

### 第5節 第1～3次調査出土土器

ここでは県教委の出土遺物で報告できなかったものを掲載した(図135)。また、出土遺物の数量についても表24に記載した。

1は深鉢の口縁部破片である。波頂部直下には刺突が縦位に3ヶ所ずつ施されている。胴部には縦位の区画に磨消縄文を施文している。時期は中期後葉～後期初頭であろうか。

2は鉢の口縁部破片で、口縁部直下に沈線で円形の文様を描いている。また、円形区画に連続した刻みを施している。数少ない異系統土器で、秋田県南部に分布する土器である。

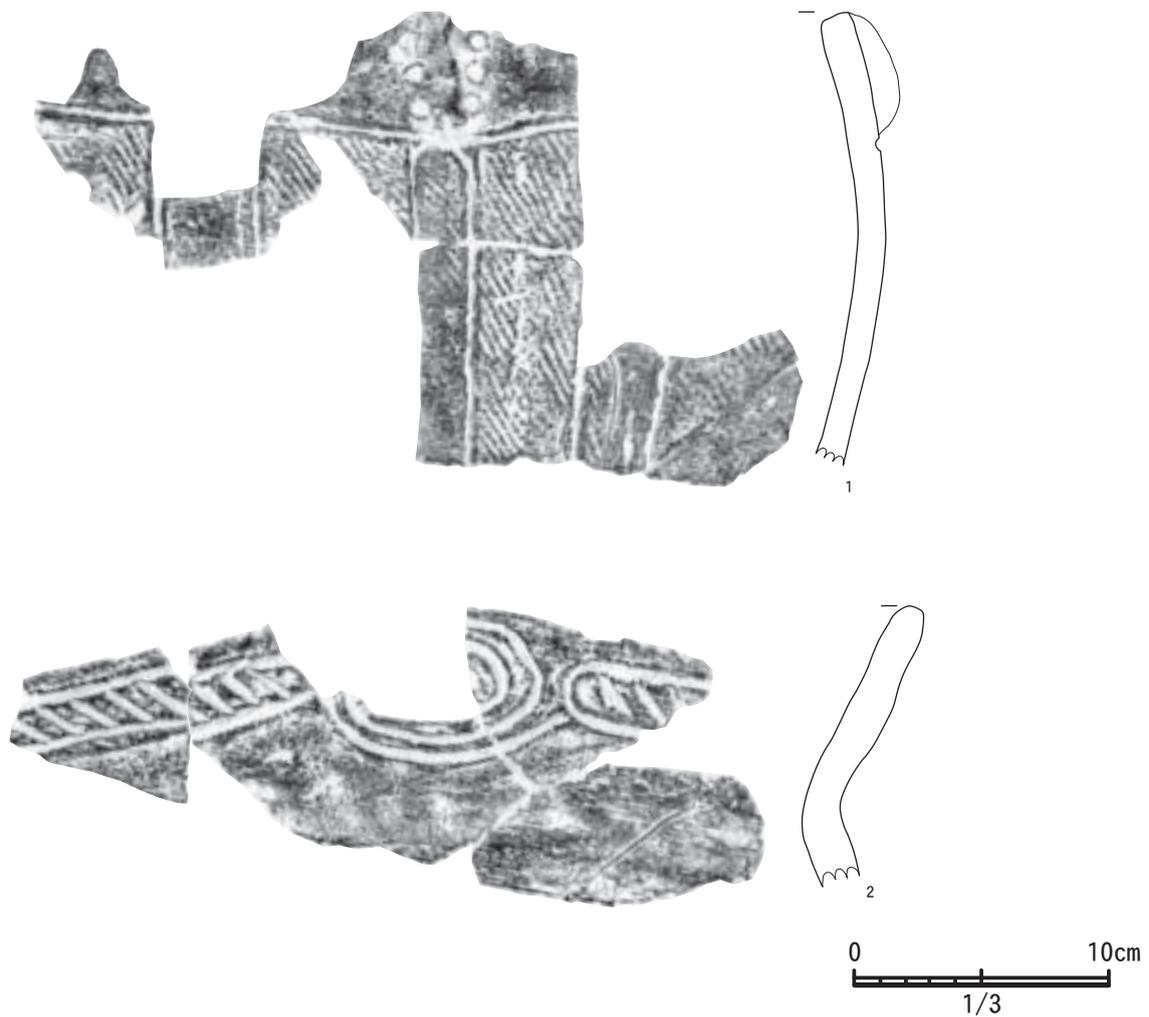


図135 出土土器

挿図番号	器種	出土地点	層位	口径	底径	器高	器厚	特徴	分類
図135-1	深鉢	NL79	IV	—	—	—	0.6	色調は暗褐色。	
図135-2	鉢	NE80	IVb	—	—	—	1.0	色調はにぶい黄褐色。	

表23 第1～3次調査出土土器観察表

秋田県教育委員会調査分の第1～3次出土遺物は、本報告書の分類基準に照らして、報告・未報告分のすべてを集計した(表24)。

なお、出土傾向は市調査区と大きな違いは認められない。

〈土製品〉

器 種	数 量
ミニチュア土器	79
土 偶	116
耳飾り	7
環状土製品	7
キノコ形土製品	15
鐔形土製品	83
蓋形土製品	14
渦巻状土製品	11
三角形土版	24
動物形土製品	4
焼成粘土塊	34
有孔土製品	3
盲孔土製品	1
指輪形土製品	1
足形付土版	1
スタンプ形土製品	2
球形土製品	9
土 錘	1
ヘラ形土製品	1
土 版	1
土製品	33
合計	447

〈石器〉

器 種	数 量
石 鏃	53
石 槍	32
石 錐	19
石 匙	39
石 篋	44
嘴状石器	1
スクレイパー	113
石 核	33
三脚石器	213
打製石斧(扁平打製石斧含)	4
磨製石斧	101
石 錘	469
石 皿	128
凹 石	971
敲 石	11
砥 石	3
礫 器	12
磨 石	21
トランシェ様石器	8
環状石斧	1
半円状扁平打製石器	2
石 器	5
礫石器	2
合計	2,285

〈石製品〉

器 種	数 量
石剣類	25
岩版類	469
岩版(有文)	14
有孔石製品	21
線刻礫	2
鐔形石製品	1
球状石製品	43
渦巻文石製品	1
有溝石製品	1
石斧形石製品	2
石 冠	1
石製品	12
合計	592

