

韓国の白亜系の地質 —韓国と日本の地質図作成グループの研究交流—

吉川 敏之¹⁾

1. はじめに

韓国地質資源調査院 (Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources; KIGAM) と地質調査総合センター (GSJ) の間には、幾つかのMOU (Memorandum of Understanding; 覚書) が結ばれています。このうち、お互いの地質図作成チームどうしが結んだMOUでは、2002年以来、毎年メンバーの交流が続けられてきました。この過程で、相互理解は着実に進み、組織と組織だけでなく人と人との結びつきも大切に培われてきました。

MOUのおかげで、筆者は2002年、2005年と2回にわたって韓国を訪問する機会に恵まれました。しかし、実のところ、それ以前には特に韓国を訪れたことがあったわけでも、詳しくあったわけでもありません。一方で、2002年の渡航時はちょうど韓日共催のサッカーワールドカップ直後で、2005年はドラマの人気に端を発した「韓流ブーム」がすっかり根付いた時期でした。この3年の間に、政治の世界はさておき、社会的に両国の距離が一段と縮まってきたのは、誰もが感じていることでしょう。おかげで日本にいながら韓国の情報に触れる機会は格段に増えましたし、韓国語の辞書や語学書なども入手しやすくなりました。

地質分野の場合では、以前から研究者個人や特定のプロジェクトの交流がありましたが、組織としての交流はまだ始まったばかりです。これから互いに情報や成果の発信・広報・共有などを行い、交流のすそ野を広げてゆくことが必要です。本稿では2002年、2005年と2回にわたって韓国国内の地質と文化を見てきた経験に基づいて、韓国の地質 (特に白亜系) と国内事情を紹介し、筆者の感じた韓国の印象と魅力をお伝えします。そして、多くの方が韓国と日本の地質分野の交流に、少しでも関心を持ってもらえれば幸

いです。

なお、本稿では韓国語の固有名詞には原則としてローマ字表記を用います。韓国語については最後に少し詳しく触れます。

2. 韓国の地形・地質の概要

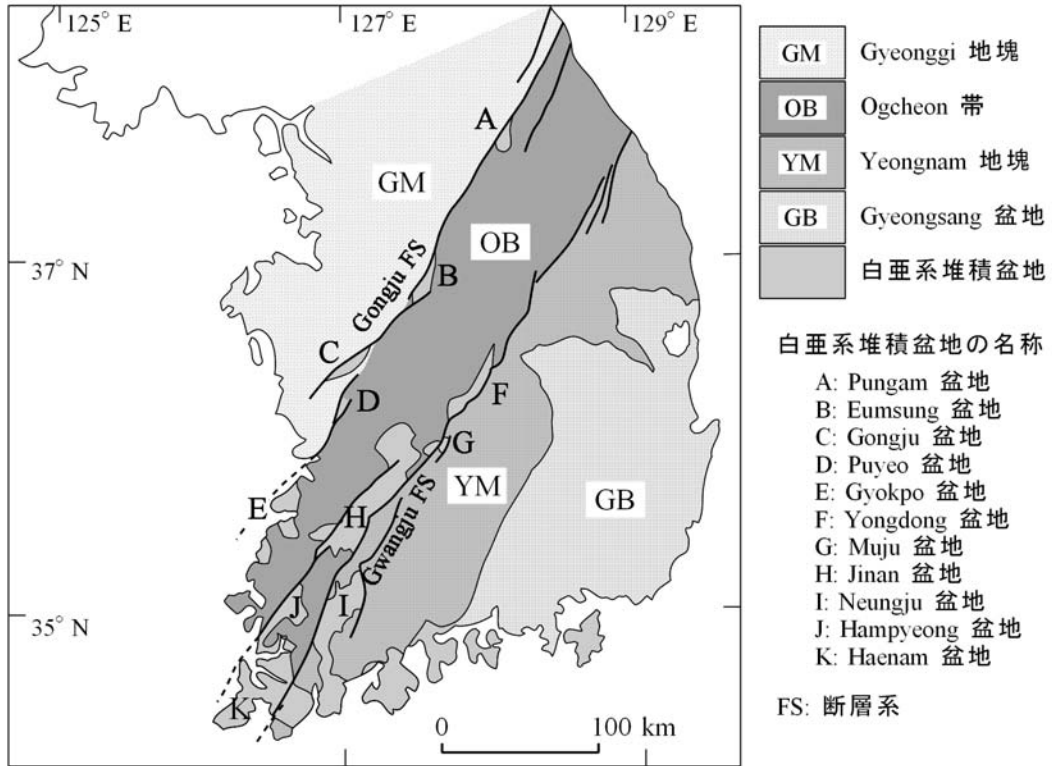
韓国の地形は一般に東海岸側の標高が高く、西海岸側は低い傾向にあります。全体に穏やかな地形なので、日本に比べれば山岳地域でも交通の便は比較的良好です。また、年降水量が日本の約半分といわれる乾燥気味の気候のためか、土壌の色が一般に赤褐色味を帯びています。韓半島には活動中の火山もないので、日本のように低地に厚いロームが堆積しているということではなく、緩やかな丘でも植生のすぐ下に風化した基盤岩が見られることがあります。

