動の安定問題に重要である事を注意しておきたい。

$$\text{即ち} \quad \frac{dv}{dz} - \frac{a \cos \varphi \cdot \omega_0}{\theta} \frac{d\theta}{dz} + 2\omega_0 \cos \varphi - 2\omega_0 \sin \varphi \cdot \cot \alpha = 0, \quad (5a)$$

$$\frac{dv}{d\varphi} - \frac{\cos \varphi \cdot \omega_0}{\theta} \frac{d\theta}{d\varphi} + 2\omega_0 \cos \varphi \cdot \tan \alpha - 2\omega_0 \sin \varphi = 0 \quad (5b)$$

が重要である。此の詳細な吟味は他紙に譲る事にする。

要 報

小 麥 の 収 量 と 氣 象 と の 關 係 (第 1 報)*

日本主要農作物の収量と氣象との關係に關する研究 第 6 號

大 後 美 保

§ I. 緒 言 小麥の収量と氣象との關係に就いての統計的研究を行ふに當り先づ最初に各氣象要素と収量との間に如何なる程度の相關關係が存するかを知る爲に曩に報告した“水稻の収量と氣象との關係”⁷⁾と全く同一の方法により明治 35 年より昭和 12 年に至る統計資料を用ひて全國各縣に於ける小麥反當収量と小麥栽培期間の各月に於ける各氣象要素との相關係數を計算した。此の種の調査は既に外國では Blair^{(1),(2),(3),(4)}(1913-19), Hessling⁽¹⁰⁾(1919-22), Smith⁽²¹⁾(1930), Henny⁽⁹⁾(1935), Hopkins⁽¹¹⁾(1936), Cole⁽⁵⁾(1938) 其他の諸氏に依り行はれ、又我國でも田中⁽²⁴⁾(1927), 大西⁽¹⁷⁾(1927), 矢崎²⁵⁾(1929), 田口⁽²³⁾(1930), 小林⁽¹³⁾(1932)の諸氏並びに著者⁽⁸⁾(1936)に依り試みられてゐる。然して上記の我國の小麥作と氣象との關係に就いての調査は何れも局地的なもので、斯の如き局地的な調査では調査結果に對する解釋が正鵠を得難い場合が多く、又全國的な趨勢を知る事も出来ない故に非常な努力を要するが此處に全國的な調査を試みた次第である。調査資料及び調査方法に不十分な點が少くないが、小麥の収量と氣象との大體の相關關係を窺知するには本調査でも充分役立つと思ふ。

§ II. 収量と氣象要素との相關關係 小麥の収量と栽培期間各月の各氣象要素とより求めた相關係數は第

1, 2 及び 3 表に示す通りである。表示の如く相關係數の値は一般に餘り大きくない。又從來の多くの調査結果を見ても矢張り一般に相關係數は小さな値を示してゐる。小麥、特に秋播小麥は栽培期間が可成長いから其の栽培期間中の或る月の氣象と収量とがそう大きな相關關係を示さないのは當然の事と思はれる。以上の如く相關係數は大きな値を示さないが主に相關係數±0.3以上のものに就て考察して見ると収量と氣象要素との間に次に述べる様な相關關係を認める事が出来る。

1. 氣 溫 小麥の収量と栽培期間各月の氣溫とより求めた相關係數は一般に小さく、然も地方的に明かな或る傾向を示してゐないが大體次の様な相關關係にある事を認める事が出来る。北陸、關東以北の地方と東海、近畿以南の地方とでは小麥の収量と氣溫との關係が異つてゐる。北陸、關東以北の地方では収量と秋期の氣溫とは負の相關關係を示してゐるが、其他の時期の氣溫とは正の相關關係を示す地方が多い。例外として神奈川縣では多期から春先にかけての氣溫と収量とが負の關係を示して居るが、之は此の時期に溫度が低く、後高温となつた場合には普通は有效分蘖多く良結果を得ると云ふ從來の研究結果と一致し、之に依り説明づけられる。然して北海道及び宮城縣に於て出穂期乃至收穫期の氣溫と収量とが負の相關關係にある理由

