

8. ゴルフ場の水問題の現状と県の対応

加世田 正道 (長野県・環境自然保護課長)

1 ゴルフ場開発の現状

近年はゴルフ場開発が非常に盛んである。現在(平成 2年 1月)、県内には既設のゴルフ場が56ヵ所、造成中が新設 7ヵ所、増設 3ヵ所、環境影響評価の調査に入っている計画中が新設23ヵ所、増設 3ヵ所ある。また、その他構想中が40~50ヵ所とも言われている。地域的には、佐久、諏訪に多い。

また、近年、ゴルフ場開発による水質汚染、自然環境への影響、災害発生等を懸念する意見が多く出されている。

2 ゴルフ場における水問題

ゴルフ場における水問題が出される主な理由を整理すると、概ね次の点と考えられる。

- ①ゴルフ場開発が、非常に盛んであり、数が急増している。
- ②ゴルフ場開発が、標高の高いところで行われ、水源に近い場合もある。
- ③ 1ゴルフ場(18ホール)平均100ha を超す広い面積の開発で、地形の改変面積が大きく、植生が芝に替わり、保水力が低下する。
- ④ゴルフ場では芝の育成・病虫害防除等のため肥料、農薬等が使われ、農薬については、過去に農薬取締法に基づく指導が行われていなかったため、登録のない農薬の使用等があった。

ゴルフ場による水環境(水質)への影響で、考えられる原因は、①生活排水の排出②農薬散布③施肥(特に窒素成分)④工事中濁水の流出⑤その他がある。

また、影響を受ける側の水の形態例として、①河川水②井戸水(深井戸、浅井戸)③湧水④ダム湖があり、利用形態例として、①飲用②養魚用③農業用がある。

もちろん、水問題の場合に、水量及び流出形態、水生生物、魚類、防災、水辺環境等々の影響も考えられる。

ここでは特に、今後開発されるゴルフ場で、付近において飲用水を取水している場合に、農薬、肥料の影響がどうかを主に検討してみる。

3 農薬等の使用及び水質調査結果

まず、既設ゴルフ場の状況を把握することになる。

(1)農薬等の使用

県では昭和63年11月に、農薬、肥料、着色剤の使用状況(昭和62年度)の調査を行った。その結果の概要は資料1 のとおりである。

昭和63年 8月に農水省の通達や平成元年 2月に県のゴルフ場における農薬等の安全

使用等に関する指導要綱が出されており、また芝に対する農薬の使用方法の研究も進むことが予測され、使用量の減少も含め今後さらに適正な使用がされられると考えられる。

なお、農薬等の使用についての県の対応等は、資料2 のとおりである。

(2)水質調査結果

県が、昭和63年度に「環境影響評価フォロー調査」として、ゴルフ場開発が環境に与える影響について調査した結果の概要（水関係）は、資料3 のとおりである。平成元年度も農薬等の流出状況について、継続調査を実施している。

なお、排水中の農薬調査は、ゴルフ場における農薬等の安全使用等に関する指導要綱に基づく通知でゴルフ場の自主測定によっても行われている。

4 農薬等による水源への影響

農薬等による飲料水源への影響を検討するには、

- ①地域の現況及び水源の状況の把握
- ②農薬等の使用計画（種類、量、時期等）
- ③流出予測（農薬等の物性、流出モデル等）

水源が地下水であれば、地下水の流れ等の把握

④影響評価

- ⑤必要に応じ流出抑制及び保全対策の検討（農薬等の使用計画、集水処理の対策等）等について考えることになる。

今後開発するゴルフ場について予測するには、まだ知見が十分でない部分が多いが、徐々にデータが蓄積されつつある。

5 県の対応と今後の課題

県としては、さきにふれた農薬等の使用状況調査や流出状況調査の実施、ゴルフ場における農薬等の安全使用等に関する指導要綱の制定のほか、長野県環境影響評価指導要綱に基づく環境影響評価の中では、ゴルフ場開発による水環境への影響を検討するため、平成元年11月 8日、環境影響評価技術委員会に専門部会を設置した。この部会は、個別のゴルフ場開発の案件について検討するとともに、ゴルフ場開発による水環境への影響について環境影響評価の技術指針を作成することを目的にしている。

また、ゴルフ場開発の規制として、昭和63年 6月に県自然保護条例取扱要領の基準を改正強化し、市町村全体の土地利用の長期構想等との調和を図り、自然地形をできるだけ改変しない開発となるよう指導している。さらに、平成元年12月、長野県ゴルフ場開発事業に関する指導要綱を定め、市町村単位に標高1,600m未満の森林面積の 2%を超えたときはそれ以上の開発を認めない、また県全体でも同面積の 2%を限度とする総量規制を行うこととした。

