

機関番号：34603

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2010

課題番号：19300308

研究課題名（和文） 沖積低地の地形環境ダイナミクスに関する研究

研究課題名（英文） Research on geoenvironmental dynamics of coastal and alluvial lowlands

研究代表者

海津 正倫（UMITSU, MASATOMO）

奈良大学・文学部・教授

研究者番号：50127883

研究成果の概要（和文）：

沖積低地の地形は後氷期の海水準変動や気候変動に応答して発達してきた。本研究では、沖積低地の地形環境のダイナミクスを明らかにするため、氾濫原における  $10^3$  年～ $10^2$  年オーダーあるいはそれよりも短い時間オーダーでの堆積速度や形成過程の解明を津軽平野、濃尾平野、越後平野などを対象地域としておこなった。その結果、津軽平野では十和田平安噴火が岩木川およびその支流の氾濫原における地形環境動態（堆積・下刻）に多大な影響を与えたことが明らかにされた。また、濃尾平野と天竜川では、氷河性海水準上昇がほぼ終了した後に、氾濫原堆積物の累重が生じており、越後平野においては、海水準上昇期に氾濫原堆積物が海水準上昇速度にほぼ匹敵する速さで堆積していること、さらに、濃尾平野では、後背低地堆積物の累重速度は自然堤防堆積物よりも1桁小さいこと、後背低地堆積物のなかに砂質の破堤堆積物が含まれる場合、堆積速度が大きくなりうること、旧河道の傍にみられる輪中の起源がアバルジョンおよびそれに伴う自然堤防の形成と関係している可能性が高いことなども明らかになった。

一方、タイ王国北部およびジャワ島の沖積低地の微地形と水害との関係に関する調査では、時系列で取得された RADARSAT 画像を用いて洪水による湛水域を抽出して、地形・洪水が水稻の作付けパターンへ与える影響の評価および水供給と水稻作付けパターンの季節変動を解析し、地形の高低差・湛水の有無（長短）・土地利用が互いに影響しあい、水稻作付けパターンに影響を与えている関係を明確に把握した。さらに、ベトナム中部 Thu Bon 川下流低地において GIS を用いて SRTM データから土地分類を行い、水害との良好な関係を示すことが出来た。このほか、地形と画像データの GIS を用いた統合的検討や、堆積物中から採取された木炭が、植物が光合成により大気中  $\text{CO}_2$  を固定したときの年代を正しく示すことを明らかにするなど、GIS 及び年代測定に関する基礎的な検討も行った。

以上の調査・研究の結果、沖積低地の形成過程に関わる時間的・空間的ダイナミクスが明らかにされ、低地における水害の地域的特性や硫酸塩酸性土壌の形成など低地における人々の生産活動や居住に関わるさまざまな問題との関わりが明らかにされた。また、それらはとくに東南アジアの地域において明らかにされたものであり、その成果は現地の地域計画や人々の生活などに多大な貢献が出来るものと期待できる。

研究成果の概要（英文）：

In this study, we discussed on the evolution and geo-environment of alluvial and coastal lowlands in

relation to natural disasters and environmental change. The landforms of the alluvial lowlands have developed in response to sealevel and climate changes during the postglacial age.

The Tsugaru, Noubi and Echigo plains were the target plains, and the sedimentation rate and the evolution process of the alluvial lowlands were discussed by  $10^3$  or  $10^2$  years.

As a result, it was found that the eruption of Towada had a great influence on the geo-environmental change in the flood plain formed by the Iwaki river and its tributaries. The aggradation of flood plain sediments in the Nobi and Tenryu plains progressed after the culmination of the Holocene transgression. In the Echigo plain, the rate of the sedimentation is almost equivalent to the Holocene sealevel rise. The sedimentation rate of natural levees in the Nobi plain is about 10 times larger than that of the flood basin.

Flood condition and micro-landforms of the flood plain were studied about in the plains of Thailand and Java. Flood level based on the images of RADARSAT was analyzed in relation to the topography. Based on the analysis, good relationship between flood condition and the seasonal variation of the paddy-rice planting pattern were clarified in the flood plain of central Thailand.

