

特集「積雪寒冷地における緑化工技術の現状と課題」(Ⅱ)

GISを用いた北海道音更町における耕地防風林の評価

辻 修¹⁾・宗岡寿美¹⁾・武田一夫¹⁾・土谷富士夫¹⁾

1) 帯広畜産大学 Obihiro Univ. of Agriculture and Veterinary Medicine

摘要：日本の最北端に位置する北海道の十勝地方音更町において、GIS上に耕地防風林のデータベースを構築することにより、その実態を明らかにし、耕地防風林の減少に歯止めをかけることを目的とした。その結果、音更町の耕地防風林延長は、1995年が242.3 km、2003年が255.0 kmであり、この8年間で12.7 km増加した。耕地防風林樹種別延長割合は、2003年度においてカラマツ (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carriere) 74.9%、シラカンバ (*Betula platyphylla sukatchev* var. *japonica* (Miq.) Hara) 9.5%、トドマツ (*Abies sachalinensis* Fr. Schm.) 3.0%、アカエゾマツ (*Picea glehnii* (Fr. Schm.) Masters.) 0.5%、その他12.1%であった。耕地防風林延長を樹高別で比較すると、この8年間に樹高20 m以上の耕地防風林は54 kmも減少したが、10 m以下の耕地防風林は7 kmしか増加しなかった。耕地防風林の減風効果領域は延長と逆に、この8年間で1,423 haも減少した。耕地防風林の減風効果領域と風害発生箇所の関係より、耕地防風林が風害防止に効果を発揮していることが再確認できた。

キーワード：耕地防風林、GIS、風害、カラマツ、十勝地方

TSUJI, Osamu, MUNEOKA, Toshimi, TAKEDA, Kazuo and TSUCHIYA, Fujio: Estimation of windbreaks using GIS in Otofuke, Hokkaido

Abstract: This research was done to slow the decrease in the use of windbreaks by preparing windbreaks database showing their effectiveness in preventing wind damage in Otofuke, Tokachi region in Hokkaido, the northernmost prefecture in Japan. The main research method was using the windbreak data within the GIS (geographic information system). It was shown that the total length of windbreaks in Otofuke increased from 242.3 km in 1995 to 255.0 km in 2003, which was a 12.7 km increase in 8 years. It was shown that the tree species used in the windbreak in Otofuke are *Larix kaempferi* (Lamb.) Carriere (74.9%), *Betula platyphylla sukatchev* var. *japonica* (Miq.) Hara (9.5%), *Abies sachalinensis* Fr. Schm. (3.0%), *Picea glehnii* (Fr. Schm.) Masters. (0.5%) and other trees (12.1%). The tree trimming of windbreak of tree height over 20 m decreased at 54 km, and the planting of windbreak of tree height of 10 m or less increased 7 km. In spite of increased the extension of windbreaks slightly, the sheltered areas by windbreak decreased 1,400 ha. It was proved that the windbreak was useful for prevention of wind erosion damage through the relations between the sheltered areas by the windbreak and the place of the wind erosion damage.

Key word: Windbreak, GIS, Wind erosion damage, Larch, Tokachi region

1. はじめに

北海道十勝地方は日本を代表する畑作地帯であり、十勝平野を縦横無尽に走る防風林と畑とのパッチワークは、この地の原風景となっている。しかし、この防風林は、景観形成のために植栽されたのではなく、軽い火山性土壌が広く分布する十勝地方で4月から6月中旬の強風による営農上きわめて甚大な風食被害を防止するために入植以来植栽されてきたものである。この中央部に位置する音更町においても、明治後期より本格的に入植が始まり、「馬糞風」と呼ばれる春先の強風害と戦いつつ、農業生産が行われてきた⁹⁾。日本には珍しいこの防風林網は、北海道庁が明治29年に制定した植林地選定及区画施設規定によって「防風林は少なくとも、1800

間毎に之に相当する土地を適宜在置すべし」と幹線防風林に関する規定が示されている。また、耕地防風林に関しては、昭和初期からしだいに民間において1列あるいは2、3列植の防風林造成が行われるようになり、昭和8年に北海道庁が「耕地防風林奨励規定」を定め、造成費の半額を補助することになって以来、耕地防風林の造成が急速に進んでいった⁹⁾。

しかし、戦後の食料増産計画により、基幹防風林の農地への転用や昭和40年以降の農業機械の大型化や木材価値の減少等による耕地防風林の減少と十勝の顔といえる防風林網の減少が続いている¹⁰⁾。

この様な現象を憂い、地元行政機関は地域における耕地防風林の現状を調査することによって防風林の存続を訴えてい

る^{18,19)}。また、地元の大学や試験研究機関においても、防風林の復興を目指して調査・研究を行ってきた^{3,5,14,16)}。本研究は、その研究の一環として、十勝地方中央部に位置する音更町において、GIS上に耕地防風林のデータベースを構築することにより耕地防風林の現状を把握すると同時に、風害防止の観点から耕地防風林再備に関する提言を行おうとするものである。

2. 研究方法

2.1 対象地域

北海道十勝地方の中央部、帯広市の北に隣接する音更町は十勝を代表するする畑作酪農地帯である(図-1)。この音更町は、19の農事組合によって構成されているが、市街地である木野、家畜改良センター十勝牧場、音更町東部の山地を除いた18の農事組合を調査対象地域とした(図-2)。

