

ベンチオカーブの公表文献に関する報告書 及び公表文献の写し

クミアイ化学工業株式会社

提出日：令和5年8月1日

目次

要約.....	3
1. 検索に用いたデータベース、検索日及び検索に用いたデータベースに関する情報 (用いたデータベースの特徴、文献検索時の文献数、更新頻度、等)	4
表 1 文献検索に用いたデータベースの概要	4
2. 検索に使用したキーワード、検索の条件	4
表 2 検索に用いたキーワード：有効成分ベンチオカーブ	4
表 3 検索に用いたキーワード：有効成分ベンチオカーブを含む製剤	5
表 4 評価対象となる影響に関する分野フィールド (Web of Science)	5
表 5 評価対象となる生物種等に関するキーワード	6
3. 評価目的と適合性評価 (第 1 段階、第 2 段階) 及び信頼性評価で設定した判断基準	6
4. 検索結果のまとめ	12
表 6 Web of Science (Core Collection)で検索した結果のまとめ	12
表 7 評価対象となる分野とそれ以外に分類後の論文数	15
表 8 複数の分野で重複した論文リスト及び再分類の判断理由	16
表 9 分野が不適切な論文リスト及び再分類の判断理由	20
表 10 再分類した論文における評価目的との適合性評価 (第 1 段階、第 2 段階) の 結果のまとめ	23
表 11 適合性評価第 2 段階で適合性ありとされた文献と分類結果	23
5. 適合性評価の第 2 段階で「適合しない」と判断した論文リストとその理由	24
表 12 適合性評価の第 2 段階で「適合しない」と判断した論文とその理由	24
6. 適合性評価の第 2 段階で「区分 b」「区分 c」へ分類された論文リストとその理由	33
表 13 適合性評価の第 2 段階で「区分 b」と判断した論文とその理由	33
表 14 適合性評価の第 2 段階で「区分 c」と判断した論文とその理由	34
7. 適合性評価の第 2 段階で「区分 a」へ分類された論文リストとその理由	40
表 15 適合性評価の第 2 段階で「区分 a」と判断した論文リスト及び信頼性を評価し た結果	40
8. ヒトに対する毒性の分野で検索された論文の評価結果	42
表 16 ヒトに対する毒性の分野で検索された論文リストと評価結果のまとめ	42
9. EFSA、USEPA、JMPR の評価において評価書に引用されている文献	45
表 17 USEPA の評価において評価書に引用されている論文リスト	45

要約

「公表文献の収集、選択等のためのガイドライン（令和3年9月22日農業資材審議会農薬分科会決定）」の改訂に伴い、ベンチオカーブに関する公表文献のシステマティックレビューに基づく広範な検索をWeb of Science Core Collection（以下、Web of Science）を用いて再度実施し、収集した論文を評価・審査の目的との適合性と結果の信頼性を確認し、その結果に基づき分類した。

対象とする農薬名をWeb of Scienceで検索した結果、検索抽出した総論文数は7,145報、ヒトに対する毒性に関する論文数は745報、農作物及び畜産物への残留に関する論文数は528報、生活環境動植物及び家畜に対する毒性に関する論文数は647報、環境動態に関する論文数は415報であった。その後、生物種等で絞り込んだ結果、ヒトに対する毒性に関する論文数は117報、農作物及び畜産物への残留に関する論文数は32報、生活環境動植物及び家畜に対する毒性に関する論文数は17報、環境動態に関する論文数は139報であった。

しかしながら、複数の重複した論文が17報検索され、他の調査対象の分野では適合する可能性がある論文が9報検索されたため、適合性評価（第2段階）で適合性があると判断した論文について、適切な分野に分類されるよう整理した。その結果、適合性評価（第2段階）において、「適合しない」と判断した論文としては、農作物及び畜産物への残留の分野では3報、生活環境動植物及び家畜に対する毒性の分野では2報、環境動態の分野では20報であった。一方で、農作物及び畜産物への残留では1報、生活環境動植物及び家畜に対する毒性では9報、環境動態では4報が「適合性あり」と判断され、その中で、リスク評価パラメーターを設定又は見直すために利用可能と判断された（区分aへ分類された）論文について、信頼性評価を実施した結果、農作物及び畜産物への残留では1報がKlimisch分類1（信頼性あり）、生活環境動植物及び家畜に対する毒性では1報がKlimisch分類2（制限はあるが信頼性が高い）、環境動態では2報がKlimisch分類3（信頼性なし）と判断された。

再整理する前にヒトに対する毒性の分野について検索された7報について適合性評価を行った結果、いずれの文献も「適合しない」と判断された。

尚、適合性評価の1段階で「適合性あり」と判断された39報及び米国環境保護庁(USEPA)の評価書で引用されている4報について別添する。

1. 検索に用いたデータベース、検索日及び検索に用いたデータベースに関する情報

(用いたデータベースの特徴、文献検索時の文献数、更新頻度、等)

ベンチオカーブに関する公表文献の収集に当たっては、システマティックレビューに基づく広範な検索が可能であるWeb of Science Core Collectionを使用した(表1)。

表1 文献検索に用いたデータベースの概要

データベース名	データベースの特徴 収載分野、等	収載範囲、文献検索時の文献数	更新頻度	検索日	検索対象期間
Web of Science	世界最大の出版社に中立な引用索引・研究情報プラットフォーム 科学技術分野、社会科学分野及び人文科学分野の主要な学術雑誌に掲載された文献の書誌・引用文献情報、 1990年以降の世界の重要会議、シンポジウム、セミナー等で発行された会議録の情報を収録	査読など一定の要件を満たした約20,000誌の雑誌に掲載された1.7億本の文献	毎週更新	2023/5/25	2006/01/01 ～ 2021/04/01

2. 検索に使用したキーワード、検索の条件

(1) 対象とする農薬

対象とする農薬及び製剤名は表2及び表3に示した。

表2 検索に用いたキーワード：有効成分ベンチオカーブ

一般名	Thiobencarb (ISO名) Benthiocarb (農林水産省)
IUCAP 名	S-4-chlorobenzyl diethyl(thiocarbamate)
CAS 名	carbamothioic acid, N, N-diethyl-, S-[(4-chlorophenyl)methyl] ester
CAS 番号	28249-77-6
その他名称	S-(4-chlorobenzyl)-N,N-diethylthiocarbamate (農林水産省) S-[(4-chlorophenyl)methyl] diethylcarbamothioate (一部試験で使用)

表 3 検索に用いたキーワード：有効成分ベンチオカーブを含む製剤

製剤名	Saturn、Bolero
-----	---------------

(2) 評価対象となる影響

ヒトに対する毒性（動物代謝に関する研究、疫学研究を含む。以下同じ）、農作物及び畜産物への残留、生活環境動植物及び家畜に対する毒性並びに環境動態の4分野のそれぞれについて、表4に定める分類フィールドに含まれる全文献を選抜した。

表 4 評価対象となる影響に関する分野フィールド（Web of Science）

ヒトに対する毒性	multidisciplinary sciences、oncology、environmental sciences、 pharmacology pharmacy、public environmental occupational health、biochemistry molecular biology、agriculture multidisciplinary、toxicology、immunology、neurosciences、 medicine research experimental、clinical neurology、medicine general internal、pediatrics、physiology、genetics heredity、 critical care medicine、endocrinology metabolism、cell biology、 emergency medicine、allergy、developmental biology、 reproductive biology、veterinary sciences
農作物及び畜産物への残留	multidisciplinary sciences、environmental sciences、plant sciences、pharmacology pharmacy、food science technology、 agriculture multidisciplinary、zoology、agriculture dairy animal science、veterinary sciences
生活環境動植物及び家畜に対する毒性	multidisciplinary sciences、environmental sciences、biology、 plant sciences、microbiology、pharmacology pharmacy、 biochemistry、molecular biology、agriculture multidisciplinary、 toxicology、entomology、neurosciences、ecology、zoology、 environmental studies、biodiversity conservation、endocrinology metabolism、fisheries、marine freshwater biology、cell biology、 developmental biology、ornithology、reproductive biology、 veterinary sciences
環境動態	multidisciplinary sciences、environmental sciences、agriculture multidisciplinary、ecology、water resources、environmental studies、fisheries、marine freshwater biology、limnology、soil science

(3) 評価対象の生物種等

ヒトに対する毒性、農作物及び畜産物への残留、生活環境動植物及び家畜に対する毒性並びに環境動態の4分野のそれぞれについて、表5に定める評価対象の生物種等のいずれかを含む文献を検索した。

