

農業生態から見たグロリエのアンコール水利社会説批判

福井捷朗*

Groslier's Hydraulic Society Theory of Angkor in the Eyes of an Agroecologist

FUKUI Hayao*

1. The effect of nutrients in irrigation water on soil fertility is exaggerated. The fertility of alluvial soils is sustained by renewal of soil material itself by big floods, recurring with a long time interval and often disastrous, and the reductive condition of soil under inundation, besides the nutrient supply by irrigation water.
2. Year-round inundation may suppress laterization, but it could hardly have any noticeable effect in the case of Angkor because laterization is a process of tens or hundreds of thousands of years, while the inundation by irrigation lasted only five hundred years.
3. Even if it was really the case that failure of the hydraulic system would have weakened the agricultural base, the weakened agriculture might have been through the failure of water supply itself rather than through deterioration of the soil.
4. The absence of a sluice gate in the *baray* is sufficiently clear evidence to refute the possibility of irrigation by *baray*, as Van Liere mentioned. The arguments that the embankment was destroyed and rebuild each time of irrigation, and that the seepage was used for irrigation are unlikely.
5. The *baray* is not dug down, but occupies the original ground surface and is surrounded by ca. ten-meter high embankment. Therefore, in the absence of evidence for the existence of a device for raising water into the *baray*, it is unlikely that a river or canal on the original ground fed the *baray*.

はじめに

Bernard P. Groslier. 1958. *Angkor et le Cambodge au XVIe Siècle*. Presses Universitaires de France が、石澤良昭と中島節子の両氏によって1997年に翻訳・出版された(『西歐が見たアンコール』東京：連合出版)。

原著の出版からすでに40年を閲している。その間に、アンコールが水利社会であったかどうかについては、いくつかの研究があり、批判的見解も公表されている。今日では、バライと呼ばれる巨大溜池が、少なくとも農業的に利用されたことはなかったのではないかという見解が有力となりつつあるように思われる。筆者は、1960年代にいくどかアンコールを「見物」に

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

行っただけで、調査をしたことはない。しかし、1999年度には調査を予定しており、その準備として、このたびの日本語訳を通読し、アンコール水力社会説には否定的な感を強くした。その理由を、歴史、考古学などの分野の人たちにもよく理解できるように書いて、批判を仰ぐこととした。

I 気 候

石澤は、「年間降水量は1,400-2,000ミリである」(p. 17)と書いているが、シアマリアップの年降雨量の平年値は1,281ミリとしている場合もある[Kawaguchi and Kyuma 1977: 14 (Table 2.1)]。また、メコン委員会作成の年平均降水量図では、シアマリアップは、1,400ミリと1,600ミリの等雨量線の上に位置している[綾部・石井 1997: 66 (図4)]。平年値は、最近の30年間の平均値であるから、多少の違いはあってもおかしくないが、この差は大きすぎる。

II 地 形

まず、「ラテライト石材は、建築現場の地下から調達された」(p. 131)とあり、訳注に「塚(堀)の掘削または水路を造った時に出たラテライトを用いた」とある。ラテライトが生成される時間の長さについてはいまだ明確ではないが、石材にできるほどのラテライト(蜂の巣状ラテライト)が生成されるには、少なくとも数10万年、多分100年以上の時間が必要と思われる。したがって、アンコール都城は、沖積面上ではなく、古い侵食面上に位置するといえる。

地表下数メートルの深さによく発達したラテライトをもつ面は、コラート高原の例から類推すれば、沖積面から数メートルあるいは数十メートル高く、水田には向かない。コラート高原のプーパン山脈以北で、近年の人口圧の高まりによって新しく開けた天水田が疎林の間に開けているだけである。

一般にモンスーン熱帯の侵食面では深層風化がみられ、その一般的な層序は、上から赤色ロームまたは砂質土-鉄集積層(ときに礫を含む)-赤、白、黄色などの入り交じった粘土層-漂白粘土層-部分風化岩-未風化岩であり、漂白粘土層以下は年中水で飽和している。「アンコールの地質構造は粘土質」なのでバライの漏水が小さい(pp. 147-148)とされているのは、混色粘土層部と漂白粘土層によるものと思われる。

