

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 5日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2009～2011

課題番号：21686046

研究課題名（和文）

異常気象が及ぼす沿岸海域物理環境場への影響を軸とした水防災環境評価システムの開発

研究課題名（英文）

Development of Water Disaster Prevention and Environment Assessment System Centering on Influence of Abnormal Meteorological Phenomenon on Physical Field in Coastal Area

研究代表者

川崎 浩司 (KAWASAKI KOJI)

名古屋大学・工学研究科・准教授

研究者番号：20304024

研究成果の概要（和文）：平常時のみならず，異常気象時においても，高精度に気象場，海象場，生態場を把握・予測することは水防災と水環境の両面より必須である．そこで，本研究では，気象－海象－生態系予測数値モデルと固相－気相－液相の相互作用を考慮した3次元数値波動水槽を開発・応用するとともに，衛星データ画像解析による海面水温の推定，海域環境データベースの構築を行うことにより，異常気象が及ぼす沿岸海域物理環境場への影響を軸とした水防災環境評価システムを開発した．

研究成果の概要（英文）：It is essential from the viewpoints of water disaster prevention and water environment to precisely understand and predict meteorological, coastal and ecological fields under abnormal meteorological condition as well as usual condition. Therefore, water disaster prevention and environment assessment system centering on the influence of abnormal meteorological phenomenon on physical field in coastal area was developed in this study by constructing and utilizing an atmosphere-ocean-wave-water quality coupled model and a three-dimensional numerical wave tank with solid-gas-liquid interaction, estimating sea surface temperature due to satellite image data analysis and creating coastal sea environment database.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	12,600,000	3,780,000	16,380,000
2010年度	6,200,000	1,860,000	8,060,000
2011年度	2,000,000	600,000	2,600,000
総計	20,800,000	6,240,000	27,040,000

研究分野：海岸工学，沿岸環境工学

科研費の分科・細目：土木工学・水工学

キーワード：異常気象，水防災，水環境，評価システム，沿岸海域，物理環境場，数値波動水槽，越波

1. 研究開始当初の背景

近年，地球温暖化による海面上昇について叫ばれている中，未だ高潮・高波は猛威を振るっており，特に2004年は日本への台風上陸数が過去最高の10個で，各地で甚大な災害が多発した．以前，現地調査した道路護岸周辺では，越波・氾濫の影響で全面通行止め

となり，地域間の交通が遮断された．しかし，越波に対する主要幹線道路交通規制の判断基準は全国でも確立されてなく，人命・財産保護の面からも重大な検討課題である．また，強風時での越波・氾濫現象を精度良く予測・把握するためには，越波量に対する風の影響を十分に評価すべきであるが，残念ながらそ

のような予測モデルはない。さらに、異常波浪により波返し工を有する海岸堤防が倒壊し、海岸保全施設の全国緊急点検が実施された。しかし、波返し工の作用波圧の設計基準が明確化されていないなど、海岸護岸の設計面においても未解明な点が多い。

一方、閉鎖性海域の水環境面に関しては、台風や低気圧通過など異常気象時に河川からの淡水流入が増加するため、河川プルームの発達に伴う成層化や陸域起源栄養塩の過剰流入が富栄養化を促進し、植物プランクトンの異常発生による赤潮、風作用下での貧酸素底層水の湧昇による青潮が発生しやすい状況になるなど社会的問題となっている。しかし、異常気象時を対象に、急変する閉鎖性水域の流動・密度・水質構造は生態系に大きな影響を及ぼすにもかかわらず、ほとんど検討されていないのが現状である。また、東京湾、大阪湾、伊勢湾等を対象に、現地観測データに基づく海域環境データベースが構築・公開されつつあるが、水環境に及ぼす因子間の因果関係の解明など、データベースの十分な有効活用までには至っていない。

