

示した。供試牛肉はホルスタイン去勢牛の胸最長筋で、と殺48時間後のドリップの推移を見たものである。これによると、濃厚飼料多給牛はドリップの流出が多く、販売精肉量の減少と味覚の低下が予想される。この傾向は精肉店においても認められている。また、肉色についても濃厚飼料多給で生産した牛肉の色は、1日で変色することが指摘されている。このため、早朝にスライスして店頭と並べ、売れ残ったものは夕方安売りをするか、挽肉材料に落すことになる。精肉店としてはこのロスを販売価格に加えなければならない。一方、トウモロコシ給与牛肉は肉色の変化が少なく、いわゆる日もちが良い牛肉という評価を得ている。このため、精肉店においては前日にスライスが可能となり、従業員の作業上も楽になる。このような傾向は、トウモロコシサイレージの給与量が増大するにつれて明らかである。なお、トウモロコシサイレージの給与量が増大するにつれて出荷月齢が延長するので、月齢の影響も大きいと思われる。

おわりに

以上、トウモロコシ給与例と、肉量・肉質から検討を加えた。いずれの場合でも、トウモロコシの利用にあたっては黄熟期程度の実入りが必要である。これが不可能であれば、濃厚飼料の節減効果がなくなってしまう。また、乳熟期や糊熟期のトウモロコシサイレージは、カロチン含量が高く、背脂肪を黄色化する可能性が生じる。従って、ト

ウモロコシ利用に当っては、品種選定、適期播種、雑草処理などを適切に行うことが前提となる。逆に、熟期が進むにつれてビタミンA、Dが減少することと、蛋白質が不足ぎみになることも念頭に置いておかなければならない。

なお、低コスト牛肉生産を柱にしながら、本文では具体的な金額について述べなかった。これは、地域や個々の農家経営によって、生産費が著しく異なるためである。各々実態に合った単価を用いて、前述した飼養例の枝肉生産費を計算して欲しい。金利、諸経費を考慮に入れても、トウモロコシ給与群は慣行の濃厚飼料多給群より低コストになっていると思われる。放牧利用や肉専用種では必ずしもコストの低減が見られないかも知れないが、事故率・とう汰率の減少、あるいは治療に要する経費や精神的負担の軽減も考慮に入れて欲しい。

しかも、生産した枝肉は精肉歩留りが高く、肉質の優れたものである。健康牛肉としての価値も大きい。これらは消費者にとって納得のいく商品価値である。

今後、トウモロコシの導入あるいは拡大に当って、地域ぐるみの取り組み(作業機の共同利用や、地域内輪作体系の推進、単肥の共同購入と配合、産地直結の牛肉販売など)が望まれる。この努力が生産コストを更に低減して、安くて品質の良い牛肉を消費者に提供する道である。そして、この道こそが、生産者が安心して生産に励める唯一の方策と考えられる。

十勝におけるアルファルファ 草地の冬枯れ実態と対策 (その2)

北海道立新得畜産試験場 小松輝行

——土壤凍結地帯での最大の障壁：凍害——

土壤凍結地帯におけるアルファルファ栽培の不安定化の主因が凍上作用にないことを前号で明らかにしてきた。1983年の十勝は、暖冬とはいえず

雪年で経過した(前号図2)。6月に一斉に実施した管内の収量調査結果(図10)は、断根地帯の収量性が一転して極めて不安定なことを裏付けた。これは明らかに凍上作用とは区別される生理的な

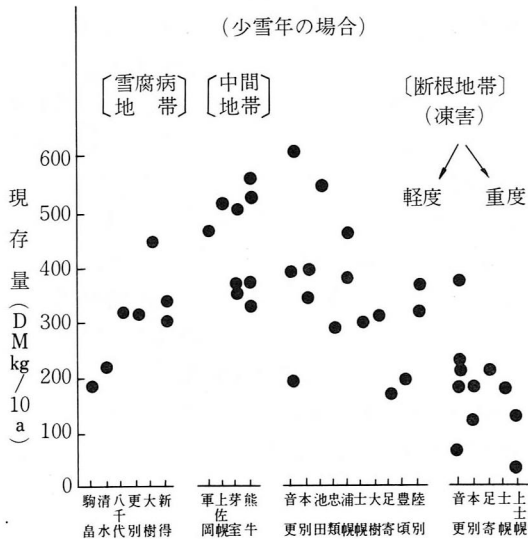


図10 十勝の地帯区分とアルファルファの生育量比較 (1983年6月10日現在)

