

# Rongorongo 符号列と イースター島古謡音韻列の対応

山口 文彦<sup>†1</sup>

イースター島で独自に発達した文字体系と言われる Rongorongo は未解読である。イースター島には、また古謡が多く残されており、Jorge Hotus Salinas によって、その音韻が Latin 文字を用いて記録されている。Rongorongo が歌を記録したものであると仮定すると、Rongorongo 中の記号の出現順序と、歌の音韻の出現順序には関連があるものと思われる。本論文は、Rongorongo と古謡の対応を見つけようとした試みの報告である。それぞれを符号化して、対応の有無を全探索した。結果として、いくつかの Rongorongo の行と古謡の歌詞について、符号と音韻の出現順序に対応が見られた。

## Comparison between Rongorongo sequence and phonetic sequence of ancient chants in Easter Island

FUMIHIKO YAMAGUCHI<sup>†1</sup>

Rongorongo is sequence of symbols remained in Easter Island, is considered that may be scripts, and have not yet been deciphered. Many ancient chants are remained in Easter Island, and their phoneme are recorded in Latin alphabet by Jorge Hotus Salinas. Assume that rongorongo is record of chant, the order of symbols in rongorongo and the order of phoneme in chant will be related. This paper is the report of the trial to find the correspondence between rongorongo and ancient chants. Symbols in rongorongo is coded and the correspondence is searched. As a result, the order of codes in some lines of rongorongo and the order of phoneme in some chants are corresponding.

<sup>†1</sup> 東京理科大学 大学院 理工学研究科 情報科学専攻  
Department of Information Sciences, Tokyo University of Science

### 1. はじめに

モアイ像で有名なイースター島では、かつて、緻密な記号の列を彫りつけた木製品が作られた。この記号の列は、Rongorongo と呼ばれ、この島で独自に発達した文字体系であるとも言われている<sup>1)</sup>。イースター島は南太平洋の東に位置し、南アメリカ大陸から 3,200km、人が住む最も近いポリネシアの島からも 2,000km 離れている。このように人々の交流の少ない環境で発明された文字である Rongorongo には、古代エジプトの文字 (ヒエログリフ) における Rosetta Stone のような対訳コーパスが存在せず、未解読である。

自然言語処理の手法の中には、文法や辞書などといった特定の言語の特徴への依存が少ない方法もあり、未解読言語の解読に利用できるものと期待される。しかし、Rongorongo の記号は、遺された木製品の記号をすべて合わせても、約 15,000 個ほどであり、また、記号の種類が多く、一度しか用いられない記号も多い。このようにスパースで小さなコーパスしか遺されていないため、解読は困難である。しかし、計算機を使って解読につながる情報を得ることはできるのではないかと考えた。

Rongorongo に関する記録には、それを読む様子が歌うようであったとするものがある。イースター島には、古くからの歌が多く残されており、Jorge Hotus Salinas がそれらの歌の音韻を聞き取って記録している<sup>4)</sup>。Rongorongo がイースター島の古謡の歌詞を記録したものであると仮定し、それらが同じ言語であって語順が同じであると仮定すれば、Rongorongo の記号の出現順序と、歌詞の中の音の出現順序には関連があると考えられる。

そこで、Rongorongo の記号を符号化したデータと、イースター島の古謡の歌詞を用いて、符号と歌詞中の Latin 文字の出現順序が一致するか否かを調べた。本論文はその報告である。

### 2. Rongorongo

Rongorongo は、イースター島の木製品に刻まれた記号の列で、文字であるとも考えられている。Rongorongo が刻まれた木製品は 26 個が現存しており、収蔵場所に因んだ名前や、形状の特徴を現地の言葉で表した名前などが付けられている。また、板状の木製品では、両面に刻まれている場合がほとんどであり、一方の面を Recto、他方の面を Verso と呼んで区別する。

各記号は、草や魚、鳥といった自然物を象形しているように見える。中には、合字のように、いくつかの記号が繋がって見えるものもある。また、いくつかの記号が上下左右に繋

がって、漢字の偏や旁のような構造を成しているように見えるものもある。

多くの研究で、Rongorongo の解読が試みられてきたが、Barthel によって、Mamari という板の一部に月齢カレンダーと考えられる列が含まれていると指摘された他は、ほとんど解読されていない。これまでの Rongorongo の調査や解読の試み<sup>1)</sup>のうち、重要と思われるものを以下に挙げる。

