

鹿児島から世界へ — 郷土の誇るべき自然 —

大 木 公 彦

鹿児島の自然景観

北九州生まれの私の目には鹿児島の景観が神々しいほどに美しく見える。しかし多くの鹿児島に生まれ育った人々にとって必ずしもそうではないようだ。それは生まれてこの方見慣れた風景だからであろう。

南北600キロ、亜熱帯から温帯へ至る鹿児島では多様な動植物が見られ、変化に富む景観を造り出している。黒潮は屋久島西方でUターンをして、水深の深いトカラ海峡を東シナ海から太平洋へ流れ出る。この海峡の深さと黒潮のおかげで、奄美大島より南の島々に住む動物は北の種子島・屋久島、九州本土へ渡れず、逆に海峡より北の地域に生息する動物は南の島々へは渡れない。奄美諸島のハブやアマミノクロウサギなどの固有種が海峡より北には住んでいないことを知っていたが、大島以南には本土から屋久島に住んでいる猿がいないとウィーン大学のホーエンエッガー教授から教えられた。同じ地質学を学ぶ身として恥ずかしいことである。

大昔の世界へタイムトラベル

地質学はロマンに満ちている。その証拠に時代をこえて愛される宮沢賢治は地質調査を行い、岩石に関する卒業論文を書こうとしていた。賢治は地質学の世界に身を置いたからこそ色彩豊かな自然の描写に満ちた素晴らしい童話とも小説ともつかない文章を世に紡ぎ出すことができたに相違ない。地質学は地球の歴史学である。地球の履歴をひも解き、目の前の自然現象に当てはめ、未来に起る様々なことを予測する学問である。過去から未来へ時空をこえて遊ぶからこそ、「銀河鉄道の夜」のよ

うな名作がうまれたのだと思う。

鹿児島県の過去へタイムトラベルをしてみたい。2014年1月に桜島の大正噴火から100年目を迎えた。そこで100円を出していただければタイムスリップをしてその噴火の当日へご案内できるとしよう。230円で江戸中期の安永噴火へ、540円で文明の噴火へ、1240円で天平の噴火へ皆さんをご案内することができる。少し高いが1万3千円で縄文草創期に起った桜島のマグマ水蒸気爆発を、さらに倍の2万6千円で桜島の誕生をご覧いただける。始良カルデラが形成された最後の大噴火は2万9千円である。しかし、後に説明するが、鹿児島湾が開いて出来初めたころへは80万円が必要であるし、九州が本格的に大陸から切り離されたところを見るならば300から200万円を支払っていただかなければいけない。数年前に甕島で恐竜化石が見つかったが、甕島が大陸の縁にあったところの沿岸域に住んでいた恐竜に出会うためには7000万円が必要で、とても払える額ではない。これから述べる鹿児島の歴史を地質年代で示すが、その年代を円に置き換えていただくと時間の長さをイメージしやすいのではないだろうか。

恐竜の時代と琉球列島の形成された時代へ

甕島は今でこそ島であるが、恐竜の時代は大陸の沿岸部にあたり、当時の岸近くに堆積した地層を下甕島の鹿島断崖で見ることができる。高さ200メートル近くもある断崖絶壁の美しさは他に類をみない。熊本大学の教



下甕島鹿島断崖

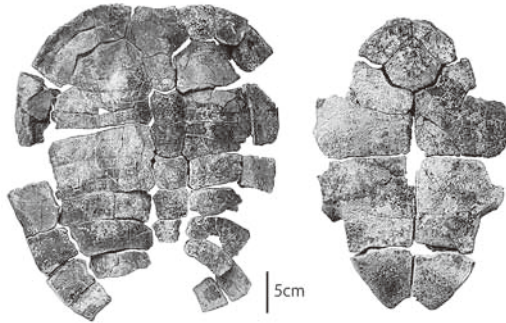
員・学生が、この崖からアンモナイトやイノセラムスなどの恐竜時代の貝化石を、近くの地層から肉食獣の恐竜の骨を採取した。甕島が大陸から切り離され、東シナ海の大陸棚と琉球列島が離れて水深1000メートル

を越す沖縄舟状海盆ができたのは今から300万年前以降のことだが、恐竜時代から今のような島になるまでの壮大なロマンを甕島の西海岸に続く鹿島断崖の絶景に見ることができる。崖に露出する地層や化石は過去の地球の謎解きの証明に使われる。鹿島断崖の「夜萩の断崖」は平成24年に県の文化財天然記念物に指定された。