地質学に通じた人にはよく知られているように、韓国と日本は古第三紀までひとつづきの大陸縁辺をなしていました。したがって、地質の共通点がたくさんあります。特に、日本の飛騨帯の地質と韓国の地質はしばしば比較の対象となり、韓国と日本のどこが連続しているのかについても議論されています。一方、地質の相違点も少なくありません。韓国には付加体はまだ報告がありませんし、島嶼以外には第四紀火山もありません。日本には先カンブリア時代の地層は知られていませんし、白亜紀の堆積盆の規模も韓国に比べればわずかなものです。ただ、いずれにせよ古第三紀までの地質に関する限り、韓国と日本でひとつの沈み込み帯をなしていたという切っても切れない縁があることは確かです。

韓国の地質は、大きく4つの地域に地質構造区分されています (第1図)。すなわち、北からGyeonggi (京畿) 地塊、Ogcheon (沃川) 帯、Yeongnam (嶺南)

キーワード: 韓国, MOU, 地質図作成グループ, 白亜系, 白亜紀火山岩類, 韓国語

1) 産総研 地質情報研究部門



第1図 韓国の地質概略と白亜系の分布。
 Chang and Park (2003) 及びKang *et al.* (1995) を基に編集。

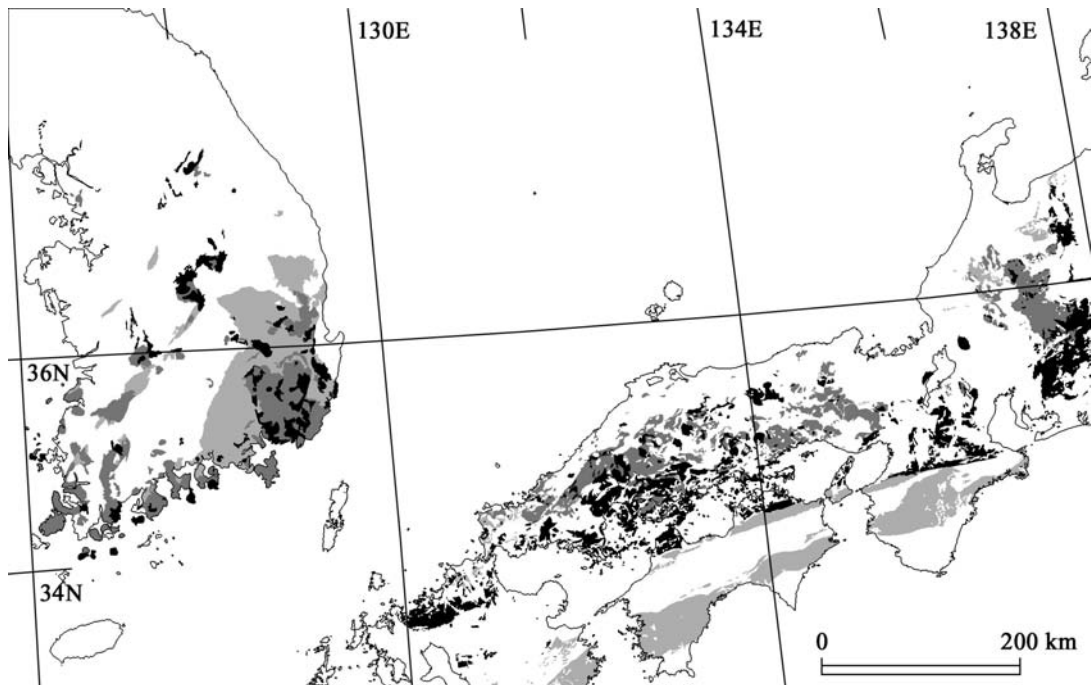
地塊, Gyeongsang (慶尚) 盆地です。また, 韓国には花崗岩が非常に多く分布しており, 韓国の地質の約 1/3 を占めています。このうちジュラ紀の花崗岩類は Daebo (大宝) 花崗岩, 白亜紀の花崗岩類は Bulguksa (仏国寺) 花崗岩と呼ばれます。両者の分布範囲にはやや偏りが見られ, Daebo 花崗岩は Gyeonggi 地塊, Ogcheon 帯, Yeongnam 地塊に広く分散しているのに対し, Bulguksa 花崗岩は Ogcheon 帯以南, それも東部の地域に集中する傾向があります。