「凍害」によるものであった。

1 凍害の認識と発生分布

図11に示すように、積雪20cm以下、凍結深50cm以上の地点に凍害が集中した。被害株の特徴は、①浮上状態になく、②クラウン直下から深さ5~10cm程度の浅い範囲の根が低温障害を受け、植物体が著しく衰弱した場合にのみ繁殖する根腐菌 (*Fusarium roseum*, *Rhizoctonia solani*) により二次的に腐敗したものが多く、患部以下の根の

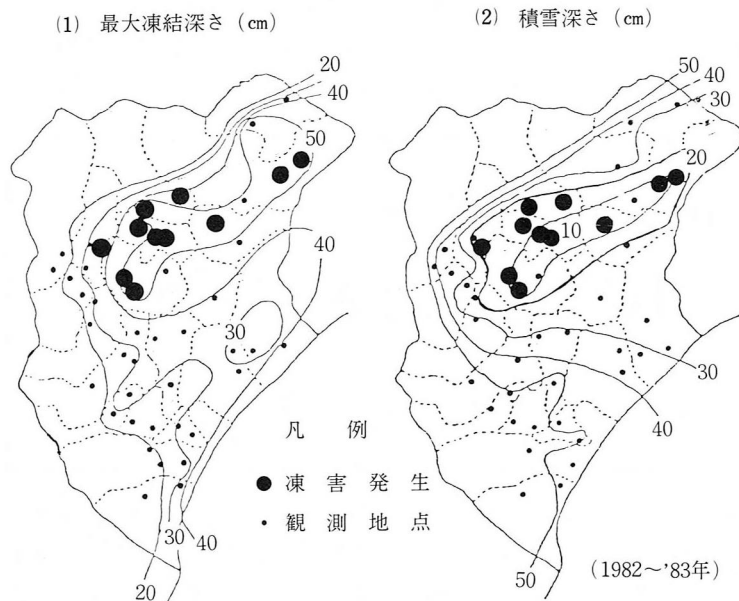


図11 アルファルファ草地の凍害発生分布と積雪・凍結分布

部分は正常であった。③このため、地上部は養水分を吸収できなくなり枯死した。④更に、アルファルファ株の枯死した所ではエゾノギンギンも同様のパターンで根部から枯死し、タンポポとナズナが生き残った。ギンギンの被害はアルファルファの凍害程度と密接な対応関係にあった。この種生態学的特徴から判断して、凍害は比較的浅い土層の根部が-5~-10℃の地温域に長期間さらされるような積雪・土壌凍結条件下で発生したと推定した。

株枯死を伴う重度凍害が発生した地点では冬期間通じて積雪20cm以下、土壌凍結深さ50cm以上で経過したのに対し、非発生地点では2月中旬以降に積雪20cm以上となり、凍結深50cm未満でとどまった(図12)。

2 凍害発生条件の実証と「冬の十勝モデル」作成による各種冬枯れの再現

実態調査に基づく冬の問題による十勝の地帯区分化が妥当なものであれば、冬の「十勝モデル」を作成することにより同一圃場のアルファルファ草地に想定される積雪深・土壌凍結深で一連の凍害・中間・雪腐病地帯を再現できるはずである。新得畜試場内のアルファルファ草地に今シーズン設置した「十勝モデル」でこのことが実証されたので、概要を述べてみる。

