

# 南極産菌類の菌株データベースの 構築と公開

旭川工業高等専門学校  
国立極地研究所

辻 雅晴

# 研究テーマ

- 南極と北極に生息している菌類の多様性の解明
- **南極と北極の新規菌類の探索**
- 南極と北極の菌類の低温適応戦略の解明
- 南極と北極の菌類の産業利用  
(排水処理、酒類、油脂)
- **南極と北極の菌類のリソース化と全ゲノム解析**

# 南極域からの菌類

南極域から初めて菌類を報告したのは  
1897年から遠征した  
ベルギーの探検隊。  
南極半島のダンコ島から  
*Sclerotium antarcticum*  
という菌を採取したと報告  
している。

# 南極域からの菌類

1897年～1899年：ベルギー  
の探検隊が世界で初めて  
南極域で越冬  
(南極大陸ではない)



越冬したのは船が氷に囲まれ動けなくなったため

# 昭和基地周辺からの菌類

日本の南極観測の拠点である昭和基地  
周辺からの菌類の報告は

1960年代に故椿啓介・博士らが  
第3次南極観測地域観測隊によって  
採取された試料から子囊菌12種、  
担子菌類4種を報告した。

その後、辻らが2013年に報告するま  
で約50年間報告がなかった。

## \* 昭和基地周辺地域の菌類相

ほとんど判っていないかった

(1960年代の故椿先生・曾根田先生の4編の論文のみ)

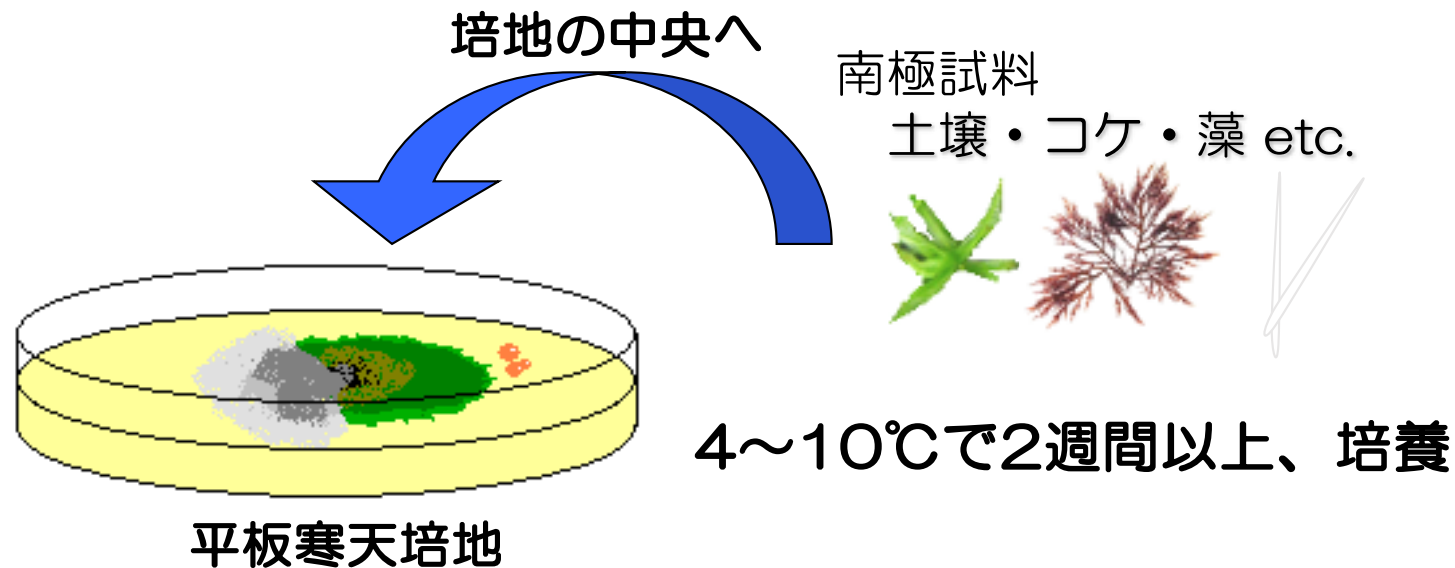
	昭和基地周辺	南極全体	比率
ツボカビ類	0種	33種	0.0%
接合菌類	0種	85種	0.0%
子囊菌類	12種	652種	1.8%
担子菌類	4種	229種	1.7%