* Y. Daigo: Relation between the Yield of Wheat and the Weather Factors. Part I. Studies on the Relations between the Yield of the Important Crops and the Weather Factors in Japan. No. 6

第 1 表 小麦縣反當収量と月平均気温との相關係數(r)

地方名	測候所名	9月-10月	12月-2月	11月-3月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
1 北海道	札幌, 帶廣	-0.128		+0.216	-0.148	-0.045	-0.368	+0.190	-0.384
		10月-11月		12月-3月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
2 青森	青森	-0.337		+0.192		+0.264	+0.369	-0.280	-0.089
3 岩手	青水	-0.204		+0.053		+0.156	+0.013	-0.040	-0.006
4 宮城	森澤	-0.128		-0.013		+0.092	-0.329	-0.203	-0.229
		9月-11月							
5 秋田	秋田	-0.158		-0.143		+0.195	+0.126	+0.237	+0.224
		10月-11月							
6 山形	山形	-0.205		+0.261		+0.364	-0.259	-0.061	
7 福島	福島	+0.061		-0.008		+0.028	+0.167	+0.041	
8 茨城	水戸	-0.291	+0.036		-0.184	+0.224	+0.329	-0.063	
9 栃木	宇都宮	-0.168	+0.097		-0.113	+0.170	+0.109	+0.486	
10 群馬	前橋	-0.153	-0.013		-0.075	+0.294	+0.030	+0.083	
11 埼玉	熊谷	-0.362	-0.162		-0.163	+0.048	-0.052	+0.191	
12 千葉	千葉	+0.002	+0.124		-0.080	+0.337	-0.059	+0.074	
13 東京	中央氣象臺	-0.282	-0.158		-0.216	+0.145	+0.008	-0.023	
14 神奈川	横浜	-0.162	-0.392		-0.395	+0.153	-0.260	-0.178	
15 新潟	新潟	+0.147	+0.416		+0.124	-0.021	+0.058	+0.158	
16 富山	新伏木	-0.186	+0.453		-0.025	+0.406	+0.036	+0.075	
17 石川	金沢	-0.107	+0.084		-0.214	-0.194	+0.089	+0.281	
18 福井	福井	+0.279	+0.483		+0.013	+0.266	+0.169	+0.125	
19 山梨	甲府	-0.079		+0.069		+0.083	-0.076	+0.213	+0.302
20 長野	長野	+0.166		+0.495		-0.222	+0.088	-0.058	+0.002
21 岐阜	岐阜	+0.156	-0.145		-0.075	+0.111	-0.268	+0.021	
		11 月							
22 静岡	沼津, 濱松	-0.444	-0.187		-0.279	-0.143	-0.309	+0.060	
23 愛知	名古屋	-0.300	-0.017		-0.328	+0.396	-0.319	+0.062	
24 三重	津	-0.329	-0.253		-0.231	+0.184	-0.243	+0.063	
25 滋賀	彦根	-0.104	+0.406		-0.209	-0.308	-0.023	+0.003	
26 京都	京都, 宮津	-0.003	+0.239		-0.215	-0.080	+0.133	+0.214	
27 大阪	大阪, 阪神	-0.278	-0.221		-0.023	-0.200	+0.105	+0.378	
28 兵庫	大坂	-0.304	-0.084		-0.369	+0.216	-0.346	+0.021	
29 奈良	奈良	-0.347	-0.265		-0.388	-0.118	-0.378	-0.162	
30 和歌山	和歌山	-0.079	+0.054		-0.303	+0.153	-0.168	+0.095	
31 鳥取	鳥取	-0.154	+0.189		-0.201	-0.013	+0.071	+0.152	
32 島根	島根	-0.166	+0.094		-0.064	+0.350	+0.074	+0.350	
33 岡山	岡山	+0.013	-0.082		-0.484	+0.248	+0.103	+0.202	
34 広島	広島	-0.065	+0.017		+0.026	-0.146	-0.146	+0.040	
35 山口	山口	-0.496	-0.177		-0.287	+0.239	-0.142	+0.363	
36 徳島	徳島	-0.015	+0.158		-0.384	+0.283	-0.209	+0.174	
37 香川	高松	-0.154	+0.030		-0.225	+0.161	+0.263	+0.089	
38 愛媛	愛媛	-0.161	-0.106		-0.150	-0.120	-0.181	+0.005	
39 高知	高知	-0.070	-0.025		+0.050	-0.240	-0.336	+0.019	
40 福岡	福岡	+0.040	-0.174		+0.140	-0.070	-0.246	-0.097	
41 佐賀	佐賀	-0.080	-0.047		+0.048	-0.312	-0.153	-0.153	
42 長崎	長崎	-0.163	-0.140		-0.091	+0.103	-0.262	+0.091	
43 熊本	熊本	-0.014	-0.324		-0.005	-0.015	-0.183	+0.031	
44 大分	大分	-0.139	-0.423		-0.154	+0.207	-0.045	+0.056	
			12 月	1月-2月	3 月	4 月	5 月		
45 宮崎	宮崎		+0.301	-0.071	+0.106	-0.078	+0.001		
46 鹿児島	鹿児島		-0.238	-0.362	-0.156	-0.153	-0.401		
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月		
47 沖縄	那覇	+0.057	-0.230	-0.499	-0.580	-0.388	-0.066		

