

古墳時代における松本の人里環境に関する民族植物学的研究

井上直人

信州大学 農学部 食料生産科学科

Ethnobotanical Approach to Estimate the Paleoenvironment surrounding People at Matsumoto on the Japanese Tumulus Period

Naoto INOUE

*Department of Crop and Animal Science, Faculty of Agriculture,
Shinshu University, Minamiminowa 399-4598 Japan*

Summary

The plant opal that is silica body originated from gramineae motor cell were detected in the Central-Matsumoto soil layer on Japanese tumulus period, observed by micro spectroscopy, and classified by the morphological characteristics. Dominant species detected by plant opal analysis was *Phragmites communis* in each soil layer. Appearance frequency of rice plant opal (*Oryza sativa*) in lower layer was higher than that in upper one. In the lower layer, the shape of rice plant opal was similar to that of subsp. *Indica* in modern ages. It was suggested from these relics that the *Indica* rice were introduced from southern part and cultivated on damp ground along Metoba River on Japanese tumulus period. The pollen of *Pinus densiflora* and the plant opals of genus *Echinochloa* were detected in same layers observed many rice plant opals. It was estimated that the vegetation in the ages was relatively more disturbed by human activity.

Key words: Archeology, Motor cell, Paleoenvironment, Plant opal, Pollen, Rice, Tumulus period

イネ、花粉、機動細胞、考古学、古環境、古墳時代、プラント・オパール

はじめに

我々民族は古代にどのような生活を送っていたのだろうか。人里の環境はどうだったのだろうか。人里は人と環境の関係を捉える場合に、人類と植物の歴史上で極めて重要なホットスポットである (Harlan, 1993, 阪本, 1999)。なぜそれが歴史の上で重要かという、そこで野生植物が雑草や作物に進化したからであり、人と作物の共進化 [coevolution] の原点であり舞台と位置づけられるからである (阪本, 1995)。

作物は次のステップで野生から作物に進化 [domestication] すると考えられている (中尾, 1977)。(1)人為的に攪乱された環境を作る。(2)攪乱された環境に適応する遺伝子型が生まれる。(3)その中から人につごう良いものが選択される (人為淘汰)。(4)それがその場所で繁殖する。またさらに、人手がなければ作物自体の生存も不可能なほどに人との共進化を深めてしまった例もあれば、作物が人の都合で打ち捨てられたり、栽培環境からエスケープしたものが人里で雑草化して生存しつづけていたり、さまざまな変容を示す事例も良く知られている。

このような domestication (Harlan, 1993, 阪本, 1995, 1999) の過程と domestication されてからの伝播・変容を凝視することにより、人と自然環境の接点で起こったことを明らかにする新しい視点が開けると期待される。従来の生態学は手付かずの自然を研究対象とすることが主流であり、一方で農学は現代の問題解決を主題として発達してきた。したがって人と自然の接点である攪乱された人里の環境の歴史はほとんど問

題にされてこなかったのが実態である。これは考古学においても同様であり、石器、土器や住居跡の研究が中心であって、動植物の炭化物が出土しなければ当時何を食べていたのかさえ不明であり、まして人と環境の接点で起こる共進化については問題にされることはなかった。それは花粉分析を主な手段とする古生態学でも同様である。

この論文は我々民族と環境の接点である作物の遺物に焦点をあてて、古代の特定の場所 (*in situ*) における人と環境の接点で起こった共進化の産物である作物、言い換えれば文化財、の姿とそれと不可分な周辺環境について推定することを狙ったものであり、環境科学における農学、民族学、歴史学との文理融合境界領域の研究である。ここでは不明なことが多い古墳時代の松本を対象に、イネなどの植物遺体の分析をした結果について報告したい。

方法

調査場所と地層

松本中心部の六九商店街の再開発に伴う緊急発掘 (松本市教育委員会, 2002) において発掘した B 区である。調査された地層では I (=1) ~ IX (=9) で近世の遺構が 9 面見いだされ、その下部の X (=10) と XI (=11) で古墳前期の土器が出土している。出土した土器は甕の頸部と胴部の 2 点で、器面には細かい刷毛目調整がされたものである (松本市教育委員会, 2002, 「4 章 出土遺物, 1 節 土器・陶磁器, 3 弥生~古墳時代の土器」参照)。