表5 評価対象となる生物種等に関するキーワード

ヒトに対する毒性	rat OR mouse OR dog OR rabbit OR monkey OR pig OR human OR hen OR S.typhimurium OR E.coli
農作物及び畜産物への残留	crop OR commodity OR feed OR livestock OR hen OR cattle OR goat OR pig OR ruminant OR cow OR poultry
生活環境動植物及び家畜に対する毒性	avian OR bird OR mallard duck OR quail OR bobwhite OR lemna OR algae OR fish OR crustacean OR aquatic OR chironomus OR bumble/honey/solitary bee OR pollinator OR apis
環境動態	soil OR water OR sediment

3. 評価目的と適合性評価（第1段階、第2段階）及び信頼性評価で設定した判断基準

評価目的と適合性評価（第1段階、第2段階）及び信頼性評価で設定した判断基準は、様式3-1、様式3-2及び様式3-3に示した。

(様式 3-1) 評価目的との適合性 (第 1 段階) で設定した判断基準

第 1 段階：文献の表題及び概要に基づく適合性評価 (RA)

第 1 段階として、文献の表題及び要約に基づき、下記の①から⑮に該当するものは明らかに評価の目的と適合しない文献と見なした。

- ① 当該農薬と関係しない論文 (当該農薬の代替剤等)
- ② 政策、社会、経済分析に関する論文
- ③ 農産物等の生産、流通に関する論文
- ④ 薬効、薬害、物理的・化学的性状に関する論文
- ⑤ 分析法やその開発に関する論文
- ⑥ 新規合成法や基礎化学の観点で記載された論文
- ⑦ 特許関連文献
- ⑧ リスク評価をする上で十分なデータや情報を含まない学会発表等の概要や総説、成書
- ⑨ リスク評価に使用できる新規のデータが提示されていない意見書
- ⑩ 科学文献や規制についての総説を含む二次情報において、当該文献が参照する一次資料 (原著) の確認ができないもの
- ⑪ 一般的な農薬の暴露に関する論文 (当該農薬に限定せず、広範囲の農薬について記載されたもの)
- ⑫ 異なる有効成分に由来する混合製剤の毒性に関する論文
- ⑬ IV. の 2. の②に掲げる 4 分野に関係しない論文
- ⑭ 日本で登録されている処方以外の製剤に関する論文
- ⑮ コンピュータシミュレーション等を用いたドライラボのみの論文

(様式 3-2) 評価目的との適合性 (第 2 段階) で設定した判断基準

第 2 段階：文献の全文に基づく適合性評価 (DA)

第 1 段階で除外した以外の公表文献については、文献全文の内容に基づいて、以下の手順に従って評価目的との適合性を検証し、その結果により分類した。

(ア) 評価の目的と適合しない文献の除外

文献全文の内容に基づき、下記の①から⑰に該当するものは明らかに評価の目的と適合しない文献と見なした。

- ① 当該農薬と関係しない論文 (当該農薬の代替剤等)
- ② 政策、社会、経済分析に関する論文
- ③ 農産物等の生産、流通に関する論文
- ④ 薬効、薬害、物理的・化学的性状に関する論文
- ⑤ 分析法やその開発に関する論文
- ⑥ 新規合成法や基礎化学の観点で記載された論文
- ⑦ 特許関連文献
- ⑧ リスク評価をする上で十分なデータや情報を含まない学会発表等の概要や総説、成書
- ⑨ リスク評価に使用できる新規のデータが提示されていない意見書
- ⑩ 科学文献や規制についての総説を含む二次情報において、当該文献が参照する一次資料 (原著) の確認ができないもの
- ⑪ 一般的な農薬の暴露に関する論文 (当該農薬に限定せず、広範囲の農薬について記載されたもの)
- ⑫ 異なる有効成分に由来する混合製剤の毒性に関する論文
- ⑬ IV. の 2. の②に掲げる 4 分野に関係しない論文
- ⑭ 日本で登録されている処方以外の製剤に関する論文
- ⑮ コンピュータシミュレーション等を用いたドライラボのみの論文
- ⑯ 試験設計、試験系、試験種、被験物質、暴露経路等が評価に活用する観点で妥当でないもの
 - a) 試験方法が記載されていないもの
 - b) 適切に評価できる試験種で実施されていないもの
 - c) 適切な経路で投与／処理されていないもの
 - d) 投与又は処理した被験物質量が明記されていないもの
 - e) 被験物質の添加に用いた媒体が確認できないもの
 - f) 分析法が記載されていないもの
- ⑰ 日本の代表的な使用方法／使用条件における評価に活用できない文献 (ほ場条件、土性等)

(イ) 評価の目的と適合した文献の分類

(ア) で除外した以外の文献については、適合性があると判断した文献とし、下記の分類基準に従って、全文をレビューし 3 つの区分に分類した。

① 分類基準

1. 実施している試験環境がテストガイドライン (TG) で定める条件と合っていること
2. 投与又は処理した被験物質の純度が明記されていること
3. 統計解析が可能な動物数／例数が確保されていること
4. 複数の用量で実施されていること (最低 3 用量で実施)
5. 無処理区 (コントロール区) が設定されており、TG に照らしその結果が適正であること
6. 解析方法及び結果が報告されていること

ヒトに対する毒性に関して、区分 a に該当するかどうかについては、食品安全委員会で示された「定量的データ」として分類される下記基準を参考とした。

- 公表文献で用いられた用量が、研究内容と同等である安全性試験で用いられた最低用量よりも低いこと
- 公表文献の研究結果が、他の試験結果と比較できる単位を用いて報告されていること
- 研究の結論、エンドポイント及び用量が正確で、信頼でき、妥当であることを実証するための十分な情報が公表文献中に提供されており、研究結果が再現される可能性があることと判断できること

② 分類区分

区分	該当する文献
a	リスク評価パラメーター (ADI、ARfD、AOEL、残留基準、生活環境動植物の登録基準、水産 PEC 等) を設定又は見直すために利用可能と判断される文献
b	リスク評価パラメーターを設定する際の補足データとして利用が可能と想定される文献
c	a 又は b に分類されない文献

(様式 3-3) 結果の信頼性に基づく分類で設定した判断基準

結果の信頼性に基づく分類 評価目的への適合性評価において「区分 a」に分類した文献については Klimisch 基準における分類を参考として、下記の分類基準に基づき、信頼性を評価した。 表 1 Klimisch 基準の概要		
分類	信頼性	判断基準
1	信頼性あり (制限なし)	以下のいずれかの試験/データに該当する場合。 ・有効性が確認された方法又は国際的に認められたテストガイドラインに基づいて実施されている (GLP 適合が望ましい)。 ・試験項目 (評価パラメーター) が特定 (国レベル) のテストガイドラインに基づいている。 ・全ての試験項目がテストガイドラインに示された方法と関連性が強い/同等により報告されている。
2	信頼性あり (制限あり)	以下のいずれかの試験/データに該当する場合 (大抵は非 GLP 試験)。 ・試験項目は特定の試験ガイドラインに完全には準拠していないが、内容が受け入れ可能である。 ・試験方法がテストガイドラインから逸脱しているものの、詳細な報告に基づき科学的に受け入れ可能な結果が示されている。
3	信頼性なし	試験系、被験物質又は暴露経路の妥当性、記載情報の不十分さ等の観点から、エキスパートジャッジのためには許容できないと考えられる試験/データ
4	評価不能	試験の詳細が不明であり、要約のみの記載又は二次情報 (書籍、総論等) として記載された試験/データ
(1) ヒトに対する毒性については、ToxRtool (Toxicological data Reliability assessment Tool)を分類基準として活用した。 (https://ec.europa.eu/jrc/en/scientific-tool/toxrtool-toxicological-data-reliability-assessment-tool) (2) それ以外の3分野については、6278号局長通知で定めるテストガイドラインへの適用状況を中心に以下のような分類基準を設定し、Klimisch 基準のどの分類に該当するかを判断した。 (ア) 農作物及び畜産物への残留 ① 試験した作物がTGで定める代表的な作物か ② 試験系の条件が明記されているか (たとえば、作物の生育ステージ、ほ場の状況、処理量、処理方法、処理時期、PHI、サンプリング方法) ③ サンプリング後の試料保管中の被験物質の安定性が検証されているか ④ サンプリング後の試料の保管条件が明記されているか ⑤ 栽培条件 (密度や仕立て) が適切であるか ⑥ 処理量が登録で定めるGAPの範囲内であるか		

(イ) 生活環境動植物及び家畜に対する毒性

- ① 水生生物試験では、被験物質が水に溶解していること
- ② 供試した生物種の由来、飼育条件、系統、週齢、体重あるいは体長、等が明らかであること
- ③ 試験期間の環境（温度等）がTGに照らし適切であること
- ④ 試験期間を通じて計画した濃度で被験物質に暴露していること
- ⑤ 経時的な観察記録や結果の確認がなされていること