3. 韓国の白亜系

筆者が韓国を訪問することになったのは, 兵庫県中部に分布する前期白亜紀に堆積した陸成層を調査したことが縁でした。兵庫県の篠山地域にみられる篠山層群という地層がそれで, 5 万分の 1 地質図幅の作成のためにこの篠山層群を調査・研究しました(吉川, 1993; 栗本ほか, 1993)。日本には後期白亜紀の火山岩類は大量に分布しますが, 前期～後期白亜紀の

非火山性陸成堆積物はあまり多くなく, 特に地層の年代がはっきり知られていることはまれです。幸運なことに, 篠山層群は年代がよく研究されていましたし, 上位を覆う後期白亜紀の火山岩(有馬層群)も年代が明らかにされつつありました。したがって, 白亜紀を通じた堆積作用や火成作用の変遷を知ることができました。しかし, 日本のお他地域では前期白亜紀の地層の年代精度がよくなかったため, 篠山層群の調査で明らかになった地史や堆積盆の発達過程が普遍的なものなのか, それとも局地的な現象なのか判断できませんでした。

韓国には非常に広い範囲に白亜紀の地層が分布しています(第2図)。特に韓半島南東部の Gyeongsang 盆地は, ほぼ紀伊半島にも匹敵するほどの広がりがあります。また, このほか Ogcheon 帯と呼ばれる韓国中央部の地質帯の縁辺部にも, 多くの堆積盆が分布しています。これら韓国の白亜系の大きな特徴は, 日本に比べて非火山性の陸成堆積物の量のはるかに多いことです。



第2図 韓国と西南日本における白亜系堆積盆地の分布.

薄い灰色が非火山性の堆積岩類で、濃い灰色が火山岩類、黒色が深成岩類。日本の非火山性の堆積岩類の多くは四万十帯に属する付加体が占めています。Wakita *et al.* (eds.) (2004)を基に編集。

韓国に分布する白亜系のうち、筆者が関心をもっていたのはOgcheon帯周辺の堆積盆地です。Gyeongsang盆地の規模はとて大きく、それはそれで形成メカニズムや発達過程に興味を湧くところではありますが、研究対象としてはさすがに手に余ります。一方、Ogcheon帯周辺の堆積盆は、篠山層群と規模がほぼ同じで、堆積盆の成因や発達過程に共通点があるかもしれないと考えたのです。

Ogcheon帯周辺の白亜系堆積盆は、Ogcheon帯北縁のGongju(公州)断層系、及び南縁のGwangju(光州)断層系に沿って分布しています(第1図)。そして、これら堆積盆の成因は次のように考えられています。Gongju断層系及びGwangju断層系は、ジュラ紀に右横ずれ断層帯として形成されました。その後、前期白亜紀になると、海洋プレートの沈み込みの向きは海溝や陸弧に対して大きく斜交し、南から北へ向かうようになっていたと考えられています。またその沈み込み角度はごく低角であったと推定されています。このような場合、海溝付近の大陸地殻は沈み込む海洋プレートに引きずられて南から北へ動こうとする強い力を受けます。するとジュラ紀の古傷である断層系は再活

