

ハーフセレーションブレードの研究

—鍛造パン切り包丁の商品開発—

滝 本 成 人*

Research of a Half Serration Blade
—Design Development of a Forge Bread Knife—

Narihito TAKIMOTO



図1 ハーフセレーションブレードは刃物業界初の試みである
日本刃物工具新聞掲載 2009.10.30

* 生活科学部 生活環境デザイン学科

1. はじめに

本研究は、福井県越前市のタケフナイフビレッジ協同組合と産学共同研究による、新しい家庭用パン切り包丁の商品開発である。一般消費者から寄せられた意見で、「市販のパン切り包丁が使いづらい、せっかく手を掛けて焼いたパンが美しく切れない……」との不満の声があった。その問題点を解決するため、ハーフセレーションブレイド（直刃と波刃の組み合わせ）といった新しい視点に立った、刃物の刃先形状のデザイン開発をおこなった。製造においては、越前打刃物の伝統技術である、火造り鍛造技法を用いた（図1）。

2. 市販品包丁の調査と代用品での予備調査

市販品のパン切り包丁の問題点として、下記の2点があげられた。

1. 片波刃でできているため、真下に切り下ろすことが難しい。
2. 片波刃はフランスパンのカットには問題はないが、食パンを切ると切断面がボロボロになり美しく切れない。

使用者からの意見として、この代用品として三徳包丁（両刃）で切ることも可能であるが、刃渡りが短いため食パンには不向きである。また、柳刃包丁は刃渡りが長く扱いやすいが、片刃のために真下に切り下ろすことが難しい（図2）。以上の予備調査の結果を踏まえ、真下への切り下ろしを容易にするため、両刃を前提とした新しいパン切り包丁の試作制作を試みた。制作においては、タケフナイフビレッジ青年部の山本直氏の全面的な協力を頂き、本研究を進めた。



図2 市販のパン切り包丁の波刃の部分写真と柳刃包丁（片刃）で食パンを切った状態

3. 試作品 A1・A2の制作

はじめに、両刃刃付けの直刃と波刃の使用感の違いを明らかにするため、試作品 A1 の両刃（刃長：240 mm，刃厚：2.5～1.2 mm，刃幅：32～30 mm）と、試作品 A2 の両波刃（刃長：240 mm，刃厚：2.5～1.2 mm，刃幅：32～30 mm，波刃ピッチ 3 mm）の 2 種類の試作品を制作した（図3）。今回の試作では柳刃包丁のグリップを転用し、中子形式の構造で制作し、検討項目をブレイド部分のみの仕様の違いにとどめた。また、鋼材は刃物としてのグレード設定と、家庭でのメンテナンスのしやすさを考慮し、安来鋼白紙 2 号を芯材とした。また、これ以降の試作品も鋼材は統一した。



図3 試作品 A1 (両刃) と A2 (両波刃)

3-1. 試作品 A1・A2のカット実験1と考察

食パンとフランスパンのカット実験1の結果、試作品 A1 (両刃) は食パンを切ることは支障がないが、フランスパンは表面で滑ってしまい、一旦フランスパンが変形し極端に圧縮しないと切れない結果となった (図4)。一方、試作品 A2 (両波刃) はフランスパンを切ることは支障がないが、食パンを切ると、切断面がボロボロになり美しく切れない、市販品の片波刃包丁と同様の結果となった。食パンとフランスパンは、同じ食材として扱われがちであるが、組織構造は全く別である。両者をそれぞれ別々の包丁でカットすると考えれば、試作品 A1 と A2 の使い分けで支障はない。しかし、一般家庭でこのために2本の包丁を用意することは考え難いため、1本の包丁で両者の目的を果たすことを商品開発の目的とした。



図4 試作品 A1 (両刃) でフランスパンを切った実験
一旦圧縮されてからカットされる。

3-2. 鎌刃のカット実験2と試作品 A3の制作

カット実験1の実験結果を踏まえ、次に試作品 A1 と A2 の中間の波刃として「鎌刃」に着目した。目の粗さの違う2種類の鎌刃をブレイドのみで準備し、順手と逆手で持ちかえ、カット実験2をおこなった。その結果、鎌刃細目を逆手で使用したときが最も切りやすい結果となった (図5)。ここでの実験結果をふまえ、試作品 A3 (鎌刃) の制作は、試作品 A1 (両刃) をベースとして、鎌刃細目の刃付け加工を通常の鎌の逆方向に施した (刃長: 240 mm, 刃厚: 2.5~1.2 mm, 刃幅: 34~21 mm, 波刃ピッチ1.4 mm) (図6)。

