

青森：^{たれやなぎ}垂柳遺跡における水田域の推定とその 変遷に関する実証的考察

藤原宏志¹⁾・松田隆二²⁾・杉山真二²⁾

1. はじめに

1970年代の後半に体系化されたプラント・オパール分析法は古代植生復元法の一つとして、とりわけ埋蔵水田跡の事前探査法として各地の遺跡発掘調査に応用され成果を挙げている(藤原:1979, 藤原1984, 藤原1987)。

1980年代に入り、分析法、探査技術は着実に進展し、水田跡の埋蔵土層とその分布域あるいはその土層で生産された稲穀総量の推定ができるようになった。また、最近遺伝学分野との共同研究が進み、プラント・オパールの形状から栽培イネの亜種すなわち、インデイカ種 (*Oryza sativa subsp. Indica*) とジャポニカ種 (*O. sativa subsp. Japonica*) の判別ができるだけでなく、ジャポニカ種の中の二生態型(熱帯型, 温帯型)の判別も可能になりつつある。遺跡試料の分析データが蓄積されれば、イネ系統の歴史の変遷についても知見が得られる見通しが出てきたとあってよからう。

しかし、従来行われてきた研究は発掘調査対象域に限られるか、少なくとも発掘調査対象域の極く周辺部に限定されるものであった。作物生産面はその性質上広がり要するものであり、相当広大な開発にともなう遺跡調査でも水田田地全体を発掘することは難しいのが通例である。

ある遺跡における食糧生産力を知ることはその当時の社会を復元しようとする場合、極めて重要な情報の一つになる。生産力を構成する要因として、労働力、労働手段とともに労働対象としての耕地の規模が挙げられる。すなわち、優れた技術があったとしても、どれだけその技術が応用されていたかが判らなければ、その生産力を推定することは出来ない。

従来の遺跡調査では、水田跡を発掘し、その当時の技術レベルを明らかにすることは出来ても、水田がどれだけの範囲に展開されていたかを実証することは難しい。ある時代における水田域の量的把握とその歴史の変遷を追究することは、その地域の発展過程の解明に不可欠な要因であり、水田跡の研究もその質的調査とともに量的調査を必要とする新しい段階に入ろうとしている。

青森県^{たれやなぎ}垂柳遺跡は1981年国道新設にともなう埋蔵文化財調査で発掘された弥生時代中期の水田遺跡(青森県教育委員会,^{たれやなぎ}垂柳遺跡発掘調査会:1984)である。この調査結果は北緯40度を越える津軽平野で弥生時代すでに水田稲作が行われていたことを実証するものであり、考古学界だけでなく農学分野でも大きな反響を呼んだことは記憶に新しいところである。

-
- 1) 宮崎大学農学部:889-21 宮崎県宮崎市学園木花台西1の1
 - 2) 古環境研究所:331 埼玉県大宮市土矢1795の1

1986～88年の間、前記調査で発掘された水田遺構の広がりを確かめるため、田舎館村教育委員会が文化庁の補助金を得てプラント・オパール分析による範囲確認調査（1986, 1987, 1988年）を実施した。この3年間に調査された対象面積は333,200m²であり、1989年度も継続調査が予定されている。開発区域を越えて、このような調査が行われた例は他になく全く新しい試みである。また、現在までに明らかになったデータを分析することにより、弥生時代の稲作に関する興味深い知見が得られたので報告することにした。

2. 垂柳遺跡発掘で検出された水田遺構

(1) プラント・オパール分析による水田跡の探査

1981年10月、青森県南津軽郡田舎館村で行われていた国道102号線新設にともなう発掘調査の現場で、文部省科学研究費特定研究の一環として土壌試料を採取する機会に恵まれた。分析の結果6層（田舎館式土器包含層）に水田跡が埋蔵されている可能性が極めて高いことが判った。その後行われた発掘調査の結果、イネのプラント・オパールが高密度で検出された地点の6層で弥生時代中期の水田遺構が検出された。

1982, 83年、発掘調査の結果にもとづき、垂柳遺跡調査会より道路敷き予定線30,000m²の全掘調査が行われた。藤原は同調査委員会の一員として調査対象域における水田跡の事前探査に当たった。ピット壁とボーリングにより数百地点から採取された試料を分析し、発掘調査を行う前に水田跡の埋蔵域を推定した。これらの結果の詳細は垂柳遺跡発掘調査報告書（青森県教育委員会、垂柳遺跡発掘調査会：1984）を参照されたい。ここではプラント・オパール分析により推定された水田域と発掘調査により確認された水田遺構の分布域を図1に示した。

