

平成29年度研究科長裁量経費による助成研究報告
**Reports of Studies supported by Grant-in-Aid for Research from the Graduate
School of Biosphere Science, Hiroshima University**

助成区分	研究課題名	研究代表者
基盤研究サポート Grant-in-Aid for Fundamental Research	食品の安全性確保に関する認証導入のための環境整備； 日本と東南アジアの比較研究 Enabling Environment for Achieving Certificate of Food Safety: Through Comparison between Japan and Southeast Asia	細野賢治 Kenji HOSONO
	東広島で採取された大気エアロゾルおよび雨水中のリンの定量 Determination of phosphorus in atmospheric aerosols and rainwater collected in Higashi Hiroshima	岩本洋子 Yoko IWAMOTO

Enabling Environment for Achieving Certificate of Food Safety: Through Comparison between Japan and Southeast Asia

Kenji HOSONO¹, Masahiro YAMAOKA¹, Pongthong PONGVINYOO²

¹*Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,
Higashi-Hiroshima 739-8528, Japan*

食品の安全性確保に関する認証導入のための環境整備：日本と東南アジアの比較研究

細野賢治¹, 山尾政博¹, Pongthong PONGVINYOO²

¹*広島大学大学院生物圏科学研究科
Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,
Higashi-Hiroshima, Japan*

²*Pongthong Company Ltd., Nonthaburi, Thailand*

日本の食の安全性確保に関する認証導入は遅れており、GAP (Good Agricultural Practice, 適正農業規範) や HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point, 危害分析重要管理点) などの生産工程管理手法にもとづくフードチェーン・アプローチの体系的な実施が求められている。本研究は、日本の食品産業が食の安全性確保のためにどのように環境を整えていけばよいか、取得の先進国である東南アジア (とりわけタイ) との比較を通じて明らかにすることを目的にしている。

フードチェーン・アプローチとは、FAO (2003) が、安全、健全、栄養に満ちた食を提供する責任を分担する生産者、流通・加工業者によって担われる必要な連携と定義している。「農場から食卓」までの距離がますます長くなる現実を踏まえ、食の安全管理をいかに実現するかという、問題提起である。食品の安全に加え、資源の持続的利用、動物福祉、環境保全、人権保証、などが食品には求められつつある。土台には、生産から流通・加工にいたる各段階で工程管理手法による安全確保がなされていること、関わる経済主体の責任ある実践がなければならぬ。農漁業生産現場では GAP が、農水産物の加工現場では HACCP, ISO, FSSC などのグローバル・スタンダードが求められる。

広島県では、2018年10月現在で JGAP/ASIAGAP の認証を受けている組織・団体は20件である。全国的にみて多くはないが中国四国内では最も多い。野菜を対象品目とした GAP が多い。GAP を取得した農事組合法人や有限会社等の農場では、1) 地域農業の維持、発展に強い意欲がある、2) 組織内に ISO シリーズ等のマネジメントシステムの知識がある農業者がいる、3) 大手量販店との取引で GAP に類似の取り組みをした経験がある、4) 担当の農業普及員や JA 職員のなかに GAP の導入意識が高い人がおり支援をおこなっていた、などの特徴があった。GAP を農場において実践できる人材が必要だが、支援する外部人材の充実も求められる。

広島県を含む瀬戸内沿岸部には、多数の食品加工場が立地している。本研究では特徴あるフードチェーン・アプローチの構築を試みている農水産食品製造企業を調査した。HACCP 対応を基本とする企業が多かったが、EU 向けの水産練り製品を輸出する企業では、公的認証の扱いになる EUHACCP を早くから導入していた。アメリカ向け食品輸出の割合が高い企業では民間団体の HACCP に ISO や FSSC を組み合わせていた。一方、国内向け製品出荷が中心となる企業の認証取得は一部にとどまり、フードチェーンへの対応は遅れていた。広島県のカキなど地元原料を用いても、養殖場でも加工場でも工程管理手法等に関する認証がないために出荷先が限られる場合がある。地域の農水産業を活性化するには、フードチェーン・アプローチの視点

