

## 河北潟沿岸水田におけるN, P収支(2)

### Material Balance Investigation in the Coastal Paddy Field of Kahokugata- Lake

○橋本岩夫<sup>\*</sup>, 丸山利輔<sup>\*</sup>

HASHIMOTO Iwao<sup>\*</sup>, MARUYAMA Toshisuke<sup>\*</sup>

1.はじめに: 石川県の河北潟では水質が低下し, その原因の一つに, 潟周辺の水田農業の影響が指摘されている。しかし, それに関する定かな調査は, これまで行われていない。そこで, 筆者らはその基礎的研究として, 河北潟沿岸水田を調査水田に選定し, N, Pを運搬する水の収支と, それに伴うN, P収支の実態について調査してきた。これまでの調査の整理と2004年の調査からの知見について報告する。

2.調査の方法: 調査水田は河北潟東部承水路近くの水田(Fig.1), 2筆(以下, 1号水田: 3,277m<sup>2</sup>, 2号水田: 2,972m<sup>2</sup>)である。用水は承水路から揚水され, 自動給水されている(2003年の水管理は手動)。流出量の観測は三角堰(JIS準拠)を設置して行った。また, 水田地下水の水位観測井と採水井も設置した。雨量計は調査水田脇に設置した。2003年のT-N, T-P調査は1号水田のみを対象にしていたが, 2004年からは2筆とも行った。



3.灌漑期間におけるT-Nの推移: 2004年の「田面水・流出水」のT-N濃度は, Fig.2に示すとおり, 基肥施肥・田植え後(5月1日)に高くなって次第に低下し, 追肥後に一時的に上昇した。しかし, その濃度は, 5月3日が4.1mg/lで, 追肥(7月6日)後も1.8mg/lで, 比較的に低かった。この理由には, N含有の肥料は緩効性基肥だけで, 6月追肥には含まれていないことが考えられる。そして, 「ファ-ムポンド・用水」と比較すると, ファ-ムポンド水に4月6日6.2mg/l, 8月17日4.4mg/lという特異値の日もあるが, 2組ともに4月下旬から次第に高くなり, 5月初めに大きいピ-クを, そして, 7月上旬に再び小さなピ-クを作るというパターンを示した。当該地区の水田流出は河北潟に流入するため, 一帯の稲作が「ファ-ムポンド・用水」の濃度に影響していると考えられるが, その一方, 流出Nの相当量が再利用されていることも示しているといえる。しかし, 降水等からのN沈着量もTable 1に示すとおり, 相当な量であり, 現在, 沈着量の策定を行っている。なお, 8月以降は中干し期で無湛水が続き, 降雨時の流出水も採水できなかった。

4.灌漑期間におけるT-Pの推移: 2004年の「田面水・流出水」のT-P濃度の推移を見ると, Fig.3に示すとおり, 4月13日に0.33mg/l, 代かき(24日)後の25日は0.51mg/l, 5月1日は0.43mg/lで, その後も高い値を示した。基肥は5月1日の田植直前に施肥されており, それ以前にはP含有肥料は施肥されていない。そこで, 「ファ-ムポンド・用水」の濃度を見ると, 4月13日0.23mg/l, 4月25日0.56mg/l, 以降0.15~0.30mg/lで推移するという高い値である。結果として, 当該地区の稲作は河北潟水のPも吸収・利用していると考えられる。

5.物質収支の実態: T-N量/10aの2003年収支について, Table 1に示すとおり, 測定不能

<sup>\*</sup>石川県農業短期大学 <sup>\*</sup>Ishikawa Agricultural College

閉鎖性水域, 物質収支, 河北潟

な収入項目を  $X_{N1}$ ,  $X_{N2}$ , 支出項目を  $Y_{N1}$ ,  $Y_{N2}$  とし, 「 $(X_{N1}+X_{N2}) - (Y_{N1}+Y_{N2})$ 」を求めると, -5,763gの収入不足となる。そして, 当該地区では, 刈り取り後のワラを鋤込み, 次年の肥料としているため, 「収入部の繰越  $X_{N1}$ =支出部の繰越」とし, 非灌漑期の降水等からの沈着量を取り込んでも, -1,937gという収入不足である。結果として, 脱窒分  $Y_{N1}=0$ , 浸透分  $Y_{N2}=0$  はあり得ないが, 収入不足の約 1,930g量は圃場土から補われていると考えざるを得ない。

次いで, T-P量/10aの収支も,

Table 2 に表すとおり, 測定不能な収入項目を  $X_{P1}$ ,  $X_{P2}$ , 支出項目を  $Y_{P1}$ ,  $Y_{P2}$  とし, 「 $(X_{P1}+X_{P2}) - (Y_{P1}+Y_{P2})$ 」を求めると, -1,428gの収入不足となる。そして, 鋤込みワラの分を見込み, 「収入部の繰越  $X_{N1}$ =支出部の繰越」としても, -444gの収入不足となる。その他(鳥糞等)  $X_{P2}=0$ , 浸透分  $Y_{P1}=0$ , 土壌吸収分  $Y_{P2}=0$ , はあり得ない。しかし, 以上の収支を見ると, 年間約 440gの P量が, T-Nと同様, 圃場土から補われていると考えざるを得ない。

