

アジアの陸稲, その分布と特性と系譜

角 田 重 三 郎*

Distribution, Properties and Phylogenetic Relations of Asian Upland Rice Varieties

Shigesaburo TSUNODA*

This paper first compares the general plant properties of rainfed upland rice varieties with those of lowland rice varieties. Then the Asian rice-growing region is divided into three subregions, the tropical monsoon forest region (moist deciduous), the tropical rainforest region, and the temperate region (hard leaf evergreen or broad-leaf frost-deciduous forest), and the rainfed upland rice varieties established in each region are discussed. Close phylogenetic relations are noted between

Japanese and Korean upland varieties; but it is also clear that some Japanese upland varieties belong to the rainfed aus ecotype of the indica ecospecies that were established in the monsoon forest region, and were introduced into Japan via China; and others belong primarily to Japanese lowland rice varieties. In addition some of the late Japanese upland varieties appear to have been introduced directly from the tropical rainforest region of Southeast Asia.

私どもの陸稲の仕事は、日本の在来品種の系統分類を主とし、その関係で朝鮮半島の陸稲と乾稲の品種、および台湾の山地稲の品種についてもかなり観察はしておりますが、その他の地区の稲についての観察はごく断片的なものです。それで先学の方々の御報告や御教示に頼るところが多くなりますが、一応アジアの陸稲について概観してみたいと思います。

I 陸 稲 と 水 稲

1. 陸稲とは

日本の場合、いわゆる水稲は、レベルされた、そして周りを畦で囲まれ、そして透水を抑制する底盤を持ついわゆる田で、生育期間

の大部分湛水下で育てられ多くの場合灌漑がなされる。一方、陸稲は土地表面が必ずしも均平でなく、また畦も底盤層も持たない、いわゆる畑で、一般には天水に頼って栽培され、また原則として湛水されない。このように日本の水稲と陸稲は区別できるであろう。

しかし、日本ではごく僅かであるが、アジアの他の国々では、田が造成されているが水の供給はもっぱら天水をたよりにするイネ栽培も多い。いわゆる天水田での稲作である。朝鮮でも、かつてはこの形態の稲作が多く、一部現在に至っている。天水田での稲作は、田植水の不足が前提となっていることが多く、乾田に直播されることが多い。そのためあって、品種の特性としては、畑で作られる陸稲と同じく乾燥抵抗性が要求される。朝鮮では、乾稲などといわれている。十分に雨がふれば、湛水もする。インドやフィリピン

* 宮城県農業短期大学; Miyagi Agricultural College, 2-1-2 Hatatate, Sendai 982-20, Japan

やジャワなどでも同様な稲作が行われている。それで、本稿では、このような天水田でつくられるイネ品種も一応視点に入れておくことにしたい。

2. 陸稲の特性

各地域ごと、あるいは品種ごとの特性については、別に述べることにするが、その前に陸稲と水稲とどのような点について差がみられるか指摘しておきたい。陸稲のすべてが、以下に述べる全ての特性を示すというわけではないが、これらは乾燥環境に対する適応特性とみられ、陸稲はこれらの全部あるいは一部をセットで持つのが一般である。

陸稲の特性—耐乾性に関連する特性

—蒸散抑制に関連して—

- ①厚葉・葉面積抑制
- ②気孔数制限
- ③気孔開度調整（葉が乾く前の）
- ④クチクラ抵抗増加
- ⑤無毛葉，無毛の籾
- ⑥広葉
- ⑦早生，早い登熟
- ⑧密粒性
- ⑨無芒性

—葉の水ストックの増加—

- ⑩厚葉の大型葉
- 水補給に関連して—
- ⑪根・地上部，深根・地上部重量比増加
- ⑫道管サイズの増大

—畑直播への適応に関連して—

- ⑬大粒性
- ⑭中茎胚軸の伸張性

—比較的広い畦幅に対する適応—

- ⑮葉身長・葉鞘長比の増大
- ①，⑥，⑩，⑪，⑫，⑬などと関連して—

- ⑯少けつ性（分けつが少なく太い茎を持つ

性質)

以上諸特性のうち、⑤無毛性、⑥広葉、⑧密粒性は、いわゆる界面層抵抗を強め、それによって蒸散を抑制する特性である。

なお、陸稲には糯品種が多い。これは東南アジアおよび東アジアを通じての一般的な傾向である。糯は粒サイズ（籾サイズ、コンテナ）に比べ玄米重量（コンテンツ）が小である。登熟を急ぐ必要のある陸稲栽培そして登熟条件の悪い陸稲栽培に、この糯の特性があるいは適応しているのかもしれない。また、粳（うるち）の場合、登熟不良が特に食味を低下させるため、糯が選ばれるということも考えられる。

以下では、地域ごとに陸稲あるいは天水田で作られるイネ品種を概観したい。

地域の大区分は、(1)熱帯モンスーン雨林帯（雨緑樹林帯）、(2)熱帯多雨林帯、(3)照葉樹林帯～夏緑樹林帯（暖帯～温帯）の自然植生区分によることとする [Tsunoda 1984]。

II 熱帯モンスーン雨林帯の天水アウス

熱帯モンスーン雨林帯（雨緑樹林帯，乾期落葉）は、インド亜大陸のベンガルからガンジスの流域およびインドの中東部にかけて広がり、また東南アジア本土の内陸の平坦部も含む。栽培イネのインディカが成立したところ、インディカの本拠と推定される地帯である。

