微探収報 4 ：15－25，1992　　Aun. Rep. Explor. Microb. Genet. Resour. 4 ：15－25，1992

Ⅱ－1．ニュージーランドにおけるきのこ類の探索収集

森林総合研究所　生物機能開発部　きのこ生態研究室
根田　仁

沖縄県林業試験場　林産開発室
宮城　健

Ⅱ－1　Investigation and Collection of Mushroom in New Zealand

Hitoshi NEDA[1)]　and Tsuyoshi MIYAGI[2)]

1）Mushroom Ecology Laboratory, Bio-resources Technology Division, Forestry and Forest Products Research Institute

Inashiki, Ibaraki 305, Japan

2）Science and Technology of Forest Products Section, Okinawa Prefectural Forestry Experiment Station

Nago, Okinawa 905, Japan

1．調査の目的

きのこ類は，菌類の中でも大型の子実体をつくるものをさし，その多くは担子菌類に属し，1万種以上が報告されている。木材，落葉枝を分解するものの他，植物と菌根を形成するものも多く，森林生態系において重要な役割をはたしている。現在，日本におけるきのこ類の利用は，2700億円を超す生産額のきのこ栽培に加え，医薬品としても注目されている。しかし食用きのこの需要は伸び悩み，生産の伸びは鈍化している。また中国を始めとする海外でのきのこ生産も盛んになり，日本の乾燥シイタケの輸出量は急減した。このような状況のもとで，「新しい種類の食用きのこの開発」，「低コストの栽培技術に適合した系統の作出」，「耐病性系統の作出」などが早急に求められている。そのためには，広く食用きのこ遺伝資源を収集し，育種素材として活用することが必要となっている。

ニュージーランドは，オセアニアの南端の温帯に位置し，最も近いオーストラリア大陸からも千数

百キロメートル離れているため，植生は特異である。このため生息するきのこ類は日本および北半球に分布する種とは異なる物が多く，また同じ種でも異なる性質を持った系統が多いとされている。これらのきのこ類を調査し，同時に菌株を収集することを目的として実施した。

2. 実施の概要

ニュージーランドのサウスアイランド（図１）において，主に森林内に発生するきのこの子実体を採集した。ニュージーランドの天然林の優占樹種は，ブナ科ノトファグス属およびマキ科の種である。ノトファグスはナンキョクブナとも言われ，ブナに近縁の属であるが，葉は常緑のものが多く，まったく異なった印象を受ける。今回の調査では，ノトファグスに菌根をつくるキシメジ属，ベニタケ属，チチタケ属，フウセンタケ属，ニガイグチ属，タクステロガスター属（フウセンタケ属に類縁関係があるとされる腹菌類）などや，腐朽材・落葉枝に発生するきのこを採集することができた。ノトファグス林のきのこの種類相は，日本のブナ林のものと相関関係があるように見受けられる。また日本のブナ科の樹種に発生するきのこと同じ種ないし近縁な種を採集できる可能性が高いようである。ノトファグスの林でシイタケ，エノキタケ，コウタケ，ナメコの近縁種（*Pholiota* sp.）などを採集できた。ニュージーランドは，マキ科の樹種も多いが，マキ科に関係するきのこは少ないようであった。

発生したきのこは，日本とは異なる種が多かった。しかしスエヒロタケ，ワサビタケなどの共通に分布する種も少なくなかった。ベニテングタケ，コショウイグチ，ヌメリイグチなどは外国から樹木を導入してきた時に付着してきた菌とされている。菌根性きのこは，在来のノトファグスか，導入されたラジアータマツ（北米原産）に菌根を作るものが多い。最も頻繁に見られたきのこは，ナラタケの近縁種（*Armillariella novae-zelandiae*）であった。またクリタケの近縁種（*Naematoloma brunneum*），ヒタラケの近縁種（*Pleurotus* sp.）など，食用きのことして有望なものが見られた。