19 世紀中ごろ、タヒチに派遣されていた神父 Jaussen が Metoro という名のイースター島出身者に会ったという記録がある。Jaussen は当時、Rongorongo が刻まれた板を 4 枚所有しており、Metoro はこれを読めると主張した。Jaussen が所有していた Rongorongo は、いずれも現地の言葉で名付けられており、それぞれ Aruku Kurenga, Tahua, Mamari, Keiti と呼ばれている。Metoro の読み方は、板の左下から始めて右に読んでいき、右下までくると、板を回転して上下を逆にし、次の行を左から右へ読んでいくというものであった。偶数行目と奇数行目では、180° 回転した形の記号が多く見られるので、このように回転しながら読む方法には信憑性があると考えられる。Metoro の読み方は歌のようにも聞こえたが、その内容は理解できないものであったという。

Mètraux は、Rongorongo の記号が、約 120 の記号に分類できるとしている<sup>2)</sup>。文字の種類が 120 というのは、表音文字であると考えするには多過ぎ、表意文字であると考えには少な過ぎると指摘している。

Barthel は、Rongorongo の各記号を形で分類し、3 つの数字による符号化を行った。これを Barthel 符号と呼ぶ。Barthel 符号を使うことで、Rongorongo を計算機可読なテキスト情報として扱うことができる。Barthel 符号は Mètraux の分類よりも細かく、Rongorongo の記号を約 630 種類に分類する。さらに、大きさや装飾などの違いに応じて細かく分類し、英字を追加する拡張も考えられている。

Yamaguchi らは、画像データである Rongorongo 記号の列から、テキストデータである Barthel 符号の列を作る作業を支援するツールを開発した<sup>5)</sup>。本研究では、このツールを用いて作られた Barthel 符号列を用いる。元となる Rongorongo 記号列の画像は、rongorongo.org<sup>3)</sup> からダウンロードしたものである。本論文では、Aruku Kurenga と名付けられた板に刻まれた記号について、調べた。Aruku Kurenga に含まれる記号は、Barthel 符号で 238 種類、1295 個である。頻度の高いものを表 1 に挙げる。

### 3. イースター島の古謡

イースター島には、現地の言葉があり、現在も使われている。この言語はタヒチ語に似て

表 1 Aruku Kurenga に含まれる 238 種の Barthel 符号のうちで、出現頻度の高い符号。左から、Barthel 符号、その符号が表す Rongorongo 記号の例、頻度を示す。なお、出現頻度が 1 の符号が 102 種ある。

符号	記号	頻度	符号	記号	頻度	符号	記号	頻度
002		49	095		22	381		13
004		44	700		19	005		13
001		44	064		19	385		12
003		40	059		19	044		12
006		39	300		18	042		12
022		38	010		18	755		11
065		33	430		17	745		11
063		33	074		16	330		11
200		31	066		16	091		11
600		26	009		16	053		11
008		24	050		15	027		11

おり、表記する際は Latin 文字を用いている。

Salinas はイースター島で現地の人々が歌う歌を聞き取り、Latin 文字によって表記した。特に成立年代が古いとされる歌を収集した Cantos Antiguos de Rapa Nui<sup>4)\*1</sup>は、この記録である。ここに収録された歌は 89 タイトルである。各歌には 3 ないし 5 種のバリエーションがあり、中には、別パートを持つものもある。

本論文では、これらの歌をデータとして用いる。歌の意味や、用いられている単語の意味には立ち入らず、文字がどのように出現するかだけを考察の対象とする。歌の記録に用いられた Latin 文字は、アクセント記号を持つものを含め、33 種であり、全体で 21139 文字である。各文字の出現頻度を表 2 に示す。太平洋における言語の特徴として母音が多いことが挙げられるが、イースター島の言葉も、母音の頻度が高い。本研究で用いるデータには、母音字が合計で 12600 回出現し、全体の 59.6%を占める。

### 4. 対応付け

Metoro による「朗読」の内容には意味がなかったとされているが、彼が「歌うように」読んだことは、注目に値すると考えられる。なぜなら、彼が実際には Rongorongo を読めなかったのだとしても、Rongorongo を読む本来の様子を真似ていた可能性があるからであ

\*1 Rapa Nui とは、現地の言葉でイースター島のことを表す。表題を直訳すると、「イースター島の古謡」となる。

表 2 Cantos Antiguos de Rapa Nui に掲載された歌詞に含まれる文字と、その出現頻度。左の 2 列が母音字である。

文字	頻度	文字	頻度	文字	頻度	文字	頻度	文字	頻度
a	4325	o	1821	t	1808	g	436	l	5
ā	123	ó	8	r	1387	p	404	j	3
á	37	ō	7	k	1323	v	361	d	2
e	2526	u	1432	n	1005	s	10	y	2
é	33	ú	41	ñ	1	c	8	q	1
i	2211	ū	3	m	888	f	8	z	1
í	33			h	880	b	6		