(2) 垂柳遺跡の水田遺構

この調査で発掘された遺構は水田跡が中心であり、住居跡など生産に伴う遺構は検出されていない。このことは発掘域が生活跡ではなく生産址跡であることを示している。

当該遺跡で検出された水田跡は656枚、総水田面積3967m²、水田区画の規模は最大：22.4m²、最小：1.1m²、平均：7.8m²である。水田はほぼ方形で整然と配列されており、比較的規模の小さな水路が付設されている。水田跡の概況は他の遺跡で見られる弥生時代の小区画水田のそれに似ている。

とりわけ、立地条件、水田類型などの点で高知：田村遺跡（高知県教育委員会：1986）の水田概況に酷似していた。ただし、このことは両遺跡を系譜論的に短絡させる論拠にはならないであろう。この点については既報（藤原、佐々木、俣野：1989）で検討したところであり再述は避けたい。

(3) 分析結果と発掘調査結果の整合性

I—V区の場合はプラント・オパール分析により推定した水田域と発掘調査により検出された水田域が一致している。この部分は分析的探査が成功した事例である。これに対して、VII—VIII区の場合は分析調査の結果、水田域の可能性はあるが、おそらく水田遺構の検出は難しいであろうと判断された

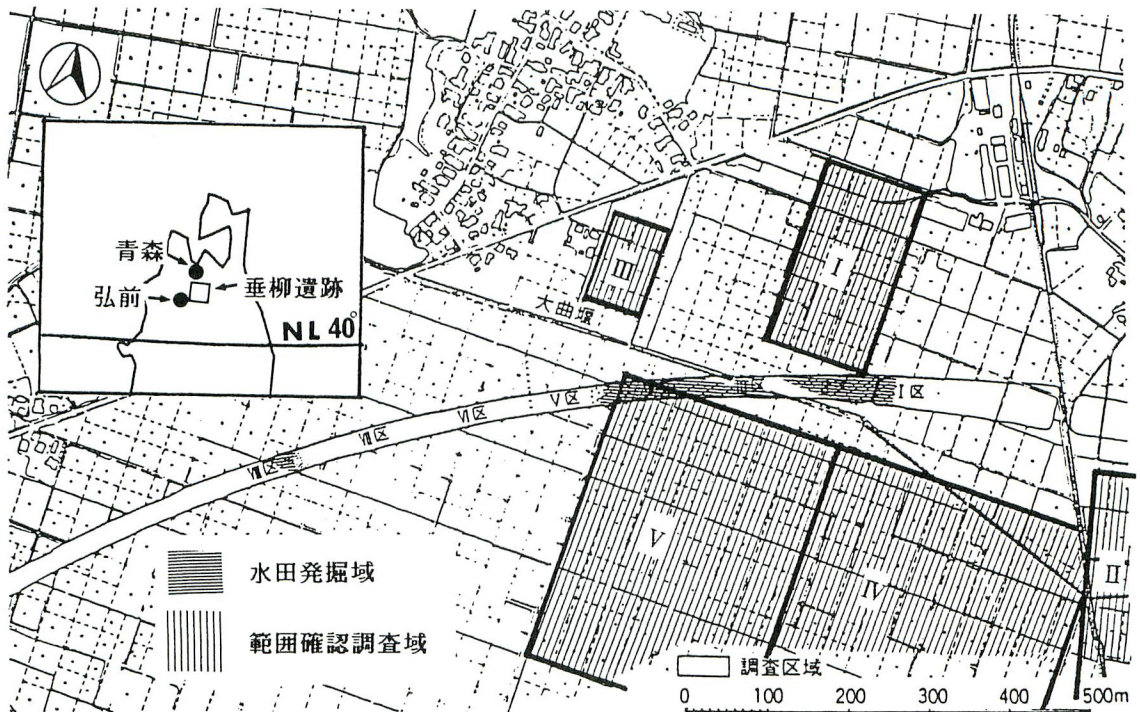


図1 青森垂柳遺跡における水田発掘域と範囲確認調査域

Fig.1 The area of the ancient paddy field and the confirmative survey in the TAREYANAGI site.

部分である。しかし、発掘調査の結果、ここでも水田遺構が検出された。このような食い違いが生じた理由として、次のことが考えられる。一つはⅦ区、Ⅷ区の6層で検出されたイネのプラント・オパールが少なくなかったことである。こういう場合にはその地点が短期間利用された水田跡かあるいは他の水田からの流入の何れかであると判断するのが通例である。次に、Ⅶ区、Ⅷ区は5層より上層が極めて薄く、現水田層からの垂直距離が20 cm前後であったことである。このような場合は、上層水田からの落ち込みも考えられると同時に6層水田跡が削平されている可能性が高いと判断される。

