

## 刈取後におけるマメ科牧草主根中のデンプン代謝

山本 紳朗

畜産環境科学科生態系保護学講座

### 1. 目的

マメ科牧草は根にデンプンを蓄積し、再生と永続に用いることが現象により示されている。しかし、これらの過程におけるデンプンの代謝はほとんど明らかにされていない。本研究は、刈取り再生過程におけるアルファルファ主根中のデンプン代謝を調べた。

### 2. 材料と方法

慣行法（5月3日播種）により栽培した品種P5444を7月17日に地表5cm高で1番刈りし、その再生を調べた。

主根の根頂から0~5cm（以後上根）および10cm以下（同下根）の部位を供試した。2-MEと不溶性PVPと共に磨砕した上澄から塩析、透析により粗酵素を調製した。 $\alpha$ -および $\beta$ -アミラーゼ、枝切り酵素の活性はそれぞれ着色不溶性および可溶性デンプン、プルランを基質に用いて測定した。 $\alpha$ -アミラーゼ活性はまたポリアクリルアミドゲル電気泳動後、可溶性デンプンを含有するゲルに転写し、グラム液により検出した。デンプンおよび水溶性グリカン濃度はそれぞれ（全非構造性糖-水溶性糖）、（水溶性糖-85%アルコール可溶糖）により求めた。

### 3. 結果

乾物率、デンプンおよび単少糖濃度は刈取り後急激に減少し、再生後期に回復が認められた（図1, 2）。水溶性グリカン濃度は再生初期に少し増加した後減少した（図2）。 $\alpha$ -アミラーゼ活性は再生初期に増加した（図3）。 $\beta$ -アミラーゼは活性自体は高かったが、大きな変動は認められなかった。枝切り酵素の活性は再生全期間にわたり殆ど検

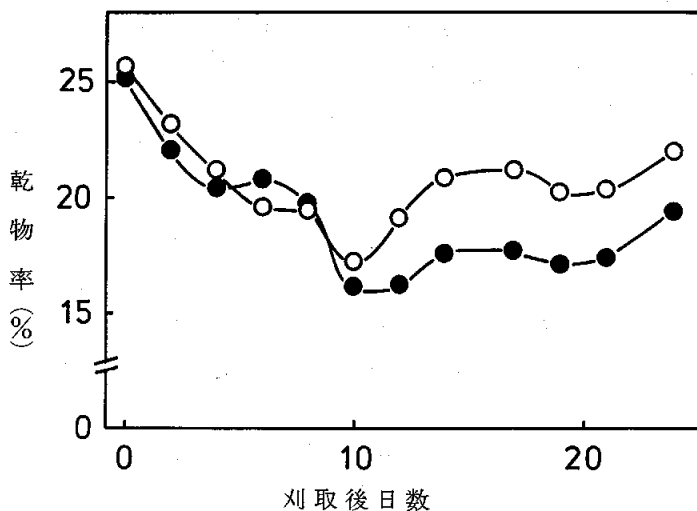


図1. 刈取り後における乾物率の推移  
黒および白丸はそれぞれ上および下根を示す。

出されなかった。 $\alpha$ -アミラーゼは電気泳動により広いバンドとして認められたが、刈取り後に新しいバンドは検出されなかった。

根の部位間における代謝の変異を見てみると、乾物率、デンプン濃度は再生初期には上、下根間に明確な差は認められなく、再生後期に下根で高く推移した。単少糖濃度は再生初期に上根で高く推移するとともに一時的に増加が認められ、再生後期には下根が高かった。水溶性グルカン濃度の再生初期における増加は上根において大きかった。 $\alpha$ -アミラーゼ活性の再生初期における増加は上根で大きかった。

#### 4. 考 察

##### 刈取り後におけるデンプン代謝

再生初期にデンプンおよび単少糖濃度が急激に減少した(図2)。これは、再生への単少糖の利用がデンプンの分解による糖の供給を上回ることを示している。

イネ科牧草の刈取り葉鞘基部においては、フルクタン<sup>(1)</sup>の急激な分解の下に、単少糖濃度は大きくは変動しないことが報告されている(Yamamoto and Mino, 1982)。本研究では、生育初年目の植物を供試したため、刈取り時におけるデンプンの蓄積は少なかった。生育がより進みデンプン蓄積の多い植物については、確認が必要と考えられる。

再生初期には水溶性グルカン濃度の増加が認められたが、増加はデンプンの分解量に比べ極めて小さかった(図2)。これは水溶性グルカンの分解が速いことを示唆するものと考えられる。高活性の $\beta$ -アミラーゼがこの迅速な分解に関与しているのかもしれない。この時期にはまた単少糖濃度も一時的に増加した(図2)。この増加は水溶性グルカンとアミロペクチン外部鎖との双方の分解によると考えられる。