る。もし、Rongorongo が歌を記録した文書であるとする、Rongorongo の記号列と、歌の音韻列の間には、何らかの関係性が見られるのではないだろうか。

Rongorongo が文字であれば、表音文字であるか表意文字であるかによらず、何らかの読みを持つと考えられる。また、Rongorongo が歌を記録したものであって、Rongorongo と歌が同じ言語であるならば、Rongorongo の中で記号の出現順序と、歌の中での音韻の出現順序は一致するものと考えられる。

もし表意文字であるとする、一つの記号が、複数の音韻から成る音韻列(すなわち、その記号の読み)に対応するかも知れない。この場合においても、記号がその読みを構成するどの音と対応すると仮定しても、列の中で出現順序が一致するという点では変わらない。ただし、この場合にすべての対応付けを枚挙すると、組合せ的に多くの対応付けが見つかることになる。

そこで、Rongorongo の記号を表す Barthel 符号と、Cantos Antiguos de Rapa Nui に掲載された歌詞の Latin 文字を対応付けたとき、それぞれの列中で出現順序が一致するかどうかを調べた。ここで、異なる Barthel 符号が同じ Latin 文字に対応することも許すものとした。また、対応付けがある場合、それを数え上げるために、対応する Latin 文字が異なる位置に出現する場合についても調べる。

出現頻度が 1 である符号は、どの Latin 文字と対応すると仮定してもよいので、出現頻度が 2 以上の符号だけを対象とする。ただし、傷などによって読めなくなっていることを表す符号 000 については、対応付けを考えない。

Rongorongo が 1 行ごとに反転させて読むことを考えると、読み始めの位置が左下か、左上かによって、行が連続する順序が変わってしまう。そこで、Rongorongo の 1 行ごとに調べるものとする。対象とした Aruku Kurenga は、両面合わせて 22 行あり、各行には平

均して 58.9 個の Barthel 符号が含まれる。また各行平均して、12.3 種の Barthel 符号が、頻度 2 以上である。

Rongorongo で先頭から  $n$  番目の Barthel 符号と、歌詞中で先頭から  $n'$  番目の Latin 文字が対応し、次に、 $n + d$  番目の Barthel 符号と  $n' + d'$  番目の Latin 文字が対応するとする。このとき、 $d$  と  $d'$  の差が大きいと、不自然な対応であると考えられる。しかし、Rongorongo が表意文字であるとする、一つの記号の読みが長くなることも考えられる。また、記号の中には、合字と考えられるものもあり、読みに比して記号列の方が長くなる可能性もある。今回は、読みの長さについて仮定を置かず、調べることにした。この場合、歌詞がある程度長いと、歌詞を構成するアルファベットが少ないので、必ず対応付けが見つかってしまい、そのような対応付けには意味がないと考えられる。そこで、対応を調べる歌詞は、ある程度短いものに制限する必要がある。

Cantos Antiguos de Rapa Nui に掲載された古謡の多くは、一つのタイトルについて複数のバリエーションがある。また、別パートの歌詞を持つものもある。各バリエーションおよびパートを、別のテキストとして用いた。89 のタイトルで 372 のテキストデータがあり、1 テキストあたり平均で 56.8 文字の Latin 文字を含む。アクセント記号の付いた文字と、付かない文字は区別したが、大文字と小文字の区別は無視した。

歌詞コーパス中には、いくつかの記号も登場する。空白は、単語を区切るために用いられるが、本研究では、単語単位ではなく、Barthel 符号がどの音と対応するかを調べるので、空白は無視した。また、' (クォート) が、主に連続する母音を区切るために用いられている。個々の音に対応付けることを考えているので、クォートは無視した。逆に、母音が連続して別の母音となる場合には、Barthel 符号がその中のどれと対応するとしても、出現順序の前後関係は変わらない。

(bis) は、繰り返しを表している。歌詞の一部との対応付けを考えるという点から、これらについても無視したが、本来あるはずの対応付けが見付からなくなる場合も考えられる。これについては、6 節で述べる。

## 5. 実験結果

Aruku Kurenga に含まれる 22 行と Cantos Antiguos de Rapa Nui に収録された古謡の歌詞 372 テキストについて、Barthel 符号と Latin 文字の出現順序が対応付けられるかどうかを調べた。その結果、 $22 \times 372 = 8184$  の組合せのうち、16 通りで対応付けが見つかった。1394 通りについては、1 行すべてを含むような対応付けは存在しないことが確認できた。

