

イネの発祥中心地はどこか

——これからの研究に向けて——

佐藤 洋一郎,* 藤原 宏志**

Where was Cultivated Rice Born?

——A Review——

Yo-Ichiro SATO* and Hiroshi FUJIWARA**

Asian cultivated rice (*Oryza sativa* L.) is believed to have been born in the hills of sub-tropical Asia, in an area stretching from Bhutan to southwest China called the "Oriental fertile crescent." This hypothesis was originally proposed by workers in such fields as agronomy, ecology, ethnology and ethnobotany. It is supported by a number of genetic studies showing the center of genetic diversity to lie in this area.

This hypothesis assumes that cultivated rice has monophyletic origin: the two subspecies of cultivated rice, *indica* and *japonica*, evolved simultaneously a common ancestor in the Oriental fertile crescent.

A diphyletic theory has also been proposed by several researchers since 1940s. Zhou claimed that *japonica* was born in China. Recent molecular genetic studies have shown that *indica* and *japonica* might have derived from different ancestors. Archaeological data also contradict the monophyletic hypothesis. Wang showed that the oldest rice cultivation was established in the Taifu area in the lower basin of the Yangtze river, not in the southwest area. From these data, it can be assumed that cultivated rice probably evolved from different ancestors at plural sites, and that some varieties of *japonica* were born in east China.

It is necessary to accumulate more evidence to discuss origin and dissemination of cultivated rice precisely. Bio-archaeological approaches are now being applied to plant remains excavated from archaeological sites.

栽培イネ (*Oryza sativa* L.) の起源地 (ヴァヴィロフの用語では発祥中心地 [ヴァヴィロフ 1926: 19-192]) は、今のところインド・アッサム州から中国西南部の雲南省にかけてのアジア大陸内陸部の山地一帯にあると考えられている。

渡部 [1977] の「アッサム—雲南起源説」に代表されるこの説は今ではゆるぎない定説の地位を確保しているかのように思われているが、最近、中国の考古学者たちによって揚子江下流域の太湖一帯が発祥中心であるとの仮説 [嚴 1982] が発表されるに及んで状況は変わりつつ

* 国立遺伝学研究所; National Institute of Genetics, Mishima City, Shizuoka 411, Japan

** 宮崎大学農学部; Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Miyazaki City 889-21, Japan

ある。中国の考古学上のデータを総合すると、中国国内でもっとも早い時期の稲作は揚子江下流域の太湖一帯に証明され、雲南省を含む西南部では稲作の開始はそこより3,000年も遅いと考えられるからである。

ところで、一般には遺伝学的データの多くがヴァヴィロフ説の立場からアッサム—雲南起源説を支持しているかのように考えられているが、ここ数年の間に出された新しいデータはむしろ2つの亜種 *indica* と *japonica* が異なる祖先型野生種から進化してきた可能性を示唆するもので、間接的ながらアッサム—雲南起源説にやや否定的なデータであると言える。遺伝学的データ自身もまたイネの発祥中心に関して対立的な2つの意見を代弁しているのである。本論では、おもに遺伝学的立場からイネの発祥中心地に言及した（あるいはそれに関係する）研究を整理・総説し、今までにたてられた仮説やそれを支持するデータの解釈を見直すとともに、今後イネの発祥中心地を決めるための研究の方向について述べてみたい。

I アッサム—雲南起源説とこれを支持する遺伝学的根拠

アッサム—雲南起源説という名称は渡部によるものであるが、成立のいきさつからいうと生態学、作物学、民族学など広範な分野の総合として誕生したものである。アッサム—雲南起源説の誕生の過程や内容については改めて説明の必要はないと思われるが、同説によれば栽培イネの発祥中心地はヒマラヤ南面山麓から中国雲南省にかけての東西に細長い地域である。また研究者によっては上ビルマ、北タイおよびラオスから、インド・シッキム州やブータンをも含む広範な地域をその中に包含することもある。要するにそれは照葉樹林帯の中、東亜半月弧とほぼ重なる地域だということになる（図1）。