2. 研究の目的

(1) 沿岸海域の水防災環境評価システムの確立を目指した予測数値モデルの開発

水防災環境評価システムの中核となる気象-海象結合モデル(中核モデル)をまず確立する。そして、中核モデルの感度解析を行うとともに、平常時における既往観測結果との比較より、中核モデルの妥当性と有用性を検証する。ついで、強風時における海岸護岸周辺の越波・氾濫現象を精度良く予測するためには、液相のみならず、気相領域を含めた多相流体場を対象に数値解析する必要がある。これまで構築してきた固気液多相乱流数値モデルの更なる高精度化を図るとともに、新たな3次元数値波動水槽を構築する。一方、異常気象時に急変する生態系の時空間変化を解明することを目的に、水質指標の物質輸送・生物化学的過程を導入した生態系モデルと中核モデルを連結させた気象-海象-生態系予測数値モデルを開発する。

(2) 異常気象が及ぼす沿岸海域における物理環境場の影響解明

水防災の面において、異常気象による高潮・高波に伴う海岸護岸周辺の越波・氾濫の諸現象を取り上げ、上記の予測数値モデルと水理実験により解明する。特にこれまで未検討であった越波量に及ぼす風の影響を議論するとともに、既往の越波流量算定図では検討できない複雑な海底地形や特殊形状護岸に対する越波流量を高精度に評価することにより、対象地域の特性に適した新形式越波対策工法を提案する。また、水理実験と数値

解析の両面から、既往/新形式の海岸構造物の耐波力を評価する。一方、水環境の観点からは、伊勢湾海域を対象に、異常気象時、特に大出水時における海域の流動・密度・水質構造の急変現象を、上記で開発した予測モデルと現地観測による結果を用いて解明する。

(3) 伊勢湾海域における水防災環境評価システムの構築

水防災と水環境の両面を考慮した水防災環境評価システムを構築するために、上記の(1)と(2)の研究成果に加え、長期かつ広域にわたり実施されてきた現地観測データを再整理するとともに、地理情報システムに基づく伊勢湾海域データベースを構築する。そして、海域データベースに基づき、多変量解析により、水防災と水環境に及ぼす異常気象の主成分因子を抽出・グループ化し、その因果関係を明確化する。また、MODIS、ASTERを用いた衛星画像解析を行うとともに、現地観測結果との比較から、その妥当性を検証する。

3. 研究の方法

(1) 気象-海象結合モデルの感度解析と精度検証

気象-海象結合モデル(中核モデル)は、気象場と海象場の高精度解析を目的に、非静力学平衡・完全圧縮・非膨脹系気象モデルMM5(5th generation Mesoscale Model)、気象場との結合計算に配慮した多重 σ 座標系3次元沿岸海洋モデルCCM(Coastal ocean Current Model)、沿岸浅海域波浪推算モデルSWAN(Simulating WAVes Nearshore)から構成される。中核モデルでは、モデル間の物理変数の交換により、各モデルの精度向上を図る工夫をしているが、交換物理変数が計算結果に及ぼす影響については十分吟味していないため、平常時(春夏秋冬)を対象に、交換物理量が及ぼす結合モデルの感度解析を行うとともに、既往の現地観測との比較よりモデルの妥当性を検証する。

(2) 固気液多相乱流数値モデルの更なる高精度化と3次元数値波動水槽の構築

これまで独自に開発してきた固気液多相乱流数値モデルDOLPHIN(Dynamic numerical model Of muLti-Phase flow with Hydrodynamic Interaction)の更なる高度化を図るとともに、造波ソースおよびエネルギー減衰帯を導入することにより、新たな3次元数値波動水槽を構築する。

