

氏名	大井信三	
学位の種類	博士(理学)	
学位記番号	甲博理工第457号	
学位授与年月日	平成25年9月25日	
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当	
学位論文題目	常陸台地における下総層群のテフラ対比と層序	
審査会	主査 安藤寿男	委員 天野一男
	委員 岡田誠	委員 遠藤泰彦

## 論文内容の要旨

茨城県の常陸台地を構成する第四系更新統下総層群は、房総半島地域との対比が確立されておらず、その層序区分は研究者間で意見の一致をみていない。そのため、常陸台地における更新世中期以降の堆積史や地史を復元するための、下総層群各層の認定や年代論にはいくつかの異見や支障が生じていた。本論ではこうした状況を打開するために、常陸台地の下総層群に挟在するテフラ（火山灰層）をできる限り多く見出して地域的・広域的に追跡し、予測される給源火山域および鹿島沖海底コア中のテフラなどと対比することで、下総層群の層序の再構築を試みた。その内容は以下の5点に要約される。

(1) 常陸台地の下総層群で新たに見出した多くのテフラについて、その層位・岩相と岩石学的特徴を記載し、火山ガラスや斑晶鉱物の屈折率および火山ガラスや角閃石の主成分化学組成を測定・分析した。これらのテフラの層位的な位置づけや降灰年代を確定するために、予想される給源火山近傍の相当層準で採取した試料で同様の測定・分析を行い、それらの結果を総合的に比較することで、対比候補を絞り込んだ。鹿島沖海底コアで報告されているテフラとの対比については、先行論文で掲載されたデータと比較した。

(2) 下総層群各層から見出された個々のテフラ層序の検討により、藪層、上泉層、清川層、木下層（剣尺部層、行方部層）、常総層について、以下のような、地域対比、広域対比に有効なテフラを同定・識別することができた。

1) 藪層：OgA, Ogテフラ群, Ss, Yb3

OgAは琵琶湖高島沖のBT72, Og2は八ヶ岳起源のHO.白PmにA3Pmが混入したテフラ, Og3は秩父尾田蒔丘陵のTama120に対比した。Ssは千葉県北東部の藪層最上部に挟在するテフラに対比した。

2) 上泉層：Az-MiP, Km1, Km2, Ha-2, Ata-Th, OgP, Uk-Sc, Uk, Ono-L

長野県の四阿山起源のAz-MiP, 房総半島上泉層のKm1, Km2, 静岡県浜松累層のHa-2, 広域テフラの阿多鳥浜テフラAta-Thが確認できた。OgPは長野県菅平のSgP.2に対比され, Uk-Scは房総のKm1.5に, UkはKm2.2に対比した。

3) 清川層：Ky3, Ky4, Ky5, MoP

房総半島清川層のKy4が確認でき、北西太平洋コアのHorizon-Dと対比した。

北関東で知られるMoPの分布が広域に確認できた。

4) 横田層：As

Asは大磯丘陵のTAm-4に対比した。

5) 木下層剣尺部層：Br-Sc, Bk-Sc, ArP, Med, Ob, OiP

Bk-Scは大磯丘陵のTAu-2Lに、ObはTAu-9に対比した。ArPは日光火山群起源のNk-Ytに、OiPは同じくNk-Nmに対比した。

6) 木下層行方部層：KtP

KtPは鹿島沖海底コアのTephra20(1)に対比した。

7) 常総層：Miwaテフラ群, Nakaテフラ群, Ibaraki-LL, Tt-DNk-MaS

Miwa-LLは大磯丘陵のHk-KIP4に、Naka3についてはHk-KIP6に対比した。Naka1とNaka2は、それぞれ赤城火山起源のAg-MzP10とAg-MzP9に対比した。広域テフラのTt-D, On-Pm1, K-Tz, Aso-4と日光火山群起源のNk-MaSも確認できた。

(3) テフラ層序対比の結果、常陸台地の下総層群の層序と分布についての知識を大きく改訂することができた。鹿島台地基部のやや固結した砂層は藪層下部で、行方台地南部の基部に露出する砂層は藪層上部である。上泉層は、鹿島台地では、藪層と後述する清川層の間に挟まれる外浜砂層、行方台地南部では、河口付近の河川相として存在する。清川層は木下層の下位に広く分布し、東茨城台地で笠神層とされてきたものに相当する。横田層は行方市麻生付近においてわずかに認められた。

