

小特集 積雪寒冷地の農業と農業土木

特集の趣旨

熱帯で発達した農業は、雑草や害虫の少ない温帯地域で成功し、さらに北へ進んで亜寒帯にまで達した。温度は、作物生育には制限を加えているものの、農業のしやすさという点で積雪寒冷地に機会を与えた結果、世界的には大規模な農業が展開されて収量レベルも高い。そこで、「温度」がキーワードとなる積雪寒冷地の農業と農業土木を、エネルギー関連、水利・施設関連、農地基盤関連の3つの視点から取り上げた。

積雪寒冷地において仕事に携わる人は、積雪・寒冷のマイナス面を強調しがちであるが、それを克服する技術、さらには積雪・寒冷のプラス面を積極的に利用する技術が生み出されているのも事実である。小特集で取り上げたテーマは、南北に長く山間地の多いわが国の多くの地域において共有される問題であろう。また、長雨や台風などによる災害の多い地域において仕事に携わる会員に対しては、同じ日本でありながら、農業生産を維持、発展させるために多様な技術があることを理解していただけたら幸いである。

1. 地域資源としての雪の農業利用

媚山 政良・山上 重吉

雪は耕作期間を限定し、作物やビニールハウスなどの農業施設に被害をもたらすというマイナス面もあるが、山間部の積雪は天然の白いダムとして水田用水を貯水し、さらに寒冷地では、積雪は作物を凍結から防ぐ自然の断熱材としても評価することができる。さらに、雪の有する冷熱エネルギーを農業施設や生活空間の冷房に活用した利雪施設は、1985年以降、北海道、東北地方を中心に約60施設が建設され、多様なシステムの導入がみられる。ここでは、氷室、米貯蔵などの農業施設の概略と施設の利用状況、さらに、利雪技術の発展に向けた各種の取り組みなどについて述べる。

(農士誌 70 4号, pp 3~6 2002)



雪, 冷熱エネルギー, 地域資源, 農業, 氷室, 米貯蔵, 雪山

3. 自然寒冷エネルギーの特徴と農業利用における効果

小綿 寿志

雪は農業にとって邪魔のものであったが、近年積雪寒冷地において雪の農業利用が普及の兆しをみせている。自然寒冷エネルギーには雪のほか氷、寒冷大気、大気放射冷却等があり、寒冷大気と降雪量を例にエネルギー量の評価について概説した。自然寒冷エネルギーの利用方式は、雪室、氷室、アイスボンド、寒冷大気の直接利用等に分けられる。雪氷利用の冷房では野菜の鮮度保持に必須な低温高湿度環境が容易に実現され、また低温貯蔵によりパレイショ等では糖分増加の付加価値が得られる。技術導入に当たっては、パッシブ的な技術を選択すること、施設費の増加を考慮すること等が重要である。

(農士誌 70 4号, pp .11~14 2002)



自然エネルギー, 寒冷エネルギー, 雪, 氷, 放射冷却, 冷房

2. 有機資源、特に家畜糞尿のリサイクル技術

松田 従三・前田 善夫

家畜糞尿を肥料として、またエネルギー源として考えた場合、積雪寒冷地、温暖地を問わずもっとも大切なことは、糞尿発生量とそれを受け入れる農地面積とのバランスがとれていることである。農業の基本は循環にあり、土地、作物、家畜がバランスしていなければならない。狂牛病、口蹄疫はこの循環がなされていないために起きたと言えよう。経済優先の専業化・大型化・集中化を再検討し、土地と作物と家畜とのバランスが基本となるような農業を、バイオガスプラント建設にあたって考えるべき時期が来ているといえよう。

(農士誌 70 4号, pp 7~10 2002)



肥効率, 施用量, 施用時期, 家畜糞尿, バイオガスプラント

4. 水利施設の設計・維持・改修における寒冷地対策

秀島 好昭

整備事業の進捗に応じて、施設数は増加し、一方で、機能低下や老朽化した施設の更新も同時に必要となっている。厳冬な地の水利施設では、その冬季環境にも抗することができる施設の設計技術と老朽化した施設の更新技術の開発が急がれる。施設の設計・改修技術として、貯水池と氷の作用、氷圧の見積もり、水路にかかる雪荷重の特徴、凍上対策、ゴムシート等の人工土木材料の経年変化の事例および水路の表面塗覆工による補修について報告した。これらは、今後の水利施設の更新を図る際の留意すべき参考事項である。

