

法第28条第1項

令和元年度の事業報告書

(平成31年4月1日～令和2年3月31日)

令和2年6月

特定非営利活動法人 水環境研究所

1 事業の成果

1 - 1 特定非営利活動に係る事業の成果

(1) 湧水の水質調査研究に関する事業

A . 印旛沼流域における湿地の水質浄化機能に関する調査研究

本事業は、「ちば環境再生基金」の助成事業として千葉大学近藤研究室との共同により実施しており、平成 28 年度からの継続事業である。4 年間の成果は、令和元年 9 月 8 日に開催した水環境学会でそれぞれ発表したほか、機関紙「わき水通信」を通して随時公表している。

A - 1 事業の目的

自然環境下での谷津田等の湿地が水質浄化に寄与しているといわれているが、その浄化効果が硝酸性窒素の分解によるものか、希釈によるものかは不明な点が多い。本研究は硝酸性窒素の浄化が微生物の関与によってなされることから、一般的な水質項目に加え、水に含まれる安定同位体の変化から湿地の持つ自然浄化効果を明らかにし、その成果が湿地及び湖沼の水環境改善に有効に活用されることを目的としている。

A - 2 . 畔田の谷津と調査地点の概要

本研究では図 1 の印旛沼流域の手繰川水系畔田の谷津を対象域に、台地を起源とする湧水の水質浄化について検討することとした。畔田の谷津上流部の台地は古くから畑作として、近年では資材置き場として、広く利用されており、谷頭部からの湧水には高い濃度の硝酸性窒素が検出されている 1)。調査地点の谷津部は現在、休耕田となっており、アシヤイネ科植物が繁茂しており、ヤナギ、クワなどの木々も散見されている。

台地からの湧水は図 2 の湧水 2 地点から右岸水路を、また、湧水 1 地点から左岸水路へと流れ下っている。これらの湧水は直接湿地(休耕田)へ流入することはない。ここで、湿地の表層(上位)の沖積層は有機質シルト層を主体とし、下位の凝灰質砂を主体とする洪積層へと漸移しているのが確認されている。

過去 3 年の調査内容と成果を表 1 に示す。



図 1 畔田の谷津と周辺の土地利用状況

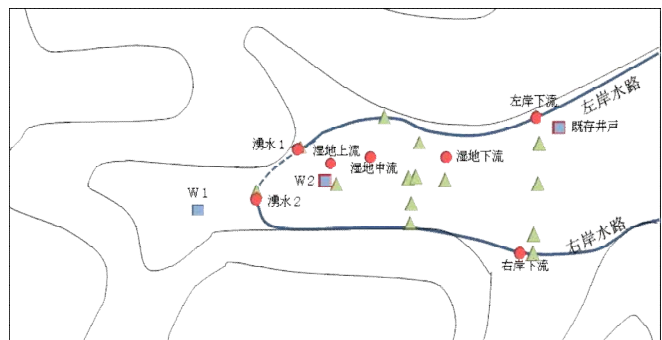


図 2 畔田の谷津調査地点図(赤印地点)

表 1 平成 28 年度及び 29 年度の調査概要と成果

調査年度	調査内容	成果
平成 28 年度	谷津の現況把握を目的とした地質調査、観測井の設置、湧水や表流水の水質調査。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地質調査によって、調査対象地の完新統の厚さは約 2.5～3.5m で分布していた。 ➤ 湧水及び更新統中の地下水の硝酸性窒素濃度は 5～6mg/L の範囲にあった。 ➤ 沖積層中ではアンモニア性窒素が検出される頻度が高く、地下水位が相対的に低いと濃度が高い傾向が見られた。
平成 29 年度	湿地と地下水の関係を把握することを目的とした地下水位と水質調査の定期観測（1回/月）及び沖積層中の地下水の窒素及び酸素同位体比による脱窒の検証	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 濃度が 1.4mg/L まで低下した。 ➤ 湧水及び洪積層中では酸化的環境、沖積層では還元的環境にあることを検証した。 ➤ 窒素安定同位体比及び酸素安定同位体比より、湧水が両岸の水路に流出する過程において脱窒反応の可能性を確認した。 ➤ 地下水位の定期測定より、洪積層の地下水頭圧が沖積層より高い場合には洪積層から沖積層へ地下水が浸透している可能性が示唆された。 ➤ 2 年間の成果を日本地下水学会で発表
平成 30 年度	沖積層中の地下水位及び地下水室の定期測定継続と実験水路の設置。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 嫌気的環境が湿地帯の沖積層で形成されていることを把握した。 ➤ 台地の溶存酸素の豊富で硝酸性窒素濃度の高い地下水が沖積層の表面(湿地帯)と沖積層の下層部(更新統)を流下していることを推定した。 ➤ 地下水位より湧水の沖積層への浸透あるいは下層地下水の沖積層への上昇の可能性を推定した。 ➤ 硝酸性窒素濃度の低減には二価鉄が指標となること

