

Title	デジタル画像を用いた刊本の校合の手法
Sub Title	Towards collation with digital images
Author	安形, 麻理(Agata, Mari)
Publisher	三田図書館・情報学会
Publication year	2005
Jtitle	Library and information science No.53 (2005. ) ,p.1- 17
JaLC DOI	
Abstract	<p>With hand press books, there can be variants within the same setting, as a result of corrections made while the print run is in progress. These "stop-press variants" provide important clues to reconstruct the process of book production and discover practices unique to certain printing houses. Without collation, stop-press variants are very difficult to detect because they can be rather subtle.</p> <p>This article reviews methods and instruments that have been used to collate printed books in the past, such as the Hinman Collator. It goes on to describe the merits and demerits of these methods, and define the necessary and desirable requirements for collation especially for collation of early printed books in Europe. This paper proposes a new approach to precise collation that makes use of the superimposition of digital images. In addition to being less costly, this approach is more detailed, more precise, and easier to implement than previous methods. Furthermore, it provides an objective way to identify di</p>
Notes	原著論文
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00003152-00000053-0001">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00003152-00000053-0001</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

原著論文

## デジタル画像を用いた刊本の校合の手法

### Towards Collation with Digital Images

安 形 麻 理

*Mari AGATA*

#### *Résumé*

With hand press books, there can be variants within the same setting, as a result of corrections made while the print run is in progress. These “stop-press variants” provide important clues to reconstruct the process of book production and discover practices unique to certain printing houses. Without collation, stop-press variants are very difficult to detect because they can be rather subtle.

This article reviews methods and instruments that have been used to collate printed books in the past, such as the Hinman Collator. It goes on to describe the merits and demerits of these methods, and define the necessary and desirable requirements for collation—especially for collation of early printed books in Europe. This paper proposes a new approach to precise collation that makes use of the superimposition of digital images. In addition to being less costly, this approach is more detailed, more precise, and easier to implement than previous methods. Furthermore, it provides an objective way to identify differences. Two methods of applying the principle of superimposition, static and dynamic, are given along with technical details and software requirements. A case study is also discussed.

---

安形麻理：慶應義塾大学文学部（非常勤講師），東京都港区三田 2-15-45

Mari AGATA: Faculty of Letters, Keio University (part-time lecturer), 2-15-45 Mita, Minato-ku, Tokyo

e-mail: mari@slis.keio.ac.jp

受付日：2005年1月7日 受理日：2005年5月19日

## デジタル画像を用いた刊本の校合の手法

- I. 校合の意義
- II. 従来の校合の手法
  - A. 肉眼による校合
  - B. 光学式校合機
  - C. コンピュータを応用した初期の試み
- III. 初期刊本の校合手法に必要な条件
- IV. デジタル画像を用いた校合手法
  - A. デジタル画像の重ね合わせ
  - B. 応用事例
  - C. 利点
- V. 展望

### I. 校合の意義

「校合 (collation)」という語には三つの意味がある。1) 複数の刊本または写本の本文を比較して異同を記録することを指す場合、2) 判型や折丁の構成や落丁の有無など書物の物理的な仕立てを調べて記述することを指す場合、3) さらに製本の際の丁合わせを指す場合である<sup>1)</sup>。本論文で扱う校合とは 1) の意味である。この本文比較という意味での校合にはさらに 2 種類あり、同じ作品の異なる版 (異なる写本) を比較する場合と、同じ作品の同じ版の異なる現存本を比較する場合とに大別することができる。

同一版の比較に関しては、多少説明を要するだろう。現在の定義では、版とは“(1) 同一出版者が同一原版を用いて発行する刊行物の刷り、(2) 同一マスターを用いたコピーの全体”<sup>2)</sup>であり、同一版であれば本文も同一であるはずである。しかし、手引き印刷機による活版印刷の時代、つまり国によって多少時期にずれはあるが、おおよそ 1830 年代に機械化・動力化される以前の手引き印刷機によって印刷された書物は、同一版であっても本文が少しずつ異なっていることが普通である。それは、何らかの間違いに気がつくたびに印刷の途中で印刷機を止めて組版の修正を行ってから印刷を再開するという、一般的に行われていた作業から生じる異同 (stop-press variant) が存在するからである。印刷中の異同は、作品によっては夥しい数にのぼり、その中には活字の向きなど

の形式的な修正だけでなく、意味や内容に影響を与える実質的な修正もある。例えば、1608 年に印刷された四折本の『リア王』(London, 1608) は 12 部の現存本が知られているが、W. W. Greg の研究によれば全 42 葉 (84 ページ) 中に 167 箇所の変更が見られ [p. 15]、完全に同一であるというものは二組各 2 部の現存本同士のみである<sup>3)</sup> [p. 10]。このようなことが起こるのは、紙が貴重であった時代には、修正前の紙葉も廃棄されずに修正後の紙葉と区別なく使用され、流通していくことが普通だったためである。活版印刷本においては活字単位での修正が可能かつ容易であったため、同一版中の異同はしばしば非常に細かいものであり、一文字ずつを比較する詳細な校合によってのみ明らかにすることができる。

校合は、著者が意図した本文を復元するためには不可欠であるため、本文校訂・本文批評の出発点となっている。山下浩が述べるように、“各版を「校合」し最良の版を「底本 (そこほん)」(COPY-TEXT) に選ぶにとどまらず、さらに「底本」とされる同一版本間で、現存する極力多くの部数を「校合」し、印刷途中に生じた「印刷中異同」(PRESS VARIANTS) をも詳細に記録し、さらにこれを「訂正前本文」(Uncorrected State) と「校正後本文」(Corrected State) に区分する必要がある”<sup>4)</sup> のである。それだけではなく、同一版 (より正確には同一組版) に属する現存本に見られる異同は印刷作業の進め方と密接に関係しているため、同一版の現存本を校合し、異同を詳細に

調査することによって、その書物の印刷工程を解明する手がかりを得ることも可能である。特に、初期刊本 (incunabula) の詳細な印刷工程の実態については未解明の部分がまだ多いため、同一版内の校合を行うことで明らかにできる点が多いと期待できる。

従来の手法では、校合を行うためには校合対象の現存本が同時に同じ場所に存在していなければならなかった。しかし、手引き印刷時代の刊本、とりわけ初期刊本の現存本は世界各地の図書館等に分散して所蔵されているのが普通であり、資料保存の観点から通常は現存本を持ち運ぶことはできない。一つの館に複数の現存本が所蔵されている場合でも、資料を損傷する恐れなしに正確な校合を行うための効率的な手段がなかったために、初期刊本の校合はこれまで非常に難しかった。例えば、西洋最初の活版印刷本として印刷史研究上重要である『グーテンベルク 42 行聖書』(Mainz, c. 1454-1455; 以下『グーテンベルク聖書』)の校合さえも、Paul Needham が 1985 年の論文中で述べているように、必要性は認識されながらも行われぬままになっていた<sup>5)</sup>。そのため同一版中の異同が検証されておらず、そもそも印刷中の修正が西洋活版印刷術の最初から作業の一環として行われていたのかどうかということや、修正される間違いの種類や頻度、手順、関与者などの問題についても考察することができなかつたのである<sup>6)</sup>。

しかし、近年の情報技術の進歩にともない、初期刊本の校合への解決の糸口が見えてきた。各国の図書館が初期刊本をはじめとする貴重書資料のデジタル画像化を始め、その成果の多くはウェブ上で、あるいは市販の CD-ROM として公開されているため、画像を研究素材として用いれば校合が実現可能なものになったのである。

本論文では、従来の校合機による校合手法の利点と問題点の検討から、西洋の刊本、特に、資料保存の観点から制約が多い初期刊本の同一版の校合を行うために必要な基準・条件を導き出し、その基準を満たすものとしてデジタル画像を用いた汎用性の高い校合手法を提案する。