(ウ) 環境動態

- ① 試験系の条件が明記されていること（たとえば、土壌の試験であれば、土質、pH、有機炭素含量、密度、水分含量、微生物活性等）
- ② 試験に使用した土壌等がTGで定める条件を満たしていること
- ③ サンプルング方法がTGで定めた条件をみたしていること
- ④ サンプルング後の試料の保管中の被験物質の安定性が検証されていること
- ⑤ サンプルング後の試料の保管条件が明記されていること

4. 検索結果のまとめ

Web of Science で検索した結果は表 6 にまとめた。その後、評価対象となる 4 分野以外の分野の 210 報の論文を除外し（表 7）、適合性評価（第 1 段階）の実施を試みたが、複数の重複した論文が 17 報検索され（表 8）、他の調査対象の分野では適合する可能性がある論文が 9 報検索されたため（表 9）、当該農薬に関わる論文が適切な分野で適合性及び信頼性の評価がなされない懸念が生じたことから、表 7 では適合性評価を実施しなかった。

公表文献の研究結果は農薬の登録を判断する際のリスク評価に適切に活用することが重要であるため、評価対象とする農薬、影響、生物種等で絞り込んで検索された論文について、表題と要約の情報が各分野における評価対象の影響（表 4）及び生物種等（表 5）に適合しているかを再確認した。そして、表 8 及び表 9 の判断理由に従い、複数の分野で重複した論文及び分野が不適切な論文を適切に分類されるよう整理した（表 10）。その後、再分類した論文について、公表文献の収集、選択等のためのガイドラインに従い、改めて適合性評価（第 1 段階、第 2 段階）及び分類区分（様式 3-2）に基づき 3 つの区分に分類した（表 11）。

尚、チオベンカルブは JMPR での評価は行われておらず、欧州での Annex I 再評価は行われていないことから、今回収集した論文はこれらの機関に提出されていない。米国では 2018 年に再評価がなされたが、今回収集した論文は評価にあたり採用されていない。

表 6 Web of Science (Core Collection)で検索した結果のまとめ

データベース名	Web of Science (Core Collection)		
検索日	2023/5/25		
検索対象期間	2006/01/01 から 2021/04/01		
検索に用いたキーワード	① AND ② AND ③		
	①	②	③
ヒトに対する毒性	thiobencarb OR benthiocarb OR S-4- chlorobenzyl diethyl(thiocarbamate) OR S-[(4- chlorophenyl)methyl] diethylcarbamothioate OR S-(4-chlorobenzyl)-N,N- diethylthiocarbamate OR carbamothioic acid, N, N- diethyl-, S-[(4- chlorophenyl)methyl] ester OR 28249-77-6 OR saturn OR bolero	multidisciplinary sciences OR oncology OR environmental sciences OR pharmacology pharmacy OR public environmental occupational health OR biochemistry molecular biology OR agriculture multidisciplinary OR toxicology OR immunology OR neurosciences OR medicine research experimental OR clinical	rat OR mouse OR dog OR rabbit OR monkey OR pig OR human OR hen OR S.typhimurium OR E.coli

		neurology OR medicine general internal OR pediatrics OR physiology OR genetics heredity OR critical care medicine OR endocrinology metabolism OR cell biology OR emergency medicine OR allergy OR developmental biology OR reproductive biology OR veterinary sciences	
農作物及び畜産物への残留		multidisciplinary sciences OR environmental sciences OR plant sciences OR pharmacology pharmacy OR food science technology OR agriculture multidisciplinary OR zoology OR agriculture dairy animal science OR veterinary sciences	crop OR commodity OR feed OR livestock OR hen OR cattle OR goat OR pig OR ruminant OR cow OR poultry
生活環境動植物及び家畜に対する毒性		multidisciplinary sciences OR environmental sciences OR biology OR plant sciences OR microbiology OR pharmacology pharmacy OR biochemistry molecular biology OR agriculture multidisciplinary OR toxicology OR entomology OR neurosciences OR ecology OR zoology OR environmental studies OR biodiversity conservation OR endocrinology metabolism OR fisheries OR marine freshwater	avian OR bird OR mallard duck OR quail OR bobwhite OR lemna OR algae OR fish OR crustacean OR aquatic OR chironomus OR bumble/honey/solitary bee OR pollinator OR apis

		biology OR cell biology OR developmental biology OR ornithology OR reproductive biology OR veterinary sciences	
環境動態		multidisciplinary sciences OR environmental sciences OR agriculture multidisciplinary OR ecology OR water resources OR environmental studies OR fisheries OR marine freshwater biology OR limnology OR soil science	soil OR water OR sediment
検索条件（キーワード）	①	①AND ②	①AND ②AND ③
対象とする農薬名で検索抽出した総論文数	7,145	NA	NA
ヒトに対する毒性	NA	745	117
農作物及び畜産物への残留	NA	528	32
生活環境動植物及び家畜に対する毒性	NA	647	17
環境動態	NA	415	139
合計	7,145	2,335	305

NA: 該当するデータなし

表 7 評価対象となる分野とそれ以外に分類後の論文数¹⁾

分野	該当する論文数	評価対象となる分野とそれ以外に分類後の論文数
ヒトに対する毒性	117	7
農作物及び畜産物への残留	32	17
生活環境動植物及び家畜に対する毒性	17	14
環境動態	139	57
上記以外	NA	210
合計	305	305

¹⁾ 複数の分野で重複した論文と分野が不適切な論文を含む論文数、
NA: 該当するデータなし

表 8 複数の分野で重複した論文リスト及び再分類の判断理由

リスト No.	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、ページ等	重複した分野	適切な分野	判断理由
4-1-1	Aida, M et al	2006	Effects of five rice herbicides on the growth of two threatened aquatic ferns	Ecotoxicology and Environmental Safety, 63(3), pp.463-468 doi:10.1016/j.ecoenv.2005.02.010	生活環境動植物及び家畜に対する毒性 環境動態	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物（絶滅危惧種の藻類）への当該農薬の影響評価である可能性があるため。
4-1-2	Anyusheva, M et al	2012	Fate of Pesticides in Combined Paddy Rice-Fish Pond Farming Systems in Northern Vietnam	Journal of Environmental Quality, 41(2), pp.515-525 doi:10.2134/jeq2011.0066.	ヒトに対する毒性 農作物及び畜産物への残留 生活環境動植物及び家畜に対する毒性 環境動態	環境動態	水田での当該農薬の環境動態の調査である可能性があるため。
4-1-3	Awan, TH et al	2014	Influence of Environmental Factors on the Germination of <i>Urena lobata</i> L. and Its Response to Herbicides	PLoS One, 9(3), e90305. doi:10.1371/journal.pone.0090305.	農作物及び畜産物への残留 環境動態	農作物及び畜産物への残留	当該農薬の米への残留に関する調査結果が含まれている可能性があるため。
4-1-4	Cheesman, MJ et al	2007	Carbamate Pesticides and Their Biological Degradation: Prospects for Enzymatic Bioremediation	ACS Symposium Series, 966, pp.288-305 doi:10.1021/bk-2007-0966.ch018	ヒトに対する毒性 環境動態	環境動態	当該農薬の環境動態に関する調査の可能性があるのであるため。

4-1-5	Dash, NP et al	2018	Toxicity of biocides to native cyanobacteria at different rice crop stages in wetland paddy field	Journal of Applied Phycology, 30, pp.483-493 doi:10.1007/s10811-017-1276-2	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物（シアノバクテリア）への当該農薬の影響評価である可能性があるため。
					環境動態		
4-1-6	Deng, XL et al	2018	Dissipation Dynamic and Final Residues of Oxadiargyl in Paddy Fields Using High-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass	International Journal of Environmental Research and Public Health, 15(8), 1680. doi:10.3390/ijerph15081680	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	環境動態	分析法の報告であるが、水田での当該農薬の環境動態の調査である可能性があるため。
					環境動態		
4-1-7	Derbalah, A et al	2020	Monitoring sources, discharges, and fluxes of, and assessing the risks from, pesticides in the Kurose and Ashida Rivers, Japan	International Journal of Environmental Science and Technology, 17(2), pp.1035-1050 doi:10.1007/s13762-019-02525-x	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	環境動態	河川（黒瀬川及び芦田川）での当該農薬の環境動態の調査である可能性があるため。
					環境動態		
4-1-8	Elias, NS et al	2020	Sublethal effects of the herbicide thiobencarb on fecundity, histopathological and biochemical changes in the African catfish (<i>Clarias gariepinus</i>)	Iranian Journal of Fisheries Sciences, 19(3), pp.1589-1614 doi:10.22092/ijfs.2018.119669.	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物（African catfish）への当該農薬の影響評価である可能性があるため。
					環境動態		
4-1-9	Fernandez-Vega, C et al	2015	Energy reserves mobilization in the yellow eel as herbicide exposure effect	Chemosphere, 135, pp.94-100	生活環境動植物及び家畜に対する毒性		生活環境動植物（yellow eel）への当該