種子島も大陸の一部だったことが当時の陸に住んでいたイシガメやスッポンの化石からわかっている。その時代へご案内するには1300万円を支払っていただか

なければならない。

数十メートルにわたり地層面を覆い尽くしてウミニナやヘナタリ等の巻貝、カキの化石が見つかった。現在のマングローブの海岸や干潟に棲息するウミニナ、ヘナタリ、カキ



南種子町河内で見つかった陸亀タネガシマハナガメの化石

や陸に住むカメの化石は約1300万年前に種子島が大陸の沿岸域で、亜熱帯のような気候であったことを教えてくれる。ロケット基地へ通ずる道路の途中にある河内の貝化石公園も、平成23年に県の文化財天然記念物に指定された。

深海と火山を持つ鹿児島湾の不思議

話題を錦江湾という美しい名を持つ鹿児島湾に移すことにしよう。鹿児島県の地図を見ると、薩摩半島と大隅半島に挟まれた細長い鹿児島湾の形が不思議に思えるのではないだろうか。両側の海岸線はほぼ平行で幅が20～25キロメートルである。湾口部の指宿と根占の間は半分ほどの幅しかないが、指宿市は鹿児島湾の中に噴火した火山のおかげで陸域になった場所である。池田湖の北西に断崖が連なるが、この断崖あたりがもともとの海岸線に相当する。そうであれば湾口部の幅もほぼ20キロメートルになる。その証拠が山川の地熱発電のボーリングコアから見つ

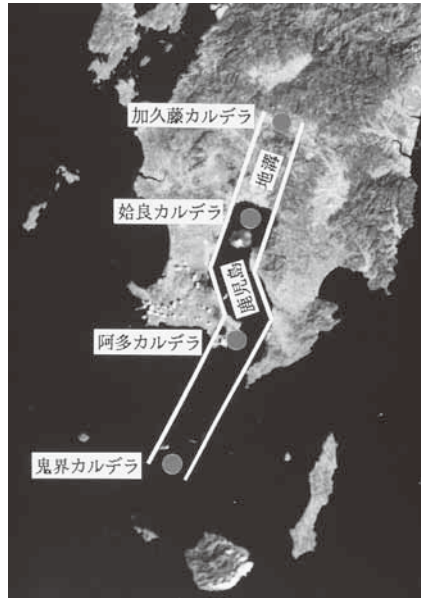
かった。火山の噴火に伴う堆積物の下には貝化石を含む海の堆積物が厚く堆積していたのである。北京原人が現れた頃というから約60万年前は間違いなく指宿は海だったようだ。

鹿児島湾には水深が200メートルを超える海盆地形が湾中央部と湾奥部に存在する。このように深海を持つ内湾は地球規模でみても珍しい。日本には鹿児島湾規模の半閉鎖的内湾として、北から噴火湾、陸奥湾、東京湾、伊勢湾、大阪湾、大村湾、有明海、八代海がある。しかし、いずれの湾も水深50メートルより浅いと考えて良い。ちなみに鹿児島湾とほぼ同じ大きさの東京湾は、水深20メートルより浅い海域が75%以上を占めるが、鹿児島湾のそれは15%に過ぎない。

鹿児島湾の不思議は深海を持つことだけではない。湾奥部と湾中央部を分けているのはかつて島だった活火山桜島である。湾口部にあたる開聞岳も活火山である。それだけではない。池田湖・鰻池・山川港も活火山に認定されている。その理由は一万年以降の縄文時代に噴火したことにある。湾奥北東部、国分福山沖に水深200メートルの盆状の地形が存在し、若尊カルデラと呼ばれている。この小カルデラも活火山に数えられている。さらに鹿児島湾の北の延長上に霧島、南の延長上に薩摩硫黄島、口永良部島、中ノ島、諏訪之瀬島さらには沖縄島まで活火山が列をなしている。昔の教科書ではこの活火山の列を霧島火山帯と呼んでいた。

なぜ鹿児島湾の東西の海岸線が平行で、水深が深く、活火山が複数存在するのかという質問の答えは南九州の地形と地質を見ればわかりやすい。かつて、鹿児島湾は湾口部に位置する阿多カルデラ、湾奥部に位置する始良カルデラの形成後にその中間部である湾中央部が陥没してできたと考えられていた。1960年代、通産省工業技術院地質調査所の太田良平氏は現在の始良市から霧島市にかけて分布する海成層「国分層群」を調査し、現在の鹿児島湾から霧島北方の加久藤盆地へ至る地域は東西に引き裂かれ陥没した溝状の凹地が存在し、海が南から侵入して「国分層群」を堆積させたと報告した。この溝状の地形は、1969年に鹿児島大学理学部の露木利貞教授によって「鹿児島地溝」と命名された。薩摩半島と大隅半島は引き裂かれ、相対的に大隅半島が東へ移動した結果、その引き裂かれた場所に鹿児島湾ができたのである。さらに都城盆地も東西