表 3 Cantos Antiguos de Rapa Nui に収録された歌詞のうち、Latin 文字の出現順序が、Aruku Kurenga のある行の符号の出現順序と対応けられたもの。左から、歌詞のタイトルとバリエーション、および対応付けられた行の位置 (R と V はそれぞれ Recto 側, Verso 側の面を表し、数字は行) を表す。

タイトル	バリエーション	位置	タイトル	バリエーション	位置
E Irae, e Raparenga e	5 番	V1	E Renga Mariki	1 番	V1
E Renga Mariki	3 番	V1	Haere mama	3 番	V1
Hau piano (Uté)	2 番	V1	Ka haro āu i vai a repa	1 番	R5
Ka tere te vaka* <sup>1</sup>	1 番	V1	Ka haro āu i vai a repa	2 番	V1
Ka tere te vaka* <sup>1</sup>	2 番	V1	Ka ui matu'a	1 番	V1
O mea o te hare	3 番	V1	Renga varevare	1 番	V1
Renga mitimiti	coro	R5	Renga varevare	7 番	R5
Renga mitimiti	3 番	R5	Kraverita	2 番	R5

表 4 図 1 に挙げた対応付けの例。左から、Barthel 符号、その符号が表す Rongorongo 記号の例、その符号に対応付けられた Latin 文字を表す。

符号	記号	Latin 文字	符号	記号	Latin 文字
700		k	008		o
200		m	022		e
600		n	405		r
049		a	069		i

残りの 6774 通りについては、計算時間が掛かるため、本稿執筆時点では、対応付けの有無が不明である。使用した計算機環境は、Pentium 4, 3GHz, メモリ 2GB, OS は FreeBSD 7.1 であり、ここまでで要した計算時間は 2730 分 (45 時間 30 分) である。

対応が見られた歌詞と行の組合せは、表 3 に挙げた通りである。見つけた対応付けの例を、図 1 および表 4 に示す。この例は Verso 側 1 行目と E Ira e, e Raparenga e の 5 番である。Verso 側 1 行目には、8 種の Barthel 符号が 2 回以上の頻度で登場する。そのすべてについて、(間の符号および文字の個数を無視して) 同じ順序で対応する Latin 文字が出現していることが分かる。Verso 側 1 行目と E Ira e, e Raparenga e の 5 番については、ここに挙げた例を含め、290519489 通りの対応付けが見つけれられる。他に対応付けが見付けた組合せについても、同様に多くの対応付けが見つけれられる。

このように多くの対応付けが見つけれられるのは、歌詞に多く含まれる文字 (特に母音字)

\*1 Cantos Antiguos de Rapa Nui には、Ka tere te vaka というタイトルの歌詞が 2 つ収録されており、Aruku Kurenga の Verso 側 1 行目との対応が見つけたのは、いずれも p.62 に収録されているもの。

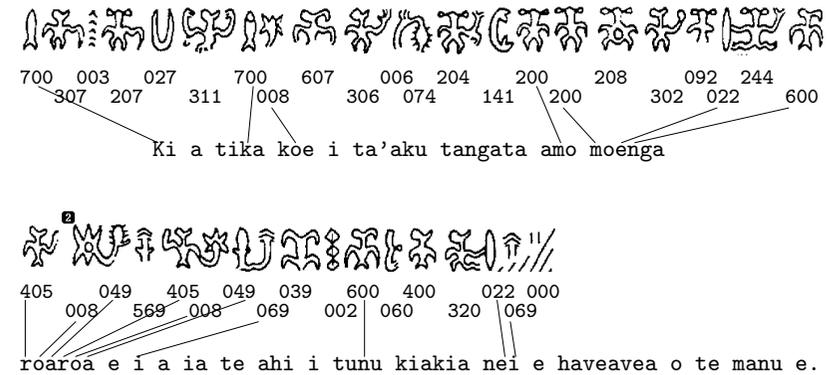


図 1 発見した対応付けの例 (上から、Rongorongo 記号列、Barthel 符号列、古謡の音韻列を示した。Barthel 符号と音韻列を結ぶ線が、対応付けを表す。ここに示した Rongorongo と古謡は、Aruku Kurenga の Verso 側 1 行目と、E Ira e, e Raparenga e の 5 番である。この組合せに対して、290519489 通りの対応付けが発見され、その中から、異なる Barthel 符号が同じ Latin 文字に対応しないものを、対応付けの間の距離が余り離れていないものを、恣意的に選んだ)

