



Title	核遺伝子による系統解析とこれに基づく多足亞門の進化
Author(s)	宮澤, 秀幸
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/34044
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

博士論文

核遺伝子による系統解析と これに基づく多足亜門の進化

2014年3月

大阪大学理学研究科生物科学専攻

宮澤秀幸

要旨

多足類 myriapods は陸生の節足動物で、鋏角亜門 Chelicerata、甲殻亜門 Crustacea、六脚亜門 Hexapoda とともに多足亜門 Myriapoda として節足動物門 Arthropoda をなす。多足亜門はムカデ綱 Chilopoda (5目)、ヤスデ綱 Diplopoda (16目)、エダヒゲムシ綱 Pauropoda (2目)、コムカデ綱 Symphyla (1目) の4綱よりなり、これまでにおよそ18,000種が知られている。分子系統解析によって、多足類は単系統であり、六脚類と甲殻類よりなる汎甲殻類 Pancrustacea と姉妹群を形成することが明らかにされた。しかし、その内部の系統関係は明らかでない。形態に基づく研究からエダヒゲムシ綱とヤスデ綱が姉妹群をなすことが主張されてきた一方で、分子を用いた解析ではエダヒゲムシ綱はコムカデ綱と姉妹群となることが示唆されている。また、ムカデ綱とヤスデ綱はそれぞれ5目、16目よりなるが、これら目間の系統関係についても明瞭な結論は得られていない。そこで本研究では、綱レベル、目レベルの二つの階層における系統関係の解明を試みた。系統解析には3つの核タンパクコード遺伝子DPD1 (DNA polymerase delta catalytic subunit)、RPB1 (RNA polymerase II largest subunit)、RPB2 (RNA polymerase II second largest subunit)を用いた。計19種の多足類 (多足亜門の4綱17目を含む) からこれら3つの遺伝子の塩基配列を決定した。これより推定したアミノ酸配列を用いて、鋏角類と汎甲殻類を含む11種の外群の配列を加え、最尤法 (ML: maximum likelihood) とベイズ法 (Bayesian inference) の2つの方法で系統解析を行った。

その結果、多足類の4綱の系統関係については、コムカデ綱が最初に分岐し、それ以外の3綱が単系統となることが強く示唆される結果が得られた。ムカデ綱とヤスデ綱内の目レベルの系統関係については、形態に基づくこれまでの仮説と矛盾せず、ヤスデ綱内では唇顎類 Chilognatha、前雄類 Helminthomorpha、崎顎類 Colobognatha の3分類群の単系統性が強く支持された。また、得られた樹形に基づいて脱皮変態様式の祖先形質復元を行ったところ、多足類の共通祖先は半増節変態を行っていたことが示された。現生の節足動物は4型の脱皮変態様式 (真増節変態、半増節変態、完増節変態、整形変態) を持つておらず、節足動物門で広く見られる半増節変態は祖先的な様式であると考えられてきたが、本研究の解析結果はそれを裏付けるものである。さらに、4つの化石情報と本研究の系統解析の結果に基づいて多足類の分岐年代推定を行った。その結果、4綱の分岐はカンブリア紀初期からオルドビス紀初期の間で起きたと推定され、多足類の最初の分岐 (コムカデ綱とその他の多足類との分岐) はカンブリア紀初期にまで遡ることが示唆された。ムカデ綱内部での分岐はデボン紀からペルム紀初期までの間に起きたことが示された一方、ヤスデ綱では分岐年代の幅がより広く、最初の分岐はオルドビス紀にまで遡り、最も近縁な2目の分岐は中世代の中期であると推定された。コムカデ綱2科の分岐は古生代にまで遡り、ムカデ綱とヤスデ綱の目間の分岐よりも古いことが示された。

目次

1 序論	1
1.1 多足類とは	
1.2 多足類の系統	
1.2.1 節足動物門における多足類の系統的位置	
1.2.2 多足亜門4綱の系統関係	
1.2.3 ムカデ綱5目の系統関係	
1.2.4 ヤスデ綱16目の系統関係	
1.3 系統に関する未解明な点とその解決方法	
2 実験材料と方法	7
2.1 塩基配列決定	
2.1.1 サンプルの採集	
2.1.2 RNAの抽出とcDNAの合成	
2.1.3 PCRと電気泳動	
2.1.4 塩基配列決定	
2.2 解析	
2.2.1 アライメントとアミノ酸置換モデル決定	
2.2.2 系統解析	
(i) 最尤法 / (ii) ベイズ法 / (iii) 仮説検定	
2.2.3 脱皮変態様式に関する祖先形質復元	
2.2.4 分岐年代推定	
3 結果	13
3.1 系統解析・分岐年代推定に用いた領域	
3.2 多足類の系統関係	
3.3 脱皮変態様式に関する祖先形質復元	
3.4 分岐年代推定	

4 考察	23
4.1 4綱の系統進化	
4.2 ムカデ綱4目の系統関係	
4.3 ヤスデ綱11目の系統関係	
4.4 脱皮変態様式の進化	
4.5 分岐年代	
5 謝辞	30
6 引用文献	31
7 付録	35
7.1 PCRに用いた縮重プライマー	
7.2 得られたアミノ酸配列	
7.1.1 DPD1	
7.1.2 RPB1	
7.1.3 RPB2	
7.3 解析に用いたアライメント	

1 序論

1.1 多足類とは

多足亜門 Myriapoda (以下、多足類 myriapod とする) はムカデ綱 Chilopoda、ヤスデ綱 Diplopoda、エダヒゲムシ綱 Pauropoda、コムカデ綱 Symphyla の4綱よりなる (図1)。多足類の中で、ヤスデ、エダヒゲムシ、コムカデが腐葉土や菌類などを食べる腐植質食性であるのに対し、ムカデのみクモや昆虫などを捕食する肉食性である。ムカデ、エダヒゲムシ、コムカデの体節は、一体節に対して足は一対 (2本) であるが、ヤスデの重体節と呼ばれる体節は二対 (4本) の足を持つ。ムカデ、ヤスデではおよそ30cm 程まで大きくなるものもあるが、エダヒゲムシ、コムカデはそれぞれ 2mm、10mm 以下の小さな土壤生の節足動物である。ヨーロッパでコムカデはアスパラガスの害虫として知られているが、エダヒゲムシについては人間との関わりは知られていない。ムカデ綱は5目25科3,150種、ヤスデ綱は16目146科12,116種、エダヒゲムシ綱は2目12科835種、コムカデ綱は1目2科195種にそれぞれ分類されている (図1) (Minelli, 2011; Brewer et al., 2012; Szucsich and Sheller, 2011; Scheller, 2011)。

1.2 多足類の系統

1.2.1 節足動物門における多足類の系統的位置

多足類は鋏角類 Chelicerata、甲殻類 Crustacea、六脚類 Hexapoda とともに節足動物門 Arthropoda をなすが、その系統的位置は分子を用いた解析によって大きく変わった。古典的な見解では、多足類は六脚類とともに無角類 (Atelocerata) をなすと考えられてきた。一部の仮説で多足類は単系統であると唱えられることはあった (Boudreux, 1979) が、ほとんどの仮説では、六脚類とムカデあるいはコムカデが近縁であり、多足類は単系統ではなく側系統群になるとする仮説がほとんどであった (Edgecombe et al., 2002 参照)。しかし、1990年代から始まった分子系統解析の結果は、いずれも六脚類は多足類ではなく甲殻類と近縁であることを示した。これまでに行われた分子系統解析の結果、六脚類は甲殻類とともに汎甲殻類 (Pancrustacea) をなすことと、多足類は単系統となって汎甲殻類と姉妹群関係にあり、大顎類 Mandibulata をなすことが概ね支持されている (e.g., Regier et al., 2010; Rota-Stabelli et al., 2010a)。

節足動物門 Arthropoda

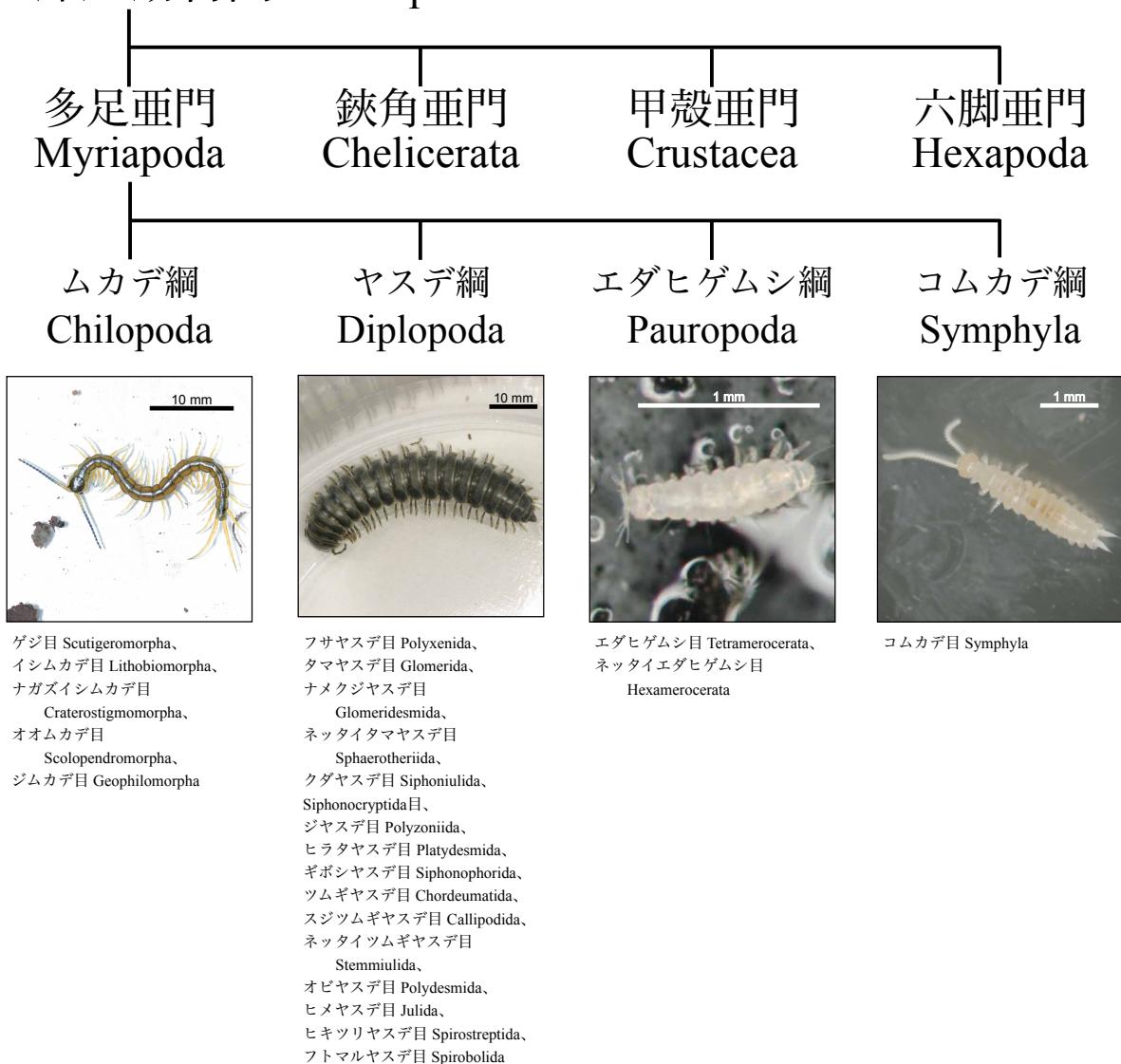
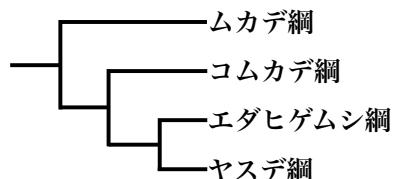
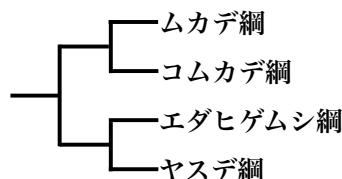


図1、多足類の分類

1, Progonaeta-Dignatha 説



2, Trignatha-Dignatha 説



3, Progonaeta-Edafopoda 説

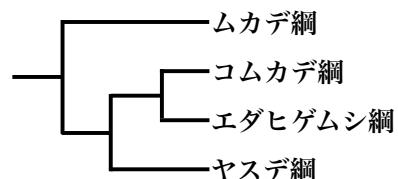


図2、多足亞門4綱の系統に関する仮説

1 序論

1.2.2 多足亜門4綱の系統関係

多足類では、これまでにその形態・発生に基づいて系統が研究されてきた。ヤスデとエダヒゲムシについて、その第一齶の幼虫は3対の足を持つ、口器は大顎と第二小顎のみで第2小顎を欠く、などの形質を共有していることから、これらが双顎類 *Dignatha* をなすという点については概ね一致している (Edgecombe and Giribet, 2002)。しかし、それ以外の関係については明らかでない。生殖器官を前方に持つことなどから双顎類とコムカデは前性類 *Progoneata* をなすとする説 (Pocock 1893) (図2-1) 、顎の構造に着目しコムカデとムカデは三顎類 *Trignatha* をなすとする説 (Tiegs, 1947) (図2-2) 、など様々な仮説が唱えられてきた (Edgecombe et al., 2002 参照)。

18Sと28SのリボゾームRNAを用いた解析では、エダヒゲムシはヤスデではなく、コムカデと姉妹群となった (Gai et al., 2006)。この結果について著者らは、進化速度の速い群同士が系統と無関係に姉妹群となる LBA (Long Branch Attraction) という現象によるものではないかと述べている。ミトコンドリアゲノムの配列を用いた研究でもエダヒゲムシとコムカデが姉妹群をなす結果が得られている (Dong et al., 2012) (図2-3)。しかし、高次分類群の系統解析にミトコンドリアゲノムを用いる場合、系統間で不均一なミトコンドリアゲノムの塩基組成が変異にバイアスを与えるという問題点が指摘されている (Cameron et al., 2004; Rota-Stabelli et al., 2010)。またこれらの研究では、一部の種のみ用いて解析が行われており、多足類全体の系統関係の解明には至っていない。

各綱から多くのサンプルを得て、複数の核タンパクコード遺伝子を用いて行われた研究で各綱の単系統性は強く支持されている (Regier et al., 2001, 2005b)。しかし、これらの研究でも4綱の系統関係に関する支持率は低く、結論は明瞭でない。多数の核タンパクコード遺伝子を用いて節足動物門全体からサンプルを得て行われた研究では、塩基配列に基づく解析ではエダヒゲムシとコムカデが姉妹群となることが強く支持され、*Edafopoda* と命名されたものの、アミノ酸配列に基づく解析ではあまり支持されなかった (Regier et al., 2010; Zwick et al., 2012)。

1.2.3 ムカデ綱5目の系統関係

ムカデ綱はゲジ目 *Scutigeromorpha*、イシムカデ目 *Lithobiomorpha*、ナガズイシムカデ目 *Craterostigmomorpha*、ジムカデ目 *Geophilomorpha*、オオムカデ目 *Scolopendromorpha* の5目に分類されている。形態・発生等に基づく系統解析から、ゲジ目、イシムカデ目、ナガズイシムカデ目の順に分岐し、ジムカデ目とオオムカデ目が姉妹群になるという系統関係が唱えられている (Dohle, 1985)。ミトコンドリアと核リボゾームRNAを用いた系統解析では各目の単系統性は強く支持されているものの、目間の系統関係は明らかにすることはでき

なかった (Murienne et al., 2010)。核タンパクコード遺伝子を用いた解析によって、ジムカデ目を除く4目の系統関係についてゲジ目、ナガズイシムカデ目の順に分岐し、イシムカデ目とオオムカデ目が姉妹群になるという系統関係が示されている (Regier et al., 2010)。

1.2.4 ヤスデ綱16目の系統関係

ヤスデ綱は16目に分類されている。オス個体が見つかっていないクダヤスデ目 *Siphoniulida* と、近年新たに設けられた *Siphonocryptida* 目を除く14目の系統について、形態を用いて解析が行われている (Enghoff, 1984; Sierwald and Bond, 2007)。ヤスデ綱はフサヤスデ目 *Polyxenida* 1目よりなる触顎類と、それ以外よりなる唇顎類に分けられる。唇顎類は雄生殖肢の位置に基づき、タマヤスデ目 *Glomerida* など3目からなる後雄類とそれ以外からなる前雄類に分けられる。前雄類は、特徴的な口器をもつ崎顎類 (ジヤスデ目 *Polyzoniida* など3目からなる) と、それ以外の7目からなる真顎類に分けられる。真顎類はさらにヒメヤスデ上目、オビヤスデ上目、ツムギヤスデ上目の3上目に分けられる。

これら各目からサンプルを得て分子系統解析が行われたが、高次分類については崎顎類の単系統性が支持されたのみであり、それ以上の知見は得られなかった (Regier et al., 2005b)。

1.3 未解明な点とその解決方法

上に述べたように、多足類内部では綱から目にかけての分類群間の系統関係について明らかになっていない点が多くある。これまでにリボゾームRNAやミトコンドリアゲノムを用いて解析が行われてきたが、これらは近年の研究で高次分類群間の系統解析には適していないことが分かっている。リボゾームRNAでは、系統間で進化速度が著しく異なり、早いもの同士が系統関係と関係なく誤った姉妹群を形成する長枝誘因 (Long Branch Attraction: LBA) という現象が知られている (Mallatt and Giribet, 2006; Mallatt et al., 2012)。また、ミトコンドリアゲノム上で生じる変異は系統間で塩基組成が不均一であり、系統解析が影響を受けていることが指摘されている (Cameron et al., 2004; Rota-Stabelli et al., 2010b)。いくつかの核タンパクコード遺伝子を用いて行われた研究 (Regier et al., 2001, 2005b) については、用いた配列が少なかったために系統関係の解明には情報量が不足していたと考えられる。

62種の核タンパクコード遺伝子を用いて節足動物全体からサンプルを得て解析を行った研究でも多足類4綱の系統関係は不明なままである (Regier et al., 2008, 2010)。近年、多くの遺伝子を用いて行う系統解析 (Phylogenomics) に基づく研究がなされるようになったが、全ての研究で明瞭な結論が得られているわけではない。その理由として、系統進化以

1 序論

外の要因によって生じた変異が多く含まれている場合があること、解析に適切でない置換モデルを用いていることなどが指摘されている (Phillipe et al., 2011)。

本研究では、明瞭な結論が得られていない多足類内部の綱レベル・目レベルにおける系統関係の解明を試みた。3つの核タンパクコード遺伝子 DPD1 (DNA polymerase delta catalytic subunit)、RPB1 (RNA polymerase II largest subunit)、RPB2 (RNA polymerase II second largest subunit) は六脚類の高次分類群における系統解析で優れた結果を残しており (Ishiwata et al., 2011; Sasaki et al., 2013)、本研究でも用いた。決定した塩基配列からアミノ酸配列を推定し、遺伝子ごとに最適な置換モデルを求め、最尤法とベイズ法で系統解析を行った。4綱の系統関係については、本研究で得られた樹形とこれまでの仮説に基づく樹形とで統計的検定を行った。

また、得られた樹形を用いて多足類の脱皮変態様式の祖先形質復元を行った。多足類の脱皮変態様式は、整形変態、真増節変態、半増節変態、完増節変態の4種類に分けられている (図3)。整形変態を行う種は、孵化後は体節数が変化しない脱皮を一生繰り返す。真増節変態を行う種は、体節数の増加を伴う脱皮 (増節変態) を一生続ける。半増節変態を行う種は、孵化後一定の回数の増節変態を行い、その後、増節を伴わない脱皮 (整形変態) を続ける。完増節変態を行う種は、孵化後一定の回数の増節変態を行うと、脱皮をやめてしまう。多足類内部では、概ね目レベルで脱皮変態様式は固定している。従って、目レベルでの系統関係が明らかとなることで、多足類の系統で脱皮変態様式がどのように進化したのかを復元することが可能となる。半増節変態は三葉虫を含めた様々な節足動物で見られることから初期の節足動物が行っていた、祖先的な様式であると考えられている (Minelli and Fusco, 2013)。本研究では、分子系統解析によって得られた樹形を用いてこれを検証した。さらに分岐年代推定を行い、どの多足類がどの年代に分岐したのかを推定した。これらの解析に基づき、多足類の進化について考察する。

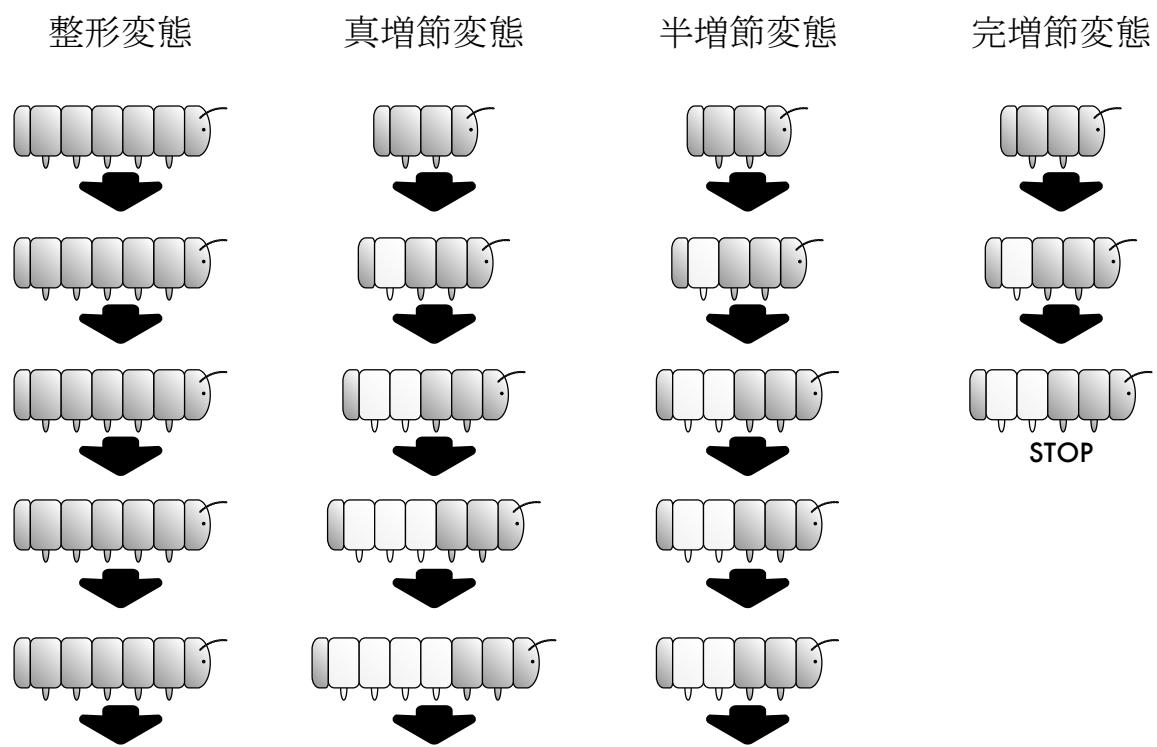


図3、脱皮変態様式 脱皮を矢印で示した。

2 実験材料と方法

2.1 塩基配列決定

2.1.1 サンプルの採集

ムカデ綱3目から3種、ヤスデ綱11目から11種、エダヒゲムシ綱エダヒゲムシ目の2科から2種、コムカデ綱コムカデ目の2科から2種、計18種のサンプルを新たに得た（表1）。多足類は高温湿潤で落葉層が厚い環境に多く生息するため、主に琉球諸島で採集した。体サイズが大きいものについては土中から個体を得たが、小さいものについてはツルグレン法を用いて採集した。多量の土を一晩から数日の間ツルグレン装置にかける場合は、受け皿として水で湿らせた石膏を用いた。シャーレなどの容器のみ用いた場合、乾燥により小さい動物は死んでしまう恐れがある。しかし、湿らせた石膏によって、受け皿の湿度をある程度保つことができ、これによってエダヒゲムシ、コムカデなど特に体が小さいサンプルを得ることができた。

ギボシヤスデ *Siphonophora* sp. は共同研究者である八畠謙介博士（筑波大学生命環境科学研究科）が採集したものである。エダヒゲムシについては、萩野康則博士（千葉県立中央博物館）に採集方法を教えていただき、同定をお願いした。系統解析の外群として用いた鋸角類と汎甲殻類、およびゲジ *Thereuonema tuberculata* については当研究室で既に解析された配列データを使用した。

2.1.2 RNAの抽出とcDNAの合成

本研究に用いた3つの遺伝子はシングルコピー遺伝子であり、その配列は核ゲノム上ではインtronを含んでいると思われることから、直接ゲノムDNAから目的遺伝子を増幅するのは困難であると考えられる。そのため、RNAを抽出しRT-PCR法によって目的遺伝子の増幅を行った。RNAの抽出についてほとんどのサンプルは生きた個体から抽出した。

Glyphiulus septentrionalis (ヒキツリヤスデ目) についてのみ、生きた個体を研究室まで運ぶことができなかつたため、RNAlater (Ambion) 溶液中で固定した標本を用いた。

RNA抽出の手順は以下の通りである。1.5ml チューブにサンプルを入れ、液体窒素につけて凍らせる。これに Isogen (ニッポンジーン) 800μl 加える。その後、常温に戻したところでサンプルを液中ですり潰す。これにクロロホルムを 200μl 加え、攪拌の後、4°C で5分間インキュベートする。これを遠心分離 (11,000 rpm, 15分, 4°C) し、その上清を新しいチューブに移す。これに Ethachinmate (ニッポンジーン) 3μl、上清の0.8倍量の

表1、解析に用いたサンプルのリスト

綱	目	種名	脱皮変態様式	採集場所	GenBank Accession Number		
					DPD1	RPB1	RPB2
多足類	ムカデ綱	ゲジ目	半増節変態	大阪府摂津市	AB831769	AB831770	AB831771
	イシムカデ目	<i>Paobius pachypedatus</i>	半増節変態	沖縄県南城市	AB831742	AB831743	AB831744
	オオムカデ目	<i>Scolopocryptops rubiginosus</i>	整形変態	大阪府高槻市	AB831757	AB831758	AB831759
	ジムカデ目	<i>Arrup holstii</i>	整形変態	沖縄県南城市	AB831748	AB831749	AB831750
	ヤスデ綱	フサヤスデ目	半増節変態	沖縄県南城市	AB831727	AB831728	AB831729
	ネッタヤスデ目	<i>Eudigraphis takakawai</i>	半増節変態	マダガスカル	AB831778	AB831779	AB831780
	タマヤスデ目	<i>Zoosphaerium</i> sp.	半増節変態	沖縄県南城市	AB831736	AB831737	AB831738
	ジャスデ目	<i>Hyleglomeris yanashinai</i>	半増節変態	沖縄県石垣市	AB831751	AB831752	AB831753
	ヒラタヤスデ目	<i>Rhinatus</i> sp.	真増節変態	京都府左京区	AB831775	AB831776	AB831777
	ギボシヤスデ目	<i>Yamasinaium noduligerum</i>	真増節変態	鹿児島県大島郡	AB831760	AB831761	AB831762
	ツムギヤスデ目	<i>Siphonophora</i> sp.	真増節変態	大阪府高槻市	AB831724	AB831725	AB831726
	オビヤスデ目	<i>Diplomaragna</i> sp.	完増節変態	沖縄県名護市	AB831754	AB831755	AB831756
	ヒキツリヤスデ目	<i>Ruktaria holstii</i>	完増節変態	沖縄県嘉手納町	AB831730	AB831731	AB831732
	ヒメヤスデ目	<i>Glyphiulus septentrionalis</i>	真増節変態	沖縄県糸満市	AB831721	AB831722	AB831723
	フトマルヤスデ目	<i>Anaulacitus simplex</i>	真増節変態	沖縄県うるま市	AB831772	AB831773	AB831774
	エダヒゲムシ綱	<i>Trigonius corallinus</i>	半増節変態				
コムカデ綱	エダヒゲムシ目	<i>Pauropodidae</i> sp.	半増節変態	大阪府高槻市	AB831745	AB831746	AB831747
	コムカデ目	<i>Sphaeropauropus glomerans</i>	半増節変態	大阪府島本町	AB831766	AB831767	AB831768
鉢角類	クモ綱	<i>Sympylella vulgaris</i>	半増節変態	大阪府高槻市	AB831763	AB831764	AB831765
	カブトガニ綱	<i>Hanseniella caldaria</i>	半増節変態	大阪府島本町	AB831733	AB831734	AB831735
	ウミグモ綱						
甲殻類	クモ綱	クモ目		大阪府高槻市	AB831715	AB831716	AB831717
	カブトガニ綱	カブトガニ目		アメリカ	AB831739	AB831740	AB831741
	ウミグモ綱	ウミグモ目		和歌山県白浜町	AB831718	AB831719	AB831720
六脚類	頸脚綱	キクロプロス目	<i>Parastacoda tepidariorum</i>	愛知県安城市	AB811980	AB811994	BA178715
	カブトガニ綱	双殻目	<i>Limulus polyphemus</i>	愛知県豊田市	AB811983	AB811997	AB812011
	魚脚綱	背甲目	<i>Ammonhelia biunguiculata</i>	愛媛県	AB811984	AB811998	AB812012

2 実験材料と方法

isopropanol を加える。4°C で30分間インキュベートした後に遠心分離 (11,000rpm, 15分, 4°C) し、その上清を捨てる。これに70%エタノールを 1000μl 加え、遠心分離 (8,700rpm, 5分, 4°C) し、その上清を捨てる。常温で10分置いて乾燥させた後に RNA free のDWを 22μl 加え、55°C で15分間インキュベートしてRNA を溶解させる。エダヒゲムシ、コムカデなどサンプルが小さい場合は、Isogen液中ですり潰すことが難しくなるので、全体の液量を減らして実行した。

RNAの濃度を吸光度で測定後、50ng-1μg のRNAを用いて、SMART™ RACE cDNA Amplification Kit (Clonetech) によってcDNAの合成を行った。キットのプロトコルを一部改変して用いた。RNA (50ng-1μg) にDWを加えて 5.3μl にしたものに 50μM APVN (5'末端にアダプター配列を付加した oligo-(dT) プライマー) を 0.2μl、15μM S2A Oligo (RNAオリゴ) を 0.3μl 加えて、70°C で2分間インキュベートした後、氷上で2分間冷却した。その後、RNaseOUT 0.5μl、5x 1st strand buffer 2.0μl、DDT (100μM) 0.2μl、dNTP (10μM) 1.0μl を加え、サーマルサイクラーに移す。42°C になつたら PrimeScript 0.5μl 加えて、42°C で90分間インキュベートした。TE buffer 100μl 加えて、72°C で10分間インキュベートした。

2.1.3 PCRと電気泳動

DPD1、RPB1、RPB2について、これまでに NCBI (National Center for Biotechnology Information) 上に登録されてきた配列を元にして、縮重プライマー (付録 7.1) を作成し、上記で合成したcDNAをテンプレートとしてPCRを行った。目的遺伝子のcDNA量は少ないことから、*TaKaLa LA Taq*™を用いて以下のような反応液組成でPCRを2度行った。1回目のPCRはcDNAをテンプレートとした。2回目のPCRは1回目のPCR反応液をテンプレートとし、1回目のPCRで増幅された配列とアニーリングすると考えられるプライマーを用いた。なお、いずれの場合でも温度条件は以下の通りである。

94°C 3:00 ->
(95°C 0:30 -> 50°C 0:30 -> 72°C 4:00 ->) x 30
72°C 8:00

1回目のPCRの反応液 (Total 20μl) :

DW 10.5μl, 10x LA PCR Buffer II (Mg²⁺ free) 2μl, 25mM MgCl₂ 2μl, dNTP mixture (2.5 mM each) 3.2μl, La Taq 0.1μl, cDNA溶液 0.2μl, 20mM forward and reverse primers 各1μl

2回目のPCRの反応液 (Total 25μl) :

DW 13.175μl, 10x LA PCR Buffer II (Mg²⁺ free) 2.5μl, 25mM MgCl₂ 2.5μl, dNTP mixture (2.5 mM each) 4μl, La Taq 0.125μl, 1回目のPCRの反応液

0.2μl, 20mM forward and reverse primers 各1.25μl

長い領域や末端領域を增幅する場合、Gene Specific Primer を作成してこれを用いてPCRを行った。PCRの条件は以下の通りである。

1回目のPCRの反応液 (Total 20μl) :

DW 10.5μl, 10x LA PCR Buffer II (Mg²⁺ free) 2μl, 25mM MgCl₂ 2μl, dNTP mixture (2.5 mM each) 3.2μl, La Taq 0.1μl, cDNA溶液 0.2μl, 5mM forward and reverse primers 各1μl

2回目のPCR (Total 25μl) :

DW 13.175μl, 10x LA PCR Buffer II (Mg²⁺ free) 2.5μl, 25mM MgCl₂ 2.5μl, dNTP mixture (2.5 mM each) 4μl, La Taq 0.125μl, 1回目のPCRの反応液 0.2μl, 5mM forward and reverse primers 各1.25μl

PCR反応液を 5μl 用いて電気泳動し、ゲルを SYBR SafeTM DNA Gel Stain (InvitrogenTM) で染色した後、UVトランスイルミネーターを用いて、增幅の成否、及び增幅断片長を確認した。

2.1.4 塩基配列決定

電気泳動で増幅が確認できた反応液について、以下のような条件で精製した。

反応液 (Total 22μl) :

PCR反応液 20μl, DW 1.8μl, Exonuclease I (タカラバイオ) 0.1μl, Calf intestine Alkaline Phosphatase (東洋紡) 0.1μl

反応温度 :

37°C 30:00 -> 80°C 15:00

シーケンス反応には BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems) を用いた。条件は以下の通り。

反応液 (Total 10μl) :

精製PCR反応液 1μl, DW 5.5μl, 5x Sequence Buffer, 1.5μl, 5μM Primer 1μl, BigDye 1μl

反応温度 :

96°C 1:00 ->
(96°C 0:10 -> 50°C 0:05 -> 60°C 4:00 ->) x 25

2 実験材料と方法

シーケンス反応液の精製には CleanSEQ (BECKMANN COULTER) を用いた。シーケンシングには 3130xl Genetic analyzer (Applied Biosystems) を用いた。

2.2 解析

2.2.1 アライメントとアミノ酸置換モデル選択

得られた塩基配列を基に、アミノ酸配列を推定した。MAFFT L-INS-i (Katoh et al., 2005) を用いてアミノ酸配列のアライメントを行った。系統解析に適さない領域を除くのに Gblocks (Castresana, 2000) を用いた。こうして得られた配列について、アミノ酸配列の進化モデルを ProtTest 3 (Darriba et al., 2011) を用いて決定した。その結果、DPD1、RPB1、 RPB2 の置換モデルはそれぞれ WAG (Whelen and Goldman, 2001)、LG (Le and Gascuel, 2008)、LG であることが分かった。

2.2.2 系統解析

系統解析は、各生物種ごとに DPD1、RPB1、RPB2 のアミノ酸配列を連結し、以下の手順で行った。

(i) 最尤法

RAxML v7.2.8 (Stamatakis et al., 2006) を用いた。ブートストラップ解析は 1,000 回行い、mixed model (DPD1, WAG; RPB1, LG; RPB2, LG) + Gamma をモデルとして用いた。

(ii) ベイズ法

MrBayes v3.2 (Ronquist et al., 2012) を用いた。世代数は 50,000,000、サンプリングは 1,000 世代ごとで行った。アミノ酸の進化モデルとして、MrBayes は LG を用いることができないので、WAG + Gamma を用いた。解析結果の収束の確認には Tracer v1.5 (Rambaut and Drummond, 2009) を用いた。

(iii) 仮説検定

4 級の系統関係について、CONSEL (Shimodaira and Hasegawa, 2001) を用いて、本研究の結果とこれまで示されてきた主要な仮説とで検定を行った。検定に用いたテストは approximately unbiased (AU) テスト、Kishino-Hasegawa (KH) テスト、Shimodaira-Hasegawa (SH) テスト、weighted Kishino-Hasegawa (wKH) テスト、weighted Shimodaria-Hasegawa (wSH) テストの 5 つである。

2.2.3 脱皮変態様式に関する祖先形質復元

Enghoff, et al. (1993) から各サンプルの脱皮変態様式を求め、RAxML で得られた樹形に基づいて Mesquite v2.73 (Maddison and Maddison, 2011) を用いて祖先形質復元を行った。用いたモデルは Mk1 (Markov k-state 1 parameter) である。

2.2.4 分岐年代推定

分岐年代推定には BEAST v1.7.5 (Drummond et al., 2012) を用いた。推定の補正点として以下の4点を用いた。各分岐について、平均は化石記録に基づく年代から決定し、標準偏差 (SD) は平均の 5% を数値として用いた。

鰓脚類 (*Daphnia pulicaria* と *Triops granarius* の分岐)

：490 mya (million years ago)、24.5 (SD) (Harvey et al., 2012)

前雄類：430 mya、21.5 (SD) (Wilson and Anderson, 2009)

ムカデ綱：418 mya, 20.9 (SD) (Edgecombe, 2010)

Epimorpha (*Arrup holstii* (ジムカデ目) と *Scolopocryptops rubiginosus* (オオムカデ目) の分岐)：306 mya、15.3 (SD) (Mundel, 1979)

解析世代数は 20,000,000 で、サンプリングは 1,000 世代ごとに行った。解析結果の収束の確認は Tracer v1.5 (Rambaut and Drummond, 2009) を用いた。

2 実験材料と方法

<ムカデ綱>



Arrup holstii



Paobius pachypedatus



Scolopocryptops rubiginosus

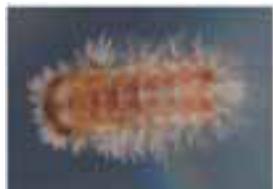
<ヤスデ綱>



Anaulaciulus simplex



Diplomaragna sp.



Eudigraphis takakuwai



Glyphiulus septentrionalis



Hyleoglomeris yamashinai



Rhinotus sp.



Siphonophora sp.



Trigoniulus corallinus

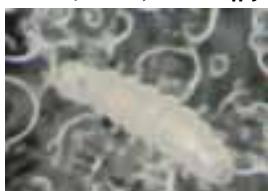


Yamasinaium noduligerum



Zoosphaerium sp.

<エダヒゲムシ綱>



Paupodidae sp.