表24 第1～3次調査出土遺物数量

## 第5章 自然科学分析

### 第1節 放射性炭素年代(AMS測定)および炭素・窒素安定同位体分析

(株)加速器分析研究所

#### 1 測定対象試料

伊勢堂岱遺跡は、秋田県北秋田市脇神字伊勢堂岱15-1に所在し、米代川水系河成段丘の石巻岱面に位置する。測定対象試料は、土器付着炭化物10点(No.1:I A A A-102561~No.10:I A A A-102570)と土壌4点(No.11:I A A A-102571~No.14:I A A A-102574)である(表1)。土器はいずれも縄文時代後期前葉と推定されている。土器付着炭化物については、炭素と窒素の安定同位体比と含有量の測定も合わせて行う。土壌は空堀の年代を確認するために4つの層から採取された。No.11は空堀の盛土上層(M2層)、No.12は空堀の下層にある自然堆積層で、十和田a(To-a)と推測される火山灰を含む(表土下約60cm)。No.13はNo.12の層よりも下位の縄文時代遺物包含層と推測される層(表土下約70cm)、No.14は縄文時代後期前葉の土器がある程度まとまって出土した土坑覆土(表土下約110cm)から各々採取された土壌サンプルである。盛土は中世のものとして推定されている。

#### 2 測定の意義

土器付着炭化物の測定では、遺跡の上限と下限の年代を把握する。土壌の測定では、縄文時代か中世か判断が難しい空堀の年代を確定する。

#### 3 化学処理工程

##### (1)年代測定試料(炭化物)の化学処理

- 1) メス・ピンセットを使い、根・土等の付着物を取り除く。
- 2) 酸-アルカリ-酸(A A A : Acid Alkali Acid)処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。A A A処理における酸処理では、通常1 mol/l (1 M)の塩酸(HCl)を用いる。アルカリ処理では水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液を用い、0.001Mから1 Mまで徐々に濃度を上げながら処理を行う。アルカリ濃度が1 Mに達した時には「A A A」、1 M未満の場合は「A a A」と表1に記載する。A A A処理後の試料を2つに分け、一方を年代測定用、他方を安定同位体分析用の試料とする。
- 3) 試料を燃焼させ、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を発生させる。
- 4) 真空ラインで二酸化炭素を精製する。
- 5) 精製した二酸化炭素を鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト(C)を生成させる。
- 6) グラファイトを内径1 mmのカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

## (2)年代測定資料(土壌)の化学処理

- 1) メス・ピンセットを使い、石や根などの混入物を取り除く。
  - 2) 酸処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。処理には1 mol/ℓ (1 M)の塩酸(HCl)を用い、表1に「HCl」と記載する。
- 以下、(1)3)以降と同じ。

## (3)炭素・窒素安定同位体分析試料の化学処理

- 1)、2)まで(1)と同じ処理を行う。
- 3) スズコンテナに封入した試料を、超高純度酸素とともにEA (ガス化前処理装置:Thermo Fisher Scientific社製 Flash EA1112)内の燃焼炉に落とし、スズの酸化熱を利用して1000°Cの高温で試料を燃焼・ガス化させ、酸化触媒で完全酸化させる。
- 4) 680°Cの還元カラムで窒素酸化物を還元し、水を過塩素酸マグネシウムでトラップ後、45°Cの分離カラムでN<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>を分離する。この時、TCDで各々検出し、C含有量、N含有量を求める(表4)。
- 5) 分離したN<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>はそのままHeキャリアガスとともにインターフェースを通して質量分析計に導入する。

## 4 測定方法

年代測定は、3 MVタンデム加速器(NEC Pelletron 9SDH-2)をベースとした<sup>14</sup>C-AMS専用装置を使用し、<sup>14</sup>Cの計数、<sup>13</sup>C濃度(<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C)、<sup>14</sup>C濃度(<sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C)の測定を行う。測定では、米国国立標準局(NIST)から提供されたシュウ酸(HOx II)を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。

安定同位体分析は、質量分析計(Thermo Fisher Scientific社製DELTA V)を使用し、炭素の安定同位体比( $\delta^{13}\text{C}$ )と窒素の安定同位体比( $\delta^{15}\text{N}$ )を測定する。 $\delta^{13}\text{C}$ の測定ではIAEAのSucrose ANUを、 $\delta^{15}\text{N}$ の測定ではN1を標準試料とする。

## 5 算出方法

(1)  $\delta^{13}\text{C}$  は、試料炭素の<sup>13</sup>C濃度(<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C)を測定し、基準試料(PDB)からのずれを示した値である。 $\delta^{15}\text{N}$ は、試料窒素の<sup>15</sup>N濃度(<sup>15</sup>N/<sup>14</sup>N)を測定し、基準試料(大気中の窒素ガス)からのずれを示した値である。いずれも基準値からのずれを千分偏差(‰)で表される。 $\delta^{13}\text{C}$ はAMS装置と質量分析計で測定され、AMS装置による値は表中に(AMS)と注記し(表1)、質量分析計による値は表中に(MASS)と注記する(表3)。 $\delta^{15}\text{N}$ は質量分析計による値で、表中に(MASS)と注記する(表3)。

(2) <sup>14</sup>C年代(Libby Age:yrBP)は、過去の大気中<sup>14</sup>C濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年(0yrBP)として遡る年代である。年代値の算出には、Libbyの半減期(5568年)を使用する(Stuiver and Polach 1977)。<sup>14</sup>C年代は $\delta^{13}\text{C}$ によって同位体効果を補正する必要があり、この補正にはAMS装置による $\delta^{13}\text{C}$ を用いる。補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2

に示した。14C年代と誤差は、下1桁を丸めて10年単位で表示される。また、14C年代の誤差( $\pm 1\sigma$ )は、試料の14C年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。

(3) pMC (percent Modern Carbon)は、標準現代炭素に対する試料炭素の14C濃度の割合である。pMCが小さい(14Cが少ない)ほど古い年代を示し、pMCが100以上(14Cの量が標準現代炭素と同等以上)の場合Modernとする。この値も $\delta^{13}\text{C}$ によって補正する必要があるため、補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2に示した。

(4) 暦年較正年代とは、年代が既知の試料の14C濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の14C濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、14C年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1標準偏差( $1\sigma=68.2\%$ )あるいは2標準偏差( $2\sigma=95.4\%$ )で表示される。グラフの縦軸が14C年代、横軸が暦年較正年代を表す。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下一桁を丸めない14C年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に、IntCal09データベース(Reimer et al. 2009)を用い、OxCalv4.1較正プログラム(Bronk Ramsey 2009)を使用した。暦年較正年代については、特定のデータベース、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として表2に示した。暦年較正年代は、14C年代に基づいて較正(calibrate)された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」(または「cal BP」)という単位で表される。

