

azbil
FIELD

承天顺化省自来水公社
Quang Te 2 净水厂

azbil
MIND

以快速取得硅谷的最新技术
在顾客现场创造价值的技术
开发为目标



特 辑

淡水鱼和海水鱼能够共存的
“适宜环境水”

淡水鱼和海水鱼能够共存的

“适宜环境水”

2003年,冈山理科大学的研究员开发出了与淡水和海水都不同的第三类水——“适宜环境水”。这是淡水鱼和海水鱼都能生存的水。同时,大学正在推进各种海产品饲养的研究。冈山理科大学使用适宜环境水在陆地上培育的金枪鱼从2014年开始上市,证明了其高生产性和不输给天然产品的味道。本文将探索适宜环境水的可能性。



去除了鱼不需要的成分的水

位于距离大海约20公里的丘陵地带的冈山理科大学生命动物教育



适宜环境水开发人

冈山理科大学工学部
生物科技与应用化学系

副教授

山本俊政 先生

中心是适宜环境水的研究据点。中心配备了一个容量为140吨的水槽、四个容量为35吨的水槽及各种水质净化装置,使用取代了海水的适宜环境水来实践封闭循环式水生养殖系统。水槽中除了鳗鱼及鲑鱼等在海和河中回游的鱼以外,还饲养着蓝鳍金枪鱼、比目鱼、石斑鱼、黑虎虾等海水生物。

在陆上养殖海水鱼的方法有持续不断地引入海水等并进行循环、排水的“自然流动式”,以及使用过滤系统净化并循环饲养水的“封闭循环式”。在远离大海的山区等一般采用后者。适宜环境水的开发人,冈山理科大学工学部生物科技与应用化学系的

山本俊政副教授这样解释道:

“普通的封闭循环式系统使用自

然或人工海水将水槽灌满,每天需要更换掉5%左右的水。而使用适宜环境水时,只需在每升淡水中加入10克的电解质粉即可,基本上无需换水。每天只需补充蒸发掉的部分,供水不超过1%。可以说能够实现完全的封闭循环式。”

颠覆了海水鱼只能在海水中生长这一固定概念的适宜环境水是怎样被开发出来的呢?一切始于一位学生的实验。

山本先生说道:“一天有个学生想培育海洋浮游生物来喂食给正在饲养的苦鱼,于是来找我商量。我虽然认为不可能,但还是姑且给出了建议,一周后他带来了浮游生物,即高兴又兴奋。如果这是真的,将成为重大突破,于是我尝试去再现

他的成果,但没有成功。因此,我认为有可能是因为装有海水的水槽在使用前没有清洗,水槽上附着的少量海水成分使浮游生物得以繁殖。我同时还做出了一个原则性的假说:即便不是100%的海水,海洋中的生物也是能够生存的。”

山本先生投入到了以淡水为基础,让海水鱼能够生存的水的研究中。通过逐一去除约60种海水成分,或在纯淡水中逐一添加海水成分等方法,尝试了无数的组合,最终聚焦在了钠、钾、钙这3种成份上。他进而确定了每种成分的最佳浓度,使适宜环境水得以完成。

以适宜环境水养殖水生物的巨大优势

适宜环境水的诞生大幅降低了海水运输费、人工海水制造费等陆上养殖的瓶颈。使用适宜环境水养殖水生物还具有以下6点优势:



在用适宜环境水养鱼的水槽旁边进行植物水培。鱼类不需要的氮和磷酸盐用来给植物提供养分,含养鱼过程中产生的副产品的饲养水可以用于水培。既可以促进蔬菜的生长,水又能得到过滤,一举两得。

① 安全放心:能够在人工管理的环境中培育海产品,彻底实现可追踪性。

② 生长快:尽管因鱼的种类而异,适宜环境水的养殖速度一般是海水的1.2-1.3倍左右(使用同一种封闭循环式系统时),所以能够更快地投入市场。

③ 不易生病:因为既不是淡水也不是海水,所以两种水体中容易染上的疾病都不容易发生,无需使用抗生素。

④ 可实现高密度养殖:因为不容易生病,所以可以高密度饲养市场价值高的实用鱼类。研究中心已经达到了每立方米水槽养殖鳗鱼109公斤、河豚47公斤的生产密度。据说普通的河豚养殖生产密度为每立方米10公斤左右。