Sphaeropauropus glomerans

<コムカデ綱>



Hanseniella caldaria



Symphylella vulgaris

図4、本研究で解析した多足類

3 結果

3.1 系統解析・分岐年代推定に用いた領域

決定した塩基配列の長さはそれぞれ、DPD1 は 1,900 塩基以上、RPB1 は 4,000 塩基以上、RPB2 は 2,900 塩基以上であった。これからアミノ酸配列を推定し、アウトグループとともに MAFFT によるアライメントと Gblocks による領域選択を受け、解析に用いた配列の長さは DPD1 は 611 アミノ酸、RPB1 は 1,319 アミノ酸、RPB2 は 974 アミノ酸となり、計 2,904 アミノ酸となった。3 遺伝子の中では、DPD1 がもっとも変異を蓄積していることが分かった（表2）。

表2、アライメントにおける変異に関する情報

遺伝子	Total	Conserved	Variable	Parsim-info	Singleton	Variable/Total	Parim-info/Total
DPD1	611	271	340	260	80	55.646	42.553
RPB1	1319	783	536	379	157	40.637	28.734
RPB2	974	636	338	214	124	34.702	21.971
total	2904	1690	1214	853	361	41.804	29.373

3.2 多足類の系統関係

解析の結果から樹形は最尤法、ベイズ法ともに全く同一であった（図5）。多足類4綱の間の系統関係については、コムカデ綱が最初に分岐し、それ以外の3綱が単系統となることが強く示唆された（ブートストラップ値（BP）=88；事後確率（PP）=1.00）。ムカデ、ヤスデ、エダヒゲムシよりなる単系統群内部の系統関係については明確にすることはできなかった。ヤスデ綱は単系統となったもののその支持率は低く（BP=53；PP=0.99）、さらにムカデ綱と姉妹群になっているがこの支持率も低い（BP=48；PP=0.99）。

エダヒゲムシの枝が比較的長かったことから、これらが系統樹に与える影響を明らかにするために、エダヒゲムシ綱2種を除いて同様の解析を行った（図6）。その樹形においても、コムカデ綱が最初に分岐するという結果は変わらなかった。

Progoneata-Dignatha 説、Trignatha-Dignatha 説、Progoneata-Edafopoda 説（図2）の3説と合致する樹形の中で最も尤度が高いものをそれぞれ RAxML を用いて探索した。それらの樹形と本研究の解析結果とで、CONSEL を用いた統計的仮説検定を行った結果、本研究の解析結果を除く3つの仮説はいずれのテストにおいても棄却された（ $p < 0.05$ ）（表3）。

ムカデ綱内部では、ゲジ目、イシムカデ目の順に分岐し、オオムカデ目とジムカデ目が姉妹群となる樹形が得られ、かつそれらの支持率は $BP > 90$ かつ $PP = 1.00$ と高かった。ヤスデ綱内部では、唇顎類の単系統性が支持され（BP=78；PP=1.00）、その内部では前雄類（BP=98；PP=1.00）、崎顎類（BP=100；PP=1.00）の単系統性が強く支持された。後雄類に属する2目（BP=99；PP=1.00）、並びにヒキツリヤスデ目とヒメヤスデ目（BP=80；PP=1.00）はそれぞれ姉妹群となった。

表3、CONSELによる統計的検定

樹形		4綱の系統関係	-ln L	p-value				
				au	kh	sh	wkh	wsh
図3	本研究の解析結果	（コムカデ、（エダヒゲムシ、（ムカデ、ヤスデ）））	36539.21707	0.999	0.995	0.996	0.992	0.995
図2	Progoneata-Dignatha hypothesis	（ムカデ、（コムカデ、（ヤスデ、エダヒゲムシ）））	36578.67945	<0.001	0.002	0.002	0.008	0.008
	Trignatha-Dignatha hypothesis	（（ムカデ、コムカデ）、（エダヒゲムシ、ヤスデ））	36578.67282	0.004	0.010	0.010	0.010	0.018
	Progoneata-Edafopoda hypothesis	（ムカデ、（ヤスデ、（エダヒゲムシ、コムカデ）））	36585.36848	0.001	0.005	0.005	0.005	0.008

au, the approximately unbiased test calculated from the multiscale bootstrap; kh, the Kishino-Hasegawa test; sh, the Shimodaira-Hasegawa test; wkh, the weighted Kishino-Hasegawa test; wsh, the weighted Shimodaira-Hasegawa test

3 諸果

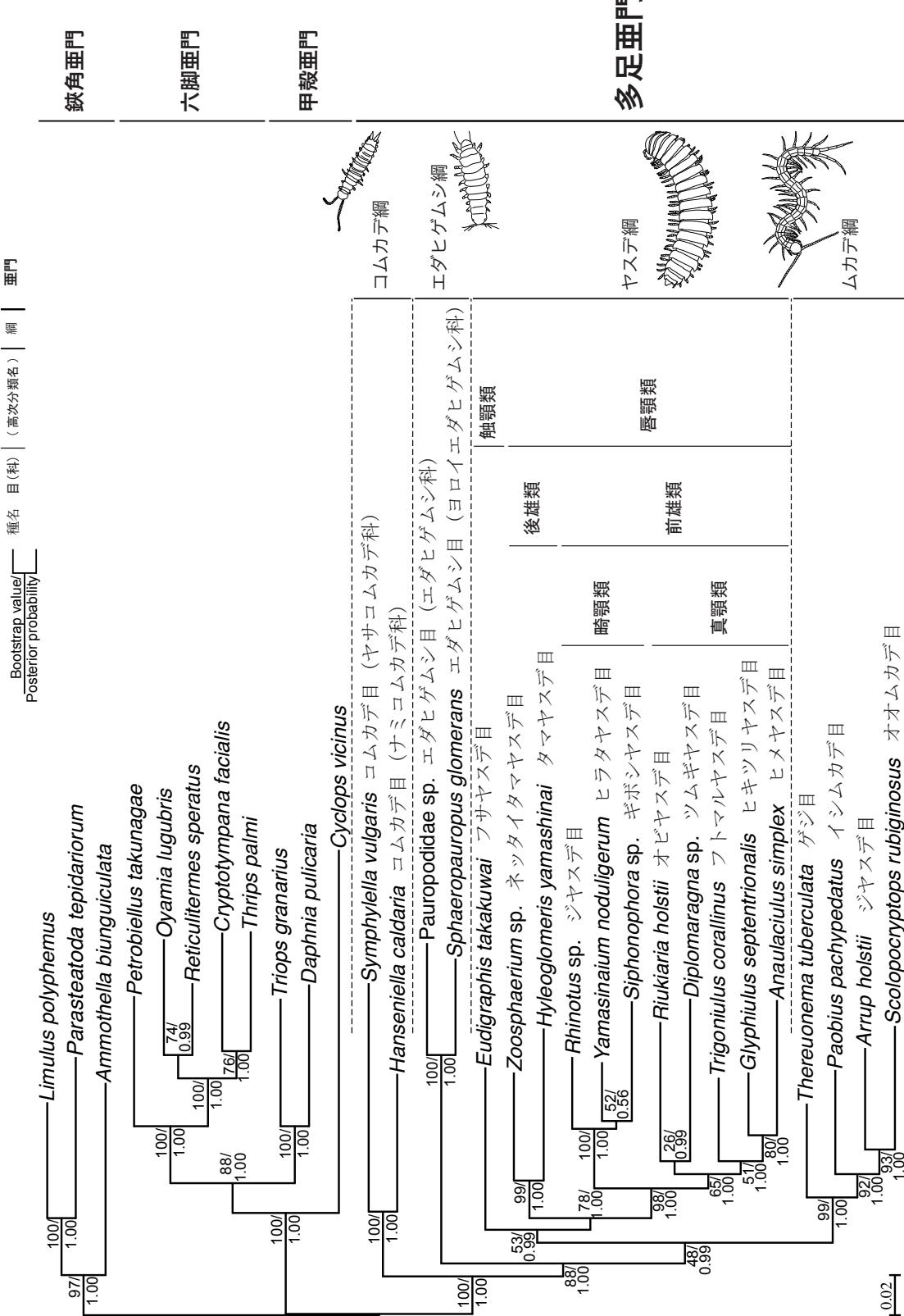


図5、RAXMLによる系統樹 DPD1、RPB1、RPB2の3遺伝子を連結して解析に用いた。各分歧について、最尤法(RAXML)によるブートストラップ値を上に、ベイズ法(MrBayes)による事後確率を下に示してある。

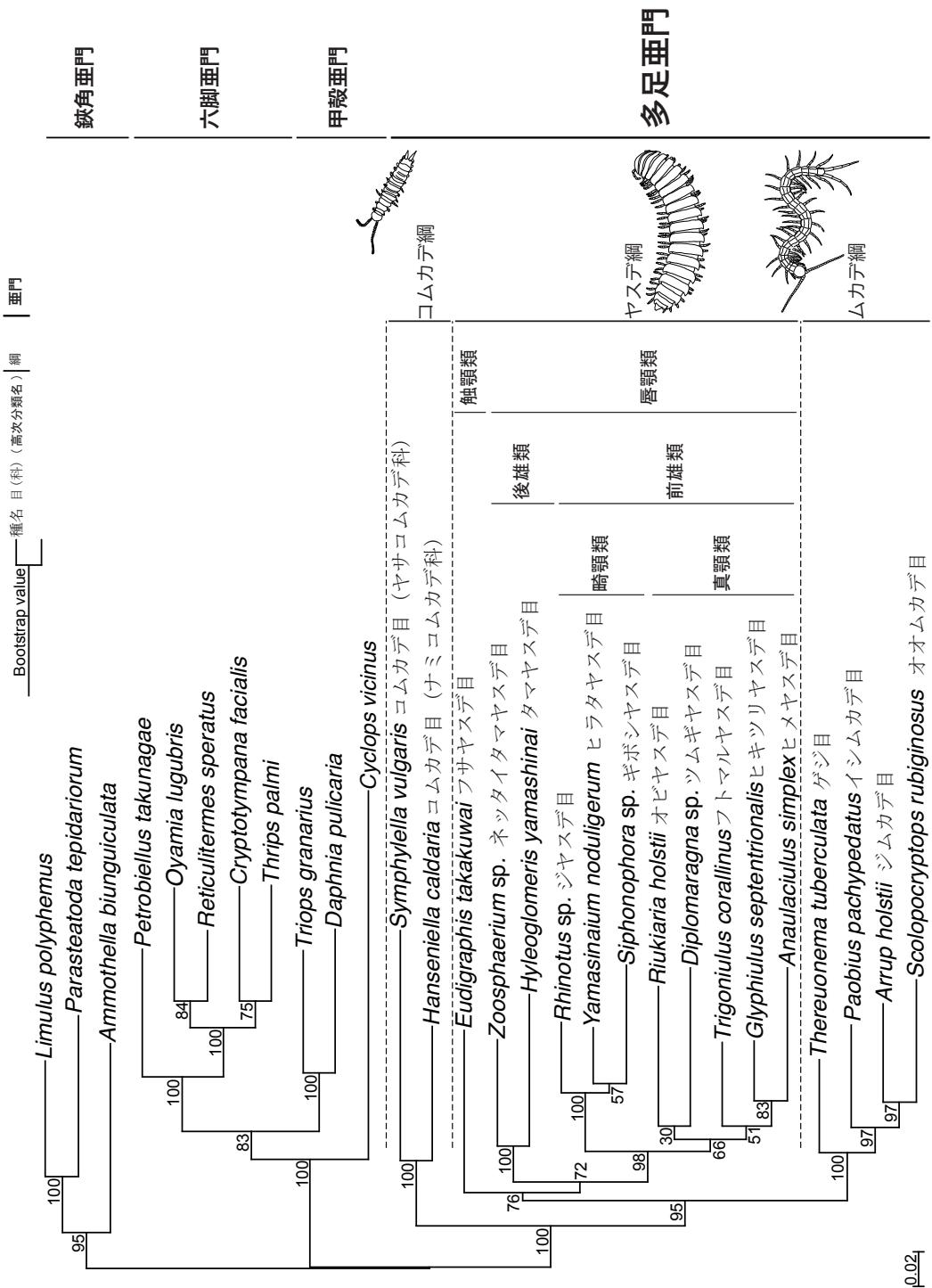


図6、エダヒゲムシを除いて再解析して得られた系統樹 (RAXML) DPD1、RPB1、
RPB2の3遺伝子を連結して解析に用いた。各分歧について、最尤法 (RAXML) によるブ
ートストラップ値を上に、ベイズ法 (MrBayes) による事後確率を下に示してある。

3 結果

3.3 脱皮変態様式に関する祖先形質復元

RAxML で得られた樹形に基づいて脱皮変態様式の祖先形質復元を行った結果 (図7) 、多足類の共通祖先は半増節変態を行っていたことを示す結果が得られた。各分岐点における脱皮変態様式の尤度比は図8に示してある。

ヤスデ綱では前雄類の共通祖先がどのような様式で変態していたのか、並びにどのように様式が進化していったのかを明らかにすることはできなかった。崎顎類の真増節変態とヒキツリヤスデ目とヒメヤスデ目の真増節変態についてそれが相同であるかどうか、また完増節変態の起源についても明瞭なことは示されなかった。ムカデ綱ではイシムカデ目と分岐した系統群 Epimorpha において半増節変態から整形変態へと進化したことが示された。

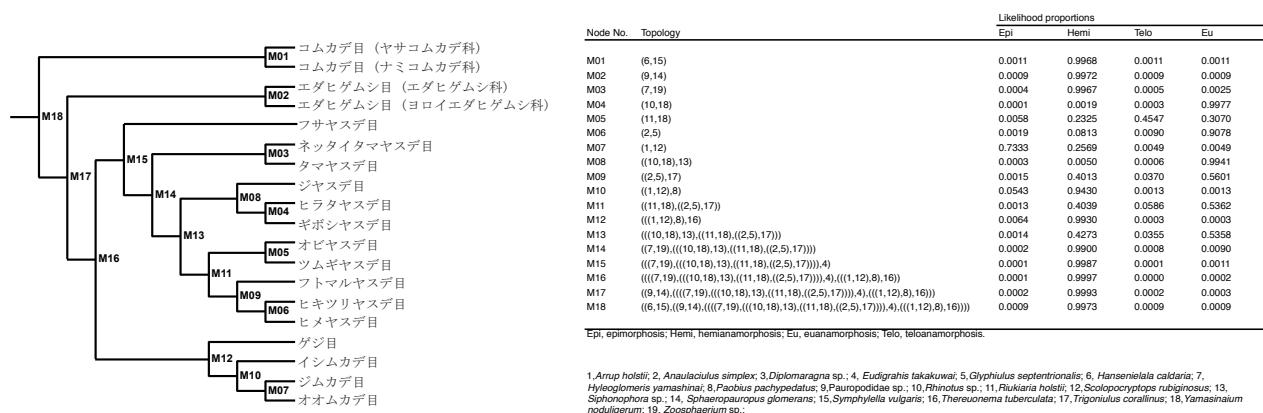


図8、Mesquiteによる各分岐点における脱皮変態様式の尤度比

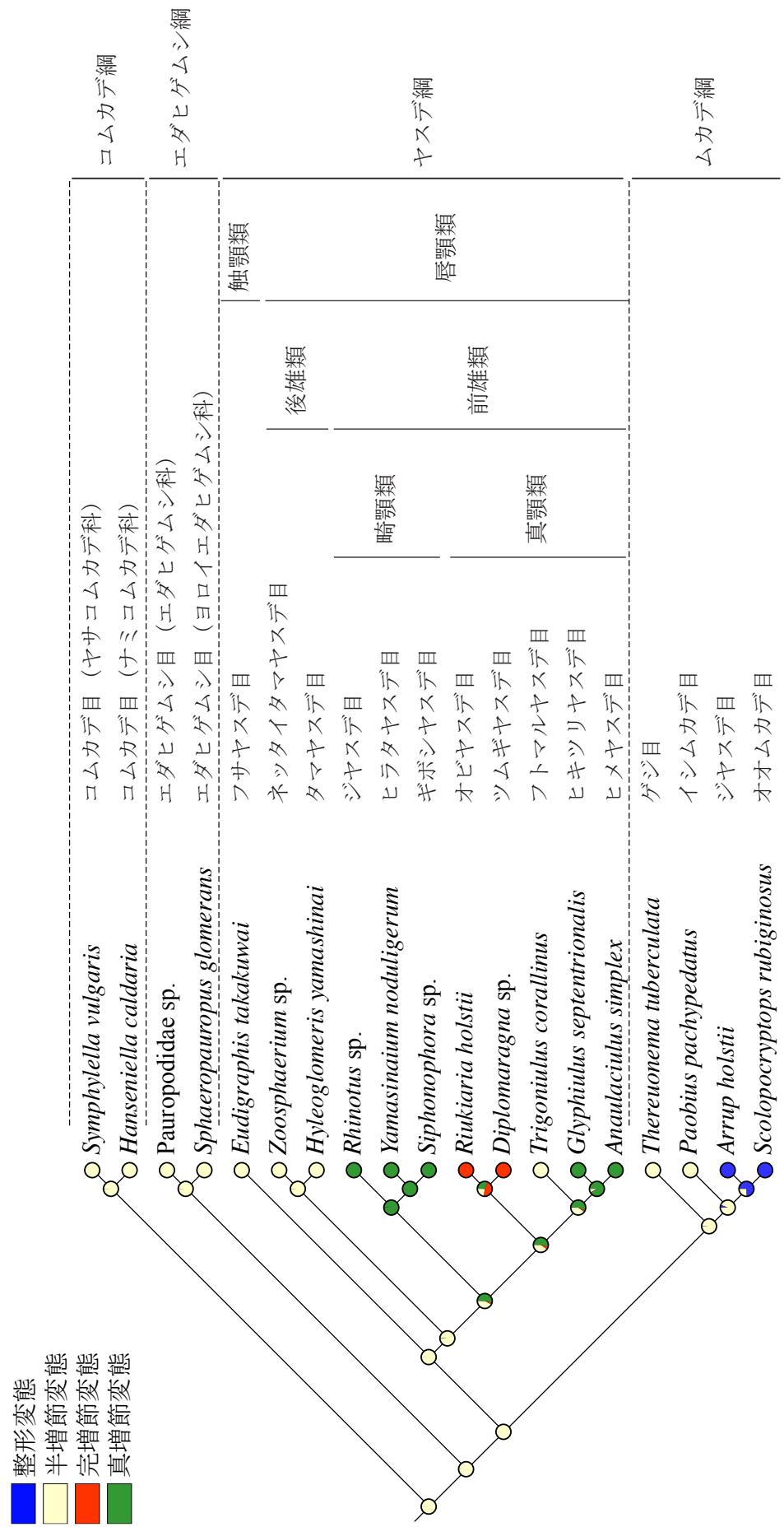


図7、Mesquite による脱皮変態様式祖先形質復元法 (RAxML) にから得られた系統樹のデータ (系統関係、枝長) と各種がどの脱皮変態様式であるかについてデータを与えて解析した。

3 結果

3.4 分岐年代推定

BEAST は分岐年代推定と系統樹の探索を同時にを行うソフトウェアであるが、得られた樹形は崎顎類内部を除いて RAxML、MrBayes による系統解析（図5）の結果と一致していた（図9）。各分岐における 95% HPD (highest posterior density) は図10に示してある。多足類の最初の分岐、即ちコムカデと他の3綱の分岐はカンブリア紀初期まで遡る可能性が示された。ムカデ綱内部での分岐はデボン紀からペルム紀初期までの間に起きたことが示された一方、ヤスデ綱では分岐年代の幅がより広く、最初の分岐はオルドビス紀まで遡り、最も近縁な2目の分岐は中生代の中期であると推定された。これらの結果から、ムカデとヤスデについて解析した目はいずれも遅くとも中生代までには確立していたことが示された。コムカデ綱の2科の分岐は、ムカデやヤスデの目の成立以前であることも考えられる。これまでに行われた脱皮動物の分岐年代推定では、コムカデとエダヒゲムシが解析には加えられていないが、ムカデとヤスデの分岐はカンブリア紀（約5億年前）まで遡ることが示されている (Rota-Stabelli et al., 2013)。本研究の結果 (Median: 484.3407, 95% HPD: 440.392-530.026) もこれを支持した。

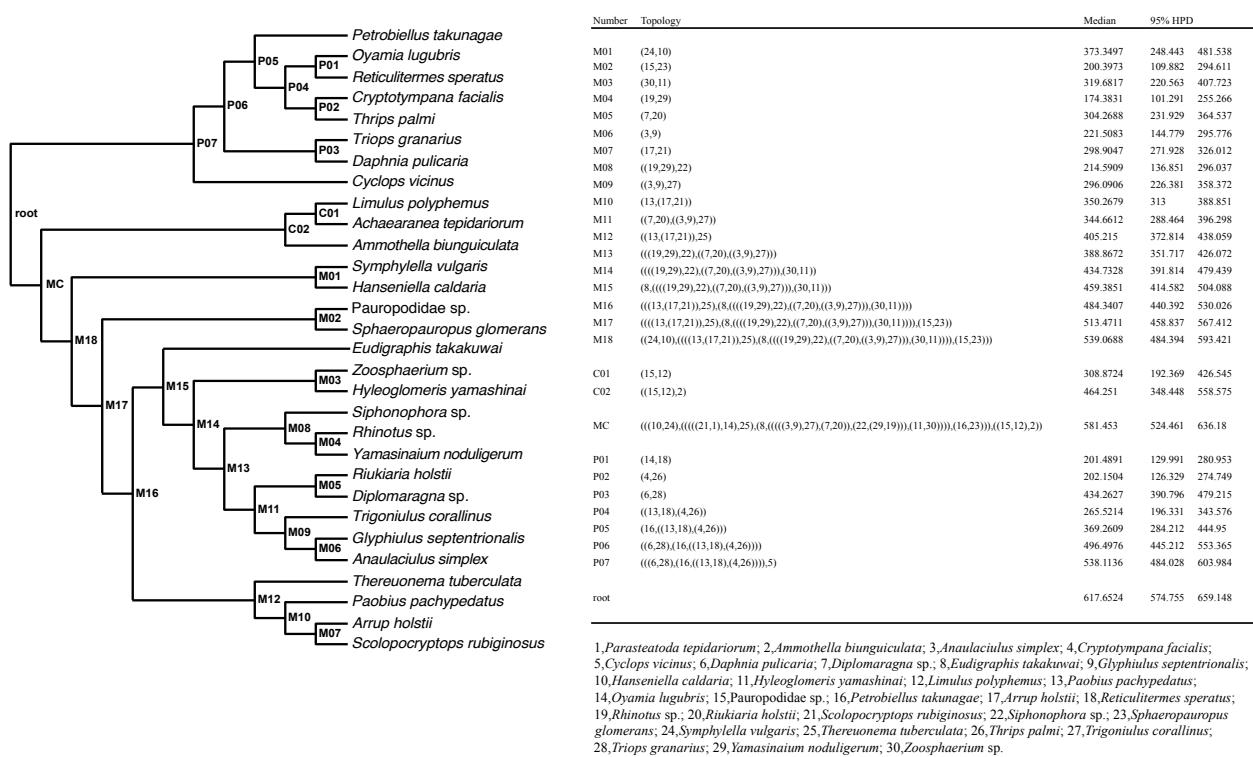


図10、BEAST による各分岐点における 95% HPD

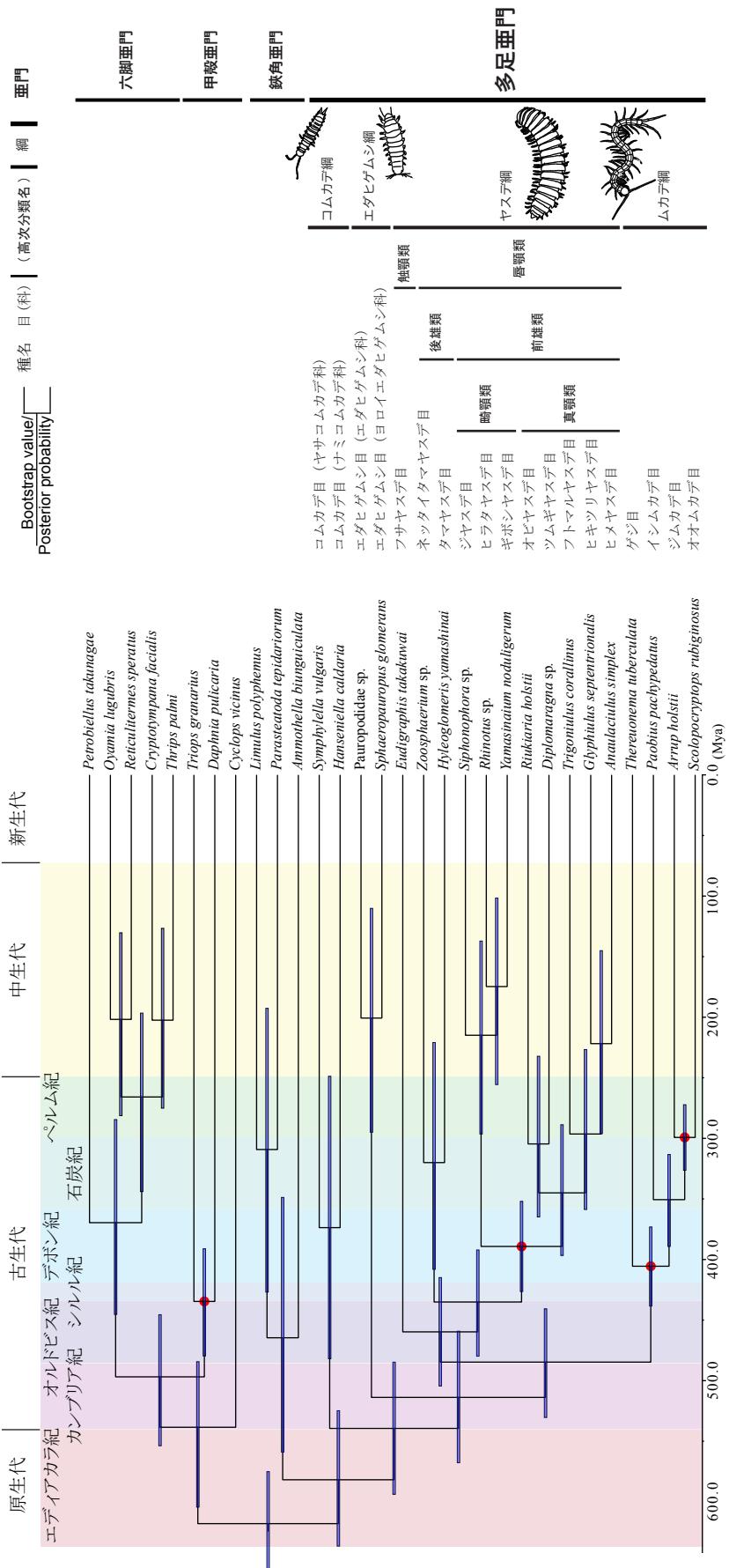


図9、BEASTによる分岐年代推定 DPD1、RPB1、RPB2の3遺伝子を連結して得られたアライメントを用いて、ペイズ法で分岐年代推定と系統樹探索を同時に行った。95% HPD (highest posterior density) を青色のバーで、補正に用いた分歧点を赤丸で示してある。

4 考察

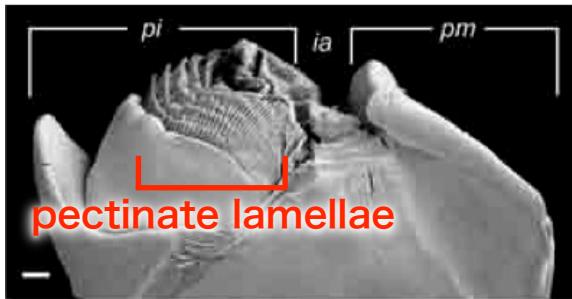
4.1 4綱の系統進化

本研究の解析の結果、多足類が他の節足動物と分岐してから最初に分岐したのはコムカデであり、その他の3綱が単系統となることが示された。多足類4綱の系統関係に関してはこれまでに様々な仮説が示されてきたが、主要なものは図2にまとめてある。近年の分子系統解析では、最初に分岐した多足類について、ムカデ (Regier et al., 2010; Dong et al., 2012; Zwick et al., 2012)、ヤスデ (Gai et al., 2006; Regier et al., 2008)、エダヒゲムシ (Regier et al., 2005a)、コムカデ (Regier et al., 2005b)、それぞれ示した研究があり、一致した見解が全く得られていない。これら研究の中で、ほとんどの樹形は支持率が低く信頼性がないが、唯一高い支持率が得られているのは、エダヒゲムシとコムカデが姉妹群 *Edafopoda* をなすとする説である (Gai et al., 2006; Regier et al., 2010; Dong et al., 2012; Zwick et al., 2012)。しかし、Gai et al. (2006) ではリボソームRNAを用いているが、LBAの可能性が示されている。また、ミトコンドリアを用いた研究 Dong et al. (2012) では、ミトコンドリアの変異にはバイアスがあって分岐年代が古い場合は適さないことが指摘されている (Cameron et al., 2004; Rota-Stabelli et al., 2010bなど)。

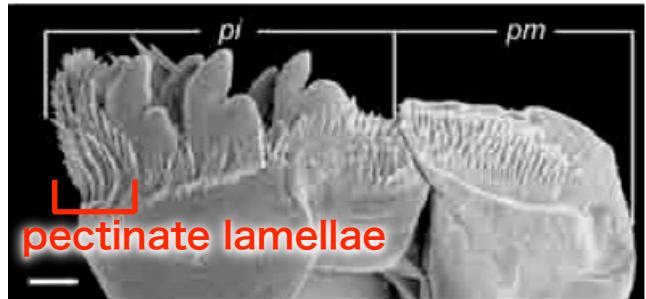
Regier et al. (2010) では、62種類の核タンパクコード遺伝子を用いて解析が行われた。アミノ酸配列を用いた解析では支持率が低かったものの、塩基配列を用いた系統解析で *Edafopoda* 説を強く支持する結果が得られている。Regier et al. (2010) における解析結果で、アミノ酸配列と塩基配列でその支持率について大きく異なっている分岐は *Edafopoda* 以外にもいくつかあるが、これはセリンコドンの塩基配列によると考えられている。セリンコドンは、TCN (TCA、TCT、TCG、TCC) と AGY (AGT、AGC) に二大別される。このコドンの塩基配列が持つ情報 (TCN または AGY) は、アミノ酸配列ではいずれもセリン (S) となることでコドンの情報が失われる。Regier et al. (2010) の塩基配列による解析で強く支持された分岐は、このコドンの情報に基づくものであることが示されている (Zwick et al., 2012; Rota-Stabelli et al., 2012)。しかし、このコドンの情報が系統関係を反映しているかどうかについては見解の一貫を見ておらず、*Edafopoda* 説の是非は明らかでない。

本研究では、3遺伝子のアミノ酸配列を用いた解析で強い支持率をもつ関係性が示された。しかし、Regier et al. (2010) では62遺伝子のアミノ酸配列を用いているにも関わらず、明瞭な結果が得られていない。近年、多数の遺伝子を用いて行う系統解析 (Phylogenomics) が盛んに行われているが、研究により結果が異なることが示されている。この不一致をもたらす要因として、置換モデルの使い方が適切でないことや、配列に系統関係が反映され

オビヤスデ（ヤスデ綱）



ゲジ（ムカデ綱）



ナミコムカデ（コムカデ綱）

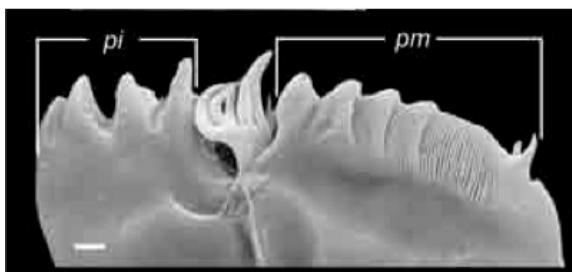


図11、多足類の大顎先端部の電子顕微鏡写真 (Edgecombe et al., 2003より)

pi, *pars incisivus* (切歯) ; *pm*, *pars molaris* (臼歯) ; *ia*, intermediate area (中間領域)

オビヤスデとゲジでは *pi* に pectinate lamellae (櫛状層板) という構造が見られるが、ナミコムカデにはない。

ていない情報が多く含まれている場合があることなどが挙げられている (Philippe et al., 2011)。本研究では遺伝子ごとにモデルを求め、これに基づいて解析を行った。また、用いた3遺伝子 (DPD1、RPB1、RPB2) はこれまでに六脚類の系統に関して優れた解析結果を示しており (Ishiwata et al., 2012; Sasaki et al., 2013)、系統関係に関する情報を多く持っていると考えられる。こういった要因により、3遺伝子だけでもこれまで明らかにされてこなかった多足類の系統関係を明らかにすることことができたと考えられる。

形態に基づく仮説の中で、本研究で得られたものと一番近い系統関係を述べているのは Sharov (1966) である。Sharov は多足類の第二小顎について、六脚類とコムカデでは咀嚼する能力があるに対し、ムカデ、ヤスデ、エダヒゲムシにはないことに着目した。このことから六脚類とコムカデは姉妹群 *Dimalata* をなし、ムカデ、ヤスデ、エダヒゲムシは単系統群 *Monomalata* をなすとした。この説は、六脚類と多足類が近縁であるとする無角類説に基づいているが、分子系統解析によってこの無角類説は現在では否定されており、昆虫とコムカデの第二小顎の類似は収斂によるものであると考えられている。本研究の解析ではムカデとヤスデが姉妹群をなしているが、これは Sharov (1966) 含め、これまで形態形質から提唱してきた *Dignatha* (ヤスデ+エダヒゲムシ) 説と異なっている。しかし、ムカデとヤスデからなる姉妹群は強くは支持されておらず (BP=48; PP=0.99)、今後、系統関係を反映する情報を多く持った遺伝子の追加解析を進めることによって、ムカデ、ヤスデ、エダヒゲムシの系統関係は明らかとなるだろう。

4 考察

ヤスデ、エダヒゲムシ、コムカデは、生殖器官を前方に持つ、聴毛 (trichobothrium) を持つ、などのムカデには見られない形質を共有することから、ヤスデ、エダヒゲムシ、コムカデは単系統群（前性類 Progoneata）をなすとする説が有力であった（図2-1 参照）。しかし、本研究の結果から、こういった Progoneata 説を支持する形質は多足類において祖先的であり、派生してきたムカデの系統において失われたものであると考えられる。

Monomalata 説を支持する形態形質として、Sharov (1966) が示した第二小顎の機能以外に pectinate lamellae と呼ばれる大顎上の構造がある。近年、電子顕微鏡を用いて節足動物の大顎の歯となる部分の構造を比較する研究が進められている (Richter et al., 2002; Edgecombe et al., 2003)。ムカデとヤスデでは pectinate lamellae という櫛状の構造が観察され、その類似性から相同であると考えられているが、この構造はコムカデの大顎には無い（ただし、エダヒゲムシでは調べられていない）（図11）。Progoneata 説（図2a）に基づき、この pectinate lamellae は多足類の共通祖先で獲得され、コムカデの系統のみで喪失したと考えられていた (Richter et al., 2002; Edgecombe et al., 2003)。しかし、本研究から、pectinate lamellae はコムカデと分岐した系統（Monomalata の共通祖先）で獲得された形質であると考えられる。

4.2 ムカデ綱4目の系統関係

ムカデ綱4目の系統解析の結果は、これまで形態に基づいて考えられてきた系統関係 (Dohle, 1985; Edgecombe and Giribet, 2007) と一致し、これを強く支持した (図12)。オオムカデ目とジムカデ目が姉妹群となることは形態や脱皮変態様式から唱えられて来たものの、これを強く支持する分子系統解析の結果はこれまでなかった。本研究は、これを初めて裏付けるものである。

Regier et al., (2010) で行われた系統解析には、ムカデ綱ではジムカデ目を除く4目が用いられている。その結果、ゲジ目、ナガズイシムカデ目の順に分岐し、イシムカデ目とオオムカデ目が姉妹群となった。本研究の解析 (ナガズイシムカデ目を欠く) の結果と Regier et al. (2010) の解析 (ジムカデ目を欠く) の結果を組み合わせて考えた場合、ムカデ綱はゲジ目、ナガズイシムカデ目、イシムカデ目の順に分岐し、オオムカデ目とジムカデ目が姉妹群となるという系統関係が考えられる。形態に基づく系統樹と比較した場合、ナガズイシムカデ目とイシムカデ目の位置に不一致が見られる (図12)。基胸板が癒合していることや、卵の世話をを行うという行動から、ナガズイシムカデ、オオムカデ、ジムカデは単系統であると考えられてきた (Edgecombe and Giribet, 2007)。これらの形質は収斂進化によるものか、もしくはイシムカデ目において喪失したと考えられる。

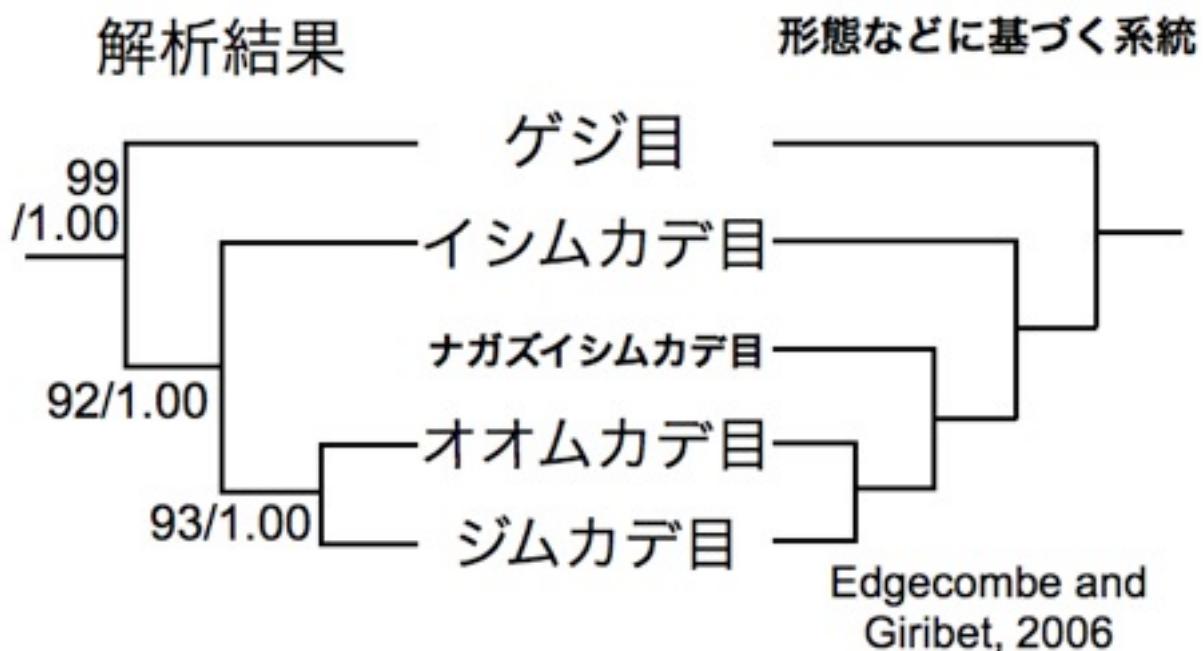


図12、ムカデ綱の系統関係 分岐にある数値は、ブートストラップ値 / 事後確率

4.3 ヤステ綱11目の系統関係

ヤステ綱は16目に分類され、その形態形質に基づいて系統解析が行われてきた (Enghoff, 1984; Sierwald et al., 2003; Sierwald and Bond, 2007)。過去に10目以上からサンプルを得て分子系統解析を行った研究は一例のみである (Regier et al., 2005b)。後雄類3目の単系統性は強く支持されていなかったが、タマヤステ目と本研究で解析されていないナメクジヤステ目とが姉妹群になることが明らかにされている。本研究では唇顎類と前雄類が単系統となっており、さらにネッタイタマヤステ目とタマヤステ目が姉妹群となっている。これらのことから、後雄類3目（タマヤステ目、ネッタイタマヤステ目、ナメクジヤステ目）は単系統になり、前雄類と姉妹群関係にあると考えられる。前雄類は崎顎類と真顎類の2群よりなる。過去の研究ならびに本研究においても崎顎類は単系統になり、強く支持されている。しかし、もう一方の真顎類についてはその単系統性を含め、ヒキツリヤステ目とヒメヤステ目が姉妹群関係にあること以外は明瞭ではなかった。

以上のように、一部不明な点は残るもの、本研究が示した解析結果はこれまでに提唱してきた系統関係を概ね支持するものである（図13）。

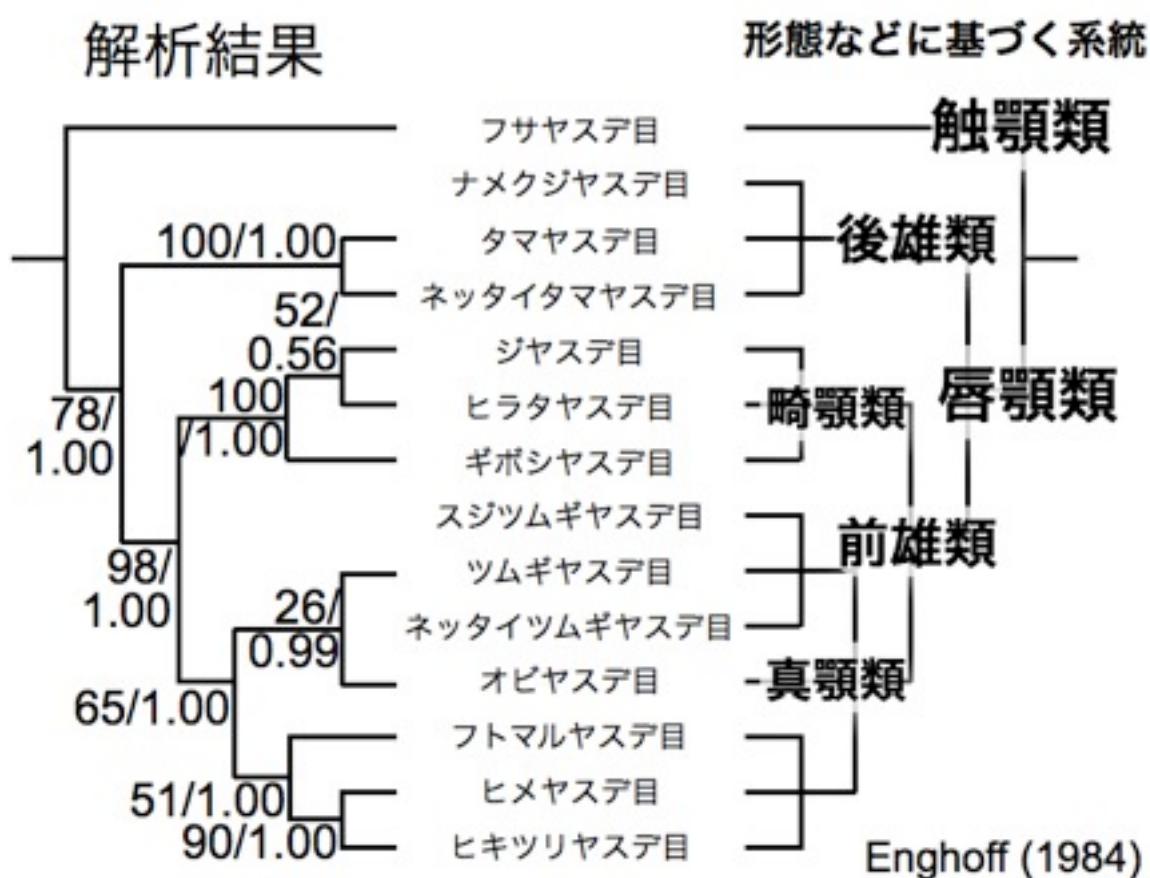


図13、ヤステ綱の系統関係 分岐にある数値は、ブートストラップ値 / 事後確率

4.4 脱皮変態様式の進化

節足動物の脱皮変態様式は4種類に分けられる（図3）。ジムカデ目、オオムカデ目のムカデは胚発生時に体節数が決定するが、これらを除く全ての多足類は孵化後に体節の増加を伴う脱皮（増節変態）を行う。系統樹（図5）に基づく脱皮変態様式の祖先形質復元によって、多足類の共通祖先が半増節変態していたことを強く支持する結果が得られた（図7）。半増節変態はその他の現生節足動物（一部の汎甲殻類やウミグモ）において観察されること、また化石記録から三葉虫も行っていたと考えられることから、節足動物門全体において祖先的であると考えられていた（Hughes et al., 2006; Minelli and Fusco, 2013）が、本研究の解析結果はこれを裏付けるものである。