調査した地層はさらにその下部の

XVI (=16) ~ XXIII (=23) 層であり、土器の出土からみた相対年代で古墳時代、22 層から出土した木器の ^{14}C 絶対年代測定からは 2 世紀と推定される。各地層は黒から褐灰色の粘土で、植物遺体が 10~60% 混合したものであり、XXII (=22) と XXIII (=23) 層は遺物包含層である (図 1)。

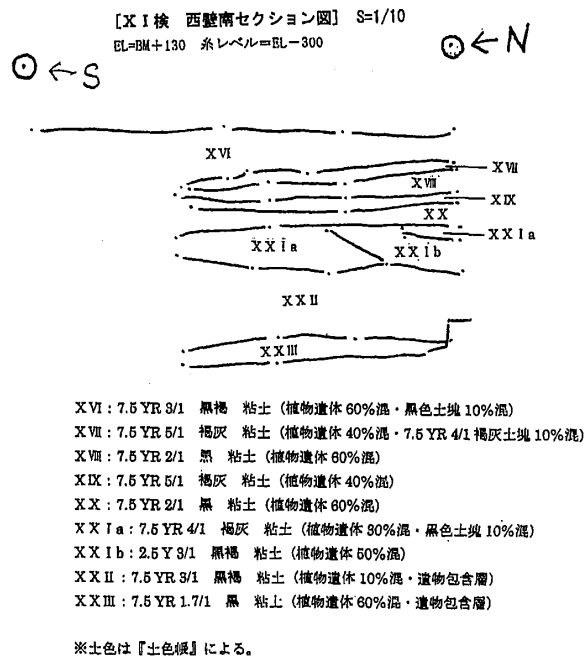


図1 調査された地層断面図
 (六九4次B区西壁南セクション; 松本市教育委員会より)