Landform classification based on SRTM-DEM data and satellite images were done in the Thu Bon alluvial plain, central Vietnam. Good relationship between the flood condition and the topography of the plain were clarified and shown with GIS. Furthermore, formation of the acid sulfate acid soil in the Lower Central Plain, Thailand was discussed. And it was made clear that the distribution of acid sulfate soils is related to the distribution of mangrove forest which developed along the extended coastline during the middle Holocene embayment.

As mentioned above, time and spatial dynamics in relation to the formation of alluvial lowland were clarified, and the relationship between the geo-environmental dynamics in alluvial and coastal plains and various issues as to natural disasters and human habitation in the lowlands were shown in this study. In addition, several researches for this study were done particularly in Southeastern Asian areas and the result may be able to contribute to the local people.

#### 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	4,700,000	1,410,000	6,110,000
2008年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2009年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2010年度	3,100,000	930,000	4,030,000
総計	15,000,000	4,500,000	19,500,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：①沖積低地 ②微地形 ③地形環境 ④自然災害 ⑤GIS

#### 1. 研究開始当初の背景

本研究は地形形成と自然災害が不可分の関係にあることをふまえ、沖積低地の地形環

境動態を地形形成と洪水氾濫や海岸侵食などの災害リスクの両面から統一的に把握しようとするものである。

人類の生存と自然環境との関係は、我々がこの地球上で生活していく上で常に考えなくてはならないきわめて重要なテーマである。とくに、古くから人々の居住・生産の場として重要な役割を果たしてきた沖積低地（沖積平野・海岸平野）は多くの居住人口を抱え、その自然環境と人類の活動とが相互に影響し合う重要な場所となっている。なかでも稲作によって多数の人口を支えるアジアの沖積低地では、近年においても顕著な水害や高潮災害などが繰り返し発生しており、それらの災害発生がまだ十分に解消されているとはいえない。また、これら地域の臨海部では地球規模の環境変動に伴う海面上昇の影響も大きな問題となっており、十分な社会的基盤の整備が行われていないアジアのデルタや海岸平野では、将来起こりうる海面上昇によっても様々な影響を受けることが懸念されている。

このような中、研究代表者である海津は、これまで日本、バングラデシュ、ベトナム、タイ、インドネシアなどの地域において低地の地形形成や地形と自然災害との関係について調査・研究を進めてきた。なかでも、インド洋大津波で大きな被害を受けたインドネシア国バンダアチェでの研究では、平野の微地形の違いと津波の流動との関係について検討し、津波災害においても土地条件の違いが被災状況と深く関わっていることを検討しつつあった。また、タイ南部のハジャイ平野における水害調査でも、低地の微地形の地域的な分布が水害の地域性を生んでいることを明らかにし（海津ほか、2006）、微地形の形成過程によって水害の潜在的な地域的ポテンシャルを明確にすることができることを示した。また、これらによって、それぞれの場所の脆弱性を直視するとともに被災状況が地形環境と密接に関係していることを明らかにし、災害軽減のために低地の土地条件を十分に理解してその普遍的な特性を検討することの必要性があらためて示された。

これまで、沖積低地における自然災害と低地の微地形との関係に関しては、多くが低地の地形を反映した微起伏との関係など定性的な地形との関わりを論じたものであり、低地地形の形成メカニズムをダイナミックに明らかにし、地形の生成と災害ポテンシャルとの関係を動的に議論した研究はほとんどない。低地における水害などの自然災害は低地の土地条件の違い、すなわち地形環境の違いが強く反映しており、地形環境の違いをきちんと把握することによって潜在的な災害ポテンシャルを知ることができる。また、その地形環境の違いは単に定性的なそれぞれの場所の地

形条件の違いというだけではなく、その場所がこれまでたどってきた自然環境を背景としたダイナミックな地形環境を反映したものであるということがいえる。その意味で、低地の地形環境変動のダイナミクスを明らかにし、自然災害のリスクと関わるそれぞれの場所の土地条件を地形の生い立ちを明らかにすることはきわめて重要なことであると考えられる。