オオムカデ目とジムカデ目の脱皮変態様式（整形変態）はその他の目から分岐した後に獲得されたものであることが明らかとなった。また、ヤスデ綱の前雄類において様々な脱皮変態様式がみられるが、本研究からどの系統でどの様式が進化したのかを明らかにすることはできなかった。本研究で用いたヒキツリヤスデ目ヒモヤスデ科の *Glyphiulus septentrionalis* は半増節変態を行う。しかし、同じヒキツリヤスデ目でも、ヒゲヤスデ科のものは真増節変態を行うと考えられている（Enghoff, 1993）。今後、前雄類内部で脱皮変態様式の系統進化を明らかにするためには、系統解析を行うための遺伝子データに加えて、サンプリングを充実させることが必要である。

4.5 分岐年代

分岐年代推定によって、コムカデが他の多足類と分岐したのはカンブリア紀であることが示唆された。植物の胞子の化石の研究から、陸上に植物が進出したのはオルドビス紀中期であることが示されており（Wellman and Gray, 2000）、このことから動物が陸上に進出したのはこれ以降であると考えられている。従って、多足類内部で陸上への進出は複数回起きた、もしくは、植物が進出する以前に砂浜のような環境に適応していたと考えられる。

コムカデ綱の分類は体サイズや背板の形態に基づくが、多様性に乏しく、1綱で1目2科（ナミコムカデ科、ヤサコムカデ科）に分類されるのみである。しかし、分岐年代推定の結果、これら2科の分岐は古生代まで遡り、かつヤスデ綱やムカデ綱の目間の分岐よりも古いことが示された。これらのことから、コムカデ綱は数億年の間にあまり形態が進化しておらず、ナミコムカデ科とヤサコムカデ科で共有されている形質は、分岐する以前にコムカデの共通祖先が保持していたものであると考えられる。本研究の解析の結果から、それらの形質は古生代ごろから保存してきたものであることが示唆される。また、コムカ

デは多足類の中で最初に分岐した分類群であることから、多足類の共通祖先の形質についても保存されているかもしれない。

5 謝辞

本研究は、多くの方々のご協力いただき進めることができました。研究を行うにあたり、ご助言、ご指導、激励をくださった皆様に、心から感謝いたします。

終始熱心なご指導をいただき、またご助言をいただいた指導教官の蘇智慧博士（JT生命誌研究館主任研究員・大阪大学招聘教授）に感謝の意を表します。本当にありがとうございました。楠見淳子博士、石渡啓介博士には、RNAの抽出といった実験方法から、系統解析におけるコンピュータの使い方まで、研究の全てにおいてご指導いただきました。上田千晶氏には、鋏角類に関するデータをいただきました。心より感謝いたします。また、セミナーなどを通してご意見をいただいた佐々木綾子氏、岡本朋子博士、和智仲是博士に御礼申し上げます。中村桂子館長をはじめ、JT生命誌研究館の皆様、ともに研究生活を送った院生たちには、日々の研究生活においてもいろいろとお世話になりました。本当にありがとうございました。

沖縄県における多足類の採集には、有限会社 GA・SHOW の木村正明博士に大変お世話になりました。八畠謙介博士（筑波大学生命環境科学研究所）には採集が大変難しい貴重なサンプルを送っていただき、また種の同定についてご意見をいただきました。萩野康則博士（千葉県立中央博物館）には、それまで見つけることができなかったエダヒゲムシの採集について指導してくださり、また分類についてもご助言いただきました。皆様に感謝の意を表します。

6 引用文献

- Boudreaux, H.B., 1979. Arthropod phylogeny, with special reference to insects.
- Brewer, M.S., Sierwald, P., Bond, J.E., 2012. Millipede Taxonomy after 250 Years: Classification and Taxonomic Practices in a Mega-Diverse yet Understudied Arthropod Group. *PLoS ONE* 7, e37240.
- Cameron, S.L., Miller, K.B., D'Haese, C.A., Whiting, M.F., Barker, S.C., 2004. Mitochondrial genome data alone are not enough to unambiguously resolve the relationships of Entognatha, Insecta and Crustacea sensu lato (Arthropoda). *Cladistics* 20, 534–557.
- Castresana, J., 2000. Selection of Conserved Blocks from Multiple Alignments for Their Use in Phylogenetic Analysis. *Mol. Biol. Evol.* 17, 540 –552.
- Darriba, D., Taboada, G.L., Doallo, R., Posada, D., 2011. ProtTest 3: fast selection of best-fit models of protein evolution. *Bioinformatics* 27, 1164–1165.
- Dohle, W., 1985. Phylogenetic pathways in the Chilopoda. *Bijdragen tot de Dierkunde* 55, 55–66.
- Dong, Y., Sun, H., Guo, H., Pan, D., Qian, C., Hao, S., Zhou, K., 2012. The complete mitochondrial genome of *Pauropus longiramus* (Myriapoda: Paupropoda): Implications on early diversification of the myriapods revealed from comparative analysis. *Gene* 505, 57–65.
- Drummond, A.J., Suchard, M.A., Xie, D., Rambaut, A., 2012. Bayesian Phylogenetics with BEAUTi and the BEAST 1.7. *Mol. Biol. Evol.* 29, 1969–1973.
- Edgecombe, G.D., 2010. Arthropod phylogeny: An overview from the perspectives of morphology, molecular data and the fossil record. *Arthropod Struct Dev* 39, 74–87.
- Edgecombe, G.D., Giribet, G., 2002. Myriapod phylogeny and the relationships of Chilopoda, in: Llorente Bousquets, J.E., Morrone, J.J. (Eds.), *Biodiversidad, Taxonomía Y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia Una Síntesis de Su Conocimiento*. Prensas de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico D.F., pp. 143–168.
- Edgecombe, G.D., Giribet, G., 2007. Evolutionary Biology of Centipedes (Myriapoda: Chilopoda). *Annu. Rev. Entomol.* 52, 151–170.
- Enghoff, H., 1984. Phylogeny of millipedes – a cladistic analysis. *J. Zoolog. Syst. Evol. Res.* 22, 8–26.
- Enghoff, H., Dohle, W., Blower, J.G., 1993. Anamorphosis in millipedes (Diplopoda)—the present state of knowledge with some developmental and phylogenetic considerations. *Zool J Linn Soc* 109, 103–234.
- Gai, Y.-H., Song, D.-X., Sun, H.-Y., Zhou, K.-Y., 2006. Myriapod monophyly and relationships among myriapod classes based on nearly complete 28S and 18S rDNA sequences. *Zoolog Sci* 23, 1101–1108.

- Harvey, T.H.P., Vélez, M.I., Butterfield, N.J., 2012. Exceptionally preserved crustaceans from western Canada reveal a cryptic Cambrian radiation. *PNAS* 109, 1589–1594.
- Hughes, N.C., Minelli, A., Fusco, G., 2006. The ontogeny of trilobite segmentation: a comparative approach. *Paleobiology* 32, 602–627.
- Ishiwata, K., Sasaki, G., Ogawa, J., Miyata, T., Su, Z.-H., 2011. Phylogenetic relationships among insect orders based on three nuclear protein-coding gene sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.* 58, 169–180.
- Katoh, K., Kuma, K., Toh, H., Miyata, T., 2005. MAFFT version 5: improvement in accuracy of multiple sequence alignment. *Nucl Acids Res* 33, 511–518.
- Le, S.Q., Gascuel, O., 2008. An Improved General Amino Acid Replacement Matrix. *Mol Biol Evol* 25, 1307–1320.
- Maddison, W.P., Maddison, D.P., 2011. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 2.75.
- Mallatt, J., Craig, C.W., Yoder, M.J., 2012. Nearly complete rRNA genes from 371 Animalia: Updated structure-based alignment and detailed phylogenetic analysis. *Mol. Phylogenet. Evol.* 64, 603–617.
- Mallatt, J., Giribet, G., 2006. Further use of nearly complete 28S and 18S rRNA genes to classify Ecdysozoa: 37 more arthropods and a kinorhynch. *Mol. Phylogenet. Evol.* 40, 772–794.
- Minelli, A., 2011. Chilopoda - Introduction, in: *The Myriapoda, Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology*. Brill Academic Pub.
- Minelli, A., Fusco, G., 2013. Arthropod Post-embryonic development, in: *Arthropod Biology and Evolution: Molecules, Development, Morphology*. Springer.
- Murienne, J., Edgecombe, G.D., Giribet, G., 2010. Including secondary structure, fossils and molecular dating in the centipede tree of life. *Mol. Phylogenet. Evol.* 57, 301–313.
- Mundel, P., 1979. The centipedes (Chilopoda) of the Mazon Creek. *Mazon Creek Fossils*. Academic Press, New York 361–378.
- Philippe, H., Brinkmann, H., Lavrov, D.V., Littlewood, D.T.J., Manuel, M., Wörheide, G., Baurain, D., 2011. Resolving Difficult Phylogenetic Questions: Why More Sequences Are Not Enough. *PLoS Biol* 9, e1000602.
- Rambaut, A., Drummond, A.J., 2009. Tracer v1.5.
- Regier, J.C., Shultz, J.W., 2001. A phylogenetic analysis of Myriapoda (Arthropoda) using two nuclear protein-encoding genes. *Zool J Linn Soc* 132, 469–486.
- Regier, J.C., Shultz, J.W., Ganley, A.R.D., Hussey, A., Shi, D., Ball, B., Zwick, A., Stajich, J.E., Cummings, M.P., Martin, J.W., Cunningham, C.W., 2008. Resolving Arthropod Phylogeny: Exploring Phylogenetic Signal within 41 kb of Protein-Coding Nuclear Gene Sequence. *Syst. Biol.* 57, 920 –938.

6 引用文献

- Regier, J.C., Shultz, J.W., Kambic, R.E., 2005a. Pancrustacean phylogeny: hexapods are terrestrial crustaceans and maxillopods are not monophyletic. *Proc. R. Soc. B* 272, 395–401.
- Regier, J.C., Shultz, J.W., Zwick, A., Hussey, A., Ball, B., Wetzer, R., Martin, J.W., Cunningham, C.W., 2010. Arthropod relationships revealed by phylogenomic analysis of nuclear protein-coding sequences. *Nature* 463, 1079–1083.
- Regier, J.C., Wilson, H.M., Shultz, J.W., 2005b. Phylogenetic analysis of Myriapoda using three nuclear protein-coding genes. *Mol. Phylogenet. Evol.* 34, 147–158.
- Richter, S., Edgecombe, G.D., Wilson, G.D.F., 2002. The lacinia mobilis and Similar Structures – a Valuable Character in Arthropod Phylogenetics? *Zool Anz* 241, 339–361.
- Rota-Stabelli, O., Campbell, L., Brinkmann, H., Edgecombe, G.D., Longhorn, S.J., Peterson, K.J., Pisani, D., Philippe, H., Telford, M.J., 2010a. A congruent solution to arthropod phylogeny: phylogenomics, microRNAs and morphology support monophyletic Mandibulata. *Proc. R. Soc. B* 277, 298–306.
- Rota-Stabelli, O., Daley, A.C., Pisani, D., 2013. Molecular Timetrees Reveal a Cambrian Colonization of Land and a New Scenario for Ecdysozoan Evolution. *Curr. Biol.*
- Rota-Stabelli, O., Kayal, E., Gleeson, D., Daub, J., Boore, J.L., Telford, M.J., Pisani, D., Blaxter, M., Lavrov, D.V., 2010b. Ecdysozoan Mitogenomics: Evidence for a Common Origin of the Legged Invertebrates, the Panarthropoda. *Genome Biol Evol* 2, 425–440.
- Rota-Stabelli, O., Lartillot, N., Philippe, H., Pisani, D., 2012. Serine codon usage bias in deep phylogenomics: pancrustacean relationships as a case study. *Syst. Biol.*
- Sasaki, G., Ishiwata, K., Machida, R., Miyata, T., Su, Z.-H., 2013. Molecular phylogenetic analyses support the monophyly of Hexapoda and suggest the paraphyly of Entognatha. *BMC Evolutionary Biology* 13, 236.
- Scheller, U., 2011. Pauropoda, in: *The Myriapoda, Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology*. Brill Academic Pub.
- Sharov, A.G., 1966. Myriopoda and insecta, in: *Basic Arthropodan Stock with Special Reference to Insect*. Pergamon Press, Oxford.
- Sierwald, P., Bond, J.E., 2007. Current Status of the Myriapod Class Diplopoda (Millipedes): Taxonomic Diversity and Phylogeny. *Annu Rev Entomol* 52, 401–420.
- Sierwald, P., Shear, W.A., Shelley, R.M., Shelley, R.M., Bond, J.E., Bond, J.E., 2003. Millipede phylogeny revisited in the light of the enigmatic order Siphoniulida. *J. Zool. Syst. Evol. Res.* 41, 87–99.
- Szucsich, N., Scheller, U., 2011. Symphyla, in: *The Myriapoda, Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology*. Brill Academic Pub.
- Tiegs, O.W., 1947. The Development and Affinities of the Pauropoda, based on a Study of *Pauropus silvaticus*. *Q. J. Micr. Sc.* s3-88, 275–336.

Wellman, C.H., Gray, J., 2000. The microfossil record of early land plants. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 355, 717–732.

Wilson, H.M., Anderson, L.I., 2009. Morphology and taxonomy of Paleozoic millipedes (Diplopoda: Chilognatha: Archipolypoda) from Scotland. *J. Paleontol.* 78, 169–184.

Whelan, S., Goldman, N., 2001. A General Empirical Model of Protein Evolution Derived from Multiple Protein Families Using a Maximum-Likelihood Approach. *Mol Biol Evol* 18, 691–699.

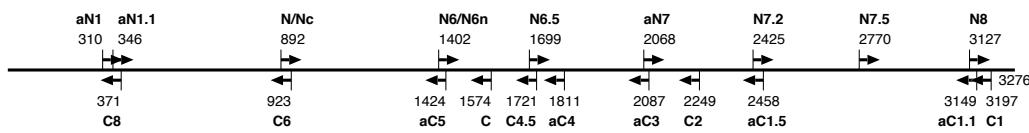
Zwick, A., Regier, J.C., Zwickl, D.J., 2012. Resolving Discrepancy between Nucleotides and Amino Acids in Deep-Level Arthropod Phylogenomics: Differentiating Serine Codons in 21-Amino-Acid Models. *PLoS ONE* 7, e47450.

7 付録

7.1 PCRに用いた縮重プライマー

PCRに用いた縮重プライマーについて、各遺伝子のcDNA上でプライマーがアニーリングすると考えられる位置、並びにその塩基配列を示した。

DPD1 (DNA polymerase delta catalytic subunit)



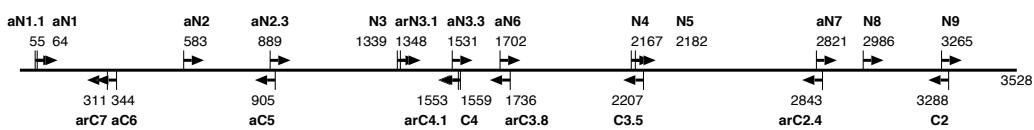
名前	配列 (5' - 3')	名前	配列 (5' - 3')
aN1	GTCATACG i ATGTWYGG i GTNAC	C1	ATAGGACARTC i CGRCTNGTRCA
aN1.1	tctGt c TGYTGYCAYGT i CAYGG	aC1.1	TG a CAtCgYTGR C AYTS i GTCCA
N	AGTTTCGAYATYGARTGYGCNGG	aC1.5	CaGTcTCgAKiCCYTRCARTCCAT
N6	GAGCAGAARGARGAYGT i CAYCA	C2	ACCATGACAGARTC i GT R TCNCCRTA
N6.5	GAAGGAGCIACIGTNATHGARCC	aC3	TG t GC g CC i GT R AA i CCRTANAC
aN7	TACGGATTYAC i GGIGCNCARGT	aC4	GTgT A gC A ARRTT R TG i GCNATCAT
N7.2	cAcGAcAARATGGAYTGYAARGG	C4.5	GG t TC a ATNACIGTNGC C CCYTC
N7.5	AAgG C tGARGAYCC i TNTAYGT	C	ACACCAGTNAC i CKNGCCATYTC
N8	TGGAC i cAgTGYCARMG i TGYCA	aC5	TG a TG c ACRTCYTC T TYTGYTC
		C6	CC t TT T gC g CC i GCRCAYTC D AT
		C8	AAgCC A T G iACRTGRCARCANAC

RPB1 (RNA polymerase II largest subunit)



名前	配列 (5' - 3')	名前	配列 (5' - 3')
arN0.8	GTcAAgARRGT i CARTTYGGNAT	aC1	AGCAGGT C RAARCA i CCNGTNCC
aN1.1	cGaATG t c i GTNAC i GARGGNGG	arC1.3	CC t TT T gC g GT C ATnACrTC r CA
aN1	ACCGAGTGYCC i GG i CAYTTYGG	aC2	ACgTT c TT T gGCYTTYTCNGCRT C
arN1.2	GAGTGT C IGG i CAYTTYGGNCA	C3	CCTTCACG i CC i CCCATNGCRTG
aN1.5	ATGcT g CARTTYCAYGT i GCNAC	C5	GTATCCTG i ACDAT i CCCATNAC
N2	CCGTACAAYG c iGAYTTYGAYGG	arC6	TTcGG a T C iGG i GT D ATnACnGT
N3.2	GTcGG t CAgCARAAYGT i GARGGn	aC7	TC c ATT T CrTC i CC i CCYTCRCA
N4	GGTGAGCC i GCNAC i CARATGACn	arC9	TG a CC C gAARTG i CC n GGRCAYTC
arN4.5	TAcGAgATGCC i GAYTTYGAYCC		
aN5	GACAAGATGGARGAYGAYATGTT		
arN7	GAcGTcATGAC i GCnAArGGnCA		

RPB2 (RNA polymerase II second largest subunit)



名前	配列 (5' - 3')	名前	配列 (5' - 3')
aN1.1	TCATCCGARYTITGGCARGARGC	C2	CATGCAATCICGYTCCATYTCNCC
aN1	CTATGGCARGARGCITGYTGGAT	arC2.4	CCACACGTICCYTTGNCCRTG
aN2	CTGATTGCICARGARAARATGGC	C3.5	CCCATAGCYTGYTTICCCATNGC
aN2.3	GAGATGATGGARATGGTNAARCC	arC3.8	CTGTGGATNCCiACCCARCANCC
N3	TACTCTCTAGCIACIGGNAAYTGGG	C4	GCCTGTCCCTCIGGGIGTYTCNGC
arN3.1	GCTACiGGiAAYTGGGGNGAYCA	arC4.1	CCTTCAGGIGTYTCNGCNGGRCA
aN3.3	TGTCCAGCiGARACiCCNGARGG	aC5	ACCATCTCCATCATYTCIGGRTC
aN6	ATCTTYGTIAAYGGITGYTGGT	C5.5	GTgTTcGTIGCCATYTTTCYTG
N5	TCGGCTATGGIAARCARCGCNATG	aC6	TCGAGCCTCRTTIGGCATCATNG
aN7	CATGGTCARAARGGIACITGYGG	arC7	CCATCCTTYTCCCARTGNNGTNGG
N8	GGAGAAATHGGIGAYGCIACNCC		
N9	GGTGAGATGGGARCGIGAYTGYCA		

7.2 得られたアミノ酸配列

本研究で塩基配列決定を行い、アミノ酸を推定して得られた配列を遺伝子ごとに示した。

7.2.1 DPD1

Anaulaciulus simplex (AB831721)

GFLPYFFVPAPPDFQQSDCAMFRETINRAVVADMKSNKDNVNNAILAVEIVQKENIYGFTKAGKIPFLKITVLLPRLLAA
CNRLLGRSIQFGRFGILTLAFETNIDFEIRFMVDTKVVGCNWIEVPPGKYTLSSSTSSSRCQIELNMAWDFIAHEPEG
EWSKIAPIRVLISFDIECAGRKGVFPEPQHDPVIQIANMVIRQGEKGPFIERNVFTLNSCAPIIGSQVLSYQSEQALLKEWA
DFIRAVDPDIITGYNIQNFXPYLINRANHLKISSFPFLGRIKNIRTIIRDSVLQSRQMGKRENKIINIEGRIQLDLLQI
LVRDYKLRSYTLNAVSYHFLQEIQEDVQHTIITDLQNGSDQTRRRALAVYCLKDAMLPLRLLEKLMCVINYMEMSRVTGVP
LTYLLSRGQQIKVVSQQLRKAVERHDFIMPTMKVEVGDDFTGATVIEPVKGYYSDPISTLDFSSLYPSIMMAHNLCYTLL
QSTAVRDQLEANEFIKTPSNLFLVKKSVRKGLLPEILENLLSARKKAKDDLKETDPFKKKVLDGRQLALKISANSVYGF
TGAQVGKLPCLAISQSVTAFGRMMIDETKRLVEEKYKVENGYSHTAKVIYGTDTSVMVNFVVKTVKEAMDLGREAANFVS
SHFEKPIKLEFEKVVYPYLLINKKRYAGLYFTRPETHDKMDCKGIEVRRDNCPLVANLINSCLKKLIDRDPEGACDYA
KQTIADELLCNRIDISQLVITKELTKTDEEYAAKQAHVELAHRMKKRDPGSAPNLGDRVPVIIAASKTAAYLKSEDPIY
VLENNIPIDTQYYLENQISKPLLRIFEPVLGEKAESILLCGDHTRTKTIVTSKIGALSAFTQKKSTCLGCRSVLKADDGV
CEHCKCKESEIYQTEVYYLQDLERKFARLWTECQRCQGSLHQEILCXSDCPIFYMRIKARKDLTDQEKVIERFGQPTLD
W

Diplomaragna sp. (AB831724)

NFDL PYLINRAGHLKAGEFPFLGRLRNTRTTVRSЛИTQSKQMGKRENKIINIEGRTQFDLIMILLRDYKLRSYTLNAVSY
HFLQEIQEDVQHQIITDLQEGTEQTRRRALAVYCLKDALLPIKLLKEKLMCVINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVVSQ
LRKAKEQDFVLPDKSITGDEFEGATVIEPIQGYYDVPPIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTLLVNPQQCGLTNDEYIKPT
GNFFVKSSVRKGLLPEILEHLLGARKKAKDDLKVETDPLRRKVLDRQLALXLXANSVYGFTGAQVGKLPCEISGSVTA
FGRTMIEQTKNEVEGKFKIINGYPFDAKVIYGTDTSVMVKFGVXTVAEAMELGREAAQYVTLKFVVKPIKLEFEKVVYPY
LINKKRYAGLYFTRPDVHDKMDCKGIEVRRDNCQLVANLMNTCLQKILIDRDPSGAVDFAKQTISDLCNRVDISQLVI
TKELAKTEADYKGRQAHVELAARMKKRDPGSAPNLGDRVPVIIAASKTAAYLKSEDPIYVLEHNVPIDTYYLENQLS
KPLLRIFEPILGEKAESILLRGEHTRTKIVATSKIGALMAFTRKVETCIGCKAVLDSNRKSVCKHCEKESEIYQKEMLH
LSSLEEKFSQLWTQCQRCQGSLHEEVLCTS RD CIPIFYMRIKVKQKDLTSQNLVDRFDNIAW

Eudigraphis takakuwai (AB831727)

FDLFYLLNRAKTLVDVKTFPYLGRIRNARTLVKTQILQSKQMGKRENKAINIEGRTQFDLLVLLRDYKLRSYTLNAVSYH
FLGEIQEDVQHSIITDLQNGTEQTRRRALAVYCLKDAYLPLKLLQKLMVINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVMSQ
RKAVEHGFVPAIRSEAGEDFTGATVIEPKQGYYDKPIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTLLVNNTSARESLQNEEITRTP
SGNQFVKASVRKGLLPDILEHLLQARKRAKDELKKEMDPFRSVDGRQLALKISANSVYGFTGAQVGKLPCEISGSV
AFGRQMDTTKHEVEAQYTVANGYPHDQAQVIYGTDTSVMVKFGVETVSEAMLGREAAQVTTKFINPIKLEFEKVVYPY
LLISKKRYAGLYFTKPELHDKMDCKGIEVRRDNCPLVANLINTCLQKLLIERDPGGAVDFAKQTISDLCNRVDISQLV
ITKELTKSDDEYKAKQAHLEAHRMRKRDPGSAPNLGDRVPVIIAAAKNTAAYLKSEDPIYVLENNIPIDTEYYLENQL
SKPLLRIFSPILGENKAESTLLRGDHTRTKTIVTSKIGALSAFTRRRATCIGCKALLENQEDAVCRYCKAKETEIYLREL
NQMRNLEEKFSQLWTQCQRCQGSLHEEVLCTS RD CIPIFYMRIKVKQKDLTDQDSLICRFEIPSW

Glyphiulus septentrionalis (AB831730)

GRKGIFPEPNVDPVIQIANMVIKQGESEPIKNIITLNTCAAIVGSEVFSKDEKELLKKWADFVREVDVDIITGYNIQN
FDLTYLISRASHLNVYFPYLGRIKDIKTLVQSSITQSKQLGKRENKIINIEGRTQFDLLQVLLRDYKLRSYSLNAVSFH
FLQEIQEDVQHTIITDLQNGNEQTRRRALAVYCLKDAYLPLKLLKEKLMCIINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVVSQ
RKAKEHDFVPITKNITTGDEYTGATVIEPKQGYYDKPIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTLLVTPLIRNNLQDDEYIKPS
GDYFLKKTIRKGLLPEILENLAAARKAKEDLKVTDPFIRKVLDRQLALKLANSVYGFTGAQVGKLPCEISQSTTA
FGRQMIKTKTEVENKYTVANGYKHDIAIVIYGTDTSVMVKFGVSTVEEAMLGREAAEVTEKFIKPINLEFEKVVYPY

LINKKRYAGLYYTKEIFDKMDCKGIETVRRDNCPLVANLMNTCLQKILIDRDPDGAVEYAKQTISDLCNQVDISQLVITKELTKEVDEYKGRQAHVELANRMKKRDAGSAPSLGDRVPFVIIAAAKGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDTNYYLENQLSKPLLRIQFQILGESKAESILLRGDHTRTKTVATSKVGALFSFTTKLESCIGCKTVLDPKCRAVCVHCKPKLSSIQKQMVHLSALEQKFSQLWTQCQRCQGSLHEDVLCTS RD CPIFYMRKKVQKDLIDQNNLIQRFGLPKW

Hanseniella calaria (AB831733)

GRKGIFPEADKDPVIQIANIVINQGSAEPFVRNVFTLKSCAPIVGAQVFSFETAEMLRKWGFIREVPDPLITGYNIQNFDPYLLNRAAHLGLKDFPFWGRVKDSKSVIKVQMIQSKQMGKRENKQINVEGRTLFDLLFILLRDYKLRSYTLNAVSYHFLTEQKEDVQHSIITDLQNGEQTRRRLAVYCLKDALLPLKLLDKLMCIINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVMSQLRKQAQEDLLLPTMRVETGDDYTGATVIEPVVGGYDVPIATLDFSSLYP SIMIGHNL CYTLLNSNNMRDKLKPDEFICTPSNNFFVKKSVRSGLLPEILENLLSARKKAKTDLKNEKDPFKCKVLDGRQLALKISANSVYGFTGAQVGKLPCLIEISQSTTAFGRQMIETKQEVERTYIANGYQHNAKVIYGDTDSVMVKFGVQTVADAMKLQEAATEVTKKFIKPIKLEFEKVYFPYLLINKKRYAGLYFTRPEIHDKMDCKGIETVRRDNCPLVANLINTCLEKLLIERNPDGAVTFVQNVISDLCNRIDISQLVITKELTKETDQEYKGKQAHVELANKMKKRDPGSAPNLGDRVPFVIIAATGTAAYLKSEDPIYVLENNIPIDTAYYLENQLSKPLLRIQFQILGEQKAASVLLRGDHTRTKSVVTSKVGALAAFTKKRATCISCKALLDNEIDAVCRHCLPKQSEIYQRELKQMSLEEKFSRLWTQCQRCQGSLHEDVLCTS RD CPIFYMRKKVAILDADQDKVIQRFGIPTW

Hyleogloemeris yamashinai (AB831736)

AFSSLQXIPRFPKMFSKANLKRTPPSSQKSQSSKKLPLGQKYGENQEDDEMDFESRLAMLDQDLERDEEDQANLIGEGPENQATCVKWSRRKAPELDQTKDAICFQQMEIDCYIGEAMKGMPGSSVGVPIMRMYGVTMDGNSVMCHVHGFAFYFVPAPKDFQNSDCRPFQDALNKAILGEIKSHPKPLQAVLAVEIVMKEISIYGYHGNKKSQFLKLTVALPKMVAAKRILESQFSFSSFNGHNYQIFESNIDYEIRFMTDTGLVGCCWELPPNKYQLRSVKDFTSRCQIEVDVAWDAFVSYAPDGEWSKAPLRLSFDIECAGRKGIFPEPEKDRVIQIASMVTRQGCAEPIIRCFTLNKCAPIVGSQVISHDDERTLLQKWSDFVREVDPDIITGYNIQNFQFDLPLYLINRAIHLGVGLFPFLGRIKNRTAVRTTMLQSKQMGRRREQKIIINIEGRTQFDLLVLLRDYKLRSYSLNAVSFHFLHEQKEDVHHSIITDLQNGEQTRRRLAIYCLKDAYLPLRLDKLMCIINYMEMARVTGVPMSSYLLSRGQIKVISQLIRKAKEQNLVLPTLKSQTGDEYVGATVIEPVQGFYEDPIATLDFASLYPSIMMAHNL CYTTWIDPSQKDNLIEKDEFIRTPSGNLFKSSLRRGLLPEILESLLAARKKAKDDLXQETDPFARKVLDGRQSALKMSXNSVYGFTGAQVGKLPCLISQSVTAFGRQMIETKQEVKEHYTVANEYEHDAKVIYGDTDSVMVNGVKTVEAMDLGREAAQIVSENFKVPIKLEFEKVYYPYLLISKKRYAGLYFTKPESHDKMDCKGIETVRRDNCPLVANLXTICLEKLLINKDRNGAIXFAKQTISDLCNRVDISQLVITKELTKETDKEYKGKQAXVELANRMKKRDAGSAPSLGDRVPYXXXAAKGTPAYLKSEDPIYVLENNIPIDTYYLENQLSKPLIRIFDPLGKKRTESTILRGDHTRTKTVVMSKVGAMANFTKKATCVNCAILDTGGAVCRHCTKESGIYQSEIMKRSLEEKFSRLWVQCQRCQGSLHEDVLCTS RD CPIFYMRKKVQKDLDVQDQVLSRFGIPTW

Paobius pachypedatus (AB831742)

ETMSQKVYKSNTPTAGPAKRLRSQEEEAPSSFEHELAFAFNDEDDEFMAMEAESQELLGEGPEYVTTSVKWARPPVPPFNXKENALVFQQLEIDYYVGQPVRGMPGSQIGPVPVPMRMRFGITIEGNSVMCHVHGFAFYFFVAPVNRSEHCRTFQNILNKVVVSDLRSNKEIQEAVLAVEVVMKENIYSFQGNCKPKFLKITVALPRLIAPAKRLLEGGIIVPPYGHQAFSSFESNIDFEIRFMVDTNVVGCSWIELPAGKYQRSSMSSGGSSSSSYSSSSSLISRCQIEVDIAWDEFVSHEPEGEWSKVAPFRILSFDIECAGRKGVFPEAEKDAVIQIANMVVRQGNQDPFIRNVFTLKKCAPIVGSQVLSYEMESEMLDKWADFVREVDPDIITGYNIQNFDTYLLTRASTLKVNKFPYLGLRKDMRTVVRTKMLQSKQQLGRRENKSINIEGRTQFDLLVLLRDYKLRSYRLNAVSFHFLQEQQEDVQHSIITDLQNGEQTRRRLAVYCLKDAYLPLRLDKLMCIFNYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVISQLLRKAKEQDLIIPAMKVTGDDYTGATVIEPVAGYYDVPIATLDFASLYPSIMIAHNL CYTTVLKRATQRESLSPDDFIKTPSNDYFVKEHVRGGLLPDIVKDLAARKKAKDDLKETDPLRRKVLDGRQLALKMSANSVYGFTGAQVGKLPCLIESQSVTAFGRQMIELTKQVEAKFTVANGYKYDAVWVYGDTDSVMVKFGVDTVAEAMVHGREAAEVVTATXVKPIKLEFEKVFYFPYLLISKKRYAGLYFTKPEIHDKMDCKGIETVRRDNCPLVANLMNTCLQKILIDRNPNGAVEYAKQIISDLCNRIDISQLVITKELTKETDKEYKGKQAHVELANRMKKRDPGSAPNLGDRVPFVIIAASKGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDAELYLGQLSKPLLRIQFQILGENKAESILLKGDHTRTKTVVTSKVGAMAMFTKRRASCIGCKSVLDNETDAVCVHCRAKESEIYQKEVATLSSLEEKFSRLWTQCQSCQGSLHEDILCTS RD CPIFYMRKKVQKDLSDQDKXVQRFGEPIW

Paupropodidae sp. (AB831745)

NFDVPYLIKRAQTLRVEKFAFLGRMQNVRSVVKKTILQSKQMGKRENQTTNIEGRTLLDPLILIRDYKLRSYTLNAVSHFLGEQKEDVQHTIITDLQNGEQTRRRLAVYCLKDAYLPVRLLDKLMCVTNAIEMARVTGVPLSYLITRGQQIKVVSQLLRKAAYDLVMPMSIRTEVGEDYTGATVIDPEAGYYDVPIATLDFSSLYP SIMMAHNL CYTLLPKSDSSRTQLGNTDFIKTPTGDFVKAHVRKGLLPEILEDLLSARKQAKNELAKETDPLRKVLDGRQLALKISANSVYGFTGAQVGKLPCLIESQSVTGFGRDMIQFTAAEVTKYTVANGYAHDAKVIYGDTDSVMVKFNVTVAEAMELGREAANFVSAKFPPIKLEFEKVYPYLLISKKRYAGLYFTKPKDHKMDCKGIETVRRDNCPLVANLINVCLQKILMDRPMGAVEHAKETIADLLCNRVDISQLIITKELTKETDGYKGKQAHVELAHRMRKRDPGSAPNLGDRVPFVIIAASKGTAAYLKSEDPIYVLENNIPIDTAYYLENQLSKPLLRIQFQILGQNKAESVLLRGDHTRTKIVVTSKVSALAAFTKKTATCLGCKAVLTKDNEGAVCEHCKKREADYIKEVTNYRSLESKFSQLWT

7 付録

Arrup holstii (AB831748)

GXAPYFFIPAPQDFKNEHCQIFQDALNKAVINDMRSNKDNIQQAVLAVEVMLKENIYGFAGKRKIPFLKITMAIPRLIAPAKRLLAEGLNIPYYSDMAFATYESNIDFEIRFMVDAQVVGCSWIELPAKKYTIRNTDPDMQRRHKLPPMMSRCQIEVDVAWDDFIAHSPEGEWEVKAPFRVLSFDIECAGRKGIFPEPDKDPVIQIANMIRQGDKDPFIRNVFTLNTCSSIVGSQVLSFERESELLEKWADFVREVDVDIITGYNIQNFDCYLINRANHLKAKYFAYLGRVKDVKTGIRTVVLQSKQMGRRENKNINI EGRSQFDLLVLLRDYKLRSYTLNAVSFHFLQEQQEDVQHSIITDLQNGNEQTRRRLAVYCLKDAYPLRLLDKLMCFYN YMEMARVTGVPLSYLLMRGBQQIKVMSQLRKAKEHDFVIPAMRVEAGDDYTGATVIEPIAGYYDVPPIATLDFASLYPSIMIAHNLCYTTVLKRQSEREKLSEEFIKTPSNDFVKKQVRKGLLPEIVENLLAARKAKDDLKETNPFRRKVLGDRQLALKLSANSVYGFAGQVGKLPCEISGSVTAFFGRQMIETKSLVEEKYTMANGYEDAKVYGDTSVMVKFGPTDLVTM ERGREAANFVTQSFVSPIKLEFEKVFYVLLISKKRYAGLYFTRPEIHDKMDCKGIETVRRDICPLVANLMNMCLQKLLIDRNPSGAADYAKQVISDLLCNRVDISQLVITKELTKTDAEYKGKQAHVELANRMRKRDGPGSAPNLGDRVPFVITSAAKGTAAYLKSEDPIYVLENNIPIDTGYYLENQLSKPLLRIFQPILGSKAESILLKGDHTRTKMTSRVGAMAFTKKRASCIGCKVPLNDDKQSICQYCKPKESIYQREIAQLSALEEKFSRLWTQCQNCQGSLHEDILCTS RDGPIFYMRKKVQKDLADQDKIVSNLLSYSW

Rhinotus sp. (AB831751)

GRKGIFPEPNKDSVIQIANMIRQGDREPFIERNVFTLKS CAPIVGSQLSYDNEEDLLKKWADFVREVDVDIITGYNIQNFDLCYLLNRAAHLNVKTFPFLGRIKDCRTCIRTAVTQSKQMGRRNFKTNIEGRTLFDLMVLLRDYKLRSYTLNAVSYHFLQEQQEDVHHSIIADLQNGCDQTRRRLAVYCLKDAYPLKLEKLMCVINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVVSQQLRKAREYDYVPITRNVTSGEDYTGATVIDPKQGYYKLPIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTTVKNPIALGLAADEYIKTPAGDYFIKKSVRKGLLPEILENLSARKKAKDDLKETDPFRRVLDGRQVALKSANSVYGFAGQVGKLPCEISGSSTTAFFGRTMIEQTKTVEELKTYTIEGYKHDAKVYGDTSVMVLFGVATVAEAMELGREAAEYVTQKFIKPIKLEFEKVFYFPYLLINKKRYAGLYFTRPEVHDKMDCKGIETVRRDNCPLVANLMNECLKKILIDRDPDEGVRFAKQTISDLCNRVDISQLIITKELTKTDEYKGKQAHVELANRMRKRDAGSAPNLGDRVPFVIIASAAGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDTNYYLENQLSKPLLRIFQPILGKAEHSILLKGEHTLTKTMTSRVGALSAFMTKRATCLGCKAVLESGATSVCKHCSVKESEIFQKEMLQMNFLDKFARLWTECQRCQGSLHEEVICTSKDCPIFYMRTKVRKDLANQSAIMDRFGPNVNW

Riukiaria holstii (AB831754)

NXFTLNTCAPIVGSQLSYQDERQLLQKWADFVREVDVDIITGYNIQNFDFYLLNRXSHLNVSTFPLGRLKDVKTNIRTAMLFSKQLGKRENKIINIEGRTQFDLLVLLRDYKLRSYTLNAVSFHFLQEQQEDVQHSIITDLQMGNEQTRRRLAIYCLKDALLPLKLLEKLMCIINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVVSQQLRAAKATDFIIPTKSVDNGEEFTGATVIDPHQGYYKEPISTLDFNSLYPSIMMAHNLCYTSLTPATRANMPDDFIRTPSGDYFVKN SIRKGLPNIVENLLAARKAKDDLKVEQFTKVLGRQLALKLSANSVYGFAGQIGKLPCEISGSVTAFFGRQMIETKTEVEAKFKIENGYKHNAKVIYGDTSVMVKFGVETLEEAMELGREAAQFVTSKFVNPIKLEFEKVFYFPYLLISKKRYAGLYTNPVVKHDKMDCKGIETVRRDNCPLVAKLISSCLEKILIERDPEGAVEFAKQTISDLCNRVDISQLVITKELTKTDQEYKGKQAHVELAHRMKRDPGSAPNLGDRVPFVIIAAAGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDTYYLENQLSKPLLRIFQPILGKAEHSILLRGEHTRTKIVATSKVGALFAFTKKVETCISCKAVISSLNTCVCSYCKLRESEIYQKEMQLQCMLEQRFSQLWTQCQRCQGSLHEDVLCTS RDGPIFYMRKKVQKDLMEQENVISRGFLPQW

Scolopocryptops rubiginosus (AB831757)

