

九州大学北海道演習林産数樹種によるバットの試作とその性能評価

木質資源工学研究室 玉泉大樹 藤本登留
福岡演習林 古賀信也

1. 緒言

現在、日本の硬式野球用木製バットにおいて、国産材では主にアオダモが、輸入材ではハードメイプルやホワイトアッシュなどが使用されている。しかしアオダモは野球用バット以外の用途に乏しく、あまり植林されてこなかったことから、近年良質な国産のアオダモ材が不足してきている。また、天然のアオダモは山中に散在し、伐採・搬出に多大なコストがかかるという問題も生じている。一方で、いくつかの野球関連団体が1980年代頃からアオダモ資源の確保のために植樹活動を始めたが、バット用材として活用できるまでには早くも樹齢60年と言われており、アオダモに匹敵する代替樹種の早急な開発・利用が求められている。

そこで佐藤¹⁾は、バット用アオダモ代替材の開発に資する目的から、昨年九州大学北海道演習林産(以下演習林産という)のアオダモ、ホオノキ、カラマツ、イタヤカエデを取り上げ、これらのバット用材としての適性評価を試みている。

本研究では、これら4樹種を供試して野球用バットを試作し、試作バットの物理的特性として重さ(密度)、ヤング率、表面硬さを、バットの性能として硬球に対する反発力を調べ、バットの性能に及ぼす物理的特性の影響を検討した。また、一部の試作バットについて使用時の主観評価を行い、物理的特性との関係についても調査した。

2. 実験

2-1. 供試材

供試材として、約75×75×1000mmの演習林産カラマツ(*Larix leptols*)、ホオノキ(*Magnolia obovata*)、イタヤカエデ(*Acer mono*)、アオダモ(*Fraxinus lanuginosa*)を準備し、それぞれ含水率10~12%まで自然乾燥および低温人工乾燥を行った。これらの乾燥材を、平均グリップエンド径47.0±3.9mm、ヘッド径(最も太い部分)65.5±4.6mm、グリップ径(最も細い部分)25.0±1.6mm、長さ840mmの日本野球規則に準じた寸法のバットに加工した(図1)。また、比較のためホワイトアッシュ、ハードメイプル、アオダモの既製品も供試した。以下、これらの供試バットをまとめて既製品バットと呼ぶ。カラマツ、ホオノキ、アオダモの試作バットはそれぞれ3本ずつ、イタヤカエデは2本、既製品バットはそれぞれ1本ずつ供試した。

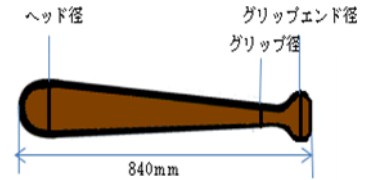


図1 バット寸法の測定位置

2-2. 測定方法

供試バットのヤング率の測定は縦振動試験によって行った。すなわち、ヘッドの先端に加速度ピックアップを取り付け、グリップエンドに長さ方向の衝撃を与え、得られた縦振動波形のFFT変換から一次固有振動数を求め、ヤング率を算出した。

表面硬さ試験はバットの柀目面を対象に、インストロン型万能試験機を用いて行った。すなわち、直径10mmの鋼球の圧入深さが0.32mmの時の圧力を測定し、ブリネル硬さを求めた。

反発力の測定は、長さ700mmの紐で吊るしたボール(円周228mm、重量146gの硬式野球の練習球)に加速度ピックアップを取り付け、高さ120mmの地点からバイスで固定したバットに当てることにより行った(図2)。すなわち、ボールが跳ね返る際の加速度を比較することで、供試バットの持つ反発力の大小を調べた。

また、試作バットと既製品のバットを九州大学硬式野球部の協力のもと、選手6名に実際に使用してもらい、選手たちの得られた感覚とその物理的特性を比較した。使用した樹種は選手たちに先入観を持たせないために告知せずに行った。アンケートはSD法を用い、既製品アオダモバットを使用した感覚を3と設定し、5段階評価で項目に答えてもらった。アンケート項目は、バットを使用した際のバットの重さ、ボールの弾き感、バットのしなり、手で感じた振動の4項目である。今回、それらの項目をまとめてバットの使用感と呼ぶ。

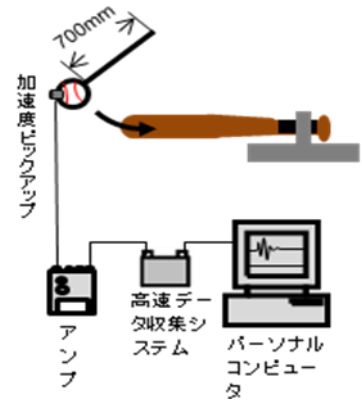


図2 反発力測定実験の構成図

3. 結果

3-1. 供試バットの物理的特性

供試バットの重さとヤング率、表面硬さ、反発力の比のデータを表1に示す。反発力の比については、ホオノキ1のバットに対する比較値を示す。供試バットの反発力は、重さ、ヤング率、表面硬さとの間に一定の相関が認められた。各相関係数は、0.812、0.799、0.634となり、反発力は表面硬さに比べて重さ、ヤング率の影響を強く受けることがわかった。なお、アオダモ3とイタヤカエデ1において、重量、ヤング率、表面硬さ、反発力の比がともに既製品の試験体と比較して大きく劣る値ではなかった。