県としても、今後とも実態調査やデータの蓄積を図り、さらに適切な指導を行って

いきたいと考えている。

今回はゴルフ場について触れたが、もちろん地域開発はゴルフ場だけではないし、また、他にも多くの課題がある。

県民、研究者、団体、行政等の各々の知性と情熱で、上流県信州のきれいな水を保全していきたいものである。

資料1 昭和62年度農薬等使用状況調査結果について

県内の既設50箇所のゴルフ場の62年度における農薬・肥料等の使用状況の概要は次のとおり。

- ①・農薬の使用種類は、殺菌剤37種類、殺虫剤25種類、除草剤32種類
・毒物は殺虫剤のE P Nが1種使用されていた。（登録農薬ではあるが、芝用の登録がないので、今後使用しないよう指導。）
・魚毒性C類の使用は、殺菌剤14種、殺虫剤3種であった。
・農薬取締法による登録のない農薬が3種使用されていた。
（無登録の農薬については、いずれも現在販売されておらず、63年度は使用されていない。）
・登録はあるが芝用の適用のない農薬は24種あった。（これらは、一般的には、稲、りんご、きゅうり等に使用されているものである。）
- ②・農薬の総使用量（50箇所）は、16,193 l、97,277kg、1ゴルフ場当たりの平均使用量は、324 l、1,946kgであった。
・農薬の成分総使用量（50箇所）は、35,520kgで、そのうち殺菌剤が67.5%であった。
・1ゴルフ場当たりの平均成分使用量は710kgであり、ゴルフ場により使用量のバラツキが大きい。
・場所別の使用状況では、グリーンはコース面積の平均3.2%であるが、成分使用量では平均60.5%であった。
・コース面積1ha当たりの平均成分使用量は、12.4kg/haで、グリーンでは234kg/haであった。
・使用量の多い農薬成分の月別使用量（合計）は、図1-1、1-2のとおり。
- ③・普通肥料の総使用量（50箇所）は、2,602tであった。1ゴルフ場当たりの平均使用量は、52,046kgであり、ゴルフ場により使用量のバラツキが大きい。
・1ha当たりの平均使用量は、907kg/haであった。
- ④・着色剤を使用しているゴルフ場は、17箇所であった。
・マラカイトグリーンを使用しているゴルフ場は1箇所であったが、現在は使用されていない。

