

81-82

論 説

『総合的な学習の時間』の地域学習におけるアイデンティティ形成	
..... 木村 正徳	1
フレームメモリ容量削減を目的とした視覚的ロスのない画像圧縮手法	
..... 山口 雅之	13
『魏志』倭人伝の解釈と分析	
..... 田中 章介	33
彙 報	61
掲載論文要旨	62

大阪学院大学
人文自然学会

2021

『総合的な学習の時間』の地域学習における アイデンティティ形成

木 村 正 徳

Identity Formation in Regional Study of 『The Period for Integrated Studies』

Masanori Kimura

1 はじめに

総合的な学習の時間は、これからの教育の在り方として「ゆとりの中で『生きる力』をはぐくむ」との方向性を示した平成8年7月の中央教育審議会「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について」（第一次答申）において創設が提言されるとともに、「一定のまとまった時間（総合的な学習の時間）を設けて横断的・総合的な指導を行うこと」として提言され、平成10年の学習指導要領の改訂において創設されたものである¹⁾。

その後、何度かの改訂をへて今日に至っている。

総合的な学習の時間は、他の教科と違って教科書が無く、指導者（学級担任）自身が内容を考え、題材を決め、指導案を作成しなければならず、今までに経験したことのないものであった。それだけに学習内容は多岐にわたり、当該児童生徒にあった学習内容を選定し、児童生徒の実態に合った学習活動を行うには教師一人一人の創意工夫が問われた。

その中で、それまで社会科で行われていた地域学習を、総合的な学習の時間の中でも行い、より自由に、より幅広く地域についての学習が行われるようになった。

平成10年改訂の学習指導要領 第1章総則の中で総合的な学習の時間の取扱いとして、小学校では「各学校においては、ねらいを踏まえ、例えば国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題、児童の興味・関心に基づく課題、地域や学校の特色に応じた課題などについて、学校の実態に応じた学習活動を行うものとする。²⁾」と述べられ、中学校でも同様に「各学校においては、ねらいを踏まえ、例えば国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題、生徒の興味・関心に基づく課題、地域や学

校の特色に応じた課題などについて、学校の実態に応じた学習活動を行うものとする。³⁾」と述べられている。このように、総合的な学習の時間で取扱う学習活動として、国際理解や情報、環境、福祉や健康と共に、地域や学校の特色に応じた課題もあげられ、地域学習について述べられている。

平成20年改訂の学習指導要領では第5章総合的な学習の時間の、指導計画の作成と内容の取扱いで、小学校は「学習活動については、学校の実情に応じて、例えば国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動、児童の興味関心に基づく課題についての学習活動、地域の人々の暮らし、伝統と文化などの地域や学校の特色に応じた課題についての学習活動などを行うこと。⁴⁾」となり、中学校は「学習活動については、学校の実情に応じて、例えば国際理解、情報、環境、福祉・健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動、生徒の興味関心に基づく課題についての学習活動、地域や学校の特色に応じた課題についての学習活動、職業や自己の将来に関する学習活動などを行う。⁵⁾」となった。平成20年の改訂では、地域学習について小学校では、「地域の人々の暮らし、伝統と文化などの地域や学校の特色に応じた課題についての学習活動などを行うこと。」と、より具体的に記されるようになった。

この様に、総合的な学習の時間では、社会科以外ではあまり行われなかった地域学習が積極的に行われるようになった。

地域学習とは、地域の歴史や伝統について調べたり、地域の産業について調べたりと、自分の学校の有る地域のことをよく知ろうということである。和歌山県教育委員会では、総合的な学習の時間に役立ててもらおうと、平成12年に「ふるさと教育副読本『わかやま DE 発見!』」を刊行した。その後改訂がなされ、「ふるさと教育副読本『わかやま発見!』」を刊行している。その、「改訂版刊行のことば」の中で、「『ふるさと和歌山』のすばらしさについて学び、郷土に対する誇りと自信をもって、これからのそれぞれの舞台で活躍して欲しいとの願いから、平成12年にふるさと教育副読本『わかやま DE 発見!』を刊行し、みなさんの学校に届けました。⁶⁾」と述べられている。

ほとんどの児童は、自分の生まれ育った地域の小学校へ入学する。この自分が生まれ育った地域がどのようなところであるのかを知り、地域の伝統や文化、産業などに触れることは、郷土愛を育むことに繋がり、自分の生まれ育った地域に対する誇りを持つことに繋がるものであり、自分の生まれ育った地域（郷土）に対する誇りと自信は、思春期・青年期の発達課題であるとされている、アイデンティティの形成⁷⁾に影響を与える重要な因子の一つであると考えてるのである。

このように、本論文は、総合的な学習の時間の地域学習が与える将来のアイデンティティ形成について考察するものである。

2 総合的な学習の時間の意義について

総合的な学習の時間の地域学習におけるアイデンティティの形成について述べる前に、総合的な学習の時間の意義について考える。

学習指導要領解説⁸⁾の総説1ページに、「21世紀は、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性をます、いわゆる『知識基盤社会』の時代であると言われている。このような知識基盤社会化やグローバル化は、アイデアなど知識そのものや人材をめぐる国際競争を加速させる一方で、異なる文化や文明との共存や国際協力の必要性を増大させている。このような状況において、確かな学力、豊かな心、健やかな体の調和を重視する『生きる力』を育むことがますます重要になっている。」と述べられている。これからの社会は、「知識基盤社会」の時代であり、「グローバル化」の時代でもある。異なる文化や文明との共存や国際協力の必要性が増大してくることが十分に考えられる。その様な社会に対応できる人を育てなければならない。どのような社会の中でも自己実現を図りながら生きて行ける「生きる力」の育成が重要となってくる。「生きる力」とは、「確かな学力」、「豊かな心」、「健やかな体」の調和を重視するもので、多くの学校の教育目標に掲げられている、「知・徳・体の調和」を元に育まれるものである。この「知・徳・体の調和」は学校教育においてずっと言われてきたことである。筆者は、ここで言う「生きる力」とは、「知・徳・体の調和」を目指す学校教育を通して身につける、急速に変化する社会を主体性を持って生き抜こうとする力であると考えている。

総合的な学習の時間の目標として、平成20年9月改訂の学習指導要領には、「横断的・総合的な学習や探求的な学習を通して、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探求的活動に主体的、創造的、共同的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにする。⁹⁾」と述べられ、平成29年7月改訂の学習指導要領には、「探求的な見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていくための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。(1)探求的な学習の過程において、課題の解決に必要な知識及び技能を身に付け、課題に関わる概念を形成し、探求的な学習のよさを理解するようにする。(2)実社会や実生活の中から問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようにする。(3)探求的な学習に主体的・協働的に取り組むとともに、互いのよさを生かしながら、積極的に社会に参画しようとする態度を養う。¹⁰⁾」と述べられている。平成20年9月改訂と平成29年7月改訂のこの両方に共通して書かれていることは、「横断的・総合的な学習」「探求的」「課題解決」「自己の生き方を考える(考えていく)」である。自ら探求的に、横断的に様々な方向から総

合的に学習し、そこで出てきた問題を主体的、創造的、協働的に解決し、それらを通して自己の生き方を考えることができるようにすることを目標としているのが総合的な学習の時間である。「自己の生き方を考える（考えていく）」ことについて、解説には「自己の生き方を考えていくことは、次の三つで考えることができる。一つは、人や社会、自然との関わりにおいて、自らの生活や行動について考えていくことである。社会や自然の一員として、何をすべきか、どのようにすべきかなどを考えることである。二つは、自分にとって学ぶことの意味や価値を考えていくことである。取り組んだ学習活動を通じて、自分の考えや意見を深めることであり、また、学習の有用感を味わうなどして学ぶことの意味を自覚することである。そして、これら二つを活かしながら、学んだことを現在及び将来の自己の生き方につなげて考えることが三つ目である。学習の成果から達成感や自信を持ち、自分のよさや可能性に気づき、自分の人生や将来、職業について考えていくことである。¹¹⁾」と述べられている。Erik H. Erikson（以下、エリクソン）は『幼児期と社会』のなかで、「自我同一性（アイデンティティ）の概念は、過去において準備された内的斉一性と連続性が、他人に対する自分の存在の意味－「職業」という実体的な契約に明示されているような自分の存在の意味－の斉一性と連続性に一致すると思う自信の積み重ねである。この段階における危険は社会的役割の混乱である。（中略）しかし、大抵の場合、個々の若い人たちの心を悩ましているのは、職業に関する同一性を最終的に固めることができないということである。¹²⁾」と述べ、他人に対する自分の存在意味の一つとして「職業」を挙げ、一方、「この段階（思春期・青年期）の社会的役割の混乱として、「職業」に関する同一性を最終的に固めることができないということである。」と述べている。また、エリクソンは「青年の心は本質的に猶予期間（モラトリアム）の心理である。¹³⁾」とも述べている。自分がどのような仕事をすれば良いのか、どのような職業が自分に適しているのかが分からずに、社会の一員として果たすべき責任の猶予期間として青年期があるということである。しかしながら、いつまでも決められずに居ることは、同一性の危機（アイデンティティの拡散）でもある。社会の一員として自分の人生や将来、職業について考えることはとても重要なことなのである。総合的な学習の時間は、その学習の成果から達成感や自信を持ち、自分のよさや可能性に気づき、自分の人生や将来、職業について考えていくことを目標の一つにしている。達成感や自信は、他人に対する自分の存在意味をしっかりと認識する元となる。自分に対する自信を持つことは、人生においてとても重要なこととなるのである。この自分に対する自信を持たせる一つとして、総合的な学習の時間の地域学習が果たす役割を考えるのである。

3 総合的な学習の時間の地域学習の実践

総合的な学習の時間の地域学習の例として、小学校の実例を示し地域学習の実践から考

『総合的な学習の時間』の地域学習におけるアイデンティティ形成

えてみたい。

下図は、有田市の小学3年生の総合的な学習の年間計画案である。単元2として「みかん作りをしらべよう」とある。30時間を計画しており、単元1の20時間、単元3の20時間と比べて、最も多く時間を取っている単元である。

総合的な学習の時間 年間計画【第3学年】(70時間)(案)				
【単元1】 (20時間) 糸我の地図をつくる				
【単元のめあて】 町たんけんをして、自分たちの住む地域の様子や人々のくらしに気づく。				
【課題の設定】 糸我の町にはどんなものがあるのだろう。	【情報の収集】 グループ別で方向を決め、町たんけんに出かける。	【整理・分析】 見つけたことを地図に書き込む。	【まとめ表現】 気づいたことを大きな白地図に表す。	【振り返り】 他のグループの白地図を見て、糸我の町の特徴に気づく。
社会科との関連				
【単元2】 (30時間) みかん作りをしらべよう				
【単元のめあて】 町たんけんをして気づいたことから、みかん作りについて調べる。				
【課題の設定】 糸我の町にみかんがなぜ多いのかを調べよう。	【情報の収集】 摘みから収穫まで1年を通して作業する。 AQ遊樂場を見学する。	【整理・分析】 見学したことやインタビューしたことをカードに書いて整理する。	【まとめ表現】 調べたことを図や絵で描いてまとめる。 体験したことは「みかん日記」に書いてファイルする。	【振り返り】 発表会をし、よかったところや足りなかったところに気づく。
社会科との関連				
【単元3】 (20時間) 糸我じまんを見つけよう				
【単元のめあて】 糸我の町の中から一人一人がテーマを決めて調べる。				
【課題の設定】 糸我の町の中からじまんしたいことを決めて紹介しよう。	【情報の収集】 地域の人に話を聞こう しりょうをつかって調べよう	【整理・分析】 見学したことやインタビューしたことの中から、自分が一番伝えたいことを選ぶ。	【まとめ表現】 新聞で整理してまとめる。	【振り返り】 お互いの新聞を鑑賞し合い、糸我の町の良さに気づく。
社会科との関連	国語科との関連			

この小学校の地域は、有田みかん発祥の地として知られ、和歌山県の大きな産業の一つであるみかん栽培発祥の地である。

有田でのみかん栽培の起源には諸説あると言われている。有田市誌¹⁴⁾によると、代々庄屋を務めた家の、第6代当主である伊藤孫右衛門が伝えたと言われていると述べられている。孫右衛門は天文12年(1543年)に生まれたとある。当時の紀伊国(和歌山)は、米麦作以外にこれという特産物もなく、木の国と言われほどの土地だけに、山ばかりで耕地が少なかった。庄屋となった孫右衛門は、我が有田の地は気候温暖で地味が肥沃であるにかかわらず、山ばかりで平地が少ないために、百姓達が貧しい暮らしをしている。しかし山々は丘陵が起伏し、草木がよく繁茂するところを見ると、これを拓いて園芸作物を栽培すれば、必ずよく育って百姓の収益を増加するであろうと考え、自家所有の山林を開墾して、見聞に任せていろいろの果樹を植えて、その適否を研究していた。その様なときに、役職の関係でたまたま肥後(熊本県)の八代へ行くこととなり、かねてより八代にはみかんという果物があって、多額の収益を挙げていることを聞いていたので、幸いの機会にみかんの小木を持ち帰り、里に繁殖させて百姓達の幸せを図ろうと考え、上司にこのことを

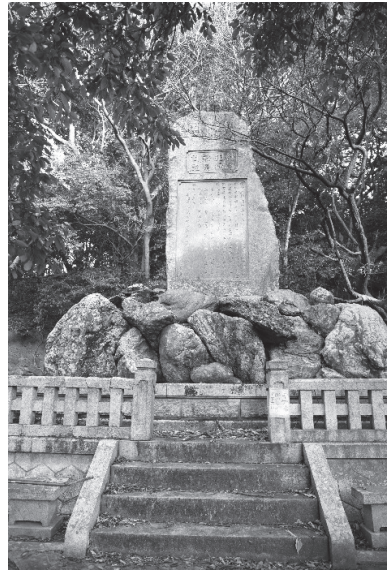
相談した。上司は孫右衛門の志にいたくいたく感激したが、封建治下の当時は他藩との通商貿易は厳禁とされ、国禁を犯してみかんの苗木を他国へ持ち出すことは容易な事ではなかった。しかし、上司の協力もあり、何とか苗木二本を手に入れ帰途につくことができた。当時は、帰途まで数十日を要し、天正年中（1573-91）で戦国時代末期とはいえ、まだまだ血なまぐさい戦の絶えない諸国を通り、苦心しながら生木を持ち帰った。孫右衛門は持ち帰った苗木を自家近くの畑に植え、丹精に手入れした甲斐あって数年後に香り高い黄金の実を結んだとある¹⁵⁾。

また、先ほどの「ふるさと教育副読本『わかやま発見』」には、「永享年間（1429-1441）に小学校のある地域の峰に1本の木が自生し、これが各地に植え広げられたという説や、1574（天正2）年に伊藤孫右衛門という人が、肥後国（熊本県）の八代から移植した話は有名ですが、詳しく分かっていません。むしろ品種改良であったというほうがよいかもしれません。¹⁶⁾」と述べられている。

どちらにしても、伊藤孫右衛門をはじめ、多くの先人達の努力と苦労があって、世間に名高い「有田みかん」となって今日の有田の主要産業となったのである。現在、有田の山々は秋から冬にかけて山がみかん色に変わるほど、みかん山に覆われている。また、5月の花の咲く頃は、町中にみかんの花の香りがし、初夏の到来を感じさせてくれる。

このみかん作りのことを学ぶことは、地域の産業を学ぶだけでなく、伊藤孫右衛門をはじめ、みかん作りを守り抜き、今日の「有田みかん」を作り上げてきた、先人の努力と苦労と誇りを学ぶことになる。このことが、自分が生まれ育った地域に対する誇りと自信を培うものになるのではないかと考えるのである。

筆者は、同じ有田市でも海辺の漁師町で生まれ育った。この漁師町にも、多くの先人の努力と苦労と誇りがある。かつては「うたせ」と呼ばれる帆船で、風力で船を動かし、網を引く漁があった。それが現在では、エンジンの付いた船で底引き網漁を行ったり、しらす網漁を行ったりしている。また、魚の加工品についても様々なものがあった。よく捕



現在も残る伊藤孫右衛門顕彰碑



れたエビを利用した「えびせんべい」作りは、現在では4軒ほどになってしまったが、「有田市誌」によると昭和42年当時、22軒のえびせんべい工場があったと記されている¹⁷⁾。また、魚のすり身を使ったかまぼこや天ぷらも、えびせんべい同様地域の特産品となっている。この魚のすり身を使って薩摩揚げのような天ぷらにして売り出した



現在のすり身の天ぷら

のは、筆者の曾祖父である。明治から大正にかけての時代であったと思われるが、当時よく捕れたエソという魚をすり身にして味付けをして天ぷらにしたのである。エソは現在でも捕れ、正月の雑煮の出汁に使われるほどなので、きっと美味かったことだろうと思う。天ぷら作りは祖父母の代で辞めてしまったが、現在では水揚げ量日本一となった太刀魚などをすり身にして天ぷらにしている¹⁸⁾。筆者はこの天ぷらを見るたびに曾祖父のことを思うのである。自分の曾祖父が考え出した天ぷらが今も地域の特産品としてあることを誇りに思うのである。この事が少なくとも筆者自身の自己肯定感を高め、自分自身への自信を培うものの一つであったことは確かである。

この様に、地域学習において地域のことを知ることは、自分の生まれ育った地域への誇りと自分自身への自信を培い、将来のアイデンティティ形成において重要な役割を果たすと考えるのである。その郷土の歴史や出来事が自分に近ければ近いほど（例えば自分の先祖であったり、自分の親が伝統産業を守る仕事に携わっていたりなど）誇りを強く持つのではないだろうか。

4 アイデンティティについて

次に、アイデンティティについて、筆者が理解していることを述べる。

アイデンティティ（同一性）は、エリクソンによって、その著書『幼児期と社会』（1946－1950年）の中で述べられた概念である。エリクソンは人間の発達段階を八つに分け、アイデンティティは、その中の思春期・青年期に形成されるものであり、「それは、リビドーの変化と、生得的な資質から発達した適合性、社会的役割の中で与えられた機会などとの同一化のすべてを統合する自我の能力の積重ねられた経験である。」と述べ、「自我同一性の概念は、過去において準備された内的斉一性と連続性が、他人に対する自分の存在の意味－「職業」という実体的な契約に明示されているような自分の存在の意味－の斉一性と連続性に一致すると思う自信の積み重ねである。」と述べている¹⁹⁾。すなわち、アイデンティティは、自分自身がちゃんと存在しているんだという、自分自身の存在とそれへの

自信であり、確固たる自我の獲得に向けて大変重要なものとなるのである。鑑はこのことについて、「このプロセスは他人の影響から少しずつ離れ、自分が自分の主人公になっていくということである。これをエリクソンは『同一化』から『同一性』へのプロセスとっている。つまり、他人の考えや行動などを受け入れ、その人のように振る舞ったりして同一化し取り入れていたのに対して、『自分』で『自分』をつくっていかうとするころの動きである。」と述べている²⁰⁾。

『自分』で『自分』を作っていこうとする心の動きとは、まさに自立に向かっていくことである。自分自身の行動については自分で決め、決めたことについては自分が責任を取る。しかし、これは大変なことである。他人の考えや行動などを受け入れ同一化していた頃とは、桁違いのエネルギーが必要となる。自分で決定し責任を取る行為は、誰かのせいにしたり言い訳したりすることができない分、苦しく孤独な行為でもある。それだけに、心理的に強くなった自分とともに、自分に対する自信も強くなっていくのである。この苦しさや孤独に耐えられない人は、決定を人任せにしたり、人の言いなりになって回避したり、決定を延ばしたりして逃げてしまう。エリクソンはこれを「社会的役割の混乱（一般的には『アイデンティティ拡散・混乱の危機』と呼ばれている。）」と述べ、「彼らは自分自身が分裂するのを防ぐために、徒党や群衆の中の英雄に一時的に同一化する。それも、自分の同一性を完全に失ってしまったかのように見えるほど、過度に同一化する。」と述べている²¹⁾。確固たる自信も無く流行に流されたり、カリスマ的な人の言動に左右されたりして、本当は自分はどうしたいのかを見失ってしまうのである。このアイデンティティの形成は、後の人生にとって大きく影響を及ぼすものである。

以上、アイデンティティについて、現在私が理解している範囲でまとめたが、次に総合的な学習の時間の地域学習との関連について述べる。

5 総合的な学習の時間の地域学習におけるアイデンティティ形成の影響について

先ほども述べたように、アイデンティティは、エリクソンが著した概念で、八つの発達段階の一つである。乳幼児期からの各発達段階を経て、思春期・青年期に形成されるとされている。このアイデンティティの形成においては、それまでの生育歴が影響するのは当然であるが、自己のルーツも大切な項目の一つであると考えるのである。鑑は「自分の生まれた場所、親を求めようとする私たちの心は、ルーツを明確にすることによって、自分のアイデンティティを確立していこうとするのである。その意味では、ルーツ探しはアイデンティティの根であるといつてよい。（中略）アイデンティティは自己の成り立ちを知り、自己のルーツを知ることによって、自己を確認する心理と深く関わっているのである。」と述べている²²⁾。ルーツとは、自分がどこから来ているのかということである。自分の親はどこで生まれ何をしていたのか。またその親（祖父母）はどこで生まれ何をして

いたのか、さらに親の親の親（曾祖父母）はどこで生まれ何をしていたのかという、自分自身の出自を明確にすることは自己を確認する心理と深く関わっていると言うのである。

鱈はさらに、「それまで本当の生みの親と思っていたのに、中学生の頃になって、親から、実は自分たちはほんとうの親ではないといわれたり、親が違う予感があったり、周囲の人に親が違うといわれて確かめたり、親を探しはじめたりする少年・少女が少なくない。突然、自分が養子であることを教えられたりするの、大変ショックであろう。また、養子であることはいわれても、どこに生みの親がいるのか教えてもらえなかったりすると、深刻に親のことを考えて悩んだりする。『自分はいったい誰なんだろう』『自分の親は何者だろう』とどうしても確かめたい衝動にかられて、いろいろ努力をして、それが悲劇になることも少なくない。これまでの育ての親から離れてしまったり、さまざまな悩みや苦しみが生まれる。自分が自分であるというアイデンティティを求める要求は、ルーツとなる自分の生まれ、親、育ち、環境や文化、そして歴史を知る衝動を生んでいるのである。」と述べている²³⁾。

かつて、何かの理由で分かれてしまった人を捜すテレビ番組があった。幼い頃分かれてしまい、何十年かたって自分を置いて出た親と会いたいという依頼があった。自分を産んだ親に会いたいと願うのは、自分の心の奥深くに自分のルーツを確かめたいという気持ちがあったからではないだろうか。また、逆に、幼子を置いて出てきてしまった親が、死ぬまでにもう一度我が子に会いたいなどと願う人の依頼もあった。何十年もたっているから、自分を置いて出た親をきっと恨んでいるだろうから、今更会いに来てくれないだろうと言うのであるが、ほとんどの場合、子どもは会いに来てくれていた。これも、子どもの心の奥深くに自分のルーツを確かめたいという気持ちがあったからなのではないだろうか。自分が自分であるというアイデンティティを求める要求が誰しもの心の深層にあるのではないかと思うのである。

