoto	KAFF	Elongated	sweet	<i>C. annuum</i>	Takashima (1982, 2003),
California Wonder	U.S.A.	NARO**	Blocky	sweet	<i>C. annuum</i>	Andrews(1995)
LS2341	Malaysia	NARO	Triangular	hot	<i>C. annuum</i>	Mimura <i>et al.</i> (2000, 2009ab, 2010, 2012)
PII52225	Peru	NARO	Triangular	hot	<i>Capsicum chinense</i>	http://www.gene.affrc.go.jp/index_en.php
PII59236	U.S.A.	NARO	Triangular	hot	<i>C. chinense</i>	http://www.gene.affrc.go.jp/index_en.php

* KAFF = Kyoto Prefectural Agricultural, Forestry and Fisheries Technology Center

** NARO = The Genetic Resources Center, National Agriculture and Food Research Organization

Fruit shape criteria was defined by "Descriptors for Capsicum" of IPGRI, AVRDC and CATIE (1995)

Table 2. SSR markers used in this study

Marker name	References
CAMS015-2, CAMS020, CAMS024, CAMS037, CAMS049, CAMS051, CAMS056, CAMS065, CAMS066, CAMS070, CAMS072-1, CAMS072-2, CAMS075, CAMS081, CAMS089, CAMS090, CAMS095, CAMS101, CAMS117, CAMS122, CAMS134, CAMS142, CAMS153, CAMS156-1, CAMS156-2, CAMS162, CAMS163, CAMS173-1, CAMS177, CAMS190, CAMS191, CAMS194, CAMS199, CAMS201, CAMS207, CAMS215, CAMS227, CAMS236, CAMS237, CAMS301, CAMS313, CAMS319, CAMS324, CAMS326-1, CAMS327, CAMS330, CAMS336, CAMS340, CAMS348, CAMS351, CAMS352, CAMS358, CAMS360, CAMS361, CAMS378, CAMS396, CAMS398-2, CAMS405, CAMS417, CAMS420, CAMS424, CAMS451-1, CAMS454, CAMS456, CAMS460, CAMS462, CAMS478, CAMS489, CAMS492, CAMS493, CAMS606, CAMS610, CAMS619, CAMS626, CAMS644, CAMS647, CAMS649, CAMS679, CAMS684-2, CAMS687, CAMS806-1, CAMS806-2, CAMS811, CAMS826-1, CAMS844, CAMS855, CAMS865, CAMS876, CAMS885, CAMS891, CAMS892-3	Minamiyama <i>et al.</i> (2006)
CAeMS035, CAeMS049	Minamiyama <i>et al.</i> (2007) Mimura <i>et al.</i> (2010, 2012)
HpmsE004, HpmsE005, HpmsE010, HpmsE020, HpmsE057, HpmsE062, HpmsE072, HpmsE075, HpmsE081, HpmsE082, HpmsE090, HpmsE110, HpmsE128, HpmsE132, HpmsE145, HpmsE149	Yi <i>et al.</i> (2006)
GPMS112, EPMS376, EPMS418, EPMS480	Nagy <i>et al.</i> (2007)

III Results

1. Phylogenetic analysis by SSR polymorphisms

In the 113 SSR markers, three markers had no polymorphism

among the six cultivars and genotypes of 17 SSRs involved data missing in two or more cultivars. Therefore, these 20 SSRs were omitted from the calculation. A phylogenetic tree was constructed by using 93 SSR loci which were

polymorphic among ‘MDH’, ‘Fushimi’, ‘CW’, ‘LS2341’ and two *C. chinense* cultivars. Two main clusters are easily distinguishable with four *C. annuum* cultivars and two *C. chinense* ones. It also revealed that ‘Fushimi’ was the closest

to ‘MDH’ and ‘LS2341’ was positioned next to it (Fig. 2). The above mentioned clusters were supported with moderate to high bootstrap values ($\geq 70\%$). ‘CW’ was most distantly located in the four *C. annuum* cultivars examined here.

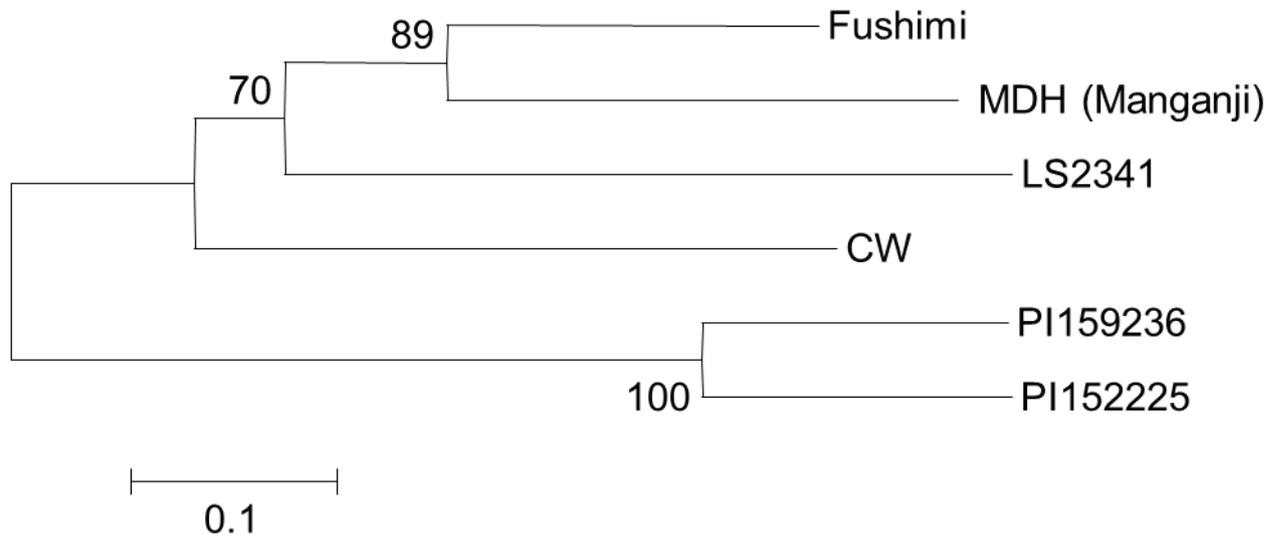


Fig. 2 Neighbor-joining (NJ) rooted phylogenetic tree of six pepper cultivars based on D_A genetic distance (Nei *et al.* 1983) of 93 SSR markers. Bootstrap values (percentages) were computed over 1000 replications

2. Parentage analysis of ‘Manganji’

In the 113 SSR markers, we obtained the complete genotyping data for 106 SSRs. Of these, 76 SSR loci were polymorphic among ‘MDH’, ‘Fushimi’ and ‘CW’. The alleles between ‘MDH’ and ‘Fushimi’ were the same in 33 loci (43.4%) out of the 76, while only 10 loci (13.2%) had the same alleles between ‘MDH’ and ‘CW’. Contrary to ‘CW’ alleles, the 32 alleles (42.1%) of ‘LS2341’ were the same as ones of ‘MDH’. In other 33 loci (43.4%), the alleles of ‘MDH’ were different from the ones of both ‘Fushimi’ and ‘CW’.

