農業気象 (*J. Agr. Met.*) 39 (3): 225–234, 1983

農林水産省構造改善局が実施した防風施設 に関する実態調査概要

真 木 太 一*

(農業技術研究所気象科)

Summary of Questionnaire on Windbreaks Carried out
by Agricultural Structure Improvement Bureau,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery

Taichi MAKI*

(Division of Meteorology, National Institute of Agricultural Sciences,
P.O. Box 2, Yatabe-machi, Tsukuba-gun, Ibaraki-ken 305, Japan)

1. は し が き

農林水産省の土地改良事業計画基準に農地開発(開畑)があり、その中に 2.5 農地保全計画, 2.5.6 防風施設, 2.5.7 風食等の災害防止がある。これに従って事業が実施されてきたが、農業及び社会経済情勢の変化, 科学技術の進展に伴い、計画基準の改訂増補の必要性が生じたことに鑑み、昭和 56 年度より防風施設の基準作成調査が開始され、昭和 61 年度に新しく防風施設の基準化を図ることになっている。

この防風施設調査の目的は、“季節風, 局地的な強風等による作物の被害, 土壌の風食等の生ずる所には、防風林, 防風ネット等の防風施設を設置する必要があるが、現在これら施設の計画諸元が十分解明されていない。このような背景から本調査は防風施設の現地条件別の計画諸元を明らかにし、この施設の計画基準の確立を図ることである。”

この背景のもとで全国的に防風施設に関する一般的な状況を把握するため、57 年度に基準作成調査の一環としてアンケート調査(概査)を実施した。この結果を踏まえて地区を厳選した精査を現在実施中である。防風施設の実態調査に関する検討は防風施設計画基準作成委員会が行い、結果をとりまとめた。

基準作成調査は構造改善局から農業土木学会誌にも投稿予定であるが、風害, 防風施設に密接に関係する本学会への詳細な速報が考えられ、そのデータ整理に多く関与した著者が基準作成関係者の了承を得て資料として公表することとなった。

2. アンケート

実施したアンケートを、文章を簡略化して以下に示す。

(1) 管轄内に耕地, 農作物, ハウス等の施設を対象とした官有・民有の防風施設があるか。① ある, ② 従来から無い, ③ 過去にあったが今は無い。

(2) 防風施設の種類のほか, 量的にどの程度か, 対象物は何か。① 防風林, ② 防風垣(生垣), ③ 防風垣(竹柵等), ④ 防風ネット, ⑤ その他(施設名記入)。各々に対して, ① かなりの部分にあり, その規模も大きい所もある。② 管内のかかなりの部分にある。③ 点在しているがかなりまとまっている所もある。④ 所々にある。注①, ② 樹高 2 m 以下を防風生垣, 以上を防風林(2 m 以下でも将来防風林として機能するものは含む)とする。③ 防風生垣以外のもので, 竹柵, そだ垣, す垣等, ⑤ 防風の役目を果たす土手, 板塀等。

(3) 最近 5 年以内に風害を受けたか, それは何月頃か(主要作物 1 つを記入)。① 防風施設のある所, ② 防風施設の無い所。各々に対して, 何月頃, ① ほとんど毎年, ② 時々, ③ 1 度位, ④ 無い。

(4) 被害を受けたものは何か, 原因は何か。① 作物,

* 現在 農業環境技術研究所気象管理科

Present Address: Division of Agrometeorology, National
Institute of Agroenvironmental Sciences

② ハウス等の施設, ③ 土壌の風食, ④ その他(対象物)。各々に対して ① 台風, ② 季節風, ③ その他(潮風, フェーン風, 局地風(だし風, おろし風)等)。

(5) 管内に防風施設は必要だと思うか。① 特に必要, ② 必要, ③ さほど必要で無い, ④ 不必要。

3. 調査および解析

57年度に全国 615 ケ所の農業改良普及所およびその支所に構造改善局から各農政局, 北海道開発局, 沖縄総合事務所を通じて調査を依頼した。その結果, 全所から解答を得ることができた。

平均普及所数は 12.1 であり, 東京 4, 静岡・沖縄 5 ケ所から鹿児島 25, 茨城 26, 北海道 60 ケ所まで大きく異なるが, 北海道以外は都府県単位でまとめた。北海道では 14 支庁を 5 地区, オホーツク海側, 道北 11 普及所(宗谷, 網走), 中央内陸部, 道央 14 (上川, 空知), 日本海側, 道西 12 (石狩, 後志, 檜山), 太平洋側東部, 道東 12 (根室, 釧路, 十勝), 太平洋側南部, 道南 11 (日高, 胆振, 渡島) の様に比較的气候の類似した支庁を合わせて整理した。

東京の島嶼 3 支所を伊豆諸島として図に加えた。また鹿児島島の 25 普及所の結果を図示する一方, 島の 4 普及所と 3 支所を薩南諸島, 島以外の 21 普及所を鹿児島本土として別図とした。ただし, 東京および鹿児島島の各 3 支所は全国集計からは除外した。