3. 収集成果

１）方法

①採集，分離および標本作成

きのこの子実体を採集した。採集品は，紙袋またはポリエチレン容器に入れ，乾燥および蒸れを防いで，分離場所まで運搬した。分離は主に次の二つの方法により行った。

採集した子実体は，菌株を分離後，ただちに送風式乾燥機で乾燥させ，標本を作成した。子実体の生時および乾燥時の肉眼的形態および顕微鏡的形態から同定を行った。

⑴組織分離法：子実体の傘または柄の組織を無菌的に一辺３～５㎜に切り出し，ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天培地（ＰＤＡ）に静置した。これを１週間から１カ月間，実験室内で培養した後，伸長してきた菌糸先端を移植し，分離培養菌株とした。

⑵ 胞子落下法：子実体の傘の一部を斜面培地（ＰＤＡ，15㎜×100㎜試験管）の上部のガラス壁に子実層が下に向くようにはりつけ，数時間から１日間静置し，下方の培地に担子胞子を落下させた。落下した胞子を寒天培地とともに別のＰＤＡ培地に移植し，１週間から１カ月間実験室内で培養した。この菌叢の周縁部をかき取って移植し，分離菌株とした。

②分離菌の特性調査

A．培地上での形態

すべての菌株をＰＤＡ培地（90㎜シャーレ）で，25℃，30日培養し，菌叢の形状を肉眼で観察した。

B．エノキタケの温度別生長試験および栽培試験

エノキタケ（ＮＺA20）をＰＤＡ培地（90㎜シャーレ）で培養し，培地全面に伸長した時点で，菌叢周辺部を直径４㎜のコルクボーラーで菌叢を培地ごと打ち抜き，このディスクを別のＰＤＡ培地（90㎜シャーレ）の中央に接種した。７℃～34℃の10段階の温度下で７日間培養した後，菌叢の直径を測定した。

850ccの瓶にブナのこ屑・米ぬか培地（体積比４：１，含水率60％）を500ｇ詰め，ＰＤＡ培地で培養した菌糸を接種した。25℃で30日培養後，菌掻きを行い，０～10℃の変温条件に保った。

２）結果

①現地調査，採集および分離，収集

主にノトファグスの林から274点のきのこを採集した。採集品の中から重要と思われるきのこについて分離を試みた結果，24種40系統の菌株を得た（表２）。菌株は，ＰＤＡ寒天培地上で培養し，菌叢の特徴を調べた。

②分離菌の特性調査

A．培地上での形態

菌叢の形態は，同属の日本産のきのこの菌叢に似ている（表３）。ナラタケの近縁種（*Armillariella novae-zelandiae*）は，ナラタケと同様に針金状の根状菌糸束をＰＤＡ培地中に作る系統が見られた。

B．エノキタケの温度別生長試験および栽培試験

エノキタケ菌糸は25℃で成長が最も良かった（図２）。のこ屑・米ぬか培地では，培養30日後に全面に菌糸伸長が見られた。その後の低温下では，子実体原基形成が２週間後に見られ，子実体に成長した。

4．所感

今回の調査は，２名で行うことができた。きのこの場合，採集後の短時間のうちに，記録，分離，標本作成を行なわなければならず，試料の処理能力は，１名では限界がある。そのため２名で行うことで，終始，作業を効率的に行うことができた。

クライストチャーチできのこの市場調査を行った。ニュージーランドでは，一般にきのこは栽培されたツクリタケしか食べない。このため，野生きのこが市場で販売されることはない。残念ながら，市場から試料を調達して菌株を分離するという簡便な手法はとれなかった。ヒラタケなどの他のきのこも生産ないし輸入しているが，量は僅かである。スーパーマーケットでは，ツクリタケを大きなダンボールの箱に入れ，客は必要なだけビニール袋に詰める方式をとっている。価格は１kgあたり５～６ＮＺドル（約400～500円）と安い。

野生きのこを食用にする習慣が無いためであろうか，国民のきのこに関する興味はそれほど高くはないようである。一般向けのきのこの本は，現在のところハンドブックが１冊あるだけである（184種を解説）。また食毒などの野生きのこの利用についての知識も豊富とは言えない。

