

耕 地 の 風 蝕

田 中 貞 雄

1 緒言

風蝕に関与する要因として風、地面の状況、土壌の性質などがあり、これらが複雑に関係している。従来の研究をみると流体力学の面からは接地風の物理的研究、林学の面からは防風林・防風垣による風蝕防止、土壌学の面からは耐蝕性の問題などが取りあげられている。

風蝕による作物および耕地の被害は台風のように一時のかつ急激でないので軽視されやすいが、年々の累積被害を考慮すると等閑視できない。激しい風蝕地の多くが低位生産地であり、農業経営上多くの問題点を包蔵しているのを見ると、風蝕の研究がもっと総合的に取り上げられ、合理的な対策が樹立されなければならないと思う。

風蝕に関するわれわれの研究は緒についたばかりであるが、風蝕研究上の問題点や予想出来る防止対策の概略を述べてみたいと思う。

2 関東東山地域の風蝕概況

(1) 受蝕面積 関東東山地域1都8県の畑面積および受蝕率は第1表のようである。このうち、とくに風蝕の多いのは埼玉、栃木、群馬などで畑地の30%以上が受蝕地となっている。

(2) 月別降水量と風蝕 表土含水量と風蝕とは密接な関係をもっている。11月より翌年4月にわたる風蝕期間の降水量と受蝕度の関係を調査したのが第1図である。これによると3月の降水量と風蝕との間に最も密接な関係が認められ、両者は逆の関係にある。すなわち3月の降水量が30mmあるいはそれ以下であるとげしい風

第1表 関東東山地域の風蝕

		受蝕率
全畑面積	568,963.4町	
受蝕面積	116,752.8	20.5%
激 中 軽	3,899.2	0.7
	53,724.2	9.4
	59,128.7	10.4

蝕が起り、60mm付近では中程度の風蝕が起り、90mm以上では軽い風蝕となっている。もちろん降雨頻度・強度、気温、風速などでも変化するが防止対策の一つの指標となるだろう。

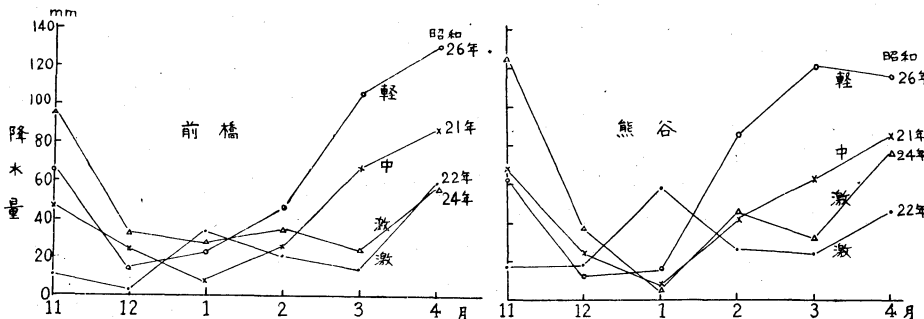
(3) 洪積土壌と風蝕 関東の各地に散在する洪積土壌の殆んど大部分が風蝕地となっている。これに反し河川流域の沖積地の大部分が耐蝕地となっているのは対称的であり、土壌面からの防止対策の鍵がここから発見されるかも知れない。

3 受蝕地の環境

(1) 地形

a 広い畑地—樹林地・防風林・防風垣・家屋・丘など、風の吹走を妨害するもののない平坦な広い畑地は一般に風蝕をうけやすい。ことに平地林の開墾された開拓地では屋敷林も不備で、風も自由に吹走するためその被害も大きくなっている。

b 風速の加速されるところ—防風林や屋敷林の切れ目などは風速が著しく加速される。実験の結果によると



第1図 降水量と風蝕 (風蝕の程度は昭和26年関東東山全域について記入調査を実施した結果による)

防風垣の切れ目では基準風速を100とした場合、その120~130%に加速される。従ってこのように加速されるところを基点として著しい土壌が風下に向けて移動し、この土壌がさらに風下耕地の

第2表 切立て畑と全耕畑の飛土量

年月日	高さ cm 試験区	0~5.0	5.0~10.0	10.0~15.0	15.0~20.0	20.0~25.0	25.0~30.0	30.0~35.0	35.0~40.0	40.0~45.0	45.0~50.0	計
28 3,6	全耕畑 g	52.0	43.0	25.5	20.2	14.6	12.0	7.5	5.0	2.4	2.0	184.2
	切立て畑 g	5.0	5.0	7.7	5.4	3.2	3.0	2.1	1.9	1.0	1.0	36.3
28 3,23	全耕畑 g	24.7	20.0	11.5	7.2	4.3	4.0	2.5	2.0	2.0	1.0	79.2
	切立て畑 g	3.5	3.9	4.0	3.5	2.0	1.0	0.5	—	—	—	18.4

