

共生環境化学研究

研究代表者 中尾 洋一
(先進理工学部 化学・生命化学科 教授)

1. 研究課題

伝統的発酵食品に含まれる機能性成分の多くは、発酵過程で生じる微生物の代謝産物であると考えられるが、これがどのように健康維持にかかわるかについての科学的知見は不足している。一方、発酵微生物によって生産されるこれらの代謝産物が、われわれの腸内に共生している微生物やわれわれの体細胞との直接的なクロストークによって何らかの影響を与えていることは十分に予想しうる。

また、海洋生物に含まれる様々な天然化合物は、海洋生物に共生している微生物間のクロストークに利用されているものを医薬品に転用しているとも考えられる。医薬品素材として産業価値の高い天然化合物を大量に生産するには海洋生物内の共生環境の理解が重要であると認識されるようになってきている。

以上のような関係は、土壌に生息している土壌菌や根粒菌などの共生環境についても同様に考えることができるため、農地の健全性・生産性の維持のためになくてはならない情報を提供してくれる可能性がある。

すなわち、いずれのケースにおいても、環境（発酵食品、腸内環境、海洋生物体内、土壌）－共生微生物の関係がカギとなっている。そこで、これらの共生環境を維持するための機構を理解することが保健用食品や医薬品などの開発、および農産物の生産性向上に貢献しうる知見となりうるため、さまざまな環境－共生関係を対象として、その関係を成立させている機構を分子レベルで解明することを目的として研究を行っている。

2. 主な研究成果

われわれが味噌の抗ストレス成分として見出したフェルラ酸エチルについて、作用メカニズムの解析研究を行っている。フェルラ酸エチルの抗ストレス作用メカニズム解析のため、標的分子の絞り込みを行っている。

広島大学青井義輝准教授との共同研究では継続して、海洋生物由来難培養微生物の培養法の開発研究を行い、その成果物をまとめた論文の投稿を行っている。

また、イタリアのグループと行った、海洋天然化合物プロファイル解析の共同研究の結果を総説にまとめた。

3. 共同研究者

青井義輝（広島大学）

曾根秀子（横浜薬科大学、国立環境研）

木村宏（東京工業大学）

Giorgio Bavestrell, Marco Bertolino（ジェノヴァ大学）

4. 研究業績

4.1 学術論文

1. Nakamura, K.; Tsubokura, K.; Kurbangalieva, A.; Nakao, Y.; Murase, T.; Shimoda, Hayashi-Takanaka, Y.; Kina Y.; Nakamura. F.; Yamazaki, S.; Harata, M.; van Soest, R. W. M.; Kimura, H.; Nakao, Y. Effect of mycalolides isolated from a marine sponge *Mycale aff. nullarosette* on actin in living cells. *Sci. Rep.*, 9, 7540, (2019).
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-44036-2>

4.2 総説・著書・報告書

1. 『海洋微生物共生系を支えるメカニズムの理解にむけた海洋天然化合物プロファイルの解析』、町田光史・親泊安基・中尾洋一、*生物工程学*、第97巻、第9号、pp563-567、(2019)。

4.3 招待講演

1. 中尾洋一、『ココア主要成分テオブロミンの新たな生理作用』、第24回 チョコレート・ココア国際栄養シンポジウム、東京、2019年9月13日。

4.4 海外学会発表

1. Koshi Machida, Yasumoto Oyadomari, Yasuyuki Goto, Tetsuya Furuya, Nobuhiro Fusetani, and Yoichi Nakao "A new anti-leishmanial compound, aurantoside L isolated from a marine sponge" AFPS-ICAPPS 2019, Bali, 2019年10月28日。
2. Kotaro Ikeda, Daisuke Arai, Koshi Machida, Yoko Hayashi-Takanaka, Hiroshi Kimura, Nobuhiro Fusetani, and Yoichi Nakao "Marine Natural Products that Control a Specific Set of Histone Modifications" XVI MaNaPro_XI ECMNP, Peniche, 2019年9月5日。
3. Rie Kamihira, Yoichi Nakao "Preparation of Chemical Probes from Marine Natural Products" XVI MaNaPro_XI ECMNP, Peniche, 2019年9月5日。
4. Fumiaki Nakamura, Yoichi Nakao "Search for Marine Natural Products from the Mixtures of Marine Invertebrates in the Twilight Zone" XVI MaNaPro_XI ECMNP, Peniche, 2019年9月2日。
5. Yasumoto Oyadomari, Koshi Machida, Leontine E. Becking, Giorgio Bavestrello, Maria Valeria D'Auria, Angela Zampella, Nobuhiro Fusetani, Yoichi Nakao "Isolation and Structure Elucidation of Ficiformylenes Isolated from the Italian Marine Sponges of *Petrosia ficiformis*" XVI MaNaPro_XI ECMNP, Peniche, 2019年9月2日。

5. 研究活動の課題と展望

食品の機能性成分については引き続き順調に研究が進んでいる。マウスうつ病モデルでの成果がまとめ次第、マウス認知症モデルを用いて、抗認知症効果の検証試験を開始したいと考えている。これらの成果については発信と社会実装に向けた取り組みをおこなう予定である。難培養性の共生微生物についても効果的な培養法が見つかったため、現在論文投稿中である。