以上のことから、Ⅶ区、Ⅷ区の6層は水田であった可能性はあるが遺構は残っていないであろうという総合判断になった。

こうした事例の場合はむしろ遺構残存の可能性に重点を置いた判断を下すべきだったと思われる。今後の分析探査にこの教訓を活かすことが肝要である。

3. プラント・オパール分析による水田跡域の調査対象地と調査法

{調査対象地}

垂柳遺跡発掘調査(1982~83年)により、弥生時代中期には、この地で水田稲作が営まれていたことが実証された。しかし、発掘された水田が発掘調査域以外にどの程度広がるかは不明であり、当時

の水田稲作規模を推定するデータとしてはなお不十分であった。

青森県田舎館村教育委員会では垂柳^{たれやなぎ}遺跡の広がり进行を明らかにするため、1986年より継続的に同遺跡範囲確認調査を実施してきた。

1986年～88年までに行われた範囲確認調査対象域は図2に示した5ブロックである。I～Vブロックの総面積は約330,000m²である。

{調査法}

調査対象域は広大であり、また現在優良な水田地帯であるため発掘調査を行うことはできない。したがって、プラント・オパール定量分析法により弥生時代中期の土層（6層）を中心に試料採取を行い当時の水田域を推定することにした。この調査にあたり、垂柳^{たれやなぎ}遺跡発掘調査で得られた経験と知見を検討・吟味し目的遂行に備えた。

試料の採取は試掘孔とボーリングで行った。試掘孔は土層の確認を行うため不可欠であるが、現行水田と遺構の損壊を防ぐため、その数を必要最小限にとどめた。

試料採取から水田域の推定までの手順を図2に示した。

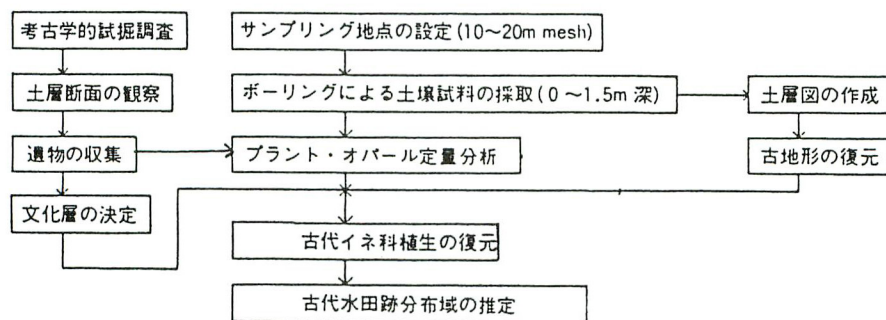


図2 プラント・オパール分析による水田址の範囲調査法の概要
Fig.2 The outline of the survey method by plant opal analysis.

4. 弥生時代中期（田舎館式土器包含層：6層）における水田域の推定

(1) イネ生産総量の推移

各土層におけるイネ機動細胞プラント・オパール密度（個数/g）に植物体量あるいは粒量に換算するための珪酸体係数および土層の仮比重（g/cc），層厚（cm）を乗ずることにより，その土層で生産された単位面積あたりのイネ籾生産総量を求めること（藤原：1979）ができる。

なお，この計算の成立条件はここで行われた収穫法が穂刈り（穂摘み）であり，稲葉は総て土中に還元されていることである。

また，この方法で求めうるイネ籾生産総量は年間生産量ではなく，その土層で生産されたイネ籾の総量を示している。

図3に調査対象域内の4地点におけるイネ科生産量の推移を示した。

IIブロック・A-1地点では、2層、4層および5層でイネが検出されているものの6層ではイネが認められない。2～4層は比較的新しい時代に堆積した土層であり、これらの層で検出されるイネのプラント・オパールはそれにとまうものと思われる。

Vブロック・G-3地点では2層・5層および6層でイネが検出される。とくに、6層では生産総量が10tを越えている。かりに弥生時代中期の10aあたり年間収量を100kgとすると、ここでは100年以上稲作が続けられたことになる。Iブロック・E-6地点、IVブロック・E-13地点では6層の生産総量から、これらの地点で稲作が行われた期間は数十年と判断される。