A - 3 . 平成 30 年度調査内容および成果

(1)調査内容

硝酸性窒素濃度が比較的高い湧水が湿地帯を流下する過程で変化する水質の状態を調べ、湿地帯による水質浄化機構を明らかにするために以下の調査計画を策定し、事業を実施した。

1)前年度設置した実験水路における脱窒効果の検証

硝酸性窒素及び窒素及び酸素安定同位体比の分析

湧水、水路上流、水路下流の3ヵ所で2回(8月、11月)

2)湿地帯における地下水の流動機構の調査

湧水及び観測井の定期調査の継続

地下水位測定(1回/月) 25箇所(沖積層20、洪積層5)

簡易水質測定(1回/月)13箇所(観測井10、既存井1、湧水2)

DO、ORP、pH、EC、水温、NO₃-N、Fe²⁺

3)沖積層中の脱窒と地下水位の関連性の検証

現場簡易透水試験：沖積層の深度ごとの観測井9本にロガーを設置、地下水の回復試験を実施(12月) ロガーは千葉大学より借用

(2)成果

1)前年度設置した実験水路における脱窒効果の検証

8月、11月とも湧水から水路入り口までは窒素の濃度の低下がみられたが、2種類(酸素、窒素)の安定同位体比の上昇がみられなかったことから脱窒の存在については断定できない。途中で表流水が合流していたことから希釈効果も考えられる。

水路入り口～水路出口については窒素濃度の減少がみられないこと、安定同位体比の変化が脱窒の存在を示していないことから、水路内では脱窒されていないと考える。水路内の流速が大きいことが要因と考え流量の低下を検討することとした。

2)湿地帯における地下水の流動機構の調査

4,5,8月は湧水が枯渇

沖積層中の地下水は年間を通して硝酸性窒素は検出されなかった。

洪積層中の地下水は被圧しており、水頭圧が高いほど硝酸性窒素濃度が高くなる傾向を示し、湧水が枯渇している場合は硝酸性窒素は検出されなかった時期もあった。

3)沖積層中の脱窒と地下水位の関連性の検証

湿地帯に分布する沖積層の透水係数は 10^{-6} ～ 10^{-7} であり、水文地質的には難透水層に区分されることを把握した。

以上の結果を整理すると以下の通りとなる。

溶存酸素が豊富で硝酸性窒素濃度の高い地下水が谷津頭で湧出水として沖積層の表面(湿地帯)と沖積層の下層部(更新統)を流下している。

洪積層の地下水位が低くなると、硝酸性窒素濃度が低下する現象については、水頭圧が低くなることによって沖積層との境界付近の地下水が停滞し、脱窒反応が促進されている可能性が考えられる。

沖積層は嫌気的環境にあり、その上・下層面の極近傍において嫌気性および通性嫌気性微生物の代謝による脱窒作用がもたらされていること

硝酸性窒素濃度の低減時には二価鉄イオンの存在が認められること

このことから、二価鉄イオンの存在が湿地帯の水質浄化機能を知る上で重要な指標となり得ると思われること

以上の成果を下記に示す学会や講演、機関紙等にて報告した。

- ・ 印旛沼環境基金成果報告 別紙 4-1
 - ・ 学会等の発表：(日本水環境学会(R元年9月) 別紙 4-2
 - ・ わきみず通信(NPO水環境研究所, 22号, R元年10月) 別紙 4-3
- 講演・セミナー活動：新川汚染防止対策協議会講演(旭市、R元年11月) 別紙 4-4
- ・ 学会等の発表(環境技術学会(H30年6月)、水環境研究所成果報告会(シンポジウム)(H30年12月)、日本水環境学会(H31年3月))
 - ・ 印旛沼体験フェアでの成果発表(H30年10月)
 - ・ わきみず通信(NPO水環境研究所, 21号, H30年10月)