## 6 測定結果

土器付着炭化物の14C年代は、列石C埋設土器(SR03:本報告図53)のNo.1が $3550\pm 30\text{yrBP}$ 、列石D埋設土器(SR01:本報告図71)のNo.2が $3720\pm 30\text{yrBP}$ 、ISDT7 Abトレー6(本報告図140最左)のNo.3が $3760\pm 30\text{yrBP}$ 、ISDT17 6-13(本報告図90-5)のNo.4が $4030\pm 30\text{yrBP}$ 、SK142(本報告図137 SK142最左)のNo.5が $3760\pm 30\text{yrBP}$ 、ISDT8 2-FのNo.6(報告書I 図32-1)が $3610\pm 30\text{yrBP}$ 、ISDT12 4-1(報告書V 図16-1)のNo.7が $3570\pm 30\text{yrBP}$ 、SK28のNo.8(本報告図136SK28最左)が $3850\pm 30\text{yrBP}$ 、ISDT6 トレンチ100(報告書(3)第15図100)のNo.9が $3630\pm 30\text{yrBP}$ 、ISDT5 列石C 153(報告書(2)第66図153)のNo.10が $4270\pm 30\text{yrBP}$ である。 $4270\pm 30\text{yrBP}$ (No.10)から $3550\pm 30\text{yrBP}$ (No.1)までの変異が認められる。

次に炭素と窒素の安定同位体比を検討すると、No.4、8、10の $\delta^{13}\text{C}$ 値が陸上のC3植物や草食動物などとしてはやや高い。また、 $\delta^{15}\text{N}$ 値については、10前後もしくはそれ以上となるNo.3~5、8、10など、陸上のC3植物や草食動物などとしては高いものが認められる。

炭素の含有量は38.2%(No.3)から62.8%(No.5)で、木炭など生物由来の炭化物と比べて特に目立った特徴はない。窒素の含有量は1.95%(No.1)から9.79%(No.10)と変異が大きく、これらの中でNo.4、8、10は特に窒素の含有量が高い。炭素と窒素の含有量比(C/N比)を算出すると、No.4が7.4、No.8

が9.0、No.10が5.4で、他の多くが十数%や20%以上となるのに比べて低く、これらは特にタンパク質を豊富に含むものと評価できる。

安定同位体比と含有量の検討から、10点の中で $\delta^{15}\text{N}$ 値が比較的高いものについては動物質の物質を含む可能性があり、その中でも特にC/N比が低く、 $\delta^{13}\text{C}$ 値が高いNo.4、8、10の3点については、海産物を含む可能性が高い。3点はいずれも胴部ないし底部内面から採取され、土器で調理された内容物が残存したと考えられる。

以上を踏まえて年代値について考察すると、海産物を含む可能性が指摘されるNo.4、8、10は10点の中で最も古い値を示した3点に一致していることから、これらについては海洋リザーバー効果によって年代値が古く示されている可能性を考慮する必要がある。この3点を除くと、14C年代は $3760 \pm 30\text{yrBP}$ (No.3、5)から $3550 \pm 30\text{yrBP}$ (No.1)となる。暦年較正年代(1 $\sigma$ )は、最も古いNo.3が2271~2135cal BC、No.5が2271~2065cal BC、最も新しいNo.1が1941~1784cal BCの間に各々複数の範囲で示され、おおよそ縄文時代後期前葉頃に相当する年代値と考えられる。

土壌の14C年代は、No.11が $1650 \pm 30\text{yrBP}$ 、No.12が $1640 \pm 30\text{yrBP}$ 、No.13が $3630 \pm 30\text{yrBP}$ 、No.14が $4470 \pm 30\text{yrBP}$ である。No.11とNo.12は異なる層から採取されたが、誤差( $\pm 1\sigma$ )の範囲でよく一致し、近い年代値を示した。暦年較正年代(1 $\sigma$ )は、No.11が352~429cal ADの間に2つの範囲、No.12が383~505cal ADの間に2つの範囲、No.13が2027~1952cal BCの範囲、No.14が3328~3091cal BCの間に3つの範囲で示される。No.11は中世と見なされる盛土から採取されたが、明らかに古い年代値を示した。No.12が採取された層にはTo-aと判断される火山灰が含まれるが、To-aの降灰年代(西暦915年)に比べてNo.12は古い年代値となっている。No.13は縄文時代の遺物包含層として大きく矛盾しない年代値である。No.14は出土土器の時期に比べて古い年代値と見なされる。

土壌の年代測定においては、試料となる土壌有機物などは視認することが難しく、さらに埋没、堆積後の作用で移動する可能性があるという点で、化学処理による汚染の除去や算出される年代値の解釈における不明確さを否定できないことに注意する必要がある。空堀の年代推定に深く関わるNo.11、12の年代値は必ずしも想定された年代と一致しなかったが、2点とも縄文時代の堆積層に比べて明瞭に新しい年代値を示した。空堀の掘削や盛土を構築する際、下位にある縄文時代の堆積層を掘り返した可能性があることなどを考慮すると、これらの測定結果は空堀が縄文時代に属する根拠とはなり難しく、また中世に属する可能性を否定するものではないと考えられる。

測定番号	試料名	採取場所	試料 形態	処理 方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり	
						Libby Age ( $\text{yrBP}$ )	pMC (%)
IAAA-102561	No.1	列石 C 埋設土器(SR03) 胴部中位～下半部 外面	土器付着 炭化物	AaA	$-25.88 \pm 0.49$	$3,550 \pm 30$	$64.29 \pm 0.23$
IAAA-102562	No.2	列石 D 埋設土器(SR01) 胴部下半 外面(付着やや薄い)	土器付着 炭化物	AaA	$-27.50 \pm 0.48$	$3,720 \pm 30$	$62.92 \pm 0.23$
IAAA-102563	No.3	ISDT7Abトレ-6 口縁部 外面	土器付着 炭化物	AaA	$-25.95 \pm 0.61$	$3,760 \pm 30$	$62.64 \pm 0.22$
IAAA-102564	No.4	ISDT17 6-13 底部付近 内面	土器付着 炭化物	AaA	$-19.21 \pm 0.57$	$4,030 \pm 30$	$60.54 \pm 0.23$
IAAA-102565	No.5	SK142 口縁部付近 外面	土器付着 炭化物	AaA	$-24.49 \pm 0.58$	$3,760 \pm 30$	$62.64 \pm 0.23$
IAAA-102566	No.6	ISDT8 2-F 底部付近 内面	土器付着 炭化物	AaA	$-23.09 \pm 0.30$	$3,610 \pm 30$	$63.79 \pm 0.23$
IAAA-102567	No.7	ISDT12 4-1 口縁部 外面	土器付着 炭化物	AaA	$-25.11 \pm 0.45$	$3,570 \pm 30$	$64.15 \pm 0.23$
IAAA-102568	No.8	SK28 底部付近 内面	土器付着 炭化物	AaA	$-22.23 \pm 0.47$	$3,850 \pm 30$	$61.89 \pm 0.22$
IAAA-102569	No.9	ISDT6 トレンチ100 胴部破片 内面	土器付着 炭化物	AaA	$-24.51 \pm 0.45$	$3,630 \pm 30$	$63.67 \pm 0.22$
IAAA-102570	No.10	ISDT5 列石 C153 胴部破片 内面	土器付着 炭化物	AaA	$-21.57 \pm 0.49$	$4,270 \pm 30$	$58.78 \pm 0.22$
IAAA-102571	No.11	ISDT17 サンプル1	土壌	HCl	$-21.39 \pm 0.37$	$1,650 \pm 30$	$81.45 \pm 0.28$
IAAA-102572	No.12	ISDT17 サンプル2	土壌	HCl	$-20.74 \pm 0.28$	$1,640 \pm 30$	$81.55 \pm 0.27$
IAAA-102573	No.13	ISDT17 サンプル3	土壌	HCl	$-19.05 \pm 0.40$	$3,630 \pm 30$	$63.66 \pm 0.22$
IAAA-102574	No.14	ISDT17 サンプル4	土壌	HCl	$-18.56 \pm 0.53$	$4,470 \pm 30$	$57.32 \pm 0.22$