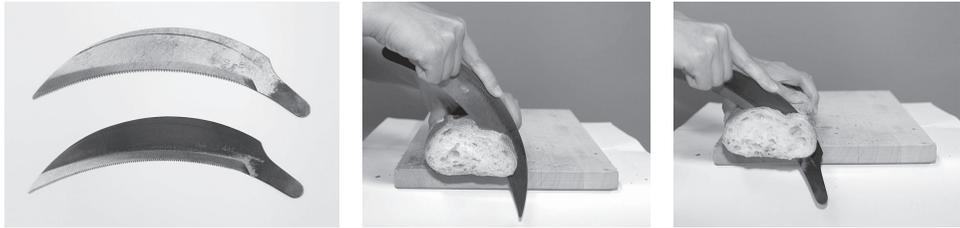


図5 鎌刃による実験

写真左の上段は粗目で下段は細目，写真中央：順手使用，写真右：逆手使用



図6 上段：試作品 A3（鎌刃）の刃付け，下段：刃付けの基本として鎌刃細目

3-3. 試作品 A3のカット実験3と考察

カット実験3では，試作品 A3（鎌刃）を使用し，カット実験1と同様の実験をおこなった。実験の結果，この包丁は食パンとフランスパンと共に切り出しが容易で，切断面も美しく切ることが可能であり，切屑も少ない結果が得られた。また，両刃をベースとしているため，真下への切り下ろしも容易であった。しかし，作業時に常に抵抗がかかり，滑らかさに欠ける問題点も残った（図7）。

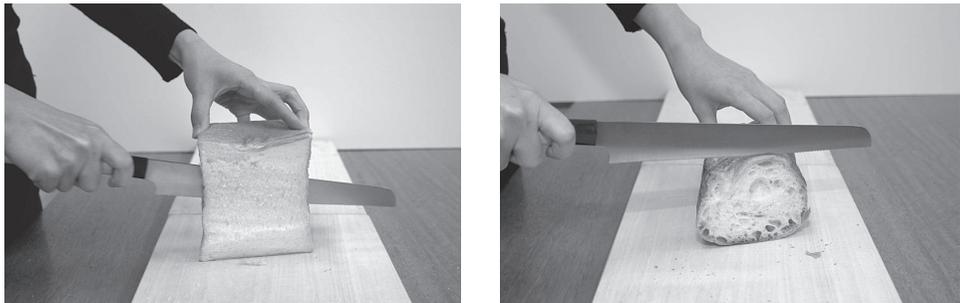


図7 試作品 A3（鎌刃）による食パン切りとフランスパン切りの実験

4. 試作品 B1~B3の制作

次に試作品 B の制作にあたっては、共同研究メーカーの商品化を視野に入れ検討をおこなった。デザインにおいては、食卓で使用すること前提として、従来の包丁の形体を払拭し、グリップ形状を見直し、ブレードと一体で作る不等厚鍛造を試みた。試作品 B1 鎌刃 (刃長: 238 mm, 刃厚: 2.0~1.0 mm, 刃幅: 34~19 mm), 試作品 B2 鎌刃片刃 (刃長: 225 mm, 刃厚: 1.5~0.8 mm, 刃幅: 34~19 mm), また、新たに試作品 B3 部分両波刃



図8 試作品 B1(鎌刃両刃), B2(鎌刃片刃), B3(手前波刃)