一方、沖積低地の地形とそれを取り巻く自然環境は、第四紀末期の海水準変動や気候変化などの影響を受けて大きく変化してきた。なかでも自然堤防、旧河道、埋積浅谷などをはじめとする低地の微地形は有史以来人間活動と密接な関係を持ち、1000年オーダーのダイナミックな地形環境の変化と、100年オーダーあるいはそれ以下の微妙な環境変化との相互作用の結果形成されてきたものである。そのような低地地形の環境要素としての特質や形成過程を検討することは環境変動に伴う自然のシステムの複雑なバランスを明らかにする手がかりとなるだけでなく、そこに生活する人間活動に対する影響を検討する上でも極めて重要なことであると考えられる。

## 2. 研究の目的

近年、沖積層の堆積過程に関する詳細な検討が活発に行われているが、それらの多くは限られた地点におけるボーリングコアの詳細な分析結果や土木工事によって得られたボーリングデータの大規模な整理・検討にもとづくといったものであり、沖積低地の地形形成という観点からは、1000年オーダーでの古地理復元や古環境変化との関係が論じられてはいるものの、沖積低地を構成する微地形がいつ頃どのように形成されてきたかについての具体的な解明は必ずしも十分に進んではいない。また、現在の土地条件の密接な関わりを持つ数100年オーダーでの環境変化やそれらが低地の地形形成にどのように影響していたのかという点、また、地域的な自然環境の違いと地形形成との関係といった点などについても十分な検討が行われておらず、災害との関係をも視野において地形形成過程を議論するという視点もほとんどみられない。

このような点をふまえ、本研究では沖積低地の地域的な場の条件、すなわち低地の土地条件が成立した背景を明らかにするとともに、将来起こりうる海面上昇の影響や海岸平野、沖積平野におけるさまざまな自然災害に対する潜在的なポテンシャルを沖積低地の地形環境ダイナミクスにもとづいて明確化・普遍化することを目的とする。

### 3. 研究の方法

本研究では、本研究では微地形の時空間的変化を詳細に復元するとともに、調査対象地域における微地形の発達および微地形を取り巻く環境の変化をより高い精度で解明し、より高精度かつ空間的な視野に立って沖積低地の地形環境動態を明らかにする。また、得られたデータを地理情報システムの利用のもとに既往の水害や海面上昇に関するデータと重ね合わせて相互の関係を時空間的に解析し、自然システムの要素としての微地形の自然災害や人間活動に対する応答・役割を明確化する。そのため、地中に埋没されている過去の地形を復原するための堆積物の詳しい分析や、加速器を用いた高精度の年代測定のほか、ボーリング調査を実施して、微地形構成層の空間的分布状態を把握する。また、沖積低地の地形を空中写真判読、衛星画像の利用、現地調査によって詳細に検討して、完新世後期における微地形の形成過程・形成メカニズムを高精度に解明する。さらに、既往の水害実績の把握およびそれらの土地条件との関係に過関わる空間的分析に基づいて水害や海面上昇などに対する微地形の影響および自然的特質について検討する。

また、より普遍的な成果を求めるため、我が国において進めた高精度な解明手法を途上国の沖積低地に適用し、水害・海水準変動に対する微地形形成環境ダイナミクスについての普遍性・一般法則を導き出し、沖積低地における洪水氾濫および海面上昇の影響に対する低地の地形環境動態についてのモデルを提示する。さらに、従来沖積低地の地形特性に関する情報が自然災害の軽減にほとんど生かされてこなかった途上国の沖積低地について、微地形の特質や低地の地形形成史および地形環境動態、自然災害ポテンシャルなどについて検討した高水準な成果を提供する。

### 4. 研究成果

国内では津軽平野・濃尾平野・越後平野などを対象としておこなった地質調査および微地形に関する解析を行い、沖積低地・海岸平野の地形構造と堆積過程に関する詳細な検討を行った。その結果、津軽平野中部の地形は、完新世段丘上に発達した蛇行帯群によって特徴づけられ、これらの蛇行帯は、過去の岩木川の土砂運搬・堆積の動態を示すものであることが示され、蛇行帯群の発達過程を明らかにするために10地点においてハンドオーガを用いた地質調査（掘削深度2～3m）を行った。その結果、蛇行帯を構成する堆積物から多量のパミスが検出された。また、蛇行帯