渡部はアジア各地で年代の異なる遺跡に残された古レンガ片に含まれる粳がらの形状を詳細に解析し、各地における粳の大きさや形の歴史的変遷を推定した。さらにこれに民族学、植物学など多方面のデータを加えて検討し、イネの発祥中心をアッサム—雲南地方と推定した。その方法はほぼ2,000年にわたる歴史的な変遷の過程を実地に追跡したという点で画期的なものと思われる。つまり、生物学という本来時間の概念が希薄な方法に時間の軸を加えたという点で意味をもつように思われる。なおほぼ同時期に発表された T. T. Chang の見解も幅広い学問分野における研究成果を総合したものとされるが、渡部とほぼ類似の結果を得ている [Chang 1976]。

遺伝学的な証拠は、アッサム—雲南起源説の成立の段階では揃えられてはいない。それは後になっておもにヴァヴィロフの遺伝子多様性中心の発想からでてくることになる。以下にそれらを示そう。

中川原とそのグループは、アイソザイムの1つであるエステラーゼの電気泳動パターンをア

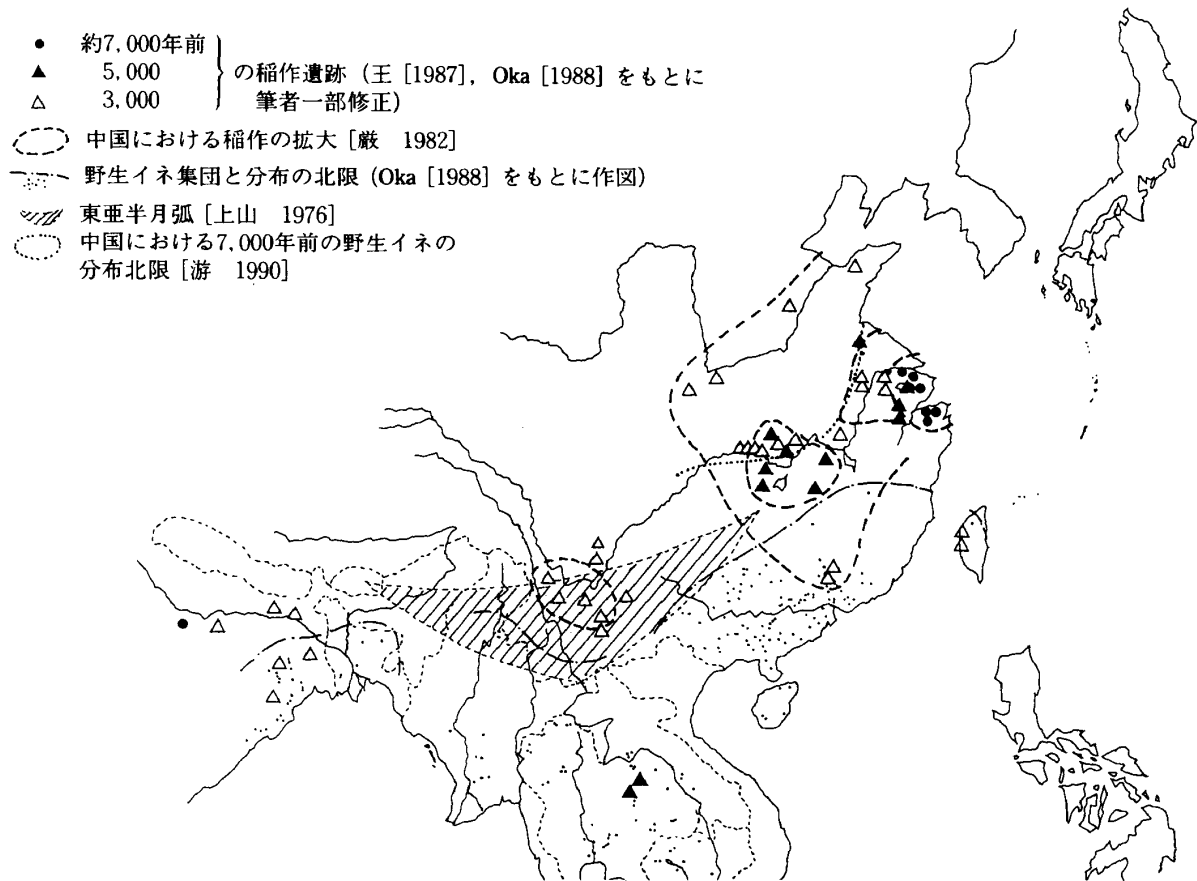


図1 東亜半月弧，野生イネ (*Oryza rufipogon*) の現在における分布，および稲作遺跡の分布

ジア各地から集めた数百の品種について調査し，同地域が他の地域に比べて多様な変異を内在していることを示した [中川原 1976] (図2)。この研究の特色は，第1に，ミャンマー (ビルマ)，中国雲南省など，同地域内の在来品種を含めた多数の品種を分析したことである。