

イネ属植物の分布限定と探索阻害要因

片山忠夫 (鹿児島大学農学部)

はじめに

米は第一義的には世界の安定した禾穀類として最も重要な主要作物であるとともに、世界のうちで最も人口密度の高い国々においてエネルギーと蛋白質の供給源でもあります。更に米は第二義的な重要性を占める国も多く、特にアフリカ、ラテンアメリカ、オセアニアにも米食を志向する傾向が最近強まってきました。1960年代に始まったいわゆる緑の革命、高収量品種の普及や栽培技術の進歩によって、米の収量は著しく増加を示しましたが、常に需要に供給が追いつかない状態です。

稲を栽培するために新たに開拓し得る土地は今や極めて望み薄であるため、将来の増収は、現有の耕地における収量を増やすことに神経を集中させなければなりません。米の増収は、単純に単位面積当りの増収か、または収量の年変動を可能な限り少くするか、多くの場合はその両者を狙うことは避けられませんが、いずれも現在使用している品種に、より望ましい遺伝子を幅広く求めて導入することが必要となって来ます。

大変な増加をたどる地球上の人間を何とか養っている米などの主要作物では、常に育種事業を継続していかなければなりません。育種のやり方の1つは、今地球上の何処かで利用されている品種を導入して使用するやり方です。この導入及び導入後の順化などの問題は、1973年⁸⁾あるいは1979年⁹⁾に日本熱帯農学会の中でも議論されました。特にイネの導入や交雑にまつわる問題点につきましては数えきれないぐらいシンポジウムが、日本に限らず世界各地で行われています。しかしその前段階である筈の、何処をどうやって探すかと言う探索の基本的な様々な問題についてはほとんど議論がされていません。既に昔、有名な de Candolle¹⁾が遺伝子の分布を世界的に大規模に記載して以来、多くの研究者によって何処何処に行けば野生種があるなどと記載されています。その結果、何処にでも行けば簡単にぶち当たると言う感覚が持たれてきた嫌いがあります。

イネ属とは genus *Oryza* 全般を呼びますがイネと呼んで同じ意味に使われる場合もあります。この属はたくさんの種及び品種を含んでいます。過去に非常に多くの採集記録があり⁴⁾、標本も残されています。しかしそれらを見ますと、手近な所で集められたものが大多数を占めており、自然の分布像からはかなりかけ離れた実態であり、取り残しの方が遙かに多いと思われます。そのような理由と、今後の対策の参考にする材料として、イネ属の分布実態とその分布を限定している、または採集を阻害している要因を考えてみたいと考え、今日のテーマに取り上げました。

1. まず基礎的な問題としまして、イネ属の組織・構成、そして特徴などに簡単に触れてみます。

Table 1 ですが、これはイネ属の分類表の1例です¹¹⁾。1例と言いますのは、先刻の柑橘類の例にもありましたように、元来 genus *Oryza* と呼べば単純のようですが、研究者により、または時代の移り変りにつれて、同一の種が、synonymousであったりそうで無かったりの取り扱いを受け、戸籍の決定が安定していないからです。

Table 1 は、現在あまりお目にかかりませんが、イネ属の分類では1時代をなしたものです。最初の Section に *O. sativa*、それから11番目に *O. glaberrima* があります。この属の中ではこの2種だけが栽培

Table 1. Taxonomy (mainly ROSCHEVICZ, 1931) and chromosome number of the genus *Oryza*.

Species	Chromosome number (2n)	Reference
Section I. Sativa ROSCHEV.		
<i>O. sativa</i> LINN.	24	KUWADA (1909) and others
<i>O. sativa</i> LINN. <i>spontanea</i> ROSCHEV.	24	HEYN (1936) and others
* <i>O. barthii</i> CHEV.	24	HEYN (1936)
* <i>O. perennis</i> MOENCH.	24	GOTOH and OKURA (1933) and others
<i>O. longistaminata</i> CHEV. et ROEHR.	24	RAMIAH <i>et al.</i> (1935) and others
<i>O. grandiglumis</i> PROD.	24	SAMPATH and RAO (1951)
"	48	MORINAGA (unpubl.)
<i>O. punctata</i> KOTSCHY	—	—
<i>O. stapfii</i> ROSCHEV.	24	SAMPATH and RAMANATHAN (1949)
<i>O. breviligulata</i> CHEV. et ROEHR.	24	SAMPATH and RAO (1951) and others
<i>O. australiensis</i> DOMIN	24	SAMPATH and RAMANATHAN (1949) and others
<i>O. glaberrima</i> STEUD.	24	RAMANUJAM (1938) and others
* <i>O. alta</i> SWALLEN	24	MORINAGA (unpubl.)
"	48	NEZU (1959)
<i>O. latifolia</i> DESV.	48	GOTOH and OKURA (1933) and others
<i>O. schweinfurthiana</i> PROD.	—	—
<i>O. officinalis</i> WALL.	24	NANDI (1936) and others
* <i>O. eichingeri</i> PETER	48	PATHAK (1940) and others
<i>O. minuta</i> PRESL.	48	MORINAGA (1934) and others
* <i>O. sylvestris</i> STAPP	48	PATHAK (1940)
Section II. Granulata ROSCHEV.		
<i>O. granulata</i> NEES.	24	KRISHNASWAMY <i>et al.</i> (1954) and others
"	48	ABRAHAM (unpubl.), ref. SAMPATH and RAO (1951)
<i>O. abromeitiana</i> PROD.	—	—
* <i>O. meyeriana</i> BAILL.	24	HEYN (1936)
Section III. Coarctata ROSCHEV.		
<i>O. schlechteri</i> PILGER.	—	—
<i>O. ridleyi</i> HOOK.	48	NEZU (1959)
<i>O. coarctata</i> ROXB.	48	PARTHASARATHY (1938)
<i>O. brachyantha</i> CHEV. et ROEHR.	24	MORINAGA and KURIYAMA (1954) and others
* <i>O. stenothyrsus</i> SCHUMANN	—	—
Section IV. Rhynchoryza ROSCHEV.		
<i>O. subulata</i> NEES.	24	HOROVITZ and POGLIAGA (1934) and others

*Not mentioned or synonymous to other species in ROSCHEVICZ's classification.

種であり、あとの約20種は野生種です。この種数の関係はコムギ属の場合と対照的です。*O. sativa*の近縁種として*O. sativa* var. *spontanea*, *O. barthii*, *O. glaberrima*の近縁種として*O. breviligulata*などが見えます。つまり2つの栽培種とそれを取り巻く群があると言えます。また現在では否定的ではありますが、17番目に*O. officinalis*がありまして、これも栽培種の起源に関与したと見なされていました。

Table 2. Chromosome number, genome constitution and distribution area of the genus *Oryza* (TATEOKA, 1962)

Tribe Oryzae	<i>n</i>	Genome	Distribution
Genus <i>Oryza</i>			
Section Oryzae			
<i>O. sativa</i> L.	12	A	Asia
<i>O. rufipogon</i> Griff.	12	A	
<i>O. barthii</i> A. Chev.	12	A ^b	Africa
<i>O. glaberrima</i> Steud.	12	A*	Africa
<i>O. breviligulata</i> A. Chev. et Roehr.	12	A*	Africa
<i>O. australiensis</i> Domin	12	E	Australia
<i>O. eichinageri</i> A. Peter	12	C	Africa, Asia
<i>O. punctata</i> Kotschy	12	B	Africa
"	24	BC	
<i>O. officinalis</i> Wall.	12	C	Asia
<i>O. minuta</i> Presl.	24	BC	Asia
<i>O. latifolia</i> Desv.	24	CD	America
<i>O. alta</i> Swallen	24	CD	America
<i>O. grandiglumis</i> Prod.	24	CD	America
Section Ridleyanae			
<i>O. ridleyi</i> Hook.	24	? ?	Asia
<i>O. longiglumis</i> Jansen	24	? ?	New Guinea
<i>O. brachyantha</i> A. Chev. et Roehr.	12	F	Africa
<i>O. angustifolia</i> Hubbard	12	?	Africa
<i>O. perrieri</i> A. Camus	12	?	Madagascar
<i>O. tisseranti</i> A. Chev.	12	?	Africa
Section Granulatae			
<i>O. meyeriana</i> Baill.	12	?	Asia
Section Schlechterianae			
<i>O. schlechteri</i> Pilger	?	?	New Guinea

イネ属約20種に属する栽培種及び野生種の分布状況には普遍性と種特異性がみられます。普遍性とは、イネは大体において暖かい所にある、水気の多い所にある、光の強い所に多い、などを指しています。ところが、中にはこの普遍的性格に合わないものもあります。これを種特異性と呼びます。*O. coarctata*は塩水の無い所には育ちません。これなんぞ、種特異性の最たるものでしょう。

染色体のことに触れます。ここに2*n*が24とか48とが出てます。1909年に桑田先生が発表されて以来、多くの研究がなされました。*O. punctata*の染色体数を空けておきます。後ほど説明します。イネは研究の歴史が古い割にはまだgenomeなど不明なものがたくさんあります。その1つの理由は、交配実験をやっても仲々雑種が出来ないので染色体数までは分ってもgenomeが判定出来ないからです。それをTable 2¹³⁾に示しました。ここでは*n*数で表わしました。一番上のことば、Tribe Oryzaeに触れておきます。これは*Oryza*, *Leersia*, *Hygroryza*, *Zizania*, *Zizaniopsis*, *Chikusichloa*, *Potamophila*などの属を含んで構成されております。族と呼びます。