## II. 従来の校合の手法

### A. 肉眼による校合

校合は、長いこと現物同士あるいは現物と複製を並べて目で見比べるという方法で行われてきた。和漢書の場合は、一般的に薄くて軽く、それほど大きくはないという造本上の特徴のため、ページを隣り合わせて置くことがそれほど難しくなく、現在に至るまで特別な道具は使われてきていない。また、自分の所蔵する資料であれば、製本のかがり糸を切つてばらにし、2枚の紙を物理的に重ねて光に透かして見ることで校合することも可能である<sup>7)</sup> [p. 216]。一方、西洋の書物、特に初期刊本などは、概してページ数が多いうえに木の板に革をはることが多い製本の構造上全体が重たく、また紙も分厚いため、現物を重ねて透かすことで見比べることは不可能である。したがって、校合とは2部を1行ずつあるいは1単語ずつ交互に見比べる作業になる。また、書誌学の基本文献の一つである Ronald B. McKerrow の *An Introduction to Bibliography* では、10行ほど離れている二つの句点を選んで定規を当てて定規が横切る文字を調べ、校合対象の現存本でも同じ文字を横切るかどうかを調べることによって版の組み直しが行われていないかどうかを調べるという方法が紹介されている。ただし、その方法では位置に影響しない変更や修正は発見することができない<sup>8)</sup>。機械を用いない場合の校合手法として一般に採用されるのは、前者の肉眼で丹念に見比べるという方法であり、特筆されていない場合にはまずこの方法であると考えてよいだろう。しかし、大部な書物であればあるほど、わずかな差異しかない長い本文を肉眼のみに頼って見比べるとするのは非常に時間と労力がかかる作業であり、しかも見落としや見間違いは避けがたい。

大型の初期刊本である『グーテンベルク聖書』を例にとると、1950年代半ばにアメリカ議会図書館が所蔵する現存本の目録を取った際に、国立プロイセン財団図書館所蔵の現存本の写真複製本と肉眼で「ページごとの比較」が行われ、後者の上巻の第192葉表がその現存本にのみ見られる

差し替え版の本文を持つことが明らかになった<sup>9)</sup>。しかし、1965年にハーヴァード大学図書館で同じ複製本を用いて肉眼による照合が行われた際に、その上巻の265葉表に別の差し替え版があることが発見された<sup>10)</sup>。つまり、先のアメリカ議会図書館での校合においては、265葉表も異版であることが見逃されたということになる。ましてや、同じ版に属しており、1ページ中に存在する違いがわずか1単語だけであるような場合、あるいは読みは同じで字体や語間の間隔のみがわずかに異なるような場合には、さらに見落としやすくなることはいうまでもない。

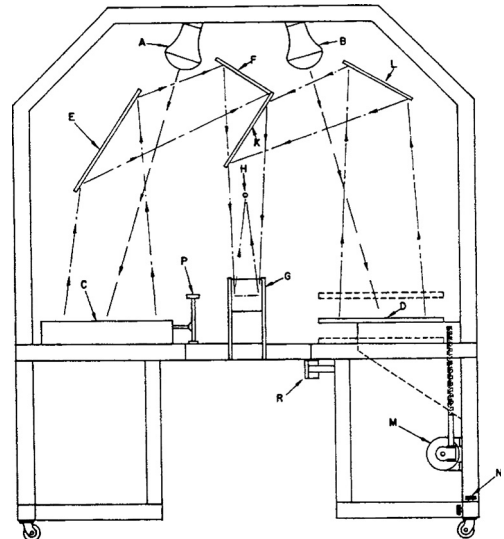
肉眼のみに頼る校合の非効率性を補うために、20世紀後半になると校合を行うための道具がいくつか開発されてきた。これらの校合機については、開発者らが個別に性能を述べたものがある程度で、性能のまとめや比較をしたものがなかったが、2003年に出版された Joseph A. Dane の研究書において初めてかなり網羅的な比較が行われた<sup>11)</sup> [p. 88-95]。本章では、開発者らの説明、Dane による比較、および筆者の校合の経験から、それぞれの校合手法の仕組みと利点および問題点についてまとめ、初期刊本の校合手法に必要な条件を検討する。

## B. 光学式校合機

### 1. 仕組みと利点

#### a. ヒンマン校合機

最初の本格的な校合の道具は、アメリカのシェイクスピア学者 Charlton (Joseph Kadio) Hinman が考案した、Hinman Collator (以下「ヒンマン校合機」と呼ばれる鏡を使った光学式のものであった<sup>12), 13)</sup>。ヒンマン校合機は、高さが約 1.8 m、重さが 100 kg 以上と非常に大きい。構造的には、校合する資料を置くための二つの台、複雑に組み合わせたいくつもの鏡、二つの強い光源から成っている (第 1 図)。校合を行うためには、完全に同じ角度になるように資料の同じページ (あるいは当該ページの写真複製やコピー) を開いて台の上に置き、操作者が接眼レンズを覗い



第 1 図 ヒンマン校合機の仕組み

出典: Krans, Dieter. Kann die Verwendung des Hinmann-Collators der Gutenberg-Forschung weiterhelfen? Gutenberg Jahrbuch. vol. 58, 1983, p. 68-78.

た時に二つの資料の像が重なり合うように位置を調整する。足元のペダルで光源を切り替えられるようになっており、光が当たっている方の資料が鏡によって像を結んで接眼レンズを覗いた時に見えるようになっているので、資料に交互に光を当てることによって、操作者は二つの資料を同じ場所に連続して交互に投影することができる。二つの資料が同一であれば像が切り替わっていることに気がつかないが、少しでも違いがあれば、その箇所がちらつくように見え、操作者の注意を引くという仕組みである。Hinman によれば、この校合機は肉眼で見比べるよりも遥かに正確であるだけでなく、40 倍から 50 倍という速度の校合を可能にする<sup>14)</sup>。彼は、実際にこの校合機を用いてワシントン D.C. の Folger Shakespeare Library が所蔵する Shakespeare の最初の全集 (London, 1623: 以下「First Folio」) 79 部を世界で初めて校合することに成功した<sup>15)</sup>。2 年をかけた校合の結果、印刷中の修正箇所を明らかにし、本文校訂によって理想本を再現した「First Folio」の写真複製版を出版することができたのである<sup>16)</sup>。ま

た、同じ作品の同じ版を複数部所蔵することの意義を示す研究ともなった。

厳密に言えば、鏡を使った校合機という考え方そのものは Hinman が最初ではない。Hinman が知っていたという証拠はないが、天文学の分野ではプリントコンパレーター (Blink Comparator) という 2 枚の天文写真を比較するための同種の道具が 20 世紀初頭から使われており、冥王星の発見などの成果を残している。また、仕組みはまったく違うが、ドイツでは 1911 年に Gustav Adolf Erich Bogeng が、組み直した版を同定するための書誌学的道具として立体鏡 (ステレオスコープ) を紹介している<sup>17)</sup>。そもそも、ヒンマン校合機は戦争中に爆撃のための測量写真の比較手段として考案された原理に着想を得ているといわれている<sup>18)</sup>。

しかし、書物に特化した校合機を実用化し、機械的校合の有効性を証明したのは Hinman が最初であったといえることができる。ヒンマン校合機が与えた影響の大きさは、最近になってヒンマン校合機の発明及び販売についての詳細な論文が書かれたことから伺い知ることができる<sup>19)</sup>。ヒンマン校合機は 1966 年の時点で 6,000 ドルという高価なものであったにもかかわらず<sup>20)</sup>、初の本格的校合機ということで主要な図書館によって購入されていた。製作・販売を任された Arthur M. Johnson による 1969 年の所在リストでは、28 の図書館で所蔵が確認されている<sup>21)</sup>。購入の時期によって Johnson による小さな変更や改良が付け加えられているが、本質的な仕組み・性能に違いはない<sup>22)</sup>。ただし、複雑な古い機械であり、考案者 Hinman が 1977 年に亡くなっていることもあるのか、壊れると修理せずにそのままになったり、廃棄されたりすることが多いようである<sup>23)</sup>。2000 年に Steven Escar Smith が発表した最新の所在調査では、40 の図書館が所蔵館として挙げられているが、その中には壊れて使用不可能なものも含まれている<sup>24)</sup>。

#### b. 後継機

後に続く校合機には、大きく分けるとヒンマン校合機と同じく鏡を組み合わせて像を投影して使

うものと、ステレオスコープの原理を使うものとの 2 系統がある。また、一方では持ち運んで使うという可能性に注目した開発も行われてきた。校合機が持ち運び可能である場合、校合の基準とする現存本あるいはその複製物を持ち運ぶことができれば、他の現存本を所蔵する各地の図書館へ赴いて校合を行うことができるからである。

