

南スマトラの自然環境区分

海 田 能 宏*

Physiographic Regions in the Komerang-Ogan River Basins, South Sumatra

Yoshihiro KAIDA*

I はじめに——東南アジアにおけるスマトラ

南スマトラの自然環境の特徴をつかむために、まずスマトラの東南アジアにおける環境的な位置づけを検討する。スマトラのような島嶼を大陸部と截然と区分する要素が二つある。一つは地形のなりたちであり、他の一つは気候である。

大陸部の主な農耕地は大河川の河谷に展開している。河谷は山地のヒビワレのような、あるいはヒダのようなところに、河谷の面積の10～30倍の集水域からの水と土砂を貯めこんだ沖積地である。大河は下流部に巨大なデルタをつくる。溪流の水を引き、小河川を分流し、あるいは氾濫原やデルタのように水をいかようにもコントロールし得ないところではイネを水環境に適応させて、沖積土の上で稲作を営むのがそこでの農業である。一方、大陸部は雨期と乾期の差の著しいモンスーン気候下にあるので、半年間の雨期間中に生育のサイクルを終える単年性の草本類、すなわちイネや雑穀、トウモロコシに特化せざるを得ない。例えば紅河、メコン河、チャオブラヤ河、イラワジ河の流域の農業をみるに、伝統

的にイネの単作地帯である。大陸部の農業の特徴を一口でいうと、川に支配される稲作の世界といえることができる。

島嶼部はおおむね安定した古い地塊からなり、当然ながら大陸部におけるような大河はない。地形にアクセントを与えるのは第3紀の火山活動による火山の帯と火山活動のもたらした火山灰土壌である。気候は赤道雨林気候、ないしはモンスーンから赤道雨林気候への漸移型気候であって、乾期はあるにしても2～4カ月と短く、乾期中にも月間50mm程度の降雨がある。スマトラ島の東海岸には1,000万ヘクタールにおよぶ海岸低地が広がっているが、それはデルタとは全く異なる地形区である。そこは古い地層からなる低位のテラスが干満差3mに及ぶマラッカ海峡とジャワ海の間と出合うところで、その低地形成には川よりは海（潮汐変位や海進・海退）の影響がより強い。この海岸低地に沖積土を堆積させているのは河口部のごく一部分であるにすぎず、一般には古い土壌あるいはもっと端的にいうと岩盤の上にピート（泥炭）がのっていると理解すればよい。

島嶼部は、したがって、山地から海岸に至

* 京都大学東南アジア研究センター；The Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University

るまで基本的には木の世界である。山地の焼畑，火山灰土の上のコーヒーや丁字，丘陵地のゴム，海岸低地の大森林を特徴とする。この地域での農業史は森の開拓史であり，そこに樹木性の永年作物を栽培してきた歴史であるといえる。水稻作は小河谷での稻田（サワ，sawah）を除くと，一種特別の作物であり，その導入は意外に新しいのである。

スマトラ島は島であるとはいえ，カリマンタンにつぐ大島である。大陸部の大河ほどではないが数本の大きな川をもつ。したがって，上に述べたような島嶼部のモデルに川の要素を付加しなければならない。スマトラの地形図（図1）に示したように，山の領域，丘の領域，川の領域，海の領域の四つに大別できそうである。