ここで少し普遍性と種特異性について触れます。先ず先刻の*O. punctata*です。これは*n*が12と24の両者を含んでいる以上、やはり1つの種特異性を示しています。地域特異性としましては15番目の*O. longiglumis*です。これはニューギニアだけに分布しています。一度認められ、その後無視され、再度復活した幻の種

です。1932年に Jansen 氏が報告しましたが、その標本が不完全だったのが原因です。1961年に私が完全な型の標本を作る機会をニューギニアで得まして復活しました⁴⁾。 *O. perrieri* もマダガスカルのみ分布していますが、まだ調査が不十分です。

O. schlechteri も幻の野生種と言われています。 *O. brachyantha* などは、交配に並々ならぬ努力が重ねられてようやく決められました。このような難しいものが、今後の新しい技術によって容易に研究出来るようになることを期待したいものです。

主な野生種の地球上の分布地域を大ざっぱに示したものが Fig. 1⁵⁾です。これから分かりますことは、野生種に限って言えば北緯およそ29度、これはインドの Rampur あたりが北限だと思われます。南の方は、アフリカの Zimbabwe、これが南緯22.5度、あるいは南米の Paraguay で南緯23度でしょう。

種相互の間の関係を見ると、未だに不鮮明な面が幾つかあります。その例を挙げますと Table 2 の中の *O. eichingeri* や *O. grandiglumis* などの群です。これを館岡氏は Latifolia Complex と呼んでいます¹²⁾。これらの関係を示したのが Fig. 2 です。それぞれの分布範囲は endemic と思われる面もありますが、反面、複数の species がかなり overlap していることが分かりますし、種特異性とも思えます。

1つの Complex の中にも種特異性があると言えば話が細か過ぎるような印象があるかも知れませんが、採集する場合には重要なことです。先ずこのような型があることを知っているのと知らないのでは大違いです。次にこのような型を追認または否定する意欲を持つことにも意義があります。 Fig. 2 の分布図を見ますと、 *O. eichingeri*^{14,15)}、これは古い文献では India と Ceylon (今の Sri Lanka) のみに分布していることになっています。一方、Tanzania の Zanzibar だけに分布していると言う人もありました。館岡氏が両大陸を調べた結果、そのいずれにも分布していることを証明しました。このように、既存の概念にとらわれずに調査すればまだ新しい面も見い出せる可能性があると思われます。

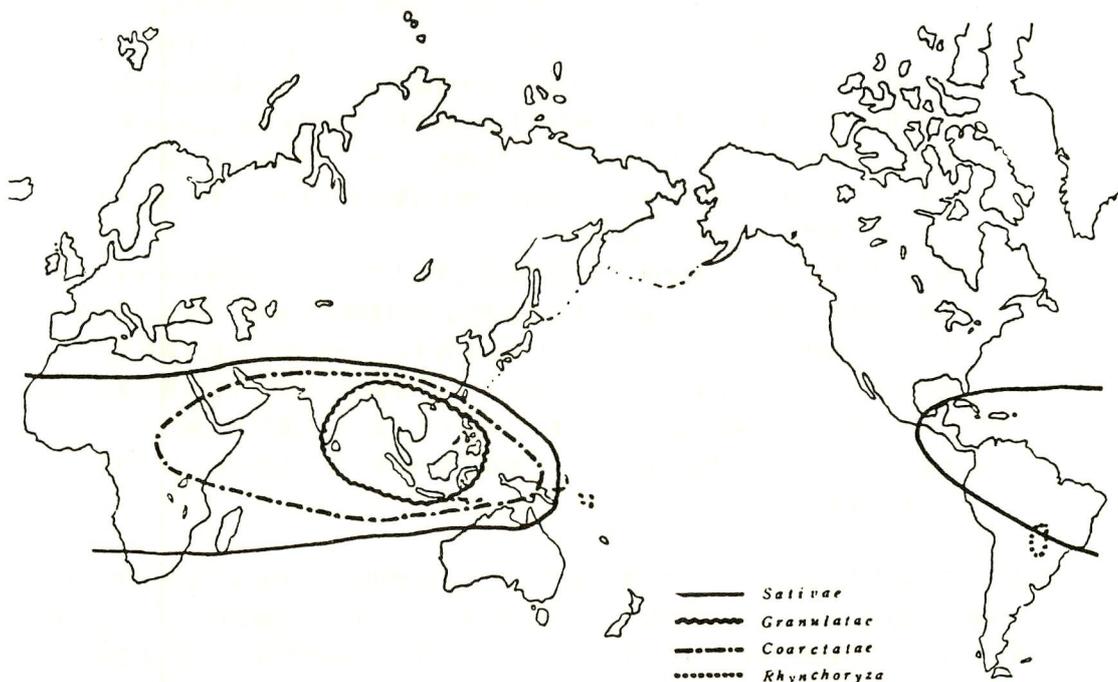


Fig. 1. Distribution of the wild *Oryza* species (KATAYAMA, 1969).

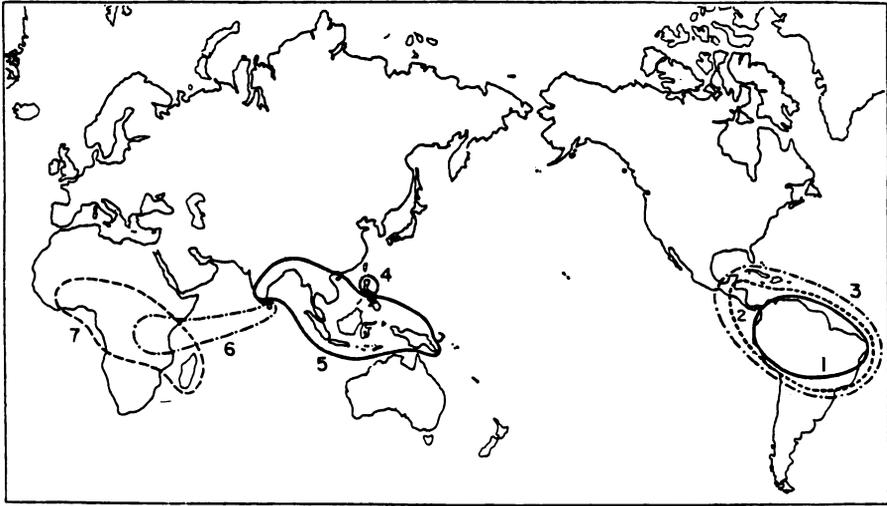


Fig. 2. Outline of the distribution of species of *Oryza latifolia* complex. 1, *O. grandiglumis*; 2, *O. alta*; 3, *O. latifolia*; 4, *O. minuta*; 5, *O. officinalis*; 6, *O. eichingeri*; 7, *O. punctata* (TATEOKA, 1962).

2. それではイネ属の分布はどのような条件で限定されているのか、或いは限定なぞ無くて、全く無条件に自由に広がっていきけるのかを考えてみます。最初に教科書的に global にみて、温度、光、水湿の3条件が支配的な役割を果たしていると言えます。温度とは、ある範囲内の条件、例えば最低18℃が維持されねば生殖行動が困難である、などを意味します。光の条件とは、光の質、光の強さが先ず考えられますし、更に日長条件も重要です。日長とは、日出から日没までの長さを意味しますが、これが年間を通じて一定の変化をします。鹿児島での例では、夏至と冬至の日長の差は4時間13分です。この変動に生物が反応することを Photoperiodism と呼びます。これがイネ属の分化と分布に大きな役割を果たしています³⁾。

水湿では水文関係の調査が大切です。あまり dry 過ぎても困るが、どっぷり水に浸れば良いと言うものでも無いし、年間を通じての水湿の変化、地下水位の関係も知る必要があります。一方、ある型がわかってもすべてのイネにその条件があてはまるとは限りません。

さて、第一義的にはこれらの3つの factor が支配的な役割を果たしていることは間違いありませんが、これはいわば常識的な問題ですから、この面での詳しい説明は、今回省略致します。これらの知識を十分持った上で、更に個々の問題を具体的にどう把握していくかと言うことについて、いわば現地での分布調査の解説を、現地の風景を示しながらお話ししたいと思います。すなわち、このような風景、条件にはこのような種、系統があるなどを、実況放送的に行います。どうもイネ属は、写真写りが難しく、マメや果樹類のように見栄えがしません。切角現地まで行って無駄な努力に終わらないためには、いささかなりともお役に立てると思います。

3. 関与する各条件は、後ほど一括して説明しますので、先ずは具体例から Fig. 5 に示します。日長に関与した現象を視覚的に表現するのは仲々むずかしいものです。それに対し光の強さについてみると判り易く、本来12万ルクス前後の強い光の所に生育しているイネが非常に多いのですが、逆に1万ルクス以上の強い光の下ではよく育たないイネもあります。これは光の強度について普遍性と種特異性を示しています。これはフィリピンにおける *O. meyeriana* (Fig. 5-1) の例です。フラッシュでやっとなら写せませし、