動し、前期白亜紀には左横ずれ断層として動き続けることとなります。このときできた構造盆地(プリアパート盆地)が、現在残されている白亜系堆積盆というわけです。

筆者は、2回の訪問を通じて、Yongdong(永同)、Gongju(公州)、Hampyeong(咸平)、Haenam(海南)の4つの白亜系堆積盆を回ることができました。これらの堆積盆地に分布しているのはいずれも陸成層で、大きく分けて下部の礫岩・砂岩・泥岩と、上部の珪長質火山岩(一部溶結した凝灰岩や溶岩・貫入岩)に区分できます。ただし、上部の珪長質火山岩類は南部のHampyeong、Haenam地域ほど多く、北部のYongdong、Gongju地域では下部の非火山性堆積物が主体です。礫岩・砂岩・泥岩は、扇状地や河川及び湖に堆積した地層で、一般に赤褐色～暗灰褐色を呈します。安山岩火山岩類を伴うこともあり、礫岩の礫種にも含まれています。露頭条件は必ずしも日本より良いとは思えませんが、よく観察すればさまざまな堆積構造を観察することができます(写真1, 2)。地層は水平に近い場合もありましたが、場所によっては垂直に近いくらいに傾斜しており、構造盆地の成長とともに



写真1 Yongdong盆地にみられる河川成の礫岩及び砂岩互層. 中央右寄りに左右対称的なトラフ斜交層理の断面が見えます.



写真3 Haenam盆地に分布する厚い珪長質火砕岩. スケールの100ウォン硬貨はほぼ100円玉と同じサイズ.



写真2 Yongdong盆地にみられる湖成の黑色泥岩. 植物化石片や乾裂などが観察されました.

に形成された堆積物であることをうかがわせます。珪長質火山岩は多くが大規模火砕流堆積物で、厚さが数100mに及ぶことも少なくありません。ときにカルデラを形成するような激しい噴火活動からできたと考えられています(写真3)。このような特徴は、西南日本に広く分布する後期白亜紀火山岩類の特徴と一致しています。ただし、韓国には活動中の火山がないためもあり、火山学的な調査・研究は日本ほど盛んではないようです。Haenam盆地で観察した印象では、岩相の変化が日本の同様の火山岩類よりも更に大きいように感じました。花崗岩類の分布面積を比較してもわかるように、韓国の特に西部では日本ほど削剝が進んでいないと考えられます。したがって、日本とは

また違った火山層序を保存している可能性もあり、興味深いのですが、火山岩は一般に変質が進んでおり、詳細な火山地質の解明はおそらく簡単ではないでしょう。

どの地域にも共通しているのは、地域地質がよく調査され、かなり詳しい地史が構築されていることです。例えばYongdong盆地では、堆積盆の形成・成長と共に堆積盆の南東側からファンデルタが発達していた過程が堆積相解析から明らかにされ(Kim et al., 1997)、また堆積の主体が扇状地から湖へと移る環境変化が3回あったことが、3つの堆積シーケンスとして認定されています。また、Haenam盆地では、カルデラの形成を伴う大規模火砕流噴火と鉍化作用、更にその後起きた新たな火成活動という地史が描き出されています(Kim and Nagao, 1992)。残念ながら、非火山性の陸成層は年代決定が難しく、堆積盆地形成の時代精度はまだあまり良くありません。このあたりに今後の研究課題がありそうだと考えています。それでも前期～後期白亜紀にOgcheon帯周辺で起きていた現象は、ずいぶん明らかになってきている印象を持ちました。

ところで、白亜紀といえば恐竜の繁栄した最後の時代です。韓国では各地の白亜系から恐竜の化石が見つかっており、筆者の訪れた中でもYongdong, Haenam地域で恐竜の足跡化石を見る機会がありました。一般の人たちに恐竜が注目される事情は韓国でも同じようで、たくさんの足跡化石が発見されているHae-



写真4 Haenam盆地, Uhang-ri(牛項里)に立つ恐竜化石産地を示す看板。



写真6 恐竜の实物大(?)の模型もありました。化石産地一帯は公園として整備されつつあります。



写真5 発見された恐竜の足跡化石は建物で覆われ、そのままの産状で保存されています。

Haenam盆地のUhang-ri(牛項里)では、露頭が立派な建物で保護され、一帯が公園として整備されていました(写真4~6)。今年(2006年)は恐竜博物館も開館する予定です。