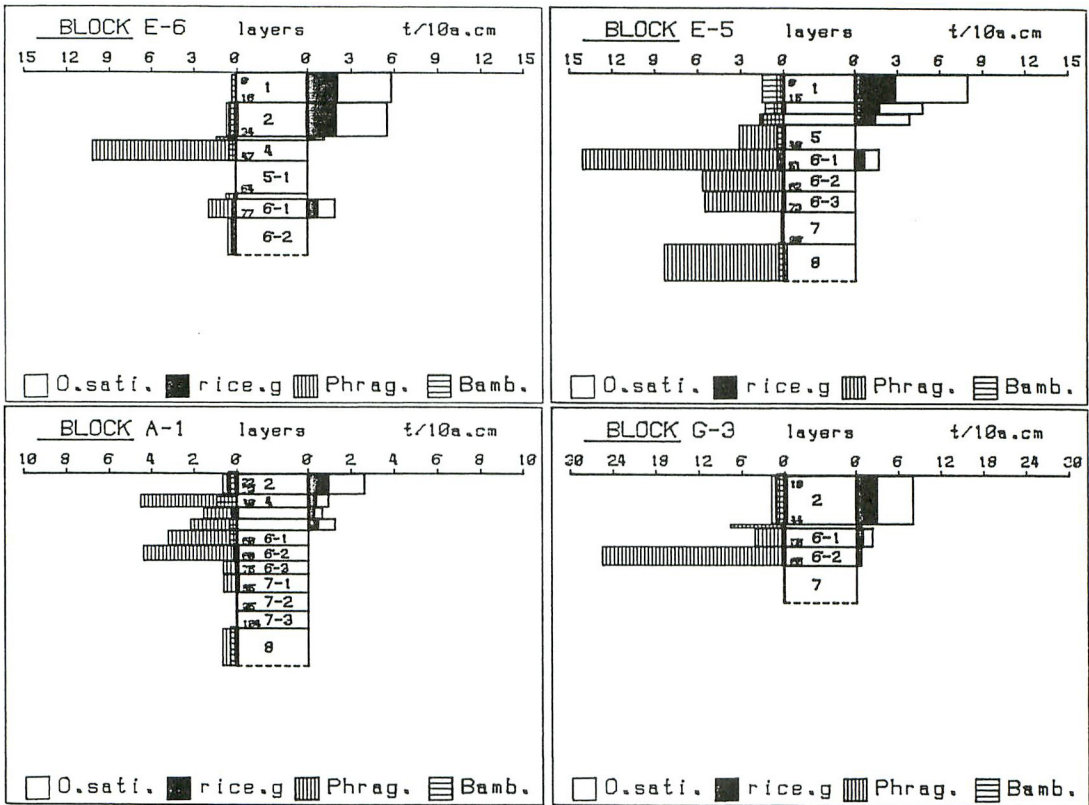


図3 四地点におけるイネ科植物生産量

Fig. 3 The dry matter yield of Gramineae estimated by plant opal analysis on 4 plots.

(2) 弥生時代中期の水田域

調査地点の総数はI～Vブロック全体で206地点であり、そのうち6地点については田舎館式土器包含層（6層）の確認ができなかった。

図4に200地点を調査年次毎に5ブロックに分け6層で生産されたイネ粃生産総量を算出し、その値が10t/10a以上の地点を●印、10t/10a未満を・印でさらにイネのプラント・オパールが検出されなかった地点を□印で示した。

10t/10a以上の地点は前述のとおり100年以上稲作が行われたものと考えられる。10t/10a以上の地点は全体で20地点あり、その70%がVブロックの西北部に集中していることがわかる。その部分を影線で示したが面積は約5haである。10t/10a未満の地点は調査域全体に散在している。それぞれ100年未満の稲作が行われたと推定される地点である。IおよびIIブロックの北部にはイネのプラント・オパールが検出されない区域がある。これらの区域はおそらく生産域ではなかったのであろう。

(3) 垂柳遺跡発掘水田域との位置関係

図5に示すとおり、国道102号バイパス線は100年以上稲作が行われたと推定される斜線部の北端をかすめるように位置している。このことから、垂柳遺跡発掘調査におけるIII区、IV区およびV区で検出された水田跡群は図5における影線部水田域の一部であったとみてよからう。

5. 洪水堆積層（5層）における水田遺構の存在とその推定分布域

(1) 6層水田を埋積した洪水堆積層（5層）

町田（青森県教育委員会、垂柳遺跡発掘調査会：1984）は垂柳遺跡発掘調査で基本層の3、5および7層が火砕流堆積物の二次堆積物であることを次のように述べている。

「一前略一3、5、7の各層が浅瀬石川流域に堆積した八戸テフラ（とくに火砕流堆積物）の二次的堆積物であるという結論を引き出すのは、容易であらう。」「5層を運んできた洪水は大規模なもので、本流河道から溢れ出て扇状地面まで水没させたのであろう。」

前項で明らかにしたように、弥生時代中期に拓かれた水田は100年以上にわたって営まれ、その範囲を拡大してきた。しかし、その後、浅瀬石川の氾濫にともなう大規模な洪水が発生し、周辺一帯の水田は壊滅的な打撃を受け洪水堆積物に埋められることになる。

急速に広がる水田開発は自然植生を大きく変えたであろうことは容易に想像できる。そのことはまた河川災害を誘発する原因の一つとなり、治水技術の未熟な当時の水田地帯を襲ったのであろう。しかし、このようにテフラで埋積されたことにより、6層水田遺構が極めて明瞭に発掘され得たこともまた事実である。

