

# 郊外区における衛生・資源管理への都市影響 —ハノイ市における事例研究—

足立 匡

キーワード：ベトナム・ハノイ市、衛生・資源管理、都市影響、リンフロー、将来推定

## 1. 研究の背景と目的

近年ハノイ市都市部の拡大および工業団地の増加によって農村部では農地の減少、都市部から排出される汚染による灌漑用水の水質悪化、集約的農業の導入に伴う伝統的資源循環利用の減少および汚水流出の増加が生じている。しかしながら多くの事業や研究が都市部そのものに焦点を当てており、都市と郊外とのつながりが考慮されていない。そのため実際に都市化とともに大きな変化が予想される郊外部の都市影響による衛生資源管理の変容は明らかではない。ハノイ市郊外区の現状把握は行なわれていない。そこで本研究では枯渇性資源であると供に衛生・資源管理上重要なリンに着目しリンのマテリアルリフローを構築することで、ハノイ市郊外区における都市影響の現状を定量的に把握した。またハノイ市でのリンフローの将来推定により、衛生・資源管理における今後の課題を検討した。

## 2. 研究の方法

(1) 都市河川下流域に位置する農村部におけるインタビュー調査により、衛生・資源管理の実情および都市影響の把握を行なった。(2) インタビュー調査の結果および文献調査を基に郊外区および都市区における区域レベルおよびコミュニティレベルの衛生・資源利用に関するリンフローを構築した(図1)。(3) 都市の拡大、衛生施設の変化および農業生産の変化などを考慮し、2020年のハノイ市全域におけるリンフローを推定し、今後の衛生・資源管理における課題の検討を行なった。

## 3. 研究の結果

### (1) ハノイ市郊外区における衛生・資源管理の現状把握

調査の結果、郊外区農村部では汚水・廃棄物が高い割合で資源循環が行なわれていた。しかしながらトイレの水洗化や農業形態の変化に伴い、汚水の増加、資源循環の喪失が確認された。また河川調査から、都市部および工業地帯の汚水流出が著しく、河川水の汚染による農業や健康へ影響が生じていることが示された。

### (2) 郊外区および都市区におけるリンフローの構築

構築したリンフローより郊外区における伝統的な資源循環が農業における投入の約7割を担っていることが明らかになった。一方で郊外区では灌漑用水も農業投入の約1割を担っており、都市部から流出する汚水の影響が示唆された。特にコミュニティレベルのフローでは灌漑用水が農業投入の約3割を担っており、下流域での著しい都市影響が生じている可能性が考えられる。

### (3) ハノイ市の衛生・資源管理に関する将来予測

2020年におけるハノイ市のリンフローを検討した結果、下水処理の汚濁負荷の削減に関する有効性は推定されたが、資源利用に関しては伝統的資源循環の減少および集約的処理に伴って表流水および土壌への流出の増加が生じると推定された。また施肥量の増加および家畜の増加などにより資源需要の増加が推定された。

## 4. 結論

以上より本研究では、今まで焦点が当てられなかった郊外区における衛生・資源管理の実情および伝統的資源循環のポテンシャルを明らかにするとともに、郊外区における都市影響を都市の現状を踏まえ定量化することができた。また将来予測により下水処理による都市部の改善とともに郊外区の汚染の増加が推定されたため、今後、都市部とともに、下流域である郊外区における対策が重要であると考えられる。

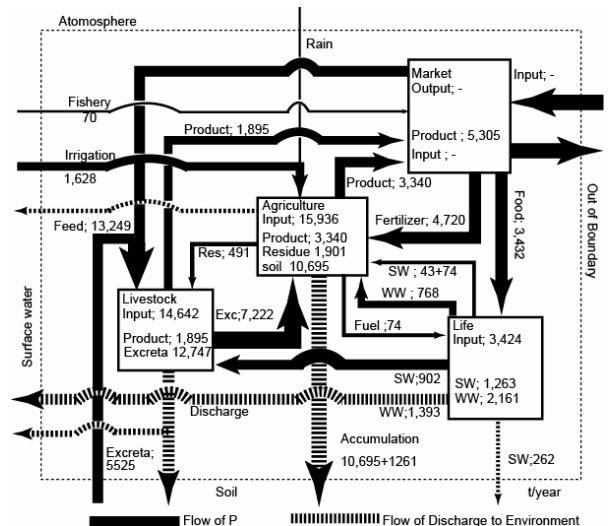


図1 ハノイ市郊外区のリンフロー