

第三届国际真菌学会议简介

A BRIEF INTRODUCTION TO THE IMC₃

第三届国际真菌学会议 [The Third International Mycological Congress (IMC₃)] 于 1983 年 8 月 28 至 9 月 3 日在东京召开。从 1977 年在美国坦帕 (Tampa) 举行的第二届国际真菌学会议以来, 相隔近六个年头。这一期间真菌学的进展是很快的。参加第三届会议的人据说近八百人, 可谓老少兼集、群贤毕至, 提交大会的论文不下 720 篇, 真是文章浩瀚、洋洋大观。与会期间, 在开幕式后, 仅两个大会报告, 一个是大会执行委员会主席平塚直秀的锈菌分类研究的过去现在和将来, 另一个是 IMA 主席 C. V. Subramanian, 所作的纵观全球的真菌学发展。所余交流均以分组发言或以壁报张贴讨论的形式进行。这次会议, 论文内容所涉的范围广泛, 学科分枝益趋专化, 新技术的渗透, 使宏观和微观、理论和应用的研究互依并茂、相得益彰。谨以所见, 简述如下:

(一) 利用真菌抑制有害生物, 开展和推广生物防治的研究。

会期, 有人引证了我国以白僵菌 *Beauveria bassiana* 防治松毛虫等的成果; 并介绍了巴西以绿僵菌 *Metarrhizium anisopliae* 杀死沫蝉、澳洲以此杀死蜉金龟属 *Aphadins*; 西欧以扁轮枝菌 *Verticillium lecanii* 抑制蚜虫; 美国用棒束霉 *Nomureae rileyi* 侵杀毛虫, 毛枝霉 *Hirsutella thompsonii* 致杀鳞类; 利用生物防治, 不污染环境, 以菌杀虫, 发展前景, 极为广阔。(D. W. Roberts) 在利用真菌对某些病原菌相克作用的研究, 也有报道, 如已知木霉属 *Trichoderma*、孢链霉属 *Sporesmium*、灼枝霉属 *Laetisaria*、壳圆孢属 *Coniothyrium*、轮枝霉属 *Talaromyces* 和粘帚霉属 *Gliocladium* 等对疫霉属 *Phytophthora* 的抑制和杀伤作用。(H. C. Hoch) 粘帚霉属对立枯丝核菌 *Rhizoctonia solani* 也有抑制作用。关于嗜菌变形虫嗜食真菌孢子的研究, 也被注意, 如将官部旋孢腔菌 *Cochliobolus miyabeanus* 用来培养嗜菌变形虫, 以期用多途径与病原菌相抗衡 (Y. Homma)。另外利用轮枝菌 *Verticillum* 杀死线虫的研究, 在生物防治中也是颇饶兴味的另一事例 (W. Gams)。

(二) 对食用真菌的筛选、培养和生产推广

亚洲的食菌栽培历史悠久, 从 18 世纪在我国南方就流行对草菇 *Volvariella volvacea* 的栽培, 目前香港和邻近地区年产量达五万多公吨, 可谓前途似锦, 此外对香菇、侧耳等食用菌进行原生质分离接合等研究, 都是为孕育新品系的工作之一 (S. T. Chang)。同时, 要求利用食菌的某一部位。譬如对冬菇 *Flammulina* 菌柄定向延长的研究, 也被重视 (Gruen); 欧洲对侧耳不同品种的遗传育种研究 (A. Bresinsky), 对蘑菇属 *Agaricus* 核相的研究 (Dickhardt), 对裂褶菌 *Schizophyllum commune* 核相和基因遗传的研究 (C. A. Roger) 以及对牛肝菌属 *Boletus* 的培养研究等均有涉及。此外对食用菌发酵的研究、用海藻糖酶 (Trehalose) 对于冬菇子实体的形成 (N. Mori)、利用脉孢霉属 *Neurospora* 产生桔黄食

