

3. 3 漬物用原料大根の自然乾燥について

大根の干し場の気温について

水元弘二， 南園博幸， 東 邦雄

はじめに

干し大根漬の製造工程における原料大根の乾燥は、冬期11月～2月頃までの自然乾燥によるため天候に左右される。

本年度（昭51.12.24），県北東部（末吉地区）では降霜により農家および漬物業者の乾燥大根に大きな被害を被った。

霜害の防止法としては、ビニール等のシートで大根乾燥の干し場を被覆する被覆法、灯油や重油古タイヤなどの可燃物を燃焼して、干し場を暖める方法等が試みられたが、これまで一向に効果をあげていない。

今回、茶園、みかん園に普及しつつある防霜ファンを大根の自然乾燥の防霜に、応用するための基礎調査を行なったので以下これについて述べる。

調査方法

I 調査場所

本年度（昭51.12.24）に、霜害を被った末吉町深川のA漬物店の大根干し場を利用し、昭和52年1月14日～1月21日まで干し場の気温を測定した。

この地域は霧島連山の山裾に位置し、県内でも霜の強いところといわれている。

干し場の見取図および気温測定部位は図1に示す。

調査結果および考察

乾燥大根の霜害のメカニズムについては、解明されていないが、経験的に大根乾燥の初期（1

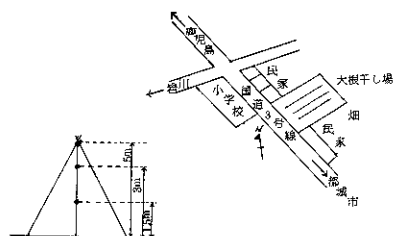


図1 大根干し場の見取図および気温測定部位

～7日目）に霜（くろ霜といわれる強い降霜）に遭遇すると発生するといわれている。

大根干し場の気温調査の結果を表1に示す。

気温は、昼間は太陽からの放射熱によって地表面および干し場全体が絶えず暖められ、上昇する。夜間は、日没と同時に、昼間とは逆に地表面より放射熱を放出し冷やされ、地表部より地上部の温度が高くなり、気温の逆転がみられる。大根の干し場でも表1に示すように、干し場の5mの部位と地表面の間に、気温の逆転現象がみられた。

防霜ファンの原理は、この逆転層（地表部より、気温の高い地上部のこと）の暖かい空気をファンにより地表部へ吹きおろし、地表部の気温を暖めようという試みである。

大根干し場でのその気温差（ ΔT ）は0.5～6.3℃の広い範囲にあった。このように広い範囲の ΔT が生じたのは、風、地形、その他の気象条件に影響されたものと考えられる。