われわれの調査地域コムリン（Komerling）川流域は上の4要素を兼ねもった，自然環境

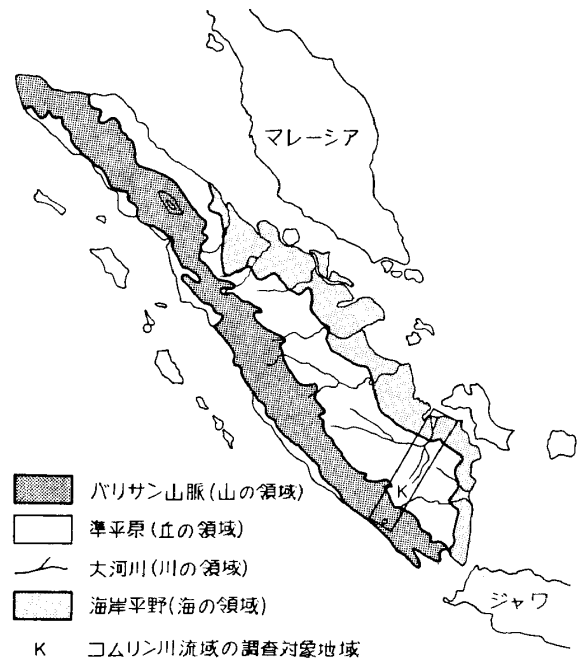


図1 スマトラの地形

的にはスマトラにおける一つの典型的な地域である。

II 南スマトラの地形的なりたち

南スマトラの地形のなりたちをごく手短に述べる [1]。スマトラの基盤は非常に古い堆積岩の安定した地塊である。これが非常に長い期間の侵蝕を経験し，あるいは第3紀のいくつかの海進・海退期を経て準平原化していた。第3紀の終わりごろにスマトラの西海岸地方は激しい褶曲作用を受け，これによって出来たのがスマトラの西海岸を縦走するバリサン（Barisan）山脈であり，この山脈の諸々に列状に配列する陥没構造帯（例えばラナウ（Ranau）湖を含む周辺の窪地）である。この激しい地質活動に触発されて起ったのが，第

3紀の終わりに第4紀にかけて3回にわたって生じた火山噴出であり，この結果バリサン山脈中にいくつかの1,500～3,000m級の火山を突出させるに至った。ほぼ時を同じくして，スンダ地域の沈降が始まり，マラッカ海峡やジャワ海が生まれた。火山活動は多量の塩基性の，ときに酸性の火山灰を撒きちらし，低地にはタフが堆積した。現在みられる地形はこのときにその骨格を定められたものであり，いまでも一定の侵蝕作用を受けつつあるものである。

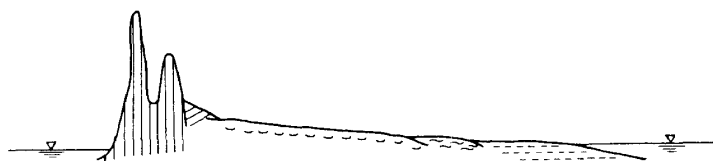


図2 コムリン川流域の地形断面模式図

ラナウ湖とパレンバンを通る地形の断面図（図2）に示すように，西海岸から急崖をなして高い山地（1,000～1,500m）となり，火山を突出させ，解析のすすんだ山地（1,000m前後から500m）を経て，うねる丘陵地（500～200m）からゆるく起伏する準平原（200～10

m) へとつづき、低位の段丘を経て、非常にゆるい勾配でそのままジャワ海へ没している。パレンバン近辺でムシ (Musi) 川水系が低い丘陵にブロックされるために、そこより上流広範囲にわたって閉塞された低地となって巨大な氾濫域をつくる。これがルバック (lebak) と呼ばれる湿地である。このルバックを除くと、地形を形成する上での川の要素は微弱である。ムシ川の下流域はデルタと呼ばれてはいるが、デルタらしいデルタではない。川からすこしはなれると、海岸の一大低地はデル

タ的な要素を欠落する。この地形は、単に低位の段丘が非常にゆるい勾配で海に没している海岸平地であると理解することができる。

この地域の原植生はどうか。上に述べた地域のなりたちと、豊富な降雨量 (平地で 1,900 mm から山地で 3,200 mm 程度) と、ごく短い乾期 (2~4 カ月) という気象条件から判断すると、南スマトラ全土はことごとく寸土を余さずに深い森林で覆われていたと想像することができる。

Ⅲ コムリン川流域の自然環境区分

いま述べた地形のなりたちを念頭に置き、コムリン川流域の自然環境区分を行う (図 3)。筆者らの現地観察に加え、LANDSAT 写真情報 [2], 地質図 [3], 土壌図 [4; 5], 地域計画策定のためにつくられた種々の資源調査図, 例えば土地利用図 [6] などを参照したが、最終的な線引きは LANDSAT 写真に頼っている。

自然環境区分

山 地 Mountain (1)

火山および高峰 Volcano and High peak (1.1)

解析山地 Dissected mountain (1.2)

陥没地帯 Depression (1.3)

