

3) 本自生地周辺の水質調査報告

太良上池周辺の水質の特徴を把握し、自生するマメナシの保存のための基礎資料とするため、平成30年(2018)4月から平成31年(2019)3月までの1年間、水質調査を実施した(実施:金城学院大学)。その概要は以下のとおり。

① 調査の概要

i 調査の目的

太良上池周辺の水質の特徴を把握し、自生するマメナシの保全のための基礎資料とする。

ii 調査期間

2018年4月から2019年3月までの1年間、1ヶ月に一度、計12回採水を実施した。

iii 調査地点

調査地点を図3-4に示す。地点アは、太良上池の北側に流入する用水路で、池の流入地点から約120m上流部の水を採取した(写真3-5)。地点イは、上記の用水路に合流する工場排水である(写真3-6)。地点ウは、マメナシ自生地の東側からの流入水である(写真3-7)。地点エは、マメナシ自生地内にある3本の地下水位観測孔のうち北側のもの(水位観測孔No. A)で、その地下水を採取した(写真3-8)。地点オは、地下水位観測孔のうち中央のもの(水位観測孔No. B)で、その地下水を採取した(写真3-9)。地点カは、地下水位観測孔のうち南側のもの(水位観測孔No. C)で、その地下水を採取した(写真3-10)。地点キは、自生するマメナシNo. 20付近の太良上池で、その表面水を採取した(写真3-11)。

iv 調査項目

本調査では水温、pH(水素イオン指数)、EC(電気伝導度)、溶存イオン濃度を測定項目とした。溶存イオンの中で陰イオンは、フッ化物イオン(F^-)、塩化物イオン(Cl^-)、亜硝酸イオン(NO_2^-)、臭化物イオン(Br^-)、硝酸イオン(NO_3^-)、リン酸イオン(PO_4^{3-})、硫酸イオン(SO_4^{2-})を対象とした。陽イオンは、ナトリウムイオン(Na^+)、アンモニウムイオン(NH_4^+)、カリウムイオン(K^+)、マグネシウムイオン(Mg^{2+})、カルシウムイオン(Ca^{2+})を対象とした。

② 調査結果および考察

調査日の状況について、表3-5に示す。各地点の水質調査結果を表3-6~3-12に示す。

地点ア(用水路) 水温は季節変化に伴って上下した。pHは高温期に高く、低温期に低くなる傾向が見られた。ECは、最低が10.4、最高が23.5 mS/mと今回の調査地点の中では最もばらつきが小さかった。ECはまた秋から冬にかけて高くなる傾向が見られた。フッ化物イオンは春から夏にかけて検出され、秋から冬にかけては検出されなかった。フッ化物イオンが検出されたのは当地点と地点キのみであった。2・3月はアンモニウムイオン濃度がやや高く、リン酸イオンはこの2回のみ検出された。リン酸イオンが検出されたのは当地点と地点ウ、カのみであった。これらのイオン濃度の

変化や特徴は、おそらく周辺田畑での施肥など人為的な影響と考えられる。

地点イ (工場排水) 水温は季節変化に伴って上下した。pHは高温期に高く、低温期に低くなる傾向が見られた。ECの最高値は11月の136.6 mS/mで、これは今回の調査で最大値であり、この時の塩化物イオン 334.3 mg/L、臭化物イオン 1.32 mg/L、ナトリウムイオン 164.9 mg/L、カリウムイオン 52.2 mg/Lも今回の調査でそれぞれ最大値であった。ECの2位は1月の105.8 mS/mで、この時の硫酸イオン 194.1 mg/Lは今回の調査で硫酸の最大値であった。ECの最低値は27.7 mS/mであったことから、地点イのECは今回の調査地点の中では最もばらつきが大きくなった。ECは秋から冬にかけて高くなる傾向が見られた。秋から冬にかけて濃度が上昇したイオンは、アニオンでは塩化物、臭化物、硝酸、硫酸の各イオン、カチオンではナトリウム、カリウム、カルシウムの各イオンであった。これらの濃度上昇がECの上昇につながったものと考えられる。この地点で富栄養化の原因となるリン酸イオンは検出されなかったが、それ以外のイオンは月によってはやや高い濃度となることが明らかとなった。

地点ウ (マメナシ自生地東側の流入水) この地点ではイオン濃度のばらつきが大きく、多くのイオンが高い濃度で検出された。環境水では0.1 mg/L以下となるのが一般的な硝酸イオンは、12回中6回10 mg/Lを越えた。リン酸イオンは、イオンクロマトグラフィーでの検出感度がやや低いため、この分析法において環境水から検出されないことが一般的であるが、地点ウでは12回中11回検出され、うち7回は10 mg/Lを超える濃度であった。他にも窒素成分である亜硝酸イオンやアンモニウムイオンも高い値が検出されることがあり、これらの富栄養化の原因物質(窒素・リン)がマメナシ自生地に流入していることが示唆された。地点ウが小面積で、流れがないことも多いため、生育地に影響が及ぶ範囲は限定的と思われるものの、栄養塩が多く含まれ、マメナシの生育には適切とは言えない水質であった。

地点エ (水位観測孔 No. A) 水温は9月に最低値を記録した以外は緩やかな季節変化を示し、pHは一年を通して概ね安定していた。ECは冬季にやや高くなる傾向を示した。アンモニウムイオンが6月を除いてほぼ1 mg/Lを超える濃度で検出されており、肥料成分の混入など人為的な影響がある可能性がある。年間を通して硫酸イオン濃度が高く推移しているが、これが自然要因であれば、例えばこのサンプルには鉄分由来の褐色沈殿が多く含まれることから、土壌中に硫化鉄が多く存在し、その酸化の過程で硫酸が生成したものと考えられる。また人為要因であれば、地点エはカルシウムイオンが比較的多く含まれることから、例えば土壌改良剤などとして地下水の上流部に石膏(硫酸カルシウム)が混和されたことが考えられる。なお硫酸イオン濃度が高いにもかかわらずpHが中性に近いのは、カルシウムイオン濃度が高く、中和されているためと考えられる。

地点オ (水位観測孔 No. B) 全12回中2回は濁水のため、5回は観測孔そのものが土砂と落葉で埋もれてしまったため採水できなかった。外観は褐色沈殿が認められることもあった。pH、EC、イオン濃度ともに月のよってばらつきが大きいことや、地点エ同様にアンモニウムイオン濃度が比較的高いことから、水質の形成に人為的な要因があることが示唆された。

地点カ (水位観測孔 No. C) 全 12 回中 5 回は濁水のため採水できなかった。外観は清澄で褐色沈殿は認められなかった。他の地下水と異なり、ここのみアンモニウムイオン濃度が低く推移したものの、稀にリン酸イオンが検出されることや、硝酸イオンが比較的高い濃度で検出されること、他のイオン濃度や pH, EC が月のよってばらつきが比較的大きいことから、この地点も水質の形成に人為的な要因があることが示唆された。

地点キ (太良上池) 満水であれば池の水そのものであるが、水位が下がった場合はその付近のたまり水を採取した。たまり水だった 6 月・9 月と、池の水を採水したそれ以外の月のサンプルでは水質が大きく異なった。EC はたまり水が 35.2, 42.5 mS/m であったのに対し池の水は 12.6~17.3 mS/m, フッ化物イオンが検出されたのは池の水の場合のみであった。臭化物イオン濃度はたまり水が 0.43, 0.52 mg/L であったのに対し池の水は 0.03~0.11 mg/L, 硫酸イオン, マグネシウムイオン, カルシウムイオン濃度も同様にたまり水で高く、池の水で低くなった。また、池の水の水質は、地点アの水質と概ね類似していた。これらのことから、太良上池の水質は、主に北側の用水路の水質の影響を受けやすいが、濁水期のマメナシ生育地付近のたまり水の水質は、生育地の地下水の影響を受けているものと考えられる。

③ まとめ

マメナシなどが生育する東海地方の湧水湿地の水質は、一般的に弱酸性・貧栄養と言われ、東海地方の 1,100~1,200 か所の湧水湿地を調査した報告によれば、pH の平均は 6.0, EC の平均は 28 \square S/cm (= 2.8 mS/m) であるとされている (富田ら, 2016)。今回調査した地点の水質は概ね弱酸性ではあるものの、貧栄養とは言えない水質であった。この水質が、現在生育しているマメナシの成木の生育に影響を与えるとは考えにくいですが、栄養塩類を多く含み、一部では肥料成分の混入がみられるような水の供給は、植物の生育を促進させるため、マメナシの実生が他の植物によって被圧される可能性が懸念される。流入する水の水質を変えることは難しいため、流入を防ぐか、雑草等の除去を適切に行い、マメナシの実生の生育できる環境を維持することが重要であると考えられる。



