

ボーリングコア試料の測定年代に基づく鹿児島沖積平野の形成

横田修一郎*・奥野 充**

1. はじめに

鹿児島市の市街地は、わが国の他の主要都市と同様にその大半が沖積平野上に形成されている(第1図)。平野を構成する沖積層には周囲のシラス台地から火山性碎屑物が定常的に供給されてきたため、層相は他地域に比べて砂質であり、かつ変化に乏しいという特徴がある。沖積層中にはさらに桜島火山や鬼界カルデラ等からのテフラが挟まれており、それらの一部は沖積層を区分する際の有効な鍵層となっている。

鹿児島平野における沖積層の標準層序を確立するため、1991年、鹿児島大学水産学部構内(第1図参照)にて深度60mのボーリング(KU-1)が行われた(岩松・横田, 1991)。その後、ボーリングコア中のいくつかの層準から試料が採取され、 ^{14}C 年代が測定された(横田他, 1991; 奥野他, 1996)。なかでも奥野他(1996)は、加速器質量分析法を用いて少量の貝化石(貝殻片)試料から多くの年代値を得ている。これらによって、沖積層と鹿児島平野の形成過程に関しては、時代的にも詳細な議論が可能になりつつある。

2. ボーリングコア試料(KU-1)からみた沖積層

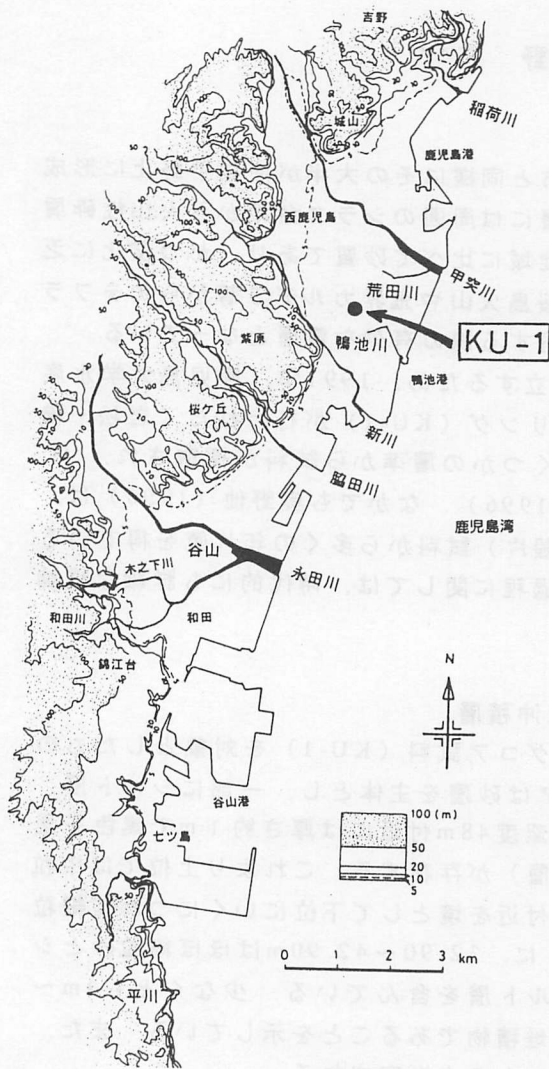
測定された ^{14}C 年代値はいずれもボーリングコア試料(KU-1)を対象としたものである。岩松・横田(1991)によれば、コアは砂層を主体とし、一部にシルト層、砂礫層を挟んでいる(第2図)。このうち、深度48m付近には厚さ約1mで黒色を呈する特徴的な腐植質堆積物(古土壌、ローム層)が存在する。これより上位では中粒砂が主体であるが、詳細にみると、深度24m付近を境として下位にいくにつれて細粒砂ないしシルトが多くなる傾向がある。とくに、32.90~42.90mはほぼ細粒砂とシルトよりなり、一部には暗灰色を呈するシルト層を含んでいる。少なくとも4m~43mまでは海棲の貝化石を頻繁に含み、海成堆積物であることを示している。また、浅部の砂層は粒径が揃っており、海浜砂に近いものと推定される。

深度48m付近の腐植質堆積物に関しては、その最上位は粒径ではシルトに近いが、下位にいくにつれて次第に砂質になり、しかも黒色から薄い色調に変化している。このような層相上の特徴から、これは陸上で形成された古土壌(腐植質土壌)と考えられ(岩松・横田, 1991)、その後、炭素/窒素比(C/N比)の測定によって陸上植物起源の有機物を含むことが確認された(奥野他, 1996)。