筆者は、自分の生まれ育ったところもルーツの一つになるのではないかと考えている。東京などの都会では「～県人会」などというものがある。それは、会社や大学や組織の中に設けられることが多く、同じ地方出身者で集まり親睦を深めようというものである。また、東北出身者が田舎の言葉を聞きたくて上野駅へ行ったという話も聞いたことがある。同じルーツを持つ者が集まったり、同じルーツを持つ人に出会ったりして、自分のルーツを確認し、都会の中で見失いそうになっている自分のアイデンティティをもう一度強くしようとしているのではないだろうか。

総合的な学習の時間の地域学習は、単に地域のことを学習しているのではなく、自分自身のルーツに関わることを学んでいるのである。自分自身が生まれ育った地域の歴史や文化、伝統は自分のルーツに関わってくることである。自分の出自を明確にすることとともに、自分自身が生まれ育った郷土への誇りを持つことは、自分のアイデンティティの確立に影響を与えるものなのであると考える。

6 まとめ

以上、『総合的な学習の時間』の地域学習におけるアイデンティティ形成について、筆者なりに考えていることを述べた。自分の生まれ育った地域のことを知ることはとても大事なことである。先日、飛騨高山へ行ったときのことであるが、偶然に入った喫茶店の店主から高山のことを色々教えてもらう機会があった。高山がどのように発展してきたか。金森藩の藩政から幕府の直轄地になったのはどうしてなのか。自分が子どもの頃の高山はどのような様子であったかなど、とても有意義な話であった。その話を聞いていて、筆者は、店主の高山で生まれ育った自分自身の誇りのようなものを感じたのである。ご存じのように高山市は現在では日本有数の観光地となっている。国内だけでなく、外国からの観光客も年々増加の一途をたどっている。それだけにお土産物や朝市に代表される地域の特産品を売るお店も増えてきている。ただし、それは地域の人が行っているものだけでなく、他の地域からの資本の入った商店もあり、喫茶店の前のお店は京都にある会社だということであった。しかし、その様な中で、高山で生まれ育った者として、高山のためにここで頑張っていくんだという意気込みと、何よりも高山を愛する店主の心が伝わってきた。

自分の生まれ育った地域には、必ず地域の歴史があり、先人の努力と苦勞と地域を思って来た心がある。中には伊藤孫右衛門のように地域の産業に貢献した先人もいだろう。「ふるさと教育副読本『わかやま発見』」には、太地の捕鯨や備長炭（熊野炭）、映画にもなったエルトゥール号の遭難、防災教育の教材として有名な安政の大地震の浜口梧陵（稲むらの火）など、地域の産業や歴史など多岐に渡っている。「ふるさと和歌山」のすばらしさについて学び、郷土に対する誇りと自信をもって、これからのそれぞれの舞台で活躍して欲しいとの願いから刊行された副読本であることが十分にうかがえるものである。

グローバル化が進む中で、自分は何者なのかを確認し、アイデンティティを形成することが難しくなっていくかもしれない。日本へ来た外国人とともに仕事をしたり関わったりするだけでなく、自分自身も外国へ行き暮らすようになるかもしれない。国際理解はこれからますます不可欠なものとなるであろう。そのような中であってこそ、自分は何者であるかということがとても大事になってくるのではないだろうか。自分は日本人であるという日本人としてのアイデンティティをどの様にして培っていくのかである。それにはまず、自分の生まれ育った地域がどのようなところであるのかを知ることからだろうと思うのである。総合的な学習の地域学習の持つ意味は、これからの時代を生きていく子ども達にとってとても重要な意味を持っているのではないだろうか。

【謝 辞】

この論文を書くにあたりご協力をくださった小学校と有田市教育委員会に感謝申し上げます。

- 1) 「中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編 平成20年9月」P3
- 2) 文部科学省 HP より (https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/cs/1319944.htm)
- 3) 文部科学省 HP より (https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/cs/1320062.htm)
- 4) 文部科学省 HP より
(https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/sougou.htm)
- 5) 文部科学省 HP より
(https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/sougou.htm)
- 6) 和歌山県教育センター学びの丘 HP より
(www.manabo.wakayama-c.ed.jp/wakayama_hakken/pdf/section/00/002.pdf)
なお、「ふるさと教育副読本『わかやま発見』」は、和歌山県教育センター学びの丘 HP の「コンテンツ」「刊行物等」より閲覧することができます。
- 7) 「アイデンティティ」はエリック・H エリクソンが、その著書『幼児期と社会』の中で述べた概念で、「自我同一性」と訳されている。ここでは、アイデンティティと述べる。
- 8) 「中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編 平成20年9月」P1
- 9) 「中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編 平成20年9月」P10
- 10) 「中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編 平成29年7月」P8
- 11) 「中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編 平成29年7月」P12
- 12) エリック・H・エリクソン著、仁科弥生訳、『幼児期と社会1』、みすず書房、1977、P336
- 13) エリック・H・エリクソン著、仁科弥生訳、『幼児期と社会1』、みすず書房、1977、P338
- 14) 「有田市誌」は昭和49年に有田市より発行された地域の資料で、その内容は自然編、歴史編、産業編、行政編などと多岐に渡っている。
- 15) 「有田市誌」P676-678
- 16) 和歌山県教育センター学びの丘 HP より
(www.manabo.wakayama-c.ed.jp/wakayama_hakken/pdf/section/02/03/142.pdf)
- 17) 「有田市誌」P890
- 18) 筆者の生まれ育った箕島漁港は、現在、太刀魚の水揚げ量日本一となっている。
- 19) エリック・H・エリクソン著、仁科弥生訳、『幼児期と社会1』、みすず書房、1977、P336
- 20) 鎌幹八郎著、『アイデンティティの心理学』、講談社現代新書、1990、P61-62
- 21) エリック・H・エリクソン著、仁科弥生訳、『幼児期と社会1』、みすず書房、1977、P336-337
- 22) 鎌幹八郎著、『アイデンティティの心理学』、講談社現代新書、1990、P18-19
- 23) 鎌幹八郎著、『アイデンティティの心理学』、講談社現代新書、1990、P19-20

フレームメモリ容量削減を目的とした 視覚的ロスのない画像圧縮手法

山口 雅 之

A Visually Lossless Image Compression Method for Frame Memory Reduction

Masayuki Yamaguchi

あらまし

フレームメモリ容量や画像データアクセス時の通信量を削減するひとつの方法として、フレームメモリに格納するときに画像データを圧縮し、画像処理を行う前に伸張する方法がある。本稿では、このときに用いるフレームメモリ向き画像圧縮手法に求められる要件について整理し、新たな手法を提案する。提案手法は、フレームメモリ圧縮手法に必要な要件を備え、圧縮率1/3の場合に一般的に視覚的に画質の劣化が認められないと言われている PSNR 指標で35dB 以上の性能を保持することが可能である。本稿では、いくつかの画像に提案手法を適用して評価実験を行い、その有効性を実証する。

キーワード：フレームメモリ容量削減，画像圧縮，視覚的ロスレス

1. はじめに

近年、モバイル機器やデジタル TV などの映像機器の急速な高解像化に伴い、処理対象となるデジタル画像のデータ量が増大している。画像処理には画像データを格納するためのフレームメモリが必要な処理も多く、外付けメモリの増加によるコストアップや、画像処理時のデータアクセスにかかるデータ通信量の増大に起因する消費電力増加などの問題が生じている。メモリ容量やデータ通信量を削減するひとつの方法として、画像圧縮を用いる方法がある。すなわち、フレームメモリに格納するときに画像データを圧縮し、メモリから読み出して画像処理を行う前に伸張する方法である。フレームメモリ向きの画像圧

縮には、圧縮によって視覚的にロスを生じない準可逆な性質（視覚的ロスレス）のほか、メモリアクセスやハードウェア回路実装に起因するいくつかの要件が必要である。本稿では、このようなフレームメモリ向き画像圧縮手法に求められる要件について整理し、圧縮率1/3～1/4をターゲットとした準可逆な画像圧縮手法を提案する。

本稿の構成は以下の通りである。第2節ではフレームメモリ向き画像圧縮に対する要件について考察し、第3節で既存の画像圧縮手法に関する従来研究についてフレームメモリ向き画像圧縮の観点から論じる。第4節では提案手法のアルゴリズムについて詳細を説明する。第5節で提案手法の評価実験の結果を示し、最後に第6節で結論を述べる。

2. フレームメモリ向き画像圧縮の要件

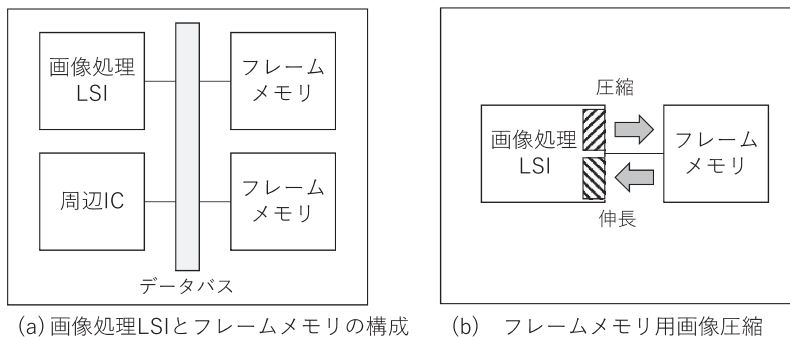
フレームメモリは、通常、数枚分の画像のフレームデータを格納する外部メモリとして画像処理 LSI とデータベースなどを介して接続される（図 1 (a)）。画像処理 LSI は、データが必要な画像処理ごとにフレームメモリにアクセスして画像データを取得し、必要に応じて書き戻す。フレームメモリ容量削減を目的とした画像圧縮回路は、通常画像処理 LSI に内蔵され、画像データをフレームメモリに格納するときに圧縮し、画像処理を行う前に伸張する（図 1 (b)）。そのために用いる圧縮手法には以下の要件が必要となる。

a) 高画質性（準可逆性、視覚的ロスレス性）

画像処理の多くは補正処理など画質向上を目的としているためメモリアクセス時の画質劣化が補正効果を損なうことは望ましくない。そのため、画像圧縮は他の要件が許す範囲で画質劣化を抑える必要がある。

b) 圧縮率の保証

ハードウェアとして実装されるフレームメモリ容量は限られているため、どのような種類の画像であっても最悪のターゲット圧縮率が保証されている必要がある。



(a) 画像処理LSIとフレームメモリの構成 (b) フレームメモリ用画像圧縮

図 1 画像圧縮を用いたフレームメモリ容量削減
Figure1 Frame memory reduction by image compression

c) リアルタイム性

メモリアクセスごとに伸長処理と圧縮処理にかかる時間がオーバーヘッドとして付加されるため、できるだけ圧縮処理や伸長処理に必要な演算量（クロックレイテンシ）が小さいことが望ましい。

d) アルゴリズムの単純性（ハードウェアのローコスト性）

フレームメモリのコスト削減が目的であるため、データ圧縮伸長回路の回路コストがそれを上回るようでは意味がない。そのためにはアルゴリズムを回路実装したときのハードウェアコストが小さい単純なアルゴリズムが必要である。

e) 圧縮処理のローカル性（ランダムアクセス性）

表示個所の一部更新など画面の一部を処理するときに、フレームデータ全体を参照するのではなく、画像の指定された画素の復元のためにメモリのどの範囲の圧縮データを参照すればよいか対応が取れることが必要である。また、このアクセス範囲はできるだけ必要最低限であることが望ましい。

f) 画像データアクセス時のスキャン方向対応性

スマートフォンなどの画像フレームのデータアクセスは、端末の回転や使用するアプリケーションよりスキャン方向が縦横に変化する。このような画像データ読み書き時のアクセス順序の変化にも対応できることが望ましい。

3. 既存の画像圧縮手法

画像データ圧縮手法には、大別して、圧縮前のデータと圧縮・伸張後のデータが完全に一致する可逆圧縮手法（ロスレス圧縮手法）と、圧縮前のデータと圧縮・伸張後のデータが完全には一致しない非可逆圧縮手法がある。

画像の可逆圧縮手法には、国際標準である JPEG-LS[1]や JPEG 2000[2]のロスレスモードなど、圧縮効率の良いさまざまなアルゴリズムが考案されている。しかし、これらのアルゴリズムは可逆と言う性質上、シャノンの情報源符号化定理によって定まる下限未満の固定値を保証することは不可能である。また、通常演算量が多くリアルタイム処理が困難であるため、フレームメモリ容量の削減を目的とした圧縮手法としては適さない。

一方、画像の非可逆圧縮手法にも多くのアルゴリズムが考案されている[3]-[14]。非可逆圧縮手法では圧縮・伸長処理による画質劣化の少なさがひとつの性能指標となる。画像の客観的な評価尺度には、圧縮前の原画像データと、圧縮して伸長した後の画像データの誤差をノイズと見なしてピーク SN 比を求めた PSNR（Peak Signal to Noise Ratio）指標がよく用いられる。PSNR 値は大きいほど圧縮による劣化が少なく、PSNR が 35dB 以上の自然画であれば人間は視覚的に画質劣化を感じないと言われている。このような条件を満たす視覚的に劣化がない非可逆圧縮は視覚的にロスがない（Visually Lossless）可逆もしくは

は準可逆 (Near-Lossless) の画像圧縮と呼ばれる。

一般に、非可逆圧縮では圧縮率と画質の間にトレードオフが存在する。圧縮によってより多くの情報を失う可能性がある高い圧縮率をターゲットとする圧縮アルゴリズムでは、もとの画質を保持するのがより困難だからである。また、それをできるだけ補おうとすると圧縮のための処理量が増大し、処理のリアルタイム性やハードウェアのローコスト性を満たせなくなる。DCT (Discrete Cosine Transform) を使った国際標準の JPEG [3] や JPEG 2000 の圧縮率は $1/10 \sim 1/100$ と言われているが、このような高い圧縮率をターゲットとした圧縮アルゴリズムは処理量も多く、画質的にもブロックノイズやモスキートノイズと呼ばれるノイズが発生し視覚的にも劣化が発生するため、フレームメモリ用圧縮アルゴリズムには適さない。

対象とするアプリケーションにも依存するが、通常、フレームメモリ容量削減を対象とした準可逆圧縮手法は $1/2 \sim 1/4$ の圧縮率をターゲットとして設定される。予測符号化を用いた画像圧縮の代表格である差分パルス符号変調 DPCM (Differential Pulse Code Modulation) と量子化を用いたピクセル単位の固定長圧縮 [4] [5] [6] は $1/2$ 圧縮などの低い圧縮率のフレームメモリ容量削減アルゴリズムとしては良い結果を示す。筆者らが以前に提案した DPCM ベースの固定長圧縮 [5] [6] は簡単なアルゴリズムでリアルタイム性を持った準可逆な圧縮手法である。しかし、ピクセル単位に $1/2$ より大きい圧縮率をターゲットにする場合は差分値の量子化係数の増大により急激に画質劣化が無視できないレベルに大きくなる。このようなとき、可変長符号化の導入によって圧縮伸長後の画質の向上が期待できる [7]。可変長符号化は圧縮が得意な画像領域のビット配分を減らすことによって、圧縮が不得意な画像領域により多くのビットを配分し、全体での画質を底上げできるからである。しかし、可変長符号化では原画像の画素位置とメモリ上の圧縮データの格納位置の関係がデータによって変化する。可変長符号化の適用範囲を小さくすると上記メリットの恩恵を受けない反面、画像フレーム全体やライン単位など広い範囲で適用すると圧縮処理のローカル性が損なわれ、1 画素のランダムアクセス時にもフレーム全体やライン全体を復号しないといけなくなる。

上記の経緯を踏まえ、圧縮率 $1/3 \sim 1/4$ をターゲットとするフレームメモリ圧縮は小さいブロック単位の固定長符号化による圧縮を採用することが多い [8]-[14]。ブロック単位の画像圧縮は、①近傍に似た色の画素が統計的に多く存在する傾向がある、②狭い領域内に色の大きく異なる画素が多く存在する場合には圧縮誤差が大きくても視覚的に目立ちにくい、という画像特有のエントロピーの偏りと視覚的認知の性質を利用したデータ圧縮手法である。ブロック単位の固定長符号化は、圧縮後の符号化データがブロックごとに決まったメモリ位置に格納されるため、圧縮処理のローカル性 (ランダムアクセス性) や画像データアクセス時のスキャン方向の変化にも対応できる。

BTC (Block Truncation Coding) は画像を小ブロックに分割し各ブロックを 2 つの値で

近似する古くから使われる画像圧縮手法である。1970年代末に Delp と Mitchell により白黒濃淡画像の圧縮手法として開発され[8]、カラー画像への対応[9]などいくつかの改良が試みられている。例えば文献[10]は 4×4 ブロック単位での BTC をベースにベクトル量子化を組み合わせた手法である。しかしながら、BTC も $1/2$ 以上の圧縮率をターゲットとする場合には良い結果が得られていない。

文献[11]は 4×4 ブロック単位で可変長符号化を適用した固定長圧縮手法である。選択したブロック内画素のスキャン順序に従って DPCM を用いて得られた画素差分をブロックごとに目標圧縮率を満たすように量子化係数を調整しながら可変長符号化を繰り返す。

文献[12]は DXTC (DirectX Texture Compression) は S3 Graphics 社の開発した画像圧縮技術である。S3TC とも呼ばれる。Microsoft 社の DirectX 6.0にも採用され、さまざまな家庭用ゲーム機や 3G グラフィックスカードで使われる。DXTC は 4×4 ブロック内の 16 画素から 2 色の代表色を選び、代表色ペアを両端点とする色空間での直線上の内分点を求めて中間色を作り、ブロック内の画素を代表色と中間色に縮退して表現する。DXTC の基本アルゴリズムでは代表色と中間色で表せる色しか表現できないため、アニメや CG 画像などによく現れるような、ブロック内に多くの色を含み、選択された代表色では近似できない色味の画素が含まれていた場合にはどうしてもその画素は全く異なる色にマッピングされてしまうという欠点がある。

HDMI, MIPI, DisplayPort などの表示インターフェース規格の標準化団体である VESA (Video Electronics Standards Association) が策定した規格には準可逆の画像圧縮が採用されている。2014年に最初に発表された DSC は改良され DSCv1.2が HDMI2.1や MIPI などに採用されている[13]。2018年に VDC-M が発表され今後の MIPI 規格に採用予定である[14]。RGB 8bit 画像の場合、DSC は $1/3$ 、VDC-M は $1/4$ を圧縮ターゲットとしている。これらの画像圧縮は表示デバイスのインターフェース部に実装され表示データ量を圧縮することを目的として開発された画像圧縮である。圧縮率ターゲットが $1/3 \sim 1/4$ の視覚的ロスレスであることや回路化して表示制御用 LSI に実装することを前提としている点など、フレームメモリ向き画像圧縮と共通の特徴があり、これらの手法をフレームメモリ圧縮にも流用できる。しかし、スライスと呼ばれる大きなまとまりを単位とした可変長圧縮の仕組みを取り入れることによって圧縮性能を向上しており、ランダムアクセス時にオーバーヘッドが予想される点は弱点である。

4. 提案手法

4.1 基本アイデア

前述した観点から、本稿では、前記要件を満たす 4×4 ブロック単位で圧縮率 $1/3 \sim 1/4$ をターゲットとしたフレームメモリ向け画像圧縮手法を提案する。この目的を満たすため、

提案手法ではブロック内の16画素を内包する RGB 直方体空間を算出し、その色空間の RGB 階調をサンプリングして得られた候補色の集合に対して、各画素の色をそれぞれ最も色味の近い候補色にマッピングして縮退することによりデータ量を削減する。本手法は上記色空間領域指定とインデックスに割り当てるビット数の配分の調整によって本質的にはスケーラブルであるが、本稿では RGB 8bit 画像を1/3圧縮する場合に基づいて説明する。 4×4 画素ブロックの RGB 8bit 画像は圧縮をしない場合 $8(\text{bit}) \times 3(\text{color}) \times 16(\text{pixel}) = 384 \text{ bit}$ で表現できる。1/3圧縮では提案手法ではこれを図2に示す $384/3 = 128 \text{ bit}$ の固定長パケットに変換する。

図2において、*Mode* は後述する圧縮モード指定のために使用する。 $(R_{\max 5}, G_{\max 5}, B_{\max 5})$ と $(R_{\min 5}, G_{\min 5}, B_{\min 5})$ はそれぞれ16画素の RGB 階調値の最大値と最小値を5bit に量子化したものである。この2点により16画素の色を内包する RGB 直方体空間を生成でき、これが対象となる色空間領域となる。 $P1 \sim P16$ は原画像の16画素に対する候補色へのマッピングのインデックスである。インデックスのビット数が6bit の場合、それぞれ $2^6 = 64$ 個の候補色へのマッピングを選択できる。

これまでの基本アイデアの説明から明らかなように、ブロック内の画素の各色の階調値の MAX-MIN 範囲が色空間領域を決定し、インデックスのビット数がマッピングできる

<i>Mode</i>	R_{max5}	G_{max5}	B_{max5}	R_{min5}	G_{min5}	B_{min5}	$P1$	$P2$	...	$P16$
2bit	5bit × 3			5bit × 3			6bit × 16			
2bit + 5bit × 3 + 5bit × 3 + 6bit × 16 = 128bit										

図2 固定長パケットデータ
Figure2 Packet data of fixed length

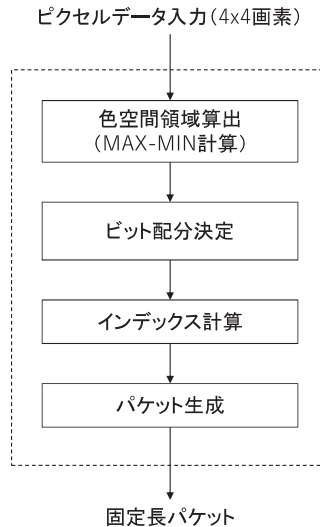


図3 提案手法の基本圧縮処理フロー
Figure3 Basic compression flow of proposed method

候補色数を決定する．従って，各色の MAX-MIN 範囲が狭ければ狭いほど，もしくは，インデックスのビット数を大きく取れるほど，サンプリングを細かくでき，候補色へのマッピングにより生じる圧縮誤差を小さくできる可能性がある．そのため，提案手法では，対象ブロック内画素の色分布の性質を解析し，基本アルゴリズムの枠組みを利用して圧縮誤差を小さくする追加処理を行う圧縮モードを導入して，画質劣化を抑える．