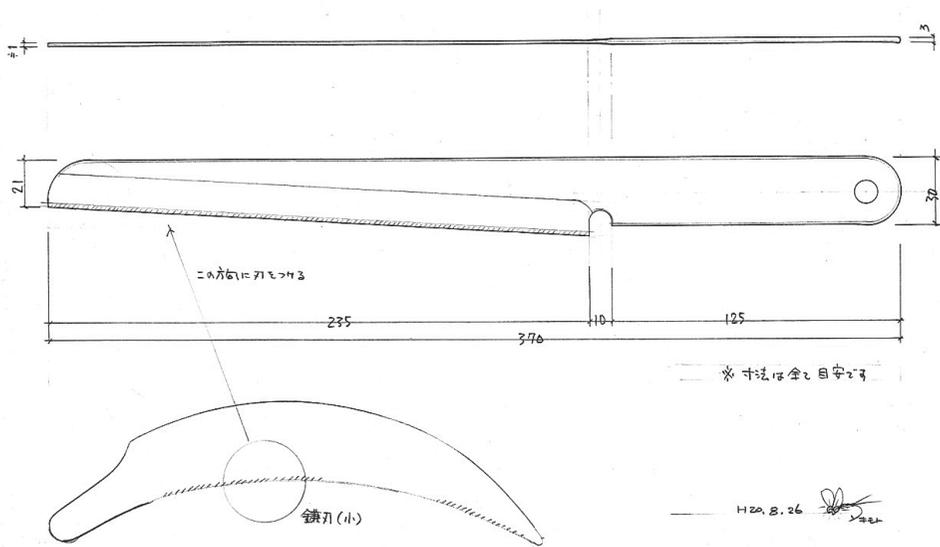


図9 試作品 B1の制作図

(刃長：240 mm，刃厚：1.5～1 mm，刃幅：35～19 mm，波刃ピッチ 3 mm) を制作した (図 8・9)。

4-1. 試作品 B1～B3の被験者実験 1

刃先形状の違いと使いやすさとの関係を明らかにするために、被験者実験 1 をおこなった。試験体として市販品包丁と試作品 B1～B3を用い、食パンとフランスパンの評価実験をおこなった。被験者は椋山女学園大学学生 20 名で評価項目は、Q 1：切りやすさの評価，Q 2：押し切りか引き切りか，Q 3：真下に切れたか，Q 4：使用した包丁の使用感を自由記述とした。

4-2. 評価結果と考察

- ・ Q 1：食パンの被験者実験 1 では、B3 (部分両波刃) の評価が最も高く、次いで B2 (鎌刃片刃) であった。一方、フランスパンでは B2 (鎌刃片刃) の評価が最も高く、次いで B1 (鎌刃) と B3 (部分両波刃) が同ポイントであった。いずれの実験でも市販品包丁の評価が最も低かった (図 10 は評価結果を 100 ポイント換算したグラフ)。

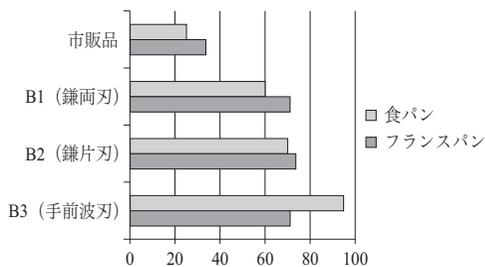


図 10 市販品と試作品 B1～B3の「切りやすさ」の評価

- ・ Q 2：切り方については、押し切り 11 名，引き切り 8 名，両方が 1 名であり，若干押し切りの人が多い結果となった。この結果は被験者実験 2 においても同様であった。
- ・ Q 3：真下に切れたかの問いでは，市販品と B2 の鎌刃片刃包丁では，真下に切れなかった人が 14 名であった。B2 は実用強度以下の薄さを試みたが，斜めに入る被験者のほうが多かった。この実験では押し切りと引き切りとの評価結果の差はなかった。
- ・ Q 4：使用した包丁の自由記述では，代表的なものとして，B1 鎌刃はフランスパンが切りやすい (8 名)，作業時に抵抗を感じる (4 名)。B2 鎌刃片刃はフランスパンが切りやすい (6 名)，刃が斜めに入ってしまった (3 名)。B3 部分両波刃は食パンがきれいに切れる (11 名)，パン屑があまり出ない (3 名)，波刃が先端にほしい (3 名)。
- ・ 以上の結果より，B3 部分両波刃は部分波刃の位置の再検討が必要となった。

4-3. 製作上の技術的な問題

技術的な問題として，鎌と包丁では鋼材の違いにより加工精度の限界が明らかになった。同メーカーの鎌は中硬度鋼 (日立金属 (株) 安来鋼黄紙 3 号・カーボン含有率 0.8～0.9%) で出来ているに対し，今回使用した包丁は高硬度鋼 (日立金属 (株) 安来鋼白紙 2 号・カーボン含有率 1.1～1.2%) を使用した。そのため，鎌用の専用グラインダーの加工では，刃先の破損が多く現れた (図 11・12)。