「なぜアンコール地域の一部の区域だけが、濃い森林に覆われたのか説明するのは難しい」(p. 57)とあるが、この部分だけがラテライトの出る高い位置にある侵食面にあるためと思われる。「アンコール地域の南部や西部に広がる地方……では、カンボジア人たちが住み続け、耕し続けていたようである」(P. 57)とされる「南部」、「西部」は、ランドサットでも水田が

広がっているのが観察される。ここが沖積面で、沖積面に突出した侵食面に都城を建設したと思われる。稲作社会の都市建設地としては、ごく一般的な選択である。

「これらの[アンコール・トムの]土地全体が、北東方向が高く南西の方角に向かうにつれてだんだん低くなっている……高低差は現在で10メートル」(p. 140)とされるが、この記述と230頁の図から判断すると、アンコール・トムの北東-南西方向の平均斜度は10メートル/20キロ(1/2,000)となる。かなり大きな傾斜である。重力による水の灌排水に十分である。洪水によって湛水が長引くような条件ではない。

土壌、灌漑排水、土地利用などについて、都城自体のある侵食面と水田の分布する沖積面とははっきり区別されるべきである。これら二つの面の区別だけで十分であるかどうかは分からないが、地形解析とそれに基づく区分が先行すべきであろう。

III 土 壤

灌漑水に含まれる養分によって水田の肥沃度が維持され、灌漑の破壊によって土壌が劣化したという意味の文が、全篇にわたってみられる。

化学肥料が登場する以前の欧米畑作農業の常識からみれば、休閒もなしに高収を続けるアジアの水田稲作は不思議であったに違いない。この不思議を説明するのが灌漑水による養分供給説であった。しかし、灌漑水の肥沃度維持効果は、過大評価されていたというのが今日の一般的常識である。第1には、灌漑水中の養分の種類、含有量と灌漑水量そのものから定量的に考えて、灌漑水は全養分吸収量の一部しか供給していないこと、第2には、雨季に沖積平野全体を覆う水の膜の大部分は、河川の溢流によるものではなく、高河川水位によって降雨水が排水されないためであること、第3には、水田の位置する沖積平野の土壌が更新されるのは、数年、数十年、あるいは数百年に一度起こる大洪水によるものであること、第4に、水田土壌の肥沃度維持は、湛水下での季節的還元状態による養分元素の有効化にあることなどが明らかになったからである。

とはいえ、ナイル河の basin irrigation, イラワディーのカインランドなどで、河川水による土地の肥沃化は明らかである。しかし、これらはほぼ毎年、あるいは数年に一度は氾濫状態となる氾濫原に限定されたもので、減水にしたがって作付けを行う。かつて植民地時代のフランス人は、メコン河でこれと同じことを人工的に試みた。コルマタージュである。硫酸酸性土壌などの改良、あるいは乾季の畑作の場合には、このような方法が有効かもしれないが、均平化された半永久的な水田を基盤とする稲作では、実際的ではない。下手に泥水を供給すれば、水田は埋没してしまう。

灌漑水の土壌肥沃化効果という考え方にとらわれて、アンコールの水利諸施設の説明が矛盾

に満ちたものとなっている。たとえば、「洪水は堤防で制御され、ある定められた場所に流れるようになっている。水が運ぶ泥土が無駄にならないようにしたり、貯水池を開いてそこに流れ込むように仕向け、そのあと貯水池を閉めて蓄えた」（第4章注64, p. 258）とあるが、これでは貯水池は沈殿池の役目を果たすことになり、ひたすら貯水池の寿命を縮め、下流に土砂を供給しないようにするだけである。そのような愚かなことをしたとは思えない。水路の泥土の堆積により水利施設が機能しなくなったことがアンコール滅亡の原因であるとされているのであれば、なおさらである。

「乾涸式農法は、下生えを焼くやり式なので、時間の経過とともに土壤のラテライト化作用が進み」（p. 161）とあり、その訳注として石澤は、「水田が常時灌漑により耕作されている限り、アンコールの地域の砂質と粘土の土壤は構造上からさしたる影響を受けない。この『常時灌漑』方式が麻痺し、部分灌漑を余儀なくされた時に、過度に開発された田地は一年間のある一定期間灼熱の太陽にさらされることになるのであった。それは土壤からの水分の蒸発を促し、浅い地下水に浮遊する酸化鉄の濃度が高まることを意味する。原因は地下水が下層にある粘土層と接触して、水中の酸化鉄が上昇するのである。これが最終的には土壤を完全に鉄質化してしまい、取り返しのつかない荒蕪化した状態になるのであった」（p. 20）と書いている。