もちろん中川原以前にも1,000を超える品種を対象とした研究は行われていた [松尾 1952; Hamada 1965]。しかしこれらは空白の地域を多く残しており，研究材料の広さで中川原にはおよばなかった。第2の特徴は，アイソザイム遺伝子型という，質的な変異を示しかつ多様な変異が遺伝子のレベルで推定できる形質を調査したことである。アイソザイムは生体内の酵素多型が電気泳動法によってバンドのパターンの差として表現された形質であり，環境因子による攪乱を多少は受けるものの，他の量的な形質に比べ再現性のある結果を得ることができる。このように，中川原のデータは，材料と手法の面から変異の多様性中心を推定する条件を満たした最初の研究であったと位置づけられるように思われる。

これ以降またはこれと相前後して，アッサム—雲南地域に変異の多様性があるという結果が相次いで報告された。それらの報告に現れる遺伝子や形質は多岐に及び，同地域が多くの遺伝形質の多様性の中心であることはもはや疑う余地はないように思われる。

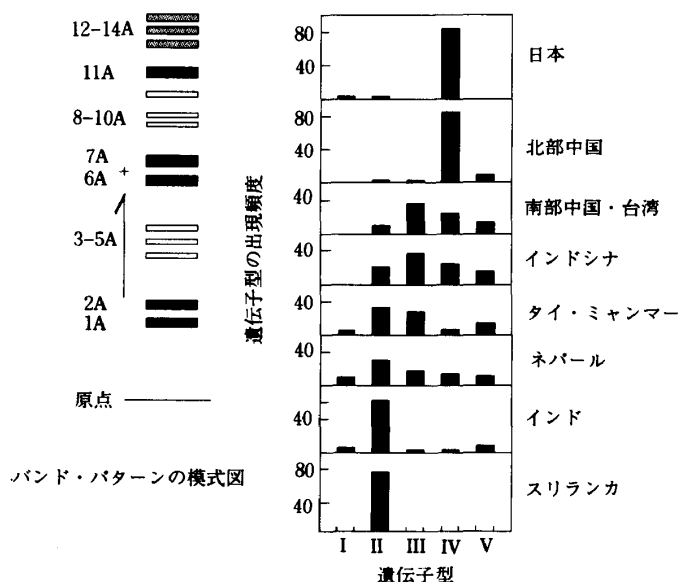


図2 エステラーゼ・アイソザイム遺伝子型の地理的分布 (中川原 [1976] より改写)
 遺伝子型 I~V は、それぞれバンド 6A と 12A, 6A と 13A, 7A と 13A, 12A のみ、および 13A のみをもつ品種で定義。

