

## VIII 飼料作物

台風は畜産農家にとっても大きな被害をもたらし、各地で対応に追われた。家畜への影響は主に停電によるもので、渡島中部、宗谷南部、興部、紋別で被害が大きかった。停電による搾乳停止時間は平均26時間で、最短は渡島の12時間、最長は宗谷南部の33時間であった。

飼料作物はサイレージ用とうもろこしの潮風害が檜山、胆振、留萌方面で影響が大きかった。海岸線に近いほ場ほど霜に当たったような枯れ葉の状態に陥った。ここではサイレージ用とうもろこしの潮風害について調査結果をまとめた。

### 1. 潮風害及び暴風による被害解析

#### 1) 調査内容

##### (1) 調査方法

調査対象は潮風害が甚だしいほ場を被害区として潮風害の軽いほ場、もしくは受けていないほ場を対照区とした。可能なかぎり同一ほ場、同一品種を比較対象の目標とした。調査様式を章末付表に示した。

調査時期はほ場調査を9月下旬、サイレージ調査を12月以降のサイレージ開封時期とした。調査項目は次に示す ~ とした。調査地点(地区名、海岸からの距離)および被害の程度 品種名 播種日 稈長 収量:生総重, 生雌穂重, 乾物総重, 乾物雌穂重, 乾物率:総体, 雌穂, 茎葉 熟期 TDN収量(新得方式) 塩(ナトリウム) 潮風害写真 被害区および対照区の状態(葉の枯れ上がり程度を具体的に記述)

成分およびサイレージ発酵品質の分析。

試料採取は1圃場あたり5個体とし、刈り取り後生重量を測定した。その後風乾し、ビニールの袋に入れて畜産試験場へ送付した。サイレージについては潮風害の甚だしいほ場の原料草を含めて調製されたものを対象に、開封後3~5ヶ所/サイロの混合サンプル1kgを畜産試験場へ送付した。そして、a発酵品質(pH, VBN等)

b栄養成分(TDN, CP等) c塩(ナトリウム)含量について分析した。dハーベスタの設定切断長については農家より聞き取った。e粒度分布は担当専技が飼料給与診断用のパーティクルセパレータで測定した。また、fカビ毒についても調査し、g土砂混入については採取植物体の観察およびサイレージ調製品の灰分含量から検討することとした。

現地において研究員、専門技術員、農業改良普及員でサイレージ用とうもろこしの潮風害判定基準を表 - 1 に統一した。

#### (2) 調査地域

被害程度別に調査した地点は、胆振管内厚真町3地点、檜山管内今金町3地点、瀬棚町2地点、留萌管内天塩町2地点、幌延町3地点の総計13地点である。表 - 2 で東胆振、檜山北部、北留萌普及センターの概要を示した。

#### 2) 調査結果

##### (1) 潮風害症状の発現

###### 東胆振

ア) 地域一円で発生しており、海岸部から30km離れた追分町でも影響が見られた。海側に林や構築物がある地点については影響が少ない。また、同一ほ場でも、風の通り道と思われる地点の影響が大きかった。

イ) 台風当日の茎葉の変色はなかったが、4日目頃から先端が白くなったとうもろこしが目立ち始めた。潮風害の影響が大きいほ場はその後すぐに茎葉全体に影響が出始めた。ほ場の外周(特に海側)は茎葉全体に影響を受けた個体がほとんどで、ほ場の中心部では先端のみが白くなっているほ場が多かった。白くなった葉は13日の降雨により枯葉に水分を含み、部分的に腐敗が進んだほ場もあった。

###### 檜山北部

ア) 潮風害の発生は、基本的には全域であった。

イ) 台風通過後2~3日目から葉が枯れ始めた。9月9日~10日は天候が良かったために水分が抜け始め、被害が甚だしいほ場では1週間で真っ白く見えるようになった。

ウ) 防風林の有無、地形の特徴が被害の差となってあ

表VIII - 1 サイレージ用とうもろこしの潮風害判定基準

1:被害が認められない。
3:葉全体に被害が及んでおらず、上位2葉が枯れている。
5:葉全体に被害が見られ、枯死部分は葉全体の40~50%を占める。
7:葉全体に被害が見られ、枯死部分は葉全体の60~70%を占める。
9:葉全体に被害が見られ、葉全体がほとんど枯死している。
(上記の基準の中間と判断される場合には、2, 4, 6, 8とする)