冷気移動（気温低下の状態）を時間的な角度で調べてみると、日没後から16～18時までは

表1 大根干し場の気温

月 日	測 定 部 位	時 1 6	時 1 8	時 2 0	時 2 2	時 2 4	時 2	時 4	時 6	時 8
5 2 年 1.1 4 } 1 5 はれ 霜	5 m	8.0	1.8	0.0	-2.5	-1.8	-2.5	-2.2	-0.5	0.3
	3 m	6.3	1.0	-2.0	-3.3	-2.1	-3.0	-2.9	-1.2	0.8
	1.5 m	6.5	1.0	-1.9	-3.4	-2.5	-3.3	-3.1	-0.9	0.2
	地表面	6.2	-1.8	-1.9	-4.3	-3.0	-5.1	-3.5	-1.2	-0.2
	△T	1.8	3.6	1.9	1.8	1.2	2.6	1.8	0.7	0.5
1.1 5 } 1 6 くもり 雪しぐれ	5 m	6.0	3.1	3.8	3.0	2.0	0.5	1.1	-0.3	2.5
	3 m	2.5	2.8	3.0	0.6	-0.5	-1.9	-2.3	-2.0	3.5
	1.5 m	2.9	3.1	3.1	0.8	-0.5	-1.9	-2.1	-2.1	5.0
	地表面	5.8	1.0	2.5	-1.3	-3.1	-4.7	-4.2	-5.1	-2.0
	△T	0.2	2.1	1.3	4.3	5.1	5.2	5.3	4.8	4.5
1 1.1 6 } 1 7 くもり	5 m	8.2	4.2	2.5	1.0	0.8	1.8	1.2	1.8	1.1
	3 m	6.5	3.0	0.8	-0.2	0.5	0.7	0.5	0.2	1.0
	1.5 m	9.5	3.8	0.8	-0.1	0.6	0.8	0.5	0.5	1.1
	地表面	9.5	2.3	-0.6	-2.2	-1.3	-0.5	-0.8	0.0	0.0
	△T	-1.3	1.9	3.1	3.2	2.1	2.3	2.0	1.8	1.1
1.1 7 } 1 8 くもり一時 小 雨	5 m	7.0	5.0	2.3	2.0	1.5	0.8	0.8	1.0	1.3
	3 m	6.1	4.0	1.8	0.9	-0.1	-0.1	-0.2	0.1	1.5
	1.5 m	7.0	4.3	1.8	1.0	0.3	0.0	0.2	0.2	1.2
	地表面	6.8	2.9	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.2	-0.1	0.3
	△T	0.8	2.1	2.3	3.0	2.5	1.6	1.0	1.1	1.0
1.1 8 } 1 9 はれ 霜	5 m	3.0	2.5	2.5	2.5	2.2	1.5	1.0	0.0	-2.0
	3 m	2.1	1.9	1.8	1.8	1.5	0.7	-0.3	-2.3	-1.2
	1.5 m	3.2	2.9	2.8	2.5	2.3	1.2	0.4	-1.0	-2.3
	地表面	3.8	2.0	1.8	1.8	1.3	0.2	-0.5	-3.5	-2.5
	△T	-0.8	0.5	0.7	0.7	0.9	1.3	1.5	3.5	0.5
1.1 9 } 2 0 はれ 霜	5 m	11.8	7.3	4.3	2.8	2.5	0.2	-0.7	0.0	-0.2
	3 m	10.7	6.1	1.7	-1.5	-0.9	-1.2	-2.1	1.2	0.0
	1.5 m	12.8	6.5	4.0	-1.6	-0.2	-1.0	-1.5	0.0	-1.3
	地表面	12.8	4.3	-1.0	-3.3	-3.8	-3.5	-4.5	-1.0	-2.0
	△T	-1.0	3.0	3.3	6.1	6.3	3.7	3.8	1.0	1.8
1.2 0 } 2 1 はれ 霜	5 m	9.2	5.9	4.3	4.2	3.2	1.4	0.0	-1.0	1.0
	3 m	8.0	4.8	3.7	3.7	2.5	0.5	-1.0	-1.8	1.0
	1.5 m	9.5	5.0	2.7	-1.0	-1.0	-1.5	-2.3	-3.8	-3.2
	地表面	9.5	1.3	-1.2	-0.5	-0.7	-3.0	-5.5	-5.5	-4.2
	△T	-0.8	4.6	5.4	4.7	3.9	4.4	5.5	4.5	5.2

急激な気温低下がみられ、とくに霜を記録した日はその速度が速かった。地表面での最低気温は、その日によって時刻が異なるが、霜の降りた日では午後10時～午前6時の場合が多かった。

次に、地表面より地上への冷気移動を調べた。

結果を表2に示す。ここで述べる冷気移動係数とは、干し場の頂上(地表より5mの位置)と地表面の気温差(ΔT)を干し場の高さH(5m)で除し、1m高くなるごとに低下する気温の平均値を表示している。

表2 地表面より地上への冷気移動係数(℃/M)

測定月日		16時	18	20	22	24	2	4	6	8	冷気移動係数の範囲	
1.14~1.15	ΔT	1.8	3.6	1.9	1.8	1.2	2.6	1.3	0.7	0.5	0.1 ~ 0.72	ΔR 0.62
はれ・霜	$\frac{\Delta T}{H}$	0.36	0.72	0.38	0.36	0.24	0.52	0.26	0.14	0.1		
1.15~1.16	ΔT	0.2	2.1	1.3	4.3	5.1	5.2	5.3	4.8	4.5	0.04 ~ 1.06	1.02
くもり	$\frac{\Delta T}{H}$	0.04	0.42	0.26	0.86	1.02	1.04	1.06	0.96	0.9		
1.16~1.17	ΔT	-1.3※	1.9	3.1	3.2	2.1	2.3	2.0	1.8	1.1	0.22 ~ 0.64	0.42
くもり	$\frac{\Delta T}{H}$		0.38	0.62	0.64	0.42	0.46	0.4	0.36	0.22		
1.17~1.18	ΔT	0.8	2.1	2.3	3.0	2.5	1.6	1.0	1.1	1.0	0.16 ~ 0.6	0.44
くもり・小雨	$\frac{\Delta T}{H}$	0.16	0.42	0.46	0.6	0.5	0.32	0.2	0.22	0.2		
1.18~1.19	ΔT	-0.8※	0.5	0.7	0.9	1.3	1.5	1.5	3.5	0.5	0.1 ~ 0.7	0.6
はれ・霜	$\frac{\Delta T}{H}$		0.1	0.14	0.18	0.26	0.3	0.3	0.7	0.1		
1.19~1.20	ΔT	-1.0※	3.0	3.3	6.1	6.3	3.7	3.8	1.0	1.8	0.2 ~ 1.26	1.06
はれ・霜	$\frac{\Delta T}{H}$		0.6	0.66	1.22	1.26	0.74	0.76	0.2	0.36		
1.20~1.21	ΔT	-0.3※	4.6	5.4	4.7	3.9	4.4	5.5	4.5	5.2	0.78 ~ 1.1	0.82
はれ・霜	$\frac{\Delta T}{H}$		0.92	1.08	0.94	0.78	0.88	1.1	0.9	1.04		