2.2 解析方法

2.2.1 耕地防風林基本主題図の作成

解析対象とした耕地防風林データは、1995年度・2003年度の十勝支庁林務課調査データを用いた。なお、十勝支庁林では、10年に1度程度の耕地防風林調査を行っているが、調査が紙地図をベースとしているため、今回、この紙地図耕地防風林データとEXCEL上の属性データをもとに解析を行った。また、風害データに関しては、この解析期間中の8年間において5カ年の風害が発生しているが、農業共済に申請するほどの風害は、2002年度のみであり、この年度の十勝農業共済組合調査の風害データを使用した。

GIS上での主題図の作成にはGISソフト(MapInfo: Ver. 8.0, MapInfo社)を用い、音更町における基本地形図としては国土院発行の数値地図25000(以下:数値地図)を用

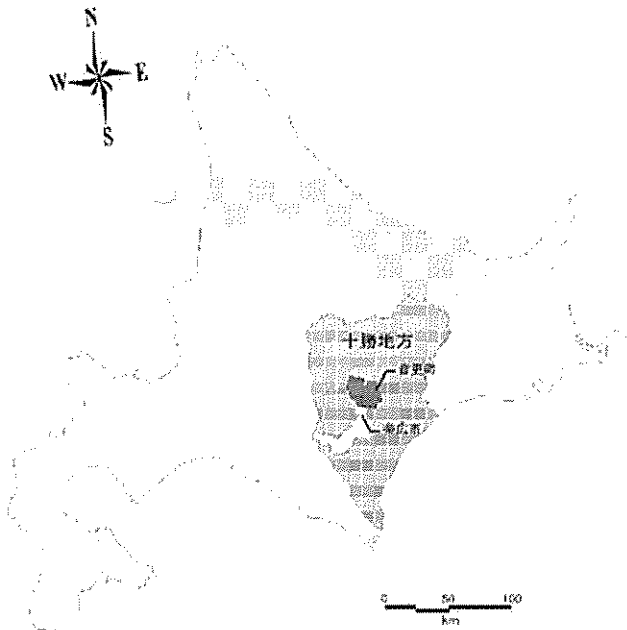


図-1 調査位置図
Fig.1 Location of survey sites

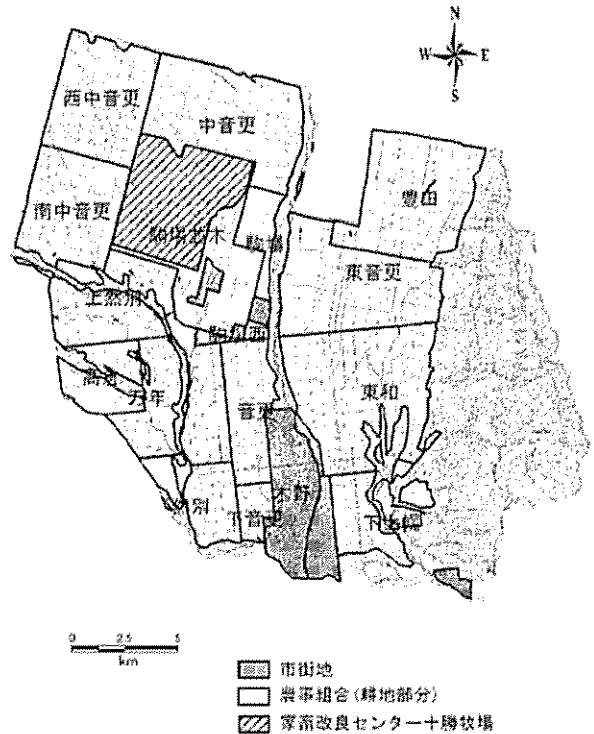


図-2 音更町における土地利用と農事組合
Fig.2 Landuse and agricultural cooperative districts in Oshima

いた。

この基本地形図を下図とし、耕地防風林、風害発生地図をGIS上に取り込み、これに対応する各年度の調査項目の樹種、樹高、延長など(耕地防風林)や被害面積、被害作物など(風害)の属性データをExcel上で編集し、耕地防風林および風害発生箇所の図形データにリンクさせた。これらのGIS上の各種データを用い、2調査年における耕地防風林の増減、樹種構成、樹高分布、風害と防風林の関係などの音更町における耕地防風林基本主題図を作成した(図-3)。

2.2.2 耕地防風林減風効果領域の推定

耕地防風林と風害の関係を検討するためには、耕地防風林の防風効果領域を把握する必要がある。防風林を設置する場合の基準としては、治山技術に「防風林の防風作用が及ぶ範囲は、風上側で樹高の6倍、風下側で35倍程度といわれているが、防風林の有効な効果範囲は、保護対象物によって異なり、一般に防風林の風上側で樹高の5倍程度、風下側で樹高の20倍程度である」と示されている⁸⁾。しかし、十勝地方の耕地防風林に関しては、その列数が一般的に1.2列と少なく疎な林帯であるため、樺山の防風林の密度と減風効果との関係を参照した⁹⁾。これより最適密度の林帯の風下の樹高20倍地点における相対風速は疎な林帯の風下の15倍の地点における相対風速とほぼ同等の値を示しているため本研究における耕地防風林の有効範囲を風下に対して15倍とした。そしてGISのカスタマイズ言語(Map Basic: Ver. 6.5)を用い、耕地防風林データ(ラインデータ)から耕地防風林

