

ゴルフ場からの栄養塩、農薬の流出調査

山口大学工学部 正 員 関根雅彦
山口大学大学院 学正員○牧浩一郎
山口大学工学部 正 員 浮田正夫
山口大学工学部 正 員 中西 弘

1. はじめに

近年、ゴルフ場建設に関して諸問題がクローズアップされてきている。ゴルフ場の多くは、高速道路沿いなどの大都市からの交通の便の良い場所や山林を利用して建設されている。そのため、自然地形を破壊し、土壌の保水力、水源かん養力が低くなるなどの問題が生じてくる。そのような観点から、農地からの肥料流出やゴルフ場からの農薬の流出状況を把握する必要がある。そこで、本研究では、ゴルフ場、農地からの栄養塩類および農薬の流出状況を調査した結果について報告する。

2. 調査方法

Aゴルフ場、Bゴルフ場付近の7地点で水質・1. 流量を定期的に調査した。また、Aゴルフ場周辺の地点3では、連続的に調査した。調査地点とその流域を図1に示す。連続調査は、1992年11月から開始し、1993年2月までのデータを解析した。富栄養化塩類は、1991年9月から1992年9月までは、2回/月（晴天日1回、雨天日1回）行った。農薬類は、1992年4月から1993年2月まで1回/月に頻度で分析した。

3. 調査結果

3-1 栄養塩類

上段	流域面積 (ha)
下段	グリーン (ha)

ゴルフ場及び農地の平均水質を雨天時と晴天時で分類した図を図2に示す。

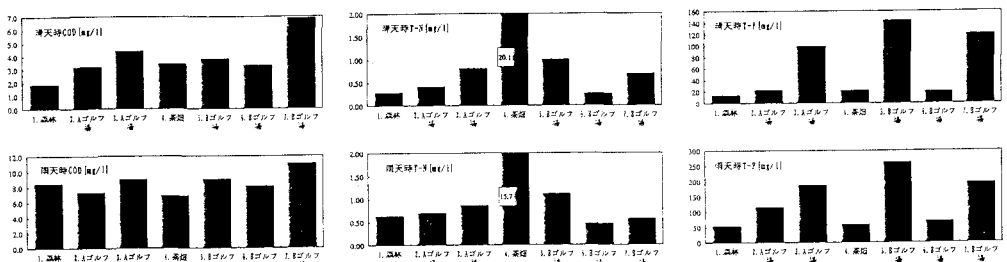


図2. 調査地点別の水質結果

まず、CODに注目するとどの地点とも大きく差は出ていないが、茶畑とBゴルフ場では、晴天時で2倍、雨天時で1.6倍という結果が得られた。TNについて見てみると雨天時、晴天時ともに茶畑からの流出が高く、肥料流出による影響であると思われる。最も低かったBゴルフ場の地点6と比較すると、晴天時、雨天時も3.0倍近い差が生じている。TPに関しては、逆にAゴルフ場、Bゴルフ場の水質が高く、晴天時で6.6倍、雨天時で4.4倍という結果が得られた。各地点ごとに晴天時における汚濁負荷原単位と平水

時の影響を考慮した雨天時における原単位を表1に示した。この表から晴天時における汚濁負荷原単位では、茶畑のTNの値が高くCOD、TPの値が低いことが注目される。また、降水による汚濁負荷原単位に関してみると、今回測定した茶畑は、高い値のように思われる。連続調査に基づくAゴルフ場の原単位は、森林や畑よりも高いものとなった。水田でのN、P、に関しては、灌漑期と非灌漑期で値が異なるが、文献により平均的な値として表1のような結果が得られた。畑地は、総排出負荷から畑地以外の負荷を減じて算出した。

3-2 農薬類

農薬分析の前対象とした19種類のうち殺虫剤のダイアジノン、殺菌剤のクロロタロニル(TPN)、トルクロホスメチル、フルトラニル、除草剤のシマジン(CAT)、プロピザミドが検出された。このうち、フルトラニルとシマジン、プロピザミドの検出頻度が高かった。月別の検出農薬を表2に示した。4月、5月は、どの地点とも検出されなかったが、

6月には、Aゴルフ場からフルトラニル、トルクロホスメチルが検出され、Bゴルフ場からは、シマジン、クロロタロニルが検出された。また、12月から2月にかけてプロピザミドが検出された。ゴルフ場と農地で比較してみると、農地では、8月のフルトラニルのみが、検出され、他の農薬は、すべてゴルフ場からのものとなった。

表1 晴天日、雨天日による汚濁負荷原単位

対象地域	晴天日 (g/ha/日)			雨天日 (g/ha/mm)		
	COD	TN	TP	COD	TN	TP
1. 森林	130	26.3	1.09	9.7	0.71	0.1
2. Aゴルフ場	240	23.1	2.44	4	0.259	0.08
3. Aゴルフ場	87	18.9	3.25	3.6	0.225	0.0005
4. 茶畑	15.8	136.6	0.13	10	1.6	0.011
5. Bゴルフ場	360	143.4	25	13.9	1.25	0.386
6. Bゴルフ場	100	0.6	60	20	0.112	0.034
7. Bゴルフ場	930	84	18	6.3	0.223	0.107
Aゴルフ場(連続調査)	*303	*98	*19			
森林(文献)	29.3	12.2	0.26			
水田(文献)	86~964	5~69	0.4~18.7	0.5	0.5	0.21
平均	350	41	2.7			
畑地(文献)	13~60	53~144	0.9~1.2			
平均	36.5	98.5	1.05			

*注 晴天日、雨天日を含む(4か月間)

表2 月別の農薬検出状況

対象地域	農薬名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
Aゴルフ場 2. 地点	フルトラニル			○			-	-	-			
Aゴルフ場 3. 地点	フルトラニル			○	○		-	-	-			
	トルクロホスメチル			○			-	-	-			
茶畑 4. 地点	フルトラニル					○	-	-	-			
	シマジン(CAT)			○			-	-	-			
Bゴルフ場 6. 地点	クロロタロニル(TPN)			○			-	-	-			
7. 地点	ダイアジノン					○	-	-	-			
	プロピザミド						-	-	-	○	○	○

○印検出

4. おわりに

ゴルフ場や農地が水質に及ぼす影響を栄養塩類と農薬について検討した。その結果、COD、TPに関しては、Aゴルフ場、Bゴルフ場とも茶畑よりも高くなり、TNに関しては、その逆のものとなった。また各地点ごとに、水質状況をみると、流域面積の広さにより、Aゴルフ場の2地点よりも広い3地点の方が水質が悪い傾向となっている。また、Bゴルフ場でも、同様に流域面積の広さによる影響が各地点で見られた。汚濁負荷原単位においては、降雨による原単位を平水時における負荷を差し引くことにより算出し、実質的な雨天日の影響を考慮した。また、連続調査期間が4か月と比較的期間が短いため、より詳しく現状把握するためには、今後続けて調査を行う必要があるように思われる。農薬に関しては、春から夏、また、秋から冬にかけてBゴルフ場からの検出が頻繁に見られた。逆に、農地では、農薬の検出がほとんど見られなかった。今回は農薬について、定性分析を行ったが、定量を含めた分析をつもりである。今後、さらに調査を続け降雨時や散布時などの流出を把握し、自然環境や地域社会に与える影響を考えていく必要があるように思われる。

参考文献 1) 増野泰造：汚濁解析における非特定汚染源の構造解析；山口大学修士論文(1987)

2) 國松孝男・村岡浩爾編著：河川汚濁のモデル解析、技法堂出版(1989)