その気候的特徴は、雨期と乾期がはっきりと交替することで、植物は夏のモンスーンがもたらす降雨にたよって生育する。ただし、低地には、周辺地の受けた降水、遠くはヒマラヤなどが受けた降水が、あるタイムラグをもって流入し、乾期に入っても湛水状態が続く。一方、非低地～台地～高地、すなわち upland では、もっぱら天水がたよりで、乾期に入れば間もなく土地は乾燥する。これが熱帯モンスーン雨林帯の気象・土象の様相である。

このような気象・土象環境に適応して、インディカの内部で生態型が分化していて、低地には主に晩稲のアマン (aman, 冬に収穫) が、非低地・台地・高地には早稲のアウス (aus, 夏～秋に収穫) が栽培される。なお、乾期に入っても湛水状態が長く続く沼地や灌漑可能の水田には、乾期にボロ (boro, 春～夏に収穫) が栽培される。

以上の生態型分化の経過からして、インディカのうちの早稲のアウスの一部、特に非低地に栽培され、終始天水のみにたより栽培されるアウスは、乾燥からの回避を含め、乾燥抵抗性が問題となる。

このような天水アウスは、インドのアッサム、西ベンガル、オリッサ、東ウッテル・プラデシなど、東インドの一带に広くみられる。特にウッテル・プラデシは、内陸のために雨量が少ないうえに高温で乾燥しやすい気候区である。ウッテル・プラデシ州の稲作はインドの稲作全面積のうち12%を占めるが、その80%はモンスーンの天水だけにたよる稲作であり、乾きのために収穫は不安定で低く、その米生産量は全インド生産量の7.5%を占めるにすぎない (1970年ごろの統計)。

Rao *et al.* [1971] は、このような地区の天水アウスの持つべき特性として、

- ①短い生育期間 (80～100日)
- ②深根性, 25 cm あたりの深い層で、よく分枝した根系
- ③多過ぎない分けつ (6～8) をもち、初期生育が良く、開花が揃うこと
- ④100 cm ぐらいの中庸の草丈、直立の少なめの葉、太い茎
- ⑤適当の栽植密度で 1 m² あたり400穂程度の穂をつけること
- ⑥1穂粒数の多い穂重型
- ⑦中庸の種子休眠性
- ⑧鉄とマンガンに対する要求が少ないこと
- ⑨ゴマハガレに対する抵抗性

を挙げている。

アウスの一部は、初め乾田に播かれ、のちに湛水される。例えばベンガルで雨期の到来前の春に播かれ、秋に収穫される早生のインディカがそれである。この場合も、生育初期にかなりの乾燥抵抗性を要する。

これに対して、全生育期間の灌漑を前提として育成された IR-8 などの、いわゆる近代早生インディカは、その気孔密度を在来インディカよりも一段と高め、また気孔開度調整が鈍感であることとあいまって、湿潤環境下では高光合成を示すが、乾燥環境下では大幅に光合成を低下させる [Tsunoda and Fukushima 1986]。ベンガルの在来アウスの代表品種の Panbira が灌漑を前提とした改良アウスの代表品種の IR-8 よりも高い乾燥抵抗を持つことを、Tsunoda and Singh [1986] は観察している。

このように、アウスの内部分化もあるが、もともとはアウスはインドなどの非低地で成立した生態型で、早生とかなりの程度の乾燥抵抗性を特徴とする。その中茎胚軸の伸張性は寺尾・水島 [1942] の結果などよりみてインディカのうちでも特に顕著で、これは畑や乾田での直播 (穴播などの深播) への適応ともみられる。

このようにインド亜大陸で成立したと推定されるアウスは、その後拡散した。一つのルートは、インド文化の東方のフロンティアともみられるチャンパ (占城)、2世紀末より17世紀末まで中部ベトナムのアンナンに存在したチャム族の国への導入、そしてここから華南や華中への導入である。

華南の早生インディカの一部は、陸稲として作られてきた。1930年ごろに、華南で陸稲として作られていた早生インディカとして、鷄姆婆、山稈禾、佈地白、暁鼻谷などがある (鴻巣試験地の外国陸稲品種の一部、筆者らが観察したもの)。

華中への導入については、北宋の真宗の時代(1012)にインドシナのチャンパから、大量の占城イネを輸入し、淮河や長江流域の干害にあった田に播かせた史実が有名である。しかし、福建が中継となった導入も多かったとみられる〔天野 1969〕。華中で陸稻として作られた早生インディカの1品種が、1930年の農林省の収集の中にふくまれている。また、早生インディカの導入は、長江の中下流域での、イネの二毛作を可能とした。この場合は水稲としての利用である。中国では、インディカ系統のイネを占、粘、粳、秈などと記載している〔盛永 1969〕。

11世紀のうちに、この中国の早生インディカが、さらに日本に導入され西日本に普及し、「とうぼうし」(唐法師)、「とうぼし」(唐干)、「たいとう」(大唐)などと呼ばれた。導入経路について、長江流域からの他に、華南からという説もある。「とうぼし」は唐干で、この系統が陸稻としても使われたことを示すものであろう。江戸中期におけるこの秈系統のイネの分布は、盛永・安田〔1986〕に詳しい。そのうち「日向国諸県郡物産帳」の野稻(陸稻)の部に、梶山唐干、唐干、人形唐干の3品種がふくまれている。国立農業試験場の鴻巣試験地の在来陸稻のコレクションにもこの系統の品種が含まれている。この在来インディカの日本での栽培は、硫安の施用の始まりとともに姿を消した。在来インディカは、窒素多肥で倒伏したからである。

なお、中国でも独立にインディカ系のイネが成立したとする説も提出されており(中川原〔1985〕など)、また後述するように台湾の平場のインディカ型品種と山地のインディカ型の品種はルーツが異なるようである。