先ず、アルファルファとエゾノギンギンの凍害枯死が同調的に発生するとみられる限界地温が-5℃以下になる積雪深(図13)と土壌凍結深(図14)はどの程度なのか。厳寒期を積雪深20cm以下で経過する場合、また土壌凍結が50cm以上に達している場合に上層の地温はほぼ確実に-5℃以下の低温になる。そして積雪が少なく、凍結深が70cm以上に達すると20cm深の土層まで-5℃以下に低下する。しかし、積雪が20cm以上確保され、50cm以下の土壌凍結深でとどまれば、地温が-5℃以下になることはまずない。冬期間通じてみても、積雪20cm以上あれば、

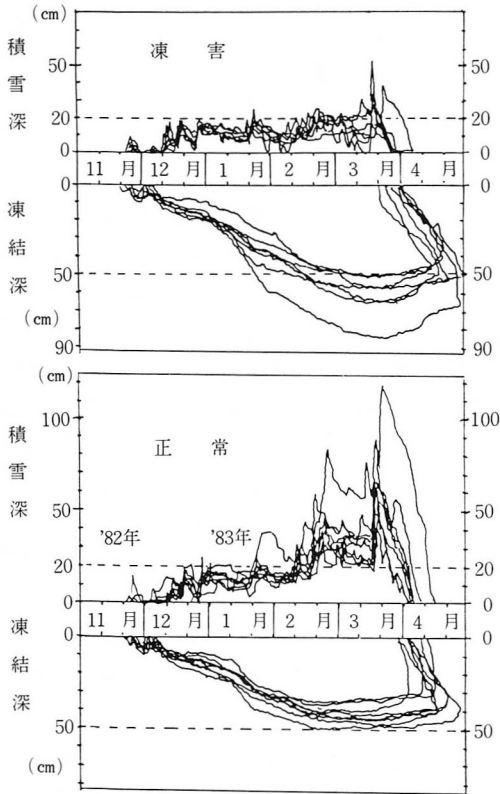


図12 十勝におけるアルファルファとエゾノギシギシの凍害発生草地と正常草地の積雪・凍結状況の比較

表1 積雪深レベルと地温-5℃以下になる日数の関係 (12月29日～3月10日)

積雪深 (cm)	土層深 (cm)					凍結深** (cm)
	0	5	10	20	50	
0	58	49	43	19	0(日)	72
5	47	40	32	9	0	69
10	30	23	16	1	0	64
20	3	0	0	0	0	55
40	1	0	0	0	0	45

ただし12月29日以前は各区とも除雪処理

** 3月10日現在

地温-5℃以下の日数はほとんど無い(表1)。このように、積雪深20cm、土壤凍結深50cmは地温-5℃の臨界積雪深・凍結深であり、十勝のアルファルファの凍害発生・非発生条件の実態ともよく一致しており、今後凍害発生の有無を分ける重要な指標となろう。

図15, 16に積雪深、土壤凍結深とアルファルファの越冬性、一番刈までの生育状況、根の貯蔵炭水化物(TNC)等の関係を示した。それらの特徴は表2に一括して示した。同一圃場内でも各種冬枯

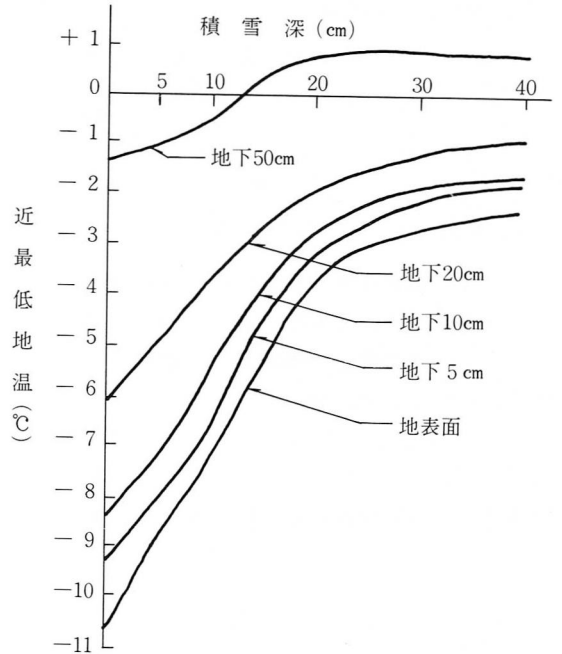


図13 積雪深コントロール下での積雪深と近最低地温との関係 (設定積雪深条件下でのみの地温の平均：2月)