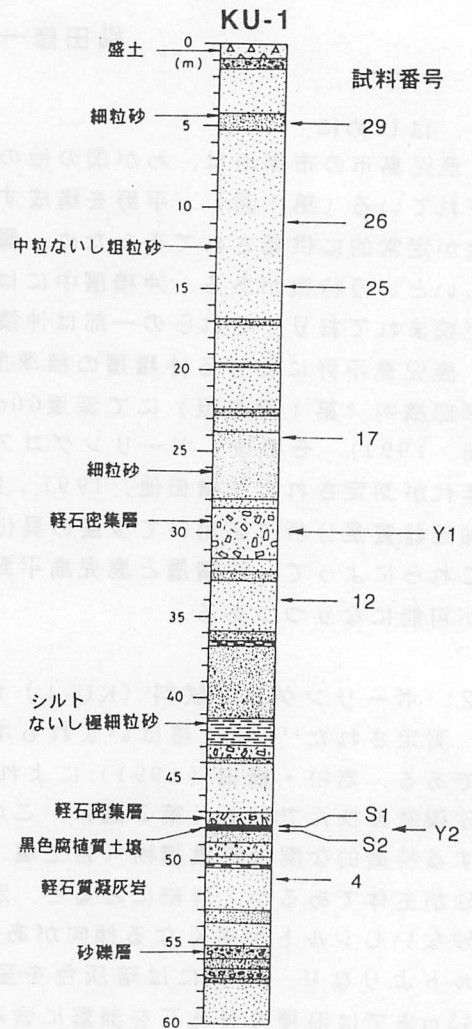
古土壌直上の白色軽石密集層は下位の古土壌を明瞭な境界で覆っていることから、陸上に降下堆積した桜島起源の薩摩テフラと推定されたが(岩松・横田, 1991)、

* 鹿児島大学理学部地学教室, 〒890 鹿児島市郡元 1-21-35

** 名古屋大学大学院人間情報学研究科, 〒464-01 名古屋市千種区不老町



第1図 鹿児島平野の地形概要と
ボーリング (KU-1) の位置



第2図 ボーリング (KU-1) の柱状図と
 ^{14}C 年代測定試料の採取位置
試料S1と試料S1-HAは同一層準
から採取されたものであるが、
前者はフューミンを対象とした
のに対し、後者は腐植酸を対象
としたものである。

古土壌の年代値（後述）からみても妥当である。一方、古土壌より下位の層準では貝化石はほとんど見られず、安山岩礫が頻繁に含まれるようになる。さらに、黄褐色を帯び、砂、礫、シルトが繰り返して現れるような層相から、河川成ないし浅海成の堆積物と推定された（岩松・横田，1991）。

以上のような層相変化から、古土壌より下位の堆積物はウルム氷期末期の海面低下期またはそれ以前であるのに対し、古土壌より上位はその後の縄文海進にいたる間に形成されたものと推定された（横田他，1991）。したがって、沖積層を一連の海進によって形成された堆積物とするならば、上記の古土壌より上位の地層が当平野を形成した沖積層ということになる。

3. コア試料の年代測定結果

¹⁴C年代測定の試料は、第2図に示すように、ボーリング・コア中の古土壌の他、様々な深度の貝化石（貝殻片）から採取された。得られた年代値の一覧を第1表に示す。測定はテレサイン社に依頼して測定したものが2試料、また名古屋大学年代測定資料センターにて測定したものが計8試料である。前者は横田他（1991）によって、後者は奥野他（1996）によって報告されている。

