HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ネナシカズラ及びマメダオシによる馬鈴薯天狗巣病の伝染
Author(s)	福士, 貞吉; 四方, 英四郎
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 2(3), 47-51
Issue Date	1955-10-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11592
Type	departmental bulletin paper
File Information	2(3)_p47-51.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

ネナシカズラ及びマメダオシによる馬鈴薯天狗巣病の伝染

福士貞吉・四方英四郎

Transmission of potato witches' broom by the dodders, *Cuscuta japonica* CHOIS. and *C. chinensis* LAM.

By
Teikichi FUKUSHI and Eishiro SHIKATA

馬鈴薯天狗巣病は 1950 年以来毎年農林省胆振馬鈴薯原々種農場(北海道勇払郡早来村)に発生するが，同農場においてその後，ナンテンハギ (*Vicia unijuga* AL. BR.), 赤クロバー (*Trifolium pratense* L.), 白クロバー (*T. repens* L.) 及びアルサイク・クロバー (*T. hybridum* L.) に天狗巣病が発生していることが発見され，これと馬鈴薯天狗巣病との関係が疑われるに至つた。この外同農場にはエゾギク (*Callistephus chinensis* NEES), コスモス (*Cosmos bipinnatus* CAV.) 及びヒメジョオン (*Erigeron annuus* PERS.) に萎黄病類似の病害が発生することが認められた。これらの病害と馬鈴薯天狗巣病との関係を知ることは，その伝染径路を明かにするために極めて必要である。然るに馬鈴薯天狗巣病は汁液伝染せず，当時は媒介昆虫が不明であつて，ただ接木伝染のみが可能と知られていた。したがつて寄主範囲の研究は接木の可能なナス科植物に限定されていた。(YOUNG 1927, 29; YOUNG & MORRIS 1928; 二瓶 1951; WRIGHT 1952, 54; 田中・成田・大島・後藤 1953) かような場合において Cuscuta 属の寄生植物を媒介者として接種を行うことはすこぶる有意義である。それで私等は 1951 年以来ネナシカズラ (*Cuscuta japonica* CHOIS.) 及びマメダオシ (*C. chinensis* LAM.) を用いて伝染試験を行つた。次にその結果を報告したいと思う。

ネナシカズラ属 (Cuscuta) の植物を媒介者として，バイラス病の接種に用うることに着目したのは BENNETT (1940) である。その後 JOHNSON (1941), KUNKEL (1943, 52), COSTA (1944), BENNETT (1944) 宮川及吉井 (1951) 等は，種々のバイラスをこの方法によつて伝染させた。KUNKEL (1943) は *Cuscuta campestris* を用いて，馬鈴薯天狗巣病を *Nicotiana glutinosa*, *N. rustica* (マルバタバコ), トマト，甜菜，ニチニチソウ等に感染させた。その後同氏 (1952) はムラサキウマゴヤシの天狗巣病を，*C. campestris* によつて，馬鈴薯，トマト，ニンジン等にうつしたが，その際馬鈴薯に現われた病徴が馬鈴薯天狗巣病のそれと違うので，これら2種の天狗巣病は全く異るバイラスに起因するものと考えた。

私等はネナシカズラ及びマメダオシを用いて馬鈴薯天狗巣病をジャガイモ及び赤クロバーに伝染させた。

この研究を行うに当つて種々の便宜を与えられた，農林省胆振馬鈴薯原々種農場長塩田弘行技官及び関山英吉技官に対し深く感謝する。またネナシカズラ及びマメダオシの種子または茎を送つていただいた九州大学農学部吉井甫教授，宝塚植物園長広津旭氏及び東北農業試験場園芸部沢村健三技官に謝意を表する。

実験材料及び方法

ネナシカズラまたはマメダオシの種子を，2枚の濾紙の間にはさんで，シャーレに入れ，僅に湿気を与えて温室内で発芽させた。これを天狗巣病罹病植物に寄生させ，約 30～60 日後十分生育伸長した茎を1本乃至数本接種植物に巻きつかせ，健病両植物をネナシカズラあるいはマメダオシでつないだ。発芽したネナシカズラあるいはマメダオシを植物に寄生させるには，ネナシカズラあるいはマメダオシの茎の下端を地中に僅かに入れるか又は湿つた脱脂綿を巻いて土の上に置き，尖端を寄生植物の茎に接触させ，灌水を十分行う。あるいは健全馬鈴薯に寄生発育させたネナシカズラ又はマメダオシの茎の先端を約 10 cm の長さに切