IV Discussion

In this study, the objective is to find certain information related the parentage hypotheses of ‘Manganji’ pepper. ‘Manganji’ used in this study was ‘MDH’ which is a pure bred line from original cultivar without using any outcrossing,

and the ‘Fushimi’ is considered as an old local cultivar in Yamashiro area (Takashima 1982, 2003), because peppers have been cultivated in the area for more than 330 years (Kurokawa, 1684). ‘CW’ was obtained from U.S.A. These materials probably have minor genetic difference from the same cultivars in early 20th century. For example, ‘California Wonder’ was firstly released in 1928 (Andrews, 1995). Actually, Votaba and Bosland (2002) pointed out the genetic variability in heirloom bell pepper ‘California Wonder’ nowadays. However, Nicolai *et al.* (2013) revealed that three *C. annuum* clusters were significantly distinct for plant and fruit descriptors corresponding to cultivar types. It implies that genotyping data are relatively stable within the same cultivar types. Therefore, the genetic information in this study is considered to be relatively similar with the cultivars data in those days. The genotyping data in this study have serious discrepancy of the parentage assumption of ‘Fushimi × CW’. In consequence, parent – offspring relationship between ‘Manganji’ and two candidate cultivars is unduly suspicious. In contrast, ‘Manganji’ has close relationship with ‘Fushimi’

and 'LS2341'.

'LS2341' was introduced as an accession JP187992 from Tropical Agriculture Research Center (Okinawa) collection. It originally came from Malaysia as a local cultivar before 1986 (The Genetic Resources Center, 2016). It is noteworthy that 'Manganji' may have close relationship with old Asian cultivars rather than modern western cultivars according to this study. To reveal 'Manganji' parentage in detail, further data for various cultivars are required.

V Literature Cited

- (1) Agriculture, Forestry Division Maizuru City Hall (2016) Manganji-amatou at Maizuru (in Japanese)
- (2) Andrews, J. (1995) Peppers – The domesticated capsicums, University of Texas Press, Austin Texas, pp98
- (3) The Genetic Resources Center, National Agriculture and Food Research Organization (2016) Plant Databases: Evaluation data for Accession No. 187992, http://www.gene.affrc.go.jp/databases-plant_search_en.php
- (4) IPGRI, AVRDC and ACTIE (1995) Descriptors for Capsicum (*Capsicum* spp.), International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; the Asian Vegetable Research and Development Center, Taipei, Taiwan, and the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica
- (5) Kurokawa, D. (1684) Yoshufushi, Zakkokunobu Tougarashi, 6: pp26 (in classical Chinese)
- (6) Kyoto Prefectural Research Institute of Agriculture (1980) Traditional vegetables in Kyoto Prefecture, pp 9 (in Japanese)
- (7) Langella, O. (2011) POPULATIONS (version 1.2.32), http://www.bioinformatics.org/project/?group_id=84
- (8) Mimura, Y., H. Matsunaga, T. Yoshida and T. Sato (2000) Pathogenicity of various isolates of *Ralstonia solanacearum* on tomato, eggplant and pepper varieties, J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 69 (Suppl. 1): 231 (in Japanese)
- (9) Mimura, Y., M. Yoshikawa and M. Hirai (2009a) Pepper accession LS2341 is highly resistant to *Ralstonia solanacearum* strains from Japan, HortScience 44: 2038-2040
- (10) Mimura, Y., T. Kageyama, Y. Minamiyama and M. Hirai (2009b) QTL analysis for resistance to *Ralstonia solanacearum* in *Capsicum* accession 'LS2341', J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 78: 307-313
- (11) Mimura, Y., Y. Minamiyama, H. Sano and M. Hirai (2010) Mapping for axillary shooting, flowering date, primary axis length, and number of leaves in pepper (*Capsicum annuum*), J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 79: 56-63
- (12) Mimura, Y., T. Inoue, Y. Minamiyama and N. Kubo (2012) An SSR-based genetic map of pepper (*Capsicum annuum* L.) serves as an anchor for the alignment of major pepper maps, Breed. Sci. 62: 93-98
- (13) Minamiyama, Y., M. Tsuru and M. Hirai (2006) An SSR-based linkage map of *Capsicum annuum*, Mol. Breed. 18: 157-169
- (14) Minamiyama, Y. and K. Inaba (2007). A new sweet pepper variety, 'Kyoto Manganji No.1' with very low frequency of pungent fruits, Kinki Journal of Crop Science and Breeding 52: 21-24 (in Japanese with English summary)
- (15) Minamiyama, Y., M. Tsuru, T. Kubo and M. Hirai (2007) QTL analysis for resistance to *Phytophthora capsici* in pepper using a high density SSR-based map, Breed. Sci. 57: 129-134
- (16) Minamiyama, Y, N. Furutani, K. Inaba, S. Asai and T. Nakazawa (2012) A new sweet pepper variety, 'Kyoto Manganji No. 2', with non-pungent fruit, Hort. Res. Japan, 11: 411-416 (in Japanese with English summary)
- (17) Nagy, I., A. Stágel, Z. Sasvári, M. Röder and M. Ganal (2007) Development, characterization, and transferability to other Solanaceae of microsatellite markers in pepper (*Capsicum annuum* L.), Genome 50: 668-688
- (18) Nei, M, F. Tajima and Y. Tatenno (1983) Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data, II. Gene frequency data, J. Mol. Evol. 19: 153-170
- (19) Nicolai, M., M. Cantet, V. Lefebvre, A. Sage-Palloix and A. Palloix (2013) Genotyping a large collection of pepper (*Capsicum* spp.) with SSR loci brings new evidence for the wild origin of cultivated *C. annuum* and the structuring of genetic diversity by human selection of cultivar types, Genet. Resour. Crop Evol. 60: 2375-2390
- (20) Saitou, N. and M. Nei (1987) The neighbor-joining method, a new method for reconstruction phylogenetic trees, Mol. Biol. Evol. 4: 406-425
- (21) Takashima, S. (1982) Traditional vegetables in Kyoto,