註：測候所として2箇所あるものは其等の平均値を用ふ。岩手縣は1902--1905年間は宮古。

第 2 表 小麥縣反當收量と月降水總量との相關係數 (rP)

地 方 名	9月-10月	12月-2月	11月-3月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
1 北海道	+0.103		-0.152	-0.392	+0.170	+0.237	-0.468	-0.241
	10月-11月		12月-3月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
2 青森	+0.094		-0.352		+0.084	-0.004	+0.331	-0.096
3 岩手	-0.254		-0.152		-0.037	-0.281	-0.134	-0.345
4 宮城	-0.111		-0.359		-0.367	-0.193	-0.323	-0.131
	9月-11月							
5 秋田	-0.708		-0.223		-0.074	-0.367	-0.220	-0.433
	10月-11月							
6 山形	-0.352		-0.439		-0.439	-0.275	+0.004	
7 福島	-0.120		-0.045		-0.227	-0.180	+0.011	
8 茨城	+0.159	-0.166		-0.102	-0.482	+0.060	-0.220	
9 栃木	-0.092	-0.101		-0.262	-0.183	+0.204	-0.058	
10 群馬	+0.156	-0.313		-0.083	-0.064	-0.119	-0.430	
11 埼玉	-0.275	+0.296		-0.129	-0.311	-0.350	-0.081	
12 千葉	+0.022	+0.057		-0.179	-0.102	-0.261	+0.005	
13 東京	-0.224	+0.170		-0.179	-0.421	-0.121	-0.464	
14 神奈川	-0.061	+0.052		-0.220	-0.157	-0.034	-0.123	
15 新潟	-0.075	-0.266		+0.025	+0.122	+0.176	+0.281	
16 富山	+0.134	-0.561		-0.311	+0.129	-0.030	-0.052	
17 石川	-0.087	+0.079		+0.066	-0.440	+0.060	-0.039	
18 福井	-0.225	-0.284		-0.131	+0.148	-0.211	+0.212	
19 山梨	+0.351		-0.475		+0.336	-0.057	+0.076	+0.038
20 長野	-0.117		-0.379		+0.189	-0.343	+0.314	-0.076
21 岐阜	-0.128	+0.060		-0.175	-0.236	-0.060	-0.122	
	11 月							
22 静岡	-0.228	-0.116		-0.120	-0.060	-0.130	+0.155	
23 愛知	-0.377	+0.172		-0.330	-0.073	-0.096	-0.024	
24 三重	+0.016	-0.085		-0.107	-0.089	-0.134	-0.205	
25 滋賀	-0.075	-0.252		-0.231	+0.004	-0.338	+0.030	
26 京都	-0.102	-0.247		-0.520	+0.002	-0.440	+0.069	
27 大阪	-0.109	-0.209		-0.017	+0.095	-0.309	+0.192	
28 兵庫	-0.213	-0.016		-0.250	-0.184	-0.082	-0.009	
29 奈良	-0.395	-0.154		-0.421	+0.111	-0.186	-0.198	
30 和歌山	-0.286	-0.036		-0.508	+0.014	-0.480	-0.005	
31 鳥取	+0.197	+0.015		-0.341	+0.026	+0.077	+0.126	
32 島根	+0.096	+0.071		-0.532	+0.162	-0.060	-0.125	
33 岡山	-0.031	-0.163		-0.211	-0.029	-0.340	+0.002	
34 廣島	-0.017	-0.185		+0.044	-0.232	-0.151	-0.108	
35 山口	-0.176	-0.245		-0.132	+0.210	-0.461	-0.338	
36 徳島	-0.305	+0.003		-0.097	+0.050	-0.591	-0.141	
37 香川	-0.172	-0.269		-0.047	+0.080	-0.414	-0.185	
38 愛媛	-0.008	-0.384		-0.189	+0.003	-0.201	+0.190	
39 高知	-0.131	+0.189		-0.179	-0.345	-0.225	-0.048	
40 福岡	-0.028	-0.270		-0.244	-0.137	-0.459	+0.054	
41 佐賀	-0.085	-0.223		-0.125	-0.521	-0.206	-0.097	
42 長崎	+0.137	-0.253		-0.157	-0.215	-0.016	-0.137	
43 熊本	-0.126	-0.207		-0.125	-0.179	-0.332	-0.132	
44 大分	+0.162	-0.486		-0.121	-0.109	-0.358	-0.240	
		12 月	1月-2月	3 月	4 月	5 月		
45 宮崎		-0.357	+0.001	+0.094	-0.036	-0.327		
46 鹿児島		-0.280	-0.358	-0.409	-0.380	-0.287		
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月		
47 沖縄	+0.465	+0.349	-0.368	-0.447	-0.575	+0.006		