(農士誌 70 4号, pp .15~18 2002)



ダム, 用水路, 管路, 凍上, 遮水材, 補修

5. 水田パイプラインにおける配水管理の課題と対策

中村 和正・長谷川和彦

寒冷地の水田では冷害対策を意識した圃場水管理がなされるため、配水系パイプラインでは水需要の時間的集中が生じる。そのため、計画用水量を超える配水系への過大な流入や、不均等配水による取水障害が生じうる。本報では、定常流解析の反復による配水シミュレーションを行って、配水管理の改善方を検討した。寒冷地水田での配水管理の改善には、早朝だけに偏っている水需要の夜間への分散や、種々の給水栓管理を想定した配水シミュレーション結果の設計への反映、受益農家への給水栓許容最大開度の提示および開度管理の必要性についての指導・協力依頼が必要である。

(農土誌 70 4号, pp. 19~22 2002)



水田パイプライン, 配水管理, 冷害, シミュレーション

8. 北海道を例とした積雪寒冷地帯における農地整備

菊地 晃二・丹羽 勝久

寒冷積雪畑作地帯を代表する北海道では、大規模輪作経営が行われている。また、畑地では、湿性土壌の分布割合が大きく、作物生産力が降水量の多少に影響を受けることから、融雪期を中心とした圃場排水が必要である。

しかし、現在、難透水層を持つ土壌タイプや地形条件の影響により排水不良を呈する土壌タイプでは、排水改良が不十分であり、土壌タイプ別の改良方法の検討および整備の推進が必要である。

一方、大規模経営が原因となり、耕盤層生成による土層の不良化が、現在、問題となっている。そのため、営農形態に着目した問題点の整理、改良方法の推進が必要である。

(農土誌 70 4号, pp. 31~34 2002)



農地整備, 湿性土壌, 圃場排水, 寒冷地土壌, 耕盤層

6. 融雪流出予測とダム利水管理

中村 祐二・白谷 友秀

積雪寒冷地では、融雪流出がダムの貯留対象の多くを占めるが、地球温暖化によって融雪流出は大きな変化を受けると予想される。気温の上昇が融雪流出に与える変化について試算を行い、貯留開始時期等のダム利水管理への影響と、実時間融雪流出予測の事例について述べる。

積雪寒冷地においては、温暖化によって、ダムの貯留対象の大部分を占める融雪流出の流況が変化することにより、湛水開始時期の繰り上げなど、新たなダム利水管理問題が発生する可能性が考えられる。また、融雪流出予測を実時間運用することにより、より高度なダムの運用管理が可能な状況となってきている。

(農土誌 70 4号, pp. 23~26 2002)



融雪流出, 地球温暖化, タンクモデル, ダム貯留, 実時間出水予測

9. 融雪融凍期における農地環境保全上の課題

長澤 徹明

寒冷地域で農地を利用しつつ環境を保全することは、気象条件ゆえに、温暖地とは異なる視点が必要である。農業土木の面からも多くの課題があるが、本報では、融雪融凍期の土壌侵食・農地保全、および農地流域河川の水質保全に関して解説した。融雪融凍期は年間のわずかな期間であるが、地域の環境や生態系に強い影響を与えるため、対策には特別な配慮が必要である。そのためには、融雪融凍現象の特質を理解し、多様な地域性を十分勘案することが求められる。また、融雪融凍期には農地環境に大きな負荷がかかることを認識し、対症的対策を講じるより、侵食や汚濁物質発生自体を抑制するような根本的対策がとくに必要とされる。

(農土誌 70 4号, pp. 35~38 2002)



融雪, 融凍, 侵食, 浮流土砂, 水質

7. 西津軽地区における排水施設の冬期間の管理対策

山田 育夫

青森県の西津軽地区は積雪寒冷地であるが、年間を通じた土地利用型農業の展開が図られている。また、都市化等によって冬期間の排水の流出形態が変化してきている。西津軽地区は国営かんがい排水事業、ほ場整備事業によって一次整備が完了した地域(現在、水田の汎用化のための国営事業実施中)である。地区内の大部分の面積の排水は排水路を通して排水機場のポンプ運転によって管理がなされている。当初、この地区では冬期間の排水機場の運転を想定していなかったが、近年は冬期間の排水運転が重要となってきている。このため、冬期間の排水施設の管理について、土地改良区の資料から明らかにした。

