

Edaphic Phytometer としての ヤハズソウ

(*Lespedeza striata* Hook et Arn)

清 水 正 元

九州大學農學部植物學教室

緒 言

植物個體或いは植物群落は環境條件の忠實精密な記録者であり逆に其の記録（適應形態）は環境條件を指示しているという。Indicator Plant なる概念は19世紀以來HILGARD(5) BESSEY(1) CLEMENTS (1,2.) SHANTZ (12) 等により科學的に體系づけられ今日に及んでいる。

私は此れ等の概念を本邦の植物及び其の群落の上に押し進めているのであるが、今度、我が國に於いて

火山灰土壤に次いで廣大な未耕地を占める第3紀層土壤(4.11)の開發の基礎資料とすべく Individual Indicator としてのヤハズソウを取り上げて見た。

元來ヤハズソウは原野路傍に極普通の豆科の一年生草本であるが、第三紀層及び洪積層等の強酸性瘠薄な未耕地又は開墾地に於いてはメヒシバと共に最も優占的に繁茂している(13.14.)。然し我が國に於いては未だ牧草としては用いていないがアメリカに於いては以前我が國から輸入し品種改良して現在は Japan clover

と稱し酸性土地帯の重要な牧草としている(7.9.10.15)。故に本種は我が國に於いても上記酸性土地帯に於いて放牧草として又綠肥として使用し土壤の改良上將來性あるものと考え、先ず第3紀層土壤を用い其の肥瘠に對する適應力を知る爲に Control phytometer(3)の方法により栽培試験を試みた。

即ち1949年4月播種、同年7月其の1部をとつて地上部の形態を其の指標値 Indicator value として調査し其の結果から環境條件特に土壤肥瘠の状態を推察し第1報としてここに報告する次第であるが第2報は結實後收穫して地下部の調査も入れ追つて發表の豫定である。

本報を公にするにあたり恩師小島教授の御懇篤なる御指導に厚く感謝の意を表する。

實驗方法

經2mmの節を通した福岡縣粕屋郡香椎第三紀層堆積質酸性の風乾細土4kgを半素焼の鉢(經23cm深さ21cm)に入れ第1表に示す様に5個の試験區を作つた。肥料としては何れも局法の藥品を用い夫等を25ccの水道水に溶かし鉢の表土に加え、半日放置後表面から深さ $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ の土をよく混和した。川島氏⁽⁶⁾によると香椎第3地層の土は頁岩の風化によつて出來た堆積酸性土壤で其の常成分は乾燥細土100分中、灼熱減9.51, 珪酸22.22, 礬土16.92, 酸化鐵8.82, 満飽0.08, 硫酸0.19となり一般に珪酸礬土に富み、石灰、磷酸は少ない。本實驗に用いた土はこれと全く同一ではないが其の成分は近似的のものと思われる。

其の酸度は第1表の通りでPH値は無磷酸區に於いて幾分低く置換酸度 Y_1 は各區に殆んど相違が見られない。即ち肥料の相違による酸度の變化は極めて少ない。供試種子は1948年10月26日上記香椎地帯のヤハズソウ群落から採集して1949年4月12日各鉢100粒宛播種し同年7月6日各鉢20本を残して間引し其の中から代表的株20株をとり主として外部形態と土壤の肥瘠との關係について調査した。

第 1 表

| 試験區番 | 試験區名稱 | 肥料名 | 施肥量 | pH | y_1 |
|------|-------|---|-------|------|-------|
| I | 完全肥料區 | (NH ₄) ₂ SO ₄ | 1.40g | 4.65 | 49.8 |
| | | NaH ₂ PO ₄ H ₂ O | 1.30 | | |
| | | K ₂ SO ₄ | 0.67 | | |

| | | | | | |
|-----|------|---|------|------|------|
| II | 無加里區 | (NH ₄) ₂ SO ₄ | 1.40 | 4.68 | 51.1 |
| | | NaH ₂ PO ₄ H ₂ O | 1.30 | | |
| III | 無磷酸區 | (NH ₄) ₂ SO ₄ | 1.30 | 4.51 | 50.9 |
| | | K ₂ SO ₄ | 0.67 | | |
| IV | 無窒素區 | NaH ₂ PO ₄ H ₂ O | 1.30 | 4.70 | 50.4 |
| | | K ₂ SO ₄ | 0.67 | | |
| V | 無肥料區 | 0 | 0 | 4.59 | 52.1 |