図3-4 調査地点（国土地理院地図を使用）



写真3-5 地点アの用水路



写真 3-6 地点イの工場排水



写真 3-7 地点ウの自生地東側流入水



写真 3-8 地点エの水位観測孔 No. A

地下水採水状況を示す。



写真 3-9 地点オの水位観測孔 No. B



写真 3-10 地点カの水位観測孔 No. C

地下水採水状況を示す。



写真 3-11 地点キの太良上池

左側から張り出しているのがマメナシ No. 20

表 3-5 調査日の天候と降雨状況

調査日	当日 天気	最終降雨 (x日前)	雨量 mm
2018.4.8.	晴れ	2	7.8
2018.5.20.	晴れ	1	5.2
2018.6.27.	くもり	4	18.4
2018.7.20.	晴れ	11	2.0
2018.8.24.	晴れ	0	14.2
2018.9.17.	晴れ	1	9.2
2018.10.26.	晴れ	3	1.0
2018.11.30.	晴れ	2	1.0
2018.12.27.	くもり	5	10.6
2019.1.22.	晴れ	2	1.2
2019.2.20.	晴れ	1	19.6
2019.3.20.	晴れ	7	0.2

注：降雨量は金城学院大学構内での観測値を用い、当日の午前0時から採取時までに降雨があった場合は0日前とした。
マメナシ自生地と金城学院大学の間は直線距離で約 10.2 km 離れているため、現地の正確な降雨量ではないが、参考のため付した。

表 3-6 地点ア（用水路）における水質

調査日	採取時刻	外観	流れ	水温 °C	pH	EC mS/m	F mg/L	Cl mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Br mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L
4/8	13:40	清水	あり	16.7	6.8	15.6	0.12	8.8	0.33	0.04	1.75	ND	18.6	7.3	ND	4.2	2.4	15.6
5/20	12:23	清水	あり	22.6	6.2	10.4	0.14	3.5	0.02	0.03	0.01	ND	14.0	3.5	ND	2.3	1.5	10.7
6/27	10:00	清水	あり	24.4	6.2	17.4	0.26	4.7	0.09	0.06	0.23	ND	17.2	4.9	0.01	2.7	2.2	15.1
7/20	12:31	清水	あり	32.0	6.4	18.8	ND	4.9	0.05	0.06	0.38	ND	17.1	5.6	0.03	2.5	2.3	18.7
8/24	12:25	ほぼ清水	あり	31.9	6.5	12.6	0.19	5.1	0.24	0.04	0.20	ND	11.6	4.6	0.02	3.0	1.5	10.5
9/17	12:32	清水	あり	16.0	6.7	18.3	ND	3.9	0.12	0.06	0.66	ND	18.8	3.5	0.04	2.7	1.9	14.1
10/26	10:05	ほぼ清水	あり	16.7	6.8	23.5	ND	12.3	0.74	0.12	2.90	ND	23.9	9.3	0.03	4.9	3.3	15.2
11/30	12:58	にごり	あり	13.1	6.3	22.0	ND	12.7	0.17	0.08	1.53	ND	28.8	10.5	ND	5.6	3.3	18.8
12/27	13:23	ほぼ清水	あり	8.5	5.9	20.4	ND	13.6	0.02	0.03	4.43	ND	28.3	9.5	ND	4.4	2.5	17.6
1/22	13:36	ほぼ清水	あり	11.0	5.8	23.4	ND	23.0	0.18	0.04	8.10	ND	34.8	13.6	ND	5.9	2.5	20.0
2/20	11:42	清水	あり	14.5	5.7	18.4	ND	16.1	0.41	0.07	3.77	0.15	23.8	11.1	1.13	4.8	1.4	14.6
3/20	11:43	清水	あり	15.2	6.2	16.0	0.07	8.3	0.28	0.04	2.54	0.55	14.7	7.0	0.37	4.2	1.7	17.1
			平均値	18.6	6.3	18.1	0.15	9.7	0.22	0.06	2.21	0.35	21.0	7.5	0.23	3.9	2.2	15.7
			標準誤差	2.1	0.1	1.1	0.03	1.7	0.06	0.01	0.66	0.14	1.9	0.9	0.15	0.3	0.2	0.8
			最低値	8.5	5.7	10.4	0.07	3.5	0.02	0.03	0.01	0.15	11.6	3.5	0.01	2.3	1.4	10.5
			最高値	32.0	6.8	23.5	0.26	23.0	0.74	0.12	8.10	0.55	34.8	13.6	1.13	5.9	3.3	20.0

表 3-7 地点イ（工場排水）における水質

調査日	採取時刻	外観	流れ	水温 °C	pH	EC mS/m	F mg/L	Cl mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Br mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L
4/8	13:35	ほぼ清水	なし	11.9	6.8	41.3	ND	22.2	0.14	0.19	0.87	ND	77.2	60.5	ND	6.4	1.6	16.9
5/20	12:30	清水	あり	23.6	6.4	27.7	ND	19.3	0.07	0.14	0.65	ND	40.6	18.9	ND	4.9	2.4	30.1
6/27	10:05	ほぼ清水	なし	24.4	6.6	49.7	ND	30.3	0.10	0.25	1.18	ND	96.3	59.7	ND	6.9	2.8	35.5
7/20	12:38	ほぼ清水	なし	30.2	6.6	65.6	ND	57.5	0.15	0.43	2.16	ND	118.6	86.9	0.07	13.1	4.3	36.2
8/24	12:35	清水	なし	28.3	6.4	39.4	ND	16.4	0.59	0.15	0.61	ND	68.8	24.5	0.04	3.6	1.4	12.2
9/17	12:38	?	あり	16.9	6.9	39.2	ND	34.2	0.17	0.23	0.99	ND	61.9	24.9	0.07	7.1	3.0	37.4
10/26	10:12	ほぼ清水	なし	15.4	6.6	83.8	ND	112.1	0.36	0.61	2.80	ND	134.2	114.1	ND	19.1	4.3	31.8
11/30	13:05	ほぼ清水	なし	10.9	5.9	136.6	ND	334.3	ND	1.32	7.16	ND	109.1	164.9	0.39	52.2	4.3	68.9
12/27	13:29	清水	なし	7.3	6.0	85.4	ND	207.4	ND	0.71	4.00	ND	93.3	95.6	ND	25.8	3.2	50.7
1/22	13:42	清水	なし	8.1	5.9	105.8	ND	204.2	ND	0.66	3.49	ND	194.0	158.7	ND	26.6	3.3	39.0
2/20	11:47	ほぼ清水	なし	13.2	5.9	34.6	ND	34.9	0.08	0.20	0.94	ND	63.5	41.7	0.03	6.4	1.6	19.0
3/20	11:52	清水	なし	10.7	6.3	81.2	ND	71.5	ND	0.47	1.63	ND	180.3	126.9	ND	12.6	3.6	34.5
			平均値	16.7	6.4	65.9	-	95.4	0.21	0.45	2.21	-	103.2	81.4	0.12	15.4	3.0	34.4
			標準誤差	2.2	0.1	9.2	-	28.0	0.06	0.09	0.53	-	13.1	14.2	0.06	3.9	0.3	4.2
			最低値	7.3	5.9	27.7	-	16.4	0.07	0.14	0.61	-	40.6	18.9	0.03	3.6	1.4	12.2
			最高値	30.2	6.9	136.6	-	334.3	0.59	1.32	7.16	-	194.0	164.9	0.39	52.2	4.3	68.9

表3-8 地点ウ（マメナシ自生地東側からの流入水）における水質

調査日	採取時刻	外観	流れ	水温 ℃	pH	EC mS/m	F mg/L	Cl mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Br mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L
4/8	13:05	にごり	あり	14.6	6.6	38.0	ND	33.4	2.53	0.11	4.84	13.70	20.3	26.6	18.71	12.3	2.3	7.2
5/20	12:43	ほぼ清水	あり	23.2	6.8	46.9	ND	12.7	0.12	0.17	5.98	3.26	106.2	11.9	ND	6.6	4.8	72.2
6/27	10:19	ほぼ清水	?	25.3	7.0	35.9	ND	29.8	10.30	0.11	11.91	8.33	44.5	20.9	ND	9.0	3.9	26.5
7/20	13:01	ほぼ清水	なし	31.8	6.6	36.3	ND	47.0	16.47	0.10	8.89	13.91	26.7	36.0	0.03	13.4	3.3	14.6
8/24	13:10	にごり	?	29.2	6.2	38.7	ND	31.4	10.97	0.16	1.40	9.50	45.2	24.5	0.03	11.2	4.2	32.7
9/17	12:55	清水	あり	15.3	6.8	49.4	ND	4.7	0.47	0.22	1.24	ND	140.4	7.0	0.04	5.1	4.5	91.8
10/26	10:22	にごり	なし	16.0	7.3	32.9	ND	43.2	1.71	0.05	16.73	12.47	23.1	29.2	ND	11.6	3.5	17.8
11/30	13:20	ほぼ清水	なし	10.1	7.0	35.6	ND	40.9	1.32	0.11	14.37	11.20	22.9	33.8	2.53	12.5	3.3	14.3
12/27	13:42	にごり	なし	8.4	6.8	35.5	ND	46.4	2.95	0.03	10.46	11.17	23.4	29.0	13.66	11.2	2.5	11.0
1/22	13:53	ほぼ清水	なし	9.0	6.7	39.1	ND	47.3	12.44	ND	10.12	14.25	26.4	30.1	15.10	12.3	3.0	8.8
2/20	12:01	にごり	なし	13.9	6.4	29.2	ND	37.8	5.52	0.09	12.63	11.44	15.6	25.2	6.64	9.9	2.6	9.7
3/20	12:15	にごり	なし	17.4	6.6	35.3	ND	15.4	1.02	0.04	4.42	2.81	7.1	10.3	2.25	3.9	1.1	5.6
			平均値	17.9	6.7	37.7	-	32.5	5.48	0.11	8.58	10.19	41.8	23.7	6.55	9.9	3.3	26.0
			標準誤差	2.2	0.1	1.5	-	4.0	1.54	0.02	1.39	1.14	11.1	2.6	2.31	0.9	0.3	7.6
			最低値	8.4	6.2	29.2	-	4.7	0.12	0.03	1.24	2.81	7.1	7.0	0.03	3.9	1.1	5.6
			最高値	31.8	7.3	49.4	-	47.3	16.47	0.22	16.73	14.25	140.4	36.0	18.71	13.4	4.8	91.8