- Tankosha, Kyoto (in Japanese)
- (22) Takashima, S. (2003) Traditional vegetables in Kyoto and seasonal vegetables, Tombow Publishing Co., Ltd., Osaka (in Japanese)
- (23) Votava, E.J. and P.W. Bosland (2002) A cultivar by any other name: Genetic variability in heirloom bell pepper 'California Wonder', HortScience 37: 1100-1102
- (24) Yi, G., J.M. Lee, S. Lee, D. Choi and B.D. Kim (2006) Exploitation of pepper EST-SSRs and an SSR-based linkage map, Theor. Appl. Genet. 114: 113-130

SSR マーカーを利用した ‘万願寺とうがらし’ (*Capsicum annuum* L.) の親子関係分析

三村 裕、南山泰宏、久保中央

摘要

‘万願寺とうがらし (万願寺)’ は、20 世紀初めから舞鶴市で栽培されてきた。この ‘万願寺’ は、‘伏見甘長とうがらし (伏見)’ と ‘カリフォルニアワンダー (CW)’ との交配によるものと言われてきた。しかし、これらの品種の親子関係は証明されていない。そこで、本研究では、113 個の SSR (simple sequence repeat) マーカーを用いて、6 品種について分析を行った。トウガラシ属アニューム種の ‘万願寺’、‘伏見’、‘CW’、‘LS2341 (マレーシア原産)’、およびトウガラシ属キネンセ種の 2 品種の間で多型のあった 93 個の SSR マーカーから進化系統樹を作成した。その結果、アニューム種の 4 品種とキネンセ種の 2 品種は 2 つのクラスターに明確に分かれた。アニューム種内では、‘万願寺’ と遺伝的に最も近い関係にあるのは ‘伏見’、次いで ‘LS2341’ であり、‘CW’ は、最も遠縁であった。

‘万願寺’、‘伏見’ および ‘CW’ の間では、SSR マーカーの 76 遺伝子座で、多型があった。この 76 遺伝子座のなかで、‘万願寺’ と ‘伏見’ の間で、33 遺伝子座 (43.4%) において同じ対立遺伝子 (アリル) を持っていたが、‘万願寺’ と ‘CW’ の間では、10 遺伝子座 (13.2%) のみアリルが一致した。‘CW’ とは対照的に、‘LS2341’ のアリルは、32 遺伝子座 (42.1%) において ‘万願寺’ と一致した。その他の 33 遺伝子座 (43.4%) では、‘万願寺’ のアリルは、‘伏見’ および ‘CW’ の両方と異なった。交配親の仮説と今回の分析結果は、大きく矛盾しており、‘万願寺’ が ‘伏見’ と ‘CW’ の後代であるという仮説は否定された。‘万願寺’ は、近代の西洋品種よりも、古いアジアの品種と近い関係なのかもしれない。

キーワード: ‘万願寺’、トウガラシ、SSR、親子関係、系統樹

森林内におけるアップネットを用いたニホンジカの捕獲実証

河野矢豊*、野崎愛**、境米造***、井上敏博****、和仁睦*****、西村義一*****

キーワード:ニホンジカ、アップネット、捕獲

I 緒言

京都府では深刻なニホンジカ(以下、シカ)の農林業被害を軽減するため、個体数を管理する手段として捕獲を進めている。シカの捕獲に使われる猟具は銃器とワナであるが、ワナのうちで主として用いられるのは、くくりワナと箱ワナである。

くくりワナや箱ワナでは一度に捕獲できる動物は1頭程度である。そこで複数の動物を捕獲する装置として、囲いワナやドロップネットといった大型のワナと情報技術を組み合わせた新しいシカの捕獲手法が開発され、京都府内でも導入されている。

また、森林内でシカを捕獲するための方法として、海外でアカシカなどの集団捕獲用に開発された移動式囲いワナの一つであるアルパインキャプチャーシステムがある(図1)。高橋ほか(2002)が北海道の洞爺湖で使用したアルパインキャプチャーシステムの基本構造は、高さ2.5mの幕を1辺10mの六角形(長さ60m)又は四角形(長さ40m)とした囲いで、高さ3mの支柱で支えられており、各支柱に取り付けられた重りを落とすことで、地上に折りたたまれた状態の布幕が立ち上がりシカを囲って捕獲する構造である。

農林水産技術センターでは、大型のワナと情報技術を組み合わせた捕獲手法に取り組める立地を増して捕獲を推進するため、森林内でドロップネットによる捕獲の実証試験を平成23年度から25年度に行った。実証に用いたドロップネットは、通常ドロップネット(20×20m前後)より小型で(7.3m×3.8mと5.8m×5.1m)、支柱には森林内の生立木4本を使用した。この生立木4本にワイヤーを渡して架線とし、目合い15~18cmのネットを四方から吊り下げ、架線からネットを落下させてネット下に餌で誘引したシカを捕獲するものであった。

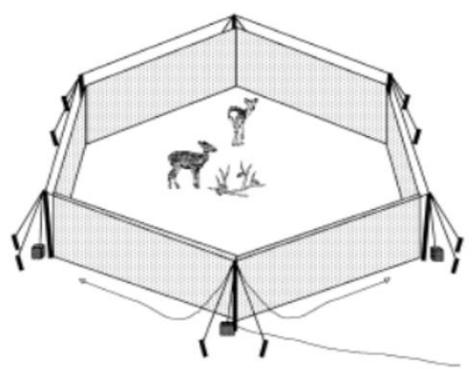


図1 「アルパインキャプチャーシステム」
長さ60m高さ2.5mの幕を1辺10mの六角形とした囲いで、高さ3mの支柱によって支えられている。(高橋ら 2002)

3年間の実証によって、ドロップネットによる捕獲の課題が次のとおり明らかになった。①ドロップネットの大きさが立木の間隔や配置によって制約されること。②落下後のネットと地表の隙間や、地表の枝や根にネットが引っかかってきた隙間からシカが逃走する可能性を取り除けなかったこと。③設置当初は囲いワナや箱ワナと比べて警戒されにくく誘引しやすいと考えていたが、センサーカメラの画像から、設置後は設置前よりも誘引頭数が減ったことや、ネットを嗅ぐ様子が確認されたことから、当初の予想よりもシカに警戒されたものと考えられたこと。

そこでドロップネットの課題を解決するためにアルパインキャプチャーシステムを次のようにアレンジしたアップネットを考案した。①立ち上げる幕はシカが絡まる事を期待してネットを使用。②ネットは枠に取り付け、吊り上げるための支柱は森林内の生立木を利用してネットの中央に配置する。③吊り上げるための重りを一つにする。

アップネットによって、捕獲効率が向上し、囲い込める範囲も1.3倍(約30㎡→約40㎡)になり、ドロップネットの課題を解決できたので、平成25年度と26年度に行った捕獲の実証試験の結果を報告する。