なお参考に、ゴルフ場で使用可能な農薬成分一覧表を表1に示す。

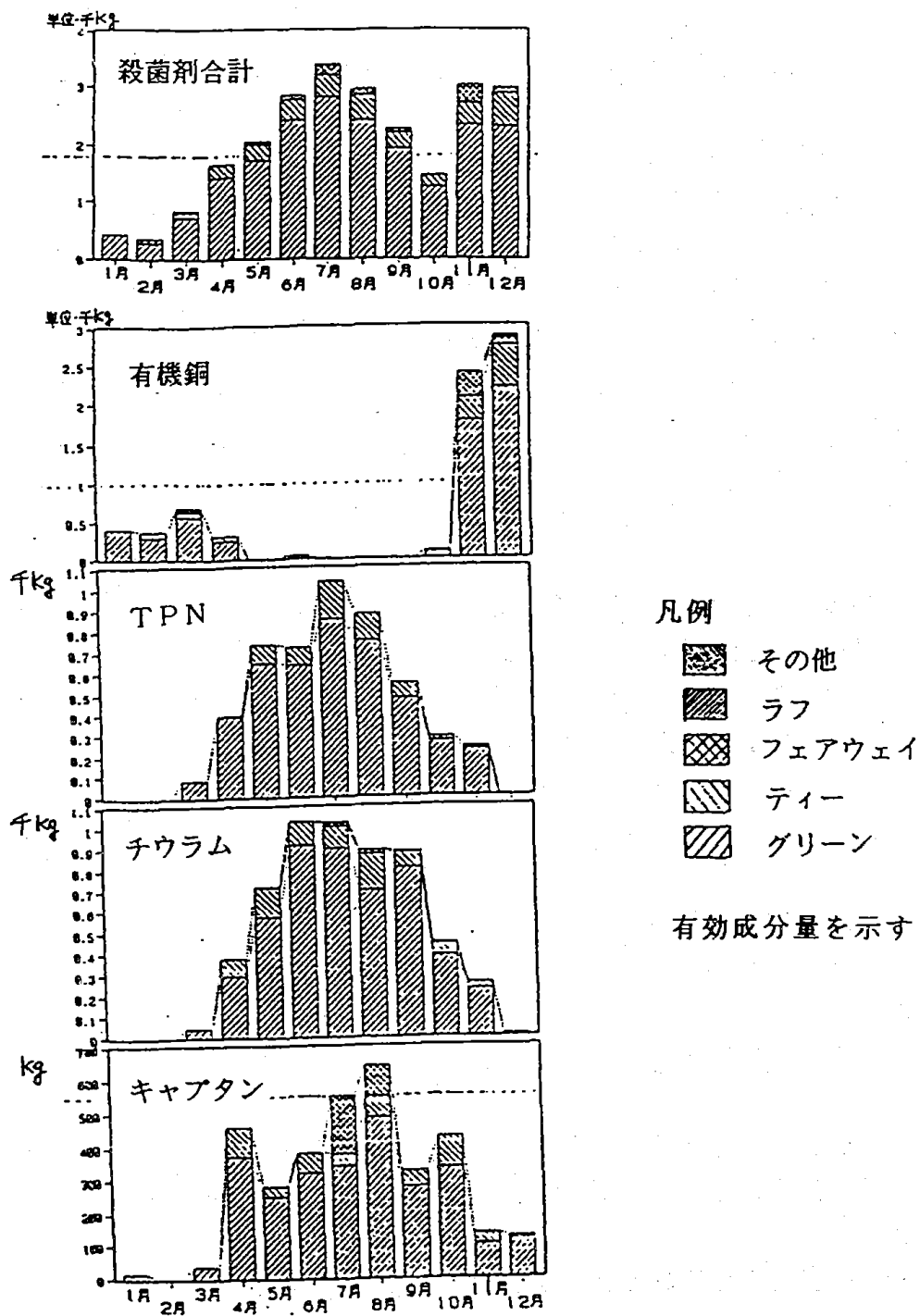


図1-1 主要な農薬成分の月別使用量(合計)(1)

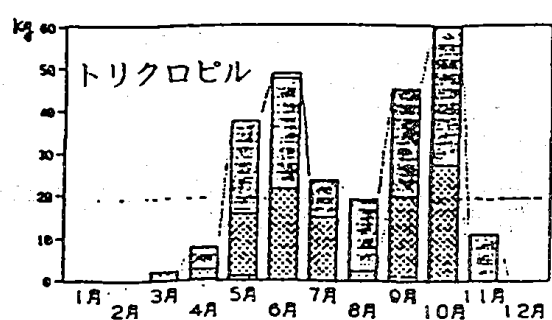
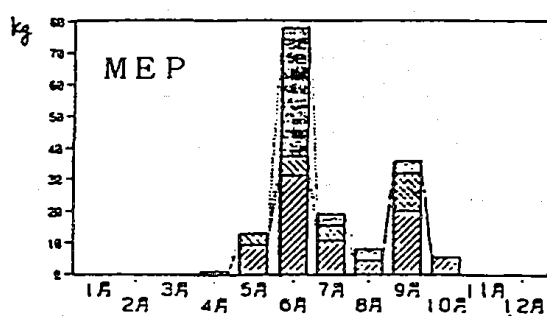
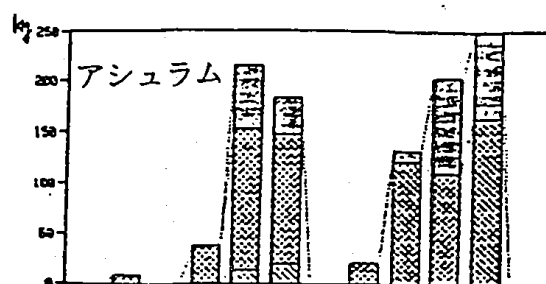
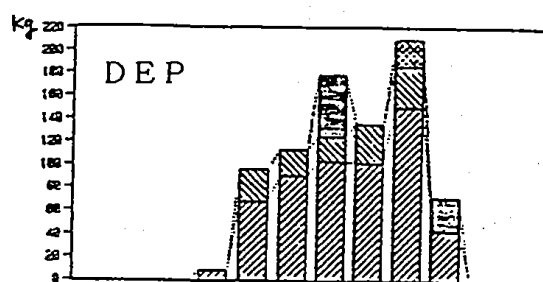
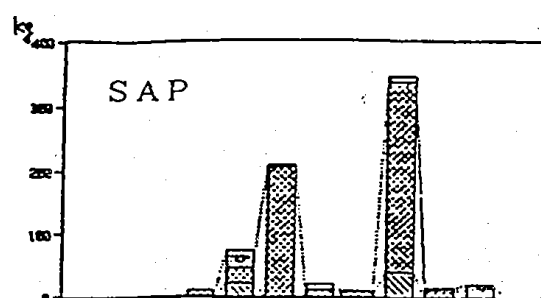
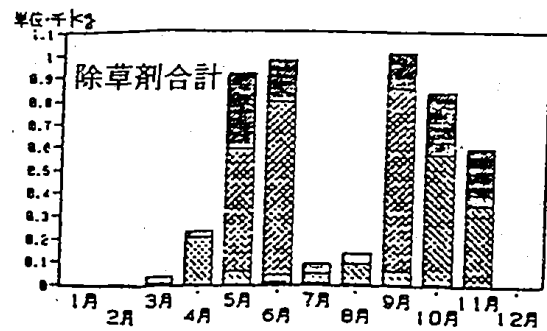
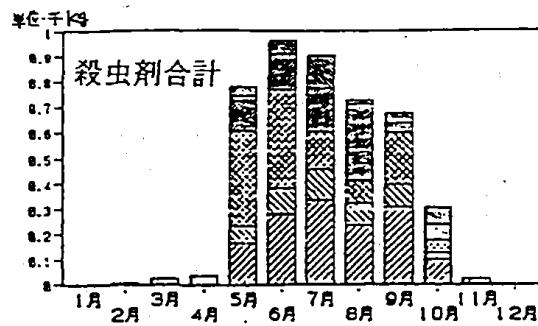