(3) 各種海岸護岸の越波・氾濫に関する水理模型実験と数値計算

現地でよく利用されている護岸形状のうち、直立護岸、消波ブロック被覆式護岸、半円弧状護岸の3種類の護岸形状を取り上げ、

入射波高・周期、護岸天端高を変化させながら水理実験と数値計算を実施し、越波現象に及ぼす護岸形状の影響、越波対策工法の選定方法について検討する。

(4) 伊勢湾海域データベースの構築

伊勢湾海域の水防災環境評価システムの構築を目的に、既存の現地観測データに基づく地理情報システムを用いた海域データベースを作成する。

(5) 沿岸海域の水防災環境評価システムの確立を目指した予測数値モデルの開発

(1)で構築した中核モデルと連結した水防災予測モデルを構築するとともに、(3)の実験結果との比較からモデルの妥当性を検証する。また、水環境予測モデルとして、中核モデルに生態系モデルを連結した気象-海象-生態系結合モデルを新たに開発する。

(6) 異常気象が及ぼす沿岸海域における物理環境場の影響解明（水防災面）

台風・低気圧通過時の異常気象を対象に、越波・氾濫計算を実施することにより、風外力が及ぼす越波・氾濫現象への影響について検討し、無風時と強風時の越波流量の関係を評価する。

(7) 異常気象が及ぼす伊勢湾海域における物理環境場の影響解明（水環境面）

(5)で構築した気象-海象-生態系結合モデルを用いて、これまで研究例があまりない伊勢湾海域で大出水となった東海豪雨時を対象に、異常気象が及ぼす伊勢湾海域の流動・密度・水質構造の影響を平常時の場合と比較しながら明らかにする。さらに、粒子追跡計算を行うことにより、海水交換率を定量的に評価する。

(8) 伊勢湾海域の衛星画像解析

ASTER, MODIS を用いた衛星画像解析を行うとともに、現地観測結果との比較から、その妥当性を検証する。また、衛星画像解析で得られた伊勢湾海域における表層水温の空間変化特性について検討する。

(9) 伊勢湾海域における水防災環境評価システムの構築

(4)で構築した海域環境データベースを対象に、多変量解析（重回帰分析、主成分分析、因子分析、クラスター分析）を実施し、各水質項目間の因果関係を明らかにする。

4. 研究成果

(1) 気象-海象結合モデルの感度解析と精度検証

メソスケール気象モデル MM5、多重 σ 座標

系 3 次元沿岸海洋モデル CCM、沿岸浅海域波浪推算モデル SWAN から構成される気象-海象結合モデル（中核モデル）の交換物理変数が計算結果に及ぼす影響について平常時（春夏秋冬）を対象に検討するとともに、既往の現地観測との比較より、モデルの妥当性・有用性を検証した。

(2) 固気液多相乱流数値モデルの更なる高精度化と 3 次元数値波動水槽の構築

既存の固気液多相乱流数値モデルの質量保存性を向上させるため、移流計算に質量保存型 CIP-CSL 法と粒子法を組み合わせた新しい計算手法を開発し、乱流モデルには dynamic 二変数混合モデル DTM を導入した。また、クォータニオン技術を活用し、剛体の回転運動の精度向上を図った。さらに、造波・消波機能として、ソースによる造波とエネルギー減衰帯による開境界処理機能を導入し、新たな 3 次元数値波動水槽を構築した。

(3) 各種海岸護岸の越波・氾濫に関する水理模型実験と数値計算

護岸越波に関する水理模型実験と数値計算を入射波条件、護岸形式を変化させながら実施し、越波現象や護岸の作用波力・波圧に及ぼす影響について検討を行った。また、複雑な海底地形や特殊形状護岸に対する越波流量を高精度に評価することにより、対象地域の特性に適した新形式越波対策工法を提案した。

(4) 伊勢湾海域データベースの構築

伊勢湾海域に関する既存の現地観測データに基づき、GIS を用いた海域データベースを作成した。解析対象期間は過去約 30 年間であり、河川流量、水温、塩分、溶存酸素、化学的酸素要求量、クロロフィル a、溶存無機態窒素、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、リン酸態リンの 11 項目を取り上げ、物理・水質因子の各項目の経年変化について考察した。