鏡に像を投影するタイプの校合機は、様々な変更や改良が施されてきたものの、本質的な仕組みは最初に完成したヒンマン校合機からあまり変わっていない。ただし、ヒンマン校合機が大きく、非常に高価で生産台数が少なく、使用する際には複雑な調整を必要とすることから、性能は若干落ちるとされるものの、Poor Man's Collating Machine と総称される安価で簡素化された代替品が数種類開発されている。1960 年代半ばに相次いで発表された、マイクロフィルム・リーダーを使用して校合を行う Vinton A. Dearing の校合機<sup>25)</sup>、ゼロックスコピーを用いる Richard Levin の校合機<sup>20)</sup>、マイクロフィルム・リーダーを用いる Gerald A. Smith の校合機などである<sup>26)</sup>。マイクロフィルム・リーダーを利用することの利点は、既存の道具を応用できることに加え、倍率の調整ができるため、複写の縮尺が異なっても対処できることである。

#### c. ステレオスコープ型の校合機

ステレオスコープの原理に基づく校合機は、人間の奥行き知覚と空間知覚を利用して、立体視に基づく校合を行うというものである。校合対象の二つの資料を台 (アーム等) に乗せて三次元的に配置する。鏡を適切な角度に調整し、左目で左の資料を、右目で右の資料をじっと眺めていると、脳の中で合成された画像が中央に見えてくるという仕組みである。脳内の合成画像においては、同一である部分は二次元的な背景として見え、違いがある部分だけが三次元的に浮き出して見えることになる。

最初の実用的なステレオスコープ・タイプの校合機は、1960 年に Gordon Lindstrand が発表した Lindstrand Mark I Comparator (以下「Lindstrand 校合機」) である。これは、ヒンマン

校合機と比べると性能的にはやや劣るといわれるものの、簡素な構造で価格もヒンマン校合機の約十分の一程度であった<sup>27)</sup>。ただし、校合機全体の形はヒンマン校合機と同じように箱型で動性は低かった。

この Lindstrand 校合機は、1988 年に Randall McLeod によって持ち運び可能な McLeod Portable Collator (以下「McLeod 校合機」) に改良された<sup>28)</sup>。McLeod 校合機は箱型ではなく、木製のアームの上に資料を乗せる構造になっており、総重量も 17 kg とそれ以前の校合機に比べると格段に軽く、各部分を分解することができたのでスーツケースなどに入れて持ち運ぶことができるのである。考案者 McLeod は、実際に飛行機や列車などでこの校合機を持ち運んだと述べている。彼は、この校合機を用いて、約 40 部の *Orlando Furioso* の英訳の刊本 (London, 1591) を校合したということである<sup>29)</sup>。

また、1997 年にはヴァージニア大学の博士課程に在籍していた R. Carter Hailey がさらに簡素で小型の校合機 Hailey's Comet (以下「Hailey 校合機」) を発表し、1550 年に出版された *Piers Plowman* (London, 1550) の校合に用いた<sup>30)</sup>。

#### d. その他の校合機

異なる仕組みの校合機としては、1970 年代初期にイギリスの John Horden が発表した、二つの業務用テレビカメラを使った校合機を挙げることができる。書物だけでなく、マイクロフィルムやビデオテープも校合できるというものであったが、大掛かりな仕組みが必要であったためか、目立った適用例・研究例はない<sup>31)</sup>。また、持ち運び可能な校合手法として、OHP シートなどの透明なプラスチックシートを複写機にセットして校合対象資料を複写し、そのプラスチックシートを重ね合わせるといった方法が Giles Barber によって 1984 年に提案された<sup>32)</sup>。これは、重ね合わせによって校合を行うという原理に基づくものであり、平面性の高い複写ができさえすれば簡単に異同を明らかにすることができる。しかし、複写機での複写による光や熱によるダメージや、ページを無理に開いてガラス面に押し付ける力で資料に

非常に負担がかかるため、現代の本であれば採用可能な手法であるが、初期刊本のような貴重書に適用することはできない。

同様の重ね合わせの原理に基づき、かつ貴重書にも使用できる手段としては、写真を撮り、フィルムそのものあるいは薄い紙に焼き付けたものを重ね合わせるといった方法が考えられる。しかし、大部な書物の複数の現存本の全ページを写真撮影することはあまり現実的ではなく、疑わしい箇所のみ調査や部分的な校合に適しているといえるだろう。

## 2. 問題点

前節で概観したような様々な校合機は、現物を並べて肉眼で見比べる方法と比べると遥かに速く、また間違いや見落としの危険も少なく、書誌学の道具として有用なものであり、Hinman による First Folio の校合に代表される成果も残している。しかし、その有効性・必要性にもかかわらず、光学式校合機による大規模な校合は前述の事例を除くとあまり行われてきていない。その理由としては、以下に述べるような共通する問題点を挙げることができる。

第一の、そして最大の問題点は、校合機が固定であれ、持ち運び可能なものであれ、校合対象の現存本というオリジナル資料がどちらも同時にその場に存在しなくてはならないということである。つまり、オリジナル資料が別々の図書館に所蔵されていて持ち運びが許可されない場合には、校合を行うことができないということになる。ヒンマンが校合を行った Folger Shakespeare Library は First Folio 約 80 部を所蔵していることで有名であるが、これは非常な例外であるというべきで、通常は例えば英国図書館などのような大図書館であっても同一作品の同一版を何部も所蔵していることは少ない。なお、2002 年 5 月から 2004 年 3 月にかけてミラノの国立マンゾーニ研究所 (Centro Nazionale di Studi Manzoni) の Emanuela Sartorelli が Alessandro Manzoni 著『いいなづけ』(*I Promessi Sposi*) の初版 3 巻本 (Milano, 1825-26) の 67 部の校合を McLeod 校

合機で行った際には、ミラノのプライデンセ国立図書館が他機関から現存本を短期間借用することが行われた<sup>29)</sup>。しかし、これは19世紀の印刷本であるために実現した措置であったと考えられる。初期刊本の場合は、その希少性や高価さのため、外部機関に校合のために貸し出すという可能性はまずないであろう。なお、従来型の校合機の仕組みとしては、資料の片方あるいは両方が写真複製物であっても校合できるが、全ページの写真複製というの通常は予算や資料保存の面から難しく、複数の現存本を全ページ校合するための手段としては現実的とはいえない。さらに、複製物の縮尺やページ面の平面性を完全に同じに揃えることは難しいため、校合に支障を生じる可能性が高い。

第二に、第一の問題から派生することであるが、校合の際に資料に損傷を与えてしまう可能性が常にあるということである。例えば、校合を行う際には当該ページを一定の時間ずっと開いたままにしておくために力をかけ続けなければならないが、古い資料や壊れやすい資料の場合には大きく開くのが難しいことが多く、また望ましくもない。さらに、光学式校合機では強い光を当て続けることになるが、光と熱は資料に対して損傷を与える可能性があるからである。

第三の問題点は、資料の大きさである。ヒンマン校合機の系統の校合機では、大型の二折本の場合はページ全体にレンズの焦点が合わないため、ページ全体を一目で校合することはできない。ステレオスコープを使う校合機も、目の焦点距離のため一度に数行しか校合することはできない。したがって、大型本の1ページを校合するためには何度か微調整を繰り返さなくてはならないことになり、時間がかかることになる。また、木のアームに資料を乗せる構造になっている McLeod 校合機と Hailey 校合機では、大型の二折本などの重たい大きな資料を安全に乗せることは難しい。それを如実に示しているのが、McLeod 校合機の取り扱い説明書に大型の資料を乗せる際に校合機が転倒するのを防ぐための注意事項があることである<sup>28)</sup> [p. 11]。つまり、資料保存の観点からは、

できる限り写真などの複製を使う必要があると予想される。前述の Dane は、McLeod も Hailey もできるだけゼロックスコピーを用いて校合したと推測している<sup>11)</sup> [p. 92]。

第四に、校合機の操作や調整が難しく、習熟には時間がかかるということが挙げられる。正確な校合を行うには二つの資料の像を完璧に重ねる必要があるため、開いたページが完全に同じ角度になるように平らに置かなくてはならない。また、鏡を使う場合には、ページ表面と操作者双方に対する鏡の角度の厳密な調整も必要になる。しかし、資料は製本の状態や、紙や羊皮紙といった素材の特質、経年変化によるページの収縮の具合などがそれぞれ異なっているため、一点ずつ異なる調整の工夫が必要となる<sup>33)</sup>。さらに、作業者の肉体的条件や適性によって、操作を行うことができない場合も出てきてしまう。例えば、ヒンマン校合機の場合には、眼鏡をかけたままでの操作が難しいという研究者もいる<sup>20)</sup>。また、ステレオスコープの原理に基づく校合機の場合は見え方に個人差があり、かつ立体視が得意かどうかという操作者の適性が必要とされる。例えば、筆者は2002年にケンブリッジ大学図書館の貴重書室において McLeod 校合機を使用する機会を得たが、合成画像が見えず、使用することができなかった。