提案手法の基本アルゴリズムの大まかな符号化フローは図3のようになる．次節以降では，最初に基本的な処理フローでの各処理ステップの詳細について述べ，次に圧縮誤差を小さくする圧縮モードの導入について述べる．

4.2 色空間領域の算出

ブロック内の16画素について RGB 成分の各階調値をスキャンし，RGB 成分それぞれについて階調値の最大値と最小値を求める．階調値は必要に応じてパケットに格納するためのビット長に量子化する．図2の例のように8bit 階調の RGB 成分を持つ画素のそれぞれの RGB 値 R_8, G_8, B_8 に対して5bit の値 R_5, G_5, B_5 をパケット内に格納する場合には $(R_{max5}, G_{max5}, B_{max5})$ と $(R_{min5}, G_{min5}, B_{min5})$ の値はそれぞれ $X_5 = X_8 \gg 3$ ($X = R \text{ or } G \text{ or } B$) によって算出する．このとき，例えば8bit 色空間上での16画素を内包する RGB 直方体空間 U は

$$U = \{(R_8, G_8, B_8) | (R_{min5} \ll 3) \leq R_8 \leq ((R_{max5} + 1) \ll 3) - 1, (G_{min5} \ll 3) \leq G_8 \leq ((G_{max5} + 1) \ll 3) - 1, (B_{min5} \ll 3) \leq B_8 \leq ((B_{max5} + 1) \ll 3) - 1\}$$

で定義できる．但し，本ステップで算出する色空間領域は16画素をマッピングする64の候補色の境界を決定するためだけのものであるなので，必ずしも上記式に正確に従う必要も16画素の色を完全に内包する必要もない．

4.3 ビット配分による候補色生成

このステップでは，前ステップで求めた RGB 直方体空間の各 RGB 座標をサンプリングしてインデックスのビット長で表現できる数の候補色を生成する．このとき，原画像のブロック内の16画素の色分布に関する情報がない状態では，色空間領域上のどの領域に画素色が存在するかはわからないため，候補点の色空間上の間隔ができるだけ等しくなるように配置する．

例えば，色空間領域が $(R_{min8}, G_{min8}, B_{min8}) = (0, 0, 0)$ ， $(R_{max8}, G_{max8}, B_{max8}) = (8, 24, 56)$ で表されるとき，RGB をそれぞれ8階調間隔でサンプリングすると， $R=\{0, 8\}$ ， $G=\{0, 8, 16, 24\}$ ， $B=\{0, 8, 16, 24, \dots, 56\}$ が階調値の候補値となる．このとき，RGB の階調値の候補数はそれぞれ，2値，4値，8値であるので，RGB をそれぞれ1bit, 2bit, 3bit のインデックスを用いて6bit 長で表現でき，表現できる候補色は， $R \times G \times B = 2 \times 4 \times 8 = 2^6 = 64$ 通

りとなる。もし、例えば色空間領域が $(R_{min8}, G_{min8}, B_{min8}) = (0, 0, 0), (R_{max8}, G_{max8}, B_{max8}) = (126, 126, 126)$ の場合のように RGB 範囲がほぼ等しい場合には RGB のすべてに 2bit のインデックスを用いて表現すれば各 RGB 画素成分を $\{X_{min}, (2 \times X_{min} + X_{max})/3, (X_{min} + 2 \times X_{max})/3, X_{max}\}$ ($X = R \text{ or } G \text{ or } B$) の 4 つをそれぞれ RGB 成分とした $R \times G \times B = 4 \times 4 \times 4 = 2^6 = 64$ 通りの候補色にマッピングできる。上記それぞれの色空間イメージは図 4 のようになる。

このように、本ステップでは色空間領域の RGB 各色の範囲 $R_{range} = R_{max} - R_{min}$, $G_{range} = G_{max} - G_{min}$, $B_{range} = B_{max} - B_{min}$ の比によってインデックスの RGB のビット配分を決定する。RGB の各色の範囲の比を r_1, r_2, r_3 ($r_1 \leq r_2 \leq r_3$) として bit 配分 b_1, b_2 , ($b_1 \leq b_2 \leq b_3$) を求める。インデックスの bit 長が 6bit ($b_1 + b_2 + b_3 = 6$) の場合, b_1, b_2, b_3 の配分は 7 通り考えられる。1 つの bit 値で表現できる最大範囲が RGB でできるだけ等

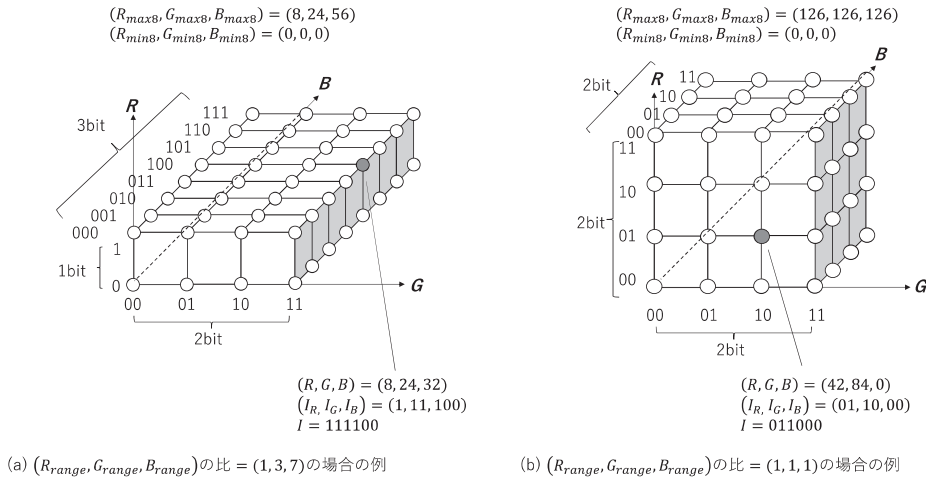


図 4 色空間領域と候補色
Figure4 Color space region and candidate colors

bit	r1	range比 r2	r3	b1	bit配分 b2	b3
6bit	1	1	64	0	0	6
	1	2	32	0	1	5
	1	4	16	0	2	4
	1	8	8	0	3	3
	2	2	16	1	1	4
	2	4	8	1	2	3
	4	4	4	2	2	2

図 5 各色の範囲比とビット割り当て (6bit インデックスの場合)
Figure5 Color range ratio and bit allocation (in case of 6bit index)

しくなるように決定すると、例えば、各色の範囲比（の閾値）とビット配分との対応は図5の通りとなる。

4.4 インデックス計算

このステップでは、前ステップで決定したビット配分に従い、各画素の階調値からRGBのそれぞれの成分についてインデックスを計算する。今、ある色に対して色空間でのRGB画素の階調値の範囲が $X_{min} \leq X \leq X_{max}$ ($X = R \text{ or } G \text{ or } B$) で、かつ、この色に対するインデックスのビット配分結果が M bit であったとする。このとき、 M bit のインデックスで表現できるのは 2^M 通りである。そこで区間 (X_{min}, X_{max}) を $(2^M - 1)$ 個の範囲に内分した階調値

$$X_n = (n \times X_{max} + (2^M - 1 - n) \times X_{min}) / (2^M - 1) \quad (0 \leq n \leq 2^M - 1)$$

をその色の候補色の階調値とするとちょうど両端点を含め 2^M 個の点でサンプリングできる。 n を2進表現したものが対象とする候補色のRGB成分のインデックスになる。計算対象である画素の色成分の階調値が X のとき、 X が最も近い階調値を表すインデックス m は、上記 $X_0, X_1, X_2, \dots, X_{2^M-1}$ によって分割された $(2^M - 1)$ 個の区間のそれぞれをさらに中点で2分割してできる $2(2^M - 1)$ 個の何番目の区間に X が含まれるかを算出してそこから最も近いインデックスの番号に変換すれば以下の計算式で直接求められる。図6に $M = 3$ のときのインデックス計算のイメージを示す。

$$m = \left\lfloor \left(\frac{(X - X_{min}) \times 2(2^M - 1)}{X_{max} - X_{min}} + 1 \right) / 2 \right\rfloor$$

この処理は各色独立で行えるため、対象画素それぞれのRGB各色に対するインデックスの2進表現 I_R, I_G, I_B を求め、これらの2進表現を接続することにより対象画素に対するインデックス I は以下の式の通り求められる。

$$I = \text{CONCATENATE}(I_R, I_G, I_B)$$

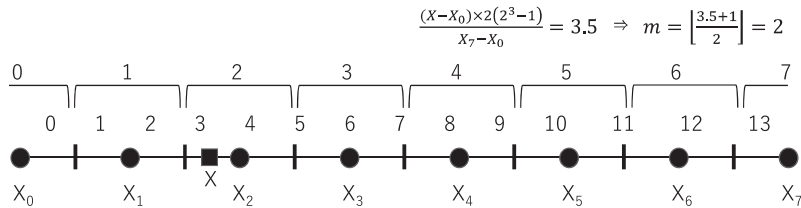


図6 最も近いインデックスの計算 (M=3)
Figure6 Calculation of the nearest index (M=3)

4.5 パケット生成

8bitRGB 画像の1/3圧縮では 4×4 画素ブロックに対するパケット長は128bitであり、図2で示した構成を持つ。前節までの基本処理で得られた MAX-MIN による RGB 色空間領域定義 (②) とブロック内の16画素に対するインデックス (③) に格納される。基本アルゴリズムでは①の情報は使わないため、次節以降で説明を加える。

①圧縮モード (2bit)

②色空間領域定義 (5bit $\times$ 3 $\times$ 2)

③インデックス (6bit $\times$ 16)

提案手法はスケーラビリティを備えた手法である。ターゲットとする圧縮率や元画像の画素のビット数が異なる場合、サンプルデータを用いた評価を行い、パケットのターゲットビット長に収まるように色空間やインデックスのビット長を調整することによって、スケーラブルにアルゴリズムを構築できる。

4.6 圧縮モード選択 (1) — YUV モード —

前節までは、RGB 8bit 画像の例に基づいて基本処理フローを説明してきたが、これまでの説明で明らかな通り、基本処理フローは RGB 色空間にのみ適用できるのではなく、汎用的にどのような色空間にも適用できる。符号化対象となる 4×4 ブロックが、もし RGB 色空間では MAX-MIN 範囲が広くなる場合に領域を狭くできる特徴を持つ色空間表現を見つめることができれば、サンプリング間隔を小さくでき、画質劣化をより抑えると期待できる。

今回の提案手法では、このような一例として、JPEG2000の可逆圧縮モードで採用されている RGB-YUV 変換式 (図7) を用いて、前処理で YUV 色空間に変換してから同じアルゴリズムを用いて色空間領域とインデックスを生成し、処理モードヘッダにどちらのモードで符号化を行ったかを記録する。なお、YUV 色空間では Y 成分 (輝度成分) が視覚的により重要な働きをするため、ビット配分において Y 成分に重みを与え、UV 成分 (色

$$\begin{pmatrix} Y_r \\ U_r \\ V_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \left\lfloor \frac{R + 2G + B}{4} \right\rfloor \\ R - G \\ B - G \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} G \\ R \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_r - \left\lfloor \frac{U_r + V_r}{4} \right\rfloor \\ U_r + G \\ V_r + G \end{pmatrix}$$

図7 RGB-YUV 変換式

Figure7 RGB-YUV conversion formula

差成分)より細かいサンプリングを行える工夫をしている。

4.7 圧縮モード選択 (2) —グラデーションモード (GRAD)—

4×4の局所的なブロックでは、グラデーションなど、ブロック内の16画素すべての画素が類似の色味で変動する場合も多い。そのような性質のブロックの場合にはRGBに対するインデックスを3色別々に指定してマッピングするのではなく、1つのインデックスで連動させてマッピングする方が通常モードより細かい階調表現が期待できる。提案手法では、本目的のためにグラデーション (GRAD) モードをサポートする。GRAD モードではパケットに色指定フィールド $color_sel = (b, g, r)$ (3bit) を追加し、指定した (該当 bit が1である) 色を同一のインデックスで連動させて変化させ、他の (該当 bit が0である) 色は固定する。ある色を変化させるか固定させるかは閾値 $GRAD_TH$ を用いて判定し、MAX-MIN 範囲が $GRAD_TH$ 以上である色を変化させる。通常モードと異なり、GRAD モードの色空間領域は2つの色 ($C1, C2$) を結ぶ色線分となる。例えば、 $color_sel = (001)_2$ のときブロック内の全画素を $(R_1, G, B) - (R_2, G, B)$ 色線分上の32階調の候補色で表現する (インデックスのビット長が5bitの場合)。同様に、例えば、 $color_sel = (011)_2$ のときにはブロック内の全画素を $(R_1, G_1, B) - (R_2, G_2, B)$ 色線分上の32階調の候補色で表現し、 $color_sel = (111)_2$ のときにはブロックの全画素を $(R_1, G_1, B_1) - (R_2, G_2, B_2)$ 色線分上の32階調の候補色で表現する。但し、すべての色成分で MAX-MIN 範囲が閾値 $GRAD_TH$ より小さくなった場合には最も視認度が高い G を優先し $color_sel = (010)_2$ とする。YUV モードと併用するときは、RGB の代わりに YUV を同様に連動させ、すべての色成分で MAX-MIN 範囲が閾値 $GRAD_TH$ より小さくなった場合には最も視認度が高い Y を優先する。

GRAD モードを圧縮誤差が小さく効果的に使用できる対象ブロックは限定的であるが、GRAD モードを適用できるブロックに関しては、インデックスを1つに共通化して連動させることによって同じビット長のインデックスで通常モードより細かい階調表現が可能となり、大幅な画質向上が期待できる。また、基本的な処理は通常モードとはそれほど変わらないため、通常モードのハードウェアとの回路共有ができ、モード追加による回路規模増加はそれほど大きくない。

4.8 圧縮モードの選択 (3) —空間マッピング (SP)—

3番目の工夫は空間方向の縮約によるインデックスビットの拡張である。一般に画像では隣接する画素に似た色が多い傾向があるため、4×4ブロックのうち半分の8画素を通常のインデックスによるマッピングを行う代わりに、隣接する画素の色を参照することによって生成し表現する。例えば、ある画素につき4通りの参照パターンから選ぶ場合には2bitで参照パターンを表すことができるため、空間マッピング対象の8画素のインデックスを6bit→2bitに節約することができる。このため、通常マッピングする残りの8画素の

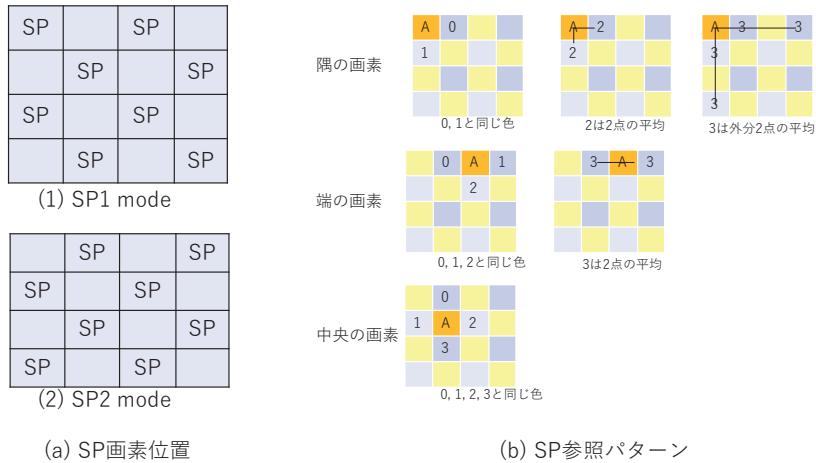


図8 空間マッピング (SP mode)
Figure8 Space mapping (SP mode)

インデックスを6bit → 10bit に増やすことができ、MAX-MIN 範囲が広がるブロックに対してサンプリング間隔が大きくなることに起因する圧縮誤差の抑制に効果的であると考えられる。提案手法では、空間マッピングする画素位置に周囲の参照画素では表せない特徴的な色が存在することを避けるために、2通りの空間マッピングモード (SP1と SP2) を採用する。

図8 (a)に2通りのSPマッピングモードの画素位置を示す。参照画素の4通りのSP参照パターンは画素のブロック内位置が隅にある場合、端にある場合、中央にある場合で切り替える。図8 (b)に提案手法で実装したSP参照パターンを示す。選択したSP参照パターンによっては隣接画素と単純に同じ色で表現するのではなく、グラデーションなどを考慮して2つ以上の画素の色の平均などの値を取る。

あるブロックの圧縮に空間マッピングを採用したかどうか、SP1と SP2のどちらのマッピングモードを使うか、は圧縮モード (*mode*) により指定する。空間マッピングは基本アルゴリズムの単純な拡張ではないため、アルゴリズムが複雑となり回路コストも増加する。マッピングモードや参照パターンは種類が多いほど各ブロックに適したものが見つかる可能性があるが、マッピングモード指定のため圧縮モードのビットフィールドが長くなること、空間マッピングによる回路規模増加とのトレードオフのため、今回の提案手法では最低限のパターン数を採用する。

4.9 提案手法のパケットと処理フロー

オプションモードを含めた提案手法全体の固定長パケットの bit 割当ては図9の通りとなる。通常モード (Normal), SP モード (SP1/SP2), GRAD モード (GRAD) は *Mode* フィールド2bit の (カッコ内に記載した) 値によって判定され、その他の箇所も連動して

異なる bit 割り当てとなる。dum は128bit 固定長に調整するためのダミー bit である。SP モードでは、画素 P1~P8 が SP 参照画素となり、画素 P9~P16 が通常モードと同じインデックスで表現される。GRAD モードのときは COL(color_sel) のビットが 1 である数（連動させる色数）で Grad1, Grad2, Grad 3 のモードに分類され、固定色の階調値は 2 番目の色フィールドは省略される。C1, C2, C3 がどの色に対応するかは COL 値に依存して決定する。基本アルゴリズムでは C_1 と C_2 の大小関係は $C_1 \geq C_2$ (MAX $\geq$ MIN) 固定であったが、最終的なパケットでは図 9 で(*)で示されている場合には $C_1 \geq C_2$ のとき RGB モード、 $C_1 < C_2$ のとき YUV モードに制御する。 $C_1 = C_2$ かつ YUV モードでの圧縮が最適な場合には C_1 の MAX-MIN 範囲を $C_1 = C_2$ でないように変更してから $C_1 < C_2$ となる

モード	パケットデータの bit 割当て															
	Mode	COL	YUV	C1	C2	C3	C1	C2	C3	P1	...	P8	P9	...	P16	dum
Normal	2(01)	-	(*)	5	5	5	5	5	5	6	...	6	6	...	6	0
SP1	2(10)	-	(*)	5	5	5	5	5	5	2	...	2	10	...	10	0
SP2	2(11)	-	(*)	5	5	5	5	5	5	2	...	2	10	...	10	0
Grad1	2(00)	3	1	8	8	8	8	-	-	5	...	5	5	...	5	10
Grad2	2(00)	3	1	8	8	8	8	8	-	5	...	5	5	...	5	2
Grad3	2(00)	3	1	7	7	7	7	7	7	5	...	5	5	...	5	0

図 9 提案手法のパケットデータ
Figure9 Packet data of proposed method

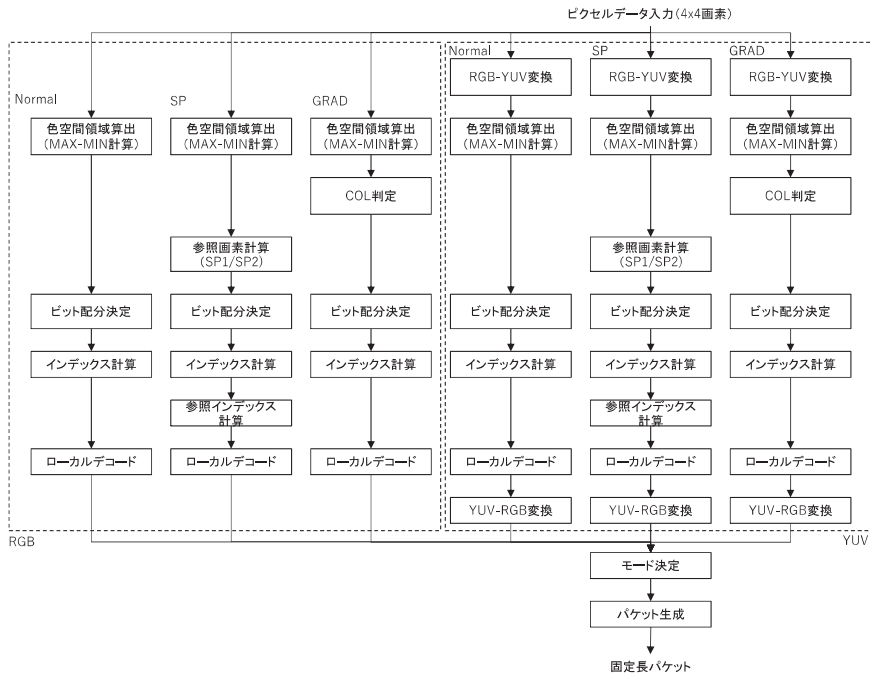


図10 提案手法の圧縮処理フローチャート
Figure10 Compression flowchart of proposed method

ようにパケットに格納する。

提案手法の処理フローを図10に示す。前節までで説明したすべての圧縮モード処理は、できるだけ並列に処理を行い、ローカルデコードによって得られた伸長後の階調値と元の画素の階調値とから PSNR 値を計算し、もっとも結果が良いモードの結果を選択する。ローカルデコードした階調値はいずれの処理モードでも MAX, MIN, インデックスを用いた単純な内分点計算で求められる。図10では SP1と SP2はまとめて記載しているが実際には別々に処理をするため、全体で8つのモードの処理を行うことになる。共通する処理ステップのアルゴリズムや計算回路は類似しているため共有し、これらのステージをモードごとにパイプライン処理で行うよう実装できる。モード決定のための PSNR 計算も同様に同一回路で共有できる。各モードの YUV モードは前処理と後処理にそれぞれ RGB-YUV 変換と RGB-YUV 変換を追加するだけで実現可能である。GRAD モードも色空間領域指定に対するマッピングを連動させる仕組みを追加することで基本アルゴリズムや処理回路を共有化することが可能である。SP モードは SP 参照画素に関して参照モードを決定し画素を計算する処理と参照インデックスを生成する処理や回路実装が追加が必要となる。

5. 評価実験による提案手法の評価

5.1 提案手法の評価

本節では、いくつかの評価データを用いて提案手法の評価を行う。これらの画像について圧縮前の画像と提案手法による圧縮伸長後の画像のデータを比較し、PSNR 値を計算した。まず、提案手法のアルゴリズムを C 言語プログラムにより実装し、性能確認用の動作モデルを作成した。プログラムはデバッグ用や解析用のコードを含めても約2,000行程度のコード量で記述できた。