表Ⅷ - 2 試験地区の概要

< 東胆振地区農業改良普及センター >

		調査ほ場		
		A	B	C
調査日		9 / 29		
調査場所	地区名	厚真町厚和		
	海岸からの距離(km)	1		
被害の程度(指数)		7	5	3
品種名		ニューデント100日		
播種日		5 / 14		

< 檜山北部地区農業改良普及センター >

		調査ほ場				
		A	B	C	D	E
調査日		9 / 21	9 / 21	9 / 21	9 / 21	9 / 21
調査場所	地区名	今金神丘	瀬棚町西大里	今金神丘	瀬棚町西大里	今金町美利河
	海岸からの距離(km)	19km (防風林ナシ)	3 km (高台)	19km (防風林アリ)	5 km (沢の奥)	27km (山林に囲まれる)
被害の程度(指数)		9	9	3	3	3
品種名		ニューデント105日	ニューデント100日	パイオニア100日	ニューデント100日	ゲン100日
播種日		5 / 23	5 / 20	5 / 20	5 / 20	5 / 25

< 檜山北部地区農業改良普及センター >

		調査ほ場				
		A	B	C	D	E
調査日		9 / 17	9 / 17	9 / 17	9 / 17	9 / 17
調査場所	地区名	天塩町中更岸	天塩町南川口	幌延町下沼	幌延町下沼	幌延町下沼
	海岸からの距離(km)	3 km	4 km	14km	15km	15km
被害の程度(指数)		9	9	3	3	3
品種名		ニューデント105日	ニューデント100日	パイオニア100日	ニューデント100日	ゲン100日
播種日		5 / 23	5 / 20	5 / 20	5 / 20	5 / 25

らわれた。

北留萌

ア) 国道40号線を境に海岸側にあるとうもろこしほ場の被害が著しく、台風通過後2, 3日目から葉が枯れ始めた。このため、収穫作業の開始時期を通常より早めた。

イ) 天塩町のとうもろこしの作付けが多い海岸に近い場所では、地際から倒れたり、着雌穂高から上部が折れてなくなるなどの個体が多かった。

(2) 登熟及び収量への影響

被害程度が大きいほど、その後の登熟が進まない。また、植物体の水分が失われ枯れた症状となり、被害程度7では黄熟期並の乾物率に低下した(表 - 3)。

飼料成分は潮風害の影響の大きいほ場ほど、繊維含量(OCW)の増大とでんぷんおよびTDN含量の低下傾向が認められた。これは子実の登熟が進まなかったためと推測された(表 - 4)。

(3) とうもろこし被害個体(サイレージ原料草)のナトリウム濃度

表Ⅷ - 3 とうもろこし(サイレージ原料草)被害程度別成分含量(東胆振)

		厚真町厚和		
		A	B	C
被害の程度(指数)		7	5	3
熟期		糊熟後期	黄熟初期	黄熟中期
乾物率	総体(%)	28	28	30
	雌穂(%)	47	50	52
	茎葉(%)	22	22	22
乾物重量(5個体)	総体(%)	2147	2583	3036
	雌穂(%)	1657	2125	2470
	茎葉(%)	490	458	566

塩害程度と原料草中のナトリウム濃度の関係は地域により異なった。東胆振、檜山北部では明確ではなかったが、北留萌では潮風害程度が大きいほどナトリウム濃度が高くなる傾向が認められた。

(4) サイレージの発酵品質と粒度分布

サイレージの粒度分布は、ハーベスタの切断長が8~10mmの場合では、潮風害の影響が大きいほ場ほど1.9cm

表Ⅷ - 4 とうもろこし (サイレージ原料草) 被害程度別成分含量 (東胆振)

被害の程度(指数)	厚真町厚和		
	A	B	C
項目	糊熟後期	黄熟初期	黄熟中期
一般成分(DM%)			
CP	6.6	7.1	7.1
OCW	57.4	55.9	51.0
Oa	5.0	5.8	3.6
Ob	52.5	50.0	47.4
NFC	30.9	31.5	36.9
でんぷん	20.5	21.7	24.0
粗脂肪(EE)	1.7	1.6	1.9
粗灰分	4.4	4.4	4.1
TDN <sup>1)</sup>	60.1	60.8	62.2
ミネラル(DM%)			
Ca	0.22	0.19	0.22
P	0.29	0.22	0.24
Mg	0.14	0.13	0.15
K	1.23	1.38	1.08