第五に、作業者に見えている形そのままでは校合の結果を保存することができない。そのため、後から確認したり、他人の結果と比較したり、追試を行ったりするためには、もう一度校合機を使って同じ作業を行わなくてはならないということになる。特に、ステレオスコープの原理に基づく校合機を使用した場合は、合成画像は作業者の脳の中に存在しているだけであるため、他の研究者にどう見えているのかということ客観的に検証するのが難しい。

そのほか、機械自体が少なかったり、製造が中止されて入手が不可能であったり、非常に高価であったり、個人研究用途で市販されていなかったりするといった問題もある。



## C. コンピュータを応用した初期の試み

## 1. 仕組みと利点

オリジナル資料を必要としない手法であれば、光学式校合機が持つ様々な問題点を解決することができる。そこで、1980年代以降、デジタル技術を応用することで問題解決を図ろうとする試みがなされてきた。最初期の試みとしては、1983年に発表された Paul R. Sternberg と John M. Brayer による Composite Imaging という手法が挙げられる<sup>34)</sup>。これは、NASA が衛星画像分析のために開発した技術を用いており、1台のコンピュータおよびビデオカメラやディスプレイから構成される画像処理システムであった。資料をビデオカメラで撮影したものをデジタル変換してコンピュータに保存し、画像のサイズや形や位置を調整したうえで、二つの画像をそれぞれ別々の色（赤と青）に変える。最後にスクリーン上で二つの画像を重ね合わせて表示すると、同一の箇所は重なって黒く見え、異なる箇所は赤あるいは青に見えるという仕組みである。その結果は、テープもしくは写真フィルムに出力することができた。

彼らのシステムは、すぐにドイツの SIS 社 (Soft-Imaging Software GmbH) によって改良された。改良型システムでは画像の表示速度を調節することができるようになっており、また画像につける色は赤と緑に変更された。ドイツの Martin Boghardt らは、1990年代に SIS 社の改良型システムを用い、Wolfenbüttel の Herzog August Bibliothek が所蔵する資料を対象に行った研究の成果を発表している<sup>35)~37)</sup>。

最近では、前二手法のように重ね合わせるものではないが、インターネットの普及とデジタル化の進展を背景に、インターネットのブラウザ上で上下または左右に二つの現存本からの同じページの画像を並べて表示し、簡単に比較できるようにしている機関も見られる。例えば、慶應義塾大学 HUMI プロジェクト（以下「HUMI プロジェクト」）は比較調査を目的として現存する『ゲーテンベルク聖書』のデジタル化を進めており、慶應義塾図書館所蔵本とケンブリッジ大学図書館所蔵本

を上下に並べて表示できるようにした同一版の比較サイトを公開している<sup>38)</sup>。また、英国図書館では、同じく『ゲーテンベルク聖書』の同館が所蔵する2部の現存本の比較サイトや<sup>39)</sup>、William Caxton 印行『カンタベリー物語』の初版と第二版との比較サイトを公開している<sup>40)</sup>。ただし、こうした画像比較サイトは、オリジナル資料を肉眼で見比べるという校合に比べるとアクセスの面でも作業効率の面でも効果的ではあるが、肉眼で見比べるのみだというのは同じであるので、そのままでは全ページの校合を行うための正確で現実的な手段とはならないだろう。同様の理由で、デジタル画像をノートパソコンや CD-ROM に格納してオリジナル資料を所蔵する図書館へ赴き、現物とデジタル画像を肉眼で見比べるという方法も、全ページを正確に校合するには妥当な方法ではなく、疑わしい箇所を部分的に確認する際に適している方法であると考えられる。

## 2. 初期の試みの問題点

前節のコンピュータを用いる二つの校合システムは、従来の校合機が持っていた問題をある程度解決してより正確な校合を行う可能性を持っており、潜在的に有効な手法であったにもかかわらず、広く使われるようにはならなかった。普及に至らなかった理由は、当時の技術的限界にあったと考えられる。ビデオカメラによって一度にデジタル画像化できる範囲は約 15×21 cm と小さかったため、大型の書物であれば1ページを何度も撮影しなくてはならないことになる。コンピュータの性能も低く、ハードディスクの容量も小さかったため、一度に大量の画像化を行うことができなかった。また、大掛かりな装置が必要であり、校合結果を出すまでには時間と費用がかかるために、個人の研究者がこうしたシステムを用いて一冊の本全体を校合することは難しかったと考えられる。そのため、提案者以外の研究者によって採用された事例は見当たらない。また、Boghardt らも、大部な刊本の複数の現存本を全ページ校合するためではなく、部分的に詳細な検証を行うため、あるいは現存本間に存在する違い

を効果的に見せるためにこのシステムを用いていたようである。

### III. 初期刊本の校合手法に必要な条件

以上のような、従来の校合機による手法およびコンピュータを用いた初期の校合手法が持つ問題点の考察からは、初期刊本の現実的な校合手法に必要なとされる条件を導き出すことができる。

まず、必須条件としては以下が挙げられる。

- ① オリジナル資料を校合の場に必要としないこと。つまり、オリジナル資料が所蔵されている場所や時間に限定されずに、かつ、資料を損傷する危険を伴わずに、校合を行うことができること。

この条件からは、複製物を用いて行うことができる校合手法であること、及び、その複製物は持ち運びが容易であること、という条件が導き出される。

- ② オリジナル資料の物理的な大きさにかかわらず適用できること。
- ③ 操作者の肉体的条件などによって使用できる、できないなどの違いが出ずに、誰が行っても基本的には同じ校合結果を得ることができること。
- ④ 単語や文字の挿入・変更・削除や、単語の綴り、句読点の変更などの本文上の違いだけでなく、同じ文字の異字体や、単語と単語の間隔の変更などの細かな印刷上の違いも発見できること。つまり、「読み」としては同じであるが、外面上の形式的な変更がある場合をも発見できること。

初期刊本においては異字体の数が多く、その使用方法には植字作業上の規則や慣習が密接に関係しているため、この点は非常に重要である。なお、ここ数年は各種の電子テキストの作成や公開が活発になってきたが、全ての異字体や語間の間隔までも厳密に同定しているものならば別であるが、単なる翻刻などによる電子テキストの比較ではこの条件を満たすことはできない。正確な校合のために

は、印刷ページ面全体をテキストとしてではなく画像として扱うことが必要となる。したがって、①の条件と合わせると、画像の複製物による校合が必要だということになる。

- ⑤ 校合の結果を客観的な形で保存できること。つまり、後から参照したり、追試として校合したりできるように、ファイル出力などの形で結果を保存することができること。

次に、望ましい条件としては以下が考えられる。

- ⑥ 現実的な速度で作業できること。
- ⑦ 非常に特殊であったり、大掛かりであったりするような機械や設備を必要としないこと。
- ⑧ 一般的なフォーマットの画像を使用できること。これは、特殊なフォーマットの画像しか扱えない場合は、素材として利用できる画像が限定されるからである。特に、条件④で画像の使用が必要になるとしたが、各所蔵館から提供される画像のフォーマットは必ずしも標準化されていないことが予想されるので、一般的なフォーマットの画像を用いることができる手法であることが望ましい。
- ⑨ 導入のコストがかかりすぎないこと。これは、個人研究者が利用するためには必要な条件となる。

コンピュータを用いた初期の試みは、オリジナル資料を用いる従来型の校合機の場合に生じる問題のうち条件①③④⑤にあたる部分を解決したが、上の条件全てを満たしているわけではない。しかし、画像をコンピュータで処理するという方向性の正しさは疑いをいれない。先行例の問題点は本質的なものではなく、技術革新によって次第に解決されていくと予想できる。既にパソコンの性能はめざましく向上し、比較的高性能なものが安価に入手できるようになってきている。画像化の面においても、貴重書を傷つけずにデジタル画像化するためのフィルム・スキャナやデジタル・スキャニング・カメラやデジタル・シングル