4. KIGAMの地質図作成及び普及活動

KIGAMとGSJの成り立ちはよく似たところがあります。いずれもかつては国の首都に設立され、その後研究学園都市に移転してきていますし、国の研究所であったものが、独立行政法人化された経緯も共通しています。国内の地質図整備を継続して行っていることも同様で、KIGAMでも独自の調査を基に作成する5万分の1地質図幅、編纂図である25万分の1、100万

分の1地質図などを出版してきています。

その一方、KIGAMではGSJより一歩進んだ取り組みも始まっています。例えば、地質図では都市部の2.5万分の1地質図の調査・出版にも取りかかっています。また、KIGAMの特徴は民間と共同の事業が盛んなことで、実際に年間予算にも民間の資金がつかまれています。地質図作成チームも例外ではなく、国内外において民間からの業務を数多くこなしており、どのメンバーも年間を通じてとても多忙です。

このように、民間との結びつきを重視する背景には、国からの予算増が見込めないという危機感が背景にあるようです。韓国の出生率は世界一低い水準にまで急速に落ち込んでおり、少子化は日本以上に深刻な社会問題になっています。したがって、KIGAMでも公的機関としての従来業務の他に、一般への普及活動や社会的な地位の向上には力を入れている様子がうかがえます。ホームページの作りなどにもそれが表れており、例えば韓国語、中国語、日本語、英語の4ヶ国語対応の16分にも及ぶビデオが、一般へのPRに用意されています(<http://www.kigam.re.kr/eng/butt01/main6.asp>)。

KIGAMには地質博物館(Geological Museum)が付属しています(写真7)。2001年11月に新築された新しい建物で、2005年には博物館を紹介した立派な本もできていました(写真8)。KIGAMの地質博物館の展示で特徴的なのは、展示試料のサイズが大きいことです。また、解説にはきれいなイラストが多用され、直感的にわかりやすくなっています。



写真7 KIGAMに付属する地質博物館の入り口。この写真では全体が写っていないので分かりませんが、恐竜の骨格を模してデザインされたモダンな建築物です。



写真8 地質博物館の内容を紹介した本。フルカラーのうえ、165ページもある立派なつくりです。

更に、韓国でも地質や地球科学を一般に広く知ってもらうための試みとして、Geoparkや世界遺産登録の活動が始まっています。韓国内の世界遺産はまだ文化遺産のみで、自然遺産が登録されていません。有力なのはJeju(濟州)島だということで、現在2006年の登録を目指して申請中です。Jeju島は韓半島南西沖に浮かぶホットスポット火山で、全島がアルカリ玄武岩からなっています。また、韓半島とは風景や文化も少し趣向が違ってきます。面白いことに、火山岩しか分布しないこの島に、鍾乳洞が形成されている場所があります。Jeju島の溶岩は、粘性が小さく流れやすいため、溶岩洞窟が各所に残されています。その中のいくつかには、天井から成長してきた鍾乳石や床から成長してきた石筍が見られます。実は、この洞窟の上位には貝殻を多く含む砂層が堆積しており、その中にしみ込んだ雨水が地下水となるときに貝殻の石灰分を溶かして、下にある洞窟に鍾乳石を生成しているのです。世界でもあまり例がない珍しい現象だということです。

5. 韓国の国内事情

最近の韓流ブームを反映して、日本から韓国(特に大都市)を訪れる人も多くなり、日本のマスコミに韓国の国内事情が紹介される機会も増えました。ですから、韓国は食事がおいしい、街に活気があり朝市がにぎやか、ITが普及しているなどといった情報はご存

じの方も多いと思います。それ以外に筆者の感じたことを、以下にいくつか挙げてみます。

韓国の幹線道路は総じて立派です。一般道路でも車線が多く、制限速度の最高が80kmという場合も少なくありません。今回、3年ぶりに訪問した韓国では、3年前に購入した道路地図に載っていない新しい道路に数多く遭遇しました。KIGAMの研究者も、韓国の道路はどんどん変わってしまうと言っていました。高速道路も場所によっては片側4車線であったり、最高速度110kmであったり、既設の路線でもカーブを少なくするための工事が進められていたり、熱心に整備されています。