II 試験方法

1 設置場所の状況

* 農林センター環境部

** 農林センター森林技術センター(現農村振興課)

*** 農林センター森林技術センター

**** 農村振興課

***** 森林保全課京丹波駐在(退職)

***** 南丹市猟友会

アップネットは京都府南丹市日吉町にある「STIHLの森京都」(以下、公園)に設置した。設置場所は公園内の広場に隣接する北東に緩く傾斜(約5度)した尾根の末端に近い場所で、主な植生はヒノキの人工林(40~45年生)で、標高は約240mである(図2)。

アップネットは間伐によってできた空間を利用して設置したので生立木(ヒノキ)は伐採していない。



図2 京都府南丹市日吉町「STIHLの森京都」

2 アップネットの構造

今回考案し制作したアップネットの基本構造を図3に示す。平成25年度に作成したアップネットは、方形枠を6.5mの竹4本で組み、この枠を引き上げることで枠に取り付けた高さ3m、目合いが18cmのネットを3mの高さに吊り上げる方式とした。吊り上げるための重りは重量約100kgのコンクリート製とした。ネットの下辺は1cm径のロープを通し、立木や切り株などの障害物をさけてアンカーピンを用いて20~30cm間隔で固定した。

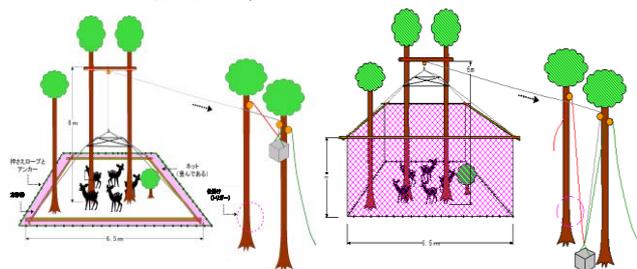


図3 アップネットシステムの概要(左:作動前、右:作動後)

アップネットの設置は、方形枠を吊り上げるための支柱となる立木2本が枠の中央に来るように配置した。この2本の立木の地上高6.0mの幹部に横木を渡して固定し、横木の中央に方形枠を吊り上げるための滑車を取り付けた。シカの逃走を防ぐには、ネット全体を傾けずに真っ直ぐ吊り上げる必要がある。そこで、方形枠と滑車の間に2m四方の鉄枠を配置し、その鉄枠にワイヤーを取り付け、方形枠を吊り上げるための滑車に通した。鉄枠を引き上げることで方形枠も

上昇する構造となっている。方形枠の外にある立木の地上高6mの幹部に滑車を取り付け、その立木の近くに枠を吊り上げるための遠隔操作装置(far夢鳥取作成)を設置した(図3, 写真1)。



写真1 遠隔操作装置

遠隔操作装置を設置した立木の隣の立木には、地上高6mの幹部に滑車を取り付け、その立木の下部には吊り上げるための重り(写真2)を設置した。重りの重量は、ネットが吊り上がるのに時間がかかるとシカが飛び越えて逃走する恐れがあるので、2秒程度でネット全体が吊り上がるように調整して重量約100kgのコンクリート製とした。仕掛けと重りをそれぞれ滑車を通してワイヤーでつなぎ、遠隔操作で仕掛けを作動させると重りが落下してネットを吊り上げる仕組みとした。捕獲操作はネットワークカメラ(Panasonic DG-SW316L)の映像をWI-FIルーター(BUFFALO WHR-300HP)(写真1)を介して待機場所のパソコンで確認しながら、遠隔操作で行った。待機場所と捕獲場所は直線距離で約320m離れているがほぼ見通すことができる地形にある(図2)。ネットワークカメラなどの電源には12Vのバッテリーを用いた。

3 アップネットの改良

平成25年度の実証試験では、アップネットが立ち上がった瞬間にシカがネットに向かって突進し、その衝撃でネット上辺の方形枠が折れたり、突進したシカがネットの網目をすり抜けることもあった。

そこで平成26年度には、方形枠の資材、ネットの構造を改良した。ネットを引き上げる方形枠はガラス/カーボン/グラスファイバー製のポール(7.0m(2m+3m+2m)/本)(株式会社ホーペック製)4本とした(写真3)。方形枠で吊り上げるネットは縦5.0m目合い15cmに変え、下部の2mを折り返してネット同士を結び、突進したシカが絡まることを期待して袋状のヒダを作った(写真4, 5)。吊り上げる高さは平成25年度と同じ3mとした。



写真2 重り(コンクリート製:右、铸铁製分銅:左)

また、ネットを吊り上げる重りは铸铁製分銅(20kg×7)に変えて、重量の調整や移動をさせやすくした(写真2)。



写真3
井桁状に組んだ方形枠(部分)。
ガラス/カーボン/グラスファイバー
7m(2m×2+3m×1 外径41mm) 4本



写真4 ネットの下部を折り返した袋状のヒダ

改良後のアップネットの主な資材を表1に示す。なお、この費用の中には小径のロープ類、鉄線、ナスカン等小金具を含む消耗品費は含まない。また使用した資材の適合性については詳細な検討ができていないので、必要な性能以上の資材を使用した可能性がある。



写真5 袋状のヒダに絡まったシカ

4 誘引方法

誘引用に使用したエサはマメ科乾草(アルファルファ)を主体にして、採餌状況が悪いときには米ぬか、圧片トウモロコシ、醤油を添加した。給餌は捕獲前の数日は毎日、それ以外はほぼ1日おきで、ネットのほぼ中央に2箇所に分けておいた。給餌量は採餌状況に応じて不定量であった。乾燥アルファルファの一回当たりの給餌量は10リットルのバケツ1杯程度を基本にし、採餌状況に応じて減らすことがあった。

5 誘引状況の確認及び捕獲の決定

誘引状況はセンサーカメラで撮影し、時間毎の出没頭数を確認して、捕獲の実施日を設定した。ネットによる捕獲では捕獲後に時間が経過するとネットをかみ切る恐れがあることから、捕獲時には捕獲者が近くで待機し速やかに保定する必要がある。捕獲日の決定では作業者の待機時間が長くないように配慮した。したがって、捕獲日は、捕獲作業が日没後数時間に終わられると想定される日を、センサーカメラで確認した出没状況から判断し、決定した。

III 捕獲実証の結果と考察

アップネットによる捕獲は、シカの誘引に影響しない場所で待機し、ネットワークカメラの映像をパソコンで確認しながら遠隔操作でアップネットを吊り上げ、素早く現場にかけてアップネット内のシカを捕獲した。アップネットの捕獲頭数を表に示す(表2)。誘引状況を見て捕獲のために待機した回数は2カ年で10回であった。そのうちシカを捕獲できたのは5回で捕獲頭数は9頭であった。25年度に捕獲した4個体(♀3、♂1)の平均体重は39.75kg(最大45kg、最小32kg)であったが、26年度に捕獲できた5頭(♀4、♂1)の平均体重は32.8kg(最大44kg、最小18kg)であり、10kg台の個体は9頭のうちの1頭であった。