草丈が20 cm 位なので尚更、見落しそうです。約1,200 ルックスです。別の species で *O. abromeitiana* (Fig. 5-2) です。今度は光が半分当って半分当たらない。完全に shade されると育ちません。alternate に光が当たる条件を好む species です。

O. ridleyi は水田横の森林中に生育しており、非常に暗く (Fig. 5-9), 5,000 ルックス以下の所です。別の所では、上記2種の species が共存しています (Fig. 5-10)。これは片方がジャングルの縁の方で常に光が当たる所、それからわずか5 m 離れた、ゆるく光が当たる所に生育していますので、両者は sympatrically に育っていると考えるべきでしょう。光と水の組み合わせで考えるのも必要です。これは先刻、幻の野生種と呼びました *O. longiglumis* で、1961年にニューギニアで私が見付けたものです (Fig. 5-11)。光は約2万ルックスから5,000 ルックスの範囲です。森林中ですから、場所によって大差があります。此処は陸地のように見えますが、水深が平均で5 m ある、湿地帯、湿原地帯です。光と水の組み合わせは、実にたくさんのケースがあり複雑で、簡単に説明するのは困難です。更に、イネ属のほかにもどのような植物が育っているかと言う要素を加えますと、もっとむずかしくなります。一番簡単なのは人間が栽培している作物、イネとかハトムギとかがあって、それから何m位離れた所、水田からどの位の位置に *O. minuta* (Fig. 5-12) があるかなども1つの目安となります。それによって相互間に起っているかも知れない introgression, geographical isolation, temporal isolation などが、どの程度のものであるかも推定出来ます。

フィリピンの *O. officinalis* の1例です。これは穂が出る迄は、他の植物群の shade に隠れて、と言うよりは覆われています (Fig. 5-13)。そして穂が出始める頃には草丈を伸ばしてきます。そこで、生育中は shade, 出穂し始めると open, でなければ、この植物にとっては不都合である species と定義付けることが出来ます。

同じ種でも、水田と直結している場合は完全に open です (Fig. 5-14)。

緩やかな傾斜地に生育している時 (Fig. 5-15), その間には、水田、ココヤシ、更には蓮、タロイモと続きますので、dry と wet が slope に沿って連続してみられます。そのうちのどの辺に野生種があるかを正確に記録します。

次に池や湿地帯をみてみます。直径が400 m 位の湿地帯の例です (Fig. 5-16)。一面に野生稲が生育している訳では無く、水深に基づいて片寄りがあり、言い換えれば水の深さが限定要因と成り、浅過ぎても深過ぎても駄目です。深さの目安にもなりますし (Fig. 5-17), この池では1年生の *O. sativa* var. *spontanea* のある浅い所、ここは多年生の *O. perennis* のある深い所と言う判断を下す indicator ともなります。池や湿地の深さを、首迄漬かって御陀仏になるかひざ小僧で終るか人体実験をやれば一番正確でしょうが、イネ以外の植物、例えばホテイアオイ (Fig. 5-18) など、比較的良好に見掛ける植物種の集団の存在と、その頻度、そしてその規模を確かめるのも方法です。何となれば、それらも植物である以上、無条件に生育している訳ではありませんから。

環境としての水、多くの場合川があり、そして野生イネが定着していると言う単純な図式が一般に成り立ちます。しかし定着していない場合があります (Fig. 5-19)。一見、川の中の島のように見えるのが、野生の浮稲です。これがゆっくり、実にゆっくりと川を下って行きます。水深はこの時、7 m ぐらいです。雨期の始まりに発芽して、水面の上昇に伴ってどんどん伸長し、本格的雨期には5 m 以上となります。根際是非常に細いことと、川の流れの圧力とにより、根こそぎ取られて流されていきます⁴⁾。これが約6ヵ月間続き、雨期が終る。穂が出始め、水位は下り始め、イネは着地します。結実して脱粒し子孫を増やします。そこで一見定着したようにみえます。この現象を仮住い (temporary residence, または temporarily reside) と名付けました。別の見方をすれば毎年生育し子孫を残し、そして Migration をやっています。つまり population を広げるテクニックと言えます。これ方法を floating migration と名付けました。この方法を毎年繰返しますと、集団は長い年月の間にはかなり広範囲に移動し、且分布を広げられます。

このような大河は大きく蛇行し、極端に曲った処には時折小さな小屋があり (Fig. 5-20)、地上でのドライインの役目を果たしています。部落間がカヌーで3日かかることも稀ではないからです。こう言う所にも野生稲がありますが、この場合は流れないで定着していると考えても良いでしょう。もし流れるようなら小屋も流れますから。temporary で無く semi-permanent または permanent かも知れません。いずれであるかを見極める必要があります。兎に角どっちみち毎年厳しい自然淘汰を受けています。

今度は陸上に戻ります。数種の生態型が混在している集団があります (Fig. 5-21)。混在と言いましても完全に混っている訳ではなく、一方はやっと穂が出たばかり、片方はまだ生育旺盛な時期、こっちは完熟期、または脱穀済み、更に刈取り済み、場合によっては動物に喰われた跡、などの状況が、一見一つの集団にみえても、その中に種または品種の違ったものが発育相を異にして混在しています。この場面でもう1つ大事な事は時間的隔離 (temporal isolation) です。同一、または同一視される集団で、開花時間が違うとお互い交雑は起らないのでそれぞれの population が独自に維持され、その形質も継続される事を意味します。

野生イネの集団は、ある場合にはその部落にとって非常に大切であり、ウォッチマンを付けています (Fig. 5-22)。野生は雑草だからと言う勝手な判断で手を着ける訳には参りません。

道路の出来方、作り方、水田の配置、あるいは川や slope の位置、構造、地形的関係、そして野生イネの住み分け方を見えます (Fig. 5-23)。漫然と見えますが、そこには1つの規則性があります。川の土手に近い方から一年生野生イネ、多年生野生イネ、栽培イネの shallow 型そして deep 型、更にはサトウキビが見えます。イネに限らず他の植物も含めて規則的になっています。但し土手の高さが変わりますと生育している植物種も変わります。また土質、この場合は土の色から、土性がある程度は推測がつかます (Fig. 5-24)。この形質も水の要素に加えて limiting factor の1つとして見逃がせません。

Brahmaputra 河の遠景をみて考えました (Fig. 5-25)。右手の土手がもう少し幅があり、高さが13 m です。今は乾期ですから畑地みたいに見えますが、雨期には此処迄水が来ます。当然のことながら一年生でなく多年生の野生イネだけが育ちます。非常に広範囲な氾濫原ですからまとまった大集団は期待出来ませんが少量を見付けました。非常に水に強い耐性 (resistant) の遺伝子があると予想出来ます。

長期に亘って乾燥地である場合は集団は次第に縮小され、荒地のみに成り野生イネは皆無になると言われています。小さな集団をみて (Fig. 5-26)、縮みつつあるとみるべきか、元来この程度とみるべきか判断のしどころです。このような土地ではほとんど他の植物種をみる事が出来ず、ただ野生イネだけを見付けますと (Fig. 5-27)、たくましいと思ったり、恐ろしい植物だとも思います。兎に角、自然環境は多様であり、それに対するイネも様々な変異性を示しながら対応しているのが良く判ります。

4. これから多少なりとも人間が自然条件に、生物に、そして野生イネに関与している場合を考えてみます。水、光そして人間との結び付きに基づく種特異性の例として先ず先刻の *O. longiglumis* をもう一度出します (Fig. 5-28)。およそ水深7 m の大河の両脇に水深およそ2 m の湿氾濫地にユーカリが生育しています。この幹が黒く焦げています。雨期が終り水深が次第に下ります。下った時点である程度の植物集団の囲りに火を放ち、円内の動物を追い出し、つかまえます。この作業工程中に焦げる訳です。こう言う処にだけ生育している系統があります。

この *O. officinalis* (Fig. 5-3) は、人間が保護しているような印象を受けます。事実、光が良く当り、水田とその周辺で人間が常に手入れを怠らない水路でだけ見掛けます。つまりこの野生イネより競争力の強い植物種は人間様の邪魔になるだけ除去され、相対的に競争力の弱い野生イネが保護され、今度は隣の栽培イネに対しては競争力の強い植物として残されています。保護でしょうか、過保護でしょうか。これは逆に泥沼中の野生イネで (Fig. 5-29)、North Borneo (今の Sabah) の風景です。通称ハイウェイで

すがこの環境で一番良く育ち、工事が進み、きれいに整地された処では育ちません。

ゴム園の中は (Fig. 5-4) 非常に薄暗いのですが長期的にみますとかなりの光量が積算されます。光だけでなく空中湿度も高いのがゴム園の特徴です。人工園ですから動物の攻撃から守られています。また水がほとんど流れない澱んだ人工池を好む例もあります (Fig. 5-5)。

ボダイ樹、ヨウ樹の並木があります (Fig. 5-30)。周辺の土を取りレンガを作り、それを基礎材料にして道路が出来ます。当然道路は周辺より高くなっていますからイネを見落すことが少なくなります。この土手に、いち早く侵入してくる野生イネもあります。また道路に限らず家を造るのにもレンガを作ります。土を掘った後にプールが出来ます。そこに侵入し集団を作る野生イネもあります (Fig. 5-31)。新顔ですから、大きな変異性はみられません。