丘 陵 Hill (2)

解析丘陵 Dissected hill (2.1)

高位段丘 High terrace (2.2)

準平原 Peneplain (3)

準平原 Undulating peneplain (3.1)

中位段丘 Middle terrace (3.2)

氾濫原 Floodplain (4)

自然堤防 Natural levee (4.1)

後背湿地 Backswamp (4.2)

閉塞低地 Constricted River Basin, or Lebak (5)

海岸平野 Coastal Plain (6)

自然堤防 Natural levee (6.1)

低位段丘 Low terrace (6.2)

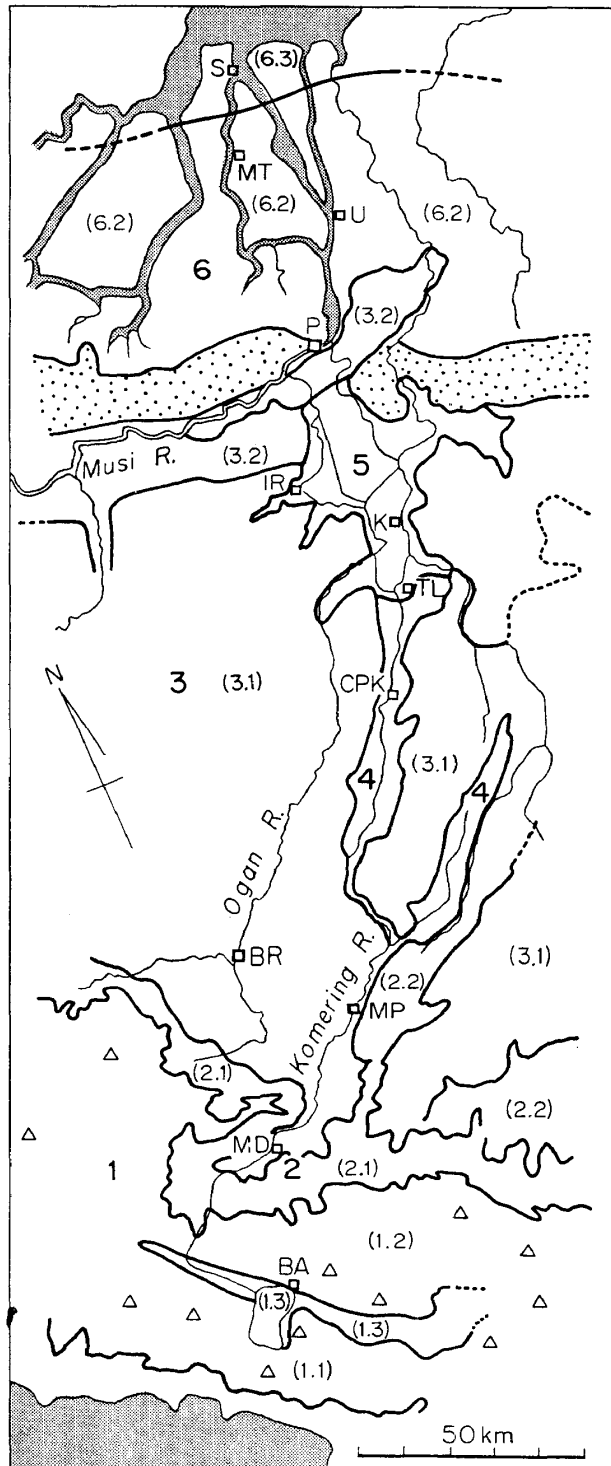
河口沖積地 Estuary (6.3)

各地域の説明

小論においては、後章で述べられる農業と土地利用、地域計画構想などの理解を助ける意味で、農業土地利用に関連する要素を中心に各地域の特徴を述べる。したがって、地形、水文と土地利用状況の記述が主になる。土壌に関しては次章で古川久雄が考察する。

火山 (1.1)

ラナウ湖をとりまくように八つの巨峰が突出している。標高は 1,400 から 2,200 m。スマトラ最高峰のデンポ (Dempo) 山の方角にかけて、他にいくつもの火山がバリサン山脈中にひとときわ高くそびえている。標高 1,800 m 付近から上の山頂部はほとんど年中雲をかぶって、多分そこはモス・フォレスト (moss forest) になっており、山腹はうっそうたるジャングルに覆われている。その植被の下は、多くは暗褐色の肥沃な火山灰土が堆積している。