(2) 5層におけるイネの生産

平野部の堆積は上流から搬入される土量と下流へ搬出される土量の差分として生成する。

大きな氾濫が起ると土砂の移動量も大きくなるのは当然であるが、通常の水流でも少量ずつ土粒子の移動は続けられる。したがって、平野部における堆積活動は常時進行することになる。このことは、仮に1000年間水田が営まれた平野があるとすれば、大きな出水で水田が流出しない限り、そこには1000枚の水田が埋蔵されていることを意味している。しかし、堆積条件に大きな変化がない場合、

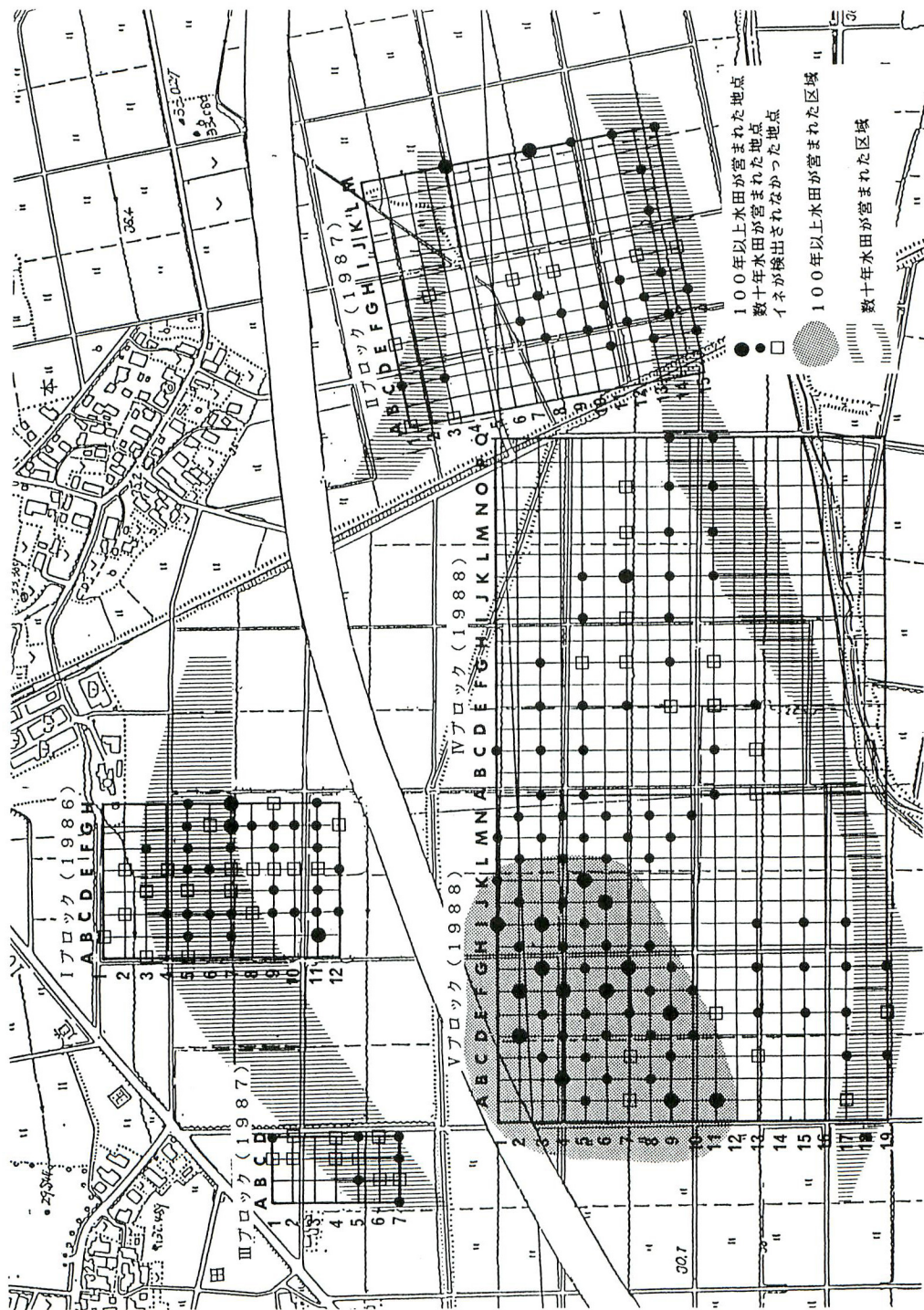


図4 6層における水田址の推定埋蔵域

Fig. 4 The boundary of the ancient paddy field in layer 6.