(農土誌 70 4号, pp. 27~30 2002)



積雪寒冷地, 積雪, 吹雪, 排水路, 排水機場, 維持管理

10. 積雪寒冷地における地温変化と土壌の凍結融解過程

溝口 勝・矢吹 裕伯

寒冷地の農業といえば、日本では北海道のイメージがある。しかし、高原キャベツの生産地として名高い本州の群馬県北部地方でも1月における10 cm深さの地温は0 以下になる。冬期間、こうした地方の畑地土壌は凍結し、その上に雪が積もった状態になる。春期には、凍結土壌が融雪水の地中浸透を阻み、肥沃な表土を流亡させることがある。そのため、積雪寒冷地では、土壌の凍結・融解や積雪・融雪を意識した農地管理が必要となる。

本報では、最近観測した群馬県の畑地、北海道美唄の休耕田と湿原、シベリアの草地における地温データを示し、土壌の凍結融解と関連した積雪寒冷地における地温変化の特徴と農地管理のあり方について考察する。

(農土誌 70 4号, pp. 39~42 2002)



地温, 土壌凍結, 融解, 融雪, 農地管理

11. 篠津地域にみる泥炭地の利用と保全

神谷 光彦・井上 京

寒冷地に分布する泥炭地の形成過程と泥炭の圧密特性を示し、次いで、北海道・篠津泥炭地開発を例として、開発の歴史と泥炭地対策として生み出された技術を紹介するとともに、本地域の1956年と1996年の地形図をもとに算出した40年間の泥炭地盤沈下の実態を示した。

地盤沈下は広域にわたって生じており、特に、当初未利用地であった高位泥炭地で著しい。また、原位置の長期観測から、泥炭地盤は冬季の雪荷重により沈下し、融雪期に回復する傾向を示した。

農地化された地域における泥炭地の、湿原としての保全・復元手法について解説した。

(農土誌70 4号, pp 43~46 2002)



泥炭地, 開発, 地盤沈下, 圧密, 現地観測, 農地利用, 保全, 復元

12. フィンランドの農業概観

半谷 敬幸

フィンランドの首都ヘルシンキは北緯60度に位置し、国土面積は日本の約9割、人口は518万人である。1809年まではスウェーデン王国の一部として、またその後、1917年に独立を果たすまでは、自治大公国としてロシアの統治下で自治を行ってきた。

寒冷地に位置し、厳しい自然条件から生産性は高くないが、歴史的背景から国内農業は手厚く保護されてきたが、1995年のEU加盟により農業を取り巻く環境は大きく変化してきている。本報は、フィンランド農業の現状について報告する。

(農土誌70 4号, pp 47~50 2002)



フィンランド, EU加盟, 自給率, 国内助成, 多面的機能

(報文)

排水処理効率化のためのファジィ制御装置の構築および検証

周東 政信・見手倉幸雄・中島 伸介・八木 俊策・石川 宗孝

活性汚泥法による生物学的窒素・リン除去への期待が高まっているが、これを安定的に行うことは困難を伴い、実施においても熟練オペレータの経験と勘によって運転の調整が行われているのが現状である。さらに、オペレータの確保が困難な小規模排水処理施設等では単なるタイマー制御を行っており、適切な運転制御を行うことは容易でない。

そこで、熟練管理者の経験やノウハウをプログラムに取り込むことができるファジィ制御を採用し、窒素・リン除去率の向上および負荷変動対策を総合的に管理することができる制御装置の開発を行った。開発したファジィ制御と従来のタイマー制御を実施施設試験において比較検討した。

(農土誌70 4号, pp 51~56 2002)



排水処理効率化, 日本農業集落排水協会型処理施設, ファジィ制御, 生物学的窒素リン除去, 負荷変動対策

複写される方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接農業土木学会へご連絡下さい。

〒107 0052 東京都港区赤坂9 6 41 乃木坂ビル

学術著作権協会 (TEL : 03 3475 5618 FAX : 03 3475 5619) E-mail : kammori@msh.biglobe.ne.jp