写真-1 調査風景 1



写真-2 調査風景 2 (水質測定)

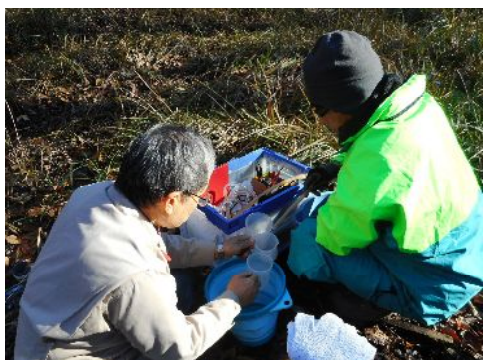


写真-3 調査風景 3 (揚水試験)



写真-4 調査風景 2 (湧水の採水)

定期測定結果（湧水、観測井（沖積層 8、洪積層 1）
【地下水位】

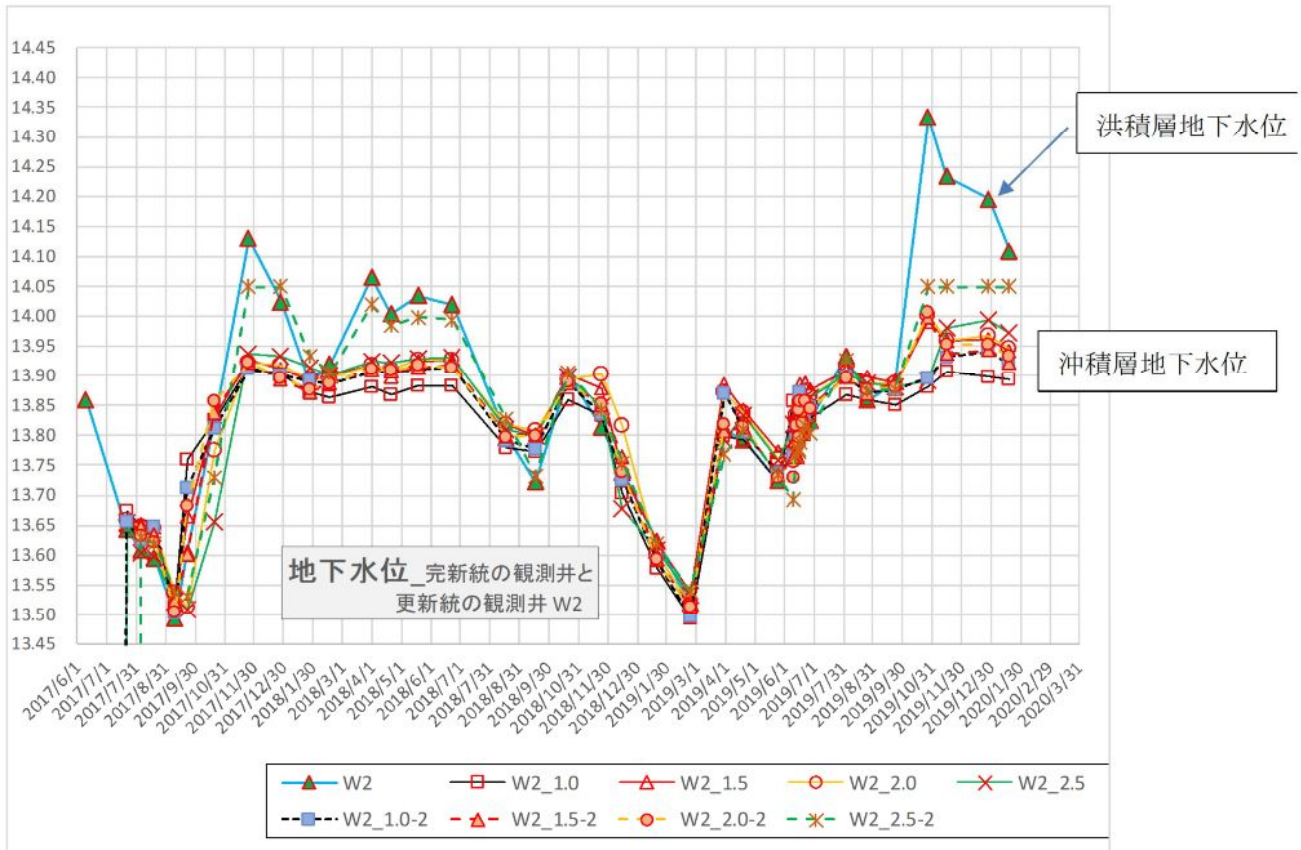


図3 地下水位の定期観測結果

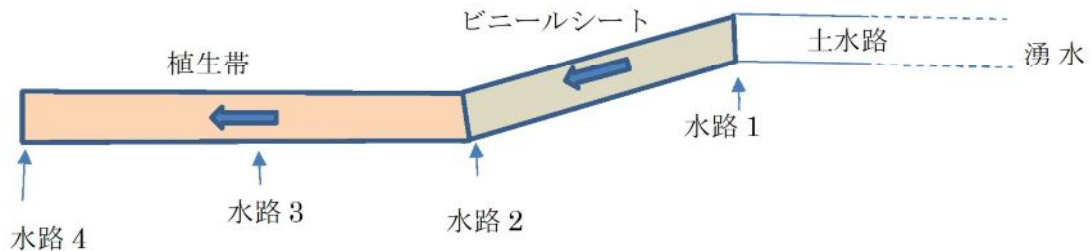


洪積層の地下水の硝酸性窒素濃度は、沖積層との地下水位の差が+方向に変動する（被圧が高くなる）と濃度が上昇する傾向にある。

図4 W2の地下水頭と硝酸性窒素濃度との関係

実験水路における水質分析結果一覧

【試料採取地点】



【現地測定結果】

調査日	地点	EC	ORP	pH	DO	Tw	NO3-N	Fe2+	備考
		mS/m	mV		mg/L	°C	mg/L	mg/L	
2019年8月3日	水路1	23.8	35	6.73	欠測	22.8	3	0.2	
	水路2	24.5	-4	6.91	欠測	22.6	2	0.2	分析
	水路3	23.6	-9	6.78	欠測	23.1	3	0.5	分析
	水路4	23.2	3	6.86	欠測	24.3	3	<0.2	分析
2019年11月16日	湧水1	25.2	183	6.13	4.7	16.7	4	<0.2	分析
	水路2	22.4	46	7.15	8.6	15.6	3	<0.2	分析
	水路4	23.4	76	6.9	9.3	15.2	4	<0.2	分析

【分析結果】

(2019年8月3日採取)