II 複数起源説を支持するデータ

遺伝学はそもそも時間や空間の概念をもたない分野であるから、起源の問題を空間的、歴史的に論ずる手だてを持ってはいない。ヴァヴィロフの説もどちらかといえば数々の事例について帰納的に考察を加えたもので、内在する必然性を解き明かしたというような性格のものではない。そういうわけで遺伝学的データで発祥中心地を決めるのはもとより困難であると言わざるを得ない。

イネの起源地に関する遺伝学的研究の中には、逆に、間接的にではあれ同説に否定的なデータを提供するものもある。

Second [1982] はアジアの多数の品種や野生種について、多くのアイソザイム遺伝子型を精力的に調査し、さらに雑種不稔性などのデータを加えて考察を加え、2つの亜種 *indica* と *japonica* が異なる祖先から進化してきたものと結論した。彼は両亜種は違った場所で異なる祖先から独立に起源したと考える。アッサムー雲南地方における変異の多様さはここで両亜種が自然交雑を起こした結果であって「未分化」なためではない。よってそこはヴァヴィロフのいう多様性の一次中心ではなく二次センターであるに過ぎない。Second のこうした見解はヨーロッパのイネ遺伝学者の間に比較的良好に浸透しており、中間型を呼んだ語である *hybrid indica*, *hybrid japonica* という名称をよく目にすることがある。

この考え方は、アッサムー雲南起源説の全盛期に発表されたものであって広く受け入れられてはいない。また、彼自身の結論も、両亜種が違った祖先から生まれたとする根拠に論理的な

問題がないわけではなく、筆者もそれを全面的に支持はしない。しかしこの考え方は栽培イネが離れた2つの場所で起源したという2起源説を採るものでヴァヴィロフの見解と一致しないことは明らかである。

同様のデータはくり返し発表されている。

石井ら [Ishii *et al.* 1986] は細胞質内の葉緑体にある遺伝子 DNA の制限酵素切断パターンを *indica* と *japonica* 間で比較した。葉緑体 DNA は、核内遺伝子の遺伝子型が交雑のたびに組換えられて変化するのは異なり、ごくわずかの例外を除くとつねに母親からのみ伝達されかつ突然変異を起こさない限り変化しない。葉緑体遺伝子の遺伝子型は核内遺伝子のそれと比べはるかに保守的で、それに多型性が認められるということは、分岐がかなり古いことを示すものといえる。石井らの調査の結果によると、*indica* と *japonica* は葉緑体 DNA の切断パターンにかなり明瞭な差異を示す。葉緑体遺伝子の上に述べたような性質からすれば、このデータは両亜種が異なる祖先に由来する可能性を示したものだといえよう。同様の結果が、ごく最近になって、さきに引用した Second らによって報告されている [Dally and Second 1991]。それによると *indica* と *japonica* が異なる葉緑体遺伝子のセットを持つばかりか、野生イネの中にもそれらに対応する変異がみられ、しかも *japonica* 型の葉緑体は中国に、*indica* 型の葉緑体は熱帯アジアに、という対応すら認められるという。

indica と *japonica* が異なる祖先から独立に進化してきたものならば、祖先型野生種にも *indica-japonica* の分化があったはずである。Morishima と Gadrinab [1987] はアジアの各地から集めた野生イネ系統を使って *indica* と *japonica* を特徴づける遺伝子や形質を調査した。その結果、野生イネの系統が *indica* と *japonica* に分かれる傾向が認められた。ここで興味深いのは、*japonica* 品種に固有にみられる遺伝子が中国の野生イネの系統に認められたことである。野生イネ系統の *indica-japonica* 分化の傾向は栽培イネの品種間に認められるものよりはかなり弱いので、野生イネの系統が *indica* と *japonica* にはっきり二分できるというわけではないが、*indica-japonica* 分化が栽培化よりさきに起きた可能性は充分にあるといわなければならない。

