

高いレベルの科学概念の形成 (IV)

知久馬義朗

The Formation of Higher-quality Scientific Concepts by Classroom Children (IV)

Yoshiro CHIKUMA

(Received September 1, 1998)

In order to actualize science education, which enables every child in a classroom to acquire the basic principles and laws that can be applied to human activities at every region and in every age, the author redesigns a preceding textplan, which focused on the beginning of rice crops in Japanese Islands and their impact on later societies there. Reconsidering the preceding research, the author converts several questions composing the previous textplan into new ones. It is confirmed that, in the course of teaching-learning process using a renewal textplan, children's understanding advanced steadily, and far more above the exceeding level than the previous case. Moreover, each of the children having various thinking types could achieve the expected learning objective.

Key words : history education, science education, concept formation, problem solving

はじめに

前稿¹⁾で、稲作の開始がその後の社会に与えた影響を扱った教材(テキスト『米を作った人々』)を提案し、授業の結果をもとにその適否を検討した。その概要は、以下のとおりである。

まず、次の5点を認めることが「稲作の影響」を考える前提になる。(1)縄文時代は思ったより「豊か」だ²⁾が、同時に平均寿命が10歳代後半³⁾の余裕のない社会である。(2)弥生後期の稲作でさえ、収穫量が僅か⁴⁾で、栽培に携わる人間よりはるかに少ない人間しか養えない。(3)おまけに、稲作に必要な労働量は、ドングリ採集のそれと比べてはるかに大きい⁵⁾。(4)「味がいい」だけの理由で、いつ飢えてもおかしくない人間が生産効率の悪い食物に先を争って手を出すはずはない⁶⁾。(5)しかし、遺構や遺物から判断すれば、稲作が急速に広まったのは事実である⁷⁾。

縄文晩期から弥生期にかけての稲作は生産性が低く、そのままでは余剰食料を生み出せない。稲作が最初から、現代のそれのように、豊かな収穫が可能だったといった幻想や、あるいは「おいしかったから」といった呑気な、これまた現代のような十分な豊かさを前提にした日常的思考に埋没してしまったのでは、ことの本質を見失う。それゆえ、たとえ歴史の授業だとしても、イネや米や稲作自体に備わるどのような特徴が社会的影響を生み出す原動力になったのかをはっきりさせていくことが、「稲作の影響」を扱うときに必要になる。その特徴は、次のように列挙できる。(i)イネやムギのような一年生穀物は、長い期間保存ができる⁸⁾、収穫量が年毎で安定している⁹⁾、という利点をもつ。(ii)安定した収穫が見込め、しかも収穫物の長期保存ができてはじめて、食料の生産と消費を計画的に行うことができる。(iii)人間の多様な活動を支える豊富な余剰食料¹⁰⁾が発生する余地は、この計画の立案、実行可能性があつてはじめて生まれる。(iv)一年

生のイネやムギは植物自体に手を加えやすく、この可能性を現実化しやすい。(v) ドングリの欠点は、保存が効かない、採集量が年によって安定していない、ということである。(vi) 従って、ドングリの採集にたよる経済は、社会がより豊かなものに発展するうえで、致命的な欠点をもつ。

絶対的な収穫量の少なさにもかかわらず、一年生穀物は、食料としての優れた特性を最初から備えていたから、政治に欠かせない経済計画を可能にする潜在能力ももっていたのである。この潜在能力が、弥生期から古墳期にかけて農具の飛躍的發展（鉄製農具の出現）が生じたときに顕在化し¹¹、現在の社会も、その後幾多の段階を経て発展してきた稲作の影響を大きく受けているという点で、その延長線上に位置づいている。稲作が後々の社会に与えた影響を考えると、一年生穀物の一見さりげない特徴がもたらす潜在能力と、人間がその潜在能力を顕在化させようと努力してきた点をぜひとも押さえなければならない。