FDPPYLLNRAAHLKVKEFPYLGRLKNIRTAVKTAIMQSKQMGKRENKNTNIEGRVQFDLQLILLRDYKLRSYTLNAVSFHFLQEQQEDVQHSIITDLQNGNDQTRRRLAVYCLKDAYPLRLLKLEKLMCFNNYMEMSRVTGVPLSYLLSRGQQIKVVSQLMRHAKLHDIMPAMRIETGDDYTGATVIEPAVGYYPDPIAXLDFASLYPSIMIAHNLCYTTLVKQSPESLKLKVDEFIKTPSNDCFVKKDVRKGLLPDVLENLLHARKRAKEDLKKETDPLRRKVLDRQVALKSANSVYGFAGQVGKLPCEISGSVTAFFGRQMIETRSVQEKFTVANGYKNAEVIYGDTSVMIRFHDNVADAMDLGREAAAXISKEFVDPIKLEXEYKFPYLLINKKRYAGLYFTKPEIHDKMDCKGIETVRRDNCPLVANLINTCLEKILIQRNPEXGVEYAKQIISDLCNRVDISQLVITKELAKTDEEYKGKQAHVELANRMXKRDAGSAPNLGDRVPFVIVAASKGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDTEYYLENQLSKPLLRIFSPILGNQKAESILLRGDHTRTKVVTSRVGAMAFAQKRPSCINCKALLDKTEQAICKHCRPKESEIYQKEMAQLVLEEKFARLWTQCQGSLHEEILCTS RDGPIFYMRKKVQKDLTDQDKVLQRFGDPTW

Siphonophora sp. (AB831760)

GRKGIFPEPNQDSVIQIANMIRQGEHEPFIRNVFTLKS CAPIVGSQLSYDNEEDLLKKWADFVREVDVDIITGYNIQNFDLFYLLNRAIRLNVIDFPYLGRIKXAKTVVRTAMVQSKQMGKRENKIINIEGRAQFDLHVLLRDYKLRSYTLNAVSYHFLQEQQEDVQHAIITDLQNGDEQTRRRLAIYCLKDAYPLKLEKLMCVINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVVSQLLRKAKEYNYVIPVIKPTSGDEFVGATVIEPKQGYYSVPIATLDFSSLYPSIMIAHNLCYTTLKNPAPVGLAPDEYIKTPSGDFFVKKSTRKGLLPEILENLSARKKAKDDLKRETDQFRRKVLDRQVALKSANSVYGFAGQVGKLPCEISGSVTAFFGRTMIEKTCKEVEQRFRIENGYEHAKVYGDTSVMVQFGVQTVLEAMKLGREAAEVVTTKFIEPIKLEFEKVFYFPYLLINKKRYAGLYFSRPEVHDKMDCKGIETVRRDNCPLVANLMNECLKRILINRDPDGAVEFAKQTISDLCNRVDISQLVITKELAKTDEEYKGKQAHVELANRMXKRDAGSAPNLGDRVPFVIVAASKGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDTEYYLENQLSKPLLRIFSPILGNQKAESILLRGDHTRTKVVTSRVGAMAFAQKRPSCINCKALLDKTEQAICKHCRPKESEIYQKEMAQLVLEEKFARLWTQCQGSLHEEILCTS RDGPIFYMRKKVQKDLTDQDKVLQRFGDPTW

TKELTKTDEYKGKQAHVELANRMRKRDAGSAPNLGDRVPFVIVASAKGTAAYLKSEDPIYVLKNNIPIDTNYYLENQLS
KPLLRIQPILGDSKAESILLKGEHTLTKTVVTSKGALFAYTKKKEACLGCKAILEDVNCTVCKHCEPKASEIYQKEML
HMNFLEERFSRLW

Sphaeropauropus glomerans (AB831766)

NIQNFDPVYLIKRAETLVRVTCYLRMRNVQSRVRKTVLQSKQMGKRENQMTNIEGRTLFDLLPILIRDYKLRSYTLNA
VSFHFLQEQQENQHNIISDLQNGNQQTRRRLAVYCLKDAYLPVRLLDKLMCVTNNAIEMARVTGVPLSYLITRGQQIKVV
SQLLRKARQKHLLMPSVRSEAGDDYTGATVIEPLVGYYDVIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTLLKSRDSLTDQDYIRT
PSADLFVKASVRKGLLPEILEDLLSARKAAKNEARESNPLRKVLGRLQLAKMSANSVYGFAGQVGKLPLEISRSV
TAFGRQMIEQTAREVENRYTIANGYQHDAKVIYGDTSVMVKFSVKTVAEAMELGREAADYVSDKFVKPIKLEFEKVVYP
YLLISKKRYAGLYFTKPDRHDKMDCKGIETVRRDNSPVSNLINVCLQKLLMDRDPDGAVNYAKETIADLLCNRVDISQL
VITKELTKTDQEYKGKQAHVELAHRMRKRDPGSAPNLGDRVPFVIISAAGTAAYLKAEDIPIYVLENNIPIDTEYYLENQ
LSKPLLRIFAPILGETRAASVLLRGDHTRSKTVVTSKGALAAFTRKRATCVGCKVPLSGEGDAICTHCKTKETEIYLKE
ITHLRSLSQSKFSQLWT

Sympylella vulgaris (AB831763)

GRKGIFPEPEMDPVIQIANVIINQGDTIPIKNIFTLKSAPVIGAEVLSFDKEEDLLTRWSDFVRESDPDLITGYNIKN
FDLPHYLLNRATHFGLDRFAFLGRIKNTKSQIKVQMMQSKQMGKRENKAINIEGRTFEDLLFILLRDYKLRSYTLNAVSFH
FLTEQKEDVQHSIITDLQNGNDQTRRRLAIYCLKDAVLPLKLLDKLMCVINYMEMARVTGVPLSYLLNRGQQIKVISQLL
RKAREQDLLIPTMKIEVGDDFTGATVIEPLIGYYDVIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTTVLLNQSRNQLQSDEFICTPS
SNCFVKPSLRRGILPEILDNLLSARKKAKNDLKNEKDEFKRKVLGRLQLAKISANSVYGFAGQVGKLPLEISQSFTA
FGRIMIEKTKEAVEKHYRIDNGYAHNSQVIYGDTSVMVKFGVETVAEAMELGREAAEIVSKEFIQPKLEFEKVVFPYL
LINKKRYAGLYFTKPEIHDKMDCKGIETVRRDNSPVANTPKTSYPTCSANRIDISQLVVSKELAKTDEEYKGKQPHVEL
ANKMKKRDAGSAPTLGDRVPFVIIAAAKGTPAYQKSEDPIYVLENNVPIDTSYLDNQLSKPLLRIFAPILGEEKASSVL
LHGEHRTKAMVHSKGALAGFMKKAVTCISCKAVLKNQNDSCPHEANRXDVYQKELAVINNLEDRFSRLWT

Trigoniulus corallinus (AB831772)

NFCPCFCQQHIMDLKRKATCEQNAAKPKNDEFIDEYEDYINAFDNDPPTVDDVIGQGPITASCEKWCRSSLKQIDTN
QEPLIFQQIEIDHYIGYPLPGMSGQIGPVPIMRVYGTIESGNSVLCHVGFAPYFFYPCPPEFDSSCKQFKDGLDKAL
LADFRGTTKRNPSQTVLAVDIVKKEDIYGYKKDALTTYFKVTALPKLIPAAKRLLDTGKVLSPFALSPQYTAYESNIDFE
IRFMVDYNVVGCSWIEIAAGHYKIRQASQESSTSSQPLRVSRCQLEVDSVDHFISHAPEGDWAKVAPFRILSFDIECAG
RKGIFPEANKDSVIQIANMVIIHQGEAEFPINKVFTLKSCAPIVGSHLSCETELLEKWADEFIREVDPDIITGYNIQNF
DLIYLINRAAHLHVKTFFLGRRIKDIQTTIRTAIVQSKQMRRENKIINIEGRVQFDLFQVLLRDYKLRSYTLNAVSFH
LQEQQEDVQHSIITDLQNGNEQTRRRLAVYCLKDAYLPKLLDKLMCIINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVSQLLR
KAKEHDFILPTRSITANEETYGATVXEPKQGYDVIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTTVLLTVAQRTGLGADEFIKTPS
GDYFVKKSVRKGGLPDILESLAARKAKEDLKNETDPLKRKVLGRLQLAKISANSVYGFAGQVGKLPLEISQSFTA
FGRQMIEQTRHEVESHTMENGYTQNAATVIYGDTSVMVNFGVATLPEAMKLGREAAEYVTEFKIPIKLEFEKVVFPYL
LINKKRYAGLYYTTPDVHDKMDCKGIETVRRDNCPVANLINTCLEKILINRDPGAVEYAKRTISDLLCNRVDISQLVI
TKELAKTDEEYKGKQAHVELAHRMKRDPGSAPNLGDRVPFIIIAAKGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDTTYYLENQLS
KPLLRIQPILGXKKAESELLRGDHTRTKIATSKVGALMSFTKKLETIGCKAVLDVHSKSKVVCRHCKPKESAIYQKE
MLQSALEEKFSQLWTQCQRCQGSLHXEVLCSDCPIFYMRKKVQKDLMEQNNIIQRFGLPVW

Yamasinaium noduligerum (AB831775)

SFDIECAGRKGIFPEPNRDSVIQIANMVRQGQREPFIERNVFTLKSAPIVGSQVLSYDDEGELLSKWADFVREVDPII
TGYNIQSFDLWYLINRAAHLKVSSFPFLGRIKDIRTTIRTMQTSKQMGKRESKIINIEGRTQFDLLSVLQRDYKLRSY
LNAVSFHLQEQQEDVQHTIITDLQNGNDQTRRRLAVYCLKDAYLPKLLDKLMCVINYMEMARVTGVPLSYLLSRGQQI
KVSQQLRKAREYDYVIPVHKPSSGDEFTGATVIEPKQGYYNVPIATLDFSSLYPSIMMAHNLCYTTMVKNPATLGLGAE
EYIKTPSGDYFVKKCLRTGLPEILESSLSARKKAKDLKKETDPFRRKVLGRLQLAKLSANSVYGFAGQVGKLPLE
ISGSVTAFGRTMIEKTKEVELKYRVENGYHDAKVIYGDTSVMVKFGVETVADAMELGREAAEYVTQKFVNPIKLEFE
KVFYFPYLLINKKRYAGLYFTKPEIHDKMECKGIETVRRDNCPVANLMNSCLKMILIERDPGAVEFAKQTISDLLCNRV
DISQLVITKELTKTDDEYKGKQAHVELVNMRKRDAGSAPNLGDRVPFIVSAAGTAAYMKSEDPIYVLENNIPIDTN
YLENQLSKPLLRIFEPILGERKAESILLKGEHTLTKTVVTSRGALSAFTKKRETCLGCKAVLDPGCVSKHCGPKES
IYQKEMLQLNFLEEKFSRXXXXXXXXXXXXXXVLTSDCPIFYMRKKVQKDLTDQNKLLDRFGVDTTW

Zoosphaerium sp. (AB831778)

RKGIFPEADKDSVIQIANMVITQGSQEPFIERNVFTLKSAPIVGSQVLSFDKESDLLLKWADFVREVDPIIITGYNIQNF
DLPYLLNRSKHLGVKNFNYLGRIKDIQTIIRTSVLQSKQMGKRENKIINMEGRTQFDLLMVLREYKLRSYTLNAVSFH
LQEQQEDVQHSIITDLQNGNDQTRRRLAVYCLKDAYLPKLLDKLMCIINYMEMARVTGVPLSYLLTRGQQIKVISQLR
KAKEHDLVIPVVKSEGGEDYMGATVIEPRQGYYKDPITLDFSSLYPSIMMAHNLCYTLLSANQRDMLKPEDFIKTPSG

7 付録

NYFVKQHLRKGLLPLILEHLLEARQAKDDLKLEKDSLKRKVLDGRQLALKISANSVYGFDTGAQVGKLPCLIESQSVTAF
GRQMIKTKQEVEHFTRANGYKQDAKVIYGDTDSVMVDFGVSSVADAMELGREAARTVTEKFISPIKLEFEKVVYPYLL
INKKRYAGLYFTKPDVYDKMDCKGIEVRRDNPLVANLINTCLQKILMERDPMGAVEFAKQTISDLLCNRVDISQLVIT
KELTKVDEYKGKQAHVELANRMKKRDPGSAPNLGDRVPFVIVAAAKGTAAYLKSEDPIYVLQNSIPIDTQYYLENQISK
PLLRIFNPILGETKAESILLKGDHTRKTMITSRVGALSAFTKKETCISCKAVLEKGDAAVCNHCKPKEAEVLQREMLQ
LCALEEKFSRLWTQCQRCQGSLHEDVLCTS RD CPI YMRKKVQLD LANQD NVL KR FEP IAW

7.2.2 RPB1

Anaulaciulus simplex (AB831722)

FHCGFLTKAIKILRCVCFYCSKLLVNPNNSIKEILLSKGQPRKRLAHVYDLCKGNICEGGDEIDVDAQQEGGDAEQS
KRANHGGCGRYQPSIRRSGLDLTAEWKHNEDSQERKIVLTAERVWEIFKHITDEESMIMGMDPKYSRPDWMLITMLPVP
PLPVRPAVMHGSARNQDDLTHKLADIVKANNELSRNEQSGAAAHIAENIKMLQFHVATLVDNEMPLPQAMQKSGRPL
KSIKARLKGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLKIDQVGVPRIQAQNLTFPEIVTPFNIKMQELVRRGNSQYPGA
KYIVRDNGERVDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVRDGVIVFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFPWSTFRMNLSVTTPYNADF
DGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKDQVMNLLMFLPTWDGKMPQ
PALLKPRHLWTGKQIFSLIIPGNVNVVTHRTHSPDEEDDPYKWIISPGDTKVLVEHGLICGIICKTVGTSAGSLLHIV
MLELGWETAGLFYSHIQTVVNNWLLDGSTIGIGDTIADHQTSIDIQNSIRKAKQDVIEVIEKAHNDLEPTPGNTKQQT
FENQVNRLNDARDRTGGSAQKSLSEHNNFKSMVSGAKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIPFGFRKRTLPHFIRDDFG
PESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRIKAMESVMVAYDGTIRNSVAQLIQLRYGEDGL
DGGAVEFQYLPTLKPSHKAFEEKFRSDFTNERQLRRVFNEDIVKELTGSAKVVAECEAEFESLKQEREELLRSIFPKGDNK
VVLPGNLQRMWIWNAQKIFHINLRGPTDLSPKVLEGVRELQKIIQVPGEDNLSKQANANATLLFKCLIHSTLCTKVAE
EFRLSVEAFEWLLGEVETRFNQAAQPGEMVGALAAQSLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKNTLGVPRLKEIINISKNPKT
PSLTVFLTGAARDAEKAKDVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPYPQNTVIAEDQDFVNYYEMPDFDPNRISPWLRIEL
DRKKMTDKKLTMQISEKINAGFGDDLNCFNDDNADKLVLRIRIMNNDSKFQDDEEQVDKMEDDVFLRCIESNMLSDM
TLQGIESIAKVMHLPSTDCKRIVITDTGEYKAIAEWLLETDGTSLMKVLSERDVPVRTYSNDICEIFSVLGIEAVRK
SVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHGIRQDTGCLMXCSFEETVDILMDAAHAESDPMKGVSE
NIMLGQLARMGTGCFDXMLDAEKCKYGMIEPVNMXGVMAGGMFFGSAAPSAAGGLSPQMTPNVGSTPSYNSAWSPGVG
SGMTPGSAGFSPSAASDASGYSPGSPYSPAWSQIGSPSSPGSPSYIPXSAGALSPSYSPSSPAYAPTPSITPQSPSYSP
TSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPNSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP
SYS

Diplomaragna sp. (AB831725)

GIRFPEIYEGGRPKLGGLMMDPRQGVIDRASRCQTCAGNMTECPGHFGHIELAKPVFHVGFTKSIKITRCVCFYCSKLLV
TPSNPKIKEILAKSKGQPRKRLAHVYDLCKGNICEGGDEMDVNQQPENPDPDQPKKVSHGGCGRYQPNIRRSGLDLSAE
WKHVNEDSQERKIVLTAERVWEIFKHISSEECFIMGMDPKFARPDWMLVTLPVPLPVRAVMHGSAKNQDDLTHKLA
DIVKANNELRNEQSGAAAHIISENIKMLQFHVATMVDNDMPGLPKAMQKSGRPLKSIKARLKGKEGRIRGNLMGKRVDF
SARTVITPDPNLRIDQVGVPRIQAQNLTFPEMVTPEFQDVKLVRGNSQYGPQAKYIVRDNGERVDLRFHPKPSDLHLQ
CGYKVERHVRDGVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVLPWSTFRMNLSVTTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIV
PRQIITPQSNRPMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKEHVHNILMYLPIWDGKVPQPAIKPKPLWTGKQIFTLIIPGVN
CIRTHSTHPDEEDDPYKWIISPGDTKVLIEHQLICILCKTLGTSAGSLLHIVMLELGWEIAGYFYWHIQTVNNWLL
LDGHTIGIGDTIADHQTYTDIQNSIKKAKQDVIEVIEKAHNDLESTPGNTLQFTENQVNRLNDARDKTGSAQKSL
EFNSFKAMVSGAKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIPFGFRKRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAM
GGREGLIDTAVKTAETGYIQRRIKAMESVMVTDGTIRNSVQLIQLRYGEDGVDDGAVEFQNLPTLKPSHKVFEKKFK
FDVSNERHLRRVFNEDIVKELIGSAHAVSELEKEWEGLKRDRETLRTIFPKGD SKVVLPGNLQRMWIWNAQKIFHINLR
TDLSPLKVIEGVRELASKIVIVQGEDNL SKQANENATLLFNCLVRSVLSTRVADEFRLSGEAEFWLLGEVETRFNLAIV
QPGEMVGPLAAQSLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKNTLGVPRLKEIINISKPKTPSLTVFTGAAARDAEKAKDVLCR
EHXTLRKVANTAIYYDPDPQNTVITEDQEFVNVYYEMPFDPTRISPWLLRIELDRKRMTDKKLTMQISEKINAGFGD
DLNCIFNDDNAEKLVLRIRIMNNDSKFQDDEEQVDKMEDDVFLRCIEANMLSMTLQGIEQISKVYMLPSTDDKKRVI
MTETGEYKAIAEWLLETDTSLMKVLSERDVPVRTYSNDICEIFAVLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALL
CDVMTAKGHLMAITRHGIRQDTGALMRCSEETVDILLAAAHAEDHDMRGVSENIMVQLGALMGTGCFDMLDAEKCK
YGMIEPVNLPGVMAGGMFFGGAAPSAAGGLSPKMTWPNGSTPAYASAWSPGVGSGMTPGAAGFSPSASSDASGYSPG
SPAWSQPGSPGSPGGMASPYIPSPAGALSPSYSPSSPAYAPTPSISPSQSPSYSPSPTSPSYSP
SYSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP

Eudigraphis takakuwai (AB831728)

ECPXTXXGIKYPEIYEGGRPKLGGLMMDPRQGVIDRTSRCQTCAGNMTECPGHFGHIELAKPVFVGFLTKSIKILRCVCF
 YCSKLLVNPSPNPKIKEILGSKGQPRKRLAHVYDLCKGKNICEGGDEMDIKQSMVDNNDPDQIQKLGHGGCGRYQPSIRR
 SGDLTAEWKHNEDSQEKKIVLTAERVWEIFKHITDEECFILGMDSKYARPDWVVTVLPVPLPVRAVVMYGSARNQ
 DDLTHKLSDIVKANNEVRNEQSGAAAHIIAENIKMLQFHVATLVDNDMPGLPKAMQKSGRPLKSIKNRLKGKEGRIRGN
 LMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPERSIAQNLTFPEIVTPFNIKEQMQLVHRGNSQYGPAGYIIRDNGERIDLRFHP
 KPSDLHLQCGYRVERHIHGDVIIIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFPWSTFRMNLSSVTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRA
 EIEELAIVPRQIITPQSNRPMGIVQDTLAVRKMTKRDIFLEKDQMMNLLMFLPIWDGKMPQPAIKPKPLWTGKQVFS
 LIIPGNVNMRTHSSHPDDEDDGPYKWLSPGDTKVLVEHGELOCGILCKKSLGTSAGSLHIVMLELGWETAGLFYSHIQ
 TVVNNWLLDGHТИDQTYQEIQDTIRKAKQDVIEVIEKAHNDLEPTPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTG
 GSAQRSLSEFNNFKAMVSGAKGSKINISQVIACVGQNVEGKRIPGFRKRTLPHFIDYGPESRGFVENSYLAGLTP
 SEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRRIKAMESVMVTYDGTVRNSVQQLIQLRYGEDGLDGGAVEFQALPTLKPSN
 KAFEEKKFRFDANNERQLRRVFNEDIVKELFGSASAVSELEREWEQLKLDREVLRTIFPKGDSKVVLPCNLQRMWNAQK
 FHNLRIPDLSPLRVVEGVRDLTKLKVIGEDTLSQANDNATLLMNCLIRSTLCTKRVAAEFLSSEAFWLLGEIET
 RFQHAQVQPGEMVGALAAQSLGEPATQMLNTFHYAGVSAKNVTLGVPRLKEINISKKPKTPSLTVFTGAAARDAEK
 KDVLCRLEHTTLRKTANTAIYYDPEPQNTVIAEDQDFVNYYEMPDFDPTRISPWLRIELDRKRMTDKKLTMQISEK
 INAGFGDDLNCFNDDNAEKLVLRIRIMNSDESKFQDEEEQVDKMEDDVFLRCIEANMLSMDTLQGIESIAKVYMHLP
 DDKKRIVLTENGEFKAIAE

Glyphiulus septentrionalis (AB831731)

GHIELAKPVFHCGFLTKTIVLRCVCFYCSKLLVSPNNNKKIKEILLXSKGQPRKRLAHVYDLCKGKNICEGGDEMDVANQ
 QEGVDIEQGKRQTHGGCGRYQPNIRRSGLDLFAEWKHLNEDSQERKIVLTAERVWEIFKHISDEECFILGMDPKFSRDPW
 MLVTVPVPLPVRAVVMYGSARNQDDLTHKMADIVKANNELRNEQSGAAAHIIAENIKMLQFHVATLVDNDMPGLPK
 AMQKSGRPLKSIKARLKGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPERSIAQNLTFPEIVTPFNIKQELVR
 RGNSQYGPAGYIIRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVRDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFPWSTFRMNL
 VTTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPMGIVQDTLAVRKMTKRDVFLKDQVMNLLMFL
 PIWDGKVPQPAIKPKRLWTGQLFSLIIPGNVNMRTHSTHPDEEDDGPYKWLSPGDTKVLVEHGELOCGILCKKLTGT
 SAGSLHIVMLELGWEAGLFYSHIQTVVNNWLLLEGHTIGDITIADQTYTDIQNSIKAKQDVIEVIEKAHNDLEP
 TPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTGGSQAKSLSEYNNFKAMVSGAKGSKINISQVIACVGQNVEGKRIPGFRKRTL
 PHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRRIKAMESVMVTYDGTIRNSVQQLI
 QLRYGEDGLDGGAVEFQALPTLKPSNKAFFKFRFDVTNERQLRIFNEDIVKELIGSAHAVAELKEWEWLKDRELLR
 HIFPKGDNKVVLPGNLQRMWNAQKIFHINLRAPTDLSPLKVMEGVRELSKLVIVPGEDALSKQANENATLLFNCLLLS
 TLCTKRVAAEFLSTEAFWLLGEIETRFNQQAQPGEMVGALAAQSLGEPATQMLNTFHYAGVSAKNVTLGVPRLKEI
 INISKKPKTPSLTVFTGAAARDAEKAKDVLCRLEHTTLRKTANTAIYYDPEPQNTVIAEDQEFVNYYEMPDFDPTRI
 SPWLRIELDRKRMTDKKLTMQISEKINAGFGDDLNCFNDDNAEKLVLRIRIMNNDDSKFQDEEEQVDKMEDDVFLRC
 IEANMLSMDTLQGIESITKVMHLPSTDDKKRIVLTDTGEYKAIAEWLETDGTSLMKVLSERDVPVRTYSNDICEIFS
 VLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMXAKGHLMAITRHGGINRQDTGALMRCSEETVDILMDAASHAE
 YDPMKGVSENIMLGQLPRMG

Hansenella caldaria (AB831734)

TECPGHXGHMELAKPVFHVGFLGKKIVKVLRCVCFYCSKLLVNPTNPKIKEIVHKSRGRAATRMAHYDMCKGKNICEGG
 DEIDGAGEDKDNPDGKKSHGGCGRYQPKIRRSGLDLFAEWKHNEDSQEKKIPLTAERVWEIFKHISDEECLIMGLDPKY
 ARPDWMIITVLPVAPLCVRPAVVMYGSARNQDDLTHKLADIVKANNELRNEQSGAAAHIIAENIKMLQFHVSTLVDNDM
 PGLPKAMQKSGRPLKCIKARLKGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPERSIAQNMTPFPEIVTPFNIK
 QELVRRGNSQYGPAGYIIRDNDERVDLRFHPKPSDLHLQIGYKVERHVRDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVLPWSTF
 RMNLSSVTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPMGIVQDTLAVRKMTKRDIFLEKDQMMN
 LLMFLPTWDGKVPQPAIKPKPLWTGQLFTLIIPGNVNCRTHSTHPDEEDDGPYKWLSPGDTKVLVEHGELOCGILCK
 KTLGTSAGSLHIVMLELGWEIAGFYWHIQTVVNNWLLLEGHSIGMDTIADAQTYKEIQNTIKAKQDVIEVIEKAH
 DELEPTPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTGGSQAKSLSEFNNFKSMVSGAKGSKINISQVIACVGQNVEGKRIPGFG
 RKRTLPHFIDYGPESKGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRRIKAMESVMVTYDGTIRNS
 VCQLIQLRYGEDGLDGVCFQNMPTLKPNNDAFTRKFRDVSNERNLRRVFTEDVVKELTGSQVLSELEKEWEWLQRD
 RANLRQIFPKGDSKVVLPCNLQRMWNAQKIFHINLRTATDLNPLRVIEGVRELSKKIVIVVGEDKISKQANENATLLFN
 CLLRSTLCSKRVAAEFLSSEAFWLLGEIETRFNQAHVQAGEMVGALAAQSLGEPATQMLNTFHYAGVSAKNVTLGVP
 RLKEIINISKKPKTPSLTVFTGSAARDAEKAKDVLCRLEHTTLRKTANTAIYYDPEPQNTVISEDQEFVNYYEMPDF
 DPSRISPWLRIELDRKRMTDKKLTMQIAEKINAGFGDDLNCFNDDNAEKLVLRIRIMNNDENKFQDDEEQQVDKMD
 DVFLRCIEANMLSMDTLQGIDAIKVMHLPSTDDKKRIVLTDSEFKAIAEWLETDGTLMRVLSERDVPVRTYSND
 ICEIFKVMGIEAVRKSXEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHGGINRQDTGPLMRCSEETVDILMD
 AAAHGEIDPMKGVSENIMLGQLAKMGTGCFDMLDAEKCKFGIEIPMNIPGALGVGGMFFAVGSPSSMSPQMTWGTSA
 TPSYASTWSPGLGSGMTPGAAGFSPSGASDAGYSPGSPAWPQPGSPASPGAAASPYIPSPRGALSPSYSPSSPAYAP
 ASPSLTPQSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSPSYSPSP
 SYSPSPSYSPSPSYSPSP

7 付録

Hyleoglomeris yamashinai (AB831737)

Paobius pachypedatus (AB831743)

VHEMALCNDSKAPLREVKKMQFGILSPDEIKRMSVTEGGIRFPEIYEGGRPKLGGLMMDPRQGVIDRLSRCQTCAGNMTEC
PGHFGHIDLAKPVFHCGLTKVIKILRCVCFYCSKMLVSPTNPKIKEILLKSKGQPRKRLAHVYDLCKGNICEGGDEID
TKLDEAIAEDPTKKQGHGGCGRYQPKIIRRGLDMAEWKHVNEDAQEKKIQLSAERVYEILKHITDEECYIMGMDPKFA
RPHWMIVTVLPVPPPLMRPAVVMYGSARNQDDLTHKLADIVKANNEARNEQNGAAAHILAENIKMLQFHVATIVNDMP
GLPKAMQKSGRPLKSIMKMLKGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVRSSIAQNLTFPEIVTPFNIKDMQ
DLVQRGNNQYPGAKYIIRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVRDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRLPWSTFR
MNLSVTTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNSRPMVGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKDQMMNL
LMFLPPIWDGKMPMPAILKPKPLWTGKQLFSLIIPGNVNCIRAHYSHPDDEDDSPYKWISPGDTKVLVEHGEPLICGILCKK
TLGTSAGSLLHIVMLELGWQVAGLFYWHIQMVINNWLLLEGHSIGDDTIADPQTYIDIQNSIKKAKQDVIEVIEKAHND
ELEPTPGNTRQTFENQVNRLNDARDKTGSSAEKSLSEFNNFKSMVSGAKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIPIFGFC
KRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRRIKAMESIMATYDGTIRNSV
QLIQLRYGEDGLDGGAVEFQAMPTLKPNSNKAEEKKKFDISNERQLKRVFNEDIVKELMSAHIJVNELEKEWETLKDR
ELLRSIFPKGDSKVVLPNLTRMIWNAQKIFHISTRVPTDLNPFRVIEGCRELSKKLIIIVPGEDPLSKQANENATLLINC
LLRSTLCTKRMEEFRLSTEAFWLLGEIDTRFQQAQVQPGEMVGALAAQSLGEPATQMTLNTHYAGVSAKNTLGVPR
LKEIINISKPKTPSLTVFTGAAARDAEKAKDVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPPDQNTVIAEDQEJVNVYYEMPDFD
PTRISPWLLRIELDRKRMTDKKLTMQISEKINAGFGDDLNCFNDDNAEKLVLRIRIMNSDEAKYQDEEEQVDKMEDDV
FLRCIEANMLSDMTLQGIESISKVYMLPSTNDKKRIVLTETGEFKIAEWLLETDTGSLMKVLSERDVDPVRTYSNDIC
EIFSVLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHGGINRQDTGALMRCSEETVDVLMEA
AHCETDPMRGVSENIMLGQLAYMGTGCFSLMLDAEKCKYGIEIPMNLPGAMGAGSMFFGSGASPTSSGMSPQMTPWQGQT
TPAYPASAWSPGLGSGMTPGGAGFSPSASSDASGYSPGYSPAWPQPGSPVSPGPSSPYIPSPAGALSPSYSPSSPAYAP
SSPSITPQSPSYSPSTSPTSPSYSPSTSPTSPNSPTSPSY

Pauropodidae sp. (AB831746)

ECPGHFGHIDLAKPVLHIGFLTKTIVLRCVFFCSKMLINPNNPKIKDVLVLSKGMPRRRLAHVYDLCKTRKICEGGDD
DTKENEDGQEVDVKLGHGGCGRFQPTIRRSGLDTAEWKHVNDTQEKKIPVTGERVYEIFRHISDEECTVLGMDPKY
ARPESMIVTVVPVPPALVRPAIVMNGSNHCQDDITHKLADIIKNNELIRNEQSGAAAHIITAENMKMLQFHVATLTDNDS
PGLPKAMQKSGRPLKSIKARLGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLLIHQVGVPRSIAQNMTFPEIVTPFNIIDKM
RDLVRRGNSQYPGAKYIIRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQMGYKVERHIRDGDVVIINRQPTLHKMSMMGHKIRVLPWSTF
RLNLSVTTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELALVPRQIITPQSNQPVGMIVQDTLCAVRKMTKRDVFLEKDQMMN
LLMLYLPTWDGKMPQPAILKPKPLWTGKQLFSIIPGNVNVIERTHSTHPDEEDDGPYKWIISPGDTKVLVEHGTЛИCICK
KTIGTSGSLLHIVMLEMGWETAGLFYSHNWLLDGHSIGINTDIADQETYIEIQDTIKKAKIDVVEVIERAHNDELEPT
PGNTRQTFENQVNRLINDARDKTGSSAQKSLSEFNNFKSMVSGSKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIFFGFRKRTLP
HFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRIKAMESVMVAYDGTIRNSAGOMVQ

FRYGEDGLDACHVEIQSLATLKPSDRAFEQKFKFDATNERHLRRVFNESIVKELLGSASAVGQLESEWDQLRKDREILRQ
VFPKGENKIVLPCNLRQMIWNAQKIFHINTRAPTDLSPLKVVDVRDLSKRIIVVGGEDMLSKQANENATLLFNCHLRST
LCTKRVAEEFKLSSEAFEWILGEIDARFQQSMVQPGEMVGALAAQSLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKNVTLGVRPLKEII
NISKPKTPSLTVFLVGAPARDAEKAKDVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPDPQNTVIPEDQEJVSVYYEMPFDPSRIS
PWLLRIELDRKRMTDKKLTMEQISEKINAGFGDDLNCFNDDNAEKLVLRIRIMNSDGKNNDDGDDQQIVDKMTDDVFLR
CIESNMLSDMTLQGIEAIAKVYMLPSTDDKKRIVRMETGEFKSIAEWLLETDGTSLMRVLSERDVEDPIRTYSNDICEIF
SVMGIEAVRKSVKEEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCEIMTAGHLMAITRHGINRQDTGALMRCSEETVDVLMEAASHA
ECDYMRGVSENIMLGQLAKMGTGSFDLLNNEQCKFGMEIPSNLGGVGVLFFGSTSPGSGMSPQMTPWMQGGTPAYGSW
SPGVGSGMTPGGAGFSPAASDASGFSPGSPAWSPQPGSPVSPGPVSPYIPSPAGAGLSPSYSPSSPYGLASPSGQSPSY
SASGSNSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP
SPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP

Arrup holstii (AB831749)

Rhinotus sp. (AB831752)

SMAGGVLDPRQGVIDRVSRCLTCAGNMNECPHFGHIELAKPVFHVGLTKSIKILRCVCFYCAKLLVSPNNPKIKDILN
KSKGQPRKRЛАHVYDLCKGKNICEGGEEMDIGQEGQQDADQPKKANHGGCGRYQPNIRRTGLDLSAEWKHINE
DSQERKIQLTAERVWEIFKHISDEECNLGMDPKYARPDWMIITVLPVAPLPCRPAVVMYGSARNQDDLT
HKLADIVKANNEVRNEQSGAAAHIIAENIKMLQFHVATLTNDMPGLPKAMQKSGRPLKSIKARLK
KGKEGRIRGNLMGKRVXFSARTVITPDPNLRIDQVGVP
RSIAQNLTFPEIVTPFNIAKMQUEVRRGNSQYPGAKYIVRDNGERIDLRFHPKPSD
LHLQCGYKVERHVRDGDVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFPWSTFRMNL
SVTTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVP
RQIITPQSNRPMGIVQD
TLTAVRKMTKRDVFLEKDQIMNLLMFLPIWDGKVPQPA
ILKPKPLWTGKQLFS
LIIPGNVN
VIRTHFTHPDDED
DGPYKWI
SPGDTKV
LVEHGE
LICGILCK
KT
LGT
SAG
SLLH
IVML
ELG
F
EVAGHF
YWHI
QMV
NNW
LLE
GHT
TIG
GDT
IA
DPQTYV
VIQNS
SIKK
AKQD
VIE
VIE
KA
HND
LE
PT
PG
NTL
RQ
TF
EN
QV
NR
IL
ND
ARD
KT
GSA
QK
SL
SE
FN
NF
KAM
VAG
KGS
KIN
IS
XVI
ACVG
QQN
VEG
KRP
FG
FR
KRT
LPH
FI
KDD
YGP
ESRG
F
V
EN
SY
LAG
L
TP
SE
FF
H
AMGG
REGL
IDT
AVKT
AET
GYI
Q
RRL
I
K
AM
E
S
V
M
V
T
Y
D
G
T
I
R
N
S
V
G
Q
L
I
Q
L
R
Y
G
E
D
G
L
D
G
G
A
V
E
F
Q
N
L
P
T
L
K
P
S
D
K
V
F
E
K
K
F
H
F
D
V
S
N
E
R
Q
L
R
R
V
F
N
E
D
I
V
K
E
L
I
G
S
A
Q
V
V
S
E
L
E
K
W
E
Y
L
K
R
D
R
Q
L
L
R
S
I
F
P
K
G
D
S
K
V
A
L
P
G
N
L
Q
R
M
I
W
N
A
Q
K
I
F
H
I
N
L
R
A
P
T
D
L
S
P
L
K
V
I
E
G
V
R
E
L
T
R
K
V
T
V
V
P
G
D
D
N
L
S
R
Q
A
N
E
N
A
T
L
F
N
S
L
R
S
T
L
C
T
K
R
V
A
E
F
R
L
S
A
E
A
F
E
V
L
G
E
I
E
T
R
F
N
Q
A
Q
V
Q
P
G
E
M
V
G
A
L
S
A
Q
S
L
G
E
P
A
T
Q
M
T
L
N
T
F
H
Y
A
G
V
S
A
K
N
V
T
L
G
V
P
R
L
K
E
I
I
N
I
S
K
K
P
K
T
P
S
L
T
V
F
L
T
G
A
A
R
D
A
E
K
A
K
D
V
L
C
R
L
E
H
T
T
L
R
K
V
T
A
N
T
A
I
Y
Y
D
P
D
P
Q
N
T
V
I
A
E
Q
E
F
V
N
V
Y
Y
E
M
P
D
F
D
P
T
K
I
S
P
W
L
R
I
E
L
D
R
K
R
M
T
D
K
L
T
M
E
Q
I
S
E
K
I
N
A
G
F
G
D
L
N
C
I
F
N
D
D
N
A
E
K
L
V
R
I
R
I
M
N
N
D
S
K
M
Q
D
E
E
Q
V
D
K
M
E
D
D
V
F
L
R
C
I
E
A
N
M
L
S
D
M
T
L
Q
G
I
E
S
I
T
K
V
Y
M
H
L
P
S
T
D
D
K
R
I
I
I
T
D
G
E
Y
K
S
I
A
E
W
L
L
E
T
D
G
T
S
L
M
K
V
L
S
E
R
D
V
D
P
A
T
Y
S
N
D
I
C
E
I
F
S
V
L
G
V
E
A
R
K
S
V
E
K
E
M
N
H
V
I
S
F
D
G
S
Y
V
N
Y
R
H
A
L
L
C
D
V
M
T
A
K
G
H
L
M
A
I
T
R
H
G
I
N
R
Q
D
T
G
A
L
M
R
C
S
F
E
E
T
V
D
I
L
M
D
A
A
A
H
A
E
S
D
S
M
K
G
V
S
E
N
I
M
L
G
Q
L
G
R
M
G
T
G
C
F
D
L
M
D
A
E
K
C
K
Y
G
M
E
I
P
I
N
I
P
N
V
M
G
A
G
G
M
F
F
G
S
A
A
S
P
T
S
G
G
L
S
P
Q
M
T
P
W
N
Q
G
A
T
P
A
Y
A
S
V
W
S
P
G
I
E
S
G
M
T
P
G
A
A
G
F
S
P
S
A
A
S
D
A
S
G
Y
S
P
G
S
P
A
W
S
P
Q
G
G
P
S
S
P
G
T
S
P
Y
I
P
S
P
A
G
L
S
P
S
P
S
A
Y
P
S
S
P
S
I
T
P
Q
V
C
P
T
S
P
S
Y
S
P
T
S
P
S
Y
S
P
T
X
P
S
Y

Riukiaria holstii (AB831755)

7 付録

ISATMGSDSRAPLREVKKVQFGILSPDEIKRFSVTEGGIRFPEIYEGGRPKQGGLMDPRQGVIDRVSRCQTCAGNMTECP GHFGHIELAKPVFHVGFNLNTIKILRCVCFYCSKLLVNSNNPKIKDILAKSKGQPRKRIAHVYDLCKGKNICEGGDEMDM TSQQEGGDQENPKATHGGCGRYQPKIRRAGLDTAEWKHVNEDSQERKIVLTAERVWEIFKHSDEECMILGMDPKHSR PDWMIVTLPVPPPLQVRPAVMYGSARNQDDLTHKLADIVKANNELHNEQIGAAAHVIAENIKMLQFHVATLVDNDLPG LPKAMQKSGRPLKSLKARLKGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPRSIAQNLTFPEIVTPFNIDKMQE LVRRGNSQYPGAKYIVRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVRDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFVFWSTFRM NLSVTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPVMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKEHMMNL MFLPIWDGKMPQPAILPKPLWTGKQIFSLLIPGNVNVRITHSTHPDDEDDGPYKWISPGDTKVLVEHGEPLICILCKKT LGTSAGSLLHIVMLELGWEVAGHFYWHIQTVVNNWLLLEGHTIGIGDTIADRQTYDDIQETIRKAKQDVIEVIEKAHND LEPTPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTGSSAQSLSEHNNFKAMVSGSKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIPGFQK RTLPFHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFYFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRLIKAMESVMVAYDTIRNSVG QLIQLRYGEDGLGCAVEFQTLPTLKPKTAKFEKKFRFDVSNERQLRRIFSIVKELIGSAQVVAELKEWDTLKRDR EVLVDVFPKGDNKVVLPGNLQRMIWNAQKIFHINLRSPDLSPKVLLEGVKELTKKIVVPGDDNLSRQANENATLLFNCL LRSTLCTKRAEEFRLSWEAFWLLGEIETRFNQAAQPGEMVGALAAQSLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKNTLGVPR LKEINISKKPKTPSLTVFTGAAARDAEAKDVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPDPQNTVIAEDQEFVNVYEMPDFDP TRISPWLLRVELDRKRMTDKKLTMEQISEKINAGFGDDLNCIFNDDNAEKLVLRIRIMNSDESKFQDEEEQVDKMEDDVF LRCIEANMLSDMTLQGIESIAKVMHLPSTDDKKRIVIVDTGEYKPIAEWLLETDGTSLMKVLSERDVDPMRTHSNDICE IFSVLGIEAVRKSVEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHINGINRQDTGALMRCSEETVDILLAAA HAEFDPMRGVSENIMLGQLARLGTGCFDMLDAECKCYGMEIPVNLPGVMGMGMFFGATSLSTGGLSPQMTPNQGAT PGYASAWSPGIGSGMTPGAAGFSPSASSDASGYSPGSPAWSPQPGSPSSPGSPSSPYIPSPGALSPSYSPSSPTYAPTSP SLTPQSPSYSPSTSPTSPSYSPSTSPTSPNYSRSPSTSXTNSPTSPS