以上のように遺伝子的手法を用いて行われたイネの変異に関する最近の研究の中には、複数起源説、とくに *indica*, *japonica* が異なる地域で発祥したという2起源説に矛盾しないものが出ていることに注目したい。また、このようにみても、遺伝学上のデータが多様性中心説にもとづくアッサム—雲南起源説を支持しているとは限らないことも理解できると思う。

III 中国の考古学者たちの見解——太湖起源説

さて中国の考古学者たちの見解はどうであろうか。この問題は本来、考古学者の判断を仰ぐ

べきところで筆者の力などはるかに及ぶものではないが、論理の展開上一言触れておきたいと思う。王 [1987] は中国における最近の考古学的遺跡のうち、炭化米が出土するなどして明らかに稲作の痕跡を残すものをピックアップし、時代別に地図上にプロットしている。図1はそれを改写したものであるが、これによると最も古い時代 (7,000 BP 程度) の遺跡は現在までのところ6カ所知られている。そして、それらはすべて揚子江下流域の太湖一帯に分布している。これら6つの遺跡の中で、最も古いものは浙江省の杭州湾に面する河姆渡および羅家角遺跡で、その年代は炭素14法によればそれぞれ 6950 ± 130 年、および 7040 ± 150 年前と推定されている。これより2,000年程度新しい遺跡 (5,000年 BP 程度) は揚子江下流域から中流域に分布している。これに対して、揚子江上流の西南部には図中の区分では最も新しい3,000年 BP 程度のものしか分布しない。遺跡がないのではなく古い遺跡がないのである。こうしたデータを見れば、中国における稲作が雲南省一帯に始まって次第に東進したとは必ずしも言えなくなっていることが理解できよう (図1)。ただし中国全土の調査が充分に進んでいるかどうかは必ずしも明らかではなく、稲作の発祥地を太湖一帯に限定してしまうことが適当かどうかは議論の余地が残されている。

考古学的遺跡が発掘され稲作が証明されたということは、当時、かなり大規模な稲作が行われていたことを意味する。しかしこのことは生物学的な意味で栽培イネがそこに発祥したということと必ずしもイコールではない。稲作の起源と栽培イネの起源とは区別して論じられるべきであろう。遺伝学が起源地 (発祥中心地) を問題にする場合、それは野生型 (野生種) が人為的改変を経て栽培型に進化した場所、ということの意味する。その意味では、太湖一帯が、生物学的意味での発祥中心地 (の1つ) であるかどうかはなお検討されるべき問題である。

IV 祖先型野生種の分布とイネの起源

この問題に解決の糸口を与えるのは祖先型と考えられる野生種 (*Oryza rufipogon*) がその当時分布していたかどうかである。

野生イネは1940年代までは揚子江の流域にも分布したが [周 1948]、現在ではほぼ絶滅したと考えられている。中国における野生イネの分布は1970年代に行われた組織的調査によってかなりよく知られており [Anon. 1984: 27-35] (図1)、揚子江下流域一帯も、また東亜半月弧の大部分もその分布域の外にあることは事実である。しかし、河姆渡、羅家角両遺跡の年代である7,000年前は、同地が日本でいえば縄文海進の時期に当たる暖候期にあったことが証明されている。林 [1987] は河姆渡遺跡から出土した遺物から当時生息していた動植物種を推定し、太湖付近では現在より気温は3~4度高く、降水量は800 mm 多かったと推定している。この気候は現在でも野生イネが分布する中国南部のそれに相当する。つまり当時の太湖周辺の

気候は野生イネが自生できるほどに温暖湿潤であり，付近に野生イネが分布していたと考えることに矛盾はない，ということになる。事実，游 [1990] は当時の野生イネの分布北限を山東半島の付け根あたりにまで伸ばして考えている。

野生イネの分布の北限はその後南に後退したことになるが，植物集団の後退は北限地では絶滅を意味する。一般に植物集団は危機的条件下では種子繁殖性を高めると言われている。この野生イネ集団の後退の時期により一年生の程度が高い栽培イネが分化したと仮定するのは植物進化の道理にかなっている。