\* 南極から報告された菌類の内、昭和基地周辺からの菌類が占める割合は2%未満



昭和基地周辺における菌類相を調べてみよう！

# 菌類の分離



●南極の試料は貧栄養であるため、一般的な菌類の培養方法（限界希釈法）では菌類を得ることが難しい

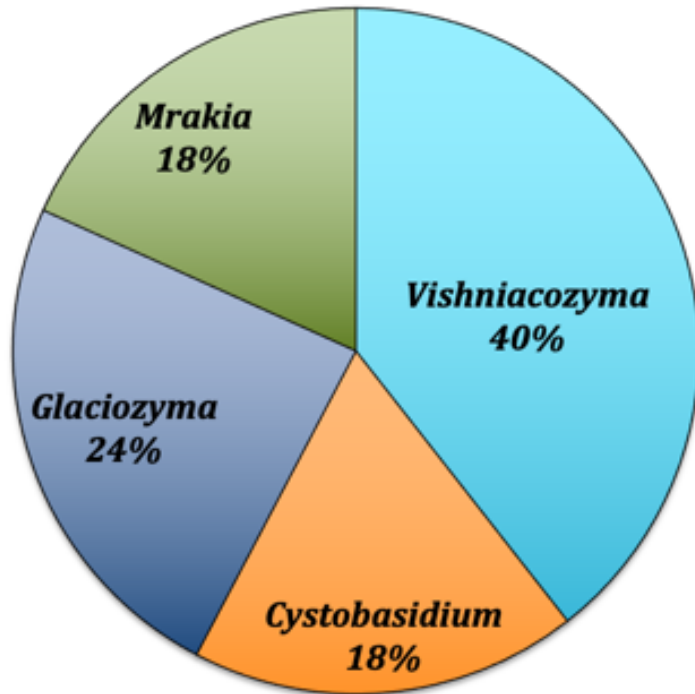
●サンプルを直接、寒天培地に置いて培養する直接培養法を用い

5倍希釈、10倍希釈PDAで培養 + pHを8に調整

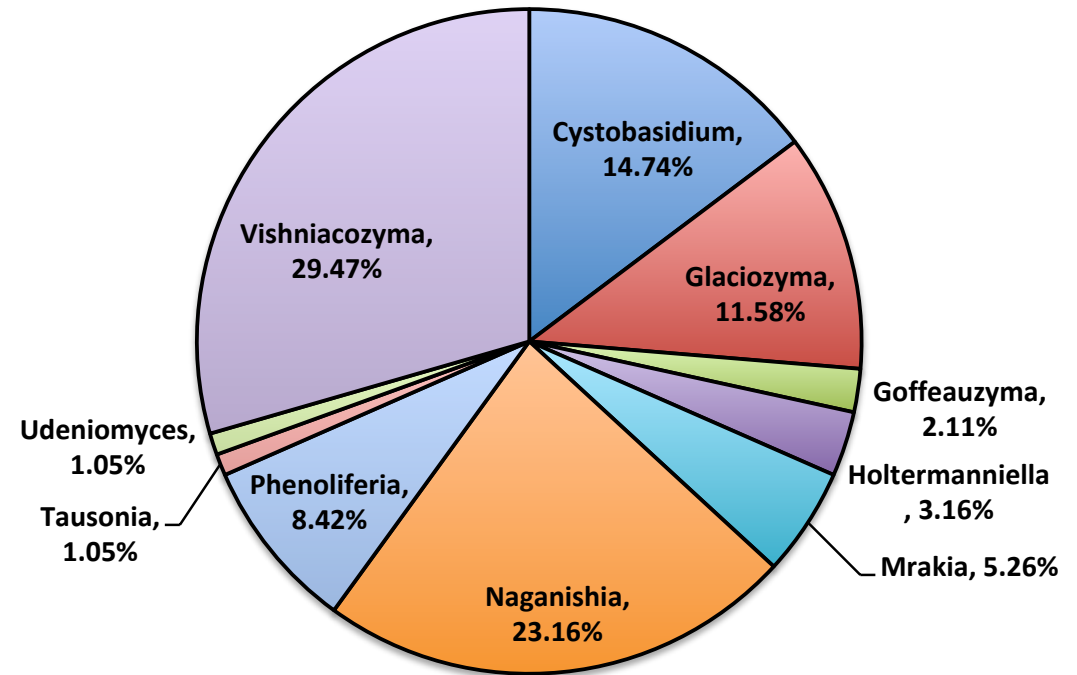
など複数の培養条件により、様々な菌類の培養を試みている

# 南極産菌類の培養方法

PDA



1/10 PDA+pH8



培地を希釈し、pHを調整することで  
培養できる菌の種類が2倍以上増やすことができた



# 2023年までの菌類の種数

2013年までの

ツボカビ類  
接合菌類  
子囊菌類  
担子菌類

昭和基地周辺

0種  
0種  
12種  
4種

南極全体

33種  
85種  
652種  
229種

比率

0.0%  
0.0%  
1.8%  
1.7%



2023年までの

ツボカビ類  
接合菌類  
子囊菌類  
担子菌類

昭和基地周辺

0種  
0種  
61種  
16種

南極全体

33種  
85種  
652種  
229種

比率

0.0%  
0.0%  
9.4%  
7.0%

10年間で昭和基地周辺から分離した菌の種数は  
16種から77種と約4.8倍に増えた

# 微生物資源としての南極産菌類

南極産菌類は

**1. -20℃でも成長が可能**

→低温でのバイオプロセス に応用が期待

**2. 氷点下でも活性のある酵素**

**3. 未知の二次代謝産物**→新しい医薬品原料として利用が期待  
という特徴を持っていることから

南極産菌類は近年、**微生物資源・遺伝子資源**として注目を集めている