評価画像には、画像処理用標準画像データベース SIDBA (Standard Image Data-Base) [15]からよく知られている女性画像 (Lena, LENA), マンドリル画像 (Mandrill, MAND) に加え、解像度チャート (RESO), 15枚の自然画像 (breakfast, cat など), CG フラクタル画像 (FRAC), をインターネット上のフリー画像素材より選択して使用した。自然画像はさまざまな特徴の画像を評価できるよう、できるだけ高周波成分や低周波成分がバランス良く多く含まれた画像を選択した。図11に使用した評価画像の一覧を挙げる。

表1に実験結果を示す。左欄は提案手法の PSNR 評価結果である。(a)は基本アルゴリズム (RGB モード) のみの場合、(b)-(d)は(b)YUV モード、(c)GRAD モード、(d)SP マッピングを順に重ねて追加したときの結果である。中央欄は(d)の場合に、ブロックごとに最適として採用された処理モードの適用率 (%) を示す。右欄に(a)のときと(d)のときでのそれぞれの元画像と圧縮伸長画像の RGB 画素の階調の平均と最大の差分の比較を示す。

フレームメモリ容量削減を目的とした視覚的ロスのない画像圧縮手法

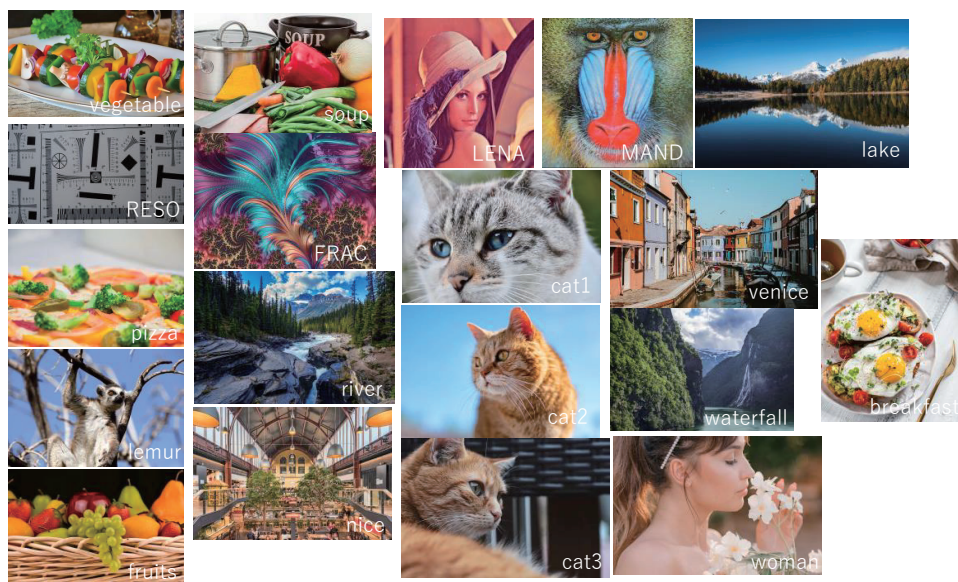


図11 評価画像

Figure11 Evaluation Images

表1の結果の通り，(a)の場合には一部の画像のPSNR指標は35dBを達成できなかったが，すべての圧縮モードをサポートする(d)の場合ではすべての画像で35dBを達成し，平均で40dBに迫る結果が得られた．また，目視による主観評価でも視覚的に画質の劣化が認められなかった．

実験では，いずれの画像も(b)YUVモードを追加サポートしたときに大幅なPSNR値

表1 提案手法の評価結果

Table1 Evaluation results of proposed method

画像 データ	モード	圧縮前後のPSNR値(dB)				処理モードごとの適用率(%) (d)の場合								圧縮前後のRGB階調の差分			
		(a)	(b)	(c)	(d)									(a)		(d)	
	RGB	○	○	○	○												
	YUV		○	○	○												
						RGB				YUV							
						Normal	GRAD	SP1	SP2	Normal	GRAD	SP1	SP2	平均	最大	平均	最大
	SP				○												
	FRAC	29.29	34.75	34.76	35.12	9.46	0.69	10.23	9.35	61.99	0.44	4.16	3.67	6.18	41	3.29	51
	LENA	37.43	38.84	38.84	39.36	64.74	0.01	7.35	7.24	14.89	0.00	2.51	3.25	2.22	35	1.83	52
	MAND	32.87	37.00	37.00	37.76	6.18	0.07	17.62	17.01	52.54	0.04	3.01	3.51	4.24	37	2.43	34
	RESO	35.94	42.27	42.99	43.28	16.04	33.19	6.92	6.94	30.35	2.43	2.06	2.08	2.20	27	1.11	18
	breakfast	39.71	41.70	42.22	43.14	21.66	16.21	19.34	19.96	14.19	5.71	1.39	1.54	1.74	41	1.13	49
	cat1	33.06	39.71	40.12	40.85	5.50	10.23	16.31	14.50	48.14	3.84	0.81	0.66	3.62	41	1.59	25
	cat2	37.07	39.17	41.60	42.54	7.27	17.95	14.49	11.82	11.62	34.45	1.45	0.95	2.44	33	1.02	26
	cat3	35.73	38.80	39.87	40.90	6.35	19.92	22.14	14.97	20.31	14.50	1.03	0.79	2.74	36	1.38	27
	fruits	35.17	37.84	38.58	40.07	11.51	16.18	19.13	19.35	14.08	6.91	6.14	6.69	2.91	40	1.55	31
	lake	36.35	39.25	41.51	42.05	7.50	29.77	10.50	7.93	17.61	24.48	1.20	1.01	2.55	41	1.13	37
	lemur	35.19	38.57	39.42	40.43	12.05	11.71	20.68	16.72	19.92	15.94	1.44	1.55	2.82	41	1.45	32
	nice	29.39	35.45	35.47	35.93	8.68	1.40	12.23	11.48	55.57	0.51	5.18	4.95	6.01	41	2.99	42
	pizza	37.34	39.19	40.35	41.43	14.61	15.50	19.53	17.26	9.69	16.19	3.65	3.56	2.30	35	1.25	43
	river	31.08	35.98	36.00	36.41	11.86	1.50	12.30	12.12	59.38	0.27	1.33	1.25	5.09	41	2.89	58
	soup	33.06	38.18	38.45	39.25	9.71	10.03	19.37	15.90	31.70	5.62	3.67	4.00	3.43	41	1.75	44
	vegetable	35.53	38.35	38.73	39.84	16.76	7.39	21.97	19.73	17.04	7.68	4.62	4.82	2.73	39	1.66	52
	venice	29.87	36.02	36.33	36.81	9.91	10.64	9.80	9.67	42.56	9.54	4.06	3.82	5.15	41	2.43	45
	waterfall	32.54	37.58	37.63	38.04	11.91	2.39	21.30	22.14	39.10	1.60	0.90	0.67	3.82	35	2.18	31
	woman	37.72	39.79	41.05	42.37	12.04	19.75	23.47	18.93	11.12	12.37	1.18	1.13	2.18	35	1.20	25
	平均	34.44	38.34	39.00	39.77	13.88	11.82	16.04	14.37	30.09	8.55	2.62	2.63	3.39	38	1.80	38

の改善が見られ、(c)や(d)での改善度は画像の性質に依存して高い場合と低い場合があった。しかし、(d)の場合の処理モードごとの適用率を見る限り、すべての処理モードが性能に貢献していることが分かる。GRAD モードの適用はその性質上限定的ではあるが、アルゴリズム検討時の予想通り、RESO, lake, cat2, woman など低周波成分の多い画像領域を多く含む画像で最良なモードとして適用される割合が大きくなることが判明し、追加した圧縮モードの有効性が確認できた。この結果から GRAD モードはアニメ画像や余白の多いドキュメント画像にも効果的であることが予想できる。なお、各処理モードの適用率などの統計情報や RGB 階調の差分が大きいブロックでの適用モードを確認して閾値 *GRAD_TH* やパケットのビット配分を調整すれば、結果の改善が期待できる。

圧縮前後の RGB 階調値の差分の平均値は概ね PSNR 評価値と相関性が高いが、最大値は画像によっては基本アルゴリズムのみの場合の方が良くなる場合が存在する。この結果は各 4×4 ブロックの結果では PSNR 値が良くなるが、あるブロック内の画素に注目すると誤差が大きくなる箇所が存在することを示している。これは SP モードのマッピングモードが対象ブロックの色のばらつきに十分に適合できていないことを意味している。単純にマッピングモードを増やすことにより改善は期待できるが、前述の通り SP モード選択にさらに多くのビットが必要となりトレードオフになる。さらなる圧縮品質の向上を目指す場合には、このような個所を抑えてゆくことも今後の改善課題であると思われる。

各々の画像に対する結果解析の一つとして、Vegetable の解析結果を示す。図12に示した画像はそれぞれ、(a)元画像、(b)圧縮伸長画像、(c)画素ごとの圧縮誤差階調（強調表示）、(d)GRAD モード適用ブロック（白色部分）、(e)YUV モード適用ブロック（白色部分）、(f)SP マッピング適用ブロック（SP1：白色、SP2：中間色）を示している。

図12(c)では明るい画素ほど程度に応じて元画像と圧縮伸長画像の誤差が大きい。これ

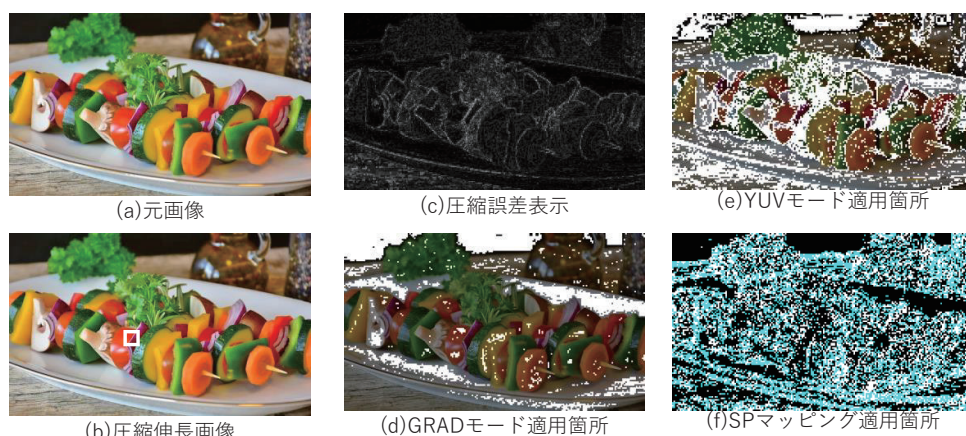


図12 画像 Vegetable の解析

Figure12 Analysis of Image "Vegetable"

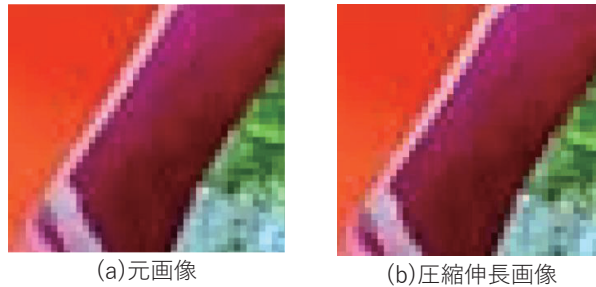


図13 Vegetable の拡大画像
Figure13 Zoomed image of “Vegetable”

によると、色の境界が密集し高周波成分が多い部分に誤差が集中している。(d)と合わせて観察すると GRAD モードが適用された平滑な部分はいずれも誤差が小さく抑えられている。RGB と YUV の選択に大きな傾向はみられないが RGB と YUV はバランスよく採用され、特に RGB モードではどちらかの SP マッピングが採用されている傾向が高く、結果的に SP マッピングを採用した方が PSNR による性能が上がることを確認できた。

図12(b)の白い四角枠が圧縮誤差最大の画素がある箇所である。当該ブロックは RGB モードで SPI 空間マッピングが採用されて圧縮されている。図13に該当箇所を含む領域を拡大した画像を示す。図では四角く見える各領域が画素に対応している。該当箇所は1, 2画素の幅で色が大きく変化した結果、インデックス表現できるサンプリング間隔が荒くなり(b)の圧縮伸長画像では(a)の元画像の滑らかさが損なわれている。しかし、前述した通りこのような周囲に大きな色の変化がある箇所では視覚的感度も鈍くなり、もともとの画素サイズで見ると誤差が画像に及ぼす影響はほとんど知覚できないレベルとなっている。

5.2 他の従来手法との比較

本節では、前節と同じ評価画像データを用いて他の従来手法との PSNR 性能比較を行う。比較対象としてはリファレンスモデルが入手できる DPCM [5]と、VESA の表示インターフェース用画像圧縮である DSC (v1.2) [13]、VDC-M [14]を選択した。

DPCM はフレームメモリ用画像圧縮回路として実際にいくつかの商用製品の LSI に搭載されている非常に単純なアルゴリズムで、10K gates 未満のコンパクトな回路で1/2圧縮をリアルタイムで実現する手法である。DSC も標準規格である HDMI2.1や MIPI などに採用され回路化されており、圧縮回路の規模は約500K gates と言われている。今回の提案手法は正確な回路規模は不明だが、見積りでは DSC 同等の回路規模であると予想している。VDC-M は次期 MIPI 規格のために回路化が進められているが、多くのアルゴリズムを実装してベストな結果を採用する構成のため、すべての機能を実装すると DSC よりはるかに大きな回路規模になると予想される。

各手法はターゲット圧縮率や回路規模（アルゴリズムの複雑度）も全く異なるため、一

律の基準では比較できない。しかし、DSC はターゲット圧縮率が今回の提案手法と同じ 1/3であり、想定している回路規模もそれほど変わらないと予測できるため、DSC を中心に比較を行った。DSC は表示インターフェース用を想定した画像圧縮のため、フレームメモリ向き画像圧縮と異なり、ランダムアクセス性やスキャン方向対応性の要件を重要視していない。表示パネルが決まるとドライバによるスキャン方向は決まり、通常、画面全体で表示を更新するからである。そのため、DSC では複数ブロックをまとめたスライスという概念を導入し、スライス毎に可変長パラメータを変化させて圧縮性能を優先している。スライスの概念を持たない提案手法は 4×4 画素ごとに独立に縦横ランダムアクセスが可能であるが、DSC でランダムアクセスをするときにはスライスサイズ単位でのアクセスしかできないという制限が加わる。DSC との比較ではこのスライスサイズのパラメータを変化させて性能を比較した。

表2に PSNR 値の比較結果を示す。DPCM は1/2圧縮であるが、画素単位の圧縮でアルゴリズムも単純なため提案手法に比べ PSNR 性能的には全体的に劣っている結果が出た。VDC-M は1/4圧縮にも関わらず全体的に提案手法より良い結果が出ているが、回路規模とのトレードオフになっていると考えられる。実験では DSC は4通りにスライスの大きさを変更して結果を比較した。DSC は画面全体やライン全体 $\times 4$ を1つのスライスとする場合は提案手法より総じて良い PSNR 値が得られ、スライスサイズを縮小すると PSNR 性能が落ちてくる。512 $\times$ 4 のスライス設定では標準画像 LENA, MAND では提案手法の

表2 従来手法と提案手法の比較
Table2 Comparison with conventional methods

画像 データ		提案手法	DPCM	DSC1.2	DSC1.2	DSC1.2	DSC1.2	VDC-M
	圧縮率	1/3	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4
	回路規模	中	小	中	中	中	中	大
	スライス	(4x4画素)	-	画面全体	LINEx4	512 $\times$ 4	256 $\times$ 4 (*)	Default
FRAC		35.12	31.64	39.78	38.64	37.83	35.20	46.00
LENA		39.36	32.99	42.59	39.08	39.08	37.71	48.16
MAND		37.76	32.09	44.98	38.79	38.79	38.55	45.82
RESO		43.28	38.91	53.41	50.70	47.12	44.12	51.87
breakfast		43.14	37.81	52.48	51.94	46.69	43.11	51.65
cat1		40.85	34.35	52.51	47.35	46.03	41.87	49.91
cat2		42.54	37.57	52.88	50.52	49.43	43.75	51.87
cat3		40.90	36.35	53.49	49.41	47.06	43.39	48.93
fruits		40.07	37.33	48.39	44.57	44.17	41.24	49.07
lake		42.05	37.49	51.64	49.21	46.73	43.43	52.03
lemur		40.43	35.43	51.17	47.18	45.71	41.95	50.42
nice		35.93	31.76	43.25	39.73	39.88	37.33	46.96
pizza		41.43	37.54	48.58	44.59	44.30	41.42	52.69
river		36.41	31.88	43.27	40.17	40.48	37.93	45.87
soup		39.25	35.76	49.06	44.77	44.39	41.08	50.27
vegetable		39.84	35.96	48.74	44.66	43.73	40.71	48.45
venice		36.81	32.97	45.22	41.09	40.86	37.91	50.16
waterfall		38.04	33.81	48.21	42.96	41.60	39.20	48.45
woman		42.37	36.80	53.57	49.06	47.89	43.38	48.99
平均		39.77	35.18	48.59	44.97	43.78	40.70	49.35

(*)デフォルトの動作モードでは動かないためFIRST_LINE_BPG_OFFSET=4に変更

方が優れた結果が出た。これを 256×4 にするとさらに breakfast や nice も提案手法より PSNR 性能が低くなり、 256×4 より小さいスライス設定にすると可変長圧縮による制約のために簡易的なパラメータの変更だけでは圧縮結果を得ることができなくなった。しかし、例えば、 4×4 画素をアクセスするために 256×4 画素をアクセスし復号する必要があるのであれば、せっかくのデータ圧縮効果が伝送データ量に反映されない。以上から、フレームメモリ用の画像圧縮として適用する場合、ある程度大きな単位でのアクセスのみしか行わない画像処理だけに限定すれば DSC は良い性能を得ることができるが、より汎用的には、柔軟なランダムアクセスが求められる画像処理が含まれる可能性を考慮すると、 4×4 ブロックごとに独立に圧縮伸長を行うことができる我々の提案手法の方がより適していると考えられる。

6. あとがき

本稿では、フレームメモリ削減を目的とした視覚的にロスのない画像圧縮手法に関して求められる要件を考察した。考察結果にもとづき、圧縮率 $1/3$ をターゲットとした準可逆な画像圧縮手法を提案した。提案手法は、 4×4 画素ブロック単位で色空間領域を算出し、色空間領域の代表点として得られる候補色の集合に対して、各画素をそれぞれ最も近い候補色にマッピングして縮退することによりデータ量を削減することを基本アルゴリズムとし、品質向上のための圧縮モード追加を行ったものである。本稿では、いくつかの評価画像を用いて PSNR 指標により評価して考察を行うとともに、他の従来手法との比較を行うことによって、提案手法の有効性を実証した。

今後の研究の方向性としては、提案手法のハードウェア実装を行い正確な回路規模を見極めるとともに、GRAD モードや SP モードの改善による PSNR 性能の向上、圧縮誤差の最大値の抑制による視覚的な画像ロスレス品質の向上を予定している。

参考文献

- [1] M. J. Weinberger and G. Seroussi: "The LOCO-I lossless image compression algorithm: Principles and standardization into JPEG-LS," IEEE Trans. on Image Process., vol.9, no.8, pp.1309-1324 (2000).
- [2] C. Christopoulos, A. Skodras, and T. Ebrahimi: "The JPEG2000 still image coding system: an overview, IEEE Trans. on Consumer Electronics, vol.46, no.4, pp.1103-1127 (Nov. 2000).
- [3] ISO/IEC 10918-1, "Digital compression coding of continuous-tone still images," Draft International Standard, (Jul. 1992).

- [4] 加藤裕祝, 山田晃久, 尾上孝雄: “フレームメモリの削減を目的とした画像圧縮手法,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.107, no.476, pp.31-36 (Jan. 2008).
- [5] 山田晃久, 前田真一, 山口雅之: “画像符号化装置, 画像符号化方法, 画像符号化システム,” 日本特許 登録 No.4612716 (Sep. 2008).
- [6] M. Yamaguchi, A. Yamada, and S. Maeda, “Image encoding device, image encoding method, image encoding/decoding system,” U.S. Patent (CN, EP, US, WO, DE, GB, NL) No.8340445, (Sep. 2008).
- [7] 中前貴司, 山田晃久, 山口雅之, 尾上孝雄: “フレームメモリ容量削減のための準可逆画像圧縮手法,” 電子情報通信学会技術研究報告, MSS111-105, VLD111-103, CAS111-102, SIP111-104, pp.163-168 (June 2011).
- [8] E. J. Delp and O. R. Mitchell, “Image compression using block truncation coding,” IEEE Trans. on Communication, COM-27, 1335-1342 (1979).
- [9] M. D. Lema and O. R. Mitchell, “Absolute moment block truncation coding and its application to color images,” IEEE Trans. Communication, COM-32, No.10, pp.1148-1157 (1984).
- [10] V. R. Udpikar and J. P. Raina, “BTC image coding using vector quantization,” IEEE Trans. on Communication, COM-35, No.3, pp.352-356 (1987).
- [11] J. W. Han, M. C. Hwang, S. G. Kim, T. H. You, and S. J. Ko, “Vector quantizer based block truncation coding for color image compression in LCD overdrive,” IEEE Trans. on Consumer Electronics, vol.54, no.4, pp.1839-1845 (Nov.2008).
- [12] K. I. Iourcha, K. S. Nayak, Z. Hong, “System and method for fixed-rate block-based image compression with inferred pixel values,” US. Patent No.5956431 (2006).
- [13] VESA Display Stream Compression (DSC) Standard v1.2 (Jan. 2016).
- [14] VESA Display Compression-M (VDC-M) Standard v1.2 (July 2019).
- [15] 坂内正夫, 大沢裕, 曾根光男, 尾上守夫: “画像処理研究用標準画像データベース SIDBA の運用について,” テレビジョン学会技術報告 8 (38), 7-12 (1984).

『魏志』倭人伝の解釈と分析

田 中 章 介

Interpretation and Analyzation of the Gishiwajinden in the Sanguozhi

Shosuke Tanaka

【Abstract】

This paper is written with intent to interpret and analyze in detail the Gishiwajinden in its entirety.

According with the established theory, the total distance from Tai-fang prefecture to the country of Yamatai (邪馬台国), where Himiko, Queen of Wa, supposedly holds her court, is 12,000-odd. li.

However, this theory is not reasonable, I think.

The reason why is that the Gishiwajinden describes as follows: the distance, 12,000-odd li, is from the prefecture to the Queen's country, which is, I believe, another name of the country of Yamaka (邪馬嘉国), supposedly located in Northern Kyushu.

Undoubtedly in Yamato area, there existed the country of Yamatai, namely, Yamaichi (邪馬壹国) in the Gishiwajinden.

However, the country of Yamaichi is not the Queen's country, but the predecessor of Yamato dynasty.

