

アルファルファの雪腐黒色小粒菌核病発生と積雪、 土壌凍結および地温との関係

小松 輝行（滝川畜試）

丸山 純孝・土谷富士夫（帯広畜大）

緒 言

アルファルファの雪腐黒色小粒菌核病 (*Typhula ishikariensis*, biotype A, 以下雪腐病と言う) による被害発生は、凍結深30cmを境に、それを越える地帯では、ほとんど認められなくなること¹⁾を十勝の実態調査で明らかにしてきた。このことは、同一草地内に作成した「十勝積雪モデル」でも再現された^{2,3)}。

しかし、①土壌凍結の雪腐病抑制効果は、たとえ多雪条件が長期間持続しても、凍結深が30cm以上確保されていれば、発揮されるものなのか、②病気が軽減される場合の菌糸や菌核形成の状況はどのようなものか、さらに③雪腐病の蔓延を助長する可能性の強い残草を多量にクラウン上に残し、病害の発生し易い積雪・凍結・地温下で越冬させた場合の病害発生の程度等について、不明な点が多い。

そこで、これらの点を明らかにするために、同一アルファルファ圃場に各種積雪モデルをつくり、越冬直後の雪腐病発生と積雪・凍結および地温との関係から検討したので報告する。

材料および方法

1) 供試圃場

新得畜試場内の造成4年目のアルファルファ・チモシーの混播草地。品種は前者ソア、後者ノサップである。残草試験区の無刈取りであることを除き、他は全て年2回刈りで、9月4日に最終刈りを行なった。

2) 試験処理

各種積雪モデルの積雪深と凍結深の調整は、畜大式積雪・凍結深度計の読みを目安に、人力で行なった。以下、計9処理に分けた。

- ①積雪深30cm未満：0, 5, 10, 20, 30cm深区の5処理。
- ②積雪深40cm区：1処理。
- ③積雪深60~70cmで、凍結深を10cmと30cmに分けた2処理。
- ④無刈取り残草状態で、積雪深を50~60cmに維持した区、1処理。