(4) 木下層は2部層からなり、含まれるテフラの層序から、剣尺部層がMIS5eに、行方部層がMIS5d初期に堆積したと推定される。常陸台地中央部を東西に横切る開析谷地形は剣尺部層で充填されていることからMIS6に形成されたとみなすことができる。MIS5e最盛期以降涸沼を境界として、北部は剣尺部層堆積後に離水し、南部では離水が遅れ、続いて行方部層が堆積した。これまで木下層堆積期に成立した古東京湾のバリアシステムとされたものは、剣尺部層ではなく行方部層に相当することが判明した。また、鹿島台地の中軸部から海岸部にかけての常総層には新たに海浜相が確認でき、MIS5c期に形成されたと推測される。

(5) 常陸台地の段丘地形区分を行い、下総層群の層序との対応を検討した。上位から多摩□面に相当する高位面、藪層の潮来面、木下層剣尺部層の常陸台地上位面、行方部層の常陸台地下位面、常総層の常総面、海成の常総層が作る鹿島面に区分された。また那珂川下流域で河岸段丘の発達する城里町石塚付近の段丘編年を行い、春園□面をMIS8の年代、石塚面をMIS5cの年代に形成されたものと推定した。そして石塚面に伏在する埋没谷は、下流で剣尺部層の開析谷に繋がるということが明らかとなった。

木下層の2部層は関東造盆地運動のテクトニックな要因によって起こっていたものと推定される。一方、行方部層が最もよく発達する行方台地では、部層が厚いところほど、台地面の標高が高い。これはハイドロアイソスタシーによる構造運動の影響ではないかと考えられる。同様な事象は鹿島台地中軸部～海岸部にかけてのMIS5c期の常総層からなる鹿島面においても起きていた可能性がある。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、茨城県中南部の常陸台地という広域のフィールドにおいて、第四系更新統下総層群（藪層～常総層）の数多くの露頭で見出したテフラ（火山灰層）の層序分布に基づいて、下総層群の層序を全面的に再検討した労作である。

常陸台地を構成する第四系下総層群の層序区分については、房総半島の下総層群との対比が確立されておらず、研究者の意見の一致をみていない。そこで、テフラ毎に岩相と記載岩石学的特徴を観察し、屈折率や火山ガラス・角閃石等の主成分化学組成を分析し、予想される給源火山域のテフラ、および太平洋沖海底コア中のテフラと広域対比を試みている。そして、これらのテフラの分布を常陸台地の下総層群中で丹念に追跡し、そのテフラ層位から堆積相分布をも考慮して層序を全面的に見直し、确实性の高い層序を確立した。

これにより、確証・解明できた下総層群の層序は6点にまとめられる。1) 鹿島台地、行方台地南部の基部に露出する、常陸台地で最も古い層は藪層であり、涸沼川中流にも露出が確認された。2) 藪層と清川層の間に位置する上泉層が、鹿島台地、行方台地南部、涸沼川中流でわずかながら確認された。3) 清川層は木下層の下位に広く分布することが確認できた。行方台地や稲敷台地で上泉層あるいは藪層とされていた層準、鹿島台地では木下層の潮流口相と解釈されていた層準が、いずれも清川層に改訂された。東茨城台地で「笠神層」とされてきたものが清川層とみなされ、分布が知られていなかった那珂台地でも認められた。4) 常陸台地で知られていなかった横田層が、行方市麻生付近で確認された。5) 木下層は2部層に細分され、下位の剣尺部層がMIS5e（約13-11.7万年前）に、行方部層がMIS5d初期（11.7-11万年前）に堆積したと推定される。6) 河川成相とされていた常総層に、鹿島台地の中軸部～海岸部にMIS5c期（11-9.5万年前）の海成相が含まれる。

本研究の成果によって、茨城県における35万年前以降の下総層群の各層の分布や堆積時期が明確となり、堆積史は大きく改訂されることになった。本研究は茨城県における第四紀テフラ層序学を大きく進展させる優れた内容となっている。

公聴会の後、審査会および最終試験においてともに合格と判定された。学位申請者の博士課程在学中の研究は、すでに学術誌論文として公表されており、それ以前の国土地理院の職員としての学識・研究歴や成果発表の実績から鑑みても、学位申請者への博士（理学）の学位授与は適切と判定された。