

古代エジプト聖刻文字の入力システムの試作

箕原辰夫

古代エジプト文明の聖刻文字は、表意文字および表音文字を併せ持っている文字体系であり、その入力システムは、現在の日本語のコンピュータ上の入力システムと極めて似た設計が可能であると考えられる。そのようなコンピュータ入力システムの支援の下では、古代エジプト文明の聖刻文字を、その筆記法を習熟していれば、あまり抵抗がなく入力することが可能となる。これを検証するために、今回の試作を行なった。この入力システムを試作する意味は、それ以外に、日本において漢字とかなをローマ字のキートップを持つコンピュータシステム上で効率良く入力できるようにしてきた「フロントエンドプロセッサ」と呼ばれるソフトウェアの資産を、他の言語にも当て嵌めて広く利用することができる可能性があることを証明することにもある。また、古代文明の研究においては、聖刻文字を含む古代文明のテキストに関して、現在残されているものをコード化し、オンライン化していく必要性に迫られている。オンライン化によって、文字体系および言語体系を理解している研究者および学習者が、テキストの記述を直接見ることができ、そこに何が書かれているかを検証し、理解することが可能になるからである。

1. 聖刻文字の入力システムに向けて

聖刻文字（ヒエログリフ：Hieroglyph）のオンライン化の状況と、日本における大量の字形を実現したフォント成立の状況、および日本において入力システムを作ることの意義について説明する。

1.1. 日本語フォントの成立と聖刻文字

聖刻文字のオンライン化に関しては、日本においては、例えば松本弥氏がその著書⁽¹⁾を作るときに Macintosh のフォントを作成し、レイアウトソフトウェアを用いて自力で著書を構成したことが、その巻末に記されている。この著書が出された1990年代は、日本において日本の出版物を構成するためにコンピュータを用いた出版業界が形成された時期でもある。この時期は、それまでの大手のフォントメーカーと、Adobe Japan および Apple Computer などの会社を中心に、日本の DTP による出版の第一次の規格制定、システム立ち上げが行なわれた。これは MacOS で言えば、ちょうど MacOS 6 から MacOS 9 までの1993年から1999年までの時期を指すが、この時期において JIS 規格の文字コード (JIS X0218) を印刷において高品位なフォントとして再現するために PostScript フォン

(1) 松本弥，図説古代エジプト文字手帳，弥呂久，1994年。

トを2バイトコード対応に拡張した OCF (Open Composite Font) 形式のフォントや、CID (CID Keyed Font) 形式のフォント、および Adobe・Apple・Microsoft の3社において合意された、TrueType 形式や OpenType 形式のフォントが制定されていった時期でもある⁽²⁾。

OCF や CID といった日本語のフォントは現在でも出版・印刷業界では使われているが、残念ながら JIS の新しい文字コードの規格 (JIS X0213) や Unicode が席捲してしまった今日においては、少し古い規格になってしまい、OpenType 形式のフォントで置き換える必要が出ている。上記の松本弥氏の著書は、印刷業界でのコンピュータ化の起ち上げの時期に制作されており、FontGrapher⁽³⁾を使い、OCF 若しくは CID といったフォントで大量の聖刻文字のフォントを自作して作った労作であると思われる。しかしながら、OCF や CID については、日本以外のシステムにおいては、東アジア (中国・韓国・台湾・香港など) を除いては、規格外のものになってしまい、全世界に通用するコード化に対応していない。そのため、このフォントで作成されたテキストは、十分に制作者の意図を反映した形でインターネット上に配布することができない状況にある。

1.2. Unicode によるコード化

Unicode の規格⁽⁴⁾においては、1993年の ISO/IEC 10646の規格認証を受けてのち、更に版を重ね、3.1以降においては、拡張領域として予定されていたサロゲート領域 (上位代用符号位置) についても積極的なワーキンググループの活動により、古代文字を含めた多くの文字が国際的に流通できるようにコード化をされている。その中で、ISO/IEC JTC1/SC2/WG2において、2006年の報告書⁽⁵⁾において聖刻文字に関してのグリフ (字形: Glyph) の制定が提案され、その後認証されるに至った。そのため、現在は国際的に互換性のあるコードとしての聖刻文字とその字形を持ったフォントを作成することが可能になっている。このため、聖刻文字に関してのフォントの公開と、テキストのオンライン化が始まっている。もちろん、それ以前においても、全面スキャン (ファクシミリ) におけるオンライン化は聖刻文字に限らず、古代文明が残したさまざまな文書に対して行なわれていたが、コード化によって全文検索可能な形式でオンライン化されることになったことは、今後の研究において意義のあることと思われる。

私見であるが、日本の平安期より江戸時代まで使われていた「変体かな」についての、コード化は Unicode で規定されていない。一度科研費などで提案したこともあったが、無視されてしまったようである。TRON 超漢字システムにおいては、その後「変体かな」が実装されたようであるが、一般的な変体かなに関しての字形制定とコードの割振りに関

(2) 和田義浩他, DTP フォント完全理解!, ワークスコーポレーション, 2002年.

(3) FontLab font software, <http://www.fontlab.com/>, reviewed in 2010.

(4) Unicode Consortium, <http://www.unicode.org/>, reviewed in 2010.

(5) Sources for the encoding of Egyptian Hieroglyphs, Working Group Document, ISO/IEC JTC1/SC2/WG2 N3182, 2006.