群は約2,000～1,900yrBPに形成された有機物層を覆って発達していて、これらの結果は、蛇行帯群が十和田火山の噴火によって発生したラハール堆積によって生じたことを示唆する。また、調査結果から河成層が下位の海成層を覆う時期、さらには現在の平野表面にみられる微地形の形成時期をほぼ捉えることができ、氾濫原構成堆積物の1000年スケールでの堆積速度についても検討した。とくに、津軽平野の沖積層浅部には十和田平安噴火によって生じた火山灰を含む洪水堆積物が広く分布していることが明らかになり、十和田平安噴火が岩木川およびその支流の動態（堆積・下刻）に影響を与えたことが明らかにされた。

氾濫原は、後氷期の海水準変動や気候変動に応答して発達してきた海岸に近い河川システムの主要な部分を構成している。本研究で、このような氾濫原に着目し、氾濫原自体については $10^3$ 年オーダー、氾濫原にみられる自然堤防や旧河道などの微地形については $10^2$ 年オーダーあるいはそれよりも短い時間オーダーで堆積速度や形成過程の解明を試みた。調査対象地域である濃尾平野、越後平野の内陸部、天竜川下流域における $10^3$ 年オーダーでの氾濫原堆積物の堆積速度を検討した結果、濃尾平野と天竜川では、氷河性海水準上昇がほぼ終了した後に、氾濫原堆積物の累重が生じている。堆積速度は $10^3$ 年スケールでみると、それ以前の海成層が堆積していた時期に比べて小さい。一方、越後平野においては、海水準上昇期に氾濫原堆積物が海水準上昇速度にほぼ匹敵する速さ（約10m/1000年）で堆積している。また、その後の海水準安定期における堆積速度は減少しているものの、濃尾平野や天竜川に比べると大きい。氾濫原堆積物の堆積を促進させるためには、上方への堆積空間の形成が必要だと考えられる。完新世における堆積空間の形成は、 $10^3$ 年オーダーでみると、氷河性海水準上昇速度に強く影響を受けてきたといえる。越後平野の例でみられたように、堆積速度は海水準上昇速度に極めて近い。一方、氷河の融解がほぼ終了した後については、地殻変動（アイソスタティックな変動を含む）に伴う隆起・沈降が堆積空間の形成に効いていると考えられる。また、濃尾平野および越後平野では、平野の沈降が堆積速度に反映されている可能性が高い。とくに越後平野においては、その影響が顕著なために、海水準安定期の堆積速度が濃尾平野に比べて大きいと推定された。

また、濃尾平野に関しては、後背低地、旧河道、自然堤防堆積物の層相や堆積速度を検討し、完新世中期から後期における $10^3$ 年オー

ダーでの氾濫原の堆積速度には、平野西縁の断層運動が堆積空間を上方に付加することが影響していることを示すとともに、さらに、氷河性海水準上昇がほぼ終了した後に、氾濫原堆積物の累重が生じていることを明らかにした。

とくに、旧河道、自然堤防、後背低地を擁する揖斐川の旧河道兩岸で地形調査や表層堆積物の採取・解析をおこない、微地形の形成過程を検討した。その結果、(1) 約 3200 年前頃、後背低地の環境が出現し、約 400 年前に起きた揖斐川のアバルジョン（河道変遷）により堆積環境が大きく変化したこと、(2) 後背低地堆積物の累重速度は、自然堤防堆積物よりも 1 桁小さいこと、(3) 後背低地堆積物のなかに砂質の破堤堆積物が含まれる場合、堆積速度が大きくなりうること、(4) 旧河道の傍にみられる輪中の起源がアバルジョンおよびそれに伴う自然堤防の形成と関係している可能性が高いことが明らかになった。