品色素,也被不少人所关注 (I. Gandjar)。

(三) 对毒菌和有关真菌毒素的研究

毒菌有效物质的提取和结合医药临床研究,日益被重视。真菌毒素有效成分的提取,不外取自细胞腔内或取于菌丝分泌排出者,前者如鹅膏属 *Amanita*、裸盖菇属 *Psilocybe*; 后者如黄曲霉 *Aspergillus flavus*、早熟禾镰孢 *Fusarium poae*。至于对真菌毒素产生的过程,毒菌的生态习性也广被重视(C. R. Batra)。对致癌真菌毒素的研究,所提论文不下数十篇,如黄曲霉毒素的致癌研究 (D. P. H. Hsieh), 市场食品中致病的曲霉菌属 *Aspergillus* 调查(Hitokoto), 食品发酵工业中有关致病毒素调查(C. W. Hesseltine, Flannigan), 镰刀菌素的专题研究 (A. Bottalico), 镰刀菌属 *Fusarium* 对灵长类致癌的研究 (R. V. Bhat)等,其猎涉的范围,颇为广泛。同时,有关筛选抗癌真菌的研究,也有报道,如对鹿花菌 *Gyromitra esculenta* 抗癌成分 (Y. Schmidlin-Maszáros)、有关真菌毒素免疫化学的研究 (朱繁生 F. S. Chu) 等都有其特点。对于致幻觉的毒素研究 (J. F. Ammirati), 裸盖菇 *Psilocybe* 的致幻毒素(Guman), 裸盖菇素 Psilocybin 的提出和分离 (G. Kusano), 从毒筐子茸 *Clitocybe acromelalga* 中分离出的筐子茸酸 Acromelic acid 对神经中毒的反应 (T. Matsumoto), 从一种丝膜菌 *Cortinarius orellanus* 中分离出对哺乳类肾脏有毒的毒素 Orellanine (T. Schumacher), 此类报道为数不少。另外从日本桃叶珊瑚 *Aucuba japonica* 提出的桃叶珊瑚素 Aucubin, 被认为对鹅膏属的毒素已知有解毒作用。(Chang)

(四) 对人工培养技术的提高和对科学技术作为生产力的展望

科学技术的进一步发展和学科之间的借鉴渗透,其威力益在被显示出来。以培养基培养微生物和真菌原是一个独创的手段,一旦被借用于组织培养,则开创了又一新局面,转过来再注意到激素、生物素的应用,则原被认为纯寄生或共生的真菌却在腐生型培养基上获得成功,这些飞跃将可能逾越专性寄生不能人工培养的宏沟。所以,提高人工培养的技术水平,更好地保存和繁殖真菌资源,实属当务之急 (L. R. Batra)。锈菌是一群与经济作物关系密切的寄生菌,由于培养基手段的改良和技术的提高,已有20多种原属寄生型的真菌用腐生型的培养方式获得成功,如胶锈属 *Gymnosporangium*, 栅锈属 *Melampsora*, 柄锈属 *Puccinia* 的若干种其冬孢子和夏孢子均在培养基上形成并呈现所具有的性能 (K. Ando)。此外对杀蚊真菌: 雕蚀菌科 Coelomomycetaceae 用人工培养获取了分生孢子 (G. T. Cole); 虫霉属 *Entomophthora* 的液体培养,多种刺虫霉 *Erynia radicans*, *E. neoaphidis* 菌丝和分生孢子的培养用以寄杀蚜虫,都获成功 (R. A. Humber)。我国菌种资源丰富,应注意这类工作的开展。

(五) 菌根研究工作

外生菌根菌和内生菌根菌的研究成果,无论是专业会议发言或壁报张贴室的讨论,都占有重要的比重。从事50余年伞菌分类区系研究的 R. Singer, 这次也兴致勃勃地提出了新热带低地担子菌与维管束植物形成外生菌根的报告,在列举的百余种外生菌根菌中,其中牛肝菌科占58种,红菇科计54种;而这两科真菌在我国的资源是极丰富的,无怪