して日本からの積極的な活動を行なうべきであると考えている。

1.3. 異体字

たとえば、「桧」と「檜」のように、異なる字形を持っているものの同じ意味を表す文字は「異体字」と呼ばれている。逆に「カ」（カタカナのカ）と「力」（漢字のちから）のように、同形ながら異なる意味を現す字は、「同形異字」と呼ばれている。同形異字に関しては、JISや東アジアの諸国においては、コード体系の中で、それぞれの字に異なるコードが割り振られている。Unicodeにおいても同じことが言える。逆に異体字に関しては、フォント形式の中でそれを実現した経緯もあり、必ずしもコードとして割り振られているとは限らない。コードとして割り振られていない異体字の場合、CIDフォント形式においては、1文字に対して、1字の異体字を割り当てることが可能となった。それに加えて、OpenTypeフォント形式においては、1文字に対して、複数の文字の異体字を割り当てることが可能⁽⁶⁾となった。聖刻文字に関しても、研究者の文献を調査していくうちに、多くの異体字が存在する状況を発見している。Unicodeは5.0版から、その規格上で異体字を実現することができるようになった。しかしながら、まだ普及はしていない。今後、5.0版の普及に従って、異体字の提案を漢字について行なっていくべきであると考えている。もちろん、それは変体かなや聖刻文字についても当て嵌まる。

1.4. 日本の文字表記との類似

一つは「漢字」という文字を母国語の一部に採り入れていない国の出身者には、大量の字形を持つ文字システムはなかなか理解しがたいものがある。たとえば、マヤ文明の文字については、表語文字（1文字で一単語を表す文字）であると分類されているが、漢字についても同じことが言える。ただ、マヤ文字に関しては、1文字が4つ以上の部分（漢字で言えば偏と旁）から複合的に構成され、1文字で一文を表すほどの構成力があるということ、注目に値する。よって、マヤ文字などについての研究において、紀元直後の許慎が著した『説文解字』に出てくる「形成」や「会意」のような内容が、比較的最近に研究発表されているような状況になっている。即ち、漢字を常用で使っていない民族にとっては、象形文字から始まり、その複合形を多くのグリフ（字形）として持つ文字システムは、研究の対象とは成り得ても、常用の対象とは成り得ないことを意味している。

逆に「かな」という表音文字と、「漢字」という表意文字を混用する日本人においては、聖刻文字の文字システムは研究者でなくとも非常に簡単に理解することができる。これは実際に聖刻文字のシステムを学んでいくうちに、実感としてわかってきた。そのため、聖刻文字の研究の中心は、これから日本に移ってくる可能性もあると感じられた。ただし、音声については、母音中心の日本の母音体系と、子音中心の古代エジプト・ユダヤ・アラブの母音体系⁽⁷⁾とは決定的に異なる。日本の母音体系は、どちらかと言えば、古代インド

(6) 加藤弘一、図解雑学文字コード、ナツメ社、2002年。

(7) メソッド・サバ／ロジェ・サバ、藤野邦夫訳、出エジプト記の秘密、原書房、2002年。

の言語あるいはラテン語に近い。そのような言語を日本語の起源として提案する説を唱える学者もいる所以である。さて、文字表記において、聖刻文字と日本語を比較すると、たとえば、次のような箇所が類似している。

- ・ 音を表す文字と意味を表す文字の混淆文になっている
- ・ 音を表すときに送り仮名のような表記の仕方がある
- ・ 1つの文字を意味として使ったり、完全に音を表すものとして使ったりする
- ・ 同音異義語が多い
- ・ 漢字の部首のような複数の文字を合成したレイアウト

即ち、このようなことから古代エジプトの聖刻文字の入力システムを作るということは、日本で培われてきた日本の文字入力システムの資産を活かせることを意味している。多くの人が「かな漢字変換システム」を使っている日本人が一番このようなシステムに対して精通していることを意味している。中国・台湾・韓国なども同じようなシステムを持っているが、基本的に、このようなシステムを作り始めたのは日本であるし、多くのユーザの批判に晒されながら、その改良が日々行なわれているのも日本である。

2. 古代エジプトの聖刻文字の表記体系概観

ここでは古代エジプトの聖刻文字について、中王国時代の表記⁽⁸⁾を基準として簡単にどのような表記システムになっているかについて説明する。ここで説明するのは、あくまでも文字の表記システムについてである。文法については、別途文献を参照されたい。多くの人に誤解されているのは、聖刻文字の綴り方が純粋な象形文字であるという印象や、そうでなくとも完全な表意文字であるということである。聖刻文字は、基本的には音を表す音素文字を伴う。即ち、その成立の早い段階から音素と意味の両方の文字を使って一つの言葉を表すことが行なわれてきた。これは、現代の日本語の「漢字かな混淆文」を更に進めたもの、即ち漢字にルビが振られている状態、であると考えることができる。

2.1. 合意された音素文字（アルファベット）

まず聖刻文字は、基本的には「音」を表すための記号と、「意味」を表すための記号とが分かれている。しかしながら、日本語の「ひらがな」と「漢字」のような字形上の区別（ひらがなは漢字の筆記体である「草」に基づいているので曲線が多く使われていて、漢字は楷書の場合は直線が多い）はない。あくまでも、文脈に従って、その記号が音を表しているのか、意味を表しているのかを区別する必要がある。しかしながら、以下に列記する代表的な1音素字については、固定してアルファベット（音素文字）として使われている。ここで音声の表記に使われているアルファベットは、Gardiner⁽⁹⁾などの研究において

(8) James P. Allen, *Middle Egyptian – An Introduction to the Language and Culture of Hieroglyphs*, Cambridge University Press, 1999, revised 2010.

(9) Alan Gardiner, *Egyptian Grammar*, Third Edition, Oxford University Press, 1957.