地理・気候区分に行政区画(農政局管轄)を考慮して, 次の 11 地区, すなわち北海道, 東北 6 県, 関東 7 都県(茨城, 栃木, 群馬, 埼玉, 千葉, 東京, 神奈川), 北陸 4 県, 東山 3 県(山梨, 長野, 岐阜), 東海 3 県(静岡, 愛知, 三重), 近畿 6 府県, 中国 5 県, 四国 4 県, 北中九州 5 県(福岡, 佐賀, 長崎, 熊本, 大分), 南九州 3 県(宮崎, 鹿児島, 沖縄)に区分した。

4. 結果および考察

4.1 地域別防風施設の分布割合

防風施設(図1)は滋賀(37.5%)以外は 50% 以上であり, 全国平均は 90.4% とよく普及している。太平洋に接する地方はほとんど 100% であり, 道南(内湾に面する函館), 福島・茨城(内陸)の 1~2 ケ所が無いだけである。日本海側では太平洋側より無い場合が多いが, ほとんどが内陸の普及所管内である。

海岸に接し防風施設の相対的に少ない地区は道北, 東京, 京都, 大阪, 兵庫, 山口であり, 都市域, 内陸域および内海に面した地域である。道北のオホーツク海側 2 (弱風域), 瀬戸内側 5 (工業都市)を除くと函館, 新潟の西頸城, 兵庫の豊岡, 長崎の上島の 4 ケ所で, わずか 0.7

図1 防風施設の分布割合 Aある, B無い

%である。

一方, 海岸の無い群馬, 埼玉, 山梨, 長野, 岐阜, 滋賀, 奈良では防風施設の無い普及所がかなりあり, 内陸部の弱風域によく対応する。ただし栃木では冬の季節風が強いので 100% である。防風施設無の集中領域は甲府・佐久・長野盆地, 琵琶湖周辺から京都市北部, 大阪市・六甲山の北部一帯, 豊岡と姫路, 加古川を南北に結ぶ一帯で全体の 5~6 割がこの 4 地域に集中している。

地区別では四国・東海・南九州で 100% と多く, 近畿, 東北地方で 65~68% で少ない。●は同値を意味する。

以上のように海岸に接する管内ではほとんど防風施設があるが, 内陸部では比較的防風施設が少ない所があり, 主として海岸との関係で説明がつく。

4.2 地域別防風施設の種別割合

管轄内に種々の防風施設がある場合には合計して全体に対する割合で示した。また 4.3 節では各防風施設毎に割合を出し, 全防風施設は平均の割合で表わした。

図2に防風施設の種別割合を示す。北海道, 青森, 奈良・広島, 大分が 43~36% で防風林が多く, 岐阜, 栃木, 長野, 熊本が 8~15% と少ない。偏東風の強い北海道東部, やませ風の強い青森, 岩手で冷害防止を目的としている。また瀬戸内海沿岸地方は比較的弱風域に属するが, 恒久的な防風林が多い。一方, 岐阜, 栃木, 長野, 熊本が 8~15% で少ない。内陸部では相対的に少なく, その分防風網が多い。岐阜, 道央, 山梨, 長野が 60% 以上で, 特に岐阜では 83% と大部分防風網である。防風生垣は三重, 埼玉, 大阪 40~33% など関東で多い。生垣以外の防風垣(仮設垣)では石川, 京都, 島根 28~21% など

山陰、北九州でやや多い。防風垣は関東以西の内陸部（群馬、山梨、岐阜）以外では相対的に多く、北海道、青森、岩手で少ない。防風垣は比較的小規模な施設で農家が個別に作る場合が多いため小口の労働力や経営規模が小さいことおよびタケ、ヨシ、カヤ等の防風垣の材料が得難いことも関与すると考えられる。なお滋賀では稲わらが、奈良では防風垣が2例あるが防風施設数が少ないため相対的に多い。

防風林を対象にしたか、規模の感覚が地方で異なると考えられる。全国平均ではA 4.2%, B 8.7, C 17.5, D 23.5, E 46.1である。

(2) 防風垣(生垣)：図3-bでAは長崎、山口、鹿児島本土で多い。ABは伊豆諸島100%, 和歌山、佐賀、長崎、鳥取、千葉で58~36%, 神奈川・愛知、熊本、静岡・三重・沖縄、鹿児島本土で29~19%で多い。A~Dが多い所は伊豆諸島、三重、鳥取、佐賀は82%以上であり、無い所は道北・道央・道西・道東・青森・岐阜、少ない所は北海道、長野で7%以下である。

地区別でAは北中九州で8.8%, 南九州で6.7%と多く、無い地方は北海道・東北・東山・四国である。ABの多い所は北中九州25.0%, 東海24.1, 南九州15.6, ABの無い地区は北海道・東山である。防風垣の少ない地方は北海道5.0%, 東山5.7である。全国ではA 2.3%, B 6.9, C 12.4, D 18.6, E 59.8である。