R. Singer 说他第一次研究担子菌,首先是研究 1916 年由 Handel-Mazzetti 在中国采集的红菇科标本。白蘑科的松茸菌(松口蘑) *Tricholoma matsutake* 是东亚特产,这次有专题报告室和专题交流。内容有:我国吉林省该菌的生态调查(王 Wang Cheng-ming),我国台湾省该菌的台湾变种 *Tricholoma matsutake* var. *formosana* Sawada 的生态分布(陈瑞清),进一步证明了该菌区系成分的亲缘;北美在美洲松 *Pinus contorta* 和美洲黄杉 *Pseudotsuga menziesii* 林下的相应菌根菌粗柄松茸 *Tricholoma ponderosum* 其共生效应和酶的活性,也有人进行了研究(何翼万);关于松茸菌及其近似种,对其共生树种、仙人圈的记录、pH 值、最适温度、在培养基上的菌丝群落形态色泽及有无气生菌丝等都有人进行了比较,如下列诸种: *Tricholoma matsutake* (东亚种), *T. ponderosum* (北美种), *T. caligatum* (北美种), *T. zelleri* (东亚种), *T. fulvocastaneum* (日本种), *T. bakamatsutake* (日本种), *T. robustum* (东亚种) 等(M. Ogawa)。另外对须腹菌属 *Rhizopogon* 和鹅膏菌 *Amanita muscaria* 与松、黄杉的外生菌根关系以及证明森林对蘑菇增长的研究等均有报道(M. Ogawa)。关于内生菌根,除对共生作物有增产效能的报告外,有些对内生 VA 菌根菌对某些病原菌的抑制作用也提出了报告,如对莫氏球囊霉 *Glomus mosseae* 和巨孢霉 *Gigaspora margarita* 已知能抑制陆生棘壳孢 *Pyrenochaeta terrestris*; 幼套球囊霉 *Glomus etunicatum* 可抑制大雄疫霉 *Phytophthora megasperma*; 莫氏球囊霉并可抑制立枯丝核菌 *Rhizoctonia solani* 和腐皮镰孢 *Fusarium solani* (N. C. Schenck)。

(六) 有关真菌分类和区系的研究

随着现代仪器的应用,这将有助于解决对真菌的认识,对热带地区、山岳地区和海域真菌及工业、医药和农业真菌等分类区系的研究将赋予崭新的内容。总的来看,在此研究领域注意了如下的结合:对真菌自然生态型和人工培养型的结合,如研究酵母的多型现象(pleomorphism) (Hoog),侧耳属适于商业应用的分类特征(O. Hilber)、真菌宏观形态与亚显微结构相结合;如对海壳科 Halosphaeriaceae 除注意其中 23 个属是否具串珠状隔丝(catenophyses)外,普遍研究了孢子的扫描(E. B. G. Jones);破囊壶菌目 Thraustochytriales 较精细的研究了微型真菌的亚显微结构(S. T. Moss)。细胞分类与分子分类学相结合:如酵母菌的真菌分子生物学研究、DNA-DNA 同源学的研究(P. Herman)。无性世代与有性世代研究的结合:如对动物皮肤病病原菌的分类,注意到有性阶段的研究(De Vroey, C)。在化学分类的研究方面,如锈菌目 Uredinales 和外囊菌目 Taphrinales 的分类已注意到其间的 DNA 和 RNA 的比较分类(P. Blanz);对梨孢霉属 *Pyricularia* 将用了酶谱程序比较(Zymogram comparison)进行鉴别(N. Matsuyam)。对于较系统的专科分类,为数也不少,如:白粉菌科诸属分界和鉴别特征(郑儒永),有隔担子菌纲 Heterobasidiomycetes 的分类(R. J. Bandoni),虫霉目的分类(Kenneth)等都使与会者兴趣盎然。对于如锈菌目等较大的类群,其分科范围,似趋于更细更狭的划分(Cummins, Y. Hiratsuka),其基于精子器(spermogonia)的形态、锈子器(aecia)的类型、冬孢子的形态、寄主的不同,隶属于下列 14 科: 1. 痂锈菌科 Pucciniastraceae, 2. 鞘锈菌科 Coleosporiaceae, 3. 柱锈菌科 Cronartiaceae, 4. 束梗锈菌科 Micronegeriaceae, 5. 栅锈菌科 Melampsoraceae, 6. 层锈菌科 Phakopsoraceae, 7. 热带锈菌科 Chaconiaceae, 8. 肥柄锈菌科 Uropyxidaceae, 9. 帽孢锈菌科