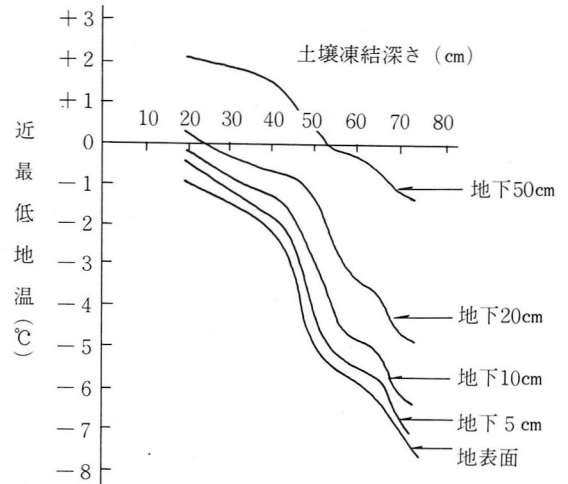


図14 2月の最大土壤凍結深さと土層別の近最低地温(2月の平均値)の関係
—湿性火山性土壌—

れを想定される条件で発生させ、冬の問題で地帯区分された十勝を圃場モデルで再現できることが実証された。

アルファルファは積雪が多過ぎても、少な過ぎても問題が生じ、中間地帯に相当する至適積雪深と至適土壤凍結深の存在が判明した。それらは、

表2 各種冬枯れの発生条件とアルファルファの越冬後の特徴との関係

(新得畜試場内の十勝モデル草地)

冬枯れ要因の区分	越冬条件			越冬中の株枯死	翌春		貯蔵物質	
	積雪深	最大土壌凍結深	上層の地温域		草の伸び	収量性	越冬直後	回復
凍害 { 軽度 重度	20~30cm	40~50cm	-2.5~-5℃	少	やや遅	中	低	遅
	20cm以下	50cm以上	-5℃以下	著多	著遅	著低	著低	著遅
至適範囲(正常)	30~40cm	30~40cm	-1.5~-2.5℃	少	著早	高	高	早
雪腐黒色小粒菌核病害	40cm以上	30cm以下	-1.5℃以上	少	遅	中	高	遅

深で50%以上の株が凍死してしまう(LD₅₀)。全く雪の無い場合のLD₅₀凍結深は50cmである。積雪や凍結深と越冬性の関係は、結局地温との関係で理解できよう。地温-

ともに30~40cm深の範囲にある。土壌凍結40cm以上になると、株のロスを伴わないため気がつきにくいですが、草の伸びの抑制される軽度凍害が発生する。このことは、凍結深が40~50cmの間で、地温が-5℃以下にならないまでも、急速に地温が低下することと一致している(図14)。50cm以上の凍結深で重度凍害が顕在化し、70cm以上の凍結

5℃以下の期間とアルファルファ根の枯死率との間に最も高い相関関係があり、LD₅₀に達する地温-5℃以下の期間は約1か月間であることが明らかになった。いずれにせよ、アルファルファを積雪20cm以下で越冬させないようにすることが、凍害発生地帯における造成畑の選定や栽培のポイントとなる。