ニュージーランドの国土の大半は，羊や牛などの牧場と化している。残された森林は天然林と人工林からなるが，人工林の代表的樹種はラジアータマツである。このマツは広く造林が行われ，ニュージーランドの林業における重要な樹種である（ニュージーランドには，本来マツ類は分布していない）。残念ながらマツタケは出ないとのこと。もしマツタケがニュージーランドで生産できれば，日本とは季節が反対であることもあり，産業的にも有望である。とは言っても，海外からの生物の移入は警戒しているので，マツタケ菌の持込みは難しい。農業国であり，環境立国であるだけに，病原菌，害虫はもちろんのこと，帰化生物による本来の自然の破壊を恐れている。既にイヌ，ウサギ，ミツバチなどの導入された動物によって，ニュージーランド固有の生物の中には絶滅に瀕したものが少なくない。我々の入国の際にも，調査用具に土壌が付着していないかどうか厳重に検査された。

牧場の羊の糞からは，毒きのこであるシビレタケ類が発生するそうである。このなかまのきのこは，プシロシビンという幻覚性の成分を有し，ニュージーランドでは麻薬と同様の扱いを受けている。このため採集には警察の許可を得る必要がある。今回は警察の立会いのもとに採集を試みた（しかし収穫は無かった）。

ニュージーランドの3月は，夏から秋に変わる時期である。しかし，きのこの発生の最盛期にはまだ早く，採集したきのこの数が多くなかったことが残念である。また2週間という期間は，予定の調査を行う上で充分な時間であったが，あと数日かけて発生の多い地域に滞在したら，さらに成果をあげられたことと惜しまれる。しかし，短い期間中にシイタケ，エノキタケなどの日本で広く栽培が行われているきのこや，ニュージーランド新産のきのこの発生を確認し，その一部は菌株を分離することができたため，当初の目的をほぼ達成することができたのではないかと思う。

ニュージーランドは，衛生，治安の面で心配が少なく，調査に必要な設備，道具も現地で調達できる物が多いため，調査は非常にやりやすかった。植生は北半球とは非常に異なるため，生物資源としての価値は非常に大きいと思われる。きのこ類については，既にある程度調査が進んでいるが，現地の研究者が少ないため未だ不明の部分が多く，今後さらに新しい発見が期待できる。

今回の調査では，ＤＳＩＲ（Department of Scientific and Industrial Research）のＰ．ジョンストン氏に企画の段階からお世話になり，調査にも同行をいただいた。国立公園内の採集許可，レンタカー及び宿泊施設の手配など，彼の協力なしにはできなかったであろう。その結果ほとんど問題も生ぜず，予定通りに調査を進めることができた。またＤＳＩＲの研究者がきわめて協力的だったのは，過去数年において国立科学博物館の土井祥兌博士，森林総合研究所の阿部恭久氏らが築いた信頼関係に依る所が非常に大きい。またこれらの諸氏からは，事前に貴重な情報をいただいた。そして今回の調査を遂行するにあたっては，農林水産省遺伝資源事業の微生物関係者の方々に，各方面でひとかたならぬご尽力をいただいた。あらためて，お世話になった方々に深く感謝したい。

参考文献

Horak, E., 1971：A Contribution towards the Revision of the Agaricales（Fungi）from New Zealand. New Zealand Journal of Botany 9 ：403－462.

Horak, E., 1971：Contributions to the Knowledge of the Agaricales s. l.（Fungi）of New Zealand.

New Zealand Journal of Botany 9 : 463－493.

Stevenson, G., 1964 : The Agaricales of New Zealand. V. Kew Bull. 19 : 1 －59.

Taylor, M., 1981 : Mushrooms and Toadstools. A. H. & A. W. Reed Ltd. 79 p p .

Investigation and collection of mushrooms in New Zealand

Summary

New Zealand is located in the Southern Hemisphere and more than 1,000 km southeast of Australia. A lot of mushrooms have been reported from this area. Most of them are common to Australian ones and much different from Japanese ones. Investigation and collection of mushrooms were done in South Island in March 1991. In this survey, 274 specimens were collected and 40 strains (24 species, mainly saprophytic) were obtained.

Many species were found in *Nothofagus* forest. Mycorrhizal mushrooms (*Tricholoma*, *Cortinarius*, *Tylopilus*, *Russula*, *Lactarius*, *Thaxterogaster*, etc.) formed mycorrhizae with *Nothofagus*, and saprophytic ones (*Pleurotus*, *Lentinus*, *Flammulina*, *Naematoloma*, *Pholiota*, etc.) decayed leaves and wood of *Nothofagus*.