Plicolariaceae, 10. 伞锈菌科 Raveneliaceae, 11. 多胞锈菌科 Phragmidiaceae, 12. 球锈菌科 Sphaerophragmiaceae, 13. 柄锈菌科 Pucciniaceae, 14. 美柄锈菌科 Puccinosiiraceae; 可见该目的科数大为增加。此外, 如对海洋真菌的研究, 像海壳科 Halosphaeriaceae (K. Tubaki), 渤海湾酵母菌的研究 (周与良) 等都是很有特色的。不同地区真菌区系的报道, 如: 墨西哥热带雨林中的射脉菌 *Phlebopus* (Ctuzman), 印度南部的伞菌区系 (K. Natarajan), 日本南部的牛肝菌 (Hongo), 加勒比海 Caribbean 岛的伞菌目 (P. N. Pegler), 喜马拉雅的锈菌 (G. Durrieu), 中国独龙江流域的高等真菌 (臧穆) 等都反映了不同地区对真菌调查和考察的概况。

(七) 有关真菌系统发生和演化的研究

本领域的研究, 随着真菌学纵向和横向研究的深入, 将日益得到充实和发展。从真菌本身的系统组合以及与外界环境包括与寄主的关系, 从在自然中生长到实验培养, 从人类的感官直接鉴别到利用精密仪器的分析观察, 都有助于理解合乎自然的系统演化关系。此次会议, 对各大群真菌演化问题, 几乎都进行了有益的交流。

1. 有关藻状菌的演化。如对虫霉目通过细胞学的研究、对核的研究、染色体的数目、纺锤体的形态和有丝分裂的机制进行比较, 设想出新月霉科 Ancylistaceae 的耳霉属 *Conidiobolus* 是本目的原始类群。本目分生孢子弹射力的强度似大于其他接合菌类, 这是一种有趣的分化 (R. A. Humber)。

2. 子囊菌的演化。在 37 目, 近三万种的浩如瀚海的类群中, 基于子座的形态、孢子的大小和有无隔壁, 孢子类型和囊内数量, 营养方式等进行分析比较, 不少人倾向于单元起源说 (D. L. Hawksworth)。也有基于子囊果的减化形式来论证子囊菌类的系统发生, 提出凡具发达的子囊壳壁, 如长喙壳属 *Ceratocystis*, 减化到分散、单一、子囊裸露的内孢霉属 *Endomyces*, 是一个由繁到简的演化途径, 并认为对筒囊菌属 *Eremomyces* 进行生化和遗传基因方面的研究, 将有助于阐明某些演化的真谛 (D. Malloch)。

3. 担子菌的演化

① 异担子菌纲 *Heterobasidiomycetes* 其不同孢子萌发方式的多样性, 被认为是不稳定的原始性状。本群保留的酵母状阶段, 意味着在个体发育中呈现出原始的系统发育性状; 本纲所具掷孢子的现象系向减化和被抑制的趋势所致, 菌丝体的发达则是向高级演化的衍续; 对胞壁孔口的形式, 凡单孔型属原始, 复孔型则高级; 关于厚孢子囊 (Meiosporangium) 的出现, 这象征着在演化长河中的异质性 (heterogeneity); 担子的多样和复杂性, 如多隔担子 (phragmobasidium), 无隔担子 (holobasidium) 这体现出多向性的演化途径 (F. Oberwinkler)

② 木耳状的“锈菌”。此系泛指某些具原担子和具横隔壁异担子 (metabasidia) 的胶质状菌, 如蕨类锈耳属 *Jola*, 胶冠锈耳属 *Eocronartium*, 缠担子锈耳属 *Herpobasidium*, 扁囊锈耳属 *Platycarpa* 等均被认为是锈菌目与木耳目相联系的过渡类型 (Y. Hiratsuka)。

