

竹材の成分分析試験（Ⅲ）

— 遊離糖分量の分布，季節変動と虫害との関連について —

森 田 慎 一*

モウソウチク材中の遊離糖分量と虫害との関連を調べるために、稈内における糖分量の水平分布とその季節変動を測定した。その結果、柔細胞が多い稈内側に比較的多くの糖分が含まれていることがわかった。また季節変動については前報¹⁾同様の結果が得られた。これらに基づいてヒラタキクイムシによる食害の試験を設定した。さらに虫害を受けた材と受けなかった材との糖分量を比較し、糖分量と食害との関連が推察される結果を得た。

1. はじめに

前報¹⁾においてモウソウチク材中の遊離糖分の種類と伐採季節による量的変動とを明らかにしたが、このことと虫害の受けかたが伐採季節によって異なることは、なんらかの関連があるものと考えられる。そこで今回は竹稈の部位別の糖分の分布（水平分布）を伐採季節別に調べ、これがヒラタキクイムシの食害とどのように関連するかを確かめるための試験を設定した。また場内に放置したモウソウチク材（伐採時期不明、30mm×5.5mm×97cmに加工してあるもの）で、同一場所に放置してありながら虫害を受けたものと全く害を受けなかったものとが混在しているケースがみられたので、それぞれから3本ずつを抜き取り熱水抽出物量と糖分量を測定した。また虫の食べかすについても併せて調べてみた。

2. 実 験

2. 1 試 料

実験に用いた竹は前報と同じ県林業試験場の試験林から伐採した5年生のモウソウチクである。伐採年月日は昭和59年4月20日、7月18日、10月29日及び昭和60年1月22日の計4回である。伐採本数は全区からなるべく片寄りのないよう選んで毎回10本ずつとした。伐採後直ちに地上1.2mの部分を含む節間部をきりだし、電気定温乾燥機で乾燥（60℃、48時間以上）させた。これから食害試験用に3cm×3cmの試験片を数個作り、残りは抽出用試料として表皮と内壁を除いたのち目視により稈の内側と外側の2層に分割して別々に粉砕機で粉砕した。虫害材の試料は食べかすをできるだけ除去したのち粉砕した。またいずれの抽出用試料も、直径1mmのスクリーンを通過したものを用いた。

2. 2 熱水抽出

前報と同様JIS-P8005に準じたが、試料竹粉の量を5gとし加える水の量を200mlとした。

2. 3 抽出液中の遊離糖の定量

抽出後の濾液に内部標準としてラムノースを加え、抽出物の量がだいたい2%以上になるまで減圧濃縮した。

高速液体クロマトグラフ（日本分光製TRIROTAR-V、示差屈折検出器RID-300）を用いて、抽出液中の遊離糖を定量した。分析条件は以下のとおり。

カラム：FinepakSIL-NH₂

（カラム温度 40℃）

溶 媒：アセトニトリル/水=70/30

流 量：1.0ml/min

検量線は標品（濃度2, 5, 10, 15μg/μl）のピーク高さから各糖ごとに作成し、ラムノースとの比率からそれぞれの存在量を計算した。

2. 4 食害試験の設定

最も多く糖分を含んでいた4月伐採の分と最も少なかった7月伐採の分から、1本につき3個の試験片を選んでランダムに並べ、ヒラタキクイムシが盛んに羽化している竹の近くに置いた（昭和59年7月31日）。3か月経過後木口面で成虫による食害の状況を観察した。

さらに1本分ずつ分けてシャーレに保管し、1年間放置して虫害の発生の有無を観察する。（現在継続中）

3. 結果及び考察

3. 1 季節・内外部別の熱水抽出物及び糖分量

竹稈内の糖の分布については、柔細胞が多い内側により多く含まれることが当然予想される。表-1にはその差がどのくらいのものであるかが示されている。稈の内側と外側との比較では、糖の量はトータルで内側が外側のほぼ3倍程度となっている。糖以外の抽出物の量は、内側が約6%外側は約4%となっているが、伐採季節による差はほとんどない。また熱水抽出物量及びトータルの糖量の季節的な変動は、前報での結果とほぼ一致しているとみなされ、内・外部を問わず7月伐採のものが最も少なくなっている。

* 研究部

糖の種類別にみると、スクロースが稈の外側の部分においてきわめて少なくなっていることがわかる。稈の外側はほとんどが維管束とそれを保護する厚壁繊維(維管

束鞘)とからなっており、維管束には形成層もないことから²⁾、養分としての糖はこの部分にはほとんど分布していないものと思われる。

表-1 季節別・内外別の熱水抽出物及び糖分量

(単位:%)

項目 伐採年月日	内 部					外 部				
	全抽出物	FRU.	GLU.	SUC.	TOTAL	全抽出物	FRU.	GLU.	SUC.	TOTAL
1984. 4.20	15.3	2.96	3.51	2.63	9.10	8.4	1.28	1.82	0.57	3.67
7.18	9.5	1.24	1.23	0.92	3.39	5.1	0.38	0.58	0	0.95
10.26	13.3	2.31	2.96	1.95	7.22	5.9	0.67	1.08	0	1.75
1985. 1.22	13.2	2.62	2.55	1.00	6.17	6.2	0.82	0.99	0.06	1.86

FRU.=フラクトース(果糖) GLU.=グルコース(ブドウ糖) SUC.=スクロース(ショ糖)