(3) 防風垣(仮設垣)：図3-cでAは鹿児島に1例あるのみで、ABでは鹿児島本土、千葉、鹿児島で19~14%である。無い地方は道央・道西・道東・岩手・群馬・山梨、少ない所は兵庫、福島で5%以下である。地区別でABの多い所は南九州11.1%, 四国7.7, 無い地方は北海道・東北・東山・東海である。全国ではA 0.2%, B 2.4, C 3.7, D 17.2, E 76.5である。

全防風垣に対してAは長崎、山口、鹿児島本土、鹿児島で11~6%と多く、ABでは伊豆諸島50%, 和歌山、千葉、鳥取・長崎、佐賀、鹿児島本土、熊本で29~17%であり、西日本、中でも九州で多い。

(4) 防風網：図3-dでAの多い所は宮城、長崎、鹿児島本土、道西・広島、青森・鹿児島、福岡の15~5%, ABは宮城、伊豆諸島、岩手、鹿児島本土、長崎、鹿児島、京都、香川・高知の36~17%であり、少ない地域は滋賀、大阪、兵庫、道北、東京・山梨・奈良で12~50%で弱風地帯である。

地域別ではABの多い所は南九州16.7%, 東北14.8, 東海・四国10.3, 北中九州10.0%である。少ない地域は関東3.5, 北陸3.9%である。全国ではA 1.6%, B 6.7, C 21.0, D 51.1, E 19.6である。

(5) その他の防風施設：Aは和歌山のみであり、ABは神奈川・和歌山、高知、長崎で15~7%であり、約半数の地方が無い。全国ではA 0.2%, B 0.5, C 1.1, D 4.4, E 93.8である。

(6) 全防風施設：Aは伊豆諸島13.3%, 長崎、大分、鹿児島本土、広島・山口、福岡、山形、鹿児島で9~3%であり、ABは伊豆諸島46.7%, 和歌山、長崎、佐賀、高知、鳥取、神奈川、大分、千葉、鹿児島本土で20~14%である。群馬・東京・山梨・富山・滋賀・大阪・奈

図2 防風施設の種別割合 A 防風林, B 防風垣(生垣), C 防風垣(仮設垣), D 防風網, E その他の防風施設

全国的には防風網39.6%, 防風林26.4%, 生垣19.6%, 仮設垣11.4%, その他3.0%で汎用性の高いネットが多い。

4.3 地域別各防風施設の量的分布割合

(1) 防風林：図3-aの凡例でAの多い地域は伊豆諸島67%, 大分、山形・沖縄、道東・愛媛・高知が25~16%であり、少ない地域は近畿、中部、関東北部である。またABの多い地域では伊豆諸島100%, 大分、佐賀、高知で67~41%, 道東・香川・福岡、山口・宮崎、神奈川・和歌山、秋田・鳥取で34~25%であり、北海道の根室・十勝、日高でも多い。防風林の少ない所は岐阜、山梨・滋賀、長野、栃木、東京で14~25%である。

地区別ではAの多い所は四国10.3%, 北中九州10.1%であり、東山・近畿では全く無く、関東も1.2%と少ない。ABでは北中九州で34.8%, 四国で25.6%で多く、東山では全く無く、近畿6.5%, 東海6.9%と少ない。規模大が四国、九州で多く北海道で予想よりも少ないのは海岸

図3 各防風施設の量的分布割合 a 防風林, b 防風垣(生垣), c 防風垣(仮設垣), d 防風網
A かなりの部分にあり規模大もある, B かなりの部分にある, C まとまっている所もある, D 所々にある, E 無い

良・島根で全く無く、茨城、兵庫も少ない。

地区別では九州、中国の順であり、東山では全く無く、近畿でも1例のみである。九州では特に海岸防風林の集計が考えられる。

防風施設の内、規模大は防風林が全体の50%, 生垣27%, 仮設垣2%, 防風網19%, その他2%であり、規模大は防風林である点は実感と一致する。

4.4 各防風施設の主要対象作物

1) 各防風施設の都道府県別の主要対象作物

(1) 防風林 テンサイ：道東、道北、イネ：道央、道西、道南、宮城、リンゴ：青森、岩手、秋田、福島、カキ：新潟、ナシ：茨城、千葉、神奈川、鳥取、岡山、ミカン柑橘：静岡、愛知、三重、和歌山、大阪、兵庫、広島、山口、四国・九州全域、ブドウ：兵庫、島根、モモ：岡山

(2) 防風生垣 キュウリ：岩手，秋田，宮城，ナシ：福島，茨城，千葉，埼玉，神奈川，新潟，鳥取，ブドウ：栃木，愛知，兵庫，島根，福岡，大分，ミカン柑橘：神奈川，静岡，愛知，三重，和歌山，大阪，広島，山口，四国四県，佐賀，長崎，熊本，宮崎，鹿児島