ショット・カメラなどの装置と、それを実践するための経験の蓄積が進んでいる。実際に、世界各地の図書館では自館が所蔵する貴重書のデジタル画像化および公開が始まっており、研究素材としてのデジタル画像の入手が容易になりつつある<sup>41)</sup>。さらに、一般的な画像フォーマットを扱うことができる市販の画像処理ソフトウェアが充実してきているので、個人研究者がデジタル技術を書誌学的研究に応用できる可能性が見えてきた。

次章では、このような状況に対応し、上述の必要な条件、及び、望ましい条件を満たすような現実的かつ効率的な手法として、デジタル画像を用いた校合手法を提案する。

#### IV. デジタル画像を用いた校合手法

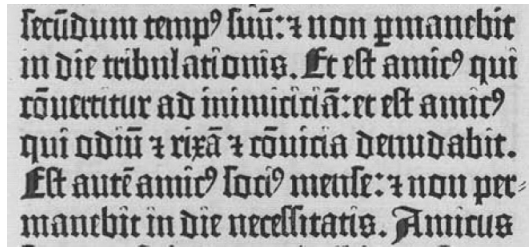
##### A. デジタル画像の重ね合わせ

印刷本の厳密な校合を行うための手法として、デジタル画像の重ね合わせという原理に基づく校合手法を提案する。重ね合わせの原理からは、画像の静的重ね合わせと動的重ね合わせ（高速切り替え表示）という2種類の応用の仕方が考えられる。

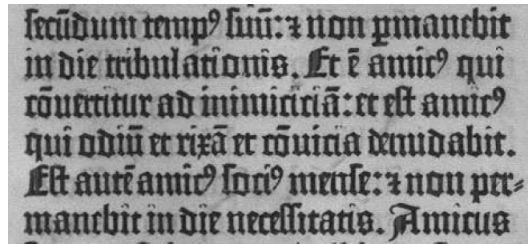
##### 1. 画像の静的重ね合わせ

画像処理ソフトウェアを使って二つの画像の解像度を合わせ、傾きなどを調整したうえで、片方の画像を半透明にし、もう一方の画像に重ね合わせる。そうすると、二つの画像が同一であれば完全に重なって1枚の画像しか表示されていないように見えるが、異なる部分はぶれたようにぼやけて見える。この手法に必要とされるのは、画像の解像度や傾きや透明度を調整することができ、複数のレイヤーを表示することができるソフトウェアである。

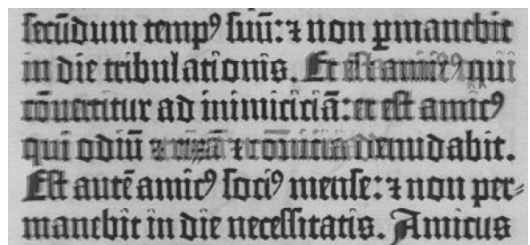
例として、ほとんど違いがない二つの画像を第2図と第3図として示した。第2図は、紙に印刷された英国図書館所蔵の『グーテンベルク聖書』(King's Library Copy: BL, C.9.d.4)の下巻第27葉表左コラム21～26行であり、第3図は羊皮紙に印刷された同館所蔵本(Grenville Library Copy: BL, G. 12227)の同じ箇所である。両者は



第2図 英国図書館所蔵グーテンベルク聖書  
紙本  
下巻第27葉表左コラム21～26行  
(BL, C.9.d.4. By permission of the British Library)



第3図 英国図書館所蔵グーテンベルク聖書  
羊皮紙本  
下巻第27葉表左コラム21～26行  
(BL, G. 12227. By permission of the British Library)



第4図 第3図を半透明にして第2図に重ねたところ

同一版に属しているのに、印刷中に修正作業が行われていなければ完全に同一であるはずである。第3図を半透明にし、第2図に重ねたところが第4図である。

第4図を見ると、上から2行目と4行目に違いがあることがわかる。上から2行目の後半は、それぞれ次のように印刷されている。

第2図: “Et est amic[us] qui”

第3図: “Et e[st] am[ic]u[s] qui”

上から4行目は、次のように印刷されている。

第2図: “qui odiu[m] [et] rixa[m] [et] co[n]uicia denudabit.”

第3図: “qui odiu[m] et rixa[m] et co[n]uicia denudabit.”

(なお、第3図の最後の単語の冒頭の二文字“de”は連字である)

どちらの場合も、声に出して読んだ場合の本文は同じであるが、単語の綴り方において縮約形や略語を使うか、あるいは開いて書いてあるかという点が異なっている。また、それに伴って語と語との間隔が変わり、2行目では文末の揃い方に違いが出ている。

第4図が示すように、この手法では、単語や文字の違いだけでなく、文字の形や語と語の間隔の違いといった、肉眼では見つけにくく、見落としの危険が非常に高いような細かい点まで厳密に校合することができる。また、この静的重ね合わせの手法は、ページ全体の校合だけでなく、ある特定の活字が他の活字と同一であるかどうかという判断にも応用することができる。

## 2. 画像の動的重ね合わせ(高速切り替え表示)

二つ目の手法は、解像度や傾きを調整した複数の画像を画面上の同じ場所に高速で連続して切り替えて表示するというものである。つまり、高速で図2、図3、図2、図3、...と交互に表示する。画像が同一であれば切り替えには気づかないが、少しでも異なるとその部分が動いて目をひくという原理に基づくもので、いわばヒンマン校合機のデジタル版と呼ぶことができる。この手法に必要なソフトウェアは、画像の解像度や位置などの調整が容易にでき、複数の画像を連続して切り替え表示できる機能を持つものである。違いがある箇所気づいた場合に確認したり、記録をとったりするためには、画像を個別に表示することもでき、また切り替え表示速度を自由に調節する機能を持つことも必要である。高速切り替え表示の実際の様子を紙面で示すことはできないので、例として、複数の画像を高速で切り替え表示した場合

の様子を次のURLに示した

<http://www.slis.keio.ac.jp/~mari/b42/japanese/collation.html>。

## B. 応用事例

### 1. 使用した画像の詳細

A節で提案した2種類の手法を用いて、実際に『グーテンベルク聖書』を対象として校合を行い、手法の有効性を検証した。『グーテンベルク聖書』を選んだ理由は、西洋における最初の印刷本としての重要性から現存する48部のうち12部が既にデジタル化されており、ウェブ上での公開、CD-ROMでの販売、館内画像閲覧などによって画像が提供されているので、研究素材として利用できるためである。これは上下巻を合わせると2段組の本文が1,200ページ以上ある大部な書物であり、それまで体系的な校合は行われていなかった。

デジタル化されている『グーテンベルク聖書』の画像の詳細を、デジタル化・公開の順に第1表に示した。表中の「所蔵館」はオリジナル資料の所蔵館を示し、「素材」はオリジナル資料が印刷されている素材を示す。「解像度」は、公開されている各ページ画像のおよその画像解像度(縦×横)をピクセル数で表している。なお、9, 11, 12(ウェブ版)番の公開画像はページの余白部分が一部トリミングされている。

表中の1, 2, 3, 4, 6, 7番はHUMIプロジェクトが同じデジタルカメラを用いてデジタル化したものであり、全体的に均質な画像となっている<sup>42)</sup>。なお、11番も同プロジェクトがアナログカメラで撮影したフィルムからデジタル画像を作成したものである。また、5番は所蔵館がスキャニング・カメラを用いてデジタル化したもの、8番は凸版印刷(株)がアナログフィルムからデジタル画像を作成したもの、10番はOctavo社がデジタル化したもの、9番と12番はそれぞれ所蔵館がI2S DigiBookシステムによってデジタル化したものとなっており、画像作成方法や品質、画像解像度などはそれぞれ異なっている。