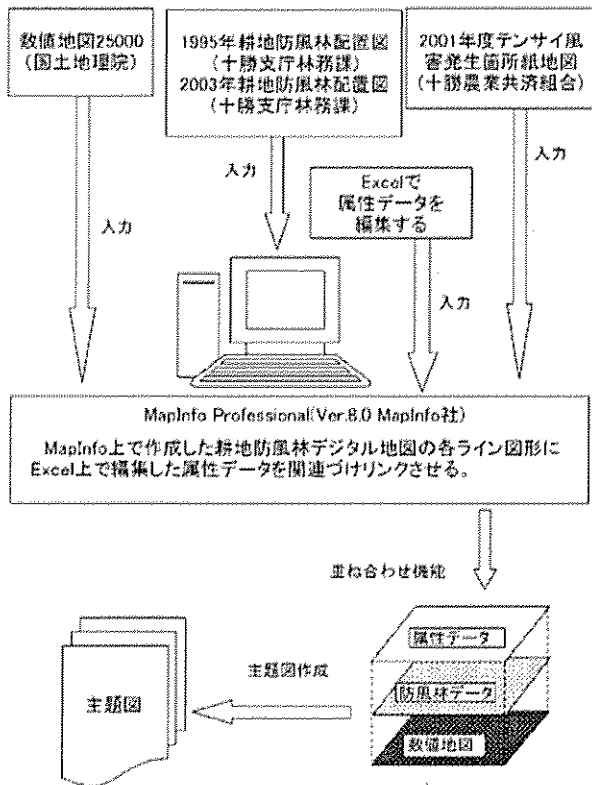


図-3 GISでの解析フロー
Fig.3 Flow chart of GIS Process

減風効果領域 (ポリゴンデータ) を作成した。このプログラム作成に当たっては、耕地防風林風下での有効範囲距離として、樹高の15倍、風向は音更町における風害危険期である4月下旬から5月上旬の最多瞬間風速時の風向である北西を用いた。これをもとに耕地防風林ごとの減風効果面積を算出し、各農事組合ごとの減風効果面積を集計した。

この主題図と風害分布図をGIS上で重ねあわせ、防風林と風害の関係を検討した。

3. 結果および考察

3.1 音更町における耕地防風林の延長

音更町における耕地防風林の現状を把握するために、1995年度の耕地防風林分布を図-4に、2003年度の耕地防風林分布を図-5に示す。

これより、音更町全体の耕地防風林延長距離は、1995年が242.3 km、2003年が255.0 kmであり、この8年間で12.7 kmと増加傾向にあることがわかった。また、町全体を見ると西部地域の植栽が密で、東部が疎であることがわかった。東部地域は音更川を水源として水田農業が発達してきた地区であり、元来この地域の農業者の風害に対する意識が希薄であった。そして1960年代から始まった減反政策による田畑輪換後も耕地防風林に対する意識が向上しなかったものと考えられる。

これをさらに詳しく見るため、農事組合別に耕地防風林延

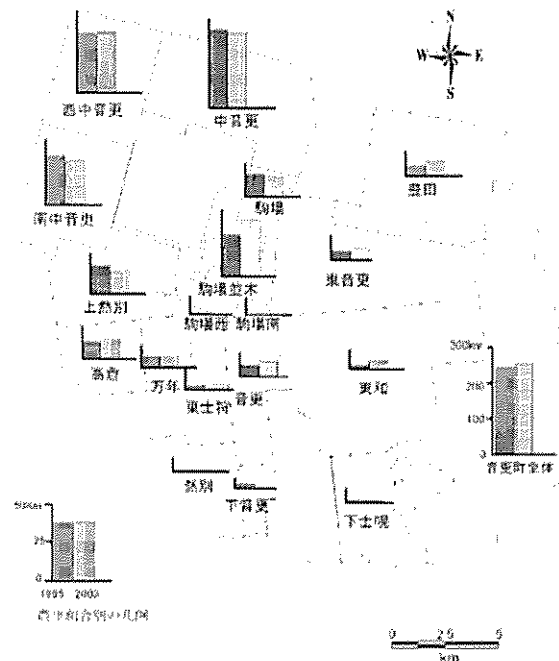


図-6 農事組合別の耕地防風林総延長の比較 (1995, 2003)
Fig.6 Comparison in 1995 and 2003 of windbreak lengths in each district

長の比較を行った。なお、図中においてグラフに現れない農事組合の耕地防風林の延長は、1 km以下であった (図-6)。

総延長の変化において、1995年から2003年の8年間で耕地防風林の総延長に増加傾向がみられたのは18農事組合中、西中音更、駒場並木、高倉、万年、東士狩、音更、東音更、豊田、東和の9農事組合であった。この内、最も耕地防風林の延長が増加したのは駒場並木で9.5 kmの増加であった。逆に、この8年間で耕地防風林の総延長に減少傾向がみられたのは中音更、南中音更、駒場、上然別、駒場西、下士幌、下音更、然別の8農事組合であった。この内、最も耕地防風林の延長が減少したのは上然別で3.1 kmの減少であった。駒場南に関しては、この8年間で耕地防風林の総延長に変化がみられなかった。このように音更町全体では耕地防風林の延長に微増の傾向が見られたが、すべての農事組合が同様の傾向を示さず、耕地防風林が増加した農事組合が9地区、減少した農事組合は8地区、変化なしの農事組合が1地区と各農事組合によってその傾向が異なることがわかった。また、その増加した農事組合は、耕地防風林の植栽が疎である音更町中部から東部に位置する農事組合であり、植栽延長では耕地防風林への意識が希薄であると考えられる東部農家ではあるが、風害の発生が耕地防風林に対する農家の意識変化を起したのではないかと推測する。一方、耕地防風林を多く植栽している音更町西部の農事組合では、若干であるが減少している。これは、この地区の農家にとって耕地防風林の存在は日常的でありすぎたため、更新に対する注意を怠っていたのではないかと推測する。