に引き裂かれた証拠があり、日南山地を作る地層「日南層群」は東へ移動して現在の位置にある。地図を見ると宮崎平野の南縁は日南山地に接している。景勝地青島から西へ、野尻盆地、小林盆地、加久藤盆地、大口盆地が並び低地帯を作っている。この地帯に沿って現在も地震が頻発する。つまり盆地の並ぶ低地帯より南側のブロック、大隅半島が東へ移動したと考えられ、この低地帯の北側は九州山地で、活火山を伴う「鹿児島地溝」もこの低地帯より北へは及ばない。しかし、北の延長部に人吉盆地が存在し、活火山こそ



鹿児島地溝と4大カルデラ（宇宙航空研究開発機構の原図に加筆）

ないがこの盆地の成因は興味深い。断層に沿って手前側に立ち、向こう側の地層が左にずれていれば左横ずれ断層と呼ぶ。宮崎平野と日南山地の境界部で複数の左横ずれ断層を研究室の学生が見つけてくれた。彼はその後筑波大学に職を得て、最近では地球深部探査船「ちきゅう」に構造地質学研究者として乗船し、東北地方太平洋沖地震時に発生したプレート境界浅部巨大地震性滑りのメカニズムを研究している。

「鹿児島地溝」とその延長上に並ぶ活火山の列は琉球海溝から約230キロメートル離れ海溝に平行である。海溝からマントル内へ沈み込む海洋底プレートは約110キロメートルの深さで、圧力と地熱に加え、引き込まれた海水のおかげで融点が下がりマグマが発生すると考えられている。琉球海溝から沈み込んだフィリピン海プレートは、活火山の列の真下で約110キロメートルの深さに達し、マグマが発生する。熱いマグマは熱気球のように真上に上昇し、地表面に噴出する。これが火山である。講演で正月の餅を例えに、「餅を下から熱すると膨張し、餅の冷たく固い表面がバリッと割れますが、これが鹿児島湾で、そこからプシューと

湯気が出ますとこれが火山です」と説明する。地溝は英語でリフトと言う。人類が誕生したアフリカの「大地溝帯」を「リフトヴァレー」と呼び、今でも火山活動を伴いながら引き裂かれ溝状に陥没している。

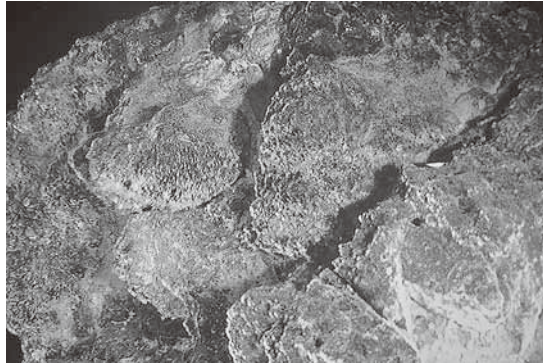
「鹿児島地溝」に沿って北から加久藤カルデラ、始良カルデラ、阿多カルデラ、鬼界カルデラの4つのカルデラが並び、11の活火山が存在する。カルデラはスペイン語で大きな鍋のことで、巨大噴火によって大規模火砕流を噴出し、マグマ溜まりが空になって陥没した大きな鍋状の地形を言う。人類が地球上に誕生して以降、日本では9つのカルデラが形成されたと報告されている。その中の4つは北海道の屈斜路・摩周カルデラ、支笏カルデラ、洞爺カルデラ、青森県の十和田カルデラで、残りの5つは九州にある。世界的に有名なカルデラは阿蘇カルデラであるが、残りの4つは南九州にある。熊本は「火の国」と呼ばれているが、鹿児島は「炎炎の国」である。日本の活火山110の一割にあたる11が鹿児島県にあり、温泉の泉源数は大分県に次いで日本第2位、県都に限れば圧倒的に日本第1位で200を超える泉源数を誇り、市内にある60を超える銭湯のほとんどが温泉である。