表 1 アップネットの資材

名 称	仕 様	数 量	価 格(円)
シカ捕獲ネット	15cm菱目有結ナイロン3mm、5×30m	一式	162,000
ネット上辺方形枠	7(2+3+2)m/本 直径41mm G/C/GF	4本	453,600
鉄枠(ネット吊り下げ中間枠)	異形棒鋼 D13 2m×2m	一式	8,500
鉄製・しかけ(トリガー)		一式	10,000
滑車(オタフク、スナッチ)		6台	52,728
ステンレスワイヤー	3mm	30m	11,970
ロープ	ナイロン 10mm,8mm		14,000
重り	鋳鉄分銅 20kg/個	7個	94,500
アンカー(ネット下辺固定用)	鉄製 返し付き L=30Cm D=9mm	70個	13,230
パソコン(遠隔操作用)		一式	74,550
遠隔操作装置 (ネットワークカメラ、制御装置、送信装置)		一式	272,700
合 計			1,167,778

表 2 アップネットにおける 捕獲状況

捕獲日	誘引頭数	捕獲頭数	未捕獲頭数	捕獲できなかった状況
H25.12.19	3	2	1	方形枠(タケ)折損
H26.1.30	5	0	5	仕掛け不作動(部品切断)
H26.2.10	6	2	4	方形枠(タケ)折損
H26.3.20	5	0	5	ネットの網目をすり抜けた
H26.12.16	3	0	3	仕掛け不作動(部品劣化)
H27.1.15	2	0	2	仕掛け不作動(調整不良)
H27.1.16	3	3	0	
H27.2.9	1	0	1	作動させずに見送り
H27.2.10	3	1	2	ネットの網目及びつなぎ目からすり抜けた
H27.3.23	1	1	0	
合計	32	9	23	
H25年度	捕獲内訳	♀3, ♂1	平均体重39.75kg	捕獲頭数/誘引頭数=21%
H26年度	捕獲内訳	♀4, ♂1	平均体重32.8kg	捕獲頭数/誘引頭数=38%

表 3 農林水産技術センターが実施した遠隔操作型捕獲装置の捕獲結果

捕獲装置	捕獲年	捕獲回数	捕獲頭数	雌雄別	捕獲場所
ドロップネット	平成23年度～ 平成25年度	10回	14	♀13 ♂1	南丹市日吉町 (公園内 2箇所)
囲いワナ	平成24年度 平成25年度	10回	32	♀21 ♂11	京丹後市久美浜町 (休耕田 2箇所)
アップネット	平成25年度 平成26年度	5回	9	♀7 ♂2	南丹市日吉町 (公園内 1箇所)
計		25回	55	♀41 ♂14	

2頭以上のシカが誘引できていながら全頭を捕獲できなかった回数が7回あった(表2)。25年度には捕獲後にネットにシカが突進した衝撃で方形枠の竹が折れてそこから逃げたことが2回あった。竹は軽くて入手・加工が容易であったことから選択した資材であるが、「強度不足」が明らかになった。

方形枠は平成26年度の改良によって竹からグラス/カーボン/グラスファイバーに変更し、改良後の捕獲では破損することはなかった(写真3)。

7回の内、3回は仕掛け(トリガー)の不作動であった。そのうち2回は留め具を引くチューミング(ゴム)(図4)に関わる不作動で、もう一回は仕掛けを作動させるソレノイド(写真1)

の調整ミスによる不動作であった。3回の仕掛け(トリガー)の不動作は、いずれも「不注意」が原因であり、アップネットのシステムや構造に関わらない不動作であったので、同じ失敗を繰り返すことはなかった。

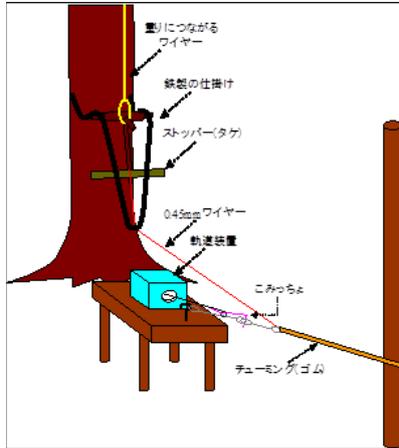


図 4 仕掛け(トリガー)全体図

方形枠の折損もなくシステムも正常に作動したにもかかわらず、誘因したシカの全頭もしくは一部が逃げたことが2回あり7頭を獲り逃がした。ネットワークカメラの記録映像や、現場に残った地表の痕跡やネットの網目に付着した体毛から推定すると、平成26年3月20日には吊り上がったネットに突進したシカがネットの網目をすり抜けて5頭がすべて逃げたと思われる、また平成27年2月10日には3頭を捕獲したが(写真6、7)、そのうちの1頭が網のつなぎ目の隙間から逃げ、1頭は網目に絡まって、もがいている間に網目をすり抜けたと思われる。捕り逃がした7頭はいずれも個体の小さい幼獣と思われるが、26年度にネットの網目を18cmから15cmに改良したにもかかわらず、すり抜け個体をなくすことはできなかった。

獲り逃がした幼獣のような小さな個体は、網目をさらに小さくすることで捕獲できると考えられるが、それによってネットの重量が増加し、それに伴い、重りの重量と方形枠の強度の見直しが必要になる可能性がある。

今回の実証では捕獲個体の平均体重が30kgを超えており、成獣と思われるメスの個体が多かった(表2)。シカの個体数増加を抑制するためにはメス成獣の捕獲が効果的であり、アップネットによる捕獲は有効な手段である事が示唆される。一方、誘引した個体の全てを捕り逃がすこと無く捕獲することは「スマートディア」を作らないためにも重要である。したがって、アップネットの完成度を高めていく段階では、小さな個体(幼獣)のすり抜けを防ぐための資材の見直しも、検討すべき課題ではある。



写真6

平成27年2月10日の捕獲個体(中央)とすり抜けた個体(左右2頭)



写真7 袋状のヒダに絡まったシカ

アップネットはネットワークカメラの映像を見ながら捕獲するシステムなので、捕獲個体を選択することができる。今回の実証試験ではネットの強度や捕殺作業の安全性を考慮して枝角のあるオスシカの捕獲を避けた。その結果、捕獲できたシカ9頭の内7頭がメスであった。