- | | | |
|-----|---------|---------------------|
| 1 | 山地 | Mountain |
| 1.1 | 火山および高峰 | Volcano & High peak |
| 1.2 | 解析山地 | Dissected mountain |
| 1.3 | 陥没地帯 | Depression |
| 2 | 丘陵 | Hill |
| 2.1 | 解析丘陵 | Dissected hill |
| 2.2 | 高位段丘 | High terrace |

- | | | |
|-----|-------|--|
| 3 | 準平原 | Penepplain |
| 3.1 | 準平原 | Undulating penepplain |
| 3.2 | 中位段丘 | Middle terrace |
| 4 | 氾濫原 | Floodplain |
| 4.1 | 自然堤防 | Natural levee |
| 4.2 | 後背湿地 | Backswamp |
| 5 | 閉塞低地 | Constricted River Basin, or <i>Lebak</i> |
| 6 | 海岸平野 | Coastal Plain |
| 6.1 | 自然堤防 | Natural levee |
| 6.2 | 低位段丘 | Low terrace |
| 6.3 | 河口沖積地 | Estuary |

- | | |
|-----|------------|
| BA | バンディン・アグング |
| MD | ムアラドゥア |
| MP | マルタプラ |
| BR | バトゥラジャ |
| CPK | チュンパカ |
| TL | タンジョンルブック |
| K | カユアグン |
| IR | インドララヤ |
| P | パレンバン |
| U | ウバン |
| MT | ムアラトラン |
| S | スンサン |

図3 南スマトラの自然環境区分

解析山地 (1.2)

標高500～1,000m程度の山地の中に谷が深く刻まれている、解析のすすんだ山地である。火山灰土と白っぽい火山砂土（シラス）の堆積したところが交錯し、両者の区別は濃い森林とやや薄い森林との差によって見た目にも明らかである。火山灰土に覆われた地域はコーヒー園として利用されており、いまでもさかんにコーヒー園をつくるための焼畑が行われつつある。

ラナウ陥没地帯 (1.3)

構造的なラナウの盆地は中央にラナウ湖を抱き、バリサン山脈が縦走する北西-南東方向に幅 10 km, 長さ 60 km 程度にわたって展開する。湖面の標高は 540m, 囲りの山々からどすんと落ちこんだところである。ラナウ湖はコムリン川の水源ではあるが、地形的にはコムリン川中流域から隔離されている。地形的に、ラナウの北西のスムンド (Semendo)

のスカラジャ (Sukaraja) から、ラナウ湖周辺の村々、そしてラナウから南東の低い峠 (標高600m) をブミワラス (Bumiwaras) で越えた山向こうのランボン (Lampung) 州のスカブミ (Sukabumi) の小盆地の村々とが、一つの圏域をつくっているように見受けられる。

ラナウ湖に注ぐ小流沿いに細長い谷地田が、そして湖の東側にはコタブミ (Kotabumi) の湖岸の小沖積地が展けて、水の豊富な小規模の水田地帯をつくっている。しかしながら、農業の主役は山腹の火山灰土の上で営まれるコーヒー栽培である。

解析丘陵 (2.1)

コムリン川下流からみてバリサン山脈へ至る前山地帯である。標高は100~500m程度。コムリン川沿いにさかのぼってゆくと、マルタプラ (Martapura) あたりからやや丘陵地らしくなって、シンパンマルタプラ (Simpang Martapura) あたりで山地にかかり、ムアラドゥア (Muara Dua) はもうすっかり山地である。

荒れはてたゴム林がもとの森林にのみこまれようとしているような土地利用景観が至るところ目につく。ここでも土壌条件のよい山腹のゴム林は焼き払われて、1, 2年の陸稲栽培につづけてコーヒーを植えてゆく、例の焼畑的コーヒー園造成を行いつつある光景を随所でみることができる。山ひだには、豊富な谷水掛かりの谷地田のサワがある。多くは排水の悪い湿田である。