Scolopocryptops rubiginosus (AB831758)

KTLCGKMAISLCNDSKAALREVKKMQFGILSPDEIRRMSVTGGIKFPEIYEGGRPKLGGLMMDPRQGVIDRLSRCQTCAG NMTECPGHFGHIDLAKPVFHVGLTKTICKILRCVCFYCSKLLVNSNNPKIKDIMTKSKGQPRKRLAHIYDLCKGKNICEG GDEIDAKLDGSEQHQDSDGVKRQGHGGCGRYQPKIRRSGLDLTAEWKHINEDTQEKKILLTAERVYEIFKHVTDEEIVIL GLDPKFARPHWMIITVLPVPPPLPVRAVMYGSARNQDDLTHKLSDIVKSNNELVRNEKNGAAHIIGENIKMLQFHVAT LVDNDMPGMPKAMQKSGRPLKSLKQRLKGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTXITXDPNLRIDQVGVPRSIAQNLTFPEIVTP FNIDKMQEVLVRRGNNQYPGAKYIIRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVRDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHXIRV LPWSTFXMNLSVTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPVMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLE KDQMMNLLMFLPIWDGKMPMPSILKPKPLWTGKQLFSLIIPGNVNVRITHYTHPDDEDEGPYKWISPGDTKILVEHGELEV SGILCKKTLGTSAGSLLHIVMLELGWEIXGTFYWHIQMVMVNNWLLLEGHTIGIGDTIADPQTYXDIQNSIKKAKHDVIEV IEKAHNDLXXTXGNTLRQTFENQVNRLNXARDKTGSSAQSLSEHNNFKAMVSGAKGSKINISQVIACVGQQNVEGK RIPFGFRKRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYXGLTPSEFYFXAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRLIKAMESIMITYD GTVRNSVGQLIQLRYGEDGLDGGAVEFQAMPTLKPSNKAFEEKFKFDISNERQLKKIFNEDIVKELMGSAHIVGELEKEW EFLRRDRETLRMVFPKGDSKVVLPCNLPRMIWNAQKIFHINTRIPTDLNPIRVMEGVREL SKKIVVPGDDXLSYQANDX ATLLFNCLLRSTLCTKRAEEFRLSSEAFWLLGEIEARFQQSQVQPGEMVGALAAQSLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKN VTLGVRLEIINISKKPKTPSLTVFTGVAARDAEAKDVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPDPQNTVIAEDQEFVNVY YEMPDFDPTRISPWLLRIEELDRKRMTDKKLTMEQISEKINAGFGDDLNCIFNDDNAEKLXLRLRIRIMNSDENKFQEEEQV DKMEDDVFLRCIEANMLSDMTLQGIESISKVVMHLPSTDEKKRIVLTETGDFKXIAEWLLTDGTSLMKVLSERDVDPIR TYSNDICEIFSVLGIEAVRKXVEKEMIHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHINGINRQDTGALMRCSEETV DVLMEAASHAETDPMRGVSENIMVGQLALMGTGCFDMLDAECKFGIEIPMNLPGAMGGGMFFGSGVPTSSGMSPQM TPWGHGSTPSHMASAWSPGXGSGMTPXGAGFSPXAASDASGYSPGSPQPGSPVSPGPSSPYIPSPPDAMSPSYSP SSPVYAPSXPSITPQSPSYSPSTSPTSPNYSPTS

Siphonophora sp. (AB831761)

GRPKLGGLMMDPRQGVIDRISRCTCAGNMTECPGHFGHIELAKPVFHVGLNTIKILRCVCFYCSKLLVSPNNPKIKDI LIKSKGQPRRRLAHVYDLCKGKNICEGGDEIDMSQDGQEVDMPPKLSHGGCGRYQPSIRRVGLDLTAEWKHLNEDSQERK IPLSAERVWEIFKHSDEECNILGMDPKYARPDWMIVTLPVPPPLCRPAVMYGSARNQDDLTHKLSDIVKANNELHRN EQSGAAAIIAENIKMLQFHVATLVDNDMPGLPKAMQKSGRPLKSLKARLKGKEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNL RIDQVGVPRSIAQNLTFPEIVTPFNLSKMLEVQRGNSQYPGAKYIIRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQFGYKVERHIRDG DVVIFNRQPTLHKMSMMGHRVRFVFWSTFRMNLSVTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELALVPRQIITPQSNRP VMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKDQMMNLLMFLPIWDGKVPQPAILPKPLWTGKQLFSLIIPGNVNVRITHFSPDGE DDGPYKWISPGDTKVLVEHGEPLICILCKKTGASAGSLMHIVMLELGWEVAGQFYWHIQMVMVNNWLLLEGHTIGIDDTI ADPQTYIDQNSIKKAKQDVIEVIEKAHNDLEPTPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTGGSQKSLSEYNNXKAMVAG SKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIPGFGRKRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVK TAETGYIQRRLIKAMESVMIAIDGTVRNSVGQLIQLRYGEDGLDGSAVEVQNLPTLKPSDRVFEKKFHFDVSNERQLRRV FNEDIVKDLNGSALVVAELEKEWEVLKRDRREISRSIFPKGDNKVVLAGNLQRMWIWNAQKIFHINLRAPTDLSPLKVIEGV RELSKKLLVPGEDSLSRQANENATLLFNTLLRSTLCTKRALEFRLSAAEAFDWLGEIETRFNQAAQVQPGEMVGALSAQ SLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKNTLGVPRLEIINISKKPKTPSLTVFTGAAARDAEAKDVLCRLEHTTLRKVTANT

AIYYDPDPQNTVIAEDQE FVN VYY EMPDFDPTKISPWLLRVELDRKRMTDKKL TMEQISEKINAGFEDLNCIFNDDNAE
KLVLIRIMNNDSKLQEEEQVDKMEDDVFLRCIEANMLSMTLQGIESITKVMHLPSTDDKKRIILTDTGEYKSAE
WILETDGTSLMKVL SERDVPVRTYSNDICEIFSVLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTSKGHLMA
ITRHGINRQDTGALMRCSEETVDILMDAASHAEHDTMRGBSENIMLGQLARLTGCFDMLDAEKCKLGMEIPANLPGV
MGVGGMFFGSAASPTSGGLSPQMPWNQGATPAYASAWSPGVGSGMTPGAAGFSPAASDASGYSPSYSPAWSPPQPGSPS
SPGGATSPYIPSPAGAMSPNYSXSSPAYAPXSPSITPXXPSYSSTSPTSXNYSPTXXXRQSSXRAXYXQXSXIA
DX

Sphaeropauropus glomerans (AB831767)

TECPGHFGHIDLAKPVLHVGFLTKTICKLRCVFFCSKMLVSPNHPKIKDILAKSKGMPRKRLSHVYDLCKSKKICEGGD
EEAKDEDPSQMQEADVFKKLGHGGCGRYQPTIRRSGDLTAEWKHVNDESQEKKMPVTGERVYEIFRHINDEECITLGMD
PKYARPEMVTVIPVPLAVRPAIVMHSAHCQDDITHKLADIIKCNELIRNEQSGAAAHISDNMKMLQFHVATLVD
NDMPGLPKAMQKSGRPLKSIKARLKKGEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPKSIAQNLTFPEIVTPFNI
EKMRGLVQAGNNHYPGAKYIIRDNGERVDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHIQNGDVVIFNRQPTLHKMSMMGHKIRVLPW
STFRLNLSVTTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELALVPRQIITPQSNRPVMGIVQDTLCAVRKMTKRDVYLEKDQ
MMNLLMFLPIWDGKMPQPAILKPKPLWTGKQLFSIIPGNVNVRITHSTHPDEEDDPYKWIISPGDTKVLVEHGEPLICGI
ICKKTIGTSAGSLLHIVMLEMGWEVAGLFYSHIQTVVNNWLLDGHSIGINDTIADQDTYIEIQDTIKKAKIDVVEVIER
AHNDELEPTPGNTRQTFENQVNRILNDARDKTGSSAQKSLSEFNNFKSMVSGSKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRI
FGFRKRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRLIKAMESVMVTDGTV
RNSIGQMIQFRYGEDGLDACHVEFQSLSSLKPSDKAFEQKFRFDATNERHLRRVFNESIVKELLGSASAVSQUESEWEQL
KKDREILRQIFPKGDSKVVLACNLQRMWIWNAQKIFHINMRAPTDLNPLQVVEGRELRSKTIIVTGEDMLSKQANENATL
LFNCLRSTLCTKKVAEEFKLTSEAFEWILGEIDARFQQSMAQPGEMVGALAAQSLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKNTL
GVPRLKEIINISKPKTPSLTVFTGAPARDAEKADVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPPDQNTVIPEDQEFVSVYYEM
PDFDPTRISPWLRIELDRKRMTDKL SMEQISEKINAGFDDLNCFNDDNADRLVLRIRIMNSDDGKMGDDGDEQV
KMTDDVFLRCIESNMLSMTLQGIESIAKVMHLPPTDDKKRIVRMETGEFKSIAEWLLETDTGSLMRLVLSERDVPPI
YSNDICEIFSVLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCEVMTAKGHLMAITRHGINRQDTGALMRCSEETVD
VLMEAASHAETDTMKGVSENIMLGQLAKM

Symphyella vulgaris (AB831764)

DLAKXVFHVGFLGKIVKILRXVFCYCSKMLVSPNNPKIKEIIQSKGQPRKRLAHVYDLCKGKNICEGGDEIDPNTEAM
EVGDGDNKKVGHGGCGRYQPKIRRSGLDLAEWKHVNEDSQERKIQLTAERVWEIFKHISHEECQIMGMDPKYARPDWMV
ITLPVPLCVRAVSMYGSAKNQDDLTHKLSDIVKANNELEIRNEQSGAAAHIAENIKMLQFHVATLSDNDMPGLPRAM
QKSGRPLKSVQRLKGEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPRSIAQNLTFPEIVTPFNIIDKLQELVRRG
NSQYPGAKYIVRDNGLRIDLRFHPKPSDLHLQIGYKVERHIRGDVVIIFNRQPTLHKMSMMGHVRLPWSTFRMNLSVT
TPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPVMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKDEMMNLLMFLPT
WDGKMPQPAILKPKPLWTGKQLFSIIPGNVNMRTHSAHPDEEDDPYKWIISPGDTKVLVEHGDLLICGILCKKLTGSA
GSLLHIVMLELGWETAGFYWHIQTVVNNWLLLEGHTIGMCDTIADPQTYQDIKNNILAKQDVIEVIEKAHDELEPTP
GNTLRQTFENQVNRILNDARDKTGSSAQKSLSEFNNFKAMVSGAKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIIPFGFRKRTLPH
FIKDDYGPESRGFVENSYXAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRLIKAMESVMVNDGTVRNSVCQLIQL
RYGEDGLDGAAVEFQSLPTLKPSNKTFEKKFRDLSNERHLRRVFTEDVVKELIGSAQALAELESEWDGLQKDRQVLRAV
FAKGDNKVVLPCNLQRMWIWNAQKIFHINERSATDLSPRLVIEGVRELTKKIIIVGGEDRISKQANENATLNFNGLRSTL
CSRRVAEYRLTTEAFEWLLGEIETRFQQSQVQPGEMVGALAAQSLGEPATQMTLNTFHYAGVSAKNTLGVPRLKEIIN
ISKKPKTPSLTVFLMGAARDAAEKADVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPPDQNTVISEDQEFVN VYYEMPFDTTTRISP
WLLRIELDRKRMTDKLTMEQIHEKITAGFGEIDLNCIFNDDNAEQLVLRIRIMNNDESKYQDDEEQQVDKMEDDVFLRCI
EANMLSMTLQGIEAISKVYMLPSTDDKKRIVLTELGEYKAIAEWLLETDTGSLMVKLSERDVPCTRTYSNDICEIFSV
MGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHGINRQDTGALMRCSEETVDVLLDAASHAEV
DPMKGVSENIMLGQAKMGTGCFDMLDGEKCKQGIEIPMNLPGGGMFFDMGASPGSSMSQMPWGIGATPAYPTAW
SPGLGSGMTPGAAGFSPAASDASGFSPGSPAWSPQPGSPASPGPSSPYVSPRGVSPSPSSPSYAPASPSINLAS
PTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP
PSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP

Trigonulus corallinus (AB831773)

SGATTMAYLGNDSRAPLREVRKVQFGILSPDEVKRMSVTEGGIRFPEIYEGGRPKQGGLMDPRQGVIDRISRCQTCAGNM
TECPGHFGHVELAKPVFHCGFLNKTICKLRCVFCYCSKLLVSPNNPKIKEILTKSKGQPRKRLAHVYDLCKGKNICEGGD
EMDIGNQQEGVDEGENVKRMNHGGCGRYQPSIXRSGLDLFAEWKHVNEDSQERKILLTAERVYEIFKHITDEECTVLGMD
KHARPDWMIVTLPVPLPVRPAVVMYGSARNQDDLTHKLAIVKANNELEIRNEQSGVAHHIAENIKMLQFHVATLVDN
DMPLGPKAMQKSGRPLKSLKARLKKGEGRIRGNLMGKRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPRSIAQNLTFPEIVTPFNI
KMQELVRRGNSQYGPAGYIVRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVHDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFPWS
TFRMNL SVTTPYNADFDGDEMNLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPVMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKDQI

7 付録

MNLLMFLPIWDGKVPQPAIKPRHLWTGQLFSLIIPGNVNMRTHSTHPDEEDDGPYKWISPGDTKVLVEHGE利SGIL
CKKTLGTSAGSLLHIVMLELGWEVAGRFYWHIQTVINNWLLEGHTIGIGDTIADQQTYTDIQETIKKAKQDVIEVIEKA
HNDELEPTPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTGGSAQKSLSEYNNFKSMVSGSKGSKINISQVIXVGQQNVEGRRIPF
GFRKRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRLIKAMESVMVTYDGTIR
NSVGQLIQLRYGEDGLDGAVELQTLPTLKPSNKAEEKFRFDVSNERQLRRIFTEDIVKELIGSAHAVAELKEWELLR
RDREVLRSIFPKGDNKVVLPCNLQRMWNAQKIFHINLRAPTDLSPLKVIDGVRELSRKLVIVPGEDGLSKQANENATLL
FNCLLHSTLCTKRVAAEFLSSEAFWLLGEIETRFNQAQVQPGEMVGALSAQSLGEPATQMLNTFHAGVSAKNVTLG
VPRLKEIINISKPKTPSLTVFLTGAAARDAEKADVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPDPQNTVIAEDQEJVNVYYEMP
DFDPTRISPWLRLIELDRKRMTDKKTMEQISEKINAGFGDDLNCFNDDNAEKLVLRIRIMNNDDGKLQDEEEQVDKME
DDVFLRCIEANMLSMTLQGIESISKVYMHLPSTDDKKRIVITETGEYKAIAEWLETDGTSLMKVLSERDVPVRTYSN
DICEIFSVLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHGINRQDTGALMRCSEETVDILM
DAASHAEHDLMKGVSENIMLGQLARMGTGCFDMLDAEKCKYGMIEPIHLPVGVMAGGMFFGSAASPSGSLSPQMPWNQ
GATPAYASAWSPGVGSGMTPGAAGFSPSASSDASGYSPGSPAWPQPGSPTSPGPSSPYIPSPAGALSPSYSPSSPAYA
PTSPSITPQSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPT
PSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP

Yamasinaium noduligerum (AB831776)

XECPGHFGHVELAKPVFHGFLTKTIVLRCVCYCSKLLVSPNNPKIKDILNKSKGQPRKRLAHVYDLCKGKNICEGGD
EMDIGGNDGQDGDQPKKPKPNHGGCGRYQPKLRRSGLDCAEWKHVNEDSQERKISLTAERVYEILKHISDDECNILGMDPK
YARPDWIVTVPVPLPCRPAVVMGSARNQDLDTHKLADIVKANNEVRNEQSGAAAIIAENIKMLQYHVATLVDND
MPGLPKAMQKSGRPLKSLKARLGKEGRIRGNLMGRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPVRSIAQNLTFPEIVTPFNINK
MQELVRRGNSQYPGAKYIVRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVRDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFPWST
FRMNLSVTTPYNADFDGDEMLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPVVMGIVQDTLTAVRKMTKRDVFLEKDQMM
NLLMFLPIWDGKVPQPAIKPKPLWTGQLFSLIIPGNVNVRITHFTHPDEEDDGPYKWISPGDTKVLVEHGE利CGILC
KKTLGTSAGSLLHIVMLELGWEVAGRFYWHIQMVGNNWLLEGHTIGIGDTIADPQTYIDIQNSIKKAKQDVIEVIEKAH
NDELEPTPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTGGSAQKSLSDFFNFKAMVAGSKGSKINISQVIACVGQQNVEGKRIKFG
FRKRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRLIKAMESVMVTYDGTIRN
SVGQLIQLRYGEDGLDGAVEVQNLPTLKPSDRVFEKKFHFDISNERQLRRVFNEDIVKELVSAHVSELEKEWDSLK
DRELLRAIFPKGENKVVLPGNLQRMWNAQKIFHINLRAPTDLSPLKVIDGVRELSRKITVVPGDDILSQQANENATLLF
NSLLRSTLCTKRVAAEFLSAAEAEWLVGEIETRFNQAQVQPGEMVGPLAAQSLGEPATQMLNTFHAGVSAKNVTLG
PRLKEIINISKPKTPSLTVFLTGAAARDAEKADVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPDPQNTVISEDQEJVNVYYEMP
FDPTKISPWLRLIELDRKRMTDKKTMEQISEKINAGFGDXLNCIFNDDNAEKLVLRIRIMNNDDGKMQEEEQVDKMED
DVFLRCIEANMLSMTLQGIESIAKVYMHLPSTDDKKRIVITDTGEYKSAEWEETDGTSLMKVLSERDVPVRTYSND
ICEIFSVLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHGINRQDTGALMRCSEETVDILL
AASHAEFDMSMKGVSENIMLGQLGRMGTGCFDMLDAEKCKSGMEIPVNLPGVMAGGMFFGASSPISGAMSPQMPWNQ
GNTPAYASAWSPGVGIGSGMTPGAAGFSPSASEASGYSPGSPAWPQPGSPTSPYIPSPAGALSPSYSPSSPAYA
SSPSITPQSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSP
SYSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP

Zoosphaerium sp. (AB831779)

PGHFGHVDLAKPVFHGFLTKTIVLRCVCYCSKLLVTPXNPKIKDILAKSKGQPRKXXGHVYDLCKGKNICEGGDEID
VRQGPQNSEEPSKRQSHGGCGRYQPSIIRRSGLDLAEWKHVNEQSQEKKIQLTAERVWEIFKHISDEEVFILGMDPKYS
RPDWIVTVPVAPLPCRPAVVMGSARNQDLDTHKLADIVKANNEVRNEQSGAAAIIAENIKXLQFHVATLIDNDMP
GLPKAMQKSGRPLKSLKQLRGKEGRIRGNLMGRVDFSARTVITPDPNLRIDQVGVPVRSIAQNLTFPEIVTPFNIDKMQ
ELVRRGNSQYPGAKYIIRDNGERIDLRFHPKPSDLHLQCGYKVERHVRDGVVIFNRQPTLHKMSMMGHHIRVFPWSTFR
MNLSVTTPYNADFDGDEMLHVPQSMETRAEIEELAIVPRQIITPQSNRPVVMGIVQDTLTAVRKMTTRDIFLEKDQVMNI
LMFLPIWDGKMPPPAIMKPKPLWTGQIFSLIIPGNVNVRITHFTHPDDEDDGPFWISPGDTKVLVEHGEVCGILCKK
TLGTAGSLLHIVMLELGWETAGYFYWHIQTVINNWLLEGHTIGIGDTIADPQTYVDIQNTIKKAKQDVIEVIEKAHD
ELEPTPGNTLRQTFENQVNRLNDARDKTGGSAQKSLSEYNNFKAMVAGSKGSKINISQVIACVGQQNVEGRRIPFGFR
KRTLPHFIKDDYGPESRGFVENSYLAGLTPSEFFFHAMGGREGLIDTAVKTAETGYIQRRLIKAMESVMVTYDGTIRNSV
GQLIQLRYGEDGLDGAVELQSLPTLKPSHKTFEKKFRFDASNERQLRRIFNEDTVKELMGSAHAGVGELEKEWELLKDR
DVLRSIFPKGDVKVLPNCNLHRMWNNAQKIFHINLRAPTDLSPLRVIEGLRELVKVVIVPGEDKLSKQANDNATLLFNC
LLCSTLSTRQVSEYRLSSEAFWLLGEIETRFQSQVQPGEMVGALAAQSLGEPATQMLNTFHAGVSAKNVTLGPR
LKEIINISKPKTPSLTVFLTGAAARDAEKADVLCRLEHTTLRKVTANTAIYYDPDPQNTVISEDQEJVNVYYEMP
PTRISPWLRLVELDRKRMTDKKTMEQISEKINAGFGDDLNCFNDDNAEKLVLRIRIMNNDDSKFQDEEEQVDKMEDDV
FLRCIEANMLSMTLQGIESITKVYMHLPSTDEKKRIVLTETGEYKAIAEWLETDGTSLMKVLSERDVPVRTHSNDIC
EIFSVLGIEAVRKSVEKEMNHVISFDGSYVNYRHLALLCDVMTAKGHLMAITRHGINRQDTGALMRCSEETVDILM
AHAETDPMRGVSENIMVQLGRMGTGCFDMLDAEKCKYGIEIPMNHPGGLGGGMFFGTXGSPSAGLSPSYSPSSPIYAPS
TPGYSSWSPGVGIGSGMTPGAAGFSPSASSDASGYSPGSPSWSQPGSPVSPGPSSPYIPSPAGALSPSYSPSSPIYAPS
SPSNTPQSPSYSPSPTSPSYSPSSPNYSPTSPCHMPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSPSPTSPSYSP

7.2.3 RPB2

Anaulaciulus simplex (AB831723)

SSXXWXXAAWIVVISAYFDDKGLVRQQLDSFDEFIQLMSVQRIVEDSPQIDLQAEAQHTTGEVENPPRPLLKFEQIYLSKPT
HWEKGAPSPMPNEARLRNLTYASAPLYVDITKTVIKDGEDPIETQHQKMFIGKIPIMLRSYCLLNGLTDRDLTELNEC
PLDPGGYFIINGSEKVLIAQEKMANTVYVFSLKDSKYAYKSEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMLARGGQGVKSAIGQRII
GVLPIYKQEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDQEMMEMVKPSLDEAFVIQEQQVALNFIGARGARPGVTKEKRIK
YAREVLQKEMLPHVGVSDFCETKKAYYLGYMVHRLLLASLGRRELDLDRDHGNKRLDLAGPLAFLFRGLFKNLTKERVM
YAQKFIDRGKDFSLAIAKTRIITDGLRSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRXXFASTLSHXRRLNSPIREGKLAK
PRQLHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAPILEFLEESMENLEIAPSIAADXTKIFVNGCWVGIH
RDPEQLMNTLXLRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVEHQKLLKKRHDQLKEREYNNSWHDLV
ASGVVEYIDXMEETVMAAMTPDDLKHKGVAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYI
TNFHVRMDTLAHVLYYPQKPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDSVILNASAVDRGFFRSVHYRSYKDA
ESKRIGDQEEQFEKPTRDTQGMRNAIYKLDGGIVAPGIRVSADDVIIGKTITLAENDDELEGATKRYTKRDISTFIR
HSETGIVDQVMVTNAEGYKFKCIRIRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTGITYRQEDMPFTAEGLTPDIINPHAI PSRMT
IGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEQYGYHRLGNEILYNGHTGRKMNAQIFLGPTYYQRLKHMVDD
KIHSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLGLIAIANLRNNTFEC
KGCRNKTQISQVRLPYACKLLFQELMAMSIAPRMIVT

Diplomaragna sp. (AB831726)

WIVISSYFDDKGLVRQQLDSFDEFIQLMSVQRIVEDSPQIDLQAEAQHTSGEVENPPRFLIKFEQIYLSKPTHWEKGAPS
PMMPNEARLRNLTYASAPLYVDITKTVVKNNEPDVETQHQKMFIGKIPIMLRSYCLLNGLTDRDLTELNECPLDPGGYFI
INGSEKVLIAQEKMANTVYVFSMKDSKFAYKSEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMMARGGQGVKSAIGQRIIAVVPIKQE
IPIMVVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDQEMMEMVKPSLDEAFVIQEQQVALNFIGARGARPGVTKDRIQYAKEVLQKE
MLPHVGVSDFCETKKAYYLGYMVHRLLVASLGRRELDLDRDHGNKRLDLAGPLAFLFRGLFRNLTKERVMYAQKFIDRG
KDFSLAIAKTRIITDGLRSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIREGKLAKPRQLHNTLW
GMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAPILEFLEESMENLEIAPSIAADATKIFVNGCWVGIH RDPEQLMNT
LRKLRRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVEQQKLLKKRHDMLKEREYNNSWHDLVASGVVEYID
TMEETVMIAMTPDDLQEKGKVCYESTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNFHVRMDT
LAHVLYYPKPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAISSYTGYNQEDSVILNASAVDRGFFRSVHYRSYKDS ESKRIGDQE
EQFEKPV RDTQGMRNAIYDKLDDGIVAPGIRVSADDVIIGKTITIPENDDELEGATKRYTKRDISTFIRHSETGIVDQ
VMVTLNSEGYKFTKIRIRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTGITYRQEDMPFTPEGLTPDIINPHAI PSRMTVGH LIECLQ
SKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQDYGYQLRGNEVMFNGHTGRKINSQFVGPTYYQRLKHMVDDKIHSRARGP
VQILVRQPMEGRARDGGLRGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLGLIAIANLRNNTFECKGCRNKTQI
SQVRLPYACKLLFQELMSMNIAPRMMVNP

Eudigraphis takakuwai (AB831729)

FYGREACWIVISSYFEEKGLVRQQLDSFDEFIQLMSVQRIVEDTPQIDLQAEAQHNSGEVETPPRPLLKFEQIYLSKPTHW
EKDGAPSPMPNEARLRNLTYASAPLYVDITKTVVKDGEDPIETQHQKMFIGKIPIMLRSNYCLLNGLTDRDLTELNECPL
DPGGYFIINGSEKVLIAQEKMANTVYVFSMKDSKYAFKSEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMMARGGQGVKSAIGQRIIAI
LPYIRQEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDQEMMEMVKPSLDEAFVIQEQQVALNFIGARGARPGVTKEKRYA
REILQKEMLPHVGISDFCETKKAYYLGYMVHRLLAALGRRELDLDRDHGNKRLDLAGPLAFLFRGLFRNLTKERVMY
QKFIDRGKDFSLAIAKTRIITDGLRSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIREGKLAKPR
QLHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAPILEFLEESMENLEIAPSIAADATKIFVNGCWVGIH RD
PEQLMNTLRLRRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVEQRLKKRHIENLKEREYNNSWQELVAS
GVVEYIDSMESETVMIAMTPDELADKGAA YCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYITN
FHVRMDTMAHVLYYPKPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDSVILNASAMDRGFFRSVHYRAYKDS
ESKRIGDQEEQFERPTRDTQGMRNAIYDKLDDGIVAPGVRVSAEDVIIGKTITIPENDDELEGATKRYTKRDISTFIRHS
EHGIADQVMVTNAEGYKFKCIRIRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTGITYRQEDMPFTAEGLTPDIINPHAI PSRMTIG
HLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLAEYGYHPRGNEVLYNGHTGRKLNAQIFLGPTYYQRLKHMVDDKI
HSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRGEMERDCQIAHGAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLGLICIANLRNNTFECKG
CRNKTQISQVRLPYACKLLFQELMAMSIAPRLTVCVANT

7 付録

Glyphiulus septentrionalis (AB831732)

AXWIVISAYFDDKGLVRQQLDSFDEFIQMSVQRIVEDTPPVDMQAEAQHATGEVENPPRYVLRFEQIYLSKPTHWEKDGA
PSPMPNEARLRNLTYSAPLYVDILKTVFKDGEDPVETQHQKMFIGKIPIMLRSTYCLLNGLTDRDLTELNECPLDPGGY
FIINGSEKVLIAQEKMATNTVYVFSLKDSKYAFKSEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMLARGGQGVRKSAIGQRIIAVLPYIK
QEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEMVKPSLDEAFVIQEQNVALNFIGARGAKPGVTKEKRIKYAKEILQ
KEMLPHGVSDFCETKKAFYLGVMVRLLAALGRRELDLDRDHGNKRLDLAGPLLAFLFRGLFRNLTKERVMYAQKFID
RGKDFSLAIAKTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIREGKLAKPRQLHNT
LWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAPILEFLEEMENLEIASSAINDATKIFVNGCWVGHIHRDPEQLM
NTLRKLRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLKRHIDMLKEREYNNYSWHDLVASGVVEY
IDTMEETVMLAMTPDDLQDKAVAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGYITNFHVRM
DTLAHVLYYPQKPLATTRSMEYLRFRELPGINAVAIASYTGYNQEDSVILNASAIDRGFFRSVHYRSYKDAESKRIGD
QEEQFEKPTRDTCQGMRNAIYEKLDDDGIAPIGVRVSAEDVIIGKTITLPENDDELEGTTKRTKRDISTFIRHSETGIV
DQVMVTLNAEGYKFCRKIRRSVRIQPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDMPFTAEGLTPDIIINPHAIPSRMTIGHLIEC
LQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGYHLRGNEVLYNGHTGRKMNAQIFLGPTYYQRLKHMVDDKIHSRAR
GPVQILVRQPMEGRARDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLGLIAIANLRNNTFECKGCRNKT
QISQVRLPYACKLLFQELMSMSIAPRMIPTS

Hansenella calaria (AB831735)

WIVISAYFDEKGLVRQQLDSFDEFIQMSVQRIVEDSPQIDLSEAAQHTSGEIEVPPRYLVKFEQIYLSKPTHWEKGAPS
PMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTIVKEGEDPIESQHQKTFIGKIPIMLRSTYCLLNGLTDRDLSELNECPLDAGGYFI
INGSEKVLIAQEKMATNTVYVFMSKDSKYAYKTEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMMARGGQGVKSAIGQRIIAVLPYIKQE
IPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDPEMMEMVKPSLDEAFVIQEQNVALNFIGARGPGVTDKRKYAKEILQKE
MLPHGVSDFCETKKAYFLGYVMVRLLAALGRRELDLDRDHGNKRLDLAGPLLAFLFRGLFRNLTKERVMYAQKFIDRG
KDFNLEIAKTKIITDGLKYSLATGNWGEQKKAHQARPGVSQVLNRLTYVSTLSHLRLNSPVGTDGKLAQPRQLHNTLW
GMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAPILEFLEEMENLEIAPSAIADATKIFVNGCWVGHIHRDPEQLMNT
LRKLRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLKKKHIEMLKEKEYNNYSWQDLVASSVVEYID
TMEETVMLAMTPDDLQEKGCACTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGYITNFHVRMDT
LAHVLYYPHKPLATTRSMEYLRFRELPGINAVVIAIASYTGYNQEDSVILNQSAVERGFFRSVYRAYKDSeskRIGDQE
EQFERPTRDTCGMRGAIYDKLDVDGIISPGVRVSGDDVIIGKTITMPENDDELEGTTKRTKDISTFLRPSETGIVDQ
VMVTLNNNDGMKFTKIRRSVRIQPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDMPFTVEGLTPDIIINPHAIPSRMTVGHLIECLQ
SKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLSEYGYHLRGNEVMYNGHTGRKINAQVFLGPTYYQRLKHMVDDKIHSRARGP
VQILVRQPMEGRSRDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLGLVAIANLRNNTYECKGCRNKTQI
SQVKLPYACKLLFQELMAMNIAPRMQVLAAPH

Hyleogloemeris yamashinai (AB831738)

FQTVSNMYDAEEEPFEDDETEEITPDLWQEAAWIVISAYFDEKGLVRQQLDSFDEFIQMSVQRIVEDSPQIDLQAEAQHS
AGEVETPPRYLLKFEQIYLSKPTHWEKGAPSPMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTIVKEDGDPPIETQHQKMFIGKIP
MLRSTYCLLSGLTDRDLTELNECPLDPGGYFIINGSEKVIIAQEKMATNTVYVFMSKDSKFAKAEIRSYLEHSSRPTST
LWVNMLARGGQGVRKSAIGQRVISIIPYIKQEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDQEMMEMVKPSLDEAFVIQE
QVALNFIGARGPGVTKEKRYAKEILQKEMLPHGVSDFCETKKAYLGVMVRLLAALGRRELDLDRDHGNKRLDLAG
LAGPLLAFLFRGLFKNLTKELRLYAQKFIDRGKDFSLAIRTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLT
YVSTLSHLRLNSPIREGKLAKPRQLHNTLWGMVCPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAPILEFLEEMENLE
EIAPSAIADATKIFVNGCWVGHIHRDPEQLMNTLKKLRRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVENQML
LKKRHIDMLKEREYNNYGHDLVASGVVEYIDTMEETVMLAMTPDDLADKGIACTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFP
DHNQSPRNTYQSAMGKQAMGYITNFHVRMDTlahVLYYPQKPLATTRAMEYLRFRELPGINAVVIAIASYTGYNQEDSV
ILNGSAVRGFFRSVHYRAYKDSESKRVGDQEEQFEKPTRDLCQNMRAIYDKLDDDGIAPIGVRVSADDVIIGKTITLP
ENEDELDGTTKRTKRDVSTFIRHSETGIVDQMVTLNAEGYKFAKIRRSVRIQPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDM
PFTAEGITPDVIINPHAIPSRMTVGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLHEYGYHLRGYEVLYNGHTG
RKLNTQIFIGPTYYQRLKHMVDDKIHSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRFGEMERDCQIAHAAQFLRERLFEVSDPY
RVHVCNLGLVAIANLRNNTFECKGCRNKTQISQVRLPYACKLLFQELMSMSISPRMSVG

Paobius pachypedatus (AB831744)

TLTMFEVEEAEFEDESEDITPDLWQEAAWIVISAYFDEKGLVRQQLDSFDEFIQMSVQRIVEDSPQIDLQAEAQHTTGE
VENPPRYLLKFEQIYLSKPTHWEKGAPSPMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTIVKEGEEQIETQHQKMFIGKIPIMLR
SXYCLLNSLTDRDLTELNECPLDPGGYFIINGSEKVLIAQEKMATNTVYVFMSKDSKYYKSEIRSCLEHSSRPTSTLW
NMMARGGQGVKSAIGQRIIGILPYIKQEIPIMIVFRXLGFVADRDILEHIIYDFDPEMMEMVKPSLDEAFVIQE
LNFIGARGPGVTDKRKYAKEILQKEMLPHGVSDFCETKKYYLGVMVRLLAALGRRELDLDRDHGNKRLDLAG
PLLAFLFRGLFRNLXKEVRMYAQKFIDRGKDFNLELAIAKTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLXRLTFAS
SLSHLRLNSPIREGKLAKPRQLHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAPIXEFLEEMENLEIA

PTAIADATKIFVNGCWVGIXRDPEQLMNTLRKLRQMDIIVSEVSMVRGIREREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLLKK
RHVDMLKEREYNNSWQDLVXSGVVEYIDTMEEETIMLAMTPDDXQDKRVAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHN
QSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNFHVRMDTLAHVLYYXQKPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDSIIVN
ASAIDRGFFRSVHYRAYRDAESKRVDQEEQFEKPNRDTQGMRNALYDKLDXDGIVAPGVRVSADDVIIGKTITLPEXD
DELEGTTKRYSKRDISTFIRHSETGIVDQVMVTLNAEGYKFTKIRIRSVXIPQIGDKFASRXGQKGTCGITXXQEDMPFT
VEGLTPDLIVNPHAIIPSRTVGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISQLQEQYGYHLRGNEVMYTGHTGRKI
NAQIFLGPLTYYQRLKHMVDDKIHSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRIH
VCNLCGLIAIANLRNNTFECKGCKNKTQISQVRMPYACKLLFQELMAMNIAPRMTVT

Pauropodidae sp. (AB831747)

VLDLWXXACWIVVISAYFEKGLVRQQLDSDEFIQLMTVQRVVEDSPEIELQAEAQHAGGEVDTPPKYFIKFEQIYLSKPT
HWEKGAPSPMPNEARLRNLTYAAPLYVDITKTVREGEDPVETQHLKYIGKIPIMLRSTYCLLHGLTDRDLTELNEC
PLDPGGYFIINGSEKVLIAQEKMANTVYVFAMKDSKYAYKTEIRSCLENSSRPTSTLWVNMMARGGQGGKKSAGQRII
GILPYIKQEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEVKPSLDEAFVIQEVSALNFIGARGARPGVTKEKRIK
YAREILQKEMLPHGVSDYCETKKAYFLGYMVHRLLLAALGRRELDLDRDHYNKRNLDLAGPLLAFLFRGLFRNLTKERVM
YAQKFIDRGKDFNLELAIKARIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIGRDGKLAK
PRQLHNTLWGMICPAETPEGAVGLVKNLALMAYISVGSPAPILEFLEEWSMENLEIAATNIADSTKIFVNGCWVGIH
KDPQLMNTLRKLRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVEDQKLLKKRHDMLKEREYNNSWQDLV
GSGVVEYIDTMEEETAMISNNPEELAEGIAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNSPRNTYQSAMGKQAMGIYI
TNFHVMDTLAHILFYPQPLATTRSMEFLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDSIILNASAIDRGFHRSVHYRSYKET
ENKRGVDQEETFEKPTRDAVQGMRNALYDKLDDGIIAPGIRVSADDVIIGKTITLPENDDELEGTTKRYKKRDISTFIR
HSETGIIDQVMLTLNADGYKFKIRVRSIRIPQIGDKFASRHGQKGTCITYRMDMPFTVDGITPDLIVNPHAIIPSRT
IGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGFHRLGNEVLYNGHTGRKINCQIFFGPTYYQRLKHMVDD
KIHSRARGPLQILVRQPMEGRARDGGLRGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNICGLIAIANLRNNTFEC
KGCKNKTQISQVRMPYACKLLFQELMAMSIAPRMMVT

Arrup holstii (AB831750)

HPIYGXXXCIVVISAYFDEKGLVRQQLDSDEFIQLMTVQRVVEDSPPIDLQAEAQHAGGEVENPPRYLLKFEQIYLSKPT
HWEKGAPSPMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTVKENEDPIETQHQKTFIGKIPIMLRSTYCLLNNLTDRDLTELNEC
PLDPGGYFIINGSEKVLIAQEKMANTVYVFSLKDSKYAYKAEIRSCLENSSRPTSTLWVNMMARGGQGVKKSAGQRII
AILPYIKQEIPMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEVKPSLDEAFVIQEVSALNFIGARGARPGVTKDKRIK
YAREILQKEMLPHGVSDFCETKKAYYLGYMVHRLLLAALGRRELDLDRDHYNKRNLDLAGPLLAFLFRGLFKNLTKERVM
YAQKFIDRGKDFNLELAIKTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIREGKLAK
PRQLHNTLWGMICPAETPEGAVGLVKNLALMAYISVGSPAPILEFLEEWSMENLEIAPIATAIDATKIFVNGCWVGIH
RDPEQLMNTLRKLRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLKKRHDMLKEREYNNSWQDLV
ASGVVEYIDTMEEETIMLAMTPDDLQDKEVAYCSTYSHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNSPRNTYQSAMGKQAMGIYI
TNFHVMDTLAHVLYYPQPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDSIINASAIDRGFHRSVHYRAYKDS
ESKRGVDQEEQFEKPSRDTCSMRNAIYEKLDGGIISPGVRSADDVIIGKTITLPENDDELEGSTRRTKRDISTFIR
HSETGIVDQVMTLNAEGYKFTKIRIRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDMPFTAEGITPDLIVNPHAIIPSRT
IGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGFHRLGNEVLYNGHTGRKINAQIFLGPLTYYQRLKHMVDD
KIHSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHLCNLCGLIAIANLRNNTFEC
KGCKNKTQISQLRIPYACKLLIQLMSMSIAPRMIT

Rhinotus sp. (AB831753)