The strain of *Flammulina velutipes* (NZA20) grew best at 25℃ on PDA.
A bottle (850cc) of saw dust and rice bran medium (4:1 by volume) was filled with myculium of *Flammulina velutipes* (NZA20) 30 days after inoculation (at 25℃). Primordia were formed by 2 weeks after "kinkaki" (at 0−10℃).

"kinkaki" : cut off mycelium in upper part of the medium.

表１．ニュージーランドのきのこ類の探索・収集日程表

年月日(曜)	旅　　程	行　　動　　内　　容
3.3.13(水)	森林総合研究所→（機中）→	ＮＺ34便にて渡航
3.14(木)	オークランド→クライスト・チャーチ	ＮＺ519 便にて移動 ＤＳＩＲ，Ｐ．ジョンストン氏と打ち合せ
3.15(金)	クライストチャーチ→ジェラルディン	トーマス山，ピールで調査，採集し，移動 宿泊施設で分離作業
3.16(土)	ジェラルディン→テ・アナウ	車で移動
3.17(日)	テ・アナウ周辺	フィヨルドランド国立公園内で調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.18(月)	テ・アナウ→ミルフォード・サウンド→テ・アナウ	フィヨルドランド国立公園内で調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.19(火)	テ・アナウ周辺	フィヨルドランド国立公園内で調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.20(水)	テ・アナウ→クイーンズ・タウン→ハースト	クイーンズ・タウンで調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.21(木)	ハースト周辺	ジャクソン湾，エレリー湖などで調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.22(金)	ハースト→リーフトン	ウエストランド国立公園で調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.23(土)	リーフトン周辺	ルーウィス峠，リエルなどで調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.24(日)	リーフトン→アーサー峠	リーフトン付近で調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.25(月)	アーサー峠→クライスト・チャーチ	アーサー峠，アンドリューなどで調査，採集 宿泊施設で分離作業
3.26(火)	クライスト・チャーチ	試料整理，荷造り
3.27(水)	クライスト・チャーチ→オークランド→成田→森林総合研究所	ＮＺ99便にて帰国，植物輸入検疫受検