図1-2 主要な農薬成分の月別使用量(合計)(2)

表1 ゴルフ場で使用可能な農薬成分一覧表

殺菌剤			除草剤		
	魚毒性	毒性		魚毒性	毒性
1 PCNB	A	昔	1 * 2, 4-PA	A or B	昔
2 * TPN	C	昔	2 BPA (TCBA)	A	昔
3 * イソプロチオラン	B	昔	3 * CAT	A	昔
4 * イプロジオン	A	昔	4 * DBN	A	昔
5 * エクロメゾール	A	昔	5 DCPA	A	昔
6 オキシカルボキシ	A	昔	6 DSMA	A	毒
7 * キャブタン	C	昔	7 IPC	A	昔
8 * ククロネブ	A	昔	8 * MBPMC	A	昔
9 * グアザチン	A	劇(3.5%昔)	9 MCC	B	昔
10 ダゾメット	A	劇	10 * MCP	A or B	昔
11 * チウラム	C	昔	11 * MCPP	B	昔
12 チオファネートメチル	B	昔	12 MDBA	A	昔
13 トリアジメホン	B	昔	13 PAC	A	昔
14 トリホリン	A	昔	14 * SAP	B	昔
15 トルクロホスメチル	B	昔	15 TCTP	A	昔
16 ヒドロキシイソキサゾール	A	昔	16 アイオキシニル	C	劇(3%昔)
17. ピンクロソリン	A	昔	17 * アシュラム	A	昔
18 * フルトラニル	B	昔	18 アトラジン	A	昔
19 プロシミドン	A	昔	19 アミプロホスメチル	B	昔
20 * ベノミル	B	昔	20 イソウロン	A	昔
21 ベンシクロン	B	昔	21 エースフェノン	B	昔
22 ポリオキシ	A	昔	22 オキサジアゾン	B	昔
23 マンゼブ	B	昔	23 オルソベンカーブ	B	昔
24 * メプロニル	B	昔	24 カーバム	A	昔
25 * 有機銅	B	昔	25 クロルフタリム	A	昔
26 硫黄	A	昔	26 グリホサート	A	昔
			27 グルホシネート	A	昔
			28 シアナジン	A	昔
殺虫剤			29 シデュロン	A	昔
1 CVMP	B	昔	30 ダゾメット	A	劇
2 CVP	C	劇	31 * トリクロピル	A or B	昔
3 * DEP	B	劇(10%昔)	32 ナプロバミド	A	昔
4 * MEP	B	昔	33 * ニトラリン	B	昔
5 NAC	B	劇(5%昔)	34 ビアラホス	B	劇
6 * アセフェート	A	昔	35 * ブタミホス	B	昔
7 * イソキサチオン	B	劇(2%昔)	36 * プロピザミド	A	昔
8 * イソフェンホス	B	毒(5%劇)	37 * ベスロジン	B	昔
9 * クロルピリホス	C	劇(1%昔)	38 * ペンディメタリン	B	昔
10 * ダイアジノン	B-s	劇(1%昔)	39 メチルダイムロン	A	昔
11 トラロメトリン	C	劇	40 メトラクロール	B	昔
12 ピリダフェンチオン	B	昔	41 レナシル	A	昔
13 プロチオホス	B	昔			
14 * メソミル	B	劇			