デジタル画像を用いた刊本の校合の手法

第1表 『ゲーテンベルク聖書』のデジタル画像

	所蔵館	素材	形式	解像度 (pixel)	公開状況 <sup>1</sup>
1	慶應義塾図書館（上巻のみ）	紙	JPG	500×350	<a href="http://www.humi.keio.ac.jp/treasures/incunabula/B42/index.html">http://www.humi.keio.ac.jp/treasures/incunabula/B42/index.html</a>
			FPX	2,000×1,400	
2	ケンブリッジ大学図書館	紙	JPG	2,000×1,400	<a href="http://www.humi.keio.ac.jp/treasures/incunabula/B42/index.html">http://www.humi.keio.ac.jp/treasures/incunabula/B42/index.html</a> <sup>2</sup>
3	ゲーテンベルク博物館（Kraus本）	紙	JPG	1,980×1,350	館内閲覧
4	ゲーテンベルク博物館（Laubuch本：下巻のみ）	紙	JPG	1,980×1,350	館内閲覧
5	ゲッティンゲン大学図書館	羊皮紙	JPG	1,340×965	CD-ROM <sup>3</sup> 及び <a href="http://www.gutenbergdigital.de/">http://www.gutenbergdigital.de/</a>
6	英国図書館（King's本）	紙	JPG	1,980×1,350	<a href="http://prodigi.bl.uk/treasures/gutenberg/search.asp">http://prodigi.bl.uk/treasures/gutenberg/search.asp</a>
7	英国図書館（Grenville本）	羊皮紙	JPG	1,980×1,350	<a href="http://prodigi.bl.uk/treasures/gutenberg/search.asp">http://prodigi.bl.uk/treasures/gutenberg/search.asp</a>
8	ヴァチカン教皇庁図書館（Barberini本）	羊皮紙	JPG	1,600×1,050	館内閲覧 （同館および凸版印刷博物館内）
9	オーストリア国立図書館	紙	VCM	2,000×1,400	CD-ROM <sup>4</sup>
10	米国議会図書館	羊皮紙	PDF	—	CD-ROM <sup>5</sup>
11	ベルブリン神学校図書館	紙	JPG	1,000×700	（上巻） <a href="http://www.pbi.edu.pl/show.php?pub=32">http://www.pbi.edu.pl/show.php?pub=32</a> （下巻） <a href="http://www.pbi.edu.pl/show.php?pub=1527">http://www.pbi.edu.pl/show.php?pub=1527</a>
12	テキサス大学ハリー・ランサム・センター		PDF	(1,400×1,000)	CD-ROM <sup>6</sup>
			JPG	830×600	<a href="http://www.hrc.utexas.edu/exhibitions/permanent/gutenberg/">http://www.hrc.utexas.edu/exhibitions/permanent/gutenberg/</a>

1. 表中のオンライン情報資源の最終閲覧日は、すべて2005年5月25日である。
2. このURLは、ケンブリッジ・慶應両大学のキャンパス内からのみアクセス可能である。
3. Elmar Mittler and Stephan Fussel, ed. Gutenberg Digital: Gottingen Gutenberg-Bibel, Musterbuch und Helmaspergersches Notariatsinstrument. Munchen, K. G. Saur Verlag, 2000. (CD-ROM). なお、オリジナル画像の解像度は5,700×8,200 pixelである。
4. The 42-line Gutenberg Bible of the Austrian National Library. Vienna, Verlag Bruder Hollinek, 2000. (CD-ROM).
5. Biblia Latina, Mainz, ca. 1455: Gutenberg Bible (Rare Book and Special Collections Division, Library of Congress). Oakland, CA., Octavo, 2003. (CD-ROM). 2枚のCD-ROMからなる普及版 (ISBN 1-891788-74-4) と22枚からなる研究版 (ISBN 1-891788-75-2) とがあり、後者には高解像度の画像が格納されている。
6. Harry Ransom Humanities Research Center. The Gutenberg Bible at the Harry Ransom Center. Texas, The University of Texas at Austin, 2004. (CD-ROM). なお、オリジナル画像は3,600×2,400 pixelである。

2. 校合の手順

導入コストを抑え、かつ汎用性が高い現実的な校合手法を可能にするために、市販のソフトウェアを応用して校合を行った。校合に用いたハードウェアは、最新ではない一般的な性能のノートパ

ソコンである (CPU: Pentium III-850 MHz, RAM: 384 MB)。

a. 静的な重ね合わせ

静的な重ね合わせには、Adobe社のPhotoshop日本語版 (version 7.0.1) を用いた。ただし、

同社の廉価版の Photoshop Elements でも同様の作業を行うことができることを確認している。

具体的な手順としては、まず、Photoshop 上で二つの画像の解像度を手作業で揃え、傾きなどを調整した。しかし、湾曲などの補正は、異字体の形に影響を与える可能性があると考えたため行わなかった。次に、一方の画像を新しいレイヤーとしてもう一方の画像に重ね合わせ、不透明度を 40～60% 程度に変更した。先の第 3 図は 7 番の画像であるが、それを Photoshop 上で第 2 図 (6 番) に重ね、第 3 図の不透明度のみを 50% に変更したところが第 4 図となる。なお、先行事例のように各画像に赤や青などの異なる色をつけることもできるが、実際には特に必要ないと判断したため、色はつけないこととした。

第 4 図には二つの画像を使用した場合を示したが、実際には三つ以上の画像を重ね合わせることが可能である。その場合、三番目以降の画像もそれぞれ新しいレイヤーとして保持し、不透明度を 40～60% 程度とすればよい。校合対象とする現存本全てのある 1 ページをレイヤーとして重ねて 1 ファイルとして保存しておく、全てを同時に表示させることも、必要な画像のみを表示させることもできるため、作業が効率的になる。最後に PSD 形式で保存して全てのレイヤーを保持したままにしておくことにより、後からの確認や再度の校合などを容易に行うことができる。

第 1 表に示したように、現在一般に公開されている画像は、ウェブ上の情報資源が多いこともあり、ほとんどが圧縮された JPEG 形式のカラー画像である。9 番の CD-ROM からは 2 ページ分 (下巻の 316 葉裏と 317 葉表) の画像が抜けていたため、当該 2 ページは白黒の写真複製物をフラットベット・スキャナでスキャンし、試験的に TIFF 形式・BMP 形式・JPEG 形式の 3 種類のデジタル画像を作成して校合に用いたが、いずれの場合も校合に支障はなかった。

公開画像の画像解像度は様々であるが、ある程度であれば 100% 以上に拡大して基準本の解像度と揃え、校合を行うことができた。具体的には、5 番の 1,340×965 pixel ではさほど問題が

なかったが、11 番の 1,000×700 pixel や 12 番 (ウェブ版) の 800×600 pixel では正確な校合を行うためには解像度が不足していた。オリジナル資料の物理的な大きさが約 40×30 cm (16×12 inch) であるので、公開画像の dpi はいずれもあまり高くはないが、肉眼で細かな点を確認することができる程度の画像であれば、この手法の素材として用いることができるということになる。

解像度の問題ではなく、撮影方法によっても問題が生じる可能性がある。まず、ページ表面の平面性が高い画像の方が容易に校合を行うことができる。逆に、ページの一部の湾曲が大きい場合には画像を重ね合わせることが難しかった。特に喉の部分によく見られたが、部分的な湾曲が甚だしい場合には、その部分のみを肉眼で見比べるという補助的な手段を用いざるを得なかった。また、10 番以外は 1 ページを平面的に撮影した画像であったが、10 番は見開き 2 ページを真上から撮影した立体的な画像であった。その結果、10 番に関してはページ画像の平面性がないため、他の画像との重ね合わせを行うことができなかった。

#### b. 動的な重ね合わせ (高速切り替え表示)

動的な重ね合わせには、画像の調整や切り替え速度等の調節が容易であることから、本来はマルチメディア・オーサリング・ツールである Macromedia 社の Director MX 日本語版 (version 9) を用いた。効率は悪いが、Adobe 社の Image Ready などでも同様の効果を得ることができる。

Director を使用する場合は、校合対象の画像、つまりここで示した例であれば第 2 図と第 3 図の解像度等を調整したうえで隣り合ったフレームに並べ、それぞれを画面 (ステージ) 上の同じ位置に配置する。次に、再生のテンポを 6～10 fps 程度に設定し、画像を配置したフレームのみを選択してループ再生すると、画像が交互に連続して表示され、校合を行うことができる。解像度、平面性に関する画像の条件は、静的な重ね合わせの場合とほぼ同様であった。

#### c. 手法の有効性

上述の 2 手法の正確性や効率にはほとんど差

がない。ただし、静的重ね合わせの方が、動的重ね合わせよりも画像の調整を一層厳密に行う必要がある。したがって、羊皮紙によく見られるようにページ表面のうねりや収縮が激しく、平面性を出すのが難しい場合には、動的重ね合わせの方が適していると考えられる。また、目の疲労も多少ではあるが、後者の方が少ないようである。