り取り罹病植物に接触寄生させた。接種植物はネナシカズラあるいはマメダオシの寄生によつて次第に生育を害されるので，著るしく生育を阻害された場合には直ちに，手でネナシカズラあるいはマメダオシを完全に除去した。マメダオシに比べるとネナシカズラは甚しく寄主植物の発育を阻害する。供試植物が，馬鈴薯男爵又は農林一号の場合には，同じ塊茎から生じた萠芽の1本を必ず対照として残し，その塊茎が健全であるか否かを検するため接種を行わずに観察を続けた。メノミニー実生は，圃場において結実したメノミニーの種子を発芽させたものであり，ナンテンハギは，野生のものを採集し，1カ年温室に栽培して健全であることを確めたものである。トマト，赤クロバー，白クロバー，アルサイククロバー，エゾギク，コスモスは市販の種子を用いた。

又実験に際して健全馬鈴薯に寄生したネナシカズラあるいはマメダオシを供試植物に寄生させ，20～30日後除去して後対照として観察を続けた。馬鈴薯の場合は接種植物に生じた子薯を翌年播種して発病の有無を検し，クロバー類，ナンテンハギも2カ年にわたつて接種植物の観察を続けた。

実験結果

1) ネナシカズラによる接種試験

1951～1953年の実験において，馬鈴薯天狗巣病を接種した農林一号37本中2本に感染がおこつた。ネナシカズラを病植物上に寄生させた期間は30～60日であつたが，発病させたのは60日間寄生の場合のものである。接種植物上寄生期間即ち寄生開始から除去するまでの期間は，植物によつて異るが12～31日で，発病したのは夫々23日及27日であつた。前者はネナシカズラ除去後70日目の9月2日に一次病徴(HUNGERFORD & DANA 1924)を現わし，12月2日子薯掘取りの際既に，子薯9個中8個が発芽して二次病徴(HUNGERFORD & DANA 1924)を示していた。後者は一次病徴は全く示さなかつたが，12月2日掘取りの際子芋4個中2個が僅かに発芽しはじめていたが，天狗巣病々徴は認められなかつた。しかるに翌春播種した後発芽と共に顕著な二次病徴を現わした。この他に接種した男爵，トマト，エゾギク，赤クロバー，アルサイククロバー，コスモスは全く発病しなかつた。ネナシカズラはトマト，クロバー類に寄生し難いがエゾギクには比較的よく発育する。ナンテンハギにも寄生し難い。特に馬鈴薯に寄生して伸長した太いネナシカズラはナンテンハギの茎が極めて細いので巻きつき難い。対照区として健全馬鈴薯に寄生せるネナシカズラをつけた農林一号5本，トマト2本，エゾギク10本，赤クロバー3本，アルサイククロバー3本には何れも感染がおこらなかつた。

2) マメダオシによる接種試験

1952年から1953年に至る実験の結果，天狗巣病罹病馬鈴薯に約60日寄生，生育させたマメダオシによつて接種した農林一号18本中1本，メノミニー実生25本中3本，赤クロバー15本中2本が発病した。他にアルサイククロバー14本，ナンテンハギ2本に接種したが発病しなかつた。農林一号では翌春子薯を3個播種し発芽した後始めて発病が認められたものであつて，接種後地上部が枯死して後子薯及び翌春播種前には全く発病の徴候は認められなかつた。メノミニー実生はマメダオシ除去後41日，50日，97日後に夫々発病した。赤クロバーはマメダオシ除去後212日後及び280日後に発病した。その病徴は次の如くである。