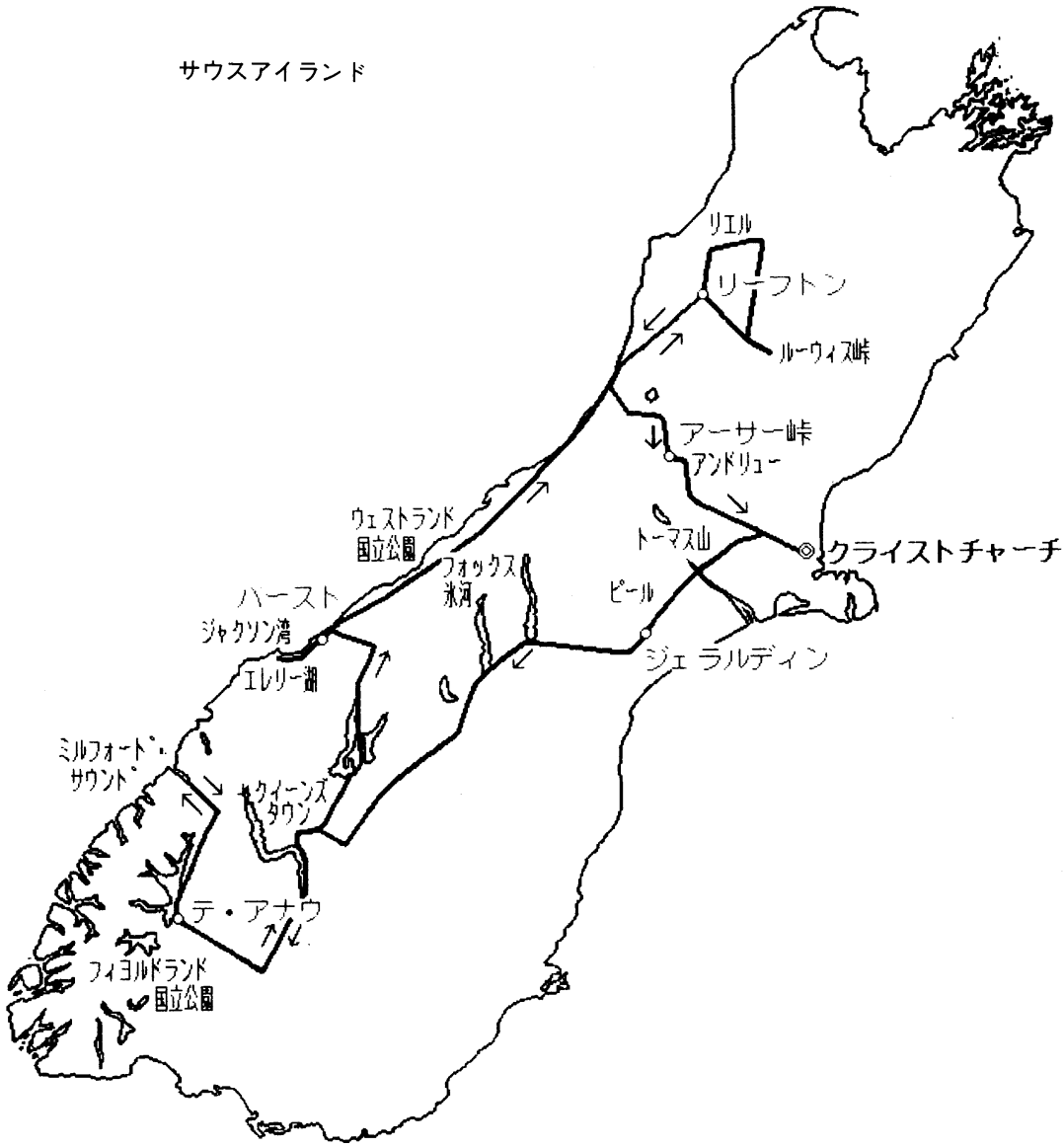

図１．調査・収集の行動図（ニュージーランド）

表２．国外微生物遺伝資源の現地収集実績（２年度調査分）

微生物群	微生物種類	利用区分	菌株整理番号	対象微生物（属・種名または目的微生物）	分離源	収集年月	収集場所	特記事項
12	04	70	ＮＺＡ３	*Hoenbuehelia* sp.	担子胞子	1991．3.15	トーマス山	ノトファグス枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＡ４	*Schizophyllum commune*	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＡ７	*Pholiota* sp.	〃	〃	〃	〃
32	〃	40	ＮＺＡ20	*Flammulina velutipes*	〃	〃	ピール	広葉樹枯幹上 菌糸成長最適温度25℃
〃	〃	70	ＮＺＡ21	*Psathyrella* sp.	〃	〃	〃	
〃	〃	〃	ＮＺＡ22	*Armillariella novae-zelandiae*	子実体組織	〃	〃	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＡ24	*Galerina* sp.	担子胞子	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＡ25	*Mycena* sp.	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＡ28	*Naematoloma fasciculare*	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＡ29	*Amanita muscaria*	子実体組織	1991．3.17	テ・アナウ	ノトファグスに菌根
〃	〃	〃	ＮＺＡ35	*Gymnopilus* sp.	〃	〃	フィヨルドランド国立公園	
〃	〃	〃	ＮＺＡ42	*Naematoloma brunneum*	〃	〃	〃	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＡ53	*Armillariella novae-zelandiae*	〃	1991．3.18	〃	〃
32	〃	40	ＮＺＡ85	*Agaricus arvensis*	〃	1991．3.20	クイーンズタウン	
〃	〃	〃	ＮＺＡ86	*Suillus luteus*	〃	〃	〃	ラジアータマツに菌根
12	〃	70	ＮＺＡ101	*Armillariella novae-zelandia*	〃	1991．3.22	ハースト～フォックス氷河	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＡ104	*Favolaschia* sp.	担子胞子	〃	ウエストランド国立公園	
〃	〃	〃	ＮＺＡ106	*Armillariella novae-zelandiae*	子実体組織	1991．3.23	ルーウィス峠	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＡ110	*Armillariella novae-zelandiae*	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＡ128	*Schizophyllum commune*	担子胞子	1991．3.25	アンドリュー	
〃	〃	〃	ＮＺＢ13	*Marasmius* sp.	〃	1991．3.17	フィヨルドランド国立公園	ノトファグス枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＢ18	*Pleurotus* sp.	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ28	*Pseudoarmillariella* sp.	〃	1991．3.18	〃	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＢ42	*Armillariella novae-zelandiae*	子実体組織	1991．3.19	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ51	*Panellus stiptics*	担子胞子	〃	〃	ノトファグス枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＢ53	*Tricholomopsis* sp.	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ62	*Naematoloma brunneum*	子実体組織	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ84	*Armillariella novae-zelandiae*	〃	1991．3.21	ジャクソン湾	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＢ87	*Armillariella novae-zelandiae*	〃	〃	エレリー湖	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ91	*Marasmius* sp.	担子胞子	1991．3.22	ハースト～フォックス氷河	ノトファグス枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＢ99	*Pleurotus* sp.	〃	〃	ウエストランド国立公園	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＢ101	*Marasmius* sp.	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ109	*Armillariella novae-zelandia*	子実体組織	1991．3.23	ルーウィス峠	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ115	*Marasmius* sp.	担子胞子	〃	〃	
〃	〃	〃	ＮＺＢ119	*Marasmius* sp.	〃	〃	ブラー，リエル	枯幹上
〃	〃	〃	ＮＺＢ120	*Naematoloma brunneum*	子実体組織	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ124	*Armillariella novae-zelandiae*	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ131	*Guepiniopsis* sp.	担子胞子	1991．3.24	アーサー峠	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ144	*Respinatus* sp.	〃	1991．3.25	〃	〃
〃	〃	〃	ＮＺＢ146	*Hoenbuehelia* sp.	〃	〃	アンドリュー	〃