⑤ 不挑场所:只要有水源,无论在哪儿都能养鱼。由于不用搬运海水,无需考虑是否靠海,即使在山区也能够养殖海水鱼。

⑥ 水的循环:适宜环境水几乎不产生氨,过滤也很简单,所以饲养水经过循环能够长期使用。

迄今已通过养殖蓝鳍金枪鱼、河豚、比目鱼、石斑鱼、鱼、鳗鱼等鱼类证实了上述优势,成鱼也成功上市。其中,鳗鱼已经成为大学的品牌产品,广受欢迎。

“每一种鱼都很美味。生长速度快,说明生长环境舒适,而良好的生长过程或许也反映在了鱼的美味中。自然水体中的鱼根据各种条件和状况来选择海或河等栖息地,但我认为那



柬埔寨茶胶省的陆上养殖厂

未必就是最舒适的环境。”

无论是沙漠还是宇宙都可能实现的“鱼工厂”

山本先生认为要应对人口爆炸带来的粮食需求猛增,“鱼工厂”是关键。

“由于全球变暖等因素,利用河、池或海的一部分进行的传统养殖不仅发生疾病的风险高,还具有台风和潮汐等自然风险。海产品是营养极为丰富的食品,但是利用自然水的养殖业是高风险、低回报的产业。今后不受自然环境左右的鱼工厂的构想很重要,而且已经到了能够实现阶段。”

利用适宜环境水的陆上养殖还受到了来自海外的关注。山本先生的研究团队与JICA(日本国际协力机构)合作,在产业薄弱的柬埔寨内陆地区进行养殖研究,包括从从产卵到幼体培养以热带、温带的微咸水域为栖息地的泰国虾等。

“看到从未见过大海的虾繁衍成长,并生龙活虎地游动,我相信无论在怎样的深山或沙漠都能够实现陆上养殖。我的梦想是将来在太空殖民地实现‘宇宙养殖’。”

承天顺化省自来水公社 Quang Te 2 净水厂



2001年，承天顺化省自来水公社开始着手“安全自来水项目”。之后也一直进行向市民供给安全水的活动，并于2009年8月在顺化省整个地区发表了《安全水宣言》。2013年，受到日本企业的支援，启动了新的项目。作为项目的一环，顺化省自来水公社为Quang Te 2净水厂引进了药品注入自动控制系统，使药品注入工程自动化，适当地控制药品注入量，在水质管理的改善上发挥着作用。

在取得日本技术支援的同时 以进一步提升自来水的 安全性为目标

承天顺化省(以下简称“顺化省”)位于越南中部，其省会顺化市作为越南最后的王朝——阮朝的都城被人们知晓。

以传播王朝时代面貌的宫殿为中心的建筑群还被指定为联合国教科文组织的世界遗产(文化遗产)，来访的外国游客每年都在增加。

2007年，顺化省自来水公社在世界卫生组织(WHO)的协助下，实施了“安全水”计划，目前仍在向顺化省整个地区提供安全水。顺化省自来水公社受到WHO的高度评价，被评选为向越南国内及周边地区传播经验的模范企业。之后，顺化省自来水公社为了确保水的安全和持续供给，不断改善水的供给体制，提高水的质量。

Nam先生说：“顺化市是2008年6月，顺化省整个地区是2009年8月发表的《安全水宣言》。从2009年到目前为止，有时也会面临威胁到安全水供给的问题，但都及时给出了确保安全水持续供给的解决对策。”

2013年，以将横滨市民间企业的新技术传播给顺化省自来水公社及越南其他的自来水公司为目的，启动了独立行政法人国际协力机构(JICA)所展开的基层技术合作事业——“基于横滨民间技术的越南国家‘安全水’供给项目”。