(5) 沿岸海域の水防災環境評価システムの確立を目指した予測数値モデルの開発

大気-海洋-波浪結合モデルと数値波動水路を組み合わせた沿岸災害予測システムを構築し、現地の高波・越波災害を対象にその有用性を検証した。また、本システムは、高波・越波のみならず台風、高潮などにも適用でき、さらに気象庁データを初期値・境界値として利用すれば、36 時間予測が可能となることから、沿岸災害の予測や対策に大きく貢献できるものと考えられる。また、異常気象時に急変する生態系の時空間変化を解明することを目的に、水質指標の物質輸送・生物化学的過程を導入した生態系モデルと中

核モデルを連結させた気象－海象－生態系予測数値モデルを開発した。

(6) 異常気象が及ぼす沿岸海域における物理環境場の影響解明（水防災面）

将来発生しうる超大型台風が伊勢湾に来襲した場合を想定し、高潮・高波氾濫シミュレーションを行った。その結果、伊勢湾台風と同等の大規模な氾濫が生じることが判明した。さらに、伊勢湾湾奥部における高潮氾濫状況に対して、高潮・高波による氾濫危険度指標として、浸水深、氾濫流速、氾濫流到達時間などの各指標を提案し、伊勢湾湾奥部の高潮・高波氾濫に対する危険度の総合的評価を行った。総合的評価より、特に海拔ゼロメートル地帯を中心として伊勢湾湾奥部は非常に危険性の高い地域であることが判明した。また、M9.0を仮定した東海・東南海・南海三連動型巨大地震を対象に津波浸水計算を実施し、津波浸水の諸特性について議論した。地震規模の違いによる浸水特性は、陸上地形により大きく異なることを明示した。さらに、津波浸水による社会基盤施設への影響を議論し、浸水面積の評価より、地震規模、構造物条件および陸上地形の違いによる浸水特性の変化を検討した。

(7) 異常気象が及ぼす伊勢湾海域における物理環境場の影響解明（水環境面）

構築した気象－海象－生態系結合モデルを用いて、大出水時を対象に、異常気象が及ぼす伊勢湾海域の流動・密度・水質構造の影響について明らかにした。さらに、物質の動態挙動、海水交換率などについても定量的に評価した。また、伊勢湾における貧酸素水塊の長期再現計算を行い、夏季に発生する間欠的な中層貧酸素水塊の形成メカニズムについて数値的に検討した。その結果、外洋からの高塩分水塊が間欠的に底層進入となることで、底層の貧酸素水塊が湾奥に押し込まれると同時に持ち上がり、中層貧酸素水塊となることが判明した。このことから、伊勢湾における水質構造、特に中層貧酸素水塊の形成に対して、陸域起源の影響のみならず、外洋からの海水進入の影響も非常に大きいことが明らかとなった。

(8) 伊勢湾海域の衛星画像解析

伊勢湾海域を対象に、現地観測データとの比較から、MODISによる海面水温の推定精度を評価した。また、ASTERデータを用いたMCSST法に基づく海面水温の推定法を提案し、その妥当性を検証した。提案した推定法を用いることにより、海面水温の空間変化を詳細に把握できることを示した。

(9) 伊勢湾海域における水防災環境評価シス

テムの構築

これまで長期かつ広域にわたり実施されてきた現地観測データを活用して、伊勢湾海域における水防災環境評価システムを構築した。また、主成分分析により、表層、底層における固有値および主成分負荷量を求め、主成分負荷量より得られる第1、第2主成分の主成分得点散布図から、伊勢湾海域の水質構造の総合的特性を考察した。さらに、水温、塩分、DO、リン酸態リン、溶存無機態窒素の観測データを用いたクラスター分析により、水質特性に基づいた伊勢湾の海域分類を行うとともに、分類された各海域における水質項目の平均的な経月変化特性についても議論した。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計26件）