尙灌水には水道水を用い生育調査迄追肥を施さなかつた。

實驗結果

1. 伸長生長：主桿長、節間數、最大節間長、地上部總長、地上部總長/節間數等の値は大體 I > II > IV > III > V の順になり、此の中 I, II は極接近し IV はそれにつき III, V は前3區に比し甚だ小にして兩者間の相異は殆んどない。

2. 側枝の發達：側枝本數、側枝總長、は大體 I > II > IV > III = V となり主桿長/側枝總長は其の逆になる。即ち無加里區は完全區に僅かに劣るに過ぎないが無窒素區は側枝の發達は極めて少なく、無磷酸區は無肥料區と共に全く發達しない。

3. 肥大生長：莖の直徑は I > II > IV > V > III の順序になり莖の直徑/主桿長は大體に於いて其の逆となつている。即ち III, V 區は特に莖の長さに比し莖の太さが大で全體の形がズングリした恰好となる。

4. 葉：葉脈數、葉面積、葉身縱徑は I > II > IV > III = V の通りになる。無磷酸區(III)と無肥料區(V)とは特に葉が小さい。葉身、縱徑/葉身橫徑によつて其の葉形を見るに無窒素區に於いては縱徑に比し橫徑が小さく他區に比し幾分細長い倒卵形になつている。

1株の着生葉數は I (13枚), II (10), III (4), IV (5), V (4) となり I, II に比し III, IV, V は其の數が半分以下となり展開葉數/節數、即ち全部の節の何割に葉が着生しているかを見ると I (0.8), II (0.7), III (0.4), IV (0.5), V (0.4), となり III, IV, V の3區は全節の半分以上が葉のない事を示している。以上により窒素及び磷酸を與えない時は特に脱落葉數の多い事がわかる。

5. 最長節間の位置：最も長い節間が主桿の基部から如何なる位置にあるかを見ると I (0.9), II (0.8), IV (0.8), III (0.7), V (0.6) となり、三要素區は要素欠5區より幾分上位にある。

第2表 生育調査表

| 調査事項 | 試験區名及び 試験番號 | | | | |
|----------------|----------------|------------|-------------|------------|---------------------------|
| | 完全肥料區 I | 無加里區 II | 無磷酸區 III | 無窒素區 IV | 無肥料區 V |
| 主幹長 | 224 | 202 | 107 | 175 | 100(4.6cm) |
| 地上部總長 | 389 | 326 | 107 | 191 | 100(4.6cm) |
| 節間數 | 202 | 177 | 106 | 121 | 100(7.3cm) |
| 地上部總長/節間數 | 192 | 184 | 102 | 159 | 100(0.63cm) |
| 主幹の最大節間長 | 179 | 169 | 87 | 173 | 100(0.7cm) |
| *側枝の本數(本) | 2.9 | 2.5 | 0 | 0.3 | 0 |
| *側枝總長(cm) | 7.7 | 5.8 | 0 | 0.8 | 0 |
| *主幹長/側枝總長 | 0.13 | 1.58 | ∞ | 10.0 | ∞ |
| 莖の直徑 | 133 | 121 | 93 | 111 | 100(5.8mm) |
| *莖の直徑/主幹長 | 0.075 | 0.076 | 0.110 | 0.08 | 0.13 |
| 葉脈の數 | 147 | 141 | 100 | 126 | 100(13.7本) |
| 葉面積 | 327 | 342 | 96 | 230 | 100(18.0mm ²) |
| 葉身縦徑 | 201 | 194 | 96 | 165 | 100(6.68mm) |
| 葉身横徑 | 176 | 182 | 101 | 147 | 100(3.6mm) |
| *縦徑/横徑 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 2.7 | 1.9 |
| 展開葉數 | 363 | 281 | 101 | 147 | 100(3.5枚) |
| *葉數/節數(枚) | 0.81 | 0.71 | 0.41 | 0.53 | 0.42 |
| *主幹に於ける最長節間の位置 | 0.87 | 0.81 | 0.70 | 0.81 | 0.61 |
| 生量 | 658 | 475 | 107 | 356 | 100(33.5mg) |
| 乾量 | 438 | 389 | 80 | 244 | 100(11.0mg) |
| 水分含有量 | 766 | 522 | 120 | 410 | 100(0.022g) |
| 灰分 | 437 | 418 | 90 | 239 | 100(0.067mg) |
| 灰分/乾量(%) | 6.1 | 6.5 | 6.8 | 5.9 | 6.1 |
| *水分含有量/乾量 | 3.6 | 2.7 | 3.0 | 3.5 | 2.0 |
| 葉色 | 綠 | 綠 | 濃綠 | 帶黃綠 | 綠 |