現地調査で得られた以上のようなデータは、海岸に近い河川システムの構造や形成過程のモデルを検討する上でも有益なものであり、沖積平野や海岸平野の土地条件のバックグラウンドとして重要である。

一方、東南アジア地域における調査では、タイ国チャオプラヤ河中流域のピット県とその周辺地域を対象として、時系列で取得された RADARSAT 画像を用いて洪水による湛水域を抽出することによって地形・洪水が水稲の作付けパターンへ与える影響の評価を行い、微地形を反映した地形の高低差・湛水の有無（長短）・土地利用が互いに影響しあっている関係を明確に示した。

東南アジア地域は、熱帯モンスーン気候下において水稲栽培のための気象条件は恵まれていると考えられる。しかしながら、いかなる地域でも二期作、三期作が可能であるわけではなく、「水供給」の条件にかなり左右されているのが実際である。タイ王国の中央部を流れるチャオプラヤ川およびインドネシア・ジャワ島の海岸低地帯は世界有数の米の生産地であるが、毎年雨季の後半になると洪水氾濫を引き起こし、沖積低地に展開する水田をはじめとする農地は広域に渡って浸水・湛水する。特に、チャオプラヤ川中流域に位置するピット県とその周辺地域ではヨン川、ナン川、ピン川などの大きな支流が合流するため、洪水の規模は大きく、水稲栽培への影響も大きい地域である。チャオプラヤ川流域は同国における重要な穀倉地帯となっており、その現状把握、及び情報整備はきわめて重要であると考えられる。

また、ジャワ島では時系列で取得した LANDSAT ETM 画像から低地への水供給と水稲作付けパターンの季節変動を解析した。これらの事例研究から洪水発生地域と洪水非発生地域について標高、土地利用、湛水箇所、洪水発生3ヶ月後の植生状態を複合的に評価し、洪水発生地域と洪水非発生地域それぞれの地形・洪水と水稲の作付けパターンの関係把握を試みた。その結果、地形の高低差・湛水の有無（長短）・土地利用が互いに影響しあい、水稲作付けパターンに影響を与えている関係を明確に読み取る事ができた。

これらタイ王国北部およびジャワ島における調査の結果、時系列で取得された RADARSAT 画像を用いて洪水による湛水域を抽出することによって地形・洪水が水稲の作付けパターンへ与える影響の評価および水供給と水稲作付けパターンの季節変動を解析した。これらの事例研究にもとづいて、地形の高低差・湛水の有無（長短）・土地利用が互いに影響しあい、水稲作付けパターンに影響を与えている関係を明確に読み取る事ができた。

また、ベトナム中部 Thu Bon 川下流低地において SRTM-DEM データ及び衛星画像データを用いて微地形分類図の作成を行うとともに、洪水湛水深の調査を実施し、微地形の形成・発達と湛水地域との対応関係について検討し、GIS システムを用いることによってそれらの関係をわかりやすく表現し、途上国におけるより実地的なハザードマップの作成への展開を試みた。このほか、完新世におけるタイ中央平原の形成過程と硫酸塩酸性土壌の形成との関係についても検討し、とくに、完新世中期における内湾縁辺部のマングローブ樹林およびその痕跡としてのマングローブ泥炭の存在が硫酸塩酸性土壌の形成と深く関係していることが明らかにされて熱帯海岸地域で大きな問題となっている土壌の酸性化にかかわる地形発達のバックグラウンドを明らかにした。また、地形と画像データの GIS を用いた統合的検討や、放射性年代測定に関わる問題として関わる問題として堆積物中から採取された木炭が、植物が光合成により大気中 CO<sub>2</sub> を固定したときの年代を正しく示すことを明らかにするなど、GIS 及び年代測定に関する基礎的な検討も進めた。

以上の調査・研究の結果、沖積低地の形成過程に関わる時間的・空間的ダイナミクスが明らかにされ、低地における水害や土地利用に大きな影響を与える硫酸塩酸性土壌の形成背景など低地における人々の生産活動や居住に関わるさまざまな問題との関わりが明らかにされた。また、そのような応用的な