- ① 川崎浩司・菊 雅美(2011)：風外力を考慮した護岸越波解析のための数値波動水路の提案，土木学会論文集B3（海洋開発），Vol.67，No.2，pp. I_58-I_63. 査読有
- ② 川崎浩司・Han Dinh Ut・松野哲弥・福本 正(2011)：越波低減浮体パネルの動的挙動に関する多相流数値シミュレーション，土木学会論文集B3（海洋開発），Vol.67，No.2，pp. I_142-I_147. 査読有
- ③ 川崎浩司・丹羽竜也(2011)：台風の強化に伴う伊勢湾湾奥部の高潮・高波による氾濫危険度の評価，土木学会論文集B3（海洋開発），Vol.67，No.2，pp. I_991-I_996. 査読有
- ④ 川崎浩司・松野哲弥・Han Dinh Ut・福本 正(2011)：直立護岸前面に設置された越波低減浮体パネルの作用圧力に関する多相流数値解析，土木学会論文集B2（海岸工学），Vol.67，No.2，pp. I_711-I_715. 査読有
- ⑤ Kawasaki, K., Lee, K.-H., Nakamura, T. and Suzuki, S. (2011)：A Review of Tohoku Tsunami Disaster due to Mega Earthquake in 2011, Japan, Special Issue：Proceedings of 2011 Joint Conference of the Korean Association of Ocean Science and Technology Societies (KAOSTS), pp.29-32. 査読有
- ⑥ 川崎浩司・丹羽竜也・水谷法美(2010)：高波の影響を考慮した高潮・高波氾濫モデルの構築とその精度検証，土木学会論文集B2（海岸工学），Vol.66，No.1，pp.196-200. 査読有
- ⑦ 川崎浩司・舟橋 徹・福本 正(2010)：浮体パネルによる越波低減護岸の有効