若い葉は次第に黄緑色を帯び葉縁は特に褪緑が著るしい。ついに全株が褪緑する。その後生育する葉は次第に形が小さくなり葉片が2～5mmになる事もある。褪緑が顕著で葉柄は黄緑あるいは黄白色となり，軟弱であつて健全葉よりも短く，簇生する。病状が進むと全株が著しく萎縮し，叢生して密なる塊状を呈し高さ10～15cmである。植物体は発育極めて悪く次第に枯死する。かかるものは茎を生じて花を開く事が無い。又既に茎が伸長して花を開いたものが罹病すると，花あるいは茎の成葉は次第に枯死し，葉腋から著るしく萎縮せる，黄緑色の小さい葉を多数叢生し，地際部から褪緑萎縮せる葉を盛に生じ，所謂天狗巣状を呈する。この病徴は圃場において見出される赤クロバーの天狗巣病と全く同じであつた。

これら接種試験の結果は次の表の如くである。

論議

馬鈴薯天狗巣病の寄主範囲に関する実験は多くは接木によつて行われたため，ナス科植物以外に記載されているものは少いがKUNKEL (1943) は *Cuscuta campestris* によつて甜菜及 *Vinca rosea* に感染した事を報告した。しかしながらマメ科植物，キク科植物に関して報告されたものは無いようである。(SMITH 1937，田中・成田・大島・後藤 1953)，私等の実験の結果馬鈴薯天狗巣病ウイルスが赤クロバーに伝染し

ネナシカズラ及びマメダオシによる馬鈴薯天狗巣病接種試験

ネナシカズラ

バイラス源	接種植物	接種期間	接種植物数	発病数	備考
馬鈴薯天狗巣病	ジャガイモ（男爵）	13～20日	4	0	
〃	トマト	18日	7	0	
〃	エゾギク	14～24日	58	0	
〃	コスモス	12～23日	12	0	
〃	ジャガイモ(農林一号)	16～31日	37	2	接種 VI 1～24'52　発病 IX 2'52 〃 VI20～VII17'52　〃 VI28'53
〃	赤クロバー	18～27日	8	0	
〃	アルサイククロバー	20～31日	9	0	
ナンテンハギ天狗巣病	ジャガイモ（男爵）	29日	1	0	
〃	〃（メノミニー実生）	29～30日	6	0	

マメダオシ

馬鈴薯天狗巣病	ジャガイモ(農林一号)	28～33日	18	1 *	*接種 IX27～X25'52　発病 VI17'53
〃	〃（メノミニー実生）	29～39日	25	3 **	**〃 VI 1～VII10'53　〃 X15'53 **〃 VI 1～30'53　〃 VIII19'53 **〃 VI 1～30'53　〃 VIII10'53
〃	赤クロバー	33～42日	15	2***	
〃	アルサイククロバー	22～24日	14	0	***〃 VII 8～VIII12'53　〃 III12'54 ***〃 VI10～VIII12'53　〃 V19'54
〃	ナンテンハギ	29～30日	2	0	

て天狗巣病を生ずることが明かになつたが，その病徴から，馬鈴薯天狗巣病発病地に発見された赤クロバーの天狗巣病と同じ病害と考えられる。これら罹病株が広い赤クロバー畑に散在している場合，健全株の蔭に隠れて発見が困難であり，罹病株の抜取りは容易でないであろう。したがつて赤クロバーはバイラスの越冬作物として重要な役割をなすものと考えられる。現今胆振馬鈴薯原々種農場に於て行われている赤クロバーをとり入れた輪作形式は，馬鈴薯天狗巣病防除からは甚だ好ましくないと思われるが，これに関連して，寄主範囲の研究は更に今後十分検討を要する。

alfalfa witches' broom のバイラスもまた赤クロバー，白クロバーにうつる事が報告されている (MENZIES 1946, KLOSTERMEYER & MENZIES 1951) が KLOSTERMEYER 等 (1951) はこのバイラスの媒介昆虫を用いて馬鈴薯に接種したが感染しなかつたということである。KUNKEL (1952) はこのバイラスを *C. campestris* を用いて馬鈴薯にうつし，その病徴が違うので Alfalfa witches' broom のバイラスと馬鈴薯天狗巣病バイラスとは全く異るバイラスであるとした。

北海道の馬鈴薯天狗巣病発病地に見られるエゾギク，コスモスの病徴は，エゾギク萎黄病のそれに類似する所もあるが，早期に感染したエゾギクも開花し，著しい奇形花を生じない。かつ枝葉が甚しく叢生せず，植物体全体が著しく黄化しない等の点で異つている。今回の実験では馬鈴薯天狗巣病をネナシカズラによつてエゾギク，コスモスに接種した結果は陰性であつた。