3.2 耕地防風林の樹種分布

十勝地方における耕地防風林の主な樹種は、カラマツ (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carriere), シラカンバ (*Betula platyphylla sukatchev var. japonica* (Miq.) Hara), トドマツ (*Abies sachalinensis* Fr. Schm.), アカエゾマツ (*Picea glehnii* (Fr. Schm.) Masters.) である。そこで2003年度における音更町における耕地防風林の樹種分布をこの主要4樹種とその他に分け、農事組合別の耕地防風林総延長に対する各樹種の耕地防風林延長の割合を主題図として示した(図-7)。

これより、2003年度の音更町全体の耕地防風林樹種別延長割合は、多い順にカラマツ74.9%、シラカンバ9.5%、トドマツ3.0%、アカエゾマツ0.5%、その他12.1%であった。そして音更町における耕地防風林の樹種構成は、カラマツが最も多く、音更町全地域に分布し、その中でも音更町西部地区ではほぼすべての耕地防風林がカラマツで構成されていることがわかった。シラカンバに関しては、音更町の東部・南部地域の農事組合に多く植栽され、下士幌農事組合では、52.6%とカラマツを押さえ最大の植栽割合を得ている。トドマツに関しては、少ないながらも多くの農事組合で植栽されており、常緑樹として年間を通して防風に力を発揮している。アカエゾマツに関しては、その植栽が非常に少なく、植栽が行われているのは、駒場、豊田、東和、下音更の4農事組合のみであった。

これより、音更町全体ではカラマツの占める割合が大きくトドマツ、アカエゾマツなどの常緑樹の占める割合が小さい

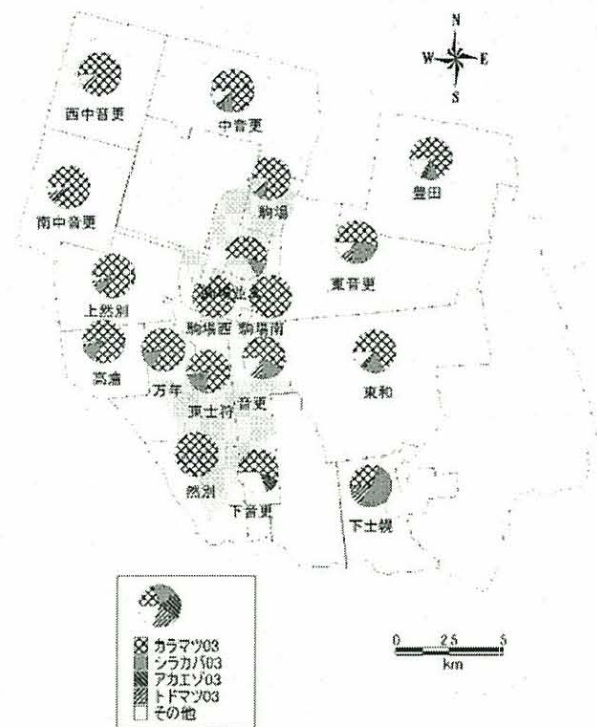


図-7 農事組合別の耕地防風林の樹種構成 (2003)
Fig.7 Tree species used in windbreaks in each district (2003)

ことがわかった。これは、カラマツが耕地防風林に使用されている他の樹種よりも生長が早いことや、葉が密生すること、移植が簡単であることや種苗の量的生産面、木材生産の経済性の面から、カラマツの防風林が促進されたことが原因として考えられる。しかし、帯広市においてカラマツやシラカンバは風害危険期である、4月下旬から5月上旬には、葉がまだ十分には繁茂していないとの報告¹⁵⁾や環境の保全的立場からの自生樹種などへの転換を考慮すると、今後耕地防風林を植栽する際には、生長は遅いが原産を北海道とする常緑樹で、季節を問わず少ない列数でも防風効果の高いアカエゾマツやトドマツなどへの樹種変更にも考慮していくべきであろう。

3.3 音更町における耕地防風林の樹高分布

音更町の耕地防風林の樹高はその大部分がカラマツで占められている。そのカラマツの寿命は100年以上の古木も存在するが、産業材としては30年程度で更新するのが良いといわれており⁹⁾、ここで扱う耕地防風林も農家の私有財産であることを考慮すると30年程度を更新適期とした。またカラマツの生長に関しては、年70cm程度¹⁶⁾であり樹高20m以上で樹齢30年を迎えたと考えられる。

そこで、音更町における耕地防風林の現状を把握するために、1995年度と2003年度の樹高構成を延長割合で比較した(図-8)。

これより、1995年度における音更町全体での耕地防風林

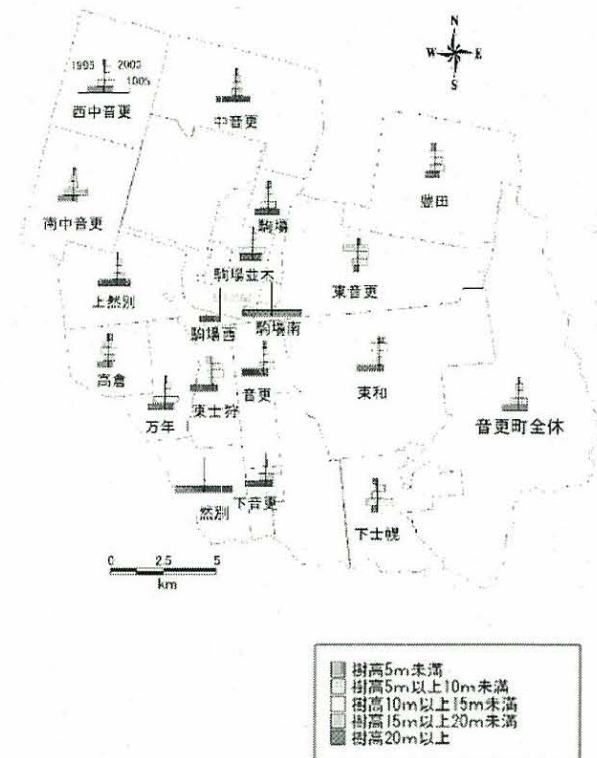


図-8 農事組合別の耕地防風林樹高分布の比較 (1995, 2003)
Fig.8 Comparison in 1995 and 2003 of windbreak height in each district

