

アルファルファ(Medicago sativa L.)・オーチャードグラス
(Dactylis glomerata L.)の混播草地の収量および草種構成
に及ぼすバーティシリウム萎ちよう病(Verticillium albo-
atrum REINKE et BERTHOLD)の影響

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
巻/号	364
掲載ページ	p. 411-415
発行年月	1991年1月

アルファルファ (*Medicago sativa* L.)・オーチャードグラス (*Dactylis glomerata* L.) の混播草地の収量および草種構成に及ぼすバーティシリウム萎ちよう病 (*Verticillium albo-atrum* REINKE et BERTHOLD) の影響

上 出 純

要 旨

上出 純 (1991) : アルファルファ (*Medicago Sativa* L.)・オーチャードグラス (*Dactylis glomerata* L.) 混播草地の収量および草種構成に及ぼすバーティシリウム萎ちよう病 (*Verticillium albo-atrum* REINKE et BERTHOLD) の影響, 日草誌 36, 411-415.

アルファルファ (品種: ソア) とオーチャードグラス (品種: キタミドリ) の混播草地を1978年以降毎年造成し, それぞれの草地の収量と草種構成の変化を造成後6年間にわたり継続調査してきた。1986年にそれらの草地の一部にアルファルファバーティシリウム萎ちよう病が発生し, その後の収量と草種構成に大きな変化がみられた。すなわち, 1982年, 1983年および1984年造成の利用5, 4および3年目の草地に本病が発生し, アルファルファの割合が急激に低下した。1986年と1987年に造成した草地でも, 利用2年目に本病が発生し, アルファルファの割合が低下した。本病の発生しなかった1981年にも, 8月の大雨の影響でアルファルファの割合が低下した例があるが, 本病の影響に比較して小さく, 一過性の様相が強かった。1983年と1984年に造成した草地では, 病害によりアルファルファの割合が低下しただけでなく, オーチャードグラスとの合計収量の低下も認められた。

キーワード: アルファルファ, オーチャードグラス, 収量, 草種構成, バーティシリウム萎ちよう病。

緒 言

オーチャードグラスとマメ科牧草との混播草地の草種構成についての報告は, アカクローバとシロクローバが多いが, アルファルファでは少なく, とくにわが国においてはきわめて稀である。脇本は1978年に北海道優良品種となったアルファルファ品種ソアとオーチャードグラス品種キタミドリを組合せ, 1978年以降毎年混播草地を造成し, 造成後6年間の草種構成の推移を調べ, 結果の一部を報告した^{3,4)}。著者らは現在もその研究を継続している。

その試験地で, 1986年にバーティシリウム萎ちよう病の発生をみた。本病が収量や草種構成に及ぼした影響はきわめて大きいのでここに報告する。

材 料 と 方 法

アルファルファとオーチャードグラスの混播草地の植
北海道立中央農業試験場
(069-13 北海道夕張郡長沼町東6線北15号)

生の経年推移を長期にわたって観察する目的で, 1978年から毎年, 北海道立中央農業試験場 (北海道夕張郡長沼町) のほ場に, オーチャードグラス (品種: キタミドリ) とアルファルファ (品種: ソア) を10aあたり3kg (オーチャードグラス2: アルファルファ1) 混播し, 造成後6年間, 収量と草種構成の推移を調べた。試験区は1区面積30m²で反復は設けなかった。

牧草の収量調査は, 造成年は2回 (7月下旬と9月下旬), 2年目から6年目までは3回 (1番草はオーチャードグラスの出穂期, 2番草は7月下旬, 3番草は9月下旬) を原則とした。ただし, 1979年と1985年には秋播きになったので, 造成年の収量調査は行わなかった。なお, 2年目から6年目まで年間, 10aあたり窒素12kg, りん酸10kg, 加里14kgを施用した。刈取高さは4-5cm, 調査区画は1区30m²中, 5m²とした。バーティシリウム萎ちよう病発生後, アルファルファの衰退した後にヤチイヌガラシ (雑草) が侵入したが, 量的には最大でも全乾物収量中の15%程度であったので, 収量としては牧草だけで, アルファルファとオーチャード