広々とした地域が見るも無残な水害跡地である場合に先ず野生稲を見付ける作業は苦難です。橋の下にもぐって橋桁の間に葉身や穂、よほど運が良ければ粒にお目に掛かることが出来ます。流域の末端の調査で、その上流における分布を推定する以外に手はありません。

栽培種の穂刈後に牛を入れて残査を喰べさせている風景をよく見ます (Fig. 5-32)。こう言う所に生えている野生イネは栽培種と一緒に喰い尽くされますので、我々にとっては不都合ですが、仕方ありません。

水田や畑に灌漑するために水を汲み上げる揚水場と水路もよく見られる風景です (Fig. 5-33)。この場合、人間が足や腰、または小道具に野生イネの種子を付着して運んでいるのもめずらしくありません。意識的ではありませんが野生イネの集団の分布拡大を手助けしています。また別の面で見ると揚水場には、他の場所よりも多くの人々が集ります。その人達が別の集団の種子を運んで来ています。我々はその両者の上前をはねて採集してくる訳です。また古い水路では、その川幅にもよりますが、〔水路+草+野生イネ〕の図式が成立ちます (Fig. 5-34)。しかし余りにも幅の大きな水路になると無理です。川や水路の規模によって分布を推定しますが、逆に揚水場でも水路でもあまり新しい場合 (Fig. 5-6) には皆無です。古いか新しいかを見極めるのは大切ですが揚水の道具が先刻のザルのようなものか、カヌーのようなものか (Fig. 5-35) も判断の条件になります。

稲刈りが行われまたは進行中で、一筆の中の一方では魚を採っている水田がアジアにはよりあります (Fig. 5-36)。魚を採ると言っても全くの自然でなく育てている場合が多いようです。こう言う水田では家畜も寄せ付けませんから、侵入してきた野生イネも全く邪魔されず生涯を全う出来ます。恐らく代々定着していると考えられます。もっともイネの収穫後は家畜を追い込んで残査を喰べさせますから、その時は野生イネも喰われます。種子を撒らした後になります。別の所では左手が水田で semi-dwarf paddy を栽培し、その稲株の間とその周辺の水域で魚を飼っています (Fig. 5-37)。インドネシアで SAWAR TAMBAK と呼ばれる方式です。この水域でわずかの個体数ではありますが野生イネがあります。消去されることは無いでしょう。もう少し規模が小さい場合 (Fig. 5-38) も同じです。

人間との結び付きで特徴的なのは、野生イネを薬に使う事象でしょう。一覧表の中に示されている (Table 1 & Table 2) *O. officinalis* です。ラテン語の名前の通り薬用植物の地位を占めています。この場合はしばしば home garden の中に野生イネが然り気無く、または丁寧に保護されています (Fig. 5-39)。薬としての位置付けとして、Sarawak の Kampong Ulu の例 (Fig. 5-40) では、道路を挟んで水路、home garden、家と続きますが、その home garden の中に植えたので無く侵入してきたものを刈り取らせないで保護しています。必要に応じて株元を煎じてマラリアの薬としますが、葉身や葉鞘を止血剤などにも使っています。やたらに刈り取りませんから当分の間は集団の規模は不変です。インドでは痛風や咳止めなどの使用例があります。

しかしあまり大事にされると私共には種子を全く呉れないので困ります。左右が水田でその間が水路の事例 (Fig. 5-41) では、人家、トイレ、排便、の筋書きで魚がよく採れます。これも手を付けにくい所で

す。Kalimantan です。

人間の知恵は無限に拡がり、栽培イネあり、野生イネありの pond で女性が器用にタニシを採っています (Fig. 5-7)。この場合も外部からはやたらに立ち入れません。また一年生の野生イネの種子が集められる (Fig. 5-42) ような池でも事情は同じです。池の構造は両側から少しずつ深さを増し、中央が深く、此处には野生イネは見当りません。大きな池でヒシを採っています (Fig. 5-43)。此处では中央部が非常に深く、浮きを使って仕事しています。この周辺部に野生イネがあり、この場合も手を付けるのは難しいようです。

さほど大きなものではありませんが貯水池の例 (Fig. 5-44) を見ますと、先刻のレンガ作りではありませんが、歴史は浅くても、この貯水池は農業は固より、生活用水にも利用されていますので、一度出来れば長期的に安定です。言い換えれば、migrate した野生イネは、蒸発を防ぐ意味からも保護される訳です。

他の農作物との関連を一例挙げます。ジュートは収穫後3ヶ月間水に浸します (Fig. 5-48)。こう言う所ですとイネの端境期でも、ジュートは3ヵ月間水に浸しておかねば皮が剥げないので、水は3ヵ月以上保証されていることになります。野生イネの生活環も拡大され、生存が保証されることになります。

人間との結び付きの最後の事象です。AD 200 年から AD 400 年の Stupa (Nandangah) (Fig. 5-45) です。このような Stupa を見付けたら出来るだけその上に登ります。そしてその周辺の地形や植物、作物、池、川、人家などを見渡せる限り克明に記録します。多くの場合その構造、配列、規模などが分かります (Fig. 5-46)。すなわち畑、水田、森林、これに大小様々な水溜りがあります。同心円的に、ある緩傾斜を下って湿地帯があり、しばしば野生イネがあります。それらの面積、直径などはその当時の統治者 (Ruler) によって決められたでしょうから、その事も念頭において野生イネとの出会いを計画した上で Stupa を降ります。必ずと言っていい程 Stupa を見付けると野生イネの見当が付き、採取出れました。人間と水との結び付きが野生イネを結び付けたのか、野生イネおよび栽培イネを保護するため、灌漑水や生活用水のための水がこれらの関係を成立させたのかは定かではありませんが、このような絆は明らかですし、強い糸で結ばれています。

統治者の居所を外からみてみます (Fig. 5-8)。居城から出て城壁になった所迄出て来たと考えて下さい。同じように緩傾斜地をずーっと下って行けば野生イネに遭遇し、また栽培イネにも会えます。逆に緩やかに上るともう畑になり savannah 的となり (Fig. 5-47)、野生イネとはお分かれです。

野生イネの分布、集団の規模、他の物件との関係の概念、それを支配している多くの要因、採集する場合の心構えなどを実況放送的に論ずれば以上ようになります。要は注意力の多少が、調査・採集の成否の大きな部位を占めていることを述べたことになりました。

5. 野生イネの分布条件と裏腹に、分布を阻害している要因について考えてみます。先ず Table 3 と Fig. 3 は case study の一例です。何時、何処で、何を、どのような環境 (無生物的及び生物的) 条件の元で、どの程度、見たか、聞いたか、採集したか、等々、出来る限り詳細に記録します。それを地図上に記録していく作業を mapping⁷⁾ と呼びます。車の走行距離、標高、地形、個体数、発育相なども加えておくと、将来本人も他人も役に立ちます。同ルートを5年後に調査し、そこでは消えていた、5年前に無かった所で見付けた、等が判ますと、それぞれの原因を考察出来、消えた、また新生の habitat の研究の一助となります。また消滅した場合は環境の変化に非常に sensitive な系統であったと言えましょうし、それは工場の煙のために消えたのだと判断されれば、5年前に採集した系統から sensitive を遺伝子が引き出せましょう。更に指標植物に利用出来るかも知れません。新生の場合は、見落しでなかったとすれば新たに migrate してきた新顔であると断言出来ますし、仮に大きな集団であっても、歴史が浅いのでその中には多様性を期待することは出来ません。むしろかなり uniform な集団と見るべきです。このように後日談も亦有益で

Table 3. A sample of table; distribution and habitat of wild rice collected and observed in the Ganga Plains (KATAYAMA, 1973)