高位段丘 (2.2)

マルタプラから北東方へ向けてブリタン (Belitang) の灌漑域に至る間、そして同じくマルタプラからランボン州のコタブミへ至る鉄道沿線の北に広がる平坦な面を高位段丘として区分した。標高はおおむね40~80m程度であるが、うねるような起伏をもつところも

ある。この段丘上にある村々は、かつてコショウ栽培をするために森を開いた人々が定着したところで、現在の土地利用はコショウ、トウモロコシ、ゴムといったところであるが、コムリン川沿いのスカラジャ地方ではジャワからの移民たちがさかんに天水田 (sawah tadah hujan) の開田を行なっているようだ。ここは、コムリン川から比高10mばかりも高くなっているのに、コムリン川の水を用いることは全く不可能であるばかりか、段丘上の小川も不安定な細流であり、水田をつくり出しても全くの天水田にしかなり得ない。

準平原 (3.1)

バトゥラジャ (Batu Raja) とマルタプラを結ぶ線あたりからほぼ北東へ向かってゆるく傾斜し、パレンバンをこえ、非常に小さな勾配の海岸平野を経てジャワ海に没する広大な面は、地形学的には全体として準平原である。ここでは海岸平野を一つの地域区分として分けているので、準平原 (3.1) としてはタンジョンラジャ (Tanjung Raja) あたりでその北西方の湿地に接するところまでの、ゆるくうねるように起伏する平地をとる。標高は100mから5m程度の間である。オガン (Ogan) 川、コムリン川の下流域、およびコムリン川の右岸側では、後述するルバックが広い面積を占めるので、準平原の境界はやや複雑になり、コムリン川沿いではタンジョンルブック (Tanjung Lubuk) あたりですでにルバックに没してしまうようである。

準平原の古い土壌の肥沃度はきわめて低く、まことに貧弱なシーマの類の疎林か、やせ細ったゴム林かを支えるにすぎず、大部分はアランアラン (alang-alang) に覆われた草原である。ここがかつて営まれた農業は何であったのか。粗放な焼畑耕作であったのか。いまはとにかく、見るからに生産性の乏しい荒野である。

中位段丘 (3.2)

タンジョンラジャとパレンバンを結ぶ道路から西に、ムシ川が東流する区間の右岸側幅約 15 km, 東西約 40 km の地域を中位段丘と呼ぶ。標高は 4 ~ 8 m 程度。ムシ川の岸の高さは 3 m はある。すぐ東に接するルバックとは水文環境が若干異なり、海岸平野よりすこし標高が高いため、この中位段丘を区分した。

湿地林をなし、その中にメラロイカの純林を含む。湿地林から排水される水は黒ずんだ澄んだ水であり、ピート地帯から流出してくる腐植酸を含んだ悪水である。

氾濫原 (4) と閉塞低地 (5)

氾濫原と閉塞低地は川の要素が優勢な地域である。コムリン川について述べると、中流域のラスアン (Rasuan) のすこし上流付近から下流にかけて川床は浅くなって、岸の高さは 3 m ほどになり、雨期の増水期には大量の河水を氾濫させる。ラスアン付近からは約 100 km にわたりムアラバトゥン (Muarabatun) のあたりまで、氾濫するコムリン川が土砂をその両岸に堆積した自然堤防 (4.1) がとぎれることなくつづき、その背後が埋め残された後背湿地 (4.2) である。自然堤防の幅は 50 ~ 300 m, 後背湿地との比高は 2 ~ 4 m 程度である。河川の水位の年間変化は約 3 m である。近年、上流の山が荒れたせいか、河床には土砂が堆積してますます川が浅くなりつつあり、ちょっとした増水で大氾濫を起す。

自然堤防 (4.1) には、集落がほとんどとぎれることなくつづき、バナナ園、ドックの林、ドリアン（注）の巨木、ミカン園、ランブタンやマンゴスチンやジャンプその他種類の果樹、家々の裏や横手の菜園、小さな水田などが濃い緑の木立を

つくる。豊かな、美しい、生き活きた生活空間である。一転、後背湿地は木立のない草っ原で、洪水期には一面の水面となり、減水期には一面の稲田になる。ルバックと呼ばれている土地である。