制定されたものである。1音素文字については、表音に使われていることが多い。

表1 代表的な1音素文字

字形	象形物 発音記号 英字 カナ	字形	象形物 発音記号 英字 カナ	字形	象形物 発音記号 英字 カナ
	エジプトハゲワシ ꜥ a ア		フクロウ m m ム		池 š sh シュ
	葦の穂 i i イ		さざ波 n n ヌ		砂丘の斜面 k k ク
	葦の穂2本 y y イ		口 r r ル		把手付きの籠 k k ク
	斜線2本 y y イ		よしず張りの囲い b h フ		土器の台 g g グ
	前腕 ꜥ a ア		より合わせた亜麻糸 b h フ		パン t t トウ
	ウズラのひな w w ウ		人間の胎盤？ b kh ク		動物をつなぐ縄 t tj チュ
	足 b b ブ		動物の腹と乳腺 b kh ク		手 d d ドウ
	葦のマット p p ブ		かんぬき s s ス		コブラ d dj ジュ
	角のある毒蛇 f f フ		たたんだ布 š s ス		

また、次の2つの表にあるように、1つの文字記号が2音素・3音素を表す文字がある。これらの文字は、表音および表意の両方の用途に使われている。

表2 代表的な2音素文字および3音素文字

字形	象形物 発音記号 英字 カナ	字形	象形物 発音記号 英字 カナ	字形	象形物 発音記号 英字 カナ
	ひもを巻いた棒 wd wdj ウジュ		籠 nb nb ヌブ		両腕 kꜥ ka カア
	家 pr pr プル		葦の葉 bn hn フン		砂漠の山 daw djw ジュウ
	セネトゲームの盤と駒 mn mn ムン		眼 ir ir イル		キツネの皮3枚 ms ms ムス
	結び目 ꜥnh ankh アンク		竿に巻き付けられた布 ntr ntjr ネチュル		パンをのせたマット ꜥhtp htp フトアップ
	帆柱 ꜥha aha アハア		心臓と気管 nfr nfr ネフル		フンコロガシ ꜥhpr khpr クブル

注意しなければならないのは、表音について、各音素を古代エジプトの人々がどのように発音していたかについては、決定的な証拠は残っていない。プトレマイオス朝の言葉およびコプト語からの推測にすぎず、これらの音素がどのような音を持つのかについては、古代エジプト語学では何も規定していない。ただ、研究者の発音の方便のために、子音が続く場合はラテン語の「e」を入れるという約束がある。この約束によって、たとえば

「*nfr*」は、「*nefer*（ネフェル）」と読まれている。これらはエジプト学の文献では通用しているが、文字入力においては本質的ではなく、必要のない方便である。そのため、今回の入力システムでは割愛している。

2.2. 送り仮名

たとえば、3音素文字である「*nfr*」について取り上げると、送り仮名のように「*f*」と「*r*」の1音素文字が以下のように添えられている場合がある。これは、漢字の「割」を考えれば、これ1文字で「わり」と読むこともあるし、送り仮名をつけて「割り」と表記することもある。このような表記の揺れは日本人には送り仮名として受け入れることができる。逆に言えば、聖刻文字の入力システムにおいて、表記の揺れを変換の候補として列挙しなければならないことを意味している。

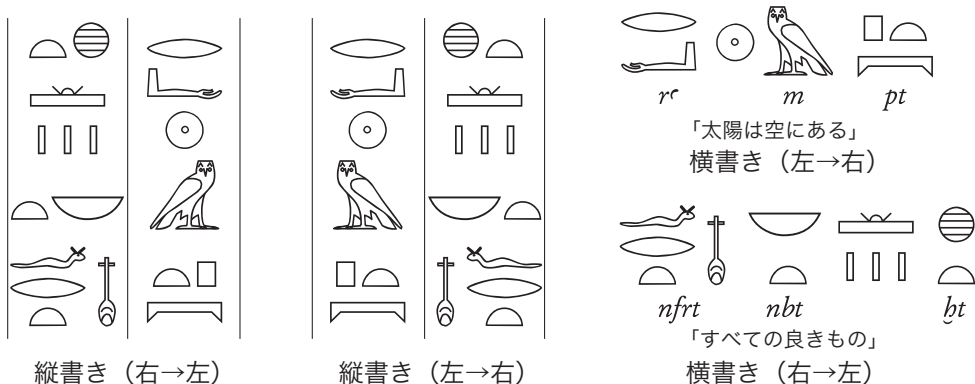
図1 送り仮名のような表記



2.3. レイアウト

古代エジプトでは書記官が聖刻文字のレイアウトを決めていったとされているが、これは漢字の部首のように、右側に付いたり、左側に付いたりして、レイアウト的に空間が空く場合は、そこに小さな字形の文字が埋められるものである。この空間を埋めるために、音素文字などについては、音の順番を無視しても、レイアウト的に収まるように配置されている。これを実現するためには、文字レイアウトのための専用のソフトウェアが必要ということがわかる。しかしながら、今回は単に入力をするシステムの試作が目的であるので、補助の題材としておき、レイアウトのアプリケーションの作成は、簡単なものに留めることにした。

図2 横書きおよび縦書きにおけるレイアウト




























また、漢字圏の言葉と同様に、文字列は横書きでも良いし、縦書きでも良い。加えて、文字は左から右に読んでも構わないし、右から左に読んでも構わない。左右の読み順は、鳥や人などの向きに従って、その向いている方角が先として読む。この左右の読み順についても、今後のアプリケーションの開発に委ねることにし、今回の試作では、実装を見送っている。

2.4. 決定詞

日本語と同様に古代エジプト語においても同音異義語が多い。日本では意味を明確にするために、漢字を割り振るのと同様に、古代エジプト語においては、意味を表す「決定詞 (Determinative)」と呼ばれる文字を割り振る。よって、英語の綴りのように、音素文字だけで言葉が構成されることは、ほとんどなく、この決定詞による音声的な綴りに対しての意味付けがあって初めて、言葉が構成される。以下に同音異義語の例を挙げるが、単語集を見ると日本語と同様に同音異義語があることが多く散見される。