* : 昭和62年度の長野県が行った使用状況調査で用量が比較的多い農薬成分
TCBA : BPAの一成分である

資料2 ゴルフ場における農薬等の使用についての県の対応等

1 国からの通知等について

(1) 農林水産省

「ゴルフ場における農薬の安全使用について」

昭和63年 8月25日付 農蚕園芸局長通達

ゴルフ場の芝に使用する薬剤についても、農薬取締法に基づいて取扱うこと。

(2) 環境庁

「ゴルフ場において散布される農薬等について」

昭和63年 8月25日付 水質保全局土壌農薬課長通知

ゴルフ場周辺の水質等の調査を実施する等、実態の把握に努め、その結果等について環境庁にも報告されたい。

(3) 厚生省

「ゴルフ場周辺地域における水道の状況調査について」

昭和63年 9月13日付生活衛生局水道環境部水道整備課長通知

ゴルフ場周辺地域における水道の状況を把握し、厚生省に報告されたい。

2 県の対応

A 現在まで

(1) 農薬等使用状況調査の実施

ア 「環境影響評価フォロー調査」の中で実施（生活環境部）

イ 追加詳細調査（63年11月 衛生部、生活環境部、農政部）

元年 2月 2日集計結果公表

(2) 環境影響状況調査の実施（生活環境部）

63年度、「環境影響評価フォロー調査」の中で、水質、底質等の農薬等調査を実施した。元年10月30日結果公表

(3) 農薬問題等庁内連絡会議の開催

63年 9月22日に、食品環境水道課、薬務課、公害課、環境自然保護課、農政課、農業技術課、治山課及び衛生公害研究所で対応策を協議した。

(4) 農薬取締法に基づく農薬の安全使用についての指導を通知

63年10月 1日付 農政、衛生、生活環境、林務部長通知

- ・ 病虫害の防除等に使用する薬剤については、農薬取締法に基づく登録農薬を使用すること。
- ・ その他使用上の留意事項

(5) ゴルフ場周辺地域における水道の現況調査の実施（衛生部）

既存データ上からは、特に問題の箇所はなかった。

(6) 農薬安全使用研修会の実施（衛生部、生活環境部、農政部）

63年11月 8日、グリーンキーパー対象

(7) 芝の登録農薬一覧表等の作成・配布（農政部）

63年12月 5日、ゴルフ場に一覧表を送付した。

また、芝に適用のある登録農薬について、防除基準（1989年版）に一覧表を掲載した。（農政部）

(8) 農薬使用報告、水質監視等を規定した指導要綱を制定（衛生部、生活環境部、農政部） 元年 2月 9日制定、 4月 1日施行

内容…目的、定義、農薬の購入、農薬表示事項の遵守、被害防止対策の徹底、農薬等の保管、防除等の委託、農薬等取扱責任者等、農薬安全使用研修会、農薬等の使用状況の報告、水質監視等、水質測定、市町村長との連携等

(9) 農薬の安全使用等について、ゴルフ場の巡回指導を行っている。（衛生部、農政部）

(10) 農薬項目に係る測定方法研修会の実施（生活環境部）

元年 5月19日、主に環境測定事業者対象

(11) 農薬安全使用研修会の実施（衛生部、生活環境部、農政部）

元年 5月23日、グリーンキーパー対象

(12) 農薬安全使用研修会の実施（衛生部、農政部）

元年 6月 12、13日

(13) 指導要綱中の水質監視等の取扱いについて通知し、ゴルフ場に水質の自主測定を指導。元年 7月13日付

(14) ゴルフ場開発（農薬散布、施肥等）による水環境への影響を検討するため、技術委員会に専門部会（専門委員 3名、技術委員 3名）の設置。元年 11月 8日

B 今後の対応

(1) 「ゴルフ場における農薬等の安全使用等に関する指導要綱」に基づく①安全かつ適正な農薬等の使用②環境への十分な配慮等の指導を行う。（衛生部、生活環境部、農政部）

(2) 環境影響評価フォロー調査（ゴルフ場農薬等環境影響調査）の実施（生活環境部）

63年度の結果を踏まえて、元年度においても、ゴルフ場及び周辺の水質、底質、大気等環境の農薬等調査を行う。

(3) 今後計画されるゴルフ場については、環境影響評価の中で、

- ・ 農薬・肥料等の使用予測（種類・量）を示す
- ・ 水源等への影響予測評価を行う
- ・ 事後の水質モニタリングを行う

等をさらに指導していく。（生活環境部）

また、技術委員会の専門部会で検討する。

資料 3 昭和63年度環境影響評価フォロー調査結果の概要

I 調査の目的

- ① ゴルフ場開発が環境に与える影響を把握する。
- ② 今後の環境影響評価準備書を審査する際の資料とし、環境影響評価制度の支援、充実を図る。
- ③ 事業者に対し、一層の調査の充実を求める等の副次的効果を期待する。
- ④ いくつかのゴルフ場の環境に与える影響を把握することにより、地域でのゴルフ場開発が環境に与える影響を知る資料とする。