これまで農林水産技術センターが実証したネットワークカメラを用いた遠隔操作型捕獲装置の捕獲結果では、25回の捕獲で55頭が捕獲できたがそのうち41頭がメスであった(表3)。ネットワークカメラを用いた捕獲装置で個体数の増加を抑えるために効果的なメス成獣の捕獲ができたことがわかる。

アップネットによる実証試験は森林内でシカを捕獲するために、ドロップネットの課題を解決する目的で行った。アップネットは、森林内の生立木を生かして間伐等のできるスキ間に設置でき、立ち上がったネットに絡めて保定できるので地表の切り株や落枝の影響を受けずに捕獲できた。アップネットの一回当たりの捕獲頭数は、京丹後市内の休耕田に設置した囲いワナの3.2頭には劣るが、アップネットと同じ公園内に設置したドロップネットの1.4頭を上回って1.8頭に向上(表3)、一定の成果が得られた。

以上のように、2年間の実証試験でアップネットの基本性能について確認ができ、アップネットが森林内でメスシカを

含む集団を捕獲する大型の捕獲装置として、有効であることが実証できた。その一方、改良後も作動不良やすり抜けによる捕り逃がしがあったことから、アップネットの普及に当たっては、さらに完成度を高める必要がある。

IV 謝辞

実証試験を行うに当たり、実証場所の設定について「京都府立府民の森ひよし」に御協力いただいた。また、遠隔装置の作成については、ファーム鳥取の福留氏より各種助言を頂いた。深く感謝いたします。

本実証試験は平成25年度及び26年度鳥獣被害防止総合対策交付金により実施した。

引用文献

(1) 高橋裕史、梶光一、吉田光男、釣賀一二三、車田利夫、鈴木正嗣、大沼学、2002、シカ捕獲ワナ アルパインキャプチャーシステムの改良、哺乳類科学、42(1);45-51

所外発表研究論文抄録 (2016年7月～2016年11月)

赤色系防虫ネットによるネギアザミウマの防除効果

徳丸 晋・上山 博

J A T A F F ジャーナル 第4巻 第7号 : 31-35 (2016)

ネギアザミウマに対して 0.8 mm目合いの赤白, 赤黒, 赤赤, 黒白, 黒黒および白色の防虫ネットを用いて, 成虫の侵入抑制効果を調べた。その結果, 赤色系(赤白, 赤黒および赤赤)の防虫ネットは白色の防虫ネットに比べて高い侵入抑制効果を示した。また, ネギほ場において試験をおこなった結果, 赤白の防虫ネットで覆ったネギではネギアザミウマの寄生虫数および被害度が白の防虫ネットおよびネット無しのネギに比べて有意に少なく(低く)抑えられた。以上のことから, ネギアザミウマに対して赤色系防虫ネットは有効であると考えられた。

Toxic effects of 4-methylthio-3-butenylisothiocyanate (Raphasatin) in the rat urinary bladder without genotoxicity

Isamu Suzukia^{a,b}, Young-Man Choa^{a*}, Tadashi Hirata^{a,c}, Takeshi Toyoda^a, Jun-ichi Akagi^a, Yasushi Nakamura^{d,e}, Azusa Sasaki^d, Takako Nakamura^d, Shigehisa Okamoto^f, Koji Shirota^e, Noboru Suetome^e, Akiyoshi Nishikawa^{b,g} and Kumiko Ogawa^a

***Correspondence to: Young-Man Cho, Division of Pathology, National Institute of Health Sciences, 1-18-1, Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan.**

a Division of Pathology, National Institute of Health Sciences

b Pathogenetic Veterinary Science, United Graduate School of Veterinary Sciences, Gifu University

c Department of Pharmacology, School of Pharmacy, Showa University

d Faculty of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University

e Kyoto Prefectural Agriculture, Forestry & Fisheries Technology Center

f Department of Food Science and Biotechnology, Kagoshima University

g Biological Safety Research Center, National Institute of Health Sciences

Journal of Applied Toxicology NOV 2016, 3416-3420

We recently reported that 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate (MTBITC) exerts chemopreventive effects on the rat esophageal carcinogenesis model at a low dose of 80ppm in a diet. In contrast, some isothiocyanates (ITCs) have been reported to cause toxic effects, promotion activity, and/or carcinogenic potential in the urinary bladder of rats. In the present study, we investigated whether MTBITC had toxic effects in the urinary bladder similar to other ITCs, such as phenethyl ITC (PEITC). First, to examine the early toxicity of MTBITC, rats were fed a diet supplemented with 100, 300 or 1000 ppm MTBITC for 14 days. Treatment with 1000 ppm MTBITC caused increased organ weights and histopathological changes in the urinary bladder, producing lesions similar to those of 1000 ppm PEITC. In contrast, rats treated with 100 or 300 ppm MTBITC showed no signs of toxicity. Additionally, we performed *in vivo* genotoxicity studies to clarify whether MTBITC may exhibit a carcinogenic potential through a genotoxic mechanism in rats. Rats were treated with MTBITC for 3 days at doses of 10, 30 or 90 mg/kg body weight by gavage, and comet assays in the urinary bladder and micronucleus assays in the bone marrow were performed. No genotoxic changes were observed after treatment with MTBITC at all doses. Overall, these results suggested that the effects of MTBITC in the rat urinary bladder are less than those of PEITC, but that MTBITC could have toxic effects through a nongenotoxic mechanism in the urinary bladder of rats at high doses.

4-Methylthio-3-butenyl isothiocyanate (raphasatin) exerts chemopreventive effects against esophageal carcinogenesis in rats.

Isamu Suzuki ¹, Young-mMan Cho ², Tadashi Hirata ³, Takeshi Toyoda ², Jun-ichi Akagi ², Yasushi Nakamura ⁴, Eun Young Park ⁵, Azusa Sasaki ⁶, Takako Nakamura ⁶, Shigehisa Okamoto ⁷, Koji Shirota ⁸, Noboru Suetome ⁸, Akiyoshi Nishikawa ⁹, Kumiko Ogawa ².

- 1** Division of Pathology, National Institute of Health Sciences, 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan; Pathogenetic Veterinary Science, United Graduate School of Veterinary Sciences, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Gifu501-1193, Japan.
- 2** Division of Pathology, National Institute of Health Sciences, 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan.
- 3** Division of Pathology, National Institute of Health Sciences, 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan; Department of Pharmacology, School of Pharmacy, Showa University, 1-5-8 Hatanodai, Shinagawa-ku, Tokyo 142-8555, Japan.
- 4** Faculty of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, 1-5 Shimogamohangi-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8522, Japan; Kyoto Prefectural Agriculture, Forestry & Fisheries Technology Center, 9 Wakunari, Amarube, Kameoka, Kyoto 621-0806, Japan.
- 5** Faculty of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, 1-5 Shimogamohangi-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8522, Japan; Department of Food Science, Korea Christian University, Kkachisan-ro 24-gil, Gangseo-gu 47, Seoul 07661, Republic of Korea.
- 6** Faculty of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University, 1-5 Shimogamohangi-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8522, Japan.
- 7** Department of Food Science and Biotechnology, Kagoshima University, 1-21-24 Korimoto, Kagoshima, Kagoshima 890-0065, Japan.
- 8** Kyoto Prefectural Agriculture, Forestry & Fisheries Technology Center, 9 Wakunari, Amarube, Kameoka, Kyoto 621-0806, Japan.
- 9** Pathogenetic Veterinary Science, United Graduate School of Veterinary Sciences, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Gifu501-1193, Japan; Biological Safety Research Center, National Institute of Health Sciences, 1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan.