				doi:10.1016/j.chemosphere.2015.03.032	環境動態	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	農薬の影響評価である可能性があるため。
4-1-10	Hakim, MA et al	2021	Effectiveness of Herbicide to Control Rice Weeds in Diverse Saline Environments	Sustainability, 13(4), 2053 doi:10.3390/su13042053	農作物及び畜産物への残留	農作物及び畜産物への残留	当該農薬の米への残留に関する調査結果が含まれている可能性があるため。
					環境動態		
4-1-11	Mahmoudi, M et al	2013	Kinetics of degradation and adsorption-desorption isotherms of thiobencarb and oxadiargyl in calcareous paddy fields	Chemosphere, 91(7), pp.1009-1017 doi:10.1016/j.chemosphere.2013.01.077	ヒトに対する毒性	環境動態	水田における当該農薬の環境動態の調査である可能性があるため。
					環境動態		
4-1-12	Quayle, WC et al	2006	Field dissipation and environmental hazard assessment of clomazone, molinate, and thiobencarb in Australian rice culture	Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54(19), pp.7213-7120 doi:10.1021/jf061107u	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	環境動態	オーストラリアの稲作圃場における当該農薬の土壌残留性の評価の可能性があるため。
					環境動態		
4-1-13	Sapari, P et al	2012	Pollution levels of thiobencarb, propanil, and pretilachlor in rice fields of the muda irrigation scheme, Kedah, Malaysia	Environmental Monitoring and Assessment, 184(10), pp.6347-6356 doi:10.1007/s10661-011-2424-9	農作物及び畜産物への残留	環境動態	マレーシアの稲作圃場における当該農薬の残留性に関する調査の可能性があるため。
					環境動態		
4-1-14	Tomco, PL et al	2010	Microbial Degradation of Clomazone under Simulated California Rice Field	Journal of Agricultural and Food Chemistry,	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	環境動態	当該農薬が含まれている可能性は低い、

			Conditions	58(6), pp.3674-3680 doi:10.1021/jf903957j.	環境動態		カルフォルニア州の 稲作圃場における農 薬の残留性について の報告であるため。
4-1-15	Tsuda, T et al	2011	Changes of Concentrations, Shipment Amounts and Ecological Risk of Pesticides in River Water Flowing into Lake Biwa	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 87(3), pp.307-311 doi:10.1007/s00128- 011-0335-7	生活環境動植物及び 家畜に対する毒性	環境動態	湖（琵琶湖）での当該 農薬の環境動態の調 査である可能性があ るため。
					環境動態		
<u>4-1-16</u>	Wagner, S et al	2019	Pesticide Use and Monitoring in Surface Waters of California Rice Production Regions	ACS Symposium Series, 1308, pp.101- 108 doi:10.1021/bk-2019- 1308.ch007	農作物及び畜産物へ の残留	環境動態	カルフォルニアに おける当該農薬の 環境中モニタリン グに関する報告で ある可能性がある ため。
					環境動態		
<u>4-1-17</u>	Yang, Q et al	2021	Using Post-graphene 2D Materials to Detect and Remove Pesticides: Recent Advances and Future Recommendations	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 107(2), pp.185-193 doi:10.1007/s00128- 020-02868-z	ヒトに対する毒性	環境動態	当該農薬の環境中 濃度に関する報告 が含まれている可 能性があるため。
					環境動態		

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。

表 9 分野が不適切な論文リスト及び再分類の判断理由

リスト No.	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、ページ等	不適切な分野	適切な分野	判断理由
4-2-1	Qiu, X et al	2017	Interaction patterns and toxicities of binary and ternary pesticide mixtures to <i>Daphnia magna</i> estimated by an accelerated failure time model	Science of the Total Environment, 607-608, pp.367-374 doi:10.1016/j.scitoten.v.2017.07.034	環境動態	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物 (<i>Daphnia magna</i>) への影響評価である可能性があるため。
4-2-2	Saka, M et al	2013	Application of an amphibian (<i>Silurana tropicalis</i>) metamorphosis assay to the testing of the chronic toxicity of three rice paddy herbicides: Simetryn, mefenacet, and thiobencarb	Ecotoxicology and Environmental Safety, 92, pp.135-143 doi:10.1016/j.ecoenv.2013.03.023	環境動態	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物 (<i>Silurana tropicalis</i>) への影響評価である可能性があるため。
4-2-3	Saka, M	2010	Acute toxicity of rice paddy herbicides simetryn, mefenacet, and thiobencarb to <i>Silurana tropicalis</i> tadpoles	Ecotoxicology and Environmental Safety, 73(6), pp.1165-1169 doi:10.1016/j.ecoenv.2010.05.008	環境動態	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物 (<i>Silurana tropicalis</i>) への影響評価である可能性があるため。
<u>4-2-4</u>	Reis, MR et al	2013	Impact of Herbicides on Strains of <i>Trichoderma</i> spp.	Planta Daninha, 31(2), pp.419-426 doi:10.1590/S0100-83582013000200020	農作物及び畜産物への残留	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物 (<i>Trichoderma</i> spp.) への影響評価である可能性があるため。

<u>4-2-5</u>	Dimaano, NG et al	2020	Functional characterization of cytochrome P450 CYP81A subfamily to disclose the pattern of cross-resistance in <i>Echinochloa phyllopogon</i>	Plant Molecular Biology, 102(4-5), pp.403-416 doi:10.1007/s11103-019-00954-3	ヒトに対する毒性	農作物及び畜産物への残留	植物 (<i>Echinochloa phyllopogon</i>) における当該農薬の代謝に関する知見である可能性があるため。
4-2-6	Rezaee, R et al	2012	Determination of parathion, aldicarb, and thiobencarb in tap water and bottled mineral water in Mashhad, Iran	Drug and Chemical Toxicology, 35(2), pp.192-198 doi:10.3109/01480545.2011.589847	ヒトに対する毒性	環境動態	当該農薬を含む農薬の飲水中の濃度測定に関する報告である可能性があるため。
<u>4-2-7</u>	Tasmin, R et al	2018	Effects of water temperature and light intensity on the acute toxicity of herbicide thiobencarb to a green alga, <i>Raphidocelis subcapitata</i>	Environmental Science and Pollution Research, 25(25), pp.25363-25370 doi:10.1007/s11356-018-2599-5	環境動態	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	生活環境動植物 (<i>Raphidocelis subcapitata</i>) への影響評価である可能性があるため。
<u>4-2-8</u>	Kang, HS et al	2009	Effects of Molinate on Survival and Development of <i>Bombina orientalis</i> (Boulenger) Embryos	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 82(3), pp.305-309 doi:10.1007/s00128-008-9602-7	ヒトに対する毒性	生活環境動植物及び家畜に対する毒性	チョウセンスズガエルの発生毒性に関する研究である可能性があるため。

<u>4-2-9</u>	Spolyarich, N et al	2010	Growth, development and sex ratios of Spotted Marsh Frog (<i>Limnodynastes</i> <i>tasmaniensis</i>) larvae exposed to atrazine and a herbicide mixture	Chemosphere, 78(7), pp.807-813 doi:10.1016/j.chemos phere.2009.11.048	環境動態	生活環境動植物及 び家畜に対する毒 性	カエル (<i>Limnodynastes</i> <i>tasmaniensis</i>) の幼生 に対する報告の可能 性があるため。
--------------	------------------------	------	---	--	------	---------------------------	--

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。

表 10 再分類した論文における評価目的との適合性評価（第 1 段階、第 2 段階）の結果のまとめ

分野	該当する論文数		第 1 段階		第 2 段階	
	再分類前 ¹⁾	再分類後 ²⁾	適合性なし	それ以外（第 2 段階へ）	適合性なし	適合性あり
ヒトに対する毒性	7	NA	NA	NA	NA	NA
農作物及び畜産物への残留	17	14	10	4	3	1
生活環境動植物及び家畜に対する毒性	14	15	4	11	2	9
環境動態	57	46	22	24	20	4
上記以外	210	210	210	NA	NA	NA
合計	305	285	246	39	25	14

¹⁾ 複数の分野で重複した論文と分野が不適切な論文を含む論文数、²⁾ 複数の分野で重複した論文を除き（表 8）、適切な分野に再分類した（表 9）後の論文数、NA: 該当するデータなし