以上をうけ、テキストでは、「楽をしてドングリを食べていてもそれなりの豊かさを享受できたのに、手間暇ばかり食って収穫量が驚くほど少ない水稻栽培にあえて手を出したことが、数百年後に日本史を躍動させ始める出発点になった」ことを納得させるという目標を設定し、その目標を実現するための手順として、下位目標を次のように設定し、配列した。①縄文期の社会も普通に思われている以上に「豊かな社会」であり、その豊かさを生み出したのは、簡単にたくさんの量を採集できるドングリだった¹²。②弥生期の人間が主要な食料源にしていたのは、ドングリを主とした木の実であり、米ではなかった。③その理由は、当時の稲作の収穫量が非常に少なかったからである。④ドングリは簡単にたくさん収穫できるが、保存ができないし、生り年裏年がある。これに対し、米は保存もできるし、収穫量も安定しているが、労働量はドングリの採集に比べてはるかに大きいのに、収穫量はひどく少ない。⑤ドングリの採集にたよる経済では自然まかせの生き方しかできないが、稲作経済では自然を改造することで発展できる可能性がある。⑥農耕は土地を生産財に変える。そして、農耕は一連の農業技術に支えられているから、農業技術が進歩すれば、その分だけ土地の生産財としての価値も高くなる。同時に、それを可能にした農業技術の価値も高まって行く。さらに、農耕には大きな労働力が必要だから、人間の、労働力を提供する存在としての側面を飛躍的に増大させて行く。

作成したテキストを使って実際に授業を行った結果、一部の子どもはすべての下位目標をうまく通過できたことが確認された。しかし、多くの子どもは、下位目標の①～④はスムーズに通過できたが、⑤で引っ掛かり、評価問題の形を取った⑥¹³も適切には解決できないで終わった。

下位目標の設定、配列が大筋で誤っているとは思えないし、授業の経過も④の通過までは何の問題もなかった。従って、とりあえず⑤に対応する発問・教示に欠陥があると考えなければならない。テキストのこの部分は、「米とドングリのどちらを選ぶか」という発問と「農耕経済と採集経済の違い」の説明で成り立っている。この構成について改めて考えると、「どちらを選ぶか」と発問することに意味はない。実際に当時の社会に起こったことも、米とドングリの二者択一ではなく、両者の共存である。テキストの失敗は、対比¹⁴に走ったばかりに架空の問題状況を設定したことと、肝心の「農耕経済と採集経済の違い」を発問していないことの2点にある。つまり、「当時の稲作の馬鹿馬鹿しさ」にもかかわらず弥生人が稲作を始めた事実を前提に、農耕経済と採集経済の違いをはっきりさせるための発問をするべきだったのである。

そこで、この研究では、前の「ドングリと米のどちらを選ぶか」という発問を廃止し、「弥生期以降に米の収量が増加しているか」「何によって米の収量が増加していったのか」「ドングリの採集でも同じことができるのか」「ドングリ経済でも社会は今のようになりえたか」という趣旨の発問を行うことを中心に、テキストを改訂することにした。次に示すのが、改訂したテキストの内

容である。

テキスト

テキストのうち，[8]の[問題4][問題5]が新しい発問であり，それ以外の[1]～[8]の[問題3]，[まとめ]～[9]の[問題]の内容は，最初のものと同基本的である．新しい発問はそのままの文体で記載するが，それ以外の発問・説明は要点だけを記しておく．具体的な文体については拙稿¹⁵⁾を参照されたい。

