



JpGU2015 年大会セッション

「流域の水及び物質の輸送と循環 — 源流域から沿岸域まで —」

開催報告

小林政広¹・中屋眞司²・齋藤光代³・小野寺真一⁴・知北和久⁵・入野智久⁵・吉川省子⁶・奥田昇⁷

Report of a scientific session “Water and material transport and cycle in watersheds:
from headwater to coastal area” on JpGU 2015

Masahiro KOBAYASHI¹, Shinji NAKAYA², Mitsuyo SAITO³, Shin-ichi ONODERA⁴, Kazuhisa CHIKITA⁵,
Tomohisa IRINO⁵, Seiko YOSHIKAWA⁶ and Noboru OKUDA⁷

1. はじめに

日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2015 年大会が、5 月 24 日 (日) ~ 28 日 (木) の期間で、千葉幕張メッセ国際会議場およびアパホテル&リゾート東京ベイ幕張において開催された。今大会は、2005 年に連合が設立されてから 10 周年、その前身である地球惑星科学関連学会合同大会が 1990 年に開催されてから 25 周年に当たる。今大会の 5 日間で開催されたセッション数は延べ 188 にのぼった。JpGU の成り立ちについては、本誌「土壌の物理性」の資料として、森・齋藤 (2013) に分かりやすくまとめられているので参照されたい。

著者らがコンビーナを務める「セッション A-HW27 : 流域の水及び物質の輸送と循環 — 源流域から沿岸域まで —」は、大会初日の 5 月 24 日に開催された。本セッションは、「大気水圏科学 (A)」の「水文・陸水・地下水学・水環境 (HW)」の下に位置付けられており、流域での水・物質輸送および物質循環に関する研究発表および分野横断的な議論を行うことを目的とし、6 学会との共催および 3 学会の協賛のもと、各学会からの計 8 名の共同コンビーナにより企画・運営を行う、まさに「分野横断型」のセッションである。

2015 年は、昨年度に引き続き二回目の開催となったが、前身セッションから数えるとその歩みは 10 年を越

える。前身のひとつは、2003 年大会において「山地流域 2005 年以降「水循環に関わる物質輸送」、2011 年以降「流域の水文地質と物質循環」と名称を変えて継続されてきたセッションである (いずれも代表コンビーナ: 小野寺真一, 広島大学)。もうひとつの前身は、2008 年大会から開催されてきたセッション、「陸域・海洋相互作用 — 物質循環と生態系との関係 —」(代表コンビーナ: 知北和久, 北海道大学) である。これら 2 つのセッションの統合により本セッションが誕生した。2015 年のコンビーナおよび共催・協賛学会は以下の通りである。

コンビーナ: 中屋眞司 (代表) (信州大学), 齋藤光代 (岡山大学), 小野寺真一 (広島大学), 知北和久 (北海道大学), 入野智久 (北海道大学), 小林政広 (森林総合研究所), 吉川省子 (農業環境技術研究所), 奥田昇 (総合地球環境学研究所)

共催学会: 日本地下水学会, 日本水文科学会, 日本陸水学会, 日本堆積学会, 日本第四紀学会, 日本海洋学会
協賛学会: 陸水物理研究会, 日本土壌肥料学会, 土壌物理学会

2. プログラムと講演内容

今回は、口頭発表 26 件, ポスター発表 9 件の計 35 件 (うち招待講演 3 件) の講演があり (Table 1), 会場では多くの質疑とともに活発な議論が行われた。また、口頭発表セッションの終了後には総合討論が行われ、各研究分野・学会における研究のトピックス, および共同研究 (プロジェクト) へ繋げていくための今後の見通しについてコンビーナを中心に議論が行われた。以下に、本セッションのプログラムおよび講演内容を要約する。

¹Forestry and Forest Products Research Institute. Corresponding author : 小林政広, 森林総合研究所