図 4 に代表的な氾濫原地域の横断面を示した。地元の人達は自然堤防をプマタン (pematang) と呼び、後背湿地を自然堤防との比高や水文環境などで 4 区に分類し、高みから低みへ向かって、ルバック・プマタン (lebak pematang), ルバック・トゥンガハン (lebak tengahan), ルバック・ダラム (lebak dalam) と名づけ、それが通年湛水の湿地林ラワラワ (rawa-rawa), あるいはラワン (rawang) へとつづく。準平原あるいは丘陵部はタラン (talang) と総称される。プマタンに水がつくことはなく、ルバック・ダラムは 11 月から翌年 6 月ごろまで水がつき、ルバック・トゥンガハンは 12 月から 4 月ごろまで、ルバック・プマタンは 12 月から 3 月ごろまで水没している。水深は時と場所によってさまざまであるが、30 cm から 2 m ぐらいの範囲である。

このような水文環境に適応して、ルバックの稲作は減水期から乾期にかけて行われる減水期稲栽培である。

一方、現在灌漑地区になっているブリタン河谷は、LANDSAT 写真を細かにしらべる

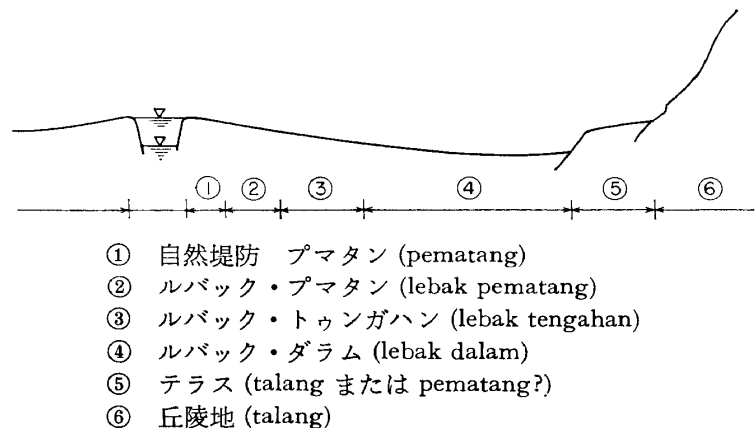


図 4 ルバックの横断面模式図

と、コムリン川中流域と同一の地形区に属することがわかる。この河谷はどうもコムリン川の旧河道もしくは一つの分流の川あとらしいのである。現在のブリタン川はコムリン川から切りはなされているので、コムリン川沿いのルバックのような氾濫が生じるわけではない。しかしながら、言葉は似つかわしくないが、この河谷も氾濫原、もっと適切な用語としては内陸河谷 (Inland River Basin) と呼ばれるべき地形区なのである。

タンジョングルブックあたりまで下ってくると、自然堤防はかなり細ってき、逆にルバックの占める面積が大きくなっていく。中流域ではルバックの面積は自然堤防の2～5倍ぐらいだったのが、下流域になると10～30倍といったオーダーになっていく。コムリン川沿いでは、シラプラウパダン (Sirahpulaupadang) を過ぎて、トルサンジャワ (Terusan Jawa) あたりになると自然堤防はついにルバックの中に没してしまうように見受けられる。

この一大ルバックあるいは年中湛水しているラワラワまたはラワンと呼ばれる湿地を形成する要因は二つある。一つは地形であり、他の一つはムシ川の潮汐作用である。オガンとコムリン両川を合流した大河ムシ川の流れが、パレンバン丘陵に堰きとめられる。その低い丘陵はスカユ (Sekayu) 方面からムシ川の北岸沿いに幅約15 kmで東に伸び、パレンバンでムシ川を越え、なおプラジュ (Plaju) から東に伸びて海岸平野の中に没する。堰きとめるとはいっても、ほんの数十 cm から1 m程度堰き上げるにすぎないが、緩勾配河川の水文現象に与える影響は甚大である。

ジャワ海の潮汐干満差は3 mに達し、パレンバンはもちろん、トルサンジャワあたりにも潮汐作用の影響が及ぶ。減水期にはパレンバンではムシ川の流れは潮汐によって12時間ごとに流向を変える。トルサンジャワでも潮汐水位差は1 mに達する。この潮汐作用