表3-9 地点エ（水位観測孔 No. A）における水質

調査日	採取時刻	外観	流れ	水温 ℃	pH	EC mS/m	F mg/L	Cl mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Br mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L
4/8	13:20	褐色沈殿	-	13.1	6.1	50.3	ND	16.4	0.13	0.43	0.23	ND	102.3	11.8	1.40	5.3	7.3	58.8
5/20	13:03	褐色沈殿	-	19.6	6.2	44.7	ND	14.6	0.12	0.37	0.08	ND	116.3	17.1	0.28	5.0	6.4	55.2
6/27	10:40	清水	-	22.4	6.6	23.6	ND	6.8	0.09	0.17	0.77	ND	50.9	9.4	ND	3.2	2.5	28.3
7/20	13:10	褐色沈殿	-	22.6	6.2	41.6	ND	10.1	0.11	0.32	0.10	ND	91.5	9.4	0.97	4.7	6.1	51.9
8/24	12:51	褐色沈殿	-	22.6	6.1	52.7	ND	13.2	0.32	0.50	0.20	ND	118.1	11.5	1.37	6.0	7.9	55.0
9/17	13:10	清水	-	12.3	6.3	51.1	ND	14.3	0.36	0.48	0.13	ND	141.7	20.3	0.93	6.5	7.1	59.7
10/26	10:38	褐色沈殿	-	19.8	6.1	48.5	ND	13.4	0.45	0.50	0.21	ND	120.3	13.6	1.12	5.8	7.3	60.3
11/30	13:35	褐色沈殿	-	17.2	5.9	54.0	ND	13.2	0.56	0.45	0.25	ND	108.5	11.6	1.80	6.2	8.5	68.7
12/27	13:56	褐色沈殿	-	14.6	6.1	54.0	ND	18.6	0.02	0.44	0.02	ND	122.4	11.4	1.60	5.9	8.3	69.7
1/22	14:10	褐色沈殿	-	14.1	6.3	57.0	ND	30.1	0.02	0.63	0.07	ND	122.0	13.1	1.72	6.3	8.6	72.0
2/20	12:10	褐色沈殿	-	15.8	6.1	52.4	ND	28.6	0.07	0.59	0.10	ND	108.6	14.9	1.96	6.8	7.3	61.3
3/20	12:22	褐色沈殿	-	15.4	6.5	46.3	ND	22.7	0.15	0.52	0.41	ND	106.7	14.6	1.60	6.5	6.5	55.7
			平均値	17.5	6.2	48.0	-	16.8	0.20	0.45	0.21	-	109.1	13.2	1.34	5.7	7.0	58.0
			標準誤差	1.1	0.1	2.4	-	1.9	0.05	0.03	0.06	-	6.1	0.9	0.14	0.3	0.5	3.1
			最低値	12.3	5.9	23.6	-	6.8	0.02	0.17	0.02	-	50.9	9.4	0.28	3.2	2.5	28.3
			最高値	22.6	6.6	57.0	-	30.1	0.56	0.63	0.77	-	141.7	20.3	1.96	6.8	8.6	72.0

表3-10 地点オ（水位観測孔 No. B）における水質

調査日	採取時刻	外観	流れ	水温 ℃	pH	EC mS/m	F mg/L	Cl mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Br mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	
4/8	13:15	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5/20	12:58	褐色沈殿	-	18.2	6.5	22.9	ND	9.7	0.05	0.21	0.14	ND	39.6	5.2	0.45	2.4	2.6	26.2	
6/27	-	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7/20	13:24	褐色沈殿	-	20.0	5.5	46.8	ND	47.5	0.07	0.69	0.18	ND	123.0	16.7	1.60	2.6	8.2	37.4	
8/24	13:05	清水	-	21.9	5.4	50.8	ND	66.1	0.31	0.91	0.25	ND	127.4	11.4	1.23	1.6	5.0	24.2	
9/17	13:05	清水	-	12.2	7.3	25.4	ND	6.8	0.12	0.12	0.49	ND	68.9	40.1	ND	1.4	0.7	3.3	
10/26	10:47	?	-	19.2	5.4	44.5	ND	60.2	0.40	0.84	0.16	ND	126.4	23.0	1.22	2.6	6.5	36.4	
11/30	-	(位置不明)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/27	-	(位置不明)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/22	-	(位置不明)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/20	-	(位置不明)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/20	-	(位置不明)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			平均値	18.3	6.0	38.1	-	38.0	0.19	0.55	0.24	-	97.1	19.3	1.13	2.1	4.6	25.5	
			標準誤差	1.5	0.3	5.2	-	11.2	0.06	0.15	0.06	-	16.2	5.4	0.21	0.2	1.2	5.5	
			最低値	12.2	5.4	22.9	-	6.8	0.05	0.12	0.14	-	39.6	5.2	0.45	1.4	0.7	3.3	
			最高値	21.9	7.3	50.8	-	66.1	0.40	0.91	0.49	-	127.4	40.1	1.60	2.6	8.2	37.4	

表3-11 地点カ（水位観測孔 No. C）における水質

調査日	採取時刻	外観	流れ	水温 °C	pH	EC mS/m	F mg/L	Cl mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Br mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	
4/8	13:00	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5/20	12:50	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6/27	-	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7/20	12:55	清水	-	23.5	6.0	60.1	ND	11.0	0.17	0.30	1.04	ND	67.0	8.1	0.13	2.8	2.3	25.3	
8/24	12:43	清水	-	25.6	5.9	31.2	ND	16.5	0.17	0.26	2.28	0.12	83.5	11.0	0.09	3.4	2.8	39.3	
9/17	12:50	清水	-	15.2	6.2	18.7	ND	3.2	0.12	0.07	1.42	ND	58.9	4.5	0.03	2.7	1.4	22.1	
10/26	10:34	清水	-	21.3	6.7	29.4	ND	12.9	0.20	0.32	0.79	ND	98.2	9.4	0.03	3.4	2.8	42.7	
11/30	13:30	清水	-	17.0	6.3	34.6	ND	19.5	0.25	0.39	1.25	ND	103.4	13.6	0.02	3.6	4.1	47.3	
12/27	13:49	清水	-	14.0	6.0	36.2	ND	26.5	0.01	0.34	2.62	ND	120.8	14.9	0.02	3.2	4.3	45.0	
1/22	13:59	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/20	11:56	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/20	12:07	清水	-	15.1	6.5	26.7	ND	11.8	0.08	0.17	2.48	ND	82.8	9.4	0.02	2.2	2.9	31.7	
			平均値	18.8	6.2	33.8	-	14.5	0.14	0.27	1.70	0.12	87.8	10.1	0.05	3.0	2.9	36.2	
			標準誤差	1.6	0.1	4.5	-	2.6	0.03	0.04	0.26	0.00	7.5	1.2	0.02	0.2	0.3	3.5	
			最低値	14.0	5.9	18.7	-	3.2	0.01	0.07	0.79	0.12	58.9	4.5	0.02	2.2	1.4	22.1	
			最高値	25.6	6.7	60.1	-	26.5	0.25	0.39	2.62	0.12	120.8	14.9	0.13	3.6	4.3	47.3	