成果はとくに、東南アジアの地域において明らかにされたものであり、その成果は現地の地域計画や人々の生活などに多大な貢献が出来るものと期待している。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計10件)

Janjirawuttikul, N., Umitsu, M. and Vijarnsorn, P., Paleoenvironment of Acid Sulfate Soil Formation in the Lower Central Plain of Thailand. Research Journal of Environmental Sciences, 査読有, 4巻, 2010, 336-358

Ho T. K. L, Umitsu, M., Micro-Landform Classification And Flood Hazard Assessment of The Thu Bon Alluvial Plain, Central Vietnam Via An Integrated Method Utilizing Remotely Sensed Data, Applied Geography, 査読有, 31巻, 2011, 1082-1093

Janjirawuttikul, N., Umitsu, M. and Tawornpruek, S. Pedogenesis of Acid Sulfate Soils in the Lower Central Plain of Thailand. International Journal of Soil Science, 査読有, 6巻, 2011, 77-102

Hori, K., Usami, S., Ueda, H. Sediment facies and Holocene deposition rate of near-coastal fluvial systems: An example from the Nobi Plain, Japan, Journal of Asian Earth Sciences, 査読有, 41巻, 2011, 195-203

藤原治・小野映介・矢田俊文・海津正倫・佐藤善輝・Vanessa Heyvaert, 1498年明応地震による遠州灘沿岸浜名川流域の地形と集落への影響, 歴史地震, 査読有, 25巻, 2010, 29-38

中村俊夫, 加速器質量分析法による放射性炭素年代と暦年代への較正-弥生後期から古墳中期を中心に-, 考古学と自然科学, 61巻, 2010, 73-87

Umitsu, M. Flood and tsunami flow in relation to the landforms of coastal and alluvial lowlands -Case study in Hat Yai and Banda Aceh Lowlands. Science and Technology Development, 査読無, 12-9巻, 2009, 68-77

藤原治・小野映介・矢田俊文・海津正倫・鎌

滝孝信・内田淳一, 完新世後半における太田川低地南西部の環境変化と津波堆積物, 活断層・古地震研究報告, 査読有, 2008, 187-202

Umitsu, M., Tanavud, C. and Patanakanog, B. Effects of landforms on tsunami flow in the plains of Banda Aceh, Indonesia, and Nam Khem, Thailand, Marine geology, 査読有, 2007, 242巻, 141-153

海津正倫・高橋誠, バンダアチエにおけるインド洋大津波の被害の地域的特徴, E-journal GEO, 査読有, 2-3, 2007, 121-131

〔学会発表〕(計20件)

UMITSU Masatomo ・ Sartohad Junun ・ Mardiatno Djati, インドネシア共和国バントル平野の自然災害に対する脆弱性, 日本地理学会, 2010年10月2日, 名古屋大学

Umitsu, M. (2010) GEO-ENVIRONMENT OF THE THU BON ALLUVIAL PLAIN, CENTRAL VIETNAM IN RELATION TO ITS LATE HOLOCENE LANDFORM EVOLUTION. The 7<sup>th</sup> Scientific Conference, University of Science, Vietnam National University. ベトナム国家大学自然科学大学(ホーチミン), 2010年11月26日

Umitsu, M. (2010) Effect of Geomorphological Condition on Natural Disasters in Alluvial and Coastal Plains. Workshop to Strengthen Community-based Disaster Preparedness Mechanism. ガジャマダ大学(インドネシア), 2011年3月15日

吉田美幸・長澤良太ほか(2010), 多時期・多センサ・多分類手法を用いたジャワ島における水田抽出手法の比較検討. システム農学会, 2010年11月7日, 関西学院大学

堀和明, 完新世における氾濫原の堆積速度, 日本地形学連合, 2009年10月3日, 京都教育大学

藤原治・小野映介・矢田俊文・海津正倫・佐藤善輝・Vanessa Heyvaert, 浜名湖西岸の浜名川流路跡で見られる1498年明応地震に伴う環境変化, 第26回歴史地震研究会, 2009年9月12日, 明日都浜大津