(3) 仮設垣 ナシ：茨城，愛知，鳥取，高知，ナス：茨城，京都，キュウリ：茨城，インゲンマメ：千葉，ブドウ：愛知，鳥取，島根，佐賀，福岡，タバコ：長崎，鹿児島

(4) 防風網 テンサイ：道北，道東，イネ：道央，道西，道南，リンゴ：青森，キュウリ：岩手，秋田，宮城，山形，福島，群馬，神奈川，富山，長野，岡山，徳島，香川，愛媛，大分，宮崎，ナシ：茨城，鳥取，ナス：栃木，群馬，埼玉，岐阜，愛知，奈良，京都，佐賀，トマト：神奈川，島根，熊本，ブドウ：山梨，愛知，福岡，佐賀，ミカン柑橘：和歌山，大分，タバコ：長崎，鹿児島，インゲンマメ：長崎，沖縄，ショウガ：長崎，メロン：大分，クク・カボチャ：沖縄

(5) その他の防風施設 カブ：(千葉，神奈川)

2) 各防風施設の地域別の主要対象作物

防風林に対する対象作物は果樹が多く，果菜は相対的に少ない。防風生垣では果菜類が比較的増加し防風林の場合とやや傾向が変わり，仮設垣では果樹よりも比較的草丈の低い作物が相対的に増加している。すなわち防風林，生垣，仮設垣の順に次第に労力を多くかけた人工の防風施設の傾向を増している。防風網では果菜類，工芸作物

が他の防風施設の場合より多く，作物は分散し，多種類である。特に九州では多種類の作物に防風網を設定している。例えば北海道では16種に対して九州では35種など一般的に暖地になるにつれて作物の種類が増すことを反映している。

3) 各防風施設の全国の主要対象作物

(1) 防風林：ミカン18.7%，ナシ10.9，ブドウ7.9，リンゴ5.7，イネ5.3，カキ3.4，モモ・キュウリ各2.8，トウモロコシ・ムギ各2.3，トマト2.1，テンサイ1.9，クリ1.7，スイカ・ダイコン・タバコ各1.5，メロン・パレイショ各1.3，ウメ・チャ各1.1

(2) 防風生垣：ミカン24.2%，ナシ21.6，ブドウ15.8，キュウリ3.7，モモ2.9，リンゴ2.4，ナス・トマト各2.1，カキ1.8，ボンカン・チャ各1.3，タバコ1.1

(3) 仮設垣：ナシ17.1%，ブドウ16.1，タバコ9.0，キュウリ6.6，トマト6.2，ナス5.7，ミカン3.3，インゲンマメ・イネ各2.8，イチゴ2.4，チャ・ショウガ各1.4

(4) 防風網：キュウリ17.2%，ナス8.3，トマト8.0，ナシ7.6，ブドウ6.7，タバコ5.5，イネ5.1，リンゴ3.7，イチゴ3.4，ミカン2.8，メロン2.3，モモ・インゲンマメ各1.9，チャ1.8，キウイ1.3，施設1.2，クク1.1

(5) その他の防風施設：イネ9.2%，トマト7.7，カブ6.2，全体の分布割合は(1) 24.4%，(2) 17.5，(3) 9.7，(4) 45.5，(5) 3.0，総数2175である。

全国集計値の防風林，防風生垣では1～3位は変らないが，4位のリンゴ，6位のカキは生垣ではかなり順位

表1 各防風施設の地域別の主要対象作物

地区名	(1) 防風林	(2) 防風生垣	(3) 仮設垣	(4) 防風網
北海道	イネ13, テンサイ10, トウモロコシ7, パレイショ6	—	—	イネ25, テンサイ9, トマト7
東北	リンゴ23, キュウリ11, ナシ8, イネ7, トマト6	キュウリ12, ナシ9, ナス4, リンゴ5	ナシ4	キュウリ59, リンゴ・トマト各24, イネ15, イチゴ10, ブドウ8
関東	ナシ10, カキ・ムギ各5	ナシ32, ブドウ14, ミカン7	キュウリ6, トマト・ナス各5	ナス31, ナシ29, キュウリ22, トマト14, ブドウ7
北陸	ブドウ・カキ各5	ナシ9, ブドウ5	ナシ6	ブドウ・キュウリ各11, ナシ・イネ育苗・施設各8
東山	—	—	ナシ5	ナス12
東海	ミカン10	ミカン13, ナシ7, ブドウ5	—	ブドウ・ナス各6
近畿	ミカン15	ミカン13	ミカン・ナス各4	ナス9, ミカン7
中国	ミカン13, ナシ12, ブドウ7	ブドウ11, ミカン・ナシ各9	ブドウ8, ナシ5	ナシ・キュウリ各11, ブドウ9, トマト8
四国	ミカン25	ミカン15, ナシ5	ナシ4	キュウリ18, ミカン・シシトウ各7
北九州	ミカン18, ナシ13, ブドウ10	ミカン20, ブドウ13, ナシ9	ブドウ14, タバコ8, ナシ6	キュウリ18, ブドウ17, タバコ13, トマト12, ナシ・ナス各10, メロン7
南九州	ミカン11, サトウキビ5	ミカン5	タバコ11	タバコ21, キュウリ13