が増水期の河流をブロックする効果は大きい。

上の二つの要因により、コムリン、オガン両川の流域にはタンジョングルブック付近まで一大閉塞低地 (5) が形成される。閉塞低地においても、氾濫地域はルバックと呼ばれ、先のルバックの3区分も同様につかわれる。閉塞低地のルバック・ダラムの湛水期間はより長く、湛水深は時として3 mに及ぶ。コムリン川右岸ではルバックはほとんど明確な境界もなく、年中湛水のラワラワあるいはラワンと呼ばれる湿地林につながってゆく。ラワラワからの排水は腐植酸を多量に含んで、暗褐色ないしやや透明な黒色を呈する。

水文的にみると、ルバックは河水の氾濫する後背湿地であり、ラワラワは主として雨水が滞溜してほとんど排水できない低平地である。コムリン川右岸のルバック、あるいはラワラワの水はコムリン川からムシ川水系に排水されてゆく以外に、かなりの水量が北東方に流れてパダン川 (Air Padang) に、そして東方のルンプル川 (Sungai Lumpur) に排水されているらしく、このあたりの河川網はきわめて複雑である。

海岸平野 (6)

先にも述べたように、海岸平野は地学的には基本的に非常に低平な準平原である。ここでは川の営力と海の営力が地形をつくり上げるのに関与してきたが、どちらかというところの勢力のより大きいのがスマトラの海岸平野の特徴である。マラッカ海峡およびジャワ海の潮位干満差は3 mに達する。極端な緩勾配 (パレンバンからムシ川河口まで約90 kmの間に平均標高は3～4 m下る。すなわち平均勾配は、1/20,000～1/30,000ぐらい) の海岸平野では、これだけの潮位差が与える影響は大きい。減水期には、パレンバンのかなり上流まで河流の向きは12時間サイクルで逆

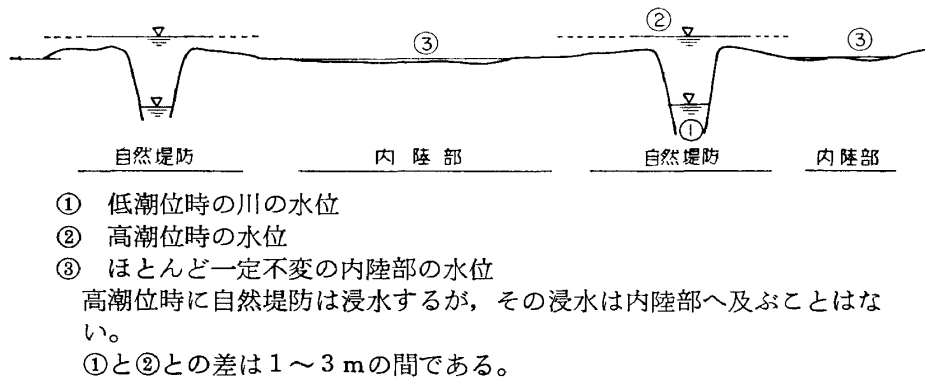


図5 海岸平野の水文環境

転する。増水期にはムシ川とその分流 (Air Upang, Sungai Selatjaran–Air Telang) の流れが満潮位に堰き上げられて、いとも簡単に川岸を水没させる。川岸で水深1 m前後になる場合もある (図5)。

スマトラの海岸平野では川の密度が著しく小さい。とくに川が集まっているムシ川下流地域でも、まずまずの川といえば、西からバニュアシン川 (Air Banyuasin), ムシ川とその2本の分流 (Sungai Selatjaran–Air Telang と Air Upang), およびパダン川–サレー川 (Air Padang–Air Saleh) の3系しかない。バニュアシン川は塩水の入江と呼ぶべき、ほとんどまとめた集水域をもたぬ川であり、パダン川は海岸平野自体からの悪水を排水する小河川である。川らしい川はムシ川水系のみである。