インディカ系品種の系統発生の全体像について、一層の研究が望まれる。渡部〔1983〕は、インディカ系のイネはアッサムからインドへ導入されたと推定している。

III 熱帯多雨林帯の陸稻

熱帯多雨林帯は、東南アジア本土からマレーそしてインドネシアにかけて、また中国南部の沿海地方から台湾、フィリピンにかけて、展開されている。普通に東南アジアといわれる地帯、そのうち本土の内陸部、特に平坦内陸部を除く地帯が、ほぼ自然植生区分で熱帯多雨林帯となっている。

この地帯は、年間を通じて高温(極高温ではない)で、モンスーンのもたらす雨のほかにスコールによる雨も土地を潤す。このような気象条件と傾斜地の多い地形条件とがあいまって、焼畑農業と焼畑におけるイネの栽培が展開された。

現在この地帯の稲作の主体は、低地水田におけるインディカ品種の栽培となっているが、この地帯の古来の稲作の主体は熱帯多雨林の林間に営まれた焼畑での陸稻作であったように推定される。

この地帯における稲作の展開については、陸稻作の時期的地区的展開をふくめて、渡部〔1983〕の『アジアの稲作の系譜』で考古学的資料に基づいて詳細に考察され、また近年まで栽培されてきた東南アジア本土の在来イネ品種については、陸稻と推定される山地イネをふくめて、Hamada〔1965〕が“Rice in the Mekong Valleys”で詳述している。なおまた長〔1969〕のインドシナの稲作についての調査報告も貴重である。

この地帯の陸稻の一部に、葉にも稈にも毛(毛状体 *trichoma*)がなく表面が滑らかな品種がみられる。西南中国で光身稻、光穎、光穀などと呼ばれる品種である。無毛の陸稻は、フィリピンにもみられる。盛永〔1969〕によると、フィリピンの陸稻の約40%は葉に毛がなく、水稲には無毛のものは少ないという。北ラオスでメオ族とヤオ族が作っている

高地の焼畑の陸稲も，葉や籾にほとんど毛が無くて非常にすべすべしている [長 1969]。長の観察によると，この陸稲は穂の長さが30~40cmもあるという。おそらく少けつの品種で，広幅の無毛の葉を持つ品種であろう。

北ラオスの高地と中国の西南の高地とは地続きであるので，北ラオスの nuda (無毛イネ) と中国の光身稲 (光穀，光穎) とは，おそらく同根のものと推定される。中国の光身稲とフィリピンの無毛の陸稲が同根であるか否かは気に掛かることの一つである [盛永 1969: 138]。なお，光身稲は四川まで広がり，ネパールにも無毛のイネの品種がみられる [浜田 1984] など，その分布は必ずしも熱帯多雨林帯に限らないが，乾燥抵抗性との関係が推定できるのである。

葉の無毛性は，それが広葉と組み合わせられると，いわゆる界面層抵抗を高め，風が吹くときの大気と葉との間のガス交換を抑制する。そのために，強風下とくに高温乾燥の強

風下での蒸散を抑制するのに役立つ。もちろん高温乾燥の強風下では，それでも葉からまた穂からの，かなりの蒸散は避けることはできない。それゆえに，葉や穂への水補給が同時に問題である。表1は，1948年の9月16日から17日の夜半に，箱根などの山越しでアイオン台風が高温乾燥のフェーンとなって関東平野を襲い，そのため関東で晩生となる品種の穂が乾燥して不稔の白穂となったときの調査結果 [角田・橘高 1952] の一部を示したものである。この調査結果は，穂に水を補給している道管が太くて短いことが，穂の乾燥の防止に役立っていることを示唆している。

この節で問題としている熱帯多雨林帯のイネ品種をみると，表1のうちで松尾 [1952] の草型Bの3品種がこれにあたるが，このうちフィリピンのルソン島の品種である Pulo-pot 1 は白穂の発生が少なく，この品種は葉も籾も無毛，葉幅/葉長比大，密粒など蒸散抑制特性とともに太い道管を持っている。稈

表1 フェーンに対するイネ品種の抵抗性と関連形質

| (1) 供試品種 | | | | | (2) 稈の調査 | | | (3) 穂の調査 | | (4) 止葉の調査 | | (5) 葉捲調査 | | |
|---|-----------|--------------|--------------|-------------|----------|-----------------------|--------|-------------|--------------|--------------------|-------|----------|--------------------------|----------------|
| 品名 | 品種群別 | 一穂九四揃八年期(月日) | 一白九穂四歩八年合(%) | 白る穂群別抵抗性による | 稈長(cm) | 1維管束当り(1000 μ^2) | 道管断面積和 | 稈対道管断面積積(%) | 穂有水分蒸散量対含(%) | 穂蒸散量対稈(g/mm 2) | 道管断面積 | 止葉葉身長幅比 | 止葉對葉身有水分孔分(1/ γ) | 凹對部全の葉長身長さ長(%) |
| 小白糯1号 稈稻 呉県産 晚長稈 嘉定産1 | 外国稻 A型 | 9.17 | 0 | 強 | 93 | 11.2 | 2.6 | | | | 20.4 | | | |
| | | 9.12 | 0 | 〃 | 91 | 11.2 | 2.0 | | | | 20.0 | | | |
| | | 9.16 | 55 | 弱 | 94 | 8.7 | 2.1 | | | | 24.8 | | | |
| | | 9.16 | 31 | 〃 | 94 | 8.9 | 1.8 | | | | 22.0 | | | |
| Pulopot 1 RANTAJEMAS 3 HAWARADJIDAH | 外国稻 B型 | 9.13 | 0~5 | 強 | 87 | 15.6 | 2.7 | 44 | 1.7 | 17.7 | 2.4 | 10 | | |
| | | 9.13 | 56 | 弱 | 125 | 11.5 | 2.2 | 48 | 2.9 | 21.4 | 2.7 | 83 | | |
| | | 9.12 | 36 | 〃 | 122 | 9.8 | 1.7 | 49 | 3.1 | 20.4 | 3.1 | 100 | | |
| 細叶八占19号 黒穀糯 団谷早尖 香 | 外国稻 C型 | 9.11 | 0 | 強 | 92 | 12.1 | 2.3 | 38 | 1.7 | 16.5 | 2.7 | 47 | | |
| | | 9.11 | 0 | 〃 | 105 | 13.4 | 3.6 | 41 | 1.8 | 22.3 | 2.8 | 17 | | |
| | | 9.16 | 50 | 弱 | 102 | 11.1 | 1.7 | 48 | 2.3 | 24.6 | 3.6 | 79 | | |
| | | 9.12 | 23 | 〃 | 114 | 9.5 | 1.7 | 43 | 2.5 | 30.0 | 4.5 | 83 | | |