③ 结合中国特有的种类, 王云章教授提出中国某些锈菌的演化问题, 对我国特有的油杉金锈菌 *Chrysomyxa keteleeriae* (Tai) Wang et Peters 与有关属的亲缘关系进行了论述, 与会同行极感兴趣。

④ 多孔菌科的演化。介绍了五千万年前即有记录。在陆地植物出现后, 直趋昌盛。

它们与木本植物关系密切,专化性强,分化特殊。澳洲和南美的假山毛榉属 *Nothofagus* 相应出现针孔属 *Phellinus* 的某些专化种 (L. Ryvarden)。

⑤ 腹菌目的演化。这是担子菌中具有独特地位的一群。分化奇特,关系复杂。海产的海腹菌属 *Nia*, 从其孢子不具鞭毛的特征,与海产的某些红藻可能有关;拟粉瘤菌属 *Lycogalopsis*, 具有与革菌近似的子实体,而美口菌属 *Calostoma* 和柄灰孢属 *Tulostoma* 又出现特殊的侧担子形式,不少人倾向于外腹菌类 *Exogastrineae* 可能与伞菌目有亲缘关系,而内腹菌类 *Endogastrineae* 其亲缘尚难定论 (V. Demoulin)。

(八) 关于医学真菌的研究

这次会议对对人体致病的深部和全身性真菌很为注意,尤以热带地区为甚。仅以隐球酵母 *Cryptococcus* 为例,如对南太平洋、非洲、美国加州南部、越南、泰国、巴西等地,从菌种分离、分型到感染试验,都有较系统研究 (Kwon-Chung)。我国在这方面的的工作也有进展,如对隐球菌病 *Cryptococcosis*, 着色真菌(金酵母)病 *Chromomycosis* 和孢子丝菌(侧孢霉)病 *Sporotrichosis* 的流行病学规律和地理、气候等关系,均有报道(郭可大)。日本对真菌病也有猎涉,如其西南地区和海拔较低处对孢子丝病皮试、细胞病理和临床试验等 (R. Fukushima)。有关人体寄生菌对角质蛋白 *Keratine* 的侵染途径与年龄、性别和地区都有直接关系的论述 (De Vroey); 其它如真菌病毒 *Mycoviruses* (R. F. Bozarth), 病原真菌毒素对全身性深部真菌感染的关系 (K. Iwata)、真菌细胞器的侵染顺逆现象 (C. E. Bracker)、病原真菌侵染过程中,糖化酶的变化规律 (N. Elinov), 真菌毒素与肝癌的关系 (P. Krogh) 等都反映出一定的研究特色。此外,对医学真菌的教育和培训工作,也受到较大的重视。

(九) 各国对真菌学的教育工作和人材培养的情况

会议对此较重视,认真组织了介绍和交流。郑儒永作了有关中国真菌学的发展和教育培训现状,满足了与会人对我国真菌学工作发展的瞭解和要求。我国台湾省也相应介绍了该省开展工作的情况。国外如日本、印度、泰国、英国、美国和法国等也都进行了介绍和交流。

第四届国际真菌学会(IMC-4),初拟于1990年9月在西德的巴伐利亚(Bavaria)瑞镇堡 Regensburg 大学召开, John Webster 是新任主席, E. G. Simmons 是副主席,并已选出筹委会成员。在国际科技交流日益频繁的今日,我国真菌学工作者必将以新的步伐,迎接光明的未来。

这次会议,规模不小,内容很多,对真菌病理、细胞、遗传、真菌形态学、生化等各领域的研究都很丰富,笔者由于水平有限,所述内容,实属挂一漏万,谬误之处,必然很多,敬祈指正。幸好在参加这次会议的我国代表,除台湾省外,尚有中国科学院微生物研究所:王云章、郑儒永;中国医学科学院:郭可大;南开大学生物系:周与良诸先生,他们所撰的介绍和评述将纠正本文的不足,为了加强国内的交流,本文谨期起一抛砖引玉之效。

臧穆(中国科学院昆明植物研究所)