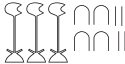











図3 代表的な決定詞と同音異義語の例

 男性	 空気、風、帆	 飲食する、話す、考える、感じる
 女性	 家	 目、見る
 神	 街、村	 差し出す、贈り物
 敵、異邦人	 舟	 歩く、走る
 牛	 麻布、服を着せる	
 鳥	 パン、ケーキ	 病気、苦痛  ピラミッド、墓  運河、人工的な池
 空、上	 ワイン、果物、庭	
 太陽、光、時間	 祭	
 夜、暗闇	 肖像、ミイラ	

2.5. 数詞

メソポタミア文明や、続くギリシャ・ローマ文明と同様に、まだ位取り法による数の記述はなされていなかった。そのため、各桁は位を表す文字によって表現される。これは、「1234」に漢数詞が付けられて「千二百三十四」と書かれるのと同様である。以下にそれぞれの桁の数詞と、その使用例を示す。なお、古代エジプトでは小数はないものの、分数についてはそれを表していた。2/3と3/4以外は、分子を1とする単位分数になっており、単位分数の和として、一般の分数を表記していた。

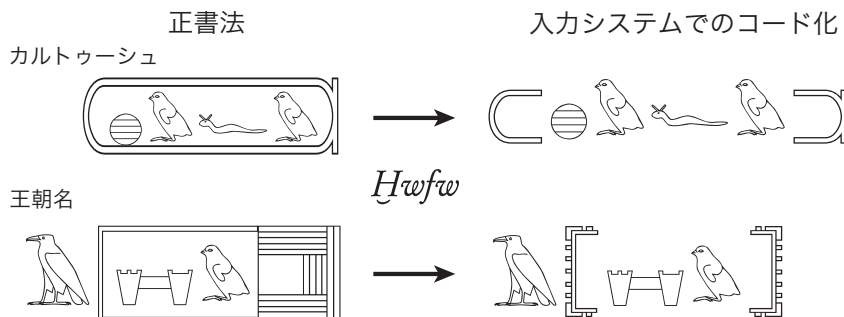
図4 数詞と数の表記例

	1		1/n		
	10		2/3	3,045	
	100		3/4	100,000	
	1,000			x	
	10,000			101	
	100,000			=10,100,000	
	1,000,000			1/50 + 1/400	 

2.6. カルトゥーシュ・王朝

ヒエログリフの解説のきっかけを作ったカルトゥーシュ（ファラオの王名を永遠を意味する縄で囲ったもの：Cartouche）は、あまりにも有名であるが、これをそのままレイアウトとして実現することは難しい。そのため、カルトゥーシュは、Unicode にも用意されているように、丸括弧と同様に、左部分のものと右の部分に分けて表記するように入力システムでは考えた。加えて、初期王朝以降も公式には王朝（Dynasty）を示すカルトゥーシュのような隼の神ホルスが留まっている枠付きの記号（ホルス名：Horus と呼ばれる）があるが、これも括弧の形で表記するように変えた。ここら辺の変更は、ヒエログリフの解説本でも行なわれており、Unicode に括弧の両側の字形がコード上に用意されているので、問題はないものと思われる。しかしながら、レイアウト用のアプリケーションを作成する場合は、このような部分をきちんとレイアウトしなければならないであろう。

図5 カルトゥーシュと王朝



2.7. 異体字

2000年以上の長い時代を支えた古代エジプト文明から考えれば、表記が王朝によって漸

次変化していくのは当然であると考えられる。現在の研究の多くは、中王国時代の王朝の表記に従っているの、それに準じる形で入力される文を想定しているが、古王国時代および新王国時代に表記や文法の違いがかなり存在している。Gardiner や Allen の字形検証においても、各王国時代に使われていた字形が異体字として登録されており、漢字文明圏における旧字・簡略字と同様の異体字が多く判明している。

3. 入力システムの設計と実装

Unicode 3.1からの拡張により、サロゲート領域（上位代用符号位置）にワーキンググループの提案から、古代文明の文字のコード領域が定義されるようになった。しかしながら、この領域については、まだ OS（オペレーティング・システム）の対応が充分とは言えない。現在の主要な OS やプログラミング言語処理系は、BMP（基本多言語面：Basic Multilingual Plane）領域に関しては対応しているものの、サロゲート領域については対応がされていない場合がある。とは言え、規格で定義されていることから、この領域のフォントなども積極的に作成されてきた。Unicode 5.2では聖刻文字の領域が、Gardiner の提案⁽¹⁰⁾に基づき、16進数で13000～1342F までの領域で定義されている。ここでは古代エジプトの聖刻文字について、この Unicode 5.2のコード領域を用いた George Douros 氏による Gardiner フォント⁽¹¹⁾を利用している。これらのフォントは Unicode によってコード化されており、Unicode をサポートしている主要なアプリケーションで利用することが可能になっている。ただし、その入力は文字コード表からしか行なうことしかできない。ここで設計および実装した入力システムを使えば、日本語のかな漢字変換のような形で、入力することが可能になる。

今回実装するのは、入力システムであるので、ワードプロセッサや DTP 編集ソフトウェアで必要とされるレイアウトの部分は割愛した。よって、小さな記号や左右に分かれる記号の場合でも、通常の 1 文字の位置を占めることになり、合字（リガチャ）のように処理しないこととした。また、入力システムであることから、右から左のレイアウトもサポートしていない。Mac OS X の ATSUI（Apple Type System for Unicode Imaging）のライブラリ⁽¹²⁾を用いれば、縦書きや右から左のレイアウトも可能で、表示アプリケーションとして縦書きレイアウトの試作は行なった。

3.1. 日本のコンピュータ入力支援システムとの類似

日本語を普段コンピュータで入力しているユーザであれば、ATOK などの日本語フロントエンドプロセッサについては、説明の必要はないだろう。ここでは、「古代エジプトの聖刻文字について、フロントエンドプロセッサを設計し、実装する」と記述するだけで

(10) Alan Gardiner, Catalogue of Egyptian Hieroglyphic Printing Type, Oxford University Press, 1928.