小野映介・宮本真二・海津正倫・上中央子,

完新世後半における津軽平野の地形環境変遷, 日本地理学会秋季大会, 2009年10月24日, 琉球大学

佐藤善輝・藤原治・小野映介・海津正倫, 浜名湖南東岸の六間川低地における完新世後期の堆積環境変化, 日本地球惑星科学連合2010年大会, 2010年5月26日, 幕張メッセ国際会議場

海津正倫・Ho Thi Kim Loan ベトナム中部 Thu Bon 川下流低地の地形発達と土地条件, 日本地形学連合, 2009年10月3日, 京都教育大学

堀和明, 完新世における氾濫原の堆積速度, 日本地形学連合, 2009年10月3日, 京都教育大学

堀和明, 濃尾平野の氾濫原堆積物と輪中形成, 日本第四紀学会, 2009年8月28日, 滋賀県立琵琶湖博物館

Hori, K. Millennial-scale floodplain aggradation: an example from the Nobi Plain, Japan, 7th International Conference on Geomorphology, 2009年7月8日, Melbourne Exhibition and Convention Centre

高橋勇・長澤良太, タイ国・ピチット県周辺における水稲の作付けパターンと地形・洪水との関係, システム農学会, 2009年11月13日, つくば市

Ho, T.K.L. and Umitsu, M. Application of SRTM3 and Landsat ETM+ to Generate Geomorphological Map for the Purpose of Flood Risk Mapping in Hoi An, Vietnam. International Symposium on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth and Allied Science, 2008年12月6日, Hanoi, Vietnam

高橋勇・長澤良太・森田太一, 時系列 MODIS と ETM を用いたタイ国チャオプラヤ河中流域における洪水と水稲作付けパターンの関係, 日本写真測量学会, 平成20年度年次学術講演会, 2008年6月19日, パシフィコ横浜

小野映介・宮本真二, 平安時代前半に生じた越後平野中部の地形環境変化, 日本地理学会秋季大会, 2008年10月5日, 岩手大学

海津正倫, 2004年スマトラ島沖地震による津波の陸上における挙動, 日本地質学会, 2008年9月20日, 秋田大学

海津正倫, タイ国ナコンシタマラート付近における酸性硫酸塩土壌の形成環境, 日本地理学会, 2009年3月29日, 帝京大学

長澤良太・高橋勇, 時系列MODISとLandsat ETMを用いたタイ国チャオプラヤ河中流域の洪水と農業的土地利用の関係, 日本写真測量学会, 2007年6月22日, パシフィコ横浜

Umitsu, M., Janjrawuttikul, N., Tanavud, C. and Kawase, K Late Holocene evolution of the Songkhla Coastal Plain in Southern Thailand. AA Platform International Conference on Natural Disaster Mitigation in the Coastal Regions of Tropical Asia “Coastal Erosion: its Dynamics and Impact to Human Life” 2007年11月3日, Pattaya, Thailand

〔図書〕(計2件)

Umitsu, M. *The Indian Ocean Tsunami: The Global Response to a Natural Disaster* (第1章, 第2章分担執筆) University Press of Kentucky, 2010, 310p

海津正倫, バンダアチェ津波災害と土地条件, (分担執筆) 伊藤達雄・戒能通厚 編『アジアの経済発展と環境問題』明石書店, 2009, 280p

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

海津 正倫 (UMITSU, MASATOMO)  
奈良大学・文学部・教授  
研究者番号: 50127883

### (2) 研究分担者

中村 俊夫 (NAKAMURA, TOSHIO)  
名古屋大学・年代測定総合研究センター・教授  
研究者番号: 10135387

長澤 良太 (NAGASAWA, RYOTA)  
鳥取大学・農学部・教授  
研究者番号: 40314570

奥貫 圭一 (OKUNUKI, KEI-ICHI)

名古屋大学・大学院環境学研究科・准教授  
研究者番号：90272369

堀 和明 (HORI,KAZUAKI)  
名城大学・理工学部・准教授  
研究者番号：70373074

小野 映介 (ONO,EISUKE)  
新潟大学・人文社会・教育科学系・准教授  
研究者番号：90432228

(3)連携研究者  
なし