表 1

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1 $\sigma$ 暦年代範囲	2 $\sigma$ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
<b>IAAA-102561</b>	3,560 $\pm$ 30	64.17 $\pm$ 0.22	3,548 $\pm$ 28	1941calBC - 1878calBC (55.9%) 1840calBC - 1827calBC ( 7.8%) 1793calBC - 1784calBC ( 4.5%)	1973calBC - 1861calBC (66.7%) 1851calBC - 1772calBC (28.7%)
<b>IAAA-102562</b>	3,760 $\pm$ 30	62.60 $\pm$ 0.22	3,721 $\pm$ 29	2195calBC - 2174calBC (13.2%) 2145calBC - 2121calBC (15.8%) 2095calBC - 2041calBC (39.1%)	2201calBC - 2032calBC (95.4%)
<b>IAAA-102563</b>	3,770 $\pm$ 30	62.52 $\pm$ 0.21	3,757 $\pm$ 28	2271calBC - 2259calBC ( 5.1%) 2206calBC - 2135calBC (63.1%)	2285calBC - 2247calBC (11.2%) 2234calBC - 2123calBC (70.3%) 2093calBC - 2042calBC (13.8%)
<b>IAAA-102564</b>	3,940 $\pm$ 30	61.26 $\pm$ 0.23	4,031 $\pm$ 31	2579calBC - 2547calBC (24.0%) 2540calBC - 2489calBC (44.2%)	2830calBC - 2822calBC ( 1.1%) 2628calBC - 2472calBC (94.3%)
<b>IAAA-102565</b>	3,750 $\pm$ 30	62.71 $\pm$ 0.22	3,757 $\pm$ 29	2271calBC - 2259calBC ( 5.6%) 2206calBC - 2135calBC (61.4%) 2068calBC - 2065calBC ( 1.2%)	2286calBC - 2247calBC (11.7%) 2235calBC - 2122calBC (69.2%) 2094calBC - 2041calBC (14.6%)
<b>IAAA-102566</b>	3,580 $\pm$ 30	64.04 $\pm$ 0.23	3,611 $\pm$ 29	2022calBC - 1992calBC (24.4%) 1984calBC - 1932calBC (43.8%)	2108calBC - 2106calBC ( 0.3%) 2036calBC - 1889calBC (95.1%)
<b>IAAA-102567</b>	3,570 $\pm$ 30	64.13 $\pm$ 0.22	3,566 $\pm$ 29	1954calBC - 1883calBC (68.2%)	2020calBC - 1994calBC ( 5.2%) 1981calBC - 1873calBC (80.1%) 1845calBC - 1815calBC ( 6.2%) 1800calBC - 1778calBC ( 3.9%)
<b>IAAA-102568</b>	3,810 $\pm$ 30	62.24 $\pm$ 0.22	3,853 $\pm$ 28	2435calBC - 2421calBC ( 5.3%) 2404calBC - 2379calBC (11.6%) 2349calBC - 2281calBC (41.0%) 2250calBC - 2231calBC ( 8.0%) 2219calBC - 2213calBC ( 2.3%)	2460calBC - 2273calBC (79.0%) 2257calBC - 2208calBC (16.4%)
<b>IAAA-102569</b>	3,620 $\pm$ 30	63.73 $\pm$ 0.22	3,627 $\pm$ 28	2027calBC - 1952calBC (68.2%)	2122calBC - 2094calBC ( 6.1%) 2042calBC - 1906calBC (89.3%)
<b>IAAA-102570</b>	4,210 $\pm$ 30	59.19 $\pm$ 0.21	4,268 $\pm$ 29	2906calBC - 2884calBC (68.2%)	2924calBC - 2871calBC (93.2%) 2802calBC - 2779calBC ( 2.2%)
<b>IAAA-102571</b>	1,590 $\pm$ 30	82.05 $\pm$ 0.27	1,648 $\pm$ 27	352calAD - 367calAD ( 8.6%) 381calAD - 429calAD (59.6%)	264calAD - 276calAD ( 1.5%) 331calAD - 441calAD (85.3%) 455calAD - 460calAD ( 0.4%) 485calAD - 532calAD ( 8.2%)

表 2 - (1)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1 $\sigma$ 暦年代範囲	2 $\sigma$ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-102572	1,570 $\pm$ 30	82.26 $\pm$ 0.27	1,638 $\pm$ 26	383calAD - 434calAD (63.3%) 494calAD - 505calAD (4.9%)	341calAD - 465calAD (79.3%) 481calAD - 533calAD (16.1%)
IAAA-102573	3,530 $\pm$ 30	64.44 $\pm$ 0.22	3,627 $\pm$ 27	2027calBC - 1952calBC (68.2%)	2121calBC - 2095calBC (5.5%) 2041calBC - 1908calBC (89.9%)
IAAA-102574	4,360 $\pm$ 30	58.08 $\pm$ 0.21	4,469 $\pm$ 30	3328calBC - 3217calBC (47.8%) 3179calBC - 3159calBC (7.5%) 3123calBC - 3091calBC (12.8%)	3339calBC - 3207calBC (52.1%) 3195calBC - 3081calBC (32.8%) 3069calBC - 3026calBC (10.5%)

表 2 - (2)

試料名	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (MASS)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰) (MASS)	C 含有量 (%)	N 含有量 (%)
No.1	-25.9	6.95	51.1	1.95
No.2	-25.3	8.06	40.5	2.34
No.3	-25.1	10.3	38.2	2.42
No.4	-20.0	11.6	62.0	8.35
No.5	-25.6	9.56	62.8	3.66
No.6	-24.1	1.06	53.6	3.84
No.7	-25.4	4.41	57.0	3.01
No.8	-21.4	10.3	60.0	6.67
No.9	-24.9	5.78	56.0	5.01
No.10	-20.5	13.7	53.3	9.79