角田；橘高 [1952] の一部抜粋。外国稻のA B C型は松尾 [1952] の草型分類による。

長が短いことは、道管の長さを短縮し、同時に地上部への風当たりを軽減する効果もある。ルソンは台風地帯である。一方、同じく熱帯多雨林帯ではあるが、赤道無風帯のスンダ列島の水田で栽培されている2品種は、白穂の発生が多い。これらは、籾も葉も有毛であり、道管もルソンの品種の Puloipot 1 よりも細く長い。

以上のように、熱帯多雨林帯のイネはさらに、生態型を分化しており、そのうち高温乾燥の風などによる乾燥もふくめて、乾燥抵抗性を強めた典型が無毛の陸稲型であり、一方乾燥に弱くなったものがジャワやバリなどスンダ列島の在来の水稻のブル生態型 (bulu, 毛があるという意味、この場合は有芒の意味) である。ジャワやバリでも畑や天水田では無芒のグンデル (gundel, 無毛の意味、この場合は無芒のこと) が作られてきた。近年、インディカ (ジャワなどインドネシアではチレー、tjereh または cereh, 早生の意味、この系統も無芒) が増え (IR-36 など良草型多収の早生インディカの普及によって)、インドネシア固有の品種のブルやグンデルの栽培が減っている。

このような、熱帯多雨林帯の各種生態型の品種が、わが国などの照葉樹林帯や夏緑樹林帯に属する地帯へ導入されたかどうか。これについては、あとで考察したい。

それにも関連して、熱帯多雨林帯の周辺部で日本列島に近い位置にある台湾の山地稲について若干の調査をした。まとめが完了していないが、台湾の山地稲の概観ほどのものを記して参考に供したい。

1971年の9月中旬、台湾省農事試験場の呉振能作物部長 (当時) および各地の支所の方々と、高山族のうちパイワン族の一村 (山地門) とブヌン族の一村 (紅葉村) を視察したが、キャッサバなどの栽培の増加と日本や米国からのものをふくめ陸稲や水稻の新品種の

導入もあり、在来の山地稲としては「紅脚」というジャワのブル型 (最狭義のジャワニカ) の一品種が、紅葉村の山間の棚田で灌水栽培されているのをみたのみであった。盛永 [1969] はフィリピンでブル型の品種が水田条件で作られているのをみている。灌水下でのブル栽培が、インドネシア→フィリピン→台湾と、伝来したようにもみられる。なお、山地門の指導者から、軍属としてルソンに渡ったパイワン人が、ルソンの一部の人と会話ができたという話をきいた。かなり昔に、ルソンから人とイネが台湾への道を辿ったとも推定される。

キャッサバなどを売り、米を平地から買うといった方向へ高山族の暮らし方が変わったこともあり、在来の山地稲の栽培は急速に縮小しているが、幸いに台湾省農事試験場では山地稲品種の収集保存をしており、同場の特別の厚意により、研究材料として種子の分譲をうけた。同時に、台湾で在来稲という品種 (インディカ) および蓬来稲という品種 (ジャポニカ) の代表品種の分譲も受け、この3系統の比較を行い、ついで台湾と朝鮮と日本の3地区の陸稲の比較をした。

台湾の在来稲 (観察した8品種) はすべて無芒で籾の先の稃毛が短く、フェノールで着色することや草型の諸特性よりみて、インディカ系統と判定された。また蓬来稲 (観察した7系統) はすべて無芒であったが、籾の先の稃毛が長く、籾がフェノールで着色しないことや草型の諸特性からみて、ジャポニカ系統と判定された。ところが、山地稲として供試された37品種は、多様な変異を示した。

山地稲の37品種のうち、7品種は無芒で稃先の毛が短く、籾がフェノールに着色することや籾型や草型よりインディカ系と推定され、6系統は有芒で稃先の毛が長く、フェノール無着色のことや籾型や草型からみて、狭義のジャワニカ (bulu) 系と推定され、6

系統は稈先の毛が長く，籾がフェノール無着色のほか籾型や草型よりみてジャポニカ系と推定された（うち有芒3，無芒3）。その他の18品種はこれらの形質についての特性組合せからみて，種々の形での中間型あるいは独自型と判定された。このことは，山地稲の成立の多元性や導入後の交雑などによる変異の拡大など，山地稲の歴史の複雑さと古さを示唆している。あるいは，熱帯多雨林帯の在来のイネの品種は，各地で複雑な品種構成を示しているが，台湾の山地稲も同様の傾向を示しているともいえる。