表 11 適合性評価第 2 段階で適合性ありとされた文献と分類結果

分野	該当する論文数		
	区分 a	区分 b	区分 c
ヒトに対する毒性	NA	NA	NA
農作物及び畜産物への残留	1	NA	NA
生活環境動植物及び家畜に対する毒性	1	NA	8
環境動態	2	1	1
合計	4	1	9

NA: 該当するデータなし

5. 適合性評価の第2段階で「適合しない」と判断した論文リストとその理由

適合性評価の第2段階で「適合しない」と判断した論文リストとその判断理由を表12に示した。

第2段階で「適合しない」と判断した論文としては、農作物及び畜産物への残留の分野では3報、生活環境動植物及び家畜に対する毒性の分野では2報、環境動態の分野では20報であった。

表12 適合性評価の第2段階で「適合しない」と判断した論文とその理由

リスト No.	データ要求 (項目番号) (検索分野)	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、ページ等	判断理由
5-1	II 7.6.5 河川における農薬濃度のモニタリング (環境動態)	Rezaee, R et al	2012	Determination of parathion, aldicarb, and thiobencarb in tap water and bottled mineral water in Mashhad, Iran	Drug and Chemical Toxicology, 35(2), pp.192-198 doi:10.3109/01480545.2011.589847	イランにおける当該農薬を含む農薬の飲水中の濃度測定に関する報告であり、⑩に該当。 尚、飲水中の当該農薬の濃度では、ヒトへの健康被害はないとのこと。
5-2	II 7.6.6 水域環境中予測濃度 (環境動態)	Wang, RY et al	2019	Environmental fate and impact assessment of thiobencarb application in California rice fields using RICEWQ	Science of the Total Environment, 664, pp.669-682 doi:10.1016/j.scitotenv.2019.02.003	Environmental fate, Rice Water Quality Model (RICEWQ) を用いたコンピュータシミュレーションによる米国における当該農薬の環境中の濃度予測に関する報告であり、

						⑮⑰に該当。
5-3	II 8.2.2.1 ミジンコ類 急性遊泳阻 害 (生活環境 動植物及び 家畜に対す る毒性)	Qiu, X et al	2017	Interaction patterns and toxicities of binary and ternary pesticide mixtures to <i>Daphnia magna</i> estimated by an accelerated failure time model	Science of the Total Environment, 607-608, pp.367-374 doi:10.1016/j.scitotenv.2017.07.034	当該農薬を含む3種の農薬のミジンコに対する毒性の複合影響評価であり、⑫に該当。
5-4	II 7.2 II 7.3 土壌残留 土壌吸着 (環境動態)	Mahmoudi, M et al	2013	Kinetics of degradation and adsorption-desorption isotherms of thiobencarb and oxadiargyl in calcareous paddy fields	Chemosphere, 91(7), pp.1009-1017 doi:10.1016/j.chemosphere.2013.01.077	イラン北部での水田圃場における当該農薬の土壌吸着と分解速度の知見であり、⑰に該当。
5-5	II 7.6.5 河川における農薬濃度のモニタリング (環境動態)	Sapari, P et al	2012	Pollution levels of thiobencarb, propanil, and pretilachlor in rice fields of the muda irrigation scheme, Kedah, Malaysia	Environmental Monitoring and Assessment, 184(10), pp.6347-6356 doi:10.1007/s10661-011-2424-9	マレーシアでの稲作圃場の排水における当該農薬を含む農薬の濃度測定の結果であり、⑰に該当。
5-6	II 8.2 水域の生活環境動植物	Spolyarich, N et al	2010	Growth, development and sex ratios of Spotted Marsh Frog (<i>Limnodynastes tasmaniensis</i>) larvae exposed to atrazine and	Chemosphere, 78(7), pp.807-813	カエル (<i>Limnodynastes tasmaniensis</i>) の幼生に対

	への影響 (細目なし) (生活環境 動植物及び 家畜に対する 毒性)			a herbicide mixture	doi:10.1016/j.chemosphere.2009.11.048	するアトラジンと除草剤の混合物の影響の報告であり、⑫に該当。
5-7	II 7.2 土壌残留 (環境動態)	Aktar, W et al	2009	Persistence of Benthocarb in Soil: Influence of Ultraviolet and Sunlight	International Journal of Environmental Research, 3(3), pp.349-352 doi:10.22059/IJER.2010.87	インドの土壌中の当該農薬の残留性に及ぼす紫外線と日光の影響であり、⑰に該当。
5-8	II 2.11 土壌残留 (環境動態)	Wasim, AM et al	2008	Dissipation kinetics of benthocarb in water at different pH levels under laboratory condition	International Journal of Environmental Research, 2(1), pp.71-74 doi:10.22059/IJER.2010.178	実験室条件下での異なる pH レベルでの水中での当該農薬の物理化学的性状(消失速度)に関する報告であり、④に該当。
5-9	II 7.1 土壌中動態 (細目なし)	Doran, G et al	2008	The mobility of thiobencarb and fipronil in two flooded rice-growing soils	Journal of Environmental Science and Health, Part B, Pesticides,	オーストラリアの2種類の湛水土壌での当該農薬の移動性についての報告であり、⑰に該当。

	(環境動態)				Food Contaminants, and Agricultural Wastes, 43(6), pp.490-497 doi:10.1080/03601230802174631	
5-10	II 6.4 作物残留 II 7.2 土壌残留 (環境動態)	Aktar, W et al	2007	Fate and behavior of Benthocarb - A herbicide in transplanted paddy under East-Indian climatic condition	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 79(6), pp.646-649 doi:10.1007/s00128-007-9299-z	東インド気候における水田土壌、稲わら、籾殻及び玄米における当該農薬の残留濃度分析についての報告であり、⑰に該当。
5-11	II 7.6.5 河川における農薬濃度モニタリング (環境動態)	Kuivila, KM et al	2007	Input, flux, and persistence of six select pesticides in San Francisco Bay	International Journal of Environmental Analytical Chemistry, 87(13-14), pp.897-911 doi:10.1080/03067310701619014	米国サンフランシスコ湾における当該農薬を含む6種の農薬の流入量に関する調査報告であり、⑰に該当。
5-12	II 7.3 土壌吸着 (環境動態)	Kawakami, T et al	2007	Adsorption and desorption characteristics of several herbicides on sediment	Journal of Environmental Science and Health - Part B Pesticides, Food	堆積物 (sediment) への当該農薬 (ほか4種の除草剤) の吸着性及び物理化学的性状 (水溶解度、

					Contaminants, and Agricultural Wastes, 42(1), pp.1-8 doi:10.1080/03601230601017551	オクタノール/水分配係数) の報告であり、④に該当。
<u>5-13</u>	II 2 物理的・化学的性状 (細目なし) (環境動態)	Amin, MN et al	2008	Removal of thiobencarb in aqueous solution by zero valent iron	Chemosphere, 70(3), pp.511-515 doi:10.1016/j.chemosphere.2007.09.017	新素材（ゼロ価鉄）による水溶液中の当該農薬の除去能について検討し、ゼロ価鉄は非常に効率よく当該農薬の還元（分解）させるという報告であり、④⑥⑬に該当。
<u>5-14</u>	I 5.2 薬害 (環境動態)	Anwar, MP et al	2012	Efficacy, phytotoxicity and economics of different herbicides in aerobic rice	Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science, 62(7), pp.604-615	節水栽培（エアロビク・ライス法）における当該農薬を含む農薬の稲に対する薬害に関する報告である。また当該農薬は混合製剤として評価されており、④⑫⑰に該当。
<u>5-15</u>	II 7.6.2 実水田田面水中濃度測定	Anyusheva, M et al	2012	Fate of Pesticides in Combined Paddy Rice-Fish Pond Farming Systems in Northern Vietnam	Journal of Environmental Quality, 41(2), pp.515-25	当該農薬の水溶解度、日本及びブラジルにおける施用量、水田中濃度、消

	(環境動態)				doi:10.2134/jeq2011.0066	失半減期 (DT ₅₀) が表に記載されているが、ベトナム北部の水田及び養魚池における当該農薬以外の農薬 (ジメトエート及びフェニトロチオン) の環境動態に関する報告であり、①⑰に該当。
<u>5-16</u>	II 7.2 土壌残留 (環境動態)	Barman, S and Das, AC	2015	Residual effect of pre-emergence herbicides on microbial activities in relation to mineralization of C, N and P in the Gangetic alluvial soil of West Bengal, India	Environmental Monitoring and Assessment, 187(7), 465 doi:10.1007/s10661-015-4698-9	インド西ベンガル州ガンジス沖積平原の土壌中の炭素、窒素、リン量 (微生物量の指標) に及ぼす当該農薬を含む農薬の影響について検討したところ、当該農薬は土壌微生物量を増加させたとのことであり、④⑰に該当。
<u>5-17</u>	II 7.2 土壌残留 (環境動態)	Bhowmick, S et al	2014	Effect of thiobencarb and pretilachlor on microorganisms in relation to mineralization of C and N in the Gangetic alluvial soil of West Bengal	Environmental Monitoring and Assessment, 186(10), pp.6849-6856 doi:10.1007/s10661-014-3893-4	インド西ベンガル州ガンジス沖積平原の土壌中の炭素、窒素 (微生物量の指標) に及ぼす当該農薬を含む農薬の影響について検討したところ、当該農薬は土壌微生物量を増