表3-12 地点キ（太良上池）における水質

調査日	採取時刻	外観	流れ	水温 °C	pH	EC mS/m	F mg/L	Cl mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	Br mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	
4/8	14:00	ほぼ清水	-	16.5	7.0	16.1	0.14	12.0	ND	0.07	0.04	ND	27.3	8.1	ND	4.4	2.1	15.8	
5/20	13:10	ほぼ清水	-	25.0	6.7	12.6	0.10	5.8	0.02	0.04	0.01	ND	22.5	4.4	0.03	2.9	1.7	14.5	
6/27	10:48	にごり	-	30.8	6.4	35.2	ND	16.9	0.09	0.43	0.06	ND	112.7	11.0	ND	3.2	6.1	38.8	
7/20	13:16	にごり	-	34.2	6.6	13.7	0.12	4.3	0.01	0.03	0.01	ND	17.0	4.4	0.01	2.9	1.7	14.8	
8/24	12:57	にごり	-	35.1	6.5	16.1	ND	4.9	0.11	0.09	0.10	ND	62.2	5.4	0.09	2.6	2.1	17.2	
9/17	13:18	にごり	-	20.0	6.1	42.5	ND	29.6	0.16	0.52	0.05	ND	137.6	11.2	0.16	3.0	7.9	50.1	
10/26	10:50	にごり	-	17.7	6.2	16.5	ND	8.5	0.11	0.10	0.03	ND	29.2	7.5	0.02	3.5	2.3	18.1	
11/30	?	?	-	13.9	6.6	17.3	ND	11.4	0.16	0.11	0.05	ND	27.7	10.2	0.02	3.8	2.4	18.7	
12/27	-	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1/22	-	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/20	-	(水なし)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3/20	12:27	ほぼ清水	-	20.1	6.7	17.1	0.05	15.0	0.03	0.09	0.10	ND	44.9	10.4	0.00	3.3	2.0	16.2	
			平均値	23.7	6.5	20.8	0.10	12.1	0.09	0.16	0.05	-	53.5	8.1	0.05	3.3	3.1	22.7	
			標準誤差	2.5	0.1	3.3	0.02	2.5	0.02	0.06	0.01	-	13.6	0.9	0.02	0.2	0.7	4.0	
			最低値	13.9	6.1	12.6	0.05	4.3	0.01	0.03	0.01	-	17.0	4.4	0.00	2.6	1.7	14.5	
			最高値	35.1	7.0	42.5	0.14	29.6	0.16	0.52	0.10	-	137.6	11.2	0.16	4.4	7.9	50.1	

(6) 保全活動の実施状況

マメナシの個体保護を目的とした調査として、愛知守山自然の会、こまきエコネット、リリオの会等によるマメナシの個体調査（開花数、結実数、実生稚樹確認、生長量調査、ラベル取り付け、保護範囲明示など）のほか、名古屋市立大学、名古屋工業大学、金城学院大学による調査研究活動も実施されている。表3-13に市民、大学等による調査実施状況を示す。

また、日常管理として、年3回の除草を業務委託して行っており、その事務は市教育委員会文化財課が行っている。また、実生周辺の除草については、こまきエコネット、リリオの会等により行われている。

表3-13 市民、大学等による調査実施状況

実施年月日	内容	実施者
平成26年(2014)3月 【平成25年(2013)10月18日現状変更許可】	マメナシの地理的な変異と同一自生地内での遺伝子の多様性の解明。葉の採取。	名古屋市立大学
平成27年(2015)10月12日	実の付き具合、枝張りの調査	こまきエコネット、リリオの会
平成28年(2018)2月1日～2月7日	オオムラサキに関する調査（(仮称)太良上池・下池公園基本計画策定に関して）	個人
平成28年(2018)日付不明 【平成28年(2018)9月29日現状変更許可】	マメナシの種子生産、種子生存率の調査。実の採取。	名古屋工業大学 増田理子氏
平成30年(2018)4月～5月のうち1～2回	昆虫調査 訪花昆虫類の観察、記録、採集	個人2名
平成30年(2018)4月19日、6月16日、19日、22日	実生調査	こまきエコネット、リリオの会
平成30年(2018)5月1日～平成31年3月31日、月1回程度	本自生地内外の約10か所にて採水、pH、電気伝導度、イオン濃度を測定。	金城学院大学
平成31年(2019)3月20日～5月1日のうち1～2回	昆虫調査 訪花昆虫類の観察、記録、採集	個人2名
平成31年(2019)3月31日、4月7日	花卉調査、実生の発芽調査	こまきエコネット、リリオの会
平成31年(2019)4月25日	発芽状況の調査	こまきエコネット、リリオの会
令和2年(2020)3月20日～5月1日のうち1～2回	昆虫調査 訪花昆虫類の観察、記録、採集	個人2名

(7) 本自生地の保存上の課題

現地調査や市民、学識者への聞き取りの結果により、本自生地では以下のような保存上の課題があると考えられる。

【立地環境】

- ・ 標識等は、愛知県文化財保護条例の規定を満たすものを設置する必要がある。
- ・ 本自生地内には自然堆積ではない搬入土や、コンクリートやタイル等のゴミが存在しており、除去する必要がある。
- ・ No. 22 以降のマメナシは植樹された可能性があり、可能な限り植樹されたマメナシを特定し、除去する必要がある。

【光環境】

- ・ 本自生地内のマメナシには一部に樹勢不良の個体がみられ、他の樹木（周辺から侵入したヒサカキやムラサキシキブ、アカメガシワ等）による被陰や、土壌湿度の低下がマメナシの生長を阻害している可能性がある。

【訪花昆虫】

- ・ 現存するマメナシは、ほとんどの個体で開花・結実しているものの、全体的に種子生存率が低いため、花粉媒介昆虫類が存在していても、個体数が少なく十分に受精できていない可能性がある

【水分環境】

- ・ 過去には本自生地へ流れ込む水によりマメナシの生育に適した低湿地が形成され、現在よりも多くの個体が分布していたと推定されることから、本自生地の水分環境の変化がマメナシ個体群の衰退につながっている可能性がある。
- ・ 過去には水域から陸域まで緩やかに変化する移行帯（エコトーン）が存在し、マメナシにとって好適な環境が揃っていたと推定されるが、現在はエコトーンが衰退し、マメナシ生育環境を悪化させている可能性がある

【情報共有】

- ・ マメナシ保存に関連した現状調査は自然保護団体や大学等によって継続的に実施されている。しかし調査結果を共有するデータベースが確立されていないことから、蓄積された調査データを保存対策に十分に活用できていないことが課題である。

【雨水排水対策】

- ・ 隣接する市道からの雨水排水がマメナシ自生地に流入しており表土の流出、マメナシの生育に適さない水質の水の流入が見られることから改善が必要である。素掘り水路等の仮設対策では長期的な安定性に課題があることから、自生地を迂回する雨水排水管を整備して太良上池に排水する対策を講じていく必要がある。



本自生地が今後も存続していくためには、現存するマメナシ個体の生育環境の改善を行い、子孫を継代していく必要がある。

本自生地のマメナシの調査研究、保存活動を推進していくためには、情報を共有化するプラットフォーム（地域住民や市民などと、関係者をつなぐ土台）の構築が重要となる。

4. 活用の現状と課題

(1) 活用の現状

1) 情報発信

- ・来訪者向けに「愛知県指定天然記念物 大草のマメナシ自生地」の説明板を1基設置している。
- ・愛知県のホームページ内「文化財ナビ愛知」、小牧市ホームページにおいて、県指定文化財として紹介している。
- ・印刷物では、市教育委員会が発行している「小牧の文化財散歩」「小牧の文化財地図 訪ね歩きマップ 篠岡地区」で市内にある文化財のひとつとして紹介している。

2) 自然観察会の実施

- ・マメナシ等の観察の機会は、開花期、結実期を中心に、自然保護団体による観察会などが継続的に実施されている。表 4-1 に最近の観察会の実施状況を示す。

表 4-1 最近の観察会の実施状況

実施年月日	内容	実施者
平成 27 年 (2015) 3 月 28 日、4 月 5 日	マメナシの開花観察	こまきエコネット、リリオの会
平成 28 年 (2016) 4 月 3 日、4 月 10 日	マメナシの開花観察	こまきエコネット、リリオの会 (3 日は三重、愛知合同観察会)
平成 30 年 (2018) 4 月 1 日、4 月 8 日	マメナシの開花観察	こまきエコネット、リリオの会
平成 30 年 (2018) 10 月 14 日	マメナシの結実観察	こまきエコネット、リリオの会
平成 31 年 (2019) 3 月 31 日	マメナシの開花観察	こまきエコネット、リリオの会
令和元年 (2019) 11 月 10 日	マメナシの結実観察	こまきエコネット、リリオの会

(2) 活用の課題

現在の活用状況を踏まえて、本自生地では以下のような活用上の課題があると考えられる。

【市民啓発】

- ・マメナシ等の観察の機会は、自然保護団体によって継続的に実施されている。しかし周知が自然保護団体の会員等に限定されていることから、**地域や市民等への観察の機会提供のあり方**が課題である。
- ・本自生地の保存活動は、自然保護団体によって継続的に実施されている。しかし周知が自然保護団体の会員等に限定されていることから、**地域住民や市民等への保存活動の周知のあり方**が課題である。