韓国では車が右側、歩行者が左側通行です。しかし、日本人にとって身に染みついた習慣は恐ろしく、わかっているつもりでもとっさの場合に忘れていたこともあります。幹線道路を歩いて横断する場合は、車の来る方向が違ううえ、道幅が広く、制限速度が高いので結構勇気が要りました。

韓国と日本の動植物はよく似ています。筆者が韓国を訪れたのはいずれも11月でしたが、紅葉がとてもきれいでした。ただ、常緑樹が目立つのは松の木で、日本のように斜面一帯が杉林といった風景を見たような記憶がありません。また、全体に日本のような険しい山岳地域はないので、聞いたところでは熊は生息していないとのことでした。地質調査で山を歩く身にはうらやましい話ですが、その一方でマムシはしっかりいるそうです。更にこれを捕まえて滋養強壮のた



写真9 韓国でも有数の規模を誇るBulguk-sa(仏国寺)、世界遺産に登録されています。日本であれば木造で建てそうなところが、2つの塔が石造りなのがちょっとした違いです。



写真10 2005年の訪問時に活躍してくれたHyundai Santa Fe。この車はKIGAMの地質調査車両ですが、日本でいえば3ナンバーSUVに相当し、大人4人のツアーでも快適でした。断層の発達する露頭の前で議論しているのは、このとき同行していただいたKimさん(右)とSongさん。

めに食べる人もいるとのことで、日本と全く同じ習慣があるようです。

韓国の生活には儒教の教えが浸透していると言われますが、その韓国も14世紀末までは仏教国でした。そもそも日本への仏教の伝来など、歴史的に韓国が日本に大きな影響を与えたことも知られています。したがって、今でも多くの仏教建築や文化財が各地に残されています(写真9)。伽藍の配置などは奈良や京都で見る日本の寺院と似ていますが、建築様式は韓国らしさが出て独自の雰囲気があります。建築材には花崗岩をはじめとする石材がよく使われており、花崗岩類が大量に分布する韓国の特徴がここにも現れているようです。

6. 韓国語について

韓国では漢字も使われてはいますが、2002年、2005年と訪問した経験では、街中ではあまり漢字を見かけることはありませんでした。必然的に覚えるのがハングル(文字)です。

ハングルは子音と母音の組み合わせからなる表音文字です。ですから規則性さえ覚えてしまえば、読むことはそれほど難しくありません。また、実は日本語と韓国語の文法は大変よく似ています。更に漢字を語源とする単語には、発音も韓国語と日本語でほぼ

同じものがたくさんあります。例えば「地質」は「チヂル」、「白亜紀」は「ベクアキ」です。地質もそうでしたが、更に身近な言葉の世界でも、韓国と日本の共通性や相違が発見できるのはなかなか面白いものです。

ただし、難しいのは発音です。平音、激音、濃音といった子音の区別と発音が、日本人には簡単ではありません。更に困るのが、そのアルファベットでの表記です。実際、「Taejeon(テジョン)」なのか「Daejeon(デジョン)」なのか、「Pusan(プサン)」なのか「Busan(ブサン)」なのか、書籍やホームページでもまちまちなことが少なくありません。また、最近では有名になった姓の「イ」さんは「Lee」、「チェ」さんは「Choi」と綴ります。知らずにそのまま読むと、「リー」さん、「チョイ」さんと読み間違ってしまう。韓国語のローマ字表記法は政府機関の韓国文化観光部によって定められた規則があり、ときどき改訂されています。最近では2000年7月に改訂されているので、韓国語を覚える過程で一度見てみることをお勧めします。韓国の人は外国人の読み間違いに慣れている様子もありますが、地名や人名などの固有名詞は言い換えがきかないので、使う場合には気をつける必要があります。特に古い文献や資料を利用する場合など、学名や地層名は現在の表記と違う場合があるので注意しましょう。ちなみに、先の地名は現在の表記では「Daejeon」と

「Busan」です。なお、最新のローマ字表記法でも、人名・会社名・団体名などは例外として従来の表記を用いることができると明文化されています。したがって、現代(ヒョンデ)自動車はHyundaiとエンブレムに表記しています(写真10)、個人名のローマ字表記はその人に確認しない限り正確には分かりません。