グラスの各収量およびその合計収量を表示した。

結果と考察

1. 病害発生以前

1978年から1985年までの気象はおよそつぎのように経過した。1978年は6月中旬から8月下旬まで高温で寡雨，1979年は1番草の生育期が高温少雨，2番草の生育期以降は気温はほぼ平年並で7月中旬から8月下旬にかけて少雨であった。1980年は5月中旬-6月下旬が高温寡雨，7月上旬-8月下旬は低温で8月中，下旬に雨が多かった。1981年は全生育期を通じて日照不足気味に経過し，前半は低温，後半は異常多雨となった。とくに8月に700mmをこえる大雨があり，湿害が発生した。1982年は1番草，2番草の生育期が低温で，4月下旬から9月上旬まで寡雨で推移した。1983年は4月が異常高温となったが，その後は不順，冷夏傾向で，とくに6，7月が異常低温となった。1984年と1985年は5月から9月にかけて高温少雨多照の好天が続いた。この期間中，1981年の異常多雨を除けば降水量の少ない年(1978年，1979年，1980年，1982年，1984年，1985年)が多く，気温が高かったのは1978年，1979年，1980年，1984年，1985年で，全般を通してアルファルファにとってみれば良好な気象条件が多かった。

図1にバーティシリウム萎ちよう病が発生する以前の草地の収量と草種構成を示したが，この期間で大きな変化がみられたのは，1981年8月の大雨で図1に示すように，アルファルファの割合と収量が大幅に低下したことである。この湿害はいずれの草地に対しても大きな影響を及ぼし，図2に示した草種構成の平年値(1987年中央農試作況報告⁵⁾から)と比較してみると，湿害の影響は草地によっては翌年の3番草にまで及んでいる。湿害は造成後間もない草地ほど顕著に現われ，しかも遅くまでその影響が残ったとみなされる。すなわち，1978年と1979年に造成した古い草地では，湿害の影響は翌年の1番草で終わり，2番草では回復する傾向にあったが，1980年と1981年に造成した新しい草地では翌年の3番草にも影響が残っていた。

2. 病害発生以後

アルファルファバーティシリウム萎ちよう病は，わが国では1980年に北海道三笠市と江別市の草地での発生が確認されている^{1,2)}。しかし，当試験草地における発生の確認は1986年で，1982年造成の5年目草地と1983年造成の4年目草地のそれぞれ2番草に病徴を認めたのが最初である。

図3と図4には本病が造成年度の異なる草地の収量お

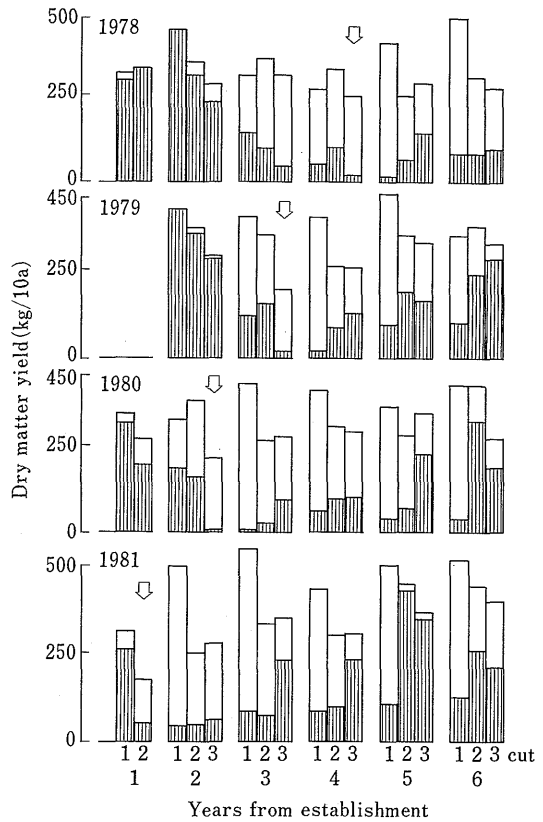


Fig. 1. Effects of wet-injury on yield and botanical composition of alfalfa-orchardgrass swards established in 1978-1981. (▨): Alfalfa, (□): Orchardgrass, ↓: Time of wet-injury (August 1981).