註：測候所は気温の場合と同様

第 3 表 小麦縣反當収量と月日照總時數との相關係數 (r_s)

地 方 名	9月-10月	12月-2月	11月-3月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
1 北海道	+0.030		+0.149	+0.274	+0.088	-0.252	+0.108	+0.367
	10月-11月		12月-3月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
2 青 森	-0.397		+0.065		-0.061	+0.090	-0.072	-0.002
3 岩 手	-0.325		-0.257		-0.079	-0.011	+0.073	+0.161
4 宮 城	+0.079		+0.023		+0.292	+0.029	-0.029	+0.050
	9月-11月							
5 秋 田	+0.052		-0.050		-0.026	-0.075	+0.314	+0.622
	10月-11月							
6 山 形	+0.031		+0.163		+0.023	+0.089	+0.152	
7 福 島	+0.271		-0.019		-0.084	-0.120	+0.090	
8 茨 城	-0.426	+0.175		-0.126	+0.127	-0.178	+0.117	
9 栃 木	-0.057	-0.102		-0.227	-0.462	-0.160	+0.343	
10 群 馬	-0.139	-0.026		-0.031	+0.123	+0.185	+0.011	
11 埼 玉	+0.297	-0.265		+0.372	+0.130	+0.415	+0.378	
12 千 葉	+0.275	-0.319		+0.357	+0.103	+0.532	+0.152	
13 東 京	+0.092	-0.173		+0.180	+0.139	+0.172	+0.105	
14 神奈川	-0.093	-0.238		+0.405	-0.106	+0.069	+0.026	
15 新 潟	+0.324	+0.034		+0.072	+0.184	-0.123	-0.053	
16 富 山	-0.189	+0.443		+0.073	+0.105	+0.205	+0.095	
17 石 川	-0.103	+0.221		+0.088	-0.113	-0.313	+0.080	
18 福 井	+0.147	+0.464		+0.119	+0.286	+0.230	-0.029	
19 山 梨	-0.384		+0.218		-0.234	-0.117	-0.077	+0.271
20 長 野	-0.176		+0.141		+0.016	-0.065	-0.165	+0.322
21 岐 阜	-0.139	-0.112		-0.128	+0.050	+0.621	+0.315	
	11 月							
22 靜 岡	+0.266	-0.185		+0.251	-0.010	+0.365	+0.002	
23 愛 知	+0.077	-0.224		+0.207	-0.034	+0.251	+0.306	
24 三 重	+0.357	+0.035		+0.200	-0.077	+0.291	+0.133	
25 滋 賀	+0.016	+0.276		-0.065	-0.071	+0.074	-0.081	
26 京 都	-0.009	-0.196		+0.297	+0.173	+0.220	+0.269	
27 大 阪	+0.224	+0.120		+0.055	+0.016	+0.010	-0.333	
28 兵 庫	-0.163	+0.238		+0.010	+0.055	+0.217	+0.051	
29 奈 良	+0.105	+0.273		+0.298	-0.026	+0.384	-0.169	