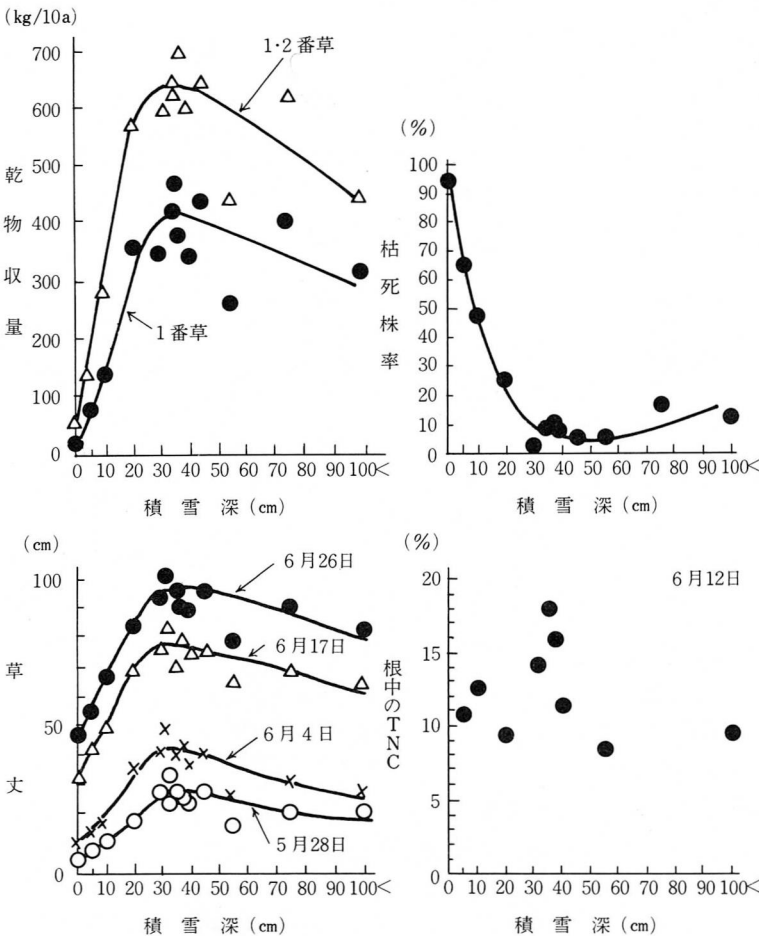


図15 積雪深とアルファルファの越冬性、一番刈までの生育状況及び根の貯蔵炭水化物との関係

根の貯蔵物質(TNC)の翌春における回復の仕方も中間地帯型のアルファルファに比べ、凍害地帯型と雪腐病地帯型の場合、被害が強まる程遅れる(図15, 16)。このことは、株の活力の回復を図り、夏期間の株の消失、雑草化を抑えるためにも、一番草刈りまでの期間を中間地帯よりも十分にとる必要性を意味している。被害草地も開花盛期まで放置すれば、株の活力を十分回復させることを本年夏に確認している。高蛋白質を目指す早刈りの可能なのは中間地帯のアルファルファに限られるかもしれない。

3 北海道における重度凍害発生地点の推定と十勝の位置付け

積雪20cm以下で日最低気温が-10℃以下で経過する期間が70日以上になると重度凍害が発生する。そこで、この視点から過去18年の気象データを活用して北海道における重度凍害の発生地点と発生頻度の推定を試みた(図17)。