构建实时自动注入 适量药品的系统

“基于横滨民间技术的越南国家‘安全水’供给项目”在以下四个领域提供支援：“基于系统的数据管理技术”、“基于开凿施工方法的供水管

改良技术”、“基于漏水探测的无收益水对策”、“基于砂滤的除油/除锰”。负责“基于监视/控制系统的净水厂控制/管理”技术支援的是阿自倍尔株式会社。具体来说，就是将顺化省自来水公社的Quang Te 2净水厂的药品注入工程自动化，引进适量注入水质管理所需药品的药品注入自动控制系统，同时提供系统运用相关的技术支持。

该净水厂在净水处理的各阶段注入PAC、聚合物、高锰酸钾、氯等药品。

Tuan先生说：“通过2009年在Quang Te 2净水厂安装的SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)对药品注入进行半自动控制，注入量还需要进行手动控制。因此，有时注入量会与所需量不符，不仅增加生产成本，还影响水质。”



① 安装在中央监控室内的Harmonas-DEO。正在监视接收井所接收到的水的流量及浊度等的状态，并控制药品注入泵的旋转次数及控制泵的开关。

② 根据Harmonas-DEO的药品注入量演算，接到指令后运转的药品注入泵和控制泵。

③ 分析仪分析从导管引入的水，决定药品注入浓度、浊度和水质，并将数据发送给Harmonas-DEO，Harmonas-DEO根据数据进行控制。

④ 在阿自倍尔的藤泽技术中心，对顺化省自来水公社派来的3名技术人员进行了培训。

在此次的项目中，新的药品注入自动控制系统的核心采用了阿自倍尔的监视/控制系统Harmonas-DEO™。经由网关取得原有监视系统的数据，算出应该注入的药品量，在对药品注入过程的控制中，使其能够在适当的时机自动注入适量的药品。

构建系统时，顺化省自来水公社的3名技术人员被派到日本，在阿自倍尔的藤泽技术中心接受了系统相关培训。通过掌握了自动控制基本技术的3名技术人员和阿自倍尔合作的体制，在当地进行了控制程序的构建。

很多越南地方政府的 自来水相关人员对先进的方法 产生了浓厚的兴趣

系统于2015年6月开始运转。虽然对Harmonas-DEO中所积累数据的详细评价以及相应的措施还没有正式展开，不过系统引进所带来的成果已经显现。

Tuan先生说：“包含四个领域的该项目在实施的2年间，Quang Te 2净水厂的药品注入自动控制系统已经取得了一定的效果。该评价过程利用了阿自倍尔的先进技术及横滨市自来水管理局(YWWB)专家的经验，是由顺化省自来水公社的技术小组进行的。药品注入自动控制系统大幅削

减了确定药品合理用量的复杂处理，以及注入工作所需的劳力和时间，为净水厂的水质控制改善作出了贡献。”

Long先生说：“在该项目中得到了JICA、YWWB、阿自倍尔的协助，Quang Te 2净水厂的SCADA顺利完成了药品注入自动控制系统的连接。此外，公社还对更多的机器和设备进行了投资，切实推进了运转的优化。”

2015年6月，“基于横滨民间技术的越南国家‘安全水’供给项目”的研讨会在公社总部举行，包括系统构建的实例在内，介绍了四个领域中的各项工作的内容。

Long先生说：“研讨会共有来自全越南40个地方政府的约200名自来水事业相关人员参加。Quang Te 2净水厂的药品注入自动控制系统构建的实例在与会者中间产生了很大的反响，并受到了高度评价。”

顺化省自来水公社计划为公社管理的其他净水厂也引进类似的系统。

Nam先生说：“今后顺化省自来水公社计划安装中央控制中心来监视、运用供水系统。期待着阿自倍尔对人才培养和设备提供相关的支援。”

承天顺化省自来水公社 (Thua Thien Hue Construction and Water Supply State One Member Co., LTD)