30 和 歌 山	+0.319	+0.108		+0.148	+0.303	+0.487	+0.285	
31 鳥 取	-0.291	+0.018		-0.023	+0.172	-0.067	-0.185	
32 島 根	-0.049	-0.169		+0.292	+0.102	+0.143	-0.083	
33 岡 山	+0.256	+0.269		+0.002	-0.037	+0.264	-0.083	
34 廣 島	-0.115	+0.152		-0.014	-0.069	+0.024	-0.081	
35 山 口	+0.020	+0.324		+0.065	+0.184	+0.329	-0.195	
36 德 島	+0.398	-0.014		+0.034	+0.068	+0.431	+0.346	
37 香 川	+0.222	+0.217		-0.097	-0.299	+0.264	+0.017	
38 愛 媛	+0.131	+0.636		-0.064	-0.003	+0.192	-0.024	
39 高 知	+0.420	+0.067		+0.260	+0.117	+0.366	-0.151	
40 福 岡	+0.061	+0.544		+0.260	+0.369	+0.273	+0.186	
41 佐 賀	+0.184	+0.392		+0.246	+0.309	+0.034	+0.257	
42 長 崎	+0.277	+0.350		+0.237	+0.020	+0.349	+0.328	
43 熊 本	+0.136	+0.280		+0.229	+0.206	+0.432	+0.222	
44 大 分	-0.108	+0.341		+0.249	+0.166	+0.435	+0.225	
		12 月	1月-2月	3 月	4 月	5 月		
45 宮 崎		+0.149	-0.068	-0.062	-0.050	+0.212		
46 鹿 兒 島		+0.577	+0.417	+0.322	+0.409	+0.408		
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月		
47 沖 繩	+0.012	-0.156	+0.124	+0.312	+0.141	+0.425		

註：測候所は気温の場合と同様、但し横濱は1908年以後、京都は1904年以後の統計を用ふ。

に對しては作物生理的な説明を與へる事が出来ない。以上の如く北陸、關東以北の地方に於て冬期より收穫期にかけての気温と収量との相關關係が正を示す地方が多いのは低温が減收の原因となる機会が多いからであると考へられる。

次に東海、近畿以南の地方に於ては收穫期の気温と収量とは正の相關關係にあるが、其他の時期の気温と収量とは何れも負の相關關係を示してゐる。本調査結果は之等の地方の冬期が低温である場合に小麥作に良結果を齎すと云ふ從來の各種の研究結果と良く一致して居るが、更に仲長乃至出穂期の気温と収量との相關關係も全般的に負の相關關係を示し、然も後述の降水量及び日照と収量との相關關係より解る如く此の時期には寡雨多照が望まれてゐる點などより考察すると上記の地方は気温は小麥作にとり稍々高過ぎる傾向にあるものと解釋される。收穫期の気温と収量とが正の相關關係にあるが、之は気温の高い事自體が収量に良結果を及ぼすよりも、気温の高い場合には兎角寡雨多照な天候多く、其の結果に依る處が多いものと解釋される。小麥の収量と気温との關係に就き上と同様な結果は前に著者⁽⁶⁾の行つた異地方比較調査によつても認められてゐる。即ち麥作期間の平均月気温が 11°C 以下を示す北部地方では気温と収量とが正の相關關係にあり、 11°C 以上の南部地方では負の相關關係を示してゐる。Blain⁽⁴⁾が Ohio 州の小麥作に就き調査した結果に依ると 3 月及び 6 月が高温で 5 月が温度低い時に収量が多いと云ふ。