W 21	s	Nov. 11 Gorakhpur	58 miles west from junction to Kasia and Varanasi. Road-side ditch, 5 m×10 m. Growing only 10 plants.
W 22	p	Nov. 11 Gonda	2 miles south from Gonda. Road-side swamp, 10 m×20 m.
W 23	s	Nov. 11 Gonda	Same locality as above. Road-side swamp. Growing sympatrically together with W 22.
W 24	p	Nov. 12 Balrampur	6 miles west from Balrampur. Pond, 100 m×800 m. Just maturing stage. People harvesting the seeds by boat and selling at market. People using them at some festival, and more expensive than <i>O. sativa</i> (cultivated species). Growing sympatrically together with lotus. Separating from cultivated rice and some bean fields by an embankment.
W 25	s	Nov. 12 Gonda	16 miles north from Gonda. Shallow water swamp, 30 m×50 m. Post-maturing stage. Growing thickly.
W 26	p	Nov. 13 Faizabad	29 miles west from junction to Faizabad and Basti. Road-side swamp, 5 m×10 m. Growing only 2 plants. Post-maturing stage. Growing only in central region. No cultivated field in the area around, but 20 m apart from the nearest paddy field, separated by high embankment. Cultivated varieties just at milky stage.
W 27	p	Nov. 15 Lucknow	27 miles west from Lucknow. Deep water pond, 40 m×100 m. Post-maturing stage. Growing only in central region.
W 28	s	Nov. 15 Bareilly	44 miles east from Bareilly. Road-side swamp, 100 m×200 m. Growing only a few plants in edge, and sporadically in central region. Growing together with sedge. Several hundred meters apart from the nearest paddy field, separated by upland field.
W 29	p	Nov. 16 Rampur	5 miles west from Rampur; 29°N, 79°E (distributing area of northern limit of wild rice in the Ganga Plains?). Road-side pond, 30 m×40 m, deep water. Growing about 100 plants. Post-maturing stage.
W 30	s	Nov. 20 Agra	10 miles east from Agra; 27°N, 78°10'E (distributing area of western limit of wild rice in the Ganga Plains?). Growing sporadically in the edge of water-caltrop pond, 2 m deep. Growing together with several off-type of cultivated varieties. Post-maturing stage. 80 cm high above water.
W 31	s	Nov. 20 Firozabad	26 miles east from Firozabad. Road-side ditch, 1 m×3 m. Post-maturing stage. 50 cm high above water. Growing only 20 plants.
W 32	s	Nov. 20 Sikandra	9 miles east from Sikandra. Road-side swamp, 5 m×50 m. Growing about 300 plants. Separated from cultivated field by an embankment. Just maturing stage.
W 33	s	Nov. 21 Kanpur	13 miles east from Kanpur. Road-side swamp. 10 m×50 m. Growing only in edge. Post-maturing stage. 50 cm high above water.
W 34	s	Nov. 21 Palhana	21 miles south from Palhana. Road-side swamp, dia. 30 m. Growing sporadically in only edge. Post-maturing stage. Water remaining only in central area.
W 35	s	Nov. 22 Allahabad	20 miles east from Allahabad. Road-side ditch, 3 m×50 m. Growing only in edge. Growing together with plants of pre-, just- and post-maturing stages. Shallow water. Cultivated species growing in central area.
W 36	s	Nov. 23 Varanasi	17 miles east from Varanasi. Road-side ditch, 15 m×100 m. Growing sporadically only in edge. Post-maturing stage. Separated from paddy field by an embankment.

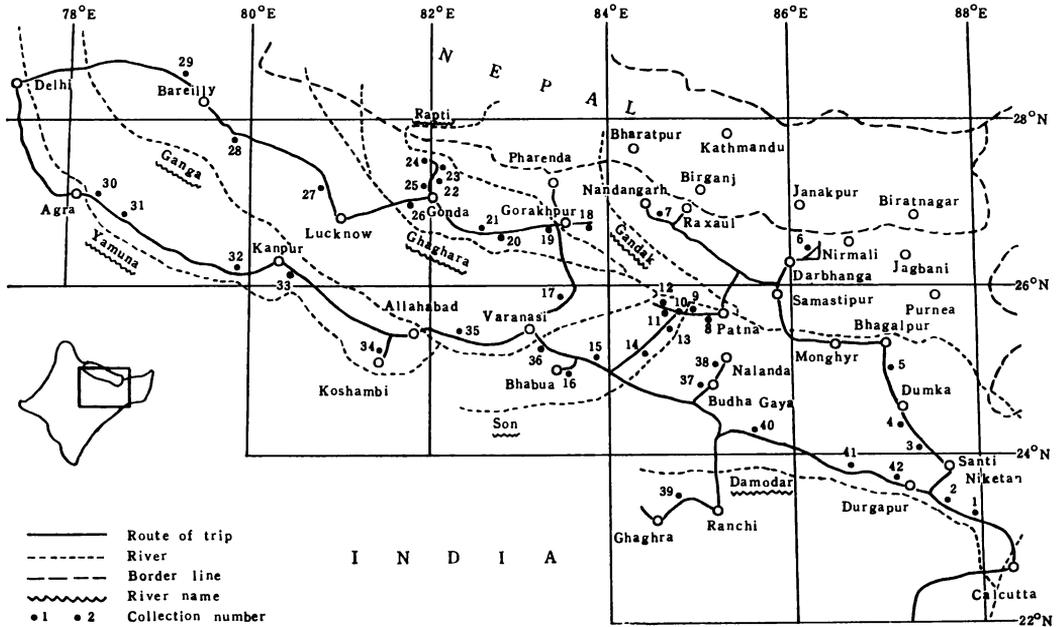


Fig. 3. Map showing localities where the wild rice was collected in the Ganga Plains (KATAYAMA, 1973).

す。Table 3 は今述べました事項を記載した例です。

野生イネを見つけたら種々の要素を含めてスケッチしておきます (Fig. 4)。採集中に関与する種や系統が多くなりますと、兎角混同しがちですから、その場で気付いたことは何でも記録しておきます。例えば W6 では、めずらしく栽培種と野生種の自然雑種がみられ、その位置や距離関係の記録は後日役立ちました。W7 では、それに加えて人家、森林、更に Stupa との位置関係が判り、自然科学以外の研究者にも興味を持たれます。W10 では池の大きさや中央にだけしか野生イネが見当たらないことが判り、更に断面図 (これは歩いて測ります) により、水の深さが限定要因であることに気がきます。

時には現地で種名を即座に決めかねる場合があります。その場合は SUMP 法によって⁵⁾、籾や葉身の表面構造、指紋に相当するもの、によって判定出来ます。例えば、種間の関係が複雑であると言いました、*O. minuta*、*O. eichingeri*、*O. latifolia* などの Latifolia Complex 群¹⁵⁾ でもある程度判別出来ます。しかし慣れるまでは *Oryza* であるかどうか迷う場合もあるそうです。

6. 結び

以上の話の内容を土台としまして、イネ属の分布と分布を限定する要因、更に採集を妨害する要因を纏めてみます。

まずイネ属の分布は、第一義的には光、水、温度の3大要因によって大きく支配されています。しかし第二義的には更に次の7項目に整理される要因も主要な分布の限定要因と言えます。i) dry か wet か、その程度、期間、季節変動、年変動など。ii) 水深の問題、極端な場合には Floating Migration の面まで。iii) population size の問題、新顔か古顔か、変異性の有無とその規模など。iv) 地形的な問題、急傾斜か

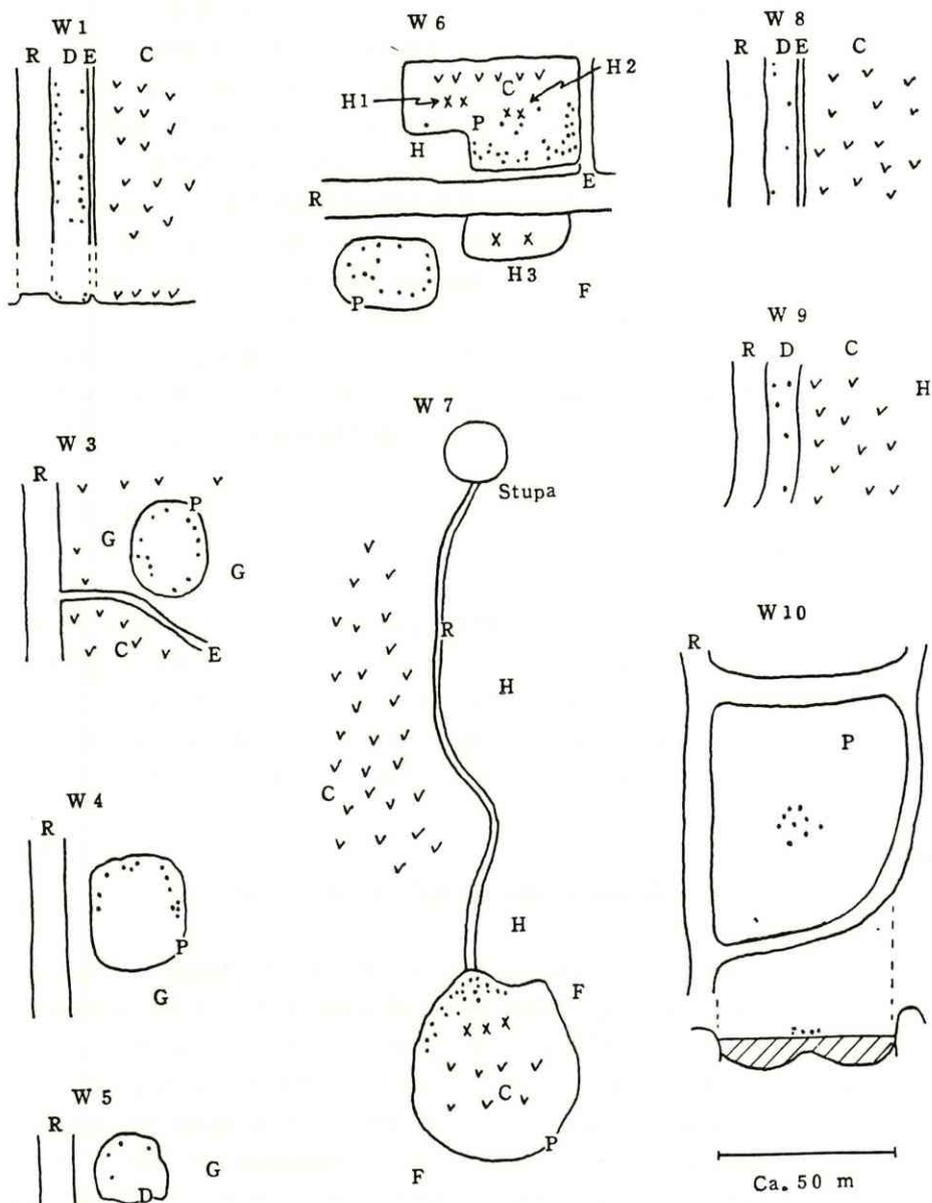


Fig. 4. Sketch maps of habitats of wild population and natural hybrid. Dots show wild rice. C (v marked): cultivated rice field; x marked: hybrid rice; P: pond; D: road-side ditch; S: swamp; R: road; E: embankment; F: forest; G: grassland; H: house (KATAYAMA,1973).