WIVVISAYFDDKGLVRQQLDSDEFIQLMTVQRVVEDSPPIDLQAEAQHAGGELENPPRFLLKFEQIYLSKPTHWEKGAPS
PMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTVKDGEEPVETQHQKMFIGKIPIMLRSAVCLLSGLTDRDLTELNECPLDPGGYFI
INGSEKVLIAQEKMANTVYVFMSMKDSKYAFKSEIRSYLEHSSRPTSTLWVNMLARGGQGVKKSAGQRIIAILPYIKQE
VPIMIVFRGLGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEVKPSLDEAFVIQEVSALNFIGARGARPGVTKEKRVKYAKEVLQKE
MLPHVGVSDFCETKKAYYLGYMVHRLLLASLGRRELDLDRDHYNKRNLDLAGPLLAFLFRGLFKNLTKERVRYAQKFIDRG
KDFSLAIAKTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIREGKLAKPRQLHNTLW
GMICPAETPEGAVGLVKNLALMAYISVGSPAPILEFLEEWSMENLEIAPIATAIDATKIFVNGCWVGIHRDPEQLMNT
LRKLRRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKMLKKRHDLLKEREYNNSWHDLVASGVVEYID
TMXEETVMLSMTPEDLHDKGVGYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNFHVRMDT
LAHVLYYQPQPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAIATYTGYNQEDSVILNASAIDRGFHRSVHYRSYKDSSESKRIGDQE
EQFEKPTRDTQGMRNAMYDKLDDGIVAPGVRVSADDVIIGKTITIPENEDELEGTTKRTKRDISTFIRHSESGIVDQ
VMVTLNAEGYKFKCKIRIRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDMPFTAEGLTPDIINPHAIIPSRTIGHLIECLQ
SKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGFHRLGNEVLYNGHTGRKLNQIFLGPLTYYQRLKHMVDDKVHSRARGP
VQILVRQPMEGRARDGGLRGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLCGLIAIANLRNNTFECKGCRNKTQI
SQVRMPYACKLLFQELMAMSIAPRMLT

7 付録

Riukiaria holstii (AB831756)

IFVPSKMYEGEEEQFEEDESDEITPDLWQEAWIVVISAYFDDKGLVRQQLDSFDEFIQLMAVQRIVEDTPQIDMQAEAQHA
SGEVENPPRYLLKFEQIYLSKPTWEEKDGAFCPCMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTVIKDGEEXETQHQKMFIGKIP
MLRSAYCLLSNQNERDLAELNECPLDPGGYFIINGSEKVLIAQEKMANTVYVFTLKDSKYAYKAEIRSSLEHSSRPTST
LWVNMLARGGQGVKKSAIGQRIIAVLPYIKQEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEMVKPSLDEAFVIQE
NVALNFIGSRGARPGVTKEKRIKYAKEILQKEMLPHVAVGDFCETKKAYLGVMVHRLLAALGRRELDDRDHYGNKRLD
LAGPLAFLFRGLFKNLTKEVRYMAQKFIDRSKDFSLAIAKTRILTDLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLT
FASTLSHLRRLNSPIREGKLRPQLHNTLWGMICPAETPEGAAGVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEWSMENLE
EIAPSAIADATKIFVNGCWVGIHRDPEQLMNTLKKLRRQMDIIVSEVSMIRDIREIRIYTDAGRICRPLLIVEKQKLL
LKKRHIEMLKESEYNNYGHDLVASGVVEYIDTMEETVMLAMTPYDLQDKGIDYCSTFTCEIHPSMILGVCAISIIPFP
DHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNFHVRMDTLAHVLYYPQKPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDSV
ILNASAVDRGFFRSVHYRSYRDAESKRIGDQEEQFEKPTRDTCQSMRNAYDKLDDDGIIAPGVRVSAEDVIIGKTITLP
ENDDELEGSIKRYTKRDISTFVRHSETGIVDQVMVTLNAEGYKFCRKIRVRSVRIPQIGXKFA SRHGQKGTCITYRQEDM
PFTAEGITPDIIINPHAI PSRMTIGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNAQKISNLQEYGYHRLRGNEVLYNGHTG
RKLNAQIFIGPTYYQRLKHMVDDKIHSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRFXMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPY
RVHVCNLCGLIAIAIANQRNNTFECKGCRNKTQISQIRLPYACKLLFQELMSMSIAPRMIVG

Scolopocryptops rubiginosus (AB831759)

SSDLWXXAAWIVVISAYFDEKGLVRQQLDSFDEFIQLMSVQRIVEDSPQIDLQAEAQHTSGEVETPSRYLLKFEQIYLSKPT
HWEKGAPSPMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTVIKDGEDHTETQHQKTFIGKIPIMLRSTYCLNSLTDRDLTELNEC
PLDPGGYFIIXGSEKVLIAQEKMANTVYVFSLKDSKYAYKSEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMMARGGQGVKKSAIGQRII
GILPYIKQEIPIMIVFRALGFVADRDILDHIIYDFDDPEMMEMVKPSLDEAFVIQEQNVALNFIGARGARPGVTKEKRIK
YAKEILQKEMLPHVGVSDFCETKKAYLGVMVHRLLAALGRRELDDRDHYGNKRLDLAGPLAFLFRGLFRNLTKEVRM
YAQKFIDRGKDFNLELAIKTRITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIREGKLA
PRQLHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEWSMENLEEIAPSAIADSTKIFVNGCWVGIH
XDPEQLMNTLRLKLRQMDIIVSEVSMIRDIREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLKKRHIDMLKEREYNNYSWQDLV
ASGVVEYIDTMEETIMLAMTPDDLQDKGIGYCSTYTHCEIHPSMILGVCAISIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYI
TNFHVRMDTLAHVLYYPQKPLATTRSMEYLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDSIIINASAIDRGFFRSVHYRAYKDS
ESKRGDQEEQFEKPSREKCQGMRNAIYDKLDEGIVAPGIRVSADDVIGKTITLPENDELEGTTRRYTKRDVSTFIR
HSETGIVDQVMVTLNAEGYKFCRKIRRSIRIPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDMPFTGEGITPDILVNPHAI PSRMT
IGHLIECLQSKVSXNKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLQEYGYHRLRGNEILYNGHTGRKINAQMFLGPTYYQRLKHMVDD
KIHSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRIHVCNLCGLIAIAIANLRNNTFEC
KGCKNKTQISQIRLPYACKLLFQELMSMSIAPRMTVT

Siphonophora sp. (AB831762)

LWQEAXWIVVISAYFDDKGLVRQQLDSFDEFIQLMSIQRIVEDSPPIDFQAEAQHAGGEIENPLRYLLKFEQIYLSKPTW
KDGAPSPMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTAIRENEDPVE TQHQKMFIGKIPIMLRSA CLSGLTDRDLTELNECPL
PGGYFIINGSEKVLIAQEKMANTVYVFSLKDSKYAYKAEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMLARGGQGVKKSAIGQRIIAIL
PYIKQEVPIMIVFRGLGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEMVKPSLDEAFVIQEQSVALNFIGSRGAKPGVTKD KRIK
EILQKEMLPHVGVSDFCETKKAYLGVMVHRLLAALGRRELDDRDHYGNKRLDLAGPLAFLFRGLFRNLTKEVRYMAQ
KFIDRGKDFNLELAIKTRITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIREGKLA
PRQLHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEWSMENLEEIAPSAIADATKIFVNGCWVGIH
XQLMNTLRLKLRQMDIIVSEVSMIRDIREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLKKRHIDNLKEREYNNYSWHDLVASG
VVEYIDTMEETVMIAMTPDDLQDKGIAYCSTYTHCEIHPSMILGVCAISIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNF
HVRMDTLAHVLYYPQKPLATXRSXEYLRFREL PAGINAIVAIASYTGYNQEDS VI LN ASAVDRGFFRSVHYRSYKDAESK
RNGDQEEQFEKPTRDTCQSMRNAYEKLDDDGIIAPGVRVSADDVIGKTITLPENEDELEGTTKRTFKRDISTFIRSE
SGIVDQVMVTLNAEGYKFCRKIRRSIRIPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDMPFTAEGITPDIIINPHAI PSRMTIGH
LIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLQEYGYHRLRGNEVLYNGHTGRKLNQAQFLRERLFEISDPYR
VHVCNLCGLIAIAIANLRNNTFECKGC
RNKTQISQIRLPYACKLLFQELMSMSIAPRMMMTS

Sphaeropauropus glomerans (AB831768)

LWQEAXWIVVISAYFDEKGLVRQQLDSFDEFIQLMTVQRIVEDSPQIELQAEAQHSAGDVDPKYFVKFEQIYLSKPTW
KDGAPSPMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTVRDGEENETQQMOKTYIGKIPIMLRSTYCLLHALNDRDLTELNECPL
DPGGYFIINGSEKVLIAQEKMANTVYVFSMKDSKYAYKTEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMMARGGQGGGKKSAIGQRIIG
ILPYIKQEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEMVKPSLDEAFVIQEQNVALNFIGSRGARPGVTKEKRIY
AKEILQKEMLPHVGVSDFCETKKAYLGVMVHRLLAALGRRELDDRDHYGNKRLDLAGPLAFLFRGLFRNLTKEVRY
AQKFIDRGKDFNLELAIKTRITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRRLNSPIGRDGKLA
PRQLHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEWSMENLEEIASSIADATKIFVNGCWVGIH
K

DPDQLMNTLRKLRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVEDQKLLKKRHIDMLKEREYNNYGWQDLVG
 SGVVEYIDTMEETAMISNNPEELAEGLAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIVPFDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYIT
 NFHVRMDTLAHLFYPQKPLATRSMYEYLRFRELPAGINAIVAISSYTGYNQEDSIILNQSSIDRGFFRSVHYRSYKESE
 NKRVGDQEEQFEKPSRDVVQGMRNALYDKLDEGGIAPGLRVSADDVIIGKTITLQENDDELDGTTTRYTKKDISTFIRH
 SETGIIDQVMLTLNTEGYKFVKIRVRSIRIPQIGDKFASRHGQKGTCGITYRMEDMPFTVDGISPDLIVNPHAIPSRMTI
 GHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGFHLRGNEVLYNGHTGRKINTQVFFGPTYYQRLKHMVDDK
 IHSRARGPLQILVRQPMEGRARDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLGLIAIANLRNNTFECK
 GCKNKTQISQVRLPYACKLLFQELMAMSISPRMMVT

Sympylella vulgaris (AB831765)

GLIAQEKMATNTVYVFQVKDSKYAYKSEIRSCLEQSSRPTSTLWVNLARGGQGAKKSAIGQRIIGILPYIKQEIPVMIV
 FRGLGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEVKPSLDEAFVIQEQNVALNFIGARGARPGVTKEKRIKYAKEILQKEMLPHVG
 TSDFCETKKAYFLGYMVNRLLNAALGRRELDDRDHYGNKRLLAGPLAFLFRLFRTLTKDMKLHAQKFIDRGKDFDIG
 TALKSRIVSDGLKYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTYVSTLSHLRLNSPVGRDGKLAQPRQLHNTLWGMICPA
 ETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEEWSMENLEEITPSAIAESTKIFVNGCWVGIHRDPDQLMSTLIKLR
 QMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLRKHLELLKEREYNNYGWQNLVADGVVEYIDTMEET
 VMLAMTPDDLDKSEGAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNSPRNTYQSAMGKQAMGVYITNFHVRMDTLAHVLY
 YPHKPLATTRSMYEYLRFRELPAGINAIVAIASYTGYNQEDSVIVNASAVDRGLFRSIFFRAYRDQESKKSGDQEELLEKP
 VRESCQGMRHAIYDKLEDDGIISPGRTRVSGDDVIIGKTITLPQNEDELDSTTKRFIKRDVSTFLRSSETGIVDQVMVTN
 NEGYKFTKVRVRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTCGITYRQEDMPFTCEGITPDIIINPHAIIPSRMTVGHIECLVSKVAAN
 KGEIGDATPFNDTINVQVSSMLQEYGYHLRGNEVMYNGHTGRKINAQIYLGPTYYQRLKHMVDDKIHSRARGPLQILVR
 QPAEGRSRDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRIHICNICGFIATANLRNGTFECKGCKNKTQISQVLLP
 YACKLLFQELMAMNIAXRMMVTNNQ

Trigoniulus corallinus (AB831774)

SKGVRLVLITMAFDAEEIAEDDDSEEITPDLWQEAAWIVISAYFEDKGLVRQQLDSFDEFIQMAVQRIVEDSPQIDLQA
 EAQHATGEVENPPRYLLKFEQIYLSKPTHWEKGAPSPMMPNEARLRNFTYSAPLYVDITKTVIKDGEDPIETQHQKMFI
 GKIPIMLRSTYCLNGLTDRDLTELNECPLDPGGYFIINGSEKVLIAQEKMATNTVYVFSLKDSKFAFKAIEIRSCLEHSS
 RPTSTLWVNLARGGQGVRKSAIGQRIIAVLPYIKQEIPIMIVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEVKPSLDEAF
 VIQEQNVALNFIGARGARPGVTKEKRIKYAKEILQKEMLPHGVSDFCETKKAYYLGYMVHRLLLAALGRRELDDRHYG
 NKRLLAGPLAFLFRGLFRNLTKEVRYMAQKFIDRGKDFSLAIAKTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQV
 LNRLTFASTLSHLRLNSPIREGKLAQPRQLHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEWS
 MENLEEIAPSAIADATKIFVNGCWVGIHRDPQLMNTLRLRRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVE
 NQKLLKKHQHIDMLKQRCDYNSYGHDLVASGVVEYIDTMEETVMISMTPDDLQDKGVAYCSTYTHCEIHPSMILGVC
 ASIIPFPDHNSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNFHVRMDTLAHLVYYPQKPLATTRSMYEYLRFRELPAGINAIVAIASYTG
 YNQEDSVILNASAVDRGFFRSVHYRSYKESESKRIGDQEEQFEKPVRDACQGMRNAIYDKLDDDGITAPGVRSADDVII
 GKTITLPENDDELETTKRFKRDISTFIRHSETGIVDQMVTLNAEGYKFCKIRRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTCGI
 TYRQEDMPFTAEGITPDIIINPHAIIPSRMTIGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGYHLRGNEV
 LYNGHTGRKLNAQIFLGPTYYQRLKHMVDDKIHSRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERL
 FEVSDPYRVHVCNLGLIAIANLRNNTFECKGCRNKTQISQVRLPYACKLLFQELMSMSIAPRMIVT

Yamasinaium noduligerum (AB831777)

SMAGACWIVISAYFDDKGLVRQQLDSFDEFIQMSVQRIVEDSPQIDLQAEAQHATGEVENPPRYLLKFEQIYLSKPTHWE
 KDGAPSPMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTVKDGEDPIETQHQKMFIGKIPIMRSAYCLLNGLTDRDLTELNECPLD
 PGGYFIINGSEKVLIAQEKMATNTVYVFSLKDSKYAFKSEIRSCLEHSSRPTSTLWVNLARGGQGVKSAIGQRIIAIL
 PYIKQEVPIMIVFRGLGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEVKPSLDEAFVIQEVSVALNFIGARGARPGVTDKRRIKYAK
 EILQKEMLPHGVSDFCETKKAYYLGYMVHRLLLASLGRRELDDRHGNKRLLAGPLAFLFRGLFKSLTKEVRYMAQ
 KFIDRGKDFSLAIAKTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRLNSPIREGKLAQPRQ
 LHNTLWGMICPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEWSMENLEEIAPSAIADATKIFVNGCWVGIHRDP
 EQLMNTLRLRQMDIIVSEVSMIRDIRDREIRIYTDAGRICRPLLIVENQKLLKKRHIDMLKEREYNNYSHDLVASG
 VVEYIDTMEETVMLAMTPDDLQVKGIAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNF
 HVRMDTLAHLVYYPQKPLATTRSMYEYLRFRELPAGINAIVAIASYTGYNQEDSVIINASAIDRGFFRSVHYRSYKDAESK
 RIGDQEEQFEKPTRDTCQGMRNAIYDKLDDDGIIAPGVRSADDVIIGKTITIPENEDELETTKRFKRDISTFIRHSE
 SGIVDQMVTLNAEGYKFSKIRVRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTCGITYRQEDMPFTAEGITPDIIINPHAIIPSRMTIGH
 LIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGYHLRGNEVLYNGHTGRKLNAQIFLGPTYYQRLKHMVDDKIHS
 SRARGPVQILVRQPMEGRARDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLGLIAIANLRNYTFECKGC
 RNKTQISQVQLPYACKLLFQELMSMSIAPRMI

7 付録

Zoosphaerium sp. (AB831780)

CWIVISAYFDEKGLVRQQQLDSFDEFIQMSVQRIVEDSPQIDLQAEAQHAAGEVETPPRYLLKFEQIYLSKPTHWEKGAPSPMMMPNEARLRNLTYSAPLYVDITKTVIKEGEDPIETQHQKMFQGKIPIMRSAYCLLNGLTDRDLTELNECPLDAGGYFIINGSEKVLIAQEKMATNTVYVFSMKDSKYAFKAEIRSCLEHSSRPTSTLWVNMLARGGQGVRKSAIGQRVIAIIPYIKQEIPIMVVFRALGFVADRDILEHIIYDFDDPEMMEMVKPSLDEAFVIQEQNVALNFIGARGARPGVTKERRIKYAKEILQKEMLPHVGVSDFCETKKAYYLGYMVHRLLAALGRRELDLDRDHYGNKRLDLAGPLAFLFRGLFKNLTKEVRMYSQKFIDRGKDFSLAIAKTRIITDGLRYSLATGNWGDQKKAHQARAGVSQVLNRLTFASTLSHLRLNSPIGREGKLAKPRQLHNTLWGMVCPAETPEGGAVGLVKNLALMAYISVGSQPAILEFLEEWSMENLEEIAPSIAADATKIFVNGCWVGIHRDPEQLMNTLRKLRRQMDIIVSEVSMIRDIREIRIYTDAGRICRPLLIVENQLLLKKRHIEMLKEREYNNYSWHDLVGSGVVEYIDTMEEETVMLAMSPEDLQDKGVAYCSTYTHCEIHPSMILGVCASIIPFPDHNQSPRNTYQSAMGKQAMGIYITNFHVRMDTLAHVLYYPQKPLATTRAMEYLRFRELPPAGINAIVAIASYTGYNQEDSVILNASAVDRGFFRSVHYRSYKDAESKRVGDQEEQFEKPTRDTCQGMRNAIYDKLDDGIVAPGVRVSADDVIIGKTITLPENEDELEGTTKRYTKRDISTFIRHSETGIVDQVMVTLNAEGYKFCRKIRIRSVRIPQIGDKFASRHGQKGTCITYRQEDMPFTVEGLTPDIINPHAIPSRMTVGHLIECLQSKVSANKGEIGDATPFNDTVNVQKISNLLQEYGYHLRGNEVLYNGHTGRKMNAQIFLGPTYYQRLKHMVDDKIHSRARGPLQILVRQPMEGRARDGGLRFGEMERDCQISHGAAQFLRERLFEVSDPYRVHVCNLCGLVAIANLRNNTFECKGCRNKTQISQLRVPYACKLLFQELMSMSIAPRMHVG

7.3 解析に用いたアライメント

配列決定済みである多足類のゲジ目と六脚類5目、甲殻類3目、鋸角類3目のデータと本研究で得られたデータとを併せてMafftによる多重整列、Gblocksによる配列選択を経て得られたアライメントをPhylip形式で示した。本研究では、以下の配列を用いて系統解析と分岐年代推定を行った。

(1, *Parasteatoda tepidariorum*; 2, *Ammothella biunguiculata* 3, *Anaulaciulus simplex*; 4, *Cryptotympana facialis*; 5, *Cyclops vicinus*; 6, *Daphnia pulicaria*; 7, *Diplomaragna* sp.; 8, *Eudigraphis takakuwai*; 9, *Glyphiulus septentrionalis*; 10, *Hansenella caldaria*; 11, *Hyleogloemeris yamashinai*; 12, *Limulus polyphemus*; 13, *Paobius pachypedatus*; 14, *Oyamia lugubris*; 15, *Pauropodidae* sp.; 16, *Petrobiellus takunagae*; 17, *Arrup holstii*; 18, *Reticulitermes speratus*; 19, *Rhinotus* sp.; 20, *Riukiaria holstii*; 21, *Scolopocryptops rubiginosus*; 22, *Siphonophora* sp.; 23, *Sphaeropauropus glomerans*; 24, *Sympylella vulgaris*; 25, *Thereuonema tuberculata*; 26, *Thrips palmi*; 27, *Trigoniulus corallinus*; 28, *Triops granarius*; 29, *Yamasinaium noduligerum*; 30, *Zoosphaerium* sp.)

1	FXFPYLINRA	NHLKISSFFP	LGRIKNIRTI	IRDSVLQSRQ	MGKRENKIIN
2	FDLTYLLNRA	NHLKVTKFPF	LGRVKNRTV	IKNVVLQSKQ	LGKRENKSIN
3	FDFYLLTRA	AHNVGSFFP	LGRIKDARST	VRTSMMNSKQ	MGKRENKIIN
4	FDFPYLINRA	KHLCNCKNFTF	LGRIKNIRSV	IRQQVLQSKQ	MGKRENKHVN
5	FDFPYLINRA	KHLCNAKTFPF	LGRVKNIKSN	IRETIMQSKQ	MGKRENKVIN
6	FDLPHYLLNRA	KHLCRGKFDF	LGRIKDKKSA	IKETMIQSKQ	MGRRENKSIN
7	FDLPHYLLNRA	GHLKAGEFFP	LGRLRNRTT	VRSLITQSKQ	MGKRENKIIN
8	FDLFYLLNRA	KTLDVKTFFP	LGRIRNARTL	VKTQILQSKQ	MGKRENKAIN
9	FDLTYLISRA	SHLNVVFYFPY	LGRIKDIKTL	VQSSITQSKQ	LGKRENKIIN
10	FDLPHYLLNRA	AHGLKDFPF	WGRVKDSKSV	IKVQMIQSKQ	MGKRENQIN
11	FDLPHYLINRA	IHLGVGLFFP	LGRIKNRTA	VRTTMLQSKQ	MGRREQKIIN
12	FDITYLINRA	KTLNVKPFPP	LGRVINRASV	IKNNSMIQSKQ	MGRRENKFIN
13	FDLTYLLTRA	STLKVNKFPP	LGRLKDMRTV	VRTKMLQSKQ	LGRENKSIN
14	FDLPHYLINRA	KHLKAAHFPP	LGRITNIQSV	IKEQVMQSKQ	TGRRENKLIIN
15	FDVFPYLKRA	QTLRVEKFAF	LGRMQNVRSV	VKKTILQSKQ	MGKRENQTTN
16	FDFPYLLNRA	QHLGVKDFPF	LGRIKDRTV	VKETVLQSKQ	LGRENKFIN
17	FDLCYLLNRA	NHLKAKYFAY	LGRVKDVKTG	IRTVVVLQSKQ	MGRRENKNIN
18	FDFPYLINRA	NHLVKNFTY	LGRVKNIRSV	IKDQVLQSKQ	MGRRENKSMN
19	FDLCYLLNRA	AHNVKTFFP	LGRIKDCRTC	IRTAVTQSKQ	MGRRENKFTN

20	FDFYYLLNRY	SHLNVSTFPF	LGRLKDVKTN	IRTAMLFSKQ	LGKRENKIIN
21	FDFPYLLNRA	NHLKVKEFPY	LGRLKNIRTA	VKTAIMQSKQ	MGKRENKNTN
22	FDLFYLLNRA	IRLNVIDFPY	LGRIKXAKTV	VRTAMVQSKQ	MGKRENKIIN
23	FDVPYLIKRA	ETLRVRTFCY	LGMRMNVQSR	VRKTVLQSKQ	MGKRENQMTN
24	FDLPYLLNRA	THFGLDRFAF	LGRIKNTKSQ	IKVQMMQSKQ	MGKRENKAIN
25	FDLYYLLSRA	NHLKVPKFY	LGRVKDRTI	IKTQMLQSKQ	MGRRENKNIN
26	FDFPYLINRA	KHLTVKNFTY	LGRVKDIQSV	IKESQLFSKQ	MGRRENKNVN
27	FDLIYLINRA	AHLHVKTFPF	LGRIKDIQTT	IRTAIVQSKQ	MGRRENKIIN
28	FDLPYLLNRA	RHLGIKNFPF	LGRIKDIPSV	IKETVLQSKQ	MGRRENKSIN
29	FDLWYLLINRA	AHLKVSSFPF	LGRIKDRTT	IRTMMTQSKQ	MGKRESKIIN
30	FDLPYLLNRS	KHLGVKNFNY	LGRIKDIQTI	IRTSVLQSKQ	MGKRENKIIN
	IEGRIQLDLL	QILVRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLQEQQEDVQ	HTIITDLQNG
	IEGRVQFDLL	LVLLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVH	HSIITDLQNE
	IEGRTQFDLI	LVLLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HTIITDLQNG
	FEGRVPFDLL	LVLLRDYKLR	SYTLNSVSYH	FLQEQQEDVH	HTIITDLQNG
	IEGRVQLDLL	LILVRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLQEQQEDVH	HSIITDLQNG
	IEGRVQFDLL	LVLLRDYKLR	SYTLNSVSYH	FLCEQQEDVH	HSIITELQEG
	IEGRTQLDLI	MILLRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLQEQQEDVQ	HQIITDLQEG
	IEGRTQFDLL	LVLLRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLGEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	IEGRTQFDLL	QVLLRDYKLR	SYSLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HTIITDLQNG
	VEGRTLFDLL	FILLRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLTEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	IEGRTQFDLL	LVLLRDYKLR	SYSLNAVSFH	FLHEQQEDVH	HSIITDLQNG
	TEGRIQFDLL	LVLLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	IEGRTQFDLL	LVLLRDYKLR	SYRLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	IEGRVPFDLL	MVLVRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLQEQQEDVH	HNIISDLQNG
	IEGRTLLDLL	PILIRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLGEQQEDVQ	HTIITDLQNG
	TEGRVLFDLL	LVLVREYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIISDLQNG
	IEGRSQFDLL	LVLLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	CEGRVPFDLL	LILVRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLGEQQEDVH	HSIITDLQNG
	IEGRTLFDLL	MVLLRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLQEQQEDVH	HSIIADLQNG
	IEGRTQFDLL	LVLLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQMG
	IEGRVQFDLL	QILLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	IEGRAQFDLF	HVLLRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLQEQQEDVQ	HAITDLQNG
	IEGRTLFDLL	PILIRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQENVQ	HNIISDLQNG
	IEGRTEFDLL	FILLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLTEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	IEGRTQFDLL	LILLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	FEGRVPFDLL	LVLVRDYKLR	SYTLNAVSYH	FLQEQQEDVH	HSVITDLQNG
	IEGRVQFDLF	QVLLRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	TEGRVVF DLL	LLLVRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVH	HSIISELQEG
	IEGRTQFDLL	SVLQRDYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HTIITDLQNG
	MEGRTQFDLL	MVLLREYKLR	SYTLNAVSFH	FLQEQQEDVQ	HSIITDLQNG
	SDQTRRRLAV	YCLKDAMLPL	RLLEKLMCVI	NYMEMSRVTG	VPLTYLLSRG
	SEQTRRRLAV	YCLKDAMLPL	RLLEKLMCII	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	NDQTRRRLAV	YCLKDAYLPL	KLLEKLMCII	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	DDQTRRRLAV	YCLKDAYLPL	RLLDKLMCII	NYMEMSRVTG	VSLSSLLTRG
	NAQTRRRLAV	YCLKDAYLPI	RLLDKLMCVI	NYMEMARVTG	VPLSYLQTRG
	NPQTRRRLAV	YCLKDAHLPL	RLLDKLMCLT	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	TEQTRRRLAV	YCLKDALLPI	KLLEKLMCVI	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	TEQTRRRLAV	YCLKDAYLPL	KLLQKLMAVI	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	NEQTRRRLAV	YCLKDAYLPL	KLLEKLMCII	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	NEQTRRRLAV	YCLKDALLPL	KLLDKLMCII	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	NEQTRRRLAI	YCLKDAYLPL	RLLDKLMCII	NYMEMARVTG	VPM SYLLSRG
	NEQTRRRLAV	YCLKDAMLPL	RLLDKLMCII	NYMEMARVTG	VPLSYLLSRG
	NEQTRRRLAV	YCLKDAYLPL	RLLDKLMCIF	NYMEMARVTG	VPLSYLLTRG
	NPQTRRRLAI	YCLKDAYLPL	RLLDKLMCVI	NYMEMARVTG	VSLGSLLTRG
	NEQTRRRLAV	YCLKDAYLPV	RLLDKLMVT	NAIEMARVTG	VPLSYLITRG
	NSQTRRRLAV	YCLKDSYPL	RLLDKLMCII	NYMEMARVTG	VSLPSLLTRG
	NEQTRRRLAV	YCLKDAYLPL	RLLDKLMCFY	NYMEMARVTG	VPLSYLLMRG

7 付録

NPQTRRLAV YCLKDAYLPL RLLDKLMCVI NYMEMSRVTG VSLSSLLTRG
CDQTRRLAV YCLKDAYLPL KLLEKLMCVI NYMEMARVTG VPLSYLLTRG
NEQTRRLAI YCLKDALLPL KLLEKLMCII NYMEMARVTG VPLSYLLTRG
NDQTRRLAV YCLKDAYLPL RLLEKLMCFF NYMEMSRVTG VPLSYLLSRG
DEQTRRLAI YCLKDAYLPL KLLEKLMCVI NYMEMARVTG VPLSYLLTRG
NQQTRRLAV YCLKDAYLPV RLLDKLMCVT NAIEMARVTG VPLSYLITRG
NDQTRRLAI YCLKDAVLPL KLLDKLMCVI NYMEMARVTG VPLSYLLNRG
NEQTRRLAV YCLKDAYLPL RLLDKLMCLF NYIEMARVTG VPLSYLLTRG
TSQTRRLAV YCLKDAYLPL RLLEKLMCII NYMEMARVTG VTLGSLLTRG
NEQTRRLAV YCLKDAYLPi KLLDKLMCII NYMEMARVTG VPLSYLLTRG
NAQSRRRLAV YCLKDACLPL RLLEKLMCII NSMEMARVTG VPLSYLQTRG
NDQTRRLAV YCLKDAYLPL KLLEKLMCVI NYMEMARVTG VPLSYLLSRG
NDQTRRLAV YCLKDAYLPL KLLDKLMCII NYMEMARVTG VPLSYLLTRG

QQIKVVSQQL RAKEHDFIM PTFTGATVIE PVKGYYSDPI STLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RKAEEQDLVM PVYTGATVIE PCKGYYNVPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAKEHDFVI PTFIGATVIE PKQGYYKVPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAKEKNYVM PTYEGATVIE PIKGYYKVPI ATLDFSSLYP
QQIKVISQQL RKAMEQDLLI PTFEGATVIE PKRGYYDMPV ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAKEQGLLM PVFEGATVIE PIRGYYSQPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAKEQDFVL PTFEGATVIE PIQGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVMSQQL RAKEEHGFVI PAFTGATVIE PKQGYYDKPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAKEHDFVI PTYTGATVIE PKQGYYKDPI ATLDFSSLYP
QQIKVMSQQL RAKAQEQDLLL PTYTGATVIE PVVGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVISQLI RAKEQNLVL PTYVGATVIE PVQGFYEDPI ATLDFASLYP
QQIKVVSQQL RAKEHDLVI PVFTGATVIE PVKGYYKDPI ATLDFSSLYP
QQIKVISQQL RAKEQDLII PAYTGATVIE PVAGYYDVPI ATLDFASLYP
QQIKVVSQQL RAKEKGYLM PTFEGATVIE PRKGYYSDPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RKAAYDVLV PSYTGATVID PEAGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RKAREKDFVI PTYEGATVIE PERGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVMSQQL RAKEHDFVI PAYTGATVIE PIAGYYDVPI ATLDFASLYP
QQIKVVSQQL RKAREKGYLM PAYEGATVIE PKKGYYSDPV ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RKAREYDYYI PTYTGATVID PKQGYYKLPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAAKATDFII PTFTGATVID PHQGYYKEPI STLDFNLYP
QQIKVVSQLM RHAKLHDLM PAYTGATVIE PAVGYYPDPI AXLDFASLYP
QQIKVVSQQL RAKEEYNYVI PVFVGATVIE PKQGYYSVPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RKARQKHLLM PSYTGATVIE PLVGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVISQQL RKAREQDLLI PTFTGATVIE PLIGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVISQQL RKSKEHDFVI PTYTGATVIE PSVGYYNEPI ATLDFASLYP
QQIKVVSQQL RAKEHDYIM PTYEGATVIE PKRGYYGDPi STLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAKEHDFIL PTYTGATVXE PKQGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RAKEEGYLM PVYEGATVIE PIKGYYDVPI ATLDFSSLYP
QQIKVVSQQL RKAREYDYYI PVFTGATVIE PKQGYYNVPI ATLDFSSLYP
QQIKVISQQL RAKEHDLVI PVYMGATVIE PRQGYYKDPI TTLDFSSLYP

SIMMAHNLCY TTLLRDQLEA NEFIKTPSNN LFVKKSVRKG LLPEILENLL
SIMMAHNLCY TTLLKDSLIP DEFIKTPSGN YFKKSTVRKG LLPEILEALL
SIMMAHNLCY TTLLRNSLET NEYIKTPSND YFLKKSVRKG LLPDILESSL
SIMIAHNLCY TTLLRLALT DQFSRTPANY FFKVSSLRKG LLPEILEDLL
SIMMAHNLCY TSLIASQMPN DQYICTPSGN YFVKASVRKG LLPEILESLL
SIMMAHNLCY TSLLKDKLKE DQYIKTPAGN YFVKASVRKG LLPEILEALL
SIMMAHNLCY TTLVQCGLTN DEYIKPTGN FFKVSSVRKG LLPEILEHLL
SIMMAHNLCY TTLVRESLQN EEITRTPSGN QFKVKASVRKG LLPDILEHLL
SIMMAHNLCY TTLVRRNNLQD DEYIKTPSGD YFLKKTIRKG LLPEILENLL
SIMIGHNLCY TTLLRDKLKP DEFICTPSNN FFKVKKSVRSG LLPEILENLL
SIMMAHNLCY TTWIDNILEK DEFIRTPSGN LFVKKSSLRRG LLPEILESLL
SIMIAHNLCY TTLLRIQMNP DEFIKTPSDN YFVKKSVRKG ILPEILENLL
SIMIAHNLCY TTVLRESLSP DDFIKTPSND YFVKEHVRGG LLPDIVKDLL
SIMMAHNLCY TTLLKLELTP DQYVKTPAGN FFVTAAVRKG LLPEVLESLL
SIMMAHNLCY TTLLRTQLGT NDFIKPTGQD YFVKAHVRKG LLPEILEDLL

SIMMAHNLCY TTLLKGLTP DLYVETPAGS MFKSTVRKG LLPEILESLL
 SIMIAHNLCY TTVLREKLSA EEFIKTPSND YFVKKQVRKG LLPEIVENLL
 SIMMAHNLCY TTLLRLGLSP DQYIKTPASN FFVNKSVRKG LLPEILENLL
 SIMMAHNLCY TTMVALGLAA DEYIKTPAGD YFIKKSVRKG LLPEILENLL
 SIMMAHNLCY TSLLRANMNP DDFIRTPSGD YFVKNSIRKG LLPNIVENLL
 SIMIAHNLCY TTVLSLKLKV DEFIKTPSND CFVKKDVRKG LLPDVLENLL
 SIMIAHNLCY TTMLVFG LAP DEYIKTPSGD FFVKKSTRKG LLPEILENLL
 SIMMAHNLCY TTLLRDSLTD QDYIRTPSAD LFVKASVRKG LLPEILEDLL
 SIMMAHNLCY TTVLRNQLQS DEFICTPSSN CFVKPSLRRG ILPEILDNLL
 SIMIAHNLCY TTVLRENLNP EDFIKTPSND YFMKSHVR RG LLPEIVENLL
 SIMMAHNLCY TTLLKGLTP DQYSHTPANN YFVKASVRKG LLPEILESLL
 SIMMAHNLCY TTVLRTGLGA DEFIKTPSGD YFVKKSVRKG LLPDILESLL
 SIMMAHNLCY TTLLTDSLAA DQFIKTPSGN YFVKSTIRKG LLPDILENLL
 SIMMAHNLCY TTMVTLGLA EYIKTPSGD YFVKKCLRTG LLPEILESLL
 SIMMAHNLCY TTLLRDMLKP EDFIKTPSGN YFVKQHLRKG LLPLILEHLL

 SARKKAKDDL KKETDPFKKK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKKAKTDL KNETDPFKRK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKKAKEEL KVETDPFRRK VLDGRQLALK LSANSVYGF GAQVGKLPCL
 NARKRAKLDL KNETDPFKKK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKRAKNEL KNETDPFKMK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKKDL AVETDPLRKK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 GARKKAKDDL KVETDPLRRK VLDGRQLALK LXANSVYGF GAQVGKLPCL
 QARKRAKDEL KKEMDPFRRS VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKEDL KVETDPFIRK VLDGRQLALK LSANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKKAKTDL KNEKDPFKCK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKDDL XQETDPFARK VLDGRQSA LK MSXNSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKRAKEDL KKETDPLRKK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKDDL KKETDPLRRK VLDGRQLALK MSANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKHAKEEL KQETDPFRQK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKQAKNEL AKETDPLRKR VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKEDL KKETXPLRCK VLDGRQLALK ISXNSVYGF GAXVGKLPCL
 AARKKAKDDL KKETNPFRRK VLDGRQLALK LSANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKADL KEEKDPFRQK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKKAKDDL KKETDPFRRR VLDGRQVALK LSANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKDDL KVETDPFKRK VLDGRQLALK LSANSVYGF GAQIGKLPCL
 HARKRAKEDL KKETDPLRRK VLDGRQVALK LSANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKKAKDDL KRETQFRRK VLDGRQLALK LSANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKAAKNEL ARESNPLRKR VLDGRQLALK MSANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKKAKNDL KNEKDEFKRK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKADL KNETDPLRKK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 NARKKAKADL KKETDPFKQK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKEDL KNETDPLRK R VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 AARKKAKNEL AVETDPFRRK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL
 SARKKAKDDL KKETDPFRRK VLDGRQLALK LSANSVYGF GAQVGKLPCL
 EARQKAKDDL KLEKDSLKRK VLDGRQLALK ISANSVYGF GAQVGKLPCL

 AISQSVTAFG RMMIDETKRL VEEKYKVENG YSHTAKVIYG DTDSVMVNFG
 EISQSVTAFG RMMIEETKTK VEEKFTVQNG YKHNSKVIYG DTDSVMVNFG
 EISQSVTSFG RQMIEETRMA VENRYTVMNG YQHDAKVIYG DTDSVMVNFG
 EISSSVTSYD RTMIEQTKQE VEQHYCIANG YQHDAVVYVYD DTDSVMVKFG
 EISQSVTAFG RKMIEFTKNE VEQRYTIDNG YEFSAEVIYG DTDSVMVKFG
 EISQSVTAFG RMMIEKTSTE VEAKFRVENG YAHDAKVIYG DTDSVMVKFG
 EISGSVTAFG RTMIEQTKNE VEGKFKIING YPFDAKVIYG DTDSVMVKFG
 EISQSVTAFG RQMIDTTKHE VEAQYTVANG YPHDAQVIYG DTDSVMVKFG
 EISQSTTAFG RQMIEKTKTE VENKYTVANG YKHDAIVIYG DTDSVMVKFG
 EISQSTTAFG RQMIEETKQE VERLYTIANG YQHNAKVIYG DTDSVMVKFG
 PISQSVTAFG RQMIEKTKQE VEKHYTVANE YEHDAKVIYG DTDSVMVNFG
 EISQSVTAFG RMMIEKTCTL VEEKYNIANG YAQNAKVIYG DTDSVMVNFG
 EISQSVTAFG RQMIELTKQQ VEAKFTVANG YKYDAKVVYVYD DTDSVMVKFG

7 付録

EISSSVTAYG RTMIEQTKQE VEQKYSVTNG YEH DAMVIYG DTDSVMVKFG
EISQSVTGFQ RDMIQFTAAE VTKKYTVANG YAHD AKVIYG DTDSVMVKFN
EISGSVTAFG RQMIEFTKQQ VENKFCVENG YSHNAKVIYG DTDXVMVRFG
EISGSVTAFG RQMIEKTKSL VEEKYTMANG YEFDAKVIYG DTDSVMVKFG
EISGSVTAFG RTMIEQTKQE VEQHYNVANG YKNDAEVIYG DTDSVMVKFG
EISGSVTAFG RTMIEQTKTE VELKYTIENG YKHDAKVIYG DTDSVMVLFG
EISQSVTAFG RQMIEKTKTE VEAKFKIENG YKHNAKVIYG DTDSVMVKFG
EISQSVTAFG RQMIEKTRSV VQEKFVTVANG YKKNAEVIYG DTDSVMIRFH
EISGSVTAFG RTMIEKTKCE VEQRFRFENG YEHDAKVIYG DTDSVMVQFG
EISRSVTAFG RQMIEQTARE VENRYTIANG YQHDAKVIYG DTDSVMVKFS
EISQSVTAFG RIMIEKTKEA VEKHYRIDNG YAHNSQVIYG DTDSVMVKFG
EISQSVTAFG RCMIEKTKST VEAKYTKANG YKQNAQVIYG DTDSVMVKFG
EISGSVTAFG RTMIEQTKTE VETKYRIENG YEHDAVVIYG DTDSVMVKFG
EISQSVTAFG RQMIEQTRHE VESHYTMENG YTQNATVIYG DTDSVMVNFG
EISQSVTAFG RMMIEQTRLE VEAKFKVENG YPFDAKVIYG DTDSVMVRFG
EISGSVTAFG RTMIEKTKCE VELKYRVENG YKHDAKVIYG DTDSVMVKFG
EISQSVTAFG RQMIEKTKQE VESHFTRANG YKQDAKVIYG DTDSVMVDGF