By the way, as “the Queen of Wa” and as “the Wa ruler friendly to Wei”, Himiko reigned over the union of Wa (倭連合) for about sixty years.

はじめに

〔本稿は、古代の税制研究の一環としての魏志倭人伝研究である。よってあらかじめその位置づけにつき本稿末尾の追記を参照して頂きたい。〕

本稿のタイトル『魏志倭人伝』は、晋の陳寿^{ちんじゅう}の撰した中国の正史『三国志』の「卷三十・魏書三十・烏丸鮮卑東夷伝第三十・倭人条」の略である。

その『魏志倭人伝』は、280年代、おそらくは283-285年頃の成立と解されるが、その記述された時代背景は、古代中国での三国の一つ「魏」(220年に曹操の長子曹丕が後漢の献帝から禅譲を受けて建国した王朝)が、当時のわが国・「倭」連合のおよそ30国と国交があったとされる時代とその内実である。「倭」は弥生時代の終末期(2世紀末頃から3世紀前半頃)にあたり、北部九州中心の「倭」連合の盟主に共立された女王卑弥呼が「親魏倭王」とされた時代でもある。『魏志倭人伝』は僅か2,000文字余の小論ながら、ヤマト政権による列島(主として西日本)統一に至る直前の「倭」の実相が多岐にわたり描かれている。極めて難解でもある。そこでその主要文言は詳細に分析して、敷衍的に理解したい。邪馬台国位置議論解明の端緒にもなる新たな知見も得たい。本拙稿に私見を多く挿入した所以である。

その『魏志倭人伝』の内容は以下のとおりである。

- ①倭との国交
- ②対馬国・一大国に至る。
- ③末盧国・伊都国・奴国・不弥国に至る。
- ④水行三十日陸行一月-投馬国・邪馬壹国に至る。
- ⑤自郡至女王国：万二千余里-女王国連合、そして狗奴国
- ⑥倭の習俗①-黥面文身
- ⑦倭の習俗②-海南島に類似の風俗・物産など
- ⑧倭の習俗③-生活様式・葬儀・持衰
- ⑨倭の鉱物・植物・動物
- ⑩卜占社会の倭
- ⑪倭の統治組織-法による刑罰・税の制、および統治・身分秩序
- ⑫卑弥呼を倭の女王に共立する。
- ⑬女王国東方の倭種
- ⑭親魏倭王・卑弥呼の時代
- ⑮壹與の擁立

凡例

- (1). 原文は、陳寿撰『三国志（百衲本二十四史・宋紹熙刊本）』（台北、商務印書館、1967年）（以下、『三国志（百衲本）』と略す。）（4629-4632頁）を底本としたが、不明確な文字は〔晋〕陳寿撰・〔宋〕裴松之注『三国志（全五冊）』（北京、中華書局出版、1959年）（以下、『三国志（標点本）』と略す。）、第三冊854-858頁（以下、『魏志倭人伝（標点本）』と略す。）に依拠した。
- (2). 訳文（書き下し文）は、原則として多数説に従うことを旨とし、①石原道博編訳『新訂 魏志倭人伝他三篇－中国正史日本伝（1）－』¹⁾、②三品彰英編著『邪馬台国研究総覧』²⁾、③水野祐『評釈魏志倭人伝』³⁾ および④全訳注・藤堂明保ほか『倭国伝－中国正史に描かれた日本』⁴⁾ の4書に主として依拠したが、さらに必要に応じその他の主要文献を参考にした。
- (3). 訳注（以下、文中では「訳」と略す。）は、上記4書を参酌し、さらに有力学説を踏まえての筆者なりの理解を記すものであるが、筆者の個人的見解の主要なものには「私見」として明記した。

Ⅰ 『魏志倭人伝』 ー原文 〔原文の(1)～(15)は筆者挿入〕

- (1)倭人在帶方東南大海之中依山島爲國邑舊百餘國漢時有朝見者今使譯所通三十國
- (2)從郡至倭循海岸水行歷韓國乍南乍東到其北岸狗邪韓國七千餘里始度一海千餘里至對馬國其大官曰卑狗副曰卑奴母離所居絕島方可四百餘里土地山險多深林道路如禽鹿徑有千餘戶無良田食海物自活乘船南北市糴又南渡一海千餘里名曰瀚海至一大國官亦曰卑狗副曰卑奴母離方可三百里多竹木叢林有三千許家差有田地耕田猶不足食亦南北市糴
- (3)又渡一海千餘里至末盧國有四千餘戶濱山海居草木茂盛行不見前人好捕魚鰕水無深淺皆沈沒取之東南陸行五百里到伊都國官曰爾支副曰泄謨舩渠舩有千餘戶世有王皆統屬女王國郡使往來常所駐東南至奴國百里官曰呬馬舩副曰卑奴母離有二萬餘戶東行至不彌國百里官曰多模副曰卑奴母離有千餘家
- (4)南至投馬國水行二十日官曰彌彌副曰彌彌那利可五萬餘戶南至邪馬壹國女王之所都水行十日陸行一月官有伊支馬次曰彌馬升次曰彌馬獲支次曰奴佳鞮可七萬餘戶
- (5)自女王國以北其戶數道理可得略載其餘旁國遠絕不可得詳次有斯馬國次有已百支國次有伊

1) 石原道博編訳『新訂 魏志倭人伝他三篇－中国正史日本伝（1）－』（東京、岩波書店、1985年）、39-54頁。
2) 三品彰英編著『邪馬台国研究総覧』（大阪、創元社、1970年）、31-159頁。
3) 水野祐『評釈魏志倭人伝』（東京、雄山閣出版、1987年）、109-654頁。
4) 全訳注・藤堂明保ほか『倭国伝－中国正史に描かれた日本』（東京、講談社、2010年）、35-113頁。

邪國次有都支國次有彌奴國次有好古都國次有不呼國次有姐奴國次有對蘇國次有蘇奴國次有呼邑國次有華奴蘇奴國次有鬼國次有爲吾國次有鬼奴國次有邪馬國次有躬臣國次有巴利國次有支惟國次有烏奴國次有奴國此女王境界所盡其南有狗奴國男子爲王其官有狗古智卑狗不屬女王自郡至女王國萬二千餘里

- (6)男子無大小皆黥面文身自古以來其使詣中國皆自稱大夫夏后少康之子封於會稽斷髮文身以避蛟龍之害今倭水人好沈沒捕魚蛤文身亦以厭大魚水禽後稍以爲飾諸國文身各異或左或右或大或小尊卑有差計其道里當在會稽東冶之東
- (7)其風俗不淫男子皆露紒以木縣招頭其衣橫幅但結束相連略無縫婦人被髮屈紒作衣如單被穿其中央貫頭衣之種禾稻紵麻蠶桑緝績出細紵縑縣其地無牛馬虎豹羊鵲兵用矛楯木弓木弓短下長上竹箭或鐵鏃或骨鏃所有無與僬耳朱崖同
- (8)倭地溫暖冬夏食生菜皆徒跣有屋室父母兄弟臥息異處以朱丹塗其身體如中國用粉也食飲用籩豆手食其死有棺無槨封土作冢始死停喪十餘日當時不食肉喪主哭泣他人就歌舞飲酒已葬舉家詣水中澡浴以如練沐其行來渡海詣中國恆使一人不梳頭不去蟣蝨衣服垢污不食肉不近婦人如喪人名之爲持衰若行者吉善共顧其生口財物若有疾病遭暴害便欲殺之謂其持衰不謹
- (9)出眞珠青玉其山有丹其木有桄欓豫樟櫟投檣烏號楓香其竹篠簞桃支有薑橘椒蘘荷不知以爲滋味有獼猴黑雉
- (10)其俗舉事行來有所云爲輒灼骨而卜以占吉凶先告所卜其辭如令龜法視火坼占兆其會同坐起父子男女無別人性嗜酒〔魏略曰其俗不知正歲四節但計春耕秋收爲年紀〕見大人所敬但搏手以當跪拜其人壽考或百年或八九十年其俗國大人皆四五婦下戶或二三婦婦人不淫不妒忌不盜竊少靜訟
- (11)其犯法輕者沒其妻子重者滅其門戶及宗族尊卑各有差序足相臣服收租賦有邸閣國國有市交易有無使大倭監之自女王國以北特置一大率檢察諸國諸國畏憚之常治伊都國於國中有如刺史王遣使詣京都帶方郡諸韓國及郡使倭國皆臨津搜露傳送文書賜遺之物詣女王不得差錯下戶與大人相逢道路逡巡入草傳辭說事或蹲或跪兩手據地爲之恭敬對應聲曰噫比如然諾
- (12)其國本亦以男子爲王住七八十年倭國亂相攻伐歷年乃共立一女子爲王名曰卑彌呼事鬼道能惑衆年已長大無夫婿有男弟佐治國自爲王以來少有見者以婢千人自侍唯有男子一人給飲食傳辭出入居處宮室樓觀城柵嚴設常有人持兵守衛
- (13)女王國東渡海千餘里復有國皆倭種又有侏儒國在其南人長三四尺去女王四千餘里又有裸國黑齒國復在其東南船行一年可至參問倭地絕在海中洲島之上或絕或連周旋可五千餘里
- (14)景初二年六月倭女王遣大夫難升米等詣郡求詣天子朝獻太守劉夏遣吏將送詣京都其年十二月詔書報倭女王曰制詔親魏倭王卑彌呼帶方太守劉夏遣使送汝大夫難升米次使都市牛利奉汝所獻男生口四人女生口六人班布二匹二丈以到汝所在踰遠乃遣使貢獻是汝之忠孝我甚哀汝今以汝爲親魏倭王假金印紫綬裝封付帶方太守假授汝其綬撫種人勉爲孝順汝來使難升米牛利涉遠道路勤勞今以難升米爲率善中郎將牛利爲率善校尉假銀印青綬引見勞賜遣還今以絳地交龍錦五匹〔臣松之以爲地應爲緋漢文帝著皂衣謂之弋緋是也此字不體非魏朝之失則

傳寫者誤也〕絳地縹栗罽十張蒨絳五十匹紺青五十匹答汝所獻貢直又特賜汝紺地句文錦三匹細班華罽五張白絹五十匹金八兩五尺刀二口銅鏡百枚眞珠鉛丹各五十斤皆裝封付難升米牛利還到錄受悉可以示汝國中人使知國家哀汝故鄭重賜汝好物也正始元年太守弓遵遣建中校尉梯儁等奉詔書印綬詣倭國拜假倭王并齎詔賜金帛錦罽刀鏡采物倭王因使上表答謝詔恩其四年倭王復遣使大夫伊聲耆掖邪狗等八人上獻生口倭錦絳青縹緋衣帛布丹木狔短弓矢掖邪狗等壹拜率善中郎將印綬其六年詔賜倭難升米黃幢付郡假授其八年太守王頎到官倭女王卑彌呼與狗奴國男王卑彌弓呼素不和遣倭載斯烏越等詣郡說相攻擊狀遣塞曹掾史張政等因齎詔書黃幢拜假難升米爲檄告諭之卑彌呼以死大作冢徑百餘步徇葬者奴婢百餘人更立男王國中不服更相誅殺當時殺千餘人

- (15)復立卑彌呼宗女壹與年十三爲王國中遂定政等以檄告諭壹與壹與遣倭大夫率善中郎將掖邪狗等二十人送政等還因詣臺獻上男女生口三十人貢白珠五千孔青大句珠二枚異文雜錦二十四匹

Ⅱ 訳文および訳注

訳文の(1)–(15)は上記原文に対応する番号である。理解を容易にするため、それぞれにサブタイトル（小括弧内）を付した。

訳文(1)（倭との国交）

倭人(訳1)は、^{たいほう}帯方(訳2)の東南、大海の中に^あ在り、山島に^よ依りて^{こくゆう}国邑(訳3)をなす。^{もと}旧百余国。漢の時、朝見(訳4)する者あり。今、使訳の通ずる所(訳5)は三十国。

{訳文(1)の訳注}

(訳1) 倭に関する確実な記述は、班固撰・顔師古注『漢書』卷二十八下、地理志第八下（「樂浪海中有倭人、分爲百餘国、以歲時來獻見云」、1658頁）の記事が最初とされる。

倭は唐代以前の日本に対する呼び名。「倭人」とは「韓人」と対比した区分⁵⁾。

①倭から日本へ

大宝律令（701年〈大宝元年〉）、文武天皇の時代。^{おさかべ}刑部親王・藤原不比等ら編⁶⁾の基礎となったとされる飛鳥浄御原令によって、「日本」を新たな国号

5) 山尾幸久『新版・魏志倭人伝』（東京、講談社、1986年）、23頁。

6) 井上光貞ほか校注『律令 日本思想大系3』（東京、岩波書店、1976年）、743頁。「大宝律令」は、律・令ともに備ったわが国初の法典であるが、全く散逸。しかし「大宝律令」とその内容に大差のない「養老律令」については、ほぼその全容を知ることができる。なお、続

として定めた。945年成立の『旧唐書』倭国日本伝では、「日本国は倭国の別種なり。その国日^{にっぺん}辺^あに在るを以て、故に日本を以て名となす。あるいは曰う、倭国自らその名の雅^{みやび}ならざるを惡み、改めて日本となす。』⁷⁾とある。ここでは、「日本国」、「倭国」の両者が記されているが、この書より前の636年成立の『隋書』倭国伝⁸⁾での呼称はすべて「倭国」とされている。1060年成立の『新唐書』日本伝⁹⁾には、「後^{のちようや}稍^かく夏の音を習い、倭の名を惡^{にく}みて更^{あらた}めて日本と号す。使者自ら言う、『国、日の出ずる所に近ければ、以て名と為す』と。」とされている。ここでの呼称は「日本」である。

②大王から天皇へ

「大王^{おおきみ}」とされていた君主号が、天武天皇10年（681年）に編纂が始った飛鳥浄御原令（689年、持統天皇3年に施行）において「天皇」号として制度化された、と考えられる¹⁰⁾。天武6年（677年）を示す木簡と共に「天皇」号記載の木簡が出土¹¹⁾。

(訳2) 帶方郡。後漢の末頃（204年頃）に公孫康^{こうそんこう}（遼東の大守）が設けた中国の郡名で、楽浪郡の南部地域を割いて分置（公孫度〈親〉→康〈子〉→淵〈孫〉）。

以来、高句麗に滅ぼされる313年までの約110年間、朝鮮半島に中国の支配地である楽浪（平壤付近）・帶方（黄海南道・黄河北道あたり）の2郡が存在することとなった。232年、呉の皇帝孫権が公孫淵を呉の「燕王」に封じた。よって、220-230年代は、事実上、曹氏（魏）・孫氏（呉）^{りゅう}・劉氏（蜀）・公孫氏（燕）の四国時代¹²⁾。

(訳3) 国々の都の役割をもった小都市¹³⁾。

小南一郎も韓伝の「国邑」（『魏志倭人伝（標点本）』851頁）を「国々の邑^{みやこ}」と訳している¹⁴⁾。

(訳4) 参内^{さんだい}して天子に拝謁。

(訳5) 使者と通訳。要するに、国交のある所。

日本紀の大宝元年8月癸卯（3日）に大宝律令が「於^レ是始成。大略以^二浄御原朝廷^一為^二准正^一。」とある。

- 7) 石原道博編訳『新訂 旧唐書倭国日本伝他二篇』（東京、岩波書店、1986年）、37頁、130頁。
- 8) 魏徵撰『隋書（百衲本二十四史・元大徳刊本）』（台北、台湾商務印書館、第3版、1973年）、11983-11984頁。
- 9) 藤堂ほか、註4前掲書、265-266頁。石原、註7前掲書、163-165頁。
- 10) 熊谷公男『日本の歴史03 大王から天皇へ』（東京、講談社、2008年）、342頁。
- 11) 佐藤信ほか『詳説日本史研究 改訂版』（東京、山川出版社、2008年）、59頁。
- 12) 山尾、註5前掲書、57-59頁。
- 13) 森浩一『倭人伝を読みなおす』（東京、筑摩書房、2010年）、33頁。
- 14) 今鷹真・小南一郎『正史 三国志4（全8冊）』（東京、筑摩書房、1993年）、465頁。

訳文(2) (対馬国・一大国に至る。)

郡より倭に至るには、海岸^{したが}に循いて水行し、韓国(訳1)を歴^へて、乍^{あるい}は南し乍^{あるい}は東す。その北岸^{く や かんこく}狗邪韓国(訳2)に到る、七千余里。始めて一海を渡る、千余里にして対馬国^{つしま}に至る。其の大官(訳3)を卑狗^{ひく}といい、副を卑奴母離^{ひ な も り}(訳4)という。居る所は絶島(訳5)にして、方四百余里ばかり(訳6)。土地は山陰にして、深林多し。道路は禽鹿^{きんろく こみち}の径(訳7)の如し。千余戸あり。良田なく、海物を食して自活す。船に乗^{してき}りて南北に市糴す(訳8)。

また南一海を渡ること千余里、名づけて瀚海^{かんかい}(訳9)という。一大国(訳10)に至る。官をまた卑狗^{ばかり}といい、副を卑奴母離^{やや}という。方三百里ばかり。竹木・叢林多し。三千許の家あり。差田地あるも、田を耕せどもなお食するに足らず。また南北に市糴す。

〔訳文(2)の訳注〕

(訳1) 朝鮮半島南部の三韓 (馬韓<のちの百済>・辰韓<のちの新羅>・弁韓)。しかし、ここは、主として馬韓を指す。なお、「郡」=帯方郡。帯方郡が設置されてからは、倭は帯方郡の管轄となる。

(訳2) 狗邪韓国 (=弁辰狗邪国) は、のちに加耶・加羅と称される韓国南部の国。「その北岸」とは倭の(対岸に位置する)北岸と解する。

(訳3) 対馬の首長の呼称。

(訳4) 各小国の首長を補佐する人物の呼称。一支、奴、不弥などの国にもみえる。

(訳5) 遠く隔たったはなれ島。

(訳6) 四方が四百余里。

(訳7) 鳥類 (=禽) や鹿の径^{みち}。

(訳8) 穀物 (又は米) を買う。糴^{てき}=米を物色して買い入れること。

(訳9) 対馬海峡。

(補足説明)

漢末・三国および西晋の時代の尺度¹⁵⁾: 1尺=24.2cm、6尺=1歩、300歩=1里とすると、1里=435.6m、12,000里=5,227.2km¹⁶⁾。これは、帯方郡から直線的に南下するとすれば倭に赤道を超える距離である。これでは説明がつかない。そこで、12,000余里と実際距離との比率を求めて比例的数値を示すのが合

15) 漢語大詞典編輯委員会編纂『漢語大詞典』(上海、漢語大詞典出版社、1994年)、附録「中国歴代度制演變測算簡表」、3-7頁。(参考) 藪田嘉一郎編訳注『中国古尺集説』(京都、綜芸舎、1969年)。

16) 田中章介「『魏志』倭人伝に係る、もう一つの解釈－邪馬台国位置論に関連して－」(『大阪学院大学人文自然論叢』第77-78号、吹田、2019年)、11頁。

理性のある短里説である。その短里説では、1里=70~100m¹⁷⁾と計算される。
(訳10) 一支国の誤り。当時の船着き場もある壱岐島。原の辻遺跡がある（現地を探訪した。〈筆者〉）。

訳文(3) (末盧国・伊都国・奴国・不弥国に至る。)

また一海を渡る。千余里にして末盧国(訳1)に至る。四千余戸あり。山海に浜うて居る(訳2)。

草木茂盛し、行くに前人を見ず。好んで魚鰭(訳3)を捕え、水深浅となく、皆沈没してこれを取る。東南陸行五百里にして、伊都国(訳4)に到る。

官を爾支といい、副を泄謨觚・柄渠觚という。千余戸(訳5)あり。

世々王あるも、皆女王国に統属す。郡使の往来、常に駐まる所なり(訳6)。東南して奴国(訳7)に至る、百里。官を兕馬觚といい、副を卑奴母離という。二万余戸あり。東行して不弥国(訳8)に至る、百里。官を多模といい、副を卑奴母離という。千余家あり。

~~~~~  
{訳文(3)の訳注}

(訳1) 松浦。佐賀県唐津市あたり。菜畑遺跡があり、わが国最古の縄文晩期中頃のその区画が1辺4m×5~7m程度の小型の水田跡（約2,600年前）が復元されている（現地を探訪した。印象深い。〈筆者〉）。

(訳2) 海辺に居住する。

(訳3) 魚やあわび。

(訳4) 今の糸島市あたり。福岡県前原市に三雲南小路遺跡があり、この地を伊都国の王墓とする高校教科書に宮原武夫・石山久男ほか『高校日本史B新訂版』（実教出版、2007年検定済）18頁がある<sup>18)</sup>。

(訳5) 張楚金撰・雍公穀注『翰苑』所引『魏略』に「戸万餘」<sup>19)</sup>とあり、郡使の常駐する国として「万余」は首肯できる。

(訳6) 帯方郡からの使者が往来する場合、いつも常駐する場所である。

(訳7) かつて的那珂郡で現在の福岡県北九州市。この奴国までの位置は各説ほぼ一致している。

(訳8) 九州説と近畿説の分岐点。福岡県糟屋郡宇美（博多湾岸）とするのが多数説。

---

17) 安本美典『「邪馬壹国」はなかった－古田武彦説の崩壊－』（東京、新人物往来社、1980年）、140-141頁。安本美典は、地域的短里説を採り、1里≒89.3mを算出している。

18) 佐藤ほか、註11前掲書、26-27頁。本書でも三雲南小路遺跡が伊都国の王墓と推定されている、と記す。

19) 竹内理三校訂・解説『翰苑』（東京、吉川弘文館、1977年）、61頁。

(補足説明)

帯方郡から不弥国までの合計里数は、10,700余里。その内訳は次のとおり。

帯方郡－狗邪韓国（7,000余里）－対馬国（1,000余里）－一大国（1,000余里）－  
末盧国（1,000余里）－伊都国（500里）－奴国（100里）－不弥国（100里）。

---

訳文(4) (水行三十日陸行一月－投馬国・邪馬壹国に至る)

南、投馬国(訳1)に至る。水行二十日。官を弥弥<sup>みみ</sup>といい、副を弥弥那利<sup>みみなり</sup>という。  
五万余戸ばかり。南、邪馬壹国(訳2)に至る、女王の都する所なり。水行十日陸行  
一月。官に伊支馬<sup>いしま</sup>あり、次を弥馬升<sup>みましよう</sup>といい、次を弥馬獲支<sup>かくき</sup>といい、次を奴佳鞮<sup>ぬかたい</sup>とい  
う。七万余戸ばかり。