(11) Geoge Douros, Gardiner Font 3.11, Unicode Fonts for Ancient Scripts, <http://users.teilar.gr/~g1951d>, reviewed in 2010.

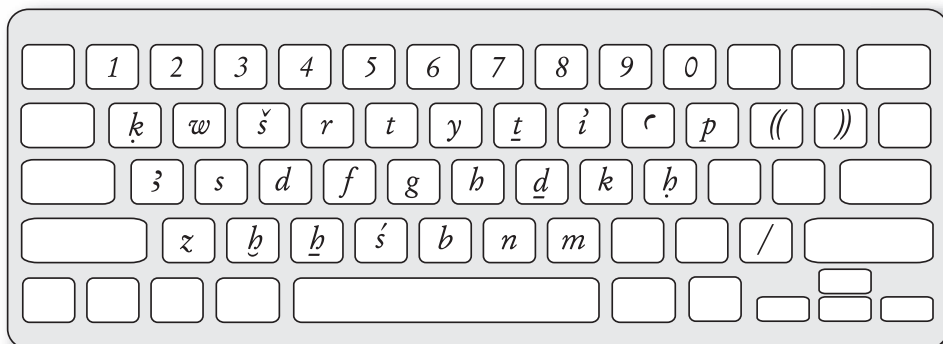
(12) ATSUI Reference, Apple Computer Inc., 2007.

充分である。まず、キーボードの設計から説明する。キーボードについては、1音素文字のアルファベットを入力する方式を基本とした。日本語の場合、「かな」が音節文字であることから、音素文字のローマ字のアルファベットから、かなに変換する必要がある、「ローマ字かな変換」が自動的に行なわれている。また、キートップ上に刻印されている「かな」を直接入力できるユーザは、「かなキー」を利用して「かな」を入力することができる。聖刻文字についても、同じような変換が必要かどうかを吟味したが、他の言語入力システムも比較したところ、簡体字などの入力に関しては、アルファベットから漢字に直接変換するものもあり、聖刻文字については、「かな」のような音節文字は存在しないことから、アルファベットから直接聖刻文字に変換するシステムを採用することにした。

3.2. キーボードのレイアウト

キーボードから入力するアルファベットについてであるが、これは合意されている発音記号を入力するものとした。もちろん、これに対応する聖刻文字があるが、表1にある聖刻文字そのものを覚えなければならず、それに比べれば発音記号の方がより、アルファベットに近いためにそれを採用することにした。この発音記号は、1音素の聖刻文字に1対1で対応しており、通常のローマ字のアルファベットを使うよりも、より正確に入力することができる。ローマ字の大文字シフトは、神名、王名、地名などの固有名詞を入力するために取ってある。また、MacOS などでは Alt (Option) キーを使うことによって、さまざまなアルファベットの変形を入力できるようになっているが、これは表2にある2音素文字、3音素文字用に取っておくことにした。以下にキーボードのレイアウトを示す。なお、発音記号のアルファベットについては、Adolf Erman の『Ägyptische Grammatik』の1911年版での「s」と「š」を分けた形の提案⁽¹³⁾を採用している。これは、それぞれ対応する聖刻文字が異なるため、それを反映するためであり、キーボード上で別のキーに割り当てている。

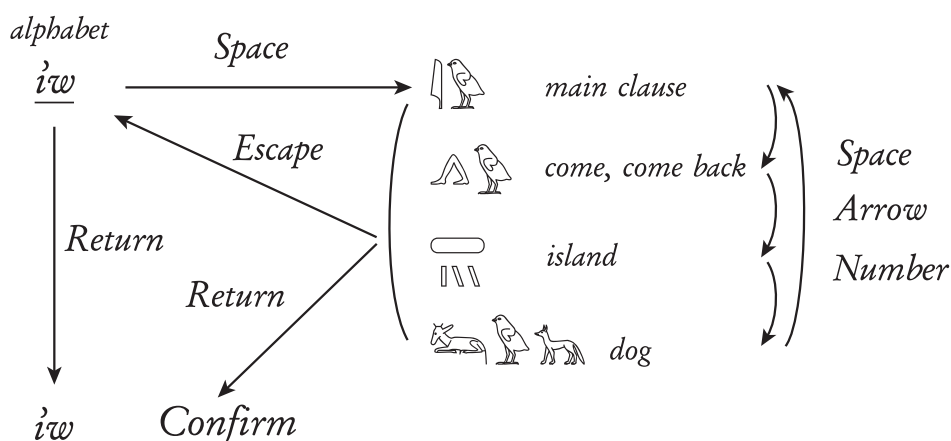
図6 キーボードのレイアウト



(13) 秋山慎一，古代エジプト文字を読む字典，東京堂出版，p. 242，2003年。

固有名詞を入れるときは、Shift キーを押して入力すればよくて、その変換候補が最初に挙がってくるようにした。これは、日本語のフロントエンドプロセッサにも採り入れても良いと思われる。日本語の場合は、ローマ字かな変換、かな漢字変換の 2 段階を経ているが、今回の聖刻文字のフロントエンドプロセッサにおいては、先ほど説明したように、ローマ字聖刻文字変換の 1 段階にした。よって、入力時には発音記号のアルファベットが表示され、Space キーを押すことによって、最初にその発音記号に 1 対 1 に対応する聖刻文字の表音文字が候補として表示される。それ以下に同じ発音記号から導き出される決定詞などの表意文字を伴う聖刻文字の綴りの候補一覧が表示される。日本語のフロントエンドプロセッサと同様に候補を選ぶのは Space キーおよび上下の矢印キーであり、変換の確定をするのは Return (Enter) キーとなっている。なお、Space キーで変換せずに、そのまま Return キーで確定すれば、発音記号のアルファベットがそのまま入力される。