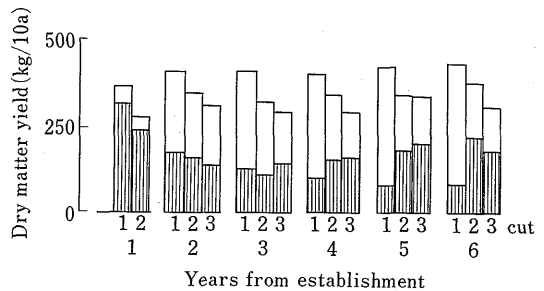


Fig. 2. Dry matter yield and botanical composition of alfalfa-orchardgrass swards in normal years in 1987⁵⁾. (▨): Alfalfa, (□): Orchardgrass.

および草種構成に及ぼした影響を示した。本病が発生した1986年から1989年にかけての気象はおよそつぎのように経過した。1986年は5月中旬-8月上旬にかけて気温

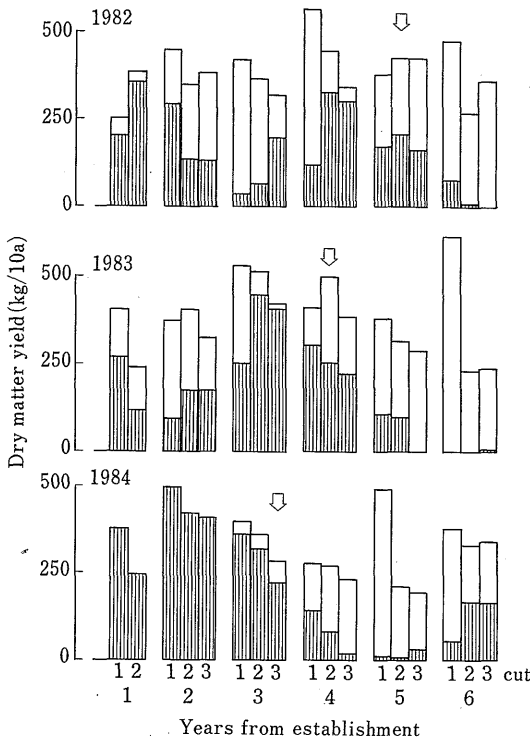


Fig. 3. Effects of verticillium wilt on yield and botanical composition of alfalfa-orchardgrass swards established in 1982-1984.

▨ : Alfalfa, □ : Orchardgrass, ↓ : Time of disease occurrence.

が低く、7月中旬のほかは寡雨の状態がつづいた。1987年は8月上、中旬に一時的に気温が低くなったほかは、牧草の生育期間の気温がほぼ平年並であった。降雨は7月に多かったが、全般に少なめであった。1988年は6月中旬から7月下旬にかけて気温が低く、降雨は5月中旬と6月上旬に多く、6月中旬から8月上旬にかけては少なかった。1989年は5月上旬から7月上旬まで気温が低く、降雨は7月中旬から8月上旬にかけて少なく、8月中旬が多かった。概して、1986年から1989年までは降水量の少ない年が多く、1986年、1988年および1989年は1番草生育期の気温が低かったが、アルファルファの生育に不利な気象条件ではなかった。

図3には1982年から1984年にかけて造成した比較的古い草地における本病の影響を示した。1982年に造成した草地では5年目の2番草に葉の黄化、萎ちようなど本病に特異的な病徴を認めた。刈取りを重ねるごとにアルファルファの衰退が目立ち、6年目の3番草では草地からアルファルファが消失した。1983年に造成した草地では4年目の2番草で発病が確認され、5年目、6年

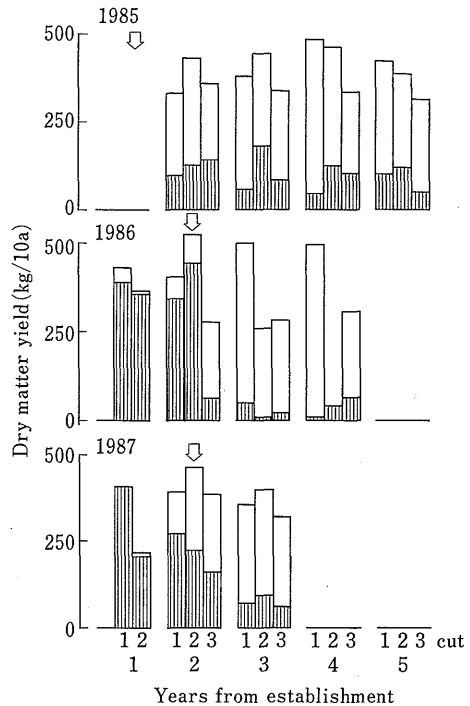


Fig. 4. Effects of verticillium wilt on yield and botanical composition of alfalfa-orchardgrass swards established in 1985-1987.