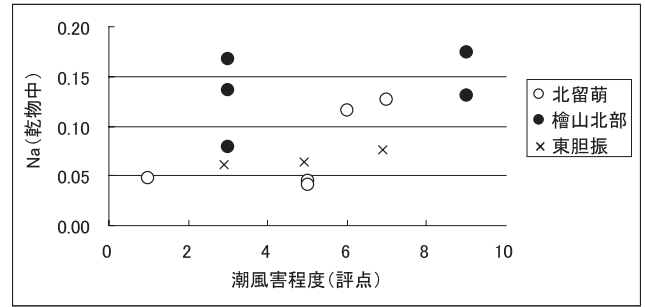
1) TDN = (0.86 × (OCC + Oa) + 0.5) + (0.574 × Ob - 8.6) + (0.996 × EE - 0.8) × 1.25

の篩いに残る割合がガイドラインの3~6%に対し、27%、29%と高かった(表 - 5)。これは原料草の枯葉割合の増加や倒伏によるものと思われた。

しかし、5mmの設定切断長の事例(北留萌)では粒度分布には問題はなかったものの、V-スコアは68点と低く、収穫時に異物の混入、調製時における技術的問題点があったものと推定された(表 - 6)。

(5) 潮風害を受けたとうもろこしサイレージの飼料成分、発酵品質およびDON含量

各調査地点の潮風害を受けたとうもろこしサイレージ



図Ⅷ - 1 潮風害程度とナトリウム濃度との関係

の分析値を表 - 6 に示した。

飼料成分

栽培地域や品種の違いもあり被害程度と熟期、TDNとの関係は判然としない。檜山北部BとEででんぷん含量が6%以下と低く、このためTDN含量も55%台に低下していた。これらの2ほ場は乾雌穂重割合が40%以下と低かった。ただし、この乾雌穂重割合から見ればサイレージ中のデンプン含量は低すぎるが、ほ場全体ではサンプリングした植物体よりも更に雌穂割合が低下していたと推測される。

灰分含量は一般的なとうもろこしサイレージの値の範囲であった。土砂混入の影響については、採取した植物体の観察、および灰分値から判断する限り極端な土砂混入はなかったといえる。今回のように倒伏や周辺の河川氾濫によるほ場の冠水等がない条件では土砂混入はほぼ問題ないと考えられた。

ナトリウム含量

サイレージ中のナトリウム含量は0.07~0.16%の範囲にあり、いずれも日本飼養標準の成熟期0.01、糊熟期0.04%、十勝農協連分析値の0.04%より高かった。

表Ⅷ - 5 潮風害の程度がとうもろこしサイレージの粒度分布に及ぼす影響

調査場所	東胆振	檜山北部				北留萌	
	A~C	A	B	C	E	C	
調査場所	厚真町厚和	今金町神丘	瀬棚町西大里	今金町神丘	今金町美利河	幌延町下沼	
被害の程度(指数)	5	9	9	3	3	7	
品種名	ニューデント100日	ニューデント105日	ニューデント100日	パイオニア100日	ゲン100日	チベリウス	
播種日	5 / 14	5 / 23	5 / 20	5 / 20	5 / 25	5 / 6	
設定切断長(mm)	9	10	10	8	10	5	
サイレージ水分(%)	76.0	63.1	78.7	70.4	68.1	72.5	
糖分分布(%)	上(1.9cm)以上	14	27	29	7	10	8
	中(0.8~1.9cm)	68	40	47	71	62	58
	下(0.18~0.8cm)	18	31	23	22	26	33
	受け皿(0.18cm以下)	1	3	0	0	2	3