手法の有効性を検証するために、上述の2手法を適宜使い分け、『グーテンベルク聖書』上巻・下巻それぞれの現存本のデジタル画像を用いて全ページの校合を行った。その結果、従来は同一だと考えられていた同一版に属するページに存在する印刷中の異同を発見することができ、西洋最初の活版印刷所において既に印刷中の修正という作業が行われていたことを証明し、また羊皮紙ページの方が紙ページよりも後から印刷されたという仮説を提出することができた<sup>43), 44)</sup>。校合では、単語の綴りの変更や活字の向きの変更といった大きな違いだけではなく、僅かに形が異なる異字体の使用といった細かな印刷上の変更も発見することができた。これは、希少性と所在の分散のために本格的な校合を行うことが不可能であった『グーテンベルク聖書』研究史上初の校合であると同時に、デジタル技術を用いた初の本格的な校合の事例でもあり、デジタル画像を用いた校合手法の有効性を示すことができた。

### C. 利点

前述の「初期刊本の校合手法に必要な条件」に対応する形でデジタル画像を用いた校合手法の利点を挙げると、以下のようにまとめることができる。

画像の静的あるいは動的な重ね合わせによるどちらの手法も、オリジナル資料を校合の場に必要としない(条件①)。そのため、オリジナル資料を傷める恐れもなく、初期刊本のような貴重書の調査には特に適している。

また、資料(画像)の大きさに関係なく校合することができ、大きさや位置の調整がオリジナル資料を使う場合よりも遥かに容易である(条件②)。時間的には、大型の二折本に2段組で印刷

されている『グーテンベルク聖書』の例でも、解像度や傾きなどの調整時間を含めても平均1分から5分程度で1ページの校合を行うことができるので、大部な本の全ページを校合することが現実的な選択肢となる(条件⑥)。さらに、光学式校合機が一度に二つの資料しか対象とすることができないのに対し、三つ以上の資料でも同時に校合することができることも利点の一つである。校合の際には、基準とする現存本を決め、基準本と現存本A、基準本と現存本B、基準本と現存本C、...という順番で校合を行うことによって全現存本を互いに校合したのと同じ結果を得ることができる。しかも、基準本と各現存本A、B、C、...を一つのファイルとして保存することが可能であるので、効率的に複数部の校合を進めることができるのである。

この手法では、ステレオスコープ型の校合機のように作業者の特別な適性も必要ではなく、ソフトウェアの扱いさえ学べば誰もが同じように行うことができる(条件③)。また、一般的な市販のソフトウェアを応用できるため導入コストが低く抑えられ、個人研究者でも利用可能である(条件⑨)。一般的なフォーマットの画像を扱うことができ、さらにファイル形式や色数が異なっても校合に支障はないため、応用範囲が広く、汎用性がある(条件⑧)。ハード面でも特に大掛かりな設備は必要ない(条件⑦)。もちろん、コンピュータのメモリやCPUの性能が良く、モニタが大きいほど校合作業は楽になるが、一般に流通している程度のパーソナルコンピュータで十分に作業することができる。

そして、単語や文字などの本文上の「読み」の違いだけではなく、文字の形の違いなどの細かな差異などの画像でなくては違いがわからないような異同も発見することができ、正確で厳密な校合が可能である(条件④)。

さらに重要なこととして、重ね合わせによる校合結果をそのままファイルとして保存して確認や追試に用いることができるため、従来の光学式校合機よりも高い客観性を備えているといえる(条件⑤)。

## V. 展 望

本論文で提案したデジタル画像の静的あるいは動的な重ね合わせによる校合手法は、正確で、かつ先行する手法と比較した場合により客観性の高い校合を可能にするものである。その研究素材としては、現時点で作成・公開されている画像を用いることができる。したがって、現在の状況における初期刊本の校合のための現実的かつ効率的な手法であると考えられる。画像の異同を認識するという点では、医学の分野においてはレントゲン写真の異同を探すプログラムが開発されているが<sup>45)</sup>、書物、特に初期刊本に対して応用できるような既存の手法がなかったためである。

この手法の限界としては、素材となる画像データを、図書館等が保存・公開・研究などの目的で行う資料のデジタル化に依存するということが挙げられる。貴重書デジタル化のための機材や技術が発展してきたとはいえ、個人で校合に適した品質・撮影方法で全ページのデジタル化を行うことはほぼ不可能であり、また図書館等の許可を得ることも難しいことが予想されるからである。校合という目的のためだけに、同一版の現存本が優先的にデジタル化される可能性は残念ながら低い。ただし、HUMI プロジェクトのように比較研究を促進するために『ゲーテンベルク聖書』の現存本を順次デジタル化している組織もあり、今後の研究成果によってはそうした事例が増えてくる可能性もある。

本論文で提案した手法は、コンピュータと画像を用いた客観性の高い手法である一方で、最終的な判断を作業者の肉眼に頼っているという点では従来の校合手法と同じであるともいえる。初期刊本のように物理的状態がそれぞれ独特であるような物を対象とした校合作業の完全な自動化を目指すのは現実的ではないであろう。しかし、画像のパターン・マッチング等によって異なる箇所候補を自動的に探し、訓練を積んだ研究者がその候補を見て最終的な判断を行うことができるような補助的な半自動校合ソフトウェアを開発することができれば、より一層の校合の効率化が達成でき

るだろう。その際には画像の湾曲の補正が必要になると予想されるが、現状では初期刊本に特化した適切な補正手法がないため、補正によって文字の形の微妙な違いなどを認識できなくなるおそれがある。しかし、初期刊本のページ画像から活字画像を切り出し、文字テンプレートとのマッチングによる自動認識を行ってデータベース化するという HUMI プロジェクトの試みなどが進行中であり<sup>46)</sup>、今後そうした手法が発展していけば、校合にも応用できる可能性があると期待される。

## 謝 辞

デジタル画像の借用及び研究利用を許可してくださった各オリジナル資料所蔵機関並びに HUMI プロジェクト、館内閲覧及び研究利用の許可をくださった印刷博物館、画像の掲載を許可してくださった英国図書館、McLeod 校合機を使用させてくださったケンブリッジ大学図書館に心から感謝いたします。

## 注・引用文献

- 1) 日本語の「校合」と英語の「collation」では指す範囲が異なり、日本語には最初の二つの意味があるが、英語には三つの意味が含まれる。全ての意味が載っている用語辞典は少ないが、例えば次の文献がある。Glaister, Geoffrey Ashall. *Encyclopedia of the Book*. 2nd ed. New Castle, DE, Oak Knoll Press, 1996, p. 100.
- 2) 日本図書館情報学会用語辞典編集委員会編. *図書館情報学用語辞典*. 第 2 版. 東京, 丸善, 2002, p. 191.
- 3) Greg, W. W. *The Variants in the First Quarto of 'King Lear.'* London, Bibliographical Society, 1940, 192 p. 現存本番号 BM1 と BOLD2, また TCC と HARV がそれぞれ同一であった.
- 4) 山下浩. *書誌学用語解説* (I). 筑波英文学展望. vol. 1, 1982, p. 101-115.
- 5) Needham は “then B42 has not yet found its Hinman, and may be a long way from doing so.” と述べている [p. 339]. Needham, Paul. *The paper supply of the Gutenberg Bible. The Papers of the Bibliographical Society of America*. vol. 79, no. 3, 1985, p. 303-374.
- 6) 校合の結果ではないが、Needham は余白にある訂正の書き込みから、ケンブリッジ大学図書館所蔵の現存本だけに見られる読みが 3 箇所あることを発見した。ただし、印刷中の修正作業の結果