火山がもたらす地下資源と恵み

今年の1月12日に桜島大正噴火から100年目を迎えた。桜島が誕生して約26,000年、火山灰層の調査からこれまでに起こった大きな噴火は17回と報告されている。1,500年に1回程度ということになる。有史には天平（764年）、文明（1471年）、安永（1779年）、大正（1914年）、昭和（1946年）の5回、溶岩流出を伴う噴火を起こしている。火山噴火、それに伴う地震に備え、被害の軽減化に務めなければならないが、個人的には火山災害を被った程度をはるかに凌ぐ恵みを私たちは火山から得ていると思う。

鹿児島湾を含め桜島から霧島へ至る2地域が日本ジオパークに認定されたが、この地域はすでに国立公園（ナショナルパーク）に指定されている。霧島屋久国立公園は2012年3月に霧島錦江湾国立公園と屋久島国立公園とに分けられて2つの国立公園が誕生した。鹿児島湾奥部の海域、若尊鼻、神造島（隼人三島）、重富海岸、白銀坂を含むカルデラ壁、おこがしま神瀬、沖小島が新たに霧島錦江湾国立公園に加えられた。特筆すべきは、

見えない海底が特別に国立公園に指定されたことである。それは国分福山沖にある海底活火山の若尊カルデラと若尊海山（海丘）である。若尊カルデラと海山の海底では火山性噴気・熱水活動がみられ、熱水鉱床として金・銀・銅やレアメタルのアンチモン（輝安鉱）等の鉱床が形成されつつある。ちなみに漁民の間では、海水面が煮えたぎっているように見えることから、この火山性噴気活動を「たぎり」と呼んでいる。この海域は



若尊カルデラ内の熱水鉱床(日本放送協会のROVで撮影)



国分福山沖で見られる「たぎり」

金・銀・銅やレアメタル等の地下資源がどのようにして形成されるかを直接観ることのできる世界でも希有な場所である。

現在、日本で本格的に金鉱石を採掘している鉱山は鹿児島の菱刈、春日、岩戸、赤石の4つである。とくに菱刈鉱山は産金量第2位の佐渡金山の83トンを大きく上回り、一昨年200トンを超えた。金はマグマと地下水の共同作業で地表へもたらされた貴重な資源である。

鹿児島の基幹産業である焼酎を火山の恵みであると感じながら飲まれる方はどの程度おられるだろうか。火山灰土壤に育つサツマイモを原料とし、火山に関係する地層・岩石によって濾され、ミネラルを多く含む地下水によって作られる。まさに火山の恵みが焼酎ということにな

る。植物が育つためには最低16種類の元素が必要だと植物学者から聞いた。水と空気から得ることのできる元素は水素、炭素、酸素、窒素の4元素で、残りの12元素のリン、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、マ



横川大出水の大湧水

ンガン、銅、亜鉛、モリブデン、ホウ素、ナトリウム、塩素は、これらのミネラルを含んだ地下水から根を通して吸い上げられる。そうであれば、私たちは野菜や肉を食べて生きていると思いがちであるが、地下水を介して大地を食べていることになる。

2013年9月に誕生した桜島・錦江湾ジオパークの見るべき場所として「桜島小ミカンの畑」や「桜島ダイコンの畑」が含まれている。火山の山腹から海岸に達する火山扇状地が北西部に広がり、世界一の大きさを誇る桜島ダイコンや、江戸時代には幕府へ献上されたほどの桜島小ミカンに代表される農作物が栽培されている。農作物が良く育つ理由に、水はけが良いと同時に保水性もある火山性土壌にあることはわかっていたが、直接降り注ぐ日光に加え、鹿児島湾の波に反射した日光があると鹿児島大学農学部長の富永教授から聞いた。この火山性扇状地には縄文時代の遺跡があり、昔から火山災害を凌ぐ大地の恵みがあつたことがわかる。さらにミネラルを多く含んだ地下水が鹿児島湾へ流れ込むことによって、湾内の魚種は1,000種にも達し、カタクチイワシや深海のエビなどが水揚げされている。多様な魚種を反映して湾内ではハセイルカやミナミハンドウイルカの複数の群を見ることができる。