II 調査内容

調査項目		調査内容	調査者	箇所数
調査表		ゴルフ場の現況の聴き取り調査	地方事務所 保健所	63
水 質	浄化槽処理水	浄化槽処理水の実態調査	保健所	18
	濁水	濁水の流出状況の調査	衛生公害研究所	3
	肥料・農薬成分	肥料・農薬成分の流出状況調査		3
	水生生物	現況を調査し開発前と比較検討		2
	底質	底質における農薬成分の残留状況調査		3
騒音		建設工事騒音の調査		3
植物		現況を調査し開発前と比較検討	委託	2
動物（鳥類）		現況を調査し開発前と比較検討		7
景観		景観の実態調査	地方事務所	63

Ⅲ 結果の概要

- 1 既設50か所及び工事中13か所のゴルフ場について、位置、標高、面積、開設年、修景池・調節池の状況、併設施設、排水処理状況、廃棄物発生量・処理状況及び農薬・肥料使用状況等について調査した。
- 2 浄化槽処理水について、既設18か所のゴルフ場で調査した。
 - (1) 汚れの指標であるBOD（生物化学的酸素要求量）及びSS（浮遊物質量）について、単独処理浄化槽、旧構造基準の合併処理浄化槽又は新構造基準の合併処理浄化槽という性能による違いが明らかであった。
 - (2) pH（水素イオン濃度）、塩素イオン、大腸菌群数等から、維持管理上の問題点のある施設も見られた。
 - (3) 今後、特に単独処理浄化槽及び旧構造基準の合併処理浄化槽は、処理水質に十分留意が必要である。
- 3 工事中の濁水の水質について、3か所のゴルフ場で調査した。
 - (1) SSと透視度は十分な相関があるので、現場の地質によるSSと透視度の関係を把握し、工事に当たっては、透視度による簡易な調査をきめ細かく実施する等により水質を監視し、濁水の流出防止対策をとる必要がある。
 - (2) 晴天時でもSSが100mg/l近い場合もあり、工事方法や沈砂池等の数、構造、維持管理等について、さらに濁水流出防止対策の検討が必要な箇所があった。
 - (3) 工事中において、SSのみでなく、土砂移動による自然由来の窒素等の流出についても考慮する必要がある。
- 4 肥料成分（窒素、リン）の流出状況について、3か所のゴルフ場で調査した。
 - (1) 土壌からの溶出等が多い場合もあり、箇所により窒素、リンの流出状況に大きな違いがあった。

(2) 肥料成分（窒素、リン）の流出状況を把握するため、さらに調査が必要である。

5 水生生物について、2か所のゴルフ場で調査した。

(1) 土砂流出によって水生生物に影響を与えている箇所があった。

(2) 環境影響評価における水生生物調査は、調査地域の生物の正確な記載が最も重要なことであり、春期（幼虫最終齢に当たる種類が多い）を含む複数回の調査及びサ－バーネットを用いた採取法等で行うことが望ましい。

6 水質及び底質の農薬成分について、3か所のゴルフ場で調査した。

(1) 環境中の農薬成分について、分析方法を検討した。

(2) 水質は、ゴルフ場での使用量及び毒性から検査対象とした6項目（E P N、M E P、ダイアジノン、T P N、C A T、キャプタン）については、ダイアジノンが3か所のうち1か所のゴルフ場で、C A Tが3か所で、検出された。また、同時に検索同定により、5項目（メプロニル、D D V P、アトラジン、アミプロホスメチル、プロピザミド）が検出された。

また、経時調査結果から、農薬成分の流出は降水量と強い関係があった。

詳細は、別記に示す。

(3) 底質は、28項目について調査した。水質で検出された農薬はほとんど検出されており、農薬成分の挙動を把握する上で、底質の調査も重要である。

(4) 農薬成分の流出・残留状況を把握するため、さらに精密な調査が必要である。

騒音、植物、鳥類、景観は略。

別記

水質の農薬成分について

3か所のゴルフ場について、年 3回及び継続調査を実施した。なお、採水箇所はゴルフ場からの流出口、調節池の水等である。

1 結果

目的とした 6項目（EPN、MEP、ダイアジノン、TPN、CAT、キャブタン）及びGC/MSの検索同定（中性条件、ジクロロメタン抽出）により判明した農薬成分 5項目の結果の総括表は次のとおりである。