表 3

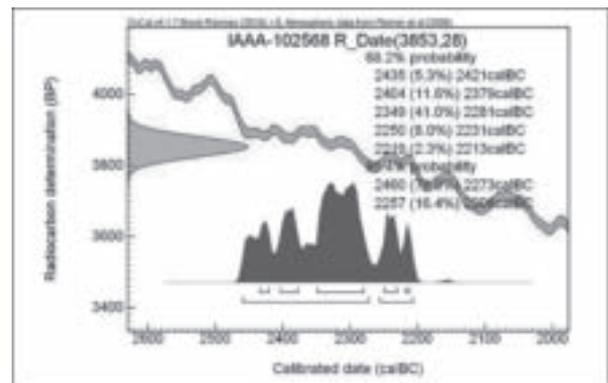
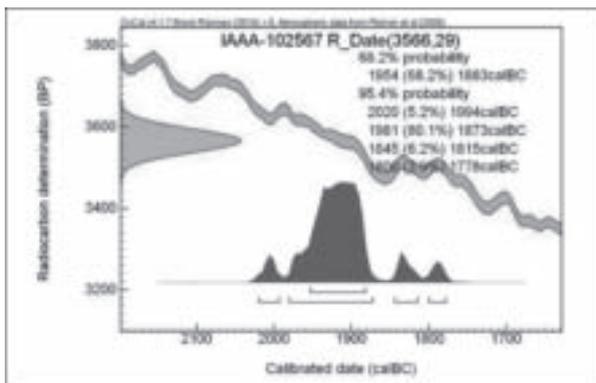
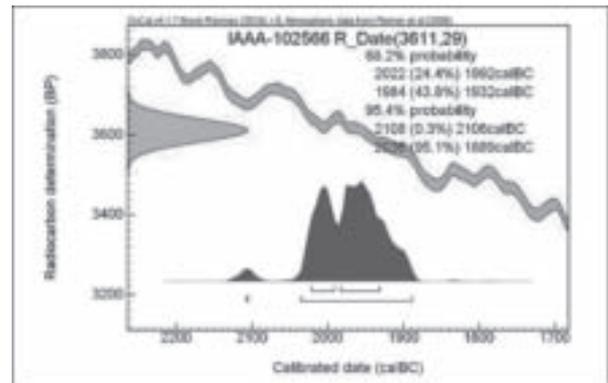
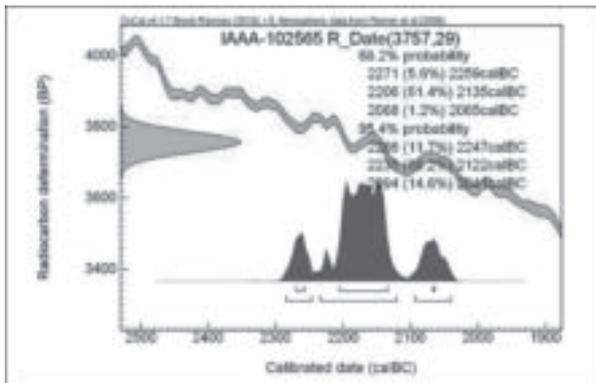
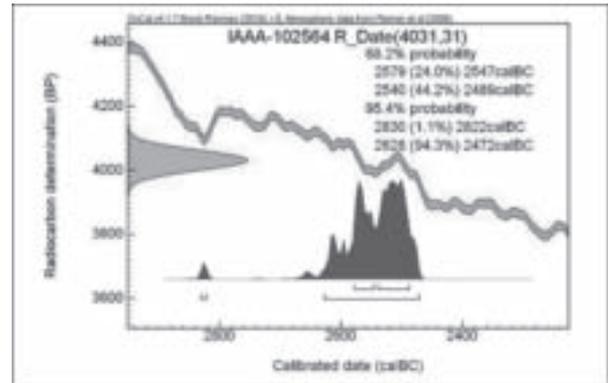
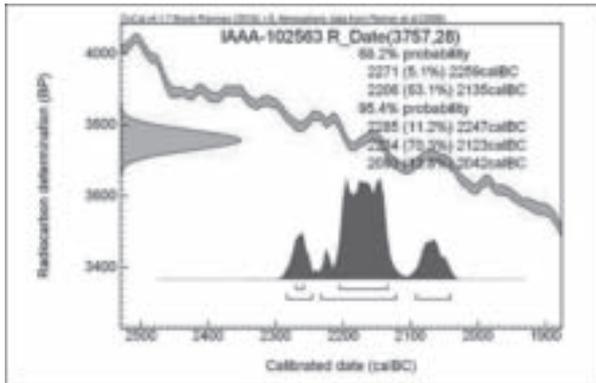
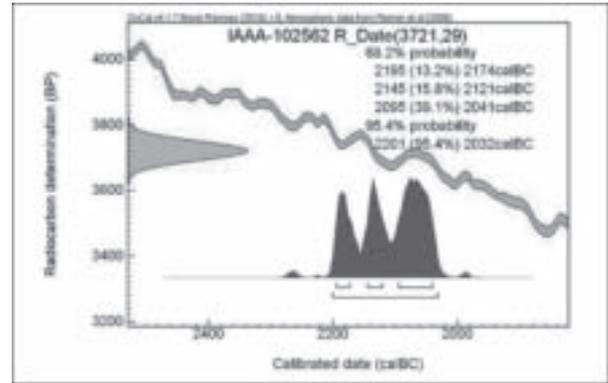
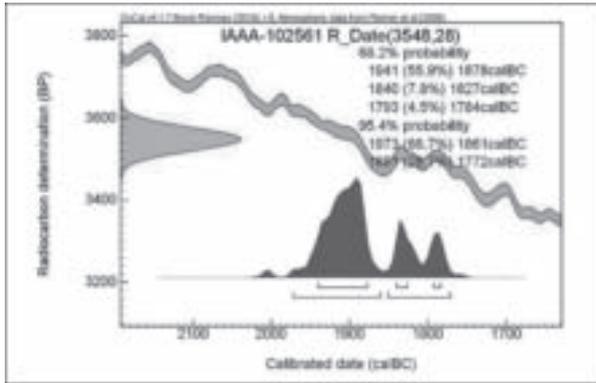
注) 表 3 に結果を示した炭素と窒素の安定同位体比および含有量の測定は、SIサイエンス株式会社の協力を得て行った。