- 性に関する実験的研究, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 66, No. 1, pp. 741-745. 査読有
- ⑧ 川崎浩司・戸田圭亮・藤原建紀・吉岡典哉(2010): 夏季の伊勢湾における間欠的中層貧酸素水塊の形成メカニズムに関する数値的検討, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 66, No. 1, pp. 1056-1060. 査読有
- ⑨ 川崎浩司・戸田圭亮・藤原建紀・吉岡典哉(2010): 海洋データ同化システム情報を活用した伊勢湾における貧酸素水塊の長期再現計算, 沿岸海洋研究, 第 48 巻, 第 1 号, pp. 57-64. 査読有
- ⑩ 川崎浩司・菊 雅美(2010): 不規則波動場を対象とした平面・断面 2 次元モデルの連結による越波解析の有用性, 海洋開発論文集, Vol. 26, pp. 51-56. 査読有
- ⑪ Kawasaki, K., Han, D. U. and Takasu, Y. (2010): Multiphase Flow Simulation of Wave Run-up on Vertical Column under Wave Action, Annual Journal of Civil Engineering in the Ocean, JSCE, Vol. 26, pp. 309-314. 査読有
- ⑫ 川崎浩司・鈴木一輝・金 昌勲・水谷法美(2010): 流体力学-生態系結合モデル COHERENS を用いた伊勢湾の流動・密度構造の数値計算, 海洋開発論文集, Vol. 26, pp. 639-644. 査読有
- ⑬ 川崎浩司・戸田圭亮・藤原建紀・吉岡典哉(2010): 閉鎖性内湾における海洋データ同化システム情報の有用性について, 海洋開発論文集, Vol. 26, pp. 777-782. 査読有
- ⑭ 川崎浩司・作野裕司・玉田沙織(2010): MODIS・ASTER データを用いた伊勢湾海域における海面水温の推定評価, 海洋開発論文集, Vol. 26, pp. 1275-1280. 査読有
- ⑮ 川崎浩司・菊 雅美・舟橋 徹(2009): 直立護岸越波に及ぼすリーフ形状と波浪諸量の影響について, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 65, No. 1, pp. 751-755. 査読有
- ⑯ 川崎浩司・笹田泰雄(2009): 直立護岸に設置した越波対策工の越波低減効果と作用波圧特性, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 65, No. 1, pp. 766-770. 査読有
- ⑰ 川崎浩司・村上智一・橋本孝治(2009): 大気-海洋-波浪結合モデルと数値波動水路を用いた沿岸災害予測システムの構築と高波・越波災害への適用, 海洋開発論文集, Vol. 25, pp. 855-860. 査読有
- ⑱ 村上智一・川崎浩司(2009): 台風 0423 号下における伊勢湾の海水流動・密度構造の変化過程, 海洋開発論文集, Vol. 25, pp. 1299-1304. 査読有
- ⑲ Kawasaki, K., Ogiso, K. and Takasu, Y. (2009): Bingham Fluid Flow Simulation with Three-dimensional Multiphase Flow Numerical Model "DOLPHIN-3D", Proceedings of 5th International Conference on Asian and Pacific Coasts, Vol. 4, pp. 121-127. 査読有, DOI: 10.1142/9789814287951_0152
- ⑳ Kawasaki, K. and Kiku, M. (2009): Numerical Examination on Countermeasure against Wave Overtopping, Disaster around Road Revetment Using Two-dimensional Numerical Wave Flume Based on VOF Method, Proceedings of Coastal Dynamics 2009, Paper No. 44, p. 10 (on CD-ROM). 査読有, DOI: 10.1142/9789814282475_0047
- [学会発表] (計 27 件)
- ① 大橋 峻・川崎浩司(2012 年 3 月 8 日): 仮想大型台風による東京湾湾奥部の高潮氾濫に関する数値実験, 土木学会中部支部平成 23 年度研究発表会講演概要集, pp. 129-130, 信州大学 (長野県).
- ② 川崎浩司・鈴木一輝・高須吉敬(2012 年 3 月 8 日): 巨大東海・東南海・南海三連動型地震による東海地方の津波浸水特性に関する一検討, 土木学会中部支部平成 23 年度研究発表会講演概要集, pp. 163-164, 信州大学 (長野県).
- ③ 川崎浩司・鈴木一輝(2011 年 7 月 16 日): 東海地方における津波特性, 東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集, pp. 48-49, 関西大学 (大阪府).
- ④ 川崎浩司・松野 哲弥・Han Dinh Ut・福本 正(2011 年 8 月 6 日): 固気液多相乱流数値モデル DOLPHIN-3D による浮体パネルの上下運動特性に関する数値的検討, 日本混相流学会年会講演会 2011 講演論文集, pp. 160-161, 京都工芸繊維大学 (京都府).
- ⑤ 松野哲弥・川崎浩司・Han D. U.・高須吉敬・舟橋 徹・福本 正(2011 年 3 月 4 日): 多相乱流数値モデルを用いた越波低減浮体パネルの動的挙動に関する数値シミュレーション, 土木学会中部支部平成 22 年度研究発表会講演概要集, pp. 83-84, 中部大学 (愛知県).
- ⑥ 舟橋 徹・川崎浩司・福本 正(2011 年 3 月 4 日): 越波低減浮体パネルの上下運動特性に関する実験的一考察, 土木学会中部支部平成 22 年度研究発表会講演概要集, pp. 89-90, 中部大学 (愛知県).
- ⑦ 菊 雅美・川崎浩司(2011 年 3 月 4 日):