本自生地のマメナシの調査研究、保存活動を推進していくためには、地域や市民への観察の機会の提供や、保存活動の周知が重要となる。

5. 整備の現状と課題

(1) 整備の現状

1) 侵入防止柵

マメナシ自生地の外周には自生地の保存を目的として木製の侵入防止柵を設置している（池に接する区間を除く）。腐朽化が進んでいることから地際などで腐食・損傷が見られる。

2) 説明板

「愛知県指定天然記念物 大草のマメナシ自生地」の説明板を本自生地南東部に設置している。鋼製で耐久性があり損傷は見られない。

3) 便益施設

トイレ、ベンチ、駐車場等の便益施設はない。

4) 周辺からの雨水排水処理

隣接する市道の雨水排水は太良上池に排水されている。マメナシ自生地に雨水が流入するのを避けるために市道に沿って素掘り水路を設置し、雨水排水を自生地に流入させない整備をしている。しかし現状では排水施設が腐朽化して素掘り水路は土砂で埋まり、あふれ出た雨水がマメナシ自生地に流入し、表層土を押し流している。水質調査の結果から、市道からの流入水は不純物が多く含まれていることが分かっており、マメナシの生育に影響を及ぼす可能性がある。



写真5-1 整備状況（侵入防止柵、説明板）



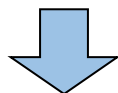
写真5-2 整備状況（周辺からの雨水排水処理）

(2) 整備の課題

現在の整備状況を踏まえて、本自生地では以下のような施設整備上の課題があると考えられる。

【老朽化した施設の更新】

- ・ 侵入防止柵が老朽化によって損傷箇所が見られることから、侵入防止柵の更新が必要である。更新に際しては出入りができる門扉を設置して、出入りができるようにする必要がある（維持管理作業、調査研究、保護活動、観察会など）。
- ・ 既存の素掘り水路は老朽化して機能を果たしていないことから、マメナシの生育に影響を及ぼす可能性のある市道の雨水を本自生地に流入させないように、排水施設を整備して雨水を迂回させる必要がある。



本自生地の保存を図るため、老朽化した施設の機能維持や整備を図っていく必要がある。

6. 運営・体制の整備の現状と課題

(1) 運営・体制の整備の現状

本自生地の保存活動は、西暦 2000 年代に入ってからこれまで、自然環境に関心を持つ個人、研究者、大学、市民活動団体、行政がそれぞれに取り組んできている。これらの関係者が相互に連絡を取り合い連携している状況にある。

一方で、マメナシ自生地（愛知県、三重県）で保存活動に携わる関係者の連携が進んでいる。平成 28 年（2016）8 月に「イヌナシサミット in 多度」が開催され、小牧市からも市民活動団体が出席している。平成 30 年（2018）11 月には「マメナシサミット in 守山」が開催され、小牧市からも小牧市職員、保存活動に携わる個人、市民活動団体が出席している。令和 2 年（2020）度には小牧市が会場となりマメナシサミットを開催する計画が持ち上がっている。

(2) 運営・体制の整備の課題

現在の整備状況を踏まえて、本自生地では以下のような運営・体制の整備上の課題があると考えられる。

【運営・体制】

- ・ 本自生地では、自然環境に関心を持つ個人、研究者、大学、市民活動団体が相互に連絡を取り合い連携しており、保存活動に取り組む上での支障は少ない。
- ・ 一方で、本自生地の保存活動に関する情報を行政が把握する仕組みが確立されていないのが現状である。
- ・ また、こうした情報を地域住民や市民に伝える仕組みが確立されていないため、保存活動や観察会などへの周知はそれぞれの団体が行っており参加者数は限定的である。



本自生地の保存活動を支える個人、研究者、大学、市民活動団体の連携を促すためには、行政が保存活動に関する情報を把握し、関係者に伝達する役割を果たすことが有効と考えられる。

行政が、広報などを通じて地域住民や市民に本自生地についての情報を提供し、保存活動への関りを促していくことが有効と考えられる。

7. 保存管理の方向性と方法

(1) 保存管理の方向性

マメナシの希少性、本自生地の価値を守り、後世に伝えていくために、健全な生育環境を整備していくこととし、このことの重要性の啓発に取り組む。本自生地は周伊勢湾地域の自然環境の特徴を残している極めて重要な自然資源であり、小牧市の重要な財産である。

平成29年（2017）度のマメナシ自生地の自然環境調査の結果から、本自生地のマメナシは個体としては存続しているものの、一部の個体が生育不良に陥っていること、開花・結実個体に偏りがあること、新たな実生が確認されているが、幼木にまで育つ個体が存在していないことが明らかになった。この報告を受けて、平成30年（2018）度には本自生地の草刈り方法を実生生育に配慮した手法に変更し、害虫駆除の農薬の使用中止を行った結果、大量の実生発生があり、順調に幼木に成長しつつある。

このように、本自生地がマメナシの自生地として存続していくためには、マメナシが実生更新できる本来の自生地環境の復元と、その環境を保つための保全作業が不可欠である。

今後も自生地を存続させていくためには、マメナシの特性を熟知した上で対策を進めていくことが重要である。

平成30年（2018）11月3日（祝）に、「マメナシサミットin守山」が開かれ、マメナシの保全活動を行う愛知・三重県内の市町村・自然保護団体が一堂に会し、事例発表、講義、意見交換が行われた。ここで「マメナシ保全のガイドライン」（後述）が報告され、パネルディスカッションでは、今後は各地・各団体にこのガイドラインに沿って保全活動に取り組んで行くことが確認された。

調査結果ならびに各専門分野の有識者・専門家の助言・指導を踏まえて、本自生地が今後も存続していくための保存管理方針を以下に示す。

なお、具体的な実施方法については今後更に検討を進めていくこととする。

本自生地保全のための管理方針

- ①マメナシの生育を妨げているマメナシ以外の樹木を除伐する
- ②本自生地周辺の樹木を除伐して地下水位を上げる
- ③市民団体と行政が連携して、効果的な草刈りを実施する
- ④本自生地内の盛土やゴミ等を撤去する
- ⑤人為的に持ち込んだマメナシは除去する
- ⑥市道側溝からの水が本自生地内に流入しないようにする
- ⑦本自生地内への立ち入りを制限する

(2) 保存管理の方法

仮称) 太良上池・下池公園保全活用計画策定等検討委員会(第1回)、平成30年(2018)11月3日に行われたマメナシサミット in 守山(マメナシ保全ガイドライン採択)で出された意見等を参考に、本自生地の保存管理は以下の方法を次のとおり定める。

①自生地内に生育する他の樹木の除伐

本自生地の指定区域内にはマメナシ以外の樹木も多数生育している。自生地特有の在来植物と共にマメナシの自生地環境を保全するものとする。マメナシの発芽(実生)や幼木の生長を妨げている周辺の樹木を除伐し、マメナシ生育箇所周辺の照度を高くする。

→自生地内に侵入するヒサカキ、イヌツゲ、アカメガシワは伐採する(自生地の本来の植生ではない)。
→カキ、シャシャンボは位置関係を確認し、マメナシの生育への阻害状況(日照、根系の重なり)を確認して、切るか残すかを判断する。

②隣接地の樹木の除伐

自生地南側にはコナラなどの樹林が分布しているが、隣接地の樹木が地下水を吸い上げ葉から水分を蒸散し、本自生地へ供給されるはずの地下水や土壌水分が奪われている可能性がある。地下水位を高めるため、隣接する樹林地の樹木を除伐する。

また、上空を覆う高木が除伐されれば、低木層にも光が当たりモチツツジやミツバツツジをはじめとする自生種の生長と開花が促進され、ハチ類などのマメナシへの訪花昆虫類の個体数増加につながる可能性がある。

③効果的な草刈りの実施

他の自生地の観察状況からマメナシの実生は主に春先から初夏にかけて見つけることができる。春頃(4~5月頃)の草刈りは、実生の生育に必要な照度を確保する上で重要であり、今後も継続して行なうべきである。しかし、草刈りしすぎると他の雑草類が侵入しやすくなるため、桑名市の事例のように盛夏の草刈り回数を減らしたり、幼木周辺のスポット的な草刈りに留めたりする作業の省力化は可能と考える。年間の草刈り回数はマメナシ実生生育期(4~5月頃)、草が生長する7月頃、種が成熟する前の10月頃の3回程度とする。

ただし、草刈り後の草体をそのままにしておくと草体に含まれている種子から発芽したり、枯れた草体が土壌の富栄養化を引き起こしたりして、本来は生育しない植物が進出して植生が変わる可能性があるため、草刈後の残滓は隣接する樹林地内に集積場をつくるなどして、自生地の外へ持ち出すことが望ましい。