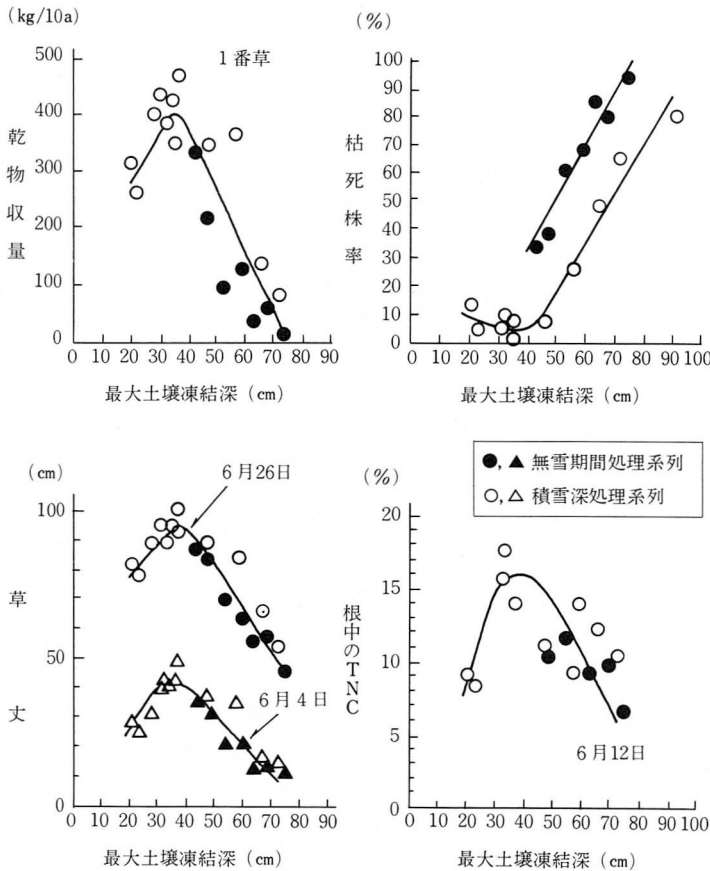


図16 最大土壌凍結深とアルファルファの越冬性、一番刈までの生育状況及び根の貯蔵炭水化物との関係

凍害の発生地点数は全道で十勝が最多で、なかでも凍結の深い本別・足寄町は6~7回も生じたことになる。十勝東北部・東部・北部の町村は全道的に最も凍害が発生しやすい町村として位置付けられる。

十勝に次いで凍害の発生しやすいのは釧路管内で、弟子屈・標茶・鶴居を結ぶ地帯に発生する可能性が高い。この地帯は、根釧における土壌凍結調査においても、土壌凍結深が容易に50 cm以上に達してしまう地帯であることが明らかにされている。一方根室管内では意外にその発生頻度は小さい(2~3回)ことがわかる。

また全道でアルファルファ栽培面積が多く、安定地帯を形成する網走管内では、凍害が起きても18年に1回程度にすぎず、面積的にも小さい。厳寒期に最低20 cm以上の積雪が確保され、凍害が

発生しにくいことが、少雪地帯に属しながら、網走管内をアルファルファの安定栽培地帯ならしめている最大の理由と言えよう。

更に道東以外でも、冬の条件が緩やかとみられている日高・胆振地方で、むしろ網走管内以上に凍害発生が予測されることが注目される。

——冬枯れ対策の視点と今後の課題——

雪腐病地帯については既に述べてきたので、ここでは凍害発生地点を重点に記す。

1 品種問題

ソア、サラナック、ヨーロッパ等の北海道奨励・準奨励品種は中程度の耐寒性のものが多く、凍害発生地帯では極めて不安定である。しかし、これらは雪腐病~中間地帯には十分適応できる品種である。このことは、初の道内育成品種であるキタワカバを始めとして、これまでの奨励・準奨励品種はすべて、比較

的積雪の多い試験場所・地点での適応性検定を通じて世に出されてきたことからもうなずけよう。

しかし、凍害発生地帯では、やや耐寒性の高いと言われていたサイテーション級の品種でも少雪年で経過すると一冬で50%近い株が凍害で枯死してしまう。

一方、プロジェクトチームでこの冬実施したアルファルファ品種の耐寒性比較試験結果(表3)は、1970年までの優良品種(根釧、天北向け)であったグリムがサラナック等に比べて耐寒性に著しく優れていることを立証した。現在、アメリカのアルファルファ栽培の中心地帯となっているウイソコンシン州やミネソタ州は冬の気象条件がむしろ十勝より厳しい。ここでは1945~'57年ころまでの短期間に画期的な栽培普及に成功したが、その鍵は凍害と細菌性萎凋病の認識とそれらに耐えう