火山に係る歴史・文化と産業

鹿児島の歴史と文化はカルデラを形成するような巨大噴火によってもたらされた溶結凝灰岩によって築き上げられたと言っても過言ではな

い。溶結凝灰岩とは、火砕流堆積物の一部あるいは大部分が火砕流堆積物自体の圧密と温度で固い岩石になったものである。

始良カルデラは地質時代に繰り返し大規模火砕流を噴出させているが、約50万年前に噴出した火砕流の溶結凝灰岩が、始良カルデラの外輪山である吉野台地を形作っている。この溶結凝灰岩は台地の複数の場所から切り出され、城山に城を構えた島津の城下町の石橋、石蔵、石堀などに加え、大規模な港湾施設の構築に石材として使用された。火山活動によってもたらされた溶結凝灰岩が、石材として島津の石の文化を、さらには明治維新の原動力となった斉彬の集成館事業、つまり産業の近代化



鹿児島市寺山の集成館事業に使われた炭窯

を支えることになったのである。昨年、ユネスコに推薦された近代化産業遺産に含まれる寺山の炭窯や仙巖園の反射炉の石材もこの石が使われている。ちなみに九州高速道の吉田インター近くの花棚では現在も同じ溶結凝灰岩が「花棚石」の名で切り出されている。

国分層群の堆積時に噴出した鍋倉火砕流の溶結凝灰岩は「加治木石」と呼ばれ、初代帝国ホテルの玄関に使われたと聞いている。石材として美しく断熱性に優れていることから始良市では酒蔵などに使われている。約30万年前に加久藤カルデラから噴出した火砕流は鹿児島市まで到達し、溶結している。甲突川流域、とくに伊敷の小野あたりで良い石材が採れることから「小野石」と呼ばれた。断熱性に加え粘りがあるため、旧刑務所の建物、西田橋の橋脚、磯仙巖園の尚古集成館の建物に使われた。石工はこの石を「女石」とも呼んでいる。約10万年前に阿多カルデラから噴出した火砕流の溶結凝灰岩は、鹿屋市では「荒平石」と呼ばれているが、カルデラから遠く離れた志布志市、鹿児島市、始良市、霧島市では緻密な黒色凝灰岩として分布し採掘が行われている。志布志市で

は「黒石」、鹿児島市郡山では「花尾石」と呼ばれ、多くの墓石に使われている。花尾神社にある初代島津忠久の生母といわれている丹後の局の墓石も「花尾石」である。柔らかく加工しやすいが、年を経るうちに表面にシリカの膜ができて風化に比較的強い。

島津家の墓所である福昌寺跡の歴代藩主の墓石には「山川石」が使われている。美しく、軽く、柔らかく、しかも風化に強い「山川石」は日本で最も優れた石材のひとつであると言い続けてきた。黄色を呈す石材は柔らかくて彫刻しやすい。さらに微細な空隙があるために断熱効果が極めて優れ、太陽の熱による膨張収縮が起りにくいことから風化に強いのである。この石

に舌をつけると毛細管現象のために吸い付く。昨年、京都の泉涌寺を訪れ、慶長三年の年号と島津義久の名の刻まれた「山川石」の五輪塔を見た。400年の時を経たにもかかわらず、最近造られたか



と見間違ふほどの刻まれた文字の残り方に、「山川石」が優れた石材であることを再確認した。

約2万9千年前に鹿児島湾奥部に位置する始良カルデラの最後の巨大噴火が起こった。その時に噴出した火砕流堆積物を一般にシラスと呼んでいる。北は宮崎市、人吉市、水俣市まで達している。ちなみにシラスは鹿児島の方言で、火山灰が固まった層を意味する凝灰質な白い堆積物の総称である。白い砂が語源と考えられている。不思議なことに、シラスと呼ばれているこの火砕流堆積物の溶結凝灰岩は始良カルデラに近い天降川流域のほかに、遠く離れた志布志湾北部沿岸地域、川辺地域でも見られる。坂本龍馬が絶賛した犬飼滝はこの溶結凝灰岩に懸かっているが、言葉を換えればシラスに滝が懸かっていることになる。犬飼滝から側方へこの溶結凝灰岩の層を追うと簡単にハンマーで崩すことのできる

いわゆるシラスに変わってしまう。川辺の清水磨崖仏もこの溶結凝灰岩に彫られている。

2006年から3カ年間、鹿児島大学総合研究博物館の橋本達也氏の研究グループが志布志湾に面した大崎町の前方後円墳群のひとつ神領10号墳を発掘調査した。九州国立博物館へも貸し出した盾持人埴輪、5世紀前