2. 降水量 我國の大部分の地方に於て小麥栽培期間各月の降水量と収量とは負の相關關係にあり、特に春期より收穫期にかけての降水量と収量とは可成密接な負の相關關係を示してゐる。此の結果は從來の經驗並びに多くの調査結果と一致してゐる。大西氏⁽¹⁷⁾の山梨縣下に於ける調査に依ると小麥の収量と 12 月上旬から 1 月中旬の降水量との間に相關係數 -0.8 と云ふ大きな値を得てゐる。田口氏⁽²³⁾も和歌山縣下の麥作と 2 月乃至 5 月の降水量との間に負の相關關係のある事を認め、又田中氏⁽²⁴⁾は美濃國の麥作と 4 月乃至 5 月の降水日數との間に矢張り稍々密接な負の相關關係のある事を認めてゐる。冬期の降水量と収量とが負の相關關係を示す理由は單に降雨の少い事が作柄に良影響を與へるものではなく、降雪地方では降水量は同時に降雪量をも指示する故に冬期の寒暖とも相關

聯しての結果によるものとも考ふべきであらう。因に雪と収量とは Meissger⁽¹⁴⁾の調査では負の相關關係にあり、此の結果からも上の如き解釋は正しい様である。

要するに小麥の収量と各氣象要素との相關關係中降水量との關係が最も密接で、我國に於ては降雨が少い程小麥の作柄良好で、此の關係を最も良く示す極端な例として昭和 15 年度の小麥作を擧げる事が出来る。昭和 15 年の冬期は近年稀な旱魃で各地で小麥の旱害が憂へられ、然も春期以後大した降雨なく引續き收穫期まで寡雨であつたが旱魃に依る被害よりも出穂期から收穫期にかけての寡雨多照な氣象が作柄に及ぼした好影響の方が大きかつた爲に結局良好な作柄を示す地方さへ見られ、此の事實からも如何に寡雨が小麥の作柄に良影響を與へるものであるかを知る事が出来る。

此の様に寡雨が麥作に好影響を與へるのは降雨の直接的な惡影響にも基づくものである。即ち收穫期の降雨は倒伏、穗發芽を誘發し、収量及び品質を著しく低下する。

3. 日照 關東以北の地方に於ては秋期から冬期にかけての日照と収量とが負の相關關係を示すものが見られるが其他の大部分の地方に於ては麥作期間各期の日照と収量とが何れも正の相關關係を示してゐる。斯の如く多くの地方で日照と収量とが正の相關關係にあるのは上記降水量と収量との關係と良く一致してゐて、小麥作には一般に多照が好ましい事を知る。著者⁽³⁾が前に行つた異地方比較調査の結果では 1 月乃至 3 月の日照と収量とが最も密接な關係にある事を知り、又田中氏⁽²⁴⁾が美濃國に就いて調査した結果では 5 月の日照と収量とが稍々密接な相關關係にある事を認めてゐる。

§ III. 總括 我國の小麥栽培期間に於ける各地測候所の觀測に基づく月平均気温、月降水總量、月日照總時數の夫々と各縣の小麥反當収量との相關係數を明治 35 年より昭和 12 年に至る 36 年間の資料に基づき算出した。資料並びに調査方法に不十分な點も少くないが小麥の収量と各氣象要素との間に次の様な關係の存在する事を知つた。

1. 北陸、關東以北の地方では秋期の気温と収量とは負の相關關係にあるが、其他の時期の気温とは正の相關關係にある地方が多い。一方東海、近畿以南の地方に於ては收穫期の気温と収量との相關關係は正であるが、其他の時期の気温とは何れも負の相關關係にある。