# これまでの取り組み①

## 国立極地研究所には

南極産菌類：約60種1300株以上

北極産菌類：約60種700株以上

合計**2000株**以上の菌類が保存されている

(未整理のものを含めるとさらに多くなります)

これはおそらく 世界最大規模の極地産菌類コレクション

# 南極産菌類の保存と産業利用の現状

日本では南極産菌類はほとんど保存されていない



- ①日本では南極産菌類を保存するバイオリソースプロジェクト (NBRP) 中核機関がない
- ②南極産菌類は、研究者個人で管理されており菌株保存機関には、寄託されていない
- ③研究者の移動や退職によって、これまで報告されてきた 南極産菌類の多くが廃棄されていると思われる

が要因と考えられる

さらに

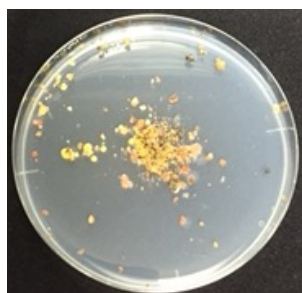
日本において南極の菌類を産業利用した例は「特許願2011-167225号」を基に民間企業が酪農排水処理施設として発売している**1件だけ**

**南極産菌類は微生物資源・遺伝子資源として注目されているが、このままでは貴重な南極産菌類が利活用されずに失われてしまう**

# 極地産菌類の微生物資源としての確立

極地産菌類を保存し、これらの菌株を利用した  
共同利用・共同研究の推進を図るため

## ①極地産菌類の収集と保存



南極の試料から  
培養した菌類



<https://www.hiroshima-u.ac.jp/news/45517>

- ・ 極地産菌類の収集
- ・ 収集した菌株を保存し、貸出す



極地産菌類を微生物資源として確立させる

これらのことにより 誰でも自由に極地産菌類の菌株に  
アクセスできるようにしたい



まずは

南極産菌類の菌株リストの整備と  
データベースの公開を行う

## 国外の動向

- ・世界的にみてもイギリス (BAS)やアメリカ (USAP)、韓国 (KOPRI)でも、極地産菌類の保存は行っていない。
- ・おそらく世界のどこの国も極地産菌類の大規模な保存は、行っていないと思われる