ネナシカズラを用いた場合の感染率がマメダオシの場合よりも低いが，前者は茎が太く発育旺盛で寄主の生育を著るしく阻害するため，永く寄生させる事が出来なかつた。また赤クロバー，アルサイククロバー，ナンテンハギの如き細い葉柄によく巻きつかない事も一つの原因ではないかと考えられる。マメダオシはこれに反して寄主に数本巻きついて伸長しても，植物体は比較的よく生長を続け，無数のマメダオシの茎

が巻きつくようになつてはじめて生長阻害が認められた。何れの場合も私等の実験では感染率は極めて低かつた。

ネナシカズラ属植物を用いて接種した植物の発病が機械的方法あるいは昆虫による接種の場合よりおそい事は既に JOHNSON (1941) によつて指摘されている。田中等 (1953) は接木接種の場合馬鈴薯天狗巣病の潜伏期は馬鈴薯に於ては 20 日～1 カ月だつたと報告しているが，本実験では馬鈴薯ではマメダオシ除去後 41～97 日，赤クロバーでは 212 日～280 日を経て病徴を現わした。

また接種した年のうちに一次病徴を現わさず翌春子芋播種後発芽してはじめて発病したものがあるが，この事から圃場における抜取，収穫，及び播種の際如何に注意しても翌春二次病徴を発現する塊茎が残り得ると思われこれが春期の伝染源となる事も考えられるのである。

ナンテンハギの天狗巣病は，大島 (1954) によつて接木伝染する事が報告されたが，今回の実験ではこの病害と馬鈴薯天狗巣病との関係を証明する事が出来なかつた。

摘　要

(1) 馬鈴薯天狗巣病発生地付近において，赤クロバー，アルサイククロバー，白クロバー，ナンテンハギの天狗巣病，及びエゾギク，ヒメジョオン，コスモス等の著しく黄化せるものを発見し，これらの病害と馬鈴薯天狗巣病との関係を知るため，ネナシカズラ，及びマメダオシを用いて接種試験を行つた。

(2) ネナシカズラによつて，馬鈴薯天狗巣病を接種した農林一号 37 本中 2 本が感染し，マメダオシによつて接種した農林一号 18 本中 1 本，メノミニー実生 25 本中 3 本，赤クロバー 15 本中 2 本発病した。それで馬鈴薯天狗巣病と赤クロバーの天狗巣病は同じバイラスに起因すると考えられる。

(3) 接種後病徴発現までの期間は，接木接種の場合にくらべると長かつた。特に馬鈴薯においては，同年中に発病せず翌春子芋播種後始めて二次病徴を示すものがあつた。

引用文献

1) BENNETT, C.W.: Acquisition and transmission of viruses by dodder (*Cuscuta subinclusa*). (Abst.) Phytop. 30:2, 1940.

2) BENNETT, C.W.: Studies of dodder transmission of plant viruses. Phytop. 34: 905～932, 1944.

3) COSTA, A.S.: Multiplication of viruses in the dodder, *Cuscuta campestris*. Phytop. 34: 151～162, 1944.

4) HUNGERFORD, C.W. and B.F. Dana: Witches' broom of potatoes in the Northwest. Phytop. 14: 372～383. 1924.

5) JOHNSON, F.: Transmission of viruses by the parasitic activities of dodder. (Abst.) Phytop. 31: 13, 1941.

6) ――――: Transmission of plant viruses by dodder. Phytop. 31: 649～656, 1941.

7) KLOSTERMEYER, E.C. and J.D. MENZIES: Insect transmission of alfalfa witches' broom virus to other legumes. Phytop. 41: 456～458, 1951.

8) KUNKEL, L.O.: Potato witches' broom transmission by dodder and cure by heat. Proc. Amer. Philos. Soc. 86: 470～475, 1943.

9) ――――: Transmission of alfalfa witches' broom to nonleguminous plants by dodder, and cure in periwinkle by heat. Phytop. 42: 27～31, 1952.