~~~~~  
{訳文(4)の訳注}

(訳1) ①方角について。地理学の海野一隆は、倭の国土につき「漢民族は（北九州を
北端として、筆者）南北方向の長大な列島だと信じこんでいた」²⁰⁾と論じる。

②学説

九州説＝邪馬壹国を薩摩、日向、筑後などとする説がある。

近畿説＝邪馬壹国を大和と考え、備後鞆津を経由する瀬戸内海経由説および
出雲・但馬・越前敦賀（福井県）を経由する日本海経由説がある。
筆者は近畿説は採らないが、大和への経路に関してはこの日本海経
由説を採る。

③私見：投馬国＝出雲、と考える。ここで、「(4) (水行三十日陸行一月)」は、
帯方郡からの全行程12,000余里の一部分区間としての行程ではなく、里数行
程とは異なる不弥国から邪馬壹国への別異行程、と解するのが合理的であ
る²¹⁾（詳細は後述（訳文5）の（訳5）参照）。

加えて、原文(4)は、初期ヤマト政権あるいはその前身に関するおぼろげな情
報に基づき、挿入された記述と解されるのである²²⁾。けだし、邪馬臺国^{やまとこく}に係
る明確な記述は432年成立の『後漢書』以後だからであり、一方、『三国志』

20) 海野一隆「漢民族の日本国土観－弘中芳男氏の疑問に沿って－」(『季刊 邪馬台国』第17号
(昭和58年秋号)、福岡、1983年)、143-153頁〔153頁〕。また、室賀信夫も次のように述べて
いる。わが国の行基図も補入されたとされる「混一疆理歴代国都之図」(1402年 龍谷大学
図書館蔵)では、「日本の全土が南に転倒した形におかれている。またその位置も著しく南
に偏して、(中略)『魏志』の記載を忠実に地図化するとすれば、日本は必然的にこのような
表現を受けるであろうことを、はっきりと示しているのである。」(室賀信夫『古地図抄－日
本の地図の歩み－』〔東京、東海大学出版会、1983年〕、105頁)。

21) 田中、註16前掲論文、12-14頁。

22) 田中、註16前掲論文、22頁。

の成立は、280年代、おそらく283-285年頃と解されるからである²³⁾。

④私見：畿内の「ヤマト」(大和)は記紀では野麻登(古事記)²⁴⁾・耶麻騰(日本書紀)²⁵⁾などと表記され、そのいずれもが臺と共用されうる古代国語の「ト」の乙類とされる²⁶⁾。しかし、邪馬臺国とする用字は近畿説の最初の提案者とされる後漢書以後である。すなわち、『後漢書』²⁷⁾(432年に成る。)倭伝および『北史』²⁸⁾(659年に成る。)・『隋書』²⁹⁾(636年に成る。)倭国伝は「邪馬臺国」、そして『梁書』³⁰⁾(636年になる。)倭伝は「邪馬臺国」である。また、983年成立の『太平御覧』³¹⁾は「邪馬臺国」とある。因みに、ヤマト政権の急速な強大化・広域化(北部九州を含む。)が始まったのは、邪馬臺国・狗奴国間の抗争終結および卑弥呼の死を契機に、その後間もなくの240年代末頃から250年代の初め頃とみられる。やがて、ほぼ4世紀前半にはヤマト政権による(主として西日本の)列島の統一が果たされることになる³²⁾。しかしそれは明らかに、陳寿(233-297年)よりも後の時代なのである。

(訳2)「邪馬壹国」の記述は原文(4)にみられるだけである。古田武彦は、臺の文字は、「天子の宮殿及び天子直属の中央政庁」という特殊な意味であり、よって、「邪馬臺国」という表記は『三国志』に関するかぎり絶対に存在しない³³⁾とする。確かに邪馬臺国とする記述は「魏志倭人伝」には一度も記され

23) 田中、註16前掲論文、3-7頁。

24) 倉野憲司校注『古事記』(東京、岩波書店、1963年)、例えば267頁(景行天皇)。

25) 坂本太郎ほか校注『日本書紀(一)[全5冊]』(東京、岩波書店、1994年)、24頁・426頁(神代上)。

26) 浜田敦「魏志倭人伝などに所見の国語語彙に関する二三の問題」(『人文研究』第3巻第8号、東京、1952年)。

27) 范曄撰『後漢書(百衲本二十四史・宋紹興刊本)』(台北、台湾商務印書館、第3版、1973年)、3860-3861頁。

28) 李延寿撰『北史(百衲本二十四史・元大德刊本)』(台北、台湾商務印書館、第3版、1973年)、14154-14155頁。

29) 魏徵、註8前掲書、11983頁。

30) 姚思廉撰『梁書(百衲本二十四史・宋蜀大字本)』(台北、台湾商務印書館、第3版、1973年)、8277頁。

31) 末松保和「太平御覧に引かれた倭国に関する魏志の文に就て」(『青丘学叢』第1号、京城、1930年)、105-121頁[106・107頁]。

32) 津田左右吉『古事記及び日本書紀の研究(新書版)－建国の事情と万世一系の思想』(東京、毎日ワンス、2018年)、17頁は、「ヤマト(ヤマト政権 筆者)の勢力は(中略)キュウシュウ(九州 筆者)の地に進出し、その北半の諸小国とそれらの上に権威をもっていたヤマトの国(邪馬台国 筆者)とを服属させたい。四世紀の前半のことである。」、その後、「四世紀の後半におけるヤマト朝廷(ヤマト政権 筆者)の勢力の半島への進出」があった、と論じている(傍点 筆者)。

33) 古田武彦『「邪馬台国」はなかった－解読された倭人伝の謎－』(東京、朝日新聞社、1971年)、74頁。

てはいない。しかしそれにも拘わらず、邪馬壹は、ヤマトを意識した記述であることに間違いはない、と考える（上記（訳1）③参照）³⁴⁾。

訳文(5)（自郡至女王国：万二千余里－女王国連合、そして狗奴国）

女王国(訳1)より以北は、その戸数・道里は得て略載すべきも、その余の旁国は遠絶にして得て詳かにすべからず(訳2)。

次に斯馬国あり、次に已百支国あり、次に伊邪国あり、次に都支国あり、次に弥奴国あり、次に好古都国あり、次に不呼国あり、次に姐奴国あり、次に對蘇国あり、次に蘇奴国あり、次に呼邑国あり、次に華奴蘇奴国あり、次に鬼国あり、次に為吾国あり、次に鬼奴国あり、次に邪馬国あり、次に躬臣国あり、次に巴利国あり、次に支惟国あり、次に烏奴国あり、次に奴国(訳3)あり。これ女王の境界の尽くる所なり。その南に狗奴国(訳4)あり。男子を王となす。その官に狗古智卑狗あり。女王に属せず。郡より女王国に至る、万二千余里(訳5)。

{訳文(5)の訳注}

(訳1) 私見：女王国という同一熟語が、原文(3)、(11)および(13)に各々1回、(5)に2回の計5回、画一的に用いられているが、それらは同義ではない³⁵⁾。そうであれば厳密な用法ではない。しかもそれ（＝女王国）は邪馬壹国あるいはその類推国名である邪馬臺国の代名詞（実はそのように解すべき記述はなく、またその論拠にも乏しい。）ではなく、場合により、伊都国近傍の「邪馬嘉国」（『翰苑』所引『廣志』は、その代名詞を「女国」とする。）あるいは「女王国連合」または「倭国」を意味する³⁶⁾。

(訳2) 石原道博「それ以外の辺傍の国は遠くへだたり、詳しく知ることができない。」³⁷⁾。旁＝「辺境、かたわら、わき」

(訳3) ここでの奴国は、前出原文(3)にも、「東南至奴国」とあって、その重出か。

①上記の「その余の旁国」＝斯馬国以下奴国までの21国。

②前出原文(2)(3)(4)の對馬国以下の8国（對馬国、一大国、末盧国、伊都国、奴国、不弥国、投馬国、邪馬壹国）

③狗奴国（對峙国） $\therefore ①+②+③=30$ 国

森浩一は、ここでの奴国は原文(3)の大国奴国の分国とする。また、ここでの旁国の5番目の弥奴国の国邑が吉野ヶ里遺跡（現地を数回探訪した。＜筆者

34) 田中、註16前掲論文、22頁。

35) 田中、註16前掲論文、20頁。

36) 水野、註3前掲書、166頁。水野祐は、女王国を「女王が支配する国の総称」とする。

37) 石原、註1前掲書、78頁。

>) であるとする³⁸⁾。興味深いが、筆者はむしろ『廣志』の記す邪馬嘉国連合の国邑ではないかとひそかに推理している。

(訳4) 井上光貞「狗奴の奴は奴国・卑奴母離^{ひなもり}の用例からナと読むべきでヌ(ぬ)ではない。」³⁹⁾。白鳥庫吉は、球磨(kuma)阿蘇(Aso)が縮まってKumasoとなり、狗奴国はこのKuma国を意味する、とする⁴⁰⁾。同旨：石原道博⁴¹⁾。興味深い。

(訳5) 私見：万二千余里は「(帯方)郡より女王国に至る」距離であって邪馬台国までとする記述ではない。そうであれば、前記の「水行三十日陸行一月」(訳文(4)参照)は、ここでの「万二千余里」の一部分区間ではあり得ないのである。なお、『魏略』や『太平御覧』では、「自郡至女国万二千余里」とされ、『翰苑』所引『廣志』では女国を邪馬嘉国の代名詞として記述している⁴²⁾。極めて重要なのである。

(補足説明)

帯方郡－不弥国間の合計里数は、10,700余里であるから残里数は1,300里余り(=12,000余里－10,700余里)である。この1,300里を合理性があると解される短里説(訳文(2)訳(9)参照)によりキロ換算した不弥国－邪馬壹国間の1日当たり行程は次のとおりとなる(水行30日プラス陸行1月=60日)。「1日当たり行程=1,300里×(70~100m/里)÷60日≒1.5~2.2km/日」。ところがこのキロ数は、徒歩で15~30分程度の距離であり、到底1日を要する行程とは言えない。1,300里と水行30日陸行1月は合理的に対応しないのである。要するに、水行30日陸行1月は、12,000余里の一部分区間(1,300里対応)とは言えず、両行程は明らかに別異の行程なのである。

訳文(6) (倭の習俗①－黥面文身)

男子は大小となく、皆黥面・文身^{げいめん ぶんしん}(訳1)す。古より以来、その使の中国に詣るや皆自ら大夫^{たいふ}(訳2)と称す。夏后少康^{しょうこう}(訳3)の子、会稽^{かいけい}(訳4)に封ぜられ、断髪文身^{だんぱつぶんしん}し以て蛟竜^{こうりゅう}(訳5)の害を避く。今、倭の水人、好んで沈没^{しょうもく}して魚蛤^{ぎょこく}(訳6)を捕らう。文身^{ぶんしん}したもて大魚・水禽^{すいしん}を厭^{いと}う(訳7)。後稍く以て飾りとなす。諸国の文身各々異なり、あるいは左にあるいは右に、あるいは大にあるいは小に、尊卑に差あり。その道里を計るに、当^{まさ}に会稽^{かいけい}や東冶^{とうや}(訳8)の東にあるべし。

38) 森、註13前掲書、138-139頁。

39) 井上光貞『日本国家の起源 岩波新書』(東京、岩波書店、1960年)、68頁。

40) 白鳥庫吉「卑彌呼問題の解決」(『白鳥庫吉全集 第一巻 日本上代史研究上』、東京、岩波書店、1969年)、79-177頁〔127頁〕。

41) 石原、註1前掲書、44頁。狗奴国を熊襲であろう、としている。

42) 田中、註16前掲論文、9頁。

{訳文(6)の訳注}

- (訳1) 面かおに黥いれずみし、身からだに文いれずみしている。
- (訳2) 一般に大臣をいう。
- (訳3) 夏王朝の主君であった少康。
夏(か) = 殷(いん) (「商」と自称。)の前にあったとされる中国最古の王朝。夏の始祖うの禹が国号を夏としたとされる (しかし、禹はいまだ伝説上の人物である。)(参考) 下記「中国の歴代王朝一覧表」
- (訳4) 会稽 = 現在の浙江省紹興県。
- (訳5) みずち (想像上の動物で、水中にすみ蛇へびに似て、角4脚を持ち、毒気を吐く) やたつ (龍)。
- (訳6) 魚やはまぐり⁴³⁾。佐原真は、福永光司に従い、魚や貝と理解している⁴⁴⁾。
- (訳7) 大魚や水鳥の危害をとり払う。
- (訳8) 東冶 = 現在の福建省福州市 (北緯26度)、会稽は現在の浙江省紹興県 (北緯30度)。すなわち、倭は、北緯26-30度あたりの東方に位置すると考えたようである。

記

「中国の歴代王朝一覧表」 (括弧内数字は西暦年)

◦ 夏 (前21世紀～前16世紀頃)	東晋 (317～420)
◦ 殷(商) (前16世紀頃～前1100頃)	五胡十六国 (304～439)
◦ 西周 (前1100頃～前771)	南北朝時代 (439～589)
◦ 東周 (春秋時代) (前770～前403)	◦ 隋 (581～618)
(戦国時代) (前403～前221)	◦ 唐 (618～907)
◦ 秦 (前221～前206)	五代十国 (907～960 (979))
◦ 前漢 (前202～8)	◦ 宋(北宋) (960～1127)
◦ 新 (8～23)	南宋 (1127～1276)
◦ 後漢 (25～220)	遼 (916～1125)
◦ 三国時代 (220～280)	金 (1115～1234)
(魏・蜀・呉) (魏 = 220～265)	◦ 元 (1271～1368)
(蜀 = 221～263)	◦ 明 (1368～1644)
(呉 = 222～280)	◦ 清 (1616～1912)
◦ 晋(西晋) (265～316)	

(『広辞苑』ほか参照)

43) 石原、註1 前掲書、80頁。

44) 佐原真『魏志倭人伝の考古学』(東京、岩波書店、2003年)、31頁。

訳文(7) (倭の習俗②)－海南島に類似の風俗・物産など

その風俗淫^{みだら}ならず。男子は皆露^{みな}紵^{ろけい}し、木^{もく}繭^{めん}を以て頭^かに招く(訳1)。その衣(訳2)は横幅^たにして、但^{ただ}結束^{あひ}して相連^{あひ}ね、ほほ縫^ぬうことなし。婦人は被^{かみ}髪^{くつ}屈^{けい}紵^き(訳3)し、衣^きを作ること單^{たん}被^び(訳4)の如^{ごと}くし、その中央^{ちゅう}を穿^うちて、頭^{づら}を貫^くきてこれを衣^きる(訳5)。禾^か稻^{とう}(訳6)・紵^{ちよ}麻^ま(訳7)を種^うえ、蚕^{さん}桑^{そう}絹^{しゅう}績^{せき}(訳8)し、細^{さい}紵^{ちよ}(訳9)・縑^{けん}繭^{めん}(訳10)を出^でだす。その地^ちには牛^{ぎゅう}・馬^ば・虎^こ・豹^{ひょう}・鵲^{じよく}(訳11)なし。兵^{へい}(訳12)には矛^{ぼう}・楯^{じゆん}・木^{もく}弓^{きゆう}を用^{もち}う。木^{もく}弓^{きゆう}は下^{した}を短^{みづか}く上^{うへ}を長^{なが}くす。竹^{ちく}箭^{せん}にはあるいは鉄^{てつ}鏃^{そく}、あるいは骨^{こつ}鏃^{そく}なり(訳13)。有^う無^むする所^{ところ}は、儋^{たん}耳^じ・朱^{しゅ}崖^{がい}(訳14)と同じ。

{訳文(7)の訳注}

- (訳1) 今鷹・小南「男子は冠はつけず、木綿で頭をしばって鬘^{まげ}を作る」⁴⁵⁾。
 (訳2) きもの・衣服。
 (訳3) ざんばら髪を垂らして束ねる。
 (訳4) ひとえ。
 (訳5) 布の中に穴をあけて頭を入れる貫頭衣。
 (訳6) 禾稻＝稲。紵麻＝からむし。森浩一は、「禾・稻・紵・麻を植え」、すなわち「アワ・イネ・カラムシ・アサ(大麻)を植え」と読む⁴⁶⁾。
 (訳7) ちよま(カラムシの別称)。
 (訳8) 桑葉で蚕を養い、絹糸を紡ぐ。
 (訳9) いちび(アオイ科の一年草)、細い麻糸。
 (訳10) 絹織物・綿織物。縑＝かとりぎぬ・きぬ。繭＝真綿。
 (訳11) かささぎ(からすよりやや小さい)。
 (訳12) 兵器。
 (訳13) 竹の矢(＝矢柄)には、鉄のやじり、あるいは骨のやじりを用いる。
 (訳14) 「有無する所」は、有るものや無いもの、すなわち風俗・習慣・産物等を用いる。儋耳・朱崖はいずれも漢代に海南島におかれた郡名。

訳文(8) (倭の習俗③)－生活様式・葬儀・持哀

倭の地は温暖^{せいざい}にして、冬^{ふゆ}夏^げ生^{せい}菜^{さい}を食^くす。皆^{みな}徒^と跣^{せん}(訳1)。屋^や室^{しつ}あり。父^{ちち}母^{はは}・兄^{あに}弟^{てい}、臥^が息^{そく}するに処^{ところ}(訳2)を異^{こと}にす。朱^{しゅ}丹^{たん}(訳3)を以てその身体^{しん}に塗^ぬる。中国^{ちゆうごく}の粉^{こな}(訳4)を用^{もち}うるが如^{ごと}きなり。食^{しょく}飲^くには羹^{けん}豆^{とう}(訳5)を用^{もち}い手^て食^くす。その死^しには棺^{かふ}あるも槨^{かく}(訳6)なし。土^{つち}を封^{ほう}じて冢^{つか}を作^{つく}る(訳7)。始^{はじ}め死^しするや停^{てい}喪^{そう}(訳8)すること十余^{じよ}日^{にち}。時

45) 今鷹・小南、註14前掲書、472頁。

46) 森、註13前掲書、208頁。

に当たりては肉を食^{くら}わず、喪主哭泣^{こつきゅう}(訳9)すれど、他人は就きて(訳10)歌舞飲酒す。已に葬^{すて}れば(訳11)、家を挙^{ほうむ}げて(訳12)水中に詣^{いた}りて澡浴^{そうよく}(訳13)し、以て練沐^{れんもく}(訳14)の如くす。その行来に、渡海して中国に詣^{つね}るには、恒に一人をして頭を梳^{くしけず}らず(訳15)、蟣蝨^{きしつ}を去らず(訳16)、衣服は垢汚^{こうお}(訳17)、肉を食わず、婦人を近づ^きけず、喪人^{そうじん}(訳18)の如くせしむ。これを名づけて持衰^{じさい}(訳19)と為す。もし行く者吉善なれば(訳20)、共に其^{それ}に生口・財物を顧^{かえり}み(訳21)、もし疾病あり、暴害に遭^{すなわ}えば、便ちこれを殺さんと欲す。その持衰謹^{きん}まずといえはなり。

~~~~~  
{訳文(8)の訳注}

- (訳1) はだし。
- (訳2) 寝たり休んだりする場所(寝間や居間)。
- (訳3) 朱と丹。朱色と赤色。要するに、赤い顔料。
- (訳4) 白粉<sup>おしろい</sup>。
- (訳5) 高坏(たかつき)形の食器。
- (訳6) 棺(＝内棺)を入れるそと箱。
- (訳7) 土を積み上げて塚をつくる。
- (訳8) もがり(＝あらき、殯)。貴人の本葬をする前に、棺に死体を納めて仮に祭ること。
- (訳9) 泣きさけぶこと。
- (訳10) ほかの者はそのそばで。
- (訳11) 埋葬がおわると。
- (訳12) 一家をあげて。
- (訳13) 身体を洗って清めること。
- (訳14) ねりぎぬ(練ってやわらかにした絹布。一周忌の喪服。)を着て喪あけの水浴をすること。
- (訳15) 一人の男子を選ぶが、彼は頭髪を調えることもしない。
- (訳16) しらみがわいてもとらない。
- (訳17) 衣服があかで汚れていること。垢衣(こうい)＝あかのついた着物。垢(く)は、あか、よごれ。
- (訳18) 喪に服している人。
- (訳19) 物忌み。衰は喪服のこと。
- (訳20) 使節の旅が無事であれば。
- (訳21) 生口・財物を分けあたえる。私見：生口＝倭の留学生・捕魚者・捕虜・奴婢・奴隸・家畜・動物などの説があるが、財物と並記している文脈からして、奴隸と解する。なお、小南一郎は、ここでの「生口」を「家畜」と解釈し、他の4

か所の「生口」(原文(14)に3か所、原文(15)に1か所)は「奴隸」と解釈しているが、筆者はこの見解を採ることができない。けだし、格別な事由・論拠がない限り、「倭人伝」程度の僅か2,043文字<sup>47)</sup>の論題の下での論述の中にあるのは、同一文言は同一意義に解釈するのが鉄則であり、そうでないと解釈が恣意的、場当り的になる。詳細は後述の訳文(14)の訳注(訳17)参照。

訳文(9) (倭の鉱物・植物・動物)

(倭は、) 真珠・青玉を出だす。その山には丹(あかつち)あり。その木には栲(くす)・杼(とち)・豫樟(くすのき)・栲(ほけ)・櫨(くぬぎ)・投(椶の誤りならば、すぎ)・檀(かし)・烏号(やまぐわ)・楓香(かえで)あり。その竹には篠(しのだけ)・簾(やたけ)・桃支(かづらだけ)・薑(しょうが)・橘(たちばな)・椒(さんしょう)・蘘荷(みょうが)あれども、以て滋味となすを知らず。獼猴(おогる)・黒雉(黒羽のきじ)あり。

訳文(10) (ト占社会の倭)

その俗、挙事行来に、云為する所あれば、輒ち骨を灼きて卜し、以て吉凶を占い、先ずトする所を告ぐ(訳1)。その辞(訳2)は令亀の法(訳3)の如し。火拆(訳4)を視て兆を占う。その会同・坐起には、父子男女別なし。人性酒を嗜む。(裴松之注『魏略』にいわく、その俗正歳四時(訳5)を知らず、ただ春耕秋収を計りて年記となすのみ(訳6))

大人(訳7)の敬する所を見れば、ただ手を搏ち以て跪拜に当つ(訳8)。

その人、寿考(訳9)にして、あるいは百年、あるいは八、九十年。

その俗、国の大人は皆四、五婦、下戸(訳10)もあるいは二、三婦。婦人淫せず(訳11)、妬忌せず(訳12)、盜窃せず、諍訟少なし。

{訳文(10)の訳注}

(訳1) 挙事(事をあげ行う＝仕事をはじめる)や往来をするなど、特別なことをする時は、亀の甲を灼いて、そのひびわで吉凶を占うが、その亀卜に先立って占う内容を告げる。

云＝いうこと。 為＝おこなうこと。

(訳2) 言葉。

(訳3) 亀甲をやいてできた割れ目で吉凶を占うこと。

47) 田中章介「邪馬台国における『租』税と『賦』税」(『阪大法学』第62巻第304号、豊中、2012年)、998頁参照。『三国志(百衲本)』中の「魏志倭人伝」の文字数は、タイトル3文字、本文1,984文字、裴松之注56文字の合計2,043文字である。



中国の命<sup>めい</sup>龜<sup>き</sup>の法では、卜に先だって占いの内容を亀甲に告げる。

- (訳4) 火圻＝焼いて生じるヒビ。圻は亀裂。  
(訳5) 正月や四季の区分。  
(訳6) 春の耕作・秋の収穫を目安にして年を数えている。  
(訳7) 社会の上級身分層。  
(訳8) ひざまずいて拝礼する代わりに、拍手をする。  
(訳9) 長寿。  
(訳10) 下級身分層。  
(訳11) みだらでない。  
(訳12) 嫉妬しない。

---

訳文(11) (倭の統治組織) (訳1)－法による刑罰・税の制、および統治・身分秩序

その法を犯すや、軽き者はその妻子を没し(訳2)、重き者はその門戸および宗族を滅す(訳3)。尊卑<sup>おのおの</sup>各々<sup>さ</sup>差秩<sup>じょ</sup>あり、相臣服するに足る。租・賦(訳4)を収む。国に邸閣<sup>ていかく</sup>(訳5)あり。国に市あり。有無を交易す。大倭<sup>たいわ</sup>(訳6)をしてこれを監せしむ。女王国より以北には、特に一大率<sup>いちだいそつ</sup>(訳7)を置き、諸国を檢察せしむ。諸国(訳8)これを畏憚<sup>いたん</sup>(訳9)す。常に伊都国<sup>いと</sup>に治す(訳10)。国中において刺史<sup>しし</sup>(訳11)の如きあり。(倭)王、使<sup>つか</sup>を遣わして、京都(訳12)・帶方郡・諸韓国に詣り、および郡(使)の倭国に使用するや、皆津に臨みて搜露し、文書・賜遺<sup>しゆんじゆん</sup>の物を伝送して女王に詣らしめ、差錯するを得ず(訳13)。下戸、大人と道路に相逢えば、逡巡<sup>しゆんじゆん</sup>(訳14)して草に入り、辞を伝え事を説くには(訳15)、あるいは蹲<sup>うずくま</sup>りあるいは跪<sup>ひざまず</sup>き、両手は地に拠り(訳16)、これが恭敬を為す。対応<sup>あい</sup>の声を噫<sup>げん</sup>という、比するに然諾<sup>ぜんだく</sup>の如し(訳17)。