表3　収集菌株の特徴（ポテト・デキストロース寒天培地，25℃，30日培養）

Agaricus arvensis	白～淡褐色の薄い菌叢
Amanita muscaria	白色塊状，伸長遅い
Armillariella novae-zelandiae	白色綿状，伸長遅い，培地褐変 表面に褐色皮膜および培地中に根状菌糸束を形成
Favolaschia sp.	白色綿状，気中菌糸が多い
Flammulina velutipes	白色綿状，気中菌糸多い，褐色菌糸が散在
Galerina sp.	白色の薄い菌叢
Guepiniopsis sp.	淡赤褐色塊状，伸長遅い
Gymnopilus sp.	白色の薄い菌叢
Hoenbuehelia sp. (NZA003)	白色綿状，やや粉状，分生胞子多数形成
Hoenbuehelia sp. (NZB146)	白～淡褐色綿状，培地褐変
Marasmius sp.	白色～褐色綿状～薄い菌叢，褐色皮膜形成
Mycena sp.	白～褐色の薄い菌叢，伸長遅い
Naematoloma fasciculare	白色のやや厚い菌叢
Naematoloma brunnea	白色綿状，一部黄～褐変
Panellus stiptics	白色の薄い菌叢
Pholiota sp.	黄～褐色綿状，褐色の細い菌糸束を形成
Pleurotus sp. (NZB018)	白色綿状，
Pleurotus sp. (NZB099)	白色綿状，気中菌糸多い
Psathyrella sp.	白～淡黄色の厚い菌叢
Pseudoarmillariella sp.	白色綿状
Respinatus sp.	白色の薄い菌叢
Schizophyllum commune	白色綿状，気中菌糸多い
Suillus luteus	黒褐色，薄い，伸長遅い，培地黒変
Tricholomopsis sp.	白色の薄い菌叢