VKTVKEAMDL GREAAANFVSS HFEKPIKLEF EKVYYPYLLI NKKRYAGLYF
VDSVASAMEL GKEAAEFVSK GFVSPIKLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYF
IDNIAESMKL GRGAAEFVTH RFVQPIKLEF EKVYYPYLLI NKKRYAGLYY
VTTLEEAMEL GREAAEVVTT KFIKPIKLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYF
VATVAEAMKL GQEAAEFVSE KFIKPIKLEF EKVYHPYLLI NKKRYAGLYF
VSTVAEAMVL GREAAEFVSA KFIKPINLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYW
VXTVAEAMEL GREAAQYVTL KFVKPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VETVSEAMLL GREAAQFVTT KFINPIKLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYF
VSTVEEAMAL GREAAEYVTE KFIKPINLEF EKVYYPYLLI NKKRYAGLYY
VQTVADAMKL GQEAAATEVTK KFIKPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VKTVKEAMDL GREAAQIVSE NFVVKPIKLEF EKVYYPYLLI SKKRYAGLYF
VEALKQVMEL GKVAAEYVSG HFTSPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYY
VDTVAEAMVH GREAAEVVTA TXVKPIKLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYF
VKTLEEAMEL GREAAKFVSE KFVNPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VKTVAEAMEL GREAAANFVSA KFPPPIKLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYF
VSTVAEAMVL GKEGADYVSS KFIKPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
PTDLVTTMER GREAAANFVTQ SFVSPIKLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYF
VKTLEEAMEL GRDAANYVST RFPPPIRLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYF
VATVAEAMEL GREAAEYVTQ KFIKPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VETLEEAMEL GREAAQFVTS KFVNPIKLEF EKVYFPYLLI SKKRYAGLYY
VDNVADAMDL GREAAAXISK EFVDPPIKLEX EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VQTVLEAMKL GREAAEVVTT KFIEPIKLEF EKVYYPYLLI NKKRYAGLYF
VKTVAEAMEL GREAADYVSD KFVKPIKLEF EKVYYPYLLI SKKRYAGLYF
VETVAEAMEL GREAAEIVSK EFIQPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VETVADAMEL GREAAEYVTQ EFVKPIRLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VKTLEEAMRL GQEAAEYVTS KFIKPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VATLPEAMKL GREAAEYVTE KFIKPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYY
VTTVAEXMKL GKEAADYVSS KFIKPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VETVADAMEL GREAAEYVTQ KFVNPIKLEF EKVYFPYLLI NKKRYAGLYF
VSSVADAMEL GREARTVTE KFISPIKLEF EKVYYPYLLI NKKRYAGLYF

TRPETHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QTIADELLCNR IDISQLVITK
TKPEIHDKMD CKGIETVRRD NSPLVANLAK QXISDLLCNR VDVSQVLVITK
TRPEIHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANMAK QIISDLLCNR VDISQLVITK
TRPDKYDKMD CKGLETVRRD NSPLVANMAK EVISDLLCNR IDISQLVITK
TRPDKHDKMD CKGIETVRRD NCTLVARLAK QVISDLLCNR VDISQLVITK
TKPEQFDKMD CKGIETVRRD NCQLVANLAK QTISDLLCNK VDISLLVITK
TRPDVHDKMD CKGIETVRRD NCQLVANLAK QTISDLLCNR VDISQLVITK
TKPELHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QTISDLLCNR VDISQLVITK
TKPEIFDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QTISDLLCNQ VDISQLVITK
TRPEIHDKMD CKGIETVRRD NSPLVANLVQ NVISDLLCNR IDISQLVITK
TKPESHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QTISDLLCNR VDISQLVITK

TKPETHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QIISDLLCSR VDISQLVITK
 TKPEIHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QIISDLLCNR IDISQLVITK
 TRPDKYDKMD CKGIETVRRD NCPLVVNVAK QVISDLLCNR VDISQLVVTK
 TKPDKHDKMD CKGIETVRRD NSPLVANLAK ETIADLLCNR VDISQLIITK
 TRPDVHDKMD CKGLETVRRD NCTFVANIVK QVISDLLCNR VDISQLVITK
 TRPEIHDKMD CKGIETVRRD ICPLVANLAK QVISDLLCNR VDISQLVITK
 TRPDRYDKMD CKGIETVRRD NSPLVANMAK QVISDLLCNR IDISQLVITK
 TRPEVHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QTISDLLCNR VDISQLIITK
 TNPKVHDKMD CKGIETVRRD NCPLVAKLAK QTISDLLCNR VDISQLVITK
 TKPEIHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QIISDLLCNR IDISQLVITK
 SRPEVHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QTISDLLCNR VDISQLVITK
 TKPDRHDKMD CKGIETVRRD NSPLVSNLAK ETIADLLCNR VDISQLVITK
 TKPEIHDKMD CKGIETVRRD NSPLVANTPK TSYPTCSANR IDISQLVVSK
 TRPETYDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK QIISDLLCNR IDISQLVITK
 TSADKYDKMD CKGLETVRRD NCPLVANMAK QVISDLLCNR IDISNLVITK
 TKPDVHDKMD CKGIETVRRD NCPLVANLAK RTISDLLCNR VDISQLVITK
 TKPEKFDKMD CKGIETVRRD NSPLVANLVK ETISDLLCNR VDISQLVITK
 TKPEIHDKME CKGIETVRRD NCPLVANLAK QTISDLLCNR VDISQLVITK
 TKPDVYDKMD CKGIETVRRD NSPLVANLAK QTISDLLCNR VDISQLVITK

 ELTKTDYAAK QAHVELAHRM KKRDPGSAPN LGDRVPYVII AASKKTAAYL
 ELSKTDYASK QAHVXLAHKM KKRDPGSAPN LGDRVPYVII AAPKGTXAYQ
 ELTKTDYKGK QAHVELAHRM KKRDAGSAPA LGDRVPXVII AASKGTAAYM
 ELAKSDYAAK QAHVELANKM KKRDPGTAPK LGDRVPYVII AASKGTPAYQ
 ELTKTDYTNK IAHVELANKM RKRDAGSAPK LGDRVPYVII AAAKGTAXAYA
 ELTKTDYANK QAHVELAHRM RKRDAGTAPK LGDRVPYVII AAAKNTPAYL
 ELAKTEYKGR QAHVELAARM KKRDPGSAPN LGDRVPFVII AASKGTAAYL
 ELTKSDYKAK QAHLELAHRM RKRDPGSAPN LGDRVPFVII AAAKNTAAYL
 ELTKVDYKGR QAHVELANRM KKRDAGSAPS LGDRVPFVII AASKGTAAYM
 ELTKTDYKGK QAHVELANKM KKRDPGSAPN LGDRVPFVII AATKGTAAYL
 ELTKTDYKGK QAXVELANRM KKRDAGSAPS LGDRVPYXXX AAAKGTAPAYL
 ELTKTDYSAK QAHVELAHRM KKRDPGSAPN LGDRVPYVII AASKGTAAYL
 ELTKTDYKGK QAHVELANRM KKRDPGSAPN LGDRVPFVII SAAKGTAAYM
 ELAKQNYAAK QAHVELAAKM RKRDPGTAPK IGDRVPYVII SAAKNTPAYA
 ELTKTDYKGK QAHVELAHRM RKRDPGSAPN LGDRVPFVII AASKGTAAYL
 ELTKNDYAAK QAHVELANKM RKRDAGTAPK LGDRVPYVIV AAAKGTAPAYN
 ELTKTDYKGK QAHVELANRM RKRDPGSAPN LGDRVPFVIT SAAKGTAAYL
 ELAKSDYAAK QAHVELAAKM KKRDPGTAPK LGDRVPYVII AAAKNTPAYM
 ELTKTDYKGK QAHVELANRM RKRDAGSAPN LGDRVPFVII SAAKGTAAYM
 ELTKTDYKGK QAHVELAHRM KKRDPGSAPN LGDRVPFVII AAAKGTAAYM
 ELAKTDYKGK QAHVELANRM XKRDAGSAPN LGDRVPFVIV AASKGTAAYM
 ELTKTDYKGK QAHVELANRM RKRDAGSAPN LGDRVPFVIV ASAKGTAAYL
 ELTKTDYKGK QAHVELAHRM RKRDPGSAPN LGDRVPFVII SAAKGTAAYL
 ELAKTDYKGK QPHVELANKM KKRDAGSAPT LGDRVPFVII AAAKGTAPAYQ
 ELTKTDYKGK QAHVELSHRM RKRDAGSAPN LGDRVPFVII KAAKGTAAYM
 ELTKSDYAAK QAHVELAAKM KKRDPGNAPK LGDRVPYVLT SASKGTPAYM
 ELAKTDYKGK QAHVELAHRM KKRDPGSAPN LGDRVPFIII AAAKGTAAYM
 ELTKTDYTAK QAHVELAHKM RKRDAGTAPK LGDRVPYVII CAAKNTPAYM
 ELTKTDYKGK QAHVELVNRM RKRDAGSAPN LGDRVPFVIV SAAKGTAAYM
 ELTKVDYKGK QAHVELANRM KKRDPGSAPN LGDRVPFVIV AAAKGTAAYL

 KSEDPIYVLE NNIPIDTQYY LENQISKPLL RIFEPVLGKA ESILLCGDHT
 KSEDPIFVLE NNVPIDTTYY LEQQLSXPLL RIFEPILGKA ESVLLRGEHT
 KSEDPIYVLE NNIPIDTTYY LENQLSKPLM RIFQPILGKA ESELLRGDHT
 KAEDPIYVLE NNIPIDANYY LENQLSKPLV RIFSPILGKA ESILLRGDHT
 KAEDPIYVLE NNIPIDAQYY LTNMLAKPXL RIFEPIWGKA ESTLLRGEHX
 KAEDPIYVLE NSIPIDAQYY LENQLSKPLV RIFEPILGKA ESSLHGHDHT
 KSEDPIYVLE HNVPIDTTYY LENQLSKPLL RIFEPILGKA ESILLRGEHT
 KSEDPIYVLE NNIPIDTEYY LENQLSKPLL RIFSPILGKA ESTLLRGDHT
 KSEDPIYVLE NNIPIDTNYY LENQLSKPLL RIFQPILGKA ESILLRGDHT

7 付録

KSEDPYVLE	NNIPIDTAYY	LENQLSKPLL	RIFGPILGKA	ASVLLRGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTYY	LENQLSKPLI	RIFDPILGRT	ESTILRGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTQYY	LENQISKPLL	RIFEPILGKA	KSCLLKGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDAEMY	LGNQLSKPLL	RIFKPILGKA	ESILLKGDHT
KAEDPYVLE	NSIPIDSTYY	LENQLSQPLL	RIFEPILGKA	SSLLLKGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTAYY	LENQLSKPLL	RIFEPILGKA	ESVLLRGDHT
KAEDPYVLE	NSIPIDALYY	LENQLSKPLL	RIFEPILGKA	ESILLRGEHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTGYY	LENQLSKPLL	RIFQPILGKA	ESILLKGDHT
KAEDPYVLE	NSVPIDSNEY	LENQLSKPLL	RIFTPILGKA	ESILLRGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTNYY	LENQLSKPLL	RIFQPILGKA	ESILLKGHEHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTSYY	LENQLSKPLL	RIFQPILGKA	ESILLRGEHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTEYY	LENQLSKPLL	RIFSPILGKA	ESILLRGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTNYY	LENQLSKPLL	RIFQPILGKA	ESILLKGHEHT
KAEDPYVLE	NNIPIDTEYY	LENQLSKPLL	RIFAPILGRA	ASVLLRGDHT
KSEDPYVLE	NNVPIDTSYY	LDNQLSKPLL	RIFAPILGKA	SSVLLHGEHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTEYY	LENQLSKPLL	RIFNPVLKKA	ESVLLKGDHT
KAEDPYVLE	NSIPIDFTYY	LENQLSKPLL	RIFEPILGKA	ESILLRGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTTYY	LENQLSKPLL	RIFQPILGKA	ESELLRGDHT
KAEDPYVLE	HNVPIDATYY	LENQLSKPLL	RIFEPILGKA	ESILLRGDHT
KSEDPYVLE	NNIPIDTNYY	LENQLSKPLL	RIFEPILGKA	ESILLKGHEHT
KSEDPYVLE	NSIPIDTQYY	LENQISKPLL	RIFNPILGKA	ESILLKGDHT
RTKTVTSKI	GALSAFTQKK	STCLGCRSQL	CEHKCKESE	IYQTEVYYLQ
RTKTVTSRV	GALSAFTXKR	STCIGCKALL	CKHCKTRESE	IYQNEIIHLS
RTKIVAIISKV	GALSAFTKKL	ETCIGCKVVL	CKHCKPKESA	IYQKEMLQIN
RTRAVVTSRV	GALSKFTSVK	FSCLGCKSVL	CNHCPNVAQ	LYQEELDKYE
LTKTVVTSKV	GALTGFTKKK	ATCIGCKVXL	CVHCKTRESA	IYQKRIXQFS
RTRSVITSKV	GGLAKFTSRK	STCIGCKTVL	CKFCKPKSE	FYQREVGQLY
RTKIVATSKI	GALMAFTRKV	ETCIGCKAVL	CKHCEEKESE	IYQKEMLHLS
RTKTVVTSKV	GALSAFTRRR	ATCIGCKALL	CRYCKAKETE	IYLRELNQMR
RTKTVATSKV	GALFSFTTKL	ESCGIGCKTVL	CVHCKPKLSS	IYQKQMVHLS
RTKSVVTSKV	GALAAFTKKR	ATCISCKALL	CRHCLPKQSE	IYQRELKQMS
RTKTVVMSKV	GAMANFTTKK	ATCVNCKAIL	CRHCKTKESG	IYQSEIMKHR
RTKTVVMSKV	GALAAFTKKR	ATCIGCKALL	CKHCKPREPE	FYQNEMVQLN
RTKTVVTSRV	GAMAMFTKRR	ASCIIGCKSVL	CVHCRAKESE	IYQKEVATLS
LTKSQVTSRV	GALSAFTRKV	ATCLGCKAVL	CQYCTKNEAA	IYQKEVEKQS
RTKIVVTSKV	SALAAFTKKT	ATCLGCKAVL	CEHCKKREAD	IYIKEVTNYR
RTKTVVTSRV	GALSSFTTKR	ESCVGCKAVL	CEHCSRDEAL	LYRRELDKLS
RTKTMVTSRV	GAMAFAFTKKR	ASCIIGCKVPL	CQYCKPKSE	IYQREIAQLS
RTKAVVTSRV	GALSAFTQRK	ETCLGCKAVL	CKHCIPNEGR	LYQQELARFT
LTKTMVTSRV	GALSAFMTKR	ATCLGCKAVL	CKHCSVKESE	IFQKEMLQMN
RTKIVATSKV	GALFAFTKKV	ETCISCKAVI	CSYCKLRESE	IYQKEMLQLC
RTKTVVTSRV	GAMAFAFAQR	PSCINCKALL	CKHCRPKSE	IYQKEMAQLQ
LTKTVVTSKV	GALFAYTKKK	EACLGCKAIL	CKHCEPKASE	IYQKEMLHMN
RSKTVVTSKV	GALAAFTRKR	ATCVGCKVPL	CTHCKTKETE	IYIKEITHLR
RTKAMVHSKV	GALAGFMKKA	VT CISCKAVL	CPHCEANRXD	VYQKELAVIN
RTKIVVTSKV	GALSAFTKKR	AA CIGCKAVL	CKHCKVKESE	IFQREVAQLG
RTRAVMITSRV	GALSAFTVKR	QACLGCKAVL	CSHCSPNEAK	LFLSELQRYR
RTKIIATSKV	GALMSFTKKL	ETCIGCKAVL	CRHCKPKESA	IYQKEMLQLS
LTKSQTVTSKV	GGLAGFTKKI	ETCLSCKVPL	CQYCKVKEAD	VYLKEVALLQ
LTKTVVTSRV	GALSAFTKKR	ETCLGCKAVL	CKHCGPKSE	IYQKEMLQLN
RTKTMITSRV	GALSAFTKKK	ETCISCKAVL	CNHCKPKAE	VLQREMLQLC
DLERKFARLW	TKIMRCVCFY	CSKLKVSPN	PKIKEIIGKT	KNQPRKRLAH
NLENKFSKLW	TKILRCVCFY	CSKLLVSPN	NKMKEIISKT	KGQPRKRLTH
ALEEKFSQLW	TKILRCVCFY	CSKLLVNPNN	SKIKEILLKS	KGQPRKRLAH
ELESKFCRLW	TKILRCVCFY	CSKLLVSPSH	PKIKEIVMKT	KGQPRKRLTF
VLEERFSRLW	TKILRCVCFY	CSKMLVNPNN	PKIKEIIMKS	KGQPRKRMH
ALEEKFNRLW	TKILRCVCFY	CSKLLVSPNN	PKIKEILXKS	KGQPRKRMH
SLEEKFSQLW	TKIIRCVCFY	CSKLLVTPSN	PKIKEILAKS	KGQPRKRLAH

NLEEKFSQLW TKILRCVCFY CSKLLVNPSN PKIKEILGKS KGQPRKRLAH
 ALEQKFSQLW TKVLRCVCFY CSKLLVSPNN NNIKEILLXS KGQPRKRLAH
 SLEEKFSRLW TKVLRCVCFY CSKLLVNPTN PKIKEIVHKS RGRAATRMAH
 SLEEKFSRLW VKIMRCVCFY CSKLLVNPTN PKIKEILAKS KGQPRKRLAH
 ALEEKFARLW TKILRCVCFY CSKLLVSPNN PKIKEIITKS KGQPRKRLAH
 SLEEKFSRLW TKILRCVCFY CSKMLVSPTN PKIKEILLKS KGQPRKRLAH
 DLELRFGRlw TKILRCVCFY CSKMLVSPNN PKIREVVQKS KGQNRKRLAY
 SLESKFSQLW TKVLRCVCFY CSKMLINPNN PKIKDVVLKS KGMPRRRLAH
 NLEDKFSRLW TKILRCVCFY CSKMLVSPTN PKIKEVVMKS KGQPRKRLAH
 ALEEKFSRLW TKVLRCVCFY CSKLLVNPNM PKIKHIMANS KGQNRKRLAH
 TLEDRCRLW TKILRCVCFY CSKMLVSPAN PKIKEVVMKS KGQPRKRLTF
 FLEDKFARLW TKILRCVCFY CAKLLVSPNN PKIKDILNKS KGQPRKRLAH
 MLEQRFSQLW TKILRCVCFY CSKLLVNSNN PKIKDILAKS KGQPRKRIAH
 VLEEKFARLW TKILRCVCFY CSKLLVNSSN PKIKDIMTKS KGQPRKRLAH
 FLEERFSRLW TKILRCVCFY CSKLLVSPNN PKIKDILIKS KGQPRRRLAH
 SLQSKFSQLW TKMLRCVCFY CSKMLVSPNH PKIKDILAKS KGMPRKRLSH
 NLEDRFSRLW TKILRXVCFY CSKMLVSPNN PKIKEIIQKS KGQPRKRLAH
 VLEEKFSRLW TKVLRCVCFY CSKMLVSPNN PKIKDILGKS KGQPRKRLAH
 GLEDRFSRLW TKILRCVCFY CSKLLVSPNN PKIKEIVMKS KGQPRKRLTF
 ALEEKFSQLW TKILRCVCFY CSKLLVSPNN PKIKEILTKS KGQPRKRLAH
 VLEEKFARLW TKIMRCVCFY CSKLLVSPNN PKIKEIVIKS KGQPRKRLAH
 FLEEKFSRXX XKVLRCVCFY CSKLLVSPNN PKIKDILNKS KGQPRKRLAH
 ALEEKFSRLW TKILRCVCFY CSKLLVTPXN PKIKDILAKS KGQPRKXXGH

VYELCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPSIRQS GLDLTAEWKH INEDSQERKI
 VYDLCKGRNI CEGGDEHGGC GRYQPKIKRT GLDMVAEWKH VNDDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPSIRRS GLDLTAEWKH VNEDSQERKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPNLRRT GLDVTAEWKH ANEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKYRRM GLEMTAEWKH VNEDTQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPTIRRQ GLEMTGEWKH VNEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPNIRRS GLDLSAEWKH VNEDSQERKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPSIRRS GLDLTAEWKH VNEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPNIRRS GLDLFAEWKH LNEDSQERKI
 IYDMCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIRRS GLDLFAEWKH VNEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIKRS GLDLFAEWKH VNEDSQEKKI
 IYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIRKS GLDLTAEWKH VNEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIRRT GLDLMAEWKH VNEDAQEKKI
 VYDLCKGRNI CEGGDEHGGC GRYQPSIRRS GLDLTAEWKH VNEDSQEKKI
 VYDLCKTRKI CEGGDDHGGC GRFQPTIRRS GLDLTAEWKH VNDDTQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPNIRRI ALDLTAEWKH VNEDSQEKKI
 IYDLCKGKNI CXGGDEHGGC GRYQPKLRRT GLDLMAEWKH INEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPNIRRS GLDLTAEWKH VNEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPNIRRT GLDLSAEWKH INEDSQERKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIRRA GLDLTAEWKH VNEDSQERKI
 IYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIRRS GLDLTAEWKH INEDTQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPSIRRV GLDLTAEWKH LNEDSQERKI
 VYDLCKSKKI CEGGDEHGGC GRYQPTIRRS GLDLTAEWKH VNDESQEKKM
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIRRS GLDLSAEWKH VNEDSQERKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKIRRS GLDLTAEWKH VNEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDXHGGC GRYQPNLRRV GLDVSWEWKH INEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPSIXRS GLDLFAEWKH VNEDSQERKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPTIRRT GLELTAEWKH INEDSQEKKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPKLRRS GLDLCAEWKH VNEDSQERKI
 VYDLCKGKNI CEGGDEHGGC GRYQPSIRRS GLDLSAEWKH VNEDSQEKKI

ALTAERVWEI FKHISDEECV IMGMMPKYAR PDWMIVTVLP VPPLPVRPAV
 TLTAERVWEI FKHISDEECN VMGMDPKYSR PDWMITVLP VPPLAVRPAV
 VLTAERVWEI FKHITDEESM IMGMMPKYSR PDWMLITMLP VPPLPVRPAV
 ALSAERVWEI FKHITDEECF ILGMDPKFAR PDWMIVTVLP VPPLPVRPAV
 PLTGERVHEV FRHISDEECY ILGMDPKFSR PDWMIMTVLP VPPLAVRPAV

7 付録

VLTAERVWEI FKHISDEECA ILGMDPKYAR PDWMIVTCLP VPPLAVRPAV
VLTAERVWEI FKHISEEECF IMGMDPKFAR PDWMLTVLP VPPLPVRPAV
VLTAERVWEI FKHITDEEFC ILGMDSKYAR PDWMVVTVLP VPPLPVRPAV
VLTAERVWEI FKHISDEECL IMGLDPKYAR PDWMIITVLP VAPLCVRPAV
ILTAERAYEI FKHISDEEFC IMGMDPKYSR PDWMITTVP VPPXAVRPAV
QLSAERVWEI FKHISDEECQ ILGMDPRFAR PDWMLTVLP VPPLPVRPAV
QLSAERVYEI LKHITDEEYC IMGMDPKFAR PHWMIVTVP VPPLPMRPAV
VLSAERVWEI LKHITDEECR TLGMDPQFAR PDWMIVTVP VPPLSVRPAV
PVTGERVYEI FRHISDEECT VLGMDPKYAR PESMIVTVVP VPPLAVRPAV
VLTXERVWEI FKHISDEEFC ILGMDPKYAR PDWMIVTVP VPPLAVRPAV
QLTAERVFEI FKHISDEECQ ILGLDPKYAR PHWMIITVLP VPPLPVRPAV
SLSAERVWEI LRHITDEEYC ILGMDATFAR PDWMIMTVLP VPPLSVRPAV
QLTAERVWEI FKHISDEECN ILGMDPKYAR PDWMIITVLP VAPLPCRPAV
VLTAERVWEI FKHVSDEECM ILGMDPKHSR PDWMIVTVP VPPLQVRPAV
LLTAERVYEI FKHVTDDEIV ILGLDPKFAR PHWMIITVLP VPPLPVRPAV
PLSAERVWEI FKHISDEECN ILGMDPKYAR PDWMIVTVP VPPLPCRPAV
PVTGERVYEI FRHINDEECI TLGMDPKYAR PESMVTVIP VPPLAVRPAV
QLTAERVWEI FKHISHEECQ IMGMDPKYAR PDWMIVTVP VPPLCVRPAV
QLTAERVFEI FKHITDEEFC ILGMDPKFSR PHWMIITVLP VPPLPVRPAV
ALTAERVWEI LKHITDEEFC ILGMDPKFAR PDWMIVTCLP VPPLCVRPAV
LLTAERVYEI FKHITDEECT VLGMDSKHAR PDWMIVTVP VPPLPVRPAV
VLTAERVWEI FKHISDEEYC ILGMDPKYAR PDWMIVTVP VPPLAVRPAV
SLTAERVYEI LKHISDEECN ILGMDPKYAR PDWMIVTVP VPPLPCRPAV
QLTAERVWEI FKHISDEEVF ILGMDPKYSR PDWMIVTVP VAPLPCRPAV

VMFGSARNQD DLTHKLSDVV KANNELIRNE QSGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMFGSARNQD DLTHKLADIV KANNELIRNE QNGAAAHLA ENIKMLQFHV
VMHGSARNQD DLTHKLADIV KANNELSRNE QSGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLSDII KCNNELIRNE QSGAATHVIA ENIKMLQFHV
VMFGSASSQD DLTHKLSDII KANNELLRNE QAGAAAHIIS ENLKMLQFHV
VMHGSARNQD DLTHKLADIV KANNELQRNE QSGAXAIIA ENXKMLQFHV
VMHGSAKNQD DLTHKLADIV KANNELLRNE QSGAAAHIIS ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLSDIV KANNELVRNE QSGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD LKHITDEEFC ILGMDPKFAR PDWMIVTCLP VPPLCVRPAV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELLRNE QAGAAAHLA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELMRNE QSGAAAHLA ENMKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELIRNE QSGAAAHLA ENIKMLQFHV
VMFGSARNQD DLTHKLADIV KANNELLRNE QNGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELARNE QNGAAAHLA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADII KSNNELIRNE QAGAAAHLIS ENVKMLQFHV
VMNGSNHCQD DITHKLADII KCNNELIRNE QSGAAAIIA ENMKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADII KANNELLRNE QAGGAAHVIA ENVKMLQFHA
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELIRNE QNGAAAIIA ENIKXLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADII KSNNELVRNE QAGAAAHVIS ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELVRNE QSGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELHNE QIGAAAHVIA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLSDIV KSNNELVRNE KNGAAAHIIG ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLSDIV KANNELHRNE QSGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMHGSACQD DITHKLADII KCNNELIRNE QSGAAAHIIS DNMKMLQFHV
SMYGSAKNQD DLTHKLSDIV KANNELIRNE QSGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELVRNE QNGAAAHVIS ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLSDIL KANNELLRNE QAGAATHVLA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELLRNE QSGVAAAIIA ENIKMLQFHV
VMFGSARNQD DLTHKLADIV KANNELIRNE QAGAAAIIA ENIKMLQFHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELVRNE QSGAAAIIA ENIKMLQYHV
VMYGSARNQD DLTHKLADIV KANNELXRNE QSGAAAHVIX ENIKXLQFHV

ATIVDNEPQ LPRAMQKSGR PLKSIKQRLK SKEGRIRGNL MGKRVDFSR
ATLVDNDMPG MPKALQKSGR PLKSIKMLRK GKEGRIRGNL MGKRVDFSR
ATLVDNEMPG LPQAMQKSGR PLKSIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDFSR

ATLVDNDMPG LPRAMQKSGK PLKALKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLTDNDMPG LPKATQKSGR PLKAIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATMVDNDSPG LPRAQQKSGR PIKSVKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATMVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSIKNRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
STLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKCIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLIDNDMPG MPKAMQKSGR PLKSLKQRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNELPG LPRAMQKSGR PLKSLKQRLK SKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATIVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSIKMLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPRAMQKSGK PLKAIKSRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLTDNDSPG LPKAMQKSGR PLKSIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPRAMQKSGR PLKALKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLIDNDMPG MPKAMQKSGR PLKSIKQRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPRAMQKSGK PLKAIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLTDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVXFSAR
ATLVDNDLPG LPKAMQKSGR PLKSLKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG MPKAMQKSGR PLKSLKQRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSLKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLSDNDMPG LPRAMQKSGR PLKSVKQRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSLKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPRAMQKSGK PLKAIKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSLKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATMVDNDMPG MPRAMQKSGR PIKSIKSRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLVDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSLKARLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR
ATLIDNDMPG LPKAMQKSGR PLKSLKQRLK GKEGRIRGNL MGKRVDF SAR

TVITPDPNLA IFEVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMHE LVQRGNQYP
TVITPDPNLR IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMHE LVQRGNSQYP
TVITPDPNLK IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIEKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNLG IDQVGVPRTI AQNMTFPEIV TPFNIDKMLE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL A IDQVGVPRTI AQNMTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IXQVGVPRTI AQNMTFPEIV TPFNIEKMQE LVQRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEMV TPFNIDKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIEKMQK LVHRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNMTFPEIV TPFNIDKLQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKLMTE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDEVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMHE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQD LVQRGNQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNMTFPEIV TPFNFIDKMHE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL L IHQVGVPRTI AQNMTFPEIV TPFNIDKMRD LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQD LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIAKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNSQYP
TXITXDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNLSKMLE LVQRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPKSI AQNLTFPEIV TPFNIEKMRG LVQAGNNHYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKLQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNINKMQE LVRRGNSQYP
TVITPDPNL R IDQVGVPRTI AQNLTFPEIV TPFNIDKMQE LVRRGNSQYP

GAKYIVRD SG ERIDLRFHPK ASDLHLQCGY RVERHVRNGD VIVFNRQPTL

7 付録

GAKYIIRDNG	ERVDLRFHPK	PSDVHLQYGY	KVERHIRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERVDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	LVIFNRQPTL
GAKYIIRDG	ERIDLRYHPK	PSDLHLQCGY	RVERHIRDG	LVVFNRQPSL
GAKYIIRENG	DRIDLRFHPK	SSDXHLQCGY	KVERHIRDG	LVVFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERVDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VIIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	RVERHIHDG	VIIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDND	ERVDLRFHPK	PSDLHLQIGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDXX	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	ASDLHLQCGY	KVERHVRNGD	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	SSDLHLQCGY	KVERHIRDG	LVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQMGY	KVERHIRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHIREGD	LIIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	SSDLHLQCGY	KVERHIRDG	LVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQFGY	KVERHIRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERVDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHIQNGD	VVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	LRIDLRFHPK	PSDLHLQIGY	KVERHIRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	TSDLHLQCGY	KVERHIRDG	LVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVHDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRENG	ERVDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	LVIFNRQPTL
GAKYIVRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL
GAKYIIRDNG	ERIDLRFHPK	PSDLHLQCGY	KVERHVRDG	VVIFNRQPTL

IQEXALVPRN IITPQSNKPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVY LEKDQMMTLL
 IEELAMVPRN IITPQANKPV MGIVQDTLTA VRKFTKRDVF LERDQMMTLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQVMNLL
 VENIHVTPRQ IITPQANKPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKEQMMNLL
 ILNIHLTPRQ IITPQSNKPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF ISKEDMMTLL
 VENIHVTPRQ IITPQANKPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDVF LEKEQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKEHVHNIL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDIF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQVMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDIF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDIF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDIF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDIF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 VENIHITPRQ IITPQANKPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF IEKEQMMNLL
 IEELALVPRQ IITPQSNQPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 VENIHVTPRQ IITPQANKPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKEQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQIMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKEHMMNIL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELALVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLCA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 VENIHVTPRQ IITPQANQPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKEQMMTLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQIMNLL
 VENIHVTPRQ IITPQANKPV MGIVQDTLCA ARKMTKRDVF LEKDQMMTLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTKRDVF LEKDQMMNLL
 IEELAIVPRQ IITPQSNRPV MGIVQDTLTA VRKMTTRRDVF LEKDQVMNLL

MFLPIWDGKV PMPAILKPKP LWTGKQLFXL IIPGNVNLLIR THSTHPDEED
 MFLPIWDGRM PQPAILKPKP LWTGKQMFSL IIPGTVNCIR THSTHPDDED
 MFLPTWDGKM PQPALLKPRH LWTGKQIFSL IIPGNVNVR THSTHPDEED
 MHLPIWDGKM PQPCILKPKP LWTGKQVFSL IIPGNVNMR THSTHPDDED
 MFLPTWDGKL PIPAIKPKP FWTGKQLFTL IIPGNVNCMR LHATHPDEEN
 MFLPTWDGKM PQPAILKPRP QWTGKQLFTL IIPGNVNMR THSTHPDDED
 MYLPIWDGKV PQPAILKPKP LWTGKQIFTL IIPGNVNCIR THSTHPDEED
 MFLPIWDGKM PQPAILKPKP LWTGQVFSL IIPGNVNMR THSHPDDED
 MFLPIWDGKV PQPAILKPRH LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THSTHPDEED
 MFLPTWDGKV PQPAILKPKP LWTGKQLFTL IIPGNVNMR THSTHPDDED
 MFLPIWDGKM XPPAVXKPKA LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THSTHPDDEE
 MYLPIWDGKM PMPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPPNINLLIR THSTHPDEED
 MFLPIWDGKM PMPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR AHYSHPDDED
 MFLPIWDGKM PQPAILKPKP LWTGQVFSL IIPGNVNMR THSTHPDDED
 MYLPTWDGKM PQPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THSTHPDEED
 MHLPIWDGKM PQPAILKPKL MWTGKQVFSL IIPGNVNMR THSTHPDXED
 MFLPIWDGKM PTPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THYTHPDDED
 MFLPIWDGKM PQPAIMKPKP LWTGQVFSL IIPGNVNMR THSTHPDEED
 MFLPIWDGKV PQPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THFTHPDDED
 MFLPIWDGKM PQPAILKPKP LWTGKQIFSL IIPGNVNMR THSTHPDDED
 MFLPIWDGKM PMPSILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THYTHPDDED
 MFLPIWDGKV PQPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THFSHPDGED
 MFLPIWDGKM PQPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THSTHPDEED
 MFLPTWDGKM PQPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THSAHPDEED
 MFLPIWDGKM PMPAILKPKP LWTGKQIFAL IIPGNVNMR THSAHPDDED
 MFLPIWDGKM PQPCILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVNLLIR THSTHPDEED
 MFLPIWDGKV PQPAILKPRH LWTGKQLFSL IIPGNVNMR THSTHPDEED
 MFLPTWDGKV PQPAILKPKP LWTGKQLFTL IIPGNVNMR THATHPDDED

7 付録

MFLPIWDGKV PQPAILKPKP LWTGKQLFSL IIPGNVN VIR THFTHPDEED
MFLPIWDGKM PPPAIMKPKP LWTGKQIFSL IIPGNVN VIR THSTHPDDED

DGPyKWiSPG DTKVLIEHGE LVSGIVCKKT VGPSSGSLMH VLFSELGHEV
DGPyKWiSPG DTKVHIEHGE LLSGIICKKT VGPSSGSLMH IVMLELGHEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGIICKKT VGTAGSLLLH IVMLELGWET
NGPyKWiSPG DTKVMVEHGE LVMGILCKKT LGTSAGSLLLH ICFLELGHEV
NGPyHWiSPG DTRVLIEHGE LLMGILCKKS LGASAGSLLLH VSQLENGHEL
EGPyKWiSPG DTKVMVENGE LXMGILCKKT LGASAASLLLH IIFMELGHEV
DGPyKWiSPG DTKVLIEHQ LICGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEI
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LQCGILCKKS LGTSAGSLLLH IVMLELGWET
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LISGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEI
EGPyRWiSPG DTKVLVEHGE XVCGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWET
DGPyKWiSPG DTKVLIEHGE LISGIVCKKT VGASSGSLMH VVFNELGHEV
DSPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWQV
EGPyKWiSPG DTKVMVEHGE LMMGILCKKT LGTSAGSLLLH ICYLELGHEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGT LICGIICKKT IGTSGGSSLLH IVMLEMGWET
DGAYKWiSPG DTKVMVEHGE LVMGILCKKT LGASAGSLLLH ICMLELGHEV
EGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LISGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEI
DGPFKWiSPG DTKVMVEHGE LVMGILCKKT LGTSAGSLLLH ICMLELGHEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGFEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEV
EGPyKWiSPG DTKILVEHGE LVSGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEI
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGILCKKT LGASAGSLLLH IVMLELGWEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGIICKKT IGTSGSLLLH IVMLEMGWEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGD LICGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWET
EGPyKWiSPG DTKVLVEHGD LISGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEI
DGPyKWiSPG DTKVMVEHGE LVKGILCKKT LGTSPGSSLH VIFLELGHEV
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LISGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEV
SGPyKWiSPG DTKVMVEHGD LIMGILCKKT LGASAGSLLLH IIFLELGHEI
DGPyKWiSPG DTKVLVEHGE LICGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWEV
DGPFKWiSPG DTKVLVEHGE LVCGILCKKT LGTSAGSLLLH IVMLELGWET

AGAFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADPQTYI DXQNTIKKAK MDVIEVIEKA
AGKFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADHQTYQ DIRNTIKKAK NDVIEVIEKA
AGLFYSHNW LLDGSTIGIG DTIADHQTYS DIQNSIRKAK QDVIEVIEKA
CGRFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADPQTYL EIQAIIKKAK EDVIEVIQKA
NGKFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADPGTYA DIIATIKKAK DEVIEVIHKA
CGRFYGNWL LYEGHSIGIG DTXADPQTYL DIQATIKKAK EDVIEVIQKS
AGYFYWHNW LLDGHTIGIG DTIADHQTYT DIQNSIKKAK QDVIEVIEKA
AGLFYSHNW LLDGHTIGIG DTIADQQTQY EIQDTIRKAK QDVIEVIEKA
AGLFYSHNW LLEGHТИGIG DTIADQQTYT DIQNSIKKAK QDVIEVIEKA
AGYFYWHNW LLEGHSIGM DTIADAQTYK EIQNTIKKAK QDVIEVIEKA
AGYFYWHNW LLEGHТИGIG DTIADPQTYV DIQNTIKKAK QDVIEVIEKA
SGQFYGNWL LLEGHТИGIG DTIADPQTYI EIQNTIKKAK QDVIEVIEKA
AGLFYWHNW LLEGHSIGD DTIADPQTYI DIQNSIKKAK QDVIEVIEKA
CGQFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADPNTYM EIQAIIKKAK EDVIEVIQKA
AGLFYSHNW LLDGHSIGIN DTIADQETYI EIQDTIKKAK IDVVEVIERA
AGRFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADPQTYL EIQAIIKKAK EDVIEVIQKA
AGTFYWHNW LLEGHТИGIG DTIADPQTYV DIQESIKKAK QDVIEVIEKA
CGQFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADPQTYL EIQAIIKKAK EDVIEVIQKA
AGHFYWHNW LLEGHТИGIG DTIADPQTYV VIQNSIKKAK QDVIEVIEKA
AGHFYWHNW LLEGHТИGIG DTIADRQTYD DIQETIRKAK QDVIEVIEKA
XGTFYWHNW LLEGHТИGIG DTIADPQTYX DIQNSIKKAK HDVIEVIEKA
AGQFYWHNW LLEGHTIGID DTIADPQTYI DIQNSIKKAK QDVIEVIEKA
AGLFYSHNW LLDGHSIGIN DTIADQDTYI EIQDTIKKAK IDVVEVIERA
AGYFYWHNW LLEGHТИGMC DTIADPQTYQ DIKNNILKAK QDVIEVIEKA
AGTFYWHNW LLEGHТИGIG DTIADPQTYI DIQNSIKKAK QDVIEVIEKA
CGQFYGNWL LLEGHSIGIG DTIADRQTYS EIQNAIIKKAK ADVIEVIQKA

7 付録

VMVTYDGTVR NSIGQMIQFR YGEDGLDACH VEFQSLSSLK PSDKAFEQKF
VMVNYDGTVR NSVCQLIQLR YGEDGLDGAA VEFQSLPTLK PSNKTFEKKF
VMITYDGTVR NSVGQLIQLR YGEDGLDAGA VEFQFLPTLK PSNKAFFEKKF
VMVNYDGTVR NSVGQLIQLR YGEDGLCGET VEFQFLSTIK LANKAFERKF
VMVTYDGTIR NSVGQLIQLR YGEDGLDGGA VELQTLPTLK PSNKAFFEKKF
VMVNYDGTVR NSVGQLIQLR YGEDGLSAEM VEFQSLPTIK LSNSSFEKKF
VMVTYDGTIR NSVGQLIQLR YGEDGLDGGA VEVQNLPTLK PSDRVFEKKF
VMVTYDGTIR NSVGQLIQLR YGEDGLDGGA VELQSLPTLK PSHKTFEKKF