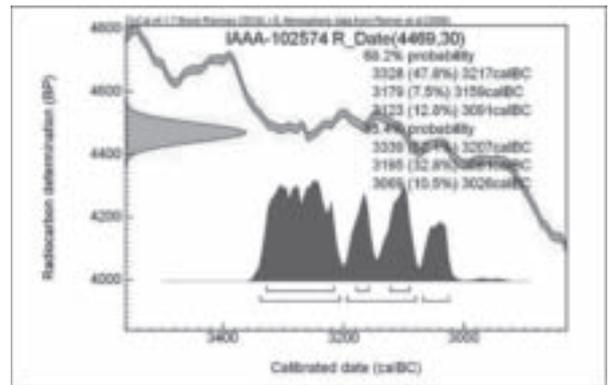
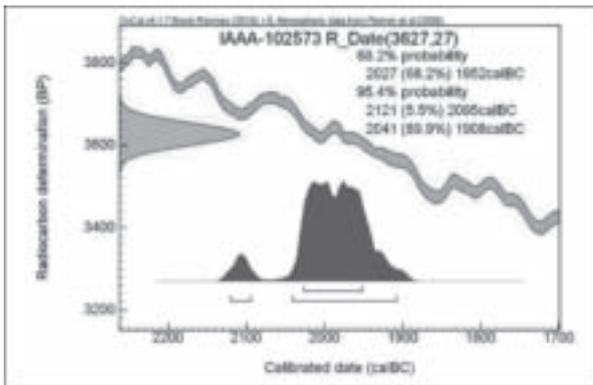
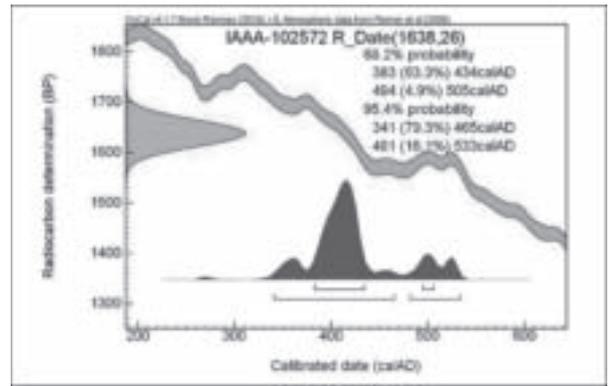
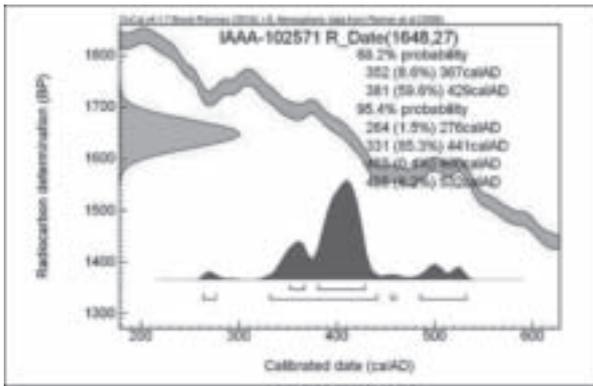
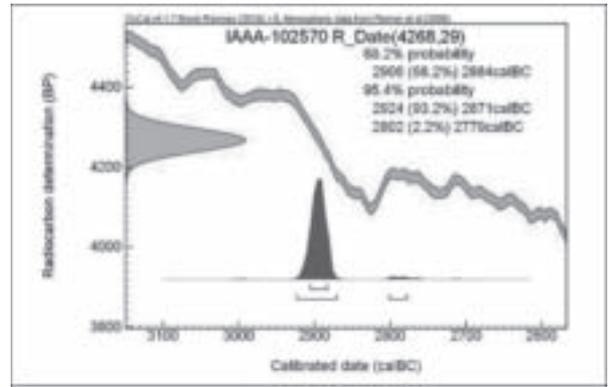
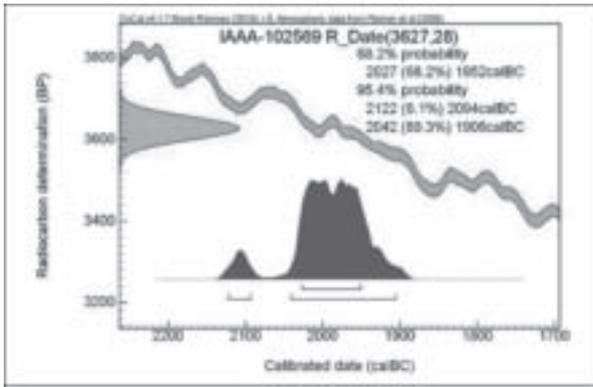
<文献>

Stuiver M. and Polach H.A. 1977 Discussion: Reporting of  $^{14}\text{C}$  data, Radiocarbon 19(3), 355-363

Bronk Ramsey C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates, Radiocarbon 51(1), 337-360

Reimer, P.J. et al. 2009 IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, Radiocarbon 51(4), 1111-1150





## 第2節 環状列石構成礫について

藤本 幸雄(秋田地学教育学会)

### I はじめに

A・C・Dの環状列石を構成する礫については、「伊勢堂岱遺跡発掘調査報告書 VI」(以下、報告書VI)において概要を報告した(藤本, 2007)。その後、環状列石Dの発掘調査が継続され、昨年度は環状列石Bの保存礫についての検討も行われてデータが増加している。筆者はこれらの調査に関わってきたが、その過程で2008年以降、本遺跡の花崗岩類と第四紀火山起源の安山岩礫について帯磁率測定も行ってきた。今回はこれらをまとめるとともに、環状列石の礫の起源を考察する上で必要な米代川と阿仁川、小阿仁川の上流、支流に分布する第四紀火山起源の安山岩礫、太平山花崗岩質岩体起源の花崗岩類の礫の検討結果も加えて報告する。

### II 方法

環状列石A・C・Dのスケッチをもとにそれぞれの礫に番号をつけ、現地で肉眼鑑定により岩石名を決定し、最大径、中間径、最短径、円磨度を測定した。最短径は環状列石Bの礫および環状列石A・C・Dにおいて可能な場合に測定した。地中に埋もれている礫の最大径、中間径は、地上に露出している部分で測定した。円磨度は、報告書VIと同じくKrumbein(1941)の印象図(立石・徐, 1983)と比較して決定したが、欠損している場合は原型が認められる部分で判定した。

礫の岩石鑑定は肉眼とルーペによる。新鮮な面を割って出すことはできないので、風化して表面が不鮮明な場合や土がついている場合は水をかけ、ブラシで洗って観察した。鑑定上、判断に迷う礫もあり、特に流紋岩(Rhy)のうち無斑晶で流理構造が不鮮明な場合や、有色鉱物が不明瞭なひん岩(Po)の礫は困難だった。

帯磁率は礫の起源を特定しやすい花崗岩類および礫種構成上比較的多い第四紀安山岩について測定した。測定に当たってはカッパーメーターKT-5を使用し、なるべく平滑な面に当て、位置を変えて3回以上測定して平均値を採用した。小さい礫の場合は1回のみ測定とした。