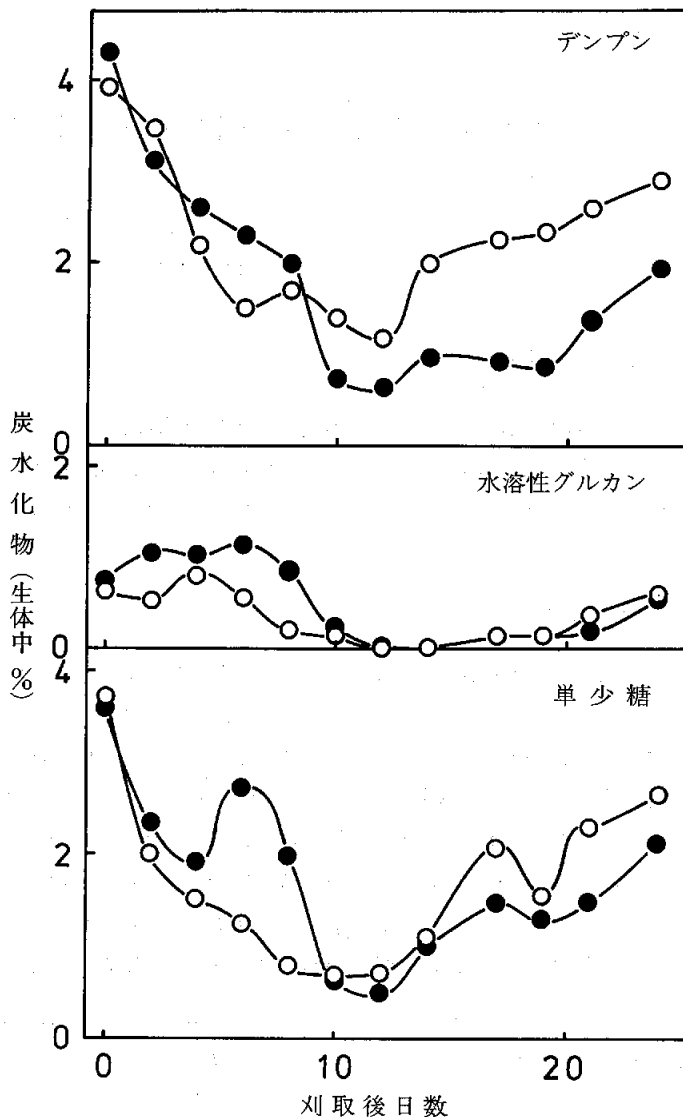


図2. 刈取り後における炭水化物濃度の変動 (凡例は図1と同じ)

再生後期においては、単少糖およびデンプン濃度の増加が認められた(図2)。以上のように再生の全期間にわたり、単少糖とデンプンは同じ傾向の変動を示した。イネ科牧草では、再生の初期においてはグルコース濃度の低下の下にフルクタン分解酵素が誘導され、後期においてはショ糖濃度の回復下にフルクタンが再蓄積することが報告されている(Yamamoto and Mino, 1982, 1987)。アルファルファの根におけるデンプン分解・合成系の解明にも単少糖画分の詳しい検討が必要と考えられる。

### 根の部位間における代謝の変異

再生初期の上根においては $\alpha$ -アミラーゼ活性(図3)および水溶性グルカン濃度(図2)の増加が大きかった。枝切り酵素の活性は低いことから、デンプンの分解には $\alpha$ -アミラーゼが大きく関与していると考えられる。

刈取り部位に近い上根において $\alpha$ -アミラーゼ活性の増加が大きかった(図3)。刈取りによる酵素の誘導要因の一つに代謝糖レベルの変動が考えられる。上根においては下根より単少糖の濃度が高かった(図2)。糖のより詳しい分画が必要である。

再生後期におけるデンプンの再蓄積は下根において旺盛であった(図2)。根の部位によりデンプン代謝に差異があることは、アルファルファが深根性であるので、栽培において重要と考えられる。

再生初期の上根では、 $\alpha$ -アミラーゼ活性の増加が大きかった(図3)。しかし、デンプンの減少では下根と明確な差は認められなかった(図2)。根の部位によりデンプン粒の性状が異なるのかもしれない。

刈取り前にも $\alpha$ -アミラーゼ活性が検出されたことより、この酵素は構成酵素と考えられる。泳動後のバンド巾が大きかったことより、側鎖を持つものかもしれない、等電点分離による検討が必要である。

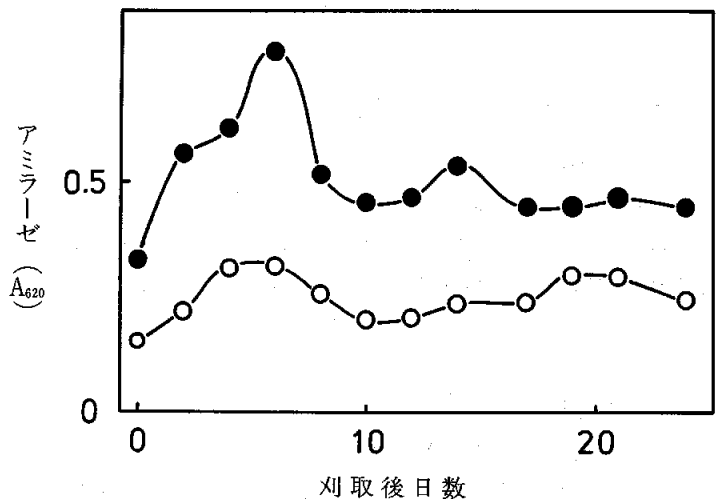


図3. 刈取り後における $\alpha$ -アミラーゼ活性の変動  
(凡例は図1と同じ)