→自生地の草刈りは活動団体と市が作業を分担して行えると良い。

活動団体が実生を明示して周りを手刈りし、その他の場所は市(業者発注)が機械で草刈を行う。

④自生地内の盛土やゴミ等撤去

自生地北域の盛土は、周辺の企業団地が造成された頃に人為的に搬入されたものであるとの報告がある（第2回検討委員会）。この盛土の下には、マメナシを含む自生植物の種子（埋土種子）が含まれている可能性が高い。

本自生地内北西部の搬入土により形成された盛土を撤去してマメナシの自生が可能な場所に戻すこととする。こうすることで地盤面が地下水位面に近づき土壌水分が高くなる可能性があり自生地本来の地盤条件に戻すことになる。

盛土を撤去することで太良上池水面から本自生地へと緩やかな地形の連続性が回復するため、池岸のエコトーンの再生も期待できる。

また自生地東縁の搬入された土やコンクリートやタイルなどのゴミの搬出を行う。なお、搬出に際してはマメナシをはじめとする在来植生への影響を少なくする対策を講じるものとする。

⑤人為的に持ち込んだマメナシの取扱い

人為的に植えられたマメナシの取り扱いについては今後、愛知県と協議する。撤去することとなった場合、一部を市民四季の森に移植して指標木とすることを検討する。移植費用をかけないよう小さい木を何本か選んで移植する。本自生地のマメナシはアブが媒介昆虫なのでそこまで飛ばないので交雑のリスクは低い。

NO. 22 以降のマメナシのうち、実生による生育が確認できる個体は残す。

⑥雨水及び余剰地下水の自生地への導入検討

マメナシ自生地の北側には企業団地造成と同じ時期に整備されたコンクリート三面張り水路があり太良上池に流れ込んでいる。この水路の水質は電気伝導度が比較的高いことから、周辺道路や企業敷地内の堆積成分が溶け込んでいる可能性がある。水質の定期的な測定が望まれる。

この三面張り水路の上流約 80mの位置で工業団地からの排水が流れ込んでいる。この水は元来、自生地の水源となっていた降雨水が造成時に造られた調整池に排水されているのではないかとの推察があった。しかし、金城学院大学による水質調査結果では、塩化物イオン、硫酸イオンなどが検出され、水は絶えず流入しているわけではなく降雨状況により変動していることが判明した。このように不安定かつ人為的な影響を受けている可能性のある水を自生地の水源として積極的に活用することは難しい。

自生地の東側の市道に設置されている側溝の水が自生地に流れ込んでいる。水質が好ましくないため、自生地指定範囲外を迂回して太良上池に直接排水する。水質調査結果では栄養塩が多く含まれ、マメナシの生育には適切とは言えない水質であった。

⑦自生地内の立ち入り制限

(概要)

- ・常時の立ち入りを制限するため、自生地の外周は現状の「番線と木杭柵」と同様な簡易な柵で囲う。出入り口はしっかり作り通常は施錠して立ち入りを規制する。観察会、見学会の際は臨時開放する。
- ・臨時開放時はマメナシの花を近くで鑑賞できるよう、利用者が自生地内部を歩くことを認める。ただし、マメナシに詳しい専門家や行政職員の同行する場合に限る。
- ・通行ルート設定は、マメナシの生育環境をできるだけ阻害しないよう細心の注意を払い決定する。また、実生の発生が確認された時はルートを変更する。

(構造)

- ・固定した散策路は少なくともマメナシに悪影響が及ぶと考えられる位置には設けない。
- ・臨時開放時はロープ等で立入可能な範囲や経路を明示する。地盤面を歩き、経路はマメナシの生育状況に応じて変えることとする。

(3) 現状変更の取り扱い

1) 現状変更等の制度

県指定天然記念物の現状変更等の制限については、愛知県文化財保護条例第33条第1項において、県指定天然記念物の現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をしようとするときは、知事の許可を受けなければならないとされており、ただし書きに、現状変更については維持の措置又は非常災害のために必要な応急措置を執る場合、保存に影響を及ぼす行為については影響の軽微である場合は、この限りでない、と規定されている。

ただし書きにある維持の措置の範囲は、同条第2項において、愛知県文化財保護条例施行規則で定めるとしてあり、同施行規則第35条において次の内容が規定されている。

- 1 県指定史跡名勝天然記念物が毀損し、又は衰亡している場合において、その価値に影響を及ぼすことなく当該県指定史跡名勝天然記念物をその指定当時の原状（指定後において現状変更等の許可を受けたものについては、当該現状変更等後の原状）に復するとき。
- 2 県指定史跡名勝天然記念物が毀損し、又は衰亡している場合において、当該毀損又は衰亡の拡大を防止するため応急の措置をするとき。
- 3 県指定史跡名勝天然記念物の一部が毀損し、又は衰亡し、かつ、当該部分の復旧が明らかに不可能である場合において、当該部分を除去するとき。

また、軽微な現状変更等の許可については、愛知県事務処理条例において、市において処理することとされており、その内容は次のとおりである。

- イ 小規模建築物（階数が2以下で、かつ、地階を有しない木造又は鉄骨造の建築物であって、建築面積（増築又は改築にあつては、増築又は改築後の建築面積）が120平方メートル以下のものをいう。）で3月以内の期間を限って設置されるものの新築、増築、改築又は除却
- ロ 工作物（建築物を除く。以下このロにおいて同じ。）の設置、改修若しくは除却（改修又は除却にあつては、設置の日から50年を経過していない工作物に係るものに限る。）又は道路の舗装若しくは修繕（それぞれ土地の掘削、盛土、切土その他土地の形状の変更を伴わないものに限る。）
- ハ 条例第31条に規定する県指定史跡名勝天然記念物の管理に必要な施設の設置、改修又は除却
- ニ 埋設されている電線、ガス管、水管又は下水道管の改修
- ホ 木竹の伐採（県指定名勝又は県指定天然記念物の指定に係る木竹については、危険防止のため必要な伐採に限る。）
- ヘ 本自生地には該当しないので省略。

2) 現状変更等の取り扱い方針

現状変更等の取り扱いに関する事務は、市においては教育委員会文化財課、県においては県民文化局文化部文化芸術課文化財室が担当している。

本自生地指定地内における現状変更等の取り扱い方針は、原則として、本自生地の保存上、活用上、公益上またはその他の理由により必要な行為、調査研究を目的とする行為で、マメナシや自生地の環境に悪影響を及ぼさず、必要最小限の内容である場合は現状変更等を認めることとする。マメナシや自生地が滅失、毀損または衰亡の恐れがある行為、自生地の景観または価値を著しく減じる行為は認めない。

3) 現状変更等の取り扱い基準

指定地内で想定される現状変更等の行為と許可基準は、表7-1のとおりである。

表7-1 現状変更等の行為と許可基準

現状変更等の行為	許可基準
発掘調査及び学術調査 ・土壌調査等に伴う土地の掘削 ・マメナシの花、葉、実の採取等	マメナシや自生地の保存、状況把握を目的とした調査で、適切な範囲内で行われるものは認める。
環境整備（土地の形状変更含む） ・指定地外から持ち込まれた土壌の除去	発掘調査や学術調査等に基づいたもので、上記原則に適合する場合は認める。
小規模建築物（階数が2以下で、かつ、地階を有しない木造又は鉄骨造の建築物であって、建築面積（増築又は改築にあつては、増築又は改築後の建築	認めない。

面積) が 120 平方メートル以下のものをいう。) で 3 月以内の期間を限って設置されるものの新築	
小規模建築物以外の建築物の設置。	認めない。
工作物 (建築物を除く) の設置、改修若しくは除却 ・侵入防止柵の設置 ・倒木防止用支柱の設置	上記原則に適合する場合は認める。
道路の設置	認めない。
経路が固定される園路	上記原則に適合する場合は認める。
電柱、電線、下水管の設置	認めない。
水管の設置、改修又は除却 ・隣接地から流入する雨水に対応する排水管の設置	上記原則に適合する場合は認める。
マメナシ以外の木竹の伐採、抜根 ・マメナシの生育に悪影響を及ぼす木の伐採	上記原則に適合する場合は認める。
マメナシの伐採	危険防止の場合は認める。
指定地外からの動植物の持ち込み	認めない。
愛知県文化財保護条例第 31 条に規定されている説 明板以外の説明板、樹木等表示板、注意札の設置、 改修又は除却	上記原則に適合する場合は認める。
上記以外の事例	個別に内容を判断し、上記原則に適合する場合は認める。

現状変更許可を要しない行為は、先述した愛知県文化財保護条例第 31 条第 1 項にただし書きされている場合で、同条例施行規則第 35 条に規定されている内容の他、維持管理のための除草及び清掃、マメナシ以外の木の枝払い、倒木の除去、雨等の影響による堆積土砂の除去、活用上必要な一時的かつ土地の掘削を伴わない見学経路や案内板の設置及び除却を対象とする。

8. 活用の方向性と方法

(1) 活用の方向性

従来は、マメナシ等の観察の周知は自然保護団体の会員等に限定されていたことから、地域住民や市民等への観察機会の提供のあり方が課題であった。今後は、情報提供を地域住民や市民等に対しても実施して行くこととする。