もちろん，野生イネの分布データだけで栽培イネの発祥中心地を特定できないことは言うまでもない。図 1 にも示したように，野生イネは東アジアから南アジアにかけての広い地域に分布する [Oka 1988]。それは稲作が開始されてまだ新しいと思われるような場所，例えば浮稲地帯，にも高密度で分布する [Morishima *et al.* 1984]。沖積平野の野生イネは，稲作が沖積平野に向かって拡大するにつれて，随伴雑草としてあるいは水路などに自生地を獲得しながらその分布域を広げていったのであろう。今後，過去における野生イネの分布を調査することが必要であろう。

野生イネの問題に関してもう一つ付け加えておかなければならないのはその生態型分化の問題である。野生イネは一年生型と多年生型とに分けられる (表 1)。もちろん繁殖様式の変異は連続的で中間的な性質を示す系統もあるが，ごく大ざっぱに言えば，一年生型のものはおもに種子によって繁殖するので乾期には強い乾燥が訪れるような環境に適応しているのに対して，多年生型の系統は栄養繁殖が中心で，低湿地帯の古い池や水路のような安定的に水がある環境を好む傾向が強い。植物進化の大すじからみれば，一年生の程度の強いものは多年生型よりも進化的に新しく，またその強い自殖性のために進化のポテンシャルが低いと考えられている。

詳しい説明は避けるが栽培イネの直接の祖先となったものは典型的な一年生と多年生の間的なものであっただろうと考えられている。中間型は適応性の面でも一年生型と多年生型の中間的性質を示すが，乾期に強度の乾燥や低温が来る場所には適応しない。この点を考慮に入れば，イネの起源地は年間を通じてはっきりした乾期がない地域かまたは地下水位の高いところということになる。

表 1 野生イネの多年生型——一年生型の形質変異

形質	多年生型	一年生型
種子/植物体重	小	大
栄養器官による繁殖	大	小
種子生産性	小	大
他殖率	高	低
幼植物の致死性	高	低
栽培イネとの競争能力	高	低
感光性 (日長反応性)	大	小
浮稲性	大	小
生息地の環境		
水の深さ	深い	浅い
攪乱の程度	小	大
共存植物	多年生	一年生

Oka [1988] より改写。

V アッサム—雲南起源説と太湖起源説はどこが違うか？

アッサム—雲南起源説と太湖起源説は生物学的意味での栽培イネの発祥中心地について対立する仮説であるが、そのどちらがより当を得ているにせよ、またそのいずれもが大幅な修正を必要とするにせよ、論争自体が多くの関連分野の研究に大きな影響を及ぼすように思われる。以下に稲の発祥中心地を明らかにする上で重要と思われるいくつかの論点を整理してみたい。

まず第1に、イネの発祥地を複数と考えるか一つと考えるかという点があげられる。「太湖起源説」はもとは考古学的なデータに基づいて出てきた説である。太湖一帯と同じ程度に古い遺跡はすでにインドで知られている。また全アジア的には発掘作業がまだ行われていない広い地域があることを考えると現時点では“イネの発祥中心地は複数あって、太湖地区はその1つである”と解釈するのが自然である。また野生稲の分布など生物学的なデータからみても中国だけが発祥地であると考えるべき根拠はどこにもない。

複数の起源を考えることは複数の祖先を認めることでもある。特に *indica* と *japonica* の発祥中心地が異なるとするならば、複数起源説をとるか単一起源説をとるかは単に地理的起源の問題にとどまらず祖先型野生種がどんなであったかという系統関係の解釈にも影響を与えることになる。事実、Dally and Second [1991] は、*indica* と *japonica* が異なる場所で起源したと考えている。また周 [1948] も、*japonica* が中国で発祥したと述べて、暗に *indica* と *japonica* が異なる起源を持つと考えていることをほのめかしており、複数起源説は決して突飛な発想ではない。