(5) その他の防風施設 東北：イネ2 関東：カブ4

が下り、仮設垣ではカキは見当らない。防風林では背の高くなる果樹とイネ、ムギの様に広面積栽培作物が主体であるのに対して生垣では果菜類が相対的に多く、例えばキュウリは8から4位に、タバコは12から3位に上り、一層集約農業の特性が認められる。逆に防風林、生垣で1位のミカンが仮設垣では7位、防風網では10位に下っている。防風網では大幅に作物が入れ変り、ナスは防風林では範囲外であるが、防風網では2位に上り、トマトでも上昇し、果菜類のキュウリ、ナス、トマトが3位までを占め、比較的背の低い作物が中心である。またイネの順位の回復は北海道と東北の冷害防止用防風網による最近の異常気象下での急増を反映している。タバコでは上位を占め、ハウス施設が顔を出したのが目立ち、花卉も比較的多い。ナシ、ブドウ、チャの順位はどの防風施設でもさほど変わらない結果となった。キウイは最近栽培され始めた果樹のため、生育に長期間要する防風林・垣よりもてっとり早い防風網が普及している。防風網は高さ、長さ、密閉度等自由に選択でき汎用性の高い特徴を有している。

4.5 防風施設有区の最近5年以内の風害

(1) 風害の発生割合：図4-aの凡例に従うとAの多い所は伊豆諸島100%，沖縄、鹿児島(本土)、宮崎、薩南諸島、富山、岩手が60～40%，栃木、石川・長野・岡山、新潟で32%以上である。強い台風が来る九州南部、南西諸島、伊豆諸島も多い。一方、弱風域の長野があるが、被害発生場所は北陸寄の山間部であり、また北陸でも多い。これは台風による強風害、主としてフェーン風害であり、時期は9、8月が主体である。

Aの無い地区は道東・道南・東京・神奈川・奈良・愛媛・福岡であり、弱風域、大都市または比較的弱風域で果菜類でよく防風施設が完備した地域である。Dの多い地区は道西、道北・道南、道央が59～50%，青森、道東・徳島、山形が36～30%である。北日本の弱風域に多い。

地区別では北海道はDが50%，東北、中国もやや多い。Aは南九州で50%であり次に北陸が多い。Bは四国が圧倒的に多く関東、東海、北中九州も多い。Eの多い所は東山、近畿である。EFの多い所は北海道、東山、近畿である。全国ではA 20.5%，B 35.4，C 13.8，D 14.2，E 9.5，F 6.6である。

(2) 風害の主要対象作物：都道府県別の対象作物

テンサイ：道東、イネ：道西、道南、北海道、リンゴ：青森、秋田、長野、キュウリ：岩手、山形、宮城、福島、京都、岡山、徳島、宮崎、ナス：群馬、岐阜、ブド

表2 防風施設有区・無区の最近5年以内の風害発生主要対象作物

地区名	防風施設有区	防風施設無区
北海道	イネ8, テンサイ5	イネ21, トウモロコシ14, テンサイ8
東北	キュウリ37, リンゴ19, ナシ6, トマト5	キュウリ39, リンゴ23, イネ10, タバコ6
関東	ナシ33, ナス12, ブドウ・キュウリ各7	ナシ15, ナス12, キュウリ・イネ各8, ブドウ6
北陸	ナシ9, ブドウ7, キュウリ5	ブドウ・トマト7, ナシ・イネ各6
東山	ナス8, ブドウ5	リンゴ9, ナス・キュウリ各6
東海	ミカン8, ナシ7	ミカン・ナシ各5
近畿	ミカン8	ミカン・ナス各9, キュウリ8, ブドウ・イネ各6
中国	ナシ12, ミカン9, ブドウ・キュウリ各6	ナシ9, ミカン・キュウリ各7
四国	ミカン17, キュウリ8	ミカン9, キュウリ7
北九州	ミカン13, ナシ・キュウリ各7, ブドウ6	イネ8, トマト・キュウリ各7, メロン6
南九州	ミカン10, タバコ7, ポンカン5	サトウキビ7

ウ：新潟、山梨、島根、ナシ：茨城、栃木、千葉、埼玉、神奈川、富山、石川、愛知、鳥取、福岡、ミカン柑橘：静岡、三重、和歌山、兵庫、広島、山口、香川、愛媛、高知、佐賀、長崎、大分、宮崎、鹿児島、花卉：伊豆諸島、イネ・リンゴ：道央、ブドウ・ラッキョウ：福井、ミカン・カボチャ：沖縄

地区別の風害発生主要対象作物を表2(有区)に示す。

全国ではナシ15.3%，キュウリ14.8，ミカン12.0，ブドウ7.0，ナス5.7，リンゴ5.5，トマト4.1，タバコ・イネ各2.8，イチゴ2.0，モモ1.8，チャ・メロン各1.5，ポンカン1.1である。