があることが原因であると考えられる。すべての対応付けを数え上げているので、同じ文字が含まれることによって、対応付けの方法が組合せ論的に増加するからである。

対応付けが見付けた Rongorongo と歌詞は偏っており、同じ Barthel 符号列が複数の歌詞との対応付けが見られ、また、その逆もある。そのため、(もし正しい組合せがあるとしても) どの組合せが正しいかについては、判断が難しい。

## 6. 議 論

Recto 側の 1 行目から 4 行目については、どの歌詞とも対応が付けられなかった。しかし今回は、Rongorongo の 1 行すべてが、歌詞の一部に含まれるように対応するか否かを調べたため、行の一部が歌詞に含まれるような場合には、対応を見つけられていない。しかし、行を細かく分割すると、そのような列の中に 2 回以上の頻度で登場する文字が少なくなるため、同様の方法で調べることは困難であると考えられる。

今回は、Aruku Kurenga について調べたが、他の Rongorongo についても同様に調べることには興味がある。その場合、行が短かったり、欠損などによって不明な文字が多くて、頻度が 2 以上ある記号が少ない行については、さまざまな歌詞 (Latin 文字列) と対応

してしまうと考えられる。著者の手元には、現在、17 の Rongorongo に刻まれた 257 行の Rongorongo のデータがあるが、そのうちで、頻度が 2 以上ある記号を含まない行は 244 行、Barthel 符号にして 14828 個である。今回は単純な方法で全探索を行ったが、今後、高速化の工夫が必要となる。

また、Cantos Antiguos de Rapa Nui に掲載された歌詞の中には、繰り返しを表す (bis) という表記があるが、これを無視している。Rongorongo の記号列には、繰り返しが多く含まれることが知られている。もし、Rongorongo の繰り返しが、歌の繰り返しに対応しているとすると、繰り返しを無視したのは失敗であったと言える。今後、歌詞中で (bis) となっている箇所に音韻を補間するなどの工夫が必要となる。

## 7. 結論と今後の課題

未解読言語と考えられている Rongorongo とイースター島の古謡を比較した。Rongorongo については、個々の記号の符号化である Barthel 符号列を用い、古謡については、Latin 文字による音韻の記録を用いた。符号と Latin 文字が対応すると仮定したとき、それぞれの列の中で出現順序が一致するか否かを調べたところ、16 通りの組合せで対応付けが見付かり、多くの組合せでは、歌詞が Rongorongo の 1 行すべてを含むような対応付けがないことが分かった。

しかし、対応付けが見付かった組合せには、同じ Rongorongo の行、同じ歌詞が含まれるため、直接解読に結びつくと考えるのは早計であろう。

未解読言語を対象としているので、正解のあるデータを用意することができず、適合率や再現率などによる評価ができない。こうした場合の評価方法を考えることも今後の課題であると思われるが、難しそうである。

今回は Rongorongo の 1 行すべてが歌詞に含まれる形で対応するか否かを調べた。今後、対応が見付かった Rongorongo の行の周辺の行について、その一部が周辺の歌詞の一部と対応するか否かを調べることで、Rongorongo と歌詞との対応付けの確かさを調べることができるのではないかと考えられる。

## 謝 辞

データの整理に協力してくれた、東京理科大学の松岡則彦、大段智広の両君に感謝します。また、本論文中の Rongorongo の図は、Cercle d'Études sur l'Île de Pâques et la Polynésie による画像を rongorongo.org<sup>3)</sup> よりダウンロードして使わせて頂きました。

## 参 考 文 献

- 1) Steven Roger Fischer, RONGORONGO — the Easter Island script —, Clarendon Press, Oxford, Oxford Studies in Anthropological Linguistics, vol. 14, 1997.
- 2) Alfred Métraux, Ethnology of Easter Island, Bishop Museum Press, Bernice P. Bishop Museum Bulletin 160, Honolulu, 1940.
- 3) Rongorongo or the Hieroglyphs of the Easter Island Tablets, <http://www.rongorongo.org/>
- 4) Jorge Hotus Salinas, Cantos Antiguos de Rapa Nui, Museo Antropologico 博物館資料 (チリ, イースター島), 製作年不明
- 5) Yamaguchi, F., Nobesawa, S., Sato, K., “Rongorongo Character Listing Tool.” Proceedings of the 3rd IASTED International Conference on Visualization, Imaging, and Image Processing, vol. 1, pp. 158–162, Benalmadena, Spain, (Sep. 2003)