10) MENZIES, J.D.: Witches' broom of alfalfa in North America. Phytop. 36: 762～774, 1946.

11) 宮川経邦・吉井甫: ネナシカズラによる煙草モザイク病の伝播及び同汁液のバイラス活性阻害作用に就て. 九大農学芸雑誌, 12: 143～154, 1951.

12) 二瓶泰一: 馬鈴薯天狗巣病の研究・北大農卒業論文, 1951.

13) 大島信行: ナンテンハギ (*Vicia unijuga* AL. BR.) の天狗巣病. 北農試彙報, 66: 33～35, 1954.

14) SMITH, K.M.: A textbook of plant virus diseases. London, 1937.

15) 田中一郎・成田武四・大島信行・後藤忠則: 馬鈴薯天狗巣病とその寄主範囲について. 北農試彙報, 64: 100～112, 1953.

16) WRIGHT, N.S.: Studies on the witches' broom virus disease of potatoes in British

Columbia. Can. Jour. Bot. 30: 735～742, 1952.

17) ——: The witches' broom virus disease of potatoes. Amer. Potato Jour. 31: 159～164, 1954.

18) YOUNG, P. A.: Transimission of potato witches' broom to tomatoes and potatoes. (preliminary report). Science N.S. 66 (1709): 304～306, 1927.

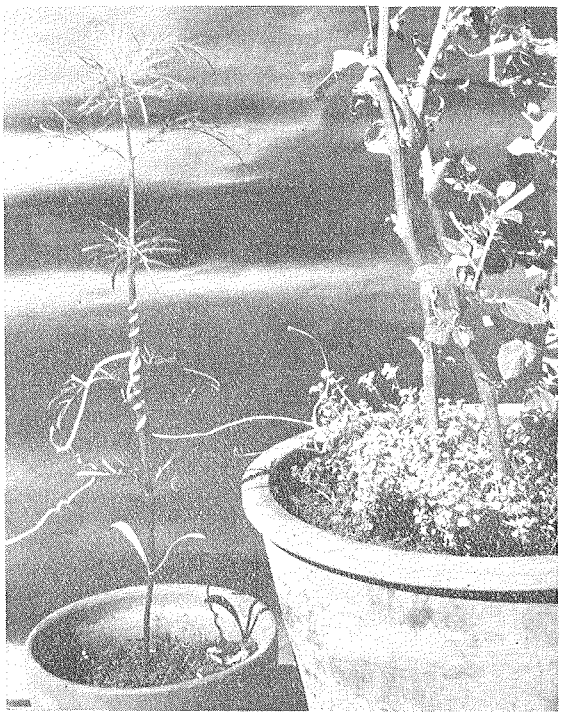
19) YOUNG, P. A. and H. E. MORRIS: Witches' broom of potatoes and tomatoes. Jour. Agr. Res. 36: 835～854, 1928.

20) YOUNG, P.A.: Tobacco witches' broom: A preliminary report. Amer. Jour. Bot. 16: 277～279, 1929.

Résumé

Red, white and alsike clovers and *Vicia unijuga* plants affected with a witches' broom were frequently found in the neighborhood of the potato field where potato witches' broom appeared. Yellow diseased China asters, cosmos and *Erigeron annuus* were likewise seen in the areas close by the potato field. Accordingly it was attempted to transmit potato witches' broom to these plants by means of the dodders, *Cuscuta japonica* CHOIS. and *C. chinensis* LAM.

Two out of 37 healthy potato plants of the variety Norin No. 1 inoculated by means of *C. japonica* contracted the disease; one of 18 healthy potato plants of Norin No. 1 and 3 of 25 potato seedlings likewise inoculated by *C. chinensis* showed typical symptoms of potato witches' broom. By means of *C. chinensis* potato witches' broom was successfully transmitted to 2 of 15 inoculated red clover plants, which showed the symptoms similar to those of red clover witches' broom under natural conditions. The incubation period of the virus in the infected plants was remarkably long as compared with that in graft-inoculated plants. Particularly in the infected potato plants no symptoms appeared in the current season but the secondary symptoms began to make their appearance when the tubers produced by the infected plants sprouted in the next season.



天狗巣病馬鈴薯（右）からマメダオシの媒介によつてコスモスに接種の状況