飛土を誘起してはげしい受蝕地をつくっている場合が多い。

c 傾斜地—傾斜地の風蝕は従来等閑視されていたが、平地の風蝕に比較して遙かに激甚の場合が多い。下からの吹き上げの風では肩の部分が最も侵蝕され、風が等高線に沿い側面から吹きつける場合最も風蝕が激しい。この場合の受蝕量は吹き上げの場合の 1.5~3.0 倍位に達している。

(2) 土壌

a 保水力—風蝕地のほとんどが軽鬆で透水性がよく非常に乾燥しやすい。はげしい風蝕地の多くは地下水位が低く、夏は旱魃をうけることが多い。

b 粘土含量—Chepil, W.S. によれば、粘土含量 27% の土壌が最も耐蝕性で、それより増減すると受蝕性を増加すると報告している。われわれの実験では粘土含量の多少と受蝕性との関係はあきらかでなかった。ただ粘土膠質がアロハン系で非晶質のものは受蝕性であり、カオリナイト系で結晶質のものは耐蝕性であった。すなわち粘土の量よりは質が風蝕と密接な関係をもっているように思われる。

(3) 耕作上

a 突出の多い裸地—裸地で畦などによる突出の多い場合、突出した畦の部分が侵蝕をうけやすい。この場合、Surface creep, Saltation, Suspension と風によるふりわけ作用が行われ、粒径 1~2 mm 以上の大きい

土粒や砂礫が残り、細い土は移動して耕地の表土は砂浜のように粗い土壌に変化する。

b 全耕の膨軟な耕地—甘藷、里芋の跡地の如く全耕して麦を播種した耕地では土壌が膨軟で表土が乾燥しやすいため受蝕性が大きくなる。風蝕地で最初に飛土の始まるのは全耕の畑である。

c 畦巾の広い耕地—麦畑では、麦がある程度防風垣的な作用をしているので畦巾が広い程風蝕をうけやすい傾向がある。ことに 3~4 尺の畦巾となると畦の間に砂溜りにたものができ、飛土量もいちぢるしく増加する。

4 風蝕防止対策

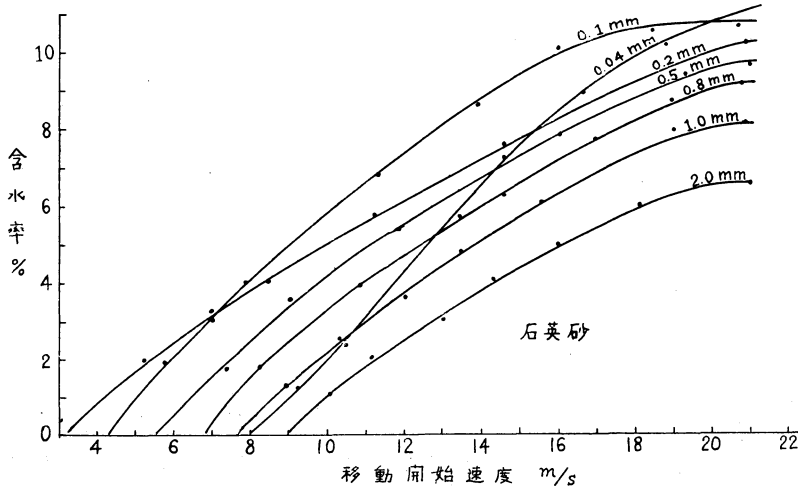
(1) 防風林・防風垣

防風林・防風垣は風の吹走を妨害して風速を飛土限界以下に減殺するのが目的である。関東で激甚な風蝕の時の最大風速はその殆んどが 15m/sec 位である。一方耕土の移動開始風速は 1m 高で 6~7 m/sec である。従って防風林・防風垣の設定基準として風速を半減する範囲毎に林帯を設置すれば目的は達せられる。その範囲は、地表面の状況、風の性質、林帯の構造などで多少の差異は生じるが、一般に防風林の樹高の 9~11 倍ごとに

間隔が 30% 前後の良好な林帯であれば、1列で充分間に合う。吹走土壌の 90% 以上が地上 30cm 以下であるから風蝕防止用の樹林は茶樹のように低い防風垣でも充分の効果が挙げられる。

(2) 刈株、土塊の利用

風雨で簡単に崩壊しないよう刈株を土塊とともに堀り上げ風上におく「切立てまき」は、風蝕地では一般に行われている防止方法である。切立ての土塊の高さは麦の根際から 13~15cm に達し、土塊自体が遮風効果を発揮して飛土をおさえるとともに土塊の崩壊も少いため、切立て畑自体の飛土が殆んどなくなる。切立て畑と全耕畑の飛土量は第2表のようであるが、切立て畑で捕捉された飛土の大部分は風上の畑から吹走して来たものであった。