		農 薬 成 分	種 類	検出限界 ($\mu\text{g/l}$)	結 果 の 範 囲 ($\mu\text{g/l}$) () 内は継続調査の場合	検出された ゴルフ場数	検出件数 / 測定件数
タ ー ゲ ッ ト 物 質	1	EPN	殺虫剤	0.0001	N.D. (N.D.)	—	0/56
	2	MEP	殺虫剤	0.0001	N.D. (N.D.)	—	0/56
	3	ダイアジノン	殺虫剤	0.0001	N.D.-0.0004 (N.D.-0.0001)	1カ所	4/56
	4	TPN	殺菌剤	0.0001	N.D. (N.D.)	—	0/56
	5	CAT	除草剤	0.0001	N.D.-0.026 (N.D.-0.067)	3カ所	25/56
	6	キャブタン	殺菌剤	0.0001	N.D. (N.D.)	—	0/56
検 索 同 定 物 質	1	メプロニル	殺菌剤	*	N.D.-0.0093 (N.D.)	1カ所	7/56
	2	DDVP	殺虫剤	*	N.D.-0.0007 (N.D.-0.015)	1カ所	12/56
	3	アトラジン	除草剤	*	N.D.-0.0011 (N.D.)	1カ所	1/56
	4	アミプロホスメチル	除草剤	*	N.D.-0.002 (N.D.-検出)	2カ所	3/56
	5	プロピザミド	除草剤	*	N.D.-0.0008 (N.D.)	1カ所	7/56

*はおおよそ0.0001-0.001未満 N.D. は検出限界未満 検出は定量できなかったもの

なお、EPN、MEP、ダイアジノン、DDVP、アミプロホスメチルは有機リン系、TPNは有機塩素系、CAT、アトラジンはトリアジン系、キャブタンは塩素を含むフタルイミド系、プロピザミドは酸アミド系である。

2 評価

(1) 今回調査した農薬成分については、個々には水質規制の基準値は定められていないため、水質への影響の評価方法は十分に明確ではない。

農薬の水質への影響を評価するには、登録の有無、急性毒性（毒劇物、魚毒性）、慢性毒性等が考えられる。今回調査した成分は、全て農薬取締法の登録農薬成分である。

ここでは、毒劇物（LD50…半数致死薬量。供試された一定数の動物の50%を死亡させる薬物の量で、一般にその動物の体重kg当りの薬物量mgで表す。）、魚毒性（TLm…半数致死濃度。供試された一定数の水棲動物の50%が耐えうる水中の薬剤濃度で、ppm で表す。）及び慢性毒性（ADI…一日摂取許容量。一日当たりの摂取許容量で、ヒトが一生、それを摂取し続けても、影響を受けないとされる量で、体重kg当たりのmgで表す。）について考察する。

今回の調査で検出された農薬成分の性質等は次のとおりである。

農薬成分名	代表商品名	種類	毒劇物 経口LD50ラ ット(mg/kg)	魚毒性 TLm コイ 48hr (ppm)	ADI (mg/ kg・日)
ダイアジノ ン	ダイアジノ ン	殺虫剤	劇物 66	Bs類 3.2	0.002
CAT	シマジン	除草剤	普通物 971	A類 >40	0.07
メプロニル	バシタック	殺菌剤	普通物 10000	B類 4.2(96hr)	
DDVP	DDVP	殺虫剤	劇物 56	B類 4 (24hr)	0.004
アトラジン	ローンクリ ーナー	除草剤	普通物 672	A類 >10	
アミプロホ スメチル	トクノール M	除草剤	普通物 309	B類 3.2	

プロビザミ ド	カーブ	除草剤	普通物 5620	A類 14	
------------	-----	-----	-------------	----------	--

なお、LD50、TLm及びADI値は、RTECS (Registry of Toxic Effect of Chemical Substances) 及び1989年版最新農薬データブック（ソフトサイエンス社）等によった。

① 毒物、劇物、普通物

急性毒性によりランク付けをしたもので、毒性の強さは、強い方から毒物→劇物→普通物である。

経口でのLD50は、動物実験による知見で、毒物で30mg/kg 以下、劇物で30をこえて300mg/kg以下、普通物は300mg/kgをこえる。

ここでは、体重50kgのヒトが2lの水を飲用とした。

農薬成分名	今回調査の最大値 (mg/l) a	毒劇物	経口 LD50 ラット (mg/kg)	LD50を、体重 50kgのヒトが2l の水で摂取する 場合の水の濃度 (mg/l) b	a — (概略) b
ダイアジノン	0.0004	劇物	66	1650	412万分の1
CAT	0.067	普通物	971	24275	36万分の1
メプロニル	0.0093	普通物	10000	250000	2680万分の1
DDVP	0.015	劇物	56	1400	9万分の1
アトラジン	0.0011	普通物	672	16800	1520万分の1
アミプロホスメチル	0.002	普通物	309	7725	386 万分の1
プロビザミド	0.0008	普通物	5620	140500	17500 万分1