3-2. 主観評価

バットの使用感に関するアンケートにおいて実打試験に用いた試作バットは、アオダモ3、イタヤカエデ1、既製品バットである。以下、区別のためアオダモ3を演習林産アオダモと呼ぶ。なお、他のバットは重さが既製品に比べ軽く、試験中に破損する危険性があると考え実打試験に用いなかった。

まず既製品バットの使用感を図3に示す。これより、アオダモはバットのしなりを大きく感じ、逆にハードメイプル、ホワイトアッシュはしなりを比較的感じず、手で感じる振動は大きい。

次に試作バットの演習林産アオダモ、イタヤカエデの使用感を図4に示す。両者を比較すると、演習林産アオダモはしなりを感じ、イタヤカエデ1はあまりしなりを感じない傾向であった。このしなりに関する傾向は、既製品バットの樹種特性とほぼ一致した。

なお、感覚評価とバット特性値の関係において、ボールを弾く感触とバットのヤング率には高い相関があることがわかった。(図5)

また、今回のアンケート結果からは、表面硬さ、反発力と各種使用感との間に高い相関は認められなかった。

表1 バットの各種測定結果

樹種	試験体番号	重さ(g)	ヤング率(GPa)	表面硬さ(N/mm ²)	反発力の比
ホオノキ	1	505	5.85	9.3	1
	2	570	7.26	8.9	1.15
	3	561	7.85	10.41	1.14
カラマツ	1	692	10.77	15.96	1.2
	2	659	9.85	19.87	1.21
	3	670	9.99	16.13	1.19
アオダモ	1	789	8.93	21.66	1.24
	2	784	8.15	21.45	1.2
	3	842	10.9	26.45	1.28
イタヤカエデ	1	847	10.79	27.38	1.12
	2	829	10.34	22.76	1.18
	ハードメイプル	846	11.95	25.88	1.29
	ホワイトアッシュ	854	9.19	30.75	1.24
	アオダモ	864	7.4	22.3	1.3

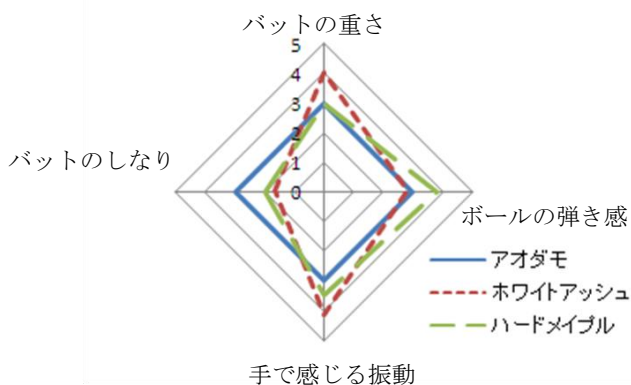


図3 既製品バットの使用感

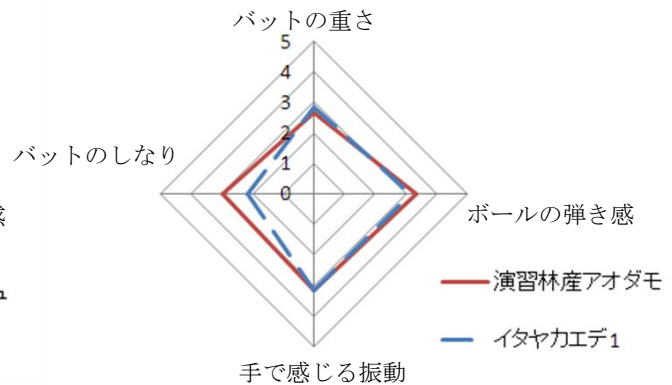


図4 試作バットの使用感

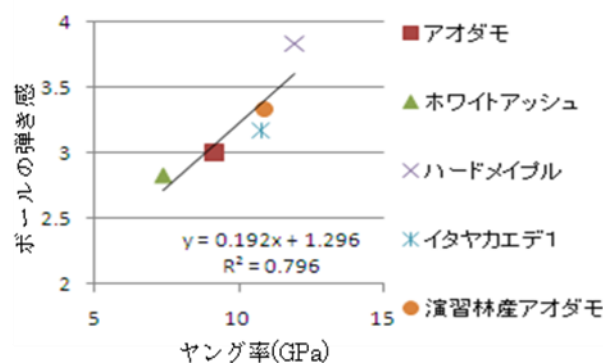


図5 ヤング率とボールの弾き感の関係

4. まとめ

バットの反発力において、重さ、ヤング率、表面硬さとの間に一定の相関が認められ、とくにヤング率、表面硬さの影響を強く受けることがわかった。

今回の実験から、ボールの弾き感については、ヤング率を調査することで予測できる可能性が示唆された。また、バットのしなりについては今回測定した物性項目との相関はみられなかった。ただし、樹種ごとに似た感覚を得る傾向が見られ、木材の物理的特性と使用感の関係についてはさらなる検討が必要である。