						加させたとのことであり、④⑰に該当。
<u>5-18</u>	II 7.3 土壌吸着 (環境動態)	Doran, G et al	2006	The sorption and degradation of the rice pesticides fipronil and thiobencarb on two Australian rice soils	Australian Journal of Soil Research, 44(6), pp.599-610 doi:10.1071/SR05173	オーストラリアの2種類の稲作土壌に対する当該農薬を含む農薬の吸着性及び分解性に関する報告であり、⑰に該当。尚、当該農薬は好気性条件のほうが嫌気性条件よりも分解速度が速いとのことだが、これは提出されている試験成績の知見と符合する。また、当該文献における土壌吸着試験は、土壌と溶液濃度の相関が良好でない。
<u>5-19</u>	II 7.2 土壌残留 (環境動態)	Quayle, WC	2006	Field dissipation and environmental hazard assessment of clomazone, molinate, and thiobencarb in Australian rice culture	Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54(19), pp.7213-7220 doi: 10.1021/jf061107u	オーストラリアの稲作栽培における当該農薬を含む農薬の圃場外への流出と環境影響評価に関する報告であり、⑰に該当。尚、当該農薬は水中の消失半減期 (DT ₅₀) は3.5日、土壌表層では調査期

						間（46 日）内で減衰が非常に緩いが、提出されている日本で実施された土壌残留試験と乖離があるが、理由は不明。
<u>5-20</u>	II 7.2 土壌残留 (環境動態)	Saison, C et al	2009	Effects of thiobencarb in combinations with molinate and chlorpyrifos on selected soil microbial processes	Journal of Environmental Science and Health, Part B, 44(3), 226-234 doi:10.1080/03601230902728195	オーストラリアの土壌中の二酸化炭素量、硝酸イオン、アンモニアイオン量に対する当該農薬の単独作用と他の農薬との混合作用に関する報告であり、当該農薬は一時的にアンモニアイオン量を減少させ、硝酸イオン量を増加させるとのことであり、④⑫⑰に該当。
<u>5-21</u>	II 7.6.6 水域環境中 予測濃度 (環境動態)	Wang, RY et al	2021	Evaluation of thiobencarb runoff from rice farming practices in a California watershed using an integrated RiceWQ-AnnAGNPS system	Science of The Total Environment, 767, 144898 doi:10.1016/j.scitotenv.2020.144898	RiceWQ-AnnAGNPS システムを用いたコンピュータシミュレーションによる米国における当該農薬の稲作圃場からの流出量の予測に関する報告であり、⑮⑰に該当。
<u>5-22</u>	該当なし	Yousefi, Z	2008	A Survey of Pesticide Toxicant Utilization from Caspian Sea	Environmental	イランマーズンダラーン

	(環境動態)			Banks, Mazandaran Province, Northern Iran	Justice, 1(2), pp.101-105 doi:10.1089/env.2008.0507	州における当該農薬を含む農薬の使用量に関する報告であり、③に該当。
<u>5-23</u>	I 5.1 薬効 (農作物及び畜産物への残留)	Awan, TH et al	2014	Influence of Environmental Factors on the Germination of <i>Urena lobata</i> L. and Its Response to Herbicides	PLoS One, 9(3), e90305 doi:10.1371/journal.pone.0090305	当該農薬を用いた雑草 (<i>Urena lobata</i> L.) の防除に関する検討であり、④に該当。
<u>5-24</u>	I 5.1 薬効 (農作物及び畜産物への残留)	Brunton, DJ et al	2018	Resistance to Multiple PRE Herbicides in a Field-evolved Rigid Ryegrass (<i>Lolium rigidum</i>) Population	Weed Science, 66(5), pp.581-585 doi:10.1017/wsc.2018.31	当該農薬を用いた雑草 (<i>Lolium rigidum</i>) の防除に関する検討であり、④に該当。
<u>5-25</u>	II 6.2.1 植物 (農作物及び畜産物への残留)	Dimaano, NG et al	2020	Functional characterization of cytochrome P450 CYP81A subfamily to disclose the pattern of cross-resistance in <i>Echinochloa phyllopogon</i>	Plant Molecular Biology, 102(4-5), pp.403-416 doi:10.1007/s11103-019-00954-3	雑草 (<i>Echinochloa phyllopogon</i>) の当該農薬に対する抵抗性機序に関する報告であり、④に該当。尚、当該農薬の代謝には CYP81A が関与すること。

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。

6. 適合性評価の第2段階で「区分b」「区分c」へ分類された論文リストとその理由

適合性評価の第2段階で区分b及び区分cに分類された論文リストを表13及び表14に示した。

環境動態の分野では1報が区分b、1報が区分cに分類され、生活環境動植物及び家畜に対する毒性の分野では8報が区分cに分類された。

表13 適合性評価の第2段階で「区分b」と判断した論文とその理由

リスト No.	データ要求 (項目番号) (検索分野)	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、 ページ等	判断理由
<u>6-1-1</u>	II 7.6.2 実水田田面 水中濃度測 定 (環境動態)	Watanabe, H et al	2007	Effect of water management practice on pesticide behavior in paddy water	Agricultural Water Management, 88(1-3), pp.132-140 doi:10.1016/j.a gwat.2006.10.0 09	2つの水田灌漑方式（water management practices）の違いによる 農薬製剤（当該農薬を含む）の消長 調査であり、当該農薬のリスク評価 に直接的に利用することは困難。但 し、試験方法や分析方法は記載され ていることから、リスク評価パラメ ーターを設定する際の参考データと して利用は可能であると判断。 尚、当該農薬の消失半減期（DT ₅₀ ） は3～4日であるとのこと。

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。

表 14 適合性評価の第 2 段階で「区分 c」と判断した論文とその理由

リスト No.	データ要求 (項目番号) (検索分野)	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、 ページ等	判断理由
6-2-1	II 8.2.1.1 魚類急性毒 性 (生活環境 動植物及び 家畜に対す る毒性)	Fernandez -Vega, C et al	2015	Energy reserves mobilization in the yellow eel as herbicide exposure effect	Chemosphere, 135, pp.94-100 doi:10.1016/j.c hemosphere.20 15.03.032	現行の農薬取締法で定められている 試験生物種及びエンドポイントでは なく、複数用量で実施されていないた め、リスク評価パラメーターの設定及 び補足データには使用不可と判断。
6-2-2	II 8.2 水域の生活 環境動植物 への影響 (細目な し) (生活環境 動植物及び 家畜に対す る毒性)	Saka, M et al	2013	Application of an amphibian (<i>Silurana tropicalis</i>) metamorphosis assay to the testing of the chronic toxicity of three rice paddy herbicides: Simetryn, mefenacet, and thiobencarb	Ecotoxicology and Environmental Safety, 92, pp.135-143 doi:10.1016/j.e coenv.2013.03. 023	OECD TG231 の推奨生物種であるア フリカツメガエル (<i>Xenopus laevis</i>) の 近縁種であるネッタイツメガエル (<i>Silurana tropicalis</i>)を用いた両生類変 態アッセイによる慢性毒性試験。試験 濃度の分析や評価項目など適正であ ると考えられるが、現行の農薬取締法 では両生類の影響及び長期ばく露影 響は要求されておらず、OECD TG231 で定めている条件の一部（試験生物 種、試験濃度区数、1 群あたりの試験 動物数）に逸脱が認められるため、リ