[1]導入。

[2]縄文人のエネルギー源はドングリ。

[問題]ドングリ採集経済の長所は何か？

[3]弥生時代の定義．弥生人は何を食べていたと思うか？ その理由は何か？ 証拠として何が必要か？

[4]弥生遺跡から，ドングリと米のどちらが，どれだけ多く出土しているか？

[5]米を作っていた弥生人が米よりたくさんドングリを食べていたのはどうしてか？

[6](1)現在の稲作の反収はいくらか？(2)弥生期の反収はいくらか？ 弥生期の反収は今の何分の1か？

[7]登呂遺跡(弥生後期)の水田面積。

<やってみよう>草取りと田への水汲みの経験を通して稲作労働の大変さの一端を実感する。

[問題1]登呂村での稲作の総収穫量は何kgか？

[問題2]登呂村の収穫で何人が1年間米を食べられるか？

[問題3]登呂村の稲作収量では，どのくらい米が不足したか？

[おはなし]弥生時代から江戸時代まで米の反収は僅か．反収が急増するのは明治以降。

[8]ドングリ採集と稲作の特徴比較を行う。

[問題1](ア)半年たったドングリはどうか？(イ)1年たった米ではどうか？(ウ)ドングリと米のどちらが保存しやすいか？(エ)保存性がよいと何ができるか？

[問題2](ア)ドングリの収穫量は安定しているか？(イ)米の収穫量は安定しているか？(ウ)収穫量が安定していると何ができるか？ 収穫量が安定している場合と不安定な場合のどちらが生産と消費の計画が立てやすいか？

[問題3]ドングリ採集と稲作の長所，短所を表にまとめる。(ア)大きな労働量が必要なのは米とドングリのどちらか？(イ)同じ収穫量が期待できるのはどちらか？

[問題4]食べていくにはドングリで十分だ．それなのに，育てるのに手間がかかるくせにほんの少ししか取れない米を，なぜ弥生人はわざわざ作るようになったのだろう？

[問題5](ア)[6]の図をみよう．米の取れ高は，時代がたつにつれて増えているかな，減っているかな？(イ)何もしないで，米の取れ高が増えていくだろうか？(ウ)どうしたら米の取れ高を増やしていけるだろうか？(エ)ドングリも，米と同じように取れ高を増していけるだろうか？ヒント：イネは1年で一生を終えてしまう植物だが，木の一生は長い．植えてから実をつけるようになるまでだって，長い時間がかかる．(オ)ドングリを食べ続けていても，人間の社会はいまのようになったらだろうか？

[まとめ]採集経済は豊かに見えても自然を改造することがほとんどなく、人間は自然の生産力に受け身に束縛され、社会が変化していく潜在力はほとんどない。農耕経済は能動的に自然を改造することで、最初は生産性が低くても、結果的には自然の生産力を利用して豊かな人間らしい暮らしを可能にしてきた。

[9]弥生期には戦いが頻発した。

[問題](ア)弥生期になると、どうして戦いが頻発するようになったか？(イ)戦いの目的物は何か？(ウ)最大の目的物は何か？(エ)縄文期はどうして戦いが起こらなかったのか？

結 果

熊本市近郊の農村地帯に位置する小6(21名)の学級で、上記のテキストに基づいた授業を行った。授業者は当時学級担任だった廣野宏昌氏(極地方式研究会会員)、期間は1997年5月～6月、時間数は5時間である。この授業に先だって、テキスト『土器を作った人々』¹⁶⁾に基づく授業を行っている。[1]～[8]の[問題2]の経過は、改訂前のテキストに基づく授業の経過とほぼ同じだったので、その部分については、発問ごとに示された子どもたちの反応の要点だけを記載する。具体的な経過については、拙稿¹⁷⁾を参照して推測されたい。

[1]～[8][問題2]の経過

子どもたちは、[2]では「ドングリ採集が縄文社会を支えた」ことを納得していた。これは、先行する『土器を作った人々』に基づく授業の成果である。続く[3]の時点ではまだ「弥生時代の主食は米である」と考えていたが、[4]で数値をもとに「弥生人はドングリを多く食べていた」ことを知って、大変驚いていた。[5]の冒頭の時点では、「ドングリがおいしいから」とか「ドングリがたくさん採れるから」といった発言に象徴されるように、そうした事態が当時起こっていたことの原因はわかっていない。しかし、[6][7]で行った数量にもとづくシミュレーションによって、弥生当時の稲作の「実力」を認識できるようになった。この時点では、「今の米はたくさん取れる」「当時の米を作るより、ドングリを採ったほうが早い」「米は手間がかかるのに、取れる量は少なすぎる」といった趣旨の発言が多く見受けられた。ただし、この程度の実力しかない稲作を始めた理由、意義については、[8]の冒頭の時点では、「米がおいしいから」「当時の人の頭がよかったから」といった発言が示すように、まだ見当をつけられないでいる。しかし、[8]の[問題1][問題2]で「保存性と収穫量の安定性が食料としての価値を決定する」ことを知った。そのことは、「米に比べたら、ドングリは保存できるとはとても言えない」「保存できないドングリはたくさん採れても意味がないし、裏年で採れなかったら最悪だ」という趣旨の発言が代表的な証拠となるし、子どもの一人が感に堪えぬという様子で発した「米って、何ですか?」という問いかけが、子どもたちの中で米についての認識が改まりつつあることを表している。当然の帰結だろうが、[問題2]が終わった時点では、全員が「ドングリより米を手に入れた方がよい」ことに賛成できるようになった。