第1表 ボーリング（KU-1）の試料から得られた¹⁴C年代値

| 試料番号 | 深度(m) | 試料 | ¹⁴ C年代 (yr BP) | 補正值 (yr BP) | 測定機関（公表文献） |
|-------|-------------|-----|------------------------------|----------------|----------------------|
| 29 | 4.70-4.80 | 貝化石 | 5,390±80 | 4,990±80 | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| 26 | 10.80-10.90 | 貝化石 | 5,620±80 | 5,220±80 | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| 25 | 14.70-15.00 | 貝化石 | 4,680±80 | 4,280±80 | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| 17 | 24.15-24.70 | 貝化石 | 830±80 | 430±80 | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| Y1 | 29.50-30.50 | 貝化石 | 7,240±130 | — | テレサイン・ジャパン（横田他，1991） |
| 12 | 33.80-34.00 | 貝化石 | 9,350±80 | 8,950±80 | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| S1 | 47.70-47.72 | 古土壌 | 11,850±90 | — | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| S1-HA | 47.70-47.72 | 古土壌 | 11,170±80 | — | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| Y2 | 48.00-48.50 | 古土壌 | 12,350±180 | — | テレサイン・ジャパン（横田他，1991） |
| S2 | 48.70-47.72 | 古土壌 | 12,110±90 | — | 名古屋大学（奥野他，1996） |
| 4 | 51.00-51.15 | 貝化石 | 8,990±100 | 8,590±100 | 名古屋大学（奥野他，1996） |

3.1 深度48m付近の古土壌の測定値と薩摩テフラ

深度48m付近の黒色古土壌では計4つの年代値が得られている。いずれも11,000～12,500 yr BPの範囲であることから、直上の白色テフラが薩摩テフラであることを示唆している。古土壌中でも互いに約1mの深度差で採取された試料-S1, S2では、明らかに年代差が認められ、このことから、古土壌の形成には数100年から1,000年近く要したと推定される。また、薩摩テフラは、それに含まれる炭化木片の¹⁴C年代値から、一般に10,000～11,000 yr BPとされているが(町田・新井, 1992)、上記の値から、その降下は古土壌の形成開始の数100年～1,000年後といえる(奥野他, 1996)。

3.2 沖積層中の貝化石(貝殻片)の測定結果

貝化石については様々な層準で多くの測定値が得られている。とくに深度30m前後の顕著な軽石混じり貝殻密集層では約7,240 yr BP(試料-Y2)が得られており、これより上位では4,000 yr BP～5,000 yr BPのものが、また下位では8,000 yr BP前後のものが得られていることを考慮すれば、これはほぼアカホヤテフラと判断できる。

なお、貝化石試料の採取深度と年代値は大部分では対応しているが、一部には矛盾するのがあり、これについては何らかの理由で2次的に移動したものとされている(奥野他, 1996)。

4. 平野の形成過程

4.1 沖積層の形成

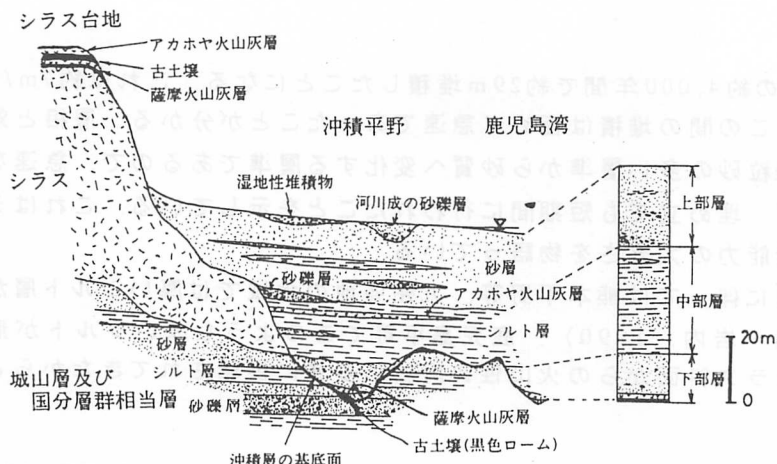
深度48m付近の古土壌と直上の薩摩テフラは層相が特徴的であるため、鹿児島平野の他のボーリング柱状図資料でも多く確認されている(森脇他, 1993)。同様の鍵層であるアカホヤテフラも含めて対比すれば、平野地下の沖積層の分布と構造の概略を得ることができる。第3, 4図はこのようにして得られた当沖積層の概念図と基底面等高線図である(横田他, 1994)。

これによれば、基底面は現在の平野下の大部分で地下40～50mで広がっており、部分的には旧河道を思わせるチャンネル状のところがある。とくに、甲突川沿い等には現在の河道の西方にチャンネル状地形が現れ、西鹿児島駅付近を南へ伸びている。