が必要である。

タイでは、農水産業の生産現場では出荷先が必要とする複数種類のGAPが機能し、輸出向け食品工場の多くがHACCP、ISO、FSSCなどを取得している。GAP認証を受けた農場数は30万件を超えており、日本の4,213農場（2018年現在）をはるかに上回る。特徴的なことは、市場のニーズに合わせて関係省庁が一体となって生産工程管理の手法の枠組みを作り、普及行政や協同組合などが生産者や企業に普及・定着させていることである。食の安全性確保に関する施策の体系化は、「世界の台所」と呼ばれるタイを始めとする東南アジア、中国ではすでに確立している。

日本の立ち遅れが目立つが、厚生労働省は最近になってこの点を認め、政策はやっとフードチェーン・アプローチの手法の導入を進め始めた。「食の安全」について、日本は諸外国から学ぶべきことが多いことが、この研究から明らかになった。

Determination of phosphorus in atmospheric aerosols and rainwater collected in Higashi Hiroshima

Yoko IWAMOTO¹, Mako HIROTA², Kazuhiko TAKEDA¹, Waqar Azeem JADOON¹, Hiroshi SAKUGAWA¹

¹Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,
Higashi-Hiroshima 739-8528, Japan

²School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University
Higashi-Hiroshima 739-8521, Japan

東広島で採取された大気エアロゾルおよび雨水中のリンの定量

岩本洋子¹, 広田真子², 竹田一彦¹, Waqar Azeem JADOON¹, 佐久川弘¹

¹広島大学大学院生物圏科学研究科, 739-8528東広島市

²広島大学総合科学部, 739-8521東広島市

【はじめに】

海洋は、大気中に増加しつつある二酸化炭素 (CO₂) を吸収し、急激な気候変化を緩和する能力を持つ。海洋の植物プランクトンは光合成により大気中の CO₂ を有機炭素として固定する。海洋の CO₂ 吸収能を見積もる上で、植物プランクトンの消長を支える必須元素の供給量を把握することは重要である。リンは、植物プランクトンにとって窒素と並ぶ必須元素である。大気中の窒素化合物に比べ、大気中のリンの起源や挙動に関する報告例は乏しい。また、瀬戸内海域では海水中の窒素およびリン濃度の減少が指摘されており、大気からの必須元素の供給量を把握することは瀬戸内海域の物質循環過程を理解するうえで重要である。本研究では、海洋生物生産の制限因子となり得るリンに着目し、広島大学東広島キャンパスで採取した大気中微粒子 (エアロゾル) と雨水試料中の水溶性リン酸濃度の定量方法を確立することを目的とした。

【方法】

大気試料の採取は、東広島キャンパス総合科学部 A 棟 (地上8階) 屋上において2017年12月18日より開始し、現在まで継続中である。大気エアロゾル試料は、ハイポリウムエアサンブラ (Model-120SL, 紀本電子工業) を用いて1100 L min⁻¹の流量で約1週間セルローズ繊維ろ紙 (無灰定量ろ紙 #41, Whatman, 8 in × 10 in) 上に捕集したものをを用いた。雨水は漏斗とプラスチックボトルを用いて採取した。

大気エアロゾル試料を捕集したろ紙は、1/4をセラミック製ハサミで切り取り、分析対象とした。切り取ったろ紙をプラスチック容器に入れ、純水30 ml を加えた後、超音波照射することで水溶性成分を抽出した。抽出液をシリンジフィルタ (IC Acrodisc, Pall, 孔径0.45 mm) でろ過し、分析試料とした。雨水試料は抽出液と同様のシリンジフィルタでろ過し、不溶性成分を除去したものを分析試料とした。分析試料中に含まれる水溶性リン酸濃度をモリブデンブルー法により分光光度計 (UVmini-1240, 島津製作所) を用いて定量した。

【結果と今後の展望】

Fig.1に冬季の大気エアロゾル中の水溶性リン酸濃度の時系列変化を示す。Fig.1には自治体によって計測されている東広島市西条における微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の濃度変化を併せて示した。本研究では大気エアロゾルの粒径別捕集をしていないため、粒径2.5 μm以下の粒子に相当するPM_{2.5}との直接の比較は出来ないが、水溶性リン酸の全粒子質量に占める割合は、数百から数千分の1程度と小さいことがわかった。また、