図 7 変換の例



3.3. 辞書システム

発音記号のアルファベットに対して、1 対 1 の聖刻文字を候補として出すのは簡単であるが、それ以外の同音異義語の聖刻文字の綴りの候補を出すためには、変換のための辞書システムを実装しなければならない。この辞書システムは、基本的には、＜アルファベットの綴り、聖刻文字の綴り＞の対を用いて、アルファベットの綴りをキーにしたインデックス構造で表を構成した。この対は、西村洋子氏の『古代エジプト語基本単語集』を基本として編纂している⁽¹⁴⁾。この対に英語若しくは日本語による聖刻文字の綴りの解説を属性として加えておいた。候補を選ぶ際にこの属性を表示することにすれば、聖刻文字の綴りを知らなくとも、解説を参照しながら目的の綴りを候補から選ぶことができる。また、発音記号に対応した聖刻文字の辞書以外に、最近変換した聖刻文字の綴りで変換するために、入力最中に TAB キーで変換できるように拡張する予定である。これは、日本語フロントエンドプロセッサにおいて最近よく実装されている機能である。

(14) 西村洋子，古代エジプト語基本単語集，平凡社，1998年。

入力とは別に、書かれたテキストから、その内容を判別するために、聖刻文字の字形を見るための辞書アプリケーションを別途実装している。この辞書は、基本的には Gardiner の分類⁽¹⁵⁾に従って分類されている James P. Allen の『Middle Egyptian』の中に書かれている「Sign List」⁽¹⁶⁾を元に編纂している。将来的には、変換用・字形用のどちらの辞書についても、XML による記述に変換することを計画している。このときの XML 形式は、Mac OS X 10.5 に搭載されている辞書の XML の形式にする予定にしている。このようにすれば、標準の辞書アプリケーションで表示することが可能となるからである。なお、字形辞書は Gardiner および Allen の分類に基づき、字形に対して大分類を設けている。

表 3 字形の分類

A. 人の形 (男性)	B. 人の形 (女性)	C. 人の形をした神	D. 人の体の一部
E. 動物 (哺乳類)	F. 動物の体の一部	G. 鳥	H. 鳥の一部
I. 爬虫類・両生類・その一部	K. 魚・魚の一部	L. 昆虫・無脊椎動物	M. 植物
N. 空・地面・水	O. 構造物・その一部	P. 船・その一部	Q. 家庭・葬祭用の調度品
R. 寺院・宗教的な調度品	S. 王権の徴・衣服	T. 戦争・狩猟・解体の器具	U. 農耕器具・民芸品・商売道具
V. 網・籠・織物	W. 石・陶磁器	X. パン	Y. 筆記具・ゲーム器・楽器
Z. 線と図象	Aa. 未分類		

3.4. 実装

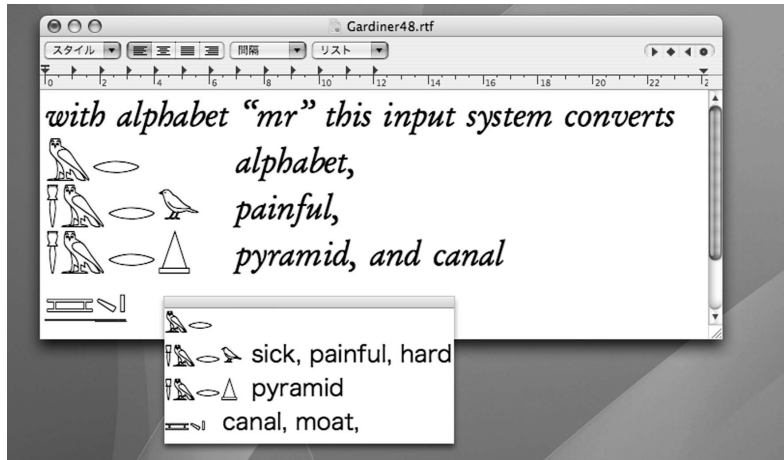
文字入力システムの実装は、Mac OS X 10.4 の Carbon ライブラリを用いている。プログラミング言語は C 言語を用いた。Unicode が、BMP 領域から外れるため、サロゲートのためのコードを入れるなどの考慮を行なった。Mac OS X の多言語文字入力システムは、MLTE (Multilingual Text Engine) ライブラリ⁽¹⁷⁾と呼ばれているが、文字入力システム自体は C 言語を用いる Carbon 版の他に Objective-C 言語を用いた Cocoa 版でも実装できる。今回は手慣れた C 言語を用いて実装を行なった。Mac OS X では、BMP 領域以外の Unicode にも対応している。

⁽¹⁵⁾ Alan Gardiner, *Egyptian Grammar*, Third Edition, Oxford University Press, pp. 440-548, 1957.

⁽¹⁶⁾ James P. Allen, *Middle Egyptian*, Cambridge University Press, pp. 423-448, 1999.