[8][問題3]

○ドングリの良いところ＝たくさんなる、世話いらず；悪いところ＝裏年がある、保存が効かない；米の良いところ＝裏年がない、保存が効く；悪いところ＝たくさんならない、手間がかかる、と表にまとめた。／T:裏年があったら、何か困ると?／T.O.:ドングリの採れる量が少ない。／

T: 保存が効かなくなると、困ると? / T.O.: 保存が効いていたら、裏年のときにもとっておける。 / H.I.: 来年が裏年とわかっていても、とっておいても意味がない。 / T: 半年だけんね。じゃ、米のいいところ。裏年がないと、何かいいことあると? / M.Y.: 毎年同じ量取れる。 / T: 毎年同じ量取れると、何がいいと? / M.A.: 嬉しい。 / A.K.: 計画が立てられる。 / T: どんな計画が立てられるかな? / A.K.: 来年の分とっておこうかなと、考える。 / T: どうして来年の分ととくの? 食ってしまえよ! / A.K.: 凶作のため。 / H.I.: 裏年がないと毎年食べられる。 / Y.K.: 子どもが生まれた時に食料がいる。 / Y.K.: お金なんか、なかったんですよ! / T: なかった。物々交換。 / Y.K.: わかった。前は古い米の方が高かったから、物々交換でも高いものと換えられる。 / Y.T.: 金! 鉄! / T: じゃ、米の悪い所。 / H.I.: 田んぼを大きくすれば、いっぱい取れる。 / T: 田んぼを大きくするためには、たーいが大変な思いせなんけど、ちょびっとしか取れない。

[問題4]

T: これだけはっきりさせよう。パチンコの生活ときつい仕事。 / C: きつい仕事。 / C: 両方とも。 / C: 俺も。 / H.I.: きつい仕事して、たまにちょびっと仕事して。 / R.H.: きつい仕事、労働ですか?

[問題5](ア)

CC: 増える。 / CC: 上がりよるチクチク。

(イ)

Y.T.: 増えないっ!

(ウ)

Y.T.: 品種改良。田んぼを多くする。 / C: 肥料! / C: 水田を増やす。 / C: 機械。 / T: うーん、道具ですね。 / CC: 便利な道具を考える。 / T: こっだけ? 増やすためには、どぎゃんせんなん? / C: 人手。 / R.H.: いっぱい働く人。 / Y.T.: 休まない人。まじめな頑張る人。 / T: 文句言わない人が欲しいど? / CC: はーい。 / T: 文句言いよったら、全体の効率が上がらんど? / Y.T.: まじめになってきたんだ。

(エ)

T: ドングリは品種改良ができるかな? / CC: できーん! / CC: 時間がかかる。 / Y.T.: でも、肥料ならやれる。 / T: 人手いっぱい増やしたら? / Y.T.: いっぱい採れる。 / T: ドングリ畑は? / C: 増やせない。

(オ)

CCC: ならなかった。ならん。 / T: どうして? / CC: … / Y.T.: わからん、量が。全員分にやれるかわからない。 / T: 増やしていけないので、こんなふうにならんかったらうね。

[まとめ]