「常時湛水」であったかどうかはおくとしても、季節的な非湛水状態が土壤のラテライト化を促進し、「ついには不毛の土地」となったり、「取り返しのつかない荒蕪化」を結果するとは、本当か？アジア稲作圏で自然的な「常時湛水」状態に近い水田は、島嶼部東南アジアの低湿地でみられる。それを除いてはすべて季節的に乾燥するが、そこでは「不毛の土地」も、「取り返しのつかない荒蕪化」もない。しかし、これは意地悪な反論であろう。問題は、「常時湛水」が水田土壤のラテライト化を防ぎ、肥沃度を維持するのに対してどれほどの効果をもつか、である。

まず、「ラテライト」、「ラテライト化」についてはっきりさせておきたい。ともに熱帯における風化殻、あるいは土層中での鉄の集積と関係する。

一般に土壤の母材となる岩石風化物や堆積物には、多量に含まれる酸化物としては、珪素、アルミと、鉄の酸化物がある。風化、土壤生成の過程を通じて、これら3種の酸化物の相対的割合は、温帯ではさほど変化しないが、熱帯では珪酸が溶脱され、鉄とアルミの含量が相対的に高くなる。これがラテライト化の基本である。

モンスーン熱帯では、地下水が季節的に大きく上下する。それにしたがってある深さでは、酸化状態と還元状態が季節的に交替する。鉄イオンは、酸化条件下では3価鉄、還元されると2価鉄となるが、2価鉄のほうが溶解度が高い。したがって、還元状態で地下水に溶解し、移動する。乾季になるとそれが3価鉄となり、沈積する。このメカニズムによって、地下水の上下する深さに鉄が集積する。鉄イオンの給源が下層の粘土層にあるのか、上層の土壤にあるの

か、あるいは水平方向の地下水の流れによってもたらされるのかについては、明らかでない。いずれにせよ、集積した鉄が連続した盤状をなしているものをプリンサイト（あるいは軟らかいラテライト）と呼ぶ。プリンサイトは軟らかいが、それが地表に近くなったり、掘り出された場合には、乾燥によって不可逆的に硬化する。それを（厳密には）ラテライトと呼ぶ。プリンサイトの生成には、数十万年から数百万年の時間が必要である。土壤中においても、類似の作用が進行する。しかし、鉄の集積は、鉄の斑紋や、ばらばらな硬軟の鉄の固まり（直径数ミリメートル）を生じるだけである。このような鉄の集積がある土壤は、かつてラトソルとも呼ばれたが、今日ではフェラルソル、あるいはオキシゾルと呼ばれる。ラテライト化とは、この種の土壤の生成作用をいう。

日本の水田の多くは扇状地にあり、水の浸透量が大きい。湛水によって人工的に還元状態が造り出され、鉄が下方へ移動し、ある深さに集積する。斑紋を見ることができる。このような班鉄は、数百年、あるいは数十年で生成する。しかし、熱帯の大陸の水田のほとんどは浸透量が小さく、上下方向の水の移動は小さい。しかし、鉄の集積はある。陸化してから1万年を経っていないデルタの下流部では、鉄の斑紋はほとんど見られないが、十万年、百万年前の堆積物では、班鉄、硬軟の鉄の結核を見ることができる。

常時湛水によってラテライト化が進行しないと、いえるであろう。しかし、500年間のラテライト化の中断が生産性に影響を与えたとは、常識では考えられない。常時湛水があったとして、その効果は、もっぱら多期作にあったと考えるべきで、土壤の変化の効果は、あったとしても、灌漑の直接効果に比べれば取るに足りないものであろう。常時湛水が本当であるとすれば、むしろ、その負の効果が心配である。つまり常時湛水の還元状態下での燐酸その他の無機養分の有効化があったとしても、窒素については、その分解、アンモニア生成が妨げられたかも知れない。