						スク評価パラメーター設定の補足データとしての利用も困難と判断。 尚、当該農薬は試験を実施した全ての濃度区（0.008 mg/L 及び 0.080 mg/L）で影響はない。
6-2-3	II 8.2 水域の生活環境動植物への影響（細目なし） （生活環境動植物及び家畜に対する毒性）	Saka, M	2010	Acute toxicity of rice paddy herbicides simetryn, mefenacet, and thiobencarb to <i>Silurana tropicalis</i> tadpoles	Ecotoxicology and Environmental Safety, 73(6), pp.1165-1169 doi: 10.1016/j.ecoen.v.2010.05.008	ネッタイツメガエル（<i>Silurana tropicalis</i>）の幼体を用いた急性毒性試験。試験濃度の分析や評価項目は適正であると考えられるが、現行の農薬取締法では両性類に対する急性影響の評価基準がなく、リスク評価パラメーター設定の補足データとしての利用も困難と判断。 尚、当該農薬の半数致死濃度（LC₅₀）値は、16.9～3.70 mg/L。
6-2-4	II 8.2.3.1 藻類・シアノバクテリア生長阻害（生活環境動植物及び家畜に対する毒性）	Aida, M et al	2006	Effects of five rice herbicides on the growth of two threatened aquatic ferns	Ecotoxicology and Environmental Safety, 63(3), pp.463-468 doi:10.1016/j.ecoenv.2005.02.010	現行の農薬取締法及び OECD TG201 で定められていない絶滅が危惧されている藻類の生長阻害試験。また試験水中濃度を測定していないことから、リスク評価パラメーター設定としての利用は使用不可と判断。 尚、当該農薬は 100 nM (=25.8 µg/L) で絶滅危惧種の藻類に影響はない。

6-2-5	II 7.6.2 実水田田面 水中濃度測定 (環境動態)	Phong, TK et al	2009	Behavior of Simetryn and Thiobencarb in the Plough Zone of Rice Fields	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 83(6), pp.794- 798 doi:10.1007/s0 0128-009- 9810-9	水田圃場におけるベンチオカーブの 土壌中挙動の調査であり、当該農薬の 土壌中半減期が土壌表面から 0～5 cm、5～10 cm、10～15 cm の層におい てそれぞれ 17 日、69 日、165 日であ ったが、採取時点数が少なく、採取時 期の最大日数（処理後 35 日と 80 日） が短く（特に 10～15 cm の層の半減期 は推定である）、土壌残留試験のガイ ドラインに準拠していない。 加えて、添加回収率が 60.7%と低いこ とから（2005 年）、分析法として精度 が低く、リスク評価パラメーターの設 定及び補足データには使用不可と判 断。
<u>6-2-6</u>	II 8.2.3.1 藻類・シア ノバクテリ ア生長阻害 (生活環境 動植物及び 家畜に対す る毒性)	Dash, NP et al	2018	Toxicity of biocides to native cyanobacteria at different rice crop stages in wetland paddy field	Journal of Applied Phycology, 30(1), pp.483- 493 doi:10.1007/s1 0811-017- 1276-2	インドの水田に当該農薬を含む農薬 をそれぞれ処理し、自然界に存在する シアノバクテリアに対する影響評価 に関する論文であり、評価目的への適 合性があるとしたが、試験水中濃度を 測定していないことと試験区が1点で あることから、リスク評価パラメータ ー設定としての利用は困難と判断。 尚、当該農薬は 1.0 kg a.i/ha の施用量

						でコントロールと比較してシアノバクテリアの生長を17.5%減少させたとのこと。
<u>6-2-7</u>	II 8.2.1.1 魚類急性毒性 (生活環境 動植物及び 家畜に対する 毒性)	Elias, NS et al	2020	Sublethal effects of the herbicide thiobencarb on fecundity, histopathological and biochemical changes in the African catfish (<i>Clarias gariepinus</i>)	Iranian Journal of Fisheries Sciences, 19(3), pp.1589-1614 doi:10.22092/ijfs.2018.119669	OECD TG203 を参考にナマズの一種である African catfish を用いて当該農薬の影響について評価しているが、GLP 適合試験でないことと試験濃度測定の有無や個体別データ等の詳細は確認できなかったことから、リスク評価に使用することは困難であると判断した。 結果の概要としては、96 時間半数致死濃度 (LC ₅₀) は 1.44 mg/L であった。その後、雌個体に LC ₅₀ の半濃度である 0.72 mg/L を最大 15 日間暴露した結果、体重、肝重量、卵巣重量、血中のアラニンアミノトランスフェラーゼ (ALT) 量、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST) 量、グルコース濃度、総タンパク質量が減少した。病理組織学的検査の結果、肝臓にネクロシス、核形異常 (changes in nuclear shape)、空胞化 (formation of vacuoles)、肝細胞萎縮 (atrophy of

						hepatocytes) が、卵巣では卵黄蓄積卵母細胞の退縮 (atretic vitellogenic oocytes) や濾胞細胞の増殖 (proliferation of follicular cells) が認められたとのこと。 尚、提出済みのコイ、ニジマスを用いた急性毒性試験の 96 時間 LC₅₀ はそれぞれ 0.95 mg/L、1.07 mg/L である。
6-2-8	II 8.2.1.1 魚類急性毒性 (生活環境動植物及び家畜に対する毒性)	Legaspi, DB and Ocamp, PP	2011	Acetylcholinesterase (AChE) inhibition and changes in branchial histology of Nile Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> L.) as induced by thiobencarb herbicide	Asia Life Sciences, 20(2), pp.417-429 doi:なし	ナイルティラピアのアセチルコリンエステラーゼ (AChE) に対する当該農薬の影響評価に関する報告であるため、評価目的に適合性はあるとしたが、試験濃度測定の有無や個体別データ等の詳細は確認できなかったことから、リスク評価に使用困難と判断した。 要約としては、0.120 mg/L の当該農薬をばく露した経時的実験では、ばく露期間 (具体的な時間の記載はなし) が長い個体は脳の AChE 阻害率も高いことが判明した。また病理組織学的検査より、0.060 及び 0.120 mg/L の濃度で鰓組織の過形成が観察されたと

						のこと。
<u>6-2-9</u>	II 8.2.3.2 コウキクサ 類生長阻害 (生活環境 動植物及び 家畜に対す る毒性)	Luo, XY and Ikeda, H	2007	Effects of four rice herbicides on the growth of an aquatic fern, <i>Marsilea quadrifolia</i> L.	Weed Biology and Management, 7(4), pp.237- 241 doi:10.1111/j. 1445- 6664.2007.00 262.x	水草の一種であるデンジソウ (<i>Marsilea quadrifolia</i> L.) に対する当該 農薬を含む農薬の影響についての評 価。試験設計としては、農薬を 10 日 間処理後、10 日間の回復期間を設けて いる。評価項目としては、農薬処理中 に植物体全体の湿重量 (total fresh weight) から算出した生長率、農薬を 10 日間処理後の根茎長 (rhizome length)、葉数 (leaf number)、葉柄長 (petiole length)、根数 (root number)、 10 日間の回復期間終了後の葉の湿重 量 (leaf fresh weight)、根の湿重量 (root fresh weight) が挙げられており、それ ぞれに対する半数影響濃度 (EC ₅₀) を 算出した。 当該農薬の最小 EC ₅₀ は根の湿重量 (root fresh weight) に対する影響であ り、2.6 µM であるとのこと。 尚、提出済みの緑藻を用いた藻類生長 阻害試験の試験成績 (72hEC ₅₀ = 26.8 µg/L = 0.103 µM) より高い。

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。

7. 適合性評価の第2段階で「区分 a」へ分類された論文リストとその理由

適合性評価の第2段階で区分 a に分類された論文については Klimisch 基準における分類を参考として、信頼性評価を実施した（表 15）。その結果、環境動態の分野では 2 報が Klimisch 基準の 3（信頼性なし）に分類され、生活環境動植物及び家畜に対する毒性の分野では 1 報が Klimisch 基準の 2（制限はあるが信頼性が高い）に分類され、農作物及び畜産物への残留の分野では 1 報が Klimisch 基準の 1（信頼性あり）に分類された。Klimisch 基準の 1（信頼性あり）となった論文は EU における当該農薬の既存の最大残留レベル（MRL）の見直しに関する European Food Safety Authority の意見書である。

表 15 適合性評価の第2段階で「区分 a」と判断した論文リスト及び信頼性を評価した結果

リスト No.	データ要求 (項目番号) (検索分野)	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、 ページ等	Klimisch 分類	判断理由
7-1	II 7.6.5 河川における農薬濃度 モニタリング (環境動態)	Derbalah, A et al	2020	Monitoring sources, discharges, and fluxes of, and assessing the risks from, pesticides in the Kurose and Ashida Rivers, Japan	International Journal of Environmental Science and Technology, 17(2), pp.1035-1050 doi:10.1007/s13762-019-02525-x	3	芦田川、黒瀬川におけるベンチオカーブの環境中濃度を測定した論文。モニタリングデータとして参考にできる可能性あるが、サンプリングの詳細が未記載であり、且つサンプリング間隔及び点数が十分ではないため、要件を満たしていないと判断。尚、当該農薬の最大検出濃度は芦田川で 0.41 µg/L、黒瀬川で 0.79 µg/L であった（参考：水田の水域 PEC _{Tier3} = 0.58 µg/L）。
7-2	II 7.6.5 河川における農薬濃度	Tsuda, T et al	2011	Changes of Concentrations, Shipment Amounts and Ecological Risk of Pesticides in River Water	Bulletin of Environmental Contamination	3	琵琶湖における当該農薬のモニタリングに関する論文。モニタリングデータとして参考にできる可能性あるが、サンプリングの

