

微小領域のベータ線イメージングからわかるリン酸輸送・応答機構

Phosphate transport and response mechanisms revealed by micro-regional

beta ray imaging.

名古屋大高等研

Nagoya Univ. IAR, °Satomi Kanno

E-mail: kanno.satomi@iar.nagoya-u.ac.jp

植物は、環境から元素を吸収し生育を最適に制御する。しかしながら、いつ・どこに・どれくらいの元素を吸収・輸送制御するかについての全貌は未解明である。これらの基礎的な知見は作物生産における肥料の最適化を考える上で重要である。しかしながら、その理解のためには、経時的に植物を採取し、分析する破壊的手法が主であることから、同一個体での連続的な解析は難しく、特に解析対象物質が少ない微小組織での連続的な解析は容易ではない。

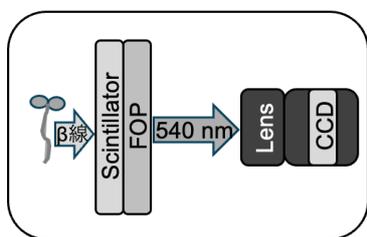


Figure 1. Principle of the first model of Realtime Radioisotope Imaging System (RRIS). Radiation (β -rays) is converted into visible light by phosphor and detected by CCD camera.

本研究は、先行研究で立ち上げた放射性トレーサとシンチレータを

使った非破壊イメージング実験系 (Fig. 1) を基本に、その検出感度や空間分解能を対物レンズやイメージセンサーを利用して向上させることにより、モデル植物シロイヌナズナを個体レベルから細胞間レベルまでの元素トレーサ挙動と集積の偏りを明らかにしてきた (Fig. 2, 3)。さらに、これらのイメージングシステムと分子生物学を組み合わせることで根の組織の栄養吸収への寄与の違いを検証した。環境から細胞へのリン酸輸送を担う細胞膜上に局在するリン酸輸送体タンパク質の種類や個体での局在パターンやこれらの遺伝子変異株でのリン酸トレーサ (ベータ線) イメージングにより生体内におけるリン酸輸送体タンパク質の機能を評価し、植物個体全体の生育に対する根端細胞のリン酸吸収寄与の高さを明らかにした。

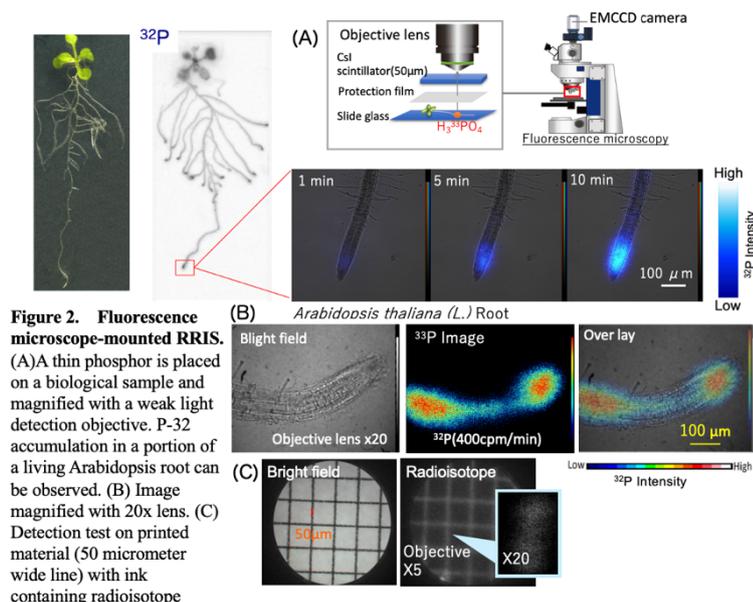


Figure 2. Fluorescence microscope-mounted RRIS. (A) A thin phosphor is placed on a biological sample and magnified with a weak light detection objective. P-32 accumulation in a portion of a living *Arabidopsis thaliana* root can be observed. (B) Image magnified with 20x lens. (C) Detection test on printed material (50 micrometer wide line) with ink containing radioisotope

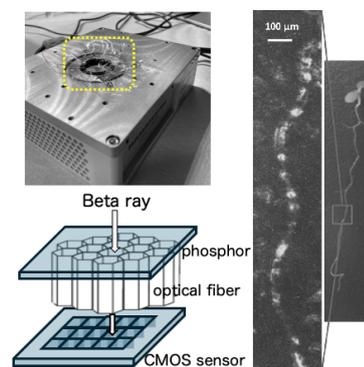


Figure 3. CMOS sensor system with phosphor.

A system of phosphor and CMOS sensor connected by optical fiber. Differences in P-32 accumulation between *Arabidopsis* root tissues are visible. Detection sensitivity is greatly improved. Spatial resolution is 15 μm .