極地の菌類を保存し、リストのデータベースを構築することで  
大学や企業との共同研究・共同利用を促進することが可能



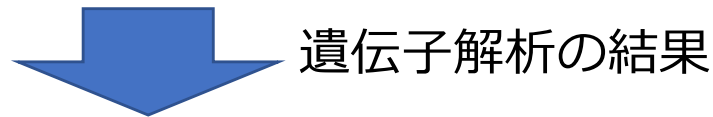
**国立極地研究所・日本の大きな特徴となり得る**

# 菌株の種同定

2023年度は、南極産菌類：約60種1300株のうち  
600株についてPCRにより微生物のマーカ―遺伝子の増幅した



584株について、遺伝子の増幅に成功した



584株について、遺伝子の増幅に成功した




子のう菌類：15属15種

担子菌類：9属19種

に分類することができた

# 菌株のリスト化



	入庫日付	入庫者	検体番号	情報-06	情報-07	情報-08
除外	2022/11/25	1	NIPR-00001	W0-1	Antarctomyces psychrotrophicus	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00002	W0-4	Geomyces asperulatus	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00003	W0-4-2		西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00004	W0-5	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00005	W0-6	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00006	W0-7	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00007	W0-8	Geomyces asperulatus	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00008	W0-9	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00009	W0-10	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00010	W0-11	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00011	W0-12	Elaphocordyceps ophioglossoides	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00012	W0-13	Glaciozyma watsonii	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00013	W0-14	Bosea vaviloviae	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00014	W0-15	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00015	W0-16	Lecanicillium kalimantanense	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00016	W0-17	Antarctomyces psychrotrophicus	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00017	W0-18	Leucosporidium sp.	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00018	W0-19	Geomyces asperulatus	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00019	W0-20	Antarctomyces psychrotrophicus	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00020	W0-21	Leucosporidium sp.	西オン
除外	2022/11/25	1	NIPR-00021	W0-23	Leucosporidium sp.	西オン