樹高別延長割合は、樹高 5 m 未満が 4.0%、樹高 5 m 以上 10 m 未満が 8.6%、樹高 10 m 以上 15 m 未満が 8.8%、樹高 15 m 以上 20 m 未満が 23.9%、樹高 20 m 以上 54.7% であった。そしてすでに更新適期を迎えていると考えられる樹高 20 m 以上の耕地防風林は全体の 54.7% であるのに対し、近年植栽されたと考えられる樹高 10 m 未満の耕地防風林は全体の 12.6% と低く、耕地防風林の更新状況が芳しくないことが示された。

一方、2003 年度における音更町全体での耕地防風林樹高別延長割合は、樹高 5 m 未満が 6.6%、樹高 5 m 以上 10 m 未満が 14.9%、樹高 10 m 以上 15 m 未満が 15.6%、樹高 15 m 以上 20 m 未満が 32.1%、樹高 20 m 以上 30.8% であった。樹高 20 m 以上の耕地防風林は全体の 30.8% であるのに対し、10 m 未満の耕地防風林は全体の 21.5% であった。この結果と 1995 年度を比較すると更新適期の耕地防風林が伐採され、新たな耕地防風林の植栽が進んだといえる。

しかしこの 8 年間に樹高 20 m 以上の耕地防風林延長が 25 km も減少したのに対し、10 m 以下の耕地防風林は 7 km しか増加しておらず、耕地防風林の伐採、植栽状況から見て今後の耕地防風林の整備に不安が残るものである。

次に農事組合別に耕地防風林樹高別延長割合を比較した。

1995 年度において、樹高 20 m 以上の耕地防風林の占める割合が最も大きかった農事組合は駒場南、然別の 100% であり、次いで大きな割合を示したのが、音更の 74.5%、駒場西の 70.7%、東土狩の 70.5%、東和の 70.3% であった。逆に、近年植栽されたとされる 10 m 未満の耕地防風林の占める割合が最も大きかった農事組合は、東音更の 55.0% で、次いで豊田の 39.6%、駒場西の 29.4%、東和の 23.7%、下土幌の 22.2% であった。

一方、2003 年では、樹高 20 m 以上の耕地防風林の占める割合が最も大きかった農事組合は駒場南の 100% であり、次いで大きい割合を示したのが、然別の 93.7%、上然別の 47.7%、中音更の 47.6% であった。逆に 10 m 未満の耕地防風林の占める割合が最も大きかった農事組合は駒場西で 100% であり、次いで東和の 52.1%、東音更の 36.8%、豊田の 34.8%、東土狩の 32.2% であった。また、樹高 10 m 未満の耕地防風林の占める割合が、樹高 20 m 以上のそれより大きかった農事組合は、高倉、東土狩、音更、駒場西、東音更、豊田、東和、下土幌の 8 農事組合であった。西中音更、中音更、南中音更、駒場並木、駒場、上然別、万年、駒場南、下音更、然別の 10 農事組合では樹高 20 m 以上の耕地防風林の占める割合が、樹高 10 m 未満のそれより大きく、特に、下音更、然別では樹高 20 m 以上の割合が樹高 10 m 未満の割合の 5 倍以上と非常に危険な状況にあった。

これらの結果より、1995 年度、2003 年度において音更町全体に伐採適期が迫っている高齢な耕地防風林が多いことがわかった。今後、この高齢な耕地防風林が残存する間に、この防風林に沿った幼苗の耕地防風林の植栽を行い、ある程度生長してから伐採を行うなど適正な更新を行わないと、急激な耕地防風林の減少につながるばかりでなく、若年の低木で

表-1 音更町における耕地面積と減風効果領域

Tab.1 Cultivated land areas and sheltered areas in Otofuke

農事組合名	耕地面積 (ha)	減風効果領域 (ha)		減風効果割合 (%)	
		1995 年度	2003 年度	1995 年度	2003 年度
西中音更	2,416	1,205	949	49.9	39.3
中音更	3,074	1,539	1,283	50.1	41.7
南中音更	2,232	1,029	802	46.1	35.9
駒場並木	1,553	439	477	28.3	30.7
駒場	587	304	271	51.8	46.2
上然別	1,868	309	245	16.5	13.1
高倉	926	160	132	17.3	14.3
万年	1,132	152	126	13.4	11.1
東土狩	1,192	184	114	15.4	9.6
音更	1,329	245	237	18.4	17.8
駒場西	117	36	11	30.8	9.4
駒場南	82	11	6	13.4	7.3
東音更	2,991	357	240	11.9	8.0
豊田	2,912	534	435	18.3	14.9
東和	3,687	327	208	8.9	5.6
下土幌	1,331	105	42	7.9	3.2
下音更	397	49	34	12.3	8.6
然別	1,111	117	67	10.5	6.0
合計・平均	28,937	7,102	5,679	24.5	19.6