日本人の場合、更に問題なのは韓国語の漢字表記を発音する場合で、本稿で韓国語の固有名詞にローマ字表記を用いたのも、この発音の問題が大きな理由です。例えば「Gyeongsang盆地」は漢字表記にすると「慶尚盆地」です。日本人の多くは「ケイショウ」と発音するでしょうが、これでは「Gyeongsang盆地」としての実体を表すことができません。むしろ他の外来語と同様に、「キョンサン」または「ギョンサン」盆地と発音をそのままカタカナ表記した方が通じる可能性が高いと言えます。しかし、現状では韓国語の発音と日本語のカタカナ表記の間に決まった規則はありません。したがって、本稿では表記法が定められているローマ字で表したというわけです。

結局、一番確実なのはハングルを使うことでしょう。ちなみに、Unicodeが普及した近年では、パソコンでハングルを入力するのは簡単ですし、電子ファイルでの文字化けもほとんどなくなりました。あとは使う人が覚えるだけです。

7. おわりに

よく、韓国を旅した日本人が、韓国に懐かしさを感じるがあると聞きます。筆者も、日本がなくなってしまった文化的な何かが韓国にはまだ残っていると感ずることがありました。また、特に意識していませんでしたが、振り返ってみると大学時代や職場には日本語しか話さないけれど韓国籍という人がいました。地質の上でも、それから人や文化の上でも、切れない縁があるのだと思います。

特に、国を超えても地質屋は地質屋です。言葉や

生活習慣こそ少し違うものの、韓国と日本の地質屋どうしでは、考えていることや悩みはよく共通しています。おそらく、協力したり共有したりできることはたくさんあるに違いありません。これまで続いてきた地質図作成チームのMOUが将来にわたって有効に継続され、発展してゆくことを願います。

謝辞：KIGAMとGSJのMOU締結に尽力された栗本史雄氏、Hwang Jae Ha氏には韓国訪問の機会をいただきました。韓国ではKim Bok Chul氏、Song Kyo Young氏、Kee Weon Seo氏、Cho Deung Lyong氏、Kim In Joon氏にたいへんお世話になりました。高橋浩氏、西岡芳晴氏には現地及び帰国後にさまざまな議論をしていただきました。高橋裕平氏には粗稿を読んでいただきました。この場を借りて、これらの方々に厚くお礼申し上げます。

文 献

- Chang, K.-H. and Park, S.-O. (2003) : Cretaceous stratigraphy of Korea and interregional correlations. *Mem. Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, no.2, 103-112.
- Kang, P. C., Chwae, U. C., Kim, K. B., Hong, S. H., Lee, B. J., Hwang, J. H., Park, K. H., Hwang, S. K., Choi, P. Y., Song, K. Y. and Jin, M. S. (1995) : Geological map of Korea (1:1,000,000). Korea Institute of Geology, Mining and Materials.
- Kim, I. J. and Nagao, K. (1992) : K-Ar ages of the hydrothermal clay deposits and the surrounding igneous rocks in southwest Korea. *Jour. Petrol. Soc. Korea*, 1, 58-70.
- Kim, B. C., Yu, K. M., Chun, H. Y., Choi, S. J. and Kim, Y. B. (1997) : The southeastern margin of the Cretaceous Yongdong Basin, Korea: a lacustrine fan-delta system. *Geosci. Jour.*, 1, 61-74.
- 栗本史雄・松浦浩久・吉川敏之(1993)：篠山地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)。地質調査所。
- Wakita, K., Okubo, Y., Bandibas, J. C., Lei, X., Schulte, M.J.D. and CCOP-DCGM phase I Working Group (eds.) (2004) : Digital Geologic Map of East and Southeast Asia, 1:2,000,000 Ver.2. Digital Geoscience Map G-2, Geological Survey of Japan, AIST.
- 吉川敏之(1993)：兵庫県篠山地域の下部白亜系篠山層群の層序と構造。地質学雑誌, 99, 29-38.

YOSHIKAWA Toshiyuki (2006) : An introduction to Cretaceous geology of Korea: MOU between KIGAM and GSJ mapping project.

< 受付：2006年1月18日 >