3) 測定法

積雪・凍結深は畜大式凍結計で、地温（地表面）はCC熱電対—携帯用デジタル温度計で午前9時前後に測定した。

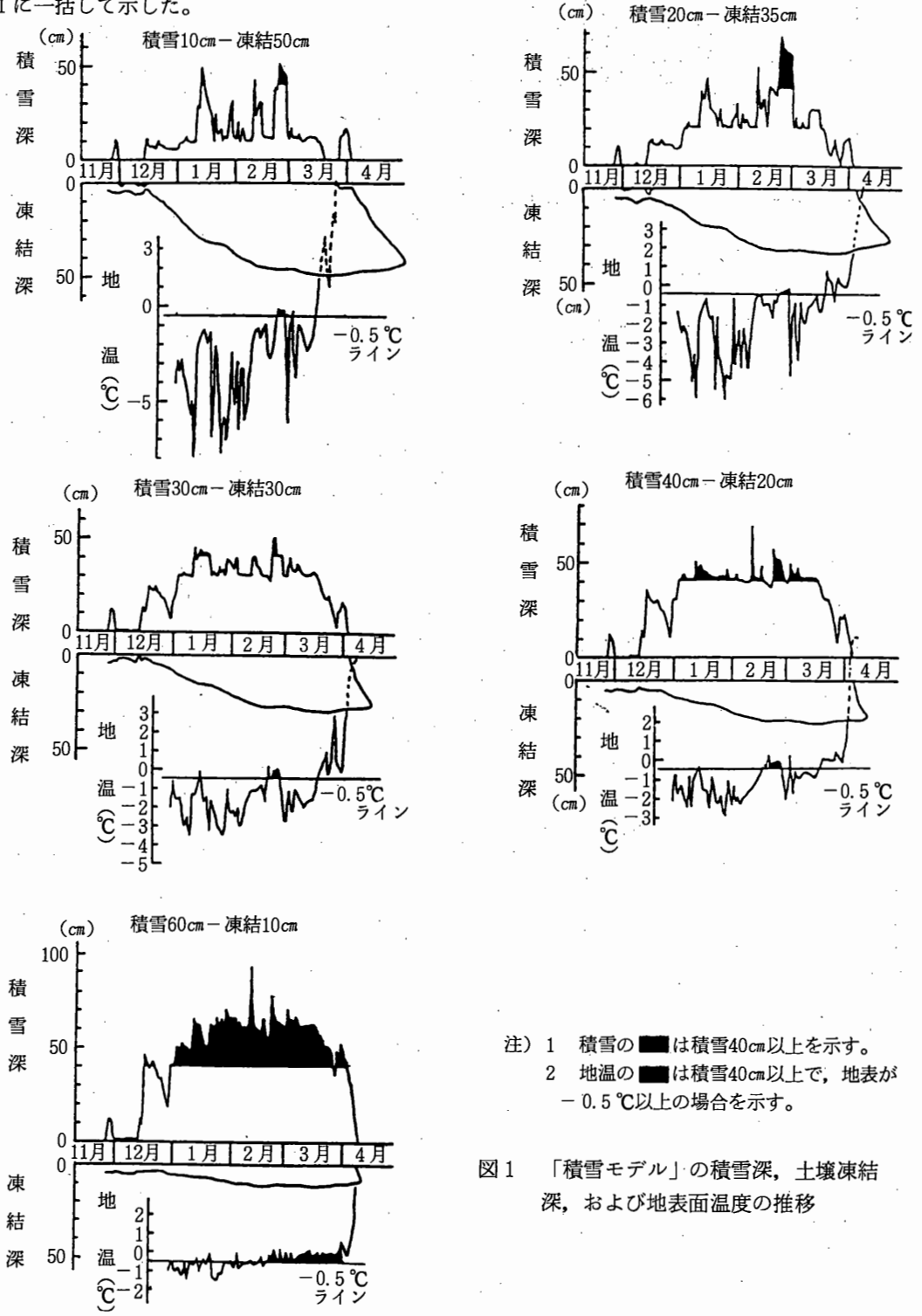
4) 雪腐病の調査

消雪直後、肉眼で雪腐病被害の程度、菌糸の色、蔓延のしかた、菌核の密度等を観察し、評点法で調査した。

結果および考察

1. 「積雪モデル」とアルファルファおよびチモシーの各種雪腐病発生との関係

「積雪モデル」の積雪深・凍結深および地温の推移を図1, 2に, また各種雪腐病発生との関係を表1に一括して示した。



注) 1 積雪の■は積雪40cm以上を示す。
 2 地温の■は積雪40cm以上で, 地表が-0.5°C以上の場合を示す。

図1 「積雪モデル」の積雪深, 土壌凍結深, および地表面温度の推移

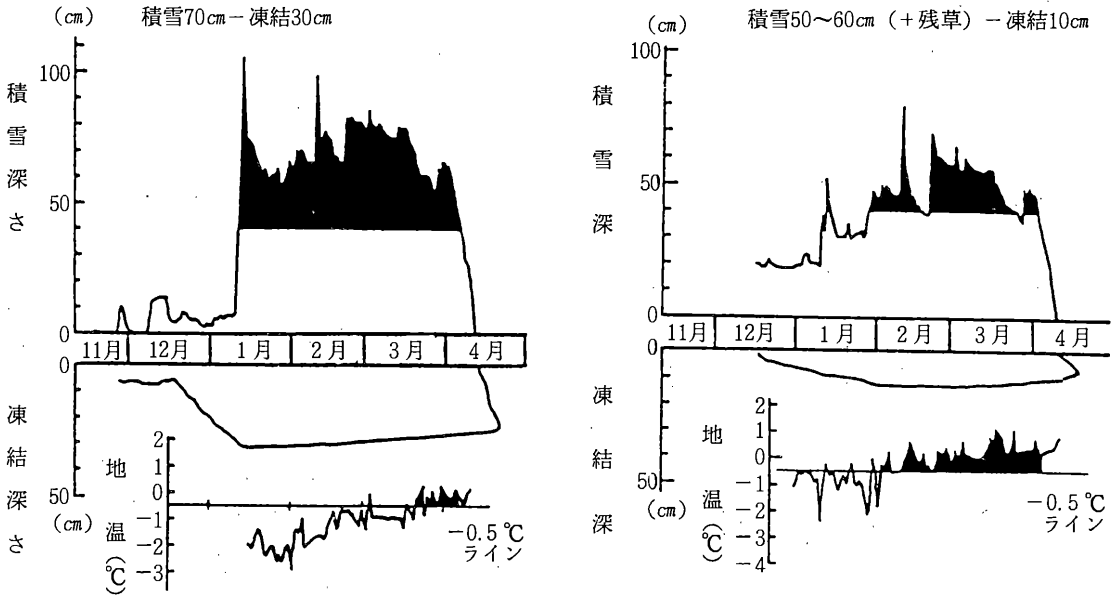


図2 雪腐黒色小粒菌核病被害の軽減された「積雪モデル」の積雪深、土壌凍結深および地温の推移

積雪深40cm未満で越冬すると、地表面温度が -0.5°C 以上になることはほとんどなく、雪腐病の発生も全く認められなかった。積雪深さが40cmを越える付近から、雪腐病の微候がみられるようになるが、ほとんど判別できない程度である。これは、菌糸蔓延に必要な暗黒が充分確保出来ないことと、地温が低すぎることに起因していると思われる。