(2) 活用の方法

①市民啓発

- ・本自生地のマメナシの調査研究、保存活動を推進していくために、地域や市民への観察の機会の提供や保存活動等の周知を、広報などを通じて行っていく。

9. 整備の方向性と方法

(1) 整備の方向性

本自生地内には、侵入防止柵を設置する以外、トイレ、ベンチ等の便益施設は設置しないこととし、散策路についても基本的には固定した散策路は設置しない。

(2) 整備の方法

①侵入防止柵

- ・老朽化している既設の侵入防止柵を更新する。柵の設置によって外部からの立ち入り抑制を図ることが目的であるため、景観配慮などの過剰な装飾は行わないこととする。出入口には門扉を設置する。南側の進入路付近には、草刈りなどの管理作業の車両が通行できる幅の門扉を設ける。

②サイン

- ・現状の説明板を継続するとともに、自然環境の解説サインの設置により本自生地の特徴や自然環境などの情報提供を行うことを検討する。

③散策路

- ・マメナシの実生の発生の可能性のある場所への踏圧による影響を回避するため、自生地の外周に散策路を設置する。
- ・散策路は必要に応じてデッキ構造とすることを検討する。

(概要)

- ・常時の通行を可能とする。
- ・マメナシ開花時期には花をより近くで鑑賞できるよう、法面の法尻付近に散策路を設ける。地盤との高低差を抑えて手すりは極力設けない。

(構造)

- ・歩道は土舗装程度とする。

10. 運営・体制の整備の方向性と方法

(1) 運営・体制の整備の方向性

本自生地の保存活動は、従来どおり自然環境に関心を持つ個人、研究者、大学、市民活動団体、行政がそれぞれに取り組むこととなり、これらの関係者が相互に連絡を取り合い連携していくことが必要となる。

一方、(仮称)太良上池・下池公園保全活用計画策定等検討委員会を通じて、地域が主導する保全活動が地元で検討され、地元の自治会が保全管理団体となって本自生地を含む公園の保全活動に取り組むこととしている。

行政では、本自生地のマメナシの調査研究、保存活動を推進していくために、情報を共有化するプラットフォーム(地域住民や市民などと、関係者をつなぐ土台)の構築を検討していく。

(2) 運営・体制の整備の方法

表 10-1 運営・体制の整備計画

区分	運営・体制計画
自然環境に関心を持つ個人、研究者、大学、市民活動団体	・マメナシの保存に関する調査、研究、保存活動に取り組む。 ・相互に連絡を取り合い連携していく。
保全管理団体(地元自治会)	・除草、清掃、樹木剪定等を行う。
行政(小牧市)	・情報を共有化するプラットフォーム(地域住民や市民などと、関係者をつなぐ土台)の構築を検討する。

本自生地を含む太良上池・下池一帯(基本計画(保全)区域21.0ha)は、あいち森と緑づくり事業「里山林整備事業」の補助を受けて「太良まめなしの里」の環境整備を進める予定である。

地元の2つの自治会(大草東区、小牧ヶ丘区)では、保全管理団体として管理者である小牧市とともに、地域が主体となり保全管理を行っていく予定であり、保全活用計画書(案)に基づき、保全管理を行うこととしている。

保全活用計画書(案)

1 目的

本事業の実施場所である太良上池・下池一帯は、小牧市の東部に緑を色濃く残す貴重な里山環境であり、生活環境の向上、県土の保全など当該森林が発揮すべき公益的機能を協力して保全することを目的にあいち森と緑づくり事業「里山林整備事業」を実施する。小牧市緑の基本計画の中でも太良上池・下池は愛知県指定天然記念物「大草のマメナシ自生地」と、良好な景観の保全と整備・活用を図る「文化財と一体の緑の保全」場所に位置づけられていることから、管理者である市とともに、地域が主体となった保全管理団体と協働で管理を行っていき、一層市民に愛される場所にしていくため計画を定めるものである。

2 所在地

愛知県小牧市大字大草地区内

3 地域組織、NPO 等との連携

団体の名称

大草東区、小牧ヶ丘区

団体の概要

太良池一帯の公園緑地等の除草、清掃、樹木剪定等を行っている。

協働・連携の内容

本区域内においては、公園緑地内の清掃、下草刈、マメナシ自生地の保全活動などを行う。

4 保全活用計画

保全計画

管理者である市と大草東区、小牧ヶ丘区で園路周辺の管理を行っていき、利用者の安全確保を行っていく。

活用計画

住民参加の清掃、除草活動を年2回程度行い、幅広い年齢層の地域住民に参加をしてもらい地域一体となった取り組みを進めていく。また、県の天然記念物でもあるマメナシの観察会への参加、近隣小学校等の児童・生徒への森林環境教育等、(仮称)太良上池・下池公園への愛着をもってもらえるような仕組みを構築する。

11. 年間実施計画

(1) 作業

本マメナシ自生地における自然環境の保全のために実施する各種作業について、作業内容及び年間実施計画を表10-1に示す。

(2) 調査

本マメナシ自生地における自然環境の保全のために各種調査を実施する。

(3) 啓蒙普及活動

本マメナシ自生地における自然環境の保全のための啓蒙普及活動の年間実施計画は以下の通りとする。

- ①観察会の実施…年2回(4月、10月)
- ②パンフレットの発行および配布…随時
- ③小牧市ホームページでの情報発信…随時
- ④小中学校向けの講師派遣…申し込みに応じて随時実施

表 11-1 作業内容及び年間実施計画

作業項目	下草刈り	競合樹木管理	施設点検	施設補修
内容	下刈り(機械)、集草、場外搬出	マメナシの生育に影響を及ぼす樹木の枝打ち、伐採	管理施設(外周柵、門扉、サインなど)	破損個所の補修
4月				●
5月	○			┆
6月				┆
7月				┆
8月				┆ 随時
9月	○			┆
10月			○	┆
11月		○		┆
12月				┆
1月				┆
2月				┆
3月				▼
備考	マメナシ個体周辺の下刈りは活動団体による	対象樹木の選定、管理手法は有識者に確認する		

12. 現状変更等に関する事項

(1) 盛土の撤去

自生地内北西部におよそ60m×20mの範囲に一段高まる地形を形成する搬入土、自生地東縁の現代のゴミが混じる土層の搬出を行う。

(参考) マメナシ (イヌナシ) 保全のためのガイドライン

マメナシ (イヌナシ) の保護ガイドライン要約 (案)

1. マメナシ (イヌナシ) の保護のためには、生育環境を整えることが重要.
2. マメナシだけではなく、他の生物にも配慮する.
3. 古木は無理に保護しない.
4. 全ての実生が生き残る必要はない.
5. 移植はしない.
6. 種まきをしない.
7. 今ある移植個体は切る? 切らない?
→地域での検討課題! 徹底的に話し合うことが必要

マメナシ（イヌナシ）保全のためのガイドライン

Pyrus calleryana Decne var. *dimorphophylla* (Makino) Koidz

分布域 岐阜，愛知，三重

生育地 湿地，ため池の縁，崩落が起こる谷筋

樹高 5m から 15m

最大胸高直径 30cm 程度

生態 両性花，自家不和合性。



分類と特徴

バラ科の落葉小高木で，ヤマナシ *Pyrus pyrifolia* に近縁である．マメナシ（イヌナシ）は時々ヤマナシと交雑するため，雑種が形成され，アイナシの名前で親しまれている．野外では自然種間交雑が生じ，F1やF2がマメナシと交雑していることが観察される．アイナシは個体数が少ないことから珍重されることも多い．しかし，アイナシとマメナシの交雑が起きていることから，アイナシ保全を行うことはマメナシの生育地を奪う可能性もある．

分布域

東海地方の岐阜県，愛知県，三重県の湿地，谷筋の崩落が起こる斜面，ため池の端に分布することが多い．伊勢湾を取り巻く形で分布しているが，かつての記録があった場所では開発が進み，分布が見られなくなった地域もある．また，高速道路や住宅地の開発などで，公園に移植された例もある．そのため，自然分布域ではない場所に生育する個体も多く見られ，自生か移植かがはっきりしない個体も認められる．岐阜県では分布は限られるが，三重県では伊勢湾沿いに広く分布している．

交配様式

マメナシは個体群によって，生態特性が異なり，香りも違う．このため，生態的にはかなり分化している可能性が高い．ポリネータについては名古屋市の個体群ではセイヨウミツバチがもっとも多く，小牧市の個体群ではアブ類が多い．桑名市の個体群ではセイヨウミツバチ，アブが同数程度見られた．自家不和合性の性質もあることから，花粉媒介者の存在が重要である．花粉による遺伝子