T: きみたちなら、ドングリと米、どっちを選びますか? / 全員: 米。 / T: 理由。 / A.K.: 品種改良とかできるし、毎年の取れ高が予想できるから。 / R.H.: おいしいから。 / Y.T.: ドングリもおいしい。マヨネーズかけてうまかった。 / R.H.: マヨネーズはない! / Y.T.: 塩でもうまい。 / T: 自然まかせでは限界があるんです。自然まかせから、利用してやろう。その一番最初が、米作り。 / Y.T.: でも、壊してる。 / T: 自然を利用する限り、壊さないと社会できない。本当に自然にやさしくとかしてしまったら、自然まかせの生活になってしまう。採れない時は、飢える。 / Y.T.: 自然を利用して来たから、今まで来たんだ。 / T: 「自然まかせはすばらしい世界だ」なんて、自然まかせは厳しいよ。

[9](ア)(イ)

Y.T.: 土地を取るため. / R.H.: 人手! / K.Y.: 道具!

(ウ)

C: 土地! / C: だから, 戦った. / T: 縄文時代がそのまんまいっとったら, 戦いは起きない. / H.I.: 起きないけど, 苦しい.

(エ)

Y.T.: 協力してたから. / C: 自分の土地だったから. / R.H.: 米がないから, 土地がいない. / C: ドングリは人手もいない. / T: ドングリは土地と関係あるかな? / C: あんまりない.

考 察

授業の経過をもとに判断すると, 子どもたちの思考は, 大筋で次のような段階を経て変化していったと考えられる.

①子どもたちの思考は, 「ドングリの採集が縄文社会を支えた」「弥生時代の主食は米である」という2点の認識から出発した([2][3]).

②その後, 「弥生人の主食はドングリである」ことを知って驚く([4])が, そうした事態が起こっていた理由についてはまだ的外れの認識状態にある([5]冒頭).

③生産量と消費量のシミュレーションと一部労働の実体験とによって, 労働はきついのに収穫量はひどく少ないという, 弥生の稲作の実際の姿を認識する([5]~[7]). この時点では, 「米を作るより, ドングリを採ったほうが早い」という発言の存在が示すように, 子どもたちは米を作るよりドングリを採っていたほうがよいと考えを変えており(一度目の否定), 従って, この程度の稲作を当時の人間が始めた理由, 意義はまるでわかっていない([8]冒頭).

④次いで, 保存性と収穫の安定性という二つの属性が食料の価値を決めていくことを検討し, いったんは米よりよいと考えたドングリより, やはり米の方が食料としての価値が高いと考えなおす([8][問題1][問題2]). このことは, 全員が「米を手に入れたほうがよい」と賛同していることで証拠だてられる. 従って, この時点までに子どもの中では価値の逆転が2回起こった(米→ドングリ→米)ことになる. 授業前の「米がよい」とこの時点での「米がよい」とでは, それを裏打ちしている意味はまるで異なっている. このことは, 「米に比べたら, ドングリは保存できるとはとても言えない」「保存できないドングリはたくさん採れても意味がないし, 裏年で採れなかったら最悪だ」という趣旨の発言や, なかんずく「米って, 何ですか?」という発言によって端的に示されている. 認識の発展にとって重要な「否定の否定」¹⁸⁾が, 子どもたちの中で起こったことになる.

⑤ドングリと米の長短所比較を通して, 「米経済は社会を安定させる可能性を秘めている」「ドングリ経済はその可能性をより小さくしかもたない」ことを知る([8][問題3]). これは, 「ドングリは裏年対策がたてられない」「米は凶作, 人口の増加に備えられる」「裏年がないと毎年食べられる」という趣旨の発言からわかる. この時点では, さらに進んで, 「米は価値が高いから, 物々交換の対象になりうる」ことに気づいた子どもや, 米の総収穫量を増やす当時実現可能な手立¹⁹⁾に気づいた子どもも, 出現している.

⑥「楽なドングリ採集ときつい稲作労働を併用するのが当然」と考える([8][問題4]).