緩傾斜か、湿原からの距離関係など。v) 池、湿原、川、水路の問題、その規模、年変動、地形や地質など。vi) ruins, village, rulerの時代や規模、人家、動物、家畜など、人間に係わる問題。vii) 炭坑、精錬所などによる air pollution の問題、sensitive か否か、淘汰の問題、その規模、質、継続期間、優勢な風向、排水液の有無と内容など。

それでは採集しようとする場合の阻害・妨害の要因について考えてみます。複雑な要因を概略、9項目に纏めました。i) どのルートを通って調査を行ったか、下手なルートを選べば致命傷、予習が大切。ii) 道路高低などの constitution, 13m の話をしましたが採集の可能性にも大きく関与。iii) 水害、橋桁方式、豪雨地と氾濫地の不一致、時間的落差など、iv) 季節、時代、年代による habitat の変遷。これに係わる洪水、土質、干魃などの無生物的要因。v) 生物的要因による同様の habitat の変遷。これには鳥、ねずみ、牛、山羊などが関与。vi) 人間による disturb, 燃料に根こそぎ取り去るなど、地質、時代、人種など様々な原因。vii) 採集可能時間、適期の変化。従来10月頃が良いと思われた所でも変わります。栽培の時期が技術の進歩に拠って変わりますと、当然そこには time lag が現われます。必然的に野生イネの分布・生態的形質も変わります。viii) 土壌、地質の変化、例えば急激な savannah 化。

このようなことを考え、相互関係を勘案しながら採集しますと、かなり無駄な努力をせずに済みます。最後に、強烈な要因として、ix) 政治的問題があります。昔からあった事ですが最近厳しく成りました。採集出来ない、持ち帰れない事はめずらしくありませんが、更に habitat を見せない、見せても写真さえ駄目と言う事例もあります。

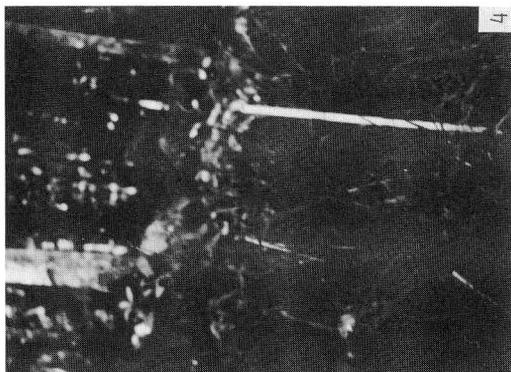
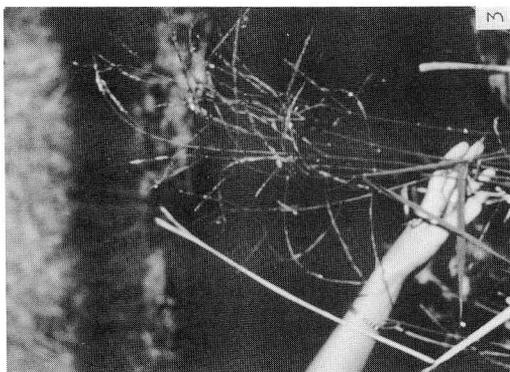
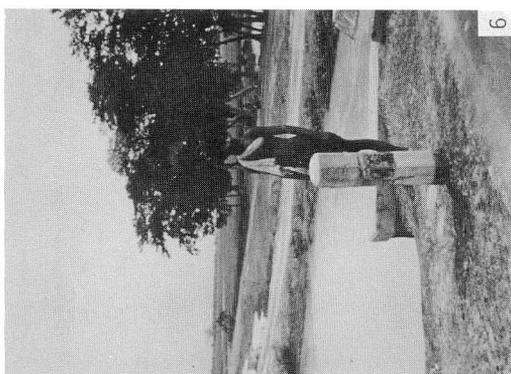
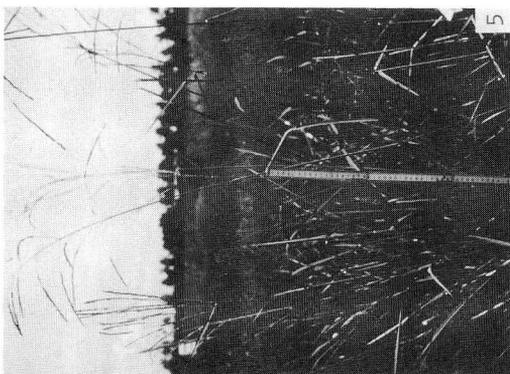
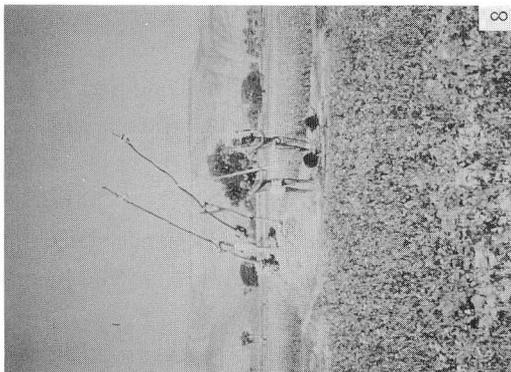
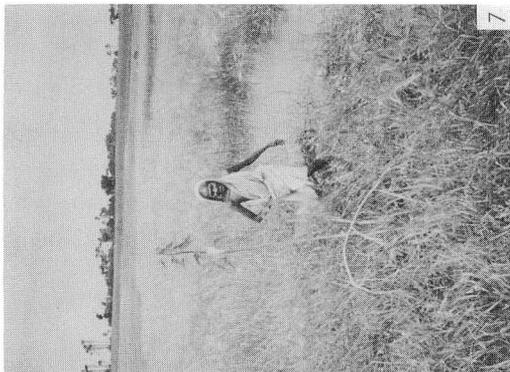
以上が阻害要因の概要です。難しいなと思うと同時に、ファイトも湧きますし、駄目だと判るとどうしても採集したくなるものです。

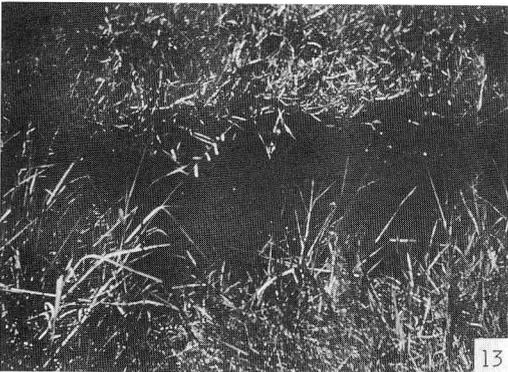
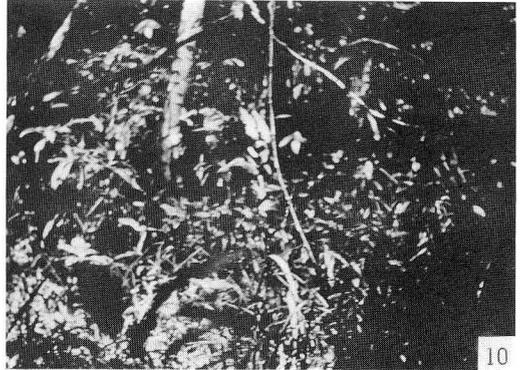
本日話題に取り上げました問題は一定の大きな目標物、目的のものを探し、そして集める仕事でありますから内容的に探索です。いわば exploration です。不特定のものを探しに行く探検、expedition ではありません。この種の仕事はややもすると探検的な色彩が強く印象付けられる場合が多いようです。そうなりますと、此処で述べた様々な採集上の阻害要因は増幅して現われ、ミスが多くなり、自ら首を締めることとなります。“危険は自ら招く”と言うコトバが実感として迫ってきます。この気持を失わないよう、そして学際の見地を麻痺させないように心掛けたいものです。