＊伸長遅い：30日培養して菌糸伸長が15㎜未満のもの

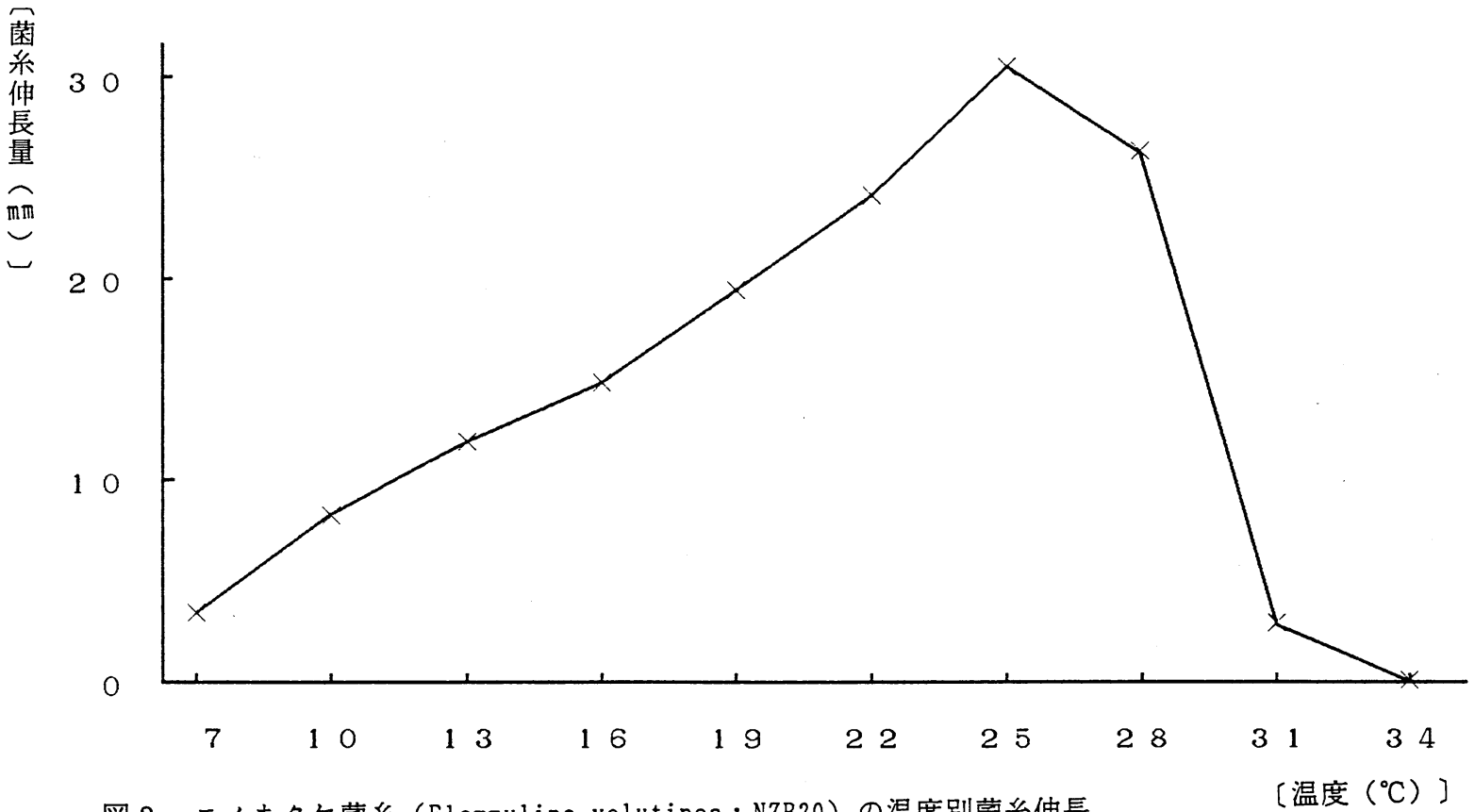

図２　エノキタケ菌糸（Flammulina velutipes：NZB20）の温度別菌糸伸長

図２　エノキタケ菌糸（*Flammulina velutipes*：ＮＺＢ20）の温度別菌糸伸長

微生物の探索収集プロフィール

ニュージーランド，テ・アナウにおいてノトファグス腐朽材に発生するシイタケ（*Lentinus edodes*）
（根田　仁・宮城　健）

分離したエノキタケ（ＮＺＡ20：*Flammulina velutipes*）をブナ・米ぬかのこ屑培地上で子実体を発生させた
（根田　仁・宮城　健）

ソルガム紫斑点病の病徴
（病原菌：*Bipolaris cookei*）
（月星　隆雄）