なお付言しておきたいことは，エステラーゼのアイソザイム分析からみて，山地のインディカ型品種と在来稲といわれる平地のインディカとは系統が異なるとみられることである。在来稲のザイモグラムは，中国の籼と同じ型を示したが，山地稲のうちインディカ型の外部形態をしめした品種は別のパターンを示した。平地のインディカが中国人による中国本土からの導入であることは明らかであるが，山地のインディカのルートは別に求めなければならない。

IV 照葉樹林帯～夏緑樹林帯の陸稲

ここでは，朝鮮および日本の陸稲をとりあげる。結論的には，両者は極めて密接な関係にあるようである。

1. 朝鮮の陸稲

朝鮮の在来の稲については，浜田 [1968] などに詳しい。浜田によれば，1910年日本稲導入以前，朝鮮在来種は3,331点を数えられたが，うち約86%は水稻と乾稲よりなり，あと14%は陸稲よりなっていたという。そして，陸稲の分布は往昔洛東江沿岸および赤城江上流に集中し，在来陸稲は長粒無芒で占城稲が主体と考察し，報告の時点の陸稲の分布

は忠清南道，全羅南・北道，平安北道，京畿道にもみられるが，その大部分が依然として南鮮特に慶尚南・北道の洛東江上流に見出される。そして，報告時点の朝鮮在来の陸稲の代表品種は玉山租，上毛租，緑稲，山査稲，倭粘稲，緑山稲，山青稲，山多々租，紅稲，黄鼠，山稲，颯糯などであるとしている。

なお，乾稲（天水田の稲）について，乾稲は大正中期以前には，田植えの習慣のある南鮮以外の全半島に普及していた。とくに西鮮地方で行われ，現在も比較的集団として残っているのは平安南・北道の平野部である〔同上論文〕。

戦前の鴻巣試験地の陸稲品種の収集のなかに，かなりの朝鮮の乾稲が含まれていた。

陸稲品種については，1973年韓国の嶺南作物試験場の鄭根植氏の好意により，改めて研究用として15品種の種子の分譲をうけた。うち江西道の地名のついた品種が2，慶尚南道の地名のついた品種が3ある。慶尚南道は自然植生の区分で照葉樹林帯に属する地帯である。

これらの韓国の陸稲15品種と，台湾の山地稲各型を代表する10品種，そして日本陸稲の各型を代表する65品種の，籾や葉や穂の15形態形質の比較調査の結果，かなりの日本陸稲品種が江西道あるいは慶尚南道の陸稲品種に類似していた。この調査結果は日本陸稲のルートとして韓国陸稲の比重が重いことを示唆している。もちろん，日本から韓国への逆方向の導入も考慮に入れる必要はあるけれども。

特に近い関係が推察されたのは，日本陸稲の田優類縁系精華型の「精華」と江西道の陸稲の「麟蹄2号」（麟蹄は江西道の地名）で，田優系田優型の「大葉錦」も同品種とかなり高い類似性を示した。また，戦捷系の「埼玉戦捷」と「戦捷茨城1号」は「Jeleyukdo 在来陸稲，うるち」および「Danchalbeu 甘い糯」と類似している。また，葉冠系の「葉

冠」は慶尚南道の陸稲「南旨2号」(南旨は慶尚南道の地名)と極めて近く、「英陽」(英陽は同道の地名)や「Guiuchal, はさみもち」ともかなり近かった。長柄早生・浦三系浦三型の「鳥屋坊主」は「Chalbeu もちいね」に極めて近く、また黒髭系の「宮錦」は、韓国陸稲の「Batnalak (はたいね)」と近く、これらと重り坊主系の「久保田早生」がやや近く、さらにこれらと韓国陸稲の「Sanbeu (山稲)」との類似性も認められた。

日本陸稲のうちで、今回供試した韓国の陸稲品種と緊密な関係が認められなかったのは、中国秈稻系の「赤米」およびヤカン系の「赤ヤカン」と「松山」、さらに胡桃早生・夜の雪糯系の「園部糯」と「最上糯1号」、日本水稻系の「亀の尾」と「雷電」、凱旋系の「宮前晩生」と「尾張糯」であった。中国秈稻系の品種や日本水稻からの転用品種は、その来歴が明瞭であるが、ヤカン系、胡桃早生・夜の雪系糯および凱旋系については、韓国陸稲の供試品種の幅を広げた場合に、対応品種が見つかるかどうか、なお研究を要する。

一方、平野 [1977; 1978; 1980] は、いもち病菌の各種レースに対する抵抗性遺伝子についての分析から、日本の陸稲品種は韓国の陸稲と類縁関係が深いと推定している。

以上の研究結果は、いずれも日本陸稲のルーツとして、韓国の在来陸稲が重要であることを示唆するものである。

なお、同じく15形態形質を比較する方法で台湾山地稲品種と日本陸稲品種との類縁関係を調べたが、少なくとも供試した範囲の品種間では、特に近縁な関係を指摘することはできなかった。

2. 日本の陸稲

日本での稲作の定着は、水稻と水田稲作技術とのセット導入によって成功したようである。それ以前、焼畑での陸稲の試作が行われ

たかもしれないが、日本の気象条件はその定着を許さなかったのであろう。

江戸時代中期の日本各地における陸稲の分布や品種は、享保・元文の諸国産物帳をまとめた盛永・安田 [1986] の「江戸時代中期における諸藩の農産物」などにより、ある程度はうかがえる。常陸や下野など関東、それから熊本や日向など九州中南部に多いことがわかる。