~~~~~  
[訳文(11)の訳注]

(訳1) 私見：未完成ながらも「国家の前身」(「おわりに」を参照されたい。)的な実相が窺われる。以下の①－③のとおりである。

- ①王、大人、下戸、奴婢、生口(奴隸)という階級的、身分的分化の形成がみられる⁴⁸⁾。
②宗教(鬼道)規範が基底をなす慣習「法」規範の形成やそれに基づく刑罰そして租・賦の制がある(下記(訳4)も参照)。
③軍事・檢察その他一応の行政組織が存在する(伊都国に常駐する一大率や諸国の大倭など)。

(訳2) 妻子を取り上げて奴婢にする。

48) 石母田正『日本の古代国家』(東京、岩波書店、1971年)、11頁。

- (訳3) 一家および一族を滅ぼす。
- (訳4) 私見：「租」と「賦」の2種の税目からなる税の制があった⁴⁹⁾ ⁵⁰⁾。小南一郎は、「租税や賦税の徴収が行なわれ」た、と極めて慎重に解釈している⁵¹⁾。参考になる。そしてここは、「租賦を収むるに邸閣あり。」(多数説)、ではなくて、「租・賦を収む。国に邸閣あり。」(私見)と読解すべきものと考え。『魏志倭人伝(標点本)』『收租賦。有邸閣國、國有市、』の標点の趣旨にも合致する。
- (訳5) 私見：日野開三郎⁵²⁾にしたがい、邸閣＝軍専用倉庫とするのが多数説。しかし筆者は、邸閣＝大倉庫(軍用には限らない。)とする浅川滋男説⁵³⁾を採る⁵⁴⁾。なお、「邸閣あり。国々に市あり。」とするのが通説。しかし筆者は『魏志倭人伝(標点本)』『(収租賦。有邸閣国、国有市、)』の記述に従い、「国に邸閣あり。国に市あり。」と書き下すべきものと考えている。
- (訳6) 市の監督官(市場を監督する倭の大官)。
- (訳7) 檢察権をもつ統率者。井上光貞「女王国以北の諸国の支配のために、とくに伊都国におかれた派遣官」⁵⁵⁾。
- (訳8) 『三国志(百衲本)』4630頁には、ここでの「諸国」の文字は無い。
- (訳9) おそれはばかり。
- (訳10) (一大率は)伊都国に常駐している。
- (訳11) 州の長官(地方長官)。笹山晴生ほか「漢代の監察官。管内を巡見して行政を監察し、軍事権も握る。」⁵⁶⁾。
- (訳12) 魏の都の洛陽。
- (訳13) 今鷹・小南「いつも港で荷物を広げて数目を調べ、送られる文書や賜わり物が、女王のもとに着いたとき、まちがいがないように点検をする。」⁵⁷⁾ 差錯＝くいちがい、手違い。
- (訳14) しりごみすること。
- (訳15) 話をする場合には。

49) 田中、註47前掲論文、975頁以下。

50) 田中章介「魏志倭人伝『収租賦有邸閣』の解釈」(『税』第67巻第3号、東京、2012年)。

51) 今鷹・小南、註14前掲書、473頁。

52) 日野開三郎「二 邸閣 - 三国志・東夷伝用語解の二」(日野開三郎『第9巻 北東アジア国際交流史の研究(上) 東洋史学論集』、東京、三一書房、1984年)、443頁以下。

53) 浅川滋男「正史東夷伝にみえる住まいの素描」(奈良国立文化財研究所創立40周年記念論文集刊行会編『文化財論叢Ⅱ』、京都、同朋舎出版、1995年)、795-819頁。：同『建築考古学の実証と復元研究』(東京、同成社、2013年)、28頁以下。

54) 田中、註50前掲論文、170-171頁。

55) 井上、註39前掲書、159頁。

56) 笹山晴生ほか編『詳説 日本史資料集 改訂版』(東京、山川出版社、1995年)、4頁。

57) 今鷹・小南、註14前掲書、474頁。

(訳16) 両手を地につける。

(訳17) 承諾。

訳文(12) (卑弥呼を倭の女王に共立する。)

その国、本また男子を以て王となし、住まること七、八十年。倭国乱れ(訳1)、相攻伐すること歴年。^{すなわ}乃ち共に一女子を立てて王となす(訳2)。名づけて卑弥呼(訳3)という。鬼道(訳4)に事え、能く衆を惑わす(訳5)。年已に長大なるも、夫婿(訳6)なし。男弟(訳7)ありて、佐けて国を治む。王となりしより以来、見るある者少なし。婢(訳8)千人を以て自ら侍らしむ。ただ男子一人ありて、飲食を給し、辞を伝え、居処に出入す。宮室・楼観(訳9)・城柵、厳かに設け、常に人あり、兵(訳10)を持して守衛す。

~~~~~  
{訳文(12)の訳注}

(訳1) 倭国乱の時期。①『後漢書』<sup>58)</sup>・『隋書』<sup>59)</sup>は、「桓靈(之)間」(後漢の第11代皇帝・桓帝<在位=146-167年>、第12代皇帝・靈帝<在位=168-189年>)とし、②『梁書』<sup>60)</sup>・『北史』<sup>61)</sup>は、「靈帝光和中」(178-183年)とする。また、③『晋書』<sup>62)</sup>は「漢末」とする(以上いずれも「百衲本二十四史」)。さらに、④『太平御覧』(宋槧本)<sup>63)</sup>は、「靈帝光和中」としている。なお、『後漢書』東夷伝倭条の「安帝永初元年(107年 筆者)倭国王帥升等獻生口百六十人願請見」<sup>64)</sup>の記述にしたがい、この倭国王の遣使から「住七八十年」とすると、177-187年頃となる<sup>65)</sup>。結局、遅くとも190年前後に卑弥呼は女王に共立されたと解される。

(訳2) 私見:「共立」の意味は深い。卑弥呼の共立により倭国乱は終結したが、倭国連合に参加したその構成諸国には連合政府に対する連合体維持費(対匈奴国用軍事費や莫大な王室費などを含む。)の分担、貢納(公賦)としての賦の制への協力要請とその同意なども不可避であった、と解される<sup>66)</sup>。

(訳3)『三国志』での卑弥呼の初出は卷四 魏書 三少帝紀第四。

---

58) 范曄、註27前掲書、3861頁。

59) 魏徵、註8前掲書、11983頁。

60) 姚思廉、註30前掲書、8277頁。

61) 李延寿、註28前掲書、14154-14155頁。

62) 房玄齡撰『晋書(百衲本二十四史・宋本)』(台北、台湾商務印書館、第3版、1973年)、5635頁。

63) 末松、註31前掲論文、107頁。

64) 范曄、註27前掲書、3861頁。

65) 井上、註39前掲書、31頁、33頁、155頁。

66) 田中、註47前掲論文、993頁;同、註50前掲論文、173-174頁。

正始4年(243年)「冬十二月、倭国女王倭彌呼遣使奉獻。」<sup>67)</sup>

(訳4) 福永光司は、「鬼道という言葉は、(中略)鬼神の世界の道理・理法を意味する。そして、前2世紀、前漢の時代になると、(中略)鬼神を駆使する道術を意味するようになり、いわゆるシャーマニズム(Shamanism)とほとんど同じ内容・性格のものとなる。」とする<sup>68)</sup>。そうすると、卑弥呼はここでシャーマンと呼ばれる<sup>みこ</sup>巫女であった、と解される。

なお、『三国志(標点本)』『魏書』張魯伝に、五斗米道の張魯が鬼道を以って民を教えた(「魯逐據漢中、以鬼道教民」<sup>69)</sup>)とあるが、その鬼道が卑弥呼の鬼道であるか否かは定かではない。

(訳5) 多数が卑弥呼の占を信じる。上述の(訳4)と合わせ考えれば、卑弥呼は鬼道により衆を惑わす宗教的君主であった<sup>70)</sup>。

(訳6) 夫のこと(ただし、婿=むすめの夫)。

(訳7) 筆者の理解とは異なるが、白鳥庫吉は、卑弥呼は巫(みこ)で男弟は現(かなぎ)であるとし、推古天皇と聖徳太子、神功皇后と武内宿禰の関係と同様であるとしている<sup>71)</sup>。

(訳8) 私見:婢は、「まかたち」(侍婢・侍女)、と解される。しかし、この「婢」は奴婢(奴は男、婢は女)の婢であり、奴婢は「中国で漢代以来、奴隷を指す法律上の名称。」(『広辞苑』)との見解もある。しかし、実態はそうではなかったと解する。詳細は訳文(14)の(訳17)②を参照。

(訳9) 物見用の高殿(楼閣)。

(訳10) 武器。

#### 訳文(13) (女王国東方の倭種)

女王国の東、海を渡ること千余里、また国あり、皆倭種なり。また侏儒国<sup>しゅじゅこく</sup>あり、その南にあり。人の長三、四尺<sup>たけ</sup>。女王を去ること四千余里なり。また裸国・黒齒国<sup>こくしこく</sup>あり、復たその東南にあり。船行一年にして至るべし。倭の地を参問(訳1)するに、海中洲島(訳2)の上に絶在し、あるいは絶えあるいは連なり、周旋(訳3)五千余里ばかりなり。

{訳文(13)の訳注}

67) 陳寿撰・裴松之注『三国志(標点本)』、120頁。

68) 福永光司『道教思想史研究』(東京、岩波書店、1987年)、420頁。

69) 陳寿・裴松之、註67前掲書、263頁。

70) 井上、註39前掲書、166頁。

71) 白鳥、註40前掲論文、163-175頁。

(訳1) いろいろ問い合わせ調べる。

(訳2) 大海中の大小の島々。

(訳3) 一周する。

訳文(14) (親魏倭王・卑弥呼の時代) ……以下、(その1) - (その6) に区分し、サブタイトルを付した。

(その1) 景初二年(訳1)(238年)

景初二年六月、倭の女王、大夫難升米等を遣わして郡に詣らしめ、天子に詣りて朝献せんことを求む。太守(訳2)劉夏、吏を遣わし、将い送りて京都に詣らしむ。

その年十二月、詔書して倭の女王に報じていわく、「親魏倭王卑弥呼に制詔す。帯方の太守劉夏、使を遣わし汝の大夫難升米、次使都市牛利を送り、汝の献ずるところの男生口四人・女生口六人・班布(訳3)二匹二丈を奉り以て到る。汝がある所踰かに遠きも、乃ち使を遣わして貢獻す。これ汝の忠孝なり。我、甚だ汝を哀れむ。今、汝を以て親魏倭王となし、金印紫綬を仮す。装封して帯方の太守に付し仮授(訳4)せしむ。汝、それ種人を綏撫し、勉めて孝順をなせ(訳5)。汝が来使難升米・牛利、遠きを渉り、道路に勤勞す(訳6)。今、難升米を以て率善中郎将となし、牛利を率善校尉となし、銀印青綬を仮し、引見勞賜し遣わし還す(訳7)。今、絳地交竜錦五匹〔裴注〕絳地縹栗罽十張・舊絳五十匹・紺青五十匹を以て、汝が献ずる所の貢直に答う(訳8)。また特に汝に紺地句文錦三匹・細班華罽五張・白絹五十匹・金八両・五尺刀二口・銅鏡百枚・真珠・鉛丹各々五十斤を賜い、皆装封して難升米・牛利に付す。還り到らば録受し、悉く以て汝が国中の人に示し(訳9)、国家(魏の朝廷)汝を哀れむを知らしむべし。故に鄭重に汝に好物を賜うなり」と。

〔裴注〕：ここで「地」となすは應に「綈」となすべきである。漢の文帝が身につけた皂衣はこれを「戈綈」というがその「綈」である。この「地」の字のままでは体(正体)をなさず。魏朝(『魏志』の原文)の過失か、あるいは転写者の誤謬である。

(その2) 正始元年(240年)

正始元年(240年)、太守弓遵、建中校尉梯儁等を遣わし、詔書・印綬を奉じて、倭国に詣り、倭王に拝仮す。ならびに詔を齎し、金・帛・錦・罽・刀・鏡・采物を賜う。倭王、使に因りて上表し、詔恩を答謝す(訳10)。

(その3) 正始四年(243年)

その四年(243年)、倭王、また使の大夫伊声耆・掖邪狗等八人を遣わし、生口・倭錦・絳青縑・縣衣・帛布・丹・木狔・短弓矢を上献す。掖邪狗等、率善中

郎将の印綬を壹拝す(訳11)。

(その4) 正始六年 (245年)

その六年 (245年)、詔して倭の難升米に黄幢<sup>こうどう</sup>を賜い、郡に付して仮授せしむ  
(訳12)。

(その5) 正始八年 (247年)

その八年 (247年)、太守王頎<sup>おうき</sup>官に到る。

倭の女王卑弥呼<sup>くなく</sup>、狗奴国<sup>ひみくこ</sup>の男王卑弥弓呼<sup>さいぞうえんし</sup>と素より和せず。倭の載斯烏越等<sup>そしあお</sup>を遣わして郡に詣り、相攻撃する状を説く。塞曹掾史張政等<sup>さいぞうえんし</sup>を遣わし、因りて詔書・黄幢<sup>もたら</sup>を齎し、難升米に拝仮せしめ、檄<sup>つぐ</sup>を為りてこれを告諭す(訳13)。

(その6) 卑弥呼、以死

卑弥呼<sup>すで</sup>以に死せり(訳14)。大いに冢<sup>つか</sup>を作る、径百余歩(訳15)。徇葬する者(訳16)、奴婢(訳17)百余人。

更<sup>あらた</sup>めて男王を立てしも國中服せず。更<sup>さら</sup>に相誅殺す。当時千余人を殺す。

~~~~~  
{訳文(14)の訳注}

(訳1) 景初2年(238年)は、景初3年(239年)の誤りとするのが多数説。しかし水野祐は、『三国志』の景初2年(238年)6月が正しいとする⁷²⁾。

(訳2) 郡の長官。

(訳3) 生口=奴隸、と解する(前出(8)(訳21)参照)。

班布=人物・花鳥などの文様を染めたまだら織りの布。

(訳4) ・金印紫綬=金印に紫の飾り綬(ひも)が付せられたもの。

・仮授=水野祐は、「明帝から女王への下賜品を劉夏が女王に代って拝授し、それを明帝に代って女王に授けるという意味」とする。加えて、「天子が直接手渡し授けるのが授で、直接ではなく、天子の授けるものを、使者を介して授けさせる場合に仮とか仮授といったものか。」と述べる⁷³⁾。

・装封して…「装封」は、「包装をし、紐をかけてそれに封泥をすること」、また「付す」は付託すること⁷⁴⁾。

(訳5) 配下の種族の人々を、慰め、いたわり、安心させる。孝順=まごころをこめて親(魏の天子)につかえること。

(訳6) 遠路はるばるの労苦。

(訳7) 銀印青綬を仮授し、引見(目下の者を引き入れて対面すること)してねぎらい、下賜品を与えて、帰途につかせる。

72) 水野、註3前掲書、498-505頁。

73) 水野、註3前掲書、492-493頁。

74) 水野、註3前掲書、492-493頁。

- (訳8) 汝の献上した貢物の^{あた}価に答える。
- (訳9) 帰還したら目録どおり受けとり、すべて残らず汝の国中の人に示せ。
- (訳10) 正始元年(240年)、帯方郡の太守の弓^{きゅうじゆん}遵は、建中校尉の梯^{ていしゆん}儁らを派遣し、詔書と印綬とをたずさえて倭国に行かせ、倭王に親魏倭王位を仮授した。同時に、^{みことのり}詔とともに金・帛(しろぎぬ)・錦・罽(毛織物)・刀・鏡・采物(彩色文様のある衣服・旗など)を下賜した。倭王はその使者を通じて上表文をたてまつり、^{みことのり}鄭重な内容の詔や恩典に対する感謝の気持を表した。

本稿の原文「詔恩」は百衲本に従った。标点本は「恩詔」とある。

- (訳11) 正始4年(243年)、倭王はふたたび大夫の伊^{いしやうぎ}声耆・掖^や邪^や狗^こら8人を派遣して、^わ奴^{きん}隸・^{こうせいけん}倭^{きん}錦・^{こうせいけん}絳^{きん}青^{きん}縑(赤と青の絹布)、^{めんい}緇^{めんい}衣・^{はくふ}帛^{はくふ}布(きぬ・ぬの)・^{たん}丹・^{ぼくふ}木^{ぼくふ}狔(木の小太鼓)、短弓とその矢を献上した。

掖邪狗らはそろって率善中郎将の印綬を賜った。

- (訳12) 正始6年(245年)、詔があつて倭の難升米に黄色の^{どう}幢(旗さしもの)が下賜され、帯方郡の太守を通じて仮りに授けた。

- (訳13) 正始8年(247年)、太守の王^{おうき}頡^{おうき}が帯方郡に着任した。倭の女王卑弥呼は^く狗^く奴^く国^くの男王である卑弥弓呼ともともとと不和であった。そこで、倭の^{そし}載^{そし}斯^{そし}、^う鳥^う越^うらが帯方郡に派遣され、二国間の戦闘状況を報告すべくやってきた。

(帯方郡からは)^{さいそうえんし}塞^{さい}曹^{そう}掾^{えんし}史の張^{ちやうせい}政^{せい}らが派遣された。その際に(正始6年に下賜された)詔書と黄色の幢とを帯同して行き、それらを難升米に仮授するとともに、^{ふれふみ}檄^{ふれふみ}文^{ふれふみ}によって卑弥呼を諭した。——この247年の叙述からは、卑弥呼が危機に瀕している緊迫した事態が察知される。

- (訳14) 私見:「卑弥呼、^も以て死す」が多数説であるが、それでは意味が不明確である。筆者は、「卑弥呼^{すで}以に死せり」と解する内藤湖南説⁷⁶⁾に従う。

なお、卑弥呼の死因には、①高齢に伴う死、②いわゆる王殺し(対狗奴国戦の敗戦責任を問われて殺害された。)⁷⁷⁾、③(狗奴国戦最中の)戦死、などの諸説がある⁷⁸⁾。あえて、②説、③説を採る論拠は薄く、筆者は①説を採る。格別にこだわる理由はないが、自然だと思う。——卑弥呼は、遅くとも190年前後に女王に共立され(原文(12)(訳1)参照)、正始8年(247年)の張政らの倭国到着時にはすでに死去していた。女王に擁立された時に仮に壹與と同年の13歳とすると、当時すでに70歳に達していた。寿考80-100年の記述はあるもの

75) 檄とは、「昔の中国の徴召または説諭の文書」(『広辞苑』)。

76) 内藤湖南「卑弥呼考」(内藤虎次郎『内藤湖南全集 第七巻』、東京、筑摩書房、1970年)、247頁以下[272頁]。

77) 松本清張『邪馬台国 清張通史①』(東京、講談社、1986年)、252頁。反対:大林太良『邪馬台国 (中公新書)』(東京、中央公論社、1977年)、145-146頁。

78) 岡本健一『邪馬台国論争』(東京、講談社、1995年)、282頁。

の、やはり相当な高齢である。

(訳15) 私見：径百余歩の冢について。

$$\begin{aligned} 1 \text{ 歩} &= 24.2\text{cm} / \text{尺} \times 6 \text{ 尺} = 145.2\text{cm} \\ 100 \text{ 歩} &= 145.2\text{cm} / \text{歩} \times 100 \text{ 歩} = 145.2\text{m} \end{aligned} \quad) \therefore \text{百余歩} \approx 140 - 150\text{m}$$

「径」とあるから、円形の墳丘墓あるいは共同墓地であろう。卑弥呼の死後の倭国連合内の混乱（「国中服せず」以下の記述がある。）の最中にこれ程の大冢を築造する余裕はない、仮に百余人の奴婢が身命を賭して昼夜を分かたず築造に専念したとしても、である。よって冢は卑弥呼の死以前にすでに相当程度完成していたのであろう。それにしても大冢であるが、しかし例えば、弥生時代後期の築造とされる、全長80mの双方中円型の楯築墳丘墓（倉敷市）あるいは山陰地方から北陸地方に及ぶ四隅突出型墳丘墓には全長50-60mにも及ぶものがある（楯築や妻木晩田をかって探訪した。＜筆者＞⁷⁹⁾。

(訳16) 『三国志（百衲本）』魏志倭人伝は「徇」葬者、『魏志倭人伝（標点本）』は「狗」（狗は徇の俗字）葬者とするが、「主君の死後に臣下が後追い自殺すること」（『広辞苑』ほか）は「殉」死である。「徇」には「殉」の義はなく、「徇」には「したがう」、「身命を捨ててある物事に携る」などの義があるから、あえて「殉死させられた」と解さずともよい、とする水野祐説がある⁸⁰⁾。首肯できる。