所在地
103 Bui Thi Xuan Str., Hue City, Vietnam
设立
1909年
事业内容
净水厂、泵站等的维护、自来水的供给等



局长(总裁)
Truong Cong Nam 先生



技术计划部
部长
Chau Ngoc Long 先生



技术计划部
副部长
Luu Ngoc Tuan 先生

以快速取得硅谷的最新技术在顾客现场创造价值的技术开发为目标

阿自倍尔株式会社在美国硅谷设立了成为技术开发据点的 Azbil North America Research and Development, Inc.。完善了以全球视角快速掌握技术革新，有效利用尖端技术创造产品的体制。以取得最尖端的技术，进一步为顾客提供价值为目标。

要想支援在国内外活动的顾客必须进行超越原有框架的技术开发

azbil 集团在“以人为中心的自动化”的理念下，正在通过楼宇自动化事业、工业自动化事业、生活自动化事业这三个领域的事业展开，作为在国内外活动的顾客的合作伙伴，满



Azbil North America Research and Development, Inc.

社长

川井 健司

足多样化的需求。为了向顾客迅速提供先进的技术及产品，我们认为超越迄今为止的框架，基于新方法的技术开发实践是必不可少的。

因此，作为一边通过全球视角捕捉技术革新及市场的变化，一边从事面向未来的技术开发的据点，2014年2月在美国成立了“Azbil North America Research and Development, Inc.”。在位于硅谷地区一角的加利福尼亚州圣塔克拉拉县设有办公室，并由少数精英成员开展着活动。

在美国设立研究开发据点的最大目的是希望在技术和事业上，通过与走在世界前列的美国的研究机构、大学及企业合作，来强化基本的技术能力，或者是搞活应用了尖端技术的产品开发。而且，在那里培育的专业知识和技能能极大地帮助技术人员提升能力，尤其是对于担负着将来的年轻技术人员来说，在美国的研究开发经验不仅能够加强 azbil 集团的产品能力，还将成为他们本人成长的丰富的食粮。同时，新公司设立了据点的硅

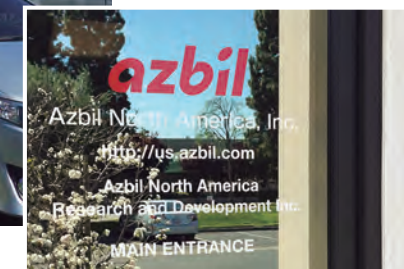
谷作为世界知名的高科技企业云集的尖端技术的发祥地被人们所熟知。Azbil North America Research and Development, Inc. 的办公室周边就有 Google 公司、Apple 公司、NASA 的 Ames 研究中心、斯坦福大学、卡内基梅隆大学等，是能够快速访问世界最尖端技术的环境。在美国设有据点的好处还包括，在这些先进企业云集的地区扎根，更容易参与活动。

通过与当地大学 / 研究机构的协作来推进新一代传感器网络的讨论

Azbil North America Research and Development, Inc. 具有技术开发、技术调查、国际标准化活动这三大职责，正在有效利用被美国的研究开发资源和丰富的信息源所包围的环境开展活动。在技术开发领域中，正着眼于通过空间稳定传送信号的“高可靠无线技术”。通过与前身为斯坦福大学研究机构智囊团的斯坦福国际



Azbil North America Research and Development, Inc. 在 azbil 集团的美国现地法人 Azbil North America, Inc. 的办公室中设有据点，发挥着共享知识和经验等协作效果。



咨询研究所（原名：斯坦福研究所）合作，在 2014 年 9 月到 2015 年 1 月期间，实施了与无线通信的可靠性相关的可行性研究。此外，从 2015 年 2 月到 4 月，与加利福尼亚大学伯克利（加州大学伯克利）分校一起，就使用与以往不同波段的频带如何实现信号传送稳定、可靠性高、低耗电量的传感器网络进行了相关主题的讨论等。如果能够实现的话，有望取得大量数据的高速传送、通信模块的低耗电量，以及通信相关的健壮性^{*1}及安全性提升等各种成果。目前也正在与加州大学伯克利分校之间，面向今后的工作进行着进一步的讨论。在实际的现场，可以应用于装置内阀门的行为确认、收集各种数据的无线技术等。