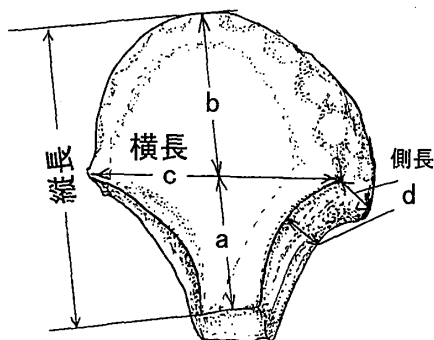


図2 プラント・オパールの形状の計測

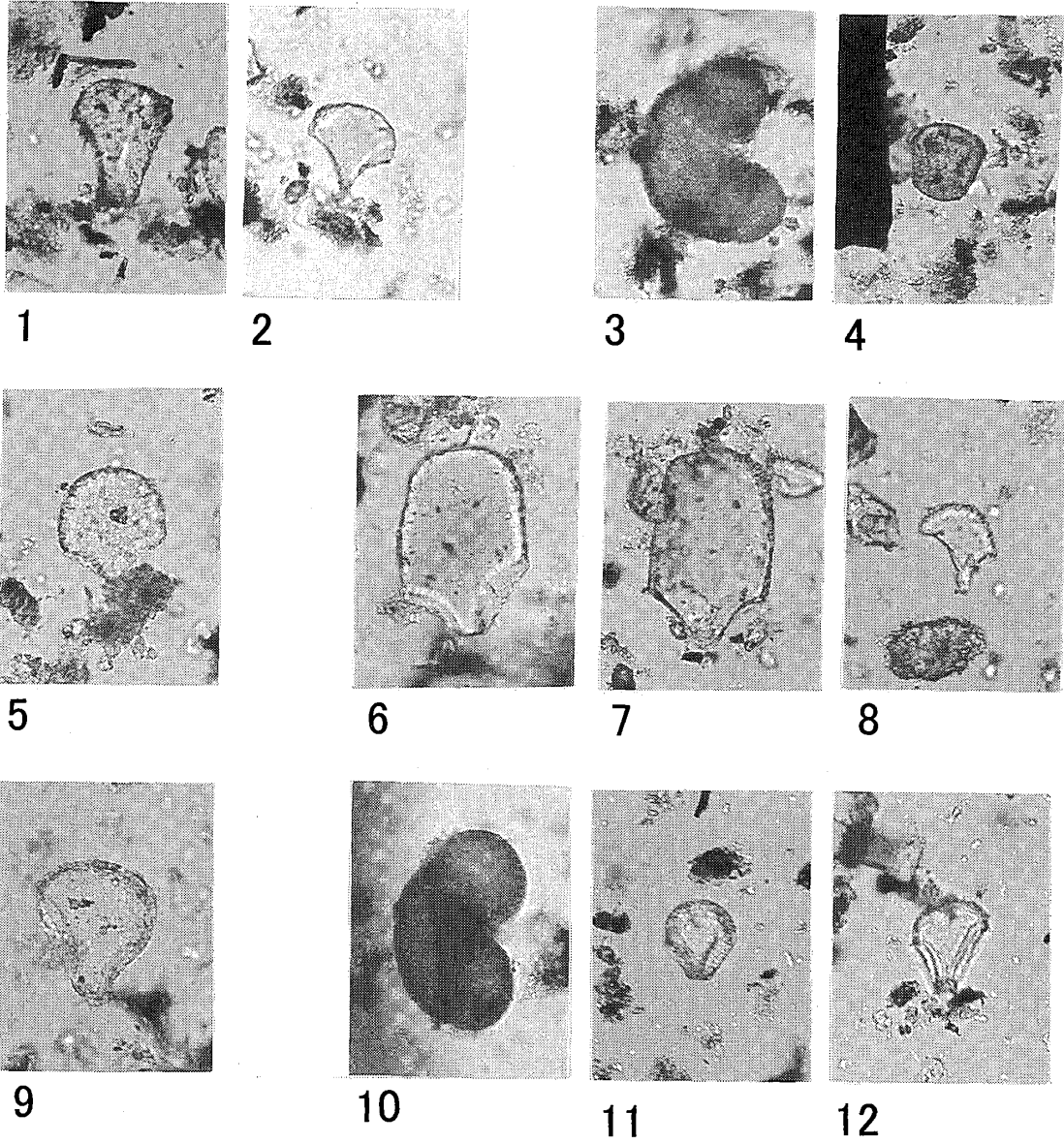
分析方法

現生の花粉などが混入しないように採集された XVI (=16) ~ XXIII (=23) 層から得た 9 の土壌試料が分析された。埋土種子や灰像法を適用できるような大型の判定できる植物遺体がなかったため、イネ科の機動細胞由来の珪酸体 (プラント・オパール) と花粉についてのみ、光学顕微鏡で調査した。

プラント・オパールは土壌学では植物起源土粒子、植物学では植物珪酸体 (silica body) と呼ばれ、考古学では古代植生分析法の有力な方法のひとつとして主に藤原によって発展された手法である (藤原, 1976, 1998)。この手法ではモミの形態によるのと同様にイネ属の亜種の判別が可能である (佐藤ら, 1990, 王ら, 1996)。本報告におけるプラント・オパールによる亜種の判別は佐藤ら (1990) の判別式を用いて行った。

試料に蒸留水を加えて攪拌・分散させた後に、ピペットでスライドグラスに滴下した。ひとつの地層あたり各種類の出現頻度を計数し、写真も約 30 枚撮影した。形状が典型的でないものは過誤を避けるためにイネとしては計数しなかった。撮影されたプラント・オパールの形状を測定した (図 2)。

また、近代の代表的イネ 2 品種を栽培して収穫期に茎葉部を乾燥後に裁断し、予備灰化の後にマッフルで 600°C 、2 時間かけて灰化し、比較対照のためにプラント・オパールを検鏡し、撮影・計測した。品種は亜種 *Japonica* に属する「赤毛」と亜種 *Indica* に属する「IR8」の 2 亜種である。



1~2; XVIII 18層 イネ
 3~4; XIX 19層 3; アカマツ花粉, 4; イヌビエ
 5; XX 20層 イネ
 6~9; XXIIb 21b層 6~7; ヨシ, 他はイネ
 10~12; XXII 22層 10; アカマツ花粉, 他はイネ

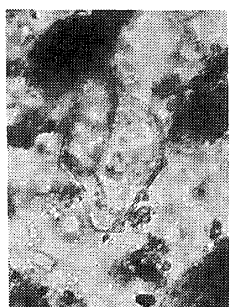
図3 出土したプラント・オパールと花粉



13



14



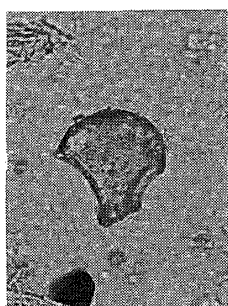
15



16



17



18



19



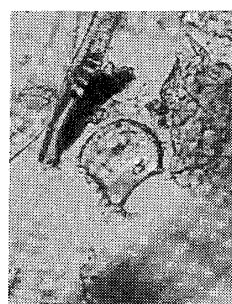
20



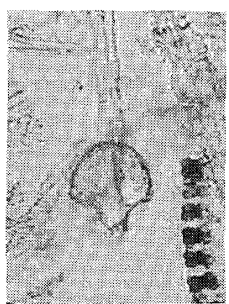
21



22



23



24



25

13~17; XXII 22層 イネ
 18~21; 参考試料 *Japonica* 品種 赤毛(1999年信州大学産)
 22~25; 参考試料 *Indica* 品種 IR8(1999年信州大学産)