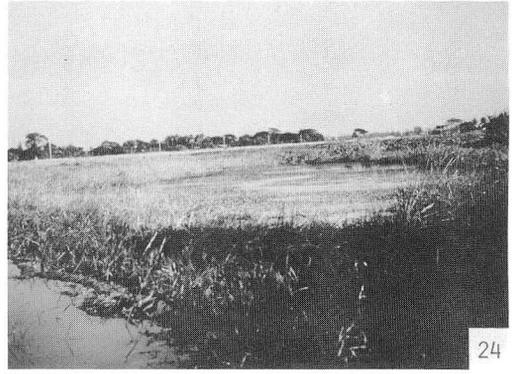
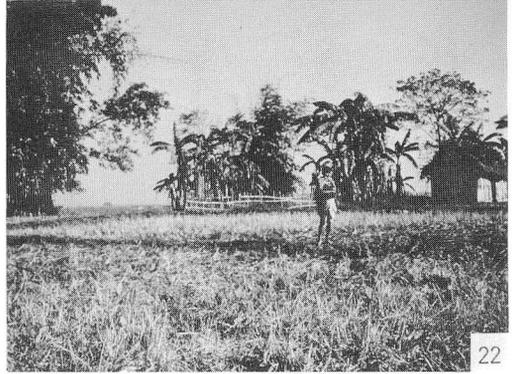
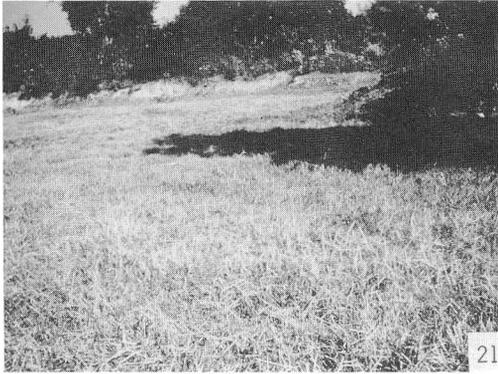
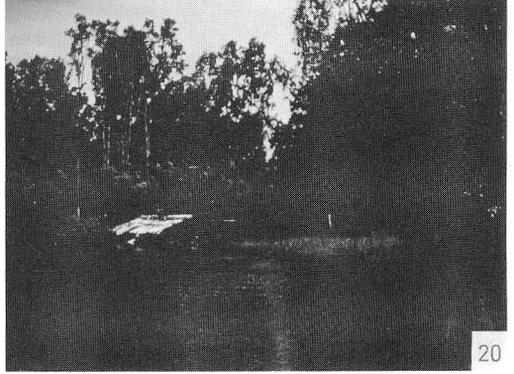
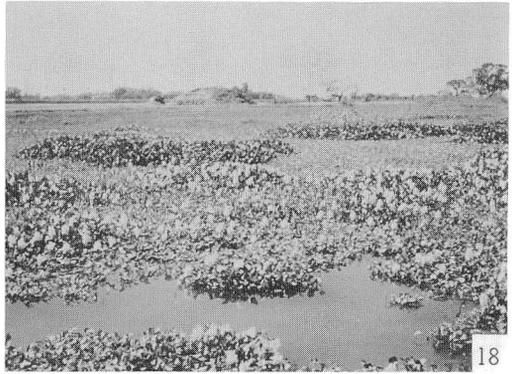
Explanation of photographs (Table 5-1~48)

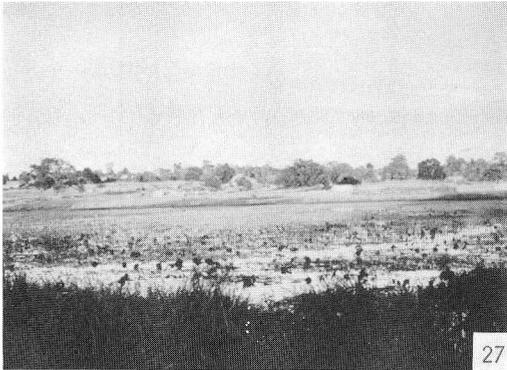
1: 1963. 3. 30, Bunsel, North Borneo, *O. meyeriana*; 2: 1961. 1. 29, Hinigaran, Philippines, *O. abromeitiana*; 3: 1961. 1. 26, Zamboanga, Philippines, *O. officinalis*; 4: 1963. 4. 10, Limbang, Sarawak, *O. officinalis*; 5: 1963. 5. 11, Mandilmanarap, Kalimantan, *O. officinalis*; 6: 1971. 10. 29, Santi Niketan, Ganga Plains, India; 7: 1971. 10. 29, Suri, India; 8: 1971. 11. 24, Rajgir, Ganga Plains, India; 9: 1963. 4. 10, Limbang, Sarawak, *O. ridleyi*; 10: 1963. 4. 10, Limbang, Sarawak, *O. ridleyi*; 11: 1961. 3. 5, Opeco, Koembe River, West New Guinea, *O. longiglumis*; 12: 1961. 2. 4, Caciguran, Philippines, *O. minuta*; 13: 1963. 5. 12, Sungai Belandau, Kalimantan, *O. officinalis*; 14: 1963. 5. 12, Sungai Belandau, Kalimantan, *O. officinalis*; 15: 1979. 1. 12, Siliguri, India; 16: 1971. 10. 29, Santi Niketan, Ganga Plains, India; 17: 1971. 11. 2, Madhubani, India; 18: 1971. 11. 7, Arrah, India, waterhyacinth; 19: 1961. 3. 7, Baad, Koembe River, West New Guinea; 20: 1961. 3. 5, Baad, Koembe River, West New Guinea; 21: 1979. 1. 4, Jorabat, Assam, India; 22: 1979. 1. 5, Samagori, Assam, India; 23: 1978. 12. 20, Calcutta, India; 24: 1978. 12. 21, Bhuwaneswar, India; 25: 1979. 1. 6, Jorhat, Assam, India; 26: 1971. 12. 16, Mudigere, India; 27: 1971. 12. 18, Haliyal, India; 28: 1961. 3. 5, Opeco, Koembe River, West New Guinea, *O. longiglumis*; 29: 1963. 3. 24, Bandau, North Borneo, *O. officinalis*; 30: 1971. 10. 28, Burdwan, Ganga Plains, India, pipal tree; 31: 1971. 10. 31, Monghyr, Ganga Plains, India; 32: 1963. 3. 20, Telipok, North Borneo; 33: 1978. 12. 27,

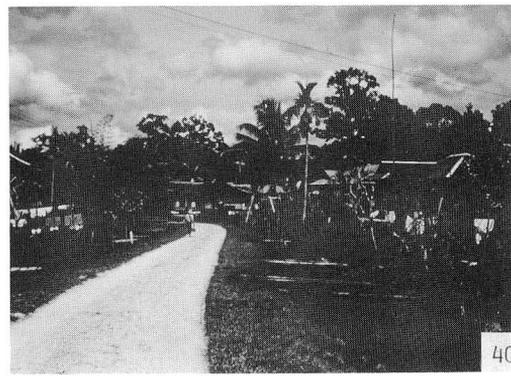
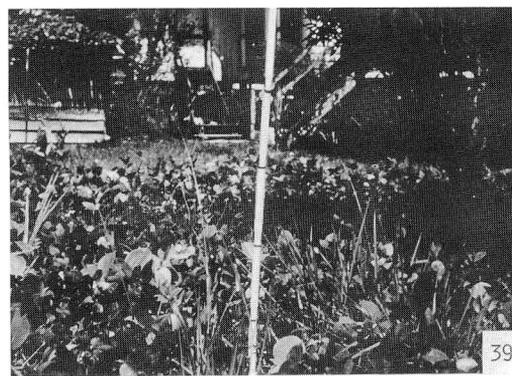
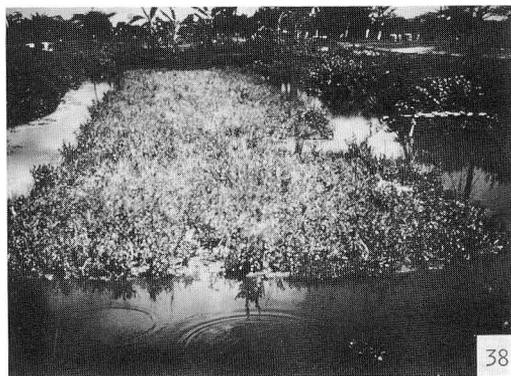
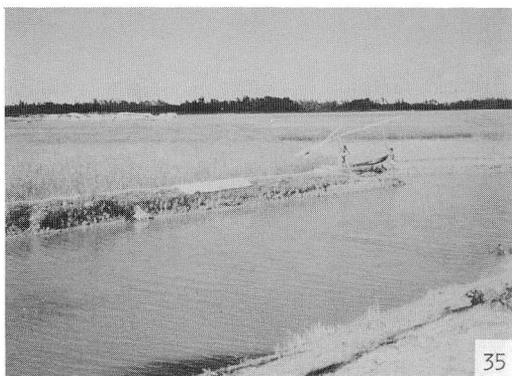
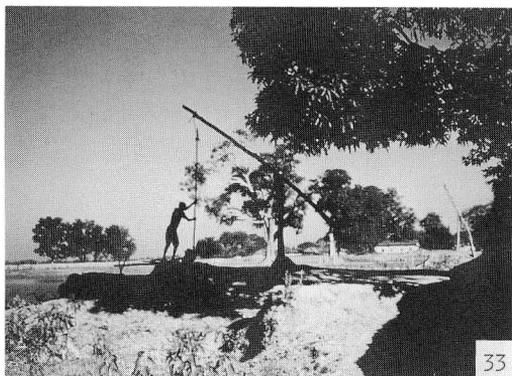
Raipur, India ; **34** : 1971. 11. 1, Monghyr, Ganga Plains, India ; **35** : 1971. 11. 1, Darbhanga, Ganga Plains, India ; **36** : 1971. 11. 26, Tender, Ganga Plains, India ; **37** : 1981. 7. 15, Babat, East Java, Indonesia ; **38** : 1981, 7. 15, Sukadadi, East Java, Indonesia ; **39** : 1963. 4. 19, Kampong Ulu, Sarawak, *O. officinalis* ; **40** : 1963. 4. 19, Kampong Ulu, Sarawak, *O. officinalis* ; **41** : 1963. 5. 12, Sungai Belandau, Kalimantan ; **42** : 1971. 12. 17, Sagar, India ; **43** : 1971. 11. 5, Bareilly, Ganga Plains, India, water caltrop ; **44** : 1979. 1. 5, Jorhat, Assam, India ; **45** : 1971. 11. 4, Nandangah, Ganga Plains, India ; **46** : 1971. 11. 4, Nandangah Stupa, Ganga Plains, India ; **47** : 1971. 10. 30, Dumka, Ganga Plains, India ; **48** : 1979. 1. 5, Nowgong, Assam, India.