防風施設有区の対象作物は無区と比較して相対的に高価な作物とか、一度被害を受けると回復不能とか、回復に長期間要する作物、主として果樹が多い。

4.6 防風施設無区の最近5年以内の風害

(1) 風害の発生割合：図4-bの防風施設無区で被害の少ない所は東京、山口、兵庫の順に減少し、防風施設の少ない地域、都市域と弱風域である。しかし山間部の長野、山梨等では時々強風が吹くため被害がある。CDは東京、大阪、兵庫、山口、滋賀、道南、島根・岡山が50～33%であり、愛知・和歌山、道北、道東・山梨・愛媛、長崎、北海道、広島が29～23%である。大都市や北海道、内陸部、瀬戸内側の弱風域が主体であり、防風施設の少ない所と大体一致する。必ず何らかの被害のある地域は青森・岩手・三重・鳥取・徳島・香川・高知・伊豆諸島・薩南諸島であり、やませ風地帯と強風域に多い。

Aの多い所は沖縄、薩南諸島、伊豆諸島・石川・奈良、岩手、栃木が80～64%，道西、群馬、青森、宮崎、鹿

図4 最近5年以内の風害発生割合 a 防風施設有区, b 防風施設無区, A ほとんど毎年, B 時々, C 1度位, D 被害無し, E 無解答, F 施設無し

児島, 福島, 山形・香川・大分, 長崎, 鹿児島本土, 千葉・京都で59~45%である。台風来襲の多い地方は当然毎年被害があるが, 比較的弱風域でも高い値を示すのは強風に慣れてなく, 時々来る台風や季節風で発生する。また元来防風施設を必要とする所でも相対的に防風施設が少ないため風害が発生し易いと考えられる。全国ではA 35.4%, B 43.3, C 12.3, D 3.3, E 5.7である。Aは防風施設無区が防風施設有区より約15%多く(1.73倍), 防風施設の有効性を物語っている。またBは無区, 有区

でかなり差があるが, Cでは差は無い, 有区で被害無に対して無区では1/4以下, 特に北海道では1/10であり, 効果が顕著に出ている。なお, 無解答は5.7%である。

(2) 風害の主要対象作物：都道府県別の対象作物

トウモロコシ：道北, 道東, イネ：道央, 道西, 道南, 北海道, 茨城, 滋賀, 山口, 福岡, リンゴ：青森, 長野, キュウリ：岩手, 秋田, 宮城, 福島, 群馬, 福井, 京都, 岡山, 香川, 大分, ホップ：山形, ナシ：栃木, 千葉, 埼玉, 愛知, 三重, 鳥取, ブドウ：神奈川, 新潟, 山梨, 兵庫, 島根, クリ：石川, ナス：岐阜, 奈良, ミカン柑橘：静岡, 和歌山, 広島, 徳島, 愛媛, 長崎, トマト：熊本, サトウキビ：鹿児島, 沖縄, 花卉：伊豆諸島, トマト・ナス：富山, ブドウ・ナス：大阪, ミカン・ナシ・シシトウ・イネ：高知, ミカン・キュウリ・ピーマン・イネ：宮崎

地区別の風害発生主要対象作物を表2(無区)に示す。

全国ではキュウリ12.7%, イネ10.8, ナシ7.7, リンゴ6.0, ブドウ5.7, ミカン5.5, トマト・ナス各4.9, トウモロコシ3.1, イチゴ2.9, モモ2.1, カキ・メロン・クリ各1.8, タバコ1.5, スイカ1.4, ダイコン・インゲンマメ各1.3, テンサイ1.1である。

全国で防風施設有区に対して無区の全被害数は1.32倍に増加しており, 防風効果がある。また耐風作物は作付しないため防風施設の効果は過小評価である。被害はイネが3.8倍と大幅に増大しており, ナシが50%, ミカンが46%, タバコも54%と約半分である。イネでは広面積で防風施設を設置しない場合が多いためであり, ナシ, ミカン, タバコ等では防風施設の比較的完備した場所に作付するが, 防風施設無区では地形的な弱風域等に作付する場合は相対的に多く, 被害総数が多いため被害割合は返って減少している。

4.7 風害の発生時期

地区別の風害発生時期は表3に示すとおりである。

北海道：6, 5月が多く, 8, 9月にもかなりある2山型を示し, 11~3月は無い。東北：8, 9月の順である。施設有区は8月で41%を占めている。8月の最高は東北のみである。関東以西は9月, 8月の順である。関東：5, 4月の山は他地区より若干多い。北陸：9, 8月はほぼ同数である。5, 4月が他地区より多く, 反面6, 7月が非常に少ない。東山：9月が50%を越え, 9, 8月で80%を占めている。東海：3月は他地区より多いが4~7月は非常に少ない。近畿：春一番発生期頃の強風が影響して2月も相対的に多い。全月にわたる被害分布は特徴的である。中国：9, 8月の値は比較的近く, 2ヶ月で70%を占め, 3~5月にもかなり発生している。四国：2月が相対的に多く4~6月が少ない。無区は9,

表3 風害の地区別月別発生割合(%)