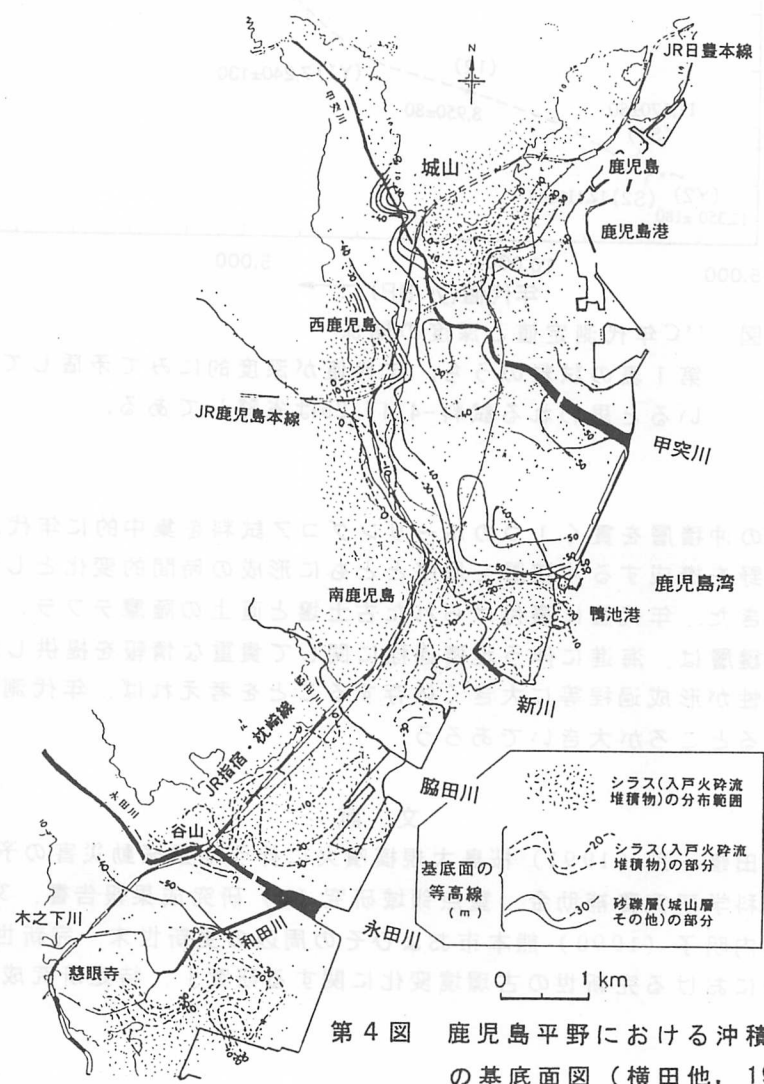
多くのボーリング柱状図資料をもとにした「鹿児島市地盤図」(鹿児島市地盤図編集委員会, 1995)が最近まとめられたが、地盤特性はこういった基底面の形状とそこでの層相に大きく依存している。また、これでは薩摩テフラとアカホヤテフラをとともに層相の特徴も含めて当地域の沖積層を上部層、中部層、下部層に区分しているが(第3図)、時間的な層相変化はある程度は平野全体に及んでいるようである。

4.2 沖積層の堆積速度

第5図に試料を採取した柱状図上での深度と測定年代値の関係を示す。試料-29(深度4.70-4.80m)と試料-12(深度33.80-34.00m)をもとにすると、約9,000



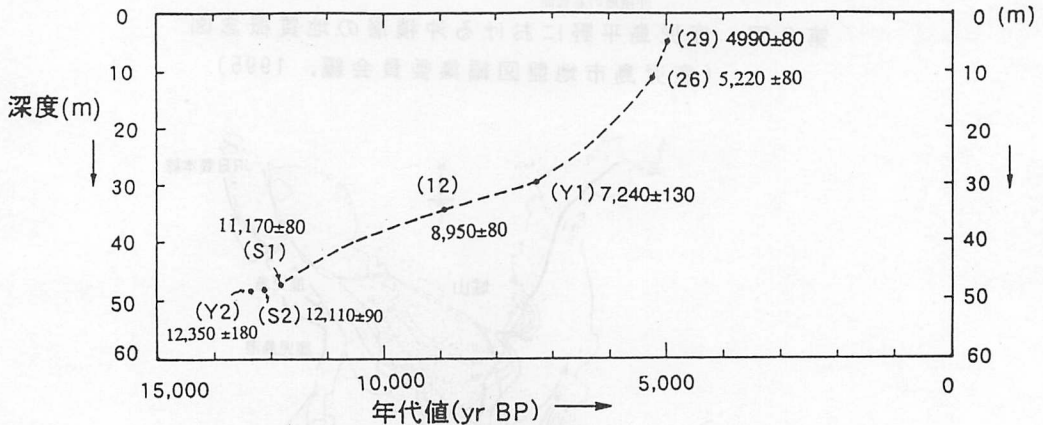
第3図 鹿児島平野における沖積層の地質概念図
(鹿児島市地盤図編集委員会編, 1995)