ΔT : 地表面と5m(干し場頂上)との気温差 単位℃

$\frac{\Delta T}{H}$: 冷気移動係数, Hは5m, 単位 ℃/m

※) : 気温の逆転現象がおきていないため負の値を示す。

ΔR : 冷気移動係数の範囲差

一般に高いところほど気温は低いといわれ、100mにつき0.6℃/100mの割合で低くなるといわれている。ところが大根の干し場の夜では、表2に示すように、非常に速い割合で、気温の低下が見られた。冷気移動係数の範囲の狭い日(1.14~1.15, 1.16~1.17, 1.17~1.18, 1.18~1.19, 1.20~1.21)と広い日(1.15~1.16, 1.19~1.20)とが観測された。おそらくこのような差異は、前述した

ように、風、地形やその他の気象条件に基因すると考えられる。

今回は大根干し場の気温についてのみ、調査を行なった。来年度、外気温と品温(大根)の関係、大根の凍結温度および大根水分の凍結限度等について検討の予定である。

ま と め

大根の自然乾燥の防霜に、防霜ファンを、応用

するための基礎調査を行なった。

- ① 大根乾燥の干し場でも、気温の逆転現象がみられた。
- ② 逆転層の温度差 ΔT は $0.5 \sim 6.3^{\circ}\text{C}$ の範囲にあった。
- ③ 冷氣移動を時間的に観察したところ、日

没から16~18時では急激な気温の低下がみられた。

- ④ 冷氣の地上部への移動は風、地形その他の気象条件に左右されるが、非常に速い速度で移動していることが判った。

3. 4 市販いもあめの糖組成とペクチン含量について

まえがき

いもあめは、その素朴さが再認識され、また最近の自然食ブームのせいもあって、需要が伸びている本県の特産品の一つであるが、二十前後のメーカーがあり、その品質には、大きな差がある。

最近のいもあめは、甘しゅを原料とした麦芽水あめとでん粉を原料とした麦芽水あめとを混和して、引きあめにしたものが多く、昔のものに比べて、色が淡く、特有のいも臭は薄くなっているものの、風味に乏しく、口あたりや歯ざわりは、よくないといわれる。

原料は異なるが、主成分は、いずれもでん粉が麦芽によって液化および糖化されて出来たデキストリンとマルトースであり、異なる成分は、原料甘しゅに由来する水溶成分だけである。それらの中で、テクスチャに関係するものとしてペクチンが考えられる。

甘しゅのペクチンについては、いくつかの研究報告⁽¹⁾⁽²⁾があるが、いもあめとの関連については、検討されていない。

そこで、市販のいもあめの中から7種類を選び、マルトース、グルコース、デキストリンのほか、ペクチンを定量し、業者から入手したでん粉原料あめを混和していない甘しゅ原料麦芽水あめおよび実験室で試作したものと比較した。

松久保好太郎， 前田フキ

実験方法

1. 試料

a 市販いもあめ

透明なポリセロ袋などに防湿剤と共に包装された「いもあめ」または「からいもあめ」の品名で市販されている黄褐色の引きあめで1個当りの重量は4~8gであった。シリカゲル入りデシケーター中に保管し、粘着防止用の穀粉は、分析の際、出来るだけ除くようにした。

b 甘しゅ原料麦芽水あめ

⁽³⁾
業者から入手したほか、飯田の方法を参考にして実験室で試作した。

すなわち蒸煮した甘しゅに麦芽温水浸出液(甘しゅに対し10%の麦芽を20倍の温水に1時間浸漬して調製)を加え、55~60℃で約4時間糖化し、ガーゼで搾汁後、Na₂定性濾紙を用いて、吸引濾過し、得られた糖化液をアルミなべに移し、ガスコンロ直火上で濃縮した。

2. 分析方法

a 水分

直径9cmの磁製蒸発皿に、あらかじめ水洗