しかし、12月中旬までに40cm以上の積雪が確保され、凍結が10cm程度で停止し、40cm以上の積雪期

表1 積雪モデルと各種雪腐病被害発生との関係 (アルファルファ, チモシー)

処 理 (cm)		積雪深 40cm以上 の 日 数	*地 表 面 温 度 の -0.5°C 以 上 日 数	アルファルファ		チ モ シ ー		
積雪深	最 大 凍 結 深			<i>Typhula</i> <i>ishi.</i> (生物型A)	<i>Typhula</i> 白 い 菌 糸	<i>Typhula</i> <i>ishi.</i> (生物型A)	<i>Typhula</i> 白 い 菌 糸	大 粒 菌 核
0	72	0	0	—	—	—	—	—
5	57	3	0	—	—	—	—	—
10	49	10	6	—	—	—	—	—
20	34	16	6	—	—	—	—	—
30	30	13	5	—	—	—	—	—
40	22	48	8	—	±	—	—	±
60	11	94	52	卅	—	卅	—	卅
70	31	85	18	—	卅	—	卅	卅
40~60 (残草)	13	62	62	±	±	±	±	±

注) * 積雪40cm以上の期間のみ。

間が3カ月以上も持続する条件で越冬すると、典型的な雪腐病が発症した(写真1)。その場合の地表面温度は、2月中旬頃から -0.5°C 以上となり、それが40cm以上の積雪下で50日以上も持続した。アルファルファのクラウン芽やチモシーの残草は地面に張りついた様に腐死し、その上に無数の菌核が散在していた。乾くと、焼ノリの様な状態になる。さらにチモシー茎内には多数の大粒菌核(*S. borealis*)も検出された。

2. 土壤凍結による雪腐病被害の軽減効果

1月上旬迄少雪状態で30cmの深さまで土壤凍結させた後、約3カ月間70cm前後の積雪下で越冬させ(図2)、消雪直後の状態を観察した(写真2)。その特徴は①茎葉が地面に張り付くようにならず②緑色のクラウン上を白い綿状の菌糸が丁度「かさぶた」の様に被うが、③その下の緑葉やクラウン芽の腐死は極くわずかである。さらに④菌糸から形成される菌核はほとんど認められず、極くわずか散見される未発達菌核の特徴から雪腐黒色小粒菌核病・生物型Aと推定された。これらの特徴はチモシーでも同様に認められ、雪腐病の被害が軽減されたが、大粒菌核の着生は浅い凍結区よりも多かった(表1)。

土壤凍結が深い場合、発病に必要な積雪条件が充足されても、地表面温度が -0.5°C 以上になるのは3月中旬以降のわずか18日間にすぎなかった。このことが、雪腐病の菌糸蔓延期間を短縮させ、菌核形成まで致らない未熟な段階に押しとどめ、被害を軽減させた主因と考えられる。

著者らは、十勝のアルファルファの雪腐病調査の際に、凍結が30cm近くまで入る雪腐病地帯では浅い地帯に比べ、その被害が軽く、菌核密度も少い傾向にあることを観察してきた。一方、松本⁴⁾は *T. ishikariensis* (生物型A) の主たる感染源は、担子孢子でなく積雪下での菌核自体からの2次菌糸にあることを生活史の中で位置付けた。これらのことから、土壤凍結は雪腐病菌の菌核密度の抑制を通じて、被害の軽減や菌の分布に関与していると考えられる。

3. 残草マルチによる雪腐病軽減効果

積雪とクラウンの間に多量の残草があれば、雪腐病被害が拡大されるとの仮説をたて、積雪深、凍結深、地温等の発病条件を満したモデルから、残草の雪腐病発生への影響について検討した(図2、表1)。予期に反して、クラウン部分の雪腐病被害は著しく軽減され、大部分は白い綿状菌糸の段階にとどまった。特に厚い残草により雪との直接の接触のなかった個体では、2カ月間も -0.5°C 以上の地温が持続した条件であっても、ほとんど菌糸、菌核が認められなかった。これは、おそらく菌糸蔓延に必要な適正な温度条件がサンドイッチ状の残草によって妨げられた為と考えられる。しかし、残草量の少ない場合は逆に病害のひどくなる可能性もある。