	モニタリング (環境動態)			Flowing into Lake Biwa	and Toxicology, 87(3), pp.307-311 doi:10.1007/s0012 8-011-0335-7		詳細が未記載であり、且つサンプリング間隔及び点数が十分ではないため、要件を満たしていないと判断。 尚、琵琶湖における当該農薬の検出濃度は1988年から1995年において、0.09 µg/L から2.7 µg/L であるが、2009年では検出されなかった（参考：水田の水域 PECTier3 = 0.58 µg/L）。
7-3	II 8.2.3.1 藻類・シアノバクテリア 生長阻害 (生活環境動植物及び家畜に対する毒性)	Tasmin, R et al	2018	Effects of water temperature and light intensity on the acute toxicity of herbicide thiobencarb to a green alga, <i>Raphidocelis subcapitata</i>	Environmental Science and Pollution Research, 25(25), pp.25363-25370 doi:10.1007/s11356-018-2599-5	2	農薬取締法で定められている生物種（緑藻: <i>Raphidocelis subcapitata</i> ）の生長阻害試験における試験温度の影響を検討している論文。GLP 適合試験ではないが、試験濃度区の設定、試験溶液中の濃度測定、結果の解析方法は適切であり、科学的に受け入れが可能と判断。但し、いずれの温度条件においても、提出済みの緑藻を用いた藻類生長阻害試験の試験成績（72hE ₄ C ₅₀ = 26.8 µg/L）より高い72hE ₄ C ₅₀ （20°C: 105.1 µg/L、25°C: 87.5 µg/L）であった。
<u>7-4</u>	II 6.9.2 残留農薬基準値の提案 (農作物及び畜産物へ)		2011	Review of the existing maximum residue levels (MRLs) for thiobencarb according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005	EFSA Journal, 9(8), 2341 doi:10.2903/j.efsa.2011.2341	1	EUにおける当該農薬の既存の最大残留量（MRL）の見直しに関する意見書である。

	の残留)						
--	------	--	--	--	--	--	--

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。

8. ヒトに対する毒性の分野で検索された論文の評価結果

表 7 にて評価対象となる分野とそれ以外に再分類後において、ヒトに対する毒性の分野に関係する論文として検索された 7 報について適合性評価を実施した（表 16）。しかし 7 報すべてヒトに対する毒性の分野に適さない論文であったことから、ヒトに対する毒性の分野では適合する論文はないと判断した。

表 16 ヒトに対する毒性の分野で検索された論文リストと評価結果のまとめ

リスト No.	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、ページ等	評価	判断理由
8-1	Kang, HS et al	2009	Effects of Molinate on Survival and Development of <i>Bombina orientalis</i> (Boulenger) Embryos	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 82(3), pp.305-309 doi:10.1007/s00128-008-9602-7	適合性評価（第 1 段階）にて、適合性なし	当該農薬とは別の農薬（モリネート）のチョウセンスズガエルの発生毒性に関する研究であり、①に該当。
<u>8-2</u>	Mahmoudi, M et al	2013	Kinetics of degradation and adsorption-desorption isotherms of thiobencarb and oxadiargyl in calcareous paddy fields	Chemosphere, 91(7), pp.1009-1017 doi:10.1016/j.chemosphere.2013.01.077	適合性評価（第 2 段階）にて、適合性なし	イラン北部での水田圃場における当該農薬の土壌吸着と分解速度の知見であり、⑰に該当。

8-3	Rezace, R et al	2012	Determination of parathion, aldicarb, and thiobencarb in tap water and bottled mineral water in Mashhad, Iran	Drug and Chemical Toxicology, 35(2), pp.192-198 doi:10.3109/01480545.2011.589847	適合性評価（第2段階）にて、適合性なし	イランにおける当該農薬を含む農薬の飲水中の濃度測定に関する報告であり、⑩に該当。 尚、飲水中の当該農薬の濃度では、ヒトへの健康被害はないとのこと。
8-4	Yang, Q et al	2021	Using Post-graphene 2D Materials to Detect and Remove Pesticides: Recent Advances and Future Recommendations	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 107(2), pp.185-193 doi:10.1007/s00128-020-02868-z	適合性評価（第1段階）にて、適合性なし	新素材（Post-graphene 2D Materials）を使用した当該農薬を含む農薬の検出及び除去に関する総説であり、⑤⑧に該当。
<u>8-5</u>	Cheesman, MJ et al	2007	Carbamate Pesticides and Their Biological Degradation: Prospects for Enzymatic Bioremediation	ACS Symposium Series, 966, pp.288-305 doi:10.1021/bk-2007-0966.ch018	適合性評価（第1段階）にて、適合性なし	新技術（酵素）を用いて、環境中の当該農薬を含む農薬を分解可能かどうかの検討に関する報告であり、⑥に該当。
<u>8-6</u>	Dimaano, NG et al	2020	Functional characterization of cytochrome P450 CYP81A subfamily to disclose the pattern of cross-resistance in Echinochloa phyllopogon	Plant Molecular Biology, 102(4-5), pp.403-416 doi:10.1007/s11103-019-00954-3	適合性評価（第2段階）にて、適合性なし	雑草（ <i>Echinochloa phyllopogon</i> ）の当該農薬に対する抵抗性機序に関する報告であり、④に該当。尚、当該農薬の代謝

						には CYP81A が関与する とのこと。
<u>8-7</u>	Anyusheva, M et al	2012	Fate of Pesticides in Combined Paddy Rice-Fish Pond Farming Systems in Northern Vietnam	Journal of Environmental Quality, 41(2), pp.515-525 doi:10.2134/jeq2011.0066.	適合性評価（第 2 段階）にて、適合 性なし	当該農薬の水溶解度、日 本及びブラジルにおける 施用量、水田中濃度、消 失半減期（DT ₅₀ ）が表に 記載されているが、ベト ナム北部の水田及び養魚 池における当該農薬以外 の農薬（ジメトエート及 びフェニトロチオン）の 環境動態に関する報告で あり、①⑰に該当。

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。

9. EFSA、USEPA、JMPR の評価において評価書に引用されている文献

欧州食品安全機関（EFSA）、米国環境保護庁（USEPA）、FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議（JMPR）の評価において評価書に引用されている論文リストを表 17 に示した。当該農薬は USEPA で評価されており、評価書（2018）において、文献が 4 報引用されていた。尚、いずれも検索対象期間外の文献であった。

表 17 USEPA の評価において評価書に引用されている論文リスト

リスト No.	データ要求（項目 番号）	著者	出版年	論文表題	掲載誌名、号、ページ等	評価機関	評価書情報 （発行年等）	備考
<u>9-1</u>	II 6.4 作物残留	Fletcher, J.S., Nellessen, J.E. and Pfleeger, T.G.	1994	Literature review and evaluation of the EPA food-chain (Kenaga) nomogram, and instrument for estimating pesticide residues on plants.	Environmental Toxicology and Chemistry, 13(9), pp.1383-1391.	USEPA	Thiobencarb: Preliminary Ecological Risk Assessment for Registration Review (2018)	
<u>9-2</u>	II 6.4 作物残留	Hoerger, F., and Kenaga, E.E.	1972	Pesticide residues on plants: Correlation of representative data as a basis for estimation of their magnitude in the environment. In F. Coulston and F. Korte, eds.	Environmental Quality and Safety: Chemistry, Toxicology, and Technology, Georg Thieme	USEPA	Thiobencarb: Preliminary Ecological Risk Assessment for Registration	

					Publ, Stuttgart, West Germany, pp.9-28.		Review (2018)	
<u>9-3</u>	II 6.8 魚介類残留 II 8.2.1.1 魚類急性 毒性	Kanazawa, J.	1981	Measurement of the bioconcentration factors of pesticides by freshwater fish and their correlation with physicochemical properties or acute toxicities.	Pesticide Science, 12(4), pp.417-424.	USEPA	Thiobencarb: Preliminary Ecological Risk Assessment for Registration Review (2018)	
<u>9-4</u>	II 7.6.5 河川にお ける農薬 濃度のモ ニタリン グ	Orlando, J.L., and Kuivila, K.M.	2004	Changes in Rice Pesticide Use and Surface Water Concentrations in the Sacramento River Watershed	California: U.S. Geological Survey Scientific Investigation Report 2004- 5097, 28 p.	USEPA	Thiobencarb: Preliminary Ecological Risk Assessment for Registration Review (2018)	

尚、文献番号に下線を施している公表文献は、今般の収集・選択等により、本報告書に追加したものである。