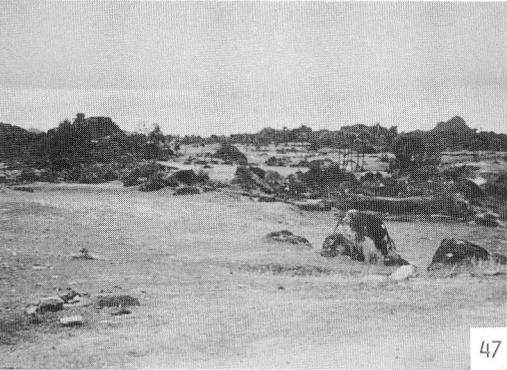
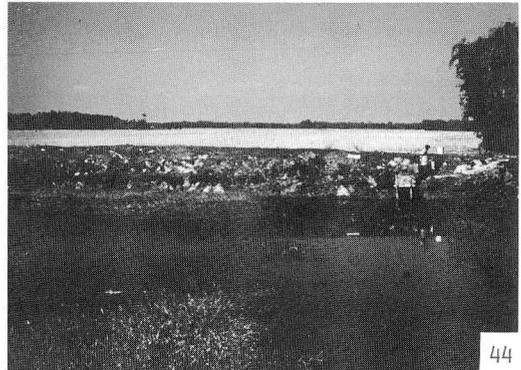
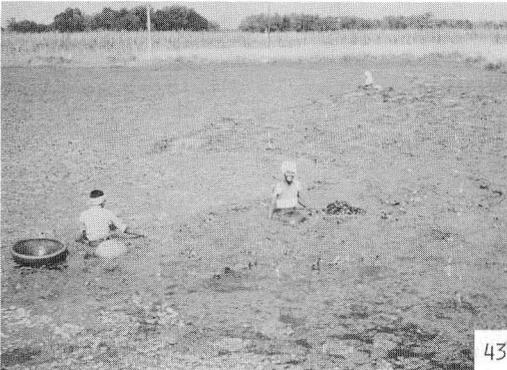












文 献

1. ドウ・カンドール, A. 1941 栽培植物の起源, 加茂儀一訳, 改造社, 東京
2. KATAYAMA, T.C. 1962 Some considerations on rice cultivation in New Guinea. *Japan. Jour. Trop. Agr.*, **5** : 80-86
3. KATAYAMA, T.C. 1964 Photoperiodism in the genus *Oryza*. I. *Japan. Jour. Bot.*, **18** : 309-348
4. KATAYAMA, T.C. 1968 Scientific report on the rice-collection-trip to the Philippines, New Guinea, Borneo and Java. *Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ.*, **6** : 89-134
5. KATAYAMA, T.C. 1969 Botanical studies in the genus *Oryza*. I. Morphological and anatomical investigations of glume- and leaf-surface with SUMP and histological method. *Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ.*, **7** : 89-117
6. KATAYAMA, T.C. 1971 Photoperiodism in the genus *Oryza*. III. *Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ.*, **8** : 299-320
7. KATAYAMA, T.C. 1973 Distribution and some morphological characters of the wild rice in the Ganga Plains (PART III). *Mem. Fac. Agr. Kagoshima Univ.*, **9** : 1-27
8. 日本熱帯農学会 1975 熱帯植物の導入馴化について, 熱帯農業, **19** : 21-35
9. 日本熱帯農学会 1980 熱帯作物の導入と育種, 熱帯農業, **24** : 69-93
10. RAMIAH, K. and R. L. M. GHOSE 1951 Origin and distribution of cultivated plants of South Asia - rice. *Indian Jour. Genet. Plant Breed.*, **11** : 7-13
11. ROSCHEVICZ, R. J. 1931 A contribution to the knowledge of rice (in Russian with Eng. Summary).
12. TATEOKA, T. 1962 Taxonomic studies of *Oryza*. I. *O. latifolia* Complex. *Bot. Mag., Tokyo*, **75** : 418-427
13. 館岡亜緒 1962 イネ属の種類, 自然科学と博物館, **29** : 73-84
14. TATEOKA, T. 1965 A taxonomic studies of *Oryza eichingeri* and *O. punctata*. *Bot. Mag., Tokyo*, **78** : 156-163
15. TATEOKA, T. 1965 Taxonomy and chromosome numbers of African representatives of the *Oryza officinalis* Complex. *Bot. Mag., Tokyo*, **78** : 198-201

質 疑 応 答

中野：種が出来る時、栽培を始める前段階として、あるいは種として認識される時点において、全くの野生と言われる *Oryza sativa* が存在しているのでしょうか。

片山：我々はその範囲には入ると思われるものを off type, 場合によっては primitive type として捜します。多くの場合聞きとりによって位置付けを明らかにしようと試みますが、本当に primitive type であると言えないこともあります。数品種を同時に栽培している混作田で捜し、または農民が収穫して運搬して持帰った後をずっと辿り、拾い集めると、立毛の場合には気付かなかった目的物に当ることもあります。primitive type は最も農業技術の遅れた地域にあると考えるのは危険です。現実には収量が平均的に高い地域でも意識的に採用している場合が多いのです。それはこれらが持つ強韌さなどの形質に着目し、保険作物として位置付け、all or nothing を避け、ひいては餓死を免がれる知恵です。このような知識を持った部落ではむしろ積極的にこの型を保護しています。採集に当たっては間違った“常識”、“先入観”を持つ

のは非常に危険です。

湯川：森林中に生育している野生イネがあるとお話ですが、そのような種は特定の森林のタイプと関連した下草となっておりますか。それとも日蔭でさえあればかまわず生育するのでしょうか。

片山：Table 1 で説明します。森林の種類によりましようが、光の面でみる方がより妥当性あると思われます。Section II 中の *O. granulata* の場合は cover は主に竹林です。1,000 ルックス位です。竹藪の種類によってはもっと暗くなります。比較的排水が良好である条件も無視出来ません。*O. abromeitiana* は同じく竹林でも shade は比較的弱い、そしてやゝ湿気が多い土壌です。それから Sabah の *O. meyeriana* をみますと、竹でなく広葉樹林で cover は厳しく、且湿気が多い土壌の所です。*O. ridleyi* では真暗です。広葉樹のジャングルと言えこれが最もとつき難いジャングルです。それなりの住み分けはありますが光、水、そして樹種の順に比重が掛かっていると思われま

Limiting Factors of Distribution of the genus *Oryza* and Preventing Factors of Their Collection

Tadao C. KATAYAMA

Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima, JAPAN 890

The germplasm of rice is rich in genetic diversity, which have been stemmed largely from its wide geographical dispersal and eco-genetic diversification. Because they can grow in vast uncropped or marginal areas, for example, drought, salinity, acidity, Fe toxicity, deep water.

On the distribution of wild rice species in the world, some reports have been already published. Although some conclusions on the distribution will be drawn after the experiments made with the use of the materials collected from the several viewpoints, considerations on the distribution of wild rice species has mainly described in the present report.

The following items are of fundamental sense as the background. It is important to know where genetic diversity exists or where rice variations have performed well in spite of several problems as endemic diseases or insects, problem soil, cool temperatures, salinity, or deep water. To solve these items, factors affecting the distribution of the wild rice species, belonging to the genus *Oryza*, were briefly discussed in the present paper from the two large categories, *i. e.*, limiting distribution and preventing collection of the wild rice species.

Basing on the experiences of the field survey, the limiting factors of natural distribution of the wild rice species were considered in the main seven viewpoints, *i. e.*, i) dry and wet seasons, ii) degree of water depth, iii) population size, iv) topographical constitution, v) relation to old ruins and villages, vi) link with human race and life, vii) air or water pollution.

The preventing factors of collection during the scientific tour were discussed in the main nine viewpoints, *i. e.*, i) route of tour, ii) road situation, iii) flood damage, iv) changing natural habitat by inanimate factors, v) changing natural habitat by animate factors, vi) disturbance by men, vii) time lag found in seasons of tour, viii) soil condition, ix) political status.