明治・大正・昭和初期の様子は、国立農事試験場鴻巣試験地に全国各地から収集された陸稲在来品種台帳によりうかがえる。角田 [1975] の「日本の陸稲品種の系統分類」に品種名とその取り寄せ先がしるされている。このころになると、陸稲の県別産額の統計もあるが、関東の台地が第1の、鹿児島・宮崎など九州の火山の裾野が第2の産地であり、地形的地質的要因のほか、雷雨の発生などが陸稲作上大切であり、また太平洋側の方が日本海側よりも夏期のモンスーンの関係で陸稲作上有利であった [安藤・柳田 1969]。

ここでは、日本在来陸稲品種の系統分類とそれら系統のルーツについて、若干の考察を加えて参考に供したい。関連する資料としては、角田 [1953; 1954; 1975]、山口・木村 [1958]、山口 [1963]、小野 [1973]、日向・角田 [1977]、平野 [1977; 1978; 1980] などがある。さらに、まとめきっていないが、上にも引用した筆者および共同研究者による台湾山地稲・韓国陸稲・日本在来陸稲についての観察結果がある。

これらの資料を総合すると、日本在来陸稲(明治・大正・昭和初期)は、一応次のような主要系統に分けられるであろう。

- [I] 日本の水稻よりの転用品種
- [II] 「陸稲型」品種
 - ①満州陸稲系
 - ②黒髭系
 - ③胡桃早生・夜の雪糯系

- ④田優系
- ⑤長柄早生・浦三系
長柄早生型と浦三型
- ⑥戦捷系
- ⑦平山・黒禾系
- ⑧凱旋糯系
早生凱旋糯型と晩生凱旋糯型
- ⑨葉冠・黒禾糯・霧島系
- ⑩重り坊主系
- ⑪ヤカン系
- ⑫嘉平系
- ⑬坊主糯系
- ⑭貴姫糯系

〔Ⅲ〕 中国籼系

以上の系分類は，ほぼ角田 [1975] と同様であるが，以下のような修正を加えた。

角田 [同上論文] の長柄早生・浦三系を残したが，そのなかで長柄早生型と浦三型を分けた。ヤカン系をヤカン系と重り坊主系に分系した。これらは日向・角田 [1977] の数値分析に基づくものである。また，霧島・嘉平系のうち嘉平型を独立系とし，霧島型は葉冠型などと合わせて葉冠・黒禾糯・霧島系に入れた。これは，山口 [1963] の雑種不稔性反応の調査に基づくものである。戦捷類系としていた平山・黒禾型を系として独立させた。これは平野 [1977; 1978; 1980] のいもち病抵抗性遺伝子の異同分析に基づくものである。

これらの諸系統のルーツはどうか。

「日本水稻品種からの転用品種」は，古早生，愛国，亀治，八束穂，白鶴，皇国誉，雄町，七面鳥糯などである。早生で少けつの水稲が陸稲に転用されている。このうち古早生は，青森の天水田でつくられた乾稲である。

日本水稻やその系統の日本陸稲や乾稲と朝鮮の乾稲とは，雑種不稔性反応が同じである [山口 1963]。つまり，いずれもがジャポニカ系である。

なお，「ポケカラボシ」という品種名で収

集された品種もこの系にふくまれる [角田 1975; 日向・角田 1977]。外国からの導入 (朝鮮の乾稲が一つの有力候補) あるいは日印交雑が絡むことを暗示する品種名である。

「陸稲型」のうち，①から⑧の早生型までは東北または関東，一部中部近畿中国で作られた品種であり，⑧の晩生型より⑬までは関東以西，主として九州で作られた品種である。⑭は，1品種1系で群馬産である。

これらの系別品種の伝来の時期を推察すると，東北から関東で作られた胡桃早生・夜の雪糯系，関東を主産地とした田優系，南九州を主産地とした重り坊主系やヤカン系は，系内でかなりの型分化を生じていること，系間の交雑による変異型の形成もみられるようであることなどより，導入後かなりの時期を経過していると推定される。田優については，享保・元文の「物産帳」の下野の部の岡穂梗のなかに「田まさり」の品種名がのっている [盛永・安田 1986]。また南九州では，ヤカン系と重り坊主系などの間の交雑によると推定される一連の変異型が存在する。憶測するに，近世の始めころの，いわゆる南蛮との交渉や豊臣秀吉の朝鮮出兵などが，南方や朝鮮からの陸稲の導入を促進したともみられる。

満州陸稲系は，「吉林」の系統分離などに由来している。戦前中国の東北の吉林省から導入した陸稲の一部が日本の東北地方で試作され，また育種材料にされていた。

黒髭系には，フンデチャンゴミーという品種がふくまれ，これは朝鮮からの導入品種である。

胡桃早生・夜の雪糯系の導入先は未確定である。早生性からして，おそらくは，朝鮮半島それも北朝か中朝であろう。山口 [1963] の結果をみると，この系の雑種不稔性反応は，朝鮮半島からの導入と推定される他の系と類似している。平野 [1980] のいもち病抵抗性遺伝子の場合も同じである。

田優系、浦三系、戦捷系、葉冠・黒禾糯・霧島系は、既述のように、韓国陸稲に由来するものと推定される。山口 [1963]、平野 [1980] の結果もそれを裏付けている。

