

バレイショにおける根の生長と地上部および塊茎生長との関係

北海道大学農学部 岩間和人

バレイショは地下部の塊茎が収穫器官となる特異な作物であるが、根についても他の作物とは異なる特長を示す。Weaber²¹⁾の古典的研究でも示されているように、コムギ、トウモロコシ、ダイズ等の畑作物に比べ浅根性である。北海道農業試験場（恵庭市島松、火山灰土壌）での調査⁸⁾では、バレイショの根の最大伸長深度は早生品種で60cm、晩生品種で100cmであった。また、全根長の約90%が深さ30cmまでの耕土層に分布していた。北海道大学付属農場（札幌市、沖積土壌）での作物間比較²²⁾においても、90%の根が分布する深さはバレイショでは35cmであり、畑作物中で最も浅かった。気象条件の異なるUSA¹¹⁾、イギリス¹⁾、オーストラリア¹³⁾、インド¹⁶⁾での調査でも類似した値が報告されている。さらに、根量についてみると、根の採取方法が研究者によって異なり、報告されている根長の比較にはいまだ問題が多いが、生育期間中の最大根長としてAsfary et al.¹⁾は6-17km/m²、Lesczynski et al.¹¹⁾は8-11km/m²の値を報告している。私達の調査^{4・8)}では、島松の火山灰土壌で7km/m²、札幌の沖積土壌で7-25km/m²の値を得ており、地域、栽培方法、品種によって異なるものの、バレイショでは概ね10-20km/m²前後の根長を示すものと考えられる。これに対し、Yamaguchi et al.²²⁾の札幌の沖積土壌での調査では、バレイショが21km/m²の根長を示したのに対し、コムギ、トウモロコシ、ダイズでは39-86km/m²の根長を示し、バレイショは他の畑作物に比べ根長が少ないと考えられる。Barraclough²⁾の要約でも同様の指摘がなされている。生育期間中の全乾物生産量ではバレイショは作物中でトップクラスに位置づけられるので、少ない根長で大きな乾物生産を行なっていることになる。この様な根の分布ならびに量におけるバレイショの特性は、根の生長の良否と地上部の乾物生産との関係に対して、少なからず影響しているものと考える。以下、バレイショにおける根と地上部および塊茎生長との関係を述べる。

バレイショでは地上部および塊茎の生長が早晚性（生育期間）の異なる品種間では大きく異なり、晩生品種は早生品種に比べ地上部および塊茎の生長期間が長く、このため生長量が大きいことが知られている^{17・18)}。そこで、私達の行なっているバレイショの根の研究の手始めとして、上述の島松において早晚性の異なる10品種（系統）の根の生長を調査した。品種間には深さ30cmまでの

根重に大きな差異が認められ、生育期間の長いものほど根重が大きかった⁵⁾。同様の関係は、土壌タイプの異なる札幌においても、また遺伝的変異の大きい育種途中の集団（268系統）でも認められた^{6・7)}。従来、根の量と早晚性との関係については報告されていなかったが、Harris³⁾は要約の中で同様の関係を指摘しており、また津野²⁰⁾、MacKerron et al.¹²⁾のポット実験の結果にも現れている。従って、バレイショでは早晚性の遺伝的差異が根、地上部、塊茎の各器官の生長を支配する主要な要因になっており、北海道のようなバレイショの生育に好適な気温条件下では、これら器官の生長量には概ね正の相関関係が認められるものといえる^{5・6・7)}。

つぎに年次・作期間における根の差異をみると¹⁰⁾、関西以南の暖地ではバレイショを春と秋の年2回栽培できるが、同一品種の比較において春作では秋作に比べ根重が大きく、また秋作年次間でも根重に顕著な差異が認められた。また、根重と全植物体重および塊茎重の増加速度との間には直線的な対応関係が認められ、根の生長の良好な年次または作期では塊茎肥大期間中の乾物生産量が大きいことが明らかとなった。

以上の様に、バレイショでは根量の大小と地上部における乾物生産量ひいては最終の塊茎収量との間に、品種間および同一品種内のいずれにおいても、密接な相関関係が認められた。最近の報告として、Sattelmacher et al.¹⁴⁾は南米の在来品種の比較において、塊茎収量と根重との間に同様の関係を認めている。この様な関係の認められる理由としては、前述したようにバレイショは他の畑作物に比べ浅根性であり、また根量も少ないとから、根の生長の良否が養水分の吸収量に影響し、生育を左右する主要な制限要因の一つになっていることによるものと考えられる。生育途中に人為的に一部の根を切除し、根量を少なくした実験⁹⁾においても、処理直後に葉の窒素含有率と生長速度が低下し、最終の塊茎収量も減少しており、根量と養分吸収量との間に密接な関係が存在することを示している。

Siddique et al.¹⁵⁾は、コムギの新品種では旧品種に比べ根重が顕著に減少し、これが収量の増加に寄与していると報告している。バレイショでも新品種では旧品種に比べ根重が少ないことが明らかになっているが^{4・19)}、全乾物重に占める根重の割合がバレイショでは極めて小さいので、根重の減少が塊茎重の増加に関係しているとは考えられない。新品種における収量の増加は、地上部あるいは塊茎の生理的形質に関係しているのではないかと予想される。今後、乾燥あるいは低土壤養分等の栽培条件下で、新旧品種の生長を比較することにより、バレイショにおける根の役割がより明確になるものと考える。

引用文献

1. Asfary et al.. 1983. J. Agric. Sci., Camb.. 100:87-101.
2. Barraclough. 1989. Aspects Applied Biol.. 22:227-233.
3. Harris. 1977. The Potato Crop (Ed. Harris). Chapman and Hall, London. 195-243.
4. 福島ら. 1992. 日作紀. 61(別2):165-166.
5. 岩間ら. 1979. 日作紀. 48:403-408.
6. 岩間ら. 1980. 日作紀. 49:495-501.
7. Iwama et al.. 1981. Jap. J. Crop Sci.. 50:233-238.
8. 岩間ら. 1983. ポテトサイエンス. 3:65-68.
9. 岩間ら. 1984. 三重大教育研究紀要. 35(自然科学):47-51.
10. Iwama et al.. 1988. Jap. J. Crop Sci.. 57:346-354.
11. Lesczynski et al.. 1976. Ame. Potato J.. 53:69-78.
12. MacKerron et al.. 1989. Aspects Applied Biol.. 22:199-206.
13. Rab et al.. 1987. Aust. J. Exp. Agric.. 27:165-172.
14. Sattelmacher et al.. 1990. Plant Soil. 129:227-233.
15. Siddique et al.. 1990. Plant Soil. 129:89-98.
16. Swaminathan et al.. 1977. J. Nuclear Agric. Biol.. 6:46-48.
17. 田口ら. 1969. 北大農邦紀要. 6:412-421.
18. 田口ら. 1969. 北大農場報告 7:33-41.
19. 高田ら. 1992. 日作紀. 61(別2):167-168.
20. 津野. 1977. 烏大農研報. 29:96-102.
21. Weaber. 1926. Root Development of Field Crops. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York. 240-246.
22. Yamaguchi et al.. 1990. Soil Sci. Plant Nutr.. 36:483-493.

The relationship of root growth with shoot and tuber growth in potato.
Kazuto IWAMA.