J Toxicol Pathol 2016; 29: 237-246

To examine the effects of 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate on esophageal carcinogenesis, male 6-week-old F344 rats were subcutaneously injected with 0.5 mg/kg body weight N-nitrosomethylbenzylamine three times per week for 5 weeks and fed a diet supplemented with 80 ppm 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate, equivalent to 6.05 mg/kg body weight/day for the

initiation stage, 4.03 mg/kg body weight/day for the promotion stage, or 4.79 mg/kg body weight/day for all stages. Although the incidence of lesions was not affected by 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate treatment, the multiplicity of squamous cell papilloma in the esophagus was significantly decreased in rats in the 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate initiation stage group (1.13 ± 0.74), 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate promotion stage group (1.47 ± 0.99), and 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate all stage group (1.47 ± 1.13) as compared with rats treated with N-nitrosomethylbenzylamine alone (3.00 ± 1.46). Immunohistochemical analysis revealed that 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate induced apoptosis, suppressed cell proliferation, and increased p21 expression when administered in the promotion phase. These modifying effects were not observed in the rats treated with 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate alone. Our results indicated that 4-methylthio-3-butenyl isothiocyanate may exert chemopreventive effects against N-nitrosomethylbenzylamine-induced esophageal carcinogenesis in rats.

京都府農林水産技術センター農林センター研究報告 ～農業部門～ 投稿規程

1 京都府農林水産技術センター農林センター研究報告～農業部門～（以下、「研究報告」という）は、京都府農林水産技術センター農林センター作物部、園芸部、環境部、丹後特産部（丹後農業 研究所）、宇治茶部（茶業研究所）、京都府病虫害防除所及び京都府農林水産技術センター企画室 の成果を広報するために刊行する。

2 研究報告に投稿できる論文は、1の所属における試験研究、若しくは当該機関に在籍中に実施した他の試験研究機関等での研修中の研究業績について執筆したものとする。

なお、その内容は 概ね過去5年以内の試験研究の内容で、他誌で発表されていないものか、発表手続き中でないものに限る。

3 論文は原著、短報、研究資料とし、別に定める「京都府農林水産技術センター農林センター研究報告～農業部門～報告執筆要領」に基づいて執筆し、所属長の承認を受けた後、期日までに編集委員長に提出されたものとする。

また、2に該当する研究業績で本研究報告の他で発表された研究論文は所外発表研究論文抄録としてその摘要を掲載することとする。

4 投稿された論文は、別の規程で定める「京都府農林水産技術センター農林センター研究報告～農業部門～研究報告編集委員会（以下、「編集委員会」という）」において事前審査後、編集委員会で選定した3名の査読者による査読を受ける。査読の結果、部分修正もしくは加除を求められることがある。また、内容によっては掲載不可となる場合もある。

5 査読の結果を編集委員会において検討し、掲載可能とした論文は、受付日にさかのぼって受理日とする。

6 校正は誤植の訂正程度にとどめ、編集委員会が認めた場合以外は、文章の修正及び内容の変更はできないものとする。

7 論文の長さは、編集委員会により規制を受けることがある。

附則 この規程は平成14年12月26日より施行する。

附則 この規程は平成21年11月18日より施行する。

京都府農林水産技術センター農林センター研究報告
～農業部門～ 編集委員会規程

- 1 研究報告投稿規程 4 にいう編集委員会は、研究報告の質的向上と円滑な刊行を図るため設置する。
- 2 編集委員会は研究報告の掲載の判定、編集を行う。
- 3 編集委員会は、定期的に年一回以上研究報告を刊行する。
- 4 編集委員会は、農林センター所長、作物部長、園芸部長、環境部長、丹後特産部長及び宇治茶部長で構成する。
- 5 編集委員長は、農林センター所長があたり、編集委員会を統括する。
- 6 編集委員会の事務担当者は、農林センター内の協議により決定した部において選定する。論文は事務担当者が受付け、掲載が可とされた論文は編集委員長が保管する。
- 7 編集委員長は編集委員会において、投稿された論文の体裁等を事前審査するとともに、専門性や内容等を考慮し、当該論文の査読者を 3 名選定し、それぞれの論文について研究報告への掲載可否について判定を委嘱する。但し、短報、研究資料の査読者は 2 名以上とする。なお、査読者は原則として京都府職員とする。
- 8 査読者は、当該論文の判定を行うとともに編集担当者を通じて投稿者に対し指導助言する。
- 9 編集委員会は、査読者からの判定結果を踏まえ当該論文の掲載の可否を決める。
- 10 編集委員長は、編集委員会の決定により、掲載不可となった論文は以下の理由をつけて著者に返却する。
 - (1) 規定に反するもの
 - (2) 内容に重大な誤り、あるいは疑義のあるもの
 - (3) 実験結果等と結論との間に甚だしい飛躍のあるもの
 - (4) 形式が著しく不備なもの
 - (5) その他研究報告としてふさわしくないと判断されたもの
- 11 その他この規程にない事項の決定については編集委員会の議を経て行うものとする。

附則 この規程は平成 14 年 12 月 26 日より施行する。

附則 平成 21 年 11 月 18 日改定

附則 平成 24 年 3 月 8 日改定

京都府農林水産技術センター農林センター研究報告

～農業部門～ 執筆要領

I 論文の形式

投稿論文は、原著論文、短報及び研究資料としいずれも未発表のものとする。原著論文は和文または英文、短報及び研究資料は和文とする。

1 原著論文は、新しい内容を含み、それ自身独立して価値のある結論あるいは事実を含む、和文または英文の論文形式のものとする。その構成は、原則として表題、著者名、摘要、キーワード、(目次)、緒言、材料と方法、結果、考察、(謝辞)、引用文献の順とし、和文にあつては、英文表題、英文著者名、英文摘要(Summary)、英文キーワードを付記する。写真、図版等で本文に挿入しえないものは報文の最後に載せる。