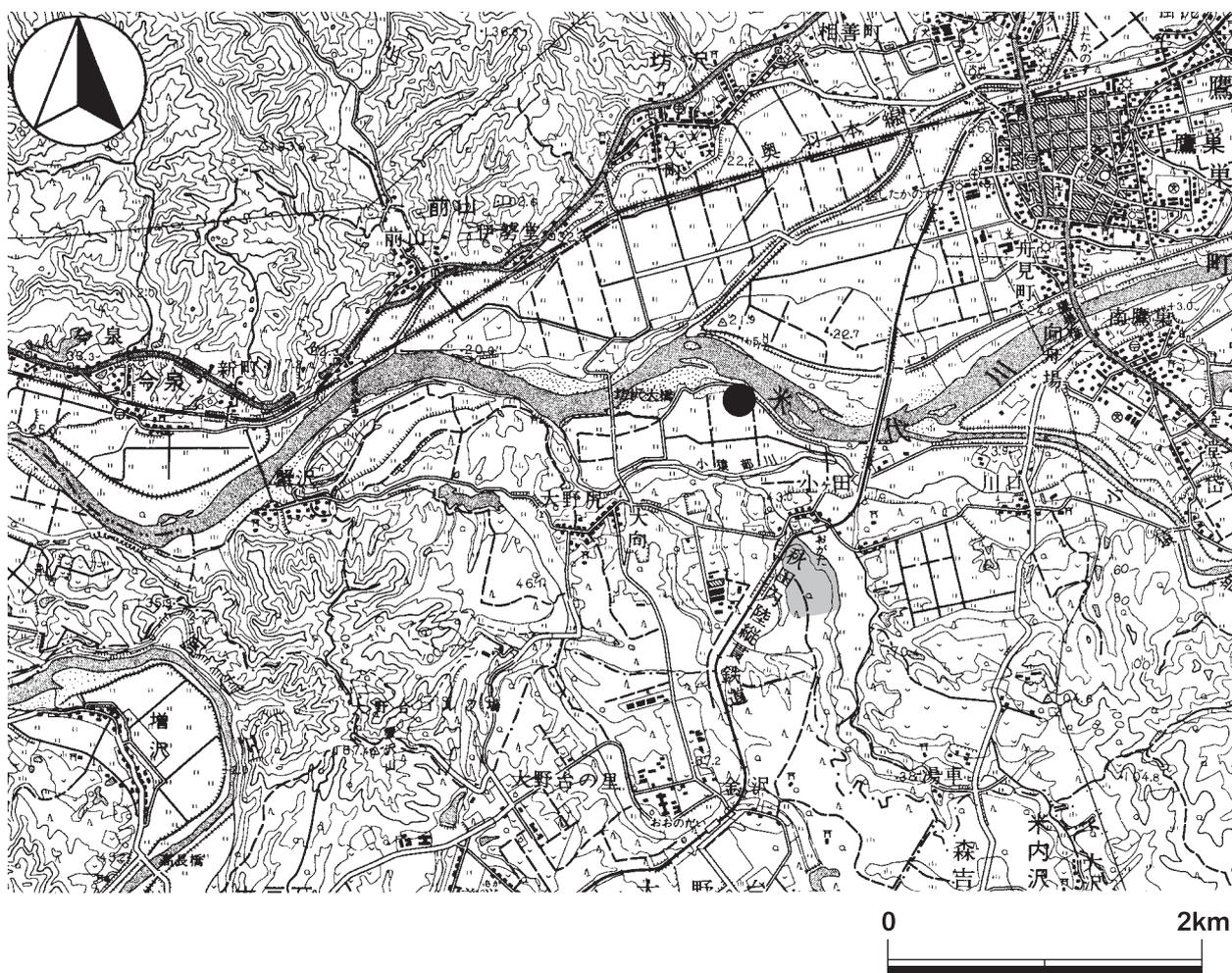
以上の環状列石の礫と比較するため、本遺跡の北北西1 kmにある砂利採取場(第1図)において、河床堆積物についてできるだけ大きい礫を1地点で20個を集め、5地点で合計100個の礫について環状列石と同様に鑑定し、最大径、中間径、円磨度を測定した。帯磁率はこの砂利採取場ではまだ測定していないが、米代川支流の早口川下流、大湯川下流、熊沢川下流でそれぞれ第四紀安山岩礫の大きいものを多数選び、最大径、円磨度、帯磁率を測定した。それぞれの安山岩礫は、早口川下流は田代岳火山、大湯川下流は十和田火山、熊沢川下流は八幡平火山に起源をもつと考えられる。同様に阿仁川支流では小又川下流と打当川中流(中村)で森吉火山起源の第四紀安山岩を多数測定した。花崗岩類については阿仁川中流の五味堀、小阿仁川中流の小沢田でそれぞれ測定した。以上の河床礫の測定地点を第2図に矢印で示す。

### III 記載

第1表に各環状列石の礫の種類(An~Tfw)、数(NO)、組成(%)、最大径(L)、中間径(M)、最短径(S)、最大径/中間径(L/M)、最大径/最短径(L/S)、中間径/最短径(M/S)、円磨度(R)を示す。LからRまでは岩種ごとの平均値を、礫種記号( )は、上から順に、安山岩類(An)、第四紀安山岩(AnQ)、アプライト(Ap)、チャート類(Ch)、閃緑岩(Di)、細粒閃緑岩(Dif)、粗粒玄武岩(Do)、花崗岩(Gr)、花崗閃緑岩(Grd)、竜が森花崗閃緑岩(GrdR)、花崗斑岩(Gp)、竜が森花崗岩(GrR)、泥岩(Ms)、硬質泥岩(Hms)、パーライト(Pa)、ペグマタイト(Peg)、ひん岩(Po)、石英斑岩(Qp)、石英岩(Qz)、流紋岩(Rhy)、粘板岩(Sl)、砂岩(SS)、凝灰岩類(Tf)、玄武岩質凝灰岩(Tfb)、溶結凝灰岩(Tfw)である。それぞれの岩種は報告書VIにおいて記載した。ただし今回は、岩相の一致から報告書VIのGrTはGr、ToはGrdとして太平山花崗岩質岩体に対比し、Dif、DifR、ToRは岩相変化で一括できることからGrdRとして扱う。なお、報告書VI第1表列石CのDiRはDiに、列石Aにおける含有数はDi、Gr、GrR、Pa、SS、Tfを第1表のように訂正する。

#### 1. 環状列石A

礫種構成は多い方から、凝灰岩類が29.3%、流紋岩が24.1%、第四紀安山岩が18.6%、ひん岩が15.7%の順で、この4種類で全体の87.6%に達する。また、硬質泥岩を3.1%含み、竜が森花崗岩類、



第1図 現河床堆積物計測地点(国土地理院5万分の1地形図「鷹巣」を使用)

太平山花崗岩類、チャートを少量含む。

最大径の平均はアプライトの30.5cm、竜が森花崗岩類の29.0cm、太平山花崗岩(Gr)の26.0cmが目立つほか、礫の数が多し凝灰岩類が23.6cm、流紋岩が25.1cm、ひん岩が23.5cm、第四紀安山岩が25.7cmと大きい。

礫の形では、礫の細長さを示すL/Mは、多く含まれる礫の中ではひん岩が最大で1.9、第四紀安山岩が1.7、凝灰岩類が1.6を示す。流紋岩はやや小さく1.6である。また、少ないながら、粗粒玄武岩や細粒閃緑岩、泥岩、玄武岩質凝灰岩などはいずれも2.0~3.1で大きく細長さが際立っている。円磨度はひん岩が0.72、第四紀安山岩が0.71と大きく、流紋岩と凝灰岩が0.57、0.59と小さい。また硬質泥岩と石英岩は0.48、0.46と目だって小さい。