### デジタル画像を用いた刊本の校合の手法

- ではなく、少し前の段階（校正段階）のものが混入した特殊な事例だと推測している [p. 59–60]. Needham, Paul. A Gutenberg Bible used as printer's copy by Heinrich Eggestein in Strassburg, ca. 1469. *Transactions of the Cambridge Bibliographical Society*. vol. 9, 1986, p. 36–75.
- 7) 林望. リンボウ先生の書物探偵帖. 東京, 講談社, 2000, 315 p.
  - 8) 植字工がいかに注意深く同じように組んだとしても、完全に同じ位置にするのは不可能に近いので、同じ文字を横切るのであれば、ほぼ間違いなく同じ版から印刷されたと推論できるからである. McKerrow, Ronald B. *An Introduction to Bibliography for Literary Students*. Winchester, St. Paul's Bibliographies, 1994, p. 183.
  - 9) Goff, Frederick R. A variant page in the Gutenberg Bible. *Gutenberg Jahrbuch*. vol. 30, 1955, p. 43–48.
  - 10) Walsh, James E. Another variant page in the Gutenberg Bible. *Gutenberg Jahrbuch*. vol. 40, 1965, p. 68–72.
  - 11) Dane, Joseph A. “4. The Notion of Variant and the Zen of Collation.” *The Myth of Print Culture: Essays on Evidence, Textuality, and Bibliographical Method*. Toronto, University of Toronto Press, 2003, p. 88–113.
  - 12) Hinman, Charlton. Mechanized collation: A preliminary report. *The Papers of the Bibliographical Society of America*. vol. 41, no. 2, 1947, p. 99–106.
  - 13) Hinman, Charlton. Mechanized collation at the Houghton Library. *Harvard Library Bulletin*. vol. 9, 1955, p. 132–134.
  - 14) Hinman は何の 40 倍であるかという比較対象は特定していないが、肉眼による校合のことを指しているであろう. 文献 13, p. 133.
  - 15) 通常は 79 部全てを全ページ校合したと言われるが、ヒンマン自身の注記によると、ss–vv までの丁および異同が確認されたページを除くと 23 部については校合していないので、実際に全ページ校合したのは、56 部ということになる. Hinman, Charlton. *The Printing and Proof-Reading of the First Folio of Shakespeare*, 2 vols. Oxford, Clarendon Press, 1963, p. 245–256, note 1.
  - 16) Hinman, Charlton. *The First Folio of Shakespeare: The Norton Facsimile Prepared by Charlton Hinman*. New York, Paul Hamlyn, 1968, xxvii, 928 p.
  - 17) Bogeng, G. A. E. Umriß einer Fachkunde für Büchersammler. *Jahrbuch für Bücher-Kunde und -Liebhaberei*. Nikolassee, M. Harrwitz, 1911, p. 46 (item 759).
  - 18) Altick, Richard D. “7 The scholar and the scientist.” *Scholar Adventures*. New York, Macmillan, 1960, p. 176–188.
  - 19) Smith, Steven Escar. “The eternal verities verified”: Charlton Hinman and the roots of mechanical collation. *Studies in Bibliography*. vol. 53, 2000, p. 129–161.
  - 20) 価格は次の文献による. Levin, Richard. A poor man's collating machine. *Research Opportunities in Renaissance Drama*. vol. 9, 1966, p. 25–26.
  - 21) Johnson, Arthur. Hinman Collators: present locations. *The Papers of the Bibliographical Society of America*. vol. 63, no. 2, 1969, p. 119–120.
  - 22) 改良・変更の詳細については、次を参照のこと. 文献 19, p. 144–145.
  - 23) 例えば、英国図書館やオックスフォード大学ボドリアン図書館所蔵であったものが該当する.
  - 24) この論文はいわば中間報告にあたるもので、価格、来歴、どの刊本の校合に使われたかという記録も含めた完全な所在調査を準備中とのことである. 詳細は文献 19 の付録 [p. 154–156] を参照のこと.
  - 25) Dearing, Vinton A. The Poor Man's Mark IV or Ersatz Hinman Collator. *The Papers of the Bibliographical Society of America*. vol. 60, no. 2, 1966, p. 149–158.
  - 26) Smith, Gerald A. Collating machine, Poor Man's, Mark VII. *The Papers of the Bibliographical Society of America*. vol. 61, no. 2, 1967, p. 110–113.
  - 27) Lindstrand, Gordon. Mechanized textual collation and recent design. *Studies in Bibliography*. vol. 14, 1971, p. 204–214.
  - 28) 考案者による操作マニュアルに詳しい. McLeod, Randall. *McLeod Portable Collator*. 1988, 25 p.
  - 29) Harris, Neil. “11 Devices and Desires.” *Analytical bibliography: An alternative prospectus*. Institut d'Histoire du Livre. <<http://ihl.enssib.fr/siteihl.php?page=54&afng=en&PHPSESSID=5c79f81a98f5c3562d80075ff98969e4>> [最終確認日: 2005-5-25].
  - 30) University of Virginia. Inside UVA. <<http://www.virginia.edu/insideuva/1999/37/collator.html>> [最終確認日: 2005-5-25].
  - 31) Horden, John. *The Institute of Bibliography and Textual Criticism*, Leeds. *The Library*, fifth series. vol. 27, no. 4, 1972, p. 293–301.
  - 32) Barber, Giles. *Portable collator*. *The Library*, sixth series. vol. 6, no. 3, 1984, p. 330–331.
  - 33) ヒンマン校合機を実際に使用したうえでその限界を述べている日本語の文献として、次の文献の

- 補遺の部分がある。Yamashita, Hiroshi. Some notes on Nicholas Rowe's two editions of Shakespeare (1709). 松本歯科大学紀要: 一般教養. vol. 4, 1975, p. 13-20.
- 34) Sternberg, Paul R.; Brayer, John M. Composite imaging: A new technique in bibliographic research. The Papers of the Bibliographical Society of America. vol. 77, no. 4, 1983, p. 431-445.
- 35) Boghardt, Martin. "Der Buchdruck und das Prinzip des typographischen Kreislaufs. Modell einer Erfindung." Gunterberg: 550 Jahre Buchdruck in Europa. Weinheim, Acta Humaniora, 1990, p. 24-44.
- 36) Boghardt, Martin. Druckanalyse und Druckbeschreibung: Zur Ermittlung und Bezeichnung von Satzidentität und satinterner Varianz. Gutenberg Jahrbuch. vol. 70, 1995, p. 202-221.
- 37) Boghardt, Martin. Ein spezieller Schachtelbogen im Berliner Exemplar des Psalterium Benedictinum von 1459. Gutenberg Jahrbuch. vol. 72, 1997, p. 77-94.
- 38) ただし, 比較サイトは両大学キャンパス内のネットワークからのみアクセス可能である。キャンパス内では, 例えば, 第1葉表の画像であれば, 次のURLで2枚を表示することができる。HUMIプロジェクト。The Gutenberg Bible. <<http://www.humi.keio.ac.jp/treasures/incunabula/B42/fpx/1/001.html>> [最終確認日: 2005-5-25].
- 39) なお, そこで公開されている画像はHUMIプロジェクトとの協力でデジタル化されたものである。British Library. Gutenberg Bible: Comparing the texts. <<http://prodigi.bl.uk/treasures/gutenberg/search.asp>> [最終確認日: 2005-5-25].
- 40) British Library. Caxton's Chaucer: Comparing the texts. <<http://prodigi.bl.uk/treasures/caxton/search.asp>> [最終確認日: 2005-5-25].
- 41) 富岡麻理. 貴重書のデジタル化: 「グーテンベルク聖書」の事例. レコード・マネジメント. vol. 44, 2002, p. 49-58.
- 42) HUMI プロジェクト撮影画像に関しては, 同プロジェクトからオリジナルサイズ (ページ画像としては約2,000×1,400 pixel) のJPEG画像を貸与していただいた。
- 43) Agata, Mari. Stop-press variants in the Gutenberg Bible: The first report of the collation. The Papers of the Bibliographical Society of America. vol. 97, no. 2, 2003, p. 139-165.
- 44) 安形麻理. デジタル画像によるグーテンベルク聖書の校合: 下巻の校合結果. 三田図書館・情報学会研究大会発表論文集 2004年度. 東京, 2004年10月9日, 三田図書館・情報学会. [東京, 2004], p. 17-20.
- 45) Idaho National Engineering and Environmental Laboratory. "INEEL Feature Story-System detects tissue changes-INEEL researchers develop medical imagery breakthrough." <<http://www.inel.gov/featurestories/08-03cds-medical.shtml>> [最終確認日: 2005-5-25].
- 46) 岸田智宏, 小沢慎治, 櫻村雅章. "初期印刷本活字のデータベース化システム." 大英図書館所蔵初期印刷本のデジタル画像作成と書誌学的比較校合研究: 平成13年度~平成14年度科学研究費補助金基盤研究(A)(2)研究成果報告書. [東京, 2003], p. 35-77.