第2図 飛土限界風速と含水率

第3表 ローラー踏圧畑の飛土量

年月日	地上高 cm 試験 踏圧	0~0.5	0.5~ 10.0	10.0~ 15.0	15.0~ 20.0	20.0~ 25.0	25.0~ 30.0	30.0~ 35.0	35.0~ 40.0	40.0~ 45.0	45.0~ 50.0	総量	比率
		標準畑 g	ローラー 踏圧畑 g										
29 3, 20		103.5	91.0	77.5	64.7	60.0	41.2	26.1	17.2	7.0	3.1	491.3	100
"		37.5	30.5	21.4	16.0	10.0	5.2	3.2	2.2	1.0	1.0	127.8	26

(3) ローラー踏圧

耐蝕性の土塊を利用して地面に突出をつくるのと逆に、地面をできるだけ平にして、地表平均高を低下し摩擦速度を減少して風蝕を防止する方法である。麦の生育初期においては麦畑全面にローラー踏圧（ローラーの重さは20kg位）を行い、麦の幼穂形成期以後は麦の畦間だけ踏圧する。これによって表土水分を高めるとともに土壌の緊密度を増加し、風の摩擦速度を低下し、いちぢるしく飛土防止効果を発揮した。

すなわち第3表に示したようにローラー踏圧畑は標準畑の飛土量を100とした場合26%に減少している。

(4) 畑地灌漑

土壌の飛土限界風速は含水量の差異によって著しく影響される。粒径の異なる石英砂の含水量と飛土限界風速を風洞で調査した結果を第2図に示す。これによると含水量が或る限界に達すると急激に耐蝕性の増加する傾向がみられる。従って畑地灌漑が風蝕に有効であることが推定できる。しかし灌水方法、灌水量、灌水による麦の増収率等については殆んどわかっていないので今後この方面の研究が必要と思う。

第4表 畦巾と波高

畦 巾	波高平均値	畦 巾 / 波 高
45.5cm (1.5尺)	2.8~3.3cm	13.8~16.2
54.5 (1.8尺)	3.3~4.4	12.4~16.5
60.6 (2.0尺)	3.3~4.8	12.6~18.3
63.6 (2.1尺)	3.5~5.0	12.7~18.2
90.9 (3.0尺)	3.8~6.8	13.7~23.9
121.2 (4.0尺)	4.0~8.2	14.8~30.3

(5) 麦の畦巾

麦の畦巾が狭くなるに従い砂漣の形成が減少することは第4表の如くである。後作物との関係で畦巾が3尺とか4尺の場合、風蝕は激化するので風にさらされる表土を被覆するため飼料作物などを栽培する方法をとるのがよい。

(6) 耐蝕性土塊形成の促進

一定風速のもとで耐蝕性土塊の高さと土塊間の距離の比が一定となると風蝕は中止する。従って一定量の耐蝕性土塊が存在すれば耕地の風蝕は防止出来ることになる。

耐蝕性土塊形成の促進法について現在のところはっきりした見通しはついていないが、われわれの到達した見解を述べれば、カオリンの混合は土塊形成に有効であり、ペントナイトは地表皮形成を促進する傾向がみられる。これらについては試験を継続中である。

(7) その他

風蝕の激化する時期迄に麦を充分生育させ、麦自体で防風垣の役目を果させるのも風蝕防止に効果がある。風上に激しい受蝕地があると Saltation による飛土のとびこみで、安定していた耕地が飛土を誘起され受蝕地と変わり、風下耕地一帯が受蝕地となる。従って受蝕耕地をつくらぬよう、共同で対策を行う必要がある。

5 結語

以上耕地の風蝕概況について述べたが、この方面の研究は緒についたばかりで不明の点が多い。今後多くの人がこの方面に関心をもち、有効な対策が一日も早く樹立されんことを望むものである。

(関東東山農業試験場農業経営部)

書 評

私達の天気予報—新聞天気図の見方—
倉島 原・寺内榮一著 恒星社
B.5 100頁 150円

新聞天気図の解説書は各利用方面から要望されていたが、今度この本が出たので大変便利になった。第1部の書き方と、第2部の見方とにわかれている。第1部では先ず天気図を描くに必要なる予備知識として、気象力学や解析的などが詳細に説明されている。これらの知識を一応マスターしてそれから天気図を描くようになっている。第2部では実際の新聞天気図を多数掲載して、現象的な見方や、将来への予想を例示している。従って実用上充分役立つものでありまた話の進め方にも面白く読ま

せる苦心が拂われている。欲をいえば第1部は2つにわけて天気図の書き方と機構の解説を完全に分離した方がすっきりするのでは無いかと思う。そして天気図の記入例はもう少しふやして実際に書く時に一般の人が迷いそうな場合をよく教えることが望ましい。通報式記号の方は気象業務の理解のために挿入したものであろうが、ここではその利用法が説いてないし、混乱をさけるために一応不要ではなからうか。第3部は第2部の応用例として実際の見方をも少しいねいに説明し、空模様を眺めたときに感ずるような実感として天気図を見させるような注意が必要と思う。この種の本の需要は相当多いから、著者等がさらに完璧を期せられることを望むものである。

(大井正一)