3. 2 虫害材の熱水抽出物及び糖分量

同じ場所に放置してあって虫害を受けた竹材と受けなかったものについて抽出物量及び糖分量を比較測定した結果を表-2に示す。(3本の平均値)

結果をみると虫害を受けなかった材の糖分が明らかに少ない。また虫害を受けた竹から食べカスのみを集めたサンプルでは、糖分量は虫害を受けなかった材と同程度

にまで下がっていた。このことはヒラタキクイムシが材中の糖分を摂取したことを意味するものと考えられる。試験材の伐採時期がわからないので、この事例だけからは伐採季節と虫害との関係について断定はできないが、少なくとも竹材中の糖分量が虫害の発生と関連を持っているものと考えられる。

表-2 虫害材の熱水抽出物及び糖分量

(単位:%)

区 分	全抽出物	FRU.	GLU.	SUC.	TOTAL
虫害を受けた材	10.2	0.57	0.48	4.43	4.69
虫害を受けなかった材	6.4	0.25	0.23	1.15	1.62
虫の食べカス	7.2	0.28	0.19	0.79	1.26

3. 3 ヒラタキクイムシ成虫による食害

放置してから3か月経過した材へのヒラタキクイムシ成虫による食害の状況を次の4段階で評価した。

- 0 : 食害痕は全く認められない
- ± : わずかに食害痕が認められる
- +
- ++ : 稈内側の半分近くが食われている
- +++ : 稈内側のほぼ全体に食害痕がある

評価段階ごとの出現頻度を、その材の含有糖分量(内側における3種の糖のトータル量)ごとに図-1にプロットした。また表-2の結果で虫の食べカスでのスクロースの減少が目立ったことから、図-2としてスクロースのみの量との関係をプロットした。

図-1を見ると、食害を受けた個体は3個の試験片がほぼ同様の害をうけていることがわかる。同時に伐採したものなかでは糖分量が多い個体に食害が出ている傾向があるが、伐採の時期を考慮しなければ糖分量だけと食害との相関は顕著でない。この傾向は図-2のスクロースだけとの関連でも変わらないが、++の食害を受けた個体がいずれもその伐採時のグループで最も多くのスクロ

ス含有量を示したものであったことは興味深い。

これらの試験片に対する産卵の状況がどのようなかについては、今後の各試験片からの羽化状態の観察によって明らかにしたい。

4. 結 論

5年生モウソウチク材中の遊離糖分の水平分布及び量的季節変動を調べ、虫害との関連を明らかにするための試験を設定した。また虫害を受けた竹材と受けなかったものの糖分を比較測定した。現在までに得られた結果は以下のとおりである。

1. 表皮と内皮層を除いた竹稈(胸高部分)を内側と外側に分割してそれぞれの糖分量を調べると、柔細胞の多い内側の方に、外側と比べて約3倍の遊離糖分が含まれている。特に外側ではスクロースの量が少なくなっている。
2. これらの遊離糖分(フラクトース, グルコース, スクロース)の量は伐採する季節によって変動し、内・外部を問わず7月が最も少なかった。最も多かつ

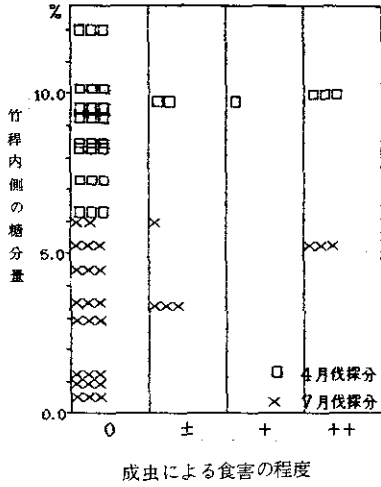


図-1 糖分量（トータル）と食害

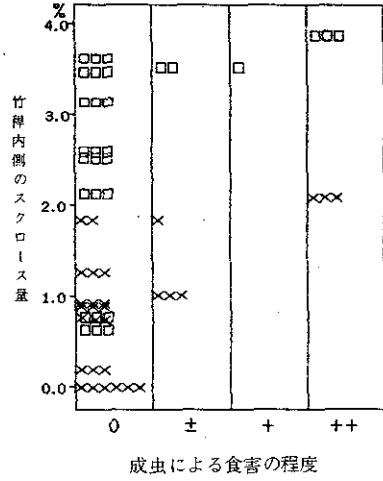


図-2 スクロース量と食害

たのはタケノコが盛んに伸長する4月であった。

3. 4月と7月の伐採分から試験片をとり、ヒラタキグイムシ成虫による食害の程度を観察した。同時伐採のグループ内では糖分の多い個体が食われる傾向にあったが、糖分量だけと食害との相関は顕著ではなかった。
4. 同一の場所に放置して、虫害を受けた竹（モウソウチク）と受けなかったものとで、含まれる糖分の量を測定した結果、虫害を受けた竹の方に多くの糖分が含まれていた。また虫の食べカスをしらべると、糖分量は虫害を受けなかった竹と同じ程度まで減少していた。このことから材中の糖分量が、虫害とある程度関連を持っているものと考えられる。

謝 辞

今回の研究の遂行に当たって試験材の提供をはじめあらゆる点でご協力いただいた林業試験場経営部ならびに分析機器の使用について快諾いただいた消費生活センター試験室のかたがたに對し心から感謝します。

文 献

- 1) 森田慎一：昭和58年度鹿木試業務報告書，15～16，1984
- 2) 島地謙ほか：木材の組織（森北出版1976），241～245