地点	NO ₃ -N	NO ₂ -N	T-N	NH ₄ -N	Mg ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	δ ¹⁵ N	δ ¹⁸ O
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	‰	‰
水路2	2.74	<0.03	3.7	0.03	10	16	11	0.91	7	52	10	36	0.072	8.537
水路3	2.69	<0.03	3.1	<0.03	10	16	11	0.90	7	51	10	34	6.9	-4.300
水路4	2.66	<0.03	3.4	<0.03	10	16	11	0.88	7	52	10	34	5.9	1.458

(2019年11月16日採取)

調査日	地点	NO ₃ -N	δ ¹⁵ N	δ ¹⁸ O
		mg/L	‰	‰
2019年11月16日	湧水1	5.3	9.6	2.9
	水路2	4.1	9.5	2.8
	水路4	4.3	9.7	2.7

(2) 湧水湧出地周辺における生物相の調査に関する事業

「A印旛沼流域における湿地の水質浄化機能に関する調査研究」の一環として谷津田の生物相調査を実施した。

(3) 湧水湧出地周辺の地質調査に関する事業

「A印旛沼流域における湿地の水質浄化機能に関する調査研究」の一環として谷津田の生物相調査を実施した。

(4) 水環境の保全・普及啓発に関する事業

A. 環境学習支援（加賀清水（佐倉市）巡検）

千葉県環境学習応援団の事業活動の一環として「NPO法人せっけんの街」の依頼により、令和元年7月21日（10：00～14：00）佐倉市井野にある加賀清水公園で湧水と雨水浸透柵の見学を行った。現地で、湧水の水質測定を行ったほか、佐倉市環境保全課の紹介で雨水浸透柵を実際に見学した。昼食後、室内で座学による講演を行った。