重り坊主系は、なお検討を要するが、これもまた韓国陸稲に由来する可能性がある。

一方、南方からの導入の可能性が指摘できるものは、韓国陸稲との関係が明瞭でなかったヤカン系、それと山口 [1963] が台湾の平地陸稲との関連の可能性を指摘している嘉平と坊主糯である。それから、貴姫糯も、嘉平・坊主糯とともに、その雑種不稔性反応が韓国の陸稲やそれに関係すると推定される日本陸稲品種と異なっている [同上書]。山口は、貴姫糯が、日本陸稲系統と長粒赤米系統 (中国籼系) との交雑で生じた可能性を指摘している。なお、ヤカン系は中国籼系と粳型などは近い [日向・角田 1977] が、雑種不稔性反応は異なる [山口 1963]。形態上でも、ヤカン系には有芒のものが多く、中国籼系が無芒の点では異なる。

嵐 [1969] は、宮崎の南那珂郡などでは、大正あたりまでは、陸稲は長粒種でおおくは籼系とみられるものであったが、なかに長粒であるが、茎が太く、長稈で、有芒のものがあるとしている。そして、『成形図説』に同様の品種の記載があり、このような系統が中国の籼系よりは遅れて元禄年間に直接チャンパより渡来した説があることを紹介している。ヤカン系には、無芒のものがあるが、多くは有芒で、その他の諸特性も同上論文の記載している品種と同様であり、参考になる情報といえる。

日清戦役の機会に導入されたといわれる戦捷と凱旋糯のうち、上記のように戦捷は朝鮮からの導入であることがほぼ確かめられた。凱旋糯のうち、はじめに導入されたのは、晩生の凱旋糯でこれが南九州で作られ、のちに自然突然変異でえられた早生凱旋糯が関東で

作られるようになったことは歴史的事実として知られている。それでは、晩生凱旋糯はどこから導入されたか。晩生凱旋糯の同型異名を長野で台湾糯と呼び、兵庫で清国大王糯と呼ぶ例があるが、同型のものを山梨でイギリス糯と呼んでおり、品種名につけられた地名だけで原産地を推定することは危険である [角田 1975]。

この凱旋糯は、戦捷と導入時期を同じくしていることや戦捷と形態特性がかなり類似していること、また山口 [1963] の雑種不稔性反応が戦捷や田優に近くてこれら両品種とは稔性の雑種をつくること、平野 [1980] のいもち病抵抗性遺伝子もこれら品種と同じ型であることなどより、戦捷とともに韓国陸稲の導入であると推考してよいであろう。初めに導入された晩生凱旋糯の晩熟性よりみて、慶尚道など暖地よりの導入であろう。

平山・黒禾系は、戦捷の畑より見出された変異系統である [小野 1973]。系内変異などより、交雑、特に戦捷系と凱旋糯系との交雑の可能性を角田 [1975] は指摘しているが、この系の品種のいもち病抵抗性遺伝子は戦捷および凱旋糯両系の品種のものと異なる [平野 1977; 1978; 1980]。この系の起源については、さらに検討を要する。

「中国籼系」の陸稲品種は、華南や華中の早生インディカの陸稲品種に酷似し、また山口 [1963] によれば雑種不稔性反応も似ている。11世紀頃からの、中国からの導入とみて間違いはないであろう。

なお、この系統の特性について、補足しておく。一つは、中国の品種も、日本の品種もこの系統のものは、「水稻からの転用品種」や「陸稲型品種」に比して、分けつが多いことである。もう一つ、インディカはジャポニカよりも、葉面積のわりに道管のサイズが大きい傾向が認められていることである [Kishitani and Tsunoda 1985]。これらは、

この系統の乾燥抵抗性に関連しているであろう。

以上のように，日本陸稲の多くが朝鮮の陸稲にルーツをもつようである。それでは，朝鮮の陸稲のルーツはどうか。この検討は，今後に譲りたい。形態特性や雑種不稔性反応がジャポニカの水稲や乾稲のそれらの変異に内包されるか隣接している点から，中国籼系をのぞく朝鮮や日本の陸稲の多くが，ジャポニカの陸稲型であると一応推定しておくことは許されるであろう。

おわりに

本稿ではアジアの陸稲の分布と特性と系譜を概観した。世界の陸稲の分布をみると，現在ではアフリカやラテン・アメリカでの陸稲の栽培面積が大きい。そして，これらの地区の陸稲は，アジアの陸稲よりも，より厳しい乾燥にさらされている傾向にあり，より乾燥抵抗性の強い品種が適応している (Tsunoda and Fukushima [1986]などを参照されたい)。

乾燥抵抗性を高める特性は，水の潤沢な環境下での生育収量を一般的に阻害するので，それぞれの栽培環境に応じて，適度の抵抗をつけるように特性が調整されているわけである。その若干の事例は，Fukushima *et al.* [1985]でも報告されている。

さらに厳しい乾燥環境下で栽培されるオーストラリアの乾燥地区のコムギの場合には，深根性，すくなくとも生育初期の深根性は歓迎されない。それは土の水のストックを枯渇させるからである。同じ理由で，道管サイズ小の系統の選抜まで視点に入れている。

本稿で，耐乾性を高める特性としたのは，陸稲を対象とし，その一般的栽培環境を背景としたものであることを，念のために記しておきたい。

謝 辞

本稿を草するにあたり，浜田秀男博士からは，“Rice in the Mekong Valleys”，「日本稲の系統」など十数編にわたる御著作の別刷りを賜りました。深謝申し上げます。