▨ : Alfalfa, □ : Orchardgrass, ↓ : Time of disease occurrence.

目と衰退が続いた。この草地でも6年目の2番草でアルファルファは草地からほとんど消失した。1984年に造成した草地では3年目の3番草で確認され、4年目、5年目と衰退が続いたが、5年目の3番草以降は、アルファルファも若干ふえ、回復のきざしが認められた。

図4には1985年から1987年までに造成した比較的新しい草地における本病の影響を示した。1985年に造成した草地は造成初期からアルファルファの割合が低く、その後も本病の影響が少ない草地であった。1986年に造成した草地では2年目の2番草で発病が確認され、アルファルファの衰退が続いたが、4年目の2番草からアルファルファの生育が回復する傾向にあった。1987年に造成した草地でも2年目の2番草で発病を確認し、以後、アルファルファの衰退が続いている。

1982年から1987年まで造成した草地は、いずれの場合も、バーティシリウム萎ちよう病の発生でアルファルファが衰退した後にヤチイヌガラシが侵入した。しかし、その量は少なく、最も多い場合でも全収量中の15%程

Table 1. Yearly dry matter yield and botanical composition of alfalfa-orchardgrass swards.

Years of establishment	Years from establishment					
	1	2	3	4	5	6
1978	645(96.7) ^{a)}	1063(91.3)	966(28.8)	839(20.4)	945(23.9)	1065(25.1)
1979	—	1081(98.4)	946(30.8)	935(24.8)	1151(38.8)	1057(59.1)
1980	610(83.8)	917(38.1)	969(13.0)	1006(26.0)	988(34.2)	1120(49.1)
1981	493(63.1)	1035(14.2)	1239(31.3)	1050(40.2)	1331(67.0)	1376(44.3)
1982	637(87.4)	1175(47.5)	1101(26.7)	1352(55.2)	<u>1229(44.3)</u>	1110(7.8)
1983	646(59.8)	1105(39.9)	1466(75.4)	<u>1298(60.6)</u>	990(21.7)	1093(1.0)
1984	623(99.7)	1328(99.9)	<u>1046(86.2)</u>	783(31.0)	906(6.5)	1058(36.9)
1985	—	1122(32.4)	1168(27.7)	1290(21.8)	1133(24.9)	
1986	802(93.5) ^{b)}	<u>1216(70.2)</u>	1050(7.8)	1111(9.3)		
1987	629(97.9)	<u>1246(52.9)</u>	1085(21.2)			

a) Dry matter yield in kg/10 a, and percentage of alfalfa in parenthesis.

b) Underlines show the time of Verticillium wilt occurred.

度であった。乾物収量(図3, 図4)は雑草を除外して示したが, 本病の被害を, 1981年の湿害の場合と比較すると, 程度の差はあるにしても, 本病の影響が長期間にわたること, 場合によっては草地からアルファルファが消失することが特異的であった。また湿害とは逆に, 古い草地ほど大きな被害を受けやすいと思われた。

1985年に造成され, パーティシリウム萎ちよう病の被害があらわれなかった草地では, 造成年の気象が5月から9月にかけて好天少雨で推移し, 一部に干ばつの様相がみられたもののアルファルファにとって良好な条件下にあり, 他のいずれの試験区もアルファルファの生育はきわめて順調であった。しかし, この年に秋播された草地に限ってみると, アルファルファの生育は不良であった。したがって, この年の秋播草地の造成後のきわめて早い時期にパーティシリウム萎ちよう病の被害を軽微に受けた可能性がある。佐藤(北農試, 私信)によれば, 本病に対し, 感受性の高いアルファルファ品種ソアにもおよそ40%の抵抗性個体が存在する。造成後のきわめて早い時期に病害による選抜を受けたことが, その後, アルファルファの割合が低いながらも, その割合は安定して維持される結果となったと推察される。