なお複数の起源を想定することを照葉樹林文化論との関係で言うなら、*japonica* は照葉樹林文化の構成要素だが *indica* はそうではないという解釈になる。このように、起源地の研究は祖先型の特定といった進化のダイナミズムに関する研究や植物民族学的研究ともリンクしている。

第2にアッサム—雲南起源説が地形の複雑な山地を発祥中心地とするのに対して、太湖起源説がマクロな意味での起伏に乏しい平野部に起源地を求めたというところも大きな違いであろう。このことは祖先型野生イネ (*Oryza rufipogon*) の生態型の解釈とも関わってくる。前説にも述べたように野生イネには一年生から多年生への生態型の分化がみられ、それらの分布は水条件を中心とする生態条件と深く結び付いている。アッサム—雲南起源説のようにイネが山地で発祥したと考えるなら、祖先型野生種は1年生型に近いものだったことになる。一方太湖起源説のように平野部を起源地と考えたならそれはより多年生型の性質を残すものだったと言うことになろう。このように、両説はイネが山地に発祥したか平地に発祥したか、というような点でも対極的な見方だといえる。なお、マクロな起伏とミクロな起伏とは同じではない。太湖周辺は地図上では大平野であるが少し歩いてみると微高地とその狭間の小さな浅い谷が無数に

交錯しているのを見ることが出来る。

第3に、発祥中心は変異の多様性中心と同一かどうかという問題が上げられる。これはヴァヴィロフ説の一般性を問うものといってもよい。アッサムから雲南にかけての地域とは、西はヒマラヤの南山麓からインド・アッサム州、上ビルマ、北タイおよびラオスを通して中国西南部に達する東西に長い地域をさす。そこは多様な環境を含む地域であり、海拔ゼロから2千数百メートルに及ぶ高度差を含むばかりか、環境要因からみても湿潤な浮イネ地帯からやや冷乾な陸稲地帯を含み、さらにそこに住む人種、それらの栽培様式や嗜好についても多様である。こうした地域に、多様な遺伝変異が保存されているのはむしろ自然なことで、逆にここに多様な変異が内在されていないとするならそのことのほうがよほど不可解なことと思われる。ヴァヴィロフ自身も一次センターと二次センターについて触れ、多様性の中心が常に発祥中心であるとは言っていない。また、多様な環境下に多様な変異が内在されていることは二次中心の発想を持ち出すまでもなくごく自然なことと考えられるように思われる。さらに形質によっては野生集団内の変異が栽培型集団内の変異より小さいという場合もあるだろう。事実、イネの籾の大きさや形の変異は野生イネ集団より栽培品種の集団の方がずっと大きい場合が多い。こういう形質の場合には多様性の中心を求めることにどのような意味があるだろうか。

VI 終 わ り に

以上述べたように、アッサム—雲南起源説と太湖起源説の違いには単に地理的起源地の違いにとどまらず、イネの起源に関する多くの研究分野にも影響を及ぼさずにはおかない。しかし2説は共にそれを決定づける有力な証拠に欠けている。重要なポイントは、太湖一帯に大量の野生イネが分布していたかどうかということであろう。野生イネは、現在でもタイなどで、しかも栽培イネと共存する形で広範に分布する。従って野生イネが分布するという事実自体は発祥中心地の必要充分条件とはなり得ないが、太湖一帯で最古の栽培イネが証明できるという考古学的データを補完する形で野生イネが証明されれば、それはそこが発祥中心の1つであることのかなり確かな証拠となるであろう。過去における野生型の証明には新しい手法が要求されるが、すでに出土米から遺伝子をとる試み [Nakamura and Sato 1991] や、電子顕微鏡によって野生型と栽培型を識別する試みなどを検討中である。現在、これらの手法を太湖地区における出土米に適用することを考えているところで、ほどなくその結果が得られるであろう。