²Shinsyu University

³Okayama University

⁴Hiroshima University

⁵Hokkaido University

⁶National Institute for Agro-environmental Science

⁷Research Institute for Humanity and Nature

2013 年 11 月 6 日受稿 2013 年 11 月 13 日受理

〈口頭発表セッション AM1〉

午前の第1セッションでは、小～中規模集水域における水や物質の動態を繊細かつ定量的に扱う研究が集められた。まず、知北氏および Hossain 氏による森林流域を対象とした水収支および堆積物流出量の定量的評価に関する話題提供があり、清水氏、金氏および大久保氏からは、貯水池を含む農業流域の水収支・栄養塩循環に対する土地利用変化・気候変動の影響の評価に関する発表がなされた。また、Hossain 氏、清水氏、金氏の内容は、いずれも準分布型水文流出モデル (Soil and Water Assessment Tool: SWAT) を用いた解析によるものであった。齋藤氏および宇津川氏からは、集水域内の風化による母岩の溶脱・剝削にともなう溶存物質および土砂の動態に関する観測的研究の報告がなされた。

〈口頭発表セッション AM2〉

午前の第2セッションでは、集水域の窒素循環および地下水のセシウム動態に関する話題提供がなされた。まず、招待講演者の林氏から、地球環境問題として窒素循環研究に取り組む意義が唱えられ、現在進行中の窒素循環研究の国際的なイニシアチブの紹介がなされた。続いて、小林氏による森林流域における溶存有機窒素動態の地域変異に関する事例報告がなされ、伊藤氏からは、日本海側森林流域における大気降下物由来窒素の重要性が指摘された。吉川氏は面源負荷原単位法の簡易推定法を提案し、白氏は面源負荷原単位法に基づいて窒素負荷の流域間変異と継時変化をもたらし要因について考察した。中野氏は、石灰岩帯水層中の硝化・脱窒プロセスについて報告した。地下水のセシウム動態に関する中屋氏の報告は、今後の放射能汚染動態研究に対して示唆に富む話題提供であった。

〈口頭発表セッション PM1〉

午後の第1セッションは、主に流域スケールの水・物質循環の中でも特に重金属および栄養塩に注目した研究発表で構成された。はじめに招待講演の Reza 氏によるバングラディッシュにおける浅層地下水中のヒ素汚染の空間分布に関する発表があった。本発表は、これまでの膨大な資料に基づき当地のヒ素汚染の空間分布を紹介したもので、酸化還元や鉄など水循環との関係についても言及された。また、Even 氏らの発表は、従来から確認されてきた大阪平野の北摂地域におけるヒ素汚染について、同位体各種を含む他の成分の分布をもとにヒ素の起源や輸送過程について明確にした最新の成果であった。この他にも、井上氏らによる、ベトナム北部を流れる紅河の流量の季節変化に注目しヒマラヤ由来の堆積物と河川中溶存重金属との関係を捉えた研究、柏谷氏らによる原発事故の起こった福島県浜通り地域の地下水中での滞留時間を見積もった研究、丸山氏らによる礫の堆積する氾濫原における河川—地下水交流が河川栄養塩に大きなインパクトを与えるという結果などが報告された。奥田氏か

らは、流域のリン循環解明に向けた新たなツールとしてのリン酸—酸素安定同位体の適用可能性について、琵琶湖集水域での分析結果を含む貴重な話題提供がなされた。また、小野寺氏らにより、最近約1万年間での岡山平野沿岸へのリン供給量変動について、堆積物試料を用いた長期的な解析結果についての報告がなされた。

〈口頭発表セッション PM2〉 131

午後の第2セッションでは、主に河口域～沿岸域での物質循環に関する多彩な話題提供がなされた。まず、稲崎氏による筑後川下流の季節洪水に伴う堆積変化についての結果が報告され、入野氏による安定同位体を用いた中国・長江の東シナ海への拡散状況に関する発表がなされた。また、齋藤氏からは瀬戸内海の沿岸藻場に対する海底地下水湧出 (submarine groundwater discharge: SGD) の時空間変化について、安元氏からは同じく SGD による沖縄・珊瑚礁海域に対する栄養塩負荷の影響に関する調査結果の報告がなされた。最後に、M. Najib 氏よりマレーシアの河川流域における土砂の生産・流出について、土壌流出方程式 (Universal Soil Loss Equation: USLE) を用いた影響因子の特定に関する発表があった。