水田土壌とそれを埋積する土壌の識別が難しく分析的には検出できても考古学的に遺構として発掘することは困難である。したがって、考古学的に遺跡を検出できるのは堆積条件の大きな変化があり遺構と埋積土の識別ができる場合に限られる。

垂柳^{たれやなぎ}遺跡発掘調査における6層水田は浅瀬石川の氾濫による堆積条件の変化があり、二次堆積の火山灰によって覆われていたことにより検出され得たのである。

今回進められている垂柳^{たれやなぎ}遺跡範囲確認調査では洪水堆積層（5層）にもイネのプラント・オパールが含まれている地点のあることがあきらかになった。プラント・オパールの密度から考えると5層でも稲作が営まれていたと判断される区域があり、その範囲を図5に影線で示した。

垂柳^{たれやなぎ}遺跡発掘調査でも5層でイネのプラント・オパールが検出される地点はあったが、その数は少なく、流れ込みとして看過されていた。

5層は洪水堆積層であり、現在の常識では水田が造成されるような土層ではない。しかし、先史時代にあっては作土層が砂であったり、逆に植物遺体層であったりする水田が発掘されている。近代的な農業技術の常識が必ずしも先史時代の技術に適用できないというのもまた常識である。

(3) 5層水田の分布域

図5に5層水田の推定分布域を影線で示した。サンプル地点が少なく正確な分布域を求めるには無理があるものの全体として二団地に分けることができる。一つは6層水田の中心域にほぼ重なる部分であり、他の一つは弘南鉄道線の東IIブロックの西半分である。

これらの範囲については調査地点数を増やすことにより拡大する可能性がある。

6層水田域に比較すると、5層水田域は縮小している様子が見える。大規模な氾濫により壊滅的な打撃を受けたが比較的条件的よい所を選び再び水田を拓いたものと思われる。

6. 考察

(1) 5層水田域と人口支持力

弥生時代中期（6層）に100年以上続けて利用された水田は面積約5haの団地（Vブロックの西北部）を形成している。おそらく、この水田団地を中心に周辺部への水田域拡大が行われたのであろう。

当時の水田における10aあたり年間収量を100kg（玄米：80kg）前後と仮定すると5haで4tの玄米が収穫されたことになる。仮に米を主食とすれば一人あたり年間100—150kgの玄米が必要である。すなわち、この水田団地では約25—40人の人口を支える米収があったと推定される。

また、弘南鉄道線路の東側（IIブロック東部）は今回行われた確認調査の縁辺部にあたるが、ここでも100年以上稲作が行われたと考えられる地点が認められた。この周辺の調査が進めば別の水田団地が確認される可能性もある。