種同定した菌株は、検体管理ソフトに株番号（NIPRから始まる4桁の数字）、学名などを入力しリスト化を行なった

\*検体管理ソフトは外部からのアクセスが不可



# 菌株リストのデータベース化

極地産菌類データベース (β版)						菌株に興味のある方は		tsuji@edu.asahikawa-nct.ac.jp		まで連絡をお願い致します。										
株番号	情報01	情報02	情報03	情報04	情報05	情報06	情報07	情報08	情報09	情報10	情報11	情報12	情報13	情報14	情報15	情報16	情報17	情報18	情報19	情報20
NPR-00001	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-1	Antarctomyces psychrotrophicus	西オングル	3	20180222	20180731	HF375780	221124	辻橋晴							
NPR-00002	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-4	Geomyces aspenulatus	西オングル	3	20180222	20180731	H94861038	230112	辻橋晴							
NPR-00003	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-4-2	Pseudogymnoascus pannorum	西オングル	0	20180222	20180731	G_LC514968	221124	辻橋晴							
NPR-00004	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-5	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180718	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00005	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-6	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180718	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00006	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-7	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180718	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00007	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-8	Geomyces aspenulatus	西オングル	3	20180222	20180723	H94861038	221124	辻橋晴							
NPR-00008	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-9	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180718	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00009	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-10	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180718	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00010	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-11	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180718	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00011	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-12	Elaphocorydops ophioglossoides	西オングル	3	20180222	20180718	AB027367	230112	辻橋晴							
NPR-00012	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-13	Glaciozyma watsonii	西オングル	3	20180222	20180721	NR_155146	221124	辻橋晴							
NPR-00013	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-14	Bosea viridivivae	西オングル	3	20180222	20180808	KJ721000	230112	辻橋晴							
NPR-00014	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-15	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180808	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00015	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-16	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180808	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00016	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-17	Antarctomyces psychrotrophicus	西オングル	3	20180222	20180731	HF375780	221124	辻橋晴							
NPR-00017	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-18	Glaciozyma watsonii	西オングル	3	20180222	20180731	H94861675	221124	辻橋晴							
NPR-00018	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-19	Geomyces aspenulatus	西オングル	3	20180222	20180731	H94861038	221124	辻橋晴							
NPR-00019	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-20	Antarctomyces psychrotrophicus	西オングル	3	20180222	20180731	HF375780	221124	辻橋晴							
NPR-00020	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-21	Glaciozyma watsonii	西オングル	3	20180222	20180731	H94861675	221124	辻橋晴							
NPR-00021	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-22	Glaciozyma watsonii	西オングル	3	20180222	20180731	H94861675	221124	辻橋晴							
NPR-00022	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-24	Mucilaginibacter doraji	西オングル	3	20180222	20180822	GJ139697	221124	辻橋晴							
NPR-00023	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-25	Mucilaginibacter doraji	西オングル	3	20180222	20180822	GJ139697	221124	辻橋晴							
NPR-00024	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-26	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180822	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00025	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-27	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180822	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00026	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-28	Antarctomyces psychrotrophicus	西オングル	3	20180222	20180731	HF375780	221130	辻橋晴							
NPR-00027	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-29	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180808	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00028	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-30	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180808	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00029	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-31	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180808	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00030	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-32	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180808	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00031	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-33	Lecanocillium kalimantanense	西オングル	3	20180222	20180808	AB360356	230112	辻橋晴							
NPR-00032	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-34	Flavobacterium branchiarum	西オングル	3	20180222	20180724	H612097	221130	辻橋晴							
NPR-00033	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-36	Mucilaginibacter doraji	西オングル	0	20180222	20180724	NR_117444	221130	辻橋晴							
NPR-00034	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-37	Pseudarthrobacter oxydans	西オングル	3	20180222	20180723	X83408	221130	辻橋晴							
NPR-00035	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-38	Pseudomonas americana	西オングル	3	20180222	20180723	L7629705	221130	辻橋晴							
NPR-00036	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-39	Pseudomonas americana	西オングル	3	20180222	20180723	L7629705	221130	辻橋晴							
NPR-00037	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-40	Pseudarthrobacter oxydans	西オングル	3	20180222	20180723	X83408	221130	辻橋晴							
NPR-00038	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-41	Arthrobacter oryzae	西オングル	3	20180222	20180724	AB279889	221130	辻橋晴							
NPR-00039	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-42	Caulobacter henrici	西オングル	3	20180222	20180724	A3277598	221130	辻橋晴							
NPR-00040	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-44	Pseudarthrobacter oxydans	西オングル	3	20180222	20180724	X83408	221130	辻橋晴							
NPR-00041	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-45	Tabrificola fusiformis	西オングル	3	20180222	20180724	MF543060	221130	辻橋晴							
NPR-00042	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-46	Pseudarthrobacter oxydans	西オングル	3	20180222	20180801	X83408	221130	辻橋晴							
NPR-00043	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-47	Pseudarthrobacter oxydans	西オングル	3	20180222	20180801	X83408	221130	辻橋晴							
NPR-00044	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-48	Arthrobacter ginsengisoli	西オングル	3	20180222	20180801	KF212463	221130	辻橋晴							
NPR-00045	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-49	Flavobacterium branchiarum	西オングル	3	20180222	20180801	H612097	221130	辻橋晴							
NPR-00046	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-50	Pseudomonas extremovorax	西オングル	3	20180222	20180801	KX186942	230213	辻橋晴							
NPR-00047	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-51	Pseudarthrobacter oxydans	西オングル	3	20180222	20180801	X83408	221130	辻橋晴							
NPR-00048	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-52	Arthrobacter ginsengisoli	西オングル	3	20180222	20180801	KF212463	221130	辻橋晴							
NPR-00049	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-53	Arthrobacter ginsengisoli	西オングル	3	20180222	20180724	KF212463	221130	辻橋晴							
NPR-00050	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-54	Mucilaginibacter doraji	西オングル	3	20180222	20180725	NR_117444	221130	辻橋晴							
NPR-00051	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-55	Rhodococcus candelabrum	西オングル	3	20180222	20180723	EJ325542	221130	辻橋晴							
NPR-00052	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-56	Flavobacterium branchiarum	西オングル	0	20180222	20180725	H612097	221130	辻橋晴							
NPR-00053	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-57	Arthrobacter ginsengisoli	西オングル	3	20180222	20180725	KF212463	221130	辻橋晴							
NPR-00054	菌株	細菌	子の菌	ワシントン	WO-58	Flavobacterium branchiarum	西オングル	3	20180222	20180725	H612097	221130	辻橋晴							

検体管理システムのリストをCSVファイル化し  
 Onedrive上に保存し、このResearch map上で公開した



2024年度中に

国立極地研究所・生物圏研究グループのHP上で  
 菌株データベースの公開を行う予定

# 今後の展開

- ・ 継続して南極産菌類の菌株の種同定を行う
- ・ 種同定した菌株の保存を行う
- ・ 種同定した菌株のリストを更新
  
- ・ 南極産菌類のデータベースの維持・更新

(目標は2025年度末までに1300株)