図3(続き) 出土したプラント・オパールと花粉

結果

図3に代表的な写真を示した。各地層に最も多く認められたのは、6と7のようなヨシであった。また、イネのプラント・オパールが見出された。

地層別の出土状況を示したのが図4である。計数した総数が地層によって異なるために構成割合(%)で表した。XXII(22層)でイネの出現率が高く、地層による差が明瞭に見られた。イネとヒエ属の出現率とアカマツ花粉の出現は同調する傾向が見られた。

イネのプラント・オパールは亜種レベルで形状が異なり、かなり高い精度で *Indica* と *Japonica* を判別できることが報告されている(佐藤ら, 1990)。そこで、その基準となる形状を計測し、地層別に平均値を示した(表1)。最も理解しやすいプロポーション(横/縦比)を示す $c/(a+b)$ は XXIIb(21b) と XXII(22)層で小さく、地層によって出土したものの形状が異なることが示された。この値はあくまでも平均値であり、22層ではかなり多様であった(図3の12と17を比較参照)。さらに比較対照するために、近代の代表的な品種である赤毛と IR8 の形状と比較すると、両品種の特徴を有するものが22層などには混在していることが確認された(たとえば、12や13と18[*Japonica*]、14や17と25[*Indica*]を比較参照)。

そこで、計測平均値をもとに亜種の判別関数による推計を実施した(表2)。その結果、19、20、21b、22層では、判別値が明らかに低く、*Indica* の特徴を有し、それより上の層では *Japonica* の特徴が示された。

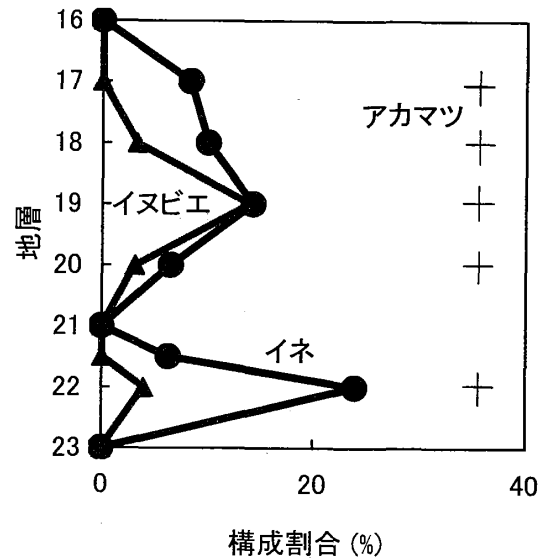


図4 プラント・オパールから見た種組成

考察

(1) 水田があったのだろうか

プラント・オパールは花粉と異なり遠方まで飛んでゆく可能性は無いが、極めて低い遺物である。したがって、人里、その場 (*in situ*) の植生を知るには極めて都合が良い。このことを利用して中国の草鞋山遺跡などでは古代の水田跡が発見された(藤原宏志, 1998)。この方法の特徴から考えると、イネがあったと同時に水田があった可能性が考えられる。この発掘では古墳前期の土器が出土した面から木製の加工された棒や板も出土している。ヨシの遺物が多いので湿地であったと推察され、人家であったとは考えにくいので、栽培にかかわる何らかの作業をした痕跡であると推察された。古墳時代後期と奈良時代の間に鎌が普及し、「穂刈り」から「株刈り」へと収穫方法が

表1 イネのプラント・オパール¹の形状

地層	形状 (μm)						形状係数		
	縦長	横長	側長			b/a	c/(a+b)		
ローマ字 表記	数字 表記	n	a	b	a+b	c	d		
XVI	16	0							
XVII	17	1	14.6	10.4	25.0	22.9	2.1	0.71	0.92
XVIII	18	3	15.3	10.4	25.7	25.0	4.5	0.68	0.97
XIX	19	1	12.5	12.5	25.0	22.9	4.2	1.00	0.92
XX	20	2	11.5	16.7	28.1	26.0	4.7	1.45	0.93
XXIa	21a	0							
XXIb	21b	1	11.8	23.2	35.0	27.6	4.2	1.97	0.79
XXII	22	8	11.9	18.9	30.8	26.8	3.0	1.60	0.87
XXIII	23	0							