構成される耕地防風林では十分な減風効果が期待できず、防風林が存在するにもかかわらず、風食の危険性にさらされることになる。

3.4 風害と耕地防風林の関係

音更町における耕地防風林の有効性を検証するために、まず 1995 年度と 2003 年度の農事組合別の農地面積に対する減風効果領域を比較した (表-1)。

これより、音更町全体における減風効果領域の面積は 1995 年度では 7,102 ha、2003 年度は 5,679 ha であった。耕地防風林の総延長が 1995 年度 242.3 km、2003 年度 255.0 km とこの 8 年間に 12.7 km 増加したにもかかわらず音更町全体における減風効果領域は 1,423 ha も減少したことが明らかとなった。

次に農事組合別に 1995 年度と 2003 年度を比較すると 18 農事組合中、この 8 年間で減風効果領域が若干ではあるが増加したのは駒場並木の 1 地区のみであり、残りの 17 農事組合については、すべて減少していることがわかる。

また、農地面積に対する減風効果領域の面積割合を検証したところ、2003 年度において音更町全体では 19.6% と、現状では全農地の約 8 割が風害の危険性があることが分かった。

また、2003 年度における音更町の農事組合別で減風効果割合が最も高いのは駒場の 46.2% であり、次いで高いのは中音更の 41.7%、最も低いのは下土幌の 3.2% と、農事組合によってかなり差があることがわかった。この様に、農事組合別では、その農地のほとんどを風害の危険にさらしている地区もあり、早急な耕地防風林の植栽計画を樹立することが望まれる。



図-4 音更町における耕地防風林分布 (1995)
Fig.4 Map of windbreaks distribution in Otofuke (1995)



図-5 音更町における耕地防風林分布 (2003)
Fig.5 Map of windbreaks distribution in Otofuke (2003)

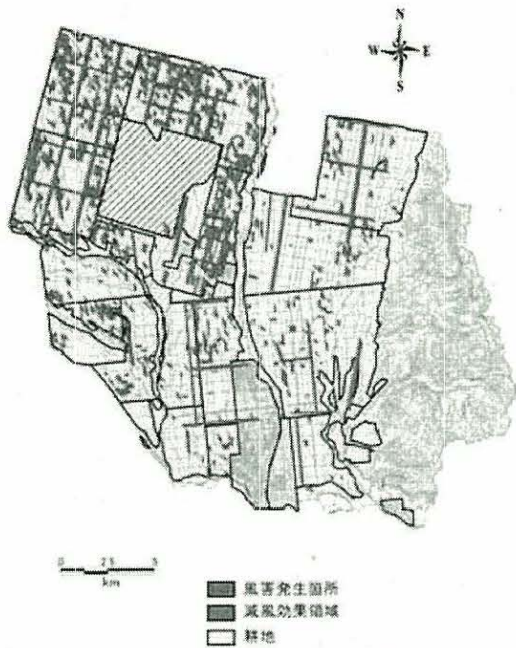


図-9 減風効果領域と風害発生箇所との関係
Fig.9 Map of sheltered areas and wind erosion damage area in Otofuke

これらの結果は、耕地防風林の樹高でも述べたが、近年に植栽された若年耕地防風林が、その樹高が低いために大きな減風効果領域を発生させることができず、防風林の植栽延長は増加したものの減風効果領域に関しては減少させたことよって引き起こされたものである。この結果は、隣接する帯広市における耕地防風林の調査でも同様な傾向が報告されており¹²⁾、この問題は、音更町ばかりでなく、十勝地方全体の

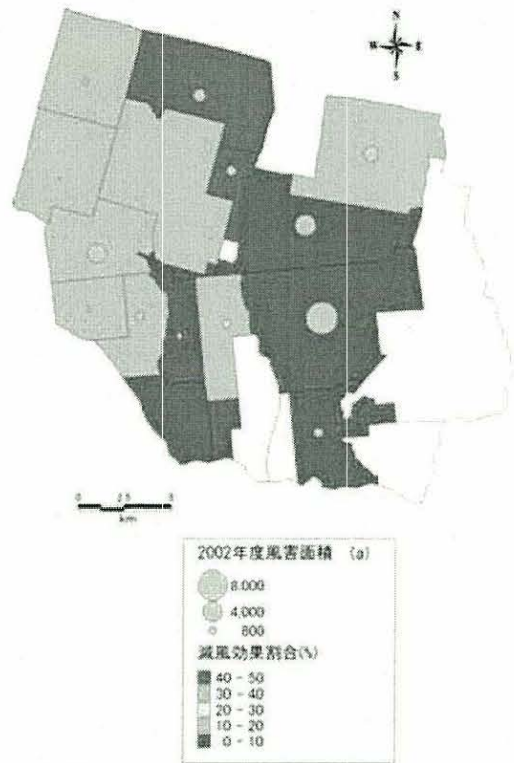


図-10 減風効果領域と風害面積との関係
Fig.10 Relation between sheltered percentage and wind erosion damage area in Otofuke

問題であることが推測される。

次に、音更町における耕地防風林の風害に対する防止効果をGISで検証するため、2003年度における耕地防風林の減

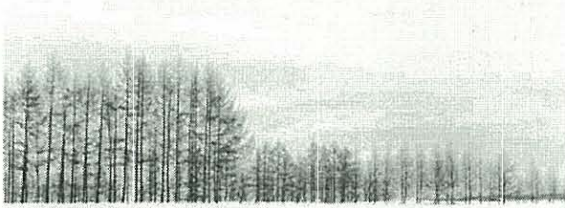


写真-1 樹高の異なる部分より構成された耕地防風林 (2005.2)
 Phot.1 The windbreak with a tall part and a low part (2005.2)