地区名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
北海道	—	—	—	2.3	20.0	21.5	12.3	20.0	17.7	6.2	—	—
東北	0.4	1.9	3.8	6.0	4.9	1.1	4.9	41.0	28.6	6.0	1.5	—
関東	0.5	2.9	5.4	2.5	3.4	2.0	2.9	31.9	40.2	8.3	—	—
北陸	—	—	5.2	14.4	15.0	2.6	0.7	28.8	30.7	2.6	—	—
東山	—	3.3	1.6	3.3	3.3	—	3.3	27.9	50.8	6.6	—	—
東海	1.9	3.8	11.3	—	1.9	—	—	28.3	47.2	3.8	—	1.9
近畿	5.7	10.9	6.9	5.2	5.2	1.7	4.6	19.0	31.0	5.7	1.1	2.9
中国	—	3.4	4.8	7.5	6.8	2.1	2.7	32.2	37.7	2.7	—	—
四国	5.2	11.2	5.2	0.9	0.9	0.9	3.4	21.6	42.2	7.8	—	0.9
北中九州	2.1	5.8	13.2	9.5	5.3	5.8	4.7	20.0	30.5	2.1	—	1.1
南九州	0.7	6.7	8.1	2.2	1.5	1.5	5.2	20.0	33.3	15.6	3.7	1.5
全国	1.5	4.4	6.0	5.5	6.4	3.6	4.3	27.4	33.5	6.1	0.7	0.7

8, 2月の順で1~3月にもかなりある。北中九州: 3, 4月は相対的に多い。南九州: 全月に及び10月が相対的に多い。

以上の結果より第1の極大値は関東以西では9月であり, それが東北では8月に移動し, 北海道でも第1と第2の極大値は逆転しているが8月である。一方, 第2の極大値は暖地では早春に比較的被害があるが, 北陸では4, 5月に発生し, 北海道では5~7月に移動して, 両極大値の発生月が接近した形である。従って6月は他地区では被害は少ないが, 北海道では比較的多い。九州では選択可能な作物の種類が多いため見掛け上防風施設の効果が小さい。一方, 弱風域では防風施設の効果が顕著に出ている。例えば北海道, 東山, 近畿で防風施設の有無による被害差は2.33, 2.44, 1.76倍であり, 全国平均では1.39倍である。北海道, 東山では防風施設の不足が考えられる。

4.8 対象物別被害割合

作物, ハウス施設, 土壌, その他の被害分布を図5に示す。全被害に対する作物の風害の発生割合は大部分の地点で他の風害より多いが, 特に広島, 山口, 道西, 高知, 岐阜, 東京, 京都, 徳島, 岡山が77~65%, 愛知, 愛媛・沖縄, 福井, 道央・山形・石川が60%以上である。少ない方は岩手, 秋田, 栃木・大分, 群馬が41~45%であり, 平均で53.4%である。

ハウス施設の被害は大阪, 熊本, 宮崎, 神奈川・香川・山梨, 大分, 三重・滋賀・島根, 佐賀が53~45%で多く, 山口, 石川, 広島, 道西・伊豆諸島・奈良・沖縄で18~25%で少ない。平均で35.0%である。

土壌風食の多い所は茨城, 千葉, 群馬, 沖縄, 栃木・大分, 埼玉が15~10%であり, 青森, 鳥取, 道北, 福島・福井・和歌山, 秋田が10~7%である。無い所が23都府県で平均で4.6%である。

図5 対象物別風害発生割合 A作物, Bハウス施設, C土壌, Dその他

その他の風害では伊豆諸島・奈良, 石川, 神奈川, 岩手・秋田, 栃木が15%以上, 平均で7.1%である。

地区別では作物被害は北海道, 中国, 四国の農業地帯で多く, 東北, 関東で比較的少ない。また弱風域でも相対的に多い。ハウス施設被害は施設園芸が盛んな地域で多く, 少ない地域は弱風域または非常に強風域でハウス等が少なくない地域である。風食は関東ローム地帯, 南西諸島および海岸砂丘地で多く, 風食の無い地区は東山である。

全国では作物53.4%, ハウス施設35.0%, 土壌風食4.6%, その他7.1%である。

4.9 対象物別風害発生原因

(1) 作物: 風害が多い所は東京100%, 福島, 長野, 香川, 岡山で84~69%の範囲にあり, 宮城・秋田・山

形・岐阜・滋賀・兵庫・鳥取・高知・宮崎は67%である。台風害の多いのは高知・宮崎の様に台風常襲地帯とその逆に弱風域が数としては多い。この理由は前述した。内陸部の長野、岐阜、滋賀では一般に風は弱く強風は主に台風である。また海岸付近では台風・季節風共に影響が強いため顕著な地域差は認め難い。一方、少ない所は道北、和歌山、道西・道央・島根・伊豆諸島で27~34%である。台風の比較的多く来襲する和歌山、伊豆諸島が逆に少ないのは耐風作物と場所の選定のためである。季節風害が多いのは道央・島根、道西・奈良、群馬、道北、佐賀、三重・熊本で54~40%である。北関東のからっ風の地域とか日本海側で多い。その他では和歌山、伊豆諸島・富山、山口、神奈川、千葉で多い。