さらに、垂柳^{たれやなぎ}遺跡発掘調査でVブロック水田団地の西約400mに水田遺構が検出されており、この周辺にも別の水田団地が存在した可能性が高い。

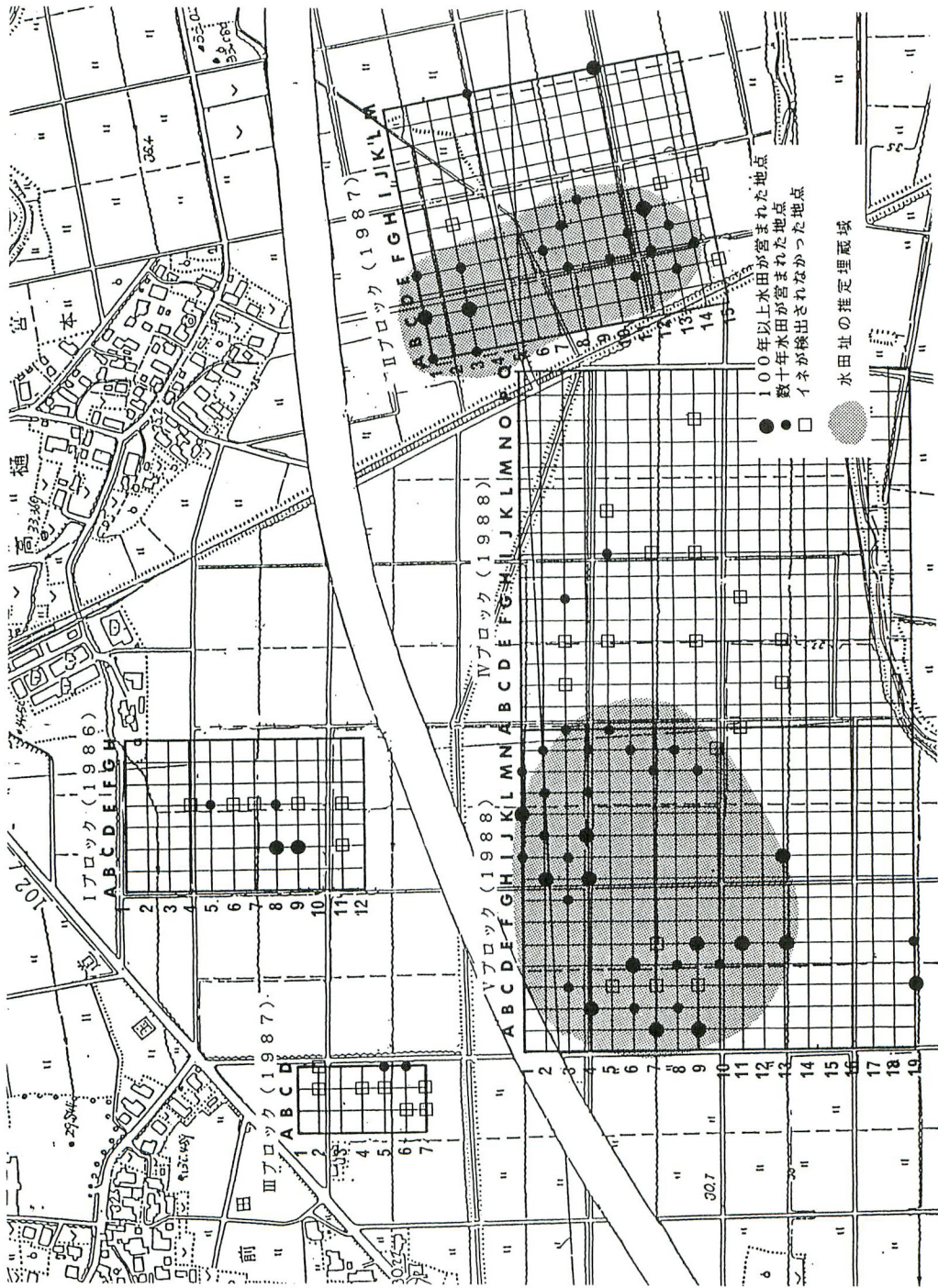


図5 5層における水田址の推定埋蔵域
 Fig. 5 The boundaries of the ancient paddy field in layer 5.

こうしてみると、この当時すでに数百mの間隔で拠点的水田団地が散開されていたという作業仮説を立てることも不自然ではなかろう。

(2) 水田域の拡大

6層水田が開かれた後、5層を堆積した洪水が襲うまで、どれくらいの年数を経たかは明らかでない。この間に水田域はほぼ調査域全体に広がったと判断される。しかし、これら拡大域におけるイネのプラント・オパール量は少なく、その値から数年—数十年の範囲で水田が営まれたものと考えられる。これは必ずしも同時に全域が水田化したことを意味するものではなく、こうした拡大域では部分的に水田域を移した結果ともみられる。

(3) 5層の水田土層

前述のとおり、5層の二次堆積の火山灰である。現代的常識では水田立地を考えるには難しい土層であるが、プラント・オパール^の量からみると水田として利用された可能性について検討せざるを得ない。

これについて、若干の考察を加えたい。第1点は5層中に含まれるイネのプラント・オパールは5層で生産されたものではなく、6層で生産されたものが氾濫時にまき上げられ5層に混入したものと見る見方である。これは著者らが^{たれやなぎ}垂柳遺跡発掘調査の段階で採った見解である。しかし、今回の確認調査の結果、いくつかの地点で5層プラント・オパール量が混入量として考えられる範囲を明らかにこえており、上述の見解に疑問を挟む余地が生じたのである。第2点はこのような砂層が水田として機能しえたかどうかという点である。これについては既報（藤原、佐々木、俣野：1989）でパキスタンにおける「河原水田」の事例を報告し、砂れき土層で現在もイネが栽培されていることを紹介した。また、日本における先史時代の遺跡発掘例では三重県北掘池遺跡（三重県教育委員会：1979）の事例がある。この遺跡で発掘された水田は木津川の河原に立地しており水田層は砂そのものであった。

ここでいま一つ注意しておく必要があるのは5層の層序の決め方である。八戸テフラは確かに砂分の多い火山噴出物であるが、ここに堆積しているのは、その二次堆積物である。浅瀬石川の氾濫にもなって流入した堆積物は八戸テフラ以外の土壌をも含んでいたことは間違いなかろう。この洪水が退いた後には粒径の大きい砂が下に沈み、その上にシルト、粘土層が若干なりとも堆積したはずである。しかし、この上部の土層は4層土との識別が難しく、結局5層の上面は砂層の上面で抑えるより他はなかったのである。第3点はこの問題を明らかにするために、今後の課題として4層と5層の境界について、もう一度吟味する必要があると思われる。もし上述のようなことがあるとすれば、5層にもなう水田遺構はいわゆる「5層」上面ではなく「4層」の下層で検出される可能性が出てくる。

^{たれやなぎ}垂柳遺跡発掘調査に参加し層序の検討にも加わった者として反省を込め問題提起にしたい。

(4) 5層における二つの水田団地

大きな洪水により6層水田が壊滅的な被害を受けた後、5層で再び水田が開かれる。しかも、5層水田は二つの団地に分かれ、その一つはVブロックの西北部、6層水田団地とほぼ重なっており、他