半としては第2位の出土数である35個体の須恵器、29個体の土師器など貴重な発見があった。須恵器は愛媛県伊予市にある市場南組窯産と判断されている。埋葬施設として刳拔式舟形石棺が発見され、その形式から延岡地域の阿蘇溶結凝灰岩で作られ石棺が運ばれてきたと考えられたが、石材を調べた結果、間違いなく始良カルデラから噴出した入戸火砕流の溶結凝灰岩であることがわかった。志布志の夏井海岸では入戸火砕流堆積物が溶結



神領10号墳の刳拔式舟形石棺（橋本達也氏撮影）



志布志夏井海岸の入戸溶結凝灰岩の石切場

し、昭和中期まで石材「白石」として切り出されていた。神領10号墳の石棺は夏井海岸で切り出され、舟で古墳近くの河口まで運ばれたに違いない。この古墳に眠っていた権力者が誰なのかロマンは尽きない。

火砕流堆積物の用途は石材だけではない。入戸火砕流堆積物いわゆるシラスの噴出量は約150立方キロメートルと報告されているが、その後

の浸食によって残された量ははるかに少ない。分布と厚さから見積もって埋蔵量は約75立方キロメートルと考えられる。最近、この無尽蔵とも言えるシラスを活用する試みが一般企業と鹿児島県工業技術センターによって行われている。シラスを固めたシラスブロックに芝を張り付け、市電の軌道敷やビルの屋上の緑化に使用されていることは良く知られている。シラス瓦、シラスバルーンを混入した塗料は断熱効果が優れていることから家屋の屋根や外壁の塗装に使われている。まさに省エネである。さらに化粧品の材料としてシラスが使われ、女性の人気を博している。意外と思われるかもしれないが、日本で使用されている軽石の90%以上が鹿児島産で、ジーンズの毛羽立てなどに使われている。これからもシラスの製品を作る試みがなされ、その特性を活かした製品が生み出されるに違いない。

大地を活かす取り組み：ジオパーク

昨年度から環境省のエコツーリズム推進アドバイザーを委嘱されている。アドバイスをする中でエコツーリズム、グリーンツーリズム、ジオツーリズムの間に境界はなく、むしろお互いの良さを足し合う試みがこれからのツーリズムに求められていると思う。この2年間に岩手県の久慈市へ2回、雫石町、洋野町へ1回ずつお邪魔したが、素晴らしい自然体験プログラムが用意され、日本各地から子ども達を受け入れている。しかしそれらのプログラムを支え、子ども達を受け入れている人たちの高齢化が進み、次の世代が育っていないことも事実である。提案として、都市部からの子ども達を受け入れながら、教育委員会や学校と連携して地元の子どもの達にも自然体験プログラムに積極的に参加してもらう取り組みを進めて欲しいと伝えた。それはジオパークの理念と同じで、地域に暮らす子ども達が自らの大地の営みを知り、地元の良さを体験し理解しておけば、地元を去った子ども達の中には、将来、多くの知識・技術を得て地元に戻り新たなプロジェクトを立ち上げる人材もでてくると思うからである。この2年間、桜島の黒神中学校の生徒と一緒にジオパークの取り組みについて話し合う機会を得た。今年度の全校生徒数は6名であるが、彼らが学び、考えて行った活動はジオパークの関係者に大きな感動を与えた。彼らの目の輝きを見る時、彼らが地域のリーダーと

なって地域の活性化に大きな役割を果たしてくれるような気がしてならない。

日本ジオパークネットワークが設立される前の2006年から始まった「かごしま検定」のテキスト第一章「自然」を担当した。このテキストは、1. 自然；2. 歴史；3. 文化；4. 地域の特徴；5. 産業・経済の5章からなる。この章立てはジオパークの理念に合致している。「かごしま検定」はこれまでに受験者が延べ8,000名を超え、今年度も続けられている。誘致活動に加え「かごしま検定」の取り組みも評価されて、鹿児島商工会議所は、2012年度の「きらり輝き観光振興大賞」を受賞した。

「かごしま検定」に携わって、理想ではあるが県民のひとりひとりがガイドとなり、鹿児島を訪れた人たちに感動を与えることが大切だと確信した。さらに桜島・錦江湾ジオパークの設立に携わって、ジオパークの究極の目的は次世代を担う子ども達の育成にあるとの思いを強くした。桜島・錦江湾ジオパーク設立に貢献したNPO 桜島ミュージアムの福島大輔氏とNPO かごしま探検の会の東川隆太郎氏は、私の勤めた鹿児島大学理学部地学科卒業生の先輩後輩にあたる。ジオを学んだ彼らが、彼らの次の世代を育ててくれることに期待したいと思う。

(鹿児島大学名誉教授)