また, T-N量/10aの年間流出量を見ると, 1,020gであるが, 沈着量はそれ以上の 1,894gであり, その差の約 870gが水田に補給されている。流出は施肥分よりも沈着分による量が多いといえる。しかし, 降水等から補給されない T-P の年間流出量を見ると, 年間 283gとなっている。年間約 440gを吸収しているが, その過程で約 280gの量が流出している。非灌漑期の流出を防げ得ないにしても, 灌漑期の流出を少なくする追肥技術が必要がある。

以上の収支調査から, 巨視的には, 河北潟周辺の稲作は N, Pを用水, 降水, そして, 圃場土から吸収・利用しており, 河北潟の水質保全に資していると考ええる。しかし, この結果は実質 1年半という短期間の調査結果であり, 確立させるには, 更に鋭意継続する必要がある。

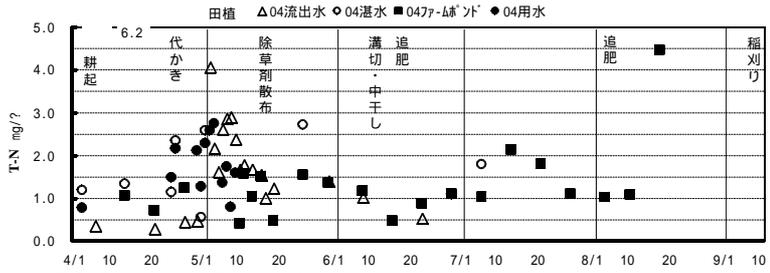


Fig.2 灌漑期1号水田: 水田水と用水のT-Nの推移  
Transition of T-N at the No.1 experimental paddy field (ponding or flowing water) and irrigation water (water in the farm pond or pipe) in the irrigation period.

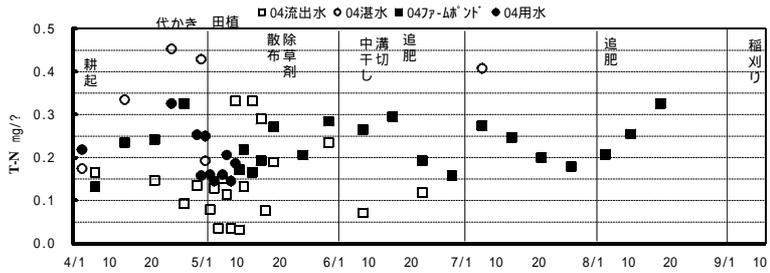


Fig.3 灌漑期1号水田: 水田水と用水のT-Pの推移  
Transition of T-P at the No.1 experimental paddy field (ponding or flowing water) and irrigation water (water in the farm pond or pipe) in the irrigation period.

Table 1 2003年1号水田: T-Nの収支 T-N balance for the 2003 years at No.1 experimental paddy field.

収支	項目		g/10a		%		収支	項目		g/10a		%	
	項目	項目	g/10a	%	項目	項目		g/10a	%				
収入	繰越: ワラ残渣等		$X_{N1}$	-			支出	流出	灌漑期	678	13.7		
	用水		41	0.8				流出	非灌漑期	342	6.9		
	施肥等		4,944	100				流出	小計	1,020	20.6		
	沈着	灌漑期	644	13.0				収穫(穂)		7,796	157.7		
		非灌漑期	1,251	25.3				脱窒		$Y_{N1}$	-		
		小計	1,894	38.3				浸透		$Y_{N2}$	-		
固定(含, 乾性沈着)		$X_{N2}$	-			繰越: ワラ残渣等		3,826	77.4				
計		$X_{N1}+X_{N2}$	6,879	139.1		計		$Y_{N1}+Y_{N2}$	12,642	255.7			

灌漑期: 2003年4月1日 - 9月13日

非灌漑期: 2003年9月14日 - 2004年3月31日

$$(X_{N1}+X_{N2}) - (Y_{N1}+Y_{N2}) = -5,763$$

$X_{N1}$ =支出部の繰越(ワラ残渣等)としたとき

$$X_{N2} - (Y_{N1}+Y_{N2}) = -1,937$$

Table 2 2003年1号水田: 灌漑期 T-Pの収支 T-P balance for the 2003 years at No.1 experimental paddy field.

収支	項目		g/10a		%		収支	項目		g/10a		%	
	項目	項目	g/10a	%	項目	項目		g/10a	%				
収入	繰越: ワラ残渣等		$X_{P1}$	-			支出	流出	灌漑期	159	4.3		
	用水		2	0.1				流出	非灌漑期	123	3.4		
	施肥等		3,676	100				流出	小計	283	7.7		
	沈着	灌漑期	0	0				収穫(穂)		3,839	104.5		
		非灌漑期	0	0				浸透		$Y_{P1}$	-		
		小計	0	0				土壌吸収		$Y_{P2}$	-		
その他(鳥糞等)		$X_{P2}$	-			繰越: ワラ残渣等		1,143	31.1				
計		$X_{P1}+X_{P2}$	3,678	100.1		計		$Y_{P1}+Y_{P2}$	5,265	143.2			

灌漑期: 2003年4月1日 - 9月13日

非灌漑期: 2003年9月14日 - 2004年3月31日

$$(X_{P1}+X_{P2}) - (Y_{P1}+Y_{P2}) = -1,587$$

$X_{P1}$ =支出部の繰越(ワラ残渣等)としたとき

$$X_{P2} - (Y_{P1}+Y_{P2}) = -444$$