摘 要

土壤凍結による雪腐黒色小粒菌核病の軽減効果は、地温が -0.5°C 以上になる期間を短縮することを介して、また残草による軽減効果は雪とクラウンの直接的接触を断ち切ることを通じて、菌糸の蔓延を抑制し、菌核形成に致らぬ未熟な段階で停止させることにある。

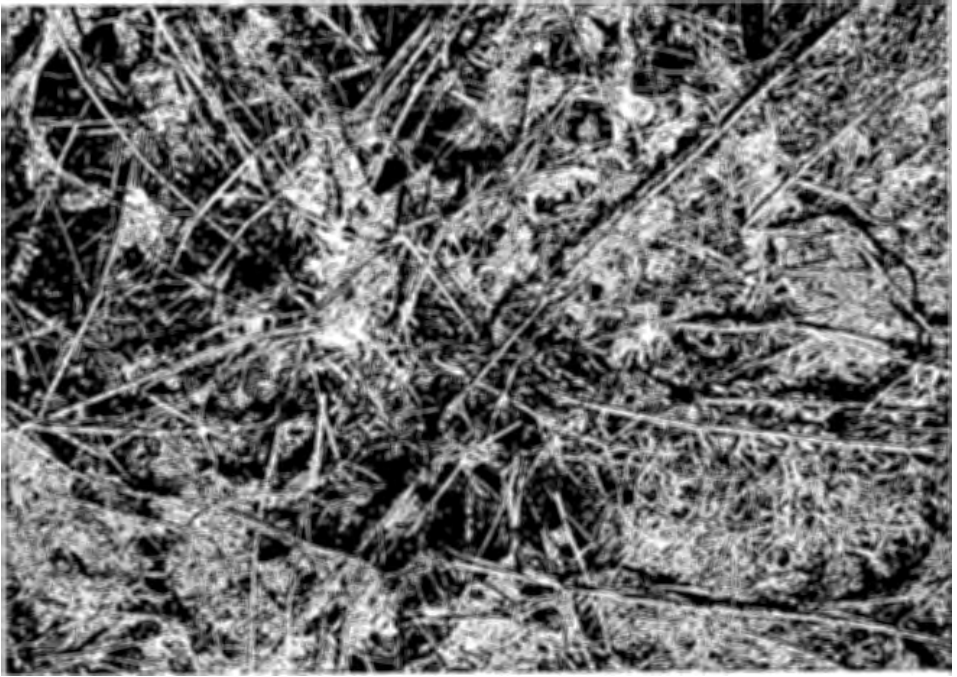


写真1 積雪深60cm-凍結深10cmで越冬したアルファルファにおける雪腐黒色小粒菌核病の被害状況。

上段：茎葉，クラウン芽とも腐死し，地面に張りついた様になっている。

下段：様々な段階の菌核が一面に散在している。



写真2 深い土壤凍結によって軽減されたアルファルファの雪腐黒色小粒菌核病の病状。

上段：健全なクラウンを被う様に「かさふた」状の白い綿の様な菌糸が見える。下段：黒色に変化する前段階の褐色の菌核が、白い菌糸の付近にわずかに認められる。

引用文献

- 1) 小松輝行・土谷富士夫・丸山純孝・松本直幸・及川 博 (1984) : 土壤凍結深と積雪深からみたアルファルファの雪腐黒色小粒菌核病 (*Typhula ishkariensis*, biotype A) 被害の発生条件, 日草誌30 (別号), 91-92.
- 2) 小松輝行・土谷富士夫・須田孝雄 (1985) : 「冬の十勝モデル」作成によるアルファルファの各種冬枯れ現象の再現と発生条件の実証, 1. 積雪深, 土壤凍結深さおよび地湿の推移, 北草研会報19号, 81-85.
- 3) 小松輝行・大森昭治・土谷富士夫・丸山純孝・堀川 洋 (1985) : 同上, 2. 越冬条件と各種冬枯れの関係, 北草研会報19号, 86-91.
- 4) 松本直幸 (1983) : *Typhula* (雪腐小粒菌核病菌) 病原と発生生態, 北海道の畑作物の土壤病害 301-311.