IV 灌 漑

「国中が文字どおり貯水池だらけになった。……これら貯水池は、飲料水として使うには十分だったが、灌漑には足りなかった。川から直接耕地を灌漑するため、また大きな容量をもつ貯水池を満たすため、涸れることのない河川をせき止めた。……ところが、これらの河川は数が少なく、流量も十分とは言えなかった。そこで、巨大な人工湖『バライ』が造られたのである。……これらの貯水池は掘削したのではなく、平地に堤を築いたものであった。人工湖やバライは、モンスーンがもたらす雨水でほぼ一杯になる。アンコールの地質構造は粘土質なので、そのまま防止が保証されている。……シュムリアップ川は、運河化されていて、さらに東バライに北東角から水を供給した。……これら『バライ』は水田の灌漑を常時可能にし、乾

季における雨水ないし河川の肩代わりをした。……クメール民族は、水門についての知識があったのである。しかし、一般的には、臨時の排水口を使うことが多く、水を抜いた後を土砂でふさいだらしい。このほうが目的にかなう、費用もかからなかった」(pp. 147-148)。

上の引用でもそうだが本書では、「バライ」、「貯水池」、「人工湖」という言葉が同義語なのか、異なったものなのか判然としない。ここでは規模の違いと理解するが、違いは規模だけではなく、少なくとも小規模な貯水池は掘ったもの、バライや人工湖は平地に堤を築いたものという区別があるのかもしれない。

少なくともバライ、人工湖、あるいは大規模貯水池は、掘ったものではなく、堤で囲っただけであるというのは、興味ある。タイのシラパコン大学のシーサク氏 (Srisakra Vallibothama) は、東北タイのバライについて、つねづねそう言っている。かれによると、コラート高原では、掘ると塩が出て、塩水となるので、表面水だけを溜めるべくそうしてあるのだという。アンコールでは、地形、地質から考えて塩が出てもおかしくはないが、本当に出るかどうかは、知らない。多分、出ないと思われる。そうだとすれば、塩のせいで堤を築くのではないことになる。塩の有無に関わらず、東西のバライのような巨大バライの場合、掘削するのは実際的ではないだろう。

コラート高原では、掘削した貯水池に水が溜まるのは、雨水のほかに下層の粘土層から滲み出す地下水のおかげである。前述のように侵食面の風化殻中の粘土層は年中水飽和状態にある。しかし、水の移動速度は小さいので、貯水池を満たすのに時間(数カ月)がかかる。貯水池の水が生活用水にしなければならないのは、そのためである。

上の引用では、バライは雨水で涵養されるのが通常であるが、東バライの場合にはシアマリアップ川からの供給があるとされる。しかし、p. 230のアンコール・トムの間では、シアマリアップ川は、直接環濠に導かれており、東バライへの給水は示されていない。もし本当に導水があるなら、同川のもっと上流で取水し、東バライへ導水していると思われる。

シアマリアップでは降雨量がポテンシャル蒸発散量を上回るのは、4カ月間だけである。年間を通したら、ポテンシャル蒸発散量の方が多いかも知れない[綾部・石井 1997: 67 (図5)]。しかし、計器で測られたポテンシャル蒸発散量は、実際の蒸発量を上回るもので、雨水だけが給源でも、いくぶんかの貯水は可能であろう。いずれにせよ、堤を築いただけの貯水池で、雨水にだけ依存する場合、数年間分を溜め込んで、旱魃年の非常用に灌漑水源となりうる程度であろう。

ところで、石澤によれば、「その[東バライ]土堰堤は台形で基底部分が約120メートル、上部が約15メートル、高さ10メートルである」(p. 18)から、これに川から水を供給するための運河は、元の地表面に掘削した運河ではだめで、バライ入り口で10メートル以上の高さの土手、あるいは水橋の上を流れていなければならない。また、先述したアンコール・トムの平均勾配(1/2,000)が東バライとシアマリアップ川との間にも適用可能とすれば、運河の全長は、直線

距離で20キロメートルなければならない。このような運河が存在している、あるいは存在したことが判明しているのでしょうか？

また、バライは、「一般的には、臨時の排水口を使うことが多く、水を抜いた後を土砂でふさいだらしい。このほうが目的にかない、費用もかからなかった」(p. 148) というのであるが、これは「常時灌漑」と矛盾する。年に何回も堤を崩し、土砂で埋めるとは考えにくい。まして、「水門についての知識があった」(p. 148) のなら、なおさらである。バライは、灌漑には使われなかったか、使われても早魃年の非常用であったというなら、話しは分る。