流動の距離はセイヨウミツバチの場合には5 km, アブの場合には100m ほどが遺伝子流動の範囲であると考えられる。

種子散布

種子散布は鳥類によって行われていると予想されていたが、頻繁に食べられることはない。このため、自由落下、水流によって運搬されるものが多い。近年、タヌキによる散布が確認され、タヌキのため糞から実生が大量に発芽していることがわかっている。タヌキの行動範囲から5 km ほどが種子散布範囲と考えられる。ヒヨドリ、ムクドリの散布では10 km ほどであると考えられる。

遺伝的特性

加藤ら (2014) の発表では、葉緑体 DNA と 11 個の SSR マーカーで多型を検出している。Structure 解析では 17 のグループに分けられた。最初の階層は愛知県側と岐阜県側であり、両者には分断化が生じていることが報告されている。さらに次の階層では愛知県側は 10 グループに分けられ、犬山市のグループ、名古屋市、尾張旭市のグループ、小牧市のグループに大きく分けられる。三重県側は 7 つのグループに分けられ、四日市と桑名市のグループは異なっていることが示されている。これに位置情報を加えた TESS 解析により、マメナシ個体群は 6 グループに分けられ、愛知県北部、それ以外、西阿倉川、東阿倉、四日市以北、四日市以南のグループに分けられた。

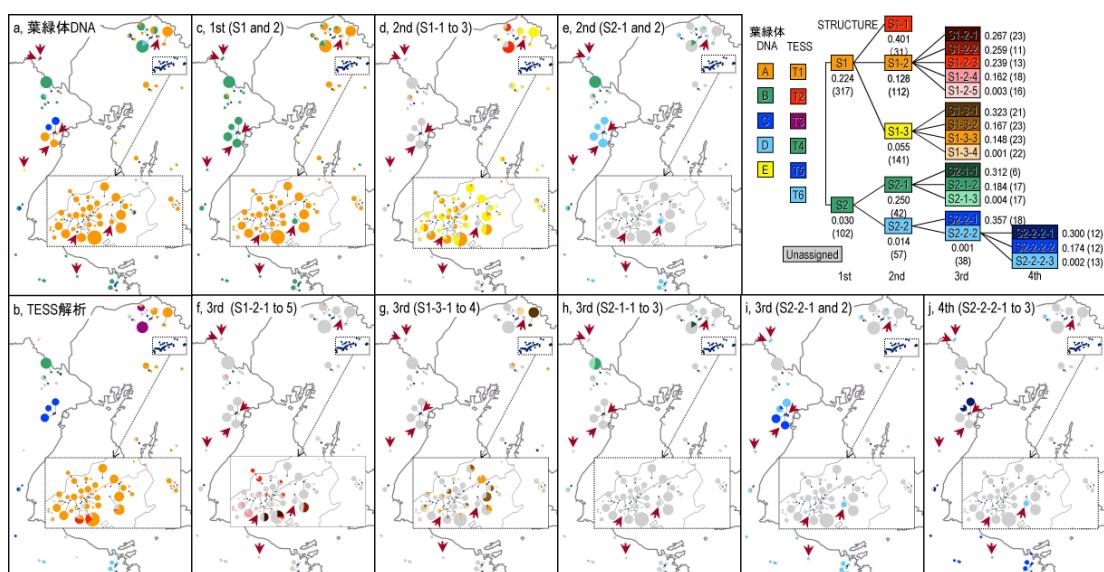


図-3 マメナシ (およびアイナシ) の現存個体・個体群における葉緑体ハプロタイプ (a) および STRUCTURE (c-j)、TESS (b) 解析で検出した各クラスターの保有状況。円グラフの大きさは個体数を反映しており、葉緑体ハプロタイプや STRUCTURE、TESS 解析で推定した各クラスターの保有割合を示している。特定のクラスターに q 値が 0.6 以上で割り当てられた個体のみ表示して、 q 値が 0.6 以下の個体は「Unassigned」とした。STRUCTURE 解析で階層的に推定した各クラスターの関係は右上の凡例によって表しており、共通祖先と各クラスターとの間の遺伝的分化を表す F 値とカッコ内に個体数を付記した。赤矢印はアイナシを示している。

森林遺伝育種 第3巻 2014, p8- 14. 加藤らより引用

ガイドライン

マメナシは東海3県にのみ分布する絶滅危惧種である。現在の個体数は正確には不明であるが、お

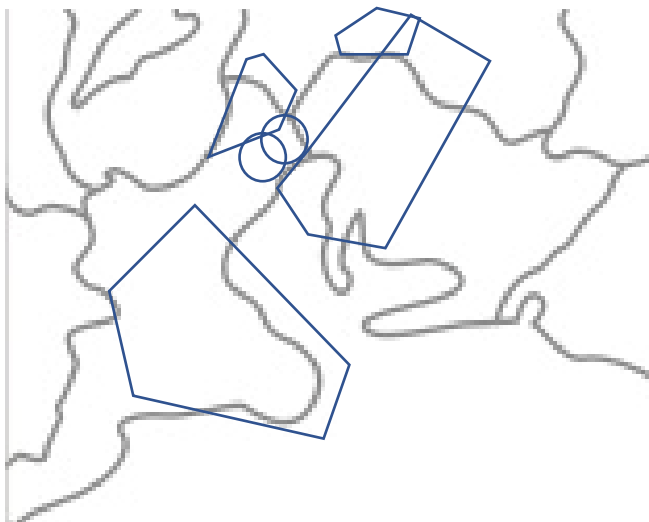
よそ400個体ほどである。このため、多くの市民団体の保護活動により保護活動が行われている。この保護活動には移植なども含まれているが、現在の遺伝的構造、及び遺伝子流動の範囲、雑種の可能性を考慮して保護活動を行うとなれば、以下の点に注意する必要がある。

遺伝的構造からおよそ6つのグループに分けられている。

愛知県北部と愛知県のその他の地域は遺伝的には異なっているが、北部の中でも遺伝的構造が見られ、複雑である。北部の個体群はアブ類が主な花粉媒介者であり、種子散布を行うタヌキなどはほとんど見られない。このため、遺伝子流動の範囲は狭く、100m以上離れた場所への移植は好ましくない。個体数が多く残っているところも多いため、種子を採集し蒔くなどの遺伝子攪乱は望ましくない。マメナシの更新が行われるような環境整備により、他の生物種も生育できるような生育地の保護が求められる。人工的な増殖計画は遺伝的多様性が少なくなる可能性もあるため、保護には注意が必要である。

三重県の個体群は非常に複雑である。特に四日市の個体群の遺伝子は別のクラスターが作られているため、4つの区域を別々に保護していく必要がある。

以下の図の範囲内であれば、移植した個体を伐採する必要はないが、遠距離の移植は行なってはならない。



1. 保護活動：マメナシの保護に最も必要なのは生育地の環境を整えることである。マメナシの生育地に最も必要なのは、水分条件(湧水)、日射条件(周りに樹木があると生育ができない)、花粉媒介者の存在(自家不和合性のため昆虫がいなければ種子が生産できない)である。保護のためにはまず環境を整えることが重要である。
2. 自生地の保護：自生地の環境を整える際、マメナシの自生地には他にも多くの絶滅危惧生物が生育している。このため、マメナシだけを保護するのではなく、ほかの生物種の確認を行

なった後でどのように保護活動を進めるのか検討する必要がある。地元の活動団体と連携して意見のすり合わせを行いながら保護活動を進めることが重要である。

3. 古木の保護：ナシ属に特有の菌類が存在し、枯死することがある。しかし、老齢木が枯死するのは自然の成り行きであり、古木を殺菌などで維持することはほかの生物にも影響を与えるので、無理に古木の保護は行わない。
4. 実生の保護：草刈りによって実生が生育できないことが多い。また、シカなどの食害にあうことも多い。このため、実生がある程度供給されていることが重要である。しかし、全ての実生を保護する必要はなく、現在ある個体に対して、将来的に1個体が供給されれば十分と考えた方がよい。
5. 移植の是非：移植によって保全を行う場合、遺伝的攪乱が問題となる。遺伝子レベルでの検出がなくとも、生態的に分化がわかっている個体もあるので、移植は行わない。開発によって生育地がなくなってしまう場合、上記の遺伝的クラスターの中の生育地に移植を行う必要性があるが、遺伝子解析が完全ではないため、攪乱が起こらない場所への移植を行わなければならない、困難である。また、移植する場合にはデータベースを作成することが必要。
6. 播種（種子を蒔くこと）の是非：現在、播種によって多く個体が維持されている区域が見られるが、特定の遺伝子を選択してしまう可能性があるため、播種（種子を蒔くこと）による個体群の維持を行ってはならない。
7. 現在ある移植個体をどのように保護するべきか？：現在存在する移植個体の元々の生育地の記録があり、なおかつ上記の範囲内であれば、そのまま残しても構わない。しかし、移植個体の元々の生育地がわからない場合、及び、苗を生産して植えた場合には、伐採も検討した方がよい。他県のものに移入した場合には、遺伝子が損なわれる可能性がある。