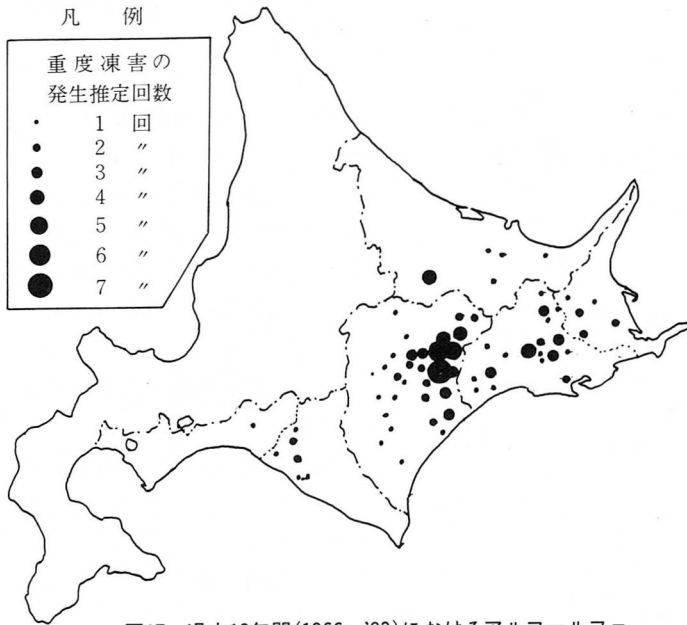


図17 過去18年間(1966~'83)におけるアルファルファの重度凍害の発生推定地点分布と発生頻度

る品種の創出(グリム→ランガー→バーナル)にあったと言っても過言ではない。この成功への教訓に学び、凍害の認識を出発点にして、すぐれた耐寒性品種の導入や創出に成功するならば、十勝、根釧をアメリカにおけるミネソタ・ウイスコンシンに変えることも夢ではない。そのためにも、早急にバーナル、アルゴンキン級の高い耐寒性のある品種の適応性検定をより適切な場所で実施する必要がある。

2 造成畑の選択

1) 少雪地帯では同一農家圃場であっても、湿性火山性土壌と沖積の砂壤土とは凍害発生程度が著しく異なる。土壌凍結深でも50cm台と80cm台の違いが生ずる。砂壤土は熱容量の大きな水分

表3 耐凍性の品種間差(堀川洋, 未発表)

群	品 種	秋季の生育		除雪試験結果 ²⁾		
		草丈	草勢 ¹⁾	凍 結 枯死率	再生 茎長	健全 株率
I	モ ア バ	41cm	4.3	92%	1.0cm	0%
II	ナツワカバ	41	4.5	56	2.8	0
III	サラナック	40	4.0	38	2.9	0
IV	アンガス	35	3.5	25	5.8	25
V	グ リ ム	35	3.0	25	4.6	42

1) 5~1:優~劣の評点

2) 2月16日掘取り, パーミキュライト置床後2週間目の成績

が少ない上、砂自体の熱伝導率が高いため、地温は低下し易く、凍結が速く、深くまで入り易い土壌である。更に、いったん凍結が深くまで入ってしまうと、氷は水より3.7倍も熱伝導率が高いため、土壌は低温になり易く、根は深くまで凍害を受け易くなる。十勝での凍害発生は畑作物にとって特に肥沃な川沿いの沖積地帯で激しいので、少雪地帯では砂壤土へのアルファルファ作付を当面避けた方がよい。

2) 同一町村・同一農家圃場であっても、地形や防風林の配置等の関係で、積雪条件が相当異なるケースが多いので、より積雪の多い場所(20cm以上)を選択すべきである。その際、春先にエゾノギンギシの根が凍害で枯死しているか否かも参考にするるとよい。

3 栽培面

その最大のポイントは凍害に最も弱いアルファルファ根を低温から守り、地温が -5°C 以下になることを極力避けることにある。そのための最も効果的な方法は、刈取りを年2回程度にし、9月始めまでにすべての刈取りを終了させ、秋のスタンドを刈取らずに残すことであろう。このことにより、1)生理的越冬体制(ハードニング)が十分高まる。2)残草が多い程、天然の断熱材としての雪が効果的に捕え易くなる。3)その際、イネ科との混播の方が、イネ科牧草の特性によって一層雪を捕えやすい。更にイネ科根系自体が、凍上軽減効果とともに断熱材効果を高めると言えよう。