表Ⅷ - 6 潮風害を受けたとうもろこしサイレージの飼料成分、発酵品質およびDON含量

地域	東胆振	檜山北部				北留萌	
地区	厚真町厚和	今金町神丘	瀬棚町西大里	今金町神丘	今金町美利河	幌延町下沼	
圃場名	B	A	B	C	E	C	
被害の程度(指数)	5	9	9	3	3	7	
項目	単位						
熟期		黄熟前期	黄熟中期	糊熟中期	黄熟後期	黄熟初期	糊熟 - 黄初
水分	%FM	76.0	63.1	78.7	70.4	68.1	72.5
一般成分						8.6	
CP	%DM	8.6	7.1	8.9	8.4	8.3	9.2
CP s	%CP	49	38	50	42	44	55
CP b	%CP	14	23	13	19	17	16
NDF	%DM	56.3	43.2	64.7	46.8	61.4	46.0
OCW	%DM	57.6	48.0	68.5	48.4	65.9	46.7
Oa	%DM	6.7	3.7	8.4	4.2	7.3	4.1
Ob	%DM	50.9	44.2	60.1	44.2	58.6	42.6
OCC	%DM	37.2	46.1	25.0	46.7	27.2	46.8
NFC	%DM	29.5	43.4	20.2	39.5	23.6	36.7
でんぷん	%DM	14.0	23.8	3.7	25.0	5.5	27.0
粗脂肪(E E)	%DM	1.8	1.7	1.2	2.1	1.1	2.9
粗灰分	%DM	5.2	6.0	6.6	4.9	7.0	6.5
TDN <sup>1)</sup>	%DM	60.2	61.3	55.6	62.6	55.9	62.8
ミネラル							
C a	%DM	0.12	0.09	0.20	0.14	0.23	0.21
P	%DM	0.32	0.34	0.35	0.27	0.35	0.46
M g	%DM	0.13	0.10	0.15	0.10	0.15	0.15
K	%DM	0.95	1.12	2.06	1.16	1.56	1.94
C a	%DM	0.10	0.11	0.16	0.11	0.10	0.07
発酵品質							
PH	%DM	3.77	4.28	3.77	3.88	3.95	4.47
NH4N	%TN	0.06	0.08	0.11	0.07	0.06	0.19
NH4N/TN	%DM	4.1	6.9	8.1	4.9	4.7	13.0
乳酸	%DM	5.85	2.13	7.10	5.17	5.49	3.51
酢酸	%DM	0.99	2.78	1.70	2.41	1.34	3.39
プロ酸	%DM	0.00	0.14	0.00	0.10	0.00	0.23
酪酸	%DM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vスコア	点	94	86	84	90	91	68
カビ毒							
DON <sup>2)</sup>	乾物中ppm	2.45	4.03	2.30	1.50	1.60	4.09

1) TDN = (0.86 × (OCC + Oa) + 0.5) + (0.574 × Ob - 8.6) + (0.996 × EE - 0.8) × 1.25

2) デオキシニバレノールの略。飼料安全法による成牛用流通飼料での基準値は4.1ppm

### サイレージ品質

V - スコアは東胆振、檜山北部のサイレージがいずれも80点以上で問題はなかったが、北留萌のサイレージは乳酸含量が低く、全窒素に占めるアンモニア態窒素の割合も13%と高いため68点と低かった。

### カビ毒 (DON含量)

DON含量は1.50 ~ 4.09の範囲にあり、檜山北部A、北留萌Cの2点が4 ppmをわずかに超え基準値を上回った。併給飼料により薄まるため緊急に技術対策を要するもの

ではないが、飼料給与にあたっては、糞スコアの推移に注意する必要がある。

## 2. 栽培への影響と対応技術

### 1) 事前対策

とうもろこしサイレージは到伏に強い品種を選定、密植や窒素の過剰施用は、倒伏を助長する要因となるので避ける。

## 2) 事後対策

(1) 倒伏したほ場の収穫作業は土砂の混入を招かないように高刈り等を行う。

(2) 潮風害を受けると被害程度が大きいほどその後の登熟が進まない。また、植物体の水分が失われ枯れた症状となるため早めの収穫を心がける。

(3) 潮風により葉が枯れるなどの被害を受けた時は、ハーベスタの設定切断長を通常より短い5 mmに設定する。被害が甚だしいときは収穫時期を早める。

(4) 細断, 踏圧, 早期密封等サイレージ調製の基本を遵守する。

(5) 潮風害を受けたとうもろこしサイレージはpH, 色, 香味, カビの有無などの観察を十分行って発酵品質

に注意するとともに, 化学分析を行いアンモニア態窒素 (NH<sub>4</sub>-N) 含量の水準やカビ毒 (DON) の有無を確認する。

(6) サイレージを給与する場合は, 牛の糞スコアに注意し, 下痢等の症状が発生した場合はすみやかに獣医師の診断を受ける。

## 3) 技術対応としての残された課題

(1) 潮風害を受けたとうもろこしサイレージの調製方法の確立

(2) カビ毒に汚染されたとうもろこしサイレージの給与法の確立

(田中 義春)

付表 平成16年台風18号によるサイレージ用とうもろこしに対する潮風害の影響調査要領

## 1 目的

潮風害がサイレージ用とうもろこしの登熟、および収量に及ぼす影響、及び潮風害を受けた原料草をサイレージ化した場合の品質への影響を調査する。

## 2 調査方法

### 1) 調査対象

地域 東胆振、北留萌、北檜山

- a 被害区：潮風害が甚だしいほ場
- b 対照区：潮風害の軽いほ場、もしくは受けていないほ場  
(可能であれば同一ほ場で同一品種をお願いします)