〈ポスターセッション〉

ポスターセッションは、河川水、地下水、農業用水に関する発表に、沿岸域の魚類の移動に関する発表も加わり、幅広い内容となった。石川氏ら (P1) の発表は、浅間山を源流とする河川の水中および底泥中における有害微量元素 (Cu, Pb, Co, Sr) の輸送・沈殿メカニズムについて、これらの微量元素を吸着させて輸送するアトラクター (コロイド態鉄) に着目したモデルの提案に関するもので、同じくコロイド態鉄による有害微量元素の輸送を扱った遅氏ら (P2) は、浅間山地域と八ヶ岳地域を源流とする河川での微量元素 (As, Cd, Cs, Pb) の存在形態の違いに焦点をあてた話題提供であった。また、池上氏ら (P3) の発表は、五島列島の地質などが異なる7つの島を対象とした河川水、地下水、貯水池の水質特性に関する調査結果に関するもので、丸山氏ら (P4) の発表は、長期モニタリングデータを用いた積雪流域における河川水温への気候変動の影響評価に関するものであった。また、小野寺氏ら (P5) より、準分布型水文流出モデル (SWAT) を用いて推定された大和川流域における地下水涵養量の空間分布に関する報告があり、有富氏ら (P6) の発表は、瀬戸内海の果樹園が広がる島の流域を対象に、地下水の流動が酸化還元状態を通じて脱窒反応に及ぼす影響を評価したものであった。また、Hossain 氏ら (P7) により、熊本西部の流域における地下水中のフッ素濃度形成要因について、多点調査データに基づく解析結果の紹介がなされ、久保田氏ら (P8) により、福島県飯館村の農業用ため池における流入水、流出水、貯留水中の放射性セシウム濃度の季節変化の実態が報告された。招待講演の濱岡氏ら (P9) の発表は、炭素安定同

位体比を用いた東京湾における沿岸性異体類稚魚の成長場所の推定に関するものであった。

3. おわりに

上に紹介した通り、本セッションでは、土壌に始まり、地下水帯、河川・湖沼・沿岸域の海洋とその堆積物までを場とする水と物質の動態に関して、毎回幅広い研究発表が行われている。これらの研究では、物質の輸送媒体である水の流動の物理過程を把握した上で、そこで生じる化学的、生物学的プロセスを明らかにしようとするアプローチが広く採用されている。また、広い流域の物質動態を、流域内の要素の特性と機能によりモデリングするアプローチも重視されている。これらは土壌物理学の研究者には馴染みやすいものであろう。

人為由来の反応性窒素の陸域および水域への影響に代表されるように、源流域から沿岸域に至る水と物質の動態を総合的に扱わなければ解決できない問題が多い。土壌の機能が土地利用や環境変動によりどう変化するか、これがさらに広域の水と物質の動態にどう影響するかを

予測することは、私たち土壌研究者の大きな課題である。土壌物理学学会会員諸氏には、異なる専門分野の研究者と交流し、問題意識や研究手法の幅を広げる機会として本セッションを活用していただきたい。

本セッションは次回 JpGU 大会 (2016 年 5 月 22 日 (日) ~ 26 日 (木), 幕張) でも継続開催し、代表コンビーナを著者の 1 人である吉川省子 (土壌物理学学会, 土壌肥料学会) が務める。予稿の受付期間は 2016 年 1 月 7 日 (木) から 2 月 18 日 (木) である。多くのエントリーを期待している。

なお、本報告のプログラムおよび講演内容の要約は、日本水文学会会の許可の下、齋藤ら (2015) (日本水文学会誌第 45 巻, 第 2 号, 51-54) から転載した。

引用文献

森也寸志・齋藤広隆 (2013): JpGU 特集「物質移動と環境リスク評価」への招待 — 地球科学への土壌物理学の貢献 —. 土壌の物理性, 124:3-9.

Table 1 発表タイトル一覧 (★印は招待講演).
List of the presentation titles (★: invited).