表2 イネのプラント・オパールによる亜種の判別

地層	形状				形状係数	亜種判別 値 Z1(佐 藤ら, 1990)
	縦長 (μm)	横長 (μm)	側長 (μm)			
ローマ 字表記	数字表記	a+b	c	d	b/a	
地層						
XVI	16					
XVII	17	25.0	26.8	2.1	0.71	-0.4
XVIII	18	25.0	28.2	4.5	0.71	-0.4
XIX	19	25.0	28.3	4.2	1.00	-1.8 *
XX	20	28.1	30.2	4.7	1.45	-3.2 *
XXIa	21a					
XXIb	21b	25.0	29.4	4.2	1.00	-1.8 *
XXII	22	31.1	28.3	3.0	1.58	-3.1 *
XXIII	23					
参考						
	赤毛(<i>Japonica</i>)	25.6	20.1	3.0	0.66	0.1
	IR8(<i>Indica</i>)	20.3	18.7	2.7	0.89	-2.2 *

Z1判別関数: $Z1 = 0.049 \cdot (a+b) - 0.019 \cdot c + 0.197 \cdot d - 4.792 \cdot (b/a) - 2.614$

ただし dは真横からの正確な測定が困難なため、縦長と同様と仮定。

*; Z1<-0.5であるため、*indica*に判別されたケース。

移行した可能性が高いと推定されているので(藤原, 1998, p. 98-99)、穂のみを収穫した後のイナワラがそのまま埋土した可能性が高い。道具の発達段階から考えて、近世の刈敷(カリシキ)のように硬いヨシを刈り取り、肥料としてすき込んだという可能性も低く、水辺の栽培可能なところを見つけて栽培したという状況だったのであろう。

こうした低湿地では2次堆積物の可能性も考えておく必要がある。洪水などで上流から作物などが多量に押し流されてきたというケースである。しかしながらこの遺跡では礫がまったく無いので、その可能性は薄く、この場所は静かに植物体が沈殿する低湿地であったと推察された。

(2) *Indica* 種のイネが存在したのだろうか

現在の松本平で栽培されるイネ品種はすべて *Japonica* 種であり、近世でも *Indica* 種があったという記録は見当たらない。したがってこの調査結果はかなり奇異なもののように思える。しかしながら、側長を過大見積りしている傾向があるにもかかわらず、判別値が低く、*Indica* 種と判定された。さらに、プラント・オパール形態的特長の遺伝率は高く(王ら, 1998)、また窒素栄養による変動も小さいことが報告されている(王ら, 1999)。これらのことから、ここで見出されたものは環境要因による変異ではなく、*Indica* 種である確度は高いと推察された。

古墳時代にはすでに東北地方の北端まで稲作が北進し、*Japonica* が栽培されていたことがわかっている(伊東, 1970)。す

で当時東北地方でも稲作が行われていたとはいえ、*Indica* 型のイネは低水温に弱い特徴を持つため、北方から伝播したとは考えにくい。松本の弘法山古墳は4世紀の大規模な前方後円墳であるが、副葬品が伊勢湾地方からもたらされており、近内の政治勢力が伊勢湾地方を媒介として松本平に拠点を得たと推定されている(友野, 1988)。これらのことを考えあわせると、古墳時代の松本平に南方の権力の影響があり、物資と同時に遺伝資源も持ち込まれ、一時的に存在したことが示唆された。

(3) 周辺環境について

出土したヒエ属の遺物は現代の作物としてのヒエであるのか、水田にある随伴雑草としてのタイヌビエやヒメタイヌビエなのか不明である。どのような種類であるかだけでなく、イネと一緒に収穫されて食べられ、雑草として排除する考えかたも無かったのかもしれない。

青森県垂柳遺跡の弥生時代の水田からはイネとともにイヌビエのプラント・オパールが大量に検出され、イネとイヌビエが混植されていたのではないかと考えられている。また青森県三内丸山遺跡の縄文時代前期の土壌と土器からも多量のイヌビエが見出されている(藤原, 1998)。これらのことは、イヌビエは利用されていたかどうかは不明であるが、縄文時代にはすでに人為的に攪乱された人里環境によく適応していたことを示している。