第4図 鹿児島平野における沖積層の基底面図 (横田他, 1994)

yr BP以降の約4,000年間で約29 m堆積したことになる。これは約7m/1,000年の速度であり、この間の堆積は極めて急速であったことが分かる。層相と対応させれば、シルトや細粒砂の多い層準から砂質へ変化する層準であるので、急速な海面上昇にもかかわらず、埋め立ても短期間に行われたことを示している。これはシラス台地からの土砂供給能力の大きさを物語っている。

縄文海進に伴っては熊本平野等、九州各地の地域では厚いシルト層が確認されているが(長谷・岩内, 1990)、鹿児島平野でこのような厚いシルトが形成されなかったのは、シラス斜面からの火山性碎屑物が多量に供給されてきたからといえよう。



第5図 ^{14}C 年代測定値と深度の関係

第1表の試料のうち、年代値が深度的にみて矛盾していると思われる試料-4, 17, 25は省略してある。

5. おわりに

鹿児島平野の沖積層を貫く1つのボーリングコア試料を集中的に年代測定することによって、平野を構成する沖積層を層序とともに形成の時間的変化として理解できるようになってきた。年代値に裏付けられた古土壌と直上の薩摩テフラ、さらにアカホヤテフラ等の鍵層は、海進に伴う堆積過程に関して貴重な情報を提供している。また、平野の地盤特性が形成過程等に大きく依存することを考えれば、年代測定値はこうした面でも資するところが大きいであろう。

文 献

- 岩松 暉・横田修一郎(1991) 桜島大規模噴火に伴う地盤振動災害の予測図作成。平成2年度科学研究費補助金、重点領域研究(2)研究成果報告書、32p。
- 長谷義隆・岩内明子(1990) 熊本市およびその周辺の更新世末～完新世の植生変遷。「熊本平野における完新世の古環境変化に関する研究」、特定研究成果報告書、55-70。

- 鹿児島市地盤図編集委員会編(1995)鹿児島市地盤図. 鹿児島大学地域共同研究センター・(社)鹿児島県地質調査業協会. 鹿児島, 132p.
- 町田 洋・新井房夫(1992)火山灰アトラス[日本列島とその周辺]. 東京大学出版会, 東京, 276p.
- 森脇 広・藤山賢一郎・新井房夫(1993)桜島・薩摩テフラ層序と沖積層中の層位. 日本第四紀学会講演要旨集, 23, 34-35.
- 奥野 充・中村俊夫・横田修一郎(1996)鹿児島沖積平野におけるボーリング・コア試料の加速器¹⁴C年代. 地球科学, 50, 70-74.
- 横田修一郎・岩松 暉・久富木みゆき・新屋敷和明・田中義人(1991)鹿児島市の火山灰質沖積層-ボーリング資料に基づく分析と性質-. 日本応用地質学会平成3年度研究発表会講演論文集, 77-80.
- 横田修一郎・岩松 暉・田中義人・永野由美子・末吉哲也(1994)鹿児島市の沖積層の構造-「鹿児島地盤図」作成に向けて. 日本応用地質学会平成6年度研究発表会講演論文集, 61-64.

Formation of the Kagoshima Alluvial Plain Based on ^{14}C Dating of Cored Samples

Shuichiro YOKOTA* and Mitsuru OKUNO**

* Institute of Earth Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University,
Korimoto 1-21-35, Kagoshima 890, Japan

** Graduate School of Human Informatics, Nagoya University,
Chikusa, Nagoya 464-01, Japan

Abstract

Eleven ^{14}C ages of cored samples have been made for understanding of alluvial deposits in Kagoshima plain. Samples were obtained from a drilling core KU-1 of 60 meters long. ^{14}C ages of humic soil and shell fragments range from Late Pleistocene to Holocene. Black humic soil, Sakurajima-Satsuma and Kikai-Akahoya tephras which are effective key beds in this area were chronologically identified. The distribution of these key beds and their ages give various information for not only formation of alluvial deposits and plain but also characteristics of ground foundation in the Kagoshima area.

Key words: Kagoshima alluvial plain, Cored sample, ^{14}C dating