KFDAANERYL RRIFIEEVVR EVLGDSKAVG EFEKEWETLK AEREVLRTIF
KFDPSNERYL RRVFNEDVVK DLVSSSTALG ELEKEWEKLK RDREILRSVF
RSDFTNERQL RRVFNEDIVK ELTGSAKVVA ECEAEFESLK QERELLRSIF
KFDASNERHL RRIFTEDILR ELLGSGEVIS ELEKEWEQLS RDREALRQIF
KFDPTNERYV RRLFTDEVLR EMVGNSNEVVA EIEREWEQLC KDREALRQIF
KFEPSNERYL RRIFNEEITR ELISSAEVIT EIEHEWEQLD KDREALRQIF
KFDVSNERHL RRVFNEDIVK ELIGSAHAVS ELEKEWEGLK RDRETLRTIF
RFDANNERQL RRVFNEDIVK ELFGSASAVS ELEREWEQLK LDREVLRTIF
RFDVTNERQL RRIFNEDIVK ELIGSAHAVA ELEKEWETLK RDRELLRHIF
RFDVSNERNL RRVFTEDVVK ELTGSAQVLS ELEKEWESLQ RDRANLRQIF
RFDPTNERHL RRVFNEDIVK ELMGSANAVS ELEKEWESLK RDREVLRAIF
RFNASNERYL RRIFTEDVVR DLMGSAATLS ELEKEWEKLK HDRELLRAIF
KFDISNERQL KRVFNEDIVK ELMGSAHIVN ELEKEWETLK RDRELLRSIF
KFDPTNERHL RRVFNEDVLR ELMGSGEVIS DLEKEWDQLC KDRETLRQIF
KFDATNERHL RRVFNESIVK ELLGSSASAVG QLESEWDQLR KDREILRQVF
KFDPQNERYL RRIFNEDIMK ELMGSGEVIS ELEREWDQLQ KDRESLRQIF
KFDVSNERQL KRIFNEDIVK ELTGSAHVVT QLEKEWETLK KDREVLRSVF
KFDPTNERYL RRIFNEDILK ELMGSGDVIS ELEKEWEQLV KDREALRQIF
HFDVSNERQL RRVFNEDIVK ELIGSAQVVS ELEKEWEYLK RDQQLRSIF
RFDVSNERQL RRIFSEDIVK ELIGSAQVVA ELEKEWDTLK RDREVLRDVF
KFDISNERQL KKIFNEDIVK ELMGSAHIVG ELEKEWEFLR RDRETLRMVF
HFDVSNERQL RRVFNEDIVK DLNGSALVVA ELEKEWEVLK RDREISRSIF
RFDATNERHL RRVFNESIVK ELLGSSASAVS QLESEWEQLK KDREILRQIF
RFDLSNERHL RRVFTEDVVK ELIGSAQALA ELESEWDGLQ KDRQVLRRAVF
RFDISNERQL KKVFNEDVVK ELMGSAHIVN ELEREWTMLQ KDREALRNIF
KFDPTNERTL RRIFNEDVMK ELMGSGEVVS ELEKEWEQLC KDRESLRQIF
RFDVSNERQL RRIFTEDIVK ELIGSAHAVA ELEKEWELLR RDREVLRSIF
RFDPSNERYL RRIFSEEVTR DLMTSGEVIS ELDAEWEQLA RDRDALRQIF
HFDISNERQL RRVFNEDIVK ELVGSAHVVS ELEKEWDSLK RDRELLRAIF
RFDASNERQL RRIFNEDTVK ELMGSAHAVG ELEKEWELLK RDRDVLRSIF

PTGDSKVVL P CNLQRMIWNA QKIFHVHTRS PTDLSPRVM QGVENLVKKI
PTGDNKVVLP CNLNRMWIWNA QKIFHINKRA PTDLSPRLVI KGVTETASKL
PKGDNKVVLP GNLQRMIWNA QKIFHINLRG PTDLSPKVL EGVRELCQKI
PSGESKVVL P CNLKRMIWNV QKIFHINKRA PTDLSPRLVI QGVKELLQKC
PTGNNKVVLP CNLERMIWNA QKIFHINKRH PCDLSPKVI IGVRELLEKC
PXGENKVVLP CNLQRMIWNV QKIFHINKRA PTDLSPRLVI QGVRDLLAKC
PKGDSKVVL P GNLQRMIWNA QKIFHINLRG PTDLSPKVI EGVRELSAKI
PKGDSKVVL P CNLQRMIWNA QKIFHINLRI PTDLSPRVM EGVRDLTKKL
PKGDNKVVLP GNLQRMIWNA QKIFHINLRA PTDLSPKVM EGVRELSKRL
PKGDSKVVL P CNLQRMIWNA QKIFHINLRT ATDLNPLRVI EGVRELSKKI
PKGDSKVVL P CNLHRMIWNA QKIFHINLRT PTDLSPRLVI EGVRDLTKV
PTGDSKVVL P CNLQRMIWSA QKIFHVQNRA PTDLSPKVI GGVEELVKKL
PKGDSKVVL P CNLTRMIWNA QKIFHISTRV PTDLNPFRVI EGCRELSSKKL
PSGESKVVL P CNLNRMWIWNV QKIFHINKRA PTDLSPRLVI EGVTNLLKKC
PKGENKIVLP CNLQRMIWNA QKIFHINTRA PTDLSPKVV DSVRDLSKRI
PNGDNKAVLP CNLQRMIWNV QKIFHINKRA ATDLSPKVI RGVQNLLSKC
PKGDSKVVL P CNLPRMIWNA QKIFHINTRT PTDLTPLRVL EGVQDLSRKV
PSGESKVVL P CNLQRMIWNV QKIFHINKRA PTDLSPRLVI QGVSDLLKKC
PKGDSKVALP GNLQRMIWNA QKIFHINLRA PTDLSPKVI EGVRELTRKV
PKGDNKVVLP GNLQRMIWNA QKIFHINLRS PTDLSPKVL EGVKELTKKI

7 付録

PKGDSKVLP CNLPRMIWNA QKIFHINTRI PTDLNPIRVM EGVRELSKKI
PKGDNKVLA GNLQRMIWNA QKIFHINLRA PTDLSPLKVI EGVRELSKKL
PKGDSKVLA CNLQRMIWNA QKIFHINMRA PTDLNPLQVV EGVRELSRKT
AKGDNKVLP CNLQRMIWNA QKIFHINERS ATDLSPLRVI EGVRELTKKI
PKGDSKIVLP CNLQRMIWNA QKIFHINVRs PTDLNPLRVI EGTRELSKKI
XSGTNKVALP CNLQRMIWNV QKIFHINKRA PTDLSPIRVI KGVQELLQKC
PKGDNKVLP CNLQRMIWNA QKIFHINLRA PTDLSPLKVI DGVRELSRKL
PTGENKVLP CNLQRMIWNV QKIFHINKRS PTDLNPVRVV QGVRDLLEKC
PKGENKVLP GNLQRMIWNA QKIFHINLRA PTDLSPLKVI DGVRELSRKI
PKGDSKVLP CNLHRMIWNA QKIFHINLRA PTDLSPLKVI EGLRELVKK

VIVGEDRLSV QANDNATILF RALLHSTLCT KRVXEEFRRLS TEAFDWLLGE
VIVGEDRLSL QANENATLLF QALLRSTLCT KKVAEEFRRLS TEAFDWLLGE
IMVGEDNLSK QANANATLLF KCLIHSTLCT KRVAAEFRRLS VEAFFWLLGE
IIVGDDHLSK QANENATLLF QCLVRSTLCT KLISEKYRLS SEAFEWLTGE
VVVGDDKLSK LANDNATTLF QSLVRSTLCS KLVAEQYRLS EEAFFWLLGE
VIVGEDKLSI QANQNATLLF QCLVRSTLCS KRLAEEYRLS SEAFEWLIGE
VIVGEDNLSK QANENATLLF NCLVRSVLST RRVADEFRRLS GEAFEWLLGE
VIVGEDTLSK QANDNATLLM NCLIRSTLCT KRVAAEFRRLS SEAFEWLLGE
VIVGEDALSK QANENATLLF NCLLLSTLCT KRVAAEFRRLS TEAFEWLLGE
VIVGEDKISK QANENATLLF NCLLRSTLCS KRVAAEFRRLS SEAFEWLLGE
IVVGEDKLSR QANENATLLF DCLLRSTLCT KQVAEEFRRLS SEXFEWLXGE
VVVGEDRLSI QANDNATILF RALLRSTLCA KRVAAEFRRLS SESFQWLLGE
IIVGEDPLSK QANENATLLI NCLLRSTLCT KRMMAEEFRRLS TEAFEWLLGE
VIVGEDHLSK MANENATLLF QCLIRSTLCS KCVSEDFRRLS SEAFEWLIGE
IVVGEDMLSK QANENATLLF NCHLRSTLCT KRVAAEFKLS SEAFEWLIGE
IIVGDDHLSR MANANATLLF QCLVRATLCT RRVAAEFRRLS SEAFEWLIGE
IIVGEDRLSH QANENATLLF NCLIRSTLCT KRVAAEFRRLS TEAFEWLLGE
IIVGDDHLSK QANENATLLF QCLVRSTLCT KCVSEEFRRLS SEAFEWLIGE
TVVGDDNLSR QANENATLLF NSLLRSTLCT KRVAAEFRRLS AEAFFWVLGE
IVVGDDNLSR QANENATLLF NCLLRSTLCT KRVAAEFRRLS WEAFFWLLGE
IVVGDDXSY QANDXATLLF NCLLRSTLCT KRVAAEFRRLS SEAFEWLLGE
LVVGEDLSR QANENATLLF NTLLRSTLCT KRVAAEFRRLS AEAFFDWVLGE
IVVGEDMLSK QANENATLLF NCHLRSTLCT KKVAEEFKLT SEAFEWLIGE
IIVGEDRISK QANENATLLF NGLLRSTLCS RRVAAEYRLT TEAFEWLLGE
IIVGEDRISK QANENATLLF NALVRSTLCT KRVAAEFRRLS SEAFEWLLGE
VIVGEDRLSK MANENATXLF QCLVRSTLCT KCVGEEFRRLS SEAFEWLIGE
VIVGEDGLSK QANENATLLF NCLLHSTLCT KRVAAEFRRLS SEAFEWLLGE
VVVGEDKLSK QANMNATLLF QCLVRSTLCT KRVAAEYRLS SEAFEWLIGE
TVVGDDILSQ QANENATLLF NSLLRSTLCT KRVAAEFRRLS AEAFFWVLGE
VIVGEDKLSK QANDNATLLF NCLLCSTLST RQVSEEEFRRLS SEAFEWLLGE

IETRFQQAQV QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSXKNVTLGV
IDARFQQAQQA MPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
VETRFNQQAQ VPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IENRFQQAQQC QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSSKNVTLGV
IESKFMQALA TPGEVGAMA AQSIGEPATQ MTLNTFHAG VSSKNVTLGV
IETRFQQAQQA QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MXLNTFHAG VSSKNVTLGV
VETRFNLAIV QPGEMVGPLA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IETRFQHAQV QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IETRFNQQAQ QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IETRFQQAHV QAGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IETRFQQAQV QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IEARFQQAQV QPGEMVGPLA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IDTRFQQAQV QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IEXRFQQAQV APGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSSKNVTLGV
IDARFQQSMV QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IETRFQQAQV QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSSKNVTLGV
IETRFQQSQV QPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSAKNVTLGV
IETRFQQAQV SPGEMVGALA AQSLGEPATQ MTLNTFHAG VSSKNVTLGV

IETRFNQAQV	QPGEMVGALS	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IETRFNQAQA	QPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IEARFQQSQV	QPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IETRFNQAQV	QPGEMVGALS	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IDARFQQSMA	QPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IETRFQQSQV	QPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IETRFQQSQV	QPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IETRFQQAQC	SPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHAG	VSSKNVTLGV
IETRFNQAQV	QPGEMVGALS	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IETRFQQAQA	QPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHAG	VSSKNVTLGV
IETRFNQAQV	QPGEMVGPLA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
IETRFQQSQV	QPGEMVGALA	AQSLGEPATQ	MTLNTFHYAG	VSAKNVTLGV
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINVS	KKPKTPSLTV	FLTGVAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KNPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKAPSLTV	FLTGAAARD	EKAKNVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKAPSLTV	FLTGAAARD	EKAKNVL	CRL EHTTLKKVTA
PRLKEIINIS	KNPKAPSLTV	FLTGAAARD	EKAKNVL	CRL EHTTXRXVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHXTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
PRLKEIINIS	KKPKTPSLTV	FLTGAAARD	EKAKDVL	CRL EHTTLRKVTA
NTAIYYDPDP	QNTVIAEDQE	FVNYYYEMPD	FDPSRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVISEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPYP	QNTVIAEDQD	FVNYYYEMPD	FDPNRISPWL	LRIELDRKKM
NTAIYYDPDP	QNTVIPEDQE	FVNYYYEMPD	FDPXRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPFP	QNTVIAEDQE	FVNYYYEMPD	FDASRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDX	QNTVISEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKXM
NTAIYYDPDP	QNTVITEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPEP	QNTVIAEDQD	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVIAEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVISEDQE	FVNYYYEMPD	FDPSRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVIAEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRVELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVIVEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVIAEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVIQEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVIPEDQE	FVSYYYEMPD	FDPSRISPWL	LRIELDRKRM
NTAIYYDPDP	QNTVITEDQE	FVNYYYEMPD	FDPTKISPWL	LRIELDRKRM

7 付録

KMTDDVFLRC	IESNMLSDMT	LQGIEAIAKV	YMHPSTDDK	KRIVRMETGE
KMEDDMFLRC	IEANMLSDMT	LQGIEAIGKV	YMHPQTDISK	KRIVITDTGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESITKV	YMHPPTTDEK	KRIVLTETGE
KMEDDMFLRC	IEANMLSDMT	LQGIEAIGKV	YMHPQTDISK	KRIIVTDTGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESITKV	YMHPSTDDK	KRIITDTGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESIAKV	YMHPSTDDK	KRIVIVDTGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESISKV	YMHPSTDEK	KRIVLTETGD
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESITKV	YMHPSTDDK	KRIILTDTGE
KMTDDVFLRC	IESNMLSDMT	LQGIESIAKV	YMHPPTTDDK	KRIVRMETGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIEAISKV	YMHPSTDDK	KRIVLTETGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESISKV	YMHPSTDEK	KRIILTETGD
KMEDDMFLRC	IEANMLSDMT	LQGIEAIGKV	YMHPQTDISK	KRIVITETGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESISKV	YMHPSTDDK	KRIVITETGE
KMEDDMFLRC	IEANMLSDMT	LQGIEAIHKV	YMHPQTDNK	KRIVITEAGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESIAKV	YMHPSTDDK	KRIVITDTGE
KMEDDVFLRC	IEANMLSDMT	LQGIESITKV	YMHPSTDEK	KRIVLTETGE
FKPIAEWLLE	TDGTSLMRVL	SEKDVPVRT	YSNDICEIFE	VMGIEAVRKA
FKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPIRT	YSNDICEIFS	VLGTEAVRKS
YKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKAIADWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	FSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTALMRVL	SERDVDPVRT	ISNDICEIFT	VLGIEAVRRS
FKAIAEWLLE	TDGTQLMRVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFA	VLGIEAVRKS
YKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFA	VLGIEAVRKS
FKAIAEXLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPIRT	YSNDICEIFA	VLGIEAVRKS
YKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTALMRVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFK	VMGIEAVRKS
YKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPIRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTSLMRVL	SERDVDPVRT	VSNDICEIFS	VLGIEAVRKA
FKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTSMKVL	SERDVDPIRT	FSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKSIAEWLLE	TDGTSLMRVL	SERDVDPIRT	YSNDICEIFS	VMGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	FSNDICEIFA	VLGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTSMKVL	SERDVDTNRT	FSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
YKSIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPART	YSNDICEIFS	VLGVEAVRKS
YKPIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPMRT	HSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKXIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPIRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKX
YKSIAEWILE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKSIAEWLLE	TDGTSLMRVL	SERDVDPIRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
YKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPCRT	YSNDICEIFS	VMGIEAVRKS
FKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	HSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKAIAXWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	FSNDICEIFQ	VLGIEAVRKS
YKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
FKPIAEWLLE	TDGTSLMRVL	SERHVPVRT	YSNDICEIFA	VLGIEAVRKS
YKSIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	YSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
YKAIAEWLLE	TDGTSLMKVL	SERDVDPVRT	HSNDICEIFS	VLGIEAVRKS
VEXEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGPL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGCL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGCL
VEKEMNTVLQ	FYGLYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEREMFTVLN	FYGLYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDAGAL
VEKEMNTVLQ	FYGLYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GXRQDTGXL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS	FDGSYVNYRH	LALLCDVMTA	KGHLMAITRH	GINRQDTGAL

7 付録

VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNTVLN FYGLYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCEIMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNTVLQ FYGLYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNTVLQ FYGLYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTS KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCEVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNAVLS FYGLYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITXH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNQLQ FYGLYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL
VEKEMNHVIS FDGSYVNYRH LALLCDVMTA KGHLMAITRH GINRQDTGAL

MRCSFEETVD ILLDAASHAE LDPLKGVSXN VLIAQEKMAT NSVYVFQMKD
MRCSFEETVD VLLDAASHAE FDPMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFQMKD
MXCSFEETVD ILMDAAAHAE SDPMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSLKD
MRCSFEETVD VLMDAASHAE VDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD VLMDAASHAE VDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFQMKD
MRCSFEETVD VLLEAAGHAE VDPLRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD ILLDAAAHAE HDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFQMKD
MRCSFEETVD VLMDAASHAE FDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD ILMDAASHAE YDPMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSLKD
MRCSFEETVD ILMDAAAHE IDPMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD VLMDAAAHAE MDTMRGVSEN VIIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD ILLDAASHSE VDTLKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD VLMEAASHCE TDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD VLMDAAAHAE MDPMAGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD VLMEAASHAE CDYMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFAMKD
MRCSFEETVD VLMDAASHAE QDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD VLMEAASHAE VDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSLKD
MRCSFEETVD VLMDAASHAE VDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD ILMDAAAHAE SDSMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD ILLDAAAHAE FDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFTLKD
MRCSFEETVD VLMEAASHAE TDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSLKD
MRCSFEETVD ILMDAASHAE HDTMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSLKD
MRCSFEETVD VLMEAASHAE TDPMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD VLLDAASHAE VDPMKGVSEN GLIAQEKMAT NTVYVFQVKD
MRCSFEETVD VLMEAASHAE YDPMKGVSEN VLIXQEKMAT NTVYXFSMKD
MRCSFEETVD VLMDAASHAE VDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD ILMDAASHAE HDLMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSLKD
MRCSFEETVD VLLDAASHAE NDPLRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD
MRCSFEETVD ILLDAASHAE FDPMKGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSLKD
MRCSFEETVD VLMDAAAHAE TDPMRGVSEN VLIAQEKMAT NTVYVFSMKD

SKYAYKSECR SCLEHSSRPT STLWVNMLAR GGQGVRKSAI QRRIIAILPY
SKYAYKSEIR SCLEHSSRPT STLWVNMLTR GGQGVRKSAI QRILAILPY
SKYAYKSEIR SCLEHSSRPT STLWVNMLAR GGQGVKKSAI QRRIIGVLPY
GKFAYKAEIR SCLEHSSRPT STLWVNMMAR GGOSIKKSAI QRRIIAILPY
SKYAYKTEIR SCLEHSSRPT STLWVNMLAR GGQNLKSLPS VRESLGILPY
GKFAYKTEIR SCLEHSSRPT XTLYVNMLAR GGQGIKKSAI QRRIIAILPY
SKFAYKSEIR SCLEHSSRPT STMWVNMMAR GGQGXRKSQI QRRIIAVVPY
SKYAFKSEIR SCLEHSSRPT STLWVNMMAR GGQGVKKSAI QRRIIAILPY
SKYAFKSEIR SCLEHSSRPT STLWVNMLAR GGQGVRKSAI QRRIIAVLPY
SKYAYKTEIR SCLEHSSRPT STLWVNMMAR GGQGVKKSAI QRRIIAILPY

7 付録

EQNVALNFIG ARGAKPGVTK EKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG SRGARPGVTK DKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG SRGARPGVTK EKRIKYAREI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK DKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKX
EQNVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAREI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQSVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAREI LQKEMLPHVG VSDYCETKKA
EQNVALNFIG GRGAKPGVTR EKRIKYAREI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQSVALNFIG ARGARPGVTK DKRIKYAREI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK DKRIKYAREI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQSVALNFIG ARGARPGVTK EKRVKYAKEV LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG SRGARPGVTK EKRIKYAKEI LQKEMLPHVA VGDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQSVALNFIG SRGAKPGVTK DKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG SRGARPGVTK EKRIRYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAKEI LQKEMLPHVG TSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK EKRIKYAREI LQKEMLPHVG VSDXCETKKA
EQSVALNFIG ARGARPGVTK DKRIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA
EQNVALNFIG ARGARPGVTK ERIKYAKEI LQKEMLPHVG VSDFCETKKA

YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRTLT
YFLGYMVHRL LLAALGRREM DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFKNL
YYLGYMVHRL LLASLGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFKNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFKNL
FFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRX LLAALGXREL DDRDHGNKR LLAGPLMA F LFRAXFKTLM
YYLGYMVHRL LVASLGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
FYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLASLGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFRNL
YFLGYMVHRL LLASLGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFKSL
YYLGYMVHRL LLAALGRREL DDRDHGNKR LLAGPLLA F LFRGLFKNL

KEVRMYAQKF IDRKGDFNLE LAIKTRIITD GLRYSLATGN WGDQKKAHQ
KEVRMYAQKF IDRKGDFNLE LAIKTRIITD GLRYSLATGN WGDQKKAHQ
KEVRMYAQKF IDRKGDFSLE LAIKTRIITD GLRYSLATGN WGDQKKAHQ
KEVRMYAQKF IDRKGDFNLE LAIKTKIITD GLRYSLATGN WGDQKKAHQ
KEMRMYAQKF IDKGKDFVLE LAIKTRIISD GXKYSLATGN WGDQKKAHQ
KEVRMYAQKF IDRKGDFNZE LAIKTRIITD GLRYSLATGN WGDQKKAHQ

KEVRMYAQKF	IDRGKDFSLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFSLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFSLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTKIITD	GLKYSLATGN	WGEQKKAHQA
KELRLYAQKF	IDRGKDFSLE	LAIRTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KDMKLHAQKF	IDRGKDFDIG	TALKSRIVSD	GLKYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GXRYSLATXX	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTKIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHHLA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDKGKDFNME	LAIKTRIITD	GLKYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYAQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA
KEVRMYSQKF	IDRGKDFNLE	LAIKTRIITD	GLRYSLATGN	WGDQKKAHQA

ETPEGHAVXL VKNLALMAYI SVGSQPSPIX EFLEEWSMEN LEEIAPSAIA
ETPEGQAVGL VKNLALMAYI SVGSQPSPIL EFLEEWSTEN LEEIAPSAIA
ETPEGGAVGL VKNLALMAYI SVGSQPAPIL EFLEEWSMEN LEEIAPSAIA
ETPEGAAVGL VKNLALMAYT SVGSOPSPTL EFLEFWSMEN LEETAPSATA

7 付録

RIYTDAGRIC	RPLLIIVEHQK	LLLKKRHIDQ	LKEREYNNS	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENGS	LLLKKRHIDN	LKERDYNNG	WQVLVSSGVV
RIYTDXGRIC	RPLLIIVEDCR	LLMKRNHIEM	LKDREFNNYQ	WQDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENCK	LLLKKRHVDM	LKQREYINF	WQELVATGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVEQKQ	LLLKKRHIDM	LKEREYNNS	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQR	LLLKKRRHIEN	LKEREYNNS	WQELVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKRHIDM	LKEREYNNS	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKKKHIEM	LKEKEYNNYS	WQDLVASSVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	MLLKKRHIDM	LKEREYNNG	WHDLVASGVV
RIFTEAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKHHIDM	LKKREFNNYS	WQDLVSSGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKRHVDM	LKEREYNNS	WQDLVXSGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVEGGN	LLLKKRHVDM	LKEREYNNFG	WQVLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVEDQK	LLLKKRHIDM	LKEREYNNS	WQDLVGSGVV
RIYTDXGRIC	RPLLIVENGR	LLLKKRHVDM	LKEREXNNYQ	WQDLVASSAV
RIYTDAGRIC	RPLLIVENQK	LLLKKRHIDM	LKEREYNNS	WQDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVEGGN	LLLKKRHIDM	LKEREYNNG	WQVLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	MLLKKRHIDL	LKEREYNNS	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVEKQK	LLLKKRHIE	LKESEYNNYQ	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKRHIDM	LKEREYNNS	WQDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKRHIDN	LKEREYNNS	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVEDQK	LLLKKRHIDM	LKEREYNNG	WQDLVGSGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLRKRHREL	LKEREYNNG	WQNLVADGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKQHIES	LKEREYNNS	WQDXVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIENGQ	LLLKKRNIQ	XKERDYNNG	WQMLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKQHIDM	LKQRDYNNG	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIVENTK	LLLKKKHIDM	LKEREYNNFT	WQDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKRHIDM	LKEREYNNS	WHDLVASGVV
RIYTDAGRIC	RPLLIIVENQK	LLLKKRHIE	LKEREYNNS	WHDLVGSGVV
EYIDTLEEET	VMLAMTXDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	IMLAMTPDEL	AYCSTYSHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDXMEET	VMLAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	TMIAMSPDDL	AYCTTYTHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEEXT	XMIXXSPESL	YYCQXWTHVE	IHXAMILXIC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	AMIAMSPEDL	AYCTTYTHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMIAMTPDDL	VYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDSMEESET	VMIAMTPDEL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIVPFPDHN
EYIDTMEET	VMLAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMLAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	VMLAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	VMLAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	VMLAMTPDDL	AYCNTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	IMLAMNPDDL	SYCSSYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	IMLAMTPDDX	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	VMIAMSPDDL	AYCTTYTHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	AMISNNPEEL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIVPFPDHN
EYIDTLEEET	VMIAMSLDDL	AYCTTYTHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	IMLAMTPDDL	AYCSTYSHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	VMIAMSPDDL	AYCTTYTHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEEET	VMLSMTPEDL	GYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMLAMTPYDL	DYCSTFTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	IMLAMTPDDL	GYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMIAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	AMISNNPEEL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIVPFPDHN
EYIDTMEET	VMLAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMLAMTPDDL	GYCSTYSHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	VMIAMSPDDL	AYCTTYTHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMISMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTLEEET	AMIAMSPDDL	AYCATYTHCE	IHPAMILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMLAMTPDDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN
EYIDTMEET	VMLAMSPEDL	AYCSTYTHCE	IHPMSILGVC	ASIIPFPDHN

7 付録

QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPHKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLFYPHKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLQXPQKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTM AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPHKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRAMEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYXQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPHKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHILFYPQKP LATTRSMEFL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPHKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYXQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPHKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATXRSXEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHILFYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPHKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI XNFHVRCMDTX AHVLXXYQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPHKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGVYI TNFHVRCMDTL AHVLCPQKP LVTTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRSMYEYL
QSPRNTYQSA MGKQAMGIYI TNFHVRCMDTL AHVLYYPQKP LATTRAMEYL

RFRELPAGIN SIVAIMSYTG YNQEDSIILN ASAIDRGFFR SVFYRAYKDA
RFRELPAGIN SIVAIMSYTG YNQEDSVILN SGAIDRGFFR SVFYRSYKDQ
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN ASAVERGFFR SVHYRSYKDA
RFRELPAGIN SIVAIACYTG YNQEDSVILN ASAVERGFFR SVFFRSYKDA
RFSELPAGIN TIVAIATYTG YNXEDSVILN ASSIDRGFFR SVFMRSYKDS
RFRELPAGIN SIVAILSYTG YNQEDSVIIN ASAVERGFFR SVFFRSYKDQ
RFRELPAGIN AIVAISSYTG YNQEDSVILN ASAVERGFFR SVHYRSYKDS
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN ASAMDRGFFR SVHYRAYKDS
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN ASAIDRGFFR SVHYRSYKDA
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN QSAVERGFFR SVFYRAYKDS
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN GSAVDRGFFR SVHYRAYKDS
RFRELPAGIN AIVAIMSYTG YNQEDSVILN ASAIDRGFFR SVFYRSYKDA
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSIIVN ASAIDRGFFR SVHYRAYRDA
RFRELPAGIN SIVAILCYTG YNQEDSVILN ASAVERGFFR SVFYRSYKDA
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSIILN ASAIDRGFFR SVHYRSYKET
RFRELPAGIN SVVAIACYTG YNQEDSVIMN ASAVERGFFR SVFMRAYKDX
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSIIIN ASAIDRGFFR SVHYRAYKDS
RFRELPAGIN SIVAILCYTG YNQEDSVIMN ASAVERGFFR SVFFRAYKDA
RFRELPAGIN AIVAIATYTG YNQEDSVILN ASAIDRGFFR SVHYRSYKDS
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN ASAVDRGFFR SVHYRSYRDA
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSIIIN ASAIDRGFFR SVHYRAYKDS
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN ASAVERGFFR SVHYRSYKDA
RFRELPAGIN AIVAISSYTG YNQEDSIILN QSSIDRGFFR SVHYRSYKES
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVIVN ASAVERGFFR SIFFRAYRDQ
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YXQEDSVILN ASAVERGFFR SVHYRAYKDS
RFRELPAGIN SIVAILCXTG YNQEDSVILN ATAVERGFFR SVFYRSYKDA
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN ASAVERGFFR SVHYRSYKES
RFRELPAGIN SIVAILCYTG YNQEDSVIMN ASAVERGFFR SVFFRSYKDS
RFRELPAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVIIN ASAIDRGFFR SVHYRSYKDA

RFREL PAGIN AIVAIASYTG YNQEDSVILN ASA VDRGFFR SVHYRSYKDA

EQKQDQEEQF EKPTRETCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGTR VSGDDVIIGK
ESKKDQEEQF EKPTRESCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGLR VSGDDVIVGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTQCQG MRNAIYEKLD DDGIVAPGIR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRQTCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGLR VSGDDVVIGK
EQKRDQEEVF EKPHRDTCLG MRNAIYDKLD DDGIIAPGLR VSGDDVIIGK
ESKRDQEETF EKPFRDHQCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGLR VSGDDVVIGK
ESKRDQEEQF EKPVRDTQCQG MRNAIYDKLD DDGIVAPGIR VSAEDVIIGK
ESKRDQEEQF ERPTRDTQCQG MRNAIYDKLD DDGIVAPGVR VSAEDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTQCQG MRNAIYEKLD DDGIIAPGVR VSAEDVIIGK
ESKRDQEEQF ERPTRDTCTG MRGAIYDKLD VDGIISPGVR VSGDDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDLCQN MRNAIYDKLD DDGIIAPGVR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRETCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGTR VSGDDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPNRDTQCQG MRNALYDKLD XDGIVAPGVR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRATCQG MRNALYDKLD DDGIIAPGIR VSGDDVVIGK
ENKRDQEEETF EKPTRDAVQG MRNALYDKLD DDGIIAPGIR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRQTCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGIR VSGDDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPSRDTCS MRNAIYEKLD DDGIIISPGVR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRTTCQG MRNALYDKLD DDGIIISPGIR VSGDDVVIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTQCQG MRNAMYDKLD DDGIVAPGVR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTCS MRNAIYDKLD DDGIIAPGVR VSAEDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPSREKCQG MRNAIYDKLD EDGIVAPGIR VSADDVVIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTCS MRNAIYEKLD DDGIIAPGVR VSADDVIIGK
ENKRDQEEQF EKPSRDUVQG MRNALYDKLD EDGIIAPGLR VSADDVIIGK
ESKRDQEEELL EKPVRESCQG MRHAIYDKLE DDGIIISPGTR VSGDDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTQCQG MRNAIYEKLD DDGIIAPGVR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPNRNNCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGLR VSGDDVVIGK
ESKRDQEEQF EKPVRDACQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGVR VSADDVIIGK
ESKRDQEECF EKPSRDTQCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGLR VSGDDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTQCQG MRNAIYDKLD DDGIIAPGVR VSADDVIIGK
ESKRDQEEQF EKPTRDTQCQG MRNAIYDKLD DDGIVAPGVR VSADDVIIGK

TITLPENDDE LESTTRRFVK RDASTFLRNS ETGIVDQVML TLNSDGYKFC
TITLPETDDD LEGSAKRTFK RDASTFLRSS ETGIIDQVMV TLNAEGYKFT
TITLAENDDE LEGATKRYTK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFC
TMTLPDNEDE LEGTTKRYTK RDASTFLRNS ETGIVDQVML TLNSEGYKFC
TIXMQENDDE LEGKTQRYTK RDASTFLRNS ETGIVDQVMV TLNTDGNKFL
TITLPENDDD LESTTKKF SK RDXSTFLRHS ETGIVDQVML TLNAXGNKFC
TITIPENDDE LEGSTKRYTK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNSEGYKFT
TITLPENDDE LEGSTRRFTK RDISTFIRHS EHHIADQVMV TLNAEGYKFC
TITLPENDDE LEGTTKRFK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFC
TITMPENDDE LEGTTKRFK KDISTFLRPS ETGIVDQVMV TLNNNDGMKFT
TITLPENEDE LDGTTKRYTK RDVSTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFA
TITLPENDDE LEGTTRRFTK RDASTFLRNS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFC
TITLPEXDDE LEGTTKRYSK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFT
TITLPDNEDE LEGTTKRYTK RDASTFLRNS ETGIVDQVMV TLNSEGYKFC
TITLPENDDE LEGTTKRYKK RDISTFIRHS ETGIIDQVMV TLNADGYKFI
TITLPENDDE LEGTTKRYTK RDASTFLRNS ETGIVDQVMV TLNSEGYKFC
TITLPENDDE LEGSTRRYTK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFT
TITLPDTEDE LEGTTKRFK RDASTFLRNS ETGIVDQVMV TLNSEGYKFC
TITIPENEDE LEGTTKRFK RDISTFIRHS ESGIVDQVMV TLNAEGYKFC
TITLPENDDE LEGSIKRTFK RDISTFVRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFC
TITLPENDDE LEGTTRRYTK RDVSTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFT
TITLPENEDE LEGTTKRFK RDISTFIRHS ESGIVDQVMV TLNAEGYKFC
TITLQENDDE LDGTTRRYTK KDISTFIRHS ETGIIDQVMV TLNTEGYKFT
TITLPQNEDE LDSTTKRFIK RDVSTFLRSS ETGIVDQVMV TVNNEGYKFT
TITLPENDDE LEGTTRRFTK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFT
TITLPETDDD LDGTTRRHTK RDASTFLRNS ETGIVDQVMV TLNSEGYKFC
TITLPENDDE LEGTTKRFK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFC

7 付録

TITLPENDE LESSTKRFTK RDASTFLRNS ETGIVDQVML TLNSEGYKFA
TITIPENEDE LEGTTKRFTK RDISTFIRHS ESGIVDQVMV TLNAEGYKFS
TITLPENEDE LEGTTKRYTK RDISTFIRHS ETGIVDQVMV TLNAEGYKFC

KIRVRSRVRP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GLTPDIIINP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RPEDMPFTAE GLQPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GLTPDIIINP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGIQY RQEDMPFTCE GISPDIIINP
KIRVRSMRTP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMIFSC E GLTPDIXINP
KIRVRSRVIP QIGDKFAXRH GQKGTCGIQY RQEDMPFTCE GLTPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTPE GLTPDIIINP
KIRIRSRVP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GLTPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GLTPDIIINP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTVE GLTPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GITPDVIINP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGIPY RQEDMPFTAE GLTPDIIINP
KIRIRSVXP QIGDKFASRX GQKGTCGITX XQEDMPFTVE GLTPDLIVNP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGIQY RQEDMAFTAE GLTPDIIINP
KIRVRSRIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RMEDMPFTVD GITPDYLIVNP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGIQY RQEDMPFTCE GLTXDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GITPDYLIVNP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGIQY RQEDMPFTCE GLTPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GLTPDIIINP
KIRVRSRVIP QIGXKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GITPDIIINP
KIRIRSRIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTGE GITPDYLIVNP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GITPDIIINP
KIRIRSRIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RMEDMPFTVD GISPDYLIVNP
KVRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTCE GITPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMXCTAE GLTPDIIINP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGVQY RQEDMPFTCE GLTPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GITPDIIINP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGVQY RQEDMPFTCE GLTPDIIINP
KIRVRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTAE GLTPDIIINP
KIRIRSRVIP QIGDKFASRH GQKGTCGITY RQEDMPFTVE GLTPDIIINP

HAIPSRMTIG HLIECLQGKV SSNKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQGKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISKMLQDYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQGKV SANKGEIGDA TPFNDAVNVQ KISTLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQGKL GXNKEVGDA TPXNDAVDVQ KISKXLSEYN
HAIPSRMTIG HLIECLQGKV SANKGEIGDA TPFNDAVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTVG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLAEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTVG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLSEYG
HAIPSRMTVG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLHEYG
HAIPSRMTVG HLIECLQGKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISYLLQEYG
HAIPSRMTVG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISQLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQGKV SANKGEIGDA TPFNDAVNVQ KISTLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQGKV SSXXEIGDA TPFNDAVNVQ KISALLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYXG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SSNKGEIGDA TPFNDAVNVQ KISTLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNAQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SXNKEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTIG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYG
HAIPSRMTVG HLIECLVSKV AANKGEIGDA TPFNDTINVQ KVSSMLQEYG
HAIPSRMTVG HLIECLQSKV SANKGEIGDA TPFNDTVNVQ KISNLLQEYXX

7 付録

LVRQPAEGRS RDGGLRGEM ERDCQISHGA AQFLRERLFE VSDPYRIHIC
LVRQPMEGRA RDGGLRGEM ERDCQISHGA AQFLRERLFE VSDPYRVHVC
LVRQPMEGRA RDGGLRGEM ERDCQIAHGA AQFLRERLFE VSDPYRIHVC
LVRQPMEGRA RDGGLRGEM ERDCQISHGA AQFLRERLFE VSDPYRVHVC
LVRQPMEGRA RDGGLRGEM ERDCQIAHGA AQFLRERLFE VSDPYRAHVC
LVRQPMEGRA RDGGLRGEM ERDCQISHGA AQFLRERLFE VSDPYRVHVC
LVRQPMEGRA RDGGLRGEM ERDCQISHGA AQFLRERLFE VSDPYRVHVC

NLCGLIAIAN LKNNTFECRG CRNKTQISQV TIPYACKLLF QELMSMSIAP
NFCGLIAIAN LRNFTFECKG CKNKTQISQV KLPYACKLLF QELMSMSIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RLPYACKLLF QELMAMSIAP
NFCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RLPYAAKLLF QELMSMNIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV KLPYAAKLLF QELMAMNIAP
NLCGIIAVAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RLPYAAKLLF QELMSMNIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RLPYACKLLF QELMSMNIAP
NLCGLICIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RLPYACKLLF QELMAMSIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RLPYAXKLLF QELMSMSIAP
NLCGLVAIAN LRNNTYECKG CRNKTQISQV KLPYACKLLF QELMAMNIAP
NLCGLVAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RLPYACKLLF QELMSMSISP
NLCGLVCIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RIPYACKLLF QELMAMSIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RLPYACKLLF QELMAMNIAP
NFCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RLPYAAKLLF QELMSMNIAP
NICGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RMPYACKLLF QELMAMSISP
NFCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKXQISQV RLPYAAKLLF QELMSMNIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQL RIPYACKLLI QELMSMSIAP
NFCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RLPYAAKLLF QELMAMNIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RLPYACKLLF QELMAMSIAP
NLCGLIAIAN QRNNTFECKG CRNKTQISQI RLPYACKLLF QELMSMSIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RLPYACKLLF QELMSMNIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQI RLPYACKLLF QELMSMSIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CKNKTQISQV RLPYACKLLF QELMAMSIISP
NICGFIAMIAN LRNGTFECKG CKNKTQISQV LLPYACKLLF QELMAMNIAX
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RMPXACKLLF QELMAMSXAP
NFCGLIAIAN LRNNTXECKG CKNKTQISQV RLPYAAKLLF QELMSMNIAP
NLCGLIAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQV RLPYACKLLF QELMSMSIAP
NLCGLICIAN LRNHTFECKG CKNKTQISQV KLPYAAKLLF QELMSMSIAP
NLCGLIAIAN LRNYTFECKG CRNKTQISQV QLPYACKLLF QELMSMNIAP
NLCGLVAIAN LRNNTFECKG CRNKTQISQL RVPYACKLLF QELMSMSIAP

RMMV
RMMV
RMIV
RLMV
RMMV
RLMV
RMMV
RLTV
RMIV
RMQV
RMSV
RMMV
RMTV
RLMV
RMMV
RLMV
RMIT
RLMV
RMLL
RMIV
RMTV

RMMM
RMMV
RMMV
RMMV
RLMV
RMIV
RLMV
RMIM
RMHV