その割合は期間を通して一定ではなかった。今後、気象条件や他の大気中化学成分の変動と比較し、水溶性リン酸の濃度や割合の支配要因を探る予定である。

当該期間の大気エアロゾル中の水溶性リン酸濃度は $2.6\sim 9.9\text{ ng m}^{-3}$ の範囲で推移した。既往研究では、大気中の全リン濃度に関して、台湾で $46 \pm 29\text{ ng m}^{-3}$ (Chen et al., 2006)、西部北太平洋亜熱帯域（日本列島南方）で $7.3 \pm 4.3\text{ ng m}^{-3}$ (Furutani et al., 2010) と報告されている。また、大気エアロゾル中の全リンに占める水溶性リン酸は数%から数十%と報告されていることを考慮すると、本研究で得られた東広島における水溶性リン酸濃度は妥当な値と考えられる。なお、当該期間には雨水と積雪の2種類の降水試料が得られたが、いずれもリン酸濃度は検出下限値以下であった。

2018年10月11日時点で、観測開始より34試料の大気エアロゾル試料が継続的に得られている。今後は、これらの試料を分析を進め、大気エアロゾル中のリン酸濃度の季節変化を捉える。また、誘導結合プラズマ発光分析 (ICP-AES) を用いた全リンの測定を併せて行う予定であるが、エアロゾル試料中に含まれる鉄の干渉により、リンの定量感度が下がることがわかった。この問題を解決するために、固相抽出等を用いた鉄の影響を取り除く前処理方法を検討する。

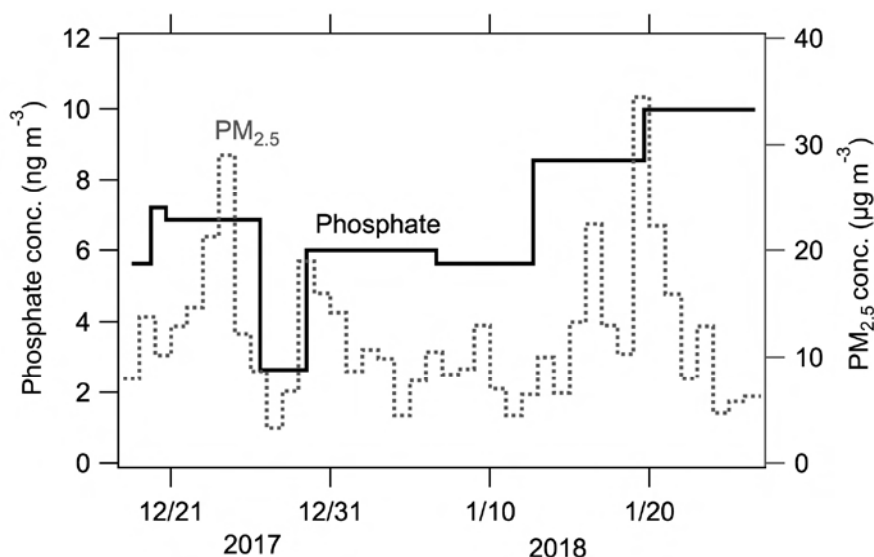


Fig. 1 Temporal variation of concentrations of phosphate and PM_{2.5} in Higashi Hiroshima during winter.

【謝辞】

本研究を遂行するにあたり、平成29年度研究科長裁量経費による助成を受けた。ここに謝意を表します。

【参考文献】

- Chen et al. (2006), Characterization of phosphorus in the aerosol of a coastal atmosphere: Using a sequential extraction method, *Atmospheric Environment*, 40, 279, doi:10.1016/j.atmosenv.2005.09.051.
- Furutani et al. (2010), Geographical distribution and sources of phosphorus in atmospheric aerosol over the North Pacific Ocean, *Geophysical Research Letters*, 37, L03805, doi: 10.1029/2009GL041367.