除此以外，还正在积极地开发从太阳光及照明光、机器产生的振动、



在圣塔克拉拉县的办公室中，由少数精英成员开展着活动。

热等能源中得到电能的技术——能量收集（环境发电），以及无线传输电力的技术。

在技术调查中，阿自倍尔战略技术领域的自动测量控制技术、人机融合系统技术领域，以及作为给我们今后的社会活动及产业活动带来巨大冲击的技术而备受关注的 IoT（Internet of Things）也成为了重要主题。还与以大学、研究机构及 IoT 为基础，摸索新事业的美国的创业企业 / 风险投资企业等不断接触，并作为地区团体的一员，参加了以硅谷为中心举办的会议及相关活动等。

积极参与国际标准化活动展开与最新的技术动向紧密相关的活动

另外一个活动的支柱是对国际标准制定的参与。Azbil North America Research and Development, Inc. 从 2014 年 10 月开始，加入了 ISA（International Society of Automation：国际自动化学会）中推进标准制定相关讨论的“ISA108”委员会。该 ISA108 是指在装置内有效利用了连接网络的智能设备等设备的运转、诊断、维护相关业务流程的

标准。对于提供控制阀等已经在顾客现场使用了 20 多年的产品的 azbil 集团来说，ISA108 所处理的领域在支持顾客的生产活动上极其重要。从此种观点出发，Azbil North America Research and Development, Inc. 率先参与到了该标准化工作中。

此外，在参与 ISA108 的同时，还作为支援“ISA100”（面向工厂内现场设备的无线网络标准）的用户及产品开发供应商的 ISA100 WCI（Wireless Compliance Institute）的理事公司，带头进行着该标准的宣传活动。

希望 azbil 集团在立足于全球最尖端技术动向的同时，为了提供能够带来最新价值的产品，加快措施推进的速度，为顾客课题解决作出更大的贡献。

^{*1}:健壮性
指不易因为外部的影响而发生内部的变化。在通信技术中，指应对缺陷和故障的能力。

为了在不破坏物质性质的情况下长期保存，在低温冷冻状态下使水分(冰)升华干燥的技术。

“冻干”食品 为何能够不影响质量 长期保存呢

我们所熟悉的速食食品中就有“冻干”产品。倒入热水便能马上享用的汤，或者是瓶装的速溶咖啡等就是最有代表性的例子。

这些冻干食品为了在不破坏原料风味和质量的情况下实现长期保存，采用了通过在低温冷冻状态下使冰(水分)升华※为水蒸气，从而使其干燥的“冷冻干燥”技术生产而成。

该生产方法称为“冻干法”(Lyophilization)。“FD (Freeze Drying)”也具有相同的意思。

冷冻干燥为了显著加快干燥的速度，一般都是在真空状态下进行的。在真空状态下，冰的升华点下降，即使在低温下也能让冰(水分)快速升华为水蒸气。由于是低温下的处理，不用担心会破坏原料的风味和质量。

通过冷冻干燥生成的干燥产品，变为具有无数小孔的多孔结构。因此，加水后能短时间内吸收，并很容易地恢复到原来的状态。

生成的干燥产品水分残留极少、成分不易变质，所以能够在常温下长期保存，

而且由于重量变轻，适于运输。此外，因为是在真空状态下进行干燥，所以具有易于构建生成工程中的无菌环境的优点。

在以医药品领域为首的古文献修复等各种领域中实际应用的可能性增大

这种具有各种优点的冷冻干燥，它的实际应用领域并非只停留在食品领域。实际上，冷冻干燥的技术为医药品的发展也作出了极大的贡献。

特别是对于使用分子结构复杂、在通常的状态下变得不稳定的高分子蛋白质的医药品，冷冻干燥下的保存正发挥着威力。具体来说，有疫苗、抗体医药品，以及作为肝癌及C型肝炎治疗药物使用的干扰素等。

在疫苗方面，除了麻疹/腮腺炎/风疹以外，日本脑炎和水痘等的疫苗也有效利用了冷冻干燥的技术。冷冻干燥后的疫苗变为固体状态，医生等在接种前使用无菌状态的随附溶剂(注射用水)溶解后使用。