参加者：NPO法人せっけんの街 6名 講師（水環境研究所）：3名



写真-5 野外学習風景（加賀清水）

B. 湧水調査支援（里山の会 ECOMO）

里山の会 ECOMO の依頼により、令和元年12月8日（13：30～16：00）印西市物木地区周辺の湧水地点において、昨年に引き続き野外において湧水のpH等の簡易測定の実習、並びに測定値の評価方法等について助言をおこなった。

参加者：ECOMO3名 講師：2名

【課題】 参加者が年々減少の傾向にあること。



写真-6 野外学習風景 1



写真-7 野外学習風景 2

D . 講師派遣（旭市新川汚染防止推進大会）

千葉県 旭市環境課 環境政策班の依頼により、新川汚染防止推進大会で講演を行った。

開催年月日：令和元年11月15日（金） 15：00~16：00

会場：千葉県東総文化会館 小ホール

参加者：約 170 名（小中学生 50 名、保護者 50 名、委員等 50 名、その他 20 名）

講演内容：「なぜ水を汚してはいけないのか 酸素の大切さ - 」

- 1 新川の歴史
- 2 川の様々な利用方法
- 3 水の中の植物と食物連鎖
- 4 水の汚れと改善
- 5 水環境へ個々r ができること

講師：瀧和夫（特定非営利活動法人 水環境研究所 理事長）



写真-8 講演会の状況 1



写真-9 講演会の状況 2

(5) 水資源の研究・保全・利活用に関する事業

A. 湧水モニタリング調査

本年度は、水質調査に重点を置き、主要イオン8項目のサンプリングを実施した。

台風15号、台風19号及び10月25日の大雨の影響により調査開始時期が12月以降となった。

【調査概要】

調査地点数：22箇所（調査地点リスト参照）

調査項目：pH、水温、電気伝導率、流量、硝酸性窒素(パックテスト)、試料採取、水質分析

調査期間：令和元年12月

延べ調査員数：16名

延べ調査日数：8日

《湧水モニタリング調査地点リスト及び調査結果》

No	湧水地点名	調査日	水温 ()	pH	電気伝導率 (mS/m)	酸化還元電位 (mV)	硝酸性窒素 (パックテスト) mg/L
1	21世紀の森と広場の湧水	2019.12.15	15.4	7.1	32.7	166	1
2	いっせんぼく湧水	2019.12.22	14.0	7.8	37.4	185	1
3	銚子市春日台	2019.12.15	16.0	7.7	35.9	135	7.5
4	黄和田畑湧水	2019.12.22	11.6	7.2	50.3	181	<0.2
5	権五郎目洗いの池	2019.12.22	16.8	7.1	36.0	145	5
6	石尊様	2019.12.15	15.8	7.4	76.5	148	>10
7	中白清水	2019.12.15	14.7	7.8	31.4	103	>10
8	南玉不動尊の灌	2019.12.19	14.8	6.7	38.7	10	<0.2
9	桃山公園の湧水	2019.12.22	16.1	7.2	17.6	167	1
10	横山清水	2019.12.15	14.0	8.2	17.7	140	3
11	羅漢の井	2019.12.22	16.5	7.4	28.7	178	5
12	冷水大師	2019.12.15	15.6	7.6	45.1	130	>10
13	堂谷津	2019.12.1	12.4	6.9	18.5	-79	2
14	天神谷津湧水	2019.12.1	15.9	7.6	33.6	197	6
15	山之田谷津	2019.12.15	14.3	7.8	23.3	122	9
16	吉岡の湧水2	2019.12.1	13.2	7.3	8.8	233	0.6
17	六崎弁天池	2019.12.15	15.6	7.4	19.7	115	4
18	加賀清水	2019.12.15	16.5	6.7	27.2	231	8
19	上座（総合）公園湧水	2019.12.15	16.3	7.4	26.7	177	10
20	沢山の泉	2019.12.8	15.2	7.0	23.4	130	0.5
21	武西の湧水	2019.12.8	15.0	6.8	15.3	228	1
22	勝間田の池	2019.12.1	13.4	7.5	12.7	207	4