- 風応力を考慮した直立護岸の越波計算に関する一考察, 土木学会中部支部平成 22 年度研究発表会講演概要集, pp. 103-104, 中部大学 (愛知県).
- ⑧ 鈴木一輝・川崎浩司(2011年3月4日): 出水による伊勢湾の水質構造の変化特性に関する数値的検討, 土木学会中部支部平成 22 年度研究発表会講演概要集, pp. 177-178, 中部大学 (愛知県).
- ⑨ 亀山泰良・川崎浩司・作野裕司(2011年3月4日): Aqua MODIS データを用いた伊勢湾のクロロフィル a 推定精度について, 土木学会中部支部平成 22 年度研究発表会講演概要集, pp. 179-180, 中部大学 (愛知県).
- ⑩ 川崎浩司・戸田圭亮・鈴木一輝・藤原建紀・吉岡典哉(2010年9月3日): 風・淡水流入の影響を考慮した伊勢湾の貧酸素水塊の長期計算, 2010 年度日本海洋学会秋季大会講演要旨集, p. 57, 東京農業大学 (北海道).
- ⑪ 川崎浩司・舟橋 徹・福本 正(2010年9月3日): 浮体パネルを有する直立護岸の越波低減に関する実験的一考察, 土木学会第 65 回年次学術講演会講演概要集, pp. 211-212 (on CD-ROM), 北海道大学 (北海道).
- ⑫ 川崎浩司・高須吉敬・舟橋 徹・福本 正(2010年7月17日): 2次元多相乱流数値モデル DOLPHIN-2D を用いた可動式越波対策工の動的挙動に関する数値シミュレーション, 日本混相流学会年会講演会 2010 講演論文集, pp. 190-191, 静岡大学 (静岡県).
- ⑬ Kawasaki, K. (2010年3月15日): Coastal Environment Issues in Ise Bay Bioregion, GCOE International Symposium on Complex Environmental Syndrome in Asia, p. 30, 名古屋大学 (愛知県).
- ⑭ 丹羽竜也・川崎浩司・水谷法美(2010年3月1日): 仮想大型台風による伊勢湾湾奥部の高潮氾濫に関する一検討, 土木学会中部支部平成 21 年度研究発表会講演概要集, pp. 147-148, 金沢大学 (石川県).
- ⑮ 戸田圭亮・川崎浩司(2010年3月1日): 伊勢湾における貧酸素水塊の消長特性に関する数値的考察, 土木学会中部支部平成 21 年度研究発表会講演概要集, pp. 187-188, 金沢大学 (石川県).
- ⑯ 舟橋 徹・川崎浩司・福本 正(2010年3月1日): 可動式構造物を有する直立護岸の越波低減効果に関する実験的考察, 土木学会中部支部平成 21 年度研究発表会講演概要集, pp. 205-206, 金沢大学 (石川県).
- ⑰ 川崎浩司・戸田圭亮・藤原建紀・吉岡典哉(2009年9月25日): 伊勢湾における貧酸素水塊の長期再現計算, 2009 年度日本海洋学会秋季大会・沿岸海洋シンポジウム「沿岸海域の貧酸素化」講演要旨集, p. 8, 京都大学 (京都府).
- ⑱ 川崎浩司・丹羽竜也・水谷法美(2009年9月2日): 伊勢湾台風級大型台風に伴う名古屋港周辺の高潮・氾濫に関する数値実験, 土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集, pp. 147-148 (on CD-ROM), 福岡大学 (福岡県).
- ⑲ 川崎浩司・高須吉敬(2009年8月7日): 2次元多相乱流数値モデル DOLPHIN-2D への無反射造波機能の導入, 日本混相流学会年会講演会 2009 講演論文集, pp. 76-77, KKR ホテル熊本 (熊本県).
- ⑳ 川崎浩司・戸田圭亮・金 昌勲・水谷法美・村上智一(2009年4月5日): 粒子追跡による秋季伊勢湾の海水交換特性, 2009 年度日本海洋学会春季大会講演要旨集, p. 127, 東京大学 (東京都).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

川崎 浩司 (KAWASAKI KOJI)
名古屋大学・工学研究科・准教授
研究者番号: 20304024

(2) 研究分担者なし

(3) 連携研究者なし