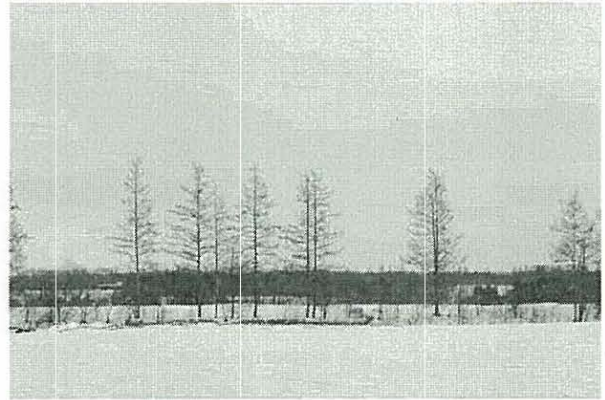


写真-2 林密度が疎な耕地防風林 (2005.2)
 Phot.2 The windbreak with sparse forest density (2005.2)

風効果領域図に風害発生箇所図を重ね合わせた (図-9)。これより、耕地防風林の減風効果領域と風害発生箇所の関係を音更町全体でみると、耕地防風林が密である音更町西部では風害が少なく、耕地防風林が疎である東部では風害が多いことがわかった。また、風害はほとんどが減風効果領域外で発生しており、耕地防風林が風害防止に効果を発揮していることが再確認できた。

この結果をより鮮明にするため、農事組合別の減風効果割合と風害発生面積との関係の主題図を作成した (図-10)。なお、減風効果割合とは、耕地面積に対する防風林の減風効果領域の割合である。

これより、減風効果割合の低い農事組合では風害発生面積が大きく、減風効果割合の高い農事組合では風害発生面積が小さいことがわかった。ただし、その相関関係を統計的に検証したが、有意な相関関係を得るには至らなかった。

だが、図-8・9は、明らかに耕地防風林が風害防止に役立っていることを示しており、この様な視覚に訴えることのできるデータベースを構築していくことは、耕地防風林減少に歯止めをかける有効な手段の一つとなりえると考えられる。

3.5 耕地防風林形態と風害発生箇所との関係

前述したように、音更町全体でみると、耕地防風林が密である音更町西部では風害が少なく、耕地防風林が疎である東部では風害が多かった。しかし、部分的には耕地防風林の減風効果領域と風害発生箇所が重なる場所が見られた。

そこで、減風効果領域と風害発生箇所が重なる上然別農事組合内において現地踏査を行った (図-11)。この結果、上然別農事組合内の写真-1の地点では、一連の耕地防風林が写真左手の樹高の高い耕地防風林と写真右手の樹高の低い耕地防風林から構成されていることがわかった。十勝支庁調査において、この耕地防風林は一連の耕地防風林として記録され、属性データの樹高も高い部分が記録されていた。これより、GIS上で作成したこの耕地防風林の減風効果領域が過大表現され、風害箇所と重なり合ったことが判明した。また上然別農事組合内の写真-2の地点の耕地防風林は、写真に見られるように林密度が非常に疎であることがわかった。これ

は、一般に耕地防風林は通風度 40~20% のときに効果が大きいといわれている²⁾がこの場合、通風度はカラマツの繁茂期においても 80% 以上あると推測され、耕地防風林として調査対象とすること自体が問題であったものと思われる。また、この2箇所以外にも、一連の耕地防風林として記載されているが、その中間にすき間が存在する防風林や樹種構成が異なるために適正な通風率以上の耕地防風林などが見受けられた。

このように、詳細な踏査を加えていくことによって、より

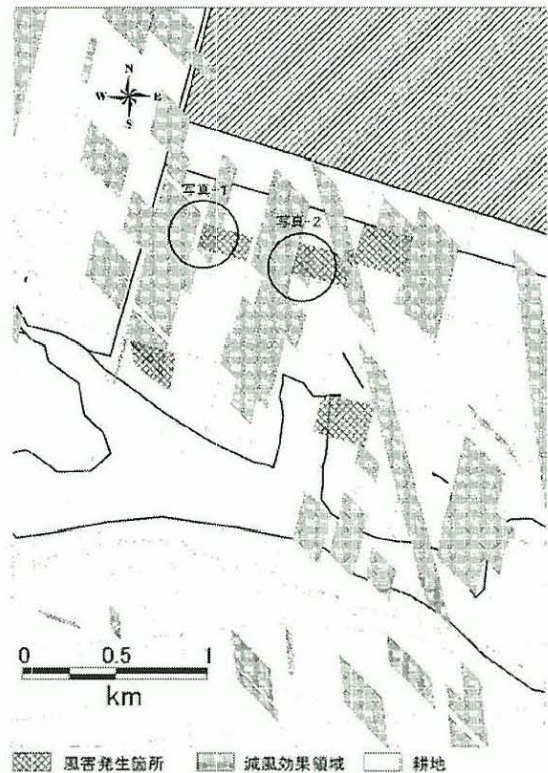


図-11 風害発生箇所詳細調査位置 (上然別農事組合内)
 Fig.11 Location of wind erosion damage area in Kamishi-karibetsu

耕地防風林の風害に対する効果が明らかとなった。今回の調査では、音更町内のごく一部である上然別農事組合しか、詳細踏査の対象としなかったが、この様な調査を加えることによって、耕地防風林の一層の効果発現につながり、耕地防風林の植栽と風食害低減の関係にも相関を見出すことができるものと思われる。