2 短報は、限られた部分の発見など原著論文としてはまとまらないが、報告する価値のあるものとする。その構成は、原則として和文表題、著者名、キーワード、本文、引用文献の順とし、刷り上の2ページ程度とする。なお、原著論文に準じて英文表題、英文著者名、英文摘要、英文キーワードをつけてもよい。

3 研究資料は、既知の方法による実験ならびに調査の結果または統計などをまとめたものとする。その構成は、原則として表題、著者名、本文、引用文献の順とする。

4 著者の所属機関名は、論文第1ページの下に脚注の形で付記する。

II 用語・書体

1 文章は新かなづかいと常用漢字を用い、句読点は「、」「。」「;」「:」などとし、学術用語は各学会規定の用語に従う。

2 欧文人名はすべて「Thomas Booner」のように、姓名の2文字目以下はスモールキャピタルとする。

3 一般化している外国語は「イオン」、「セルトレイ」のようにカタカナで書く。

4 学名は「*C. annuum*」のようにイタリックとする。初回記載時のみ属名も「*Capsicum annuum*」のように省略せず記載する。字体の指定は原稿上でイタリックは_____、ゴシックは_____、スモールキャピタルは_____を赤の下線で示す。

5 図、表は図1、表1のように記載し、本文とは別に作成し、本文の欄外に挿入位置を示す。

6 物質名は、原則として「塩酸」「エタノール」のように名称を記し、化学式を用いない。ただし、複雑な化合物など化学式を用いたほうがわかりやすいときはこの限りでない。

7 略字、略号を用いるときは文章中最初にそれが登場する箇所で「アデノシン3リン酸(ATP)」、「窒素含有率(N%)」など正式の名称とともに記載することを原則とする。

8 数字は原則としてアラビア文字を用いるが、熟語となっている数字(例:二、三の例、一部分)は漢字とする。

9 単位記号は原則としてSI(国際単位)とし、各学会で使用する単位に従う。略号にはピリオドをつけない(主な記号の略号は表1のとおり)。

10 本文中における項目別記号は、原則として「I、II、III、…」 「1、2、3、…」 「(1)、(2)、(3)、…」 「a、b、c、…」の順とする。

11 注釈は本文の右肩に小字で^{注1)}などを入れ、そのページの脚欄に「注1:…」などと記す。

III 引用文献

1 引用文献の表題は省略しない。著者名、発行年次、表題(監修、訳者)、発行元(出版社)、引用箇所の(巻:)、ページの順に従って書く。なお、書籍を引用したときは著者名に二重括弧(『』)をつける。引用文献記載順序は筆頭著者名の姓のアルファベット順とし、同一筆頭著者のものは年次順とする。なお、

同じ著者名及び表題の論文が続く場合には2回目の登場から_____、で示す。

2 本文中の文献引用形式は、該当箇所の右肩に小字で¹⁾、²⁾ などとする。

表1 記号の略号

単 位	略 号
長 さ	km、m、mm、cm
面 積	km ² 、m ² 、cm ² 、a、ha
体 積	m ³ 、cm ³ 、L、mL
質 量	t、kg、g、mg、μg
時 間	s、min、h
濃 度	%、ppm
温 度	°C、K
電 気	A、V、Ω、W、S、Wh
放射能	Bq、KBq、MBq
その他	J、lx、klx、Pa、pH

3 会議資料、複写刷りの成績書などを引用する場合は、脚注に「注1」と付記し、引用文献の中に入れない。

4 引用文献記載例

(1) 金沢夏樹、1989、『水田農業を考える』、東京大学出版会、P44~46

(2) 尾崎克己・木村俊彦、1992、病原性に基づくナス科野菜青枯病細菌の類別、中国農研報、10：49-58

(3) Fegan, M. and P. Prior. (2005) Bacterial wilt disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex (C. Allen, P. Prior and C. Hayward eds.), APS Press, St. Paul., pp 449-461

(4) Wu, F., N. T. Eannetta, Y. Xu, R. Durrett, M Mazourek, M.M. Jahn and S.D. Tanksley (2009) A COSII genetic map of the pepper genome provides a detailed picture of synteny with tomato and new insights into recent chromosome evolution in the genus *Capsicum*, Theor. Appl. Genet., 114: 113-130

IV 図表の作成

1 表には、原則として横枠線のみを使用し、縦枠線は用いない。また、図表の周囲は枠で囲まない。

2 図中に入れる文字はなるべく少なくし、その説明は図の下に活字で行う。

3 写真原図は、余白に朱書きで表題、著者名、縮尺を記入する。

4 英文 Summary には、なるべく該当する箇所に (Fig.1)、(Table1) などと表記し、Summary を読む際にも図表が参照できるようにする。

V 講演会発表についての脚注

投稿された論文の大意が講演会等において既に発表されている場合には、1 ページ目の脚注に「大意は(講演会名)(期日において発表したものである。）」などと記載することとする。

VI 原稿の作成

原稿はワープロを用いて作成し、別添記載様式及び記載例に基づき A4 版用紙に 25 字×44 行に 2 段組、横書きで記すこととし、図表及び写真等も貼り付け、PDF ファイル及び一太郎、ワード等のファイルを編集委員会に提出する。提出に当たって裏面に表題、著者名、図表番号等を記載した原寸大の図、表及び写真も提出する。なお、印刷については原則白黒とする。

京都府農林水産技術センター
農林センター研究報告「農業部門」
編集委員会

委員長 河瀬弘一
編集委員 蘆田哲也 三村 裕 上田康司
天野 久 原田和也

京都府農林水産技術センター
農林センター研究報告「農業部門」
第39号

2017年3月発行

発行者 京都府農林水産技術センター農林センター

〒 621-0806

京都府亀岡市余部町和久成9

TEL 0771-22-0424

FAX 0771-24-4661

編集 環境部

URL <http://www.pref.kyoto.jp/nosoken/index.html>

BULLETIN OF THE
AGRICULTURE AND FORESTRY TECHNOLOGY DEPARTMENT ,
KYOTO PREFECTURAL AGRICULTURE, FORESTRY AND FISHERIES
TECHNOLOGY CENTER
' AGRICULTURE SECTION ' No. 39 March 2017

CONTENTS

- 1 . Parentage Analysis of Pepper Cultivar 'Manganji' (*Capsicum annuum* L.) Characterized
by SSR Markers
.....Yutaka MIMURA, Yasuhiro MINAMIYAMA and Nakao KUBO
..... 1 ~7
- 2 . Demonstration of Capture of Sika Deer Using Up-Net in Forest
.....Yutaka KONOYA, Ai NOZAKI, Yonezo SAKAI, Toshihiro INOUE
Mutumi WANI and Yosikazu NISIMURA
..... 8 ~13