原著者は、のちに常時灌漑の考え方を改め、バライは1年1作の稲作の補助灌漑の役目を果たしたとしている。また、バライに取水口がないのは、堤からの浸透水を集めたものと考えた[Groslier 1979]。これが Van Liere [1980] によって否定されていることは、周知のことである。私も、Van Liere 説に荷担する。

常時灌漑の根拠は、「一年に三回、さらに四回までも収穫ができた」(p. 149) という周達観の『真臘風土記』中の文言に由来するが、同一の地片からの収穫であるかどうか疑わしい限り、常時灌漑が否定されても、周達観とは矛盾しない。

灌漑説のもうひとつの根拠と考えられているのは、航空写真である。「アンコール地方一帯は、正方形の水田に細かく区分されていた。水田は、航空調査で容易に確認できる。正方形であることと、田圃一枚一枚が小さな土手で仕切られているからである。近現代の水田は、アンコール時代の土地区画に重なり合うが、形状はまちまちで土手がなく、不規則なあぜ道が付けられているだけである。現在では、粃を蒔くのは年に一度だけ、水のことは雨に任せっぱなしである。これに対して、アンコール時代の水田はいつも目に見える幹水路と小水路による水路網で灌漑されていた。今なおそれと判別できるし、私たちも確認した」(p. 149)。

この引用部分も、よく理解できない。「幹水路と小水路が今なお判別できる」のはともかく、「小さな土手で仕切られた正方形」と、「形状がまちまちで土手がない水田」の両方が、「重なり合っている状態が航空写真で識別できるとは、いかなることだろうか。大きな正方形の中に不規則な水田があるのだろうか。そして、正方形の外縁の土手は高く、不規則な水田は低い畦畔しかないということであろうか。残念ながら航空写真は、一葉も示されていない。バライ灌漑説の根拠が薄弱であっても、水路が確かにあったのであれば、バライ以外の方法による灌漑の可能性を考えねばならない。

水利が灌漑以外の効果ももったとされる。「水利網は土壤の保護にも役立った。川の流れを分断することで、熱帯地方で非常に恐れられている大洪水による土壤侵食が避けられたのである。水利網はトンレ・サップ湖の毎年の洪水を制御した」(pp. 149-150)。また、石澤は、「大貯水池(バライ)は、……乾季において水を確保する施設であり、同時に雨季の集中豪雨を洪水にすることなく処理するためのものであった」(p. 17) とする。侵食防止や洪水防止はとも

かくとしても、大湖の水位に影響したというのは言い過ぎであろう。アンコール水利網は、大湖全体の集水域のごく一部を占めたに過ぎないからである。

石澤は、「水が流れている限り、浅いところの地下水には適当に水が補給され、まず涸れることはなかった。水路網が傷んでくるとその水位は低下し、染み出す水はなくなっていった」(p. 20) とするが、粘土質土壤で水路水が周辺の地下水を涵養する度合いは、小さい。いずれにせよ、侵食・洪水防止、地下水涵養などは、水利の副産物であって、目的ではない。

バライをはじめとする水利施設が宗教的、政治的(両者は不可分であったといわれる)意味をもったといわれるが、その外に、「[アンコール・トム]このような巧みな仕掛けのおかげで、水利網はきれいな水を都市に供給し、使った水を片付けるとともに、運搬や航行を容易にした」(p. 141)。同じく侵食面にあるコラート高原や上ビルマでは、今日の都市、集落には、その規模に見合った貯水池をかならず伴っている。「最盛期の王都の人口は約60万人にも達していたという」(石澤, p. 10) から、東西バライをはじめとする貯水池群の規模は、類似の環境にある他地域の現状から考えて、農業以外の目的だけを前提としても、けっして大きすぎることはない。

先にも引用した「洪水は堤防で制御され、ある定められた場所に流れるようになっている。水が運ぶ泥土が無駄にならないようにしたり、貯水池を開いてそこに流れ込むように仕向け、そのあと貯水池を閉めて蓄えた」(第4章, 注64, p. 258)にある「堤防」とは何であろうか。また、石澤も、「沈殿物が取水口、あるいは排水口の高さまで堆積すれば、流水は止まり、通常の河川は新しい川の流路を切り拓かねばならない。航空機による考古学調査によれば堤防が切断されている箇所が何カ所もみられ、その切断口から広がる円錐形の堆積泥土は洪水が起きた証拠でもある」(pp. 19-20)と述べているが、ここでも「堤防」という言葉が現れる。