このような刈取り法は、強耐寒性品種を確立したアメリカ北部州においてさえも、凍害回避上の鉄則になっていることから納得できよう(8月末までに年2~3回刈を終了させる)。強耐寒性品種の導入の図られていない今日、3回刈は凍害の発生しにくい中間地帯に限定すべきであろう。

第2にイネ科との混播であるが、上記のメリットのほかに、とくにチモシーは凍害や雪腐病の影響が小さいため、越冬後も安定して土壌水分を低く保つ効果をもっている。そのため、各種冬枯れの影響を受け易く、土壌が過湿気味になり易いア

ルファルファ草地において、チモンシは湿害軽減役を果していると考えられる。純栽培的にみて、多雪地帯でも混播が多いのも、この理由によるのかもしれない。

第3に畑酪地帯特有の発想による凍害回避法である。現在検討中であるが、ビートの育苗法、移植機をそのまま利用して、凍害に最も弱いアルファルファの冠部以下の根の位置を冬期間、より地温の高い下層へ移植することにより、根を凍害から守る方式である。この方法はビートの紙筒や機械

をそのまま使えるので、移植法の技術的、経済的意義付けさえ出来れば、実用化への道はそう遠くないと思われる。

—むすび—

十勝におけるアルファルファ栽培の不安定要因の把握と地帯区分化がようやく出来た段階であり、今後品種問題の解決とともに、各地帯・各町村ごとの栽培マニュアル作成を目指して研究を推進していきたい。(おわり)

関東地方における 野菜栽培の現況と将来展望

雪印種苗(株)千葉研究農場

技術顧問 **有 倉 保 雄**

はじめに

全国の野菜の作付面積は昭和50年までには減少の傾向にあるが、昭和50年代に入って微増の傾向にある。関東管内（関東地方の1都6県と長野、山梨、静岡の3県）もほぼ同様の傾向にあるが、56年と57年はわずかに減少している(表1及び図1参照)。関東管内の野菜作付面積は全国作付面積の約34%を占めており、収穫量は昭和47年から50

年までは作付面積の減少に伴って漸減の傾向にあるが、栽培技術の向上、新しい品種の育成、施設園芸の増加などによって反収が増加し、収穫量全体は増加の傾向にある(表1、図1)。

ここでは作付面積に基づいて、野菜栽培の現況と関東管内の将来について考えてみる。

1 主要野菜の現況

(1)根菜類

表1 野菜の作付面積及び収穫量

年次	関 東		全 国					
	作付面積(ha)	比率(%)	収穫量(t)	比率(%)	作付面積(ha)	比率(%)	収穫量(t)	比率(%)
昭45	196,980	100	5,270,300	100	599,300	100	14,643,000	100
46	197,740	100.4	5,390,400	102.3	605,000	101.0	15,280,000	104.4
47	196,340	99.7	5,415,100	102.7	592,200	98.8	15,378,000	105.0
48	190,850	96.9	5,406,000	102.6	569,900	95.1	14,806,000	101.1
49	185,310	94.1	5,131,400	97.4	554,800	92.6	14,628,000	99.9
50	186,370	94.6	5,429,900	103.0	546,800	91.2	14,645,000	100.0
51	185,940	94.4	5,427,900	103.0	545,400	91.0	14,791,000	101.0
52	186,930	94.9	5,775,700	109.6	547,900	91.4	15,541,000	106.1
53	190,250	96.6	5,713,900	108.4	553,400	92.3	15,476,000	105.7
54	191,510	97.2	5,693,700	108.0	551,100	92.0	15,315,000	104.6
55	194,110	98.5	5,880,800	111.6	559,700	93.3	15,255,000	104.2
56	193,250	98.1	5,870,300	111.4	561,600	93.7	15,370,000	105.0
57	191,250	97.1	5,603,500	106.3	560,800	93.6	15,595,000	106.5

比率はそれぞれ昭和45年を100とした値。