(6) アクア・ミュージアム館の建設と運営に関する事業

当期は事業の実施に至らなかった。

1 - 2 その他の活動に係る事業の成果

当法人では平成 25 年度より「その他の事業」に該当する事業は設けていない。

2 事業の実施に関する事項

(1) 特定非営利活動に係る事業

事業名	事業内容	実施日	実施場所	従事者の人数	受益対象者の範囲及び人数	支出額(円)*
湧水の水質調査研究に関する事業	印旛沼流域における湿地の水質浄化機能に関する調査研究	平成30年4月～平成31年3月	佐倉市	延35名	会員23名 市民一般多数。 環境保全活動に係る市民、団体	712,571
水環境の保全・普及啓発に関する事業	環境学習支援 (加賀清水(佐倉市)巡検)	令和元年7月21日	佐倉市	3名	せっけんの街6名	6,000
	湧水調査支援 (里山の会 ECOMO)	令和元年12月8日	印西市	2名	ECOMO3名	3,830
	講師派遣(旭市新川汚染防止推進大会)	令和元年11月15日	旭市	1名	旭市小中学及び保護者等約170名	2,500
水環境の水資源の研究・保全・利活用に関する事業	湧水モニタリング調査	令和元年12月	千葉県全域	延16名	会員23名 県民一般多数 環境保全活動に係る市民、団体	35,410

* : 交通費及び燃料費も含む

(2) その他の事業 対象事業なし

法人名：特定非営利活動法人水環境研究所

活動計算書

平成31年 4月 1日 ~ 令和2年 3月 31日 まで

(単位:円)

科目	金額	
経常収益		
1. 受取会費		
正会員受取会費	110,000	
活動会員受取会費	1,000	
受取会費計		111,000
2. 受取寄付金		
受取寄付金	78,999	
受取寄付金計		78,999
3. 受取助成金等		
受取公的助成金	510,000	
受取助成金等計		510,000
4. 事業収益		
水質調査研究事業	0	
生物相調査事業	0	
地質調査事業	0	
普及啓発事業	0	
調査・利活用事業	0	
アクアミュージアム事業	0	
事業収益計		0
5. その他収益		
諸謝金	0	
受取利息	2	
短期借入金	200,000	
その他収益計		200,002
経常収益計		900,001
経常費用		
1. 事業費		
(1) 人件費		
人件費	0	
(2) その他経費		
旅費交通費	2,410	
消耗品費	79,512	
通信運搬費	2,289	
委託費	594,600	
諸謝金	5,000	
接待費	0	
雑費	500	
事業費計		684,311
2. 管理費		
(1) 人件費		
人件費	0	
法定福利費	0	
(2) その他経費		
租税公課	0	
福利厚生費	0	
印刷製本費	6,504	
消耗品費	1,551	
通信運搬費	33,070	
雑費	300	
会議費	35,445	
支払手数料	1,536	
保険料	9,228	
前期借入金返済	50,000	
短期借入金返済	200,000	
管理費計		337,634
経常費用計		1,021,945
当期正味財産増減額		121,944
前期繰越正味財産額		517,613
次期繰越正味財産額		395,669

法人名： 特定非営利活動法人水環境研究所

貸借対照表

令和2年 3月 31日現在

(単位：円)

科 目	金 額		
資産の部			
1. 流動資産			
現金預金	395,669		
流動資産合計		395,669	
2. 固定資産			
固定資産合計		0	
資産合計			395,669
負債の部			
1. 流動負債			
立替金		0	
流動負債合計		0	
2. 固定負債			
固定負債合計		0	
負債合計			0
正味財産の部			
前期繰越正味財産		517,613	
当期正味財産増減額		121,944	
正味財産合計			395,669
負債及び正味財産合計			395,669

法人名：特定非営利活動法人水環境研究所

財産目録

令和2年 3月 31日現在

(単位：円)

科目・摘要	金額		
資産の部			
1. 流動資産			
現金預金			
現金	1,596		
ゆうちょ銀行	4,082		
千葉銀行	389,991		
流動資産合計		395,669	
2. 固定資産			
固定資産合計		0	
資産合計			395,669
負債の部			
1. 流動負債		0	
流動負債合計		0	
2. 固定負債			
固定負債合計		0	
負債合計			0
正味財産			395,669