土 壤 の 函 數 的 研 究 (第 59 報)

水田土壤における鹽基飽和度と全窒素との相關關係

農學博士 三 須 英 雄

(朝鮮總督府農事試驗場)

昭和 17 年 3 月 23 日 受 理

緒 言

土壤が鹽基によつて飽和されてゐる程度如何は直ちに土壤の理化學的性質、殊に反應及石灰含量等に至大なる關係を及ぼすものである。従つて窒素化合物の集積並に分解にも亦相當の影響がある筈である。著者は兩者間の關係程度を相關比及相關係數を算出して決定したので茲にその成績を報告する。供試土壤の採集地名、地目、地質系統⁽¹⁾、鹽基飽和度⁽²⁾、及び全窒素⁽³⁾については既に報告してあるからこゝには省く。

實 驗 成 績

鹽基飽和度(X)は 5 % 宛、全窒素(Y)は 200 p.p.m. 宛の階級に分ち各土性別に相關を求めた。

A 砂 土 砂土における相關表及び相關圖は次の如くである。

Y 全 窒 素	X 鹽基飽和度											fy
	0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-	
0-												
200-												
400-							1	1				2
600-							1			1		2
800-					2	1						3
1000-		1	1				1		1			4
1200-			1									1
1400-								1				1
1600-					1							1
1800-					1							1
fx	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1		15

兩性質間における相關の程度を明かにするため相關比及相關係數を算出し次の如き結果を得た。

相 關 比 $\left\{ \begin{array}{l} \text{横} \quad 0.682 \pm 0.093 \\ \text{縦} \quad 0.717 \pm 0.085 \end{array} \right.$

相關係數 -0.423 ± 0.143

相關比は横縦共に大であるから兩性質間には密接なる關係がある。相關係數は幾分大であつて明かに逆の比例的傾向を示してゐる。そこで横及縦の回歸曲線が直線回歸とみなし得るや否やを知るためにまづ離直線率を算出しブレイクマン判定値を求めたるに横=1.53, 縦=1.66 にして共に 2.5 より小であるから兩曲線は直線に回歸するものと認められる。よつてそれらを代表する方程式は次の如くである。

$$\text{横} \quad x = -0.0123 y + 41$$

x 鹽基飽和度

$$\text{縦} \quad y = -14.6 u + 1383$$

y 乾燥細土中の全窒素量 (p. p. m.)

これらの兩方程式による計算値は平均的に實測値と一致するから充分實用に供することができる

(1) MISU-H.: *Nōzōsikenkyū-jō-ihō (Tijosen)* 8 (Syw. 11n.) 177; 9 (Syw. 12n.) 1, 216.

(2) " " 11! (Syw. 14n.) 113.

(3) " : 土肥 11 (Syw. 12n.) 323; 12 (Syw. 13n.) 49, 170, 235.

即ち横の方程式によれば土壤中の全窒素量から直ちに鹽基飽和の程度を知ることができ、縦の方程式によれば鹽基飽和度から直ちに全窒素量を算出することができる。

B 砂 壤 土 砂壤土における相關表及相關圖は次の如くである。

X 鹽基飽和度

	0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-	fy
0-												
200-												
400-			2	1	1	3						7
600-			2	2	2	1	6	1	3	1	2	20
800-			3	6	8	5	3	1		1		27
1000-				5	1	4	5	2	3			20
1200-			2	2	6	3	1	1	1			16
1400-			3	1	1	5	1	2	4	1	3	21
1600-			1	4	2	4	1	1				13
1800-			1	2	3		2		1			9
2000-				2	2							4
2200-				2	1	1	1					5
2400-				1				1				2
2600-			1		2							3
fx		15	27	29	24	23	9	12	3	5		147

第 5 圖 X

兩性質間における相關の程度を明かにするため相關比及相關係数を算出し次の如き結果を得た。

相關比 $\begin{cases} \text{横} & 0.407 \pm 0.046 \\ \text{縦} & 0.259 \pm 0.052 \end{cases}$ 相關係數 -0.128 ± 0.055

相關比は平均的に幾分大であるからやや密なる關係があるが相關係數は甚だ小であるから比例的關係は全くない。要するに砂壤土の水田土壤に於ては兩性質間に幾分關係があるといふ程度である。

C 壤 土 壤土における相關表及相關圖は次の如くである。

X 鹽基飽和度

	0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-	fy
0-												
200-												
400-				1	1	1	1		2			6
600-					3	5	3	2	1	1		15
800-			1	1	2	2	4	1	3			14
1000-			1	1	9	10	2	3	1	2	1	30
1200-			2		4	8	5	1	2			22
1400-			2	2	4	2	4	1		1		16
1600-			1		5	2	1	2		1	1	13
1800-			1	1		1			1			4
2000-			1	2	1	3	1	2	1			11
2200-				1	2							3
2400-			1	1	1							3
2600-			1			1						2
2800-			1	1								2
fx		12	11	33	34	12	12	11	5	2		141