4. まとめ

今回の調査により、十勝地方の中央部に位置し代表的な畑作地帯である音更町の耕地防風林は、この8年間に延長においては若干の増加が見られた。またその分布は音更町西部において密であり、東部において疎であることがわかった。

耕地防風林の樹種に関しては、カラマツが圧倒的に多かった。しかし、十勝地方の風害危険時期の春先においては、カラマツの葉は減風効果を発揮するには十分に繁茂していないため、今後の更新を考える場合は、トドマツ、アカエゾマツなどの常緑樹に変換していくことも必要であろう。

耕地防風林の樹高分布に関しては、1995年、2003年両年ともに低木の若年耕地防風林が少なく、更新適期を迎えている20m以上の耕地防風林が多いことが明らかとなり、このような状態が続くと、近い将来には耕地防風林の急激な減少につながる心配がある。これを考えると、現在の更新適期を迎えた耕地防風林では更新のための準備を今すぐに行う必要がある。

耕地防風林の減風効果領域と風害発生箇所の関係を検討すると、防風林の多い西部地区では風害の発生が少なく、耕地防風林の少ない東部地区では、風害の発生が多いことがわかった。これより、風害防止に耕地防風林が機能していることが明らかとなった。しかし、その位置関係を詳しく見ると、耕地防風林が植栽されているにもかかわらず風害が発生している箇所が見受けられた。これは、風害発生箇所の耕地防風林の属性データの項目が不十分であり、耕地防風林の減風機能の重要な項目のひとつである疎密度が調査されていないことによるものと考えられる。現在の耕地防風林データベースに、この耕地防風林の疎密度を加えれば、より正確な耕地防風林の減風効果領域を推測することが可能となり、正確な風害予測図の作成が可能になるものと考えられる。

最後に、音更町におけるこの8年間の耕地防風林の延長変化と減風効果領域の変化を比較すると、延長においては若干の増加傾向を示したが、減風効果領域については大きな減少を示した。この結果は、耕地防風林の更新に関して更新適期を迎えた耕地防風林に対する次期耕地防風林の植栽の準備を怠ってきた結果であると考えられる。生長の早いカラマツでさえ、防風林としての効果を表すためには10年以上の歳月を要し、これを考えれば、先人の知恵を継続するためにも伐採適木を迎える耕地防風林の次期植栽を促進していく必要

がある。

謝辞：この研究を行うに当たり、快く耕地防風林データを提供していただいた北海道十勝支庁林務課、同じく、風害データを提供していただいた十勝農業共済組合の関係各位に感謝いたします。また、現地調査に当たって協力いただいた音更町および関係農家の方に感謝いたします。なお、本研究は日本学術振興会科学研究費(基盤研究C, 課題番号17580210)の補助を受けて行った調査研究成果の一部であることを付記する。

引用文献

- 1) 江州克弘(1990)カラマツ属の樹高および直径生長の季節変動と土壌水分, 日本林学会北海道支部論文集, 38: 56-58.
- 2) 北海道林務部監修(1984)耕地防風林のモデル造成指標, 北海道林務部監修, 北海道緑の環境づくり, 社団法人北海道緑化推進委員会, pp. 198-205.
- 3) 北海道十勝支庁林務課(2002)防風林調査効果報告書, 北海道十勝支庁, pp. 1-10.
- 4) 櫻山徳治(1967)内陸防風林, 林業技術, 309, pp. 23-26.
- 5) 菊地晃二・横井義雄(2001)十勝管内における地力対策から見た風食発生の実態と対策指針, 農業土木北海道, 23: 101-109.
- 6) 音更町史編さん委員会(1980)音更町史, 音更町, 421 pp.
- 7) 小関隆祺(1971)北海道開拓行政における防風, 簿有無林の設定について, 林野庁監修, 北海道の防風, 防無林, 水利科学研究所, pp. 41-60.
- 8) 林野庁監修(1992)治山技術基準・解説・防災林造成編, 日本治山治水協会, pp. 180-181.
- 9) 清和研二(1990)林分生長量の林齢にともなう変化—カラマツ人工林における地位間の比較—, 日本林学会北海道支部論文集, 38: 53-55.
- 10) 辻 修(2000)耕地防風林実態調査報告書, 芽室, pp. 1-126.
- 11) 辻 修(2004)防風林, 農業土木学会北海道支部編, 北海道の農業と農村, 農業土木学会北海道支部, pp. 107-111.
- 12) Tsuji, O., Muneoka, T. and Fujiwara, K. (2002) The Significance of Windbreaks in the Tokachi Region, Hokkaido, Proceedings 12th International Soil Conservation Organization Conference, pp. 296-299.
- 13) 辻 修・宗岡寿美・竹田吉宏(2003)帯広市における耕地防風林の最近の変遷, 平成15年度農業土木学会大会講演会講演要旨集, pp. 910-911.
- 14) Tsuji, O., Muneoka, T., Takeda, K. and Tsuchiya, F. (2005) The Effectiveness of Windbreaks using GIS in the Tokachi Region, Hokkaido, J. Agric. Meteorol., 60(5): 993-996.
- 15) 上堀るみ(1995)画像解析による防風林の評価法, 平成6年度帯広畜産大学卒業論文集・畜産環境科学科, 1: pp. 231-316.
- 16) 梅澤弘一(2004)防風林景観の心理的印象に関する研究, 農村計画論文集, 6: 79-84.

(2006. 12. 1受理)