## 2. 環状列石B

礫種構成は最も多いのが流紋岩の27.5%、次いでひん岩が21.4%、凝灰岩類が19.1%、第四紀安山岩が14.6%を占めている。また、安山岩が9.7%とやや多い。硬質泥岩と竜が森花崗岩類はそれぞれ2.9%、0.6%含まれる。

最大径の平均値は、数は少ないものの竜が森花崗岩類とアプライトが31.0cmと26.5cmを示して目立つほか、多く含まれる礫では、流紋岩が21.6cm、ひん岩が19.8cm、第四紀安山岩が18.4cmを示す。

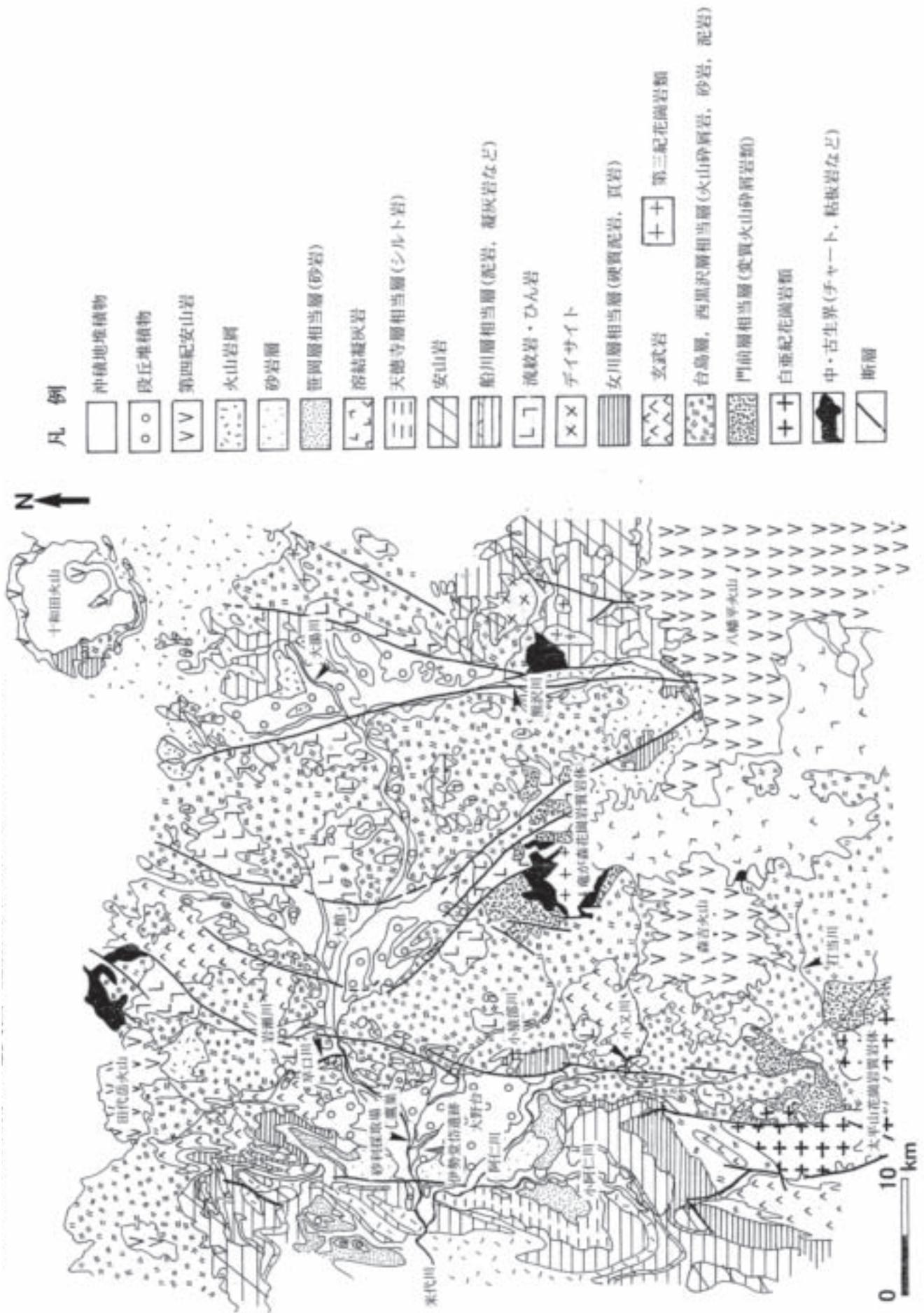
礫の形では、個数の多いものでは、L/Mがひん岩において1.9、流紋岩と凝灰岩がそれぞれ1.6と1.7を示す。個数の少ないものでは、粗粒玄武岩が2.2、竜が森花崗岩類が2.0と大きい。また、他の環状列石では測定されていないが、最短径の測定によりL/S、L/Mが求められている。いずれも礫の板状の形態を示し、前者は長軸方向の薄さ、後者は幅に対する薄さを表している。これらの値について個数の多いものでは、ひん岩がそれぞれ3.4、1.9で、L/Mの1.9と合わせると細長い、棒状の形態を示す。また、凝灰岩は3.6、2.2で、L/Mの1.7と合わせると平面的に広がりのある板状の形態を示している。極端な例では、砂岩の4.7、3.4、L/Mの1.5があげられる。これは更に薄い板状の形態を示しており、泥岩も同様の傾向が認められる。円磨度は第四紀安山岩が最も高く0.76を示し、凝灰岩類、流紋岩は0.61、0.58と低い。数は少ないが、低いものではチャートの0.40、砂岩の0.45、硬質泥岩の0.47があげられる。

## 3. 環状列石C

現在まで1,281個の礫を測定している。このうち最も多いのは第四紀安山岩で26.8%、以下、ひん岩が23.7%、流紋岩が20.4%、凝灰岩類が18.4%を示す。また、チャート、硬質泥岩、竜が森花崗岩類、太平山花崗岩類(Gr・Grd)をわずかに含んでいる。

最大径の平均は、個数の多い礫では、第四紀安山岩の23.2cm、ひん岩の19.7cm、流紋岩の24.3cm、凝灰岩類の22.7cmと、25cm以下のものが多い。このことは少数の礫でも同様で、花崗斑岩の32.5cmを除いていずれも10~25cmに収まる。

L/Mでは、個数の多い礫において、ひん岩が1.8と最も高く、次いで凝灰岩類の1.7、第四紀安山岩と流紋岩がそれぞれ1.6を示す。円磨度は第四紀安山岩が0.71で高く、ひん岩が0.61、流紋岩と凝灰岩類がともに0.58と低い。



第2図 秋田県内陸部の地質図(建設省東北地方建設局, 1991に加筆)