(訳17) 私見：生口と奴婢について。

①生口について。字義的には、生きもの、すなわち人間を含めた動物全体、をいうのであろう。古代中国では捕虜や奴隷をいう、とする説もある（『広辞苑』ほか）。しかし、魏志倭人伝中の「生口」を記す5か所（原文(8)1回、(14)3回、(15)1回）の記述はいずれも物品（貢納品）と並記し、あるいは「男」の生口、「女」の生口と記述していることから、動物ではなくて人格を否定された最下層のモノ的人間（井上光貞は単に「生きた人間」⁸¹⁾と注記する。）、すなわち奴隷（いわゆる労働奴隷）と解される。これはわが国での奴隷の存在を述べる初出の文言であり、奴隷制の萌芽がすでに卑弥呼の時代にみられたということである。しかしこれには中国社会の実態を知悉する陳寿ならでの、中国社会と倭社会を無意識裡に同視した誤解がある。筆者の知見では、社会的生産が奴隷労働によって担われる労働奴隷制はわが国では確認されておらず、それは家内奴隷制段階での「奴隷」であったと考えられ

79) 佐藤信ほか、註11前掲書、30頁。

80) 水野、註3前掲書、567頁。

81) 井上、註39前掲書、17頁。

る。石母田正が、家内奴隸制を「日本の奴隸制の一般的形態である」⁸²⁾と述べるが、その言うところの奴隸である。さらに石母田正は、大化前代のわが国の生産関係は「総体的奴隸制」のカテゴリーに属する⁸³⁾、とも論じるが、原秀三郎によればそれは、「共同体に対する個人の人格的奴隸状態を意味する概念で、階級関係ではない。」(原秀三郎「日本の奴隸制」日本大百科全書)とする。首肯できる。

②奴婢について。(原文(12)では、卑弥呼の「婢」千人とある。)

奴婢は、原文(14) (その6) に、殉葬者として記述されている。ここは「奴婢」であって、「生口」ではない。両者は区別されているのである。すなわち、中国において奴婢は、秦漢時代以来、私賤人ではあったが奴隸ではなかった、ということである。南北朝末期には、奴婢より上級の私賤人の部曲(「客女」を含む。以下同じ。)とともに、二種の私賤人^{けにん}が制度化された。やがて部曲の規定はほぼそのままわが国の律令に「家人」として継受されている。

唐法上の部曲は、奴婢と異なり家族を構成し、奴婢の基本的属性が「物」であったのとは対照的に「人」と認められ、「姓」も保有した。唐法を継受したわが国の律令の規定上も、奴婢の法的性格は「物」とされた(「奴婢各同_二資財_一。」<養老律令>賊盜律第七 1)⁸⁴⁾が、実態はむしろ律令上の「家人」^{にん}に近かった、と想定されている⁸⁵⁾。いわゆる労働奴隸とは明確に一線が画される。

また今一つ重要なことは、奴婢の萌芽はわが国でもすでに、卑弥呼の時代にみられたということであり、上田正昭もわが国での「もっとも古い所見である。」⁸⁶⁾としている。

訳文(15)壹興の擁立

また卑弥呼の宗女壹興年十三なるを立てて王となし、國中遂に定まる。

政等、檄を以て壹興を告諭す。壹興、倭の大夫率善中郎將掖邪狗等二十人を遣わし、政等の還るを送らしむ。因って臺に詣り、男女生口三十人を献上し、白珠五千孔・青大勾珠二枚・異文雜錦二十匹を貢す(訳1)。

~~~~~

---

82) 石母田、註48前掲書、321頁。

83) 石母田、註48前掲書、343頁。

84) 井上ほか、註6前掲書(律)、87頁。

85) 井上ほか、註6前掲書(補注)、566頁。

86) 上田正昭『日本古代国家成立史の研究』(東京、青木書店、1959年)、292頁。

[訳文(15)の訳注]

(訳1) 壹興は、倭の大夫で率善中郎将である掖邪狗<sup>ややこ</sup>ら20人を遣わして張政らの帰還に付き添わせた。(半島に渡った倭の使者は)そのまま中国の朝廷におもむいて30人の男女を奴隸として献上し、そのほか白珠5千孔、青大句珠2枚、異文の雑錦<sup>みつぎもの</sup>20匹を貢物としてささげた。

(補足説明)

この後、魏は265年に滅び、司馬炎(武帝)が晋を建国したが、その翌年の泰始2年(266年)に倭の女王(壹興)が逸早く朝貢使を送っている(晋書の武帝紀、および晋書四夷伝倭人条)。なお、日本書紀の神功皇后の摂政六十六年にも、「是年、晋の武帝の泰初の二年なり。晋の起居の注に云はく、武帝の泰初の二年(266年、筆者)の十月に、倭の女王、訳を重ねて貢献せしむといふ。」<sup>87)</sup>との記述がある。

## おわりに

『魏志倭人伝』には多くの「国」が登場する。就中、邪馬壹国とその連合諸国そして狗奴国などの国々は、集落(ムラ)の範囲をはるかに超えたより大きな地域的政治集団、すなわち「小国」・「クニ」とであるとされる。後のヤマト政権での国造はこのような地域的政治集団の首長の称号であったとされる。日本史教科書の記述するところである。しかし、その小国・クニの意義・概念は必ずしも明らかではなく、筆者にとって説得的ではない。あえて「国家の前身」という用語によった(訳文(11)(訳1))所以である。

もう一つの、『魏志倭人伝』研究において回避できない難題は、いわゆる邪馬台国位置論である。しかしこのテーマは、以前、すでに論じた(拙稿「『魏志』倭人伝に係る、もう一つの解釈－邪馬台国位置論に関連して－」<注16>参照)。したがって、本稿では、訳文(4)と訳文(5)の各訳注において、結論的に記述するにとどめた。しかし若干補足すると、不弥国から「水行三十日陸行一月」の遠絶の地を「邪馬壹国女王之所都」とするのは、魏に対する警戒心から倭の発信した首都(北部九州と解する。)防衛上の虚偽情報であった、ということである。詳細は拙稿を参照して頂きたい<sup>88)</sup>。

さらに、蛇足であることは承知のうえではあるが、あえてもう一つ付記したい。それは卑弥呼後の、ほぼ4世紀前半のヤマト政権による列島(主として西日本)統一である。訳文(4)(訳1)で若干言及したが、このことの象徴的事例は日本書紀による崇神天皇の四道(とりわけ北陸・西道・丹波)への將軍派遣や景行天皇の筑紫ほかへの九州巡幸であった。いわばヤマト政権西征である。一方で周知の神武東征があるが、これは実は歴史的事

87) 坂本太郎ほか校注『日本書紀(二)[全五冊]』(東京、岩波書店、1994年)、188頁、507頁。

88) 田中、註16前掲論文、22頁。

実ではなく、ヤマト政権の西方支配に伴い開拓されたその坂路を経由しての、東方への文化・文明の流入、つまりわが国の黎明を告げるあくまでも象徴的な説話、であったのではないか、ということである。

以上をもって、本稿の総括としたい。

(追記)

本稿は、以下の(1)－(3)の拙稿を総括すべく論述した小論である。併読して頂きたい。すなわち、

- (1)租税法研究の一環として、古代の税制を考えた「魏志倭人伝『収租賦有邸閣』の解釈」(『税』第67巻第3号、東京、2012年)、
  - (2)その補正稿「邪馬台国における『租』税と『賦』税」(『阪大法学』第62巻第3・4号、豊中、2012年)、および
  - (3)以上の前提としての「『魏志』倭人伝に係る、もう一つの解釈－邪馬台国位置論に関連して－」(『大阪学院大学人文自然論叢』第77－78号、吹田、2019年)、
- 以上の3稿である。





## 2020年度 人文自然学会研究会

今年度は新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため開催されなかった。

## 2020年度 人文自然学会総会

2020年度の人文自然学会定期総会が2021年2月25日(木)に開催された。

今年度は9時から15時30分に OGU-Caddie 上に掲出の議案の承認という形であった。

15時からは Zoom による質疑応答を行い、以下の案件について審議・報告を行った。

### 2020年度事業報告

(1) 研究発表会：今年度は開催なし

定期総会：2021年2月25日(木)

会長選挙：2021年1月25日(月)開票

出版事業：『大阪学院大学人文自然論叢』(第81-82号) 合併号

(2) 2021年度事業計画

研究発表会、定期総会

出版事業：『大阪学院大学人文自然論叢』(第83号)・(第84号)

(3) 新役員の承認

会 長 秋田 亨 (情報学部)

副 会 長 廣藤千代子 (経営実務科)

編集委員 田中 豊 (情報学部)

庶務委員 増田 ゆか (経営実務科)

(4) 新入会員紹介

上原 邦昭 (経営学部)

神戸 尚志 (情報学部)

中西 朗 (商学部)

増田 ゆか (経営実務科)

(5) 退会者報告

高田 裕文 (商学部)

竹松 良明 (経営実務科)

村上 孝三 (情報学部)

木村 正徳

『総合的な学習の時間』の地域学習におけるアイデンティティ形成

『総合的な学習の時間』は、その学習の成果から達成感や自信を持ち、自分の良さや可能性に気づき、自分の人生や将来、職業について考えていくことを目標の一つにしている。達成感や自信は、他人に対する自分の存在意味をしっかりと認識する元になる。この自分に対する自信を持たせる一つとして、『総合的な学習の時間』の地域学習が重要な役割を果たす。地域学習は、単に地域のことを学習しているのではなく、自分が生まれ育った地域がどのようなところであるのかを知り、地域の伝統や文化、産業などにふれることによって郷土愛を育むことに繋がり、自分の生まれ育った地域に対する誇りを持つことに繋がる。さらに、自分自身が生まれ育った地域の歴史や文化、伝統は自分のルーツに関わってくることでもある。私たちの中にある、自分の生まれた場所、親を求めようとする心は、ルーツを明確にすることによって、自分のアイデンティティを確立していこうとしている。『総合的な学習の時間』の地域学習は、単に地域のことを学習しているのではなく、自分自身のルーツに関わることを学んでいる。自分が生まれ育った地域の歴史や文化、伝統は自分のルーツに関わってくることである。自分の出自を明確にするとともに、自分自身が生まれ育った郷土への誇りを持つことは、思春期・青年期の発達課題であるとされている、アイデンティティの形成に影響を与える重要な因子の一つであると考えられる。その意味で『総合的な学習の時間』の地域学習の持つ意味は大きい。

山口 雅之

## フレームメモリ容量削減を目的とした視覚的ロスのない画像圧縮手法

フレームメモリ容量や画像データアクセス時の通信量を削減するひとつの方法として、フレームメモリに格納するときに画像データを圧縮し、画像処理を行う前に伸張する方法がある。本稿では、このときに用いるフレームメモリ向き画像圧縮手法に求められる要件について整理し、新たな手法を提案した。提案手法は、 $4 \times 4$ 画素ブロック単位で色空間領域を算出し、色空間領域の代表点として得られる候補色の集合に対して、各画素をそれぞれ最も近い候補色にマッピングして縮退することによりデータ量を削減することを基本アルゴリズムとし、さらに品質向上のために YUV モード処理、グラデーション処理、空間マッピング処理、などの補完的な圧縮モード追加を行ったものである。提案手法は、フレームメモリ圧縮手法に必要な要件を備え、圧縮率1/3の場合に一般的に視覚的に画質の劣化が認められないと言われている PSNR 指標で35dB 以上の性能を保持することが可能である。本稿では、標準画像を含むいくつかの画像に提案手法を適用して評価実験を行い、アルゴリズムの妥当性と追加モードの有効性を示すとともに、従来のいくつかの手法とも比較し、その有効性を実験結果により実証している。

田中 章介

### 『魏志』倭人伝の解釈と分析

本稿は『三国志』の『魏志』倭人伝全文の解釈と精細な分析を意図している。

通説によれば、帯方郡から倭の女王卑弥呼が都するであろう邪馬台国までの全体距離は、12,000余里である。しかし、この解釈は正当ではないと思う。けだし、『魏志』倭人伝は次のように記述するからである。すなわち、12,000余里は、帯方郡から女王国（筆者は、この女王国を北部九州にある邪馬嘉国の別名であると考えているのである。）までの距離だからである。

確かに、邪馬台国、すなわち、『魏志』倭人伝にいう邪馬壹国は大和にあった。しかしその邪馬壹国は、女王国ではなく、ヤマト政権の前身なのである。

なお、卑弥呼は、「倭の女王」として、また「親魏倭王」として、およそ60年間、「倭」連合に君臨したのである。

## 大阪学院大学人文自然学会会則

- 第1条 本会は「大阪学院大学人文自然学会」と称する。
- 第2条 本会の事務所は大阪学院大学図書館内におく。
- 第3条 本会は本学の設立の趣旨にもとづいて人文および自然科学の発展に寄与し、各分野にわたる会員相互の学術研究の交流を目的とする。
- 第4条 本会は次の事業を行う。
1. 機関誌『大阪学院大学人文自然論叢』の発行
  2. 研究会、講演会および討論会の開催
  3. その他、本会の目的を達成するために必要な事業
- 第5条 本会の会員は、大阪学院大学・大阪学院大学短期大学部の専任教員で、人文もしくは自然科学を専門とする者および本会の趣旨に賛同し、役員会の承認を得た者とする。
- 第6条 会員は本会の機関誌に投稿し、かつ機関誌その他の本会の刊行物の配布を受けることができる。
- 第7条 本会には次の役員をおく。任期は原則2年とする。
1. 会 長 1名
  2. 副 会 長 1名
  3. 庶務委員 2名
  4. 編集委員 2名
- 第8条 会長は会員（教授に限る）の中から投票により選出し、総長がこれを委嘱する。ただし、連続2期を超えて選出されてはならない。
- 副会長および委員は、会長が会員の中から委嘱する。任期は会長に準ずる。
- 会長の選出において、得票数が同数の場合は、年長者を選出する。
- 第9条 会長は本会を代表し、会務を統轄する。副会長は会長を補佐する。
- 第10条 会長は役員会を招集して、その議長となる。
- 第11条 会長は会務執行に必要なとき、会員の中から実行委員を委嘱することがある。
- 第12条 総会は年1回これを開く。ただし、必要あるときは、会長が臨時に招集することができる。
- 第13条 本会の経費は大阪学院大学からの交付金のほかに、有志からの寄付金、その他の収入をもってあてる。
- 第14条 各学会の相互の連絡調整をはかるため「大阪学院大学学会連合」をおく。
- 本連合に関する規程は別に定める。
- 第15条 会計は毎年4月1日に始まり、翌年3月31日に終る。
- 第16条 本会会則の改正は総会の議を経て総長の承認をうるものとする。

### 附 則

この会則は、昭和49年10月1日から施行する。

昭和51年9月9日改正

昭和56年1月22日改正

昭和61年6月5日改正

昭和62年6月4日改正

平成15年6月12日改正

平成23年4月18日改正

平成25年4月1日改正

平成30年4月1日改正（ただし、第7条の編集委員の人数は、平成31年3月31日まで4名とする）。

以 上



## 大阪学院大学人文自然論叢投稿規程

1. 投稿論文は、未発表のものに限る。
2. 投稿論文は、編集委員会が依頼した査読者の査読を経た後、編集委員会で掲載を決定する。
3. 投稿資格
  - イ. 投稿者は、原則として本会の会員に限る。
  - ロ. 会員外の投稿は役員会の承認を必要とする。
4. 提出原稿の分量の限度は、原則として本誌刷り上がりページ数12ページとする。

これは和文原稿の場合、200字詰原稿用紙80枚（16,000字）に相当し、欧文原稿の場合、A 4判・12ポイント・ダブルスペースで20枚に相当する。（提出原稿がデータの場合は、Word ファイル形式とする。または、その他のファイル形式の場合テキストファイル形式とする。なお、提出原稿は、正本とコピーを2部提出することとする。）

ただし、制限分量を超えるものについては編集委員会の承認を必要とする。
5. 本誌はB 5判とする。発行は、前期・後期の2回とし、年間総ページ数は220ページを基準とする。
6. 原稿は、論説、研究ノート、資料、その他（レビュー、紹介、書評、学内消息など）に区分し、この順序にしたがって編集する。原稿の掲載順序については、編集委員会で検討のうえ決定する。
7. 別刷（抜刷）40部 無償とする。
8. 要旨集発行のため、要旨を添えること。（200字詰原稿用紙3～4枚。邦文ヨコ書き）

なお、この要旨は独立行政法人 科学技術振興機構（JST）の「科学技術文献データベース」にも掲載される。ただし、和文1,000字、英文2,000字を超える場合は（...）と表示される。
9. 投稿され掲載された成果物の著作権は、著作者が保持する。

なお、出版権、頒布権は大学が保持するため、論文転載を希望する場合は、学会宛に転載許可願を提出願うこととする。
10. 投稿された論文の著作者は、当該論文を電子化により公開することについて、複製権および公衆送信権を大学に許諾したものとみなす。大学が、複製権および公衆送信権を第三者に委託した場合も同様とする。

この規程は、平成26年4月1日から適用する。

以 上

## 大阪学院大学人文自然論叢執筆要領

### 原稿について

1. 原稿は確定稿であることを原則とする。校正段階での加筆訂正は極力さけること。
2. 原稿は正本を提出し、かならず原稿提出票をつけること。原稿提出票は学会連合事務局（図書館内）にある。
3. 原稿は黒または青のペン書き、またはワープロ原稿とすること。（欧文原稿はタイプライト）。
4. 原則として目次は使用しないこと。
5. 原則として古典・地名または学術用語などの特殊な例を除き現代かなづかい、および当用漢字を使用し、難字は欄外に朱筆大書すること。
6. 原稿中の数字は原則としてアラビア数字を使用すること。
7. 和文原稿中の欧語はタイプライトまたは活字体とすること。

### 注と文献表について

8. 注は原則として脚注とする。その他の場合は、注の付け方を明示すること。
9. 原稿での注は一括して本文の文末にまとめること。印刷に際して脚注（あるいは指定した書式）となる。
10. 文献表を必要とする方は、原稿執筆に際して注の後に一括して書くこと。論文末に一括して掲載する。
11. 文献表の配列及び形式は各自が所属する学会で行われているものとする。

### 図・表について

12. 図・表は1表・1図ごとに別紙に書き、図表ごとに通し番号・図表名・説明文を記入して、本文原稿の右欄外に挿入箇所を指定すること。
13. 凸版印刷にかける図・表は原則としてトレーシングペーパーに墨入れし、厚手の台紙に貼付すること。  
ただし、図表中に入れる文字は写植をするため鉛筆書きすること。
14. 写真は鮮明なものに限り、特別な場合を除いて白黒のものを使用し、取り扱い図・表に準ずること。  
図・表・写真などのカラー印刷については、役員会の承認を必要とする。
15. 図・表・写真などはかならず縮尺または仕上り寸法を明示すること。

### 印刷・校正

16. 原則として、執筆者校正は2校までとし、2校までに校正の必要がなくなれば校了または責了と書くこと。
17. 執筆者校正は、校正刷到着の日より3日以内とする。
18. 執筆者校正の段階で加筆・訂正を加え、印刷組替えを生じた場合、組替料の実費を必要とする。また特殊な印刷によって通常の印刷費を大幅に上回る場合も同様とする。
19. 特別に指定される活字の大きさや字体については、執筆者が直接原稿に明示すること。それ以外の印刷上のスタイル、活字号数などは編集委員会において決定する。

以 上

### 執筆者紹介（原稿受理順）

木村正徳（商学部）講師  
山口雅之（経営実務科）教授  
田中章介（前・本学法学研究科）教授

### 大阪学院大学人文自然学会会員（2021年3月31日現在）

|       |       |       |      |       |       |
|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| 秋田 亨  | 情報学部  | 岩岡 真弘 | 経済学部 | 岩出 秀平 | 情報学部  |
| 上地 宏  | 商学部   | 上原 邦昭 | 経営学部 | 梅田 享  | 外国語学部 |
| 大谷 朗  | 情報学部  | 川本 芳久 | 情報学部 | 神戸 尚志 | 情報学部  |
| 菊野 亨  | 情報学部  | 木村 正徳 | 商学部  | 佐野 学  | 情報学部  |
| 杉山 伸一 | 商学部   | 角田 聡  | 経済学部 | 竹井恵美子 | 国際学部  |
| 田中 豊  | 情報学部  | 谷口 高士 | 情報学部 | 淡 誠一郎 | 情報学部  |
| 寺井 正幸 | 情報学部  | 寺脇 久人 | 経済学部 | 長澤 宣親 | 経済学部  |
| 中西 朗  | 商学部   | 西田 知博 | 情報学部 | 野口 隆  | 経済学部  |
| 廣藤千代子 | 経営実務科 | 藤原 哲郎 | 経営学部 | 藤原 秀雄 | 情報学部  |
| 増田 ゆか | 経営実務科 | 松尾信之介 | 経済学部 | 松田 潤  | 情報学部  |
| 森井 紳  | 商学部   | 山内 武  | 経済学部 | 山口 雅之 | 経営実務科 |
| 山下 博志 | 情報学部  | 吉山 昭  | 情報学部 | 渡辺千香子 | 国際学部  |

(50音順)

### 大阪学院大学人文自然学会役員

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 会長   | 谷口 高士（情報学部）             |
| 副会長  | 藤原 哲郎（経営学部）             |
| 庶務委員 | 岩岡 真弘（経済学部） 吉山 昭（情報学部）  |
| 編集委員 | 野口 隆（経済学部） 山口 雅之（経営実務科） |

2021年3月25日 印刷  
2021年3月31日 発行

編集兼 大阪学院大学  
発行者 人文自然学会  
〒564-8511 大阪府吹田市岸部南二丁目36番1号  
TEL 06 (6381) 8434(代)

印刷所 大枝印刷株式会社  
〒564-0031 大阪府吹田市元町28番7号  
TEL 06 (6381) 3395(代)

**THE BULLETIN  
OF  
THE CULTURAL AND NATURAL SCIENCES  
IN  
OSAKA GAKUIN UNIVERSITY**

**Nos. 81-82**

**March 2021**

---

**CONTENTS**

**Articles**

Masanori Kimura

Identity Formation in Regional Study of 『The Period for Integrated Studies』 ..... 1

Masayuki Yamaguchi

A Visually Lossless Image Compression Method for Frame Memory Reduction ..... 13

Shosuke Tanaka

Interpretation and Analyzation of the Gishiwajinden in the Sanguozhi ..... 33

**News** ..... 61

**Summaries** ..... 62

---

THE ASSOCIATION OF THE CULTURAL AND NATURAL  
SCIENCES IN OSAKA GAKUIN UNIVERSITY  
OSAKA JAPAN