また，鎌刃は家庭でのメンテナンスができないことが明らかになり，次の試作品として両波刃でデザイン検討と制作を進めた。

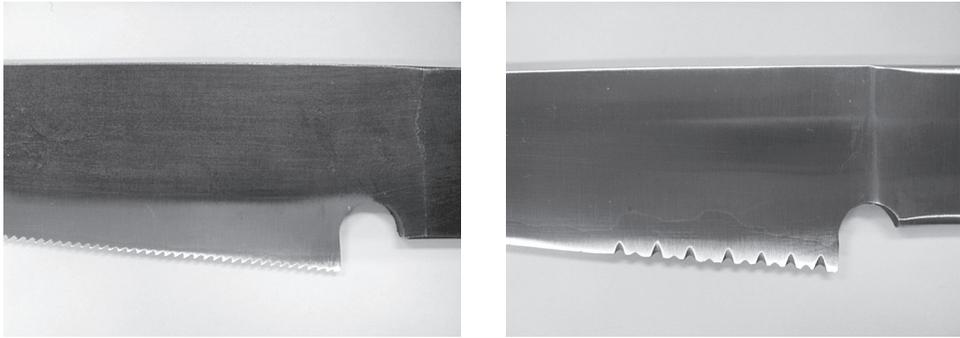


図11 刃先の拡大写真

左：B1の鎌刃（ピッチ1.4 mm） 右：B3の両波刃（ピッチ3.0 mm）

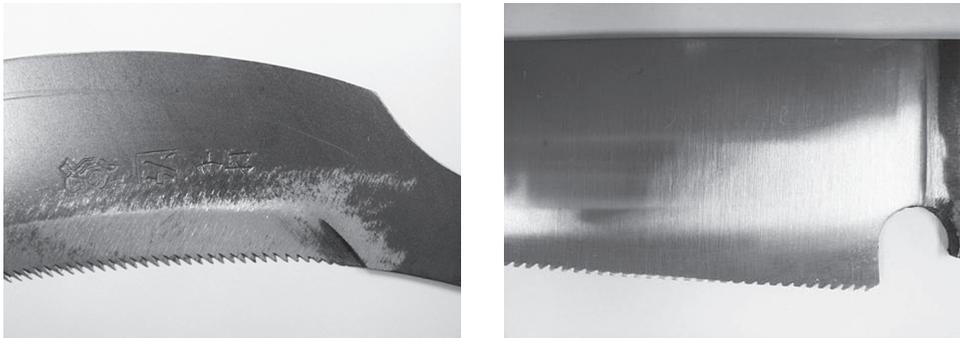


図12 刃先の拡大写真

左：通常の鎌刃の状態 右：試作品B2の製作時に破損した刃付け

5. 試作品 C1～C3の制作

デザインの改良点として次の3点の変更を行った。

1. 波刃の位置変更：ハーフセレーションブレイドの両波刃の位置と、使いやすさとの関係を明らかにするために、試作品 C1（手前・部分両波刃）、試作品 C2（先端・部分両波刃）、試作品 C3（2か所・部分両波刃）を制作した（図13・14）。
2. グリップ形状の変更：試作 B ではあまりに単純なデザインとしたため、ナイフの天地を逆に持つ被験者が表れた。試作品 C では誤使用を起し難くするため、グリップ形状から持ち方が想像できる曲線形状を取り入れた。また、ブレイドとグリップの間に 9 mm のスリットを入れ、持ち手が刃先から離れるようにした。
3. 先端形状の変更：パン切り包丁は、食卓で使用する事が多いと予測できるため、対面者への配慮から刃先の先端部のデザインは逆テーパーとした。また、ここでのデザインを全体のデザインに反映させ、デザインの統一を図った。