なお，未公表の研究結果として，本稿で仮に引用した台湾の山地稲・在来稲・蓬来稲の比較調査のうち，形態比較を主とするものは泰松恒男氏，エステラーゼ・アイソザイムは高橋裕子氏によるものであり，また台湾山地稲・韓国陸稲・日本陸稲の比較調査は千葉芳則氏によるものであり，またこれらを通じて日向康吉東北大学教授の協力も得ている。これらの調査が本稿の基礎の一部となっており，ここに記して，これら共同研究者の方々にも深謝の意を表します。

文 献

- 天野元之助. 1969. 「中国の稲作」『稲の日本史，下』柳田国男ら(編)，52-117ページ所収。東京：筑摩書房。
- 安藤広太郎；柳田国男. 1969. 「コモン・インタレストとしての稲」『稲の日本史，上』柳田国男ら(編)，21-59ページ所収。東京：筑摩書房。
- 嵐 嘉一. 1969. 「九州の赤米」『稲の日本史，上』柳田国男ら(編)，120-137ページ所収。東京：筑摩書房。
- 長 重九. 1969. 「インドネシアの稲作 I.」『稲の日本史，下』柳田国男ら(編)，118-139ページ所収。東京：筑摩書房。
- Fukushima, M.T.; Hinata, K.; and Tsunoda, S. 1985. Varietal Comparison on the Responses of Photosynthetic Rate and Leaf Water Balance at Different Soil Moisture Tensions in Rice. *Japan. J. Breed.* 35: 109-117.
- Hamada, H. 1965. Rice in the Mekong Valleys. In *Indo-Chinese studies: Synthetic Research of the Culture of Rice-cultivating Races in Southeast Asian Countries* (1). pp. 505-586. Tokyo: The Japan. Soc. Ethnology.
- 浜田秀男. 1968. 「日本稲の系統」『日本民族と南方文化』金関丈夫博士古希記念委員会(編)，325-376ページ所収。
- . 1984. 「ネパール・ヒマラヤ稲の稈毛発達の變異について」5ページ。(謄写刷)
- 日向康吉；角田重三郎. 1977. 「日本陸稲品種の数値分類」『育種学雑誌』27. 別冊1：28-29.

- 平野哲也. 1977. 「陸稻のいもち病真性抵抗性に関する研究. I. 陸稻在来種の系譜といもち病真性抵抗性」『育種学雑誌』27. 別冊2: 226-227.
- _____. 1978. 「陸稻のいもち病真性抵抗性に関する研究. II. 韓国在来陸稻のいもち病真性抵抗性」『育種学雑誌』28. 別冊2: 58-59.
- _____. 1980. 「陸稻のいもち病真性抵抗性に関する研究. III. 台湾在来陸稻のいもち病真性抵抗性」『育種学雑誌』30. 別冊2: 90-91.
- Kishitani, S.; and Tsunoda, S. 1985. Differences in the Photosynthetic Response to Air Humidity among Rice Varieties with Special Reference to the Xylem-vessel Size. *Japan. J. Breed.* 35: 268-274.
- 松尾孝嶺. 1952. 「栽培稻の種生態学的研究」『農技研報告』D 3: 1-111.
- 盛永俊太郎. 1969. 「日本につながるアジアの稲」『稲の日本史, 上』柳田国男ら(編), 331-351 ページ所収. 東京: 筑摩書房.
- 盛永俊太郎; 安田 健(編著). 1986. 『江戸時代中期における諸藩の農作物——享保・元文諸国産物帳から——』東京: 日本農業研究所. 272 p.
- 中川原捷洋. 1985. 『稲と稲作のふるさと』東京: 古今書店. 234 p.
- 小野敏忠. 1973. 「日本陸稻品種の来歴について」『育種学雑誌』23: 207-211.
- Rao, B.; Sampath, M.J.; and Murty, K.S. 1971. *Breeding Varieties for Special Situation*. pp. 45-52. New Delhi: Indian Farming.
- 寺尾 博; 水島宇三郎. 1942. 「稻における所謂‘日本型’及び‘印度型’の区別に就て」『育種研究』1: 3-24.
- 角田重三郎. 1953. 「我国在来陸稻品種の分類 1. 粳品種(予報)」『育種学雑誌』3(1): 56.
- _____. 1954. 「我国在来陸稻品種の分類 2. 糯品種(予報)」『育種学雑誌』3(3-4): 92.
- _____. 1975. 「日本陸稻品種の系統分類」『育種学雑誌』25: 121-131.
- Tsunoda, S. 1984. Synthesis and Perspectives. In *Biology of Rice*, edited by S. Tsunoda and N. Takahashi, pp. 361-375. Tokyo: Japan Sci. Soc. Press; Amsterdam: Elsevier.
- Tsunoda, S.; and Fukushima, M.T. 1986. Leaf Properties Related to the Photosynthetic Response to Drought in Upland and Lowland Rice Varieties. *Ann. Bot.* 58: 531-539.
- 角田重三郎; 橘高昭雄. 1952. 「台風による稻白穂の発生とその品種間差異(第2報). 抵抗性を異にする稻品種の諸特性について」『日作紀』21: 185-186.
- Tsunoda, S.; and Singh, M.K. 1986. Photosynthetic Efficiencies of Rice under Humid and Dry Conditions, as Affected by Varietal Difference in Leaf Areal Nitrogen Content. *Japan. J. Breed.* 36: 22-30.
- 渡部忠世. 1983. 『アジア稲作の系譜』東京: 法政大学出版社. 242p.
- 山口彦之. 1963. 「雑種不稔性による日本陸稻在来品種の分類」『育種学雑誌』13: 217-223.
- 山口彦之; 木村定雄. 1958. 「日本陸稻在来種の若干形質の品種間差異について」『育種学雑誌』7: 241-246.