の一つはIIブロックに属する。この二つの水田団地を営んだ人たちが同一集団に属する者かどうかは定かでない。この点を明らかにするためには集落址を抑える以外にないだろう。この分野の成果が待たれるところである。

7. まとめ

農耕社会の実態を明らかにするためには、その時代における農耕技術とその広がりを把握することが不可欠である。その作業の精度を集落単位にまで高めようとする段階に入りつつある。それぞれの集落における生活域と生産域の変遷を量的に把握することにより、その地域の歴史がダイナミックに浮かび上がってくる。

垂柳^{たれやなぎ}遺跡範囲確認調査は3年間(1986~88)行われ、さらに継続される予定である。この確認調査により、垂柳^{たれやなぎ}遺跡の実態がますます明らかになるであろう。こうした試みは初めてのものであり、今後の各地の遺跡で同様の調査が進められることを期待するものである。

謝 辞

本研究は青森県田舎館村教育委員会により行われた垂柳^{たれやなぎ}遺跡緊急調査(昭和61—63年度 代表者: 村越 潔)の報告結果をもとに整理されたものである。

青森県および田舎館村教育委員会関係者の御協力に感謝します。また、研究の遂行にあたり、弘前大学教授 村越 潔氏、奈良国立文化財研究所室長 工楽善通氏および青森県埋蔵文化財センター主幹 遠藤正夫氏には貴重なご指導、ご助言を頂きました。重ねて感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 藤原宏志(1979) プラント・オパール分析法の基礎的研究(3)一福岡・板付遺跡(夜臼期)水田および群馬・日高遺跡(弥生時代)水田におけるイネ(*O. Sativa. L*)生産量の推定一、考古学と自然科学12:29-42.
- 藤原宏志(1984) プラント・オパール分析法とその応用一先史時代の水田跡探査一、考古学ジャーナル227:2-7.
- 藤原宏志(1987) プラント・オパール分析による弥生時代水田遺構の検討一とくに鳥取・日久美遺跡および青森・垂柳^{たれやなぎ}遺跡の水田遺構について、一東南アジア研究25—1:140-150.
- 青森県教育委員会・垂柳^{たれやなぎ}遺跡発掘調査会(1984) 垂柳遺跡発掘調査報告書.
- 青森県田舎館村教育委員会(1987) 垂柳^{たれやなぎ}遺跡一高樋I遺跡発掘調査・プラント・オパールによる範囲確認調査一.
- 青森県田舎館村教育委員会(1988) 垂柳^{たれやなぎ}遺跡一垂柳^{たれやなぎ}遺跡範囲確認調査一.
- 青森県田舎館村教育委員会(1989) 垂柳^{たれやなぎ}遺跡一垂柳^{たれやなぎ}遺跡範囲確認調査一.

高知県教育委員会(1986) 高知空港拡張整備事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 田村遺跡群。
藤原宏志・佐々木章・俣野敏子(1989) 先史時代水田の区画規模決定要因に関する検討 考古学と自然科学21：23-33.

**The experimental Study on the Estimation of the Boundaries of the Paddy Fields
and the Changes in the Tareyanagi site in Aomori Pref. .**

Hiroshi FUJIWARA¹⁾, Ryuichi MATUDA²⁾, Shinji SUGIYAMA²⁾

- 1) Miyazaki University. Miyazaki Prefecture, Gakuen kinohanadai nishi 1-1, Miyazaki City 889-21, JAPAN
- 2) Institute. Saitama Prefecture, Tuchiya 1795-1, Ōmiya City 331, JAPAN

Though paddy fields in the prehistoric era were excavated in many districts of Japan after 1980, the bounds of these ancient paddy fields around sites excavated, have not been confirmed.

In 1981, Paddy fields in the middle YAYOI period (about 1900 y. B. P.) were detected in TAREYANAGI site located in Aomori pref. .

We tried to estimate the boundaries of these ancient paddy fields around the site by plant opal analysis.

The results obtained, are as follows.

- (1) It is estimated by plant opal analysis that the boundaries of the paddy fields in TAREYANAGI site are about 5 ha.
- (2) It is possible that these blocks of ancient paddy field are scattered over an area of several hundred meters.
- (3) The paddy fiends in the middle YAYOI period were completely covered with the sand layer by a great flood. In more recent time, the other paddy fields were constructed on top of this sand layer.

At the present time, it seems necessary for the study of the ancient agriculture not only to make clear the existence of the paddy fields, but to make sure of their boundaries.

The confirmative survey for the boundaries of the paddy fields in the TAREYANAGI site was carried out successfully.

It is hoped that further surveys will take place at many other sites in the near future.