第 3 圖 X

兩性質間における相關の程度を明かにするために相關比及相關係数を算出し次の如き結果を得た

$$\begin{array}{lcl} \text{相 關 比} \left\{ \begin{array}{l} \text{横} \\ \text{縦} \end{array} \right. & \begin{array}{l} 0.352 \pm 0.050 \\ 0.386 \pm 0.048 \end{array} & \text{相關係數} \quad -0.279 \pm 0.052 \end{array}$$

相關比は横縦共に幾分大であるからやや密なる関係がある。相關係数は幾分大であるから比例的傾向を示してゐる。そこで横及縦の兩回歸曲線が直線に回歸するや否やを知るため各離直線率を求め更にブレイクマン判定値を算出したるに横 = 1.89, 縦 = 2.35 にして何れも 2.5 より小であるからこれら兩曲線は共に直線とみなすことができる。よつてこれらの直線は次の方程式により代表される。

$$\begin{array}{ll} \text{横} & x = -0.0049y + 32 \quad x \cdots \cdots \text{鹽基飽和度} \\ \text{縦} & y = -16.0x + 1659 \quad y \cdots \cdots \text{乾燥細土の全窒素 (p.p.m.)} \end{array}$$

これらの方程式による計算値は實測値と平均的によく一致するから充分實用に供することができ。即ち横の方程式によれば全窒素量から直ちに鹽基飽和の程度を知ることができ、縦の方程式によれば鹽基飽和度から直ちに窒素含量を算出することができる。

D 埴 壤 土 埴壤土における相關表及相關圖は次の如くである。

X 鹽基飽和度											
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	fy
Y 全 窒 素	0-										
	200-										
	400-				1	1	1	2			5
	600-			1					2		3
	800-					5	2	2			9
	1000-			2		2					4
	1200-				1	1	1	3	2	1	9
	1400-				4	3	1	5			14
	1600-			1	3	3		1			8
	1800-			1	1	1					3
	2000-			1	2	3					5
	2200-				2						2
	2400-			2		1					3
fx		5	16	13	10	12	6	3			65

兩性質間における相關の程度を明かにするために相關比及相關係数を算出し次の如き結果を得た。

$$\begin{array}{lcl} \text{相 關 比} \left\{ \begin{array}{l} \text{横} \\ \text{縦} \end{array} \right. & \begin{array}{l} 0.609 \pm 0.053 \\ 0.673 \pm 0.046 \end{array} & \text{相關係數} \quad -0.493 \pm 0.063 \end{array}$$

相關比は横縦共に大であるから明かに密なる関係がある。相關係数は幾分大であるから兩者間には稍大なる逆相關がある。そこで横及縦の兩回歸曲線が直線に回歸するや否やを知るため各離直線率を求めブレイクマン判定値を算出したるに横 = 2.14, 縦 = 1.65 にして共に 2.5 より小であるから之等の曲線は明かに直線とみなすことができ、兩直線は次の方程式によつて代表される。

$$\begin{array}{ll} \text{横} & x = -0.0078y + 33 \quad x \cdots \cdots \text{鹽基飽和度} \\ \text{縦} & y = -31.3x + 2028 \quad y \cdots \cdots \text{乾燥細土の全窒素 (p.p.m.)} \end{array}$$

これらの方程式による計算値は實測値と平均的に能く一致するから充分實用に供することができ。即ち横の方程式によれば全窒素から直ちに鹽基飽和の程度を知ることができ、縦の方程式によれば鹽基飽和度から直ちに全窒素を算出することができる。

E 塩 土 塩土における相關表及相關圖は次の如くである。

		X 鹽基飽和度										
		0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	fy	
Y 全 窒 素	0-											
	200-								1		1	
	400-						1				1	
	600-						1	2			3	
	800-			1		1			1		3	
	1000-				1				2		3	
	1200-			2			3				5	
	1400-				1	1		1			3	
	1600-				1	1	1	1			4	
	1800-		2			1					3	
	2000-					2					2	
	2200-					1	1				2	
fx		2 3 6 4 7 3 5										30

第 5 圖 X

兩性質間における相關の程度を明かにするため相關比及相關係数を算出し次の如き結果を得た。

$$\begin{aligned} \text{相 關 比} \begin{cases} \text{横} & 0.662 \pm 0.069 \\ \text{縦} & 0.753 \pm 0.053 \end{cases} \quad \text{相 關 係 数} & -0.482 \pm 0.093 \end{aligned}$$