担负了如此重要任务的冷冻干燥，应用该技术进行的医药品开发绝非易事。由于为了使物质稳定而使用糖或盐等添加剂，会导致凝固点发生微妙的变化等，需要在生产的各工艺中进行精细的调整和管理。各医药品生产公司为了能够在短时间内提

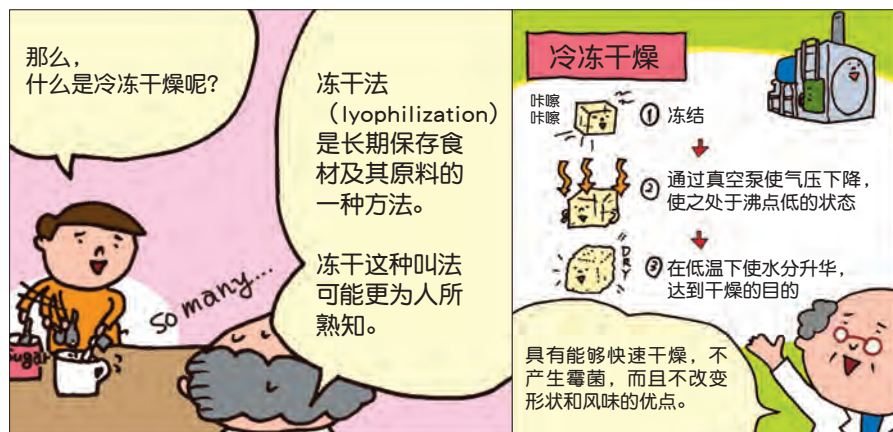
供质量统一且稳定的产品，正倾力进行冷冻干燥工艺的开发，冷冻干燥设备制造围绕冷冻干燥技术的开发，正在进行着激烈的交锋。

冷冻干燥正在一边解决这些课题，一边进一步扩大着应用领域。除了在市场持续扩大的生物医药品中的应用最具希望以外，在以吞咽困难的儿童及具有吞咽障碍的老人等为对象，使药物易于在口腔内溶解的口腔崩解片等领域中的应用也值得期待。

冷冻干燥的可能性还进一步扩大到了其他领域。其中之一，便是以保护文化遗产为目的的古文献的修复。例如，修复由于灾害等原因，曾浸泡在水和泥中的珍贵古文献。将湿后翻不开的文献恢复原状的同时，可以通过冷冻去除霉菌，提高耐储存性。

除此以外，在研究领域中，活细胞及微生物等的保存，在工业领域中，用于电子照相感光体的有机颜料及高分子/塑料材料的生产等，正在开始使用冷冻干燥技术。而且，剩余预拌混凝土的再利用，以及可在防尘过滤器等中使用的新型陶瓷的生产等也应用了该项技术。冷冻干燥的可能性今后也会在各种领域中不断扩大。

※ 升华
固体没有变成液体，而是直接变成气体。反过来，从气体直接变成固体。就如干冰不进行液化，而直接变成气体。



冷冻干燥装置主要在食品/医药品领域中使用。Azbil Telstar, S.L.U.的冷冻干燥装置专门用于医药品，疫苗/血液制品/抗体药物等在原有的液体状态下有效成分很容易变质，通过将这些医药品进行冷冻干燥，可以在成分不变质的情况下使其粉末化，并且能够长期保存。



封面照片由水谷孝次提供，选自MERRY PROJECT

azbil 110th Since 1906

<http://www.azbil.com/cn/>

2012年4月1日，株式会社 山武 已更名为 阿自倍尔株式会社。

azbil集团宣传杂志 azbil (阿自倍尔) azbil 2016 Vol.4, No.6

发行负责人：阿自倍尔株式会社 经营企画部广报组 高桥实加子

日本国东京都千代田区丸之内2-7-3 东京大厦19层 TEL : 81-3-6810-1006 FAX : 81-3-5220-7274



版权所有。

未经许可不得翻印或复制。

Company/Branch office