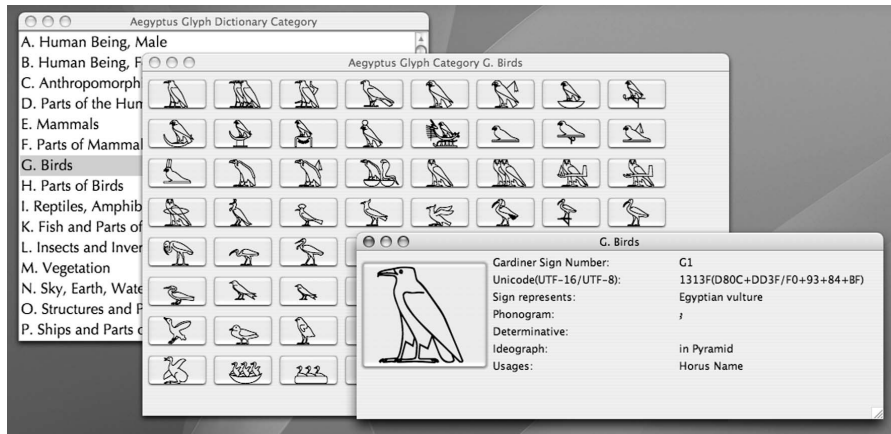
⁽¹⁷⁾ Multilingual Text Engine Reference, Apple Computer Inc., 2006.

図 8 入力における候補表示



字形辞書アプリケーションは、Carbon ライブラリ以外にも、プログラミング言語 Java を利用して記述してみた。Java で記述し直したのは、Windows や Linux でも辞書を利用することを可能にするためである。Carbon ライブラリでも Java でも、文字型 (char) が16bit 長に固定されているので、サロゲート領域のコードを表示するためには、サロゲートのコードを先頭に記述しなければならない。

図 9 字形辞書アプリケーション



4. 評価

この入力システムは、Gardiner などによって合意されてきた発音記号のアルファベットを知っていることが前提になっている。よってこの発音記号のアルファベットが分からなければテキストを入力することができない。このアルファベットは、古代エジプトの聖刻文字を学ぶときに最初に習うものであるが、この綴りから単語を連想することは一般のユーザには難しいことと思われる。入力を補うための様々な辞書システムの支援が必要と

考えられる。また、聖刻文字のテキストのコード化はこの入力システムで行なうことができるが、原文に近いレイアウトを伴った再現は現在のところ難しい。この入力システムは、テキストエディットや Word, Excel, あるいは Illustrator など様々なアプリケーションに聖刻文字を入力することができるが、現在では左から右への横一段組にしか対応していない。これを補う聖刻文字レイアウト用のアプリケーションプログラムが別途必要とされる。

4.1. 充実した字形辞書の必要性

最初に聖刻文字のテキストを読むには、Gardiner がまとめて Allen などが引き継いでいる字形リスト (Sign List) が必要とされるだろう。この字形リストは、英語版の Wikipedia⁽¹⁸⁾でも見ることが可能になっている。ユーザは、表 3にあるように、大まかな字形のグループ化されたものから、ディレクトリ構造を辿る形で見ることになるだろう。それ以外に、音素文字 (Phonogram) であるかどうか、決定詞 (Determinative) あるいは表意文字 (Ideogram) であるかどうかで検索することもできる必要性がある。字形リストから構成される字形辞書は、日本人には漢和辞典と同様の使い方であると考えればイメージしやすいと思われる。漢和辞典にあるように、その文字を使った用例がついていて更に使いやすいと思われるので、その準備をしたいと考えている。

実際のテキストについては、神官文字 (ヒエラティック: Hieratic) までは崩されていないが、一字に対して様々なバリエーションがある。このバリエーションは、フォントの字体の差の範囲で済むものもあるが、完全に異体字になっているものもある。漢字の康熙字典のように正字体と異体字を決める必要がある。基本的には、Gardiner の Sign List の文字を正字体とするが、この字形リストの中でも、既に他の字の異体字として認められているものも多い。原文に忠実にテキストを作っていくために多くの字体を規定した Hieroglyphica⁽¹⁹⁾のプロジェクトもあり、異体字はこれからも多く認められることになるだろう。George Douros 氏の Aegyptus フォント⁽²⁰⁾では、Unicode の私用追加領域の F3000~F4B5F までの範囲を用いて、その後の研究で追加された字形が再現されている。これらの字形も含めた形で、正字と異体字のネットワークを字形辞書の中で構築する必要がある。

4.2. 変換辞書

聖刻文字を詳しく知らないが、何らかの用に迫られて、聖刻文字を入力しなければならない破目になったユーザには、ここで構築した発音記号のアルファベットから入力するのは耐えがたいものとなると考えられる。そこで、英語や日本語などの現在用いられている

(18) Gardiner's sign list, Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Gardiner%27s_sign_list, reviewed in 2010.

(19) Nicolas Grimal et. al., Hieroglyphica sign list, <http://www.ccer.nl/>, reviewed in 2010.

(20) George Douros, Aegyptus version 3.10, Unicode Fonts for Ancient Scripts, <http://users.teilar.gr/~g1951d>, reviewed in 2009.

言語から聖刻文字を変換できる必要があると考えられる。ただ、このときは英語の1単語あたりでの変換程度に収めないと、古代エジプトの聖刻文字を使った文法に深く立ち入った変換システムを作る必要になってしまう。1単語あたりの変換程度であれば、単数形・双数形（対象が2つの場合）・複数形、男性名詞・女性名詞、および名詞の主格・対格・与格の差ぐらいを考慮すれば良い。差し当たり、英語を入力すれば、これに応じた聖刻文字をアプリケーションに出力するような入力システムを作るべきであると考えている。

逆に、聖刻文字のテキストがある場合に、それを英語や日本語に置き換えるのは、かなりの困難を伴うと考えられる。これは、聖刻文字の文法構造を把握して、その文法規則に則った形での変換を行なわなければならない。何らかの用に迫られて、聖刻文字のテキストを読む状況に陥ったユーザには、この変換を行なうアプリケーションは便利なものになると思われる。変換のアプリケーションまでとはいかなくても、最低限、英聖刻辞書・和聖刻辞書を用意する必要がある。西村洋子氏の単語集には、日本語から発音記号のアルファベットへ変換するための辞書が用意されている。