⑦稲作の発展可能性と, それゆえの稲作が社会構造を抜本的に変えてしまう影響を知る([8][問

題5]). それに伴って生じる土地、道具、人のもつ意味の変化も、認識する。これについては、「田を増やせばよい」「便利な道具を考える」「人間がまじめで頑張るようになった」「ドングリは品種改良できない」「ドングリ畑は増やせない」という趣旨の発言が証拠になる。

⑧当然の帰結として、全員が「ドングリ経済よりは米経済を選ぶ」と言い、その理由にも経済計画の可能性と生産性向上の可能性を指摘できる。中には「おいしさ」を理由にあげている子どももいるが、ほかの子どもから「おいしさではドングリと区別がつかない」と反撃されている。また、今の社会は人間が自然を改造してきたことで成立しているという考えを受け入れ、「自然を利用して来たから、今まで来た」と言えるようになっている([まとめ])。

⑨評価問題でも、土地、道具、人のもつ意味がドングリ経済と米経済とでは違ってくることを、はっきり指摘できる([9])。

子どもたちの思考の推移をこのように順を追って検討してみると、改訂後のテキストにもとづく授業では、改訂前のテキストにもとづく授業で順調に推移した⑤までが順調に推移しただけではなく、前回はつまずいた⑥以降も子どもたちの認識は順調に高まった、と言える。今回の改善は、明らかに功を奏したと言ってよいであろう。

今回の改訂策の効果を考えるにあたっては、次のことに特に注意しておく必要がある。まず、「保存できないドングリはたくさん採れても意味がないし、裏年で採れなかったら最悪だ」「田を増やせばよい」といった趣旨の的確な発言を行った H.I. や、「米は価値が高いから、物々交換の対象になりうる」ことに気づいた Y.K. は、これまで記号の操作が不得手でクラスの中で「もっともできない」と言われてきた子どもである。彼らは、評価問題に対しても適切に反応できているのである。同時に、これまでクラスの中の「優等生」だった A.K. や R.H. も、「米って、何ですか?」「人間がまじめで頑張るようになった」といった趣旨の発言に象徴されるように、授業に溶け込み、そのことを通して自らの認識を高めることができている。さらに、「人間がまじめで頑張るようになった」という趣旨の発言を行ったもう一人である Y.T. は、他にも「おいしさではドングリと区別がつかない」と反撃したり、「自然を利用して来たから、今まで来た」と言えたりしているように、活発に授業に関わった子どもである。彼はこれまで、前二者とはまた異なって、いろいろなことによく気はつくが粘り強くは考えられないタイプの子どもの一つだったのである。彼もまた、評価問題でも適切な反応を示すことができている。

つまり、どのクラスにもいろいろなタイプの子どものいるものだが、今回行われた授業では、クラスを構成するいろいろなタイプの子どものが、授業から疎外されることなく、それぞれなりに認識の改善を行えている、ということになる。同じ事態が生じており、かつすべての子どもが一人の例外もなく学習に深く関わり、それぞれなりの既知を変革、拡大できたことが事実として確認された授業²⁰⁾ と対比したとき、今回の授業も、すべての子どもがそれぞれなりに学習に参加し、その成果を得た可能性が高いと思われる。学校がすべての子どもに学力を保障するための機関であることを考えれば、こうした事態の成立は、重要である。

ただし、⑧の時点でもなお米を選ぶ理由に「おいしさ」をあげている子どもがいることからすれば、それが直ちにほかの子どもから「おいしさではドングリと区別がつかない」と反撃されていることを勘案しても、全員が望ましい認識の形成にまで到達できたとは断言しきれない。表立って「おいしい」と発言した R.H. 自体は、評価問題で「人手」「米がないから、土地が足りない」と反応していることからして、最終目標まで到達できていると判断してよいが、表立って反応していない子どもの中に「おいしさ」にこだわってしまうようなレベルに留まっている者のいる可能性があるからである。この確認は、今後必要になる。