謝 辞

本論文を書くに当たり京都大学東南アジア研究センター田中耕司氏からはいくつかの貴重なコメントを頂いた。本論文ではいくつかの中国文献を引用したがその多くは江蘇省農業科学院湯陵華氏および岐阜大

学連合農学研究科陳文炳氏に訳解を頂いたものである。記して謝意を表したい。

引用文献

- Anonymous. 1984. 「我国野生稻資源の普查与考察」『中国農業科学』6: 27-35.
- Chang, T. T. 1976. The Origin, Evolution, Cultivation, Dissemination, and Diversification of Asian and African Rices. *Euphytica* 25: 425-441.
- Dally, M.; and Second, S. 1991. Chloroplast DNA Diversity in Wild and Cultivated Rice (Genus *Oryza*, Section *Oryza*). Cladistic-mutation and Genetic-distance Analysis. *Theoretical and Applied Genetics* 80: 209-222.
- Hamada, H. 1965. Rice in Mekong Valleys. In *Indo-China Studies: Synthetic Research of the Center of the Culture of Rice Cultivating Races in Southeast Asian Countries* (I). Tokyo: Japan. Soc. Ethnology.
- Ishii, T.; Terachi, T.; and Tsunewaki, K. 1986. Restriction Endonuclease Analysis of Chloroplast DNA from Cultivated Rice Species, *Oryza sativa* and *O. glaberrima*. *Japanese Journal of Genetics* 61: 537-541.
- 林承伸. 1987. 「長江、錢塘江中下遊地区新石器時代古地理与稻作的起源和分布」『農業考古』1987(1): 283-291.
- 松尾孝嶺. 1952. 「栽培稻に関する種生態学的研究」『農技研報』D3: 1-111.
- Morishima, H.; and Gadrinab, L. U. 1987. *Are the Asian Common Wild Rices Differentiated into the Indica and Japonica Types?* 彰化, 台湾: Taiwan Provincial Taiching District Agricultural Improvement Station.
- Morishima, H.; Shimamoto, Y.; Sano, Y.; and Sato, Y. I. 1984. *Observations on Wild and Cultivated Rices in Thailand for Ecological-Genetic Study—Report of Study-tour in 1983—*. Mishima: National Institute of Genetics.
- 中川原捷洋. 1976. 「遺伝子の地理的分布からみた栽培イネの分化」『育種学最近の進歩』17: 35-44.
- Nakamura, I.; and Sato, Y. I. 1991. Amplification of DNA Fragments Isolated from a Single Seed of Ancient Rice (AD 800) by Polymerase Chain Reaction. *Chinese Rice Res.* 1991(5): 175-179.
- Oka, H. I. 1988. *Origin of Cultivated Rice*. Tokyo: JSPS; Amsterdam: Elsevier.
- Second, G. 1982. Origin of Genetic Diversity of Cultivated Rice (*Oryza* spp.): Study of the Polymorphism Scored at 40 Isozyme Loci. *Japanese Journal of Genetics* 57: 25-57.
- 上山春平; 佐々木高明; 中尾佐助. 1976. 「続・照葉樹林文化——東南アジア文化の源流」中央公論社.
- ヴァヴィロフ, N. I. 1926. 「栽培植物発祥地の研究」中村栄司訳. 東京: 八坂書房.
- 王 在徳. 1987. 「論中国農業的起源与伝播」『農業考古』1987(2): 25-32.
- 渡部忠世. 1977. 「稲の道」東京: 日本放送出版協会.
- 巖 文明. 1982. 「中国稲作農業的起源」『農業考古』1982(1, 2): 19-31.
- 游 修齡. 1990. 「中国古書中記載的野生稻探討」『野生稻資源研究論文選編』吳妙榮(編), 174-180ページ所収.
- 周 十録. 1948. 「中国是稻之原產地」『中国稻作』7: 53-54.