相關比は横縦共に大であるから兩性質間には密なる關係がある。相關係数は幾分大であつて明かに比例的傾向を示してゐる。そこで横及縦の兩回歸曲線が直線に回歸するや否やを知るため各離直線率を求め更にブレイクマン判定値を算出したるに横 = 1.84, 縦 = 2.34 にして何れも 2.5 より小であるから兩曲線は共に直線とみなすことができる。よつてこれらの直線は次の方程式によつて代表される。

$$\begin{aligned} \text{横} \quad x &= -0.0083 y + 37 & x \cdots \cdots \text{鹽基飽和度} \\ \text{縦} \quad y &= -28.4 x + 2032 & y \cdots \cdots \text{乾燥細土の全窒素 (p. p. m.)} \end{aligned}$$

これらの方程式による計算値は實測値と平均的によく一致するから充分に實用に供することができる。即ち横の方程式によれば全窒素から直ちに鹽基飽和の程度を知ることができ縦の方程式によれば鹽基飽和度から直ちに全窒素を算出することができる。

F 全 土 性 土性全體における相關表及相關圖は次の如くである (次頁)。

兩性質間における相關の程度を明かにするために相關比及相關係数を算出し次の如き結果を得た

$$\begin{aligned} \text{相 關 比} \begin{cases} \text{横} & 0.482 \pm 0.027 \\ \text{縦} & 0.464 \pm 0.027 \end{cases} \quad \text{相 關 係 数} & -0.451 \pm 0.028 \end{aligned}$$

相關比は横縦共に幾分大であるから稍密なる關係がある。相關係数も幾分大であり明かに比例的傾向を示してゐる。そこで横及縦の兩回歸曲線が直線に回歸するや否やを知るため各離直線率を求め更にブレイクマン判定値を算出したるに横 = 2.43, 縦 = 1.57 にして何れも 2.5 より小であるから明かに直線とみなすことができる。よつて之等の直線を代表する方程式は次の如くである。

$$\begin{aligned} \text{横} \quad x &= -0.0078 y + 35 & x \cdots \cdots \text{鹽基飽和度} \\ \text{縦} \quad y &= -24.8 x + 1860 & y \cdots \cdots \text{乾燥細土の全窒素 (p. p. m.)} \end{aligned}$$

これらの方程式による計算値は實測値と平均的によく一致するから充分實用に供することができる。即ち横の方程式によれば全窒素から直ちに鹽基飽和の程度を知ることができ縦の方程式によれば鹽基飽和度から直ちに全窒素を算出することができる。

X 鹽基飽和度

	0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-	fy
0-												
200-					1			1				2
400-					3	6	3	3				15
600-				5	6	11	5	4	4	4		39
800-				8	10	14	10	4	4	3		53
1000-			2	9	11	16	7	6	6	1	1	59
1200-			4	6	11	12	12	4	3	1		53
1400-			6	7	10	8	11	3	6	3		54
1600-			3	7	12	7	5	3				37
1800-			5	4	5	2	2					18
2000-			1	6	8	3	1					19
2200-				5	4	2	3					14
2400-			3	2	2							7
2600-			2		3							5
2800-			1	1								2
fx	27	55	18	74	68	28	27	12	5			377

第 6 圖 X

要 約

水田土壌における鹽基飽和度と全窒素との相關に關する成績を要約すれば次の如くである。

1. 砂土における關係は密であつて、次の方程式で示すことができる。

$$\text{横 } x = -0.0123y + 41, \quad \text{縦 } y = -14.6x + 1383$$

2. 砂壤土における關係は幾分あるといふ程度にすぎない。

3. 壤土における關係はやゝ密にして次の方程式で示すことができる。

$$\text{横 } x = -0.0049y + 32, \quad \text{縦 } y = -16.0x + 1659$$

4. 埴壤土における關係は密にして次の方程式で示すことができる。

$$\text{横 } x = -0.0078y + 33, \quad \text{縦 } y = -31.3x + 2028$$

5. 埴土における關係は密にして次の方程式で示すことができる。

$$\text{横 } x = -0.0083x + 37, \quad \text{縦 } y = -28.4x + 2032$$

6. 全土性における關係はやゝ密にして次の方程式で示すことができる。

$$\text{横 } x = -0.0078y + 35, \quad \text{縦 } y = -24.8x + 1860$$

7. 要するに水田土壌に於ては鹽基飽和度と全窒素との間に何れも密なる關係があつて平均的にそれぞれ方程式で示すことができる。