註

- 1) 拙稿「高いレベルの科学概念の形成 (Ⅲ)」熊本大学教育学部紀要 (人文科学), **46**, 275-293, 1997年
- 2) 鈴木公雄「よみがえる縄文の文化伝統」歴史読本, **30**(19), 46-54, 1985年; 岸俊男・森浩一・大林太良編『縄文・弥生の生活』中央公論社, 1986年; 森浩一・石野博信・小林達雄「縄文日本はこんなに豊かだった」文芸春秋, **72**(4), 208-221, 1994年
- 3) 佐原眞『日本人の誕生』小学館, 1987年
- 4) 岩城英雄他『自然と食と農耕』農文協, 1979年; 佐藤常雄「品種改良と奇品」週刊朝日百科日本の歴史, **8**, 148-153, 1987年; 黒田日出男「変貌する農村と都市」週刊朝日百科日本の歴史, **6**, 42-45, 1986年; 高橋成人『イネの生物学』大月書店, 1982年; 南光重毅「アジアイネの祖先」子供の科学, **56**(12), 48-51, 1993年; 田崎博之「弥生時代の食料」季刊考古学, **14**, 18-22, 1986年
- 5) 祖田修『コメを考える』岩波書店, 1989年
- 6) 食物について動物は原則として保守的である。自分たちの生存を依存させてきた、だからそのありがた味が十分に確認すみの食料源を、ただの「味」によって、生存をその後も確実に保障していけるかという、食料源としての価値がはっきりしない未知の食料に切り替えることは、めったなことでは起こらない。たとえば、サルに餌付けを試みた場合、新しい食物を頑強に拒み続ける部分が群れには残り続ける。伊谷純一郎『高崎山のサル』思索社, 1971年; 伊谷純一郎・徳田喜三郎『幸島のサル』思索社, 1973年; 森利幸・三戸サツエ『野生ザルの王国』講談社, 1976年。
- 7) 工楽善通『水田の考古学』東大出版会, 1991年
- 8) 井上ひさし『コメの話』新潮文庫, 1992年
- 9) 岩城英雄他『自然と食と農耕』農文協, 1979年
- 10) 富山和子『日本の米』中央公論社, 1993年
- 11) 拙稿「余剰食料と人間の活動：農業と人間の活動の関係を古墳を通して考える」極地方式研究会第26回定期研究集会報告, 1995年
- 12) 拙稿「テキスト『土器を作った人々』のねらい」人間開発研究, **2**, 1-14, 1994年
- 13) 集落間の戦いは縄文期にはほとんどないが、弥生期になると頻発するという周知の事実、稲作の開始によって土地や農具や人のもつ潜在価値が顕在化していったことを根底におくことで、ようやく納得が行く。子どもたちが「米がおいしいものだったから欲しくなった」というようないいかげんな理由ではなく、「米が保存の効くものだったから」、米以上に「米を産み出す土地、農具、人を求めて戦いが起こるようになった」と推測できるようになったかどうかは、設定した最終目標が達成されたかどうかの試金石となる。
- 14) 発問設定にはたす対比的発問の効果については、麻柄敬一「対比プランによる『日本の農業』の実践」(わかる授業, **18**, 32-41, 1981年)を参照のこと。
- 15) 拙稿「高いレベルの科学概念の形成 (Ⅲ)」(前出)
- 16) テキスト『土器を作った人々』については、拙稿「テキスト『土器を作った人々』のねらい」(前出)、知久馬義朗・小野寺淑行・岩崎哲郎「科学的思考をうながす歴史教材の開発」(東北教育心理学研究, **3**, 1-14, 1989年)を参照のこと。
- 17) 拙稿「高いレベルの科学概念の形成 (Ⅲ)」(前出)
- 18) 高橋金三郎「古典的認識論の功罪」わかる授業, **10**, 135-147, 1977年
- 19) 乾田や半乾田の開墾を可能にする人口灌漑は、当時出現した鉄製農具によってようやく可能になりつつあった。旗手勲「米の語る日本の歴史」そして、1976年
- 20) 拙稿「ことばの操作と全身的活動の循環的相互促進による高いレベルの科学概念の形成」東北教育心理学研究, **6**, 1-20, 1998年

付記：この論文は、極地方式研究会第28回定期研究集会(1997年)で行った発表を改めてまとめ直したものである。