	発表者	タイトル
	1 知北 和久	テクニクな森林流域での地下水漏出と河川流出
	2 HOSSAIN, Md motaleb	Sediment loading processes in a geologically active and forested catchment
口頭発表 AM1	3 清水 裕太	中山間地流域における物質輸送に及ぼす耕作放棄地の影響評価
	4 金 広哲	Climate change impacts on groundwater recharge on an agricultural island, western Japan, estimated by SWAT/Hydrus model
座長 入野智久	5 大久保 賢治	農業用貯水池における成層構造の季節変化とその栄養塩循環への影響
	6 齋藤 圭	キルギス・イシクル湖及び集水域諸河川における水質特性と物質循環
	7 宇津川 喬子	ダム下流部における砂の生産-運搬作用の特徴 — 佐久間ダムを有する天竜川を例に —
	8 ★ 林 健太郎	人間活動がもたらす窒素問題: 流域を越えた地球システムとのつながり
口頭発表 AM2	9 小林 政広	窒素流入量の異なる森林流域における溶存有機窒素動態
	10 伊藤 優子	北陸地方の森林流域における大気由来窒素の流入
座長 奥田 昇	11 吉川 省子	面源負荷原単位の簡易推定法の提案, およびその妥当性の検討
	12 白 佳弁	Spatial distribution of nitrogen load and its impact on coastal environment from bay area in Kyushu
	13 中野 拓治	琉球石灰岩帯水層における硝化と脱窒
	14 中屋 眞司	上水道水源自然湧水中のセシウムの地下水滞留時間に伴う減少

	発表者	タイトル
	15 ★ REZA, Selim	バングラデシュ西北部の浅層地下水中のヒ素の分布— ヒ素の濃集と移動過程の理解
口頭発表 PM1	16 井上 凌	ベトナム北部を流れる紅河河川水の主成分及び微量元素の季節変化
	17 EVEN, Emilie	Arsenic in river waters of the Hokusetsu Area of Osaka Prefecture — Distribution, origin and transport process
座長	18 柏谷 公希	福島県浜通り南部地域における地下水の滞留時間推定
知北和久	19 丸山 豊	旭川氾濫原における活発かつ部分的な河川 — 地下水交流とその物質循環への影響
	20 奥田 昇	リン酸 - 酸素安定同位体分析が拓くリン循環研究の黎明
	21 小野寺 真一	過去 1 万年における瀬戸内海岡山沿岸へのリン供給変動
	22 稲崎 富士	筑後川底質コア試料の堆積学的解析に基づく細粒分の洪水時移送
口頭発表 PM2	23 入野 智久	揚子江河川水および東シナ海海水の水素・酸素同位体比の季節変動
	24 齋藤 光代	沿岸藻場分布域における地下水流出の評価
座長	25 安元 純	サンゴ礁海域への地下水経由の栄養塩負荷量の推定と富栄養化がサンゴの石灰化に及ぼす影響
小野寺真一	26 MOHD NAJIB, Sumayyah aimi	Soil Loss and sediment yield assessment from 1974–2012 in the some west-coast river catchments, Penang Island Malaysia
	P01 石川 満範	浅間山系河川における底泥中の有害微量元素の輸送・沈殿特性
	P02 遅 海	河川中の有害微量元素のコロイド態鉄による輸送モデル
ポスター セッション	P03 池上 文香	流域環境と物質循環に関する比較研究 — 五島列島の小流域を事例に —
	P04 丸山 豊	積雪流域における長期の河川水温変動に基づく気候変動効果の推定
	P05 小野寺 真一	都市及び近郊からなる大和川流域における地下水涵養の空間分布
座長	P06 有富 大樹	地下水流動に伴う酸化還元電位変動及び硝酸態窒素濃度変化
小林政広	P07 HOSSAIN, Shahadat	Factors controlling elevated fluoride concentrations in groundwaters at the western part of Kumamoto area, Japan
	P08 久保田 富次郎	農業用ため池における水中の放射性セシウムのモニタリング
	P09 ★ 濱岡 秀樹	安定同位体比分析による沿岸性異体類稚魚の移動推定