2. 大部分の地方に於て栽培期間各期の降水量と収量とは負の相關關係にあり、特に春期乃至收穫期の降水量と収量とが密接な負の相關關係を示してゐる。

3. 大部分の地方に於て栽培期間各期の日照と収量とは何れも正の相關關係にある。

4. 小麥の収量と各氣象要素との相關關係中降水量との關係が最も密接である。

* * *

本研究は文部省自然科學研究獎勵金により調査せる處の一部にして、同省に謝意を表すると共に本研究に對し御便宜及び御勸勵下さつた臺長岡田先生並びに築地先生に厚く感謝する。尙調査に對し手数を煩した鈴木雄次君にも感謝する。昭和 15 年 8 月 1 日

於中央氣象臺

文 献

(1) Blair, T. A.: Rainfall and spring wheat, Mon. Weath. Rev., 45, 1515-1517 (1913), (2) Blair, T. A.: Temperature and spring wheat in the Dakotas, Mon. Weath. Rev., 43, 24-26, (1915), (3) Blair, T. A.: Partial correlation applied to Dakota data on weather and wheat yield, Mon. Weath. Rev., 46, 71-73 (1918), (4) Blair, T. A.: A statistical study of weather factors affecting the Yield of winter wheat in Ohio, Mon. Weath. Rev., 47, 841-847 (1919), (5) Cole, J. S.: Correlations between annual precipitation and the yield of spring wheat in the great plains, U. S. Dept. Agr., Tech. Bul., 636, (1938), (6) Conner, A. J.: Relation of the weather to the yield of wheat in Manitoba, Canada Census and Statis. off., Mo. Bul. Agr. Statist., 11, 115-125. (1918), (7) 大後美保: 水稻の収量と氣象との關係 (第 1 報) 氣象集誌, 18, 137-144 (1940), (8) 大後美保: 日本内地に於ける小麥の氣候的見地による

環境適否地域の決定に就て, 氣象集誌, 14, 532-543. (1936), (9) Henney, H. J.: Estimation of future wheat production from rainfall, Mon. Weath. Rev., 63, 185-187 (1935), (10) Hessling, N. A.: Relations between rainfall, temperature, and the yield of wheat, Mon. Weath. Rev., 50, 202-308 (1922) (11) Hopkins, J. W.: Weather and wheat yield in western Canada, Canad. Jour. Res., 14, 229-244. (1936), (12) Howard, A.: The influence of the weather on the yield of wheat, Agr. Jour. India, 11, 351-359 (1916), (13) 小林清次: 秋蒔小麥の収量と氣象との關係, 産業氣象調査報告, 3, 429-440. (1932), (14) Meisinger, C. L.: The effect of snow upon the growth of winter wheat, Science, 51, 639-640. (1920), (15) 村越信夫: 滿洲に於ける氣候的環境よりみたる小麥作適否地域の分布, 滿洲農學會報, 5, 1-13 (1933), (16) 農林省農務局: 麥類耕種要綱, (1937), (17) 大西尙友: 山梨縣の麥作と氣象の關係, 産業氣象調査報告, 1, 247-250. (1927), (18) Richardson, A. E. V.: Relationship between the average wheat yield and the winter rainfall, Jour. Dept. Agr. Victoria, 14, 37-40, (1916), (19) Root, C. J.: Relation of snowfall to the yield of winter wheat, Mon. Weath. Rev., 47, 700 (1919), (20) Smith, J. W.: Effect of snow on winter wheat in Ohio, Mon. Weath. Rev., 47, 701-702 (1919), (21) Smith, J. W.: Agricultural Meteorology (1920), (22) Shaw, E. B.: Correlation between weather and Punjab wheat, Mon. Weath. Rev., 59, 120-121. (1931) (23) 田口克敏: 和歌山縣に於ける麥作と氣象との關係, 産業氣象調査報告, 2, 105-113. (1930), (24) 田中與市: 美濃國に於ける麥作期間の氣候と豐凶の關係, 産業氣象調査報告, 1, 89-104 (1927), (25) 矢崎習吉: 三重縣下の麥作と氣象との關係, 産業氣象調査報告, 1, 425-439. (1929).