全国的には台風害が54.9%，季節風が30.4%であり，その他14.7%の内の種類として多いものは潮風害で全体の9%，フェーン風害で2%，局地風，突風，偏東風が3%，その他1%である。地区別では台風害が東北，東山で多く，北海道は少ない。季節風害は北海道，九州が多い。その他，北陸はフェーン風害，北海道，中国，四国，近畿は潮風害が多く，東山，東海は少ない。

(2) ハウス施設：台風害の多い所は東京・奈良が100%，岡山，長野，山形，茨城，神奈川・高知・山口，千葉・岐阜・京都，埼玉・滋賀が70%以上であり，台風常襲地帯と対策が不十分な場所に多い。季節風害は福井，三重，新潟，山梨・香川，道央で68~55%であり，日本海側や比較的弱風地帯に多い。その他は大阪，和歌山，静岡・伊豆諸島であり，近畿，東海付近で多く，突風に起因する場合が多い。

全国的には台風害は関東，東山で，季節風害は北海道，北陸，九州で相対的に多い。

(3) 土壌の風食：台風に主に起因する場所は道央・伊豆諸島・島根・沖縄で100%，大分，福井・愛知・鳥取・鹿児島で60~50%である。季節風の場合は道東・道南・岩手・茨城・群馬・神奈川・和歌山・徳島・長崎・宮崎で100%であり，栃木，青森・埼玉でも75%を越えている。

全国平均では3：7の割合で季節風が多く，冬期の乾燥が主に関与している。季節風害は近畿，関東，北海道，東北で高く，東山では事例が無い。

(4) その他：75%が台風，17%が季節風に起因する。地区別では台風は東山，東海，中国，四国，季節風は北海道，南九州である。

4.10 防風施設の意識調査

図6に示すようにAの多い地域は岩手，青森，静岡，高知，鹿児島，長崎で71~50%，鹿児島本土，石川，沖縄が40%以上である。やませ風地帯や台風の来襲の多い

図6 防風施設の必要性の分布割合 A 特に必要，B 必要，C さほど必要でない，D 不必要

太平洋岸で高い。伊豆諸島・薩南諸島では100%である。Aの無い地域は長野・東京・滋賀・京都・大阪・奈良・兵庫・香川で近畿一帯に多い。

一方，Dは山梨25.0，奈良16.7，長野6.7%の3地点であり，特に弱風域と一致する。CDでは東京，兵庫，大阪，長野が50~40%，山梨・滋賀，奈良，山口，道央，岐阜が38~25%であり，中部内陸部，近畿一帯で弱風域に相当する。

地区別ではAの多い所は東北，北陸，南九州，特に薩南諸島，沖縄であり，CDの多い所は東山，近畿，中国，北海道であり，ABの多い地域は太平洋岸，日本海岸沿の諸県である。全国平均では24.2%，B 65.5，C 9.6，D 0.7である。海岸に面した地点はAかBが顕著に多く，防風施設の有無の結果とよく一致する。

5. あとがき

防風施設に関するアンケート調査結果を報告した。この調査は構造改善局から全国615普及所に依頼し全解答を得たもので，この種の調査としては極めて精度が高いと考えられる。事実大部分の結果は従来の報告や予想と一致しており，また新しい知見も多く見出された。この結果から精査を行う際の判断基準を得ることができた。

結果は風害および防風施設に関する研究や今後の防風施設の普及等に利用価値が高く，本調査の目的であった基準化への数値の決定資料となると考えられる。

謝 辞

56～57年度の計画基準作成調査委員会の幹事：構造改善局；宮崎康生・下田 昭・見通丸明・段本幸男・伊藤一幸・池上勇三の各氏ならびに事務局：農業土木総合研究所；山下義行・西田順一・水間昭滋・上岡正雄・本行和男の各氏に深謝いたします。委員会は幹事，事務局に，委員長：末勝海教授（九大農学部），委員：桜井喜十郎室長（農土試），北川靖夫主任研究官（農研センター）および著者（農技研）で構成されている。委員長および両委員に慎んで感謝の意を表します。

また農政局関係者の北山 了（関東），西尾美代司（北陸），竹内唯司（東海），目黒政信・福地文男（近畿），田中安治（九州），尾崎保雄（中国・四国），および宮越 博・渡辺隆三（沖縄総合事務局），高橋悦朗（北海道開発局）の

各氏ならびにアンケートの直接の記載先である農業改良普及所の関係者の方々に謝意を表します。

最後ではあるが，種々の御便宜を与えられた農技研微細気象研究室長阿部亥三博士およびデータ整理に御尽力いただいた研究室補助の堀まことさんに深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 真木太一，1983：農水省構造改善局で実施中の防風施設計画基準作成調査について，日本農業気象学会農業気象災害研究会「風害および防風施設」講演要旨，**3**，17-24.
- 2) 農業土木総合研究所，1983：昭和57年度計画基準作成調査（防風及び土砂かん止施設調査）報告書，177 p.
- 3) 農林省構造改善局，1977：土地改良事業計画設計基準，計画，農地開発（開畑），111 p.