備考 1. 調査事項中*欄以外は全部比數で示し、其の右端()内の數字が實數である。

2. 主幹に於ける最長節間の位置は莖の下方からの割合である。

6. 生量、乾量、水分含量は凡そ I > II > IV > III > V の順になっているが水分含量/乾量は I > IV > III > II > V となり無加里區は乾量の割合に水分少なく無窒素區、無磷酸區は水分が割合に多い。

考 察

以上の實驗結果から肥料を全く與えないか又は其の供給が不完全であつた場合は、莖の直徑に比し伸長生長が小となり、側枝の發達が悪く葉が小さくなる。そ

して莖の下部から順に上方に落葉して着生葉数は少なくなり、最長節間の位置は下り勝となり、莖葉の生量、乾量亦小さくなる。此の傾向は磷酸分を與えなかつた場合に最も顯著に現われ、其の外部形態は無肥料區と殆んど變りがない。無窒素區も無磷酸區に次いで割合に此の傾向が見られるが、無加里區は完全肥料區と殆んど差異なく加里を與えなくても其の影響は非常に少ない。尙窒素區に於いては他區に比し葉色黄味を帯び淡綠色を呈し、無磷酸區は特に濃綠色を呈する。此の現象は稻でよく見られる現象(5)と同じである。其の他無窒素區に於いては、他區に比し葉の形が幾分細長い傾向がある。

以上の結果から、本實驗に用いた第三紀層土壤には磷酸分の含量が特に少なくヤハズソウの生育に對し磷酸分が Limiting Factor をなしている事が明瞭である。磷酸分に次いで窒素分が少なく、加里分はヤハズソウの本時期迄の生育には殆んど十分に含量せられ此の土壤には加里肥料の必要は少ない様である。故に此の土壤にヤハズソウが充分の生育をなす爲には磷酸肥料及び窒素肥料を供給する事が大切である。

次に本實驗結果と現在に於けるヤハズソウの生育状況を照合するに、現地の未耕地に於いてはヤハズソウの生育状態が殆んど無肥料區及び無磷酸區とよく符合し、開墾地(新らしい畑)に於ける生育状態は無窒素區及び完全肥料區及び無加里區に近く、熟畑のヤハズソウは完全肥料區及び無加里區の形態とよく一致する様に、上述の様なヤハズソウの外部形態から其の生育する土壤の肥瘠状態特に磷酸分、窒素分の含量を或る程度推察する事が出来る様である。

引用文献

1. Bessey, C. E. : Ann. Rep. Nebr. Board Agr. 1900
2. Clements, F. E. : Plant indicators Carnegie Inst. of Wash. pub. no.290 1920
3. Clements, F. E. and Goldsmith, G. W. : The Phytometer method in Ecology Washington 1924
4. 大工原銀太郎 : 土壤學講義, 中卷, 1920
5. 今岡常次郎 : 稻の連作及び之に基く土壤成分の變化に關する試験, 農事試験場報告, 第42號, P86, 1948.
6. Hilgard, E. W. : Report on the geology and agriculture of the state of Mississippi 1860.
7. Joseph, F. C. and Lyman, E. J. : Crops 1947. war department education manual EM 826.
8. 川島綠郎 : 土壤反應並に其の石灰含量と作物の生育に就いて第1報, 日・土・肥・9卷, 4號, P40, 8, 1935.
9. 川瀬勇 : 實驗牧草講義, 東京, 1949.
10. 牧野富太郎 : 牧野植物圖鑑, 東京, 1948.
11. 大杉繁 : 土壤生成の化學, 1949土壤化學第1編.
12. Shantz, H. L. : Bur. Plant. Ind. Bull. 201 1911.
13. 清水正元 : 太刀洗に於ける雜草の群落生態學的研究. 生態學研究, 1949, 印刷中.
14. 清水正元 : 香椎第3紀層酸性土壤地帯に於ける雜草の群落生態學的研究 (未發表).
15. United States Government Printing Office : Yearbook of Agriculture. Washington 1937.