今回の水質調査の最大値と、LD50を体重50kgのヒトが2lの水で摂取する場合の水の濃度と比較すると、調査農薬成分中でDDVPが最大で、約9万分の1の濃度である。

ただし、このLD50は、経口のラットでの量である。

② 魚毒性

水産動植物に対する毒性評価として行うもので、毒性の強さは、強い方から水質汚濁性農薬→C類→Bs類→B類→A類である。

48時間後のTLmは、C類でコイ0.5ppm以下、B類でコイ0.5～10ppm、A類でコイ10ppm以上である。

なお、この場合、ppmはmg/lと同じと考えてよい。

農薬成分名	今回調査 の最大値 (mg/l) a	魚毒性	TLm コイ 48hr (ppm) b	a — (概略) b
ダイアジノン	0.0004	Bs類	3.2	8000分の1
CAT	0.067	A類	>40	597 分の1 以下
メプロニル	0.0093	B類	4.2(96hr)	451 分の1
DDVP	0.015	B類	4(24hr)	266 分の1
アトラジン	0.0011	A類	>10	9090分の1 以下
アミプロホスメチル	0.002	B類	3.2	1600分の1
プロピザミド	0.0008	A類	14	17500 分の1

今回の水質調査の最大値とコイのTLm値と比較すると、調査農薬成分中でDDVPが最大で、約266分の1の濃度である。

③ A D I (Acceptable Daily Intake)

慢性毒性試験により、実験動物に対するその薬剤の最大無作用量（一生涯その薬剤を与え続けても影響を与えない最大投与量）を得、これに安全係数をかけてヒトに対するA D Iとする。

農薬の農作物への残留基準は、農薬ごとのA D I、農作物中の農薬残留実態調査及び農作物の一日摂取量を考慮して設定している。

ここでは、体重50kgのヒトが一日2lの水を飲用するとした。

農薬成分名	今回調査の最大値 (mg/l) a	A D I (mg /kg ・ 日)	A D Iを、体重 50kgのヒトが2l の水で摂取する 場合の水の濃度 (mg/l) b	a — (概略) b
ダイアジノン	0.0004	0.002	0.05	125 分の1
C A T	0.067	0.07	1.75	26分の1
メプロニル	0.0093			
DDVP	0.015	0.004	0.1	6分の1
アトラジン	0.0011			
アミプロホスメチル	0.002			
プロピザミド	0.0008			

今回の水質調査の最大値と、A D Iを体重50kgのヒトが2lの水で摂取する場合の水の濃度と比較すると、調査農薬成分中でDDVPが最大で、約 6分の1 の濃度である。

この場合、A D Iを水からだけで摂取するとした場合である。

なお、実際の評価に当たっては、測定箇所がゴルフ場内及び調節池排水口なのでこの後さらに希釈が期待されること、一時的な最大値であること及び周辺の利水状況等を考慮する必要がある。

参考に、有機リンとしての水質基準を次に示す。

- ① 水道法に基づく水質基準で、有機リンが検出されないこと（定量限界(0.1mg/l)を下回ること）
- ② 水質汚濁に係る環境基準で、有機リン（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、E P Nをいう）が検出されないこと（定量限界(0.1mg/l)を下回ること）
- ③ 水質汚濁防止法に基づく排水の一律基準で、有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、E P Nに限る）が許容限度 1mg/l

また、農薬残留基準（厚生省）及び農薬登録保留基準（環境庁）を次に示す。

農薬成分名	農薬残留基準（厚生省） (ppm)	農薬登録保留基準（環境庁） (ppm)
ダイアジノン	米、大豆、果実、茶、 野菜 0.1	麦・雑穀、果実、野菜、 豆類、さとうきび 0.1
CAT		米、麦・雑穀、果実、野菜、 豆類、いも類、茶 検出されないこと
メプロニル		米、野菜、いも類、てん さい 1.0 麦・雑穀、果 実 2.0
DDVP	日本なし、ぶどう、ア スパラガス、セルリー 、だいこん（根、葉） 、なす、ピーマン、ほ うれんそう 0.1	米、麦・雑穀、果実、野 菜、いも類、茶 0.1 いちご 0.3
アトラジン		麦・雑穀、果実、野菜、 さとうきび 0.02

アミプロホスメチル		
プロピザミド		野菜 0.1

(2) 水質の経時調査結果を見ると、農薬成分の流出と降水量には強い関係があった。

3 今後の対応

- (1) 農薬成分の流出状況を把握するため、さらに精密な調査が必要である。
- (2) 農薬の使用（種類、量、時期、方法等）について、今後さらに気象・地形等の環境条件を考慮し環境に与える影響をできるだけ軽減するよう指導する。特に周辺の利水状況に十分配慮するよう指導する。