懸濁物質を多量に含んだムシ川はしょっちゅう氾濫して両岸に幅100～200 m程度にわたって低い自然堤防 (6.1) をつくる。バニュアシン川やパダン川の水位も潮汐の影響で川岸を没するが、懸濁物質をほとんど含まないこれらの川は自然堤防をつくることはしない。自然堤防を除く他の広大な海岸平野は、古い準平原の土層の上にピートとわずかの粘土を徐々に堆積してゆくのみである。こういう、デルタ的海岸沖積地と性格を異にするスマトラの海岸平野の特徴をきわだたせるために、

筆者はあえて誤解をまねくことを恐れないで、低位段丘 (6.2) と名づけた。海岸の若い沖積地 (6.3) は唯一の優勢な川であるムシ川の河口部にわずかにみられるにすぎない。

しかしながら、海岸平野のとらえ方に関しては次章で古川が土壌学の立場からいくぶんニュアンスの違った再検討を行うことになる。

湿地林には雨水が常時 20～30 cm 程度に湛水しており、非常にゆるやかに排水されている。水は腐植酸のため黒ずんで、ほとんど動かない。年間の水位の差もほとんどない。いわゆる悪水である。

大きな潮位の日変化によって引き起される水の動きはどうか。潮位変化によって起される長波としての水の波の運動は、大きな水路さえあれば遠くはなれたところにまで伝播される。例えばカユアグン (Kayu Agung) あたりで潮汐による水位変動がなお数十 cm もある。ところが、川岸から内陸へ向けて湿地林の中を数百 m も入ると、その水文環境は川のそれとはすでに無縁のものである。川岸が水深1 mの水をかぶろうが、水路がないかぎり背後の湿地林の中の地表水の水位は数 cm も変動しない。大きな水路がまれにしか存在しない海岸平野では、川の影響圏域はごくごく局所的であると理解しなくてはならない。

海岸平野の三つの地域の自然環境の差は湿地林の植生の微妙な差に見事に反映されている。ちょっとみた目には同じように映る湿地のジャングルも、その構成樹種に差があるそうである。このことは、後章で山田勇らが記載する。

海岸平野における農業史（稲作史）はほんの20～30年にすぎないという。それまでの、地元民にとっての海岸平野はどんな意味をもっていたのだろうか。ムシ川を利用する舟航、木材やその他の森の産物の伐り出し、海岸と川での漁業とか、川の合流点（落合）にこういう交易のための集落をつくる場を与えたことなどであったろう。いまでも集落は落合にポツリ、ポツリと散在している程度にすぎない。

しかしいま、農業の大変革ともいうべきことが進行しつつある。一つはブギスによる自然堤防域（6.1）の開田であり、他は政府によるジャワ人移民のための低位段丘（中位段丘も含む）への開拓入植事業である。後者は、運河建設によって川の領域を海岸平野の中に押し拡げようという発想にもとづく、新天地づくりの開拓事業で、筆者のとくに興味をもつテーマである。後章で再びとり上げられよう。

ともあれ、スマトラの海岸平野は、東南アジアでもいまや残された唯一の拡がりのあるフロンティア（農地開拓前線）である。人間がこの環境に挑んで、どう変革し得るのか、あるいは変革し得ないのか興味のつきないところである。

引用文献

1. Rieser, Armin. 1974. *Natural Resources*. (Draft Final Report) *Sumatra Regional Planning Study, Province South Sumatra*. Bonn: University of Bonn.
2. LANDSAT 写真. 133-62 (5 August 1973 および 13 May 1977), 133-63 (8 November 1972 および 12 June 1973).
3. Peta Ichdisar Geologi dari Sumatra Selatan, Kedar 1: 750,000.
4. Indonesia, Ministry of Agriculture; United Nations, Food and Agriculture Organization; and United Nations Development Program. 1973. Reconnaissance Soil Map, attached to *Land and Water Resources Development in Southeastern Sumatra*. Jakarta: Ministry of Agriculture.
5. 古川久雄. 1979. 「南スマトラ低地部の土壌」『東南アジア研究』17 (3): 409-424.
6. Robert Nathan Associates, Inc. 1976. Province South Sumatra, Land Use. Map No. L-2A, B, C and D, attached to *Sumatra Regional Planning Study*. Washington, D. C.: Robert Nathan Associates, Inc.