これらのことから、イヌビエは食料であったか雑草としてイネと混在したのかは不明ではあるが、いずれにしても古墳時代

におけるその出現量は食料生産に伴う草原や湿地の植生攪乱の強弱を示すと考えてよいであろう。また二次林に出現するアカマツの花粉の出現も同様に周辺の林野の植生の攪乱の程度を示すと見てよいであろう。

これらのことを考慮して出土したプラント・オパールと花粉の地層別の出現を見ると、稲作がされたと推定される時期は同時に草原もしくは湿地そして周辺の林野の植生も人為的に攪乱される程度が大きかったと推察された。

さいごに

今回の分析は定性的なものであり、各種のバイオマスを推定したものではなく、存在した種類とイネ対イネ科雑草やイネ科野生植物のみかけの比率を推察するにとどまる。しかしながら、少量の土壌からではあるが、いくつかの古環境に関する情報を引き出すことができ、この分析法が人里環境の推定に有効であることが示された。古墳時代は政治権力が強大化した重要な時代であり、その時代の人を取り巻く環境と作物が大きく変化した可能性があり、興味深い。今後機会があればさらに調査してゆきたい。

摘要

- 1) 松本の大手 2 丁目の六九商店街地下における古墳前期と推定される地層のイネ科植物の機動細胞の珪酸体(プラント・オパール)と花粉について調査した。
- 2) ヨシのプラント・オパールが最も多く見出され、古墳時代にはヨシが生育する湿

地であったと推定された。下層からイネのプラント・オパールが見出され、一時的にイネが栽培されていたと推察された。

- 3) *Japonica* だけでなく *Indica* 型の形態的特徴を示すイネのプラント・オパールが多く見出される地層があったことから、*Indica* 型のイネが導入され、女鳥羽川沿いの湿地で栽培された時期があったことが示唆された。
- 4) 稲作が行われていた時期にはアカマツの花粉やヒエ属のプラント・オパールが同調して見出されたことから、周囲の植生の攪乱程度は比較的大きかったと推察された。

謝辞

松本市教育委員会文化課の中村慎吾氏、赤羽裕幸氏、小山高志氏、直井雅尚氏には試料と情報を提供していただいた。ここに感謝いたします。

引用文献

- 伊藤信雄(1970) 稲作の北進。「古代の日本 8. 東北(伊藤信雄・高橋富雄編)」, p. 22-42. 中央公論社, 東京.
- Harlan, J. R. (1993) *Crops and Man*. 2nd. Ed. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America Inc., Madison, USA.
- 藤原宏志(1976) プラント・オパール分析による古代栽培植物遺物の探索. 考古学雑誌 62-2: 54-62.
- 藤原宏志(1998) 稲作の起源を探る. 岩波

新書, 東京.

松本市教育委員会(2002) 松本市文化財調査報告 No. 160 「松本城下町跡六九第4次 -緊急発掘調査報告書-

中尾佐助(1977) 半栽培という段階について. 季刊どるめん 13: 6-14.

阪本寧男(1995) 半栽培をめぐる植物と人間の共生関係. 「講座 地球に生きる 4. 自然と人間の共生(福井勝義編)」, pp. 17-36. 雄山閣, 東京.

阪本寧男(1999) 民族植物学からみた農耕文化. 農文研ブックレット No. 15:1-43. 農耕文化振興会, 京都.

佐藤洋一郎・藤原宏志・宇田津徹朗(1990) イネの *indica* および *japonica* の機動細胞にみられるケイ酸体の形状および密度の差異. 育種学雑誌 40:495-504.

友野良一(1988) 馬の考古学. 信州馬事研究会編(1988)「信州 馬の歴史」, p. 12-30. 信濃毎日新聞, 長野.

王 才林・宇田津徹朗・藤原宏志 (1996) 中国イネの亜種判別における機動細胞珪酸体形状と籾の形態・生理形質の関係. 育種学雑誌 46:61-66.

王 才林・宇田津徹朗・藤原宏志 (1998) イネの機動細胞にみられる珪酸体の形状の遺伝的解析. 育種学雑誌 48:163-168.

王 才林・宇田津徹朗・藤原宏志 (1999) 窒素施用量がイネの機動細胞珪酸体形状に及ぼす影響. 日本作物学会紀事 68:58-62.