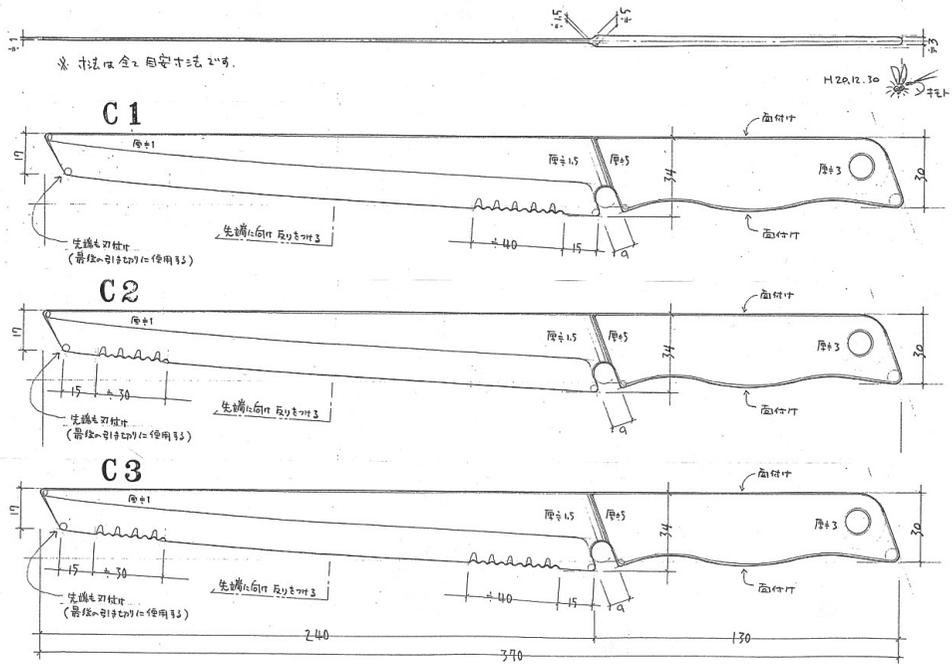


図13 上から C1(手前・部分両波刃)・C2(先端・部分両波刃)・C3(2か所・部分両波刃)



図14 上から C1(手前・部分両波刃)・C2(先端・部分両波刃)・C3(2か所・部分両波刃)

5-1. 試作品 C1~C3の被験者実験2と考察

試作品 C1~C3の試験体を用い、被験者12名で試作品 Bと同様の評価実験をおこなった。総合的評価の結果は試作品 C3が最も高かった(図15)。両波刃の位置については、手前より先端を支持する人が多かった。また、この実験でも押し切りと引き切りとの違いによる、評価結果の差は見られなかった。

また、部分波刃は使用者の使い勝手の慣れが必要で、事前に簡単なトレーニングを済ませ、ブレイドのどの位置に波刃があるかがイメージできていると、より有効に使用できることも明らかとなった。

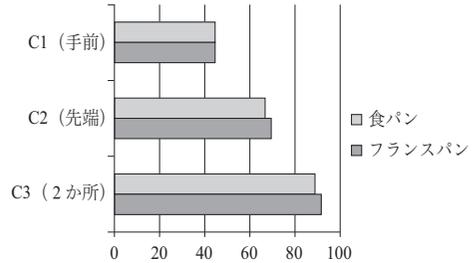


図15 試作品 C1~C3の「切りやすさ」の評価

6. 最終作品 (HSB-240) の概要

サイズ：全長370 mm 刃長240 mm 刃厚1.5~1.0 mm 刃幅34~17 mm 鋸幅13 mm

重量：158 g (重心位置：グリップエンドより130 mm)

材料：タイプ1 / 多層鋼材 芯材安来鋼白紙2号

タイプ2 / ステンレスクラッド材 芯材安来鋼白紙2号

工法：火造り鍛造技法 泥付き水焼入れ 150°C焼戻し

製作者：タケフナイフビレッジ協同組合青年部 山本直

7. まとめ

1. ひとつの刃物に直刃と波刃を組み合わせることは、「食パンとフランスパン」といった固さの異なる食材を、同一の刃物で使用する上で有効であることが明らかとなった。特にフランスパンのカットにおいては、市販品と比較しカット面の美しさと、切り屑が少ないことが際立った。
2. グリップの形状の制作工程として、鍛造時に不等厚鍛造を試みたが、火造り鍛造技法の生産工程の中で処理ができ、大きなコスト高にはつながらなかった。
3. 両波刃は今のところ専用のグラインダーがないため、焼き入れ後に、ダイヤモンドヤスリで手作業による刃付けをおこなっている、生産における効率化は今後の課題である。

参考文献

滝本成人「ハーフセレーションブレイドの研究」平成21年度 日本デザイン学会 第56回大会 研究発表梗概集2009 pp.276-277

滝本成人「ハーフセレーションブレイドの研究」平成20年度 日本デザイン学会第3支部 研究発表会要旨集 A-4

滝 本 成 人

展覧会

済州デザイン協会創立15周年記念展覧会（韓国）2011.5.21～26

会場：済州文化会館第2展示室

主催：済州デザイン協会

中部デザイン協会創立60周年記念展覧会 2011.1.19～24

会場：国際デザインセンター4階 デザインギャラリー

主催：中部デザイン協会

展示会

第24回堺刃物まつり 2011.2.13

会場：堺市産業振興センター

出展：タケフナイフビレッジ協同組合

第42回岐阜県関市刃物まつり 2009.10.10～11

会場：アビセ関，主催：関市刃物まつり協賛会

出展：タケフナイフビレッジ協同組合

「丹南産業フェア2009」2009.9.19～21

会場：サンドーム福井，主催：鯖江市・越前市・各市商工会議所他

出展：タケフナイフビレッジ協同組合

新聞掲載

「波刃は先と根元だけ」日本刃物工具新聞 2009.10.30