### 2) 調査時期

- (1) ほ場調査 9月下旬～10月上旬
- (2) サイレージ調査 12月以降

### 3) 調査項目

- (1) 調査地点 (地区名、海岸からの距離) および被害の程度
- (2) 品種名
- (3) 播種日
- (4) 稈長
- (5) 収量：生総重、生雌穂重、乾物総重、乾物雌穂重
- (6) 乾物率：総体、雌穂、茎葉
- (7) 熟期
- (8) TDN 収量 (新得方式)
- (9) 塩 (ナトリウム) 含量  
サンプルの必要量は5個体。ほ場から刈り取り後生重量を測定。その後風乾し、ビニールの袋に入れて畜産試験場へ送付 (サンプリング後付着した塩分が乾いて落ちないように注意して扱う)。
- (10) 被害区、対照区の写真、状況コメント
- (11) 被害区、対照区の状態 (葉の枯れ上がり程度) 状況コメント  
被害程度の判断は以下のとおりとする。葉の枯れ上がり程度を具体的に記述

#### サイレージ用とうもろこしの潮風被害判定基準

- 1：被害が認められない。
- 3：葉全体に被害が及んでおらず、上位2葉が枯れている。
- 5：葉全体に被害が見られ、枯死部分は葉全体の40～50%を占める。
- 7：葉全体に被害が見られ、枯死部分は葉全体の60～70%を占める。
- 9：葉全体に被害が見られ、葉全体がほとんど枯死している。  
(上記の基準の中間と判断される場合には、2, 4, 6, 8とする)

### (12) サイレージ品質

塩害の甚だしいほ場の原料草を含めて調製されたサイレージを対象に、サイレージ開封後3～5ヶ所の混合サンプルを畜産試験場へ送付。

- ① 発酵品質 (pH、有機酸組成、VBN、T-N他)
- ② 栄養成分 (TDN、CP等)
- ③ 塩含量 (ナトリウム)
- ④ ハーベスタの設定切断長、酪農家から聞き取ってください。
- ⑤ 粒度分布 (パーティクルセパレータ使用)・・・担当専技が調査
- ⑥ カビ毒
- ⑦ 土砂混入量

尚、サイレージサンプルは12月10日までに出口健三郎研究員宛に送付する。サイレージ調査の分析結果については、畜試より一括担当専技が受け取り各普及センターへ送付する。結果の記入は担当専技が行う。

## 3 提出日 1月中に畜試から分析結果と考察、センターより時系列作物の変化、改良課より全道版のまとめ

## 4 とりまとめ様式 別紙

平成16年台風第18号によるサイレージ用とうもろこし潮風害の影響調査表

普及センター名： 地区農業改良普及センター

調査項目		ほ場A (被害の甚だしい区)		ほ場B (被害の軽微な区)	
1 調査日					
2 調査場所	地区名				
	海岸からの距離(km)				
3 被害の程度(指数) (葉の枯れ上がり状況)					
4 品種名					
5 播種日					
6 稈長					
7 生総重 (kg/10a)					
8 生雌穂重 (kg/10a)					
9 乾物総重 (kg/10a)					
10 乾物雌穂重 (kg/10a)					
11 乾物率	総体(乾物中%)				
	雌穂(乾物中%)				
	茎葉(乾物中%)				
12 熟期					
13 TDN収量(新得方式)(kg/10a)					
14 設定切断長(mm)					
15 サイレージ栄養価	水分(%)	/		/	
	乾物(%)				
	粗蛋白(乾物中%)				
	TDN(乾物中%)				
	NDF(乾物中%)				
	Ca(乾物中%)				
	P(乾物中%)				
	Mg(乾物中%)				
	K(乾物中%)				
Na(乾物中%)					
16 サイレージ品質	pH	/		/	
	乳酸(新鮮物中%)				
	酢酸(新鮮物中%)				
	プロピオン酸(新鮮物中%)				
	酪酸(新鮮物中%)				
	VBN(乾物中%)				
17 サイレージ粒度分布(g(%))		/		/	
上中下受け皿					
18 気象データ (近くのアメダスデータ)	月日	9月8日	9月9日	9月10日	
	最大風速				
	降水量				
	日照時間				
17 考察 <記述内容のポイント> <u>1) 地域内の潮風害の発生状況(被害は海岸から△△kmあたりまで発生している等)</u> <u>2) 潮風に当たった後の被害の現れ方(○日目で枯れ始めた等)</u> <u>3) その他</u>					

\* 被害区、対照区の写真添付