堤防は、通常、河川の溢流を防ぐため河川に沿って築かれる。このような堤防であれば、原著者がいう洪水を導く先である「ある定められた場所」とは、河川敷そのものとなる。しかし、その先に貯水池があったりするところから、どうも通常の堤防ではないらしい。また、石澤の引用での堤防は、自然河川に沿った堤防ではなく、運河、あるいは運河化された河川と思われる。

先にバライ以外の灌漑があった可能性を示唆したが、この堤防に関する記事は、そのような灌漑の一形態を想起させる。それには、二つの可能性がある。ひとつは、集水堤とも呼ぶべきもので、緩やかな斜面を横断する堤と、その堤に沿った水路とである。水路は、最終的には貯水池に導かれる。このような例のひとつが、スコタイとシーサッチャナライをつなぐ土手と水路である。上ビルマのシェウェボの貯水池に導かれている水路も、かつてはムー川から直接取水していたものではなかったと思われる。もちろん、このような形態の灌漑がアンコールにあったと主張するものではない。もうひとつの可能性は、泥で作った井堰にとって、河川が大きすぎたり、勢いが強すぎる場合、河川を横切る井堰の替わりに、河川中央に下流側から斜めに突

き出した堤を築き分流する。上ビルマ、ミンブの灌漑の一部に、その例がある。

V 浮 稲

浮稲と思われるものについて、コート（ディオゴ・ド・コート）自身は、「ある一定の季節、2年に1度の割で、この湖の底から大量の米が粃〔浮稲〕のまま現れ、……周辺の住民の大半を養うことができる。このことからこの（稲）は海草のように水中に生え、時期が来ると水面に飛び出し、これを繰り返すようである。それで、この時期にはたくさんの丸木舟がこの湖に来て、……稲を刈り取る」（p. 314）と書いているという。この個所についてグロリエは、「自生するままに放置しておいて収穫の様子を描いている。……この種の稲の茎は、毎日1センチ近く伸び、洪水におそわれても穂先が水面に現れる。粃蒔きは通常11月から12月にするのが、収穫の際にたまたまこぼれ落ちて芽を出すことがある。3月・4月に取り入れ作業がはじまり、丸木船で湖上を行き来し、小舟の板張りの上に穂先を寝かせ、粃をたたき落とす。どうしても一部は水中に飛び散る。やがてそれらが発芽し、苗は次々と実りをもたらしてくれる」（pp. 207-208）と書いており、自生か播種か紛らわしくなっている。一方、周達観からの引用は、「『また、一等野田あり。種えずして常に生ず。水の高さ一丈に至る。しかして稲またこれとともに高し。思うに別の一種なり』」（第6章、注46、p. 239）となっており、自生としている。

グロリエが、11-12月播種、3-4月湖上で収穫というのは、理解し難い。大湖の水位は、11-12月には退きはじめたとはいってもいまだ高く、3-4月に最低となる。最低位時に湖上の舟から収穫するほどの水深があるのなら、播種期の水位は、それより数メートル高いはずである。播種できるはずはない。グロリエは、現在の減水期稲とコートの記録とをごっちゃにしているのではないか。

もし自生だとすれば、アッサムやビハールにおける野生稲の収穫の例〔渡部 1987：23-24〕と類似する。コートのいう「2年に1度の割」が本当なら、その野生種は、おそらくペレニスであったろう。

引 用 文 献

- 綾部恒雄；石井米雄（編）. 1997. 『もっと知りたいカンボジア』東京：弘文堂.
 Groslier, B. P. 1979. La Cité hydraulique angkoriennne: Exploitation ou surexploitation du sol? *Bulletin de l'Ecole française d'Extrême-Orient* 66: 161-202.
 Kawaguchi K.; and Kyuma K. 1977. *Paddy Soils in Tropical Asia*. Honolulu: The University Press of Hawaii.
 Van Liere, W. 1980. Traditional Water Management in the Lower Mekong Basin. *World Archaeology* 11 (3): 265-280.
 渡部忠世. 1987. 「野生稲とオリザ・サテイバの成立」『稲のアジア史 I ——アジア稲作文化の生態基盤』渡部忠世（編）. 東京：小学館.