したがって, パーティシリウム萎ちよう病の影響が少なかったと思われたこの草地が, 本病を試験区全体に広めた可能性もある。

3. 混播草地の収量と草種構成

アルファルファとオーチャードグラスの混播草地では, 一般に高温寡雨の条件下ではアルファルファの生育がオーチャードグラスより優勢となり, 低温多雨の条件下ではオーチャードグラスの生育がアルファルファを上まわ

るとされており, 図2に示した平年値の草種構成をみても, 気温の低い1番草でオーチャードグラスが多く, 気温の高くなる2番草, 3番草でのアルファルファの割合が1番草より高まる傾向が見受けられる。しかし, この傾向は湿害および病害によって攪乱された。

表1に試験期間中の年間収量と草種構成を示したが, 1978年から1984年まで造成した草地のパーティシリウム萎ちよう病発生以前のアルファルファとオーチャードグラスの混播牧草の10 aあたりの年間合計乾物収量の平均値は, 1年目 609 kg, 2年目 1,101 kg, 3年目 1,115 kg, 4年目 1,036 kg, 5年目 1,104 kg, 6年目 1,081 kgで, 2年目以降6年目まで1,100 kg程度で維持されていた。しかし, 1986年に本病の発生をみて以来, アルファルファの急激な衰退が始まった。1982年から1984年まで造成した草地で, 1985年のアルファルファとオーチャードグラスの合計草量を基準に, 1986年と1987年の収量を比較すると, 1986年は1985年の収量の86%, 1987年は1985年の収量の70%と, 病害発生が確認された年で14%, 発生した次の年の収量は30%減収する結果となった。

謝 辞

本試験の遂行に種々の面で御指導をいただいた北海道立中央農業試験場元畜産科長脇本隆博士ならびに本病の認定と御校閲をいただいた農林水産省北海道農業試験場飼料資源部耐病性研究室長但見明俊博士はじめ本病の判定などの御援助いただいた同研究室の皆様へ衷心より感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 北沢健治・佐藤倫造 (1981) *Verticillium albo-atrum* REINKE and BERTHOLD によるアルファルファのバーティシリウム萎ちよう病 (新称). 日植病報 47, 272-274.
- 2) 佐藤倫造 (1986) 最近, 注目されているアルファルファの重要病害, “バーティシリウム萎ちよう病について”. 北海道農業試験場場報 30, 10-12.
- 3) 脇本隆・北守勉・田川雅一・佐竹芳世 (1984) 北海道中央地域低地土におけるイネ科草種・アルファルファ混播牧草の秋期播種. 日草誌 30, 65-76.
- 4) 脇本隆 (1987) アルファルファ混播草地における草種構成. 草地の生態 (後藤寛治編). 文永堂, 東京. pp. 297-318.
- 5) 昭和 62 年度北海道立中央農試年報. 26-27.

(平成 2 年 1 月 20 日受理)

Effects of *Verticillium* Wilt (*Verticillium albo-atrum* REINKE et BERTHOLD)
on Yield and Botanical Composition of Alfalfa (*Medicago sativa* L.)
Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) Sward

Atsushi KAMIDE

Hokkaido Central Agricultural Experiment Station (Prefectural),
Higashi 6-sen, Kita 15-gou, Naganuma-cho, Yubari-gun,
Hokkaido 069-13, Japan.

Summary

Mixed swards of alfalfa (*Medicago sativa* L., cv. Thor) and orchardgrass (*Dactylis glomerata* L., cv. Kitamidori) were established every year from 1978 to 1987, and dry matter yield of the swards were surveyed for six years, respectively. Since 1986, *Verticillium* wilt (*V. albo-atrum* REINKE et BERTHOLD) occurred, and the yield of alfalfa decreased rapidly. Alfalfa disappeared entirely in the swards established in 1982 and 1983 (Fig. 3). Effects of the disease were severer and much more destructive compared with wet-injury in August, 1981 (Fig. 1). The disease reduced total yields of the swards in three cases, that is, the 3rd year's stand established in 1986, and the 4th and the 5th year's stand established in 1984 (Table 1).

Key words : Alfalfa, Botanical composition, Orchardgrass, *Verticillium* wilt, Yield.