4.3. 学習辞書の必要性

その文字体系を学ぶために、入力システムをプログラミングするような過激な学習者は極めて少数であると思われる。旅の辞書や他の聖刻文字の入門書と同様に、それぞれのトピックスに合わせた形で単語を紹介していく学習辞書は必要と考えられる。松本弥氏の『古代エジプト文字手帳』は基本的にそのような考え方で編纂されている。これを参考に、ドリルなどを含む形でオンライン化された学習辞書を提供できればと考えている。

4.4. 入力システムによる学習

最近の変換を候補として自動表示し、TAB キーで変換する設計はしたが、それ以外に、どのようなテキストを入力しているのか分類を設けて、分類に応じて、変換される候補の順番が変わるような入力システムの学習化を行ないたいと考えている。また、単語を登録・削除・変更できる機能を追加していきたいと考えている。また、最近の日本語フロントエンドプロセッサが行なっているように、文の文法構造を予測して変換を行なうような改良は可能であると考えている。

4.5. レイアウト用のアプリケーション

Mac OS X の ATSUI システムにおいては、アラビア語やヘブライ語などにも対応すべく、右から左に記述される文字テキストに対しても、それがレイアウトできるように対応している。また、日本語・中国語・モンゴル語の旧字などに対応して、縦書きのテキストも表示できるように対応されている。今回は、これを利用して縦書きのテキスト表示を行なうアプリケーションまでは作成した。ただし、これも左から右に記述を行なうもので、フォントを裏返しに反転させて、右から左に記述することはしていない。

図10 縦書き表示の試作アプリケーション



また、聖刻文字の原文のレイアウトにおいては、縦書きにおいて、各段の間に線が入れているし、王名全体をカルトゥーシュで囲むレイアウト、小さい文字記号を合字としてまとめて配置するレイアウト、あるいは縦書きにおいては、1段の中で文字の字形に合わせて、右側に置かれるのか左側に置かれるのか決めるというような極めの細かいレイアウトをしなければならない。そのような聖刻文字専用のレイアウトを行なうアプリケーションを作成することも予定している。

5. 結論と将来計画

古代エジプトの聖刻文字の研究者によって合意された発音記号のアルファベットを入力して、それに対応する聖刻文字の単語の一覧を候補として表示し、確定させるような、聖刻文字のフロントエンドプロセッサを試作した。現在は単語数も少ないが、辞書の単語数を増やしていくことにより、これを充実したものにして、公開することができるということを確認した。また、英語などから直接聖刻文字の単語まで変換する入力システムの必要性が実感されたので、これを別途実装していきたいと考えている。加えて、聖刻文字特有のレイアウトを行なうアプリケーションを用意する必要がある、これについても充実していきたいと考えている。今回の実装は、Mac OS X の MLTE ライブラリを用いたので、入力システムの実行は Mac OS X に限られているが、アプリケーションの作成には Java 言語を用いたので、他の環境でも辞書閲覧を行なうことは可能である。Windows や Linux の多言語入力システムに関しては、知識がないので、今後も実装する予定はない。

今回の試作を通して、古代エジプトの聖刻文字に関しては、字形も Unicode の中で制定され、フォントも既に公開されていることから、実装自体は他の古代文明の言語に比べて手間が少ないと感じられた。同じ状態（Unicode で制定されており、フォントも用意されている状態）に置かれており、基盤が整備されているのは、古代メソポタミアの楔形文字である。ただし、楔形文字に関しては、シュメール朝からウガリト朝までの長い時代に

互って使用方法が変容しており、完全に別の言語になっているので、どの王朝を基準にして入力システムを設計するかは慎重に選択しなければならない。楔形文字は音素文字として使われているウガリト文字が文字の字形数が一番少なく、複雑ではない。楔形文字で書かれた粘土板は、世界中の博物館に散乱しているらしいので、これをテキストだけでも集めることには意義があるであろう。なお、少数民族の文字である彝文字も同じように基盤が整備された状態にあるが、入力システムについて何もアナウンスがされていないので、今後彝文字に関しても関心を持っていきたい。

また、Unicode の基盤がない文字として、マヤ文字がある。これについては、字形選択と文字コードの選択をしなければならない。漢字の部首がいくつも組み合わせさった形で1文字が構成されるので、この設計は複雑になると考えられる。Unicode のマヤ文字の制定の状況を見ながら実装をしていきたいと考えている。また、楔形文字に移行する前の初期シュメールとエジプトのヒエログリフは関連性があると考えられており⁽²¹⁾、今回のエジプト文字の入力システムを利用して、初期シュメールの文字を入力できるシステムを作りたいとも考えている。

(21) L.A. Waddell, Egyptian civilization its Sumerian origin & real chronology and Sumerian origin of Egyptian hieroglyphs, Luzac & Co., 1930.

〔抄 録〕

古代エジプト文明の聖刻文字は、表意文字および表音文字を併せ持っている文字体系であり、その入力システムは、現在の日本語のコンピュータ上の入力システムと極めて似た設計が可能であると考えられる。そのようなコンピュータ入力のシステムの支援の下では、古代エジプト文明の聖刻文字を、その筆記法を習熟していれば、あまり抵抗がなく入力することが可能となる。これを検証するために、今回の試作を行なった。この入力システムを試作する意味は、それ以外に、日本において漢字とかなをローマ字のキートップを持つコンピュータシステム上で効率良く入力できるようにしてきた「フロントエンドプロセッサ」と呼ばれるソフトウェアの資産を、他の言語にも当て嵌めて広く利用することができる可能性があることを証明することにもある。また、古代文明の研究においては、聖刻文字を含む古代文明のテキストに関して、現在残されているものをコード化し、オンライン化していく必要性に迫られている。オンライン化によって、文字体系および言語体系を理解している研究者および学習者が、テキストの記述を直接見ることができ、そこに何が書かれているかを検証し、理解することが可能になるからである。